MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

Plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées

PNA_Aigle-de-Bonelli_2014-2023 4
PNA_Albatros-Amsterdam_2018-2027 176
PNA_Anchusa-crispa-2022_2026 311
PNA_Anomalo-et-Harttiella-de-Guyane_2023-2032 421
PNA_Apron-du-Rhone_2020-2030 499
PNA_Armerie-de-belgentier_2021-2030 661
PNA_Balbuzard-pêcheur-Pÿgargue-queue-blanche_2020_2029 745
PNA_Bouquetin-iberique_2014-2022 833
PNA_Buglosse-crepue_2012-2016 873
PNA_Busard_de_Maillard_papangue_2022-2031 994
PNA_Butor-etoile_2025-2034 1106
PNA_Centranthe-a-3-nervures_2013-2017 1226
PNA_Cerisier-montagne-et-Ananas-Bois_2022-2026 1270
PNA_Chiropteres_2016-2025 1335
PNA_Cistude_2020_2029 1418
PNA_Corniches-Riviera_2022-2031 1523
PNA_Couleuvre_de_Mayotte_2022-2031 1695
PNA_Crabier_blanc_ardeola_idae_2019_2023 1786
PNA_Crapaud-vert_2014-2018 1858
PNA_Desman_des_pyrenees_2021-2030 1982
PNA_Dugong-Mayotte_2012-2016 2110
PNA_Echenilleur-de-la-Reunion_2013-2017 2202
PNA_Emyde-lepreuse_2012-2016 2348
PNA_Especes-ligneuses-bande-adlittorale-xerophile_2021-2025 2457
PNA_Especes-vegetales-extinction-Reunion_2021-2030 2528
PNA_Estree_de_saint-pierre_2021-2025 2615
PNA_Esturgeon-2020-2029 2679
PNA_Euphorbes-littorales-Reunion_2021-2025 2761
PNA_Faucon-Crecerellette_2021-2030 2810
PNA_Flore-endemique-vallee-de-Seine_2021-2031 2950

PNA_Fluteau-nageant_2011-2015 3038
PNA_Ganga-cata_Alouette-calandre_2012-2016 3224
PNA_Gecko-de-la-Reunion_2020-2029 3336
PNA_Grande_Mulette_2022-2031 3511
PNA_Grand-tetras_2012-2021 3579
PNA_Gypaete-barbu_2026-2035 3753
PNA_Hamster-plaine-d-alsace_2019-2028 3871
PNA_Helix-de-Corse_2013-2017 4011
PNA_Iguane-des-petites-Antilles_2018-2022 4095
PNA_Insectes_pollinisateurs_2021-2026 4164
PNA_Lezard-Ocelle_2020-2029 4260
PNA_Lezards-des-Pyrenees_2013-2017_ 4386
PNA_Libellules_2020-2030 4511
PNA_Loup_2024-2029 4579
PNA_Loup-et-activites-elevage_2018-2023 4622
PNA_Loutre_d_europe_2019-2028 4722
PNA_Lynx_boreal_2022-2026 4814
PNA_Messicoles_2024-2033 4996
PNA_Milan-Royal_2018-2027 5210
PNA_Mouflon_2024-2033 5307
PNA_Mulette-perliere_2012-2017 5447
PNA_Ours-brun_2018-2028 5531
PNA_Outarde-canepetiere_2020-2029 5615
PNA_Panicaut-vivipare_2012-2017 5739
PNA_Papillons-de-jour_2018-2018 5862
PNA_Pelobate-brun_2014-2018 5926
PNA_Petrels_endemiques_2021-2030 6036
PNA_Phragmite-aquatique_2010-2031 6192
PNA_Pies-grieches-2025-2034- 6280
PNA_Plantes-messicoles_2012-2017 6426

PNA_Pollinisateurs-sauvages_2016-2020 6610
PNA_Puffin-des-baleares 6749
PNA_Rale-des-genets_2024_2033 7008
PNA_Saxifrage-oeil-de-bouc_2021-2027 7122
PNA_Scinques-couleuvres-geckos_2026-2031 7150
PNA_Sittelle-corse_2017-2026 7240
PNA_Sonneur-a-ventre-jaune_2011-2015 7335
PNA_Statices-endemiques-de-corse-Limoniums_2021 7533
PNA_Tortue-d-Hermann_2018-2027 7631
PNA_Tortues-marines_antilles-francaises_2020-2029 7753
PNA_Tortues-marines-ocean-indien_2015-2020 8000
PNA_Tortures-marines-guyane_2014-2023 8196
PNA_Vautour-fauve_2017-2026 8531
PNA_Vautour-moine_2021-2030 8664
PNA_Vautour-percnoptere_2015-2024 8796
PNA_Vegetations-bords-etangs-Landes-Gironde_2021-2030 8964
PNA_Vipere-d-orsini_2020-2030 9135
PNA_Viperes-de-France-hexagonale_2025-2030 9249
PNA_Vison-d-europe_2021-2031 9345
PNA_Xerophile-de-reunion_2021-2025 9519

Plan national d'actions

en faveur de l'Aigle de Bonelli

Aquila fasciata

2014-2023

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

3ème Plan national d'actions en faveur de l'Aigle de Bonelli

2014-2023

DOCUMENT VALIDE PAR LA COMMISSION FAUNE DU CNPN DU 11 SEPTEMBRE 2013

OCTOBRE 2013

COORDINATION :
Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon

DREAL COORDINATRICE :LANGUEDOC-ROUSSILLON

Rédacteurs :

Julia Burger et Nathalie Hiessler (CEN L-R)

Cécile Ponchon et Nicolas Vincent-Martin (CEN PACA)

Comité de suivi :

(relecture et corrections)

Patrick Boudarel DREAL LR)

Joël Bourideys (DREAL PACA)

Sylvain Mateu (DDTM30)

Louis-Gérard D'Escrienne et Régis Gallais (ONCFS)

Régis Gaudin (ONF)

Denis Doublet (RNF)

Eva Faure (FRC LR)

Gilles Larnac (CG30)

Aurélien Besnard et Olvier Duriez (CEFE-CNRS)

Jean-Claude Mourgues (UFCS)

Pascal Orabi (LPO Mission Rapaces)

Michel Mure (LPO Rhône-Alpes)

Alain Ravayrol (La Salsepareille)

Bérenger Remy (Union *Meridionalis*)

Olivier Scher (CEN L-R, PNAAB)

Photo de couverture

©David Lacaze

SOMMAIRE

INDEX DES ILLUSTRATIONS....7
INDEX DES TABLEAUX....8
RESUME....9
SUMMARY....10
RESUMEN....11
INTRODUCTION....12

1 - Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce....13
1.1 - Description....13
1.2 - Systématique....14
1.3 - Statut légal de protection....15
1.3.1 -Statut de conservation....15
1.3.2 -Statuts de protection....15
1.3.2.1 - En Europe....15
1.3.2.2 - En France....15
1.4 - Règles régissant le commerce international....16
1.5 - Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation....16
1.5.1 -Reproduction....16
1.5.1.1 - Formation des couples....16
1.5.1.2 - Cycle reproducteur....16
1.5.1.3 - Dispersion des jeunes....17
1.5.2 -Alimentation....18
1.5.2.1 - Régime alimentaire....18
1.5.2.2 - Technique de chasse....20
1.5.3 -Habitat potentiel et naturel....20
1.5.3.1 - Habitat favorable....20
1.5.3.2 - Territoire et domaine vital....21
1.5.3.3 - Attractivité et turn-over des sites....21
1.5.4 -Relations interspécifiques....22
1.5.4.1 - Compétition....22
1.5.4.2 - Prédation....22
1.5.5 -Démographie et dynamique de la population....23
1.5.5.1 - Démographie....23
1.5.5.2 - Dynamique de population....27
1.5.6 -Structure de la population (en âge et en sex-ratio)....29
1.5.7 -Facultés de rétablissement....29
1.6 - Répartition et tendances évolutives....31
1.6.1 -Répartition de l'espèce....31
1.6.1.1 - Dans le monde....31
1.6.1.2 - En Europe....32
1.6.1.3 - En France....33

1.6.2 -Évolution de la population française....33
1.6.2.1 - Évolution de la distribution....33
1.6.2.2 - Tendances évolutives de la population....34
1.6.2.3 - Viabilité et potentiel de recolonisation de la population actuelle....36
1.7 - Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce....39
1.8 - Informations relatives aux sites exploités par l'espèce....42
1.9 - Menaces et facteurs limitants....45
1.9.1 -Menaces....45
1.9.1.1 - Menaces relatives à la survie....45
1.9.1.2 - Menaces relatives à l'habitat et à la fécondité....51
1.9.1.3 - Hiérarchisation des menaces....55
1.9.2 -Facteurs limitants....55
1.10 - Impact du changement climatique....56
1.10.1 -Géographie des tendances climatiques prévisionnelles....56
1.10.2 -Impact du changement climatique sur les espèces et la biodiversité....56
1.11 - Aspects économiques....60
1.12 - Aspects culturels....63
1.12.1 -Aigle de Bonelli et monde cynégétique....63
1.12.1.1 - Enquête de la Fédération régionale en Languedoc-Roussillon....63
1.12.1.2 - Interprétation des résultats....65
1.12.2 -Aigle de Bonelli et grand public....65
1.13 - Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger....66
1.13.1 -En France....66
1.13.2 -A l'étranger....66
1.14 - Actions de conservation déjà réalisées....67
1.14.1 -Amélioration des connaissances sur l'espèce (suivi des populations)....67
1.14.1.1 - Étude de la dynamique de la population....67
1.14.1.2 - Télémétrie....70
1.14.2 -Actions de conservation en faveur de l'espèce....72
1.14.2.1 - Maintien et restauration des habitats....72
1.14.2.2 - Amélioration des ressources trophiques....73
1.14.2.3 - Limitation de la mortalité....74
1.14.2.4 - Amélioration du succès reproducteur....78
1.14.2.5 - Reproduction en captivité et renforcement/réintroduction....81
1.14.3 -Communication/Sensibilisation/Formation....83
1.14.3.1 - Structuration du réseau français et communication interne....83
1.14.3.2 - Sensibilisation des usagers et acteurs du territoire....84
1.14.3.3 - Sensibilisation des scolaires et du grand public....85
1.14.3.4 - Réseau international et échanges d'expériences....86
1.14.4 -Veille réglementaire et administrative (actions transversales)....87
1.14.4.1 - Partenariats avec les agents assermentés....87
1.14.4.2 - Veille réglementaire concernant les projets d'aménagement du territoire....87
1.14.4.3 - Propositions de mesures de protection....89

1.15 - Éléments de connaissances à développer....90
1.15.1 -Biologie de l'espèce....91
1.15.1.1 - Dynamique de population....91
1.15.1.2 - Régime alimentaire....91
1.15.2 -Habitat et écologie spatiale....92
1.15.3 -Menaces....92
1.15.4 -Évaluation des actions menées....92
2 - Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme 93
2.1 - Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce....93
2.2 - Stratégie à long terme....93
3 - Stratégie pour la durée du Plan et éléments de mise en œuvre....94
3.1 - Durée du Plan....94
3.2 - Objectifs spécifiques....94
3.3 - Actions à mettre en œuvre....95
3.3.1 -Fiche explicative....95
3.3.2 -Liste récapitulative des fiches « Actions »....96
3.4 - Rôle des partenaires potentiels du Plan....148
3.4.1 -La Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (MEDDTL)....148
3.4.2 -Les autres directions d'administrations centrales concernées par le Plan....148
3.4.3 -La DREAL coordinatrice du Plan....148
3.4.4 -L'opérateur national du Plan....149
3.4.5 -Les opérateurs régionaux du Plan....149
3.4.6 -Les représentants scientifiques au comité de pilotage....149
3.4.7 -Les DREAL associées (dont le territoire est occupé par l'espèce)....149
3.4.8 -Les autres services déconcentrés....150
3.4.9 -Autres partenaires....150
3.4.9.1 - Les collectivités territoriales et établissements de coopération intercommunale....150
3.4.9.2 - Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques....150
3.4.9.3 - Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles....150
3.4.9.4 - Les socioprofessionnels....150
3.4.10 -Le comité de pilotage national du PNA....150
3.5 - Suivi et évaluation du Plan....152
3.5.1 -Les bilans annuels....152
3.5.2 -Les réunions du réseau....153
3.5.3 -Évaluations....153
3.5.3.1 - Évaluation à mi-parcours....153
3.5.3.2 - Évaluation finale....153
3.6 - Calendrier de mise en œuvre du Plan....154
3.7 - Estimation financière....156
SIGLES ET ACRONYMES....158
BIBLIOGRAPHIE....161

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1: Phénologie de l'Aigle de Bonelli (CEN L-R 2012).....17
Illustration 2: Recrutement des Aigles de Bonelli dans le Sud-Est de la France et en Catalogne - Nord-Est de l'Espagne.....18
Illustration 3: Parts des différents taxons dans l'alimentation de l'Aigle de Bonelli, sur le critère du nombre de proies.....19
Illustration 4: Répartition des principales causes de mortalité de l'Aigle de Bonelli, d'après les données de baguage entre 1990 et 2011.....25
Illustration 5: Évolution de la fécondité de la population française d'Aigle de Bonelli entre 1990 et 2012.....27
Illustration 6: Fréquence de renouvellement des individus sur les sites de reproduction français de 1990 à 2008.....28
Illustration 7: Cartographie des cas de recrutement en France entre 1990 et 2007.....29
Illustration 8: Nombre de couples et de nombre poussins à l'envol entre 1990 et 2011.....30
Illustration 9: Répartition mondiale de l'Aigle de Bonelli.....31
Illustration 10: Répartition de l'Aigle de Bonelli en Europe.....32
Illustration 11: Effectifs d'Aigle de Bonelli et tendances évolutives en Europe.....32
Illustration 12: Répartition française actuelle de l'Aigle de Bonelli.....33
Illustration 13: Évolution de la répartition française de l'Aigle de Bonelli entre 1950 et 2011.....34
Illustration 14: Évolution du nombre de couples d'Aigle de Bonelli en France depuis 1960.....35
Illustration 15: Domaines vitaux et potentiel de reconquête dans la région biogéographique méditerranéenne.....36
Illustration 16: Occupation du sol et habitats disponibles pour l'Aigle de Bonelli.....37
Illustration 17: Occupation du sol dans les domaines vitaux occupés.....38
Illustration 18: Tableau récapitulatif des statuts de protection des sites de reproduction occupés.....42
Illustration 19: Tableau récapitulatif des statuts de protection des sites de reproduction vacants.....43
Illustration 20: Aigle de Bonelli électrocuté sur un pylône électrique -type interrupteur aérien IACM.....47
Illustration 21: Cartographie des priorités en matière de neutralisation des lignes électriques dans les zones de référence.....47
Illustration 22: Oisillon atteint de la trichomonose.....50
Illustration 23: Schématisation de la vitesse relative de déplacement des communautés d'oiseaux et de papillons dans différents pays européens.....57
Illustration 24: Simulations de l'évolution de l'aire de répartition de l'Aigle de Bonelli.....59
Illustration 25: Bilan des financements affectés au PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli entre 2005 et 2011 60
Illustration 26: Origine des financements publics du PNAAB entre 2005 et 2011.....60
Illustration 27: Bilan par action des dépenses effectuées dans le cadre du PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli 61
Illustration 28: Répartition par catégorie d'actions des dépenses du PNAAB entre 2005 et 2011.....62
Illustration 29: Répartition par catégorie d'actions du temps "bénévole" consacré au PNAAB entre 2005 et 2011.....62
Illustration 30: Répartition par catégorie d'actions du temps "salarié" consacré au PNAAB entre 2005 et 2011 62
Illustration 31: Opinion sur l'implication des acteurs cynégétiques dans la gestion du patrimoine naturel.....64
Illustration 32: Récapitulatif de la perception globale de l'espèce par les acteurs cynégétiques en fonction des ZPS.....64
Illustration 33: Opinion sur la procédure de mise en protection des zonages Natura 2000.....65
Illustration 34: Suivi des données de baguage entre 1990 et 2011.....69
Illustration 35: État d'avancement des travaux de neutralisation des poteaux dangereux dans la zone de référence du PNAAB.....77

Illustration 36: Comparaison des estimations de taux de mortalité en fonction de la cause pour la population française d'Aigle de Bonelli avant et après isolation des lignes électriques effectuées en 1997-1998.....78
Illustration 37: Évaluation et comparaison de l'efficacité des traitements systématique préventif et ponctuel curatif contre la trichomonose.....79
Illustration 38: Évolution du nombre de publications scientifiques concernant l'Aigle de Bonelli.....86
Illustration 39: Liste des ZPS intégrant un ou plusieurs sites de reproduction d'Aigle de Bonelli.....89
Illustration 40: Schéma de l'organisation du PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli.....152

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste non exhaustive des proies de l'Aigle de Bonelli.....19
Tableau 2: Évolution des estimations de survie d'après les données du programme de baguage de l'Aigle de Bonelli en France.....23
Tableau 3: Estimations de survie d'après les données du programme de baguage de l'Aigle de Bonelli en France.....24
Tableau 4: Nombre de recrutements observés par an depuis 2005 dans les trois régions occupées par l'espèce en France.....26
Tableau 5 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation de l'Aigle de Bonelli.....39
Tableau 6 : Grille d'analyse de l'état de conservation de l'Aigle de Bonelli.....40
Tableau 7: Bilan des sites de reproduction d'Aigle de Bonelli bénéficiant d'une protection forte.....44
Tableau 8: Synthèse de l'évaluation des menaces pour l'Aigle de Bonelli en France.....55
Tableau 9 : Experts européens impliqués dans la conservation de l'Aigle de Bonelli et présents au colloque de Janvier 2010.....66
Tableau 10 : Bilan des neutralisations de poteaux identifiés comme dangereux dans les trois régions de l'aire de répartition française de l'Aigle de Bonelli, durant les 20 dernières années.....76
Tableau 11: Bilan des neutralisations de poteaux identifiés comme dangereux dans les ZPS de la région PACA.....76
Tableau 12 Bilan des neutralisations de poteaux identifiés comme dangereux dans les ZPS de la région Languedoc-Roussillon.....76
Tableau 13 : Quelques résultats de l'application de la charte de bonne conduite dans les gorges du Gardon 80

RESUME

L'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*) est un rapace de taille moyenne des climats semi-arides dont la présence en France, comme en Europe, se limite au pourtour méditerranéen.

L'espèce est en déclin depuis 50 ans sur toute son aire de répartition (Inde, Chine, Moyen-Orient, Maghreb et sud de l'Europe). En France, la population nicheuse était estimée à 80 couples en 1960 et il n'en restait que 22 en 2002 (elle atteint 30 couples en 2012). Depuis les simples initiatives locales de conservation des années 1970 jusqu'aux deux derniers Plan nationaux d'actions (1999-2004, 2005-2009), la connaissance sur l'espèce s'est beaucoup améliorée, les actions de conservation et de lutte contre les menaces se sont structurées. Mais malgré ces efforts, l'espèce est encore aujourd'hui classée « en danger » selon la liste rouge nationale de l'UICN et son état de conservation très précaire en fait l'un des rapaces les plus menacés de France.

Près de 40 ans de suivis de la population française d'Aigle de Bonelli (et plus de 20 ans de baguage systématique des poussins) ont permis de mieux connaître les besoins fondamentaux de l'espèce et les facteurs influençant son évolution.

Ainsi, la disponibilité en sites de reproduction (falaises avec replats ou cavités, en dessous de 700 m d'altitude), d'une part, et en zones de chasse dont le couvert végétal est préférentiellement ouvert et en mosaïque, d'autre part, constituent les besoins essentiels au bon développement de la population.

Les principales menaces pour la survie de l'espèce sont les lignes électriques (électrocution, percussion), les persécutions (tir, piégeage, empoisonnement) ainsi que la perte de territoires de chasse due à la pression des activités humaines, (artificialisation, dérangements aux abords de la zone de nidification), et à la fermeture des milieux ouverts.

Malgré les nombreuses actions menées par ce qui constitue aujourd'hui un véritable réseau d'acteurs et de partenaires (observateurs, associations, collectivités, établissements publics et services de l'État), la population française d'Aigle de Bonelli reste fragile et nécessite de poursuivre les efforts menés pour sa conservation. C'est pourquoi le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie a souhaité la poursuite des précédents Plans nationaux d'actions.

L'Aigle de Bonelli est une espèce dont la productivité naturelle est faible, ce qui se traduit par un accroissement lent des effectifs. L'évaluation de l'efficacité des actions ne peut donc se mesurer que grâce à l'analyse de données sur une longue période. C'est ce qui a motivé la décision de concevoir ce nouveau Plan national d'actions pour une durée de 10 ans.

L'enjeu de ce Plan est de consolider la population actuelle française d'Aigle de Bonelli et d'assurer sa pérennité. Les efforts du PNA seront orientés sur la réduction des menaces et la préservation des habitats avec un effort particulier dans les sites vacants, seuls espaces à même de permettre un développement futur de la population d'Aigle de Bonelli.

Pour cela, sept objectifs, déclinés en 27 actions, ont été fixés :

1. réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origine anthropique ;
2. préserver, restaurer et améliorer l'habitat ;
3. organiser la surveillance et diminuer les sources de dérangements ;
4. améliorer les connaissances pour mieux gérer et mieux préserver l'Aigle de Bonelli ;
5. favoriser la prise en compte du Plan dans les politiques publiques ;
6. faire connaître l'espèce et le patrimoine local remarquable ;
7. coordonner les actions et favoriser la coopération internationale.

SUMMARY

Bonelli's Eagle (*Aquila fasciata*) is a medium-sized raptor, which occurs in the Mediteranean climate region of southern France and other European countries (Spain and Portugal for the most important), northern Africa, the Middle East and across Asia to India and China.

This species has been declining for roughly 50 years across its rang. In France, the breeding population that was estimated to be around 80 pairs in 1960 has declined to 22 in 2002 (before reaching 30 in 2012). From simple local conservation actions in the 70's to the last two National Action Plans (1999-2004, 2005-2009), knowledge has improved and actions are now well structured. Despite these efforts, Bonelli's eagle is still considered as « endangered » according to the IUCN national red in France, and remains one of the most threatened raptors in France.

Nearly 40 years of monitoring (including more than 20 years of ringing chicks) have enhanced our knowledge of the basic needs of this species and the factors influencing its population decline in France. Breeding sites availability (cliffs with ledges or cavities, < 700m elevation) as well as hunting area availability (preferentially a mosaic landscape with an open vegetation cover) are essential to the good development of the population. The main threats to this species are electric lines (electrocution, hiting), persecution (shooting, trapping, poisoning) and the loss of hunting areas resulting from human activities (urbanization, disturbance near breeding areas) and from the forest closure of open habitats.

Despite all the actions implemented by an efficient network of stakeholders and partners (ornithologist, NGO's, public institutions and State services), the French Bonelli's Eagle population remains fragile and continued efforts are crucial for its conservation. The Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy in France has thus provided financial support for a new National Action Plan as a direct continuation of the previous action plans.

Bonelli's Eagle is a species for which natural productivity is low, meaning a slow increase in numbers. Therefore, data analysis on a long time period is the only way to assess the actions' efficiency and justify the choice of designing a new National Action Plan for 10 years.

The new Action Plan aims at strengthening the actual French Bonelli's Eagle population and ensuring its viability. The actions will be focused on the decrease of threats and habitat preservation with specific efforts on historical breeding sites, which represent priority areas for a future development of the Bonelli's Eagle population.

The Action Plan has seven objectives which regroup a total of 27 actions:

1. reducing and preventing mortality due to human activities;
2. preserving, restoring and improving habitats;
3. organising surveillance and reducing disturbance;
4. improving knowledge for a better management and conservation of the Bonelli's Eagle;
5. promoting the integration of the actions into public conservation policy;
6. promoting the image of Bonelli's eagle and its local heritage interest;
7. coordinating the actions and improving international cooperation.

RESUMEN

El águila perdicera (*Aquila fasciata*) es una rapaz de tamaño medio afín a los ambientes semi-xerophilos. Su presencia en Francia, como en Europa, esta restringida a los países bordando la cuenca mediterránea.

La especie esta en declive desde 50 años en toda su área de distribución (India, China, Oriente-Medio, Magreb y sur de Europa). En Francia, la población nidificante era estimada a 80 parejas en 1960, de las cuales solo quedaban 22 en 2002 (alcanza 30 parejas en 2012). Desde las sencillas iniciativas locales de conservación en los años 1970 hasta los últimos planes nacionales de restauración y conservación (1999-2004, 2005-2009), los conocimientos sobre la especie han mejorado mucho, las acciones de conservación y de lucha contra las amenazas son ahora estructuradas. Pese a todos estos esfuerzos, la especie es todavía clasificada como « en peligro » según la lista roja nacional de la UICN y su estado de conservación muy precario hace que se queda una de las rapaces más amenazadas de Francia.

Con cuasi 40 años de seguimiento de la población francesa de águila perdicera y más de 20 años de anillamiento de sus pollos, se logro conocer mejor los requeridos fundamentales de la especie y los factores más influyente sobre su evolución.

Así, la disponibilidad de lugares de reproducción (acantilados con cornisas o huecos, por debajo de los 700 metros de altitud) por una parte, y zonas de caza donde la cobertura vegetal esta preferentemente abierta y en mosaica, por otra parte, constituyen los requeridos ecológicos esenciales al buen desarrollo de la población.

Las principales amenazas por la supervivencia de la especie son los tendidos eléctricos (electrocución, percusión), las persecuciones directas (disparos, trampeo, envenenamientos) así que la pérdidas de territorios de caza debidas a las presiónes de las actividades humanas (urbanización, molestias alrededor de las zonas de criá) y al abandono de la gestión de los hábitats abiertos.

A pesar de las numerosas acciones conducidas por lo que constituye ahora un verdadera red de actores y partenarios (observadores, sociedades, instituciones publicas y servicios del estado), la población francesa de águila perdicera queda frágil y es necesario seguir manteniendo los esfuerzos por su conservación. Por eso el Ministerio en cargo de la Ecología, el Desarrollo sostenible y la Energía a deseado la continuación de los anteriores planes nacionales de conservación.

El águila perdicera es una especie con una productividad natural débil lo que se traduce por un crecimiento lento de sus efectivos. Por entonces, la evaluación de la eficacia de las acciones no puede estar medida sino con el análisis de los datos a largo tiempo. Es lo que a motivado la decisión de diseñar ese nuevo plan nacional de conservación por una duración de 10 años.

La apuesta de ese plan es de consolidar la población actual y asegurar la perennidad de la población francesa de águila perdicera. Los esfuerzos del PNA serán orientados en la reducción de las amenazas y la preservación de los hábitats con un esfuerzo acentuado sobre la reconquista de los sitios vacíos, únicos espacios que puedan permitir un desarrollo de la población de águila perdicera en el futuro. Por eso, siete objetivos, declinados en 27 acciones fueron diseñados :

1. reducir y anticipar los factores de mortandad de origen humana ;
2. preservar, restaurar y mejorar el hábitat ;
3. organizar la vigilancia y hacer disminuir las fuentes de molestias ;
4. mejorar los conocimientos para gestionar y preservar mejor el águila perdicera;
5. favorecer la tomada en consideración del plan en las políticas publicas ;
6. hacer conocer la especie y el patrimonio local notable ;
7. coordinar las acciones y favorecer la cooperación internacional.

INTRODUCTION

L'Aigle de Bonelli est un rapace de taille moyenne et d'une envergure de l'ordre de 1,70 mètre. Découvert en 1815 par l'ornithologue italien Franco Andrea Bonelli, ce n'est qu'en 1822 qu'il est baptisé « Aigle de Bonelli » par Jean-Pierre Vieillot, un ornithologue français, en hommage au professeur de zoologie à l'université de Turin et conservateur du Muséum de zoologie de cette même ville.

Cette espèce des climats de type semi-aride est présente en Europe sur le pourtour méditerranéen. En France, l'Aigle de Bonelli fréquente les zones de garrigues présentant des reliefs rocheux jusqu'à 700 mètres d'altitude, ce qui lui a donné l'un de ses surnoms : Aigle des garrigues. Sa présence est ancienne puisque les plus vieilles traces fossiles retrouvées dans des falaises calcaires remontent à environ 200 000 ans.

Le déclin de l'espèce au cours des 50 dernières années a été constaté sur toute son aire de répartition (Inde, Chine et sud de l'Europe).

Dans certaines zones, les effectifs de l'espèce ont chuté de plus de 50% entre 1970 et 1990. En France, la population nicheuse était estimée à 80 couples en 1960 et il n'en restait que 23 en 2002. Les profonds changements intervenus dans l'occupation du sol durant ces années expliquent pour beaucoup cette chute des effectifs : d'une part le développement de l'urbanisation et des infrastructures (de transport, lignes électriques) et d'autre part la déprise agricole et l'abandon des pratiques pastorales traditionnelles. Ces modifications ont entraîné la perte de zones de chasse (morcellement du territoire, fermeture des milieux), ainsi que l'augmentation du risque de percussion / électrocution (lignes électriques) et de dérangement (développement des activités de pleine nature: fréquentation et aménagements).

Face à la menace d'extinction de l'espèce, des initiatives de conservation commencent à voir le jour dès les années 1970.

Avant 1999, ce sont essentiellement des actions ponctuelles de protection qui sont mises en œuvre, souvent par des associations et des particuliers : surveillance des aires « à risque », actions concernant la fréquentation humaine, l'information et la sensibilisation, opérations de nourrissage.

Entre 1984 et 1987 néanmoins, un premier plan de sauvegarde est mis en œuvre avec le soutien financier du Ministère de l'environnement et avec pour principaux objectifs l'amélioration des connaissances (alimentation, ressources, domaine vital...) et la sensibilisation.

Entre 1989 et 1993, c'est un projet de sauvegarde des habitats qui est mis en place dans le cadre des Actions Communautaires pour l'Environnement (A.C.E. 224/88/02/-8 « Sauvegarde des habitats d'*Hieraaetus fasciatus* dans le midi de la France ») afin d'engager des actions de protection et d'aménagement des milieux ainsi que de limitation des électrocutions.

Les années 1990 voient naître le programme de baguage des aiglons, les premiers tests de pose de balises Argos et le projet de reproduction en captivité après études de faisabilité (ONC et GRIVE 1991 et LPO-MR 2006). Plusieurs actions de sensibilisation sont également menées.

En 1999, le premier Plan national de restauration (appelé Plan national d'actions à partir de 2008) voit le jour, sous la tutelle de la Direction de la Nature et des Paysages (DNP) du Ministère de l'Environnement. D'une durée de 5 ans (1999-2004), la mise en œuvre en est confiée à un collectif d'associations naturalistes (appelé « Collectif Bonelli ») : le Conservatoire Études des Écosystèmes de Provence (CEEP), le Centre Ornithologique Rhône-Alpes (CORA-FS), la LPO Mission FIR (Fonds d'intervention pour les rapaces) et le Groupe de Recherche sur les Invertébrés et les Vertébrés et leur Environnement (GRIVE) chargé d'en assurer la coordination. Ce Plan s'est fixé comme principaux objectifs la protection des individus, l'amélioration du succès de reproduction, l'amélioration des connaissances sur l'espèce, la concertation et la sensibilisation.

En 2005, un second PNA est mis en place, cette fois-ci sous la tutelle directe de la DIREN Languedoc-Roussillon (devenue DREAL LR en 2010), afin de poursuivre les actions de sauvegarde entreprises dans le premier : limiter les menaces, maintenir les effectifs de la population française et favoriser l'installation de nouveaux couples. Le Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon est désigné coordinateur du Plan, animant un réseau d'opérateurs techniques (associations, syndicats mixtes, établissements publics...) impliqués dans la conservation de l'espèce.

A l'issue des cinq ans de ce second PNA, une évaluation externe a été menée. L'objectif général du second Plan a été globalement rempli, mais l'étude (Endemys 2011) conclut néanmoins à la nécessité de poursuivre les efforts et actions en faveur de l'Aigle de Bonelli sur une période plus longue.

En effet, si l'effondrement des effectifs constaté durant le siècle dernier semble aujourd'hui enrayé (depuis 2008, les effectifs augmentent d'un couple par an), la population française, avec ses 31 couples en 2011, n'est toujours pas viable et se maintient en grande partie grâce à l'immigration naturelle d'individus en provenance de l'Espagne voisine.

C'est dans ce contexte que le Conseil National du Patrimoine Naturel, dans sa séance du 15/09/2011, a approuvé le projet d'un troisième PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli, et ce pour une durée de 10 ans.

1 - Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce

1.1 - Description

Espèce emblématique de la région méditerranéenne, l'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata* est l'un des vingt-quatre rapaces nicheurs diurnes qu'elle abrite (Morvan & Cheylan 2004), et l'une des trois espèces d'aigles nicheurs de France, avec l'Aigle royal *Aquila chrysaetos* et l'Aigle botté *Aquila pennatus*. Il est le plus menacé d'entre eux, avec seulement 31 couples présents en France en 2011 (PNAAB).

Avec une envergue de 150 à 180 cm, pour une longueur de 60 à 70 cm et un poids de 1,5 à 2,5 kg, l'Aigle de Bonelli est un rapace de taille moyenne, nettement plus petit qu'un Aigle royal (Morvan 2010).

L'espèce présente un dimorphisme sexuel modéré, caractéristique des grands rapaces, les femelles étant surtout plus corpulentes que les mâles, et également plus foncées dans le cas de l'Aigle de Bonelli (Morvan & Cheylan 2004). Les femelles ont également un iris plus brun que ceux des mâles, jaune d'or.

Les jeunes aiglons ont un plumage ventral qui varie du roux clair à l'orangé. Au fil des mues, ils atteindront leur livrée adulte à l'âge de 5 ans, caractérisée par un fort contraste entre le ventre blanc orné de flammèches brunes et les ailes sombres, une tâche dorsale blanche sur le plumage brun ainsi qu'une bande subterminale à la queue. Celle-ci lui a valu ses noms vernaculaires catalan (Aquila coabarrada) et occitan (Agla coabarrat) signifiant tout deux « *aigle à queue barrée* ». L'iris des yeux évoluera de même du marron au jaune (Morvan 2010).

Son bec crochu gris-bleu, sa vision perçante, ainsi que ses puissantes serres jaunes font de l'Aigle de Bonelli un redoutable chasseur. Se déplaçant en vol discret par trajectoires directes, il emprunte souvent les mêmes itinéraires et se révèle difficile à observer.

En vol, on l'identifie notamment par sa longue queue et par la forme arrondie de ses ailes, qui présentent un rétrécissement caractéristique à leur base (Morvan 2010). Il est souvent confondu avec la Bondrée apivore *Pernis apivorus* par sa silhouette, mais aussi avec le Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus* par sa couleur ventrale.

Comme d'autres rapaces mais de manière plus acrobatique, il pratique le vol en feston, principalement en période de reproduction. Ce comportement territorial se traduit par une trajectoire sinusoïdale, composée d'acrobaties vertigineuses et de piqués.

Les sons émis par cet oiseau sont plusieurs types de cris de faible intensité, sifflements et « *i-hio* » courts et répétés entre autres, là encore en particulier sur les sites de reproduction en période d'accouplement (PNAAB 2011).

1.2 - Systématique

Embranchement : Vertébrés

Classe :..... Oiseaux

Ordre :..... Accipitriformes

Famille :..... Accipitridés

Genre :..... Aquila

Espèce :..... fasciata

L'espèce ne fût décrite qu'en 1822 par Louis Jean-Pierre Vieillot, ornithologue français. Il la baptisa du nom de son découvreur en 1815, Franco Andrea Bonelli, célèbre ornithologue italien, professeur de zoologie à l'université de Turin, conservateur du Muséum de zoologie de cette même ville, et propriétaire d'une des plus grandes collections d'oiseaux d'Europe (Morvan 2010).

Un changement de nom scientifique est intervenu depuis une décision de la Commission de l'Avifaune Française (CAF) en 2006-2007. A la suite d'études de phylogénie et de plusieurs comités nationaux sur les nomenclatures et la classification, l'Aigle de Bonelli change de place et *Hieraaetus fasciatus* devient alors *Aquila fasciata*, car l'espèce correspond davantage au genre *Aquila* qu'au genre *Hieraaetus* d'un point de vue génétique (Jiguet 2007).

Cette même décision de la CAF précise que trois groupes d'aigles sont différenciés au niveau européen :

- le groupe « Aigle de Bonelli » qui comprend beaucoup d'espèces du genre *Aquila* et correspond à celui des « vrais » aigles ;
- le groupe « Aigle botté » dont fait notamment partie l'Aigle de Wahlberg *Aquila wahlbergi* ;
- et le groupe « Aigle criard » composé d'espèces de trois genres - *Aquila* (*clanga*, *pomarina*, *hastata*, etc.), *Ictineatus* et *Lophaetus*.

On distingue deux sous-espèces d'Aigle de Bonelli : alors qu'*Aquila fasciata fasciata* (Vieillot 1822) occupe le bassin méditerranéen, le Moyen-Orient, le sous-continent indien et la Chine méridionale, *Aquila fasciata renschi* (Stresemann 1932) se concentre en Indonésie, sur les petites îles de la Sonde (Sumbawa, Timor, Flores, Wetar, Luang).

L'Aigle fascié (*Aquila spilogaster*, Bonaparte 1850) était considéré dans le passé comme une sous-espèce géographique de l'Aigle de Bonelli. Il niche en Afrique, de la Sénégambie à l'Éthiopie et de la Somalie à l'Afrique du Sud. Il est aujourd'hui considéré comme une espèce à part entière, du fait de sa répartition, de sa biométrie et de son écologie, et forme une super-espèce avec l'Aigle de Bonelli (Cheylan 1978).

1.3 - Statut légal de protection

1.3.1 - Statut de conservation

Au niveau mondial, l'Aigle de Bonelli est classé « least concern » (préoccupation mineure) selon les critères de l'UICN (BirdLife International, 2009). L'espèce possède une très vaste aire de répartition mais les données sont lacunaires dans plusieurs zones géographiques. Les secteurs où le déclin de l'espèce est bien identifié ne suffisent pas à atteindre le seuil défini par les critères de la liste rouge UICN pour la considérer comme menacée.

A l'échelle européenne par contre, d'après les critères définis par BirdLife International (Tucker et Heath 1994), l'Aigle de Bonelli est classé dans la catégorie « SPEC 3 » (SPEcies of European Conservation, statut « en danger » -sous le critère C1- de l'UICN). Cette catégorie correspond aux espèces dont les populations ne sont pas concentrées uniquement en Europe, mais dont le statut de conservation y est défavorable.

Au niveau français, l'espèce est inscrite sur la liste rouge de la faune menacée dans la catégorie « en danger ». Son état de conservation très précaire en fait l'un des rapaces les plus menacés du territoire.

1.3.2 - Statuts de protection

1.3.2.1 - En Europe

Au niveau européen, l'Aigle de Bonelli est inscrit :

- à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » n°79/409/CEE du 2 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages (JOCE du 25 avril 1979 re-codifiée Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, JOCE du 26 janvier 2010). Cette directive liste les espèces devant faire l'objet de mesures spéciales de conservation, en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale). Cette directive a été transcrite en droit français par l'arrêté du 16 novembre 2001, qui classe donc l'Aigle de Bonelli parmi les espèces justifiant la désignation de zones de protection spéciale au titre du réseau écologique européen Natura 2000 ;

- à l'Annexe II de la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (JORF du 28 août 1990 et du 20 août 1996), dans laquelle il apparaît strictement protégé ;

- à l'Annexe II de la convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (JORF du 30 octobre 1990) qui le mentionne parmi les espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant la conclusion d'accords internationaux pour leur conservation et leur gestion.

1.3.2.2 - En France

En France, l'Aigle de Bonelli, comme toutes les espèces de rapaces, est protégé au titre de la loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature, en application des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement. L'arrêté du 29 octobre 2009 fixe les modalités selon lesquelles les spécimens (œufs, individus, ou toute partie de l'un des deux) et les domaines vitaux (sites de reproduction et aires de repos) de certaines espèces d'oiseaux non domestiques sont protégés sur l'ensemble du territoire.

1.4 - Règles régissant le commerce international

L'Aigle de Bonelli est inscrit à l'Annexe II de la Convention de Washington du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) ratifiée par la France (JORF du 17 septembre 1978 ; dernière modification JORF du 22 mars 1996) qui le mentionne comme espèce vulnérable au commerce strictement interdit.

Il est également inscrit en Annexe A du Règlement n°338/97 du Conseil de l'Europe du 9 décembre 1996 (remplaçant le Règlement CEE/CITES n°3626/82 du Conseil de l'Europe du 3 décembre 1982) relatif à l'application de la CITES dans la communauté européenne.

1.5 - Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

1.5.1 - Reproduction

1.5.1.1 - Formation des couples

Les deux partenaires sont fidèles durant toute leur vie, sauf en cas de disparition de l'un d'entre eux. Après une période d'erratisme d'au moins deux ans durant laquelle ils effectuent de vastes pérégrinations en quête d'un territoire (Balbotin 2005, Cadahia 2007), les aigles immatures se fixent en couple, le plus souvent en remplacement d'un individu disparu au sein d'un couple déjà constitué (Hernández-Matías *et al.* 2011b). Ils se sédentarisent ainsi sur un domaine vital composé d'une aire de nidification et de zones de chasse. La maturité sexuelle de l'Aigle de Bonelli se situe entre 3 et 5 ans selon les individus (Cramp & Simmons 1980).

1.5.1.2 - Cycle reproducteur

a- Installation

La parade nuptiale commence en automne (novembre ou décembre). Elle se manifeste par de longs vols aériens composés de piqués et d'acrobaties vertigineuses, que l'on appelle « vols en feston » (Morvan 2010). Ces vols sont également présents pendant l'élevage des jeunes. Dès le début de l'hiver, le couple construit et/ou restaure une ou plusieurs aires de nidification différentes, composées de branchages morts entrelacés, parfaits par quelques branchages verts. Les nids sont généralement placés sur une paroi rocheuse, dans les deux tiers supérieurs d'une falaise. Exceptionnellement, il arrive que des aigles fassent leur nid sur des pylônes électriques (un seul cas en France) ou sur des arbres comme cela est observé de façon anecdotique dans les Bouches-du-Rhône et dans l'Aude (les seuls cas en France), tandis que de vraies populations arboricoles existent au sud du Portugal (Eucalyptus) ou à Chypre (Pins).

b- Accouplement

Les accouplements ont lieu de janvier à mars. La femelle prend une position horizontale, qui permet au mâle de se positionner au dessus d'elle sans la blesser de ses serres. Ils se positionnent de façon à ce que leurs cloaques entrent en contact pour que l'insémination ait lieu.

c- Ponte et incubation

La femelle pond 1 ou 2 œufs (exceptionnellement 3), à environ deux jours d'intervalle, entre février et mars. L'incubation dure entre 38 et 42 jours, durant lesquels le mâle chasse pour elle, et la relaye, parfois peu.

d- Élevage au nid

Les œufs éclosent au début du printemps, entre avril et mai. Les oisillons restent au nid entre 60 et 65 jours. Le caïnisme n'a été constaté que dans de très rares cas chez cette espèce en France (Mure 2003). Il s'agit d'un comportement caractéristique chez de nombreuses espèces d'oiseaux qui pondent un nombre restreint d'œufs. Il se manifeste par l'agressivité des poussins les plus forts envers les plus faibles, conduisant parfois à la mort de certains d'entre eux.

Durant cette période, le mâle chasse et la femelle nourrit les oisillons. Le rôle de nourrissage de cette dernière s'amoindrit ensuite, puisqu'elle se met rapidement à alterner des moments de repos et des moments de chasse même si ces rôles peuvent légèrement varier (Perennou 1989).

Les premières musculations alaires font leur apparition lorsque les aiglons sont âgés de 5 à 6 semaines. Ils mangent seuls dès leur 8ème semaine, s'envolent entre fin mai et début juillet et quittent définitivement le domaine vital des parents pour s'émanciper, à 2 mois environ, entre fin août et mi-septembre.

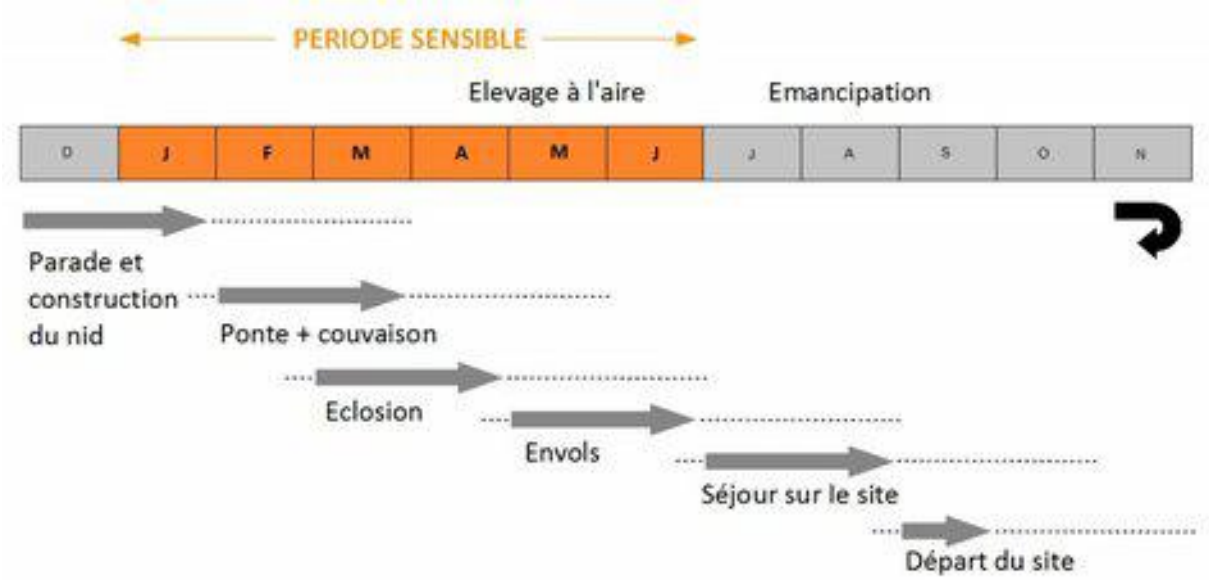

Illustration 1: Phénologie de l'Aigle de Bonelli (CEN L-R 2012)

1.5.1.3 - Dispersion des jeunes

Lorsqu'ils quittent définitivement le nid, les individus juvéniles entament une période d'erratisme de deux ans environ. Ils visitent alors des zones riches en proies (même si elles ne sont pas favorables à la reproduction) avant la recherche d'un partenaire et la fixation sur un site de reproduction. En France, deux secteurs ont été identifiés - Béziers Sud-Est et la Crau-Camargue mais des observations de juvéniles ont été notées dans le Nord de la France (Picardie) et même au Danemark.

La carte ci-dessous (Illustration 2) relie les sites d'installation aux sites de naissance et illustre ainsi les distances que peuvent parcourir les jeunes aigles entre leur envol et leur recrutement.

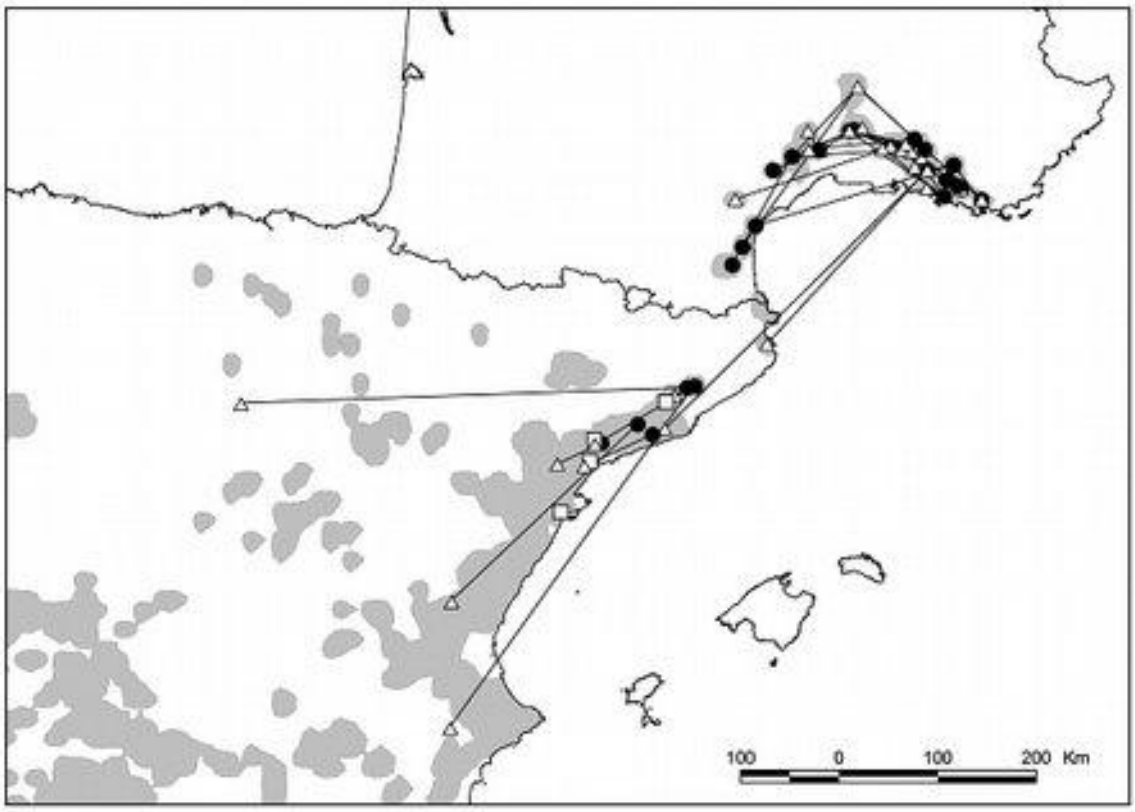

Illustration 2: Recrutement des Aigles de Bonelli dans le Sud-Est de la France et en Catalogne - Nord-Est de l'Espagne (Hernández-Matías 2010)

Les lignes relient les sites de naissance (cercles pleins) aux sites de recrutement (triangles vides). Le recrutement des oiseaux marqués d'origine inconnue sont aussi indiqués (carrés vides). L'actuelle aire de répartition de l'Aigle de Bonelli autour des populations étudiées est représentée en grisé.

Une récente étude menée en Andalousie a révélé un comportement grégaire nocturne rare chez les espèces dites « solitaires » comme l'Aigle de Bonelli. En effet, des rassemblements nocturnes d'individus juvéniles de moins d'un an ont été observés dans des bosquets d'arbres. Ces « dortoirs » composés de 2 à 11 individus sont situés dans d'importantes zones d'erratisme, généralement riches en ressources alimentaires et relativement préservées des dérangements anthropiques. Les perchoirs sont parfois partagés avec d'autres espèces de rapaces comme le Milan noir, l'Aigle ibérique ou la Buse variable.

Ces observations démontrent que les espèces non grégaires peuvent avoir des comportements sociaux sous certaines conditions. Des hypothèses sont avancées quant à l'origine de celui-ci (thermorégulation, protection contre les prédateurs, apprentissage des techniques de chasse, concentration des individus sur les rares perchoirs parsemant des zones faiblement boisées), mais les raisons précises ne sont pas encore définies (Moleòn 2011).

1.5.2 - Alimentation

1.5.2.1 - Régime alimentaire

L'Aigle de Bonelli est une espèce peu spécialisée et relativement opportuniste, capable d'adapter son alimentation à la période du cycle de reproduction, ainsi qu'à la diversité et la disponibilité des ressources locales, ce dernier critère conditionnant le calcul de rentabilité énergétique. En effet, on observe que son spectre alimentaire est très large, et comprend entre autres des carnivores et d'autres rapaces, ce qui permet de le définir comme un super-prédateur. Toutefois, en période de reproduction, il se concentre sur un nombre limité de proies.

En règle générale, l'Aigle de Bonelli s'attaque à des proies pesant entre 300 g et 1,5 kg (Bayle 1997). Ses proies caractéristiques sont le Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* et la Perdrix rouge *Alectoris rufa*, espèces abondantes en garrigue (Balbotin 2005). Il consomme essentiellement des oiseaux (Cf Illustration 3 et Tableau 1) avec une prédominance de perdrix. Il semble que les mammifères ne dominent son alimentation que durant les trois mois de l'année (avril à juin, probablement juillet) où la densité de lapin est multipliée par six par rapport aux mois d'hiver. Cette période correspond au pic de naissances des jeunes lapins et à la celle de d'élevage des jeunes aigles (Cheylan 1977).

De même, les zones d'erratisme des individus immatures sont fréquemment situées dans des secteurs où se développent d'importantes populations de lapins (PNAAB 2012).

Aucune espèce n'excède les 30% du régime alimentaire total.

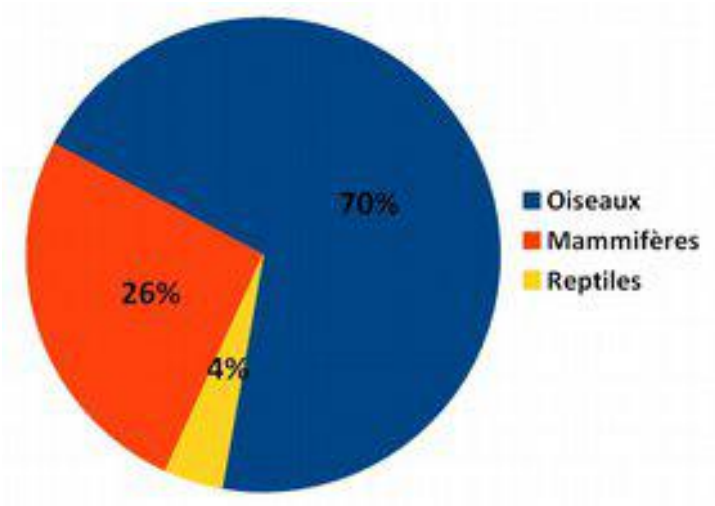

Illustration 3: Parts des différents taxons dans l'alimentation de l'Aigle de Bonelli, sur le critère du nombre de proies (Morvan 2010 d'après l'étude de Bayle sur 2600 proies entre 1969 et 1997)

Tableau 1: Liste non exhaustive des proies de l'Aigle de Bonelli (Morvan 2010 d'après l'étude de Bayle sur 2600 proies entre 1969 et 1997)

Taxon	Nom commun	Nom scientifique
Oiseaux	Choucas des tours	*Coloeus monedula*
	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*
	Goéland leucophée	*Larus michahellis*
	Perdrix rouge	*Alectoris rufa*
	Pie bavarde	*Pica pica*
	Pigeon domestique	*Columba livia domestica*
Mammifères	Écureuil roux	*Sciurus vulgaris*
	Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*
	Rat noir	*Rattus rattus*
	Souris domestique	*Mus musculus*
Reptiles	Lézard ocellé	*Timon lepidus*
	Lézard vert	*Lacerta viridis*
Batraciens	Crapaud commun	*Bufo bufo*

L'ensemble des études portant sur le régime alimentaire de l'Aigle de Bonelli ont jusqu'à présent été réalisées grâce aux méthodes conventionnelles : l'observation directe de scènes de chasse, l'étude des pelotes de réjection et restes alimentaires prélevés au nid durant la période d'élevage des jeunes, l'étude des apports de proies à l'aire et l'étude des contenus stomacaux des individus morts (Resano 2011, 2012).

Une nouvelle méthode est en cours d'expérimentation qui étudie les isotopes stables des éléments (carbone, azote, soufre) présents dans l'organisme des aigles afin de reconstituer leur régime alimentaire (Cf § 1.15.1.2). Les résultats de la plus récente étude, menée en Catalogne en 2008 par J. Resano *et al.*, sont venus confirmer les tendances présentées ci-dessus. Les conclusions de l'étude du régime alimentaire des couples français de la saison de reproduction 2010 confirment également ces résultats.

1.5.2.2 - Technique de chasse

L'agilité, la rapidité, la force, la puissance des serres et la vue perçante sont autant d'atouts qui font de l'Aigle de Bonelli un excellent chasseur de milieux ouverts. Bon planeur, il effectue de longues patrouilles de prospections en vol sur ses zones de chasse, ou se positionne en affût sur un perchoir, puis pique pour saisir la proie au vol s'il s'agit d'un oiseau, et en volant au ras du sol dans les autres cas. Il est également capable de se faufiler entre des buissons et des arbres pour assurer une poursuite. Lorsque les aigles chassent en duo, l'un des deux perturbe la proie en faisant mine d'attaquer, tandis que son partenaire fond sur elle et la capture. Un Aigle de Bonelli expérimenté est en mesure de chasser des proies qui lui sont équivalentes en poids, telles que le Héron cendré.

1.5.3 - Habitat potentiel et naturel

Identifier les caractéristiques d'habitats favorables à une espèce est une étape fondamentale avant d'entamer toute mesure de conservation (Balbotin 2005), car la viabilité d'une population est en partie conditionnée par la qualité de son habitat (Besnard 2010).

1.5.3.1 - Habitat favorable

En Europe, l'Aigle de Bonelli est inféodé aux milieux semi-arides (falaises, maquis, garrigues) des régions ensoleillées de type méditerranéen. Il affectionne les paysages en mosaïque, car cette espèce rupicole niche dans les gorges et les escarpements rocheux, mais chasse en milieu ouvert, sur les plateaux, les collines de garrigue ouverte. Les jeunes erratiques chassent souvent dans les vallées et les plaines cultivées. Il niche généralement en dessous de 500 mètres d'altitude (parfois jusqu'à 700 mètres).

Les immatures utilisent certains secteurs de manière temporaire. Dans le cas particulier de la population des Cordillères Bétiques au sud de l'Espagne (région de Cadix), on observe une préférence pour les zones à topographie irrégulière et pente plutôt raide, et à orientation sud-est, qui leur permettent de bénéficier d'un maximum d'ascendances dynamiques et thermiques et d'ainsi économiser leur énergie (Balbotin 2005). L'éloignement des activités humaines (comme pour les individus adultes) et le ou les type(s) d'occupation des sols dans le secteur du site entre(nt) également dans les critères de choix.

Il y a cinquante ans, la garrigue était exploitée mais peu urbanisée. Les pratiques agricoles correspondaient à ce que l'on appellerait aujourd'hui de « l'agriculture extensive ». Les cultures étaient diversifiées, les parcelles exploitées étaient de petite taille, les brûlages contrôlés étaient régulièrement pratiqués pour favoriser les espèces pyrophytes et enrichir le milieu, le bois était exploité et les troupeaux pâturaient régulièrement la garrigue, ce qui renouvelait constamment la végétation et maintenait le milieu ouvert. L'entretien et la gestion des milieux naturels étaient alors du ressort des agriculteurs (AME, GRAINE & GRIVE 1998).

Puis, les paysages ont évolué en même temps que les usages, et la tendance actuelle, tournée vers l'intensification, est en défaveur des espèces de milieux ouverts où chasse l'Aigle de Bonelli. Le modèle se tourne aujourd'hui davantage vers l'utilisation de machines et la construction d'infrastructures

pérennes. De ce fait, les milieux ne sont plus entretenus, les forêts évoluent par reforestation naturelle, et on assiste à un processus d'appauvrissement des terres agricoles.

Néanmoins, cette espèce peut faire preuve d'une importante capacité d'adaptation et d'une large valence écologique, comme le prouve la particularité écologique observée à Chypre et dans le Sud du Portugal par exemple où des populations entières d'Aigle de Bonelli sont arboricoles. Dans le cas portugais notamment, cela résulte d'une adaptation spécifique à la reforestation spontanée ou artificielle consécutive à l'exode rural et à l'abandon des activités agricoles (Palma 2011). En France, il n'existe que deux cas de nidification sur un arbre, un dans les Bouches-du-Rhône, l'autre dans l'Aude.

1.5.3.2 - Territoire et domaine vital

Territorial sédentaire, cet oiseau est fidèle à son site de reproduction. Le PNAAB considère qu'un couple est installé/cantonné lorsqu'il occupe un site de reproduction. Le domaine vital d'un couple est la zone qui est effectivement exploitée et nécessaire à l'accomplissement du cycle annuel. Il englobe les sites de nidification et des zones de chasse. La taille du domaine vital global varie en fonction de la disponibilité alimentaire : entre 73 et 115 Km^2 selon Thiollay et Bretagnolle (2004) et entre 56 et 142 Km^2 selon les expériences de télémétrie menées sur trois individus dans le cadre du PNAAB à partir de 2009 (Cf § 1.14.1.2) : 56 km^2 dans les Bouches-du-Rhône, 82 km^2 en Ardèche et 142 Km^2 dans l'Hérault – CEN PACA 2011). Annuellement, la superficie varie aussi selon la saison, la période du cycle de reproduction (réduction constatée entre l'accouplement et l'envol des jeunes), et la composition du couple.

Les observations indiquent que les couples les plus stables sont de manière générale ceux qui ont les plus petits territoires (zone défendue par le couple contre les individus de son espèce). En Catalogne espagnole, il a aussi été constaté que la taille des territoires était plus petite dans les zones les plus densément peuplés, ce qui semble être également le cas en France, notamment dans certains secteurs de gorges.

Le suivi individuel, favorisé par la mise en place du programme de baguage et de la télémétrie, permet de retracer les déplacements d'un individu en vue de les étudier (Arnason 1972,1973). C'est ainsi que des études des domaines vitaux en France se sont déroulées dans un premier temps (1994-2003) à partir de suivis visuels effectués par des associations de protection de la nature. Elles ont permis de déterminer que les couples fréquentent de manière différenciée au cours du temps la superficie totale de leur domaine vital (CORA-FS 1994-2003, Mure 2003). L'utilisation de la télémétrie pour le suivi des adultes s'est développée en Espagne dès le début des années 2000 (Sanz *et al.* 2005, Bosch *et al.* 2010). En France, cette utilisation a débuté en 2009 et devrait permettre d'affiner les connaissances sur les domaines vitaux.

1.5.3.3 - Attractivité et turn-over des sites

Parmi les sites de reproduction favorables à l'espèce, on peut distinguer :

- les sites actuellement occupés ;
- les sites actuellement vacants (aussi appelés sites anciens), comprenant à la fois les sites inoccupés depuis peu et ceux qui le sont depuis plus de 10 ans mais ont été occupés par un couple reproducteur au moins une fois dans le passé ;
- et enfin les sites potentiels, soit ceux qui n'ont encore jamais été connus occupés mais pourraient l'être du fait de leurs caractéristiques.

Le recensement, le suivi et la protection de ces derniers doivent être complétés afin de déterminer dans quelle mesure l'espèce pourrait coloniser de nouveaux territoires. De même, des études sont actuellement menées pour tenter de différencier les sites favorables des sites défavorables à la survie des individus.

L'attractivité d'un site est conditionnée par sa qualité (critères croisés de disponibilité alimentaire, habitats naturels, fécondité du couple au cours des quelques années précédentes, dérangement, compétition interspécifique,...), son occupation l'année précédente, et le nombre de couples voisins sur un même secteur (Hernández-Matías *et al.* 2011b). Ainsi, les sites les plus attractifs sont ceux qui viennent d'être abandonnés (ou ne reste occupés que par un seul individu) et qui sont situés dans des zones présentant à la fois une grande qualité et une importante densité de couples (Hernández-Matías *et al.* 2011b). Par exemple en Espagne, les domaines vitaux occupés comprennent moins de zones de forêt et d'agriculture intensive que les domaines vitaux abandonnés. Autre exemple, un site dispose d'une plus grande probabilité d'être colonisé par un nouveau couple si un seul membre du couple précédent meurt plutôt que les deux. En Espagne, l'individu survivant sera alors chassé du site par les nouveaux arrivants (Carrete 2002). En France, l'individu mort est généralement remplacé par un nouvel individu attiré par le survivant sans que ce dernier ne soit chassé.

1.5.4 - Relations interspécifiques

1.5.4.1 - Compétition

Dans ce type de relation interspécifique, l'une des espèces compétitrices subit une réduction de survie et de fécondité, voire une disparition totale dans la zone concernée.

Il existe une relation de compétition entre l'Aigle de Bonelli et l'Aigle royal *Aquila chrysaetos* pour l'alimentation, mais surtout pour l'occupation des sites de nidification : ils ont bon nombre d'exigences écologiques communes et occupent donc le même type de niches écologiques (Lopez-Lopez 2011). A l'échelle d'un territoire, la présence d'une espèce exclut l'autre (Cheylan 1973).

Une récente étude scientifique (Lopez-Lopez 2011) sur ce phénomène parmi les populations espagnoles conclut que la coexistence entre ces deux rapaces sur un même secteur est possible sur le long terme, mais a pour limite la difficulté de l'Aigle de Bonelli à coloniser des sites nouvellement disponibles. En effet, la dynamique et la densité de population de l'Aigle royal jouent en sa faveur dans la colonisation des sites vacants. Il serait nécessaire d'augmenter de 6 à 10% la capacité de recolonisation de l'Aigle de Bonelli pour maintenir la taille actuelle de sa population.

Ce mécanisme d'usurpation des sites de reproduction semble être la conséquence, et non la cause, du déclin de la population d'Aigle de Bonelli (Lopez-Lopez 2011). La situation inverse, si elle existe, n'a encore jamais été observée. Toutefois, en France, les récentes recolonisations de sites vacants par l'Aigle de Bonelli et la présence de sites potentiels encore inoccupés sont encourageantes. De plus, la dynamique de migration au sein de la méta-population franco-espagnole d'Aigle de Bonelli limite l'ampleur de ce phénomène (Lopez-Lopez 2011).

Il arrive également que les Aigles royaux colonisent les sites d'Aigles de Bonelli où il ne reste plus qu'un seul membre de l'ancien couple, sans forcément l'évincer systématiquement (Carrete 2002).

Certains cas de ce type de relations interspécifiques ont également été recensés en Espagne avec le Faucon pèlerin *Falco peregrinus* et le Vautour fauve *Gyps fulvus* (Anonyme 2004).

La présence du Grand-Duc d'Europe *Bubo bubo* semble pouvoir affecter l'occupation des sites par l'Aigle de Bonelli (Martinez 2008), mais l'inverse est également observé (Ravayrol 2008).

1.5.4.2 - Prédation

L'Aigle de Bonelli étant un super-prédateur, il est lui-même peu affecté par des prédateurs naturels. Les cas de prédation recensés concernent essentiellement la nichée (oisillons et œufs) et les prédateurs identifiés sont le Grand-Duc d'Europe *Bubo bubo* et le Grand corbeau *Corvus corax* (Bayle 1987).

La cohabitation de l'Aigle de Bonelli et du Grand-duc d'Europe est très étroite dans le Sud de la France. Ils occupent les mêmes milieux naturels rupestres, chassent le même type de proies (Lapin de garenne notamment) et nidifient à la même période. Cependant, leurs rythmes de vie (respectivement nocturne et diurne) les empêchent théoriquement d'être en situation d'interaction.

Des cas de prédation de jeunes Aigles de Bonelli par le Grand-Duc sont toutefois exceptionnellement constatés (cas isolés en Provence en 1986 , en Catalogne en 1990 , en Languedoc-Roussillon en 2007 -Bayle 1987, Real & Manosa 1990, Ravayrol 2008), notamment à travers l'étude du régime alimentaire de ce dernier (Bayle 1987). En effet, malgré un poids et une puissance à peu près équivalents, le Grand-Duc peut bénéficier de l'effet de surprise face à un Aigle de Bonelli immature inexpérimenté, perché la nuit sur un piton rocheux à découvert. Ces comportements, probablement opportunistes, nécessitent que le Grand-Duc effectue un repérage au crépuscule, et que le perchoir de l'immature soit d'une surface suffisante pour permettre l'immobilisation de l'Aigle. Il ressort de ces études que le rapport de force entre ces deux espèces, lorsqu'il existe, joue en faveur du Grand-Duc. Certains comportements de l'Aigle de Bonelli (choix de l'emplacement de l'aire à bonne distance de celles des Grand-Duc, harcèlement de ceux-ci, choix de perchoirs protégés, etc.) semblent viser à éviter ce phénomène de prédation (Ravayrol 2008). Ces cas ne sont cependant que très rarement observé chez l'Aigle de Bonelli et ne semblent pas être une réelle contrainte pour l'espèce actuellement en France.

Un cas exceptionnel de prédation d'un Aigle de Bonelli adulte par un immature d'Aigle royal a été également rapporté en Catalogne.

1.5.5 - Démographie et dynamique de la population

La démographie est l'étude de la dynamique des populations. Ce terme est normalement réservé à l'étude des populations humaines. La dynamique des populations est le processus qui caractérise les fluctuations des effectifs et la structure d'une population en fonction du temps mais aussi de la répartition spatiale (Ramade 2008). Dans ce chapitre ne sera abordée que la description des paramètres démographiques tels que la survie, la fécondité, l'âge d'accès à la reproduction, etc. Ces éléments permettent de comprendre et traiter la dynamique de la population française d'Aigle de Bonelli. Les travaux internationaux réalisés récemment permettent ainsi de replacer la situation de la population française dans le contexte d'une métapopulation franco-ibérique.

1.5.5.1 - Démographie

L'Aigle de Bonelli fait partie des espèces dites longévives, qui ont une stratégie démographique de type « K ». Celle-ci consiste à compenser une faible productivité (environ 1 jeune/couple/an) par une grande longévité (25-30 ans). Dans ces conditions, le maintien d'une population est principalement dépendant de la survie des individus adultes (Ramade 2008, Besnard 2010, Hernandez *et al.* 2011a).

a- Survie

La survie s'exprime par la probabilité qu'un oiseau a, à un âge donné, de survivre jusqu'à l'année suivante (souvent calée sur les périodes de reproduction).

NB : *L'âge est ici donné en année civile. Ceci signifie qu'un oiseau d'un an (1A) est dans sa première année de vie ; de l'envol au 31 décembre. Il sera considéré comme un oiseau de 2 ans (2A) du 1er janvier au 31 décembre suivant, et ainsi de suite.*

Le nombre important d'années de baguage (21 ans en 2011) et la qualité du suivi des oiseaux cantonnés sur les sites de reproduction au travers du contrôle des bagues (essentiellement depuis 2006) ont permis de nettes améliorations dans les estimations et les intervalles de confiance des probabilités de survie par rapport à celles obtenues en 1998 ou même en 2007 (Pradel 1998 comm pers., Pradel 2007).

Tableau 2: Évolution des estimations de survie d'après les données du programme de baguage de l'Aigle de Bonelli en France

Classe d'âge	De 1990 à 1998	De 1990 à 2006	De 1990 à 1999	De 2000 à 2009
1A	**0,37** (0,19 à 0,6	**0,26** (0,19 à 0,35)	**0,34** (0,21 à 0,51)	**0,49** (0,35 à 0,63)
2A	**0,64** (0,3 à 0,88)	**0,74** (0,65 à 0,81)	**0,46** (0,18 à 0,77)	**0,57** (0,39 à 0,74)
3A	**0,49** (0,11 à 0,88)		**0,43** (0,15 à 0,76)	**0,66** (0,42 à 0,84)
4A et plus	**0,47** (0,1 à 0,88)		**0,79** (0,42 à 0,95)	**0,88** (0,79 à 0,93)
Références	Pradel 1998 (comm.pers.)	Pradel 2007	Besnard 2010	

Les valeurs entre parenthèses correspondent à l'intervalle de confiance (IC) : la vraie valeur a 95% de chance de se trouver dans cet intervalle.

Ainsi, les différentes probabilités de survie, notamment adultes, s'améliorent ces dix dernières années et se rapprochent des valeurs observées en péninsule ibérique (Soutullo *et al.* 2008, Hernández-Matías *et al.* 2011a et c), comprises entre 0,93 pour les meilleures zones au Sud et 0,84 pour les moins bonnes situées au Nord de la péninsule.

D'autres estimations des probabilités de survie ont été produites récemment avec quasiment les mêmes jeux de données par l'Université de Barcelone et le CNRS de Montpellier (Besnard 2010, Hernández-Matías *et al* 2011c). Les variations de quelques dixièmes sur les estimations de survie sont principalement dues au découpage du jeu de données et aux questions posées.

C'est le travail de Hernández-Matías *et al.* 2011c qui explore le mieux les paramètres de survie dans une étude sur l'effet de l'âge et de la territorialité des oiseaux sur la survie. Ainsi, les survies qui y sont calculées (Cf Tableau 3) sont très proches de celles décrites par Besnard 2010 (Cf Tableau 2). Le second meilleur modèle (modèle 2 dans le tableau) distingue deux catégories pour la dernière classe.

Tableau 3: Estimations de survie d'après les données du programme de baguage de l'Aigle de Bonelli en France (Hernández-Matías et al. 2011c)

Classe d'âge	Modèle 1	Modèle 2
1A	**0,49** (0,28 à 0,65)	**0,49** (0,28 à 0,65)
2A	**0,57** (0,46 à 0,67)	**0,57** (0,46 à 0,67)
3A		
4A	**0,87** (0,79 à 0,92)	**0,82** (0,51 à 0,95)
5A et plus		**0,88** (0,79 à 0,94)

Les valeurs entre parenthèses correspondent à l'intervalle de confiance (IC) : la vraie valeur a 95% de chance de se trouver dans cet intervalle.

D'autre part, Hernández-Matías *et al.* (2011c) trouvent une différence de survie (non significative) pour les oiseaux installés dès l'âge de 3 ans avec 0,63 (IC à 95% de 0,25 à 0,88) contre 0,56 (IC à 95% de 0,44 à 0,67) pour les non territoriaux. Les mâles plus âgés sont aussi plus exposés avec une probabilité de survie de seulement 0,80 (IC à 95% de 0,65 à 0,9) comparée à 0,90 (IC à 95% de 0,81 à 0,95) pour les femelles du même âge.

De plus, dans une autre étude comprenant plusieurs populations franco-ibériques Hernández-Matías *et al.* (2011a) montrent que la survie adulte diminue du sud vers le nord, passant d'un maximum de 0,93 en Andalousie à seulement 0,84 en Catalogne (la France n'étant pas loin de cette estimation là avec une probabilité de survie de 0,86 pour les adultes).

L'importance de la mortalité occasionnée par les électrocutions a aussi été modélisée par Besnard (2010). Ce travail montre, en comparant les périodes 1990-1997 et 1997-2009, que la probabilité de mourir par électrocution baisse pour toutes les classes d'âge après 1997. Cette baisse est très forte chez

les individus jeunes (moins de 3 ans) mais aussi bien perceptible chez les individus de plus de 3 ans qui présentent la survie qui est la plus importante pour expliquer la dynamique de l'espèce (on parle de sensibilité du taux de multiplication qui est très forte à la survie adulte chez les espèces longévives). Par ailleurs ce travail montre aussi que cette baisse de mortalité par électrocution est en partie compensée par une augmentation de la mortalité liée à d'autres causes.

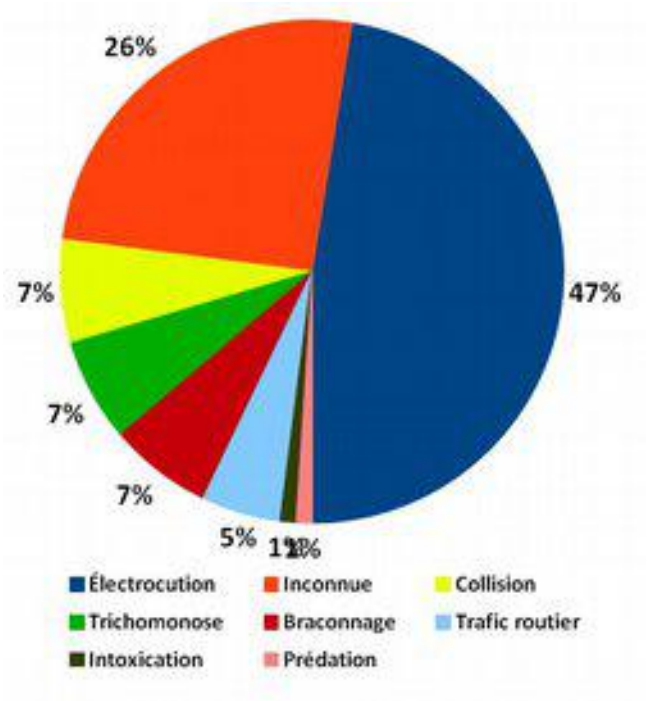

Illustration 4: Répartition des principales causes de mortalité de l'Aigle de Bonelli, d'après les données de baguage entre 1990 et 2011 (n=60) (Besnard 2010; Vincent-Martin 2010, PNAAB 2011)

b- Recrutement

Le recrutement est le moment où un individu se cantonne sur un site de reproduction pour former un couple soit en remplacement d'un oiseau disparu soit en formant un nouveau couple.

L'âge de recrutement est assez variable (compris entre un et dix ans), l'âge moyen étant quant à lui de 3,8 années (écart-type ± 2,08) en France (Hernández-Matías *et al.* 2010).

En France, le nombre de recrutements annuels est assez élevé en rapport à la taille de la population. Il est à mettre en relation avec le faible taux de survie de l'espèce.

Tableau 4: Nombre de recrutements observés par an depuis 2005 dans les trois régions occupées par l'espèce en France

Années	Mâle	Femelle	Total
2005	2	3	5
2006	2	4	6
2007	3	2	5
2008	8	1	9
2009	6	3	9
2010	8	2	10
2011	4	4	8
	33	**19**	**52**

Ces recrutements ont pour origine la disparition de l'un des deux (et parfois des deux) individus du couple voire l'installation d'un nouveau couple. Les causes de disparition sont peu connues (Cf données de reprise de baguage). Néanmoins, il semble que les sites utilisés l'année précédente soient plus attractifs et que la proximité d'autres couples favorise les recrutements (Hernández-Matías *et al.* 2010).

Enfin, la distance entre le site de naissance et le site de recrutement varie en fonction du sexe des oiseaux. Les femelles sont recrutées à une distance moyenne de 106 km (écart-type ± 86,8) du site de naissance contre seulement 74,3 km (écart-type ± 65.2) pour les mâles (Hernández-Matías *et al.* 2010).

c- Migration

Les migrations sont, dans le cas de l'Aigle de Bonelli, les entrées (immigration) et les sorties (émigration) des individus dans la population nicheuse, ici délimitée par la frontière espagnole.

La première preuve d'échange d'oiseau reproducteur entre les deux populations a été apportée par l'équipe de Joan Real (Université de Barcelone) en 2004. Il s'agit d'une femelle reproductrice capturée près de Barcelone née en France en 2000 (site 7 dans les Bouches-du-Rhône). Dans le sens inverse, c'est en 2010 qu'Alain Ravayrol (La Salsepareille) a contrôlé la première femelle catalane recrutée sur un site Héraultais (n° 33). En 2011, ce sont deux oiseaux provenant du même site en Catalogne, âgés d'un an d'écart, qui se sont installés sur un site au bord de l'étang de Berre dans les Bouches-du-Rhône (Site n° 8, Obs. A. Marmasse). Ces observations font suite à la relance en 2008 du programme de baguage catalan.

Avant le redémarrage de ce programme un nombre important d'oiseaux recrutés sans bagues ont été observés en France. Même s'il pouvait s'agir d'individus en provenance d'Espagne, la possibilité d'oiseaux nés et bagués en France ayant perdu leurs bagues ne pouvait être totalement écartée. Depuis, les travaux d'Aurélien Besnard (2010) permettent d'estimer, en prenant justement en compte le taux de perte des bagues et la survie des oiseaux, que le nombre d'immigrants recrutés annuellement en France est de quatre à cinq oiseaux, pour compenser la mortalité et expliquer le taux de croissance observé.

d- Fécondité

La fécondité est le rapport entre le nombre total de jeunes à l'envol sur le nombre de couples reproducteurs. Nous considérons qu'un couple est reproducteur à partir du moment où il est cantonné.

En France, la fécondité moyenne annuelle est de 0,91 aiglons/couple/an (± 0,18, Illustration 5, Besnard 2010).

L'étude de la population franco-ibérique par Hernández-Matías *et al.* (2011a) montre une baisse de la fécondité du sud vers le centre-nord, passant du maximum de 1,42 jeunes/couple/an en Andalousie à seulement 0,53 dans le nord du Portugal (avec pour la France une estimation à 0,98). La moyenne du taux de fécondité sur le territoire espagnol était de 0,92 en 2005.

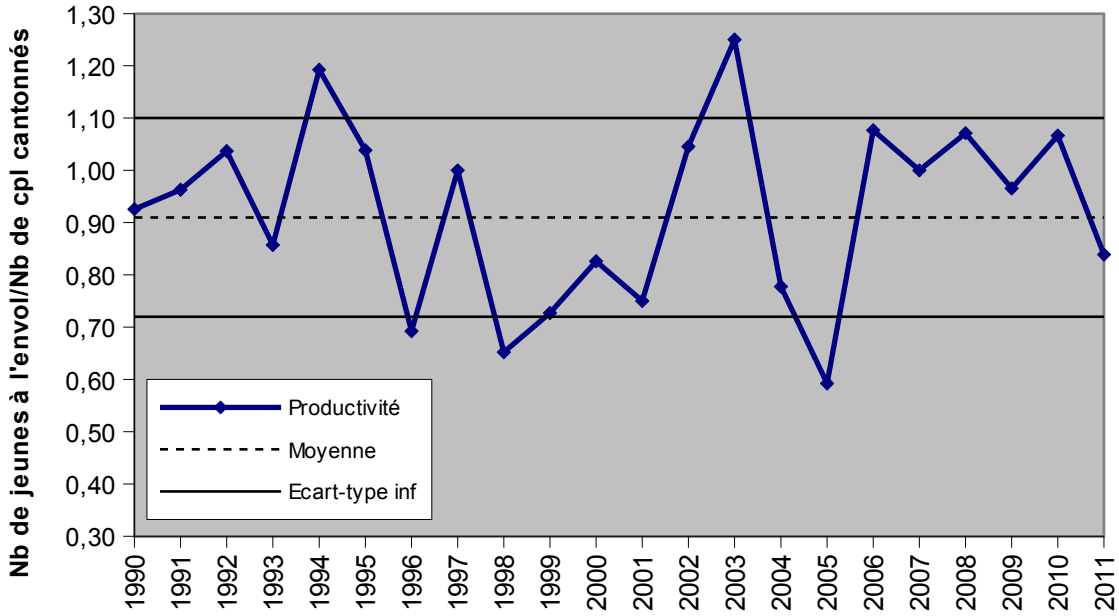

Illustration 5: Évolution de la fécondité de la population française d'Aigle de Bonelli entre 1990 et 2012 – (PNAAB 2012)

1.5.5.2 - Dynamique de population

a- Taux de multiplication et d'extinction

La prise en compte des différents paramètres détaillés ci-dessus permet de modéliser l'évolution de la population et ainsi d'estimer son taux de multiplication. Ce taux, s'il est inférieur à 1, signifie que la population est en déclin. A contrario, s'il est supérieur, elle est en augmentation et enfin s'il est égal 1 la population est stable.

Besnard (2010) estime deux taux de multiplication à partir des données de baguage des oiseaux en France. Le premier est calculé pour la période 1990–1997, correspondant à la période pré-neutralisation des lignes électriques dangereuses. Le second taux de multiplication correspond à la période 1998–2008. Ainsi, il montre que de 1990 à 1997 la population a un taux de multiplication égal à 0,79. Elle est donc en déclin rapide. A ce rythme, l'extinction de la population est prévue dans 20 ans. Après le début des neutralisations le taux de multiplication s'améliore nettement, grimpant à 0,96. La population est toujours en déclin, mais bien moins rapidement puisque l'extinction est prévue dans environ 80 ans.

Pourtant, l'évolution du nombre de couples de 1998 à 2008 d'après les observations de terrain montre un taux de multiplication supérieur à celui prédit par les modèles théoriques (=1,02). La réponse dans le décalage entre le taux théorique et celui qui est observé vient certainement de l'immigration d'oiseaux de la péninsule ibérique (Cf § 1.5.5.1 - c), paramètre qui ne rentre pas en compte dans les modèles utilisés, ces derniers étant uniquement basés sur le suivi des oiseaux nés et recrutés en France. Ainsi, Besnard (2010) estime entre 4 et 5 le nombre d'oiseaux annuellement recrutés en France provenant d'Espagne pour compenser le faible taux de survie adulte.

Hernández-Matías et al (2011a) confirment cette observation puisqu'ils estiment un taux de croissance de 0,948 pour l'ensemble de la population franco-ibérique soit une réduction de 50% des effectifs en 50 ans. Ces résultats indiquent l'existence d'un fonctionnement en populations sources/puits à l'échelle franco-ibérique.

b- Relation « sources/puits »

Un site ou une population puits sont des lieux qui « consomment » plus d'oiseaux qu'ils n'en produisent. Inversement, un site ou une population source produisent plus d'oiseaux qu'ils ne peuvent en accueillir.

Afin de hiérarchiser les actions de conservation et de se concentrer sur les sites de reproduction puits, le précédent PNAAB avait commandé une étude au CEFE/CNRS (Besnard 2010) pour identifier les sites où la survie des oiseaux est faible. Il ressort de cette étude que l'on ne peut pas distinguer de catégories de mauvais sites et de bons sites (Illustration 6). Cette classification semble un peu trop simpliste car la qualité des sites paraît plus hétérogène avec de très bons, bons, moyens ou mauvais sites. D'autre part, il est probable que les sites évoluent au cours du temps passant en quelques années de site puits à site source et inversement, ce qui n'est pas détectable avec la méthode employée.

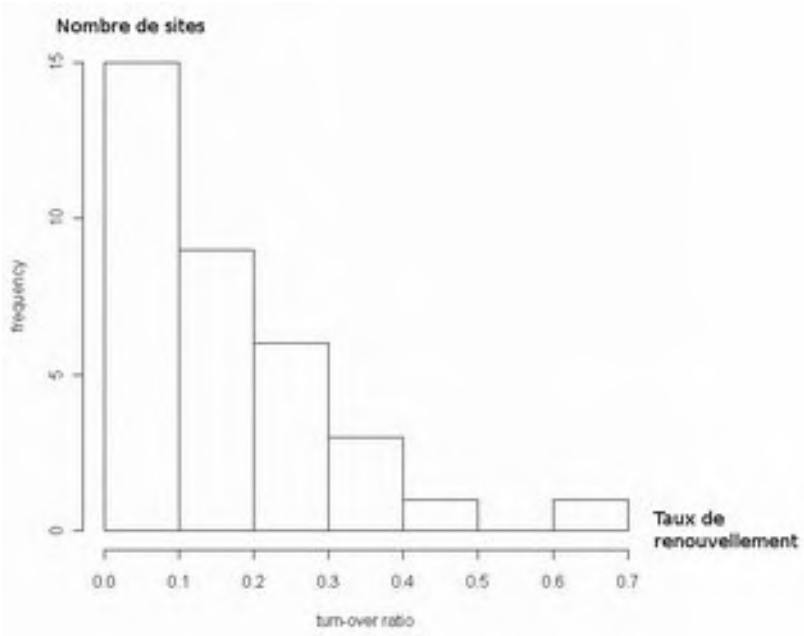

Illustration 6: Fréquence de renouvellement des individus sur les sites de reproduction français de 1990 à 2008 (Besnard 2010)

Cependant, même si la situation est certainement plus complexe, il apparaît essentiel de travailler en priorité sur les sites qui présentent les taux de renouvellement les plus élevés.

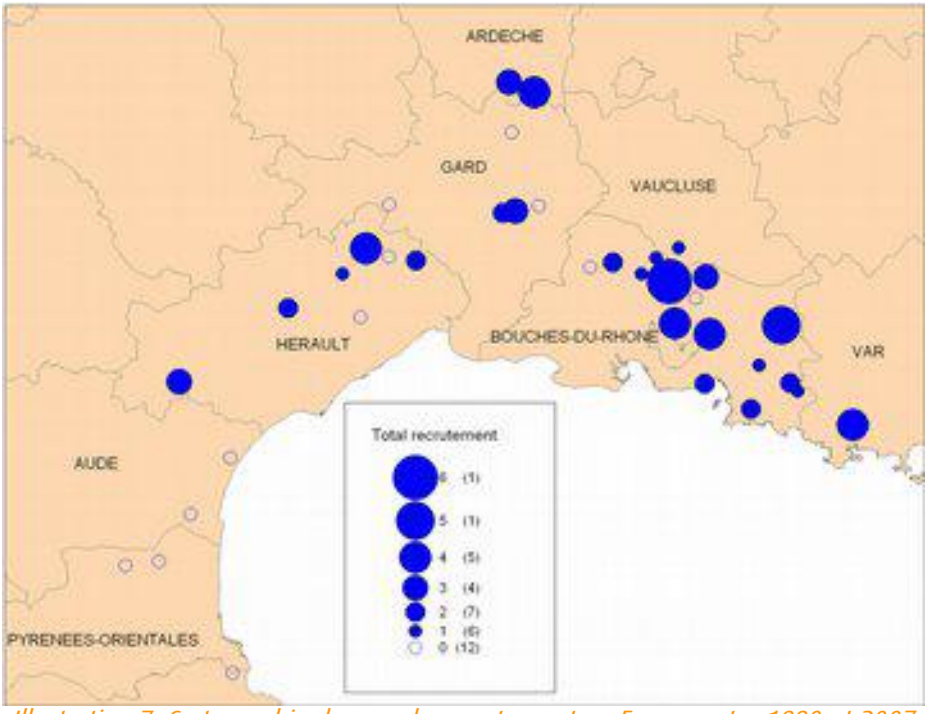

Illustration 7: Cartographie des cas de recrutement en France entre 1990 et 2007 (Vincent-Martin 2010)

1.5.6 - Structure de la population (en âge et en sex-ratio)

Si un individu peut théoriquement vivre jusqu'à 25 ou 30 ans, l'espérance de vie moyenne de l'espèce en France est en réalité de l'ordre de 4 ans pour un individu à l'envol et de 7,5 ans pour un individu qui atteint 3 ans. L'âge moyen des individus reproducteurs est de 11 ans.

Concernant la distribution en âge de la population française, les proportions attendues sont les suivantes : 17% d'individus âgés d'1 an, 11% d'individus âgés de 2 ans et 72% d'individus âgés de 3 ans et plus (Besnard Comm. Pers.).

Sauf exceptions, les couples reproducteurs d'ores et déjà installés sur des sites, y restent en permanence. La fraction de la population qui n'est pas territorialisée est généralement composée des jeunes oiseaux de moins de deux ans (en période d'erratisme) qui n'ont pas encore atteint leur maturité sexuelle, mais parfois aussi d'individus plus âgés. Ils colonisent de nouveaux sites, ou remplacent un individu disparu au sein des couples déjà formés. A cause du fort taux de mortalité adulte, les couples « mixtes » composés d'un sub-adulte et d'un adulte sont nombreux, mais les couples formés par deux adultes restent majoritaires.

1.5.7 - Facultés de rétablissement

Le taux élevé de mortalité juvénile est naturel et propre aux espèces longévives. Toutefois une surmortalité au sein de cette classe d'âge est actuellement observée chez l'Aigle de Bonelli, résultant pour une bonne part de facteurs anthropiques.

L'épisode récessif de l'année 2002 où l'on comptait un minimum encore jamais atteint de 22 couples (Cf Illustration 8) s'est résorbé l'année suivante. L'évolution croissante des effectifs français depuis lors, sans doute due aux actions de conservation menées pour diminuer les causes de mortalité, laisse présager qu'une telle situation ne se reproduira pas, du moins si de telles actions se poursuivent.

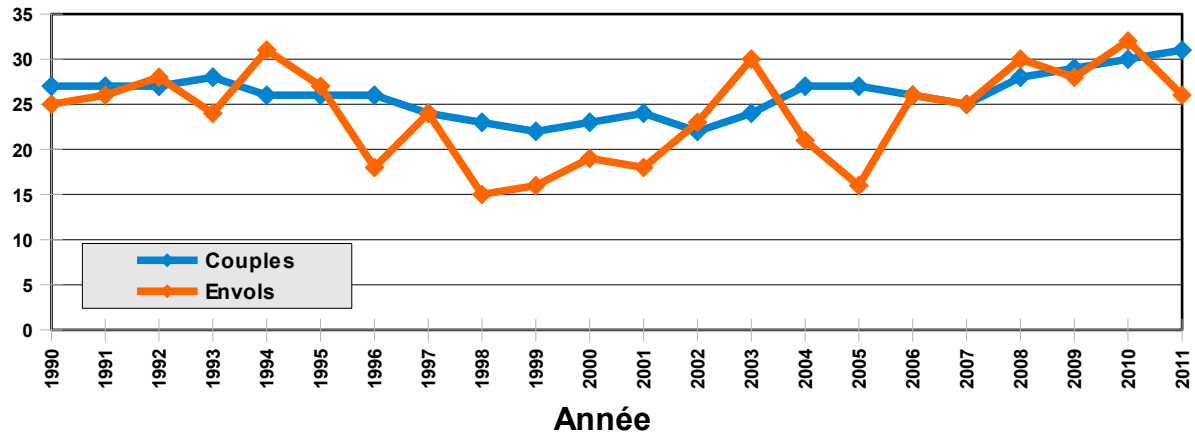

Illustration 8: Nombre de couples et de nombre poussins à l'envol entre 1990 et 2011 (PNAAB 2011)

En dépit des recrutements réguliers d'individus espagnols, la population française reste fragile, car le taux de croissance hors immigration est encore inférieur à 1. De plus, le jeune âge des individus recrutés met en évidence l'instabilité de la population. Ceci indique qu'elle n'est actuellement pas apte à compenser de manière autonome les pertes subies de façon naturelle ou artificielle. Il apparaît donc que les menaces qui pèsent sur l'espèce doivent continuer à être réduites.

Les études menées au cours des précédents PNA ont essayé d'identifier les sites de reproduction consommant le plus d'oiseaux, mais aucun groupe de sites n'a pu être identifié clairement. Cependant, il apparaît toujours nécessaire de focaliser les efforts de conservation sur les sites où sont observées le plus de disparition d'adultes dans un pas de temps relativement court pour pouvoir espérer améliorer la survie adulte, paramètre clé pour le maintien et l'accroissement de l'espèce.

Il a également été souligné que la survie des immatures pourrait avoir une importance non négligeable sur la dynamique de la population. Ceci est d'autant plus vrai, qu'il y a déjà beaucoup d'investissements réalisés pour la survie des adultes sur leur territoire. Bien que le travail puisse être amélioré et mieux réparti selon les besoins, il sera difficile de gagner rapidement quelques points de survie pour cette classe d'âge alors que le devenir des immature est très peu connu. L'amélioration des connaissances sur ces oiseaux lors de leur phase d'erratisme est une piste de travail prometteuse.

Pour atteindre l'objectif d'un taux de croissance égal à 1, un gain de 15% de survie pour les immatures aurait le même effet sur la croissance de la population que 5% d'augmentation de survie chez les adultes (Besnard 2010), ou que des augmentations intermédiaires de la survie dans les deux classes d'âge.

Ces démarches de conservation doivent donc permettre de tendre vers un taux de croissance « hors immigration » qui soit supérieur ou égal à 1 de manière à conférer une certaine résilience de la population française vis à vis d'une potentielle dégradation de la situation en péninsule ibérique. Néanmoins, il est évident que l'immigration d'individus ibériques reste un facteur positif dans la mesure où elle autorise un brassage génétique et a pu atténuer le déclin, déjà très marqué, observé en France.

Lors du premier Plan, l'apport de jeunes individus issus de l'élevage en captivité avait été envisagé comme une solution possible et avait conduit à la mise en place d'élevages. Le précédent Plan national d'actions a finalement écarté cette option après pondération des avantages biologiques par les inconvénients sociologiques de telles opérations, et dans la mesure où la condition pré-requise de disparition des causes identifiées du déclin de l'espèce (électrocution et persécution) n'était pas remplie et que le taux de survie des immatures était encore trop faible.

Le PNAAB suivra toutefois avec intérêt les opérations de réintroduction/renforcement menées à partir d'oiseaux nés en captivité, et notamment celle en cours aux Baléares, à laquelle contribuent les centres de reproduction français, et dont il a soutenu l'initiative (Cf § 1.14.2.5 - a).

Ce Plan déterminera plus loin (Cf § 1.14.2.5) sous quelles conditions exclusives d'évolution de la situation actuelle il pourrait être amené à reconsidérer la décision prise dans le précédent PNA sur ce type d'opérations en France.

1.6 - Répartition et tendances évolutives

1.6.1 - Répartition de l'espèce

1.6.1.1 - Dans le monde

La répartition mondiale de l'Aigle de Bonelli s'étend de la péninsule ibérique à l'Est de la Chine en passant par les pays méditerranéens, le Moyen-Orient, l'Asie centrale et l'Inde. En 2009, les effectifs mondiaux de l'espèce étaient estimés à environ 10 000 adultes par BirdLife International mais avec des incertitudes concernant la qualité des données.

De leur côté, en 2001, Ferguson-Lees et Christies estimaient la seule population asiatique (la plus importante) entre 18 000 et 35 000 couples. L'espèce semble occuper une large aire de répartition sur le sous-continent indien mais y reste rare. Dans les îles de la Sonde, en Indonésie, c'est une sous-espèce (*Aquila fasciata renshi*) qui est présente.

Peu d'informations fiables sont disponibles dans les pays du Caucase et d'Asie Centrale.

Illustration 9: Répartition mondiale de l'Aigle de Bonelli (In Ferguson-Lees et al 2001, p751)

Dans le paléarctique occidental, la population d'Aigle de Bonelli est estimée par les mêmes auteurs entre 2 000 et 3 000 couples. (Cf Illustration 9) Le Maghreb est la région où l'espèce est la mieux représentée. Les auteurs les plus récents mentionnent entre 740 et 1250 couples (Thévenot *et al.* 2003, Moali & Isenman 2000, T. Gaultier in Isenman *et al.*) mais Heim de Balsac et Mayaud (1962) la désignaient plus abondante. La tendance est au déclin au Maroc et en Tunisie.

La population européenne est estimée entre 1000 et 1120 couples dont plus des 2/3 en Espagne (entre 733 et 768 couples, Réal J. 2005).

1.6.1.2 - En Europe

En Europe, la population semble globalement se stabiliser mais l'évolution présente de fortes variations selon les régions. L'augmentation des effectifs est en fait insuffisante pour la survie de l'espèce (Ponchon 2011).

Illustration 10: Répartition de l'Aigle de Bonelli en Europe (Bonelli Info n°1)

NB : contrairement à ce qui est affiché dans l'illustration n°9, la Sardaigne ne compte aucun couple d'Aigle de Bonelli.

Pays	Effectifs estimés (couples)	Date	Tendance		Sources
Albanie	2-10	1985-2002			Birdlife International
Bosnie-Herzégovine	Inconnu	1985-1989		Présent	Birdlife International
Bulgarie	1-3	1996-2002			Birdlife International
Croatie	5	2003	?		Radovic et al, Muzinic J.
Espagne	733-768	2005	↗		Joan REAL (Université de Barcelone)
France	31	2011	↗	Légère augmentation	PNAAB
Grèce	100-140	2009	→	Stable	Thanos KASTRITIS – SHO (Com. Pers.)
Italie (Calabre)	2	2009			Massimiliano DE VITTORIO – LIPU (Com. Pers.) Cortone, Bevacqua, Brichetti et Fracasso 2003
Italie (Sicile)	22	2009	↗	En augmentation	Massimiliano DE VITTORIO – LIPU (Com. Pers.)
Macédoine	1-3	1999-2000			Birdlife International
Portugal	105-115	2009	↗	En augmentation	Luis PALMA (CEAI)
Serbie et Montenegro	4-6	1985-2002			Birdlife International

Illustration 11: Effectifs d'Aigle de Bonelli et tendances évolutives en Europe (Ponchon 2011)

Si les populations espagnoles d'Aigle de Bonelli sont réparties dans presque toute la péninsule ibérique (hors Galice, Asturies, Cantabria, nord Euskadi et Baléares), celles d'Italie se concentrent au sud, en Sicile (22 couples) et de manière anecdotique en Calabre (2 couples). Les connections entre la

population espagnole et la population française (et notamment catalane) sont connues, et fonctionnent notamment selon une dynamique « source-puits » (Cf § 1.5.5.2 - b) (Hernández-Matías *et al.* 2011a, Besnard 2010). Aucun lien de ce genre n'a pour l'instant été observé avec la population italienne, plus réduite et plus éloignée de la zone occupée par l'Aigle de Bonelli en France.

1.6.1.3 - En France

La population française d'Aigle de Bonelli, en limite de l'aire de répartition de l'espèce, occupe la seule région méditerranéenne (Cf Illustration 12).

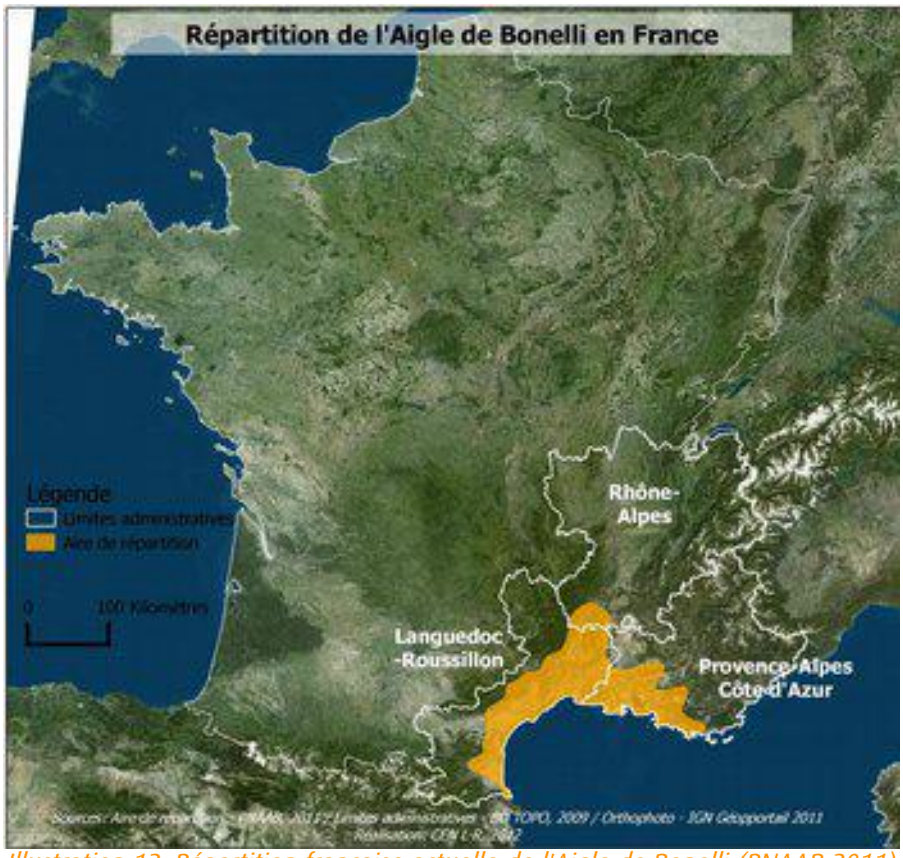

Illustration 12: Répartition française actuelle de l'Aigle de Bonelli (PNAAB 2011)

Sa distribution concerne actuellement 8 départements et trois régions administratives :

- en Languedoc-Roussillon : l'Aude, le Gard, l'Hérault et les Pyrénées-Orientales.
- en Provence-Alpes-Côte-d'Azur : les Bouches-du-Rhône, le Var et le Vaucluse.
- en Rhône-Alpes : l'Ardèche.

Les couples les plus au nord sont installés en Ardèche et des observations ponctuelles ont eu lieu dans la Drôme, sans preuve de nidification jusqu'à présent.

1.6.2 - Évolution de la population française

1.6.2.1 - Évolution de la distribution

Bien que dernier des rapaces d'Europe à être décrit (pour la première fois par Vieillot en 1822), sa présence sur le continent est ancienne : les premières traces de l'espèce retrouvées en France remontent au Pléistocène Moyen, soit entre 500 000 et 200 000 ans avant J.C. (Cheylan 1978, Mourer-Chauvire 1975).

En 1949 paraît l'un des premiers articles sur l'Aigle de Bonelli (A. Rivoire et F. Hüe) avec, entre autre, un aperçu de sa répartition en France.

L'estimation des effectifs et de leur répartition seront précisés par la suite par plusieurs auteurs (Thiollay 1968, Cugnasse 1984, Frier 1976 et G. Cheylan, 1978).

La synthèse des informations récoltées sur les effectifs depuis les débuts des recherches sur l'espèce ont permis d'établir une carte de l'évolution de la distribution en France depuis le milieu du XX ème siècle (Cf Illustration 13).

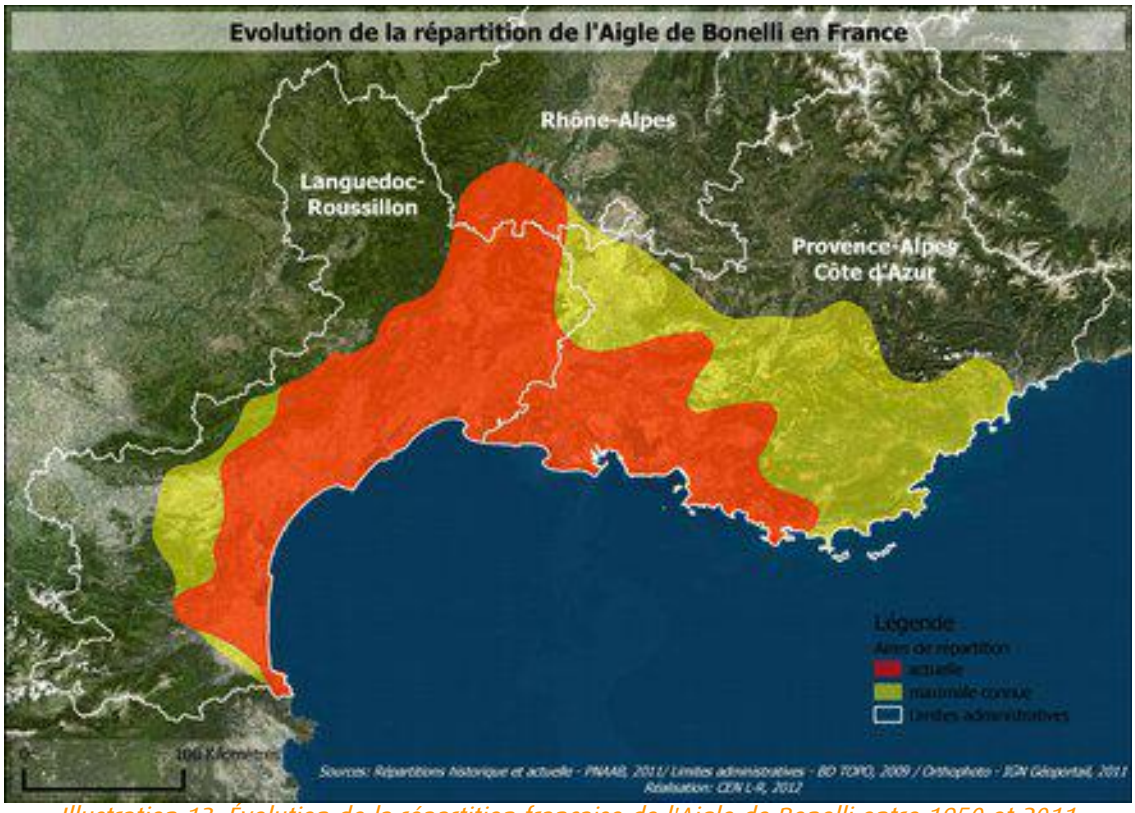

Illustration 13: Évolution de la répartition française de l'Aigle de Bonelli entre 1950 et 2011

L'évolution de la répartition de l'Aigle de Bonelli en France révèle une concentration de la majorité des effectifs entre l'Ouest du département de l'Hérault (en Languedoc-Roussillon) et l'Est des Bouches-du-Rhône (en PACA). Entre les Pyrénées-Orientales et le centre du département de l'Hérault, l'occupation est moindre. Ravayrol (2007) évoque comme explication la moindre disponibilité en sites de nidification à l'ouest de l'aire de répartition du fait de reliefs plus irrégulièrement distants les uns des autres et de populations plus denses d'Aigles royaux (c'est également le cas dans le sud des Alpes), avec lesquelles l'Aigle de Bonelli entre en compétition. Ces facteurs constituent très probablement l'une des limites à la recolonisation des sites vacants dans l'ouest de l'Hérault, l'Aude, les Pyrénées-Orientales, le Var et les Alpes-maritimes.

1.6.2.2 - Tendances évolutives de la population

Les effectifs de la population d'Aigle de Bonelli ont pu être évalués à partir des années 1960 environ (Cf Illustration 14). En 1990, la mise en place du programme de baguage et celle d'un suivi organisé des sites occupés ont permis la collecte de données régulières issues des observations et des reprises qui permettent de dégager aujourd'hui des tendances plus précises.

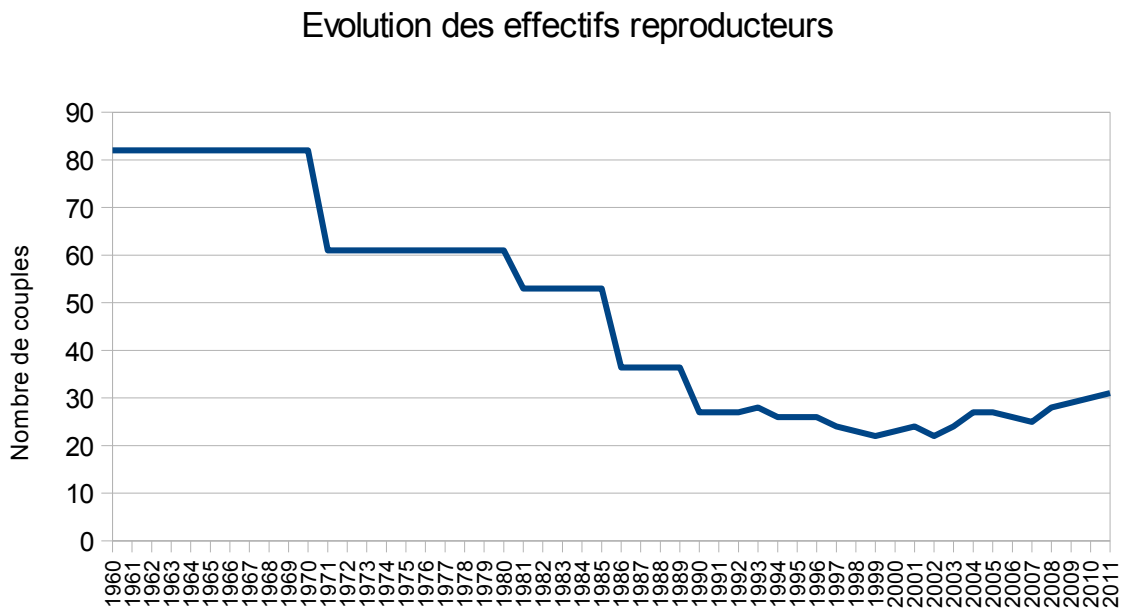

Illustration 14: Évolution du nombre de couples d'Aigle de Bonelli en France depuis 1960 (PNAAB 2011)

En 1960, l'espèce est présente des Pyrénées-Orientales aux Alpes-Maritimes avec l'Ardèche pour limite septentrionale pour un nombre de couples estimé à environ 80. Entre 1960 et 1990, la population française d'Aigle de Bonelli subit une chute de plus de 50% de ses effectifs avec 30 couples dénombrés en 1990. La diminution de la population a été freinée entre 1990 et le début des années 2000, mais atteint tout de même un minimum de 22 couples en 2002. Depuis cette date, la population est en légère augmentation (en moyenne d'un couple par an, soit +7 % entre 2005 et 2010 – CEN L-R 2010, Endemys 2011) et a atteint 31 couples en 2011.

Ce déclin rapide de l'espèce s'explique principalement par les changements de l'occupation du sol, particulièrement importants et rapides dans les années 70 et 80 : la déprise agricole (et la disparition de l'agriculture et de l'élevage extensifs traditionnels) et le développement rapide des infrastructures et notamment du réseau de distribution d'électricité (Cheylan *et al.* 1998a, Real & Manosa 1997). En effet, à titre d'exemple, les zones forestières en Languedoc-Roussillon ont doublé au cours du XX^{ème} siècle consécutivement au phénomène d'exode rural entamé au XIX^{ème} siècle et leur progression est estimée à 2% par an (CRPF, 1998). De même, 73% des lignes moyenne tension de la plaine de la Crau ont été construites entre 1965 et 1985 (Cheylan *et al.* 1998a).

Ces modifications ont entraîné la fermeture et la fragmentation des milieux utilisés par l'Aigle de Bonelli avec pour conséquences une moindre disponibilité des ressources trophiques et une augmentation de la mortalité par électrocution/percussion.

Il est également probable que la pression cynégétique ait eu un impact non négligeable sur les effectifs d'Aigle de Bonelli dans les années précédant la mise en place de la réglementation en faveur de la protection de l'espèce (Cheylan *et al.* 1998a).

Dans son étude génétique, Boissier (2008) souligne que la population d'Aigle de Bonelli a plutôt subi une réduction de densité (distance maximale de 50 kilomètres entre deux aires) qu'une réelle fragmentation et les différents noyaux de population restent bien connectés entre eux. L'hypothèse qu'il émet est que les menaces se sont exercées de manière homogène sur toute l'aire de distribution de l'espèce, sans affecter directement les sites de nidification (falaise) dont la disponibilité théorique n'a pas (ou peu) été modifiée ; disponibilité théorique puisque les activités humaines de loisirs de plein air se sont tout de même beaucoup développées ces dernières années.

1.6.2.3 - Viabilité et potentiel de recolonisation de la population actuelle

a- Viabilité

Bien qu'elle se soit globalement stabilisée depuis les années 1990-2000, et se maintienne au-dessus de 22 couples depuis 2002, le devenir de l'espèce en France reste encore incertain à moyen et long terme. En effet, les premières analyses des données issues du programme de baguage de l'espèce (Besnard 2010) indiquent que la population française est toujours soumise à de fortes pressions et que sa viabilité ne serait pas assurée sans les échanges naturels au sein de la métapopulation franco-ibérique (immigration régulière d'individus espagnols-catalans). Son taux de croissance resterait alors inférieur à 1 (contre 1,02 observé) et le risque théorique d'extinction demeurerait. Ce dernier a tout de même été repoussé de 20 ans (avant 1997) à 80 ans (après 1997) grâce aux actions des PNA (notamment en matière d'isolation des lignes électriques dangereuses).

Ces éléments mettent donc en évidence l'importance pour la population française de la santé de la population espagnole. A l'échelle de la métapopulation franco-ibérique, Hernández-Matías *et al.* (2010) prédisent une décroissance de près de 50% dans les 50 prochaines années, les populations du sud (fécondité élevée) soutenant le maintien des populations du nord (faible fécondité).

b- Potentiel de recolonisation

En France, il est généralement considéré que l'aire de répartition théorique de l'Aigle de Bonelli se superpose à la limite de la zone méditerranéenne. L'illustration 15 donne un aperçu de l'espace potentiellement colonisable par l'espèce grâce à la superposition des domaines vitaux connus, du domaine biogéographique méditerranéen et de l'altitude (< 700 mètres, valeur maximale connue pour l'installation de l'Aigle de Bonelli).

***NB** : La région biogéographique méditerranéenne utilisée est celles définie par le Comité Habitat dans le cadre de la Directive Habitat (92/43/EEC). Elle est un peu plus étendue que d'autres limites existantes qui varient en fonction des facteurs/critères choisis (climat, isolats de végétation ou de faune…).*

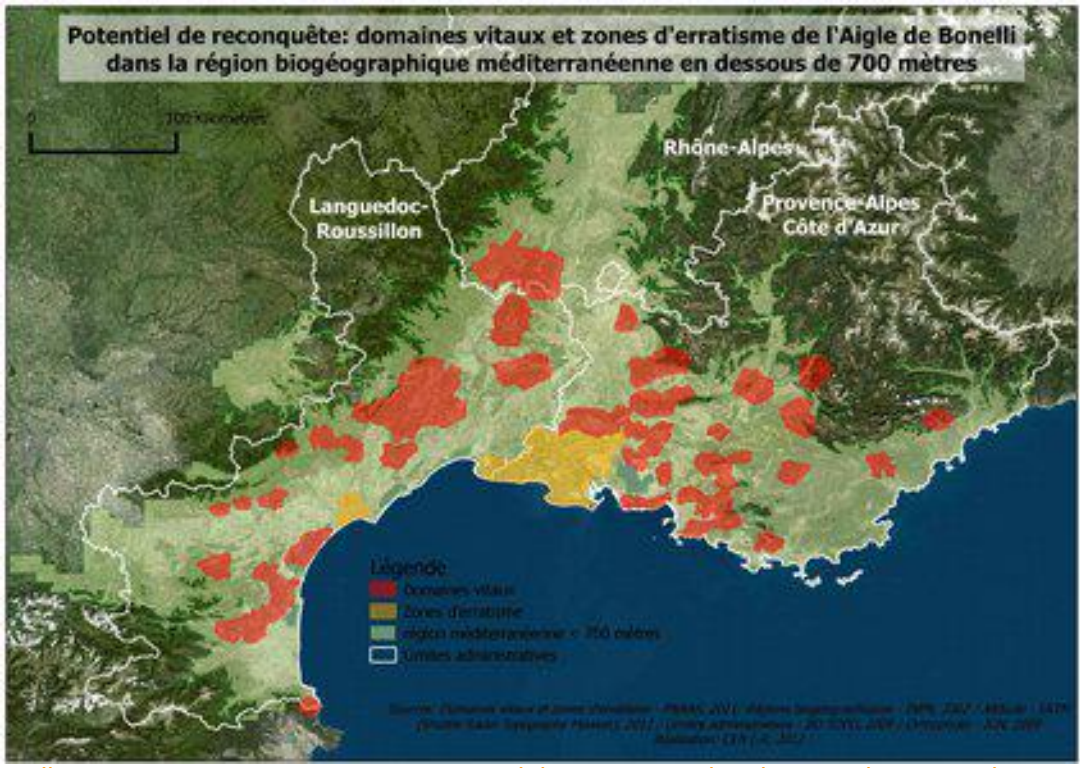

Illustration 15: Domaines vitaux et potentiel de reconquête dans la région biogéographique méditerranéenne

En l'état actuel des connaissances, il est difficile d'identifier la disponibilité des habitats, notamment en zones de chasse. Si l'on peut considérer que l'arrière-pays méditerranéen, majoritairement karstique, est riche en reliefs favorables à la nidification de l'Aigle de Bonelli qui ne connaîtront pas de modifications physiques naturelle (mais risquent d'être « condamnés » par des aménagements anthropiques : carrières, parcs éoliens, voies d'escalades…), les habitats supposés favorables pour l'alimentation (milieux plutôt ouverts où les proies sont plus facilement accessibles et plus abondantes) sont quant à eux sujets à plus de variations et de changements rapides. Depuis les années 1950-1960, la tendance générale est à la perte d'habitat du fait de la fermeture des milieux (déprise agricole), de l'extension de l'urbanisation et des infrastructures et de l'augmentation de la pression de fréquentation humaine sur les sites potentiels de reproduction.

Dans l'illustration 16, un aperçu de l'habitat théorique disponible (domaine biogéographique méditerranéen, altitude < 700 mètres et l'occupation du sol) a été obtenu en croisant les données disponibles dans les trois régions administratives concernées par l'espèce (domaines biogéographiques de l'INPN, couche SRTM -Shuttle Radar Topography Mission- et Corine Landcover).

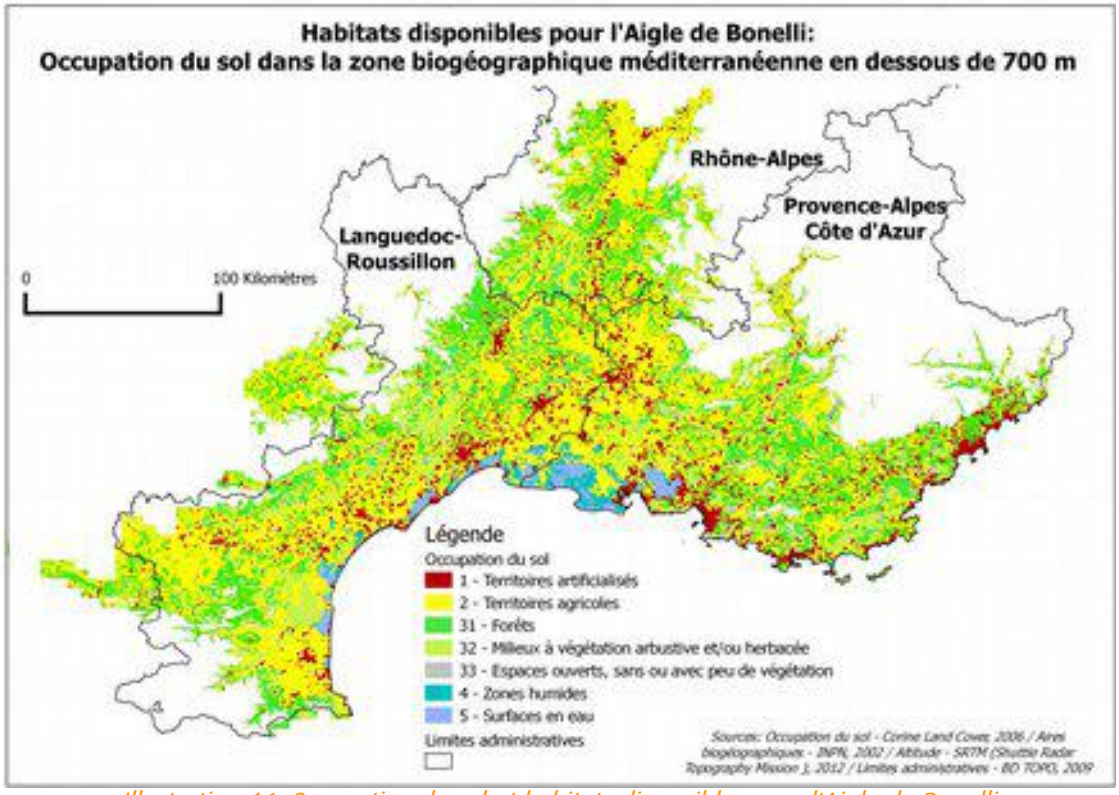

Illustration 16: Occupation du sol et habitats disponibles pour l'Aigle de Bonelli

Les graphiques ci-dessous (Illustration 17) présentent la répartition de ces mêmes grands types d'occupation du sol pour les domaines vitaux occupés.

Pour tous les domaines vitaux, les territoires artificialisés couvrent moins de 10% de la surface et dans 2/3 des cas moins de 5%.

Pour 11 zones de référence sur 14, les milieux ouverts (végétation arbustive et/ou herbacés et espaces ouverts avec peu de végétation) représentent plus de 30% de leur superficie totale. Dans les zones de l'Arbois, du causse d'Aumelas et du massif de l'Estaque, ces milieux couvrent même plus de 60% de la surface.

Les zones boisées représentent quant à elles moins de 30% de la superficie pour 2/3 des zones de références et dans deux cas seulement (Arrière-pays toulonnais et gorges de l'Ardèche) plus de 40%.

Pour les territoires agricoles, aucune tendance ne se démarque vraiment : ils concernent moins de 30% de la superficie de la moitié des domaines vitaux et toujours moins de 50%.

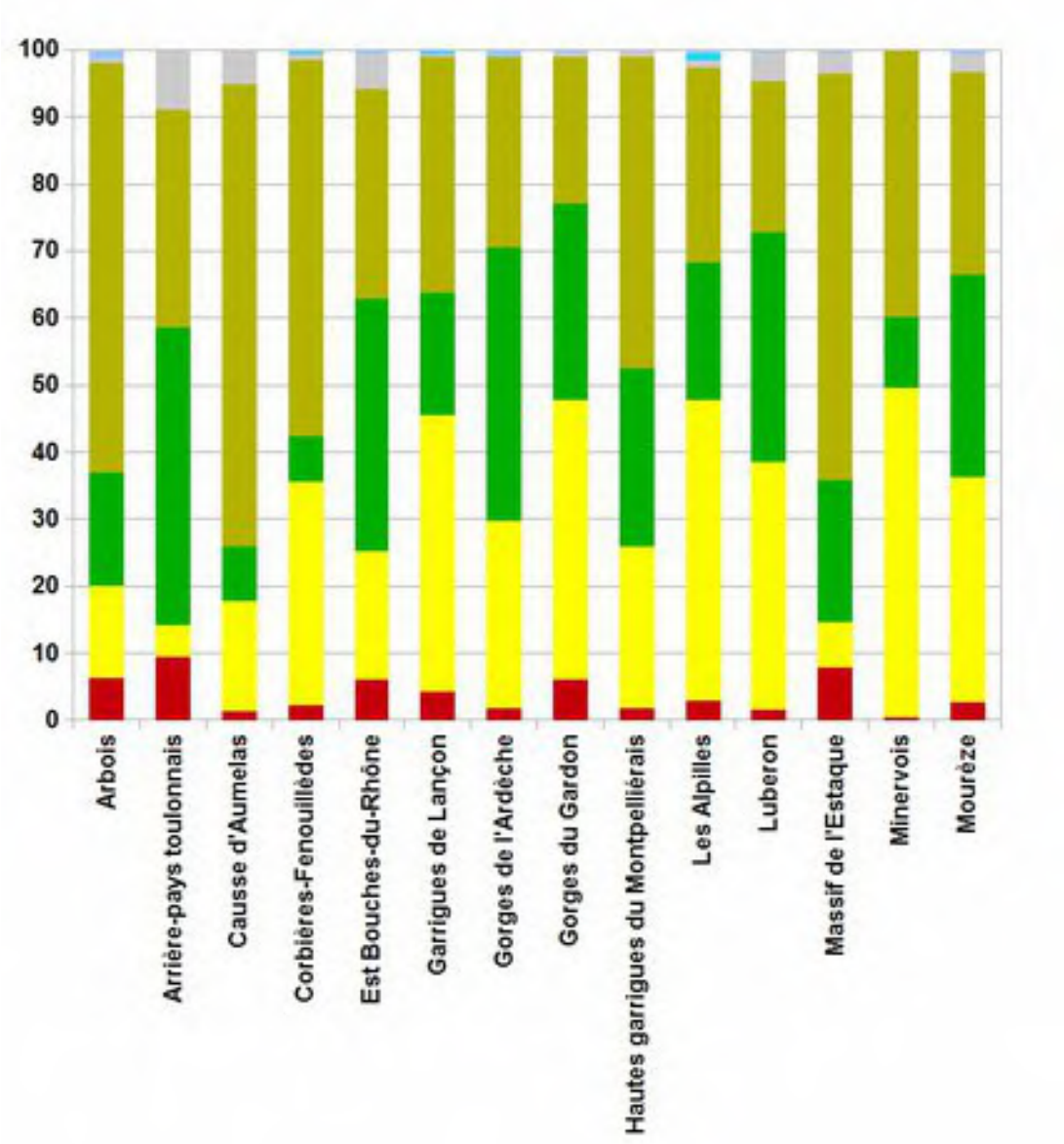

Illustration 17: Occupation du sol dans les domaines vitaux occupés (Corine Land Cover 2006)

1.7 - Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

Les tableaux 5 et 6 ci-dessous présentent une évaluation de l'état de conservation de l'Aigle de Bonelli en France avec les données les plus récentes et selon les critères de la commission européenne et avec la méthodologie établie par le Muséum National d'Histoire Naturelle.

Tableau 5: Matrice d'évaluation de l'état de conservation de l'Aigle de Bonelli

Paramètres	État de conservation			
	Favorable	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Indéterminé
Aire de répartition			Aire de plus de 10% en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	
Effectif			Effectifs de plus de 25% en dessous de la population de référence favorable	
Habitats de l'espèce		Autre combinaison		
Perspectives futures			Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce. Mauvaises perspectives de maintien à long terme	
Évaluation globale de l'état de conservation			**Défavorable mauvais**	

Tableau 6: Grille d'analyse de l'état de conservation de l'Aigle de Bonelli

Données	Commentaires
I. NIVEAU NATIONAL	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Méditerranéen
Aire de répartition de l'espèce	Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes (Ardèche)
II. NIVEAU BIOGEOGRAPHIQUE	
II.A. Aire de répartition	
Surface	10 019 Km^2 au total pour les zones de référence : • Domaines vitaux occupés : 5 738 Km^2 • Domaines vitaux vacants : 2 552 Km^2 • Zones d'erratisme : 1 729 Km^2
Date	2011
Tendance	Stable
Facteurs d'explication de la tendance	Indéterminés
II.B. Effectifs	
Carte de distribution	Cf Illustration 15
Estimation de la taille de population	31 couples
Date	2011
Méthode utilisée	Recensement exhaustif des sites occupés.
Tendances	Effectif en très légère augmentation : 28 couples en 2005 vs 31 en 2011 (+ 1 couple par an depuis 2008).
Facteurs d'explication de la tendance	Diminution de la mortalité par électrocution ou percussion de lignes électriques (Besnard 2010), mais toujours des cas de mortalité dus à ces lignes, ainsi qu'au tir et à l'intoxication/empoisonnement.
II.C. Pressions et menaces	
Pressions	Persécution, électrocution, dégradation voire disparition des habitats, manque de ressources alimentaires, trichomonose, dérangements liés aux activités humaines, percussions.
Menaces	Développement éolien et photovoltaïque et urbanisation exerçant une pression nouvelle sur les habitats de chasse notamment.
II.D. Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	Indéterminée
Date	-
Tendance	Tendance à la réduction de l'habitat disponible (fermeture du milieu, urbanisation, artificialisation des sols...). A titre d'exemple, entre 1972 et 2001, la fermeture affecte plus de 50% des surfaces de trois ZPS héraultaises désignées pour la présence de l'Aigle de Bonelli (Hautes garrigues du Montpelliérais, Minervois et Le Salagou – CEN L-R 2006). Jusqu'à un quart de perte d'habitat favorable a pu être observé dans ces mêmes ZPS. (Cf § 1.14.2.1 - b)
Facteurs d'explication de la tendance	Déprise agricole, reforestation naturelle ou artificielle, augmentation des surfaces urbanisées.

II.E. Perspectives futures	
Perspectives futures	Le taux de croissance hors immigration restant sous le seuil de 1, il prédit toujours une extinction possible de la population à moyen ou long terme (Besnard, 2010) si elle venait à être coupée des apports d'origine ibérique. La population pourrait aujourd'hui se maintenir presque 80 ans contre 20 ans avant 1997 (Besnard, 2010). Il y a donc un gain significatif. La population française présenterait toujours une démographie de lent déclin si elle n'était maintenue par cet apport naturel extérieur : la croissance réelle observée « immigration incluse » est cependant aujourd'hui de 1,02.
II.F. Valeurs de référence pour l'espèce	
Aire de répartition de référence favorable	Cf Illustration 15
Population de référence favorable	50-60 couples associés à un taux de croissance supérieur à 1. **NB :** *sur 85 sites recensés comme ayant été historiquement occupés, une partie seulement peut être considérée comme disponible et re-colonisable dans un proche avenir (notamment du fait de dégradation/pressions irréversibles ou de la compétition avec l'aigle royal).*
Habitat disponible pour l'espèce	-
Autres informations	Besnard (2010) a montré que l'écart entre la stabilité voire l'accroissement de la population observé sur le terrain et le taux de croissance inférieur à 1 calculé par les modèles matriciels était expliqué par une immigration régulière en provenance d'Espagne. Cela a été confirmé par la présence en 2011 de 3 oiseaux bagués en Catalogne dans les couples territoriaux français, le baguage ayant repris récemment dans cette communauté autonome du nord-est de l'Espagne. Néanmoins l'atteinte d'un taux de croissance satisfaisant ne sera possible et suffisant sans le maintien de l'accessibilité, voire la remise à disposition, de domaines vitaux vacants comprenant des sites de reproduction favorables.
II.G. Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	Stable
Effectifs	En légère augmentation
Habitat de l'espèce	Indéterminé. Analyses à préciser sur la base de croisements entre la cartographie de référence existante et des couches de relief et d'occupation du sol.
Perspectives futures	Fort impact des pressions et menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long terme.
État de conservation de l'espèce	Défavorable mauvais

1.8 - Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

REGION	N° SITE DE REPRODUCTION	ENS	APB	Réserve Naturelle	Conservatoire du Littoral	Parc naturel régional	Site classé	Réserve biologique dirigée	pSIC/SIC/ZSC	ZPS	Parc National	ZICO	ZNIEFF I
Languedoc-Roussillon	19	1	1				1		1	2		1	1
	20		1				1		1	2		1	1
	21									1		1	1
	22		1							1		1	1
	24	1	1				1		1	1		1	1
	25		1				1	1	1	1		1	1
	26		1				1			1			1
	27	1	1			1			1	1		1	1
	29		1			1				1		1	1
	31		1							1		1	1
	32						1		1	1		1	
	33								1				2
	37						1		1	1		1	1
	59	1		1						1	1	1	1
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	1		1						1	1			
	2												2
	3												1
	4		1		1		1		1	1	1		
	5								1				
	6						2		1	1		1	
	7									1		1	
	8		1							1		1	
	10									1		1	
	12		1			1		1	1	1		1	2
	13					1			1	1		1	1
	14		1			1	1		1	1		1	1
	34				1				1	1			
	35					1			1	1		1	1
	36					1			1	1		1	
	72						1		1	1		1	
RA	15	1		1			1		1	1		1	1
	16	1		1					1	1		1	1
Totaux	32	6	14	3	2	7	13	2	21	30	2	24	24

ZONES D'ERRATISME													
PACA	1			5	1	2	4		7	5		5	29
LR	2	1		1	1		1		5	1			18
Totaux	2	1		6	2	2	5		12	6		5	47

Illustration 18: Tableau récapitulatif des statuts de protection des sites de reproduction occupés (PNAAB 2012)

Sur 32 sites occupés entre 2005 et 2011, il en reste deux qui ne sont inclus dans aucun des zonages environnementaux réglementaires listés dans l'illustration 18 ; ils sont par contre pris en compte dans l'inventaire ZNIEFF (surlignés en jaune). Les autres (zones d'erratisme comprises) sont tous concernés par plusieurs périmètres de protection réglementaire ou de gestion conservatoire. Un projet de PNR incluant le site 31 est à l'étude.

NB : *Le site 32 (en grisé) se trouve à cheval entre l'Espagne et la France. Le couple qui l'occupe n'est pas comptabilisé dans les effectifs français.*

REGION	N° SITE DE REPRODUCTION	ENS	APB	Réserve Naturelle	Conservatoire du Littoral	Parc naturel régional	Site classé	Réserve biologique dirigée	pSIC/SIC/ZSC	ZPS	Parc National	ZICO	ZNIEFF I
Languedoc-Roussillon	17		1							1			1
	18		1							1			1
	23	1	1				1		1	1		1	2
	28		1		1	1	2		1	1		1	1
	30		1							1		1	2
	39									1		1	1
	40											1	
	41								1		1		1
	42	1							1	1			
	43												
	44								2	2			2
	45								1	1		1	1
	46									1		1	1
	47									1		1	2
	48											1	
	49									1		1	1
	57												
	58									1		1	1
	60								1	1		1	
	61									1		1	
	62					1	1		1			1	1
	63	1				1			1	1		1	1
	64								1				1
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	9									1		1	1
	11					1				1		1	
	66						1		1	1		1	
	67						2		2	1		1	1
	68								1	1		1	3
	69				1	1			1	1			
	70								1				
	71		1			1	1		1	2		1	1
	73								1				
	74						2	1	1		1		
	75												
	76		1	1		1		1	1	1		1	1
	77		1			1		1	1	1		1	2
	78		1			1			1	1		1	1
	79		1			1			1	1		1	1
	80		1			1			1	1		1	1
	81												1
	82		1			1			1	1			1
	83												1
	84		1			1			1				1
	85			1		1			2				1
Rhône-Alpes	38		1					2	1	1		1	1
	50		1					2	1	1		1	1
	51								1			1	1
	52	1	1				1		1				1
	53	1							2				2
	54	1							1		1		3
	56											1	1
	55	1		1					1	1		1	1
Totaux	52	7	16	3	2	14	11	7	37	34	3	31	48

Illustration 19: Tableau récapitulatif des statuts de protection des sites de reproduction vacants (PNAAB 2012)

Sur 52 sites inoccupés entre 2005 et 2011, seuls trois ne sont compris dans aucun zonage environnemental réglementaire ou d'inventaire et cinq ne sont concernés que par des périmètres d'inventaire (ZICO et ZNIEFF) et ne bénéficient donc d'aucune mesure de protection (respectivement surlignés en orangé et en jaune).

En effet, les zonages environnementaux indiqués n'ont pas tous le même degré de protection.

On distingue :

- les protections réglementaires (zonage de protection forte) avec : les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB), les réserves naturelles (régionales et nationales), les réserves biologiques dirigées et intégrales, les sites classés et la zone « cœur » du projet de création du Parc National des Calanques ;
- les protections contractuelles et outils de concertation avec : le réseau Natura 2000 (pSIC/SIC/ZSC et ZPS), les Parc Naturels Régionaux (PNR - on en dénombre 6 qui concernent des sites occupés ou pas par l'Aigle de Bonelli : le Haut-Languedoc, la Narbonnaise en Méditerranée, le Verdon, les Alpilles, les Monts d'Ardèche et le Luberon), et l'aire d'adhésion du Parc National des Cévennes (PNC) ;
- les outils de maîtrise foncière comprenant : les Espaces Naturels Sensibles (ENS) et les sites du Conservatoire du Littoral ;
- les inventaires comme les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) ou les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) qui n'ont aucune valeur réglementaire.

Pour ce qui concerne les zonages de protection forte, il est important de noter que la moitié des sites occupés ne sont pas couverts par un APPB, ainsi qu'environ 60% des sites vacants. Cette mesure réglementaire peut être rapide à mettre en place et imposer un minimum de restrictions/contraintes vis à vis de la présence de l'espèce. Même si elle n'aborde pas la dimension de gestion des milieux, elle permet de fixer un cadre légal notamment pour des sites ne bénéficiant d'aucun zonage environnemental.

Le tableau 7 présente le bilan de prise en compte des sites de reproduction occupés dans les APPB à la fin de l'année 2011. La région PACA, la plus riche en sites, est paradoxalement celle qui présente le plus faible pourcentage de sites bénéficiant d'un APPB (31,25%). En Ardèche, aucun des deux sites n'est compris dans un APPB, mais les deux sont par contre situés en Réserve Naturelle Nationale.

Tableau 7: Bilan des sites de reproduction d'Aigle de Bonelli bénéficiant d'une protection forte (PNAAB 2011)

	Nombre de sites occupés	Nombre de sites en APPB	Nombre de sites en RNN/RNR	Nombre de sites protégés	% de sites protégés
Gard (30)	4	2	1		
Hérault (34)	7	5	0		
Aude (11)	1	1	0		
Pyrénées-Orientales (66)	1	1	0		
Total LR	**13**	**9**	**1**	**10**	**76,92%**
Bouches-du-Rhône (13)	14	3	0		
Var (83)	1	1	0		
Vaucluse (84)	1	1	0		
Total PACA	**16**	**5**	**0**	**5**	**31,25%**
Total RA - Ardèche (07)	**2**	**0**	**2**	**2**	**100%**
TOTAUX	**31**	**14**	**3**	**17**	**54,84%**

Dans le cadre de la mise en œuvre récente de la SCAP (Stratégie de Création des Aires Protégées), le PNAAB a fait plusieurs propositions de nouveaux APPB pour pallier ces lacunes.

Dans les zonages de protection contractuelle, malgré la densité du réseau Natura 2000 dans l'aire de répartition de l'Aigle de Bonelli, 7% des sites occupés (et 12% des sites vacants) ne sont pas du tout intégrés au réseau. De plus, près de 13% des sites occupés (et près de 38% des sites vacants) ne sont concernés par aucune ZPS, c'est à dire les périmètres désignés au titre de la Directive Oiseaux.

La procédure d'évaluation des incidences récemment établie dans le réseau Natura 2000 est un atout supplémentaire pour la prise en compte de l'espèce dans les documents d'urbanisme et les projets d'aménagement.

1.9 - Menaces et facteurs limitants

De nombreuses menaces pèsent encore sur l'Aigle de Bonelli et ne permettent pas de garantir sa pérennité. En effet, malgré les actions de conservation d'ores et déjà réalisées (Cf § 1.14) et celles actuellement entreprises, les taux de mortalité chez cette espèce sont toujours trop élevés, en particulier chez les immatures hors période de reproduction (Besnard 2010).

L'action sur les menaces est selon les scientifiques la clé de sa pérennité en France. Afin d'optimiser les mesures de conservation, il est nécessaire de prendre en compte les caractéristiques de l'espèce (Vincent-Martin 2010). La hiérarchisation des menaces s'appuie alors prioritairement :

- sur la mortalité adulte et sub-adulte, en raison de la stratégie démographique (forte longévité, faible fécondité) ;
- sur la dégradation de la qualité des habitats et de la quiétude des sites, en raison du mode de nidification (en couple sédentaire fidèle au site de reproduction).
- mais aussi (de façon complémentaire) sur la mortalité immature, les marges de progrès étant plus élevées et une nouvelle zone d'erratisme non encore sécurisée ayant été repérée vers la fin du Plan précédent au Sud-Est de Béziers.

1.9.1 - Menaces

Les menaces sont pour la majorité, directement ou indirectement d'origine anthropique. Toutefois, les causes de mortalité d'origine anthropique ont tendance à être surévaluées par rapport aux causes naturelles, étant donné qu'elles sont identifiées uniquement lorsque les cadavres sont retrouvés, c'est à dire la plupart du temps à proximité de zones d'activités humaines (Schaub & Pradel 2004). Leur description et leur hiérarchisation ne s'appuient pas sur des études scientifiques, mais sur l'accumulation de connaissances de la part des acteurs de terrain de la conservation de l'espèce.

1.9.1.1 - Menaces relatives à la survie

a- Réseau électrique

Description

Les oiseaux se servent régulièrement des poteaux comme perchoirs. Ils s'électrocutent lorsqu'ils touchent simultanément deux câbles électrifiés, ou un câble électrifié et un conducteur relié à la terre, comme les armements des pylônes par exemple. Dans certains cas, récemment révélés (ligne Haute Tension, 63 KV), ils peuvent aussi provoquer l'amorçage d'un court circuit entre deux bras supports de fils sans même les toucher simultanément (court-circuit fatal).

Les aigles peuvent aussi percuter des câbles en vol lorsque ceux-ci ne sont pas équipés de manière à être aisément repérables par l'avifaune au moyen de marqueurs. Ces derniers s'avèrent particulièrement utiles lorsque les câbles sont au premier plan d'un contexte paysager plutôt sombre ou par conditions météorologiques particulières réduisant leur visibilité.

Impact

Le développement économique des années 1960-1970 s'est notamment traduit par la multiplication des infrastructures de transport et de communication. L'électrification rurale française et espagnole s'est rapidement développée, dans une intensification globale des réseaux câblés (Cheylan *et al.* 1998a). La densité du maillage du réseau du littoral méditerranéen a notamment été multipliée par 10 en 30 ans, entre 1955 et 1985. Le réseau électrique français moyenne tension aérien d'ERDF représente aujourd'hui un linéaire de 351 700 kilomètres de long.

L'impact de cette involontaire mais redoutable menace, autrefois considérée comme anecdotique, a été mis en évidence par l'exploitation des données de la campagne de baguage (Bayle & Kabouche 1998). Sur la totalité des cas de mortalité recensés, ceux dus à l'électrocution et/ou à la percussion des lignes et pylônes électriques sont les plus nombreux en France (CEEP, Besnard 2010) comme en Espagne (55% des cas de mortalité recensés imputés aux l'électrocutions) et affectent en particulier les zones de dispersion des jeunes erratiques (Real 2001, Real & Manosa 1997).

Après la mise en évidence des électrocutions dans la zone d'erratisme de Crau-Camargue dans les années 90 et leur résorption progressive, la découverte en 2009 d'une nouvelle zone d'erratisme dans l'Hérault (Sud-Est de Béziers) a amené à focaliser les actions de neutralisation sur ce secteur.

Le dernier cas remonte à janvier 2012, et, entre 2008 et 2012, on ne dénombre pas moins de huit individus électrocutés (1 adulte et 7 immatures), tous dans l'Hérault, dont plusieurs jeunes bagués dans le Gard et les Bouches-du-Rhône (PNAAB 2012). En termes de réseau, les lignes moyenne tension sont responsables de six cas (5 sur le réseau d'ERDF et 1 sur celui de la CESML), et les lignes Haute Tension de deux cas (63 KV, réseau RTE).

Caractérisation de la menace

Une hiérarchisation des poteaux a été établie dans le but d'effectuer des travaux de neutralisation adaptés. Les différents types de pylônes moyenne tension (20 000 V) sont ainsi classés par niveau de dangerosité, en fonction de leur attractivité et de l'aspect piégeant de leur structure. Les critères retenus sont :

- l'écartement des étages de ferrures/barres d'armement ;
- l'orientation et l'inclinaison de ces structures ;
- le positionnement du câblage ;
- l'écartement entre les câbles et les armements ;
- l'attractivité pour l'avifaune du milieu dans lequel ils sont implantés.

(Cf dossier d'information réalisé par le CEN L-R en avril 2008)

Il conviendrait d'adapter ces protocoles au réseau Haute Tension (63 KV) qui se révèle également meurtrier.

Illustration 20: Aigle de Bonelli électrocuté sur un pylône électrique -type interrupteur aérien IACM - (C. Audic 2008)

Illustration 21: Cartographie des priorités en matière de neutralisation des lignes électriques dans les zones de référence (PNAAB 2010)

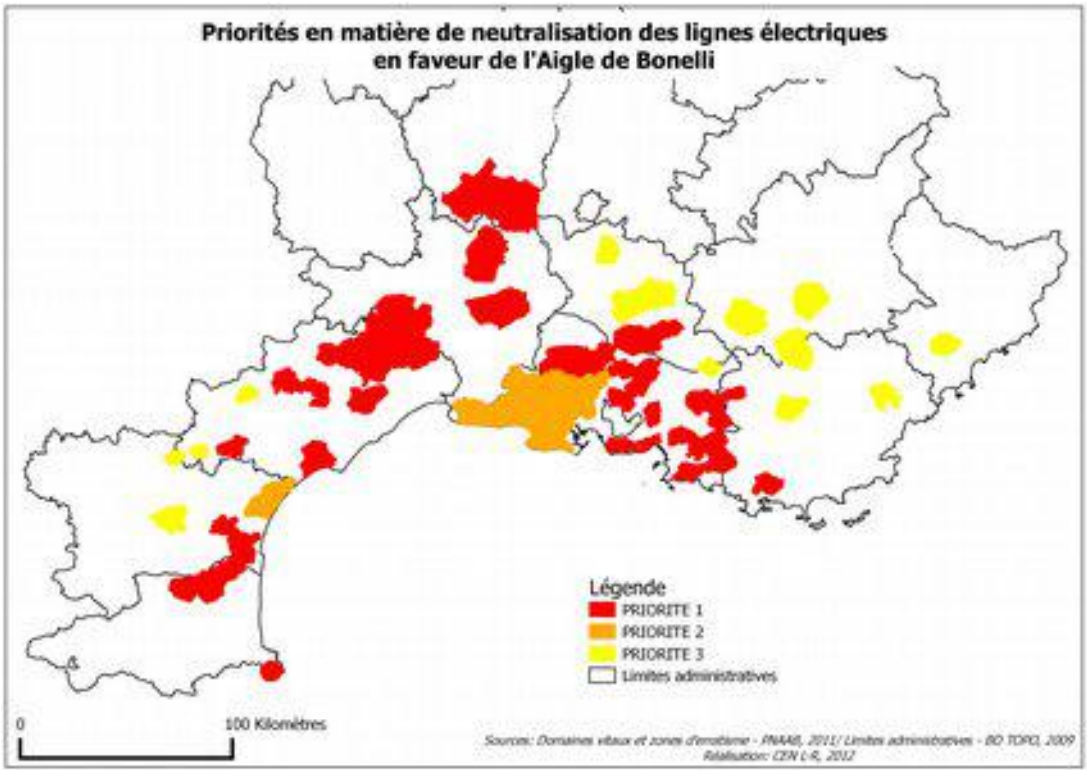

Électrocution

Les oiseaux s'électrocutent lorsqu'ils se posent sur des poteaux électriques non sécurisés. Avec près de 47% des cas connus de reprises, l'électrocution est aujourd'hui la première cause de mortalité de l'Aigle de Bonelli en France.

Priorité critique

b- Persécution : tir, piégeage, empoisonnement/intoxication

Les nombreuses actions de sensibilisation auprès du monde cynégétique menées à partir des années 1970 ont fait évoluer le comportement général des chasseurs de manière positive et les mesures de protection mises en place à partir des années 1980 mettent l'espèce de plus en plus à l'abri des persécutions qu'elle a subies pendant des décennies (Bayle & Kabouche 1998).

Cependant la destruction volontaire persiste (Puech 2008), surtout dans les milieux ruraux, et représente environ 5% des entrées de rapaces diurnes dans les centres de sauvegarde (Grolleau 2011). Les démarches de sensibilisation sont donc toujours d'actualité pour enrayer ce problème, d'autant qu'il touche aussi beaucoup d'autres espèces de rapaces rares et menacés comme le Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus* (LPO-MR 2006), le Milan royal *Milvus milvus*, etc...

Tous les cas de tirs ne sont pas connus, car quelques rares individus survivent à de telles blessures (Puech 2008), et une partie des cadavres n'est certainement pas retrouvée. De plus, l'estimation de l'importance de cette menace, basée sur une politique de détection systématique des plombs par radiographie, est limitée par les moyens financiers des centres de sauvegarde (Grolleau 2011). En France, on recense des cas isolés en 2001, 2002 et 2008, un fait particulièrement marquant d'un individu criblé de plombs en région PACA (Ponchon 2009), ainsi qu'un cas en 2010 dans l'Hérault et un autre dans le Gard en 2012.

Les cas d'empoisonnement ou d'intoxication recensés sont généralement dus :

- à l'empoisonnement illégal d'espèces classée « nuisibles » à la strychnine ou au carbofuran (insecticide de la famille des inhibiteurs de cholinestérase - IDC) ;
- et parfois au traitement légal du bétail aux antibiotiques et anti-parasitaires. Ces derniers contiennent des substances comme les quinolones qui provoquent une dépression du système immunitaire des espèces sauvages (Ponchon 2011, PNA Vautour moine 2011).

Ce type de pratique a un retentissement sur toute la faune sauvage à travers la chaîne alimentaire, et notamment sur les rapaces (Aigle de Bonelli, Aigle impérial, Milan royal, Faucon pèlerin, Vautour fauve, Vautour moine, Vautour percnoptère, Gypaète barbu, etc.).

Plusieurs autres substances toxiques sont incriminées dans les cas d'empoisonnements et intoxications (organochlorés, anticoagulants...). Si elles ne sont pas toutes létales, leur ingestion par les oiseaux peut avoir des conséquences tout aussi dramatiques sur la pérennité d'une population.

Le nombre de rapaces victimes d'empoisonnement augmente chaque année depuis 1990, et cette menace est une préoccupation importante partout en Europe : en Espagne (1990-2010 : 6 692 cas, majoritairement des rapaces, mais aussi d'autres espèces en danger d'extinction), en Grèce (1998-2007 : 274 cas), au Royaume-Uni (1999-2003 : 202 cas), en Bulgarie (2002-2007 : 50 cas), en Autriche (2000-2007 : 180 cas), au Portugal (1992-2005 : 200 cas), en Allemagne, en Bosnie Herzégovine, en République Tchèque, et en Macédoine (PNA Vautour moine 2011-2016, Vulture Conservation Fundation 2010). En France un inventaire non exhaustif (en cours de compilation) recense plus de 80 cas de rapaces protégés gravement intoxiqués entre 2000 et 2010.

Bien que l'Aigle de Bonelli soit un chasseur et ne fasse pas partie des espèces nécrophages (les plus touchées par l'empoisonnement d'appâts carnés), il lui arrive d'adopter ponctuellement un comportement charognard. Il peut aussi s'intoxiquer en ingérant une proie affaiblie par l'une de ces substances toxiques. Les deux derniers cas ont été recensés en Provence en 2010 (Boudarel 2011, Ponchon 2011). C'est du Carbofuran, pourtant interdit de vente et d'utilisation en France depuis 2008, qui a été identifié.

Depuis 2010, trois piégeages involontaires d'Aigle de Bonelli ont été recensés. Les pièges sont des « boîtes à fauves » destinées à capturer les chiens errants. Dans les trois cas, découverts par hasard, les

aigles ont été relâchés sans dommages constatés. Il est toutefois probable que ce type de situation soit plus fréquent que ce qu'il n'y paraît (cas non reportés) sans que les membres du PNA n'aient de moyen de savoir ce qu'il est advenu des individus piégés (Gitenet 2011, Ponchon 2012).

En Espagne, les tirs et le poison sont responsables de 26% des décès d'Aigle de Bonelli. Leur impact est variable selon les parties du territoire (Real 2001). Dans certaines régions où la tradition de l'élevage de pigeons est très présente notamment, des colombophiles entrent parfois en conflit avec les aigles lorsque les proies sont peu abondantes et que les aigles se rabattent sur les pigeons domestiques (Carrete 2002).

Persécution

Les aigles peuvent être braconnés par le tir, intoxiqués par l'empoisonnement d'appâts carnés ou encore piégés dans des « boites à fauves ». Malgré des actions de sensibilisation réussies auprès des acteurs cynégétiques, la destruction par le tir persiste. L'intoxication est une préoccupation pour tous les rapaces et dans de nombreux pays d'Europe. Quant au piégeage, découvert récemment et fortuitement, sa fréquence autant que ses conséquences sont actuellement peu connues.

Priorité critique

c- Parcs éoliens

Si la faible emprise au sol des centrales éoliennes a pu sembler peu dérangeante pour la « faune volante » au démarrage de ces installations, leurs impacts indirects (Cf § 1.9.1.2 - a) et directs (percussion des pales) se sont révélés progressivement.

En effet, même si l'impact de la mortalité par collision peut varier selon les espèces d'oiseaux, l'environnement des éoliennes et d'autres facteurs, le nombre d'individus tués ne peut être détaché de l'effectif global et de la stratégie démographique de l'espèce considérée. Les espèces longévives, peu abondantes et à stratégie démographique « K » comme l'Aigle de Bonelli (et d'autres grands rapaces) ont une aptitude moindre à compenser les pertes occasionnées et leur dynamique peut être directement affectée par des nombres d'individus morts apparemment peu élevés.

C'est ce que montrent des études menées sur l'Aigle royal aux États-Unis (Hunt 1998, Thelander & Smallwood 2009) et sur le Vautour percnoptère en Espagne (Carrete *et al.* 2009, 2010), ce dernier auteur précisant d'ailleurs que ses conclusions pourraient être étendues à l'Aigle de Bonelli, si les cas de mortalité étaient amenés à augmenter pour cette espèce.

Concernant l'Aigle de Bonelli, Lekuona (2009) est le premier à avoir signalé ce risque important de collision avec les pales d'éoliennes sur la base d'une observation en Navarre. Le premier cas de mortalité de cette espèce a quant à lui été mentionné récemment dans une étude espagnole menée dans la région de Cadix entre 2005 et 2009 (Camiña Cardenal & López Hernández 2012).

Il n'est pas étonnant que peu de cas de mortalité d'Aigle de Bonelli par collision aient été enregistrés étant donné la tendance de l'espèce à éviter l'abord des éoliennes (Cf § 1.9.1.2 - a). En effet, dans une étude menée au Portugal pendant 6 ans (incluant l'installation et l'exploitation d'un parc de 25 éoliennes) Tomé et ses collaborateurs (2011) ont démontré un évitement de cette zone par le couple de Bonelli se reproduisant dans ce territoire ainsi que des hauteurs de vol plus importantes au -dessus des éoliennes. En outre, dans une étude plus récente concernant l'Hérault, Valla & Duriez (2012) ont montré une utilisation plus réduite de l'espace situé dans un rayon de 200 m autour des éoliennes mais n'ont pas trouvé de différence significative dans le comportement de vol. Cette même étude n'a pas montré de différence d'utilisation au delà de 500 m des éoliennes mais n'a pas analysé les différences éventuelles à des distances intermédiaires entre 200 et 500 m. Cela dit, au regard des études sur l'Aigle royal à proximité du parc éolien d'Altamont Pass (Californie - Thelander & Smallwood 2009), il est trop tôt pour généraliser et en tirer des conclusions. De même, Hunt et al. (1998) soulignent que les

adultes producteurs de cette espèce tendent bien à éviter l'abord des éoliennes mais il n'en est pas de même pour les immatures et individus erratiques (non territorialisés) qui sont eux majoritairement affectés par les collisions avec les éoliennes.

Collisions avec des éoliennes

L'impact des collisions d'Aigle de Bonelli avec des pales d'éoliennes est peu documenté en France et à ce jour, un seul cas de mortalité a été recensé en Espagne, mais cette menace reste bien présente. Les études plus abondantes sur des espèces similaires et/ou dans d'autres pays indiquent qu'un nombre de morts paraissant peu élevé peut avoir des conséquences importantes sur des espèces longévives peu abondantes comme l'Aigle de Bonelli.

Priorité moyenne.

d- Trichomonose

La trichomonose est une maladie causée par le développement d'un micro-organisme protozoaire unicellulaire flagellé appelé *Trichomonas gallinae*, qui ne fait pas plus d'un centième de millimètre. Ce parasite touche les oisillons au nid à l'âge moyen de 45,5 jours (Real 2000). Il se développe dans leur bouche et leur jabot et provoque des abcès qui les empêchent de se nourrir normalement. Lorsque la maladie est très développée, elle peut entraîner la mort par étouffement. Le principal vecteur de contamination est la béquée donnée par les parents, surtout dans les couples formés depuis moins de 4 ans (Real 2000). Ils peuvent être porteurs sains ou être contaminés par les colombidés qu'ils prédatent. En effet, 80 à 90% des pigeons sont porteurs asymptomatiques de la maladie (Marmasse 1998a, 1998b).

La maladie touche de nombreux rapaces. En France, elle a progressé dans les années 1990, et une importante épizootie a eu lieu en 1995-1996, décimant un grand nombre de faucons. Mais les cadavres, découverts trop tard, ne permettaient pas de l'identifier, jusqu'au diagnostic précis de 1997 dans les Alpilles (Marmasse 1998a) qui a confirmé les soupçons de trichomonose des précédentes autopsies.

Un traitement préventif systématique a été réalisé sur les oisillons d'Aigle de Bonelli entre 1998 et 2004. Il a été abandonné par la suite car il pouvait entraîner une diminution de son efficacité (risque de co-évolution du parasite) voire création de résistances. Dorénavant, les oisillons malades sont traités au besoin lors du baguage, par ingestion d'une gélule de Ronidazole, parfois renouvelée une semaine plus tard. Le diagnostic, réalisé *de visu*, vérifie la présence d'abcès. L'impact démographique provoqué par cette maladie est actuellement faible et les cas de détection sont rares. Les traitements curatifs lors du baguage semblent donc suffisants et le retour à une logique préventive non souhaitable pour l'instant.

Sur la péninsule ibérique par contre, la trichomonose est une menace très présente : elle est en cause dans 22% des cas de mortalités d'oisillons d'Aigle de Bonelli en Espagne, et dans 14% des cas au Portugal (Real 2001).

Trichomonose

Il s'agit d'un parasite qui peut tuer les poussins au nid. Or, la mort d'un seul jeune représente une perte considérable pour l'espèce. Néanmoins, grâce aux traitements préventifs puis curatifs, les cas actuellement recensés sont rares et traités au besoin.

Priorité moyenne.

e- Trafic routier

En France, les cas de mortalité par le trafic routier sont ponctuels. Ils ont toutefois augmenté avec le développement des infrastructures de transport.

En Espagne, cette menace est également peu importante et ne représente que 2% des cas de mortalité de l'espèce (Real 2001).

Trafic routier

Priorité basse

1.9.1.2 - Menaces relatives à l'habitat et à la fécondité

Ces menaces affectent en particulier la disponibilité des sites de reproduction et des zones de chasse, mais aussi le succès de reproduction qui doit être particulièrement surveillé étant donné la précarité de l'espèce.

a- Parcs éoliens et photovoltaïques

Les installations destinées à l'exploitation d'énergies renouvelables comme la force cinétique du vent ou le rayonnement solaire se multiplient, dans un contexte où la nécessité de diversifier les ressources énergétiques est de plus en plus mise en avant. Cette récente tendance se généralise, particulièrement dans le Sud de la France. Le caractère industriel prépondérant de ces installations amène les aménageurs à monter leur projets dans des zones éloignées des lieux habités, portant ainsi de plus en plus atteinte à des ensembles écologiques jusque-là préservés ou modestement impactés par les activités humaines (carrières, urbanisme ou activités de loisir).

Ces deux types d'aménagement de l'espace occupent d'importantes superficies. Leur développement constitue une nouvelle problématique de réduction des domaines vitaux et habitats disponibles pour l'espèce et entraîne des perturbations majeures dans la reproduction, une diminution de la ressource alimentaire et une modification des trajectoires de dispersion (CORA-FS 2010).

Une étude américaine de 2007 menée par Arnett et Inkley démontre qu'un parc éolien composé de 16 machines réparties sur 6,5 hectares a un impact négatif sur 434 hectares autour de la zone d'implantation. De plus, l'installation d'une seule turbine impacte 1,2 hectares.

Les retours d'expériences concernant l'impact des parcs éoliens et photovoltaïques sur l'Aigle de Bonelli proviennent généralement d'Espagne et du Portugal (quelques uns en France, en Languedoc-Roussillon) car la majeure partie des effectifs européens se concentrent dans la péninsule ibérique.

Malgré le peu d'études de suivi solides, un effet manifeste de perte d'habitat a récemment été relevé après l'installation de parcs éoliens au Portugal (Tomé 2011). Des observations similaires auraient été faites en Aragon et Catalogne, même si elles ne sont pas issues d'études de suivis de parcs et n'ont pas donné lieu à des publications. En France, le suivi GPS d'un couple d'Aigle de Bonelli dont le domaine vital est concerné par un parc éolien est en cours dans l'Hérault. L'analyse scientifique des données récoltées a permis de préciser qu'un évitement des abords des éoliennes était constaté dans un rayon de 200 m autour des éoliennes ainsi qu'une hauteur de vol plus importante au-dessus des turbines (Valla & Duriez 2012).

La réaction de l'Aigle de Bonelli face aux parcs éoliens (*a priori* différente entre un juvénile et un adulte plus expérimenté) serait donc similaire à celle connue (et beaucoup mieux documentée) de l'Aigle royal à savoir une tendance à éviter les abords des éoliennes (dans un rayon de plusieurs centaines de mètres au minimum). Cette tendance se traduit par des pertes d'habitat de chasse et de ressources alimentaires qui peuvent conduire à une chute de fécondité des couples voire à une délocalisation du site de reproduction. Cela a été observé dans les Corbières lorsque le taux de fécondité du couple d'Aigle royal est devenu quasiment nul après l'installation de plusieurs parcs éoliens dans son domaine vital. Le déplacement de ce même couple sur un ancien site de reproduction d'Aigle de Bonelli n'a pas amélioré sa fécondité (effet donc doublement négatif). Malgré leur caractère exemplaire, ces éléments n'ont à ce jour pu être publiés car l'exploitant du parc qui a également financé les suivis y a mis son veto.

Pour une espèce comme l'Aigle royal, en dynamique positive mais toujours rare en France, ces cas s'ils se multipliaient deviendraient préoccupants : ils seraient susceptibles d'avoir un effet sur la dynamique de la population et de remettre en cause son état de conservation.

Pour l'Aigle de Bonelli, dont les effectifs français sont très faibles et la dynamique encore très fragile, un tel risque est inacceptable et incompatible avec les efforts importants consentis pour améliorer la situation de l'espèce depuis plusieurs décennies, que ce soit sur les rares zones d'erratisme identifiées, sur les domaines vitaux occupés ou vacants. Ces derniers représentent le potentiel de reconquête de l'espèce, qui tend à réoccuper des sites déjà utilisés par le passé quand sa dynamique de population s'améliore.

C'est pourquoi les cartes déterminant les zones de référence pour l'espèce, établies par le PNAAB et mises en ligne sur le site des DREAL LR et PACA, ont été intégrées dans les cartes de synthèse des enjeux de biodiversité, et pour lesquels le développement de l'éolien ne va pas dans le sens de la préservation de l'espèce. Celles-ci figurent en annexe du projet de Schéma Régional Éolien (SRE) de Languedoc-Roussillon, lui-même une partie du nouveau Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE). Ces documents sont en cours de rédaction en Rhône-Alpes et en PACA. Ce principe de précaution rejoint les travaux scientifiques les plus récents sur les risques avérés que représentent ces installations pour les espèces les plus rares (Ferrer 2011, Carrete 2012a, b).

Le présent Plan rappelle que l'énergie solaire devrait, comme le recommande la plupart des guides et stratégies officielles (MEDDE 2013), être installée de façon privilégiée sur les zones bâties et artificialisées existantes, elles-mêmes en forte croissance dans les régions concernées par l'Aigle de Bonelli. Cette énergie ne pose en outre pas pour l'environnement humain les mêmes problèmes de cohabitation que l'éolien industriel (bruit, flash lumineux...). Malheureusement, dans le Sud de la France, ces filières industrielles consommatrices d'espaces naturels et agricoles s'étendent.

Le présent Plan se positionne donc en défaveur de telles installations (fermes éoliennes ou photovoltaïques) dans les domaines vitaux des aigles de Bonelli et les zones d'erratisme (Lecacheur 2009), sauf s'il s'agissait, pour la production photovoltaïque, de toutes petites surfaces incluses dans du tissu urbain existant, sans attractivité réelle pour l'espèce.

Consommation d'espace par les parcs éoliens et photovoltaïques

Les projets de parcs éoliens et photovoltaïques, de part leur caractère souvent industriel, sont gourmands en espaces naturels. Ils réduisent d'autant les habitats disponibles pour l'Aigle de Bonelli et peuvent donc avoir un fort impact sur la fécondité de l'espèce.

Priorité haute.

b- Dérangement près de l'aire de nidification

Cette menace existait mais était moindre dans les années 1970-1980 (PNAAB 2005-2009). Le développement des activités de pleine nature (escalade, tourisme équestre, randonnée, vol à voile, engins tout terrain, parapente, quad, canoë, VTT, etc.), du stationnement qu'il engendre et du tourisme vert en général a changé la situation. Photographes, naturalistes, gestionnaires d'espaces, grimpeurs, promeneurs, usagers des pistes de défense contre les incendies (DFCI), pilotes, chasseurs (notamment en battue et en palombières) sont autant de publics susceptibles d'occasionner un dérangement (le plus souvent involontaire) de l'espèce lorsque leurs activités se déroulent trop près des sites de reproduction.

En effet, l'Aigle de Bonelli ne tolère qu'un certain degré de présence humaine (Carrete 2002), particulièrement durant la période sensible de couvaison et d'élevage des jeunes, entre février et juin, et en général durant tout le cycle de reproduction qui s'étend de décembre à août (SMGG 2011).

Les dérangements affectent le succès de reproduction des couples (LPO-MR 2006). La fuite même temporaire des parents de l'aire de nidification, a des conséquences néfastes sur la nichée :

- les embryons peuvent mourir par faute de protection thermique des œufs ;
- les aiglons ne sont capables d'assurer leur homéothermie grâce à leurs plumages qu'à partir de l'âge de deux semaines, c'est pourquoi ils peuvent souffrir du froid ou de déshydratation. En temps normal sur les falaises orientées au sud, les adultes écartent les ailes pour leur faire de l'ombre ;
- les aiglons sont bien moins nourris (uniquement tôt le matin et tard le soir) ;
- une prédation opportuniste des poussins (par le Grand Corbeau par exemple) peut être facilitée.

Dans des cas extrêmes, les sites de nidification peuvent parfois être définitivement abandonnés, ce qui en réduit la disponibilité globale pour l'espèce.

Avec la reprise d'une dynamique légèrement positive de l'espèce en France, cette problématique de dérangement prend une dimension particulière pour les sites vacants. En effet, en l'absence d'Aigle de Bonelli, d'anciens sites de reproduction ont pu être utilisés par l'homme (activités de pleine nature) plusieurs années sans contraintes. Or Bosch *et al.* (2010) ont montré par la télémétrie (et l'expérience française récente en la matière le confirme) que les sites de reproduction sont fréquentés toute l'année pour le repos nocturne ou diurne. Un dérangement régulier important, même situé hors de la période de reproduction, peut donc diminuer l'attractivité du site (s'il est toujours favorable en termes d'habitats et d'alimentation) et la possibilité de réinstallation des aigles, à plus forte raison s'il n'existe pas de secteurs plus tranquilles à proximité du site de reproduction.

Dérangement

Le dérangement des couples durant la période de nidification peut causer d'importantes perturbations du cycle de reproduction de l'aigle, jusqu'à l'abandon de la nichée, voire du site.

Priorité haute.

c- Autres dégradation des habitats

La dégradation des habitats peut avoir différentes origines :

- l'urbanisation croissante engendre une perte d'habitat ou une dégradation de celui-ci : les villes s'élargissent, les maisons individuelles autour des villages se multiplient, tout comme les infrastructures économiques (carrières, pôles économiques de type zone industrielle), de transport (autoroutes, voies ferrées, gares) et de loisirs (gîtes, hôtels, golfs, circuits automobiles). En effet, les sites de nidification sont souvent situés à proximité de villes moyennes à grandes, et généralement dans des zones attractives pour les activités de pleine nature (PNAAB 2005-2009) ;
- la modification des pratiques et activités agricoles (déclin de l'élevage ovin, irrigation croissante, et de manière générale déprise et intensification) provoque la fermeture du milieu par reforestation spontanée dans les zones abandonnées ;
- la progression des activités de loisirs et l'augmentation des dérangements qui en découle localement, condamnent certains sites de reproduction, les rendant indisponibles pour les futures générations d'aigles ;
- la fermeture naturelle des habitats méditerranéens de garrigues.

En Espagne, un lien de causalité a ainsi pu être établi entre la pression sur l'habitat (intensification des cultures par exemple) et le taux de mortalité adulte ou la fécondité, démontrant que le dérangement avait un impact significatif sur la démographie de l'espèce (Real & Manosa 1997, Balbotin 2005).

Dégradation des habitats

Elle se traduit essentiellement par la fermeture du milieu (qui réduit les zones de chasse disponibles), et la dégradation voire la condamnation des sites de reproduction du fait des activités humaines (qui en amoindrissent respectivement leur attractivité et/ou leur disponibilité).

Priorité moyenne.

d- Variation d'abondance de la ressource alimentaire

Les causes de déclin démographique des espèces-proies, comme la dégradation ou la destruction des habitats suite aux modifications paysagères (déprise agricole, urbanisation, intensification des pratiques agricoles), influent sur la fécondité de l'Aigle de Bonelli.

L'abandon des activités pastorales, par exemple, entraîne la fermeture des milieux, qui deviennent défavorables à la petite faune de plaine dont font partie les espèces préférentielles de l'aigle (Lapin de garenne et Perdrix rouge).

L'apparition de la myxomatose en 1956 (Cheylan *et al.* 1998a) et plus récemment la maladie hémorragique virale, ont également fortement atteint les populations de lapins. Ces pressions pathologiques demeurent fortes encore aujourd'hui. Elles peuvent réduire à de très faibles effectifs cette espèce-proie en garrigue alors même qu'elle joue un rôle important pour l'alimentation des immatures dans quelques secteurs comme la zone d'erratisme au Sud-Est de Béziers. Un impact significatif du VHD sur la disponibilité en proies du Bonelli a en particulier été observé par Moleon *et al.* (2012) en Espagne.

Un appauvrissement des ressources alimentaires peut affecter directement les couples d'aigle mais aussi pénaliser l'espèce.

Variation de la ressource alimentaire

Le mauvais état de conservation des habitats et des populations d'espèces-proies entraîne une diminution de la disponibilité de ces dernières, et de ce fait, impacte la fécondité de l'Aigle de Bonelli

Priorité moyenne

1.9.1.3 - Hiérarchisation des menaces

Tableau 8: Synthèse de l'évaluation des menaces pour l'Aigle de Bonelli en France

Catégorie	Menace	Priorité
Survie	Réseau électrique	Critique
	Persécution (tir, piégeage, empoisonnement)	Critique
	Parcs éoliens	Moyenne
	Trichomonose	Moyenne
	Trafic routier	Basse
Habitat (et effets sur la fécondité)	Parcs éolien et photovoltaïques	Haute
	Dérangement près de l'aire de nidification	Haute
	Autres dégradation de l'habitat (urbanisation, modification des pratiques agricoles, condamnation des sites par les activités de loisir)	Moyenne
	Variation d'abondance de la ressource alimentaire	Moyenne

1.9.2 - Facteurs limitants

Rappel : un facteur limitant est un facteur dont la carence entrave ou empêche un phénomène biologique ou la vie d'une espèce.

Dans le cas de l'Aigle de Bonelli, il s'agit :

- de l'insuffisance de la ressource trophique ;
- de la qualité des habitats (Cf § 1.5.3.3) ;
- de la compétition interspécifique.

La survie des couples d'Aigle de Bonelli est conditionnée par la disponibilité de la ressource trophique, et donc par la pérennité des populations d'espèces-proies, notamment la petite faune de plaine. Une insuffisance de cette ressource provoque l'augmentation de la probabilité de mortalité chez les adultes, et limite le succès d'élevage de jeunes aiglons.

La disponibilité alimentaire pour l'Aigle est également impactée par l'état de conservation des habitats favorables aux espèces proies les plus chassées par l'espèce (Lapin de garenne et Perdrix rouge). Par exemple, les zones qui contiennent une grande proportion de boisements et une faible proportion de terres cultivées abritent peu de lapins (Bayle 1997).

Toutefois, la faculté d'adaptation de l'Aigle de Bonelli aux conditions trophiques du milieu lui permet parfois de maintenir ses performances reproductrices même en l'absence des deux proies préférentielles citées plus haut. Il concentrera sa chasse sur d'autres espèces de taille moyenne, abondantes et accessibles, comme le Goéland leucophée sur les zones littorales (Bayle 1997).

D'autre part, les caractéristiques de l'habitat influencent l'espèce de façon notable, en particulier les évolutions dans l'occupation et l'utilisation du sol par l'Homme. Il a par exemple été constaté en Espagne que les sites situés à proximité de cultures irriguées présentent une plus faible fécondité qu'ailleurs, probablement en raison du nombre de personnes présentes, ou des installations nécessaires à l'exploitation agricole de ces zones (Carrete 2002). La reforestation naturelle, due aussi bien à la fermeture naturelle des milieux ouverts qu'au reboisement de zones agricoles traditionnelles abandonnées, diminue la superficie des zones de chasse.

Enfin, la compétition interspécifique, peut parfois être contraignante pour l'espèce (Cf § 1.5.4).

1.10 - Impact du changement climatique

1.10.1 - Géographie des tendances climatiques prévisionnelles

Les prévisions de changements climatiques à venir reposent sur des modèles de circulation générale de l'atmosphère (LPO-MR 2010). Il est désormais avéré que le climat global tend à se réchauffer, mais l'anticipation des conséquences de ce réchauffement n'est pas une science exacte. Elle s'appuie sur la combinaison de modélisation bioclimatique et de connaissances écologiques (WWF 2009). Les évaluations de ce phénomène prévoient, en se basant sur l'évolution actuelle des émissions des gaz à effet de serre, une élévation globale des températures située entre 1,1 et 6,4 °C d'ici la fin du siècle (GIEC 2007). Il ressort de ces mêmes études que la Terre connaîtrait de toute façon une augmentation de sa température de 0,4°C d'ici 2050, même si les émissions de gaz à effet de serre cessaient subitement.

Le continent européen est lui en proie à un réchauffement global très rapide, notamment par l'augmentation des températures minimales annuelles. En effet, la température moyenne de l'Europe s'est élevée de 1°C au cours du XX^{ème} siècle (ce qui correspond à un décalage des températures de 249 km vers le Nord entre 1990 et 2008 – Devictor *et al.*, 2012), et les estimations prévoient qu'elle s'élèvera encore de 2 à 6°C durant le XXI^{ème} siècle. De manière générale, les inondations et les périodes de canicule devraient être de plus en plus fréquentes.

La France est quant à elle située en zone tempérée, et ses tendances climatiques prévisionnelles sont mixtes. Le territoire devrait connaître un doublement de la teneur actuelle en CO_2 à l'horizon 2060, ce qui provoquera un accroissement moyen de 2°C, en particulier dans le Sud. Cette modification aura pour conséquence un accroissement des précipitations de l'ordre de 20% en hiver, et des étés secs avec des précipitations réduites de 15% (Aussenac & Guehl 2006).

1.10.2 - Impact du changement climatique sur les espèces et la biodiversité

Le réchauffement climatique est à l'origine d'une modification des grandes tendances climatiques et des saisons, qui oblige les écosystèmes à s'adapter. La distribution géographique existante et la biologie des espèces s'en voient modifiées (WWF – Matson 2009). Mais toutes les espèces ne sont pas égales face à cette évolution, en fonction de leurs biologie, écologie, physiologie, comportement et génétique. Celles qui sont dépourvues de capacité d'adaptation, celles qui ont de trop faibles effectifs pour s'adapter aux rapides changements de leur environnement, ou encore celles pour qui ce facteur vient s'ajouter aux menaces anthropiques pré-existantes qui les rendent déjà vulnérables, y sont les plus sensibles (UICN 2008).

Les fluctuations climatiques, même faibles, affectent la capacité d'une espèce à rester dans son habitat d'origine. En effet, les conditions écologiques évoluent, par exemple la variation des précipitations et des températures, et deviennent favorables à certaines espèces et défavorables à d'autres. Dans le dernier cas, la perte d'habitat, déjà restreint et dégradé dans de nombreux cas, peut provoquer une contraction de l'aire de répartition de l'espèce, ainsi que des migrations et des reproductions prématurées, en dehors des aires de dispersion traditionnelles.

La modélisation bioclimatique donne aux scientifiques les moyens de prévoir les impacts potentiels du changement climatique sur la répartition naturelle des espèces (WWF – Matson 2009). Bien que leur disparition puisse être un phénomène naturel, leur taux d'extinction serait 1 000 à 10 000 fois

supérieur à ce qu'il est naturellement. Les analyses révèlent que plus d'un million d'espèces seraient menacées à l'heure actuelle (CIRS – Thomas 2004).

Si aucune action de réduction massive des gaz à effet de serre n'est menée dès à présent, il semble que les températures globales dépasseront le seuil critique de 2°C, au-delà duquel de nombreuses espèces seront menacées ou périront. Ainsi à l'horizon 2050, les scientifiques estiment qu'environ un quart des espèces vivantes pourraient disparaître (CIRS – Thomas 2004, WWF – Matson 2009).

Les oiseaux constituent un bio-indicateur fiable de l'impact du changement climatique, car leurs cycles écologique et biologique sont souvent conditionnés par les conditions climatiques et les variations météorologiques (WWF – Matson 2009). L'accroissement des températures minimales hivernales notamment les influe particulièrement (BirdLife 2009). Un croisement de critères suite à l'étude de 9 856 espèces d'oiseaux a permis de déterminer que 3% d'entre elles sont actuellement menacées par le changement climatique, et que 35% sont sensibles à cette menace (UICN 2008). Les récentes études estiment que près de 500 espèces d'oiseaux voient d'ores et déjà leur phénologie et leur répartition impactées par la modification du climat (LPO-MR 2010), principalement en raison de la modification de leurs habitats (exemple : dégradation des habitats côtiers par la montée des eaux) et de leurs réseaux trophiques (exemple : émergence des insectes). Certaines études prévoient le glissement de la répartition de la majorité des oiseaux d'Europe d'environ 550 km au Nord-Est (BirdLife 2009).

V. Devictor *et al.* (2012) ont étudié l'impact du changement climatique sur 9 490 communautés d'oiseaux et 2 130 communautés de papillons observés dans différents pays (France, Royaume-Uni, Espagne, Pays-Bas, Suède, Finlande et République tchèque). Cette étude a été possible grâce aux données (nombre d'animaux, fréquence de déplacement, etc.) récoltées par des milliers de naturalistes bénévoles de différents réseaux (observatoire des sciences participatives, STOC, du programme Vigie-Nature coordonné par le CRBPO) sur les vingt dernières années. Elle a permis de valider un indicateur d'impact du changement climatique sur la biodiversité directement utilisable au niveau national et international. Les résultats montrent que les oiseaux et les papillons européens s'adaptent au réchauffement climatique en remontant vers le nord, mais pas suffisamment vite pour compenser l'augmentation des températures moyennes. Ainsi, les aires de répartition des oiseaux se seraient d'ores et déjà décalées de 212 km, soit un retard accumulé de 37 km par rapport au glissement global des températures (Cf Illustration 23). Ce décalage est qualifié d'inquiétant par les chercheurs, car il semble présager de profonds bouleversements dans le fonctionnement des écosystèmes européens.

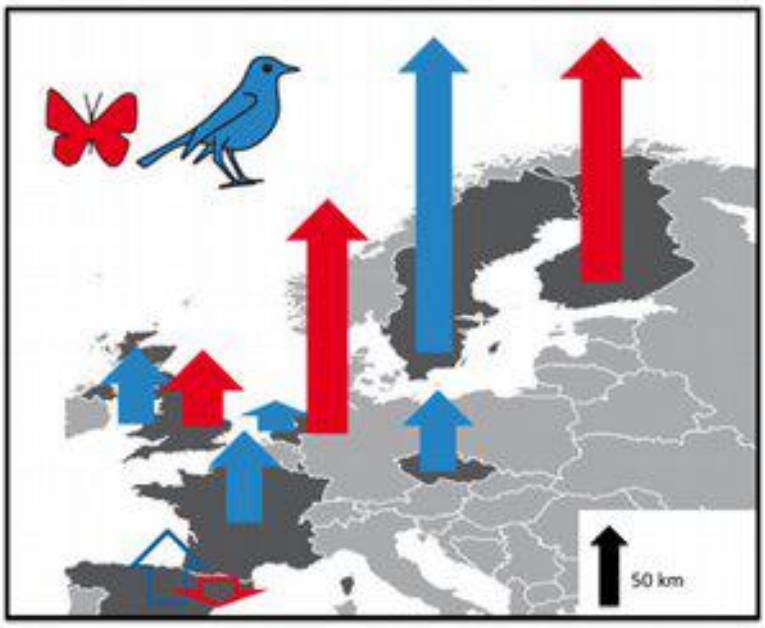

Illustration 23: Schématisation de la vitesse relative de déplacement des communautés d'oiseaux et de papillons dans différents pays européens (Devictor et al. 2012)

Les connaissances scientifiques relatives à l'impact du changement climatique sur l'Aigle de Bonelli sont insuffisantes à l'heure actuelle. La seule certitude à ce sujet est qu'étant donné la faiblesse des effectifs et de la superficie de l'aire de répartition de l'espèce, elle aurait du mal à s'adapter à de grands changements de son environnement. De nombreuses hypothèses peuvent être avancées quant aux répercussions d'une modification de la végétation et/ou des populations d'espèces-proies sur cette espèce située en bout de chaîne trophique, malgré son large spectre alimentaire. L'occupation de l'habitat pourrait également être influencée par la modification des courants aérologiques ou de la violence des intempéries.

Dans le cadre d'un travail de thèse au CRBPO concernant l'évolution possible, due au changement climatique, de l'aire de répartition de 409 espèces, Barbet-Massin (2012) a réalisé des simulations pour l'Aigle de Bonelli. Les cartes présentées ci-dessous (Cf Illustration 24) sont celles résultant de la prise en compte à la fois de variables liées au climat et de variables liées aux habitats.

Selon ces prédictions, les probabilités de présence de l'Aigle de Bonelli diminuent globalement dans les limites de l'aire de répartition actuelle. Il n'y a pas de réelle extension de la distribution (à l'exception de secteurs devenant plus favorables dans la péninsule italienne) et la zone de connexion entre l'Espagne et la France semble devenir moins propice à l'espèce. Il est important de noter que les oiseaux inter-agissent (prédation, parasitisme, compétition) avec d'autres espèces au sein d'écosystèmes qui subiront des modifications de répartition peut-être différentes. De plus, la résolution choisie pour cette étude n'a pas permis de prendre en compte des facteurs comme la fragmentation, très importante au niveau local (et dans la zone méditerranéenne) et dépendante de la pression exercée par l'Homme. Les variables utilisées dans cette étude ne sont pas suffisantes pour prédire précisément les modifications de l'aire de répartition d'une espèce et les aires de répartition prédites sont probablement surestimées.

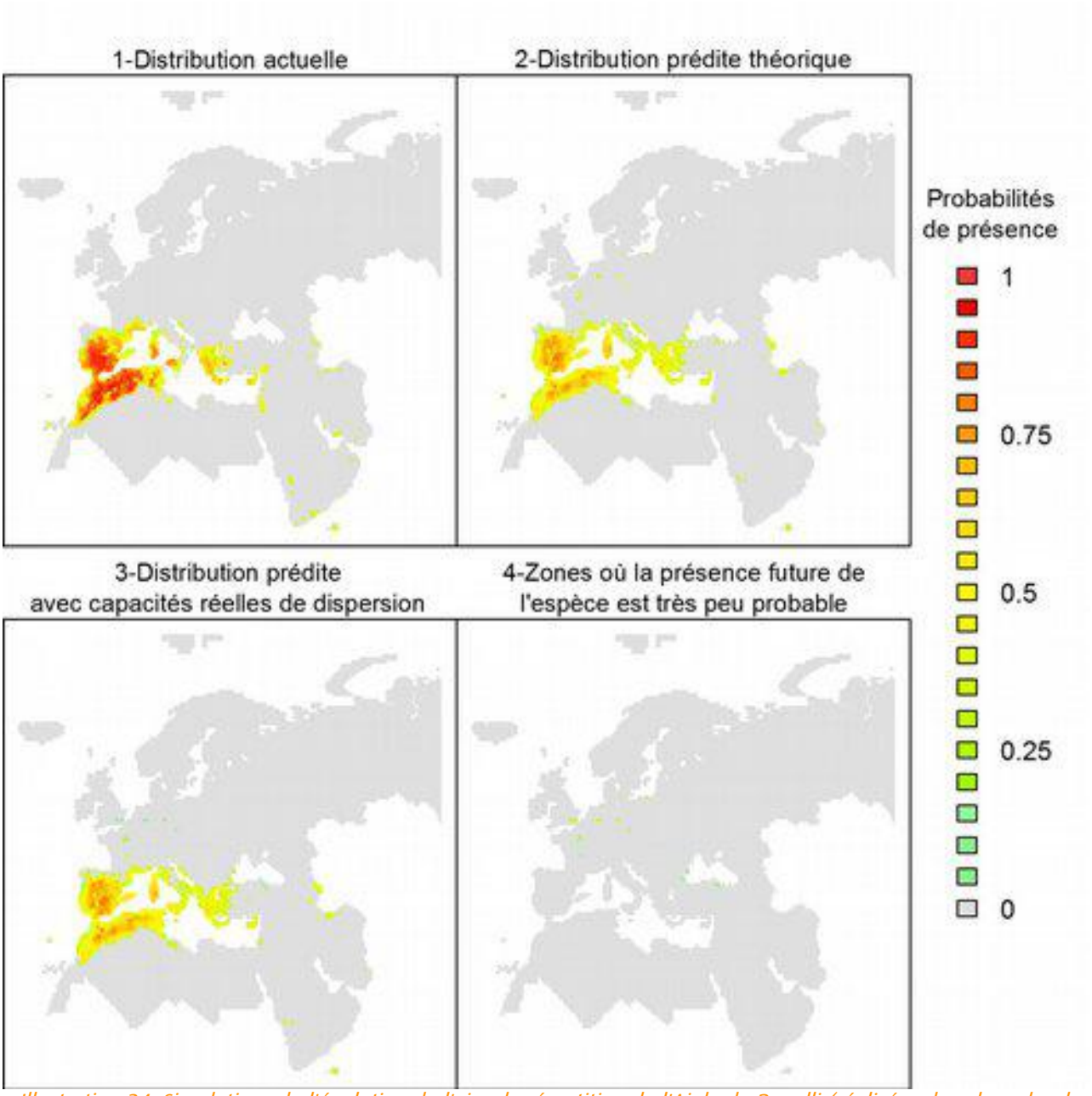

Illustration 24: Simulations de l'évolution de l'aire de répartition de l'Aigle de Bonelli (réalisées dans le cadre du travail de thèse de M. Barbet-Massin, 2012 - Variables prises en compte : climat et habitat / Capacités de dispersion des juvéniles)

Carte 1 *: aire de répartition actuelle.*
Carte 2 *: aire de répartition future théorique (tous les lieux où les conditions seront théoriquement favorables à l'espèce).*
Carte 3 *: aire de répartition future prenant en compte les capacités réelles de dispersion de l'espèce (distances maximales pouvant être parcourues par les jeunes), donc plus réduite.*
Carte 4 *: reprend les zones de distribution prédites dans la carte 3 où la présence de l'espèce est très peu probable (zones de probabilité faible, trop éloignées des zones de présence actuelle de l'espèce).*

1.11 - Aspects économiques

Le bilan financier n'a pu être établi qu'à partir du dernier PNA (2005-2009). En effet, le précédent Plan (1999-2003) n'a pas été évalué et l'organisme chargé de la coordination a depuis été dissout et les traces des investissements réalisés n'ont pu être retrouvées.

Les tableaux ci-dessous font le bilan des financements publics consacrés à la conservation de l'espèce durant les sept dernières années. Les chiffres exposés doivent néanmoins être interprétés avec prudence. En effet, jusqu'à très récemment, aucune des structures partenaires du Plan ne fonctionnait avec une comptabilité analytique. De plus, les montants engagés par les établissements publics et structures associées (gestionnaires notamment) pour la conservation de l'Aigle de Bonelli n'ont pu être identifiés précisément.

ETAT	*TOTAL*	*789 864,00*
	DREAL LR (PNA)	488 160,00
	DREAL LR (AUTRES ACTIONS)	141 500,00
	DREAL PACA (PNA)	64 155,00
	DREAL RA (PNA)	63 172,00
	crédits Natura 2000 (DREAL LR)	10 875,00
	crédits Natura 2000 (DDTM 07)	11 750,00
	CNASEA	10 252,00

COLLECTIVITES	*TOTAL*	*332 967,27*
	CR LR	93 542,70
	CR PACA	65 998,00
	CR RA	69 226,57
	CG 34	29 500,00
	CG 30	23 900,00
	CG 66	10 000,00
	CG 13	39 550,00
	CG 07	1 250,00

EUROPE	*TOTAL*	*118 106,00*
	FEDER (LR)	59 110,00
	FEDER (FEADER07)	3 495,00
	FEOGA (PFSP1)	29 001,00
	LIFE Basses Corbières	26 500,00

TOTAL FINANCEMENTS PUBLICS	1 240 937,27

Pour information :

MECENNAT	*58 590,00*
TOTAL (hors autofinancement)	1 299 527,27

Autofinancement structures partenaires	*155 694,98*
TOTAL (tous financements confondus)	1 455 222,25

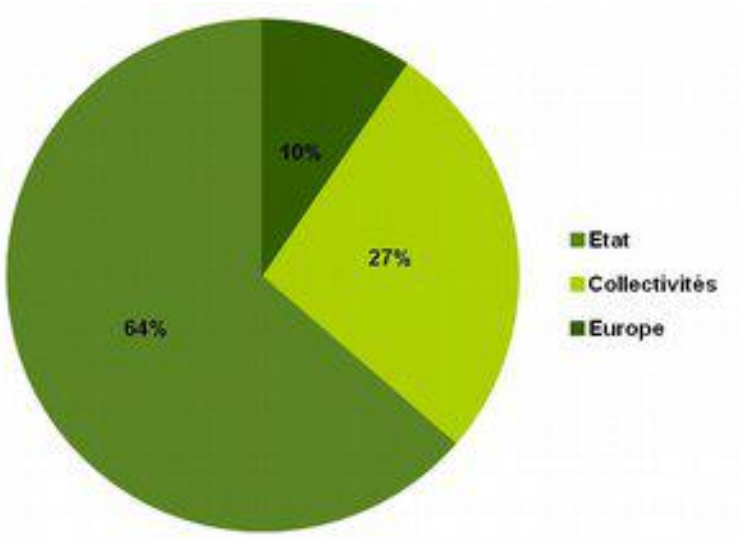

N° Action	Actions	Dépenses	ETP salarié	ETP bénévole
11.1	**Limiter la mortalité**	**160 932,68**	**3,75**	**0,58**
11.1.1	Faire respecter la réglementation	5 392,38	0,12	0,00
11.1.2	Sensibiliser chasseurs et agriculteurs	41 974,00	1,32	0,38
11.1.3	Lutter contre l'électrocution et la percussion	78 204,70	1,54	0,14
11.1.4	Proposer des mesures préventives en amont de projets de création de parcs éoliens	9 297,38	0,20	0,00
11.1.5	Participer à la définition et à la mise en œuvre du DOCOB des ZPS	26 064,23	0,57	0,06
11.2	**Améliorer le succès reproducteur**	**191 359,34**	**3,93**	**12,90**
11.2.1	Traiter contre la trichomonose	600,00	0,02	0,02
11.2.2	Surveiller les couples menacés de dérangements par des activités anthropiques	161 627,08	3,30	12,68
11.2.3	Réaliser des aménagements favorables à la quiétude des sites	10 473,96	0,20	0,06
11.2.4	Participer a la définition et à la mise en œuvre du DOCOB des ZPS	18 658,29	0,41	0,13
11.3	**Maintien et restauration des habitats**	**245 485,36**	**4,59**	**0,54**
11.3.1	Faire respecter la réglementation	10 147,42	0,12	0,00
11.3.2	Sensibiliser chasseurs et agriculteurs	31 401,76	0,94	0,16
11.3.3	Contribuer à la poursuite de désignations de ZPS	13 204,94	0,31	0,08
11.3.4	Participer a la définition et à la mise en œuvre du DOCOB des ZPS	41 798,71	0,80	0,15
11.3.5	Prise en compte de l'Aigle de Bonelli pour les projets d'urbanisation et d'aménagement	27 970,57	0,60	0,05
11.3.6	Analyser l'évolution paysagère et des usages	37 142,62	0,91	0,00
11.3.7	Améliorer les ressources trophiques	59 819,34	0,84	0,10
	Ouvertures de milieu "LIFE Corbières"	24 000,00	0,08	0,00
11.4	**Améliorer les connaissances**	**289 852,47**	**5,14**	**1,30**
11.4.1	Etudier la dynamique de la population	227 561,39	4,16	1,21
11.4.2	Délimiter et connaître l'usage des domaines vitaux par télémétrie	62 291,08	0,98	0,08
11.5	**Améliorer la sensibilisation et l'information**	**138 833,80**	**2,42**	**0,81**
11.5.1	Sensibiliser les publics agissant dans les zones de vie des aigles	34 722,38	0,68	0,29
11.5.2	Sensibiliser les publics scolaires	5 993,66	0,13	0,19
11.5.3	Former les personnels du collectif et les partenaires	18 812,09	0,28	0,15
11.5.4	Evaluer la démarche de « médiation / conservation »	1 750,00	0,02	0,00
11.5.5	Créer et animer un réseau de médias	30 021,70	0,41	0,00
11.5.6	Divulgation des résultats	47 533,97	0,89	0,18
11.5.7	Soutenir la création de la Maison de l'Aigle par le CORA FS	0,00	0,00	0,00
11.6	**Favoriser le retour de couples sur sites anciens et potentiels**	**43 061,48**	**0,93**	**0,59**
11.6.1	Prospecter les sites anciens et potentiels	35 785,69	0,77	0,52
11.6.2	Adopter des mesures de protection sur les sites abandonnés susceptibles d'accueillir l'espèce	7 275,79	0,16	0,07
11.7	**Reproduction en captivité**	**23 670,37**	**0,00**	**0,00**
	Coordination	284 784,14	9,12	0,37
	Dossier LIFE	20 917,94	0,47	0,00
	Evaluation PNAAB 2005-2009	2 925,00	0,06	0,00
	TOTAL (sur 7 ans)	**1 401 822,58**	**30,43**	**17,10**

Illustration 27: Bilan par action des dépenses effectuées dans le cadre du PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli (PNAAB 2011)

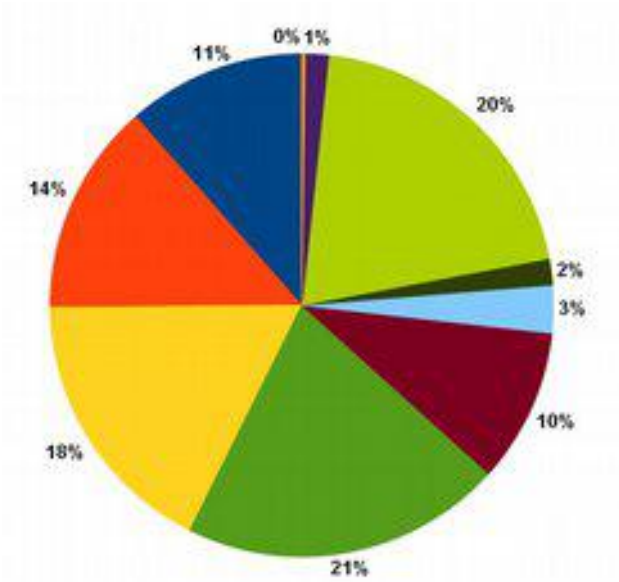

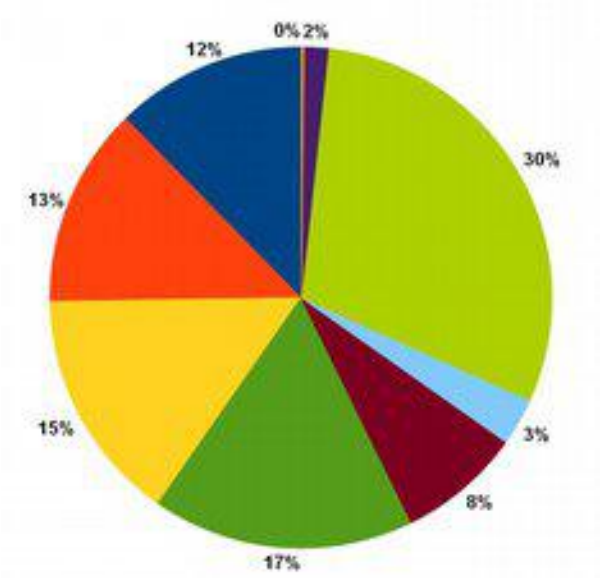

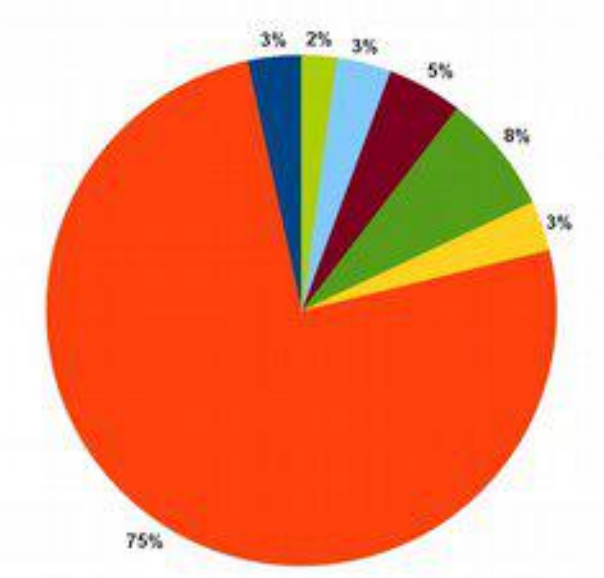

- 11.1 Limiter la mortalité
- 11.2 Améliorer le succès reproducteur
- 11.3 Maintien et restauration des habitats
- 11.4 Améliorer les connaissances
- 11.5 Améliorer la sensibilisation et l'information
- 11.6 Favoriser le retour de couples sur sites anciens et potentiels
- 11.7 Reproduction en captivité
- ' Coordination
- ' Dossier LIFE
- ' Evaluation PNAAB 2005-2009

Le PNA a mobilisé près de 4,5 ETP salariés et 2,5 ETP bénévoles par an durant 7 ans.

On constate que deux actions se démarquent en termes de coût et de temps bénévole valorisé : « *11.2.2- Surveiller les couples menacés de dérangement par des activités anthropiques* » et « *11.4.1- Étudier la dynamique de la population* ».

Ces deux actions étaient identifiées comme des priorités du précédent PNA, et demandent beaucoup de présence sur site, d'où la mobilisation importante de temps de travail salarié et de temps bénévole (presque 13 ETP pour la surveillance des couples, soit presque 2 ETP/an pendant 7 ans).

1.12 - Aspects culturels

(d'après Mathevet & Faure 2010)

Dans le cadre du PNA, les acteurs cynégétiques sont les seuls sur lesquels une étude a été menée. Ce choix résulte de l'enjeu de conservation que représente le comportement des chasseurs à l'égard de l'espèce. Les rares cas de braconnage ont en effet un impact considérable sur la population d'aigles.

1.12.1 - Aigle de Bonelli et monde cynégétique

Les chasseurs sont des acteurs incontournables pour la préservation du patrimoine naturel, grâce à leur ancrage identitaire au territoire très marqué et leur forte pression d'observation sur le terrain.

Les partenariats locaux ponctuels entre les gestionnaires d'espaces naturels et les acteurs cynégétiques sont encourageants. En effet, ces derniers sont de plus en plus sensibilisés, et prêts à s'engager dans des démarches de conservation. Cependant, ces partenariats restent ambigus, et ceux qui n'aboutissent pas sont la résultante de situations conflictuelles.

L'Aigle de Bonelli fait partie de ces espèces pour lesquelles l'aspect concurrentiel avec l'activité cynégétique peut provoquer des comportements de braconnage. La compétition en question concerne la disponibilité du petit gibier et l'utilisation spatiale des zones de chasse dans les milieux ouverts.

1.12.1.1 - Enquête de la Fédération régionale en Languedoc-Roussillon

Dans le cadre d'un projet commun avec le CEN L-R, une enquête évaluant la perception et l'abondance de la petite faune sédentaire de plaine, a été menée par la FRC LR auprès des 69 présidents des sociétés de chasse des trois Zones de Protection Spéciales (ZPS) de l'Hérault (Hautes garrigues, Minervois et Salagou). Elle s'est entre autres appuyée sur une précédente enquête, réalisée par les mêmes acteurs, sur l'abondance de la petite faune de plaine.

Sur la période 2005-2007 qui constitue la première phase du projet, l'enjeu était triple :

- analyser l'évolution des paysages dans les trois ZPS de l'Hérault;
- caractériser la gestion cynégétique des espèces de petit gibier;
- jauger la perception de l'aigle et du réseau Natura 2000 par les chasseurs.

Pour cela, 75 entretiens ont été menés en 2006, sur la base d'un questionnaire.

Quelle place est occupée par le monde cynégétique dans la gestion des espaces naturels?

Il ressort de cette enquête que les acteurs cynégétiques se considèrent comme membres à part entière du réseau de gestionnaires écologiques des milieux naturels (Cf Illustration 31), et partagent le constat d'une anthropisation globale de ces espaces en pleine transformation (urbanisation, fréquentation touristique, loisirs motorisés, déprise agricole, perte des traditions et usages, arrivée des néo-ruraux).

Ils déplorent un manque d'information sur les actions de conservation du patrimoine naturel, qui les empêche de s'impliquer réellement dans la gestion.

De manière générale, les chasseurs expriment leur opposition envers la tendance actuelle d' « *écologisation* » des pratiques de gestion, qui se traduit par une large préférence donnée au référentiel naturaliste, au détriment du référentiel cynégétique.

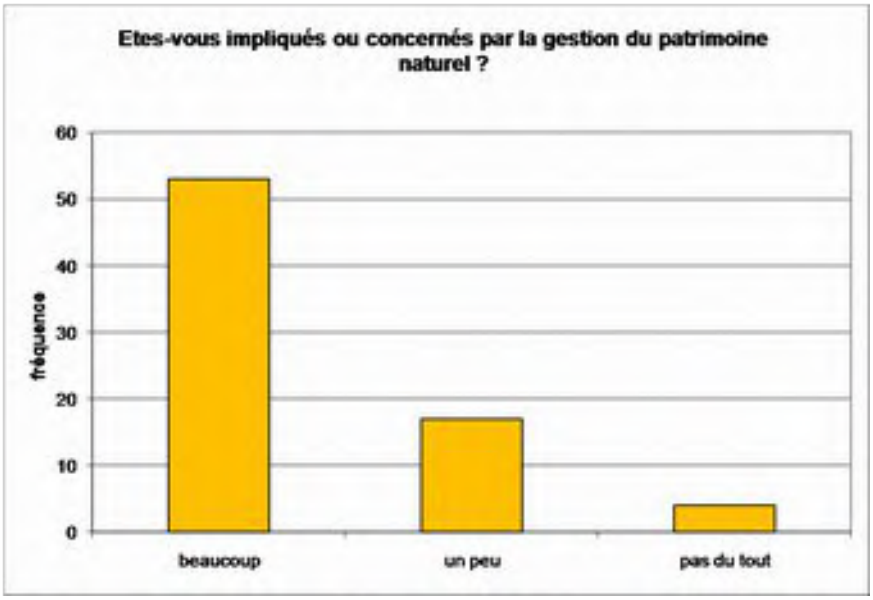

Quelle est l'image de l'Aigle de Bonelli dans le monde cynégétique?

L'enquête révèle que les acteurs cynégétiques connaissent relativement bien cette espèce et sont majoritairement favorables à sa conservation. Toutefois, ils mettent en évidence la compétition de chasse (entre aigle et chasseurs) ressentie pour le petit gibier (Cf Illustration 32). Cette concurrence pousse les chasseurs spécialisés dans le petit gibier à ouvrir de nouveaux secteurs, ce qui les oppose aux chasseurs de gros gibiers qui eux pratiquent leur activité dans les milieux fermés.

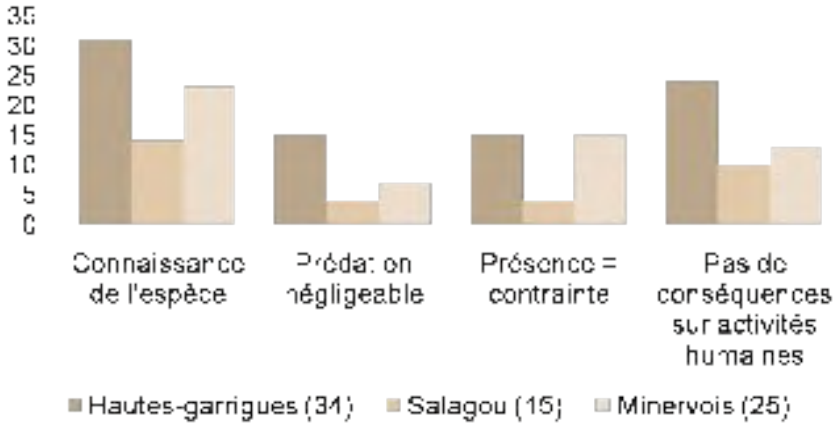

L'information majeure par rapport aux actions de conservation en faveur d'espèces protégées comme l'Aigle de Bonelli est le rejet de la contrainte réglementaire et « morale » qu'incarnent les zonages comme Natura 2000 (Cf Illustration 33), considérés comme l'expression d'une indésirable « *tutelle écologique* ».

Enfin, une préférence des individus autochtones aux individus issus d'éventuels lâchers est exprimée. En effet, les réactions sur le sujet de la réintroduction sont sans équivoque : les chasseurs affirment que l'Aigle de Bonelli fait partie de leur patrimoine naturel, mais qu'ils le rejetteraient s'il était issu de lâchers. Ce point est également souligné par Morvan dans son ouvrage (2010).

Il s'avère que les chasseurs ne sont pas substantiellement contre la présence de l'espèce, mais que le rapace symbolise l'incompréhension entre le monde cynégétique et les gestionnaires d'espaces naturels et avec la société en général. Le rejet potentiel de l'espèce par les chasseurs est plutôt à imputer à l'implantation de mesures réglementaires contraignantes, liées à la délimitation de zones naturelles protégées.

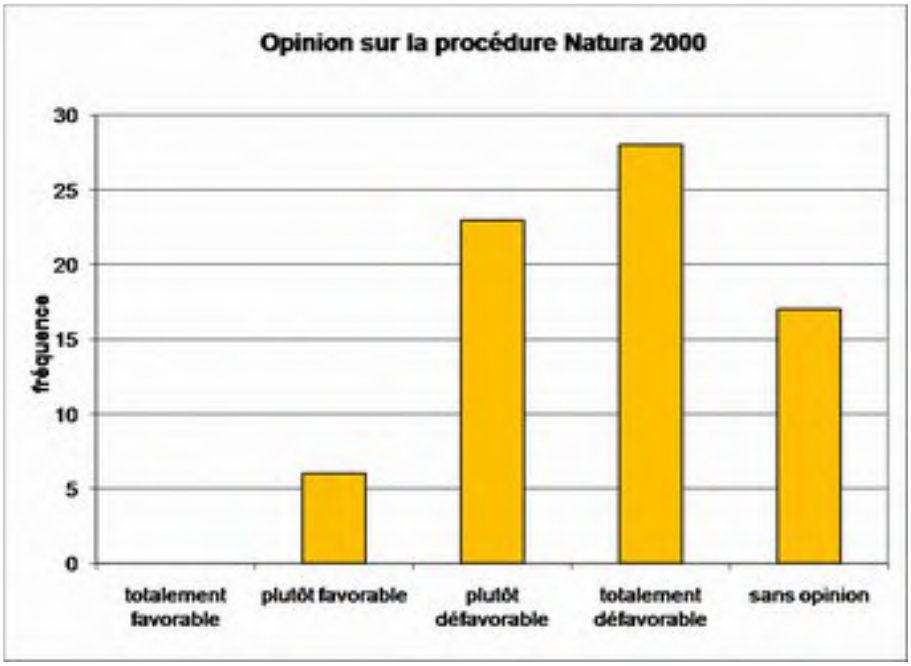

1.12.1.2 - Interprétation des résultats

L'incompréhension entre gestionnaires d'espaces naturels et chasseurs réside dans une différence d'interprétation du système et de perception des territoires, dont l'espèce fait les frais. A terme, l'Aigle de Bonelli doit faire partie de l'appropriation du patrimoine naturel local, et pas seulement du paysage naturel à l'échelle européenne et nationale.

Ces résultats ne doivent toutefois pas faire l'objet d'une généralisation, car ils sont issus d'un nombre restreint de territoires et d'un type d'acteurs spécifique.

1.12.2 - Aigle de Bonelli et grand public

Du point de vue touristique, l'espèce suscite une certaine curiosité en sa qualité de rapace (et d'aigle plus particulièrement), notamment auprès du public citadin. Sa présence ne peut toutefois pas bénéficier directement au développement des communes concernées, car peu de personnes se déplacent dans le but spécifique de l'observer. Ce genre de tourisme n'est d'ailleurs pas forcément souhaité, étant donné la fragilité de l'espèce. L'Aigle de Bonelli est d'autre part fréquemment perçu par les populations locales comme un emblème culturel local, symbole de la bonne santé des habitats naturels alentours des communes rurales. Mais là encore, cette perception ne bénéficie pas directement à la conservation de l'espèce.

Les cas d'opposition trouvent leur origine dans l'appropriation anthropique des espaces naturels. Ainsi, la majorité des usagers ne souhaitent pas se voir imposer une réglementation trop contraignante sur les circuits de randonnée, les lieux et modalités de pratique des activités de pleine nature, etc.

1.13 - Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

1.13.1 - En France

En France, les personnes et organismes (associations, établissements publics, collectivités territoriales, centres de réintroduction, laboratoires de recherche) ayant une expertise dans le domaine de la conservation de l'Aigle de Bonelli travaillent pour la plupart déjà ensemble depuis plusieurs années.

D'autres Plans nationaux d'actions existent en faveur d'espèces similaires (grands rapaces), présentant des besoins proches ou menacées par les mêmes causes et des actions transversales à plusieurs PNA sont déjà menées. Une synergie sera donc recherchée notamment pour lutter plus efficacement contre des menaces communes (comme l'électrocution pour l'avifaune) ou optimiser les coûts engendrés par la restauration d'habitats comme les milieux ouverts (Lézard ocellé).

1.13.2 - A l'étranger

Il n'existe pas de réseau organisé autour de l'Aigle de Bonelli au niveau mondial.

Néanmoins, au niveau européen, des contacts et échanges plus ou moins réguliers ont déjà eu lieu entre le PNAAB et les pays du pourtour méditerranéen concernés par l'espèce (Cf Tableau 9) :

- L'essentiel des partenariats avec l'étranger ont été développés avec l'Espagne, un voisin expérimenté concernant les recherches sur l'aigle et dont les populations sont connectées avec les effectifs français.
- L'organisation du colloque de janvier 2010 a permis d'établir un lien avec d'autres pays par l'intermédiaire des chercheurs.
-

Tableau 9: Experts européens impliqués dans la conservation de l'Aigle de Bonelli et présents au colloque de Janvier 2010

Pays	Structure	Nom	Prénom
ESPAGNE	Université de Barcelone, Département de Biologie Animale	HERNÁNDEZ-MATÍAS	Antonio
		REAL	Joan
		RESANO	Jaime
		TINTO	Albert
	CSIC, Station Biologique de Doñana, Groupe de Conservation de la Biodiversité	LOPÈZ	Pascual
	Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino, Dirección General del Medio Natural y Política Forestal	GARCIA MATARRANZ	Victor
	TRASGCEGA	GUIL CELADA	Francesco
PORTUGAL	CEAI (Centro de Estudos de Avifauna Iberica)	PALMA	Luis
	STRIX Ambiente e Inovaço	TEIXEIRA	Inès
		TOME	Ricardo
ITALIE	Université de Palerme, Département de Biologie Animale	DI VITTORIO	Massimiliano
GRECE	Société Ornithologique Hellénique	KASTRITIS	Thanos
CHYPRE	Association Chypriote pour la Protection de l'Avifaune	IEZEKIEL	Sawas

Ce réseau, pour l'instant essentiellement informel, pourra être mobilisé dans le cadre des actions du présent PNA.

En décembre 2010 s'est tenu un autre séminaire sur la conservation de l'Aigle de Bonelli, organisé par la LPO-MR et axé plus particulièrement sur la reproduction en captivité (retours/partage d'expériences) et l'issue des oiseaux produits à l'occasion de programmes de renforcement et de réintroduction. A la suite de cette rencontre, il a été décidé de créer un groupe de travail international sur cette thématique.

Cette initiative, pilotée par la LPO-MR et l'UFCS, intervient notamment suite à la décision du PNAAB de ne pas avoir recours au lâcher d'individus issus de la reproduction en captivité. L'élevage à des fins expérimentales pouvant être maintenu, il a été proposé de trouver, pour les jeunes nés en captivité en France, des opportunités de relâcher dans d'autres programmes européens répondant aux critères UICN de renforcement-réintroduction.

Outre les acteurs français cités plus haut, ce groupe de travail mobilise actuellement des partenaires espagnols, italiens, britanniques et israéliens. Ce réseau devrait permettre de faciliter les échanges et le partage d'expériences dans le domaine du renforcement-réintroduction.

Assurer un lien entre le réseau actuel du PNAAB (orienté vers la recherche scientifique de la meilleure efficacité d'intervention sur les menaces) et celui lié à la thématique du renforcement-réintroduction (plus empirique, pragmatique et interventionniste) est essentiel afin d'éviter que leurs actions et communications ne deviennent à terme divergentes.

1.14 - Actions de conservation déjà réalisées

Des actions en faveur de l'Aigle de Bonelli ont été réalisées dès 1978 dans des cadres plus ou moins formalisés. Ce n'est qu'à partir de 1984 qu'un premier « Plan Bonelli » fut mis en place avec le soutien du Ministère en charge de l'environnement. Un tournant s'opère dans les années 1990 avec le démarrage du programme de baguage et les premiers tests en matière de télémétrie. A la fin des années 1990, le premier Plan national d'actions (à l'époque Plan national de restauration - 1999-2004) voit le jour et sera suivi d'un second entre 2005 et 2009.

1.14.1 - Amélioration des connaissances sur l'espèce (suivi des populations)

1.14.1.1 - Étude de la dynamique de la population

a- Suivi de l'occupation des sites

Les premières informations sont récoltées lors de la mise en place de la surveillance de certains sites « à risque » à la fin des années 1970 (dont le FIR était à l'origine). Assuré en grande majorité par des bénévoles, le suivi des sites de reproduction s'est poursuivi au fil des ans et a été associé à un programme de baguage à partir de 1990 encore en vigueur actuellement.

Le PNA 2005-2009 a néanmoins apporté quelques modifications dans la méthode utilisée et a mené un travail de structuration du suivi et de la récolte des données pour ce qui concerne les sites occupés :

- un nouveau système de code des sites a été mis en place en 2006 et est actualisé au fur et à mesure ;

- les localisations et informations relatives aux sites identifiés dans les trois régions administratives concernées par l'espèce (au moins durant les 10 années des deux PNA successifs) ont été centralisées, et dans la mesure du possible, standardisées et cartographiées sous SIG ;
- un réseau d'observateurs « référents » a été mis en place pour chaque site occupé (suivi mensuel) et pour certains sites vacants.

Si les sites de reproduction occupés sont bien connus, la découverte de l'occupation de nouveaux sites est peu fréquente (dans le contexte d'une population en déclin) et généralement le fruit du hasard. Le PNA 2005-2009 a donc réalisé un recensement des sites historiques, anciennement occupés (appelés « sites vacants ») car ce sont également ceux pour lesquels, dans une perspective d'augmentation de la population, la probabilité d'être colonisés est la plus grande. De fait, entre 2005 et 2011, 6 sites jusqu'alors « vacants » ont été ré-investis. En prenant comme référence les 80 couples présents dans les années 1950-1960, tous les sites connus pour avoir été occupés par l'espèce ont été identifiés et cartographiés. Actuellement, 53 sites historiques sont répertoriés ce qui porte le nombre total de sites connus (occupés ou vacants) à 84.

Cette action a été complétée par la mise en place en 2010 d'un protocole de suivi annuel des sites vacants afin de vérifier leur état d'une année sur l'autre : 3 visites à des périodes déterminées, selon une fréquence et une durée précises. Le but est d'assurer une veille efficace et de pouvoir prendre rapidement des mesures en cas de re-colonisation. Actuellement, seuls certains sites vacants sont suivis par un observateur, mais tous bénéficient d'au moins une structure « référente ».

Le suivi des sites est une activité consommatrice de temps. Il est assuré par un réseau hétérogène d'observateurs, certains salariés, d'autres bénévoles qui réalisent ces suivis en parallèle d'une activité professionnelle. Dans ce contexte, il est difficile de mobiliser des volontaires :

- sur des sites vacants où il est peu probable d'observer l'espèce, un certain nombre d'entre eux n'étant plus favorables (présence d'activités humaines perturbantes bien implantées) ;
- pour des prospections de nouveaux sites favorables.

Si ces informations ne sont pas recherchées intentionnellement, elles peuvent néanmoins être collectées de manière incidente lors des suivis d'autres rapaces.

b- Programme de baguage

Le programme de baguage a été lancé en 1990 afin de recueillir des données solides sur les déplacements, les recrutements, les échanges avec les populations espagnoles et d'améliorer les connaissances sur la dynamique de population de l'espèce. Les aiglons sont bagués à environ un mois et demi et de rapides mesures et prélèvements sont faits à cette occasion (pesée, mesures biométriques, prélèvement de plumes pour les analyses génétiques).

Depuis 1990, les campagnes de baguage ont été assurées chaque année dans les trois régions : 516 aiglons ont été bagués, ce qui représente près de 95% des jeunes à l'envol (PNAAB 2011).

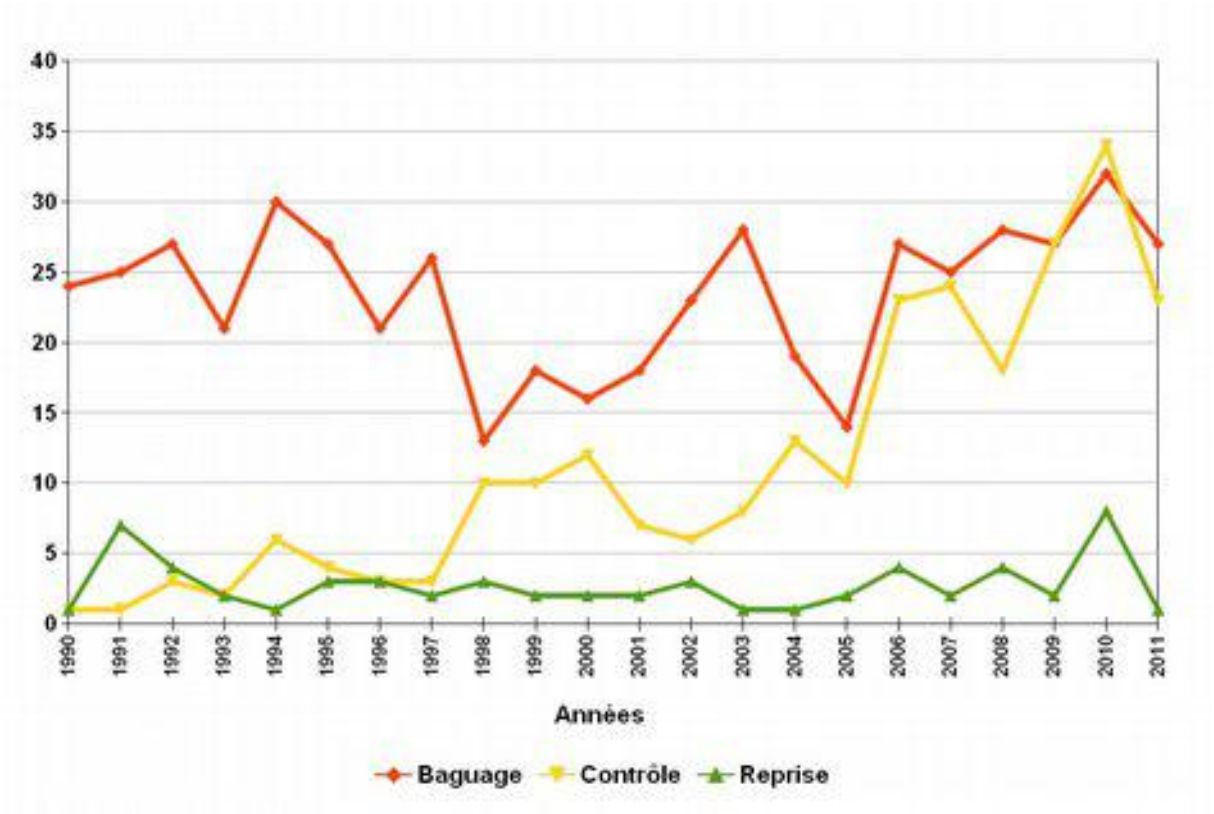

Illustration 34: Suivi des données de baguage entre 1990 et 2011 (PNAAB 2011)

Après l'envol des jeunes, lors des suivis des sites, toutes les observations d'oiseaux bagués, vivants lorsque la lecture de bague est possible (contrôles) ou morts (reprises) sont enregistrées. Au total, jusqu'en 2011, sur 516 individus bagués, 248 contrôles avaient été faits, ainsi que 60 reprises.

Les contrôles de bagues, difficiles à réaliser en vol sauf dans certains endroits, sont soumis à un protocole strict d'observation.

Il subsiste un problème de biais des données d'observation lié à la lisibilité ou la durée de vie des bagues, notamment les bagues Darvik® en PVC, fragiles, que les aigles perdent rapidement. Des solutions alternatives (bagues plastiques plus résistantes, bagues rivetées en aluminium) sont à l'étude.

c- Récoltes et structuration des données : création de la base de données « SIGAB »

Actuellement, les conditions de regroupement, de stockage et d'utilisation des données récoltées dans le cadre du PNA ne sont pas optimales.

Les données de suivi de la reproduction (charge d'aires, ponte, nombre d'œufs, éclosion, échec...) sont récoltées par les partenaires techniques et disponibles dans les rapports d'activités. Toutes les informations complémentaires notées par les observateurs des sites (comportements, déplacements des oiseaux, nourrissage...) ne sont pour l'instant regroupées nulle part. Les données issues du programme de baguage sont quant à elles centralisées par le CEN PACA et stockées sous forme de tableurs.

C'est dans ce contexte qu'en 2009, une proposition de base de données a été faite avec pour vocation l'intégration de toutes les données disponibles et la standardisation de la saisie de ces données. Cette première version s'est révélée trop complexe et peu opérationnelle. Un groupe de travail a depuis été créé afin de retravailler l'architecture et d'en rendre l'usage plus facile.

d- Exploitation des données

Les prélèvements de plumes effectués sur les oisillons bagués chaque année depuis le démarrage du programme ont permis au MNHN de réaliser en 2008 une analyse d'ADN (échantillon de 104 individus). Elle a conclu à un état peu préoccupant de la variabilité génétique de la population française d'Aigle de Bonelli avec malgré tout une possibilité de consanguinité (Boissier 2008).

Une seconde étude génétique est en cours par le même laboratoire sur un échantillon plus important (312), intégrant également 209 prélèvements des populations espagnoles. Elle devrait apporter des compléments sur l'estimation de la viabilité de la population, la consanguinité, la parenté (qui précisera les observations de terrain sur les changements de partenaire) et le sexage des individus.

Grâce aux données récoltées depuis vingt ans dans le cadre du programme de baguage, plusieurs études ont pu être menées sur la dynamique de la population d'Aigle de Bonelli en France et en Espagne, notamment durant les cinq dernières années.

En 2007, une première analyse a été réalisée par R. Pradel (CEFE-CNRS) sur 375 individus observés en France entre 1990 et 2006. Le modèle défini utilisait 3 types de paramètres : survie annuelle, probabilité de contrôle (oiseaux vivants) et probabilité de reprise (oiseaux morts).

La même année, un partenariat a été établi entre les structures du PNAAB et l'équipe de J. Real de l'Université de Barcelone travaillant sur l'Aigle de Bonelli en Espagne : les données de baguage françaises ont été mises à disposition de l'équipe de recherche espagnole qui a ainsi pu analyser, conjointement avec le CEFE-CNRS à Montpellier, quatre aspects de la dynamique de population de l'espèce :

- la viabilité de la métapopulation ibéro-française de l'Aigle de Bonelli ;
- le recrutement au sein des populations françaises et catalanes ;
- l'expérience liée à l'âge des oiseaux territoriaux ;
- la dispersion au sein des sous-populations franco-catalanes.

Une publication commune rendant compte de ces résultats est parue en 2010 (Hernández-Matías *et al.* 2010).

En 2009, A. Besnard (CEFE-CNRS) a de son côté utilisé les données issues des suivis individuels comme base pour tenter d'identifier des sites de mauvaise qualité au sein des sites de reproduction français. Cette étude n'a pas pu démontrer l'existence de ces sites-puits en se basant sur le seul paramètre de la survie adulte (Cf § 1.5.5).

Enfin, en 2010, le CEFE-CNRS a également pu compléter les études de R. Pradel et de l'Université de Barcelone concernant la viabilité de la population à long terme en exploitant un jeu de données plus complet.

Les données issues du programme de baguage et du suivi des sites ont permis d'importantes, bien qu'incomplètes, avancées en matière de connaissance de l'Aigle de Bonelli et de la dynamique de sa population en France (Cf § 1.15).

1.14.1.2 - Télémétrie

Les premiers essais de télémétrie ont été réalisés entre 1996 et 1997 et avaient pour but de mieux connaître les déplacements des individus erratiques. Six juvéniles ont été équipés (trois par année) avec des balises Argos PTT 100. Les résultats obtenus ont confirmé ceux résultant des observations de terrain : une dispersion rapide des jeunes en direction de l'ouest et du sud-ouest (Cheylan & Ravayrol 1996, Cheylan & Marmasse 1998). Cette expérience avait notamment confirmé que la vallée de la Garonne (Midi-Pyrénées) était un vaste site de dispersion des juvéniles et avait aussi permis de suivre les déplacements d'un jeune de l'Hérault (lieu de naissance) jusqu'au centre de l'Espagne (région de Tolède), puis de l'Espagne à l'Ardèche où il niche encore aujourd'hui. La technologie Argos présente des imprécisions non négligeables de localisation (entre 150 mètres et plusieurs kilomètres) et la durée de vie des balises était limitée (un an).

En Provence, entre août 1995 et juin 1996, un mâle adulte a été suivi par radiotracking VHF (émetteur Holohil, Canada) dans le cadre d'une étude d'impact d'une Ligne à Grande Vitesse pour déterminer son domaine vital. Ce dernier a été estimé à 50 Km^2 (Cheylan et Ravayrol 1996).

Enfin, au cours du PNA 2005-2009 la télémétrie devait permettre d'identifier les domaines vitaux et de préciser les secteurs particulièrement exploités par les oiseaux cantonnés, notamment sur des sites avec un fort taux de mortalité adulte (« sites-puits ») et durant la période inter-nuptiale.

Initialement trois couples (six individus) devaient être équipés et les autorisations avaient été obtenues auprès du Ministère, mais plusieurs problèmes concernant le matériel ont nécessité un réajustement de l'action et de ses objectifs. En fin de compte, seulement trois oiseaux cantonnés (une femelle et deux mâles) ont été équipés, mais avec trois types de balises (deux technologies différentes), de manière à tester le matériel et pouvoir choisir le plus adapté pour une future opération à plus grande échelle : deux balises Argos/GPS (dont une avec batterie rechargeable) et un GPS simple. Les captures, organisées en novembre 2009 selon un protocole précis, ont été réalisées avec l'assistance technique d'un spécialiste du Ministère espagnol de l'environnement, V. Garcia Matarranz.

Les premiers résultats de cette opération indiquent que pour deux des oiseaux équipés sur les trois, les zones identifiées par télémétrie correspondent aux domaines vitaux définis d'après les observations de terrain. Néanmoins, dans l'un des cas, il est apparu que le territoire utilisé par l'aigle était beaucoup plus vaste que ce qui avait été observé jusqu'à présent (surface multipliée par trois). A noter également que l'un des mâles, non reproducteur aux printemps 2010 et 2011, a régulièrement effectué des déplacements importants dans les territoires de trois couples cantonnés voisins, sur de courtes durées et en volant à très haute altitude (entre 800 et 1 000 mètres, maximum à plus de 1 800 mètres).

Les données issues de ces tests sont en cours d'analyse par le CRBPO-MNHN et le Centre d'études biologiques de Chizé afin de pouvoir identifier :

- la fréquence optimale des points de localisation qu'il faudrait atteindre pour réaliser une étude des domaines vitaux des individus cantonnés sur leur site de reproduction et ce en lien avec les problèmes de conservation (secteurs plus particulièrement exploités) ;
- les domaines vitaux et centres d'activité des oiseaux ;
- l'influence des éoliennes d'un parc situé dans les limites du domaine vital d'un couple sur son utilisation des habitats.

En 2008, avant la réalisation de l'opération, le CNPN avait émis des réserves quant à de possibles conséquences dommageables pour les individus équipés (gêne, handicap...). Ces doutes ont été levés suites aux résultats obtenus, résultats détaillés dans l'évaluation du dernier PNA qui a été examinée et validée par le CNPN lors de la séance du 15 septembre 2011. Le CNPN a également salué le travail effectué et reconnu l'intérêt de développer ce moyen d'étude.

Les partenaires du Plan ont donc décidé de poursuivre l'expérience toujours dans le but de mieux délimiter et sectoriser les domaines vitaux et territoires. En décembre 2011, quatre nouveaux oiseaux ont été équipés d'un modèle de balise testé l'année précédente. II s'agit de 3 mâles et d'1 femelle de 4 couples cantonnés (trois issus de couples voisins dans le Gard et un dans l'Hérault). Le modèle utilisé est la balise Argos/GPS avec batterie solaire, dont le fonctionnement s'est avéré satisfaisant au regard des besoins du PNAAB (encore active après plus de deux ans sur le premier oiseau équipé).

Dans le futur, ce type d'expérience serait également nécessaire sur des juvéniles ou des adultes non territorialisés pour mieux connaître les déplacements de l'espèce et les zones fréquentées/utilisées.

En matière de télémétrie, un partenariat avec le Commissariat à l'Énergie atomique et aux énergies Alternatives (CEA) de Grenoble a abouti à la conception d'un prototype de balise adapté au plus juste des besoins spécifiques du PNAAB. Il a été testé quelques heures en 2011, en vol et posé, sur un vautour de volerie au Rocher des Aigles (Rocamadour). Cette balise est composée d'un émetteur/récepteur radio, d'une batterie au lithium et de capteurs solaires. Elle enregistre en plus de

la localisation (latitude, longitude, altitude) d'autres paramètres comme la vitesse et la température. L'expérience a permis de valider que les données étaient bien enregistrées et transmises, mais compte-tenu des contraintes qu'engendre l'équipement d'un Aigle de Bonelli, la balise devra être testée sur une plus longue durée. De plus, les éléments constituant ce prototype ne sont, en l'état, pas protégés. Le CEA s'est montré intéressé par la thématique et devrait poursuivre ses recherches en 2012 pour concevoir une balise mieux intégrée : le système d'accroche doit notamment pouvoir s'adapter sur le modèle de harnais en téflon actuellement utilisé avec les balises Argos.

Dans le domaine de la télémétrie, les progrès technologiques sont rapides et de nouveaux systèmes très performants voient le jour régulièrement, tels ceux utilisés sur les vautours des Grands Causses et développés par une université hollandaise. Cela offre des opportunités de choix pour le futur, en fonction des coûts, des performances et de la fiabilité (durée des tests *in natura* des matériels).

1.14.2 - Actions de conservation en faveur de l'espèce

1.14.2.1 - Maintien et restauration des habitats

a- Gestion des milieux

En raison de l'imbrication de différentes réglementations, les actions de gestion des milieux ont été réalisées à travers des outils parallèles au PNA, tels que les DOCOB des ZPS du réseau Natura 2000, et le programme européen « Sauvegarde des habitats d'Hieraaëtus fasciatus dans le midi de la France » (A.C.E. 224/88/02/-8) qui s'inscrit dans le cadre des Actions Communautaires pour l'Environnement entre 1989 et 1993.

Le LIFE « La chênaie verte méditerranéenne ; démonstration de gestion intégrée » mené entre 1996 et 2001 a permis de mener des actions d'ouverture de milieu dans le massif de la Clape et dans les Gorges du Gardon (De Maupeou & Zeraia 2002).

Le LIFE « Habitats et espèces des gorges de l'Ardèche et leurs plateaux », mené entre 1999 et 2003, a également initié des actions de gyrobroyage (partenariat ONF - éleveurs) et des ouvertures de milieux visant à implanter des sites aménagés en faveur de l'Aigle de Bonelli (partenariat CORA-FS, ONF, fédérations départementales de chasse du Gard et de l'Ardèche).

Le LIFE CONSAVICOR (CONservation de l'AVIfaune patrimoniale des Corbières Orientales), mis en place de 2005 à 2009 par la LPO Aude, en partenariat avec le GOR (Groupement Ornithologique du Gard), le Pnr de la Narbonnaise en Méditerranée et le GIC (Groupement d'Intérêt Cynégétique) des Corbières Maritimes, a constitué un relais important et efficace dans le cadre de la mise en œuvre des objectifs nationaux. Ainsi, au total 96,73 hectares ont été « ré-ouverts » par brûlage dirigé et pâturage raisonné sur la zone d'intervention du projet dont 30,9 hectares dans les zones de référence de l'Aigle de Bonelli de l'Aude.

Les différentes actions en faveur du maintien ou de la restauration des habitats sont restées marginales, du fait de limites financières. Elles se heurtent à différentes difficultés en fonction du type de propriété (Cheylan *et al.* 1998b) :

- sur les propriétés privés, le problème majeur est le financement ;
- sur les propriétés publiques, la difficulté réside à la fois dans le financement et la mise en œuvre équitable et volontaire d'un cofinancement local ;
- sur les propriétés domaniales l'action pourrait être suffisamment financée et effective, mais très peu d'aigles y sont installés.

b- Évolution paysagère

Une étude cartographique de l'évolution du couvert végétal dans les 4 ZPS de l'Hérault et du Gard (« Hautes Garrigues du Montpelliérais », « Minervois », « Salagou » et « Gorges du Gardon ») a été réalisée en octobre 2006 par le CEN L-R sur la base de photographies aériennes sur la période 1972-2001. Cette analyse des paysages et des usages avait pour but de contribuer à déterminer les causes

d'abandon des sites par les aigles.

Les résultats mettent en évidence une forte et rapide disparition des milieux ouverts et semi-ouverts par forestation naturelle, principalement en raison de l'abandon du pastoralisme et des cultures. Plus de la moitié de la surface de chaque ZPS est atteinte par ce phénomène de fermeture (63% dans les Hautes Garrigues du Montpelliérais), et jusqu'à un quart de perte d'habitat favorable a pu être observé dans ces mêmes ZPS. Le même constat a été fait dans les Corbières dans le cadre du programme Life CONSAVICOR.

La principale conséquence est une diminution des zones de chasse favorables à l'aigle, et par conséquence une diminution de l'accessibilité aux proies. Cette tendance se confirme par un abandon continu du pastoralisme ovin (perte de 2 à 4% de zone de chasse potentielle par décennie).

Cette étude a permis d'établir une corrélation entre évolution du paysage et disponibilité de la ressource trophique de l'Aigle de Bonelli, mais comporte toutefois des lacunes, puisque la comparaison entre sites occupés et sites abandonnés n'a pas été réalisée.

1.14.2.2 - Amélioration des ressources trophiques

Il est difficile d'évaluer la disponibilité trophique (générale et site par site) pour cette espèce, en raison de son large spectre alimentaire, et d'un manque de connaissances sur l'aigle et ses zones de chasse. Des opérations ponctuelles de nourrissage ont été menées entre 1978 et 1984, avant que la conservation des espèces-proies ne soit envisagée par le biais d'actions de conservation de leurs habitats.

En Ardèche, un partenariat s'est construit entre le SIGARN, le SGGA, les sociétés et associations communales de chasse (Ardèche et Gard), l'ONF, l'ONCFS, le CORA-FS, et dans une moindre mesure les fédérations départementales de chasse de l'Ardèche et du Gard, à l'issue d'une enquête menée en 1991 auprès des ACCA. Des mesures en faveur des espèces-proies préférentielles de l'Aigle de Bonelli (Lapin de garenne, Perdrix rouge et Pigeon biset Columba livia) ont ainsi été adoptées. Il s'agissait de renforcements des populations sauvages, principalement de lapins, par le biais de lâchers, et par des aménagements au sein des habitats. Entre 1999 et 2003, le LIFE « Habitats et espèces des gorges de l'Ardèche et leurs plateaux » a officialisé ce partenariat plurilatéral. Les actions en faveur de l'Aigle de Bonelli furent:

- la création de 16 garennes artificielles pour lapins, comprenant une garenne principale avec enclos grillagé et abreuvoirs, 4 garennes satellites, une culture attenante ou une zone gyrobroyée et un panneau d'information) ;
- le lâcher de 571 lapins, repris en milieu naturel puis sexés, vaccinés contre le VHD et marqués, (pour 11 noyaux de population) et de 60 pigeons bagués sur l'ensemble des sites aménagés ;
- l'ensemencement de dizaines d'hectares de cultures faunistiques ;
- la mise en place de deux pigeonniers complets (9 nichoirs, abreuvoirs et agrainoirs) en bois et de volières annexes de 4m².

D'autre part, la gestion concertée a permis la création de 14 sites favorables aux populations de lapins et le lâcher de 440 individus entre 2000 et 2002, puis la création de cultures pour perdrix par gyrobroyage à partir de 2003.

En Languedoc-Roussillon, le projet « petite faune sédentaire de plaine » (PFSP) initié en 2006 par la FRC-LR, en partenariat avec le CEN L-R, les FDC de l'Hérault et de l'Aude, a été mené selon trois axes :

- le diagnostic : enquête sur la perception de l'espèce par le monde cynégétique et cartographie des habitats favorables aux espèces proies ;
- les actions de gestion en faveur de la petite faune de plaine ;
- la sensibilisation, en particulier celle du public cynégétique.

15 hectares de cultures faunistiques ont été mis en place dans les deux départements concernés. Cette superficie est minime, mais l'action n'avait pas vocation à être étendue à de plus grands territoires. En effet, son impact fût davantage sensibilisant.

Enfin, dans l'Aude, dans le cadre du LIFE CONSAVICOR, 8 aménagements cynégétiques ont été réalisés dans le domaine vital du couple audois puis 2 lot de 30 lapins ont été relâchés en mars et juin 2006. Suite à l'absence de résultat de cette dernière mesure (aucun lapin contacté à proximité du site par la suite) et compte-tenu de l'interdiction en France du vaccin contre la myxomatose, les partenaires du projet ont pris la décision de ne pas poursuivre ces introductions. Le LIFE prévoyait initialement le lâché de 600 lapins entre 2005 et 2009.

Dans le Vaucluse, c'est l'ONF qui a mené des travaux d'ouverture du milieu et, en partenariat avec l'ONCFS, des opérations de gestion et de suivi de la petite faune et de leur prédateurs, des lâchers de lapins et des mises en place de cultures faunistiques.

Ces actions en faveur des espèces proies sont marginales par rapport à l'enjeu écologique et à la superficie totale de l'aire de répartition, puisqu'elles ne concernent que quelques centaines d'hectares. Ceci s'explique essentiellement par un manque de moyens financiers et donc un temps d'animation réduit consacré à la sensibilisation des acteurs cynégétiques (contacts, renseignements sur l'espèce, visites de terrain pour identifier les parcelles...). Les projets qui ont le mieux fonctionné sont ceux dont le financement est issu d'un fonds européen (LIFE et/ou FEDER), donc pluri-annuel.

De plus, aucune donnée n'était disponible en fin de Plan 2005-2009 pour évaluer l'impact des actions de gestion du milieu et de la ressource trophique, à travers l'évolution de la fréquentation des aigles sur les sites concernés. Cette évaluation se fera nécessairement à long terme, si toutefois l'amélioration des connaissances permet de la réaliser.

1.14.2.3 - Limitation de la mortalité

a- Lutte contre la percussion et l'électrocution

Un important travail de cartographie et de concertation avec les entreprises gestionnaires du réseau électrique a permis d'initier une campagne de sécurisation du réseau électrique moyenne tension à partir du début des années 90. De nombreuses neutralisations ont ainsi pu être réalisées dès 1997, bien qu'elles soient encore insuffisantes au vue des récents cas de mortalité.

Évaluation de la menace : cartographie

Le premier Plan en faveur de l'Aigle de Bonelli avait d'ores et déjà permis d'établir un protocole commun de cartographie des lignes électriques entre le CEEP et EDF Provence. Le travail de cartographie a ensuite été effectué dans le Gard, l'Hérault et l'Ardèche par le COGard, le GRIVE et le CORA-FS, puis dans l'Aude et les Pyrénées-Orientales avec les antennes locales d'ERDF.

Le travail à réaliser reste très important, en particulier dans l'objectif de dresser des bilans annuels exhaustifs. L'outil « SIGAB » (Système d'Information Géographique pour l'Aigle de Bonelli) testé en 2009-2010 devait initialement permettre de mettre en commun les informations afin d'améliorer la lisibilité et l'actualisation des données, et entre autres l'état d'avancement des travaux de neutralisation. L'insuffisance du financement dédié à cet outil, ainsi que ses difficultés d'utilisation au niveau de la mutualisation des données ont conduit à l'arrêt temporaire de son développement. Néanmoins, des avancées importantes ont été réalisées dans le cadre de la mise en œuvre de chartes – biodiversité en PACA avec le LPO et avifaune en L-R avec Meridionalis, le CEN L-R, le CORA-FS, l'ONCFS et la DREAL L-R – avec ERDF. Ces chartes ont permis en particulier de définir une méthode d'échange de données cartographiques afin de renseigner les zones disposant d'une cartographie des risques et d'évaluer chaque année la surface traitée par ERDF.

Diminution de la menace

Concertations

Des conventions ont été signées entre les structures associatives et les gestionnaires des lignes dans les années 1990 et 2000, dans le but de les cartographier puis de les neutraliser. ERDF Méditerranée et ERDF Rhône-Alpes-Bourgogne, les deux entités territoriales concernées par l'aire de répartition de l'espèce, sont aujourd'hui partenaires de ces actions.

La problématique des lignes électriques n'est actuellement pas traitée à l'échelon national, car il n'y a à ce jour aucun cadrage des enjeux écologiques et financiers par l'État, ni de discussion engagée entre le MEEDTL, ERDF et RTE. Afin d'améliorer la collaboration des différentes structures, le Comité National Avifaune (CNA) a vu le jour, par une convention officielle de création signée le 5 février 2004 entre ERDF, RTE, France Nature Environnement (FNE) et la LPO. Cette instance nationale de concertation est un comité consultatif dont le rôle est d'appuyer ERDF et RTE dans les efforts entrepris pour limiter la mortalité des espèces protégées pour lesquelles les lignes électriques sont problématiques. Bien que la création de ce comité constitue un progrès considérable en matière de concertation, l'État n'y est pas représenté, alors même que sa participation paraît essentielle à la coordination nationale. De plus, la création du CNA ainsi que le passage d'EDF à ERDF ont, dans certains cas, court-circuité le transfert d'information établi depuis longtemps entre les associations et les agences et compagnies gestionnaires.

Un Comité Régional Avifaune Méditerranéenne (CRA Med) a été créé dans l'objectif d'une collaboration à l'échelle sous-régionale. Impulsé par les problématiques liées à l'Aigle de Bonelli, il réunit les associations naturalistes (LPO, *Meridionalis* -représentant également FNE-, CEN L-R, CEEP, CORA-FS), ERDF et l'État (via les DREAL).

D'autre part, la LPO PACA a rédigé la « *Charte ERDF Méditerranée avec la LPO pour la protection de l'avifaune en région Méditerranée* »), signée par ERDF Méditerranée, appliquée de 2007 à 2010 et reconduite pour la période 2011-2013.

La convention la plus récente est celle du 9 décembre 2011, signée entre ERDF, la DREAL-LR, le CEN L-R, *Méridionalis*, CORA-FS et l'ONCFS, qui concerne le territoire Languedoc-Roussillon.

Enfin, d'autres conventions ont été régulièrement signées au niveau local avec les antennes d'EDF (jusqu'à la création d'ERDF et de ses antennes « Méditerranée » et « Rhône-Alpes-Bourgogne ») ou d'autres gestionnaires de lignes, comme celle qui a lié EDF-GDF Drôme-Ardèche et le CORA-FS en 2005.

Le travail de concertation est d'autant plus complexe dans les parties de territoire gérées par de petites coopératives d'électricité privées. C'est le cas de la Coopérative d'Électricité de Saint-Martin-de-Londres (CESML) qui fût déjà alertée lors d'une première électrocution détectée en 1991. Aucun aménagement n'a été réalisé, et le poteau responsable du dernier cas de mortalité de cette zone qui a eu lieu en 2008 n'était toujours pas neutralisé en 2011.

Cette difficulté vient s'ajouter aux problèmes de coordination entre les différents niveaux décisionnels de gestion de ces réseaux, et aux disparités entre les différents centres. De plus, la scission d'ERDF en trois entités (EDF, ERDF et RTE) a encore entravé la centralisation des informations et de ce fait l'évaluation des travaux réalisés.

Neutralisations

La campagne de neutralisation des poteaux électriques a démarré en 1997. Plus de 500 poteaux ont ainsi été neutralisés sur le territoire de 15 couples en PACA (Provence, Avignon et Var) entre 1999 et 2004. Sur la période 2005-2009 seulement une centaine de poteaux ont été traités en 4 ans dans les 3 régions confondues. Au total, 2 611 poteaux, sur 5 092 considérés comme dangereux, ont été traités en 20 ans (Cf Tableau 10). Bien que les cas d'électrocution sur des lignes haute tension soient rares, deux cas ont été récemment signalés sur une ligne 63 KV. Dans la zone d'erratisme au Sud-Est de Béziers, RTE a équipé d'aménagements de dissuasion la moitié des pylônes considérés comme à haut risque en novembre 2010, mais le PNAAB ne dispose pas aujourd'hui d'estimation globale du volume de lignes de ce type interférant avec les zones à enjeu de l'espèce. L'efficacité de ces aménagements devrait être évaluée et financée par RTE. Plus récemment, 868 poteaux situés en PACA et Languedoc-Roussillon ont été neutralisés en 2011 par ERDF, suite à une décision du CNA.

Tableau 10 : Bilan des neutralisations de poteaux identifiés comme dangereux dans les trois régions de l'aire de répartition française de l'Aigle de Bonelli, durant les 20 dernières années (CEN L-R, LPO PACA, CEN PACA, CORA-FS, Meridionalis 2011)

Région	Poteaux neutralisés	Poteaux restant	Pourcentage de poteaux restant
Languedoc-Roussillon	428	545	56%
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	2 171	1 323	38%
Rhône-Alpes	46	579	93%
TOTAL	**2 645**	**2 447**	**48%**

Ce bilan, utilisé dans le cadre de négociations avec ERDF et basé sur des estimations a depuis été reprécisé dans le cadre de la mise en œuvre des différentes chartes. Les tableaux 11 et 12 présentent le bilan des des neutralisations effectuées à l'échelle des ZPS en PACA et en Languedoc-Roussillon.

Zone d'étude	Nb de poteaux à traiter	Poteaux traités	% réalisé (2012)
Alpilles	2 386	702	29,4%
Arbois/Ste-Victoire	898	479	53,3%
Calanques	312	76	24,4%
Etang de Berre	898	472	52,6%
Luberon	3 158	409	13,0%
Camargue	2 222	272	12,2%
Ste-Baume/Toulon	1 277	517	40,5%
TOTAL	**11 151**	**2 927**	**26,2%**

Territoire	Département	Type d'opération	Nombre de points traités
Plateau de Sault	11	Pose matériel avifaune	43
Gardon-Garrigue	30	Pose matériel avifaune	56
		Enfouissement de réseau	145
Rieutord	30	Pose matériel avifaune	31
Basse-Ardèche	30	Enfouissement de réseau	47
Petite Camargue	30	Pose matériel avifaune	79
Sud-Est Béziers	34	Pose matériel avifaune	110
Salagou	34	Pose matériel avifaune	34
Villeveyrac	34	Pose matériel avifaune	16
TOTAL			**561**

Même si la cartographie des lignes est très incomplète (encore inexistante sur plusieurs domaines vitaux occupés, sur la majeure partie des sites vacants), celle qui existe et les derniers cas de mortalité recensés ne laissent aucun doute sur l'importance du travail restant à réaliser (Cf Tableau 10 et Illustration 35). Ce bilan devra être complété avec le prochain bilan d'ERDF sur l'enfouissement de lignes, mais au rythme actuel, ces travaux risquent de rester nécessaires au-delà de la durée du PNA actuel (10 ans)

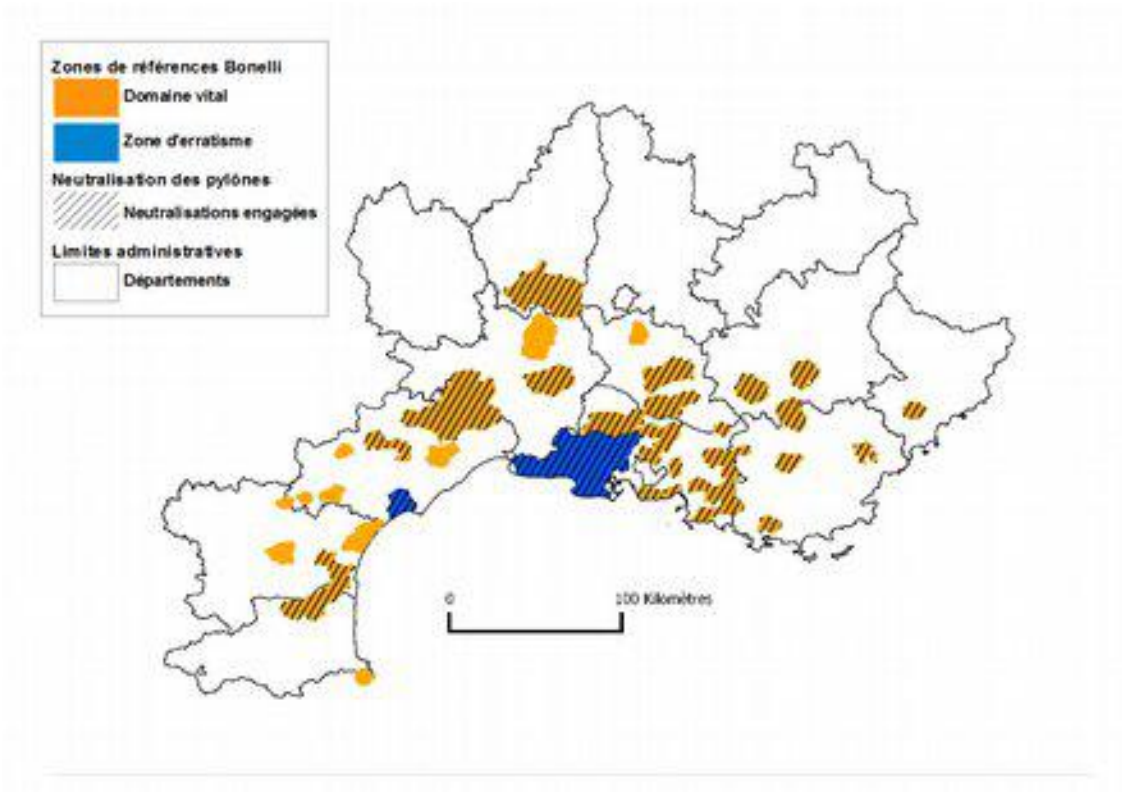

Illustration 35: État d'avancement des travaux de neutralisation des poteaux dangereux dans la zone de référence du PNAAB (PNAAB 2012)

L'Aigle de Bonelli figure depuis 2011 comme une priorité pour la sécurisation des réseaux électriques jugés dangereux et ERDF s'engage désormais, dans le cadre de la démarche qualité ISO 14 001, à traiter en priorité les zones situées en Natura 2000 et, au besoin, de façon curative. Une journée « flash » a ainsi été menée en 2010 sur le cœur du secteur « Sud-Est de Béziers », à la suite de trois électrocutions entre 2008 et mars 2010. Six électrocutions supplémentaires (deux Aigles de Bonelli et quatre buses) entre mars et décembre 2010 sont à l'origine d'une réunion d'urgence du PNAAB et d'ERDF en janvier 2011. Ces accidents ont permis d'identifier cette zone d'erratisme, et ERDF a traité une part significative des poteaux incriminés avant l'envol des jeunes de l'année en août 2011.

Les actions de neutralisation des lignes électriques en vue de diminuer l'impact de cette menace se heurtent à plusieurs difficultés. La mise en œuvre de tels travaux est contraignante, car elle est onéreuse et nécessite des moyens humains importants et un personnel spécialisé. Une augmentation de budget et une mise en priorité de l'espèce sont régulièrement réclamées pour pallier les limites financières de la protection de l'espèce. De plus, la lenteur de la réalisation des opérations (jusqu'à deux ans de délais, même pour une urgence) et le manque de réactivité sont dues à la prise en compte d'autres espèces menacées par le même problème dans d'autres régions géographiques, à la priorité donnée au rétablissement nécessaire des lignes en cas de catastrophe naturelle, et aux aléas météorologiques. Ainsi, les rares interventions prévues sont déprogrammées au gré des urgences. C'est pourquoi il est nécessaire que la problématique avifaune soit prise en compte dans le planning d'intervention.

Évaluation de l'efficacité des travaux

D'après les travaux d'A. Besnard, l'impact des neutralisations effectuées depuis 1997 sur la survie de l'espèce est plutôt positif. La modélisation a permis d'estimer les améliorations de la probabilité de survie grâce aux travaux d'isolation sur les lignes électriques, par l'étude de la confrontation de deux périodes : avant et après 1997. Il en ressort en premier lieu une augmentation globale de 13 à 20% de la probabilité de survie (Cf Illustration 36), avec un effet plus particulièrement marqué dans les classes d'âge inférieures. Elle est en effet passée de 27,7 à 50,8% chez les jeunes, et de 74,8 à 87,4% chez les adultes. De même, le taux de mortalité dû à l'électrocution est passé de 50 à 30% chez les juvéniles-immatures et de 30 à 0% chez les adultes.

D'après les estimations, ces actions ont permis une hausse du taux de croissance permettant le recul de l'extinction théorique de la population d'une échéance de 20 ans à une échéance de 80 ans.

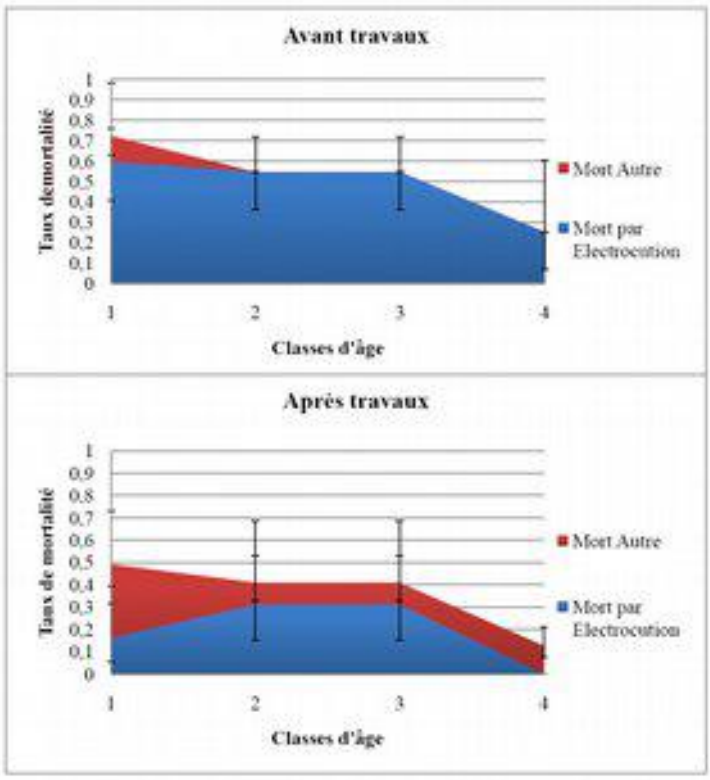

1.14.2.4 - Amélioration du succès reproducteur

a- Traitement contre la trichomonose

Un traitement préventif systématique a été appliqué en continu lors des opérations de baguage à partir de 1999. La France est le seul pays à l'avoir pratiqué. Il était très lourd à mettre en œuvre, car il nécessite un investissement important en personnel et en temps (1000 heures/an jusqu'en 2004). Il consistait à présenter aux Aigles de Bonelli des pigeons domestiques préalablement traités (en surdose inoffensive pour l'hôte) au Carnidazole (comprimés de 10 mg), afin qu'ils s'en nourrissent et soient ainsi eux-mêmes immunisés contre le parasite. Ce traitement a été interrompu en 2004 sur suggestion du CEEP, afin d'évaluer l'évolution de la maladie et d'éviter le développement d'une résistance au traitement. Les prélèvements buccaux, destinés à confirmer le diagnostic visuel et analysés jusqu'en 2008 dans un laboratoire vétérinaire par un bénévole du CEEP, ont également été stoppés. Ils n'étaient plus pertinents au vue de la régression constatée de la maladie.

Des traitements ponctuels curatifs sont désormais appliqués au cas par cas par ingestion d'une gélule de Ronidazole (parfois renouvelée une semaine plus tard), lorsque les oisillons présentent des signes d'infection (abcès). Depuis 2005, un seul cas de mortalité a pu être imputé de manière certaine à la trichomonose (dans l'Hérault en 2006, un autre a fait l'objet de forts soupçons) et seuls deux cas d'infection ont été recensés : un dans les Bouches du Rhône en 2009 et un dans l'Hérault en 2011. Les 11% d'oisillons qui ont été traités se sont envolés.

La présence de la maladie n'a pu être confirmée que chez la moitié d'entre eux, les autre échantillons n'ayant pas pu être analysés.

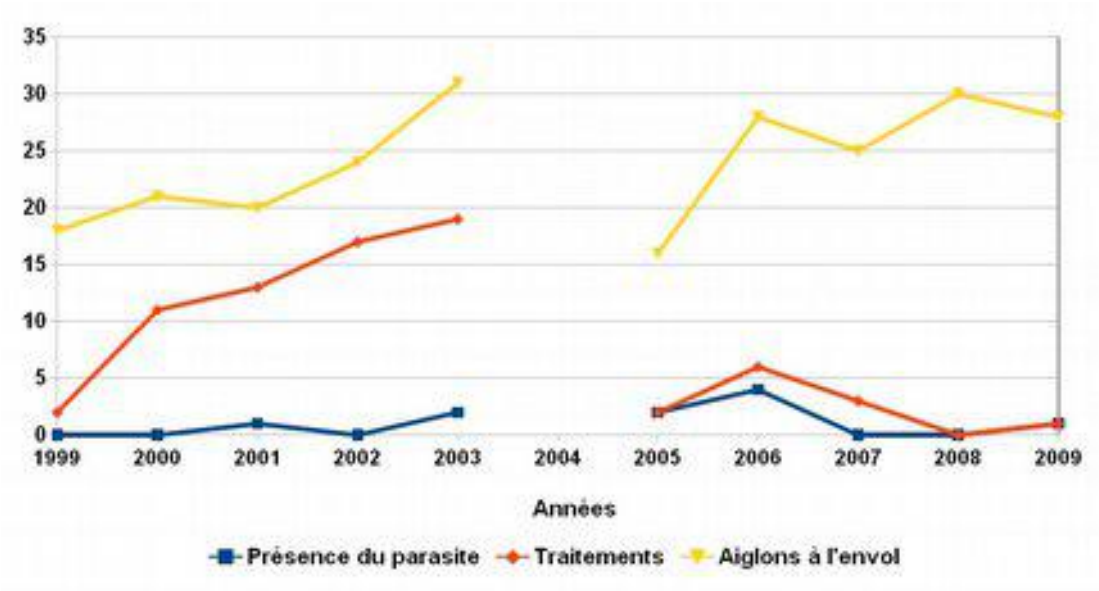

b- Amélioration de la quiétude des sites

La nécessité de diminuer les dérangements sur les sites de reproduction à la période sensible se traduit par la volonté de limiter leur accessibilité pour éviter leur abandon et permettre aux couples de mener à bien leur reproduction.

Sur la durée du Plan 2005-2009, l'essentiel des actions ont été menées dans les Gorges du Gardon et celles de l'Ardèche, où la problématique escalade est très forte du fait du grand nombre de voies équipées.

Aménagements

Outre la mise en protection réglementaire ou contractuelle, il existe trois types d'actions pouvant limiter la perturbation sur les sites de nidification des aigles.

Gestion des voies d'escalade

Elle se traduit généralement par le déséquipement de voies jugées perturbatrices pour les aigles. Les associations, syndicats et autres structures gestionnaires d'activités de pleine nature, bien que sensibilisés aux problématiques de conservation d'espèces, craignaient généralement une régression progressive mais conséquente de leurs sites de pratique.

Néanmoins, dans les Gorges du Gardon, si 40 voies ont été déséquipées entre 2000 et 2001, 53 nouvelles voies y ont été aménagées dans des secteurs où l'escalade ne risque pas de porter atteinte au succès de reproduction des espèces de grands rapaces comme l'Aigle de Bonelli. Au total, ce sont près de 600 voies (réparties dans 4 secteurs) qui restent actuellement praticables.

Une charte de bonne conduite a ensuite été co-signée par le SMGG et la FFME (Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade) en 2001, afin de localiser les sites d'escalade potentiellement dérangeants et de les déséquiper.

Tableau 13: Quelques résultats de l'application de la charte de bonne conduite dans les gorges du Gardon

Année d'identification du secteur	Nombre de voies problématiques	Année de déséquipement
2006	12	2007
2008	16	2010
2010	4	2011

Dans la Réserve naturelle nationale des gorges de l'Ardèche, une convention a été co-signée par le SGGA (Syndicat de Gestion des Gorges de l'Ardèche) et le Comité départemental de la FFME en 1996, puis révisée en 2005. Elle fixe les zones ouvertes à la pratique de l'escalade, les pratiques d'ouverture et d'équipement, et la gestion des différentes zones praticables. Une nouvelle convention « escalade - SGGA - CD FFME » devrait être signée en 2012 pour laquelle le CORA-FS fera partie du comité de gestion proposé par le SGGA.

Sur le Grand Site Sainte-Victoire, dans les Bouches-du-Rhône, une charte de bonne conduite pour l'activité d'escalade a été signée le 27 juin 2007. Émanant de la volonté conjointe des usagers et des gestionnaires, elle a été rédigée de façon collégiale et dans le respect des conditions d'offre de qualité du label Grand Site de France®.

Dans les Alpilles, une voie d'escalade très proche d'une aire de nidification et donc très dérangeante a été déséquipée en 2009, et une sortie préalable a été organisée avec un représentant FFME pour sensibiliser les grimpeurs et éviter tout nouvel équipement à cet endroit.

Dans le Luberon, au début des années 2000, l'ONF a procédé au déséquipement de voies d'escalade, opération qui s'est accompagnée d'une surveillance et d'une sensibilisation des grimpeurs par leur fédération.

Dans l'Hérault, un couple a ré-utilisé un ancien nid dans une des falaises délaissée de son site de reproduction, et ce, 2 ans après le déséquipement partiel d'une voie d'escalade autrefois régulièrement fréquentée par les grimpeurs.

Mise en place d'une signalétique

Des panneaux ont été installés dans les gorges du Gardon afin de rediriger les grimpeurs vers des falaises où la pratique de l'escalade est autorisée. Sur certains sites, des panneaux de présentation de l'espèce et de l'APPB sont installés depuis 2005 durant la période sensible.

Gestion de la fréquentation touristique

Des sentiers de randonnée ont été balisés, parfois même déviés en partenariat avec l'ONF.

Dans les gorges du Gardon, la mise en œuvre du LIFE Chênaie verte a permis de détourner des chemins de randonnée afin d'éviter un dérangement trop important du site. Une même démarche a été menée par le Conseil Général du Gard en 2012 avec le détournement d'un sentier de Petite Randonnée sur la RNR de Combe Chaude (dans les Gorges du Rieutord) permettant d'éviter un cheminement le long des falaises.

De manière générale, les opérations pour améliorer la quiétude n'ont été effectuées que dans des zones où la sensibilisation à l'espèce est déjà forte, les autres secteurs souffrant d'un manque d'implication des gestionnaires.

Surveillance

Dans les gorges du Gardon, la surveillance des sites a été mise en place à partir des années 1980 et de manière plus systématique depuis 1990 entre les mois de février et de juin, et n'a pas cessé de fonctionner depuis. Elle vise à limiter le dérangement par des activités anthropiques durant la période sensible (de janvier à juin). Lorsque des cas d'intrusions perturbantes sont détectés, les personnes en charge de la surveillance interviennent pour sensibiliser les usagers. A titre d'exemple, 6 dérangements (battue et randonnée) y ont été constatés en 2011 (SMGG 2011). Le suivi de la reproduction (visites fréquentes entre novembre et septembre) a également permis, de manière indirecte, d'identifier et de traiter certaines des causes de dérangement.

En Ardèche, une veille de surveillance est assurée par le SGGA et le CORA-FS, afin de vérifier que les conventions passées avec les différents acteurs locaux (grimpeurs, chasseurs) sont respectées.

La pression de surveillance dans l'aire de répartition française de l'Aigle de Bonelli est actuellement très ponctuelle et inégale, faute de personnel disponible : les fonds alloués au PNAAB ne permettent pas d'embauche spécifique. En effet, une importante mobilisation est nécessaire afin d'assurer le suivi de l'ensemble des sites sur une période annuelle de 4 mois (élevage des jeunes, entre mars et juin). Cette difficulté peut être à l'origine d'une surveillance mal adaptée à la période sensible, et parfois, de cas d'échecs de reproduction. Néanmoins, dans les sites Natura 2000, des crédits européens peuvent être mobilisés afin d'assurer de la surveillance de sites.

Concertation

Des réunions ont été organisées entre les membres du PNAAB, les acteurs locaux, les gestionnaires d'espaces naturels et les pratiquants d'activités de pleine nature.

En Ardèche, des accords avec les associations de chasse communales ont permis d'empêcher l'organisation de battues de chasse à proximité des sites de reproduction de l'Aigle de Bonelli. Les périmètres de quiétude ainsi définis ont d'ailleurs servi de base à celui de l'actuelle ZPS Basse-Ardèche, aujourd'hui plus étendue. Dans les gorges du Gardon, les concertations menées ont abouties à des accords permettant d'adapter la période de chasse du grand gibier au cycle de reproduction de l'Aigle de Bonelli.

Dans les gorges du Gardon et celles de l'Ardèche, la collaboration entre les syndicats de gestion et le monde de l'escalade est exemplaire, du fait de l'efficacité des compromis qui ont été mis en place. L'Aigle de Bonelli est par exemple pris en compte dans les topoguides d'escalade.

Dans l'Aude, les actions de gestion territoriale (création de garennes, mises en place de cultures faunistiques et de points d'eau) menées en lien avec le GIC Corbières maritimes dans le cadre du Life CONSAVICOR sont également à souligner.

1.14.2.5 - Reproduction en captivité et renforcement/réintroduction

Quelle que soit l'espèce, les actions de renforcement/réintroduction à partir de la reproduction d'individus captifs ne peuvent se réaliser que si les principales causes de déclin ont disparu (ou sont raisonnablement maîtrisées) et que les conditions écologiques sont toujours favorables à l'accueil. Si ces deux conditions ne sont pas remplies, les renforcements ont pour unique effet de retarder l'échéance d'une extinction de la population en augmentant temporairement la productivité mais en ne résolvant pas les problèmes de fond.

L'acceptation locale de cette réintroduction est également essentielle à la réussite de l'opération. Dans le cas contraire, le risque de représailles existe bel et bien et des tentatives de relâchers antérieures ayant négligé ce facteur se sont déjà soldées par des échecs (Gypaètes et Vautours fauves en Sardaigne par exemple).

L'analyse de la situation globale de la population cible selon les critères UICN établis pour ce type d'opération (IUCN/SSC 2013), est donc un préalable indispensable avant toute décision, comme cela avait déjà été souligné par le précédent Plan.

a- La reproduction en captivité en France

Deux centres d'élevage ont été créés en France, suite au recueil d'Aigles de Bonelli non relâchables par l'Union Nationale des Centres de Sauvegarde (UCFS) en 1989. Un premier se situe à Boucieu-le-Roi en Ardèche, sous la responsabilité de J.C. Mourgues, et un second à Saint-Denis-du-Payré en Vendée, sous la responsabilité de C. Pacteau.

La population française n'a encore jamais fait l'objet de renforcement/réintroduction. Depuis les premières actions conservatoires mises en place en faveur de l'Aigle de Bonelli, la question de la reproduction en captivité a été traitée différemment selon les évolutions constatées des effectifs et l'amélioration des connaissances sur l'espèce.

Dans les années 1970-80, les efforts ont été concentrés sur les suivis et la limitation des dérangements, mais la persécution directe était encore forte et les moyens insuffisants à suivre tous les couples présents. Durant cette période, les effectifs de l'espèce ont chuté sans discontinuer, faisant naître l'idée légitime de la mise en place urgente d'expériences d'élevage en captivité.

Après 1990, cette chute s'est poursuivie mais à un rythme ralenti, alors que les suivis s'organisaient avec plus d'efficacité (mise en place du baguage systématique), que les dérangements se régulaient progressivement (mise en place de nombreux APPB en Languedoc-Roussillon par exemple) et que les actions concernant la réduction de la mortalité des jeunes par électrocution-percussion prenaient leur essor. Pendant ce temps, les centres de l'UCFS organisaient l'opération de reproduction en captivité grâce au recueil d'oiseaux d'origines diverses et éloignées géographiquement de l'aire de répartition française. Les premiers individus nés de cet élevage n'étaient donc pas issus de la population locale (ni même de la méta-population franco-ibérique) et n'ont pu être relâchés en France.

Les années 2000 marquent la fin de la chute des effectifs et leur stabilisation, résultat de l'ensemble des actions antérieurement menées. Ce sont également les années des premiers résultats des suivis scientifiques de la population française avec l'exploitation des données issues du programme de baguage. Ceux-ci, à l'instar des études espagnoles, soulignaient la faiblesse des paramètres des survies adultes et immatures et la plus grande efficacité qu'il y aurait à agir sur ceux-là plutôt que sur la productivité annuelle, elle-même sans effet majeur sur la dynamique de population. De son côté, l'UFCS recueillaient en 2004, huit oiseaux juvéniles d'Andalousie dans son centre de Vendée. En 2005, la LPO réalisait une étude de faisabilité des relâchers ne satisfaisant pas à la demande de la DIREN et des opérateurs techniques du PNAAB en ce qui concernait la prise en compte de l'ensemble des critères UICN. Devant l'incomplétude des études et le recueil par le PNA de nouvelles informations (génétiques et sociologiques notamment), le COPIL se prononçait en 2008 contre tout lâcher dans le cadre du PNA en cours, ce qui impliquait une réorientation des individus issus des centres d'élevage vers d'autres projets en Europe.

Après un colloque organisé par le PNA à Montpellier, début 2010, sur la conservation de l'Aigle de Bonelli, un second, consacré au renforcement de la population d'Aigle de Bonelli, était organisé en Vendée par la LPO et l'UFCS à l'automne de la même année. Après débat, le PNA décidait de ne pas y participer, mais des partenariats avec l'Espagne y ont été noués en vue du transfert d'oiseaux français sur des projets de réintroduction-renforcement. Les premiers poussins issus des couples andalous sont nés en 2011 mais n'ont pas survécus. Par contre, deux juvéniles issus d'un couple maroco-sicilien ont eux été transférés en Espagne (Baléares et Navarre). Le PNA a, en 2011, exprimé son appui à l'opération de réintroduction aux Baléares et la LPO et l'UFCS ont été invités à en présenter les résultats au COPIL et au comité des opérateurs techniques (respectivement fin 2011 et début 2012).

Plusieurs études ont permis d'argumenter la position du Plan en défaveur de la réintroduction d'individus élevés en captivité :

- une étude d'O. Boissier (stagiaire au Muséum National d'Histoire Naturelle) sur la période 2007-2008 a conclu à un bon état génétique de la population sauvage actuelle. La structuration génétique de la population a été jugée convenable, tout comme la diversité allélique. Cette dernière se révèle être proche de celles d'autres rapaces continentaux comme l'Aigle impérial *Aquila heliaca*, le Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*, ou encore le Faucon crécerellette *Falco naumanni.* D'autre part, aucune fragmentation entre populations n'a été constatée : la bonne connectivité entre les noyaux évite la perte de diversité génétique. L'étude conclut notamment que dans la mesure où la situation génétique de l'espèce en France n'est pas préoccupante, le renforcement de population n'est pas nécessaire de ce point de vue : l'apport d'individus amènerait uniquement une diversité génétique supplémentaire qui retarderait l'échéance d'une probable situation de consanguinité ;
- l'étude menée en 2006 par le CEN L-R et la FRC LR auprès des présidents de sociétés de chasse des trois ZPS de l'Hérault révèle que le contexte sociologique n'est pas favorable à l'espèce. Son acceptation par le monde cynégétique est limitée, en raison de l'aspect concurrentiel avec les chasseurs de petit gibier en terme de territoires de chasse ouverts et semi-ouverts et de

densité de proies. De plus, l'Aigle de Bonelli symbolise la contrainte réglementaire globale pesant sur l'activité cynégétique au travers de la conservation d'espèces (Cf § 1.12) ;

- enfin, l'étude d'A. Besnard (CEFE-CNRS) sur la viabilité de la population française d'Aigle de Bonelli, indique que les causes du déclin de l'espèce n'étant pas éliminées et que le taux de croissance étant toujours inférieur à 1, les oiseaux relâchés dans le cadre d'un programme de renforcement disparaîtraient plus vite qu'ils ne contribueraient au maintien de la population. Une modélisation faite par la suite a estimé qu'il faudrait relâcher 40 jeunes (20 mâles et 20 femelles) par an pendant 20 ans pour stabiliser la population (CEN L-R 2010).

b- Perspectives

La question du renforcement de population est toujours sujette à discussion parmi les partenaires impliqués dans la conservation de l'Aigle de Bonelli.

La LPO-MR soutient le bien fondé d'une telle action sur les sites abandonnés de France. A l'inverse, et au vue des études précédemment citées, le PNAAB a choisi depuis 2008 de ne pas recourir au développement de la population par la voie du renforcement, dans la mesure où l'espèce est toujours présente dans son aire de répartition, où elle re-colonise spontanément des sites inoccupés et où elle bénéficie d'un état génétique satisfaisant. Ses membres estiment de plus que cette méthode n'est pas adaptée au cas de l'Aigle de Bonelli, qui se sert du recrutement pour compenser ses manques. L'urgence n'est pas un argument valable pour le PNAAB, dans la mesure où les effectifs d'Aigle de Bonelli se sont stabilisés et même améliorés depuis 2002. Même si des lâchers de renforcement étaient envisagés, ils n'amélioreraient pas la situation de l'espèce tant que la principale cause de mortalité n'est pas éliminée et que les habitats ne sont pas convenablement conservés. Ainsi, la priorité est donc d'abord la neutralisation des lignes électriques dangereuses et l'élimination des autres causes de mortalité des individus. En complément, les actions permettant de détecter précocement les tentatives de retour sur des sites vacants et de les faciliter, ainsi que l'amélioration de la qualité générale des domaines vitaux vacants vont devenir un enjeu prépondérant. En effet, si, grâce aux efforts du Plan le taux de survie augmente, le nombre d'oiseaux à la recherche d'un site d'installation dans l'aire de répartition française devrait lui aussi augmenter.

1.14.3 - Communication/Sensibilisation/Formation

Avant 1999, la sensibilisation a été réalisée de manière ponctuelle par les différents acteurs impliqués dans la conservation de l'Aigle de Bonelli (on notera en particulier le projet européen ACE et l'édition de la première brochure sur l'espèce – Perennou 1989). Ces actions visaient aussi bien les acteurs locaux que les gestionnaires, les usagers du milieu, les centres d'électrification et le grand public.

Avec les deux Plans nationaux d'actions en faveur de l'espèce, la communication s'est progressivement organisée et étoffée (supports, types de publics...).

1.14.3.1 - Structuration du réseau français et communication interne

Avec la mise en place du premier PNAAB (1999-2004), les acteurs locaux qui œuvraient de manière plus ou moins individuelle à la conservation de l'Aigle de Bonelli ont été regroupés au sein du « Collectif Bonelli ». Il est alors constitué de quatre associations (Conservatoire Études Écosystèmes de Provence -CEEP-, Centre Ornithologique Rhône-Alpes – CORA-FS -, LPO Mission Rapaces (anciennement Mission FIR jusqu'en 1998) - Fonds d'intervention pour les rapaces - et Groupe de Recherche sur les Invertébrés, les Vertébrés et leur Environnement -GRIVE). Le GRIVE était chargé d'en assurer la coordination.

La nécessité de mieux faire circuler l'information a peu à peu modifié la structuration du Plan :

- en 2007, le réseau des observateurs est officialisé par la première réunion annuelle. Seule occasion de rassembler toutes les personnes impliquées dans le suivi de la population d'Aigle de Bonelli, cela a permis de renforcer les liens entre les observateurs, les opérateurs techniques et la coordination. Entre 2007 et 2009, le réseau des observateurs est passé de 30 à 63 membres et à partir de 2009, un document annuel de synthèse de la reproduction remplace les rendus synthétiques qui leur étaient transmis ;
- en 2008, la coordination du Plan se modifie, avec un organisme en charge de la coordination technique nationale, trois coordinateurs techniques régionaux (un par région administrative concernée) et onze opérateurs techniques (directement concernés et impliqués dans les aspects techniques et stratégiques de la conservation de l'espèce associations, collectivités, établissements publics, fédération des chasseurs) ;
- en 2009, c'est le réseau des gestionnaires qui voit le jour, dont la réunion annuelle rassemble les structures en charge de la gestion de territoires où l'Aigle de Bonelli est présent. Elle a pour but de favoriser les partages d'expériences et d'inciter les participants à s'engager dans des actions de terrain.

1.14.3.2 - Sensibilisation des usagers et acteurs du territoire

a- Monde cynégétique

Depuis le premier PNA, des actions de sensibilisation sont menées à destination des chasseurs.

Durant la période 1999-2004, les fédérations de chasseurs de sept départements concernés par l'Aigle de Bonelli ont distribué à leurs membres un document de sensibilisation créé par le Plan.

En 2006, le CEN L-R lance une opération pilote de communication et de sensibilisation à l'Aigle de Bonelli. Cette opération n'est pas menée à son terme et aboutit la même année à une enquête sociologique dans le monde de la chasse (Cf § 1.12.1). Les premiers résultats ont été présentés lors du colloque sur la conservation de l'Aigle de Bonelli en 2010.

En Rhône-Alpes et en Languedoc-Roussillon, les chasseurs ont été également régulièrement impliqués dans les actions de terrain comme l'ouverture de milieux, les lâchers de lapins, les cultures faunistiques ou autres (Cf § 1.14.2.1). Ces opérations d'aménagement et de gestion des milieux se sont révélées être des outils de sensibilisation particulièrement efficaces, offrant aussi des occasions de présenter l'espèce et les enjeux de sa conservation.

En Ardèche notamment, le CORA-FS et le Syndicat de Gestion des Gorges de l'Ardèche mènent depuis longtemps (respectivement depuis 1990 et 1998) un important travail de communication et de concertation avec les associations de chasse communales du département. Ce fut le cas dans le cadre du LIFE « Habitats et espèces des Gorges de l'Ardèche et de leurs plateaux » (1999-2003) avec des réunions d'information technique et d'échanges d'expériences sur la gestion des espèces protégées et des espèces proies/gibiers.

En PACA, peu de collaborations avec les acteurs cynégétiques ont émergées. Une société de chasse dans le Luberon participe aux comptages « petite faune » déterminant de rigoureux quotas de tir et a été associée aux opérations de nourrissage abandonnées depuis. Dans les Alpilles, le Groupement d'Intérêt Cynégétique du massif est co-opérateur du DOCOB de la ZPS « Alpilles » aux côtés du Parc naturel régional.

b- Formation des professionnels

Le PNAAB est intervenu dans seulement deux formations de l'ATEN (Atelier Technique des Espaces Naturels) à destination des agents des Parcs Nationaux et a organisé une journée de formation des agents de l'ONF de la Direction Territoriale Méditerranée.

L'absence (ou le peu) de formation des personnels des structures en charge de la législation et/ou de la gestion des territoires (ONCFS, ONF, Parcs nationaux ou régionaux, Conseils Généraux, Réserves naturelles, Syndicats Mixtes, animateurs Natura 2000) est une réelle lacune du Plan car ces structures sont des relais importants pour la sensibilisation des publics rencontrés sur le terrain (chasseurs, élus, pratiquants de sports de nature). Une formation pour les agents de terrain du Conseil Général des Bouches-du-Rhône a été réalisée en 2011 par le CEN PACA ainsi qu'une formation des agents de l'ONF en 2012.

c- Activités de pleine nature

Les opérateurs techniques du Plan sont intervenus à plusieurs reprises et à des degrés différents sur leurs territoires respectifs. Il s'agit surtout de rencontres avec des structures en charge de l'aménagement « sportif » du territoire (Conseils Généraux de l'Hérault et de l'Ardèche), de l'organisation d'événements sportifs ou regroupant les pratiquants (Associations sportives, Comités départementaux).

Les partenariats avec le monde de l'escalade, impulsés par le SMGG dans les gorges du Gardon et le CORA-FS en Ardèche ont abouti (entre autres, Cf § 1.14.2.4 - b) respectivement à la diffusion d'un livret de sensibilisation et à la rédaction d'articles de sensibilisation dans les topos guides et sur le site Internet du comité départemental ardéchois FFME. Un article a également été publié dans la revue Grimper (Fréchet 2011).

Le SMGG a également initié un travail avec le Groupement d'Hélicoptères de la Sécurité Civile (GHSC) de Nîmes pour lesquels les gorges du Gardon sont un site d'entraînement des pilotes.

En PACA, le CEN a sensibilisé la DGAC et l'aérodrome du Castellet à la problématique Bonelli afin que les deux sites occupés sur la Sainte-Baume soient évités.

1.14.3.3 - Sensibilisation des scolaires et du grand public

a- Scolaires

La sensibilisation des publics scolaires a fait l'objet de plusieurs documents : le premier PNA (1999-2004) a conçu une série de fiches pédagogiques et en 2002, un « Plan de médiation au service de la conservation de l'Aigle de Bonelli » a été rédigé par Philippe Serre (Mission FIR de la LPO) pour le compte du « Collectif Bonelli » qui décrit précisément le volet pédagogique. Le CORA-FS s'appuie toujours sur ce document pour les actions pédagogiques qu'il mène en Ardèche et qui ciblent plus particulièrement les étudiants dans le domaine des sports de nature ou de l'environnement et notamment l'Unité de formation du Brevet d'État Escalade et du Brevet d'État des Accompagnateurs en Montagne au CREPS de Vallon Pont d'Arc.

D'autres opérateurs techniques (CEEP, COGard, SMGG) s'impliquent à des degrés différents avec des interventions auprès de primaires, de lycéens, d'étudiants... Le SMGG assure chaque année des animations sur les grands rapaces à destination des scolaires.

En 2008, l'association Regard du Vivant conçoit, avec l'appui technique du CEN L-R, une exposition pédagogique sur l'Aigle de Bonelli qui a séjourné dans plusieurs écoles depuis sa création. Elle est accompagnée d'une brochure éditée à 10 000 exemplaires.

b- Grand public

La sensibilisation du grand public s'est développée avec le premier plan financé par l'État : entre 1984 et 1998, une campagne nationale de parrainage a été menée, qui s'est poursuivie en Languedoc-Roussillon jusqu'en 1993. Le Ministère en charge de l'Environnement finance, entre 1989 et 1993, un plan de communication orienté vers les élus et le grand public.

En 1998, un programme de sensibilisation est initié avec le soutien de l'AME : D. Buhot réalise un film intitulé « L'Aigle de Bonelli » et un livret pédagogique est conçu pour servir de base à une centaine d'animations.

Depuis 2000, le PNA édite tous les ans un bulletin d'information, « Bonelli Info », qui fait le point sur les actions du Plan ainsi que les études en cours en France et en Europe. Les 13 numéros parus à ce jour sont mis à disposition sur le site Internet.

En 2008, la plaquette « Vivre avec l'Aigle de Bonelli » est réalisée et éditée à 10 000 exemplaires. Elle sera pour une bonne part diffusée auprès des acteurs cynégétiques.

Le site Internet dédié à l'Aigle de Bonelli et au PNAAB (www.aigledebonelli.fr), initié en 2008 a été re-travaillé en 2009 et mis en ligne en 2010. Il peut désormais être alimenté et mis à jour directement par la coordination du PNAAB.

Deux ouvrages ont été publiés sur l'espèce (plus ou moins en lien avec le PNAAB) :

- en 2007, « Aigle de Bonelli, méditerranéen méconnu », écrit par Rozen Morvan et édité à 4 000 exemplaires par Regard du Vivant ;
- en 2010, « Vivre avec l'Aigle Bonelli » également écrit par Rozen Morvan (Éditions Hesse).

De nombreuses conférences ont été organisées dans les trois régions.

Au cours du PNAAB 2005-2009, les coordinations nationales et régionales se sont constituées une liste de plusieurs centaines de contacts avec la presse générale, spécialisée, locale, régionale et nationale.

Des communiqués de presse sont régulièrement envoyés et une vingtaine d'articles sont parus sur l'espèce en 5 ans. Ce sont souvent les communiqués de presse sur des actualités particulières (colloque, équipement d'oiseaux par des balises, actes de braconnage...) qui mobilisent les médias et déclenchent la publication d'un ou plusieurs articles. L'année 2009, particulièrement riche en événements a concentré 75% des parutions d'articles de presse entre 2005 et 2009.

Pour ce qui concerne les articles scientifique (Cf Illustration 38), le nombre de publication a particulièrement augmenté dans les dernières années du PNA.

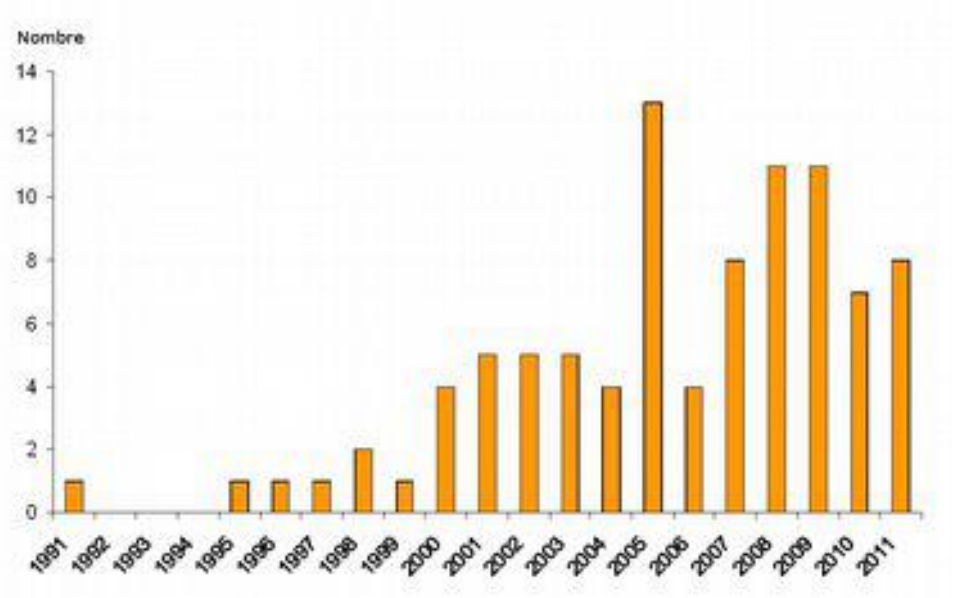

1.14.3.4 - Réseau international et échanges d'expériences

Entre 1999 et 2011, les membres du PNAAB ont participé et sont intervenus dans plusieurs colloques nationaux et européens.

S'il n'y a pas de réseau formalisé avec des partenaires européens travaillant sur l'Aigle de Bonelli, il existe néanmoins un réseau informel entre Français, Espagnols et Portugais et une collaboration active entre le PNAAB et l'équipe de recherche de l'Université de Barcelone, particulièrement expérimentée.

De plus, en janvier 2010, le PNAAB a organisé un colloque international sur la conservation de l'espèce. Durant deux jours, il a réuni 200 participants (gestionnaires, élus, étudiants...) dont plusieurs intervenants européens. Des actes ont été publiés, envoyés et mis en ligne sur le site Internet du Plan.

Cet événement a permis d'élargir les contacts à de nouveaux partenaires étrangers et de mettre en évidence une volonté commune de mettre en place des actions collectives.

D'une manière générale, il ressort que les efforts menés depuis douze ans en matière de communication et de sensibilisation ont été inégalement répartis, que ce soit en fonction des territoires, des structures ou des publics visés. En 2006, une tentative de mise en place d'un cadre général pour toutes les initiatives de communication et de sensibilisation en Languedoc-Roussillon n'a pas abouti. Il n'y a jamais eu d'approche globale ou de coordination des acteurs.

A noter également que la grande majorité des supports pédagogiques produits durant les dix dernières années sont obsolètes.

1.14.4 - Veille réglementaire et administrative (actions transversales)

1.14.4.1 - Partenariats avec les agents assermentés

Depuis les premières actions, l'ONCFS est un partenaire privilégié des membres du Plan, surtout en Languedoc-Roussillon. Des représentants participent régulièrement à des réunions techniques afin d'améliorer la cohérence entre les actions du Plan et celles des services départementaux de l'ONCFS et plusieurs opérations de terrain ont été coordonnées de manière commune, dans le Gard notamment.

Des collaborations plus ponctuelles ont lieu dans les trois régions, notamment au cours des sessions de baguage ou de capture pour les études télémétriques. En Ardèche, dans le cadre du premier PNA, le CORA-FS et le service départemental de l'ONCFS se sont réunis à plusieurs reprises pour déterminer les priorités de surveillance par les agents sur l'ensemble de la ZPS de la Basse Ardèche.

L'implication de l'ONF dans les plans successifs a surtout été effective en PACA (depuis 1998 dans le Vaucluse, où les agents de l'ONF assurent le suivi d'un couple nicheur) et s'est accentuée depuis 2009. Quelques partenariats existaient aussi en Rhône-Alpes, mais aucune collaboration en Languedoc-Roussillon. Les premières mobilisations d'agents assermentés ne datent que de 2009. Avec environ la moitié des couples nicheurs (et 40% des sites vacants) dans des territoires gérés par l'ONF (D. Cambon ONF, comm. Pers.), un partenariat plus étroit avec cette structure est indispensable.

Les gestionnaires emploient également des agents assermentés (gardes de réserves naturelles...) qui participent à la surveillance de l'espèce. C'est par exemple le cas en Ardèche où les agents commissionnés du SGGA, partenaire du CORA-FS, assurent la surveillance régalienne des sites.

1.14.4.2 - Veille réglementaire concernant les projets d'aménagement du territoire

Dans le cadre de la mise en place de la base de données SIGAB, une cartographie des domaines vitaux (« zones de référence ») a été réalisée pour les sites occupés et vacants connus ainsi que pour les zones d'erratisme. Cette information, mise en ligne sur les sites Internet des DREAL en 2010, est donc facilement accessible à tous les aménageurs. Des zones de sensibilité maximale, plus réduites autour des aires, ont également été définies mais ne sont transmises que sur demande justifiée et sous convention d'utilisation.

a- Développement éolien

Le PNAAB a rédigé un document détaillant sa position vis-à-vis du développement éolien afin de mettre un certain nombre d'arguments à disposition des associations ou des structures en charge de

l'élaboration de documents de planification comme les schémas éoliens. Le Plan préconise de ne plus développer de parcs éoliens dans les domaines vitaux occupés ou vacants pour ne pas créer de menaces là où l'espèce est présente ou risque de revenir.

Les schémas régionaux de développement éoliens sont actuellement en cours d'élaboration dans les trois régions. A ce jour, des documents préparatoires n'existent qu'en Languedoc-Roussillon et en Rhône-Alpes et ne prennent en compte que les zones réglementaires. Pour les domaines vitaux ne bénéficiant pas de mesures de protection, il n'est donc pas exclu que des projets y voient le jour. Les études seront menées au cas par cas.

Les membres du Plan sont ponctuellement amenés à donner un avis sur des projets de développement éolien et se font le relais de la position officielle diffusée en 2010. Néanmoins, la bibliographie concernant l'impact de parcs éoliens sur l'Aigle de Bonelli est limitée (un article paru récemment : Camiña Cardenal & López Hernández 2012). Même si des informations complémentaires ont été apportées par les collaborateurs portugais sur la perte de territoire liée au développement éolien et que les données issues des expériences en télémétrie devraient également apporter des éléments nouveaux, il est toujours nécessaire de se baser sur les études existantes pour d'autres espèces proches.

b- Documents d'urbanisme et autres projets d'aménagement

Des avis sont donnés uniquement de manière ponctuelle lors de la révision de certains POS ou sur des projets photovoltaïques, mais d'une manière générale, il est difficile pour les acteurs du Plan d'être informés de toutes les procédures en cours (SCOT, PLU, ZDE...).

En 1996, une étude a été menée sur l'impact d'une ligne TGV sur l'utilisation des domaines vitaux et sur les déplacements des jeunes erratiques et une convention a été signée par le CEEP, la LPO-MR et la SNCF. Il est toutefois très difficile d'obtenir des modifications de réalisation de ce type de grands aménagements pour lesquels un cadre régional voire national devrait être établi.

La prise en compte des domaines vitaux de l'Aigle de Bonelli dans les projets d'aménagement et les documents d'urbanisme reste à ce jour insuffisante pour plusieurs raisons :

- depuis la loi de programme n°2005-781 du 13 juillet 2005 (dite loi POPE), les orientations politiques de l'État se positionnent en faveur du développement de l'exploitation des énergies renouvelables, et notamment de l'éolien ;
- les pressions économiques exercées par les sociétés gérantes de ces installations sont également fortes, car elles répondent à une forte demande sur le marché ;
- l'information a parfois quelques difficultés à circuler entre les nombreux services instructeurs (DREAL, DDT, DRIRE, Préfet selon les cas), et si les DREAL sont parfois consultées et amenées à donner un avis, celui-ci n'est pas toujours suivi ;
- enfin, les effets cumulés de plusieurs « petits » projets d'aménagement / d'urbanisation sont encore aujourd'hui difficile à évaluer.

c- Veille réglementaire concernant Natura 2000 (ZPS)

Un travail a été réalisé en 2006 afin de servir de base à l'élaboration des DOCOB de quatre ZPS : Minervois, Salagou, Hautes garrigues du Montpelliérais et Gorges du Gardon. Il a consisté en une cartographie des formations végétales et de l'occupation du sol en 2001 ainsi que de leur évolution entre 1972 et 2001. Actuellement, les sites du Salagou et des Gorges du Gardon bénéficient d'un DOCOB validé et mis en œuvre tandis que celui du site du Minervois dernier est en fin d'élaboration, et en tout début d'élaboration pour les Hautes Garrigues du Montpelliérais.

Les membres du PNA ont activement participé à plusieurs désignations de ZPS, comités de pilotage, réunions thématiques, études. Certains opérateurs techniques ont également pris part à l'élaboration des DOCOB (notamment pour les diagnostics écologiques).

Les sites de reproduction sont intégrés dans les 23 ZPS listées ci-dessous (Illustration 39 : en orange, les ZPS concernées par la présence d'aigles durant la période 2005-2009). Au total, 71% des sites (occupés ou vacants) sont compris dans une ZPS.

N° de la ZPS	Nom de la ZPS	N° de Site Bonelli (occupé ou vacant)
FR8210114	BASSE ARDECHE	15, 16, 38, 50, 55
FR9110080	MONTAGNE DE LA CLAPE	28
FR9110081	GORGES DU GARDON	19, 20, 37
FR9110111	BASSES-CORBIERES	29, 30, 31, 49, 58
FR9112002	SALAGOU	26
FR9112003	MINERVOIS	27
FR9112004	HAUTES GARRIGUES DU MONTPELLIERAIS	22, 23, 24, 25, 40, 60, 61
FR9112008	CORBIERES ORIENTALES	47
FR9112012	GORGES DE RIEUTORD, FAGE ET CAGNASSE	21, 39, 45, 59
FR9112022	EST ET SUD DE BEZIERS	Bessan (erratisme)
FR9112027	CORBIERES OCCIDENTALES	46
FR9112033	GARRIGUES DE LUSSAN	17, 18, 42
FR9310019	CAMARGUE	Camargue (erratisme)
FR9310064	CRAU	Crau (erratisme)
FR9310067	MONTAGNE SAINTE-VICTOIRE	6,72
FR9310069	GARRIGUES DE LANCON ET CHAINES ALENTOUR	8, 9, 10,11
FR9310075	MASSIF DU PETIT LUBERON	12, 71, 76, 77, 78, 79, 82
FR9312009	PLATEAU DE L'ARBOIS	7
FR9312013	LES ALPILLES	13, 14, 35, 36
FR9312016	FALAISES DU MONT CAUME	1
FR9312017	FALAISES DE NIOLON	34
FR9312018	FALAISES DE VAUFREGES	4

1.14.4.3 - Propositions de mesures de protection

(Cf Bilan des mesures de protection des sites détaillé au § 1.8)

Il semblerait logique que tous les sites occupés fassent au moins l'objet d'un APPB, ce qui est le cas à ce jour pour seulement la moitié des sites occupés. Actuellement, plusieurs propositions de désignation en APPB sont en cours, dont certaines dans le cadre de la SCAP, qui pourraient pallier le manque de protection sur certains sites. Cela concerne potentiellement 4 sites en Languedoc-Roussillon et 11 en PACA.

Les membres du PNA ont également participé aux processus de désignation en ZPS de la ZICO « Gorges du Rieutord, Fage et Cagnasse » en 2005 et d'extension des sites « Basse Ardèche » et « Basse Ardèche urgonienne » et demandent depuis 2009 la création de la ZPS « Sainte-Baume » pour la protection des deux couples nicheurs.

Par contre il semble qu'il n'y ait à l'avenir pas ou très peu de création de sites dans le réseau Natura 2000 en France. En effet, jugé satisfaisant par l'Europe, l'État français insiste actuellement sur la maturité et la stabilité de ce réseau auprès des acteurs locaux. Il est plus vraisemblable que des extensions de périmètre soient décidées à la suite de l'élaboration des DOCOB ou que des créations de ZPS soient envisagées en superposition d'un SIC (ou d'une ZSC) existant(e).

1.15 - Éléments de connaissances à développer

Il est nécessaire d'améliorer les connaissances sur l'Aigle de Bonelli, afin de mieux identifier les points sur lesquels les efforts de conservation doivent porter. L'objectif est alors d'optimiser les actions entreprises en les adaptant au mieux à l'espèce, et d'obtenir ainsi des arguments supplémentaires auprès des différents interlocuteurs à propos des aménagements que nécessitent les menaces identifiées.

Pour cela, il est nécessaire de mener, autant que possible et de manière transversale, un suivi individualisé de chaque couple, et de mettre les données (historiques et récentes) en commun entre les opérateurs du Plan et les différents partenaires, publics et médias, de manière réactive. L'information doit nécessairement être gérée, préservée, valorisée et diffusée, à l'échelon national.

Catégories		Éléments de connaissance à développer
Biologie de l'espèce	**Dynamique de population**	Périodes charnières des cycles de vie et de reproduction
		Structuration de la population: âge-ratio et sexe-ratio
		Formation des couples: changements et remplacements notamment
		Diversité allélique et filiation
		Etude de faisabilité d'un renforcement de population selon les critères de l'UICN
		Théorie de réduction de 50% de la population franco-ibérique à l'horizon 2060
		Hypothèse de la relation sites-sources / sites-puits
		Impact de la relation interspécifique avec l'Aigle royal
	Régime alimentaire	Composition du régime alimentaire, variations spatiales et temporelles
		Comparaison de régime alimentaire avec les populations arboricoles
Habitat et écologie spatiale		Caractérisation de l'habitat favorable (altitude, climat, couvert végétal, ouverture/fermeture, disponibilité trophique, occupation des sols, structure du paysage)
		Sites potentiels d'installation de nouveaux couples
		Localisation des zones d'erratisme
		Détermination de la taille et de l'attractivité des domaines vitaux (secteurs les plus utilisés par les individus, critères d'attractivité des sites...)
		Phénomène de rassemblement nocturne des jeunes dans les « dortoirs »
		Impact indirect de la dégradation des habitats des espèces-proies
		Hiérarchisation des sites vacants en fonction des besoins territoriaux de l'espèce
Menaces		Causes de mortalité par âge et par an
		Quantification de l'impact de la persécution
		Recensement et localisation des territoires de chasse communaux et privés
		Participation au réseau Vigilance-Poison intégrant toutes les espèces de rapaces faisant l'objet d'un PNA
		Pertes de territoire et cas de mortalité dus aux installations éoliennes
		Situation spatiale et temporelle des plus importants flux de fréquentation liés à l'escalade
Évaluation des actions menées		Impact des actions menées sur l'occupation des sites et le succès reproducteur

1.15.1 - Biologie de l'espèce

1.15.1.1 - Dynamique de population

L'étude de la dynamique de la population française de l'aigle est primordiale pour évaluer sa viabilité et sa pérennité. D'importantes avancées ont été faites dans les dernières années, mais des lacunes subsistent.

Il est notamment essentiel de déterminer les périodes sensibles/charnières des cycles de vie et de reproduction sur lesquelles il faudrait orienter les actions de surveillance et de sensibilisation en priorité.

Une étude approfondie de la structuration de la population en termes d'âge-ratio et de sexe-ratio est nécessaire, ainsi que l'analyse des formations de couples, en particulier les changements et/ou remplacements de partenaires. Une étude génétique est actuellement en cours et vise à combler plusieurs de ces lacunes. Elle est menée par J. Abdelkrim du MNHN, sur 113 échantillons sanguins relevés lors de baguages entre 2008 et 2011 et 209 échantillons espagnols. Complémentaire de l'étude d'O. Boissier de 2007-2008, les résultats porteront sur la diversité allélique et la filiation (par rapport aux génotypes des géniteurs et des oisillons), le tout basé sur une comparaison entre les populations française et espagnole.

Concernant les estimations sur la pérennité de l'espèce, il serait pertinent de reprendre l'étude de faisabilité de 2006 relative au renforcement de la population, afin d'assurer sa cohérence par rapport aux critères de l'UICN, et ainsi mieux mesurer l'intérêt d'un tel renforcement. De même, les résultats sur lesquels s'appuie la théorie selon laquelle la population franco-ibérique sera réduite de 50% à l'horizon 2060 sont à vérifier et à affiner (Hernández-Matías *et al.* 2011a). Si elle s'avère réaliste, elle pourrait servir d'argument supplémentaire en faveur de la conservation de l'espèce. La vérification de l'hypothèse des « sites-puits » pourrait être poursuivie parallèlement, en testant d'autres paramètres que la survie adulte, comme par exemple la fécondité (qui pourra être comparée à celle des sites espagnols).

Il serait intéressant d'approfondir les connaissances sur l'influence de la relation interspécifique avec l'Aigle royal, principalement en termes de colonisation des sites.

1.15.1.2 - Régime alimentaire

Des compléments semblent nécessaires pour mieux cerner les besoins alimentaires de l'espèce, la liste exhaustive de ses proies, ainsi que la composition du spectre alimentaire des aiglons au nid. Une comparaison pourrait être réalisée avec le régime alimentaire des populations arboricoles.

Les méthodes conventionnelles d'analyse du régime alimentaire utilisées jusqu'à présent (Cf § 1.5.2.1) ont permis d'établir une vision globale du spectre alimentaire de l'espèce depuis les années 1990, mais présentent des limites. En effet, les résultats obtenus concernent les préférences de l'espèce sur une courte période de temps (derniers repas), et n'intègrent pas de données sur l'assimilation des proies.

Pour pallier ces lacunes, une nouvelle méthode, jusqu'à présent rarement appliquée aux super prédateurs terrestres, a récemment été mise en œuvre de manière expérimentale sur l'Aigle de Bonelli en Catalogne en 2008 : l'analyse des isotopes stables (AIS) (Resano 2011). La méthode consiste, à partir des plumes des aiglons, à quantifier le ratio d'isotopes stables de certains éléments (carbone, azote, soufre) issus de l'assimilation des proies ingérées par l'organisme des aigles. Des corrélations positives et négatives sont ainsi établies entre les éléments de l'organisme des aiglons et le type de proies ingérées. Les résultats obtenus permettent donc de reconstituer le régime alimentaire (prédominance d'écureuil, perdrix ou goéland) de l'Aigle durant toute la période de croissance des tissus (soit la période d'élevage des jeunes, de quatre mois - plumes prélevées à 40 jours), en obtenant aussi des informations sur les préférences alimentaires. A fortiori, des corrélations peuvent également être établies entre l'environnement écologique des aigles et leur comportement alimentaire.

1.15.2 - Habitat et écologie spatiale

La caractérisation de l'habitat favorable se résume actuellement à un critère d'altitude et de structure paysagère globale, mais aucun approfondissement n'a été entrepris jusqu'à présent. La présentation de données précises (altitude, climat, couvert végétal, ouverture/fermeture, disponibilité trophique, occupation des sols, structure du paysage) sous forme cartographique pourrait permettre de déterminer les sites potentiels d'installation de couples d'Aigles (et donc l'habitat favorable disponible), tout en tenant compte de la dynamique paysagère et de l'expansion urbaine.

Du point de vue de l'occupation de l'espace, l'exploitation des données d'observation (passées et futures) issues du baguage et de la télémétrie devrait rendre plus précise la délimitation des domaines vitaux et des secteurs les plus utilisés par les individus cantonnés. Des suivis télémétriques de jeunes et d'adultes non cantonnés semblent indispensables pour améliorer les connaissances sur leurs déplacements et les zones d'erratisme au vu des pressions croissantes sur leur environnement.

Il serait intéressant de se pencher sur les récentes observations (en Espagne) de rassemblements nocturnes dans des « dortoirs », afin d'étudier à la fois l'origine de ce comportement, les zones où il se manifeste et s'il est possible qu'il existe dans la population française.

Ces outils apporteront un complément d'information sur les critères d'attractivité des sites et les besoins territoriaux de l'espèce, et offriront idéalement la possibilité de hiérarchiser les sites vacants.

Enfin, l'évaluation des impacts indirects de la dégradation de l'habitat et du changement climatique (à long terme) sur les espèces-proies pourrait permettre de mieux cerner les perspectives concernant la pérennité de la population et les possibilités de nouvelles installations de couples.

1.15.3 - Menaces

Les données sur les facteurs d'influence du taux de mortalité et du succès reproducteur peuvent être davantage approfondies. En effet, des statistiques sur les causes de mortalité par classe d'âge et par an seraient utiles dans l'étude de l'évolution des menaces pesant sur l'espèce.

Les dégâts causés par la persécution (tirs, empoisonnement, piégeage) n'ont pas été réellement quantifiés, du fait de la difficulté de retrouver les cadavres d'aigles. Dans l'objectif de concentrer les actions de sensibilisation sur des points stratégiques, il serait pertinent de recenser et de localiser les différents territoires de chasse communaux et privés situés sur les domaines vitaux et les zones de dispersion des aigles.

Hormis les individus morts retrouvés, les impacts des empoisonnements et intoxications sur la population sont peu connus. La participation du PNAAB au réseau national Vigilance–Poison (veille, collecte, autopsies et analyses) semble indispensable pour mieux cerner la menace et mutualiser les moyens de lutte des PNA existants.

De même, la perte de zones de chasse due aux installations éoliennes n'a pas été confirmée, mais seulement extrapolée par comparaison avec d'autres pays et des espèces taxonomiquement proches (Aigle royal, Pygargue et autres grands rapaces), et la part de mortalité dont elles sont responsables est encore imprécise.

Il serait également intéressant de situer, temporellement et spatialement, les flux de fréquentation les plus importants liés à l'activité d'escalade, pour être en mesure de prévenir les dérangements occasionnés pour l'espèce.

1.15.4 - Évaluation des actions menées

L'évaluation de l'impact des actions de conservation réalisées n'a pas pu être faite lors des précédents Plans. Le manque de données n'a pas permis d'établir une corrélation entre l'efficacité des actions menées et l'amélioration des effectifs de la population. L'évolution de l'occupation des sites et celle du succès reproducteur pourraient être comparées temporellement et spatialement avec les actions menées, de la manière suivante :

- sensibilisation : enquêtes sociologiques supplémentaires sur la perception de l'espèce auprès de différents types de public, et notamment les populations locales ;
- neutralisation : complément de l'étude d'A. Besnard mettant en évidence l'impact positif des travaux d'isolation sur la survie des individus en fonction des sites ;
- mise en protection : évaluation du besoin réglementaire des sites ;
- amélioration de la ressource alimentaire ;
- surveillance : mise en relation de la pression de surveillance et du succès reproducteur, notamment par le renseignement systématique des durées de surveillance par les observateurs.

2 - Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme

2.1 - Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

En France, l'espèce est inféodée au climat méditerranéen, à la disponibilité en sites de reproduction (falaises avec replats ou cavités) et en zones de chasse dont le couvert végétal est préférentiellement ouvert et en mosaïque.

Pour sa nidification, l'Aigle de Bonelli utilise, sur un même site, plusieurs vires, replats, cavités dans les falaises de la zone méditerranéenne en dessous de 700 mètres d'altitude. Même si certains individus sont moins sensibles que d'autres, l'espèce nécessite une tranquillité maximale durant sa période de reproduction.

L'espèce a un spectre alimentaire très large. Elle se nourrit principalement d'oiseaux et ses proies caractéristiques sont la Perdrix rouge et le Lapin de garenne, abondantes dans la garrigue.

2.2 - Stratégie à long terme

L'objectif général pour la durée du Plan (10 ans) est de consolider la population actuelle et d'assurer la pérennité de la population française d'Aigle de Bonelli en atteignant un taux de croissance de la population supérieur à 1 (hors immigration et émigration), tout en maintenant et améliorant la capacité d'accueil des sites vacants potentiels.

Étant donné la surmortalité adulte et juvénile dont souffre actuellement l'espèce en France, et ce malgré une bonne productivité, les efforts du PNA seront concentrés sur la réduction des menaces et la préservation des habitats.

3 - Stratégie pour la durée du Plan et éléments de mise en œuvre

3.1 - Durée du Plan

L'Aigle de Bonelli compense un âge de reproduction tardif et une faible productivité naturelle par une grande longévité. L'accroissement des effectifs, fortement dépendant de la survie adulte, est donc lent, même dans des conditions favorables.

De plus, la stratégie adoptée par le Plan se concentre sur la réduction des causes de mortalité. L'efficacité des actions sera donc évaluée sur l'évolution du taux de survie adulte et nécessite l'analyse de données sur une période assez longue.

C'est pourquoi le choix a été fait d'une durée de mise en œuvre du présent Plan sur 10 ans.

3.2 - Objectifs spécifiques

La stratégie développée dans le cadre de ce Plan national d'actions 2014-2023 est de consolider la population actuelle et d'en assurer la pérennité en atteignant un taux de croissance supérieur à 1 (hors immigration et émigration) tout en maintenant et améliorant la capacité d'accueil des sites vacants et potentiels.

Ces objectifs généraux se déclinent en objectifs spécifiques suivants :

1. réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origine anthropique ;
2. préserver, restaurer et améliorer l'habitat ;
3. organiser la surveillance et diminuer les sources de dérangements ;
4. améliorer les connaissances pour mieux gérer et mieux préserver l'Aigle de Bonelli ;
5. favoriser la prise en compte du Plan dans les politiques publiques ;
6. faire connaître l'espèce et le patrimoine local remarquable ;
7. coordonner les actions et favoriser la coopération internationale.

3.3 - Actions à mettre en œuvre

3.3.1 - Fiche explicative

Toutes les actions présentées sont déclinées suivant le modèle de la fiche ci-dessous :

Action XX	Intitulé de l'action	Priorité		
		1	2	3

Numérotation de l'action : en fonction des 7 objectifs spécifiques définis dans le Plan (Cf § 3.2 ci-dessus)

Degré de priorité : de la priorité 1 (la plus forte) à la 3 (la plus faible).

Domaine	Étude / Protection / Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Objectif										
Contexte	Rappel du contexte qui amène à proposer cette action (référence à la partie 1 du Plan)									
Description de l'action	Contenu de l'action									
Régions concernées	Échelle de mise en œuvre de l'action (niveau régional ou national)									
Évaluation financière et moyens humains	- coûts relevant de l'animation/étude : à budgétiser sur un nombre de jours (valider un coût journalier) - coûts relevant de travaux de gestion/investissements… : donner une fourchette indicative de coûts quand cela est possible et pertinent *NB : les coûts indiqués le sont pour la durée totale de l'action dans le PNA*									
Partenaires potentiels	Liste non exhaustive des partenaires techniques et financiers pouvant être mobilisés pour la mise en œuvre									
Financements mobilisables	Indication des types de financements locaux, nationaux ou européens qui peuvent être mobilisés									
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs du niveau de réalisation et des résultats									
Synergies	Plans et programmes avec lesquels des actions communes sont possibles et/ou souhaitables									
Difficultés pressenties	Difficultés (techniques, contexte, acteurs) auxquelles pourraient être confrontés les opérateurs dans la mise en œuvre du Plan									
Références	Documents techniques à joindre si nécessaire (protocoles, cahiers des charges…)									

3.3.2 - Liste récapitulative des fiches « Actions »

N° de fiche	Intitulé de la fiche/action	Priorité
Objectif 1 : Réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origine anthropique		
Action 1.1	Limiter l'impact des lignes et poteaux électriques	1
Action 1.2	Limiter les actes de destructions d'aigles	1
Objectif 2 : Préserver, restaurer et améliorer l'habitat		
Action 2.1	Prévenir et réduire la destruction des milieux	1
Action 2.2	Prévenir et limiter l'impact des parcs éoliens et photovoltaïques industriels	1
Action 2.3	Favoriser la colonisation de nouveaux sites	1
Action 2.4	Contribuer à l'amélioration de la capacité trophique sur l'aire de répartition	2
Objectif 3 : Organiser la surveillance et diminuer les sources de dérangements		
Action 3.1	Surveiller les sites les plus soumis à dérangements	2
Action 3.2	Faciliter l'intervention de la Police de la Nature	1
Action 3.3	Diminuer les perturbations d'origine anthropiques	1
Objectif 4 : Améliorer les connaissances pour mieux gérer et mieux préserver l'Aigle de Bonelli		
Action 4.1	Suivre la population nicheuse	1
Action 4.2	Prospecter les sites favorables et anciens	1
Action 4.3	Caractériser l'habitat de l'Aigle de Bonelli en France et identifier les sites potentiels d'accueil	2
Action 4.4	Étudier la dynamique des populations	2
Action 4.5	Étudier les domaines vitaux et identifier les zones d'erratisme de l'espèce	1
Action 4.6	Étudier la génétique des populations	3
Action 4.7	Améliorer les connaissances sur la disponibilité des proies et le régime alimentaire	3
Objectif 5 : Favoriser la prise en compte du Plan dans les politiques publiques		
Action 5.1	Favoriser l'insertion des recommandations du Plan dans les politiques publiques	2
Action 5.2	Favoriser la prise de mesures réglementaires ou contractuelles pour préserver les sites de reproduction sensibles	2
Action 5.3	Collaborer avec les gestionnaires de site	1
Objectif 6 : Faire connaître l'espèce et le patrimoine local remarquable		
Action 6.1	Élaborer un plan de communication	1
Action 6.2	Améliorer / développer des outils de communication	1
Action 6.3	Sensibiliser et médiatiser	2
Objectif 7 : Coordonner les actions et favoriser la coopération internationale		
Action 7.1	Gérer, préserver et valoriser les données acquises	1
Action 7.2	Développer un réseau de coopération avec des scientifiques nationaux et internationaux	2
Action 7.3	Bilan du Plan et évaluation	1
Action 7.4	Coordonner et dynamiser le PNA aux niveaux national et régional	1
Action 7.5	Renforcer les liens entre le PNA et les élevages conservatoires français	3

Action 1.1	Limiter l'impact des lignes et poteaux électriques	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude / Protection / Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Réduire significativement les menaces d'électrocution et de collision sur les lignes électriques afin d'augmenter les taux de survie sur les domaines vitaux des couples reproducteurs et dans les zones d'erratisme des jeunes									
Contexte	Les résultats des analyses démographiques ont fait apparaître que la neutralisation de poteaux ou lignes électriques depuis le milieu des années 1990, notamment en Crau/Camargue, a influé positivement sur la survie des individus. Malgré ce bilan très positif, les électrocutions (et les collisions dans une moindre mesure), avec près de 50% des causes de mortalité identifiées par le baguage, apparaissent toujours comme la principale causes de mortalité pour l'espèce, notamment chez les individus erratiques. Des efforts ont été entrepris depuis plus de 20 ans afin de diminuer ce risque et les importants travaux menés en collaboration avec les transporteurs d'électricité (RTE, ERDF, sociétés privées) sont à poursuivre. Depuis le colloque de janvier 2010, l'Aigle de Bonelli est l'espèce prioritaire pour laquelle ERDF s'est engagée à assurer l'innocuité de son réseau. Depuis 2011 le Languedoc-Roussillon dispose d'une convention « avifaune » entre les opérateurs du PNA et ERDF dans laquelle la priorité « Aigle de Bonelli » est bien spécifiée. En PACA, c'est la LPO PACA qui a signé avec ERDF une convention « Biodiversité », mais l'enjeu « Aigle de Bonelli » n'y est pas spécifiquement identifié. Il existe également un projet de convention avec RTE, pour lequel les négociations en Ardèche et en Languedoc-Roussillon sont moins avancées qu'en PACA.									
Description de l'action	Valoriser les conventions signées à travers le développement des actions déjà mises en œuvre : <u>Cartographie et hiérarchisation des priorités de sécurisation/neutralisation</u> : - Établir un bilan de la cartographie des risques et des aménagements (neutralisation des poteaux, enfouissement des lignes…) réalisés. - Poursuivre la cartographie des risques d'électrocution et de percussion à l'échelle du domaine vital sur les sites occupés et historiques. - Cartographier les risques dans les zones d'erratisme mises en exergue par le suivi des jeunes équipés (action 4.5) et prioriser les neutralisations dans ces zones. - Utiliser les données de télémétrie actuelles et à venir pour définir des périmètres d'intervention prioritaires. <u>Prospections, évaluations</u> : - Définir une stratégie de prospection (dans les zones d'abondance des proies par exemple) des lignes pour détecter des cas de percussion ou d'électrocution sur les réseaux équipés et non équipés.									

	Compagnies d'électricité (conventions, programmation) : - Compléter et mettre à jour les conventions et chartes existantes. - Mettre en œuvre une charte avifaune coordonnée à l'échelle des trois régions, avec chaque transporteur. - Définir une stratégie et un échéancier globaux pour la neutralisation des zones prioritaires (domaines vitaux occupés et zones d'erratisme) et faire un bilan annuel. - Évaluer annuellement les objectifs fixés par les conventions.
Régions concernées	Toutes, mais les retards sont plus marqués en Rhône-Alpes et en Languedoc-Roussillon
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 70 000 € Moyens humains : 200 jours-hommes
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Comité National Avifaune Compagnies d'électricité : *ERDF, RTE, Coopérative d'électricité de Saint-Martin-de-Londres (CESML), médiateur « Electricité »* APN : *LPO PACA , FNE* Acteurs cynégétiques : *ONCFS, Fédérations de chasse (prospection des lignes)*
Financements mobilisables	Investissements d'entreprises (fonds propres, « sponsoring », mesures compensatoires) Fonds européens
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Surface des domaines vitaux avec les lignes cartographiées et hiérarchisées par rapport à la surface totale (domaines vitaux occupés et vacants et zones d'erratisme). Réunion annuelle du Comité National Avifaune et/ou du Comité Régional Avifaune. Nombre de cas d'électrocution/percussion relevés annuellement. Indicateurs de réalisation : Nombre de poteaux dangereux neutralisés / nombre de poteaux identifiés. Nombre de kilomètres de lignes équipés de balises visuelles / kilométrage identifié. Nombre de kilomètres de lignes enterrées dans les domaines vitaux et zones d'erratisme / kilométrage identifié.
Synergies	PNA Gypaète, Vautour moine, Vautour percnoptère, Outarde, Vautour fauve. Projets paysagers des collectivités et autres pour lesquels des enfouissements de lignes sont prévus (UNESCO pour les gorges de l'Ardèche ou celles du Gardon par exemple).
Difficultés pressenties	Mobilisation insuffisante des financements ERDF/RTE/CESML. Disponibilité insuffisante des équipes d'intervention sous tension. Délais du PNA insuffisants pour neutraliser les menaces sur les sites occupés.
Références	- Besnard, 2010 ; - référentiel LPO sur les lignes électriques et bulletins CNA ; - référentiels techniques ERDF et RTE et conventions avec les compagnies de distribution d'électricité.

Action 1.2	Limiter les actes de destruction d'aigles	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication/Protection									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Diminuer les cas de destruction de l'espèce									
Contexte	L'importance numérique des cas de destruction par tir (braconnage) est par nature difficile à mettre en évidence, mais les radiographies d'oiseaux trouvés morts montrent régulièrement la présence de plombs, même s'ils ne sont pas toujours mortels. Plusieurs cas de mortalité directement imputables au tir ont encore été relevés ces dernières années, ce qui prouve que cette menace n'est toujours pas écartée. De plus, deux cas d'empoisonnements en 2010 ont mis au jour une menace peu documentée jusqu'à présent et plusieurs cas d'individus piégés dans des cages à fauve (puis relâchés) ont également été constatés. Aussi la lutte contre la destruction directe ou indirecte reste d'actualité.									
Description de l'action	<u>Pour tous les types d'actes de destruction</u> : - Informer les personnes susceptibles d'être présentes sur le terrain de la démarche à suivre lors de la découverte d'un cadavre d'Aigle de Bonelli (Cf « Fiche procédure » réalisée dans le cadre de l'action 3.2). - Identifier au moins un vétérinaire par département formé à la réalisation d'autopsies, de radios (tir) et de prise d'échantillons pour analyse toxicologique (en cas de suspicion d'empoisonnement). <u>Destruction par tir</u> : - Dénoncer systématiquement les cas de tirs à travers les médias et les revues cynégétiques et porter plainte en collaboration avec le monde de la chasse. - Favoriser la veille par les agents de la Police de la nature sur les territoires où ces cas ont été recensés (Cf action 3.2). - Sensibiliser les présidents de société de chasse et les chasseurs, notamment en période d'ouverture de la chasse (Cf action 6.3). <u>Destruction par empoisonnement</u> : - S'appuyer sur le réseau national vigilance-poison soutenu par le ministère de l'environnement à l'attention des rapaces disposant de PNA dont le réseau SAGIR coordonné par l'ONCFS et le réseau de veille mis en œuvre par les opérateurs de PNA. - Participer au réseau national Vigilance Poison par la mise en place d'une veille et la participation aux protocoles consacrés. - Diffuser la fiche commémorative du réseau national Vigilance Poison. - Diffuser/mettre à disposition une plaquette sur les dangers induits par l'utilisation des pesticides sur l'ensemble de la communauté animale. - S'assurer du retour de l'information auprès du PNA lors qu'un cas suspect a été identifié et signalé.									

	Autre : - Former et informer les piégeurs (pièges à fauves) sur la marche à suivre lors d'un piégeage accidentel d'Aigle de Bonelli. - Étudier, en collaboration avec les piégeurs, un système évitant la capture de rapaces. - Sensibiliser les procureurs à la problématique au travers de l'ONCFS et avec l'appui des DDT(M) et DREAL dans le cadre de leur rôle de définition de la stratégie de la police de la nature.
Régions concernées	Toutes, mais efforts à concentrer en PACA, dans le Gard, l'Hérault et les PO
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 35 000 € Moyens humains : 100 jours-hommes
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Acteurs cynégétiques : *ONCFS, fédérations nationale, régionales et départementales des chasseurs, sociétés de chasse locales, chasses privées, GIC* Acteurs institutionnels : *ONF, Gardes commissionnés et assermentés* Services de l'État et chambres consulaires : *DREAL et DDTM (plans de contrôle de la Police de la Nature), DRAAF, Chambres d'Agriculture* Autres acteurs : *autres PNA « rapaces », piégeurs, centres de soins (UFCS)*
Financements mobilisables	Moyens transversaux inter-plans du MEDDTL confiés à la LPO Nationale sur la problématique empoisonnement : Réseau Vigilance Poison, SAGIR
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Évolution du nombre d'Aigles de Bonelli tirés et/ou empoisonnés. Évolution du nombre d'individus d'autres espèces sentinelles morts par empoisonnement dans les zones à enjeux de l'espèce. Indicateurs de réalisation : Nombre d'individus morts ayant fait l'objet d'un examen (autopsie, radio...). Nombre de plaintes. Nombre d'enquêtes.
Synergies	PNA vautours, Milan royal, Gypaète barbu : action commune
Difficultés pressenties	Mobilisation aléatoire du monde cynégétique et risque de réalisations/résultats hétérogènes sur l'ensemble de l'aire de présence de l'espèce. Grande diversité des acteurs concernés.
Références	- action 2.3 du PNA Vautour moine ; - action 2.3 du PNA Gypaète barbu ; - Synthèse nationale annuelle du groupe de travail vigilance-poison ; - bilans annuels des centres de l'UFCS des trois régions concernées.

Action 2.1	Prévenir et réduire la destruction des milieux	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Favoriser le maintien et la progression des habitats favorables à l'Aigle de Bonelli et à ses proies									
Contexte	Les aigles ont des domaines vitaux de plusieurs centaines de km² et utilisent bien souvent ce domaine différemment selon les saisons et l'avancée de la reproduction. Afin de pérenniser la présence d'un couple sur un site, il est nécessaire de préserver au maximum des zones de quiétude et d'alimentation dans l'ensemble des zones favorables de son domaine vital. Les projets d'artificialisation du milieu naturel ne manquent pas de nos jours (carrières, agrandissement des zones constructibles, création de ZAC, équipements de loisirs...) qui grignotent les espaces indispensables à la réalisation du cycle de vie de l'espèce. Il est nécessaire de limiter ce mitage du territoire et d'inciter à un aménagement plus cohérent et plus respectueux des enjeux environnementaux.									
Description de l'action	- Porter à connaissance les zones de référence au niveau des aménageurs et, sous convention (et en fonction du type d'acteurs), les zones de sensibilité maximale. - Effectuer une veille (à organiser en début de Plan pour une répartition efficace entre les différents acteurs – services instructeurs, relais terrain...) sur les projets d'urbanisation et d'artificialisation des milieux naturels dans les zones favorables à l'alimentation des Aigles de Bonelli ainsi qu'à proximité immédiate des sites de reproduction, le cas échéant s'opposer aux projets de grande envergue dans les zones naturelles des zones de référence. Intégrer cette veille dans la base de données du Plan (SIGAB, Cf action 7.1). - Veiller à la prise en compte des différents impacts ainsi que des impacts cumulés des projets.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 35 000 € Moyens humains : 100 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Services de l'État : *DDT(M), DREAL, SDIS* Collectivités locales : *Conseils Régionaux, Conseils Généraux, communes, communautés de communes et autres* Autres acteurs : o*pérateurs Natura 2000, bureaux d'études, chambres d'agriculture*									
Financements mobilisables										
Indicateurs de suivi et de réalisation	Nombre d'avis pris en compte / nombre d'avis émis									
Synergies	PNA Vautour percnoptère, Lézard ocellé (habitats)...									

Difficultés pressenties	Veille sur les projets d'aménagement difficile à effectuer. Difficulté d'appréciation des impacts, et notamment cumulés, des projets. Organisation variable d'un organisme public à l'autre. Aucune information centralisée disponible (même si l'avis de l'Autorité Environnementale est accessible sur les sites internet des DREAL).
Références	

Action 2.2	Prévenir et limiter l'impact des parcs éoliens et photovoltaïques industriels	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication/Protection/Étude									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Prévenir et limiter la perte d'habitat liée au développement des exploitations éoliennes et photovoltaïques en évitant l'implantation de parcs industriels dans les zones de référence de l'Aigle de Bonelli.									
Contexte	Dans un contexte de diversification des ressources énergétiques, les projets d'implantation de parcs éoliens ou photovoltaïque industriels se multiplient, notamment dans de grands ensembles de garrigues jusque-là préservés. Les éoliennes, malgré leur faible emprise au sol, sont évitées par les Aigles de Bonelli sur *a minima* plusieurs centaines de mètres à leurs alentours. Les parcs photovoltaïques et les parcs éoliens, en milieu naturel et/ou agricole, impactent déjà les zones de référence « Aigle de Bonelli » sur des surfaces cumulées estimée à plusieurs centaines (voire milliers) d'hectares. Ils privent ainsi l'espèce de zones de chasse indispensables à l'accomplissement de son cycle de vie (Cf action 2.1). Un vaste parc photovoltaïque de 170 hectares a également été autorisé par la préfecture dans une zone de référence de l'aigle en PACA et ce malgré l'avis défavorable de l'autorité environnementale (permis de construire aujourd'hui annulés par le tribunal administratif). Le précédent Plan national d'actions avait décidé de s'opposer aux projets industriels éoliens dans les zones de référence de l'espèce. Cette position mérite d'être maintenue, d'autant plus que le risque de mortalité directe (percussion des pales) ne peut être totalement écarté (un premier cas répertorié dans un parc éolien en Espagne) et que les projets affluent dans les zones de références de l'espèce, notamment en Languedoc-Roussillon. De plus, pour ce qui concerne l'énergie solaire la plupart des guides et stratégies officielles recommandent de privilégier sa valorisation sur les zones bâties et artificialisées existantes.									
Description de l'action	<u>Sensibilisation et veille administrative</u> : - Participer à l'élaboration des Schémas Régionaux Climat-Air-Énergie incluant les Schémas Régionaux Éoliens. - Diffuser la position du PNA (opposition argumentée au développement des parcs éoliens et photovoltaïques industriels dans les zones de référence de l'espèce). - Organiser une veille afin de transmettre cette position aux aménageurs en amont des projets qu'ils portent. - Transmettre la position officielle du PNA lors des enquêtes publiques concernant les projets d'aménagement. - Favoriser la prise en compte de cette position par les services de l'État lors de l'émission d'avis sur ces projets et intégrer l'enjeu « Aigle de Bonelli » dans les Zones de Développement Éolien. - Diffuser les résultats des suivis des impacts des projets réalisés menées par les bureaux d'études. - Lorsque des projets de parcs éoliens/photovoltaïques (industriels) sont prévus en périphérie de zones de références, dans le cadre de l'étude d'impact, proposer l'équipement d'aigles de balises pour un suivi télémétrique.									

	Analyses et suivis : - Analyser les données télémétriques pour mieux connaître l'impact des parcs éoliens sur le comportement de l'aigle (évitement et éventuellement collision... - Cf action 4.5).
Régions concernées	Toutes
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 70 000 € Moyens humains : 200 jours-hommes
Partenaires potentiels-	Opérateurs techniques du PNA Services de l'État : *DDT(M), DREAL, Préfecture* APN : *Meridionalis, LPO (PACA et Rhône-Alpes)* Autres acteurs : *Chambres d'agriculture*
Financements mobilisables	Développeurs
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre d'avis pris en compte / nombre d'avis émis sur ce type de projet dans les zones de référence « Aigle de Bonelli ». Indicateurs de réalisation: Absence de nouveaux projets éoliens ou photovoltaïque industriels en milieu naturel et/ou agricole dans les zones de référence « Aigle de Bonelli ».
Synergies	PNA en faveur d'autres espèces de rapaces.
Difficultés pressenties	Fortes pressions économiques et politiques. Image « verte » des énergies renouvelables industrielles minorant le poids des arguments en faveur de la biodiversité par rapport à l'enjeu Énergie/Climat, tant chez les décideurs qu'auprès du grand public sensibilisé à l'environnement.
Références	Contentieux du projet de parc photovoltaïque à la Barben (PACA) : jugement du Tribunal Administratif de Marseille du 24 mai 2012

Action 2.3	Favoriser la colonisation de nouveaux sites	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Favoriser l'augmentation de l'effectif de la population									
Contexte	Ces dernières années, l'effectif de la population a connu une inflexion positive qui peut être consécutive aux nombreux efforts réalisés depuis plusieurs années pour l'amélioration de la survie des aigles. Si cette tendance se confirme, de nouveaux sites seront probablement colonisés. Or, en règle générale, ce sont des sites anciennement utilisés par l'espèce qui sont colonisés en priorité. Une liste de hiérarchisation des domaines vitaux vacants a été établie en fonction du contexte plus ou moins favorable dans et autour des sites de reproduction (présence de l'Aigle royal, proximité et/ou intensité des activités humaines). : - Priorité 1 : sites n°9, 11, 17, 18, 23, 28, 40, 50, 51, 52, 54 ; - Priorité 2 : sites n°38, 45, 53, 58, 59, 73. Cette hiérarchisation pourra être amenée à changer en fonction de l'amélioration des connaissances et/ou d'événements particuliers, et notamment des tentatives de réinstallation spontanée sur d'autres sites que ceux identifiés. Le PNA choisira en début de mise en œuvre, les sites vacants sur lesquels il mènera des actions concrètes pour faciliter le retour de couples reproducteurs en se basant tout particulièrement sur cette liste									
Description de l'action	Afin d'anticiper ces nouvelles installations (voir aussi l'action 4.2), en fonction de la hiérarchisation des domaines vitaux établie : - Réaliser pour chaque domaine vital prioritaire un diagnostic plus fin des usages et activités humaines présents dans ou à proximité du site avec des propositions d'actions (minimum de 2 diagnostics par an, tous les diagnostics réalisés pour 2017). Le travail réalisé dans le cadre de certains DOCOB pourra être utile. Le travail sur les habitats (Cf action 4.3) viendra par la suite compléter ces diagnostic. - Maintenir l'attractivité des anciens domaines vitaux encore favorables et de ceux non encore répertoriés (Cf action 4.3) en agissant sur les sources de dérangement : interdiction d'équiper des voies d'escalade, déviation de sentiers existants ou interdiction d'ouvrir des sentiers à proximité de la falaise favorable, limitation des travaux forestiers en dehors des périodes sensibles, etc... - Envisager l'intégration de ces sites aux périmètres Natura 2000 proches (Cf action 5.1) ou lors de la création d'APPB, RNN, RNR, RBD ou RBI. - Informer systématiquement les gestionnaires de ces sites –quand ils existent- afin qu'ils puissent prendre en compte cette colonisation potentielle dans leurs programmes de gestion.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 35 000 € Moyens humains : 100 jours-hommes									

Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Gestionnaires : *Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000,Conseils Généraux (ENS)* Acteurs institutionnels : *ONCFS, ONF* Autres acteurs : *collectivités locales dont les Conseils Généraux (CDESI)*
Financements mobilisables	Crédits Natura 2000
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de diagnostics d'usages réalisés / nombre de sites prioritaires. Nombre et type de mesures prises par site. Nombre de propositions faites / dossiers montés pour l'intégration de ces sites dans des périmètres Natura 2000 ou pour la création de périmètres de protection. Indicateurs de réalisation: Nombre de sites vacants ou potentiels recolonisés. Nombre de sites vacants ou potentiels intégrés dans des périmètres de protection.
Synergies	Natura 2000, autres PNA « rapaces », SCAP.
Difficultés pressenties	Notion de site vacant difficile à valoriser auprès des gestionnaires ou du grand public. Difficulté de mise en place de contraintes en l'absence de l'espèce. Difficulté d'évaluation de l'attractivité d'un site. Difficulté de création de nouvelles ZPS : réseau de sites Natura 2000 officiellement stabilisé.
Références	Hiérarchisation des domaines vitaux vacants

Action 2.4	Contribuer à l'amélioration de la capacité trophique sur l'aire de répartition	Priorité 1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Pérenniser et améliorer la disponibilité alimentaire sur l'aire de répartition									
Contexte	Les populations de proies « préférentielles » (lapins, perdrix) semblent avoir localement fortement diminuées ces dernières décennies essentiellement du fait de maladies (VHD, myxomatose…) et de la modification des milieux. Ces baisses des effectifs de proie sont très hétérogènes dans le temps et dans l'espace. Même s'il semble que l'Aigle de Bonelli ait plusieurs proies de « substitution » et que son régime alimentaire puisse être plus varié, il est important de consolider sa ressource alimentaire en favorisant la restauration des populations de petits gibiers.									
Description de l'action	En partenariat avec les acteurs cynégétiques : - Élaborer un guide technique faisant la synthèse des connaissances acquises (par l'ONCFS, les sociétés de chasse…) sur les actions de gestion favorables aux populations de petit gibier : création de garennes, mise en place de cultures cynégétiques, diminution de la pression de chasse…. - Collecte des données existantes sur l'état des populations de petit gibier (données STOC-EPS -perdrix et Pigeon ramier-, cartes de pullulation des lapin, Fédérations de chasse, enquêtes de l'ONCFS…) dans les zones de référence de l'Aigle de Bonelli. - Proposer des critères de réalisation de diagnostics locaux pré-travaux (type diagnostics préalables aux contrats Natura 2000.) adaptés à la problématique de l'Aigle de Bonelli.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 17 500 € Moyens humains : 50 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Acteurs cynégétiques : *Fédérations de chasseurs (nationales, régionales, départementales), sociétés et associations de chasse, GIC* Acteurs institutionnels : *ONCFS* Autres types d'acteurs : *ONF, gestionnaires, propriétaires privés, communes*									
Financements mobilisables	Fonds européens : Natura 2000, LIFE									
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de diagnostics réalisés dans les zones de référence / nombre de zones de référence. Indicateurs de réalisation: Guide technique. Nombre des diagnostics locaux. Nombre et superficie des travaux réalisés suite à des diagnostics.									
Synergies										
Difficultés pressenties	Mobilisation du monde cynégétique différentes en fonction des sites.									
Références	Fiche ONCFS sur les expérimentations menées vis à vis des populations de perdrix.									

Action 3.1	Surveiller les sites les plus soumis à dérangements	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Recenser et /ou limiter les cas de dérangement									
Contexte	Certains sites sont situés dans des zones à forte attractivité touristique (Gorges du Gardon ou de l'Ardèche, Grand Site Sainte-Victoire…) où les activités humaines sont particulièrement prégnantes. Pour s'assurer du respect de la tranquillité des individus nicheurs suite à la mise en place de mesures spécifiques (déviation de sentier, fermeture de voies d'escalade ou de décollage de parapentes…) et pour intervenir en cas de dérangements, une présence journalière est nécessaire pendant la saison de reproduction.									
Description de l'action	- Assurer une surveillance journalière lors des phases sensibles de la reproduction (de l'incubation à l'envol des jeunes) sur les sites situés au cœur de zones à forte fréquentation humaine et sur les sites où les échecs sont fréquents (sites surveillés : 37, 20, 72 ; sites à surveiller : 31, 21, 5, 6). - Déterminer et quantifier les causes probables de dérangement et renseigner la base de données SIGAB. - Prévenir les dérangements intentionnels (Cf actions 3.3 et 6.3).									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 35 000 € Moyens humains : 100 jours-hommes + bénévolat, stagiaires, Services Civiques.									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Acteurs institutionnels : *ONCFS, ONF* Gestionnaires : *Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000, Conseils Généraux (ENS)* Autres acteurs : *APN*									
Financements mobilisables	Natura 2000									
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Évolution du nombre de sites surveillés. Nombre et type d'interventions effectuée afin de neutraliser la source de dérangement (sur site, ou réunions/conventions). Pression d'observation par site suivi. Indicateurs de réalisation: Nombre de dérangements constatés. Rapports de synthèse issus des données intégrées dans SIGAB.									
Synergies										
Difficultés pressenties	Forte présence sur le terrain (coût humain – temps de travail, défraiement et logement des stagiaires) et difficulté de mobiliser des bénévoles sur le long terme.									
Références	Rapports COGard et SMGG.									

Action 3.2	Faciliter l'intervention de la Police de la Nature	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Faire intervenir des agents assermentés lors de destructions, de dérangements intentionnels ou de dégradations d'habitats. Insérer la problématique « Aigle de Bonelli » dans les plans de contrôles départementaux coordonnés par les DREAL et mis en place par les DDT(M)									
Contexte	Les DREAL fixent les grands objectifs régionaux, et ce sont les DDT(M), en collaboration avec les autres partenaires « Police de la Nature », qui définissent les priorités d'intervention lors de l'élaboration des plans de contrôles. Ce plan est mis en œuvre par les différents corps impliqués au niveau départemental et pouvant exercer cette police : les agents à compétence spécialisées (ONCFS, ONEMA, ONF, gardes des Parcs Nationaux et des Réserves Naturelles…) et les agents à compétence universelle (Gendarmerie, Police Nationale…). Le suivi et la surveillance des sites sont généralement effectués par des bénévoles ou salariés non commissionnés qui peuvent relever des cas d'infractions à la réglementation (dont APPB) ou de dérangement intentionnel sans pouvoir intervenir. Il est primordial qu'ils puissent contacter des agents assermentés si une intervention de la Police de la Nature est nécessaire.									
Description de l'action	<u>Information</u> : - Former les agents de la Police de la Nature (ONCFS, ONF, gendarmes…) amenés à intervenir dans les secteurs fréquentés par l'Aigle de Bonelli à la connaissance et reconnaissance de l'espèce. - Réaliser une fiche exposant la procédure à suivre lors de la découverte d'un cadavre d'Aigle de Bonelli. - Informer et sensibiliser les procureurs avec l'appui de l'ONCFS. <u>Organisation</u> : - Identifier les responsables « environnement » au sein des différents corps intervenant pour la Police de la Nature. - Porter à connaissance des agents la localisation des aires occupées et potentielles ainsi que les périodes de sensibilité maximale. - Transmettre aux procureurs une liste de sites/secteurs « prioritaires » auxquels porter une attention plus particulière (recrutements d'oiseaux fréquents notamment) en fonction des secteurs préférentiellement exploités par l'espèce et des risques identifiés (type d'activités pratiquées, problèmes antérieurs…) - Cf action 4.5 pour la définition des zones prioritaires avec l'aide de la télémétrie. - Définir un responsable « Police de la Nature » sur chaque site occupé et diffuser son contact à chaque observateur afin de pouvoir le prévenir en cas de dérangement intentionnel constaté (photographes, grimpeurs, chasseurs…).									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	<u>Évaluation financière</u> : 17 500 € <u>Moyens humains</u> : 50 jours-hommes									

Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Services de l'État : *DREAL, DDT(M)* Structures employant des agents assermentés à compétence spéciale : *ONCFS, ONF, ONEMA (sur tout le territoire), Parcs Nationaux, Conservatoire du Littoral, RNN et RNR, CG, gardes particuliers (dans leurs périmètres respectifs)…* Structures employant des agents à compétence universelle : G*endarmerie* Autres acteurs : *Tribunaux*
Financements mobilisables	
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre d'agents impliqués et d'interventions. Nombre de dossiers suivis par le procureur. Indicateurs de réalisation : Nombre de formations réalisées / type d'acteur. Fiches procédure. Liste des référents « Police de la Nature » par site. Liste des secteurs prioritaires et destinataires.
Synergies	Programmes concernant toutes espèces protégées et/ou soumises à PNA.
Difficultés pressenties	Moyens des agents assermentés.
Références	

Action 3.3	Diminuer les perturbations d'origine anthropique	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Diminuer les dérangements pendant la période de reproduction									
Contexte	Chaque année plusieurs couples d'Aigle de Bonelli connaissent des échecs lors de différentes phases de la période de reproduction (installation, couvaison, élevage des jeunes), suite à des dérangements d'origine anthropique de toutes sortes. Parfois, s'ils sont répétés, ces dérangements, peuvent entraîner un abandon du site. Ils sont de diverses origines : - survols aériens avec engins motorisés (armée, gendarmerie, sécurité civile, hélicoptères privés, avions de chasse privés, ULM ou paramoteurs) ; - survols aériens en vol libre (parapente, deltaplane) ; - fréquentation pédestres et sports de nature (VTT, trails, escalade, canoë-kayak, geocatching...) pratiqués trop proche des aires ; - DFCI : les massifs méditerranéens, fortement sensibles aux incendies, sont parcourus par un réseau très développé de pistes qui d'une part nécessitent des travaux d'entretien annuels et d'autre part permettent une pénétration plus facile du massif pour les activités de loisirs et les engins motorisés (quads, motos et véhicule tout terrain) ; - travaux divers : tout type de travaux bruyants à proximité des zones de sensibilité maximum ; - activités cynégétiques : certains modes de chasse peuvent provoquer des dérangements notamment battues ou localement palombières à proximité des sites de reproduction. Pour diminuer ces dérangements il est donc nécessaire de prévenir les différents acteurs du danger représenté par leur activité et de négocier (notamment au travers de conventions) l'évitement de certaines zones ou de certaines périodes.									
Description de l'action	Les actions qui suivent sont à mettre en œuvre sur les sites occupés comme sur les sites vacants. <u>Sports de Nature</u> : - Développer des partenariats avec les représentants des activités pouvant nuire à la quiétude des aigles. . La négociation de conventions au niveau départemental avec les représentants des sports de nature (par exemple avec la FFME pour l'escalade) peut permettre de donner un cadre général et de déterminer les interlocuteurs pertinents à contacter pour des problèmes plus locaux. - Se rapprocher des structures gestionnaires lorsqu'elles existent (Réserve naturelle, Réserve biologique, Grand Site, PNR , forêts gérés par l'ONF...), pour les alerter sur les zones sensibles et les activités dérangeantes qui s'y pratiquent et en faciliter l'encadrement. - Participer au CDESI dans chaque département où la réflexion est en cours. - Pour le Geocatching (pas de représentants), contacter directement sur le site Internet officiel les personnes ayant posé les caches pouvant causer des dérangements.									

	Travaux forestiers et DFCI : - Inscrire les périodes sensibles dans les plans d'entretien/de création des pistes DFCI, les Plans d'Aménagements de l'ONF, les Plans Simples de Gestion du CRPF. - Proscrire les travaux à proximité des zones de sensibilité maximum lors de ces périodes. Sports motorisés : *la pratique de ces sports est généralement interdite dans les milieux naturels mais la réglementation n'est pas toujours respectée.* - Signaler les cas d'incivilité (relever les plaques d'immatriculation si possible et les transmettre à la gendarmerie, services de police de la nature). - Repérer les points noirs où ces pratiques sont courantes et en informer les services de la police de la nature afin qu'ils puissent cibler des interventions « chocs ». - Participer à la définition des schémas de circulation motorisée quand ils existent. Vol libre et vol-à-voile : - Négocier ponctuellement, avec les clubs locaux, la fermeture de zones de décollage et/ou de survol ainsi que les chemins d'accès et s'assurer de la transmission des informations via leur site Internet afin de toucher le public non fédéré. - Favoriser les échanges avec les clubs locaux durant la saison de reproduction afin de lever certaines interdictions en cas d'échec de la saison de reproduction ou si le survol n'entraîne pas de fuite du territoire. Activités cynégétiques : - Privilégier des modes de chasse peu dérangeants en période sensible (et notamment limiter le nombre de chiens). - Avec l'appui des fédérations de chasse, informer et porter à connaissance la réglementation lorsqu'un APPB existe. Survols avec engins motorisés : - Sensibiliser (via les aéroports/ aérodromes) à l'évitement de certaines zones. - Passer des conventions avec les représentants de l'armée de l'air, de la sécurité civile, de la gendarmerie, du SDIS et de RTE (Cf action 1.1) afin d'éviter le survol de zones précises à des périodes prédéfinies.
Régions concernées	Toutes
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 70 000 € Moyens humains : 200 jours-hommes
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Gestionnaires : *Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000, ONF, CRPF, Conseils Généraux (DFCI, ENS)* Organisations d'activités de pleine nature : *fédérations sportives, CDOS, Conseils Généraux (CDESI)* Acteurs cynégétiques : *fédérations et sociétés de chasse* Autres acteurs : *SDIS et Sécurité Civile (survols), Syndicats Mixtes, APN*
Financements mobilisables	

Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de conventions ou d'accords passés avec les responsables d'activités potentiellement dérangeantes. Nombre de participations à des commissions, élaboration de schéma ou de plans de gestion. Nombre de notices d'incidence Natura 2000. Indicateurs de réalisation : Évolution du nombre et du type de dérangements constatés annuellement sur chaque site surveillé (Cf action 3.1).
Synergies	
Difficultés pressenties	Difficultés de toucher les sportifs non fédérés. Difficulté d'assurer une présence suffisante pour évaluer la pression humaine sur chaque site.
Références	- convention « escalade » Gardon, convention « escalade » Ardèche, charte « escalade » Sainte Victoire ; - convention sécurité civile Gardon ; - schéma de gestion de la fréquentation des espaces naturels du massif des Alpilles (PNR des Alpilles) ; - http://www.geocaching.com.

Action 4.1	Suivre la population nicheuse	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude / Protection									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Connaître le nombre de couples présents et le déroulement de leur saison de reproduction									
Contexte	Les sites occupés sont suivis depuis de nombreuses années par des bénévoles ou salariés afin de déterminer le nombre de couples présents, l'avancée de la saison de reproduction et le changement d'individus. La présence d'observateurs permet aussi de relever certains dérangements, ou en cas de changement d'aire, d'alerter sur de potentielles nuisances à neutraliser. Ce suivi représente la base de la connaissance de l'évolution de la population nicheuse.									
Description de l'action	- Redéfinir le rôle et les attentes vis à vis des référents de site et réaliser une carte indiquant le référent par secteur géographique. - Rédiger un protocole de suivi minimal des sites occupés par un couple d'Aigle de Bonelli, du mois de décembre au mois d'août, en respectant les principes suivants : • vérification de la recharge effective d'une aire (noter l'aire utilisée chaque année) ; • lecture des bagues pour vérifier s'il y a eu recrutement (Cf action 4.4) ; • accentuation du suivi lors des phases critiques (ponte, incubation, éclosion, pour permettre d'âger les poussins pour le baguage), élevage et envol. Réserver quelques jours de suivi « hors période de reproduction ». - Faire remonter les problèmes récurrents de dérangement aux coordinateurs régionaux, opérateurs techniques du PNA ou gestionnaires afin de les résoudre au plus vite. - Renseigner la base de données SIGAB. - Rédiger une note de synthèse annuelle sur les saisons de reproduction, à destination des observateurs. **NB :** Certaines de ces actions sont également assurées dans le cadre de la surveillance des sites particulièrement sensibles (Cf action 3.1)									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Action qui nécessite des moyens humains très importants et donc l'animation d'un réseau d'observateurs bénévoles en plus des salariés. Évaluation financière : 350 000 € Moyens humains : 2800 jours-hommes + bénévolat, stagiaires, services civiques									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Gestionnaires : *Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000, ONF, Conseils Généraux (ENS)* Autres acteurs : *APN, ONCFS, observateurs (bénévoles)*									

Financements mobilisables	Natura 2000
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de sites suivis annuellement. Nombre d'heures de suivi effectuées sur chaque site. Indicateurs de réalisation : Synthèses annuelles sur la saison de reproduction et de suivi.
Synergies	
Difficultés pressenties	Action très chronophage. Difficultés de mobilisation des bénévoles sur certains sites. Nécessité de posséder le matériel optique *ad hoc*.
Références	

Action 4.2	Prospecter les sites favorables et anciens	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude / Protection									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Détecter l'installation de nouveaux couples									
Contexte	Dans la configuration d'une population en augmentation, il est nécessaire de déceler l'installation de nouveaux couples le plus tôt possible afin de maximiser la tranquillité des aigles. Parallèlement, d'autres réseaux d'observateurs sont à l'œuvre pour d'autres espèces. C'est le cas pour l'Aigle royal pour lequel un programme de baguage vient de débuter, et pour le Faucon pèlerin.									
Description de l'action	- Appliquer le protocole défini dans le cadre du précédent PNA sur les sites vacants et **selon les priorités définies** dans le cadre de l'action 2.3 (hiérarchisation des sites vacants) et en évaluer à la fois l'applicabilité et l'efficacité. - Prospecter les sites potentiels définis par l'action 4.3. - Se rapprocher du programme de baguage de l'Aigle royal, des réseaux d'observateurs d'autres espèces et favoriser les échanges dans le but d'assurer une veille qui permette de détecter une présence régulière d'un ou deux oiseaux en période de reproduction dans un secteur non connu comme potentiel ou vacant, et de réaliser des prospections. - Passer des conventions avec les réseaux naturalistes spécialisés comme Faune PACA, Faune LR.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 30 000 € Moyens humains : 100 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Gestionnaires : *Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000, ONF, Conseils Généraux (ENS)* Autres acteurs : ONCFS, APN *(et notamment Meridionalis -Faune LR-, la LPO PACA -Faune PACA- et le Groupe Rapaces Massif Central -programme de baguage de Aigle royal)*									
Financements mobilisables	Natura 2000									
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de sites prospectés annuellement / nombre de sites vacants et potentiels découverts. Conventions passées. Indicateurs de réalisation : Nombre de données issues d'autres réseaux et intégrés dans SIGAB. Évaluation du protocole de suivi des sites vacants									
Synergies	Autres PNA. Réseaux Faune LR et PACA. Programmes de baguage de l'Aigle royal et du Faucon pèlerin.									

Difficultés pressenties	Action très chronophage. Difficultés de mobilisation des bénévoles sur des sites où il n'y a pas d'oiseaux nicheurs.
Références	Protocole pour les sites vacants du PNA 2005-2009.

Action 4.3	Caractériser l'habitat de l'Aigle de Bonelli en France et identifier les sites potentiels d'accueil	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Caractériser l'habitat favorable de l'Aigle de Bonelli en France et définir des zones potentielles d'accueil de l'espèce afin d'anticiper son retour									
Contexte	Actuellement, si des travaux récents existent en Espagne et en Italie, les connaissances sur ce que sont des habitats favorables à l'Aigle de Bonelli en France sont limitées : aucune publication de synthèse n'a été réalisée et il n'y a pas de consensus des experts sur la question. A ce jour, les nouveaux couples qui se cantonnent choisissent prioritairement des sites ayant déjà connu des cantonnements d'Aigles de Bonelli dans le passé. Aussi une veille est réalisée sur les sites vacants (Cf action 4.2). Cependant il n'est pas impossible que des couples se cantonnent sur des sites jusqu'alors non connus pour avoir abrité des Aigles de Bonelli nicheurs. Les sites potentiels qui pourront être découverts seront traités selon les protocoles définis dans les actions 2.3 et 4.1.									
Description de l'action	<u>Analyse à l'échelle de l'aire de répartition</u> : - Définir des critères / tendances paysagères de sites favorables en compilant et identifiant des paramètres communs aux sites occupés (pente, exposition, altitude, occupation du sol, type et strates de végétation, abondance en proies, proximité d'activités humaines, d'espèces nicheuses concurrentes - Aigle royal notamment, Cf. action 2.3-... etc). - Faire une analyse de modélisation de niche (ENFA) afin de définir les secteurs où ces configurations / structures paysagères existent. - Vérifier les résultats de cette analyse sur le terrain et en contrôlant l'existence d'observations ponctuelles d'Aigle de Bonelli dans les bases de données (confrontation des sites potentiels avec la localisation d'individus isolés). <u>Analyse à l'échelle des domaines vitaux</u> : - Établir une cartographie fine des habitats sur les domaines vitaux des oiseaux suivis par télémétrie (selon les choix techniques effectués). - Utiliser les données issues des suivis télémétriques afin de mieux connaître l'utilisation du domaine vital par les oiseaux et notamment caractériser les zones préférentiellement exploitées (Cf action 4.5).									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	<u>Évaluation financière</u> : 48 000 € <u>Moyens humains</u> : 48 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Organismes de recherche : *CEFE/CNRS, universités* Gestionnaires : *Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000,ONF, Conseils Généraux (ENS)*									
Financements mobilisables	Bourse CIFRE									

Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Liste des critères définis à partir des sites occupés. Indicateurs de réalisation : Cartographie des habitats favorables et des falaises disponibles à la nidification. Publications, rapports de synthèse.
Synergies	
Difficultés pressenties	Mobilisation des instituts de recherche.
Références	- Di Vittorio *et al.* 2012 ; - Lopez-Lopez *et al.* 2006, 2007, 2012 ; - Moleón *et al.* 2012.

Action 4.4	Étudier la dynamique des populations	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Suivi individuel des aigles afin de comprendre le fonctionnement des populations									
Contexte	Un programme de baguage existe depuis le début des années 1990 et a permis d'amasser des données conséquentes. L'analyse des données, effectuée par plusieurs chercheurs, a apporté des informations très pertinentes sur le fonctionnement et la dynamique des populations et permettent aujourd'hui d'évaluer les actions de conservation (exemple de la neutralisation des lignes électriques).									
Description de l'action	- Redéfinir en début de PNA les objectifs du programme de baguage et les questions auxquelles le Plan souhaite apporter des réponses ; - Baguer chaque année tous les jeunes produits, entre 35 et 45 jours, avec l'aide des observateurs (date de ponte et d'éclosion) et d'un grimpeur pour capturer les aiglons. - Vérifier, lors de l'opération de baguage, la présence d'abcès due à l'infection par le trichomonas, traiter les aiglons le cas échéant et effectuer les prélèvements nécessaires aux différentes études prévues (plumes en croissance pour l'échantillonnage ADN, prélèvements sur les adultes ***si possible***, collecte des restes trouvés sur l'aire pour étudier le régime alimentaire…). - Vérifier chaque année la présence ou l'absence de bagues chez les individus cantonnés, les lire systématiquement si elles sont présentes et les transmettre au responsable du programme de baguage. - Former des observateurs à la lecture des bagues sur les sites de reproduction afin d'améliorer le taux de contrôle annuel. - Former des bagueurs et grimpeurs supplémentaires. - Intégrer les données dans SIGAB. - Calculer les probabilités de survie tous les 5 ans (CEFE-CNRS) et initier d'autres études selon les opportunités.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 440 000 € Moyens humains : 1 200 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Organismes de recherche : *CRBPO-MNHN, CEFE-CNRS, université de Barcelone* Autres acteurs : *gestionnaires, associations naturalistes*									
Financements mobilisables										
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Pourcentage de poussins bagués annuellement. Pourcentage d'oiseaux cantonnés contrôlés. Indicateurs de réalisation : Évolution des taux de survie (tous les 5 ans). Publications.									

Synergies	
Difficultés pressenties	Difficulté d'individualiser les aigles quand la bague DARVIC a disparu. Difficulté de synchronisation entre les bases de données « baguage » et « reproduction ».
Références	- Besnard 2010; - Hernández-Matías *et al.* 2010, 2011a,b,c.

Action 4.5	Étudier les domaines vitaux et identifier les zones d'erratisme de l'espèce	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	- Identifier les domaines vitaux, les centres d'activités et les menaces pesant sur les territoires ; - Identifier les zones d'erratisme et de concentration des immatures et étudier les mécanismes de recrutement.									
Contexte	A la fin du précédent Plan d'actions, 7 oiseaux ont été équipés de balises GPS/ARGOS afin de définir leurs domaines vitaux et l'utilisation qui en est faite. L'objectif initial était d'équiper en priorité les oiseaux des sites où le taux de recrutement était le plus fort (sites puits) afin de déterminer des points noirs qui auraient pu être à l'origine de la disparition des individus. Les premiers résultats de ces suivis ont apportés des informations très intéressantes sur l'utilisation de l'espace par les individus adultes cantonnés. Le taux de mortalité important des juvéniles et la découverte récente d'une zone d'erratisme au sud-est de Béziers (5 jeunes Aigles de Bonelli électrocutés entre 2008 et 2010) soulignent la pertinence d'étudier la phase de dispersion des juvéniles par télémétrie notamment afin de : - rechercher d'autres zones d'erratisme puis d'évaluer les risques sur ces secteurs pour mieux cibler les actions nécessaires à l'amélioration de leur taux de survie ; - étudier le phénomène de dispersion/installation (recrutement au sein de la population reproductrice) ; - mieux détecter les cas de mortalité et mieux connaître leurs causes.									
Description de l'action	<u>Étude des domaines vitaux des adultes cantonnés</u> : Afin de pourvoir obtenir (1) le domaine vital des oiseaux (Kernel 50 et 95), (2) leur budget temps et (3) un croisement avec les menaces identifiées, les ressources (...) : - Traduire ces objectifs en matière de gestion / conservation. - Définir une stratégie pour le choix des individus équipés. Idéalement une bonne représentation géographique sera à respecter, en priorisant les sites les plus fragiles (sites puits) pour l'équipement des individus. - Équiper des individus adultes sur trois à quatre sites chaque année. A cette occasion des échantillons seront prélevés pour les études génétiques sur les adultes (Cf action 4.6). - Développer les partenariats (CEA ou autres) afin d'obtenir un matériel de suivi le plus efficient pour les individus cantonnés. <u>Étude des zones d'erratisme</u> : - Définir l'équipement à utiliser (GPS/ARGOS) en fonction du budget et des évolutions constantes des technologies ; - Équiper 30 juvéniles en 3 à 5 ans en limitant au maximum les risques d'accident à l'envol : • lors du baguage, réalisé le plus tard possible dans des conditions de sécurité optimales pour les oiseaux (variable selon les sites) ; • ou, si cela est réalisable, pendant la phase d'émancipation entre l'envol de l'aire et le départ en dispersion ou encore sur certaines zones d'erratisme déjà connues et concentrant les immatures.									

	Pour les deux types d'étude : - Suivre et exploiter les données de 3 à 5 ans (si possible 7 ans) par oiseau équipé : • analyser les données pour identifier les secteurs préférentiellement utilisés dans les domaines vitaux et zones d'erratisme ; • cibler les zones à risque pour la définition des plans de contrôle de la police de la nature (Cf actions 3.2). - Former des bagueurs français à la capture et à la pose des harnais afin que le PNA puisse devenir autonome. Remarques : - Le PNA fera appel à Victor Matarranz spécialiste de la capture de rapaces et ayant déjà réalisé celles des 7 individus équipés jusqu'alors pour les premières captures et la formation des bagueurs français à la pose des harnais et émetteurs. - Compte tenu de la masse de données existantes et à venir, ainsi que de la dispersion des éléments à la disposition du Plan, la possibilité de financer une thèse (dont les modalités seront à préciser) sera étudiée afin d'analyser l'ensemble de ces données couvrant des thématiques transversales à plusieurs actions du PNA (utilisation spatiale des domaines vitaux, habitats, dynamique de population...).
Régions concernées	Toutes
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 170 750 € Moyens humains : 213 jours-hommes
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Organismes de recherche : *CEA, CEFE-CNRS, CRBPO-MNHN* Autres partenaires : *Ministère espagnol en charge de l'environnement (Victor Garcia Mataranz), opérateurs Natura 2000*
Financements mobilisables	Fonds européens (Natura 2000, LIFE) Bourse CIFRE
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre d'adultes et de jeunes équipés et suivis. Indicateurs de réalisation : Nombre de personnes formées à la capture et à la pose de harnais. Cartographies d'habitats réalisées (Cf action 4.3). Liste des secteurs prioritaires établie. Publications.
Synergies	
Difficultés pressenties	Capture des jeunes. Prix et évolution du matériel.
Références	- Bosch *et al.* 2009 ; - Cadahia *et al.* 2007, 2008, 2009, 2010.

Action 4.6	Étudier la génétique des populations	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
					X					X
Objectif	Définir la variabilité génétique de la population française et l'apport de la population espagnole									
Contexte	Dans le cadre d'une petite population, particulièrement philopatrique, on peut s'attendre à connaître un taux de consanguinité plus ou moins important pouvant avoir un impact sur le devenir de la population. De plus, les échanges avec les populations voisines sont peu connus et mériteraient d'être étudiées. Des cas de cantonnement d'individus issus des mêmes parents sont de plus en plus observés et peuvent avoir un effet sur la diversité génétique de la population. La définition des filiations peut également permettre de détecter des changements dans la composition des couples.									
Description de l'action	- Rédiger un protocole de collecte d'échantillons pour les études génétiques (selon âge, état de l'oiseau...). - Analyser les prélèvements génétiques récoltés lors du baguage des poussins, sexer les individus et définir les filiations. - Favoriser les échanges d'échantillons avec d'autres partenaires (caractérisation des populations de Bonelli autour de la Méditerranée). - Effectuer des analyses génétiques des oiseaux actuellement en captivité en France afin de connaître leur compatibilité génétique avec la population française (Cf action 7.5).									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 10 000 € Moyens humains : - (prestation)									
Partenaires potentiels	Organismes de recherche : *MNHN, CEFE-CNRS, Université de Barcelone, partenaires scientifiques du pourtour de la Méditerranée (Cf action 7.2)* Autres partenaires : *UFCS*									
Financements mobilisables										
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre d'échantillons analysés / nombre d'échantillons récoltés. Indicateurs de réalisation : Protocole d'échantillonnage. Publications.									
Synergies	Autres programmes de recherche sur l'espèce (pays méditerranéens).									
Difficultés pressenties	Selon le mode de fonctionnement actuel (par opportunité), les analyses demandées sont dépendantes des aléas liés à la recherche. Il y a également la possibilité de passer commande auprès d'entreprises privées spécialisées, plus rapides, mais avec un coût supérieur.									
Références	Travaux en cours de J. Abdelkrim (MNHN).									

Action 4.7	Améliorer les connaissances sur la disponibilité des proies et le régime alimentaire	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Mieux connaître le régime alimentaire en fonction de la disponibilité en proies et développer les connaissances sur les espèces gibiers et/ou les espèces de substitution									
Contexte	Du fait de maladies (myxomatose, VHD…) et de la modification des milieux, lapins et perdrix sont devenus de moins en moins abondants selon les lieux et les périodes. Il semble que l'Aigle de Bonelli se soit donc reporté sur des proies de substitution. Or la raréfaction de la ressource alimentaire peut avoir un impact important sur la santé des individus, la réussite de la saison de reproduction et donc la survie de la population.									
Description de l'action	<u>Disponibilité des proies dans les zones de chasse</u> : - Réaliser un état des lieux des données disponibles sur le petit gibier (à savoir quels types de gibier et sur quelles zones ?…). - Réaliser des estimations de l'abondance en petite faune dans les zones des domaines vitaux préférentiellement fréquentées (définies par télémétrie à l'action 4.3) et/ou à proximité des sites de reproduction, en partenariat avec les acteurs du monde cynégétique (carnets de prélèvement, données sur les espèces nuisibles) et les naturalistes (programme STOC-EPS). <u>Alimentation des jeunes</u> : - Récolter les restes au nid sur tous les sites lors du baguage des aiglons et les analyser. - Effectuer une analyse des isotopes stables (Cf action 4.4 pour les prélèvements) dans le cadre d'un partenariat avec l'université de Barcelone. - Réaliser une analyse plus fine des apports alimentaires aux poussins grâce à un suivi par caméra vidéo sur quelques sites.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	<u>Évaluation financière</u> : 10 000 € <u>Moyens humains</u> : - (prestation)									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Acteurs cynégétiques : *GIC, Fédérations nationale, régionales et départementales des chasseurs, sociétés de chasse (comptage…)* Acteurs institutionnels : *ONCFS (CNERA)* Organismes de recherche : *CEFE-CNRS, universités*									
Financements mobilisables										
Indicateurs de suivi et de réalisation	<u>Indicateurs de suivi</u> : Nombre de restes alimentaires analysés. Nombre de sites où une estimation de la ressource en espèces gibier a été effectuée. <u>Indicateurs de réalisation</u> : Publications, synthèses.									

Synergies	
Difficultés pressenties	Pour l'Analyse des Isotope Stable, la PNAAB est dépendant de l'université de Barcelone.
Références	- Évaluation de la petite faune sédentaire de plaine et de ses habitats dans les Zones de Protection Spéciale concernées par l'Aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) : actions de connaissance et de gestion Faure, FRC LR 2006 ; - Lopez-Lopez & Urios 2010 ; - Resano 2011.

Action 5.1	Favoriser l'insertion des recommandations du Plan dans les politiques publiques	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Favoriser l'intégration de l'enjeu « Aigle de Bonelli » dans les politiques de préservation de la biodiversité et de l'aménagement du territoire									
Contexte	Des aménagements de tout type voient le jour dans les domaines vitaux des aigles. Aussi est-il nécessaire, en amont de tout projet, de définir les enjeux liés à l'espèce et les moyens d'éviter les nuisances. L'enjeu « Aigle de Bonelli » doit être pris en compte dans les différents politiques publiques, à savoir : - les diverses politiques environnementales : Trame Verte et Bleue, SCAP, Natura 2000 (évaluations d'incidences) ; - les documents d'urbanisme et d'organisation des pratiques :SCOT, Directives Territoriales d'Aménagement, PLU, permis de construire, PDESI... ; - les avis émis par l'Autorité environnementale.									
Description de l'action	- Mettre à disposition les zones de référence et le partage de connaissances plus précises si nécessaire. - Effectuer un diagnostic des besoins en connaissance des collectivités et services de l'État qui élaborent ces politiques ou instruisent ces dossiers. - Réaliser un état des lieux des formations destinées à la fonction publique (d'État ou territoriale) dans le domaine de l'environnement. - Concevoir un module de formation sur les PNA à intégrer dans des formations existantes. Concernant plus particulièrement le réseau Natura 2000 : - Participer aux groupes de travail et aux comités de pilotage lors de l'élaboration des DOCOB Natura 2000. - Réaliser un cahier technique pour la prise en compte des exigences de l'espèce dans les DOCOB.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 17 500 € Moyens humains : 50 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Services de l'État : *DDTM, DREAL, préfecture* Collectivités locales : *communes et communautés de communes, syndicats mixtes, Conseils Généraux* Opérateurs Natura 2000 Organismes de formation : *IFORE, CNFPT, ATEN...*									
Financements mobilisables										

Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de formations ayant intégré un module PNA dans leur contenu. Nombre de DOCOB (voire groupes de travail) auxquels le PNA a participé. Nombre de dossiers/argumentaires réalisés pour l'extension de périmètres Natura 2000. Indicateurs de réalisation : Nombre de formations ayant eu lieu avec le module PNA conçu dans le cadre du Plan. Nombre de documents prenant en compte l'enjeu « Aigle de Bonelli ». Nombre d'avis émis par les autorités compétentes citant l'enjeu « Aigle de Bonelli ».
Synergies	Autres PNA
Difficultés pressenties	Pression socio-économique. Multiplicité des projets, des enjeux et des acteurs.
Références	SCOT Bassin de Thau.

Action 5.2	Favoriser la prise de mesures réglementaires ou contractuelles pour préserver les sites de reproduction sensibles	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Intégration des aires de reproduction et des zones de chasse des couples reproducteurs ainsi que des zones d'erratisme connues dans des périmètres de protection réglementaire ou contractuelle									
Contexte	De tout temps, la concertation a été privilégiée pour favoriser la tranquillité des aigles de Bonelli sur leur site de reproduction et sur une partie de leurs domaines vitaux. Elle a cependant des limites et ne permet pas toujours la pérennité de la préservation des Aigles de Bonelli. La protection réglementaire peut pallier à ces limites et en assurer la durabilité sur le long terme.									
Description de l'action	Mesures réglementaires : - Créer des APPB pour les sites de reproduction comprenant une zone tampon immédiate intégrant *a minima* les zones de sensibilité maximale. - Étendre ou créer des Réserves Naturelles Nationales et Régionales. - Intégrer l'enjeu « Aigle de Bonelli » dans la Stratégie de Création d'Aires Protégées. - Étendre ou créer des ZPS (Cf action 5.1) et notamment pour les zones d'erratisme bien identifiées (Cf action 4.5 : données issues de la télémétrie). Mesures contractuelles : - Favoriser la signature de contrats (Natura 2000, conventions ou autres baux à caractère environnemental) pour la création ou le maintien de milieux favorables à la chasse de l'Aigle de Bonelli dans les domaines vitaux. - Prendre en compte les exigences de l'espèce dans les chartes Natura 2000.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 17 500 € Moyens humains : 50 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Services de l'État : *DREAL, DDT(M)* Gestionnaires : *Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000,ONF, Conseils Généraux (ENS)* Autres acteurs : *communes, propriétaires privés, agriculteurs/éleveurs*									
Financements mobilisables	Crédits Natura 2000, DREAL									

Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de dossiers de classement / désignation / extension réalisés (APPB, RNN, RNR, ZPS). Nombre et type de contrats/conventions/baux préparés. Indicateurs de réalisation : Nombre et type de périmètres réglementaires créés ou étendus (APPB, RNN ou RNR, ZPS). Nombre et type de contrats contrats/conventions/baux signés. Nombre de chartes dans lesquelles l'enjeu « Aigle de Bonelli » est pris en compte.
Synergies	
Difficultés pressenties	Réseau Natura 2000 actuellement considéré comme complet : des extensions de périmètre seront peut-être possibles selon les DOCOBs, mais aucune création n'est prévue. Durée des procédures.
Références	

Action 5.3	Collaborer avec les gestionnaires de sites	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Favoriser la prise en compte des exigences de l'espèce dans la gestion de sites									
Contexte	Les domaines vitaux des Aigles de Bonelli recouvrent de grands territoires où s'exercent de multiples activités et où les nombreux gestionnaires ont la capacité d'améliorer l'habitat et la tranquillité de couples. Il est nécessaire de les aiguiller vers la mise en œuvre de bonnes pratiques en faveur de l'espèce.									
Description de l'action	- Proposer des journées de sensibilisation des gestionnaires pour une meilleure connaissance et la prise en compte des menaces pesant sur l'espèce. - Accompagner les gestionnaires dans l'élaboration et la mise en œuvre des DOCOB ou plans de gestion (Fiches action, cahier des charges...). - Mettre à disposition des document techniques sur l'entretien et la gestion des milieux dans les domaines vitaux. - Définir annuellement les problématiques rencontrées par les gestionnaires et inciter à l'échange sur ces sujets lors de la réunion (annuelle) du réseau des gestionnaires. - Créer des fiches synthétiques thématiques issues de ces réflexions sur les bonnes pratiques en faveur de l'espèce (par exemple l'impact des travaux forestiers). - Mettre à disposition des informations concernant le PNA (objectifs, actions, contacts, réalisations...). - Réaliser et mettre à disposition des gestionnaires des fiches historiques par site de reproduction avec limitation d'usage (contact du référent du site, cartes des domaines vitaux et zones de sensibilité maximale, dernière date d'occupation...). Les informations sensibles de ces fiches ne pourront être diffusées à d'autres acteurs que les gestionnaires concernés.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 35 000 € Moyens humains : 100 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Gestionnaires : *Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000,ONF, Conseils Généraux (ENS)* Autres acteurs : *syndicats mixtes, associations de chasse*									
Financements mobilisables										

Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de participants (structures) à la réunion annuelle du réseau des gestionnaires. Indicateurs de réalisation : Nombre de DOCOB auxquels le PNA a participé (élaboration ou mise en œuvre). Compte-rendus des réunions de gestionnaire. Nombre de fiches thématiques produites.
Synergies	
Difficultés pressenties	Hétérogénéité des gestionnaires et de leurs attentes.
Références	

Action 6.1	Élaborer un plan de communication	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X								
Objectif	Structurer les efforts de communication du PNA dans le temps et dans la zone de répartition de l'espèce									
Contexte	Au cours des deux précédents PNA, la communication s'est progressivement organisée et étoffée. Néanmoins, le constat posé lors de l'évaluation du PNA 2005-2009, fait état d'efforts inégalement répartis en fonction des territoires, des structures ou des publics visés. L'absence d'approche globale ou de coordination des acteurs et des actions, a limité l'efficacité de la communication des précédents Plans. Pour les dix ans à venir, la rédaction d'un plan de communication commun aux trois régions concernées devrait permettre de l'améliorer.									
Description de l'action	Diagnostic de l'existant : - Réaliser une étude sur la perception de l'Aigle de Bonelli par les usagers et les habitants des communes concernées. - Évaluer les besoins des acteurs du Plan. - Réaliser un état des lieux des outils de communication disponibles et des besoins d'amélioration ou de renouvellement. - Rédiger la stratégie de communication du PNA sur l'Aigle de Bonelli. Principes de mise en œuvre : Le plan de communication développera les grands principes suivants : - Outils : développer un pool d'outils de communication afin d'appuyer les efforts de sensibilisation et de communication du PNA. - Sensibilisation, éducation : mener des actions en ciblant les zones de références et les problématiques, que ce soit à destination du grand public ou dans le cadre de formation. - Médiatisation : adopter une stratégie de communication aux médias à la fois pour les actions menées dans le cadre du PNA et pour les « problèmes » rencontrés par le PNA (cas de mortalités, et notamment électrocution) en y associant le plus souvent possible les élus locaux pour mieux les impliquer dans la conservation de l'espèce.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 37 500 € (dont prestations -études) Moyens humains : 50 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Associations : *APN, associations d'éducation à l'environnement (CPIE, GRAINE…)* Gestionnaires : *Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000,ONF, Conseils Généraux (ENS)* Collectivités locales									
Financements mobilisables										
Indicateurs de suivi et de réalisation	Voir actions suivantes (6.2 à 6.4)									

Synergies	
Difficultés pressenties	Concilier communication/sensibilisation et un nécessaire niveau de confidentialité liée à la fragilité de l'espèce.
Références	Campagne « Un aigle dans la garrigue » élaborée pour le Languedoc-Roussillon dans le cadre du PNAAB 2005-2009.

Action 6.2	Améliorer / développer des outils de communication	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
			X	X	X					
Objectif	Doter le PNA d'un éventail d'outils de communication adaptés permettant de faire connaître le PNA, l'espèce, les enjeux et les menaces qui pèsent sur sa survie									
Contexte	Afin de renforcer l'action du PNA il est indispensable de mobiliser l'opinion publique sur la nécessité de protéger l'Aigle de Bonelli.									
Description de l'action	En fonction des besoins identifiés, des outils existants et de la stratégie définie dans le plan de communication (Cf action 6.1), il sera nécessaire d'adapter, d'améliorer les outils existant ou de concevoir de nouveaux outils que ce soit par des animations ou au travers des médias : - outils pédagogiques : exposition, brochure, malle pédagogique ; - outils multimédias : site Internet, banque d'images à destination des opérateurs du PNA, film documentaire (source de vidéos à transmettre pour des reportages télévisuels ou supports de débat auprès du grand public)...									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 100 000 € (dont conception d'outils -film, expo...) Moyens humains : 100 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Structures liées à l'éducation à l'environnement : G*RAINE, CPIE, APN, muséums d'histoire naturelles départementaux* Autres PNA (espèces méditerranéennes) : *Lézard ocellé...* Gestionnaires :*Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000,ONF, Conseils Généraux (ENS)* Autres acteurs : *écoles de cinéma (film documentaire), établissements scolaires et organismes de formation*									
Financements mobilisables	Fonds européens (Life)									
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de plaquettes imprimées/distribuées. Nombre et type de structures ayant accueilli l'exposition. Nombre d'images mises à disposition dans la banque d'images. Indicateurs de réalisation : Durée de mobilisation de l'exposition. Durée de mobilisation de la mallette pédagogique. Nombre de téléchargement à partir de la banque d'image. Nombre de sollicitation / transmission d'images issues du film.									
Synergies	Autres PNA concernant des espèces méditerranéennes.									
Difficultés pressenties	Concilier communication/sensibilisation et un nécessaire niveau de confidentialité liée à la fragilité de l'espèce.									

Références	- fiches pédagogiques (PNAAB 1999-2004) ; - « Plan de médiation au service de la conservation de l'Aigle de Bonelli » (PNAAB 1999-2004) ; - exposition et plaquette sur l'Aigle de Bonelli conçue par Regard du Vivant (2008) ; - site Internet du PNA (www.aigledebonelli.fr), du Life Lag'Nature (interactivité) ; - film documentaire « L'Aigle de Bonelli » (D. Buhot, 1998) ; - mallettes pédagogiques des PNA Gypaète barbu et Vautour percnoptère.

Action 6.3	Sensibiliser et médiatiser	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
			X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Favoriser l'appropriation de l'espèce et la prise de conscience des menaces qui pèsent sur elle par tout type de public (habitants, élus, usagers, environnementalistes...) et faire connaître les actualités concernant l'espèce, les actions et résultats produits dans le cadre du PNA.									
Contexte	A l'heure où les zones de nidification et d'évolution des aigles correspondent de plus en plus aux zones fréquentées par l'Homme pour ses activités propres, une prise de conscience sur la responsabilité de chacun pour la préservation de l'espèce est nécessaire. De plus, de nombreuses actions sont réalisées dans le cadre du PNA et méritent d'être valorisées auprès du grand public et des habitants des territoires où ces actions se déroulent. Afin de diffuser un message auprès du plus grand nombre il est nécessaire de trouver des relais, porteurs d'un message auprès du public qu'ils encadrent afin de démultiplier la prise en compte de l'espèce. Le vecteur « presse » tant au niveau local que régional est également un bon moyen de faire connaître les problématiques relatives à l'espèce et d'inviter les usagers à s'impliquer. Un site Internet dédié à l'Aigle de Bonelli existe depuis plusieurs années et contribue à la diffusion d'informations sur l'espèce et des actualités, autant pour le grand public que pour les acteurs de la conservation de l'espèce aux niveaux national et international. Un bulletin d'information existe depuis de nombreuses années : le Bonelli Infos qui permet de diffuser des informations auprès de publics sensibilisés ou non à l'espèce.									
Description de l'action	En fonction de la stratégie définie dans le plan de communication (Cf action 6.1) : <u>Sensibilisation à l'espèce</u> : - Faire connaître l'espèce, sa biologie, sa fragilité lors de manifestations tout public (Fête de la Nature, rassemblements sportifs, fête des parcs naturels régionaux, sorties Natura 2000....). - Réaliser des animations en ciblant les publics (intervention auprès des scolaires, animations et/ou conférences grand public...) concernés par les domaines vitaux des aigles et/ou selon les problématiques (tir...). - Intervenir dans les formations des Brevets d'Etat (escalade, parapente, canoë-kayak Accompagnateur Moyenne Montagne...). - Sensibiliser le monde cynégétique : les chasseurs, sur le terrain, durant la période d'ouverture de la chasse et les présidents de société de chasse en les invitant à des événements particuliers (baguage...). - Organiser des journées de sensibilisation (au PNA et aux actions réalisées) des animateurs « nature » intervenant dans les domaines vitaux des aigles. - Sensibiliser les élus des communes concernées par la présence de l'Aigle de Bonelli.									

	Médiatisation des actions du Plan, diffusion des connaissances : - Réaliser des communiqués de presse lors d'événements particuliers. - Communiquer sur les actions phares du PNA à travers les médias : journaux papier et Internet, radio, télévision. - Répondre favorablement aux sollicitations des médias tout en cadrant les informations délivrées. - Associer autant que possible les élus aux actions de médiatisation du PNA afin de renforcer la présence du Plan au niveau local (communautés de commune communautés d'agglomération, communes...), dans les territoires des aigles. - Mettre régulièrement à jour le site Internet afin d'intégrer tous les événements relatifs à l'espèce et le mettre en lien avec les sites des gestionnaires. - Rassembler et mettre en ligne les articles de presse paraissant sur l'espèce. - Réaliser un Bonelli Info par an. - Rédiger des articles scientifique et des synthèses dans les journaux et revues spécialisées (Rapaces de France, Ornithos...). - Créer une base de données en ligne (sur le site Internet du PNA) pour mettre en commun et rendre accessibles aux partenaires du PNA (accès limité) les publications sur l'espèce ou leurs références bibliographiques.
Régions concernées	Toutes
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 70 000 € Moyens humains : 200 jours-hommes
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Structures liées d'éducation à l'environnement : *CPIE, GRAINE, APN...* Organismes de formation : *CREPS, lycées généraux et professionnels, universités* Médias locaux et nationaux : *journaux, radios et chaînes de télévision* Gestionnaires :*Parcs Nationaux, PNR, RNN & RNR, opérateurs Natura 2000,ONF, Conseils Généraux (ENS)* Organismes de recherche : *MNHN, CEFE-CNRS, universités...* Revues spécialisées *: Rapaces de France, Ornithos...* Autres acteurs : *bureau des guides, ONCFS, ONF*
Financements mobilisables	
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre et type d'interventions/animations. Nombre de communiqués de presse diffusés. Nombre de références bibliographiques accessibles aux partenaires sur le site Internet. Indicateurs de réalisation : Nombre de personnes et types de publics touchés par les interventions et animations. Nombre d'articles de presse publiés chaque année, nombre de passages à la radio, nombre de reportages télévisuels et type d'échelle de diffusion des médias (locale, régionale, nationale). Nombre de passage dans les médias où les élus ont été associés / nombre total d'interventions. Nombre de Bonelli Info édités. Nombre d'articles scientifiques et/ou synthèses publiés dans des revues spécialisées. Nombre de présentation à des colloques.
Synergies	Autres PNA « grands rapaces » (Vautour moine, Milan royal, Vautour percnoptère), ou d'espèces fréquentant les mêmes milieux (Lézard ocellé...).

Difficultés pressenties	Concilier communication/sensibilisation et un nécessaire niveau de confidentialité liée à la fragilité de l'espèce. Manque de techniciens disponibles pour la sensibilisation des chasseurs durant la période d'ouverture de la chasse. Temps nécessaire à la rédaction des articles et publications.
Références	http://www.zotero.org/ (bibliographie en ligne)

Action 7.1	Gérer, préserver et valoriser les données acquises	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Centraliser, sauvegarder et valoriser les données									
Contexte	Un grand nombre de données sont recueillies sur le terrain mais ne sont pas récoltées ou centralisées de la même manière. Afin d'éviter la perte d'information et d'en permettre l'analyse, il est nécessaire de les harmoniser et de les rassembler. Dans le cadre du précédent PNA, un travail a été initié dans ce sens avec la création d'une base de données (SIGAB). La structure proposée correspondait globalement aux besoins du Plan et un groupe de travail s'est réuni en 2011 afin de définir un format minimum à remplir pour les observateurs, leur laissant la liberté de saisir plus d'informations s'ils le souhaitent.									
Description de l'action	<u>Intégration des données</u> : - Intégrer les données existantes (toutes les observations depuis les débuts des programmes de baguage et de suivi des sites). - Renseigner la base de données SIGAB au fur et à mesure, au travers de l'interface Web dédiée (informations habituellement recueillies : suivi des sites, baguage, veille sur les projets d'aménagement ...). - Sauvegarder les données issues de la télémétrie (Cf action4.5). - Passer des conventions d'exports de données depuis d'autres bases pour pouvoir les intégrer dans SIGAB (sans double saisie - Cf action 4.2). Prévoir dans ce cadre les modalités d'utilisation des données pour pouvoir les transmettre aux organismes de recherche. <u>Évolution de l'outil et valorisation des données</u> : - Faire évoluer l'interface de saisie en ligne en fonction des besoins identifiés à l'usage. - Produire et mettre à disposition des synthèses à différents niveaux et en fonction des besoins : synthèses individuelles (observateurs), synthèses globales annuelles et pluri-annuelles. - Référencer SIGAB dans la base SINP.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	<u>Évaluation financière</u> : 70 000 € <u>Moyens humains</u> : 200 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Organismes de recherche : *MNHN-CRBPO, universités, CEFE-CNRS* Services de l'État : *DREAL coordinatrice* Autres acteurs : *observateurs, porteurs de données*									
Financements mobilisables										

Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre d'utilisateurs. État d'avancement de l'intégration des données existantes. Nombre de données récoltées annuellement. Indicateurs de réalisation : Nombre d'études valorisant les données. Synthèses produites et diffusées aux producteurs de données.
Synergies	SINP
Difficultés pressenties	Mise à disposition des données.
Références	

Action 7.2	Développer un réseau de coopération avec des scientifiques nationaux et internationaux	Priorité 1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Développer un réseau d'échanges international									
Contexte	L'étude de la dynamique des populations françaises a montré l'importance de l'apport d'individus espagnols pour le maintien de cette population. De plus les scientifiques de la péninsule ibérique ont mené et mènent de nombreuses études sur les différentes populations d'Aigles de Bonelli de leurs régions. En janvier 2010 a été organisé un colloque international sur la conservation de l'Aigle de Bonelli qui a permis de faire un point sur les connaissances de l'espèce dans différents pays d'Europe et d'initier un réseau informel avec des chercheurs et acteurs étranger.									
Description de l'action	- Organiser un 2ème colloque international à mi-parcours du présent PNA (2016). - Réaliser une lettre d'information annuelle internationale en anglais permettant de faire le lien entre les partenaires étrangers identifiés lors du colloque de 2010. Son contenu devra cibler des points précis : synthèse des programmes de baguages, synthèses sur la reproduction, parutions d'articles (...). - Formaliser des collaborations sur l'échange de données. - Produire une stratégie commune de conservation à l'échelle européenne. - Intégrer le réseau européen d'élevage-réintroduction (Cf action 7.6).									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 17 500 € Moyens humains : 50 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Universités : *université de Barcelone, université de Palerme* Organismes de recherche : *CEFE/CNRS, MNHN, Station Biologique de Doñana, Centre d'Étude de l'Avifaune Ibérique* APN : *Société ornithologique grecque, association pour la protection de l'avifaune chypriote*									
Financements mobilisables	Fondations privées: MAVA, Albert II de Monaco.									
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Évolution du nombre de destinataires de la lettre d'information. Indicateurs de réalisation : Nombre de lettres d'information éditées. Nombre de participants et de pays représentés au colloque.									
Synergies	Autres programmes de recherche dans le monde.									
Difficultés pressenties	Temps nécessaire à l'animation et à la rédaction (Mobilisation des acteurs à l'échelle internationale).									
Références										

Action 7.3	Bilan du Plan et évaluation	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
					X					X
Objectif	Suivre l'évolution de la mise en œuvre du Plan afin d'en évaluer les résultats, la pertinence et les difficultés rencontrées									
Contexte	Comme tous les Plans nationaux d'actions, des bilans doivent être produits tous les ans par la coordination nationale ainsi qu'un bilan global en fin de Plan. Dans le cadre spécifique d'un PNA d'une durée de 10 ans, une évaluation du Plan est obligatoire à mi-parcours (pour permettre des ré-ajustements si nécessaire) et en fin de Plan (par un organisme indépendant).									
Description de l'action	<u>Évaluation à mi-parcours</u> : Réaliser une évaluation à mi-parcours (selon le plan défini pour l'évaluation finale -Cf § suivant) afin d'établir un bilan intermédiaire du Plan national d'actions et de pouvoir adapter la stratégie des cinq années suivantes en fonction des résultats obtenus. <u>Évaluation finale</u> : - Réaliser un bilan technique et financier (coordinateur national du Plan) qui présentera pour chaque action la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier, en intégrant les moyens humains mobilisés sur la durée du Plan. - Faire réaliser une évaluation du Plan par un organisme extérieur au suivi et à la mise en œuvre. Elle établira un bilan complet du Plan national d'actions et définira les éventuelles suites à donner aux actions entreprises dans ce Plan. Elle fera le point sur les résultats en termes de conservation et de connaissances acquises. L'efficacité du Plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et en fin de Plan. Le jeu des acteurs sera analysé. Sur le plan pratique, la synergie entre les acteurs nationaux, la coopération avec les organismes gestionnaires, les échanges avec l'étranger, la sensibilisation et communication envers le grand public sont également des axes à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du Plan et mettre en évidence les dysfonctionnements éventuels. Une analyse du bilan financier, en lien avec une estimation du bénévolat, sera également réalisée.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	<u>Évaluation financière</u> : 42 500 € (dont prestation - étude) <u>Moyens humains</u> : 50 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA DREAL coordinatrice, coordinateurs régionaux									
Financements mobilisables	DREAL									
Indicateurs de suivi et de réalisation	<u>Indicateurs de suivi</u> : Bilan/évaluation à 5 ans.					<u>Indicateurs de réalisation</u> : Évaluation finale.				
Synergies										
Difficultés pressenties										
Références	Endemys 2011.									

Action 7.4	Coordonner et dynamiser le PNA au niveau national et régional	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Favoriser les échanges inter-régionaux et la mise en œuvre des actions dans chaque région. Faciliter la synthèse des informations et développer une coopération inter-Plans.									
Contexte	La mise en œuvre d'un Plan national d'actions à l'échelle inter-régionale nécessite l'animation d'un réseau conséquent tant au niveau national, régional que local. La présence de coordinateurs régionaux est une vraie plus-value pour assurer la cohérence de la mise en œuvre du Plan et pour favoriser le retour et la centralisation des données.									
Description de l'action	<u>Coordination du Plan à l'échelle nationale</u> : - Rechercher des financements complémentaires, monter des dossiers administratifs. - Suivre les projets transversaux (télémétrie, électrocution, etc.). - Préparer et animer les réunions des différents réseaux (observateurs, gestionnaires et opérateurs techniques). - Animer et mettre à jour le site web. - Informer régulièrement les participants au PNA des actions ou problématiques en cours. - Assurer le lien avec la presse. - Représenter le PNA dans les instances nationales et internationales. - Centraliser et restituer les données nationales (Cf actions 4.1 et 7.1). - Réaliser annuellement un rapport technique et financier synthétisant les informations des partenaires impliqués dans la mise en œuvre du Plan (contenu détaillé dans la partie 3.5.1). <u>Coordination du Plan à l'échelle régionale</u>: - Animer et mobiliser les observateurs. - Assurer le lien avec les gestionnaires. - Représenter le PNA dans les réunions d'instances régionales. - Centraliser les données régionales. - Participer aux réunions du PNA. - Représenter les enjeux locaux.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	<u>Évaluation financière</u> : 420 000 € <u>Moyens humains</u> : 1 200 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Services de l'État : *DREAL coordinatrice et associées* Coordinateurs national et régionaux : *CEN L-R, CEN PACA, LPO Rhône-Alpes (anciennement CORA-FS)*									
Financements mobilisables	DREAL									

Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de dossier administratifs / de financements montés. Nombre de réunions dans les instances régionales, nationales et internationales. Bilans annuels. Indicateurs de réalisation : Nombre de demandes de financements obtenues. Nombre de réunion des différents réseaux (observateurs, gestionnaires et opérateurs techniques). Synthèses de données produites.
Synergies	
Difficultés pressenties	
Références	

Action 7.5	Renforcer les liens entre le PNA et les élevages conservatoires français	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Participer à la réflexion sur le devenir des aiglons nés en captivité en France selon une stratégie internationale									
Contexte	Deux élevages d'Aigles de Bonelli existent en France, en Vendée et en Ardèche. Le centre de Vendée héberge quatre couples issus de huit oiseaux d'origine andalouse recueillis en 2004 (et arrivés à maturité – 2 se sont reproduits avec succès en 2012) et un couple maroco-sicilien (s'étant déjà reproduit avec succès en 2011 et 2012). Quant au centre ardéchois, il accueille aujourd'hui des oiseaux d'origines diverses : un mâle français saisi dans l'Hérault, deux couples « frère-soeur » issus d'une femelle du Balouchistan et d'un mâle marocain et un couple marocain. Un aiglon est né en 2012 de l'un des couples « frère-soeur » et la compatibilité avec un relâcher en Europe serait à vérifier. Au terme du précédent PNA, l'étude de faisabilité de la réintroduction d'oiseaux en France avait mené les opérateurs du Plan à ne pas juger cette éventualité pertinente compte tenu de l'état et de la dynamique actuels de la population française d'Aigle de Bonelli ainsi que du contexte sociologique peu favorable à ce type d'action. Suite à cette décision, les responsables de ces programmes de reproduction en captivité ont recherché une autre issue pour les aiglons produits notamment au niveau européen. Cette perspective s'est concrétisée notamment lors du colloque qui s'est tenu en Vendée en décembre 2010 et auquel le PNA n'a pas participé. La première réintroduction de deux oiseaux nés en captivité en France a eu lieu en 2011 : un sur l'île de Majorque (Baléares) et un en Navarre. Le PNA a fait connaître son soutien à l'opération des Baléares (réintroduction) mais ne s'est pas prononcé sur l'opération navarraise (renforcement) sur laquelle il ne disposait pas d'information. En 2012, sur huit couples formés, cinq poussins ont été confiés au GREFA pour une libération dans les provinces de Navarre et de Madrid.									
Description de l'action	- Définition d'un groupe d'experts internationaux traitant des problématiques de conservation générale de l'espèce et de la place à accorder à l'élevage et la réintroduction en Europe et ailleurs (Cf action 7.3). - Participation à la définition d'une stratégie internationale de réintroduction des aiglons produits. - Évaluation du taux de survie des individus relâchés. - Évaluation de la pertinence de ces lâchers. - Transmission des résultats, retours d'informations (pour, si cela est possible, évaluer le niveau de contribution des lâchers à la pérennité des populations d'Aigle de Bonelli).									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 17 500 € Moyens humains : 50 jours-hommes									
Partenaires potentiels	UFCS, LPO-MR, GREFA (Grupo de rehabilitacion de la Fauna Autoctona y su habitat), Govern de Baleares, govern de Navarra.									

Financements mobilisables	Fondations (Albert II de Monaco, ...)
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de programmes européens validés répondant aux critères UICN pour ce type d'opération. Indicateurs de réalisation : Nombre d'aiglons nés en captivité chaque année, nombre d'aiglons relâchés et taux de survie des individus relâchés. Nombre de couples formés (et reproducteurs) à partir des oiseaux relâchés / nombre total de couple. Coût des opérations.
Synergies	
Difficultés pressenties	Taux de survie juvénile faible par rapport à celui d'autres grands rapaces, ce qui rend les résultats plus aléatoires, sauf si le nombre d'oiseaux produits et relâchés est très important (or la capacité de production des centres d'élevage français et espagnols est actuellement limitée à quelques oiseaux par an). Capacité de financement du coût global de ces opérations à long terme et dans le contexte actuel de réduction des crédits publiques en Europe.
Références	

3.4 - Rôle des partenaires potentiels du Plan

3.4.1 - La Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (MEDDTL)

- initie le Plan ;
- désigne la DREAL coordinatrice, en l'occurrence la DREAL Languedoc-Roussillon, en accord avec le préfet de la région concernée, pour être pilote du Plan ;
- organise les consultations interministérielles lors de l'élaboration du Plan ;
- approuve le Plan ;
- choisit l'opérateur du Plan avec la DREAL coordinatrice ;
- donne les instructions aux préfets ;
- assure le suivi du Plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice.

3.4.2 - Les autres directions d'administrations centrales concernées par le Plan

- sont consultées par le MEDDTL pour avis lors de l'élaboration du Plan ;
- désignent les services déconcentrés de l'État, autres que les DREAL, en charge du suivi du Plan et qui siégeront au comité de pilotage, si celui-ci le prévoit ;
- sont informées du suivi du Plan ;
- veillent à la prise en compte des préconisations et actions identifiées au niveau du Plan au sein des politiques qu'elles portent.

3.4.3 - La DREAL coordinatrice du Plan

- est le pilote délégué du Plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle a en charge la coordination technique (et non une coordination stratégique et politique qui est du ressort du préfet) sur un territoire plus large que sa région ;
- définit sur proposition du prestataire, la composition du comité de suivi de l'élaboration du Plan ;
- réunit et préside le comité de suivi ;
- choisit les représentants scientifiques avec le comité de suivi et si cela s'avère nécessaire désigne un comité scientifique ;
- diffuse le Plan ;
- choisit l'opérateur technique du Plan avec la DEB ;
- définit les missions de l'opérateur technique du Plan en cohérence avec la stratégie du Plan, dans la cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur ;
- réunit et préside le comité de pilotage ;
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant attache des DREAL associées qui ne sont pas forcément présentes au comité de pilotage) ;
- est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du Plan élaborée par l'opérateur ;
- coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
- a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

3.4.4 - L'opérateur national du Plan

- est choisi par la DREAL coordinatrice en lien avec la DEB après validation du Plan (il peut être le rédacteur du Plan national d'actions) ;
- centralise les informations issues du réseau technique, en s'appuyant notamment sur les opérateurs régionaux, et en réalise la synthèse ;
- anime le Plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du Plan pour le compte de la DREAL coordinatrice ;
- assure le secrétariat et l'ingénierie du Plan ;
- assure, sous l'égide des financeurs, le plan de communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de l'espèce par les élus, les acteurs socio-économiques, le public...

3.4.5 - Les opérateurs régionaux du Plan

- sont choisis par la DREAL coordinatrice et l'opérateur national après validation du Plan ;
- centralisent les informations issues des réseaux techniques locaux, et en réalisent les synthèses régionales ;
- participent au comité de pilotage, appuient l'opérateur national dans la préparation des programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établissent le bilan annuel régional des actions du Plan ;
- assurent le relais du plan de communication national.

3.4.6 - Les représentants scientifiques au comité de pilotage

- sont choisis par la DREAL coordinatrice après avis du comité de suivi. Dans la mesure du possible, les représentants scientifiques seront différents de l'opérateur et seront indépendants de tous les partenaires. A défaut d'une indépendance totale, ils devront jouir d'une autonomie suffisante. Plus simplement, ce rôle peut être joué par des correspondants désignés par le CNPN (Conseil National de Protection de la Nature) ou les CSRPN (Conseils Scientifiques Régionaux du Patrimoine Naturel) dans le cadre de consultations spécifiques ;
- conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ;
- sont membres du comité de pilotage. Le nombre de représentants scientifiques au comité de pilotage doit être cohérent avec la taille de celui-ci et au minimum de 2. Dans certains cas, si le nombre de représentants scientifiques est trop important, un comité scientifique peut être constitué par la DREAL coordinatrice, dont 1 ou 2 représentants siégeront au comité de pilotage.

3.4.7 - Les DREAL associées (dont le territoire est occupé par l'espèce)

- sont consultées lors de l'élaboration du Plan ;
- diffusent le Plan auprès des partenaires locaux ;
- animent, avec les partenaires du Plan dans leur région, la mise en œuvre du Plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le MEDDTL ;
- informent la DREAL coordonnatrice des éléments relatifs au Plan national d'actions et notamment, transmettent la synthèse des données de leur territoire ;
- ont un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

Les DREAL dont le territoire est actuellement concerné par l'espèce sont les DREAL Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes.

3.4.8 - Les autres services déconcentrés

- sont consultés lors de l'élaboration du Plan ;
- veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues dans le Plan.

3.4.9 - Autres partenaires

3.4.9.1 - Les collectivités territoriales et établissements de coopération intercommunale

Dans le cadre de leurs prérogatives (contrats de projets, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux...), les Conseils régionaux seront des partenaires privilégiés. Il en est de même pour les Conseils généraux qui peuvent trouver dans le Plan un outil de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles.
Les collectivités territoriales seront associées autant que possible à l'élaboration du Plan et à sa mise en œuvre. Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur des populations ou des sites significatifs pour l'espèce pourront de la même manière être associés au Plan.

3.4.9.2 - Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques

Les établissements publics (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Office National des Forêts, Centre Régional de la Propriété Forestière, Agences de l'eau, Parcs nationaux, Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoires Botaniques Nationaux, Institut National de Recherche Agronomique, Réseau des réserves naturelles de France, Parc Naturels Régionaux, Conservatoire du littoral, Centres de soin, Universités, Centre National de la Recherche Scientifique, CEMAGREF, Conservatoires Régionaux d'Espaces Naturels...) gestionnaires d'espaces protégés, seront mobilisés dans l'élaboration et la mise en œuvre des actions du Plan.

3.4.9.3 - Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles

Ces acteurs sont essentiels dans la mise en œuvre du Plan national d'actions. Localement, ils bénéficient du soutien des DREAL auxquelles ils communiquent leurs informations.
Les opérateurs ont pour mission d'animer leurs réseaux de bénévoles et d'associations sur leurs territoires respectifs.

3.4.9.4 - Les socioprofessionnels

Les socioprofessionnels sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du Plan et seront des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du dès son élaboration.

3.4.10 - Le comité de pilotage national du PNA

- prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du Plan national d'actions et intervient dans la phase de mise en œuvre.
- propose les orientations stratégiques et budgétaires ;

Il se réunit au moins une fois par an, de préférence à l'automne et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers ;
- la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.

A cette fin, les membres du comité de pilotage reçoivent chaque année, avant leur réunion, le bilan annuel de la mise en œuvre du Plan rédigé par l'opérateur.

Proposition de composition pour le comité de pilotage national :

Administrations, établissements publics et collectivités (1 représentant par structure soit 15 membres) :

- le ministère en charge de l'environnement : MEDDTL ;
- la DREAL coordinatrice : Languedoc-Roussillon ;
- les DREAL associées (2) : Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes ;
- l'ONCFS ;
- l'ONF ;
- les Conseils Régionaux concernés par l'espèce (3) : Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes ;
- les Conseils Généraux concernés par l'espèce (8) :Ardèche, Aude, Bouches-du-Rhône, Gard, Hérault, Var, Vaucluse et Pyrénées-Orientales.

Experts :

- la Fédération Nationale des Chasseurs (Éva FAURE) ;
- Réserves Naturelles de France (Denis DOUBLET) ;
- le CNPN (Guy JARRY) ;
- le CSRPN (Raphaël MATHEVET) ;
- le MNHN (François SARRAZIN) ;
- le CEFE-CNRS (Olivier DURIEZ, Aurélien BESNARD) ;
- l'Université de Barcelone (Antonio HERNÁNDEZ-MATÍAS) ;
- l'UFCS (Jean-Claude MOURGUES) ;
- la LPO Mission Rapaces (A définir) ;
- La Salsepareille (Alain RAVAYROL) ;
- CEN PACA (Cécile PONCHON, responsable du programme de baguage).

Opérateurs du Plan

- Opérateur national (coordination générale) ;
- Opérateurs régionaux (3) ;

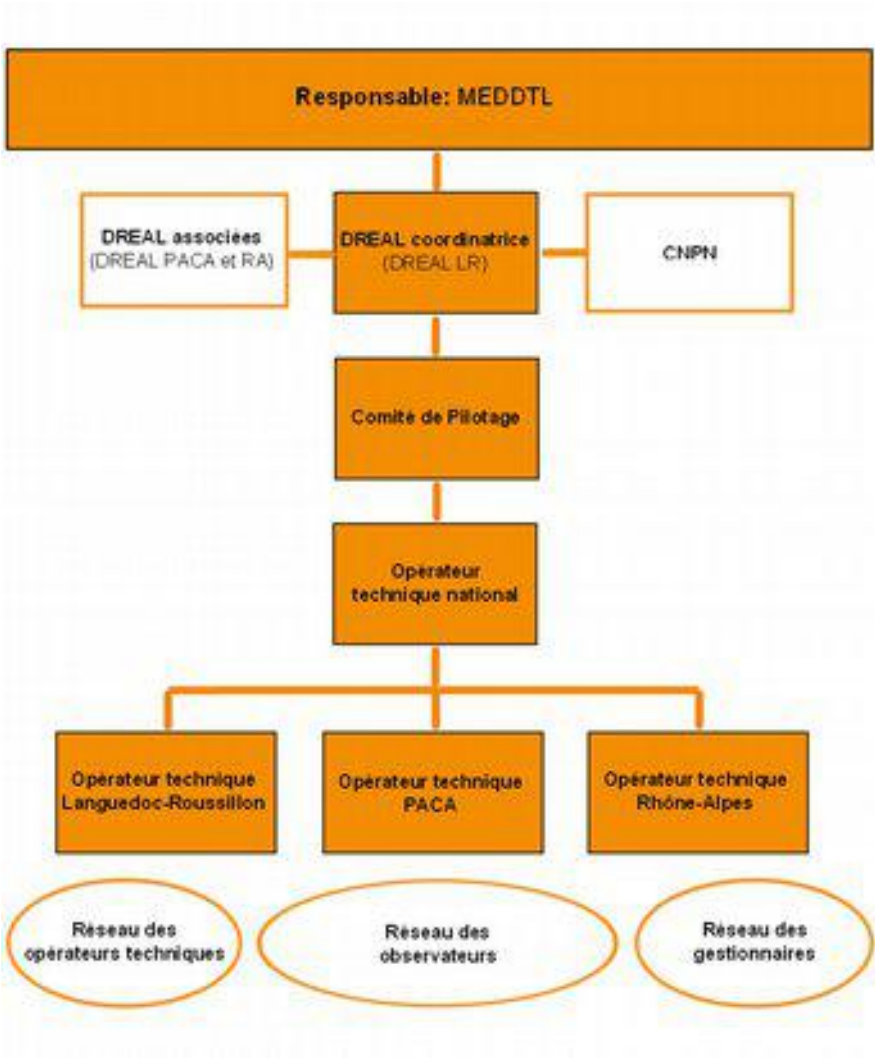

Illustration 40: Schéma de l'organisation du PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli (Endémys 2010)

3.5 - Suivi et évaluation du Plan

3.5.1 - Les bilans annuels

L'opérateur technique du Plan élabore un rapport annuel technique et financier synthétisant les informations des partenaires impliqués dans la mise en œuvre du Plan.

Ce rapport au comité de pilotage national permet d'examiner les actions réalisées et de définir les orientations stratégiques et les actions à mettre en œuvre l'année suivante.

Ce rapport annuel propose par action :

- un bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées ;
- un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés ;
- une proposition de programmation chiffrée des actions pour l'année suivante.

Pour tenir compte du calendrier des actions de terrain, les réunions du comité de pilotage se tiennent préférentiellement fin octobre.

Le bilan national pourra être consulté par tous les acteurs du Plan national d'actions sur le site Internet qui lui est consacré.

3.5.2 - Les réunions du réseau

Les différentes réunions des acteurs du réseau contribuent à une meilleure circulation de l'information et un suivi régulier à et par tous les échelons du Plan :

- Les opérateurs techniques : se réunissent au moins 2 fois par an afin d'organiser l'avancement du travail de l'année en cours, de préparer les bilans avant le comité de pilotage annuel et au besoin sur des sujets plus spécifiques et/ou techniques ;
- Les observateurs : une réunion annuelle se tient à la fin de la saison de surveillance (septembre/ octobre). Elle permet de faire le bilan de la saison de reproduction (production d'un document de synthèse annuel), d'informer les observateurs sur l'actualité du Plan et de travailler sur des cas concrets ;
- Les gestionnaires : une réunion annuelle est organisée afin d'informer les gestionnaires de l'actualité et l'état d'avancement du Plan et échanger sur des préoccupations et cas concrets. Un ordre du jour est proposé en fonction de l'actualité lors de la rencontre des opérateurs techniques.

3.5.3 - Évaluations

3.5.3.1 - Évaluation à mi-parcours

Une évaluation du Plan sera effectuée à mi-parcours (soit en 2018) afin d'établir un bilan intermédiaire du Plan national d'actions et de pouvoir adapter la stratégie des cinq années suivantes en fonction des résultats obtenus.

Le contenu de l'évaluation à mi-parcours suivra le plan défini pour l'évaluation finale (Cf § suivant).

3.5.3.2 - Évaluation finale

A l'issue de la mise en œuvre du Plan national d'actions (en 2023), un bilan technique et financier sera élaboré par l'opérateur technique du Plan qui présentera pour chaque action la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier, en intégrant les moyens humains mobilisés sur la durée du Plan.

Une évaluation du Plan sera effectuée par un organisme extérieur au suivi et à la mise en œuvre de celui-ci. Elle établira un bilan complet du PNA et définira les éventuelles suites à donner aux actions entreprises dans ce Plan. Elle fera le point sur les résultats en termes de conservation et de connaissances acquises. L'efficacité du Plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et en fin de Plan.

Le jeu des acteurs sera analysé. Sur le plan pratique, la synergie entre les acteurs nationaux, la coopération avec les organismes gestionnaires, les échanges avec l'étranger, la sensibilisation et communication envers le grand public sont également des axes à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du Plan et mettre en évidence les dysfonctionnements éventuels.

Une analyse du bilan financier, en lien avec une estimation du bénévolat, sera également réalisée.

Le bilan des différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau Plan d'actions si la nécessité en a été démontrée.

Les indicateurs plus précis de réalisation et de résultats du Plan sont détaillés dans les fiches décrivant les actions.

3.6 - Calendrier de mise en œuvre du Plan

N° de fiche	Intitulé de la fiche-action	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Objectif 1 : Réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origine anthropique											
Action 1.1	Limiter l'impact des lignes et poteaux électriques										
Action 1.2	Limiter les actes de destructions d'aigles										
Objectif 2 : Préserver, restaurer et améliorer l'habitat											
Action 2.1	Prévenir et réduire la destruction des milieux										
Action 2.2	Prévenir et limiter l'impact des parcs éoliens et photovoltaïques industriels										
Action 2.3	Favoriser la colonisation de nouveaux sites										
Action 2.4	Contribuer à l'amélioration de la capacité trophique sur l'aire de répartition										
Objectif 3 : Organiser la surveillance et diminuer les sources de dérangements											
Action 3.1	Surveiller les sites les plus soumis à dérangements										
Action 3.2	Faciliter l'intervention de la Police de la Nature										
Action 3.3	Diminuer les perturbations d'origine anthropiques										
Objectif 4 : Améliorer les connaissances pour mieux gérer et mieux préserver l'Aigle de Bonelli											
Action 4.1	Suivre la population nicheuse										
Action 4.2	Prospecter les sites favorables et anciens										
Action 4.3	Caractériser l'habitat de l'Aigle de Bonelli en France et identifier les sites potentiels d'accueil										
Action 4.4	Étudier la dynamique des populations										
Action 4.5	Étudier les domaines vitaux et identifier les zones d'erratisme de l'espèce										
Action 4.6	Étudier la génétique des populations										
Action 4.7	Améliorer les connaissances sur la disponibilité des proies et le régime alimentaire										

N° de fiche	Intitulé de la fiche-action	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Objectif 5 : Favoriser la prise en compte du plan dans les politiques publiques											
Action 5.1	Favoriser l'insertion des recommandations du Plan dans les politiques publiques	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Action 5.2	Favoriser la prise de mesures réglementaires ou contractuelles pour préserver les sites de reproduction sensibles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Action 5.3	Collaborer avec les gestionnaires de site	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Objectif 6 : Faire connaître l'espèce et le patrimoine local remarquable											
Action 6.1	Élaborer un plan de communication	■	■								
Action 6.2	Améliorer / développer des outils de communication			■	■	■					
Action 6.3	Sensibiliser et médiatiser			■	■	■	■	■	■	■	■
Objectif 7 : Coordonner les actions et favoriser la coopération internationale											
Action 7.1	Gérer, préserver et valoriser les données acquises	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Action 7.3	Développer un réseau de coopération avec des scientifiques nationaux et internationaux	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Action 7.4	Bilan du Plan et évaluation					■					■
Action 7.5	Coordonner et dynamiser le PNA aux niveaux national et régional	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Action 7.6	Renforcer les liens entre le PNA et les élevages conservatoires français	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

3.7 - Estimation financière

Pour les estimations financières :

- les calculs se sont basés sur un coût/jour de 350 euros, sauf les actions 4.1 et 4.2 (« *Suivre de la population nicheuse* » et « *Prospecter les sites favorables et anciens* ») pour lesquels une enveloppe globale a été définie.
- il est précisé en commentaire si le montant affiché comprend plus que du temps de travail.
- le temps de bénévolat n'est pas compté dans les estimations en jours-hommes.

N° de fiche	Intitulé de la fiche-action	Priorité	Prévisionnel		*Commentaires*
			Jours-hommes	Estimations (en €)	
Objectif 1 : Réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origine anthropique			**300 €**	**105 000 €**	
Action 1.1	Limiter l'impact des lignes et poteaux électriques	**1**	200 €	70 000 €	
Action 1.2	Limiter les actes de destructions d'aigles	**1**	100 €	35 000 €	
Objectif 2 : Préserver, restaurer et améliorer l'habitat			**450 €**	**157 500 €**	
Action 2.1	Prévenir et réduire la destruction des milieux	**1**	100 €	35 000 €	
Action 2.2	Prévenir et limiter l'impact des parcs éoliens et photovoltaïques industriels	**1**	200 €	70 000 €	
Action 2.3	Favoriser la colonisation de nouveaux sites	**1**	100 €	35 000 €	
Action 2.4	Contribuer à l'amélioration de la capacité trophique sur l'aire de répartition	**2**	50 €	17 500 €	
Objectif 3 : Organiser la surveillance et diminuer les sources de dérangements			**350 €**	**122 500 €**	
Action 3.1	Surveiller les sites les plus soumis à dérangements	**2**	100 €	35 000 €	+ bénévolat
Action 3.2	Faciliter l'intervention de la Police de la Nature	**1**	50 €	17 500 €	
Action 3.3	Diminuer les perturbations d'origine anthropiques	**1**	200 €	70 000 €	
Objectif 4 : Améliorer les connaissances pour mieux gérer et mieux préserver l'Aigle de Bonelli			**4 361 €**	**1 058 750 €**	
Action 4.1	Suivre la population nicheuse	**1**	2 800 €	350 000 €	Enveloppe : 1000€ /site
Action 4.2	Prospecter les sites favorables et anciens	**1**	100 €	30 000 €	Enveloppe : 300€ /site
Action 4.3	Caractériser l'habitat de l'Aigle de Bonelli en France et identifier les sites potentiels d'accueil	**2**	48 €	48 000 €	½ thèse
Action 4.4	Étudier la dynamique des populations	**2**	1 200 €	440 000 €	350/j
Action 4.5	Étudier les domaines vitaux et identifier les zones d'erratisme de l'espèce	**1**	213 €	170 750 €	½ thèse + terrain pour capture
Action 4.6	Étudier la génétique des populations	**3**		10 000 €	

N° de fiche	Intitulé de la fiche-action	Priorité	Prévisionnel		*Commentaires*
			Jours-hommes	Estimations (en €)	
Objectif 5 : Favoriser la prise en compte du plan dans les politiques publiques			**200 €**	**70 000 €**	
Action 5.1	Favoriser l'insertion des recommandations du Plan dans les politiques publiques	**2**	50 €	17 500 €	
Action 5.2	Favoriser la prise de mesures réglementaires ou contractuelles pour préserver les sites de reproduction sensibles	**2**	50 €	17 500 €	
Action 5.3	Collaborer avec les gestionnaires de site	**1**	100 €	35 000 €	
Objectif 6 : Faire connaître l'espèce et le patrimoine local remarquable			**350 €**	**207 500 €**	
Action 6.1	Élaborer un plan de communication	**1**	50 €	37 500 €	*dont études*
Action 6.2	Améliorer / développer des outils de communication	**1**	100 €	100 000 €	*dont conception film, expo, etc.*
Action 6.3	Sensibiliser et médiatiser	**2**	200 €	70 000 €	
Objectif 7 : Coordonner les actions et favoriser la coopération internationale			**1 550 €**	**567 500 €**	
Action 7.1	Gérer, préserver et valoriser les données acquises	**1**	200 €	70 000 €	
Action 7.3	Développer un réseau de coopération avec des scientifiques nationaux et internationaux	**2**	50 €	17 500 €	
Action 7.4	Bilan du Plan et évaluation	**1**	50 €	42 500 €	*dont prestation*
Action 7.5	Coordonner et dynamiser le PNA aux niveaux national et régional	**1**	1 200 €	420 000 €	
Action 7.6	Renforcer les liens entre le PNA et les élevages conservatoires français	**2**	50 €	17 500 €	
TOTAL ESTIMATION FINANCIERE POUR 10 ANS			**7 561 €**	**2 288 750 €**	

SIGLES ET ACRONYMES

ACCA : Association Communale de Chasse Agréée

ACE : Actions Communautaires pour l'Environnement

AIS : Analyse des Isotopes Stables

AME : Agence Méditerranéenne de l'Environnement

APN : Association(s) de Protection de la Nature

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

ATEN : Atelier Technique des Espaces Naturels

CAF : Commission de l'Avifaune Française

CDESI : Commissions Départementale des Espaces, Sites et Itinéraires

CDL : Conservatoire du Littoral

CEA : Commissariat à l'Énergie atomique et aux énergies Alternatives

CEE : Communauté Économique Européenne

CEEP : Conservatoire - Études des Écosystèmes de Provence (CEN PACA depuis 2011)

CEFE : Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive

CEN L-R : Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon

CEN PACA :Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte-d'Azur (anciennement CEEP)

CESML : Coopérative d'Électricité de Saint-Martin de Londres

CIRS : Centre International de la Recherche Scientifique

CITES : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction

CMR : Capture – Marquage – Recapture / Réobservation

CNA : Comité National Avifaune

CNERA : Centre National d'Études et de Recherche Appliquée (laboratoire de l'ONCFS)

CNFPT : Centre National de la Fonction Publique Territoriale

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

COGard : Centre Ornithologique du Gard

CONSAVICOR : CONServation de l'AVIfaune des Corbières ORientales

CORA-FS : Centre Ornithologique Rhône-Alpes – Faune Sauvage

CRA : Comité Régional Avifaune

CRA Med : Comité Régional Avifaune Méditerranéenne

CRBPO : Centre de Recherche par le Baguage des Populations d'Oiseaux

CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DDT(M) : Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)

DEB :Direction de l'Eau et de la Biodiversité

DIREN : Direction Régionale de l'ENvironnement (DREAL depuis 2010)

DOCOB : Document d'OBjectif (document de référence pour la mise en œuvre de Natura 2000 sur un site)

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (anciennement DIREN)

DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

EDF : Électricité de France

ENS : Espace Naturel Sensible

ERDF : Électricité Réseau Distribution France

FDC : Fédération Départementale de Chasse

FEDER : Fond Européen de Développement Régional

FFME : Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade

FIR : Fond d'Intervention pour les Rapaces, devenu « LPO-Mission Rapaces »

FNE : France Nature Environnement

FRC : Fédération Régionale de Chasse

FRC-LR : Fédération Régionale des Chasseurs du Languedoc-Roussillon

GHSC : Groupement d'Hélicoptères de la Sécurité Civile

GIC : Groupement d'Intérêt Cynégétique

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climatique

GOR : Groupe Ornithologique du Roussillon

GRAINE : Groupe Régional d'Animation et d'Initiation à la Nature et à l'Environnement

GRIVE : Groupe de Recherche et d'Information sur les Vertébrés

IFORE : Institut de Formation de l'Environnement

JOCE : Journal Officiel de la Communauté Européenne

JORF : Journal Officiel de la République Française

LIFE : L'Instrument Financier de l'Europe

LGV : Ligne à Grande Vitesse

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

LPO Mission FIR : Ligue pour la Protection des Oiseaux Mission Fond d'Intervention pour les Rapaces

LPO-MR : Ligue pour la Protection des Oiseaux – Mission Rapaces (anciennement LPO Mission FIR)

LPO RA : Ligue la Protection des Oiseaux – Coordination Rhône-Alpes (anciennement CORA-FS)

LR : Languedoc-Roussillon

MEDDTL : Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

ONC : Office National de la Chasse (aujourd'hui ONCFS)

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONF : Office National des Forêts

PACA : Provence-Alpes-Côte-d'Azur

PDESI : Plan Départemental des Espaces, Sites et Itinéraires

PFSP : Petite Faune Sédentaire de Plaine

PLU : Plan Local d'Urbanisme (anciennement POS)

PNA : Plan National d'Actions

PNAAB : Plan National d'Actions Aigle de Bonelli

PNR : Parc Naturel Régional

POS : Plan d'Occupation des Sols

PSG : Plan Simple de Gestion

pSIC : proposition de Site d'Intérêt Communautaire (Directive Habitat-Faune-Flore)

RBD : Réserve Biologique Dirigée

RBI : Réserve Biologique Intégrale

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNR : Réserve Naturelle Régionale

RTE : Réseau de Transport Électrique

SCAP : Stratégie de Création des Aires Protégées

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SGGA : Syndicat de Gestion des Gorges de l'Ardèche

SIC : Site d'Intérêt Communautaire (Directive Habitat-Faune-Flore)

SIGAB : Système d'Information Géographique sur l'Aigle de Bonelli

SIGARN : Syndicat Intercommunal des Gorges de l'Ardèche et de sa Région Naturelle

SMGG : Syndicat Mixte des Gorges du Gardon

SNCF : Société Nationale des Chemins de fer Français

SRCAE : Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie

SRE : Schéma Régional Éolien

STEI : Save The Eagles International

STOC : Suivi Temporel des Oiseaux Communs

TGV : Train à Grande Vitesse

UFCS : Union Française des Centres de Sauvegarde de la faune sauvage

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

VHD : Viral Haemorrhagic Disease (maladie hémorragique virale)

WWF : World Wildlife Fund (Fond mondial pour la nature)

ZDE : Zone de Développement Éolien

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZPS : Zone de Protection Spéciale (Directive Oiseaux)

ZSC : Zone Spéciale de Conservation (Directive Habitat-Faune-Flore)

BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme, 2004. Plan national de restauration de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot, 1822) en France, 2ème phase : 2005-2009. 60 p.
- ARNASON A.N., 1972. Parameter estimates from mark-recapture experiments on two populations subject to migration and death. Researches on Population Ecology 13. : 97-113.
- ARNASON A.N., 1973, The estimation of population size, migration rates, and survival in a stratified population. Researches on Population Ecology 15 : 1-8.
- ARROYO B., FERREIRO E. & GARZA V., 1990. Inventario de la poblacion espanola de aguila perdicera *Hieraaetus fasciatus* y sus areas de cria. ICONA Madrid.
- ATIENZA J.C., MARTIN FIERRO I., INFANTE O., VALLS J. & DOMINGUEZ J., 2012. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (v.3.0). SEO ed. 115 p.
- BALBOTIN J., 2005. Identifying suitable habitat for dispersal in Bonelli's eagle : an important issue in halting its decline in Europe. Biological Conservation 126 : 74-83.
- BAYLE P., 1987. Découverte des restes d'un Aigle de Bonelli *Hierratus fasciatus* juvénile dans une aire de Hibou Grand-duc *Bubo bubo* en Provence. Faune de Provence (CEEP) 8 : 49-53.
- BESNARD A., 2010. Analyse de viabilité de la population française d'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*) Rapport à destination de la DREAL Languedoc-Roussillon. CEFE-CNRS. 28 p.
- BESNARD A., CHEVALLIER C. & CROCHET P.A., 2011. Influence des « sites-puits » sur la dynamique de population de l'Aigle de Bonelli en France. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 34-36.
- BirdLife International, 2004. Birds in Europe : Population Estimates, Trends and Conservation Status. Cambridge.
- BOISSIER O. 2008. Génétique de la conservation de la population française d'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. Mémoire de Master de Sciences et Technologie. MNHN-CNRS-UPMC. 33 p.
- BOSCA F. & LACAZE D., avril 2008. Dossier d'information du CEN concernant l'impact de l'électrocution sur la population française d'Aigle de Bonnelli (*Aquila fasciata*) : cas particulier du site 24. Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon. 26 p.
- BOSCH R., REAL J., TINTO A., L. ZOZAYA E. and CASTELL C., 2010. Home-ranges and patterns of spatial use in territorial Bonelli's Eagle *Aquila fasciata*. Ibis 152 (1) :105-117.
- CADAHÍA L., LÓPEZ-LÓPEZ P., URIOS V. & J. NEGRO J., 2008. Estimating the onset of dispersal in endangered Bonelli's Eagles *Hieraaetus fasciatus* tracked by satellite telemetry : a comparison between methods. Ibis 150 : 416-420.
- CADAHÍA L., LÓPEZ-LÓPEZ P., URIOS V. & J. NEGRO J., 2010. Satellite telemetry reveals individual variation in juvenile Bonelli's eagle dispersal areas. European Journal of Wildlife Research 56 : 923-930.
- CADAHÍA L., LÓPEZ-LÓPEZ P., URIOS V., SOUTULLO A. & J. NEGRO J., 2009. Natal dispersal and recruitment of two Bonelli's Eagles *Aquila fasciata* : a four-year satellite tracking study. Acta Ornithologica 44 (2) : 193-198.
- CADAHIA L., URIOS V. & NEGRO J.J., 2007. Bonelli's eagle *Hieraaetus fasciatus* juvenile dispersal : hourly and daily movements tracked by GPS. Bird Study 54 : 271-274.
- CAMIÑA CARDENAL A. & LÓPEZ HERNÁNDEZ C., 2012. La asignatura pendiente del impacto en la fauna de la energía eólica. Quercus 311 : 29-35.

- CARRETE M., SANCHEZ-ZAPATA J.A., BENITEZ J.R., LOBON M. DONAZAR J.A., 2009. Large scale risk-assessment of wind-farmes on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation 142 (12) : 2954-2961
- CARRETE M., SANCHEZ-ZAPATA J.A., BENITEZ J.R., LOBON M., CAMINA A., LEKUONA J.M., MONTELIO E., DONAZAR J.A., 2010. The precautionary principle and wind-farm planning : Data scarcity does not imply absence of effects. Biological Conservation 143 (8): 1829-1830.
- CARRETE M., SANCHEZ-ZAPATA J.A., MARTINEZ J.E., SANCHEZ M.A. & CALVO J.F., 2002. Factors influencing the decline of Bonelli's eagle *Hieraaetus fasciatus* population in southeastern Spain : demography, habitat or competition ? Biodiversity and Conservation 11 : 975-985.
- CARRETE M., SANCHEZ-ZAPATA J.A., BENITEZ J.R., LOBON M., MONTOYA F., DONAZAR J.A., 2012a. Mortality at wind-farms is positively related to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. Biological Conservation 145 : 102-108.
- CARRETE M., 2012b. Species distribution models and wind farms developments. Biological Conservation, *in press.*
- CASWELL H., 2001. Matrix population models : construction, analysis and interpretation. 722 p.
- CEN L-R, 2006. Plan national de restauration de l'Aigle de Bonelli. Cartographie des habitats d'oiseaux et évolution historique dans les ZPS désignées pour l'Aigle de Bonelli de l'Hérault et du Gard. Rapport, Tome I et II. Rapport. 12P + Atlas cartographique.
- CEN L-R, 2008. Plan national d'actions pour l'Aigle de Bonelli – Rapport d'activité 2008. 66 p.
- CEN L-R, 2010. Bilan technique et financier du Plan national d'actions pour l'Aigle de Bonelli 2005-2009. 99 p.
- CEN PACA, 2011. Rapport d'activité. Plan national d'actions Aigle de Bonelli pour la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. 23p.
- CHEYLAN G. & MARMASSE A., 1998. Contrôles par balises Argos de 6 jeunes Aigles de Bonelli. 1996-1997. Garrigues 24 : 10-10.
- CHEYLAN G. & RAVAYROL A., 1996. Programme de baguage de l'Aigle de Bonelli en France - Compte-rendu 1996. Faune de Provence (CEEP) 17 : 95-100
- CHEYLAN G. 1978. Première synthèse sur le statut actuel et passé du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* et de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Provence. Bulletin du C.R.O.P. (Faune de Provence) 1 : 4-16
- CHEYLAN G., CUGNASSE J.M., MURE M. & RAVAYROL A., 1998a. Historique et facteurs de régression. Garrigues 24 : 4-6.
- CHEYLAN G., MORVAN R., MURE M., 1998b. Bilan des réalisations menées dans le cadre des « Actions Communautaires pour l'Environnement ». Garrigues 24:12-14.
- CHEYLAN, G., 1973. Notes sur la compétition entre l'Aigle royal Aquila chrysaetos et l'Aigle de Bonelli Hieraaetus fasciatus. Alauda 41 (3) : 203-212.
- CHEYLAN, G., 1977. La place trophique de l'Aigle de Bonelli Hieraaetus fasciatus dans les biocénoses méditerranéennes. Alauda 45 (1) : 1-15.
- CNRS, 2012. Réchauffement climatique : une réponse rapide mais retardée des oiseaux et papillons d'Europe. Communiqué de presse du 9 janvier 2012.
- CORA Faune Sauvage, 2010. Cartes d'alerte avifaune et chiroptères dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional Éolien en Rhône-Alpes. 58 p.
- CRPF, 2008. La forêt et ses produits, descriptions et enjeux. Orientations régionales forestières. Orientations régionales de production. Tome 1. 156 p.
- CUGNASSE J.M., 1991. Étude de faisabilité de l'élevage de l'Aigle de Bonelli. ONC, GRIVE, UFCS. Cahier Technique de l'ONC 29 : 70 p.

- DE LUCAS M., GUYONNE F.E.J., FERRER M., 2009. Aves y parques eolicos – Valoracion del riesgo y atenuantes (Birds and wind farm). Quercus ed. 292 p.
- DEFONTAINES P., 2002. Suivi sur 20 ans d'une population de Grands-ducs d'Europe *Bubo bubo* en Languedoc Alauda 70 (1) : 15-22.
- DEVICTOR V., VAN SWAAY C., BRERETON T., BROTONS L., CHAMBERLAIN D., HELIÖLÄ J., HERRANDO S., JULLIARD R., KUUSSAARI M., LINDSTRÖM A., REIF J., ROY D.B., SCHWEIGER O., SETTELE J., STEFANESCU C., VAN STRIEN A., VAN TURNHOUT C., VERMOUZEK Z., WALLISDEVRIES M., WYNHOFF I. & JIGUET F., 2012. Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. Nature Climate Change.
- DI VITTORIO M., SARÀ M. & LÓPEZ-LÓPEZ P., 2012. Habitat preferences of Bonelli's Eagles *Aquila fasciata* in Sicily. Bird study 59 : 207-217.
- DOUBLET D., 2003. Programme LIFE Natura 2000 : Habitats et espèces des gorges de l'Ardèche et leurs plateaux. LIFE 99 Nat/F/006301. SIGARN. Rapport final. 136 p.
- DREAL Languedoc-Roussillon, 2000. Contribution au Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie du Languedoc-Roussillon (Schéma Régional Éolien). 33 p.
- DUCHAMP M., 2012. West Butte Wind Power LLC application for a take permit of golden eagles, in connection with the erection of 52 industrial wind turbines in Oregon's Deschutes and Crook Counties. 11 janvier 2012.
- ENDEMYS, 2011. Évaluation du Plan national d'actions pour l'aigle de Bonelli *Aquila fasciata* en France, 2ème phase (2005-2009). 106 p.
- FERGUSON-LEES J. & CHRISTIE A., 2001. Raptors of the world. Houghton Mifflin Harcourt. 872 p.
- FERRER M., DE LUCAS M., JANSS G.F.E., CASADO E., MUNOZ A.R., BECHARD M.J. & CALABUIG C.P., 2011. Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. Journal of Applied Ecology, doi : 10.1111/j.1365-2664.2011.02054.x
- FIELDING A. & HAWORTH P., 2010. Golden eagles and wind farms. A report created under an SNH Call-of-Contract Arrangement. Haworth Conservation, 56 p.
- FOUCART S., 2009. Le système Argos célèbre ses trente années d'activité. Le Monde, 7 octobre 2009.
- FOUCART S., 2010. Deux Aigles de Bonelli trouvés électrocutés. Midi-Libre Béziers, 1er avril 2010.
- FRECHET G., 2010. Gorges du Gardon... les voies de la raison. Grimper 124 : 50-52.
- GITENET P., 2011. Un jeune aigle de Bonelli piégé. Bonelli Info 13 : 11.
- GROLLEAU G., 2011. Bilan des rapaces recueillis. L'oiseau magazine Hors-série 13 : 14.
- HEIM DE BALSAC H. & MAYAUD N., 1962. Les oiseaux du Nord Ouest de l'Afrique. P. Le Chevallier. Paris. 486p.
- HERNÁNDEZ-MATÍAS A., REAL J. & PRADEL R., 2011a. Analyse démographique des populations d'Aigle de Bonelli de France, Catalogne et d'autres régions de la péninsule ibérique : Analyse de la survie et viabilité des populations. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 23-26.
- HERNÁNDEZ-MATÍAS A., REAL J. & PRADEL R., 2011b. Analyse démographique des populations d'Aigle de Bonelli de France, Catalogne et d'autres régions de la péninsule ibérique : Recrutement territorial et dispersion des Aigles de Bonelli en France et catalogne. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 20-22.

- HERNÁNDEZ-MATÍAS A., REAL J., PRADEL R., RAVAYROL A. & VINCENT-MARTIN N., 2011c. Effect of age, territoriality and breeding on survival of Bonelli's Eagle *Aquila fasciata*. Ibis 153 : 846-857.
- HERNÁNDEZ-MATÍAS A., REAL J., PRADEL R., RAVAYROL A., VINCENT-MARTIN N., BOSCA F. & CHEYLAN G., 2010. Determinants of territorial recruitment in Bonelli's Eagle (*Aquila fasciata*) populations. The Auk 127(1) : 173-184.
- HÖTKER H., THOMSEN K.-M., JEROMIN H., 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bats - Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen : 65 p.
- HUNT W.G., JACKMAN R.E., HUNT T.L., DRISCOLL D.E. & CULP L., 1999. A population study of Golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area : population trend analysis 1994–1997. Report to National Renewable Energy laboratory, Subcontract XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group, University of California, Santa Cruz : 34 p.
- ISENMANN P., GAULTIER T., EL HILI A., AZAFZAF H., DLENSI H. & SMART M., 2005. Oiseaux de Tunisie. Société d'Études Ornithologiques de France. 432 p.
- IUCN/SSC, 2013. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland : 72p.
- IUCN, 2008. Sensibilité des espèces aux impacts des changements climatiques. 2 p.
- JIGUET F., CROCHET P.-A., DUBOIS P.-J., LE MARECHAL P., PONS J.-M. & YESOU P., 2007. Décisions récentes prises par la Commission de l'Avifaune Française en 2006-2007. 11ème rapport de la CAF. Ornithos 14 (2) : 108-115.
- LEKUONA J.M. & URSUA C., 2009. Mortalidad de aves en parques éolicos de Navarra (norte de España): In DE LUCAS M., GUYONNE F.E.J., FERRER M., 2009. Aves y parques eolicos – Valoracion del riesgo y atenuantes (Birds and wind farm). Quercus ed. : 187-202.
- LÓPEZ-LÓPEZ P., SARÀ M. and Di Vittorio, M, 2012. Living on the Edge : Assessing the Extinction Risk of Critically Endangered Bonelli's Eagle in Italy. - PLoS ONE 7 (5) : e37862.
- LÓPEZ-LÓPEZ P., 2011. Démographie et compétition entre l'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata* et l'Aigle royal *Aquila chryaetos*: implications pour la gestion et la conservation d'espèces menacées. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 53-57.
- LÓPEZ-LÓPEZ P. & URIOS V., 2010. Use of digital trail cameras to study Bonelli's eagle diet during the nestling period. Italian Journal of Zoology 77 : 289-295.
- LÓPEZ-LÓPEZ P., GARCÍA-RIPOLLÉS C. & URIOS V., 2007. Population size, breeding performance and territory quality of Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* in eastern Spain. Bird Study 54 : 335-342.
- LÓPEZ-LÓPEZ P., GARCÍA-RIPOLLÉS C., AGUILAR J.M., GARCÍA-LÓPEZ F. & VERDEJO J., 2006. Modelling breeding habitat preferences of Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* in relation to topography, disturbance, climate and land use at different spatial scales. Ornithology 147 : 97-106.
- LPO Aude, 2009. Oiseaux des Corbières. 100 p.
- LPO Mission Rapaces, 2006. Étude de faisabilité pour le renforcement de la population française d'Aigle de Bonelli, 70 p.
- MARMASSE A., 1998a. La trichomonose, un nouveau problème. Garrigues 24 : 11.
- MARMASSE A., 1998b. Mise au point de traitement des poussins de rapaces sauvages sans intervention à l'aire, à l'occasion du dépistage de *Trichomonas gallinae* chez l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. Faune de Provence (CEEP) 19 : 35-41.

- MARTINEZ J.A., CALVO J.F., MARTINEZ J.E., ZUBEROGOITIA I., ZABALA J. & REDPATH S.M., 2008. Breeding performance, age effects and territory occupancy in a Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* population ? Ibis 150 : 223-233.
- MATSON T., 2009. Les espèces face au changement climatique. WWF international. 30 p.
- DE MAUPEOU G., ZERAIA L., 2002. Gestion intégrée de la chênaie verte méditerranéenne : application à deux massifs de la région Languedoc-Roussillon. Revue Forestière Française LIV 1 : 55-66.
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la mer, 2010. Plan national d'actions en faveur du Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* 2010-2020. 149 p.
- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, 2013. Mesures d'urgence pour la relance de la filière photovoltaïque française, dossier de presse, 13 p.
- MOALI A. & ISENMANN P., 2000. Oiseaux d'Algérie. Société d'Études Ornithologiques de France. 332 p.
- MOLEÓN M., SEBASTIÁN-GONZALÁZ E., SÁNCHEZ-ZAPATA J.A., REAL J., PIRES M.M., GIL-SÁNCHEZ J.M., BAUTISTA J., PALMA L., BAYLE P., GUIMARÃES P.R. AND BEJA P., 2012. Changes in intrapopulation resource use patterns of an endangered raptor in response to a disease-mediated crash in prey abundance. Journal of Animal Ecology.
- MOLEÓN M. & BAUTISTA J., 2011. Communal roosting in young Bonelli's Eagles (Aquila fasciata). Journal of Raptor Research 45(4):353-356.
- MORVAN R., 2010. Vivre avec l'Aigle de Bonelli. Éditions Hesse, Espagne. 93 p.
- MURE M., 2003. Approche par suivi visuel du domaine vital de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Ardèche. Mémoire EPHE. Laboratoire Biogéographie Écologie des Vertébrés de l'EPHE. 116 p.
- OLIVIER V., 2012. « Réchauffement climatique: exil vers le nord! » L'express, dépêche du 10 janvier 2012.
- ORABI P., BOUDAREL P., BESNARD A., VINCENT-MARTIN N., RAVAYROL A. & CHEVALLIER C. 2011. Reproduction en captivité: vers une quête d'équilibre. L'oiseau magazine, hors série rapaces de France 13 : 26-27.
- PERENNOU C. 1989. L'Aigle de Bonelli, éditions FIR, 58 p.
- PNAAB, 2010. Suivi de trois Aigles de Bonelli par télémétrie : caractérisation de leurs domaines vitaux. CEN L-R. 5 p.
- PONCHON C., 2009. Un nouveau cas de braconnage en région PACA. Bonelli Info 12 : 6.
- PONCHON C., 2011. Répartition mondiale et évolution des populations méditerranéenne d'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata*. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 14-15.
- PONCHON C., 2012. Des aigles de Bonelli piégés... Bonelli Info 14 : 12.
- PRADEL R., 2007. Survie annuelle de l'Aigle de Bonelli. Rapport interne CEFE-CNRS/PNAAB. 2p.
- PRADEL R., 2009. The stakes of Capture-Recapture models with State Uncertainty, in Modeling Demographic Processes. Marked Populations : 781-795.
- RAMADE F., 2008. Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod. 737p.
- RAVAYROL A., 2007. Évolution historique de l'occupation des sites par l'Aigle de Bonelli en France. Bonelli Info 10 :5-7.
- RAVAYROL A., 2008. L'aigle et le grand-duc. Bonelli Info 11 : 3.

- RAVAYROL A., 2011. Évolution des questionnements sur la conservation de l'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata* en France. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 16-19.
- REAL J. & MANOSA S., 1997. Demography and conservation of western european Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* population. Biological Conservation 79 : 59-66.
- REAL J., GRANDE J-M., MANOSA S., SANCHEZ-ZAPATA J-A., 2001. Causes of death in different areas for Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* in Spain. Bird Study 48 : 221-228.
- Région Languedoc-Roussillon, 1998. Un Aigle dans la garrigue : des richesses à préserver. Campagne de sensibilisation de l'Aigle de Bonelli en Languedoc-Roussillon. 15 p.
- RESANO J., HERNÁNDEZ-MATÍAS A., REAL J. & PARES F., 2011. Using stable isotopes to determine dietary patterns in Bonelli's eagle (Aquila fasciata) nestlings. Journal of Raptor Research 45 - issue 4 : 342-352.
- RESANO J ., BAYLE P., REAL J., HERNÁNDEZ-MATÍAS A., VINCENT-MARTIN N. & RAVAYROL A., 2012. Analyse du régime alimentaire de l'Aigle de Bonelli Hieraaetus fasciatus (Vieillot, 1822) pendant la saison de reproduction 2012 en France. Nature de Provence, 1 : 95-101.
- ROUX D., LE BOT A., CLEMENT J., 2002. Impact des éoliennes sur les oiseaux – synthèse des connaissances actuelles. ONCFS, CNERA avifaune migratrice. Nantes : 152 p.
- SANZ A., MINGUEZ E., ANADON J.D. & HERNÁNDEZ V.J., 2005. Heterogeneous use of space in three breeding territories of Bonelli's Eagle (*Hieraaetus fasciatus*). Ardeola 52 (2) : 347-350.
- SCHAUB M. & PRADEL R., 2004. Assessing the relative importance of different sources of mortality from recoveries of marked animals. Ecology 85 (4) : 930-938.
- SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 144 p.
- SCHWARZ C.J., SCHWEIGERT J.F. & ARNASON A.N., 1993. Estimating migration rates using tag-recovery data. Biometrics 49 : 177-193.
- SMALLWOOD S.K. & THELANDER C., 2004. Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont. Final report by BioRessource Consultants to the California Energy Commission, Public Interest Energy Research (PIER) - Environmental Area, Contract n°500-01-019 : SPIEGEL L., program manager, 363 p.
- SMALLWOOD S.K. & THELANDER C., 2008. Bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area, California. Journal of Wildlife Management 72 (1): 215-223
- SMGG (Syndicat Mixte des Gorges du Gardon), 2011. Rapport d'exécution, 43 p.
- SOUTULLO A., LOPEZ-LOPEZ P., URIOS V., 2008. Incorporating spatial structure and stochasticity in endangered Bonelli's eagle's population models : Implcation for conservation and management. Biological Conservation 141 : 1013-1020.
- THELANDER C. & SMALLWOOD S.K., 2009: Altamont Pass : un ejemplo de los efectos de los parques eolicos sobre las aves. In DE LUCAS M., GUYONNE F.E.J., FERRER M., 2009. Aves y parques eolicos – Valoracion del riesgo y atenuantes (Birds and wind farm). Quercus ed. : 26-47.
- THEVENOT M., VERNON J.D.R & BERGIER P., 2003. The Birds of Morroco. British Ornithologist Union Checklist Series 20. 594 p.
- THIOLLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004. Rapaces nicheurs de France : distribution, effectifs et conservation. Éditions Delachaux & Niestlé, Paris. 176 p.

- TOME R., 2011. Réponse de l'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata* à la présence de parcs éoliens dans le Sud-Ouest du Portugal : premiers résultats à partir des observations de terrain et des données télémétriques. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 123-129.
- TUCKER G.M. & HEATH J.M., 1994. Birds in Europe. Their Conservation Status. BirdLife International, Cambridge.
- VALLA T. & DURIEZ O., 2012. Impact des éoliennes sur l'utilisation de l'espace chez un Aigle de Bonelli sur le Causse d'Aumelas. Rapport interne DREAL, 10p.
- Vulture Conservation Foundation, 2010. Stop Poison in Europe, Impact of wildlife poisoning in Europe. European Secretariat Against the Illegal Use of Poison. 15 p.

Revues

- Bonelli info n°1, mars 2000. LPO Mission Rapaces. 4 p.
- Bonelli info n°2, octobre 2000. LPO Mission Rapaces. 8 p.
- Bonelli info n°3, janvier 2002. LPO Mission Rapaces. 12 p.
- Bonelli info n°4, février 2003. LPO Mission Rapaces. 12 p.
- Bonelli info n°5, juin 2004. LPO Mission Rapaces. 8 p.
- Bonelli info n°7, octobre 2006. LPO Mission Rapaces. 8 p.
- Bonelli info n°10, décembre 2007. LPO Mission Rapaces. 8 p.
- Bonelli info n°11, octobre 2008. LPO Mission Rapaces. 8 p.
- Bonelli info n°12, décembre 2009. LPO Mission Rapaces. 8 p.
- Bonelli info n°13, mars 2011. LPO Mission Rapaces. 12 p.
- Bonelli info n°14, janvier 2012. LPO Mission Rapaces. 12p.
- Garrigues n°24, septembre 1998. CEEP. 18 p.
- L'oiseau magazine. Hors-série n°13, 3ème trimestre 2011. LPO. 62 p.

Plaquettes

- PNAAB, 2008. Vivre avec l'Aigle de Bonelli : un oiseau en danger, un milieu à préserver.
- Regard du vivant, 2008. Connaître et agir pour préserver l'Aigle de Bonelli et les milieux naturels méditerranéens.

CDrom

- MAIRE J., 2002. Base de données documentaires des impacts des parcs éoliens sur l'avifaune. Réseau Eolien-Avifaune – LPO/MEDD.

Sites Internet :

http://aigledebonelli.fr (site officiel du PNAAB)

http://www.birdlife.org

http://www.conservation-nature.fr/

http://observatoire-rapaces.lpo.fr/

http://www.fondation-petzl.org/

Ministère de l'Écologie
du développement durable et de l'Énergie

Direction Générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature
Tour Pascal A
92055 La Défense cedex
Tél. : 01 40 81 21 22

www.developpement-durable.gouv.fr

Plan national d'actions

pour l'albatros d'Amsterdam

Diomedea amsterdamensis

2018-2027

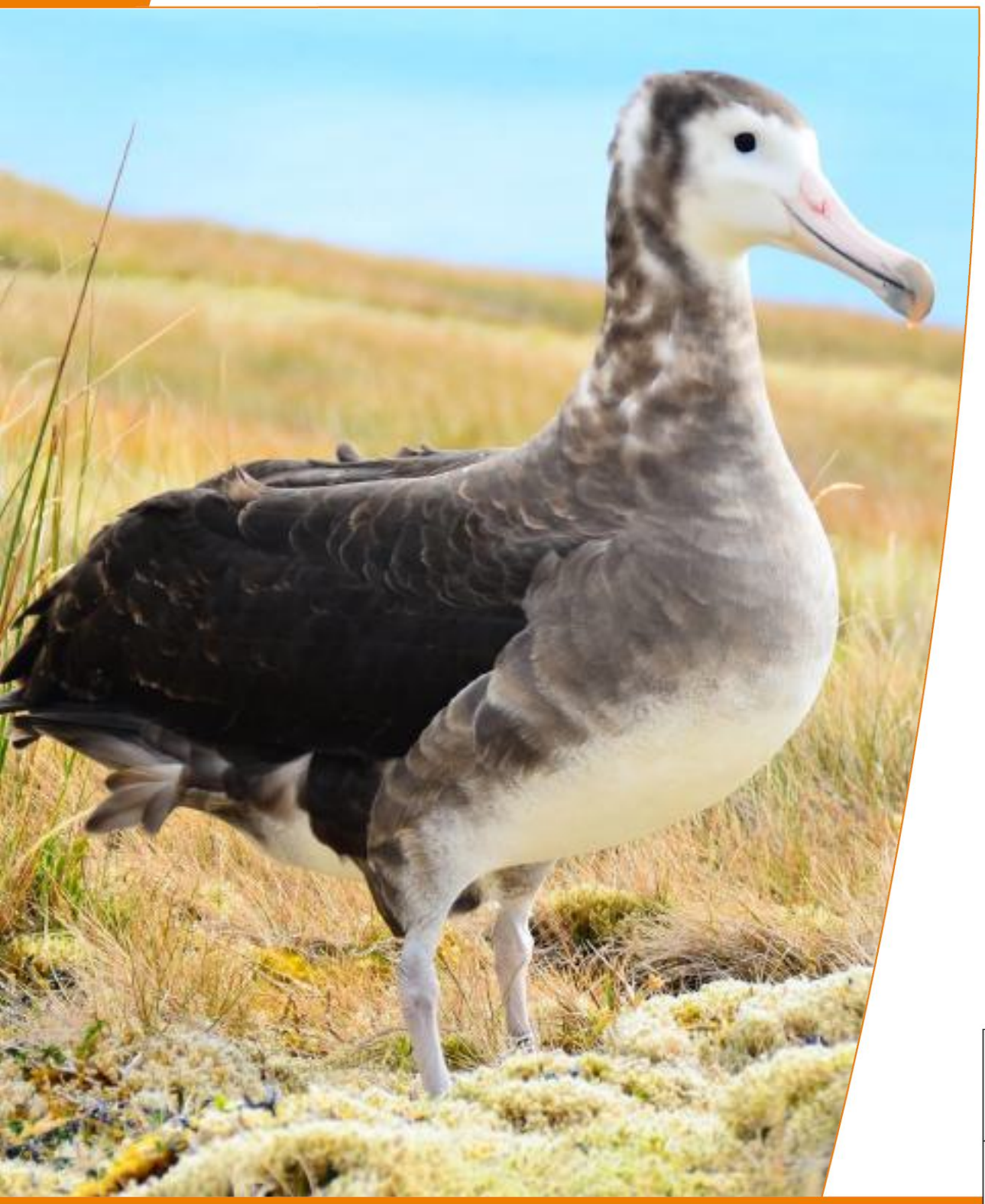

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	08/11/2017	Pour relecture des partenaires
2	04/03/2018	Pour validation par le comité de pilotage
3	04/05/2018	Pour validation par le Conseil National de la Protection de la Nature
4	11/02/2019	Pour consultation du public

Coordination du Plan

Cédric MARTEAU – Directeur de la Réserve naturelle des Terres australes françaises
Tél. : 02 62 96 78 68
Courriel : cedric.marteau@taaf.fr

Rédacteur

Adrien Chaigne (TAAF)

Relecteurs

Cédric Marteau (TAAF), **Clément Quétel** (TAAF), **Camille Lebarbenchon** (PIMIT – UMR Université de la Réunion-INSERM-CNRS-IRD), **Karine Delord** (CEBC – UMR CNRS-Université de La Rochelle), **Christophe Barbraud** (CEBC – UMR CNRS-Université de La Rochelle), **Henri Weimerskirch** (CEBC – UMR CNRS-Université de La Rochelle), **Yves Cherel** (CEBC – UMR CNRS-Université de La Rochelle), **Thierry Boulinier** (CEFE – UMR CNRS-Université de Montpellier), **Marc Lebouvier** (Unité ECOBIO – UMR CNRS-Université de Rennes 1), **Anouk Decors** (ONCFS), **Thierry Micol** (LPO)

Photographie de couverture : albatros d'Amsterdam adulte (© Marine Bely)

Sommaire

I. Informations générales sur la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises 7

I. A. Cadre géographique 7

I. B. Cadre administratif : les Terres australes et antarctiques françaises 8

I. C. Description de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises 9

I. C. 1. Périmètre de la réserve naturelle terrestre et marine 9

I. C. 2. Description synthétique du patrimoine naturel de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises 11

I. C. 3. Réglementation d'origine nationale et territoriale 12

I. D. Les outils et modes de gouvernance qui régissent la réserve naturelle 13

I. D. 1. Les instances de gestion 13

I. D. 2. La collaboration avec la communauté scientifique 14

I. D. 3. Un outil de gestion adapté : le plan de gestion (2018-2027) 14

I. E. L'île Amsterdam 16

I. F. L'espace maritime et les activités 19

I. F. 1. Conditions océanographiques 19

I. F. 2. Les activités de pêche dans les ZEE des TAAF 21

II. Etat des lieux des connaissances 22

II. A. Description générale 22

II. B. Systématique 22

II. C. Historique d'une découverte récente 23

II. D. Statut légal de protection 24

II. D. 1. Niveau international 24

II. D. 2. Niveau national 26

II. D. 3. Autre pays 27

II. E. Statut de conservation 27

II. F. Etat de conservation de l'albatros d'Amsterdam 28

II. F. 1. Méthodologie 28

II. F. 2. Evaluation de l'état de conservation de l'albatros d'Amsterdam 29

II. F. 3. Comparaison à l'état de conservation de l'albatros d'Amsterdam en 2010 32

II. G. Aire de répartition 32

II. G. 1. Etat des connaissances sur la distribution en mer 32

II. G. 2. Changement dans la distribution en mer 41

II. H. Biologie de l'espèce 42
II. H. 1. Sélection de l'habitat de reproduction 42
II. H. 2. Reproduction 47
II. H. 3. Alimentation 48
II. H. 4. Démographie et dynamique de la population 48
II. H. 5. Abondance 50
II. H. 6. Changement de la zone de nidification 51
II. I. Menaces potentielles sur l'albatros d'Amsterdam 51
II. I. 1. Mortalité accidentelle par les pêcheries 52
II. I. 2. Epizootie 55
II. I. 3. Mammifères introduits 62
II. I. 4. Changements globaux : changements climatiques et changements d'usage 64
II. I. 5. Exposition aux contaminants 65
II. I. 6. Fréquentation humaine du site de reproduction et abords 66
II. J. Expertise mobilisable 67
II. K. Bilan des connaissances acquises et des actions de conservation déjà réalisées 68
II. K. 1. Présentation des objectifs et des actions du PNA 2011-2015 68
II. K. 2. Récapitulatif des connaissances acquises dans le cadre du premier PNA et identification des lacunes 69
II. K. 3. Evaluation des actions de conservation du premier PNA 71
II. L. Aspects culturels 72
III. Besoins et enjeux de la conservation de l'albatros d'Amsterdam 74
III. A. Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce 74
III. A. 1. Marin 74
III. A. 2. Terrestre 75
III. B. Objectif à long terme 75
IV. Mise en œuvre du plan et stratégie adoptée pour la durée du plan 76
IV. A. Objectifs du plan et durée 76
Actions à mettre en œuvre 78
Objectif 1 : Identifier les menaces et définir puis mettre en œuvre des actions pour réduire leur niveau 78
Objectif 2 : Améliorer les connaissances fondamentales sur l'espèce et poursuivre le suivi long terme afin d'accompagner les actions de conservation 94
Objectif 3 : Assurer la bonne mise en œuvre du PNA 107
IV. B. Conditions nécessaires pour la réalisation 110

IV. C. Partenaires du plan national d'actions 110
IV. D. Suivi du plan, évaluation et calendrier 111
IV. E. Estimation financière 114
V. Références bibliographiques 115
V. A. Références citées 115
V. B. Ressources internet consultées 122
VI. Liste des illustrations 123
VII. Liste des cartes 124
VIII. Annexes 125
ANNEXE 1 - Les statuts de protection de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises 125
ANNEXE 2 - Les organismes régionaux de gestion des pêches (ORGP) dans l'aire de répartition de l'albatros d'Amsterdam 126
La Commission des Thons de l'Océan Indien (CTOI) 126
La Commission pour la conservation du thon rouge du sud (CCSBT) 126
L'Accord sur les pêches dans le sud de l'océan Indien (SIOFA) 127
Commission internationale pour la conservation des thons de l'Atlantique (ICCAT) 128
ANNEXE 3 – Protocoles de biosécurité relatifs aux pathogènes sur l'île Amsterdam 130

Introduction

Face aux multiples menaces qui pèsent sur la biodiversité, les plans nationaux d'actions (PNA) sont des outils stratégiques opérationnels qui visent à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faune et de flore sauvages menacées. Cet outil est mobilisé depuis 2011 pour l'albatros d'Amsterdam, espèce endémique de l'île éponyme, classée « en danger critique d'extinction » par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). L'albatros d'Amsterdam est par ailleurs inscrit dans la liste des espèces de l'Accord pour la Conservation des Albatros et des Pétrels (ACAP), accord international signé par la France en 2011, pour lesquelles la France s'est engagée à mettre en œuvre toutes les actions permettant d'améliorer la conservation.

Bien qu'en progression, la population d'albatros d'Amsterdam reste à des niveaux très bas avec seulement 30 à 40 couples reproducteurs chaque année. L'espèce fait face à des menaces multiples, avec en particulier : la capture accidentelle par les pêcheries, la survenue d'épizootie, l'interaction avec les mammifères introduits et la dégradation de l'habitat de reproduction. La mise en œuvre du premier PNA a permis d'améliorer considérablement nos connaissances sur la biologie de l'espèce et sur les menaces susceptibles de l'impacter. Ces résultats ont permis d'obtenir de nouvelles mesures de conservation, sur les pêcheries et sur les pathogènes. Il convient aujourd'hui de poursuivre les efforts de conservation en place et d'initier de nouvelles actions.

Le premier PNA pour l'albatros d'Amsterdam (2011-2015) s'est prolongé jusqu'en 2017. Cette dernière année a été consacrée à la réalisation du bilan technique et scientifique des actions du premier PNA. Le maintien d'un statut de conservation défavorable et la persistance de menaces fortes justifient la poursuite d'importants efforts. Ce second PNA se déroulera sur 10 ans (2018-2027) et s'appuiera sur le calendrier et les actions du second plan de gestion de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises.

Introduction

French National Plans of Action for biodiversity are operational documents aimed at the conservation of threatened species within France and its territories. Since 2011 the Amsterdam Albatross Diomedea amsterdamensis*, an ACAP-listed species categorized by IUCN as Critically Endangered, has benefited from a National Plan of Action (NPA). The Amsterdam Albatross is endemic to France's Amsterdam Island where it breeds. This uninhabited island, located in the southern Indian Ocean, is part of the National Nature Reserve of the French Southern and Antarctic Territories (TAAF). As a Party to the Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels (ACAP), France is committed to achieve and maintain a favourable conservation status for albatrosses and petrels within its territories, including the Amsterdam Albatross.*

The species' population has been steadily increasing in size over the survey period from 1983 to 2017. Today the population is still low with about 30-40 couples breeding each year. The Amsterdam Albatross is still facing several potential threats: incidental capture by fisheries, epizootic outbreak, interaction with introduced mammals and negative evolution of breeding habitat. The implementation of the first NPA has significantly improved our knowledge of the species' biology and the threats that may impact it. These results have led to improve conservation measures, related to fisheries and pathogens. Conservation efforts must keep on and new actions must be implemented.

The first NPA, initially aimed to cover the period 2011 to 2015, has been extended until the end of 2017, in which year it was assessed. Due to the species' unfavorable conservation status and the continuing threats it faces, a second NPA will be adopted to cover the 10-year period 2018 to 2027.

I. Informations générales sur la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises

La réserve naturelle nationale des Terres australes françaises couvre une superficie totale de 672 979 km^2 dont 7 668 km^2 de domaine terrestre. **Elle est de très loin la plus vaste réserve naturelle française et compte parmi les plus grandes aires marines protégées au monde**.

Situé au sud de l'océan Indien, entre 2000 et 5000 km de tout continent, les conditions climatiques ainsi que les caractéristiques géomorphologiques et océanographiques expliquent la richesse et la diversité de ce patrimoine naturel d'exception.

I. A. Cadre géographique

Situées à plus de 2 000 km de tout continent, les Terres australes françaises sont parmi les îles les plus isolées au monde.

Figure 1 – Le Marion Dufresne II, navire ravitailleur des TAAF et navire océanographique, relie plusieurs fois par an les Terres australes françaises depuis son port d'attache à La Réunion (© Thomas Goisque).

Les îles Crozet (latitude 45°45'-46°30'S ; longitude 50°-52°30'E) couvrent une surface cumulée d'environ 500 km². Elles sont composées de deux principaux groupes d'îles distants d'une centaine de kilomètres. **Kerguelen** (latitude 49°S ; longitude 70°E) est composé d'une grande île extrêmement découpée et de plus de 300 îles et îlots couvrant une superficie totale de 7200 km² avec 2 800 km de côtes. D'origine principalement volcanique, les îles ont un contour découpé et un relief très escarpé. Les îles Kerguelen sont entourées d'un vaste plateau continental de 100 495 km² dont la largeur varie

de 25 milles à l'est, à près de 120 milles au nord-ouest. C'est le plateau péri-insulaire le plus important et donc la plus grande zone de pêche de l'océan Austral.

Les îles Saint-Paul (latitude 38°43'S ; longitude 77°32'E) **et Amsterdam** (latitude 37°50'S ; longitude 77°31'E) **sont les seules îles subtropicales de l'océan Indien**. L'île Amsterdam est la plus septentrionale des deux et abrite la station permanente Martin-de-Viviès, au nord de l'île. L'île Saint-Paul, de forme triangulaire d'environ 8 km², se situe à 90 km au sud de l'île Amsterdam. Il s'agit d'une caldeira envahie par la mer suite à l'effondrement de toute la partie est de l'île.

I. B. Cadre administratif : les Terres australes et antarctiques françaises

Erigé au rang de territoire d'outre-mer (TOM) par la loi du 6 août 1955 qui leur donna leur nom actuel de « Terres australes et antarctiques françaises » (TAAF), les archipels Crozet et Kerguelen, les îles Saint-Paul et Amsterdam, ainsi que la Terre adélie ont depuis vu leur statut se détacher du droit commun. La loi constitutionnelle du 28 mars 2003 leur a notamment accordé un régime à part au regard de l'organisation administrative de l'Etat, distinct de celui des autres collectivités territoriales ultramarines[1]. La loi du 21 février 2007 a achevé le processus initié par la révision constitutionnelle du 28 mars 2003, en affirmant explicitement leur personnalité morale. Les TAAF constituent donc bien une entité distincte de l'Etat.

Le représentant de l'Etat dans les Terres australes françaises, préfet qui possède le titre d'administrateur supérieur, est qualifié de « chef du territoire ». L'administrateur supérieur exerce donc à la fois les missions de représentation de l'État, de direction et d'administration du territoire, tel un pouvoir exécutif comme précisé dans le décret n° 2008-919 du 11 septembre 2008. Le préfet est assisté d'un Conseil consultatif de treize membres nommés pour cinq ans, sur proposition des ministres en charge de l'outre-mer, l'environnement et la pêche, la recherche et l'enseignement supérieur, la défense, l'agriculture et des affaires étrangères et européennes.

Le siège des Terres australes et antarctiques françaises est installé depuis 2000 à Saint-Pierre, dans le département d'outre-mer de la Réunion, où il regroupe près de 60 personnes. Sur chaque district, l'importance du personnel varie selon les saisons et les sites, allant d'environ 20 personnes à Amsterdam à plus de 100 personnes sur Kerguelen.

[1] Le dernier alinéa de l'article 72-3 de la loi constitutionnelle du 28 mars 2003 dispose que « *la loi détermine le régime législatif et l'organisation particulière des Terres australes et antarctiques françaises* ». Les TAAF constituent désormais une collectivité *sui generis* car elles n'entrent dans aucune catégorie juridique des collectivités existantes. Elles sont donc placées sous administration directe de l'Etat, leur régime étant fixé par la loi simple.

I. C. Description de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises

Fiche d'identité

Création de la réserve naturelle : 3 octobre 2006 (décret n°2006-1211)

Extension de la réserve naturelle : 12 décembre 2016 (décret n°2006-1211 modifié par le décret n°2016-1700)

Situation géographique : océan Austral

Surface totale de la réserve naturelle : 672 979 km² dont environ 7 668 km² en milieu terrestre et 665 310 km² en milieu marin

Surface sous protection : 1 662 766 km² (arrêté préfectoral n°2017-28)

I. C. 1. Périmètre de la réserve naturelle terrestre et marine

Carte 1 – Périmètre de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises

En 2006, les îles Crozet, Kerguelen, Saint-Paul et Amsterdam, et une partie de leurs eaux territoriales, ont été classés en réserve naturelle nationale par décret interministériel, formant alors la plus grande réserve naturelle de France (23 371 km²).

En 2016, grâce à une collaboration étroite avec la communauté scientifique et conformément aux engagements pris par la France en marge de la COP 21 fin 2015, la réserve naturelle a été étendue sur sa partie marine à 672 979 km². Ce périmètre permet de couvrir l'ensemble des enjeux terrestres

et marins du territoire, en incluant désormais les zones essentielles à l'alimentation et la reproduction des espèces marines.

Afin de conserver ces zones de haute importance écologique, la réserve naturelle comprend près de **128 000 km² de zones terrestres et marines strictement protégées**, correspondant au classement UICN Ia. En milieu terrestre, tout accès et activité humaine sont interdits, à l'exception de ceux autorisés par dérogation du gestionnaire. En milieu marin, tous rejets de déchets et toute activité d'extraction des ressources naturelles, y compris la pêche, sont également interdits. Outre les zones de protection intégrale, des **zones réservées à la recherche scientifique et technique** permettent d'autoriser certaines activités tout en tenant compte au mieux des différents enjeux de conservation au sein de la réserve naturelle. L'ensemble des statuts de protection de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises sont décrit en annexe 1.

Figure 2 – Les falaises d'Entrecasteaux (île Amsterdam), sont classées en zone réservée à la recherche scientifique et technique (© TAAF).

Par ailleurs, les TAAF ont adopté en 2017 un arrêté instituant un périmètre de protection autour de la réserve naturelle, qui étend la gouvernance et la règlementation environnementale de cette dernière à **l'ensemble des Zones Economiques Exclusives** des Terres australes françaises, soit un peu plus de **1,66 millions de km²**. La réserve naturelle et son périmètre de protection comptent aujourd'hui parmi les plus grandes aires marines protégées de la planète.

I. C. 2. Description synthétique du patrimoine naturel de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises

Les Terres australes françaises abritent la diversité spécifique d'invertébrés et de plantes la plus importante des îles subantarctiques, et celle des oiseaux et mammifères marins figure parmi les plus riches de la planète. Faune et flore présentent des adaptations originales développées au cours de plusieurs millions d'années d'évolution dans un contexte d'isolement extrême, à des milliers de kilomètres de tout continent.

Site d'exception pour la conservation de l'avifaune mondiale, ces îles hébergent plus de 50 millions d'oiseaux issus de 47 espèces, dont 12 sont considérées comme menacées par la Liste rouge mondiale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et 8 endémiques, telles que l'emblématique albatros d'Amsterdam (*Diomedea amsterdamensis*). Elles concentrent également de larges populations de pinnipèdes, dont la 2^{e} population au monde d'éléphant de mer du sud (*Mirounga leonina*) et la 3^{e} population d'otarie à fourrure d'Amsterdam (*Arctocephalus tropicalis*) de la planète, ou encore des cétacés comme le dauphin de Commerson (*Cephalorynchus commersonii kerguelensis*), sous-espèce endémique de Kerguelen.

Figure 3 – Les iles Saint-Paul et Amsterdam hébergent la troisième population mondiale d'otarie à fourrure d'Amsterdam, *Arctocephalus tropicalis*. (© Adrien Chaigne)

En outre, l'immensité de la réserve naturelle en milieu marin permet d'inclure les zones essentielles à la reproduction et à l'alimentation des espèces marines, garantissant ainsi le maintien de leurs populations à long terme. Elle présente également des zones de forte productivité primaire qui structurent l'ensemble du réseau trophique et constituent un réel « puits de carbone », participant ainsi à la lutte contre le changement climatique à l'échelle planétaire.

Figure 4 – Les albatros et les pétrels profitent des zones riches en proies pour s'alimenter (© Antoine Dervaux).

Considérés comme l'un des derniers lieux de « naturalité » de la planète, ces territoires jouent un rôle majeur dans le maintien de la biodiversité et de la santé des océans au niveau mondial.

I. C. 3. Réglementation d'origine nationale et territoriale

Un certain nombre d'articles, issus du décret n° 2006-1211 modifié portant création et extension de la réserve naturelle, réglementent les activités au sein de la réserve naturelle, tant sur la partie terrestre que marine. Ils se déclinent comme suit :

- interdiction d'introduire des espèces animales ou végétales sous quelque forme que ce soit, sauf dérogation accordée à des fins scientifiques par le préfet, administrateur supérieur des TAAF ;
- Interdiction de porter atteinte à la faune et à la flore, de prélever tout ou partie de cette faune et flore, et de troubler ou déranger la faune, sauf zones de pêche autorisées et dérogation accordée à des fins scientifiques par le préfet, administrateur supérieur des TAAF, après consultation du Comité de l'Environnement Polaire (CEP) et du Conseil national pour la protection de la nature (CNPN) s'il s'agit d'espèces protégées. Cette réglementation est une transposition de certaines dispositions juridiques nationales et du Code de l'Environnement;
- Interdiction de détruire, mutiler, capturer ou enlever, et naturaliser des oiseaux et mammifères marins, vivants ou morts, ainsi que de les transporter, les colporter, les utiliser, les mettre en vente ou les acheter, sauf dérogation accordée à des fins scientifiques par le préfet, administrateur supérieur des TAAF après consultation du CEP

et du CNPN s'il s'agit d'espèces protégées. Tout comme l'interdiction précédente, il s'agit également de transpositions du Code de l'Environnement ;

- interdiction d'abandonner ou de déposer ou de jeter quoique que ce soit, déchets, détritus, ou produits quels qu'ils soient, qui pourraient nuire à la qualité du milieu ou à l'intégrité de la faune et de la flore ;
- interdiction de porter atteinte au milieu naturel par le feu ou des inscriptions ;
- interdiction de troubler la tranquillité des lieux en utilisant tout instrument sonore ;
- interdiction d'exercer toute activité minière, commerciale ou industrielle sur la partie terrestre de la réserve naturelle ;
- interdiction de collecter fossiles et minéraux ;
- interdiction de circuler à bord d'un véhicule à moteur sur la partie terrestre de la réserve naturelle, sauf cas prévus par le décret ;
- interdiction de survoler la réserve naturelle à moins de 300 mètres.

Par ailleurs, un certain nombre d'activités peuvent être réglementées par le préfet administrateur supérieur des TAAF par arrêté. Il s'agit des activités de régulation des espèces, d'activités agricoles, pastorales et d'exploitation des ressources marines, des activités de découverte du milieu, des activités artistiques, du stationnement des personnes, ainsi que des conditions de circulation maritime, de mouillage et de débarquement au sein des mers territoriales.

Concernant plus particulièrement l'activité de pêche au sein de la réserve naturelle, les dispositions du décret 2006-1211 modifié relatives à la pêche et qui s'appliquent à l'ensemble de la réserve naturelle prévoient des objectifs de gestion spécifiques aux pêcheries et renforce le principe selon lequel la pêche doit être conduite dans le souci de **préserver des écosystèmes** dans lesquels cette activité se déploie. **Le décret interdit notamment la mise en œuvre de techniques et de pratiques présentant le plus d'impacts sur l'environnement**, en particulier sur les oiseaux, les mammifères marins, les poissons et sur les habitats marins. Actuellement, seule la pêcherie à la légine de Crozet et Kerguelen, celle au poisson des glaces à Kerguelen, et la pêcherie à la langouste et aux poissons de Saint-Paul et Amsterdam sont autorisées.

I. D. Les outils et modes de gouvernance qui régissent la réserve naturelle

I. D. 1. Les instances de gestion

La gestion de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises est confiée par l'article 2 du décret 2006-1211 modifié portant création et extension de la réserve naturelle au préfet des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF), administrateur supérieur et chef du territoire du même nom.

Conformément au décret 2005-491 du 18 mai 2005 relatif aux réserves naturelles et portant notamment modification du Code de l'Environnement, le gestionnaire est assisté d'un Comité consultatif et d'un Conseil scientifique, dont les rôles et la composition sont précisés des articles R*242-15 à R*242-18 du Code de l'Environnement.

Tels que prévus par les articles 3 et 4 du décret 2006-1211 modifié, **le préfet des TAAF, en sa qualité de gestionnaire, est assisté par un comité consultatif, qui a la même composition que le Conseil consultatif des TAAF auquel se rajoute 6 membres, et un conseil scientifique, qui n'est autre que le Comité de l'Environnement Polaire (CEP).**

I. D. 2. La collaboration avec la communauté scientifique

Avec ses bases dans les îles australes, la France représente le seul Etat disposant d'un tel gradient géographique et d'une telle couverture scientifique, ce qui lui offre une position de leader dans le domaine de la recherche subantarctique. Les TAAF accueillent donc de nombreuses activités de recherche sur les districts australes, visant notamment à mesurer les effets des changements globaux ou à mieux comprendre les stratégies développées par la faune et la flore face à ces changements globaux ou aux conditions climatiques extrêmes.

Plusieurs de ces programmes de recherche sont indispensables à la gestion de ces territoires, ce qui a conduit **l'administration des TAAF à signer, en décembre 2009, une convention-cadre avec son partenaire phare et historique en matière de recherche, l'Institut polaire français Paul-Emile Victor (IPEV), qui est chargé d'encadrer et de mettre en œuvre les activités de recherche dans les districts australes** et en Terre Adélie. Les programmes de recherche sont développés avec d'autres instituts, centres de recherche ou universités, qui hébergent eux-mêmes des laboratoires ou des unités mixtes de recherche (UMR) dans les domaines précités. Au total, ce sont plusieurs milliers de scientifiques qui ont séjourné sur les districts australes depuis les années 2000, avec une moyenne annuelle de plus de 200 chercheurs français ou étrangers répartis dans une soixantaine de programmes coordonnés par l'IPEV. Dans la mesure où certains chercheurs qui participent à ces programmes sont membres du Comité de l'Environnement Polaire et de fait du Conseil scientifique de la réserve naturelle, les scientifiques sont étroitement associés aux **orientations de gestion prises par les TAAF dans les Terres australes françaises**.

I. D. 3. Un outil de gestion adapté : le plan de gestion (2018-2027)

Pour faire face aux menaces et remplir les différentes missions de gestion, un premier plan de gestion de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises (2011-2015) a été rédigé par les TAAF, en collaboration avec plusieurs organismes scientifiques soutenus par l'Institut polaire français Paul-Emile Victor (IPEV).

L'important travail de capitalisation qui a été réalisé en 2016 dans le cadre de l'évaluation du premier plan de gestion a permis de dresser un bilan de la mise en œuvre des actions et d'identifier les perspectives de gestion.

Par ailleurs, l'extension de la réserve naturelle sur sa partie marine, puis l'adoption récente d'un périmètre de protection autour de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises, nécessitent la prise en compte de **nouveaux enjeux de conservation**.

L'élaboration de ce second plan de gestion revêt alors un double enjeu : **inscrire l'action de la réserve naturelle dans la continuité de l'exercice précédent**, en s'appuyant sur le premier plan de gestion et son évaluation, et **définir les objectifs de gestion à moyen et long termes liés à**

l'extension de la réserve naturelle et à la mise en place d'un périmètre de protection autour de cette réserve.

Dans cette perspective, 7 enjeux de conservation et 2 facteurs de réussite ont été identifiés, pour lesquels des objectifs de gestion à long terme ont été fixés.

Les objectifs à long terme du 2nd plan de gestion 2018-2027 visent à :

- Préserver le caractère sauvage des Terres australes françaises, en réduisant au maximum les pressions anthropiques déjà faibles liées à l'occupation humaine ;

- Garantir le bon état de conservation des écosystèmes terrestres australs, en limitant notamment les risques d'introduction d'espèces exogènes et invasives ;

- Améliorer la connaissance sur des écosystèmes marins australs riches et diversifiés et en limiter les impacts ;

- Assurer les conditions favorables au maintien des très fortes concentrations d'oiseaux et de mammifères marins ;

- Maintenir les populations d'espèces marines exploitées et promouvoir une gestion durable de ces ressources ;

- Observer la biodiversité et l'évolution des écosystèmes sur le long terme, afin de mieux comprendre l'impact de l'homme et des changements globaux sur ce type de milieux ;

- Entretenir et restaurer le patrimoine culturel des Terres australes françaises ;

- Assurer une gestion efficiente et pérenne du Territoire et garantir les conditions de son bon fonctionnement ;

- Sensibiliser, valoriser et faire connaître les Terres australes françaises.

Ces objectifs à long terme sont ensuite déclinés en objectifs opérationnels, puis en actions et opérations.

Le Plan national d'actions pour l'albatros d'Amsterdam est inscrit dans le quatrième objectif du plan de gestion 2018-2027 « Assurer les conditions favorables au maintien des très fortes concentrations d'oiseaux et de mammifères marins », dans l'action FG 27 « Mettre en œuvre le plan national d'action en faveur de l'albatros d'Amsterdam ».

Le nouveau plan de gestion détermine, pour chaque enjeu de conservation, un objectif long terme et des objectifs opérationnels, eux-mêmes déclinés en actions. Chaque action est évaluée en fonction de sa priorité et de sa faisabilité. Elle est découpée en opérations, pour lesquelles des acteurs pilotes et partenaires sont identifiés. Une fiche action réalisée en collaboration avec les partenaires scientifiques en précise le contenu, les livrables et les indicateurs de réalisation.

I. E. L'île Amsterdam

Les îles Amsterdam (latitude 37° 50'S ; longitude 77°31'E) et Saint-Paul (latitude 38° 43'S ; longitude 77° 32'E) sont les seules îles subtropicales de l'océan Indien. Elles sont le pendant des îles Juan Fernandez dans le Pacifique Sud et Tristan da Cunha en Atlantique Sud.

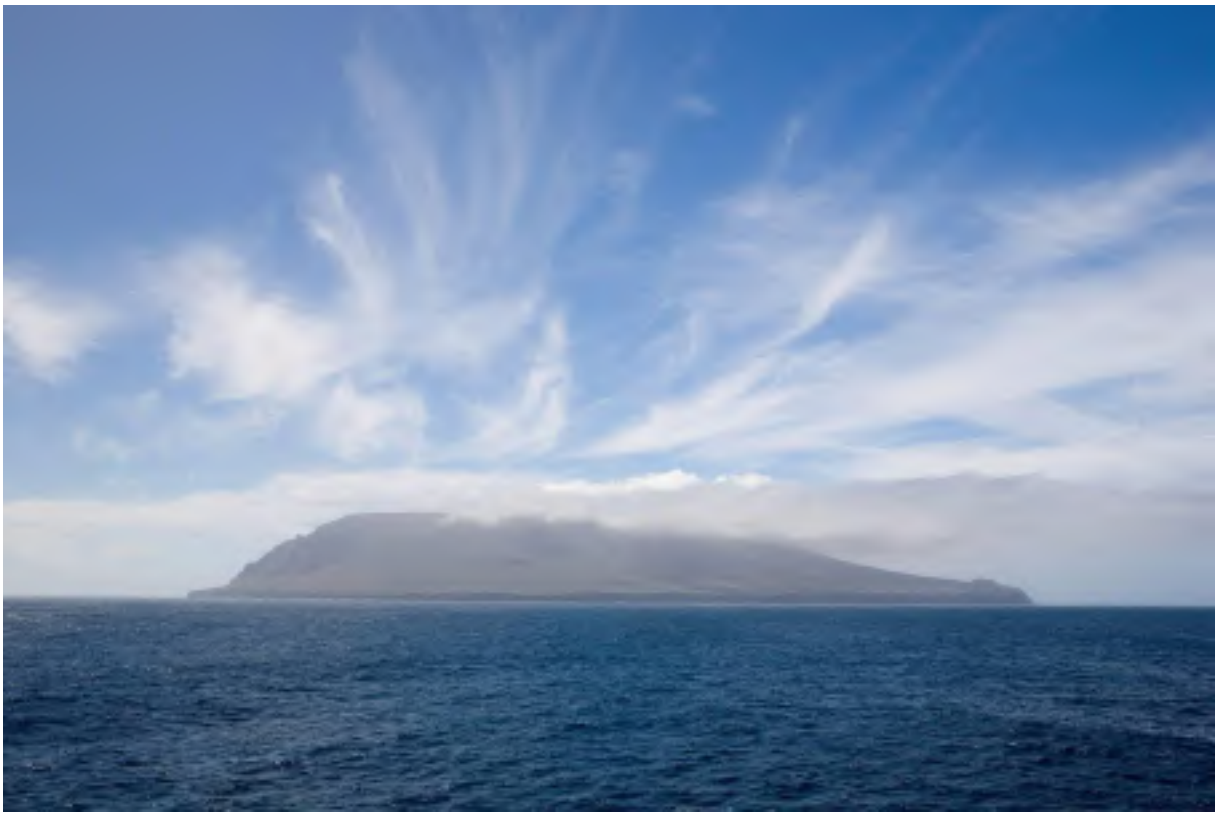

Figure 5 – L'île Amsterdam (© Antoine Dervaux)

L'île Amsterdam est la plus septentrionale des deux. Elle s'étend sur environ 9 km par 7 km, soit près de 55 km², et elle est dominée par le mont de la Dives, qui s'élève à 881 mètres d'altitude. La station permanente de Martin-de-Viviès se situe au nord de l'île. L'île Saint-Paul, de forme triangulaire d'environ 8 km², se situe à 90 km au sud de l'île Amsterdam. Il s'agit d'une caldeira envahie par la mer suite à l'effondrement de toute la partie est de l'île. La Zone Economique Exclusive autour des îles Saint-Paul et Amsterdam s'étend sur 513 276 km².

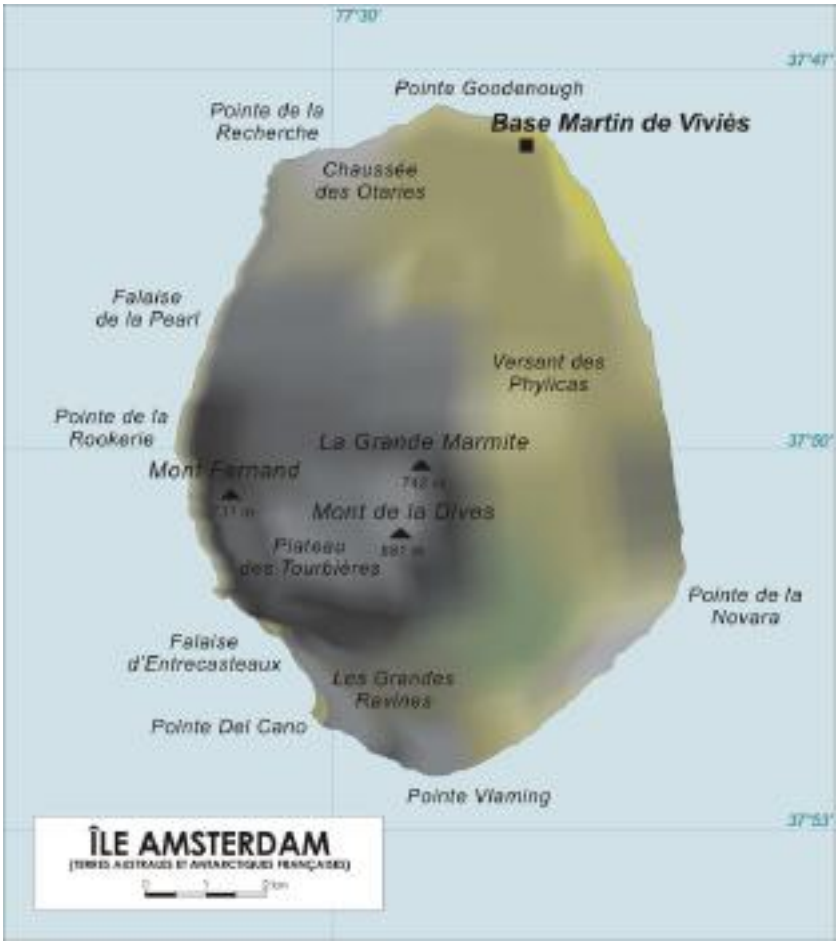

Carte 2 – Ile Amsterdam

Saint-Paul et Amsterdam sont quasiment dépourvues de plateau péri-insulaire (150 km²). Chacun de leurs plateaux péri-insulaires est très étroit, s'étendant à moins de 2 milles nautiques des côtes pour Amsterdam et de 2 à 8 milles nautiques des côtes de Saint-Paul. Ils sont donc entièrement compris dans les eaux territoriales. En dehors de l'émergence des deux îles, la zone marine présente quelques hauts fonds dans sa partie est qui atteignent -645 m au large d'Amsterdam et -450 m à St-Paul. De plus, un banc situé à 16 milles au sud-est de Saint-Paul qui représente un volcan immergé atteint -72 m à sa partie sommitale. Situés le long de la ride est indienne, le territoire présente une multitude de bancs aux fonds inférieurs à 2000 m qui s'étendent depuis les îles jusqu'au nord-est de la ZEE.

L'île Amsterdam représente la partie émergée d'un grand massif volcanique qui culmine à 881 m au Mont de la Dives. Ce mont est en réalité le point le plus élevé du mur d'une caldeira, située presque au centre de l'île, dont le fond est occupé par des tourbières. Au sommet et sur les flancs de l'île sont dispersés une quinzaine de petits cônes bien formés. De hautes falaises rendent l'île difficile d'accès. Elles présentent une grande dissymétrie entre la côte ouest, où elles dépassent 700 m de haut, et la côte est, où leur hauteur n'atteint pas 100 m. Les moins élevées se trouvent sur la côte nord, près d'une pointe nommée La Cale où a été établie la base scientifique Martin-de-Viviés. Sur toute la surface de l'île, de petits cônes, hauts d'une dizaine de mètres, ont émis des laves cordées. Des tunnels sont par ailleurs visibles dans les coulées récentes.

Sept espèces d'oiseaux se reproduisent régulièrement sur l'île Amsterdam : le **labbe subantarctique**, *Stercorarius antarcticus*, la **sterne antarctique**, *Sterna vittata*, l'**albatros à bec jaune de l'océan**

indien, *Thalassarche carteri*, l'**albatros d'Amsterdam**, *Diomedea amsterdamensis*, l'**albatros fuligineux à dos sombre**, *Phoebetria fusca*, le **gorfou sauteur du nord**, *Eudyptes moseleyi* et le **pétrel gris**, *Procellaria cinerea*. Une espèce introduite niche également, l'astrild ondulé, *Estrilda astrild*. Une espèce de pinnipède, l'**otarie à fourrure d'Amsterdam** *Arctocephalus tropicalis*, se reproduit sur les côtes de l'île avec près de 23 000 femelles chaque année.

L'île Amsterdam est un site d'une grande importance pour la conservation des oiseaux marins de l'océan indien sud du fait de la présence d'espèces en forte concentration et avec des statuts de conservation UICN défavorables, notamment **l'albatros d'Amsterdam**, **endémique** de l'île et classé « **en danger critique d'extinction** », **l'albatros à bec jaune (65 % de la population mondiale) classé « en danger »**, **l'albatros fuligineux à dos sombre classé « en danger »** et le **gorfou sauteur subtropical classé « en danger »**.

Les plus importantes colonies d'oiseaux marins (numériquement) sont situées sur la côte sud de l'île, sur les falaises d'Entrecasteaux (cartes 3 et 4), où nichent près de 20 000 couples d'albatros à bec jaune et plusieurs centaines d'albatros fuligineux à dos sombre.

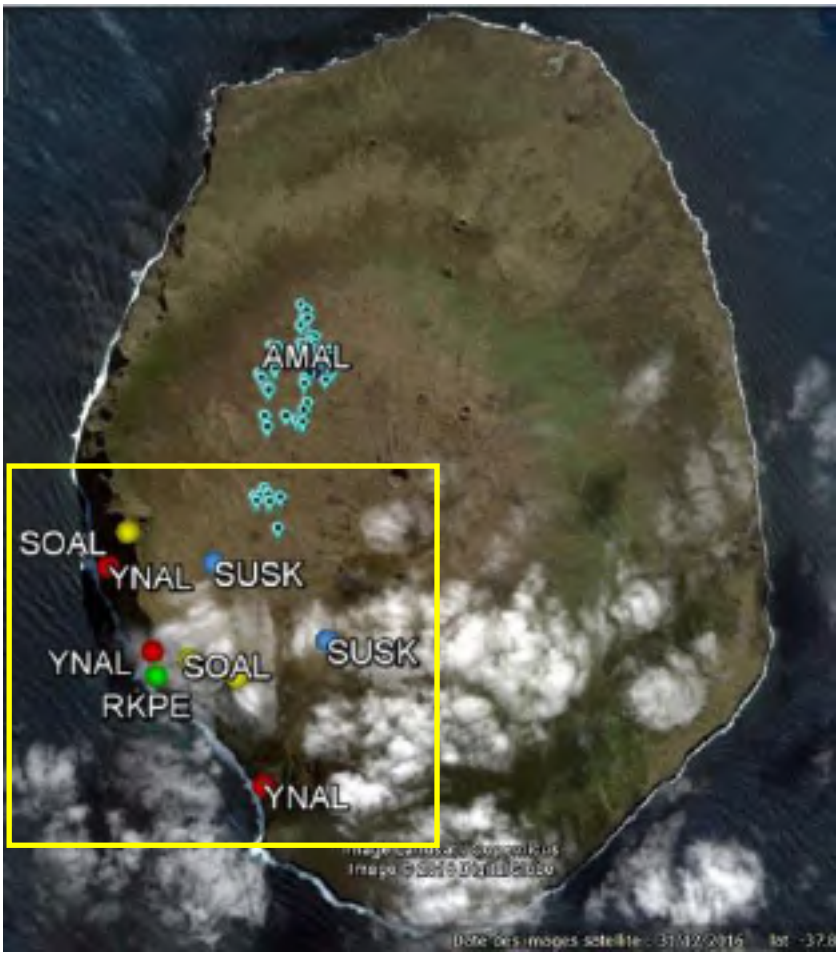

Carte 3 – Localisation des colonies d'oiseaux sur l'île Amsterdam (AMAL = albatros d'Amsterdam, SUSK : labbe subantarctique, YNAL : albatros à bec jaune, SOAL : albatros fuligineux à dos sombre, RKPE : gorfou sauteur subtropical). (Sources : IPEV 109/CEBC-CNRS, images Digital Globe 2016)

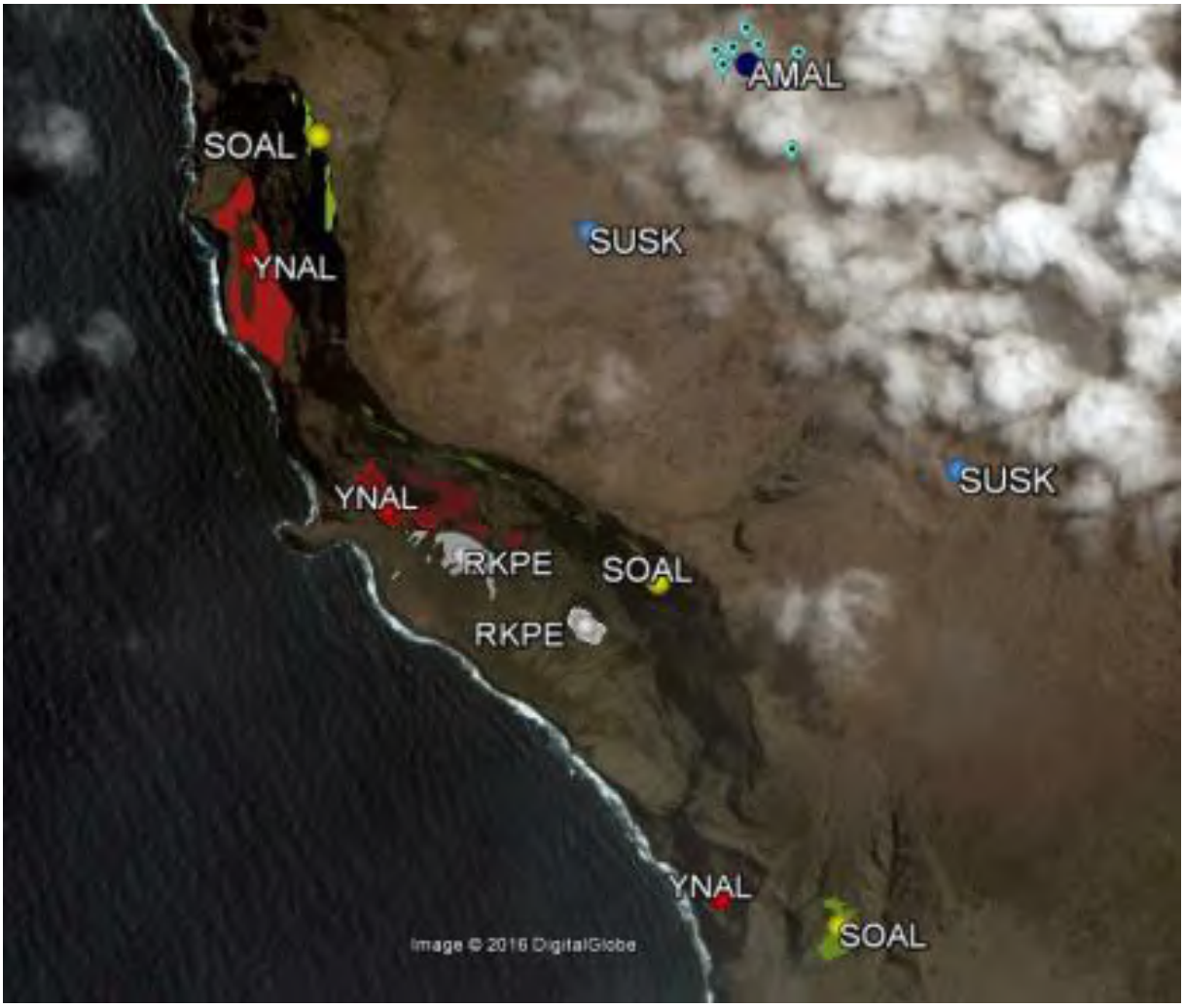

Carte 4 – Localisation des colonies d'oiseaux à Entrecasteaux (sud de l'île Amsterdam) (AMAL = albatros d'Amsterdam, SUSK : labbe subantarctique, YNAL : albatros à bec jaune, SOAL : albatros fuligineux à dos sombre, RKPE : gorfou sauteur subtropical). (Sources : IPEV 109/CEBC-CNRS, images Digital Globe 2016)

I. F. L'espace maritime et les activités

I. F. 1. Conditions océanographiques

L'océan Austral est le quatrième océan mondial en surface, représentant quelque 20% de la superficie océanique totale. Ses limites sont définies au nord par la convergence subtropicale et au sud par le continent antarctique. Cet océan est soumis à un **régime continu de vents d'ouest violents**, particulièrement au niveau de Kerguelen et Crozet, situés entre les 40èmes rugissants et les 60èmes mugissants.

Ces vents entretiennent une grande dérive d'ouest, appelée courant circumpolaire antarctique (CCA), entraînant longitudinalement les eaux de surface dans un vaste mouvement circumpolaire avec les plus forts flux centrés vers 42°S au nord de Crozet et à la limite nord du plateau de Kerguelen. Les mélanges très importants entre masses d'eau différentes résultent d'une importante turbulence du CCA, qui se manifeste sous la forme de tourbillons en zone subantarctique, à l'est/nord-est de Kerguelen en particulier.

Enfin, une série de fronts bien marqués est recensée latitudinalement (Park et al 1991, 1993, 2014). Ils sont individualisés, pour la plupart, par des variations importantes de température des eaux de surface. On reconnaît ainsi (Lutjeharms & Valentine 1984) :

- **Le front subtropical (FST),** qui est situé vers 42°S au nord du plateau des îles Crozet pour descendre vers 43°S au nord du plateau de Kerguelen. Les îles de St-Paul et Amsterdam sont quant à elles situées au nord de ce front. Il se caractérise par une transition du nord au sud des températures superficielles de 17,9 à 10,6°C ;
- **Le front subantarctique (FSA)**, au sud du FST, borde littéralement les deux plateaux vers 44°S à Crozet et 46°S à Kerguelen. Les températures baissent alors de 9,0 à 5,1°C (moyenne du front 7°C) au sud ;
- **Le front polaire (FP)** est localisé au sud de Crozet. Il passe vers 50°S et longe le plateau péri-insulaire des îles Kerguelen dans sa partie sud pour s'infléchir vers le nord sur son flanc est (vers 72°E en remontant jusqu'à 48°S) et reprend un tracé latitudinal plus à l'est. Sa définition géographique, moins évidente que celle des deux fronts précédents, se définit par la présence la plus septentrionale de l'isotherme 2°C à 200 m de profondeur (**Park *et al.*, 1991, 1993; Orsi *et al.*, 1995, Park et al 2014**). Pendant la période estivale, ceci correspond aux isothermes de surface compris entre 4°C et 5°C ;
- L'influence du **front du courant de retour des Aiguilles (FA)** ne se fait sentir, près du front subtropical, qu'à l'ouest du périmètre de la réserve naturelle.

Entre ces fronts, de larges régions océaniques sont observées :

- **La zone subantarctique,** entre le FST et FSA, est très limitée dans la ZEE de Kerguelen et de Crozet, à environ 2° de latitude, du fait de la grande proximité des FST et FSA dans la région. **C'est la zone frontale de transition (ZFT)** (Gambéroni *et al.* 1982; Charriaud et Gamberoni 1987; Park *et al.*, 1991 and 1993), siège de 98% du flux circumpolaire dans cette région. C'est une région particulièrement complexe où la séparation entre les eaux antarctiques et subantarctiques est la moins nette (Deacon 1983). Son origine serait liée à la topographie en amont des îles Crozet (Gamberoni *et al.* 1982) ;
- **La zone frontale polaire (ZFP)** se situe entre le FP et le FSA ;
- **La zone antarctique** se situe entre le FP et la limite sud du courant circumpolaire antarctique (CCA). Elle est la plus large au sud des Kerguelen ;
- **La zone subpolaire,** située entre la limite sud du CCA et le continent antarctique.

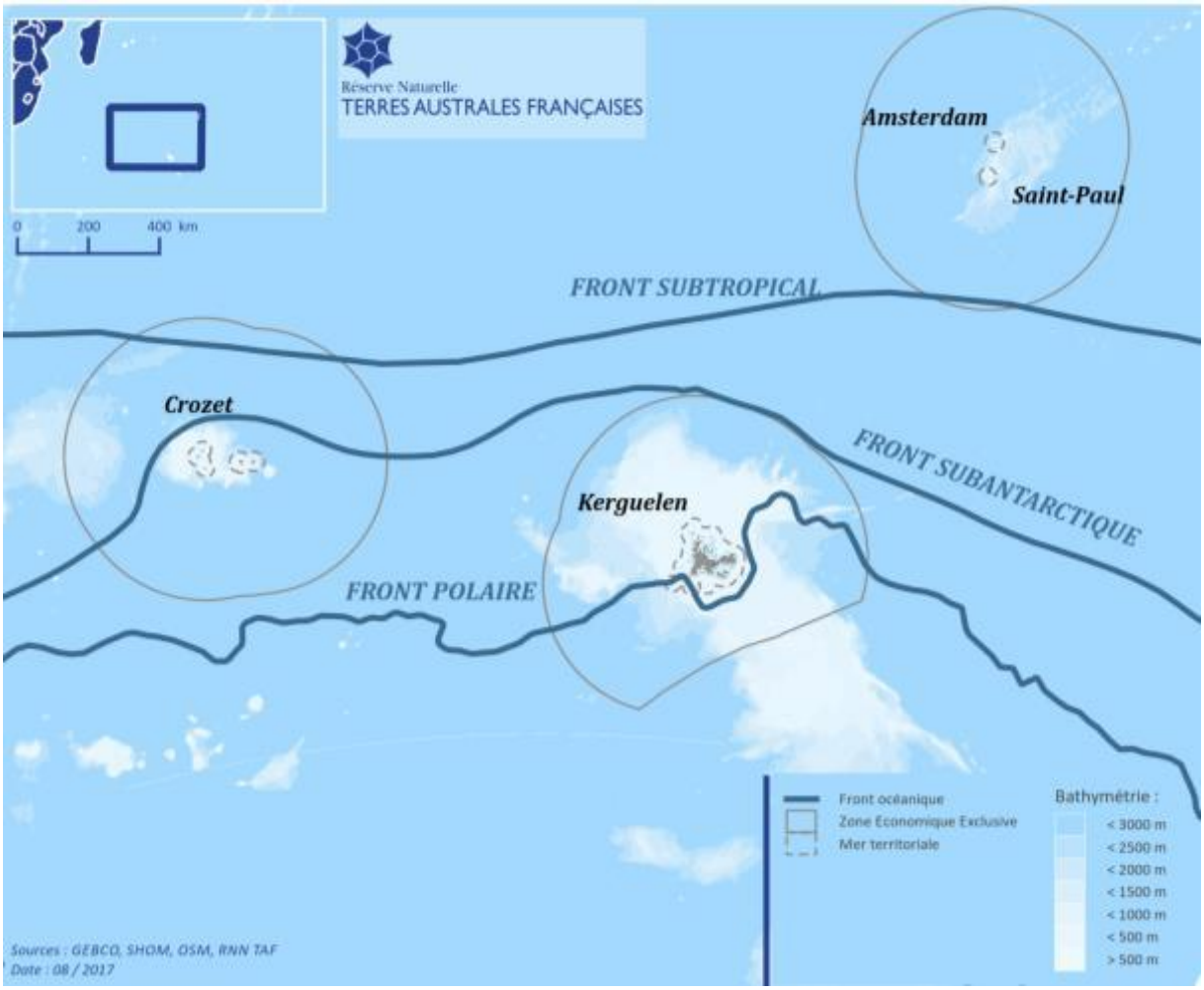

Carte 5 – Caractéristiques océanographiques des Terres australes françaises

I. F. 2. Les activités de pêche dans les ZEE des TAAF

Les caractéristiques océanographiques uniques des Terres australes françaises sont à l'origine d'une forte productivité primaire et secondaire, qui permet l'alimentation d'oiseaux marins venus de tout l'océan Indien.

Isolées de plusieurs milliers de kilomètres de tout continent, les écosystèmes marins des Terres australes françaises sont restés intacts jusqu'à la fin du 18ème siècle avec les premières tentatives d'exploitation des ressources naturelles (baleine, éléphant de mer, otarie à fourrure, langoustes). Les premières pêcheries s'établirent au 19ème siècle avec la pêche à la langouste à Saint-Paul et c'est dans les années 1970 que les pêcheries industrielles débutèrent à Crozet et Kerguelen. Tout d'abord effectuées au chalut, la spécialisation des pêcheries vers la légine à la fin des années 1990 s'est accompagnée d'une transition vers la pêche palangrière, plus sélective que le chalut. Aujourd'hui, seul un bateau est autorisé sur Saint-Paul et Amsterdam et 8 dans les ZEE de Crozet et Kerguelen. La pêche, réglementée par l'administration des TAAF, fait l'objet d'un suivi scientifique par le Muséum d'Histoire Naturelle. Les pêcheries de Crozet et Kerguelen ont d'ailleurs été certifiées MSC (Marine Stewardship Council) attestant de la durabilité des pêcheries en cours.

Plusieurs organismes régionaux de gestion des pêches (ORGP) regroupent les pays ayant des activités de pêche dans l'océan indien. Les ORGP œuvrant dans l'aire de répartition de l'albatros d'Amsterdam sont présentés en annexe 2.

II. Etat des lieux des connaissances

II. A. Description générale

L'albatros d'Amsterdam est un oiseau marin de grande taille corporelle (envergure moyenne : 2,80 m ; masse moyenne : 6,3 kg) de la famille des Diomedeidae. Mâles et femelles adultes ont une apparence brune très similaire (Roux *et al.* 1983): un bec couleur chair, un corps largement brun foncé, avec des parties plus sombres quasiment noires (calotte, rectrices), une face blanche, un ventre clair (blanchâtre) plus ou moins uniformément vermiculé de brun. Comme chez les autres espèces d'albatros de grande taille (du genre *Diomedea*), le plumage s'éclaircit progressivement avec l'âge, passant du brun chocolat chez les juvéniles à un plumage blanc moucheté de brun chez les individus les plus âgés en particulier sur le ventre. Les juvéniles sont très similaires à ceux des autres espèces d'albatros de grande taille mais toutes les autres grandes espèces atteignent à des âges avancés des plumages plus clairs que l'albatros d'Amsterdam.

II. B. Systématique

L'albatros n'avait jamais été observé à terre avant l'observation de Paulian (en 1955) qui le décrit comme un albatros hurleur. C'est Roux *et al.* (1983) qui décrivent les oiseaux d'Amsterdam comme une espèce à part entière. Ils basent leur description de la nouvelle espèce sur un certain nombre de critères qui le distinguent de l'albatros hurleur. En effet, par rapport à l'albatros hurleur, les grands albatros de l'île Amsterdam se reproduisent en plumage brun foncé (plutôt qu'en plumage blanc plus habituel chez l'albatros hurleur), à une époque de l'année différente (ponte en avril au lieu de janvier). Ils sont beaucoup plus petits et présentent une ligne brun foncé sur la mandibule supérieure le long de la commissure, une caractéristique de l'albatros royal. Cette nouveauté taxonomique n'a tout d'abord pas été universellement acceptée. Par exemple Bourne (1989), Marchant & Higgins (1990) et Warham (1990) ont préféré retenir l'albatros d'Amsterdam comme une sous-espèce de l'albatros hurleur (*Diomedea exulans*).

La nouvelle espèce a ensuite été largement acceptée (Sibley and Monroe 1990, Robertson & Nunn 1998, Tickell 2000, Brooke M 2004) bien que d'autres chercheurs suggèrent qu'un statut de sous-espèce serait plus approprié dans la classification, compte tenu du faible niveau de divergence génétique (Penhallurick & Wink 2004). Toutefois, une comparaison approfondie du complexe *exulans* en utilisant des données plus récentes montre que l'albatros d'Amsterdam est tout à fait différent des autres groupes, *exulans*, *dabbenena*, et *antipodes* (Burg, Rains, Milot et Weimerskirch, non publié).

Figure 6 – Adulte d'albatros d'Amsterdam. (© Mathieu Prat). Le plumage fortement marqué de brun pourrait le confondre avec un jeune albatros hurleur. Cependant la ligne brun foncé sur la mandibule supérieure le long de la commissure et la tâche brun-verdâtre de l'extrémité du bec permettent de faire la distinction.

Une étude génétique récente montre que cette population, qui est passée par un goulot d'étranglement populationnel extrême (seulement 5 couples mentionnés en 1982), présente la diversité génétique la plus faible connue pour un oiseau (Milot *et al.* 2007), ce qui ne semble pourtant pas être un handicap eu égard à sa démographie actuelle. L'étude de la diversité génétique des grands albatros montre que cette faible diversité génétique serait un caractère inhérent aux albatros (Milot *et al.* 2007).

II. C. Historique d'une découverte récente

Bien que cette île ait été découverte dès 1522 par Sébastien Del Cano, une partie de son avifaune est restée inconnue jusqu'à la deuxième moitié du XX^{ème} siècle. Cette île n'a jamais été habitée, excepté la présence épisodique de phoquiers au 18ème siècle et de naufragés, puis du personnel (environ 35 personnes) de la base établie de façon permanente depuis 1949 par les Terres Australes et Antarctiques Françaises.

Des « grands albatros » avaient bien été signalés en mer dans les parages des deux îles (Peron 1824, Von Pelzen 1869, Velain 1877 in Paulian 1960) mais aucune mention de la reproduction d'un « grand albatros » sur l'une des deux îles n'avait été faite. L'île Amsterdam est donc depuis cette époque considérée comme étant située dans l'immense aire de dispersion de *Diomedea exulans* (Weimerskirch *et al.* 2006; Pinaud & Weimerskirch 2007).

Lors des premières missions organisées dans le cadre des TAAF, P. Paulian apporta la preuve de nidification d'un « grand albatros » sur l'île Amsterdam en publiant la photographie d'un adulte couveur prise en avril 1951 (R. Delon) sur le Plateau des Tourbières (Paulian 1953). Plusieurs couples étaient nicheurs sur ce plateau pendant l'année 1951, tous les oiseaux étaient largement marqués de

brun. P. Paulian n'a pas pu les observer malgré ses recherches effectuées au cours de l'été 1952. Il conclut donc, se basant uniquement sur la photographie : « *En l'absence de matériel de l'île Amsterdam, on ne peut savoir si les* D. exulans *de cette île sont semblables à ceux de Tristan da Cunha ou en diffèrent. On ne peut qu'affirmer la présence à l'île Amsterdam d'une sous-espèce sombre, nettement différente des oiseaux de Kerguelen* ».

Au cours de l'été 1955/1956, P. Paulian découvre des gisements d'ossements sub-fossiles. Ces restes appartiennent à l'avifaune actuelle ou récemment disparue. Ils contiennent notamment les restes d'un « *albatros errant de taille relativement faible* » que Jouanin & Paulian (1960) identifieront comme étant identique à l'espèce présente sur Tristan da Cunha. Quelques couples ont été signalés comme reproducteurs pendant l'année 1968, mais les recherches effectuées par M. Segonzac au cours de l'été 1969/1970 ont été infructueuses (Segonzac 1972). Par la suite vont être régulièrement observés des oiseaux (« grands albatros » très pigmentés ou adultes bruns) en parade ou des poussins en duvet (Roux *et al.* 1983). Au début des années 1980 très peu de choses étaient donc connues sur les « grands albatros » de l'île Amsterdam. Aucun ornithologue ayant séjourné sur place n'avait pu les observer de près et longuement, et aucun spécimen n'avait été collecté (Roux *et al.* 1983). Ces observations prouvaient la nidification régulière, cependant en faible nombre, de cet albatros sur le Plateau des Tourbières. De plus, tous les individus décrits ou photographiés avaient en commun un plumage très largement marqué de brun.

Ce n'est qu'en début mars 1981 que sept couples reproducteurs ont été découverts et suivis jusqu'à l'envol des jeunes (Roux *et al.* 1983).

II. D. Statut légal de protection

II. D. 1. Niveau international

Un large panel de textes internationaux a vocation à régir la protection ou la gestion de la biodiversité dans les Terres australes françaises. Certaines concernent l'albatros d'Amsterdam. Plusieurs conventions ont une portée générale et ont vocation à s'appliquer à tout un milieu, voire à l'ensemble des espèces.

1. **La Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS)**, qui concerne non seulement certains mammifères marins de la réserve naturelle, mais également quelques oiseaux. L**'albatros d'Amsterdam figure dans l'annexe I de cette convention**. Pour les espèces dont l'état de conservation est défavorable, la Convention encourage les États parties à mettre en place des accords de conservation internationaux. Ainsi, six accords ont à ce jour été conclus sous les auspices de la Convention de Bonn, dont un concernant au premier plan une part de la faune aviaire des Terres australes françaises. Il s'agit de l'Accord pour la Conservation des Albatros et des Pétrels (ACAP).

2. **L'Accord pour la conservation des albatros et des pétrels (ACAP)**, qui vise à maintenir ou atteindre un état de conservation favorable aux albatros et aux pétrels. L'ACAP est entré en vigueur en Février 2004 et compte actuellement 13 pays membres dont la France. Il couvre 29 espèces d'albatros et de pétrels dont l'albatros d'Amsterdam.

Si l'accord n'a pas compétence pour prendre des mesures pour réglementer la pêche en mer, il a produit un catalogue de mesures pratiques pour minimiser les captures accidentelles par différents engins de pêche, dont il promeut l'utilisation dans les organisations régionales de pêche qui réglementent la pêche dans les aires de distribution des pétrels et albatros. L'Accord comporte également une banque de données sur la distribution et l'état de conservation des populations couvertes par l'accord, alimenté par les Parties et observateurs. Il a produit des lignes directrices pour limiter les populations d'espèces invasives et des lignes directrices relatives à la biosécurité. Les objectifs généraux de l'Accord, ainsi que les mesures générales de conservation qu'il préconise, sont pris en compte par le plan de gestion de la réserve naturelle (contrôle des espèces introduites, restauration des habitats, soutien à la recherche, etc.). Les programmes de recherches permettent d'apporter des éléments pour atteindre les objectifs de l'accord (suivi démographique à long terme, distribution en mer, pathogènes etc.).

Par ailleurs, dans le but d'honorer les engagements pris par la France en ratifiant l'ACAP, la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises, aidée par de nombreux partenaires, a lancé en 2010 le premier Plan national d'actions quinquennal afin d'améliorer le statut de conservation de l'albatros d'Amsterdam.

3. **La Convention sur les zones humides RAMSAR**, signée en 1971 et ratifiée par la France en 1986, qui vise à promouvoir la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides. Sur proposition du ministre en charge de l'Ecologie, l'ensemble de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises a été classée Ramsar lors de la 10^{e} Conférence des parties en novembre 2008, offrant ainsi à la France le plus grand site labellisé Ramsar relevant d'un pays européen. Le mécanisme proposé par la convention de 1971 ne constitue en rien un instrument réglementaire, mais un label attestant de la qualité et de l'importance au niveau international des zones humides placées sous son égide. Cette convention concerne directement l'habitat de l'albatros d'Amsterdam.

4. **La Convention pour la conservation de la faune et la flore marine de l'Antarctique (CCAMLR)**, qui tend à assurer une gestion rationnelle des ressources halieutiques dans sa zone de compétence (en particulier les pêcheries de légine et dans une moindre mesure celles du poisson des glaces), notamment afin de ne pas entraîner de perturbation majeure sur les écosystèmes marins, incluant les oiseaux. Elle définit un certain nombre de mesures conservatoires qui s'appliquent à l'ensemble de la région concernée par la Convention. Le champ d'application géographique de la CCAMLR comprend la zone économique exclusive des îles Kerguelen et une partie de celle de Crozet, les ZEE des îles Saint-Paul et Amsterdam en étant en revanche exclues. A la différence d'une ORGP (organisation régionale de gestion de la pêche) classique, la CCAMLR a également pour objectif la préservation des ressources marines, notamment en matière d'aires marines protégées (AMP). Dans cette perspective, la France et les TAAF ont mené conjointement avec l'Afrique du Sud, de 2010 à 2013, des travaux d'éco régionalisation marine sur le plateau Del Cano et dans l'archipel de Crozet. Ces études scientifiques ont contribué de façon importante aux efforts poursuivis par la CCAMLR en matière de création et renforcement d'un réseau d'AMP dans la zone.

5. La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages (CITES), dont l'objectif est de garantir que le commerce international de la faune et de la flore sauvage ne nuit pas à leur conservation, n'inclue pas l'albatros d'Amsterdam.

II. D. 2. Niveau national

L'albatros d'Amsterdam est protégé au titre de l'**arrêté ministériel du 14 août 1998** fixant sur tout le territoire national des mesures de protection des oiseaux représentés dans les Terres australes et antarctiques françaises. Sont interdits, la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou la naturalisation des individus ou, qu'ils soient vivants ou mort, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat.

Un certain nombre d'articles**, issus du décret n° 2006-1211 modifié portant création et extension de la réserve naturelle,** réglementent les activités, à terre et en mer, et protègent ainsi les espèces et les milieux (*cf.* § I.C.3), dont l'albatros d'Amsterdam, son habitat de reproduction et son aire de répartition en mer.

Au niveau territorial, le site unique mondial pour la reproduction de l'espèce est inclus dans la zone réservée à la recherche scientifique et technique n°5 « Plateau des Tourbières » (*cf.* carte 6), définit dans l'**arrêté préfectoral n°14 du 30 juillet 1985 (TAAF)** et **complété par la décision 2017-199 du 07 août 2017 (TAAF)** fixant la liste des sites protégés pour l'exercice d'activités scientifiques et techniques. Ce dernier précise que l'accès au site s'effectue exclusivement à pied et que l'accès est subordonné à la mise en œuvre de mesures de biosécurité visant à réduire les risques de dispersion de pathogènes aviaires. L'accès à ces sites est restreint aux seules activités scientifiques et techniques et est soumis à l'autorisation préalable du préfet, administrateur supérieur des TAAF.

Carte 6 – Zone réservée à la recherche scientifique et technique n°5 « Plateau des Tourbières »

II. D. 3. Autre pays

Relativement à l'aire de distribution connue de l'espèce (*cf.* § II.G.), seule l'Australie a pris en compte cette espèce dans sa législation nationale (ACAP, 2008).

Au titre de la législation nationale australienne l'espèce est protégée et listée :

- Protection de l'environnement et conservation de la biodiversité Act 1999 (Australian Government Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999 - EPBC Act)
- Listes des espèces menacées (en danger), des espèces marines, des espèces migratrices
- Plan de rétablissement des albatros et des pétrels-géants 2001-2005 (Department of Environment and Heritage 2001)
- Plan de réduction des menaces des captures accessoires d'oiseaux marins pendant les opérations de pêche océaniques à la palangre 2006 (Department of Environment and Heritage 2006)

Bien que l'Afrique du Sud prenne en compte la conservation des albatros et des pétrels dans sa législation, l'albatros d'Amsterdam n'est pas cité dans les textes (Sea Birds and Seals Protection Act, (Act N^{o} 46 of 1973), version du 26 mars 2004 ; National Plan of Action for Reducing the Incidental Catch of Seabirds in Longline Fisheries, 2014).

II. E. Statut de conservation

L'albatros d'Amsterdam est endémique à l'île Amsterdam et se reproduit uniquement sur les hauts plateaux de l'île : le Plateau des Tourbières. La petite taille de sa population, estimée à 160-170 individus (Rivalan *et al.* 2010), en fait **une des espèces d'oiseaux les plus rares au monde**.

En 2017, cette espèce figure sur la Liste Rouge de l'UICN comme « **En danger critique d'extinction** » au niveau mondial (« CR », Birdlife International 2017), classement repris au niveau régional dans la Liste Rouge des TAAF (UICN, MNHN & TAAF, 2016). L'augmentation régulière du nombre d'individus depuis le milieu des années 1980 a amené en 2016 BirdLife International et l'UICN à **envisager de réviser le statut de l'espèce pour le passer à « en danger » (EN)**. La décision doit être prise en 2018 au regard des éléments fournis par les experts. Il n'en reste pas moins que son faible taux de reproduction (Rivalan *et al.* 2010) et les menaces potentielles (pathogènes, pêcheries, destruction de l'habitat, espèces introduites) représentent des sources de forte préoccupation.

Au niveau de son habitat (terrestre), le site de nidification de l'albatros d'Amsterdam, le Plateau des Tourbières, est défini par BirdLife International comme **'Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux**' (Important Bird Area, IBA) (Catard 2003).

II. F. Etat de conservation de l'albatros d'Amsterdam

II. F. 1. Méthodologie

La directive Habitats-Faune-Flore (92/43/EEC) et la directive Oiseaux (2009/147/EC), établissent la base réglementaire pour la conservation de la nature au sein de l'Union européenne. En plus des actions de conservation qu'ils doivent mettre en œuvre, les Etats membres s'engagent à travers ces textes, à évaluer régulièrement les statuts et les tendances des espèces et types d'habitats visés par ces directives « nature » pour les rapporter à la Commission européenne. L'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire est ainsi évalué tous les six ans par les États Membres. Cette évaluation[2] est conduite pour la France sous le pilotage scientifique du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN).

Dans le cadre des plans nationaux d'action, cette méthode est appliquée aux espèces considérées même si elles ne dépendent pas des directives européennes.

Au sens de la DHFF, l'état de conservation favorable constitue l'objectif global à atteindre et à maintenir pour tous les types d'habitat et pour les espèces d'intérêt communautaire. Il peut être décrit comme une situation où un type d'habitat ou une espèce prospère (aspects qualitatifs et quantitatifs), où les perspectives quant à la vitalité des populations d'espèce ou des structures pour les habitats sont favorables et où les éléments écologiques intrinsèques des écosystèmes d'accueil ou les conditions géo-climatiques pour les habitats sont propices.

L'évaluation est réalisée en Europe selon un protocole commun et s'appuie sur une matrice d'évaluation qui sert à déterminer l'état de conservation d'une espèce dans chacun de ses domaines biogéographiques.

La matrice présente les critères utilisés pour déterminer l'état de conservation, ainsi que les règles de combinaison de ces critères sur la base de quatre paramètres : aire de répartition, effectifs, habitat de l'espèce, perspectives futures. Trois états de conservation sont possibles, selon un système de « feux tricolores » : favorable (vert), défavorable inadéquat (orange), défavorable mauvais (rouge). Une 4ème colonne permet de classer l'état du paramètre en « Indéterminé » si l'information disponible ne permet pas de juger l'état de conservation du paramètre. La dernière ligne de la matrice permet de déterminer l'état de conservation global de l'espèce : l'évaluation finale dépendra de la couleur la plus défavorable obtenue pour l'un des paramètres.

[2] Les éléments s'y rapportant sont disponibles, s'agissant des espèces présentes sur le territoire métropolitain, via le lien suivant : https://inpn.mnhn.fr/programme/rapportage-directives-nature/presentation

Paramètre	Etat de conservation			
	Favorable (vert)	**Défavorable inadéquat (orange)**	**Défavorable mauvais (rouge)**	***Indéterminé***
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1% par an) ou Aire plus de 10% en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	*Pas d'information ou information disponible insuffisante*
Effectif	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1% par an) ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25% en dessous de la population de référence favorable OU Reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	*Pas d'information ou information disponible insuffisante*
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	*Pas d'information ou information disponible insuffisante*
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long-terme	*Pas d'information ou information disponible insuffisante*
Evaluation globale de l'état de conservation	Tout vert, ou 3 verts et un "Indéterminé"	Un orange ou plus mais pas de rouge	Un rouge ou plus	2 "Indéterminé" ou plus combinés avec du vert, ou tout "Indéterminé"

Tableau 1 – Matrice à utiliser pour l'évaluation de l'état de conservation des espèces des directives Habitats et Oiseaux en France.

II. F. 2. Evaluation de l'état de conservation de l'albatros d'Amsterdam

L'albatros d'Amsterdam est présent dans un seul domaine biogéographique, l'océan Indien. Ce domaine accueille 100% de l'effectif nicheur mondial. L'albatros d'Amsterdam est présent toute l'année dans les eaux subtropicales de l'océan Indien, plus ou moins proche de l'île Amsterdam selon la phase du cycle reproducteur pour les adultes et sur un vaste secteur (des côtes africaines jusqu'aux côtes australiennes) pour les immatures et les non reproducteurs.

Paramètre	Etat de conservation 2017					Rappel de l'état de conservation 2010
Code couleur	Favorable	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Inconnu		
Aire de répartition						
Effectif						
Habitat de l'espèce						
Perspectives futures						
Evaluation globale de l'état de conservation			**Défavorable mauvais**			**Défavorable mauvais**

Tableau 2 – Evaluation de l'état de conservation de l'albatros d'Amsterdam au sein de son domaine biogéographique en 2016 et comparaison à la précédente évaluation en 2010.

Aire de répartition :

L'aire de répartition naturelle représente approximativement les limites spatiales dans lesquelles l'espèce est présente. Elle est à différencier de la distribution réelle et peut être considérée comme l'enveloppe (limites externes) des surfaces qui sont réellement occupées. Dans le cas de l'albatros d'Amsterdam, espèce d'oiseau marin, cette aire de répartition comprend la colonie de reproduction à terre, ainsi que l'aire de répartition en mer.

L'aire de répartition de la colonie de reproduction est probablement inférieure à l'aire historique de nidification. Il est possible qu'il y ait eu une restriction de cette zone du fait de la présence non contrôlée de bovins introduits en 1871 et retournés à l'état sauvage.

L'aire de répartition en mer est maintenant bien connue pour la plupart des classes d'âge et stade de reproduction (cf. § II.G.1). Ces suivis se sont étalés de 1996 à 2012. Bien que l'on dispose désormais d'un pas de temps suffisant, le nombre d'individus équipés est trop faible pour conclure de manière fiable sur des changements dans l'aire de répartition (cf. § II.G.2).

Le manque d'un état de référence sur la zone de nidification et sur la distribution en mer ne permettent pas de conclure et motivent donc un **classement en inconnu**.

Effectif :

L'effectif de la population mondiale est en progression sur l'ensemble de la période de suivi (1983-2017) montrant un taux de croissance annuel de 4.1%, avec une stabilisation du nombre de couveurs les dernières années (cf. § II.H.4). Néanmoins, cet effectif demeure extrêmement faible pour l'espèce (moins de 220 individus et environ 110 individus matures, cf. § II.H.5) et rend la population très susceptible de s'éteindre suite à un évènement qui pourrait notamment augmenter la mortalité adulte ou diminuer durablement le succès reproducteur.

Ceci motive un classement de l'effectif en **défavorable mauvais (rouge)**.

Habitat de l'espèce :

L'habitat de reproduction sur l'unique site de nidification (plateau des Tourbières) n'est aujourd'hui plus menacé par le piétinement par les bovins (éradication du troupeau, *cf.* § II.H.1). Cet habitat, constitué de tourbières d'altitude saturées en eau, est sensible aux changements climatiques (éventuelles baisses de précipitations, *cf.* § II.I.4). Bien qu'il soit difficile de tirer une tendance sur les précipitations à Amsterdam sur les 50 dernières années, la tendance esquissée depuis le milieu des années 1990 est plutôt à une diminution des précipitations (Météo France, 2017). Enfin, l'introduction ou la progression d'espèces végétales exotiques envahissantes dans l'habitat de reproduction, qui peut être favorisé par les changements climatiques, est une menace à prendre en considération (changement dans la hauteur de végétation par exemple).

La qualité de l'habitat de reproduction est donc favorable au maintien de l'espèce mais son évolution doit être surveillée (changement climatique, espèces végétales exotiques envahissantes). La capacité d'accueil maximale n'étant pas connue, il n'est pas possible de conclure sur la surface suffisante de l'habitat de reproduction (*cf.* § II.H.1.c).

L'habitat d'alimentation est un vaste secteur océanique correspondant aux eaux subtropicales allant du courant du Benguela longeant la côte ouest du continent africain, jusqu'au continent australien (*cf.* § II.G.1). L'albatros d'Amsterdam est une espèce potentiellement à risque d'interactions accidentelles avec les pêcheries, notamment dans les eaux internationales où l'espèce est en recouvrement complet avec les pêcheries aux thons dans les eaux subtropicales.

Le maintien d'un risque d'interactions accidentelles avec les pêcheries (*cf.* § II.I.1.b) permet d'affirmer que la qualité de l'habitat d'alimentation de l'espèce est peu favorable au maintien à long terme (la capture de seulement quelques individus par an pourrait conduire à l'extinction de l'espèce). L'absence d'un habitat de référence favorable ne permet pas de conclure sur la surface suffisante de l'habitat d'alimentation.

La synthèse des données disponibles sur l'habitat motive un classement en **défavorable inadéquat (orange)**.

Perspectives futures :

Les menaces identifiées, susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect sur la survie des individus et/ou leur reproduction, sont, par ordre d'importance (*cf.* § II.I) :

- Les épizooties
- Les interactions directes ou indirectes avec les mammifères introduits
- Les activités de pêche (interactions accidentelles)
- Les changements climatiques, affectant potentiellement la ressource alimentaire et l'habitat de reproduction

Dans un contexte d'une espèce à effectif restreint et à site de nidification unique, les perspectives de maintien à long terme sont mauvaises dans le cas où une ou plusieurs des menaces identifiées venaient à affecter les paramètres démographiques de l'espèce de manière rapide (évènement extrême de type épizootie, changement dans l'effort de pêche provoquant un accroissement des

interactions mortelles…). Ceci motive un classement des perspectives futures en **défavorable mauvais (rouge)**.

Bilan :

La synthèse des données disponibles sur l'espèce, et le classement en « défavorable mauvais » des paramètres « effectif » et « perspectives futures », motivent le **classement de l'état de conservation global de l'albatros d'Amsterdam en « défavorable mauvais » (rouge).**

II. F. 3. Comparaison à l'état de conservation de l'albatros d'Amsterdam en 2010

L'évaluation réalisée lors de la rédaction du PNA 2011-2016 permet de disposer d'un état de référence en 2010 pour l'état conservation de l'albatros d'Amsterdam.

L'évaluation globale de l'état de conservation en 2010 montrait que la population mondiale de l'albatros d'Amsterdam présentait un **état de conservation défavorable mauvais**. Ce constat peut apparaître comme allant à l'encontre du fait que la population avait montré un fort taux de croissance annuelle sur l'ensemble de la période de suivi (1983-2010). Cependant cette évaluation est fortement liée au contexte de cette espèce à effectif très restreint, ainsi qu'à ses traits d'histoire de vie (espèce longévive, à faible fécondité, à reproduction biennale et à très forte fidélité des partenaires) et à site de nidification unique situé sur l'île Amsterdam qui la rend fortement susceptible à tout évènement catastrophique.

La population d'albatros d'Amsterdam a vu sa croissance ralentir depuis 2010 et reste à un effectif faible. Les niveaux de menaces n'ont pas évolué depuis 2010. Ainsi, l'état de conservation de l'albatros d'Amsterdam reste classé en « défavorable mauvais » (rouge).

II. G. Aire de répartition

II. G. 1. Etat des connaissances sur la distribution en mer

Avant 2010, la distribution en mer pour certaines catégories d'âges ou de stade reproducteur de la population d'albatros d'Amsterdam était inconnue et incomplète. Afin de combler ces lacunes, des oiseaux de plusieurs classes d'âge ont été équipés avec du matériel adapté au cours de l'hiver 2011 et de l'été 2011/2012. Ceci a permis d'améliorer considérablement les connaissances sur la vie en mer de l'espèce.
Ainsi, en compilant les données disponibles en amont du premier PNA et les données acquises au cours de celui-ci, l'ensemble des phases du cycle de vie de l'albatros d'Amsterdam sont désormais couvertes (tableau 3). Les résultats obtenus montrent des comportements en mer qui évoluent en fonction de l'âge des oiseaux et du stade au cours de la reproduction.

Age / stade étudié	Année	Nb. d'ind.	Nb. de trajets	Appareil utilisé[1]	Rayon max. (km)	Distance parcourue (km)	Durée du trajet (j.)
Adultes / incubation	1996	5	7	PTTa	1096 (354–2583)	3029 (1019–7055)	6.3 (3.7–10)
	2000	5	10	PTTa	672 (340–1223)	3434 (1609–6668)	6.8 (3.3–10.5)
	2011	14	17	PTTc	1000 (312–2916)	2846 (975–7526)	6.5 (2.4–11.2)
Adultes / Garde du poussin	2011	10	20	GPSd	326 (37.1–759)	1414 (244–3413)	2.5 (0.9–5.0)
Adultes / Elevage du poussin - Trajets courts	2011-2012	10	109	PTTc	147 (25–328)	471 (68–1383)	2.4 (1.2–8.2)
Adultes / Elevage du poussin - Trajets longs	2011-2012	10	160	PTTc	1196 (342–3906)	3776 (765–14 203)	8.6 (1.5–29.1)
Adultes / Post-reproduction	2012	8	8	PTTc	2772 (762–4199)	20 571 (3335–67 543)	70.6 (16.9–188.6)
Adultes / Sabbatique	2006	2	2	GLSe	4569 (4383–4754)	48 983 (44 265–53 701)	372 (358–386)
	2007	3	3	GLSe	4827 (4309–5377)	69 092 (51 321–79 169)	378 (360–390)
	2010	7	7	GLSf	5295 (4381–6322)	59 340 (37 877–85 027)	380 (356–391)
Adultes / Reproducteur en échec	2006	2	2	GLSe	4509 (4169–4849)	46 258 (36 084–56 432)	263 (256–270)
Juvénile	2005	3	3	PTTb	4502 (2860–5483)	26 595 (23 068–29, 422)	108 (92.4–129)
	2009	4	4	PTTc	2273 (389–5136)	6804 (1449–13 657)	37 (20.8–68.0)
	2012	5	4	PTTc	4255 (3972–4517)	61 385 (44 437–83 303)	239 (190–295)
Immature	2006	1	1	GLSe	4628	38 788	369
	2011	4	4	GLSg	5742 (5088–6682)	51 090 (38 449–58 961)	316 (271–354)

Tableau 3 – Synthèse des informations sur les trajets en mer des albatros d'Amsterdam collectées pour différents stades de la vie et différentes années (d'après Thiebot *et al.* 2014a). [1]PTT : balise Argos ; GPS : récepteur GPS ; GLS : géo-localisateur par la lumière.

II. G. 1. a. Incubation chez les adultes

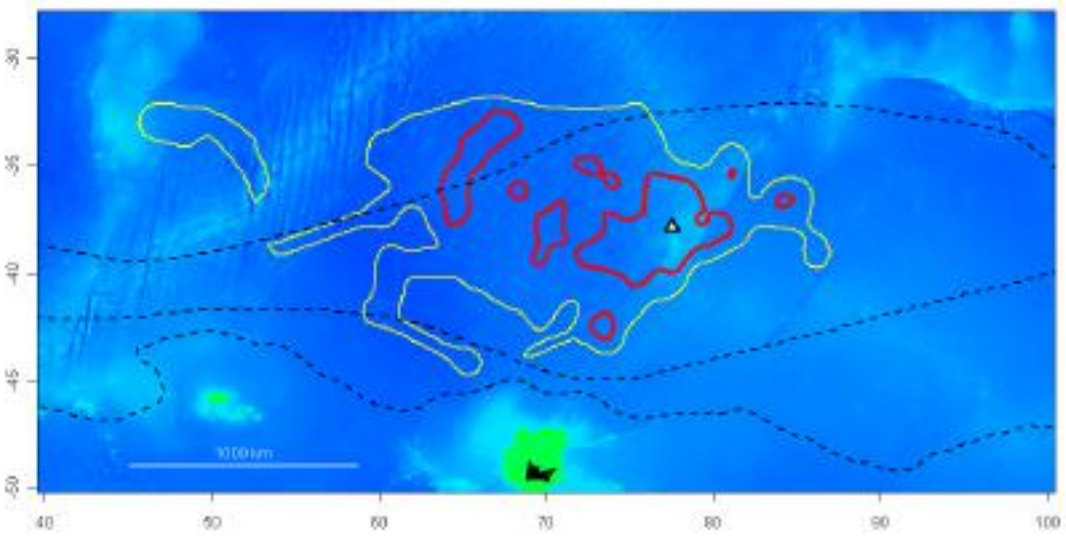

Carte 7 – Distribution des albatros d'Amsterdam adultes durant le stade d'incubation en 2011. Densités d'utilisation d'habitat (contours de kernel : en jaune 95%, en rouge 50% d'utilisation) avec en pointillés les fronts océanographiques délimitant les habitats marins (de haut en bas : fronts subtropical nord, subtropical sud, et subantarctique). Le fond de carte sur les deux figures représente la bathymétrie.

Les adultes au stade incubation se dirigent principalement vers l'ouest d'Amsterdam, jusqu'à atteindre et dépasser la dorsale Indienne sud-ouest. Une faible part des oiseaux se dirigent vers l'est. La zone de répartition s'étend de 28,8 °S à 45,1 °S (Thiebot *et al.* 2014a), soit généralement dans les eaux subtropicales, et presque exclusivement dans les eaux profondes du bassin des Crozet (situé à l'ouest d'Amsterdam et au nord de Kerguelen). En moyenne, au cours d'un trajet les albatros d'Amsterdam adultes en relève d'incubation se sont éloignés de 1000 km de leur colonie, et ont parcouru près de 3000 km en moins de 7 jours (Tableau 3). On peut noter qu'un individu a parcouru en un voyage plus de 7500 km, en un peu plus de 11 jours. Les trajets forment des boucles parcourues dans le sens anti-horaire (départ de la colonie vers le nord, retour par le sud).

II. G. 1. b. Garde du poussin chez les adultes

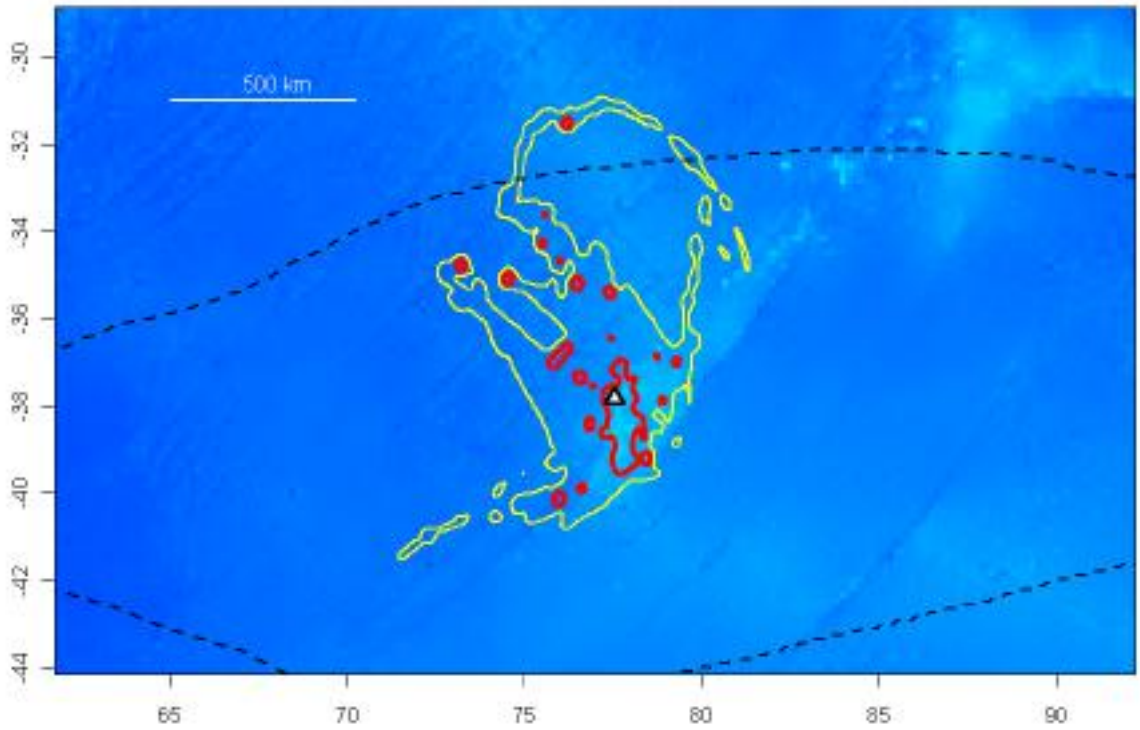

Carte 8 – Distribution des albatros d'Amsterdam adultes durant le stade de garde du poussin en 2011 : 24 trajets. Densités d'estimation d'utilisation d'habitat : en jaune, 95% et en rouge, 50%. Le fond de carte représente la profondeur, et les lignes en pointillés délimitent les eaux subtropicales (fronts subtropicaux nord et sud).

Les albatros d'Amsterdam réalisent des trajets de deux types au cours de ce stade : vers le nord et vers le sud-ouest, avec un même individu pouvant réaliser successivement des trajets des deux types (carte 8). Ces trajets sont concentrés dans le domaine subtropical, avec seulement quelques rares localisations d'un unique individu au nord de la limite subtropicale, en domaine tropical marin. De manière très visible, les albatros semblent prospecter en priorité la pente ouest de la dorsale Indienne sud-est, au cours de trajets de faible amplitude. En effet, les oiseaux sont partis pour une durée moyenne de 2,5 jours, au cours de laquelle ils ont parcouru environ 1400 km en s'éloignant de la colonie d'environ 330 km (Tableau 2).

La ZEE de Saint-Paul et Amsterdam joue un rôle important pour les oiseaux de ce stade, recouvrant plus de 80% des localisations des oiseaux suivis.

II. G. 1. c. Elevage du poussin chez les adultes

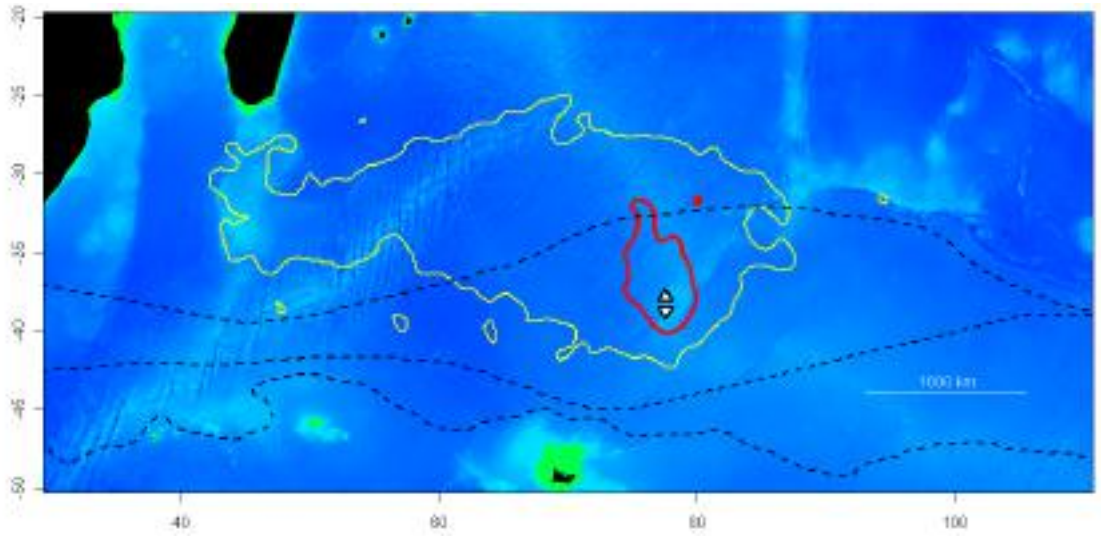

Carte 9 – Distribution des albatros d'Amsterdam adultes durant le stade d'élevage du poussin en 2011 : 10 individus suivis sur 269 trajets. Densités d'utilisation d'habitat : en jaune, 95% et en rouge, 50%. Le fond de carte représente la profondeur, et les lignes en pointillés représentent les fronts subtropicaux nord et sud, et subantarctique. Le triangle pointé vers le haut symbolise Amsterdam, celui vers le bas Saint Paul.

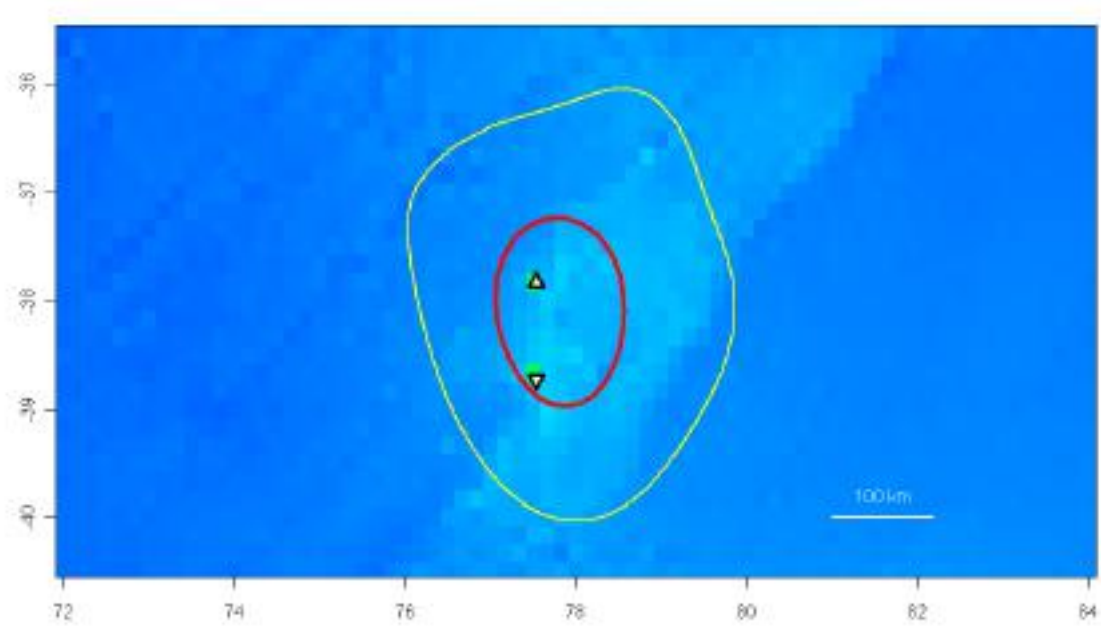

Carte 10 – Distribution des albatros d'Amsterdam adultes durant les trajets courts effectués pendant le stade d'élevage du poussin en 2011 : 10 individus suivis sur 109 trajets. Densités d'estimation d'utilisation d'habitat : en jaune, 95% et en rouge, 50%. Le fond de carte représente la profondeur. Le triangle pointé vers le haut symbolise Amsterdam, celui pointé vers le bas Saint Paul.

Au cours de la période d'élevage des jeunes (mi-juin à mi-janvier), chaque adulte réalise en moyenne 31 ±4 trajets en mer, sans différence significative entre les sexes (Thiebot *et al.* 2014a). Le rayon maximal de déplacement au cours de chaque trajet montre une distribution bimodale, avec un minimum de fréquence à 340 km d'éloignement. Les trajets sont ainsi clairement répartis en trajets

de courte ou de longue distance (inférieurs ou supérieurs à 340 km) représentent respectivement 41% et 59% des trajets.

Deux stratégies de recherche alimentaire peuvent ainsi être distinguées (Thiebot *et al.* 2014a) :

- Durant les trajets courts, les oiseaux restent proches d'Amsterdam sans direction dominante.
- Durant les trajets longs, les oiseaux parcourent des boucles dans le sens antihoraire dans une zone allant de 22,8 à 44,6° S, principalement vers l'ouest dans les bassins de Crozet, Madagascar et du canal du Mozambique.

Ainsi, durant ce stade, les adultes passent la majeure partie de leur temps dans la ZEE de Saint-Paul et Amsterdam mais atteignent également les ZEE de Madagascar.

Il faut signaler que même durant les trajets de longue portée, les oiseaux quittant la colonie effectuent fréquemment un arrêt durant une nuit voire plus de 24 heures au sud/sud-est d'Amsterdam (ou encore, près de Saint Paul), et parfois également en fin de trajet juste avant leur retour à la colonie (Thiebot, non publié). Ceci souligne pour ce stade l'importance des environs immédiats de l'île Amsterdam comme habitat utilisé par les albatros d'Amsterdam adultes reproducteurs.

II. G. 1. d. Phase inter-nuptiale des adultes (sabbatique ou en échec)

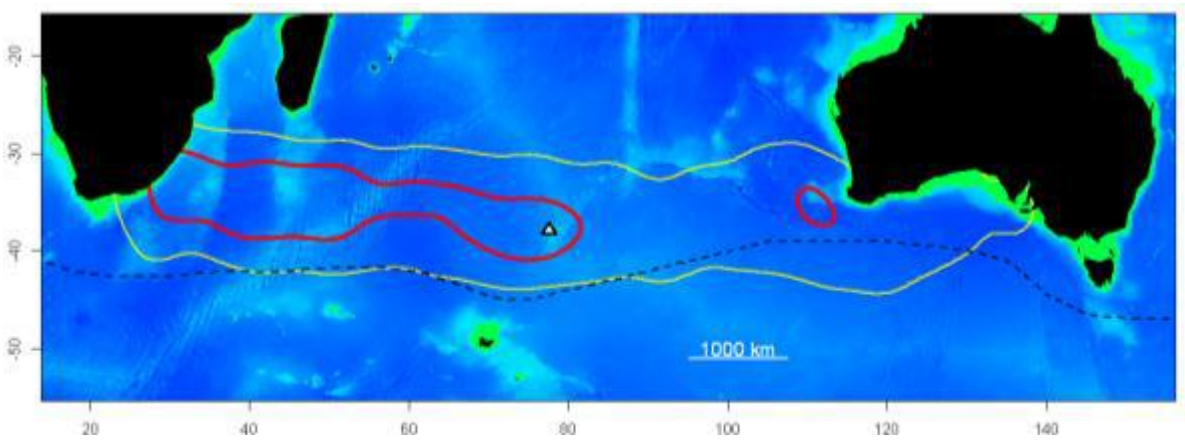

Carte 11 – Distribution de 14 albatros d'Amsterdam en période inter-nuptiale: année sabbatique de 2 individus en 2006, 3 en 2007 et 7 en 2010, et suivi post-reproducteur de 2 individus en échec au stade œuf en 2006. Densités d'estimation d'utilisation d'habitat : en jaune, 95% et en rouge, 50%. Le fond de carte représente la profondeur, et la ligne en pointillés la limite sud des eaux subtropicales (front subtropical sud).

Les secteurs prospectés par les adultes sabbatiques ou en échec sont globalement les mêmes que pour les autres classes avec de longues périodes en mer (juvéniles et immatures). Ainsi, là encore deux zones principales de l'océan Indien apparaissent particulièrement utilisées par les albatros d'Amsterdam lors de ces suivis (carte 11). La première englobe un large secteur allant des alentours de la colonie jusqu'aux côtes sud-africaines, incluant la zone au sud de Madagascar qui semble massivement utilisée. La seconde zone, plus restreinte que la précédente mais fréquemment utilisée par plusieurs individus correspond au secteur sud-ouest australien. Ces secteurs soulignent encore la restriction des albatros d'Amsterdam à une bande latitudinale très spécifique, correspondant aux eaux subtropicales de l'océan Indien sud comprises entre 30 et 42°S, avec une brève incursion dans

l'océan Atlantique sud (longitude < 20°E) d'un individu, et une brève incursion d'un autre individu à la limite des océans Indien et Pacifique (longitude 150°E).

Au moins l'un de ces deux habitats (dans l'ouest et l'est de l'océan Indien sud) sont utilisés par chacun des individus suivis, et plusieurs d'entre eux ont utilisé les deux, parfois plusieurs fois. La plupart des individus se sont dispersés vers l'ouest en juin/juillet et vers l'est en novembre. Le secteur à l'est a été majoritairement utilisé par les individus suivis sur la période novembre à février.

Les trois quarts des localisations ont été enregistrées dans les eaux internationales, le restant dans les ZEE françaises, sud-africaines, australiennes.

II. G. 1. e. Individus immatures

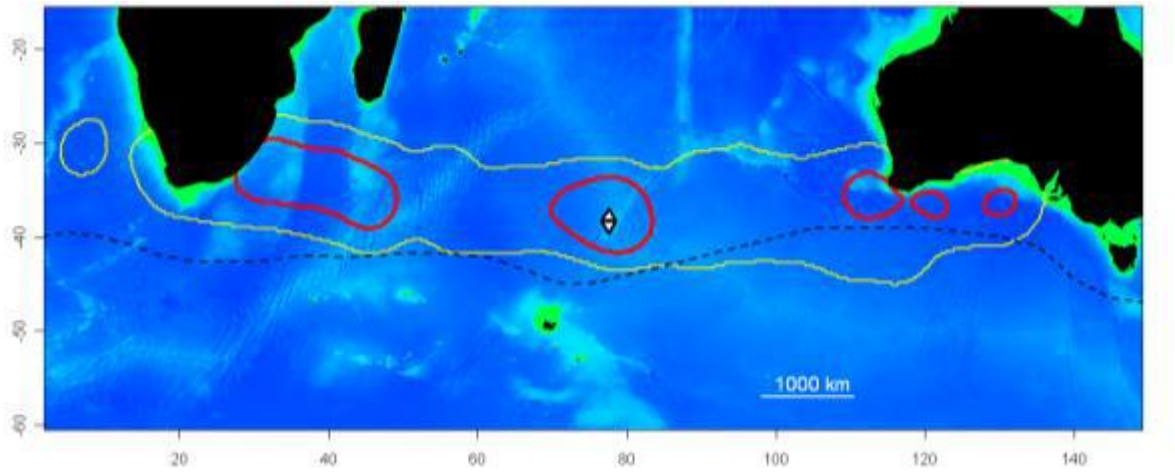

Carte 12 – Distribution des albatros d'Amsterdam immatures lors d'une année passée en mer : 4 individus suivis en 2011 et 1 individu suivi en 2006. Densités d'estimation d'utilisation d'habitat : en jaune, 95% et en rouge, 50%). Le fond de carte représente la profondeur, et la ligne en pointillés la limite sud des eaux subtropicales.

Les individus immatures dispersent de manière considérable au cours d'une année, le plus largement de tout ce qui a été observé pour l'espèce sur l'ensemble des stades suivis (rayon d'éloignement supérieur à 5500 km en moyenne, Tableau 3). Leur zone de répartition s'étend de 26,1 à 43,8° S. A l'ouest, les immatures se concentrent de la côte est de l'Afrique du Sud jusqu'à la ride de Madagascar. Plusieurs individus suivis semblent également avoir exploré le courant du Benguela dans l'océan Atlantique. A l'est, les immatures atteignent les côtes du sud-ouest de l'Australie.

Les individus suivis ont dispersé soit vers l'ouest, soit vers l'est, soit successivement dans ces deux directions, sans montrer a priori de patron saisonnier. Les immatures s'éloignent jusqu'à plus de 6600 km de la colonie. Presque la moitié des localisations ont été enregistrées dans les ZEE françaises, sud-africaines, australiennes et namibiennes.

II. G. 1. f. Dispersion post-natale chez les juvéniles

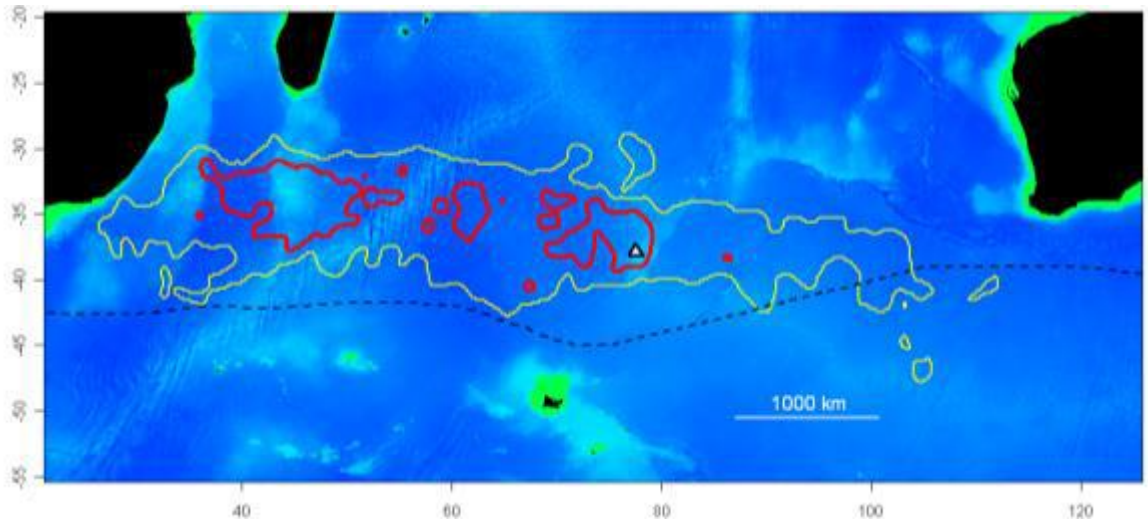

Carte 13 – Distribution des albatros d'Amsterdam juvéniles lors de leur dispersion post-natale : 5 individus suivis en 2012. Densités d'estimation d'utilisation d'habitat : en jaune, 95% et en rouge, 50%). Le fond de carte représente la profondeur, et la ligne en pointillés la limite sud des eaux subtropicales.

Les juvéniles sont largement distribués dans le domaine subtropical de l'océan Indien austral lors de la dispersion post-envol. Le gradient de latitude s'étale de 27,1 à 47,4° S (Thiebot *et al.* 2014a). Le front subtropical formant la limite sud de cette répartition avec seulement quelques brèves incursions dans les eaux subantarctiques. A l'ouest, les juvéniles atteignent les côtes sud-africaines, avec également quelques individus ayant atteint l'océan Atlantique lors des suivis en 2005. A l'est, les juvéniles se répartissent jusqu'aux côtes australiennes, un des individus suivi en 2009 ayant même séjourné dans la baie sud-australienne.

La plupart des juvéniles se dispersent vers l'ouest et les plus longs trajets enregistrés ont montré que certains individus, après plusieurs mois en mer, se concentrent dans le sud-ouest de l'océan Indien, au sud de Madagascar.

Le rayon d'éloignement moyen atteint 4500 km. La vitesse de déplacement moyenne des oiseaux s'est révélée bien plus faible que chez les adultes (11 km/h, Thiebot, non publié).

Environ 75% des localisations sont enregistrées dans les eaux internationales et seulement 20% dans les ZEE françaises.

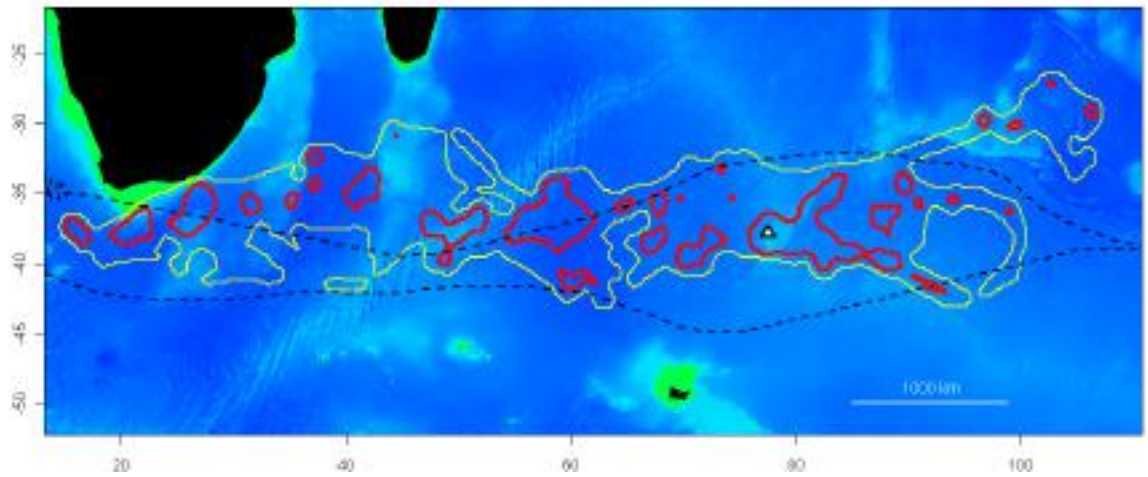

Carte 14 – Distribution des albatros d'Amsterdam juvéniles lors de leur dispersion post-natale : 3 individus suivis en 2005. Densités d'estimation d'utilisation d'habitat : en jaune, 95% et en rouge, 50%. Le fond de carte représente la profondeur, et les lignes en pointillés les fronts subtropicaux nord et sud.

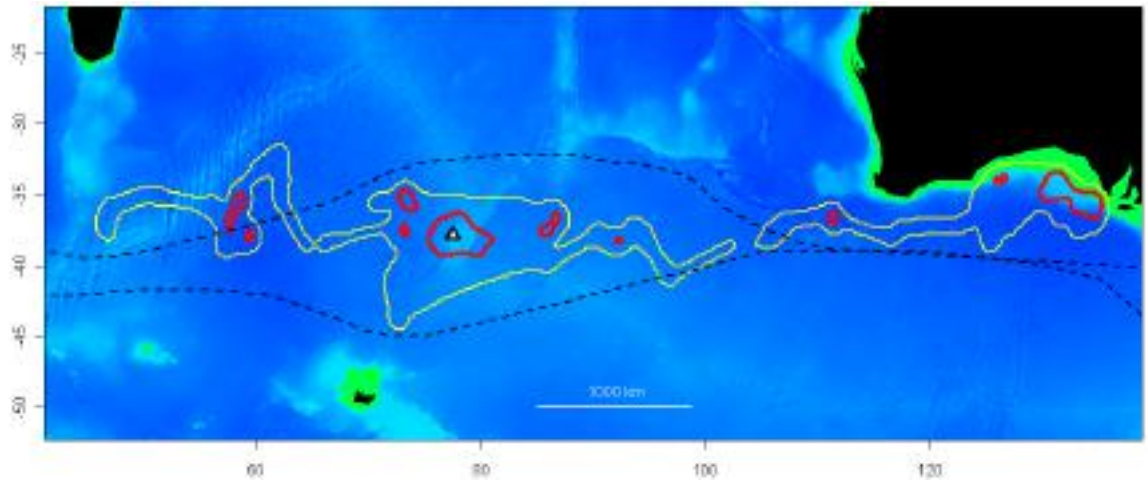

Carte 15 – Distribution des albatros d'Amsterdam juvéniles lors de leur dispersion post-natale : 4 individus suivis en 2009. Densités d'estimation d'utilisation d'habitat : en jaune, 95% et en rouge, 50%. Le fond de carte représente la profondeur, et les lignes en pointillés les fronts subtropicaux nord et sud.

II. G. 2. Changement dans la distribution en mer

L'aire de répartition en mer est maintenant globalement bien connue via les suivis télémétriques individuels. Ces suivis se sont étalés de 1996 à 2012. Seuls les suivis chez les adultes au stade d'incubation disposent d'un pas de temps suffisant (1996, 2000 et 2011) pour autoriser une comparaison inter-annuelle.

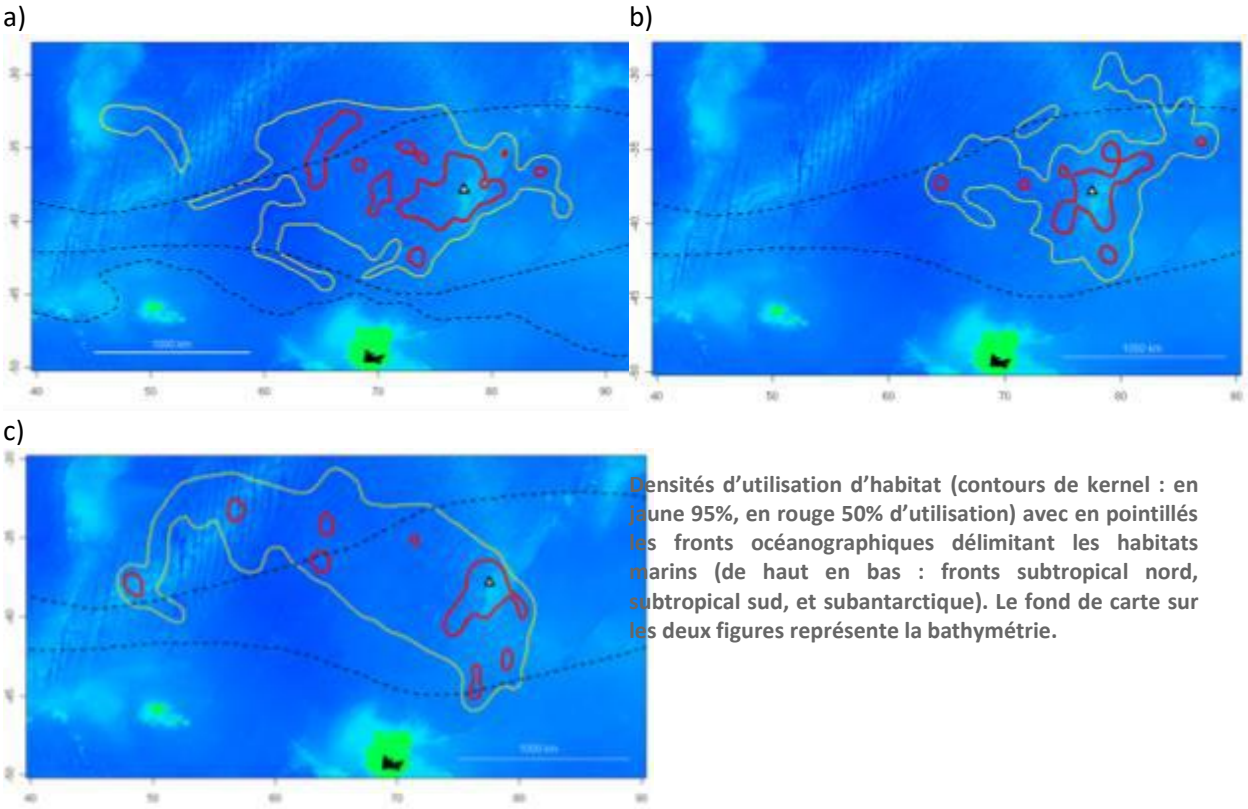

Densités d'utilisation d'habitat (contours de kernel : en jaune 95%, en rouge 50% d'utilisation) avec en pointillés les fronts océanographiques délimitant les habitats marins (de haut en bas : fronts subtropical nord, subtropical sud, et subantarctique). Le fond de carte sur les deux figures représente la bathymétrie.

Carte 16 – Distribution des albatros d'Amsterdam adultes durant le stade d'incubation en 2011 (a), 2000 (b) et 1996 (c).

La comparaison visuelle de l'aire de répartition en mer ne semble pas montrer de différence entre les individus suivis en 2011, 2000 et 1996 (carte 16). Les distances d'éloignement sont très similaires en 1996 et 2011 et plus faible en 2000 (tableau 4). Les durées totales et les distances sont sensiblement identiques entre les années. Cependant, le nombre d'individus équipés est trop faible pour conclure sur l'absence de changement dans l'aire de répartition en mer entre 1996 et 2011.

		Rayon max. (km)	Vitesse moy (km/h)	Distance totale (km)	Durée totale (j)	Cap (°) vers rayon max.
2011	**Moyenne**	**999.7**	**38.1**	**2846**	**6.5**	**255**
14 ind, 17 trajets	Ecart-type	644.6	7.3	1633	2.7	48
2000	**Moyenne**	**672.2**	**29.7**	**3434**	**6.8**	**174**
5 ind, 10 trajets	Ecart-type	336.4	5.0	1439	2.1	90
1996	**Moyenne**	**1096**	**20.9**	**3029**	**6.3**	**247**
5 ind, 7 trajets	Ecart-type	971	11.8	2568	2.5	46

Tableau 4 – Comparaison des paramètres mesurés à partir des suivis télémétriques d'adultes en période d'incubation en 1996, 2000 et 2011.

II. H. Biologie de l'espèce

Les connaissances générales sur la biologie de l'albatros d'Amsterdam sont issues des travaux scientifiques réalisés sur l'île Amsterdam depuis 1982 par le CEBC-CNRS dans le cadre du programme IPEV 109 (Oiseaux et mammifères marins sentinelles des changements globaux dans l'océan Austral).

Les albatros, *Diomedeidae*, présentent une très grande homogénéité de leurs traits d'histoire de vie. Ce sont des oiseaux marins de grande taille qui se reproduisent sur des îles océaniques de l'océan Austral, ainsi que dans le nord du Pacifique. Ce sont des oiseaux à très faible fécondité (un œuf unique pondu tous les ans ou tous les deux ans pour certaines espèces), une maturité sexuelle tardive et une longévité importante (Tickell 2000).

II. H. 1. Sélection de l'habitat de reproduction

II. H. 1. a. Des communautés végétales caractéristiques du plateau

L'albatros d'Amsterdam niche sur le haut plateau de l'île Amsterdam, à une altitude de 500 à 700 m. Ce secteur, le plateau des Tourbières, est exposé aux vents d'ouest et est caractérisé par des habitats très humides (Frenot & Valleix 1990), avec des sphaignes (Flatberg *et al.* 2011), des mousses, des hépatiques (Váňa *et al.* 2014), ainsi que des lycopodes (*Lycopodium clavatum*), des fougères (*Blechnum penna-marina*, *Elaphoglossum succisifolium*), des graminées (*Agrostis delislei*, *Poa alopecurus, Pentaschistis insularis*) et des cypéracées (*Isolepis aucklandica, Uncinia brevicaulis, U. compacta*). Ce milieu abrite de nombreuses espèces endémiques, végétales (sphaignes, hépatiques, graminées …) et animales (invertébrés parmi lesquels des diptères et lépidoptères aptères ou brachyptères, Tréhen *et al.* 1990). Cet habitat présente donc une forte valeur patrimoniale.

Figure 7 – Végétation basse (lycopodes, sphaignes, fougères, cypéracées) typique des milieux tourbeux d'altitude sur l'île Amsterdam, Océan Indien (© Jean-Baptiste Thiebot IPEV 109/CEBC-CNRS)

Le nid est construit sur le sol à partir de terre humide et de divers matériaux végétaux (figure 7).

Figure 8 – Adulte d'albatros d'Amsterdam incubant son œuf sur un nid construit de terre humide et de débris végétaux en milieu tourbeux, île Amsterdam, Océan Indien (© Jean-Baptiste Thiebot IPEV 109/CEBC-CNRS)

D'après les premiers résultats sur la description de l'habitat de l'albatros d'Amsterdam réalisée par les agents de la réserve naturelle en 2016 (Ollive 2017), les nids sont installés dans des végétations basses ou rases à *Poa alopecurus*, *Elaphoglossum succisifolium* et *Blechnum penna-marina.* Des nids ont également été observés en limite de touffes de *Juncus effusus* et de *Ficinia nodosa*. La présence de ces espèces au port élevé ne semble pas empêcher la nidification tant que leur densité est faible. Les zones avec une végétation très rase et des affleurements rocheux ne sont pas utilisées pour construire de nids.

II. H. 1. b. Une topographie particulière

Il semblerait au vu des observations de terrain (Ollive 2017) que les nids soient le plus souvent situés dans de légères dépressions ou à proximité de microreliefs, conférant un léger abri au vent. Il n'y a pas eu de nids observés dans les dépressions plus profondes (>2 m). Ainsi, la topographie jouerait également un rôle dans la répartition des nids d'albatros d'Amsterdam.

II. H. 1. c. Des caractéristiques pédologiques homogènes

L'étude cartographique des sols (Figure 1) effectuée par Frenot et Valleix (1990) a permis de mettre en évidence l'existence de 4 grands types de sol dont l'organisation spatiale suit approximativement le gradient altitudinal, se répartissant de manière plus ou moins concentrique autour du point culminant, le Mont de la Dives :

- sols minéraux pauvres en matière organique sur les sites les plus élevés,
- sols à tendance tourbeuse sur le plateau et les pentes d'altitude,
- sols très organiques mais bien structurés à moyenne et basse altitude
- sols à différents états de dégradation due à la très forte pression des bovins à basse altitude, et essentiellement dans la partie nord de l'île.

L'examen de la distribution des nids de l'albatros d'Amsterdam montre que la totalité d'entre eux sont situés sur les sols tourbeux d'altitude, et plus précisément, sans aucune exception, sur l'unité pédologique 5a. Celle-ci est caractérisée par des sols tourbeux très humides, fibrist en surface (C/N voisin de 40), dont l'humification est plus prononcée en profondeur (C/N chutant à 15). L'épaisseur est variable, de 50 cm sur les pentes légères à plus de 120 cm sur les replats. Les affleurements rocheux sont rares sur cette unité de sol, très homogène spatialement.

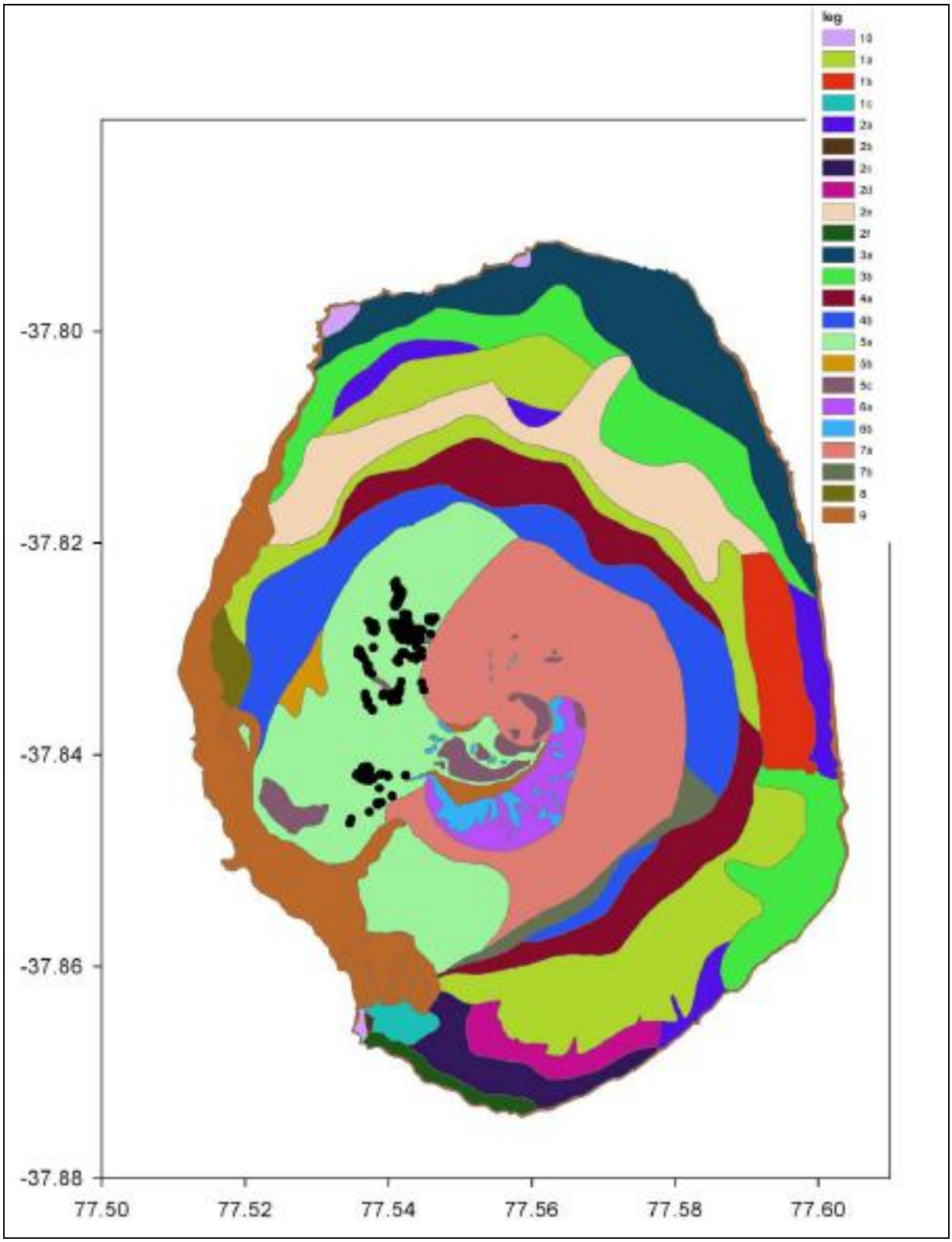

Carte 17 – Cartographie des unités pédologiques et des nids (points noirs) ayant accueilli un couple reproducteur d'albatros d'Amsterdam sur la période 1999-2010 sur l'île Amsterdam, basée sur les données fournies par les programmes IPEV n°109 / CEBC-CNRS et IPEV n° 136 / CNRS-Université de Rennes 1 (Frenot & Valleix 1990).

Il est intéressant de s'interroger sur les raisons de cette concentration des nids sur cette seule unité (*cf.* carte 17) et, par voie de conséquence, sur leur absence des unités voisines :

- L'unité 5b, localisée à l'est du Mont Fernand, correspond à un type de sol équivalent, en bordure du plateau des tourbières, mais qui a été fortement piétiné par les bovins à la fin des années 1980. Le tapis végétal y était très fragmenté en 1988, avec un assèchement des horizons superficiels.
- L'unité 5c caractérise les zones tourbeuses planes de plus haute altitude. Elle est marquée en particulier par l'affleurement de la nappe phréatique à la surface du sol et d'un matériau tourbeux à consistance très lâche, impropre à la construction des nids.
- Les unités 6 et 7 dans les zones plus élevées sont généralement beaucoup moins riches en matière organique et les horizons superficiels peu fibreux. Là encore, ce type de matériau n'est pas favorable à la construction des nids d'albatros.
- L'unité 4, avec ses deux sous-unités 4a et 4b, constituent une transition vers les sols organiques structurés de moyenne altitude. Seuls les sols de l'Unité 4b, entre 450 et 500 m d'altitude, ressemblent en surface aux sols de l'unité 5a.

Ainsi, il semble que l'albatros d'Amsterdam soit très sensible aux caractéristiques des sols qui lui permettent d'établir ses nids. Seule l'unité 5a rassemble les éléments nécessaires : une tourbe fibrist en surface constamment humide mais non saturée, la nappe phréatique ne devant pas affleurer. Ces matériaux fibreux sont utilisés par l'oiseau pour la construction des nids. Les sols tourbeux asséchés par le piétinement (5b) ou trop humide (5c) ne semblent pas lui convenir. L'unité 4b, en bordure du plateau central, présente de nombreuses affinités en surface avec l'unité 5a, mais elle apparaît sur des pentes qui commencent à devenir plus fortes. Les autres unités de sol, aux horizons organiques structurés, ne sont pas susceptibles de fournir les matériaux adéquats pour la construction des nids.

Il apparaît donc clairement que l'extension de l'aire de reproduction de l'albatros d'Amsterdam est très fortement contrainte par le type de sol, et actuellement **la probabilité que des oiseaux s'établissent en dehors de l'unité 5a**, telle qu'elle a été identifiée par Frenot et Valleix (1990), **est estimée à faible**.

De même, compte tenu du laps de temps très important pour un tel type de pédogenèse, il est tout à fait improbable que des albatros d'Amsterdam se soient établis plus bas en altitude par le passé. Cela conforte l'idée que les ossements retrouvés plus bas (*cf.* II.C) n'attestent pas de la présence de nids à une époque passée sur ces secteurs de l'île. Par ailleurs, l'exclusion des bovins dans la partie sud de l'île (installation d'une clôture en 1987) puis leur élimination (terminée en 2010) n'a pas permis une extension de la zone à nids d'albatros vers les zones basses et cela ne devrait pas être le cas à l'avenir.

Enfin, la nature tourbeuse humide des sols « à albatros » et leur sensibilité à l'assèchement est bien illustrée par l'unité 5b : cela conforte l'idée que l'éradication des bovins est une garantie que ce milieu fragile ne sera plus profondément modifié, même par de rares incursions des bovins. **Cela rend aussi la menace liée au changement climatique particulièrement importante**. En effet, si une modification notable des températures ou des précipitations sur le plateau des tourbières devait survenir, cela pourrait avoir des conséquences importantes sur les caractéristiques des horizons de surface des sols, matériaux de construction des nids pour les albatros, et réduire en conséquence la surface des habitats favorables.

En conclusion, la distribution des nids d'albatros d'Amsterdam semble principalement liée à des sols, tourbeux, constamment humides mais non saturés et offrant des matériaux favorables à la construction des nids. Ces caractéristiques se retrouvent sur une unité pédologique propre au plateau des Tourbières, expliquant la concentration des nids. Au sein de cette unité, le choix de l'emplacement des nids ne semble pas guidé par des communautés végétales particulières mais plus probablement par la topographie pouvant offrir un léger abri au vent.

La disponibilité en habitat favorable sur le plateau des Tourbières, dans l'unité pédologique 5a, ne semble pas être aujourd'hui un facteur limitant pour l'accroissement de la population. Les densités de nids, jusqu'à 10 nids/ha dans le cratère du Vulcain (plus forte densité observée), sont inférieures à celles maximales connues chez l'albatros hurleur (espèce proche), de 40 à 106 nids/ha dans les zones de reproduction les plus favorables en Géorgie du Sud (Marchant & Higgins 1990).

II. H. 2. Reproduction

Les informations concernant la reproduction proviennent essentiellement de Jouventin *et al.* (1989).

La plupart des œufs sont pondus à la fin février-mars (date de ponte moyenne : 28 février). Ils éclosent en mai après 79 jours d'incubation, réalisée grâce à des alternances (8 à 12) sur le nid de chacun des adultes du couple. Après l'éclosion, les adultes alternent à nouveau entre séjour en mer et période de garde du poussin, mais pour des durées beaucoup plus courtes (2-3 jours). La période de garde du poussin dure 27 jours en moyenne, jusqu'à son émancipation thermique.

Jusqu'à l'âge de 132 jours, le poussin est nourri en moyenne tous les 2,15 jours et gagne en moyenne 61 g par jour. Entre 132 et 230 jours, la croissance est plus lente pour atteindre une masse moyenne de 8900 ± 600 g, c'est-à-dire supérieure à celle de l'adulte. Par la suite le poids va diminuer jusqu'à l'envol du poussin à 7200 ± 400 g en moyenne, en raison de visites moins fréquentes des adultes. Les poussins s'envolent en janvier-février après avoir passé entre 235 et 274 jours sur le nid. Le cycle entier de reproduction est ainsi décalé de 2 mois en comparaison de l'albatros hurleur.

	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai
Sur les colonies	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ponte									■	■		
Incubation										■	■	■
Élevage du poussin	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■

Tableau 5 – Cycle de reproduction de l'albatros d'Amsterdam, *Diomedea amsterdamensis*

Les oiseaux immatures commencent à retourner sur l'île entre 4-7 ans après l'envol, mais ne se reproduisent en moyenne qu'à partir de l'âge de 9 ans (min. : 7 ans, max. : 17 ans ; Rivalan *et al.* 2010).

Les couples s'étant reproduit avec succès se reproduisent généralement tous les deux ans, cependant une reproduction sur deux années successives est possible lorsque le couple échoue tôt dans son cycle, au stade œuf.

En moyenne, chaque couple produit un œuf tous les 1,8 ans et un poussin tous les 2,4 ans. Entre 1983 et 2007, le succès reproducteur annuel moyen a été de 61%, une valeur proche de celles rapportées pour les autres grandes espèces appartenant au genre *Diomedea*. Le succès reproducteur a été anormalement faible en 2000 et en 2001 (environ 30%). Sans considérer ces deux années, le succès reproducteur a été de 64%.

II. H. 3. Alimentation

Excepté le régime alimentaire de l'albatros hurleur, celui de toutes les autres espèces du genre *Diomedea* est peu connu (Cherel *et al.* 2017). Par contraste avec le régime alimentaire général, la partie céphalopodes est mieux connue grâce à l'analyse des becs chitinisés accumulés au cours du temps (cadavres, contenus stomacaux, pelotes de réjection). Il est notable que la seule espèce du genre *Diomedea* pour laquelle aucune information alimentaire n'est disponible soit l'albatros d'Amsterdam (méthodes classiques, incluant l'étude des régurgitas chez les grands poussins) (Cherel *et al.* 2017).

La signature isotopique en azote ($\delta^{15}N$) de l'albatros d'Amsterdam indique une position trophique plus élevée que celle des albatros fuligineux à dos sombre et à bec jaune, deux espèces qui nichent également sur l'Ile d'Amsterdam. L'espèce, par analogie avec les autres grands albatros, se nourrirait majoritairement de grands calmars et poissons (Jaeger *et al.* 2013). L'observation des quelques pelotes de réjection collectées montre la consommation de calmars par la présence de becs (Thiebot, non publié), mais la proportion de ces proies dans le régime alimentaire de l'espèce ne peut pas être quantifiée correctement par cette méthode.

II. H. 4. Démographie et dynamique de la population

Le dénombrement complet des couples reproducteurs d'albatros d'Amsterdam est effectué chaque année depuis 1983, date de description de l'espèce, par le CEBC-CNRS (programme IPEV 109). L'ensemble des poussins est marqué individuellement (bague métal et bague plastique colorée alphanumérique) avant leur envol. Le contrôle annuel des bagues des adultes nicheurs permet un suivi démographique complet de la population.

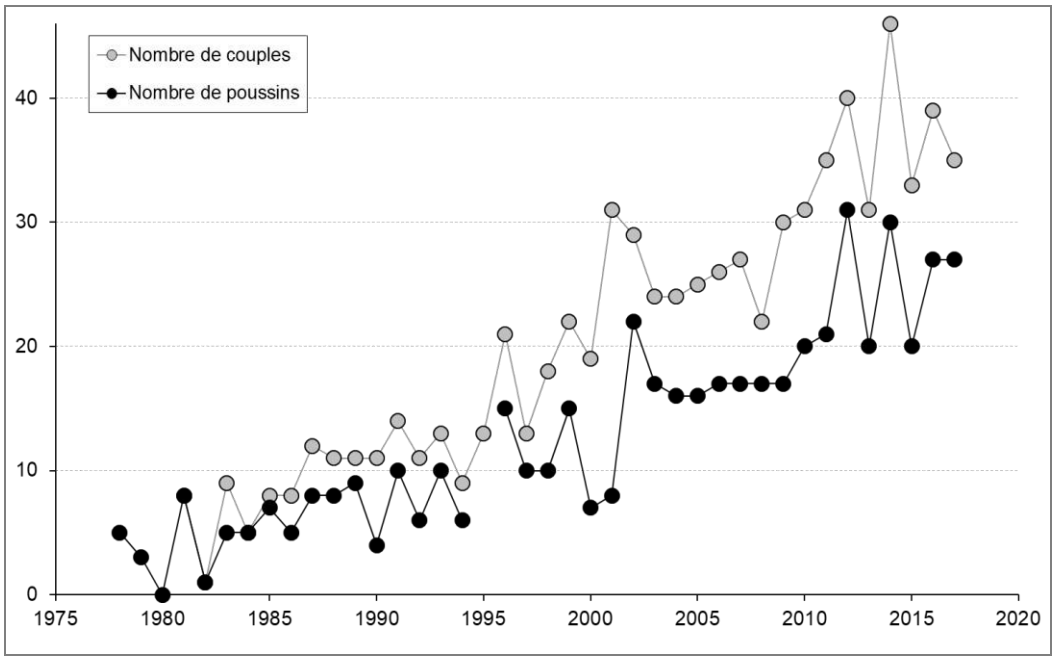

Figure 9 – Evolution du nombre annuel de pontes d'albatros d'Amsterdam recensées et de poussins à l'envol (données IPEV 109/CEBC-CNRS, non publié).

Tandis que l'espèce était au bord de l'extinction dans les années 1980, le nombre de couples reproducteurs a depuis considérablement progressé pour atteindre un maximum de 46 pontes en 2014. Sur la période 1983-2007, le taux de croissance annuel moyen était de 1,046 (Rivalan *et al.* 2010). Le même calcul sur la période 2007-2017 indique un taux de 1,026. Il est de 1,041 sur la période complète (1983-2017). Bien que la population d'albatros d'Amsterdam continue à croitre à un rythme élevé, le plus fort observé parmi les espèces d'oiseaux des Terres australes françaises (*cf.* évaluation du plan de gestion 2011-2015 RNN TAF), cette croissance montre un ralentissement progressif.

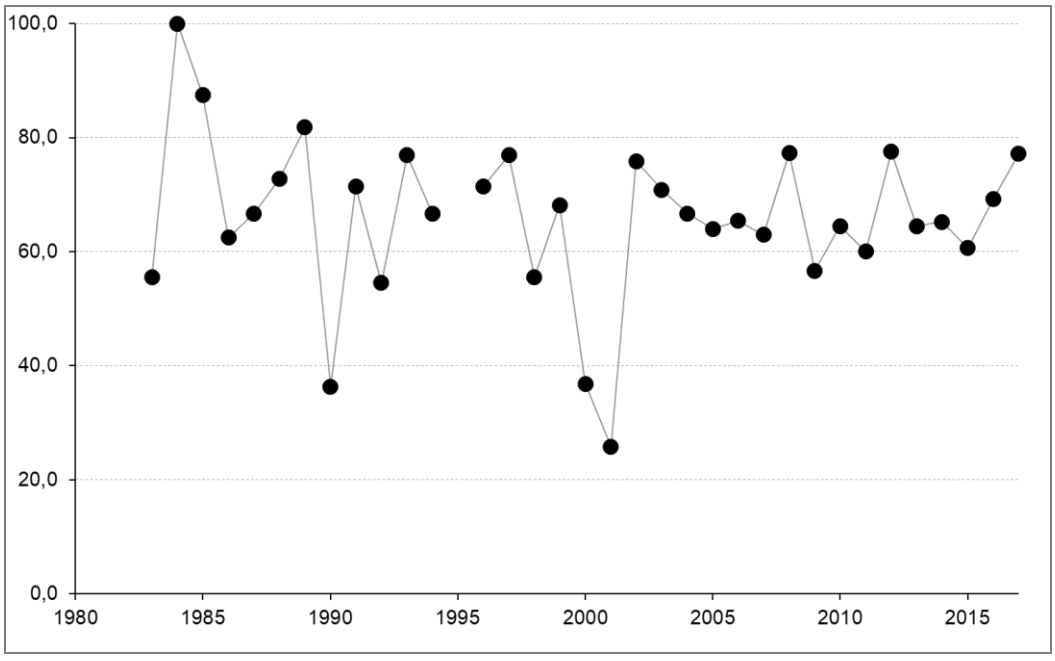

Figure 10 – Evolution du succès reproducteur (nombre de poussins à l'envol / nombre d'œufs pondus) chez l'albatros d'Amsterdam (données IPEV 109/CEBC-CNRS, non publié).

Le succès reproducteur moyen observé chez l'albatros d'Amsterdam est de 64 % (Rivalan *et al.* 2010) et ne présente pas de tendance (cf. figure 10). Cette valeur est très proche de celles rapportées pour les populations d'albatros hurleur *Diomedea exulans* (Marchant & Higgins 1990).

La dernière analyse démographique, réalisée par Rivalan *et al.* (2010), porte sur les données de la période 1983-2007. Le taux de survie annuelle des adultes est en moyenne de 97,1%, une valeur très élevée même pour un oiseau longévif. La survie des juvéniles est également élevée, 67% des poussins envolés d'Amsterdam sont revenus (survie moyenne entre 1 et 7 ans), soit une survie annuelle de 94% entre l'envol et leur 7ème année. Ces survies sont très élevées par rapport à d'autres espèces d'albatros et d'oiseaux en général. Ceci expliquerait en partie l'accroissement aussi rapide de cette population dans les années 1980 et 1990. Ceci est confirmé par l'analyse de sensibilité montrant que la survie adulte est le paramètre contribuant le plus dans la variance du taux de croissance. Aucune tendance dans le taux de survie juvénile ou adulte n'a été observée. La probabilité de recrutement annuel a été estimée à 0,37 entre 1990 et 2007.

Par contre Rivalan *et al.* (2010) considèrent qu'avec une mortalité additive de seulement 5 individus par an, la population montrerait alors une diminution de 3,3% par an. En d'autres termes, la probabilité que la population aurait de descendre en dessous du « seuil historique » de 1983 dans les 50 prochaines années pourrait atteindre 96%.

II. H. 5. Abondance

La population mondiale d'albatros d'Amsterdam en 2007 était estimée à 167 individus dont 86 individus matures à partir des modèles démographiques issus des données de suivi individuel (Rivalan *et al.* 2010).

Le taux de croissance annuel moyen calculé sur la période 2007-2017, à partir du nombre de couples reproducteurs (nombre d'œufs pondus), est de 1,026 (moyenne géométrique des ratios Nt+1/Nt). En considérant que sur la même période toutes les classes d'âges ont progressé au même rythme que le nombre de couples reproducteurs, la taille de la population serait passée de 167 individus (dont 86 individus mature) en 2007 à **216 individus en 2017, dont 111 individus matures**.

II. H. 6. Changement de la zone de nidification

La répartition actuelle des nids (carte 18) montre une extension géographique entre 1998 et 2015 à partir du secteur du Vulcain.

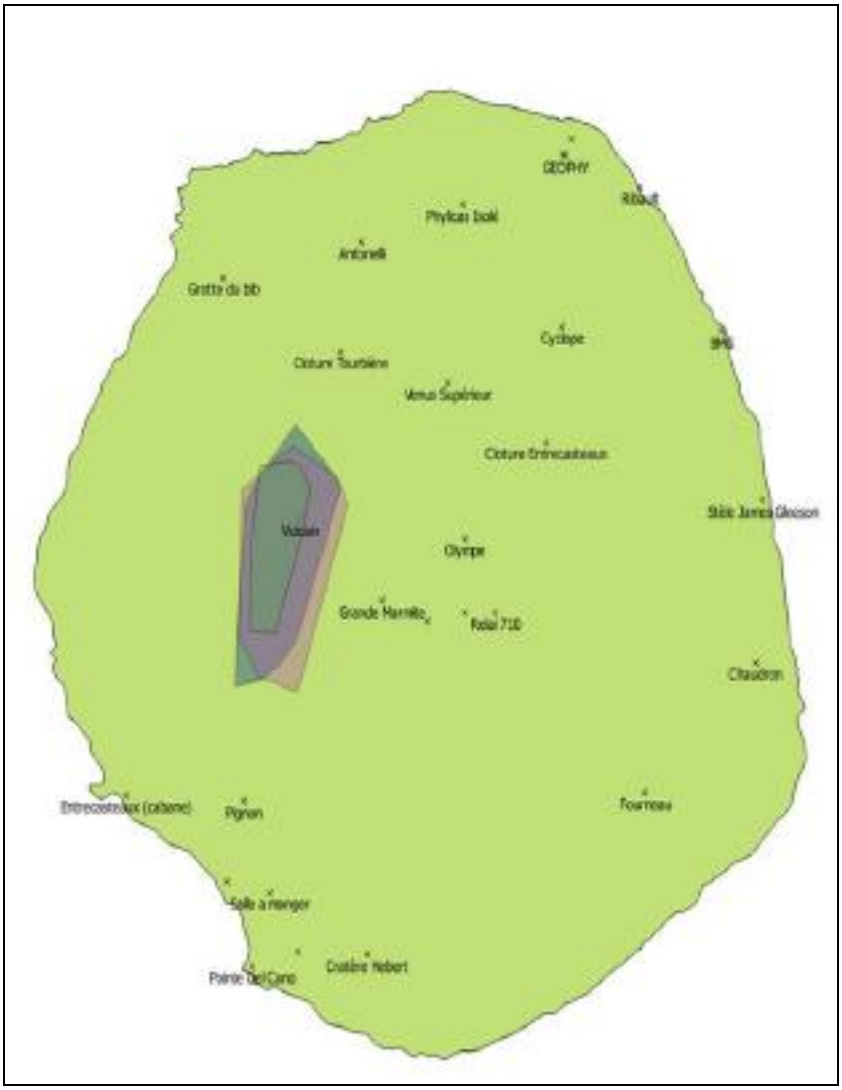

Carte 18 – Comparaison de la zone de nidification de l'albatros d'Amsterdam en 1998 (polygone vert) et en 2015 et 2016 (polygones bleu et rouge). Données : IPEV 109/CEBC-CNRS, non publié.

II. I. Menaces potentielles sur l'albatros d'Amsterdam

L'ensemble des menaces listées ci-dessous et récapitulées dans le tableau 4 sont qualifiées de menaces potentielles étant donné qu'aucune n'a été directement observée. Néanmoins, elles sont toutes fortement suspectées (soit d'après des analyses démographiques, soit d'après des cas comparables sur d'autres îles et/ou d'autres espèces d'albatros) d'avoir ou d'avoir eu un effet sur l'albatros d'Amsterdam.

Menaces potentielles sur l'Albatros d'Amsterdam	Descriptif	Localisation	Références bibliographiques
Mortalité accidentelle dans les pêcheries	Capture accidentelle de l'espèce liée au chevauchement des zones de distribution de l'espèce et de la pêcherie à la palangre ciblant les espèces de thon et de pêcherie au chalut	Marin : océan Indien	Weimerskirch *et al.* 1997 Inchausti & Weimerskirch 2001 Rivalan *et al.* 2010 Thiebot *et al.* 2015
Epizootie	Pathogènes provoquant une mort subite chez les poussins ou chez les adultes	Terrestre : Île d'Amsterdam, Plateau des Tourbières, colonie de reproduction	Weimerskirch & Ghestem 2001 Weimerskirch 2004 Jaeger *et al.* 2018
Mammifères introduits	Espèces introduites (rat, souris et chat) présentes pouvant exercer une prédation sur les poussins et les adultes ou jouer un rôle de réservoir ou vecteur de pathogènes pouvant être impliqués dans la mortalité des poussins.	Terrestre : Île d'Amsterdam, Plateau des Tourbières, colonie de reproduction	Thiebot *et al.* 2014b
Changements globaux	Changements climatique ou d'usage pouvant avoir un effet sur la survie ou le succès reproducteur Risque d'assèchement des tourbières d'altitude qui modifierait profondément l'habitat de nidification	Marin : océan Indien Terrestre : Île d'Amsterdam, Plateau des Tourbières, colonie de reproduction	Rivalan *et al.* 2010 Barbraud *et al.* 2011
Contaminants	Exposition à des contaminants d'origine anthropique (par ex. Hg, POPs) pouvant avoir des effets néfastes sur la survie et la reproduction (diminution des défenses immunitaires)	Marin : océan Indien	Blévin *et al.* 2013 Carravieri 2014
Fréquentation humaine	Dérangements pouvant avoir un effet négatif sur la reproduction	Terrestre : Île d'Amsterdam, Plateau des Tourbières, colonie de reproduction	/

Tableau 6 – Synthèse des menaces potentielles pour l'albatros d'Amsterdam

II. I. 1. Mortalité accidentelle par les pêcheries

II. I. 1. a. Données historiques

De nombreuses espèces d'albatros sont menacées par les pêcheries (Phillips *et al.* 2016, Pott & Wiedenfeld 2017). Weimerskirch *et al.* (1997) ont suggéré que la capture accidentelle liée au chevauchement des zones d'alimentation de l'albatros d'Amsterdam et de la pêcherie à la palangre ciblant le thon rouge du sud au cours des années 1960 et 1970 (Tuck *et al.* 2003) pourrait expliquer le

très faible nombre d'adultes présents quand l'espèce a été décrite pour la première fois en 1983. En effet, c'est au moment du déploiement de la pêcherie au thon rouge dans l'océan Indien que les populations d'albatros ont décliné mondialement, et il est très probable que les mêmes causes aient affecté les albatros d'Amsterdam dont l'aire de distribution recouvre encore plus ces pêcheries que celle des albatros hurleurs. Bien que les efforts de pêche de la pêcherie industrielle ciblant le thon rouge du sud aient décliné dans quasiment l'ensemble de l'aire de distribution de l'albatros d'Amsterdam (Klaer & Polacheck 1997) et qu'aucune donnée de capture accidentelle n'ait été reportée pour la pêcherie industrielle (CTOI 2016, Pott *et al.* 2017, MNHN non publié), cette espèce reste sensible à toute pêcherie à la palangre opérant dans son aire de distribution et plus particulièrement dans les secteurs proches de l'île Amsterdam (Inchausti & Weimerskirch 2001, Thiebot *et al.* 2015).

II. I. 1. b. Risque actuel

Contrairement aux pêcheries légales dans les ZEE des Terres australes françaises, les pêcheries hors ZEE n'ont pas d'obligation de déclarer les captures accidentelles[3]. De plus, la couverture par des observateurs dédiés à l'observation des captures accidentelles est obligatoire dans les ZEE des Terres australes françaises. En revanche, elle reste très faible dans les eaux internationales du sud de l'océan Indien hors ZEE (Pott *et al.* 2017) et est estimée à moins de 5% pour la CTOI, malgré des engagements de cette dernière (résolution CTOI 12/06 de 2012).

A ce jour, aucun cas de capture accidentelle d'albatros d'Amsterdam n'a été rapporté (CTOI 2016, Pott *et al.* 2017, MNHN non publié), dû soit à la faible couverture par des observateurs indépendants sur les bateaux hors ZEE où se situent le plus de risques, soit à la mauvaise identification de l'espèce, soit à l'absence de mortalité des albatros d'Amsterdam dans ces pêcheries.

La capture accidentelle par les pêcheries est considérée comme un risque majeur pour l'albatros d'Amsterdam (Weimerskirch *et al.* 1997, Inchausti *et al.* 2001). Bien que les analyses démographiques menées à partir du suivi à long terme (par CMR ; Rivalan *et al.* 2010) n'aient pas montré de relation entre les efforts de pêche (des pêcheries à la palangre ciblant le thon de 1983 à 2007) et le taux de survie adulte ou juvénile, celles-ci montrent clairement que la mortalité additionnelle de seulement 6 individus chaque année conduirait au déclin de la population et à son extinction à moyen terme.

D'autres interactions sont également observées chez les albatros tel que l'étouffement par ingurgitation d'appâts (Benemann *et al.* 2015) et le rejet d'huiles ou d'hydrocarbures souillant le plumage (Phillips *et al.* 2016), sans que leurs conséquences soient connues ni quantifiées.

[3] Les retours de bagues dans les pêcheries opérant dans les eaux internationales sont quasi inexistants. Il est également possible que quelques captures accidentelles aient pu passer inaperçues étant donnée la difficulté d'identification (vis-à-vis des autres espèces d'albatros de grande taille) des spécimens remontés sur les lignes de pêches après un séjour prolongé dans l'eau. Aujourd'hui alors que tous les albatros d'Amsterdam sont bagués, les prises accidentelles pourraient être reportées de manière plus fiable, mais il y a très peu de chance qu'elles le soient dans les conditions actuelles. Ainsi, une majorité des bateaux de pêches en activité dans ces eaux n'ayant pas obligation d'embarquer des observateurs dédiés à la mortalité accidentelle, celle-ci est reportée sur la base du volontariat et dans les cas où elle est imposée, elle l'est à un niveau général (i.e. captures par flotte nationale par an, ou tous secteurs confondus).

Actuellement, il existe un fort recouvrement entre les zones d'alimentation de l'albatros avec les zones de pêche dans la ZEE autour d'Amsterdam mais surtout dans les eaux internationales (Weimerskirch *et al.* 1997, Thiebot *et al.* 2015). Hors ZEE, sont principalement concernées les pêcheries à la palangre pélagique dans les zones de la CTOI et de la CCSBT ciblant les thons dont le thon rouge (pêcheries taïwanaises, japonaises et espagnoles) et dans une moindre mesure les pêcheries aux poissons démersaux de la zone SIOFA (palangre démersale, chalut pélagique, etc.). Dans la ZEE de Saint Paul et Amsterdam, zone utilisée sur tout ou partie de leur trajet en mer par l'albatros d'Amsterdam à tous stades confondus, seule une pêcherie légale est actuellement concernée, ciblant la langouste et divers espèces de poissons. Les ZEE de Crozet et de Kerguelen ne sont utilisées que de manière anecdotique par l'espèce, contrairement aux ZEE d'Afrique du Sud et d'Australie (Thiebot *et al.* 2014a, Delord *et al.* 2013). Ainsi, les efforts de conservation ne peuvent pas seulement porter sur les pêcheries opérant dans les ZEE françaises mais impliquent d'autres pays et toutes les pêcheries présentent dans les eaux internationales.

Les études récentes Thiebot *et al.* (2015), portant sur la plupart des classes d'âge et des stades de reproduction, indiquent un fort recouvrement de l'espèce avec les zones de pêche palangrière dans le sud de l'océan Indien et de l'océan Atlantique, tout au long de l'année. L'effort de pêche et donc le niveau de recouvrement (calculé par unité spatiale comme le produit de l'effort de pêche, i.e. nombre d'hameçons, et le temps passé par les oiseaux suivis) est le plus élevé en hiver, sur le trimestre juillet-septembre (45% des hameçons déployés).

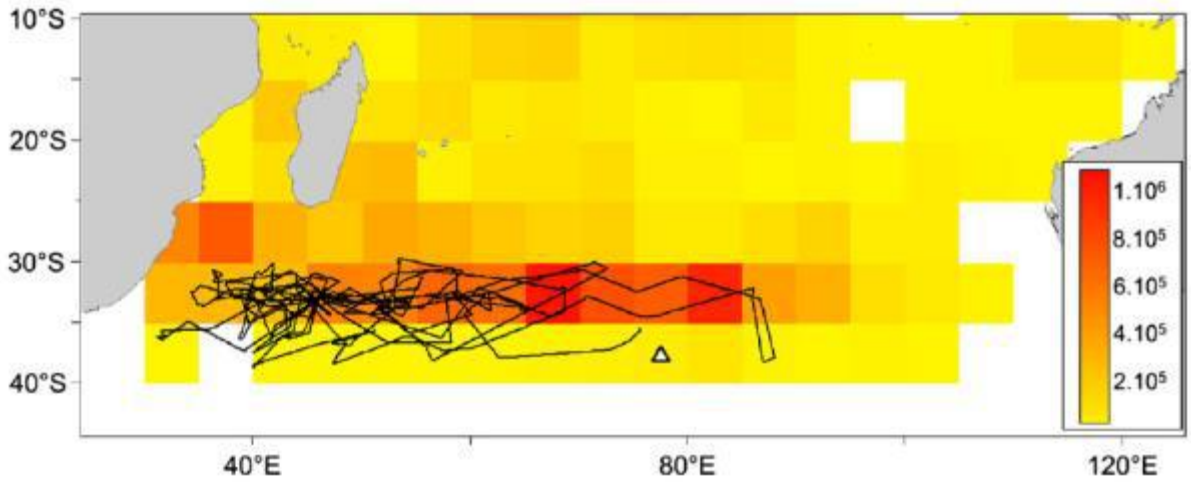

Carte 19 – Exemple de recouvrement spatial entre l'effort de pêche moyen rapporté de la pêcherie palangrière taïwanaise dans le sud de l'océan Indien et les trajets de dispersion des juvéniles d'albatros d'Amsterdam sur la période juillet-septembre (Thiebot *et al.* 2015).

Seulement trois pêcheries (taïwanaise, japonaise et espagnole) contribuent à plus de 98% au niveau de recouvrement pour toutes les classes d'âge et les stades de reproduction. A elle seule, la flotte taïwanaise participe en moyenne à 72% du niveau de recouvrement (*cf.* carte 19).

En se fondant sur les taux de capture accidentelle estimés pour les autres espèces d'albatros, Thiebot *et al.* (2015) estiment que les pêcheries palangrières pourraient potentiellement entrainer la disparition entre 2 et 16 albatros d'Amsterdam chaque année (i.e. environ 5% de la population mondiale), selon que les mesures d'atténuations sont effectivement appliquées ou non de manière systématique.

La très vaste répartition des oiseaux non reproducteurs (sabbatiques, juvéniles et immatures) recoupant largement les zones de pêche explique leur plus forte exposition au risque de capture accidentelle (*cf.* figure 11, Thiebot *et al.* 2015).

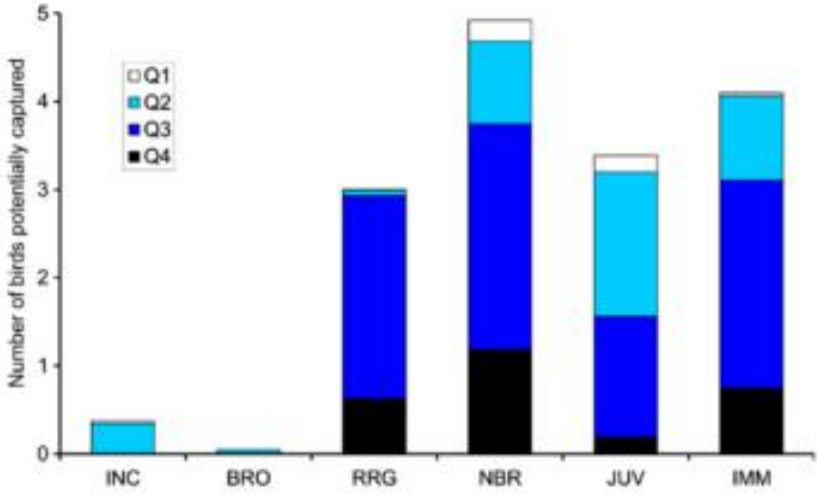

Figure 11 – Nombre d'individus pouvant être potentiellement capturés chaque année en fonction du stade de reproduction et classe d'âge (INC: adulte au stade d'incubation, BRO: adulte au stade couveur, RRG: adulte au stade d'élevage du poussin, NBR: adulte non reproducteur, JUV: juvénile, IMM: immature) et en fonction du trimestre (Q1 : janv.-mars, Q2 : avril-juin, Q3 : juil.-sept., Q4 : oct.-dec.), en considérant le scénario de plus fort risque de capture (voir Thiebot *et al.* 2015 pour les détails).

II. I. 2. Epizootie

II. I. 2. a. Observation de fortes mortalités et première détection de deux bactéries

Le suivi à long terme de la population d'albatros à bec jaune de l'île Amsterdam mené par le CEBC-CNRS (programme IPEV 109) a montré depuis la fin des années 1980 une survie des poussins avant leur envol restant anormalement très faible pour une espèce d'albatros, en particulier dans les colonies situées dans le bas des falaises d'Entrecasteaux (*cf.* Figure 12, Weimerskirch 2004, Rolland *et al.* 2009). En 1995, des observations sur les colonies ont permis de mettre en évidence que les jeunes poussins ne mourraient pas d'attaques par les rats comme cela était supposé, mais montraient une dégradation rapide de leur état de santé, suivie de leur mort après quelques jours. Les analyses réalisées sur des cadavres de poussins qui venaient juste de mourir ont permis de détecter deux bactéries, *Pasteurella multocida* et *Erysipelothrix rhusiopathiae*, responsables respectivement des maladies du choléra aviaire et du rouget du porc (Weimerskirch & Ghestem 2001, Weimerskirch 2004). Les symptômes correspondent parfaitement au choléra aviaire. Le rouget du porc a également été détecté une année, sans présence de choléra.

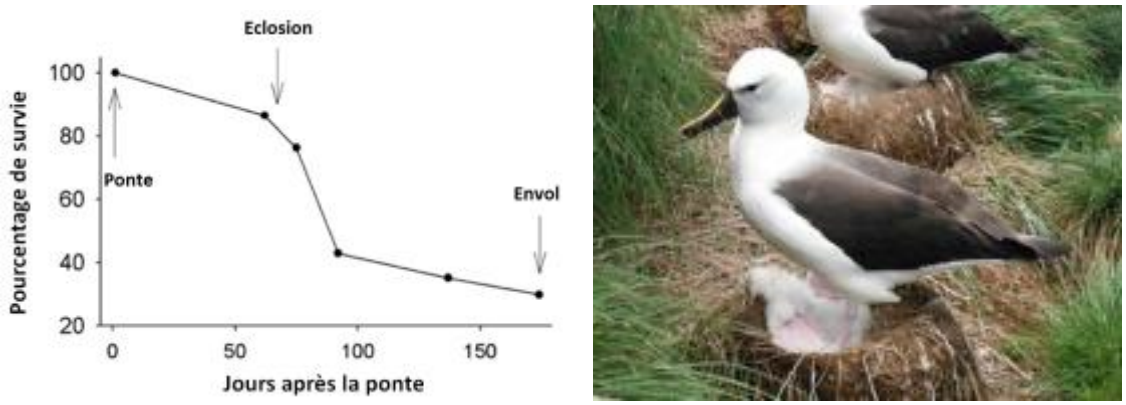

Figure 12 – Evolution du succès reproducteur des albatros à bec jaune de la colonie d'Entrecasteaux au cours de la saison de reproduction 2000-2001 de la ponte à l'envol (n=1273 œufs pondus) (d'après Weimerskirch 2004).

Les suivis démographiques des autres populations d'oiseaux marins de l'île Amsterdam ont révélé une forte mortalité annuelle des poussins d'albatros fuligineux à dos sombre depuis 1998, de poussins d'albatros d'Amsterdam en 2000 et 2001 (*cf.* Figure 10) et un déclin important de la population de gorfou sauteur subtropical (environ 70% entre 1994 et 2013, *cf.* Figure 13).

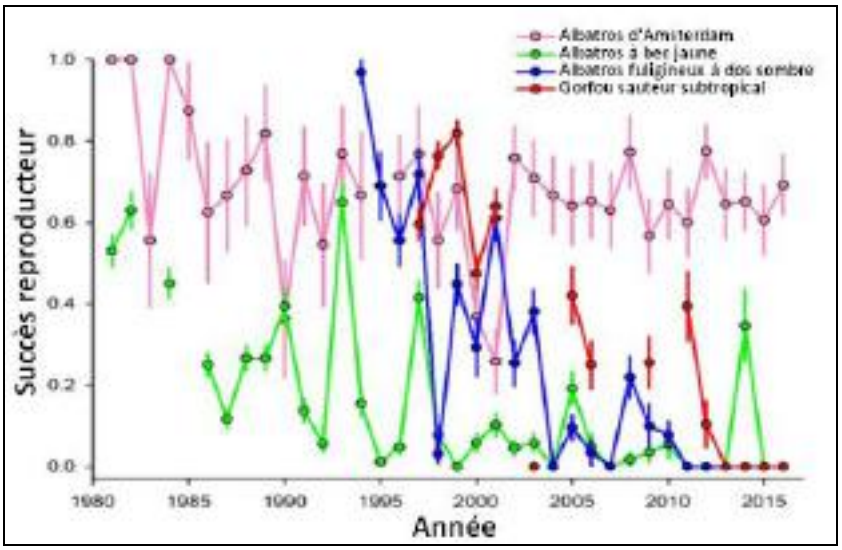

Figure 13 – Evolution du succès reproducteur de quatre espèces d'oiseaux marins (albatros à bec jaune en vert, albatros fuligineux à dos sombre en bleu, albatros d'Amsterdam en rose et gorfou sauteur subtropical en rouge) de 1980 à 2016 (données IPEV 109/CEBC-CNRS, non publié).

Face à l'impact des agents pathogènes et de la dégradation du succès reproducteurs de plusieurs espèces au statut de conservation défavorable, la réserve naturelle, en collaboration avec le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (CEBC, UMR CNRS 7372, Université de La Rochelle), le Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE, UMR CNRS 5175, Université Montpellier) et l'UMR Processus Infectieux en Milieu Insulaire Tropical (PIMIT, Université de La Réunion, INSERM 1187, CNRS 9192, IRD 249), a décidé en 2011 d'initier un projet éco-épidémiologique visant à rechercher les agents pathogènes responsables des épizooties, comprendre les mécanismes de maintien et de propagation et tester des moyens de lutte (vaccination).

II. I. 2. b. Implication de deux bactéries dans les infections et les mortalités observées à Amsterdam

L'analyse des échantillons prélevés sur plusieurs espèces ont confirmé la présence de deux bactéries potentiellement pathogènes, *E. rhusiopathiae* et *P. multocida*, dans les échantillons d'oiseaux marins de l'île Amsterdam, alors que la détection de huit autres agents infectieux communément retrouvés dans les populations aviaires, et déjà décrits sur les oiseaux marins de l'océan Austral, s'est révélée négative (*cf.* Tableau 7, Jaeger *et al.* 2018).

Espèce	Nombre	Pasteurella multocida	Erysipelothrix rhusiopathiae	Rickettsia	Coronavirus, Paramyxovirus, Flavivirus, Influenza virus	Protozoaire
Albatros d'Amsterdam	21	1	1	0	0	0
Albatros à bec jaune	62	4	0	0	0	0
Albatros fuligineux à dos sombre	30	5	1	0	0	0
Labbe subantarctique	26	5	0	0	0	0
Gorfou sauteur subtropical	31	0	3	0	0	0
Total	170	15	5	0	0	0

Tableau 7 – Résultat de la détection de 8 agents infectieux chez 5 espèces d'oiseaux marins de l'île Amsterdam lors de la saison de reproduction 2011-2012 (Jaeger *et al.* 2018)

Le rouget du porc est transmis par une bactérie (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) qui affecte une large variété d'animaux sauvages et domestiques : mammifères terrestres et marins, oiseaux, poissons d'eau douce et de mer, crustacés, et même l'homme. C'est une maladie mortelle et contagieuse, provoquant aussi une baisse de la fertilité des mâles et une baisse de la production d'œufs, et la mort par septicémie et endocardite. La forme bénigne provoque des lésions cutanées violacées et bien délimitées (érysipèle). Cette bactérie est remarquablement résistante, elle peut résister plus de 8 ans dans le sol. Elle résiste également dans de la viande congelée, en conserve, fumée ou salée. Le milieu marin lui est aussi favorable, pendant de très longues périodes. Les vecteurs habituels peuvent être des animaux porteurs sains (chez les porcs, 20 à 40 % des animaux sains seraient porteurs), souris et autres rongeurs, insectes et poissons.

Des contacts avec des spécialistes français de cette maladie (Dr Vaissere de Maison Alfort, spécialiste du rouget du porc) ont amené le CEBC-CNRS à faire rechercher le typage de la souche de rouget, afin d'une part de pouvoir déterminer l'origine de la maladie, et d'autre part de pouvoir éventuellement prévoir une vaccination. L'intérêt du typage était notamment de pouvoir déterminer si la maladie a été transmise par des animaux introduits sur l'île Amsterdam, comme les rats, ou les porcs. Le sérotypage a été effectué par les laboratoires Merial à Lyon (Dr F. Milward). La souche affectant les albatros à bec jaune est la souche 1b qui fait partie des sérotypes les plus régulièrement isolés du porc (bien que le sérotype 2 soit largement plus dominant). Il est toutefois impossible d'attribuer un sérotype à une espèce animale particulière, puisque ce sérotype est également retrouvé chez les oiseaux et en contamination tellurique. La présence de ce sérotype chez l'albatros à bec jaune laisse plutôt supposer une contamination par des animaux introduits comme les porcs, qui étaient présents

sur l'île encore dans les années 80, mais ne permet pas non plus d'exclure une contamination naturelle.

Il est important de souligner qu'il n'a pas été possible d'isoler *E. rhusiopathiae* lors des différentes autopsies sur les cadavres d'oiseaux prélevés en 2011-2012 et 2012-2013 (Jaeger *et al.* 2018) bien que la bactérie ait été détectée par amplification par PCR des fragments d'ADN. La bactérie avait été isolée auparavant sur des cadavres d'oiseaux prélevée en 1996, année avec une faible mortalité des poussins. Ainsi, l'implication de *E. rhusiopathiae* dans les mortalités de poussins d'oiseaux marins de l'île Amsterdam demeure inconnue (Jaeger *et al.* 2018).

Le choléra aviaire est une pasteurellose (bactérie *Pasteurella multicida*), caractérisée par une mortalité aigüe comme pour le rouget. Cette bactérie affecte les oiseaux sauvages et domestiques. C'est une maladie mortelle infectieuse et contagieuse, avec des formes aiguës ou chroniques, généralisées ou localisées, caractérisée par une mortalité soudaine et importante. Cette maladie existe dans tous les pays où on élève de la volaille, en élevage, mais également dans la nature où elle provoque des enzooties très alarmantes sur des oiseaux sauvages en Amérique du Nord (Friend 1999). Cet organisme a une survie relativement limitée dans le temps, au maximum quatre mois dans l'eau et le sol, pas suffisamment longue pour provoquer des éruptions annuelles.

Les analyses sérologiques et génétiques des isolats de *Pasteurella multocida* prélevés à Amsterdam montrent que tous appartiennent à la même souche et que cette souche est typiquement retrouvée dans l'avifaune domestique et sauvage d'Europe du Nord. Par ailleurs, un poulailler à ciel ouvert a été maintenu jusqu'en 2007 sur l'île. Il est donc possible que ces bactéries aient été introduites involontairement sur le territoire par l'homme, bien qu'une origine naturelle ne puisse être exclue (Jaeger *et al.* 2018).

La bactérie *P. multocida* a pu être isolée à partir de cultures de tissus de six des onze cadavres d'oiseaux prélevés en 2011-2012 et 2012-2013 (poussin et adulte d'albatros à bec jaune et un poussin d'albatros fuligineux à dos sombre). Ce résultat suggère fortement l'implication de cette bactérie dans le décès de ces six individus (Jaeger *et al.* 2018). Bien que les gorfous sauteurs subtropicaux présentent une forte prévalence à *P. multocid*a et que *E. rhusiopathiae* a été détecté sur un échantillon chez cette espèce (Jaeger *et al.* 2018, Lagadec & Jaeger, non publié), l'implication d'au moins une des deux bactéries dans les mortalités observées n'ont à ce jour pas été démontrées.

II. I. 2. c. Mécanismes d'infection et identification des réservoirs et vecteurs potentiels

Les mortalités de poussins d'albatros à bec jaune et fuligineux à dos sombre, peu après leur émancipation thermique, sont relevées une grande proportion des années. Ces oiseaux marins passent l'essentiel de leur vie en mer et ne reviennent à terre que pour les besoins de la reproduction (4-5 mois par an). Les épizooties ont pourtant lieu chaque année alors que l'île est désertée par les oiseaux marins pendant l'hiver austral. Une caractéristique du système écologique de l'île Amsterdam permet aux pathogènes de se maintenir et ainsi le déclenchement des épizooties récurrentes lors des événements de reproduction.

Une première possibilité est l'existence d'un réservoir abiotique (eau, sol) permettant le maintien des pathogènes. Des analyses préliminaires sont en cours pour essayer de détecter la présence des deux bactéries dans plusieurs échantillons d'eau et de sols prélevés à Amsterdam.

Les rongeurs, et en particulier les rats (*Rattus rattus* et *R. norvegicus*) sont fréquemment notés comme porteur de la bactérie *P. multocida* dans la littérature scientifique. Un échantillon parmi les échantillons prélevés sur deux rats, *R. norvegicus*, à Amsterdam, s'est révélé porteur de *P. multocida* (Lagadec & Jaeger non publié). Ce premier résultat devra être renforcé par l'analyse des échantillons à venir mais indique la possible implication des rats dans le maintien de la bactérie sur l'île Amsterdam.

Les labbes subantarctiques ont été révélés porteurs de *P. multocida* avec une prévalence élevée (Jaeger *et al.* 2018, Lagadec & Jaeger non publié) et pourraient jouer un rôle de vecteur de pathogènes. Plus de 90% des labbes échantillonnés présentent également des anticorps ciblant la bactérie et avec des niveaux en anticorps très élevés (Gamble *et al.* non publié). Il ressort donc que les labbes jouent probablement un rôle épidémiologique important pour la circulation de l'agent du choléra aviaire au sein de l'île Amsterdam, d'autant plus qu'ils s'alimentent notamment de poussins d'albatros à bec jaune et de rats.

Figure 14 – Labbe subantarctique consommant un cadavre de rat. Ile Amsterdam (© Adrien Cotanea).

Les suivis des mouvements des labbes subantarctiques ont permis de clairement montrer qu'ils passent tous, pendant la saison de reproduction, un temps important sur la colonie d'Entrecasteaux et sur le pourtour de l'île, mais pas sur la zone de reproduction des albatros d'Amsterdam (Figure 14). Ils ne semblent pas défendre de territoires de chasse exclusif, ni être fortement spécialisés dans la fréquentation de certaines zones d'alimentation (Gamble *et al.* non publié).

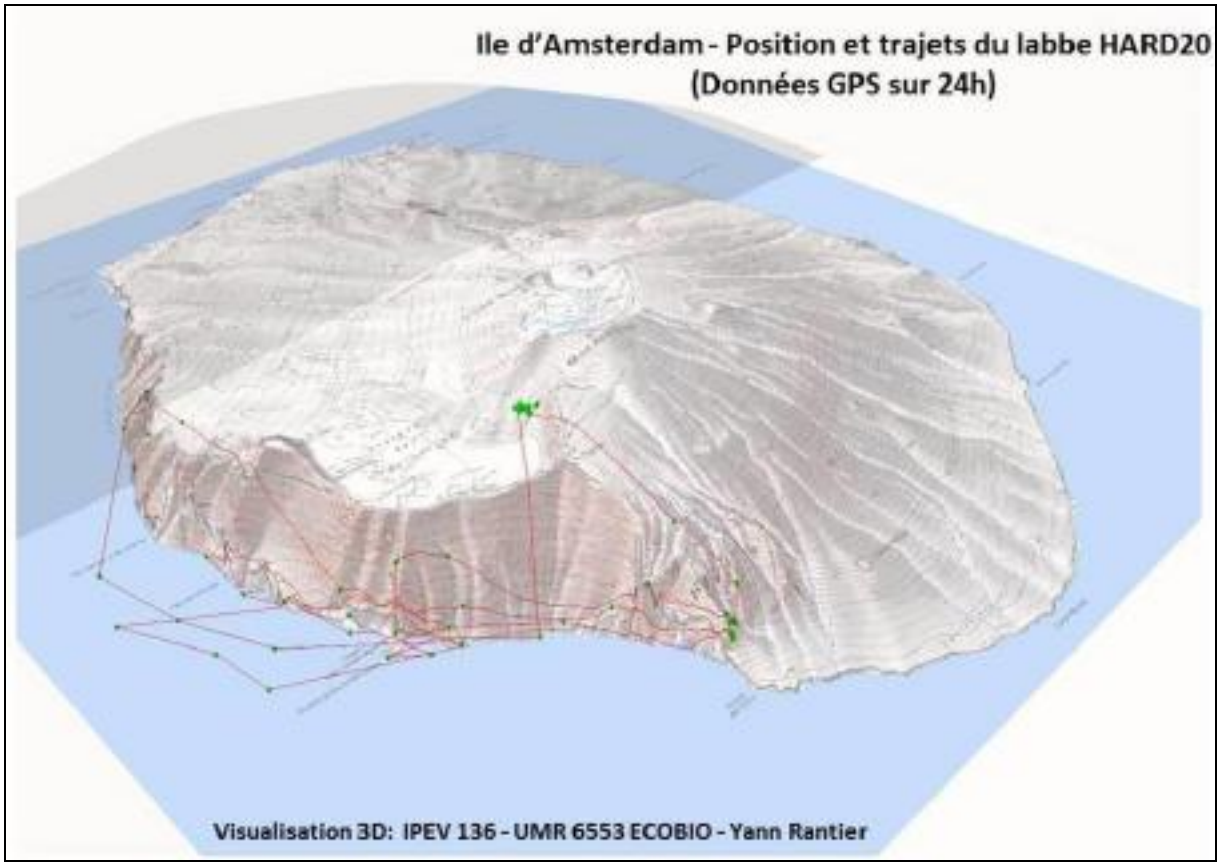

Figure 15 – Mouvements d'un labbe subantarctique reproducteur en bordure du Plateau des Tourbière suivi par la pose d'un GPS-UHF pendant la période d'élevage des poussins (décembre 2015) (Boulinier *et al.* 2016). Comme pour les autres labbes suivis, le trajet montre une forte fréquentation de la falaise d'Entrecasteaux et du pourtour de l'île Amsterdam.

Enfin, la circulation d'autres agents infectieux (*e.g.* virus), leurs interactions avec les bactéries identifiées pourrait causer surinfection et mortalité.

II. I. 2. d. Implication pour l'albatros d'Amsterdam

Alors que le succès reproducteur de l'albatros d'Amsterdam a toujours été très élevé (les poussins ayant atteint l'âge de 1 mois ont globalement une survie élevée), en 2000 et 2001 le succès reproducteur a chuté à un niveau extrêmement bas (respectivement 34 % et 26 % ; *cf*. figure 10) (Weimerskirch 2004). Plus inquiétant, ce mauvais succès reproducteur était dû à la mortalité des poussins au cours des 2 premiers mois de leur vie, les 2/3 des poussins ayant disparu à cet âge. L'occurrence de cette mortalité au cours des premiers mois de vie des poussins et la proximité des nids touchés rappelait évidemment la mortalité des poussins d'albatros à bec jaune et l'existence de la même pathologie chez l'albatros d'Amsterdam a été suspectée.

En 2011-2012, des prélèvements ont été réalisés sur des poussins d'albatros d'Amsterdam en bonne santé apparente. Sur les 21 échantillons, deux ont montré la présence de *P. multocida* et *E. rhusiopathiae* chez les poussins d'albatros d'Amsterdam (Jaeger *et al.* 2018). Les résultats ne permettent toutefois pas de conclure si ces bactéries engendrent infection et mortalité sur cette espèce.

Le déclanchement d'épizooties, notamment étant donnée la menace représentée par la circulation de l'agent du choléra aviaire présent à quelques kilomètres de la colonie de reproduction de l'albatros d'Amsterdam, pourrait être catastrophique pour la population.

II. I. 2. e. Développement et test d'un vaccin

Une souche de la bactérie *Pasteurella multocida* a été isolée d'une façon répétée sur l'île Amsterdam sur des cadavres d'albatros (Jaeger *et al.* 2018). Dans le cadre d'une collaboration entre les laboratoires CEFE, CEBC-CNRS et PIMIT, il a pu être développé par le laboratoire Ceva-Biovac un vaccin autologue contre cette souche, ainsi qu'un test sérologique afin de pouvoir quantifier spécifiquement la présence d'anticorps contre la bactérie dans des prélèvements sanguins (séroprévalence). Ce vaccin a notamment été développé dans le but d'évaluer s'il serait possible de protéger les poussins d'albatros via une vaccination des mères et le transfert d'anticorps maternels, ce qui idéalement pourrait permettre une vaccination d'adultes pour protéger d'une façon récurrente les poussins dès leur plus jeune âge (Garnier *et al.* 2012).

Les résultats des analyses sérologiques ont montré la présence naturelle d'anticorps chez une part des individus reproducteurs d'albatros à bec jaune certaines années (Gamble *et al.* 2019) et chez la plupart des labbes, avec de très fort titres en anticorps chez cette espèce.

Des tests du vaccin ont été effectués sur des poussins et des adultes. En 2015-2016, suite à une vaccination des poussins à 10-15 jours, un effet protecteur net de la vaccination a été mis en évidence, avec une survie plus forte des poussins vaccinés par rapport aux poussins contrôles (Figure 16, Bourret *et al.* 2018), les poussins vaccinés ayant aussi nettement monté une réponse en anticorps spécifiques contre *Pasteurella multocida* (Figure 17, Bourret *et al.* 2018).

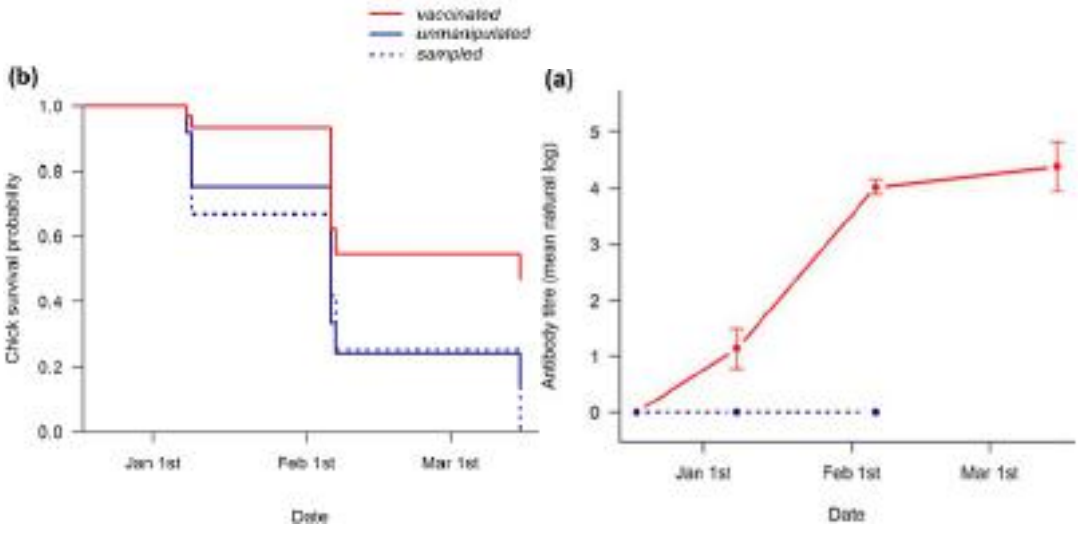

Figure 16 – Courbes de survie des poussins vaccinés à 12-15 jours (rouge) en 2015-2016 versus du groupe des poussins contrôles prélevés mais non vaccinés (bleu, pointillés) et des poussins non manipulés (bleu). Le résultat suggère un fort effet protecteur de la vaccination, les poussins vaccinés ayant un risque de décès qui a été divisé par 2,57 ($p < 0.01$) par rapport aux poussins du groupe contrôle (Bourret *et al.* 2018).

Figure 17 – Séroprévalence (proportion des poussins d'albatros à bec jaune ayant des anticorps anti-Pasteurella multocida) suite à leur vaccination à 10-15 jours en 2015-2016 (Bourret *et al.* 2018).

La vaccination d'adultes leur a permis de monter une réponse en anticorps détectable, mais les titres ont été relativement faibles et ont décru assez vite (Figure 18, Gamble *et al.* 2019). La présence

d'anticorps maternels a néanmoins été mise en évidence deux années après la vaccination (Figure 19), mais chez seulement une faible proportion des poussins issus de mères vaccinées et sans effet positif sur la survie suite à une épizootie.

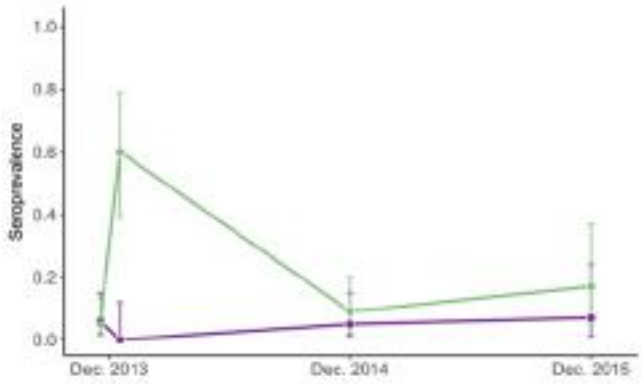

Figure 18 – Séroprévalence (proportion d'individus avec anticorps anti-Pasteurella multocida) du groupe des adultes d'albatros à bec jaune vaccinés (vert) et du groupe des témoins (violet) après injection du vaccin en 2013 (Gamble *et al.* 2019). Mesure réalisée par la méthode ELISA.

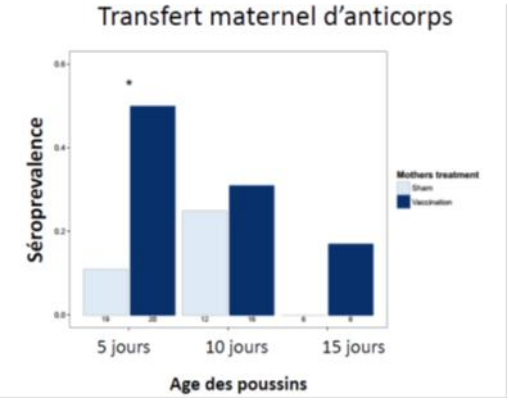

Figure 19 – Proportion de poussins d'albatros à bec jaune avec des anticorps maternels détectables dans le groupe issu de mères vaccinées et dans le groupe issu de mère non-vacciné 2 ans auparavant. Le résultat suggère un transfert d'anticorps maternels détectables chez une part des poussins issus de mères vaccinées, mais cette proportion décroit vite, à cause de taux faibles à l'éclosion, dus à des taux faibles chez les mères (Gamble *et al.* 2019).

Des rappels de vaccins ont été réalisés sur des adultes en 2015 avec une nouvelle formulation du vaccin afin de déterminer si des taux d'anticorps plus forts et plus pérennes peuvent être obtenus, ce semble être le cas (Gamble *et al.* 2019). Il reste à déterminer si la nouvelle formulation seule a permis d'améliorer fortement la persistance de la réponse en anticorps ou si un rappel une autre année que celle de la première injection est nécessaire. Pour optimiser le protocole de vaccination, il est aussi important de considérer l'âge auquel un poussin peut être vacciné pour monter une réponse suffisante pour être protégé d'une épizootie qui viendrait précocement. Ceci nécessite donc de considérer la fréquence des épizooties, leur moment et les dynamiques de réponse des poussins ou de décroissance des anticorps maternels qu'ils peuvent avoir reçu (Boulinier *et al.* 2017).

II. I. 3. Mammifères introduits

Les mammifères introduits sont la principale cause d'extinction en milieu insulaire et l'une des plus importantes menaces sur la biodiversité insulaire (Diamond 1989 ; Tershy *et al.* 2015 ; Szabo *et al.* 2012). Parmi eux, les rongeurs sont responsables d'un grand nombre d'extinctions et de modifications des écosystèmes (Howald 2007). Ces menaces concernent principalement les communautés d'oiseaux (prédation des adultes, des œufs et des poussins), d'invertébrés, mais aussi les communautés végétales (Van Aarde *et al.* 2004 ; Shaw *et al.* 2005 ; Grant-Hoffman *et al.* 2009 ; Pisanu *et al.* 2010 ; Wanless *et al.* 2007, 2012). Les espèces animales introduites pourraient également jouer un rôle majeur dans la transmission et le maintien de pathogènes responsables d'épizooties aviaires (De Lisle *et al.* 1990 ; Medina *et al.* 2011), à l'instar du choléra aviaire, causé par

la bactérie *Pasteurella multocida*, impliqué actuellement dans le déclin de l'albatros à bec jaune sur l'île Amsterdam (Weimerskirch 2004, Jaeger *et al.* 2015).

Des prédateurs introduits sont présents sur l'île Amsterdam (s'ajoutant à un prédateur autochtone, le labbe subantarctique) comme le chat haret, *Felis catus* (observé pour la première fois en 1931) ou le rat surmulot, *Rattus norvegicus* (introduit avant 1931) auquel il faut rajouter potentiellement la souris domestique, *Mus musculus* (introduite avant 1823) (Wanless *et al.* 2007). Les adultes des grandes espèces d'albatros sont théoriquement capables de protéger l'œuf ou le poussin contre ces prédateurs potentiels.

L'étude du régime alimentaire tend à montrer que les chats se nourrissent principalement de souris et de rats (Furet 1989) et que les rats sont principalement herbivores (Doncaster, comm. pers.). Des travaux ont montré que le régime alimentaire de la souris domestique dans l'île océanique de Kerguelen pouvait comporter une part importante d'invertébrés (Le Roux *et al.* 2002). Un suivi réalisé en 2010 à l'aide de pièges photographiques devant les nids pendant l'élevage du poussin (période la plus sensible aux prédateurs) n'a pas permis de documenter de prédation des poussins (Thiebot *et al.* 2014b). Seule la présence de rats à proximité immédiate des nids a été observée. A ce jour, il n'a pas été montré d'impact direct de mammifères introduits sur l'île Amsterdam (souris, rat, chat) sur l'albatros d'Amsterdam. Cependant, les études du régime alimentaire des prédateurs introduits et la surveillance des nids d'albatros d'Amsterdam ont été très ponctuelles, et une prédation des poussins d'albatros d'Amsterdam lors de certaines années ne peut être exclue.

Figure 20 – Images issues du suivi par piège photographique montrant la présence de rat à proximité immédiate d'un nid d'albatros d'Amsterdam (le rat est indiqué par la flèche).

Le rat surmulot pourrait constituer un réservoir pour des agents pathogènes sur l'île. Son rôle effectif dans la dissémination d'agents pathogènes reste à déterminer (Boulinier *et al.* 2017). L'observation de rats au contact des nids d'albatros (Thiebot *et al.* 2015) et la détection de *P. multocida* sur au moins un rat à Amsterdam (Lagadec & Jaeger, non publié) renforce l'hypothèse d'une possible implication du rat comme réservoir et vecteur de la bactérie entre colonies aviaires en cas d'épizootie.

Une étude menée sur l'île de Gough (Atlantique Sud), sur l'impact d'une population introduite de souris grise sur la population de l'albatros de Tristan (*Diomedea dabbenena*) a montré que la mortalité provoquée par les souris expliquait significativement le très faible succès reproducteur de cette population d'albatros (Wanless *et al.* 2007). Les modèles de population montraient que ces niveaux de prédation sont suffisants pour provoquer le déclin observé de la population d'albatros. Sur l'île Marion (Océan Indien), des cas de blessures provoquées par la souris domestique ont été observés sur des poussins d'albatros hurleur, *Diomedea exulans*, d'albatros fuligineux à dos sombre, *Phoebetria fusca*, et d'albatros à tête grise, *Thalassarche chrysostoma*, et ont entrainé leur mort (Dilley *et al.* 2016). Contrairement à de nombreuses autres îles, la souris est le seul mammifère introduit sur les îles Gough (Angel & Cooper 2006) et Marion (Bester *et al.* 2000). Les programmes de restauration visant à éradiquer les rats et autres mammifères introduits sur des milieux insulaires ont eu pour effet d'augmenter le nombre d'îles où la souris demeure la seule espèce introduite. Lorsque les effets écologiques des prédateurs ou compétiteurs sur ces populations de souris sont supprimés, elles peuvent alors devenir prédatrices des poussins d'oiseaux marins. Ces études mettent en évidence que la souris domestique peut être un prédateur significatif de poussins en bonne condition. Wanless *et al.* 2007 avancent que, sur les sites où la souris fait partie d'un complexe de mammifères introduits, comme c'est le cas pour l'île Amsterdam, les effets de dominance, compétition et prédation par les espèces de plus grande taille résultent dans le fait que les menaces liées à la souris sont moindres (Courchamp *et al.* 1999).

Il est donc primordial, si une action d'éradication est envisagée, d'évaluer au préalable la prédation par les espèces introduites sur l'albatros d'Amsterdam. Parallèlement, il doit être envisagé d'estimer les risques d'impact et les impacts sur la population d'albatros d'Amsterdam (via une projection démographique) d'une éradication partielle et d'autre part de viser à maitriser parfaitement le processus d'éradication afin de ne pas produire de contre bénéfices.

II. I. 4. Changements globaux : changements climatiques et changements d'usage

Les analyses démographiques réalisées par Rivalan *et al.* (2010) montrent que plusieurs facteurs climatiques (indice climatique globaux comme le « Dipôle Océan Indien » associés à des tendances de température de surface de l'Océan, de profondeur de couche de mélange et de vitesse du vent) peuvent avoir un effet sur la survie adulte ou sur le succès reproducteur. Le réchauffement des eaux dans le secteur d'Amsterdam, en lien avec l'évolution du climat, devrait avoir une répercussion négative sur l'albatros d'Amsterdam.

Toutefois les analyses plus récentes réalisées par Barbraud *et al.* (2011) ne révèlent pas de relation linéaire entre les paramètres climatiques (température de surface principalement) et les paramètres démographiques. Ainsi, les projections des effectifs en fonction des scénarios climatiques fournis par le GIECC réalisées par Barbraud *et al.* (2011), à partir des données démographiques collectées de 1983 à 2006, montrent que l'évolution attendue du climat dans les prochaines années n'aura que peu d'impact sur la population d'albatros et qu'elle continuera d'augmenter quel que soit le modèle climatique retenu (*cf.* Figure 21). Toutefois ces tendances doivent être prises avec précaution du fait de la petite taille de population, de la très vaste aire de répartition de l'espèce et du manque d'information sur ses proies et leur potentielle évolution en fonction des évolutions climatiques.

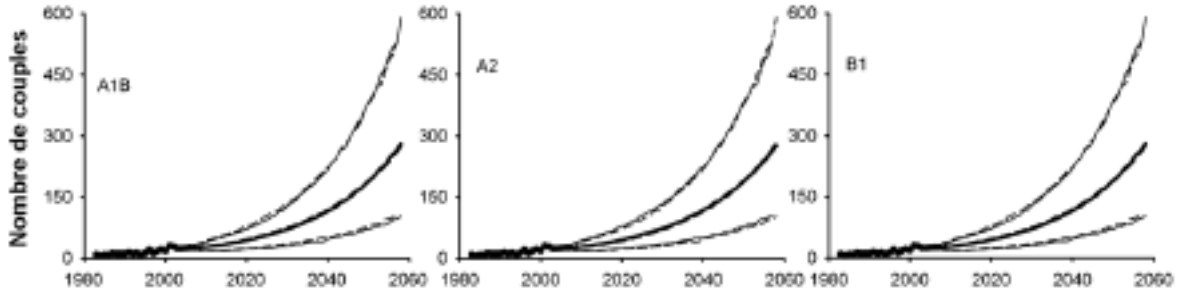

Figure 21 – Nombre de couples d'albatros d'Amsterdam observés (points noirs) et projection du nombre de couples (ligne épaisse avec un intervalle de confiance en ligne fine) en prenant en compte trois scénario d'émission de gaz à effet de serre (d'après Barbraud *et al.*, 2011).

Les changements climatiques peuvent également intervenir en milieu terrestre, l'habitat étant particulièrement vulnérable à des changements de précipitations et/ou de réchauffement des températures qui auraient pour conséquence la déshydratation de ces milieux actuellement saturés en eau (Whinam & Copson 2006). Ceci pourrait ainsi avoir des répercussions sur la dynamique de colonisation des espèces végétales invasives mais également pourrait augmenter les risques naturels d'incendie (dont l'île a souffert à plusieurs reprises au court de son histoire (voir Jouventin 1994, Micol & Jouventin 1995).

Les changements d'usage concernent les tendances des pêcheries industrielles ou artisanales qui ont montré par le passé une évolution extrêmement dynamique de leurs efforts de pêche. Dans un contexte à la fois de changements climatiques et de changements au niveau de l'économie mondiale qui pourrait bien voir réapparaitre et/ou accroître une pêcherie dans les secteurs océaniques compris dans l'aire de distribution de l'albatros d'Amsterdam. Cela est le cas depuis 2006 avec le déploiement d'une importante pêcherie taïwanaise à la palangre au nord d'Amsterdam.

II. I. 5. Exposition aux contaminants

Malgré leur éloignement des zones d'activités humaines, les régions polaires connaissent des apports de composés organiques (voire de métaux lourds) d'origine anthropique, par le biais du transport global de contaminants dans l'atmosphère et la circulation marine. L'Antarctique était considérée comme un continent préservé jusqu'à la découverte dans les années 60 de polluants organiques persistants (POPs). Ces POPs peuvent s'accumuler dans les tissus des prédateurs supérieurs, les affecter, et ainsi menacer la biodiversité.

Les niveaux de contaminants, polluants organiques et métaux lourds, présents chez les principaux oiseaux marins des TAAF ont récemment été décrits, notamment dans le cadre du projet ANR POLARTOP (2011-2014) porté par le CEBC-CNRS. Ce programme s'est aussi attaché à décrire les effets de ces contaminants sur les mécanismes physiologiques, la fécondité et la survie. Au long du gradient antarctique, subantarctique et subtropical, les espèces des plus basses latitudes sont celles qui présentent le plus fort taux de mercure (Hg) et le plus faible taux de POPs (Carravieri *et al.* 2014, 2017).

Après le labbe subantarctique à Amsterdam, l'albatros d'Amsterdam est l'espèce pour laquelle on retrouve le taux le plus élevé de mercure chez les poussins, taux supérieur à celui observé chez les

poussins de grand albatros (Blévin *et al.* 2013). D'autres métaux lourds ont été retrouvés dans le plasma (Cd, Cu, Fe, Se, Hg et Zn) tandis que certains étaient à des niveaux inférieurs aux seuils de détection (As, Co, Cr, Mn, Ni, Pb, V et Ag). Des taux significatifs en POPs historiques (interdits par la Convention de Stockholm) ont également été retrouvés dans le sang des poussins (11 pesticides organochlorés (OCPs) et 7 polychlorobiphényles (PCBs) ont été recherchés).

Il est toutefois difficile de conclure sur l'impact de ces contaminants. Il a été démontré l'impact négatif de niveaux élevés de mercure et de POPs sur la reproduction chez une espèce très proche, le grand albatros (Goutte *et al.* 2014a) et de niveaux élevés de mercure chez le labbe subantarctique (Goutte *et al.* 2014b). D'autres effets néfastes sur le comportement et la physiologie ont été décrits (Tartu *et al.* 2014, Goutte *et al.* 2018). Les POPs peuvent notamment altérer la réponse immunitaire (Letcher *et al.* 2010). Ceci est d'autant plus préoccupant dans un contexte de circulation d'un agent pathogène (*Pasteurella multocida*) sur l'île Amsterdam.

II. I. 6. Fréquentation humaine du site de reproduction et abords

La fréquentation humaine (terrestre ou aérienne) de la seule colonie au monde d'albatros d'Amsterdam est contrôlée et limitée par la réglementation en vigueur au sein de la réserve naturelle (*cf.* § II.D.2).

Classé en site réservé à la recherche scientifique et technique, les autorisations sont délivrées uniquement au programme scientifique effectuant le suivi scientifique à long terme de l'albatros d'Amsterdam et aux agents de la réserve naturelle, en limitant le nombre d'accès au minimum.

La fréquentation aérienne, essentiellement le fait de survol en hélicoptère, n'est pas réglementé mais les informations et les consignes données aux pilotes lorsqu'ils sont sur le district (hélicoptère embarqué sur le Marion Dufresne ou un navire de la marine nationale) évitent tout survol à basse altitude de la colonie. Le survol ne peut être interdit à la marine nationale pour des raisons de souveraineté. Il convient donc de continuer l'information et la sensibilisation. Le développement des drones ces dernières années a amené à se préoccuper de leur impact sur le comportement des oiseaux (Vas *et al.* 2015, Weimerskirch *et al.* 2017). Leur utilisation dans les TAAF est soumise à autorisation du préfet et à ce jour aucune demande n'a été formulée pour survoler la colonie d'albatros d'Amsterdam.

Actuellement aucune éolienne n'est implantée sur l'île. Tout projet d'implantation devra être considéré au regard du nombre de références grandissant sur l'impact avéré de telles installations sur des populations d'oiseaux en métropole (Carrete *et al.* 2009).

II. J. Expertise mobilisable

L'expertise mobilisable en France et à l'étranger susceptible de contribuer à la réalisation du plan national d'actions est listée par domaine de compétence dans le tableau 8.

Domaine de compétence	Expert	Compétence
Ecologie	Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (CEBC-CNRS) UMR CNRS 7372, CNRS, Université de La Rochelle Equipe « Prédateurs marins » (Experts : H Weimerskirch, C. Barbraud, K Delord)	Suivi de la population (dénombrement, suivi individuel…) Analyses et projections démographiques Distribution en mer / interactions avec les pêcheries
	Unité ECOBIO « Ecosystèmes, biodiversité, évolution » UMR CNRS 6553, Université de Rennes 1 (Expert : M. Lebouvier)	Suivi des habitats terrestres
Epizootie	Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE) UMR CNRS 5175, Université de Montpellier, Université Paul-Valéry Montpellier, EPHE (Expert : T. Boulinier)	Ecologie des interactions entre hôtes et agents pathogènes, développement d'une stratégie de vaccination
	UMR PIMIT « Processus Infectieux en Milieu Insulaire Tropical » CNRS 9192, INSERM 1187, Université de la Réunion, IRD 249 (Experts : P. Mavingui, P. Tortosa, C. Lebarbenchon)	Etude de la diversité des agents infectieux et des mécanismes d'infection
	Réseau SAGIR – ONCFS (Experts : J.-Y. Chollet, A. Decors)	Détection des pathogènes dans la faune sauvage
Pêcheries	UMR MARBEC « MARine Biodiversity, Exploitation and Conservation » IRD-CNRS-UM-IFREMER (Experts : P. Cauquil, Y. Tremblay) Albatross Task Force (Birdlife International) ACAP (groupe de travail sur les captures accidentelles)	Recherche expérimentale sur les mesures de conservation pour réduire la mortalité accidentelle Observation de la mortalité accidentelle Etude des interactions des oiseaux avec les pêcheries
Mammifères introduits	Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (IMBE), Aix Marseille Université, CNRS, IRD (Expert : E. Vidal)	Expertise scientifique pour la compréhension des interactions et des conséquences directes et indirectes de la suppression de certaines d'entre elles
	Université Paris Sud Laboratoire ESE – CNRS UMR 8079 (Experts : F. Courchamp, E. Bonnaud)	Expertise scientifique théorique des écosystèmes dans un contexte multi-envahi
	Department of Conservation (DOC Island eradication advisory group; Nouvelle Zélande)	Coordination opérationnelle / Expertise opérationnelle, technique et scientifique – référence expérience de restauration internationale – Appui au montage du projet
	Island Conservation	Coordination opérationnelle / Expertise opérationnelle, technique et scientifique – référence expérience de restauration internationale / Appui au montage du projet
	University of Dundee (Expert : T. Martin)	Expertise opérationnelle – référence expérience de restauration internationale
	ONCFS (Expert : E. Buffard)	Expertise technique / Soutien opérationnel / Appui au montage du plan opérationnel
	LPO-BirdLife (Expert : T. Micol)	Appui au montage du projet

Tableau 8 – Expertise mobilisable pour le Plan national d'actions albatros d'Amsterdam 2018-2027

II. K. Bilan des connaissances acquises et des actions de conservation déjà réalisées

II. K. 1. Présentation des objectifs et des actions du PNA 2011-2015

L'état de conservation de l'albatros d'Amsterdam en 2010 était défavorable, bien que la population mondiale montrait une tendance à l'augmentation. Les effectifs de l'espèce demeuraient extrêmement restreints. Les efforts entrepris pour sa conservation avant 2010, notamment sur le site de reproduction, ne suffisaient pas à faire augmenter la population au-delà du taux de croissance qui pouvait être considéré comme maximal pour une espèce avec une fécondité aussi faible.

La mise en œuvre du premier plan de gestion de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises (2011-2015) était un atout pour sa conservation à terre, bien que certaines menaces potentielles subsistaient déjà (pathogènes, prédation). De nombreuses incertitudes pesaient sur cette espèce d'oiseau marin dont l'habitat océanique très vaste (dans le sud de l'océan Indien, du continent africain aux zones côtières australiennes) implique des interactions avec les pêcheries ayant pour effet potentiel une mortalité accidentelle additionnelle.

Face à la situation précaire de cette espèce emblématique, la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises, aidée par de nombreux partenaires, a lancé en 2010 un Plan national d'actions quinquennal afin d'améliorer le statut de conservation de l'albatros d'Amsterdam.

L'objectif principal du premier PNA était d'augmenter la taille de l'unique population d'albatros d'Amsterdam sur le long terme. Pour cela, ce plan national d'actions visait à maintenir le taux d'accroissement de la population mondiale (5%) et à maintenir un taux de survie adulte supérieur à 0,95 (en deçà de ces seuils la population déclinerait).

Les mêmes menaces que celles actuelles étaient alors identifiées comme pesant potentiellement lourdement sur la population. Ainsi **20 actions concrètes promouvant la conservation de cette espèce avaient été établies, dans le but de quantifier, réduire et/ou supprimer les menaces identifiées**. Ces actions étaient hiérarchisées et organisées en 7 volets dans le plan : (1) maintien du suivi à long terme comme sentinelle de la dynamique de la population, (2) étude des mécanismes de transmission des pathogènes chez les espèces d'oiseaux marins sur l'île et recherche d'anticorps chez l'albatros d'Amsterdam, (3) amélioration des connaissances sur les habitats marins utilisés par l'espèce, (4) mesure des risques d'interaction avec les pêcheries palangrières et promotion de l'usage des mesures de réduction de la mortalité aviaire en mer, (5) développement des connaissances sur l'habitat de nidification de l'espèce, (6) mesure des risques de détérioration d'habitat et de prédation par les mammifères introduits sur le site de nidification, et (7) large diffusion et accessibilité du plan : services de l'État, communauté scientifique internationale, organismes régionaux des pêches, organismes internationaux impliqués dans la conservation.

II. K. 2. Récapitulatif des connaissances acquises dans le cadre du premier PNA et identification des lacunes

Les principales connaissances acquises sur les quatre principales thématiques au cours du PNA 2011-2015 et les principales lacunes qui restent à combler au cours du PNA 2018-2027 sont résumées dans le tableau 9.

Ce que nous a enseigné le premier PNA	Ce qu'il reste à explorer dans le second PNA
Dynamique de la population	
La population mondiale continue sa croissance.	Est-ce que le taux de croissance annuel moyen se maintient à un niveau élevé ?
Le succès reproducteur est élevé.	Est-ce que le succès reproducteur se maintient à un niveau élevé ?
Pas de nouvelles connaissances sur la survie des différentes classes d'âge.	Est-ce que le taux de survie se maintient à un niveau élevé ?
L'évolution attendue du climat dans les prochaines années n'aura que peu d'impact sur la population d'albatros d'Amsterdam.	Quelles tendances d'évolution les nouvelles données disponibles permettent-elles de montrer en intégrant des scénarios climatiques ou des actions de gestion ?
Pathogènes	
La bactérie *P. multocida* est impliquée dans les infections et les mortalités des poussins chez plusieurs espèces d'albatros.	Quelle est l'implication de *E. rhusiopathiae* dans les infections et la mortalité des poussins d'albatros ?
La souche de *P. multocida* identifiée à Amsterdam est commune avec une souche retrouvée couramment dans des élevages de volaille	Est-ce que l'introduction des bactéries est d'origine humaine ou le fait d'une infection naturelle des oiseaux hors de la zone de reproduction ?
Le labbe antarctique est un réservoir de la bactérie *P. multocida.*	Existe-t-il d'autres réservoirs animaux ou environnementaux des bactéries ?
Le labbe subantarctique est une source potentielle de transmission de la bactérie *P. multocida*.	Existe-t-il d'autres espèces potentiellement responsable d'une transmission des bactéries aux albatros d'Amsterdam ?
L'albatros d'Amsterdam a été trouvé porteur de *P. multocida* sans que la bactérie ait été identifiée comme responsable de la mortalité de poussins et d'une épizootie.	Quels sont les risques de survenue d'une épizootie dans les colonies d'albatros d'Amsterdam ?
La présence de six autres agents infectieux (bactéries et virus) n'a pas été détectée sur les albatros à bec jaune d'Amsterdam.	Existe-t-il d'autres agents infectieux (bactéries, virus et parasites) susceptibles d'être à l'origine de co-infections ?
Les épizooties touchant massivement les poussins d'albatros à bec jaune sont très fréquentes, près de 2 années sur 3.	Quels facteurs peuvent expliquer le déclenchement certaines années des épizooties chez les albatros à bec jaunes ?
La vaccination a permis d'améliorer la survie des poussins d'albatros à bec jaune vaccinés lors d'un test une année d'épizootie.	Quelles sont les conditions optimales pour la vaccination et quel(s) scénario(s) de vaccination permettrai(en)t d'enrayer les mortalités à l'échelle des colonies ?

Ce que nous a enseigné le premier PNA	Ce qu'il reste à explorer dans le second PNA
Pêcheries	
Les captures accidentelles par les bateaux de pêche de seulement six individus par an conduirait la population jusqu'à l'extinction.	Quelles sont les interactions (comportement des oiseaux, alimentation) entre les bateaux de pêche et les albatros d'Amsterdam ?
Il existe un fort recouvrement entre les zones d'alimentation de l'albatros avec les zones de pêche dans la ZEE autour d'Amsterdam mais surtout dans les eaux internationales (pêcheries à la palangre pélagique ciblant les thons – CTOI, CCSBT - dans une moindre mesure les pêcheries aux poissons démersaux de la zone SIOFA).	Existe-t-il un fort recouvrement entre les juvéniles et les pêcheries au cours de leurs premières années en mer ? Comment évoluera à l'avenir le recouvrement des zones d'alimentation avec les zones de pêche ?
Régime alimentaire	
Des restes alimentaires de calmar sont retrouvés dans les pelotes de réjection.	Quels sont les principaux groupes de proies et les principales espèces proies de l'albatros d'Amsterdam et quelle est la part relative de ces proies dans le régime alimentaire ?
Des résidus de matériel de pêche sont retrouvés dans les pelotes de réjection et à proximité des nids.	Est-ce que l'albatros d'Amsterdam consomme les appâts de pêche ?
Espèces exotiques animales	
Le rat surmulot est présent à proximité des nids d'albatros d'Amsterdam sans avoir d'interaction directe.	Le rat noir constituerait-il un facteur favorable à la survenue d'une épizootie par son rôle de réservoir et/ou vecteur de bactéries ?
Aucune interaction n'a été observée entre le chat haret et la souris domestique avec les albatros d'Amsterdam.	Le chat haret et la souris domestique sont-ils présents dans la zone de nidification de l'albatros d'Amsterdam et en quelle densité ?
Habitat terrestre	
L'albatros d'Amsterdam se reproduit uniquement dans un habitat caractéristique de type tourbière.	Quelles sont les conditions favorables à l'installation d'un nid (micro-topographie, espèces végétales…) ?
L'albatros d'Amsterdam se reproduit actuellement, et ne s'est reproduit historiquement, uniquement sur le plateau des Tourbières.	Quelle est la capacité maximale d'accueil de l'île Amsterdam ?
Des espèces végétales potentiellement envahissantes (jonc…) sont présentes sur le plateau des Tourbières.	Quelles seraient les conséquences d'une évolution de l'habitat de nidification (assèchement, espèces végétales envahissantes) sur la reproduction de l'albatros d'Amsterdam ?

Tableau 9 – Principales connaissances acquises au cours du PNA 2011-2015 et les principales lacunes

II. K. 3. Evaluation des actions de conservation du premier PNA

Cette partie présente les avancées au cours du premier PNA en termes d'actions de conservation bénéficiant à l'albatros d'Amsterdam. Les avancées dans le domaine connaissance sont présentées tout au long des parties précédentes.

II. K. 3. a. Mortalité accidentelle par les pêcheries

Les mesures d'atténuation efficaces de capture accidentelle des pêcheries à la palangre sont aujourd'hui bien connues (i.e. mise à l'eau de nuit, banderoles d'effarouchement et lestage des lignes. Cf. ACAP 2014). Dans les eaux internationales du sud de l'océan Indien, l'application d'au moins deux de ces trois mesures est rendue obligatoire par la CTOI (résolution 12/06) dans l'aire de distribution de l'albatros d'Amsterdam (au sud de 25°S). Ces avancées ont été obtenues suite à la participation actives des partenaires du premier PNA dans les réunions du Working Party on Ecosystems and Bycatch de la CTOI. Toutefois, l'application des mesures d'atténuation par les flottes autorisées est peu contrôlée et reste insuffisante, et des pêcheries illégales et non autorisées persistent dans les eaux internationales. De plus, la couverture par des observateurs dédiés est également très faible dans l'océan Indien (Pott *et al.* 2017), inférieur à 5% pour la CTOI.

II. K. 3. b. Mesures de biosécurité pour prévenir le risque de propagation par l'homme des organismes pathogènes dans la population d'albatros d'Amsterdam

Les bactéries responsables des maladies du rouget du porc (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) et du choléra aviaire (*Pasteurella multicida*), dont le rôle dans les infections engendrant une forte mortalité chez les poussins d'albatros à bec jaune et d'albatros fuligineux à dos sombre est présumé ou avéré (*Cf.* § II.I.2.), sont présentes dans les colonies aviaires des falaises d'Entrecasteaux. Leur présence a aussi été révélée sur le plateau des Tourbières, chez un poussin d'albatros d'Amsterdam (Jaeger *et al.* 2018). Cette situation de proximité entre les colonies affectées et la colonie d'albatros d'Amsterdam (< 2km) fait craindre la transmission possible des bactéries. Les différentes colonies aviaires sont accessibles pour le personnel effectuant les suivis démographiques ou les études sur les agents pathogènes, laissant craindre une possible transmission des bactéries par les agents de terrain, pouvant aller jusqu'à la survenue d'une épizootie dans la population d'albatros d'Amsterdam. Cette situation a amené à prendre depuis 2012 des mesures strictes pour prévenir ce risque :

- Limitation des accès aux colonies aviaires aux seuls programmes scientifiques autorisés et aux agents de la réserve naturelle, en limitant les accès au strict minimum.
- Application de protocoles de biosécurité pour l'accès aux colonies aviaires (utilisation de matériel dédié pour l'accès aux colonies d'Entrecasteaux et Plateau des Tourbières) et la manipulation des oiseaux (matériel à usage unique, décontamination des outils) (*cf.* annexe 3).
- Application d'un protocole de biosécurité (brossage et décontamination des chaussures et autres éléments en contact avec la terre) à bord des bateaux avant tout accès aux districts. Ces mesures sont bien réalisées à bord du Marion Dufresne mais doivent être renforcées à bord des navires de pêche et militaires en améliorant l'information et la sensibilisation des bateaux se rendant à Amsterdam.

II. K. 3. c. Lutte contre les épizooties affectant les populations d'oiseaux d'Amsterdam

Les études sur les mécanismes de transmission et de maintien des agents infectieux et les tests de vaccination initiés sur les albatros à bec jaune sont un préalable indispensable pour évaluer l'intérêt de différentes stratégies vaccinales. Ces stratégies incluent l'utilisation d'un vaccin pour protéger les autres espèces impactées ou potentiellement impactées (albatros d'Amsterdam, albatros fuligineux à dos sombre…), ou pour limiter le rôle de disséminateur de certaines espèces (labbe subantarctique). A ce stade, seule la prévention (mesures de biosécurité, *cf.* § précédent) est en place comme stratégie de lutte contre les épizooties.

II. K. 3. d. Lutte contre les espèces exotiques animales

Aucune étude n'a actuellement été menée en vue de l'éradication de prédateurs introduits. Cette action directement liée à l'action FG 15 du plan de gestion de la réserve naturelle « Eliminer simultanément le rat surmulot, la souris domestique et le chat haret de l'île Amsterdam ». Dans ce cadre, des actions ont été initiées sur le terrain à Amsterdam en 2017. De plus, des résultats sont attendus pour préciser le rôle des rats comme réservoir d'organismes pathogènes et leur implication dans les épizooties.

II. L. Aspects culturels

L'albatros d'Amsterdam peut être assimilé dans l'imaginaire collectif à l'albatros hurleur. Tandis que cette espèce a longtemps été observée uniquement par des voyageurs explorateurs, pêcheurs, baleiniers ou autres commerçants s'aventurant dans les mers du sud, l'espèce est présente dans la culture notamment au travers du poème de Charles Baudelaire « L'Albatros » (*Les Fleurs du Mal*) contribuant à en faire un animal mythique dans l'imaginaire populaire. Dans les pays anglo-saxons le poème de 'The Rime of the Ancient Mariner' a rendu les albatros encore plus populaires.

« L'Albatros

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage
Prennent des albatros, vastes oiseaux de mers,
Qui suivent, indolents compagnons de voyage,
Le navire glissant sur les gouffres amers.

A peine les ont-ils déposés sur les planches,
Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,
Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches
Comme des avirons traîner à côté d'eux.

Ce voyageur ailé, comme il est gauche et veule !
Lui, naguère si beau, qu'il est comique et laid !
L'un agace son bec avec un brûle-gueule,
L'autre mime, en boitant, l'infirme qui volait !

Le Poète est semblable au prince des nuées
Qui hante la tempête et se rit de l'archer ;
Exilé sur le sol au milieu des huées,
Ses ailes de géant l'empêchent de marcher. »

Cette espèce, présente dans le monde du cinéma (« l'Albatros» de J.-P. Mocky, 1971) ou de la musique populaire (« Allô Georgina » de M. Polnareff) a également donné son nom à un concept sociologique, *le complexe de l'Albatros* (« L'inhibition intellectuelle chez l'enfant intellectuellement précoce : se défendre ou s'interdire ? »).

Les images d'albatros sont régulièrement utilisées pour illustrer les timbres des TAAF. En 2010, un bloc de timbres était dédié uniquement à l'albatros d'Amsterdam (Figure 22).

Figure 22 – Bloc de timbres « Protection de l'albatros d'Amsterdam » (2010).

III. Besoins et enjeux de la conservation de l'albatros d'Amsterdam

Bien qu'en augmentation, l'unique population d'albatros d'Amsterdam reste à des niveaux très bas avec à peine plus d'une centaine d'individus reproducteurs. Les menaces identifiées par le passé liées aux pêcheries restent présentes. Alors que la dégradation de l'habitat de nidification par les bovins introduits a aujourd'hui disparu, des interrogations se portent sur de nouvelles menaces possibles sur l'habitat, liées aux changements climatiques et aux espèces végétales et animales introduites. Enfin, la menace potentielle la plus importante est la présence d'organismes pathogènes aviaires provoquant des mortalités importantes dans les colonies d'autres espèces d'oiseaux de l'île Amsterdam. La proximité de la colonie d'albatros d'Amsterdam avec les colonies infectées et la présence de vecteurs potentiels font craindre une possible contamination entrainant des mortalités aux conséquences graves pour la conservation à long terme de l'espèce.

La mise en œuvre du premier PNA a permis d'améliorer considérablement nos connaissances sur cette espèce mais aussi d'initier des mesures concrètes pour sa conservation, liées principalement à l'impact des agents pathogènes et des pêcheries. Ces mesures ont pu contribuer à maintenir la croissance de la population en maintenant un succès reproducteur élevé (absence de mortalité des poussins pouvant être lié à la présence de pathogènes ou d'espèces animales introduites) et une survie élevée des immatures ou des adultes (limitation de l'impact des pêcheries). Toutefois, l'infléchissement de la croissance de la population montre qu'il est indispensable de maintenir les efforts sur les actions en cours et d'engager rapidement de nouvelles actions. En particulier, l'action d'élimination des mammifères introduits sur l'île Amsterdam (initialement prévue dans le premier PNA et inscrite dans le plan de gestion de la réserve naturelle) n'a pas été initiée. Pourtant, leur rôle potentiel comme réservoir de pathogènes et leur présence avérée autour des nids d'albatros d'Amsterdam doit inciter à démarrer rapidement les travaux préalables à leur élimination.

III. A. Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce

L'albatros d'Amsterdam, comme tous les procellariiformes, passe l'essentiel de sa vie en mer et retourne à terre uniquement pour la reproduction. Ainsi la stratégie de conservation de l'espèce doit prendre en compte le domaine marin et le domaine terrestre de l'espèce.

III. A. 1. Marin

La stratégie de conservation au niveau marin doit assurer :

- un vaste domaine océanique utilisé pour l'alimentation, différent selon le statut des individus (reproducteurs, non reproducteurs, année sabbatique) et l'âge.
- des zones utilisées par l'espèce exemptes des menaces liées à la capture accidentelle dans les pêcheries.
- une bonne disponibilité alimentaire pour les ressources ciblées par l'espèce et leur maintien (effets potentiels des changements globaux sur les ressources).

III. A. 2. Terrestre

La stratégie de conservation au niveau terrestre doit assurer :

- un habitat de nidification composé de tourbières naturelles
- un habitat de bonne qualité exempt de dégradation du couvert (piétinement, espèces exotiques végétale envahissantes, asséchement)
- l'absence de prédation par des espèces exotiques animales
- une protection contre la survenue d'épizootie
- une limitation du dérangement par l'homme au niveau actuel

III. B. Objectif à long terme

Entre 1984 et 2007, l'effectif mondial d'albatros d'Amsterdam a augmenté à un taux moyen annuel de près de 5% (Rivalan *et al.* 2010). Toutefois, depuis 2007, le rythme de progression du nombre de couples nicheur s'est ralenti traduisant une augmentation plus lente de la population. En 2017, la population mondiale est estimée entre 210 et 220 individus dont environ 110 individus matures (*cf.* § II.H.5).

L'objectif principal de ce plan est d'améliorer l'état de conservation de l'albatros d'Amsterdam, en supprimant ou en réduisant les menaces qui pèsent sur la reproduction et la survie de l'espèce.

Ceci devra se traduire par le maintien, sur la période du plan national d'actions, d'un **taux d'accroissement de l'unique population mondiale supérieur à 2%**, ainsi que par le maintien d'un succès reproducteur et d'un taux de survie élevés.

IV. Mise en œuvre du plan et stratégie adoptée pour la durée du plan

IV. A. Objectifs du plan et durée

La bonne réalisation des objectifs à long terme du plan (taux d'accroissement supérieur à 2%, maintien du succès reproducteur et du taux de survie) passe par l'atteinte des objectifs suivant sur la durée du PNA :

- la préservation des oiseaux marins, dont l'albatros d'Amsterdam, du risque de contamination par des organismes pathogènes, par le maintien des mesures de biosécurité et la mise en place d'une stratégie de lutte qui doit envisager la suppression de réservoirs ou vecteurs d'organismes pathogènes préalablement identifiés et la maitrise d'un technique de vaccination adaptée ;
- l'application la plus large des mesures d'atténuation des captures accidentelles dans les pêcheries océaniques de l'océan Indien Sud (notamment pour le thon) et le soutien de l'effort visant à promouvoir leur application ;
- la limitation ou l'élimination des populations d'espèces exotiques animales potentiellement impactantes pour l'albatros d'Amsterdam ;
- l'identification de potentielles menaces sur l'habitat de nidification de l'albatros d'Amsterdam en vue d'éventuelles actions de conservation / restauration.

Ces objectifs en terme de conservation doivent impérativement s'accompagner d'objectifs en terme d'amélioration des connaissances portant sur :

- la poursuite du suivi à long terme sur le terrain des effectifs, de la reproduction et de la survie annuelle de l'albatros d'Amsterdam, ainsi que la réactualisation des analyses démographiques, du statut et de la tendance à long terme de la population d'albatros d'Amsterdam ;
- l'apport de connaissances complémentaires sur la distribution en mer des albatros d'Amsterdam (période immature) et la projection de la distribution en mer ;
- l'acquisition des connaissances sur le régime alimentaire de l'albatros d'Amsterdam ;
- la caractérisation de l'habitat de nidification de l'albatros d'Amsterdam afin d'estimer la capacité maximale de l'île ;

La Note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement (Ministère en charge de l'environnement, NOR : EVL1710847N) introduit la distinction entre les **PNA pour le rétablissement** et les **PNA pour la conservation**. Le premier regroupe les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce (ou des espèces) à sauvegarder. Il doit être conçu comme un document de terrain, synthétique et opérationnel pour les acteurs en situation d'agir. Le second permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est bon de faire, ou de ne pas faire, pour assurer la conservation à long terme de l'espèce (ou des espèces) concernée(s). Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'efforts dans le cadre d'un PNA rétablissement. Quand leur situation biologique est

meilleure ou stabilisée, il convient de basculer sur un PNA conservation. C'est le cas de l'albatros d'Amsterdam pour lequel il est ainsi proposé de **mettre en œuvre un PNA pour la conservation dès l'année 2018 et sur une durée de dix ans**. D'une part cette durée est adaptée pour ce type de PNA et, d'autre part, est synchrone sur le calendrier du plan de gestion de la réserve naturelle des Terres australes françaises.

Figure 23 – Parade nuptiale entre deux adultes d'albatros d'Amsterdam (© Roald Harivel)

Actions à mettre en œuvre

Objectif 1 : Identifier les menaces et définir puis mettre en œuvre des actions pour réduire leur niveau

La bonne connaissance des menaces, avérées ou potentielles, et de leurs impacts, est un préalable indispensable à la définition puis la mise en œuvre des actions qui visent à en réduire le niveau. Ainsi, dans l'objectif 1, des actions de connaissances sont inscrites en préalable à des actions de définition des mesures de réduction des menaces et des actions de mise en œuvre de ces mesures.

N°	Intitulé	Priorité		
1.1	Améliorer les connaissances sur les maladies à Amsterdam et leur impact potentiel sur les populations d'albatros d'Amsterdam	**1**	2	3

Domaine	Protection, étude									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Amsterdam									
Nouvelle action ?	Non	Lien action PNA 2011-2015 :				2.1				

Contexte/objectif	Depuis le milieu des années 1980, des succès de reproduction anormalement bas sont observés dans les colonies d'albatros à bec jaune et d'albatros fuligineux à dos sombre de l'île d'Amsterdam (Weimerskirch 2004, Rolland *et al.* 2009, Jaeger *et al.* 2018). Des études bactériologiques ont montré la présence chez les oiseaux des bactéries responsables des maladies du choléra aviaire (*Pasteurella multocida*) et du Rouget du porc (*Erysipelothrix rhusiopathiae*). Les études ont suggéré l'implication de cette première dans la mortalité précoce des poussins d'albatros à bec jaune et d'albatros fuligineux à dos sombre. L'implication de la deuxième dans les épizooties observées sur l'île d'Amsterdam n'est pas clairement identifiée. De plus, la circulation d'autres agents infectieux (e.g. virus), leurs interactions avec ces bactéries identifiées, ainsi que les conséquences sur la santé des oiseaux, n'est pas à exclure. Par ailleurs, les poussins d'albatros d'Amsterdam ont aussi été trouvé porteurs de *P. multocida* et *E. rhusiopathiae* (Jaeger *et al.* 2018) sans savoir si ces bactéries engendrent infection et mortalité sur cette espèce. Enfin, des adultes de gorfou sauteur subtropical, espèce dont la population subit un fort déclin, et de labbes subantarctique ont aussi été détectés porteurs des deux bactéries (Jaeger *et al.* 2018). Les mortalités de poussins d'albatros à bec jaune et fuligineux à dos sombre sont relevées une grande proportion des années peu après leur émancipation thermique. Ces oiseaux marins passent l'essentiel de leur vie en mer et ne reviennent à terre que pour les besoins de la reproduction (4-5 mois par an). Les épizooties ont pourtant lieu chaque année alors que l'île est désertée par les oiseaux marins pendant l'hiver austral. Une caractéristique du système écologique de l'île d'Amsterdam permet aux pathogènes de se maintenir et favorise ainsi le déclenchement des épizooties récurrentes lors des événements de reproduction. Dans ce contexte, les objectifs de l'action sont regroupés sous deux axes : <u>Surveillance des maladies et des mortalités engendrées :</u> 1) **Assurer une veille sur les mortalités** et identifier, par une **approche diagnostique**, la ou les causes de la mort (effet morbide et co-morbidité) et établir le lien avec un agent pathogène.

	2) Quantifier les effets morbides pour estimer la part relative de *P. multocida* par rapport aux autres causes et **modéliser l'impact de *P. multocida* sur la dynamique démographique**. <u>Développer les connaissances sur les infections :</u> 3) Caractériser la **dynamique spatio-temporelle de l'infection.** 4) Décrire le **cycle épidémiologique** : identifier les réservoirs animaux et environnementaux de *P. multocida* à Amsterdam et décrire la dynamique d'infection au sein et entre populations d'hôtes. 5) Décrire les facteurs de pathogénicité et facteurs individuels, populationnels et environnementaux (effet du paysage) favorisant l'infection par *P. multocida*. 6) Décrire la diversité des agents présents à Amsterdam et ayant des effets potentiellement pathogènes pour mieux prévenir la survenue de nouvelles maladies. Ces informations devront permettre d'**identifier les facteurs de contamination des albatros d'Amsterdam** et leurs conséquences en termes d'infection et de mortalité. Cette action est un préalable indispensable pour envisager des mesures de gestion qui permettraient de réduire l'impact et l'expansion des épizooties.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	La nature des opérations à réaliser est décrite pour chaque objectif listé ci-dessus. <u>Surveillance des maladies et des mortalités engendrées :</u> 1) Mise en œuvre d'une approche diagnostique reposant sur la **recherche de cadavres frais** dans les colonies d'étude (albatros à bec jaune, albatros d'Amsterdam, albatros fuligineux à dos sombre et gorfou sauteur) permettant une **nécropsie systématique et un examen *in-situ* ou au laboratoire**. 2) **Estimation des indicateurs épidémiologiques** (taux de mortalité, taux de morbidité, taux de létalité, etc.) relatifs aux différentes causes de mortalité. <u>Développer les connaissances sur les infections :</u> 3) **Isolement et mise en culture** des souches bactériennes pour leur **génotypage** et la comparaison aux souches déjà connues à Amsterdam et dans d'autres populations aviaires sauvages ou d'élevage. 4) **Détection systématique des bactéries** (extraction des acides nucléiques et amplification par PCR) sur des prélèvements réalisés selon un plan d'échantillonnage bien défini : • poursuite des prélèvements (écouvillons cloacaux/oro-pharyngés et prises de sang) chez les albatros à bec jaune à différents stades et âges (adultes couveurs, poussins d'âges différents…) selon un plan d'échantillonnage permettant la détermination des processus de transmission et de quantifier les risques d'exposition. • réalisation de prélèvements (écouvillons cloacaux/oro-pharyngés et prises de sang) chez les espèces pour lesquelles une implication dans la dynamique de transmission est avérée ou suspectée et pour lesquels nous ne disposons d'aucun ou de peu d'échantillons (rat surmulot, chat haret, labbe subantarctique et otarie à fourrure). • réalisation de prélèvements dans l'environnement (sol, eau…) 5) **Couplage de données de CMR** (individus non vaccinés dans la colonie d'étude) et du **suivi sérologique des individus** (quantification des anticorps spécifiques à *P. multocida*). 6) Détection des agents potentiellement pathogènes (bactéries, champignons, virus) par séquençage microbien haut débit (méthode de « méta-barcoding »). Ces résultats seront utilisés pour améliorer les mesures évitant la propagation des pathogènes par l'homme (cf. action 1.2). Ils seront aussi utilisés pour une approche de **modélisation éco-épidémiologique afin de définir la meilleure stratégie d'intervention** possible, considérant la suppression des réservoirs (rat par exemple) et différents scénarios de vaccination (cf. action 1.3).

Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FS 20 - Préserver les oiseaux du risque de contamination pathogène et limiter son impact FG 20 - Optimiser l'efficacité des procédures de biosécurité relatives aux personnes

Evaluation du coût prévisible	- Campagnes de terrain (temps d'agent VSC du programme 1151) : 1 mois/an = 15 k€ (pris en charge par l'IPEV via le financement du programme 1151) - Formation des agents de terrain au prélèvement sur cadavre frais (frais de déplacement et de logement) : 1500 €/an x 5 ans = 7500 € - Analyses en laboratoire (trois ans) : - Biologie moléculaire : Ingénieur d'Etude 3 mois / an (4500€/mois) x 3 ans + consommables 15 k€/an x 3 ans = 99 k€ - ou prestataire extérieur (laboratoire vétérinaire) : Montant à préciser - Sérologie : IE 4 mois/an x 3 ans + consommables 20 k€/an x 3 ans = 114 k€ - Séquençage microbien haut débit : montant à estimer - Modélisation éco-épidémiologique (et coordination, cf. action 1.3) : postdoc 2 ans (4500 €/mois) = 108 k€ Total = 321 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF, IPEV, appels à projets publics (AFB, ANR, BEST…) ou privés
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEFE / IPEV-1151 : expertise scientifique pour la partie éco-épidémiologique, mise en œuvre des campagnes de terrain, approches sérologique et vétérinaire en laboratoire, modélisation, valorisation des résultats. PIMIT : expertise scientifique pour la partie éco-épidémiologique, approches de biologie moléculaire, bactériologiques et virologiques, réalisation du séquençage microbien haut débit, valorisation des résultats. CEBC-CNRS / IPEV-109 : expertise scientifique pour la partie écologie des oiseaux marins (démographie), mise en œuvre des campagnes de terrain ONCFS : expertise technique et scientifique pour la surveillance épidémiologique de la faune sauvage TAAF : soutien à la collecte des données, coordination des partenaires pour la transposition des résultats en mesure de gestion si nécessaire

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'espèces ayant fait l'objet d'une nécropsie systématique des cadavres et un examen in-situ ou au laboratoire (échantillon suffisant) Nombre d'indicateurs épidémiologiques disponibles (par espèce et par cause de mortalité) Nombre de souches mises en cultures et génotypées pour chaque bactérie Nombre d'espèces ou de compartiments de l'environnement pour lesquelles la détection systématique des deux bactéries est suffisante
Livrables	Rapports d'études Publications scientifiques

N°	Intitulé	Priorité		
1.2	Prévenir le risque de propagation par l'homme des pathogènes dans la population d'albatros d'Amsterdam	**1**	2	3

Domaine	Protection, communication									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Amsterdam									
Nouvelle action ?	Oui		Lien action PNA 2011-2015 :				2.1			

Contexte/objectif	Les bactéries responsables des maladies du Rouget du porc (*Erysipelothrix rhusiopathidae*) et du choléra aviaire (*Pasteurella multicida*), dont le rôle dans les infections engendrant une forte mortalité chez les poussins d'albatros à bec jaune et d'albatros fuligineux à dos sombre est présumé ou avéré (Weimerskirch 2004, Jaeger *et al.* 2018, Bourret *et al.* 2018), sont présentes dans les colonies aviaires des falaises d'Entrecasteaux. Leur présence a aussi été révélée sur le plateau des Tourbières, chez un poussin d'albatros d'Amsterdam (Jaeger *et al.* 2018). Cette situation de proximité entre les colonies affectées et la colonie d'albatros d'Amsterdam (< 2km) fait craindre la transmission possible des bactéries. Les vecteurs potentiels sont les oiseaux (labbe subantarctique), les mammifères introduits (rat, chat, souris) et l'homme. Ces vecteurs pourraient faciliter la contamination et donc la survenue d'une épizootie dans la population d'albatros d'Amsterdam, menaçant ainsi la reproduction de l'espèce et la viabilité à long terme de la population. L'objectif de cette action est de **prévenir le risque de propagation par l'homme des organismes pathogènes** au sein et entre les colonies aviaires de l'île d'Amsterdam, et en particulier celle du Plateau des Tourbières.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	D'une part, des **mesures strictes de biosécurité** sont en place sur l'île d'Amsterdam depuis 2012 et seront **maintenues** pour **l'accès aux colonies aviaires** (utilisation de matériel dédié pour l'accès aux colonies d'Entrecasteaux et plateau des tourbières) et la **manipulation des oiseaux** (matériel à usage unique, décontamination des outils). D'autre part, des mesures strictes de biosécurité pathogène (brossage et décontamination des chaussures et autres éléments en contact avec la terre) sont appliquées et seront maintenues **à bord des bateaux avant tout accès aux districts**. Ces mesures sont bien réalisées à bord du Marion Dufresne mais doivent être renforcées à bord des bateaux de pêche et militaire en améliorant l'information et la sensibilisation des navires se rendant à Amsterdam. Enfin, une veille est assurée sur la mortalité anormale des poussins d'albatros d'Amsterdam et la collecte des cadavres est effectuée en vue d'analyses bactériologiques. En cas de forte mortalité observée dans la population d'albatros d'Amsterdam, le gestionnaire prendra préventivement les mesures nécessaires pour éviter d'augmenter la propagation d'un éventuel agent pathogène (limitation des accès aux nids, limitation des manipulations des oiseaux, etc.). La réussite de cette action passe par une **bonne information des usagers sur les risques liés aux pathogènes aviaires** et une bonne acceptation et application des protocoles de biosécurité. Pour cela, l'**information du personnel et des passagers**, en amont de leur débarquement à Amsterdam, doit être maintenue et renforcée (présentation à bord du Marion Dufresne, diffusion des informations aux bateaux de pêche et militaires). Il apparait aussi indispensable de **renforcer la formation du personnel scientifique et du personnel de la réserve naturelle**, amené à travailler dans le périmètre des colonies d'oiseaux d'Amsterdam, sur l'application des protocoles de biosécurité. Des présentations spécifiques au personnel scientifique seront faites en amont, lors de la

	préparation des campagnes de terrain, et sur le Marion Dufresne, avant de débarquer à Amsterdam. Afin d'évaluer la pertinence des mesures de biosécurité actuellement en place et envisager leur amélioration, un audit par une structure extérieure sera réalisé.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FS 20 - Préserver les oiseaux du risque de contamination pathogène et limiter son impact FG 20 - Optimiser l'efficacité des procédures de biosécurité relatives aux personnes

Evaluation du coût prévisible	Renouvellement du matériel et des produits de décontamination (y compris dédié à l'accès aux colonies) : 3000 €/an Audit extérieur (prise en charge du déplacement et de la rotation sur le Marion Dufresne) : 6000 € Total = 36 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF, IPEV
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	TAAF : veille au respect des mesures de biosécurité / gestion des mesures de biosécurité avant tout accès au district / co-gestion du matériel de biosécurité (pour accès aux districts et aux périmètres de protection) CEBC-CNRS / IPEV-109 : co-gestion du matériel de biosécurité (pour accès aux colonies d'études et la manipulation) CEFE / IPEV-1151 : conseil et expertise scientifique, co-gestion du matériel de biosécurité (pour accès aux colonies d'études et la manipulation) PIMIT : conseil et expertise scientifique

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Pourcentage de personnes débarquant sur le district d'Amsterdam appliquant le protocole de biosécurité avant débarquement (Marion Dufresne et autres navires) Pourcentage de personnes se rendant sur les colonies aviaires (plateau des Tourbières, Entrecasteaux) appliquant le protocole de biosécurité
Livrables	Protocoles

N°	Intitulé	Priorité		
1.3	Evaluer l'intérêt d'une stratégie vaccinale afin de proposer un plan opérationnel de lutte contre les pathogènes affectant les populations d'oiseaux d'Amsterdam	**1**	2	3

Domaine	Protection, étude									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Amsterdam									
Nouvelle action ?	Oui		Lien action PNA 2011-2015 :			2.1				

Contexte/objectif	
	Une souche de la bactérie *Pasteurella multocida* a été isolée sur l'île d'Amsterdam sur des cadavres d'albatros (Jaeger *et al.* 2018). Dans le cadre d'une collaboration entre les laboratoires CEFE, CEBC et PIMIT, il a pu être développé par le laboratoire CEVA-BIOVAC un vaccin autologue contre cette souche, ainsi qu'un test sérologique afin de pouvoir quantifier spécifiquement la présence d'anticorps contre la bactérie dans des prélèvements sanguins. Ce vaccin a notamment été développé dans le but d'évaluer s'il serait possible de protéger les poussins d'albatros via une vaccination des mères et le transfert d'anticorps maternels, ce qui idéalement pourrait permettre une vaccination d'adultes pour protéger d'une façon récurrente les poussins dès leur plus jeune âge. Ce vaccin est testé depuis 2013 sur les poussins et les adultes (protection des poussins via un transfert d'anticorps maternels). Selon les années, la formulation du vaccin et l'âge des poussins au moment de la vaccination, une réponse en anticorps spécifiques et un effet protecteur net de la vaccination est mis en évidence ou non (Bourret *et al.* 2018). La vaccination des adultes leur a permis de monter une réponse avec production d'anticorps détectable mais faible et ayant décru rapidement (Gamble *et al.* 2019). Un rappel de vaccin après deux ans et utilisant une nouvelle formulation du vaccin chez les adultes a montré une nette amélioration de la réponse en anticorps (Gamble *et al.* 2019). Enfin, un transfert d'anticorps maternel aux poussins est aussi détectable mais des études supplémentaires impliquant un plus grand nombre de poussins sont nécessaires pour pouvoir conclure sur l'importance de ce transfert (Gamble *et al.* 2019). Pour optimiser le protocole de vaccination, il est important de considérer l'âge auquel un poussin peut être vacciné pour monter une réponse suffisante pour être protégé d'une épizootie qui viendrait précocement. Ceci nécessite donc de considérer la fréquence des épizooties, leur moment et les dynamiques de réponse des poussins ou de décroissance des anticorps maternels qu'ils peuvent avoir reçu. Les données acquises permettent d'aborder ces questions, mais la poursuite des tests de vaccination sur plusieurs années est indispensable, notamment à cause du caractère stochastique des processus épidémiologiques. Enfin, il apparait que le labbe subantarctique pourrait jouer un rôle épidémiologique important pour la circulation de l'agent du choléra aviaire au sein de l'île d'Amsterdam (Gamble *et al.* in prep). Dans ce contexte les objectifs sont : • **Améliorer in situ l'efficacité vaccinale** chez les albatros à bec jaune (poussins et adultes reproducteurs) pour les protéger des épizooties et s'assurer de l'absence de surinfection suite à la vaccination • **Evaluer l'intérêt de différentes stratégies vaccinales** incluant l'utilisation d'un vaccin pour protéger les autres espèces impactées ou potentiellement impactées (albatros d'Amsterdam, albatros fuligineux à dos sombre, gorfou sauteur subantarctique…), ou pour limiter le rôle de disséminateur de certaines espèces (labbe subantarctique) A terme, un **plan opérationnel de lutte contre les épizooties** pouvant intégrer la vaccination sera proposé. Cette stratégie de lutte devra nécessairement s'appuyer sur

	les connaissances scientifiques acquises dans le cadre de cette fiche action et de la fiche action 1.1, et réajustées en fonction des nouvelles connaissances acquises.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	• Poursuite des **tests de vaccination sur les colonies d'albatros à bec jaune** sur l'île d'Amsterdam, en particulier par vaccination des poussins, des adultes et rappel de vaccination des adultes. • Mise en place d'un **suivi nécropsique chez les poussins d'albatros à bec jaune vaccinés** afin d'identifier d'éventuelles surinfections • Mise en place, en fonction des résultats précédents, d'un **test de vaccination sur d'autres espèces** (labbe subantarctique…) • **Modélisation de l'impact de différentes stratégies de vaccination** en prenant en compte les paramètres écologiques (démographie des oiseaux), épidémiologiques (fréquence et période de survenue des épizooties) et immunologiques (réponse en anticorps) • Proposition d'un **plan opérationnel** de lutte contre les épizooties pouvant intégrer plusieurs stratégies vaccinales et la suppression de certains réservoirs de pathogènes (e.g. rat surmulot, cf. fiche 1.8). • Réunion d'un **comité d'experts en vaccination de la faune sauvage** pour évaluer l'intérêt d'une stratégie vaccinale (technique et éthique) et en définir les objectifs
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FS 20 - Préserver les oiseaux du risque de contamination pathogène et limiter son impact

Evaluation du coût prévisible	- Campagnes de terrain (temps d'agent VSC du programme 1151) : 5 mois/an x 5ans = 75 k€ (pris en charge par l'IPEV via le financement du programme 1151) - Production des vaccins pris en charge par le laboratoire CEVA-BIOVAC = A estimer - Analyse en laboratoire et modélisation en éco-épidémiologie : 1 post-doctorant (pour co-encadrement, chiffré dans l'action 1.1) + 2 doctorants (36 mois x 3500€/mois) + 5 stagiaires (6 mois x 1000 €/mois) + matériel laboratoire (20 k€/an) = 382 k€ Total = 457 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF, IPEV, appels à projets publics (AFB, ANR, BEST…) ou privés (CEVA-BIOVAC : financement d'une thèse)
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEFE / IPEV-1151 : expertise scientifique pour la partie éco-épidémiologique, mise en œuvre des campagnes de terrain, approches sérologiques et vétérinaires. CEVA BIOVAC : expertise en production de vaccin autologue et diagnostique immunologique PIMIT : expertise scientifique pour la partie bactériologique, analyses bactériologiques en laboratoire. CEBC-CNRS / IPEV-109 : expertise scientifique pour la partie écologie des oiseaux marins (démographie), mise en œuvre des campagnes de terrain Laboratoire Départemental Vétérinaire de l'Hérault (34) : expertise en diagnostique vétérinaire TAAF : soutien à la collecte des données, coordination des partenaires pour la transposition des résultats en mesures de gestion si nécessaire

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Gain de survie des poussins entre groupe vacciné et groupe témoin pour différentes stratégies de vaccination (vaccination du poussin, des adultes…)
Livrables	Rapports d'études Plan opérationnel de lutte contre les épizooties Publications scientifiques

N°	Intitulé	Priorité		
1.4	Améliorer les connaissances sur les interactions en mer entre les pêcheries et les albatros d'Amsterdam	**1**	2	3

Domaine	Protection, étude									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Amsterdam									
Nouvelle action ?	Non	Lien action PNA 2011-2015 :			4.1					

Contexte/objectif	Plusieurs études (Weimerskirch *et al.* 1997, Thiebot *et al.* 2015), portant sur la plupart des classes d'âge et des stades de reproduction, indiquent un fort recouvrement de l'espèce avec les zones de pêche palangrière dans le sud de l'océan Indien et de l'océan Atlantique, avec trois pêcheries (Taïwanaise, Japonaise et Espagnole) contribuant majoritairement à ce recouvrement d'après Thiebot *et al.* (2015). En zone côtière de Saint-Paul et Amsterdam, le recouvrement avec la pêcherie française aux poissons et langouste de ces îles est également avéré en période de nourrissage. De nombreuses espèces d'albatros sont menacées par les pêcheries (Phillips *et al.* 2016, Pott & Wiedenfeld 2017). La capture accidentelle par les pêcheries est considéré comme un risque majeur pour l'albatros d'Amsterdam (Weimerskirch *et al.* 1997, Inchausti *et al.* 2001), et les études menées par le CEBC-CNRS montrent que la capture de seulement six individus par an conduirait la population jusqu'à l'extinction (Rivalan *et al.* 2010). Malgré cela, les précédentes études démographiques n'ont pas montré de corrélation entre les efforts de pêche dans l'océan Indien sur la survie adulte ou juvénile (Rivalan *et al.* 2010). Aucun cas de capture accidentelle d'albatros d'Amsterdam n'a à ce jour été rapporté, bien que cela reste possible (les pêcheries hors ZEE n'ont pas obligation de transmettre cette information). L'objectif est donc **de renforcer les connaissances sur les interactions entre les pêcheries et l'albatros d'Amsterdam**. Ce travail permettra d'évaluer le risque de capture accidentelle pour l'espèce et ainsi l'impact des pêcheries.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	Les études télémétriques dans le cadre du premier PNA ont permis de montrer un fort recouvrement de l'albatros d'Amsterdam avec les zones de pêches à tous les stades de vie des oiseaux (Thiebot *et al.* 2015, Evaluation du PNA 2011-2015). Il est aujourd'hui indispensable de connaitre les interactions à plus fine échelle avec les bateaux de pêche. Le développement récent de GPS couplés à un détecteur de radar (XGPS, Sextant Technology) a permis d'étudier l'attraction des grands albatros de Crozet pour les bateaux de pêche (Weimerskirch *et al.* 2017). Dans ce contexte, seront réalisés : • Le suivi de **l'évolution spatio-temporelle des efforts de pêche** dans l'océan Indien, qui sera comparée à la distribution connue des albatros d'Amsterdam, incluant les nouvelles données collectées (dans le cadre de l'action 2.4), • **Le déploiement de 20 balises X-Argos** (avec transmission par satellite des détections radar) **sur les adultes et les juvéniles**, permettant de mesurer le degré de recouvrement des albatros d'Amsterdam avec les pêcheries et d'étudier l'attraction des albatros pour les bateaux de pêche. L'étude des régurgitats spontamnés, des fientes ou des pelotes de rejection à la recherche d'éléments en relation avec les pêcheries (hameçons, matériaux de pêche, appâts, reste de pêche, etc.) apporte de nombreuses informations sur les interactions entre les oiseaux et les pêcheries. Cela a été réalisé chez le grand albatros (Cherel *et al.* 2017) et l'albatros à sourcils noirs (McInnes *et al.* 2017) et est envisagé chez l'albatros

	d'Amsterdam tel que décrit dans la fiche action 2.6. [1]Il est nécessaire pour la bonne réalisation de cette opération de s'assurer de la précision et de l'exhaustivité des données d'effort de pêche transmises par les ORGPs (CTOI, CCSBT principalement). Si de nouvelles données d'effort de pêche s'avèrent plus précises et disponibles (suivis VMS, Global Fishing Watch, etc…), il pourra être envisagé d'actualiser l'analyse des recouvrements pêcheries/albatros.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FS 31 - Suivre et évaluer les impacts des pêcheries sur les prises accidentelles et accessoires

Evaluation du coût prévisible	- Campagnes de terrain : technicien 2 mois = 8 000 € - Achat de 20 X-Argos : 20 000 € - Couts transmissions Argos : 12 000 € - Analyses données : stage 6 mois x 1000 €/mois + appui doctorant 1 mois x 3500 €/mois = 10 000 € Total : 50 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF, IPEV
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEBC-CNRS / IPEV-109 : expertise scientifique / mise en œuvre des campagnes de terrain / analyse des données TAAF : soutien à la collecte des données / coordination des partenaires pour la transposition des résultats en mesure de gestion, si nécessaire

Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de trajets en mer XGPS et X Argos collectés • Nombre de pêcheries en interaction possible (analyse spatiale) ou avérée (XGPS)
Livrables	Rapports d'études Publication scientifique

N°	Intitulé	Priorité		
1.5	Poursuivre l'observation des captures accidentelles d'oiseaux marins avec les navires de pêche	**1**	2	3

Domaine	Protection, étude									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	ZEE TAF + ensemble de l'aire de distribution de l'albatros d'Amsterdam									
Nouvelle action ?	Non		Lien action PNA 2011-2015 :			4.3				

Contexte/objectif	Il existe un fort recouvrement entre les zones d'alimentation de l'albatros avec les zones de pêche dans la ZEE autour d'Amsterdam mais surtout dans les eaux internationales (Weimerskirch *et al.* 1997, Thiebot *et al.* 2015). Hors ZEE, sont principalement concernées les pêcheries à la palangre pélagique dans les zones de la CTOI et de la CCSBT ciblant les thons dont le thon rouge (pêcheries Taïwanaises, Japonaises et Espagnoles) et dans une moindre mesure les pêcheries aux poissons démersaux de la zone SIOFA (palangre démersale, chalut pélagique etc.). Dans la ZEE de Saint-Paul et Amsterdam, zone fortement utilisée par l'albatros d'Amsterdam à tous les stades, seule une pêcherie légale est actuellement concernée, ciblant la langouste et divers espèces de poissons. Les ZEE de Crozet et de Kerguelen ne sont utilisées que de manière anecdotique par l'espèce, contrairement aux ZEE d'Afrique du Sud et d'Australie (Thiebot *et al.* 2014a, Delord *et al.* 2013). Contrairement aux pêcheries légales dans les ZEE des Terres australes françaises, les pêcheries hors ZEE n'ont pas d'obligation de déclarer les captures accidentelles. De plus, la couverture par des observateurs dédiés à l'observation des captures accidentelles est obligatoire dans les ZEE des Terres australes françaises. En revanche, elle reste très faible dans les eaux internationales du sud de l'océan Indien hors ZEE (Pott *et al.* 2017) et est estimée à moins de 5% pour la CTOI, malgré des engagements de cette dernière (résolution CTOI 12/06 de 2012). A ce jour, aucun cas de capture accidentelle d'albatros d'Amsterdam n'a été rapporté (CTOI 2016, Pott *et al.* 2017, MNHN non publié), dû soit à la faible couverture sur les bateaux hors ZEE où se situent le plus de risques, soit à l'absence de mortalité des albatros d'Amsterdam dans ces pêcheries. La capture accidentelle par les pêcheries est considérée comme un risque majeur pour l'albatros d'Amsterdam (Weimerskirch *et al.* 1997, Inchausti *et al.* 2001), et les études menées par le CEBC-CNRS montrent que la capture de seulement six individus par an conduirait la population jusqu'à l'extinction (Rivalan *et al.* 2010). D'autres interactions sont également observées chez les albatros tel que l'étouffement par ingurgitation d'appâts (Benemann *et al.* 2015) et le rejet d'huiles ou d'hydrocarbures souillant le plumage (Phillips *et al.* 2016). Il est donc indispensable de **poursuivre le dispositif d'observateurs dédiés** et de **l'accroitre là où son application est encore trop faible** afin de quantifier les captures accidentelles des oiseaux marins et en particulier de l'albatros d'Amsterdam. Le niveau de couverture réel doit prendre en compte le niveau de couverture de la flotte (en % de bateaux avec observateur embarqué) ainsi que le niveau d'observation rapporté à l'effort de pêche (en % d'hameçons ou d'engin de pêche faisant l'objet d'observation). Afin d'obtenir des estimations fiables de ce taux de capture accidentelle, le niveau d'observation minimum de l'effort de pêche est estimé entre 25 % (par les TAAF en ZEE Crozet/Kerguelen) et 50 % (par la CCAMLR) de l'effort de pêche de l'ensemble de la flotte.
Description de l'action (descriptif et nature	**a. Niveau national** • **Maintenir un taux de couverture par des observateurs dédiés de 100% des navires**

des opérations à réaliser)	**autorisés** dans la ZEE de Saint-Paul et Amsterdam (une pêcherie autorisée actuellement), et renforcer le niveau d'observation de l'effort de pêche depuis les embarcations annexes de cette pêcherie • Evaluer les risques d'interactions indirectes de l'albatros d'Amsterdam avec ces pêcheries (étouffement par ingurgitation d'appâts, rejet d'hydrocarbures en contact avec les oiseaux, etc.) **b. Niveau international** • **Promouvoir et obtenir l'amélioration du taux de couverture par des systèmes de suivi indépendant (observateur, vidéo) de capture** pour les pêcheries hors ZEE (CTOI, CCSBT, ICCAT, SIOFA, SWIOFC) dans l'aire de répartition de l'albatros d'Amsterdam • **Sensibiliser les équipages** à l'identification des albatros et à la déclaration des captures accidentelles dans les documents de pêche, pour l'ensemble des pêcheries dans l'aire de répartition de l'albatros d'Amsterdam
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FS 31 - Suivre et évaluer les impacts des pêcheries sur les prises accidentelles et accessoires

Evaluation du coût prévisible	- Campagnes des contrôleurs de pêches dans les ZEE françaises (COPEC, 25% de leur temps) et agents embarqués de la réserve naturelle : 120 k€/an x 10 ans = 1 200 k€ (déjà pris en charge par les TAAF) - Coût des déplacements dans les groupes de travail et les commissions des ORGP : coût chiffré en compte dans l'action 1.6
Financement mobilisable	MTES, TAAF, MNHN
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEBC-CNRS / IPEV-109 : expertise scientifique, mise en œuvre des campagnes de terrain, analyse des données TAAF : soutien à la collecte des données, coordination des partenaires pour la transposition des résultats en mesure de gestion si nécessaire MNHN : centralisation des données des COPEC et des agents de la réserve embarqués, analyse et transmission des résultats ORGPs (CTOI, ICCAT, CCSBT, SIOFA, SWIOFC) BirdLife ACAP IRD : Système de suivi indépendant par vidéo, expertise post-traitement des images

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Taux de couverture par observateur dédié dans la ZEE de Saint Paul et Amsterdam (en % de navires et effort de pêche) Taux de couverture par observateur dédié hors ZEE Taux de couverture par suivi indépendant par vidéo hors ZEE
Livrables	Rapports COPEC

N°	Intitulé	Priorité		
1.6	Poursuivre l'application des mesures d'atténuation des interactions avec les pêcheries	**1**	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	ZEE TAF + ensemble de l'aire de distribution de l'albatros d'Amsterdam									
Nouvelle action ?	Non		Lien action PNA 2011-2015 :			4.2				

Contexte/objectif	La capture accidentelle par les **pêcheries à la palangre** est une menace majeure pour les albatros et les grandes espèces de pétrels (Phillips *et al.* 2016). D'autres risques sont également à prendre en compte : la capture accidentelle sur d'autres engins de pêche tel que le **chalut** (par collision dans les câbles ou enchevêtrement dans les mailles), la **ligne à main**, l'étouffement par la consommation de déchets de pêche (appâts, têtes…) (Benemann et al 2015) et les rejets d'huiles ou d'hydrocarbures souillant le plumage (Phillips *et al.* 2016). Les mesures d'atténuation efficaces de capture accidentelle des **pêcheries à la palangre** sont aujourd'hui bien connues (i.e. mise à l'eau de nuit, banderoles d'effarouchement et lestage des lignes. Cf. ACAP 2014). Dans les eaux internationales du sud de l'océan Indien, l'application d'au moins deux de ces trois mesures est rendue obligatoire par la CTOI (résolution 12/06) dans l'aire de distribution de l'albatros d'Amsterdam (au sud de 25°S). Toutefois, l'application des mesures d'atténuation par les flottes autorisées est peu contrôlée et reste insuffisante, et des pêcheries illégales et non autorisées persistent dans les eaux internationales. Dans les ZEE de Crozet et Kerguelen, les trois mesures d'atténuation des captures accidentelles sont obligatoires dans les **pêcheries à la palangre** à la légine. A Kerguelen, lors des éventuelles opérations de pêche au **chalut** des campagnes scientifiques ou commerciales, des dispositifs d'atténuation adaptés (lignes de banderoles, immersion rapide du chalut) doivent aussi être mises en œuvre. Dans la ZEE de Saint-Paul et Amsterdam, des mesures d'atténuation doivent être développées et mises en œuvre lors de l'usage des techniques potentiellement à risque telles que les palangres (seules les palangres verticales y sont autorisées) et les lignes à main. De manière générale, dans l'ensemble des ZEE des Terres australes françaises, des mesures indirectes sont en vigueur portant sur la limitation de l'attractivité des oiseaux près des bateaux et sur la limitation des risques de transmission d'agents pathogènes (interdiction de rejet de déchets organiques ou de poissons pendant les opérations de pêche, interdiction de rejet de déchets contenant de la volaille en ZEE, extinction des lumières la nuit etc.). Ces mesures visent à réduire l'attractivité des navires de pêches réduisant par là même les opportunités d'interactions accidentelles. Bien qu'aucun cas n'ait à ce jour été rapporté pour l'albatros d'Amsterdam, la capture accidentelle est considérée comme la principale menace pour l'espèce (Weimerskirch *et al.* 1997, Inchausti *et al.* 2001, Rivalan *et al.* 2010). Face au risque que constituent les interactions avec les bateaux de pêche pour l'albatros d'Amsterdam et plus généralement les oiseaux marins, il est primordial de **poursuivre et développer les mesures d'atténuation des interactions avec les pêcheries** palangrières et les autres pêcheries, au niveau national et international.

Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	**a. Niveau national** • **Maintenir l'application de trois mesures d'atténuation efficaces de capture accidentelle** (i.e. mise à l'eau de nuit, banderoles d'effarouchement et lestage des lignes) par les pêcheries à la palangre dans les ZEE françaises. • Proposer des mesures pour **réduire les autres interactions** entre oiseaux et bateaux de pêche et les faire appliquer dans les ZEE des Terres australes françaises (broyage des déchets organiques, limitation des rejets organiques, mesures d'effarouchement adaptées aux engins utilisés en ZEE de Saint Paul et Amsterdam). • Maintenir un **taux de couverture par les contrôleurs de pêche de 100% de la flotte.** **b. Niveau international** • Promouvoir et obtenir auprès des ORGPs (CTOI, ICCAT, CCSBT, SIOFA, SWIOFC) la **mise en place de trois mesures d'atténuation efficaces de capture accidentelle pour les pêcheries palangrières** (i.e. mise à l'eau de nuit, banderoles d'effarouchement et lestage des lignes) par les pêcheries à la palangre dans les secteurs où l'albatros d'Amsterdam est à risque (identifiées dans l'action 1.4). • Promouvoir et obtenir auprès des ORGPs la mise en place de mesures d'atténuation pour les **autres pêcheries/engins** de la zone (palangre démersale, chalut pélagique etc.) et la mise en place de **mesures de bonne gestion des déchets organiques et de poisson** (broyage, réduction des rejets) pour toutes les pêcheries. • Soutenir et promouvoir les initiatives internationales de terrain déjà en cours ayant pour but de **sensibiliser et de former les différents partenaires** (principalement auprès des pêcheurs eux-mêmes) aux différentes techniques permettant de réduire les interactions entre les oiseaux marins et les engins de pêche. • Contribuer aux initiatives internationales existantes pour **développer de nouvelles techniques** d'atténuation des captures accidentelles d'oiseaux marins, dans le cadre d'accords internationaux (CCAMLR, ACAP) ou d'ORGPs.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FG 30 - Mettre en œuvre des mesures de limitation des prises accessoires et accidentelles

Evaluation du coût prévisible	- Campagnes des contrôleurs de pêches dans les ZEE françaises (COPEC) : 554 k€/an x 10 ans = 5 540 k€ (déjà pris en charge par les TAAF) - Participation aux commissions des ORGPs (TAAF-Direction des pêches) : 3000 €/an x 10 ans = 30 k€ (déjà pris en charge par les TAAF). - Participation aux groupes de travail des ORGP (TAAF-Réserve Naturelle et CEBC-CNRS) : 3000 €/déplacement x 2 déplacements x 2 personnes = 12 k€ Total : 5 582 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	TAAF ACAP ORGPs (CTOI, ICCAT, CCSBT, SIOFA, SWIOFC) CEBC-CNRS / IPEV-109 IRD Birdlife

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de participations à des groupes de travail des commissions internationales Nombre de papiers/communications sur les mesures d'atténuations présentés aux ORGPs Nombre de mesures appliquées dans les ZEE des Terres australes françaises Nombre de mesures rendues obligatoires dans la zone CTOI où l'albatros d'Amsterdam est à risque Nombre d'infractions aux mesures obligatoires constatées en ZEE
Livrables	Communication auprès des ORGPs Documents de sensibilisation à la bonne application des mesures d'atténuation

N°	Intitulé	Priorité		
1.7	Limiter ou éliminer les populations d'espèces exotiques animales impactant l'albatros d'Amsterdam	**1**	2	3

Domaine	Protection, étude									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Amsterdam									
Nouvelle action ?	Non		Lien action PNA 2011-2015 :				6.2			

Contexte/objectif	Les mammifères introduits sont la principale cause d'extinction en milieu insulaire et l'une des plus importantes menaces sur la biodiversité insulaire (Diamond 1989 ; Tershy *et al.* 2015 ; Szabo *et al.* 2012). Parmi eux, les rongeurs sont responsables d'un grand nombre d'extinctions et de modifications des écosystèmes (Howald 2007). Ces menaces concernent principalement les communautés d'oiseaux (prédation des adultes, des œufs et des poussins), d'invertébrés, mais aussi les communautés végétales (Van Aarde *et al.* 2004 ; Shaw *et al.* 2005 ; Grant-Hoffman *et al.* 2009 ; Pisanu *et al.* 2010 ; Wanless *et al.* 2007, 2012). Les espèces animales introduites pourraient également jouer un rôle majeur dans la transmission et le maintien de pathogènes responsables d'épizooties aviaires (De Lisle *et al.* 1990 ; Medina *et al.* 2011), à l'instar du choléra aviaire, causé par la bactérie *Pasteurella multocida*, impliqué actuellement dans le déclin de l'albatros à bec jaune sur l'île Amsterdam (Weimerskirch 2004, Jaeger *et al.* 2015). Il n'a pas été montré à ce jour d'impact direct de mammifères introduits sur l'île d'Amsterdam (souris, rat, chat) sur l'albatros d'Amsterdam (Thiebot *et al.* 2014b). Toutefois, le rat surmulot pourrait constituer un réservoir de la bactérie sur l'île. Son rôle effectif dans la dissémination de cet agent pathogène reste à déterminer (T. Boulinier, com. pers.). L'observation de rats au contact des nids d'albatros (Thiebot *et al.* 2014b) et la détection de *P. multocida* sur au moins un rat à Amsterdam (Lagadec, Jaeger *et al.*, non publié) renforce l'hypothèse d'une possible implication du rat comme réservoir et vecteur de la bactérie entre colonies aviaires en cas d'épizootie. Considérant le risque majeur pour la population d'albatros d'Amsterdam que pourrait représenter la bactérie *P. multocida*, et d'autres agents pathogènes éventuels, il est envisagé de supprimer certains réservoirs et vecteurs de ces agents, potentiels ou avérés, en **éliminant conjointement les trois espèces de mammifères introduits sur l'île Amsterdam : le rat surmulot, la souris domestique et le chat haret**. Cette action sera réalisée en s'assurant des conditions pour garantir des **conséquences bénéfiques pour l'ensemble des communautés végétales et animales de l'île d'Amsterdam**.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	Pour réduire au maximum les effets non désirés et les risques d'échec, un tel programme passe par la réalisation de travaux préliminaires et l'acquisition de connaissances pour évaluer la faisabilité de l'action et construire une planification technique et opérationnelle optimale. Pour ce faire, un **comité de pilotage pluridisciplinaire** dédié à ce projet sera proposé. Les premières études à mener porteront sur la répartition et l'abondance des espèces cibles sur Amsterdam. En parallèle, il sera important de **poursuivre l'étude des impacts de ces prédateurs introduits** (prédation directe sur la faune et flore autochtones ; contribution à la communauté d'hôtes réservoirs de pathogènes aviaires ; transmission de pathogènes aviaires, etc.). Une attention particulière sera portée sur l'impact potentiel des rats, des chats et des souris sur l'albatros d'Amsterdam. L'évaluation des effets des éradications sur la dynamique de composantes clefs de l'écosystème nécessitera la **mise en place de protocoles en amont et un suivi après éradication**. Parmi les variables à suivre, **il sera important de considérer les paramètres éco-épidémiologiques** (en lien avec l'action 1.1). La rédaction du **plan technique** à mi-parcours synthétisera l'ensemble des résultats

	préliminaires acquis et les différents verrous à lever pour **identifier les méthodes d'intervention appropriées** (en tenant compte de l'avancée en la matière au cours des années à venir). Ce document technique s'appuiera sur une approche écosystémique des problèmes soulevés, prenant en compte en particulier les réseaux d'interactions (possibles, probables ou avérées) mais également leur complexité et leur nature (prédation, compétition, dispersion, facilitation, etc.), entre les espèces invasives entre elles mais aussi entre les espèces invasives et les natives (Zavaleta *et al.* 2001 ; Courchamp *et al.* 2003). Il est en effet essentiel dans un tel système multi-envahi, et de longue date, de pouvoir identifier les éventuels risques d'hyperprédation ou de relâche de mésoprédateurs. Ce plan technique devra donc intégrer **l'étude d'impact sur l'environnement**, considérant en particulier les conséquences de l'élimination de ces mammifères sur l'écosystème, et envisager des mesures de gestion des risques potentiels associés. De ce document-cadre découlera un **plan opérationnel** détaillant : • les protocoles des méthodes choisies pour chaque espèce cible et leur mise en œuvre, • les mesures envisagées pour limiter les risques de recolonisation ou de nouvelles introductions (plan de biosécurité, veilles sur les espèces introduites, etc.), • le contrôle de la réussite de l'action d'élimination, • les protocoles des suivis des communautés végétales, animales et d'agents infectieux après l'élimination. Enfin, l'adhésion des différents acteurs et du public à ce projet de restauration écologique d'envergure est un aspect indispensable et nécessaire pour le succès de telle opération. Ainsi, un effort important de communication devra être fait, soulignant la nécessité de mener de telles opérations pour la protection d'espèces et/ou de communautés sensibles aux perturbations anthropiques (notamment aux introductions de mammifères) et ayant, par leur rareté, un caractère patrimonial.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FG 15 - Eliminer simultanément le rat surmulot, la souris domestique et le chat haret de l'île Amsterdam

Evaluation du coût prévisible	Coût prévisible > 3 M€
Financement mobilisable	MTES, TAAF, IPEV, FED, recherche de partenaires financiers (national/international)
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	TAAF : Apporter les moyens techniques, logistiques et financiers à la bonne mise en œuvre de l'action / Coordination / Analyse des données / Participation à la production des rapports scientifiques et des rapports de mission/ Mise en œuvre opérationnelle / Mise en place des suivis pré- et post- gestion. IPEV : Soutien logistique et financier à la recherche IPEV 136 – Université de Rennes 1 : Expertise scientifique pour la partie Flore et Invertébrés – référence connaissance actuelle / Analyse des données / Participation à la production des rapports scientifiques / Collaboration aux suivis post- gestion. IPEV 109 – CEBC-CNRS Chizé : Expertise scientifique pour la partie ornithologie (suivis démographiques) – référence connaissance actuelle / Analyse des données / Participation à la production des rapports scientifiques / Collaboration aux suivis post-gestion. IPEV 1151 – CEFE Montpellier : Expertise scientifique par une approche éco-épidémiologique intégrée/ Participation à la production des rapports scientifiques / Collaboration aux suivis post-gestion. UMR PIMIT (Université de la Réunion, CNRS 9192, INSERM 1187, IRD 249) : Expertise scientifique sur l'identification des risques infectieux, épidémiologie moléculaire – Analyses bactériologiques/Participation à la production des rapports scientifiques

	MNHN : Appui au montage du projet / Expertise scientifique / Participation à la production des rapports scientifiques IMBE (Aix Marseille Université, CNRS, IRD) : Expertise scientifique pour la compréhension des interactions et des conséquences directes et indirectes de la suppression de certaines d'entre elles Université Paris Sud, Laboratoire ESE – CNRS UMR 8079 : Expertise scientifique théorique des écosystèmes dans un contexte multi-envahi Department of Conservation (DOC Island eradication advisory group; Nouvelle Zélande, à définir) : Coordination opérationnelle / Expertise opérationnelle, technique et scientifique – référence expérience de restauration internationale – Appui au montage du projet Island Conservation : Coordination opérationnelle / Expertise opérationnelle, technique et scientifique – référence expérience de restauration internationale / Appui au montage du projet University of Dundee : Expertise opérationnelle – référence expérience de restauration internationale ONCFS : Expertise technique / Soutien opérationnel / Appui au montage du plan opérationnel LPO-BirdLife International : Appui au montage du projet UICN (à définir) : Appui au montage du projet

Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre d'espèces pour lesquelles un plan opérationnel d'éradication a été mis en œuvre • Nombre d'espèces pour lesquelles le succès d'éradication est en cours ou a été validé • Nombre de protocoles de contrôles / suivis post-éradication à long terme des communautés végétales et animales
Livrables	Compte-rendu de mission pré-éradication Rapport technique Rapport Opérationnel Protocoles opérationnels Compte-rendu de mission de mise en œuvre Publications scientifiques

Objectif 2 : Améliorer les connaissances fondamentales sur l'espèce et poursuivre le suivi à long terme afin d'accompagner les actions de conservation

Les actions de conservation définies dans l'objectif 1 sont nécessairement accompagnées d'un suivi à long terme et la réalisation de projections qui fournissent des outils d'aide à la décision pour le gestionnaire. Par ailleurs, le développement de nouvelles actions de conservation nécessite de combler certaines lacunes dans les connaissances fondamentales sur la biologie de l'espèce.

N°	Intitulé	Priorité		
2.1	Poursuivre le suivi à long terme de la population	**1**	2	3

Domaine	Etudes									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Plateau des Tourbières (Amsterdam)									
Nouvelle action ?	Non		Lien action PNA 2011-2015 :				1.1			

Contexte/objectif	Bien que la présence de « grands albatros » sur le Plateau des Tourbières soit connue depuis les années 1950, la description de l'albatros d'Amsterdam n'a été faite qu'en 1983 par Roux *et al.*, date à laquelle a démarré le dénombrement annuel complet des couples reproducteurs effectué par le CEBC-CNRS. Une recherche et un contrôle des nids plusieurs fois par saison et un suivi individuel par marquage des oiseaux est réalisé. L'objectif est d'**assurer un suivi à long terme afin de disposer d'un indicateur fiable de l'évolution de la population**.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	Les opérations qui seront réalisées dans le cadre de cette action sont : • Contrôle de l'ensemble des nids plusieurs fois par an pour dénombrer le nombre de couples en installation, le nombre d'œufs pondus, le nombre de poussins à l'éclosion et le nombre de poussins à l'envol ; • Contrôle des identités (bagues) de tous les individus présents sur la colonie de reproduction, récolte des données individuelles (identité du partenaire, succès reproducteur …) et baguage des poussins ou des adultes non marqués ; • Veille sur la disparition anormale des individus (adultes ou poussins) de la colonie de reproduction ; • Centralisation et gestion des données récoltées (contribution annuelle à la base de données ACAP). Face à la croissance de la population, la recherche des nids en début de saison de reproduction nécessite de prospecter une zone plus étendue afin de détecter l'ensemble des nids occupés. Ce travail demande un temps croissant passé sur la zone et nécessite donc d'augmenter, en fonction des besoins, le nombre d'accès autorisés à la zone de protection du Plateau des Tourbières.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FS 38 - Poursuivre les suivis à long terme sur les principales espèces d'oiseaux de la réserve naturelle

Evaluation du coût prévisible	- Campagnes de terrain : VSC 1,5 mois/an x 10 ans = 45 k € (pris en charge par l'IPEV via le financement du programme 109) - Centralisation, gestion des données : 6 jours/an d'un IE x 10 ans = 11 k€ (déjà assuré par le CEBC-CNRS) Total : 56 k€

Financements mobilisables	IPEV, CNRS
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEBC-CNRS, IPEV 109 : mise en œuvre des campagnes de terrain / gestion des données / rédaction des articles scientifiques TAAF : identification des besoins de connaissance pour la gestion IPEV : soutien logistique, humain et financier

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Evolution du nombre de couples nicheurs et du nombre de poussins à l'envol Nombre d'adultes et de poussins bagués Nombre de transmissions de données à l'ACAP
Livrables attendus	Compte-rendu annuel de mission

N°	Intitulé	Priorité		
2.2	Poursuivre l'analyse démographique de la population	**1**	2	3

Domaine	Etudes									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Amsterdam									
Nouvelle action ?	Non		Lien action PNA 2011-2015 :			1.2				

Contexte/objectif	Un suivi démographique de l'unique population d'albatros d'Amsterdam est réalisé depuis 1984 par le CEBC-CNRS. L'ensemble des poussins est marqué individuellement (bague métal et bague colorée alphanumérique) avant leur envol. Le contrôle annuel des bagues des adultes nicheurs permet un suivi démographique complet de la population. Les dernières estimations de la taille de la population et des paramètres démographiques datent de 2007 (Rivalan *et al.* 2010, Barbraud *et al.* 2011). Ces études ont montré que la capture de seulement six individus par an mettrait la population en risque d'extinction, mais que les paramètres démographiques étaient relativement élevés et le taux de croissance positif. L'objectif de l'action est **d'estimer la taille de la population d'albatros d'Amsterdam** et **l'évolution au cours du temps des principaux paramètres démographiques**. En 2016, des discussions ont été initiées entre les experts de l'UICN afin de modifier ou non le statut de l'albatros d'Amsterdam, ce qui devrait aboutir à son déclassement de « en danger critique » (CR) à « en danger » (EN). Les résultats de cette action contribueront à **réévaluer le statut de conservation** de l'espèce.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	• **Analyse de la tendance de la population** d'albatros d'Amsterdam (taux de croissance) comme indicateur de l'observatoire de la biodiversité de la réserve naturelle • Mise à jour de **l'évolution des paramètres démographiques** (taille de la population reproductrice, succès reproducteur, taux de survie par classe d'âge) • Contribution aux échanges entre experts (UICN, BirdLife International) sur la **réévaluation du statut de conservation** Remarque : La collecte des données sur le terrain est prévue dans l'action 2.1.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FS 38 - Poursuivre les suivis à long terme sur les principales espèces d'oiseaux de la réserve naturelle

Evaluation du coût prévisible	Analyses : 2 stagiaires master 6 mois = 6 000 €
Financement mobilisable	MTES, TAAF, CEBC-CNRS
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEBC-CNRS : Analyse des données / Rédaction des articles scientifiques TAAF : Identification des besoins de connaissance pour la gestion

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Taux de croissance annuel moyen Evolution du succès reproducteur Evolution du taux de survie immature Evolution du taux de survie adulte
Livrables	Note ACAP Article scientifique

N°	Intitulé	Priorité		
2.3	Réaliser une modélisation de la dynamique de la population d'albatros d'Amsterdam en considérant différents scénarios de stratégie de conservation	1	2	**3**

Domaine	Etudes									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Amsterdam									
Nouvelle action ?	Non		Lien action PNA 2011-2015 :			1.3				

Contexte/objectif	Un suivi démographique complet de l'unique population d'albatros d'Amsterdam est réalisé depuis 1984 par le CEBC-CNRS. La modélisation des réponses démographiques observées en fonction des conditions océaniques rencontrées par l'espèce et une projection démographique en fonction des scénarios climatiques fournis par le GIECC ont été réalisées (Barbraud *et al.* 2011). Les résultats ne révèlent que peu d'effet des conditions océaniques sur la démographie. Par conséquence, cette étude prédit que l'évolution attendue du climat dans les prochaines années n'aurait que peu d'impact sur la population d'albatros d'Amsterdam et qu'elle continuerait d'augmenter. En fonction des nouvelles données disponibles, **les modèles et les projections démographiques seront mis à jour en fonction de scénarios climatiques ou en fonction d'actions de gestion**. Cette action a pour but ultime de fournir un outil d'aide à la décision pour les instances décisionnaires et les gestionnaires de la réserve naturelle dans le cas de la mise en place d'actions de gestion.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	Les opérations qui seront réalisées dans le cadre de cette action sont : • **Modéliser les relations fonctionnelles** entre les réponses démographiques observées et les variables océanographiques et climatiques dans les secteurs fortement utilisés, • En fonction des nouvelles données disponibles, **mettre à jour des modèles prédictifs pour prévoir la tendance de la population** en intégrant les scénarios climatiques ou les actions de gestion. Remarque : A ce stade, seules les variables océanographiques et climatiques ont été identifiées comme ayant une influence, bien que faible, sur les paramètres démographiques. Les autres menaces ont un impact non quantifié (pêcheries) ou aucun impact mesurable (mammifères introduits, pathogènes). Il n'est donc pas possible pour le moment de réaliser une projection démographique en fonction de scénarios de gestion ciblant ces menaces.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	/

Evaluation du coût prévisible	Financement d'un post-doc en démographie 6 mois (4500€/mois) : 27 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF, CEBC-CNRS
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEBC-CNRS : Analyse des données / Rédaction des articles scientifiques TAAF : Identification des besoins de connaissance pour la gestion

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'individus projetés sur 10, 20 et 50 ans Risque de quasi-extinction sur 10, 20 et 50 ans
Livrables	Article scientifique

N°	Intitulé	Priorité		
2.4	Acquérir de nouvelles connaissances scientifiques sur la distribution en mer de l'albatros d'Amsterdam	1	**2**	3

Domaine	Etudes									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Amsterdam									
Nouvelle action ?	Non	Lien action PNA 2011-2015 :			3.1					

Contexte/objectif	L'étude de la distribution en mer de l'albatros d'Amsterdam a été initiée à la fin des années 1990 et s'est accrue au cours du Plan National d'Actions 2011-2015. Aujourd'hui, la distribution en mer est connue pour l'ensemble des classes d'âges et les stades de reproduction de l'espèce. Les juvéniles dans leurs premières années sont les moins bien étudiés. Il s'agit pourtant d'un stade critique dans le recrutement dans la population et donc la dynamique globale de la population. La distribution en mer chez plusieurs espèces d'oiseaux marins de l'océan austral, dont l'albatros d'Amsterdam, a récemment été explorée dans le cadre du programme EarlyLife du CEBC-CNRS (De Grissac *et al.* 2016). Les périodes en mer exposent les oiseaux au risque de capture accidentelle par les pêcheries à la palangre. Il est prévu dans l'action 1.4 d'acquérir des connaissances sur les interactions entre les pêcheries et l'albatros d'Amsterdam à l'aide d'appareils télémétriques capables de détecter les radars de bateau. Ce travail sera réalisé prioritairement sur les adultes et permettra dans le même temps de compléter les connaissances sur la distribution en mer des adultes. L'objectif est **d'accroitre nos connaissances sur la distribution en mer** des classes d'âge pour lesquelles les jeux de données sont les moins importants (juvéniles) et de **suivre l'évolution de la distribution en mer** au cours du temps et en fonction des conditions environnementales pour les classes d'âge pour lesquelles un plus grand recul existe (adultes en période d'incubation). Ce travail permettra *in fine* de **mettre à jour les zones en mer d'importance pour l'albatros d'Amsterdam** selon la méthode développée par BirdLife International pour la définition des « Important Bird Areas » (IBA).
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	Les opérations qui seront réalisées dans le cadre de cette action sont : • Déploiement d'appareils télémétriques : - **15 GLS/an à la bague sur les juvéniles** avant leur envol, au moment du baguage et en limitant les manipulations au strict minimum, - **10 XGPS (une année) sur les adultes en période d'incubation**, dans le cadre de l'**action 1.4**, • Alimentation de la base de données spatialisée PELAGIS • Contrôle qualité des données acquises et post-traitement • **Mise à jour des secteurs en mer importants pour l'espèce** selon les critères utilisés pour désigner les IBA marines (BirdLife International) • Mise à disposition de la communauté scientifique internationale via la base de données Procellariiform Tracking Database gérée par BirdLife International
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FS 22 - Poursuivre l'étude de la répartition spatiale en mer des oiseaux marins FS 36 - Connaître et s'adapter aux impacts des effets des changements globaux

Evaluation du coût prévisible	- Campagnes de terrain : VSC 1 mois/an x 3 ans = 9 000 € (pris en charge par l'IPEV via le financement du programme 109)

	- Achat de 10 XGPS : chiffré dans l'action 1.4 - Achat de 45 GLS : 22 500 € - Analyses données : contractuel niveau IE, 2 mois = 6 000 € Total : 38 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF, CNRS, IPEV
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEBC-CNRS, IPEV 109 : Mise en œuvre des campagnes de terrain / Analyse des données / Rédaction des articles scientifiques TAAF : Identification des besoins de connaissance pour la gestion IPEV : Soutien logistique, humain et financier BirdLife International : Aide à la définition des IBAs

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de trajets en mer collectés
Livrables	Article scientifique

N°	Intitulé	Priorité		
2.5	Réaliser une modélisation d'habitat marin et projection de la distribution en mer de l'albatros d'Amsterdam	1	2	**3**

Domaine	Etudes									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Aire de répartition de l'albatros d'Amsterdam									
Nouvelle action ?	Non		Lien action PNA 2011-2015 :				3.2			

Contexte/objectif	Des données de répartition en mer déjà acquises ou à acquérir (dans le cadre de l'action 2.4) doivent permettre d'évaluer sur un terme suffisamment long l'influence des conditions environnementales sur la distribution en mer. L'objectif est **d'effectuer des modélisations et des projections de la distribution en mer** de la population d'albatros d'Amsterdam selon **différents scénarios naturels et/ou en fonction d'actions de gestion**. Cette action a pour but ultime de fournir un outil d'aide à la décision pour les instances décisionnaires et les gestionnaires de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	Les opérations qui seront réalisées dans le cadre de cette action sont : • **Modéliser les relations fonctionnelles** entre la distribution des individus en mer avec des variables environnementales (vent, température de surface, chlorophylle, bathymétrie…) • **Développer des modèles de niche prédictifs pour prévoir la distribution en mer de la population** sous divers scénarios de changements environnementaux en intégrant les variables écologiques et environnementales qui affectent la distribution par âge/sexe/saison • **Combiner suivi en mer et suivi à terre dans un « outil d'aide à la décision »** pour les gestionnaires de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises, les agences de gestion (ORGP), les pêcheries etc. Utiliser cet outil pour identifier les seuils pour les actions de conservation.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FS 36 - Connaître et s'adapter aux impacts des effets des changements globaux

Evaluation du coût prévisible	Analyses données : Ingénieur d'Etudes, 6 mois = 33 000 €
Financement mobilisable	MTES, TAAF, CNRS
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEBC-CNRS : Analyse des données / Rédaction des articles scientifiques TAAF : Identification des besoins de connaissance pour la gestion

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de projections de la distribution en mer réalisées
Livrables	Article scientifique

N°	Intitulé	Priorité		
2.6	Acquérir des connaissances scientifiques sur le régime alimentaire de l'albatros d'Amsterdam	1	**2**	3

Domaine	Etudes									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Plateau des Tourbières (Amsterdam)									
Nouvelle action ?	Non	Lien action PNA 2011-2015 :				3.5				

Contexte/objectif	La connaissance du régime alimentaire d'une espèce est un élément clé pour comprendre son écologie et l'influence des facteurs environnementaux. Le régime alimentaire de presque toutes les espèces d'albatros du genre *Diomedea* est connu, sauf l'albatros d'Amsterdam (Cherel *et al.* 2017). Les études scientifiques menées au cours du PNA 2011-2015 ont permis d'améliorer les connaissances sur de nombreux aspects de l'écologie de l'albatros d'Amsterdam, notamment sa distribution en mer. Toutefois il manque toujours la connaissance des principaux groupes de proies (céphalopodes, poissons, autres) et espèces proies exploitées, et donc le niveau trophique de l'espèce au sein de l'écosystème marin. Ce type d'étude permettrait aussi de mettre en évidence les interactions avec les pêcheries par la consommation d'appâts, de déchets ou encore d'objets liés à cette activité, comme cela a été montré chez le grand albatros (Gremillet *et al.* 2012, Cherel *et al.* 2017). Le régime alimentaire peut être étudié de manière directe, par l'étude des contenus stomacaux, permettant l'identification des espèces consommées et leur part respective. Chez les albatros, le contenu stomacal est généralement collecté par régurgitation chez les grands poussins récemment alimentés par les parents (Cherel *et al.* 2017). Face au faible nombre de poussins produits chaque année et pour éviter tout risque de dérangement, cette méthode n'a jamais été employée sur l'albatros d'Amsterdam. Ces informations sont couramment couplées à des études isotopiques permettant d'évaluer le niveau trophique de l'espèce. Des études isotopiques ont été réalisées chez l'albatros d'Amsterdam (Jaeger *et al.* 2013, Cherel *et al.* 2013). Plus récemment s'est développée l'approche moléculaire, basée notamment sur l'étude de l'ADN (« méta-barcoding »), et montre des résultats prometteurs chez les oiseaux marins (Bowser *et al.* 2013, McInnes 2016, Oehm *et al.* 2017). Cette approche a l'avantage d'accéder facilement aux régimes alimentaires de groupes d'âge/sexe/période différents et de manière précise (Alonso *et al.* 2014, McInnes *et al.* 2017a). Elle permet également de détecter la consommation d'appâts ou de rejets de pêche (McInnes *et al.* 2017b). Toutefois, elle nécessite de disposer d'une banque de données sur les proies potentielles et doit être calibrée (Bowser *et al.* 2013, Alonso *et al.* 2014, Boyer *et al.* 2015, Oehm *et al.* 2017, Nielsen *et al.* 2017), à partir du contenu stomacal des poussins par exemple (Cherel *et al.* 2017). L'objectif de cette action est de **coupler des approches complémentaires**, études des contenus stomacaux, isotopes et approche moléculaire (ADN), **pour décrire de manière précise le régime alimentaire de l'albatros d'Amsterdam** et acquérir des informations sur **les interactions avec les pêcheries** (en lien avec l'action 1.4). Seules des méthodes non invasives seront employées. La connaissance des zones d'alimentation est un prérequis indispensable pour la bonne interprétation des résultats et est prévu dans l'action 2.4.

Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	Les opérations qui seront réalisées dans le cadre de cette action sont : • Collecte opportuniste de régurgitas spontanés ou régurgitas frais collectés au sol. • Collecte systématique des pelotes de réjection autour ou sur les nids pour rechercher les éléments en relation avec les pêcheries (hameçons, matériaux de pêche, appâts, reste de pêche …). • Collecte de fientes fraiches d'adultes ou d'immatures en suivant un protocole spécifique. Ces échantillons seront analysés par une approche moléculaire (ADN) afin d'étudier le régime alimentaire durant la période de reproduction.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	/

Evaluation du coût prévisible	- Campagnes de terrain : technicien 2 mois = 10 000 € - Analyse des régurgitas et pelotes : technicien laboratoire 2 mois = 8 000 € + chercheur CNRS (DR2) 1 mois (déjà pris en charge par le CNRS) = 7 000 € - Analyse meta-barcoding : 10 000 € Total : 35 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF, CNRS, IPEV
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEBC-CNRS, IPEV 109 : mise en œuvre des campagnes de terrain / analyse en laboratoire des échantillons (régurgitas et pelotes) / analyse des données / rédaction des articles scientifiques Partenaire à identifier : analyse de l'ADN par meta-barcoding / rédaction des articles scientifiques TAAF : identification des besoins de connaissance pour la gestion IPEV : soutien logistique, humain et financier

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de groupes (âge/sexe/période) pour lesquels le régime alimentaire est décrit
Livrables	Article scientifique

N°	Intitulé	Priorité		
2.7	Acquérir des connaissances scientifiques sur l'exposition de l'albatros d'Amsterdam aux contaminants et ses conséquences	1	2	**3**

Domaine	Etude									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Amsterdam									
Nouvelle action ?	Oui		Lien action PNA 2011-2015 :				Non			

Contexte/objectif	Malgré leur éloignement des zones d'activités humaines, les régions polaires connaissent des apports de composés organiques (voire de métaux lourds) d'origine anthropique, par le biais du transport global de contaminants dans l'atmosphère et la circulation marine. L'Antarctique était considérée comme un continent préservé jusqu'à la découverte dans les années 60 de polluants organiques persistants (POPs). Ces POPs peuvent s'accumuler dans les tissus des prédateurs supérieurs, les affecter, et ainsi menacer la biodiversité. Les niveaux de contaminants, polluants organiques et métaux lourds, présents chez les principaux oiseaux marins des TAAF ont récemment été décrits, notamment dans le cadre du projet ANR POLARTOP (2011-2014) porté par le CEBC-CNRS. Ce programme s'est aussi attaché à décrire les effets de ces contaminants sur les mécanismes physiologiques, la fécondité et la survie. Au long du gradient antarctique, subantarctique et subtropical, les espèces des plus basses latitudes sont celles qui présentent le plus fort taux de mercure (Hg) et le plus faible taux de POPs (Carravieri *et al.* 2014, 2017). Après le labbe subantarctique à Amsterdam, l'albatros d'Amsterdam est l'espèce pour laquelle on retrouve le taux le plus élevé de mercure chez les poussins, taux supérieur à celui observé chez les poussins de grand albatros (Blévin *et al.* 2013). D'autres métaux lourds ont été retrouvés dans le plasma (Cd, Cu, Fe, Se, Hg et Zn) tandis que certains étaient à des niveaux inférieurs aux seuils de détection (As, Co, Cr, Mn, Ni, Pb, V et Ag). Des taux significatifs en POPs historiques (interdits par la Convention de Stockholm) ont également été retrouvés dans le sang des poussins (11 pesticides organochlorés (OCPs) et 7 polychlorobiphényles (PCBs) ont été recherchés). Il est toutefois difficile de conclure sur l'impact de ces contaminants. Il a été démontré l'impact négatif de niveaux élevés de mercure et de POPs sur la reproduction chez une espèce très proche, le grand albatros (Goutte *et al.* 2014a) et de niveaux élevés de mercure chez le labbe subantarctique (Goutte *et al.* 2014b). D'autres effets néfastes sur le comportement et la physiologie ont été décrits (Tartu *et al.* 2014, Goutte *et al.* 2018). Les POPs peuvent notamment altérer la réponse immunitaire (Letcher *et al.* 2010). Ceci est d'autant plus préoccupant dans un contexte de circulation d'un agent pathogène (*Pasteurella multocida*) sur l'île Amsterdam. Dans ce contexte, les objectifs sont : De décrire les niveaux de **contaminants non encore recherchés** sur l'espèce De réaliser un **suivi à long terme de l'exposition aux contaminants** chez l'albatros d'Amsterdam D'étudier les **effets possibles de ces contaminants sur la survie et la reproduction**, en faisant en particulier le lien avec la **survenue de maladies**. Pour cela, une espèce proche et impactée par les maladies à Amsterdam, l'albatros à bec jaune, pourra être utilisée comme modèle d'étude.

Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	La nature des opérations à réaliser est décrite pour chaque objectif listé ci-dessus. Les contaminants d'intérêt à rechercher sont les **substances Poly et Perfluorés (PFASs)** capable de stimuler le stress oxydant (O. Chastel, Com. Pers.) et donc potentiellement d'altérer l'immunocompétence. D'autres contaminants pourront être recherchés en fonction de l'évolution des connaissances. Les échantillons de sang déjà disponibles seront prioritairement utilisés. Le suivi long terme des contaminants chez l'albatros d'Amsterdam par le **prélèvement annuel de plumes chez les poussins** (15 poussins par an), réalisé depuis 2010 par le programme IPEV 109, sera poursuivi. Outre l'analyse des isotopes, certains contaminants pourront être recherchés à partir des plumes (Hg et POPs par exemple). De façon à mesurer l'impact des taux de contaminants sur la survie et la reproduction chez l'albatros à bec jaune, et le lien avec la survenue de maladies, des modèle de capture-marque-recapture, couplés aux analyses de contaminants et à des données bactériologiques (PCR), sérologiques ou physiologiques (par ex. hormones de stress, stress oxydant), seront envisagés en fonction des échantillons disponibles (plasma sanguin).
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	/

Evaluation du coût prévisible	- Campagnes de terrain (temps d'agent VSC du programme 109 et 1151) : coût mutualisé avec les actions 1.1 et 2.1 - Analyses en laboratoire : - Recherche des contaminants d'intérêt (PFASs) sur plasma albatros d'Amsterdam : 10 échantillons à 200 €/éch. = 2 000 € - Recherche Hg + POPs sur plumes de poussins (suivi long terme) : 150 échantillons x 200 €/éch. = 30 k€ - Recherche de contaminants (à définir) sur les échantillons d'albatros à bec jaune : environ 20 k€ Total = 52 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF, IPEV, appels à projets publics ou privés
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	CEBC-CNRS / IPEV-109 : expertise scientifique en éco-toxicologie, dynamique de population, mise en œuvre des campagnes de terrain CEFE / IPEV-1151 : expertise scientifique pour la partie éco-épidémiologique, mise en œuvre des campagnes de terrain, approches sérologique et vétérinaire en laboratoire, modélisation, valorisation des résultats TAAF : soutien à la collecte des données, coordination des partenaires pour la transposition des résultats en mesure de gestion si nécessaire

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de contaminants recherchés sur un échantillon suffisant (≥10) et pertinent Nombre d'années de suivi long terme de l'exposition aux contaminants analysées
Livrables	Rapports d'études Publications scientifiques

N°	Intitulé	Priorité		
2.8	Réaliser la description de l'habitat favorable à la nidification de l'albatros d'Amsterdam	1	2	**3**

Domaine	Etudes									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Plateau des Tourbières (Amsterdam)									
Nouvelle action ?	Non	Lien action PNA 2011-2015 :			5.1					

Contexte/objectif	Située entre 500 et 600 m d'altitude, la zone de nidification de l'albatros d'Amsterdam correspond à un vaste plateau constitué de tourbières. La répartition historique de l'espèce n'est pas connue. Seule la présence d'ossements subfossiles laisse penser qu'elle était plus large que la répartition actuelle. Depuis le début du suivi annuel de la population en 1983, l'aire de répartition des nids n'a cessé d'augmenter avec une progression vers le sud. Les caractéristiques de l'habitat qui dirigent le choix de l'emplacement des nouveaux nids ne sont pas connues. La densité de nid maximale est observée dans le cratère du Vulcain (10 nids/ha), largement supérieure à la densité moyenne observée (0,4 nids/ha). Ces densités sont bien inférieures aux densités maximales connues pour l'albatros hurleur (40 à 106 nids/ha, Marchant & Higgins 1990). On peut donc s'attendre à ce que la capacité limite d'accueil du site ne soit pas atteinte. Dans une phase de croissance de la population suite à une quasi-extinction, il est utile de **caractériser l'habitat de nidification** de l'albatros d'Amsterdam afin d'**estimer la surface potentiellement favorable** et ainsi la capacité d'accueil de l'île. Par ailleurs, il est utile **d'identifier d'éventuelles menaces sur l'habitat de nidification** de l'albatros d'Amsterdam afin d'envisager des mesures de conservation/restauration.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	La collecte des données sur le terrain a été réalisée en 2016. La végétation de 100 placettes réparties aléatoirement sur le Plateau des Tourbières a été décrite. Une première analyse a été réalisée mais nécessite des compléments. Dans une seconde phase, les données seront complétées par la description de la végétation sur des placettes supplémentaires. Ces placettes (40-50) seront centrées sur les nids existants non occupés (nids actifs l'année précédente). L'ensemble de ces données seront analysées pour : **Caractériser l'habitat de nidification** en croisant les données des placettes de végétation avec les informations sur la cartographie des sols (effectuée en 1988), les données sur l'environnement physique (exposition, microtopographie) et la proximité avec les nids. Si possible, **modéliser et cartographier l'habitat terrestre** potentiellement favorable à la nidification de l'espèce. **Evaluer la capacité d'accueil théorique de l'île Amsterdam** en utilisant les densités de nid maximales théoriques (maximum observé dans les secteurs les plus densément peuplés de l'île et maximum observé chez l'albatros hurleur), avec extrapolation aux secteurs favorables. **Identifier les menaces potentielles (espèces végétales envahissantes, déficit hydrique…)** susceptibles de modifier l'habitat de manière négative pour la nidification

	de l'albatros d'Amsterdam. Enfin, un **suivi de l'évolution de l'habitat sur le Plateau des Tourbières** (lié par exemple à la progression des espèces végétales envahissantes) à partir d'images satellites sera mis en place
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	/

Evaluation du coût prévisible	- Campagnes de terrain : VSC 1 mois = 3000 € (pris en charge par les TAAF via le financement d'un agent terrain VSC) - Analyse des données : ingénieur d'étude 1 mois = 4 500 € (déjà pris en charge par l'UMR ECOBIO) - Les images satellites seront acquises via la Zone Atelier Antarctique et Subantarctique (gratuit pour un usage recherche) Total : 7 500 €
Financement mobilisable	MTES, TAAF, IPEV, UMR ECOBIO, ZATA
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	UMR ECOBIO / IPEV 136 : analyse des données, gestion des demandes d'acquisition d'images satellites, valorisation des résultats CEBC-CNRS / IPEV 109 : transmission des données sur les nids d'albatros d'Amsterdam TAAF : collecte de données complémentaires, analyse de données, valorisation des résultats

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Estimation de la capacité d'accueil théorique de l'île Amsterdam Nombre de menaces potentielles identifiées
Livrables	Rapport d'étude Article scientifique

Objectif 3 : Assurer la bonne mise en œuvre du PNA

La bonne réussite de la mise en œuvre du PNA s'accompagne d'une animation efficace et d'une communication ciblant différents publics.

N°	Intitulé	Priorité		
3.1	Communiquer sur le plan national d'actions pour l'albatros d'Amsterdam en France et à l'étranger	1	**2**	3

Domaine	Communication/Coordination									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Réserve Naturelle, La Réunion, France métropolitaine et international									
Nouvelle action ?	Non		Lien action PNA 2011-2015 :				7.1			

Contexte/objectif	Pour être pleinement efficace, le PNA doit être non seulement connu mais aussi compris et intégré à la fois par l'ensemble des personnes amenées à séjourner au sein de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises (personnel des bases, touristes, professionnels de la pêche…), les partenaires scientifiques et les décideurs publics. Ceci passe par une communication adaptée au public visé et en mesure de justifier les actions de conservation et leur importance afin de favoriser l'adoption de comportements compatibles avec les objectifs du PNA. Il est également important de diffuser les résultats et les enseignements des actions menées dans le cadre du PNA afin d'en accroitre la visibilité, notamment vers le grand public, et de maintenir une bonne dynamique dans la continuité du premier PNA. L'objet de cette action est de **diffuser le plus largement possible, au niveau national et international, l'information sur ce plan et son état d'avancement**.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	A l'échelle de la réserve naturelle : • **Formation des agents de la réserve naturelle se rendant sur le district d'Amsterdam**, avant leur départ, afin de leur permettre de communiquer sur le PNA auprès du personnel des bases et des touristes. • **Information et sensibilisation, à bord du Marion Dufresne, des touristes et personnels débarquant à Amsterdam** sur le PNA et les mesures en place pour sa conservation (biosécurité pathogènes) et plus généralement sur les oiseaux marins de l'île. • Mise à jour de la **plaquette de présentation** (en français et en anglais) du PNA et diffusion auprès des usagers de la réserve naturelle, y compris les bateaux (bateaux de pêche, navires militaires, voiliers). • Installation d'un **panneau d'information** sur le district d'Amsterdam, présentant le PNA et rappelant les règles de biosécurité liées aux pathogènes. • **Réalisation d'un événement** (par exemple au cours de la fête de la nature) autour de la conservation de l'albatros d'Amsterdam. A l'échelle nationale et internationale : • Diffusion très large de l'**évaluation du PNA 2011-2016 et du PNA 2018-2027** en mettant à disposition sur internet (site ACAP, TAAF…) une version complète et une synthèse, **en français et en anglais**. • Partage de l'état d'avancement du PNA en publiant des **actualités** sur le site internet des TAAF ou de partenaires (ACAP…).

	• **Restitution des résultats du PNA sous forme de présentations**, en France (dans les laboratoires de recherche partenaires etc.) et à l'étranger (colloques etc.). • Rédaction et publication d'**articles ou d'ouvrages pour le grand public** dans différents médias (Le Courrier de la Nature, Espèces, Oiseau Magasine…). • Création d'**outils pédagogiques** sur la thématique de l'albatros d'Amsterdam par les professeurs relais travaillant avec les TAAF et leur diffusion dans les écoles à La Réunion. • Réalisation d'une **plaquette de présentation spécifiquement destinée aux professionnels de la pêche** (en lien avec l'action 1.6) et sa transmission aux ORGP pour une diffusion la plus large possible aux pêcheries opérant dans l'aire de répartition de l'albatros d'Amsterdam.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	FG 52 - Produire des outils de communication à destination de tout public FG 53 - Sensibiliser les différentes catégories d'usagers aux enjeux de conservation de la réserve

Evaluation du coût prévisible	- Réalisation des supports : 5 mois contractuel TAAF (sur la durée du PNA) : 20 k€ - Frais de traduction : 5 000 € - Impression de la plaquette de présentation destinée aux usagers de la réserve : 700 € (pour une impression professionnelle) - Impression d'un panneau d'information : 300 € (Panneau alu dibond 120x80 cm) - Frais de déplacement (colloques…) : 6 000 € Total : 32 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF, LPO, IPEV
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	TAAF : communication auprès des usagers de la réserve naturelle, des professionnels de la pêche, du grand public et des scolaires (professeurs relais). LPO : communication auprès du grand public IPEV : communication auprès du personnel scientifique MEEM : diffusion du PNA

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'information/sensibilisation en fonction du public (agent RN, personnel débarquant et touristes, pêcheurs) Nombre d'outils de restitution des résultats du PNA (actualités internet, articles médias, présentations…) Nombre de plaquettes distribuées Statistiques du site internet (consultation de la page dédiée au PNA, téléchargement du PNA, etc.)
Livrables	Rapport d'étude Article scientifique Plaquette de présentation destinée aux usagers de la réserve Panneau d'information

N°	Intitulé	Priorité		
3.2	Assurer la coordination et l'animation des actions du PNA	**1**	2	3

Domaine	Etude, Protection, Communication									
Calendrier	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Secteurs concernés	Réserve Naturelle, La Réunion, France métropolitaine									
Nouvelle action ?	Non		Lien action PNA 2011-2015 :				7.2			

Contexte/objectif	Les TAAF sont une collectivité au statut juridique particulier, différent de celui des collectivités d'outre-mer. Le préfet, administrateur supérieur des TAAF, exerce à la fois les missions de représentation de l'État, de direction et d'administration du territoire. Le territoire ne dépend donc d'aucune DREAL/DEAL, les fonctions étant remplies par les services de la collectivité des TAAF elle-même. A ce titre, les TAAF ont le rôle de service coordinateur du PNA albatros d'Amsterdam. L'animation du plan est également assurée par les TAAF, en s'appuyant sur son service réserve naturelle nationale des Terres australes françaises. Ainsi, les TAAF s'assurent de la bonne mise en œuvre du PNA, de la coordination des actions et rendent compte de l'avancement auprès du Ministère en charge de l'écologie.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	Après validation du plan, un comité de pilotage (COPIL) sera mis en place et sa composition sera établie sur la proposition faite dans le PNA. Il se réunira au minimum une fois par an (réunion physique ou visioconférence) pendant toute la phase opérationnelle. Le COPIL a comme mission (voir note du DEVL1710847N du 9 mai 2017 du ministère en charge de l'environnement) : la définition les actions prioritaires à mettre en œuvre. l'ajustement des actions, le cas échéant. le suivi et évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan. l'évaluation du plan.
Lien avec une action du plan de gestion RNN TAF 2018-2027	/

Evaluation du coût prévisible	Coordination : 20 mois contractuel TAAF (sur la durée du PNA) = 80 k€ Frais de déplacement (sur la durée du PNA) : 15 k€ Total : 95 k€
Financement mobilisable	MTES, TAAF
Partenaires potentiels dans la mise en œuvre	MTES, TAAF

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de réunions du COPIL
Livrables	Compte-rendu de COPIL

IV. B. Conditions nécessaires pour la réalisation

La réussite du second PNA albatros d'Amsterdam nécessitera une animation dynamique et la participation active de tous les partenaires.

Les actions du PNA 2018-2027 seront en grande partie conditionnées à la mise en œuvre des actions du second plan de gestion de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises (2018-2027), en particulier les trois actions de conservation suivantes :

- FS 20 : Préserver les oiseaux du risque de contamination par des agents infectieux pathogènes ;
- FG 30 : Mettre en œuvre des mesures de limitation des prises accessoires et accidentelles ;
- FG 15 : Eliminer conjointement le rat surmulot, la souris domestique et le chat haret sur l'île Amsterdam.

La réalisation de l'action de limitation des captures accidentelles par les bateaux de pêche dans les eaux internationales est dépendante de leviers politiques importants au niveau international (ORGPs, ACAP) et fait pour cela appel aux actions suivantes :

- FG 31 : Mettre en œuvre les conditions permettant d'assurer une bonne collaboration avec les acteurs de la pêche australe ;
- FG 49 : Inscrire la réserve dans les réseaux d'acteurs de l'environnement à l'échelle nationale et internationale

La communication revêt également un caractère important pour la réussite du PNA en assurant la sensibilisation de tous les usagers dans la réserve naturelle, des professionnels de la pêche (ZEE et eaux internationales), des scientifiques et du grand public. Elle doit s'adosser pour cela aux actions suivantes :

- FG 52 : Produire des outils de communication à destination de tout public ;
- FG 53 : Sensibiliser les différentes catégories d'usagers aux enjeux de conservation de la réserve.

Enfin, l'acquisition de connaissances nouvelles s'appuie sur une expertise scientifique forte (nouveaux systèmes de détections des bateaux, modélisation, démographie, éco-épidémiologie, bactériologie, etc.) disponible dans les laboratoires scientifiques partenaires.

IV. C. Partenaires du plan national d'actions

TAAF (Direction de l'Environnement) : Coordination, animation et suivi de la mise en œuvre du PNA / Coordination des actions des partenaires / Apport des moyens techniques, logistiques et financiers.

IPEV : Soutien logistique, humain et financier dans le cadre de l'appui aux programmes scientifiques IPEV 109 (CEBC-CNRS), IPEV 136 (ECOBIO) et IPEV 1151 (CEFE).

Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (UMR CNRS 7372, Université de La Rochelle) : Mise en œuvre des campagnes de terrain (avec le soutien logistique de l'IPEV), expertise en matière d'écologie des oiseaux marins (démographie, répartition en mer, impact de la pêche, etc.).

Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (UMR CNRS 5175, Université Montpellier) : Mise en œuvre des campagnes de terrain (avec le soutien logistique de l'IPEV), expertise en matière d'éco-épidémiologie sur les systèmes oiseux marins – agents infectieux et réalisation d'analyses immunologiques en laboratoire.

UMR PIMIT « Processus Infectieux en Milieu Insulaire Tropical » (Université de La Réunion, INSERM 1187, CNRS 9192, IRD 249) : Expertise scientifique en matière bactériologique / Contribution à la définition des protocoles d'échantillonnage / Réalisation des analyses bactériologiques en laboratoire.

ONCFS-SAGIR : Expertise scientifique en matière d'éco-épidémiologie.

LPO-Birdlife International, MNHN et UICN : Mobilisation de leur expertise scientifique en faveur du PNA.

Unité ECOBIO « Ecosystèmes, biodiversité, évolution » (UMR CNRS 6553 – Université de Rennes 1) : Mise en œuvre des campagnes de terrain (avec le soutien logistique de l'IPEV), expertise sur les aspects botanique/communautés végétale.

IV. D. Suivi du plan, évaluation et calendrier

Les TAAF sont une collectivité au statut juridique particulier, différent de celui des collectivités d'outre-mer. Le préfet, administrateur supérieur des TAAF, exerce à la fois les missions de représentation de l'État, de direction et d'administration du territoire. Le territoire ne dépend donc d'aucune DREAL/DEAL, les fonctions étant remplies par les services de la collectivité des TAAF elle-même.

A ce titre, les TAAF ont le rôle de service coordinateur du PNA albatros d'Amsterdam. L'animation du plan est également assurée par les TAAF, en s'appuyant sur son service réserve naturelle nationale des Terres australes françaises. Ainsi, les TAAF s'assurent de la bonne mise en œuvre du PNA, de la coordination des actions et rendent compte de l'avancement auprès du Ministère en charge de l'écologie.

Après validation du plan, un comité de pilotage (COPIL) sera mis en place et sa composition sera établie sur la proposition faite dans le PNA. Il se réunira au minimum une fois tous les deux ans pendant toute la phase opérationnelle. Le COPIL a comme mission (voir note du DEVL1710847N du 9 mai 2017 du ministère en charge de l'environnement) :

- la définition les actions prioritaires à mettre en œuvre ;
- l'ajustement des actions, le cas échéant ;
- le suivi et évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- l'évaluation du plan.

La liste ci-dessous est proposée pour la composition du comité de pilotage.

Services de l'état	
TAAF (coordinateur du PNA) Ministère de la Transition écologique et solidaire	
Institutions et partenaires	Proposition de représentant
LPO	Thierry Micol
CEBC-CNRS	Henri Weimerskirch
MNHN	Jean-Philippe Siblet
ONCFS-SAGIR	Anouk Decors
CEFE	Thierry Boulinier
PIMIT	Pablo Tortosa

Tableau 10 – Proposition de composition du comité de pilotage

Etant donné la durée du PNA supérieure à cinq ans, une évaluation à mi-parcours sera réalisée et permettra de réorienter certaines actions et, éventuellement, d'inscrire de nouvelles actions après validation par le comité de pilotage.

Action	Priorité	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Objectif 1 : Identifier les menaces et définir puis mettre en œuvre des actions pour réduire leur niveau											
1.1 Améliorer les connaissances sur les maladies à Amsterdam et leur impact potentiel sur les populations d'albatros d'Amsterdam	**1**										
1.2 Prévenir le risque de propagation par l'homme des pathogènes dans la population d'albatros d'Amsterdam	**1**										
1.3 Evaluer l'intérêt d'une stratégie vaccinale afin de proposer un plan opérationnel de lutte contre les pathogènes affectant les populations d'oiseaux d'Amsterdam	**1**										
1.4 Améliorer les connaissances sur les interactions en mer entre les pêcheries et les albatros d'Amsterdam	**1**										
1.5 Poursuivre l'observation des captures accidentelles d'oiseaux marins avec les navires de pêche	**1**										
1.6 Poursuivre l'application des mesures d'atténuation des interactions avec les pêcheries	**1**										
1.7 Limiter ou éliminer les populations d'espèces exotiques animales impactant l'albatros d'Amsterdam	**1**										
Objectif 2 : Améliorer les connaissances fondamentales sur l'espèce et poursuivre le suivi long terme afin d'accompagner les actions de conservation											
2.1 Poursuivre le suivi à long terme de la population	**1**										
2.2 Poursuivre l'analyse démographique de la population	**2**										
2.3 Réaliser une modélisation de la dynamique de la population d'albatros d'Amsterdam en considérant différents scénarios de stratégie de conservation	**3**										
2.4 Acquérir de nouvelles connaissances scientifiques sur la distribution en mer de l'albatros d'Amsterdam	**2**										
2.5 Réaliser une modélisation d'habitat marin et projection de la distribution en mer de l'albatros d'Amsterdam	**3**										
2.6 Acquérir des connaissances scientifiques sur le régime alimentaire de l'albatros d'Amsterdam	**2**										
2.7 Acquérir des connaissances scientifiques sur l'exposition de l'albatros d'Amsterdam aux contaminants et ses conséquences	**3**										
2.8 Réaliser la description de l'habitat favorable à la nidification de l'albatros d'Amsterdam	**3**										
Objectif 3 : Assurer la bonne mise en œuvre du PNA											
3.1 Communiquer sur le plan national d'actions pour l'albatros d'Amsterdam en France et à l'étranger	**2**										
3.2 Assurer la coordination et l'animation des actions du plan	**1**										

Tableau 11 – Calendrier prévisionnel de mise en œuvre du PNA 2018-2027

IV. E. Estimation financière

Objectif 1	
Action	**Estimation financière**
1.1 Améliorer les connaissances sur les maladies à Amsterdam et leur impact potentiel sur les populations d'albatros d'Amsterdam	321 k€
1.2 Prévenir le risque de propagation par l'homme des pathogènes dans la population d'albatros d'Amsterdam	36 k€
1.3 Evaluer l'intérêt d'une stratégie vaccinale afin de proposer un plan opérationnel de lutte contre les pathogènes affectant les populations d'oiseaux d'Amsterdam	457 k€
1.4 Améliorer les connaissances sur les interactions en mer entre les pêcheries et les albatros d'Amsterdam	50 k€
1.5 Poursuivre l'observation des captures accidentelles d'oiseaux marins avec les navires de pêche	1 200 k€
1.6 Poursuivre l'application des mesures d'atténuation des interactions avec les pêcheries	5 582 k€
1.7 Limiter ou éliminer les populations d'espèces exotiques animales impactant l'albatros d'Amsterdam	> 3 000 k€

Objectif 2	
Action	**Estimation financière**
2.1 Poursuivre le suivi à long terme de la population	56 k€
2.2 Poursuivre l'analyse démographique de la population	6 k€
2.3 Réaliser une modélisation de la dynamique de la population d'albatros d'Amsterdam en considérant différents scénarios de stratégie de conservation	27 k€
2.4 Acquérir de nouvelles connaissances scientifiques sur la distribution en mer de l'albatros d'Amsterdam	38 k€
2.5 Réaliser une modélisation d'habitat marin et projection de la distribution en mer de l'albatros d'Amsterdam	33 k€
2.6 Acquérir des connaissances scientifiques sur le régime alimentaire de l'albatros d'Amsterdam	35 k€
2.7 Acquérir des connaissances scientifiques sur l'exposition de l'albatros d'Amsterdam aux contaminants et ses conséquences	52 k€
2.8 Réaliser la description de l'habitat favorable à la nidification de l'albatros d'Amsterdam	8 k€

Objectif 3	
Action	**Estimation financière**
3.1 Communiquer sur le plan national d'actions pour l'albatros d'Amsterdam en France et à l'étranger	32 k€
3.2 Assurer la coordination et l'animation des actions du plan	95 k€

Total sur la durée du PNA 2018-2027	**11 028 k€**

Tableau 12 – Estimation financière du PNA 2018-2027

V.Références bibliographiques

V. A. Références citées

ACAP, 2008. Evaluation des espèces : l'albatros d'Amsterdam. Téléchargé à partir de http://www.acap.aq, le 4 mars 2018.

ACAP, 2014. Réexamen des mesures d'atténuation de la capture accessoire d'oiseaux marins dans les pêcheries palangrières démersales. Téléchargé à partir de https://www.acap.aq/fr/captures-accidentelles/passage-en-revue-des-mesures-d-attenuation-des-captures-accessoires-et-les-conseils-en-matiere-de-bonnes-pratiques , le 4 mars 2018.

Alonso, H., Granadeiro, J. P., Waap, S., Xavier, J., Symondson, W. O., Ramos, J. A., & Catry, P. 2014. An holistic ecological analysis of the diet of Cory's shearwaters using prey morphological characters and DNA barcoding. Molecular ecology, 23(15), 3719-3733

Angel, A., Cooper, J. 2006. A review of the impacts of introduced rodents on the islands of Tristan da Cunha and Gough. Cape Town, South Africa: RSPB

Australian Government Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999 (EPBC Act). http://www.deh.gov.au/epbc/

Barbraud, C., Rivalan, P., Inchausti, P., Nevoux, M., Rolland, V., & Weimerskirch, H. 2011. Contrasted demographic responses facing future climate change in Southern Ocean seabirds. Journal of Animal Ecology, 80(1), 89-100.

Benemann, V., Kruger, L., Valls, F., Petry, M. 2015. Evidence of an unreported negative effect of fisheries discards on seabirds: death by choking on the Atlantic Midshipman (*Porichthys porosissimus*) in southern Brazil. Emu, publié en ligne.

Bester, M., Bloomer, J., Bartlett, P., Muller, D., van Rooyen, M. and Buechner, H. 2000. Final eradication of feral cats from sub-Antarctic Marion Island, southern Indian Ocean. South African Journal of Wildlife Research 30, 53–57

BirdLife International 2008. Diomedea amsterdamensis. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Accessible: www.iucnredlist.org. Téléchargé le 03 septembre 2009

Blévin, P., Carravieri, A., Jaeger, A., Chastel, O., Bustamante, P., Cherel, Y. 2013. Wide range of mercury contamination in chicks of Southern Ocean seabirds. PLoS ONE 8:e54508

Boulinier, T., Gamble, A., Tornos, J. & Garnier, R. 2017. Circulation d'agents infectieux dans les populations de vertébrés coloniaux des terres australes : surveillance, compréhension et implications pour la gestion. IPEV 2016 : Rapport d'activité − Campagne 2016−2017 incluse, pp. 52−61. Disponible en ligne : http://www.institut-polaire.fr/blog/2017/12/19/decouvrez-rapport-dactivite-de-lipev

Boulinier, T., Kada, S., Ponchon, A., Dupraz, M., Dietrich, M., Gamble, A., Bourret, V., Duriez, O., Bazire, R., Tornos, J., Tveraa, T., Chambert, T., Garnier, R. & McCoy, K.D. 2016. Migration, prospecting, dispersal? What host movement matters for infectious agent circulation? Integrative and Comparative Biology 56: 330-42.

Bourne, W.R.P. 1989. The evolution, classification and nomenclature of the great albatrosses. Gerfaut 79, 105-116

Bourret, V., Gamble, A., Tornos, J., Jaeger, A., Delord, K., Barbraud, C., Tortosa, P., Kada, S., Thiebot, J.-B., Thibault, E., Gantelet, H., Weimerskirch, H., Garnier, R. & Boulinier, T. 2018. Vaccination protects endangered albatross chicks against avian cholera. Conservation Letters.

Bowser, A. K., Diamond, A. W., & Addison, J. A. 2013. From puffins to plankton: a DNA-based analysis of a seabird food chain in the northern Gulf of Maine. PLoS One, 8(12)

Boyer, S., Cruickshank, R. H., & Wratten, S. D. 2015. Faeces of generalist predators as 'biodiversity capsules': A new tool for biodiversity assessment in remote and inaccessible habitats. Food Webs, 3, 1-6.

Brooke, M. de L. 2004. Albatrosses and petrels across the world. Oxford University Press: Oxford

Carravieri., A. 2014. Les oiseaux marins bioindicateurs des écosystèmes austraux : niveaux de contaminants métalliques et organiques, explication écologique et évaluation critique. Thèse de Doctorat, Université de La Rochelle, 238 pp.

Carravieri., A., Bustamante., P., Tartu., S., Meillère, A., Labadie, P., Budzinski, H., Peluhet, L., Barbraud, C., Weimerskirch, H., Chastel, O., Cherel, Y. 2014. Wandering albatrosses document latitudinal variations in the transfer of persistent organic pollutants and mercury to Southern Ocean predators. Environ Sci Technol 48:14746-14755

Carravieri, A., Cherel, Y., Brault-Favrou, M., Churlaud, C., Peluhet, L., Labadie, P., Budzinski, H., Chastel, O., Bustamante, P. 2017. From Antarctica to the subtropics: contrasted geographical concentrations of selenium, mercury, and persistent organic pollutants in skua chicks (Catharacta spp.). Environ Pollut 228:464-473

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. and Donázar, J.A. 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation 142, 2954-2961.

Catard, A. 2003. Important bird areas in Africa and associated islands; Priority sites for conservation. In (eds. L. D. C. Fishpool and M. I. Evans), pp. 337-347: Pisces.

Charriaud, E., Gamberoni, L., 1987. Observations hydrologiques et flux géostrophiques entre les Kerguelen et Amsterdam. Résultats de la campagne KERAMS 1 (16-20 février 1987). Rapport Intermédiaire du Laboratoire d'Océanographie Physique du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Cherel, Y., Xavier, J. C., De Grissac, S., Trouvé, C., Weimerskirch, H. 2017. Feeding ecology, isotopic niche, and ingestion of fishery-related items of the wandering albatross *Diomedea exulans* at Kerguelen and Crozet Islands. Marine Ecology Progress Series 565 : 197-215

Courchamp, F., Langlais, M., and Sugihara, G. 1999. Cats protecting birds modelling the mesopredator release effect. Journal of Animal Ecology 68, 282-292. Disponible à : http://www.ccsbt.org/docs/meeting_r.html

CTOI 2008. Rapport de la 12ème session de la commission. Disponible à : http://www.iotc.org/French/index.php

CTOI 2016. A review of the response to the seabird data call in iotc circular 2016-043. IOTC–2016–SC19–INF02. Disponible à : http://www.iotc.org/documents/review-response-seabird-data-call-iotc-circular-2016-043

Deacon, G. E. R. 1983.Kerguelen, antarctic and subantarctic*, Deep Sea Res., 30, 77–81.*

De Lisle, G. W., Stanislawek, W. L., & Moors, P. J. 1990. *Pasteurella multocida* infections in rockhopper penguins (*Eudyptes chrysocome*) from Campbell Island, New Zealand. Journal of Wildlife Diseases, 26(2), 283-285.

Delord, K., Barbraud, C., Bost, C.A., Cherel, Y., Guinet, C., Weimerskirch, H. 2013. Atlas of top predators from French Southern Territories in the Southern Indian Ocean.CEBC-CNRS, 252 p.

Department of Environment and Heritage 2001. Recovery Plan for Albatrosses and Giant-Petrels 2001-2005. Disponible à : http://www.environment.gov.au/biodiversity/threatened/publications/recovery/albatross/index.html

Department of Environment and Heritage 2006. Threat Abatement Plan for the incidental catch (or bycatch) of seabirds during oceanic longline fishing operations. Disponible à http://www.environment.gov.au/biodiversity/threatened/tap-approved.html

Diamond, J. M., Ashmole, N. P., & Purves, P. E. 1989.The present, past and future of human-caused extinctions. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 325(1228), 469-477.

Dilley, B. J., Schoombie, S., Schoombie, J., & Ryan, P. G. 2016. 'Scalping'of albatross fledglings by introduced mice spreads rapidly at Marion Island. *Antarctic Science*, *28*(2): 73-80.

Flatberg, K.I., Whinam, J. & Lebouvier, M., 2011. Three species of Sphagnum endemic to Île Amsterdam, Terres Australes et Antarctiques Françaises: *S. cavernulosum* sp.nov., *S. complanatum* sp.nov. and S. islei . Journal of Bryology, 33: 105-121

Frenot, Y. & Valleix, T. 1990. Carte des sols de l'île d'Amsterdam. C.N.F.R.A. 59, Pp. 1- 49

Friend, M. 1999. Avian cholera. In Field manual of Wildlife Diseases. Eds Friend M. and Franson J.C. Pp 75-92.U.S. Geological Survey, Biological resources Division, National Wildlife Health Center, Madison, Wisconsin

Furet, L. 1989. Régime alimentaire et distribution du chat haret (Felis catus) sur l'île Amsterdam. Revue Ecologie (Terre Vie) 44, 31-43

Gambéroni, L., Geronimi, J., Jeannin, P.F., Murail, J.F. 1982. Study of frontal zones in the Crozet-Kerguelen region. Oceanol. Acta, 5, 3, 291-299.

Gamble, A., Garnier, R., Jaeger, A., Gantelet, H., Thibault, E., Tortosa, P., Bourret, V., Thiebot, J.-B., Delord, K., Weimerskirch, H., Tornos, J., Barbraud, C. & Boulinier, T. (2019). Exposure of breeding albatrosses to the agent of avian cholera: dynamics of antibody levels and ecological implications. Oecologia, 1-11.

Gamble, A., Bazire, R., Delord, K., Barbraud, C., Jaeger, A., Weimerskirch, H., Bourret, V., Thiebot, J.-B., Garnier, R., Tornos, J. & Boulinier, T. Circulation of avian cholera among endangered albatrosses: the predating and 5 scavenging brown skua as an epidemiological bridge on Amsterdam Island. In prep.

Garnier, R., Ramos, R., Staszewski, V., Militão, T., Lobato, E., González-Solís, J. & Boulinier, T. 2012. Maternal antibody persistence: a neglected life history trait with implications from albatross conservation to comparative immunology. Proceedings of the Royal Society, London B 279: 2033-2041.

Goutte, A., Barbraud, C., Meillère, A., Carravieri, A., Bustamante, P., Labadie, P., ... & Chastel, O. 2014a. Demographic consequences of heavy metals and persistent organic pollutants in a vulnerable long-lived bird, the wandering albatross. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 281(1787), 20133313.

Goutte, A., Bustamante, P., Barbraud, C., Delord, K., Weimerskirch, H., & Chastel, O. 2014b. Demographic responses to mercury exposure in two closely related Antarctic top predators. Ecology, 95(4), 1075-1086.

Goutte, A., Meillère, A., Barbraud, C., Budzinski, H., Labadie, P., Peluhet, L., Weimerskirch, H., Delord, K., Chastel, O. 2018. Demographic, endocrine and behavioral responses to mirex in the South polar skua, Science of the Total Environment

Grant-Hoffman, M. N. 2009. The effects of invasive rats and burrowing seabirds on seed and seedling communities on New Zealand Islands (Doctoral dissertation, Thesis, University of Alaska Fairbanks, Fairbanks).

Grémillet, D., Prudor, A., Le Maho, Y., & Weimerskirch, H. 2012. Vultures of the seas: hyperacidic stomachs in wandering albatrosses as an adaptation to dispersed food resources, including fishery wastes. PloS one, 7(6), e37834.

Howald, G., Donlan, C., Galván, J. P., Russell, J. C., Parkes, J., Samaniego, A., & Saunders, A. 2007. Invasive rodent eradication on islands. Conservation biology, 21(5), 1258-1268.

Inchausti, P. and Weimerskirch, H. 2001. Risks of decline and extinction of the endangered Amsterdam albatross and the projected impact of long-line fisheries. Biological Conservation 100, 377-386

Jaeger, A., Jaquemet, S., Phillips, R. A., Wanless, R. M., Richard, P., Cherel, Y. 2013. Stable isotopes document inter- and intra-specific variation in feeding ecology of nine large southern Procellariiformes. Marine Ecology Progress Series 490 : 255-266

Jaeger, J., Lebarbenchon, C., Thiebot, J. B., Delord, K., Marteau, C., Dellagi, K., Barbraud, C., Boulinier, T., Tortosa, P. and Weimerskirch, H. 2015. Diseases of endangered seabirds on Amsterdam island: tracking etiologic agents and introduction of biosecurity measures. Second World Seabird Conference, Cape Town, South Africa.

Jaeger, A., Lebarbenchon, C., Bourret, V., Bastien, M., Lagadec, E., Thiebot J.-B., Boulinier, T., Delord, K., Barbraud, C., Marteau, C., Dellagi, K., Tortosa, P., Weimerskirch, H. 2018. Avian cholera outbreaks threaten one seabird species on Amsterdam Island.

Jouanin, C., Paulian, P. 1960. Recherche des ossements d'oiseaux provenant de l'île Nouvelle-Amsterdam (Océan Indien). Proc. XII Intern. Orn. Congr., Helsinki: 368-372

Jouventin, P. 1994. Past, present and future of Amsterdam Island (Indian Ocean) and its avifauna. BirdLife Conservation Series 1:122-132

Jouventin, P., Martinez, J. and Roux, J.-P. 1989. Breeding biology and current status of the Amsterdam Island Albatross *Diomedea amsterdamensis*. Ibis 131,171-182

Klaer, N. and Polacheck, T. 1997. By-catch of albatrosses and other seabirds by Japanese longline fishing vessels in the Australian Fishing Zone from April 1992 to March 1995. Emu 97, 150-167.

Le Roux, V., Chapuis, J.-L., Frenot, Y. and Vernon, P. 2002. Diet of the house mouse (*Mus musculus*) at Guillou Island, Kerguelen archipelago, Subantarctic. Polar Biology 25, 49–57

Letcher, R. J., Bustnes, J. O., Dietz, R., Jenssen, B. M., Jørgensen, E. H., Sonne, C., ... & Gabrielsen, G. W. 2010. Exposure and effects assessment of persistent organohalogen contaminants in arctic wildlife and fish. Science of the Total Environment, 408(15), 2995-3043.

Lutjeharms, J. E., & Valentine, H. R., 1984. Southern Ocean thermal fronts south of Africa. Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers, 31(12), 1461-1475.

Marchant, S., Higgins, P.J. (eds) 1990. Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic birds, Vol 1. Oxford University Press, Oxford

McInnes, J. C., Raymond, B., Phillips, R. A., Jarman, S. N., Lea, M. A., & Alderman, R. (2016). A review of methods used to analyse albatross diets—assessing priorities across their range. ICES Journal of Marine Science, 73(9), 2125-2137.

McInnes, J. C., Alderman, R., Lea, M. A., Raymond, B., Deagle, B. E., Phillips, R. A., ... & Suazo, C. G. 2017a. High occurrence of jellyfish predation by black-browed and Campbell albatross identified by DNA metabarcoding. Molecular ecology.

McInnes JC, Jarman SN, Lea M-A, Raymond B, Deagle BE, Phillips RA, Catry P, Stanworth A, Weimerskirch H, Kusch A, Gras M, Cherel Y, Maschette D and Alderman R 2017b. DNA Metabarcoding as a Marine Conservation and Management Tool: A Circumpolar Examination of Fishery Discards in the Diet of Threatened Albatrosses. Front. Mar. Sci. 4:277

Medina, F.M., Bonnaud, E., Vidal, E., Tershy, B.R., Zavaleta, E.S., Josh Donlan, C., Keitt, B.S., Corre, M., Horwath, S. V., Nogales, M., 2011. A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates. Glob. Chang. Biol. 17, 3503–3510. doi:10.1111/j.1365-2486.2011.02464.x

Micol, T. and Jouventin, P. 1995. Restoration of Amsterdam Island, South Indian Ocean, following control of feral cattle. Biological Conservation 73, 199-206

Milot, E., Weimerskirch, H., Duchesne, P., and Bernatchez, L. 2007. Surviving with low genetic diversity: the case of albatrosses. Proceedings Royal Society of London 274, 779-787

Nielsen, J. M., Clare, E. L., Hayden, B., Brett, M. T., & Kratina, P. 2017. Diet tracing in ecology: method comparison and selection. Methods in Ecology and Evolution.

Oehm, J., Thalinger, B., Eisenkölbl, S., & Traugott, M. 2017. Diet analysis in piscivorous birds: What can the addition of molecular tools offer?. Ecology and evolution, 7(6), 1984-1995.

Ollive, C., 2017. Compte-rendu du protocole de description de l'habitat naturel de nidification pour l'Albatros d'Amsterdam (*Diomedea amsterdamensis*). Réserve naturelle nationale des Terres australes françaises. Compte-rendu de terrain. 20 pp.

Orsi, A.H., Whitworth, T., Nowlin, W.D., 1995. On the meridional extent and fronts of the Antarctic Circumpolar Current. Deep-Sea Research I, 42, 641–673.

Park, Y.H., Gambéroni, L., Charriaud, E., 1991. Frontal structure and transport of the Antarctic Circumpolar current in the south Indian Ocean sector, 40-80°E. Marine Chemistry, 35, 45-62.

Park, Y.H., Charriaud, E., Gamberoni, L., Kartavtseff, A. 1993. Rapport de la campagne MD 68/SUZIL effectuée du 12/04 au 20/05/91. Volume 1 : Hydrologie. Rapport des campagnes à la mer, IFRTP. - 05/1993, 1, 214 p.

Park, Y.H., Durand, I., Kestenare, E., Rougier, G., Zhou, M., d'Ovidio, F., Cotté, C., Lee, J.H. 2014. Polar Front around the Kerguelen Islands: An up-to-date determination and associated circulation of surface/subsurface waters, J. Geophys. Res.- Oceans, 119, 6575–6592, doi:10.1002/2014JC010061.

Paulian, P. 1953. Pinnipèdes, cétacés et oiseaux des îles Kerguelen et Amsterdam. Mém. Inst. Scient. Madagascar A (8), 111-234

Paulian, P. 1960. Quelques données sur l'avifaune ancienne des îles Amsterdam et Saint-Paul. L'oiseau et R.F.O. 30, 18-23

Penhallurick, J., Wink, M. 2004. Analysis of the taxonomy and nomenclature of the Procellariiformes based on complete nucleotide sequences of the mitochondrial cytochrome b gene. Emu 104,125-147

Phillips, R. A., Gales, R., Baker, G. B., Double, M. C., Favero, M., Quintana, F., ... & Wolfaardt, A. 2016. The conservation status and priorities for albatrosses and large petrels. Biological Conservation, 201, 169-183.

Pisanu, B., Caut, S., Gutjahr, S., Vernon, P., & Chapuis, J.L. 2010. Introduced black rats Rattus rattus on Ile de la Possession (Iles Crozet, Subantarctic): diet and trophic position in food webs. Polar Biology, 34 :169 -180.

Pott, C. & Wiedenfeld, D. A. 2017. Information gaps limit our understanding of seabird bycatch in global fisheries. Biological Conservation 210 : 192-204

Rivalan, P., Barbraud, C., Inchausti, P. and Weimerskirch, H. 2010. Combined impact of longline fisheries and climate on the persistence of the Amsterdam albatross. Ibis 152(1), 6-18

Robertson, C.J.R., Nunn, G.B. 1998. Towards a new taxonomy for albatrosses. In: Robertson G, Gales R (eds) Albatross Biology and Conservation. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, pp 13-19

Rolland, V., Barbraud, C., Weimerskirch, H. 2009. Assessing the impact of fisheries, climate and disease on the dynamics of the Indian yellow-nosed Albatross. Biological Conservation 142, 1084-1095.

Roux, J.P., Jouventin, P., Mougin, J.L., Stahl, J.S. and Weimerskirch, H. 1983. Un nouvel albatros Diomedea amsterdamensis n. sp. Découvert sur l'île Amsterdam (37°50'S, 77°35'E). L'Oiseau et R.F.O. 53,1-11

Segonzac, M. 1972. Données récentes sur la faune des îles Saint-Paul et Amsterdam. L'Oiseau et R.F.O. 42, 3-68

Shaw, J. D., Hovenden, M. J., Bergstrom, D. M. 2005. The impact of introduced ship rats (*Rattus rattus*) on seedling recruitment and distribution of a subantarctic megaherb (*Pleurophyllum hookeri*). Austral ecology, 30(1), 118-125.

Sibley, C.G. & Monroe, B.L. 1990. Distribution and Taxonomy of Birds of the World. Yale University Press, New Haven

Szabo, J. K., Butchart, S. H., Possingham, H. P., & Garnett, S. T. 2012. Adapting global biodiversity indicators to the national scale: A Red List Index for Australian birds. Biological Conservation, 148(1), 61-68.

Tartu, S., Angelier, F., Bustnes, J.O., Moe, B., Hanssen, S.A., Herzke,D., Gabrielsen, G.W., Verboven, N., Verreault, J., Labadie, P., Budzinski, H., Wingfield,J.C., Chastel, O. 2015. Polychlorinated biphenyl exposure and corticosterone levels in seven polar seabird species. Environmental Pollution

Tershy, B. R., Shen, K. W., Newton, K. M., Holmes, N. D., & Croll, D. A. 2015. The importance of islands for the protection of biological and linguistic diversity.Bioscience, 65(6), 592-597.

Thiebot, J.-B., Delord, K., Marteau, C., Weimerskirch., H. 2014a. Stage-dependent distribution of the Critically Endangered Amsterdam albatross in relation to Economic Exclusive Zones. Endangered species research, 23 : 263-276

Thiebot, J.-B., Delord, K., Barbraud, C., Marteau, C., Weimerskirch., H. 2014b. Do introduced mammals chronically impact the breeding success of the world's rarest albatross? Ornithological Science 13 : 41-46

Thiebot, J.-B., Delord, K., Barbraud, C., Marteau, C., Weimerskirch., H. 2015. 167 individuals versus millions of hooks: bycatch mitigation in longline fisheries underlies conservation of Amsterdam albatrosses. Aquatic Conservation: Marine And Freshwater Ecosystems. Publié en ligne sur Wiley Online Li brary (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/aqc.2578

Tickell, W.L.N. 2000. Albatrosses. Pica Press: Sussex, UK

Tréhen, P., Frenot, Y., Lebouvier, M. & Vernon, P. 1990. Invertebrate fauna and their role in the degradation of cattle dung at Amsterdam Island. Berlin Heidelberg : In Kerry K.R., Hempel G. (eds.), Antarctic ecosystems. Ecological Change and Conservation. Springer, 337-346 pp.

Tuck, G. N., Polacheck, T., and Bulman, C. M. 2003. Spatio-temporal trends of longline fishing effort in the Southern Ocean and implications for seabird bycatch. Biological Conservation 114, 1-27.

UICN France, MNHN & TAAF, 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Vertébrés des Terres australes et antarctiques françaises. Paris, France.

Váňa, J., Ochyra, R., Lebouvier, M. & Cykowska-Marzencka, B., 2014. Bryophytes of Ile Amsterdam in the South Indian Ocean : 1. Liverworts. Cryptogamie, Bryologie, 35: 335-371

Van Aarde, R. J., Ferreira, S. M., & Wassenaar, T. D. 2004. Do feral house mice have an impact on invertebrate communities on sub-Antarctic Marion Island? Austral Ecology, 29(2), 215-224.

Vas E, Lescroel A, Duriez O, Boguszewski G, Gre´millet D. 2015 Approaching birds with drones: first experiments and ethical guidelines. Biol. Lett. 11: 20140754.

Wanless, R. M., Angel, A., Cuthbert, R. J., Hilton, G. M., & Ryan, P. G. (2007). Can predation by invasive mice drive seabird extinctions? Biology letters, 3(3), 241-244.

Wanless, R. M., Ratcliffe, N., Angel, A., Bowie, B. C., Cita, K., Hilton, G. M., ... & Slabber, M. 2012. Predation of Atlantic Petrel chicks by house mice on Gough Island. Animal Conservation, 15(5), 472-479.

Warham, J. 1990. The petrels – Their Ecology and Breeding Systems. Academic Press, London

Weimerskirch, H., Brothers, N., Jouventin, P. 1997. Population dynamics of wandering albatrosses Diomedea exulans and Amsterdam albatross D. amsterdamensis in the Indian Ocean and their relationship with longline fisheries: conservation implications. Biological Conservation 79, 257 – 270

Weimerskirch, H., Ghestem, M. 2001. Etude de l'épizootie affectant les albatros de l'île Amsterdam. In , pp. 1-36

Weimerskirch, H. 2004. Diseases threaten Southern Ocean albatrosses. Polar Biology 27, 374-379.

Weimerskirch, H., Prudor, A., Schull, Q. 2017. Flights of drones over sub-Antarctic seabirds show species and status-specific behavioural and physiological responses. Polar Biology. Publié en ligne. DOI 10.1007/s00300-017-2187-z

Whinam, J., & Copson, G. 2006. Sphagnum moss: an indicator of climate change in the sub-Antarctic. Polar Record, 42(1), 43-49.

V. B. Ressources internet consultées

ACAP http://www.acap.aq

BirdLife International
http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html?action=SpcHTMDetails.asp&sid=3953&m=0

IUCN Red List http://www.iucnredlist.org

TAAF http://www.taaf.fr

VI. Liste des illustrations

Figure 1 – Le Marion Dufresne II, navire ravitailleur des TAAF et navire océanographique (© Thomas Goisque). 7

Figure 2 – Les falaises d'Entrecasteaux (île Amsterdam) (© TAAF). 10

Figure 3 – Les iles Saint-Paul et Amsterdam hébergent la troisième population mondiale d'otarie à fourrure d'Amsterdam, Arctocephalus tropicalis. (© Adrien Chaigne) 11

Figure 4 – Les albatros et pétrels profitent des zones riches en proies pour s'alimenter (© Antoine Dervaux). 12

Figure 5 – L'île Amsterdam (© Antoine Dervaux) 16

Figure 6 – Adulte d'albatros d'Amsterdam. (© Mathieu Prat). 23

Figure 7 – Végétation basse (lycopodes, sphaignes, fougères, cypéracées) typique des milieux tourbeux d'altitude sur l'île Amsterdam, Océan Indien (© Jean-Baptiste Thiebot IPEV 109/CEBC-CNRS) 43

Figure 8 – Adulte d'albatros d'Amsterdam incubant son œuf sur un nid construit de terre humide et de débris végétaux en milieu tourbeux, île Amsterdam, Océan Indien (© Jean-Baptiste Thiebot IPEV 109/CEBC-CNRS) 43

Figure 9 – Evolution du nombre annuel de pontes d'albatros d'Amsterdam recensées et de poussins à l'envol (données IPEV 109/CEBC-CNRS, non publié). 49

Figure 10 – Evolution du succès reproducteur (nombre de poussins à l'envol / nombre d'œufs pondus) chez l'albatros d'Amsterdam (données IPEV 109/CEBC-CNRS, non publié). 49

Figure 11 – Nombre d'individus pouvant être potentiellement capturés chaque année (Thiebot et al. 2015) 55

Figure 12 – Evolution du succès reproducteur des albatros à bec jaune de la colonie d'Entrecasteaux au cours de la saison de reproduction 2000-2001 de la ponte à l'envol (d'après Weimerskirch 2004). 56

Figure 13 – Evolution du succès reproducteur de quatre espèces d'oiseaux marins de 1980 à 2016 (données IPEV 109/CEBC-CNRS, non publié). 56

Figure 14 – Labbe subantarctique consommant un cadavre de rat. Ile Amsterdam (© Adrien Cotanea). 59

Figure 15 – Mouvements d'un labbe subantarctique reproducteur en bordure du Plateau des Tourbière suivi par la pose d'un GPS-UHF pendant la période d'élevage des poussins (décembre 2015) (Boulinier et al. 2016) 60

Figure 16 – Courbes de survie des poussins vaccinés à 12-15 jours en 2015-2016 versus du groupe des poussins contrôles prélevés mais non vaccinés et des poussins non manipulés. (Bourret et al. 2018). 61

Figure 17 – Séroprévalence (proportion des poussins d'albatros à bec jaune ayant des anticorps anti-Pasteurella multocida) suite à leur vaccination à 10-15 jours en 2015-2016 (Bourret et al. 2018). 61

Figure 18 – Séroprévalence du groupe des adultes d'albatros à bec jaune vaccinés et du groupe des témoins après injection du vaccin en 2013 (Gamble et al., en révision). 62

Figure 19 – Proportion de poussins d'albatros à bec jaune avec des anticorps maternels détectables dans le groupe issu de mères vaccinées et dans le groupe issu de mère non-vacciné 2 ans auparavant. (Gamble et al., en révision). 62

Figure 20 – Images issues du suivi par piège photographique montrant la présence de rat à proximité immédiate d'un nid d'albatros d'Amsterdam 63

Figure 21 – Nombre de couples d'albatros d'Amsterdam observés et projection du nombre de couples (Barbraud et al., 2011). 65

Figure 22 – Bloc de timbres « Protection de l'albatros d'Amsterdam » (2010). 73

Figure 23 – Parade nuptiale entre deux adultes d'albatros d'Amsterdam (©Roald Harivel) 77

VII. Liste des cartes

Carte 1 – Périmètre de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises 9

Carte 2 – Ile Amsterdam..... 17

Carte 3 – Localisation des colonies d'oiseaux sur l'île Amsterdam. (Sources : IPEV 109/CEBC-CNRS, images Digital Globe 2016)..... 18

Carte 4 – Localisation des colonies d'oiseaux à Entrecasteaux (sud de l'île Amsterdam). (Sources : IPEV 109/CEBC-CNRS, images Digital Globe 2016) 19

Carte 5 – Caractéristiques océanographiques des Terres australes françaises..... 21

Carte 6 – Zone réservée à la recherche scientifique et technique n°5 « Plateau des Tourbières » 26

Carte 7 – Distribution des albatros d'Amsterdam adultes durant le stade d'incubation en 2011. 34

Carte 8 – Distribution des albatros d'Amsterdam adultes durant le stade de garde du poussin en 2011 : 24 trajets.. 35

Carte 9 – Distribution des albatros d'Amsterdam adultes durant le stade d'élevage du poussin en 2011 : 10 individus suivis sur 269 trajets. 36

Carte 10 – Distribution des albatros d'Amsterdam adultes durant les trajets courts effectués pendant le stade d'élevage du poussin en 2011 : 10 individus suivis sur 109 trajets.. 36

Carte 11 – Distribution de 14 albatros d'Amsterdam en période inter-nuptiale: année sabbatique de 2 individus en 2006, 3 en 2007 et 7 en 2010, et suivi post-reproducteur de 2 individus en échec au stade œuf en 2006.. ... 37

Carte 12 – Distribution des albatros d'Amsterdam immatures lors d'une année passée en mer : 4 individus suivis en 2011 et 1 individu suivi en 2006.. 38

Carte 13 – Distribution des albatros d'Amsterdam juvéniles lors de leur dispersion post-natale : 5 individus suivis en 2012.... 39

Carte 14 – Distribution des albatros d'Amsterdam juvéniles lors de leur dispersion post-natale : 3 individus suivis en 2005.... 40

Carte 15 – Distribution des albatros d'Amsterdam juvéniles lors de leur dispersion post-natale : 4 individus suivis en 2009.... 40

Carte 16 – Distribution des albatros d'Amsterdam adultes durant le stade d'incubation en 2011 (a), 2000 (b) et 1996 (c). 41

Carte 17 – Cartographie des unités pédologiques et des nids ayant accueilli un couple reproducteur d'albatros d'Amsterdam sur la période 1999-2010 sur l'île Amsterdam. (Sources : programmes IPEV n°109 / CEBC-CNRS et IPEV n° 136 / CNRS-Université de Rennes 1 (Frenot & Valleix 1990)). 45

Carte 18 – Comparaison de la zone de nidification de l'albatros d'Amsterdam en 1998 et en 2015 et 2016. Données : IPEV 109/CEBC-CNRS, non publié. 51

Carte 19 – Exemple de recouvrement spatial entre l'effort de pêche moyen rapporté de la pêcherie palangrière taïwanaise dans le sud de l'océan Indien et les trajets de dispersion des juvéniles d'albatros d'Amsterdam sur la période juillet-septembre (Thiebot et al. 2015)..... 54

Carte 20 – Zones de la Commission des Thons de l'Océan Indien-CTOI (source FAO : http://www.fao.org/figis/geoserver/factsheets/rfbs.html)..... 126

Carte 21 – Zone de la Commission pour la conservation du thon rouge du sud-CCSBT (source FAO : http://www.fao.org/figis/geoserver/factsheets/rfbs.html)..... 127

Carte 22 – Zone de l'Accord sur les pêches dans le sud de l'Océan indien-SIOFA (source FAO : http://www.fao.org/figis/geoserver/factsheets/rfbs.html)..... 128

Carte 23 – Zone de la Commission internationale pour la conservation des thons de l'Atlantique-ICCAT (source FAO : http://www.fao.org/figis/geoserver/factsheets/rfbs.html) 129

VIII. Annexes

ANNEXE 1 - Les statuts de protection de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises

Afin de tenir compte au mieux des différents enjeux de conservation au sein de la réserve naturelle et de distinguer clairement les zones où certaines activités humaines sont autorisées de celles qui ne le sont pas, 4 niveaux de protection actuellement en vigueur :

1. **les zones soumises au régime général,** qui concernent l'ensemble des surfaces terrestres et marines classées, pour lesquelles s'appliquent les dispositions réglementaires précisées dans les Chapitre III et V du décret n°2006-1211 modifié.

2. **les zones réservées à la recherche scientifique et technique,** qui ont été définies par l'arrêté territorial n° 14 du 30 juillet 1985 et reprises dans le décret n°2006-1211 modifié au titre de l'Article 17 qui permet au représentant de l'Etat de réglementer la circulation et le stationnement des personnes au sein de la réserve naturelle. L'arrêté et les décisions de classement qui en découlent, fixent les prescriptions générales et une série d'interdictions, délimitées dans le temps et dans l'espace, relatives à des zones de la partie terrestre de la réserve naturelle qui sont réservées aux opérateurs des programmes scientifiques (recherche et/ou gestion) ou techniques (logistique notamment) s'y déroulant. L'accès à ce type de sites est soumis à autorisation du préfet, administrateur supérieur des TAAF, qui se prononce aux vues d'un dossier présentant l'objet de la demande, les opérations qui seront pratiquées sur le site, la durée et la fréquence des intrusions. Ces sites sont identifiés pour une durée limitée de classement de cinq ans. La dernière décision établissant la liste des zones réservées à la recherche scientifique et technique datent de 2017 (décision n°2017-199).

3. **les zones de protection intégrale terrestres, terrestres** introduites par le Chapitre IV du décret n°2006-1211 modifié, où tout accès et activité humaine sont interdits, sauf en cas de force majeure ou de nécessité d'exercice de la souveraineté. L'article 21 prévoit toutefois que des dérogations peuvent être accordées par le représentant de l'Etat, au vu d'un dossier de demande précisant notamment les raisons de la demande d'accès et les activités prévues.

4. **les zones de protection renforcée marines**, introduites par VI du décret n°2006-1211 modifié, où tous rejets de déchets, y compris les déchets organiques et les déchets de poissons, sont interdits (article 36), ainsi que toutes activités industrielles ou commerciales, à l'exception 1) des activités liées directement à la gestion, à la découverte et à l'animation de la réserve naturelle et 2) des activités exercées à des fins de sécurité qui peuvent faire l'objet d'une dérogation du préfet après avis du conseil scientifique de la réserve naturelle (article 35).

A ces différents niveaux de protection s'ajoute un périmètre de protection autour de la réserve naturelle nationale des Terres australes Françaises défini par l'arrêté préfectoral n°2017-28 du 31 mars 2017l.

ANNEXE 2 - Les organismes régionaux de gestion des pêches (ORGP) dans l'aire de répartition de l'albatros d'Amsterdam

La Commission des Thons de l'Océan Indien (CTOI)

L'Accord portant création de la Commission des Thons de l'océan Indien (CTOI) a été adopté par la Cent Cinquième Session du Conseil de la l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le 25 novembre 1993. L'Accord est entré en vigueur avec l'accession du dixième Membre, le 27 mars 1996.

L'objectif de la Commission est de promouvoir la coopération entre ses membres en vue d'assurer, grâce à une gestion appropriée, la conservation et l'utilisation optimale des stocks couverts par le présent Accord, et de favoriser le développement durable de leur exploitation.

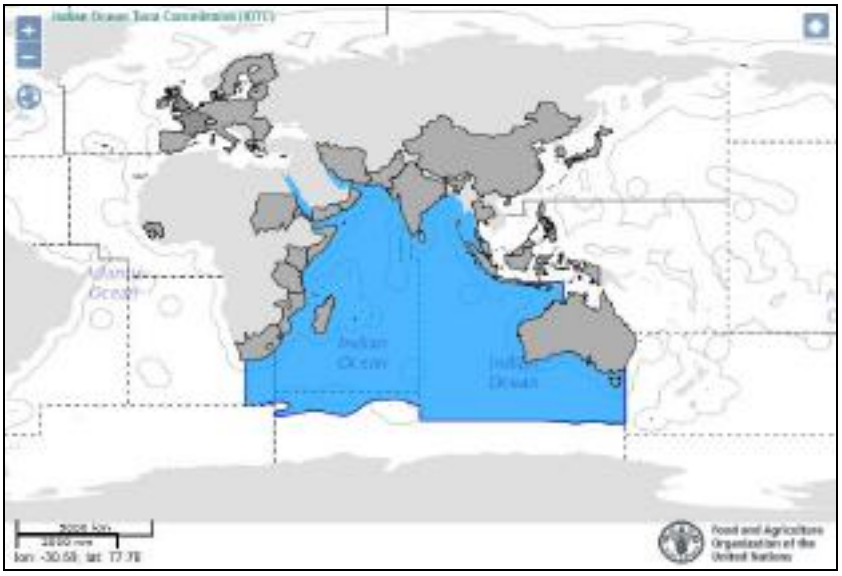

Carte 20 – Zones de la Commission des Thons de l'Océan Indien-CTOI (source FAO : http://www.fao.org/figis/geoserver/factsheets/rfbs.html)

La CTOI a notamment la responsabilité de suivre en permanence l'état et l'évolution des stocks et recueillir, analyser et diffuser des informations scientifiques, les statistiques des prises et de l'effort de pêche, et d'autres données utiles pour la conservation et la gestion des stocks couverts par le présent accord et pour les pêcheries fondées sur ces stocks.

La Commission pour la conservation du thon rouge du sud (CCSBT)

La convention créant la Commission pour la conservation du thon rouge du sud a été signée en mai 1994, entrée en vigueur un an plus tard. Elle regroupe actuellement cinq parties contractantes : Australie, Nouvelle-Zélande, République de Corée, Japon et Taiwan. A leurs côtés, la Communauté européenne, les Philippines et l'Afrique du Sud les ont rejoints en tant que « non-membre coopérants ». A ce titre ils n'ont pas le droit de vote, mais peuvent participer aux débats et aux comités scientifiques, et faire des propositions.

L'objectif de la CCSBT est de veiller, par une gestion appropriée, à la conservation et l'exploitation rationnelle du thon rouge du sud.

Afin de concourir à la réalisation de ses objectifs, la CCSBT exerce plusieurs types de mission :

- Dans son cadre est fixé un total admissible de capture réparti entre les membres ;
- Elle examine et applique des mesures réglementaires ;
- Elle mène et coordonne un programme de recherche scientifique visant à fournir des données appuyant sa politique de gestion ;
- Elle fournit un forum de discussion ;
- Elle favorise les activités touchant la conservation des espèces écologiquement apparentées (espèces marines vivantes qui sont associées à la pêche au thon rouge austral) et les espèces des prises accessoires.

La France n'est pas partie à l'Accord, de plus, la pêcherie au thon rouge n'est pas pratiquée dans les ZEEs des Terres australes françaises. La CCSBT s'applique toutefois aux zones d'alimentation des albatros d'Amsterdam. La réduction des prises accessoires figure parmi les objectifs de l'Accord.

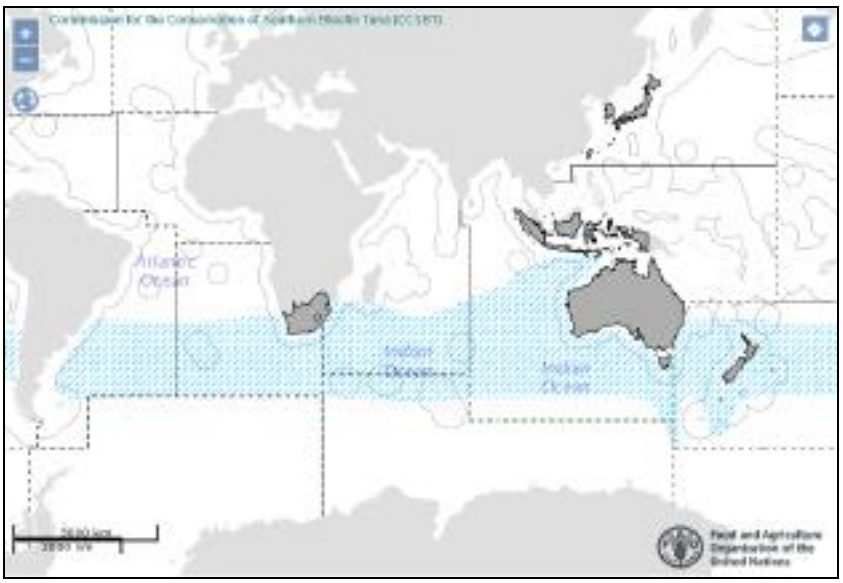

Carte 21 – Zone de la Commission pour la conservation du thon rouge du sud-CCSBT (source FAO : http://www.fao.org/figis/geoserver/factsheets/rfbs.html)

L'Accord sur les pêches dans le sud de l'océan Indien (SIOFA)

Six pays (Comores, France, Kenya, Mozambique, Nouvelle-Zélande et Seychelles) et la Communauté européenne ont signé cet accord multilatéral sur la gestion des pêches dans une vaste zone de haute mer dans le sud de l'océan Indien le 12 juillet 2006 à Rome.

L'Accord sur les pêches dans le sud de l'Océan indien (SIOFA) vise à garantir la conservation à long terme et l'utilisation durable des ressources halieutiques autres que le thon dans cette zone qui échappe à la compétence des juridictions nationales (voir illustration).

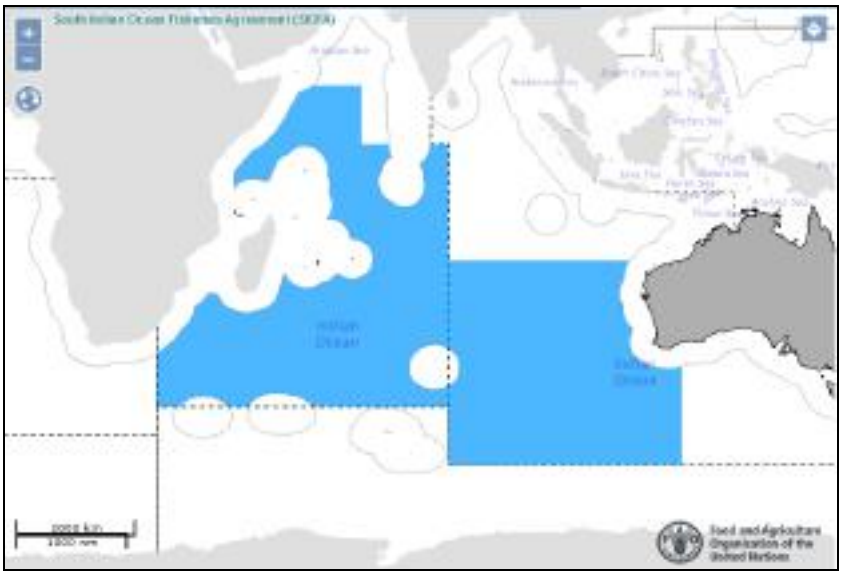

Carte 22 – Zone de l'Accord sur les pêches dans le sud de l'Océan indien-SIOFA (source FAO : http://www.fao.org/figis/geoserver/factsheets/rfbs.html)

Un certain nombre d'actions concrètes seront prises conformément à cet accord, notamment :

- la mise en place de mécanismes efficaces de suivi des pêches dans la zone du SIOFA ;
- des rapports annuels sur les opérations de pêche, notamment les quantités de poissons capturés et rejetés ;
- l'inspection des navires en visite dans les ports des parties à l'Accord pour vérifier leur conformité aux règlements SIOFA, et le refus des privilèges de débarquement et de déchargement à ceux qui ne les respectent pas.

D'autres mesures conjointes incluent des études périodiques sur l'état des stocks halieutiques et l'impact de la pêche sur l'environnement, des mesures communes de gestion et de conservation, et des règles autorisant les Etats membres à décider quels opérateurs sont habilités à pêcher dans le secteur SIOFA.

Commission internationale pour la conservation des thons de l'Atlantique (ICCAT)

L'ICCAT est responsable de la conservation des thons et d'autres espèces dans l'océan Atlantique et des mers adjacentes. Cette commission regroupe une majorité des pays autour de l'océan Atlantique.

Dans la mesure où les suivis des albatros d'Amsterdam ont montré qu'à certains stades des oiseaux effectuaient des incursions dans l'océan indien (cf. § II.F.7), les mesures de conservation prises par cette commission pour réduire les prises accessoires sont en mesure de bénéficier à l'espèce.

Carte 23 – Zone de la Commission internationale pour la conservation des thons de l'Atlantique-ICCAT (source FAO : http://www.fao.org/figis/geoserver/factsheets/rfbs.html)

ANNEXE 3 – Protocoles de biosécurité relatifs aux pathogènes sur l'île Amsterdam

Procédure lors des entrées et sorties sur le Plateau des Tourbières

De manière générale, tout le matériel et les vêtements utilisés au Plateau des Tourbières sont absolument distincts de ceux utilisés pour l'approche ou la manipulation d'oiseaux sur d'autres sites de l'île.

Tout le matériel et tous les vêtements utilisés au Plateau des Tourbières sont nettoyés et stockés sur base dans le local « albatros d'Amsterdam ». Personne n'est habilité à pénétrer dans ce local sans autorisation du VSC du programme 109.

- Chaque personne accède depuis la base jusqu'à l'entrée du plateau des Tourbières (site de l'ancienne clôture) avec son équipement personnel.

- L'entrée sur le plateau des Tourbières ne peut se faire qu'avec le matériel, les affaires, les bottes et les raquettes fournies par le VSC du programme 109 ; Les affaires et le matériel personnel ne peuvent pas être emportés sur le Plateau. Chacun doit donc se changer à l'entrée du Plateau et déposer ses affaires et son matériel dans la touque « affaires personnelles ».

- A la sortie du Plateau des Tourbières, les affaires et le matériel utilisés sur le Plateau sont redescendu sur base dans les sacs à dos dédiés à cet usage et les affaires personnelles récupérées dans la touque « affaire personnelles ».

Procédure de manipulation des oiseaux sur le Plateau des Tourbières

La personne manipulant les oiseaux porte nécessairement des bottes, un pantalon et une veste flexo dédiées au Plateau des Tourbières.

- S'il y a uniquement contrôle de bague ou d'œuf : pas de nettoyage spécifique à réaliser mais essayer d'avoir les mains le plus souvent possible nettoyées au gel hydro alcoolique.

- S'il y a manipulation de l'oiseau avec les mains : la personne se lave les mains/gants et les avant-bras avec du gel hydro alcoolique avant chaque nouvel oiseaux manipulé.

- S'il y a utilisation d'un pochon de pesé, il est systématiquement lavé au gel hydro alcoolique avant la pesée d'un nouvel oiseau (utilisation d'un pochon en plastique).

- Si l'oiseau doit être pris sur le corps au cours de la manip, la personne applique avant chaque manipulation d'un nouvel oiseau du gel hydro alcoolique sur les manches et le devant de sa veste flexo ainsi que sur l'avant de son pantalon flexo.

- Le peson, réglet, pied à coulisse, pince, sont passés au gel hydro alcoolique avant chaque manipulation d'un nouvel oiseau.

Aucun oiseau mort ne doit normalement être manipulé. Cependant, si pour les besoins du programme un cadavre doit être manipulé, il est impératif de passer au gel hydro alcoolique l'ensemble des parties des affaires et du corps qui ont été en contact avec le cadavre. En fin de manip, un soin particulier devra être apporté au nettoyage au phagospray de ces éléments.

Consignes spécifiques pour le VSC du programme 109

- ✓ Rien de ce qui a servi au Plateau des Tourbières ne doit être utilisé à Entrecasteaux ou sur un autre site.

- ✓ Pour chaque personne, l'entrée sur le Plateau des tourbières n'est possible que s'il est équipé de flexos, de bottes, de raquettes et de gants dédié au site.

- ✓ Les flexos, les bottes, les raquettes, les gants, les sacs à dos, les pieds à coulisse, pochons, réglets, pinces et pesons utilisés au Plateau des Tourbières sont absolument distincts de ceux utilisés ailleurs sur l'île.

- ✓ L'ensemble du matériel et des affaires dédiées au Plateau des Tourbières est monté et descendu de la base vers le plateau dans les sacs à dos dédiés (rien dans les sacs à dos personnel).

- ✓ Le matériel et les affaires dédiés au Plateau des Tourbières sont nettoyés et stockés uniquement au local « albatros d'Amsterdam » sur base. Seul le VSC du programme 109 a accès au local « albatros d'Amsterdam », il en est le responsable.

- ✓ Aucun matériel ou affaire dédié à Entrecasteaux ne doit être stocké dans le local « albatros d'Amsterdam ».

- ✓ Nettoyage à effectuer sur base à chaque retour de manip sur le Plateau :

    - La face externe des flexo et des gants est d'abord nettoyée à l'eau, séchée, puis passée au phagospray à l'aide d'une éponge sèche (ne pas rincer).

    - L'ensemble de la partie extérieur des bottes (semelle et partie supérieur) est nettoyé à la brosse et à l'eau. Les bottes sont ensuite séchées, puis du phagospray est appliqué sur les semelles et le dessus des bottes (ne pas rincer).

    - Le sac à dos, les pieds à coulisse, pochons de pesées, réglets, pinces et pesons sont nettoyés à l'eau, séchés puis pulvérisés avec du phagospray (ne pas rincer).

Remarque : Lorsque les flexo sont sales, ils sont passés en machine. Après le lavage, ils sont passés au phagospray.

Le VSC du programme 109 a pour responsabilité de **dispenser l'information nécessaire à tous ses manipeurs**, d'appliquer et de faire appliquer ce protocole, de procéder au nettoyage et au marquage des affaires et du matériel.

Procédure d'accès au site d'Entrecasteaux

- Chaque personne accède depuis la base jusqu'à la cabane d'Entrecasteaux avec son équipement personnel propre.

- Toute personne ayant effectuée une manip au Plateau des tourbières doit repasser sur base et changer d'affaires avant de se rendre sur une nouvelle manip ailleurs sur l'île.

- Toute personne ayant effectuée une manip à Entrecasteaux doit repasser sur base et changer d'affaires avant de se rendre sur une nouvelle manip ailleurs sur l'île.

- Une fois arrivé sur le site d'Entrecasteaux, l'accès dans les falaises d'Entrecasteaux ne se fait qu'avec le matériel, les affaires et les bottes fournies par le VSC du programme 109 ;

- Personne ne ramène avec lui d'affaire ou de matériel spécifique d'Entrecasteaux sur base, sauf si le VSC du programme 109 lui en fait la demande.

Procédure d'accès aux colonies d'oiseaux d'Entrecasteaux

✓ **5 secteurs distincts sont à considérer** :

- la colonie de démographie de becs jaunes,
- la colonie alimentaire de becs jaunes,
- les autres sites de becs jaunes visités pour les suivis de mortalité,
- les colonies d'albatros fuligineux,
- les colonies de gorfous.

Les manips sur chacun de ces secteurs ne peuvent s'enchainer directement. Il est nécessaire de repasser à la cabane entre chaque manip pour nettoyer le matériel, les flexo et les bottes utilisés. Avant chaque départ vers un nouveau secteur, les personnes participant à la manip doivent s'équiper avec le matériel et les affaires propres dédiées au secteur.

✓ **Nettoyage à effectuer lors de chaque retour à la cabane** :

1. La face externe des flexo et des gants est d'abord nettoyée à l'eau, séchée, puis passée au phagospray à l'aide d'une éponge sèche (ne pas rincer).

2. L'ensemble de la partie extérieur des bottes (semelle et partie supérieur) est nettoyé à la brosse et à l'eau. Les bottes sont ensuite séchées, puis du phagospray est appliqué sur les semelles et le dessus des bottes (ne pas rincer).

3. Le sac à dos, les pieds à coulisse, pochons de pesées, réglets, pinces et pesons sont nettoyés à l'eau, séchés puis pulvérisés avec du phagospray (ne pas rincer).

4. Les flexos, les bottes et le matériel sont ensuite rangés dans leur touque respective.

Procédure de manipulation des oiseaux d'Entrecasteaux

La personne manipulant les oiseaux porte nécessairement un pantalon et une veste flexo.

- ✓ **Sur les colonies de démo et alim de bec jaune** :

  - Si uniquement contrôle de bague ou d'œuf : pas de nettoyage spécifique à réaliser mais essayer d'avoir les mains le plus souvent possible nettoyées au gel hydro alcoolique.

  - Si manipulation de l'oiseau avec les mains : la personne se lave les mains/gants et les avant-bras avec du gel hydro alcoolique avant chaque nouvel oiseaux manipulé.

  - Si utilisation d'un pochon de pesé, il est systématiquement lavé au gel hydro alcoolique avant la pesée d'un nouvel oiseau.

  - Si l'oiseau doit être pris sur le corps au cours de la manip, la personne applique le plus souvent possible avant chaque manipulation d'un oiseau du gel hydro alcoolique sur les manches et le devant de sa veste flexo ainsi que sur l'avant de son pantalon flexo.

  - Le peson, réglet, pied à coulisse, pince, sont passés au gel hydro alcoolique le plus souvent possible au cours de la journée.

- ✓ **Sur les autres sites de becs jaunes visités pour les suivis de mortalité** :

  - Aucun oiseau vivant ou mort ne doit normalement être manipulé sur ces sites.

  - Si un cadavre était manipulé, il est impératif de passer au gel hydro alcoolique l'ensemble des parties des affaires et du corps qui ont été en contact avec le cadavre. Le nettoyage de ces affaires en fin de manip à la cabane devra être particulièrement rigoureux.

- ✓ **Sur les colonies de fuligineux et de gorfous :**

  La personne se lave les mains/gants et les avant-bras avec du gel hydro alcoolique le plus souvent possible avant chaque nouvel oiseaux manipulé.

Consignes spécifiques pour le VSC du programme 109

- ✓ Le matériel et les affaires utilisés à Entrecasteaux sont absolument distincts de ceux utilisés au Plateau des Tourbières; rien de ce qui a servi à Entrecasteaux ne doit être utilisé sur le Plateau ;

- ✓ Les flexos, les bottes, les gants, le sac à dos de matériel, les pieds à coulisse, pochons, réglets, pinces et pesons sont spécifiques à chaque secteur.

- ✓ Le matériel et les affaires de chaque secteur est stocké dans une (voir deux) touque spécifique. Ces touques sont rangées dans le local dédié de la cabane d'Entrecasteaux selon les consignes suivantes :

    - La touque « **Démo bec jaune** » contient les affaires et le matériel dédiés à la colonie de démographie de becs jaunes. Chacun de ces matériels est identifié par un marquage « Démo bec jaune ».

    - La touque « **Alim bec jaune** » contient les affaires et le matériel dédiés à la colonie alimentaire de becs jaunes. Chacun de ces matériels est identifié par un marquage « Alim bec jaune ».

    - La touque « **Autres sites bec jaune** » contient les affaires et le matériel dédiés aux sites autres que Alim et Démo visités pour le contrôle de la mortalité des becs jaunes. Chacun de ces matériels est identifié par un marquage « Autres sites bec jaune ».

    - La touque « **Fuli** » contient les affaires et le matériel dédiés aux manips sur les albatros fuligineux. Chacun de ces matériels est identifié par un marquage « fuli ».

    - La touque « **Gorfous** » contient les affaires et le matériel dédiés aux manips sur les Gorfous. Chacun de ces matériels est identifié par un marquage « Gorfous ».

- ✓ Seul le VSC du programme 109 a accès à ces touques, il en est le responsable.

- ✓ Pour chaque personne, l'accès aux colonies d'oiseaux d'Entrecasteaux n'est possible que s'il est équipé de flexos, des bottes et du matériel dédié au site.

- ✓ Lorsque les flexo sont sales, ils sont ramenés sur base en sac poubelle pour les passer en machine. Après le lavage, les flexo sont réidentifiées au marqueur puis passés au phagospray. Ces affaires sont placées en sacs poubelles pour être ramenées vers Entrecasteaux.

Le VSC du programme 109 a pour responsabilité de dispenser l'information nécessaire à tous ses manipeurs, d'appliquer et de faire appliquer ce protocole, de procéder au nettoyage et au marquage des affaires et du matériel.

Ministère de la Transition écologique et solidaire
92055 La Défense CEDEX
Tél. : 01 40 81 21 22

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2022-2026

En faveur de la Buglosse crépue *Anchusa crispa* subsp. *crispa* et *Anchusa crispa* subsp. *valincoana*

Agir pour la préservation de la flore menacée

PRÉFET
DE LA RÉGION
CORSE

Liberté
Égalité
Fraternité

Comité de rédaction :

- **BACCHETTA Gianluigi :** conseiller scientifique du CBNC, Università di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente (bacchet@unica.it)
- **CLAIR Mathieu** : chef du service « Connaissance », Office Français de la Biodiversité (OFB) (mathieu.clair@ofb.gouv.fr)
- **COLI Paul-Dominique :** responsable des gardes du Littoral, Collectivité de Corse (CdC) (paul-dominique.coli@isula.corsica)
- **DI ROSA Jean-Michel :** directeur adjoint des milieux naturels, Collectivité de Corse (CdC) (jean-michel.dirosa@isula.corsica)
- **FARRIS Emmanuele :** associate Professor of Botany, Rector's Delegate for Data Management, Sardinian Coordinator of the Italian Botanical Society (SBI), Dept. of Chemistry and Pharmacy, Università degli Studi di Sassari/UNISS, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio (emfa@uniss.it)
- **FAUVELLE Emmanuelle :** chargée de mission, Délégation de Rivages Corse, Conservatoire du littoral (Cdl) (e.fauvelle@conservatoire-du-littoral.fr)
- **FERAL Camille :** responsable de la Mission Patrimoine Naturel et Biodiversité (MPNB), Direction Départementale des Territoires (DDT) (camille.feral@corse-du-sud.gouv.fr)
- **FLEURIAU Romain :** chargé d'études, Conservatoire d'espaces naturels de Corse (CENC) (romain.fleuriau@cen-corse.org)
- **GERARD Fabienne :** directrice du Conservatoire d'espaces naturels de Corse (CENC) (fabienne.gerard@cen-corse.org)
- **GOURVIL Johan :** chargé de mission Flore, Direction Recherche et Appui Scientifique, Service conservation et gestion des espèces ; enjeux, Office Français de la Biodiversité (OFB) (johan.gourvil@ofb.gouv.fr)
- **GRADAILLE Josep Lluís :** conseiller scientifique du CBNC, directeur de la Fondation Jardin botanique de Sóller (JBS), Baléares (Majorque), Espagne (jlgradaille@gmail.com)
- **HUGOT Leatitia :** directrice du Conservatoire Botanique National de Corse (CBNC) (hugot@oec.fr)
- **LALANNE Arnault :** chargé de mission « Préservation des espèces de la flore, de la fonge, et de leurs milieux », DGALN/DEB/ET3, Ministère de la Transition Ecologique (MTE) (arnault.lalanne@developpement-durable.gouv.fr)
- **LECLERC Ambre :** chargée de projet Flore, Conservatoire d'espaces naturels de Corse (CENC) (ambre.leclerc@cen-corse.org)
- **MURACCIOLE Michel :** délégué de Rivages Corse, Conservatoire du Littoral (Cdl) (m.muracciole@conservatoire-du-littoral.fr)
- **PARADIS Guilhan :** conseiller scientifique du CBNC, botaniste, phytosociologue (guilhan.paradis@orange.fr)
- **QUENOT Clémence :** chargée de mission, Conservatoire d'espaces naturels de Corse (CENC) (clémence.quenot@cen-corse.org)

- **QUILICHINI Angélique :** mission stratégie RI et spécialisation intelligente, Collectivité de Corse (CdC) (angelique.quilichini@isula.corsica)
- **ROMANI Grégory :** chef de Service Adjoint - Pumonte des Espaces Littoraux et Terrestres, Collectivité de Corse (CdC) (gregory.romani@isula.corsica)
- **TORRE Fabrice :** chef de la Division biodiversité terrestre, Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Corse (DREAL Corse), Service Eau Biodiversité Paysages (fabrice.torre@developpement-durable.gouv.fr)
- **VESCOVALI Isabelle :** directrice des milieux naturels, Collectivité de Corse (CdC) (isabelle.vescovali@isula.corsica)
- **VINCENTI Virginie :** chargée de mission Natura 2000 et espaces naturels - Division biodiversité terrestre - DREAL Corse (virginie.vincenti@developpement-durable.gouv.fr)

RESUME

Le système insulaire cyrno-sarde paraît être un centre de différenciation et de diversification du genre *Anchusa*. Deux entités distinctes sont présentes en Corse. L'une, endémique de Corse et de Sardaigne (subsp. *crispa*), l'autre, endémique stricte du golfe du Valincu (subsp. *valincoana*). Les deux taxons décrits sont d'autant plus vulnérables que leur aire de répartition est extrêmement localisée, et que le nombre d'individus qui constitue leurs populations est faible. Leurs habitats ont subi depuis les années 1980 d'importantes modifications liées au développement des activités touristiques, qui ont eu pour conséquence : 1/ de réduire les effectifs et l'aire de présence des taxons sur les sites, 2/ de fractionner les populations, et 3/ d'artificialiser les milieux.

Malgré les mesures mises en œuvre depuis près de trente ans, les deux taxons sont toujours menacés. Principalement, la subsp. *crispa*, mais également la subsp. *valincoana*, qui est une endémique stricte du golfe du Valincu, et dont deux des quatre populations connues risquent de disparaître à court ou moyen terme. Les deux taxons sont évalués « en danger » (EN) sur la liste rouge de la flore de France métropolitaine (UICN France *& al.*, 2018).

Entre 2012 et 2016, un premier Plan National d'Actions (PNA) a été mis en œuvre. Il a permis plusieurs avancées : 1/ la réhabilitation écologique du site d'une des plus importantes populations d'*Anchusa crispa* subsp. *valincoana* de l'île, rendue possible par l'acquisition foncière des terrains par le Conservatoire du littoral (Cdl), 2/ l'initiation d'une politique de reconquête du domaine public maritime (DPM) sur le site de Favona nord, où se trouve une des deux seules populations d'*A. crispa* subsp. *crispa* de l'île, 3/ la création de deux nouvelles populations d'*A. crispa* subsp. *crispa* sur des sites protégés et gérés, 4/ le renforcement de la réglementation, par la mise en place de deux arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB). Néanmoins, ces mesures ne sont pas encore suffisantes et le « rétablissement de l'ensemble des stations d'*Anchusa crispa* de l'île », objectif du premier PNA n'est toujours pas atteint. Des mesures complémentaires, très concrètes, sont proposées dans ce deuxième PNA, pour tenter d'enrayer le déclin de certaines populations très fragilisées.

L'objectif de ce deuxième PNA reste le même que celui du premier : le « rétablissement de l'ensemble des stations d'*Anchusa crispa* de l'île dans un état de conservation favorable ».

ABSTRACT

The Corso-Sardinian island system appears to be a major center of differentiation and diversity for the genus *Anchusa*. Two distinct entities are present in Corsica Island. The first one is endemic both for Corsica and Sardinia (subsp. *crispa*), the second one, is strictly endemic to the Gulf of Valincu (subsp. *valincoana*). The two taxa described are especially vulnerable since their distribution range is extremely localized and the number of individuals constituting their populations is small. Since the 1980s, their habitats have undergone major modifications related to the strong development of tourism activities, which led to different consequences: 1 / the reduction of both the number and the area of the presence of taxa on the sites, 2 / the splitting of populations and 3 /the artificialisation of the environments.

Despite the measures implemented for nearly thirty years, the two taxa are still threatened. Mainly, subsp. *crispa*, but also subsp. *valincoana*, which is strictly endemic to the Gulf of Valincu and of which two of the four known populations are still in danger of disappearing in the medium to long term. The two taxa are assessed in EN: "endangered" on the IUCN Red List of « *flore de France métropolitaine* » (UICN France *& al.*, 2018).

Between 2012 and 2016, a first National Action Plan (PNA) was implemented. It has enabled several advances: 1 / the ecological rehabilitation of the site of one of the largest populations of *Anchusa crispa valincoana* on the island, made possible through the acquisition of land by the Coastal Conservatory (Cdl), 2 / the initiation of an active policy to restore the maritime public domain (DPM) on the Favona North site, where one of the only two populations of *A. crispa crispa* of the island is found, 3 / the creation of two new populations of *A. crispa crispa* on protected and managed sites, 4 / the strengthening of regulations, by the implementation of two further decrees for the protection of biotopes (APPB). However, these measures are not yet sufficient and the "reestablishment of all the *Anchusa crispa* stations on the island", the main objective of the first PNA, has still not been achieved. As a result, complementary and very concrete measures are proposed in this second PNA, in order to halt the decline of certain very vulnerable populations.

The objective of this second PNA remains the same as that of the first: the "reestablishment of all the *Anchusa crispa* populations on the Corsica Island".

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 9

INTRODUCTION 11

1 - BILAN DES CONNAISSANCES 13

1.1. PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES ET ÉVALUATIONS DES TAXONS 15
1.2. TAXONOMIE 15
1.3. DESCRIPTION DES TAXONS 16
1.4. PHÉNOLOGIE, BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE 16
• Phénologie et biologie 16
• Ecologie 17
• Stratégie de maintien 17
• Phytosociologie et habitats 17
1.5. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS 22
• Les perturbations exceptionnelles 22
• Les impacts anthropiques très défavorables 22
1.6. CHOROLOGIE 22
1.7. INFORMATIONS RELATIVES A L'ÉTAT DE CONSERVATION DES DEUX TAXONS 25
• Évoluttion des effectifs reproducteurs 25
• Évolution de l'aire de présence 26
• Rappel des données sur les sites 29
- *Anchusa crispa* subsp. *crispa* 29
• Cannella 29
• Favona 33
- Introductions de populations 40
• Del Sale 40
• Gradugine 43
• Minaccia 46
- *Anchusa crispa* subsp. *valincoana* 47
- Nord du golfe du Valincu 47
• Cala Piscona 47
• Cappicciolu 50
- Sud du golfe du Valincu 53
• Capu Laurosu 53
• Portigliolu 56
• Synthèse des données relatives à l'état de conservation des deux taxons 60
1.8. INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES OCCUPÉS PAR LES DEUX TAXONS 63
1.9. IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE 64
1.10. ASPECTS ÉCONOMIQUES 64
1.11. RECENSEMENT DE L'EXPERTISE MOBILISABLE EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER 66
1.12. ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES 66
1.13. ÉLÉMENTS DE CONNAISSANCES À DÉVELOPPER 67

2 - BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES TAXONS ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE A LONG TERME **69**

2.1. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES TAXONS 71

2.2. STRATÉGIE À LONG TERME 72

3- STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN OEUVRE **79**

3.1. FICHES « ACTION » 81

3.2. RÉCAPITULATIF ESTIMATIF DU TEMPS DE TRAVAIL ET DU COUT DU MATÉRIEL OU DES ÉTUDES, PAR ACTION ET GLOBALEMENT 95

BIBLIOGRAPHIE **97**

ANNEXES **101**

GLOSSAIRE **109**

AVANT-PROPOS

Les plans nationaux d'actions (PNA) sont des outils stratégiques opérationnels, qui visent à assurer la conservation, ou le rétablissement dans un état de conservation favorable[1], d'espèces de faune et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier.

Ces documents ne sont pas opposables. Ils ne possèdent donc pas de portée contraignante et se fondent sur la mobilisation collective des acteurs (institutionnels, académiques, socio-économiques et associatifs), qui possèdent les leviers pour agir en faveur des espèces menacées.

Cet outil, mis en œuvre depuis une quinzaine d'année et renforcé à la suite du Grenelle de l'Environnement, est mobilisé lorsque les autres politiques publiques environnementales et sectorielles sont jugées insuffisantes pour aboutir à cet objectif. Un plan national d'actions en faveur d'une espèce menacée définit une stratégie de moyen ou long terme (5 à 10 ans), qui vise à :

- organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées ;
- mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats ;
- informer les acteurs concernés et le public ;
- faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Chaque plan est construit en trois parties. La première fait la synthèse des acquis sur le sujet (contraintes biologiques et écologiques propres à l'espèce, causes du déclin et actions déjà conduites), la deuxième décrit les besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et la définition d'une stratégie à long terme. Enfin, la troisième partie précise les objectifs à atteindre, les actions de conservation à mener et les modalités organisationnelles de l'application du plan.

---

[1] L'état de conservation d'une espèce est considéré comme favorable lorsque les trois conditions suivantes sont remplies (directive 92/43/CEE dite « Habitats, faune, flore », article 1er, point i) :

- les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient ;
- l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue, ni ne risque de diminuer, dans un avenir prévisible ;
- il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme.

INTRODUCTION

Anchusa crispa Viv. est, au niveau spécifique, un taxon endémique de Corse et de Sardaigne, à aire de distribution restreinte. Rare et menacé, il a été évalué en VU (vulnérable) sur la liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (2019). Il ne compte en Corse que très peu de stations (6). Toutes sont situées sur le littoral sableux et la plupart d'entre elles sont soumises à de forts impacts anthropiques liés aux activités touristiques. Pour toutes ces raisons, un premier Plan national d'actions (PNA) pour l'espèce a été mis en œuvre entre 2012 et 2016. Les actions du plan se sont poursuivies jusqu'en 2019. Dans ce document, l'état de conservation de l'espèce a été considéré comme « défavorable mauvais » (Piazza, 2012).

Le bilan et l'évaluation des actions réalisées durant cette période (Daniel, 2018a) ont été examinés par le groupe de travail (GT) « Flore-CBN » du Conseil national pour la protection de la nature (CNPN), du 25/09/2020. L'avis rendu par le GT (voir annexe) souligne « *l'important travail réalisé dans le cadre de ce plan, notamment en matière de conservation in situ, de suivi des populations, de partenariat, de maîtrise foncière, de croisement avec d'autres outils de conservation (DOCOBs par exemple), de mise en œuvre de protection (APPB et AMPB) et d'information du public, le tout dans un contexte extrêmement contraint de hauts de plage soumis aux installations humaines, à la forte pression touristique et vacancière, aux enjeux spatiaux particulièrement exacerbés. Et ce, sans négliger les aspects d'amélioration des connaissances, notamment avec la mise en évidence de deux taxons bien distincts (*subsp*. crispa et* subsp. *valincoana), dont le second endémique du littoral ouest de la Corse* ».

Presque toutes les actions du plan ont été menées à terme ou n'en sont pas loin, et des évolutions notables concernant la préservation de ce taxon sont intervenues durant la période de mise en œuvre du PNA.

Les évolutions positives les plus marquantes, concernent :
1/ l'achat et la réhabilitation paysagère et écologique, du site très dégradé de Capu Laurosu, par le conservatoire du littoral (Cdl) ;
2/ la dynamique de reconquête du DPM de la partie nord du site de Favona engagée par la Direction départementale des territoires et de la mer de Corse-du-Sud (DMLC) avec le soutien du gestionnaire, des scientifiques, du CBNC et d'une association locale.

Mais, malgré ces avancées, l'artificialisation de l'habitat lié aux aménagements touristiques passés et actuels (terrassements, constructions, aménagements divers, plantation d'espèces exotiques envahissantes…) menace toujours l'avenir d'au moins trois des six sites à *Anchusa crispa* de l'île (soit la moitié d'entre eux) : Cannella et Favona, seules stations de la subsp. *crispa*, mais également Cappicciolu. L'avenir de ces populations à moyen et à long termes demeure incertain. À cela s'ajoute des menaces, difficilement maîtrisables, telles que l'augmentation de la force et de la fréquence des tempêtes (tous les sites) ; plus rarement les crues (Capu Laurosu, Portigliolu). Enfin, les importants dépôts de sédiments apportés par les tempêtes, qui peuvent affecter fortement les effectifs. Les populations se reconstituent généralement bien, mais l'augmentation de la fréquence de ces événements peut à terme compromettre le renouvellement des populations.

Par ailleurs, des études morphologique (Paradis *& al.*, 2018) et génétique (Coppi *& al.*, 2008), ainsi qu'une analyse morphocolorimétrique des graines (étude en cours et Farris *& al.*, 2020),

menées en collaboration avec les spécialistes sardes du taxon, ont permis de différencier, en Corse, deux sous-espèces isolées géographiquement l'une de l'autre (figures 4 et 5). La première, strictement endémique de Corse (subsp. *valincoana*) est présente uniquement sur quatre sites de la côte occidentale de l'île, sur le pourtour du Golfe du Valincu (Portigliolu, Capu Laurosu, Cappicciolu et Cala Piscona). La seconde, endémique de Corse et de Sardaigne, n'est présente que sur deux petits sites de la côte est de l'île (Cannella et Favona), au sud de Solenzara (subsp. *crispa*). Ainsi, les deux taxons doivent être considérés séparément. Ils présentent une aire de répartition très restreinte et un nombre d'individus relativement limité. Tous deux ont été évalués en EN (en danger) sur la liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (UICN *& al.*, 2018). Les enjeux de conservation s'en trouvent augmentés. Cette évolution taxonomique devra être prise en compte dans les futurs documents cadres, et les actions de conservation et d'évaluation devront être différenciées.

Dans ce contexte et malgré les avancées réalisées au cours de la mise en œuvre du premier PNA, de nouvelles actions restent à entreprendre pour assurer la pérennité de l'ensemble des sous-populations des deux taxons nouvellement décrits. Suite à l'évaluation du premier PNA *Anchusa crispa*, présentée en juin 2020, le GT Flore-CBN du CNPN a donné un avis favorable au projet de réalisation d'un PNA en faveur de la « flore des dunes sableuses du littoral de la Corse comprenant *Anchusa* crispa Viv. 1825, mais également d'autres espèces menacées (*Rouya polygama* (Desf.) Coincy 1901, *Silene velutina* Pourr. Ex. Loisel. 1809) de ce type d'habitats » (annexe 1). La DREAL de Corse, en concertation avec le CBNC, a souhaité qu'un nouveau PNA « rétablissement » en faveur d'*Anchusa crispa* soit rédigé en 2021, qui pourrait ensuite être mis en synergie avec un PNA plus large sur la flore menacée du littoral sableux, dont le cadre reste à définir. À cela deux raisons : 1/ préalablement à la rédaction d'un PNA « flore des dunes sableuses du littoral de la Corse », des bilans écologiques et stationnels doivent être réalisés pour évaluer la pertinence et le bénéfice d'un tel outil pour la préservation des taxons et des habitats concernés, ce qui prendra du temps. De plus, il n'est pas certain que la solution d'un PNA soit retenue au final, d'autres outils (plan régional d'action, plan de gestion…) pouvant être mieux adaptés ; 2/ des évolutions sont survenues depuis deux ans, sur certains sites (démolition de commerces, changement de propriétaire ou de gérant, procédure d'expropriation…). Il est important d'être présents sur les sites à ce moment « charnière », d'avoir une continuité dans l'action engagée et de pouvoir fédérer l'ensemble des acteurs autour d'un même document.

Ce nouveau document ne reprendra pas, dans sa première partie (état des connaissances) l'ensemble des éléments déjà développé dans le premier PNA (historiques des découvertes, présentation détaillée du taxon, historique des impacts passés...). Il sera plus synthétique et mettra en évidence : 1/ les avancées en termes de connaissance et d'actions réalisées depuis le premier PNA, 2/ les actions non réalisées et les difficultés rencontrées pour la mise en œuvre de certaines des actions du plan. Pour plus de détails, il conviendra donc de se référer au premier document (Piazza, 2012). La deuxième partie décrira les nouveaux besoins et enjeux de conservation de l'espèce, ainsi que la définition de la stratégie à long terme. Enfin, la dernière partie présentera les fiches actions opérationnelles.

1 - BILAN DES CONNAISSANCES

1.1. PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES ET ÉVALUATION DES TAXONS

Anchusa crispa est un taxon protégé ou soumis à réglementation :
- au niveau international : Convention de Berne : Annexe I ;
- au niveau communautaire : Directive « Habitats, faune, flore » : Annexe II (espèce prioritaire) et Annexe IV ;
- au niveau national : espèce végétale protégée sur l'ensemble du territoire (Annexe I).

Par ailleurs, l'espèce a été évaluée, au niveau spécifique, en EN : « en danger critique d'extinction » 1) sur la liste rouge mondiale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) (évaluation 2011) ; 2) sur la liste rouge européenne de l'UICN (évaluation 2011) et 3) sur la liste rouge régionale de la flore vasculaire de Corse (Delage & Hugot, 2015) et en VU : « vulnérable » sur la liste rouge de la flore de France métropolitaine (UICN *& al.*, 2018). En revanche, au niveau subspécifique, les deux taxons (*A. crispa* subsp. *crispa* et *A. crispa* subsp. *valincoana*) sont évalués en EN : « en danger » sur la liste rouge de la flore de France métropolitaine (évaluation 2019). Enfin, lors du dernier rapportage de la Directive « Habitats, faune, flore » (DHFF) 2019, pour la période 2013-2018, l'état de conservation du taxon a été considéré comme défavorable-mauvais (U2), et on observe une tendance à la détérioration de l'état de conservation entre les deux rapportages.

1.2. TAXONOMIE

Anchusa crispa Viv., 1825, est une schizo-endémique (Contandriopoulos, 1962 ; Valsecchi, 1980), qui présente des affinités avec *A. undulata* L., 1753 et *A. calcarea* Boiss., 1841, entités de la péninsule ibérique. Son caryotype est de 2n = 16 (Contandriopoulos, 1962 ; Valsecchi, 1976).

Il s'agit d'une espèce relativement polymorphe. On observe peu de variabilité au sein des populations et une différenciation morphologique entre les populations. Il semblerait que ses processus de différenciation et génétique n'aient pas encore atteint une phase de stabilité.

En Sardaigne, deux sous-espèces ont été décrites : *A. crispa* subsp. *crispa* et *A. crispa* subsp. *maritima* (Vals.) Selvi & Bigazzi, 1998 (Selvi & Bigazzi, 1998). En Corse, la population d'*A. crispa* Viv. se répartit en deux ensembles (Thiebaud, 1988 ; Conrad *& al.*, 1989 ; Paradis & Piazza, 1989a, 1989b ; Paradis, 1990, 1991 ; Quilichini, 2001). Le premier est localisé dans le golfe de Valincu (côte occidentale corse), le second est localisé, au sud de Solenzara (côte orientale corse) (figures 4 et 5).

Les populations des côtes occidentale et orientale de la Corse sont très éloignées géographiquement et aucun échange de gènes entre elles ne semble naturellement possible. Quilichini *& al.* (2004) ont montré, à partir de l'analyse des isoenzymes, quelques différences chez des spécimens d'*A. crispa* issus des deux côtes. Plus récemment, les analyses de la diversité génétique d'individus de Corse et de Sardaigne (Coppi *& al.*, 2008) prouvent que les populations corses de Portigliolu (côte occidentale) et de Cannella (côte orientale) sont assez éloignées génétiquement l'une de l'autre. Enfin, l'étude de Paradis *& al.* (2018), réalisée dans le cadre du premier PNA *Anchusa crispa*, a montré que de nombreux caractères

morphologiques permettent de différencier les individus de la côte est de ceux de la côte ouest. Aussi, à partir des conclusions de cette dernière étude, deux taxons sont actuellement distingués en Corse : (1) *A. crispa* Viv., 1825 subsp. *crispa*, sur la côte est, dont les caractères morphologiques sont semblables à ceux observés sur les populations sardes et (2) *A. crispa* subsp. *valincoana* Paradis, Piazza & Quilichini, 2018, sur la côte ouest, taxon nouvellement décrit. Une telle vision taxonomique avait été d'ailleurs suggérée par Flora Corsica (Jeanmonod & Gamisans, 2007, 2013) et Flora Gallica (Tison & Foucault, 2014).

1.3. DESCRIPTION DES TAXONS (figures 1 à 3)

Anchusa crispa est une hémicryptophyte, pluriannuelle ou bisannuelle, en rosette de 5-40 cm de hauteur, généralement prostrée, hispide, fortement ramifiée presque dès la base. Les feuilles sont lancéolées, oblongues, sinuées-crispées, les inférieures atténuées en pétiole. Les fleurs, de petite taille, sont disposées selon l'inflorescence typique des Boraginaceae, en cyme unipare scorpioïde, qui s'allonge au cours de la floraison. Les akènes (4 par fleur) présentent chacun un petit élaïosome, impliqué dans l'attraction des fourmis et la myrmécochorie (Quilichini & Debussche, 2000).

La sous-espèce *crispa* se distingue par les caractéristiques suivantes (Paradis *& al.* 2018) : face supérieure des feuilles vert clair mat ; tiges florifères vert clair ; feuilles basales généralement obovales ; face inférieure des feuilles pubescente, à poils très nombreux entre la nervure et les bords ; corolle bleu clair.

La sous-espèce *valincoana* se distingue par les caractéristiques suivantes (Paradis *& al.* 2018) : face supérieure des feuilles vert foncé brillant ; tiges florifères rougeâtres ; feuilles basales oblongues ; face inférieure des feuilles quasi-glabre entre la nervure et les bords du limbe ; corolle bleu foncé.

1.4. PHÉNOLOGIE, BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE (tiré de Paradis G., 2014)

• Phénologie et biologie

Les akènes germent, soit après les premières pluies d'automne, soit lors des pluies de printemps. Les germinations donnent des plantules qui se transforment en rosettes de feuilles prostrées sur le sable. A partir d'un certain diamètre des rosettes (10-20 cm), apparaissent les tiges inflorescentielles qui, tant que le substrat reste humide, vont s'allonger et donner des fleurs. La floraison a lieu principalement de mars à juillet. L'espèce paraît être fortement autogame. Quilichini (1999, 2001) et Quilichini *& al.* (2001) ont montré qu'en Corse (et vraisemblablement en Sardaigne), *A. crispa* est auto-compatible et auto-féconde, l'allo-fécondation expérimentale provoquant une dépression des performances (diminution du nombre d'inflorescences, du nombre d'akènes et de la viabilité des descendants). Cette découverte conduit à la conclusion que ses populations sont fortement consanguines et ont des taux importants d'homozygotie, ce qui explique la grande homogénéité des individus au sein de chaque site. De plus, l'autogamie est un mécanisme qui permet la fixation des allèles avantageux. Il s'agit d'une stratégie bien connue adoptée par les angiospermes pionniers pour coloniser de nouveaux milieux ou des milieux instables.

La fructification commence en avril et peut durer jusqu'en septembre. Les akènes tombent par gravité au pied des plantes mères (barochorie). Les fourmis peuvent en transporter sur une très courte distance pour se nourrir de leur élaïosome, mais les perdent le plus fréquemment. Les akènes restent en vie ralentie et forment une « banque de graines » à très faible profondeur ou en surface. Ils germent lorsque les pluies ont suffisamment imbibé le substrat.

Les variations interannuelles de la pluviométrie paraissent être le facteur principal pour expliquer les importantes variations interannuelles du nombre d'individus d'*A. crispa*. D'ailleurs, les germinations printanières donnent des plantules qui ne résistent que rarement à la sécheresse ultérieure et meurent généralement sans donner d'inflorescences.

Remarque. La dispersion à grande distance, qui a permis à la plante de coloniser les différents sites, n'est pas connue. Des transports par l'eau de mer ou l'eau des rivières (lors des crues) et par les bovins, autrefois très nombreux sur le littoral en hiver, au XIX^{ème} et XX^{ème} siècles, ont été suggérés, mais aucune étude expérimentale n'a été entreprise pour tester ces hypothèses.

• Écologie

A. crispa est une plante littorale, sabulicole, héliophile, nitrophile ou subnitrophile, xérophile, supportant bien le sel des embruns. Elle est très sensible au recouvrement par le sable lors des tempêtes et supporte assez mal la concurrence par des espèces de grande taille, qui lui font de l'ombre. Aussi, son biotope idéal n'est pas la dune active et correspond aux portions sans végétation haute, des dunes fixées et des cordons littoraux ne subissant qu'une très faible mobilisation éolienne du sable.

Son cycle de vie montre qu'*A. crispa* est très bien adaptée aux saisons du climat méditerranéen et est une opportuniste modifiant rapidement l'activité de ses méristèmes en fonction du degré d'humidité du substrat.

• Stratégie de maintien

La stratégie de maintien d'*A. crispa* est celle des tolérants aux stress-rudéraux (S-R). Le stress correspond surtout à la sécheresse fini-printanière et estivale du sable littoral ainsi que sa pauvreté minérale près de la mer. Le caractère « rudéral » (*sensu* Grime, 1979) se déduit de son adaptabilité aux variations hydriques du milieu.

• Phytosociologie et habitats

D'après le nombre d'individus et leur taille, *A. crispa* « trouve » ses meilleures conditions de vie au sein de groupements à tendance nitrophile, comprenant (1) des vivaces et bisannuelles (*Glaucium flavum, Beta vulgaris* subsp. *maritima, Scolymus hispanicus…*) et (2) des thérophytes des *Malcolmietalia* (*Silene sericea, Silene nicaeensis, Matthiola tricuspidata, Hypecoum procumbens, Rumex bucephalophorus*...) et des *Brometalia* (divers *Bromus, Lagurus ovatus*…).

Les groupements présentant *A. crispa* ont plusieurs dispositions. Les plus fréquentes sont :
• soit en mosaïque avec les groupements des *Euphorbio-Ammophiletea* Géhu & Géhu-Franck 1988 corr. Géhu in Bardat *et al.* 2004 et des *Helichryso-Crucianelletea* (Géhu, Rivas-Martínez & Tüxen *in* Bon & Géhu 1973) Sissingh 1974 *em.* Biondi & Géhu *in* Géhu & Biondi 1994,
• soit sous, ou à proximité, de peuplements de *Tamarix africana* (cas des sites de Capu Laurosu *pro parte*, de Portigliolu *pro parte* et de Favona *pro parte*).

Les deux sous-espèces sont susceptibles de se trouver dans les habitats suivants :
• EUNIS : B1.322, dunes blanches du Téthyen occidental (EUR 28 : 2120-2, CORINE Biotopes : 16.2122, PVF1 : 25.0.1.0.2.3). Cet habitat est évalué en EN (en danger) dans la liste rouge des habitats dunaires méditerranéens (Comité français de l'UICN, 2020) ;
• EUNIS : B1.43, dunes grises fixées méditerranéo-Atlantiques (EUR 28 : 2210-1, CORINE Biotopes : 16.223, PVF1 : 25.0.1.0.3) ; Cet habitat est évalué en VU (vulnérable) dans la liste rouge des habitats dunaires méditerranéens (Comité français de l'UICN, 2020).
• EUNIS : B1.48, communautés de thérophytes des sables dunaires profonds du domaine Téthyen (EUR 28 : 2230, CORINE Biotopes : 16.228, PVF1 : 32.0.2.0.1) ;
• EUNIS : F9.3131, fourrés ouest-méditerranéens de tamaris (EUR 28 : 92D0.3, CORINE Biotopes : 44.8131, PVF1 : 46.0.1.0.1) ;
• EUNIS : E1.6, prairies mésophiles, pelouses, friches et groupements rudéralisés (PVF1 : 66.0.1.0.1).

Les mesures de protection, de restauration et de gestion mises en œuvre dans le cadre du PNA seront à la fois favorables à *Anchusa crispa sensu lato*, mais également à ses habitats et à l'ensemble des taxons associés.

					Anchusa crispa valincoana				*Anchusa crispa crispa*	
Phytosociologie	PVF1	EUNIS	EUR 28	CORINE Biotope	Portigliolu	Capu Laurosu	Cappicciolu	Cala Piscona	Favona	Cannella
Euphorbio-Ammophiletea	25.0.1.0.2.3	B1.322	2120-2	16.2122			x	x		x
Helichryso-Crucianelletea	25.0.1.0.3	B1.43	2210-1	16.223		x		x		x
Malcolmietalia	32.0.2.0.1	B1.48	2230	16.228	x	x	x	x	x	x
Sisymbrietea	66.0.1.0.1	E1.6	-	-	x	x			x	
Nerio-Tamaricetea	46.0.1.0.1	F9.3131	92D0.3	44.8131	x	x			x	

Tableau 1. Habitats colonisés par *Anchusa crispa* en Corse

Figure 1. **A .** *Anchusa crispa* subsp. *valincoana* : individu fleuri ; **B.** *Anchusa crispa* subsp. *crispa* : individu fleuri ; **C.** *A. crispa* subsp. *valincoana* : face supérieure des feuilles ; **D.** *A. crispa* subsp. *crispa* : face supérieure des feuilles ; **E.** *A. crispa* subsp. *valincoana* : face inférieure d'une feuille ; **F.** *A. crispa* subsp. *crispa* : face supérieure d'une feuille ; **G.** *A. crispa* subsp. *valincoana* : inflorescence ; **H.** *A. crispa* subsp. *crispa* : inflorescences. (Photos D, F : C. Piazza ; A, B, C, E, G, H : G. Paradis).

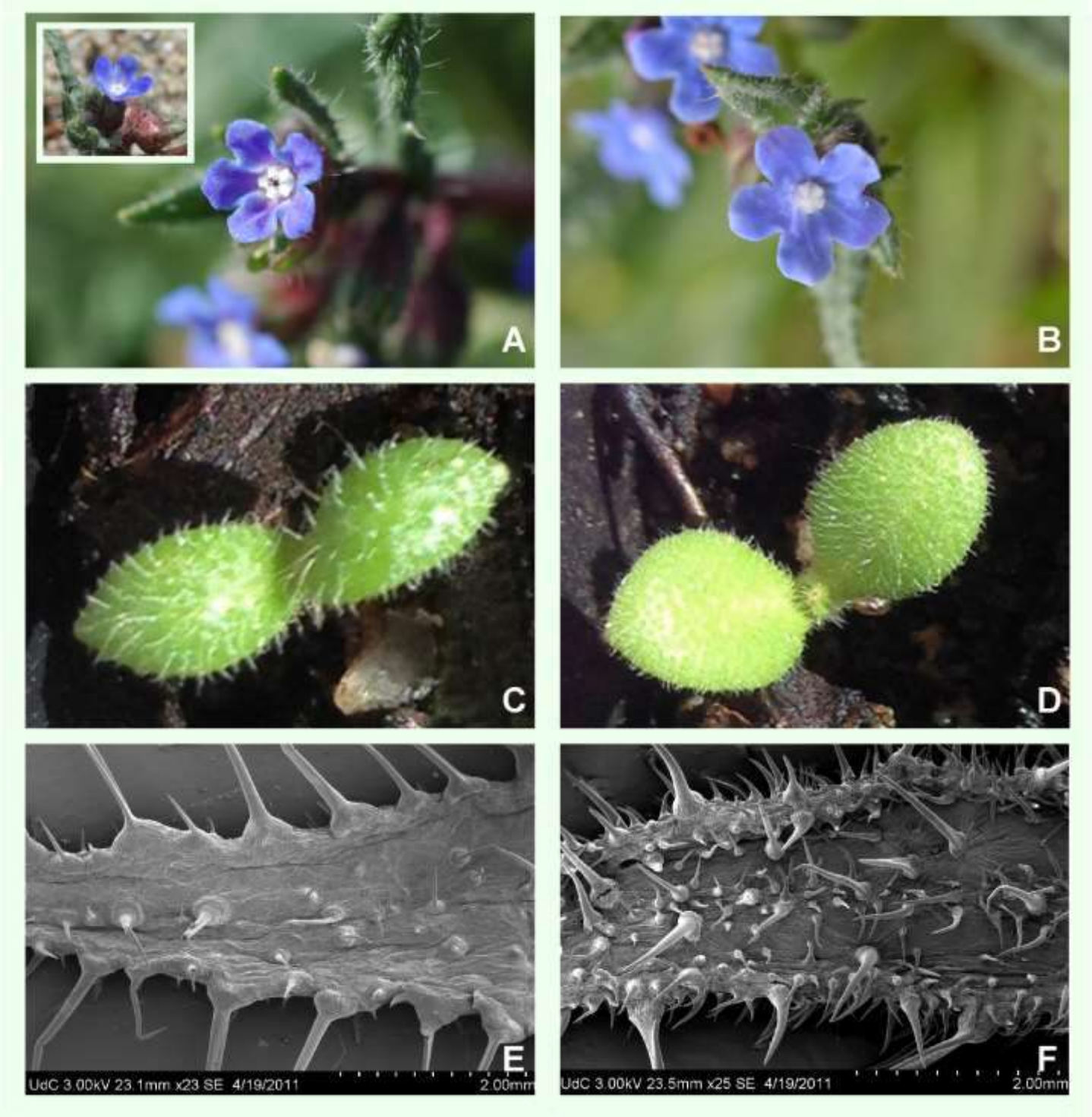

Figure 2. A . *Anchusa crispa* subsp. *valincoana* : fleurs; **B.** *Anchusa crispa* subsp. *crispa* : fleurs ; **C.** *A. crispa valincoana* : cotylédons ; **D.** *A. crispa* subsp. *crispa* : cotylédons ; **E, F.** Photos au MEB de la face inférieure des bractées (**E.** *A. crispa* subsp. *valincoana* ; **F.** *A. crispa crispa*). (Photos A & B : G. Paradis ; C & D : C. Piazza ; E & F : Y. Quilichini - Université de Corse).

PORTIGLIOLU **CANNELLA**

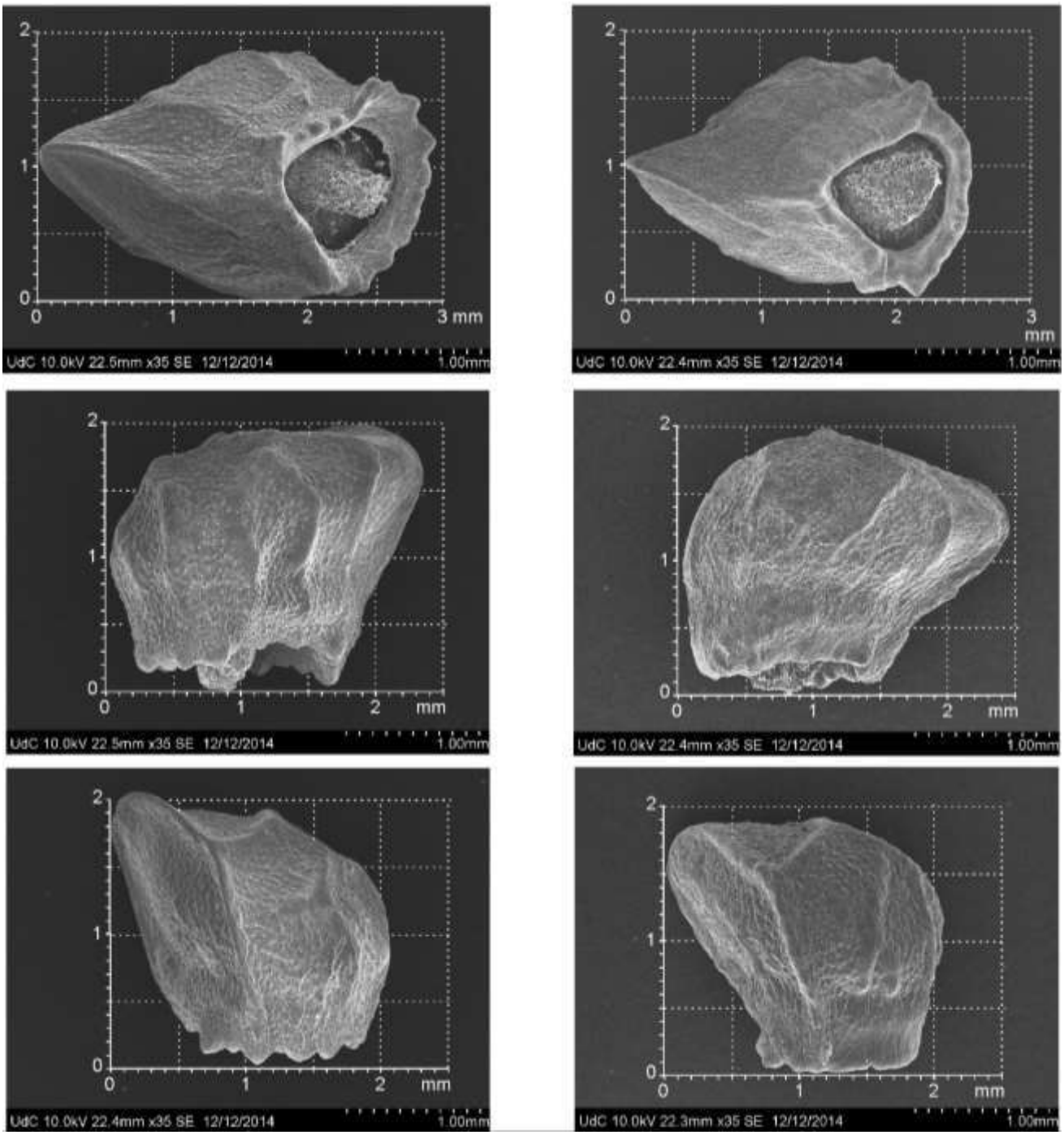

Figure 3. Photos au MEB de méricarpes : à gauche : méricarpe d'*A. crispa* subsp. *valincoana* (Portigliolu) ; à droite : méricarpe d' *A. crispa* subsp. *crispa* (Cannella). (Photos : Y. Quilichini - Université de Corse).

1.5. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

• Les perturbations exceptionnelles

Plusieurs perturbations de type « catastrophique », ont été observées depuis 1990. Il s'agit : (1) d'une crue importante en 1993, où le Rizzanese s'est divisé en plusieurs bras, qui ont traversé le cordon de Portigliolu, (2) de la très forte tempête de décembre 1999, qui a provoqué un recouvrement des cordons de Capu Laurosu et Portigliolu par une très grande épaisseur de sable et de gravillons, (3) des tempêtes de décembre 2008-janvier 2009 sur la côte est et (4) de celles de décembre 2009-janvier 2010, qui ont impacté les populations du nord du Golfe du Valincu. Ces perturbations ont réduit drastiquement, l'année suivante, le nombre de pieds d'*A. crispa*. Mais, grâce à la banque de graines, les populations se sont progressivement reconstituées. Il semble même que la crue de 1993 ait permis de nouvelles colonisations du sable et ont donc étendu l'aire de présence de la plante. Néanmoins, l'augmentation de la force et de la fréquence de ces événements peut à terme compromettre le renouvellement.

• Les impacts anthropiques très défavorables

Les impacts les plus importants observés sur les sites à *A. crispa* sont :
- la construction de restaurants, d'hôtels et de camping, en vue d'augmenter la fréquentation touristique (Cappicciolo, Favona, Cannella),
- les terrassements et les aménagements divers, également liés aux activités touristiques (Cappicciolu, Capu Laurosu (jusqu'en 2018), Cannella, Favona),
- la circulation de véhicules tout terrain et la pratique du moto-cross (Capu Laurosu avant la réhabilitation du site, par le Conservatoire du littoral (Cdl), en 2018),
- la plantation ou la présence d'espèces exotiques envahissantes (tous les sites),
- la création de caniveaux sur le bord des routes, empêchant l'écoulement de l'eau de pluie vers le sable littoral (Cappicciolo, Cannella),
- enfin, l'abandon du pacage de bovins sur le littoral (tous les sites sauf Portigliolu) semble être également un facteur défavorable, car 1/ les bovins enrichissent le sable en matière organique ; 2/ leurs déplacements, en aérant le sable, favorisent la minéralisation de cette matière organique et la scarification des akènes, facilitant ainsi leur germination, et 3/ en broutant les infrutescences ils peuvent disséminer des akènes.

Ainsi, l'action de l'homme sur les habitats à *A. crispa* a eu pour conséquences, ces dernières décennies, d'importantes modifications au niveau du substrat, de l'hydrologie, de la composition floristique des sites... Certaines de ces modifications sont difficilement réversibles et rendent certains sites peu propices au développement, voire même au maintien des populations d'*A. crispa* (Cappicciolu, Favona, Cannella, Favona).

1.6. CHOROLOGIE (figures 4 et 5)

A. crispa est une espèce endémique de Corse et de Sardaigne. Trois sous-espèces ont été décrites (Selvi & Bigazzi, 1998 ; Paradis *& al.* 2018).

• La première, A. *crispa* subsp. *maritima,* est endémique stricte de Sardaigne (Selvi & Bigazzi, 1998). Elle compte 3 populations : 1) Vignola Mare, 2) San Pietro a Mare et 3) Valledoria-Kurumba Beach (Piazza *& al.*, 2017) (figure 5).

• La seconde, *A. crispa* subsp. crispa, est endémique de Corse et de Sardaigne (figures 4 et 5). Elle compte :

- 8 populations en Sardaigne (Piazza *& al.*, 2017) : 1) Fiume Santu (cette population présente la particularité d'avoir des fleurs de couleur rose et des fleurs de couleur bleu pâle), 2) Stagno di Pilo, 3) Ezzi Mannu, 4) La Pelosa, 5) Ile de l'Asinara (extrémité sud), 6) Porto Palmas, 7) Porticciolu (population à fleurs blanches), 8) Marinedda.
- et, 2 populations en Corse : 1) Cannella et Favona, situées sur la côte orientale de l'île.

NB. Deux populations, introduites en novembre 2017, sont également à signaler (figure 4) : l'une, sur le site de Gradugine (commune de Prunelli di Fiumorbu), l'autre, sur le site de Del Sale (commune d'Aleria) et une population introduite involontairement, en 1997, sur le site de Minaccia (commune d'Ajaccio).

• La dernière, *A. crispa* subsp. *valincoana*, est endémique stricte de Corse (figure 4 et 5). Elle compte actuellement 4 populations situées sur la côte ouest de l'île : 1) Cala Piscona et 2) Cappicciolu, sur la rive nord du Golfe du Valincu, et 3) Capu Laurosu et 4) Portigliolu à l'embouchure du Rizzanese, sur la rive sud du golfe.

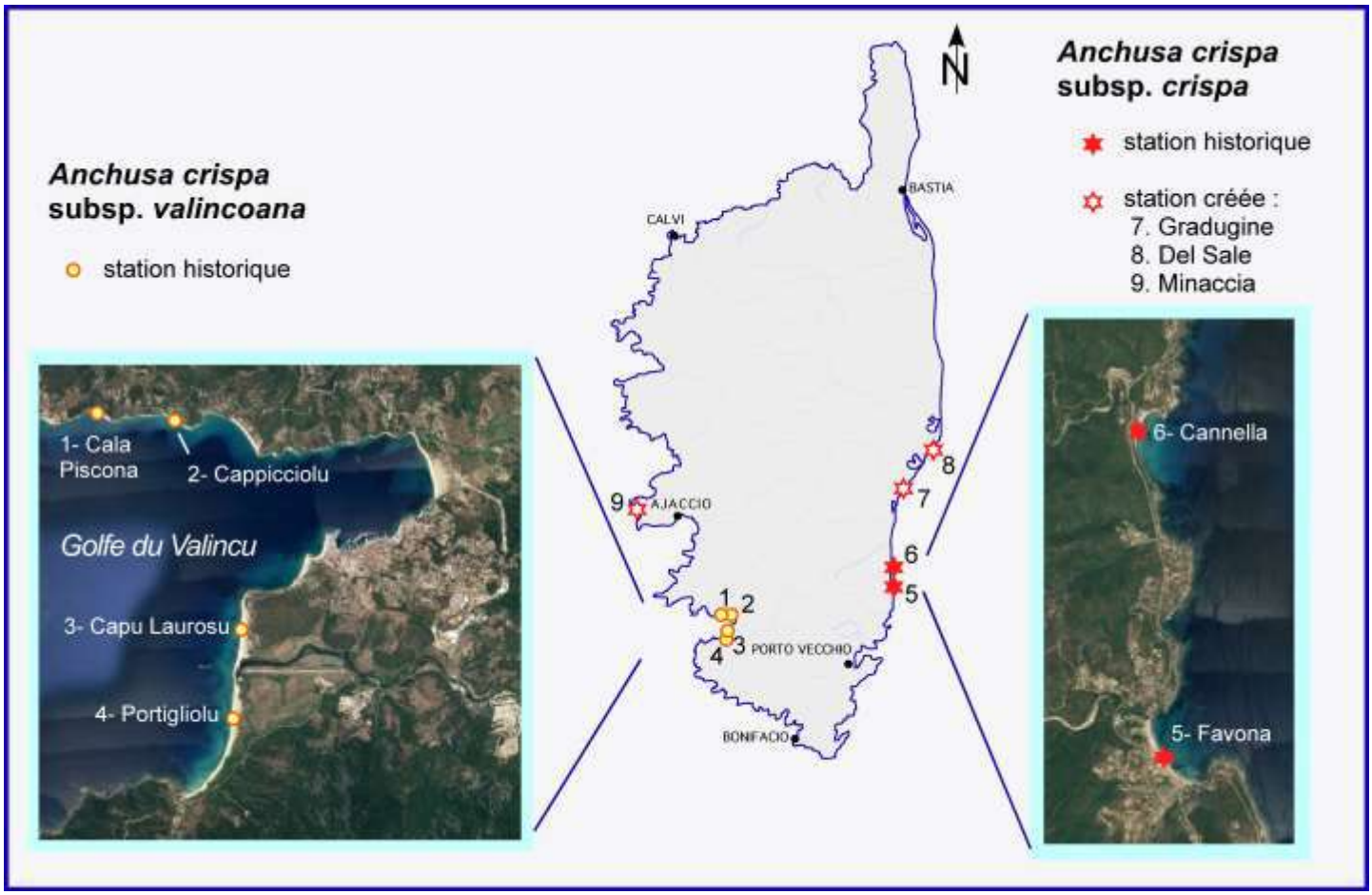

Figure 4. Distribution des deux sous-espèces d'*Anchusa crispa* en Corse (y compris les populations introduites et toujours présentes en 2021).

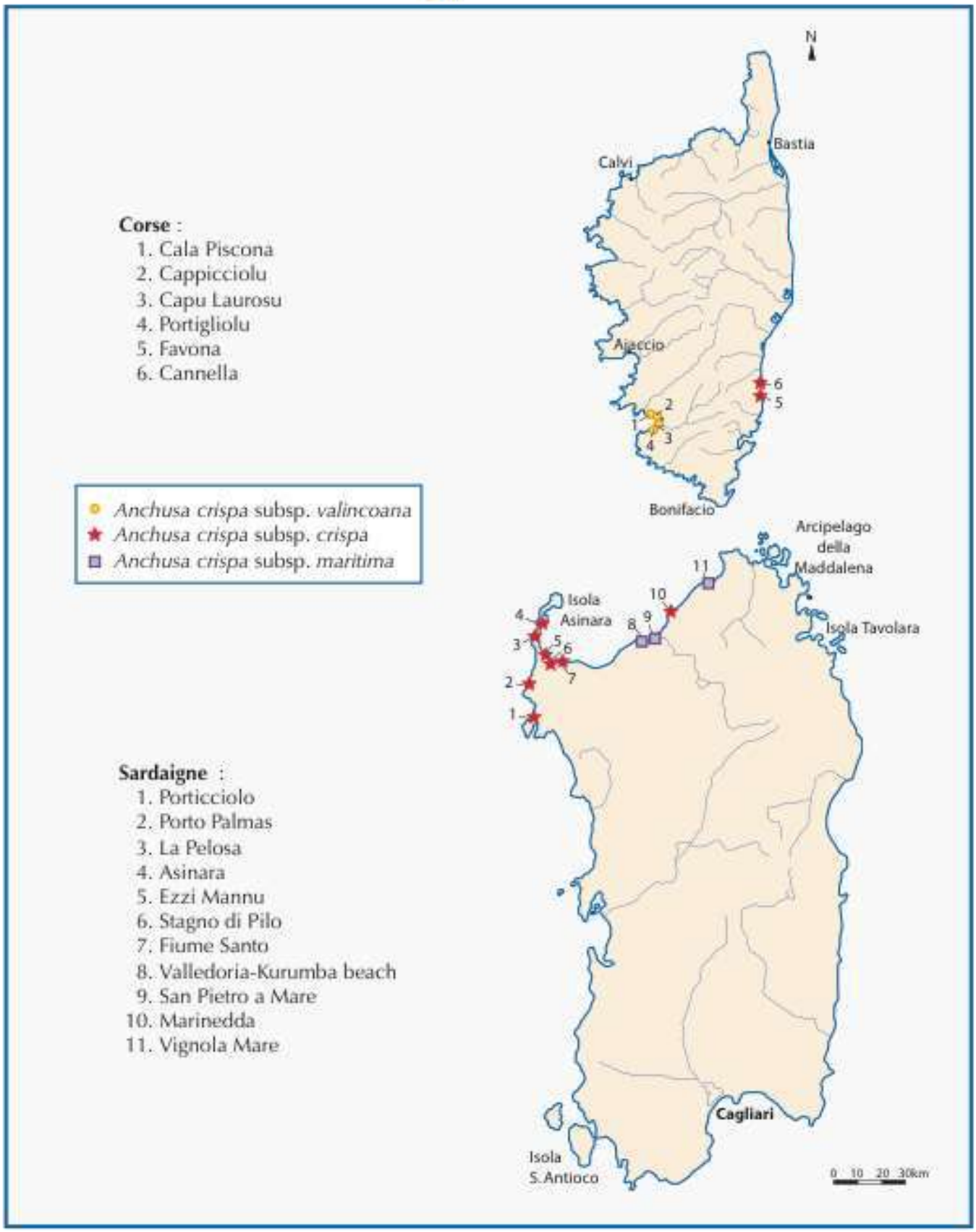

Corse :
1. Cala Piscona
2. Cappicciolu
3. Capu Laurosu
4. Portigliolu
5. Favona
6. Cannella

Sardaigne :
1. Porticciolo
2. Porto Palmas
3. La Pelosa
4. Asinara
5. Ezzi Mannu
6. Stagno di Pilo
7. Fiume Santo
8. Valledoria-Kurumba beach
9. San Pietro a Mare
10. Marinedda
11. Vignola Mare

Figure 5. Distribution des trois sous-espèces d'*Anchusa crispa* en Corse et en Sardaigne (uniquement les stations historiques)

1.7. INFORMATIONS RELATIVES A L'ÉTAT DE CONSERVATION DES DEUX TAXONS

Préalablement à la rédaction du deuxième PNA « *Anchusa crispa* », un bilan stationnel a été réalisé par le CBNC, durant le mois d'avril 2021. Il a permis de réactualiser l'ensemble des données sur les deux taxons. Le CENC a participé au travail de terrain sur le site de Portigliolu (Piazza & Fleuriau, 2021).

• **Évolution des effectifs reproducteurs** (figure 6)

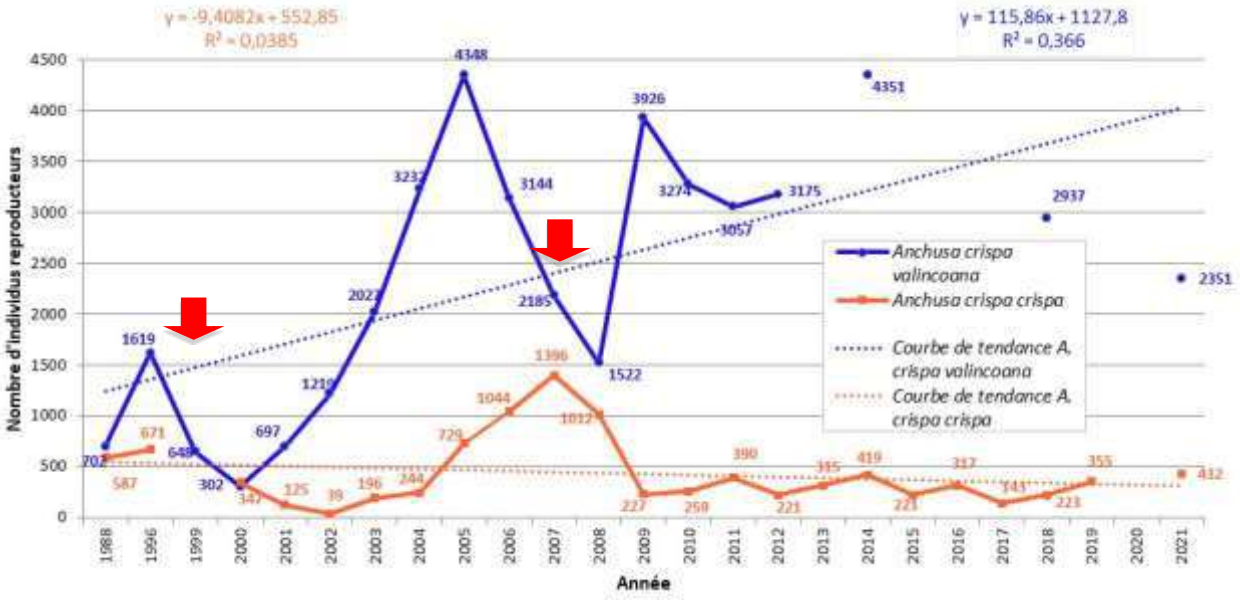

Figure 6. Évolution du nombre d'individus reproducteurs *d'Anchusa crispa* subsp. *crispa* et subsp. *valincoana* entre 1988 et 2021. (Les principales tempêtes sont figurées par des flèches rouges : 1999 et décembre 2008).

La figure 6 montre l'évolution des effectifs reproducteurs entre 1988 et 2021 pour chacune des deux sous-espèces (voir également les figures 7 à 9). Comme on peut le voir, la subsp. *valincoana* est nettement mieux représentée que la subsp. *crispa*. L'effectif moyen sur les 33 dernières années est de 2 353 individus reproducteurs pour la première, contre 431, pour la seconde.

Cette différence s'explique par le fait que la sous-espèce *crispa* n'est présente en Corse que sur deux sites de petite taille et soumis à d'importants impacts anthropiques (Cannella et Favona). La subsp. *valincoana,* en revanche, est présente sur quatre sites. Deux sont également de petite taille (Cala Piscona et Cappicciolu, en rive nord du golfe du Valincu), mais les deux autres (Capu Laurosu et Portigliolu, en rive sud du golfe) se trouvent à l'embouchure du Rizzanese et leur superficie est importante. Les conditions écologiques sur ces deux sites sont favorables (humidité du substrat importante, liée à la proximité du fleuve ; présence de bovins (sur Portigliolu) qui enrichissent le milieu et limite la concurrence végétale. Ils ne subissent que peu d'impacts anthropiques : Portigliolu est un site agricole dédié à l'élevage bovin ; Capu Laurosu, site très dégradé jusqu'en 2018 (circulation de véhicules, moto-cross, stationnements sur le cordon littoral, présence d'espèces exotiques…), a été acheté par le

Conservatoire du littoral (Cdl) en 2015 et réhabilité en 2018-2019. L'aménagement et la gestion de ce site ont eu un impact qui semble positif sur la population *d'A. crispa* subsp. *valincoana*. Le site de Portigliolu est également, pour partie, propriété du Cdl.

Ainsi, la maîtrise du foncier, le maintien des activités traditionnelles (Portigliolu), la restauration écologique (Capu Laurosu) et la taille relativement importante de ces deux sites permettent au taxon de se maintenir, voire de se développer (figure 9). Néanmoins ce constat est à nuancer, sur les deux autres sites à *A. crispa* subsp. *valincoana* (Cala Piscona et surtout Cappicciolu) dont les effectifs et l'aire de présence chutent (figure 8).

Globalement, la courbe de tendance de la sous-espèce *valincoana,* est plutôt en augmentation sur la période 1988-2021, en raison de la présence de deux grands sites, sur lesquels l'espèce prospère. La courbe de tendance de la sous-espèce *crispa* montre, quant à elle, une légère diminution sur la même période (figure 7). Néanmoins, une augmentation du nombre de pieds reproducteurs est à noter cette année (2021) sur le site de Favona. Elle est liée à l'augmentation de la population présente à l'extrémité sud du site, dans un jardin privé, qui n'est plus aujourd'hui cultivé.

NB. Il est à noter les chutes importantes d'effectifs après les fortes tempêtes de 1999 et fin 2008 (figures 6 à 9).

• **Évolution de l'aire de présence** (tableau 2, figures 7 à 9)**.**

Concernant l'aire de présence des deux sous-espèces, on constate, entre 1988 et 2021, une forte diminution pour la sous-espèce *crispa,* dont les deux seules sous-populations se trouvent sur de petits sites, très fréquentés et fortement aménagés pour l'accueil des touristes. La superficie totale occupée par cette sous-espèce a diminué de plus de 60% en trente ans, passant d'environ 1 800 m^2 à moins de 600 (tableau 2). De plus, l'aire de présence de la sous-espèce *crispa* est aujourd'hui très morcelée en raison des constructions, des terrassements et des aménagements divers. Ainsi, les effectifs sont réduits, l'aire de présence est fractionnée et l'espèce ne dispose que de très peu de possibilités d'extension.

Le constat est à nuancer pour la sous-espèce *valincoana*. Globalement l'aire de présence est en augmentation en raison de la présence des deux sous-populations de la rive sud du golfe du Valincu. Toutes deux sont assez étendues et peu soumises, aujourd'hui, aux impacts anthropiques. Sur le site de Portigliolu la population d'A*. crispa* est quasi continue. Sur celui de Capu Laurosu, l'aire de présence est fractionnée en raison des impacts passés, mais pourrait s'étendre suite à la réhabilitation écologique du site en 2018-2019.

La situation des deux sites de la rive nord du Golfe du Valincu est plus problématique. Les superficies occupées par le taxon ont fortement diminué au cours des trente dernières années (tableau 2) et sont fragmentées. *A. crispa* subsp. *valincoana* pourrait disparaître à très court terme sur le site de Cappicciolu. Si, sur Cappicciolu les raisons de cette situation sont connues (modifications importantes du milieu notamment liées à l'aménagement du site pour le tourisme), il n'en est pas de même pour Cala Piscona qui n'est pas aménagé et relativement peu fréquenté.

↘ : diminution ; ↗ : augmentation ; * : création de population

	Aire de présence en 1988-89 (m^2)	Aire de présence en 2021 (m^2)	Nombre d'individus reproducteurs en 1988-89	Nombre d'individus reproducteurs en 2021	Evolution de l'aire de présence	Evolution de l'effectif
Anchusa crispa subsp. *crispa*						
Cannella	900	283	507	157	↘	↘
Favona	961	206	165 (tous stades confondus)	208	↘	↘
Gradugine*	-	6	-	6	↘	↘
Del Sale*	-	33	-	51	↗	↗
Capu di Fenu*	-	15	-	3	↘	↘
TOTAL	**1 861**	**543**		**425**	↘	↘
Anchusa crispa subsp. *valincoana*						
Cala Piscona	1 500	235	87	59	↘	↘
Cappicciolu	700	10	90	11	↘↘	↘↘
Capu Laurosu	1 250	1 408	547 (tous stades confondus)	598	↗	↗
Portigliolu	4 500	7 591	370 (tous stades confondus)	1 683	↗	↗
TOTAL	**7 950**	**9 244**		**2 368**	↗	↗

Tableau 2. Tendances évolutives entre 1988 et 2021.

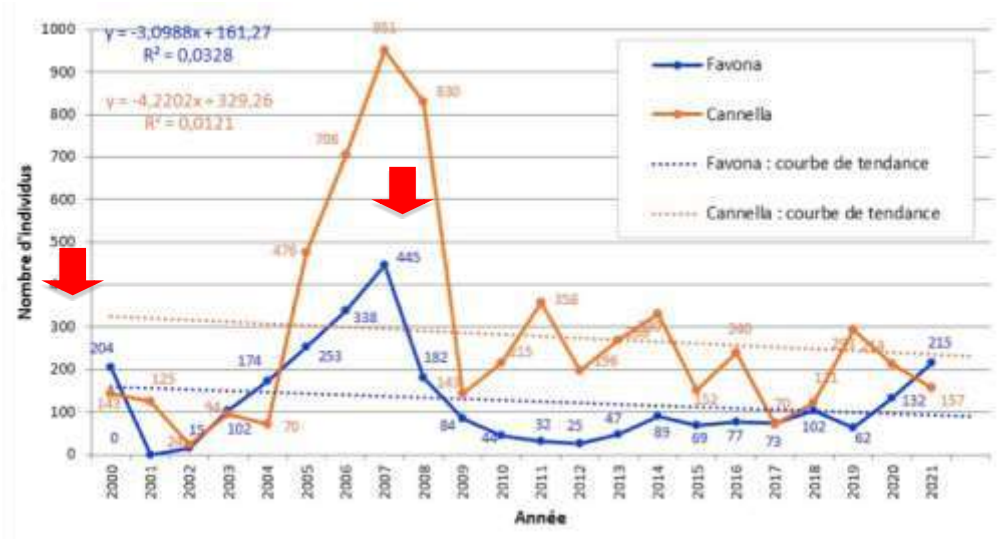

Figure 7. Évolution du nombre d'individus reproducteurs *d'Anchusa crispa* subsp. *crispa* sur ses deux sites de présence (Cannella et Favona) entre 2000 et 2021. (Les tempêtes de 1999 et de fin 2008 sont figurées par une flèche rouge).

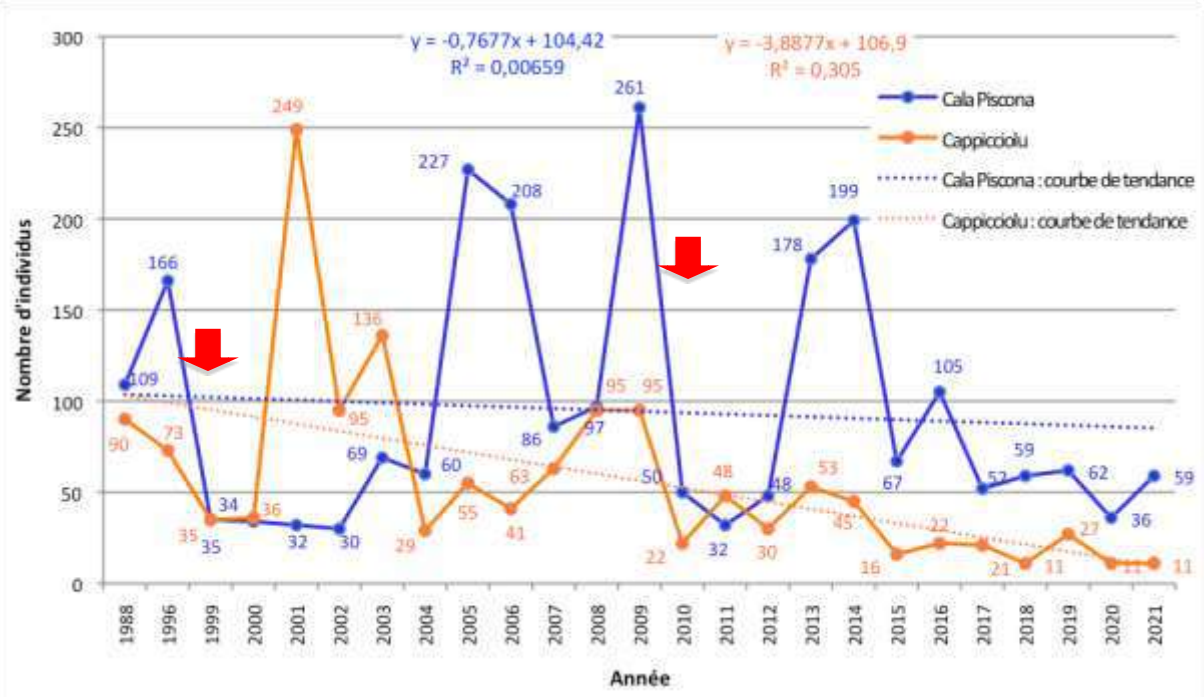

Figure 8. Évolution du nombre d'individus reproducteurs *d'Anchusa crispa* subsp. *valincoana* sur ses deux sites de présence sur la rive nord du Golfe du Valincu (Cala Piscona et Cappicciolu) entre 1988 et 2021. (Les tempêtes de 1999 et 2010 sont figurées par des flèches rouges).

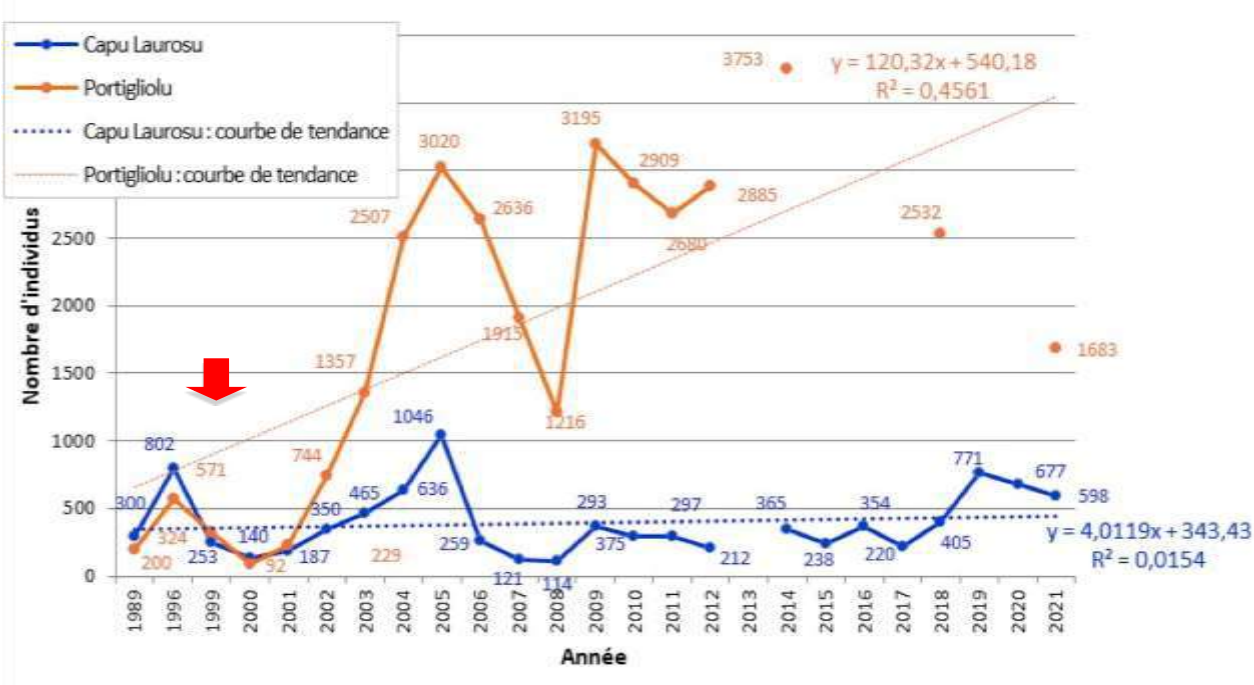

Figure 9. Évolution du nombre d'individus reproducteurs *d'Anchusa crispa* subsp. *valincoana* sur ses deux sites de présence sur la rive sud du Golfe du Valincu (Capu Laurosu et Portigliolu) entre 2000 et 2021. (La tempête de 1999 est figurée par une flèche rouge).

• **Rappel des données sur les sites** (pour plus d'informations cf. Piazza, 2012)

- *Anchusa crispa* subsp. *crispa* (figures 10 à 22)

La sous-espèce *crispa* est en situation très précaire en Corse. Elle n'est présente que sur deux sites, de très petite taille. Tous deux sont très fortement soumis aux activités anthropiques, liées au développement touristique débuté dans les années 1960-1970. Les constructions (bars, restaurants, camping) et aménagements divers ont eu pour conséquences une réduction et un fractionnement importants de l'aire de présence du taxon. Des efforts, tant au niveau réglementaire, qu'au niveau de l'aménagement et de la gestion des sites, ont été entrepris, depuis une trentaine d'années, pour sa préservation. Mais, dans la mesure où le foncier n'est pas maîtrisé et où la présence du gestionnaire n'est pas régulière, notamment durant la saison estivale, des difficultés subsistent avec les propriétaires mitoyens et la conciliation entre activités économiques et protection du taxon reste difficile. De plus, l'habitat de l'espèce a été fortement réduit et modifié, ce qui limite les possibilités d'extension d'*A. crispa* subsp. *crispa* et les phénomènes de type catastrophique (tempêtes) peuvent la fragiliser en réduisant de façon drastique ses effectifs.

Pour tenter d'augmenter les chances de survie de ce taxon sur la côte orientale, deux opérations d'introduction de population ont été effectuées en 2017, dans le cadre du programme CAREMEDIFLORA financé par la Fondation MAVA, sur des terrains au foncier maîtrisé et gérés : Gradugine (commune de Prunelli di Fiumorbu) et Del Sale (commune d'Aleria). Par ailleurs, bien qu'en faible nombre, le taxon est également présent sur un site de Corse-du-Sud : Minaccia (commune d'Ajaccio), où il a été introduit de façon accidentelle en 1997. *Anchusa crispa* subsp. *crispa* est donc actuellement présent sur 5 sites.

Cannella (commune de Sari-Solenzara) (figures 10 et 11)

• Présentation du site.

L'anse de Cannella est une très petite baie, formée au débouché du ruisseau de même nom. La plage aérienne, constituée de sable fin et de pente très douce, fait environ 370 m de long. En arrière, se trouve une dune perchée et fixée, haute de 4 m, à forte pente antérieure et à sommet aplati.

Le site a été aménagé à partir des années 1960-1970 : construction du bar le « Dolce Vita » dans la partie nord du site ; installation, à partir de 1989, du camping/snack-bar, le « Grand Bleu » sur la dune perchée, ce qui a eu pour conséquence la destruction d'une partie de l'habitat à *A. crispa* subsp. *crispa*. De nombreuses espèces ornementales ont été plantées, qui concurrencent aujourd'hui les espèces locales (*Agave mexicana, Carpobrotus edulis, Eucalyptus globulus, Nerium oleander, Opuntia ficus-indica, Paraserianthes lophanta, Pittosporum tobira, Senecio angulatus*…). Néanmoins, certaines de ces plantations sont arrosées ce qui peut être bénéfique à l'espèce. La fréquentation importante a favorisé la dégradation du massif dunaire : piétinement des végétaux, dénudation et érosion du substrat.

Des mesures de gestion ont été mises en œuvre sur ce site à partir de 1995 : quelques aménagements ont été réalisés pour canaliser le public et éviter, ainsi, le piétinement de la

végétation et l'érosion de la dune, et des tentatives de restauration des habitats dunaires ont été entreprises (plantations d'espèces littorales, lutte contre les espèces exotiques).

Le site a été partiellement intégré au réseau Natura 2000, le 17 mars 2008 (FR 9400604 « Station d'*Anchusa crispa* de Cannella ») et il est classé en ZNIEFF de type I. Les deux périmètres se recoupent, mais n'intègrent pas la totalité de la zone à *Anchusa* (figure 11).

Le Conservatoire d'espaces naturels de Corse (CENC), qui s'occupe de la gestion courante du site, dispose depuis plusieurs années d'une AOT sur le DPM, mais celui-ci n'est pas délimité, ce qui a pu occasionner des difficultés avec les propriétaires mitoyens.

• Tendances évolutives de la station *d'A. crispa crispa*.

A Cannella, l'espèce se concentre aujourd'hui sur un espace assez réduit d'environ 300 m^2, ce qui fragilise la station (il était d'environ 1 300 m^2 dans les années 1990). Elle s'étend sur le haut de plage et sur le pied de dune, sur un linéaire côtier de 100 m (figure 11). Les pieds autrefois présents sur le sommet de la dune ont aujourd'hui disparu en raison des aménagements réalisés (restaurant, camping).

Les effectifs peuvent être importants (Berges & Fleuriau, 2021). 951 pieds reproducteurs en 2007. Mais, ils ont chuté après les tempêtes de décembre 2008. La plage a été fortement érodée, une importante microfalaise est apparue, et la station d'*Anchusa* a été en grande partie recouverte par du sable et des laisses de mer. En 2021, l'effectif total est de 2 447 individus, dont seulement 157 individus reproducteurs (figure 10).

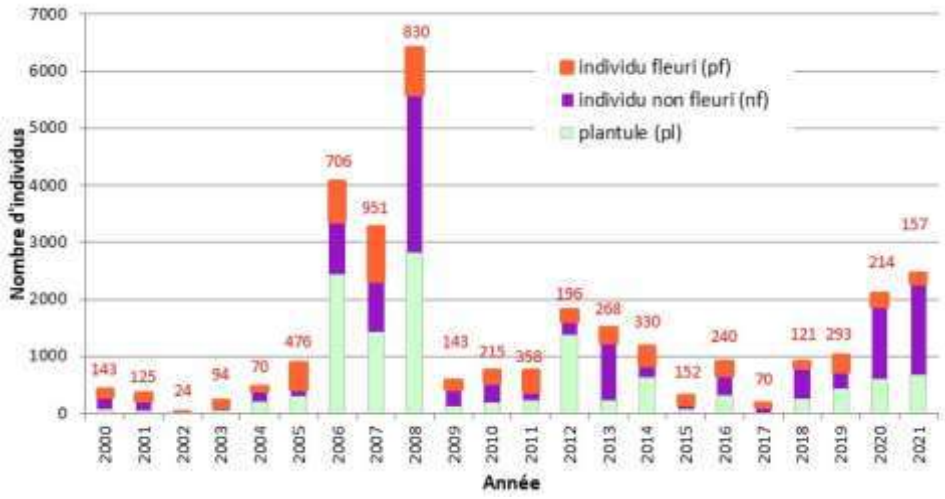

Figure 10. Évolution la population *d'Anchusa crispa* subsp. *crispa* sur le site de Cannella entre 2000 et 2021.

• Problématiques actuelles :

• Le CENC, dans le cadre de ses missions de gestion de sites a notamment en charge l'information et le dialogue avec les socioprofessionnels présents sur le site. Ces échanges ont permis certaines avancées : 1/ les socioprofessionnels respectent les engagements pris concernant la distance de 3 m demandée entre la zone à *A. crispa* subsp. *crispa* et la zone

d'installation des transats durant la saison estivale ; 2/ le « nettoyage » de plage par des engins est fait en concertation avec les agents du CENC et selon leur prescription et consignes (notamment concernant les zones d'intervention et les zones de dépôts des posidonies). Néanmoins, l'exercice a ses limites et le CENC a encore constaté, ces dernières années, des aménagements réalisés, à son insu, sur le périmètre de son AOT (installation d'un bac à douche et d'escaliers bétonnés en remplacement de marches en bois…). Ces informations ont été transmises aux services de l'État (DMLC, DREAL de Corse). Mais, des efforts de concertation entre acteurs compétents (service de l'État, collectivités, experts…) restent à faire pour accompagner le gestionnaire, et apporter des réponses rapides à chaque atteinte portée au milieu ou au taxon. Une réunion du comité de pilotage du PNA a eu lieu sur le site le 15 décembre 2020 (DDTM, CENC, CBNC, Guilhan Paradis) pour définir le rôle de chacun, et avancer sur cette problématique. Suite à cette réunion, les détenteurs d'AOT ont été destinataires d'un courrier du service du DPM de la DMLC, les avertissant que toute nouvelle atteinte aux milieux, constatée sur l'AOT du CENC, entrainerait une non reconduction de leur AOT.

• Certaines espèces ornementales se développent aujourd'hui de façon importante sur le pied de dune. Un autre taxon, autochtone, *Lomelosia rutifolia,* qui n'était pas présent avant les années 2000, envahit aujourd'hui la partie sud-ouest du site et concurrence assez fortement *Anchusa crispa* subsp. *crispa*. Par ailleurs, les plantations d'espèces ornementales en bordure des trois accès à la mer réduisent également l'habitat, déjà limité, du taxon. L'intervention du CENC, détenteur d'une AOT, est envisageable, mais, cela nécessite une modification du cahier des charges de l'AOT, portant sur l'« entretien de la végétation », à formuler auprès de la DMLC. Un état des lieux devra être réalisé et un nouveau cahier des charges proposé, en concertation avec le CBNC.

• La station d'*Anchusa crispa* subsp. *crispa* est aujourd'hui morcelée par trois emmarchements maçonnés situées au droit des établissements commerciaux, dont un de près de 2 m de large, réalisé sans concertation avec le gestionnaire. Ce dernier emmarchement, contrairement aux deux autres, ne permet pas l'implantation du taxon entre les marches, et donc la continuité de la population, puisque ses joints sont bétonnés. Des négociations avec le propriétaire seront, là encore, nécessaires pour tenter de trouver des solutions à ce problème. Depuis 2021, l'établissement concerné (le « Grand Bleu ») a un nouveau Directeur qui gère l'établissement à la place du propriétaire. Les premiers échanges sont positifs, certains aménagements réalisés sur l'AOT du CEN seront par exemple retirés et on s'engage *a priori* vers une information transparente de part et d'autre, et donc vers une concertation. Ses efforts seront à poursuivre.

• À l'inverse des socioprofessionnels, le gestionnaire n'est que peu présent sur le site (une quinzaine de jours par an). Un accroissement du temps de présence du gestionnaire (des financements supplémentaires seraient nécessaires) ou un relai local, plus présent, notamment durant la saison estivale, permettrait un meilleur suivi du site et une information en temps réel des services de l'Etat sur des éventuelles infractions constatées.

• Enfin, le site Natura 2000 de Cannella n'intègre qu'une partie de la zone de présence d'*Anchusa crispa* subsp. *crispa*. Son extension est à envisager avec les communes concernées et les acteurs locaux.

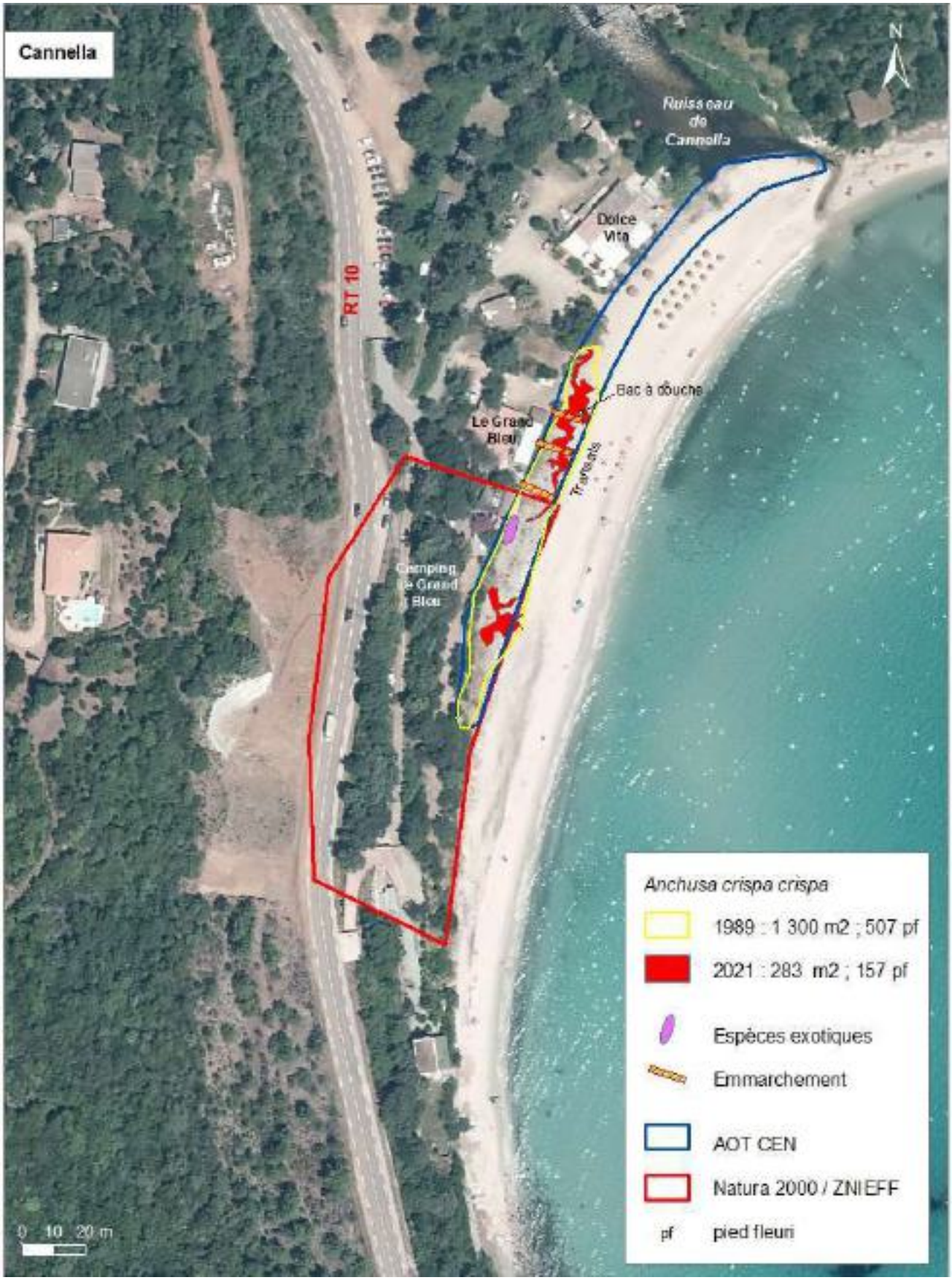

Figure 11. Cannella

Favona (communes de Sari-Solenzara et de Conca) (figures 12 à 15)

• Présentation du site.

Le fond de la baie de Favona est occupé par un cordon de sable grossier, en arrière duquel se trouvent des dépressions inondables, correspondant aux basses plaines alluviales de la rivière de Favona au nord et du ruisseau de Cicolellu au sud.

De tous les sites corses à *Anchusa*, Favona est celui qui a été le plus transformé depuis un peu moins d'un siècle : 1 / création d'une route en arrière du cordon littoral (RT 10, anciennement RN 197) ; 2/ construction d'établissements commerciaux (au nord : « U Dragulinu », « A Mezza Rena » ; au centre : « A Siesta » ; au sud : « A Pineta » et « La Maison du Pêcheur »). Certains de ces établissements ont été implantés sur le sable là où se localisaient des populations d'*Anchusa crispa*. ; 3/ villas, bâties au nord et entourées de jardins (pour la construction de certaines d'entre elles, une partie de la plaine alluviale a été comblée, en rive droite du ruisseau de Favona) ; 4/ base nautique, construite à l'extrémité nord du cordon littoral ; 5/ création sur le haut du cordon de deux grandes zones de stationnement par apport d'un important remblai de terre granitique (figure 13). Le taxon n'est actuellement présent qu'au nord et au sud du site.

Les groupements végétaux caractéristiques du littoral sableux sont inexistants ou très appauvris, et leur zonation naturelle est perturbée en raison des divers impacts, qui s'exercent sur le site. De nombreux groupements de substitution ou des espèces exotiques tendent progressivement à les remplacer, tels *Carpobrotus edulis, Eucalyptus globulus, Acacia retinodes…*

Chaque année, au cours de l'été, la plage aérienne est très fréquemment nettoyée mécaniquement.

• Tendances évolutives des stations *d'A. crispa* subsp. *crispa*.

L'avenir de l'espèce sur le site de Favona semble très compromis. Son aire de répartition est passée de plus de 1 000 m^2 dans les années 1990, à environ 200 m^2 en 2021. Il est probable qu'elle ait été beaucoup plus étendue et continue, dans le passé, avant l'essor du tourisme balnéaire et l'aménagement du site.

Par suite du trop grand nombre de constructions sur l'arrière plage et des conséquences de la surfréquentation balnéaire, favorisée par la RT 10 qui longe la plage, ces populations sont très amenuisées. La population du nord du site, en particulier, s'est considérablement réduite (figure 14). Elle était autrefois présente sur le haut de plage (près des tamaris), dans les gravillons du parking du restaurant « U Dragulinu » (où elle a été éradiquée à l'aide d'un herbicide en 2007) et à l'arrière du cordon, dans les pelouses d'un jardin. On ne la trouve plus aujourd'hui que sur quelques dizaines de mètres carrés contre le mur nord du restaurant « U

Dragulinu » et au sud de l 'établissement, en bordure des tamaris (Berges & Fleuriau, 2021). Son effectif est de 98 pieds en 2021 (dont 46 individus reproducteurs) (figure 12).

La population de Favona Sud (figure 15) a vu son aire de présence diminuer dans sa partie septentrionale. Elle est actuellement très localisée, sur quelques dizaines de mètres carrés, au nord et au sud du restaurant « La Maison du Pêcheur » et au débouché du ruisseau de Cicolellu. Néanmoins, son effectif a fortement augmenté cette année, grâce à l'extension de l'aire de présence du taxon à l'extrémité sud du site. Ce secteur autrefois occupé par un jardin privé, n'est plus cultivé aujourd'hui, ce qui a permis à *Anchusa* de se développer. Alors que seuls quelques individus étaient présents à cet endroit au début des années 2000, la population est aujourd'hui de 280 individus, dont 89 individus reproducteurs. Ainsi, la population totale sur Favona Sud est, en 2021, de 675 individus (dont 169 individus reproducteurs) (figure 12).

Au total, la population en 2021 est de 773 individus, dont 215 individus reproducteurs.

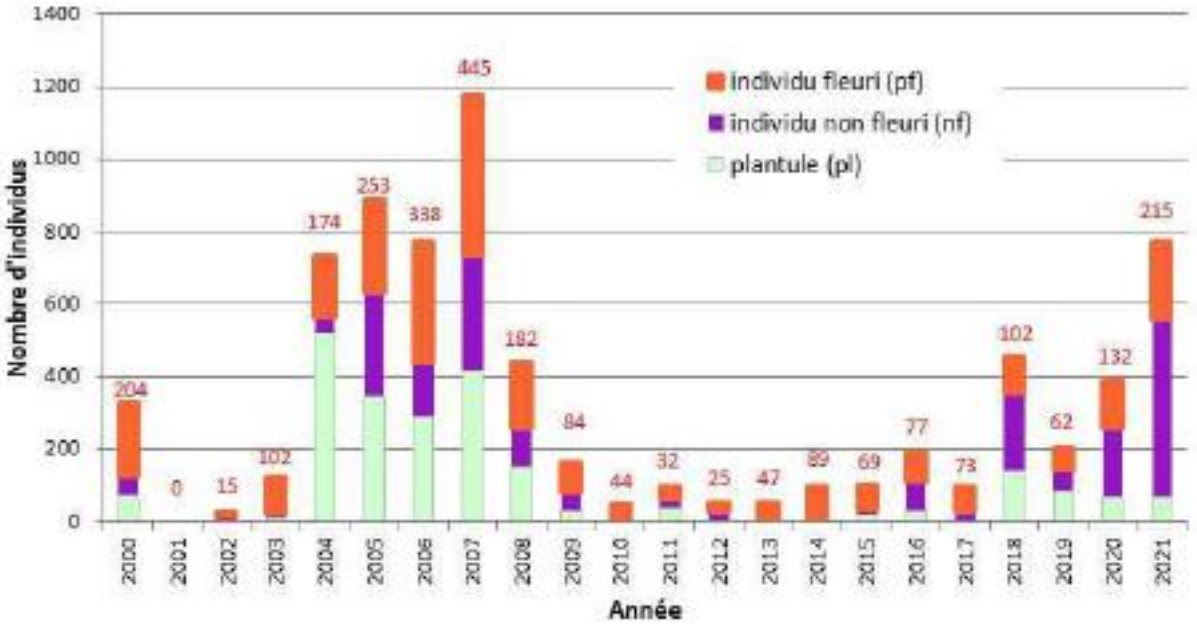

Figure 12. Evolution la population *d'Anchusa crispa* subsp. *crispa* sur le site de Favona entre 2000 et 2021 .

• <u>Problématiques actuelles</u> :

Le site de Favona ne bénéficie d'aucun statut réglementaire. Il est classé en ZNIEFF de type I, mais contrairement à tous les autres sites à *A. crispa,* il n'est pas inscrit au sein du réseau Natura 2000. Une réflexion devra être menée avec les différents services et collectivités concernés pour évaluer la pertinence d'un renforcement des mesures réglementaires sur ce site.

Favona Nord (figure 14)

Depuis 2018, une **dynamique de reconquête du DPM sur la partie nord du site de Favona** a été engagée par la Direction de la mer et du littoral Corse (DMLC). A l'origine, il s'agissait d'un projet de mouillage porté par la commune de Sari-Solenzara. Lors de l'instruction du dossier au titre de l'étude d'incidence environnementale (EIE), la DMLC a proposé l'esquisse d'un aménagement d'ensemble du site. Ce projet prévoyait trois niveaux d'intervention :

- la destruction du bâtiment de la base nautique,
- un projet d'aménagement plus global, nécessitant une volonté et une implication des collectivités pour le mettre en œuvre,
- la création d'un site Natura 2000 nécessitant volonté et une implication des collectivités.

Ainsi, le bâtiment de la base nautique, situé sur le domaine public maritime (DPM) de l'extrémité nord du site (figures 13 et 14), a été démoli au début de l'année 2020, les gravats ont été évacués, le cordon littoral a été reprofilé et mis en défens par des ganivelles, des platelages ont été posés pour canaliser le public et des panneaux d'information ont été installés. Au préalable (en avril 2019), une campagne d'éradication des griffes de sorcières a été réalisée sur les 2/3 nord du cordon littoral.

D'autres changements sont également intervenus. Fin 2019, le restaurant de plage « A Mezza Rena », situé sur le DPM a été démoli par son propriétaire. Le restaurant « U Dragulinu », lui aussi sur le DPM, a changé de propriétaire et sa destruction a été effectuée en mai 2021 (figure 14).

En mars 2021, des autorisations d'occupation temporaire (AOT) du domaine public maritime (DPM) ont été demandées à la DMLC pour installer des établissements commerciaux démontables sur les périmètres des anciens établissements en « dur ». Ces AOT ont été accordées et la présence d'espèces protégées a été signalée aux demandeurs.

Par ailleurs, le CENC en charge de la gestion des stations à *Anchusa crispa*, dispose, jusqu'en 2023, d'une autorisation d'occupation temporaire (AOT) sur deux secteurs appartenant au domaine public maritime (DPM) situé de part et d'autre du « Dragulinu », au nord du site (figures 13 et 14). Après en avoir fait la demande à la DMLC, cette AOT devrait être étendue en 2021 à la zone réhabilitée de l'ancienne base nautique.

Tous ces changements ont été l'occasion, pour les services de l'État, de rappeler les contraintes et obligations liées à la présence d'un taxon réglementé. Ils ont, également, permis d'engager le dialogue entre le CENC et les socioprofessionnels. Cette période de transition devra être mise à profit pour favoriser les bonnes pratiques en faveur d'*Anchusa crispa* subsp. *crispa*. Néanmoins, il faut rappeler, qu'à l'inverse des socioprofessionnels, le gestionnaire (CENC) n'est que peu présent sur le site (une quinzaine de jours par an). Un renforcement des missions du CENC, ou le recours à un relai local, plus présent, notamment durant la saison estivale, permettrait un meilleur suivi du site et une information en temps réel des services de l'État sur des éventuelles infractions constatées.

D'autres points de vigilance sont également à signaler :

- 1/ la dynamique de la végétation au sud du « Dragulinu », notamment en avant des tamaris, entraîne une fermeture du milieu qui peut nuire au développement d'*Anchusa crispa* subsp. *crispa.* Une ouverture sélective du milieu est à envisager ;
- 2/ les équipements de mise en défens, installés par le CENC au niveau de ses AOT, sont à entretenir et certains tracés sont à modifier ;
- 3/ l'installation de deux nouvelles paillotes, en remplacement d'anciens établissements en dur draine beaucoup de monde dans la partie nord du site. En été 2021, un stationnement important et jouxtant les populations d'*Anchusa crispa* subsp. *crispa* a été constaté. Il serait nécessaire de dialoguer avec les socio-professionnels pour améliorer le fonctionnement du site et favoriser les bonnes pratiques. Il faudrait également : 1/ réduire et organiser le stationnement dans cette zone, 2/ et essayer de récupérer, de réhabiliter et d'aménager le secteur situé entre la ganivelle installée par la DMLC au niveau de l'ancienne base nautique et la station d'*A. crispa* subsp. *crispa* mise en défens.

Favona Sud (figure 15)

Au sud du site, quelques pieds d'*Anchusa* sont présents au pied des tamaris, à l'embouchure du ruisseau de Cicolellu. Pour éviter l'inondation de la basse plaine, cette embouchure est parfois ouverte par un engin à chenilles et, le sable, retiré du ruisseau, est déposé en tas sous les tamaris. Ainsi, certains pieds d'*Anchusa* sont détruits, ce qui peut être préjudiciable au taxon. Des solutions devront être trouvées avec les acteurs locaux pour limiter l'impact de ces interventions.

Enfin, le reste de la population est localisée au nord (à proximité ou sous une barque) et au sud (dans un jardin) du restaurant « la Maison du Pêcheur ». Là encore, le dialogue avec les acteurs locaux devra être renforcé pour favoriser les bonnes pratiques.

Figure 13. Favona

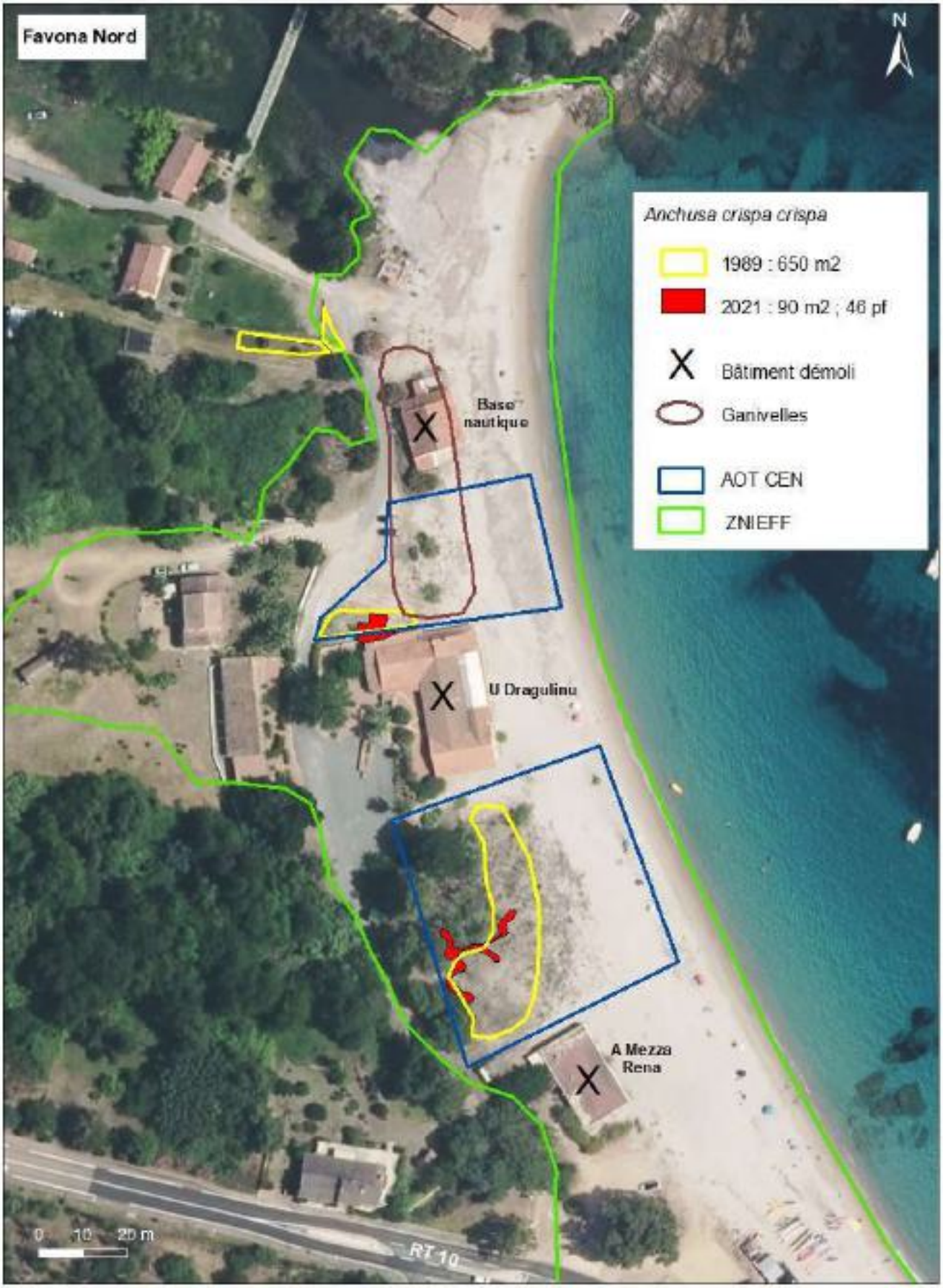

Figure 14. Favona Nord

Figure 15. Favona Sud

- Introductions de populations

De nombreuses opérations d'introduction ou de renforcement de populations ont été réalisées sur les deux taxons depuis les années 1990. Pour trois d'entre elles, seulement, les populations sont toujours en place : deux opérations d'introduction de population effectuées les 28 et 29 novembre 2017, sur des terrains du Conservatoire du littoral, géré par les agents de la Collectivité de Corse (CdC) (figures 17, 18 et 21) et une introduction involontaire, en 1997, sur le site de Minaccia (commune d'Ajaccio) (figure 22).

• **Del Sale** (commune d'Aleria)

45 plants, âgés de 6 mois, produits à partir de graines récoltées sur le site de Favona Sud et 100 graines récoltées sur le site de Favona Nord ont été introduits sur une zone sableuse située au nord du débouché de l'étang Del Sale, sur une superficie d'environ 33 m^2 (figure 18). Les plantations et le semis ont été réalisés à l'avant de *Tamarix africana, Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* et de *Juncus acutus.* La zone d'introduction, située dans le périmètre du pénitencier de Casabianda, est très isolée et donc assez peu fréquentée.

Des suivis réguliers ont été effectués, depuis 2017, sur cette population (figure 18) :
- au printemps 2018, le taux de reprise des plants a été de 44% et tous ont fleuri et fructifié,
- à l'automne 2018, le taux de reprise n'a été que de 20%,
- lors de la tempête Adrian (29 octobre 2018), du sable a été apporté par la mer et a recouvert la zone de plantation. Seuls 5 plants ont survécu (reprise : 11%),
- au printemps 2019, les 5 pieds-mères toujours en place ont fleuri et 150 germinations ont été dénombrées,
- enfin, en avril 2021, la population semble s'être reconstituée. Elle compte actuellement 85 individus (51 individus fleuris, 18 adultes non fleuris et 16 plantules).

Un seul individu issu de semis a pu être observé entre 2017 et 2021.

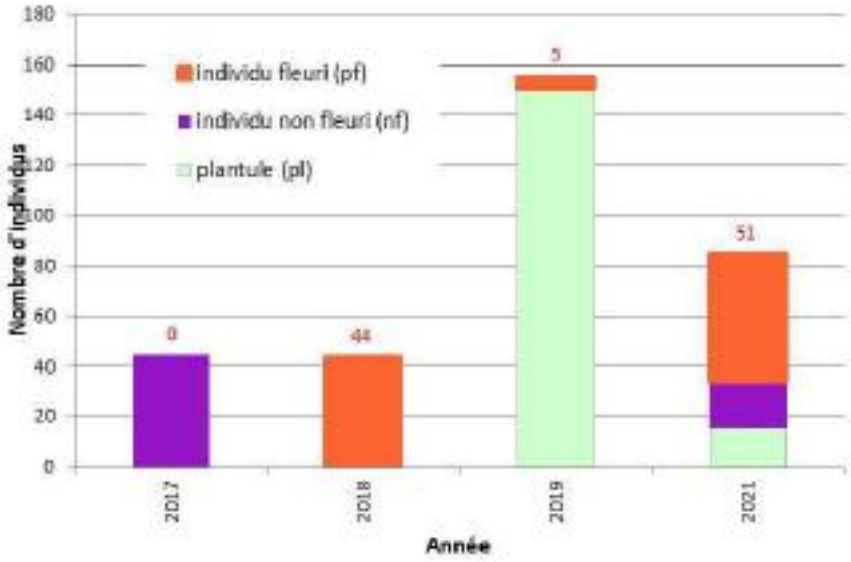

Figure 16. Évolution de la population *d'Anchusa crispa* subsp. *crispa* sur le site de Del Sale entre 2017 et 2021.

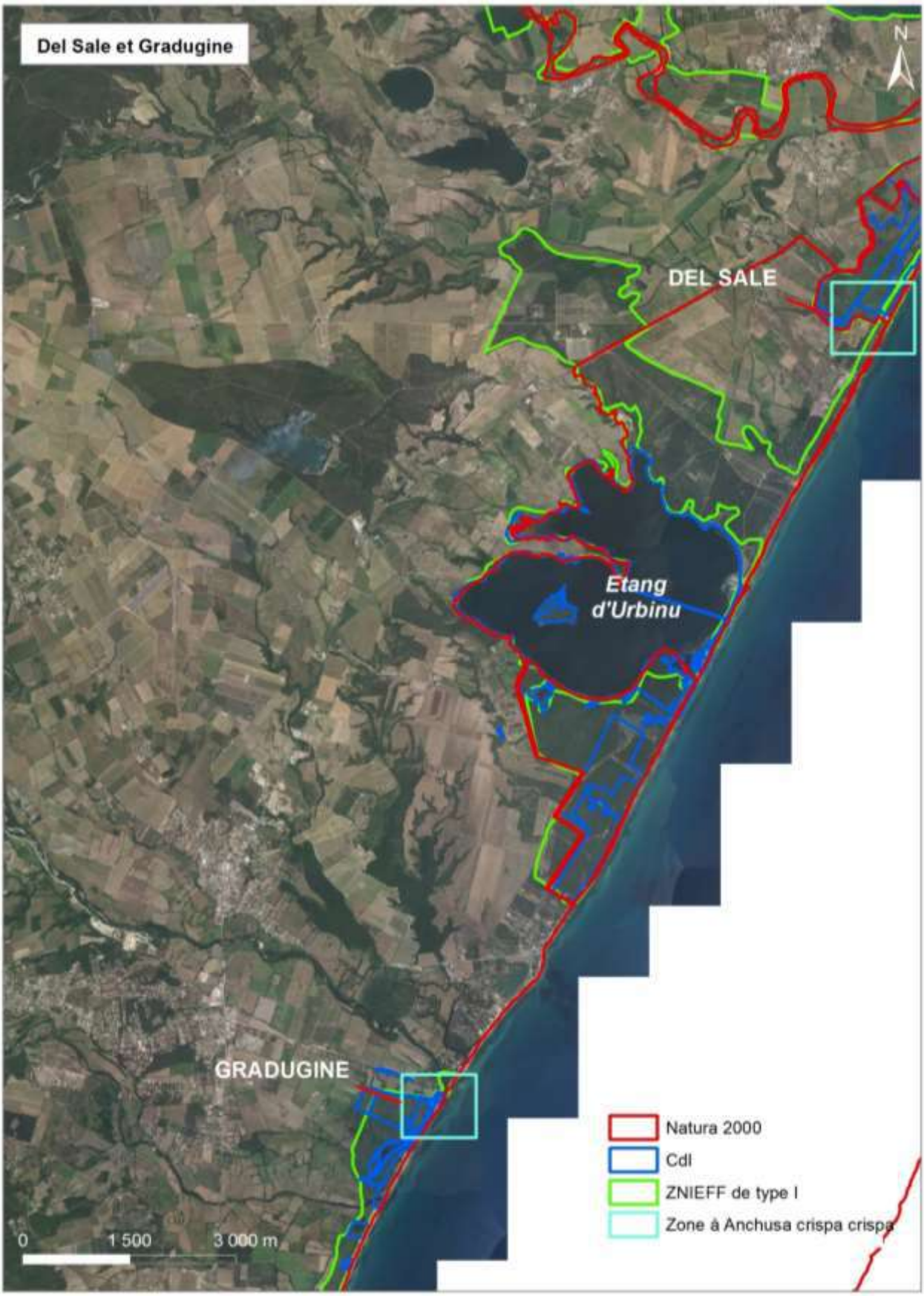

Figure 17. Localisation des sites de Del Sale et Gradugine

Figure 18. Del Sale

Ainsi, à l'heure actuelle, la population semble se maintenir, l'aire de présence a légèrement augmenté, de même que le nombre d'individus.

• **Gradugine** (commune de Prunelli di Fiumorbu)

127 plants ont été introduits sur 2 zones distinctes (figures 17 et 21) :
- zone 1 (100 m^2) : 85 plants âgés de 6 mois et 100 graines provenant du site de Cannella,
- zone 2 (25 m^2) : 42 plants âgés de 6 mois provenant de Favona Nord.

Les plantations et le semis ont été réalisés sur le haut du cordon de Gradugine à proximité ou sous les *Tamarix africana*, qui bordent l'étang de Gradugine.

Des suivis réguliers ont été effectués sur les deux populations :

• **ZONE 1** (figures 19 et 21) :
- au printemps 2018, le taux de reprise a été de 88% (dont 86% de plants fleuris),
- lors de la tempête Adrian (29 octobre 2019), les vagues ont atteint la zone de plantation et de semis et de grandes quantités de sable ont été apportées par la mer. Seulement un plant a survécu,
- au printemps 2019, un seul pied-mère était toujours en place et 10 germinations ont été recensées,
- enfin, à partir du printemps 2020, plus aucun individu n'a été revu sur la zone.

Aucun individu issu de semis n'a pu être observé entre 2017 et 2021.

Ainsi, cette opération a été un échec.

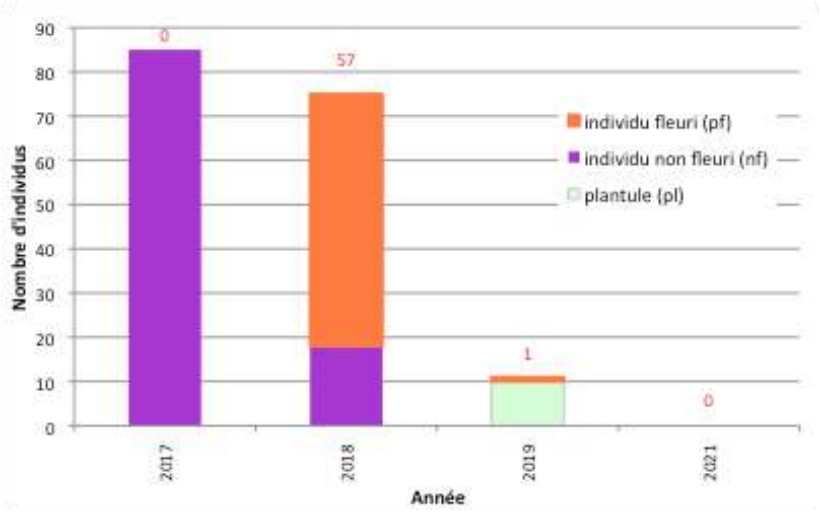

Figure 19. Évolution la population *d'Anchusa crispa* subsp. *crispa* sur la zone 1 du site de Gradugine entre 2017 et 2021.

• **ZONE 2** (figures 17 et 21) :

- au printemps 2018, le taux de reprise a été de 88% (dont 86% de plants fleuris),
- lors de la tempête Adrian (29 octobre 2019), les vagues ont atteint les zones de plantation et de grandes quantités de sable ont été apportées par la mer et ont recouvert la zone,
- au printemps 2019, seuls 3 pieds-mères étaient toujours en place. En revanche 216 germinations ont pu être observées,
- enfin, au printemps 2021, la population comportait 118 individus (6 individus fleuris, 16 adultes non fleuris et 96 germinations).

Figure 20. Évolution de la population *d'Anchusa crispa* subsp. *crispa* sur la zone 2 du site de Gradugine entre 2017 et 2021.

Pour l'heure, la population d'*Anchusa crispa* subsp. *crispa* se maintient dans la zone 2 (figure 21), mais elle n'est constituée que d'un faible nombre d'individus reproducteurs et de nombreuses germinations, dont beaucoup ne survivront pas à la sècheresse estivale. Par ailleurs : 1/ le secteur est régulièrement fréquenté, durant la saison estivale par le public désireux de se rendre en bord d'étang, 2/ la végétation rudérale, qui pousse dans les trouées de la tamariçaie, peut concurrencer le taxon et notamment gêner la croissance des plantules, 3/ le cordon littoral peut être entièrement recouvert par la mer lors des tempêtes exceptionnelles. La pérennité de cette population n'est pas assurée.

Pour tenter de limiter l'impact des passages sur la station, des bois flottés ont été posés, au printemps 2021, autour des plants d'*Anchusa* pour les protéger du piétinement et maintenir une certaine humidité.

Figure 21. Gradugine, localisation des *Anchusa crispa* subsp. *crispa* en 2021

• **Minaccia** (commune d'Ajaccio)

Cette population introduite en 1997 sur le site de Minaccia, probablement par un apport involontaire d'akènes, se maintient depuis près de 25 ans. Plus de 108 individus ont été dénombrés en 2018 ; 96 (dont 79 fleuris) en 2019 et 82 (dont 8 fleuris) en 2020. En revanche, elle n'était constituée, au printemps 2021, que de 15 individus, dont seulement 3 fleuris (figure 22). La population se trouve en limite de périmètre Natura 2000 et est classée en ZNIEFF de type I. La station n'est pas gérée.

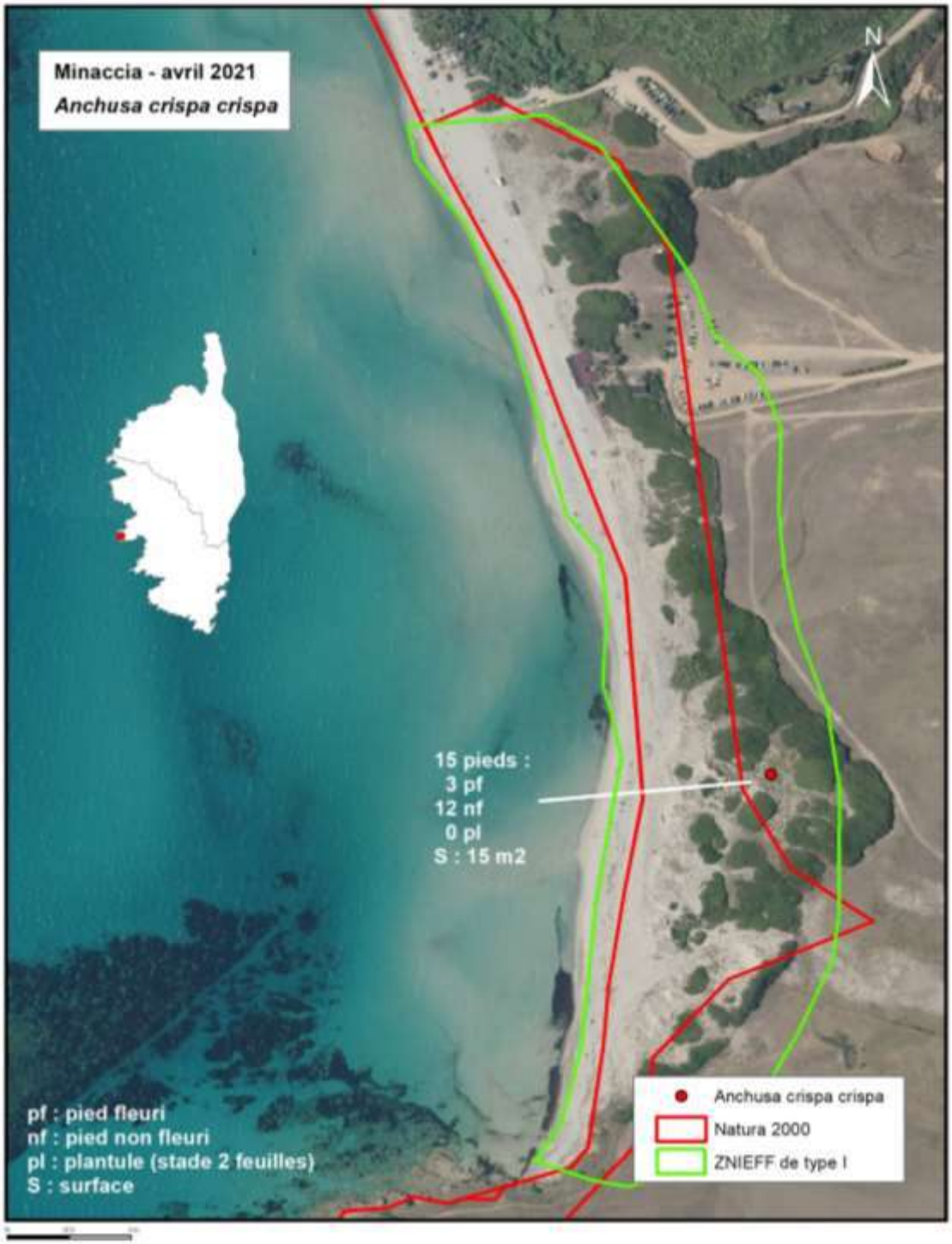

Figure 22. Minaccia

- *Anchusa crispa* subsp. *valincoana* (figures 23 à 30)

Anchusa crispa subsp. *valincoana* est un taxon endémique de Corse, uniquement présent dans le golfe du Valincu. Il compte actuellement 4 populations : deux petites populations au nord du golfe (Cala Piscona et Cappicciolu) et 2 populations plus importantes au sud (Capu Laurosu et Portigliolu). La petite population de Campitellu (14 individus sur quelques mètres carrés), découverte en 1987 (Piazza & Paradis 1988 ; Conrad *& al.*, 1989) n'a plus été revue depuis 1999 et son habitat, déjà relictuel lors de sa découverte, n'est plus présent.

• Nord du golfe du Valincu : Cala Piscona et Cappicciolu (figure 23 à 26)

Cala Piscona (commune d'Olmeto) (figures 23 et 24)

• Présentation du site.

Le cordon littoral de Cala Piscona (Paradis & Piazza, 1988), d'une superficie d'environ 2 hectares, est constitué dans ses trois-quarts sud-est de sables fins à grossiers et dans son quart nord-ouest de sables grossiers et de graviers. Une dune, peu active actuellement, colonisée par des oyats, est présente à l'extrémité sud-est du site et les oyats se retrouvent également, mais sur quelques mètres carrés, dans la partie centrale du cordon littoral. Un petit ruisseau temporaire aboutit à l'extrémité nord-ouest de la plage et une microfalaise sépare presque toute la plage *sensu stricto* de l'arrière-plage recouverte de végétation.

Le site a subi assez peu d'impacts anthropiques. Les constructions alentours sont peu nombreuses et une seule piste aboutit à l'extrémité sud-est de la plage. Celle-ci ne compte au voisinage de la mer qu'un nombre très restreint de places de stationnement. La plage n'est donc pas très fréquentée. Néanmoins, on constate : 1/ une fragmentation des oyats au niveau de l'entrée du site, car la zone est le principal point d'accès à la plage et 2/ une expansion de certaines espèces exotiques envahissantes (*Atriplex halimus*, dans la partie nord-ouest du cordon, et *Carpobrotus edulis,* dans la partie sud-est). De plus, de jeunes pins (*Pinus pinaster*), provenant des plantations présentes en arrière du site, ont tendance à coloniser la zone à oyats de la partie sud-est du site.

Le site a été intégré au réseau Natura 2000 (FR 9400594 « Sites à *Anchusa crispa* de l'embouchure du Rizzanese et d'Olmeto »), et il est classé en ZNIEFF de type I. Les deux périmètres se recoupent (figure 24).

Le Conservatoire d'espaces naturels de Corse (CENC) qui dispose, depuis plusieurs années, d'une AOT sur le DPM à l'extrémité sud-est du site, n'a pas fait de demande d'AOT cette année (2021), car il n'a pas, pour l'heure, été reconduit dans ses missions d'animateur du site Natura 2000 (figure 24).

• Tendances évolutives de la station *d'A. crispa* subsp. *valincoana*.

Sur ce site, *Anchusa crispa* subsp. *valincoana* occupe, aujourd'hui, un espace assez réduit et fractionné, d'un peu plus de 200 m^2. Il était d'environ 1 500 m^2 dans les années 1990 (figure 24). Le taxon est localisé dans (ou à proximité) des zones à oyats de l'extrémité sud-est et de la partie centrale du site. Contrairement à ce que l'on pouvait observer par le passé, il est quasiment absent dans la mosaïque : groupement chaméphytique à *Helichrysum italicum* subsp. *italicum*/ groupements thérophytiques des *Malcolmietalia ramosissimae* Rivas Goday 1978.

Les effectifs peuvent être relativement importants. 1 152 individus en 2009. Mais, depuis les années 2000, le nombre d'individus reproducteurs n'a jamais dépassé les 300. Après les tempêtes de 2009-2010, les effectifs ont fortement chuté, puis se sont plus ou moins reconstitués. Ils restent assez variables d'une année sur l'autre suivant les conditions climatiques. En 2021, l'effectif total est de 300 individus dont, seulement 59 individus reproducteurs, répartis sur deux secteurs disjoints (figure 23).

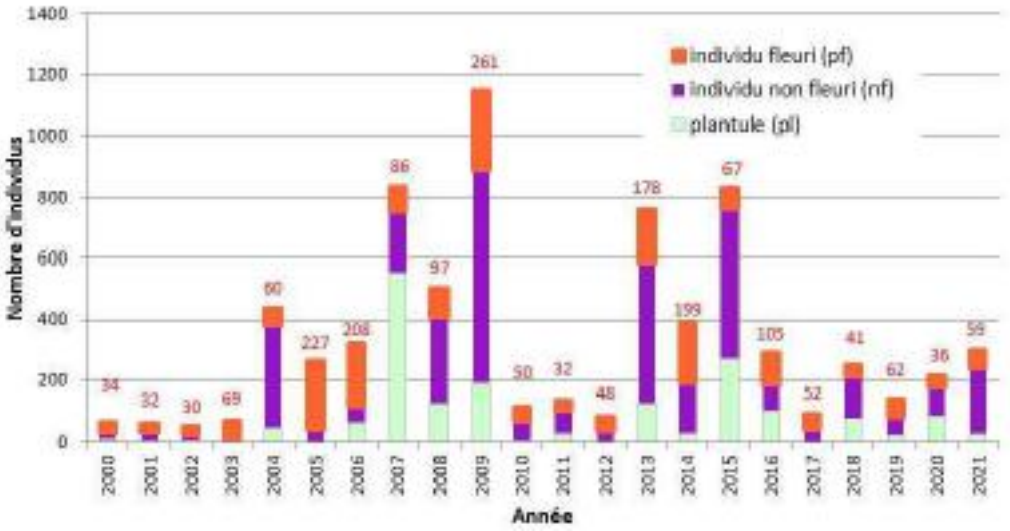

Figure 23. Evolution de la population *d'Anchusa crispa* subsp. *valincoana* sur le site de Cala Piscona entre 2000 et 2021.

• Problématiques actuelles :

• Le site est relativement peu fréquenté et peu urbanisé. Néanmoins, on observe un fractionnement de la population d'*Anchusa crispa* subsp. *valincoana*. Une des causes de cette régression pourrait être une modification de l'hydrologie du substrat, liée à la canalisation des eaux de ruissellement en bord de route, en amont du site. Il semble aujourd'hui difficile de retourner à un état antérieur.

• Bien qu'actuellement, ce ne soit pas un problème majeur sur ce site, certaines espèces ornementales se développent aujourd'hui de façon importante sur le cordon littoral. Il s'agit essentiellement d'*Atriplex halimus* et de *Carpobrotus edulis.* Des campagnes d'éradication ou de limitation de ces taxons sont à envisager. Les jeunes pins maritimes, présents dans la zone à oyats de l'extrémité sud-est du site, seront également à éradiquer pour éviter qu'ils ne concurrencent les espèces du fourré littoral (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata, Pistacia*

lentiscus…), les oyats et *Anchusa crispa* subsp. *valincoana*. Le foncier devra être vérifié. Si les parcelles se trouvent sur le DPM, une AOT devra être demandée par le gestionnaire pour les secteurs concernés et le cahier des charges de l'AOT devra intégrer l'autorisation d'intervention sur les espèces exotiques envahissantes. Si elles se trouvent sur des terrains privés, il sera nécessaire d'établir des conventions de gestion entre le gestionnaire et les propriétaires privés laissant au premier une maîtrise d'usage pour conduire ces mesures de gestion.

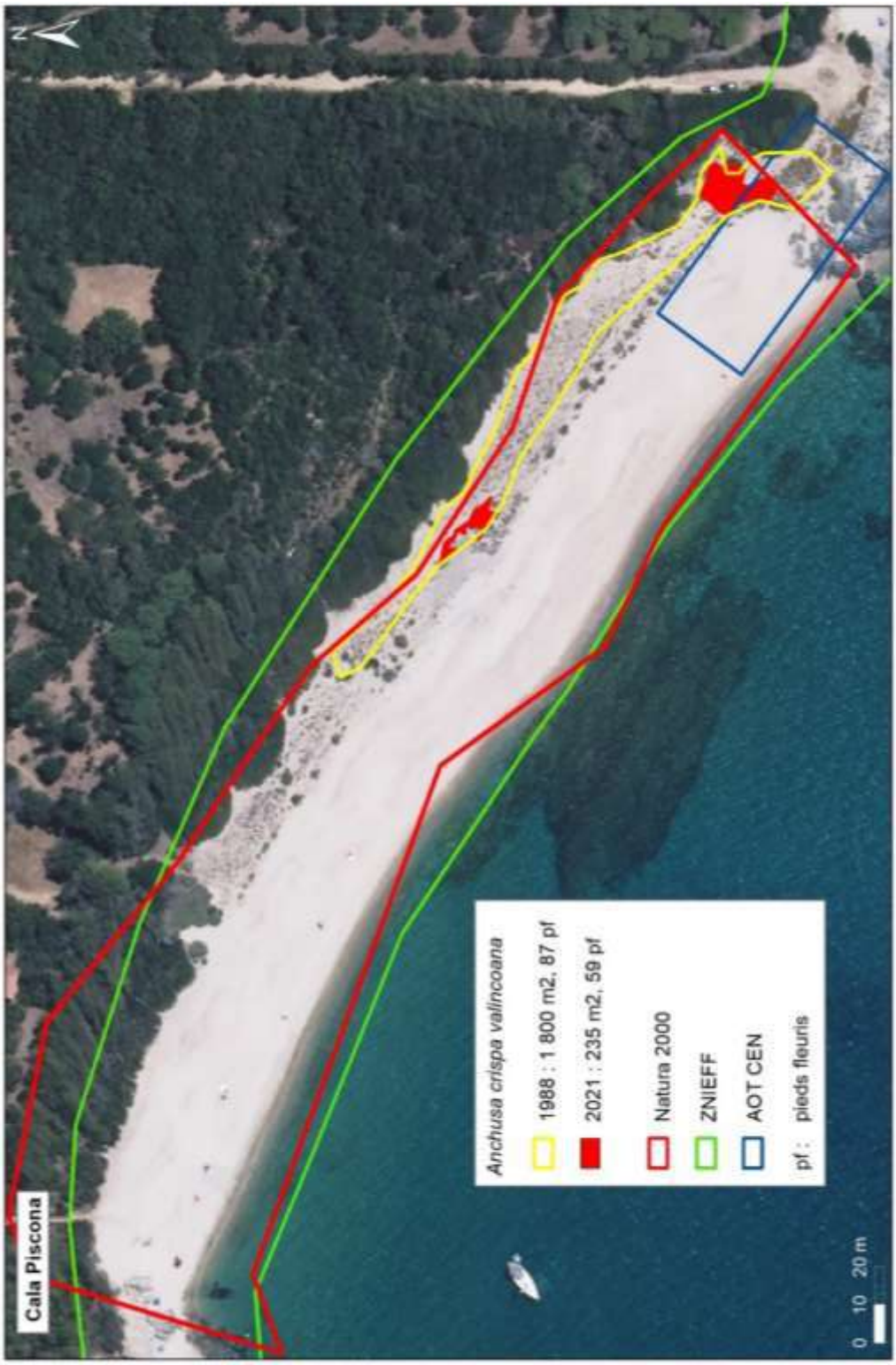

Figure 24. Cala Piscona

à l'extrémité sud-est du site, pour canaliser le public et limiter les passages sur le haut du cordon (Fleuriau *& al.*, 2021). Plusieurs passages, qui entaillaient le cordon, ont été supprimés, pour n'en laisser qu'un, situé à l'extrémité sud-est du site, où *Anchusa crispa* subsp. *valincoana* n'est pas présente. Ces aménagements permettent de limiter : 1/ l'impact du piétinement sur les oyats, et 2/ le fractionnement de cette dune peu active. Ils devront être entretenus.

Cappicciolu (commune d'Olmeto) (figures 25 et 26)

• Présentation du site.

Le site de Cappicciolu est constitué d'un petit cordon sableux d'environ 1,2 hectares. Le milieu a été très fortement modifié depuis les années 1990. L'arrière du cordon a été urbanisé (restaurant avec piscine, villas, plantations d'espèces ornementales…). Des blocs de pierre et de l'arène granitique ont été apportés sur l'extrémité sud-est du cordon, ce qui a détruit les quelques oyats présents sur le site et une partie de la station d'*Anchusa crispa* subsp.*valincoana*. Une partie du fourré littoral a été rabattue pour accroître la vue sur la mer. Enfin, la moitié nord-ouest du cordon est envahie par de nombreux *Atriplex halimus* et plus ponctuellement par *Carpobrotus edulis.*

Le cordon littoral, très dégradé par la fréquentation et les aménagements divers, a été clôturé, et des platelages ont été installés en 2008 pour préserver la population d'*A. crispa*. Ces aménagements, d'un montant de près de 28 000 €, ont été financés par la DREAL de Corse.

Le site a été intégré au réseau Natura 2000 (FR 9400594 « Sites à *Anchusa crispa* de l'embouchure du Rizzanese et d'Olmeto »), et il est classé en ZNIEFF de type I. Les deux périmètres se recoupent (figure 26). Le CENC ne dispose pas d'AOT sur ce site.

• Tendances évolutives de la station *d'A. crispa* ,subsp. *valincoana*.

A Cappicciolu, *Anchusa crispa* subsp. *valincoana* occupe, aujourd'hui, un espace vraiment très réduit de quelques mètres carrés (figure 26). Il était d'environ 700 m^2 dans les années 1990. Le taxon est localisé dans le tiers sud-est du cordon entre les lattes d'un platelage et dans (ou contre) les ganivelles. Les aménagements importants réalisés sur ce site n'ont pas permis à l'espèce de se développer. Au contraire, si une augmentation de la population a été constatée après les travaux, entre 2006 et 2009 (jusqu'à 387 individus, dont 95 individus reproducteurs), l'effectif n'a fait que décroître après les tempêtes de 2009-2010 (figure 25). En 2021, l'effectif total est de 14 individus, dont 11 individus reproducteurs, répartis sur deux secteurs disjoints (figure 25). Cette population pourrait disparaître à très court terme, car les conditions environnementales du site ne semblent plus favorables au taxon.

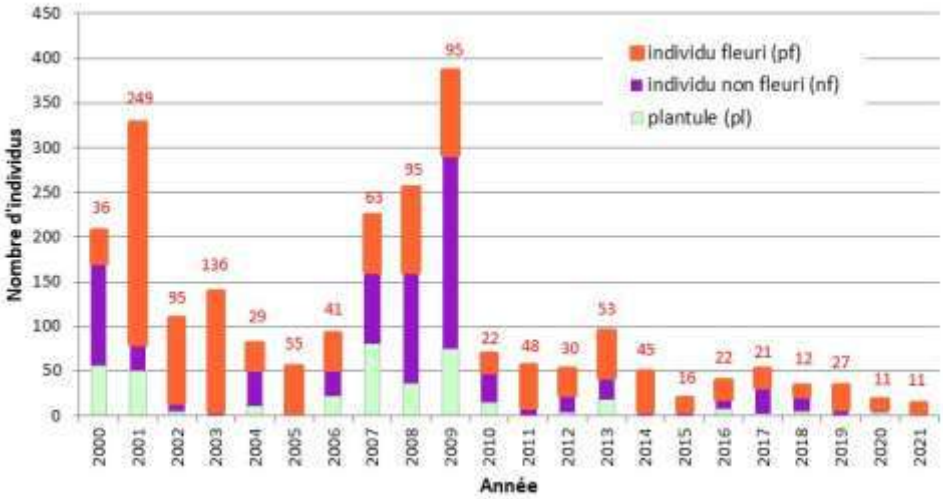

Figure 25. Évolution de la population *d'Anchusa crispa* subsp. *valincoana* sur le site de Cappicciolu entre 2000 et 2021.

• Problématiques actuelles :

• Malgré les investissements importants réalisés en 2008 sur ce site, la population d'*Anchusa crispa* subsp. *valincoana* ne cesse de décroître et semble aujourd'hui vouée à disparaître. Des phénomènes environnementaux, notamment une modification de l'hydrologie du substrat (comme pour le site de Cala Piscona) et un accroissement des phénomènes de type catastrophique (tempêtes, sècheresses…) peuvent être invoqués. À cela s'ajoutent : 1/ la nature privée du foncier, 2/ l'artificialisation d'une partie du site, 3/ la forte pression liée aux activités touristiques. Par ailleurs, en l'absence de réelle maîtrise d'usage, l'animateur du PNA (CENC) a souvent été démuni et les actions de gestion ont été limitées, d'autant que les relations avec les propriétaires du foncier peuvent être conflictuelles. Suite à une réunion sur site avec les membres du comité de pilotage du PNA et du site Natura 2000 et les propriétaires du foncier (29 mars 2021), les équipements dégradés et dangereux pour le public ont été démontés par le CENC début juin 2021. Les équipements encore en bon état, et où se trouvent les pieds d'*Anchusa* restants, ont été conservés (à l'exception des platelages). De nouveaux investissements sur ce site ne semblent pas pertinents en l'état actuel des choses. En revanche, il faudrait pouvoir accroître le suivi de cette population pour 1/ prévenir les dégradations et les débordements liés aux activités touristiques, 2/ tenter de maintenir, voire d'accroître la population si l'on veut la sauvegarder, mais cela devra passer par du « jardinage » (matérialisation ou mise en protection individuelle des plants pour éviter le piétinement, suivi individuel et régulier, maintien de l'humidité du substrat pour favoriser la survie des plantules et des pieds adultes…).

• Bien qu'actuellement, ce ne soit pas un problème majeur sur ce site, certaines espèces ornementales se développent aujourd'hui de façon importante dans la partie nord-ouest du cordon littoral où se trouve certaines années *Anchusa crispa* subsp. *valincoana* et limitent d'autant son habitat. Il s'agit essentiellement d'*Atriplex halimus* et de *Carpobrotus edulis.* Des campagnes d'éradication ou de limitation de ces taxons seraient à envisager. Mais, le foncier est privé. Il faudrait donc l'accord du propriétaire pour engager cette mesure.

Figure 26. Cappicciolu

• Sud du golfe du Valincu : Capu Laurosu et Portigliolu (figures 27 à 30)

Capu Laurosu (commune de Propriano) (figures 27 et 28)

• Présentation du site.

Le site de Capu Laurosu est constitué d'un cordon de sables grossiers, d'une quinzaine d'hectares situé en rive droite du Rizzanese. Bien que non urbanisé, il a subi pendant plusieurs décennies de nombreux impacts anthropiques (circulation et stationnement anarchiques, création de pistes de moto-cross et de quads, présence importante d'espèces exotiques envahissantes, principalement *Carpobrotus edulis*, dégradation de la végétation…).

Après de longues années de négociation, le site a été acquis, en 2015, par le Conservatoire du littoral (Cdl). Sa restauration écologique et paysagère, entre 2018 et 2019, a permis de supprimer la circulation et le stationnement des véhicules sur le cordon littoral, de canaliser le public et de restaurer les milieux dégradés. Une vaste campagne d'éradication d'espèces exotiques envahissantes a également été engagée.

Le site a été intégré au réseau Natura 2000 (FR 9400594 « Sites à *Anchusa crispa* de l'embouchure du Rizzanese et d'Olmeto »). Il bénéficie d'un Arrêté préfectoral de protection de biotope (Arrêté n° 16-0013 du 15 décembre 2015), et il est classé en ZNIEFF de type I.

• Tendances évolutives de la station *d'A.crispa* subsp. *valincoana*.

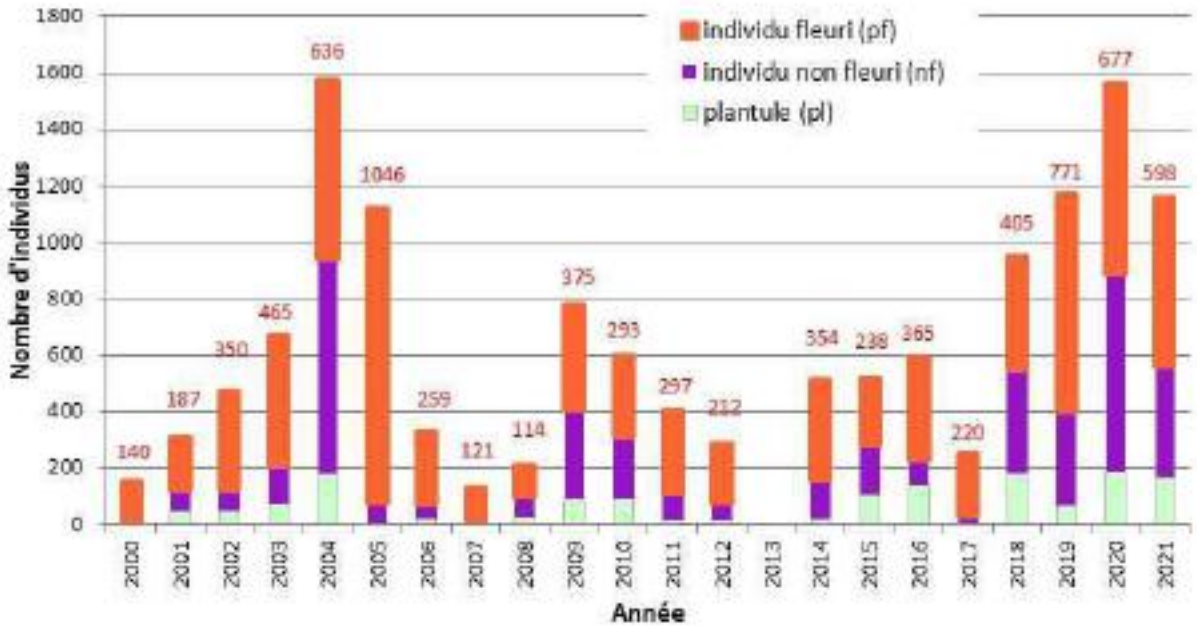

Figure 27. Évolution de la population *d'Anchusa crispa* subsp. *valincoana* sur le site de Capu Laurosu entre 2000 et 2021 (l'année 2013 est manquante).

Bien que récents, les travaux de réhabilitation du site semblent avoir un impact positif sur l'une des plus importantes sous-populations d'*Anchusa crispa* subsp. *valincoana* du golfe du Valincu. Des suivis détaillés réalisés avant et après travaux (Daniel, 2018b ; Piazza & Paradis, 2019 ; Paradis & Piazza, 2020 ; Piazza, 2020), montrent depuis trois ans une augmentation importante de la population et notamment du nombre de pieds reproducteurs (figure 27).

L'aire de présence de l'espèce sur le site reste pour l'instant fragmentée, mais elle semble commencer à s'étendre, notamment dans la partie nord du site (figure 28).

• Problématiques actuelles :

• Les travaux engagés par le Conservatoire du littoral sur le cordon littoral ont été très bénéfiques. La végétation commence à se reconstituer, le gestionnaire du site (la Collectivité de Corse) poursuit l'arrachage des repousses et des germinations de *Carpobrotus edulis* et le suivi régulier du site. Néanmoins, quelques ajustements restent à faire :
1/ par le passé, la fréquentation était répartie sur l'ensemble du site. Aujourd'hui, le stationnement le plus proche de la plage se trouve à l'extrémité sud du site, près de l'embouchure du Rizzanese, ce qui concentre les flux sur ce secteur. On observe ainsi, une réduction de l'aire de présence d'*Anchusa crispa* subsp. *valincoana* sur certaines zones. Cette réduction est actuellement peu importante et assez ponctuelle. Mais, il conviendra d'être vigilant, de surveiller l'évolution des pratiques sur les secteurs les plus sensibles et de canaliser, si besoin, le public. Le Cdl envisage une intervention après la saison estivale 2021, si cette tendance se poursuit,
2/ L'arrachage des *Carpobrotus edulis* a favorisé, sur quelques zones à *Anchusa,* le développement d'une végétation rudérale relativement haute et dense qui pourrait concurrencer les *Anchusa*. Là encore, un suivi régulier sera nécessaire pour surveiller l'évolution de la végétation et ouvrir le milieu si besoin.

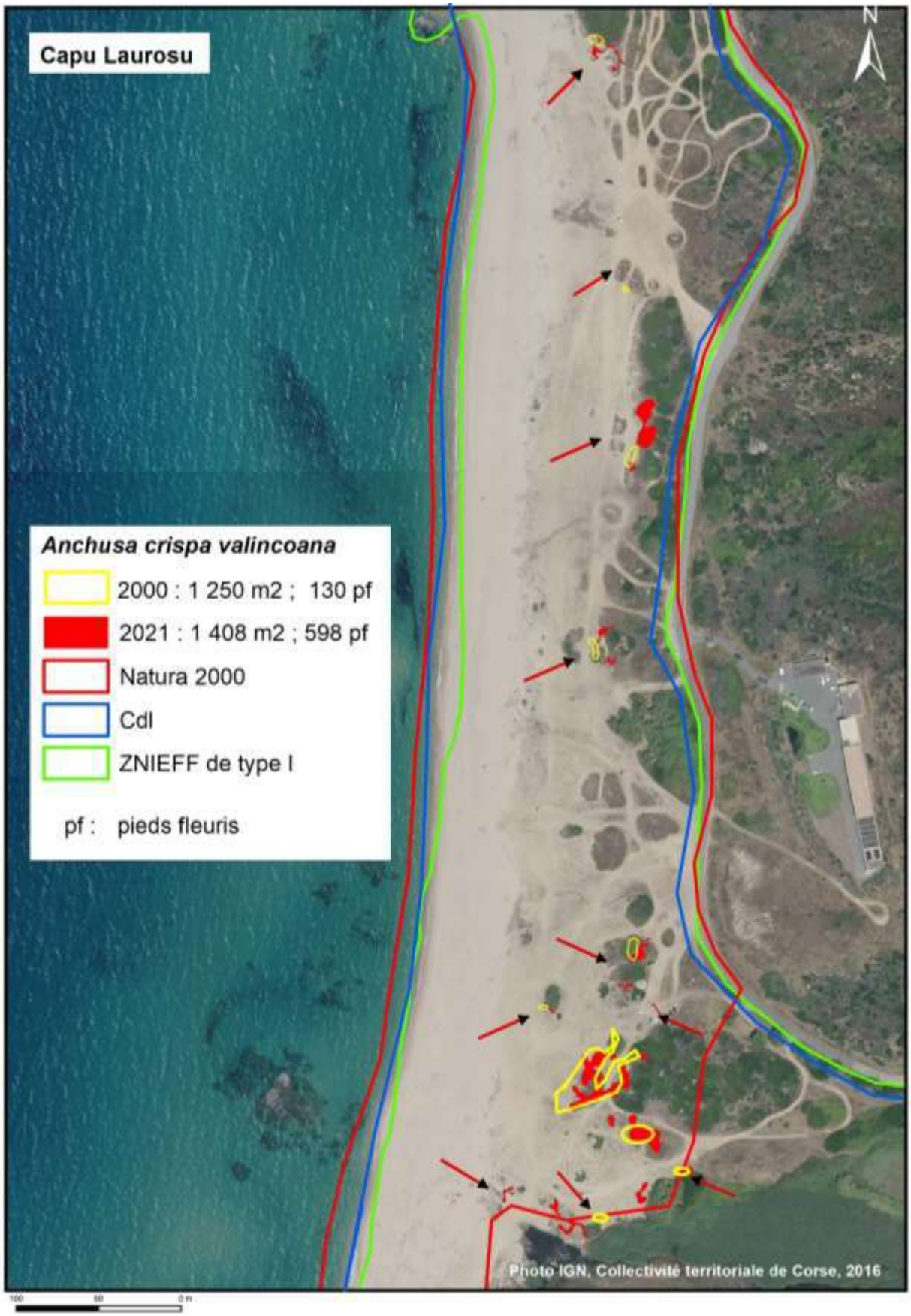

Figure 28. Capu Laurosu

Portigliolu (commune de Propriano) (figures 29 et 30)

• Présentation du site.

Portigliolu se trouve en rive gauche du Rizzanese (figure 30). Il s'agit d'un cordon de sables grossiers, d'environ 2 km de longueur, qui isole la basse plaine de la mer. Une dune est présente à son extrémité sud.

Le site est essentiellement fréquenté dans sa partie méridionale, où se trouve un club de voile, installé sur le haut du cordon et, un peu plus au nord, un bar-restaurant (« le Robinson ») aujourd'hui à l'abandon et à l'état de ruine (figure 30). A l'arrière du cordon, dans les deux tiers nord du site, la basse plaine est dédiée aux activités traditionnelles (élevage, culture).

Dans son ensemble, le site est donc assez peu soumis aux dégradations d'origine anthropique. Néanmoins, le haut du cordon est utilisé pour l'entraînement des chevaux. Une piste d'environ 4-5 m de large entaille la végétation du cordon sur près d'1 km de long. Cette activité n'impacte que peu ou pas *Anchusa crispa* subsp. *valincoana*. Mais, elle est très préjudiciable à la végétation littorale, et peut-être également au petit gravelot (*Charadrius dubius*), espèce protégée au niveau national, qui niche sur les hauts de plage, et notamment sur ce secteur.

Le site a été intégré au réseau Natura 2000 (FR 9400594 « Sites à *Anchusa crispa* de l'embouchure du Rizzanese et d'Olmeto »). Il bénéficie d'un Arrêté préfectoral de protection de biotope (Arrêté n° 16-0013 du 15 décembre 2015), et il est classé en ZNIEFF de type I. Le Conservatoire du littoral (Cdl) possède quelques parcelles au sud de l'embouchure du Rizzanese, gérées par les agents de la Collectivité de Corse (figure 30). Par ailleurs, le Cdl, avec l'accord du Conseil des Rivages et de la commune de Propriano, a lancé une procédure d'expropriation sur les parcelles du Robinson (9,5 ha) (figure 30).

Le CENC, qui disposait depuis plusieurs années d'une AOT sur le DPM au niveau du lieu-dit Lisciarella pour s'occuper de la gestion courante, n'a pas fait de demande d'AOT cette année (2021), car il n'a, pour l'heure, pas été reconduit dans ses missions d'animateur du PNA et du site Natura 2000.

• Tendances évolutives de la station *d'A. crispa* subsp. *valincoana*.

La population d'*Anchusa crispa* subsp. *valincoana* sur le site de Portigliolu est importante : 3 346 individus en moyenne sur le 20 dernières années, dont 2 000 individus reproducteurs. Il s'agit de la plus importante population de l'île. Contrairement aux autres sites où les comptages sont annuels, les comptages exhaustifs ne sont réalisés que tous les trois ans. Dans le passé, de fortes tempêtes et des crues importantes ont eu pour conséquence une diminution drastique des effectifs (notamment après les évènements catastrophiques de 1993 et 1999). Mais, la population s'est reconstituée, et ces évènements ont probablement favorisé la dissémination des semences sur le site et donc l'accroissement de l'aire de présence du taxon au cours des vingt dernières années. Comme on peut le voir sur la figure

30, il est aujourd'hui présent de façon quasi continue sur l'ensemble du site. Les effectifs peuvent être fluctuants et l'aire de présence peut varier ponctuellement, mais l'espèce n'est pas menacée sur ce secteur. En 2021, 3 628 individus ont été recensés (1 683 individus reproducteurs, 1 861 individus non fleuris et 84 plantules) (figure 29).

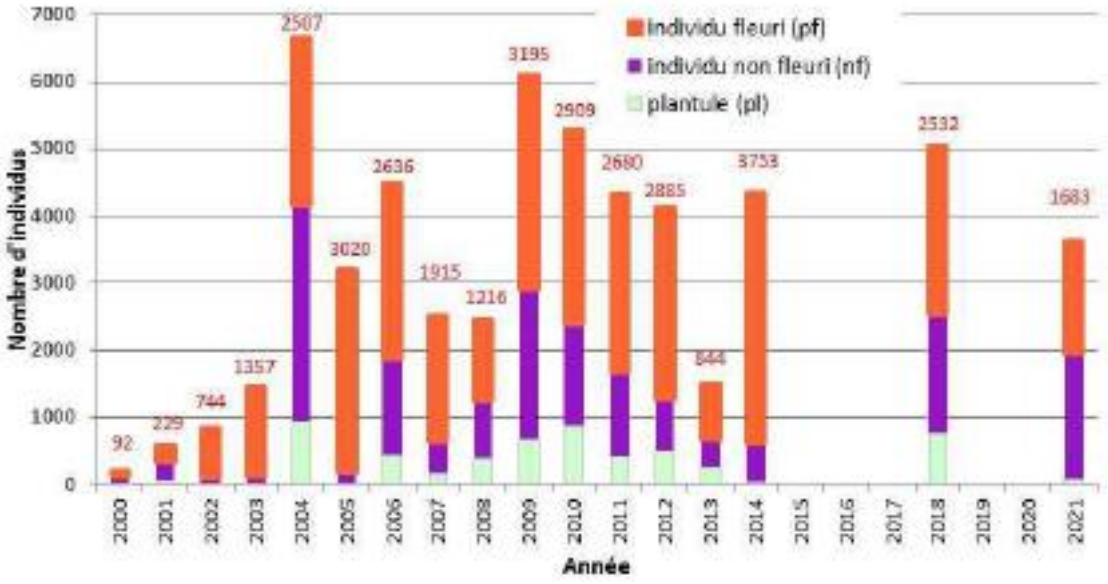

Figure 29. Évolution de la population *d'Anchusa crispa* subsp. *valincoana* sur le site Portigliolu entre 2000 et 2021 (depuis 2014 le comptage exhaustif n'est fait que tous les 3 ans).

• Problématiques actuelles :

Bien que les stations d'*Anchusa crispa* subsp. *valincoana* ne soient globalement pas menacées, certaines améliorations pourraient être bénéfiques au taxon. Il conviendrait ainsi :

1/ de finaliser la procédure d'expropriation du Robinson et de réaménager le site (démolition du bâtiment en ruine, en prenant soin de préserver la population d'*Anchusa* présente autour du bâtiment ; arrachage des *Carpobrotus edulis* pour accroître son aire de présence). Il conviendra également de veiller à ce que le(s) projet(s) (aménagements divers, base de surveillance SNSM…) et la surfréquentation qu'ils pourraient induire, n'affectent pas la préservation du taxon et de ses habitats,

2/ de préserver les populations d'*Anchusa* présentes à l'arrière du club de voile (partie sud du site) en mettant en œuvre le projet d'aménagement proposé par le CENC en 2017. Ce dernier comprend : l'installation d'une signalétique et d'une mise en défens constituée de plots et de cordes (mais pour cela l'obtention d'une AOT sera nécessaire) ; la suppression de jeunes pins maritimes pour éviter la concurrence avec la végétation littorale,

3/ au niveau de la partie nord du site (lieu-dit Lisciarella), un éleveur de bovins exploite les parcelles situées sur le sommet du cordon littoral et dans la basse plaine. Cette activité semble très favorable à *A. crispa.* Les bovins enrichissent le sable en matière organique par leurs bouses. Leurs déplacements, en aérant le sable, favorisent la minéralisation de cette matière organique. De plus, en broutant les infrutescences, ils peuvent disséminer des akènes.

Néanmoins, l'éleveur dépose son foin et nourrit son bétail, pour partie, sur le sommet du cordon, au niveau de certaines stations à *Anchusa*. Par ailleurs, la lisière entre le sable du cordon et la basse plaine est souvent envahie par des espèces rudérales hautes et denses (*Raphanus raphanistrum* notamment). Pour en limiter l'expansion, l'éleveur gyrobroie ces bordures. Cette année une vingtaine de gros individus d'*Anchusa* a été impacté (mais aucun n'a été complètement détruit). Un dialogue devra être engagé avec l'agriculteur pour favoriser les bonnes pratiques sur les secteurs les plus sensibles.

Enfin, les clôtures sont en très mauvais état et nécessiteraient d'être refaites, et le site débarrassé des restes d'anciennes clôtures, aujourd'hui au sol (barbelés, piquets).

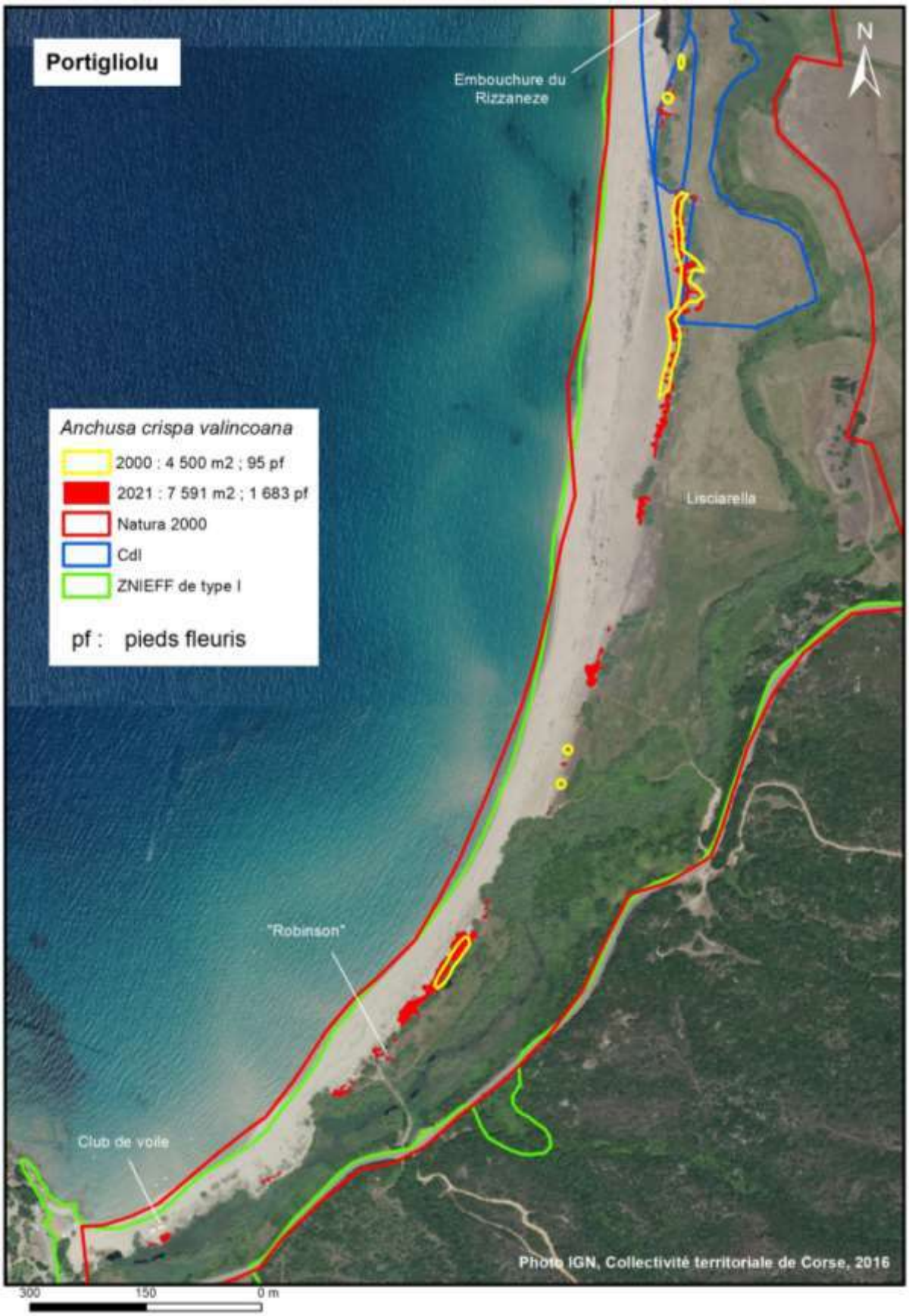

Figure 30. Portigliolu

• Synthèse des données relatives à l'état de conservation des deux taxons

La détermination de l 'état de conservation des taxons s'est appuyée sur la grille d'analyse de la circulaire DEB/PEVM n°09-04 du 8 septembre 2009 relative au programme de réalisation de nouveaux plans nationaux d'actions en 2010 et sur les compléments méthodologiques à la circulaire du 3 octobre 2008, annexe C.

Dans le tableau 3 est récapitulé l'état de conservation de la subsp. *crispa*, qui est considéré comme « **défavorable mauvais** ». A cela, plusieurs raisons : 1/ l'aire de présence pour cette sous-espèce a diminué de plus de 60% en 30 ans. Elle est très morcelée et le taxon ne dispose que de très peu de possibilité d'extension. La création de 3 nouvelles populations n'a pas, pour l'heure, augmenté de façon significative l'aire de présence du taxon, 2/ l'effectif de cette sous-espèce est assez variable d'une année sur l'autre, mais, il ne dépasse pas les 500 individus reproducteurs et la courbe des tendances montre une légère diminution entre 2000 et 2021 (figure 6), 3/ ses habitats sont dégradés et relictuels (surtout sur le site de Favona). Enfin, même si certaines évolutions semblent pouvoir bénéficier au taxon (dynamique de reconquête du DPM de la partie nord du site de Favona, implication des différents acteurs), de nombreuses pressions subsistent sur les sites en lien notamment avec les activités économiques.

Dans le tableau 4 est récapitulé l'état de conservation de la subsp. *valincoana*, qui est considéré comme « **défavorable inadéquat** », car : 1/ son aire de répartition et ses effectifs sont globalement considérés comme stables en raison de la présence des deux plus importantes stations d'*A. valincoana* du sud du golfe du Valincu, mais ils diminuent de façon importante au nord du golfe, et notamment à Cappicciolu, 2/ l'état des habitats, favorable sur les stations du sud du golfe, est défavorable sur les stations du nord du golfe. Ainsi, le taxon n'est globalement pas menacé de disparition et semble pouvoir se maintenir sur les stations du sud du golfe, mais il pourrait disparaître à court ou moyen terme sur les stations du nord du golfe.

• ***Anchusa crispa* subsp. *crispa***

Paramètre	ÉTAT DE CONSERVATION			
	Favorable	**Défavorable inadéquat**	**Défavorable mauvais**	***Indéterminé***
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ou aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Éffectif	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ET effectif < population de référence favorable OU effectif plus de 25 % en dessous de la population de référence favorable OU reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Évaluation globale de l'état de conservation	Tout vert, ou trois verts et un «indéterminé»	Un orange ou plus mais pas de rouge	Un rouge ou plus	Deux « indéterminé» ou plus combinés avec du vert, ou tout «indéterminé»

Tableau 3. Etat des données relatives à l'état de conservation de la subsp. *crispa* (d'après la grille d'analyse de l'état de conservation des espèces (Annexe C) de la circulaire DEB/PEVM n° 09-04 du 8 septembre 2009).

• ***Anchusa crispa* subsp. *valincoana***

Paramètre	ÉTAT DE CONSERVATION			
	Favorable	**Défavorable inadéquat**	**Défavorable mauvais**	***Indéterminé***
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ou aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Éffectif	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ET effectif < population de référence favorable OU effectif plus de 25 % en dessous de la population de référence favorable OU reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison (le taxon semble viable sur le long terme, mais les stations du nord du golfe pourraient disparaître à court terme).	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Évaluation globale de l'état de conservation	Tout vert, ou trois verts et un «indéterminé »	Un orange ou plus mais pas de rouge	Un rouge ou plus	Deux « indéterminé» ou plus combinés avec du vert, ou tout «indéterminé»

Tableau 4. Etat des données relatives à l'état de conservation de la subsp. *valincoana* (d'après la grille d'analyse de l'état de conservation des espèces (Annexe C) de la circulaire DEB/PEVM n° 09-04 du 8 septembre 2009).

1.8. INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES OCCUPÉS PAR LES DEUX TAXONS

pp : pour partie ; nr : non renouvelé en 2021

	Protection réglementaire et/ou contractuelle		Protection foncière			Convention propriétaire/ CENC	ZNIEFF de type I
	Natura 2000	**APPB**	**Cdl**	**Commune**	**AOT (CENC)**		
A. crispa* subsp. *crispa							
Cannella	X (pp)				x		x
Favona					x (pp)		
Del Sale	x		x				x
Gradugine	x		x				x
Minaccia	x						x
A. crispa* subsp. *valincoana							
Cala Piscona	x	à l 'étude		x (pp, piste d'accès)	nr	Convention orale	x
Cappicciolu	x	à l 'étude				x	x
Capu Laurosu	x	x	x				x
Portigliolu	x	x	x (pp)	x (pp)	nr	x (pp)	x

Tableau 5. Aspects réglementaire et foncier des sites.

Le tableau 5, fait la synthèse des aspects réglementaire, foncier et des maîtrises d'usages sur les sites à *A. crispa*.

La maîtrise du foncier et la gestion des sites sont des éléments essentiels pour assurer la préservation des espèces. A l'heure actuelle, deux sites ont été acquis par le Conservatoire du littoral : Capu Laurosu et Portigliolu (pour partie). Ces sites sont gérés par la Collectivité de Corse. Ils sont aménagés et la fréquentation est canalisée. Les populations d'*A. crispa* sont dans un état de conservation favorable.

Le Conservatoire d'espaces naturels de Corse (CENC) dispose depuis plusieurs années d'autorisation d'occupation temporaire (AOT) du domaine public maritime (DPM) à Cannella, Favona (pour partie : Favona Nord), Cala Piscona (pour partie : extrémité sud-est du site, en lien uniquement avec les aménagements d'accès à la plage) et Portigliolu (pour partie : secteur de Lisciarella). Mais, dans la mesure où le DPM n'est pas délimité, des problèmes surviennent régulièrement avec les propriétaires limitrophes. De plus, dans la mesure où les missions d'animation du site Natura 2000 « Sites à *Anchusa crispa* de l'embouchure du Rizzanese et d'Olmeto » du CENC n'ont pas été reconduites, depuis plus d'un an, dans l'attente de la délibération de la CdC concernant le portage du site (ce qui obère toute action d'animation), aucune demande de reconduction d'AOT n'a été faite, en 2021, sur les sites du golfe du Valincu.

Sur les terrains privés, le CENC dispose également de conventions de gestion avec des propriétaires sur les sites 1/ de Portigliolu, 2/ de Cala Piscona (convention orale) et 3/ de Cappicciolu (convention écrite datant de l'aménagement du site en 2008, mais qui devra être actualisée en lien avec les futures mesures de gestion). Mais là encore, le système a ses limites

et les propriétaires privés privilégient leurs intérêts économiques et commerciaux aux dépens de la préservation des espèces, ce qui peut entraîner des tensions avec le gestionnaire.

Au niveau réglementaire, tous les sites, à l'exception de Favona, sont dans un périmètre Natura 2000 :

- FR 9400604 « Station d'*Anchusa crispa* de Cannella »,
- FR 9400594 « Sites à *Anchusa crispa* de l'embouchure du Rizzanese et d'Olmeto (Portigliolu, Capu Laurosu, Cappicciolu, Cala Pisconu).

Néanmoins, il est à noter que la station à *A. crispa* de Cannella, n'est pas entièrement intégrée au périmètre Natura 2000.

Deux sites bénéficient d'un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) (Capu Laurosu et Portigliolu) (arrêté préfectoral n° 16-0013 du 15 décembre 2015 et arrêté ministériel NOR : DEVM1504526A en date du 13 octobre 2015, pour la partie concernant le Domaine public maritime) et pour deux autres sites (Cala Piscona et Cappicciolu) la procédure est à l'étude.

Enfin, tous les sites sont en zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I.

1.9. IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'augmentation du nombre et de l'intensité des tempêtes pourraient avoir un effet très négatif sur la plupart des stations d'*Anchusa crispa*. Les conséquences seraient un recul du trait de côte, qui réduirait l'aire de répartition de l'espèce sur les sites et un recouvrement sableux des stations, lors des tempêtes. Jusqu'à présent, suite aux différents événements catastrophiques survenus au cours des trente dernières années, les populations sont parvenues à se reconstituer, grâce notamment à la banque de graine du sol, mais on peut craindre qu'une augmentation de ces évènements ne finisse par compromettre le renouvellement.

1.10. ASPECTS ÉCONOMIQUES

La plupart des stations d'*Anchusa crispa* sont situées dans des lieux très touristiques. Beaucoup sont sur des terrains privés ou sur le DPM, et ont fait l'objet d'aménagements (tableau 6) : restaurants, résidences de tourisme, paillotes de location de matériel nautique, école de plongée... Ces activités sont génératrices d'emplois, et ont des retombées économiques non négligeables pour leurs exploitants.

La basse plaine du Rizzanese, limitée à l'ouest par le cordon littoral de Portigliolu, a, quant à elle, une vocation agricole, avec principalement du pâturage bovin. Un éleveur exploite le site. Des promenades équestres sont également organisées sur le cordon littoral. Les organisateurs de cette activité sont actuellement soumis à des procédures pour destruction d'espèce protégée, non respect de l'APPB et défaut d'évaluation des incidences Natura 2000 (EIN).

Il est souvent difficile de concilier activité économique et préservation de la flore, car entre,

d'une part, les propriétaires fonciers et les socio-professionnels (tableau 6) et, d'autre part, les pouvoirs publics et le gestionnaire, les intérêts sont fréquemment divergents.

Depuis une dizaine d'années, le CENC, gestionnaire des sites, entretient des relations constantes avec les différents acteurs pour informer, expliquer et tenter de trouver des solutions acceptables par tous. Mais l'équilibre est parfois difficile à trouver et le dialogue souvent difficile.

Site	Activité économique	Aménagement et/ou activité	Date de création
Cala Piscona	aucune		
Cappicciolu	tourisme	• logements locatifs (extrémité SE) • restaurant + piscine (arrière du fourré littoral, partie centrale du site) • douche + dalle béton (au niveau du fourré littoral)	< à 1990 2007 2007
Capu Laurosu	aucune		
Portigliolu	tourisme	• antenne de la base nautique de Propriano le « Locanotic » (extrémité sud, à 100 m de l'embouchure de Portigliolu) • restaurant le « Robinson » (l'activité a cessé en 2009) • promenades équestres	année 2000 antérieur à 1990
	agriculture	• élevage bovin (moitié nord du site, parcelle de Lisciarella). 1 éleveur	
Cannella	tourisme	• restaurant le « Dolce Vita » (extrémité nord) • terrain de camping + snack-bar « le Grand Bleu »	1960-1970 à partir de 1989
Favona	tourisme	• base nautique (au nord du site) (détruite en 2019) • restaurant « U Dragulinu » (nord du site), remplacé par une paillotte en 2021 • restaurant « A Mezza Rena » (nord du site), remplacé par une paillotte en 2021 • restaurant « A Siesta » (partie centrale du site) • location de kayak, pirogue et ballades encadrées "Aqua Vanua" (partie centrale du site) • école de plongée (partie centrale du site) • location de jet et de bateaux (partie centrale du site) • restaurant « A Pineta » (sud du site) • restaurant « La Maison du Pêcheur » (au sud du site)	< 1990 < 1990 < 1990 2007 2008 2008 < à 1990 < à 1990

Tableau 6. Activités économiques sur les sites à *Anchusa crispa.*

Depuis les années 1990, de nombreuses actions de conservation ont été entreprises sur les sites. Le coût estimatif de ces actions est de :

- 239 669 €, entre 1994 et 2009 (voir Piazza, 2012 pour le détail),
- 650 134 €, entre 2012 et 2018 (voir Daniel, 2018 pour le détail).

À cela s'ajoute 24 700 € supplémentaires pour la rédaction du 2ème PNA *Anchusa crispa,* financés à 80% par la DREAL de Corse et à 20% par l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC). Au total, les actions engagées sur les deux taxons s'élèvent *a minima* à 914 503 € entre 1994 et 2021 (ce montant reste estimatif, en l'absence de données complètes et inclut le montant des importants travaux engagés par le Cdl pour la restauration écologique du site de Capu Laurosu).

1.11. RECENSEMENT DE L'EXPERTISE MOBILISABLE EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

• En France :

- **CEN-Corse** : Maison Andreani, 871 Avenue de Borgo - 20 290 BORGO - *tél. 04 95 32 71 63 - Email :* contact@cen-corse.org : gestion courante, mise en œuvre des DOCOB et comptages annuels sur l'ensemble des sites.
- **CBNC** : Avenue Jean Nicoli - 20 250 CORTE - *tél. 04 95 34 55 65 - fax. 04 95 38 84 73 - Emails : piazza@oec.fr, hugot@oec.fr* : rédaction du PNA ; réalisation et financement d'opérations d'introduction de populations ; participation à la publication d'articles scientifiques en collaboration avec différents laboratoires de recherches.
- **PARADIS G.** : 20 000 AJACCIO - *Email : guilhan.paradis@orange.fr* : spécialiste des taxons et auteur de nombreux travaux et publications.
- **QUILICHINI A.** : chargée de mission stratégie RI et spécialisation intelligente, à la Collectivité de Corse - 20 000 AJACCIO - *Email : angelique.quilichini@isula.corsica* : spécialiste des taxons et auteur de nombreux travaux et publications.

• En Italie :

- **FARRIS E., FILIGHEDDU R., PISANU S.** : Università degli Studi di Sassari : Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche - Via Piandanna, 4 - 07100 SASSARI - *tel. +39 079 228641 - fax +39 079 233600 - Email : emfa@uniss.il* : étude sur l'écologie, la biologie et la conservation d'*Anchusa crispa* en Sardaigne.
- **BACCHETTA G., PONTECORVO C.** : Centro Conservazione Biodiversità (CCB) - Dipartimento Scienze Botaniche, University of Cagliari - Viale Sant'Ignazio da Laconi, 13 - 09123, Cagliari, Italy - *Email : bacchet@unica.it* : étude sur la systématique et la génétique sur le genre *Anchusa.*
- **SELVI F.** : Dipartimento di Biologia Vegetale, Sezione Botanica Sistematica, University of Firenze, Via La Pira, 4 - 50121, Firenze, Italy : Etude génétique sur le genre *Anchusa* en Sardaigne.

1.12. ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES

De nombreuses actions de conservation ont été réalisées sur les deux taxons depuis le début des années 1990 : acquisition de terrains (Capu Laurosu, Portigliolu pour partie), renforcement des mesures règlementaires (APPB), mesures de gestion et d'aménagement

(Capu Laurosu, Cappicciolu, Cala Piscona, Favona, Cannella), restauration écologique (Favona, Cannella), actions d'information et de communication (pour plus de détails voir Piazza, 2012 et Daniel, 2018). Ces actions ont été bénéfiques à la fois pour les deux taxons, mais également pour leurs habitats et pour l'ensemble des espèces compagnes inféodées aux milieux littoraux.

Par voie de convention avec l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) et la DREAL de Corse, une association, le CENC, s'occupe de la gestion courante de la plupart des sites à *Anchusa crispa* et du dénombrement annuel des individus sur chaque station. C'est également cette association qui, entre 2003 et 2008, a eu en charge la mise en œuvre des prescriptions des Documents d'objectifs (DOCOB). Par ailleurs, la plupart des sites étant sur des propriétés privées ou sur le DPM (Domaine Public Maritime), le CENC dispose également de conventions de gestion avec les propriétaires privés ou d'AOT pour mener à bien ses actions. En 2021, le CENC a été reconduit *a minima* dans ses missions d'animation du PNA (11 jours sont prévus dans le cadre de la convention 2021 CEN/OEC/DREAL), et l'on est dans l'attente du positionnement de la Collectivité territoriale de Corse (CdC) concernant le portage des sites du Valincu, dans le cadre de Natura 2000. Ainsi, le CENC n'assure cette année que des missions réduites sur les sites.

Des semences ont été récoltées sur l'ensemble des sites pour être conservées en banque de semences au Conservatoire botanique national de Corse. Mais, ces lots de semences datent pour les plus récents de 2017, et devront être renouvelés. Les conditions de germination et la culture des taxons sont connues et maîtrisées.

Enfin, plusieurs mesures de renforcement ou d'introduction de population ont également été réalisées depuis les années 1990. La plupart d'entre elles a été un échec. A l'heure actuelle, les populations introduites se maintiennent sur trois sites : Minaccia (introduction involontaire d'akène), Gradugine et Del Sale (introduction de plants et d'akènes) (voir paragraphe 1.7, pages 40 à 46, pour plus de détails). Mais, à l'exception de Minaccia, il s'agit d'opérations récentes (2017), et nous ne disposons pas encore d'assez de recul pour être certains de leur maintien sur le long terme. Le faible taux de réussite de ces opérations, et la difficulté à trouver des sites favorables au développement d'*Anchusa crispa*, doit nous inciter à favoriser en priorité le maintien des populations « naturelles ».

1.13. ÉLÉMENTS DE CONNAISSANCES À DÉVELOPPER

Les taxons sont aujourd'hui assez bien connus : conditions de germination, culture, dynamiques des populations, biologie et écologie, génétique… et ont donné lieu à de nombreuses publications.

2 - BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES TAXONS ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

2.1. LES BESOINS ET LES ENJEUX DE LA CONSERVATION DES TAXONS

Le système insulaire cyrno-sarde paraît être un centre de différenciation et de diversification du genre *Anchusa* (Selvi & Bigazzi, 1998). Dans le cadre de la mise en œuvre du premier PNA, une étude morphologique comparative entre les populations d'*A. crispa* de Corse et de Sardaigne a conduit à la description et à la caractérisation de deux entités distinctes pour la Corse (Paradis & al., 2018). L'une, endémique de Corse et de Sardaigne (subsp. *crispa*), l'autre, endémique stricte du golfe du Valincu (subsp. *valincoana*). Les deux taxons décrits sont d'autant plus vulnérables que leur aire de répartition est extrêmement localisée, et que le nombre d'individus, qui constitue leurs populations, est faible. Leurs habitats ont subi depuis les années 1980 d'importantes modifications qui ont eu pour conséquence 1/ de réduire les effectifs et l'aire de présence des taxons sur les sites, 2/ de fractionner les populations, et 3/ d'artificialiser les milieux.

Toutes deux sont menacées. Principalement, la sous-espèce *crispa*, dont l'état de conservation est considéré comme « défavorable mauvais » (d'après la grille d'analyse de l'état de conservation des espèces (Annexe C) de la circulaire DEB/PEVM n° 09-04 du 8 septembre 2009), mais également la subsp. *valincoana*, dont l'état de conservation est considéré comme « défavorable inadéquat », mais qui est une endémique stricte du golfe du Valincu, et dont deux des quatre populations connues risquent de disparaître à court ou moyen terme.

Ainsi, **chacune d'entre elles doit être considérée comme une unité de conservation distincte**, et toutes les précautions nécessaires doivent être prises pour assurer leur préservation.

Des avancées importantes sont survenues ces dernières années, durant la période de mise en œuvre du premier PNA. Les plus notables concernent :

1/ l'achat et la réhabilitation paysagère et écologique, par le conservatoire du littoral (Cdl), du site très dégradé de Capu Laurosu (qui abrite l'une des plus importantes populations de la subsp. *valincoana*),
2/ la dynamique de reconquête du DPM de la partie nord du site de Favona engagée par la Direction de la mer et du littoral Corse (DMLC),
3/ la création de deux nouvelles populations sur la côte est,
4/ le renforcement des mesures réglementaires. Deux arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) ont été pris sur les sites de Capu Laurosu et de Portigliolu. Mais, aucun pour l'instant sur les sites les plus soumis aux impacts anthropiques.

Mais, sur la plupart des sites de présence des deux taxons (à l'exception des sites de Capu Laurosu et de Portigliolu), leurs habitats sont toujours menacés par les activités humaines et/ou par des conditions environnementales difficiles, dont l'accroissement de phénomènes climatiques de type catastrophique, et probablement la modification, aujourd'hui difficilement réversible, de l'hydrologie du substrat. Ainsi, malgré les efforts déployés depuis plus de trente ans pour assurer la pérennité des deux taxons, l'avenir est toujours incertain pour les deux populations de la subsp. *crispa* et pour deux des quatre populations de la subsp. *valincoana*. S'il est difficile d'agir sur les conditions environnementales, des actions restent à mener sur les impacts, toujours actifs, liés aux activités humaines. Dans le cas le plus critique, Cappicciolu, les chances de maintien de la population semblent faibles. Il faudra, soit se

résoudre à la disparition du taxon, soit, si l'on veut tenter de maintenir le taxon sur le site, mettre en place un suivi pied à pied et un maintien de conditions favorables à l'espèce par des pratiques de type « jardinage » (arrosage, limitation de la concurrence végétale, installation de protection permettant de maintenir l'humidité du substrat…). Ces actions, si elles sont mises en œuvre, devront être menées jusqu'à ce que les effectifs soient reconstitués.

Par ailleurs, les conclusions du premier PNA *Anchusa crispa* sont toujours d'actualité : **« l'implication et la coordination des autorités compétentes doivent encore être renforcées en appui des actions de gestion ».** Des avancées sont intervenues dans ce domaine. Deux réunions ont eu lieu, le 15 décembre 2020, sur les sites de la côte est et le 29 mars 2021 sur les sites de la côte ouest, avec l'ensemble des acteurs concernés : CENC, DREAL de Corse, DMLC, Cdl, CdC, certains propriétaires, G. Paradis et CBNC. L'objectif étant 1/ de redéfinir le rôle de chacun des acteurs, 2/ de rappeler aux propriétaires la réglementation en matière d'espèce réglementée, 3/ de soutenir et de légitimer le rôle du gestionnaire auprès des propriétaires, 4/ enfin, de définir les actions de gestion à entreprendre sur les sites.

Autre point essentiel, l'échange d'informations entre les différents partenaires, notamment l'animateur du plan, le(s) gestionnaire(s), les services de l'Etat et les acteurs locaux (maires, communautés des communes, CdC…), doit être systématique et organisé. Une méthode de travail devra être proposée par l'animateur du plan et <u>validée</u> par l'ensemble des acteurs concernés.

La mise en œuvre du deuxième PNA doit être l'occasion de fédérer encore davantage les différents acteurs de la conservation et de poursuivre les actions de conservation et de gestion engagées sur les sites.

2.2. STRATÉGIE À LONG TERME

Ce nouveau PNA s'inscrit dans la continuité du premier, dont l'objectif à long terme était :

« **le rétablissement de l'ensemble des stations d'*Anchusa crispa* de l'île dans un état de conservation favorable**». Cet état traduit une situation où le taxon considéré se maintient de manière pérenne et viable sur le long terme dans ses habitats naturels.

Les **actions concrètes** à mettre en œuvre pour parvenir à l'objectif à long terme du Plan National d'Actions sont détaillées ci-dessous. 12 fiches « action » sont proposées. Les connaissances sur les taxons étant considérées comme suffisantes, ces actions concernent essentiellement deux des trois domaines définis dans le cahier des charges des PNA : la conservation et l'information/sensibilisation. Néanmoins, la fiche 7 permettra notamment de préciser les caractéristiques environnementales optimales des stations « naturelles », dans le but d'aider à l'identification de sites potentiels d'introduction.

1• <u>Assurer l'animation et la coordination du plan</u> dans ses dimensions transversales. Les objectifs principaux de cette action sont : de relancer, de mettre à jour et d'animer le comité de pilotage ; de coordonner et de présenter le plan aux acteurs ; d'organiser/favoriser

l'échange et la diffusion des informations entre les partenaires, mettre en place des outils et une méthode de travail ; de veiller à la mise en adéquation des actions du plan avec celles des autres documents de gestion (DOCOB, plan de gestion, plan d'aménagement…) ; de mener et de suivre les actions du plan afin d'atteindre leurs objectifs ; d'informer les partenaires et les acteurs de l'évolution du plan dans sa mise en œuvre ; de réaliser les rapports d'activités annuels et le bilan d'évaluation en fin de plan.

2• <u>Poursuivre les actions de gestion courante</u> par le biais du(es) gestionnaire(s). Cette action comprend :

1/ la gestion courante des sites : **a)** entretien/ajustement des aménagements (y compris entretien et/ou remplacement des panneaux d'information) ; limitation de la concurrence végétale (sur tous les sites et notamment à Favona, Cannella, Capu Laurosu et ponctuellement à Lisciarella sur le site de Portigliolu, en limite des parcelles agricoles gyrobroyées) et des espèces exotiques envahissantes (tous les sites) ; maintien de conditions environnementales favorables sur le site de Cappicciolu (mise place d'un système de protection individuelle des plants, qui permette le maintien de l'humidité du substrat, arrosage des plants, si besoin, pendant la période de sécheresse…; **b)** la réalisation des bilans annuels de suivi et de gestion des sites ; **c)** l'information et la sensibilisation du public, des différents acteurs, des socio-professionnels et des propriétaires ;

2/ la réalisation du suivi annuel des populations (tous les 3 ans pour le bilan exhaustif de Portigliolu) et des rapports de suivi des populations sur l'ensemble des sites et la transmission à l'animateur du PNA.

La gestion courante est essentielle et devra être poursuivie.

3• <u>Mettre en place d'une mission de veille et de surveillance</u>, sur l'ensemble des sites (y compris les sites potentiels d'introduction), et plus particulièrement sur les sites très anthropisés notamment durant la période d'activité (saison estivale). A l'heure actuelle, les financements mis en place ne permettent au gestionnaire, pour exercer l'ensemble de ses missions (suivis, aménagement des sites, comptages, information…), qu'une présence maximale de 15 jours/agent par an sur chacun des sites. Les agents qui gèrent les sites sont basés, pour certains, à proximité des sites de la côte ouest. En revanche, ils sont relativement éloignés des sites de la côte est, ce qui ne permet pas cette action de veille. Une solution est à trouver : **a)** augmentation du budget du gestionnaire pour assurer une présence plus importante sur les sites, **b)** recherche d'un relais local (association ; collectivité locale ; collectivité territoriale, notamment si la CdC récupère le portage du(es) site(s) Natura 2000 à *Anchusa crispa* du golfe du Valinco » et de Cannella…).

La mise en place de cette action de veille est essentielle. Elle permettra de créer du lien avec les socio-professionnels, et d'informer en temps réel les pouvoirs publics sur les éventuelles atteintes aux espèces réglementées ou aux habitats. Elle permettra également une remontée d'information sur les événements susceptibles d'affecter les sites (tempêtes, crues, sècheresse, dégâts divers…). Les observations devront être centralisées. La forme et le financement de cet « **observatoire** » restent à définir.

NB. Il est important d'avoir une continuité dans l'action publique, pour les missions de veille et de gestion des sites. La fin de la période de validité du PNA et l'attente de la décision de la CdC concernant la prise en charge du portage des sites Natura 2000 a eu pour conséquence, en 2021, une réduction des missions de l'animateur/gestionnaire et une action moindre sur les sites.

4• <u>Accroître la maîtrise du foncier et mettre en place des protections contractuelles</u>. La maîtrise du foncier est un des facteurs déterminants pour la préservation des taxons. Actuellement, elle revêt, sur les sites à *Anchusa crispa*, deux formes :

- des acquisitions par le Conservatoire du littoral : Capu Laurosu, Portigliolu (pour partie),
- des AOT sur le DPM accordées au CENC (Portigliolu, Cannella, Favona, Cala Piscona).

Ce dispositif est complété par des protections contractuelles. Il s'agit de conventions de gestion entre le CENC et : la commune de Belvédère-Campomoro ; la commune d'Olmeto (convention orale) ; ou, avec des propriétaires privés de Cappicciolu. Cette dernière devra être réactualisée en fonction des nouveaux besoins de gestion.

Les acquisitions sont bien évidemment préférables. Elles permettent une gestion plus pérenne des sites. Les demandes d'AOT doivent, elles, être renouvelées régulièrement, de même que les conventions qui sont de durée variable.

Dans l'ensemble le foncier est assez bien maîtrisé. Il subsiste, néanmoins quelques lacunes qui concernent notamment certains secteurs sur Cannella, Cala Piscona, Cappicciolu, Favona et sur le secteur du « Robinson » à Portigliolu.

Durant la période de mise en œuvre du second PNA, il sera important :

1/ de finaliser la procédure d'expropriation du « Robinson » sur le site de Portigliolu, engagée par le Conservatoire du littoral, qui abrite une des plus importantes sous-populations d'*A. crispa* subsp. *valincoana* du site. Dans l'état actuel des choses, aucune autre acquisition ne semble possible à court ou moyen terme.

2/ de prévoir des extensions ou de nouvelles AOT : **a)** sur le site de Favona Nord, pour intégrer la zone réhabilitée de l'ancienne base nautique. Sur ce même site, deux restaurants en dur, situés sur le DMP, ont été démolis en 2020 et 2021. Les propriétaires ont demandé et bénéficié, sur le périmètre de présence des anciens bâtiments en dur et de leur annexes (jardin, terrasse…) d'AOT pour l'installation d'établissements démontables. Ces AOT jouxtent celles du CENC. Il conviendra en lien avec les services de l'État, les acteurs locaux et le gestionnaire de voir s'il est possible de diminuer la superficie des AOT commerciales à la faveur des AOT du CENC destinée à la préservation d'*Anchusa crispa* subsp. *crispa.* Les superficies gagnées pourraient bénéficier d'une restauration écologique favorable au taxon ; **b)** sur le site de Cannella, pour intégrer la totalité de la population *d'Anchusa crispa* ; **c)** à l'extrémité sud du site de Portigliolu, à l'arrière du club de voile, pour pouvoir mettre en place les équipements destinés à protéger la station d'*Anchusa crispa* et les mesures de gestion du milieu ; **d)** sur d'autres sites où d'autres parties de site si besoin.

Il sera également nécessaire de modifier le cahier des charges de certaines des AOT du gestionnaire pour avoir la possibilité de mettre en place certains aménagements et les mesures de luttes contre les espèces envahissantes (Cannella, Favona, Cala Piscona, Portigliolu…).

3/ Sur les sites où la maîtrise foncière n'est, actuellement, pas possible et faudra envisager la mise en place de protections contractuelles. C'est le cas sur le site de Cappicciolu, dont la totalité de la population d'*Anchusa* se trouve sur un terrain privé, exploité par les propriétaires à des fins commerciales. De nouvelles discussions avec les propriétaires et une nouvelle convention de gestion sont à envisager. Une réflexion est également à mener sur la possibilité de mettre en place un contrat Natura 2000. Ce type de contrat pourrait également être envisagé sur d'autres sites (Cannella, Portigliolo...). La création d'ORE (obligations réelles environnementales) pourra également être étudiée.

5• <u>Assurer le maintien des populations et l'accroissement de l'aire de présence des taxons</u>. Certaines mesures d'aménagement, de restauration écologique et de gestion pourraient favoriser le maintien des populations, permettre d'augmenter leur aire de présence sur les sites et être favorable aux habitats et espèces compagnes d'*Anchusa crispa*. Cela concerne l'ensemble des sites. Plusieurs actions sont à prévoir :

1/ la réhabilitation écologique du secteur du « Robinson » : démolition des bâtiments et des équipements en ruine et remise en état des lieux ; éradication d'espèces exotiques envahissantes (*Carpobrotus edulis*), restauration des habitats littoraux…

Cette action est dépendante de l'aboutissement de la procédure d'expropriation engagée par le Conservatoire du littoral. De plus, le projet de réhabilitation devra être en adéquation avec les objectifs du plan et être élaboré en concertation avec le comité de pilotage (COPIL) du PNA.

2/ la réalisation d'opérations d'aménagement ou de gestion qui ne font pas partie de la gestion courante des sites (fiche action n°2) :

a) la mise en défens de la population d'*Anchusa* située à l'arrière du club de voile (Portigliolu),

b) sur le secteur de Lisciarella (Portigliolu), la réfection de la clôture séparant le cordon littoral, de la basse plaine agricole. L'actuelle dispositif, délabré, devra être remplacé, sur environ 1500 m, par une clôture constituée de piquets et de 5 rangées de fil de fer barbelé ;

c) la réfection de la clôture bordant le chemin d'accès à la plage de Portigliolu depuis le parking de Lisciarella, sur environ 250 m,

d) la modification de certains périmètre mis en défens et/ou le remplacement d'équipements dégradés sur le site de Favona nord (en agrandissant si possible : 1/ le périmètre mis en défens par la DLMC au niveau de l'ancienne base nautique pour y intégrer les stations d'*Anchusa* et 2/ tout autre secteur gagné sur les AOT commerciales) ; ainsi que toutes actions destinées à favoriser la réhabilitation des habitats littoraux dégradés et la réinstallation d'*Anchusa crispa*,

e) la reprise des équipements de mise en défens sur Cannella,

f) si besoin et ponctuellement, la canalisation du public à Capu Laurosu (secteur sud),

g) les opérations « lourdes » de lutte contre les espèces envahissantes notamment à : Cannella (*Lomelosia rutifolia* et espèces exotiques), Cala Piscona (*Pinus pinaster* et espèces exotiques), Cappicciolu (espèces exotiques) et Portigliolu, club de voile (*Pinus pinaster*). Les repousses seront traitées par le gestionnaire dans le cadre de la gestion courante (voir fiche action n°2).

Il sera nécessaire, pour ces opérations, de faire réaliser des cahiers des charges.

6• <u>Assurer la conservation du patrimoine génétique des taxons</u>, par l'organisation et la planification de la conservation *ex situ*. Les lots de semences récoltées sur l'ensemble des sites datent pour les plus récents de 2017, et certains ont été utilisés pour des opérations d'introduction, pour la réalisation de tests de germination ou de tests pour la mise en cryo-banque. Un état actualisé des stocks (en Corse, mais également sur le continent et à l'étranger) devra être réalisé et les récoltes de semences devront être complétées si besoin. L'objectif étant : 1/ de disposer, sur l'ensemble des sites et au sein d'un même site sur l'ensemble des sous-populations, de stocks de semences pouvant permettre, en cas de besoin, le renforcement des diverses populations, voire l'introduction sur de nouveaux sites, 2/ de sauvegarder la diversité génétique des taxons.

7• <u>Réaliser une étude permettant de déterminer les sites potentiels d'introduction.</u>
La priorité demeure la conservation des populations naturelles. Néanmoins, dans l'hypothèse où des actions d'introduction s'avèrent nécessaires, il conviendra dans la période de mise en œuvre du PNA, d'identifier des sites pouvant potentiellement accueillir les taxons. Une étude multicritère devra être menée pour trouver un ou plusieurs sites sur la côte ouest et compléter l'étude réalisée par G. Paradis (2014) sur la côte est. Pour cela, un expert devra être missionné, qui pourra éventuellement s'appuyer sur des programmes de modélisation de la distribution d'espèces (Maxent…). Ces programmes permettent d'identifier les sites où les conditions environnementales sont comparables à celles où l'espèce a déjà été observée. Il faudra, au préalable, étudier, pour les préciser, les variables environnementales des stations « naturelles ». Les critères retenus dans le cadre de l'étude de G. Paradis seront à reprendre *a minima* : 1/ les conditions environnementales plus ou moins favorables à l'introduction d'*Anchusa crispa* (hétérométrie des sédiments, humidité du substrat en été et matière organique du sable ; recouvrement de la végétation naturelle ; surface plus ou moins étendue pour une introduction éventuelle), 2/ les menaces (possibilité d'érosion du sable par suite d'une forte inondation ; fréquentation anthropique entrainant des piétinements et des écrasements des pieds éventuellement introduits), 3/ le statut foncier. Il conviendra d'ajouter à tous ces facteurs : la sensibilité des sites aux événements de type catastrophique (tempêtes, crues, recouvrement sableux) et, comme le taxon présente un côté rudéral modéré à caractère nitrophile, d'effectuer des analyses chimiques du sol sur les sites de présence des taxons et sur les sites potentiels d'introduction.

8• <u>Assurer la pérennité des taxons par des créations ou des renforcements de population</u>.
La translocation est le recours ultime lorsqu'il n'est plus possible d'assurer la survie des populations en place. Elle devra probablement être envisagée, car trois stations d'*A. crispa* sont menacées à court ou moyen terme. L'introduction de plants produits en culture est

coûteuse (environ 25 000 € par opération, incluant un suivi sur 5 ans) et se solde souvent par des échecs à moyen terme. Le semis direct est financièrement plus abordable et a permis le maintien de la population de Minaccia pendant près de vingt-cinq ans, mais cette population semble être, aujourd'hui, au bord de l'extinction. Les protocoles de translocation devront être affinés en tenant compte des expérimentations passées et des résultats des précédentes opérations.

9• <u>Mener une réflexion sur la nécessité d'accroître les protections réglementaires et de modifier le périmètre Natura 2000 de Cannella</u>.

La concertation avec les socio-professionnels ne permet pas toujours de préserver les populations d'*Anchusa*. L'implication des autorités compétentes est indispensable à l'appui des actions de gestion que ce soit dans le cadre de la délimitation du DPM, ou vis-à-vis des atteintes portées aux espèces protégées où à ses habitats. Pour renforcer l'action des pouvoirs publics, des mesures réglementaires plus contraignantes ont été prises dans le cadre de la mise en œuvre du premier PNA *Anchusa*. Il s'agit de deux arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB), pour les sites de Capu Laurosu et de Portigliolu. Le règlement de ces APPB est spécifique à chaque site et précise les usages autorisés, restreints ou proscrits. Une signalétique a également été mise en place.

Deux autres APPB, ont été envisagés sur les sites de Cala Piscona et de Cappicciolu, mais les procédures ont été suspendus par le COPIL du PNA en 2015, car la question de leur pertinence se pose. La visite du 29 mars 2021 sur les sites de la côte ouest, avec les membres du comité de pilotage du PNA a permis de constater :
1/ que peu d'impacts s'exercent aujourd'hui sur le site de Cala Piscona, la prise d'un APPB, n'est donc pas urgente sur ce site,
2/ que la population de Cappicciolu risque de disparaître à court terme et que toutes les mesures doivent être mises en œuvre, si l'on veut la maintenir, y compris des mesures réglementaires. La création d'un APPB est donc à envisager.

Pour les sites à *Anchusa crispa crispa* de la côte est, aucun APPB n'est actuellement prévu.

Une réflexion globale avec les services de l'État devra être menée pour évaluer la pertinence de créer de nouveaux APPB (apports en termes de préservation du(es) taxon(s), contenu du cahier des charges) ou encore des arrêtés de protection des habitats naturels (APHN). Néanmoins, de telle mesures ne seront réellement efficaces que si elles permettent d'augmenter la surveillance et que la présence sur place est renforcée (gestionnaire(s), responsable(s) de la veille, services de police compétents).

Il conviendra également d'examiner la possibilité de modifier le périmètre Natura 2000 de Cannella, qui actuellement n'englobe pas la totalité de la station à *Anchusa crispa crispa* et la possibilibité d'y intégrer le site de Favona.

10• <u>Mener une réflexion sur la nécessité de délimiter le DPM</u>.

La délimitation du DMP a semblé, un temps nécessaire pour faciliter le travail du gestionnaire et lever les ambiguïtés de limite avec les propriétaires privés des terrains mitoyens. Cette action n'a pu être menée à bien lors de la mise en œuvre du premier PNA faute de moyens humains. Dans le contexte actuel, cette délimitation ne semble plus indispensable sur

l'ensemble des sites. Le renforcement des échanges entre partenaires (gestionnaire, scientifiques, services de l'Etat…) permet une action plus concertée et plus efficace. Le service du DPM de la DMLC est, aujourd'hui, informé des enjeux et vient en appui du gestionnaire sur les sites sur lesquels le gestionnaire et les socio-professionnels disposent d'AOT, conditionnant le renouvèlement des AOT, pour les activités touristiques, au respect de l'intégrité des AOT du gestionnaire (cas de Favona et Cannella). Un travail a également été réalisé pour lever les ambigüités sur le périmètre des AOT du CENC et du propriétaire du restaurant-camping le « Grand Bleu » (Cannella), ce qui permettra de connaître les limites précises de chacun et donc de limiter les débordements.

Le DMP est délimité sur les sites de Capu Laurosu et Portigliolu. Enfin, aucun problème de limite n'entrave le travail du gestionnaire sur le site de Cala Piscona et les stations de Cappicciolu se trouvent sur un domaine privé.

Il conviendra donc, là encore, de mener une réflexion avec l'ensemble des partenaires pour juger de la pertinence de cette action et si elle est maintenue, de préciser sur quels sites.

11• <u>Élaborer et mettre en place d'un plan de communication</u>. Afin d'informer les différents acteurs (grand public, des financeurs et des décideurs) sur l'espèce et de présenter les actions envisagées pour sa sauvegarde, il conviendrait de poursuivre les campagnes de communication et d'information déjà engagées (panneaux, dépliants, articles de presse, sortie « nature » en lien avec les offices de tourisme concernés…). Un plan de communication devra être proposé en début de plan et mis en œuvre durant toute sa période de validité.

12• <u>Poursuivre la collaboration intracommunautaire</u>. La collaboration avec les gestionnaires et les scientifiques sardes est effective depuis de nombreuses années. Elle permet d'échanger sur l'évolution des populations sur les deux îles, de partager l'information et la connaissance sur le(s) taxon(s). Une publication conjointe est prévue sur une étude en cours sur la morpho-colorimétrie des graines. Ces échanges devront être poursuivis de manière à partager plus largement les expériences et être informer de l'évolution de l'état de conservation des taxons sur l'ensemble de leur aire de présence. Par ailleurs, les Professeurs Gianluigi BACCHETTA de l'Université de Cagliari et Emmanuele FARRIS de l'Université de Sassari sont membres du Comité de rédaction du PNA *Anchusa crispa*.

3- STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

3.1. FICHES « ACTION »

Cette troisième partie décline les différentes actions à mettre en œuvre. Elles concernent six domaines : la coordination, l'animation, la conservation, l'information et la protection.

La coordination : élément important afin d'agencer de manière logique et prédéfinit les différents rôles et actions en vue d'obtenir le meilleur résultat. Cela permettra de faciliter les échanges (fluidité dans le passage d'information), mais aussi de suivre les différentes étapes et/ou échéances du plan.

L'animation : encadrement du groupe de partenaires favorisant l'intégration et la participation de ses membres. Cela permet de tisser un lien entre les différents membres.

La connaissance : ce domaine permet d'améliorer et de compléter la connaissance des espèces.

La conservation : domaine primordial du PNA, il permet d'essayer de maintenir intact les populations à travers différentes actions.

L'information : étape nécessaire dans la bonne mise en œuvre des différentes mesures qui pourront être prises au cours du PNA.

La protection : afin de rétablir le bon état de conservation, la mise en place de mesures de protection semble indispensable.

Le tableau ci-dessous regroupe les différentes actions qui devront être menées selon leur domaine et leur importance. Chaque action sera détaillée par la suite à l'aide de « fiches actions ». Au total, 12 actions ont été identifiées, elles sont classées par code couleur :

- **rouge** : action de priorité 1,
- **orange** : action de priorité 2,
- **vert** : action de priorité 3.

N°	INTITULÉ DE L'ACTION	DÉGRE DE PRIORITÉ	AXE DE TRAVAIL	ÉCHEANCE	N° DE PAGE
1	**ANIMER ET COORDONNER LE PLAN**	1	Animation et coordination	2022-2026	83
2	**ASSURER LA GESTION COURANTE DES SITES À *ANCHUSA CRISPA***	1	Protection et conservation	2022-2026	84
3	**METTRE EN PLACE UN « OBSERVATOIRE » DES SITES À *ANCHUSA CRISPA***	1	Connaissance, information et conservation	2022-2026	85
4	**ACCROÎTRE LA MAÎTRISE DU FONCIER ET METTRE EN PLACE DES PROTECTIONS CONTRACTUELLES**	1	Protection et conservation	2022-2023	86
5	**MAINTENIR LES POPULATIONS ET ACCROÎTRE L'AIRE DE PRÉSENCE DES TAXONS**	1	Conservation	2022-2026	87
6	**ASSURER LA CONSERVATION DU PATRIMOINE GÉNÉTIQUE DES TAXONS (CONSERVATION *EX SITU*)**	2	Conservation	2022-2023	88
7	**RÉALISER UNE ÉTUDE PERMETTANT DE DÉTERMINER LES SITES POTENTIELS D'INTRODUCTION**	1	Conservation	2022-2024	89
8	**ASSURER LA PÉRENNITÉ DES TAXONS PAR DES CRÉATIONS OU DES RENFORCEMENTS DE POPULATION**	3	Conservation	2025-2026	90
9	**MÉNER UNE RÉFLEXION SUR LA NÉCESSITÉ D'ACCROÎTRE LES PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES ET DE MODIFIER LE PÉRIMÈTRE NATURA 2000 DE CANNELLA**	1	Conservation et protection	2022-2024	91
10	**MENER UNE RÉFLEXION SUR LA NÉCESSITÉ DE DÉLIMITER LE DPM**	2	Protection	2023-2024	92
11	**ELABORER ET METTRE EN PLACE UN PLAN DE COMMUNICATION**	2	Information	2022-2026	93
12	**POURSUIVRE LA COLLABORATION INTRACOMMUNAUTAIRE**	2	Information et connaissance	2022-2026	94

<table>
<tr><th colspan="2">FICHE ACTION n°1 — Priorité 1
ANIMER ET COORDONNER LE PLAN</th></tr>
<tr><td>Contexte (détail, p. 72-73)</td><td>L'animation et le suivi du Plan National d'Actions sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ils ont pour vocation d'assurer le respect des mesures fixées et des actions à réaliser. Pour rappel, les PNA ont pour rôle de faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques. Une première évaluation intermédiaire doit être prévue à mi-parcours. Enfin, l'évaluation finale du PNA après 5 années d'actions est essentiel pour déterminer son efficacité. Cela permet également de faire un état des lieux de l'avancée des différentes actions proposées dans le PNA.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Animation et coordination</td></tr>
<tr><td>Objectifs spécifiques</td><td>1/ Coordonner et présenter le plan aux acteurs ;
2/ Fédérer les acteurs,
3/ Mener et suivre les actions du plan afin d'atteindre leur objectif ;
4/ Informer les partenaires et les acteurs de l'évolution du plan dans sa mise en œuvre ;
5/ Réaliser les rapports d'activités annuels et le bilan d'évaluation en fin de plan.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : Relancer, mettre à jour et animer le comité de pilotage

Étape 2 :
-a : Garantir le versement des données récoltées au SINP ; centraliser et synthétiser les données fournies par le(s) gestionnaire(s) (fiche action n° 2) et le(s) responsable(s) de la veille sur les sites naturels et sur les sites d'introduction (fiche acion n° 3) ;

-b : Organiser/favoriser l'échange et la diffusion des informations entre les partenaires, mettre en place des outils et une méthode de travail ;

-c : Rédiger les rapports d'activités et les bilans annuels, les diffuser à l'ensemble des partenaires (techniques, financiers, scientifiques), mais aussi aux politiques en concertation avec les différents acteurs du PNA ;

-d : Veiller à la mise en adéquation des actions du plan avec celles des autres documents de gestion (DOCOB, plan de gestion, plan d'aménagement…) ;

-e : Mener et suivre les actions du plan afin d'atteindre leur objectif.

Étape 3 : Réaliser le bilan et l'évaluation des 5 années du PNA.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>1/ Constitution du comité de pilotage ;
2/ Nombre de réunions et de comptes-rendus à l'issu des comités de pilotage ;
3/ Bilan à mi-parcours et évaluation finale du PNA.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Assurer la mise en œuvre des actions et leur suivi, de façon coordonnée et efficace.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Pilotes de l'action</td><td>DREAL Corse et Animateur du PNA</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels du plan</td><td>CdC, Propriétaires privés, Conservatoire du Littoral de Corse, communes</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût</td><td>Coût à évaluer en fonction des missions transversales qui seront confiées à l'animateur du plan.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours/ homme/ an</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>12</td><td>5 ans</td><td>60</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>10</td><td>5 ans</td><td>50</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>20</td><td>1 an</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 42</td><td></td><td>≈ 130</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Financement potentiellement mobilisable</td><td>MTE, DREAL Corse</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHE ACTION n°2 — Priorité 1
ASSURER LA GESTION COURANTE DES SITES À ANCHUSA CRISPA</th></tr>
<tr><td>Contexte (détail, p. 73)</td><td>La gestion courante des sites à Anchusa est essentielle et devra être poursuivie. Le gestionnaire devra mettre en œuvre toutes les actions susceptibles de favoriser le maintien des populations, mais également réaliser les suivis de population et l'information/sensibilisation des différents acteurs, des socio-professionnels et des propriétaires. Il a également pour mission d'informer l'animateur du PNA sur l'état d'avancement des actions in situ et de lui fournir les éléments nécessaires pour évaluer l'état des populations et leur évolution.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Protection et conservation</td></tr>
<tr><td>Objectifs spécifiques</td><td>1/ Assurer l'entretien et le remplacement des équipements dégradés et la gestion courante des sites ;
2/ Fédérer/informer/sensibiliser les acteurs locaux ;
3/ Réaliser les suivis de populations sur l'ensemble des sites à Anchusa ;
4/ Transmettre l'ensemble des informations à l'animateur du PNA.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : Désigner un (des) gestionnaire(s) sur l'ensemble des sites.

Étape 2 : Mettre en œuvre les actions de gestion et les actions afférentes à la gestion :
-a : Gestion courante de site (entretien/ajustement des aménagements et des panneaux d'information, limitation de la concurrence végétale (Favona, Cannella, Cala Piscona, Capu Laurosu et ponctuellement à Lisciarella sur le site de Portigliolu, en limite des parcelles agricoles gyrobroyées…) et des espèces exotiques (tous les sites), maintien de conditions environnementales favorables sur le site de Cappicciolu (arrosage, limitation de la concurrence végétale, installation de protection permettant de maintenir l'humidité du substrat…), et toutes autres actions d'aménagement ou de gestion permettant de parvenir à l'objectif de la fiche action n°5 ;
-b : Réalisation de bilans annuels de suivi et de gestion des sites ;
-c : Information et sensibilisation du public, des différents acteurs, des socio-professionnels et des propriétaires...

Étape 3 : Réaliser le suivi annuel des populations (tous les 3 ans pour le bilan exhaustif de Portigliolu) et les rapports de suivi sur l'ensemble des sites et les transmettre à l'animateur du PNA.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>1/ Bilan de chaque action (technique et financier) ;
2/ Bilans annuels de suivi par sites (incluant toutes les observations « terrain » utiles, ainsi que les actions d'information et de sensibilisation).</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Amélioration de l'état de conservation des populations et de leurs habitats.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td>Gestionnaire(s)</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels du plan</td><td>Animateur du PNA, DREAL de Corse, CENC, propriétaires privés, CdI, CdC, CBNC, DMLC, communes</td></tr>
<tr><td>Étape valuation du coût</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours/homme/an</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours total</th></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>20</td><td>5 ans</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>20</td><td>5 ans</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 40</td><td>5 ans</td><td>≈ 200</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Financement potentiellement mobilisable</td><td>MTE, DREAL Corse, OFB</td></tr>
</table>

FICHE ACTION n°3 — Priorité 1
METTRE EN PLACE UN « OBSERVATOIRE » DES SITES À *ANCHUSA CRISPA*

Contexte (détail, p. 73-74)	**La mise en place d'une action de veille est essentielle**. Elle permettra de créer du lien avec les socio-professionnels et d'informer en temps réel les pouvoirs publics sur les éventuelles atteintes aux espèces réglementées ou aux habitats. Elle permettra également une remontée d'information sur les événements susceptibles d'affecter les sites (tempêtes, crues, sècheresse, dégâts divers…).
Axe de travail	Connaissance, information et conservation
Objectifs spécifiques	1/ Assurer une présence suffisante, voire accrue sur les sites pour pallier les difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre du premier PNA ; 2/ Renforcer le dialogue avec les socio-professionnels ; 3/ Informer en temps réel les pouvoirs publics sur les éventuelles atteintes aux espèces réglementées ou aux habitats ; 4/ Favoriser une remontée d'information sur les évènements susceptibles d'affecter les sites (tempêtes, crues, sècheresse, dégâts divers…).
Nature des opérations	**Étape 1** : Désigner un **responsable de la veille** sur chacun des sites à *Anchusa,* ainsi que sur les sites potentiels d'introduction. **Étape 2** : Etablir le cahier des charges de l'« observatoire » des sites à *Anchusa* (sites naturels et d'introduction) : sites à visiter, périodicité, éléments à relever… et le plan de financement ; **Étape 3** : Mettre en œuvre le cahier des charges de l'« observatoire » ; **Étape 4** : Faire remonter les informations à l'animateur du PNA (planning de passage sur les sites, rapports annuels et rapports ponctuels en cas d'événements particuliers).
Indicateurs de suivi	1/ Cahier des charges de l'« observatoire » 2/ Planning de passage ; nombre de passages effectué par site, nombre d'infractions/dégradations relevé, et leur diminution au fur et à mesure de la mise en oeuvre de l'action, nombre de contacts avec les acteurs locaux ; 3/ Rapports d'observations « terrain » annuels ou ponctuels.
Résultats attendus	Limiter les débordements liés aux activités touristiques, Améliorer les connaissances sur les sites et sur les taxons.
Calendrier de réalisation	
Pilote de l'action	Animateur
Partenaires potentiels du plan	CEN Corse, DREAL Corse, Propriétaires privés, Cdl, CdC, CBNC, DMLC, communes
Évaluation du coût	**Etape 3** : coût potentiellement très variable selon le prestataire retenu. La veille pourrait : **1/** être intégrée aux missions courantes des gardes de la collectivité, si celle-ci récupère les missions de portage et de gestion des sites Natura 2000 du Valincu et de Cannella ; **2/** être confiée à un prestataire privé. Le coût approximatif serait alors à calculer sur la base de : - 1 passage / site tous les mois entre début novembre et fin mars : 5 j x 6 j (pour la visite de l'ensemble des sites) = 30 j/agent - 1 passage /site 2 fois/mois entre début avril et fin octobre : 14 j x 6 j (pour la visite de l'ensemble des sites) = 84 j/agent - TOTAL : 114 j/agent
Financement potentiellement mobilisable	MTE, DREAL Corse, OFB, FEADER

	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1	x				
Étape 2	x				
Étape 3	x	x	x	x	x
Étape 4	x	x	x	x	x

	Nombre de jours/homme/an	Durée	Nombre total de jours
Étape 2	7	1 an	7
Étape 3	114	5 ans	570
Étape 4	5	5 ans	25
Total	≈ 240	5 ans	≈ 602

FICHE ACTION n°4 — Priorité 1

ACCROÎTRE LA MAÎTRISE DU FONCIER ET METTRE EN PLACE DES PROTECTIONS CONTRACTUELLES

(cette action est complétée, pour la maîtrise foncière, par la fiche action n°10)

Contexte (détail p. 74-75)	La maîtrise du foncier est un des facteurs déterminants pour la préservation des taxons. Actuellement, elle revêt, sur les sites à *Anchusa crispa*, deux formes : des acquisitions par le Conservatoire du littoral et des AOT sur le DPM accordées au CENC. Ce dispositif est complété par des protections contractuelles : conventions de gestion. La mise en place de contrats Natura 2000 ou d'ORE (obligation réelle environnementale) est également à envisager. Les acquisitions sont bien évidemment préférables. Elles permettent une gestion plus pérenne des sites. Les demandes d'AOT doivent, elles, être renouvelées régulièrement, de même que les conventions de gestion qui sont de durée variable. Dans l'ensemble le foncier est assez bien maîtrisé. Il subsiste, néanmoins quelques lacunes qui concernent certains secteurs sur Cannella, Cappicciolu, Favona et sur le secteur du « Robinson » à Portigliolu. Il convient d'obtenir la maîtrise foncière ou la maîtrise d'usage d'un maximum de stations.
Axe de travail	Protection et conservation
Objectifs spécifiques	1/ Mieux maîtriser le foncier pour favoriser la protection et la conservation des taxons. 2/ Lorsque la maîtrise foncière n'est pas possible, compléter le dispositif par des protections contractuelles.
Nature des opérations	**Maîtrise du foncier** : **Étape 1** : Obtenir la maîtrise foncière du secteur du « Robinson » (site de Portigliolo), en finalisant la procédure d'expropriation (le Conservatoire du littoral est le seul pilote de cette action). **Étape 2** : Renouveler et mettre à jour les AOT : prévoir des extensions ou de nouvelles AOT et des modifications de certains cahiers des charges d'AOT pour permettre la mise en œuvre des actions de la fiche 5 (étape 2) : **-a** : sur le site de Favona Nord, pour intégrer la zone réhabilitée de l'ancienne base nautique. **NB**. Sur ce même site, étudier la possibilité d'extension des AOT du gestionnaire sur les AOT commerciales (en lien avec les services de l'état et les socio-professionnels) ; **-b** : sur le site de Cannella, pour intégrer la totalité de la population d'*Anchusa crispa crispa* et pouvoir intervenir sur les espèces envahissantes ; 3/ à l'extrémité sud du site de Portigliolu, à l'arrière du club de voile, pour pouvoir mettre en place les équipements destinés à protéger la station d'*Anchusa crispa valincoana* et les mesures de gestion du milieu ; **-c** : sur d'autres sites où d'autres parties de site si besoin. **Protections contractuelles** : **Étape 3** : Mettre en place des **contrats Natura 2000** avec les socio-professionnels de Cannella, Cappicciolu ;… avec l'agriculteur de Portigliolo… et de nouvelles **conventions de gestion** (Cappicciolu…), **ORE**…
Indicateurs de suivi	1/ Superficie acquise par le Cdl ; 2/ Nombre de dossiers de demande d'AOT et évolution des surfaces en AOT ; 3/ Nombre de contrats Natura 2000, de conventions de gestion, d'ORE.
Résultat attendu	Augmentation de la superficie d'habitats à *Anchusa* protégée et gérée.
Calendrier de réalisation	
Pilotes de l'action	**Etape 1** : Cdl ; **Etapes 2 et 3** : DREAL Corse, gestionnaire(s)
Partenaires potentiels du plan	DMLC, communes, propriétaires privés.
Évaluation du coût	
Financement potentiellement mobilisable	FEADER, MTE, DREAL Corse, OFB

	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1	x	x			
Étape 2	x	x			
Étape 3	x	x			

	Nombre de jours/homme/an	Durée	Nombre total de jours
Étape 1	Coût pris en charge par le Cdl		
Étape 2	10	1 an	10
Étape 3	15	1 an	15
Total	≈ 25	1 an	≈ 25

FICHE ACTION n°5 — Priorité 1
MAINTENIR LES POPULATIONS ET ACCROÎTRE L'AIRE DE PRÉSENCE DES TAXONS

Contexte (détail p. 75-76)	Sur certains sites, l'aire de présence des taxons est réduite en raison de la présence d'aménagements (bâtiments/équipements divers du « Robinson à Portigliolo…), ou d'espèces envahissantes (exotiques ou autochtones). Par ailleurs, une fréquentation excessive peut être préjudiciable au développement des taxons et des habitats.Ces problèmes peuvent être traités dans le cadre du PNA et permettrait de favoriser le maintien et le développement des populations.
Axe de travail	Conservation
Objectif spécifique	1/ Mettre en œuvre des mesures d'aménagement, de restauration et de gestion visant à favoriser le maintien des populations et des habitats et à permettre d'augmenter leur aire de présence sur les sites.
Nature des opérations	**Étape 1** : Mettre en œuvre la réhabilitation écologique du secteur du « Robinson » : démolition des bâtiments et des équipements en ruine ; remise en état des lieux ; éradication des *Carpobrotus edulis.* **NB. 1/** Action dépendante de l'aboutissement de la procédure d'expropriation engagée par le Conservatoire du littoral (fiche action n° 4) ; **2/** Le projet de réhabilitation devra être en adéquation avec les objectifs du plan et être élaboré en concertation avec le COPIL. **Étape 2** : Rédiger les cahiers des charges correspondant notamment à : **a**- la mise en défens de la population d'*Anchusa* située à l'arrière du club de voile (Portigliolu) ; **b**- la réfection de la clôture entre le cordon littoral et la basse plaine (secteur de Lisciarella-Potigliolo) sur environ 1500 m ; **c**- la réfection de la clôture le long du chemin d'accès à la plage depuis le parking de Lisciarella sur environ 250 m ; **d**- la reprise des équipements de mise en défens et restauration des habitats sur Favona Nord ; **e**- la reprise des équipements de mise en défens sur Cannella ; **f**- ponctuellement, si besoin, la canalisation du public à Capu Laurosu ; **g**- la lutte contre les espèces envahissantes : Cannella (*Lomelosia rutifolia* et espèces exotiques), Cala Piscona (*Pinus pinaster* et espèces exotiques), Cappicciolu (espèces exotiques), Portigliolu, club de voile (*Pinus pinaster*)… **Étape 3** : Réaliser les travaux de mise en protection et d'amélioration des habitats prévus à l'étape 2 (a, b, c, d, e, f, g).
Indicateurs de suivis	1/ Nombre de cahiers des charges de travaux ; 2/ Nombre de chantiers réalisés ; 3/ Nombre de comptes-rendus d'opérations.
Résultat attendu	Augmentation de l'aire de présence et des effectifs reproducteurs des taxons et de leur habitats sur les sites.
Calendrier de réalisation	
Pilote de l'action	**Étape 1** : Cdl ; **Étapes 2 et 3** : Gestionnaire(s)
Partenaires potentiels du plan	CENC, DREAL Corse, CdC, propriétaires privés et socio-professionnels
Évaluation du coût* *** (voir détail annexe 2, page 105)**	
Financement potentiellement mobilisable	Étape 1 : Cdl Étape 2 : FEADER, MTE, DREAL Corse, OFB

	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1					x
Étape 2	x	x			
Étape 3	x	x	x	x	

	Nombre de jours/homme/an	Durée	Nombre total de jours
Étape 1	Financement Cdl (actuellement non chiffré)		
Étape 2	15	1 an	15
Total	≈ 15	1 an	≈ 15

Étape 3		**Coût de l'opération**
a		4 000
b		54 000
c		9 500
d		6 500
e		4 000
f	Sans incidence financière (CdC, gestion courante)	
g		25 600
Total		≈ 103 600

FICHE ACTION n°6 — Priorité 2
ASSURER LA CONSERVATION DU PATRIMOINE GÉNÉTIQUE DES TAXONS

Contexte (détail, p. 76)	Les deux taxons étant en situation plus ou moins précaire, il est nécessaire d'assurer et d'organiser la conservation *ex situ*.
Axe de travail	Conservation
Objectifs spécifiques	1/ Assurer la conservation du patrimoine génétique des deux taxons. 2/ Disposer sur l'ensemble des sites et au sein d'un même site sur l'ensemble des sous-populations de stocks de semences pouvant permettre, en cas de besoin, le renforcement, voire l'introduction de population sur de nouveaux sites (fiche action n° 8).
Nature des opérations	**Étape 1** : Faire un état des lieux des stocks de semences et de plants présents au CBNC et dans tous les autres organismes de conservation (CBNMéd., Jardin botanique de Sóller…), **Étape 2** : Planifier et organiser les récoltes de graines : **-a** : Planifier les récoltes, **-b :** Réaliser les récoltes, **-c** : Trier et stocker les lots en banque de graines.
Indicateurs de suivi	1/ Nombre de fiches de récolte ; 2/ Nombre de lots conservés en banque de graines.
Résultats attendus	1/ Mise en banque de semences de l'ensemble des populations et sous-populations de l'île, afin de disposer d'un échantillon représentatif de la diversité génétique des deux taxons à l'échelle de la Corse ; 2/ Possibilité de disposer de lots de semences pour d'éventuelles renforcements ou créations de populations.
Calendrier de réalisation	

	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1	x				
Étape 2		x			

Pilotes de l'action	CBNC
Partenaires potentiels du plan	Gestionnaire, animateur.
Évaluation du coût	

	Nombre de jours/homme/an	Durée	Nombre total de jours
Étape 1	2	1 an	2
Étape 2			
-a	1	1 an	1
-b	4	1 an	4
-c	6	1 an	6
Total	≈ 13	1 an	≈ 13

Financement potentiellement mobilisable	CBNC/OEC

FICHE ACTION n°7 — Priorité 1
RÉALISER UNE ÉTUDE PERMETTANT DE DÉTERMINER LES SITES POTENTIELS D'INTRODUCTION

Contexte (détail, p. 76).	La situation de certaines stations des deux taxons étant assez précaire, il pourra, être nécessaire, dans les années à venir, d'envisager la réalisation d'opérations de renforcement ou de création de population. Pour être prêt à cette éventualité, il convient de déterminer au préalable les sites d'introduction potentiellement favorables aux taxons, sur la côte est et sur la côte ouest.
Axe de travail	Conservation
Objectifs spécifiques	1/ Réaliser une étude permettant de déterminer les sites d'introduction potentiellement favorables aux taxons, sur la côte est et sur la côte ouest ; 2/ Disposer de sites aux conditions environnementales adaptées pour réaliser une (des) introduction(s) de population sur des sites protégés et gérés.
Nature des opérations	**Étape 1** : Etablir le cahier des charges de l'étude ; **Étape 2** : Réaliser l'étude : **-a** : étudier, pour les préciser, les variables environnementales des stations « naturelles » ; **b-** définir les variables environnementales à prendre en considération pour la recherche de sites favorables (voir détail p. 75-76) **-a** : collecter les données environnementales (bibliographie, base de données, terrain…) ; **-c** : traiter et synthétiser les données ; **-d** : proposer *a minima* 2 sites sur la côte ouest et 2 sites sur la côte est.
Indicateurs de suivis	1/ Cahier des charges de l'étude ; 2/ Rapport d'étude.
Résultats attendus	Liste d'au moins 2 sites potentiels d'introduction sur la côte ouest et d'au moins 2 sites potentiels d'introduction sur la côte est.
Calendrier de réalisation	
Pilote de l'action	Animateur du plan
Partenaires potentiels du plan	CBNC, scientifiques
Évaluation du coût	
Financement potentiellement mobilisable	MTE, DREAL Corse, OFB

	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1	x	x			
Étape 2		x	x		

	Nombre de jours/homme/an	Durée	Nombre total de jours
Étape 1	7	1 an	7
Total	≈7	1 an	≈ 7

	Estimatif du coût
Étape 2	10 000 €

FICHE ACTION n°8 — Priorité 3

ASSURER LA PÉRENNITÉ DES TAXONS PAR DES CRÉATIONS OU DES RENFORCEMENTS DE POPULATION

Contexte (détail, p. 76)

En dernier recours, en cas de déclin trop important de populations, il faudra envisager de créer de nouvelles populations sur des sites protégés et gérés ou de renforcer les populations « naturelles ».

Axe de travail

Conservation

Objectifs spécifiques

1/ Compenser l'éventuelle disparition des populations spontanées, par des renforcements ou des introductions de population pour assurer la pérennité des taxons.
2/ Créer de nouvelles populations viables sur des sites protégés et gérés.

Nature des opérations

Étape 1 : Produire les plants

Étape 2 : Réaliser une (des) opération(s) d'introduction de population :

-a : Montage et suivi des dossiers de demande de dérogation (espèces réglementées) ;
-b : Réaliser l'opération d'introduction ou de renforcement par plantation et/ou semis, faire le compte-rendu d'opération et le protocole de suivi ;
-c : Suivre l'opération et réaliser les rapports de suivis.

Indicateurs de suivis

1/ Nombre d'opérations réalisées (rapports) ;
2/ Bilans des opérations (rapports).

Résultat attendu

Assurer le maintien *in situ* des deux taxons.

Calendrier de réalisation

	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1				x	
Étape 2					x

Pilote de l'action

CBNC

Partenaires potentiels du plan

Comité de pilotage du PNA, animateur du plan, gestionnaire, DREAL Corse.

Évaluation du coût

	Estimatif du coût
Étape 1	5 000 €

	Nombre de jours/homme/an	Durée	Nombre total de jours
Étape 2			
-a	5	1 an	5
-b	6	1 an	6
-c*	4	5 ans	20
Total	≈ 15	5 ans	≈ 31

* Suivi sur 5 ans : 2 suivis annuels les 3 premières années (fin avril et juin) et 1 suivi annuel par la suite (printemps) : 650 € x 8 jours agent : 5 200 € ; rédaction de 4 rapports de suivi annuel et d'un bilan final : 650 € x 12 jours agent : 7 800 €). Coût total du suivi : 13 000 €.

Coût total d'une opération (suivi sur 5 ans inclus) : Etape 1 : 5 000 € + Etape 2 : 20 150 € = 25 150 €

Financement potentiellement mobilisable

MTE, DREAL Corse, OFB, CBNC-OEC

FICHE ACTION n°9 — Priorité 1

MENER UNE RÉFLEXION SUR LA NÉCESSITÉ D'ACCROÎTRE LES PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES ET DE MODIFIER LE PÉRIMÈTRE NATURA 2000 DE CANNELLA

Contexte (détail, p.77)	La concertation avec les socio-professionnels ne permet pas toujours de préserver les populations d'*Anchusa*. L'implication des autorités compétentes est indispensable à l'appui des actions de gestion que ce soit dans le cadre de la réglementation sur l'usage du DPM ou vis-à-vis des atteintes portées aux espèces protégées où à ses habitats. Il conviendra durant la période de mise en œuvre du PNA de mener une réflexion visant à déterminer s'il faut ou non accroître les moyens d'actions des pouvoirs publics en cas d'atteinte aux taxons où à leurs habitats. Une réflexion devra également être menée sur la modification du périmètre Natura 2000 du site de Cannella.
Axe de travail	Conservation et protection
Objectifs spécifiques	1/ Définir une politique en matière de création d'APPB ou APHN (nécessité où pas d'en créer de nouveaux, sur quels sites et pour quelle plus-value) et mener une réflexion sur la nécessité de modifier le périmètre du site Natura 2000 de Cannella, pour intégrer la totalité de la station à *Anchusa crispa* et le site de Favona ; Selon les propositions du groupe de travail : 2/ Créer de nouveaux APPB ou APHN ; 3/ Modifier le périmètre Natura 2000 de Cannella.
Nature des opérations	**Étape 1** : Mettre en place un groupe de travail et définir les actions à engager ; Selon les propositions du groupe de travail : **Étape 2** : Monter et suivre les dossiers de création d'APPB ou d'APHN ; **Étape 3** : Monter et suivre le dossier d'extension du périmètre Natura 2000.
Indicateurs de suivi	1/ Rapport de synthèse du groupe de travail. 2/ Dossier(s) de demande de création d'APPB et de modification du périmètre Natura 2000 ; 3/ Nombre d'APPB ou d'APHN créé ; 4/ Modification du périmètre Natura 2000 de Cannella et extension au site de Favona.
Résultat attendu	Disposer sur l'ensemble des sites de mesures réglementaires adéquates.
Calendrier de réalisation	

	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1	x				
Étape 2		x			
Étape 3			x		

Pilote de l'action	Animateur
Partenaires potentiels du plan	DREAL Corse, OFB
Évaluation du coût	**Étape 1** : Coût à inclure dans la fiche action n°1. **Étapes 2 et 3** :

	Nombre de jours/homme/an	Durée	Nombre total de jours
Étape 2	7	1 an	7
Étape 3	15	1 an	15
Total	≈ 22	1 an	≈ 22

Financement potentiellement mobilisable	MTE, DREAL Corse, OFB

FICHE ACTION n°10 **Priorité 2**

MENER UNE RÉFLEXION SUR LA NÉCESSITÉ DE DÉLIMITER LE DPM

(cette action complète la fiche action n°4 pour ce qui concerne la maîtrise foncière)

Contexte (détail, p. 77-78)	La délimitation du DMP a semblé, un temps nécessaire pour faciliter le travail du gestionnaire et lever les ambiguïtés de limite avec les propriétaires privés des terrains mitoyens. Cette action n'a pu être menée à bien lors de la mise en œuvre du premier PNA faute de moyens humains. Dans le contexte actuel, cette délimitation ne semble plus indispensable sur l'ensemble des sites. Il conviendrait néanmoins de mener une réflexion avec l'ensemble des partenaires pour juger de la pertinence de cette action et si elle est doit ou non être maintenue et si oui, de préciser sur quels sites.
Axe de travail	Protection
Objectif spécifique	1/ Définir une politique en matière délimitation du DPM (nécessité où pas de le délimiter, sur quels sites et pour quelle plus-value).
Nature des opérations	**Étape 1** : Mettre en place un groupe de travail et définir les actions à engager ; Selon les propositions du groupe de travail : **Étape 2** : Monter et suivre les dossiers de demande de délimitation du DPM.
Indicateurs de suivis	1/ Rapport de synthèse du groupe de travail. 2/ Dossier(s) de demande de délimitation du DPM ; 3/ Nombre de sites au DPM délimité.
Résultat attendu	Faciliter le travail du gestionnaire et lever les ambiguïtés de limite avec les propriétaires privés.
Calendrier de réalisation	

	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1		x			
Étape 2			x		

Pilote de l'action	Animateur du PNA
Partenaires potentiels du plan	DLMC (service DPM), DREAL Corse, OFB, CENC
Évaluation du coût	**Étape 1** : Coût à inclure dans la fiche action n°1. **Étape 2** :

	Nombre de jours/homme/an	Durée	Nombre total de jours
Étape 2	7	1 an	7
Total	≈ 7	1 an	≈ 7

Financement potentiellement mobilisable	MTE, DREAL Corse, OFB

FICHE ACTION n°11 — Priorité 2

POURSUIVRE LA POLITIQUE D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION

Contexte (détail, p.78)

Afin d'informer les différents acteurs sur l'espèce et de présenter les actions envisagées pour sa sauvegarde, il conviendrait de poursuivre les campagnes de communication et d'information déjà engagées (panneaux, dépliants, plaquettes, affiches, articles de presse, sortie « nature » en lien avec les offices de tourisme concernés, journées thématiques, news letter…).

Axe de travail

Information

Objectif spécifique

1/ Informer et sensibiliser le grand public, les financeurs, les propriétaires, les gestionnaires, les socio-professionnels, la police de la nature, les élus… sur la fragilité de l'espèce et sur les actions mises en œuvre pour sa sauvegarde.

Nature des opérations

Étape 1 : Définir un plan de communication ;

Étape 2 : Mettre en œuvre les actions du plan de communication.

Indicateurs de suivis

1/ Plan de communication ;
2/ Rapports de suivi du plan de communication ;
3/ Nombre de publications, de panneaux, d'articles…

Résultat attendu

Information et sensibilisation des acteurs et des utilisateurs des sites à la protection et à la sauvegarde des taxons.

Calendrier de réalisation

	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1	x				
Étape 2	x	x	x	x	x

Pilote de l'action

Animateur du plan

Partenaires potentiels du plan

DREAL Corse, CdC, Cdl

Évaluation du coût

	Nombre de jours/homme/an	Durée	Nombre total de jours
Étape 1	7	1 an	7
Étape 2	10-20	5 ans	50-100
Total	≈ 17-27	1 an	≈ 57-107

(**Étape 2** : En partie pris en charge dans le cadre du fonctionnement institutionnel de Natura 2000. De 5 000 à 10 000 € selon les actions transversales mises en œuvre).

Financement potentiellement mobilisable

MTE, DREAL Corse, OFB

<table>
<tr><th colspan="2">FICHE ACTION n°12 — Priorité 2

POURSUIVRE LA COLLABORATION INTERNATIONALE</th></tr>
<tr><td>Contexte (détail, p.78)</td><td>La collaboration avec les gestionnaires et les scientifiques sardes est effective depuis de nombreuses années. Elle permet d'échanger sur l'évolution des populations sur les deux îles, de partager l'information et la connaissance sur le(s) taxon(s). Ces échanges devront être poursuivis de manière à partager plus largement les expériences et harmoniser les méthodes de conservation.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Information et connaissance</td></tr>
<tr><td>Objectif spécifique</td><td>1/ Partager les connaissances et les expérimentations de gestion et de conservation.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : Poursuivre la collaboration et les échanges avec les gestionnaires et scientifiques sardes.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre d'actions commune et d'échanges ;

2/ Nombre de publications internationales.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>1/ Partage d'informations sur l'état des populations à l'échelle globale ;

2/ Echanges sur les opérations de conservation et sur l'état des connaissances.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td>CBNC</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels du plan</td><td>Animateur, gestionnaires, scientifiques</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût</td><td>Aucune incidence financière</td></tr>
<tr><td>Financement potentiellement mobilisable</td><td>CBNC-OEC</td></tr>
</table>

3.2. RÉCAPITULATIF ESTIMATIF DU TEMPS DE TRAVAIL ET DU COÛT DU MATÉRIEL OU DES ÉTUDES, PAR ACTION ET GLOBALEMENT

NJAA : nombre de jours/agent/an ; **NJADP** : nombre de jours/agent/durée du PNA ;
CME : coût du matériel ou des études (en euros).

N°	INTITULÉ DE L'ACTION	NJAA	DURÉE	NJADP	CME (€)
1	ANIMER ET COORDONNER LE PLAN				
	ÉTAPE 1	12	5 ans	60	
	ÉTAPE 2	10	5 ans	50	
	ÉTAPE 3	20	1 an	20	
	TOTAL	≈ 42		≈ 130	
2	ASSURER LA GESTION COURANTE DES SITES À *ANCHUSA CRISPA*				
	ÉTAPE 1	20	5 ans	100	
	ÉTAPE 2	20	5 ans	100	
	TOTAL	≈ 40		≈ 200	
3	METTRE EN PLACE UN « OBSERVATOIRE » DES SITES À *ANCHUSA CRISPA*				
	OPTION N° 1	Coût intégré aux missions courantes des gardes de la CdC, si celle-ci récupère les missions de portage et de gestion des sites Natura 2000 du Valincu et de Cannella			
	OPTION N° 2	Coût d'un prestataire privé			
	ÉTAPE 1	7	1 an	7	
	ÉTAPE 2	114	5 ans	570	
	ÉTAPE 3	5	5 ans	25	
	TOTAL	≈ 240		≈ 602	
4	ACCROÎTRE LA MAÎTRISE DU FONCIER ET METTRE EN PLACE DES PROTECTIONS CONTRACTUELLES				
	ÉTAPE 1	Coût intégré aux missions courantes du Cdl			
	ÉTAPE 2	10	1 an	10	
	ÉTAPE 3	15	1 an	15	
	TOTAL	≈ 25		≈ 25	
5	MAINTENIR LES POPULATIONS ET ACCROÎTRE L'AIRE DE PRÉSENCE DES TAXONS				
	ÉTAPE 1	Financement Cdl (actuellement non chiffré)			
	ÉTAPE 2	15	1 an	15	
	ÉTAPE 3				
	a				4 000
	b				54 000
	c				9 500
	d				6 500
	e				4 000
	f	Sans incidence financière (CdC, gestion courante)			
	g				25 600
	TOTAL	≈ 15		≈ 15	≈ 103 600 €

6	**ASSURER LA CONSERVATION DU PATRIMOINE GÉNÉTIQUE DES TAXONS**				
	ÉTAPE 1	2	1 an	2	
	ÉTAPE 2				
	a	1	1 an	1	
	b	4	1 an	4	
	c	6	1 an	6	
	TOTAL	≈ 13		≈ 13	
7	**RÉALISER UNE ÉTUDE PERMETTANT DE DÉTERMINER LES SITES POTENTIELS D'INTRODUCTION**				
	ÉTAPE 1	7	1 an	7	
	ÉTAPE 2				10 000 €
	TOTAL	≈ 7		≈ 7	10 000 €
8	**ASSURER LA PÉRENNITE DES TAXONS PAR DES CRÉATIONS OU DES RENFORCEMENTS DE POPULATION**				
	ÉTAPE 1				5 000 €
	ETAPE 2 (pour 1 opération)				
	a	5	1 an	5	
	b	6	1 an	6	
	c	4	5 ans	20	
	TOTAL	≈ 15		≈ 31	5 000 €
9	**MÉNER UNE RÉFLEXION SUR LA NÉCESSITÉ D'ACCROÎTRE LES PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES ET DE MODIFIER LE PÉRIMÈTRE NATURA 2000 DE CANNELLA**				
	ÉTAPE 1	Coût à inclure dans la fiche action n°1.			
	ÉTAPE 2	7	1 an	7	
	ÉTAPE 3	15	1 an	15	
	TOTAL	≈ 22		≈ 22	
10	**MENER UNE RÉFLEXION SUR LA NÉCESSITÉ DE DÉLIMITER LE DPM**				
	ÉTAPE 1	Coût à inclure dans la fiche action n°1.			
	ÉTAPE 2	7	1 an		
	TOTAL	≈ 7		≈ 7	
11	**ÉLABORER ET METTRE EN PLACE UN PLAN DE COMMUNICATION**				
	ÉTAPE 1	7	1 an	7	
	ÉTAPE 2	10-20	5 ans	50-100	
	TOTAL	≈ 17-27		≈ 57-107	
12	**POURSUIVRE LA COLLABORATION INTRACOMMUNAUTAIRE**				
	ÉTAPE 1	Aucune incidence financière			
	ESTIMATIF GLOBAL	≈ 443-453		≈ 1 109-1 159	≈ 118 600€

BIBLIOGRAPHIE

BERGES J., & FLEURIAU R., 2021. - *Gestion des sites de Cannella et Favona*. Bilan 2020. Rapport CEN Corse, OEC, DREAL Corse : 65 p.

Comité français de l'UICN, 2020. La Liste Rouge des Écosystèmes en France - Chapitre Littoraux méditerranéens de France métropolitaine, Vol 1 : dunes côtières et rivages sableux, Paris, France, 28 p.

CONRAD M., G. PARADIS & PIAZZA C., 1989. - *Anchusa crispa* Viv. *In* : Jeanmonod, D. & H.M. Burdet (ed.), Notes et contributions à la flore de Corse IV. C*andollea* 44: 385-386.

CONTANDRIOPOULOS J., 1962.- Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. *Ann. Fac. Sci. Marseille* 32 : 354 p.

COPPI A., MENGONI A. & SELVI F., 2008. - AFLP fingerprinting of Anchusa (Boraginaceae) in the Corso-Sardinian system: Genetic diversity, population differentiation and conservation priorities in an insular endemic group threatened with extinction. *Biol. Conservation* 141: 2000-2011.

DELAGE A. & HUGOT H., 2015. - *Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Corse*. Conservatoire botanique national de Corse, Office de l'Environnement de la Corse, Corte : 85 p.

DANIEL G., 2018a. - *Bilan 2012-2018 du Plan National d'Actions en faveur de la buglosse crépue* Anchusa crispa *viv.*. Rapport CEN Corse, OEC, DREAL Corse : 78 p.

DANIEL G., 2018b. - *PNA* Anchusa crispa*, état initial de la population de Buglosse crépue en 2018 avant travaux sur le site de Capu Laurosu*. Rapport CEN Corse : 48 p.

FARRIS E., ORRU M., UCCHESU M., AMADORI A., PORCEDDU M. & BACCHETTA G., 2020. - Morpho-colorimetric caracterization of the Sardinian Endemic taxa of the genus *Anchusa* L. by seed image analysis. *Plant, 9*, 1321 : 1-13.

FLEURIAU R., PEINADO J. & BERGES J., 2021.- *Gestion des sites à Anchusa crispa : secteur Golfe du Valincu. Bilan 2020*. Rapport CEN Corse, OEC, DREAL Corse : 90 p.

GRIME J.P., 1979. *Plant strategies & vegetation processes*. J. Wiley & sons, Chichester : 222 p.

JEANMONOD D. & GAMISANS J., 2007. - *Flora Corsica*. Edisud.

JEANMONOD D. & GAMISANS J., 2013. - *Flora Corsica*. Ed. 2. Société botanique du Centre-Ouest, Jamac.

PARADIS, G., 1990. - Description de la végétation d'un site à *Anchusa crispa* Viv. sur la côte orientale de la Corse : l'Ouest de l'anse de Cannella. *Doc. Phytosoc.* 12 : 189-201.

PARADIS, G., 1991. - Description de la végétation de quatre sites littoraux de la Corse orientale : Mucchiatana, Fautea, Pont de Fautea, Favona. *Bull. Soc. Sci. Hist. Nat. Corse* 661 : 363-418.

PARADIS, G., 2014. - Recherche de sites du littoral oriental de la Corse paraissant favorables pour la création de populations de l'espèce menacée *Anchusa crispa* Viv. (Boraginaceae). Rapport réalisé pour le compte de la DREAL de Corse : 63 p.

PARADIS G. & PIAZZA C., 1988.- Description de la végétation de deux plages à *Anchusa crispa* du Nord du golfe de Valincu (Corse) : plages de Cappicciolu et de Cala Piscona. *Monde des Plantes*, 433 : 15-24.

PARADIS G. & PIAZZA C., 1989a. - *Anchusa crispa* Viv. à Capu Laurosu (Golfe de Valincu, Corse) : localisations et rôles des bovins sur sa chorologie et sa biologie. *Monde Pl*. 436 : 26-31.

PARADIS G. & PIAZZA C., 1989b. - Contribution à l'étude de la végétation du cordon littoral et de l'arrière-cordon de Portigliolo (Golfe de Valincu, Corse). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* ser. 2, 20 : 51-75.

PARADIS G. & PIAZZA C., 2020. - État des lieux en 2018 du site littoral très dégradé de Capu Laurosu (Propriao, Corse), avant sa réhabilitation par le Conservatoire du littoral, SBCO (à paraître)

PARADIS G., PIAZZA C. & QUILICHINI Y., 2018. - *Anchusa crispa* subsp. *valincoana* (Boraginaceae), une nouvelle sous-espèce endémique de Corse. Notes et contribution à la flore de Corse, Contribution 43. *Candollea 73* : 201-207.

PIAZZA C. (coord.) 2012. - Plan national d'actions en faveur de la buglosse crépue, *Anchusa crispa* Viv., 2012-2016. CBNC-OEC/ DREAL de Corse/Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) : 120 p.

PIAZZA C., 2020. - *Anchusa crispa* Viv. subsp. *valincoana* : évolution de la population de Capu Laurosu après l'aménagement du site en 2018. Conservatoire botanique national de Corse, Office de l'Environnement de la Corse : 17 p.

PIAZZA C. & FLEURIAU R., 2021. - *Anchusa crispa,* bilan stationnel - mai 2021. Conservatoire Botanique National de Corse - Office de l'Environnement de la Corse, Conservatoire d'espaces naturels de Corse : 42 p.

PIAZZA C. & PARADIS G., 1988.- Étude de la végétation de la plage de Campitellu (Golfe du Valincu, Corse). *Monde des Plantes*, 432 : 3-8.

PIAZZA C. et PARADIS G., 2019.- *Anchusa crispa* Viv. : suivi de la population de Capu Laurosu - Période 2018-2019, Conservatoire botanique national de Corse : 15 p.

PIAZZA C., PARADIS G. & QUILICHINI Y., 2017**.** - *Anchusa crispa* - caractérisation des taxons corses. Comparaisons avec les taxons sardes. Rapport réalisé pour le compte de la DREAL de Corse : 105 p.

QUILICHINI A., 1999. Biologie et écologie d'une espèce endémique corso-sarde rare et protégée : *Anchusa crispa* Viv. (Boraginaceae). Implications pour sa Conservation. *Thèse, Fac. Sciences, Univ. Corse*, Corte : 143 p.

QUILICHINI A., 2001. - Biologie et estimation des menaces pesant sur les populations de l'endémique corso-sarde *Anchusa crispa* Viv. (Boraginaceae). *Acta Bot. Gallica* 148 : 319-331.

QUILICHINI A. & DEBUSSCHE M., 2000. - Seed dispersal and germination patterns in a rare Mediterranean island endemic (*Anchusa crispa* Viv., Boraginaceae). *Acta Oecologica* 21(6) : 303-313.

QUILICHINI A., DEBUSSCHE M. & THOMPSON J.D., 2004. - Geographic differentiation of morphological traits and isozymes in the mediterranean island endemic *Anchusa crispa*: implications for the conservation of a protected species. *Biol. Conservation* 118 : 651-660.

SELVI F. & BIGAZZI M., 1998. - *Anchusa* L. and allied genera (*Boraginaceae*) in Italy. *Plant Biosystems*, 132 (2) : 113-142.

THIEBAUD M.-A., 1988. - Contribution à la connaissance de l'*Anchusa crispa* Viv. en Corse. *In* : Jeanmonod, D. & H.M. Burdet (ed.), Notes et contributions à la flore de Corse, contribution 5. *Candollea* 43 : 390-396.

TISON J.-M. & FOUCAULT B., 2014. - *Flora Gallica*. Flore de France. Ed. Biotope.

UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018. – La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France : 31 p.

VALSECCHI F., 1976.- Il genere *Anchusa* in Sardegna. *Webbia,* 30 (1) : 43-68.

VALSECCHI F., 1980.- Le piante endemiche della Sardegna : 81. *Anchusa crispa* Viv. (1825). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.,* 19 : 327-330.

ANNEXES

ANNEXE 1 - AVIS DU GT FLORE-CBN DU 25/09/2020

CONSEIL NATIONAL DE PROTECTION DE LA NATURE

GT FLORE-CBN du 17/06/2020 au 24/07/2020

Avis du groupe de travail « Flore-CBN » du CNPN sur le Bilan technique et financier du PNA en faveur d'*Anchusa crispa* Viv. 1825.

Saisine du GT Flore-CBN

Le bureau ET3 « Chasse, Faune et Flore sauvages » a demandé au GT Flore-CBN du CNPN de se prononcer sur le bilan technique et financier du PNA en faveur d'*Anchusa crispa* Viv. 1825, rédigé par le Conservatoire botanique national (CBN) de Corse et animé par le CEN de Corse.
Le présent avis synthétise les différentes observations et contributions des membres du GT Flore-CBN du CNPN.

Documents examinés

*DANIEL G., 2019. Plan National d'Actions en faveur de la Buglosse crépue (*Anchusa crispa* Viv. 1825). *Bilan et évaluation 2012-2018. CEN Corse, OEC, DREAL Corse, 91 pp.
*Réponses aux questionnaires fournis par le GT Flore-CBN du CNPN.
*Diverses publications.

Rappel du contexte

Anchusa crispa Viv. 1825 (Boraginaceae), espèce rare et protégée, est une endémique corso-sarde à aire de distribution très restreinte. En Sardaigne, sur les 9 populations recensées, 3 ont aujourd'hui disparu.
En Corse, il existe aujourd'hui 6 populations « naturelles » : 4 sur la côte occidentale, dans le golfe du Valinco (une petite station ayant disparu en 1999) et 2 sur la côte orientale, au sud de Solenzara.
Une nouvelle station avait été créée en 2002 à l'embouchure de la Gravona (près d'Ajaccio), sur un site protégé, appartenant au Conservatoire du Littoral, mais semble avoir disparu après les fortes tempêtes de janvier 2010.
Anchusa crispa est représenté en Corse par deux taxons bien distincts (subsp. *crispa* et subsp. *valincoana* Paradis, Piazza & Quilichini), dont le second endémique du littoral est de la Corse.

Trois des six stations « naturelles » sont menacées de disparition à court ou moyen terme. Les effectifs sont très variables d'une année sur l'autre en raison des conditions climatiques (fortes sécheresses ou, au contraire, pluviométrie importante, tempêtes). Néanmoins, les effectifs globaux semblent en augmentation depuis 10 ans.
En revanche, l'aire de répartition de l'espèce a tendance à se réduire sur la plupart des sites (à l'exception de Portigliolu), en raison notamment des impacts anthropiques liés aux activités touristiques et de l'augmentation de la force et de la fréquence des tempêtes d'hiver. La surface totale occupée par *Anchusa crispa* en Corse est, en 2010, d'environ 5 hectares.
Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, un des grands thèmes de réflexion a été la lutte contre la perte de la biodiversité. Pour parvenir à cet objectif, il a été décidé la réalisation sur 5 ans de Plans nationaux d'actions pour 131 espèces présentes sur le territoire national et considérées comme « en danger critique d'extinction » sur la liste rouge mondiale de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature).
L'état de conservation de certaines de ces espèces nécessite, en effet, des actions spécifiques, notamment volontaires, pour restaurer leurs populations et leurs habitats. C'est pour cela que les PNA ont été mis en place. Globalement, ils visent :

- à organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées,
- à informer les acteurs concernés et le public,
- à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Le Conservatoire botanique national de Corse (CBNC) a eu en charge la rédaction PNA *Anchusa crispa*, validé en 2012.
L'objectif du PNA vise à la conservation et à la restauration de toutes les populations d'*Anchusa crispa*, afin d'atteindre une dynamique de population viable. Cette espèce a été très étudiée et a fait l'objet de nombreuses publications, principalement depuis les années 80. Ainsi, tous les sites ont été décrits de façon détaillée, de même que l'espèce, qui a également fait l'objet d'une thèse (Quilichini A., 1999).

Le PNA *Anchusa crispa* étant arrivé à terme en 2016, une évaluation est donc nécessaire. Toutes les actions n'ayant pas été réalisées, l'animation du PNA a continué en 2017 et 2018. Ce bilan vise à inventorier, quantifier et évaluer les actions mises en place en faveur de l'espèce depuis 2012. Il fait la synthèse des informations recueillies et se décline selon les 16 actions du plan. L'évaluation des actions a été réalisée sur la base des éléments fournis par chaque partenaire responsable de la mise en œuvre de tout ou partie d'une action.

Analyse

La lecture du bilan et de l'évaluation 2012-2018 du Plan national d'actions en faveur de la Buglosse crépue *Anchusa crispa* Viv. souligne l'important travail réalisé dans le cadre de ce plan, notamment en matière de conservation *in situ*, de suivi des populations, de partenariat, de maîtrise foncière, de croisement avec d'autres outils de conservation (DOCOBs par exemple), de mise en œuvre de protection (APPB et AMPB) et d'information du public, le tout dans un contexte extrêmement contraint de hauts de plage soumis aux installations humaines, à la forte pression touristique et vacancière, aux enjeux spatiaux particulièrement exacerbés. Et ce, sans négliger les aspects d'amélioration des connaissances, notamment avec la mise en évidence de deux taxons bien distincts (subsp. *crispa* et subsp. *valincoana*), dont le second endémique du littoral ouest de la Corse.

Presque toutes les actions du plan ont été menées à terme ou n'en sont pas loin, à l'exception de l'action 14 « Compléter les études sur la biologie et l'écologie de l'espèce » qui n'a pas été réalisée (voir le tableau synoptique p. 65).
Au final, l'état global de conservation des deux taxons est relativement stable (en légère baisse pour la subsp. *valincoana*), parfois au prix d'efforts considérables, et il est évident que ce résultat très positif est largement dû aux actions de ce PNA, et ce malgré les fortes menaces liées au développement touristique et la fréquentation des plages qui pèsent en permanence sur les populations d'*Anchusa crispa*.
La capacité, voire la nécessité de poursuivre de tels efforts dans les situations les plus régulièrement exposées aux impacts de fréquentation (douche de camping par exemple), plutôt que de déployer ces moyens sur des secteurs plus favorables, devront être réévaluées avec la poursuite d'un futur Plan national d'actions sur les dunes sableuses de Corse.
Par ailleurs, le bilan est fort bien illustré, riche en cartographies, photographies et graphiques qui permettent une bonne compréhension des problématiques et de l'évolution spatiale des populations.

Avis du CNPN

Compte tenu de l'analyse du dossier et des remarques précédentes, **le GT Flore-CBN du CNPN valide le bilan technique et financier du PNA en faveur d'*Anchusa crispa* Viv. 1825 et donne un AVIS FAVORABLE** au projet de PNA en faveur de la flore des dunes sableuses du littoral corse comprenant *Anchusa crispa* Viv. 1825, mais également d'autres espèces menacées (*Rouya polygama* (Desf.) Coincy 1901, *Silene velutina* Pourr. ex. Loisel. 1809) de ce type d'habitats.

Michel METAIS
Président de la Commission

ECB

ANNEXE 2 - ESTIMATIF DU COÛT DES ACTIONS DE LA FICHE ACTION N° 5

Le coût des actions a été chiffré par le CENC*, à l'exception de l'action g qui a été estimée moins finement faute d'informations suffisantes. Ces coûts devront être affinés dans les futurs cahiers des charges.

* Ce coût s'entend net. Les activités du Conservatoire d'Espaces Naturels de Corse soumises à la TVA sont exonérées en application de l'article 261-7-1°-c du Code Général des impôts. Le coût forfaitaire journalier du CEN Corse est fixé à 650€.

a- mise en défens de la population d'*Anchusa* située à l'arrière du club de voile (Portigliolu) :

Désignation des travaux	Quantité	Coût unitaire TTC (€)	Total TTC (€)
Assurance	1	20	20
Humain			
Préparation	1,5	650	825
Encadrement	1	650	550
Matériel			
Rondin en châtaignier de dim. 8/10 de 5ml	14	21	294
Cordage 4 torons chanvre 20 - 1 bobine de 100m	2	400,50	801
Tarière thermique (location)	1	65,78	65,78
Remplacement n+3			
Rondin en châtaignier de dim. 8/10 de 5ml	14	21	294
Cordage 4 torons chanvre 20 - 1 bobine de 100m	2	400,50	801
TOTAL NET À PAYER			3 650,7

b- réfection de la clôture entre le cordon littoral et la basse plaine (secteur de Lisciarella-Potigliolo) sur environ 1500 m :

Désignation des travaux	Quantité	Coût unitaire TTC (€)	Total TTC (€)
Fil barbelé/ronce dur Ø 2,4 mm (rouleau 200 m) **RONCE BARBELÉ 2,4/4/10 200M**	40	49,56	1 982,4
Piquets châtaigner fendu épointé (1,5 m) **PIQUET CHÂTAIGNIER 2 M** (vendu par 100)	11	352,7	3 879,7
Piquets châtaigner fendu épointé (2,5 m) **PIQUET CHÂTAIGNER 2,50 M** (vendu par 100)	1	512,16	512,16
CRAMPILLONS 35 X 4 (boîte 5kg) (nombre de crampillons/kg ≈95)	50	45,42	2 271
Main d'œuvre (m linéaire)	1500	30	45 000
TOTAL NET À PAYER			53 645,3

c- réfection de la clôture le long du chemin d'accès à la plage depuis le parking de Lisciarella sur environ 250 m :

Désignation des travaux	Quantité	Coût unitaire TTC (€)	Total TTC (€)
Besoin	quantité	coûts unitaire TTC	Total TTC
Grillage mouton (rouleau 50 m) GRILLAGE URSUS LÉGER 15/120/15 CM	6	97,72	586,32
Fil barbelé/ronce dur Ø 2,4 mm (rouleau 200 m) RONCE BARBELÉ 2,4/4/10 200M	3	49,56	148,68
Piquets châtaigner fendu épointé (1,5 m) PIQUET CHÂTAIGNIER 2 M (vendu par 100)	2	352,7	705,4
Piquets châtaigner fendu épointé (2,5 m) PIQUET CHÂTAIGNER 2,50 M (vendu à l'unité)	20	5,82	116,4
CRAMPILLONS 35 X 4 (boîte 5kg) (nombre de crampillons/kg ≈95)	3	45,42	136,26
Main d'œuvre (m linéaire)	250	30	7 500
TOTAL NET À PAYER			9 193,06

d- la reprise des équipements de mise en défens sur Favona Nord ;

Désignation des travaux	Quantité	Coût unitaire TTC (€)	Total TTC (€)
Piquets	170	14,4	2 448
Cordes	340	534,78	2 139,12
Location tarière (jour) + carburant	1	100	100
Jour/homme	3	590	1 770
TOTAL NET À PAYER			6 457,12

e- la reprise des équipements de mise en défens sur Cannella :

Désignation des travaux	Quantité	Coût unitaire TTC (€)	Total TTC (€)
Piquets rondins chataîgners (mètre linéaire)	85	14,4	1 224
Cordes (en m)	170	534,78	1 069,56
Location tarière (jour)	1	100	100
jour/homme	2,5	590	1 475
TOTAL NET À PAYER			3 868,56

f- ponctuellement, si besoin, la canalisation du public à Capu Laurosu :

Sans incidence financière (CdC, gestion courante)

g- la lutte contre les espèces envahissantes : Cannella (*Lomelosia rutifolia* et espèces exotiques), Cala Piscona (*Pinus pinaster* et espèces exotiques), Cappicciolu (espèces exotiques), Portigliolu, club de voile (*Pinus pinaster*)…

Désignation des travaux	Quantité	Coût unitaire TTC (€)	Total TTC (€)
Location/achat de matériel	1	2000	2 000
jour/homme	40	590	23 600
TOTAL NET À PAYER			25 600

GLOSSAIRE

AOT : Autorisation d'occupation temporaire du domaine public maritime.

APHN : Arrêté de protection des habitats naturels.

APPB : Arrêté préfectoral de protection de biotope.

CBNC : Conservatoire botanique national de Corse.

Cdl : Conservatoire du littoral.

CENC : Conservatoire d'espaces naturels de Corse.

COPIL : Comité de pilotage.

DDT : Direction Départementale des Territoires.

DDTM : Direction Départementale des territoires et de la Mer.

DMLC : Direction de la mer et du littoral Corse (depuis le 01/10/21, le service du DPM de la DDTM a été rattaché à la nouvelle direction régionale de la Mer et du littoral, qui regroupe l'ensemble des services qui ont des missions en lien avec la mer et le littoral (services du DPM des 2 DDTM, Natura 2000 pour les sites marins, services des phares et balises...).

DPM : Domaine public maritime.

DREAL Corse : Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Corse.

EIN : Evaluation des incidences Natura 2000.

FEADER : Fonds européen agricole pour le développement rural.

MTE : Ministère de la transition écologique.

OFB : Office Français de la Biodiversité.

OEC : Office de l'Environnement de la Corse.

ORE : Obligations réelles environnementales.

Novembre 2022

Rédaction :

C. PIAZZA - Conservatoire Botanique National de Corse (CBNC).

Comité de relecture :

E. FAUVELLE, Conservatoire du littoral (Cdl) ; **C. FERAL**, Direction Départementale des Territoires et de la Mer (2A) ; **R. FLEURIAU**, Conservatoire d'espaces naturels de Corse (CENC) ; **J. GOURVIL**, Direction recherche et appui scientifique, Office Français de la Biodiversité (OFB) ; **J. L. GRADAILLE**, Conseiller scientifique du CBNC, Fondation jardin botanique de Sóller ; **L. HUGOT**, Conservatoire Botanique National de Corse ; **A. LALANNE**, Ministère de la Transition Ecologique (MTE) ; **A. LECLERC**, Conservatoire d'espaces naturels de Corse (CENC) ; **M. MURACCIOLE**, Conservatoire du Littoral (Cdl) ; **G. PARADIS**, Conseiller scientifique du CBNC, botaniste ; **F. TORRE**, Division biodiversité terrestre, **DREAL** Corse service Eau Biodiversité Paysages ; **V. VINCENTI**, Division biodiversité terrestre, DREAL Corse service Eau Biodiversité Paysages.

Remerciements :

Nous tenons à remercier les membres du comité de relecture (technique et scientifique) qui ont donné de leur temps pour la relecture de ce document de manière bénévole. Leurs propositions ont permis l'amélioration de la qualité du document.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex - Tél : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : ©C. PIAZZA CBN Corse
Conception graphique (couverture) : Benoit Cudelou SG/DAF/SAS/SETI22
Impression : atelier de reprographie SG/DAF/SAS/SETI23
www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2023-2032

En faveur des *Harttiella* et des *Anomaloglossus* de Guyane

PRÉFET
DE GUYANE

Liberté
Égalité
Fraternité

FONDATION biotope

HYDRECO GUYANE

Sommaire

Liste des figures 4
Liste des tableaux 5
I. Bilan des connaissances 6
1. Description des espèces 7
1.1. Les espèces du genre *Anomaloglossus* en Guyane 7
1.1.1. Description des espèces et éléments de systématique 7
1.1.2. Critères de détermination 8
1.2. Les espèces du genre *Harttiella* en Guyane 11
1.2.1. Positionnement taxonomique 11
1.2.2. Caractéristiques des *Loricariidae*, *Loricariinae* et *Harttini* 11
1.2.3. Caractéristiques du genre *Harttiela* 11
1.2.4. Les taxons actuellement connus 12
2. Statut de conservation et de protection 18
2.1. Les espèces du genre *Anomaloglossus* 18
2.1.1. *Anomaloglossus* du groupe *stepheni* 19
2.1.2. *Anomaloglossus* du groupe *degranvillei* 25
2.2. Les espèces du genre *Harttiela* 25
2.3. Bilan sur les statuts de conservation des espèces 26
3. Bilan sur les éléments de biologie 28
3.1. Les espèces du genre *Anomaloglossus* 28
3.2. Les espèces du genre *Harttiella* 29
3.2.1. Reproduction 29
3.2.2. Croissance et structure de populations 30
3.2.3. Nutrition 30
3.2.4. Prédation et compétition 30
3.2.5. Autres éléments de comportement 33
4. Prise en compte des espèces dans les zonages environnementaux 34
5. Habitats utilisés par les espèces 35
5.1. Les amphibiens du genre *Anomaloglossus* 35
5.2. Les poissons du genre *Harttiela* 36
6. Menaces 39
6.1. Changements climatiques 39
6.2. Destruction de l'habitat 39
6.3. Maladies 40
6.4. Prélèvements par terriophiles et aquariophiles 41
7. Aspects culturels liés aux espèces 42
8. Recensement de l'expertise mobilisable en France ou à l'étranger 42
9. Recensement des actions en matière de protection des espèces 42
10. Récapitulatif des lacunes en termes de connaissances 43
II. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme 44
III. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre 46
1. Durée du Plan National d'Actions 47
2. Gouvernance du Plan National d'Actions 47

3. Animation du Plan National d'Actions 48
4. Actions à mettre en œuvre dans le cadre du Plan National d'Actions 49
IV. Fiches actions 50
Appliquer une stratégie de conservation des espèces cohérente et fonctionnelle 52
Action 1 - Accompagner la mise en œuvre du plan 52
Axe de travail 1.1 : coordonner les acteurs du territoire dans la mise en œuvre du PNA 52
Axe de travail 1.2 : rechercher des fonds supplémentaires pour assurer la bonne mise en œuvre du PNA 53
Axe de travail 1.3 : veiller à ce que les projets d'études sur les espèces répondent à tous les critères réglementaires, scientifiques et éthiques préconisés dans le PNA 53
Axe de travail 1.4 : organiser des « Journées Techniques » regroupant les experts des deux groupes taxonomiques concernés 54
Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation des espèces à long terme 55
Action 2 - Protéger réglementairement les espèces et les secteurs les abritant 55
Axe de travail 2.1 : assurer la protection réglementaire des espèces concernées par le PNA 55
Axe de travail 2.2 : augmenter les surfaces de protection réglementaire sur les milieux accueillant les espèces 56
Axe de travail 2.3 : augmenter les surfaces conventionnées ou en maîtrise foncière sur les milieux accueillant les espèces 56
Action 3 - Appliquer une gestion des milieux favorable sur les sites abritant les espèces 56
Axe de travail 3.1 : élaborer et tester des protocoles permettant d'évaluer l'impact des activités anthropiques sur les espèces soumises à ces perturbations 57
Axe de travail 3.2 : proposer un guide de bonnes pratiques à destination des aménageurs 57
Axe de travail 3.3 : élaborer des protocoles de suivi et les mettre en place sur le long terme 58
Action 4 - Favoriser la prise en compte des espèces dans les projets et documents de planification développé sur le territoire 59
Axe de travail 4.1 : mettre à jour régulièrement la carte de répartition des espèces 59
Axe de travail 4.2 : établir une cartographie des niveaux d'enjeux et d'alerte à l'attention des gestionnaires et des aménageurs 60
Axe de travail 4.3 : rédiger un document pour la prise en compte des espèces dans les dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC 61
Axe de travail 4.4 : accompagner les Services de l'État et les collectivités dans les projets d'aménagement du territoire impactant les espèces 61
Axe de travail 4.5 : assurer la prise en compte des espèces par le biais des outils de connaissance et de planification 62
Action 5 – Compléter et affiner le statut de conservation des espèces 63
Axe de travail 5.1 : travail sur la taxonomie 63
Axe de travail 5.2 : développer des méthodes de prospection (ADNe, identification sonore, etc.) 63
Axe de travail 5.3 : développer des outils pour orienter les prospections de terrain 64
Action 6 – Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur les espèces 64
Axe de travail 6.1 : estimer la croissance et l'âge des individus pour les espèces d'Harttiella 65
Axe de travail 6.2 : estimer les périodes de reproduction et les paramètres environnementaux associés 65
Axe de travail 6.3 : évaluer le positionnement dans la chaîne trophique 65
Axe de travail 6.4 : définir les pathogènes présents et leurs impacts sur les espèces d'Anomaloglossus 66
Axe de travail 6.5 : étudier la possibilité de maintien ex-situ des populations pour d'éventuelles actions de réintroduction ou de renforcement des populations 66
Action 7 - Former et sensibiliser différents publics 66
Axe de travail 7.1 : rédiger des fiches d'identification et des guides techniques sur les espèces 67
Axe de travail 7.2 : mettre en place des actions de sensibilisation à destination des socio-professionnels dont l'activité peut avoir un impact sur la conservation de l'espèce 67
Axe de travail 7.3 : sensibiliser le grand public et le public scolaire à la conservation de l'espèce 68
Mise en œuvre des actions 69
Bibliographie Anomaloglossus 72
Bibliographie Harttiella 73

Liste des illustrations

Figure 1. Relations phylogénétiques entre une partie des espèces d'*Anomaloglossus* du groupe *degranvillei*, adapté de Fouquet *et al.*, 2018 8

Figure 2. (A) *A. baeobatrachus* (@ E. Courtois, réserve de la Trinité) et (B) *A. mitaraka* (@ A. Fouquet, massif du Mitaraka) 8

Figure 3. (A) *A. degranvillei* (@ M. Dewynter, individu provenant du mont Atachi Bakka), (B) A. *dewynteri* (@ A. Fouquet, mont Itoupé), (C) *A. blanci* (@ E. Courtois, réserve Trésor) et (D) A. *surinamensis* (@ E. Courtois, réserve de la Trinité) 9

Figure 4. Comparaison des chants au sein des *Anomaloglossus* des groupes stepheni (en haut, tiré de Fouquet al., 2019) et *degranvillei* (en bas, tiré de Fouquet *et al.*, 2018) 10

Figure 5. Principales mesures utilisées pour caractériser les *Harttiella* 12

Figure 6. Phylogénie des *Harttiella* (Covain *et al.*, 2016) 13

Figure 7. Clé de détermination des espèces d'*Harttiella* décrites (adaptée de Covain *et al.*, 2012) 15

Figure 8. Les espèces du genre *Harttiella* en Guyane (A) *H. crassicauda* (@ T. Larssen), (B) *H. janmoli* (@ R. Covain), (C) *H. parva* (@ R. Covain), (D) *H. lucifer* (@ PY Le Bail, (E) *H. intermedia* (@ R. Covain), (F) *H. longicauda* (@ F. Melki), (G) *H. pilosa* (@ PY Le Bail), (H) *H.* aff. *lucifer* (@ M. Dewynter) 16

Figure 9. Différentes vues in vivo de l'espèce *H. longicauda* : (A) vue ventrale, Trinité, Aya (@ F. Melki), (B) Juvénile, Nouragues (@ F. Melki), (C) Profil, Nouragues (@ F. Melki), (D) Vue dorsale, Trinité (@ G. Quartarollo) 17

Figure 10. Carte de répartition de (A) A. baeobatrachus et (B) A. mitaraka en Guyane française, basée sur les données Faune Guyane jusqu'en 2019 (Dewynter *et al.* 2019). Les données sont présentées selon une grille de 10 km de côté (soit 100 km²) 18

Figure 11. Carte de répartition de (A) *A. surinamensis*, (B) *A. blanci*, (C) *A. degranvillei*, et (D) *A. dewynteri* (Dewynter *et al.*, 2019) 19

Figure 12. Carte de répartition d'*A. blanci* dans le quart Nord-Est de la Guyane. Le point entouré en bleu (région de Saul) représente une population pour laquelle les données moléculaires montrent une divergence par rapport aux autres populations 20

Figure 13. Carte de répartition d'*A. degranvillei*. Le mont Atachi bakka est situé à gauche de la carte et le mont Galbao à droite. Entre ces deux localités, le mont Bellevue de l'Inini entre les deux abrite probablement des habitats favorables à l'espèce 23

Figure 14. Points de présence d'*A. dewynteri* sur le mont Itoupé, (A) - Zoom sur le bassin versant où trois localités sont connues, (B) - Vue générale de la zone et (C) - Vue globale du mont Itoupé montrant les habitats potentiels pour cette espèce 24

Figure 15. Répartition géographique des lieux de capture des différentes espèces des genres *Anomaloglossus* et *Harttiella* en relation avec les aires protégées du territoire 27

Figure 16. (A) Rythme d'activité d'A. blanci. Tiré du rapport de master 2 d'Hugo Reizine (2016). Mâles transportant des têtards chez (B) *A. blanci* (@ B. Villette) et (C) *A. dewynteri* (@ M. Dewynter). 29

Figure 17. (A) *Harttiella longicauda* enfoui dans le sable dans un affluent de la crique Aya (Mana) (@ G. Quartarollo), (B) Larve de Mégaloptère dévorant un jeune Harttiinae (@ G. Quartarollo), (C) *Harttiella longicauda* – banc dans un ruisseau des Nouragues dépourvu de prédateurs (@ F. Melki), (D) *Harttiella longicauda* – petit groupe broutant le périphyton sur une dalle rocheuse dans la réserve des Nouragues (@ F. Melki) 32

Figure 18. Habitat de (A) *A. blanci* dans la réserve Trésor, (B) *A. degranvillei* au pied du mont Galbao (commune de Saul) et (C) *A. dewynteri* sur les pentes du mont Itoupé (@ E. Courtois) 35

Figure 19. Différents types d'habitats pour *H. longicauda* (A) Crique Cœur Maroni (Sinnamary) avant la mise en eau du barrage de Petit saut (@ PY Le Bail), (B) Crique Grégoire (Sinnamary) (@ PY Le Bail), (C) Amont de la crique baboune (Mana, Trinité) (@ G. Quartarollo) (D) Crique cascade, réserve des Nouragues (@ F. Melki), (E) *Harttiella longicauda* sur fond de feuilles mortes. Cet habitat est peu courant pour cet espèce (@ G. Quartarollo) 38

Figure 20. Modélisation de niche par la méthode du maximum d'entropie pour *A. blanci* en Guyane Française (rapport de master d'Hugo Reizine, 2016) 39

Figure 21. Exemple de blessures et atteintes cutanées d'origine inconnue observés chez (A), (B), (C) *A. blanci* (@ B. Villette) et (D) *A. dewynteri* (@ A. Fouquet) 41

Liste des tableaux

Tableau 1. Liste des observations par localité pour *A. blanci* 20

Tableau 2. Tableau récapitulatif des statuts de conservation des différentes espèces d'*Anomalo-glossus* et d'*Hartttiella* en Guyane 26

Tableau 3. Présence des espèces dans les aires protégées de Guyane française 34

Tableau 4. Synthèse des caractéristiques d'habitats pour les différentes espèces du genre *Harttiella* 37

Tableau 5. Récapitulatif des actions prévues dans le cadre du PNA 49

Tableau 6. Mise en œuvre des actions prévues dans le cadre du PNA 70

1. BILAN DES CONNAISSANCES

1. Description des espèces

1.1. Les espèces du genre Anomaloglossus en Guyane

1.1.1. Description des espèces et éléments de systématique

Le genre *Anomaloglossus*, qui appartient à la famille des *Aromobatidae* (Grant *et al.*, 2006) se caractérise par la présence d'une excroissance sur la langue appelée processus medio lingual (Grant *et al.*, 2006), un caractère dont la fonction n'est actuellement pas connue. Le genre *Anomaloglossus* regroupe aujourd'hui 30 espèces décrites et des travaux récents suggèrent que de nombreuses espèces restent encore à décrire (Vacher *et al.*, 2017). Ayant diversifié à la fois dans les haut-plateaux (tépuis) et dans les forêts de basse altitude (Vacher *et al.*, 2017), il est l'**un des seuls genres d'amphibiens endémiques de la région des Guyanes.** La plupart des espèces de ce genre possèdent une **répartition réduite**, voire sont micro-endémiques de certains massifs (Fouquet *et al.*, 2015, 2018). Ce genre se répartit en plusieurs groupes d'espèces, la plupart occupant la région des Pantépuis (Grant *et al.*, 2006) et deux groupes (« *stepheni* » et « *degranvillei* ») sont formés par les espèces de basse altitude de la partie orientale de la région des Guyanes (Vacher *et al.*, 2017).

En Guyane française, on retrouve actuellement **six espèces décrites** du genre *Anomaloglossus* appartenant aux deux groupes cités précédemment. Dans le groupe dit « *stepheni* », deux espèces décrites sont présentes en Guyane française : ***A. baeobatrachus*** (Boistel & De Massary, 1999) et ***A. mitaraka*** (Fouquet, Vacher, *et al.*, 2019). Des travaux en cours suggèrent l'existence d'au moins une autre espèce de ce groupe en Guyane et dans les territoires brésiliens adjacents (Vacher *et al.*, 2017). Néanmoins, des phénomènes d'hybridation historique ont été mis en évidence, ce qui complexifie la délimitation de cette ou ces espèces (Fouquet *et al.*, 2019b). Dans le groupe dit « *degranvillei* » (Figure 1), on retrouve quatre espèces décrites. Trois de ces espèces sont endémiques de Guyane française : ***A. degranvillei*** (Lescure, 1975), ***A. dewynteri*** (Fouquet *et al.*, 2018) et ***A. blanci*** (Fouquet *et al.*, 2018). Une espèce supplémentaire, ***A. surinamensis*** (Ouboter & Jairam, 2012), est présente en Guyane et au Suriname. Les distances génétiques qui séparent les différentes lignées de l'espèce *A. surinamensis* sont relativement élevées (Figure 1), néanmoins, ces différences génétiques ne s'accompagnant d'aucune différence morphologique ou acoustique (chant) notable, les différentes populations de l'espèce en Guyane et au Suriname sont considérées comme appartenant à la même espèce (Vacher *et al.*, 2017).

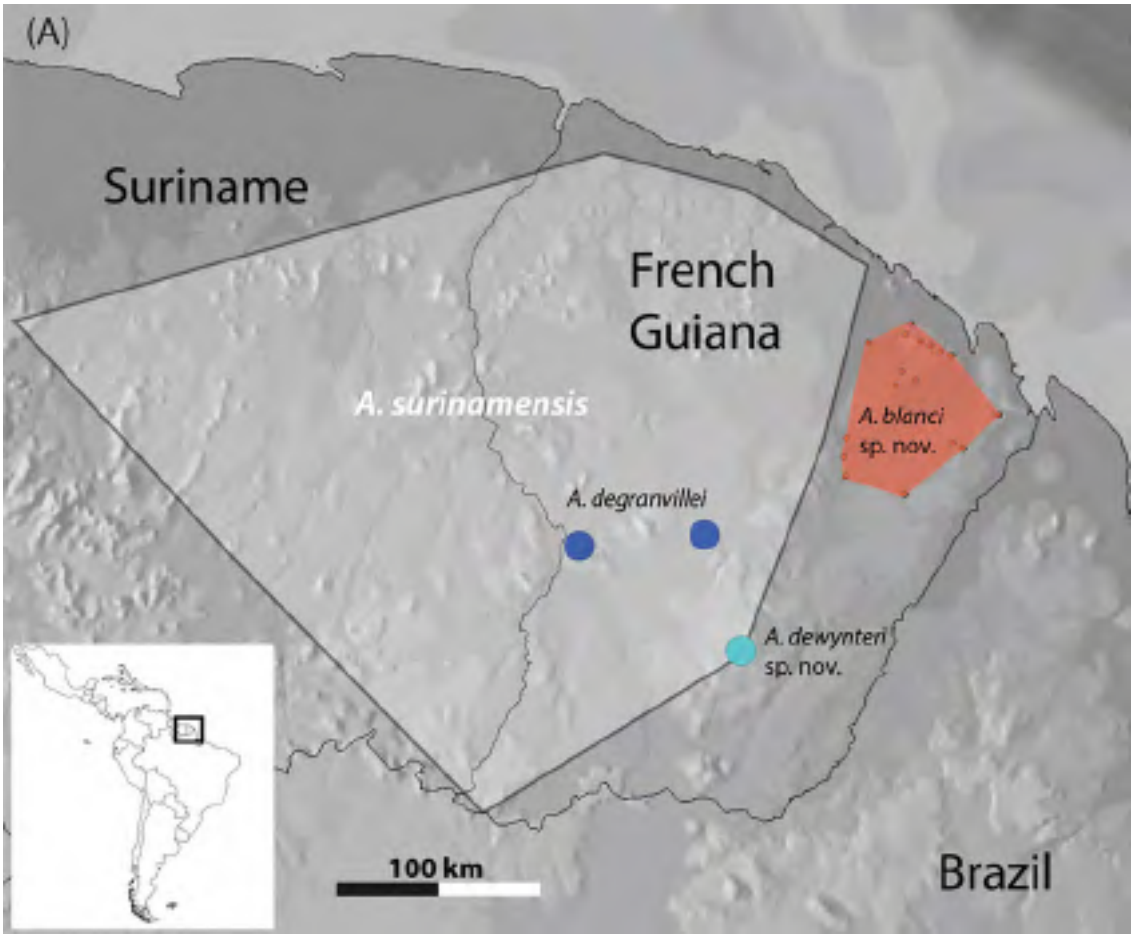

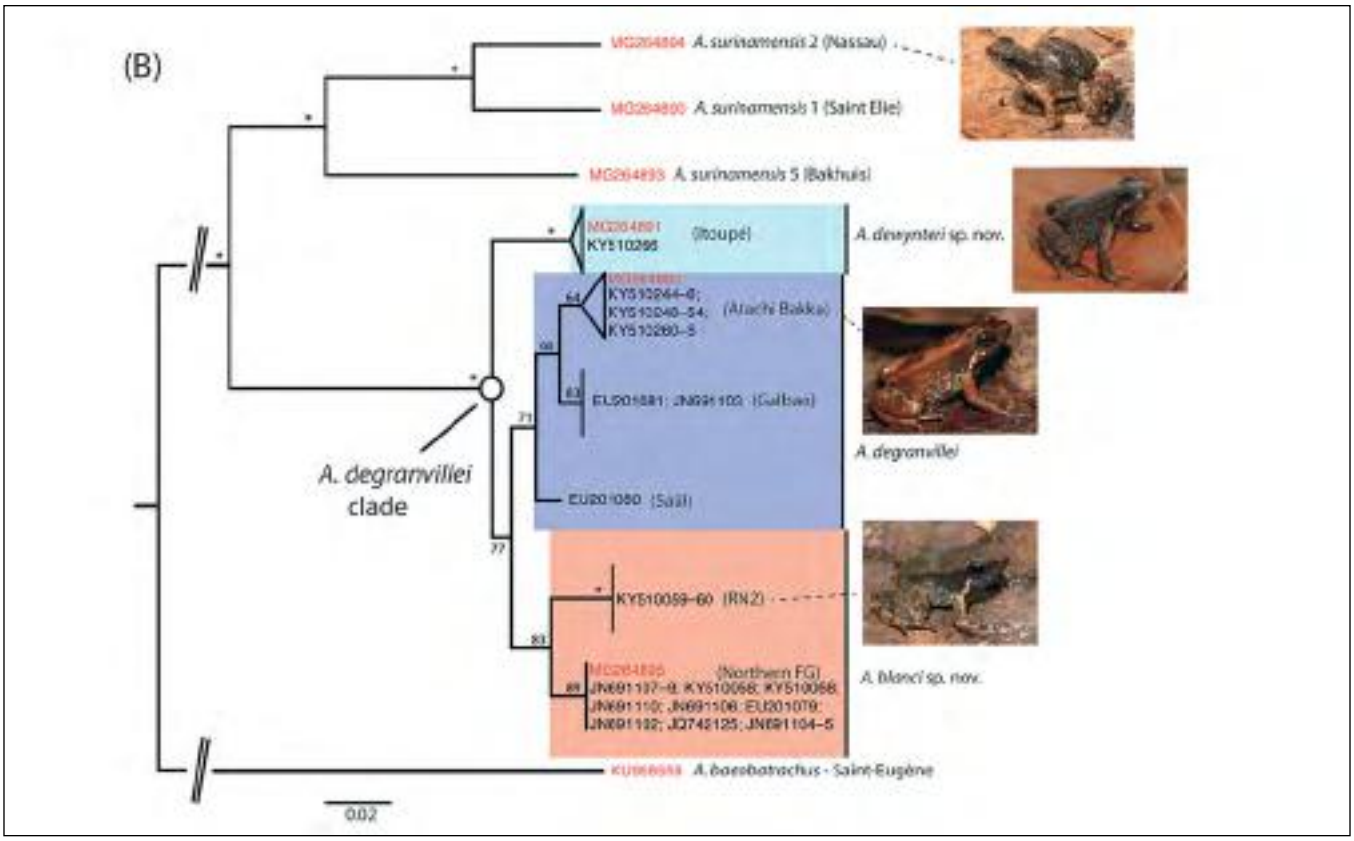

Figure 1. *Relations phylogénétiques entre une partie des espèces d'Anomaloglossus du groupe degranvillei, adapté de Fouquet et al., 2018.*

1.1.2. Critères de détermination

Les espèces du groupe *« stepheni »* se distinguent morphologiquement de celles du groupe *« degranvillei »* par un museau nettement plus long, la présence de lignes claires dorso-latérales et d'une glande sur le troisième doigt des mâles.

Anomaloglossus baeobatrachus est une espèce de petite taille (max. 17,5 mm pour les mâles). La partie dorsale est brun sombre chez les mâles et brun clair chez les femelles avec deux lignes dorso-latérales crème comprenant des ponctuations bleutées. Les flancs sont généralement plus sombres que le dos avec des taches bleutées ventralement et une zone inguinale jaunâtre. Le ventre est blanc crème chez les mâles et jaune chez les femelles.

Anomaloglossus mitaraka est similaire morphologiquement à *A. baeobatrachus*. On peut toutefois les distinguer par (1) une plus grande taille (max. 19,3 mm pour les mâles), (2) une coloration ventrale des mâles bordée de jaune et (3) une bande dorso-latérale plus fine chez *A. mitaraka* mais continue et sans interruption. Le critère le plus fiable (outre les analyses génétiques) pour distinguer ces espèces reste le chant (Figure 2).

Figure 2. *(A) A. baeobatrachus (@ E. Courtois, réserve de la Trinité) et (B) A. mitaraka (@ A. Fouquet, massif du Mitaraka).*

Anomaloglossus blanci est plus petite que les deux espèces précédentes (max. 18,8 mm pour les mâles) et s'en distingue principalement par un ventre gris pâle avec des points blancs. Le chant est également un bon critère pour discriminer ces espèces (Fouquet *et al.*, 2018) (Figures 3 et 4).

Anomaloglossus surinamensis est encore plus petit qu'*A. blanci* (max. 15,3 mm pour les mâles) dont il peut se distinguer par (1) la coloration ventrale (grise ponctuée de blanc pour *A. blanci* et gorge grise et ventre blanc crème pour *A. surinamensis*), (2) la forme du museau (ronde pour *A. blanci*, plus court et légèrement saillant pour *A. surinamensis*), (3) l'absence de tubercules au-dessus des yeux. Le chant est également un bon critère pour discriminer ces espèces (Figures 3 et 4).

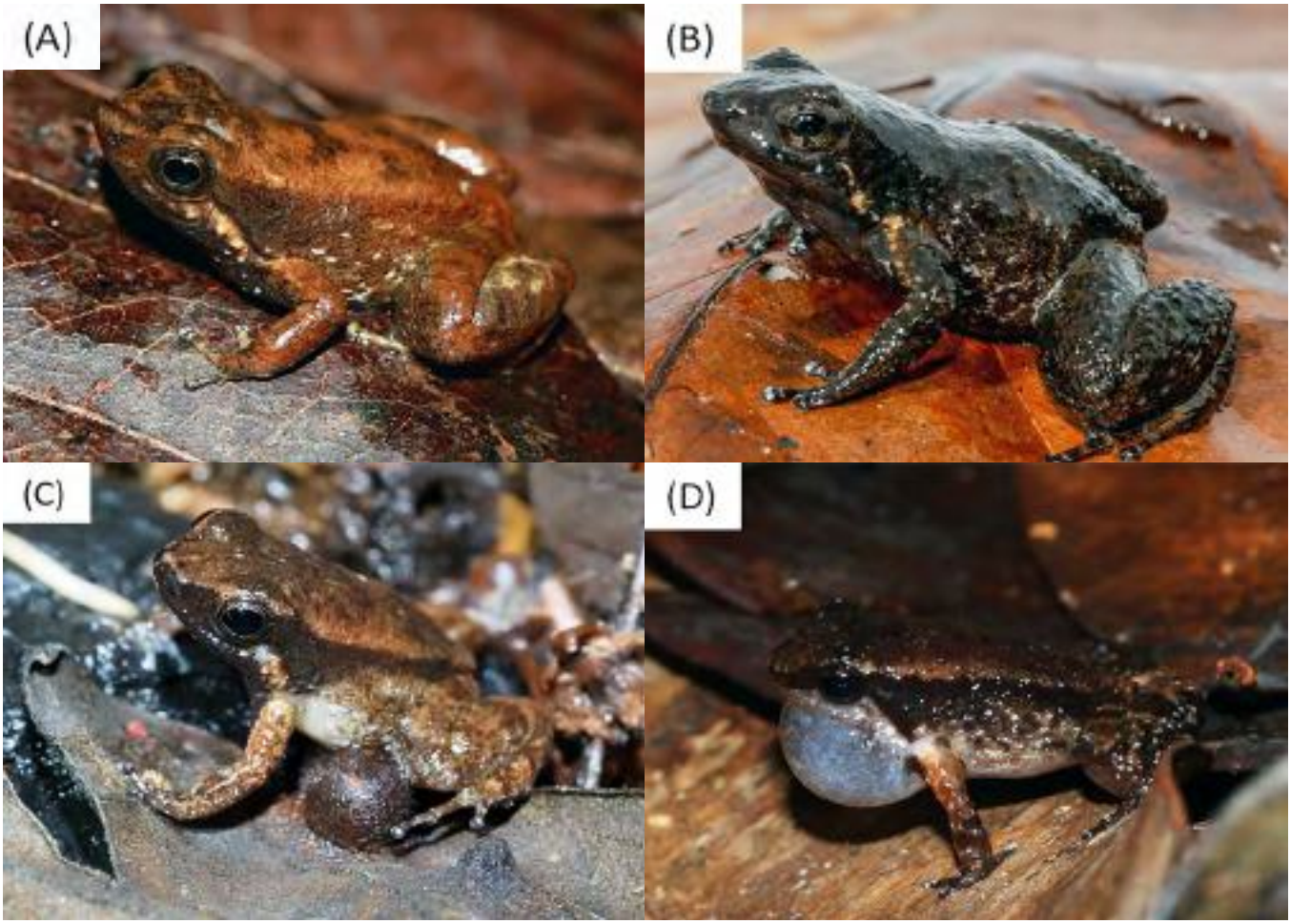

Figure 3. *(A) A. degranvillei (@ M. Dewynter, individu provenant du mont Atachi Bakka), (B) A. dewynteri (@ A. Fouquet, mont Itoupé), (C) A. blanci (@ E. Courtois, réserve Trésor) et (D) A. surinamensis (@ E. Courtois, réserve de la Trinité).*

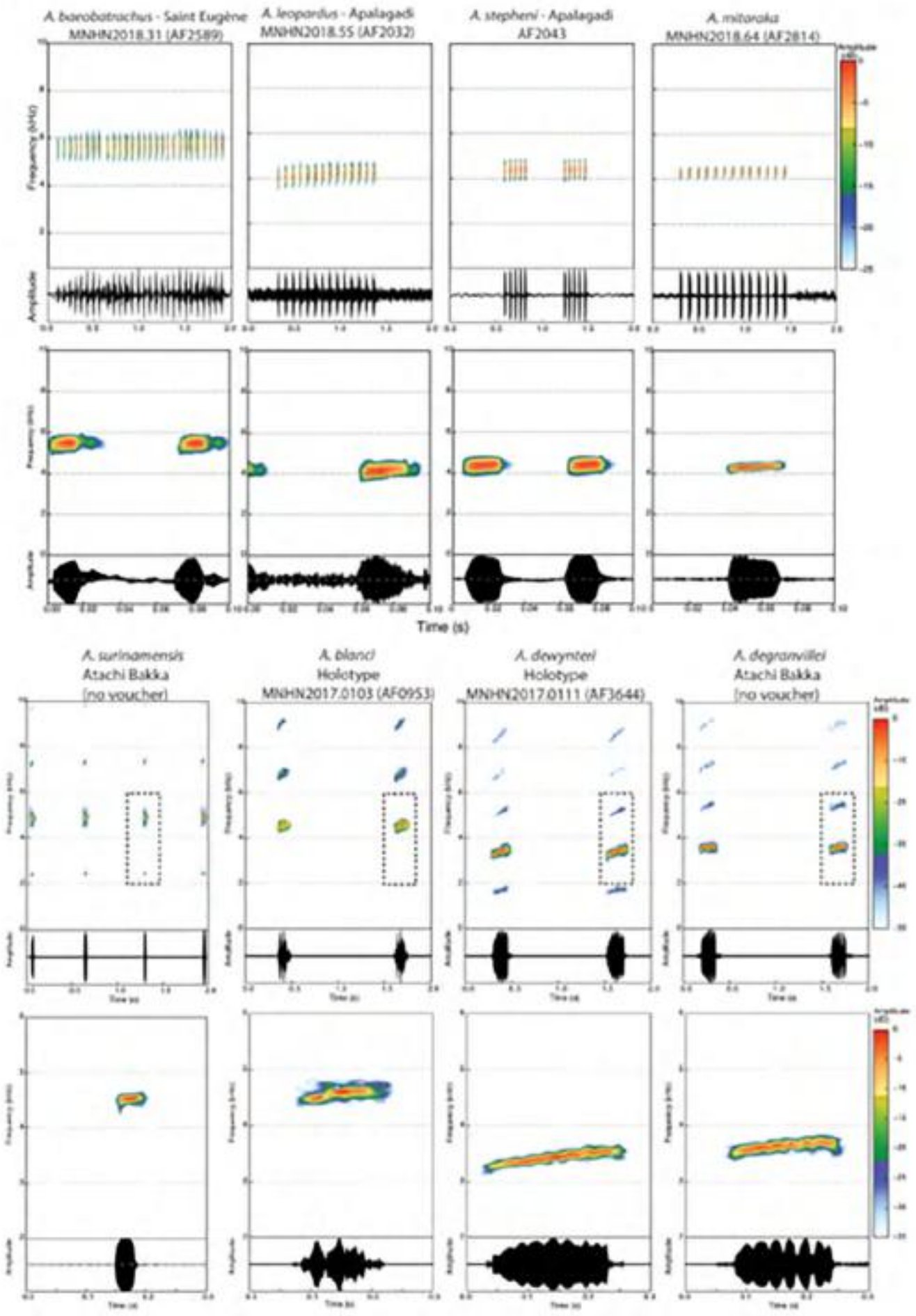

Figure 4. *Comparaison des chants au sein des Anomaloglossus des groupes stepheni (en haut, tiré de Fouquet al., 2019) et degranvillei (en bas, tiré de Fouquet et al., 2018).*

1.2. Les espèces du genre *Harttiella* en Guyane

1.2.1. Positionnement taxonomique

Le genre *Harttiella* comprend des poissons Téléostéens (poissons osseux) de la classe des Actinoptérigiens (poissons à nageoires rayonnées), appartenant à l'ordre des Siluriformes (les poissons chats) et à la famille des Loricariidae. Un travail récent très approfondi sur la taxonomie des Loricariidae a permis de clarifier l'organisation des différents genres au sein de la famille (Covain *et al.*, 2016). ***Harttiella* est l'un des 31 genres qui composent l'une de ces sous-familles, les Loricariinae** (vs Hypoptopomatinae, Hypostominae, Lithogeninae, Rhinelepinae), et appartient à la tribu des Harttiini (vs Loricariini) qui regroupe deux autres genres (*Harttia* et Cteniloricaria).

1.2.2. Caractéristiques des Loricariidae, Loricariinae et Harttini

Les Loricariidae se distinguent facilement des autres espèces de poissons par leur corps recouvert de plaques dermiques ossifiées, une abondance de dents tégumentaires extra-orales à la surface du corps (odontodes) et un disque buccal ventral qui facilite la fixation sur le substrat et l'alimentation (Covain & van Der Sleen, 2018). La plupart des caractères diagnostiques de la sous-famille des Loricariinae ne peuvent être observés que dans les préparations squelettiques. Extérieurement, elle est en général caractérisée par un pédoncule caudal long et déprimé (aplati dans le sens dorso-ventral), une absence de nageoire adipeuse et, souvent, un museau déprimé (Covain & van Der Sleen, 2018). La tribu des Harttiini est principalement caractérisée par la présence de 14 rayons à la nageoire caudale, une absence d'encoches post-orbitales, une absence de carènes prédorsales, une bouche circulaire avec des lèvres papilleuses et de nombreuses dents pédonculées organisées en peigne (Covain & Fisch-Muller, 2007). Un dernier caractère, qui semble très spécifique, a été récemment proposé (Covain *et al.*, 2016). Il porte sur la couverture abdominale constituée de petites plaquettes rhombiques qui peut être présente ou absente, et lorsqu'elle est présente, cette couverture abdominale ne s'étend jamais jusqu'au bord de la lèvre inférieure.

1.2.3. Caractéristiques du genre Harttiella

Les *Harttiella* se distinguent de tous les autres Harttiini guyanais (*Harttia, Cteniloricaria*) par de nombreux caractères morphométriques (une trentaine selon Covain *et al.*, 2012). Parmi ceux-ci, les plus discriminants (Figure 1) sont, ramenées à la longueur standard : 1) une tête plus longue (LT), 2) une plus grande longueur prédorsale, 3) une plus grande longueur thoracique, 4) des épines pelviennes plus longues, 5) l'épine anale plus longue, 6) une plus grande distance entre l'anus et l'origine de la nageoire pectorale, 7) une plus grande distance anus-extrémité du museau, 8) un corps plus large à l'origine de la nageoire dorsale, 9) un corps plus haut à l'origine de la nageoire dorsale, 10) un pédoncule caudal plus haut, 11) un museau plus long, 12) une plus grande largeur inter-orbitaire. La combinaison d'autres caractères morphologiques différencie également le genre : 13) abdomen nu à l'exception des plaques abdominales latérales et, rarement, des plaques préanales, 14) petite taille (le plus grand spécimen connu atteint 52,46 mm de longueur standard (SL)), 15) corps densément recouvert d'odontodes, 16) sous-préopercule non exposé (non visible extérieurement), 17) plaques latérales non carénées.

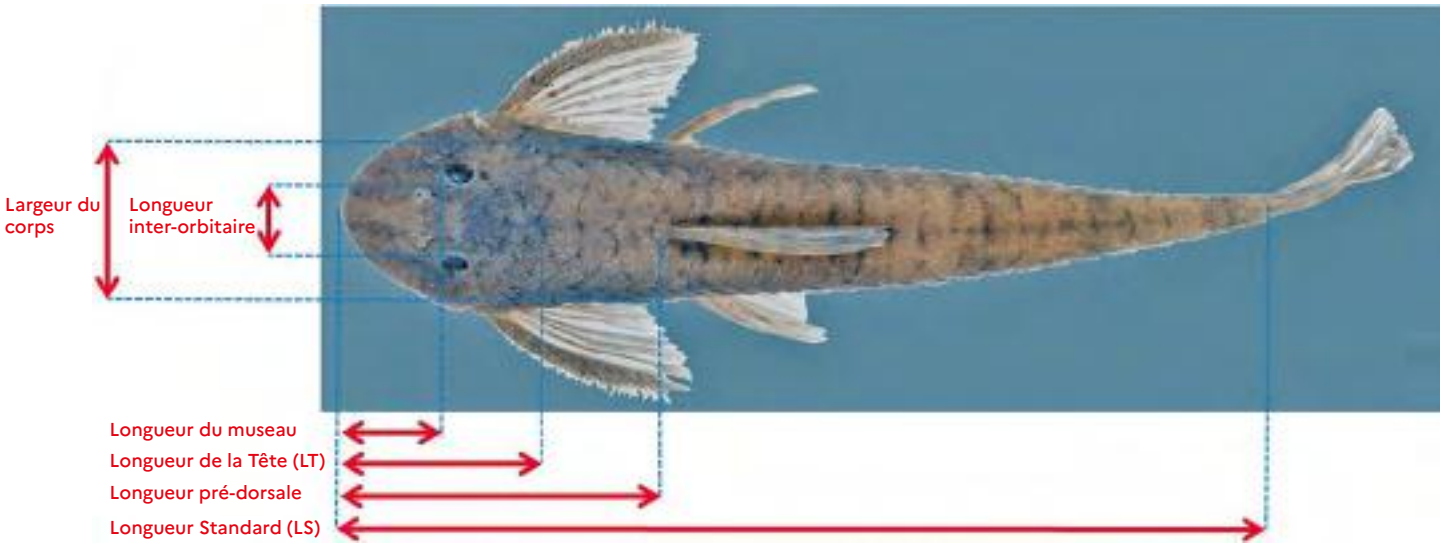

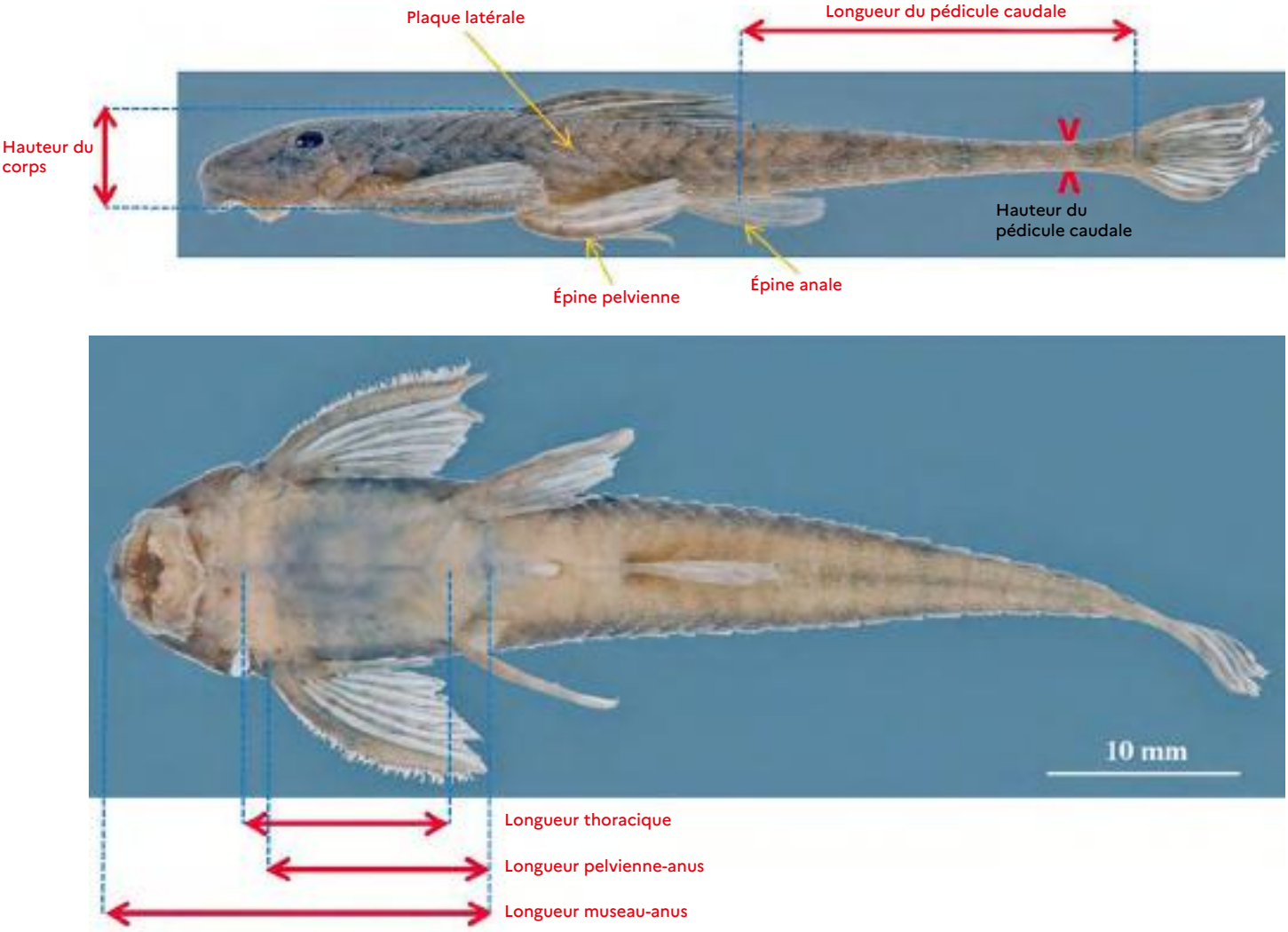

***Figure 5**. Principales mesures utilisées pour caractériser les Harttiella.*

1.2.4. Les taxons actuellement connus

Le genre Harttiella, décrit par Boeseman en 1971, s'est appuyé sur une seule espèce appartenant à la grande famille des Loricariidae, décrite en 1953 par le même auteur sous le nom de Harttia crassicauda. Elle était uniquement connue d'une crique du bassin du Maroni, dans les hauteurs des « Nassau Mountains » au Suriname. Dans les atlas de références pour la Guyane française (Le Bail *et al.*, 2000) et du Suriname (Mol, 2012), c'est la seule espèce de Harttiella référencée. Il faudra attendre 2012 (Covain *et al.*, 2012) pour voir la description de six nouvelles espèces, toutes endémiques de Guyane française. Elles seront incluses dans les listes de référence qui paraissent conjointement la même année (Le Bail *et al.*, 2012 ; Mol *et al.*, 2012). La liste des espèces décrites du genre est la suivante (l'espèce non présente en Guyane Française est indiquée en gras) :

- ***Harttiella crassicauda* (Boeseman 1953)** ;
- *Harttiella intermedia* Covain & Fisch-Muller 2012 ;
- *Harttiella janmoli* Covain & Fisch-Muller 2012 ;
- *Harttiella longicauda* Covain & Fisch-Muller 2012 ;
- *Harttiella lucifer* Covain & Fisch-Muller 2012 ;
- *Harttiella parva* Covain & Fisch-Muller 2012 ;
- *Harttiella pilosa* Covain & Fisch-Muller 2012.

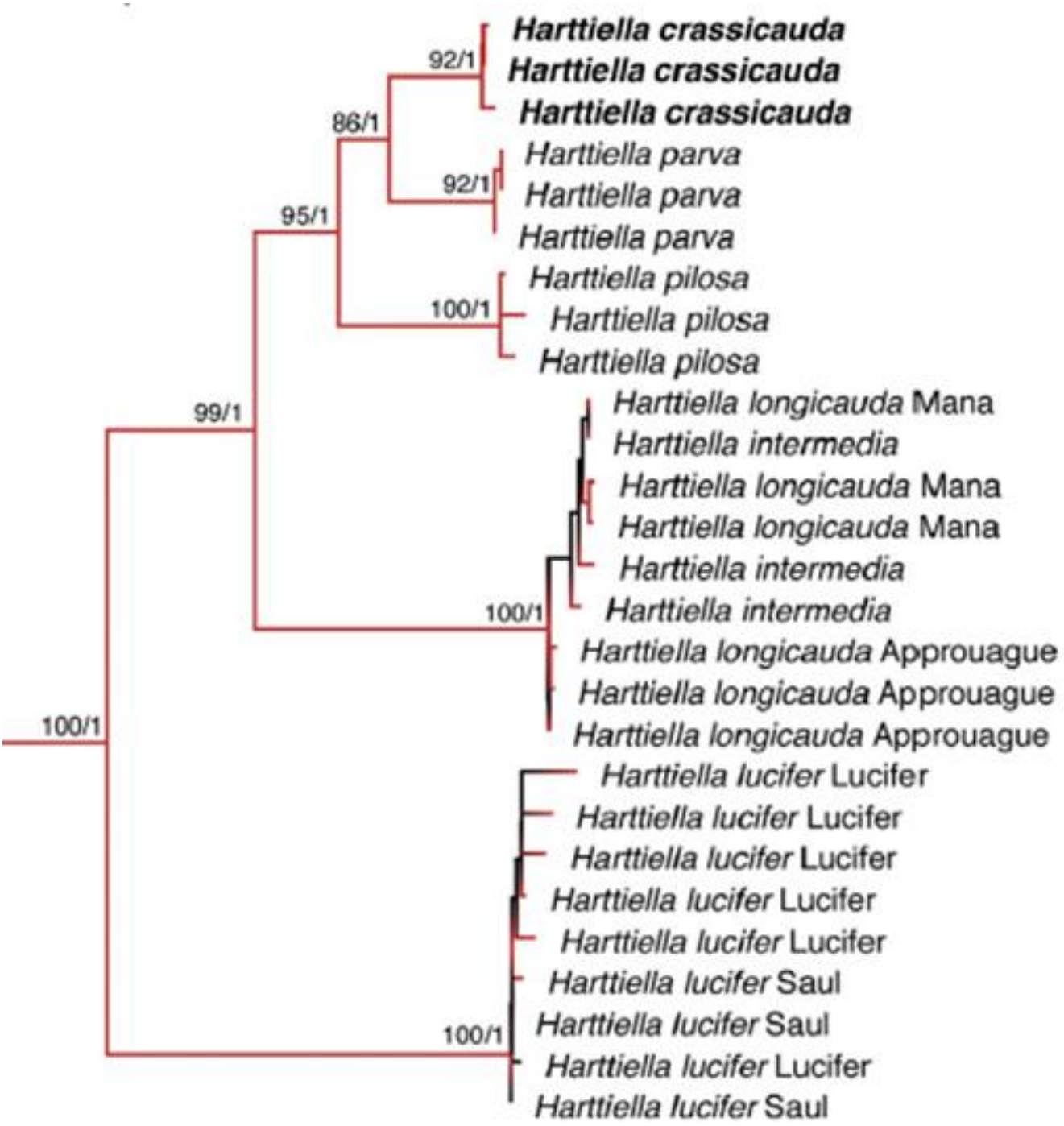

Figure 6. *Phylogénie des Harttiella (Covain et al., 2016)*

Si l'analyse génétique confirme globalement la taxonomie morphologique (Figures 8 et 9), et dans certains cas apparaît comme un critère déterminant dans la diagnose de l'espèce *Harttiella lucifer*, elle peut être contradictoire. C'est le cas de *Harttiella intermedia*. Sa séquence génétique la niche au milieu des différentes populations de *H. longicauda* (Covain *et al.*, 2016). Deux hypothèses peuvent être avancées :

- *Harttiella intermedia* représenterait une forme vicariante assez récente de H. longicauda, isolée dans le Massif de la Trinité en Guyane, et serait une espèce à évolution morphologique rapide qui ne se distingue pas encore génétiquement de son ancêtre (Covain *et al.*, 2012) ;
- *H. intermedia* serait une sous-espèce de *H. longicauda*, au sein du même bassin versant, le Sinnamary. Quoi qu'il en soit, l'originalité de ce taxon mérite qu'il soit protégé de manière spécifique, au même titre que les autres espèces.

Deux espèces supplémentaires en cours de description se trouvent en Guyane :

- ***Harttiella* aff. *lucifer***, récoltée et séquencée, en 2010, par Juan Montoya-Burgos (Université de Genève) et Sébastien Brosse (laboratoire EDB, Toulouse) avec un échantillonnage complémentaire en 2016 (Dewynter, Fondation Biotope) sur le mont Itoupé (bassin de l'Oyapock) et génétiquement proche de *Harttiella lucifer* ;

- ***H.* sp *Makwali***, récoltée en 2018 dans la crique Makwali au mont Galbao (Dewynter et Villette) et séquencée par Jérôme Murienne et Sébastien Brosse. Elle pourrait se rapprocher d'iconographies, transmises à Raphaël Covain par Antoine Baglan (Biotope), de spécimens provenant de la même zone.

Les différences morphométriques entre espèces restent surtout statistiques et ne permettent généralement pas de distinguer sans conteste une espèce de toutes les autres. Par contre, des comparaisons entre deux espèces sont plus pertinentes. Nous décrivons ci-dessous, espèce par espèce, les critères les plus spécifiques, pour plus de détails voir Covain *et al.* (2012).

Harttiella crassicauda se distingue de toutes les autres espèces du genre par une longueur post-dorsale plus petite (48,05 ± 0,92 % de SL), un pédoncule caudal plus court (36,14 ± 1,66 % de SL) et un pédoncule caudal plus haut (4,86 ± 0,43 % de SL). La coloration générale en vue dorsale est brune, généralement avec cinq étroites bandes transversales brun foncé postérieures à l'insertion de la nageoire dorsale.

Harttiella intermedia se distingue de toutes les autres *Harttiella* par sa forme de corps trapue qui rappelle le groupe « crassicauda ». Aucune donnée morphométrique unique ne caractérise *H. intermedia*. Il se distingue de *H. parva* et des représentants du groupe *« longicauda »* (excepté *H. pilosa*) par un corps à l'origine de la nageoire dorsale plus haut (12,69 ± 0,54 % de SL), et de *H. janmoli* par un corps à l'origine de la nageoire dorsale moins haut (12,69 ± 0,54% de SL). Il se distingue de *H. pilosa* par une tête plus longue (26,18 ± 1,12 % de SL) et de *H. crassicauda* par un pédoncule caudal plus long (42,35 ± 1,44 % de SL).

Harttiella janmoli se distingue de toutes les autres *Harttiella* par sa coloration brun foncé avec une grande selle postdorsale transversale composée, correspondant aux troisième et quatrième bandes postérieures des autres espèces (vs coloration brunâtre avec ou sans cinq bandes postdorsales). De plus, *H. janmoli* possède spécifiquement des épines pectorales (27,14 ± 1,54 % de SL) et épines pelviennes (24,67 ± 1,46 % de SL) plus longues, une longueur anus-pelvienne (12,88 ± 0,96 % de SL), anus-pectorale (34,24 ± 1,67 % de SL) et anus-extrémité du museau (49,81 ± 1,63 % de SL) plus grandes, un corps plus large à l'origine de la nageoire dorsale (23,46 ± 1,18 % de SL), et un corps plus haut à l'origine de la nageoire dorsale (14,80 ± 1,14 % de SL).

Harttiella longicauda se distingue de toutes les autres espèces congénériques, sauf *H. pilosa*, par la présence fréquente de quelques petites plaques pré-anales (vs pas de plaques pré-anales). On la distingue de *H. pilosa* par sa ceinture pectorale plus large que la ceinture pelvienne (vs la ceinture pectorale approximativement aussi large que la ceinture pelvienne). De plus, six variables morphométriques distinguent *H. longicauda* de tous les autres congénères : épines pelviennes plus courtes (19,36 ± 1,17 % de SL), largeur de corps plus petite à la huitième plaque post-dorsale (9,29 ± 1,07 % de SL), largeur du corps plus petite à la quatorzième plaque post-dorsale (3,99 ± 0,51 % de SL), profondeur minimale du pédoncule caudal plus faible (2,53 ± 0,18% de SL), largeur inter-orbitaire plus faible (33,82 ± 2,03 % de la longueur de la tête, HL), et hauteur de la tête au niveau des narines plus faible (33,19 ± 1,76 % du HL).

Harttiella lucifer ne possède aucun caractère morphologique unique permettant de le distinguer des autres Harttiella. Comparé aux espèces du groupe « crassicauda » (sauf *H. intermedia*), il possède un pédoncule caudal plus long (44,26 ± 1,48 % de SL). Comparé à d'autres représentants du groupe *« longicauda »*, *H. lucifer* est caractérisé par une plus grande largeur cleithrale (101,65 ± 3,28 % de la longueur de la tête (HL)). Il se distingue de *H. intermedia* par une longueur pré-dorsale plus courte (35,95 ± 1,19 % de SL).

Harttiella parva se distingue de toutes les autres *Harttiella* par sa petite taille avec un dimorphisme sexuel exprimé autour de 25 mm SL (vs environ 30 mm SL chez les autres espèces), par le motif de couleur en bandes nettes de la nageoire caudale (vs motif en bandes tachées ou indistinctes chez les autres espèces). Harttiella parva ne montre pas de tendances morphométriques uniques permettant de le distinguer des autres espèces du genre. Il se distingue des espèces du groupe « longicauda » par un pédoncule caudal plus court (40,36 ± 1,06 % de SL) et plus long comparé aux espèces du groupe « crassicauda » (sauf *H. intermedia*). Il se distingue de H. intermedia par une hauteur corporelle à l'origine de la nageoire dorsale plus faible (10,34 ± 0,83 % de SL vs 12,69 ± 0,54).

Harttiella pilosa se distingue de toutes les autres *Harttiella* par son aspect épineux, surtout chez les mâles, à l'inverse des autres espèces qui ont un aspect lisse à velouté. Aucune variable morphométrique ne différencie strictement *H. pilosa* de toutes les autres espèces du genre. Il se distingue des espèces du groupe « crassicauda » (*H. crassicauda, H. janmoli, H. intermedia, H. parva*) par une tête plus courte (23,74 ± 1,35 % de SL) et des autres espèces du groupe « longicauda » (*H. longicauda, H. lucifer, H. pilosa*), auquel il appartient, par un corps plus haut au niveau de l'origine de la nageoire dorsale (11,92 ± 0,97 % de SL).

Harttiella* aff. *lucifer se distingue, dans l'état actuel de nos connaissances, et sans analyse morphologique aboutie, de toutes les autres *Harttiella* par sa séquence code barre ADN COI, l'espèce la plus proche étant *H. lucifer*.

Harttiella* sp. *Makwali se distingue, dans l'état actuel de nos connaissances, et sans analyse morphologique aboutie, de toutes les autres *Harttiella* par sa séquence d'ADN mitochondrial, tant sur le code barre ADN COI que sur le gène 12S.

Les critères de détermination basés sur la morphologie et le patron de coloration ne sont donc pas toujours très évidents. Ils doivent souvent être complétés par la localisation de l'individu ou par une analyse génétique. La clé ci-dessous (Figure 7) est adaptée de Covain *et al.* (2012) et permet une identification attentive. Les Figures 8 et 9 illustrent les espèces connues de *Harttiella*. On notera que plusieurs espèces n'ont jamais été photographiées vivantes.

1a. - Hauteur minimale du pédoncule caudal représentant 7,3-15,8% de la longueur du pédoncule caudal :.....groupe crassicauda **2**
1b. - Hauteur minimale du pédoncule caudal représentant 4,3 à 8,4% de la longueur du pédoncule caudal : .....groupe longicauda **5**

2a. – Bandes noires de la caudale fortement marquées. Leurs largeurs plus grandes ou équivalentes à celles des interbandes :.....***H. parva*** (Atachi Bakka Mt)
2b. - Bandes noires de la caudale absentes ou faiblement marquées. Leurs largeurs plus étroites que celles des interbandes : **3**

3a. - Surface dorsale, postérieures à l'origine de la nageoire dorsale, avec généralement 5 bandes noires bien séparée : **4**
3b. - Surface dorsale, postérieures à l'origine de la nageoire dorsale, avec généralement 4 bandes noires, la 3e bande ressemblant à une grande selle transversale noire : .....***H. janmoli*** (mont Kotika)

4a. - Longueur du pédoncule caudal, supérieure à 40% de Longueur standard : .....***H. intermedia*** (Trinidad Mt.)
4b. - Longueur du pédoncule caudal, inférieur à 40% de Longueur standard : .....***H. crassicauda*** (Nassau, Mt.)

5a. - Aspect des mâles matures, épineux. Largeur des ceintures pectorale et pelvienne presque équivalente : .....***H. pilosa*** (torture Mt.)
5b. - Aspect des mâles matures, relativement lisse. Ceinture pectorale des mâles nettement plus large que la ceinture pelvienne : **6**

6a. - Epine pelvienne, atteignant juste l'origine de la nageoire anale : .....***H. longicauda***
6b. - Épine pelvienne, dépassant l'origine de la nageoire anale : .....***H. lucifer***

Figure 7. *Clé de détermination des espèces d'Harttiella décrites (adaptée de Covain et al., 2012).*

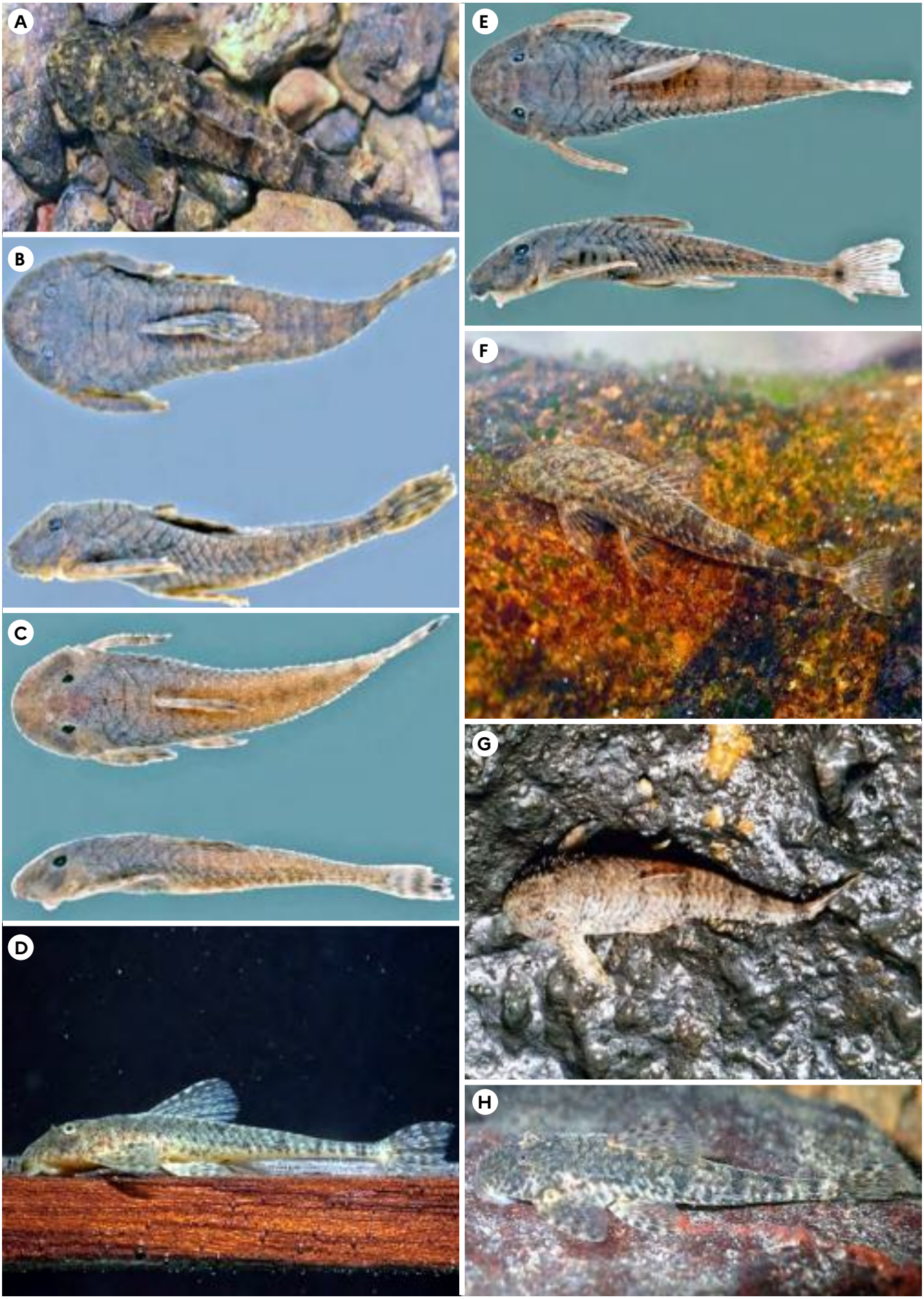

Figure 8. *Les espèces du genre Harttiella en Guyane (A) H. crassicauda (@ T. Larssen), (B) H. janmoli (@ R. Covain), (C) H. parva (@ R. Covain), (D) H. lucifer (@ PY Le Bail, (E) H. intermedia (@ R. Covain), (F) H. longicauda (@ F. Melki), (G) H. pilosa (@ PY Le Bail), (H) H. aff. lucifer (@ M. Dewynter).*

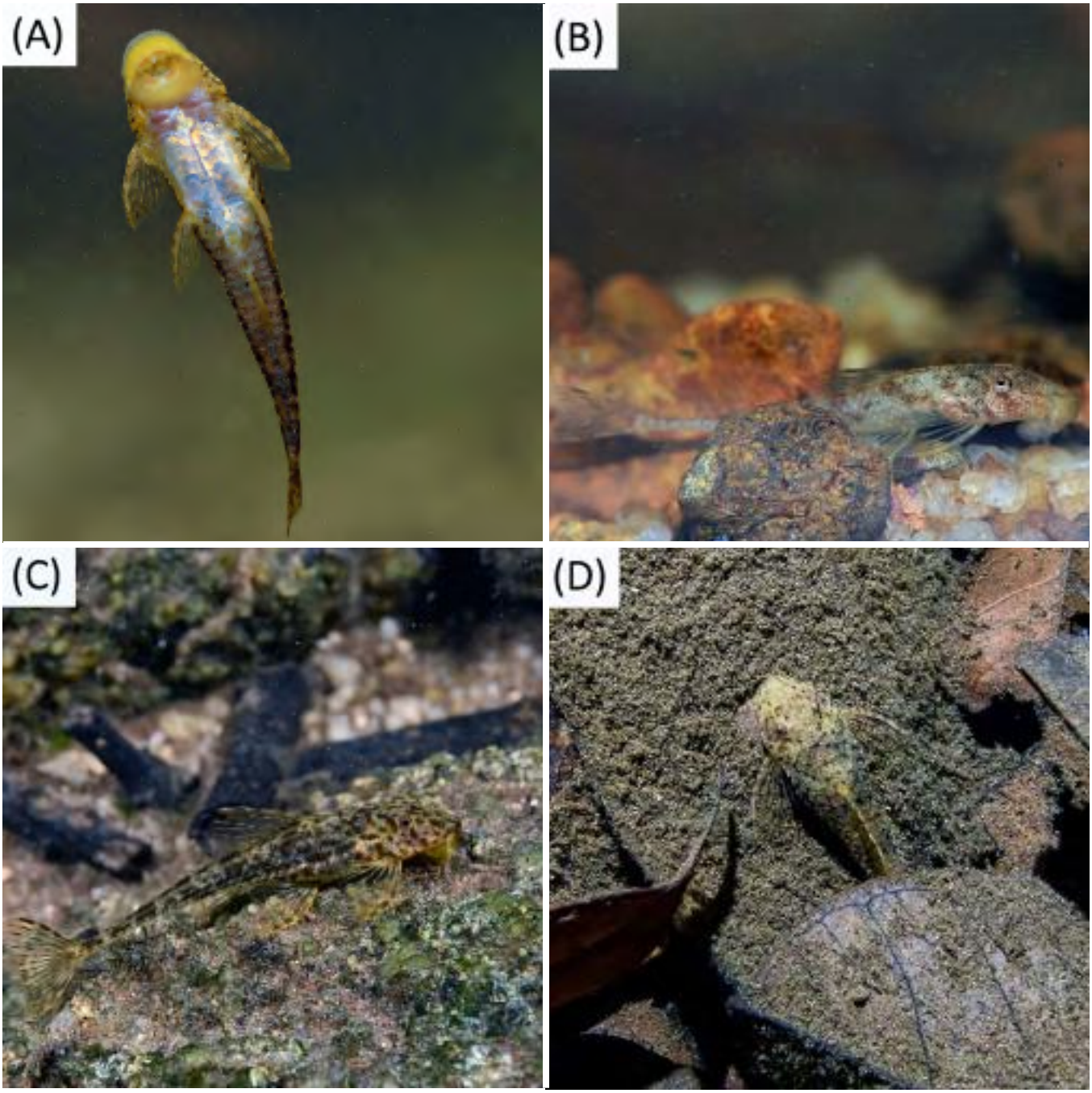

Figure 9. *Différentes vues in vivo de l'espèce H. longicauda : (A) vue ventrale, Trinité, Aya (@ F. Melki), (B) Juvénile, Nouragues (@ F. Melki), (C) Profil, Nouragues (@ F. Melki), (D) Vue dorsale, Trinité (@ G. Quartarollo).*

2. Statut de conservation et de protection

2.1. Les espèces du genre Anomaloglossus

2.1.1. Anomaloglossus du groupe stepheni

LC

L'Anomaloglosse des Guyanes (***Anomaloglossus baeobatrachus***) est une espèce forestière, largement répartie en Guyane (Figure 10(A)). La détectabilité basée sur son chant diurne est forte, notamment en saison des pluies. L'espèce a été évaluée comme **LC (préoccupation mineure)** sur les Listes rouges nationale (UICN, 2017) et internationale (UICN, 2019). Elle n'est **pas protégée en Guyane française.**

NE

L'Anomaloglosse du Mitaraka (***Anomaloglossus mitaraka***), décrite en 2019, n'a **pas été évaluée** sur les Listes rouges nationale et internationale. Cette espèce n'est actuellement connue que de quelques localités dans le Sud-Ouest de la Guyane (Figure 10(B)) et au Sud-Est du Suriname (Figure 1). Cette espèce n'est **pas protégée en Guyane française.**

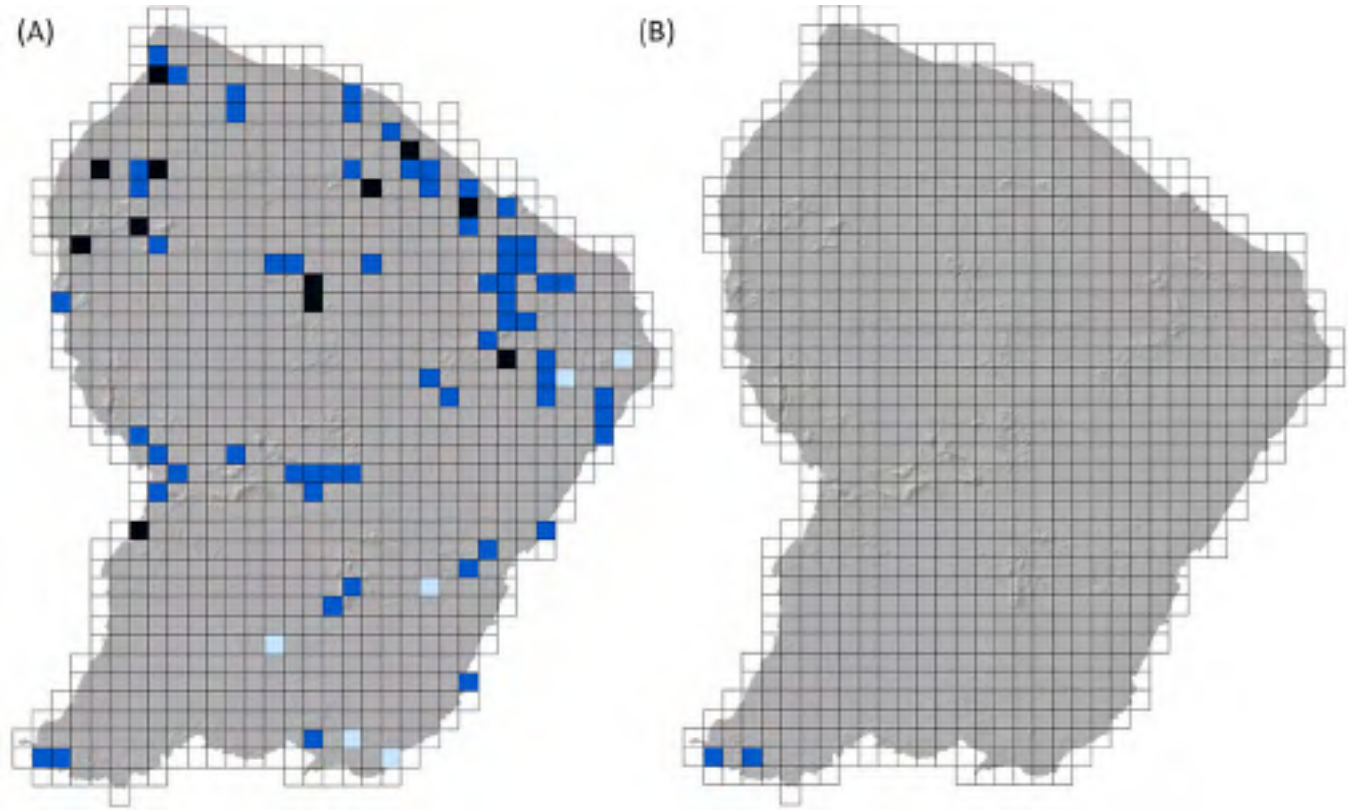

Figure 10. *Carte de répartition de (A) A. baeobatrachus et (B) A. mitaraka en Guyane française, basée sur les données Faune Guyane jusqu'en 2019 (Dewynter et al., 2019). Les données sont présentées selon une grille de 10 km de côté (soit 100 km²). Les mailles colorées - c'est-à-dire présentant au moins une donnée - apportent trois informations : bleu pâle (présence d'une ou plusieurs données anciennes antérieures au 1er janvier 2009) ; bleu médian (présence d'une ou plusieurs données récentes saisies entre le 1er janvier 2009 et le 31 décembre 2019) ; bleu nuit (présence de données originales de l'année 2019).*

2.1.2. Anomaloglossus du groupe degranvillei

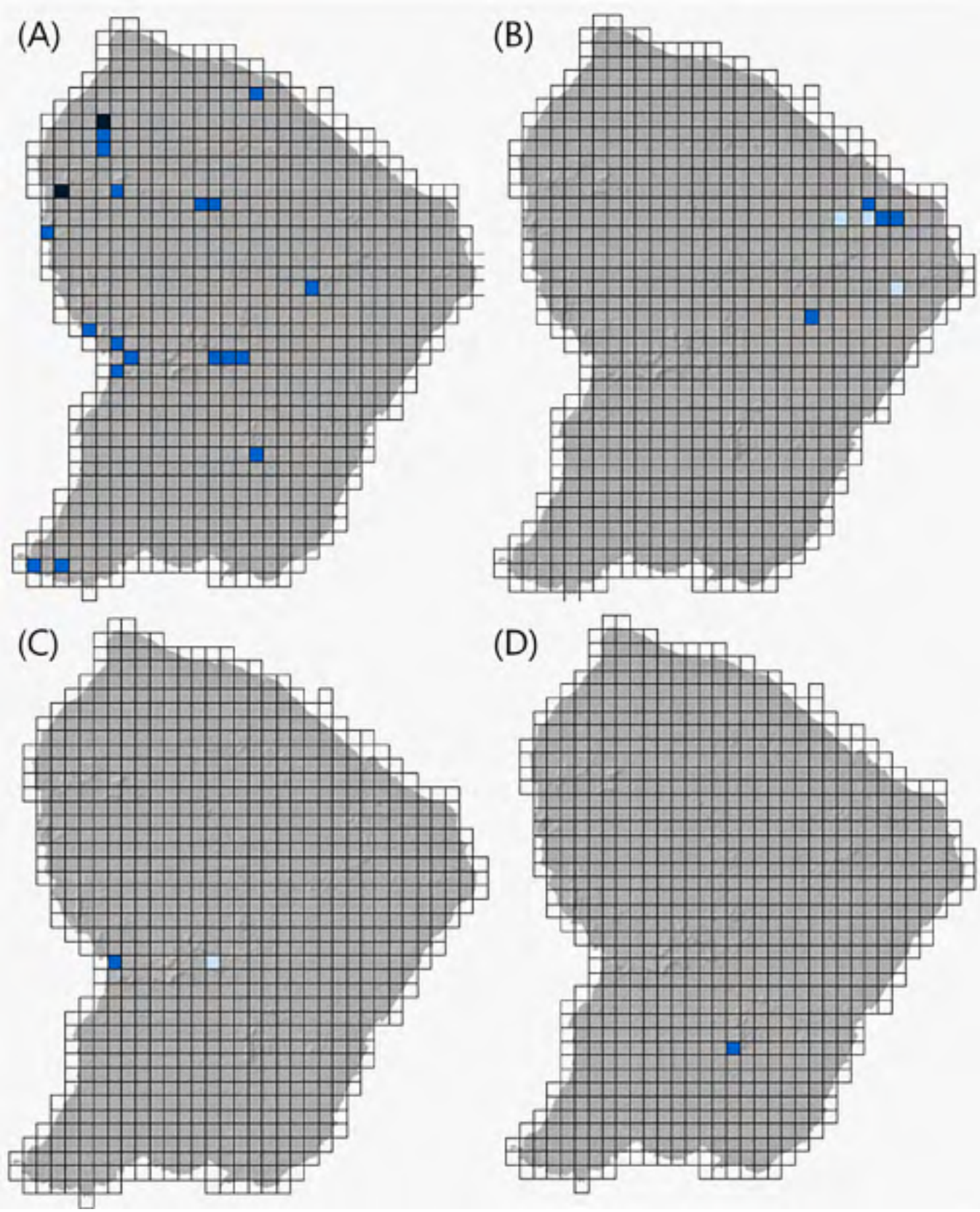

Figure 11. *Carte de répartition de (A) A. surinamensis, (B) A. blanci, (C) A. degranvillei, et (D) A. dewynteri (Dewynter et al., 2019).*

LC

L'Anomaloglosse du Suriname ***(Anomaloglossus surinamensis)*** se retrouve en Guyane et au Suriname (Figure 1). En Guyane française, il est présent dans la partie Ouest du territoire et occupe de nombreuses criques dans cette zone (Figure 11(A)). Cette espèce a été évaluée comme **LC (préoccupation mineure)** sur les listes rouges nationale (UICN, 2017) et internationale (UICN, 2019) et n'est **pas protégée en Guyane française.**

EN

L'Anomaloglosse de Blanc ***(Anomaloglossus blanci)*** est, dans l'état actuel des connaissances, endémique du quart nord-est de la Guyane (Figure 11(B), Figure 12). L'espèce a été détectée dans 18 localités (Tableau 1) depuis les années 1970 (montagne de Kaw, montagne tortue, Tibourou, Nouragues, RN2, Armontabo, Saül et rives de l'Approuague). Elle était, jusqu'à récemment, confondue avec *A. surinamensis* et *A. degranvillei*. Cette espèce était facilement détectable dans les populations connues jusqu'au début des années 2010. Plusieurs témoignages attestent de son abondance dans certains sites (ruisseau au pied de la montagne Favard, par exemple) d'où elle est aujourd'hui apparemment absente : aucune observation malgré de nombreux passages (Tableau 1). Cette espèce n'a pas été évaluée sur la Liste rouge nationale car elle n'était pas décrite lors de la réalisation de cette liste, mais elle est considérée comme **EN (en danger d'extinction)** sur la Liste rouge internationale (UICN, 2019). Depuis novembre 2020, cette espèce est **protégée, tout comme son habitat, en Guyane française.**

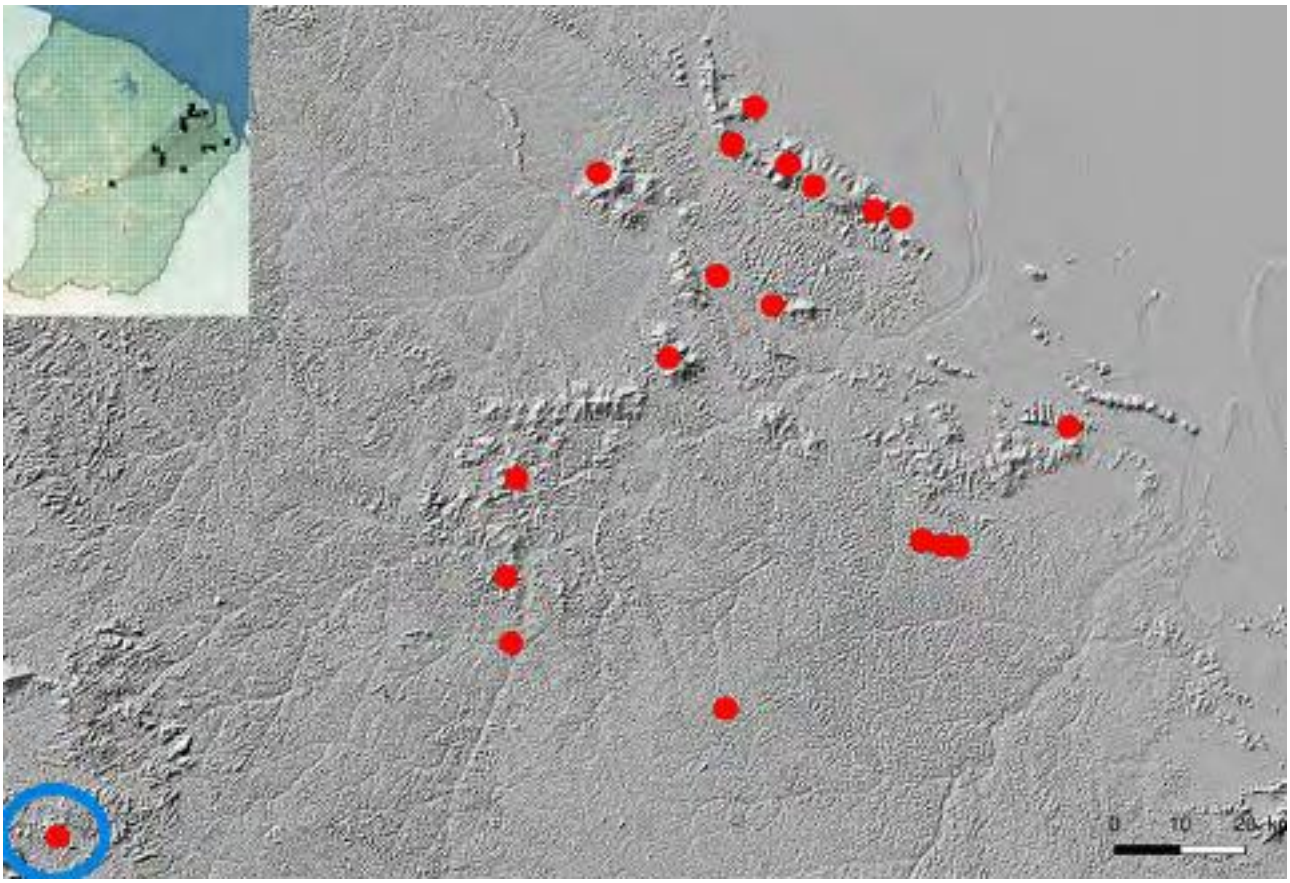

Figure 12. *Carte de répartition d'A. blanci dans le quart Nord-Est de la Guyane. Le point entouré en bleu (région de Saul) représente une population pour laquelle les données moléculaires montrent une divergence par rapport aux autres populations.*

Tableau 1. *Liste des observations par localité pour A. blanci*

Secteur	Localité	Observation
Secteur de la montagne de KAW	Camp Patawa	2005 - Avril - Nombreux spécimens vus et entendus (BV) 2007 - Mai 3 individus collectés, vu la facilité avec laquelle ils ont été trouvés ils devaient être abondants (AF) 2009 - Décembre - Plusieurs individus vus et entendus (MD/Faune Guyane) / 4 individus collectés sans difficulté (PG, EC) 2013 - Janvier - 1 individu capturé + 1 individu (AF) 2013 - Février - 2 individus capturés, pas d'autres entendus (AF) 2013 - Février - aucun individu détécté (BV) 2015 - Janvier - 1 individu chanteur non observé (MB) 2015 - Février - 2 individus détéctés malgré prospection intense : 1 chanteur (15h) + 1 individu malade (BV) 2016 - Février à Avril - 10 passages sur un transect de 500 m de ruisseau - 3 individus détéctés (HR) 2020 - Octobre - 4 individus observés après prospection sur une douzaine de mètres du cours d'eau (BV)

Secteur	Localité	Observation
Secteur de la montagne de KAW (suite)	Réserve naturelle Trésor	2002 - Observé et photographié sur la localité 1 (ruisseau du sentier botanique) (JPV) 2009 à 2015 - Aucun contact de l'espèce sur tout le territoire de la RN (nombreux passage) (BV) 2015 - Décembre - 4 individus vus + 1 individu chanteur sur localité 2 (crique trésor) (BV) 2016 - Janvier - nouveau passage sur localité 2 - aucun chant (BV) 2016 - Février - nouveau passage sur localité 2 - aucun chant, 1 individu observé (EC, HR, BV) 2016 - Février - nouveau passage sur localité 2 - aucun chant, 2 individus observés (HR, BV) 2016 - Février à Avril - 10 passages sur un transect de 500 m de ruisseau - 9 individus observés (HR) 2016 - Juin - 24 individus détéctés (BV) 2017 - Novembre - 22 individus détéctés (BV) 2018 - Octobre - 32 individus détéctés - 1 individu avec peau abimé (BV) 2019 - Juin -Environ 25 individus détéctés sur localité 2 - 1 individu avec membre athrophié (BV) 2020 - Octobre - 6 à 8 individus détéctés sur localité 2 - pas de chants (EC, BV)
Secteur de la montagne de Kaw	Montagne Favard	2006 - Mars - Plusieurs individus observés sur le ruisseau qui traverse le sentier (BV) 2009 - Avril - Individus abondants (4 individus photographiés - 3 passages) (EC) 2011 - Mars - 1 juvenile photographié (EC) 2013 à 2020 - aucun individu vu (4 passages) (BV) 2016 - Février à avril - 10 passages sur un transect de 500 m de ruisseau - aucun contact (HR)
	Coq de Roche	2016 - Février à avril - 10 passages sur un transect de 500 m de ruisseau - 12 individus détéctés/8 passages positifs (HR)
	Entrée piste Amazonie Lodge	2004 - Janvier - 1 individu photographié (PM) 2015 - Mars - 1 individu entendu (BV)
	Secteur réserve de Kaw	2016 - Mars - 3 individus entendus 2018 - Juin - 5 individus entendus et vus (BV, CM) 2020 - Octobre - 3 individus vus (BV)
	Eau clément	1975 - Série type degranvillei
Secteur de la RN 2	Sentier Molokoi	2006 - Mars - Plusieurs individus sur la crique du début du sentier du Molokoi (BV) 2013 à 2020 - aucun contact (plusieurs passages en bonnes conditions) (BV, EC) 2016 - Février à avril - 10 passages sur un transect de 500 m de ruisseau - aucun contact
	Tibourou	2002 - 2 individus récoltés (CM) 2014 - Peut-être 1 ou 2 mâles entendus sur le layon d'accès entre le carbet et le "bassin" de baignade (BV) 2016 - Février à avril - 10 passages sur un transect de 500 m de ruisseau - auncun contact (HR) 2019 - Juillet - 1 passage, aucun contact (BV)
	Montagne petite Tortue	2005 - Mai - 1 individu récolté (CM) 2013 - Aucun contact, conditions humides (BV, CB) 2015 - Aucun contact, site différent de 2013, 2 passages en conditions sèche (BV) 2018 - Juin - 2 jours de prospection, aucun contact (EC)
	RN 2 (corridor 5)	2013 - 2 individus récolté (MD, MB) 2016 -Février à avril - 12 passages sur un transect de 500 m de ruisseau - 19 individus détéctés/8 passages positifs (HR) 2020 - Octobre - 1 passage, aucun individu détécté (BV)

Secteur	Localité	Observation
Secteur de la RN 2 (suite)	RN 2 (corridor 7)	2016 - Février à avril - 10 passages sur un transect de 500 m de ruisseau - 12 individus détéctés/8 passages positifs (HR) 2020 - Octobre - 1 passage, aucun individu détécté (BV)
	DZ5	2001 - 1 individu contacté (MB, MD)
	Grande Montagne Tortue	1971 - 1 individu présent dans la série type de Lescure (1975) 2014 - Juin - 3 jours de prospection, aucun contact (EC)
Secteur de l'Approuague	Saut Grand Machicou	2013 - Décembre - 1 individu récolté (MD)
	Camp Aratai	2001 - Juin - 1 individu photographié (AF)
		2001 à 2020 - Aucune donnée
	Crique Ipoussing	1971 - 1 individu présent dans la série type de Lescure (1975)
	Armontabo	2003 - Août - 2 individus récoltés (PG)
Secteur de Saul	Saul	2004 - Avril - 1 individu récolté (CM)
Secteur de Ouanary	Trois Pitons	2001 - individus détéctés (MB, MD)
		2020 - Novembre - 4 jours de prospection, pas de contacts (BV)

MB : Michel Blanc / EC : Elodie Courtois / MD : Maël Dewynter / AF : Antoine Fouquet / PG : Philippe Gaucher / CM : Christian Marty / HR : Hugo Reizine / BV : Benoit Vilette / JPV : Jean-Pierre Vacher.

CR

L'Anomaloglosse de Degranville ***(Anomaloglossus degranvillei)*** n'est connue que de deux localités (mont Atachi-Bakka et mont Galbao, Figure 11(C), Figure 13) et n'a été formellement identifiée que lors de trois observations :

- (1) Lors de sa découverte sur le mont Atachi bakka (Lescure, 1975). L'holotype (MNHNP 1973-1655) y fut collecté en 1971 lors d'une mission.
- (2) Lors d'une mission d'exploration en juillet 2009 sur le mont Atachi bakka, au niveau de la zone de la découverte initiale de l'espèce. Selon l'herpétologue présent lors de cette mission (Philippe Gaucher), l'espèce était facilement détectable et présente en bonne densité dans le ruisseau. Huit spécimens avaient été collectés (Fouquet *et al.*, 2018). Selon les informations fournis par les membres de cette mission, les spécimens d'A. degranvillei avaient été collectés dans le même ruisseau que les spécimens d'H. parva.
- (3) Lors d'une collecte de deux individus dans le ruisseau coulant au pied du mont Galbao. L'herpétologue présent (Antoine Fouquet) n'a pas souvenir de l'abondance de l'espèce mais deux mâles avaient alors été collectés, à priori facilement.

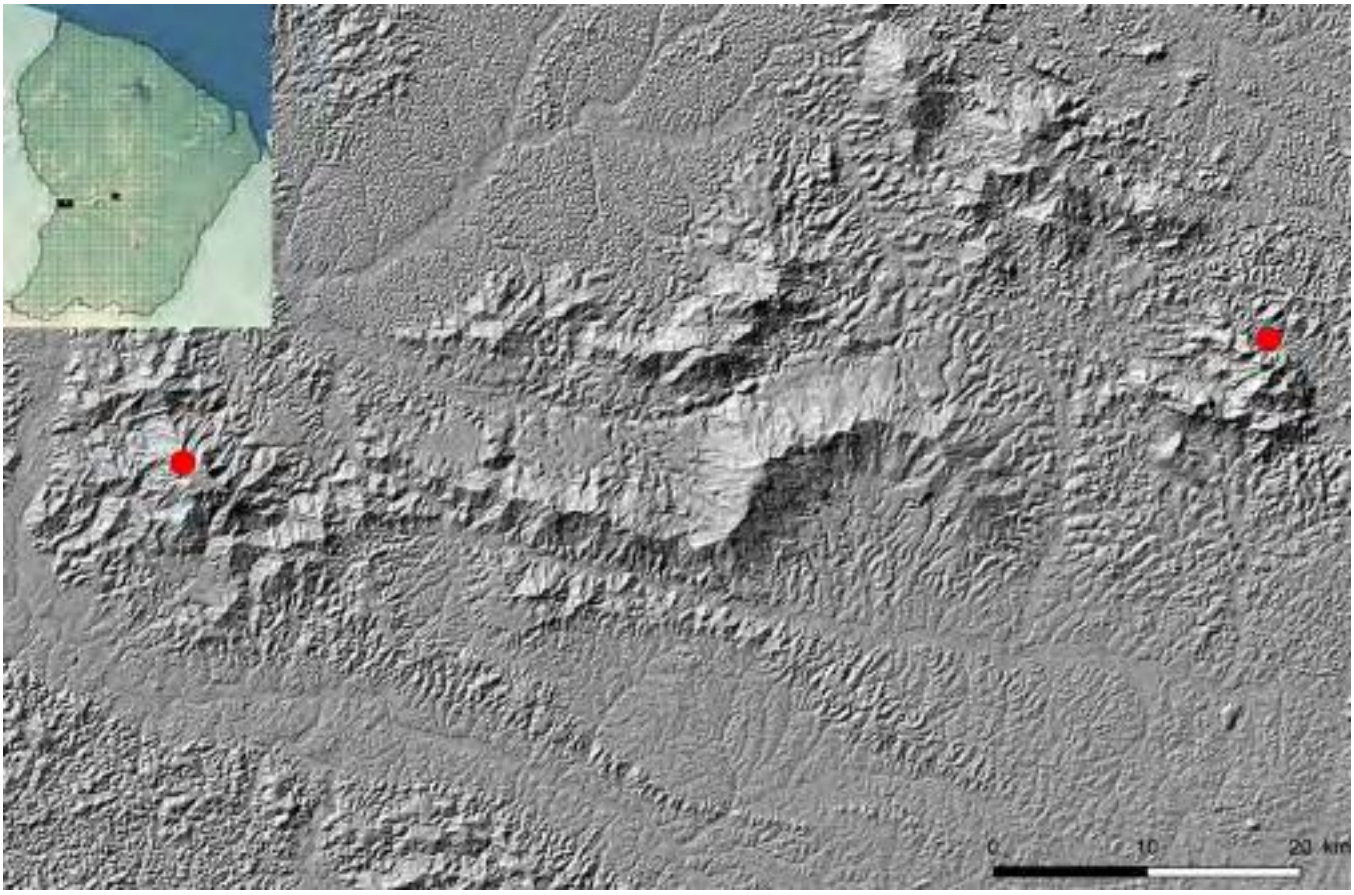

Figure 13. *Carte de répartition d'A. degranvillei. Le mont Atachi bakka est situé à gauche de la carte et le mont Galbao à droite. Entre ces deux localités, le mont Bellevue de l'Inini abrite probablement des habitats favorables à l'espèce.*

Depuis 2009, aucune observation de cette espèce n'a pu être réalisée malgré plusieurs prospections par des herpétologues confirmés dans les deux zones de présence connues :

- Mont Galbao : mars 2013 (5 jours de prospection, Antoine Fouquet, Benoit Villette, Elodie Courtois) ; novembre 2017 (2 jours de prospection, Elodie Courtois) ; février 2018 (2 jours de prospection, Elodie Courtois) ; octobre 2018 (5 jours de prospection ; Elodie Courtois, Maël Dewynter)
- Mont Atachi bakka : février 2015 (1 jour de prospection, Jean-Pierre Vacher, Benoit Villette) ; 2017 (2 jours de prospection, Hugo Reizine) ; 2021 (4 jours de prospection, Benoit Villette, Maël Dewynter).

Néanmoins, il est à noter que pour le mont Atachi bakka, le ruisseau précis où l'espèce avait été collectée en 2009 n'a, pour l'instant, jamais été visité lors des missions précédentes par défaut de précisions dans les données disponibles.

Cette espèce est considérée comme **EN (En Danger d'extinction)** sur la Liste rouge nationale et comme **CR (en danger critique d'extinction)** sur la Liste rouge internationale (UICN, 2019). Cette différence s'explique par le fait que les deux espèces proches (*A. blanci* et *A. dewynteri*) n'avaient pas été formellement décrites lors de l'établissement de la Liste rouge nationale. En 2017, l'espèce *A. degranvillei* qui avait été évaluée correspondait donc à un complexe d'espèces. Le statut réel de l'espèce est donc bien **CR**. Depuis novembre 2020, cette espèce est **protégée, tout comme son habitat, en Guyane française.**

CR

L'Anomaloglosse de Dewynter ***(Anomaloglossus dewynteri)*** est endémique de Guyane et connue actuellement d'une seule localité (mont Itoupé, Figure 11(D), Figure 14). Seules trois observations de cette espèce ont pu être réalisées :

- (1) Lors de la découverte de l'espèce en 2010, l'herpétologue présent (Maël Dewynter) avait réalisé de nombreux clichés de cette espèce sur le ruisseau à côté du camp de base (Figure 10). L'espèce y était alors abondante. Plusieurs spécimens avaient été collectés, permettant de réaliser des analyses génétiques qui ont permis de supposer que cette espèce était différente d'A. degranvillei, une hypothèse confirmée par la suite grâce à la collecte d'informations génétiques, morphologiques et acoustiques complémentaires (Fouquet *et al.*, 2018).

• (2) Lors d'une mission en janvier 2016, les quatre herpétologues présents (Maël Dewynter, Elodie Courtois, Benoit Villette et Antoine Fouquet) ont pu détecter quatre mâles chanteurs dont trois ont été collectés sur un ruisseau situé à quelques centaines de mètres du camp (Figure 10). Aucun individu n'a été observé sur le ruisseau du camp ni sur aucun autre site malgré de nombreuses prospections.

• (3) Lors d'une mission en mars 2017, deux mâles chanteurs ont été entendus dans un ruisseau situé à plus d'un kilomètre du camp (Figure 10) mais n'ont pu être capturés par l'herpétologue présent (Elodie Courtois). Dans l'environnement immédiat de ces deux mâles chanteurs, d'intenses recherches ont permis de découvrir deux juvéniles qui ont été collectés. Les analyses ont confirmé l'appartenance de ces juvéniles à l'espèce A. d*ewynteri*. Aucun individu n'a été vu ni entendu dans les deux ruisseaux où l'espèce était connue précédemment malgré des prospections soutenues.

Depuis 2017, deux missions ont été réalisées sur le mont Itoupé :

• (1) En novembre 2018, malgré de nombreuses heures de recherche dans des habitats favorables par deux herpétologues (Elodie Courtois, Maël Dewynter), aucune observation de l'espèce n'a pu être réalisée. Seul un chant a été entendu brièvement le matin du départ par l'un d'eux (Maël Dewynter) mais la présence de l'espèce n'a pu être attestée.

• (2) En janvier 2021, malgré de nombreuses heures de recherche dans des habitats favorables par deux herpétologues (Elodie Courtois, Benoit Villette), aucune observation de l'espèce n'a pu être réalisée. À cette occasion, des prélèvements d'ADN environnementaux ont été réalisés dans deux ruisseaux.

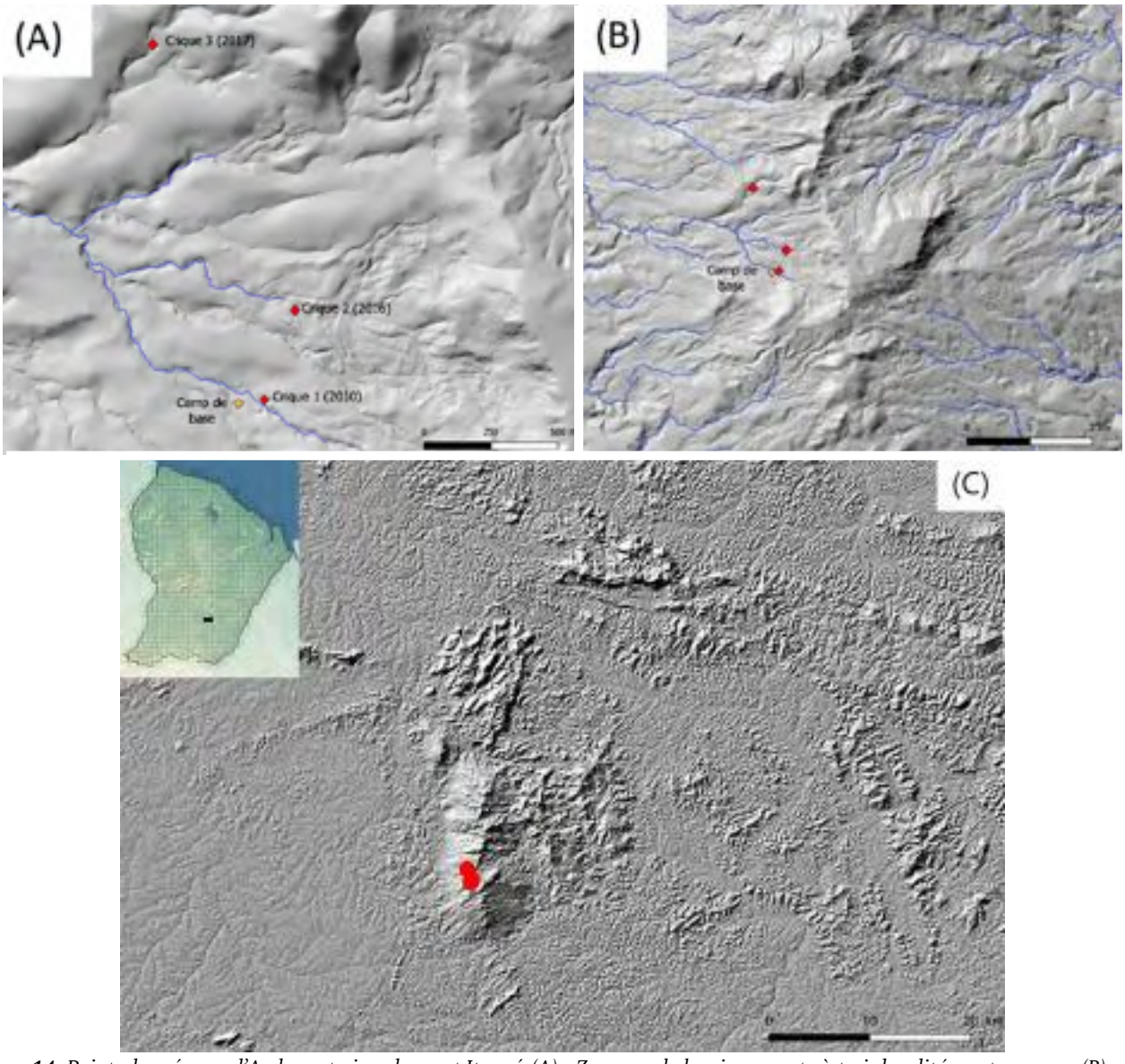

Figure 14. *Points de présence d'A. dewynteri sur le mont Itoupé, (A) - Zoom sur le bassin versant où trois localités sont connues, (B) - Vue générale de la zone et (C) - Vue globale du mont Itoupé montrant les habitats potentiels pour cette espèce.*

Cette espèce n'a pas été évaluée sur la Liste rouge nationale car elle n'était pas décrite lors de la réalisation de cette liste mais elle est considérée comme **CR (en danger critique d'extinction)** sur la Liste rouge internationale (UICN, 2019). Depuis novembre 2020, cette espèce est **protégée, tout comme son habitat, en Guyane française.**

2.2. Les espèces du genre *Harttiella*

La Figure 15 récapitule, sous forme de carte, tous les sites de capture des *Harttiella* connus en Guyane Française. Si le genre *Harttiella* se rencontre dans l'ensemble des grands bassins versant présents en Guyane, et si l'on exclue le cas particulier d'*Harttiella longicauda*, la grande majorité des espèces ne se rencontrent que dans une zone géographique très restreinte. Le manque de prospections dans ces zones difficiles d'accès que constituent les criques forestières d'altitude des têtes de bassin peut être avancé comme principale explication. Mais l'analyse des spécificités biologiques (voir le chapitre III de ce rapport sur les aspects de la biologie et de l'écologie des *Harttiella*) plaide pour une fragmentation extrême des habitats qui leur sont favorables et un isolement génétique propice à l'émergence de nouvelles espèces sur des territoires restreints, comme proposé par Mol *et al.* (2007).

CR

Harttiella intermedia : espèce connue d'un seul site, une tête de bassin du Sinnamary, dans la Crique Grand Leblond dans les monts tabulaires du Massif de la Trinité (4°36'35''N-53°21'33''W). Le nombre de spécimens observés est de 5 (Covain *et al.*, 2012). L'espèce a été évaluée comme **CR (en danger critique d'extinction)** sur la Liste rouge nationale (UICN, 2017).

CR

Harttiella janmoli : espèce connue d'un seul site, dans les zones du massif du mont Kotika, dans les têtes de bassin de l'Abounami (Maroni) (3°57'16''N-54°10'50''W). Le nombre de spécimens observés est inférieur à 90 (Covain *et al.*, 2012). L'espèce a été évaluée comme **CR (en danger critique d'extinction)** sur la Liste rouge nationale (UICN, 2017).

CR

Harttiella parva : espèce connue d'un seul site, de la zone du massif du mont Atachi Bakka, dans une petite crique forestière appartenant au bassin du Maroni (pas de localisation plus précise). Sa zone d'occurrence est inférieure à 100 km², pour une zone d'occupation estimée à moins de 10 km². Seulement 6 individus ont été récoltés (Covain *et al.*, 2012). L'espèce a été évaluée comme **CR (en danger critique d'extinction)** sur la Liste rouge nationale (UICN, 2017).

CR

Harttiella pilosa : espèce dont la présence n'est attestée que du complexe Comté/Orapu avec 2 localités (3 sites) répertoriés : 1) l'Orapu (montagnes Tortue, crique Grillon, 4°16'50''N-52°27'5''W), et 2) la Comté (montagne Bélizon, affluent de la crique Bois Bandé, 4°14'41''N-52°33'59''W). Le nombre de spécimens utilisés pour la description de l'espèce était réduit (6, Covain *et al.*, 2012). Des observations ultérieures, faisant suite à une pêche électrique sur le même site que la localité type, rapportent une densité très faible avec 2 individus capturés sur une centaine de mètres de linéaire (Pottier *et al.*, 2019). Cependant Quartarollo (obs. pers.) relate des observations *in situ* de dizaines d'individus situés en amont des points évoqués (pont de la piste à proximité) ci-dessus. Cela confirme une large méconnaissance de la réelle densité en présence, liée aux difficultés de récolte rencontrées avec les engins de pêche utilisés (épuisette…) qui pourraient induire des comportements de sauvegarde avec des individus se collant à leur substrat, échappant ainsi à la capture. L'espèce a été évaluée comme **CR (en danger critique d'extinction)** sur la Liste rouge nationale (UICN, 2017).

EN

Harttiella lucifer : Espèce répertoriée dans 2 localités (11 sites) réparties dans les têtes de tributaires de deux bassins : 1) la Mana (montagnes Lucifer, dans l'ouest de la crique Cascade, autour de 4°47'44.7''N-53°55'49.4''W) et 2) le Maroni (mont Galbao, Saül, Crique Nouvelle France autour de 3°37'37''N-53°9'56''W, Crique Limonade, autour de 3°35'56.6''N-53°15'12.6''W). Le nombre de spécimens observés correspond à une quarantaine (Covain *et al.*, 2012, et récoltes ultérieures). L'espèce a été évaluée comme **EN (en danger d'extinction)** sur la Liste rouge nationale (UICN, 2017).

VU

Harttiella longicauda (VU B2ab(iii)) est classée **Vulnérable (VU)**. Espèce d'*Harttiella* avec la plus large répartition en étant connue de 5 localités (14 sites) réparties dans 4 bassins : 1) la Mana (montagne de la Trinité, Crique Baboune, Crique Aya et un de ses affluents, 4°36'33''N-53°24'46''W), 2) le Sinnamary autour du barrage de Petit Saut (Crique Cœur Maroni, Crique Maman Lézard, Crique Grégoire, Crique Grand Leblond), 3) dans l'Approuague (Nouragues, montagne Balenfois, Crique Cascade, Crique Calebasse, Crique Kounamari), 4) dans la Comté (Nouragues, Crique Mazin, 4°6'1''N-52°41'11''W). C'est l'espèce la plus fréquemment rencontrée sur 4 bassins versant dont la Mana, le Sinnamary et l'Approuague et le complexe Comté/Orapu. Sur certains sites, comme aux Nouragues (Approuague), plusieurs centaines d'individus ont pu être observés (Melki, obs. pers.). L'espèce a été évaluée comme **VU (Vulnérable)** sur la Liste rouge nationale (UICN, 2017).

NE ***Harttiella* aff. *lucifer*** n'a **pas été évaluée** sur les Listes rouges nationale et internationale. Dans l'état actuel des connaissances, c'est une espèce endémique stricte de Guyane, présente sur une seule petite crique à l'amont du bassin de l'Oyapock (zones montagneuses du massif du mont Itoupé, Crique Continent, 3°2'12''N-53°4'52''W). 140 spécimens ont été mesurés sur ce site.

NE ***Harttiella* sp. *makwali*** n'a pas été évaluée sur les Listes rouges nationale et internationale. Dans l'état actuel des connaissances, c'est une espèce endémique stricte de Guyane, connue uniquement du mont Galbao, dans les environs de Saul, où 4 spécimens ont été collectés sur la crique Makwali par S. Brosse et J. Murienne.

2.3. Bilan sur les statuts de conservation des espèces

Au sein du genre *Anomaloglossus*, on compte **trois espèces menacées et endémiques de Guyane Française** (Tableau 2 ; *A. blanci, A. degranvillei et A. dewynteri*) présentant un patron de répartition très restreint (Figure 15). Les trois autres espèces décrites du genre (*A. surinamensis, A. baeobatrachus* et *A. mitaraka*) ne sont actuellement pas menacées et ne sont pas endémiques de Guyane Française (Table 2). **Les urgences en terme de conservation se concentrent donc pour ce genre pour les trois espèces actuellement menacées : *A. blanci, A. degranvillei*** et ***A. dewynteri.*** Néanmoins, dans l'état actuel des connaissances :

- il persiste des incertitudes taxonomiques pour l'espèce *A. baeobatrachus* avec probablement la présence d'un complexe d'espèces en Guyane Française. Un ou plusieurs des taxons au sein de ce complexe d'espèces **pourraient être endémique de Guyane** et présenter une distribution très réduite sur le territoire ;
- l'espèce *A. mitaraka*, récemment décrite, n'a pas été évaluée sur les listes rouges UICN et reste pour l'instant très mal connue ;
- l'espèce *A. surinamensis*, bien que plus largement répandue que les autres espèces du groupe *degranvillei*, reste malgré tout très localisée et présente, de plus, des caractéristiques écologiques qui la rendent vulnérables aux menaces qui pèsent sur les autres espèces (changement climatique, maladies…).

Au sein du genre *Harttiella*, **toutes les espèces décrites sont endémiques et menacées** (Tableau 2) et présentent des répartitions réduites (Figure 15). Elles présentent toutes des enjeux forts de conservation. Les deux espèces connues mais non décrites sont dans le même cas (Tableau 2, Figure 15).

Tableau 2. *Tableau récapitulatif des statuts de conservation des différentes espèces d'Anomaloglossus et d'Harttiella en Guyane.*

	Statut UICN	Statut de protection	Endémisme	Incétitudes taxonomiques	Nombre de population connues	Déclin avéré	Localisation
Anomaloglossus baeobatrachus	LC	NON	SE	OUI	>10	NON	Commun en Guyane
Anomaloglossus mitaraka	NE	NON	SE	NON	1	NON	Mitaraka
Anomaloglossus surinamensis	LC	NON	SE	OUI	>10	NON	Tout le territoire à l'exception du quart NE
Anomaloglossus blanci	EN	Protégée avec habitat	E	NON	~10	OUI	NE Guyane
Anomaloglossus degranvillei	CR	Protégée avec habitat	E	NON	2	OUI	Mont Atachi Bakka (maroni), Mont Galbao (Saul)
Anomaloglossus dewynteri	CR	Protégée avec habitat	E	NON	1	OUI	Mont Itoupé
Harttiela intermedia	CR	NON	E	NON	1	NON	Crique Grand Leblond (Trinité)
Harttiela janmoli	CR	NON	E	NON	1	NON	Montagne Kotika (Maroni)
Harttiela longicauda	VU	NON	E	NON	>10	NON	Bassin versant de la Mana, du Sinnamary, de l'Aprouague et de la Comté
Harttiela lucifer	EN	NON	E	NON	~10	NON	RBI Lucifer dékou dékou, environ de Saul
Harttiela parva	CR	NON	E	NON	1	NON	Mont Atachi Bakka (Maroni)
Harttiela pilosa	CR	NON	E	NON	2	NON	Orapu, Comté (NE Guyane)
Harttiela aff. Lucifer	NE	NON	E	OUI	1	NON	Mont Itoupé
Harttiela aff. Makwali	NE	NON	E	OUI	1	NON	Mont Galbao

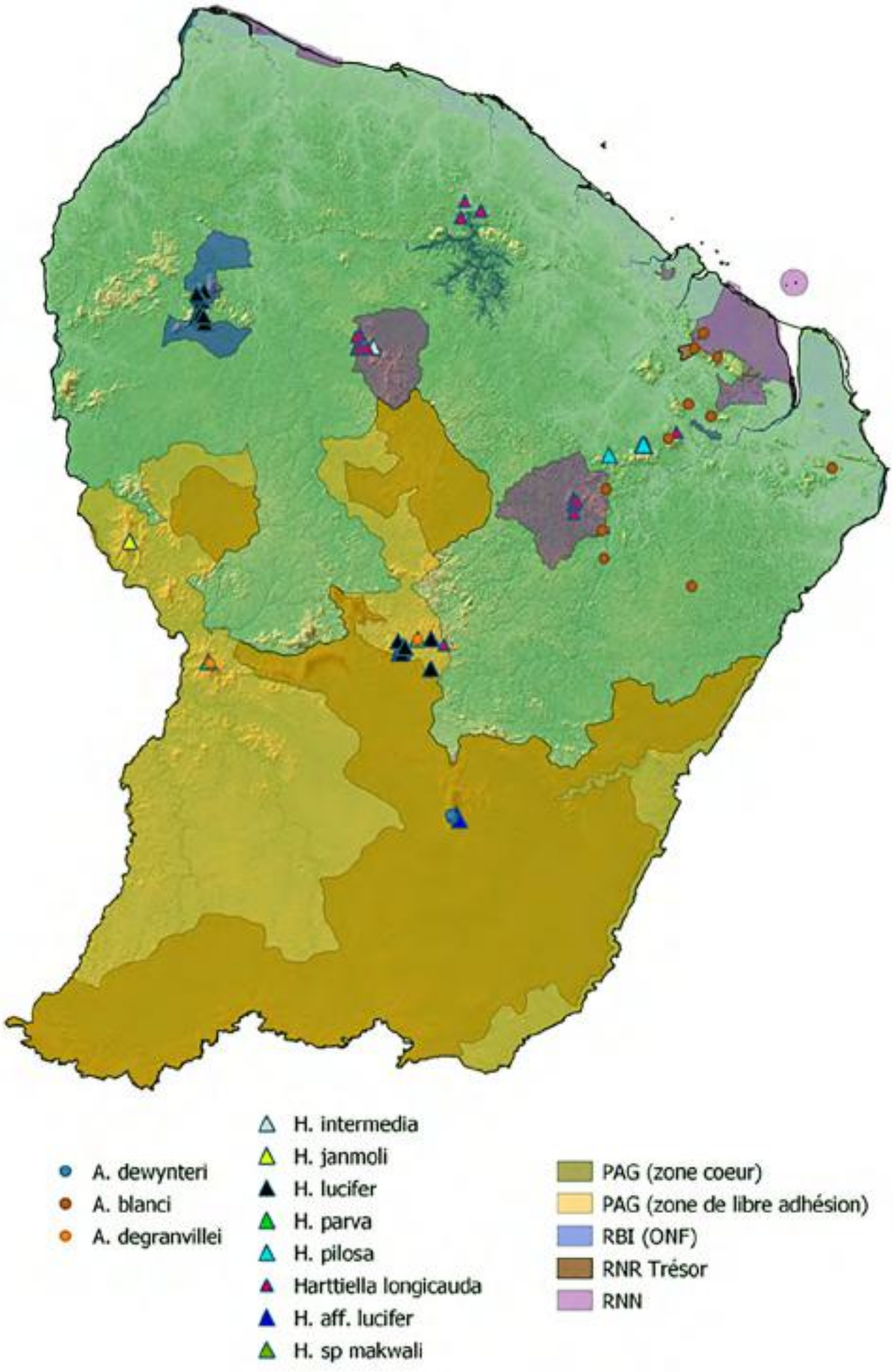

Figure 15. *Répartition géographique des lieux de capture des différentes espèces des genres Anomaloglossus et Harttiella en relation avec les aires protégées du territoire.*

3. Bilan sur les éléments de biologie

3.1. Les espèces du genre Anomaloglossus

Anomaloglossus baeobatrachus est une espèce diurne inféodée à la litière de forêts primaires et secondaires. Cette espèce possède un mode de reproduction endotrophique et nidicole : les œufs sont déposés dans la litière et les têtards endotrophiques (dépourvus de bouche fonctionnelle) y réaliseront l'ensemble de leur développement. Du fait de ce mode de reproduction dépourvu de phase larvaire libre, *A. baeobatrachus* peut se rencontrer partout en forêt même loin de tout point d'eau. C'est d'ailleurs sur les zones de plateaux et les pentes des reliefs que l'espèce semble la plus abondante. La reproduction a lieu principalement au début de la saison des pluies (décembre à avril). À noter qu'une espèce non décrite possédant un mode de reproduction différent (têtards exotrophique) est présente en Guyane et s'est hybridée avec *A. baeobatrachus* probablement à plusieurs reprises au cours de l'histoire.

Anomaloglossus mitaraka est inféodé aux bas-fonds et aux ruisseaux peu rapides, en lien avec son mode de reproduction puisqu'il y dépose ses têtards exotrophiques. Les œufs sont, comme chez *A. baeobatrachus*, déposés dans un nid terrestre entre les feuilles de la litière et sont gardés par le mâle. Cependant, ils sont plus petits (moins de réserves) et plus nombreux que chez *A. baeobatrachus* et, une fois éclos, ils sont transportés par le mâle jusqu'à l'eau où ils complètent alors leur développement. Ils sont par ailleurs munis d'une bouche fonctionnelle comportant des rangées de dents labiales contrairement à ceux d'*A. baeobatrachus*.

Anomaloglossus surinamensis est une espèce inféodée aux ruisseaux. Cette espèce semble être la plus ubiquiste du groupe et occupe des petits ruisseaux sableux ou rocheux, même réduits à un filet d'eau, à des altitudes allant de 0 à 800 m. *Anomaloglossus surinamensis* est une espèce territoriale et les mâles espacés d'environ 1 m au minimum chantent tout au long de la saison des pluies. Les postes de chant se situent au niveau de la litière ou légèrement surélevés, au maximum à une dizaine de mètres du cours d'eau. Les sites d'oviposition sont situés entre deux feuilles, ou une feuille pliée, où au maximum quatre œufs seront pondus. Après l'éclosion, les têtards sont transportés sur le dos du mâle (phorésie) qui n'émettra aucune vocalisation le temps de leur développement qui durera une vingtaine de jours. Le têtard est dépourvu de spiracle et possède une bouche non fonctionnelle. En effet, ce têtard est endotrophique et possède des réserves vitellines importantes. Cependant, s'il est détaché du dos du mâle, il est capable de survivre dans l'eau et peut y compléter son développement.

Anomaloglossus blanci est également une espèce inféodée aux ruisseaux. Les micro-habitats dans lesquels ont été observés les mâles de cette espèce sont analogues à ceux d'*A. degranvillei* (ruisseaux rocheux). Elle peut être trouvée parfois assez loin du lit mineur des criques, mais aussi parfois sur les rochers des berges des cascades. La reproduction est similaire à celles d'*A. surinamensis* : les mâles portent sur leurs dos de 2 à 5 têtards endotrophiques qui y terminent leur développement. Un mâle a été observé avec 7 larves à deux stades de développement différents, ce qui indique le fruit de plusieurs pontes successives. L'espèce est principalement active le matin mais il existe également un deuxième pic d'activité en fin de journée (Figure 16). Les mâles forment des groupes de 2 à 6 individus espacés de plusieurs mètres.

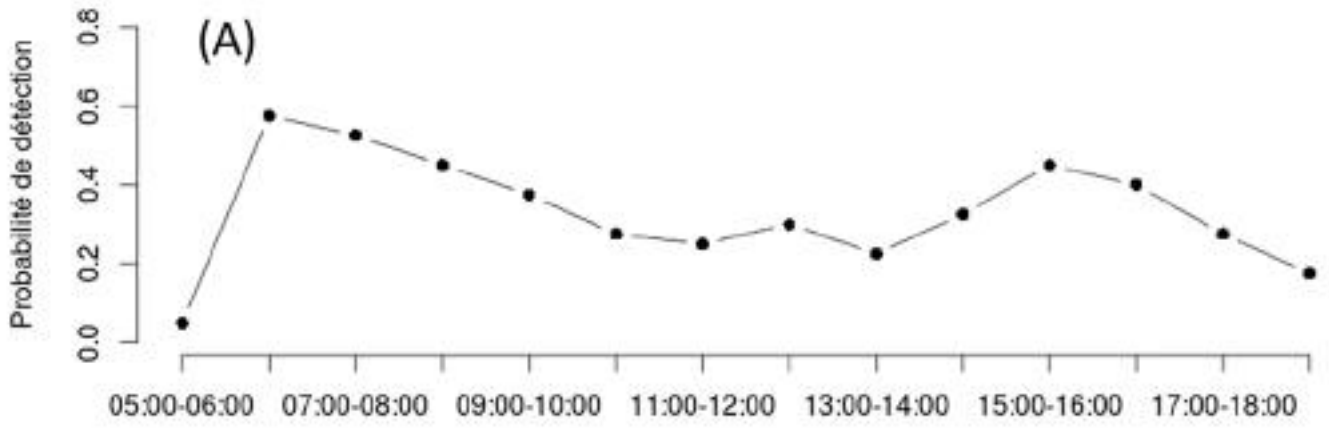

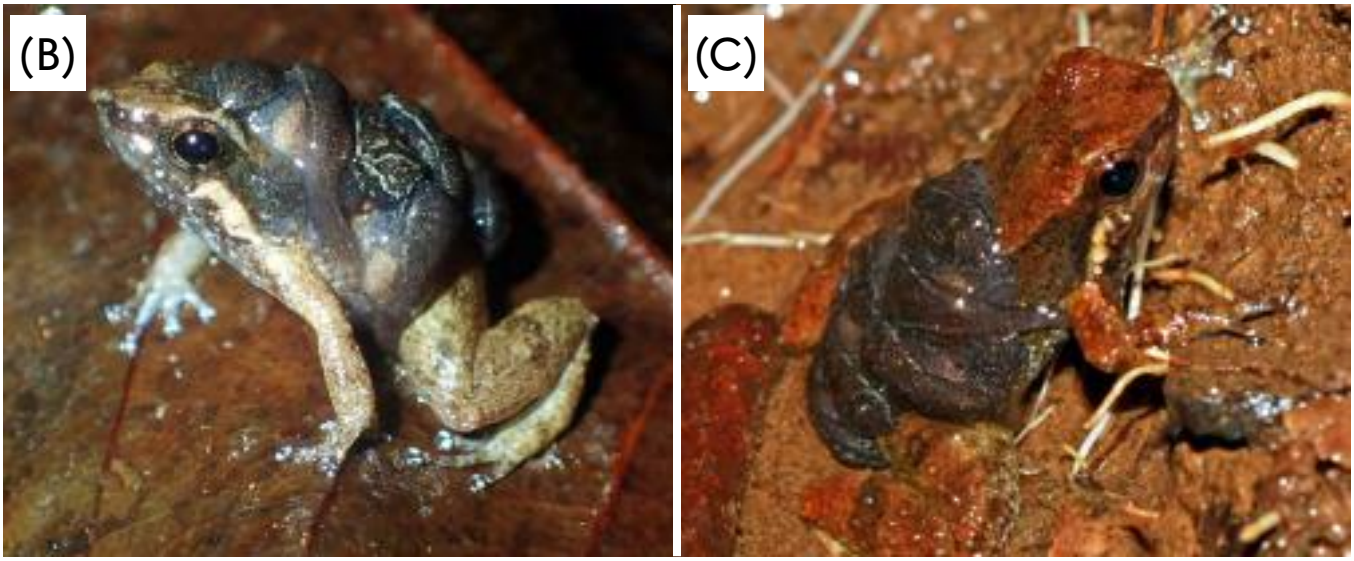

Figure 16. *(A) Rythme d'activité d'A. blanci. Le calcul des probabilités de détection en fonction des heures est basé sur des enregistrements réalisés par enregistreurs automatiques sur les populations de la réserve Trésor, du site de Patawa, et des sites des corridors 5 et 7 sur la RN2. Tiré du rapport de master 2 d'Hugo Reizine (2016). Mâles transportant des têtards chez (B) A. blanci (@ B. Villette) et (C) A. dewynteri (@ M. Dewynter).*

Anomaloglossus degranvillei possède probablement une écologie similaire avec un têtard endotrophique porté par le mâle jusqu'à la fin de son développement. Il est inféodé aux ruisseaux rocheux à proximité des reliefs. *Anomaloglossus surinamensis* se retrouve en sympatrie sur les deux populations connues d'*A. degranvillei* mais semble occuper des ruisseaux plus petits.

Anomaloglossus dewynteri est une espèce connue uniquement de quelques ruisseaux entre 500 et 600 m d'altitude, sur un des flancs du mont Itoupé, et seules trois expéditions en 2010, 2016 et 2017 ont permis son observation. Comme *A. degranvillei*, elle est inféodée aux ruisseaux rocheux des reliefs et son mode de reproduction est très probablement identique. *Anomaloglossus surinamensis* se retrouve en sympatrie sur le mont Itoupé mais semble occuper des ruisseaux plus petits.

3.2. Les espèces du genre Harttiella

3.2.1. Reproduction

Les informations sur la reproduction sont peu nombreuses et fragmentaires. Il existe un **dimorphisme sexuel bien marqué**, comme chez de nombreuses espèces de Loricariinae. Il porte chez les mâles sur l'hypertrophie des odontodes sur l'ensemble des plaques osseuses du corps, sur les épines des nageoires pectorales et sur le museau (Covain *et al.*, 2012 ; Mol, 2012). Les mâles semblent présenter des épines pectorales plus arquées (en forme de S). Il ne semble pas exister de sex-ratio déséquilibré, mais le faible nombre d'individus étudiés pousse à la prudence. Cette observation rejoint celles publiées pour 2 espèces de *Harttia*, le genre le plus proche de *Harttiella*, provenant de la Mata Atlantica (Menezes *et al.*, 1998 ; Hohendorff Biagiotto *et al.*, 2012).

Une seule donnée, récoltée sur une femelle d'H. crassicauda, est disponible concernant le **type de ponte**. Cette femelle possédait un ovaire mature, avec 19 œufs, dont 7 gros œufs jaunes (0,8-2,0 mm de diamètre) et 12 œufs en développement et de petite taille. Cela laisse à penser que cette espèce à une **reproduction fractionnée** d'au moins deux vagues par saison. Cependant, chez les *Harttia*, elle peut être soit unique et synchrone comme chez *Harttia carvalhoi* (Hohendorff Biagiotto *et al.*, 2012), soit à ponte multiple comme chez *Harttia loricariformis* (Menezes *et al.*, 1998). Il n'y a donc pas de stratégie de reproduction constante chez les Loricariinae que l'on pourrait extrapoler aux *Harttiella*. L'observation de plusieurs populations de *Harttiella* (Crique Grégoire, Grillon, Maman lézard, Trinité) avec de nombreux individus de tailles variables à un temps donné (Quartarollo, obs. pers.) tend à privilégier l'hypothèse d'une ponte multiple. Concernant la **fécondité**, une seule information est disponible pour *Harttiella crassicauda* (Mol *et al.*, 2007 ; Mol, 2012) ; elle est **extrêmement faible** et se situe entre 3 et 7 œufs/femelle. Elle est donc encore plus modeste que chez *Harttia* qui se situe entre 16 et 106 œufs/femelle. La puberté serait atteinte vers 60-80 % de la taille (LS) maximale observée (de 25-30 mm en LS suivant les différentes espèces), ce qui est plus élevé que pour les deux espèces de *Harttia* étudiées (environ 50 %). L'augmentation en ratio de la taille de la première maturité chez les espèces naines est très classique.

Une seule observation est également disponible concernant la saisonnalité de la reproduction de *H. crassicauda*. Mol *et al.* (2007) observent en mars/avril que *Harttiella* se reproduisait dans la crique Paramaka et ont pu collecter des juvéniles (15,2-26,2 mm LT, 11,9-21,5 mm SL), ce qui laisse préjuger d'une **reproduction en saison des pluies**. Les données existantes sur les *Harttia* de la Mata Atlantica vont également dans ce sens en indiquant que leur reproduction a lieu durant la saison des pluies, cette période étant, a priori, plus favorable à la dispersion des juvéniles (Hohendorff Biagiotto *et al.*, 2012). Il n'existe pas de données précises quant au comportement de reproduction. Mol *et al.* (2007) rappellent que chez la plupart des Loricariidae, la faible fécondité des pontes et la grande taille des œufs, va de pair avec un comportement (principalement du mâle) de soins de la couvée tels que le nettoyage et la défense de la ponte. Ce comportement territorial (hors ponte) a été observé en aquarium chez des mâles de *H. crassicauda* vis-à-vis d'autres espèces (Wan Tong You, 2007).

3.2.2. Croissance et structure de populations

Les *Harttiella* sont des **espèces naines** qui, toutes espèces confondues, dépassent à peine 5 cm de longueur standard (le plus grand spécimen connu de *Harttiella longicauda* atteint 52,46 mm SL ; Covain *et al.*, 2012). La seule information disponible sur la croissance de *H. crassicauda* a été rapportée par Wan Tong You (2007) sur un spécimen d'aquarium, un mâle de 5,5 cm de LT (longueur totale), avec un gain de croissance d'environ 0,5 cm sur 4-5 mois. Cet individu étant proche de sa taille maximale, il est donc difficile de conclure sur la vitesse de croissance, d'autant qu'**aucune donnée n'existe sur la longévité des *Harttiella*, tant en milieu captif que dans le milieu naturel**.

Les récoltes effectuées jusqu'à présent ont toujours touché de faibles effectifs, ce qui n'a pas permis d'établir une structuration de taille et de sexe de la population, permettant de mettre en évidence d'éventuelles saisonnalité, cohortes d'âge différent, et répartition spatiale différentiée entre classes d'âge. En effet, les techniques manuelles employées (épuisette, approche sub-aquatique) sont d'une relative efficacité (assez facile en approche lente sur des substrats rocheux mais beaucoup plus difficile en eau trouble sur fond sableux ou dans de très faibles lames d'eau avec un courant violent) et l'emploi d'ichtyotoxiques est maintenant exclu, d'autant plus que les effectifs des populations d'*Harttiella* apparaissent faibles.

3.2.3. Nutrition

Il n'existe **pas de données directes sur le régime alimentaire de *Harttiella* de Guyane française.** Concernant *H. crassicauda*, Mol *et al.* (2007) rapportent que l'analyse du contenu des intestins d'individus adultes issus d'habitats naturels au Suriname (N = 25, de novembre à décembre) a montré qu'ils se « nourrissaient » principalement de fins détritus, d'algues rouges filamenteuses (*Batrachospermum* spp, *Ballia prieurii, Goniotrichum* sp) et de diatomées épiphytes (principalement *Eunotia* spp). La richesse spécifique en diatomées en Guyane étant très élevée : plus de 1 600 taxons (Carayon *et al.*, 2020) et variable selon les bassins versants, il est probable que les espèces d'*Harttiella* adaptent leur alimentation en fonction des communautés de diatomées disponibles dans leurs habitats respectifs. De manière indirecte, par observation en aquarium, *H. crassicauda* n'accepte pas d'aliments artificiels (par exemple les flocons et les comprimés), mais passent la plupart de son temps à brouter le périphyton sur les vitres de l'aquarium, les feuilles de macrophytes et des débris ligneux (Wan Tong You, 2007). Des observations faites en plongée dans la réserve naturelle des Nouragues montrent que *H. longicauda* se nourrit en groupes en broutant le périphyton sur le sable, les graviers et les roches (Melki, obs. pers., Fig 17D). Sur la même espèce, mais dans la réserve de la Trinité, des observations similaires ont également été faites : les poissons broutaient le périphyton sur le sable, le gravier, les roches, mais aussi sur de petits morceaux de bois, des macrophytes et sur la litière (Quartatollo, obs. pers.).

3.2.4. Prédation et compétition

En milieu naturel, aucune donnée directe n'est disponible, soit par observation d'acte de prédation sur les *Harttiella*, soit par analyse des contenus stomacaux d'espèces potentiellement prédatrices (mammifères, avifaune, herpétofaune, piscifaune, insectes aquatiques…). Pourtant, dans certaines zones proches des micro-habitats des *Harttiella*, on rencontre d'autres espèces de poissons de taille nettement supérieures et réputées prédatrices : *Crenicichla* spp., *Pseudopimelodus raninus, Rhamdia quelen, Synbranchus marmoratus* (Covain *et al.*, 2012). La présence de plaques osseuses ne les prémunit pas de leurs attaques. Ainsi, en 2019 sur la réserve de la Trinité, une larve mégaloptère (insecte prédateur) a été observée en train de manger un jeune *Harttia* (Quartarollo, obs. pers., Fig. 17B) et en aquarium des espèces de taille moyenne de la famille des Cichlidae (*Geophagus brasiliensis*) ont été observées prédatant d'autres petits loricariidés, de taille similaire à celle des *Harttiella* (Melki, obs. pers.). Des attaques de *Symbranchus marmoratus* ont également été constatées en aquarium sur des juvéniles de Loricariidae (Vigouroux, obs. pers.).

Au-delà de la prédation, d'autres Loricariidae, ayant des modes d'alimentation potentiellement proches, et régulièrement présents dans les mêmes habitats, sont **susceptibles d'entrer en compétition avec les *Harttiella***. Il s'agit d'espèces comme *Guyanancistrus brevispinnis, Lithoxus* spp. (Criques Grillon, Maman Lézard, Grégoire, Aya), et d'*Ancistrus* cf. *leucosticus* (Criques Grillon, Aya) ou A. aff. *hoplogenys* (Criques Grégoire, Maman lézard). Mais cette compétition ne concerne pas seulement les poissons, et d'autres groupes plus éloignés, mais friands de périphyton peuvent également être évoqués : les crustacés comme les crabes et les crevettes (*Macrobrachium olfersi* dans les criques Grégoire et Maman Lézard ; M. cf. *brasiliense* dans les criques Grégoire, Maman lézard, Aya et Grillon ; M. inpa dans les criques Grand Leblond et Baboune), voir d'autres macro-invertébrés comme les escargots aquatiques.

Ces interactions peuvent influer sur le comportement des *Harttiella*. Ainsi, dans la réserve de la Trinité, et dans certaines zones, des *Harttiella longicauda* étaient actifs de jour, sans stress apparent, en compagnie de *Rivulus (Anablepsoide igneus, Laemosemion agilae)* et de petites macrocrustacés (*Macrobrachium* cf. *inpa*) alors que sur d'autres zones, avec l'apparition dans le milieu d'espèces plus imposantes, cette même espèce n'était visible que de nuit pour disparaître dès le lever du soleil (Quartarollo, obs. pers.). En aquarium, Wan Tong You (2007) signale que l'activité diurne de *Harttiella crassicauda* peut devenir préférentiellement nocturne en présence d'espèces de plus grande taille, ce qui indique une certaine adaptation du comportement suivant une prédation ou une compétition potentielle.

De manière indirecte, les observations faites sur le mont Itoupé montrent que dans les habitats occupés par *Harttiella* aff. *lucifer*, les rares espèces accompagnatrices *(Lithoxus boujardi, Ituglanis nebulosus, Anablepsoides igneus)* ne présentent **aucun comportement ichtyophage connu** (Brosse *et al.*, 2013 ; Dewynter, 2014). On constate également que la répartition spatiale de type longitudinal des *Harttiella* dans les criques peut être très tranchée. La partie de la Crique Grillon dans laquelle *H. pilosa* a été trouvé était située immédiatement en amont d'une chute d'eau de 30 m de haut, alors qu'aucun spécimen n'a été recueilli en aval de la cascade (Covain *et al.*, 2012). De la même manière, en amont d'une cascade située sur une crique des Nouragues, des milliers de *Harttiella longicauda* cohabitaient avec 5-6 espèces de poissons dont aucun prédateur *(Helogenes, Rivulus, Bryconamericus, Characidium, Lithoxus…)*. Dans cette partie amont, les zones calmes et profondes de plus d'un à deux mètres étaient également fréquentées. Ces *Harttiella* broutaient le périphyton en groupes très nombreux, sans fuir ou se cacher lorsqu'ils étaient approchés par le plongeur, suggérant qu'ils n'avaient que peu de prédateurs naturels (Melki, obs. pers., Fig 17C). Par contre, en aval de cette cascade, la présence d'espèces classiques de crique forestière *(Crenicichla, Krobia…)* était relevée, sans qu'aucun *Harttiella* adulte n'ait été observé en plongée. Dans ces parties avales, à l'ichtyofaune diversifiée, seulement quelques rares juvéniles de *Harttiella longicauda* ont pu être pêchés dans certaines zones sableuses, correspondant probablement à de la dispersion et non à des populations stables (Melki, obs. pers.). De même, sur le mont Galbao, la détection par ADN environnemental, confirmée par la capture de spécimens, n'a été faite que sur les zones torrentielles à très faible diversité en espèces de poissons. Les échantillonnages effectués en zone de piedmont, avec une richesse importante en espèces (>15 espèces), n'ont dans aucun cas permis de capturer ou détecter des *Harttiella* (Brosse & Murienne, obs. pers.).

Au-delà de cette répartition longitudinale, on peut observer une **répartition plus fine au niveau des micro-habitats**. Dans la crique Aya, *Harttiella longicauda* était principalement observé et capturé sur la roche même de la cascade, dans un courant très rapide et/ou dans une très faible lame d'eau (quelques cm). De part et d'autre de la cascade, dans les zones plus profondes (50 cm et plus), riches en poissons prédateurs (*Hoplias aimara* et *Crenicichla* spp.), aucun *Harttiella* n'était observé. En effet, la cascade du camp de la crique Aya est petite et ne constitue pas un obstacle significatif pour les poissons de criques forestières (Melki, obs. pers.). La même observation peut être faite au niveau de la crique Grégoire où les *H. longicauda* se retrouvent essentiellement sur les rochers, où la lame d'eau est fine, et non dans les trous d'eau adjacents (Vigouroux, Quartarollo, Le Bail, obs. pers.). Au contraire *H. lucifer* et *H.* aff. *lucifer* ont été observés tant au niveau des cascades que des rapides et des vasques adjacentes dans des milieux dépourvus de prédateurs (Galbao, Itoupé) (Brosse, obs. pers).

L'ensemble de ces observations corrobore le fait que les *Harttiella* subissent une forte prédation dès que les espèces piscivores peuvent occuper leurs espaces, ce qui les cantonne à des zones très spécifiques. Le fractionnement de l'habitat des *Harttiella* par les espèces prédatrices doit, sans doute pour une part, jouer un rôle dans l'isolement de leurs populations et donc favoriser leur spéciation.

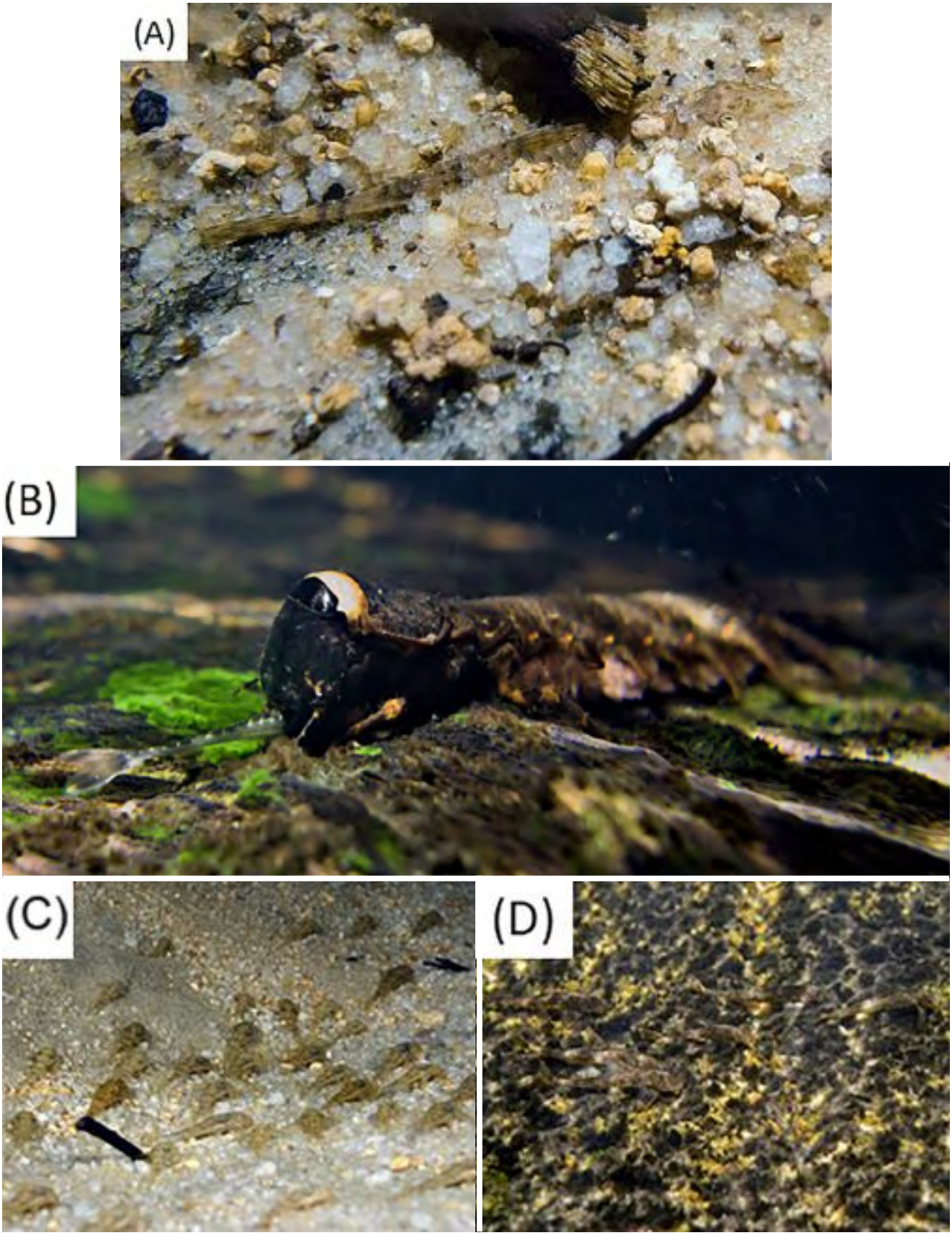

Figure 17. *(A) Harttiella longicauda enfoui dans le sable dans un affluent de la crique Aya (Mana) (@ G. Quartarollo), (B) Larve de Mégaloptère dévorant un jeune Harttiinae (@ G. Quartarollo), (C) Harttiella longicauda – Banc dans un ruisseau des Nouragues dépourvu de prédateurs (@ F. Melki), (D) Harttiella longicauda – Petit groupe broutant le périphyton sur une dalle rocheuse dans la réserve des Nouragues (@ F. Melki).*

3.2.5. Autres éléments de comportement

Mol *et al*. (2007) insistent sur le **caractère très sédentaire** de *Harttiella crassicauda*. D'une part, la large prospection dans les « Nassau Mountains » a permis de trouver l'espèce uniquement dans une partie très restreinte de la « Paramaka Creek », et d'autre part, lors des deux prospections effectuées, l'une en saison des pluies et l'autre en saison sèche, la population a toujours été retrouvée au même endroit. Le même type d'observation a été faite pour *H. longicauda* sur la crique Aya (Réserve de la Trinité) (Melki, obs. pers.).

Les zones sableuses pourraient être propices (adultes et juvéniles) aux *Harttiella*, car la couleur et la granulométrie de ce substrat rendent leur détection extrêmement difficile en raison d'un comportement mimétique (Melki, Quartarollo, Vigouroux, obs. pers. sur *H. longicauda*, Fig. 17A). Le sable pourrait également être utilisé comme système de camouflage, le poisson s'enfonçant dans de substrat comme le suggère Wan Tong You (2007) suite à des observations faites en aquarium avec *H. crassicauda* ou en milieu naturel avec *Harttiella longicauda* dans un affluent de la crique Aya (Réserve Trinité) (Quartarollo, obs. pers., Fig. 17A).

Notons que les *Harttiella* sont également capables d'escalader des substrats verticaux (bouteilles, touques, aquariums) à l'aide de leur ventouse buccale (Quartarollo, obs. pers.), comportement qui pourrait leur permettre de coloniser des habitats situés au-dessus de cascades, ou d'échapper à des prédateurs ou des qualités d'eau défavorables (taux d'oxygène trop faible, pollutions divers).

Dans le milieu naturel, l'activité des *Harttiella* semble être principalement diurne en compagnie de très nombreux congénères (Melki obs. pers. sur *H. longicauda* ; Covain, Le Bail, Vigouroux obs. pers. sur *H. longicauda* et *H. pilosa*) sans que cela soit systématique. En effet, comme indiqué précédemment, cette activité diurne peut devenir préférentiellement nocturne en présence d'espèces perturbatrices de plus grande taille (Wan Tong You, 2007 sur *H. crassicauda*).

4. Prise en compte des espèces dans les zonages environnementaux

Parmi les trois espèces d'amphibiens menacées du genre *Anomaloglossus*, deux sont présentes en zone de protection forte (*A. blanci* et *A. dewynteri*) et une *(A. degranvillei)* est présente en zone de libre adhésion du Parc Amazonien de Guyane (PAG) (Tableau 1). Il est à noter qu'au sein de la zone de libre adhésion du PAG, la priorité est axée sur le développement local durable et non sur la protection du milieu, les espèces présentes au sein de ce zonage ne bénéficient dès lors pas d'une protection stricte. Parmi les espèces décrites du genre *Harttiella*, deux sont incluses dans des zones de protection forte (Réserve naturelle nationale), trois sont présentes au sein de la zone de libre d'adhésion du PAG et une espèce (*H.pilosa*) n'est incluse dans aucun zonage environnemental (Tableau 1). Ainsi *H. intermedia* est exclusivement cantonnée à la **Réserve naturelle nationale de la Trinité**. Le **Parc Amazonien de Guyane (PAG)** présente également plusieurs espèces endémiques strictes de son territoire : *H. parva* (mont Atachi Bakka), *H. janmoli* (mont Kotika), *A. dewynteri* (mont Itoupé) et *A. degranvillei* (mont Atachi bakka et mont Galbao). À noter également que deux espèces encore non décrites du genre *Harttiella* (*H.* aff. *lucifer* sur le mont Itoupé et *H. sp. Makwali* sur le Mont Galbao) sont également endémiques du PAG dans l'état actuel des connaissances. *H. longicauda*, l'espèce la plus répandue sur le territoire guyanais, est quant à elle, pour partie, présente dans la Réserve Naturelle de la Trinité et sur celle des Nouragues. *A. blanci* se retrouve également dans plusieurs aires protégées (RNN des marais de Kaw-Roura, RNR Trésor, RNN Nouragues, RBI petite montagne tortue, RBI Trois pitons). Enfin, **une seule espèce est située entièrement hors de tout zonage environnemental existant :** *H. pilosa*, soumise à une forte pression anthropique liée aux nombreuses activités forestières et aurifères dans sa zone d'occupation de la montagne Bélizon.

Tableau 3. *Présence des espèces menacées des genres Anomaloglossus et Harttiella au sein des zonages environnementaux en Guyane française.*

Espèces décrites	Localisation dans les zonages environnementaux
A. dewynteri	Une seule population connue située en zone cœur du Parc Amazonien de Guyane (mont Itoupé).
A. degranvillei	Deux populations connues en zone de libre adhésion du Parc Amazonien de Guyane (mont Atachi bakka et mont Galbao).
A. blanci	Une population au sein de la Réserve naturelle régionale Trésor et une population au sein de la Réserve naturelle nationale des marais de Kaw-Roura. Des points de présence anciens (voir tableau 1) sont cités dans la Réserve biologique intégrale de Petite montagne Tortue, dans la Réserve biologique intégrale de Trois-pitons et dans la Réserve des Nouragues. Les autres populations actuellement connues ne sont pas situées en zone protégée.
H. intermedia	Uniquement connue de la Réserve naturelle nationale de la Trinité.
H. janmoli	Une population connue en zone de libre adhésion du Parc Amazonien de Guyane (mont Kotika), également en site classé.
H. longicauda	Présent dans la Réserve naturelle nationale des Nouragues et la Réserve naturelle nationale de la Trinité
H. lucifer	Présent en zone de libre adhésion du PAG (environ de Saul et mont Galbao) et dans la Réserve biologique intégrale de Lucifer / Dékou-Dékou
H. parva	Une population connue en zone de libre adhésion du Parc Amazonien de Guyane (mont Atachi bakka)
H. pilosa	Toutes les populations connues sont situées hors des espaces protégés
Espèces non décrites	**Localisation dans les zonages environnementaux**
H. aff. lucifer	Une seule population connue située en zone cœur du Parc Amazonien de Guyane (mont Itoupé). *À noter que cette espèce reste encore à décrire.*
H. sp. makwali	Une seule population connue en zone de libre adhésion du Parc Amazonien de Guyane (mont Galbao). *À noter que cette espèce reste encore à décrire.*

5. Habitats utilisés par les espèces

5.1. Les amphibiens du genre Anomaloglossus

Les trois espèces d'*Anomaloglossus* menacées sur le territoire Guyanais et prioritaires pour l'élaboration d'un PNA (*A. blanci, A. degranvillei* et *A. dewynteri*) partagent un habitat similaire. Elles sont localisées le long de **petits cours d'eau (torrents) à des altitudes allant de 50 m (pour *A. blanci*) à 700 m d'altitude** (Figure 18). *Anomaloglossus surinamensis* partage également cet habitat mais semble utiliser des ruisseaux de plus petites tailles. On peut d'ailleurs parfois trouver cette espèce en syntopie avec *A. degranvillei* et *A. dewynteri*. Elle est, par contre, en allopatrie avec *A. blanci*. *Anomaloglossus baeobatrachus* est une espèce inféodée à la litière de forêts primaires et secondaires. Du fait de son mode de reproduction endotrophique, dépourvu de phase larvaire libre, *A. baeobatrachus* peut se rencontrer partout en forêt même loin de tout point d'eau. C'est d'ailleurs sur les zones de plateaux et les pentes des reliefs que l'espèce semble la plus abondante. *Anomaloglossus mitaraka* est inféodé aux bas-fonds et aux ruisseaux peu rapides, en lien avec son mode de reproduction puisqu'il y dépose ses têtards exotrophiques.

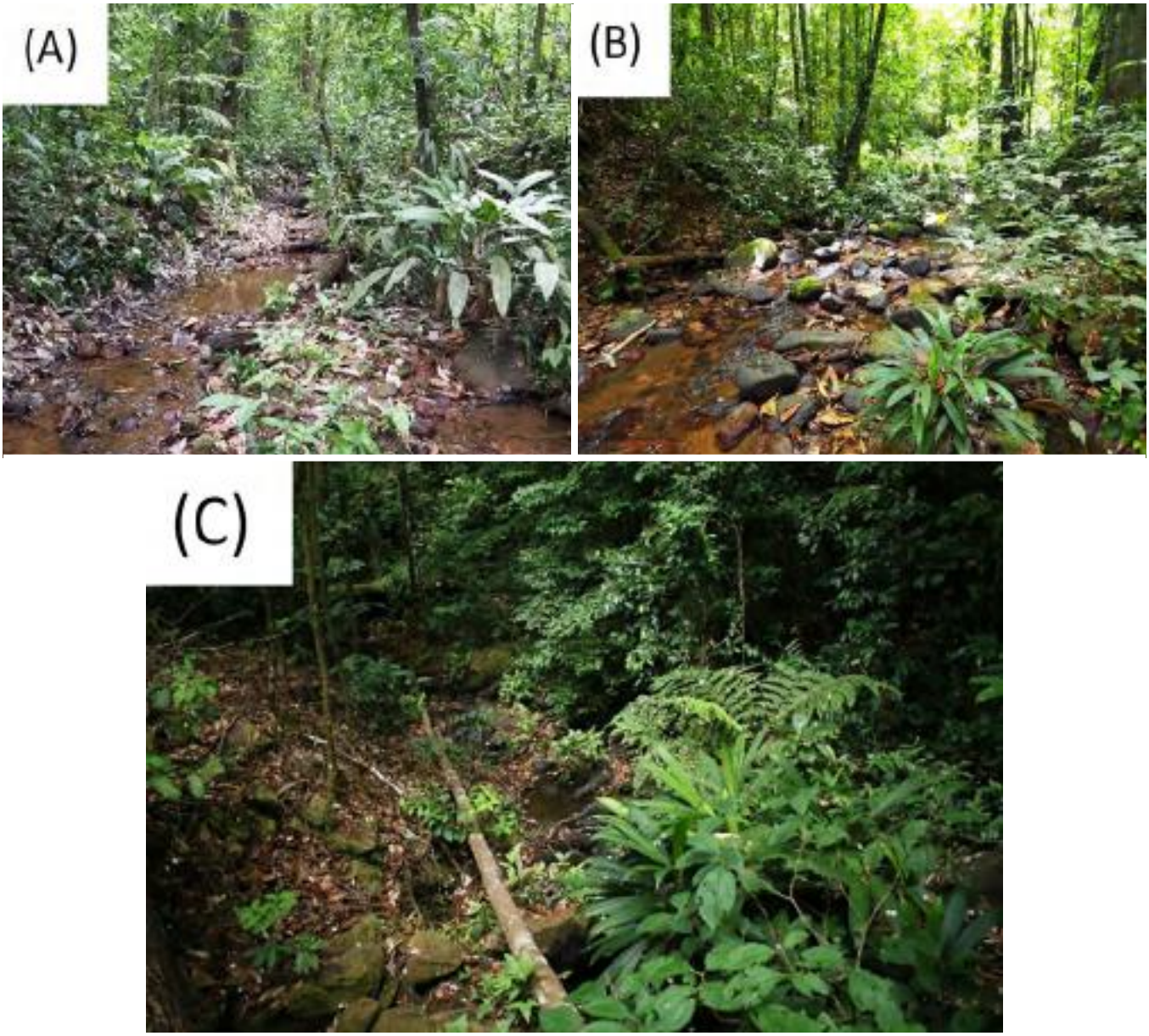

Figure 18. *Habitat de (A) A. blanci dans la réserve Trésor, (B) A. degranvillei au pied du mont Galbao (commune de Saul) et (C) A. dewynteri sur les pentes du mont Itoupé (@ E. Courtois)*

5.2. Les poissons du genre Harttiella

Toutes les espèces du genre *Harttiella* ont en commun d'habiter de **petites criques forestières pérennes de tête de bassin**, souvent d'altitude (120-800 m), où l'eau court sur un socle rocheux ou composé de galets, graviers et sables grossiers. Ces habitats, souvent des micro-habitats, ont une étendue et une masse d'eau réduites. Combinés à la rareté de la plupart des espèces de *Harttiella*, à leur faible fécondité et capacité de dispersion, une reconstruction rapide d'une population dégradée semble peu probable. Le tableau 4, ci-dessous, fait la synthèse des informations disponibles concernant les milieux fréquentés par les différentes espèces d'*Harttiella*, y compris l'espèce non décrite (*H.* aff. *lucifer*). S'il demeure quelques lacunes concernant certaines espèces, le tableau permet de faire ressortir un certain nombre de critères partagés (voir aussi les photos Figure 20) :

- toutes fréquentent des **parties hautes de criques forestières ombragées**, laissant toutefois passer des zones de lumières notables à travers la canopée, avec une vitesse de courant relativement élevée, et une profondeur d'eau n'excédant généralement pas 50 cm (voir les photos d'exemple de sites Figure 19). Les fortes pentes des cours d'eau sur substrat rocheux induisent des cascades et des lames d'eau de très faible épaisseur (1-2 cm), qui constituent autant de barrières écologiques pour des espèces non adaptées à leur franchissement (taille trop importante, absence de dispositif spécifique comme la ventouse buccale, absence de comportements adaptés comme la reptation ou l'escalade…). Il faut noter que cette fragmentation est propice à l'isolement génétique de micro-populations et à la spéciation comme observé chez *H. crassicauda* (Mol *et al.*, 2007) ;

- l'eau présente une **température faible à modérée** pour la Guyane (22-26°C), ainsi qu'une forte transparence. La forte turbulence de l'eau, liée à la combinaison avec une vitesse de courant élevée, la présence de cascades et à une température faible à modérée (favorisée par la couverture végétale et une évaporation accrue de l'eau), permet d'obtenir des taux de saturation en oxygène maximum favorables à la survie des *Harttiella*. En effet, ces espèces sont particulièrement sensibles à une baisse d'oxygène telle qu'elle peut survenir lors de transport sur des longues distances (Wan Tong You, 2007 ; Quartarollo, obs. pers.) ;

- le substrat est majoritairement constitué de **sable, gravier, rocher ou socle rocheux.** Ce substrat minéral, combiné à une eau transparente, permet le développement de périphyton et d'algues filamenteuses qui constituent la base alimentaire des *Harttiella* ;

- la plupart des *Harttiella* fréquentent des sites d'altitude souvent supérieurs à 200 m, dans des tributaires avec un ordre de Strahler inférieur à 3 (les criques impliquées ne subissent pas plus de trois confluences en allant vers l'aval depuis la source) ;

- même si les criques fréquentées ont des largeurs inférieures à 10 m, en deçà de cette valeur la largeur de la crique reste très variable et ne semble pas déterminante.

H. longicauda se démarque, pour partie, des autres espèces dans l'état actuel de nos connaissances. En effet, elle est la seule à être aussi ubiquiste (quatre bassins versant répertoriés et plusieurs sites sur le même bassin) et à être présente à des altitudes aussi basses (< 200 m, et jusqu'à 30 m ad minima dans la zone de Petit Saut). On peut penser que certaines des caractéristiques physiologiques plus plastiques (à la température, par exemple), ou de comportement, peuvent lui conférer une meilleure adaptabilité à différents milieux ou à des milieux changeants. Sa morphologie peut être également évoquée, avec la présence d'un pédoncule plus long (commun au groupe *« longicauda »*) qui faciliterait les déplacements et donc la dispersion, ainsi que l'échappement à un prédateur. Notons également que les plus gros spécimens ont été rencontrés chez cette espèce (taille maxi 52,46 mm LS), ce qui pourrait aussi diminuer son taux de prédation.

Tableau 4. *Synthèse des caractéristiques d'habitats pour les différentes espèces du genre Harttiella.*

Espèce	Type de tributaire	Qualité de l'eau	Substrat	Altitude	Site	Références
Hattiella crassicauda	T= 22.2 - 23.2 °C V= 20-50 cm/s Largeur 1.5-3 m Transparence >50 cm Couvert végétal fragmenté	ph 7 27.9 µS/cm Trés faible teneur en nitrate	Gravier (2-10 mm) Cailloux (10-30 mm) Rocher (>30 mm) Substrat rocheux	467 m	Paramaka creek, Ijskreek, Nassau Mountains (Maroni)	Mol *et al.* 2007 Mol 2012
Hattiella intermedia	Largeur 2-3 m Fort courant Marches rocheuses	-	Substrat rocheux	320 m	Crique Grand Leblond, massif de la Trinité (Sinnamary)	Covain *et al.*, 2021
Hattiella janmoli	Petite crique forestière	-	-	515 m	Mont Kotika (Maroni)	Covain *et al.*, 2021
Hattiella lucifer	Tête de crique	-	-	202 m 365-450 m	Mont Galbao, affluent de la crique Limonade et crique Nouvelle France (Maroni) Mont Lucifer, à l'ouest de la crique Cascade et massif dékou dékou (Mana)	Covain *et al.*, 2021
Hattiella parva	Petite crique forestière	-	-	150-400 m	Mont Atacho bakka (Maroni)	Covain *et al.*, 2021
Hattiella pilosa	<u>Crique grillon :</u> T = 24 C° V= 0-70 cm/s Largeur 10 m Profondeur 5-40 cm Transparence >40 cm	ph 6.5 52 µS/cm	Sable Graviers Galets Rochers Socle rocheux Débris rocheux	200 m	Crique aff. Bois bandé sur montagne bélizon (Comté) Crique Grillon,montagne tortue (Orapu)	Vigouroux, Lereun (ops. pers.) Covain *et al.*, 2012
Hattiella longicauda	<u>Crique aya :</u> Largeur 2 m ; Profondeur <30 cm ; V. rapide ; Dalles rocheuses <u>Crique Baboune :</u> Largeur 2-3 m ; V. lent ; Radiers <u>Crique Maroni :</u> Largeur 2-3 m ; Profondeur 30 cm ; V= 80cm/s (cascades) ; Couvert végétal fragmenté <u>Crique Grand Leblond :</u> Largeur 2-3 m ; V. rapide ; Marches rocheuses <u>Crique Grégoire :</u> Largeur 4 m ; Profondeur 30 cm ; V= 80cm/s (cascades) ; Couvert végétal fragmenté <u>Crique Maman lézard :</u> Largeur 3 m ; Profondeur 18 cm ; V= 16 cm/s <u>Crique Cascade :</u> Profondeur <2 m ; V. trés rapide à calme	Crique Maman lézard : 19.3 µS/cm	Substrat rocheux parfois radier, sable, graviers	40-224 m	Crique Aya et Baboune, Trinité (Mana) Crique Grand Leblond, crique cœur Maroni, Grégoire et Maman lézard (Sinnamary) Crique Mazin (Comté) Monts balenfois, crique cascade et crique Kounamari (Approuague)	Le Bail, Melki, Montoya (obs. pers) Covain *et al.*, 2012 Potier *et al.* 2019
Hattiella* aff. *Lucifer	Tête de crique forestière Profondeur faible Petites chutes d'eau	-	-	528-625 m	Mont itoupé crique continent (Oyapock)	Brosse *et al.* 2013 Dewynter 2014
Hattiella* sp. *Makwali	Tête de crique forestière Profondeur faible avec alternance rapides-vasques	-	-	364-435 m	Crique makwali, mont Galbao (Maroni)	Brosse (obs. pers.)

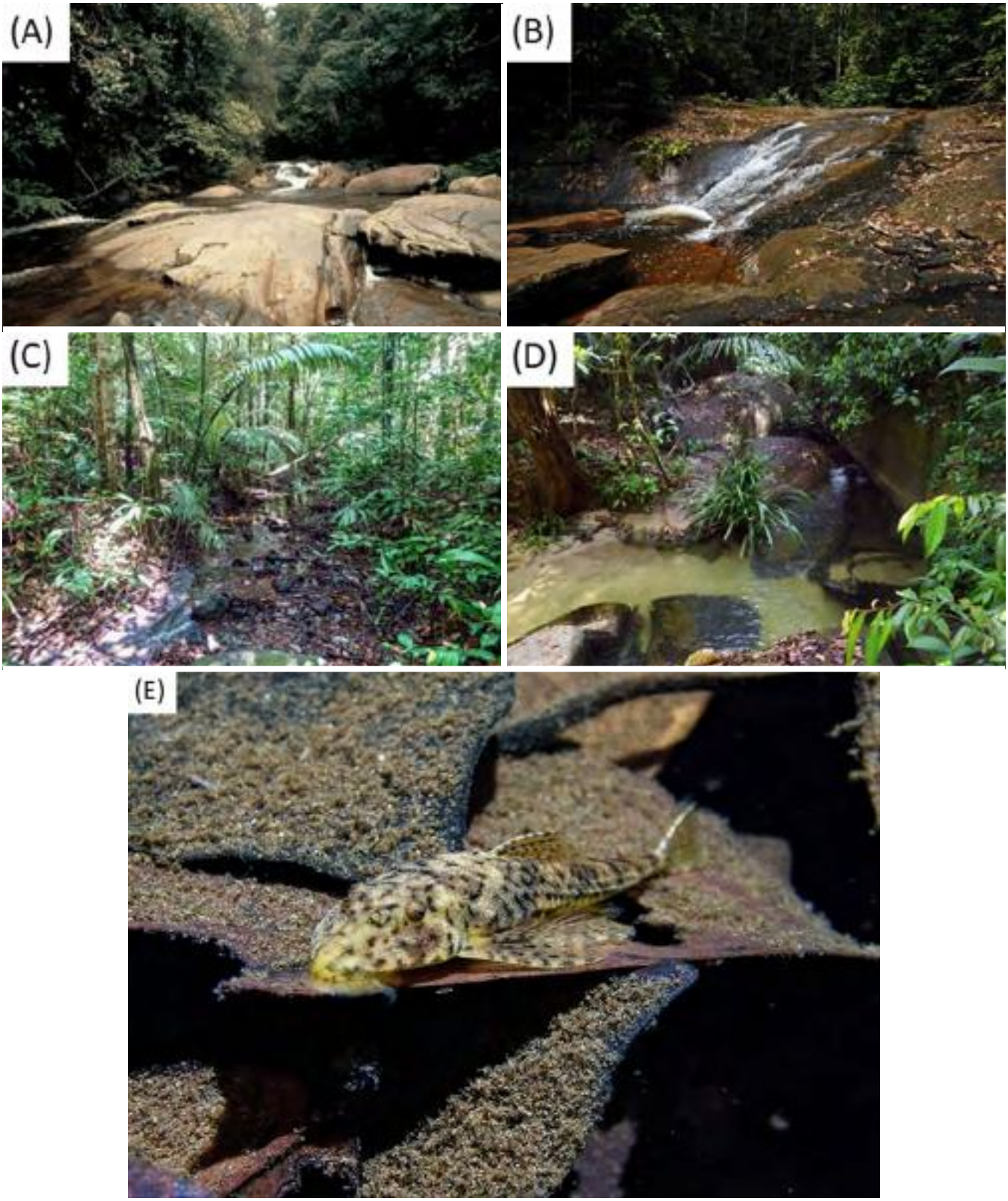

***Figure 19**. Différents types d'habitats pour H. longicauda (A) Crique Cœur Maroni (Sinnamary) avant la mise en eau du barrage de Petit saut (@ PY Le Bail), (B) Crique Grégoire (Sinnamary) (@ PY Le Bail), (C) Amont de la crique baboune (Mana, Trinité) (@ G. Quartarollo) (D) Crique cascade, réserve des Nouragues (@ F. Melki), (E) Harttiella longicauda sur fond de feuilles mortes. Cet habitat est peu courant pour cet espèce (@ G. Quartarollo).*

6. Menaces

6.1. Changements climatiques

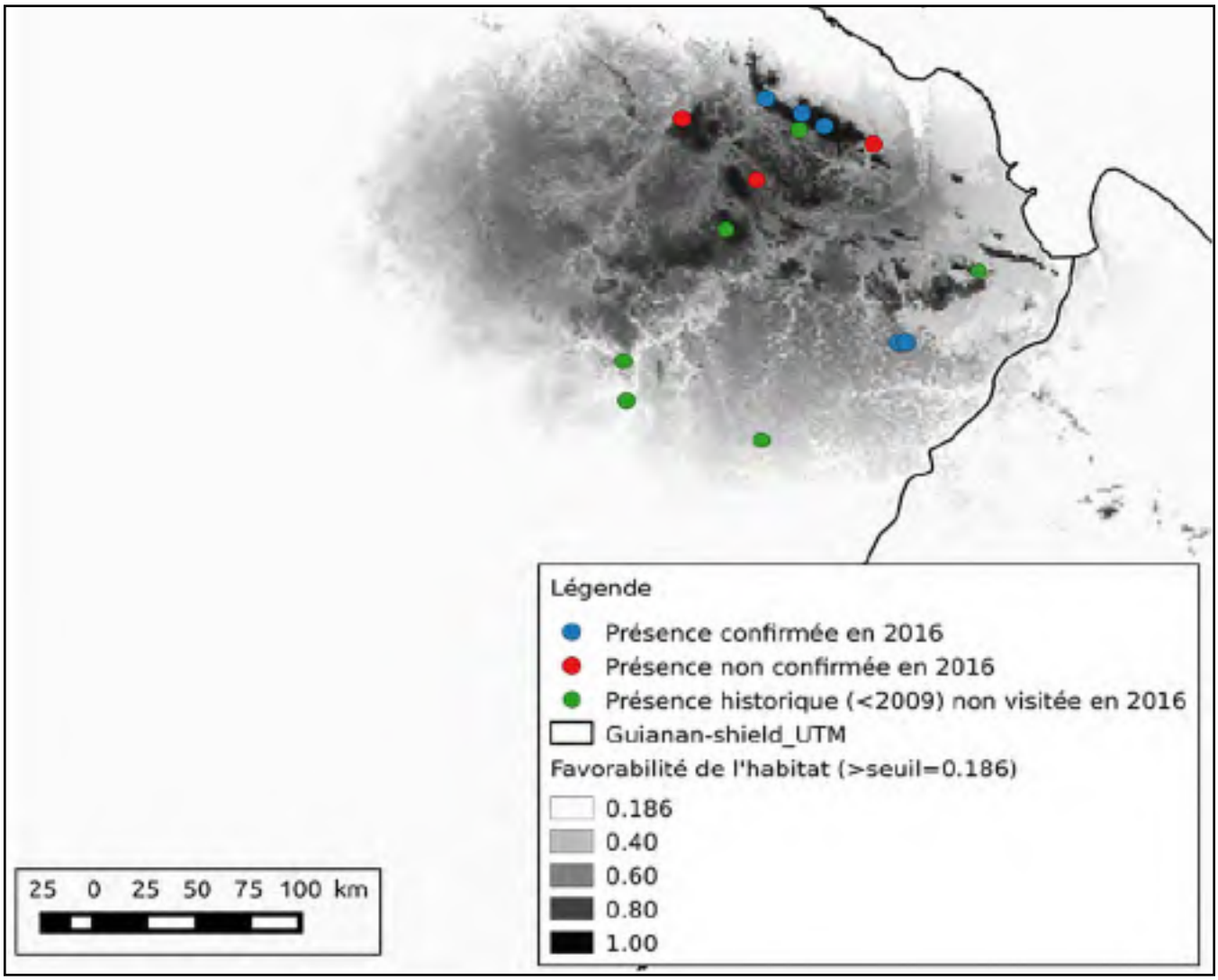

Figure 20. *Modélisation de niche par la méthode du maximum d'entropie pour A. blanci en Guyane Française (rapport de master d'Hugo Reizine, 2016).*

La majorité des espèces concernées par ce PNA étant liées aux reliefs (autant pour les *Anomaloglossus* que pour les *Harttiella*), et probablement à des niches écologiques et climatiques très particulières et stables en terme de température et d'hygrométrie, un impact des **changements globaux est prévisible.** Une augmentation de la température dans ces zones montagneuses, associée à une modification du régime des précipitations, pourrait impacter fortement l'habitat de ces espèces. Une étude menée en 2016 sur *A. blanci* a montré que les habitats favorables pour cette espèce sont réduits (Figure 20) et une projection climatique en 2070 indique que l'ensemble des habitats aujourd'hui favorables à *A. blanci* pourraient avoir disparu à cette date. Pour la majorité des autres espèces concernées par ce PNA, le nombre de données d'occurrence est trop faible pour permettre la mise en place d'analyses par modélisation de niche. Enfin, si le climat devait évoluer vers des saisons sèches plus longues et plus sévères (modèle le plus probable), il est à craindre que de petites criques deviennent intermittentes, risquant de condamner les populations déjà fragiles des espèces concernées par ce PNA. Sur ces criques, les micro-habitats de cascades et de dalles à très faible lame d'eau pourraient être les premiers concernés par une exondation temporaire qui pourrait s'étendre sur plusieurs semaines, voire plusieurs mois.

6.2. Destruction de l'habitat

Les activités d'orpaillage représentent une menace réelle pour les espèces concernées par ce PNA. L'activité aurifère alluvionnaire, quelle que soit sa légalité, implique de couper et détourner les criques à proximité des gisements afin d'utiliser leurs eaux pour mettre en suspension des sols contenant l'or.

Par ailleurs, les déboisements favorisent l'érosion lors de fortes pluies entraînant des quantités considérables de sédiments dans les criques. Le lit des criques en aval des exploitations peut se retrouver **asséché ou recevoir une eau fortement turbide**, y compris en saison sèche, période durant laquelle les eaux des criques et des fleuves décantent et sont naturellement claires. Ces effets sont aggravés dans le cas d'exploitations illégales, car aucun contrôle ne peut être exercé. Les habitats sont ainsi détruits en asphyxiant les zones de frayère et d'alimentation des *Harttiella* (absence de pousse de périphyton et d'algues), en diminuant l'oxygène dissout et augmentant la température de l'eau suite à la déforestation, mais également en fragmentant les habitats. Les zones d'activité aurifère recoupent pour partie les milieux occupés ou potentiels pour les espèces concernées par ce PNA. De plus, la pollution de l'eau peut être augmentée par le rejet de mercure et d'hydrocarbures. Si l'effet de ces perturbations n'est actuellement **pas connu pour les espèces du genre *Anomaloglossus***, Mol *et al.* (2007) considèrent qu'il s'agit là de la **principale menace identifiée pesant sur les *Harttiella*.**

La présence ou la construction d'axes routiers à proximité d'un site à Harttiella (cas de la Crique Grillon) peut conduire à :

- la dégradation des habitats aquatiques liée aux travaux de création ou de recalibrage des routes,
- l'érosion liée à une mise à nu des berges,
- une pollution liée au trafic routier (résidus de carburants, déchets divers ...),
- une fréquentation humaine facilitée : agriculture sur brûlis (déforestation), loisirs (dérangement dus à la baignade, pollutions de l'eau par la toilette, vaisselle, lavage de voiture...).

Pour ces raisons, *H. pilosa*, avec un effectif extrêmement faible, est actuellement l'espèce d'*Harttiella* la plus en danger. Si les ouvrages de franchissement ne sont pas adaptés, la continuité écologique peut être brisée (Kreutzenberger *et al.*, 2019). Le percement de pistes forestières à diverses fins, peut entraîner la destruction de zones à *Harttiella* par la déforestation qu'il engendre, la mise en suspension de la latérite au moment de la construction ou lors des passages à gué des véhicules si des ouvrages de franchissement des tributaires ne sont pas créés, risquant ainsi d'asphyxier les zones en aval.

La volonté de développer les énergies renouvelables, en particulier **l'hydroélectricité** via des ouvrages d'une certaine taille (ex. barrage de Saut maman Valentin sur la Mana, projet de barrage de saut Sonnelle sur le haut Maroni ou de Belle étoile sur la Mana) ou de microcentrales sur de petites retenues d'eau (surtout dans des zones à forte pente potentiellement fréquentables par les *Harttiella*) peut conduire à une rupture écologique, mais surtout à l'ennoiement des habitats favorables comme cela a déjà été constaté avec la construction du barrage de Petit Saut (cas de la crique Cœur Maroni). Lors de relâchés d'eau des barrages, les criques situées en aval peuvent subir des ennoiements ponctuels (quelques jours) permettant ainsi une mise en connexion de zones isolées favorables aux *Harttiella* avec la partie aval du tributaire où séjournent les espèces prédatrices potentielles : cette situation a été observée avec le barrage de Petit Saut ennoyant la cascade de la crique Grégoire (Vigouroux, obs. pers.).

6.3. Maladies

Cette menace concerne principalement les espèces du genre *Anomaloglossus*. Au cours des récentes décennies, le déclin des Amphibiens à l'échelle mondiale est devenu un sujet majeur d'inquiétude (Stuart *et al.*, 2004). On considère aujourd'hui que plus du tiers des espèces d'Amphibiens décrites est en danger d'extinction du fait de la destruction de leurs habitats, de maladies (Pounds *et al.*, 2006), et des changements climatiques (Foden *et al.*, 2013). Les espèces d'Amphibiens présentant une distribution restreinte et associées aux ruisseaux d'altitude semblent être particulièrement sensibles (Bielby *et al.*, 2008). C'est le cas de la plupart des espèces du genre *Anomaloglossus*, qui sont par ailleurs souvent micro-endémiques (Fouquet *et al.*, 2015 ; Kok *et al.*, 2006). Les trois espèces d'*Anomaloglossus* menacées concernées par l'établissement de ce PNA font partie de ces espèces micro-endémiques liées aux ruisseaux et plusieurs signes inquiétants de déclin ont été mis en évidence pour ces espèces (voir précédemment). Les raisons de ce déclin sont encore inconnues.

La présence en Guyane du **champignon pathogène *Batrachochytrium dendrobatidis*** (Courtois *et al.*, 2012, 2015), responsable de la maladie chytridiomycose et impliqué dans le déclin, voire la disparition, de nombreuses espèces à travers le monde (Fisher *et al.*, 2009) pourrait être également responsable du déclin des *Anomaloglossus*. Des études montrent que la prévalence de ce pathogène en Guyane est particulièrement forte pour les espèces de la famille des *Aromobatidae* à laquelle appartiennent ces espèces (Courtois *et al.*, 2015) et un suivi réalisé sur la population de la réserve Trésor, depuis 2016, montre que *A. blanci* peut être infecté par ce champignon. Cependant, l'observation d'un individu de *A. dewynteri* et de plusieurs individus d'*A. blanci* possédant des membres atrophiés et des lésions cutanées (Figure 21) laisse envisager que d'autres pathogènes, tel que des ranavirus, pourraient être impliqués.

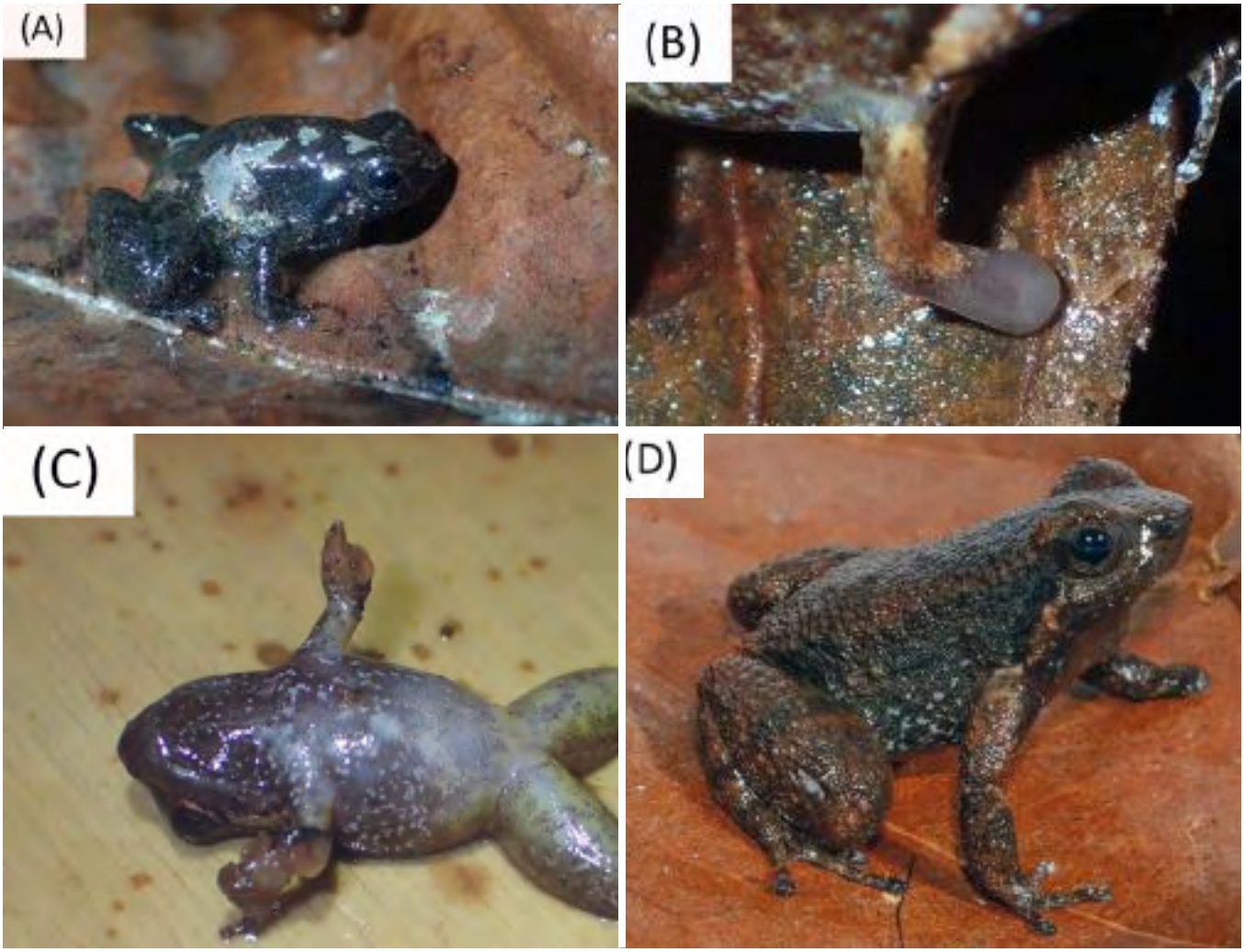

Figure 21. *Exemple de blessures et atteintes cutanées d'origine inconnue observées chez (A), (B), (C) A. blanci (@ B. Villette) et (D) A. dewynteri (@ A. Fouquet)*

6.4. Prélèvements par terrariophiles et aquariophiles

Cette menace concerne principalement les *Harttiella* dont le nanisme pourrait intéresser les aquariophiles et/ou collectionneurs. Les espèces du genre *Anomaloglossus* ne présentent pas un fort intérêt pour des activités de terrariophilie. Certains sites sont faciles d'accès pour des aquariophiles motivés (*H. pilosa* : Crique Grillon - *H. longicauda* : Maman Lézard, Crique Grégoire, Crique Kounamari). D'autres aquariophiles à la recherche de rareté (type trophée) sont capables d'investir dans des expéditions relativement coûteuses pour arriver à leur fin (situation déjà observée). Les Harttiella sont des espèces sensibles et facilement stressables (mortalité élevée) lors des transports et lors de leur captivité en aquarium (Wan Tong You K., 2007). Mol *et al.* 2007 indiquent *« Harttiella crassicauda ne peut être recommandé aux amateurs aquariophiles débutants, ni même aux éleveurs spécialisés. Par précaution, il est prudent de restreindre la collecte de cette espèce à des objectifs de recherche clairement spécifiés et dans des conditions strictes (quota de capture) »*. Il ne semble pas exister à l'heure actuelle de marché aquariophile formel ou informel vis-à-vis des *Harttiella*. Le peu de connaissances sur ces espèces, la difficulté à les reconnaître, l'éloignement et le peu d'information sur leur localisation, les ont jusqu'à présent protégées d'une exploitation qui pourrait être préjudiciable. Cependant, des demandes d'exportation de plusieurs centaines de spécimens de petits poissons guyanais ont déjà été déposées auprès des autorités (qui jusqu'à présent n'ont pas donné suite) montrant l'intérêt grandissant des aquariophiles pour notre ichtyodiversité et son très fort endémisme. Comme certains « collectionneurs » sont prêts à payer plusieurs centaines d'euros uniquement pour le plaisir de posséder une espèce rare (qui a donc une plus forte valeur), il convient de mettre en place des dispositifs de protection spécifique pour les espèces les plus sensibles, comme les *Harttiella*, pouvant aller jusqu'à l'interdiction de leur exportation.

7. Aspects culturels liés aux espèces

Toutes les espèces concernées par ce PNA sont de petites espèces cryptiques et discrètes. Elles sont **généralement inconnues du grand public, que ce soit des populations locales comme des touristes de passage.** Les espèces d'*Harttiella* sont généralement considérées comme des formes juvéniles des espèces d'*Harttia fowleri* et *Harttia guianensis*, et peuvent être ainsi nommées incorrectement comme suit (Grenand *et al.*, 2015, 2016) : Boni : santiwipi / Brésilien : acari-cachimbo / Créole : goré-fwèt, chichiwa, achiwa / Palikur : uu avetetniyanõ / Teko : panaïsïg wilib / Wayana : tëpu lapipi / Wayanpi : sisiwa.

Les noms français et aquariophiles, directement dérivés des noms scientifiques, sont plus précis : Harttielle à queue épaisse *(Harttiella crassicauda)*, Harttielle intermédiaire *(Harttiella intermedia)*, Harttielle de Jan Mol (Harttiella janmoli), Harttielle à longue queue (Harttiella longicauda), Harttielle de la lucifer (Harttiella lucifer), Harttielle naine (Harttiella parva) et Harttielle poilue (Harttiella pilosa).

8. Recensement de l'expertise mobilisable en France ou à l'étranger

Les **espaces protégés concernés par ces espèces** (Parc Amazonien de Guyane, Réserve naturelle régionale Trésor, Réserve naturelle nationale des marais de Kaw-Roura, des Nouragues et de la Trinité, RBI, …) représenteront des secteurs privilégiés pour la mise en place d'un PNA sur ces espèces.

Pour l'aspect des maladies émergentes, les laboratoires pouvant participer aux travaux d'expertise sont :

- le CEFE (Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive) à Montpellier, et en particulier l'équipe de Claude Miaud,
- l'Imperial College de Londres, et en particulier l'équipe de Matthew Fisher,
- l'Université de Ghent, et en particulier l'équipe de Frank Pasman.

Concernant les expertises ADN et ADN environnemental, une forte expertise est facilement mobilisable au laboratoire EDB (Toulouse, France, en particulier Antoine Fouquet, Jérôme Murienne, Sébastien Brosse), autant pour les *Anomaloglossus* que pour les *Harttiella*.

D'autres partenaires nationaux et internationaux sont susceptibles d'apporter leur concours pour la partie ichtyologie :

- Aymes Jean-Christophe (et/ou Françoise Daverat), laboratoire de sclérochronologie, UMR INRAE UPPA 1224 ECOBIOP, INRAE-Aquapôle 64310 Saint-Pée-Sur-Nivelle,
- Mol Jan H., Celos, Anton de Kom University of Suriname, Paramaribo (Chercheur Ichtyologue, spécialiste de la faune surinamaise, auteur d'Atlas et synthèse de référence),
- Roussel Jean-Marc, ESE-INRAE, Rennes (Chercheur ichtyologue, spécialiste des réseaux trophiques),
- Wan Tong You Kenneth, Celos, Anton de Kom University of Suriname, Paramaribo (Hydrobiologiste, Ichtyologue).

Concernant les études de terrain, les associations naturalistes locales pourront être mobilisées :

- Guyane Wild Fish pour les poisons,
- Cerato pour les amphibiens.

9. Recensement des actions en matière de protection des espèces

Plusieurs actions sont en cours pour améliorer la connaissance de espèces d'*Anomaloglossus* et d'*Harttiella* et proposer des outils pour leur conservation :

- un projet financé par la DGTM Guyane, porté par la Réserve naturelle régionale Trésor, sur A. blanci visant à tester la mise en place d'une méthode de détection de l'espèce par ADN environnemental dans l'eau des ruisseaux occupés par l'espèce ;
- un projet porté par Jérôme Murienne (CNRS, laboratoire EDB) visant à développer des bases de références moléculaires ADNe pour l'ensemble des espèces de grenouilles de Guyane ;

- un projet financé par le labex CEBA (Centre d'Étude de la Biodiversité Amazonienne) sur les trois espèces, porté par le CNRS Guyane (Elodie Courtois) en collaboration avec le PAG et la réserve Trésor, visant à compléter le test de la détection des espèces par ADN environnemental dans l'eau des ruisseaux occupés, en élargissant à *A. degranvillei* et *A. dewynteri*, et à rechercher la présence de pathogène (*Batrachochytrium dendrobatidis* et ranavirus) dans l'eau par les mêmes méthodes ;

- un projet financé par l'ANR (Agence Nationale pour la Recherche) porté par Jérôme Murienne (CNRS, laboratoire EDB) visant à établir une phylogénie des poissons de Guyane (incluant l'ensemble des espèces d'*Harttiella*) en utilisant le génome mitochondrial complet ;

- un projet CEBA, co-financé par la DGTM et l'OEG (projet IQCN, porté par S. Brosse et S. Rey) vise entre autres à développer une méthode de quantification de la biomasse d'espèces en danger par ADN Environnemental, parmi lesquelles *H. lucifer* et *H.* sp. *Makwali*. Ce projet vise également à étendre les bases de références moléculaires à l'ensemble des espèces de *Harttiella* de Guyane, pour permettre leur détection par ADN environnemental (projet en cours).

L'arrêté ministériel du 19 Novembre 2020 (NOR TREL2032100A) assure la protection d'un certain nombre d'espèces d'amphibiens et de reptiles sur le territoire de la Guyane parmi lesquelles on retrouve *A. blanci, A. degranvillei* et *A. dewynteri*, trois espèces concernées par ce PNA. Pour les *Harttiella*, la seule mesure qui protège actuellement ces espèces est leur appartenance à des aires protégées, même si la protection n'est pas garantie par manque de moyens de Police de l'environnement.

10. Récapitulatif des lacunes en termes de connaissances

Le rapport diagnostic met en évidence plusieurs aspects qui sont à prendre en compte pour l'élaboration de la stratégie du Plan national d'actions :

1. L'identification des espèces concernées par ce PNA reste complexe (autant pour les *Anomaloglossus* que pour les *Harttiella*) et il est indispensable de mettre à disposition des acteurs de terrain des outils complets (clefs de détermination pour l'identification morphologique et possibilité d'utiliser le chant pour les Amphibiens). La mise en place d'une technique non invasive (en utilisant, par exemple, des écouvillons buccaux) permettant de pratiquer des analyses moléculaires destinées à affirmer l'appartenance spécifique serait également un fort atout pour la conservation de ces espèces.

2. Le statut taxonomique de certaines populations de ces deux genres reste à définir. Que ce soit pour les *Anomaloglossus* ou les *Harttiella*, il reste un besoin en termes de description pour finaliser la connaissance de la répartition et de l'endémisme des différentes espèces du territoire.

3. La faible probabilité de détection de ces espèces plaide également pour le développement d'outils utilisant l'ADN environnemental pour la détection des espèces et des maladies.

4. Il est indispensable **d'étendre les prospections** pour toutes les espèces concernées par ce PNA afin de déterminer plus précisément leurs aires de répartition.

5. Les connaissances sur la distribution, l'abondance et l'écologie de ces espèces restent globalement très parcellaires et il apparaît indispensable de les améliorer (structure de population, vitesse de croissance, reproduction, comportement, niveau trophique…) pour mettre en place des outils de conservation efficaces.

6. Les déclins inexpliqués, observés depuis une dizaine d'années, pour les *Anomaloglossus* laissent fortement suspecter **la présence de pathogènes qu'il faut identifier.**

7. Il est nécessaire d'avoir une analyse cartographique fine pour estimer et suivre l'impact de l'orpaillage sur ces deux groupes d'espèces.

8. Un suivi de certains **paramètres climatiques (température et hygrométrie de l'air, précipitations)** est en cours à proximité de populations connues (réserve Trésor pour *A. blanci*, mont Itoupé pour *A. dewynteri*). Ces suivis devront être pérennisés et complémentés par des mesures de paramètres physico-chimiques.

9. Un suivi des populations d'*Harttiella* subissant déjà des impacts sera intéressant pour **tester leur résilience :**

- *H. longicauda* : impacts des barrages sur les criques cœur Maroni et Grégoire et orpaillage sur la crique Kounamari
- *H. pilosa* : impact de l'orpaillage et effet de la turbidité due aux pistes sur la crique Grillon.

2. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

Au vu du rapport diagnostique, il apparait que (1) l'ensemble des espèces du genre *Harttiella* sont menacées et doivent être concernées par ce PNA, (2) au sein du genre *Anomaloglossus*, trois espèces sont particulièrement menacées et doivent être concernées par ce PNA (*A. blanci, A. dewynteri* et *A. degranvillei*), (3) les autres espèces du genre *Anomaloglossus* en Guyane (*A. surinamensis, A. baeobatrachus* et *A. mitaraka*) ne sont actuellement pas directement menacées et seule une veille pour détecter un changement de leurs statuts de conservation est proposé. Dans la suite du document, on se réfèrera donc aux **espèces concernées par ce PNA comme l'ensemble des espèces du genre *Harttiella* et les trois espèces du genre *Anomaloglossus* menacées : *A. blanci, A. dewynteri* et *A. degranvillei*.**

Les espèces concernées par ce PNA sont toutes des espèces micro-endémiques, cryptiques, liées à des habitats particuliers et dont la répartition reste encore mal connue. Par ailleurs, ces espèces sont principalement menacées par trois facteurs : les changements climatiques, la destruction ou la pollution de leurs habitats, les maladies.

Agir sur le **réchauffement climatique** à l'échelle mondiale dépasse largement l'ambition de ce PNA. Néanmoins, il est possible et important d'assurer un suivi des populations afin d'alerter les pouvoirs publics sur un déclin de ces espèces. D'autre part, il est également possible d'agir sur la **protection des habitats** abritant les espèces concernées par ce PNA en permettant une prise en compte systématique des *Anomaloglossus* et des *Harttiella* dans les projets d'aménagement intéressant des zones occupées par ces espèces. De même, une **meilleure connaissance des maladies** potentiellement impliquées dans le déclin des espèces concernées peut permettre d'en limiter les effets.

Assurer la préservation des espèces des genres Anomaloglossus et Harttiella en Guyane Française passe ainsi par trois points principaux :

1. Augmenter le nombre de populations :

- ↳ bien identifier les populations connues,
- ↳ ne pas passer à côté d'une nouvelle population,
- ↳ motiver la recherche de nouvelles localités.

2. Utiliser tous les outils règlementaires pour assurer la protection des espèces :

- ↳ espaces protégés,
- ↳ protection règlementaire des espèces,
- ↳ accompagnement des projets d'aménagement.

3. Suivre les populations connues :

- ↳ mettre au point des protocoles et les appliquer,
- ↳ évaluer l'impact des perturbations,
- ↳ découvrir les raisons du déclin pour les Anomaloglossus du groupe degranvillei.

Afin de répondre aux enjeux de conservation, deux objectifs à long terme peuvent être proposés dans le cadre de ce PNA :

- ➡ **appliquer une stratégie de conservation de l'espèce cohérente et fonctionnelle ;**
- ➡ **maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme.**

3. STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

1. Durée du Plan National d'Actions

Le PNA en faveur des *Anomaloglossus* et des *Harttiella* de Guyane est proposé sur une durée de **10 ans** (https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees#e4) avec une évaluation à mi-parcours.

La mise en œuvre d'un PNA passe, les premières années, par la construction d'une dynamique de réseau et la structuration de l'animation de ce réseau. Une durée de 10 ans, comparativement à une durée de 5 ans, permet de ne pas stopper la dynamique de réseau, le temps de l'évaluation du PNA et de sa réécriture, au moment où celle-ci devient pleinement construite et efficiente.

Le bilan mi-parcours permettra de s'assurer que la mise en œuvre du PNA se déroule correctement. Il analysera la dynamique du réseau, un travail commun sur deux groupes d'espèces très différentes pouvant constituer une difficulté dans la mise en œuvre du plan, détaillera la progression de la réalisation des actions du plan, discutera les difficultés éventuelles et proposera, si possible, des ajustements pour y remédier. Cette phase d'évaluation permettra également de présenter de nouvelles actions si une évolution de la situation des espèces le nécessitait. La DGTM Guyane déterminera les modalités de réalisation de ce bilan mi-parcours.

2. Gouvernance du Plan National d'Actions

Ce plan a été rédigé conjointement par la Société Herpétologique de France et la Fondation Biotope avec un appui du bureau d'étude Hydreco.

La coordination de la rédaction et de la mise en œuvre de ce PNA est assurée par la DGTM Guyane.

Les rédacteurs du plan se sont appuyés sur les compétences d'un Comité de rédaction constitué par un ensemble d'acteurs spécialistes, mais également sur un Comité scientifique constitué d'universitaires spécialisés (voir liste ci-dessous). Enfin, un Comité de relecture, impliquant de nombreux acteurs régionaux a réalisé une relecture du document avant sa validation par le Comité de rédaction.

Dès la validation du PNA, la DGTM Guyane aura en charge la désignation d'un animateur national chargé de la mise en œuvre du plan et dont les missions sont spécifiées dans la partie **« Animation du plan national d'actions »**. La mise en œuvre d'un PNA est largement facilitée par un travail d'animation et de coordination qui permet de maintenir une dynamique d'acteurs, de favoriser les échanges, de mobiliser les structures pour la réalisation des actions, de réajuster régulièrement les priorités si besoin. En outre, la désignation d'un animateur du PNA permet à l'État d'avoir un interlocuteur unique pour suivre la mise en œuvre.

La DGTM Guyane constituera également, avec l'aide de l'animateur, un comité de pilotage en charge du suivi de la mise en œuvre du plan. Les personnes mobilisées lors de la phase de rédaction seront intégrées dans ce Comité de pilotage et/ou sollicitées pour la constitution d'un Comité scientifique ou de groupes de travail spécifiques nécessaires pour certaines actions. Le Comité de pilotage devra intégrer les gestionnaires d'espaces naturels, des scientifiques spécialistes des espèces concernées, les services de l'État, ainsi que des représentants des activités socio-économiques en interaction avec la conservation des espèces.

PROPOSITION DE COMPOSITION DU GROUPE D'EXPERTS **AMPHIBIENS**

Michel BLANC (Expert indépendant)
Elodie COURTOIS (CNRS, SHF)
Maël DEWYNTER (Expert indépendant)
Antoine FOUQUET (CNRS)
Philippe GAUCHER (CNRS)
Christian MARTY (Expert indépendant)
Claude MIAUD (EPHE)
Benoit VILLETTE (Association Trésor)
Jérôme MURIENNE (EDB)

PROPOSITION DE COMPOSITION DU GROUPE D'EXPERTS **POISSONS**

Pierre-Yves LE BAIL (Fondation Biotope)
Raphaël COVAIN (Fondation Biotope)
Frédéric MELKI (Fondation Biotope)
Régis VIGOUROUX (Hydreco)
Sébastien BROSSE (EDB)
Jan MOL (University of Suriname)
Jean-Marc ROUSSEl (INRAE Rennes)
Jean-Christophe AYMES (ECOBIOP)

PROPOSITION DE COMPOSITION DU **COMITE DE SUIVI**

Elodie BORIAU (DGTM) – Suivi institutionnel
Nicolas HEITZ (DGTM) – Suivi institutionnel
Kevin PINEAU (ONF) – Représentant ONF
Hélène DELVAUX (PAG) – Représentant PAG
Fran DE COSTER (RNN Kaw-Roura) – Représentant PNRG
Guillaume DECALF (RNR Trésor) - Représentant Association Trésor
Délégué territorial OFB - Représentant OFB
Marjorie GALLAY (OEG) – Représentant Office de l'eau
Grégory QUARTAROLLO (GWF) - Représentant Guyane Wild fish
Grégory LACORDELLE (CTG) - Représentant CTG

3. Animation du Plan National d'Actions

L'animateur du PNA accompagne la mise en œuvre opérationnelle des actions. Dans ce cadre-là, il recherche et sollicite les partenaires adéquats, qu'ils soient techniques, administratifs, financiers ou scientifiques. Il met en relation les différents partenaires et accompagne la réalisation de l'action.

Il diffuse les informations relatives à la conservation des espèces du PNA (résultats d'études, avancées techniques, aspects réglementaires, documentation, etc.) auprès du réseau d'acteurs.

Il organise chaque année une réunion du Comité de pilotage pour dresser le bilan de l'année écoulée et discuter, puis acter, les orientations de l'année à venir. Il contacte l'ensemble des référents en amont de cette réunion afin de rédiger un bilan de l'année et synthétiser les connaissances acquises, bilan qui est adressé avant le Comité de pilotage à tous les membres pour validation lors du Comité de pilotage.

Tous les deux ans, il organise des Journées Techniques ayant vocation **à accompagner la mise en œuvre du PNA** en mettant en valeur les enjeux et les besoins des espèces de manière actualisée et dynamique tout au long du PNA. Elles permettent de faire émerger des projets et de structurer le réseau. Il ne s'agit pas d'un colloque scientifique, mais de rencontres techniques destinées à débattre entre gestionnaires, scientifiques, partenaires institutionnels, acteurs socio-économiques, ...

L'animateur est garant de la dynamique du réseau. Dans le cadre du PNA en faveur des *Harttiella* et des *Anomaloglossus* de Guyane, la présence de deux groupes très différents dans le même PNA implique une attention toute particulière pour conserver une dynamique commune. **Pour chaque action on veillera à impliquer les experts des deux groupes et à favoriser la communication et les initiatives communes.** Ainsi pour toutes les actions, l'analyse de la faisabilité devra systématiquement porter sur les deux groupes et la décision d'une action relevant d'un seul groupe sera justifiée en Comité de pilotage.

L'animateur pourra rédiger, sur demande du Comité de pilotage, de nouvelles fiches actions.

Un site Internet dédié au PNA sera créé. Il présentera l'actualité et donnera accès à la documentation scientifique et technique sur les espèces. Il permettra de contacter facilement la structure animatrice et/ou les experts. L'animateur aura à charge de mettre régulièrement à jour ce site.

4. Actions à mettre en œuvre dans le cadre du Plan National d'Actions

Le choix des objectifs à long terme permet de définir les actions à mettre en œuvre sur une période de 10 ans (Tableau 5). Ces actions seront organisées en axe de travail afin de faciliter leur mise en œuvre.

Tableau 5. *Récapitulatif des actions prévues dans le cadre du PNA.*

Objectifs à long terme	Actions
I – Appliquer une stratégie de conservation des espèces cohérente et fonctionnelle	Action 1 – Accompagner la mise en œuvre du plan
II – Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation des espèces à long terme	Action 2 – Protéger réglementairement les espèces et les secteurs les abritant Action 3 – Appliquer une gestion des milieux favorable sur les sites abritant l'espèce Action 4 – Favoriser la prise en compte des espèces dans les projets d'aménagement du territoire Action 5 – Compléter et affiner le statut de conservation des espèces Action 6 – Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur les espèces Action 7 – Former et sensibiliser différents publics

4. FICHES ACTIONS

Appliquer une stratégie de conservation des espèces cohérente et fonctionnelle

Action 1 - Accompagner la mise en œuvre du plan

Axe de travail 1.1 : Coordonner les acteurs du territoire dans la mise en œuvre du PNA **- Priorité 1**

Axe de travail 1.2 : Rechercher des fonds supplémentaires pour assurer la bonne mise en œuvre du PNA **- Priorité 1**

Axe de travail 1.3 : Veiller à ce que les projets d'études sur les espèces répondent à tous les critères réglementaires, scientifiques et éthiques préconisés dans le PNA **- Priorité 2**

Axe de travail 1.4 : Organiser des « Journées Techniques » regroupant les experts des deux groupes taxonomiques concernés **- Priorité 2**

Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation des espèces à long terme

Action 2 - Protéger réglementairement les espèces et les secteurs les abritant

Axe de travail 2.1 : Assurer la protection réglementaire des espèces concernées par le PNA **- Priorité 1**

Axe de travail 2.2 : Augmenter les surfaces de protection réglementaire sur les milieux accueillant les espèces **- Priorité 1**

Axe de travail 2.3 : Augmenter les surfaces conventionnées ou en maîtrise foncière sur les milieux accueillant les espèces **- Priorité 3**

Action 3 - Appliquer une gestion des milieux favorable sur les sites abritant les espèces

Axe de travail 3.1 : Élaborer et tester des protocoles permettant d'évaluer l'impact des activités anthropiques sur les espèces soumises à ces perturbations **- Priorité 1**

Axe de travail 3.2 : Proposer un guide de bonnes pratiques à destination des aménageurs **- Priorité 1**

Axe de travail 3.3 : Elaborer des protocoles de suivi et les mettre en place sur le long terme **- Priorité 2**

Action 4 - Favoriser la prise en compte des espèces dans les projets et documents de planification développé sur le territoire

Axe de travail 4.1 : Mettre à jour régulièrement la carte de répartition des espèces **- Priorité 1**

Axe de travail 4.2 : Etablir une cartographie des niveaux d'enjeux et d'alerte à l'attention des gestionnaires et des aménageurs **- Priorité 1**

Axe de travail 4.3 : Rédiger un document pour la prise en compte des espèces dans les dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC **- Priorité 1**

Axe de travail 4.4 : Accompagner les Services de l'État et les collectivités dans les projets d'aménagement du territoire impactant les espèces **- Priorité 2**

Axe de travail 4.5 : Assurer la prise en compte des espèces par le biais des outils de connaissance et de planification **- Priorité 2**

Action 5 – Compléter et affiner le statut de conservation des espèces

Axe de travail 5.1 : Travail sur la taxonomie **- Priorité 1**

Axe de travail 5.2 : Développer des méthodes de prospection (ADNe, identification sonore, etc.) **- Priorité 1**

Axe de travail 5.3 : Développer des outils pour orienter les prospections de terrain **- Priorité 2**

Action 6 - Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur les espèces

Axe de travail 6.1 : Estimer la croissance et l'âge des individus pour les espèces d'Harttiella **- Priorité 1**

Axe de travail 6.2 : Estimer les périodes de reproduction et les paramètres environnementaux associés **- Priorité 1**

Axe de travail 6.3 : Évaluer le positionnement dans la chaîne trophique **- Priorité 2**

Axe de travail 6.4 : Définir les pathogènes présents et leurs impacts sur les espèces d'Anomaloglossus **- Priorité 1**

Axe de travail 6.5 : Etudier la possibilité de maintien ex-situ des populations pour d'éventuelles actions de réintroduction ou de renforcement des populations **- Priorité 3**

Action 7 - Former et sensibiliser différents publics

Axe de travail 7.1 : Rédiger des fiches d'identification et des guides techniques sur les espèces **- Priorité 1**

Axe de travail 7.2 : Mettre en place des actions de sensibilisation à destination des socio-professionnels dont l'activité peut avoir un impact sur la conservation de l'espèce **- Priorité 2**

Axe de travail 7.3 : Sensibiliser le grand public et le public scolaire à la conservation de l'espèce **- Priorité 3**

Mise en œuvre des actions

Appliquer une stratégie de conservation des espèces cohérente et fonctionnelle

Action 1 - Accompagner la mise en œuvre du plan

Justification de l'action

La mutualisation des moyens financiers permet de limiter les demandes de financements qui doivent être priorisées sur les secteurs géographiques à enjeux dépourvus de possibilités de financements autres que ceux liés au PNA. L'animateur du PNA devra donc être attentif aux différentes initiatives émergeant sur le territoire de la Guyane et s'intégrer au maximum dans les projets présentant un intérêt pour les espèces concernées par le PNA **(Axe de travail 1.1)**. Par ailleurs, l'animateur du PNA devra trouver des solutions de financement pour les actions du PNA qui ne sont pas comprises dans les financements d'animation **(Axe de travail 1.2)**.

Les projets d'étude impliquant la capture, la manipulation, la réalisation de prélèvements sur les espèces concernées par ce PNA sont soumis à une demande d'autorisation spécifique adressée aux Services de l'État via le formulaire Cerfa 13616*01. Il est primordial de s'assurer que ces autorisations ne sont délivrées qu'à des personnes justifiant des compétences nécessaires, pour des manipulations respectant le cadre éthique lié au bien-être animal et pour des travaux apportant une réelle plus-value à la protection et la conservation des espèces concernées **(Axe de travail 1.3)**.

Ce PNA doit son originalité au fait qu'il concerne deux groupes taxonomiques très différents (amphibiens et poissons) partageant un habitat commun. Afin d'homogénéiser la mise en place des actions et dynamiser les échanges entre spécialistes des deux groupes taxonomiques, il est proposé la mise en place régulière de « Journées Techniques » **(Axe de travail 1.4)**.

Axe de travail 1.1 : Coordonner les acteurs du territoire dans la mise en œuvre du PNA

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des contacts seront pris et entretenus avec les acteurs du territoire, ou intervenants sur le territoire, dont les projets ou actions peuvent représenter des opportunités pour la mise en place d'actions, ou pour l'amélioration des connaissances, sur les espèces du PNA : organismes de recherche, bureaux d'étude, organismes gestionnaires d'espaces naturels, Parcs et Réserves naturelles, ONF, associations, etc.

La liste des acteurs à solliciter sera constituée par l'animateur du plan et soumise au Comité de pilotage pour validation dès le début de la mise en œuvre du plan. Elle devra ensuite être régulièrement mise à jour, sur proposition du Comité de pilotage ou de l'animateur du plan.

À l'initiative de l'animateur du plan, des réunions pourront être proposées aux différents acteurs du territoire afin de discuter des possibilités de programmation d'actions conjointes.

Indicateurs de suivi

- Nombre de prises de contact.
- Nombre de réunions organisées avec les partenaires.
- Tableau de suivi des actions mutualisées.

Résultats attendus

- Mise en œuvre d'actions mutualisées.
- Note de synthèse des actions mutualisées.

Axe de travail 1.2 : Rechercher des fonds supplémentaires pour assurer la bonne mise en œuvre du PNA

Modalités de mise en œuvre de l'action

L'animateur du PNA aura en charge de rechercher des fonds supplémentaires afin de financer la réalisation des actions qui ne sont pas comprises dans les actions d'animation.

Indicateurs de suivi

- Nombre de demandes de financements déposées.
- Nombre de demandes de financements obtenues.

Résultats attendus

- Financement d'actions du PNA.

Axe de travail 1.3 : Veiller à ce que les projets d'études sur les espèces répondent à tous les critères réglementaires, scientifiques et éthiques préconisés dans le PNA

Modalités de mise en œuvre de l'action

Parmi l'ensemble des espèces concernées par le PNA, plusieurs sont protégées, tout comme leur habitat (Arrêté du 19 novembre 2020 pour les Amphibiens), tandis que d'autres sont amenées à le devenir à court ou moyen terme. Toute manipulation de ces espèces requiert donc une demande de dérogation au titre des espèces protégées adressée, via le formulaire CERFA n°13616*01, par la structure porteuse du projet d'étude à la DGTM Guyane qui assure son instruction. Cette demande est nominative : la personne amenée à manipuler doit justifier sa compétence, tandis que l'objectif de la demande doit être clairement explicité.

Afin de faciliter l'instruction des demandes par les Services de l'État, un document de synthèse rappelant les critères réglementaire, éthique, technique et scientifique, inhérents à la manipulation des espèces des deux groupes, sera rédigé dans le cadre de l'animation du plan. Ce document devra être rédigé dans la première année de l'animation du PNA.

Ce document analysera l'ensemble des cas de figures relevant d'une demande de dérogation via le formulaire Cerfa n°13616*01 : travaux de recherche, inventaires liées à la connaissance, interventions liées à un projet d'aménagement ou à la gestion d'un site, etc. Il rappellera le contexte réglementaire lié aux manipulations et proposera, pour chaque cas de figure, des protocoles d'études et de suivis validés par les groupes d'experts. La liste des personnes référentes, à contacter pour chaque espèce pour avis complémentaire éventuel sur la demande, sera jointe au document. Elle sera basée sur la liste établie dans la cadre de la rédaction du PNA et sera régulièrement mise à jour.

Une carte et un tableau de suivi des études sera tenu par l'animateur du PNA.

Indicateurs de suivi

- Nombre de réunions de travail pour la rédaction du document cadre.
- Nombre de sollicitations des experts par les services instructeurs.

Résultats attendus

- Homogénéité des protocoles appliqués lors de l'état initial des projets.
- Amélioration des connaissances sur l'espèce.
- Respect des aspects réglementaires, éthiques et scientifiques lors des études.
- Mise à disposition des porteurs de projets et des services de l'État d'un document cadre pour l'évaluation des demandes de dérogation.

Axe de travail 1.4 : Organiser des « Journées Techniques » regroupant les experts des deux groupes taxonomiques concernés

Modalités de mise en œuvre de l'action

Les Journées Techniques, proposées tous les deux ans, représentent une occasion d'échanger sur divers sujets scientifiques ou techniques. Il ne s'agit pas d'un colloque scientifique et elles ont vocation à accompagner la mise en œuvre du PNA en mettant en valeur les enjeux et les besoins des espèces de manière actualisée et dynamique tout au long du PNA. Elles permettent de faire émerger des projets et de structurer le réseau. Elles permettront également d'homogénéiser les actions pour les deux groupes taxonomiques concernés.

La structure animatrice du PNA est en charge de leur organisation mais elle peut travailler avec des structures locales (CEN, associations, Université, etc.) volontaires pour accueillir l'événement. Ces Journées Techniques peuvent se dérouler sous forme de communications orales, de posters, d'ateliers-débats sur des techniques d'études, des problématiques de conservation spécifiques ou des orientations du PNA, suivis éventuellement de sorties de terrain. Elles doivent avoir pour objectif principal de faciliter la mise en œuvre du PNA en proposant des sujets devant être discutés de façon commune aux deux groupes. Les experts non présents en Guyane seront conviés par visio-conférence afin de limiter les coûts d'organisation.

Une restitution des échanges, qui pourra servir de vadémécum dans le cadre de la mise en œuvre du plan, doit ensuite être tenue à disposition des participants.

Indicateurs de suivi

- Nombre de rencontres organisées.
- Nombre de participants.

Résultats attendus

- 5 Journées Techniques organisées sur la durée du PNA.

Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation des espèces à long terme

Action 2 - Protéger réglementairement les espèces et les secteurs les abritant

Justification de l'action

Les espèces concernées par ce PNA sont endémiques du territoire et localisées sur des zones réduites. Les espèces menacées du genre *Anomaloglossus* (*A. blanci, A. degranvillei* et *A. dewynteri*) sont protégées tout comme leur habitat par l'Arrêté du 19 novembre 2020. Ce n'est néanmoins pas le cas des espèces d'*Harttiella* qui ne bénéficient actuellement d'aucune protection règlementaire. Dans un premier temps, l'animateur du PNA devra œuvrer pour la mise en place d'un arrêté règlementant l'exportation de toutes les espèces d'*Harttiella*, qu'elles soient ou non décrites. Dans un deuxième temps, l'animateur du PNA devra s'associer au travail en cours concernant l'élaboration d'un arrêté ministériel de protection des poissons de Guyane. Il devra ainsi (1) s'assurer que l'ensemble des espèces bénéficient d'un statut de protection adapté à l'état de conservation de l'espèce et (2) assurer une veille continue pour faire évoluer ces statuts dans le cas de la description de nouvelles espèces (**Axe de travail 2.1**).

Les zones protégées constituent des outils forts pour la protection des espèces. La surface couverte par les aires de protection réglementaire abritant les espèces concernées par le PNA est très inégale (voir rapport diagnostic). Pour certaines espèces, il est primordial qu'une partie au moins de leur aire de répartition soit sous protection forte avec le statut réglementaire le plus adapté (APPB, APNH, RNR, RNN, réserves biologiques, classement des cours d'eau) à chaque fois que cela est possible (**Axe de travail 2.2**).

Parallèlement, la maîtrise foncière par un acteur public pérenne peut permettre d'assurer une gestion adaptée à la conservation des espèces et des habitats sur le long terme. Elle est donc un outil à utiliser en complément de l'outil réglementaire. La maîtrise d'usage, outil plus souple, au travers notamment des conventions de gestion liant le propriétaire ou le locataire, peut, le cas échéant, permettre d'assurer la préservation de sites au travers d'opérations de gestion et/ou de conseils préalablement ou non à la mise en place d'une maîtrise foncière. (**Axe de travail 2.3**).

Axe de travail 2.1 : Assurer la protection réglementaire des espèces concernées par le PNA

Modalités de mise en œuvre de l'action

L'animateur du PNA devra organiser un groupe de travail et se rapprocher de la DGTM afin d'œuvrer pour la mise en place d'un arrêté règlementant l'exportation de toutes les espèces du genre *Harttiella*. Il devra également s'intégrer dans le groupe de travail sur la définition des arrêtés ministériels de protection pour les poissons de Guyane si ce dernier n'est pas encore finalisé lors de la mise en œuvre du PNA. Il devra s'assurer que l'ensemble des espèces menacées et leur habitat bénéficient d'un statut de protection adapté à l'état de conservation de l'espèce.

D'autre part, que ce soit pour les *Harttiella* ou pour les *Anomaloglossus*, plusieurs espèces sont en cours de description et il est probable que d'autres espèces puissent être découvertes à l'avenir. L'animateur du PNA devra ainsi assurer une veille continue pour faire évoluer les statuts UICN et les statuts de protection dans le cas de la description de nouvelles espèces.

Indicateurs de suivi

- Publication de l'arrêté ministériel « Poissons » pour le territoire de la Guyane.
- Publication d'un arrêté règlementant l'exportation des poissons du genre *Harttiella* hors du territoire de la Guyane.
- Nombre d'espèces nouvellement décrites bénéficiant d'un statut de protection adapté à l'état de conservation.
- Nombre d'espèces nouvellement décrites bénéficiant d'une réglementation à l'exportation adaptée à l'état de conservation.

Résultats attendus

- 100 % des espèces bénéficiant d'un statut de protection adapté à l'état de conservation
- 100 % des espèces bénéficiant d'une réglementation à l'exportation adaptée à l'état de conservation

Axe de travail 2.2 : Augmenter les surfaces de protection réglementaire sur les milieux accueillant les espèces

Modalités de mise en œuvre de l'action

L'animateur du PNA, en lien avec les politiques locales, est le premier acteur de la mise en œuvre de cette action. Il devra prendre contact avec le groupe de travail en charge de la mise en place de la SAP (Stratégie de création des Aires Protégés) Guyane piloté par la DGTM. Il devra s'assurer de la prise en compte des espèces menacées concernées par ce PNA dans les projets de création d'aires protégées sur le territoire. Ceci est particulièrement vrai pour les espèces d'*Harttiella*, puisque les *Anomaloglossus* possèdent déjà une partie importante de leur aire de répartition incluse dans une aire protégée (voir partie Prise en compte des espèces dans les zonages environnementaux). Il devra également s'intégrer dans les groupes de travail concernant le classement des cours d'eau de Guyane afin de favoriser la prise en compte des espèces du PNA dans cette initiative.

Indicateurs de suivi

- Nombre et surface de zones de protection forte créées abritant au moins une des espèces du PNA.
- Pourcentage de l'aire d'occupation de chaque espèce située en zone de protection.

Résultats attendus

- Augmentation de la surface des aires protégées abritant les espèces.

Axe de travail 2.3 : Augmenter les surfaces conventionnées ou en maîtrise foncière sur les milieux accueillant les espèces

Modalités de mise en œuvre de l'action

En ce qui concerne les actions de conventionnement et de maîtrise foncière, il s'agit, chaque fois que cela est possible, par le biais de diverses politiques d'aménagement du territoire, d'acquérir, ou de mettre en convention de gestion, des surfaces présentant un intérêt écologique pour la conservation des espèces.

Cette action sera coordonnée par l'animateur du PNA en lien avec les acteurs locaux de la conservation : Conservatoire du littoral, Conservatoires d'Espaces Naturels, associations naturalistes, CTG... Ils pourront, par exemple, s'appuyer sur des opportunités liées à des mesures compensatoires dans le cadre de dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC.

Indicateurs de suivi

- Surfaces conventionnées abritant au moins une des espèces du PNA.
- Pourcentage de surface conventionnée pour chaque espèce située en zone de protection.

Résultats attendus

- Augmentation des surfaces conventionnées et des acquisitions foncières

Action 3 - Appliquer une gestion des milieux favorable sur les sites abritant les espèces

Justification de l'action

La gestion conservatoire permet d'optimiser les conditions dans les milieux fréquentés par les espèces. Néanmoins, le contexte dans lequel évoluent les espèces concernées par ce PNA réduit fortement les possibilités d'actions (voir Répartition de l'ensemble des espèces). Quelques cas particuliers ont néanmoins été identifiés lors de la phase diagnostic et des actions pourraient permettre de limiter, dans une certaine mesure, l'impact des perturbations d'origine anthropiques sur les espèces concernées.

Pour les espèces dont l'aire de répartition inclut des sites soumis à l'exploitation minière et/ou l'exploitation forestière, il s'agit de déterminer l'impact des perturbations (turbidité, dérangement) sur les espèces concernées et évaluer les mesures de gestion qui permettraient de limiter cet impact. Pour cela, deux phases de travail sont nécessaires : dans un premier temps, il faut développer et tester un protocole permettant d'évaluer les impacts (**Axe de travail 3.1**) et, dans un deuxième temps, le déployer et rédiger un guide spécifique qui trouvera sa place dans le guide ERC proposé dans l'action 4 (**Axe de travail 3.2**). Pour les espèces qui ne sont pas, ou peu, soumises à des perturbations anthropiques, la principale menace est représentée par les changements climatiques et, dans le cas des Anomaloglossus, par les maladies. Il s'agira donc, pour ces espèces, de mettre en place des suivis sur le long terme, actuellement inexistant, qui permettont d'évaluer les tendances à long terme des populations en les couplant avec un suivi des paramètres climatiques et sanitaires (**Axe de travail 3.3**).

Axe de travail 3.1 : Élaborer et tester des protocoles permettant d'évaluer l'impact des activités anthropiques sur les espèces soumises à ces perturbations

Modalités de mise en œuvre de l'action

Certaines espèces menacées concernées par ce PNA présentent une partie de leur aire de répartition dans des zones régulièrement soumises à des activités anthropiques, en particulier l'activité minière et l'exploitation forestière. Il s'agit en particulier d'*Anomaloglossus blanci*, d'*Harttiella longicauda* et d'*Harttiella pilosa*. Afin de pouvoir **fournir des préconisations de gestion aux aménageurs**, il est nécessaire de disposer de données sur l'impact de ces perturbations sur les espèces. Ces données n'existant pas actuellement, il faut passer par une phase d'études permettant de quantifier l'impact des différentes perturbations anthropiques (orpaillage, pistes / turbidité) sur les espèces concernées. Il sera ainsi nécessaire de :

- proposer des protocoles en collaboration avec des biostatisticiens et des spécialistes des espèces afin d'assurer la robustesse des résultats obtenus ;
- tester ces protocoles, afin de déterminer la possibilité de les mettre en place sur le terrain.

Ces suivis devront être spécifiques, mais ils permettront également d'acquérir des données sur d'autres espèces présentent dans les mêmes habitats et aux mêmes périodes de l'année. Les résultats seront valorisés par des publications scientifiques, puis par la rédaction d'un protocole type.

Indicateurs de suivi

➡ Nombre de protocole proposés et testés.

Résultats attendus

Ensemble de protocole validés permettant d'évaluer l'impact des perturbations anthropiques sur les espèces.

Axe de travail 3.2 : Proposer un guide de bonnes pratiques à destination des aménageurs

Les protocoles proposés dans l'axe de travail 3.1 devront être mis en place dans différentes situations afin de préconiser des aménagements limitant au maximum l'impact des projets sur les espèces. Quelques cas de figure à prendre en compte (liste non exhaustive) :

- impact de la proximité des pistes (notamment via la turbidité lors des épisodes de pluie) avec test de différents paramètres (distance à la crique, taille de la piste, revêtement, fréquence d'utilisation, débit de la crique, ...) ;
- impact des ouvrages d'art pour le franchissement des criques ;
- impact des projets hydroélectriques (les projets déjà existants comme le barrage de petit saut pourront faire l'objet d'une évaluation).

À terme, un chapitre spécial du guide ERC proposé dans l'action 4 devra être rédigé pour présenter les bonnes pratiques à destination des aménageurs.

Indicateurs de suivi

➡ Nombre d'études pratiques testant l'impact d'une perturbation.

➡ Publication d'un chapitre spécial du guide ERC intégrant des mesures en faveur de la conservation des espèces.

Résultats attendus

➡ Évaluation des impacts selon les types d'aménagement.

➡ Gestion conservatoire permettant le maintien des populations dans un état de conservation favorable dans les sites soumis à perturbation.

Axe de travail 3.3 : Élaborer des protocoles de suivi et les mettre en place sur le long terme

Modalités de mise en œuvre de l'action

Les menaces pesant sur les espèces de ce PNA intègrent des **facteurs qui ne sont pas contrôlables** (changements climatiques par exemple). Afin de pouvoir alerter les pouvoirs publics sur un déclin de ces espèces, la seule solution est de disposer de données de suivi sur le long terme. Les protocoles de suivi n'existent pas actuellement, il sera donc nécessaire de passer par :

- une phase de développement des protocoles,
- une phase de test de ces protocoles,
- un déploiement des protocoles sur le territoire,
- un suivi pour s'assurer de disposer des séries temporelles suffisamment longues pour suivre l'évolution des populations.

Les espèces prioritaires pour l'élaboration et la mise en œuvre de ces protocoles de suivi sont :

- pour les *Anomaloglossus*, les trois espèces menacées du genre (*A. blanci*, pour laquelle un protocole de suivi doit être également défini dans l'axe de travail 3.1, *A. degranvillei* et *A. dewynteri*). Dans un second temps, un protocole pourrait également être adapté pour l'espèce *A. surinamensis* qui, bien que non menacée actuellement, pourrait également subir les mêmes déclins du fait d'une écologie similaire ;
- pour les *Harttiella*, toutes les espèces du genre étant menacées, elles devraient toutes bénéficier d'un suivi de leurs populations.
- Le travail de rédaction de ces protocoles sera réalisé en collaboration avec des spécialistes des espèces et des biostatisticiens afin d'assurer la robustesse des résultats. Les protocoles devront définir précisément les méthodes, la période et la périodicité des suivis et devront être réalistes et réalisables. Pour les *Anomaloglossus*, des suivis par méthodes acoustiques, par comptages répétés et par point d'écoute devront être testés en limitant au maximum le dérangement sur les espèces. Pour les Harttiella, des protocoles de comptage, en utilisant des méthodes de pêche traditionnelles adaptées (épuisette, épervier, observation en plongée), des méthodes de pêche électrique ciblées ou des méthodes de suivi par ADNe devront être testés. La phase de mise au point des protocoles de suivi sera valorisée par la publication scientifique des résultats puis par la rédaction de fiches techniques pour la mise en place des suivis. Dans la mesure du possible, les suivis pour les deux groupes taxonomiques seront mis en œuvre dans les mêmes localités afin de mutualiser les efforts et de pouvoir au mieux comparer les résultats (exemple : *A. degranvillei* et *H. parva* sur mont Atachi bakka, *A. dewynteri* et *H.* aff. *lucifer* sur le mont Itoupé).

Afin de pouvoir interpréter les résultats des suivis, il est indispensable de les coupler avec des variations de paramètres environnementaux. La liste non exhaustive des paramètres climatiques et environnementaux à prendre en compte est la suivant :

- mesures météorologiques de base : température et hygrométrie de l'air, précipitation, irradiation lumineuse ;
- mesures des paramètres physico-chimiques des ruisseaux : température de l'eau, turbidité, oxygénation ;
- qualité des micro-habitats : il s'agira de définir un ensemble de paramètres mesurables (par exemple, épaisseur de la litière, conditions microclimatiques dans les micro-habitats par l'utilisation de capteurs miniaturisés de température et hygrométrie, …) permettant de suivre la qualité des micro-habitats utilisés par les espèces.

Dans le cas des *Anomaloglossus*, les déclins observés pouvant être liés à la présence de maladies, un suivi de l'état sanitaire des populations devra également être mis en œuvre. Pour cela, dans la mesure du possible, 30 individus par espèces et par an devront être capturés, écouvillonnés (frottis cutanés en utilisant un protocole standard de prélèvements), pesés et mesurés dans un intervalle de temps réduit (quelques

jours). Ces écouvillons devront ensuite être analysés pour la recherche de pathogènes (en particulier *Batrachochytrium dendrobatidis* et ranavirus) afin de calculer chaque année une prévalence des pathogènes dans la population analysée (nombre d'individus infectés / nombre d'individus testés). La faible densité des populations de certaine des espèces (*A. degranvillei* et *A. dewynteri*) complique la possibilité de pouvoir échantillonner 30 individus d'une même population. Dans ce cas, plusieurs alternatives devront être testées afin de proposer des protocoles standards de suivi :

- écouvillonnage de 30 individus d'une espèce différente mais présente dans le même habitat (exemple : *A. surinamensis* lorsque les espèces sont présentes en syntopie, *Atelopus flavescens*, etc.),
- recherche de la présence des pathogènes dans l'environnement (eau des ruisseaux, terre à proximité des ruisseaux, ...).

L'animateur du plan accompagnera ensuite le déploiement de ces protocoles sur le territoire en collaboration avec les espaces protégés concernés, les spécialistes des espèces et les biostatisticiens afin de s'assurer qu'ils sont correctement réalisés et que les données sont exploitées.

Indicateurs de suivi

- Nombre de protocoles testés et validés.
- Nombre d'espèces suivies par la mise en œuvre des protocoles.

Résultats attendus

- Mise à disposition des acteurs d'un protocole de suivi à long terme.
- Mise en place de suivis sur le long terme des espèces menacées concernées par ce PNA.
- Évaluation de l'état des populations.
-

Action 4 - Favoriser la prise en compte des espèces dans les projets et documents de planification développé sur le territoire

Justification de l'action

Les espèces concernées par ce PNA sont endémiques du territoire et localisées sur des zones réduites. Il est primordial pour ces espèces de disposer de données standardisées permettant d'analyser correctement leur prise en compte dans les zonages environnementaux, de proposer avec précision des sites à enjeux de conservation, mais également d'évaluer l'évolution du statut de conservation de l'espèce. Parallèlement, chaque année, de nouveaux sites de présence peuvent être signalés et doivent être pris en compte.

Une carte de répartition de l'espèce mise régulièrement à jour représente un outil d'alerte indispensable dans le cadre de projets d'aménagement mais permet également d'évaluer les tendances évolutives de l'espèce sur le long terme (**Axe de travail 4.1**). Il apparaît également important de mettre en regard ces cartes de répartition avec l'évolution des zonages environnementaux et des menaces (**Axe de travail 4.2**).

Les services de l'État sont demandeurs d'outils d'aide à la décision dans le cadre de l'instruction de projets d'aménagement du territoire. Confrontés à la nécessité de donner leur avis ou de prendre des décisions dans le cadre de projets d'aménagement du territoire, les services de l'État, les collectivités territoriales, doivent être accompagnés si l'on souhaite une bonne prise en compte des besoins des espèces, éviter autant que possible les impacts, réduire le cas échéant, et assurer, si besoin, un choix et un dimensionnement corrects des mesures compensatoires et d'accompagnement proposées (**Axe de travail 4.3**). Devant l'augmentation des dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC, les services de l'État sont demandeurs d'un document accompagnant la prise en compte des espèces (**Axe de travail 4.4**).

La désignation des ZNIEFF, sans revêtir un caractère réglementaire, attire l'attention sur des milieux à enjeux lors de la réalisation des documents de planification (SCOT, PLU(I)), ou des études d'impact, et constitue un élément concret en faveur de la prise en compte des sensibilités de la zone concernée (**Axe de travail 4.5**).

Axe de travail 4.1 : Mettre à jour régulièrement la carte de répartition des espèces

Modalités de mise en œuvre de l'action

La spécificité des espèces concernées par ce PNA, en particulier les espèces considérées comme menacées (les trois espèces d'Anomaloglossus du groupe degranvillei et l'ensemble des espèces d'*Harttiella*) est leur extrême rareté sur le territoire du fait de leur micro-endémisme. Cette rareté s'accompagne d'une faible probabilité de détection, rendant le nombre de données disponibles faible sur le territoire. Dans le cadre de la mise en place du PNA, il est primordial de :

- compléter le recensement des données de présence actuelle initié dans la phase diagnostic (voir Statut de conservation et de protection) ;
- assurer une veille continue sur la mention de toutes les données des espèces, que ce soit sur des sites déjà connus ou dans de nouvelles localités.

Une phase de travail préliminaire sera réalisée afin de centraliser dans une base de données interopérable SINP l'ensemble des données actuellement existantes. La base de données devra être choisie après discussion avec le Comité de pilotage du PNA. Une validation attentive des données sera nécessaire afin de disposer chaque année d'une base de données fiable de la répartition des espèces sur le territoire. Les données d'absence lors de prospections devront également pouvoir être référencées dans cette base. Cette carte permettra de visualiser les données en marge des populations connues et ainsi orienter les efforts de recherche pouvant aboutir à la détection de nouvelles populations. Les espèces concernées devront être indiquées en « espèces sensibles » afin que les localités ne soient pas accessibles par tous et l'animateur du PNA aura en charge régulièrement (au moins 2 fois par an) de :

- vérifier auprès des partenaires qui utilisent d'autres bases de données, participatives ou non (ex : inaturalist ou GéoNature pour le PAG), les données de présence ou de non détection,
- compiler les données et les rentrer dans la base de données choisie,
- faire une extraction de sauvegarde de ces données.

Indicateurs de suivi

- ➡ Nombre de données saisies par an.
- ➡ Mise à jour annuelle de la répartition des espèces.

Résultats attendus

- ➡ Mise à disposition de données permettant l'élaboration de cartes de sensibilité fiables, l'évaluation de l'évolution du statut de l'espèce, l'analyse de la prise en compte de l'espèce dans les espaces réglementés et classés, etc.

Axe de travail 4.2 : Établir une cartographie des niveaux d'enjeux et d'alerte à l'attention des gestionnaires et des aménageurs

Modalités de mise en œuvre de l'action

La mise en œuvre de cette action se basera :

- sur la carte annuelle produite dans l'axe de travail n°1,
- sur la carte des habitats favorables prévue dans l'action 5,
- sur une carte actualisée des zonages environnementaux (zonage ONF, SIE, ...) et des menaces (orpaillage, pistes, projets agricoles, projet d'aménagement) fournies annuellement par la DGTM.

Grâce à ces données, une carte de sensibilité sera éditée pour chaque espèce permettant de visualiser les secteurs de présence avérée ou les secteurs considérés comme des habitats favorables qui pourraient être impactés par des activités anthropiques ou par des projets d'aménagement du territoire.

Cette carte de sensibilité permettra :

- (1) De visualiser les secteurs revêtant une importance particulière pour la conservation de l'espèce ;
- (2) D'alerter les aménageurs sur la présence des espèces (par exemple dans les zones prévues pour exploitation forestière par l'ONF) et de pouvoir, le cas échant, mettre en application les préconisations prévues dans l'action 3 ;
- (3) D'informer très en amont la DGTM sur la potentialité de la présence des espèces dans les zonages des projets d'aménagement afin de mettre en application les préconisations d'inventaires, d'expertises et d'application de la mesure ERC prévues dans l'axe de travail n°3.

Indicateurs de suivi

- Mise à jour annuelle des menaces.
- Réalisation annuelle d'une carte de sensibilité.
- Information des services concernés sur la présence des espèces dans les zones prévues pour l'exploitation forestière ou l'exploitation minière.

Résultats attendus

- Impact limité des activités humaines sur les espèces menacées concernées par le PNA.

Axe de travail 4.3 : Rédiger un document pour la prise en compte des espèces dans les dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC

Modalités de mise en œuvre de l'action

Le document détaillera la réglementation relative à chacune des espèces, les méthodologies de prospection (afin de s'assurer de manière effective de la présence/absence sur un site en cas de doute, voir l'axe de travail 5.2), les besoins des espèces en termes d'habitats et les actions prioritaires à mettre en œuvre afin d'accompagner le projet dans chacune des phases (diagnostic, estimation des impacts, évitement et réduction), les bonnes pratiques dans le cas des aménagements (voir l'axe de travail 3.1) et, le cas échéant, d'orienter le choix des mesures compensatoires vers des actions pertinentes. Ce document mettra en avant la possibilité que certains impacts soient incompensables pour ces espèces du fait de leur endémisme et de leurs répartitions très réduites (article L 163 1 du CE). Le travail d'élaboration de ces mesures sera réalisé au sein d'un groupe de travail composé d'experts ayant une bonne connaissance des espèces, de scientifiques et de représentants des Services de l'État. Ce document prendra en compte la possibilité que certains impacts soient incompensables pour ces espèces du fait de leur endémisme et de leurs répartitions très réduites et rappellera que si *"les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état"* (L .163-1 du Code de l'Environnement).

Le document sera rédigé sous forme de fiches (une fiche par espèce) selon le plan suivant :

- biologie et écologie de l'espèce,
- réglementation relative à l'espèce,
- méthodologie d'inventaires afin de caractériser au mieux l'état initial,
- préconisations pour éviter les impacts bruts puis résiduels (directs, indirects) du projet sur l'espèce,
- préconisations pour réduire les incidences,
- préconisations pour compenser et accompagner,
- exemples de mesures.

Il sera soumis à la relecture des membres des différents comités du PNA (Comités d'experts et Comité de suivi) et du CSRPN Guyane. Le document sera ensuite mis en ligne, mis à jour régulièrement et pourra être téléchargé par tous les porteurs de projets. Il servira dans l'évaluation de la qualité des dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC impactant une ou plusieurs espèces concernées par le PNA.

Indicateurs de suivi

- Rédaction du document.

Résultats attendus

- Document pour la prise en compte des espèces dans les dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC à disposition des services instructeurs et des porteurs de projets.

Axe de travail 4.4 : Accompagner les Services de l'État et les collectivités dans les projets d'aménagement du territoire impactant les espèces

Modalités de mise en œuvre de l'action

Suite à la rédaction et à la publication du document prévu dans l'axe de travail 4.3, l'animateur du PNA aura en charge de proposer une assistance aux services de l'état le plus en amont possible dans la conception du projet ou du document de planification impactant les espèces. Il s'entourera pour cela des associations locales, ONG, CEN, experts, qui pourront être sollicités pour la mise en application de cette action. Les experts s'assureront que tous les moyens ont été mis en œuvre dans le cadre de l'étude pour une bonne prise en compte des espèces, et ce le plus en amont possible dans la conception du projet ou du document de planification.

Parallèlement, pour chaque projet, une évaluation des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement est nécessaire, afin de s'assurer que les objectifs de conservation visés sont atteints et imposer, le cas échéant, la mise en place de nouvelles mesures. Ce travail relève de la responsabilité des porteurs de projets qui peuvent solliciter les experts dans le cadre d'une mission spécifique. En complément, les services instructeurs peuvent également mobiliser les experts pour évaluer les suivis transmis par les pétitionnaires.

Indicateurs de suivi

- Nombre de sollicitations des experts.
- Nombre de recommandations formulées.
- Nombre d'expertises de mesures réalisées.

Résultats attendus

- Intégration par les services de l'État des recommandations proposées lors de l'instruction des dossiers.
- Réflexions menées en amont des projets permettant une prise en compte optimale des espèces et une incidence résiduelle nulle.
- Mesures mises en œuvre efficaces.

Axe de travail 4.5 : Assurer la prise en compte des espèces par le biais des outils de connaissance et de planification

Modalités de mise en œuvre de l'action

Plusieurs espèces concernées par ce PNA ayant été décrites récemment (voir Description des espèces), leur prise en compte dans les inventaires ZNIEFF actuels n'est pas à jour. Il est primordial pour la préservation de ces espèces qu'elles soient correctement renseignées dans ces zonages environnementaux. Cette action devra donc s'organiser en plusieurs phases :

- (1) Recenser toutes les ZNIEFF qui se situent dans la zone de répartition des espèces concernées (voir action 4) et où la présence d'une ou plusieurs espèces concernées par le PNA est possible, voire probable (voir action 5) ;
- (2) Hiérarchiser les priorités d'inventaires dans ce sous-ensemble sur des critères objectifs (nombre d'espèces du PNA concernées, statut de conservation, accessibilité de la zone) ;
- (3) Orienter les prospections et inventaires dans le cadre de la mise à jour des ZNIEFF pour organiser au plus vite des recherches sur les ZNIEFF prioritaires.

À l'échelle communale, la présence des espèces doit être prise en compte dans l'état initial du document de planification et, si possible, faire l'objet de zonages particuliers. Les zonages doivent être réfléchis tant en termes de conservation de l'ensemble des habitats nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique qu'en termes de fonctionnalités. Les espèces doivent également être prises en compte dans les documents de planification à l'échelle de la Guyane.

Indicateurs de suivi

- Nombre de nouveaux zonages ZNIEFF intégrant une ou plusieurs espèces du PNA.
- Nombre d'interventions auprès des acteurs de la planification.

Résultats attendus

- Inventaires ZNIEFF à jour pour les espèces du PNA.
- Espèces du PNA bien intégrées aux zonages ZNIEFF.
- Prise en compte des espèces du PNA dans les documents de planification.

Action 5 – Compléter et affiner le statut de conservation des espèces

Justification de l'action

Les espèces des genres *Anomaloglossus* et *Harttiella* en Guyane Française étaient jusqu'à récemment assez mal connues sur le territoire. Les descriptions des espèces nominales sont, dans l'ensemble, récentes et plusieurs espèces restent encore à décrire sur le territoire. Cette action est primordiale afin d'assurer une existence légale aux espèces concernées et pouvoir assurer leur protection. Ceci implique donc de passer par une phase de description de l'ensemble des espèces présentes en Guyane Française (**Axe de travail 5.1**).

Les espèces concernées par ce PNA sont généralement cryptiques et difficiles à détecter dans leurs zones de présence. Ceci implique une difficulté à évaluer correctement le statut de conservation de ces espèces et suivre leur répartition au cours du temps. Il apparaît primordial de se tourner vers de nouvelles techniques de prospection pour améliorer leur probabilité de détection (**Axe de travail 5.2**). Afin d'affiner le statut de conservation des espèces sur le territoire de la Guyane, il est indispensable de pouvoir réaliser des prospections ciblées (**Axe de travail 5.3**) pour actualiser régulièrement les cartes de répartition des espèces (voir action 4).

Axe de travail 5.1 : Travail sur la taxonomie

Modalités de mise en œuvre de l'action

L'animateur du PNA devra s'assurer de la réalisation des travaux menés sur la taxonomie de ces deux genres, en sollicitant les personnes compétentes, puis suivre l'évolution afin de dynamiser la description des nouvelles espèces. Pour les *Anomaloglossus*, les incertitudes taxonomiques se situent au niveau du groupe *baeobatrachus* pour lequel plusieurs taxons restent non décrits. Pour les *Harttiella*, deux taxons sont actuellement connus mais non décrits (*Harttiella* aff. *lucifer* et *Harttiella* sp. Makwali). Dans les deux groupes, il reste possible que de nouvelles espèces soient découvertes sur le territoire. L'animateur du PNA devra suivre les travaux en cours et favoriser autant que possible la description des nouvelles espèces, afin de leur assurer une existence légale. Les résultats de ces travaux devront être communiqués et valorisés par des articles scientifiques.

Indicateurs de suivi

- Nombre d'espèces décrites.

Résultats attendus

- Description de toutes les espèces d'Anomaloglossus et d'Harttiella présentes sur le territoire.
- Publications scientifiques.

Axe de travail 5.2 : Développer des méthodes de prospection (ADNe, identification sonore, etc.)

Modalités de mise en œuvre

Autant pour les Harttiella que pour les *Anomaloglossus*, des projets sont actuellement en cours pour mettre en place des outils de détection des espèces en utilisant des prélèvements **d'ADN environnemental** dans l'eau des ruisseaux. Ces initiatives sont actuellement en phase de développement et devraient permettre à terme d'améliorer significativement la détection de ces espèces dans leurs zones de présence. Pour les *Anomaloglossus*, l'utilisation **d'enregistreurs automatiques** pour la détection et le suivi des espèces permettrait également de pouvoir détecter plus facilement les espèces. Pour cela, il est nécessaire de travailler à la mise au point (1) d'enregistreurs possédant une grande autonomie et (2) de techniques de détection automatique de ces espèces dans les enregistrements.

Pour ces deux aspects, l'animateur du PNA devra se mettre en relation avec les équipes de recherche qui conduisent ces travaux (voir l'expertise mobilisable) afin de travailler avec eux sur des protocoles pratiques et applicables pour la détection des espèces. Les résultats de ces études seront valorisés par des publications scientifiques mais devront ensuite être déclinés en fiches techniques utilisables par les bureaux d'études dans le cadre des expertises ou dans le cadre d'inventaires à plus large échelle.

Ces fiches détailleront les techniques appropriées à la recherche des espèces (méthodes, mise en œuvre, efficacité, coûts occasionnés, obligations éthiques et réglementaires) et seront intégrées au fur et à mesure au guide ERC proposé dans l'action 4.

Indicateurs de suivi

- Nombre de méthodes de prospection testées et validées.

Résultats attendus

- Augmentation significative de la probabilité de détection des espèces du PNA.

Axe de travail 5.3 : Développer des outils pour orienter les prospections de terrain

Modalités de mise en œuvre de l'action

L'habitat des espèces concernées par ce PNA n'est qu'en partie caractérisé (voir habitats des espèces). Il apparaît nécessaire que ce travail soit réalisé pour aider les gestionnaires et les aménageurs à identifier les secteurs de présence potentielle (habitats présentant une forte probabilité d'occupation). L'utilisation d'outils prédictifs, telle que la modélisation de niche incluant des variables d'habitats issues des données Lidar lorsqu'elles sont disponibles sur le territoire, permettrait la mise au point d'un protocole permettant de caractériser plus finement l'habitat des espèces et d'établir une cartographie à valeur prédictive (identification des zones de présence potentielle, à tester à posteriori sur le terrain). Les données Lidar ne sont actuellement pas disponibles sur l'ensemble du territoire mais une forte proportion de l'aire de répartition des espèces est déjà disponible. Des acquisitions supplémentaires pourraient être réalisées pour combler les manques, de préférences en mutualisant avec d'autres acteurs du territoire intéressés par ces données (organismes de recherche, ONF, PAG, ...).

Indicateurs de suivi

- Acquisition de données Lidar.
- Temps consacré à la réalisation du modèle prédictif.
- Test sur le terrain de la valeur prédictive des cartographies obtenues : prospections au sein des habitats identifiés comme favorables et défavorables.

Résultats attendus

- Réalisation d'un outil prédictif.
- Publication des résultats.

Action 6 - Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur les espèces

Justification de l'action

Les données actuelles récoltées en milieu naturel sur les Harttiella de Guyane n'ont pas permis d'établir une structuration de taille et de sexe de la population, permettant de mettre en évidence d'éventuelles saisonnalités, cohortes d'âges différents, et répartition spatiale différentiée entre classes d'âge. Ces données sont cruciales pour établir la structure naturelle des populations d'*Harttiella*, sachant que les changements climatiques peuvent impacter fortement ces structurations comme cela a été montré dans les écosystèmes tempérés (**Axe de travail 6.1**).

Autant pour les *Anomaloglossus* que pour les *Harttiella*, très peu de données sont actuellement disponibles concernant la phénologie de la reproduction. Les changements climatiques en cours peuvent potentiellement affecter ces rythmes naturels comme cela a été montré pour de nombreuses espèces. Afin de pouvoir estimer ces impacts, il est primordial de mener des études pour décrire les rythmes phénologiques de ces espèces (**Axe de travail 6.2**).

Les espèces concernées par ce PNA sont de petite taille mais occupent probablement une niche écologique très particulière dans les écosystèmes pauvres en espèces auxquels elles appartiennent. Il convient de décrire et évaluer l'importance de ces espèces dans les chaînes trophiques associées (**Axe de travail 6.3**).

Les déclins observés pour les espèces d'*Anomaloglossus* du groupe *degranvillei* pourraient être liés à la présence de pathogènes. Il est urgent de mener des études pour (1) documenter la présence de ces pathogènes, (2) estimer leurs impacts réels sur les populations d'*Anomaloglossus* (**Axe de travail 6.4**).

Enfin, s'il s'avère que les mesures de protection prévues dans le cadre de ce PNA ne sont pas suffisantes, il pourrait être nécessaire d'étudier la possibilité de maintien ex-situ des espèces pour des renforcements de populations (**Axe de travail 6.5**).

Axe de travail 6.1 : Estimer la croissance et l'âge des individus pour les espèces d'Harttiella

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des études spécifiques devront être menées, en collaboration avec les experts de ce groupe, afin de caractériser (1) la vitesse de croissance des différentes espèces et (2) l'organisation des structures d'âges dans les populations naturelles. Ces données devront ensuite faire l'objet de suivis à intervalles réguliers afin de déterminer l'impact potentiel des changements climatiques sur ces paramètres démographiques.

Indicateurs de suivi

- Nombre d'études mises en place.
- Nombre d'espèces dont la structure d'âge et la vitesse de croissance est connue.

Résultats attendus

- Connaissance des paramètres démographiques de l'ensemble des espèces d'*Harttiella*.

Axe de travail 6.2 : Estimer les périodes de reproduction et les paramètres environnementaux associés

Modalités de mise en œuvre de l'action

Que ce soit pour les *Anomaloglossus* ou pour les *Harttiella*, les connaissances actuelles concernant la phénologie de la reproduction restent très parcellaires. Or, ces données sont importantes pour (1) améliorer la probabilité de détection des espèces en ciblant les prospections lors des pics de reproduction (surtout pour les Anomaloglossus car l'activité vocale reste la meilleure manière de détecter ces espèces), (2) suivre l'impact des changements climatiques sur ces paramètres phénologiques. Des mesures des paramètres environnementaux associés devront donc être réalisées en parallèle comme proposé également dans l'action 3.

Indicateurs de suivi

- Nombre de suivis mis en place.
- Nombre de périodes de reproduction déterminées pour les espèces du PNA.

Résultats attendus

- Connaissance des paramètres phénologiques de l'ensemble des espèces d'Harttiella et d'Anomaloglossus.
- Publications scientifiques.

Axe de travail 6.3 : Évaluer le positionnement dans la chaîne trophique

Modalités de mise en œuvre de l'action

Le niveau trophique détermine la position d'une espèce dans la chaîne alimentaire. Cette position est importante à connaître car elle détermine (1) l'impact potentiel du niveau trophique inférieur sur les espèces, (2) l'impact de la disparition des espèces cibles du PNA sur le fonctionnement du réseau trophique associé. Des études spécifiques devront donc être menées sur l'ensemble des espèces afin de caractériser leur régime alimentaire.

Indicateurs de suivi

- Nombre d'études réalisées.

Résultats attendus

- Connaissance de la position de l'ensemble des espèces d'Harttiella et d'Anomaloglossus dans les réseaux trophiques.
- Publications scientifiques.

Axe de travail 6.4 : Définir les pathogènes présents et leurs impacts sur les espèces d'Anomaloglossus

Modalités de mise en œuvre de l'action

Le déclin observé pour les trois espèces d'*Anomaloglossus* du groupe *degranvillei* en Guyane pourrait être lié à des maladies. Un pathogène (*Batrachochytrium dendrobatidis*), causant la maladie chytridiomycose, est connu d'au moins une population de l'espèce *A. blanci*, mais la présence de ce pathogène n'a pour l'instant pas été attesté pour les deux autres espèces du groupe. Par ailleurs, d'autres maladies, telles que celles causées par les ranavirus, pourraient également être présentes. Des études spécifiques doivent être conduites pour (1) confirmer la présence de ces maladies, (2) estimer leur impact sur les espèces concernées, (3) éventuellement tester les protocoles de traitement de ces maladies développés dans d'autres pays. La détection des pathogènes pourra être testée par frottis cutanés, mais également en utilisant des méthodes plus innovantes comme l'ADNe. L'animateur du PNA devra pour cela se mettre en relation avec les experts du domaine pour encourager la mise en œuvre d'études spécifiques sur le sujet.

Indicateurs de suivi

- Nombre d'études sanitaires menées.
- Nombre de pathogènes identifiés.
- Nombre de populations porteuses et/ou présentant des signes de maladies.

Résultats attendus

- Estimation de la prévalence des pathogènes pour toutes les populations connues.
- Connaissances sur l'impact des maladies sur les espèces.
- Mise en place et renseignement d'une base de données « Observations maladies ».
- Publications scientifiques.

Axe de travail 6.5 : Étudier la possibilité de maintien ex-situ des populations pour d'éventuelles actions de réintroduction ou de renforcement des populations

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des actions de maintien ex-situ de populations ont été testées pour d'autres espèces d'amphibiens menacées dans le monde. Ceci peut permettre d'envisager des actions de réintroduction ou de renforcement de populations notamment suite aux traitements de maladies. Les conclusions de ces programmes sont mitigées (impossibilité de maintenir en captivité certaines espèces, échec des actions de réintroduction, coût très important de ces programmes) mais ont permis dans certains cas de sauvegarder des espèces. Au cours du PNA, et au vu des résultats des actions menées, une réflexion pourra être conduite pour la mise en place de programmes de conservation *ex-situ* pour les *Anomaloglossus*. En parallèle, une réflexion similaire pourra être menée pour des élevages d'*Harttiella*.

Indicateurs de suivi

- Nombre de réunions sur le sujet.
- Nombre de tests de maintien en captivité.

Résultats attendus

- Étude de faisabilité de mise en place de programmes de conservation *ex-situ*.

Action 7 - Former et sensibiliser différents publics

Justification de l'action

L'identification des différentes espèces des genres *Anomaloglossus* et *Harttiella* reste encore probléma-

tique, même pour les spécialistes de ces espèces. Or, les personnes amenées à devoir identifier les espèces dans le cadre de projets d'études et de suivis doivent être en capacité de le faire sans erreur. La conception de fiches d'identification doit être l'une des priorités de ce PNA (**Axe de travail 7.1**).

Elle s'accompagnera de sessions de formation à destination des socio-professionnels dont l'activité peut interagir avec la conservation des espèces (**Axe de travail 7.2**).

Par ailleurs, la conservation des espèces passe également par la sensibilisation du grand public aux menaces et enjeux qui pèsent sur elles (**Axe de travail 7.3**).

Axe de travail 7.1 : Rédiger des fiches d'identification et des guides techniques sur les espèces

Modalités de mise en œuvre de l'action

Un outil d'aide à l'identification, pouvant reprendre le format proposé pour les Geckos de Guyane Française ou pour les *Dendropsophus* de Guyane, sera réalisé afin de permettre aux acteurs socio-professionnels (bureau d'étude, service de Police de l'Environnement, gestionnaires d'espaces naturels, forestiers, …) d'aboutir à une identification correcte des espèces lorsqu'ils y sont confrontés.

Ce guide devra inclure des planches détaillées pour l'identification des *Anomaloglossus* et des *Harttiella*, ainsi que des outils audio pour les *Anomaloglossus*.

Les experts des différentes espèces, sollicités dans le cadre de la rédaction du PNA, participeront de manière active à l'élaboration de ces outils.

Ce travail pourra être diffusé par voie numérique ou être édité en version papier. Il devra être accessible à toute structure désireuse de travailler sur les espèces du PNA et proposera un contact d'expert pour chaque groupe afin de faciliter l'accompagnement des porteurs de projets.

Indicateurs de suivi

- Nombre de réunion destinées à la rédaction du guide d'aide à l'identification et à la recherche des espèces du PNA.

Résultats attendus

- Mise à disposition d'un guide d'aide à l'identification et à la recherche des espèces du PNA.
- Identification facilitée des différentes espèces par des non spécialistes.

Axe de travail 7.2 : Mettre en place des actions de sensibilisation à destination des socio-professionnels dont l'activité peut avoir un impact sur la conservation de l'espèce

Modalités de mise en œuvre de l'action

Les actions de formation et de sensibilisation s'appuieront sur les supports créés dans la cadre de l'axe de travail 7.1 et pourront être mises en place localement par les acteurs de la conservation des espèces et des milieux.

Les actions de sensibilisation peuvent toucher un public très varié pouvant interagir directement ou indirectement avec la conservation des espèces : Services de l'État, associations de gestion et protection de la nature, conservatoires d'espaces naturel, forestiers, police de l'environnement, chambres d'agriculture, bureaux d'étude, etc.

Ces formations auront vocation à favoriser la connaissance des espèces et de leurs habitats afin d'optimiser leur prise en compte dans la gestion des milieux ou les projets d'aménagement, ceci dans un objectif de conservation. Les espèces seront présentées, au travers du guide d'identification réalisé dans la cadre de l'axe de travail 7.1, ainsi que les habitats fréquentés par ces espèces, les menaces et les enjeux de conservation.

L'animateur du plan établira, avec l'appui du Comité de pilotage, la liste des structures à contacter. Il proposera ensuite à chacune, et de façon annuelle, des interventions ciblées.

Les animations pourront être réalisées par la structure animatrice du plan elle-même ou sous-traitées aux experts des différentes espèces.

Indicateurs de suivi

- Nombre d'évènements de formation/sensibilisation organisés annuellement.
- Nombre de structures sensibilisées annuellement.
- Nombre de personnes sensibilisées annuellement.

Résultats attendus

- Ensemble des structures sensibilisées.
- Bonne prise en compte de l'espèce dans la gestion et l'aménagement.

Axe de travail 7.3 : Sensibiliser le grand public et le public scolaire à la conservation de l'espèce

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des campagnes de sensibilisation, par le biais d'animations scolaires ou grand public, de conférences, d'expositions ou d'événementiels présentant les espèces dans leurs milieux, de publications d'articles, d'émissions de radio ou de télévision, seront régulièrement mises en place.

En premier lieu, des outils spécifiques devront être créés. Il apparaît pertinent de concevoir des outils permettant une sensibilisation basée sur une approche liée à la conservation des habitats, point convergent de l'ensemble des espèces de ce PNA. Les outils s'attacheront à décrire les milieux abritant ces espèces en insistant sur leur spécificité et proposeront un état des lieux de la répartition et de l'état de conservation de ces habitats. Ils présenteront ensuite les espèces associées et les menaces pesant sur ces milieux et le cortège qu'ils abritent (exemple d'un outil d'animation amphibiens).

Les outils devront être adapté aux publics visés (milieu scolaire, grand public, ...).

Il existe une multitude de supports pouvant être utilisés, mais on s'attachera à créer des outils facilement transportables et reproductibles.

Les structures réalisant des actions de sensibilisation à l'environnement seront sollicitées pour participer à la conception de ces outils pédagogiques sous la coordination de la structure animatrice du plan.

Lorsque les outils seront créés, des animations pourront être proposées dans les écoles ou à l'occasion d'événements grand public. Les parcs et réserves naturels qui abritent dans leurs espaces ces espèces auront un rôle central dans la mise en œuvre de ces animations.

Parallèlement, des articles ou des interventions pourront être proposés régulièrement aux médias locaux.

Indicateurs de suivi

- Nombre de réunions pour la conception de l'outil pédagogique.
- Nombre d'animations à destination du grand public et des scolaires.

Résultats attendus

- Mise à disposition des structures d'éducation à l'environnement d'un support d'animation spécifique.
- Réalisation d'actions de sensibilisation à destination des scolaires et du grand public.
- Articles et publications réguliers dans les médias.

Mise en œuvre des actions

L'ensemble des actions proposées seront coordonnées par l'animateur du PNA qui pourra s'appuyer sur différentes structures pour la mise en œuvre (Tableau 6 page suivante).

Les axes de travail sont distingués selon leur priorité de mise en oeuvre :

- priorité 1 : sans la mise en place de cet axe, la conservation des espèces pourrait être compromise ;
- priorité 2 : la mise en place de cet axe doit se faire assez rapidement, en fonction de la mise en place d'autres axes ;
- priorité 3 : la mise en place de cet axe vient compléter celles d'axes de priorité supérieure pour la préservation des espèces.

Le coût relatif à la mission d'animation, intégrant une rémunération à temps plein sur la durée du PNA, est évaluée à 500 000 €.

Tableau 6. *Mise en œuvre des actions prévues dans le cadre du PNA*

Objectifs à long terme	Actions	Axes de travail		Priorité
I - Appliquer une stratégie de conservation des espèces cohérente et fonctionnelle	**Action 1 - Accompagner la mise en œuvre du plan**	Axe de travail 1.1	Mutualiser les moyens mis en œuvre	1
		Axe de travail 1.2	Rechercher des fonds supplémentaires pour assurer la bonne mise en œuvre du PNA	1
		Axe de travail 1.3	Veiller à ce que les projets d'études sur les espèces répondent à tous les critères réglementaires, scientifiques et éthiques	2
		Axe de travail 1.4	Organiser des "journées techniques" regroupant les experts des 2 groupes taxonomiques concernés	2
II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation des espèces à long terme	**Action 2 - Protéger réglementairement les espèces et les secteurs les abritant**	Axe de travail 2.1	Assurer la protection réglementaire des espèces concernées par le PNA	1
		Axe de travail 2.2	Augmenter les surfaces de protection réglementaire sur les milieux accueillant les espèces	1
		Axe de travail 2.3	Augmenter les surfaces conventionnées ou en maîtrise foncière sur les milieux accueillant les espèces	3
	Action 3 - Appliquer une gestion des milieux favorables sur les sites abritant les espèces	Axe de travail 3.1	Élaborer et tester des protocoles permettant d'évaluer l'impact des activités anthropiques sur les espèces soumises à ces perturbations	1
		Axe de travail 3.2	Proposer un guide de bonnes pratiques à destination des aménageurs	1
		Axe de travail 3.3	Élaborer des protocoles de suivi et les mettre en place sur le long terme	2
	Action 4 - Favoriser la prise en compte des espèces dans les projets d'aménagement du territoire	Axe de travail 4.1	Mettre à jour régulierement la carte de répartion des espèces	1
		Axe de travail 4.2	Établir une cartographie des niveaux d'enjeux et d'alerte à l'attention des gestionnaires et des aménageurs	1
		Axe de travail 4.3	Rédiger un document pour la prise en compte des espèces dans les dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC	1
		Axe de travail 4.4	Accompagner les Services de l'État et les collectivités dans l'instruction des projets d'aménagement du territoire impactant les espèces	2
		Axe de travail 4.5	Assurer la prise en compte des espèces par le biais des outils de connaissance et de planification	2
	Action 5 - Compléter et affiner le statut de conservation des espèces	Axe de travail 5.1	Assurer une veille taxonomique	1
		Axe de travail 5.2	Développer des méthodes d'inventaire (ADNe, identification sonore, etc.)	1
		Axe de travail 5.3	Développer des outils pour orienter les prospections de terrain	2
	Action 6 - Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur les espèces	Axe de travail 6.1	Éstimer la croissance et l'âge des individus pour les espèces d'*Harttiella*	2
		Axe de travail 6.2	Estimer les périodes de reproductions et les paramètres environnementaux associés	1
		Axe de travail 6.3	Evaluer le positionnement dans la chaîne trophique	2
		Axe de travail 6.4	Définir les pathogènes présents et leurs impacts sur les espèces d'*Anomaloglossus*	1
		Axe de travail 6.5	Étudier la possibilité de maintien *ex-situ* des populations pour d'éventuelles actions de réintroduction ou de renforcement des populations	3
	Action 7 - Former et sensibiliser différents publics	Axe de travail 7.1	Rédiger un guide d'identification des espèces du PNA	1
		Axe de travail 7.2	Mettre en place des actions de formation et de sensibilisation à destination des socio-professionnels	2
		Axe de travail 7.3	Sensibiliser le grand public et le public scolaire à la conservation de l'espèce	3

Opérateurs pressentis	Coûts prévisionnels	Financements pressentis	Calendrier prévisionnel
Structure animatrice du PNA	Inclus dans les missions d'animation	DGTM	Durée du PNA
Structure animatrice du PNA	Inclus dans les missions d'animation	DGTM	Durée du PNA
Structure animatrice du PNA	Inclus dans les missions d'animation	DGTM	Durée du PNA
Structure animatrice du PNA	10 000 € (2 000 € par Journées Techniques)	DGTM, financements structurels, partenariats, etc.	2023, 2025, 2027, 2029, 2031
DGTM, structure animatrice du PNA	Inclus dans les missions d'animation	DGTM	Durée du PNA
Structure animatrice du PNA, CEN Guyane, DGTM, PAG, ONF	Non évaluable	Financements de mise en œuvre des politiques locales. Mesures ERC	Durée du PNA
Structure animatrice du PNA, Conservatoire du littoral, CEN Guyane, DGTM, PAG, ONF, CTG	Non évaluable	Financements de mise en œuvre des politiques locales. Mesures ERC	Durée du PNA
Organismes de recherche, ONF, experts indépendants	100 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA), DGTM, Office de l'eau	2023-2025
Organismes de recherche, ONF, experts indépendants	50 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA), DGTM, Office de l'eau	2024-2025
Espaces protégés concernés (réserves Trésor, de Kaw, de la Trinité, PAG)	200 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA), DGTM, Office de l'eau	Développement & test protocoles - 2023-2025 ; mise en place des suivis 2025-2033
Structure animatrice du PNA	Inclus dans les missions d'animation	DGTM	Chaque année pendant la durée du PNA
Structure animatrice du PNA	Inclus dans les missions d'animation	DGTM	Chaque année pendant la durée du PNA
Experts indépendants, bureau d'étude	50 000 €	DGTM	2023-2025 ; mise à jour tous les ans pendant la durée du PNA
Structure animatrice du PNA	Inclus dans les missions d'animation	DGTM	Durée du PNA
Experts indépendants, bureau d'étude	150 000 €	DGTM	Durée du PNA
Organismes de recherche, experts indépendants, associations	300 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA)	Durée du PNA
Organismes de recherche, experts indépendants, associations	300 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA)	2023-2025
Organismes de recherche, experts indépendants, associations	300 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA)	2023-2025
Organismes de recherche, experts indépendants, associations	300 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA)	Durée du PNA
Organismes de recherche, experts indépendants, associations	300 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA)	Durée du PNA
Organismes de recherche, experts indépendants, associations	300 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA)	Durée du PNA
Organismes de recherche, experts indépendants, associations	300 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA)	Durée du PNA
Organismes de recherche, experts indépendants, associations, aquariums	300 000 €	Organismes de financement de la recherche (ANR, FRB, labex CEBA)	Durée du PNA
SHF ; Fondation Biotope	50 000 €	DGTM, CTG, OEG	2023
Structure animatrice, experts, association	15 000 €	DGTM, associations (GRAINE, association trésor, ...), réserves naturelles concernées OEG	2023 à 2032
Structure animatrice, parcs et réserves naturelles concernées, associations	50 000 €	DGTM, CEN, CTG, OEG	Création outil : 2023 ; animations : 2024 à 2031

Bibliographie *Anomaloglossus*

✒ Bielby, J., Cooper, N., Cunningham, A., Garner, T., & Purvis, A. (2008). Predicting susceptibility to future declines in the world's frogs. *Conservation Letters, 1*(2), 82–90.

✒ Boistel, R., & De Massary, J.-C. (1999). Les amphibiens vénéneux de la famille des dendrobatidés. *Le Courrier de La Nature*, 176, 34–37.

✒ Courtois, E. A., Gaucher, P., Chave, J., & Schmeller, D. S. (2015). *Widespread Occurrence of Bd in French Guiana, South America*.

✒ Courtois, E. A., Pineau, K., Villette, B., Schmeller, D. S., & Gaucher, P. (2012). Population estimates of Dendrobates tinctorius (Anura: Dendrobatidae) at three sites in French Guiana and first record of chytrid infection. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology, 11*(1), 63–70.

✒ Fisher, M. C., Garner, T. W. J., & Walker, S. F. (2009). Global Emergence of Batrachochytrium dendrobatidis and Amphibian Chytridiomycosis in Space, Time, and Host. *Annu. Rev. Microbiol., 63*(1), 291–310. https://doi.org/10.1146/annurev.micro.091208.073435

✒ Foden, W. B., Butchart, S. H., Stuart, S. N., Vié, J.-C., Akçakaya, H. R., Angulo, A., DeVantier, L. M., Gutsche, A., Turak, E., & Cao, L. (2013). Identifying the World's Most Climate Change Vulnerable Species: A Systematic Trait-Based Assessment of all Birds, Amphibians and Corals. *PLOS ONE, 8*(6), e65427.

✒ Fouquet, A., Ferrier, B., Salmona, J., Tirera, S., Vacher, J.-P., Courtois, E. A., Gaucher, P., Lima, J. D., Nunes, P. M. S., & de Souza, S. M. (2019). Phenotypic and life-history diversification in Amazonian frogs despite past introgressions. *Molecular Phylogenetics and Evolution, 130,* 169–180.

✒ Fouquet, A., Souza, S. M., Nunes, P. M. S., Kok, P. J., Curcio, F. F., De Carvalho, C. M., Grant, T., & Rodrigues, M. T. (2015). Two new endangered species of *Anomaloglossus* (Anura: Aromobatidae) from Roraima State, northern Brazil. *Zootaxa, 3926*(2), 191–210.

✒ Fouquet, A., Vacher, J., Courtois, E. A., Villette, B., Reizine, H., Gaucher, P., Jairam, R., Ouboter, P., & Kok, P. (2018). On the brink of extinction: Two new species of *Anomaloglossus* from French Guiana and amended definitions of *Anomaloglossus degranvillei* and *A. surinamensis* (Anura: Aromobatidae). *Zootaxa, 4379*(1), 001–023.

✒ Fouquet, A., Vacher, J.-P., Courtois, E. A., Deschamps, C., Ouboter, P., Jairam, R., Gaucher, P., Dubois, A., & Kok, P. J. (2019). A new species of *Anomaloglossus* (Anura: Aromobatidae) of the stepheni group with the redescription of *A. baeobatrachus* (Boistel and de Massary, 1999), and an amended definition of A. leopardus Ouboter and Jairam, 2012. *Zootaxa, 4576*(3), zootaxa-4576.

✒ Grant, T., Frost, D. R., Caldwell, J. P., Gagliardo, R., Haddad, C. F., Kok, P. J., Means, D. B., Noonan, B. P., Schargel, W. E., & Wheeler, W. C. (2006). Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History, 2006*(299), 1–262.

✒ Kok, P. J., MacCulloch, R. D., Gaucher, P., Poelman, E. H., Bourne, G. R., Lathrop, A., & Lenglet, G. L. (2006). A new species of Colostethus (Anura, Dendrobatidae) from French Guiana with a redescription of Colostethus beebei (Noble, 1923) from its type locality. *Phyllomedusa, 5*(1), 43–66.

✒ Lescure, J. (1975). Contribution à l'étude des amphibiens de Guyane francaise III. Une nouvelle espèce de Colostethus (Dendrobatidae) : Colostethus *degranvillei* nov. Sp. *Bulletin Du Museum National d'Histoire Naturelle, 3*, 293.

✒ Ouboter, P. E., & Jairam, R. (2012). *Amphibians of Suriname*. Brill.

✒ Pounds, A. J., Bustamante, M. R., Coloma, L. A., Consuegra, J. A., Fogden, M. P. L., Foster, P. N., La Marca, E., Masters, K. L., Merino-Viteri, A., Puschendorf, R., Ron, S. R., Sanchez-Azofeifa, G. A., Still, C. J., & Young, B. E. (2006). Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature, 439*(7073), 161–167. https://doi.org/10.1038/nature04246

✒ Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N. A., Young, B. E., Rodrigues, A. S. L., Fischman, D. L., & Waller, R. W. (2004). Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide. *Science, 306*(5702), 1783–1786.

✒ Vacher, J.-P., Kok, P. J., Rodrigues, M. T., Lima, J. D., Lorenzini, A., Martinez, Q., Fallet, M., Courtois, E. A., Blanc, M., & Gaucher, P. (2017). Cryptic diversity in Amazonian frogs: Integrative taxonomy of the genus *Anomaloglossus* (Amphibia: Anura: Aromobatidae) reveals a unique case of diversification within the Guiana Shield. *Molecular Phylogenetics and Evolution, 112*, 158–173.

Bibliographie *Harttiella*

- Allard L., Brosse S., Covain R., Gozlan R., Le Bail P.-Y., Melki F. & Vigouroux R., 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de Guyane. Paris, France. Rapport d'évaluation.
- Alonso L.E. & Mol J.H. (eds.). 2007. A rapid biological assessment of the Lely and Nassau plateaus, Suriname (with additional information on the Brownsberg Plateau). RAP Bulletin of Biological Assessment 43. Conservation International, Arlington, VA, USA.
- Assemblée nationale, 2016. Compte rendu de la Commission du développement durable et de l'aménagement du territoire. Compte rendu 36: 25 pages.
- Boeseman M. 1953. Scientific results of the Surinam expedition 1948-1949. Part II. Zoology, No. 2. The Fishes (I). Zool. Med., 32: 1-24.
- Boeseman M., 1971. The "comb-toothed" Loricariinae of Surinam, with reflections on the phylogenetic tendencies within the family Loricariidae (Siluriformes, Siluroidei). Zool. Verh., 116: 1-56.
- Brosse S., montoya-Burgos J.I., Grenouillet G. & Surugue N., 2013. Determinants of fish assemblage structure in Mount Itoupe mountain streams (French Guiana). In Annales de Limnologie-International Journal of Limnology 49(1): 43-49. EDP Sciences.
- Carayona D., Eulin-Garriguec A., Vigouroux R. & Delmas F., 2020. A new multimetric index for the evaluation of water ecological quality of French Guiana streams based on benthic diatoms. Ecological Indicators 113 : 106248.
- Covain R. & Fisch-Muller S., 2007. The genera of the Neotropical armored catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae): a practical key and synopsis. Zootaxa, 1462: 1-40.
- Covain R. & van Der Sleen, 2018. Subfamily Loricariinae – Loricariine Armored Catfish : In Field Guide to the Fishes of the Amazon, Orinoco & Guianas, van der Sleen P. & Albert J.S. (Edts), Princeton University Press, 464 pages.
- Covain R., Fisch-Muller S., montoya-Burgos J., Mol J, Le Bail P.-Y. & Dray S., 2012. The Harttiini (Siluriformes, Loricariidae) from the Guianas: a multitable approach to assess their diversity, evolution, and distribution. Cybium, 36(1): 115-161.
- Covain R., Fisch-Muller S., Oliveira C., Mol J.H., montoya-Burgos J.I. & Dray S., 2016. Molecular phylogeny of the highly diversified catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes, Loricariidae) reveals incongruences with morphological classification. Molecular Phylogenetics and Evolution 94: 492–517.
- Covain R., Le Bail P.-Y., Sagnes P. & Fisch-Muller S., 2006. Les espèces du genre Harttia (Siluriformes : Loricariidae) en Guyane française : morphologie, taxinomie et distribution. Cybium 30(1): 3-18.
- Dewynter M. (coord) 2014. Itoupé : Typologie, Climat, Biodiversité, Singularités. Vers un observatoire des changements climatiques ? Rapport du Parc Amazonien de Guyane, 92p.
- Fricke R., Eschmeyer W. N. & Van Der Laan R., 2019. Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. Retrieved May 24, 2019, from http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp
- GIEC, 2013. Changements climatiques : les éléments scientifiques. 185p.
- Grenand P., Chapuis J., Cognat A., Cristinoi A., Davy D., Grenand F., Jégu M., Keith P., Martin E., Nemo F., Pagezy H. & Le Bail P.-Y., 2015. Revision of vernacular names for the freshwater fish of French Guiana. Cybium, 39(4): 279-300.
- Hohendorff Biagiotto R., Rondineli G., Carmassi A.L. & de Souza Braga F.M., 2012. Reproductive aspects of Harttia carvalhoi Miranda Ribeiro, 1939, a small loricariid from streams of serra da Mantiqueira eastern, SP, Brazil. Biota Neotrop.: 12(4).
- INPN Fiche espèce *Harttiella intermedia* : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/816189
- INPN Fiche espèce *Harttiella longicauda* : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/816191
- INPN Fiche espèce *Harttiella lucifer* : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/816192
- INPN Fiche espèce *Harttiella parva* : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/816193
- INPN Fiche espèce *Harttiella pilosa* : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/816194
- INPN Fiche espèce : *Harttiella janmoli* : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/816190

✒ Isbrücker I.J.H., 1980. Classification and catalogue of the mailed Loricariidae (Pisces, Siluriformes). Versl. Tec. Geg., Inst. Taxon. Zoöl. (Zoöl. Mus.), 22: 1-181.

✒ Kreutzenberger K., Sagnes P., Valade P. & Voegtlé B., 2019. Évaluer le franchissement des obstacles par les poissons et les macro-crustacés dans les départements insulaires ultramarins. Principes et méthode. Agence française pour la biodiversité. Collection Comprendre pour agir : 176 pages.

✒ Le Bail P.-Y., Covain R., Jégu M., Fisch-Muller S., Vigouroux R. & Keith P., 2012. Updated checklist of the freshwater and estuarine fishes of French Guiana. Cybium, 36(1): 293-319. (Not. 5).

✒ Le Bail P.Y., Covain R. & Terrigeol L., 2018a. Fiche Diagnostic PNA *Harttiella intermedia*.

✒ Le Bail P.Y., Covain R. & Terrigeol L., 2018b. Fiche Diagnostic PNA *Harttiella parva*.

✒ Le Bail P.Y., Covain R. & Terrigeol L., 2018c. Fiche Diagnostic PNA *Harttiella pilosa*.

✒ Le Bail, P.-Y., Keith, P. & Planquette, P., 2000. Atlas des poissons d'eau douce de Guyane (Siluriformes) (2) MNHN Museum National d'Histoire Naturelle Paris (FRA): 307 p.

✒ Lemopoulos A., & Covain R., 2019. Biogeography of the freshwater fishes of the Guianas using a partitioned parsimony analysis of endemicity with reappraisal of ecoregional boundaries. Cladistics, 35(1): 106–124. http://doi.org/10.1111/cla.12341

✒ Melki F., 2016. Poissons d'eau douce de Guyane - plongée dans les eaux de l'Amazonie française. Biotope Editions, 348 pages.

✒ Menezes M.S., Aranha J.M.R. & Caramaschi E.P. 1998. Ocorrência e aspectos da biologia reprodutiva de Harttia loricariformes (Loricariinae) no trecho inferior do rio Paraíba do Sul (RJ, Brasil). Acta Biol. Par. 27(1-2-3-4): 15-26.

✒ Mol J., Wan Tong You K., Vrede I., Flynn A., Ouboter P. & van der Lugt F., 2007. Chapter 9: Fishes of Lely and Nassau Mountains, Suriname. In Alonso, L.E. and J.H. Mol (eds.). A rapid biological assessment of the Lely and Nassau plateaus, Suriname (with additional information on the Brownsberg Plateau). RAP Bulletin of Biological Assessment 43. Conservation International, Arlington, VA, USA.

✒ Mol J.H.A., 2012. The Freshwater Fishes of Suriname. Leiden, Netherlands: Brill Academic Pub.

✒ Mol J.H.A., Vari R.P., Covain R., Willink P.W. & Fisch-Muller S., 2012. Annotated checklist of the freshwater fishes of Suriname. Cybium, 36(1): 263–292.

✒ Papa Y., Le Bail P.-Y. & Covain R., 2020. Genetic landscape clustering of a large DNA barcoding dataset reveals shared patterns of genetic divergence among freshwater fishes of the Maroni Basin. Authorea, 11 Sep 2020.

✒ Parc Amazonien de Guyane, 2018. Les Cahiers scientifiques du Parc amazonien de Guyane, Dossier spécial. 4(1): 126p.

✒ Pottier G., Beaumont W.R., Marchand F., Le Bail P.-Y., Azam D., Rives J., Vigouroux R. & Roussel J.M., 2019. Electrofishing in streams of low water conductivity but high biodiversity value: Challenges, limits and perspectives. Fish Manag Ecol., 27(1): 52-63. (DOI: 10.1111/fme.12384).

✒ Quartarollo G., Lalagüe H., 2020 : Inventaire de l'Ichtyofaune de la rivière Kokioko aux abords de la Réserve Naturelle Nationale de La Trinité, 37p.3

✒ UICN France, MNHN, GEPOG, Kwata, Biotope, Hydreco & OSL, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre de la Faune vertébrée de Guyane. Paris, France.

✒ Wan Tong You K., 2007. Appendix 15 : Observations on the behavior of *Harttiella crassicauda* and Guyanancistrus n.sp. ('big mouth') of Nassau Mountains in the aquarium. In Alonso, L.E. and J.H. Mol (eds.). A rapid biological assessment of the Lely and Nassau plateaus, Suriname (with additional information on the Brownsberg Plateau). RAP Bulletin of Biological Assessment 43. Conservation International, Arlington, VA, USA.

Janvier 2023

Rédaction diagnostic AMPHIBIENS :

Élodie Courtois (SHF), Stéphanie Thienpont (SHF), Laurent Barthe (SHF).

Composition du groupe d'experts AMPHIBIENS :

Michel Blanc (Expert indépendant), Elodie Courtois (CNRS, SHF), Maël Dewynter (Expert indépendant), Antoine Fouquet (CNRS), Philippe Gaucher (CNRS), Christian Marty (Expert indépendant), Claude Miaud (EPHE), Benoit Villette (Association Trésor), Jérôme Murienne (EDB).

Rédaction diagnostic POISSONS :

Pierre-Yves Le Bail (Fondation Biotope), Raphaël Covain (Fondation Biotope), Frédéric Melki (Fondation Biotope), Grégory Quartarollo (Hydreco), Régis Vigouroux (Hydreco).

Composition du groupe d'experts POISSONS :

Pierre-Yves Le Bail (Fondation Biotope), Raphaël Covain (Fondation Biotope), Frédéric Melki (Fondation Biotope), Régis Vigouroux (Hydreco), Sébastien Brosse (EDB), Jan Mol (University of Suriname), Jean-Marc Roussel (INRAE Rennes), Jean-Christophe Aymes (ECOBIOP).

Composition du comité de suivi :

Stéphanie Rey (DGTM) – Suivi institutionnel, Elodie Boriau (DGTM) – Suivi institutionnel, Nicolas Heitz (DGTM) – Suivi institutionnel, Kevin Pineau (ONF) – Représentant ONF, Hélène Delvaux (PAG) – Représentant PAG, Fran de Coster (RNN Kaw-Roura) – Représentant PNRG, Guillaume Decalf (RNR Tresor) - Représentant Association Trésor, François Korysko (OFB) - Représentant OFB, Marjorie Gallay (OEG) – Représentant Office de l'eau, Grégory Quartarollo (GWF) - Représentant Guyane Wild fish, Grégory Lacordelle (CTG) - Représentant CTG.

Citation recommandée :

Plan National d'Actions des *Harttiella* et des *Anomaloglossus* de Guyane. coord. Société Herpétologique de France, Fondation Biotope. 76 p.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : *Liophidium mayottensis* ©Patrick Ingremeau
Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie
www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

Les sept actions du PNA

1. Accompagner la mise en œuvre du plan

2. Protéger réglementairement les espèces et les secteurs les abritant

3. Appliquer une gestion des milieux favorable sur les sites abritant les espèces

4. Favoriser la prise en compte des espèces dans les projets d'aménagement du territoire

5. Compléter et affiner le statut de conservation des espèces

6. Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur les espèces

7. Former et sensibiliser différents publics à la conservation de l'espèce

Pour en savoir plus

Rédaction du PNA

Société Herpétologique de France
Site internet : http://lashf.org
Contact : contact@lashf.org

Fondation Biotope
Site internet : https://www.biotope.fr/fondation-biotope-pour-la-biodiversite/
Contact : vrufray@biotope.fr

DGTM Guyane
Site internet : https://www.guyane.developpement-durable.gouv.fr/
Contact : umape.deal-guyane@developpement-durable.gouv.fr

Les plans nationaux d'actions (PNA) sont des outils stratégiques opérationnels qui visent à assurer la conservation ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faune et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier.

Pour en savoir plus : https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees

Rédaction : Élodie Courtois - Société Herpétologique de France
Relecture : DGTM Guyane
Crédits photographiques : Élodie Courtois, Maël Dewynter, Frédéric Melki, Benoît Villette
Conception graphique : Myriam Labadesse - Société Herpétologique de France
Plaquette réalisée avec le soutien financier de la DGTM Guyane - Octobre 2022

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

PLAN NATIONAL D'ACTIONS
en faveur des *Harttiella* et des *Anomaloglossus* de Guyane
2023-2032

Présentation des espèces

Le genre *Anomaloglossus* (amphibien) regroupe aujourd'hui 30 espèces décrites dans le monde. Il est l'**un des seuls genres d'amphibiens endémiques de la région des Guyanes**. La plupart des espèces de ce genre possèdent une répartition réduite, voire sont micro-endémiques de certains massifs. En Guyane française, on retrouve actuellement **six espèces décrites** du genre *Anomaloglossus* dont trois sont considérées comme menacées : ***A. degranvillei*** **(CR),** ***A. dewynteri*** **(CR) et** ***A. blanci*** **(EN)**.

Le genre *Harttiella* (poisson) regroupe **sept espèces décrites dans le monde**. Comme pour le genre *Anomaloglossus*, les espèces de ce genre sont pour la plupart micro-endémiques de certains massifs. En Guyane française, six espèces décrites de ce genre sont présentes et considérées comme menacées : *H. intermedia* (CR), *H. janmoli* (CR), *H. longicauda* (VU), *H. lucifer* (EN), *H. parva* (CR) et *H. pilosa* (CR). Deux espèces supplémentaires non décrites y sont connues : *H.* aff. *lucifer* et *H.* sp. *makwali*.

L'ensemble des espèces menacées des genres *Anomaloglossus* et *Harttiella* en Guyane française partage un habitat commun. On les retrouve principalement dans les criques (ruisseaux), principalement rocheuses et en général liées aux reliefs. Leur répartition très réduite, leur endémisme et leur biologie en font des espèces particulièrement sensibles aux changements climatiques.

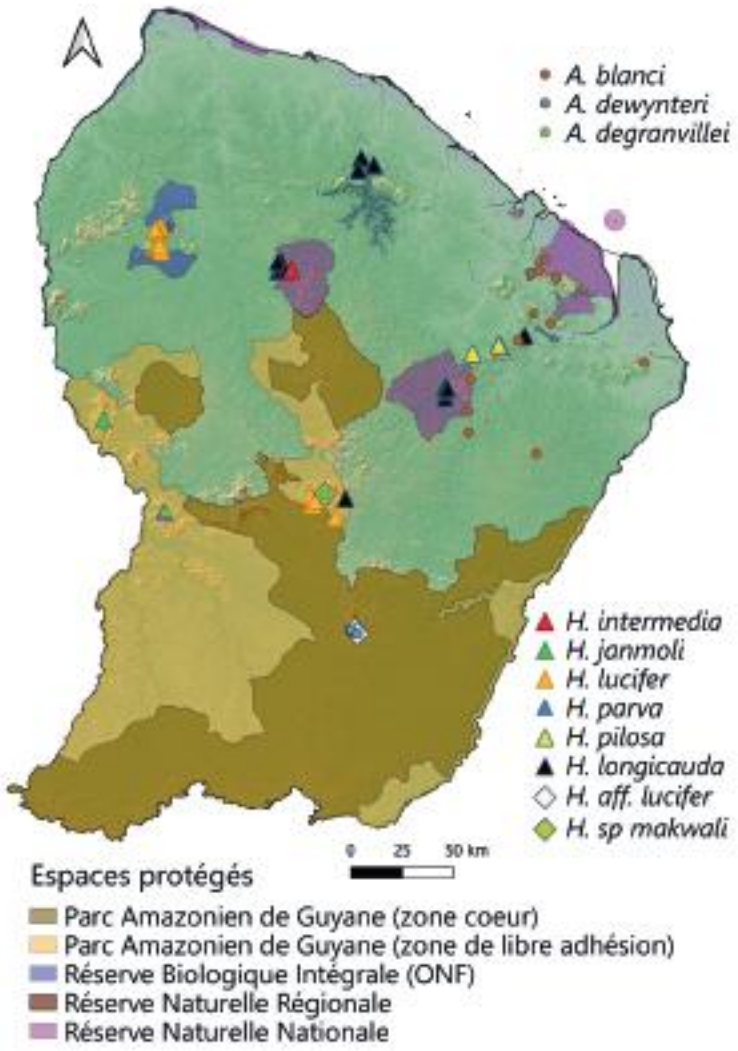

Pourquoi un PNA ?

Les espèces concernées par ce PNA sont toutes des espèces micro-endémiques, cryptiques, liées à des habitats particuliers et dont la répartition reste encore mal connue. Par ailleurs, ces espèces sont principalement menacées par trois facteurs : les changements climatiques, la destruction ou la pollution de leurs habitats et les maladies. Les espèces du genre *Anomaloglossus* présentent par ailleurs un déclin avéré dans la dernière décennie.

Assurer la préservation des espèces des genres *Anomaloglossus* et *Harttiella* en Guyane française passe ainsi par trois points principaux :

- **Augmenter le nombre de populations :**
  - Bien identifier les populations connues,
  - Ne pas passer à côté d'une nouvelle population,
  - Motiver la recherche de nouvelles localités.
- **Utiliser tous les outils règlementaires pour assurer la protection des espèces :**
  - Espaces protégés,
  - Protection règlementaire des espèces,
  - Accompagnement des projets d'aménagement.
- **Suivre les populations connues :**
  - Mettre au point des protocoles et les appliquer,
  - Évaluer l'impact des perturbations,
  - Découvrir les raisons du déclin pour les *Anomaloglossus* du groupe *degranvillei*.

Le PNA 2023-2032 en faveur des *Anomaloglossus* et des *Harttiella* identifie sept actions ayant pour objectif d'assurer la conservation des espèces à long terme.

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2020-2030

En faveur de l'apron du Rhône

Zingel asper

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Conservatoire
d'espaces naturels
Rhône-Alpes

Introduction

L'apron du Rhône, espèce endémique du bassin du Rhône, est actuellement l'une des espèces les plus menacées d'extinction sur les territoires français et suisse. La responsabilité de la France, où se situe la majeure partie des populations, vis-à-vis de la sauvegarde de ce poisson unique est très importante. L'apron est une espèce exigeante et constitue de ce fait non seulement un indicateur reconnu de la fonctionnalité des milieux mais il s'agit également d'une espèce parapluie.

Aussi, les enjeux sont très importants, par la sauvegarde de cette espèce emblématique, c'est également la préservation de nos cours d'eau et les biocénoses associés dont il est question.

L'apron a vu ses populations gravement décliner au cours du XXe siècle : en 1900, l'espèce était encore présente sur 2 200 km de cours d'eau, alors que dans les années 80, seulement 380 km étaient encore peuplés d'après Boutitie qui a dressé le premier état des lieux et tirer la sonnette d'alarme.

La mobilisation s'est organisée et plusieurs programmes se sont succédés :

- Le programme Life apron I qui a permis d'acquérir les bases de connaissance pour définir une stratégie de conservation. Seules 2 populations importantes étaient encore identifiées dans les bassins de l'Ardèche et de la Durance.
- Le programme Life apron II qui a eu pour tâche la mise en œuvre de cette stratégie avec notamment la recherche des populations d'apron, l'aménagement de premières passes à poissons adaptées à l'apron, des études pour approfondir les connaissances sur la biologie et les comportements de l'espèce, la communication… Le linéaire de présence estimé était alors d'environ 240 km en 2010.
- Le premier plan national d'actions en faveur de l'apron (2012-2016) a permis de poursuivre les actions initiées et dresser un bilan positif puisque le linéaire de présence estimé était d'environ 350 km en 2017.

Ces efforts et actions engagés de longue date commencent à porter leurs fruits grâce à l'amélioration des conditions de milieux et des connaissances sur la répartition de l'apron. Toutefois, certaines menaces et pressions sont toujours présentes et de nouvelles apparaissent. Ces résultats encourageants sont donc fragiles et nécessitent d'être consolidés.

Ce nouveau plan national d'actions d'une durée de 10 années a donc pour objectifs de conserver les populations existantes et contribuer à leur extension avec l'ambition de permettre la reconnexion des populations du sud du bassin et que l'apron fasse son retour sur le Rhône afin que les écrits de Rondelet ne demeurent pas qu'un témoignage du passé.

De l'Apron.

Chap. XXIX.

Es Lionnois appellent ce poiſſon ſemblable au Gouion, *Apron*, dont ſe doit nommer en Latin *Aſper*, de l'aſpreté de ſes eſcailles. Il ſe peſche au Rhoſne, principalement entre Lion é Vienne. C'eſt donc vn poiſſon propre au Rhoſne, teſte plus large que le Gouion, finiſſante en pointe. Il ha la bouche moienne, ſans dents, au lieu d'icelles les machoires aſpres, des trous deuant les ieux. Il eſt roux auec des taches noires, é larges, deſcendentes de trauers du dos au ventre. Il ha des ales pres les ouies é au ventre comme le Chabot. Au dos deux diſſemblables, loin l'vne de l'autre. Le vulgaire dit que ce poiſſon vit d'or parce qu'il aualle auec le grauier quelques paillolles d'or. Il eſt de chair plus dure que le Gouïó.

Extrait de "L'histoire entière des poissons" Rondelet, 1558, édition CTHS 2002).

Sommaire

Introduction 1
L'apron du Rhône 4
Portrait 5
Systématique 5
Description 5
Biologie - Régime alimentaire et reproduction 5
Habitat, comportement, utilisation de l'espace 6
Abondance - Dynamique de populations 6
Structuration de la diversité génétique de l'apron 7
Principales menaces 8
Statuts de conservation et de protection 9
Statuts de conservation 9
Statuts de protection 10
Bilan du PNA 2012-2016 12
Synthèse 13
Tableaux synthétiques de réalisation et bilan des actions du plan 2012-2016 14
Séminaire 17
État des lieux par secteur de présence de l'apron 18
Secteur Doubs-Loue 19
Répartition 19
Tendances évolutives 19
État des lieux de la continuité 21
Principales actions menées 22
Prise en compte de l'espèce dans les documents cadre des politiques publiques 23
Menaces identifiées et/ou potentielles 24
Secteur Drôme 25
Répartition 25
Tendances évolutives 25
État des lieux de la continuité 26
Principales actions menées 27
Prise en compte de l'espèce dans les documents cadre des politiques publiques 27
Menaces identifiées et/ou potentielles 28
Secteur Ardèche 29
Répartition 29
Tendances évolutives 29
État des lieux de la continuité 30
Principales actions menées 31
Prise en compte de l'espèce dans les documents cadre des politiques publiques 32
Menaces identifiées et/ou potentielles 32

Secteur Durance 33
Répartition 33
Tendances évolutives 35
État des lieux de la continuité 36
Principales actions menées 38
Prise en compte de l'espèce dans les documents cadre des politiques publiques 39
Menaces identifiées et/ou potentielles 39
Secteur Verdon 40
Répartition 40
Tendances évolutives 41
État des lieux de la continuité 42
Principales actions menées 43
Prise en compte de l'espèce dans les documents cadre des politiques publiques 43
Menaces identifiées et/ou potentielles 44
Secteur Rhône aval 45
État des lieux 45
Plan national d'actions 2020-2030 48
La stratégie 49
Bilan des besoins pour la conservation de l'espèce 49
Stratégie générale : enjeux et objectifs 49
Durée du PNA 49
Stratégie opérationnelle du plan : objectifs spécifiques et actions 50
Modalités organisationnelles 50
Suivi et évaluation du plan 51
Évaluation financière 52
Les objectifs et actions 52
Les fiches action 58
Annexes 149
Synthèse des indicateurs de suivi et de réalisation 150
Calendrier prévisionnel de réalisation des actions 154
Liste des acronymes 155
Bibliographie 157

L'APRON DU RHÔNE

Portrait

Systématique

L'apron est un osteichtyen, qui appartient à la famille des percidés. Il est classé dans le genre Zingel. Ce genre est représenté par trois espèces à travers le monde : l'apron endémique de la région du Rhône (*Zingel asper*), et les aprons endémiques du bassin du Danube (*Zingel zingel*), ainsi que le Streber (*Zingel streber*).

Embranchement : Chordata

Sous-Embranchement : Vertebrate

Super-Classe : Gnathostoma

Classe : Osteichtyes

Sous-Classe : Actinoptergii

Sur-Ordre : Teleostei

Ordre : Perciformes

Sous-Ordre : Percoidea

Famille : Percidae

Sous-Famille : Luciopercinae

Tribu : Romanichthyini

Genre : Zingel (OKEN,1817, CLOQUET, 1817)

Espèce : asper (LINNAEUS, 1758)

Description

La taille de l'apron adulte varie de 13 cm à 20 cm en moyenne. Il se caractérise par la présence de trois à quatre bandes noires sur l'abdomen. Sa coloration va d'un brun jaunâtre à un gris clair. Son corps est élancé et son museau arrondi avec une bouche se situant en position infère.

Excepté la région pectorale, il est entièrement couvert d'écailles cténoïdes plus longues que chez la perche et avec des spinules plus marquées rendant le contact de l'apron particulièrement rugueux.

La tête est déprimée dorso-ventralement, s'élargit vers l'arrière, donnant à l'apron un aspect singulier. Les yeux, placés au-dessus de la tête, sont assez éloignés l'un de l'autre ; l'iris est jaunâtre.

Les nageoires dorsales sont éloignées l'une de l'autre. La première nageoire prend naissance au-dessus du milieu des nageoires pelviennes, la deuxième commence à l'aplomb de la nageoire anale, mais se termine un peu après. La nageoire caudale, assez large est légèrement échancrée. Les nageoires pectorales sont arrondies et souples (utilisation pour la nage). Les nageoires pelviennes par contre, sont épaisses ; leurs rayons médians sont très développés. L'apron, posé sur le substrat, utilise ces nageoires comme appui. Réf : Boutitie, 1982 in RNF 2001

Biologie – Régime alimentaire et reproduction

L'apron est un poisson benthique, nocturne, qui se nourrit d'invertébrés aquatiques et opère une sélection positive de ses proies. Ainsi, il affectionne davantage les proies rhéophiles, associées à un faible colmatage et une granulométrie grossière. À l'intérieur d'un même habitat, il préfèrera en outre des proies épibenthiques (se trouvant à la surface du substrat). Parmi toutes ses proies, l'éphéméroptère *Baetis fuscatus* mais aussi les invertébrés de la famille des *Heptageniidae* constituent les proies les plus abondamment consommées et les plus fortement sélectionnées par l'apron. *Baetis fuscatus* et les invertébrés de la famille des *Heptageniidae* constituent ainsi des proies clefs du régime alimentaire de l'apron, et ce sur l'ensemble de son aire de répartition actuelle. En outre, une variation saisonnière globale du régime alimentaire de l'apron a pu être mesurée et caractérisée. En automne, la diversité des proies disponibles étant plus faible, et notamment d'espèces du genre *Baetis*, le régime alimentaire est moins spécialisé et montre une variabilité interindividuelle importante. C'est dans ce contexte d'opportunisme contraint par les modifications saisonnières de la communauté de proies que les coefficients de conditions les plus faibles ont été mesurés pour l'apron. Cet élément suggère que le régime alimentaire automnal est sub-optimal pour l'apron.

Par ailleurs, des résultats préliminaires indiqueraient une prédominance des chironomes chez les juvéniles. (Archambaud-Suard et Corse, 2018)

L'apron se reproduit une fois par an, entre février et avril, lorsque la température des eaux se situe autour de 11°C. Les frayères, en l'état des connaissances, se situent sur les radiers ou plats courants où les œufs pourront adhérer sur un substrat propre de cailloux et galets. Les femelles se déplacent sur la frayère où les mâles les attendent au moment de la ponte, sinon elles préfèrent durant cette période spécifique, les zones lentiques ou de mouilles se situant à proximité (Labonne et Gaudin, 2000 ; Danancher et al, 2004 ; Georget et Louis, 2013). Une femelle peut pondre de trois cents à deux mille œufs selon sa taille (Bejean, 2009).

Dans la plupart des populations, ce poisson a une espérance de vie courte qui est en moyenne de trois à quatre ans (Cavalli et al, 2003 ; Danancher et al, 2007). Il peut donc espérer se reproduire au maximum deux fois dans sa vie. Néanmoins, dans les Grandes Gorges du Verdon, un nombre non négligeable d'adultes de cinq à sept ans a été observé (Chappaz et Dubut, 2018), ce qui laisse présager davantage d'occasions de se reproduire dans ce secteur.

Habitat, comportement, utilisation de l'espace

L'apron occupe des rivières entre 30 et 700 m d'altitude possédant un fond mixte de galets et graviers avec des blocs épars, et présentant une alternance de zones de courants et de zones plus profondes.

Selon la classification de HUET, l'apron se situerait majoritairement à l'interface de la zone à ombre et de la zone à barbeau. D'après la biotypologie de Verneaux son preferendum écologique se situerait en B6-B7 avec une amplitude typologique qui pourrait aller de B4 à B7.

L'apron se situe dans des zones de rivière moins courantes que les zones de vie de la truite fario mais abritant l'Ombre commun ou des cyprinidés d'eaux vives comme les blageons, chevaines, spirlins, goujons, hotus...

En ce qui concerne le régime thermique des eaux, on trouve des situations assez diversifiées avec des cours d'eau pouvant présenter des températures estivales importantes avoisinant les 28°C comme sur l'Ardèche. À l'inverse, la Loue présentera des températures moins froides en hiver mais également moins élevées en période estivale où les températures maximales enregistrées dépasseront que rarement les 25°C.

La gamme des modules annuels sur les zones où l'espèce est présente varie de 6 m³/s à 60 m³/s. Les étiages peuvent y être très sévères : < à 1 m³/s pour le Buëch ou la Beaume et les débits de crue très élevés : 2 900 m³/s pour la Durance à Cadarache 1994, ou encore 1 600 m³/s sur la Beaume en 2004, crue centennale estimée à 8 000 m³/s sur l'Ardèche.

L'apron est une espèce qui apparaît moins sensible à la qualité des eaux qu'à la qualité de son habitat. Toutefois, un indice de polluo-sensibilité de 3,5 (gamme 3-8), juste après l'ombre et le chabot, est assigné à l'apron par Verneaux (1981).

L'apron est un poisson typiquement benthique, nocturne, avec un comportement territorial marqué.

Trois types de déplacements se distinguent (d'après BOUTITIE, 1984 et PENEL, 2001) :

- la nage lente, à l'aide des nageoires pectorales est utilisée en pleine eau sur des courtes distances ou très près du fond, par à-coups (approche d'une proie) ;
- la nage rapide, avec la nageoire caudale, est utilisée pour la fuite ;
- la nage à reculons, produite par mouvement inverse des nageoires pectorales. Ce type de déplacement s'observe après la capture d'une proie ou lorsque l'apron rentre sous un abri.

Sa capacité de nage est considérée comme faible, il a besoin de zones de repos lors de ses déplacements et ne peut franchir des obstacles, une « marche » de 5 cm ou une chute d'eau supérieure à 15 cm peuvent être rédhibitoires. C'est pourquoi les passes à poissons aménagées pour l'apron présentent une rugosité de fond, des vitesses limitées et des zones de repos et sont donc réputées franchissables par tous les poissons.

Si un certain nombre d'aprons est sédentaire, une fraction non négligeable d'individus se déplace sur des distances pouvant atteindre plusieurs km (Labonne et Gaudin, 2006), ainsi la connectivité des milieux apparaît comme un paramètre essentiel conditionnant la viabilité des populations d'apron du Rhône.

Abondance - dynamique de populations

Les populations d'aprons présentent naturellement une densité peu élevée et un recrutement annuel

qui peut être très variable. Entre 2002 et 2004 ont eu lieu des recensements exhaustifs sur la Beaume au printemps et à l'automne sur un linéaire de 13 km. Les effectifs sont passés d'environ 1 500 individus au printemps 2002 à moins de 100 individus à l'automne 2004.

Sur ce cours d'eau la densité des aprons peut chuter à moins de 10 individus par hectare. (Danancher, 2005).

Structuration de la diversité génétique de l'apron

Cinq populations sont identifiées (clusters génétiques) : la Durance, le Verdon, l'Ardèche et la Beaume, la Loue et le Doubs suisse. L'importance de ces clusters sur un territoire relativement restreint indique une forte différenciation génétique à l'échelle du bassin du Rhône. Cela nous indique que les flux génétiques entre populations auraient donc très limités au cours du temps et/ou que leur interruption au cours du XX^{e} siècle aurait engendré une forte différenciation (c'est le cas entre la Durance et le Verdon par exemple). Notons que la population de la Drôme, aujourd'hui éteinte, en constituait une sixième. Chaque population présente donc une démographie indépendante. Cette analyse permet ainsi de dessiner les limites de six Unités de Gestion (UG) (*Management Unit;* Moritz 1994).

La structuration de la diversité de l'ADN mitochondrial signe une histoire évolutive récente partagée par l'ensemble des populations d'apron échantillonnées, au moins à l'échelle de l'Holocène.

Néanmoins, on observe une différence très marquée concernant le nombre d'allèles et les fréquences alléliques entre la Durance (19 allèles différents) et les autres populations d'apron situées plus au Nord du Bassin du Rhône (l'Ardèche : 4 allèles ; la Drôme : 2 allèles ; la Loue : 3 allèles ; le Doubs : 2 allèles). Cela suggère une expansion de l'aire de répartition depuis un refuge se situant dans le Sud du Bassin du Rhône à la fin du dernier maximum glaciaire (il y a environ 16 000 ans).

Ces éléments permettent de considérer les six Unités de Gestion comme appartenant à une seule et unique Unité Evolutive Significative (UES) (*Evolutionnary Significant Unit*) sensu Moritz (1994).

Des analyses ont permis de caractériser encore plus finement la variation génétique adaptive de l'apron permettant de regrouper les populations étudiées en trois Unités Adaptatives Significatives (UAS) (*Adaptative Significant Units*; Funk *et al.* 2012) :

- l'UAS 1 regroupe les populations d'apron de la Durance, du Verdon et de la Drôme (cluster bleu) ;
- l'UAS 2 regroupe les populations de la Beaume et de l'Ardèche (cluster rose) ;
- l'UAS 3 regroupe les populations de la Loue et du Doubs (cluster violet).

Au sein de chaque UAS, les populations d'apron ont une histoire commune, fruit d'adaptations à des conditions environnementales spécifiques.

Les indices de diversité génétique et l'effectif efficace pour les six unités de gestion de l'apron sont reportés dans le tableau 8. L'UG qui présente les indices de diversité génétique les plus forts regroupe les populations de la Durance (DUR), que ce soit pour l'ADNmt ou les 50 microsatellites neutres.

> ➡ Ces résultats soulignent encore le potentiel adaptatif de la Durance, qui est vraisemblablement supérieur à celui des autres populations du Bassin du Rhône.

Pour l'ADNmt, ce sont les populations du Verdon (VER) qui présentent les indices de diversité les plus faibles. L'UG que constitue le Doubs suisse (DOU) présente des indices de diversité de l'ADNmt assez faibles et dont les valeurs sont comparables à celles observées dans la population éteinte de la Drôme (DRO).

En ce qui concerne les microsatellites neutres, l'UG de la Durance présente les plus fortes richesses alléliques (Ar) et en allèles privés (Ap) suivie par l'UG du Bassin de l'Ardèche qui présente une richesse en allèles privés similaire à celle de la Durance.

À l'opposé, le Doubs suisse présente les indices Ar et Ap les plus faibles, associés à un effectif efficace (Ne) très faible (21 individus théoriques) et proche, comparativement aux autres UGs, à celui déterminé pour la population éteinte de la Drôme (six individus théoriques) et 20 fois inférieur à celui de l'UG de la Loue.

Globalement, le Doubs suisse apparaît donc comme une des populations d'apron présentant des diversités génétiques les plus faibles. Associés à un effectif efficace très faible, ces éléments vont dans le sens d'une très forte fragilisation démographique de cette population. (DUBUT *et al.* 2016).

	ADNmt				Microsatellites			
	H	Hr	θπ	θk	He	Ar	Ap	Ne
DUR	0,76	6,52	3,57	6,48	0,49	3,18	0,353	2 290
VER	0,00	1,00	0,00	0,00	0,44	2,33	0,155	440
DRO	0,15	2,00	0,15	0,38	0,52	2,52	0,203	6
ARD	0,62	3,26	0,79	0,58	0,43	2,71	0,352	200
LOU	0,51	2,39	1,94	0,49	0,47	2,30	0,154	460
DOU	0,14	1,93	0,43	0,37	0,47	2,04	0,115	21

Tableau 1. *Indices de diversité génétique au sein des Unités de Gestion de l'apron*

Principales menaces

La dégradation des habitats de l'apron par :

▶ Perte de la dynamique fluviale

Elle est engendrée par une baisse des débits solide et liquide dans le cours d'eau, causée par :

- les prélèvements d'eau croissants sur certains secteurs fortement anthropisés pour l'hydro-électricité, l'agriculture, les usages domestiques, le tourisme, etc. ;
- le blocage des matériaux grossiers et fins dans les retenues des barrages.

Le blocage d'une partie des matériaux fins dans les retenues de barrages conduit à leur comblement progressif et donc l'homogénéisation des habitats.

Les retenues sont susceptibles de constituer des barrières physiques au déplacement des aprons.

Il existe un risque de pollution « mécanique » qui pourrait menacer l'apron et détériorer ses habitats par colmatage lors de la vidange des grands barrages.

▶ Travaux dans le lit du cours d'eau

Des extractions, des reprofilages ou des curages parfois excessifs de matériaux alluvionnaires déposés par les crues dans le lit de certains cours d'eau abritant l'apron ont été massivement pratiqués dans le passé et peuvent l'être aujourd'hui pour des motifs de protection contre les crues.

Les curages conduisent à l'approfondissement et à l'homogénéisation du profil en long, avec suppression des successions fosses-radiers (frayères). L'impact potentiel sur une population peut donc être important selon la proportion de frayères détruites. Par ailleurs, l'impact de la mise en suspension de sédiments fins susceptibles de causer une asphyxie ou des lésions des branchies est possible.

▶ Piétinement résultant d'activités aquatiques

L'impact des activités aquatiques est une thématique concernant de nombreux secteurs (Verdon, Ardèche, Drôme) qui doivent faire face à une augmentation importante de pratiques aquatiques récréatives telle que la randonnée aquatique pouvant être impactantes comme l'a démontré l'étude menée par le PNR du Verdon. Cette étude a en effet mis en évidence un impact visible et rapide à l'échelle de l'habitat, ainsi qu'un impact avéré sur l'ensemble des invertébrés aquatiques.

Le cloisonnement des cours d'eau

La fragmentation de l'habitat par des barrages a isolé des groupes au sein de la population initiale, autrefois capables d'échanger des individus qui participaient au maintien de la diversité génétique de la population. L'impact du cloisonnement sur la diversité génétique des aprons du Verdon ou encore de l'Ardèche a bien été mis en évidence. (DUBUT, suivis génétiques, PNA 2012-2016)

Les échanges sont réduits à la migration vers l'aval d'une partie des individus lors des crues, tandis que les possibilités de migration vers l'amont sont souvent inexistantes. Les groupes de l'amont se trouvent plus menacés par cet appauvrissement génétique, qui les rend plus vulnérables et moins adaptables face à des modifications de leur environnement.

Par ailleurs, les ouvrages peuvent empêcher les déplacements de l'espèce à des périodes sensibles notamment lors de la période de reproduction, mais aussi lors de migration estivale vers l'amont pour fuir des conditions de qualité des eaux qui se dégradent avec l'augmentation de température.

De manière plus générale, les seuils et barrages entrainent des modifications importantes sur le milieu en créant des zones de retenues inadaptées à l'apron où la qualité des eaux et des habitats peut être très altérée.

Variations de la quantité et de la qualité des eaux

Les cours d'eau étant soumis à des régimes d'éclusées présenteraient des menaces supplémentaires liées à la variation de débit et au marnage en résultant. Les zones de marnage constituent un risque potentiel pour les juvéniles notamment qui resteraient piégés suite à une baisse rapide des eaux.

Les variations de débit peuvent également s'accompagner d'une variation importante de la température, augmenter les contraintes hydrauliques et donc augmenter le coût métabolique pour l'apron pouvant compromettre le succès reproducteur.

La pression sur la ressource en eau ne faiblit pas et les prélèvements sont maximaux en période d'étiage, là où le cours d'eau est le plus vulnérable. De plus, ce phénomène aurait tendance à s'accentuer avec le réchauffement climatique. La fréquence des assecs sur la Drôme aval apparaît en augmentation ces 10 dernières années.

Les trop faibles débits provoquent une élévation des températures extrêmes estivales qui peuvent se conjuguer avec des problèmes de qualité d'eau et les aggraver. C'est souvent le cas dans les zones touristiques comme l'Ardèche.

L'introduction d'espèces invasives

Certaines espèces par leur comportement, leur mode de vie ou potentiellement la transmission de maladies, sont susceptibles d'impacter significativement les populations d'aprons. Parmi elles, sont citées le gobie à tâches noires qui suscite le plus d'inquiétude, le silure, ou encore l'écrevisse signal.

Absence ou insuffisance de connaissance et de prise en compte des populations d'apron et de sa biologie

L'insuffisance de connaissance sur la présence de populations d'apron et sa biologie peut entraîner l'absence ou l'inadéquation des mesures de gestion visant la conservation de l'espèce.

Les connaissances sur les déplacements de l'espèce sont à ce jour très partielles. Il en est de même sur l'utilisation de l'habitat par les alevins d'aprons ainsi que sur la reproduction de l'espèce sur certains cours d'eau comme la Durance.

Statuts de conservation et de protection

Statuts de conservation

L'apron du Rhône est inscrit depuis 1990 sur la liste rouge mondiale des espèces menacées dressée par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN),

En 1996, son statut est passé d'espèce en danger, à espèce en danger critique d'extinction, statut qui a été renouvelé en 2008.

En 2009, la liste rouge nationale des poissons d'eau douce de France métropolitaine a été dressée conjointement par l'UICN et le Muséum National d'Histoire Naturelle. L'apron du Rhône apparaissait comme l'une des 4 espèces du territoire gravement menacées d'extinction.

En 2014, la liste rouge des espèces de poissons menacées en Franche-Comté a classé l'apron en danger critique d'extinction.

En 2019, la liste rouge nationale a été révisée. Le statut de l'apron a été modifié le faisant passer d'espèce en danger critique d'extinction CR, à espèce en Danger d'extinction EN, ce changement de catégorie est la conséquence de l'augmentation de son aire de répartition.

Toutefois, ce changement de catégorie est à prendre avec précaution car à ce jour la tendance d'évolution demeure inconnue. L'augmentation de son aire de répartition est peut-être plus due à une amélioration de l'effort de prospection qu'à un réel impact des mesures de conservation/restauration entreprises. L'ensemble des actions menées ces dernières années ont amené à améliorer les connaissances sur sa répartition (prospections, détection par l'ADN environnemental) et sur certains secteurs à étendre les populations notamment avec les réintroductions pilotes sur la Drôme, mais sans certitude de viabilité à court terme et souvent avec des effectifs observés très réduits. Ce changement de catégorie est donc considéré comme « changements non véritables » car lié à l'amélioration des connaissances.

Statuts de protection

Au niveau international

> Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Conseil du 19 septembre 1979.

L'apron est inscrit à l'annexe II et est donc strictement protégé.

Au niveau européen

> Directive « habitats-faune-flore » n°92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvage, Conseil du 21 mai 1992.

L'apron fait partie des espèces d'intérêt communautaire qui d'après la directive « nécessite la désignation de zones spéciales de conservation » (annexe II), et « nécessite une protection stricte » (annexe IV).

Au niveau national

> Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.

L'apron du Rhône (*Zingel asper*) appartient à la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national. En conséquence de quoi sont interdits : la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral.

> Arrêté du 9 juillet 1999 (en vigueur depuis le 28 août 1999, version consolidée au 30 mai 2009) fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.

L'apron du Rhône (*Zingel asper*) appartient à la liste des espèces de vertébrés protégés au titre de l'article L 411.1 du code de l'Environnement. Des dérogations peuvent toutefois être autorisées en application de l'article L411.2 – 4° du code de l'environnement dans le cas d'un intérêt public majeur y compris de nature sociale ou économique, et ce à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Cependant, l 'apron appartenant à la liste des espèces menacées d'extinction en France en raison de la faiblesse, observée ou prévisible, de ses effectifs et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département, les dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 sont délivrées par le ministre chargé de la protection de la nature, pour les opérations suivantes : prélèvement, capture, destruction, transport en vue d'une réintroduction dans le milieu naturel, destruction, altération ou dégradation du milieu particulier de l'espèce (R 411-8 du code de l'environnement).

Ainsi au regard de la réglementation française sur les espèces protégées

L'apron est une espèce pour laquelle l'instruction des dérogations est du ressort du Ministre de la Transition écologique et solidaire,

MAIS, au vu des interdictions énumérées par l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire national, seuls sont en fait interdits :

- en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs,

- la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction désignés par arrêté préfectoral.

Au regard de la réglementation française sur la pêche (art. L436-9 du Code de l'Environnement), l'autorité administrative chargée de la pêche en eau douce (à savoir la DDT) peut autoriser en tout temps la capture, le transport ou la vente de poissons, à des fins sanitaires, scientifiques et écologiques, notamment pour en permettre le sauvetage, le dénombrement, la reproduction, favoriser le repeuplement et remédier aux déséquilibres biologiques.

- au regard de la législation nationale, son transport et son relâcher ne nécessitent qu'une autorisation « pêche » au titre de l'article L436-9 du Code de l'Environnement, instruite par la DDT chargée de la pêche en eau douce ;
- la transposition en droit français des obligations internationales et européennes reste très incomplète pour cette espèce (contrairement, notamment, à l'Esturgeon d'Europe).

Rampe à macrorugosités sur la Loue à Lombard ©CEN RA

Participants des journées du PNA 2012-2016 ©CEN RA

Synthèse

Globalement, l'ensemble des actions a été mené à bien et a contribué à :

- Une meilleure connaissance de la répartition de l'espèce : en 2012, le linéaire connu était estimé à 240 km. En 2017, celui-ci était d'environ 365 km. Cette augmentation s'explique en partie par une amélioration des connaissances et plus à la marge par de la recolonisation essentiellement sur le bassin de l'Ardèche.

- Une meilleure connaissance de l'espèce et des impacts potentiels des usages anthropiques :

  - caractérisation génétique de l'ensemble des populations du bassin et à une échelle fine avec les études sur l'impact du cloisonnement sur la Loue et le bassin de l'Ardèche venant compléter celle existante sur le BV de la Durance ;
  - le régime alimentaire de l'espèce est désormais bien connu et ce sur les secteurs Loue, Beaume et le BV de la Durance nous apportant des informations précieuses sur son comportement alimentaire et la ressource trophique de chaque cours d'eau.

- L'acquisition de premières données d'observations d'aprons à un stade juvénile sur l'Ardèche.

- L'amélioration des connaissances sur la caractérisation des frayères sur le BV de l'Ardèche mais également des premiers éléments sur la Loue.

- Le suivi biologique de la passe à poissons de Quingey sur la Loue nous a permis d'acquérir les premiers éléments de connaissance sur le déplacement de l'apron au fil des saisons.

- L'élevage et la reproduction artificielle de l'espèce sont parfaitement maîtrisés. Amélioration importante des connaissances sur l'influence de la température sur le succès reproducteur avec un taux d'éclosion qui est passé de 10 % en 2012 à 80 %.

- L'impact du piétinement des activités touristiques aquatiques sur la ressource trophique de l'espèce est mieux appréhendé et démontré avec l'étude menée sur le Verdon.

- La poursuite du décloisonnement des habitats permettant d'optimiser les chances de survie par un meilleur brassage génétique : équipement de six seuils en passes à poissons adaptées à l'apron et des projets pour 8 autres seuils.

- La poursuite des opérations pilotes de réintroduction sur la Drôme et l'adoption d'une stratégie visant l'installation d'une population viable et pérenne maintenant que le suivi génétique a mis en évidence une reproduction effective et a apporté des éléments de connaissance sur le déplacement des aprons réintroduits.

- La production de documents de référence à disposition des services administratifs et techniques du bassin : synthèse réglementaire, note d'informations spécifiques à chaque territoire, synthèse sur l'état des lieux de la prise en compte de l'espèce dans les documents de planification et gestion.

- Des habitats conservés et améliorés avec notamment le relèvement du débit ayant probablement permis de détecter à nouveau l'apron sur le Chassezac.

- Une meilleure connaissance de l'espèce auprès du grand public grâce à la mobilisation des partenaires et des outils déployés : réalisation du documentaire : "Apron, l'incroyable aventure d'un poisson sentinelle", plaquettes, expositions, mallettes pédagogiques, aquariums mobiles, exposition à la Citadelle de Besançon, espace apron de la gare des Ramières...

- Un réseau apron dynamique et les bases d'une coopération franco-suisse posée.

- La création de bases de données pour centraliser, traiter et gérer les données thermiques et les données de suivi des populations d'apron pour les restituer aux acteurs du bassin.

Tableaux synthétiques de réalisation et bilan des actions du plan 2012-2016

	VOLET ÉTUDES	Priorité	Niveau de réalisation	Atteintes des objectifs
I - Améliorer les connaissances sur l'espèce et étudier les impacts potentiels des usages anthropiques				
Observatoire Apron : surveiller les populations connues et leur environnement, recherche et suivi de leur extension				
1	Suivi des paramètres environnementaux	1		
2	Suivi des populations d'aprons			
	A : Le suivi des populations de l'Observatoire	1		
	B : Suivi et retour d'expérience des opérations pilotes de réintroductions sur la Drôme	1		
	C : Suivis biologiques consécutifs aux opérations de décloisonnement	2		
	D : Suivis de populations d'Aprons sur le secteur de la Durance	1		
3	Recherche et délimitation des populations d'apron			
	A : Étude de faisabilité de la détection de l'apron par l'ADN Environnemental	1		
	B : Prospections par plongée subaquatique	2		
	C : Prospections à la lampe et à l'électricité	2		
Mieux appréhender le fonctionnement des différentes populations pour mieux aborder les causes du déclin				
4	Étude de la dynamique des populations	1		
5	Recherche et caractérisation des frayères	2		
6	Mieux appréhender les stades juvéniles	2		
7	Études génétiques	1		
8	Régime alimentaire et utilisation des habitats	1		
Étudier les impacts potentiels des activités touristiques aquatiques				
9	Étude des impacts potentiels des activités touristiques aquatiques (mise au point de protocoles et tests)			
	A : Beaume	2		
	B : Verdon	1		
	C : Loue	2		
	D : Drôme	2		
Améliorer la prise en compte de la conservation de l'apron dans l'orientation des choix de gestion des aménagements hydroélectriques				
10	Synthèse des connaissances sur les variations de débit par éclusées, lâchers et mises en transparence d'ouvrages			
	A - Verdon : synthèse des données existantes sur l'effet des éclusées	1		
	B - Durance : évaluation et analyse de la gestion des aménagements hydroélectriques (débit solide et liquide) au regard des données du suivi des populations d'aprons	1		
	C : Amélioration des connaissances sur l'impact des grands ouvrages hydroélectriques sur le Chassezac	2		
11	Tests et retours d'expérience des lâchers de décolmatage menées sur la Durance	1		
Poursuivre l'amélioration des connaissances sur le maintien et la reproduction d'aprons en captivité				
12	Poursuite des tests de reproduction artificielle	1		
Mieux connaître les interrelations avec mes espèces autochtones et introduites				
13	Étude sur les interrelations avec d'autres espèces	3		
Évaluer l'impact potentiel des micropolluants sur l'espèce				
14	Étude d'écotoxicologie génétique	2		
Évaluation finale des actions du volet d'amélioration des connaissances				
15	Synthétiser et évaluer la mise en œuvre des actions et les connaissances acquises	3		

	VOLET GESTION-PROTECTION	Priorité	Niveau de réalisation	Atteintes des objectifs
II - Permettre l'accroissement des populations et le brassage génétique				
Équipements d'ouvrages en passes à poissons adaptées à l'apron ou rétablissement des écoulements naturels par arasement				
16	Amélioration de la continuité Secteur Durance			
	A : Réalisation d'une passe à aprons sur le seuil de Salignac	1		
	B : Réflexion sur la franchissabilité du seuil de la Brillanne	1		
17	Amélioration de la continuité Secteur Ardèche			
	A : Équipement du seuil du Mas-neuf	1		
	B : Équipement du seuil de Sous-Roche	1		
	C : Traitement du seuil des Brasseries à Ruoms	1		
	D : Étude du devenir et traitement du seuil de Rosières sur la Beaume	1		
18	Amélioration de la continuité Secteur Loue			
	A : Équipement du barrage de Chenecey-Buillon	1		
	B : Équipement du barrage de Bellerive	1		
	C : Équipement du barrage de Chay	1		
	D : Arasement partiel ou total du barrage de Rennes-sur-Loue	1		
	E : Équipement du barrage de Port-Lesney	2		
19	Amélioration de la continuité Secteur Drôme			
	A : Équipement du seuil du "SMARD"	1		
	B : Radier de pont D164	2		
	C : Radier de pont D125	2		
	D : N7	2		
S'assurer de la bonne prise en compte des passes à poissons adaptées à l'apron				
20	Assistance technique à la réalisation des ouvrages adaptés à l'apron	1		
Augmenter les chances de survie de l'espèce par réintroduction ou renforcement				
21	Réintroduction et/ou renforcement sur la base du retour d'expérience des opérations expérimentales (Life II)			
	A : Réintroduction d'aprons	3		
	B : Renforcement de populations	3		
III - S'assurer de la bonne prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques, documents de planification et outils juridiques				
22	Veille des services de l'État pour s'assurer de la bonne prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques	1		
23	Protection et gestion des sites de présence de l'apron	1		
24	Prise en compte de l'espèce dans les études d'impact ou d'incidence	1		
IV - Conserver ou restaurer les habitats favorables à l'espèce				
25	Définir et restaurer les conditions de milieu favorable pour le retour de l'apron sur le Chassezac	2		
26	Améliorer les conditions de milieu sur la Buëch pour la population en place	2		
27	Information et promotion du rétablissement du transit sédimentaire sur les cours d'eau déficitaires	3		

	VOLET COMMUNICATION	Priorité	Niveau de réalisation	Atteintes des objectifs
V - Communiquer, informer et sensibliser un large public				
Sensibliser le grand public et les scolaires				
28	**Création et/ou mise à jour des supports de communication**			
	A : Réutilisation des supports existants dont le site internet	1		
	B : Réalisation d'un documentaire sur l'apron	2		
	C : Création d'aquariums portatifs	1		
	D : Amélioration de la malette pédagogique (ou autres outils)	1		
	E : Réalisation de panneaux de sensiblisation et autres supports sur les sites sensibles	2		
29	**Animations scolaires, journées évènementielles**	1		
30	**Aménagement du fluvarium de la gare de Ramières**	1		
31	**Exposition d'apron du Rhône vivant**	1		
Sensibiliser les élus, usagers et gestionnaire des cours d'eau				
32	**Informer et sensibliser les usagers de l'eau et gestionnaire des cours d'eau**	1		
VI - Coordonner les actions, relayer les informations et favoriser la coopération				
Mise en réseau des acteurs, coopération, cohérence des actions, transfert de savoir-faire				
33	**Animation d'un réseau de coopération nationale et internationale**			
	A : Fédérer les partenaires	1		
	B : Coopération franco-suisse	1		
34	**Transfert de savoir-faire**			
	A : L'assistance technique pour la conception de passes à poissons adaptées à l'apron	1		
	B : La reproduction artificielle de l'apron	2		
	C : La sensibilisation des scolaires et du grand public	1		
35	**Gestion des données et diffusion des résultats**	1		
Coordination du plan national d'actions				
36	**Gestion et animation globale du programme**	1		

Légende

- Action réalisée
- Difficulté blocage
- Décalage calendrier
- Action abandonnée ou non réalisée
- Poursuite de l'action en 2017

Objectif(s) atteint(s)

Objectif(s) atteint(s) pour partie

Objectif(s) ou résultats mitigés

Objectif(s) non atteint(s)

Interrogation sur la pertinence ou faisabilité

Le bilan et l'évaluation du plan national d'actions 2012-2016 a été validé en 2018 et est disponible sur le site dédié à l'espèce : http://www.aprondurhone.fr/

Séminaire

Plus de 70 personnes étaient présentes les 7 et 8 novembre 2017 à Biovallée-Le Campus à Eurre dans la Drôme, pour la restitution du plan national d'actions en faveur de l'apron du Rhône.

La première journée a été consacrée au bilan du plan national d'actions et la seconde journée, a permis aux participants de passer au crible les résultats des recherches et travaux réalisés et dégager des pistes pour le prochain Plan national d'actions.

Pour cela, un travail convivial a été organisé sous la forme de 5 ateliers où les participants ont été amenés à formuler des pistes de travail pour le prochain PNA en répondant à plusieurs questions :

- Quelles sont les études nécessaires pour une gestion de cours d'eau favorable à l'apron ?
- Qu'avons-nous besoin de savoir de plus sur l'apron ?
- Comment passer à la vitesse supérieure pour sauver l'apron ?
- Comment mieux répondre à l'avenir aux besoins des acteurs du réseau apron ?
- Comment mieux communiquer sur l'apron ?
- Quelle sensibilisation pour quel public ?

Ces deux journées ont donné lieu à la rédaction d'actes reprenant les éléments de bilan et une synthèse des pistes de travail dégagés par les participants pour le futur PNA :

- http ://www.aprondurhone.fr/images/Actes_Apron.pdf

ÉTAT DES LIEUX PAR SECTEUR DE PRÉSENCE DE L'APRON

Gorges de l'Ardèche ©CEN RA

Secteur Doubs-Loue

Répartition

L'apron est supposé présent sur la Loue sur un secteur d'environ 48 km s'étendant de l'amont vers l'aval, de Buillon à Chissey où il y a eu des observations pour la première fois en 2018 (A.Cuinet), soit 3 km plus en aval que la limite de répartition jusqu'alors connue.

Le suivi annuel est effectué par l'AFB sur 4 stations à minima.

Concernant le Doubs, les données proviennent du suivi effectué par l'OFEV et réalisé par Aquarius annuellement depuis le début des années 2000 puis du centre nature Les Cerlatez à l'occasion de 2 stages (2009 et 2012). Si on synthétise les données de l'OFEV et du Centre nature Les Cerlatez sur ce secteur ces dernières années, l'observation d'apron la plus en amont a été faite au niveau de Lobchez (amont Soubey) en 2012 (BONNAIRE F.) et la plus aval au niveau de Bellefontaine par Aquarius en 2015. Ce linéaire représente une vingtaine de km sur le Doubs suisse. Notons l'extrême faiblesse de la population, en 2016, lors du monitoring Aquarius en plongée (9 stations) et à la lampe (8 stations), l'apron a pu être observé lors de 1 des 19 prospections réparties sur 17 stations. Seuls 2 aprons ont pu être observés. En 2017, le résultat a été similaire. En 2018, 1 seul apron a été observé au niveau de Tariche à l'occasion des 27 prospections effectuées de Goumois à Bellefontaine.

En 2017, le CEN RA en collaboration avec l'AFB ont mis en œuvre une étude de détection de l'apron par l'ADNe sur le Doubs franco-suisse et Suisse, soit à l'amont de l'aire de répartition connue, permettant de couvrir un linéaire d'environ 18 km sur un secteur allant de Soubey en Suisse à Goumois en France. Sur les 8 stations, 3 se sont révélées positives à la surprise générale bien que le signal soit très faible. Les prospections conjointes menées en 2018 n'ont pas permis l'observation d'individus, toutefois de nouvelles recherches vont être programmées.

Tendances évolutives

Les données existantes proviennent pour l'essentiel des stations de l'observatoire sur la Loue, qui rappelons le indique une absence-présence et donne une indication sur le succès reproducteur par l'observation de juvéniles. Les résultats du suivi sur la Loue nous indiquent une présence de l'espèce sur l'ensemble des stations, et un nombre d'individus qui semblerait constant sur la période du PNA mais moins important que les années antérieures (2009-2011), cela est évidemment à prendre avec une extrême précaution car la méthode de comptage comporte de nombreux biais et ne calcule pas une densité.

La population sur le Doubs est dans un état critique de conservation et les analyses génétiques effectuées indiquent clairement que les aprons du Doubs sont dans une situation très proche de celle observée au sein de la population de la Drôme juste avant son extinction. (DUBUT, 2016)

Cours d'eau	Linéaire de présence supposée en 2010	Linéaire de présence supposée en 2018	Linéaire de présence potentielle	Tendance	Remarques
Loue	45	48	?	?	L'augmentation de linéaire n'est pas significative.
Doubs			+/- 30 km	↘	Les effectifs d'aprons observés sur le Doubs suisse sont extrêmement faibles, de l'ordre de quelques individus.

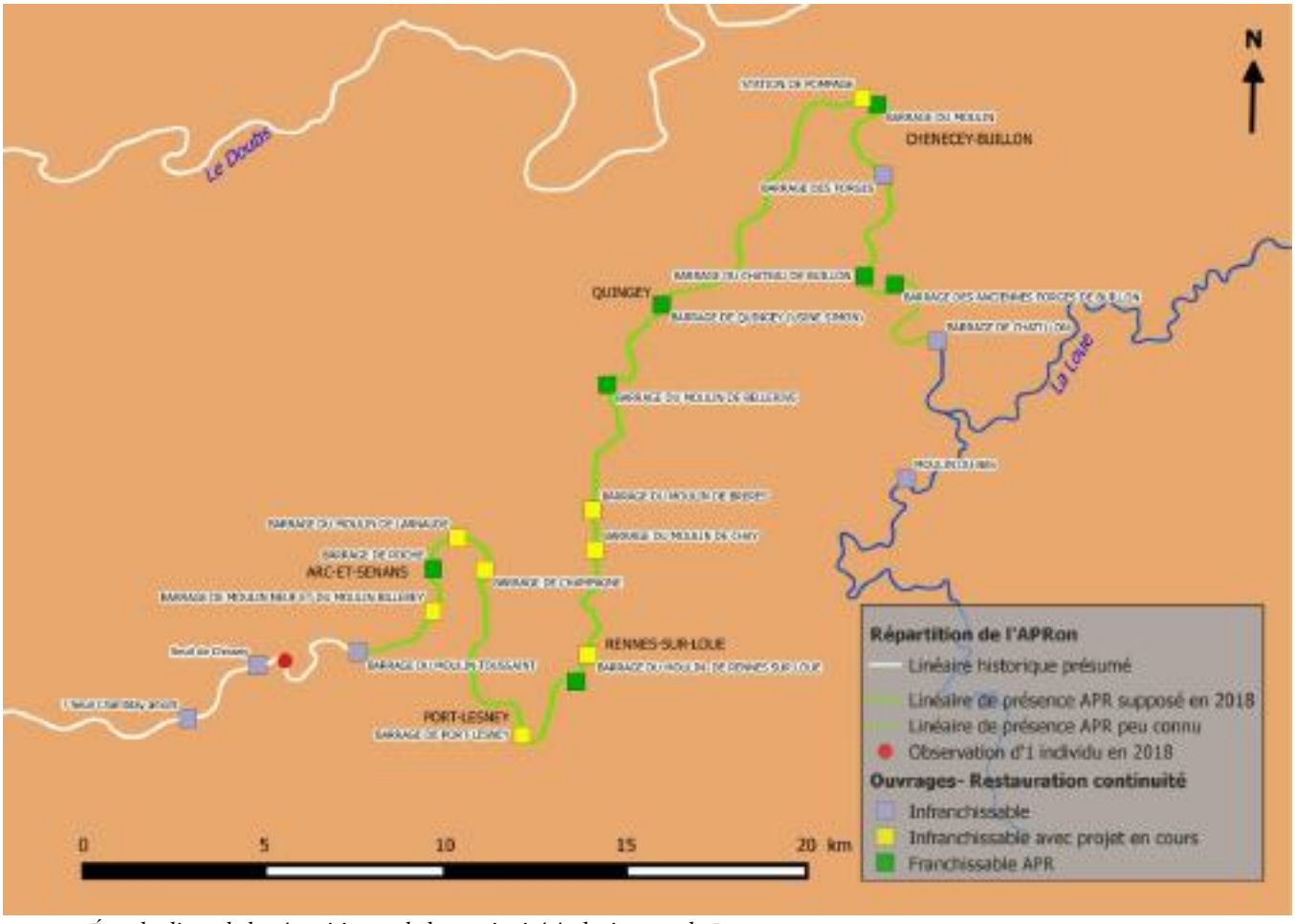

Carte 1. *État des lieux de la répartition et de la continuité écologique sur la Loue*

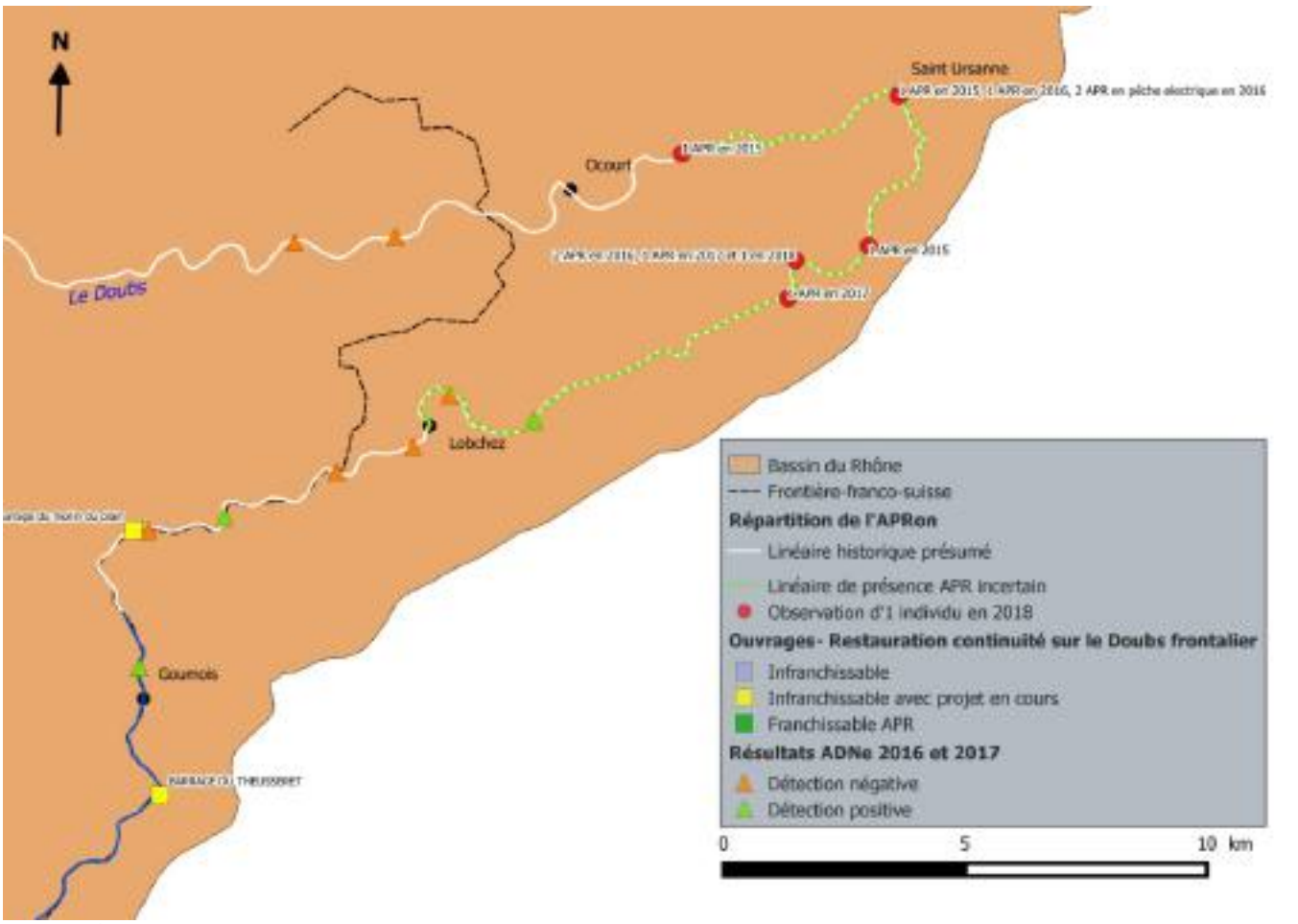

Carte 2. *État des lieux de la répartition et de la continuité écologique sur le Doubs*

Nom du cours d'eau	Nom ouvrage	Code ROE	Code tronçon liste 2	Code tronçon liste 1	Franchissabilité APR	Type PAP	Année réalisation	Projet	Date prévisionnelle travaux
Le Doubs	Barrage du Theusseret	ROE7439	L2_53	x	non			Projet effacement	?
Le Doubs	Barrage du moulin du Plain	ROE7466	x	x	non			Projet effacement	?
La Loue	Barrage de Buillon	ROE 6614	L2_63	L1_1137	oui	Rampe à macrorugosités en contournement	2010		
La Loue	Barrage des Forges de Chenecey	ROE 6622	L2_63	L1_1137	non	Passe à bassins successifs	2005		
La Loue	Barrage de Chenecey-Buillon_Station de pompage	ROE6628	L2_63	L1_1137	non			Projet rampe macroplots en cours dimensionnée APR	2020
La Loue	Barrage de Quingey	ROE 6642	L2_63	L1_1137	oui	Rampe à macrorugosités en contournement	2010		
La Loue	Barrage de Bellerive	ROE6645	L2_63	L1_1137	oui	Rampe à macrorugosités	2016		
la loue	Barrage de Brères	ROE6648	L2_63	L1_1137	non			Etude AVP portée par SMHDHL et CCVA	?
La Loue	Barrage du moulin de Chay	ROE6651	L2_63	L1_1137	non			Etude AVP portée par SMHDHL et CCVA	?
La Loue	Barrage de Rennes-sur-Loue (Perrot))	ROE6658 et ROE6681	L2_63	L1_1137	non			Etude AVP portée par SMHDHL et CCVA	?
La Loue	Barrage de Port-Lesney	ROE6659	L2_63	L1_1137	non			Etude AVP portée par SMHDHL et CCVA	?
La Loue	Barrage Mercier (Champagne)	ROE6663	L2_63	L1_1137	partielle			Etude AVP portée par SMHDHL et CCVA	?
La Loue	Barrage du moulin Lamaude	ROE6664	L2_63	L1_1137	non			Projet rampe macroplots en cours dimensionnée APR	2020
La Loue	Barrage de Roche	ROE6666	L2_63	L1_1137	oui	Rampe à macrorugosités en contournement	2014		
La Loue	Barrage du moulin Neuf	ROE6667	L2_63	L1_1137	partielle			Projet aménagement rustique en cours d'étude	?
La Loue	Barrage du moulin Toussaint	ROE6668	L2_63	x	partielle				
la Loue	Seuil de Chissey	ROE15610	x	x	Inconnue				
Le Lison	Barrage du moulin du Bas	ROE6682	L2_64	x	non				

Sur le Doubs frontalier, les barrages du Theusseret et du moulin du Plain font l'objet de projets d'effacement qui suscitent une forte opposition locale.

Sur la Loue, 6 ouvrages font l'objet d'une étude d'avant-projet porté par le Syndicat Mixte Haut-Doubs, Haute-Loue et la Communauté de communes du Val d'Amour. Cet ensemble classé en Liste 2 permettrait le décloisonnement complet sur l'aire de répartition actuellement connue sur la Loue. Toutefois, plusieurs ouvrages auraient dû être équipés durant la durée du PNA Apron I voire effacés, mais là aussi les maitres d'ouvrage sont confrontés à une vive opposition.

Il est à noter que la Loue n'est plus classée Liste 2 après le barrage du moulin Toussaint et ce jusqu'à sa confluence avec le Doubs, pourtant l'observation d'un apron sur Chissey a été effectuée en 2018. Il apparait nécessaire de préciser autant que possible la limite de répartition aval de l'apron.

Principales actions menées

Type d'action	Contenu de l'action	MO	Calendrier de réalisation
ÉTUDE	Étude génétique pour évaluer l'impact des ouvrages sur la diversité et la structure génétique des aprons	CEN-RA/AMU	2014
	Étude sur le régime alimentaire	AMU/Irstea	2014-2016
	Étude génétique sur la population du Doubs	OFEV/AMU	2015
	Recherche et reproduction artificielles de l'apron	Muséum de la Citadelle de Besançon	depuis 2015
	Caractérisation de deux frayères sur la Loue	SMIX Loue/Eaux Continentales	2016
SUIVI	Observation apron : suivi des populations sur la Loue	AFB	Annuel depuis années 2000
	Suivi de la population suisse	OFEV	Annuel depuis années 2000
	Mise au point protocole de recherche par plongée nocturne et mise en œuvre sur la basse vallée du Doubs en amont de St Hippolyte et la vallée de la Lanterne	EPTB SD et FFESSM	2012-2013
	Observatoire apron : suivi de la température	CEN RA/SMIX Loue	Depuis 2007
	Synthèse données apron et environnemental	CEN RA partenariat université Lyon 1	2015
Réglementaire	Suivi de la plainte auprès de la commission permanente de la convention de Berne concernant le Doubs et la Loue	DREAL	Depuis 2011
Sensibilisation/ communication	Expositions d'aprons, animations et sensiblisation, fourniture d'aprons dans le cadre des opérations de réintroduction et autres sites d'exposition	Muséum de la Citadelle de Besançon	Depuis 2005
	Animations et journées évenementielles	SMIX Loue, Muséum de la Citadelle de Besançon	
	Création d'aquariums portatifs	Muséum de la Citadelle de Besançon	2012
	Communication dans le cadre du Life apron II, du PNA1 : mise à disposition panneaux, bornes, documentaire, malette...	CEN RA	

Prise en compte de l'espèce dans les documents cadre des politiques publiques

Documents	Structure porteuse	Date de réalisation/ validité	Commentaire/ avancement en 2019	Prise en compte de l'apron du Rhône
SGE Haut Doubs/ Haute Loue	Syndicat mixte Haut Doubs Haute Loue SMHDHL depuis 2019	2013	SMHDHL regroupe les anciens Syndicat mixte de la Loue et Syndicat des milieux aquatiques du Haut Doubs, le SMHDHL a vocation à devenir EPAGE	Oui
Contrat de territoire Haut Doubs/ Haute Loue	SMHDHL (EPTB Saône & Doubs jusqu'en2018)	2014-2017		Oui
Contrat de rivière vallée du Doubs et territoires associés	EPTB Saône & Doubs	2014-2020	Programme d'actions 2019-2021 en cours	Non
DOCOB Natura 2000 FR4301291 - Vallée de la Loue et du Lison	SMHDHL (SMIX Loue auparavant)	2011		Oui
Projet de PNR transfontalier franco-suisse	Le pays horloger pour la France et l'association pour le PNR du Doubs pour la Suisse	Pays horloger : approbation de la Charte prévue en 2019 et création prévue en 2020 APNRD : Charte approuvée en 2013 : charte 2013-2022	APNRD : programme d'actions 2016-2019 en cours	Oui
Plan d'actions Doubs franco-suisse	Groupe binational pour l'amélioration de la qualité des eaux et des milieux aquatiques	2015		Oui
Plan national suisse pour la rivière Doubs	Office fédéral de l'environnement, OFEV	2015	Élaboré en réponse à la recommandation du Comité permanent de la Convention de Berne	Oui

Depuis de nombreuses années maintenant, les administrations françaises et suisses travaillent conjointement pour une approche transfrontalière sur le Doubs franco-suisse. La gouvernance a été modifiée en 2011, afin de mieux appréhender les problématiques de ce bassin versant.

- La commission mixte, liée à un Accord de 1991, a pour objectifs d'harmoniser les dispositions relatives à la pêche, et d'assurer une protection efficace du poisson.
- Le groupe de travail "gestion des débits" créé en 2011 a pour objectifs d'améliorer la gestion des ouvrages hydroélectriques afin de réduire leurs impacts.
- Le groupe de travail binational pour l'amélioration de la qualité des eaux et des milieux aquatiques, également créé en 2011, traite des autres aspects environnementaux du Doubs, tels que la qualité de l'eau, la protection des espèces, la morphologie. Le secrétariat technique du groupe est assuré par l'EPTB Saône & Doubs.

Ce groupe a pour rôle d'affiner la connaissance et de définir un cadre général d'actions mobilisant et fédérant les acteurs suisses et français. Il est co-présidé par le Préfet du Doubs et le sous-directeur de l'Office Fédéral de l'Environnement suisse. Un document cadre engage les autorités compétentes à mettre en place des actions visant à réduire les impacts des activités humaines sur le Doubs franco-suisse.

Un plan d'actions a été validé en 2014. Il s'articule autour des points suivants : régime hydrologique du Doubs, qualité des eaux, qualité morphologique et partage et coordination.

Menaces identifiées et/ou potentielles

Le Doubs franco-suisse :

- Fragmentation des populations : altération de la continuité par présence de barrages et seuils sur le Doubs frontalier (Theusseret et moulin du Plain) mais également sur le Doubs suisse notamment à Saint-Ursanne.
- Altération du régime hydrologique résultant du fonctionnement de plusieurs barrages hydroélectriques à l'amont : barrage de la Goule, barrage du Refrain, barrage du Châtelot pour lesquels un règlement d'eau commun a été signé en 2017.
- Altération de la qualité de l'eau par pollution diffuse de nutriments et micropolluants dont des HAP. Le bassin du Doubs est particulièrement sensible en raison de sa nature karstique et présente des phénomènes d'eutrophisation récurrents. Le Doubs a été marqué par plusieurs épisodes de mortalités piscicoles.
- Les habitats présentent une altération notamment du fait de phénomènes d'eutrophisation et de colmatage.
- Les mesures génétiques effectuées sur le Doubs indiquent une très faible diversité génétique de la population d'apron comparable à celle de la Drôme avant son extinction. (DUBUT, 2016)
- La population semble diminuer et les observations sont de plus en plus rares.

La Loue :

- La Loue présente de nombreux seuils altérant la continuité écologique et les habitats.
- Elle est confrontée au même problème d'altération de la qualité de l'eau par pollution diffuse de nutriments et micropolluants entrainant des phénomènes d'eutrophisation. En 2010 et 2011, des mortalités massives de truites et ombres ont été constatées dans sa partie amont.
- La loue présente une altération de sa morphologie importante et notamment dans sa partie aval où elle a été rectifiée et fortement endiguée. Les habitats ont été profondément modifiés et simplifiés.
- La population d'aprons de la Loue présente une diversité génétique plus faible que les populations du bassin de l'Ardèche et de la Durance en raison de son éloignement du sud du bassin et de son isolement.
- Apparition d'espèces pouvant impacter potentiellement les populations d'aprons : le silure glane est apparu il y a quelques années sur la partie aval de la Loue.

Code ME	Nom ME	RNAOE 2027 Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux	Altération de la continuité écologique	Altération de la morphologie	Altération du régime hydrologique	Pollutions par les nutriments agricoles	Pollutions par les nutriments urbains et industriels	Pollutions par les pesticides	Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)	Prélèvements d'eau
FRDR619	La Loue de sa source à Arc-et-Senans	Oui	x	x	x	x	x			
FRDR617	La Basse Loue d'Arc-et-Senans à la confluence avec le Doubs	Oui	x	x			x			
FRDR635	Le Doubs à l'aval du bassin du ChailleXon à la frontière suisse	Oui	x	x	x				x	

Tableau : Pressions identifiées par masses d'eau concernée par la présence de l'apron, à l'origine du RNABE 2027 (risque de non atteinte du bon état) Source AERMC

Secteur Drôme

Répartition

L'apron est actuellement présent sur un secteur de réintroduction de Blacons à Sainte-Croix qui est suivi annuellement sur 3 stations et représentant un linéaire d'environ 35 km. La reproduction effective des aprons réintroduits a pu être mise en évidence par le suivi génétique en 2015. En 2019 le suivi visuel a permis de mettre en évidence des rassemblements avec des comportements de reproduction.

Depuis 2017, l'apron est à nouveau observé dans le tronçon le plus aval de la Drôme, en aval du seuil de Livron essentiellement, soit à une trentaine de km du site de réintroduction le plus aval.

Les observations ont été faites essentiellement à l'aval du seuil, toutefois un apron a été observé à l'amont en 2018, et plusieurs en 2019 au niveau de la Réserve nationale des Ramières. Des analyses génétiques permettront de confirmer s'il s'agit d'aprons dévalants. À ce jour, nous ne savons pas si les aprons observés sur ce secteur peuvent accomplir pleinement leur cycle biologique.

Ainsi, en 2019, les suivis nous permettent d'affirmer qu'il y a une population entre Blacons et Sainte-Croix qui représente un linéaire de 35 km. Potentiellement par dévalaison, les aprons sont susceptibles d'être présents sans que cela ait pu être vérifié jusqu'à la confluence avec le Rhône suite aux observations effectuées au niveau du seuil de Livron. Ce linéaire de Blacons à la confluence représentant 28 km nécessiterait des investigations pour améliorer la connaissance sur sa répartition et vérifier l'adéquation des conditions de milieu pour l'établissement durable de l'apron.

Notons que les 2 affluents de la Drôme, la Gervanne et la Roanne, sont en connexion avec le noyau de population. Bien qu'il y ait eu des prospections dans les années 2005-2007 n'ayant pas permis d'observations, ces secteurs méritent aujourd'hui notre attention et de nouvelles recherches seraient à programmer.

Tendances évolutives

Cours d'eau	Linéaire de présence supposée en 2010	Linéaire de présence supposée en 2018	Linéaire de présence potentielle	Tendance des 5 dernières années	Remarques
Drôme	Présence ponctuelle sur le secteur de réintroduction de Sainte-Croix	≈35	≈28	↗ ?	Tendance liées aux opérations de réintroduction démarrées en 2006 avec quelques individus et à partir de 2008 de manière annuelle jusqu'en 2018. Reproduction prouvée en 2015 avec le suivi génétique, observations de frayères en 2019.

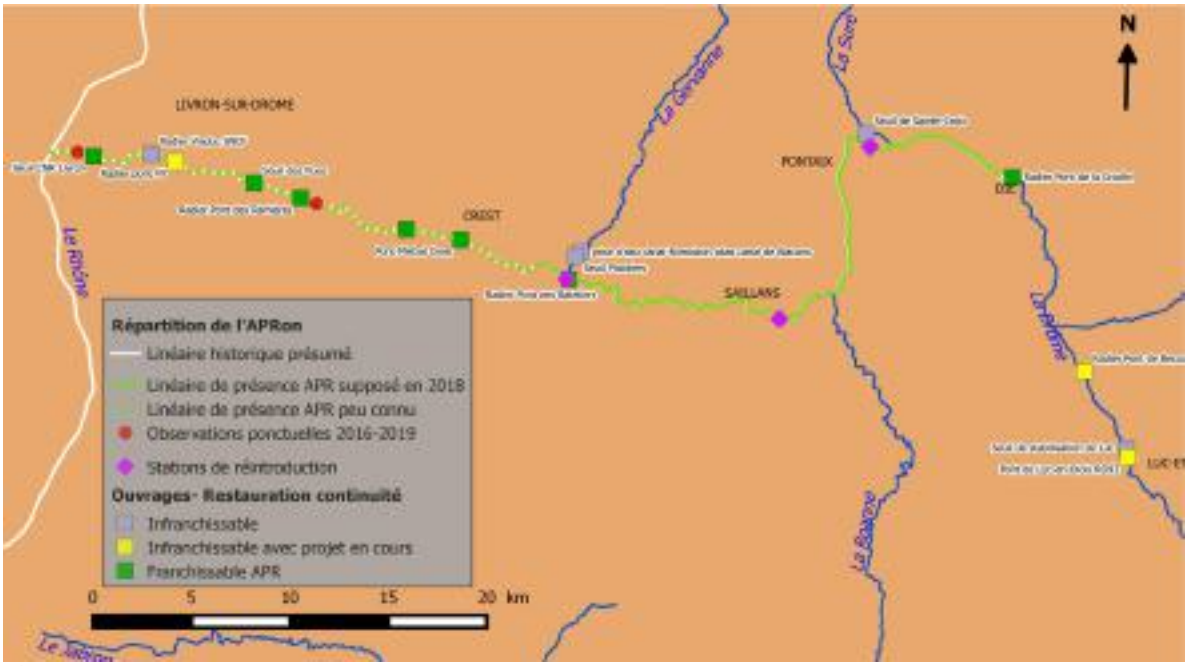

Carte 3. *État des lieux de la répartition et de la continuité écologique sur la Drôme*

Nom du cours d'eau	Nom ouvrage	Code ROE	Code liste 2	Code liste 1	Franchissabilité APR	Type PAP	Année réalisation	Projet	Date prévisionnelle travaux
La Drôme	pont de Luc-en-Diois RD93	ROE57726	L2_178	L1_411	non	?		Etude AVP en 2019	?
La Drôme	seuil de la STEP Luc-en-Diois	ROE14610	L2_178	L1_411	non	?	?	oui	?
La Drôme	pont de Recoubeau	ROE14596	L2_178	L1_411	non	Rampe rugueuse avec Sp.cible truite		oui	Automne 2019
La Drôme	radier pont RD164	ROE10236	L2_178	L1_411	oui	Rampe à macrorugosités	2016	Abaissement radier	
La Drôme	seuil du pont Mistral	ROE10230	L2_178	L1_411	oui				
La Drôme	seuil du SMARD	ROE10081	L2_178	L1_411	oui	Rampe à macrorugosités	2013		
La Drôme	seuil pipeline amont réserve des ramières	ROE88299	L2_178	L1_411	oui				
La Drôme	seuil pipeline aval	ROE88298	L2_178	L1_411	oui				
La Drôme	radier de pont de la RD125	ROE57690	L2_178	L1_411	oui	Rampe à macrorugosités	2013		
La Drôme	seuil des pues	ROE10249	L2_178	L1_411	oui	Rampe à macrorugosités	2010		
La Drôme	radier pont de la RN7	ROE14547	L2_178	L1_411	non	Rampe à macrorugosités		oui	Eté 2019
La Drôme	radier Viaduc SNCF	ROE57375	L2_178	L1_411	oui				
La Drôme	PAP seuil CNR de Livron	ROE14526	L2_178	L1_411	oui	Rivière artificielle + passe à bassins + Rampe à macrorugosités	2009		
La Gervanne	seuil Romezon	ROE20330	L2_183	L1_439	?				
La Gervanne	seuil Plantier	ROE60874	L2_183	L1_439	?				
La Sure	seuil de Ste Croix	ROE53130	x	L1_427	?				

Principales actions menées

Type d'action	Contenu de l'action	MO	Calendrier de réalisation
GESTION	Passe à poissons seuil de Livron	CNR	2009
	Rampe à macrorugosités seuil des Pues	SMRD	2012
	Rampe à macrorugosités seuil SMARD	SMRD	2013
	Rampe à macrorugosités du radier de pont de la RD164	CD26	2016
	Rampe à macrorugosités du radier de pont de la RD125	CD26	2013
	Opérations pilotes de réintroduction	CEN RA/AFB/ Muséum de Besançon	De 2006 à 2018. Stratégie jusqu'en 2020 pour faire bilan
	Suivi photographique de la franchissabilité de 7 ouvrages de Die à la confluence avec le Rhône	CCVD	À venir ?
ÉTUDE	Suivi génétique des populations réintroduites	CEN RA/AMU	Annuel depuis 2014
SUIVI	Observatoire apron : suivi des populations	AFB	Depuis années 2000
	Observatoire apron : suivi de la température	EN RA/ SMRD	Depuis 2007
	Suivis génétiques	CEN RA partenariat AMU	2012-2020
	Synthèse données apron et environnemental	CEN RA partenariat université Lyon1	2015
PROTECTION/ RÉGLEMENTAIRE	Étude fréquentation : schéma de cohérence des activités de loisir et d'eau vive	SMRD	2017
	Synthèse réglementaire et note d'informations à destination des DDTs	DREAL RA et CEN RA	2012 et 2015
SENSIBLISATION/ COMMUNICATION	Animations scolaires	CCVD	2000 à 2016
	Espace apron de la gare des Ramières	CCVD	Depuis 2006
	Réhabilitation du fluviarium	CCVD	2015
	Communication dans le cadre du Life apron II, du PNA1, communication spécifique par rapport au réintroduction durant PNA avec réunion, évènement public	CEN RA	Annuel

Prise en compte de l'espèce dans les documents cadre des politiques publiques

Documents	Structure porteuse	Date de réalisation/ validité	Commentaires/ avancement en 2019	Prise en compte de l'apron du Rhône
SAGE de la Drôme	Syndicat mixte de la rivière Drôme SMRD	2013-2018	SAGE en révision Validation prévue en 2021	À prévoir
Contrat monothématique de la rivière Drôme	SMRD	2017-2019	Actions en cours et qui vont être lancées cette année. Réflexion pour prochain contrat fin 2019	À prévoir
DOCOB Natura 2000 FR82001678 - Milieux aquatiques	Communauté de communes du Val-de-Drôme CCVD	2015	apron mentionné	Actions E103 suivi apron
		Document unique de gestion		PA06 : conception d'exposition pour l'espace muséographique
Réserve naturelle nationale des Ramières		2008-2013	Plan de gestion 2019-2027 rédigé	PA03 : sensibilisation des scolaires
			Validation prévue 2019	
APPB Les Freydières de la Drôme				Oui

DOCOB Natura 2000 FR8201684 Milieux alluviaux et aquatiques et gorges de la moyenne vallée de la Drôme et du Bez	SMRD		En 2006, aprons réintroduits sur ce secteur : pas d'observations récentes de leur maintien La SMRD porte une étude de synthèse pour aboutir à la réalisation de 2 PDGs dont celui confluence Bez-Drôme	Non
DOCOB Natura 2000 FR8201677 Milieux alluviaux du Rhône aval	CEN Isère	2007	DOCOB a été validé le 10 décembre 1998 puis révisé le 24 juin 2007	apron cité mais pas d'actions spécifiques à l'espèce hormis une action visant l'amélioration des connaissances

Menaces identifiées et/ou potentielles

- La continuité a été en partie restaurée, toutefois certains seuils nécessitent une vigilance et des travaux sont prévus au niveau du radier de pont de la N7.
- Altération du régime hydrologique sur la Drôme aval qui connait des conditions d'étiage sévères et dont la fréquence des assecs augmente ces dernières années. Les prélèvements d'eau pour l'irrigation sont une pression importante sur le secteur et le débit réservé à l'aval du seuil SMARD n'est pas respecté en raison de la délivrance d'autorisations de prélèvements dérogatoires récurrentes ces dernières années.
- Altération de la morphologie sur la Drôme aval qui est endiguée, confluence ennoyée du fait de l'aménagement du Rhône et de l'usine hydro-électrique de Logis-neuf. Ce secteur fait également régulièrement l'objet d'interventions de dragage en raison du dépôt de sédiments.
- Altération potentielle des habitats par piétinement résultant d'une forte fréquentation touristique estivale.

Code ME	Nom ME	RNAOE 2027 Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux	Altération de la continuité écologique	Altération de la morphologie	Altération du régime hydrologique	Pollutions par les nutriments agricoles	Pollutions par les nutriments urbains et industriels	Pollutions par les pesticides	Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)	Prélèvements d'eau
FRDR440	La Drôme de l'amont de Die à la Gervanne	Oui		X	X					X
FRDR438b	La Drôme de la Gervanne à Crest	Oui		X			X			
FRDR438a	La Drôme de Crest au Rhône	Oui	X	X	X					X

Tableau : Pressions identifiées par masses d'eau concernée par la présence de l'apron, à l'origine du RNABE 2027 (risque de non atteinte du bon état) Source AERMC

Secteur Ardèche

Répartition

Le bassin de l'Ardèche constitue la seconde population d'apron la plus importante du bassin rhodanien.

L'observatoire apron comprend 12 à 15 stations suivies annuellement par l'AFB et par la FDPPMA sur le Chassezac.

Ainsi, l'apron est présent sur l'Ardèche sur un linéaire de 73 km du secteur de la Piboulette à l'aval des gorges de l'Ardèche jusqu'au seuil d'Ucel.

Sur les affluents : la situation demeure inchangée sur la Beaume où il est présent sur 13 km, sa progression amont étant limitée par le seuil de Rosières non équipé à ce jour. Sur le Chassezac, sa présence est estimée à environ 18 km à partir de 3 stations de suivi.

Tendances évolutives

Les éléments marquants des dernières années sont une progression du linéaire sur l'Ardèche en amont et en aval, notamment d'un tronçon allant de Lanas au seuil de Pont d'Ucel sur environ 15 km suite à l'équipement en passe à poissons du seuil de Lanas en 2009, ainsi que sa présence à l'aval des gorges de l'Ardèche permettant d'envisager à court terme son retour sur le Rhône. L'apron a également fait son retour sur le Chassezac en effectif suffisamment important pour l'observer chaque année depuis 2015 mais avec des effectifs faibles et variables.

Il s'agit du bassin dont la progression en linéaire de présence depuis 10 ans est la plus remarquable puisque le linéaire de présence supposée a quasiment doublé. La tendance pourrait apparaitre positive toutefois nous ne possédons pas de données précises de dynamique de population.

Cours d'eau	Linéaire de présence supposée en 2010	Linéaire de présence supposée en 2018	Linéaire de présence potentielle	Tendance	Remarques
Ardèche	40	≈73	≈6	?	Les observations des dernières années ont été effectuées sur un linéaire plus important sans que l'on ait pour autant des éléments tangibles pour se prononcer sur une tendance
Beaume	13	13		?	Population limitée à l'aval du seuil de Rosières, tendance inconnue
Chassezac	0	18		?	

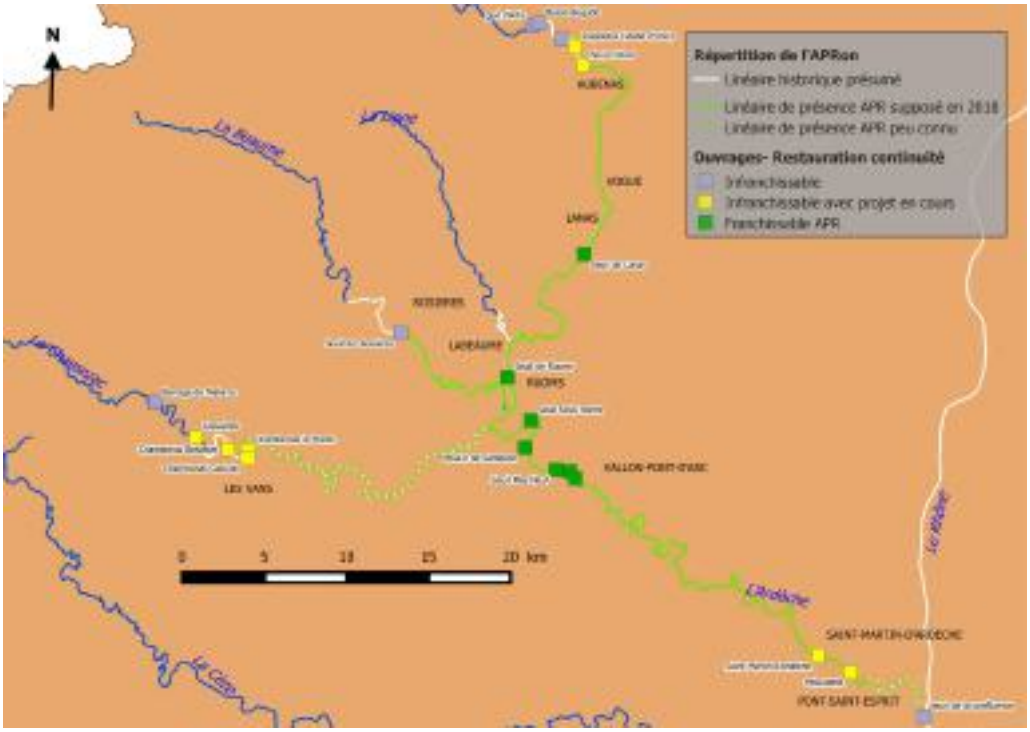

Carte 4. *État des lieux de la répartition et de la continuité écologique sur l'Ardèche*

Nom du cours d'eau	Nom ouvrage	Code ROE	Code tronçon liste 2	Code tronçon liste 1	Franchissabilité APR	Type PAP	Année réalisation	Projet
l' Ardèche	seuil du gué d'Arlix	ROE32983	L2_187	L1_465	?	passe à bassins successifs + passe à anguille	2015	
l' Ardèche	seuil de la Basse Bégude	ROE32986	L2_187	L1_465	non			?
l' Ardèche	seuil de la Temple	ROE21335	L2_187	L1_465	?	passe à bassins successifs avec fentes latérales et rugosité de fond	2015	
l' Ardèche	seuil de Dugradus (stade d'Ucel)	ROE21328	L2_187	L1_465	?			oui
l' Ardèche	seuil aval pont d'Ucel	ROE21312	L2_187	L1_465	non			oui
l' Ardèche	seuil de Lanas	ROE21257	L2_187	L1_465	oui	passe à bassins successifs à double fentes verticales	2009	
l' Ardèche	Ruoms brasseries	ROE21250	L2_187	L1_465	oui	passe à bassins successifs à double fentes verticales	2019	
l' Ardèche	Sous Roche	ROE21235	L2_187	L1_467	oui	passe à bassins successifs à fentes verticales	2019	
l' Ardèche	seuil du moulin de Sampzon	ROE21228	L2_187	L1_467	oui	passe à bassins successifs à fentes verticales	2011	
l' Ardèche	seuil de Mas Nneuf	ROE21214	L2_187	L1_467	oui	passe à bassins successifs à fentes verticales	2013	
l' Ardèche	seuil de Gos	ROE15529	L2_187	L1_467	oui	passe à bassins successifs à fentes verticales	2009	
l' Ardèche	seuil de Vallon-Salavas	ROE15536	L2_187	L1_467	oui	passe à bassins successifs à fentes verticales	2009	
l' Ardèche	Saint Martin d'Ardèche	ROE21181		L1_466	?	passe à bassins successifs	Années 90	oui
l' Ardèche	Piboulette-Blordonnes	ROE21167		L1_466	?	Passe de type non défini	1996	oui
l' Ardèche	seuil de la confluence	ROE30981		L1_466	?	Passe à macrorugosités	Années 90	

Principales actions menées

Type d'action	Contenu de l'action	MO	Calendrier de réalisation
GESTION	Passe à bassins du seuil de Lanas	SMAC	2009
	Passe à bassins du seuil de Gos	SMAC	2009
	Passe à bassins du seuil de Salavas	SMAC	2009
	Passe à bassins du seuil de Mas-Neuf	Privé	2013
	Passe à bassins du seuil du Moulin de Sampzon	Privé	2011
	Passe à bassins du seuil de Sous-Roche	Privé	2019
	Passe à bassins du seuil du barrage des Brasseries	Privé	2020
ÉTUDE	Étude génétique pour évaluer l'impact des ouvrages sur la diversité et la structure génétique des aprons	CEN RA/AMU	2014
	Étude sur le régime alimentaire	AMU-RA/AMU	2014
	Caractérisation de frayères sur l'Ardèche et la Beaume	AMU/Irstea	2014-2016
SUIVI	Observatoire apron : suivi des populations	AFB	Annuel depuis années 2000
	Suivi de recolonisation des aprons après équipement du seuil de Lanas	AFB	Depuis 2011
	Suivi des aprons sur le Chassezac	EDF/FDPPMA	Depuis 2016
	Observatoire apron : suivi de la température	CEN RA	Depuis 2007
	Synthèse données apron et environnemental	CEN RA partenariat université Lyon 1	2012 et 2015
PROTECTION/ RÉGLEMENTAIRE	Synthèse réglementaire et note d'informations à destination des DDTs	DREAL RA et CEN RA	
SENSIBILISATION/ COMMUNICATION	Mise en place d'une brigade estivale	Syndicat Beaume Drobie	Depuis 2015
	Animations et sensibilisation pour les bonnes pratiques en rivière à destination des estivants	Syndicat Beaume Drobie, FDPPMA, CEN RA	Depuis 2013
	Réalisation et tournage du documentaire apron	CEN RA	2014
	Communication dans le cadre du Life apron II, du PNA1 : brochure, mise à disposition panneaux, documentaire, mallette, sortie nocturne de découverte de l'apron	CEN RA	Annuel

Prise en compte de l'espèce dans les documents cadre des politiques publiques

Documents	Structure porteuse	Date de réalisation/ validité	Commentaire/ avancement en 2019	Prise en compte de l'apron du Rhône
SAGE Ardèche	EPTB Ardèche	2012	L'EPTB Ardèche regroupe les anciens Syndicat mixte Ardèche Claire, Syndicat du Chassezac et Syndicat des rivières Beaume et Drobie depuis 2018	Oui
Contrat de rivière du Chassezac	EPTB Ardèche	2014-2020	Programme d'actions en cours	Oui
Contrat de rivière Beaume-Drobie	EPTB Ardèche	2015-2021	Programme d'actions en cours	Oui
DOCOB Natura 2000 FR8201657 - Moyenne vallée de l'Ardèche et ses affluents, pelouses du plateau des Gras	EPTB Ardèche	DOCOB de 2007, révision en 2011		Oui
DOCOB Natura 2000 FR8201654 - Basse Ardèche urgonienne + Plan de gestion ENS des gorges de l'Ardèche et pont d'Arc	Syndicat de gestion des gorges de l'Ardèche, SGGA	Document unique de gestion 2014		Oui
DOCOB Natura 2000 FR8201670 - Cévennes ardéchoises, partie rivière, Plan de gestion ENS Vallée de l'Ardèche, gorges de la Beaume et de la Ligne	EPTB Ardèche	DOCOB de 2003, révision en 2011, document unique de gestion 2016	Depuis 2014, l'animation Natura 2000 a été regroupée avec l'animation de l'Espace Naturel Sensible " Vallée de l'Ardèche, gorges de la Beaume et de la Ligne " du département 07	Oui
DOCOB Natura 2000 FR8201656 - Bois de Païolive et Basse vallée du Chassezac + Plan de gestion ENS bois de Païolive et gorges du Chassezac	Communauté de communes du pays des Vans	DOCOB de 2008		Oui

Menaces identifiées et/ou potentielles

- Sur l'aire centrale de répartition de l'espèce la majorité des ouvrages ont été équipés de passes à poissons adaptées à l'apron ou sont en passe de l'être (barrage des Brasseries et de Mas-neuf). En revanche, les ouvrages en limite de répartition amont sur l'Ardèche comme sur ses affluents ne permettent pas la libre circulation de l'espèce.
- L'Ardèche, ainsi que le Chassezac sont des cours d'eau présentant des secteurs avec des altérations de la morphologie due notamment à un déficit sédimentaire résultant des extractions passées. L'incision du lit sur certains secteurs laisse apparaitre des dalles de calcaire offrant un habitat inadapté pour l'espèce.
- L'Ardèche et le Chassezac sont des cours d'eau soumis à un régime artificiel en raison d'ouvrages en amont qui régulent leur débit. Le débit d'étiage est également assuré par ses ouvrages et notamment sur le Chassezac.
- Altération potentielle des habitats et de la ressource trophique par piétinement résultant d'une forte fréquentation touristique estivale à une période de faible débit et forte température.
- Les cours d'eau du bassin de l'Ardèche se caractérisent par des étiages sévères ayant une incidence sur la qualité de l'eau avec des phénomènes d'eutrophisation et des températures importantes qui interrogent dans un contexte de changement climatique.
- Apparition d'espèces pouvant impacter les populations d'aprons : ont été identifiés parmi elles l'écrevisse signal et le silure glane.

Code ME	Nom ME	RNAOE 2027 Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux	Altération de la continuité écologique	Altération de la morphologie	Altération du régime hydrologique	Pollutions par les nutriments agricoles	Pollutions par les nutriments urbains et industriels	Pollutions par les pesticides	Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)	Prélèvements d'eau
FRDR419	L'Ardèche de la Fontolière à l'Auzon	Oui	X	X	X					X
FRDR411a	L'Ardèche de la confluence de l'Auzon à la confluence avec l'Ibie	Oui	X	X	X					
FRDR411b	L'Ardèche de la confluence de l'Ibie au Rhône	Oui	X	X	X					X
FRDR417b	La Beaume de la confluence avec l'Alune à l'Ardèche	Oui	X	X	X					X
FRDR413c	Le Chassezac de l'aval de l'usine de Salelles à la confluence avec l'Ardèche	Oui	X	X	X					X

Tableau : Pressions identifiées par masse d'eau concernée par la présence de l'apron, à l'origine du RNABE 2027 (risque de non atteinte du bon état) Source AERMC

Secteur Durance

Répartition

La population d'apron sur ce bassin est la plus importante en termes de linéaire de présence supposée et c'est aussi sur ce secteur que les indices de diversité génétique sont les plus forts soulignant son potentiel adaptatif à l'échelle du bassin rhodanien et suggérant une expansion de l'aire de répartition à partir de ce secteur à la fin du dernier maximum glacière (il y a environ 16 000 ans).

Le linéaire de présence estimé sur la Durance est d'environ 100 km, soit du barrage de la Saulce à l'amont au barrage de Cadarache à l'aval. Les observations sur la Durance aval se sont multipliées depuis 2015 suggérant un linéaire de présence probable supplémentaire d'environ 100 km et nécessitant de ce fait des investigations pour préciser la situation de l'espèce. Deux prospections ciblées sur le secteur de Pertuis ont été organisées par l'AFB en 2017 permettant l'observation de plus de 100 aprons dont une majorité de juvéniles suggérant une reproduction effective.

L'apron a également été observé ces 5 dernières années sur des affluents de la Durance : le Buëch, le Jabron, l'Asse, le Sasse, la Bléone. D'autres affluents, comme le Vançon sont en connexion avec la Durance et la présence de l'apron ne peut être exclue.

La population présente sur le Buëch est celle qui est la mieux connue comparativement aux autres et également la plus étendue. L'observation la plus en amont a été faite à l'aval du barrage de Saint-Sauveur, toutefois les observations d'aprons à l'amont de Ribiers restent extrêmement faibles. Les densités et le recrutement annuel sont très fluctuants. Depuis 2007, seules 3 années (2011, 2014 et 2015) ont présenté de bon recrutement. En 2018, sur 449 points de pêche de l'aval du barrage à la confluence, seuls 22 aprons ont été dénombrés et aucun juvénile. La majorité d'entre eux (20) ont été capturés à l'aval de Ribiers, tendance que l'on retrouve chaque année. En 2015, sur 38 individus, 1 seul a été capturé sur le secteur à l'amont de Ribiers. Les observations se concentrent donc sur les 15 premiers km à l'aval de Ribiers.

Notons qu'il y a eu une observation d'apron en 2015 sur la Méouge qui conflue avec le Buëch à l'amont de Ribiers.

Sur la Bléone, en 2014, des analyses metabarcoding sous maîtrise d'ouvrage EDF ont détecté la présence de l'apron à l'amont du barrage de Malijaï, infranchissable pour l'espèce.

Depuis 2015, des pêches électriques ont été effectuées par l'Université d'Aix-Marseille sous maîtrise d'ouvrage EDF qui ont permis la capture d'individus à l'aval et à l'amont du barrage de Malijaï. Si l'espèce est présente en amont de la retenue, sa densité reste beaucoup plus forte en aval de l'ouvrage de Malijaï. Il a été détecté jusqu'à 6 km à l'amont du barrage, qui se rajoutent aux 4 km à l'aval.

Sur l'Asse, des prospections ont été réalisées depuis 2012 jusqu'au pont de Brunet, soit à 12 km à l'amont de la confluence permettant la capture de quelques individus avec un maximum en 2012 avec 8 individus. Toutefois, il est à noter la capture d'un apron en 2018 sur l'Estoublaïsse qui conflue avec l'Asse à 13 km plus en amont que pont de Brunet.

Sur le Jabron et le Sasse, il n'y a pas eu de prospections faites récemment. Sa présence est supposée au moins sur les premiers km en amont de la confluence.

Les connaissances sur la répartition de l'espèce proviennent essentiellement d'un suivi de stations par l'AFB et d'un suivi important réalisé par l'Université d'Aix-Marseille notamment dans le cadre d'un partenariat avec EDF sur la Durance du barrage de la Saulce à Cadarache, sur le Buëch et plus ponctuellement sur certains affluents comme la Bléone et l'Asse.

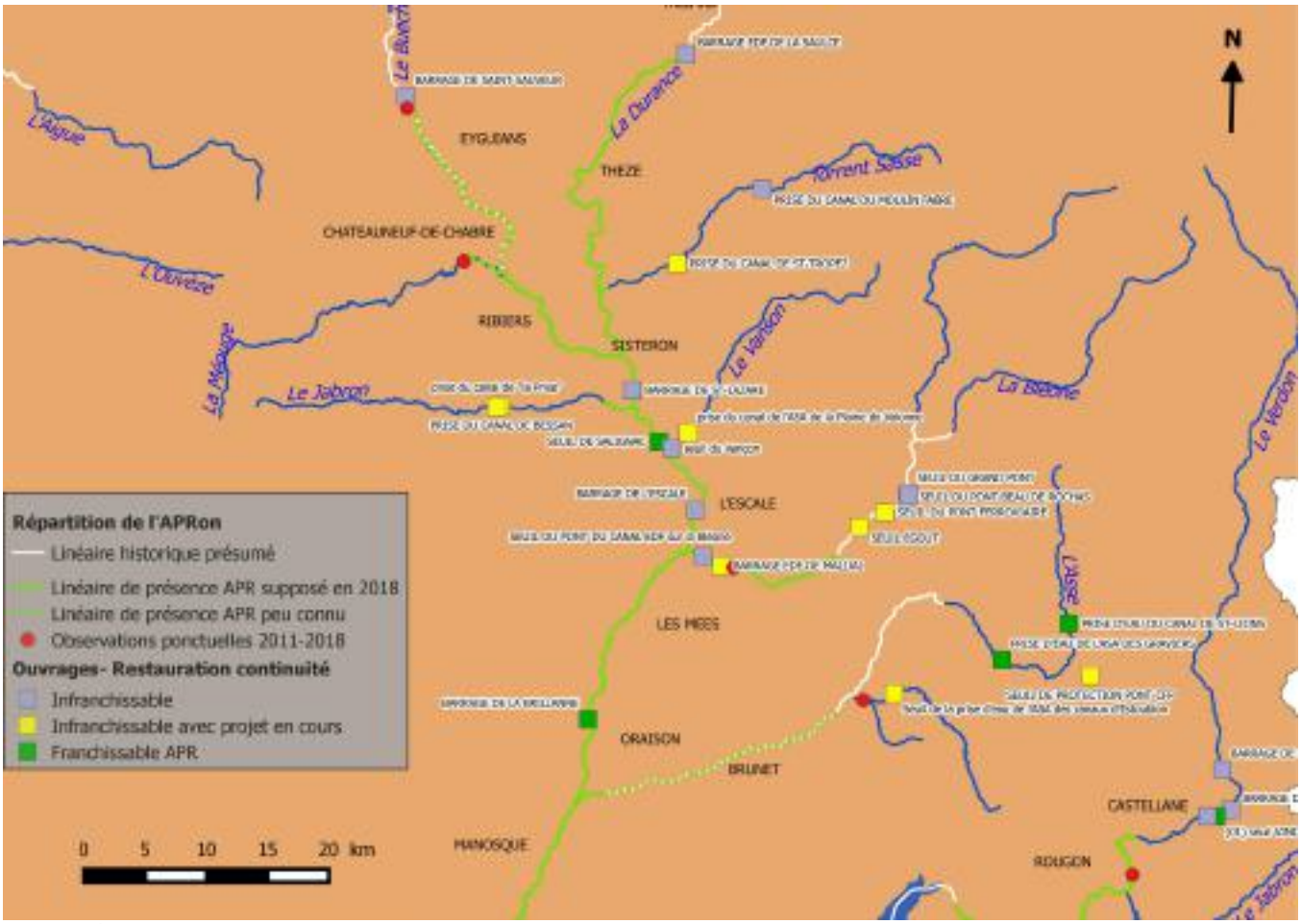

Carte 5. *État des lieux de la répartition et de la continuité écologique sur la Durance amont*

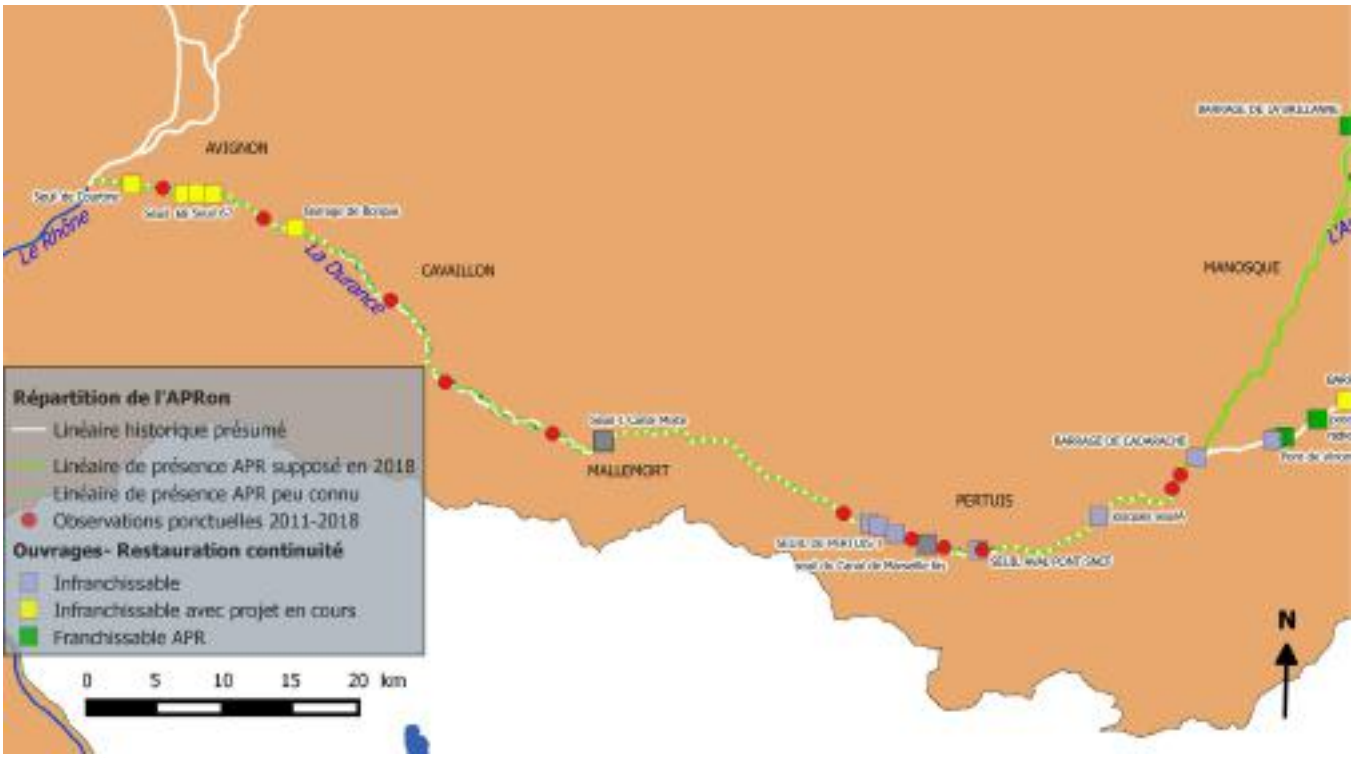

Carte 6. *État des lieux de la répartition et de la continuité écologique sur la Durance aval*

Tendances évolutives

Cours d'eau	Linéaire de présence supposée en 2010	Linéaire de présence supposée en 2018	Linéaire de présence potentielle	Tendance	Remarques
Durance : tronçon La Saulce - Saint-Lazare	Environ 40 km	Environ 40 km	Environ 40 km	→	À l'exception de l'année 2008 (crue cinquantenale) les évolutions de densités d'aprons sur le Buech et la Durance sont identiques, c'eSaint-à-dire que les pics de densités sont élevés en 2011 et 2016, de même les faibles densités sont observées en 2007, 2010, 2013, 2014, 2015, 2017 et 2018. Le tronçon Saint-Lazare-Salignac, présente de grandes fluctuations de densités. Le tronçon en aval de l'Escale présente une progression croissante. (AMU, 2018)
Durance, tronçon Saint-Lazare - Salignac	Environ 4,7 km	Environ 4,7 km	Environ 4,7 km	→	
Durance, secteur aval seuil de Salignac	Environ 7 km	Environ 7 km	Environ 7 km	→	
Durance, secteur aval barrage de l'Escale à Cadarache	Environ 50 km	Environ 50 km	Environ 50 km	↗	
Durance aval, secteur Cadarache à confluence Rhône	0	?	100 km	?	Depuis 2015, une douzaine de capture apron ont été rapportées sur ce tronçon à l'occasion de pêche non ciblée apron. En 2017, 2 prospections ciblées Apron ont été réalisées par l'AFB au niveau de Pertuis ayant permis l'observation de nombreux juvéniles (une centaine).
Buëch	Environ 13 km	Environ 15 - 16 km	Environ 35 km	?	Les suivis menés depuis 2007 mettent en évidence une concentration des observations sur les 15 premiers km aval avec de fortes fluctuations de densités.
Asse	Environ 22 km	Environ 12 km	Environ 30 km	?	6 aprons en 2018, 7 en 2017 sur un tronçon confluence - pont de Brunet
Bléone	?	Environ 10 km		?	Station de 800 m de la queue de retenue de Malijai jusqu'à la gravière ZA (2 individus en 2018)

L'Université d'Aix-Marseille note un effet très significatif entre les quatre secteurs de Durance avec un classement qui se reproduit depuis plusieurs années :

Densité aval Escale < densité Buech < densité Saint-Lazare-Salignac < densité Saint-Lazare-amont

L'apron est toujours très nettement mieux représenté dans la Durance en amont de la retenue de Saint Lazare.

Elle a également comparé 2 ensembles formés par les densités observées pendant les années 2009 à 2013 et celles observées de 2014 à 2018, c'eSaint-à-dire après le rehaussement du débit réservé en Durance. Il est constaté l'absence d'évolution de la densité d'aprons dans les secteurs Amont et Aval immédiat Saint-Lazare, en revanche il y a une évolution de la densité moyenne très positive sur le tronçon Escale-Cadarache.

Il est à noter que les observations d'aprons sur la Durance à l'aval de Cadarache jusqu'à la confluence sont rapportées depuis 2015.

État des lieux de la continuité

Sur la Durance, du barrage de la Saulce à la confluence avec le Rhône :

La Durance est un cours d'eau qui présente des aménagements hydroélectriques importants et a été classée de ce fait en Masse d'Eau Fortement Modifiée (MEFM). L'État a en effet décidé en 1955 d'aménager la Durance et le Verdon pour produire de l'électricité, fournir de l'eau pour l'irrigation, assurer l'accès à l'eau potable des villes et lutter contre les petites et moyennes inondations. EDF a construit 17 barrages dont le grand barrage réservoir de Serre-Ponçon, un canal dit usinier, 30 centrales hydroélectriques dont 15 sur le canal usinier.

La population d'aprons actuellement suivie sur la Durance se répartit sur 4 tronçons délimités par les grands barrages de la Saulce, Saint-Lazare, l'Escale et Cadarache. Deux ouvrages de dimensions moins importantes et classés liste 2 ont été traités. Le Barrage de la Brillanne a été effacé et celui de Salignac équipé d'une passe adaptée à l'apron.

Sur la basse Durance où les observations d'aprons se sont multipliées ces dernières années, il y a une douzaine d'ouvrages pour la plupart non franchissables et seuls les 5 derniers ouvrages à l'aval sont classés liste 2.

Nom du cours d'eau	Nom ouvrage	Code ROE	Code liste 2	Code liste 1	Franchissabilité APR	Type PAP	Année réalisation	Projet	Date prévisionnelle travaux
Moyenne Durance amont	barrage de la Saulce	ROE45328	x	x	non				
Moyenne Durance amont	barrage de Saint Lazare	ROE45214	x	x	non				
Moyenne Durance amont	seuil de Salignac	ROE45335	L2_267	x	oui	Rampe à enrochements régulièrement répartis et rugosité de fond comprenant 3 volées séparées par des bassin de repos	2016		
Moyenne Durance amont	Barrage de l'escale	ROE45338	x	x	non				
Moyenne Durance aval	Barrage de la Brillanne	ROE47487	L2_269	x	oui			Effacement	2019
Moyenne Durance aval	barrage de la brillanne bis	ROE47573	L2_269	x	oui			Effacement	2019
Basse Durance	barrage de Cadrache	ROE44747	x	L1_754	non				
Basse Durance	Seuil A ou de Jouques	ROE44746	x	L1_754	non	Présence d'une passe à bassins à échancrures alternées non fonctionnelle et non dimensionnée pour l'apron			
Basse Durance	seuil 106 aval pont SNCF	ROE45330	x	L1_754	non				
Basse Durance	seuil du canal de Marseille	ROE42440 et ROE42441	x	L1_754	non				

Basse Durance	seuil 5	ROE45883	x	L1_754	non	Equipement d'une rampe à anguille en 2019			
Basse Durance	seuil 5bis	ROE45876	x	L1_754	non				
Basse Durance	seuil 6	ROE45873	x	L1_754	non	Equipement d'une rampe à anguille en 2019			
Basse Durance	Barrage de Mallemort	ROE42426	x	L1_754	non				
Basse Durance	Barrage de Bonpas	ROE42416	L2_268	L1_754	non			Etude AVP en cours	2021
Basse Durance	Seuil 66	ROE45162	L2_268	L1_754	?			Etude AVP en cours	2021
Basse Durance	Seuil 67	ROE42401	L2_268	L1_754	non			Etude AVP en cours	2021
Basse Durance	Seuil 68	ROE42398	L2_268	L1_754	non			Etude AVP en cours	2021
Basse Durance	Seuil de Courtine	ROE42392	L2_268	L1_754	partielle			Echancrure avec rampe	2021

Sur les principaux affluents de la Durance depuis le barrage de la Saulce jusqu'à Cadarache hors Verdon :

➡ Sur les affluents, la majeure partie d'entre eux sont classés liste 2 et des projets sont en cours. Toutefois, l'espèce cible prise en considération dans l'optique d'un équipement n'est pas forcément l'apron, à l'image de la Bléone où l'espèce cible est le barbeau méridional. Sur les projets en cours ou à venir la question de la prise en compte de l'apron comme espèce cible doit être posée.

Nom du cours d'eau	Nom ouvrage	Code ROE	Code liste 2	Code liste 1	Franchissabilité APR	Type PAP	Année réalisation	Projet	Date prévisionnelle travaux
le Sasse	prise du canal du moulin Fabre	ROE48297	L2_287	L1_795	non			?	Report de délai travaux accordé par la DDT04 jusqu'au 11/09/2023.
le Sasse	prise du canal de St Tropez	ROE48268	L2_287	L1_795	non			Effacement total	2020
le Jabron	prise du canal de "la Prise"	ROE47679	L2_290	x	non			Equipement	?
le Jabron	prise du canal de Bessan	ROE47675	L2_290	x	non			Effacement total	?
le Vanson	prise du canal de l'ASA de la Plaine de Volonne	ROE48251	L2_294	L1_816	non			Effacement total	2021
le Vanson	seuil du Vançon	ROE50340	L2_294	L1_816	non				
la Bléone	Seuil du Grand Pont	ROE51800	L2_295	x	non		2018	Effacement partiel avec Sp. Cible BAM	
la Bléone	seuil du pont Beau de Rochas	ROE51799	L2_295	x	non			Effacement partiel avec Sp. Cible BAM	2020
la Bléone	seuil du pont ferroviaire	ROE51798	L2_295	x	non			Effacement	2020
la Bléone	seuil Egout	ROE51797	L2_295	x	non			Effacement	2020
la Bléone	Barrage de Malijaï	ROE51796	x	x	non			Etude d'opportunité et de faisabilité en	?
la Bléone	Seuil du Pont du canal EDF	ROE51791	x	x	non			?	
l'Asse	prise d'eau du canal DE St-Lions	ROE46039	L2_299	L1_821	oui		2017	Effacement total	
l'Asse	prise d'eau de L'ASA des Graviers	ROE52031	L2_299	L1_821	oui		2018	Effacement total	

l'Asse de moriez	seuil de protetion pont CFP	ROE46033	L2_300	x	non			oui	?
l'Estoublaisse, affluent Asse	Seuil de la prise d'eau de l'ASA des canaux d'Estoublon	ROE79778	L2_302	L1_826	non			Effacement total	2020

Principales actions menées

Type d'action	Contenu de l'action	MO	Calendrier de réalisation
GESTION	Passe à bassins du seuil de Salignac	EDF	2016
	Effacement du seuil de la Brillanne	EDF	2019
	Lâchers de décolmatage sur la Durance	SMAVD et EDF depuis 2014	depuis 2007
ÉTUDE	Étude génétique pour évaluer l'impact des ouvrages sur la diversité et la structure génétique des aprons	AMU	2009
	Étude sur le régime alimentaire	AMU/Irstea	2014-2016
	Étude génétique sur les aprons du Buëch	AMU	2012-2017
	Étude génétique sur les aprons de la Bléone	EDF	2015
SUIVI	Observatoire apron : suivi des populations	AFB	Annuel depuis années 2000
	Suivi des populations d'aprons de la Durance, du Buëch, de la Bléone	EDF	Depuis 2007
	Synthèse données apron et environnemental	CEN RA partenariat université de Lyon1	2015
PROTECTION/ RÉGLEMENTAIRE	Synthèse réglementaire et note d'informations à destination des DDTs	DREAL RA et CEN RA	2012 et 2015
	Suivi de l'aménagement du piège à graviers sur le Buëch	DREAL RA et CEN RA	depuis 2007
	Suivi du projet de reconstruction du pont de Manosque	DREAL RA et CEN RA	depuis 2015
SENSIBILISATION/ COMMUNICATION	Animations et sensibilisation	SMIGIBA	
	Réalisation et tournage du documentaire apron	CEN RA	2014
	Communication dans le cadre du Life apron II, du PNA1 : brochure, mise à disposition panneaux, bornes, documentaire, mallette...	CEN RA	Annuel

Prise en compte de l'espèce dans les documents cadre des politiques publiques

Documents	Structure porteuse	Date de réalisation/ validité	Commentaire/ avancement en 2019	Prise en compte de l'apron du Rhône
Contrat de rivière du Val de Durance	Syndicat mixte d'aménagement du Val de Durance, SMAVD	2008-2017	Programme d'actions en cours depuis achèvement contrat de rivière, projet de SAGE en cours	Oui
Contrat de rivière pour la Buëch et ses affluents	Syndicat mixte de gestion du Buëch et ses affluents, SMIGIBA	2008-2017		Oui
Contrat de rivière de la Bléone et ses affluents	Syndicat mixte d'aménagement de la Bléone, SMAB	2015-2020		Non
Contrat de rivière de l'Asse	Syndicat mixte de défense des berges de l'Asse, SMDBA	2018-2023		Oui
DOCOB Natura 2000 FR9301533 - L'Asse + APPB Asse	SMDBA	2012		Oui
DOCOB Natura 2000 FR9301589 - La Durance	SMAVD	2011		Oui
DOCOB Natura 2000 FR9301519 - Le Buëch	SMIGIBA	2010	Une extension du site serait nécessaire pour prise en compte de l'affluent la Méouge où l'apron est présent	Oui
Charte du PNR des Baronnies provençales	PNR des Baronnies provençales	2015-2022	Rivière concernée : le Buëch	Oui

Menaces identifiées et/ou potentielles

La Durance est un cours d'eau fortement aménagé avec présence de barrages hydroélectriques importants à l'origine de l'artificialisation de son débit : son débit moyen naturel est d'environ 180 m³/s à Mirabeau. La majeure partie de ce débit est dérivée vers le canal industriel en aval du barrage de Serre-Ponçon. En dehors des épisodes de crues, il a longtemps été laissé dans la rivière un débit variant entre 2 et 4,5 m³/s entre Serre-Ponçon et le Rhône. Depuis 2014-2015, les débits en rivière ont été doublés et/ou saisonnalisés.

Une étude génétique sur l'impact du cloisonnement des barrages et des seuils sur la structure et la diversité génétique des populations d'apron dans le bassin de la Durance a été menée en 2009 par l'université d'Aix-Marseille permettant de préciser l'impact et cibler les populations qui présentent les plus grands risques démographiques : Verdon, Buëch et tronçon de la Durance compris entre le seuil de La Brillanne et le barrage de Cadarache.

Lors de la seconde moitié du XX^{e} siècle, la modification des débits et les extractions dans le lit ont profondément modifié la morphologie de la Durance. Les dérivations vers le canal industriel et la régulation des crues par les retenues de Serre-Ponçon et du Verdon ont considérablement réduit la capacité de transport de la Durance. On peut estimer qu'elle a été divisée par 100 en amont du Buëch et par 10 en aval de l'Escale. Entre ces deux points, le transit de matériaux est définitivement interrompu du fait de la présence des barrages de Saint-Lazare et de l'Escale (SMAVD).

Il en résulte une altération de la dynamique fluviale qui favorise les dépôts de limons et la végétalisation du lit, une altération potentielle des habitats et de la ressource trophique par colmatage du substrat par les limons.

Sur le Buëch, un piège à graviers a été réalisé en 2011 avant sa confluence avec la Durance. Ce secteur fait régulièrement l'objet d'interventions de dragage en raison du dépôt de sédiments.

Apparition d'espèces pouvant impacter les populations d'aprons : le gobie à tâches noires a fait son apparition sur le bassin versant de la Durance il y a quelques années, dans un plan d'eau sur le sous bassin versant de la Bléone.

Code ME	Nom ME	RNAOE 2027 Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux	Altération de la continuité écologique	Altération de la morphologie	Altération du régime hydrologique	Pollutions par les nutriments agricoles	Pollutions par les nutriments urbains et industriels	Pollutions par les pesticides	Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)	Prélèvements d'eau
FRDR289	La Durance du torrent de St Pierre au Buëch	oui		x	x					x
FRDR278	La Durance du Buëch au canal EDF	oui		x	x					x
FRDR275	La Durance du canal EDF à l'Asse	oui	x	x	x			x	x	x
FRDR267	La Durance de l'Asse au Verdon	oui		x	x					x
FRDR2032	La Durance du canal EDF au vallon de la Campane	oui	x	x	x					x
FRDR246a	La Durance du vallon de la Campane à l'amont de Mallemort	oui	x	x	x					x
FRDR246b	La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon	oui	x	x	x				x	x
FRDR244	La Durance du Coulon à la	oui	x	x	x				x	x
FRDR290	Le Sasse	oui	x		x					x
FRDR281b	Le Buëch aval	oui	x	x	x					x
FRDR280	Le Jabron	oui	x	x	x					x
FRDR276a	La Bléone du Bès à la confluence avec la Durance	oui	x	x	x					x
FRDR271	L'Asse du seuil de Norante à la confluence avec la Durance	oui		x	x					x
FRDR259	Le Verdon du barrage de Chaudanne au Jabron	oui	x	x	x					

Tableau : Pressions identifiées par masses d'eau concernée par la présence de l'apron, à l'origine du RNABE 2027 (risque de non atteinte du bon état) Source AERMC

Secteur Verdon

Répartition

Le linéaire de présence de l'apron sur le Verdon est estimé aujourd'hui à 31 km de l'aval des grandes gorges du Verdon au lieu-dit Maireste, jusqu'au pont de Taloire à l'amont, soit quelques kilomètres à l'aval de Castellane. Ce linéaire a été augmenté de 13 km vers l'amont suite à sa détection par l'ADNe en 2016 et des prospections qui ont été engagées par la suite permettant l'observation de 11 aprons en 2017.

Cette population est singulière à différents titres. En effet, celle-ci est totalement isolée de la population durancienne en raison de la rupture des continuités écologiques par les barrages hydroélectriques, et cela dès 1866, année de la construction du premier barrage de Quinson.

Cette population a donc subi une forte dérive génétique et un crash démographique. Elle est de ce fait moins apte à s'adapter en cas de pression ou de nouveau bouleversement de son environnement (Dubut *et al.* 2011). Les analyses génétiques menées sur la population en 2016 montrent qu'il n'y a pas eu de chute sensible de la diversité génétique dans la période 2009-2016. Ces résultats suggèrent que le crash démographique diagnostiqué sur la base des résultats de l'étude de 2009 semble ne pas se poursuivre et que la démographie de la population du Verdon est stabilisée (Chappaz et Dubut, 2018). L'apron présente toutefois un niveau de diversité génétique très faible dans le Verdon comparativement à toutes les autres populations du bassin du Rhône (Dubut *et al.* 2011). Par ailleurs, cette population présente une espérance de vie plus élevée et atteint des tailles plus importantes. Des différences de régime alimentaire ont également été relevées puisque les proies principales dans le Verdon sont les espèces du genre *Ecdyonurus*, alors que partout ailleurs la proie principale des aprons est *Baetis fuscatus*.

L'apron du Rhône est présent à la confluence Durance Verdon, en amont du barrage de Cadarache et est supposé historiquement présent sur le Bas-Verdon en lien avec les populations duranciennes. Ce secteur du Verdon est celui pour lequel la connaissance des peuplements piscicoles est la plus limitée, car peu d'opérations d'échantillonnage piscicole par pêche électrique y ont été conduites. L'apron n'y a jamais été observé.

Il n'est cependant pas exclu que les populations duranciennes puissent coloniser le bas-Verdon, ou qu'une population relictuelle ait pu subsister malgré l'isolement de la Durance.

Tendances évolutives

Cours d'eau	Linéaire de présence supposée en 2010	Linéaire de présence supposée en 2018	Linéaire de présence potentielle	Tendance	Remarques
Verdon	Environ 18 km	Environ 31 km	Environ 38 km	→ ?	Sur la base des analyses génétiques menées en 2009, 2013 et 2016 sur les aprons échantillonnées à l'aval du couloir Samson, cette population semble stabilisée démographiquement. En revanche, les résultats génétiques sur les aprons prélevés à l'amont du couloir Samson ne sont pas connus.

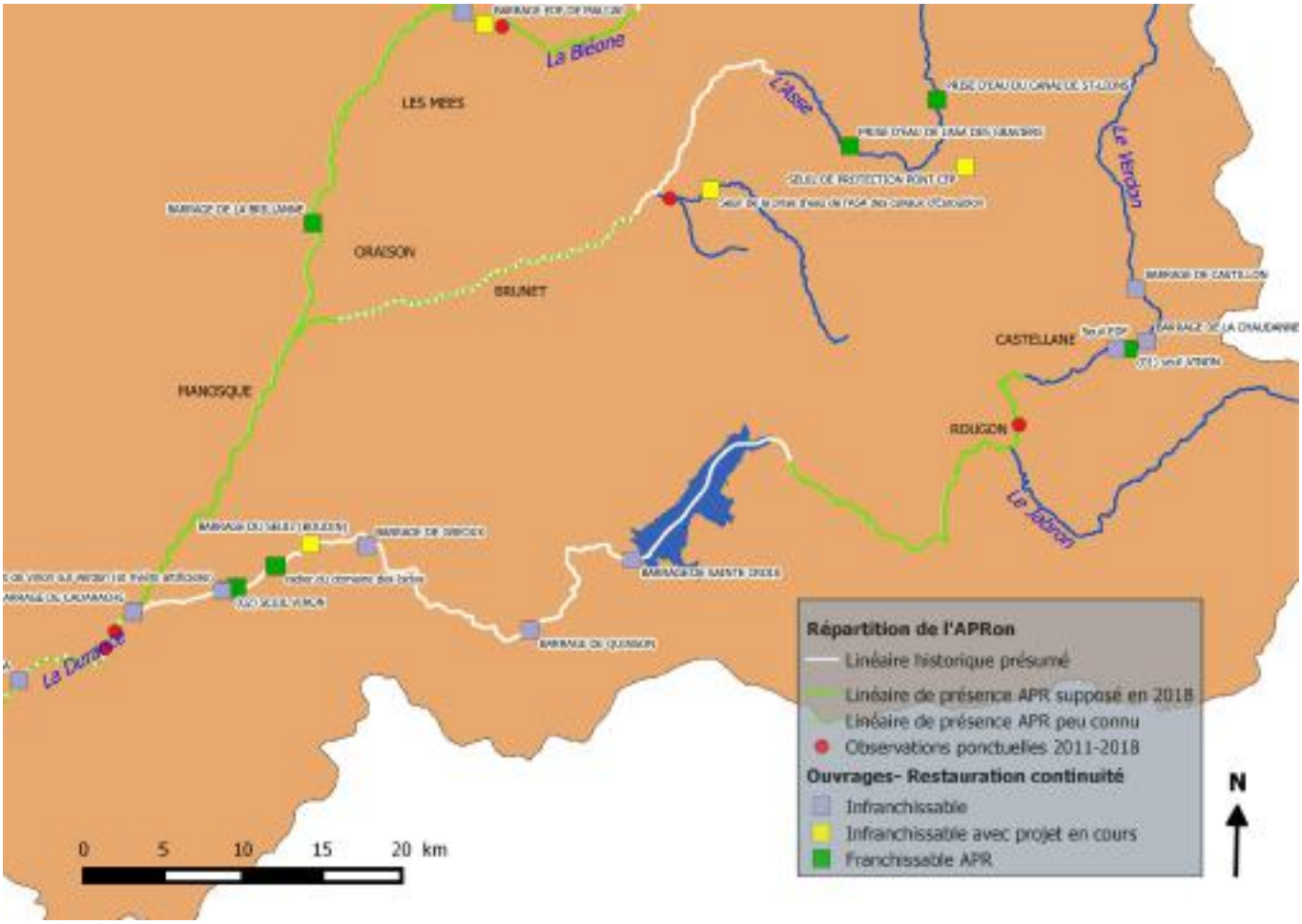

Carte 7. *État des lieux de la répartition et de la continuité écologique sur le Verdon*

Nom du cours d'eau	Nom ouvrage	Code ROE	Code liste 2	Code liste 1	Franchissabilité APR	Type PAP	Année réalisation	Projet	Date prévisionnelle travaux
le Verdon	Barrage de Chaudanne	ROE45224	x	x	non				
le Verdon	Prise d'eau du canal des Listes	ROE45226	L2_306	L1_831	non			Effacement partiel + rampe à enrochements régulièrement répartis	2021?
le Verdon	Seuil EDF	ROE45227	L2_306	L1_831	non	Passe à bassins successifs à échancrures alternées. Sp cible=Truite	2010		
le Verdon	Barrage de Sainte Croix	ROE43488	x	x	non				
le Verdon	Barrage de Quinson	ROE49850	x	x	non				
le Verdon	Barrage de Gréoux	ROE49844	x	x	non				
le Verdon	Barrage du seuil Boudin	ROE49843	L2_305	x	non			Effacement	2020
le Verdon	radier du domaine des Isdes	ROE68758	L2_305	x	oui		2017	Effacement	
le Verdon	passage busé du domaine des iscles	ROE68757	L2_305	x	oui		2017	Effacement	
le Verdon	(01)seuil VINON	ROE53227	L2_305	x	oui		2018	Effacement	
le Verdon	(02)seuil VINON	ROE53228	L2_305	x	oui		2018	Effacement	
le Verdon	Pont de Vinon sur Verdon (et rivière artificielle)	ROE81769	x	x	non	Rivière de contournement canoé		Etude de franchissabilité en 2020 par FDP	

La population du Verdon actuellement connue est isolée géographiquement de la Durance par la présence des barrages de Sainte-Croix, Quinson et Gréoux, rendant inenvisageable sa reconnexion avec la population durancienne. À l'amont, son extension potentielle est arrêtée par le seuil EDF équipé d'une passe à poissons inadaptée à l'apron. Cette population est extrêmement vulnérable en raison de sa faible diversité génétique.

Depuis quelques années, des aprons sont observés sur la Durance au niveau de la confluence avec le Verdon permettant d'envisager sa présence et/ou sa recolonisation potentielle sur la partie basse du Verdon. Le premier et unique ouvrage infranchissable à court terme se situe à environ 5 km de la confluence, il s'agit du seuil du pont de Vinon qui n'est pas classé liste 2. Il apparaît nécessaire qu'il soit pris en compte pour à terme envisager la recolonisation de l'apron jusqu'au barrage de Gréoux, soit environ 13 km de linéaire potentiel supplémentaire.

Principales actions menées

Type d'action	Contenu de l'action	MO	Calendrier de réalisation
GESTION	Étude génétique pour évaluer l'impact des ouvrages sur la diversité et la structure génétique des aprons	AMU	2009
	Étude de dynamique de la population des aprons du Verdon	PNRV	2012-2014
	Étude sur le régime alimentaire	AMU/Irstea	2014-2016
	Étude génétique sur les aprons du Verdon	PNRV	2015
	Étude de l'impact du piétinement engendré par les activités touristiques aquatiques	PNRV	2014-2017
SUIVI	Observatoire apron : suivi des populations	AFB	Annuel depuis années 2000
	Suivi des populations d'aprons de la Durance, du Buëch, de la Bléone	EDF	Depuis 2007
	Synthèse données apron et environnemental	CEN RA partenariat université Lyon1	2015
PROTECTION/ RÉGLEMENTAIRE	Synthèse réglementaire et note d'informations à destination des DDTs	DREAL RA et CEN RA	2012 et 2015
	Création d'un APPB pour les gorges du Verdon	PNRV et DDTs	2012
	Projet d'extension de l'APPB	PNRV et DDTs	2019
SENSIBILISATION/ COMMUNICATION	Journées d'informations et de sensibilisation à destination des guides professionels d'activités aquatiques	PNRV	
	Réalisation d'outils d'informations et de sensibilisation	PNRV	
	Brigade d'éco-gardes	PNRV	Annuel
	Organisation de journées évènementielles	PNRV/SMIGIBA	Ponctuel
	Réalisation et tournage du documentaire apron	CEN RA	2014
	Communication dans le cadre du Life apron II, du PNA1 : brochure, mise à disposition panneaux, bornes, documentaire, mallette...	CEN RA	Annuel

Prise en compte de l'espèce dans les documents cadre des politiques publiques

Documents	Structure porteuse	Date de réalisation/ validité	Commentaire/ avancement en 2019	Prise en compte de l'apron du Rhône
SAGE Verdon	PNR des gorges du Verdon PNRV	2014		Oui
Contrat de rivière Verdon 2	PNRV	2017-2022	Programme d'actions 2017-2020 en cours	Oui
Charte du PNR des gorges du Verdon	PNRV	2008-2020		Oui
Arrêté interpréfecto-ral de protection de Biotope des gorges du Verdon	PNRV	2012	Projet d'extension en cours sur le linéaire avéré de l'apron	Oui
DOCOB Natura 2000 FR9301616 - Grand canyon du Verdon, plateau de la Palud	PNRV	2010		Oui
DOCOB Natura 2000 FR9301615 " Basses gorges du Verdon " et partie ouest du site " Verdon "	PNRV	2010		Non

Menaces identifiées et/ou potentielles

Le Verdon a été aménagé de longue date isolant la population relictuelle des gorges du Verdon à l'amont du lac de Sainte-Croix. Le Verdon est marqué par deux ensembles hydroélectriques : Castillon et Chaudanne à l'amont des grandes gorges, Sainte-Croix, Quinson et Gréoux à l'aval. Ces barrages, gérés par EDF, influencent considérablement les débits du Verdon, et ont donc un impact sur les milieux aquatiques. Jusqu'en 2011, ce débit réservé était de 0,5 m³/s à Chaudanne, et de 1 m³/s à Gréoux. Avec le relevèment des débits, celui-ci est passé de 3 m³/s (1,5 m³/s en été) à l'aval du barrage de Chaudanne, et de 2,2 m³/s à l'aval du barrage de Gréoux.

La population du Verdon n'étant plus en connexion depuis longtemps avec la population durancienne, elle a subi une forte dérive génétique diminuant le potentiel adaptatif de l'espèce et la rendant extrêmement vulnérable face aux changements de son environnement.

Apparition d'espèces pouvant impacter les populations d'aprons : le gobie à tâches noires a fait son apparition sur le bassin versant de la Durance il y a quelques années, dans un plan d'eau sur le sous bassin versant de la Bléone. Il a depuis été détecté dans le lac de sainte Croix et l'aval des gorges du Verdon menaçant potentiellement la population d'apron du Verdon.

Altération potentielle des habitats et de la ressource trophique par piétinement résultant d'une forte fréquentation touristique estivale dans les gorges du Verdon.

Code ME	Nom ME	RNAOE 2027 Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux	Altération de la continuité écologique	Altération de la morphologie	Altération du régime hydrologique	Pollutions par les nutriments agricoles	Pollutions par les nutriments urbains et industriels	Pollutions par les pesticides	Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)	Prélèvements d'eau
FRDR259	Le Verdon du barrage de Chaudanne au Jabron	oui	x	x	x					
FRDR256	Le Verdon du Jabron à la retenue	oui	x	x	x					
FRDR250b	Le Verdon du Colostre au retour du tronçon court-circuité	oui	x	x	x		x			x
FRDR250a	Le Verdon du retour du tronçon court-circuité à la confluence avec la Durance	oui	x	x	x					x

Tableau : Pressions identifiées par masses d'eau concernée par la présence de l'apron, à l'origine du RNABE 2027 (risque de non atteinte du bon état) Source AERMC

Secteur Rhône aval

État des lieux

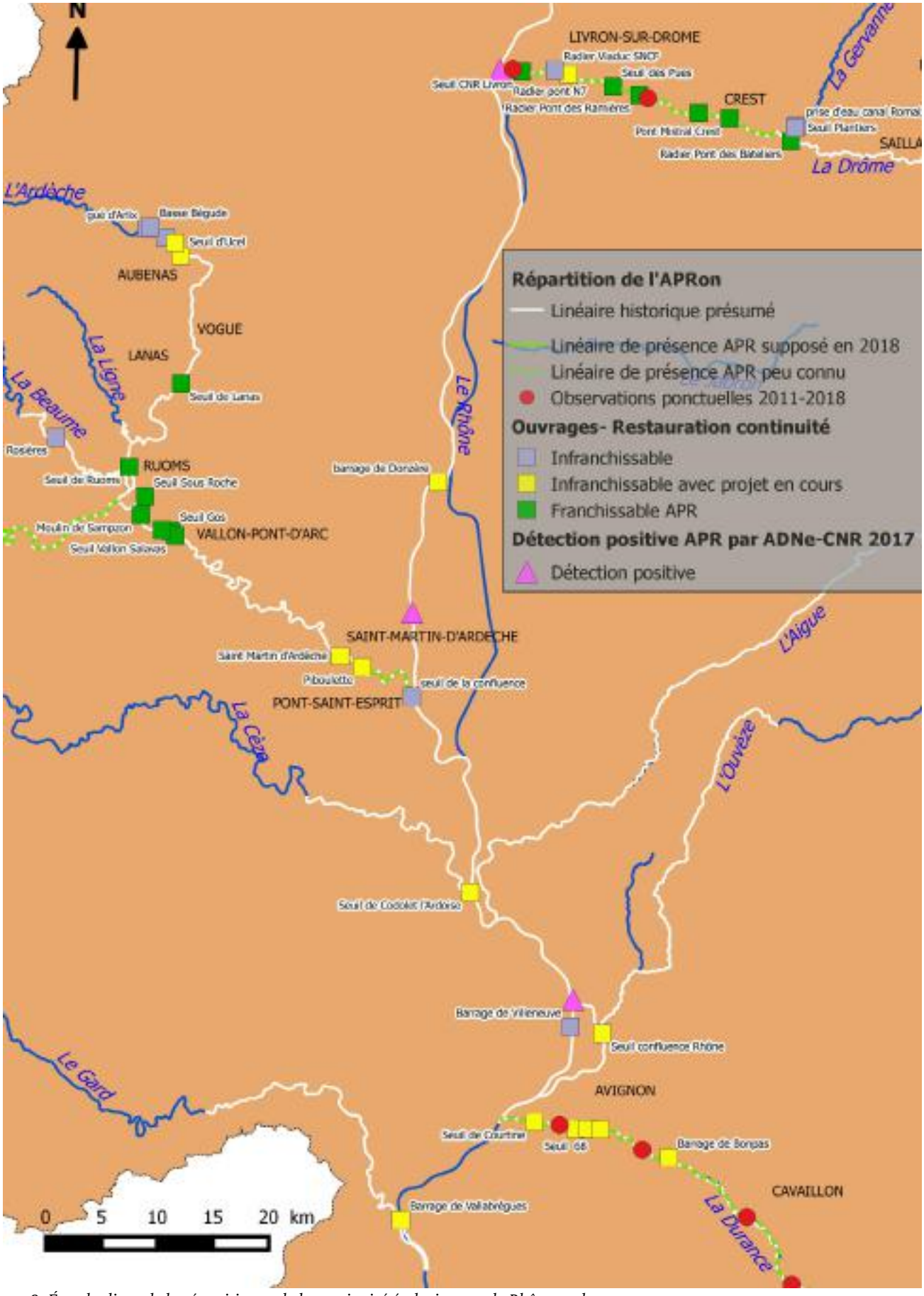

Carte 8. *État des lieux de la répartition et de la continuité écologique sur le Rhône aval*

À ce jour, aucun apron n'a été observé dans le Rhône. La dernière mention date de 2000 avec une capture à l'aval du barrage de Donzère-Mondragon par un pêcheur.

Toutefois, comme précisé dans les chapitres précédents des aprons sont présents à l'aval du seuil CNR de la Drôme. En Ardèche, des observations ont été effectuées à quelques kilomètres en amont de la confluence avec le Rhône. Enfin sur la Durance, des observations ponctuelles ont été réalisées sur la Durance aval dont l'une juste en amont du seuil de Courtine et l'autre à l'aval du barrage de Bonpas en 2015 et 2017.

Par ailleurs, la CNR a procédé en 2016 à une vaste étude de détection par ADNe sur l'ensemble du Rhône, qui est venu compléter les échantillonnages menés par le CEN RA en partenariat avec l'AFB en 2016 et 2017 pour détecter l'apron sur les affluents.

Parmi les 107 stations échantillonnées par la CNR, 3 se sont révélées positives à la présence de l'apron (triangle rose sur la carte) :

- sur la Drôme, au niveau de la confluence avec le Rhône ;
- sur le Rhône court-circuité de Donzère-Mondragon, soit juste au-dessus de la confluence de l'Ardèche avec le Rhône ;
- sur le Rhône, à l'amont d'Avignon.

Diverses hypothèses peuvent être émises quant à la détection d'aprons sur le Rhône :

- la dévalaison d'aprons présents sur les affluents ;
- une recolonisation ;
- une population relictuelle.

Cela est très encourageant et des prospections nécessitent d'être engagées pour préciser et vérifier la présence effective d'aprons et si possible procéder à un échantillonnage pour analyse génétique.

En parallèle, il apparait nécessaire de poursuivre et rechercher l'apron par détection ADNe sur les affluents comme l'Aigue et l'Ouvèze non échantillonnés, contrairement au Gard et la Cèze dont les résultats s'étaient révélés négatifs, ainsi que sur le Rhône en resserrant l'échantillonnage.

Concernant la continuité, il apparait nécessaire de bien identifier les ouvrages empêchant le déplacement de l'espèce et ceux ayant un projet d'équipement afin que les exigences de l'apron soient prises en compte afin d'ambitionner une reconnexion des populations et une recolonisation d'affluents où l'apron était présent historiquement.

Les ouvrages concernés sont les suivants, d'amont en aval :

- le barrage de Donzère-Mondragon sur le Rhône ;
- le seuil de la confluence sur l'Ardèche ;
- le seuil du Codolet sur la Cèze ;
- le seuil de la confluence sur l'Ouvèze ;
- le barrage de Villeneuve sur le Rhône ;
- le seuil de Courtine sur la Durance ;
- le barrage de Vallabrègues sur le Rhône.

Échantillonage pour détection par ADN environnemental ©CEN RA

Le Rhône à Viviers ©CEN RA

La stratégie

Bilan des besoins pour la conservation de l'espèce

L'apron du Rhône occupait autrefois une large gamme de cours d'eau démontrant une certaine capacité d'adaptation, toutefois il s'agit d'une espèce exigeante.

La qualité de son habitat et la diversité des faciès d'écoulement sont indispensables pour l'accomplissement de son cycle biologique (succession radier, plat courant, mouille). Par ailleurs, les premiers résultats de l'étude sur le régime alimentaire ont révélé qu'il effectue une sélection positive de ses proies et qu'il se nourrit principalement d'espèces rhéophiles associés à un habitat caractérisé par un faible colmatage et une granulométrie grossière. De plus, parmi ses proies, il affiche une nette préférence envers les larves d'Ephéméroptères de l'espèce *Baetis fuscatus* (famille Baetidae) et du genre *Ecdyonurus* (famille Heptageniidae) mettant ainsi en évidence l'importance de la ressource alimentaire compte tenu de sa faible flexibilité.

L'apron n'est pas une espèce migratrice, mais une fraction de sa population se déplace et c'est sur ces individus que repose la capacité de l'espèce à coloniser ou recoloniser des linéaires de cours d'eau comme on a pu l'observer sur l'Ardèche amont. La fragmentation des cours d'eau est l'une des causes de sa raréfaction et il est nécessaire de rétablir une connectivité par effacement des ouvrages ou leur équipement en passes à poissons adaptées à l'apron. Cette espèce benthique ayant une capacité de nage qualifiée de faible nécessite que les ouvrages prennent en compte ses exigences, toutefois les adaptations qui en résultent permettent en fait le passage de la majorité des poissons.

Ainsi en l'état actuel des connaissances, les besoins optimaux connus de l'espèce apparaissent essentiellement axés sur la qualité et la diversité des faciès de son habitat et la ressource alimentaire qui en découle, ainsi que le libre déplacement de l'espèce par le rétablissement de la continuité.

L'apron du Rhône, en raison de ses exigences, constitue à ce titre une excellente espèce indicatrice de la fonctionnalité de nos cours d'eau.

Stratégie générale : enjeux et objectifs

La stratégie à long terme reste identique au premier plan à savoir : conserver et étendre l'aire de répartition de l'apron sur le bassin du Rhône. Cette stratégie s'inscrit dans un contexte de changement climatique nécessitant un regard particulier sur la résilience de l'apron à ces changements globaux afin d'atteindre les objectifs visés.

Celle-ci s'articule autour de 3 axes majeurs :

- Mise en œuvre d'une gestion des cours d'eau adaptée à l'espèce pour son maintien et son extension
- Acquérir les connaissances indispensables qui régissent le cycle biologique de l'apron afin d'optimiser la gestion des cours d'eau
- Améliorer l'image de l'apron auprès du grand public et sa prise en compte dans les politiques publiques

Durée du PNA

Ce plan a été rédigé pour une durée de 10 années.

En effet, si des actions peuvent avoir un bénéfice mesurable à court terme, certaines d'entre elles comme la restauration de la continuité ou des habitats prennent du temps pour aboutir à une réalisation effective et encore davantage pour évaluer leur efficacité. Par ailleurs, Les caractéristiques biologiques de l'apron (densité faible, succès reproducteur aléatoire) associées aux difficultés de suivi font que des changements notables de dynamique de population ne sont pas réellement détectables au bout de 5 ans de suivi. Il est relativement aisé de suivre une augmentation de linéaire ou de la constater comme durant le PNA 2012-2016, après une durée supérieure est nécessaire pour vraiment parler de tendance à l'accroissement des populations.

Un bilan à mi-parcours sera réalisé en 2025 permettant au besoin d'adapter les objectifs opérationnels et les actions du plan dans un souci d'efficacité.

Stratégie opérationnelle du plan : objectifs spécifiques et actions

La stratégie proposée pour la durée du plan, établie sur la base de l'état des lieux, se traduit par les 7 objectifs spécifiques suivants qui sont déclinés par la suite en objectifs opérationnels :

A. Acquérir les connaissances nécessaires à sa conservation,

B. Observatoire Apron : surveillance et suivi de l'espèce, collecte et restitution des données,

C. Conserver ou restaurer les habitats et la continuité écologique nécessaire à l'espèce

D. Envisager des réintroductions sur la base du retour d'expériences des opérations pilotes sur la Drôme

E. Sensibiliser et faire de l'apron le porte-étendard de la qualité de nos rivières

F. Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques et les procédures administratives et réglementaires

G. Assurer la mise en œuvre des actions et leur pérennité

Chaque objectif opérationnel est décliné en actions qui se répartissent en 3 volets :

- Connaissances ;
- Actions de Protection et Gestion ;
- Communication.

Ce plan propose donc 21 objectifs opérationnels qui se déclinent en 40 fiches action qui se répartissent comme suit :

- Volet Études : 10 actions ;
- Volet Gestion et Protection : 18 actions ;
- Volet Communication : 12 actions.

Ces actions ont vocation soit à être menées de manière transversale sur l'ensemble de l'aire de répartition, soit à être déclinées autant que possible par territoire. Il s'agit d'une demande forte des membres du comité de suivi qui est ressorti lors du séminaire.

Ces actions seront sujettes à des évaluations de coût-efficacité quand cela est pertinent.

Modalités organisationnelles

La mise en œuvre du plan repose sur une articulation entre différents niveaux de responsabilité, différentes structures, différents territoires ainsi qu'au sein de 2 instances : le comité de pilotage national et le conseil scientifique et technique du plan.

Les principaux rôles sont détaillés ci-dessous.

La DREAL Auvergne-Rhône-Alpes :

- coordonne le plan et assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage ;
- diffuse le plan ;
- définit les missions de l'opérateur en cohérence avec la stratégie du plan ;
- réunit et préside le comité de pilotage ;
- diffuse les informations auprès du MTES et des autres DREAL ;
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse.

L'Opérateur du plan :

- anime le comité de pilotage et prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL coordinatrice ;
- assure l'animation du réseau des partenaires et apporte un appui aux pilotes d'actions ;
- anime le plan et assure la mise en œuvre des actions dont il est pilote ;
- centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;

- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
- assure, sous l'égide des financeurs du plan, la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de l'espèce ;
- assure les présentations devant le CNPN, en lien avec la DREAL coordinatrice.

Les DREAL associées Bourgogne Franche-Comté et Provence-Alpes-Côte-D'azur :

- diffusent le plan auprès des partenaires locaux ;
- animent la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire ;
- informent la DREAL coordonnatrice des éléments relatifs au plan national d'actions et notamment, transmettent la synthèse des données de leur territoire.

La délégation de bassin de la DREAL AURA :

- assure la cohérence entre le PNA Apron II et le SDAGE en vigueur notamment en termes de priorisation d'actions.

Les autres services déconcentrés :

- ont un rôle dans la prise en compte du plan dans les politiques menées sur leur territoire;
- veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues dans le plan dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions.

Le comité de pilotage national du plan d'actions :

- prend le relais du comité de rédaction du plan ;
- se réunit au moins une fois par an ;
- assure le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- définit les actions prioritaires à mettre en œuvre ;
- propose les orientations stratégiques et budgétaires du plan.

Le Conseil scientifique et technique du plan :

La composition de ce conseil scientifique se fera sur la base d'une proposition de l'opérateur à la DREAL après sollicitation des experts et/ou volontaires identifiés. Il aura pour rôle de :

- réfléchir sur des protocoles et contenus d'action ;
- apporter les connaissances scientifiques et techniques de terrain utiles à la prise de décision ;
- s'assurer de la cohérence entre les diverses actions menées et faire en sorte d'optimiser et mutualiser les moyens;
- échanger afin d'orienter ou réorienter des actions du PNA si nécessaire ;
- conseiller et éclairer le comité de pilotage ;
- participer à la relecture et rédaction de documents.

Suivi et évaluation du plan

Rapports annuels

Toutes les actions sont mises en œuvre sous le contrôle de la DREAL coordinatrice et l'animateur national, qui seront régulièrement tenue informés par les pilotes d'actions.

Pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage se réunira annuellement pour examiner l'ensemble des actions réalisées.

Un rapport annuel sera élaboré par l'animateur qui centralisera et synthétisera les informations fournies par les divers partenaires impliqués sur les territoires. Ce document permettra au comité de pilotage de définir les orientations stratégiques de l'année suivante.

Ce rapport annuel proposera :

- un programme de réalisation annuel en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées par action : nombre d'actions engagées par rapport au nombre d'action prévue, problème rencontrés lors du lancement des actions, information sur les aménagements qui auraient pu impacter l'espèce… ;
- les faits marquants de l'année et tendances évolutives (résultats d'études, d'actions de gestion, de suivis de populations…) ;
- un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés : liste des structures participant au financement, difficultés rencontrés en termes de financement ;
- une proposition de programmation des actions pour l'année suivante.

Bilan et évaluation à mi-parcours et en fin de plan

Une évaluation à mi-parcours, soit en 2025, devra être réalisé afin d'évaluer la mise en œuvre des actions, si besoin compléter ou faire évoluer certaines actions et procéder à des ajustements voir des réorientations de priorités.

L'évaluation finale sera réalisée à l'issue de sa période de mise en œuvre, soit en 2030 selon des modalités qui seront définies par la DREAL coordinatrice. L'évaluation finale devra permettre de mesurer l'efficacité du plan au regard de l'état de conservation de l'espèce. Une prolongation du plan et des moyens associés pourra être décidée si celle-ci s'avère pertinente.

Ces évaluations s'appuieront sur les indicateurs de suivi et de réalisation du plan.

Établi par l'animateur du plan, des bilans techniques et financiers présenteront, pour chaque action, à mi-parcours et sur toute la durée du plan, les résultats obtenus et les moyens mis en œuvre.

Évaluation financière

Une estimation financière globale du plan n'est actuellement pas possible. En effet, certaines actions figurant dans le programme sont d'ores et déjà programmées et en cours de mises en œuvre.

De même, certaines actions sont ou vont être mises en place dans le cadre de mesures réglementaires et de ce fait l'information sur le coût de l'action à la charge du maître d'ouvrage est rarement transmis.

Enfin, pour d'autres actions, une évaluation du coût n'est pas envisageable à ce stade de la réflexion car la méthode pour arriver aux objectifs attendus n'est pas déterminée, ou le contenu précis de l'action sera défini en fonction de résultats obtenus suite à la mise en œuvre d'autres actions.

En vue de participer à la mise en œuvre du plan, un budget spécifique sera alloué annuellement par le MTES aux DREALs. La DREAL Auvergne Rhône-Alpes, coordinatrice du plan, ainsi que les deux autres DREAL concernées : Bourgogne Franche-Comté et Provence-Alpes-Côte d'Azur participeront à la mise en œuvre du plan en fonction de la hauteur des financements alloués par le Ministère.

Ce budget nécessitera d'être complété par d'autres financements (agence de l'eau, régions, départements, collectivités locales, Europe, partenaires privés, etc.).

Les objectifs et actions

A. Acquérir les connaissances nécessaires à sa conservation :

1. Acquérir les connaissances fondamentales

Actions

1A. Acquérir des connaissances sur les premiers stades juvéniles.

1B. Détermination des préférences d'habitats pour l'apron.

1C. Recherche et caractérisation des frayères.

1D. Définir les interrelations avec les espèces autochtones et introduites.

1E. Étude sur la structuration génétique des chromosomes du genre *Zingel*.

Menaces associées

- Méconnaissance de l'espèce.
- Destruction ou altération de la qualité des habitats par des pratiques d'exploitation et/ou de gestion et/ou d'usages inadaptés.
- Ne pas anticiper des modifications de cortèges piscicoles et l'apparition d'espèces envahissantes pouvant porter préjudice à l'apron.

2. Poursuivre le travail sur le régime alimentaire pour définir l'habitat d'alimentation et préciser le régime alimentaire des juvéniles puis définir un indice de ressource trophique

Actions

2A. Les relations entre le régime alimentaire d'un prédateur, son habitat et la communauté de ses proies.

2B. Évaluer la capacité d'accueil de la ressource trophique de l'apron (lien algues, colmatage, débit).

Menaces associées

- Méconnaissance de l'espèce.
- Destruction ou altération de la qualité des habitats par des pratiques d'exploitation et/ou de gestion et/ou d'usages inadaptés.
- Développement de pratiques impactant l'habitat et les ressources alimentaires.

3. Améliorer les connaissances sur le déplacement de l'espèce

Actions

3A. Suivis biologiques de passes à poissons adaptées à l'apron.

3B. Étude des traits d'histoire de vie de l'apron sur la Loue.

Menaces associées

- Méconnaissance des mécanismes de déplacements de l'espèce.
- Modifications des paramètres environnementaux liées aux changements climatiques.
- Fragmentation des populations.
- Altération des habitats.

4. Évaluer l'état sanitaire des populations dans leur environnement et les risques de pathologie et d'altération potentielle de ses capacités reproductrices (Ecotoxicologie de l'espèce)

Actions

4. Évaluer la qualité des cours d'eau et le microbiome des populations associées.

Menaces associées

- Méconnaissance de l'impact de la qualité de l'eau sur les populations d'aprons.

B. Observatoire Apron : surveillance et suivi de l'espèce, collecte et restitution des données

5. Poursuite et amélioration de l'Observatoire Apron pour :

- Homogénéiser les protocoles d'acquisition de données de l'observatoire apron.
- Améliorer la collecte, la centralisation des données et leur diffusion.

6. Poursuivre les suivis des populations et des paramètres environnementaux :

- Suivis génétiques.
- Suivi et recherche ADNe.
- Suivi de stations de référence.
- Acquisition de données environnementales.

Actions

5. Observatoire apron : les outils.

6. Observatoire apron : les suivis.

Menaces associées

- Méconnaissance de la répartition de l'espèce.
- Absence ou faible prise en compte dans les documents de planification.
- Ignorer si une population croît ou décline et ne pas agir en conséquence.
- Mise en œuvre d'actions inappropriées ou inadaptées.
- Modifications des paramètres environnementaux liées aux changements climatiques.

7. Être vigilant et réactif vis-à-vis de toutes espèces ou pratiques susceptibles d'impacter les populations d'apron

Actions

7A. Suivi des pratiques susceptibles d'impacter les cours d'eau

7B. Étude de l'impact du piétinement humain sur la rivière du moyen-Verdon dans le cadre des activités de loisirs

7C. Suivi des espèces invasives susceptibles d'impacter les populations d'aprons

Menaces associées

- Méconnaissance de l'espèce.
- Développement de pratiques impactant l'habitat et la ressource trophique de l'apron.
- Apparition d'espèces pouvant impacter les populations d'aprons.

C. Conserver ou restaurer les habitats et la continuité écologique nécessaire à l'espèce

8. Poursuite des lâchers de décolmatage

Actions

8. Lâchers de décolmatage en Durance aux barrages de La Saulce, Escale et Cadarache.

Menaces associées

- Altération des habitats.
- Altération de la ressource trophique.

9. Restauration de la continuité

Actions

9A. Restauration de la continuité : secteur Loue & Doubs.

9B. Restauration de la continuité : BV de la Drôme.

9C. Restauration de la continuité : BV de l'Ardèche.

9D. Restauration de la continuité : BV Durance.

9E. Restauration de la continuité : fleuve Rhône et affluents.

Menaces associées

- Fragmentation des populations.
- Altération des habitats.
- Faible diversité génétique et diminution du potentiel adaptatif de l'espèce.

10. Restauration physique de secteurs dégradés

Actions

10A. Restauration physique de secteurs dégradés sur la Loue.

10B. Étude de faisabilité de la restauration des confluences Drôme et Ardèche.

10C. Restauration physique de secteurs dégradés sur le bassin de l'Ardèche.

10D. Restauration physique de secteurs dégradés sur le bassin de la Durance.

Menaces associées

- Altération des habitats.
- Altération de la ressource trophique.

D. Envisager des réintroductions sur la base du retour d'expériences des opérations pilotes sur la Drôme

11. Obtenir un retour d'expériences des réintroductions pilotes d'apron sur la Drôme-stratégie 2015-2020

Actions

11. Suivi des aprons réintroduits sur la Drôme et retour d'expérience.

Menaces associées

- Méconnaissance des besoins de l'espèce.

12. Définir et mettre en œuvre une stratégie de réintroduction 2020-2030

Actions

12. Définition et mise en œuvre d'une stratégie de réintroduction.

Menaces associées

- Fragmentation des populations.
- Déclin des populations encore existantes.
- Faible diversité génétique et diminution du potentiel adaptatif de l'espèce.

13. Conserver le savoir-faire de la maîtrise de la reproduction artificielle de l'apron

Actions

13. Reproduction artificielle de l'apron à la Citadelle de Besançon et transfert de savoir-faire.

Menaces associées

- Perte d'un savoir-faire unique.
- Déclin des populations encore existantes.

E.Sensibiliser et faire de l'apron le porte-étendard de la qualité de nos rivières

14. Définition et mise en œuvre d'une stratégie de communication

15. Sensibilisation envers des publics cibles : scolaires, élus, AAPPMAs, estivants et professionnels du tourisme

16. Poursuite et optimisation de l'utilisation des outils de communication

Actions

14. Définition et mise en œuvre d'une stratégie de communication.

15A. Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers.

15B. Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière- secteur Verdon.

15C. Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière- secteur Ardèche.

15D. Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière-secteur Drôme.

15E. Animations à destinations des scolaires.

16. Création, optimisation et gestion des outils et moyens de sensibilisation existants.

Menaces associées

- Méconnaissance de l'espèce.
- Développement de pratiques impactant l'habitat et la ressource trophique de l'apron.
- Apparition d'espèces pouvant impacter les populations d'aprons.
- Altération de la qualité des habitats liée à des pratiques d'exploitation et/ou de gestion et/ou d'usages par méconnaissances.
- Déclin des populations encore existantes.
- Fragmentation des populations.

F. Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques et les procédures administratives et réglementaires

17. Suivi des outils réglementaires et de planification pour une prise en compte de l'apron

Actions

17A. Suivi, Protection et gestion des sites de présence de l'apron

17B. Extension de l'AIPPB Apron sur le moyen-Verdon

Menaces associées

- Absence ou faible prise en compte dans les documents de planification
- Pratiques et/ou aménagements altérant et/ou détruisant l'habitat
- Déclin des populations encore existantes

18. Mieux mobiliser les outils réglementaires dans l'instruction des dossiers

Actions

18. Suivi des travaux en rivières

Menaces associées

- Méconnaissance de l'espèce
- Pratiques et/ou aménagements altérant et/ou détruisant l'habitat
- Déclin des populations encore existantes.

19. Prise en compte dans le schéma Directeur d'Aménagement et de gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée de l'apron et du PNA pour une appropriation locale

Actions

19. Faire reconnaître la spécificité de l'apron dans le SDAGE.

Menaces associées

- Méconnaissance de l'espèce.
- Déclin des populations encore existantes.
- Fragmentation des populations.
- Altération des habitats.

G. Assurer la mise en œuvre des actions et leur pérennité

20. Assurer l'animation et le financement des actions du plan

21. Améliorer et favoriser la collecte et le partage des données pour mieux se coordonner et travailler ensemble

Actions

20. Animation et mise en œuvre du plan.

Menaces associées

- Toutes les menaces.

LES FICHES ACTION

Pêche à l'électricité ciblée apron sur la Durance ©CEN RA

Fiche type

N° et Titre Objectif opérationnel :
Se réfère à l'un des 21 objectifs opérationnels.

Domaine :
Étude, Gestion, Protection, Communication.

Priorité :
Degré de priorité : Priorité forte 1 (Fort) ou priorité plus faible 2 (Moyenne).

Contexte et enjeux
Éléments de contexte pour faciliter l'intérêt et la compréhension de l'action.

Acquis PNA 2012-2016
Données et réalisations principales du premier PNA.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre
Correspond à l'objectif final.

Description de l'action
Détail la nature des actions à mettre en œuvre.

Calendrier de réalisation
Calendrier prévisionnel de mise en œuvre de l'action.

Indicateurs de suivi
Indicateurs qui permettent le suivi de la mise en œuvre de l'action au fil des années.

Indicateurs de réalisation
Réalisations, livrables à obtenir.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)
Le ou les pilotes de l'action coordonnent ou sont maitres d'ouvrage de l'action. Le pilote associé à une implication technique forte.

Partenaire(s) pressenti(s)
Les partenaires pressentis sont des structures susceptibles d'être impliquées dans la mise en œuvre de l'action. Un partenaire peut être amené à être maître d'ouvrage s'il le souhaite ou partenaire technique par exemple. Les partenaires pressentis peuvent contribuer à la mise en œuvre de l'action à différents niveaux (fourniture de données, expertise, appui matériel de terrain, appui administratif…)

Coûts est estimatifs :
Fourchette financière indicative lorsque cela est possible et pertinent.

Financements pressentis
Les financements pressentis identifient des organismes et structures susceptibles de financer l'action, ces structures sont automatiquement et implicitement des partenaires pressentis sans que cela soit explicitement mentionné. Liste non exhaustive.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte
Espèces bénéficiant de l'action et/ou prioritaires pour l'action publique. Cette liste n'est pas exhaustive.

Objectifs spécifiques	N°	Titre des actions
A. Acquérir les connaissances nécessaires à sa conservation	1A	Acquérir des connaissances sur les premiers stades juvéniles
	1B	Détermination des préférences d'habitats pour l'apron
	1C	Recherche et caractérisation des frayères d'aprons
	1D	Définir les interrelations avec les espèces autochtones et introduites
	1E	Étude sur la structuration génétIque des chromosomes du genre Zingel
	2A	Les relations entre le régime alimentaire d'un prédateur, son habitat et la communauté de ses proies
	2B	Évaluer la capacité d'accueil de la ressource trophique de l'apron (lien algues, colmatge, débit)
	3A	Suivis biologiques de passes à poissons adaptées à l'apron
	3B	Étude des traits d'histoire de vie de l'apron sur la Loue
	4	Évaluer la qualité des cours d'eau et le microbiome des populations d'aprons associées
B. Observatoire apron : surveillance et suivi de l'espèce, collecte et restitution des données	5	Observatoire apron : les outils
	6	Observatoire apron : les suivis
	7A	Suivi des pratiques susceptibles d'impacter les cours d'eau
	7B	Étude de l'impact du piétinement humain sur la rivière du moyen-Verdon dans le cadre des activités de loisirs
	7C	Suivi des espèces invasives susceptibles d'impacter les populations d'aprons
C. Conserver ou restaurer les habitats et la continuité écologique nécessaire à l'espèce	8	Lâchers de décolmatage en Durance aux barrages de La Saulce, Escale et Cadarache.
	9A	Restauration de la continuité : secteur Loue & Doubs
	9B	Restauration de la continuité : BV de la Drôme
	9C	Restauration de la continuité : BV de l'Ardèche
	9D	Restauration de la continuité : BV Durance
	9E	Restauration de la continuité : Fleuve Rhône et affluents
	10A	Restauration physique de secteurs dégradés sur la Loue
	10B	Restauration des habitats : étude de faisabilité restauration des confluences Drôme et Ardèche
	10C	Restauration physique de secteurs dégradés sur le bassin de l'Ardèche
	10D	Restauration physique de secteurs dégradés sur le bassin de la Durance
D. Envisager des réintroductions sur la base du retour d'expériences des opérations pilotes sur la Drôme	11	Suivi des aprons réintroduits sur la Drôme et retour d'expérience
	12	Définition et mise en oeuvre d'une stratégie de réintroduction
	13	Reproduction artificielle de l'apron à la Citadelle de Besançon et transfert de savoir-faire
E. Sensibilser et faire de l'apron le porte-étendard de la qualité de nos rivières	14	Définition et mise en oeuvre d'une stratégie de communication
	15A	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers
	15B	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière- secteur Verdon
	15C	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière- secteur Ardèche
	15D	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière-secteur Drôme
	15E	Animations à destinations des scolaires
	16	Création, optimisation et gestion des outils et moyens de sensibilisation existants
F. Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques et les procédures administratives et réglementaires	17A	Suivi, Protection et gestion des sites de présence de l'apron
	17B	Extension de l'AIPPB Apron sur le moyen-Verdon
	18	Suivi des travaux en rivières
	19	Faire reconnaitre la spécificité de l'apron dans le SDAGE
G. Assurer la mise en œuvre des actions et leur pérennité	20	Animation et mise en oeuvre du plan

Action 1A. Acquérir des connaissances sur les premiers stades juvéniles	Région(s) concernée(s) Régions BFC, AURA et Région Sud	Domaine Étude	Priorité 1

Contexte et enjeux

Dans le premier PNA, une action visait l'amélioration des connaissances sur les juvéniles et attirait à la fois l'attention sur l'importance de l'acquisition de données et les difficultés méthodologiques et techniques que cela impliquait.

Les premiers stades juvéniles d'Apron n'ont quasiment jamais été observés en milieu naturel. Les observations les plus précoces ont été faites au mois de juin lorsqu'ils atteignent une taille de 3 à 4 cm, ils sont alors benthiques. Nous ne savons pas où sont les aprons durant leurs premières semaines, soit durant leur phase pélagique. Les données les plus précises proviennent de l'élevage en captivité à Besançon.

Cette donnée est pourtant fondamentale pour la gestion des cours d'eau (débit, température, habitat…), notamment les cours d'eau au régime hydrologique artificiel. Sans cette connaissance, il semble impossible de bien prendre en compte l'espèce dans les procédures de gestion des bassins, dans la gestion des sites Natura 2000 et dans les études d'impact d'aménagement.

Acquis PNA 2012-2016

En 2014, le CEN RA a effectué des prospections sur le BV de l'Ardèche afin de mettre en œuvre le protocole alevins (validé par le CST en 2013 lors d'un stage sur la thématique « frayères et alevins »), avec les objectifs suivants :

- détecter les juvéniles d'apron avant qu'ils n'adoptent le comportement adulte, soit avant la période d'observation habituelle qui se situe en général en août ou septembre ;
- puis caractériser l'habitat : fiche terrain + prélèvements de macroinvertébrés d'après le protocole validé en 2013 par le CST.

Une quinzaine d'alevins groupés ont été détectés le 16/06 sur l'Ardèche sur les 4 soirées de prospections qui ont pu être réalisées.

Dans le cadre du travail effectué par le Muséum de Besançon sur la reproduction en captivité, de nombreuses informations ont été acquises et 4 stades de développement des alevins ont été déterminés :

- la phase poSaint-éclosion jusqu'à la première prise de nourriture d'une durée de 2 à 5 jours : les alevins cherchent à gagner la surface et se concentrent dans les zones les plus lumineuses et s'insinuent dans le moindre interstice.
- la phase pélagique qui peut atteindre une dizaine de jours : les alevins colonisent toute la colonne d'eau et ne cherchent plus à se cacher.
- la phase benthique qui commence au bout de 15 à 20 jours où ils colonisent le fond mais aussi les parois opaques en évitant les parties vitrés. La pigmentation débute (correspond au stade observé en Ardèche.
- la phase juvénile qui commence 40 à 50 jours après l'éclosion où les aprons acquièrent leur morphologie définitive, sont nocturnes et adoptent un comportement identiques à celui des adultes.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Quelles sont les caractéristiques des habitats utilisés par les premiers stades lors de la phase pélagique et la phase benthique ?

✦ Quels sont les comportements des jeunes aprons ?

✦ Le régime artificiel de certains cours d'eau est-il compatible avec la survie des premiers stades ?

✦ À quelle vitesse s'échoue les alevins suite à une éclusée ? (mesure de l'horizontal ramping rate : vitesse de déplacement de la bordure du lit mouillé)

✦ Identification de pistes d'action pour améliorer le succès reproducteur.

Description de l'action

L'acquisition de données sur les premiers stades juvéniles en milieu naturel est complexe mais reste envisageable pour peu que l'année soit favorable. Elle doit s'accompagner d'une description du régime des cours d'eau étudiés afin de permettre une première interprétation des impacts de leur gestion le cas échéant. Une étude sur plusieurs années permettrait idéalement de prendre en compte les possibles variations interannuelles et de se garantir de l'impact de conditions exceptionnelles (pluviométrie, périodes de sècheresse...). Parallèlement, sur la base de l'hypothèse que les juvéniles d'apron dans leurs premiers stades se mêleraient à d'autres cohortes de juvéniles d'espèces piscicoles dans les zones peu profondes lorsqu'ils sont pélagiques, il pourrait être envisagé le prélèvement de lots de juvéniles pour identification sur place.

Toutefois, ce qui permettrait d'obtenir des informations de manière moins aléatoire serait d'effectuer ses observations de manière expérimentale en conditions contrôlées au sein de dispositifs dans lesquels des pontes issues de reproduction artificielle seraient placées.

La faisabilité de cette action, si elle paraissait peu envisageable en 2011 semble aujourd'hui plus réaliste. Un partenariat avec l'INRA qui travaille sur cette thématique et qui possède les installations adéquates doit être étudié.

Calendrier de réalisation

Non connu.

Indicateurs de suivi

Réunions.

Conventions de collaborations.

Indicateurs de réalisation

Publications.

Rapport(s) d'étude.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

INRA, CEN RA, OFB, Muséum de Besançon.

Partenaire(s) pressenti(s)

À définir.

Coûts estimatifs

Non connu.

Financements pressentis

Fonds de recherche, Bourse cifre, Agence de l'Eau, Régions, Dreal.

Action 1B. Détermination des préférences d'habitat pour l'apron	Région(s) concernée(s) : Régions AURA et potentiellement BFC et Région Sud	Domaine : Étude	Priorité : 2

Contexte et enjeux

Pour estimer l'effet de scénarios d'aménagements ou de gestions en rivière sur une population d'aprons, il est nécessaire de connaître les caractéristiques d'habitats de cette espèce. Soit en fonction des différents stades de vie : adulte, juvénile ou alevin, les hauteurs d'eau, vitesses d'écoulements et substrats qui conditionnent la présence des individus.

Acquis antérieur au PNA 2012-2016

Jacques LABONNE, Stéphanie ALLOUCHE & Philippe GAUDIN, 2003 Use of a generalised linear model to test habitat preferences: the example of *Zingel asper*, an endemic endangered percid of the River Rhône.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

L'objectif premier sera de construire des courbes "classiques" monovariées applicables en Ardèche pour les paramètres de profondeur, de vitesse d'écoulement et de substrat et pour les stades de vie juvénile et adulte associés à des classes de tailles avant d'envisager le déploiement de l'étude sur d'autres secteurs. L'établissement de courbes pour le stade alevins apparait inenvisageable en milieu naturel, il pourrait être envisagé dans le cadre de l'action 1A.

L'Irstea en collaboration avec l'AFB et EDF R&D développe actuellement le logiciel libre HABBY, qui permet notamment la mise en œuvre de la méthode des microhabitats. Ce logiciel sera diffusé gratuitement à partir de 2019 et remplacera EVHA, il est compatible avec de nombreux modèles hydrauliques et contient ESTIMHAB.

Les opérateurs qui disposeront de modélisations hydrauliques compatibles avec HABBY pourront cartographier l'habitat de l'apron selon les scénarios et mieux analyser les conséquences des projets pour cette espèce menacée.

Description de l'action

La rigueur scientifique nécessaire à l'établissement d'un modèle d'habitat robuste, nécessite des mesures pour un grand nombre d'individus et dans des cours d'eau différents.

Il s'agit ici d'établir un premier jeu de préférences sur la rivière Ardèche avec des opérations de terrain légères mais adaptées à l'espèce dans ce milieu. Chaque apron serait localisé la nuit à la lampe, et associé à une mesure de hauteur d'eau de vitesse moyenne d'écoulement et d'une description du substrat. Il serait prélevé par pêche électrique pour mesurer notamment sa taille, avant d'être remis à l'eau.

En utilisant des méthodes de calculs classiques en écohydraulique, des courbes d' « occupation » par stade ou par classes de tailles et par paramètre d'habitat devront être déterminées. Les échantillonnages historiques avec mesures d'habitats seront recherchés afin d'enrichir les calculs et renseigner la base de données Irstea de pêches par ambiances.

10 nuits de prospections seront organisées avec une équipe de 4 personnes au mois d'aout-septembre afin de maximiser le repérage d'individus de classe de taille différente.

Calendrier de réalisation

Secteur Ardèche 2020.

Autres secteurs : à définir si déploiement.

Indicateurs de suivi

Nombre d'aprons observés et mesures associées.

Premier jeu de courbes de préférences apron/Ardèche au format HTML compatible avec le logiciel HABBY.

Indicateurs de réalisation

Un rapport d'étude serait remis à la fin de l'opération, détaillant le protocole utilisé sur le terrain et les calculs mis en œuvre pour la réalisation d'une première modélisation des préférences d'habitat.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

Pilote : Irstea d'Aix en Provence en partenariat avec la Fédération de pêche de l'Ardèche.

Partenaire(s) pressenti(s)

CEN RA, AFB, Fédérations de pêche, Université Aix Marseille, EDF R&D… différera selon le secteur si déploiement de l'étude.

Coûts estimatifs

30 000 €.

Financements pressentis

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Région AURA, Fédération Nationale de la Pêche.

Action 1C. Recherche et caractérisation des frayères d'aprons	Région(s) concernée(s)	Domaine	Priorité
	Régions AURA, BFC et Région Sud	Étude	1

Contexte et enjeux

La recherche et la caractérisation des frayères est un élément clef pour la survie et la préservation de l'espèce.

La reproduction de l'espèce n'a jamais été observée en milieu naturel, seuls des regroupements de géniteurs ont pu être observés sur des secteurs comme l'Ardèche, la Loue et récemment sur la Drôme. Les observations sur la Beaume ont donné lieu à des publications scientifiques constituant ainsi la base de nos connaissances (LABONNE & GAUDIN, 2000, DANANCHER et al, 2004). Celle-ci s'est depuis enrichie du travail effectué par la Citadelle de Besançon depuis 2005 dans le cadre des travaux de reproduction de l'espèce où les premières images d'une reproduction d'apron ont pu être obtenues, ainsi que des connaissances essentielles quant au rôle de la température (BEJEAN, 2019).

Cependant des interrogations subsistent quant à la transposabilité des observations faites sur le bassin de l'Ardèche à l'ensemble des cours d'eau du bassin, notamment sur le bassin de la Durance. Le succès reproducteur étant une des clés de la survie des populations il apparait essentiel de localiser et caractériser des frayères sur chacun des secteurs afin d'approfondir la connaissance actuelle et ainsi mieux les prendre en compte pour une adaptation de la gestion si nécessaire.

Acquis PNA 2012-2016

La fiche action 5 du PNA s'était fixé un objectif d'amélioration de connaissances des frayères sur différents secteurs. Deux études ont été menées, l'une par le CEN RA et l'autre par le SMIX Loue.

En 2013, le CEN RA a encadré une stagiaire afin d'effectuer d'une part un travail bibliographique et d'enquête, et d'autre part réfléchir et tester la mise en œuvre de protocoles pour affiner la caractérisation des frayères sur l'ensemble des secteurs.

Un protocole a été mis au point et validé par le conseil scientifique et technique du PNA.

Une vingtaine de prospections d'en moyenne 4h chacune ont été effectuées sur l'Ardèche et la Beaume permettant l'observation de 117 individus, avec 16 frayères dont 12 retenues pour le jeu de données. Les analyses ont confirmé les observations antérieures et sont concordantes avec la bibliographie. Toutefois, compte tenu des conditions hydrologiques au printemps 2013, l'étude s'est portée uniquement sur le bassin ardéchois, bien qu'initialement le protocole aurait dû être mis en œuvre également sur la Loue et le Buëch.

Le Syndicat Mixte de la Loue a missionné en 2016 le bureau d'études Eaux Continentales pour effectuer une étude sur 2 secteurs de la Loue. Ainsi, 2 frayères ont fait l'objet d'observations de regroupement de géniteurs mâles sur plat courant et ont été caractérisées selon une méthodologie définie par le Bureau d'études. Le protocole mis en œuvre sur la Loue a permis d'obtenir des résultats relativement concordants avec les observations effectuées sur l'Ardèche, notons toutefois qu'aucune femelle n'a pu être observée et qu'un certain nombre de paramètres ou mesures n'ont pu être effectués qu'après la période de frai pour éviter tout dérangement et en raison, là aussi, de conditions hydrologiques peu propices.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Repérage et caractérisation de frayères sur différents bassins.
- ✦ Les connaissances acquises sur le bassin de l'Ardèche sont-elles transposables à d'autres cours d'eau ?
- ✦ Identifier les zones de frayères potentielles sur différents cours d'eau.
- ✦ Définir des préconisations de gestion.

Description de l'action

Il est nécessaire de déployer des études de caractérisation de frayères sur plusieurs cours d'eau du bassin en utilisant un protocole validé par le Conseil scientifique et technique. D'un point de vue méthodologique, le protocole existant est susceptible d'être déployé sur la Loue et poursuivre ainsi le travail initié. Le Buëch, ainsi que le Verdon, sont des cours d'eau du bassin de la Durance où il est également possible d'effectuer des caractérisations de frayères pour peu que les conditions hydrologiques soient favorables. Une étude sur la Drôme pourrait également être envisageable, les premières observations de regroupement de géniteurs ayant été faites en 2019.

Acquérir des données sur la Durance serait souhaitable mais le protocole existant est difficilement applicable compte tenu des caractéristiques de la Durance et des difficultés de prospections. Cela nécessiterait de mettre en œuvre des moyens différents comme le radiopistage.

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Indicateurs de suivi

Nombre d'études menées.

Nombre de frayères caractérisées.

Indicateurs de réalisation

Synthèse des connaissances acquises sur les frayères du bassin du Rhône.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

CEN RA, SMHDHL, SMIGIBA, OFB, PNR du VERDON, SMAVD, SMRD, FDPPMAs ?

Partenaire(s) pressenti(s)

OFB, FDPPMAs, Associations, Bureau d'études…

Coûts estimatifs

À définir.

Financements pressentis

DREALs, Agence de l'eau, Régions, EDF.

Action 1D. Définir les interrelations avec les espèces autochtones et introduites	Région(s) concernée(s) Régions AURA, BFC et Région Sud	Domaine Étude	Priorité 2

Contexte et enjeux

Aucune étude ne s'est jusqu'à présent penchée sur les interrelations de l'apron avec les autres espèces partageant les mêmes habitats et par conséquent les possibles impacts en matière de compétition, prédation, ou encore parasitologie…

Acquis PNA 2012-2016

Action ciblée mais non mise en œuvre.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Définir le cortège piscicole associé à l'apron et l'évolution de celui-ci par cours d'eau.
- ✦ Identifier les changements et/ou menaces nécessitant des investigations supplémentaires.

Description de l'action

Cette action peut aborder cette thématique selon 2 axes :

- les relations entre l'apron et d'autres espèces typiques partageant les mêmes milieux de vie : Chabot, Blageon, Toxostome… ;
- les relations avec des espèces invasives ou non qui gagnent du terrain sur les secteurs de présence de l'apron. Parmi elles sont citées le gobie à tâches noires, le silure, ou encore l'écrevisse signal.

La première étape consisterait en un état des lieux :

- des cortèges piscicoles et astacicoles sur l'ensemble des cours d'eau où l'apron est présent aujourd'hui ainsi que l'étude des données plus anciennes ;
- une recherche bibliographique sur les connaissances ou études menées sur le sujet de la compétition, prédation, régime alimentaire d'espèces.

Cette action est à mettre en lien avec l'action 7 de l'observatoire apron visant le suivi des espèces invasives.

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Indicateurs de suivi

Nombre de données centralisées.

Nombre de données analysées.

Nombre de sites suivis.

Indicateurs de réalisation

État des lieux des cortèges piscicoles par cours d'eau et leur évolution.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

OFB, FDPPMAs ?

Partenaire(s) pressenti(s)

OFB, FDPPMAs, Universités…

Coûts estimatifs

À définir.

Financements pressentis

DREALs, Régions.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Ensemble des espèces piscicoles.

Action 1E. Étude sur l'architecture génétique de l'apron du Rhône	Région(s) concernée(s) Bassin rhodanien et bassin hydrologique Danube	Domaine Étude	Priorité 2

Contexte et enjeux

Au cours de l'année 2018, Chantal Guidi-Rontani (CR HC), UMR 7138 (CNRS), a initié une collaboration avec Mickael Bejean du Muséum Histoire Naturelle de Besançon. Ils ont mis en œuvre des approches de cytogénétique classique et de cytogénomique afin de documenter les remaniements chromosomiques et évaluer le statut de conservation de l'espèce endémique : l'apron du Rhône, *Zingel asper*. Cette étude de l'architecture des chromosomes devrait permettre de mieux appréhender l'évolution du genre Zingel, à travers les exemples des différentes espèces « d'aprons » provenant de différents cours d'eau européens tels que *Zingel streber* (siebold, 1863) et *Zingel zingel* (linnaeus, 1766).

La première phase de ce projet a permis d'élucider le nombre modal diploïde de *Zingel asper* (DR2, DR1) : 2n = 48 teneur en ADN identique aux Percidés.

Ces manipulations ont pu être initiées, et seront poursuivies au sein de l'UMR 7205 (ISYEB), par l'obtention d'échantillons conservés ou produits au Muséum Histoire Naturelle de Besançon.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- Améliorer les connaissances sur l'évolution de l'espèce *Zingel asper*.
- Documenter différentes espèces du genre Zingel.

Description de l'action

Cette action a pour objet la poursuite de l'étude de l'architecture génétique de *Zingel asper* qui s'appuiera sur un partenariat avec le Muséum Histoire Naturelle de Besançon par la fourniture d'œufs et alevins.

Afin d'explorer la variété interspécifique, des sondes moléculaires (ribosomique, télomérique et microsatellite) seront hybridées (FISH) sur les chromosomes métaphasiques issus d'apron du bassin rhodanien : Origine Durance, origine Beaume disponibles au Muséum Histoire Naturelle de Besançon et autres origines si opportunité.

Calendrier de réalisation

À partir de 2020.

Indicateurs de suivi

Nombre d'échantillons fournis.

Indicateurs de réalisation

Rapport d'étude, publication.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

Chantal Guidi-Rontani (UMR 7205 du CNRS - Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris).

Partenaire(s) pressenti(s)

Mickael Bejean (Muséum Histoire Naturelle de Besançon).

Coûts estimatifs

Non précisé.

Financements pressentis

UMR 7205 du CNRS.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Espèces du genre Zingel : *Zingel streber* (siebold, 1863), *Zingel zingel* (linnaeus, 1766).

Action 2A. Les relations entre le régime alimentaire d'un prédateur, son habitat et la communauté de ses proies	**Région(s) concernée(s)** **Bassin rhodanien : BFC, AURA** **Région Sud : Rivières Loue, Beaume, Durance, Verdon, Buëch**	**Domaine** **Étude**	**Priorité** **1**

Contexte et enjeux

Les études de régime alimentaire ont été employées pour répondre à un large spectre de questions en écologie et en conservation. Notamment ces approches ont permis de mettre en lumière les interactions prédateur/proies et l'utilisation de l'habitat (Sánchez-Hernández 2014), et la détermination des exigences en termes d'habitat trophique pour guider la conservation et la gestion des espèces (Chivers *et al.* 2013) et la restauration de leur habitat (Motte & Libois 2002). L'étude des relations proie/prédateur/habitat est essentielle pour comprendre les interactions entre espèces ainsi que la structure et la dynamique des réseaux trophiques (Nielsen *et al.* 2018). Du point de vue d'un prédateur, sa capacité à utiliser la ressource trophique et l'habitat est un paramètre clef pour la survie des individus ainsi que pour le maintien des populations. Sa plasticité trophique détermine notamment sa capacité à répondre aux perturbations naturelles ou anthropiques de son environnement. Or, le déclin de l'apron est en lien direct avec les aménagements et usages de nos cours d'eau (Mari *et al.* 2002) qui ont conduit à une rupture de connectivité entre populations et à une dégradation et uniformisation des habitats.

Acquis PNA 2012-2016

Afin d'étudier le régime alimentaire de l'apron du Rhône, l'Action n°8 du PNA 2012-2016 en faveur de l'apron a permis de développer une approche de métabarcoding, qui permet l'identification et une estimation quantitative des proies contenues dans les fèces d'apron (Corse *et al.* 2017a, 2019). Cette méthode a été associée à un échantillonnage intensif et répété dans le temps au cours des années 2014 et 2015, permettant une caractérisation très détaillée des communautés d'invertébrés benthiques (individus triés, identifiés et mesurés) et des habitats de rivière (6 cours d'eau du Bassin du Rhône, 9 stations d'études et 45 à 90 points d'échantillonnage par station, soit ~2 000 points d'échantillonnage au total) (voir Corse *et al.* 2017b).

Une analyse préliminaire de cette base de données (Archambaud-Suard *et al.* 2019) a mis en évidence que l'apron affectionne davantage les proies rhéophiles, associées à un habitat caractérisé par un faible colmatage et une granulométrie grossière. À l'intérieur d'un même habitat, il préfèrera en outre des proies épibenthiques. Ainsi parmi toutes ses proies, les Ephéméroptères de l'espèce *Baetis fuscatus* (famille Baetidae) et du genre *Ecdyonurus* (famille Heptageniidae) semblent constituer ainsi des proies clefs du régime alimentaire de l'apron, et ce sur l'ensemble de son aire de répartition actuelle. En outre, une variation saisonnière du régime alimentaire de l'apron a été mise en évidence. La structure et la diversité de la communauté des proies et de l'habitat semblent être des paramètres déterminants de la variation saisonnière observée.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Mieux comprendre les relations proies/prédateurs/habitats.
- ✦ Évaluer l'effet de l'habitat et des perturbations (naturelles et/ou anthropiques) qui peuvent affecter le régime alimentaire de l'apron et/ou les communautés de proies.
- ✦ Préciser le régime alimentaire des juvéniles.
- ✦ Établir un indicateur de la qualité de la ressource trophique pour l'apron, outil déterminant d'aide à la gestion et à la conservation de l'apron.
- ✦ Évaluer la capacité d'accueil d'un cours d'eau candidat pour une réintroduction.

Description de l'action

L'Action n°2 se basera sur les donnée acquises lors du PNA 2012-2016 qui ont permis de dégager les patrons de diversité i) du régime alimentaire de l'apron (ex : spécialisation individuelle, sélection des proies), II) de la communauté des invertébrés benthiques et III) des habitats de rivières, afin de modéliser les déterminants écologiques du régime alimentaire de l'apron.

Cette modélisation se fera notamment par des analyses de « trajectoire » (path analysis) qui permettront de modéliser les relations de causalité entre les différents compartiments du système habitat/prédateur/proies. Ces analyses prendront aussi en compte certains traits fonctionnels de l'apron (coefficient de condition, croissance ; données acquises durant le PNA 2012-2016) et des invertébrés de rivière (ex : affinité avec le substrat, locomotion, comportement face aux prédateurs ; base de données Irstea).

In fine l'action vise à mettre en place un indice de qualité de la ressource trophique. Cet indice est attendu comme un outil déterminant d'aide à la gestion et à la conservation des populations d'apron, permettant d'apporter des éléments pour une gestion adaptée, voire optimisée, des cours d'eau aménagés dans lesquels est présente cette espèce menacée (ex : la Durance, le Buëch, le Verdon, l'Ardèche, le Chassezac, le Doubs). En outre, cet indice permettra d'améliorer la sélection des sites potentiels pour la réintroduction de l'espèce ainsi que la qualification de la qualité des habitats actuels de l'apron. Dans le cas de la Drôme, où l'apron a été réintroduit de 2008 à 2018, cet indice permettra d'avoir une évaluation de la capacité d'accueil du cours d'eau (voir Fiche Action n°12).

Il est prévu que cette action s'inscrive dans le cadre d'une thèse.

Calendrier de réalisation

2020 à 2022.

Indicateurs de suivi

Nombre de présentations lors des CoPil et CST du PNA.

Nombre de communications à des colloques et/ou articles scientifiques.

Indicateurs de réalisation

Rapports annuels d'activités.

Guide de mise en œuvre de l'indice de la qualité de la ressource trophique.

Soutenance de thèse.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

IMBE, Aix Marseille Université.

Comité de thèse.

Partenaire(s) pressenti(s)

Irstea (Gaït Archambaud-Suard).

Coûts estimatifs

Bourse de thèse : 75 K€.

2020 : 3 K€.

2021 : 3 K€.

2022 : 3 K€.

Financements pressentis

Aix Marseille Université (ED 251) : bourse de thèse.

Régions, État.

Références

Archambaud-Suard G., Corse E., Meglécz E., Chappaz R., & Dubut,V. (2019). Une étude inédite de métabarcoding pour étudier le régime alimentaire de l'apron. *Sciences Eaux Territoires*, IV :12-19.

Chivers L.S., Lundy M.G., Colhoun K., Newton S.F., Houghton J.D., & Reid N. (2013). Identifying optimal feeding habitat and proposed Marine Protected Areas (pMPAs) for the black-legged kittiwake (*Rissa tridactyla*) suggests a need for complementary management approaches. *Biological Conservation*, 164 :73-81.

Corse E., Archambaud-Suard G., Méglecz E., Balmain J.-P., Bertrand M., Chappaz R. & Dubut V. (2017a) *Étude du comportement alimentaire de l'apron du Rhône* (*Zingel asper* L.). *Secteurs Ardèche, Loue, Durance, Buëch 2014-2015 et Verdon 2015*. Rapport de fin de travaux Aix-Marseille Université / Irstea, 153 pp.

Corse E., Meglécz E., Archambaud G., Ardisson M., Martin J.-F., Tougard C., Chappaz R., & Dubut, V. (2017b). A from-benchtop-to-desktop workflow for validating HTS data and for taxonomic identification in diet metabarcoding studies. *Molecular Ecology Resources*, 17 :e146-e159.

Corse E., Tougard C., Archambaud-Suard G., Agnèse J.-F., Messu Mandeng F. D., Bilong Bilong C. F., Duneau D., Zinger L., Chappaz R., Xu C. C. Y., Meglécz E., & Dubut V. (2019) One-locus-several-primers : A strategy to improve the taxonomic and haplotypic coverage in diet metabarcoding studies. *Ecology and Evolution* https ://doi.org/10.1002/ece3.5063.

Mari S., Labonne J. & Gaudin P. 2002. A conservation strategy for *Zingel asper*, a threatened endemic percid of the Rhône basin. *In :* Collares-Pereira M.J., Cowx I.G., Coelho M.M. (eds) *Conservation of freshwater fishes : Options for the future.* Fishing News Books, Oxford, pp 149-156

Motte G., & Libois R. (2002). Conservation of the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800) (Mammalia : Chiroptera) in Belgium. A case study of feeding habitat requirements. *Belgian Journal of Zoology*, 132 :47-52.

Nielsen J.M., Clare E.L., Hayden B., Brett M.T., & Kratina P. (2017). Diet tracing in ecology : Method comparison and selection. *Methods in Ecology and Evolution*, 9 :278-291.

Sánchez-Hernández J. (2014). Age-related differences in prey-handling efficiency and feeding habitat utilization of *Squalius carolitertii* (Cyprinidae) according to prey trait analysis. *Biologia*, 69 :696-704.

Action 2B. Évaluer la capacité d'accueil pour la ressource trophique de l'apron	**Région(s) concernée(s)** Bassin rhodanien : BFC, AURA Région Sud : rivières Drôme, Loue, Beaume, Durance et affluents (Verdon, Buëch, Asse, ...)	**Domaine** Étude	**Priorité** 1

Contexte et enjeux

Les actions d'amélioration de l'habitat (morphologique, qualité de l'eau, ...) et de restauration de la continuité écologique sont nécessaires pour créer des conditions permettant l'augmentation des populations de l'apron. De la même manière, les actions menées doivent également être dimensionnées pour favoriser le développement des proies de l'apron (macroinvertébrés aquatiques benthiques) car l'espèce peut être limitée par les ressources trophiques à sa disposition (en quantité et qualité). Pour ce faire, il faut avoir une bonne connaissance des conditions hydromorphologiques et écologiques qui déterminent la présence et l'abondance des proies de l'apron (dans l'espace mais aussi dans le temps et dans un contexte de changement climatique).

Acquis PNA 2012-2016

Le régime alimentaire de l'apron du Rhône a été étudié avec une approche de métabarcoding (Action n°8 du PNA 2012-2016 en faveur de l'apron) et comparé aux peuplements benthiques en place. Les analyses préliminaires ont montré que l'apron choisi préférentiellement ses proies (au moins une partie de l'année) et que ses proies préférées (Ephéméroptères Baetis et Ecdyonurus notamment) semblent être davantage associées aux faciès courants qui ont peu de colmatage minéral. La structure et la diversité de la communauté des proies et de l'habitat semblent être des paramètres déterminants de la variation saisonnière observée.

Une autre étude (DREAM : Dynamique de Recolonisation des Algues et des Macroinvertébrés), réalisée hors PNA et portée par EDF et Irstea dans le cadre des suivis des débits réservés de la Durance a mis en évidence le rôle important du développement algal (et donc de la ressource trophique des proies de l'apron) et des conditions de colmatage et d'hydrologie passée (y compris lâchers de décolmatage, cf. Fiche dédiée aux lâchers de décolmatage en Durance) sur la colonisation et le développement des communautés d'invertébrés benthiques.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

1. Comprendre les conditions d'habitat nécessaires pour un bon développement des proies.
2. Proposer les actions de gestion (ou de restauration) nécessaires pour entretenir, maintenir ou créer ces conditions.

Description de l'action

L'action 2B, en complément de l'action 2A, vise à mieux comprendre le rôle des facteurs déterminant la présence, l'abondance et la disponibilité des proies dans l'habitat de l'apron, afin de définir des mesures de gestion adaptées pour favoriser les proies en créant des conditions propices à leur développement. D'après les travaux décrits ci-dessous, les facteurs clefs identifiés qui seront examinés en détail seront à minima :

- le développement du périphyton (consommé par les proies herbivores) et la surabondance de certaines algues qui peuvent colmater le substrat benthique,
- le colmatage minéral, qui réduit la qualité d'habitat disponible,
- et les conditions hydrologiques (crues et lâchers) qui régulent le colmatage et le développement algal.

Différentes actions, telles que la réalisation des lâchers de décolmatage (pour enlever les dépôts de sédiments fins des substrats grossiers et éventuellement réduire le surdéveloppement algal) sont déjà mis en œuvre (en Durance), mais leur efficacité vis-à-vis de la capacité d'accueil des proies n'est pas connue.

De la même manière, les facteurs régulant les conditions d'habitat des proies (hydrologie, pressions anthropiques) peuvent évoluer avec le changement climatique. En particulier, la période et les caractéristiques des crues peuvent évoluer (important vis-à-vis des cycles de vie des proies) et des phénomènes tels que l'eutrophisation (qui favorise le surdéveloppement algal) peuvent s'amplifier avec des augmentations des températures et l'accentuation des étiages.

Description de l'action (suite)

L'action vise donc à étudier :

- l'importance des différentes caractéristiques de l'habitat (biologique et abiotique) sur les proies de l'apron et,
- l'effet des pressions (crues/hydrologie, eutrophisation, changement climatique) et des actions humaines (tels que les lâchers de décolmatage) sur ses conditions d'habitat.

Il est prévu que cette action s'inscrive dans le cadre de plusieurs stages de Masters et éventuellement une thèse (à définir).

Dans un premier temps les données disponibles provenant des diverses études de l'action 8 du PNA1, de l'action 12 du PNA2 (ressource trophique de la Drôme), de l'étude Dream et d'autres concernant les suivis des sites seront analysées. Des expérimentations et études complémentaires seront mises en place pour compléter le jeu de données, notamment dans les relations algues/invertébrés-proies et colmatage des substrats/invertébrés-proies.

Calendrier de réalisation

Étude pluriannuelle (2021-2025) sur les conditions influençant la distribution et l'abondance des proies préférées de l'apron.

Indicateurs de suivi

Nombre de présentations lors des CoPil et CS du PNA.

Nombre de communications à des colloques et/ou articles scientifiques.

Indicateurs de réalisation

Rapports annuels d'activités.

Rapport final.

Publications scientifiques.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

EDF (Leah Beche) et IRSTEA Aix-en-Provence (Gaït Archambaud).

Partenaire(s) pressenti(s)

Aix-Marseille Université (V. Dubut, S. Fayolle).

Coûts estimatifs

5 à 15 k€/an selon expérimentations et études de terrain et laboratoires complémentaires (avec stagiaire(s) et/ou personnel contractuel).

Salaire de thèse (3 ans)

et/ou de post-doctorant (18 mois).

Financements pressentis

EDF : moyens humains (valorisés à 5 à 15 k€) par an.

Irstea : moyens humains (valorisés à 5 à 15 k€)/ matériels pour terrain et laboratoire.

Agence de l'Eau.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Communautés de macroinvertébrés benthiques, autres espèces piscicoles congénères.

Action 3A. Suivis biologiques de passes à poissons adaptées à l'apron	Région(s) concernée(s) Bassin rhodanien	Domaine Étude	Priorité 1

Contexte et enjeux

Les connaissances actuelles sur les déplacements de l'espèce restent partielles alors que celles-ci sont essentielles pour la survie de l'espèce. Le travail de modélisation de la dynamique des populations mené par J. Labonne (2002) sur la Beaume a révélé l'importance de la survie des adultes, le succès de reproduction et la dispersion des individus. Notamment, il estime qu'entre 5 et 25 % de la population devrait participer à la dispersion pour rendre les populations viables mais il n'a pas pu mesurer ce taux de dispersion in situ. Ceci a été estimé uniquement sur un cours d'eau, or il est possible que d'autres populations aient adoptées des stratégies différentes.

Par ailleurs, il est important de mieux comprendre les mécanismes qui régissent ces déplacements et ce, notamment dans un contexte de réchauffement climatique. En effet, il apparait important de comprendre le rôle de paramètres comme la température et le débit susceptibles de se modifier dans le temps.

Acquis PNA 2012-2016

En 2010 et 2015, des suivis biologiques de la passe de Quingey sur la Loue, sur une période de 12 mois, ont été réalisés sous maitrise d'ouvrage du SMIX Loue et du CEN RA avec pour objectif de vérifier l'efficacité du dispositif de franchissement mais également d'acquérir des éléments de connaissance sur les périodes de déplacement de l'espèce.

Ce qui ressort des 2 campagnes à 5 ans d'intervalle :

- efficacité du dispositif de franchissement par capture de l'ensemble du cortège piscicole présent ;
- absence de capture d'apron en automne et hiver ;
- captures régulières d'aprons au printemps, avec un pic en avril, en juillet avec parfois de "forts effectifs" durant les épisodes de forte chaleur et de faible débit, captures très faibles en aout, puis un nouveau pic de capture en septembre ;
- pas de tendance au déplacement d'une cohorte particulière d'apron à une période donnée ;
- plus de capture d'apron la nuit que le jour ;
- il semble que l'apron ne se déplace plus ou très peu lorsque les T°>23°C.

Toutefois, le nombre d'observations liés au protocole de suivi reste insuffisant pour caractériser finement les périodes de déplacement de l'espèce et celui-ci a été réalisé uniquement sur la Loue.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Vérifier l'efficacité des dispositifs de franchissement adaptés à l'apron.

✦ Mieux comprendre les paramètres qui régissent les déplacements de l'espèce (débit, température, rythme nycthéméral…).

✦ Identifier les périodes sensibles de déplacement.

✦ Y a-t-il des différences de comportement selon les classes de taille des individus ?

✦ Y a-t-il des périodes et des types de migration spécifique ?

✦ Mieux qualifier la fraction migrante des individus.

Description de l'action

Cette action vise à mettre en place des suivis biologiques de dispositifs de franchissement sur plusieurs cours d'eau où l'apron est présent.

Plusieurs ouvrages ont d'ores et déjà été identifiés :

- le suivi de la passe à poissons du seuil de Salavas et potentiellement du barrage des Brasseries à Ruoms sur l'Ardèche ;
- le suivi de la passe à poissons de Quingey en lien avec l'action 3B ;
- le pont des bateliers sur la Drôme.

Une étape préalable sera d'identifier la technique de suivi la plus adaptée à l'ouvrage et aux objectifs visés : dispositifs RFID et marquages PIT-tags, système de vidéo-comptage, piégeage...

Ces suivis seront aussi l'opportunité d'acquérir des données sur l'ensemble du cortège piscicole comprenant des espèces à enjeux ou encore des espèces invasives.

Calendrier de réalisation

Seuil de Salavas : 2020-2022

À préciser

Indicateurs de suivi

Nombre de réunions.

Cahier des charges.

Nombre de suivi.

Indicateurs de réalisation

Rapports de suivi.

Synthèse des suivis.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

Seuil de Salavas : FDPPMA-CENRA.

Autres : à définir.

Partenaire(s) pressenti(s)

OFB, FDPPMA, EPTB Ardèche, SMHDHL, MRM.

Coûts estimatifs

Un suivi par vidéo-comptage nouvelle génération sur une année est estimé à 50 k€ - 70 k€.

Financements pressentis

Agence de l'eau, DREAL, Régions.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Toxostome, Anguille, Alose feinte du Rhône, Lamproie de Planer, Blageon...

Action 3B. Étude des traits d'histoire de vie de l'apron sur la Loue	**Région(s) concernée(s)** **Région BFC - rivière la Loue (25)** **Une partie des actions pourrait être également étendue à d'autres ouvrages de montaison situés sur l'Ardèche et la Durance (autres régimes hydrologiques et thermiques)**	**Domaine** **Étude**	**Priorité** **1**

Contexte et enjeux

Il a été démontré par les études génétiques (J. LAROCHE & J.D. DURAND, 2004, DUBUT *et al.*, 2011), qu'il existe une différentiation significative entre les populations des sous-bassins de la Drôme, de la Beaume et de la Durance qui s'explique par leur isolement. Le danger de l'isolement pour une population est en une dérive génétique qui peut s'exprimer dans le changement des traits de vie (survie des adultes, fécondités, changement de comportement, migrations) et fragiliser toute la population. La question se pose plus particulièrement sur la Loue qui se trouve maintenant très isolée et dont la population a été peu étudiée jusqu'à présent par rapport aux autres.

Dans le cas de l'apron, le travail de modélisation de la dynamique des populations mené par J. Labonne (2002) a révélé l'importance de la survie des adultes, le succès de reproduction et la dispersion des individus. Notamment, il estime qu'entre 5 et 25 % de la population devrait participer à la dispersion pour rendre les populations viables mais il n'a pas pu mesurer ce taux de dispersion in situ. Ces paramètres d'importance ont été estimés sur la Beaume mais restent inconnus pour la Loue et les autres cours d'eau. Or la population de la Loue peut présenter des stratégies adaptatives différentes qui reflètent l'adaptation de l'espèce à son milieu. C'est pourquoi il est proposé d'initier des études sur ce secteur pour étudier ces paramètres d'importance de cette population afin de comprendre son fonctionnement, d'apprécier sa fragilité, identifier des points forts ou faibles, nécessaires pour la gestion de l'ensemble du tronçon hébergeant cette population.

Une des actions phare pour préserver et restaurer les populations d'apron, actuellement très fragilisées, consistent en la restauration de son habitat préférentiel : alternance profond / plat / radier. La deuxième mesure phare est le décloisonnement du milieu. L'effacement d'un obstacle répond à ces deux problématiques : décloisonnement du milieu et restauration d'habitat. Si l'effacement d'un obstacle n'est pas possible, son équipement par un dispositif de franchissement adapté à l'apron est envisageable, comme c'est le cas à Quingey et à Lombard sur la rivière Loue. Pour autant, cela ne garantit pas le succès de l'action et un suivi s'impose. L'objectif de l'action proposée vise également à acquérir des connaissances sur l'utilisation des dispositifs de franchissement sur la Loue par l'apron pour mieux appréhender la fraction migrante des individus, l'étendue de leurs déplacements, la cinétique de ces déplacements/migrations, et son lien avec certains paramètres environnementaux (débit, température).

Les résultats d'une telle étude viendront compléter, consolider les connaissances acquises sur l'écologie de l'apron du Rhône sur lesquelles s'appuie l'ensemble des actions entreprises pour assurer la conservation de l'espèce. Ils permettront par ailleurs d'affiner, ou de conforter, les critères de dimensionnement des mesures correctives attachées aux problématiques de continuité piscicole en lien avec les ouvrages transversaux.

Acquis PNA 2012-2016

Les suivis réalisés par piégeages ponctuels sur le dispositif de montaison du seuil de Quingey sur la Loue (2010-2011 & 2015-2016) montrent qu'un effectif significatif d'aprons a emprunté la passe (57 individus observés en 2010/2011 en 49 campagnes de 24H et 18 en 2015/2016 en 44 campagnes), avec des classes de tailles étendues entre environ 85 et 170 mm, correspondant vraisemblablement à plusieurs écostades (adultes et juvéniles d'1 à 2 ans). Pour autant, le nombre d'observations, lié au protocole de suivi (40 à 50 jours de piégeage réalisés sur l'année) et sa durée (2 années), restent trop faibles pour caractériser finement les périodes de déplacement des individus, son lien éventuel avec les conditions environnementales, le flux total, et surtout si ce flux est suffisant pour le maintien des populations dans les différents tronçons.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Quelle est la survie des adultes (par marquage/détection) sur différents secteurs étudiés ?

✦ Quelles sont les amplitudes et les périodes de déplacements des différents stades à l'échelle d'un tronçon de cours d'eau ? (domaine vital).

✦ Quels sont les différents types d'habitats utilisés par l'espèce au cours de son cycle et les déplacements associés ?

✦ Quels sont les flux migratoires de l'espèce observés sur un dispositif de montaison et comment peuvent-ils être reliés à des variations de débits ou de températures ?

✦ Quelle est la proportion transiante de la population ?

✦ Améliorer la connaissance sur la dynamique des populations.

✦ Amélioration de la connaissance sur la localisation et la caractérisation des frayères.

Description de l'action

L'action proposée se décompose en 3 sous-actions :

1) Suivi par vidéocomptage dans la passe à poissons de Quingey et la passe à poisson de Salavas sur l'Ardèche

Dans la poursuite des suivis ponctuels par piégeages mis en œuvre sur le site de Quingey, l'étude proposée vise à mettre en place un suivi des migrations de l'ensemble des individus empruntant le dispositif à l'aide d'un système de suivi vidéo en continu. Réalisé sur un minimum de 3 années complètes, ce suivi permettraient d'obtenir à l'échelle annuelle une évaluation en termes de cinétique des migrations et de classes de tailles, qu'il sera dès lors plus faciles de relier à des facteurs environnementaux (débit du cours d'eau et thermie en premier lieu). La mise en œuvre de suivi de même type sur d'autres obstacles équipés de dispositifs de montaison adaptés à l'espèce et sur des cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée présentant des régimes hydrologiques et thermiques différents de ceux de la Loue est souhaitable afin d'étendre les observations et de mettre en évidence les éventuelles similitudes ou différences entre les dynamiques de migrations observées dans le temps et vis-à-vis des paramètres environnementaux. Le suivi par vidéocomptage dans la passe à poissons de Salavas sur l'Ardèche est d'ores et déjà identifié.

Ce type de suivi présente l'avantage de ne pas nécessiter de manipulation d'aprons. D'autre part, l'installation du vidéocomptage est généralement moins gênante pour la progression des poissons qu'un piège dans lequel les poissons peuvent avoir plus de réticences à entrer.

Par contre, il permet d'obtenir « seulement » des informations sur l'occurrence des passages et la biométrie des poissons, avec le « filtre » de l'efficacité et de la sélectivité potentiel du dispositif.

2) Effet de marquage des aprons par PIT-Tag sur la survie et croissance

Compte tenu de la faible densité des populations d'Apron et de leur fragilité, il est indispensable de vérifier au préalable que le marquage individuel (par PIT-tag de 12 mm), nécessaire pour l'étude, n'impacte ni la survie ni la croissance des poissons. Pour cela, des tests de marquages sont nécessaires. Il est prévu de les réaliser avec des poissons de différentes tailles issues de la reproduction artificielle au muséum de Besançon (souche de la Loue si possible). C'est uniquement si le test prouve l'innocuité de ce type de marquage, que l'étude sera possible.

3) Histoire de vie d'aprons sur la Loue : suivi individuel par marquage-détection à l'aide de PIT-tag

L'objectif principal de cette action est de caractériser les divers traits d'histoire de vie et les adaptations de la population d'apron sur la Loue et les comparer aux populations dans les autres sous-bassins. Au cours de cette action, il serait étudié de nombreux paramètres comme la survie des adultes, leur préférence d'habitats, leur domaine vital, la dispersion (transiance) des juvéniles et d'adultes, et la dynamique de la population qui peuple un tronçon sur la Loue plus ou moins fragmenté. Cette action apportera également des informations complémentaires sur les conditions de franchissabilité de la passe de Quingey et un retour sur l'efficacité de la passe de Lombard pourrait être obtenu.

La méthodologie envisagée est le marquage de plusieurs individus à l'aide de PIT-tag et leurs suivis dans le temps (par recherche active avec une antenne mobile et les enregistrements passifs aux antennes fixes), tout ceci complété par les observations classiques des populations sur plusieurs secteurs de la Loue. Les résultats seront comparés aux estimations obtenues dans d'autres bassins (Beaume, Durance).

Description de l'action (suite)

Il serait souhaitable de croiser ces résultats avec des analyses génétiques sur les individus marqués :

- pour vérifier si l'éventuel changement des traits de vie peut avoir une explication génétique,
- pour compléter l'information sur l'impact des barrages et des seuils sur la diversité génétique des populations d'apron,
- pour cibler les populations qui présentent les plus grands risques démographiques (appauvrissement génétique), et,
- pour obtenir des éléments sur le fonctionnement des sous-populations (sous-population autonome, sous-population considérée comme source/puits d'individus).

Bref sur la méthodologie :

Survie des adultes

Marquage des individus l'année n et leur suivi jusqu'à l'année n+1 ou n+2. Plusieurs points de marquage sont prévus.

Préférence d'habitats

Caractérisation de l'habitat disponible sur la Loue et mesures d'habitat occupé par les aprons : hauteur d'eau, vitesses d'écoulements et substrat/support (recherche nocturne des poissons, complété par prospection en plongée). Lien fort avec les actions 1B, 1C, 2A et 2B.

Domaine vital

Recherche d'individus marqués à différentes saisons, de jours et de nuit avec antenne mobile et leur localisation au GPS (de nombreuse campagnes sont nécessaire dans l'année)

Dispersion (transiance) des juvéniles et d'adultes et l'efficacité (franchissabilité) de la passe-à-poissons

Détection des individus marqués aux antennes fixes installées dans la passe à Quingey (entrée de passe et sortie) et idéalement dans le cours d'eau (la faisabilité de cette antenne reste à vérifier). Mesures de débit et de température (paramètres explicatifs).

Dynamique de la population

Suivi annuel des sous-populations, recherche nocturne des individus.

Calendrier de réalisation

1 voire 2 ans nécessaires à l'étude de conception et d'implantation du dispositif de suivi vidéo et sa mise en place sur site (prestation externalisée auprès d'un cabinet privé).

3 années complètes de suivis in-situ.

Indicateurs de suivi

Mise en place du suivi par vidéocomptage.

Étude de faisabilité du marquage des aprons par PIT-Tag.

Étude génétique complémentaire.

Mise en place du suivi des aprons par PIT-Tag.

Indicateurs de réalisation

Rapport d'études assorti d'une synthèse opérationnelle pour l'action.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

OFB (Pole éco-hydraulique AFB-IMFT de Toulouse & DR Bourgogne/Franche-Comté).

CEN RA pour le suivi de la passe de Salavas en Ardèche.

Partenaire(s) pressenti(s)

SMHDHL, Muséum Besançon, CEN RA, (FDAAPPMA du Doubs ?), Irstea, à préciser...

Coûts estimatifs

Le suivi par marquage / détection sera pris en charge intégralement par l'OFB (acquisition du matériel nécessaire à l'installation et la mise en place du dispositif de suivi, installation et réalisation des suivis sur le terrain & traitement/analyse des données).

Concernant la mise en place d'un système de suivi en continu des passages de poissons au niveau de la passe de Quingey, un partenariat multi-acteurs devra être défini notamment avec le SMIX Loue, propriétaire de l'ouvrage afin de :

- définir et installer le dispositif de suivi sur site (prestataire extérieur sous MOA CEN, OFB ou SMHDHL) ;
- disposer de moyen humain sur place de manière à assurer la surveillance et l'entretien régulier du dispositif de comptage (fréquence hebdomadaire) ;
- dépouiller et traiter les fichiers de passage (travail estimé de l'ordre de 1/3 à 1/2 ETP). Cette charge de travail nécessiterait soit le recrutement d'un vacataire (OFB ou CEN), soit de missionner un prestataire extérieur (BE travaillant sur ce type de suivi qui pourrait être le même que celui ayant conçu le système de vidéo comptage, ou FDAAPPMA du Doubs).

Financements pressentis

Agence de l'Eau, EDF, Région BFC, Région AURA, DREALs.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Dans le cas du suivi des flux migratoires au niveau de la passe à poissons de Quingey, le dépouillement des fichiers vidéos et les enregistrements des passages pourra être étendue à d'autres espèces piscicoles à enjeux, sous réserve des possibilités techniques du système retenu (netteté et résolution de l'image et possibilité de reconnaissance de certaines espèces ex : hotu VS toxostome).

Action 4. Caractérisation de la qualité des cours d'eau et du microbiome des populations d'aprons associées	**Région(s) concernée(s)** **Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud. Tout cours d'eau avec présence de l'apron mais aussi parties de cours d'eau qui correspondent à la zone de répartition mais où l'apron est absent.**	**Domaine** **Étude**	**Priorité** **1**

Contexte et enjeux

Améliorer les connaissances de l'espèce et étudier les impacts potentiels des usages anthropiques en intégrant une nouvelle dimension, les communautés bactériennes associées aux tissus de l'organisme, i.e. microbiome.

L'individu et les communautés microbiennes qui lui sont associées (microbiome) constituent une seule entité biologique (holobionte) (Bordenstein & Theis, 2015). Le microbiome joue de multiples fonctions physiologiques essentielles au bon état de santé de son hôte tel que les défenses immunitaires, l'assimilation de nutriments, la dégradation de composés toxiques (Fuhrman, 2009). Cette association fonctionnelle étroite est le résultat d'une longue histoire coévolutive et le microbiome doit être désormais défini comme une composante de la Biodiversité de l'espèce, sa caractérisation apparaît alors indispensable dans la mise en œuvre des stratégies de conservation et des schémas de réintroduction pour les espèces menacées (West *et al.*, 2019; Trevelline *et al.*, 2019).

Les communautés microbiennes sont présentes sur toutes les muqueuses du poisson (peau, branchies, intestins). A l'interface environnement-organisme, la composition du microbiome cutanée du poisson est le reflet à la fois des conditions environnementales (pH, oxygénation, eutrophisation, ...) et de l'état de santé de l'organisme (Boutin *et al.*, 2014).

Le bactérioplancton est la source des bactéries qui vont coloniser la peau mais l'état de santé du poisson notamment ses capacités d'activation du système immunitaire constitue un filtre des bactéries tolérées ou combattues. La caractérisation du microbiome cutanée de l'apron sera un marqueur des conditions environnementales rencontrées et des capacités d'acclimatation des populations dans leur habitat natif ou de réintroduction. Cette caractérisation doit notamment permettre la détection de déséquilibres ou « dysbioses » de ces communautés microbiennes qui sont le reflet de situations de stress des individus/populations, et plus généralement l'évaluation de l'état de santé des populations aprons natives ou réintroduites pour une meilleure définition des stratégies de conservation de cette espèce protégée.

Acquis PNA 2012-2016

Répartition mais peu de données sur qualités des eaux hors suivi RCS et RCO.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Définir la qualité physico-chimique et biologique de l'eau nécessaire à la présence de l'espèce et son bon état de santé pour une aide aux stratégies de gestion des populations à long-terme.

Description de l'action

Analyses physico-chimiques de la qualité des eaux, O_2 dissous, température, conductivité et pH ainsi qu'un prélèvement d'eau permettant les mesures des taux de nitrites, nitrates, ammonium, orthophosphates, phosphore total et principaux polluants existants dans le bassin du Rhône (à définir par le CST du PNA).

Analyses des communautés bactériennes libres dans l'eau (bactérioplancton) et mise en relations de la composition de communautés avec les mesures de la qualité physico-chimique du milieu.

Caractérisation du microbiome cutané de l'apron comme marqueur (non invasif) de l'état de santé des populations et de leurs capacités fonctionnelles de résistance/résilience aux changements environnementaux.

Calendrier de réalisation

Réalisation sur une seule saison estivale, la plus contraignante. Sur Durance, Verdon, Buech, Ardèche, Chassezac et Beaume, Drôme, Loue et Doubs. Sur secteurs de présence de l'apron et sur secteur d'absence de l'apron.

Indicateurs de suivi

Nombre d'analyses physico-chimique réalisées.

Nombre d'analyses physico-chimique collectées.

Nombre d'analyses de communautés bactériennes.

Nombre de cours d'eau échantillonnés.

Indicateurs de réalisation

Rapport final.

Publication.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

Aix-Marseille Université, CEN RA.

Partenaire(s) pressenti(s)

Universités, Irstea, Inra.

Coûts estimatifs

À préciser. Le coût est fonction du nombre de stations retenues par le Conseil scientifique du PNA.

Financements pressentis

À préciser.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Toxostome, Anguille, Alose feinte du Rhône, Lamproie de Planer, Blageon.

Sur la qualité des milieux, toutes espèces présentes dont la présence dépend de la qualité du milieu.

Références :

Bordenstein S.R. & Theis K.R. (2015). Host biology in light of the microbiome : ten principles of holobionts and hologenomes. *PLOS Biology* **13**, e1002226. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002226

Boutin S., Sauvage C., Bernatchez L., Audet C. & Derome N. (2014). Inter individual variations of the fish skin microbiota : host genetics basis of mutualism ? *PLoS ONE* **9**, e102649. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102649

Fuhrman J.A. (2009). Microbial community structure and its functional implications. *Nature* **459**, 193–199. https://doi.org/10.1038/nature08058

Trevelline B.K., Fontaine S.S., Hartup B.K. & Kohl K.D. (2019). Conservation biology needs a microbial renaissance : a call for the consideration of hoSaint-associated microbiota in wildlife management practices. *Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences* **286**, 20182448. https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2448

West A.G., Waite D.W., Deines P., Bourne D.G., Digby A., McKenzie V.J., *et al.* (2019). The microbiome in threatened species conservation. *Biological Conservation* **229**, 85–98. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.11.016

Action 5. Observatoire Apron : les outils	Région(s) concernée(s)	Domaine	Priorité
	Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, Région Sud	Étude	1

Contexte et enjeux

L'observatoire a vu le jour en 2004 lors du programme européen Life apron II, l'objectif était alors multiple : caractériser et comprendre quels étaient les facteurs physico-chimiques ou habitationnels conditionnant les populations d'aprons, tenter de corréler les données de suivi des populations avec les suivis environnementaux, être réactif auprès des gestionnaires si une anomalie était détectée. Ainsi une vingtaine de stations avaient été définies sur les aires de présence de l'apron. La synthèse effectuée à l'issue de 4 années de suivi n'avait pas permis de mettre en évidence des paramètres spécifiques conditionnant sa présence. Si certains facteurs apparaissaient plus déterminants tels que la température et la qualité de l'habitat, les multiples analyses n'avaient pas permis de les faire ressortir de manière significative.

Aussi, lors du PNA 1, l'observatoire s'est recentré sur le confortement du réseau thermique, la poursuite des suivis apron, la récupération des données hydrologiques. L'objectif étant à la fois de rendre compte de sa répartition puis exploiter un jeu de données plus robuste pour mettre en lien ses paramètres. Un travail de synthèse a donc été effectué en 2016 par l'Université de Lyon afin de caractériser les profils thermiques et les régimes hydrologiques des cours d'eau où l'apron est présent, afin de mettre en évidence l'influence potentielle de la température et de l'hydrologie sur la répartition actuelle de l'apron au sein des secteurs prospectés dans le bassin du Rhône et, si possible, leur influence sur le succès de reproduction et le recrutement. Ce travail a permis entre autres d'obtenir une caractérisation spatio-temporelle thermique et hydrologique des sites où des populations d'aprons sont présentes, toutefois l'objectif de mise en relation des données environnementales et des données biologiques s'est avéré trop ambitieux.

En effet, cette synthèse s'est heurtée à des difficultés liées :

- à la robustesse insuffisante des jeux de données en raison de chroniques encore trop courtes, de données hétérogènes liées au protocole de suivi des populations d'apron ou encore d'absence de données ;
- à la difficulté d'obtention et de centralisation des données par le CEN RA auprès des producteurs de données.

Cependant, pour une espèce telle que l'apron, l'enjeu de poursuivre cette action d'agrégation de données est un enjeu majeur pour la connaissance de l'espèce comme pour sa conservation. Assurer la pérennité et la montée en puissance de l'observatoire est une priorité pour l'ensemble des partenaires.

Acquis PNA 2012-2016

Mise en place de deux bases de données en ligne sur le site www.aprondurhone.fr : la Bd thermique et Bd Apron avec pour chacune d'elle une interface cartographique et l'accès aux données. Ces deux bases de données sont administrées par le CEN RA mais repose pour partie sur la transmission des données par les partenaires.

Mise en place d'un réseau thermique comprenant une soixantaine de sondes et géré par les structures gestionnaires locales.

Poursuite du suivi annuel par l'OFB d'une vingtaine de stations.

Collecte de données de suivi apron dans le cadre d'études si transmises.

Information dans les rapports d'activités annuels des suivis effectués et leurs résultats.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Une amélioration de la qualité des données.
- ✦ Une amélioration de la collecte et de la centralisation des données.
- ✦ Une amélioration de la mise à disposition des données.

Description de l'action

État des lieux des protocoles d'acquisition des données thermiques et des données de suivi de population d'apron.

Identification des lacunes et des pistes d'amélioration.

Redéfinition de protocoles et modes d'acquisition de données.

Mise en place de convention d'échanges de données avec les structures productrices.

Réflexion avec les financeurs pour la mise en place d'un principe de conditionnalité pour favoriser la transmission de données.

Réflexion avec les administrations pour une transmission des données produites dans le cadre de pêches de sauvetage liées à des travaux en rivières par exemple.

État des lieux du fonctionnement des bases de données thermiques et Apron tant sur le contenu que sur la forme, l'accessibilité… etc.

Identification des lacunes et des pistes d'amélioration.

Définition des travaux à effectuer et mise en œuvre.

Inventaire des bases officielles nationales et régionales recensant des données espèces afin de vérifier leur adéquation et les possibles échanges pour une accessibilité et une diffusion de la connaissance optimisée.

Récupération des données physico-chimiques, hydrobiologiques et hydrologiques produites sur les secteurs de présence de l'espèce dans le cadre des suivis RCS (réseau de contrôle de surveillance) et RCO (réseau de contrôle opérationnel).

Réalisation d'un guide d'acquisition et de transmission des données pour l'observatoire apron.

Réalisation d'une synthèse annuelle des données collectées et diffusion.

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Indicateurs de suivi

Nombre de données centralisées.

Nombre de stations suivies annuellement.

Nombre de conventions d'échanges et de transmission de données signées.

Fréquentation de la Bd Thermique.

Fréquentation de la Bd Apron.

Indicateurs de réalisation

Guide d'acquisition et de transmission des données.

Fiches terrain/application en ligne.

Documents produits.

Synthèse annuelle des données collectées.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

CEN RA.

Partenaire(s) pressenti(s)

Producteurs de données : OFB, Universités, EDF, Fédérations de pêche…

Financeurs dont Agence de l'eau RM&C, DREALs et Régions BFC, AURA et Sud.

Financements pressentis

10 à 20 k€/an.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

DREAL, Agence de l'eau, Régions.

Action 6. Observatoire Apron : les suivis	Région(s) concernée(s)	Domaine	Priorité
	Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, Région Sud	Étude	1

Contexte et enjeux

L'observatoire a vu le jour en 2004 lors du programme européen Life apron II, l'objectif était alors multiple : caractériser et comprendre quels étaient les facteurs physico-chimiques ou habitationnels conditionnant les populations d'aprons, tenter de corréler les données de suivi des populations avec les suivis environnementaux, être réactif auprès des gestionnaires si une anomalie était détectée. Ainsi une vingtaine de stations avaient été définies sur les aires de présence de l'apron. La synthèse effectuée à l'issue de 4 années de suivi n'avait pas permis de mettre en évidence des paramètres spécifiques conditionnant sa présence. Si certains facteurs apparaissaient plus déterminants tels que la température et la qualité de l'habitat, les multiples analyses n'avaient pas permis de les faire ressortir de manière significative.

Aussi, lors du PNA 1, l'observatoire s'est recentré sur le confortement du réseau thermique, la poursuite des suivis apron, la récupération des données hydrologiques. L'objectif étant à la fois de rendre compte de sa répartition puis exploiter un jeu de données plus robuste pour mettre en lien ses paramètres.

Acquis PNA 2012-2016

Différents types de suivi ont été mis en œuvre permettant de rendre compte de sa répartition et préciser la structuration génétique des populations et l'impact ou non du cloisonnement : suivi annuel par prospection nocturne, pêche à l'électricité ciblée apron, développement et mise au point de la technique de détection par l'ADN environnemental, suivi biologique de passe à poissons, suivis génétiques.

Etablissement des profils thermiques des cours d'eau où l'espèce est présente. Mise en place d'un réseau thermique comprenant une soixantaine de sondes.

Suivi annuel par l'AFB d'une vingtaine de stations.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Rendre compte de la répartition des populations d'apron.
- ✦ Obtenir des données hydrologiques et thermiques fiables sur l'ensemble des aires de présence.
- ✦ Surveiller et détecter toute anomalie.

Description de l'action

Obtenir une couverture cohérente et complète de stations de données thermiques et hydrologiques fiables sur l'ensemble des aires de présence : état des lieux des sondes thermiques et des stations hydrologiques en place, identification des projets, des lacunes. Confortement des réseaux et/ou incitation.

Suivi annuel des stations historiques de l'AFB : État des lieux, confortement, suppression ou ajout de station pour un réseau cohérent adapté aux évolutions de population avec une réaffirmation du rôle de vigie.

En parallèle, état des lieux des autres suivis prévus ou en cours menés par d'autres structures telles que EDF en partenariat avec Aix-Marseille Université sur le bassin de la Durance dont le contrat de suivi prend fin en 2019.

Suivis piscicoles dans le cadre de l'arrêté préfectoral n° 2017-100-001 du 10 avril 2017 concernant la reconstruction du pont de Manosque. En complément des prescriptions générales de suivi du chantier, le CD04 doit réaliser un suivi spécifique apron permettant de définir un impact résiduel (500 m à l'amont et à l'aval de l'ouvrage, avec un suivi avant chantier, un suivi en phase chantier et deux suivis en phase poSaint-chantier à réaliser dans les cinq ans qui suivent la fin des travaux.

Campagnes de détection par l'ADN environnemental pour chercher de nouvelles populations, préciser des limites de répartition, suivi de recolonisation.

Plusieurs secteurs sont d'ores et déjà ciblés ou ont été évoquées : Doubs, Loue amont et aval et affluents la Furieuse et le Lison, l'Ognon, aval Dessoubre, le Rhône, l'Ain amont, Verdon aval et son affluent à l'amont des gorges : le Jabron, Durance aval et affluents tels que l'Asse, le Calavon. La Roanne, affluent de la Drôme…

Description de l'action (suite)

Suivis génétiques :

- étendre le protocole de mesure de la diversité et de la structure génétique aux nouvelles populations ou secteurs recolonisés ;
- évaluer l'impact du décloisonnement sur le bassin de l'Ardèche en termes de brassage génétique.

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Indicateurs de suivi

Nombre d'aprons observés annuellement.

Nombre de stations apron suivies annuellement.

Nombre de stations ADNe échantillonnées.

Nombre de stations thermiques suivies annuellement.

Nombre d'aprons échantillonnés pour analyse génétique.

Indicateurs de réalisation

Bilan annuel des suivis.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

CEN RA, OFB, PNR du Verdon…

Partenaire(s) pressenti(s)

OFB, Universités, EDF, CNR, SMRD, SMAVD, PNR du Verdon, SMIGIBA, SMHDHL, Fédérations de pêche, SMIX Dessoubre…

Coûts estimatifs

À préciser.

Financements pressentis

DREAL, Agence de l'eau, Régions.

Action 7A. Suivi des pratiques susceptibles d'impacter les cours d'eau	Région(s) concernée(s) Bassin rhodanien	Domaine Gestion/ protection	Priorité 1

Contexte et enjeux

Les cours d'eau présentent de nombreux usages et le développement des activités de loisirs a connu un essor important. La fréquentation est globalement en augmentation. À travers les différentes activités telles que la baignade, la randonnée aquatique, le canoé-kayak, le canyoning, la pêche, c'est l'impact du piétinement qui interroge. L'Ardèche et ses affluents la Beaume et le Chassezac sont une destination touristique prisée, la vallée de la Drôme est également fréquentée, tout comme les gorges du Verdon. Dans les gorges de l'Ardèche lors des pics de fréquentation, ce ne sont pas moins de 3 200 canoës sur une journée qui ont pu être dénombrés en 2015 lors d'une étude de fréquentation menée par les structures gestionnaires de sites N2000. Une enquête menée dans le cadre de cette même étude nous apprend que 83 % des sondés pratique la baignade. En 2018, 2 330 000 nuitées de touristes occasionnels ont été enregistrées sur le secteur de présence de l'apron dont 60 % sur juillet et aout et atteignant 80 % entre juin et septembre. (ADT de l'Ardèche). Il est à noter que dans le cadre de l'élaboration du PDM annexé au SDAGE 2021-2027, une mesure MIA0701 « Gérer les usages et la fréquentation sur un site naturel » est pressentie sur les 2 sous bassins versants que sont le Chassezac et la Beaume [et l'Ardèche].

Globalement, les pratiques constatées sur ces territoires touristiques sont les suivantes :

- édification de barrages de galets ;
- aménagements des radiers pour passage d'embarcations ;
- pêche à l'épuisette ;
- baignade ;
- randonnée aquatique ;
- canoë-kayaks.

Les impacts pressentis sont les suivants : piétinement, diminution de la ressource trophique, augmentation de la turbidité, dégradation de la qualité de l'eau, rupture de continuité, dégradation des habitats, conflits d'usage…

Outre les pratiques liées aux loisirs, ce sont globalement l'ensemble des activités anthropiques, autrement dit les I.O.T.A : Installations, Ouvrages, Travaux et Activités en cours d'eau qui nécessitent d'être suivis et évalués au regard de leur potentiel impact sur l'apron.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Vigie sur l'émergence de nouvelles pratiques et usages.
- ✦ Caractérisation des comportements et évaluation des impacts potentiels sur les cours d'eau.
- ✦ Meilleure prise en compte de l'apron dans l'évaluation des incidences des I.O.T.A.
- ✦ Identifier les actions mises en place et à mettre en place.
- ✦ Évaluer l'efficacité des actions.

Acquis PNA 2012-2016

Étude de caractérisation des effets du piétinement dans les gorges du Verdon porté par le PNR du Verdon en 2015-2016 dont les principaux résultats sont les suivants : Impact et nature du piétinement démontrés à l'échelle de l'habitat, impact visible rapidement dès le début de saison, impact sur l'ensemble des macroinvertébrés aquatiques et végétation aquatique. Le piétinement ne semble pas porter atteinte à la qualité biologique du secteur.

Étude d'impact environnemental, socio-économique et juridique des activités d'eau vive sur les milieux aquatiques de la rivière Drôme.

Description de l'action

Cette action nécessiterait la création d'un groupe de travail afin de faire un état des lieux des différentes démarches engagées sur chacun des territoires confrontés aux problématiques de surfréquentation et s'enrichir des retours d'expériences.

Un lien important est à faire avec les actions de sensibilisation et d'informations, les outils de communication puis également sur de possibles outils réglementaires à mettre en place.

Description de l'action (suite)

Le déploiement de brigades vertes sur plusieurs territoires pourrait permettre la mise en œuvre d'un protocole simplifié sur des stations de référence comprenant des sites peu fréquentés et très fréquentés afin de décrire et caractériser :

- la faune aquatique ;
- le colmatage ;
- la présence de biofilm sur les galets… ;
- la turbidité ;
- les pratiques observées ;
- la fréquentation…

Puis effectuer un suivi photographique qui peut être très parlant et pédagogique.

L'objectif serait de mettre au point une fiche de suivi de stations que les écogardes pourraient renseigner durant la saison estivale sur un panel de stations.

L'objectif in fine est de caractériser les pratiques pouvant générer un impact négatif sur le milieu et identifier les actions à mettre en place ou à poursuivre, puis les évaluer.

Par ailleurs, cette action a pour objectif une meilleure prise en compte de l'espèce dans l'évaluation des incidences des I.O.T.A en cours d'eau. Une réflexion est à engager au sein d'un groupe de travail pour définir les outils les plus efficaces. Un protocole de suivi standard des incidences des I.O.T.A. en cours d'eau sur cette espèce pour les pétitionnaires et bureaux d'études concernés pourrait être une piste.

Calendrier de réalisation

À définir.

Indicateurs de suivi

Nombre de stations suivies.

Nombre de réunions.

Indicateurs de réalisation

Rapport annuel brigade de maraudage.

Rapport d'étude ou de stage pour mise au point de protocole.

Rapport d'évaluation.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

EPTB, SGGA, SMRD, FDPPMA, PNR du Verdon, DREALs et DDTs.

Partenaire(s) pressenti(s)

FDPPMAs, OFB, CEN AURA, FNE.

Financements pressentis

Agence de l'Eau, DREAL, à préciser.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

L'ensemble de la faune aquatique.

Action 7B. Étude de l'impact du piétinement humain sur la rivière du moyen-Verdon dans le cadre des activités de loisirs - Phase 2	**Région(s) concernée(s)** Région Sud Verdon (partie moyen-Verdon entre Castellane et Moustiers-Ste-Marie)	**Domaine** Étude	**Priorité** 2

Contexte et enjeux

Le moyen-Verdon est un secteur dont le débit est géré depuis le barrage hydroélectrique de Chaudanne en amont. Les barrages de Sainte-Croix, Quinson et Gréoux constituent une rupture des continuités écologiques empêchant tout contact de l'apron avec ses homologues duranciens. À ces pressions anthropiques sur le Verdon, s'ajoute la fréquentation accrue de la rivière par les nombreux visiteurs en période estivale (baignade, randonnée aquatique, canyoning, flotting, raft, canoë-kayak).

Aussi, en parallèle au rehaussement des débits d'étiage du moyen Verdon, qui fut une belle avancée pour le fonctionnement de l'écosystème de la rivière, le PNRV a travaillé, sur la mise en place d'un arrêté inter-préfectoral de protection de biotope de l'apron (AIPPB), destiné à réduire le piétinement sur les habitats de l'apron au sein du grand canyon. Sorti en 2012 après deux ans de concertation locale, cet arrêté permet aujourd'hui aux différents acteurs concernés de se rencontrer et d'échanger dans le cadre du comité de suivi de l'AIPPB.

Entre 2014 et 2016, le Parc naturel régional du Verdon a porté une étude de l'impact du piétinement humain sur la rivière dans le cadre des loisirs aquatiques, afin d'alimenter les bases sur lesquelles est fondé l'AIPPB ainsi que pour améliorer les modalités de gestion et de sensibilisation sur le site.

Acquis PNA 2012-2016

L'étude de l'impact du piétinement humain sur la rivière dans le moyen-Verdon menée entre 2014 et 2016 par la Maison régionale de l'eau de Barjols montrait les éléments synthétiques suivants :

- l'impact du piétinement s'exprime d'abord par des baisses de densité faunistique et des érosions de faune. Les invertébrés aquatiques ne sont pas forcément écrasés et morts mais dérivent ; Les différences de densités d'invertébrés aquatiques sont quasi toujours significatives entre les stations très piétinées et les stations peu piétinées ; L'impact s'exprime rapidement et dès le début de saison, même quand la fréquentation humaine est encore très faible ;
- par contre, d'un point de vue des richesses faunistiques, les différences sont globalement moins significatives et s'expriment surtout au travers des richesses moyennes ;
- le piétinement ne semble pas porter atteinte à la qualité biologique du secteur puisque les notes obtenues entrent dans la classe de très bonne qualité. Elles sont, de plus, conformes aux indices obtenus sur des stations situées plus en amont ;
- les affluents et les milieux annexes au Verdon (sources, ruisselets…) ont un rôle fondamental en tant que réservoirs biologiques du Verdon. Bien qu'encore relativement préservés, ils pourraient cependant, à terme, être de plus en plus fréquentés ;
- rappel des 3 habitats suivis entre 2014 et 2016 : Pour rappel H1 - Pierres grossières (2,5 à 25 cm) généralement sur radiers ou rapides, H2 - Bryophytes (mousses aquatiques) sur dalle ou rocher, généralement dans les chenaux rapides et les radiers, H3 – Graviers (< 2,5 cm) dans les fosses d'affouillement ou les chenaux lents, aussi appelés galets.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Quelles évolutions des communautés d'invertébrés en fin de saison touristique et au bout de plusieurs années (évolution de la densité ou de la richesse en invertébrés aquatiques et évolution du bon état écologique du secteur) ?

✦ Quelle évolution de la fréquentation humaine sur les différentes stations suivies ?

Description de l'action

Il s'agit de mener un suivi selon les propositions faites par la Maison régionale de l'eau de Barjols. Elle proposait à l'issue de l'étude de l'impact du piétinement, le suivi de certains indicateurs, afin de répondre notamment à l'une des questions restées en suspens. Quelles évolutions des communautés d'invertébrés en fin de saison touristique et au bout de plusieurs années (évolution de la densité ou de la richesse en invertébrés aquatiques et évolution du bon état écologique du secteur) ? En effet lors de l'étude de 2014-2016, il n'a pas été possible de mettre en place un protocole qui aurait permis d'évaluer la résilience du milieu, notamment après la saison touristique.

1. Veille sur la qualité biologique du cours d'eau hors saison estivale

La qualité biologique pourrait être évaluée au travers de l'Indice Biologique Global adapté à la Directive Cadre Européenne (Norme française XP T 90-333, norme française XP T90-388). L'indice est basé sur les invertébrés benthiques qui constituent un bon indicateur de l'effet du piétinement. Faire le lien entre l'habitat prélevé et la composition faunistique du prélèvement. Réaliser les prélèvements au mois d'avril et avant le début de toute activité touristique et si possible en début et en fin de saison touristique. Une fréquence de 3 à 5 ans est suffisante.

2. Suivi de l'état de conservation des communautés d'invertébrés des secteurs piétinés (densité et richesse)

Un suivi de l'état des habitats peut être entrepris sur la base des méthodes mises en œuvre entre 2014 et 2016 dans le Couloir Samson. Le suivi pourrait être consolidé en réalisant un nombre plus important de prélèvements par habitat par exemple 4 à 6 prélèvements dans le même habitat et trois habitats suivis. Les habitats suivis entre 2014 et 2016 seraient représentatifs, en termes de surface ou d'habitabilité, de l'ensemble des habitats du Moyen Verdon. Le suivi peut porter sur différentes périodes, au minimum fin juillet et mi-août. Il peut permettre, dans les années à venir de répondre à certaines interrogations : reconstitution des habitats au mois de septembre, évolutions en mai-juin, état hors piétinement.

Les stations choisies en 2014 pourraient être conservées pour pouvoir réaliser une comparaison avec le suivi 2014-2016. La station témoin de 2014 doit aussi être conservée car elle permet d'établir une référence spécifique à l'année en cours.

La fréquence du suivi devra être ajustée selon les objectifs poursuivis. S'il est accompagné d'une analyse fine de la fréquentation, le nombre de campagnes doit être multiplié au cours de la saison.

Pour un suivi de l'état des habitats, une campagne tous les quatre à cinq ans, en début (avril) et en fin de saison (août) devrait suffire.

3. Evaluation du degré de fréquentation humaine des stations étudiées au cours de l'étude

Dans la mesure du possible, il serait important de mettre en place un suivi de la fréquentation humaine sur les stations suivies. Un protocole adapté doit être défini par un expert dans ce domaine afin de ne pas retrouver les mêmes difficultés d'interprétation et de représentativité que par le passé.

Calendrier de réalisation

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Suivi de la qualité biologique de l'eau	■					■
Suivi de l'état de conservation des communautés d'invertébrés des secteurs piétinés (densité et richesse)	■					■
Suivi de la fréquentation humaine	■	■	■	■	■	■

Indicateurs de suivi

Densité des invertébrés aquatiques sur les stations suivies.

Richesse des invertébrés aquatiques sur les stations suivies.

Degré de fréquentation humaine sur les stations suivies.

Qualité biologique du secteur étudié (IBGN ou I2M2, à préciser).

Indicateurs de réalisation

Compte-rendu des données de suivis (constitution d'une base de données ?).

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

Parc naturel régional du Verdon.

Partenaire(s) pressenti(s)

À définir.

Coûts estimatifs

À définir.

Financements pressentis

À inscrire dans le contrat de rivière du Verdon (redémarrage d'un nouveau contrat prévu en 2020).

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Ensemble des poissons (Chabot, Truite fario, Blageon, Barbeau fluviatile, Chevaine, Loche franche) et des invertébrés aquatiques du moyen Verdon.

7C. Suivi des espèces invasives susceptibles d'impacter les populations d'aprons	Région(s) concernée(s)	Domaine	Priorité
	Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, Région Sud	Gestion	1

Contexte et enjeux

Le maintien et la restauration des populations d'apron mobilisent des moyens importants, tant humains que financiers. Alors que les programmes précédents commencent à porter leurs fruits, ces résultats pourraient être anéantis par l'introduction d'espèces exotiques. En effet, certaines espèces par leur comportement, leur mode de vie ou potentiellement la transmission de maladies, sont susceptibles d'impacter significativement les populations d'aprons. Dans ce contexte, il apparait essentiel d'évaluer les risques associés à la présence de certaines espèces déjà présentes dans certains cours d'eau/bassins ou susceptibles de l'être dans un avenir proche, de prévenir leur introduction et d'anticiper les actions à mettre en œuvre pour enrayer leur dissémination et leurs impacts.

Acquis PNA 2012-2016

Action ciblée dans le PNA mais non mise en œuvre.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- Sélection et évaluation de l'impact potentiel d'espèces introduites.
- Mise en place d'un réseau de station de surveillance.
- Mise en œuvre d'actions rapides de limitation ou d'éradication.
- Développement et tests de méthodes expérimentales de lutte.
- Retours d'expériences.

Description de l'action

Il s'agira de travailler selon plusieurs axes :

- à partir d'une analyse bibliographique, établir une sélection d'espèces de poissons, notamment européennes, les plus susceptibles de rentrer en contact avec les populations d'aprons et hiérarchiser leurs impacts potentiels ;
- à partir de connaissances existantes (bibliographie) ou d'études expérimentales, accroitre les connaissances sur les traits biologiques, écologiques et éthologiques des populations introduites (potentiellement différentes de celles de leur aire de répartition d'origine) pouvant servir de base à des actions de limitations/éradications. Cette action peut comporter des études de télémétrie destinées à mieux connaitre/confirmer des préférences d'habitat dans le temps ou des comportements de migration (vitesse et modalité de colonisation) ainsi que des études du régime alimentaire pour comparaison à celui de l'apron dont la connaissance a été consolidée dans le PNA précédent ;
- sur la base du volet précédent et en tenant compte des réseaux de suivis existants ou en projet, proposer un réseau spécifique de veille des introductions/dissémination d'espèces et des méthodes de suivi adaptées et potentiellement combinées (ADNe, pêches électriques…) ;
- mettre en œuvre par étape (tests, ajustements, mise en œuvre opérationnelle…) un réseau de veille de ce type, en focalisant dans un premier temps sur les espèces de gobies et en utilisant si possible certaines stations de l'observatoire apron sur lesquelles on dispose d'une assez longue série de données quantitatives ;
- en fonction des connaissances de présence ou d'introductions nouvelles, mettre en place rapidement des actions, y compris expérimentales, pour au moins limiter, si ce n'est éradiquer (possible a priori que dans la première phase d'acclimatation) la présence ou l'extension des populations cibles.

Dans les différents volets précédemment listés, en particulier sur les suivis et les actions de limitation, on prêtera une attention particulière aux différentes espèces de gobies déjà ciblées comme présentant un risque d'impact majeur et immédiat sur le bassin de la Durance.

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Indicateurs de suivi

Liste d'espèces ciblées à partir d'une analyse bibliographique.

Nombre d'études (rapports) sur les populations introduites (quantitatif) – apports de connaissances nouvelles (qualitatif).

Nombre de stations de surveillances des introductions/disséminations.

Fréquence des suivis.

Indicateurs de réalisation

Rapport d'activités et de suivi.

Retour d'expériences sur les diverses techniques de suivi et de lutte mises en œuvre.

Recueil d'actions à mettre en œuvre selon une typologie de situations (espèces exotiques, phase de colonisation, proximité avec les populations d'apron et continuité, caractéristiques du milieu récepteur en fonction des préférences/exigences des espèces introduites,...).

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

OFB.

Partenaire(s) pressenti(s)

Fédérations de pêches, scientifiques, associations.

Coûts estimatifs

Volet expérimental (connaissance des espèces introduites) : 50 à 100 000 € sur 10 ans.

Conception et mise en œuvre d'un suivi des introductions : 50 à 100 000 € sur 10 ans.

Mise en œuvre d'actions de limitation/éradications : 50 000 à 100 000 sur 10 ans.

Financements pressentis

OFB, Régions, DREALs.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Espèces de poissons partageant certaines caractéristiques écologiques (chabots, blennies, loches...) et d'autres espèces susceptibles d'être impactées par la compétition ou la prédation (toutes espèces de poissons, invertébrés, écrevisses...).

Action 8. Lâchers de décolmatage en Durance aux barrages de La Saulce, Escale et Cadarache	Région(s) concernée(s) Région Sud, la Durance	Domaine Gestion	Priorité 1

Contexte et enjeux

En application de l'article L214-18 du Code de l'environnement, modifié par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30/12/2006, Electricité De France a relevé les débits réservés des tronçons de la chaine d'aménagements hydroélectriques de la Durance en janvier 2014. EDF a également mis en place un programme de lâchers d'eau claire, appelés lâchers de décolmatage ou pulses hydrauliques, depuis 4 barrages en Moyenne et Basse Durance (Espinasses, La Saulce, l'Escale, Cadarache). Ils ont pour vocation principale l'amélioration de la qualité du substrat minéral servant de support de ponte aux espèces piscicoles lithophiles cibles dont l'apron du Rhône.

Acquis PNA 2012-2016

Les résultats des 3 premières années d'expérimentation (2014-2016) ont été synthétisés dans un rapport de synthèse en 2018 portant sur les suivis du relèvement du débit réservé et des lâchers de décolmatage. Une synthèse globale des 6 années d'expérimentation (2014-2019) sera prochainement disponible et informera de l'efficacité physique et écologique des lâchers.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Amélioration de la qualité des substrats de reproduction (en zone lotique) via une réduction du niveau de colmatage.

Description de l'action

La poursuite des lâchers de décolmatage en Durance (en fonction de l'occurrence des crues et du niveau de colmatage) reste également conditionnée au retour d'expériences (notamment la synthèse des résultats acquis sur la période 2014-2019 sur les gains biologiques et à une analyse coût-efficacité de ces opérations.

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Réalisation annuelle en fonction du niveau de colmatage des tronçons selon retour d'expériences et analyse coût-efficacité.

Indicateurs de suivi

Suivi du niveau de colmatage avant/après la réalisation des lâchers.

Nombre de lâchers réalisés/nombre de lâchers nécessaires (niveau de colmatage avant lâcher trop élevé).

Indicateurs de réalisation

Rapport annuel.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

EDF : pilote MOA des lâchers de décolmatage et du suivi.

Coûts estimatifs

Coût annuel des 3 lâchers : 370 k€/an.

Cout suivi annuel colmatage : 15 k€/an.

Financements pressentis

Co-financements : Agence de l'Eau ?

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

L'ensemble du cortège piscicole durancien (cyprinidés, et truites sur le tronçon de La Saulce).

Action 9A. Restauration de la continuité - Secteur Loue & Doubs	Région(s) concernée(s) Région BFC La Loue et le Doubs amont	Domaine Gestion	Priorité 1

Contexte et enjeux

L'apron est actuellement présent sur la Loue sur un secteur d'environ 48 km s'étendant de Chenecey-Buillon à l'amont à Chissey où il y a eu des observations récentes. Le linéaire décloisonné est passé de 12 à 16 km grâce à l'équipement du barrage de Bellerive. IL pourra être porté à 27 km avec le projet du barrage de Chenecey à l'amont, puis à 43 km au total avec les projets à venir sur les barrages de Brères, Chay, Rennes-sur-Loue, Port-Lesney et Champagne. Son observation récente à Chissey, augmentant sa répartition aval doit amener à s'interroger sur les objectifs de décloisonnement de la Loue aval actuellement non classée en liste 1 ou 2.

Sur le Doubs, la restauration de la continuité écologique apparaît comme l'un des enjeux majeurs identifiés au plan d'action validé en 2014 par le Groupe binational pour l'amélioration de la qualité des eaux et des milieux aquatiques du Doubs franco-suisse.

Depuis 2014, diverses études ont ainsi été menées par l'EPTB Saône & Doubs pour évaluer la faisabilité de l'arasement - qui apparait comme le scénario de rétablissement de la continuité piscicole et sédimentaire le plus adapté - de 4 seuils aujourd'hui sans usages, dont celui du Moulin du Plain et celui du Theusseret.

Le seuil du Moulin du Plain constitue le premier obstacle infranchissable à la montaison pour l'apron du Rhône à l'amont du tronçon suisse du Doubs, sur lequel une petite population d'aprons subsisterait. Il est également situé à l'aval d'un secteur où les résultats de la recherche de l'espèce par ADN environnemental se sont révélés positifs en 2018 (Goumois). Le seuil du Theusseret est juste à l'amont de Goumois.

Acquis PNA 2012-2016

Équipement du barrage de Bellerive ROE6645 d'une rampe à macrorugosités en 2016.

Équipement du barrage de Roche ROE6666 d'une rampe à macrorugosités en 2014.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Amélioration de la circulation des espèces par rétablissement de la continuité écologique.
- ✦ Amélioration du brassage génétique.
- ✦ Augmentation du linéaire de cours d'eau décloisonné.
- ✦ Anticiper la recolonisation de tronçon de cours d'eau où l'espèce est actuellement absente.

Description de l'action

Le tableau page suivante recense un certain nombre d'ouvrages nécessitant d'être traités pour rétablir la circulation de l'espèce pour accroitre les populations d'aprons et faciliter leur brassage génétique, garant d'un meilleur potentiel adaptatif face aux changements de toute nature. La solution idéale permettant de retrouver une continuité écologique et sédimentaire, ainsi que des habitats diversifiés reste l'effacement de l'ouvrage, toutefois ce scénario n'est pas toujours envisageable au regard des autres usages. Le choix se portera alors sur un équipement en passes à poissons adaptées à l'apron dont les critères de dimensionnement permettent le franchissement de l'ensemble des espèces piscicoles. Ce tableau peut également comprendre des projets susceptibles d'aller à l'encontre des objectifs recherchés et/ou qui nécessiteront un suivi et une vigilance particulière.

Il est à noter que la Loue n'est pas identifiée en Liste 1 et Liste 2 à l'aval du moulin Toussaint, pour autant la présence de l'apron est avérée au niveau de Chissey. Les 5 premiers ouvrages sont portés à connaissance dans ce tableau. Une étude d'évaluation et de faisabilité sur un secteur à déterminer devra être envisagée pour identifier les objectifs et actions à mettre en œuvre pour conforter la présence de l'espèce et /ou étendre sa répartition sur la Loue aval.

Plus globalement, un porter à connaissance de cette action sera effectué auprès des services de la DDT, des DREALs, ainsi qu'à l'Agence de l'eau et tout organisme concerné et jugé pertinent pour s'assurer de la bonne prise en compte des objectifs et enjeux.

Cours d'eau	Code ROE	L1	L2	Nom	Maitrise d'ouvrage	Descriptif du projet	Calendrier prévisionnel des travaux
Le Doubs	ROE7439	-	L2_53	Barrage du Theusseret	CC du Pays de Maîche ou SMIX Dessoubre	Projet d'effacement à l'étude mais également projet d'équipement hydroélectrique porté par un privé	?
Le Doubs	ROE7466			Moulin du Plain	EPTB Saône & Doubs / CC du Pays de Maîche / autre syndicat ?	Projet d'effacement à l'étude	?
Le Lison	ROE6682	-	L2_64	Moulin du Bas	Privé	?	?
La Loue	ROE6622	L1_1137	L2_63	Barrage des forges de Chenecey	Privé	Présence d'une ancienne passe non fonctionnelle	?
La Loue	ROE6628	L1_1137	L2_63	Barrage de Chenecey-Buillon, station de pompage	Ville de Besançon	Projet de rampe à macroplots	2020
La Loue	ROE6648	L1_1137	L2_63	Barrage du moulin de Brères	SMHDHL potentiellement	Étude AVP portée par SMHDHL et CCVA	?
La Loue	ROE6651	L1_1137	L2_63	Barrage moulin de Chay	Privé	Étude AVP portée par SMHDHL et CCVA	?
La Loue	ROE6658, ROE6681	L1_1137	L2_63	Barrage de Rennes-sur-Loue	SMHDHL	Étude AVP	?
La Loue	ROE6659	L1_1137	L2_63	Barrage de Port-Lesney	Privé	Étude AVP portée par SMHDHL et CCVA	?
La Loue	ROE6663	L1_1137	L2_63	Barrage Mercier (Champagne)	Privé	Projet d'un aménagement rustique Étude AVP portée par SMHDHL et CCVA	?
La Loue	ROE6664	L1_1137	L2_63	Barrage du moulin Larnaude	Privé	Projet de rampe à macroplots	2020
La Loue	ROE6667	L1_1137	L2_63	Barrage du Moulin neuf	Privé	Aménagement rustique en cours d'étude	
La Loue	ROE6668	-	L2_63	Barrage du moulin Toussaint	Privé	?	
La Loue	ROE15610	-	-	Seuil de Chissey	?	?	
La Loue	ROE15617	-	-	Seuil Chamblay amont			
La Loue	ROE15623	-	-	Seuil Chamblay aval			
La Loue	ROE15629	-	-	Seuil morte des Fontaines			
La Loue	ROE15632	-	-	Barrage d'Ounans		Étude en cours pour l'installation d'une centrale hydro-électrique. Des réflexions sont engagées avec le CD39 propriétaire du barrage et la commune d'Ounans	

Indicateurs de suivi
Nombre d'études projets réalisées.
Suivi des populations d'aprons et autres espèces piscicoles.

Indicateurs de réalisation
Nombre d'ouvrages équipés ou effacés.
Linéaire décloisonné.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)
EPTB Saône & Doubs, SMHDHL, ville de Besançon, privé, SMIX Dessoubre.

Partenaire(s) pressenti(s)
OFB, FDPPMA, ...

Coûts estimatifs
Non connus.

Financements pressentis
Agence de l'eau RMC, Région BFC.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte
Ensemble des espèces piscicoles.

Action 9B. Restauration de la continuité - Bassin de la Drôme	Région(s) concernée(s) Région AURA	Domaine Gestion	Priorité 1

Contexte et enjeux

L'apron est actuellement présent sur un secteur de réintroduction de Blacons à Sainte-Croix qui est suivi annuellement sur 3 stations et représentant un linéaire d'environ 35 km. La reproduction effective des aprons réintroduits a pu être mise en évidence par le suivi génétique en 2015 et en 2019 le suivi visuel a permis de mettre en évidence des rassemblements avec des comportements de reproduction.

Depuis 2017, l'apron est aussi à nouveau observé dans le tronçon le plus aval de la Drôme, en aval du seuil de Livron, soit à une trentaine de km du site de réintroduction le plus aval.

Notons que les 2 affluents de la Drôme, la Gervanne et la Roanne, sont en connexion avec le noyau de population. Bien qu'il y ait eu des prospections dans les années 2005-2007 n'ayant pas permis d'observations, ces secteurs méritent aujourd'hui notre attention et de nouvelles recherches seraient à programmer.

Acquis PNA 2012-2016

Équipement du radier de pont RD164-ROE10236, d'une rampe à macro-rugosités en 2016.

Équipement du radier de pont RD125-ROE57690, d'une rampe à macro-rugosités en 2013.

Équipement du seuil SMARD-ROE10081, d'une rampe à macro-rugosités en 2013.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- Amélioration de la circulation des espèces par rétablissement de la continuité écologique.
- Amélioration du brassage génétique.
- Augmentation du linéaire de cours d'eau décloisonné.
- Anticiper la recolonisation de tronçon de cours d'eau où l'espèce est actuellement absente.

Description de l'action

Le tableau page suivante recense l'ensemble des ouvrages nécessitant d'être traités pour rétablir la circulation de l'espèce sur le bassin de la Drôme pour accroitre les populations d'aprons et faciliter leur brassage génétique, garant d'un meilleur potentiel adaptatif face aux changements de toute nature. La solution idéale permettant de retrouver une continuité écologique et sédimentaire, ainsi que des habitats diversifiés reste l'effacement de l'ouvrage, toutefois ce scénario n'est pas toujours envisageable au regard des autres usages. Le choix se portera alors sur un équipement en passes à poissons adaptées à l'apron dont les critères de dimensionnement permettent le franchissement de l'ensemble des espèces piscicoles. Ce tableau peut également comprendre des projets susceptibles d'aller à l'encontre des objectifs recherchés et/ou qui nécessiteront un suivi et une vigilance particulière.

Plus globalement, un porter à connaissance de cette action sera effectué auprès des services de la DDT, des DREALs, ainsi qu'à l'Agence de l'eau et tout organisme concerné et jugé pertinent pour s'assurer de la bonne prise en compte des objectifs et enjeux.

Cours d'eau	Code ROE	L1	L2	Nom	Maitrise d'ouvrage	Descriptif du projet	Calendrier prévisionnel des travaux
Drôme	ROE7439	L1_411	L2_178	Seuil CNR de Livron	CNR	Aménagement d'une rivière artificielle, passe à bassins et rampe à macrorugosités réalisée en 2009. Des problématiques sédimentaires et des dégradations du génie civil sur la passe ont amené CNR et l'OFB à définir des solutions.	Lancement des solutions en 2019
Drôme	ROE57375	L1_411	L2_178	Radier du viaduc SNCF	SNCF	Franchissabilité à surveiller, surtout si des curages sont réalisés dans le secteur	
Drôme	ROE14547	L1_411	L2_178	Radier du pont de la RN7	État	Projet d'équipement en rampe à macro-rugosités	2020 ?
Gervanne	ROE20330	L1_439	L2_183	Seuil Romezon	SMRD	Étude AVP en cours ?	
Gervanne	ROE60874	L1_439	L2_183	Seuil Plantier	?	Nécessite une surveillance	
La Sure	ROE53130	L1_427	-	Seuil de Sainte-Croix	?	?	
Drôme	ROE10230	L1_411	L2_178	Pont mistral de Crest		Vigilance	
Drôme	ROE88299	L1_411	L2_178	Seuil pipeline amont réserve		Vigilance	
Drôme	ROE88298	L1_411	L2_178	Seuil pipeline aval		Vigilance	
Drôme	ROE10249	L1_411	L2_178	Seuil des Pues		Vigilance	

Indicateurs de suivi

Nombre d'études projets réalisées.

Suivi des populations d'aprons et autres espèces piscicoles.

Indicateurs de réalisation

Nombre d'ouvrages équipés ou effacés.

Linéaire décloisonné.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

CD26, DREAL, SMRD, SNCF, CNR.

Partenaire(s) pressenti(s)

OFB, FDPPMA, SMRD, CNR, CCVD...

Financements pressentis

Agence de l'eau RMC, Région SPACA, CD26, SNCF.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Ensemble des espèces piscicoles.

Action 9C. Restauration de la continuité - Bassin de l'Ardèche	Région(s) concernée(s) Région AURA Cours d'eau Ardèche, Beaume, Chassezac	Domaine Gestion	Priorité 1

Contexte et enjeux

Le bassin de l'Ardèche constitue la seconde population d'apron la plus importante du bassin rhodanien.

Les éléments marquants des dernières années sont une progression du linéaire sur l'Ardèche en amont et en aval, notamment d'un tronçon allant de Lanas au seuil de Pont d'Ucel sur environ 15 km suite à l'équipement en passe à poissons du seuil de Lanas, ainsi que sa présence à l'aval des gorges de l'Ardèche permettant d'envisager à court terme son retour sur le Rhône pour peu que les ouvrages à l'aval soient pris en compte, le seuil de la Confluence apparait ainsi stratégique dans un objectif de reconquête du Rhône. Notons également son retour sur le Chassezac en effectif suffisamment important pour l'observer chaque année.

Sur ce bassin subsistent des ouvrages prioritaires précédemment inscrit au PNA 2012-2016 non encore traités pour permettre le passage de l'espèce vers l'amont et/ou pour faciliter son passage vers l'aval et éviter des risques de blessure ou de mortalité lors de leur franchissement. Parmi eux les plus problématiques sont le seuil des brasseries à Ruoms à l'origine d'une différenciation génétique entre les sous-populations amont et aval mais qui devrait être équipé en 2019, et le seuil de Rosières sur la Beaume empêchant toute extension de la population vers l'amont.

Acquis PNA 2012-2016

Équipement du seuil de Mas Neuf (ROE21214) en 2013 d'une passe à bassins successifs à fentes verticales latérales profondes et rugosité de fond.

Le seuil des brasseries (ROE21250) a fait l'objet d'une étude de devenir avec scénarii de dérasement ou arasement dans l'hypothèse d'un non renouvellement de l'autorisation de la microcentrale qui était arrivée à échéance, scénarii qui n'ont pas abouti. Un projet d'équipement avec une passe à bassins et un dispositif de dévalaison avec une grille plus fine devant les turbines est en cours dans le cadre du renouvellement de l'autorisation.

Le seuil de Rosières (ROE23221) a fait l'objet d'études préalables avec projet d'équipement d'une passe à poissons. Le dispositif retenu dans un premier temps consistait à l'aménagement d'une passe à macro-rugosités couplé à un chenal aménagé. En l'absence de consensus des élus locaux, le projet a été revu et un compromis trouvé consistant en l'ouverture d'une échancrure et la désobstruction d'une arche centrale. Toutefois, pour des raisons de sécurité, cette dernière a été refermée en 2017. Depuis, le commencement ces travaux font l'objet d'une forte opposition locale et en 2018, l'échancrure a été refermée à 2 reprises et réouverte 1 fois illégalement. Les fermetures ont engendré à deux reprises un assec sur plusieurs km à l'aval du seuil entrainant des mortalités piscicoles importantes. Une procédure judiciaire est en cours. En 2019, l'échancrure n'a pas été réouverte et la concertation doit être relancée pour définir une nouvelle solution d'aménagement.

Le seuil de Sous-Roche (ROE21235) a fait l'objet d'étude préalable en 2012 et les travaux d'équipement étaient prévus en 2013 ou 2014. Les travaux devraient avoir lieu en 2019.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Amélioration de la circulation des individus pour leur permettre d'accéder aux habitats recherchés aux différentes saisons (reproduction, croissance, refuge).

✦ Amélioration du brassage génétique.

✦ Augmentation du linéaire de présence de l'espèce pour améliorer sa résilience face au changement climatique ou en cas de pollution, crue, sécheresse exceptionnels.

Description de l'action

Le tableau suivant recense l'ensemble des ouvrages nécessitant d'être traités pour rétablir la circulation de l'espèce sur le bassin de l'Ardèche, ceci pour accroitre la taille de la population et faciliter son brassage génétique, garant d'un meilleur potentiel adaptatif face aux changements de toute nature.

Description de l'action (suite)

La meilleure solution pour retrouver une continuité écologique et sédimentaire ainsi que des habitats diversifiés reste l'effacement des ouvrages, toutefois ce scénario n'est pas toujours envisageable au regard des autres usages. Le choix se portera alors sur un équipement en passes à poissons adaptées à l'apron dont les critères de dimensionnement permettent le franchissement de l'ensemble des espèces piscicoles. Ce tableau peut également comprendre des projets susceptibles d'aller à l'encontre des objectifs recherchés et qui nécessiteront un suivi et une vigilance particulière.

Plus globalement, un porter à connaissance de cette action sera effectué auprès des services de la DDT, des DREALs, ainsi qu'à l'Agence de l'eau et tout organisme concerné et jugé pertinent pour s'assurer de la bonne prise en compte des objectifs et enjeux.

Cours d'eau	Code ROE	L1	L2	Nom	Maitrise d'ouvrage	Descriptif du projet	Calendrier prévisionnel des travaux
Ardèche	ROE21328	L1_465	L2_187	Seuil de Dugradus		Ouvrage dégradé, plan d'eau du club de canoës. Projet déposé par la Fédération de Pêche pour arasement partiel, mais autre projet porté par les communes avec équipement passe. À cela s'ajoute des problèmes liés à la propriété de l'ouvrage	?
Ardèche	ROE21312	L1_465	L2_187	Seuil aval pont d'Ucel	ASA Saint-Privat	Projet en cours mais actuellement bloqué par des difficultés de financement	?
Ardèche	ROE21250	L1_465	L2_187	Seuil des Brasseries	Privé	Passe à bassins à fentes avec macrorugosités de fond compatible pour l'apron	2019
Ardèche	ROE21235	L1_467	L2_187	Seuil de Sous-Roche	Privé	Passe à bassins successifs à double fentes verticales latérales profondes + rugosité de fond + dispositif de dévalaison	2019
Ardèche	ROE21181	L1_466	-	Seuil de Saint Martin d'Ardèche	DDT	Le propriétaire a décidé de renoncer à son droit d'eau. L'ouvrage va retomber dans le domaine public fluvial. Une étude sur son devenir est engagée par la DDT.	?
Ardèche	ROE21167	L1_466	-	Seuil de la Piboulette / des Biordonnes	EPTB	S'inscrirait dans une étude de restauration géomorphologique de la basse Ardèche, secteur Biordonnes	2022
Ardèche	ROE30981	L1_466	-	Seuil de la confluence	CNR	Existence d'une passe à macrorugosités dont la franchissabilité pour l'apron serait à évaluer compte tenu du positionnement stratégique de l'ouvrage. Pas de projet prévu.	
Chassezac	ROE23215	L1_488	L2_191	Seuil de Chambonas, le Puech ou seuil de Vompdes	Privé (projet de transfert vers ASA de Vompdes)	Étude en cours par l'EPTB Ardèche Ouvrage privé	2020
Chassezac	ROE23216	L1_488	L2_191	Seuil de Ganivay	Mairie des Vans	Étude en cours par l'EPTB Ardèche	2020

Chassezac	ROE23219	L1_488	L2_191	Seuil de Gravières	ASA Gravières-Marvignes	Diagnostic en cours par l'EPTB Ardèche	?
Chassezac	ROE23217	L1_488	L2_191	Seuil de Chambonas Belvezet ou seuil Plot	ASA du Plot	Étude en cours par l'EPTB Ardèche. Brèche ouverte 8 mois sur 12	?
Beaume	ROE23221	L1_486	L2_190	Seuil de Rosières	Non défini	Ouverture partielle du seuil en 2016. En 2017 : fermeture de l'arche centrale pour sécurité. En 2018 : 2 fermetures et 1 ouverture illégales de l'échancrure. L'échancrure est restée fermée depuis. Reprise de la concertation par l'EPTB Ardèche en 2019.	?
Beaume	ROE23223	L1_486	L2_190	Projet d'ouvrage seuil petit Rocher	Commune de Joyeuse et Rosières	Projet de réaménagement par les élus locaux d'un seuil amovible pour la baignade. Le projet actuel ne propose pas de dispositif permettant le maintien de la continuité biologique pendant cette période estivale où les besoins en migration peuvent être essentiels pour rechercher vers l'amont des conditions de milieux plus favorables.	Vigilance

Indicateurs de suivi

Nombre d'études projets réalisées.

Suivi des populations d'aprons et autres espèces piscicoles.

Indicateurs de réalisation

Nombre d'ouvrages équipés ou effacés.

Linéaire décloisonné.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

EPTB Ardèche, ASAs, DDT, OFB, CNR, FDPPMA…

Partenaire(s) pressenti(s)

OFB, FDPPMA.

Coûts estimatifs

Ardèche : données de coûts estimatifs uniquement pour les travaux, les coûts internes (moyens humains) ne sont pas évalués.

Estimation coût arasement barrage de Dugradus (étude Fédé de Pêche) : 88 500 € HT.

Coût prévisionnel création PAP seuil des Brasseries : 800 100 € HT.

Coût prévisionnel création PAP seuil Sous-Roche : 1 098 865 € HT.

Seuil de Saint-Martin : pas de montant prévisionnel.

Seuil des Biordonnes : montant global de l'opération de restauration morphologique incluant la thématique continuité = 420 000 € HT.

Financements pressentis

Agence de l'eau RMC, Région AURA, Département de l'Ardèche.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Anguille, Alose feinte du Rhône, Lamproie marine, Lamproie de Planer, Toxostome, Blageon, truite de rivière, Loutre, oiseaux piscivores.

Action 9D. Restauration de la continuité- Bassin de la Durance	**Région(s) concernée(s)** Région Sud Cours d'eau Durance et affluents	**Domaine** Gestion	**Priorité** 1

Contexte et enjeux

La population d'apron sur ce bassin est la plus importante en terme de linéaire de présence et elle présente les indices de diversité génétique les plus forts soulignant son potentiel adaptatif à l'échelle du bassin rhodanien. Ce bassin se caractérise également par un aménagement important en barrages hydro-électriques et seuils d'irrigation.

Ces dernières années, des observations ponctuelles d'aprons ont été effectuées sur la basse Durance et nécessitent des suivis complémentaires afin de vérifier la présence de populations établies à même de se reproduire. L'apron a également été détecté au niveau du Rhône à Avignon, proche de la confluence avec la Durance (AFB, 2019).

L'apron du Rhône est présent à la confluence Durance Verdon, en amont du barrage de Cadarache (mais a également été ponctuellement observé en aval) et est supposé historiquement présent sur le Bas-Verdon en lien avec les populations duranciennes. Ce secteur du Verdon est celui pour lequel la connaissance des peuplements piscicoles est la plus limitée, car peu d'opérations d'échantillonnage piscicole par pêche électrique y ont été conduites. L'apron n'y a jamais été observé.

Il n'est cependant pas exclu que les populations duranciennes puissent coloniser le bas-Verdon, ou qu'une population relictuelle ait pu subsister malgré l'isolement de la Durance. Dans le secteur du bas Verdon, la quasi-totalité des obstacles identifiés en liste 2 sur les 13 km de tronçons court-circuités ont fait l'objet d'un effacement compatible avec la remontée de l'ensemble des espèces piscicoles (3 sur 4, le 4e fera l'objet de travaux d'effacement en 2021). Les deux affluents majeurs de ce secteur ont également fait l'objet d'une restauration par effacement (le Malaurie et les premiers km du Colostre à venir en 2020). À l'aval de cette zone, en liste 1, subsiste un ouvrage infranchissable (affouillement au pied d'un pont sur de la roche mère) et une passe a slalom pour canoë à restaurer, mais a priori non franchissable pour l'apron.

L'apron a également été observé ces 5 dernières années sur des affluents de la Durance (le Buëch, le Jabron, l'Asse, le Sasse, la Bléone) bien que sa présence et son linéaire soit mal connu. D'autres affluents, comme le Vançon sont en connexion avec la Durance et la présence de l'apron ne peut être exclue.

Acquis PNA 2012-2016

Équipement du seuil de Salignac ROE45335 d'une rampe à macro-rugosités additionnée de plots comprenant 3 volées séparées par des bassins de repos. Les travaux ont été réalisés en 2016 sous maitrise d'ouvrage EDF.

Le seuil de la Brillanne ROE 47487 avait été identifié pour être traité. Cependant, en 2013, une crue a éventré le seuil le rendant franchissable. En 2015, des études préliminaires ont été relancées afin de déterminer le devenir de cet ouvrage.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Amélioration de la circulation des espèces par rétablissement de la continuité écologique.
- ✦ Amélioration du brassage génétique.
- ✦ Augmentation du linéaire de cours d'eau décloisonné.
- ✦ Anticiper la recolonisation de tronçon de cours d'eau où l'espèce est actuellement absente.

Description de l'action

Un porter à connaissance de cette action sera effectué auprès des services de la DDT, des DREALs, ainsi qu'à l'Agence de l'eau et tout organisme concerné et jugé pertinent pour s'assurer de la bonne prise en compte des objectifs et enjeux.

Cours d'eau	Code ROE	L1	L2	Nom	Maitrise d'ouvrage	Descriptif du projet	Calendrier prévisionnel des travaux	Coût estimatif
Moyenne Durance aval	ROE47487	-	L2_269	Seuil de la Brillanne	EDF	Arasement prévu	2019	
Basse Durance	ROE42416	L1_754	L2_268	Barrage de Bonpas	EDF	Équipement avec un ouvrage de montaison de type passe à bassins à fentes avec macrorugosités de fond compatible pour l'apron	2020 ou 2021	
Basse Durance	ROE45162	L1_754	L2_268	Seuil 66	SMAVD	Rivière de contournement existante mais dimensionnée avant le relèvement du débit réservé + problème connexion à l'amont en fonction mobilité du lit. Apron pris en compte, mais scénario pas encore choisi	2021	
Basse Durance	ROE42401	L1_754	L2_268	Seuil 67	SMAVD	Étude scénario en cours par le SMAVD. Apron pris en compte, mais scénario pas encore choisi	2021	
Basse Durance	ROE42398	L1_754	L2_268	Seuil 68	SMAVD	Étude scénario en cours par le SMAVD. Apron pris en compte, mais scénario pas encore choisi	2021	
Basse Durance	ROE42392	L1_754	L2_268	Seuil de Courtine	CNR	Échancrure avec rampe	2021	
Bléone	ROE51797	-	L2_295	Seuil Egout	SMAB	Effacement total, démarrage sous réserve de l'obtention de subvention européen (FEDER)	2021-2022	3,2 M € TTC
Bléone	ROE51798	-	L2_295	Seuil du pont ferroviaire	SMAB	Effacement total, En attente décision Région sur financement FEDER	2020-2021	3 M € TTC
Bléone	ROE51799	-	L2_295	Seuil du pont de Rochas	SMAB	Abaissement du seuil et aménagement d'une échancrure En attente décision Région sur financement FEDER Espèce cible : BAM	2021	0,7 M € HT
Bléone	ROE1800	-	L2_295	Seuil du Grand Pont	SMAB	Effacement partiel réalisé. Sera franchissable à terme quand le cours d'eau aura atteint son profil d'équilibre. Évolution à vérifier dans le temps car espèce cible : BAM	2017-2018 (travaux achevés)	
Bléone	ROE51796	-	-	Barrage EDF de Malijai	EDF	Étude d'opportunité et de faisabilité réalisée	Non programmé	
Bléone	ROE51791	-	-	Seuil du pont du canal EDF sur la Bléone	EDF		Non programmé	
Jabron	ROE47675	-	L2_290	Prise du canal de Bessan		Effacement, étude en cours	?	

Jabron	ROE47679	-	L2_290	Prise du canal de la Prise		Étude en cours avec prise en compte de l'apron et demande d'équipement	?	
Vanson	ROE48251	L1_816	L2_294	Prise du canal de l'ASA de la plaine de Volonne		Effacement et projet de substitution de prise d'eau par pompage dans la nappe de la Durance	2020	
Vanson	ROE50340	L1_816	L2_294	Seuil du Vançon	EDF - CG04 ?	Seuil bétonné de stabilisation du profil dont la franchissabilité est dépendante du transport solide. Pas de projet connu		
Sasse	ROE48268	-	L2_287	Prise du canal de Saint-Tropez		Projet potentiel d'effacement après passage en arrosage par aspersion	2020	
Sasse	ROE48297	L1_795	L2_287	Prise du canal du moulin Fabre		Pas de projet connu	2023	
Asse	ROE46033	-	L2_300	Seuil de protection pont CFP	Région SPACA service chemin de fer de provence	Étude AVP en cours en 2018	?	
Estoublaïsse	ROE79778	L1_826	L2_302	Seuil de la prise d'eau de l'ASA des canaux d'Estoublon	ASA des canaux d'Estoublon	Effacement total ; Scénario retenu	2020	
Verdon amont	ROE45226	L1_831	L2_306	Prise d'eau du canal des Listes	Commune de Castellane	Effacement total	2020	
Verdon amont	ROE45227	L1_831	L2_306	Seuil EDF	EDF	Seuil équipé d'une PAP à bassins, à échancrures alternées, dimensionnée pour la truite	Pas d'autres travaux prévus	
Verdon aval	ROE49843 ROE68755	-	L2_305	Barrage du seuil Boudin et seuil de Gréoux	EDF	Effacement (espèce-cible : TRF) sous réserve de l'aboutissement de la concertation en cours avec les acteurs locaux, mais la franchissabilité apron n'est pas assurée (hauteur de chute due à l'incision de la roche -mère en aval du boudin)	2021	
Verdon aval	ROE68757	-	L2_305	Passage busé du domaine des Iscles	Commune de Gréoux-les-bains	Effacement	Réalisé en 2017	
Verdon aval	ROE68758	-	L2_305	Radier du domaine des Iscles	Commune de Gréoux-les-bains	Seuil constitué de poteaux électriques situés sur un bras de rivière non actif sauf en hautes eaux : ont fait l'objet d'un enlèvement	Réalisé en 2017	
Verdon aval	ROE53227	-	L2_305	Seuil de Vinon (1)	Commune de Vinon-sur-Verdon	Effacement	Réalisé en 2018	
Verdon aval	ROE53228	-	L2_305	Seuil de Vinon (2)	Commune de Vinon-sur-Verdon	Effacement	Réalisé en 2018	
Verdon aval	ROE81179	-	-	Seuil du pont de Vinon (et rivière artificielle)	À définir, associé au PNR du Verdon	Effacement ou équipement	2022-2023	

Indicateurs de suivi

Nombre d'études projets réalisées.

Suivi des populations d'aprons et autres espèces piscicoles.

Indicateurs de réalisation

Nombre d'ouvrages équipés ou effacés.

Linéaire décloisonné.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

PNR du Verdon, EDF, SMAVD, EDF, SMAB , SMDBA , région SPACA , ASA des canaux d'Estoublon commune de Castellane, Fédération de pêche du Var (Malaurie), commune de Gréoux les bains, commune de St Martin de Brômes (Colostre)...

Partenaire(s) pressenti(s)

OFB, FDPPMA, Commune de Vinon sur Verdon, Durance Lubéron Verdon Agglomération (DLVA); Ville de Digne les Bains ; Provence Alpes Agglomération, CD83, DDT04...

Coûts estimatifs

cf tableau.

Financements pressentis

Agence de l'eau RMC, Région Sud, Europe (fonds FEDER), Département du Var, FFCK, Durance Luberon Verdon agglomération, EDF.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Barbeau méridional, castor d'Europe, Campagnol amphibie, Cistude d'Europe.

Action 9E. Restauration de la continuité - Fleuve Rhône et affluents	Région(s) concernée(s) Régions AURA, Sud et Occitanie Fleuve Rhône	Domaine Gestion	Priorité 1

Contexte et enjeux

La dernière observation d'un apron dans le Rhône date de 2000, dans le Rhône court-circuité de Donzère Mondragon, mais il faut ensuite remonter aux années 80 pour trouver d'autres mentions de captures d'aprons dans le fleuve. Pourtant, l'apron pourrait y faire son retour. En effet, ces dernières années, les observations d'aprons dans les cours aval de la Durance, de l'Ardèche ainsi que celle de la Drôme, se multiplient. De plus, l'apron a été détecté par la technique de l'ADNe dans le Rhône au niveau des confluences Drôme et Ardèche, ainsi qu'au niveau d'Avignon. Aussi, l'objectif de reconnecter les populations de la Durance, de l'Ardèche et de la Drôme, avec une colonisation de l'Ouvèze provençale et de la Cèze au passage, apparait certes comme un objectif ambitieux mais réaliste.

Un peu plus d'une soixantaine de kilomètres séparent les confluences de l'Ardèche et de la Drôme et à ce jour, seul le barrage de Donzère n'est pas franchissable pour l'apron, il est équipé d'une passe fonctionnelle réalisée en 1950 fonctionnelle pour certaines espèces mais non conçue pour l'apron (fond lisse). Une étude est en cours pour préciser son efficacité pour les espèces présentes (RFID+vidéocompatge). Les deux autres barrages sur ce linéaire (Rochemaure, le Pouzin) ont été équipés d'ouvrages de franchissement dont les caractéristiques sont compatibles avec le franchissement de l'apron.

En aval des populations de l'Ardèche et de la Durance, le barrage de Vallabrègues qui se situe dans le Rhône entre le Gardon et la Durance sera prochainement équipé d'une petite centrale hydroélectrique avec une passe à poissons compatible avec le passage de l'apron adulte, comme celles de Rochemaure et du Pouzin.

Depuis la Durance, les recolonisations de l'Ouvèze provençale et de la Cèze sont possibles car les seuils de leurs confluences seront prochainement équipés de nouvelles passes à poissons qui devraient aussi permettre le passage de l'apron et ouvrir des possibilités de reconquête depuis le Rhône si l'espèce parvient à franchir les grandes étendues des retenues des barrages du Rhône, où les vitesses suffisantes et les fonds (graviers) sont néanmoins plutôt favorables à ses déplacements. La présence de l'apron en aval des barrages d'Avignon pourrait signifier qu'elle en a la capacité, rendant ainsi plausible une reconquête de l'Ouvèze par la Durance dans un premier temps vu leur proximité.

D'autres décloisonnements au niveau des barrages du Rhône pourraient être étudiés afin d'augmenter les chances de reconquête des affluents du Rhône, notamment le traitement du barrage de Villeneuve lès Avignon pour l'accès à la Cèze, car il semble difficile pour l'apron de passer par la passe du barrage-usine de Sauveterre dont les entrées se situent au-dessus des turbines (donc difficiles à atteindre pour un poisson de fond).

Par ailleurs, sans présager de la faisabilité mais dans l'objectif d'afficher une ambition forte car il subsiste un potentiel d'habitats important pour l'apron où il était historiquement présent, il apparait intéressant de se pencher sur un long tronçon du Rhône s'étendant de Lyon (canal de Miribel) au barrage de Motz, à l'aval de Seyssel, soit un linéaire d'environ 140 km, auquel se rajoute un linéaire d'approximativement 35 km sur la basse rivière d'Ain connecté à ce linéaire du Rhône.

Cet ensemble pourrait constituer un secteur potentiel de réintroduction dont la faisabilité pourrait être étudiée car il ne peut être recolonisé naturellement aux populations encore existantes, trop distantes et séparées par de nombreux barrages. La restauration de la continuité dans ce secteur apparaitrait nécessaire plus globalement pour la résilience de certaines espèces du haut Rhône (ombre commun, truite, lotte, brochet, toxostome, ...).

Le second tableau porte à connaissance les ouvrages qu'il faudrait prendre en considération pour rendre les déplacements de l'apron et les autres espèces typiques du haut Rhône envisageables.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Permettre le retour de l'apron sur le Rhône.
- ✦ Permettre la recolonisation de tronçon de cours d'eau où l'espèce est actuellement absente

Description de l'action

Le tableau suivant recense l'ensemble des ouvrages nécessitant d'être traités pour envisager une connexion entre les populations drômoise, ardéchoise et durancienne et permettre le retour de l'apron sur le Rhône et certains de ses affluents.

Un porter à connaissance de cette action sera effectué auprès des services de la DDT, des DREALs, ainsi qu'à l'Agence de l'eau et tout organisme concerné et jugé pertinent pour s'assurer de la bonne prise en compte des objectifs et enjeux.

Cours d'eau	Code ROE	L1	L2	Nom	Maitrise d'ouvrage	Descriptif du projet	Calendrier prévisionnel des travaux
Le Rhône	ROE22144	L1_163		Barrage de Donzère	CNR	Projet de PCH avec prise en compte de l'apron	Après 2023 (À inclure en priorité dans les travaux du prolongement de la concession)
La Cèze	ROE30979	L1_527	L2_195	Seuil de la confluence Cèze ou de Codolet	CNR	Aménagement d'une nouvelle passe à poissons	2020
L'Ouvèze	ROE43706	L1_163	L2_199	Seuil de la confluence	CNR	Projet en cours	2019-2021
Le Rhône	ROE42392	L1_754	L2_268	Seuil de courtine (confluence Durance)	CNR	Projet en cours	2021
Le Rhône	ROE30973	L1_163	L2_90	Barrage de Vallabrègues	CNR	Projet en cours	2021-2022
Le Rhône	ROE30975	L1_163		Barrage de Villeneuve	CNR		

Le tableau suivant présente les ouvrages à traiter qu'il serait nécessaire de prendre en compte si la faisabilité de la réintroduction sur ce tronçon du Rhône apparaissait envisageable au regard des critères d'éligibilité qui seront à définir dans le cadre de l'action 12 « définition et mise en œuvre d'une stratégie de réintroduction ».

Cours d'eau	Code ROE	L1	L2	Nom	Maitrise d'ouvrage	Descriptif du projet	Calendrier prévisionnel des travaux
Rhône CC de Belley	ROE36949	L1_165		Barrage de Lavours	CNR		
Rhône CC de Belley	ROE36644	L1_165		Seuil du petit Tournier	CNR	Pas de projet prévu	Non programmé
Rhône CC de Belley	ROE44543	L1_165		Seuil Lucey	CNR	Pas de projet prévu	Non programmé
Rhône CC de Belley	ROE36373	L1_165		Seuil de Yenne	CNR	Pas de projet prévu	Non programmé
Rhône CC de Bregnier Cordon	ROE37728	L1_164	L2_91	Barrage de Champagneux	CNR	Pas de projet prévu	Non programmé
Rhône CC de Bregnier Cordon	ROE44550	L1_164	L2_91	Seuil des Molottes	CNR	Projet en cours (remise en communication et redynamisation des lônes)	2022

Indicateurs de suivi
Nombre d'études projets réalisées par rapport au nombre ciblé.
Suivi de l'efficacité des ouvrages.
Suivi des populations d'aprons et autres espèces piscicoles.

Indicateurs de réalisation
Nombre d'ouvrages équipés ou effacés.
Linéaire décloisonné.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)
CNR.

Partenaire(s) pressenti(s)
OFB, Structures gestionnaires, AERMC…

Coûts estimatifs

Financements pressentis
Agence de l'eau, CNR.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte
Ensemble des espèces piscicoles.

Action 10A. Restauration physique de secteurs dégradés sur la Loue	Région(s) concernée(s) Bassin rhodanien : région BFC	Domaine Gestion	Priorité 1

Contexte et enjeux

La population d'apron sur la Loue s'étend sur près d'une cinquantaine de kilomètres de Chissey-sur-Loue à Buillon, soit sur un secteur correspondant à la moyenne Loue.

La basse Loue est un secteur qui a subi un aménagement important par endiguement réduisant son espace de bon fonctionnement et homogénéisant les habitats. Ce secteur comprend également un nombre important de seuils. L'apron est présumé absent du fait des dégradations sur ce tronçon. Pour autant, sa présence n'est pas à exclure et il est à rechercher.

Le secteur de la basse Loue ainsi que sa confluence avec le Doubs (réserve naturelle de l'île Girard) représente un secteur potentiel de présence de l'apron et serait à même d'offrir un habitat nécessaire à l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce. Un important travail de restauration a été d'ores et déjà effectué au niveau de la confluence du Doubs et de la Loue. Il a consisté à désenrocher une partie des berges, à supprimer les casiers côté réservé et à réinjecter des sédiments par bancs dans le Doubs. Les travaux ont été achevés en 2018. L'opération pilote de restauration identifiée sur la basse Loue est portée par le Syndicat mixte Doubs Loue. La Communauté de communes du Val d'Amour, développe également un projet ambitieux restauration de la Loue entre Belmont et Parcey. Il s'agirait là aussi de supprimer des contraintes latérales (enrochements principalement) pour augmenter l'espace de liberté de la Loue et améliorer la diversité en habitats.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- Augmentation de la fonctionnalité des milieux et de la biodiversité.
- Augmentation de la qualité des habitats pour les espèces aquatiques.
- Restauration d'une dynamique fluviale aujourd'hui réduite.
- Reconnexions latérales des cours d'eau et de leurs annexes.
- Recharge sédimentaire des lits mineurs.
- Restaurer un linéaire de cours d'eau conséquent à même d'accueillir l'apron.

Description de l'action

Opération pilote de restauration de la basse Loue.

Le secteur concerné s'étend de Belmont à Parcey et concerne un linéaire d'environ 7 km.

La phase concertation et avant-projet doit être finalisé en 2020, la phase travaux est prévu pour 2022.

Ce projet vise à la restauration d'un fonctionnement équilibré de la rivière qui nécessite de redonner un espace de liberté au cours d'eau qui passe par un retrait des protections de berge et un élargissement du lit mineur pour un rétablissement de l'expression de la dynamique géomorphologique. Reconnexions de lônes et réinjection sédimentaire sont au programme.

Calendrier de réalisation

2022-2025.

Indicateurs de suivi

Études préalables (habitats aquatiques et terrestre, suivis piscicoles et marco invertébrés, avifaune, odonates, amphibiens et lépidoptères).

Missions de maîtrise d'œuvre (confiée à Artélia et CD Eau environnement).

Indicateurs de réalisation

Réalisation de travaux.

Linéaire de cours d'eau restauré et surfaces d'annexes reconnectées.

Suivi de l'évolution des habitats.

Suivis biologiques.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

CCVA, Syndicat mixte Doubs-Loue.

Partenaire(s) pressenti(s)

DDT du Jura, Agence de l'eau, Département du Jura, OFB, Grand Dole, Communes (La Loye, Belmont, Augerans, Souvans, Nevy-les-Dole), Fédération de pêche du Jura, Association de pêche de la Gaulle du Bas Jura, DREAL, Région, Chambre d'agriculture.

Coûts estimatifs

4 M €.

Financements pressentis

Agence de l'eau, Région.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Peuplement piscicoles, macro invertébrés, odonates, Guêpiers, Hirondelles de rivière et autres oiseaux de cours d'eau.

Action 10B. Étude de faisabilité de la restauration des confluences Drôme et Ardèche	Région(s) concernée(s) Bassin rhodanien : région AURA Fleuve Rhône, Rivière Drôme, Rivière Ardèche	Domaine Gestion	Priorité 1

Contexte et enjeux

Les confluences Ardèche et Drôme représentent des secteurs stratégiques dans l'objectif de reconnexion de populations et recolonisation du fleuve Rhône. L'apron est désormais présent sur les parties en aval de ces cours d'eau.

La Drôme aval, sur un linéaire d'environ 5 km, entre sa confluence avec le Rhône et la Réserve nationale des Ramières se caractérise par :

- un lit corseté dans un chenal endigué ;
- une modification du débit d'étiage menant à des assèchements fréquents ;
- le radier de pont de la N7 difficilement franchissable pour l'apron ;
- un projet de pont dans le cadre de l'aménagement de la déviation Livron-Loriol ;
- un seuil de stabilisation de la ligne d'eau amont équipé d'un ouvrage de franchissement adapté à l'apron mais dont le fonctionnement n'est aujourd'hui pas optimal.

  L'entrée hydraulique se retrouve régulièrement engravée et l'entrée de passe peut présenter une rupture de continuité pour la montaison de l'apron due aux variations de la côte de fond du lit en lien avec le piège à graviers.
- Le dernier kilomètre de la Drôme avant sa confluence est ennoyé du fait de l'aménagement du Rhône et la construction de l'usine hydro-électrique de Logis-neuf. Ce secteur se caractérise par un dépôt des sédiments pour lesquels la CNR intervient par dragage entre le seuil et la confluence pour limiter les inondations. La dernière intervention a eu lieu en 2016-2017 et la prochaine intervention est prévue pour 2019-2020.

  L'apron est à nouveau observé sur ce secteur, essentiellement à l'aval du seuil CNR depuis 2017.

L'Ardèche au niveau de sa confluence avec le Rhône se caractérise par :

- un lit endigué ;
- la présence d'un ouvrage équipé d'une passe à macrorugosités mais à priori infranchissable pour l'apron : le seuil de la confluence ;
- la présence de lônes déconnectées dont la lône de la Désirade.

Un peu plus en amont, la restauration du secteur des Biordonnes est une action prioritaire du contrat de rivière Ardèche inscrit au PNA.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Amélioration de la fonctionnalité des milieux et de la biodiversité sur des secteurs stratégiques par rapport à la reconnexion de populations.

✦ Augmentation de la qualité et de la quantité des habitats pour l'apron et les espèces aquatiques.

✦ Améliorer le fonctionnement de la passe à poissons du seuil CNR à Livron.

✦ Assurer une franchissabilité de l'ouvrage de la confluence au droit de l'Ardèche.

✦ Diminuer la fréquence des étiages sévères et des interventions de dragage des sédiments sur la Drôme.

Description de l'action

Cette action vise à initier des études d'opportunité et de faisabilité de restauration de ses confluences pour identifier les pistes d'actions envisageables, lancer les phases concertation ainsi que la réalisation des études Projet pour la mise en œuvre de travaux améliorant la fonctionnalité du milieu de manière pérenne permettant l'établissement d'une population d'aprons et sa circulation.

Calendrier de réalisation
2021-2023.

Indicateurs de suivi
Études préalables.
Missions de maîtrise d'œuvre.

Indicateurs de réalisation
Réalisation de travaux.
Linéaire de cours d'eau restauré et surfaces d'annexes reconnectées.
Suivi de l'évolution des habitats.
Suivis biologiques.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)
CNR, SMRD, EPTB Ardèche, CEN RA.

Partenaire(s) pressenti(s)
SMRD, OFB, EPTB Ardèche, CNR, FDPPMA, MRM.

Coûts estimatifs
Études préalables : 90 000 €, à préciser.

Financements pressentis
Agence de l'eau, Région AURA, CNR.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte
Toxostome, Anguille, Alose feinte du Rhône, Lamproie de Planer, Lamproie marine, Blageon.

Action 10C. Restauration physique de secteurs dégradés sur le bassin de l'Ardèche	Région(s) concernée(s) Région Auvergne Rhône Alpes	Domaine Gestion	Priorité 1

Contexte et enjeux

Les Plans de Gestion Physique menés sur le bassin versant de l'Ardèche ont identifié sur plusieurs secteurs de l'Ardèche et de ses affluents (Beaume et Chassezac) des altérations morphologiques liées notamment aux activités humaines passées (extraction de matériaux, protections de berges, rectification du lit) et à la faible production sédimentaire de chacun de ces bassins versants. Ces altérations se matérialisent sur quelques zones par un déficit en matériaux, une incision du lit, et la mise à nu de la roche mère, rendant le milieu peu propice à l'accueil de l'apron et de nombreuses autres espèces.

Dans le cadre de la mise en œuvre des 3 contrats de rivière, plusieurs opérations de restauration morphologique des cours d'eau ont été identifiées afin de : rétablir des connexions latérales, recharger le lit en sédiment, recréer des conditions et des habitats favorables aux espèces, notamment l'apron.

Acquis PNA 2012-2016

Elaboration des plans de restauration physique sur l'Ardèche, la Beaume et le Chassezac.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- Augmentation de la fonctionnalité des milieux et de la biodiversité.
- Augmentation de la qualité des habitats pour les espèces aquatiques.
- Restauration d'une dynamique fluviale aujourd'hui réduite.
- Reconnexions latérales des cours d'eau et de leurs annexes.
- Recharge sédimentaire des lits mineurs

Description de l'action

Rivière Ardèche

La rivière Ardèche a subi de réelles modifications morphologiques depuis 1950.

Les capacités naturelles de certains tronçons sont altérées par des dégradations hydromorphologiques, notamment dues aux extractions anciennes de granulats, plus fortement sur les secteurs situés en plaine alluviale : Ardèche aval, aval de Ruoms et secteur Balazuc-Aubenas. Cette évolution est marquée par une diminution de la largeur du cours d'eau, une diminution des surfaces d'atterrissements, une simplification des formes fluviales (chenal unique d'écoulement) et une incision du fond du lit (enfoncement).

Sur ce bassin en déficit sédimentaire et avec une faible capacité de recharge, les sédiments prennent une « valeur » plus importante que sur d'autres territoires.

Plusieurs sites ont été identifiés par le Plan de gestion physique du bassin de l'Ardèche comme zones possible d'intervention pour la restauration des fonctionnalités du milieu :

A1 : Restauration morphologique de l'Ardèche dans sa plaine alluviale en amont de Vogüé

Ce tronçon est inscrit dans les actions prioritaires du contrat de rivière Ardèche. Fortement dégradée par les anciennes extractions de matériaux mais encore dynamique sur certains secteurs, l'Ardèche dans sa plaine alluviale en amont de Vogüé fait l'objet d'une mission complète de maîtrise d'œuvre sous maîtrise d'ouvrage de l'EPTB. L'objectif de l'opération vise la redynamisation du lit, la reconnexion latérale des annexes, la diversification des milieux et la réinjection de matériaux.

Les travaux envisagés en fin de phase avant-projet consistent en la réouverture des chenaux secondaires, le terrassement en déblai des marges alluviales et la réinjection des matériaux.

Un co-portage de l'opération par le CEN est en cours d'étude pour permettre la réalisation de tous les travaux envisagés et optimiser l'efficacité de cette action.

Des acquisitions foncières sont nécessaires pour réaliser les travaux.

A2 : Restauration morphologique de l'Ardèche à sa confluence avec l'Auzon

Ce tronçon est inscrit dans les actions prioritaires du contrat de rivière Ardèche. Fortement dégradée par les anciennes extractions de matériaux et la modification des berges, la confluence Ardèche-Auzon fait l'objet d'une mission complète de maîtrise d'œuvre. L'objectif de l'opération vise la redynamisation du lit, le rééquilibre du profil en travers et la réinjection de matériaux. Le secteur d'étude intègre également le seuil de Lanas - Saint-Maurice d'Ardèche qui a été équipé d'une passe à poissons adaptée à l'apron en 2009. Les modifications du lit interrogent quant à la fonctionnalité à moyen terme de l'ouvrage (rehausse de la ligne d'eau et ennoiement des premiers bassins).

A3 : Restauration morphologique de l'Ardèche à l'Ile de Jastre

Ce tronçon est inscrit dans les actions prioritaires du contrat de rivière Ardèche. L'Ardèche à l'Ile de Jastre est actuellement sur le substratum rocheux, le lit est chenalisé et fortement incisé. La commune d'Aubenas porte un projet de revalorisation de cet espace en rive gauche, qui comprend notamment le déplacement des activités économiques, des acquisitions foncières (avec EPORA et une étude de sol (pollution potentielle). L'étude préalable a abouti à la définition d'une stratégie et de fiches actions.

L'EPTB Ardèche se positionne pour mener les travaux de restauration morphologique inclus dans le projet global.

A4 : Restauration physique de l'Ardèche dans sa basse vallée (Biordonnes)

Ce tronçon est inscrit dans les actions prioritaires du contrat de rivière Ardèche. Il est encore dynamique d'un point de vue morphologique ; le cours d'eau est encore très mobile et productif sur la partie amont du secteur. Mais cette dynamique est ralentie et l'état morphologique de l'Ardèche s'est dégradé sur ce tronçon (enfoncement du lit jusqu'à 2 m localement et une diminution de la bande active). Au niveau écologique, la lône de la Bernise est déconnectée de l'Ardèche et la canne de Provence gagne du terrain.

Des opportunités d'intervention sont identifiées :

- secteur en domaine public fluvial
- dysfonctionnements observés localement : des embâcles importants gênent l'accès à la rivière, des érosions de berge menacent des habitations et des équipements.

L'objectif de l'opération vise la redynamisation, la reconnexion de la lône, l'amélioration de la continuité piscicole au droit du seuil des Biordonnes, la création de chenaux.

Rivière Beaume

Le diagnostic physique de la Beaume aval réalisé dans le cadre du Plan de Gestion Physique a montré d'une part une relative stabilité globale du profil en long, mais plusieurs incisions marquées localement, et d'autre part une mobilité latérale très restreinte, à l'exception de deux sites en particulier :

- la Beaume aval, sur le secteur de la confluence avec l'Ardèche ;
- le secteur de l'île de Vernon.

B1 : Restauration morphologique de la Beaume sur le secteur de la confluence avec l'Ardèche

Le secteur de la confluence est un site stratégique pour la mobilité des cours d'eau et comme zone d'expansion des crues. Il a été fortement altéré morphologiquement par les extractions de matériaux passées et la présence d'ouvrages latéraux de protection de berges. On observe aujourd'hui un enfoncement du lit de l'ordre de 0,5 à 1,5m et un déficit sédimentaire qui entraine de fortes érosions de berges. Une étude de faisabilité réalisée en 2018 a permis de définir un scénario de restauration répondant au double objectif de redynamiser les fonctionnalités du cours d'eau tout en préservant les terres agricoles. Ce projet fait actuellement l'objet d'une mission de maîtrise d'œuvre, la phase de définition de l'AVP étant en cours. Dans le cadre de cette action des inventaires naturalistes sont menés sur site, comprenant des inventaires piscicoles, et concernant notamment l'apron.

B2 : Restauration morphologique de la Beaume sur le secteur de l'île de Vernon

Sur Vernon, la problématique est assez similaire avec des extractions de matériaux dans les années 1980 qui ont conduit à un enfoncement du lit de 1.5m environ, et à la rétractation de la zone de mobilité du cours d'eau. Aujourd'hui les divagations ont complètement cessé sur ce secteur, et la terrasse alluviale s'est boisée et totalement fixée, ne participant plus à la recharge sédimentaire du cours d'eau. Le projet consisterait en des travaux de dévégétalisation de la terrasse alluviale, terrassement des sédiments et réinjection des matériaux dans le lit. La question de la maîtrise foncière du site conditionnera la réalisation et la réussite de l'opération, c'est pourquoi une étude d'opportunité et la mise en œuvre d'une animation foncière devront être menées préalablement à toute opération.

Rivière Chassezac

Le plan de restauration physique a identifié trois secteurs potentiellement favorables à des projets de restauration de la dynamique fluviale. L'un d'entre eux est actuellement en cours d'étude dans le cadre du contrat de rivière Chassezac.

Les types d'actions sont similaires sur chacun des sites :

- retrait d'ouvrages bloquant la dynamique latérale (merlons-digues, épis, enrochements) ;
- réouverture d'anciens chenaux ;
- réinjection des matériaux extraits des merlons et chenaux dans le lit mineur.

Les trois sites sont les suivants :

C1 : restauration morphologique du Chassezac sur le site des Reynauds à Chandolas

Sur un linéaire de 650 m, ce site présente un stock sédimentaire important peu mobilisable dans les conditions actuelles. Les aménagements passés et extractions de granulats ont entrainé une forte incision (de l'ordre de 3 m entre les profils de 1922 et 2012) et une diminution de la largeur de bande active, actuellement réduite à 35 % de la largeur occupée en 1968. Le site est essentiellement occupé par des prairies mésophiles et des boisements alluviaux limités aux abords immédiats du cours d'eau. Les enjeux socio-économiques proches sont agricoles : cultures en bordure de la zone, pâturage par des bovins, une semaine par an au cœur de la zone. Le site fait actuellement l'objet d'une étude de définition d'un avant-projet dans le cadre du contrat de rivière Chassezac.

C2 : restauration morphologique du Chassezac dans le secteur de Maisonneuve à Chandolas. Sur un linéaire de 1 200 mètres, ce secteur a connu de profondes modifications à partir des années 1950 : fosses d'extractions de granulats, rectification du lit. Aujourd'hui, le cours d'eau est réduit à un lit rectiligne occupant moins du tiers de la largeur de 1949 et a connu un enfoncement de l'ordre de 3 à 4 mètres entre 1922 et 2012. Le projet aurait notamment pour objectifs de remobiliser les stocks sédimentaires en place, réinjecter des matériaux en lit mineur et recréer les connexions latérales entre le lit mineur et ses annexes.

C3 : restauration morphologique du Chassezac dans le secteur de la lône de Saint-Alban-Auriolles

L'enfoncement est ici moins marqué (de l'ordre de 2 mètres entre 1922 et 2012), mais le substratum rocheux est affleurant sur un linéaire conséquent. La mobilité du lit, historiquement importante, a été freinée par des travaux entrepris dans les années 1960 : installation de merlons, enrochements, pièges à sédiments en lit majeur... Les objectifs poursuivis étaient à l'époque de limiter les érosions latérales en resserrant le Chassezac dans un chenal aussi peu sinueux que possible et en favorisant la purge des atterrissements. En amont des enrochements, une certaine dynamique d'érosion latérale tend à se reconstituer et à rapporter quelques matériaux alluvionnaires dans le lit mineur. Elle reste toutefois très limitée dans l'espace. Les zones humides annexes (lône) restent en eau malgré l'incision du lit grâce à une alimentation karstique. Celles-ci conservent ainsi un intérêt écologique fort, mais leur dynamique d'évolution n'est pas favorable compte-tenu de l'altération de la dynamique fluviale. Le projet de restauration permettrait l'amélioration de la qualité des habitats, tant en lit mineur par la réinjection de sédiments, qu'en lit majeur par la reconnexion des annexes. Toutefois, l'acceptation sociale est incertaine en raison de multiples enjeux : captages destinés à l'eau potable d'intérêt majeur pour le Sud-Ardèche, agriculture, zone de loisirs (terrain de sports), camping, complexité du parcellaire...

Calendrier de réalisation

A1 : Mission de maîtrise d'œuvre (AVP_PRO) en cours 2019_Travaux 2020.
A2 : Démarrage de la mission de maîtrise d'œuvre en juin 2019 – travaux 2021.
A3 : Étude préalable terminée (fiche action) – Maîtrise d'œuvre à partir de 2021 et travaux 2023.
A4 : Maîtrise d'œuvre à partir de 2020 et travaux 2022.
B1 : Mission de maîtrise d'œuvre (AVP_PRO) en cours 2019_Travaux 2020.
B2 : Étude d'opportunité_ à partir de 2019.
C1 : Mission de maîtrise d'œuvre (AVP_PRO) en cours 2019_Travaux 2020.
C2 : inconnu.
C3 : inconnu.

Indicateurs de suivi

Études préalables.
Missions de maîtrise d'œuvre.

Indicateurs de réalisation

Nombre de sites restaurés.
Linéaires de cours d'eau restaurés et surfaces d'annexes reconnectées.
Suivi de l'évolution des habitats.
Suivis biologiques.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

EPTB Ardèche, en partenariat avec le CEN pour le site de Vogüé.

Partenaire(s) pressenti(s)

OFB, FDPPMA, Associations

Coûts estimatifs

A1 : 1 000 000 € TTC à préciser.
A2 : à minima 165 000 € + 1 tranche optionnelle de travaux dont le montant reste à définir.
A3 : 1 198 630 €.
A4 : 420 000 €.
B1 : 201 000 € HT.
B2 : 175 000 € HT.
C1 : 330 000 € HT.
C2 : 665 000 € HT.
C3 : 435 000 € HT.

Financements pressentis

Agence de l'eau, Région Auvergne-Rhône-Alpes (dans le cadre des contrats de rivières Chassezac et Beaume-Drobie), Département de l'Ardèche.

Autres espèces piscicoles prioritaires pour l'action publique bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Toxostome, Anguille, Alose feinte du Rhône, Lamproie de Planer, Blageon.

Action 10D. Restauration physique de secteurs dégradés sur le bassin de la Durance	Région(s) concernée(s) Région Sud	Domaine Gestion	Priorité 1

Contexte et enjeux

Les rivières dynamiques à graviers ont fortement régressé depuis 2 siècles à l'échelle de l'arc alpin. Ces rivières accueillent pourtant les habitats de reproduction de l'apron du Rhône. Il est ainsi nécessaire de poursuivre les actions visant à restaurer le bon fonctionnement hydromorphologique de ces rivières.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- Augmentation de la fonctionnalité des milieux et de la biodiversité.
- Augmentation de la qualité des habitats pour les espèces aquatiques.
- Restauration d'une dynamique fluviale aujourd'hui réduite.
- Reconnexions latérales des cours d'eau et de leurs annexes.

Description des actions :

1. Acquisitions foncières pour permettre l'élargissement de l'espace de mobilité de la Durance

L'objectif de cette action est d'améliorer le fonctionnement de la Durance par l'acquisition de certains terrains privés situés à proximité du cours d'eau pour les inclure dans l'espace de mobilité de la Durance par le biais d'opérations volontaristes (entailles d'érosion, interventions mécaniques), ou par érosions naturelles de la Durance.

2. Projet de Recharge sédimentaire en moyenne et basse Durance

L'objectif de cette action est double :

- sur des secteurs pertinents, alimenter ponctuellement le lit mineur en graviers à partir des matériaux de terrasses alluviales perchées ;
- mener des opérations d'élargissement du lit mineur sur des secteurs contraints, principalement via le recul d'épis.

Les premières phases d'études ont été réalisées avec l'identification de sites potentiels et leur discrimination d'un point de vue morphologique, écologique et de faisabilité. La dizaine de sites finalement retenue fera l'objet d'études complémentaires : inventaires naturalistes, prélèvements granulométriques, maitrise du foncier.

3. Opérer des transparences à certains barrages pour faire transiter dans la rivière des débits morphogènes plus fréquemment

En amont du barrage de l'Escale, la Durance est très influencée par le barrage de Serre-Ponçon et ne peut donc pas retrouver une réelle mobilité, du fait d'une raréfaction drastique des débits morphogènes induite par la proximité du barrage et l'absence d'affluents importants jusqu'à Sisteron. Ainsi les barrages prioritairement ciblés pour agir sur la remobilisation des matériaux, et par voie de conséquence sur la dynamique des milieux caractéristiques de la rivière en tresse, sont L'Escale, Cadarache et Mallemort. Ces barrages de L'Escale, Cadarache et Mallemort sont désormais transparents en crue.

À partir de l'état cible des retenues, on cherchera à définir un modus operandi de transparences permettant de répondre aux différents enjeux, notamment sur l'enlimonement des retenues et le transport solide en aval des barrages. Une méthodologie de transmission des débits, pendant et hors période de crue, sera également à définir dans un autre cadre que celui du PNA Apron

4. Mesures compensatoires dans le cadre du projet de reconstruction du pont de Manosque

L'arrêté n° 2017-100-001 du 10 avril 2017 prévoit la mesure de compensation suivante :

Au moyen de financements que le maître d'ouvrage mobilisera à cet effet, au moins 2 ha de zone de reproduction de l'apron du Rhône seront réhabilités sur la période 2017-2022 sur le cours de la Durance entre l 'Escale et Cadarache.

Cette réhabilitation s'effectuera par la mise en œuvre des 3 actions dont le contenu a été défini dans le cadre du précédent contrat de rivière du Val de Durance tel que modifié par avenant du 19 janvier 2015 et qui sont référencées sous les numéros B0-001 (acquisitions foncières pour élargissement de l'espace de mobilité de la Durance), B0-206 (élargissement de l'espace de mobilité entre l'Escale et Cadarache) et Bl-006 (acquisitions foncières à objectif environnemental).

L'arrêté prévoit également la mesure d'accompagnement suivante :

- réalisation d'une étude environnementale d'ici 2019 pour identifier les actions de restauration de milieux aquatiques et rivulaires qu'il conviendrait de mettre en œuvre sur un linéaire de 10 km autour du pont de Manosque afin de favoriser la conservation de l'apron.

Calendrier de réalisation

1 : selon opportunité.

2 : études : 2019 2021 ; travaux à partir de 2022.

3 : 2019-2022.

4 : 2019-2022.

Indicateurs de suivi

Études préalables.

Missions de maîtrise d'œuvre.

Indicateurs de réalisation

Nombre de sites restaurés.

Linéaires de cours d'eau restaurés et surfaces d'annexes reconnectées.

Suivi de l'évolution des habitats.

Suivis biologiques.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

1 : SMAVD.

2 : SMAVD.

3 : EDF.

4 : CD04 en partenariat SMAVD.

Partenaire(s) pressenti(s)

CD04, EDF.

Coûts estimatifs

Non connu.

Financements pressentis

CD04, Agence de l'eau, Région Sud, EDF, SMAVD.

Autres espèces piscicoles prioritaires pour l'action publique bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Toxostome, Anguille, Alose feinte du Rhône, Lamproie de Planer, Blageon.

Action 11. Suivi des aprons réintroduits sur la Drôme et retour d'expérience	**Région(s) concernée(s)** Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, Région Sud	**Domaine** Étude	**Priorité** 1

Contexte et enjeux

Compte tenu du statut de l'apron, le guide de gestion rédigé lors du premier programme Life 1998-2001 préconisait de tester la faisabilité et l'intérêt de la réintroduction. Une expertise de sites potentiels avait alors été réalisée par l'Université de Lyon qui avait ainsi identifiée la Drôme comme prioritaire. Les opérations pilotes de réintroduction ont démarré en 2008 dans le cadre du Life apron II et se sont poursuivies dans le cadre du PNA Apron où un document stratégique 2015-2020 a été adopté dans le but d'obtenir un retour d'expérience complet, installer une population viable sur la Drôme, étudier la faisabilité de réintroduction et/ou renforcement sur d'autres cours d'eau sur la base du retour d'expérience de la Drôme.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ A-t-on installé une population viable sur la Drôme ?
- ✦ ESaint-ce qu'il y a des paramètres environnementaux et/ou démogénétiques limitants pour la viabilité de la population réintroduite ?
- ✦ Evaluation du brassage génétique et caractérisation de l'importance de la souche génétique des aprons réintroduits.
- ✦ Évaluer la dispersion des individus réintroduits.
- ✦ Évaluer la reproduction des individus réintroduits.
- ✦ Évaluer la ressource trophique de la rivière Drôme au regard des exigences alimentaires de l'apron.
- ✦ Évaluer la ressource trophique au regard des données acquises sur les autres cours d'eau.

Acquis PNA 2012-2016

Entre 2006 et 2012, environ 4 000 alevins issus de la reproduction artificielle d'aprons de souche Beaume menée à la Citadelle de Besançon ont été relâchés en différents points de la Drôme.

Au cours du PNA 2012-2016, ce sont près de 22000 alevins réintroduits dont la moitié de souche Durance qui a commencé a être mise en place en 2013. En 2018, ce nombre a été porté à 30 600 alevins, les opérations s'étant poursuivies jusqu'en 2018 conformément à la stratégie. Depuis 2016, la souche Durance est utilisée de manière exclusive.

Ces opérations ont connu des avancées significatives durant la durée du PNA et plusieurs éléments permettent de qualifier ces expérimentations comme encourageantes :

- un pas important dans une maîtrise toujours plus grande de la reproduction artificielle avec une production d'alevins qui a été considérablement augmentée à partir de 2013 ;
- la mise en évidence par les suivis de l'Onema du maintien des aprons réintroduits dans la Drôme et la preuve irréfutable de leur reproduction depuis 2015 par le suivi génétique mené par l'Université d'Aix-Marseille ;
- le démarrage d'une reproduction artificielle avec la souche Durance à partir de 2013 offrant les meilleures chances de réussite des opérations de réintroduction, la souche Durance présentant un meilleur potentiel adaptatif ;
- la validation d'une stratégie 2015-2020 dans l'objectif d'installer une population viable et obtenir un retour d'expérience complet.

La stratégie de réintroduction pour les années 2015-2020 correspond à une optimisation du protocole dont les grandes lignes sont les suivantes :

- l'utilisation exclusive de la souche Durance pour les réintroductions et l'utilisation de la souche Beaume pour le transfert de savoir-faire et l'exposition grand public uniquement ;
- le renouvellement régulier des géniteurs qui seront prélevés en plusieurs points sur la Durance à raison d'une trentaine d'individus chaque année pendant 3 années (2015-2016-2017) pour éviter toute consanguinité ;

- les géniteurs seront relâchés chaque année avec leur descendance dans la Drôme sur 3 années : 2016, 2017 et 2018 ;
- un suivi annuel par comptage et par l'approche génétique jusqu'en 2020 pour recueillir l'ensemble des informations et ainsi faire un retour d'expérience complet ;
- la création d'un comité de suivi large pour informer et concerter sur les décisions prises par le Conseil scientifique et technique.

La stratégie de réintroduction 2015-2020 a été validée lors du CST du 30 avril 2015 puis elle a été présentée aux CSRPN Rhône-Alpes et PACA qui ont rendu un avis favorable.

Les premiers résultats de l'étude du régime alimentaire de l'apron dans son aire de répartition (Action 8) a pu mettre en évidence qu'il se nourrit principalement de larves d'insectes aquatiques et qu'il choisit ses proies, de préférence des larves d'Ephéméroptères des genres Baetis et Ecdyonurus. De plus, la structure et la diversité de la communauté des proies et de l'habitat semblent être des paramètres déterminants de la variation saisonnière observée.

Description de l'action :

Cette action vise à mettre en œuvre les différents suivis identifiés dans la stratégie 2015-2020 et à produire un rapport complet du retour d'expérience de ces opérations.

A. Un suivi visuel est effectué par prospection nocturne sur plusieurs stations identifiées : les 3 stations correspondant au secteur de réintroduction : Blacons, Saillans et Sainte-Croix, puis des stations de l'Observatoire apron : Crest pour évaluer la dispersion, et Livron tout à l'aval.

Ce suivi sera réalisé par l'OFB.

Ce suivi permettra de mettre en évidence l'importance du recrutement puis d'évaluer la dispersion des individus.

B. A l'occasion des suivis visuels par prospection, un suivi génétique avec une analyse de 30 individus par station et ceci sur les 3 stations de réintroduction sera réalisé sur une durée minimale de 5 années.

Pour chacun des individus capturés, la taille et le poids seront relevés et permettront de définir le coefficient de condition de chaque sujet. Des prélèvements d'écailles seront également réalisés afin d'évaluer l'âge de chacun de ces sujets. Les analyses seront effectuées par l'Université d'Aix-Marseille. Si des aprons sont observés sur les stations de Crest et Livron, des prélèvements complémentaires pourront y être effectués. Les analyses permettront de suivre l'évolution de la diversité génétique et de suivre l'impact de chacun des géniteurs sur le pool des aprons réintroduits (analyses de parenté). Elles permettront aussi de détecter la reproduction poSaint-réintroduction.

C. L'évaluation de la ressource alimentaire.

Cette action s'inscrira dans le cadre d'une participation et d'une collaboration de recherche avec IRSTEA qui consistera à mettre en œuvre un protocole basé sur des prélèvements de macro-invertébrés permettant de s'assurer que les caractéristiques de la Drôme, en termes de ressources trophiques, sont au moins aussi importantes que celles rencontrées sur les cours d'eau présentant des populations d'aprons considérées comme démographiquement stables et viables. Cela permettra également de prendre en compte les données de la Drôme dans le jeu de données complet de l'étude sur le régime alimentaire afin d'être en mesure d'effectuer des analyses statistiques fiables et comparables avec les autres données du bassin.

Ainsi 45 prélèvements par station seront réalisés deux fois dans l'année sur 3 stations (Blacons, Saillans et Ste-Croix), en 2019. En 2020, ce protocole sera complété par une campagne estivale lors de la saison touristique et si possible étendu aux stations de Crest et Livron si la présence de l'apron est confirmée.

Les données acquises permettront d'analyser la ressource trophique potentielle pour l'apron et d'en connaitre la variabilité à l'échelle des stations et de leurs habitats au cours des deux années d'étude.

Cette action sera réalisée en étroite collaboration avec l'université d'Aix-Marseille engagée sur l'Action 2. Ces données de la Drôme aideront à la construction d'un indice de ressource trophique pour l'apron qui en retour permettra d'évaluer la capacité d'accueil du cours d'eau pour l'apron.

Calendrier de réalisation
2019-2021.

Indicateurs de suivi
Rapports de suivi annuel.
Nombre d'aprons observés et échantillonnés.
Nombre de prélèvements de macroinvertébrés.
Présentations lors des Copils et CS du PNA.

Indicateurs de réalisation
Rapport de synthèse du retour d'expériences des opérations de réintroduction menées sur la Drôme.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)
A. OFB.
B. CEN RA avec Aix-Marseille Université.
C. CEN RA avec Irstea Aix-en-Provence.

Partenaire(s) pressenti(s)
SMRD, CCVD, CNR, Muséum de Besançon, EDF...

Coûts estimatifs
A. Non évalué.
B. 20 000 €/an.
C. 20 000 €/an.

Financements pressentis
DREAL AURA, Région AURA, Agence de l'Eau.
Autofinancement des organismes OFB, Irstea, AMU.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte
L'évaluation de la ressource trophique bénéficiera à l'ensemble des espèces présentes sur les secteurs suivis.

Action 12. Définition et mise en œuvre d'une stratégie de réintroduction	Région(s) concernée(s)	Domaine	Priorité
	Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud	Gestion	1

Contexte et enjeux

Compte tenu du statut de l'apron, le guide de gestion rédigé lors du premier programme Life 1998-2001 préconisait de tester la faisabilité et l'intérêt de la réintroduction. Une expertise de sites potentiels avait alors été réalisée par l'Université de Lyon qui avait ainsi identifiée la Drôme comme prioritaire. Les opérations pilotes de réintroduction ont démarré en 2008 dans le cadre du Life apron II et se sont poursuivies dans le cadre du PNA Apron où un document stratégique 2015-2020 a été adopté dans le but d'obtenir un retour d'expérience complet, installer une population viable sur la Drôme, étudier la faisabilité de réintroduction et/ou renforcement sur d'autres cours d'eau sur la base du retour d'expérience de la Drôme.

À ce jour, les populations identifiées encore existantes sont isolées les unes des autres, mais ce plan ambitionne la reconnexion des populations Ardèche, Drôme et Durance par la restauration de la continuité. Par ailleurs, des cours d'eau ou tronçons de cours d'eau du bassin rhodanien pourraient potentiellement accueillir à nouveau une population d'aprons mais une recolonisation à partir des populations encore existantes est improbable. Aussi, la faisabilité de la réintroduction pourrait être étudiée.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Maximiser les chances de survie de l'espèce en augmentant sa distribution (linéaire de présence) dans la limite de son aire de distribution historique.
- ✦ Identifier des secteurs potentiels de réintroduction.
- ✦ Définition de critères d'éligibilité pour les secteurs candidats.
- ✦ Améliorer notre retour d'expériences sur la réintroduction.

Acquis PNA 2012-2016

Voir Fiche action 12A.

Description de l'action

Cette action nécessite de créer un groupe de travail dédié pour rédiger un document stratégique fixant notamment les critères d'éligibilité des cours d'eau candidats, la méthodologie de l'évaluation de la faisabilité et les conditions de mise en œuvre et de suivi de ces opérations. L'identification des secteurs potentiels pour la réintroduction, l'évaluation de leur capacité d'accueil de l'apron, l'évaluation de la faisabilité (environnementale, technique, sociétale et économique) doit être étudiée très finement avec une méthodologie qui correspond aux meilleurs standards internationaux en termes de réintroduction des espèces (Guide UICN : Guideline for Reintroductions and Other Conservation Translocations, 2013). L'évaluation de la faisabilité doit notamment considérer les facteurs limitants qui ont contribué à la disparition de l'espèce dans le(s) secteur(s) étudié(s) et les pressions actuelles et futures qui pourraient influencer le niveau de réussite de l'opération. Une fois la faisabilité démontrée pour un secteur donné, une évaluation des impacts (positifs et négatifs) de l'action de réintroduction devrait être menée avant la mise en œuvre (impacts sur d'autres espèces, le fonctionnement du milieu, usages, etc. Les gestionnaires et partie-prenantes de ces milieux seront nécessairement associés aux réflexions, dès le stade de l'évaluation de la faisabilité.

Certains secteurs sont d'ores et déjà identifiés pour être évalués dans ce cadre, sans que cela présage de leur faisabilité : notamment un long tronçon du Rhône s'étendant de Lyon (canal de Miribel) au barrage de Motz, à l'aval de Seyssel, soit un linéaire d'environ 140 km, auquel se rajoute un linéaire d'approximativement 35 km sur la basse rivière d'Ain connecté à ce linéaire du Rhône, ainsi que d'autres secteurs dans le bassin qui seraient à identifier par le groupe de travail.

Ces secteurs correspondent à des secteurs de distribution historique de l'apron et pour lesquels il est improbable qu'une recolonisation non-assistée puisse fonctionner.

En parallèle, il devra être étudié la faisabilité de produire des alevins en captivité en nombre avec la souche génétique adéquate à partir de prélèvements de géniteurs dans le milieu naturel.

Enfin, un travail de concertation et de communication devra être engagé avec les acteurs et usagers des cours d'eau concernés pour qu'ils soient pleinement associés à ces projets.

Le document stratégique sera à minima validé par les CSRPN des régions concernées ainsi que toutes instances appropriées qui pourra être identifiées. Ce document stratégique contiendra une partie dévolue aux processus de concertation et de validation des décisions qui devront être mis en œuvre.

Calendrier de réalisation

2022-2030.

Indicateurs de suivi

Création d'un groupe de travail.
Réunions.
Liste des objectifs ciblés (linéaire de réintroduction ciblé, ...).
Analyse cours d'eau candidats.
Aprons réintroduits.

Indicateurs de réalisation

Document stratégique sur la réintroduction de l'apron.
Liste des critères d'éligibilité des cours d'eau candidats.
Rapport d'activités sur la mise en œuvre de réintroductions.
Linéaire de réintroduction réussie.
État des populations réintroduites.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

CEN RA, OFB.

Partenaire(s) pressenti(s)

Muséum de Besançon, structures gestionnaires de cours d'eau, CNR, EDF, Aquatis, FDPPMAs...

Coûts estimatifs

Non évalué.

Financements pressentis

DREAL AURA, Régions, Agence de l'Eau.

Action 13. Reproduction artificielle de l'apron	Région(s) concernée(s)	Domaine	Priorité
	Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud	Étude	1

Contexte et enjeux

Les premiers essais de reproduction artificiels ont été menés durant le premier Life à la gare des Ramières par N.Penel (1998-2001) afin d'acquérir les premiers éléments de connaissance et tester la faisabilité de l'élevage, ceci afin de définir une stratégie de conservation. Le second programme Life apron a pris le relais en 2004 en se fixant pour objectif l'amélioration des connaissances de l'élevage ex-situ afin de disposer d'individus pour réaliser et tester la faisabilité de la réintroduction, des présentations publiques pour sensibiliser, ou encore des études expérimentales.

Depuis 2005, les essais réalisés au Muséum de Besançon par M. Bejean ont montré que la reproduction artificielle était possible sans intervention directe grâce à la technique du radier artificiel. C'est en 2008, que cette technique donna pour la première fois plusieurs milliers d'alevins permettant de débuter les opérations pilotes de réintroduction sur la Drôme en parallèle de la présentation au grand public. Alors que l'élevage des juvéniles a été rapidement maitrisé, le taux de survie des œufs pendant l'incubation restait faible. Les expérimentations durant le PNA 2012-2016 se sont donc concentrées sur ce sujet et plus spécifiquement sur l'influence des cycles thermiques annuels subis par les géniteurs. En effet, les phases de vernalisation et de gamétogénèse sont des moments clefs pour la réussite de la reproduction.

Acquis PNA 2012-2016

Le taux d'éclosion est passé de 10 % en 2012 à 80 % en 2016 grâce à l'ajustement du cycle thermique appliqué aux aprons en augmentant la période de vernalisation.

La production d'alevins durant le PNA a été de 22 000 contre 4 000 sur la période 2006-2012.

L'élevage des alevins pélagiques est bien maitrisé puisque les taux de survie avoisinent les 80 % à 1 mois depuis 2012. Ce savoir-faire a permis la réintroduction de près de 22 000 alevins sur la Drôme dans le cadre des opérations expérimentales.

Plusieurs structures telles que la gare des Ramières, le centre nature les Cerlatez en Suisse ont été régulièrement pourvues en aprons pour la sensibilisation.

En 2012 et 2013, une quarantaine d'aprons ont été mis à disposition du bureau d'étude SPYGEN pour effectuer des essais de détection par la technique de l'ADN environnemental.

Un lot d'aprons a également été fourni à l'aquarium de Lyon dans le cadre de l'action 34, transfert de savoir-faire, afin que le personnel technique se forme à la reproduction de cette espèce, le but à terme étant de limiter les risques qui pèsent sur un seul et unique site de reproduction, à savoir des risques d'ordre sanitaire et technique. Toutefois, cet objectif n'a pas été atteint compte tenu de moyens humains insuffisants.

La citadelle a permis par la fourniture d'échantillons de mettre en évidence la perte de diversité génétique, la réduction importante de l'effectif efficace et un taux de consanguinité élevé au sein de populations réintroduites dues au nombre limité de géniteurs participant de façon effective à la reproduction en milieu contrôlé. Pour éviter ce phénomène pouvant nuire à la viabilité de la population réintroduite, le renouvellement régulier des reproducteurs a été mis en place en 2015 avec la capture de 30 aprons de souche Durance.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Poursuivre l'amélioration des connaissances sur le cycle biologique de l'apron.
- ✦ Maintenir et transférer un savoir-faire unique développé par la Citadelle de Besançon.
- ✦ Être en mesure de présenter au grand public des aprons et fournir d'autres aquariums pour sensibiliser aux enjeux de la conservation de cette espèce.
- ✦ Être en mesure de fournir des aprons pour des expérimentations le cas échéant.
- ✦ Être en mesure de fournir des aprons pour des projets futurs de réintroduction.

Description de l'action

Cette action a pour objectifs de :

- maintenir et transférer un savoir-faire unique développé par la Citadelle de Besançon ;
- poursuivre l'amélioration des connaissances sur le cycle biologique de l'apron ;
- être en mesure de présenter au grand public des aprons et fournir d'autres aquariums pour sensibiliser aux enjeux de la conservation de cette espèce ;
- être en mesure de fournir des aprons ou des échantillons pour des expérimentations ;
- être en mesure de fournir des aprons pour des projets futurs de réintroduction.

En 2019, la Citadelle de Besançon dispose actuellement d'un lot d'aprons de souche Durance et de quelques aprons de souche Beaume.

Le conseil scientifique devra se saisir de la question épineuse des alevins produits annuellement. En effet, sans projet de réintroduction à court terme, il n'y a pas de renouvellement annuel de reproducteurs, cela signifie donc que les alevins produits perdent en diversité génétique d'une part, et que la Citadelle ne peut pas garder ces alevins d'autre part. Même si le nombre de géniteurs est limité, ce sont plusieurs milliers d'alevins dont le sort devra être déterminé.

Calendrier de réalisation

2022-2030.

Indicateurs de suivi

Nombre d'aprons maintenus en captivité.

Nombre d'alevins produits.

Nombre d'aprons fournis.

Nombre d'aprons exposés.

Indicateurs de réalisation

Rapport d'activités annuel.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

Citadelle de Besançon.

Partenaire(s) pressenti(s)

Aquatis, gare des Ramières, Aquarium de Lyon.

Coûts estimatifs

À préciser

Financements pressentis

Ville de Besançon, DREAL, Région BFC.

Action 14. Définition et mise en œuvre d'une stratégie de communication	**Région(s) concernée(s)** Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud	**Domaine** Communication	**Priorité** 1

Contexte et enjeux

Bien que l'apron soit l'une des espèces les plus menacées à l'échelle nationale, il reste peu connu et intéresse peu les médias. Les raisons évoquées sont notamment qu'il s'agit d'un poisson et donc le capital sympathie auprès du grand public est tout de suite moindre comparativement à un mammifère, puis il s'agit d'un petit poisson nocturne difficilement observable avec des capacités de nage qualifiée de faible, et qui ne se pêche pas car ne présentant aucun intérêt en tant que ressource halieutique.

Par ailleurs, l'un des constats ces dernières années est que l'apron a souvent été associé à l'obligation réglementaire de restauration de la continuité, autrement dit à l'obligation d'équipement en passe à poissons d'ouvrages ou encore leur effacement, ce qui est par endroit très impopulaire. L'image de l'apron en a été ternie.

Enfin, la communication est une discipline à part entière pour laquelle les personnes travaillant dans la gestion des cours d'eau ne sont pas formées.

Acquis PNA 2012-2016

Rédactions et parution d'articles, émissions radio.

Nombreux outils et animations effectuées :

- distribution de 30 000 exemplaires du dépliant apron ;
- toilettage du site internet apron www.aprondurhone.fr ;
- mise-à-jour des panneaux d'exposition et contenu des bornes interactives ;
- réalisation du Film documentaire "Apron, l'incroyable aventure d'un poisson sentinelle" et de 4 films courts sur les espèces emblématiques du bassin rhodanien ;
- utilisation de la mallette pédagogique apron ;
- exposition d'aprons issus de reproduction artificielle dans 4 aquariums dont celui de Besançon ayant reçu plus d'un million de visiteurs entre 2012 et 2016 ;
- création de deux aquariums mobiles ayant permis la sensibilisation sur différents lieux du bassin.

De multiples animations ont été organisées sur toute la durée du plan par divers organismes en s'appuyant sur le matériel pédagogique mis à leur disposition : expositions, documentaire, mallette pédagogique : la Citadelle de Besançon avec des visites, l'association SEA Sciences et Arts effectue un travail annuel auprès d'une trentaine de classes le long du Rhône, la gare des Ramières, Les syndicats de rivières sont également intervenus dans le cadre de Natura 2000, ainsi que divers organismes tels que les Fédérations de pêche ou autres associations.

Rédactions et parution d'articles, émissions radio.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Faire de l'apron un emblème de la qualité de nos rivières.

✦ Faire de l'apron une source de fierté autour de l'amélioration de nos cours d'eau et de recherche de l'excellence.

✦ Mieux faire connaître les enjeux de sa préservation à l'échelle locale, nationale voir internationale.

✦ Améliorer l'appropriation locale.

Description de l'action

Cette action vise à définir une stratégie de communication qui puisse permettre d'atteindre les objectifs énoncés ci-dessus et qui globalement visent à ce que la présence de l'apron soit vécue comme une source de fierté, un atout, un indicateur de qualité environnementale.

Lors de travaux en ateliers, les pistes suivantes ont été évoquées :

- avoir une approche à 2 échelles :
  - locale ;
  - nationale voire internationale (avec la Suisse) : plutôt axée événementielle à ce niveau.
- Créer un argumentaire, des éléments de langage pour faciliter son appropriation et éviter des associations malheureuses ou informations erronées préjudiciables ;
- mettre en place un label Apron d'excellence environnementale.

Cette action a vocation à alimenter et influencer les actions du PNA concernant les outils, les animations.

La première étape nécessitera la création d'un groupe de travail opérationnel, constitué de (2-3 personnes internes au CEN et au moins un externe ou deux) afin de dresser un état des lieux et préciser les attentes qui définiront l'étape suivante.

Il est envisagé un accompagnement extérieur par une agence de communication.

Calendrier de réalisation

2020-2021.

Indicateurs de suivi

Création d'un groupe de travail.

État des lieux.

Rédaction cahier des charges.

Indicateurs de réalisation

Document stratégique de communication.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

CEN Rhône-Alpes

Partenaire(s) pressenti(s)

Réseau apron.

Coûts estimatifs

25 000 €.

Financements pressentis

Régions, Agence de l'eau, Dreal AURA.

Action 15A. Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers	Région(s) concernée(s)	Domaine	Priorité
	Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud	Communication	1

Contexte et enjeux

L'apron est un poisson endémique qui reste peu connu en raison de ses caractéristiques. Pourtant, il s'agit d'une espèce emblématique du bassin rhodanien et un indicateur de la fonctionnalité des milieux. Pour qu'il soit connu et (ré) approprié par les populations, il est nécessaire de l'intégrer dans une dimension plus globale identitaire et patrimoniale, entre autres.

Par ailleurs, les pressions s'exerçant sur son milieu en raison d'une augmentation des usages liés à l'eau, de la fréquentation touristique, peuvent générer des comportements inappropriés faute d'informations et de sensibilisation.

Acquis PNA 2012-2016

Rédactions et parution d'articles, émissions radio.

Nombreux outils et animations effectuées :

- distribution de 30 000 exemplaires du dépliant apron ;
- toilettage du site internet apron www.aprondurhone.fr ;
- mise-à-jour des panneaux d'exposition et contenu des bornes interactives ;
- réalisation du Film documentaire "Apron, l'incroyable aventure d'un poisson sentinelle" et de 4 films courts sur les espèces emblématiques du bassin rhodanien ;
- utilisation de la mallette pédagogique apron ;
- exposition d'aprons issus de reproduction artificielle dans 4 aquariums dont celui de Besançon ayant reçu plus d'un million de visiteurs entre 2012 et 2016 ;
- création de deux aquariums mobiles ayant permis la sensibilisation sur différents lieux du bassin ;
- de multiples animations ont été organisées sur toute la durée du plan par divers organismes en s'appuyant sur le matériel pédagogique mis à leur disposition.
- rédactions et parution d'articles, émissions radio.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Informer les estivants des enjeux que représente la préservation des rivières.

✦ Sensibiliser les estivants pour des pratiques plus respectueuses de la rivière.

✦ Faire de l'apron un porte-étendard de la qualité des rivières.

Description de l'action

Le contenu de cette action est à relier au développement d'une stratégie de communication qui permettra également d'affiner les modes de communication et sensibilisation. Toutefois, des actions ont d'ores et déjà été identifiées par divers maitres d'ouvrage et seront amenées à s'enrichir.

Cette fiche action est également déclinés sur 3 territoires : Les gorges du Verdon, la Drôme et l'Ardèche (16B, 16C et 16D).

- **Promotion, mise en œuvre, confortement de Brigades vertes.**

Si certains territoires ont développé ce mode de sensibilisation depuis plusieurs années, ils émergent timidement sur d'autres secteurs. Le travail des éco-gardes, le développement des brigades vertes apparaissent comme des outils efficaces et très bien perçus des estivants. Aller à leur rencontre avec des messages pédagogiques, positifs et bienveillants sur le rôle que chacun peut avoir dans la préservation des cours d'eau et des espèces est apprécié et fonctionne d'après les retours d'expérience existants.

- **Création et mise en œuvre de modules lors des formations des hydroguides.**

EDF recrute en saison estivale des hydroguides pour sensibiliser les touristes présents aux abords des cours d'eau aux risques hydrauliques liés à la présence des aménagements hydroélectriques. L'objectif de l'action est d'inclure dans la formation des hydroguides une sensibilisation à l'apron pour porter le message des risques associés à la fréquentation des cours d'eau (ex. : activités aquatiques, piétinement, présence d'un « AIPPB » - Arrêté Inter-Préfectoral de Protection de Biotope- sur le Verdon) pour cette espèce.

Description de l'action (suite)

Le périmètre concerne la Durance depuis l'aval du barrage de La Saulce, et le Moyen-Verdon (depuis l'aval du barrage de Chaudanne jusqu'à la retenue de Sainte-Croix). Sur le Verdon, des actions communes pourront être réalisées avec les écogardes du PNRV (Parc Naturel Régional Verdon).

La CNR mène également chaque année une campagne estivale d'information et de sensibilisation sur les risques encourus aux abords des aménagements hydroélectriques. L'objectif serait également d'enrichir les messages délivrés à la biodiversité aquatique et l'existence de l'apron et compléter le panel d'outils existants.

- **Réalisation d'outils spécifiques et de panneaux d'informations et de sensibilisation sur les sites les plus sensibles.**

Plusieurs sites sont fortement fréquentés en période estivale et des pratiques susceptibles de générer des impacts sont constatées.

- **Réalisation de journées de sensibilisation et d'informations à destination des professionnels d'activités aquatiques.**

Mise en œuvre d'une labellisation des professionnels du tourisme.

Conférences, journées thématiques, sortie nocturne apron.

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Indicateurs de suivi

Nombre de personnes sensibilisées.
Nombre d'hydroguides formés.
Nombre de personnes recrutées en période estivale.
Nombre de journées de maraudage.
Nombre de professionnels du tourisme sensibilisés.
Nombre de Journées thématiques.
Nombre de sorties nocturnes.
Nombre d'outils réalisés.

Indicateurs de réalisation

Synthèses annuelles.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

EDF, CNR, PNR du Verdon, structures gestionnaires de cours d'eau, FDPPMAs, CEN RA, associations.

Partenaire(s) pressenti(s)

EDF, CNR, PNR du Verdon, structures gestionnaires de cours d'eau, FDPPMAs, CEN RA, associations.

Coûts estimatifs

A définir

Financements pressentis

Agence de l'eau, Régions, Départements, CNR, EDF.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Ensemble de la faune aquatique.

Action 15B. Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière- secteur Verdon	**Région(s) concernée(s)** Région Sud : Verdon (partie moyen-Verdon entre Castellane et Moustiers-Sainte-Marie)	**Domaine** Communication	**Priorité** 1

Contexte et enjeux

Avec la mise en place de l'AIPPB Apron sur le moyen Verdon en 2012 et son projet d'extension amont prévu aux alentours de 2020-2021, il est nécessaire de renforcer les actions de communication pour faire connaitre la présence de l'apron dans le moyen Verdon et la règlementation liées à l'AIPPB (Arrêté Inter-Préfectoral de Biotope).

Acquis PNA 2012-2016

Le tableau suivant récapitule les actions menées sur la durée de PNA précédent :

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Réalisation et pose des panneaux liés à l 'AIPPB			x	x	x	
Journées de sensibilisation/d'information des guides de randonnées aquatiques	x	x	x	x	x	x
Création de supports d'information/sensibilisation (Aqua-guide- plaquettes submersibles présentant les invertébrés aquatiques et les poissons, livret présentant l'AIPPB Apron, livret destiné aux agents d'accueil touristique, bâches et exposition expliquant les effets de la création des barrages de galets)	x	x	x	x		
Patrouilles AFB (répression, contrôles et sensibilisation)	x	x	x	x	x	x
Patrouilles Ecogardes du PNRV (sensibilisation)	x	x	x	x	x	x

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ À minima, les professionnels du tourisme doivent connaitre la règlementation liée à l'AIPPB en lien avec les activités qu'ils promeuvent (Gérants de camping : baignade interdite et barrages de galets proscrits, professionnels de l'eau vive : activités nautiques et aquatiques règlementées).

✦ Le livret de l'AIPPB apron doit être largement diffusé et mis en avant dans les offices du tourisme, les lieux de vente de cartes de pêche, ainsi que lors des journées de sensibilisation et d'information.

✦ Informer les estivants des enjeux que représente la préservation des rivières.

✦ Sensibiliser les estivants pour des pratiques plus respectueuses de la rivière.

✦ Faire de l'apron un porte-étendard de la qualité des rivières.

Description de l'action

Plusieurs actions sont à poursuivre et d'autres à initier dans le cadre du prochain PNA :

	2019	2020	2021	2022	2023	...2029
Réalisation et pose des panneaux liés à l'extension de l'AIPPB > cf. fiche actions n°18B - F. Prendre en compte l'espèce dans les politiques publiques.		x	x			
Mise à jour du livret de l'AIPPB Apron destinés aux professionnels de l'eau vive et du tourisme et édition-impression d'une plaquette.		x	x			
Journées de sensibilisation/d'information des guides de randonnées aquatiques - utilisation de l'exposition, film, flyer et aquarium mobile apron et des outils de sensibilisation créés par le PNRV (bâche, exposition barrages de galets, livret AIPPB).	x	x	x	x	x	x

Description de l'action (suite)

Plusieurs actions sont à poursuivre et d'autres à initier dans le cadre du prochain PNA (suite) :

	2019	2020	2021	2022	2023	...2029
Journées de sensibilisation/d'information auprès des campings au bord du moyen Verdon (a minima 5 campings) - utilisation de l'exposition, film, flyer et aquarium mobile et des outils de sensibilisation créés par le PNRV (bâche, exposition barrages de galets, livret AIPPB).	x	x	x	x	x	x
Patrouilles OFB (répression, contrôles et sensibilisation).	x	x	x	x	x	x
Patrouilles Ecogardes du PNRV (sensibilisation)	x	x	x	x	x	x

Indicateurs de suivi

Nombre de journées de sensibilisation effectuées.

Nombre et nature des publics touchés.

Nombre de patrouilles OFB réalisées.

Création du livret AIPPB Apron et plan de diffusion.

Présence de signalétique sur site.

Indicateurs de réalisation

Synthèse annuelle.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

Parc naturel régional du Verdon et OFB pour patrouille.

Partenaire(s) pressenti(s)

FNE pour les journées de sensibilisation et de formation.

OFB pour les outils de sensibilisation-information à créer et les patrouilles à éventuellement mutualiser.

CEN RA.

Coûts estimatifs

	2019	2020	2021	2022	2023	...2029
Réalisation et pose des panneaux liés à l'extension de l'AIPPB > cf. fiche actions n°18B - F. Prendre en compte l'espèce dans les politiques publiques.		25 000 € TTC.				
Mise à jour du livret de l'AIPPB Apron destinés aux professionnels de l'eau vive et du tourisme et édition-impression d'une plaquette.		1 600 € TTC pour 5 000 exemplaires d'un A5 8p.				
Journées de sensibilisation/d'information des guides de randonnées aquatiques - utilisation de l'exposition, film, flyer et aquarium mobile apron et des outils de sensibilisation créés par le PNRV (bâche, exposition barrages de galets, livret AIPPB).	5 000 € TTC / an (4 jours/an).					
Journées de sensibilisation/d'information auprès des campings au bord du moyen Verdon (a minima 5 campings) - utilisation de l'exposition, film, flyer et aquarium mobile et des outils de sensibilisation créés par le PNRV (bâche, exposition barrages de galets, livret AIPPB).	1 000 € TTC / an (1 jour/an).					
Patrouilles OFB (répression, contrôles et sensibilisation).	/					
Patrouilles Ecogardes du PNRV (sensibilisation)	2 500 € TTC / mois pour un poste d'écogarde.					

Financements pressentis

À inscrire dans le contrat de rivière du Verdon (redémarrage d'un nouveau contrat prévu en 2020)

DREAL, Région, Agence de l'eau.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Ensemble des poissons (Chabot, Truite fario, Blageon, Barbeau fluviatile, Chevaine, Loche franche) et des invertébrés aquatiques du moyen Verdon.

Action 15C. Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière - secteur Ardèche	**Région(s) concernée(s)** Région Auvergne Rhône-Alpes : bassin de l'Ardèche	**Domaine** Communication	**Priorité** 1

Contexte et enjeux

Depuis 2013, le Syndicat des Rivières Beaume et Drobie a conduit chaque année une importante opération de sensibilisation estivale en raison d'une augmentation des impacts environnementaux liés à la fréquentation. Plusieurs réunions de travail avec les collectivités, les administrations et le Conservatoire des Espaces Naturels Rhône Alpes (animateur du plan national d'action « Apron du Rhône ») ont en effet validé ce constat et permis de définir les contours d'une mobilisation basée avant tout sur des actions préventives de sensibilisation.

En parallèle des actions de sensibilisation, le SRBD a souhaité mener avec trois autres structures animatrices (dont Ardèche Claire) de sites Natura 2000 et d'Espaces Naturels Sensibles du Sud Ardèche, une importante étude en faveur de l'amélioration des connaissances de la fréquentation et des pratiques de loisir pour mieux cibler les enjeux, les publics concernés et définir les meilleurs leviers d'actions. Ce travail a permis de mieux connaître les pratiques et surtout d'identifier de véritables besoins en matière d'information et de sensibilisation estivale. En effet, des comportements inadaptés en matière d'environnement (feux, barrages dans les cours d'eau, déchets abandonnés) nuisent à la qualité des milieux et pourraient générer d'importants conflits d'usages. Le plan de gestion de la fréquentation des vallées de la Beaume et de la Drobie, qui n'est pas encore finalisé, comprend un important volet sur la sensibilisation des estivants et de manière générale des différents usagers des rivières.

En 2018 L'Etablissement Public Territorial du Bassin versant de l'Ardèche (EPTB Ardèche) a poursuivi cette opération de suivi et de sensibilisation sur l'ENS « Vallées de la Beaume et de la Drobie », et l'a étendu sur l'ENS « Vallée de l'Ardèche et gorges de la Beaume et de la Ligne » afin de faire cohabiter des différents usages sur des sites naturels prestigieux et de rechercher une convergence entre une importante fréquentation et la préservation de la biodiversité.

Les résultats obtenus sont significatifs et ont réellement permis d'initier un dialogue et de nombreux effets positifs sur les impacts environnementaux liés à la fréquentation. Considérant la réussite de cette action tant sur le plan environnemental qu'auprès des usagers et des élus locaux, le confortement de la Brigade estivale de l'EPTB Ardèche est nécessaire, entre autres actions.

Sur les secteurs des gorges de l'Ardèche, des saisonniers sont présents depuis 2013 durant la période estivale pour informer et sensibiliser les visiteurs à la protection de la nature. Présents sur le terrain de manière quotidienne de juillet à août, les week-end et jours fériés, les Ecogardes sont aujourd'hui bien connu de la plupart des locaux et visiteurs dans le secteur du Sud Ardèche.

Par ailleurs, depuis de nombreuses années le SGGA mène des actions en lien avec les scolaires et reçoit des classes en mini séjour au château de Gaud, spécialement aménagé pour cet effet. Le projet pédagogique du SGGA s'inscrit dans une démarche d'éducation à l'environnement à la biodiversité et a été financé jusqu'en 2016. Ce projet devrait être repensé pour les prochaines années en fonctions des opportunités financières et notamment dans le cadre du schéma ENS avec le Département de l'Ardèche.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Informer les estivants des enjeux que représente la préservation des rivières.
- ✦ Sensibiliser les estivants ainsi que les locaux pour des pratiques plus respectueuses de la rivière.
- ✦ IFaire de l'apron un porte-étendard de la qualité des rivières.

Description de l'action

Poursuite et confortement des brigades estivales et des supports de communication nécessaires.

Secteurs visés :

- la rivière Beaume de Peyroche au Pied de Bœuf, un passage ponctuel de veille sur le Salindres ;
- la rivière Drobie, notamment au lieu dit « Sous le Blat » et un passage ponctuel sur des sites de baignade plus en amont ;
- la rivière Ardèche, entre Sampzon et Vogüé ;
- rivière Ardèche de Vallons Pont d'Arc jusqu'à Saint Just d'Ardèche.

Recrutement de gardes nature saisonniers constituant ainsi une brigade estivale avec pour missions principales :

- l'information et la sensibilisation des estivants aux problématiques locales dont la préservation de la rivière ;
- diffusion d'un document de sensibilisation (français et anglais) sur les vallées de la Beaume et de la Drobie et la moyenne vallée de l'Ardèche ;
- réalisation d'animations nature en soirée sur 3 lieux différents (Haute-Beaume, Gorges de la Beaume et de l'Ardèche) durant la saison estivale ainsi que les 2 bivouacs de la RNNGA.

Le message principal délivré est la nécessité de préserver la rivière, l'apron vient illustrer le propos.

Suivi de la fréquentation (dénombrements des principaux sites) et suivis des impacts (feux, barrages, stationnement sauvage).

- La rivière Ardèche, secteur gorges

Poursuite du travail mené par les éco-gardes.

Animation nature sur les bivouacs.

Intégration des enjeux apron dans le projet pédagogique du SGGA.

Poursuite de la formation et sensibilisation des professionnels des activités aquatiques avec la labellisation Gorges de l'Ardèche en y intégrant une partie spécifique à l'apron.

Intégration au sein du module formation du CREPS d'une partie spécifique à l'apron et à ses proies, les macroinvertébrés.

- La rivière Chassezac

Confortement de la brigade estivale, formation et intégration d'un message de préservation de la rivière avec l'apron en illustration.

Besoin d'outils pour une meilleure appropriation et ainsi appuyer et illustrer le propos :

- dépliants sur les bonnes pratiques sous forme de mini-bd humoristiques avec comme guide un apron personnifié, jeu de cartes, puzzle… ;
- panneautage sur principaux sites de baignade.

Calendrier de réalisation

Périodes estivales 2020-2030.

Indicateurs de suivi

Nombre de saisonniers recrutés.

Nombre et nature des publics touchés.

Nombre de jours de sensibilisation effectués.

Nombre d'outils de communication réalisés et distribués.

Nombre de patrouilles écogardes réalisées.

Indicateurs de réalisation

Synthèse annuelle.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

L'EPTB Ardèche : secteur moyenne vallée de l'Ardèche, Beaume et Drobie.

Le SGGA : Secteur gorges de l'Ardèche.

La CCPV : secteur Chassezac.

Partenaire(s) pressenti(s)

CEN RA, FDPPMA, AAPPMAs.

Coûts estimatifs

À préciser.

Financements pressentis

Sur secteur EPTB : financement État par Natura2000 et Département par politique ENS.

Secteur Gorges et Réserve : financement État et Feader pour Natura 2000, Département par la politique ENS et Dreal AURA pour la RNN GA.

DREAL, Région AURA, Agence de l'eau.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Anguille, Alose feinte du Rhône, Lamproie marine, Lamproie de Planer, Toxostome, Blageon, truite de rivière, Loutre, oiseaux piscivores, macroinvertébrés aquatiques…

Action 15D. Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière - secteur Drôme	**Région(s) concernée(s)** Région Auvergne Rhône-Alpes Bassin de la Drôme	**Domaine** Gestion/ Protection	**Priorité** 1

Contexte et enjeux

Le bassin de la Drôme est un secteur prisé du tourisme et la rivière Drôme est fortement fréquentée en période estivale par les baigneurs. En 2015, le SMRD a entrepris dans le cadre de son SAGE une étude d'impact environnemental, socio-économique et juridique des activités d'eaux vives sur les milieux aquatiques de la rivière Drôme avec pour objectif d'élaborer un schéma de cohérence des pratiques sportives.

Cet état des lieux a fait ressortir des zones de vulnérabilité durant la période estivale alors que se cumulent des conditions d'hydrologie sévères et contraignantes pour les espèces d'une part et un pic de fréquentation des activités de loisir et d'eau vive d'autre part.

En basse vallée, se situe la réserve nationale des Ramières du Val de Drôme gérée par la Communauté de communes du val de Drôme. La gare des Ramières a pour mission principale l'accueil et la sensibilisation du public. Partenaire de longue date dans les programmes apron, un espace lui est dédié et des aprons issus de reproduction en captivité sont visibles par le grand public.

Acquis PNA 2012-2016

Étude d'impact environnemental, socio-économique et juridique des activités d'eaux vives pour aboutir à un schéma de cohérence des pratiques sportives. Lors de cet état des lieux pour le compartiment « poisson », différentes espèces cibles ont été prises en compte dont l'apron pour le secteur de Sainte-Croix.

Accueil du public dans l'espace Apron de la gare des Ramières où des aprons vivants sont exposés.

Animations scolaires menées par la gare des Ramières.

Des tests de maraudage menés par la CCVD au bord de la rivière Drôme, pour informer les pratiquants de la rivière sur l'impact de leurs activités, ont été concluants.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Informer les estivants des enjeux que représente la préservation des rivières.
- ✦ Sensibiliser les estivants pour des pratiques plus respectueuses de la rivière.
- ✦ Faire de l'apron un porte-étendard de la qualité des rivières.

Description de l'action

Poursuite de l'accueil du public à la gare des Ramières au sein de l'Espace apron.

Mise en place et confortement de brigades estivales et des supports de communication nécessaires.

Secteurs visés :

- la réserve nationale des Ramières ;
- le secteur de la Drôme se situant entre Die et Saillans considéré comme vulnérablele secteur entre Saillans et Crest.

Ces interventions de maraudage visent à aller à la rencontre des usagers pour informer et sensibiliser autour des enjeux de la rivière et de l'apron du Rhône.

Besoin d'outils pour une meilleure appropriation et ainsi appuyer et illustrer le propos :

- dépliants sur les bonnes pratiques sous forme de mini-bd humoristiques avec comme guide un apron personnifié, jeu de cartes, puzzle… ;
- panneautage sur principaux sites de baignade.

Un groupe de travail sera constitué pour identifier les outils et actions les plus adaptés au contexte et problématiques locales.

Calendrier de réalisation
2020-2030.

Indicateurs de suivi
Nombre de saisonniers recrutés.
Nombre et nature des publics touchés.
Nombre de jours de sensibilisation effectués.
Nombre d'outils de communication réalisés et distribués.
Nombre de patrouilles écogardes réalisées.

Indicateurs de réalisation
Synthèse annuelle.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)
SMRD, CCVD, CCCPS.

Partenaire(s) pressenti(s)
CEN RA, FDPPMA, AAPPMAs, Professionnels des activités touristiques et aquatiques.

Coûts estimatifs
CCVD : 2 500 € à préciser.

Financements pressentis
DREAL, Région AURA, Agence de l'eau.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte
Ensemble de la biocénose aquatique.

Action 15E. Animations à destination des scolaires	Région(s) concernée(s) Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud	Domaine Gestion	Priorité 1

Contexte et enjeux

L'apron est un poisson endémique qui n'est pas aidé par ses caractéristiques : peu visible, pas de valeur esthétique spécifique, ni de valeur halieutique... Pour qu'il soit connu et réapproprié par les populations, il est nécessaire de l'intégrer dans une dimension plus globale identitaire et patrimoniale, entre autres.

La sensibilisation des scolaires est une mesure incontournable pour faire connaître l'espèce et générer une meilleure appropriation de la thématique et des actions de gestion entreprises. De nombreuses animations scolaires ont été menées lors du plan précédent que ce soit par la gare des Ramières dans la Drôme, l'association SeA auprès d'écoles riveraines du Rhône, la Citadelle de Besançon et autres structures animatrices. Par ailleurs, les structures gestionnaires de cours d'eau ou de site Natura 2000 sont amenées à faire de nombreuses animations auprès d'un public diversifié dont les scolaires.

Acquis PNA 2012-2016

De multiples animations ont été organisées sur toute la durée du plan par divers organismes en s'appuyant sur le matériel pédagogique mis à leur disposition : expositions, documentaire, mallette pédagogique, parmi elles :

- la Citadelle de Besançon avec des visites commentées durant lesquelles les espèces menacées ont été largement abordées et en particulier les enjeux de conservation de l'apron. Chaque année plusieurs centaines d'enfants participent à ces animations. Par ailleurs, les universitaires bénéficient également des installations de l'Aquarium du Muséum dans le cadre de séries de travaux pratiques organisées par l'université de Franche-Comté pour les Licences 3 Écologie ;
- l'association SEA Sciences et Arts effectue un travail annuel auprès d'une trentaine de classes le long du Rhône : le documentaire apron a été un support de choix ;
- la gare des Ramières avec une campagne pédagogique auprès de 5 classes du territoire.

Les syndicats de rivières sont également intervenus dans le cadre de Natura 2000, ainsi que divers organismes tels que les Fédérations de pêche ou autres associations.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Faire connaître l'apron en tant qu'espèce emblématique du bassin rhodanien.

✦ Sensibiliser sur les enjeux liés au cours d'eau et la notion d'espèce indicatrice et fonctionnelle d'un milieu.

Description de l'action

Cette action vise à réaliser et susciter des projets de sensibilisation auprès des scolaires.

Différentes opportunités sont d'ores et déjà identifiées :

- animations dans le cadre des sites natura 2000 ;
- animations spécifiques dans les sites ouverts au grand public et accueillant souvent des publics scolaires : Citadelle de Besançon, gare des ramières, Aquatis ;
- atelier autour de l'apron par l'association SeA, Science et Art en utilisant une méthodologie d'éducation à l'environnement par une approche sensible. L'action Regards de Rhône, Rhône en Rêves, Rhône en Vrai, est proposée par cette associationqui invite les jeunes habitants rhodaniens du Léman à Montélimar. Dans ce cadre, SeA Science et Art a la possibilité de sensibiliser les enfants à la préservation de l'apron du Rhône grâce à une animation ludique et artistique spécifique ;
- animations des fédérations de pêche lors des stages qu'ils animent ;
- campagne pédagogique de la gare des Ramières auprès de classes du bassin de la Drôme.

Calendrier de réalisation
2020-2030.

Indicateurs de suivi
Nombre d'enfants sensibilisés.
Nombre d'animations envers les scolaires réalisées.
Matériel pédagogique réalisé.

Indicateurs de réalisation
Synthèse annuelle.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)
Structures animatrices N2000, Citadelle de Besançon, CCVD, PNR du Verdon, SeA Science et Art, FDPPMAs...

Partenaire(s) pressenti(s)
Ecoles, associations EEDD, GRAINE.

Coûts estimatifs
CCVD : Campagne annuelle pour 5 classes : 10 000 €
SeA Sciences et Art : Animations spécifiques Apron auprès de 30 classes : 20 000 €

Financements pressentis
Régions, CNR, Agence de l'eau selon contrat locaux, autres.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte
Ensemble du cortège piscicole.

Action 16. Création, optimisation et gestion des outils et moyens de sensibilisation existants	**Région(s) concernée(s)** Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud France et Suisse	**Domaine** Commu-nication	**Priorité** 1

Contexte et enjeux

Si son appropriation peut être acquise par un public averti, l'apron reste néanmoins une espèce mal connue du grand public et dont les enjeux sont peu compris ou mal appréhendés. L'apron est trop souvent associé à la restauration de la continuité qui peut localement être mal perçue. Sa présence est souvent davantage assimilée à une contrainte plutôt qu'à un témoin de la fonctionnalité et de la qualité de nos cours d'eau. Si la communication et la sensibilisation effectuées ces dernières années tendent quelque peu à changer cette image, il n'en demeure pas moins qu'un travail conséquent reste à réaliser. La méconnaissance ou encore une mauvaise compréhension du grand public quant aux mesures mises en place reste une menace identifiée.

Acquis PNA 2012-2016

Distribution de 30 000 exemplaires du dépliant apron.

Toilettage du site internet apron www.aprondurhone.fr.

Mise-à-jour des panneaux d'exposition et contenu des bornes interactives.

Réalisation du Film documentaire "Apron, l'incroyable aventure d'un poisson sentinelle" et de 4 films courts sur les espèces emblématiques du bassin rhodanien.

Utilisation de la mallette pédagogique apron.

Exposition d'aprons issus de reproduction artificielle dans 4 aquariums dont celui de Besançon ayant reçu plus d'un million de visiteurs entre 2012 et 2016.

Création de deux aquariums mobiles ayant permis la sensibilisation sur différents lieux du bassin.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Faire de l'apron un emblème de la qualité de nos rivières.
- ✦ Mieux faire connaître les enjeux de sa préservation à l'échelle locale, nationale voire internationale.
- ✦ Améliorer l'appropriation locale.
- ✦ Des outils et actions adaptés selon le public ciblé.
- ✦ Augmenter le nombre de personnes sensibilisées.
- ✦ Augmenter les sites d'expositions d'aprons.

Description de l'action

Cette action vise globalement à créer, gérer et optimiser les outils existants :

- maintien du site internet dédié à l'apron : enrichissements, mises-à-jour, adaptations ;
- actualisation du dépliant sur les enjeux de l'apron ;
- saisir les opportunités de mise en place des panneaux d'exposition dédiées à l'espèce ;
- poursuite de la promotion et diffusion du film documentaire dédié à l'espèce ;
- les bornes interactives créées il y a plus de 15 ans sont encore utilisées sur certains lieux, toutefois, elles sont peu transportables et peuvent apparaitre désuètes au regard des nouveaux médias existants. Une réflexion et un nouvel outil pourrait être développé ;
- la mallette pédagogique utilisée pour les animations scolaires est appréciée mais son utilisation peut être limitée par son nombre : réflexion, adaptation et enrichissements de nouvelles mallettes pour mise à disposition des structures ;
- poursuivre et multiplier les lieux d'exposition d'aprons vivants.

Ce moyen de sensibilisation est très efficace et permet de sensibiliser un grand nombre de personnes. Actuellement celle-ci passe par l'exposition d'aprons dans des aquariums et centres accueillants du grand public, puis par la mise à disposition d'aquariums mobiles avec des aprons transportés sur le lieu

d'exposition à la demande de toute structure à l'occasion d'événementiel. Les aprons proviennent de la Citadelle de Besançon.

Aquariums mobiles : entretien et promotion de leur utilisation. L'un est actuellement basé à Besançon et géré par la Citadelle. L'autre est basé en Ardèche et géré par le CEN RA. Toutefois sa mise à disposition est actuellement limitée pour des raisons administratives. Il apparait nécessaire d'effectuer un travail avec les services vétérinaires de la DDSCPP pour obtenir au titre du PNA une autorisation de présentation temporaire de transport et détention.

Pérenniser et augmenter les sites d'exposition : des aprons sont actuellement exposés à la Citadelle de Besançon, à la gare des Ramières dans la Drôme, au Muséum d'Histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds. Des aprons sont également détenus à l'aquarium de Lyon mais non exposés au public. Plus récemment des aprons ont été confiés à l'aquarium Aquatis de Lausanne où un partenariat va être mis en place. Un projet identifié est également un espace dédié à l'apron dans la grande galerie de l'évolution du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

- Création de goodies pour une meilleure appropriation et autres outils et idées émises : un travail au préalable sera nécessaire pour identifier les besoins et intérêts des nombreuses idées émises : aprons en résine, stylos, lyophilisation d'aprons par la Citadelle de Besançon, Bande dessinée, cuvée dédiée à l'espèce, puzzle, autocollants ...

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Indicateurs de suivi

Statistiques du site www.aprondurhone.fr.

Diffusion dépliant.

Diffusion du documentaire.

Utilisation des expositions, de la mallette et autres outils.

Utilisation des aquariums mobiles.

Nombre de sites d'expositions d'aprons et leur fréquentation.

Réalisation d'outils de communication.

Estimation du nombre de personnes sensibilisées.

Nombre de partenariats.

Nombre d'évènements.

Indicateurs de réalisation

Synthèse annuelle.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

CEN RA, Muséum de Besançon.

Partenaire(s) pressenti(s)

Aquatis de Lausanne, CCVD, Aquarium de Lyon, structures gestionnaires de cours d'eau, associations et réseaux d'acteurs de l'éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD)...

Coûts estimatifs

CEN RA

Temps d'animation : 5 000 à 10 000 €/an.

Site internet : 2 500 €/an.

Dépliant : 5 000 €.

Complément mallette pédagogique : 4 000 €.

Aquariums mobiles : 1000 €/an (entretien, transport).

Sites d'exposition

CCVD : 3 600 €/an.

Non disponible pour les autres partenaires.

Financements pressentis

DREAL, Régions, Agence de l'eau, financements privés

Action 17A. Suivi, protection et gestion des sites de présence de l'espèce	Région(s) concernée(s)	Domaine	Priorité
	Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud	Protection	1

Contexte et enjeux

L'apron du Rhône est une espèce citée dans les documents de planification mais avec une prise en compte variable selon les secteurs et des ambitions affichées diverses que ce soit dans les contrats de rivières, les documents d'objectifs Natura 2000 ou plans de gestion de réserve.

Globalement, peu d'outils réglementaires sont utilisés pour la protection de l'apron et son habitat. Actuellement, seul l'AIPPB du Verdon impose une réglementation en faveur de la protection de cette espèce. Pourtant, les pressions sur certains cours d'eau ou tronçon de cours d'eau ne diminuent pas et vont parfois en s'accentuant. La Drôme aval connait des assecs dont la fréquence est en augmentation du fait des conditions hydrologiques mais également des prélèvements dérogatoires, la pression touristique va croissante sur plusieurs cours d'eau générant des impacts sur le milieu et pouvant également accentuer les conflits d'usages, ceci à une période où le milieu est particulièrement sensible.

Enfin, la circulation d'informations entre les divers organismes et services administratifs gagnerait à être améliorée pour une meilleure efficacité et réactivité.

Acquis PNA 2012-2016

Une note d'informations a été co-rédigée par la DREAL RA et le CEN RA à destination des DDTs. Celle-ci a été déclinée et adaptée à chaque territoire, faisant le point sur les connaissances de l'espèce, les démarches et actions en cours, la réglementation et les statuts relatifs à l'espèce, les contacts et personnes ressources...

Parallèlement, une synthèse a été rédigée en 2015 par le CEN RA afin de dresser un état des lieux de la prise en compte de l'apron au sein des documents cadre des politiques publiques sur les quatre grands secteurs de présence de l'espèce : Durance-Verdon, Ardèche, Drôme et Doubs-Loue.

Le PNR du Verdon a porté une large démarche de concertation sur son territoire qui a abouti fin 2012 par la création d'un Arrêté inter-préfectoral de protection de biotope sur les gorges du Verdon.

En 2013, à l'initiative du Syndicat des rivières Beaume et Drobie et du CEN RA, des groupes de travail représentatifs ont été réunis sur la base d'un constat partagé de dégradations existantes ou potentielles sur les cours d'eau du bassin versant ainsi que l'émergence de conflits avec l'objectif de réfléchir aux outils réglementaires ou non à mettre en place. Ces groupes de travail avaient acté la nécessité de mobiliser les partenaires autour d'un projet à long terme en faveur d'une conciliation des pratiques avec les enjeux environnementaux. Des actions de sensibilisation sont depuis menées par le SRBD. En revanche, la réflexion à long terme portant sur la mise en place d'un outil juridique n'a pas eu de suite à ce jour.

Dans le cadre de la reconstruction du pont de Manosque sur la Durance, l'arrêté préfectoral n°2017-100-001 portant prescriptions complémentaires à l'arrêté n°2016-335-002 prévoit en mesures d'accompagnement que le maitre d'ouvrage, le CD04, réalise une étude environnementale pour identifier les actions de restauration de milieux aquatiques et rivulaires qu'il conviendrait de mettre en œuvre sur un linéaire de 10 km autour du pont de Manosque afin de favoriser la conservation de l'apron et d'ici 2022, la mise en place d'un arrêté préfectoral de protection de biotope sur les zones déterminantes pour la conservation de l 'apron et identifiées sur ce linéaire de 10 km.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Porter à connaissance les données disponibles sur l'apron.
- ✦ Améliorer les échanges avec les services administratifs et techniques.
- ✦ Mettre en œuvre des procédures et/ou outils visant à prévenir les atteintes sur l'espèce.
- ✦ Prise en compte des enjeux Apron dans les documents de planification : SAGE, Contrats de rivière, Contrats vert et bleu, Docobs, Plans de gestion de réserve...
- ✦ Mettre en œuvre des réflexions concertées visant à protéger les secteurs sous pressions.

Description de l'action

Réflexion et mise en place de procédures d'alerte et de partage de l'information avec les services administratifs et techniques pour prévenir les risques d'atteinte à l'apron (étiage sévère, travaux, pollution, espèces exotiques envahissantes...)

Impulsion et réflexion de démarches concertées sur des secteurs sous pression préalablement identifiés, suivi, mise en place d'outils adaptés.

Être force de proposition dans la création ou la révision de sites protégés ou gérés en utilisant l'outil réglementaire le plus adapté: arrêtés préfectoraux de protection de biotope, arrêtés préfectoraux ou municipaux réglementant certaines pratiques etc.

Suivi des démarches existantes de mise en place d'APPB :

- suivi de la mise en place d'un APPB sur la Durance dans le cadre des mesures d'accompagnement de reconstruction du pont de Manosque. L'extension de l'AIPPB Verdon amont fait l'objet d'une fiche à part entière 17B.

Suivi des démarches de territoires et participation aux groupes de travail et comités de pilotage liés à la mise en place des différentes politiques publiques pour la bonne prise en compte des enjeux apron.

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Indicateurs de suivi

Nombre de réunions.

Nombre de notes, contributions.

Linéaire protégé.

Procédures suivies.

Outils mis en place.

Indicateurs de réalisation

Synthèse annuelle.

État des lieux de la prise en compte de l'espèce.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

DREAL AURA, CEN RA et structures gestionnaires.

Partenaire(s) pressenti(s)

DDTs, OFB, FDPPMAs, structures gestionnaires, collectivités, associations, représentants d'usagers.

Coûts estimatifs

À définir.

Financements pressentis

DREALs, Régions, Agence de l'eau.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Ensemble de la biocénose aquatique.

Action 17B. Extension de l'AIPPB Apron sur le moyen-Verdon	Région(s) concernée(s)	Domaine	Priorité
	Région Sud : Verdon (partie moyen-Verdon entre Castellane et Moustiers - Ste-Marie)	Protection	1

Contexte et enjeux

Le moyen-Verdon dont le débit est géré depuis le barrage hydroélectrique de Chaudanne en amont. Le barrage de Sainte-Croix en aval de la retenue constitue une rupture des continuités écologiques empêchant tout contact de l'apron avec ses homologues duranciens. À ces pressions anthropiques sur le Verdon, s'ajoute la fréquentation accrue de la rivière par les nombreux visiteurs en période estivale (baignade, randonnée aquatique, canyoning, flotting, raft, canoë-kayak).

Aussi, en parallèle au rehaussement des débits d'étiage du moyen Verdon, le PNRV a travaillé, sur la mise en place d'un arrêté inter-préfectoral de protection de biotope de l'apron (AIPPB), destiné à réduire le piétinement sur les habitats de l'apron au sein du grand canyon. Sorti en 2012 après deux ans de concertation locale, cet arrêté permet aujourd'hui aux différents acteurs concernés de se rencontrer et d'échanger dans le cadre du comité de suivi de l'AIPPB.

Avec la découverte d'une population d'apron en amont des gorges (confirmée en 2017 par des tests d'ADN environnemental et des prospections réalisées par l'OFB), l'extension du périmètre de l'AIPPB est aujourd'hui indispensable pour une prise en compte de la population d'apron dans sa globalité.

Acquis PNA 2012-2016

L'étude de l'impact du piétinement humain sur la rivière dans le moyen-Verdon, l'étude du régime alimentaire de l'apron, le suivi génétique, le suivi de la dynamique de la population d'apron et enfin la poursuite des prospections de l'apron dans le Verdon, ont permis de mieux appréhender localement les risques pour ce poisson. Ces éléments ont ainsi alimenté les outils règlementaires et les outils de sensibilisation portés ou accompagnés par le PNR du Verdon.

Les résultats de l'étude du régime alimentaire de l'apron menée entre 2015 et 2016 suggèrent que la disponibilité de proies pour l'apron dans le Verdon pourrait être un facteur limitant pour ce poisson. Au regard des résultats de cette étude et comparativement aux résultats observés dans les autres rivières où l'apron est présent, les conditions environnementales du moyen Verdon apparaissent sub-optimales pour ce poisson. Dans ce contexte, cette population sera particulièrement impactée par des stress supplémentaires sur son habitat et sa ressource alimentaire (G. Archambaud, E. Corse et V.Dubut, 2018).

Enfin, le suivi génétique suggère que le crash démographique diagnostiqué sur la base des résultats de l'étude de 2009 semble ne pas se poursuivre et que la démographie de la population du Verdon est stabilisée. Il faut néanmoins rappeler que l'apron présente un niveau de diversité très faible dans le Verdon comparativement à toutes les autres populations du bassin du Rhône (Dubut et al, 2011).

La vigilance reste donc de mise : de par son isolement et sa faible diversité génétique, la population d'apron du Verdon reste fragile, d'autant que sa ressource trophique est limitée comparativement à celle des autres populations de la Durance, de la Beaume et de la Loue.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Mise en œuvre d'une réglementation concertée pour limiter l'impact du piétinement et visant à préserver la population d'apron du Verdon.

Description de l'action

Réflexion commune menée au sein du comité de suivi de l'AIPPB Apron pour définir une méthode de travail nécessaire à l'extension de cet arrêté.

Stage encadré par la DDT des Alpes-de-Haute-Provence pour réaliser un diagnostic des activités nautiques et aquatiques en amont de la limite actuelle de l'AIPPB, à croiser avec les connaissances sur l'apron et ses habitats sur ce secteur.

Reconnaissances de terrain partagées entre les services de l'État, le PNRV et les représentants des sports d'eau vive pour identifier les enjeux les plus forts sur ce secteur.

Description de l'action (suite)

Définition commune de la règlementation au sein du comité de suivi de l'AIPPB à partir du diagnostic et des enjeux identifiés.

Prise de l'arrêté.

Mise en place de l'information nécessaire auprès du grand public et des usagers de la rivière concernés par l'AIPPB (création et pose de signalétique sur site, information dans des revues spécialisées, journées d'information et de sensibilisation des professionnels de l'eau vive et du tourisme).

Calendrier de réalisation

2019-2021.

Indicateurs de suivi

Compte-rendu des réunions de comité de suivi de l'AIPPB.

Rapport sur le diagnostic des enjeux.

Liste de la signalétique et outils d'information-sensibilisation mis en place.

Indicateurs de réalisation

Arrêté inter-préfectoral de protection de biotope.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

La co-animation du comité de suivi de l'AIPPB Apron est assurée par les services de l'État (DDT des Alpes-de-Haute-Provence) et le Parc naturel régional du Verdon.

L'acte règlementaire est établi par les services de l'État (DDT(M) des Alpes-de-Haute-Provence et du Var et Préfectures des Alpes-de-Haute-Provence et du Var).

Partenaire(s) pressenti(s)

Membres du comité de suivi de l'AIPPB Apron institué en 2012 comprenant une trentaine de représentations.

Coûts estimatifs

Le temps d'ingénierie nécessaire à la mise en place de l'AIPPB n'a pas été chiffré. Au moins 4 agents du PNRV sont mobilisés sur ce travail. Les 2 postes les plus mobilisés sont le poste d'animateur Natura 2000 et celui d'animateur des activités de pleine nature.

Les coûts relatifs à la communication sont détaillés dans la fiche action n°16B - Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière.

Financements pressentis

Essentiellement, financeurs liés à l'ingénierie des postes d'animateur Natura 2000 (Feader / État) et d'animateur des activités de pleine nature.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Ensemble des poissons (Chabot, Truite fario, Blageon, Barbeau fluviatile, Chevaine, Loche franche) et des invertébrés aquatiques du moyen Verdon.

Action 18. Suivi des travaux en rivières	Région(s) concernée(s) Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud	Domaine Gestion/ protection	Priorité 1

Contexte et enjeux

Qu'il s'agisse de travaux de restauration hydromorphologiques, de travaux de restauration de la continuité ou encore de travaux liés à de nouvelles infrastructures ou d'entretien de celles-ci comme les pièges à graviers, la prise en compte de l'apron s'effectue de manière hétérogène selon les territoires. Par ailleurs, la réglementation concernant l'apron peut être sujette à interprétation car la transposition en droit français des obligations internationales et européennes reste très incomplète pour cette espèce. Ainsi au regard de la réglementation française sur les espèces protégées, l'apron est une espèce pour laquelle l'instruction des dérogations est du ressort du Ministre mais seulement si il y a destruction des œufs ou de frayères désignés par arrêté préfectoral. Au regard de la réglementation française sur la pêche, la DDT peut autoriser en tout temps la capture, le transport ou la vente de poissons, à des fins sanitaires, scientifiques et écologiques, notamment pour en permettre le sauvetage, le dénombrement, la reproduction, favoriser le repeuplement et remédier aux déséquilibres biologiques.

Par ailleurs, la prise en compte de l'apron dans les évaluations environnementales type étude d'impact ou évaluation d'incidence est là aussi hétérogène et globalement l'impact sur l'espèce est souvent sous-estimé. L'une des conséquences, est que les projets sont souvent avancés et lorsque les structures ou personnes compétentes sont sollicitées, il ne reste plus que le Réduire ou Compenser de la séquence ERC.

Acquis PNA 2012-2016

Réalisation d'une synthèse réglementaire concernant l'apron du Rhône enrichie d'exemples concrets d'application de la réglementation.

Lettres à l'ensemble des DDTs pour présenter le PNA avec une entrée territoriale et adaptée à chaque contexte avec rappels réglementaires et exemples concrets d'application.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Avoir un document de référence sur les procédures et prescriptions en cas de travaux sur un secteur de présence de l'apron.

✦ Étudier le renforcement réglementaire au niveau national.

✦ Homogénéiser les procédures pour l'ensemble des territoires.

✦ Informer et améliorer les échanges d'informations.

✦ Être informé des projets à l'amont pour s'assurer que la séquence ERC : Éviter, Réduire, Compenser soit respectée.

✦ Suivre le cas échéant les projets faisant l'objet de mesures de réduction, d'accompagnement ou de compensation.

Description de l'action

Étudier la possibilité de renforcer la législation nationale afin qu'elle soit conforme à la législation internationale.

Après un état initial des besoins, que ce soit des maitres d'ouvrages ou des services instructeurs, rédiger un guide sur les procédures et prescriptions en cas de travaux en rivières.

Renouvellement de notes d'informations à l'intention des services instructeurs et des structures réalisant des études.

Informer et communiquer davantage avec les services instructeurs.

Suivi des projets d'aménagements appelant à des mesures de réduction et de compensation pour s'assurer de la bonne prise en compte de l'espèce. Plusieurs projets en cours : reconstruction du pont de Manosque sur la Durance, projet de construction d'un pont dans le cadre de la déviation de la N7 à Loriol sur la Drôme, piège à graviers du Buëch…

Description de l'action

Valoriser et capitaliser plus efficacement la connaissance et les retours d'expériences acquis au sein du PNA, en matière de bonnes pratiques à mettre en œuvre sur ces projets (notamment en matière de mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de suivi des incidences et des mesures mises en place).

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Indicateurs de suivi

Nombre de sollicitations des services instructeurs.

Nombre de projets suivis.

Nombre de notes produites d'informations ou d'avis techniques.

Indicateurs de réalisation

Guide sur les procédures et prescriptions en cas de travaux en rivières.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

DREAL et CEN RA.

Partenaire(s) pressenti(s)

DREALs, DDTs, OFB, FDPPMAs, structures gestionnaires.

Coûts estimatifs

À préciser.

Financements pressentis

DREAL, Agence de l'eau.

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte

Ensemble de la biocénose aquatique.

Action 19. Faire reconnaître la spécificité de l'apron dans le SDAGE	**Région(s) concernée(s)** Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud Drôme, Ardèche	**Domaine** Protection/ Communi-cation	**Priorité** 1

Contexte et enjeux

Le prochain SDAGE 2022-2027 est en cours d'élaboration. Le Préfet coordonnateur de bassin doit approuver le XI[e] programme de mesures 2022-2027 du SDAGE avant la fin du mois de décembre 2021. L'une des 3 priorités identifiée du futur SDAGE est le retour de la biodiversité.

L'apron, poisson endémique et emblématique du bassin du Rhône, espèce indicatrice par excellence de la fonctionnalité des cours d'eau, espèce prioritaire pour l'action des politiques publiques doit apparaitre de manière lisible et ambitieuse.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

✦ Prise en compte dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée du plan national d'actions en faveur de l'apron du Rhône.

✦ Affichage d'un objectif ambitieux de reconquête du Rhône et ses affluents par l'apron.

✦ Reconnaissance de l'apron comme espèce emblématique et indicatrice de la fonctionnalité de nos cours d'eau.

✦ Aides et incitations spécifiques sur les secteurs identifiés dans le PNA Apron II.

Description de l'action

Le SDAGE fixe les objectifs de qualité et de quantité des eaux et les orientations permettant de satisfaire aux principes d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et du patrimoine piscicole définis par les articles L. 211-1 et L. 430-1 du code de l'environnement.

Dans le SDAGE 2016-2021, l'apron est cité dans l'Orientation fondamentale N°6C - Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau, dans la Disposition 6C-01 : Mettre en œuvre une gestion planifiée du patrimoine piscicole et spécifie que les espèces patrimoniales- en citant entre autres l'apron- doivent faire l'objet d'une gestion et d'un suivi spécifique. En revanche, il n'y a pas d'actions spécifiques Apron dans le programme qui recense les mesures dont la mise en œuvre est nécessaire à l'atteinte des objectifs environnementaux du SDAGE pendant la période 2016-2021.

Toutefois, le 11[e] programme d'actions de l'Agence 2019-2024 "Sauvons l'eau!" établit tous les six ans et qui définit la fiscalité de l'eau et les enveloppes d'aides financières prend en compte l'apron notamment sur la thématique de la restauration de la continuité écologique rendant les ouvrages en zone de présence Apron éligibles aux aides, que ce soit les études préalables, les travaux ou des suivis et études stratégiques du plan Apron, au même titre que le PLAGEPOMI (Plan de gestion pour les migrateurs).

Cette action vise à s'assurer de la bonne prise en compte de l'espèce dans le futur SDAGE des objectifs du Plan national d'actions Apron II pour s'assurer de sa bonne prise en compte dans les différents documents de planification.

Du fait de sa portée juridique, le SDAGE est opposable à toutes les décisions administratives prises dans le domaine de l'eau, aux SAGE ainsi qu'aux documents d'urbanisme et au schéma régional des carrières. Lorsque le SDAGE est approuvé, ces décisions administratives doivent être, si nécessaire, mises en compatibilité avec lui.

Calendrier de réalisation
2019-2021.

Indicateurs de suivi
Contributions écrites.

Indicateurs de réalisation
Prise en compte du PNA Apron dans le SDAGE 2022-2027.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)
CEN RA.

Partenaire(s) pressenti(s)
OFB, Agence de l'eau, ensemble des partenaires du réseau Apron.

Coûts estimatifs
À préciser.

Financements pressentis
Dreal, Agence de l'Eau

Autres espèces bénéficiant de l'action de manière directe ou indirecte
Ensemble du cortège piscicole dont les espèces prioritaires suivantes : Anguille, Alose feinte du Rhône, Lamproie marine, Lamproie de Planer, Toxostome, Blageon.

Action 20. Animation et mise en œuvre du plan	Région(s) concernée(s) Bassin rhodanien : région BFC, région AURA, région Sud Coopération franco-suisse	Domaine Communication	Priorité 1

Contexte et enjeux

L'apron a bénéficié de plusieurs programmes de préservation : Life Apron I (1998-2001), le Life Apron II (2004-2010), le PNA Apron I (2011-2016) et bénéficie de ce fait d'un réseau mobilisé et bien constitué ayant permis des avancées certaines. Cet historique a pour spécificité d'avoir des programmes de préservation opérationnels sur un territoire étendu qui est le bassin rhodanien et couvrant 4 régions : la région Bourgogne Franche-Comté, la région Auvergne Rhône-Alpes, la région Sud PACA ainsi que la Région Occitanie. Ainsi, contrairement à d'autres plans nationaux d'actions qui ont vocation à être ensuite déclinés régionalement par un programme opérationnel, nous avons un plan national d'actions directement déclinées à l'échelle régionale. À cela s'ajoute également, une dimension internationale avec la Suisse qui présente une population d'apron relictuelle sur la boucle suisse du Doubs. Ce second plan revêt une importance particulière, l'ambition et les enjeux ont été établis pour une durée de 10 années avec une révision à mi-parcours, par ailleurs il s'agit non seulement de conforter les avancées précédemment acquises mais in fine que l'apron ne soit plus une espèce menacée d'extinction.

Résultats attendus ou question à laquelle on cherche à répondre

- ✦ Mise en œuvre du PNA 2020-2030.
- ✦ Améliorer la coordination et l'animation.
- ✦ Poursuite et amélioration de la coopération franco-suisse.
- ✦ Faire connaître l'apron et le travail des partenaires techniques et financiers engagés dans sa sauvegarde.

Description de l'action

L'opérateur du plan assurera :

L'animation du réseau des partenaires techniques et financiers puis la gestion administrative et financière du plan.

L'opérateur devra notamment effectuer les missions suivantes :

- recherche des financements pour l'animation ;
- recherche de financements pour la mise en œuvre des actions ;
- animation auprès des partenaires pour le portage d'actions, l'accès aux sources de financements, le montage de dossier de demande de subventions ;
- coordination et mise en relation des partenaires ;
- optimisation des moyens techniques et humains pour la mise en œuvre des actions ;
- animer le plan et le comité de pilotage, préparer les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établir un rapport d'activités annuel pour le compte de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes.

Le portage et la mise en œuvre d'actions du plan :

- création et animation de groupes de travail ;
- planification et coordination ;
- rédaction de documents et cahier des charges ;
- suivi de prestataires ;
- réalisations.

Description de l'action (suite)

La poursuite de la coopération franco-suisse :

- favoriser les échanges techniques et scientifiques ;
- partage et valorisation des données ;
- opérations conjointes sur le Doubs frontalier ;
- s'assurer de la bonne prise en compte des enjeux de l'apron dans le cadre du travail bi-national effectué au sein des groupes de travail sur la gestion des débits et celui pour l'amélioration de la qualité des eaux et des milieux aquatiques ;
- suivi de la plainte pour non respect de la convention de Berne.

La coordination de la communication et de la sensibilisation.

L'objectif recherché sera d'assurer une efficacité et une cohérence optimum de la communication du programme et des actions de sensibilisation. L'opérateur devra notamment effectuer les missions suivantes :

- planification et coordination du travail lié à la fourniture des outils de communication, de la promotion de la démarche auprès des différents publics, la recherche de contacts presse, des manifestations où la communication sur l'apron doit être introduite ;
- susciter des évènements médiatiques en lien direct avec des actions du programme ;
- rédaction d'articles de presse, interventions, communications, réponse aux diverses sollicitations.

La réalisation et l'animation de supports de rapportage.

L'objectif est ici de répondre aux attentes des acteurs de terrain pour une meilleure lisibilité du plan et une meilleure appropriation. Ainsi, au-delà du rapport d'activités annuel, il s'agira de :

- éditer et diffuser une version communicante du PNA Apron II ;
- décliner le PNA et son rapport d'activités annuel en ayant une approche territoriale afin qu'il soit plus facilement appropriable sous la forme de document et de réunions sectoriels ;
- réaliser des guides techniques de référence sur les thématiques identifiées comme les protocoles d'acquisition de données, les procédures et prescriptions en cas de travaux.

Ceci nécessitera au préalable une enquête auprès des acteurs de terrain pour bien identifier les besoins et attentes et les moyens pour y répondre.

Calendrier de réalisation

2020-2030.

Indicateurs de suivi

Réunions et comités de pilotages.

Revue de presse.

Tableau de suivi des participations et sollicitations diverses.

Tableau de bord de l'avancement des actions.

Indicateurs de réalisation

Rapport d'activités annuel.

Version communicante du PNA.

Notes et guides réalisés.

Pilote de l'action et pilote(s) associé(s)

DREAL AURA, Opérateur.

Partenaire(s) pressenti(s)

Tous les membres du comité de pilotage.

Coûts estimatifs

Opérateur à plein temps : 60 000 €/ an.

Financements pressentis

DREAL AURA, Agence de l'Eau, Régions.

ANNEXES

Toile de peinture réalisée par des scolaires ©SeA

Synthèse des indicateurs de suivi et de réalisation

N° des actions	Titre des actions	Indicateurs de suivi permet le suivi de la mise en œuvre de l'action	Indicateurs de réalisation réalisations, livrables
1A	Acquérir des connaissances sur les premiers stades juvéniles	Réunions. Conventions de collaborations.	Publications Rapport(s) d'étude
1B	Détermination des préférences d'habitats pour l'apron	Nombre d'aprons observés et mesures associées. Premier jeu de courbes de préférences apron/Ardèche au format HTML compatible avec le logiciel HABBY.	Rapport d'étude avec première modélisation des préférences d'habitat
1C	Recherche et caractérisation des frayères d'aprons	Nombre d'études menées. Nombre de frayères caractérisées.	Synthèse des connaissances acquises sur les frayères du bassin du Rhône
1D	Définir les interrelations avec les espèces autochtones et introduites	Nombre de données centralisées. Nombre de données analysées. Nombre de sites suivis.	État des lieux des cortèges piscicoles par cours d'eau et leur évolution
1E	Étude sur la structuration génétIque des chromosomes du genre Zingel	Nombre d'échantillons fournis.	Rapport d'étude, publication
2A	Les relations entre le régime alimentaire d'un prédateur, son habitat et la communauté de ses proies	Nombre de présentations lors des CoPil et CS du PNA. Nombre de communications à des colloques et/ou articles scientifiques.	Rapports annuels d'activités Guide de mise en œuvre de l'indice de la qualité de la ressource trophique Soutenance de thèse
2B	Évaluer la capacité d'accueil de la ressource trophique de l'apron (lien algues, colmatge, débit)	Nombre de présentations lors des CoPil et CS du PNA. Nombre de communications à des colloques et/ou articles scientifiques.	Rapports annuels d'activités Rapport final Publications scientifiques
3A	Suivis biologiques de passes à poissons adaptées à l'apron	Nombre de réunions. Cahier des charges. Nombre de suivi.	Rapports de suivi Synthèse des suivis
3B	Étude des traits d'histoire de vie de l'apron sur la Loue	Mise en place du suivi par vidéocomptage Étude de faisabilité du marquage des aprons par PIT-Tag. Étude génétique complémentaire. Mise en place du suivi des aprons par PIT-Tag.	Rapport d'études assorti d'une synthèse opérationnelle pour l'action
4	Évaluer la qualité des cours d'eau et le microbiome des populations d'aprons associées	Nombre d'analyses physico-chimique réalisées. Nombre d'analyses physico-chimique collectées. Nombre d'analyses de communautés bactériennes. Nombre de cours d'eau échantillonnés.	Rapport final Publication
5	Observatoire apron : les outils	Nombre de données centralisées Nombre de stations suivies annuellement Nombre de conventions d'échanges et de transmission de données signées Fréquentation de la Bd Thermique Fréquentation de la Bd Apron	Guide d'acquisition et de transmission des données Fiches terrain/application en ligne Documents produits Synthèse annuelle des données collectées
6	Observatoire apron : les suivis	Nombre d'aprons observés annuellement Nombre de stations apron suivies annuellement Nombre de stations ADNe échantillonnées Nombre de stations thermiques suivies annuellement Nombre d'aprons échantillonnés pour analyse génétique	Bilan annuel des suivis
7A	Suivi des pratiques susceptibles d'impacter les cours d'eau	Nombre de stations suivies	Rapport annuel brigade de maraudage Rapport d'étude ou de stage pour mise au point d'un protocole Rapport d'évaluation

N° des actions	Titre des actions	Indicateurs de suivi permet le suivi de la mise en œuvre de l'action	Indicateurs de réalisation réalisations, livrables
7B	Étude de l'impact du piétinement humain sur la rivière du moyen-Verdon dans le cadre des activités de loisirs	Densité des invertébrés aquatiques sur les stations suivies Richesse des invertébrés aquatiques sur les stations suivies Degré de fréquentation humaine sur les stations suivies Qualité biologique du secteur étudié	Compte-rendu des données de suivis
7C	Suivi des espèces invasives susceptibles d'impacter les populations d'aprons	Liste d'espèces ciblées à partir d'une analyse bibliographique Nombre d'études (rapports) sur les populations introduites (quantitatif) – apports de connaissances nouvelles (qualitatif) Nombre de stations de surveillances des introductions/dissémination Fréquence des suivis	Rapport d'activités et de suivi Retour d'expériences sur les diverses techniques de suivi et de lutte mises en œuvre Recueil d'actions à mettre en œuvre selon une typologie de situations
8	Lâchers de décolmatage en Durance aux barrages de La Saulce, Escale et Cadarache.	Suivi du niveau de colmatage avant/après la réalisation des lâchers. Nombre de lâchers réalisés/nombre de lâchers nécessaires	Rapport annuel
9A	Restauration de la continuité : secteur Loue & Doubs	Nombre d'études projets réalisées Suivi des populations d'aprons et autres espèces piscicoles	Nombre d'ouvrages équipés ou effacés Linéaire décloisonné
9B	Restauration continuité : BV de la Drôme	Nombre d'études projets réalisées Suivi des populations d'aprons et autres espèces piscicoles	Nombre d'ouvrages équipés ou effacés Linéaire décloisonné
9C	Restauration continuité : BV de l'Ardèche	Nombre d'études projets réalisées Suivi des populations d'aprons et autres espèces piscicoles	Nombre d'ouvrages équipés ou effacés Linéaire décloisonné
9D	Restauration de la continuité : BV Durance	Nombre d'études projets réalisées Suivi des populations d'aprons et autres espèces piscicoles	Nombre d'ouvrages équipés ou effacés Linéaire décloisonné
9E	Restauration de la continuité : Fleuve Rhône et affluents Ouvèze	Nombre d'études projets réalisées Suivi des populations d'aprons et autres espèces piscicoles	Nombre d'ouvrages équipés ou effacés Linéaire décloisonné
10A	Restauration habitats : secteur Loue et Doubs	Études préalables Missions de maîtrise d'œuvre	Réalisation de travaux Linéaire de cours d'eau restauré et surfaces d'annexes reconnectées Suivi de l'évolution des habitats Suivis biologiques
10B	Restauration habitats : Étude de faisabilité restauration des confluences Drôme et Ardèche	Études préalables Missions de maîtrise d'œuvre	Réalisation de travaux Linéaire de cours d'eau restauré et surfaces d'annexes reconnectées Suivi de l'évolution des habitats Suivis biologiques
10C	Restauration habitats : secteur Ardèche	Études préalables Missions de maîtrise d'œuvre	Réalisation de travaux Linéaire de cours d'eau restauré et surfaces d'annexes reconnectées Suivi de l'évolution des habitats Suivis biologiques
10D	Restauration habitats : BV Durance	Études préalables Missions de maîtrise d'œuvre	Réalisation de travaux Linéaire de cours d'eau restauré et surfaces d'annexes reconnectées Suivi de l'évolution des habitats Suivis biologiques
11	Suivi des aprons réintroduits sur la Drôme et retour d'expérience	Rapports de suivi annuel Nombre d'aprons observés et échantillonnés Nombre de prélèvements de macroinvertébrés Présentations lors des Copils et CS du PNA	Rapport de synthèse du retour d'expériences des opérations de réintroduction menées sur la Drôme

N° des actions	Titre des actions	Indicateurs de suivi permet le suivi de la mise en œuvre de l'action	Indicateurs de réalisation réalisations, livrables
12	Définition et mise en oeuvre d'une stratégie de réintroduction	Création d'un groupe de travail Réunion Liste des objectifs ciblés Analyse cours d'eau candidats Aprons réintroduits	Document stratégique sur la réintroduction de l'apron Liste des critères d'éligibilité des cours d'eau candidats Rapport d'activités sur la mise en œuvre de réintroductions Linéaire de réintroduction réussie État des populations réintroduites
13	Reproduction artificielle de l'apron à la Citadelle de Besançon et transfert de savoir-faire	Nombre d'aprons maintenus en captivité Nombre d'alevins produits Nombre d'aprons fournis Nombre d'aprons exposés	État des lieux des cortèges piscicoles par cours d'eau et leur évolution
14	Définition et mise en oeuvre d'une stratégie de communication	Création d'un groupe de travail État des lieux Rédaction cahier des charges	Document stratégique de communication
15A	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers	Nombre de personnes sensibilisées Nombre d'hydroguides formés Nombre de personnes recrutés en période estivale Nombre de journées de maraudage Nombre de professionnels du tourisme sensibilisés Nombre de Journées thématiques Nombre de sorties nocturnes Nombre d'outils réalisés	Synthèses annuelles
15B	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière- secteur Verdon	Nombre de journées de sensibilisation effectuées Nombre et nature des publics touchés Nombre de patrouilles AFB réalisées Nombre de patrouilles écogardes réalisées	Synthèse annuelle
15C	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière- secteur Ardèche	Nombre de saisonniers recrutés Nombre et nature des publics touchés Nombre de jours de sensibilisation effectuées Nombre d'outils de communication réalisés et distribués Nombre de patrouilles écogardes réalisées	Synthèse annuelle
15D	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière-secteur Drôme	Nombre de saisonniers recrutés Nombre et nature des publics touchés Nombre de jours de sensibilisation effectuées Nombre d'outils de communication réalisés et distribués Nombre de patrouilles écogardes réalisées	Synthèse annuelle
15E	Animations à destinations des scolaires	Nombre d'enfants sensibilisés Nombre d'animations envers les scolaires réalisées Matériel pédagogique réalisé	Synthèse annuelle

N° des actions	Titre des actions	Indicateurs de suivi permet le suivi de la mise en œuvre de l'action	Indicateurs de réalisation réalisations, livrables
16	Création et optimisation des outils et moyens de sensibilisation existants	Statistiques du site www.aprondurhone.fr Diffusion dépliant Diffusion du documentaire Utilisation des expositions, de la mallette et autres outils Utilisation des aquariums mobiles Nombre de sites d'expositions d'aprons et leur fréquentation Réalisation d'outils de communication Estimation du nombre de personnes sensibilisées Nombre de partenariats Nombre d'évènements	Synthèse annuelle
17A	Suivi, Protection et gestion des sites de présence de l'apron	Nombre de réunions Nombre de notes, contributions Linéaire protégé Procédures suivies Outils mis en place	Synthèse annuelle État des lieux de la prise en compte de l'espèce
17B	Extension de l'AIPPB Apron sur le moyen-Verdon	Compte-rendu des réunions de comité de suivi de l'AIPPB Rapport sur le diagnostic des enjeux Liste de la signalétique et outils d'information-sensibilisation mis en place	Arrêté inter-préfectoral de protection de biotope
18	Suivi des travaux en rivières	Nombre de sollicitations des services instructeurs Nombre de projets suivis Nombre de notes produites d'informations ou d'avis techniques	Guide sur les procédures et prescriptions en cas de travaux en rivières
19	Faire reconnaitre la spécificité de l'apron dans le SDAGE	Contributions écrites	Prise en compte du PNA Apron dans le SDAGE 2022-2027
20	Animation et mise en oeuvre du plan	Réunions et comités de pilotages Revue de presse Tableau de suivi des participations et sollicitations diverses Tableau de bord de l'avancement des actions	Rapport d'activité annuel Version communicante du PNA Notes et guides réalisés

Calendrier prévisionnel de réalisation des actions

N° des actions	Titre des actions	Priorité	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1A	Acquérir des connaissances sur les premiers stades juvéniles	1	←	—	—	—	—	→					
1B	Détermination des préférences d'habitats pour l'apron	2		←	—	—	—	—	→				
1C	Recherche et caractérisation des frayères d'aprons	1	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
1D	Définir les interrelations avec les espèces autochtones et introduites	2	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
1E	Etude sur la structuration génétique des chromosomes du genre Zingel	2	←	—	—	—	→						
2A	Les relations entre le régime alimentaire d'un prédateur, son habitat et la communauté de ses proies	1											
2B	Evaluer la capacité d'accueil de la ressource trophique de l'apron (lien algues, colmatge, débit)	1											
3A	Suivis biologiques de passes à poissons adaptées à l'apron	1				←	—	—	—	—	—	—	→
3B	Etude des traits d'histoire de vie de l'apron sur la Loue	1											
4	Evaluer la qualité des cours d'eau et le microbiome des populations d'aprons associées	1		←	—	→							
5	Observatoire apron: les outils	1											
6	Observatoire apron: les suivis	1											
7A	Suivi des pratiques susceptibles d'impacter les cours d'eau	1	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
7B	Etude de l'impact du piétinement humain sur la rivière du moyen-Verdon dans le cadre des activités de loisirs	2											
7C	Suivi des espèces invasives susceptibles d'impacter les populations d'aprons	1											
8	Lâchers de décolmatage en Durance aux barrages de La Saulce, Escale et Cadarache.	1											
9A	Restauration de la continuité: secteur Loue & Doubs	1	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
9B	Restauration de la continuité: BV de la Drôme	1											
9C	Restauration de la continuité: BV de l'Ardèche	1	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
9D	Restauration de la continuité: BV Durance	1					←	—	—	—	—	—	→
9E	Restauration de la continuité: Fleuve Rhône et affluents	1				←	—	—	—	—	—	—	→
10A	Restauration physique de secteurs dégradés sur la Loue	1											
10B	Restauration des habitats: étude de faisabilité restauration des confluences Drôme et Ardèche	1					←	—	—	→			
10C	Restauration physique de secteurs dégradés sur le bassin de l'Ardèche	1											
10D	Restauration physique de secteurs dégradés sur le bassin de la Durance	1											
11	Suivi des aprons réintroduits sur la Drôme et retour d'expérience	1											
12	Définition et mise en oeuvre d'une stratégie de réintroduction	1											
13	Reproduction artificielle de l'apron à la Citadelle de Besançon et transfert de savoir-faire	1											
14	Définition et mise en oeuvre d'une stratégie de communication	1											
15A	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers	1											
15B	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière- secteur Verdon	1											
15C	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière- secteur Ardèche	1											
15D	Actions de sensibilisation et d'information auprès des usagers de la rivière-secteur Drôme	1											
15E	Animations à destinations des scolaires	1											
16	Création, optimisation et gestion des outils et moyens de sensibilisation existants	1											
17A	Suivi, Protection et gestion des sites de présence de l'apron	1											
17B	Extension de l'AIPPB Apron sur le moyen-Verdon	1											
18	Suivi des travaux en rivières	1											
19	Faire reconnaitre la spécificité de l'apron dans le SDAGE	1											
20	Animation et mise en oeuvre du plan	1											

Liste des acronymes

ADNe	ADN environnemental
AERMC	Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse
AFB	Agence française de la Biodiversité devenant OFB en 2020
AMU	Aix Marseille Université
APNRD	Association pour le parc naturel régional du Doubs
APPB	Arrêté préfectoral de protection de biotope
ASA	Association syndicale autorisée
ARSOI	Agence Régionale de Santé de l'Océan Indien
AURA	Auvergne-Rhône-Alpes
BFC	Bourgogne Franche-Comté
BV	Bassin versant
CCPV	Communauté de communes du Pays des Vans
CCVA	Communauté de communes du Val d'Amour
CCVD	Communauté de communes du val de Drôme
CD	Conseil départemental
CE	Code de l'Environnement
CEE	Communauté économique européenne
CEN	Conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes
CG	Conseil général
CNPN	Conseil national de la protection de la nature
CNR	Compagnie Nationale du Rhône
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CR	Contrat de rivière
CSRPN	Conseil régional de la protection de la nature
CST	Conseil scientifique et techniquement
DDT	Direction départemental des territoires
DOCOB	Document d'objectifs
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
EDF	Electricité de France
EEDD	L'éducation à l'environnement et au développement durable
ENS	Espace naturel sensible
ENTPE	Ecole nationale des travaux publics de l'état
EPTB	Etablissement public territorial de bassin
EPTB Ardèche	Etablissement Public Territorial du bassin de l 'Ardèche qui regroupe désormais les anciens Syndicat mixte Ardèche Claire, Syndicat du Chassezac et Syndicat Beaume-Drobie (SRBD)
EPTB S&D	Etablissement Public Territorial Saône & Doubs
FDP ou FDPPMA	Fédération départementale de pêche
FEDER	Fonds européen de développement régional
FFESSM	Fédération Française d'Études et de Sports Sous-Marins
FRAPNA	Fédération des associations de protection de la nature de Rhône-Alpes qui est devenue en 2019 France Nature Environnement Auvergne-Rhône-Alpes (FNE)
GRAINE	Groupe Régional d'Animation et d'Initiation à la Nature et à l'Environnement

HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
INRA	Institut national de la recherche agronomique
IRSTEA	Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
LEMA	Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (2006)
LIFE	Instrument financier européen pour l'environnement
MEFM	Masse d'Eau Fortement Modifiée
MTES	Ministère de la Transition écologique et solidaire
N2000	Natura 2000
OFB	Office Français de la Biodiversité : anciennement AFB et Office national de la chasse
OFEV	Office fédéral de l'Environnement Suisse
ONEMA	Office national de l'eau et des milieux aquatiques, devenu AFB
PAP	Passe à poissons
PLAGEPOMI	Plan de gestion des poissons migrateurs
PNA	Plan national d'actions
PNRV	Parc naturel régional du Verdon
Région PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur devenue Région SUD
RNF	Réserve naturelle de France
RNN	Réserve Naturelle Nationale
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SDAGE RM	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Rhône Méditerranée
SGGA	Syndicat de gestion des gorges de l'Ardèche
SMAB	Syndicat Mixte d'Aménagement de la Bléone
SMAC	Syndicat Mixte Ardèche Claire
SMAVD	Syndicat Mixte d'Aménagement du Val de Durance
SMDBA	Syndicat Mixte de Défense des Berges de l'Asse
SMHDHL	Syndicat Mixte Haut-Doubs - Haute Loue : regroupe depuis 2019 les anciens syndicat mixte de la Loue et syndicat des milieux aquatiques du Haut-Doubs
SMIGIBA	Syndicat Mixte de Gestion Intercommunautaire du Buëch et de ses Affluents
SMIX Loue	Syndicat mixte de la Loue
SMRD	Syndicat Mixte de la Rivière Drôme
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Bibliographie

Sites internet :

- www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/
- www.eaurmc.fr/
- www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees

La majorité des documents ci-dessous sont en ligne sur le site apron :

- http ://www.aprondurhone.fr/

AQUARIUS, 2018. Monitoring intensif de l'apron (*Zingel asper, L.*). Rapport de suivi 2018. OFEV. Novembre 2018, 44p.

AQUARIUS, 2017. Monitoring intensif de l'apron (*Zingel asper, L.*) Rapport de suivi 2017. OFEV. Octobre 2017, 36p.

AQUARIUS, 2016. Monitoring intensif de l'apron (*Zingel asper, L.*) Période 2015-2019. Rapport de suivi 2016. OFEV. Novembre 2016, 36p.

AQUARIUS, 2015. Monitoring intensif de l'apron (*Zingel asper, L.*) Période 2015-2019. Rapport de suivi 2015. OFEV. Novembre 2015, 39p.

AQUARIUS, 2014. Monitoring intensif de l'apron (*Zingel asper, L.*) Période 2010-2014. Rapport de suivi 2014. OFEV. Novembre 2014, 15p.

AQUARIUS, 2013. Monitoring intensif de l'apron (*Zingel asper, L.*) Période 2010-2014. Rapport de suivi 2013. OFEV. Novembre 2013, 16p.

AQUARIUS, 2010. Programme de monitoring de l'apron du Rhône, rapport de synthèse 2000-2009. Proposition pour la poursuite du monitoring. OFEV. Février 2010, 11 p.

AQUARIUS, 2010. Programme de monitoring intensif de l'apron du Rhône, rapport de synthèse 2010-2011. OFEV. janvier 2012, 15 p.

BEJEAN M. 2016. Reproduction de l'apron du Rhône en conditions artificielles contrôlées en 2016, Citadelle de Besançon - Décembre 2016, 48 p.

BEJEAN M. 2015. Reproduction de l'apron du Rhône en conditions artificielles contrôlées en 2015, Citadelle de Besançon - Décembre 2015, 47 p.

BEJEAN M. 2014. Reproduction de l'apron du Rhône en conditions artificielles contrôlées en 2014, Citadelle de Besançon - Mars 2014, 76 p.

BEJEAN M. 2013. Reproduction de l'apron du Rhône en conditions artificielles contrôlées en, Citadelle de Besançon -Mars 2013, 65 p.

BEJEAN M. 2012. Reproduction de l'apron du Rhône en conditions artificielles contrôlées en 2012 et comparaisons avec les années 2010 et 2011, Citadelle de Besançon -Mars 2013, 54 p.

BEJEAN, KUPFER. 2013. Recherche de l'apron du Rhône (*Zingel asper*) dans les sites Natura « Vallée du Doubs de St Hippolyte à Soulce-Cernay » (25)- Novembre 2013, 20 p.

BEJEAN, KUPFER. 2012. Recherche de l'apron du Rhône (*Zingel asper*) dans les sites Natura « Vallée de la Lanterne » (70)- décembre 2012, 22 p.

BEJEAN, KUPFER. 2013. Recherche de l'apron du Rhône (*Zingel asper*) dans les sites Natura « Basse vallée de la Loue et du Doubs » (70)- novembre 2013, 20 p.

✍ BONNAIRE. 2012. Rapport de stage Master 2 : Actualisation des connaissances sur la population d'aprons du Rhône dans le Doubs franco-suisse – Linéaire du futur Parc Naturel Régional transfrontalier- Propositions d'actions en faveur de l'espèce et son milieu. Centre Nature Les Cerlatez. Septembre 2012, 98 p.

✍ BOISMARTEL M., 2009. Rapport de stage Master 2 : Actualisation des connaissances sur la population d'aprons du Rhône dans le Doubs franco-suisse – Linéaire du futur Parc Naturel Régional transfrontalier- Centre Nature Les Cerlatez. Septembre 2009, 72 p.

✍ BOUTITIE F., 1984. L'apron *Zingel asper* L. (Percidae), poisson rare menacé de disparition (biologie, répartition, habitat). Rapport de DEA Écologie des Eaux Continentales. Université Lyon I, 27 p

✍ CAVALLI, L., PECH, N. & ChAPPAZ, R. (2003). Diet and growth of the endangered *Zingel asper* in the Durance river. Journal of Fish Biology 63, 460–471.

✍ CAVALLI, L., KNIGHT, C. M., DURBEC, M., CHAPPAZ, R.& GOZLAN, R.E. (2009). Twenty-four hours in the life of *Zingel asper*. Journal of Fish Biology 75, 723-727.

✍ CHAPPAZ, OLIVARI, DUBUT, 2014. Rapport Sur les pêches réalisées en 2013 sur la Durance (secteurs amont et aval retenue Saint-Lazare), le Buech, l'Asse et la Durance en aval de la retenue de l'Escale. Comparaisons avec les données antérieures. Université d'Aix-Marseille sous maitrise d'ouvrage EDF. Janvier 2014, 45 p.

✍ CHAPPAZ, OLIVARI, CORSE, DUBUT, 2015. Rapport PROVISOIRE sur les pêches réalisées en 2015 sur la Durance (secteurs amont et aval retenue Saint-Lazare), le Buech, l'Asse, la Bléone et la Durance en aval de la retenue de l'Escale. Comparaisons avec les données antérieures. Université d'Aix-Marseille sous maitrise d'ouvrage EDF. Janvier 2016, 47 p.

✍ CHAPPAZ, OLIVARI, CORSE, PECH, DUBUT, 2017. Rapport PROVISOIRE sur les pêches réalisées en 2016 sur la Durance (secteurs amont et aval retenue Saint-Lazare), le Buech, l'Asse, la Bléone et le Verdon. Université d'Aix-Marseille sous maitrise d'ouvrage EDF. Mars 2017, 31 p.

✍ CHAPPAZ, OLIVARI, GUIVIER, DUBUT, PECH 2018. Rapport sur les pêches réalisées en 2017 sur la Durance (secteurs amont et aval retenue Saint-Lazare, secteur en aval de la retenue de l'Escale) et affluents : le Buech, l'Asse, la Bléone et le Verdon. Université d'Aix-Marseille sous maitrise d'ouvrage EDF. Mai 2018, 46 p.

✍ CHAPPAZ, OLIVARI, GUIVIER, DUBUT, GILLES, PECH 2019. Rapport sur les pêches réalisées en 2018 sur la Durance (secteurs amont et aval retenue Saint-Lazare, secteur en aval de la retenue de l'Escale) et affluents : le Buech, l'Asse, la Bléone et le Verdon. Université d'Aix-Marseille sous maitrise d'ouvrage EDF. Mars 2019, 49 p.

✍ CHAPPAZ, CAVALLI, OLIVARI, DUBUT, 2014. Croissance de l'apron dans les Grandes Gorges du Verdon 2013- Avec la collaboration de l'Onema, services départementaux du Var et des Alpes de hautes Provence - Janvier 2014, 22 p.

✍ CHAPPAZ, CAVALLI. 2012. Croissance de l'apron dans les grandes gorges du Verdon- Avec la collaboration de l'Onema, services départementaux du Var et des Alpes de hautes Provence- Janvier 2012, 15 p.

✍ CHAPPAZ, OLIVARI, DUBUT, 2013. Renouvellement de la concession de Ste-Tulle sur la Durance. Suivi de la population d'aprons - Linéaire : La Saulce – Retenue de Cadarache. Université d'Aix-Marseille sous maitrise d'ouvrage EDF.

✍ CHAPPAZ, OLIVARI, DUBUT, 2013. Rapport sur les reconnaissances nocturnes de l'hiver 2012 sur le Buech et sur les pêches réalisées en automne 2012 sur la Durance (secteurs amont et aval retenue Saint-Lazare) et le Buëch dans le cadre du projet de curage de la retenue de Saint-Lazare. Université d'Aix-Marseille sous maitrise d'ouvrage EDF.

✍ CORSE, ARCHAMBAUD, MEGLECZ, BALMAIN, BERTRAND, CHAPPAZ, DUBUT, 2017. L'apron du Rhône : Régime alimentaire et utilisation de l'habitat. Rapport de fin de travaux, 106 p.

✒ DANANCHER D., 2005. Apports de l'écologie comportementale à la conservation d'un poisson en voie de disparition : l'apron du Rhône (*Zingel asper*) . Thèse Université Lyon I, 167p.

✒ DANANCHER D., IZQUIERDO J., GARCIA-VAZQUEZ E., 2008. Microsatellite analysis of structure relatedness in young of the year of the endangered *Zingel asper* (percidae), and implications for conservation. Freshwater Biology, 53 :546-557.

✒ DANANCHER, D., LABONNE, J., PRADEL, R. & GAUDIN, P. (2004). Capture–recapture estimates of space used in streams (CRESUS) at the population scale : case study on *Zingel asper* (Percid), a threatened species of the Rhône catchment. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 61, 476–486.

✒ DAUDET T., CUINET A., RAHON J. Eaux Continentales, 2011 : Suivi de l'efficacité de la passe à aprons de Quingey. En collaboration avec la FDPPMA du Doubs, sous maitrise d'ouvrage du SMIX Loue, 87 p.

✒ DUBUT *et al.* 2016. Action 7 du PNA : Études génétiques – Décembre 2017

✒ DUBUT *et al.* 2017. Monitoring génétique de la population d'apron du Rhône (*Zingel asper*) des Grandes Gorges du Verdon – Juin 2017, 14p.

✒ DUBUT *et al.* 2014. Monitoring génétique de la population d'apron du Rhône (*Zingel asper*) des Grandes Gorges du Verdon – Octobre 2014, 10p.

✒ DUBUT, 2017. Evaluation de la population d'apron du Doubs suisse par l'approche de la génétique de la conservation. OFEV. Mars 2017, 27 p.

✒ DUBUT *et al.* 2014-2015. Action 7 du PNA : Études génétiques – Janvier 2016, 21p.

✒ DUBUT *et al.* 2014. Monitoring génétique de la population d'apron du Rhône (*Zingel asper*) des Grandes Gorges du Verdon – Octobre 2014, 10p.

✒ DUBUT *et al.* 2014. Action 7 du PNA : Études génétiques – Décembre 2014, 21p.

✒ DUBUT. 2013. Impact du cloisonnement sur la diversité et la structure génétique de l'apron du Rhône (*Zingel asper* L.) dans le bassin de l'Ardèche - RAPPORT INTERMEDIAIRE - Janvier 2013, 8 p.

✒ DUBUT. 2013. Action 7 du PNA : Études génétiques - Octobre 2013, 17 p. Eaux continentales, 2016 : Suivi de l'efficacité de la passe à aprons de Quingey. En collaboration avec le SMIX Loue et la FDPPMA du Doubs, sous maitrise d'ouvrage du CEN RA , 65p. Eaux Continentales, 2016. Caractérisation de 2 frayères sur la Loue sous maîtrise d'ouvrage de Syndicat Mixte de la Loue, 69p.

✒ GEORGET M., 2017. Bilan et évaluation du plan national d'actions en faveur de l'apron du Rhône 2012-2016, CEN RA, 148 p.

✒ GEORGET M., 2017. Rapports d'activités 2016 du plan national d'actions. CEN RA, 111 p.

✒ GEORGET M., 2016. Rapports d'activités 2015 du plan national d'actions. CEN RA, 104 p.

✒ GEORGET M., 2015. Rapports d'activités 2014 du plan national d'actions. CEN RA, 119 p.

✒ GEORGET M., 2014. Rapports d'activités 2013 du plan national d'actions. CEN RA, 115 p.

✒ GEORGET M. 2014. Compte-rendu provisoire de prospections sur la recherche de juvéniles, secteur Ardèche.

✒ GEORGET M., 2013. Rapports d'activités 2012 du plan national d'actions. CEN RA, 65 p.

✒ GEORGET M., 2011. - Plan national d'actions en faveur de l'apron du Rhône 2012-2016. CEN RA, 123 p.

✒ GEORGET M., 2010. CREN - Rapport final technique du programme Life Apron II, 111 p.

✍ GEORGET M., ROCHE P., LANGON M., 2009. Bilan de l'état des populations d'Apron du Rhône. Rapport CREN Life Apron II, 52 p.

✍ LEGER L., STANKOVITCH S, (1921). Fécondation artificielle et développement de l'apron. Travaux du Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de Grenoble : 335-338.

✍ LABONNE, J. (2002). Contribution `a la conservation de l'apron du Rhône (*Zingel asper*) : dynamique des populations, sélection de l'habitat et modélisation. PhD Thesis, University of Lyon I, France.

✍ LABONNE, J. & Gaudin, P. (2005). Exploring population dynamics patterns in a rare fish, *Zingel asper*, through capture–mark–recapture methods. Conservation Biology 19, 463–472.

✍ LABONNE, J., ALLOUCHE, S. & GAUDIN, P. (2003). Use of a generalized linear model to test habitat preferences : the example of *Zingel asper*, an endemic endangered percid of the Rhône River. Freshwater Biology 48, 687–697.

✍ LOUIS S. 2013. Rapport de stage de Master, Caractérisation des frayères et influence des facteurs environnementaux sur la qualité du recrutement d'une espèce en voie de disparition, l'apron du Rhône (*Zingel asper*) – Octobre 2013, 72 p.

✍ MAAZOUZI C. & OLIVIER J.M., 2016. UMR CNRS 5023, Université Lyon1. Action 15 du PNA : Valorisation des données thermiques et hydrologiques acquises sur les secteurs de présence de l'apron. CEN RA. 2016, 64 p.

✍ MARI, S. (2001). Guide de gestion pour la conservation de l'apron du Rhône. Dijon : Réserves naturelles de France.

✍ MRE, 2017. Étude de l'impact du piétinement engendré par les activités sportives et de loisirs sur les milieux aquatiques des gorges du Verdon - Synthèse et bilan de trois années de suivi. Parc Naturel Régional du Verdon, 71p.

✍ ROCHE P. 2012. Mise en évidence d'une extension récente vers l'aval et vers l'amont de la population d'apron (*Zingel asper*) de la rivière Ardèche, Rapport Onema - Mars 2012, 22 p.

✍ SPYGEN.2017. Étude de détection de l'apron du Rhône sur le Doubs amont et le Verdon à l'amont du couloir Samson, CEN RA, Octobre2017, 6 p.

✍ SPYGEN. 2016. Étude de faisabilité pour la détection de l'apron du Rhône grâce à l'ADN environnemental (Phase 5). CEN RA Décembre 2016, 8 p.

✍ SPYGEN. 2015. Étude de faisabilité pour la détection de l'apron du Rhône grâce à l'ADN environnemental (Phase 4). CEN RA Décembre 2015, 8 p.

✍ SPYGEN. 2015. Étude de faisabilité pour la détection de l'apron du Rhône grâce à l'ADN environnemental (Phase 3). CEN RA Mars 2015, 9 p.

✍ SPYGEN. 2013. Étude de faisabilité pour la détection de l'apron (*Zingel asper*) grâce à l'ADN environnemental. CEN RA Novembre 2013, 9 p.

✍ SPYGEN. 2012. Étude de faisabilité pour la détection de l'apron (*Zingel asper*) grâce à l'ADN environnemental. Rapport intermédiaire - CEN RA Décembre 2012, 5 p.

Mai 2021

Coordination : Marianne Georget, Conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes.

Comité de rédaction :

Gaït Archambaud et Yann Lecoarer (INRAE), Pascal Roche (OFB DIR ARA), François Huger (OFB DIR Dijon), Michaël Cagnant (OFB DIR PACA CORSE), Martin Pignon (AERMC), Alain Martinet (Région AURA), Karen Coudry (Région BFC), Olivier Nalbonne (Région SPACA), Gaël Denys MNHN-AFB, UMS Patrinat), Vincent Dubut (Aix-Marseille Université), Mickaël Bejean (Muséum de Besançon), Jean-Michel Olivier (CNRS, Université Lyon1), , Rémi Chappaz (UMR RECOVER IRSTEA-AMU), Leah Beche (EDF-CIH), Anne Ferment (PNR du Verdon), EPTB Ardèche, CCVD, SMHDHL, SMAVD, SMRD, SMIGIBA, Nicolas Boidin (ARPARA), Romain Briet (DREAL AURA), Marianne Georget (CEN RA).

Réalisation : DREAL AURA, Conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo : © Gaël Episse (couverture), CEN Rhône-Alpes Marianne Georget et SeA
Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie
Imprimé sur du papier certifié écolabel européen
www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021-2030

En faveur de l'armérie de Belgentier

Armeria belgenciensis Donadille ex Kerguélen

PRÉFET
DE LA RÉGION
PROVENCE-ALPES-
CÔTE D'AZUR

Liberté
Égalité
Fraternité

cbn

Sommaire

Remerciements 6

Résumé 7

Introduction 8

Gouvernance du plan national d'actions 10

Objectif du plan national d'actions 10

Contenu du plan national d'actions 10

1. Bilan des connaissances sur *Armeria belgenciensis* 11

1.1. Taxonomie et nomenclature 11

1.2. Statut réglementaire et patrimonial 11

1.3 Description 12

1.4. Répartition 13

Répartition globale 13

Répartition locale 14

Unités de conservation 14

1.5. Démographie 16

Historique des bilans démographiques 16

Bilan démographique de 2012 et 2019 16

1.6. Écologie et habitats 18

1.7. Biologie de l'espèce 22

1.8. Phénologie 22

1.9. Analyse génétique 23

1.10. Conservation *ex situ* 25

Récoltes *in situ*, tri et nettoyage des semences 25

Description des semences 25

Mise en conservation 26

Essais de germination en conditions contrôlées 26

2. Diagnostic des menaces, mesures de protection et évaluation de l'état de conservation de l'espèce et de son habitat 30

2.1. Menaces sur la population et l'habitat 30

Perturbations naturelles 30

Perturbations anthropiques 31

Synthèse des menaces 32

2.2. Bilan des mesures de protection des espaces 33

Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) 33

Site Natura 2000 35

Situation cadastrale 38

Plans locaux d'urbanismes (PLU) 40

2.3. État de conservation de l'espèce et de son habitat 42

3. Bilan des actions de gestion 43
3.1. Création de clairières 43
3.2. Renforcement de population 43
Cultures 43
Plantation de 2009 à 2010 45
Plantation de 2013 46
Plantation de 2015 47
3.3. Limitation de la concurrence végétale 48
4. Stratégie de conservation à long terme 50
5. Mise en œuvre du plan national d'actions 2021-2030 52
5.1. Actions à mettre en œuvre 52
Enjeu I 54
Enjeu II 62
Enjeu III 64
Fiche pratique 70
5.2. Modalités organisationnelles 72
Rôles des différents partenaires 72
Durée, suivi et évaluation du plan 73
Financement 73
Liste des abréviations 74
Glossaire 75
Bibliographie 80

Table des figures

Figure 1 : Pieds d'*Armeria belgenciensis* 12
Figure 2 : Rosette d'*Armeria belgenciensis* 12
Figure 3 : Fleur d'*Armeria belgenciensis* 12
Figure 4 : Infrutescences, calices secs et graines d'*Armeria belgenciensis* 13
Figure 5 : Carte de localisation de l'unique station d'*Armeria belgenciensis* 13
Figure 6 : Répartition d'*Armeria belgenciensis* en 1990 et 2019 14
Figure 7 : Carte des différentes unités de conservation d'*Armeria belgenciensis* 15
Figure 8 : Évolution du nombre d'individus d'*Armeria belgenciensis* entre 1960 et 2019 16
Figure 9 : Répartition des aires de présence d'*Armeria belgenciensis* selon le taux d'évolution mesuré entre 2012 et 2019 17
Figure 10 : Habitats de l'armérie de Belgentier 18
Figure 11 : Spectre biologique des espèces observées en compagnie d'*Armeria belgenciensis* 18
Figure 12 : Moyenne du nombre total de fleurs à l'anthèse entre les aires de présences pour l'UC sud et l'UC nord en 2018 et en 2019 22
Figure 13 : Ordination par analyse en coordonnées principales (PCO) des génotypes AFLP des *Armeria* sp. à l'étude 23
Figure 14 : Appartenance des individus aux groupes génétiques, mesurée par une analyse discriminante en composantes principales (DAPC) des génotypes AFLP 24
Figure 15 : Graines d'*Armeria belgenciensis* 25
Figure 16 : Tests de germination d'*Armeria belgenciensis* 27
Figure 17 : Pourcentages et délai de germination des graines d'*Armeria belgenciensis* en fonction du temps et selon 5 modalités 27
Figure 18 : Évolution de la végétation entre 1950 et 2016 30
Figure 19 : Contour de l'APPB de Morière la Tourne FR3800724 et répartition d'*Armeria belgenciensis* 34
Figure 20 : Limite du site Natura 2000 FR9301608 mont Caume – mont Faron – forêt domaniale des Morières et localisation des individus d'*Armeria belgenciensis* 37
Figure 21 : Milieu de vie d'*Armeria belgenciensis* 39
Figure 22 : Zonage du PLU de Solliès-Toucas. Les zones en vert correspondent aux espaces boisés classés. La station d'armérie de Belgentier est identifiée par un cercle rouge. L'APPB est indiqué en vert sombre 40
Figure 23 : Zonage du PLU de Belgentier 41
Figure 24 : Localisation des différents sites de renforcements d'*Armeria belgenciensis* 44
Figure 25 : Plantation de mars 2010 45
Figure 26 : Suivi des renforcements de population sous la citerne 45
Figure 27 : Résultats des suivis des renforcements de 2009 et 2010 46
Figure 28 : Schéma représentant l'alternance de plantations printemps/automne et la position des individus au sein du quadrat 46
Figure 29 : Présentation des différentes étapes du renforcement 46
Figure 30 : Pourcentage de survie au cours du temps 47
Figure 31 : Comparaison avant et après l'opération de limitation de la concurrence végétale de septembre 2020. Seule la partie gauche a été traitée 49
Figure 32 : Individu d'*Armeria belgenciensis* impacté par l'entretien du bord de la piste d'accès au réservoir de la SCP observé en décembre 2019 50

Table des tableaux

Tableau I : Tableau 1 : Nombre d'individus par unité de conservation en 2012 et 2019 16

Tableau II : Présentation de 36 relevés phytosociologiques réalisés en présence d'*Armeria belgenciensis* 20

Tableau III : Caractéristiques des graines d'*Armeria belgenciensis* 26

Tableau IV : Résultats du test de germination 2196, lot M18544. Ce test a été effectué sur graines fraîches récoltées le 27/09/2008 27

Tableau V : Résumé des tests de germination favorables effectués au CBNMed 28

Tableau VI : Bilan des menaces observées ou potentielles sur *Armeria belgenciensis* et son habitat 32

Tableau VII : Taille des parcelles cadastrales et nombre d'individus d'*Armeria belgenciensis* 38

Tableau VIII : Bilan des états de conservation de l'espèce et de l'habitat 42

Tableau IX : Stratégie de conservation en faveur d'*Armeria belgenciensis* 51

Tableau X : Fiche pratique 51

Tableau XI : Présentation des actions et de leurs modalités 52

Table des encarts

Encart 1 : La responsabilité locale dans la conservation de taxons endémiques 9

Encart 2 : Unités de Conservation (UC) 15

Encart 3 : Une espèce inféodée aux sables dolomitiques 19

Encart 4 : Méthode de lyophilisation des graines 28

Encart 5 : Présentation des arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) 35

Encart 6 : Le réseau européen Natura 2000 36

Encart 7 : Plan local d'urbanisme (PLU) 40

Encart 8 : Espace boisé classé (EBC) 41

Encart 9 : Résumé des différentes plantations 48

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué de près ou de loin à ce travail de longue haleine qui a été entrepris sur *Armeria belgenciensis* :

- Communauté de communes de la vallée du Gapeau : Thomas Robert ;
- Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles : François Boillot, Antoine Carrouée, Catherine Chambige, Marie Clares, Mallaury Hamon, Bernadette Huynh-Tan, Giacomo Lasmer, Sylvia Lochon-Menseau, Henri Michaud, Marine Morando, Virgile Noble, Thibault Paquier, Marine Robichon, Philippine Sotteau, Myriam Virevaire ;
- Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur : Simon Beuron, Hélène Camoin, Antoine Catard, Perrine Laffargue, Hélène Lutard (Conservatrice bénévole), Vincent Mariani, Rémi Obitz, Jonathan Vidal ;
- Département du Var : Laetitia Bantwell, Jérémie Migliore, Ludovic Charrier ;
- Direction départementale des territoires et de la mer du Var : Jason Brunet, Nathalie Coquelet, Stéphane Penverne ;
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur : Pascal Blanquet, Arnaud Feltz, Dorothée Meyer ;
- Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et terrestre : Alex Baumel, Marianick Juin, André Lavagne, Frédéric Médail ;
- Métropole Toulon Provence Méditerranée : Marion Clément, Matthieu Lascève ;
- Ministère de la transition écologique : Arnault Lalanne, François Lengrand ;
- Parc national de Port-Cros : Annie Aboucaya, Martine Couturier, Alain Migliore ;
- Réseau des botanistes : Pierre Donadille, Dominique Guicheteau, Yves Morvant, Philippe Orsini, Yvette Orsini, Jean-Marc Tison, Errol Véla ;
- Société du canal de Provence : Dorothée Sondaz, Jean-Claude Lacassin, l'équipe de forestiers présente pour la création des clairières.

Résumé

L'armérie de Belgentier est une espèce qui présente à la fois de forts enjeux de conservation, une forte vulnérabilité et des menaces mal maîtrisées. En effet, cette espèce rarissime, endémique du sud de la France est localisée dans une seule localité varoise au nord de Toulon, sur les communes de Belgentier et de Solliès-Toucas et comporte un très faible nombre d'individus. Sur l'ensemble de la station, seuls 616 individus ont pu être recensés en 2019, et elle a connu par le passé des baisses significatives du nombre d'individus.

L'espèce comporte deux unités de conservation, génétiquement différenciées, à proximité immédiate l'une de l'autre, mais sur deux versants différents. Une étude génétique a montré l'existence de flux de gènes entre ces deux unités de conservation. Un travail sur la phénologie a permis de préciser la période de floraison de chacune des unités de conservation et montrer qu'un recouvrement, bien que très faible entre elles, autorisait un flux de gènes réduit. Les modalités de germination et de mise en culture de l'espèce ont également été étudiées, permettant la mise en place de programmes de renforcement pertinents et efficaces. Au niveau de son habitat, cette armérie affectionne les clairières de sable dolomitique et les garrigues à romarin. Les sols riches en humus ou les milieux trop fermés par la végétation ligneuse ne lui sont pas favorables.

Cette espèce a été fortement impactée entre les années 2004 et 2007 par des aménagements et une mauvaise gestion du site. Suite à sa quasi disparition, 34 individus restant en 2007, des actions de conservation ont été mises en place permettant ainsi à l'espèce de retrouver un effectif plus conséquent. En effet d'importantes campagnes de renforcement de la population ont été réalisées entre 2009 et 2015. Cependant, les efforts doivent se poursuivre car l'effectif demeure encore insuffisant pour permettre aux deux unités de conservation de maintenir leur viabilité sur le long terme. De plus, diverses études (cycle biologique, etc.) doivent être menées afin de comprendre plus précisément la dynamique de cette espèce. En complément des actions de renforcement démographique, des actions expérimentales de gestion du milieu ont été mises en œuvre (création de clairières, limitation de la concurrence végétale sur un site de renforcement). Les suivis mis en place doivent être poursuivis afin d'évaluer l'efficacité de ces mesures, leur pertinence et de les réaliser à l'échelle du site.

La rédaction de ce Plan National d'Actions (PNA) prolonge et soutient les actions de conservation déjà entreprises pour éviter l'extinction de l'espèce et lui permettre une persistance autonome et sur le long terme. En effet, une synthèse de toutes les connaissances existantes sur l'espèce a été effectuée et la rédaction de 14 fiches actions permet d'avoir une feuille de route pour les 10 prochaines années. Ces fiches actions sont réparties entre 3 grands enjeux : (1) Maintenir la population, (2) Améliorer la prise en compte de l'espèce, (3) Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation. Ces 3 grands enjeux se répartissent dans trois domaines : protection, étude et communication. Le CBNMed sera l'animateur de ce PNA et la réalisation des actions préconisées devrait permettre d'améliorer l'état de conservation de l'espèce et d'assurer sa pérennité. Ce plan national d'actions est un important travail collectif qui réunit toutes les structures et partenaires travaillant sur cette espèce ou sur ce secteur. Des réunions rassemblant ces acteurs du territoire ainsi qu'une construction collaborative permettent d'ancrer ce PNA de manière opérationnelle et d'assurer sa mise en œuvre.

Introduction

La biodiversité mondiale est de plus en plus menacée par les pressions anthropiques, pressions directement liées à l'augmentation des activités humaines depuis les années 1950 (Millenium Ecosystem Assessment, 2005 ; Díaz *et al.*, 2019). Les prévisions les plus alarmantes parlent même d'une « 6e crise d'extinction » dont l'homme serait responsable, bien que celui-ci prenne progressivement conscience de son rôle sur l'érosion de la biodiversité (Teyssèdre, 2004). Cette dégradation de l'environnement, trop rapide et trop intense, fait peser de lourdes menaces sur la diversité biologique (Ramade, 1990 ; Greuter, 1994). Cette vague de disparitions d'espèces s'effectue à un rythme d'extinction estimé 100 à 1 000 fois supérieur à celui qui existait avant l'apparition de l'humanité (Fady & Médail, 2006).

L'érosion de la biodiversité végétale constitue une grande menace au maintien des équilibres des écosystèmes car cette dernière assure les fonctions de production et de décomposition (Hooper *et al.*, 2012), et qu'elle est le socle de la plupart des réseaux trophiques (Huston, 1994). En 2019, 16 460 espèces végétales étaient considérées par l'Union internationale pour la conservation de la nature comme "menacées" dans le monde (UICN, 2019), soit plus de la moitié du nombre total d'espèces déjà identifiées comme menacées, faune, flore et fonge confondues. Le territoire national n'échappe pas à ce constat puisque rien qu'en France métropolitaine, les analyses récentes ont montré que 421 plantes vasculaires étaient considérées comme menacées et 321 autres quasi menacées, soit 15 % des plantes indigènes recensées sur le territoire (IUCN *et al.*, 2018).

Si la biodiversité exige un sursaut mondial, elle n'en exige pas moins un sursaut national, d'autant plus que la France est un pays possédant une forte biodiversité et l'un des plus développés du pourtour méditerranéen. Cette région, particulièrement impactée par les activités anthropiques, constitue l'un des 34 hotspots mondiaux de biodiversité et regroupe environ 10 % de la diversité floristique mondiale (Médail & Quézel, 1997 ; Myers *et al.*, 2000 ; Mittermeier *et al.*, 2004). En effet, la flore méditerranéenne est l'une des plus riches du monde (Heywood, 1995), résultat d'un mélange complexe entre des taxons d'origine biogéographique, d'âge et d'histoire évolutive différents (Blondel *et al.*, 2010). Ainsi, la structure actuelle des populations d'espèces rares a été façonnée au fil de l'histoire par le biais de processus macro-écologiques, notamment par des évènements paléogéographiques et climatiques (Thompson, 2005). Il est donc aujourd'hui plus que jamais nécessaire de préserver ces espèces rares, souvent endémiques, car se sont elles qui présentent, en général, les plus grands risques de disparition face aux changements environnementaux globaux.

Pour contrer ce phénomène d'érosion de la biodiversité, particulièrement présent en région méditerranéenne, plusieurs pays dont la France ont pris conscience de l'importance de la protection des espaces naturels et des espèces. Ainsi, plusieurs outils de protection de l'environnement ont progressivement vu le jour. Ces outils s'intègrent à l'échelle mondiale (ex. Convention de Ramsar, réserves de biosphère), européenne (ex. Directive européenne 97/62/EEC), nationale (ex. parcs nationaux, réserves naturelles nationales, listes d'espèces protégées, acquisitions foncières par le Conservatoire du littoral), régionale (ex. réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux, listes d'espèces protégées) et départementale (ex. arrêtés préfectoraux de protection de biotope, espaces naturels sensibles). Cependant, ces outils de protections ne sont pas toujours suffisants. En effet, certains territoires ont des surfaces réduites ou sont à proximité de zones déjà très dégradées, ce qui limite la persistance des espèces qu'ils hébergent (Fady *et al.*, 2007). Aussi au-delà des outils de protection des espaces et des espèces, de nouveaux outils ont été déployés et renforcés dans le cadre de la loi du 8 mai 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du Ministère de la transition écologique, visant entre autres l'établissement de plans nationaux d'actions en faveur des espèces endémiques de faune ou de flore sauvages particulièrement menacées.

Dans ce cadre, l'*Armeria belgenciensis* fait partie des espèces évaluées comme prioritaires pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un Plan National d'Actions (PNA). Il s'agit d'une **espèce végétale protégée** qui se rencontre en France méditerranéenne continentale dans le Var. Il s'agit d'une espèce endémique ne présentant **qu'une seule station mondiale**. Cette espèce est connue sur cette unique station depuis au moins 200 ans (Robert, 1838). **Même si nous disposons de peu d'informations sur la démographie de l'espèce depuis sa découverte, la possibilité de sa quasi-disparition à court terme est devenue, autour des années 2004-2007, une hypothèse tangible.** En effet, l'impact cumulé de la construction d'un réservoir d'eau au cœur de la station, la réfection du bord de la route communale et le parcage de chèvres ont fait passer le nombre d'individus **de plus de 1 000 dans les années 1960 à 34 en 2007.** Dans l'approche de hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore développée en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Le Berre *et al.*, 2020), l'armérie de Belgentier est **classée à enjeu très fort** en particulier pour les critères de responsabilité régionale et de menaces qui pèsent sur elle. Dans la Liste rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur (Noble *et al.*, 2015) et dans la Liste rouge nationale (UICN France *et al.*, 2018), **l'armérie de Belgentier est cotée en danger critique d'extinction « CR »**.

Le CBNMed a été désigné pour coordonner la rédaction de ce Plan National d'Actions. Plusieurs partenaires sont particulièrement impliqués dans ce projet : le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA), le Département du Var et l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE / Aix-Marseille Université). Ce travail a bénéficié du soutien financier du Ministère de la transition écologique ainsi que du soutien technique et de la collaboration de l'Office français de la biodiversité (OFB), de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA) et de la Direction départementale des territoires et de la mer du Var (DDTM 83).

Encart 1 : la responsabilité locale dans la conservation de taxons endémiques

Les espèces endémiques se définissent comme des espèces naturellement présentes uniquement dans une région géographique délimitée. La zone d'endémisme d'un taxon est donc variable mais cette notion s'applique aux espèces localisées dans un espace restreint. Le taux d'endémisme est l'un des **indicateurs de biodiversité** ; par exemple, pour l'Europe, quatre espèces endémiques européennes sur cinq vivent dans la seule zone méditerranéenne (Olivier & Cheylan, 1991). C'est pourquoi le bassin méditerranéen et ses abords sont considérés comme l'un des **points chauds** de biodiversité planétaire (Mittermeier *et al.*, 2004), lui-même abritant des **hotspots régionaux** de biodiversité (Médail et Quézel, 1997). L'endémisme a pour origine des processus de spéciation macro-écologiques, notamment par des évènements paléogéographiques et climatiques (Thompson, 2005).

Dans la mesure où les espèces endémiques sont présentes uniquement dans un espace géographique restreint, la responsabilité de la conservation de ces taxons incombe davantage à des structures nationales et infra-nationales. L'armérie de Belgentier n'est présente que sur les communes de Solliès-Toucas et Belgentier (Var-83). Ces communes ainsi que le Département du Var, la Région SUD Provence-Alpes-Côte d'Azur, les services déconcentrés de l'État (DREAL PACA et DDTM 83) et le CBNMed ont une responsabilité dans la conservation de cette espèce.

Gouvernance du plan national d'actions

À travers la mise en œuvre de ce plan d'actions, l'État et les organismes porteurs des actions proposées souhaitent marquer leur engagement et pérenniser la dynamique en faveur de la conservation d'*Armeria belgenciensis*. Sa mise en œuvre est prévue pour une durée de 10 ans (2021-2030). Le PNA est validé par le Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) à son lancement et ses actions pourront être suivies et évaluées en 2030. Un comité technique plus restreint pourra être consulté pour la réalisation des différentes actions. Le plan national d'actions a été élaboré en recherchant les synergies avec les actions menées par différents services de l'État, les collectivités territoriales, les acteurs du territoire et de la conservation.

Objectif du plan national d'actions

L'objectif principal du plan d'action est d'assurer une conservation opérationnelle de la population et de l'habitat d'*Armeria belgenciensis* qui se traduira par une persistance à long terme de l'espèce de manière autonome.

Contenu du plan national d'actions

Ce plan national d'actions a été réalisé en cinq parties :

- **Partie 1 :** Bilan des connaissances sur l'espèce ;
- **Partie 2 :** Diagnostic des menaces, des mesures de protection et l'évaluation de l'état de conservation de l'espèce et de son habitat ;
- **Partie 3 :** Bilan des actions de gestion réalisées ;
- **Partie 4 :** Définition de la stratégie de conservation à long terme ;
- **Partie 5 :** Mise en œuvre du plan d'actions.

La rédaction du plan d'actions a bénéficié des avis et du travail du comité de suivi qui a permis des retours d'expériences avec des propositions d'actions de conservation concrètes et hiérarchisées. Le contexte sanitaire n'a pas permis de se réunir en ateliers mais une consultation des partenaires par mail a été réalisée.

Le plan national d'actions a été développé autour de trois volets principaux étroitement imbriqués, car seule une approche intégrative permet de résoudre la complexité des problématiques pour une gestion conservatoire optimale de cette espèce rare et menacée : (1) Quelles sont les contraintes biologiques et écologiques s'exerçant sur la démographie de cette espèce ? (2) Quelle est la répartition précise, à une échelle fine, et quel est l'état de conservation de la population dans le territoire considéré ? (3) Quelles sont les pressions et les menaces qui pèsent sur l'espèce ?

Les actions proposées sont regroupées en trois axes : (1) Maintenir la population, (2) Poursuivre l'amélioration des connaissances et (3) Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation notamment dans les projets d'entretien des bords de routes.

PARTIE 1 :
BILAN DES CONNAISSANCES SUR *ARMERIA BELGENCIENSIS*

1.1. Taxonomie et nomenclature

Armeria belgenciensis est une espèce de la famille des Plumbaginaceae. Il s'agit d'une famille cosmopolite de 25 genres et d'environ 770 espèces. Le genre *Armeria* est un genre de distribution principalement holartique et présent dans l'hémisphère sud uniquement dans la chaîne des Andes d'environ 80 espèces (Tison & de Foucault, 2014).

En France, on retrouve 18 taxons indigènes de ce genre (14 espèces et 6 sous-espèces). Seules *A. arenaria* subsp. *pradetensis* et *A. arenaria* subsp. *bupleuroides* sont présentes géographiquement à proximité de *A. belgenciensis* mais elles ne sont pas présentes sur la station.

La taxonomie des arméries est complexe. En effet, un polymorphisme structuré principalement de manière géographique a conduit à la description récente de plusieurs espèces ou sous-espèces en France et à l'étranger (Larena, 2004 ; Baumel *et al.* 2009) ou au regroupement de certains taxons (Scassellati, 2013). Il en résulte que le traitement des flores actuelles est soit trop descriptif soit trop lacunaire. Une révision globale du genre à l'échelle européenne serait nécessaire pour identifier clairement le nombre de taxons présents.

Le nom actuel retenu est *Armeria belgenciensis* Donad. ex Kerguélen selon le référentiel TAXREF version 12 (Gargominy *et al.*, 2018). Cette espèce a été mentionnée pour la première fois par Robert (Robert, 1838) dans son catalogue des plantes des environs de Toulon. Reconnaissant en cette population quelque chose de différent des autres arméries connues alors, il l'appela *Statice armeria* L. Cette espèce a été appelée ensuite *Armeria statice* Mut. (Hanry, 1853) puis *Armeria filicaulis* Boiss. par Huet (*in* Roux, 1879-1881 ; Huet, 1889). Rouy (1892, 1908) reprend cette identification de la plante varoise avec *A. filicaulis* décrite d'Espagne tout en faisant la remarque que *A. filicaulis* doit être considérée comme une sous-espèce d'*A. littoralis* Hoffmanns. & Link décrite du Portugal. Aujourd'hui, ces deux dernières *Armeria* sont considérées comme distinctes (Nieto Feliner, 1990). C'est néanmoins sans doute la raison pour laquelle Coste (1906) retient comme nom pour cette armérie *A. littoralis*. Bonnier (1912-1935) retient *A. filicaulis* pour la même plante. Fournier (1936) la nomme ''*Statice littoralis* (Hoffsg et Lk) P.F. subsp. *filicaulis* (Boiss.) P. F.'' Enfin, Pinto da Silva (1972) retient *A. filicaulis*, distincte mais proche d'*A. littoralis*, pour les plantes du sud-est de l'Espagne et du sud-est de la France. En dépit des variations nomenclaturales, il ressort nettement que ces différents auteurs ont clairement différencié *A. belgenciensis* des autres arméries de France. Il faudra attendre 1969 pour que la plante de la station de Solliès-Toucas soit décrite comme une espèce distincte des plantes espagnoles (Donadille, 1969). La description de Donadille n'étant pas valide, Kerguélen va publier correctement cette plante 18 ans plus tard (Kerguélen, 1987). En 2009, suite à une étude systématique des arméries du Var (Baumel *et al.*, 2009) une partie des individus d'armérie de Belgentier, individus situés au nord de la population, ont été décrits comme une sous-espèce d'*Armeria arenaria*, à savoir *A. arenaria* subsp. *pereiscii* Baumel, Auda & Médail. Un travail plus récent (Baumel *et al.*, 2020) préconise de regrouper ces deux taxons sous *A. belgenciensis*. C'est le choix qui est fait dans ce document.

1.2. Statut réglementaire et patrimonial

Armeria belgenciensis est une espèce protégée au niveau national (arrêté du 20 janvier 1982). Elle a été cotée **" en danger critique d'extinction " (CR)** dans la liste rouge régionale PACA (Noble *et al.*, 2015) et dans la liste rouge nationale (UICN France *et al.*, 2018).

D'après la hiérarchisation des végétaux vasculaires en région PACA, l'armérie de Belgentier a un **enjeu de conservation très fort** (Le Berre *et al.*, 2020), elle est au 9^{e} rang dans ce classement. Avec des scores très élevés pour sa rareté biogéographique et sa rareté locale (5/5). Le score pour la vulnérabilité de son habitat est de 2/5 (relativement faible), le score concernant l'artificialisation de son milieu est de 3/5.

1.3. Description

Figure 1 : pieds d'*Armeria belgenciensis*, photo : B. Huynh-Tan.

Il s'agit d'une espèce vivace, chaméphyte suffrutescent (Donadille, 1969 ; Tison *et al.*, 2014 ; Sirvent, 2020), formant des touffes isolées qui peuvent mesurer jusqu'à vingt centimètres de diamètre (figure 1). Cette espèce peut atteindre 60 cm de hauteur au moment de la floraison. Les souches sont très ramifiées avec des faisceaux de feuilles étroites, rigides et linéaires. *Armeria belgenciensis* se ramifie parfois sous la surface. Les racines sont pivotantes.

Les feuilles sont linéaires, entières, sans stipule, sans nervure, glabres, rigides et vert sombre (figure 2, Tison *et al.*, 2014 ; Tison & de Foucault, 2014). Elles sont nettement plus courtes que les hampes florales.

Figure 2 : rosette d'*Armeria belgenciensis*, photo : L. Dixon.

Figure 3 : fleur d'*Armeria belgenciensis*, photo : R. Rolland.

Les fleurs sont blanches à 5 pétales soudés à la base, regroupées en capitules denses. Elles possèdent 5 étamines et les ovaires supères ont 5 carpelles soudés. Les fleurs ne fleurissent pas simultanément sur un même capitule (figure 3). En effet, des écarts de floraison de plus d'un mois ont été observés. La durée de floraison d'une fleur est courte, pas plus d'un ou deux jours (Clares & Pires, 2019a). Les hampes florifères n'ont pas de feuille sur toute leur longueur et portent des capitules larges de 8 à 15 mm. Le capitule est sous-tendu par une gaine subcylindrique scarieuse et par un involucre de bractées blanchâtres (Tison *et al.*, 2014 ; Tison & de Foucault, 2014).

Les fruits restent dans le calice et possèdent une couronne scarieuse et sont composées d'une seule graine. La dissémination se fait principalement par zoochorie (figure 4).

Figure 4 : infrutescences, calices secs et graines d'*Armeria belgenciensis*, photo : M. Virevaire.

1.4. Répartition

Répartition globale

Armeria belgenciensis est une espèce endémique de basse Provence (sud-est de la France, département du Var) présente dans une seule localité. Il s'agit du plateau de Morière la Tourne sur les communes de Solliès-Toucas et Belgentier dans le Var – Région SUD Provence-Alpes-Côte d'Azur (figure 5).

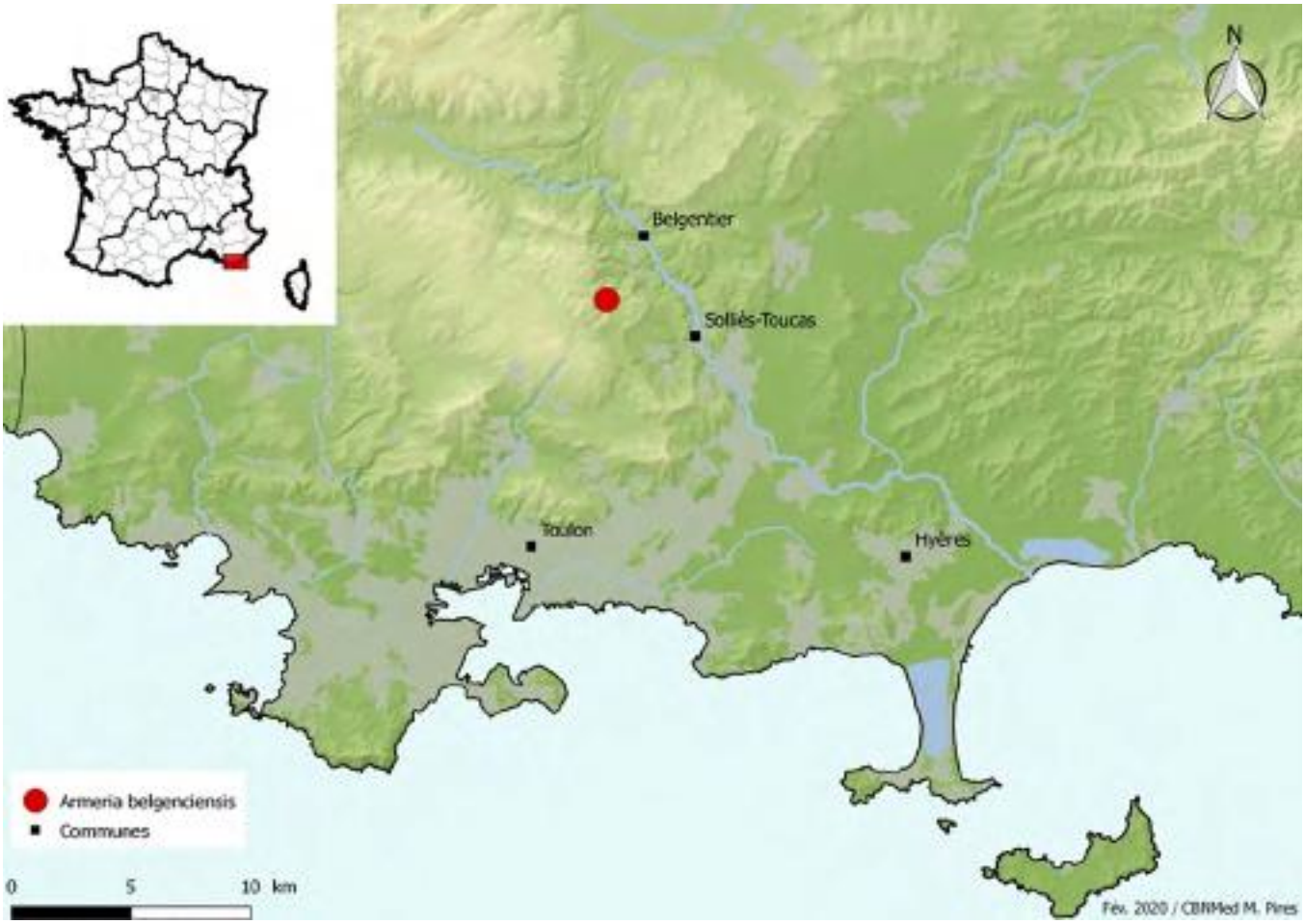

Figure 5 : carte de localisation de l'unique station d'*Armeria belgenciensis*.

Répartition locale

Dans cette unique localité, sa répartition principale est restée inchangée depuis la délimitation de son aire connue en 1990 par Pierre Donadille (figure 6). De nouveaux individus ont été observés depuis l'an 2000 au nord de la station historique. Ces nouveaux individus agrandissent la station mais sont tous localisés dans une zone très restreinte, inférieure à 2 km^2 (figure 6, Clares & Pires, 2019b). Une très petite aire de présence (1 à 3 individus) située plus au nord (350 m) n'a pas été retrouvée en 2019. Il est possible qu'elle ait disparu.

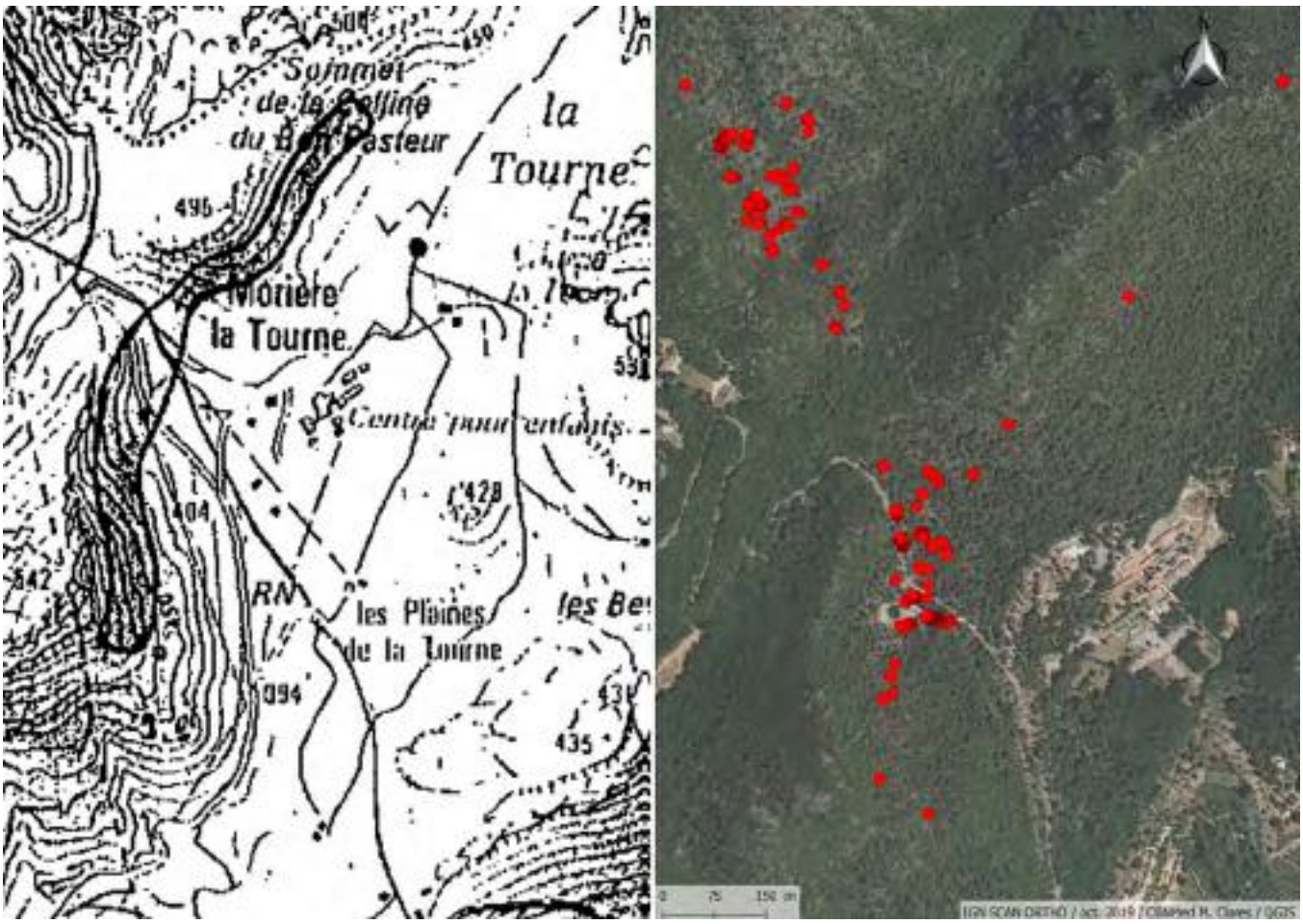

Figure 6 : 1 - répartition d'*Armeria belgenciensis* en 1990. La population est délimitée par le polygone noir, auteur : P. Donadille en 1990 ; 2 - Répartition d'*Armeria belgenciensis* en 2019.

Unités de conservation

La population d'*Armeria belgenciensis* peut être divisée en deux unités de conservation distinctes : **UC nord** et **UC sud** (voir encart 2 et figure 7 ; Clares et Pires, 2019a ; Clares et Pires, 2019b ; Baumel *et al.*, 2020). Ces deux unités de conservation se distinguent sur des éléments écologiques et génétiques (voir partie 1.6., 1.7. et 1.8.).

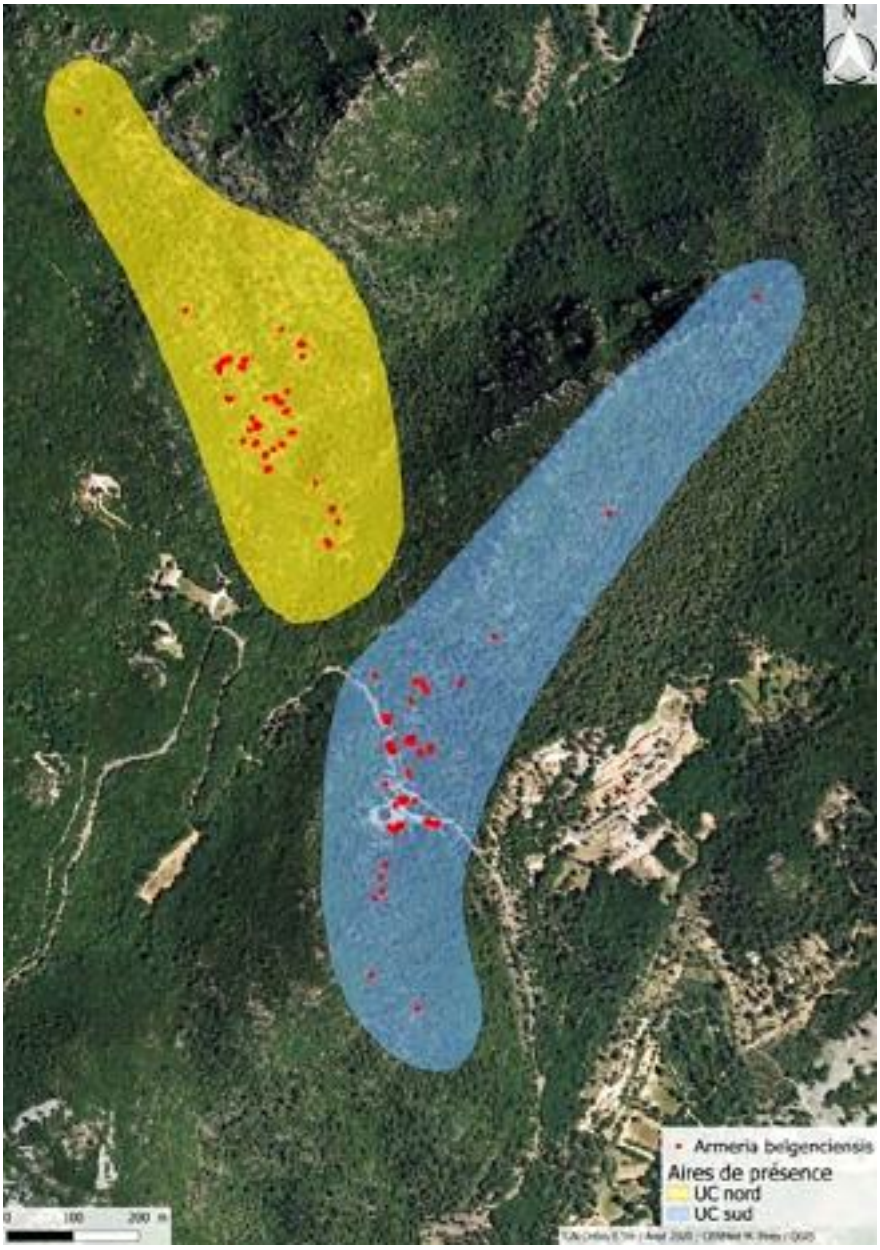

Figure 7 : carte des différentes unités de conservation d'*Armeria belgenciensis*.

Encart 2 : Unités de Conservation (UC)

Les unités de conservation se définissent au niveau intraspécifique, généralement **sur la base de critères génétiques et écologiques.** De plus en plus utilisées en biologie de la conservation, notamment en conservation biogéographique, elles servent à établir des priorités de conservation dans le cadre des plans d'actions réalisés pour les espèces les plus vulnérables.

Initialement, les unités de conservation (UC) se référaient aux populations qui présentaient une variation adaptative significative (Ryder, 1986), qui ne se reproduisaient pas entre elles et qui possédaient des adaptations différentes (Waples, 1991) et visaient à souligner la priorité à donner à des espèces naissantes. Ce concept a évolué au cours des années 2000 avec Crandall *et al.* qui souligne l'indépendance évolutive d'un point de vue écologique et génétique ou de Delaney & Wayne (2005) qui proposent d'y inclure une notion d'échange à la fois génétique et écologique entre les unités ou encore de Green (2005) qui propose une distinction biogéographique qui reflète des patrons historiques, génétiques et des barrières géographiques.

Définition établie à partir de plusieurs sources supplémentaires :

Moritz, 1994 ; Pouget, 2014 ; Small *et al.*, 1998.

1.5. Démographie

Historique des bilans démographiques

Le premier bilan démographique précis sur l'espèce a eu lieu en 2012. Il a consisté en un inventaire exhaustif des individus sur toute la station ainsi que par des prospections en périphérie (Clares et Pires, 2019b). Avant ce bilan précis, il y a eu d'autres estimations du nombre d'individus. En particulier une estimation de **1 000 individus dans les années 1960** par Pierre Donadille, **une estimation de 150 individus en 2004** par Frédéric Médail et enfin une estimation de **34 individus en 2007** par Annie Aboucaya (figure 8). La première baisse du nombre d'individus observée avant 2004 s'explique principalement par un développement progressif du couvert arboré par remontée biologique et principalement composé de pins maritimes (*Pinus pinaster* Aiton). La baisse observée entre 2004 et 2007 est due à un aménagement hydraulique (bassin de la Société du canal de Provence), d'une très forte prédation causée par le parcage de chèvres en plein cœur de la station, ainsi qu'à un élargissement de la route communale qui traverse la station. Suite à ces impacts, des actions de renforcement et de conservation de la population ont été mises en place et ont permis d'augmenter le nombre d'individus. Le comptage exhaustif des individus en 2012 a permis d'évaluer la population à 429 individus et celui de 2019 à 616.

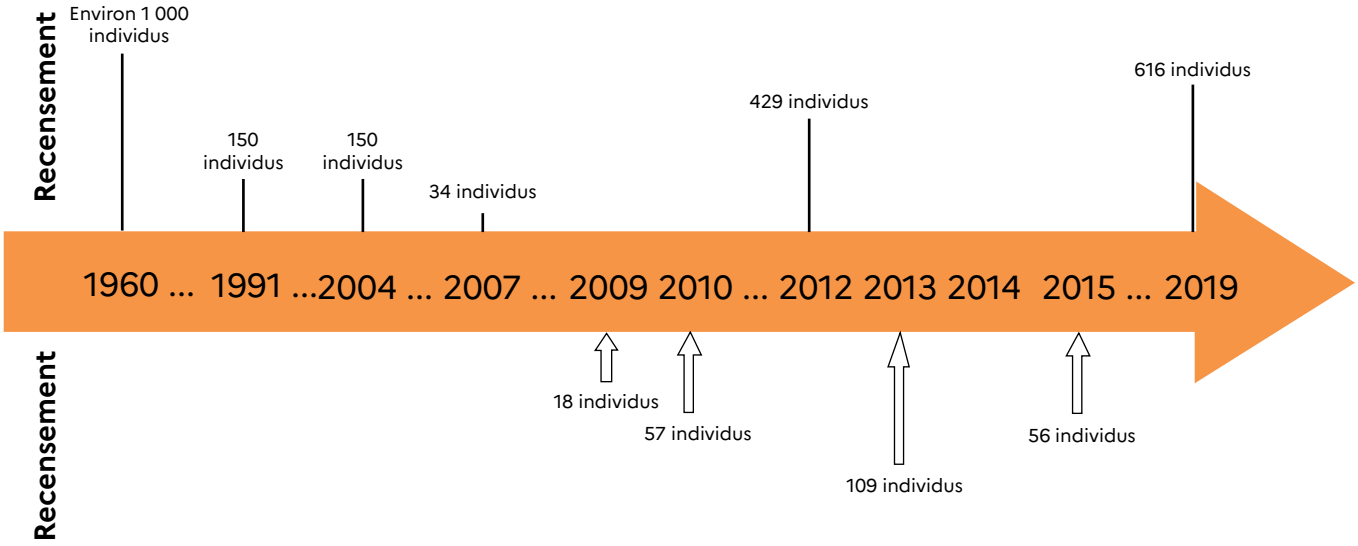

Figure 8 : évolution du nombre d'individus d'*Armeria belgenciensis* entre 1960 et 2019. Sur la partie supérieure de la frise est représentée la totalité des individus recensés ; sur la partie inférieure, les individus qui ont été réimplantés.

Bilan démographique de 2012 et 2019

Lors des prospections de 2019, 628 individus d'*Armeria belgenciensis* ont été observés, dont 12 individus morts, soit un total de 616 individus vivants.

Les renforcements réalisés en 2013 et 2015 (effectués après le bilan démographique de 2012) sont pris en compte dans le bilan démographique de 2019 et font partis de l'unité de conservation UC Sud.

On recense **158 individus dans l'UC nord en 2019**, soit 12 individus supplémentaires par rapport à 2012, et **458 individus dans l'UC sud**, soit 173 individus en plus (tableau 1). La population totale d'*A. belgenciensis* est donc en augmentation depuis le bilan de 2012 avec 187 individus supplémentaires, **soit une augmentation de près de 38 % des effectifs.** Cette augmentation est directement **liée aux renforcements de population** effectués depuis 2009.

Afin de mesurer l'évolution de la répartition des individus d'*A. belgenciensis* plus finement, différentes aires de présence ont été définies en regroupant les individus (Clares et Pires, 2019b ; RESEDA-Flore, 2019). Ces aires de présence ont été élaborées en appliquant une "zone-tampon" autour de chaque point, puis en regroupant les individus dont les tampons entraient en contact. La valeur de "zone-tampon" permettant de représenter au mieux les différentes aires observées sur le terrain a été fixée à 7 mètres pour des raisons pratiques.

	2012	2019
UC nord	144	158
UC sud	285	458

Tableau I : nombre d'individus par unité de conservation en 2012 et 2019.

Cela permet de comprendre la dynamique de l'espèce en étudiant sa capacité à coloniser de nouvelles aires de présence (figure 9).

Parmi l'ensemble des aires de présence disparues (rouge), la quasi-totalité était composée d'un à trois individus. Les petites aires de présence semblent donc être celles ayant le plus de difficultés à se maintenir, ce qui pourrait s'expliquer par un déficit de partenaires pour la reproduction sexuée du fait du système d'auto incompatibilité.

Les aires de présence montrant une diminution de leur nombre d'individus entre 2012 et 2019 (jaune) sont les plus nombreuses sur le site. La somme totale des individus dans ces zones n'est cependant que de 39 individus, soit une faible proportion de la population totale (6,3 %).

Les 8 aires de présence en augmentation de leurs effectifs (vert) sont en revanche des aires de bonne taille regroupant une partie importante de la population, de même que les 7 aires de présence avec un effectif stable (gris).

La plus grande zone présentant une augmentation de son effectif est située en dessous de la citerne. Cette zone, qui a fait l'objet d'une réintroduction de 75 pieds en 2009-2010, comptait 124 individus en 2012 et en compte aujourd'hui 126. Elle semble donc bien se maintenir.

On dénombre enfin 8 nouvelles aires de présence, principalement constituées d'individus isolés. Malgré le faible nombre d'individus découverts, les aires réparties sur l'ensemble du secteur indiquent une certaine dynamique de l'espèce et sa capacité à se disperser au moins sur de faibles distances.

Un individu a été observé plus au nord en 2002, en 2013 et en 2016. Il n'a pas été retrouvé lors du bilan démographique de 2019. C'est pour cela qu'il n'est pas représenté sur la figure 9.

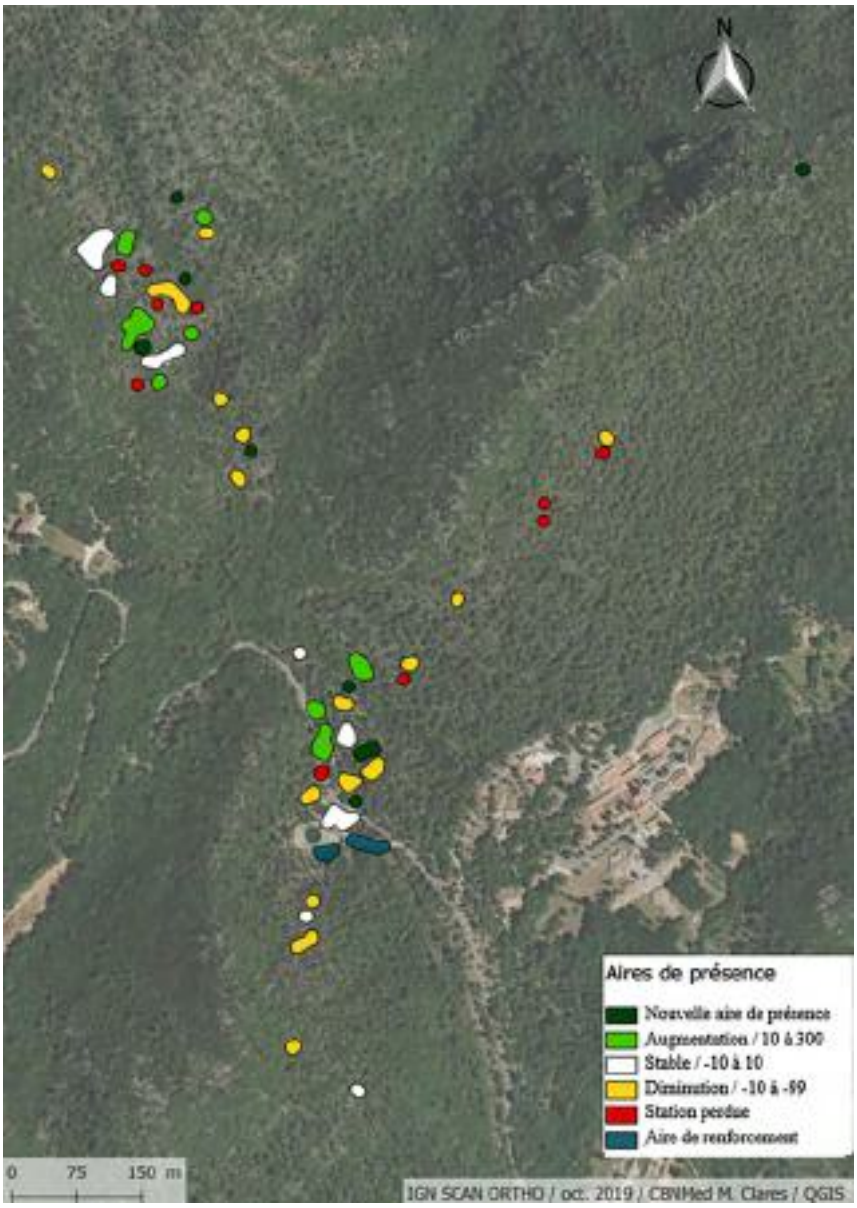

Figure 9 : répartition des aires de présence d'*Armeria belgenciensis* selon le taux d'évolution mesuré entre 2012 et 2019.

1.6. Écologie et habitats

L'armérie de Belgentier est une espèce héliophile et psammophile qui se développe dans des milieux ouverts où la concurrence végétale est limitée (recouvrement moyen : 32 %, tableau 2). De nos jours, on l'observe ainsi au sein de petites clairières ou d'ouvertures encore plus réduites liées à des passages d'animaux ou à la proximité d'affleurements rocheux (figure 10). Elle est strictement inféodée aux sols composés de sable dolomitique (voir encart 3). Certains individus ont été observés dans des milieux plus fermés mais, dans ce cas, il n'a pas été observé de recrutement. C'est une espèce vivace pionnière colonisant assez rapidement les sables mis à nu. Sous un climat de type méditerranéen strict (étage mésoméditerranéen), l'armérie de Belgentier trouve ainsi son optimum d'expression dans un stade transitoire de la dynamique végétale, s'insérant dans une variante psammophile de la série mésoméditerranéenne du chêne vert, entre le stade thérophytique pionnier et une garrigue ouverte structurée par des chaméphytes (figure 11).

Figure 10 : habitats de l'armérie de Belgentier : 1 – clairière sableuse ouverte ; 2 – pente rocailleuse sableuse ; 3 – bord de route fauché régulièrement, photos : M. Pires.

L'analyse de 36 relevés phytosociologiques (tableau 2), réalisés selon la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet en divers points de la population d'*Armeria belgenciensis*, met en évidence une communauté végétale relativement homogène. On retrouve ici très bien l'association végétale décrite des sables dolomitiques du massif de Siou Blanc par Molinier (1967) : l'*Ibero - Armerietum belgenciencis*. Les espèces caractéristiques et fidèles sont des vivaces psammophiles (*Silene otites, Iberis ciliata*) ou pionnière (*Iberis linifolia* subsp. *linifolia*) qui s'associe à un cortège dominé numériquement par les chaméphytes méditerranéens de la classe des *Rosmarinetea officinalis*. Les variations mises en évidence au sein de l'ensemble des relevés par une méthode de hiérarchisation (méthode UPGMA avec indice de distance de Bray-Curtis) sont très mineurs et ne révèlent que des faciès plus ou moins pionniers comme l'atteste la présence d'espèces annuelles ou de ligneux colonisateurs et localement un faciès hébergeant quelques espèces acidiclines (*Genista pilosa, Oreoselinum nigrum*) montrant une certaine acidification du substrat en surface, directement liée à la présence de pins (*Pinus pinaster* en particulier).

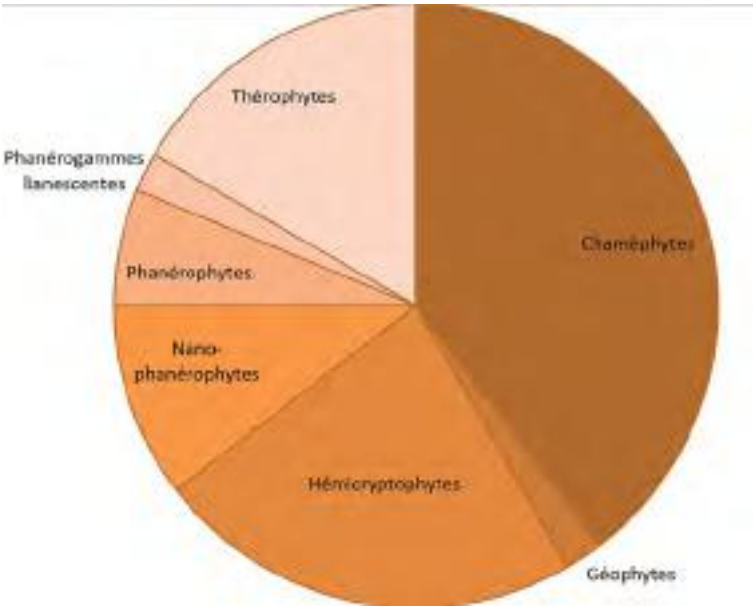

Classement phytosociologique :
Rosmarinetea officinalis Rivas Mart. *et al.* 2002
Rosmarinion officinalis Molin. 1934
Ibero - Armerietum belgenciencis Molin. & Tronchetti 1967.

Classement EUNIS :
F6.1 Garrigues occidentales.

Figure 11 : spectre biologique des espèces observées en compagnie d'*Armeria belgenciensis* (voir tableau 2).

Encart 3 : une espèce inféodée aux sables dolomitiques

La dolomie est une roche sédimentaire carbonatée composée d'au moins 50 % de dolomite, un carbonate double de calcium et de magnésium, de composition chimique $CaMg(CO_3)_2$, qui se cristallise en prismes losangiques. Les paysages dolomitiques se devinent de loin par leurs formes d'érosion plus émoussées et creusées que celles des calcaires. Ce sont les paysages dit " ruiniformes ". La dissolution de la portion calcitique par les eaux météoriques détruit superficiellement la cohérence des grains dolomitiques qui sont alors mécaniquement entraînés : il y a addition d'un phénomène chimique et d'un phénomène physique et l'érosion est alors plus rapide que celle des calcaires purs. La formation de sable dolomitique découle en général de tels processus d'érosion (Michard, 1969). Cet habitat de sable dolomitique permet l'installation d'une végétation plus psammophile et moins calcicole. En effet, le pH des roches et sables dolomitiques est plus faible que les roches ou sols constitués de calcaire brut. On y rencontre une flore associée comme *Arenaria modesta, Euphorbia seguieriana, Armeria* spp. ou encore *Iberis ciliata*. On y rencontre également des espèces calcifuges comme le pin maritime (*Pinus pinaster*).

Photo : B. Huynh-Tan.

Tableau II : présentation de 36 relevés phytosociologiques réalisés en présence d'*Armeria belgenciensis*, 65 espèces accidentelles ne sont pas représentées ici. M. Pires, 2012-2017, inédit, 30 relevés ; H. Michaud et F. Médail, 2012, inédit, 4 relevés ; R. Molinier (Molinier, 1967), 2 relevés.

	Identifiant SILENE-Flore	1164127	1164126	413841	413839	2680514	2649145	1164137	1164138	2680513
	Surface (m²)	9	9	9	9	9	/	9	9	9
	Pente (°)	30	30	45	30	/	/	0	0	/
	Recouvrement (%)	50	30	20	30	20	30	30	70	70
Espèces caractéristiques										
Armeria belgenciensis Donad. ex Kergélen	Cham. V	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Silene otites (L.) Wibel	Hémi. IV	1	1	1	1					
Iberis ciliata All.	Hémi. III	2	2	1		1	1	1	+	
Iberis linifolia subsp. linifolia L.	Hémi. III	1	1	1		1	1	1	1	1
Centaurea aspera L.	Hémi. II	1	2	2	1					
Rosmarinea officinalis										
Helichrysum stoechas (L.) Moench	Cham. V	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Thymus vulgaris L.	Cham. V		1	+	1	1	1	1	1	1
Fumana ericifolia Wallr.	Cham. IV		1			1	1	1		
Aphyllanthes monspeliensis L.	Hémi. IV	1	1			1	+	+	1	1
Coris monspeliensis L.	Cham. III	1		+	1	1				
Rosmarinus officinalis L.	nPhan. III					1		1	1	2
Argyrolobium zanonii (Turra) P.W .Ball	Cham. II				+	1	+	+		
Helianthemum hirtum (L.) Mill.	Cham. II					1	+	+		
Staehelina dubia L.	Cham. II									
Coronilla juncea L.	Cham. I									
Globularia alyphum L.	Cham. I									
Euphorbia nicaeensis All.	Cham. I									
Rhaponticum coniferum (L.) Greuter	Hémi. I									
Fumana viridis (Ten.) Font Quer	Cham. r									
Lygeo sparti - Stipea tenacissimae & Rosmarinetea										
Festuca inops De Not.	Hémi. V			1		1	1	1	1	1
Biscutella lima Rchb.	Cham. V		1	1	1	1	+		1	+
Helianthenum italicum (L.) Pers.	Cham. III					1	1	1	1	
Stipa offneri Breistr.	Hémi. III			1						
Carex halleriana Asso	Hémi. III			+						
Asperula cynanchica L.	Hémi. II			1		1	+			
Ononis minutissima L.	Cham. II					1	1	1	1	1
Sedo albi - Scleranthetea biennis										
Aethionema saxatile (L.) R.Br.	Cham. II									
Sedum ochroleucum Chaix	Cham. II									
Stipo - Trachynietea										
Arenaria modesta Dufour	Thér. III	+		+	+	1			1	+
Hornungia petraea (L.) Rchb.	Thér. III		+	+	+	+				+
Lysimachia linum-stellatum L.	Thér. II	+		+	1	1	+		+	+
Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb.	Thér. II		+	+	+	1	+			
Cerastium punilum Curtis	Thér. II		+	+	1	1	+		1	+
Anthyllis vulneraria subsp. *rubriflora* Arcang.	Thér. II		1	1	1	1	1	+	+	1
Odontites luteus subsp. *luteus* (L.) Clairv.	Thér. II			+			1	+	+	
Linaria simplex (Willd.) DC.	Thér. I	+			1					
Autres										
Oreoselinum nigrum Delarbre	Hémi. I					1	1	+		1
Genista pilosa subsp. *pilosa* L.	Cham. I								1	
Ligneux colonisateurs										
Cistus salviifolius L.	Cham. IV			+					2	2
Quercus ilex L.	Phan. IV					1	1	+	+	1
Juniperus oxycedrus subsp. *oxycedrus* L.	nPhan. II					2	2	2	3	3
Pinus pinaster Aiton	Phan. II					1	1	2	1	1
Pinus halepensis Mill.	Phan. II	+		+			+	+		
Juniperus phoenicea subsp. *phoenicea* L.	nPhan. I					1				
Phillyrea angustifolia L.	nPhan. I					1	1	1		
Smilax aspera L.	Phan. lian. I						+	+		
Asparagus acutifolius L.	Géo. rhiz. I									
Rhamnus alaternus L.										

413866	413869	1164123	1164128	413830	413837	1164124	1164125	413842	329095	329094	1164132	416961	2680509	1164142	2649150	413860	367958	367955	413861	367957	367956	1164144	413858	1164135	413862	1164133
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	0	0	30	45	30	45	40	40	/	0	0	10	/	5	100	5	/	0	0	0	0	0	30	45	35	45	45
30	70	70	50	10	50	20	10	10	20	20	25	50	15	20	20	20	50	20	25	40	/	20	20	60	15	15
1	+	+	1	1	1	1	2	1	2	2	+	+	1	1	1	1	+	+	+	+	+	1	1	+	1	1
	1	1	1	1	1		1			+	2	+	1	1	1	1	+	+	1	+	+					
+			1	1	1	1	1	1	+	2	2		1				+		1			+					
			1	1			1	1		1								+				1	1	+	1	1
+		+		+	2	1		1																			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	1	+	1	1	1	1	+	+	1	+	1	1	1	1	1	1
1	1	1		1		1		1	+	1		+	1	1	1	1		+		1	+	1	1	1	1	1
1			1	1	+	1			+	1	+	+	1	1	1	1		1	1	+	+	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	2				+			+	1	1	1	1	+	+		1	+	1	1		1	2
1			1	1	1							+	1		1	1	+	+		+	+	1	1	1	1	1
1	1	1							+	+		2					2	1		2	1	2	2	1		
											1	+	1				+	+		+		1	1	+	+	+
1												+					+		1	+						
	1											+					+	+		+	+	+	+	1		
												+						+			1	1	1			
																	1	1			1					
	1	1		+		+																				
+				+													+									+
1												+														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	+		1	+	1	1	1	1	+		1	+	+	1	1	1	1	1
+		+	1	1	+	1	1	1	+	+	1		1	1	1	+			1	+	+	1	1	1	+	+
1	1	1							1	+	1						+		1			1	1	1	1	1
1			1	1	1	1	1	1	+	3		1	1				1	1		2					1	1
2							1	1			1	+	1	1	1	1	+	+	1	+	+	1	+		1	1
	1						1	+	+										1					1	1	1
	1	1																						1	1	
			1	1	+	1	+	1																	+	+
	+	1								+		+	1		+			+								
+																										
+				+	+	1	1			2		+	+	+						+	1	+			+	+
+	+											+	+								+			+	+	
	+										1										1					
+	+											+										+		+	+	
																					1	+				
1	1	1		+		+		1					+		+						1		+			
1	1	2																								
1	1	2																					+			
1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	1						1	+	1	+	+			1	1	1
1	+	+		+		+	+				2	1	1	2	1	2	+	+	1	+		1	1	1	2	2
2											1	2					3	1	1	+	1			3		
2	+	+										1		+		1						2	2	+		
				+	+		+	+			+	+					+			+					3	3
+												2										1	1	2		1
	1	1															+									
	1	1									1								1							
+											1								1						+	+
																	+			+		+	+			

1.7. Biologie de l'espèce

Il n'y a pas eu d'étude sur les pollinisateurs de l'armérie de Belgentier et de manière plus générale sur la biologie de la reproduction de cette espèce. Par contre, certains travaux sur d'autres espèces d'armérie peuvent être transposables (ex : Lefèbvre, 1970 ; Vekemans, 1992). **L'allogamie est exclusive chez ce genre.** En effet, l'autofécondation est difficile chez les *Armeria* spp. (Lefèbvre, 1976). *Armeria belgenciensis* **se reproduit uniquement de manière sexuée**, aucune reproduction végétative n'a été observée (marcottage, stolon...). La dispersion des graines se fait essentiellement par zoochorie.

Il n'y a pas de barrière de reproduction entre les différentes espèces d'armériés et cela peut conduire à des introgressions ou des assimilitations (Tauleigne-Gomes & Lefèbvre, 2005). Il s'agit du concept de compilospecies (Aguilar, 1999 ; Arrigoni, 2015). C'est donc l'isolement géographique qui opère principalement dans les processus de différenciation des espèces. On ne retrouve d'ailleurs pas d'autres arméries à proximité directe de la station d'armérie de Belgentier.

Une fois les graines matures et dispersées, elles germent généralement lors des premières pluies d'automne. Les observations de terrains (absence de recrutement suite à la création de clairières) et les résultats des tests de germination (Dixon, 2020) mettent en évidence qu'il n'existe pas de dormance des graines pour cette espèce, le fait qu'elles germent également à l'obscurité tend à dire que la banque de graines du sol est certainement transitoire et qu'il y a peu de graines viables en attente de conditions favorables. Cependant, des travaux sur *Armeria maritima* indique des résultats contradictoires sur la présence d'une banque de graines du sol (Milton, 1939 ; Hutchings & Russell, 1989 ; Thompson *et al.*, 1992). Il paraît donc difficile de conclure sur l'existence ou non d'une banque de graines du sol importante pour cette espèce. Les nombreuses observations de terrain n'ont pas permis jusque là de pouvoir la considérer comme un élément clé dans la persistance et la sauvegarde de cette espèce.

1.8. Phénologie

Une étude précise de la phénologie a été réalisée pendant trois années sur la station. L'objectif était double, il s'agissait à la fois de mieux connaître la période et la durée de floraison de cette espèce mais également de caractériser finement les différences phénologiques entre l'UC sud et l'UC nord (Clares et Pires, 2019b), suggérée dans la littérature mais jamais mesurée. Le potentiel de chevauchement des deux périodes entre les UC était jusqu'alors inconnu.

Cette armérie commence à **fleurir entre la fin du mois de mai et le début du mois de juin** et la **floraison dure jusqu'en septembre** voire parfois octobre selon les années (figure 12). **L'UC sud et l'UC nord présentent un décalage phénologique bien marqué.** Ce décalage est sûrement dû à des conditions environnementales différentes (exposition, couvert végétal, ...). La floraison de l'espèce dans les deux UC est néanmoins simultanée sur une courte période. Cela permet une reproduction potentielle entre les individus des deux UC. Ce brassage a été attesté par une étude génétique (Baumel *et al.*, 2020).

Les graines sont matures 6 à 8 semaines après la floraison. Les floraisons d'automne conduisent rarement à des graines matures. En effet, il a été observé un pourrissement de ces graines lors des pluies automnales (Virevaire, 2010).

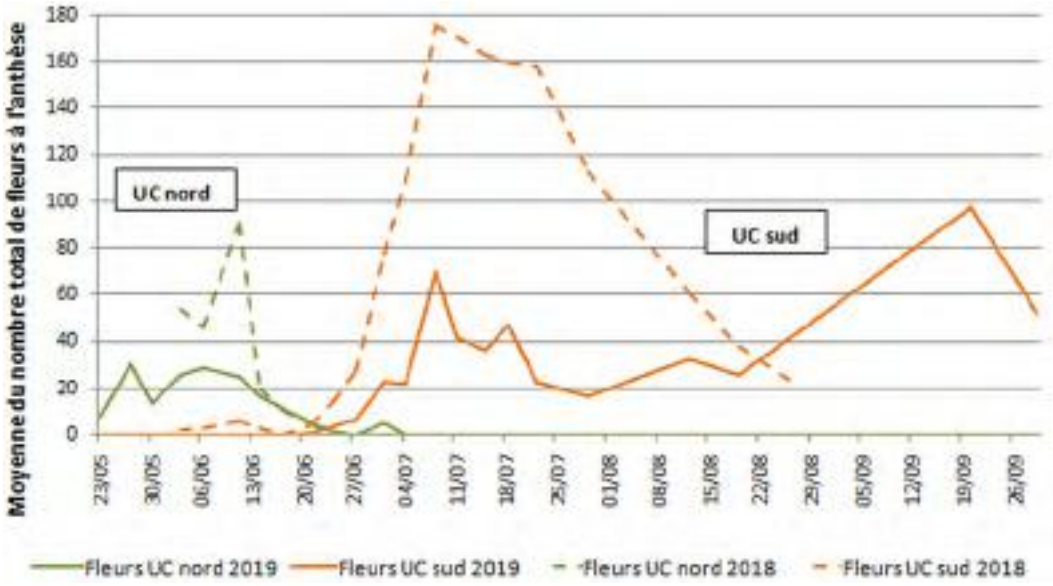

Figure 12 : moyenne du nombre total de fleurs à l'anthèse entre les aires de présences pour l'UC sud et l'UC nord en 2018 et en 2019.

1.9. Analyse génétique

Une étude génétique incluant l'armérie de Belgentier a été réalisée (Baumel *et al.*, 2020). L'objectif de cette étude était de déterminer les liens entre ce qui est considéré actuellement comme l'UC nord et l'UC sud.

Les résultats de Baumel *et al.* **(2020) montrent très clairement que les individus de l'UC nord sont génétiquement plus proches des individus de l'UC sud que d'*A. arenaria*** (figure 13).

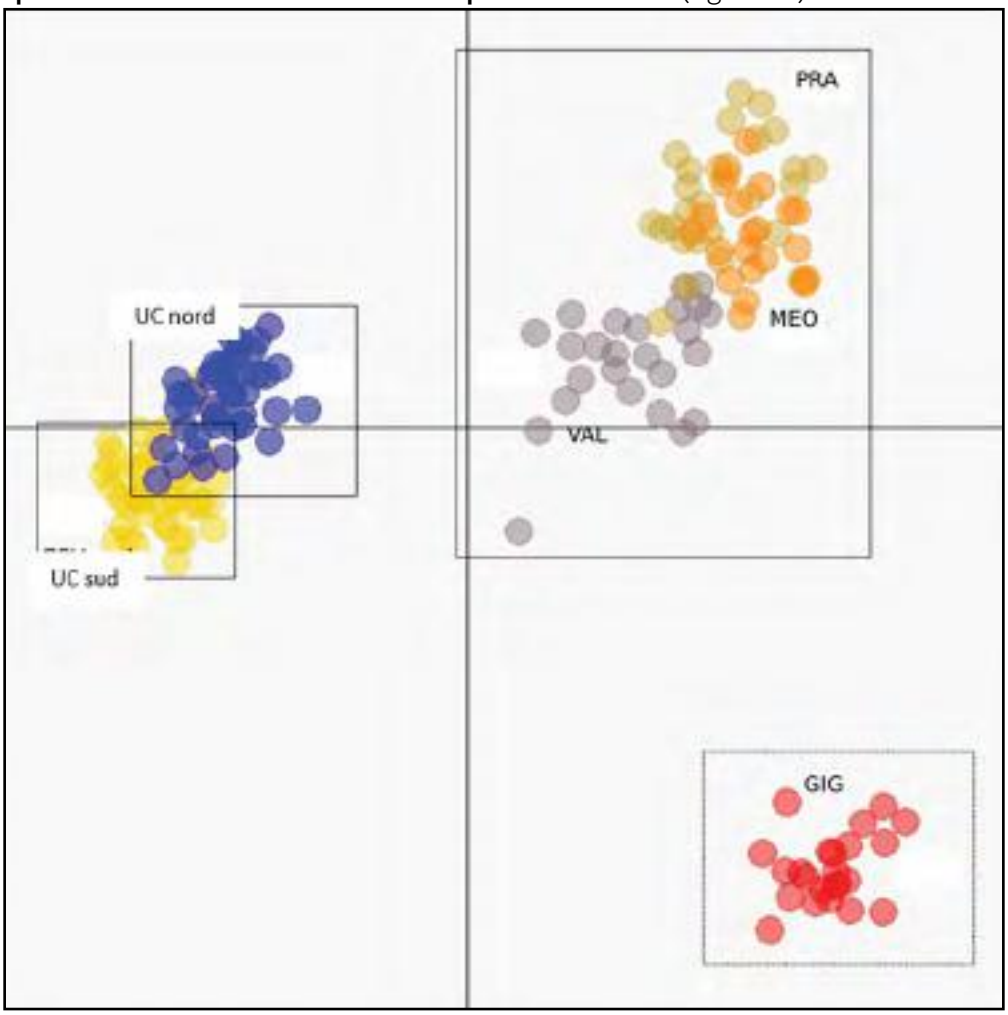

Figure 13 : ordination par analyse en coordonnées principales (PCO) des génotypes AFLP des *Armeria* sp. à l'étude, la PCO est basée sur les distances inter-génotypes de Dice. Les génotypes sont colorés et identifiés par leur prélèvement dans une des 6 populations à l'étude : *A. belgenciensis* UC sud (UC sud), *A. belgenciensis* UC nord (UC nord), *A. arenaria* subsp. bupleuroides du site des aiguilles de Valbelle (VAL), du site de Méounes (MEO) et du site de Gigaro (GIG) et *A. arenaria* subsp. *pradetensis* (PRA), modifiée d'après Baumel *et al.*, (2020). Ce résultat a été confirmé par d'autres méthodes de clustering dont STRUCTURE et DAPC (voir figure suivante).

Cette étude a également permis de mettre en exergue l'existence de flux de gènes entre les deux UC (figure 14).

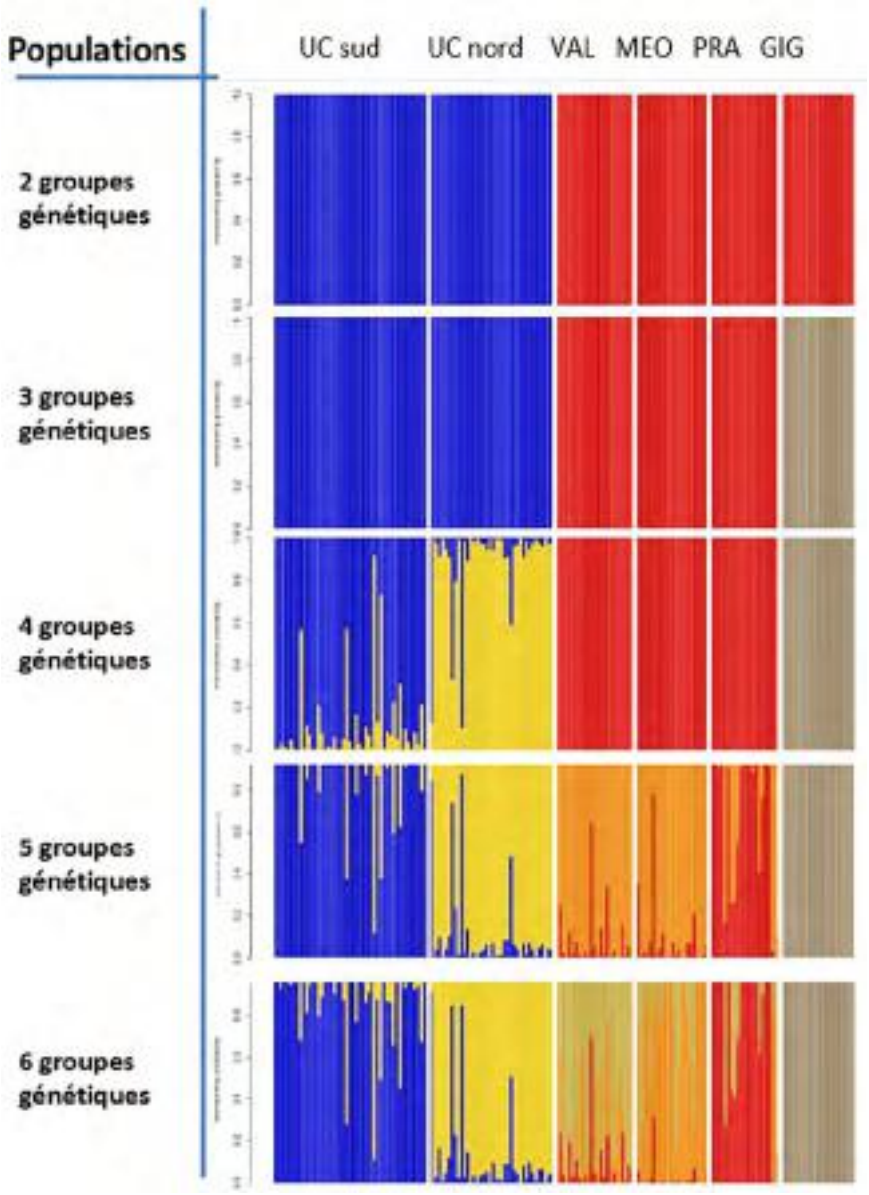

Figure 14 : appartenance des individus aux groupes génétiques, mesurée par une analyse discriminante en composantes principales (DAPC) des génotypes AFLP. Chaque individu est représenté par une barre verticale dont la couleur dépend de son appartenance à un ou plusieurs groupes génétiques. Les individus sont organisés de gauche à droite selon leur site de prélèvement qui correspond aux 6 populations à l'étude : *A. belgenciensis* UC sud (UC sud), *A. belgenciensis* UC nord (UC nord), *A. arenaria* subsp. *bupleuroides* du site des aiguilles de Valbelle (VAL), du site de Méounes (MEO), du site de Gigaro (GIG) et *A. arenaria* subsp. *pradetensis* (PRA), d'après Baumel *et al.*, (2020).

Les résultats de l'analyse des marqueurs moléculaires montrent que :

- la population d'*A. belgenciensis* a un niveau de diversité génétique proche, voire légèrement supérieur à celui des autres espèces, réfutant ainsi l'hypothèse d'une réduction importante de sa diversité génétique compte tenu de son goulot d'étranglement récent (Baumel *et al.*, 2020) ;
- la différenciation modérée entre l'UC sud et l'UC nord et la présence d'individus montrant un génotype ayant les caractéristiques des 2 UC atteste de la présence d'échanges entre ces deux unités de conservation. Ces flux de gènes restent néanmoins faibles compte tenu de la grande proximité physique des deux groupes génétiques ce qui s'explique par le décalage de leur phénologie et justifient d'en faire deux unités de conservation. Il faut aussi ajouter que les deux populations sont connectées par un sentier de randonnée qui peut faciliter le transport des diaspores (akènes) par les animaux ou les marcheurs.

1.10. Conservation *ex situ*

Récoltes *in situ*, tri et nettoyage des semences

En raison de sa rareté et des menaces qui ont pesé sur elle, cette espèce a été de nombreuses fois récoltée par le CBNMed. Depuis 1988, elle a ainsi pu être récoltée 16 fois selon un protocole compatible avec le cycle naturel de l'espèce et la préservation de la station (Dixon, 2014). Ces lots sont conservés dans la banque de graines du CBNMed sur l'île de Porquerolles.

Les récoltes ont été réalisées manuellement lorsque les fruits étaient matures.

Les graines ont été déposées dans des sachets en papier kraft. Elles ont été récoltées par temps sec afin d'optimiser leur conservation en banque de graines et d'éviter un surplus d'humidité dans l'échantillon qui serait néfaste à la conservation à long terme des semences.

Cette espèce est assez difficile à trier car la graine reste enfermée dans le calice sec et par conséquent, il est nécessaire d'extraire chaque graine manuellement. En général seulement une partie du lot a été triée dans sa totalité, l'autre partie est conservée avec le calice.

Le contrôle de la qualité des semences a été ensuite réalisée afin d'évaluer la qualité des différents lots.

Description des semences

Une fois récoltées et triées, les graines sont pesées et scannées. Un scan représentant 10 graines d'*Armeria belgenciensis* ainsi qu'un zoom sur une graine ont été effectués afin d'en apprécier la taille et la couleur des graines (tableau 3, figure 15).

Figure 15 : graines d'*Armeria belgenciensis*, photo : L. Dixon.

Forme	Obovoïde
Excroissance	Aucune
Ornementation du tégument	Lignes parallèles très fines
Type de semence	Albuminée
Type d'embryon	Droit
Unité de dissémination	Fruits
Type de dissémination	Épizoochore - Barochore
Poids de 100 graines fraîches	0,08 g
Longueur moyenne de 10 graines	2,11 mm
Largeur moyenne de 10 graines	0,82 mm
Épaisseur moyenne de 10 graines	0,8 mm

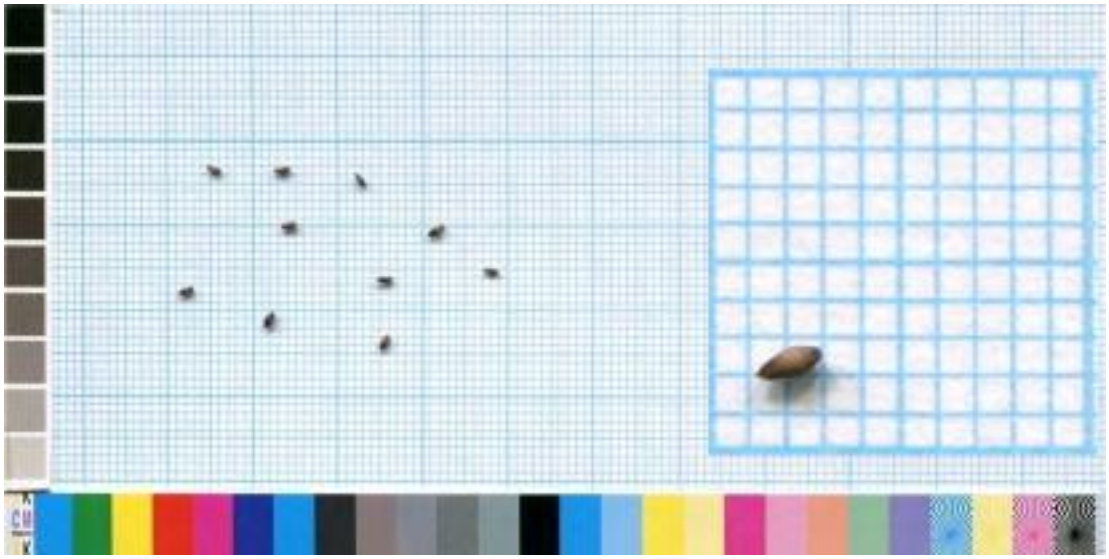

Tableau III : caractéristiques des graines d'*Armeria belgenciensis*.

Mise en conservation

Par la suite, les semences ont été placées dans un dessiccateur à température ambiante afin de diminuer progressivement leur taux d'humidité relative aux alentours de 15 % et ainsi éviter le développement de champignons. Une fois ce seuil atteint, les graines sont conditionnées dans des flacons en verre pour une conservation en banque de graines (chambre froide à 5°C et lyophilisation).

Les différentes récoltes ont été effectuées sur les deux lieux-dits :

- lieu-dit Morière la Tourne (UC sud) : lot M5587, récolté le 24/09/1988 ; lot M6856, récolté le 09/09/1992 ; lot M18100, récolté le 26/08/2004 (lot fini en 2007 pour test de germination et plantation) ; lot M18493, récolté le 14/08/2007 ; lot M18471, récolté le 02/10/2007 ; lot M18547, récolté le 05/08/2008 ; lot M18554, récolté le 11/11/2008 ; lot M18544, récolté le 27/09/2008 ; lot M18663, récolté le 02/10/2009 ; lot M18831, récolté le 17/09/2012 ; lot M19045, récolté le 22/08/2013 ; lot M19286, récolté le 25/08/2014 ; lot M19346, récolté le 25/08/2015 ;
- lieu-dit Baïsse du pas étroit (UC nord) : lot M18560, récolté le 05/08/2008 ; lot M18830, récolté le 29/08/2012 ; lot M19266, récolté le 25/08/2014.

Au cours des années de nombreux lots ont fait l'objet de tests de germination (TG) en conditions contrôlées et de culture au CBNMed à Porquerolles.

Essais de germination en conditions contrôlées

Les tests sont réalisés dans des étuves à l'obscurité ou à la lumière et à différentes températures. Les graines sont mises dans des boîtes de Pétri avec du coton et du papier filtre (figure 16). La première semaine, les boîtes sont relevées tous les jours pour noter les germinations et arroser les graines avec de l'eau distillée . Les semaines suivantes, elles sont relevées tous les deux jours. **Cette espèce ne possède pas de dormance (tégumentaire ou embryonnaire) donc aucun prétraitement n'est nécessaire.**

Figure 16 : tests de germination d'*Armeria belgenciensis*, photo : B. Huynh-Tan.

Les boîtes sont placées dans des étuves paramétrées aux conditions suivantes :

5°C, 10°C, 15°C, 20°C et 25°C (une boîte par température). Toutes les boîtes sont placées dans des étuves à l'obscurité. Chaque boîte contient 20 graines.

Après avoir testé ces 5 conditions, des germinations ont pu être observées (figure 17).

Seul le test 2196 présentant une gamme complète de germination sur graines fraîches est décrit en détail (tableau 4). L'ensemble des tests de germination est résumé dans le tableau 5.

Dans l'ensemble, *Armeria belgenciensis* est capable de germer dans une gamme assez importante de températures. Deux protocoles lui sont très favorables ; en effet, pour **10°C à l'obscurité et 15°C à l'obscurité on obtient plus de 95 % de germination en moins de 15 jours, avec un délai germinatif très court de 4 jours.** Une période germinative un peu plus longue est observée à 20°C à l'obscurité, mais malgré cela cette modalité permet d'obtenir 100 % de germination (tableau 4).

Température	Nombre de graines	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°c/0	20	7	137	12	70	144
10°c/0	**20**	**4**	**7**	**7**	**100**	**11**
15°c/0	**20**	**4**	**3**	**4**	**95**	**15**
20°c/0	20	4	30	20	100	39
25°c/0	20	39	52	57	55	144

Tableau IV : résultats du test de germination 2196, lot M18544. Ce test a été effectué sur graines fraîches récoltées le 27/09/2008.

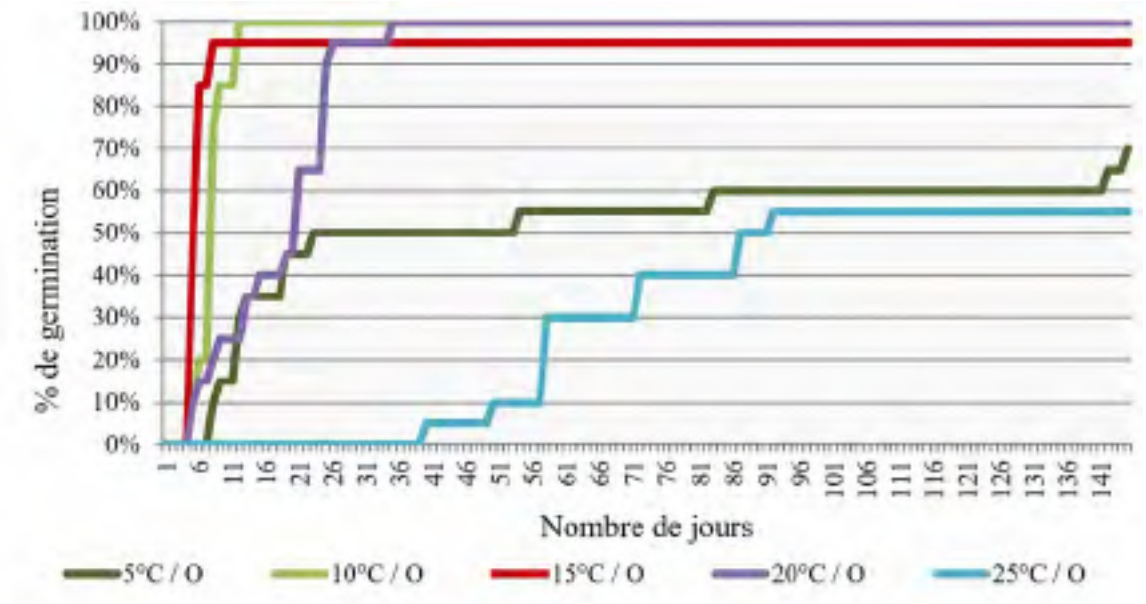

Figure 17 : pourcentages et délai de germination des graines d'*Armeria belgenciensis* en fonction du temps et selon 5 modalités.

Des graines récoltées il y a 20 ans germent encore à 93 % avec un délai germinatif de 2 jours y compris lorsqu'elles ont été conservées par lyophilisation (encart 4 ; tableau 5). Cette technique employée au CBNMed pour conserver les espèces rares et menacées est bien adaptée pour l'armérie de Belgentier.

L'ensemble des données sont disponibles dans l'itinéraire technique de germination dédié à cette espèce (Dixon, 2020).

N° lot	N° TG	Âge des graines utilisées	Conservation	% de germination	Délai germinatif	Période germinative	T50	Durée du TG	T° favorable
M19286	4050	0	Graines fraîches	**63 %**	5	9	7	30	20°C
M18560	2192	0	Graines fraîches	**90 %**	4	3	5	15	15°C
M18560	2193	0	Graines fraîches	**95 %**	4	4	5	15	15°C
M18831	4039	2 ans	Chambre froide 5°C	**80 %**	1	17	4	34	15°C
M18100	2067	3 ans	Chambre froide 5°C	**53 %**	6	8	6	14	15°C
M6856	1832	12 ans	Chambre froide 5°C	**85 %**	4	3	4	14	10°C
M6856	1873	13 ans	Congélation -23°C	**80 %**	6	4	6	31	10°C
M6856	1874	13 ans	Chambre froide 5°C	**100 %**	6	3	4	9	10°C
M6856	1876	13 ans	Lyophilisation	**100 %**	6	3	6	9	20°C
M6856	1882	13 ans	Chambre froide 5°C	**95 %**	4	2	3	6	20°C
M5587	1789	15 ans	Chambre froide 5°C	**93 %**	5	10	6	26	15°C
M5587	1875	17 ans	Chambre froide 5°C	**90 %**	6	4	4	31	15°C
M6856	3172	20 ans	Lyophilisation	**93 %**	2	40	5	42	20°C

Tableau V : résumé des tests de germination favorables effectués au CBNMed.

Encart 4 : méthode de lyophilisation des graines

La lyophilisation est utilisée avec succès pour de nombreuses espèces en banque de graines au CBNMed. Il s'agit d'une technique de déshydratation des semences par le froid (-53/-54°C) et sous vide. Les semences sont stockées avec une humidité de 3 % dans des flacons en verre étanches. Du silicagel est ajouté dans les flacons pour conserver la faible humidité et indiquer s'il y a un changement (changement de couleur du silicagel en fonction de l'humidité dû éventuellement à un relargage par les graines ou une fuite accidentelle du flacon). Ce processus permet de conserver les semences ainsi que leurs activités biologiques sur le long terme et à température ambiante.

Cette méthode est utilisée au CBNMed depuis de plus de 20 ans, elle est particulièrement adaptée aux espèces méditerranéennes. Il s'agit d'une méthode, qui demande peu de manipulation et qui s'inscrit dans une démarche de développement durable.

Photo : L. Dixon.

Photo : B. Huynh-Tan.

PARTIE 2 : DIAGNOSTIC DES MENACES, MESURES DE PROTECTION ET ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DE SON HABITAT

2.1. Menaces sur la population et l'habitat

Cette espèce ne possède qu'une seule station mondiale, qui a déjà subi des impacts anthropiques. Les menaces qui pèsent sur l'armérie de Belgentier ont pu être identifiées lors du bilan stationnel et lors des suivis effectués.

Les impacts les plus importants qui ont pu être observés ont eu lieu entre 2004 et 2007 lorsqu'une majorité de la population a été impactée par la construction d'un bassin de rétention d'eau, l'élargissement de la route et le parcage de chèvres. Suite à cela un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) a été élaboré et signé le 11 mai 2009. Ce périmètre réglementaire permet d'éviter des impacts importants sur la population mais des impacts ponctuels demeurent toujours possibles.

L'objectif est de limiter sur le long terme les impacts et les perturbations défavorables pour permettre le maintien de l'espèce dans un bon état de conservation et la constitution d'une population viable sur le long terme.

Perturbations naturelles

Concurrence végétale

La plus importante menace naturelle pour l'expression de l'espèce est l'augmentation du recouvrement de litière et de matière organique au sol car elle ne se développe pas dans les sols trop riches (M. Pires, obs. inéd.). Cette litière est principalement apportée par les aiguilles des pins maritimes, *Pinus pinaster*. En effet, cette espèce possède de grosses aiguilles qui se décomposent lentement, formant ainsi un tapis dense. Au pin maritime se rajoute d'autres espèces végétales comme le nerprun (*Rhamnus alaternus*), la filaire à feuilles large (*Phillyrea latifolia*), le chêne vert (*Quercus ilex*) ou encore le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) qui contribuent également à limiter localement le développement de l'armérie de Belgentier. Cette dynamique est un processus naturel en l'absence de perturbations (figure 18). Il s'agit de la principale menace naturelle concernant cette espèce.

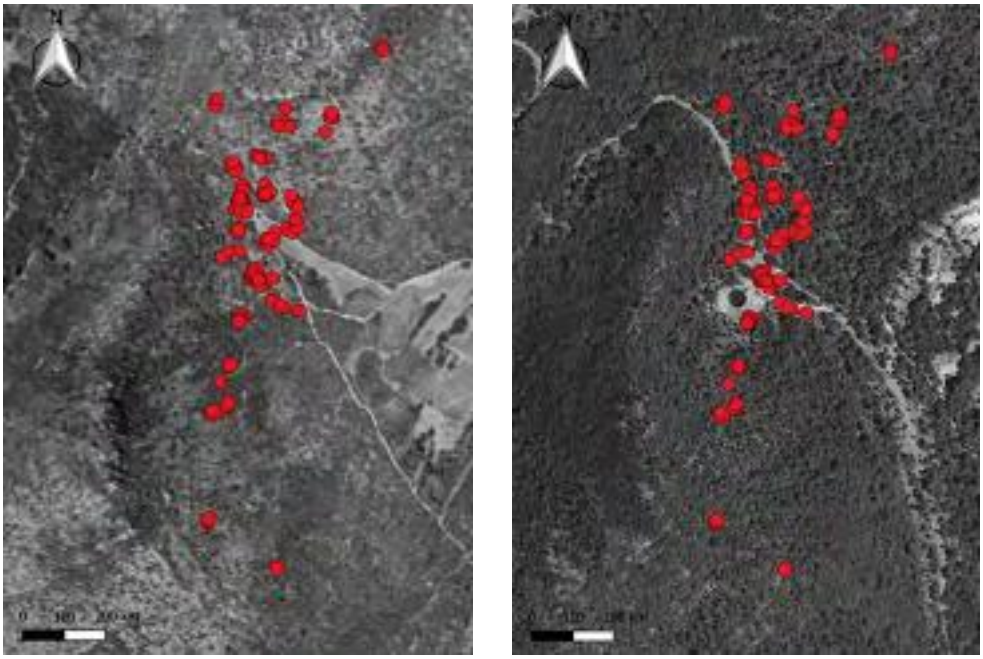

Figure 18 : évolution de la végétation entre 1950 et 2016. Les points rouges sur les 2 cartes représentent les individus d'*Armeria belgenciensis* recensés en 2019. Source : photographie de 1950 : 05/09/1950, identifiant de la mission : C3445-0051_1950_F3145-3545_0618, IGN remonter le temps ; photographie de 2016 : Ortho IGN 0,5 m, 2016.

Incendie

L'armérie de Belgentier se situe dans une zone qui n'a pas été incendiée depuis au moins 70 ans. Il n'est donc pas possible de savoir comment résisterait cette espèce à un incendie, ni pour les individus, ni pour les graines présentes dans le sol. De plus, l'intensité et la sévérité d'un incendie peuvent faire varier fortement la réponse de l'espèce à cette perturbation. L'impact de cette perturbation sur la population d'armérie de Belgentier n'est donc pas connu à ce jour. Cependant, on peut dire qu'un incendie de forte intensité aura très probablement des effets négatifs sur l'espèce.

L'absence de connaissance sur la réponse de l'espèce aux incendies et la très grande sensibilité aux incendies du secteur font que le brûlage dirigé est très fortement déconseillé. Il est préférable de réaliser des coupes manuelles ou mécaniques de la végétation s'il y a une nécessité d'ouvrir le milieu.

Sangliers

Une trop forte concentration de sangliers pourrait avoir des effets négatifs sur l'armérie de Belgentier par la destruction directe des individus lorsqu'ils fouillent la terre. Cependant, la présence des sangliers et plus largement de grands mammifères permet de garder des milieux ouverts, de créer des sentes dans la garrigue et offre ainsi des habitats favorables à l'armérie de Belgentier. Cette espèce ne semble pas appétente pour les sangliers. En effet, on ne retrouve pas d'individus déracinés comme cela peut être le cas avec d'autres espèces telles que les orchidées. En l'état, pour l'armérie de Belgentier, le rôle des sangliers dans la dynamique de la population d'armérie n'est pas connu, mais il semble peu défavorable à l'espèce.

Prédation

Il n'a jamais été observé de prédation sur les individus d'armérie de Belgentier par des espèces animales sauvages.

Perturbations anthropiques

Entretien des espaces boisés

L'entretien des zones forestières, que ce soit dans le cadre réglementaire des obligations légales de débroussaillement (OLD) ou pour protéger les réseaux électriques, doit être strictement encadré et tenir compte des préconisations de la fiche pratique A. Cette fiche pratique reprend tous les éléments à respecter afin de limiter au maximum l'impact de ces travaux dont la réalisation doit être réduite au minimum.

Il s'agit de l'activité humaine qui peut avoir le plus d'impact sur les individus d'*Armeria belgenciensis* en particulier par une coupe trop basse, le passage d'engins lourds et les rémanents laissés sur place.

Changement climatique

Les observations en conditions contrôlées couplées aux observations en milieu naturel permettent de dire que l'espèce a une bonne capacité de germination selon une gamme de températures relativement large, mais une sensibilité très importante aux conditions environnementales dans les premières années de développement (voir chapitre 3.2 Renforcement de population - encart 9). Les prévisions de modifications du climat indiquent une exacerbation des événements extrêmes et une augmentation de leur fréquence. Ces changements globaux sont donc une réelle menace pour le recrutement et la croissance des individus d'armérie de Belgentier. Il est difficile d'estimer avec acuité cette menace mais elle semble très importante dans le cas de l'armérie de Belgentier, en particulier si les événements de sécheresse s'intensifient.

Urbanisation

La population est très vulnérable car la majorité des individus est localisée à proximité d'aménagements déjà existants, dont l'agrandissement est à proscrire. De plus, **les travaux de réfection de la route forestière de Siou-Blanc représentent une très forte menace pour l'espèce.** D'importants impacts avaient pu être constatés lors de l'élargissement de cette route autour des années 2005 par la destruction directe d'individus mais également par une diminution de la zone favorable à l'espèce et par des déchets bitumineux laissés sur place.

Les deux unités de conservation sont protégées des projets d'aménagements importants grâce à leur classement en zone naturelle au PLU (voir chapitre 2.2) et par la présence, pour l'UC sud, d'un APPB.

Loisirs de plein air

Un chemin de randonnée traverse l'UC nord. Le piétinement est concentré sur l'emprise du chemin et l'impact sur l'espèce reste limité. Aussi l'assise du sentier ne doit pas être augmentée et les aménagements pour la randonnée dans l'UC nord sont à proscrire.

Seule autre pratique de loisirs de plein air sur la station, le cyclisme se concentre sur la route forestière qui traverse l'UC sud. Cette pratique n'impacte pas l'espèce.

Chasse

Une importante zone de chasse est présente à proximité au niveau du col entre les deux UC (affuts, coupe d'arbres, perchoirs...). Cette activité ne semble pas impacter l'armérie de Belgentier car l'espèce n'est pas présente à cet endroit. Cependant, il est nécessaire de veiller à ce que cette activité ne prenne pas de l'ampleur dans l'avenir.

Pratiques agro-sylvo-pastorales

L'armérie de Belgentier peut être pâturée par des caprins, comme cela avait été observé entre 2004 et 2006. Une pression de pâturage caprin trop importante est clairement néfaste au maintien de l'espèce. Il convient donc de maîtriser la charge de pâturage et d'éviter le parcage sur le site. Un passage de petits troupeaux (en évitant les caprins) sous forme de parcours pourrait éventuellement être envisagé mais avant tout une étude de la faisabilité ainsi qu'une évaluation de l'impact sur l'armérie de Belgentier doivent être réalisées.

Il n'y a pas d'autres formes de pratiques pastorales ou sylvicoles sur le site.

Cueillette

La cueillette de plantes ou de champignons semble très limitée sur la station.

Dépôts sauvages de déchets

Il n'a pas été observé de dépôts de déchets inertes ou de déchets verts sur la station.

Synthèse des menaces

La synthèse des menaces anthropiques et naturelles observées sur l'espèce et sur l'habitat est présentée dans le tableau 6.

Type	Menaces	Degré d'impact sur l'espèce	Degré d'impact sur l'habitat de l'espèce
Naturelles	Concurrence végétale	**Fort**	**Fort**
	Sangliers	Faible	Faible
	Prédation	Faible	Faible
	Incendie	Faible à fort	Faible à fort
Anthropiques	Entretien des espaces boisés	**Fort**	**Modéré**
	Changement climatique	**Fort**	Faible
	Urbanisation	**Fort**	**Fort**
	Loisirs de plein air	Faible	Faible
	Chasse	Négligeable	Négligeable
	Cueillette	Négligeable	Négligeable
	Dépôts sauvages de déchets	Négligeable	Négligeable

Tableau VI : bilan des menaces observées ou potentielles sur *Armeria belgenciensis* et son habitat.

2.2. Bilan des mesures de protection des espaces

Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB)

La population d'*Armeria belgenciensis* est incluse dans l'arrêté préfectoral de protection de biotope qui a été signé le 11/05/2009 et qui se nomme **APPB de Morière la Tourne FR3800724** (encart 5 ; figure 19). Cet APPB est centré sur l'UC sud en réponse à des destructions entre les années 2004 et 2007 (voir chapitre 1.5).

Ce périmètre permet les mesures de protection suivantes :

- la circulation des personnes et des véhicules y est interdite en dehors des pistes et des sentiers existants sauf pour les propriétaires et ayant-droits, ainsi que pour les actions nécessaires à l'étude, à la surveillance et à la gestion des espaces naturels protégés ;
- les activités de bivouac, camping et camping-caravaning sont interdites sur la zone de l'APPB ;
- le pâturage et les travaux de débroussaillage sont autorisés uniquement entre le 15 novembre et le 31 mars ;
- les constructions, installations ou ouvrages nouveaux sont interdits à l'exception des clôtures et installations liées à des études scientifiques et actions éducatives ;
- les travaux de terrassement, d'exhaussement et d'affouillement du sol, les dépôts temporaires ou permanents de tous types de matériaux sont interdits.

Un comité de suivi est institué lors de la création de l'APPB. Sa fonction est d'élaborer les mesures de gestion du site pour préserver ses qualités biologiques et de fournir à l'autorité administrative les éléments techniques et scientifiques nécessaires à l'application de l'arrêté. Il émet des souhaits, propose des actions, sollicite des modifications à l'arrêté préfectoral de protection de biotope si la gestion du biotope le justifie. Ce comité, présidé par le Préfet du Var ou son représentant, est constitué de la DREAL PACA, de la DDTM 83, de la mairie de Solliès-Toucas, du Syndicat intercommunal à vocation unique du Coudon, des propriétaires des terrains concernés, d'une association départementale agréée pour la protection de la nature (InfloVar ; CEN PACA) et du CBNMed.

Il y a eu deux comités de suivi depuis la création de l'APPB, en novembre 2015 et en mars 2020. Ces comités de suivi permettent la mise en place d'actions concertées et de faire le bilan des actions préalablement réalisées.

La délimitation de l'APPB ne prend pas en compte l'intégralité de l'aire de répartition de l'espèce. L'UC nord n'est pas comprise dans l'APPB ainsi qu'une aire de présence située à l'est dans l'UC sud. **Même si l'UC nord semble moins menacée car excentrée des voies de communication et du réservoir d'eau potable, cette UC reste très vulnérable du fait de son effectif très réduit. Il paraît donc très important d'étendre l'APPB pour inclure la totalité de la population d'armérie de Belgentier** (figure 19).

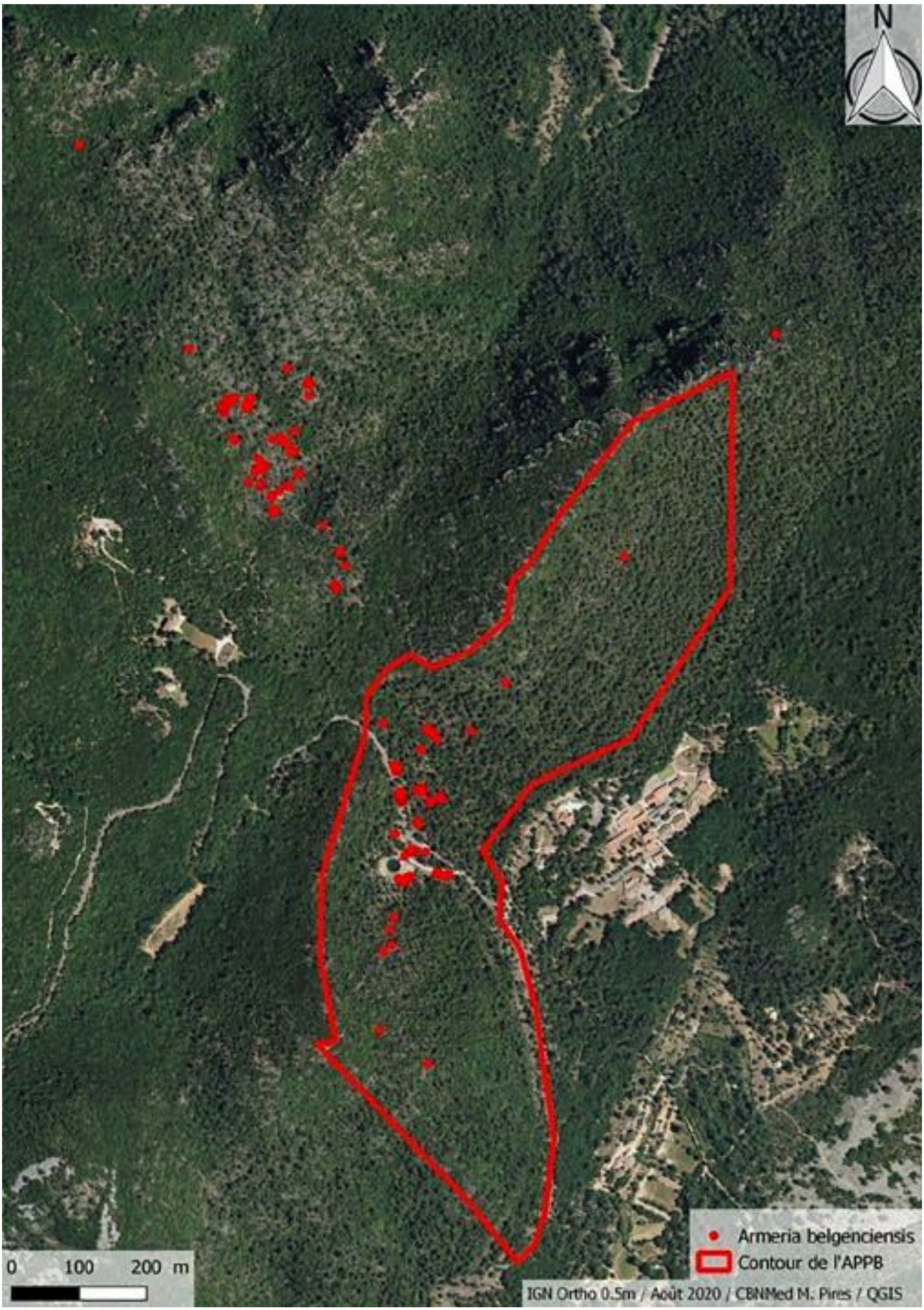

Figure 19 : contour de l'APPB de Morière la Tourne FR3800724 et répartition d'*Armeria belgenciensis*.

Encart 5 : présentation des arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB)

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope ont été institués par la loi du 10 Juillet 1976 relative à la protection de la nature. Les articles L 411-1 à L 411-3, L 415-1 à L 415-5 ainsi que les articles R 411-1, R 411-15 à R 411-17 et R 415-1 du code de l'environnement rappellent les dispositions législatives et réglementaires relatives à ces APPB : **Ils ont pour objectif de favoriser la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie d'espèces protégées sur le territoire français, qu'il s'agisse de faune ou de flore.**

L'APPB est créé par arrêté préfectoral qui fixe notamment le périmètre de l'espace protégé et la réglementation applicable dans cet espace. Cette protection permet la préservation des biotopes (dunes, landes, pelouses, mares, prairies humides…) nécessaires à la survie d'espèces protégées. Elle favorise également la protection des milieux contre les activités qui portent atteinte à leur équilibre biologique. L'arrêté préfectoral de protection de biotope fixe les mesures techniques qui peuvent permettre la conservation des milieux (par exemple, l'interdiction ou la limitation des épandages de produits phytosanitaires, des travaux sylvicoles, du curage de ruisseaux…). La réglementation vise le milieu lui-même et non les espèces qui y vivent (maintien du couvert végétal, du niveau d'eau, interdiction des dépôts d'ordures, des constructions…). Cette création est sous l'autorité de l'État en la personne du Préfet de département.

Les APPB ne font pas, contrairement aux réserves naturelles nationales et réserves naturelles régionales, l'objet d'une gestion particulière. De plus, les APPB ne créent pas de servitude d'utilité publique. Ils fixent des prescriptions ou des interdictions pour limiter l'impact des activités socio-économiques sur les biotopes nécessaires aux espèces protégées. **Le PLU doit donc prévoir un zonage et un règlement compatibles avec cette réglementation préfectorale. Les APPB sont le plus souvent en zone N.**

La DREAL ou la DDTM instruisent les dossiers relatifs aux projets de mise en œuvre d'un APPB, en se basant notamment sur un rapport technique présentant les enjeux écologiques du site, le périmètre concerné et les usages devant faire l'objet d'une réglementation. **Elles proposent ensuite au Préfet du département concerné un projet de réglementation.**

Site Natura 2000

Une partie de l'UC nord ainsi qu'une aire de présence de l'UC sud sont incluses dans un site Natura 2000 (encart 6 ; figure 20). Il s'agit du site FR9301608 mont Caume - mont Faron - forêt domaniale des Morières. Ce site a été désigné comme une ZSC (encart 6). L'armérie de Belgentier occupe la limite sud-est de ce grand site.

Étendre le site Natura 2000 pour prendre en compte toute la population permettrait de se doter d'un outil supplémentaire dans la préservation de cette espèce.

Encart 6 : le réseau européen Natura 2000

Outils fondamentaux de la politique européenne de préservation de la biodiversité, les sites Natura 2000 visent une meilleure prise en compte des enjeux de biodiversité dans les activités humaines. Ces sites sont désignés pour protéger un certain nombre d'habitats et d'espèces représentatifs de la biodiversité européenne. La liste précise de ces habitats et espèces est annexée à la directive européenne oiseaux et à la directive européenne habitats-faune-flore.

En Europe, le réseau représente 27 522 sites et couvre 18 % des terres et 6 % de la zone économique exclusive. Au 1er mars 2017, la France compte 1 766 sites, couvrant près de 13 % du territoire terrestre métropolitain et 11 % de la zone économique exclusive métropolitaine.

La démarche du réseau Natura 2000 privilégie la recherche collective d'une gestion équilibrée et durable des espaces qui tienne compte des préoccupations économiques et sociales :

- Pour éviter les activités préjudiciables à la biodiversité, les projets susceptibles d'avoir des incidences sur les espèces et habitats protégés doivent être soumis à évaluation préalable ;
- Au quotidien, la gestion des sites Natura 2000 relève d'une démarche participative des acteurs du territoire. Un comité de pilotage définit pour chaque site des objectifs de conservation et des mesures de gestion qui sont ensuite mis en œuvre sous forme de chartes et des contrats co-financés par l'Union européenne.
- Il existe deux types de zones Natura 2000 :
  - **Les zones de protection spéciale (ZPS).** La Directive Oiseaux de 1979 demandait aux États membres de l'Union européenne de mettre en place des zones de protection spéciale sur les territoires les plus appropriés en nombre et en superficie afin d'assurer un bon état de conservation des espèces d'oiseaux menacées, vulnérables ou rares.
  - **Les zones spéciales de conservation (ZSC).** Instaurées par la Directive Habitats en 1992, elles ont pour objectif la conservation de sites écologiques présentant soit des habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, de par leur rareté ou le rôle écologique primordial qu'ils jouent (dont la liste est établie par l'annexe I de la directive Habitats) ; soit des espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire, là aussi pour leur rareté, leur valeur symbolique, le rôle essentiel qu'ils tiennent dans l'écosystème (et dont la liste est établie en annexe II de la directive Habitats).

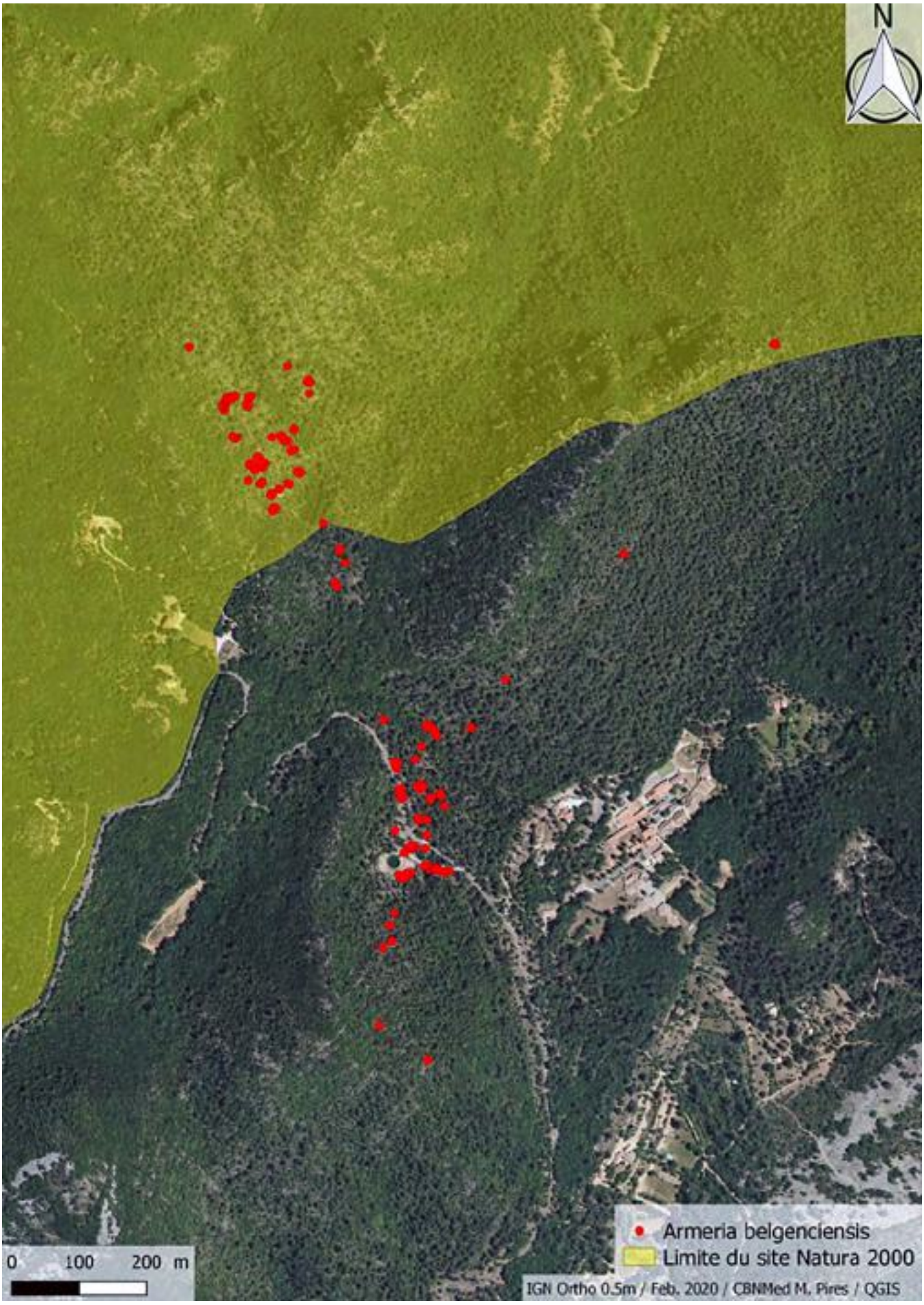

Figure 20 : limite du site Natura 2000 FR9301608 mont Caume – mont Faron – forêt domaniale des Morières et localisation des individus d'*Armeria belgenciensis*.

Situation cadastrale

Actuellement, 7 propriétaires différents possèdent des parcelles cadastrales sur lesquelles des individus d'*Armeria belgenciensis* ont été observés (communes de Belgentier et de Solliès-Toucas, Société du canal de Provence, propriétaires privés 1, 2, 3 et 5).

7 propriétaires ont des parcelles cadastrales incluses entièrement ou en partie dans l'APPB (commune de Solliès-Toucas, Société du canal de Provence, propriétaires privés 2, 4, 5, 6 et 7). De manière générale, les parcelles sont de tailles variables tout comme le nombre d'individus d'*Armeria belgenciensis* présents sur chaque parcelle (figure 21, tableau 7). **La majorité des individus est présente sur des parcelles privées.**

La délimitation de la parcelle attribuée par le cadastre à la Société du canal de Provence présente une incohérence avec les documents d'achats que posséde la SCP. En effet, il y aurait eu un détachement parcellaire de 4 000 m² au niveau du réservoir d'eau et le reste de la parcelle appartiendrait toujours au propriétaire privé 2. Ce détachement parcellaire n'apparaît pas sur les informations cadastrales et c'est toute la parcelle qui est indiqué comme une propriété de la Société du canal de Provence. La figure 20 présente ces éléments cadastraux. Il est à noter que le CEN PACA dispose d'une convention de gestion avec la SCP sur ces 4 000 m² ce qui a rendu possible notamment les premières opérations de plantation.

Propriétaires	Communes	Section	Code parcelle	Surface (km²)	Nombre d'individus d'*Armeria belgenciensis*
Commune de Belgentier	Belgentier	0C	0063, 1768	3,44	9
Commune de Solliès-Toucas (route)	Solliès-Toucas	0A	0369	0,02	23
Société du canal de Provence	Solliès-Toucas	0A	0368	0,83	290
Propriétaire privé 1	Belgentier	0C	1121	1,43	3
Propriétaire privé 2	Solliès-Toucas	0A	0021, 0022, 0252, 0341, 0367	5,9	77
Propriétaire privé 3	Solliès-Toucas	0A	0328	4,20	146
Propriétaire privé 4	Solliès-Toucas	0A	0070	0,50	0
Propriétaire privé 5	Solliès-Toucas	0A	0371	0,30	1
Propriétaire privé 6	Solliès-Toucas	0A	0365	0,21	0
Propriétaire privé 7	Solliès-Toucas	0A	0373	0,09	0

Tableau VII : taille des parcelles cadastrales et nombre d'individus d'*Armeria belgenciensis*.

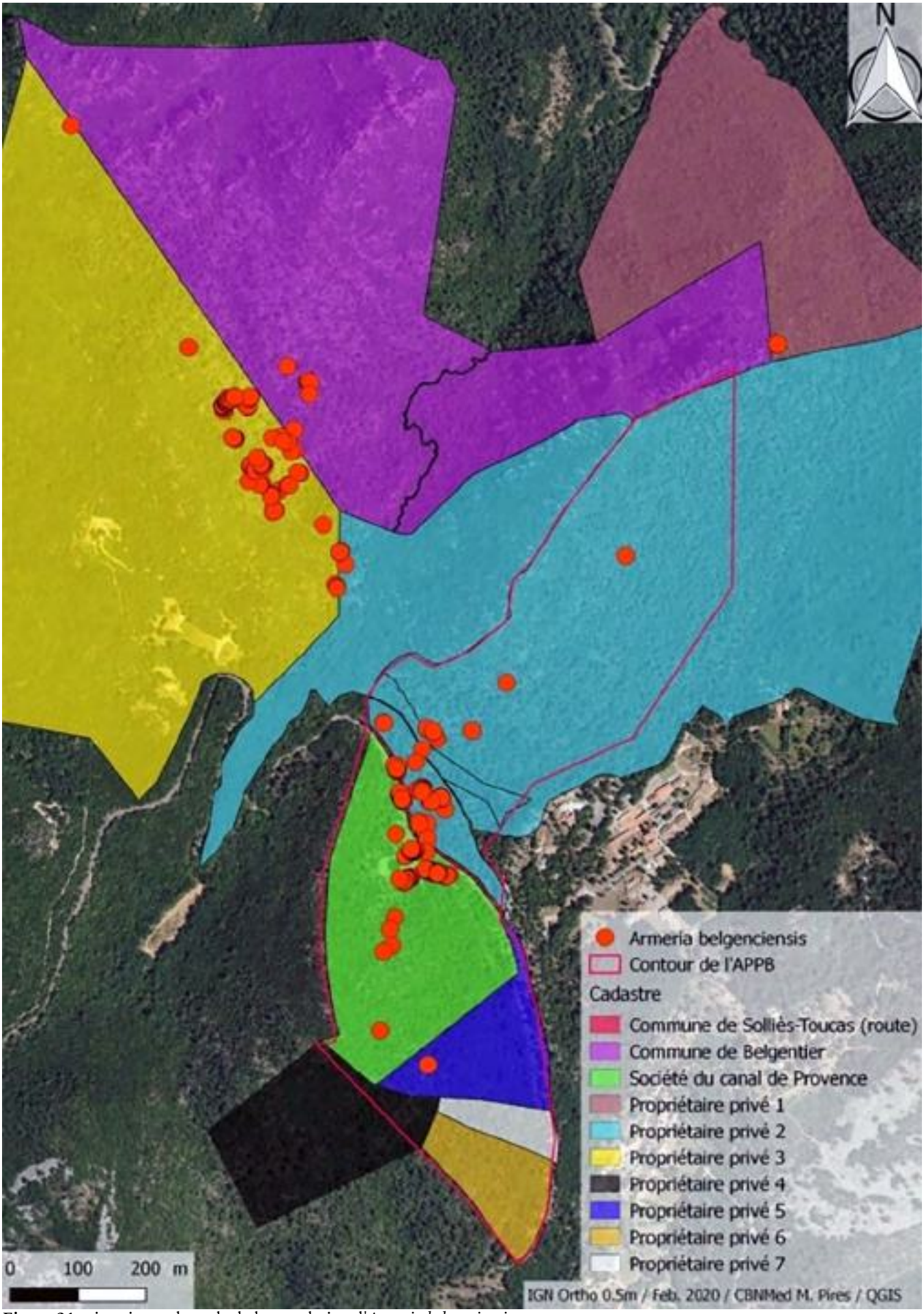

Figure 21 : situation cadastrale de la population d'*Armeria belgenciensis*.

Plans locaux d'urbanismes (PLU)

PLU de Solliès-Toucas

Le PLU révisé de la commune de Solliès-Toucas est applicable depuis le 27 décembre 2018, suite à la délibération d'approbation du 11 décembre 2018 (voir encart 7).

La station de l'armérie de Belgentier est entièrement comprise dans la zone N (figure 22), ce qui correspond aux zones naturelles. Zone où les constructions sont interdites sauf si elles sont directement nécessaires aux services publics, les installations, les constructions ou les ouvrages techniques, y compris ceux relevant de la réglementation sur les installations classées.

La station d'armérie de Belgentier est également présente dans un espace boisé classé (voir encart 8, figure 22).

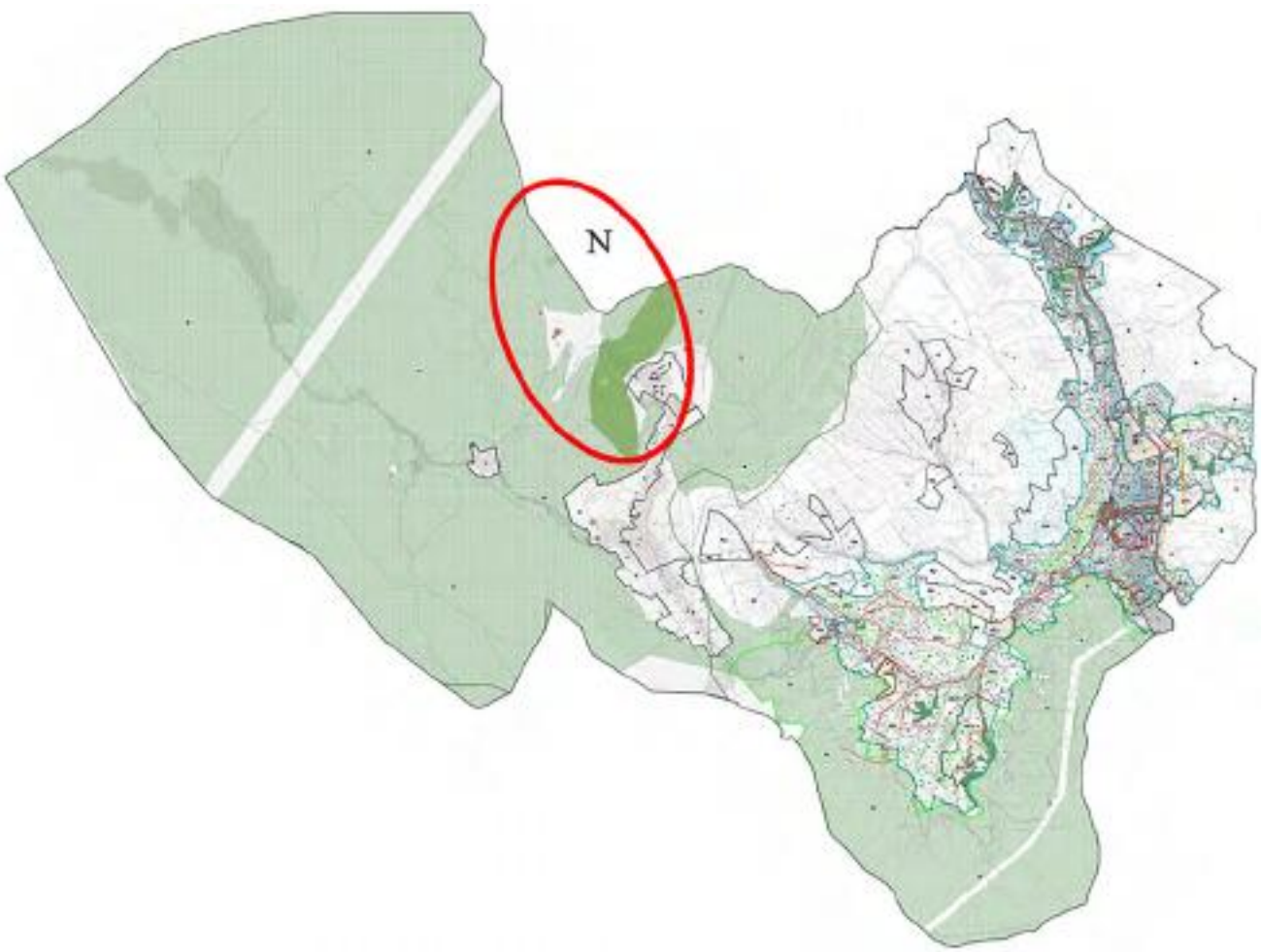

Figure 22 : zonage du PLU de Solliès-Toucas. Les zones en vert correspondent aux espaces boisés classés. La station d'armérie de Belgentier est identifiée par un cercle rouge. L'APPB est indiqué en vert sombre.

Encart 7 : Plan local d'urbanisme (PLU)

Il s'agit d'un document d'urbanisme opposable à toutes demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation des sols (permis de construire, permis d'aménager...). Il est composé notamment d'un rapport de présentation, d'un règlement, de documents graphiques et d'annexes. Toutes les pièces constituant le PLU sont consultables et publiques, en mairie ou sur internet. Ce document d'urbanisme permet de planifier le développement urbain de la commune à l'horizon de 10 à 15 ans. Ces choix sont issus d'un diagnostic urbain et environnemental détaillé et se basent sur le projet urbain communal, le PADD (projet d'aménagement et de développement durable). Il vise à permettre un développement durable et harmonieux de la commune, qui répond aux besoins des habitants actuels et futurs tout en préservant la qualité de vie ainsi que les richesses naturelles, paysagères et patrimoniales qui la caractérisent.

PLU de Belgentier

Le 11 décembre 2017, le Conseil municipal de la commune de Belgentier a approuvé le plan local d'urbanisme par délibération n°2017.83 (voir encart 7).

La station de l'armérie de Belgentier est entièrement comprise dans la zone Npr (figure 23), ce qui correspond aux zones naturelles protégées en raison de leur caractère remarquable sur le plan paysager ou écologique.

En secteur Npr ne sont autorisées que les occupations et utilisations du sol suivantes :

- les occupations ou utilisations du sol liées à des ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des services publics ou répondant à un intérêt collectif, et les ouvrages nécessaires à la mise en sécurité face aux risques naturels (incendies de forêt, inondations...) ;
- les affouillements et exhaussements de sol répondant à des impératifs techniques compatibles avec le caractère de la zone, notamment la lutte contre les inondations ;
- l'aménagement, la réfection des constructions existantes sous réserve de ne pas altérer la valeur écologique et paysagère du site et de ne présenter aucun risque de nuisance de quelque nature que ce soit pour le milieu naturel ;
- les aménagements légers et les objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public lorsqu'ils sont nécessaires à la gestion ou à l'ouverture au public d'espaces naturels, à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites et ne portent pas atteinte à la préservation des milieux.

La station d'armérie de Belgentier n'est pas présente dans un espace boisé classé (voir encart 8, figure 23).

Encart 8 : Espace boisé classé (EBC)

En France, en application de l'article L. 113-1 du Code de l'urbanisme, les plans locaux d'urbanisme peuvent classer les bois, forêts, parcs, arbres isolés, haies et plantations d'alignement comme espaces boisés à conserver, à protéger ou à créer. Le classement en espace boisé classé interdit les changements d'affectation ou les modes d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements. Le classement en EBC entraîne le rejet de plein droit des demandes d'autorisation de défrichement prévues par le Code forestier, et entraîne la création d'un régime de déclaration administrative avant toutes coupes et abattages d'arbres.

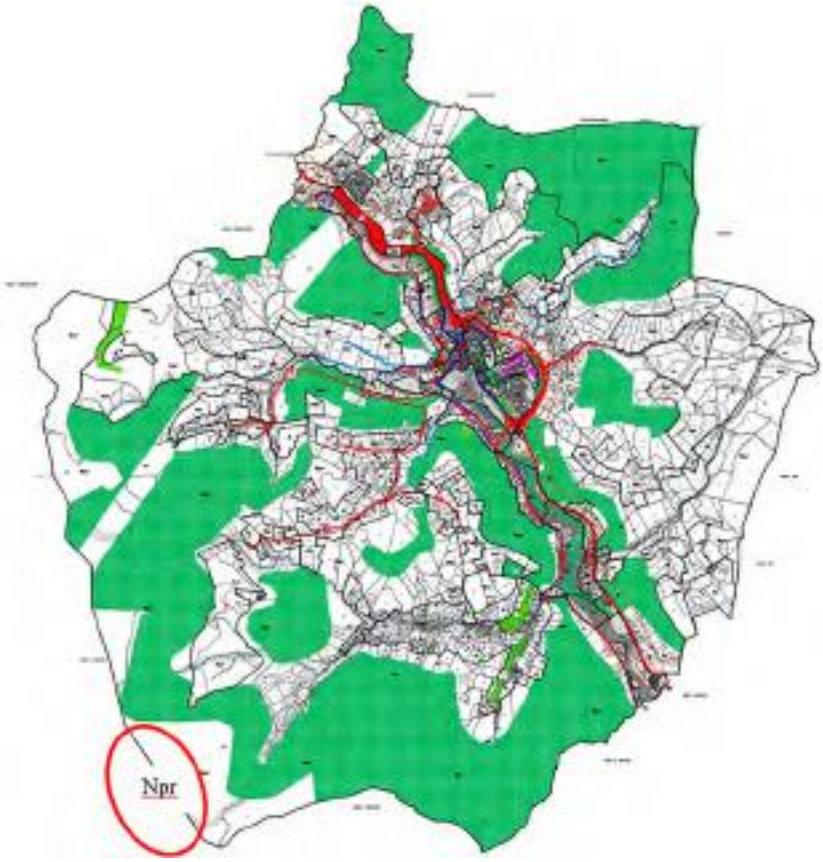

Figure 23 : zonage du PLU de Belgentier. Les zones en vert correspondent aux espaces boisés classés. La population d'armérie de Belgentier est identifiée par un cercle rouge.

2.3. État de conservation de l'espèce et de son habitat

L'état de conservation de l'habitat présente des disparités fortes entre les deux unités de conservation et entre les aires de présence, avec certains secteurs encore trop régulièrement impactés. Depuis les impacts très importants sur l'armérie de Belgentier survenus entre 2004 et 2007, l'état de conservation de l'espèce s'améliore d'année en année. Cela est principalement dû à la mise en œuvre conjointe d'actions de restauration de la population et d'un statut de protection du site. Toutefois la population reste vulnérable en raison de sa localisation restreinte et de ses effectifs très faibles. Il serait nécessaire d'avoir plus de recul pour connaître la pérennité de la station et la résilience de l'espèce sur le long terme (tableau 8).

L'état de conservation de l'espèce n'est pas le même entre les deux UC :

- Les individus situés dans l'UC sud sont particulièrement vulnérables car la majorité des individus est située à proximité d'infrastructures (route, réservoir d'eau et lignes électriques). Cependant, les actions de sensibilisation, d'encadrement des travaux et de conservation permettent de limiter ces impacts. Les individus qui sont éloignés de ces infrastructures sont dans un bon état de conservation, à l'abri de la majorité des perturbations.
- L'UC nord, davantage isolée des infrastructures, est dans un meilleur état de conservation même si le nombre d'individus reste très faible.

L'état de conservation de l'habitat n'est pas similaire entre les deux UC :

- L'habitat de l'espèce est dans un **mauvais état de conservation pour l'UC sud.** Cela est dû au développement très important des pins maritimes qui produisent une litière d'aiguilles qui ne se décompose pas et empêche l'armérie de Belgentier de se régénérer ; cela est exacerbé par un développement localisé de la strate arbustive dans une grande partie de l'UC. Les zones moins favorables à la croissance des arbres et arbustes présentent un meilleur état de conservation de l'habitat.
- Pour **l'UC nord**, la forte pente de la station ainsi que la faible quantité de sol limitent le développement de la végétation et permettent que l'habitat de l'espèce demeure favorable. L'habitat de l'espèce pour cette unité de conservation est dans un **bon état de conservation.**

État de conservation	UC sud	UC nord
Espèce	Moyen	Moyen
Habitat	Mauvais	Bon

Tableau VIII : bilan des états de conservation de l'espèce et de l'habitat.

PARTIE 3 : BILAN DES ACTIONS DE GESTION

3.1. Création de clairières

Afin d'étudier la capacité de colonisation de l'espèce dans de nouveaux habitats, une expérimentation de création de clairières a été réalisée en 2015. Ce sont trois clairières qui ont été créées et une quarantaine de pins maritimes abattus. La Société du canal de Provence a effectué la coupe des arbres. Les rémanents ont été laissés sur place, dans des zones non favorables à l'armérie de Belgentier. Une fois les arbres coupés, le sol a ensuite été ratissé afin de prélever les aiguilles de pin et les débris pour favoriser au maximum la régénération de l'armérie de Belgentier. En effet, l'armérie de Belgentier se développe sur des sols nus et pauvres en litière.

Le suivi de cette expérimentation n'a pas permis d'observer de nouveaux individus et donc d'augmenter la taille de la population. Cela peut être dû à des coupes d'arbres trop timides, des clairières trop petites, avec la forte quantité de matière organique toujours présente malgré le ratissage du sol ou encore une trop faible connectivité entre les individus reproducteurs et les nouvelles clairières. Cette expérimentation pourrait être reconduite à une échelle plus importante en utilisant ces premiers résultats et les connaissances sur la biologie de l'espèce acquises depuis. Les tests de germination et l'absence de dormance des graines font penser que la banque de graines du sol est transitoire et qu'elle n'est probablement pas suffisante pour permettre de relancer la dynamique de l'espèce suite à cette réouverture du milieu.

En conclusion, il n'est pas possible d'évaluer si cette opération de restauration de l'habitat est favorable à l'espèce et sous quelles modalités. Cependant, reconduire la création de clairière couplée à des plantations d'individus pourrait s'avérer plus efficace. En effet, il pourrait être intéressant de mettre en place des plantations dans les nouvelles clairières, si les plants se maintiennent et qu'il y a du recrutement cela signifie que la taille des clairières et le léger ratissage étaient suffisant. Toutefois s'il est possible d'agrandir la superficie des coupes, il semble plus complexe de retirer plus de litière sans dénaturer l'habitat.

3.2. Renforcement de population

Cultures

Quatre opérations de renforcement ont eu lieu sur le site de Morière-la-Tourne entre 2009 et 2015 (encart 9 ; figure 24).

L'objectif de ces renforcements était de redynamiser la population en augmentant le nombre d'individus restants suite aux perturbations répétées. La culture des individus a été réalisée de la même manière pour toutes les opérations. Suite aux différentes observations faites en laboratoire et sur le terrain, il n'était pas pertinent de réaliser des semis *in situ* de graines. En effet cette espèce produit un grand nombre de graines, qui germent très bien mais dont les premiers stades de vie sont extrêmement sensibles aux conditions environnementales, il est donc difficile d'arriver au stade d'individus reproducteurs.

Conditions de culture générale

Les graines sont mises à germer dans des boîtes de Pétri sur du papier filtre humidifié. Une fois la plantule émergée dans la boîte de Pétri, elle est transplantée dans un godet en plastique contenant un substrat adapté. Les cotylédons, les premières feuilles et les premières racines peuvent ainsi se développer. La germination des graines est aisée, mais une fois la plantule émergée, elle est très sensible aux facteurs environnementaux. De plus, les plantules sont sensibles à la fonte des semis. La particularité du substrat où se retrouve cette espèce rend la culture difficile. Les jeunes plants sont également très sensibles à la quantité et la qualité de l'arrosage ainsi qu'à l'humidité atmosphérique. Un excès d'eau va fragiliser la plantule, permettant des attaques de champignons qui à terme entrainent la mort de l'individu.

Type de sol

Le substrat idéal pour la culture est un substrat perméable et pauvre en éléments nutritifs. L'utilisation d'un mélange de sable dolomitique prélevé à proximité de la station d'armérie de Belgentier et de terreau dans les proportions ¾ sable + ¼ terreau est le plus adapté du point de vue de la composition. Cependant, d'un point de vue texture, un tel substrat ne permet pas d'avoir des mottes cohésives, le sable finit par s'écouler lors des arrosages diminuant considérablement le substrat disponible dans les pots.

Nutrition

Dans son milieu naturel, l'espèce se développe dans un sol oligotrophe, il n'est donc pas nécessaire d'ajouter des éléments nutritifs comme de l'engrais pour cultiver les plants. Les réactions de l'espèce à l'apport de fertilisant ne sont pas connues.

Viabilité des individus

Malgré un potentiel germinatif élevé, l'armérie de Belgentier est une espèce difficile à maintenir en culture, dès le stade plantule, en raison de sa sensibilité aux conditions environnementales et de cultures.

Observations

Des individus issus de culture, âgés de 6 mois, peuvent fleurir et fructifier. Cette capacité de reproduction précoce est peut-être stimulée par le stress subit lors de la culture. Le temps entre la germination et la capacité de reproduction en milieu naturel n'a pas été étudié. En absence de multiplication végétative, la production de plants n'est possible qu'à partir de graines.

Parasites et maladies

Champignons, cochenilles

Pour les détails des cultures liées aux renforcements de population, l'ensemble des données sont disponibles dans l'itinéraire technique de germination dédié à cette espèce (Dixon, 2020).

Le fort taux de germination des semences couplée à une sensibilité dans les stades de croissance suivants pourrait expliquer le faible nombre de nouveaux individus *in situ*. Il a été observé des secteurs avec de très nombreuses germinations après les pluies d'automne qui n'ont pas conduit à de nouveaux individus adultes. Cette espèce est donc particulièrement sensible aux conditions climatiques pendant, au moins, la première année de croissance.

Figure 24 : localisation des différents sites de renforcements d'*Armeria belgenciensis*.

Plantations de 2009 et de 2010

Le 26 mars 2009, 18 plants âgés de 2 ans puis le 19 mars 2010, 57 plants supplémentaires, âgés de 10 mois ont été plantés sous le bassin de la SCP (Virevaire, 2010 ; figures 25 ; voir chapitre 1.5 figure 8). Les individus ont été localisés sur le terrain par des fers à béton enterrés permettant de les retrouver grâce à un détecteur à métaux. Une étiquette d'identification a été mise en place à la base de la rosette pour chaque individu. Un suivi est effectué régulièrement la première année de plantation, puis une à deux fois par an par la suite.

Figure 25 : plantation de mars 2010, photos : M. Virevaire.

Néanmoins, l'utilisation de fer à bétons enterrés comme repères n'a pas été efficace car le substrat étant très meuble, les repères ont bougé et n'ont pu être retrouvés malgré l'utilisation d'un détecteur à métaux. De même les étiquettes n'ont pas été retrouvées. Les suivis ont montré que les pieds peuvent bouger de plusieurs dizaines de centimètres du fait d'un sol meuble. Cela a fortement limité le suivi précis des pieds transplantés par le CEN PACA. En revanche, un quadrillage a été mis en place en septembre 2012 afin d'assurer le suivi de la population avec des résultats plus exploitables (figure 26).

Figure 26 : suivi des renforcements de population sous la citerne, photos : H. Lutard.

La première année, le taux de survie a été de près de 45 %, la seconde année d'environ 30 % (Laffargue et Catard, 2020). À partir de 2012, de nouveaux individus ont été dénombrés sur les zones initiales du renforcement, indiquant qu'une dynamique pouvait s'installer à partir d'individus plantés. En 2014 et 2015, deux années très humides, de nombreux pieds se sont développés et ont fleuri, ainsi qu'un grand nombre de jeunes plants (figure 27). Depuis 2017, le nombre de pieds diminue, probablement à cause de la sècheresse et de la concurrence avec les autres espèces. En revanche, de nombreux pieds sont observés hors de la zone de suivi ce qui révèle une dispersion des graines. L'ensemble des données concernant le suivi des opérations de plantation de 2009 et 2010 sont disponibles dans un rapport du CEN PACA (Laffargue et Catard, 2020).

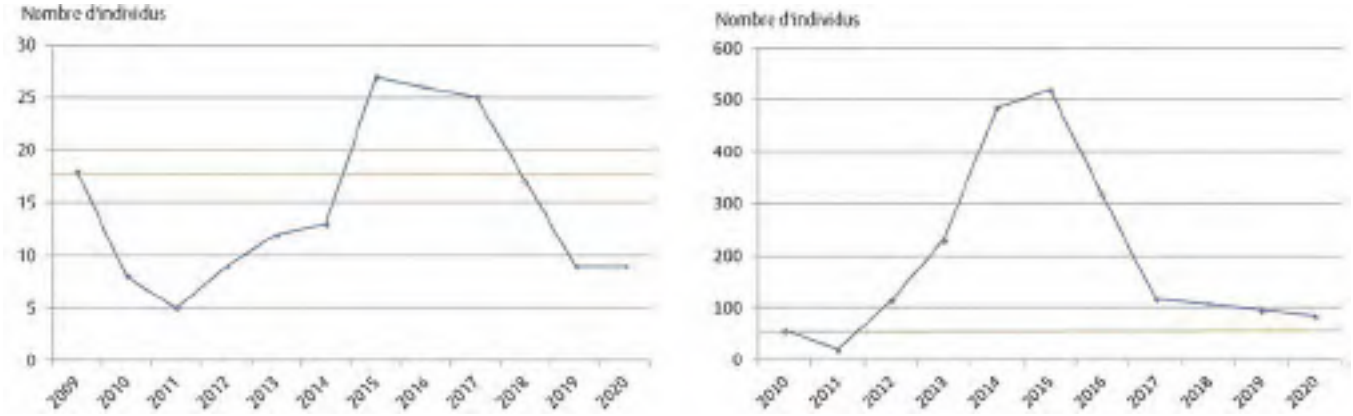

Figure 27 : résultats des suivis des renforcements de 2009 (à gauche) et 2010 (à droite). La ligne jaune représente le nombre d'individus plantés, la courbe bleue représente le nombre d'individus vivants dénombrés (individus fleuris et recrutement) sur la zone de suivi.

Plantations de 2013

Deux périodes de plantations (mars et octobre) ont eu lieu afin de comparer la réussite et de définir la saison (printemps ou automne) la plus favorable pour la ré-implantation de cette espèce. Les plantations ont été effectuées sur le talus, le long de la piste menant au bassin de la SCP. Les individus étaient âgés de 6 à 7 mois au moment de la plantation.

20 quadrats contenant 5 individus ont été matérialisés. Pour s'affranchir des perturbations locales du sol (passage de bêtes, chasseurs, ramasseurs de champignons, etc.) mais aussi des conditions environnementales proches, les quadrats de printemps ont été mis en alternance avec les quadrats d'automne (figure 28). 100 plants ont été positionnés selon ce protocole (figure 29). Les 9 restants ont été plantés en bout de talus (vers la route).

Figure 28 : schéma représentant l'alternance de plantations printemps/automne et la position des individus au sein du quadrat.

Figure 29 : présentation des différentes étapes du renforcement – 1 : apparition des cotylédons, 2 : plants en culture âgés de 4 mois, 3 : individus issus de culture prêts à être plantés in situ, 4 : préparation de la plantation, 5 : individu fraîchement planté, photos : L. Dixon.

Pour la plantation du mois de mars, un arrosage régulier a été effectué tout l'été afin de limiter les pertes dues à la sécheresse de l'année 2013. La plantation d'octobre a bénéficié des pluies automnales et hivernales.

Les résultats de ce suivi (figure 30) sont encourageants car au bout de 3 ans le pourcentage de survie est de 66 %. Un grand nombre de juvéniles a pu être observé sur les placettes, et en dehors, révélant un bon recrutement sur la zone de plantation. Certaines de ces plantules sont arrivées au stade de floraison et de fructification. Sur les secteurs colonisés par la végétation, les individus d'armérie n'ont pas survécu du fait que l'espèce ne supporte pas la concurrence.

En 2019, 101 individus ont pu être observés sur cette zone (individus plantés et individus issus du recrutement) pour initialement 109 individus plantés.

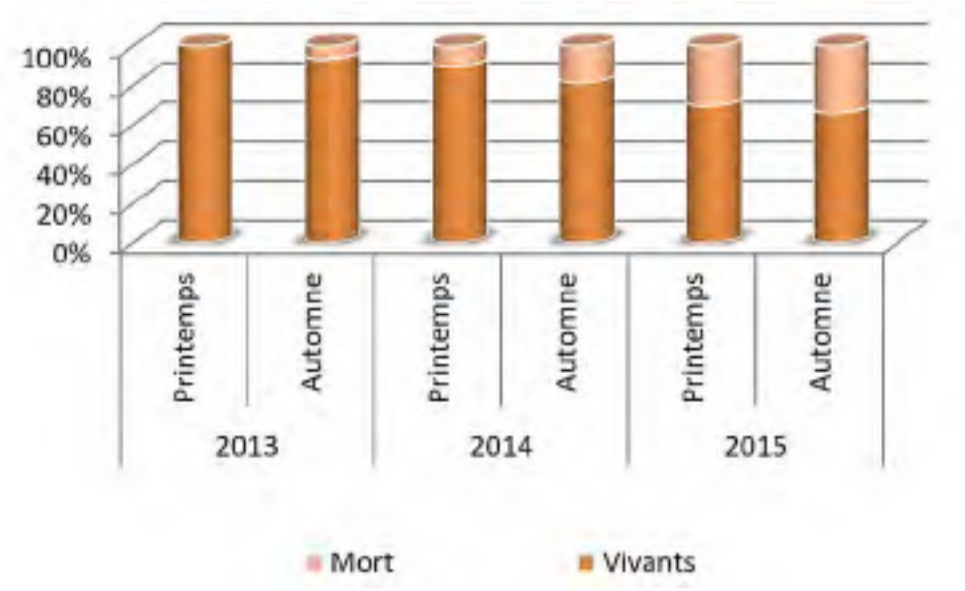

Figure 30 : pourcentage de survie au cours du temps.

Plantation de 2015

Le 19 novembre 2015, 56 individus d'*Armeria belgenciensis* issus de culture ont été plantés au-dessus du bassin de la SCP. Des pots antichignons (Air pot superoot) ont été utilisés pour favoriser le bon développement des racines.

Pour ce secteur, la plantation a été réalisée en fonction de la place disponible le long de la barrière délimitant le bassin de la SCP. Cette partie étant assez caillouteuse, les cailloux extraits lors de la création des trous ont été réutilisés pour matérialiser les plantations.

En 2019, 25 individus ont pu être observés sur cette zone. Le taux de mortalité plus élevé doit être en partie dû aux conditions environnementales moins favorables sur cette zone et à une importante colonisation par la végétation.

Encart 9 : résumé des différentes plantations

Armeria belgenciensis est une espèce qui produit un grand nombre de fleurs et un grand nombre de graines.

La germination de ces graines est aisée, ainsi que leur conservation sur le long terme en chambre froide et en lyophilisation.

La culture de cette espèce est compliquée et très délicate. Il est difficile d'obtenir des individus adultes. L'armérie pousse dans des conditions environnementales particulières avec un substrat drainant composé de sable dolomitique. Il est très difficile de reproduire ces conditions en pépinière.

Pour la culture, il est nécessaire d'utiliser le substrat d'origine qu'il faut mélanger avec du terreau dans des proportions faibles afin de ne pas apporter trop de matière organique. Si on utilise uniquement du sable dolomitique, les mottes ne se tiennent pas et la culture ainsi que les plantations seront compromises. L'arrosage est également complexe car l'espèce est sensible à un excès d'humidité et le substrat très drainant nécessite un arrosage régulier pour éviter le stress hydrique. L'espèce est également très sensible à l'humidité atmosphérique. De mauvaises conditions de culture entrainent notamment des fontes de semis, mais peuvent également provoquer la mort d'individus adultes. Du fait de ces conditions de culture très complexes, il est préférable de ne pas garder les individus en culture plus d'un an afin de ne pas les affaiblir.

Le choix de la zone de plantation est un élément clé car l'espèce est très sensible à la concurrence végétale et aux perturbations. Le système racinaire semble cependant adapté à des mouvements de terrain. Les différentes plantations effectuées ont permis de voir que le suivi sur le long terme de cette espèce est également complexe car les individus se « déplacent » en raison d'une instabilité du substrat. La matérialisation des individus sur le long terme est quasi-impossible (fer à béton, piquet en fer, cailloux, etc.).

Il est difficile de conclure sur une période de plantation optimale car plusieurs facteurs entrent en considération notamment la sensibilité des plantules à la fonte des semis qui semble plus importante lors des cultures d'automne (pour une plantation printanière). Et une difficulté à maintenir un arrosage correct pour les cultures de printemps/été (et donc des individus affaiblis par l'été, plantés à l'automne).

3.3. Limitation de la concurrence végétale

Sur le site de renforcement de 2009 et de 2010 situé sous la citerne, le développement important de la végétation et principalement des immortelles (*Helichrysum stoechas*) ainsi que de la centaurée rude (*Centaurea aspera*) rentre en concurrence directe avec les individus d'armérie de Belgentier plantés sur cette zone, notamment pour le recrutement. L'objectif des zones de renforcements, en plus d'augmenter le nombre d'individus est d'avoir des individus reproducteurs qui disséminent des graines sur la station. Cela devrait permettre le recrutement de juvéniles dans d'autres zones que celles des renforcements. Il est donc nécessaire de favoriser la pérennité de ces individus.

Une opération a été entreprise en septembre 2020 afin de limiter la concurrence végétale soumise à l'armérie de Belgentier (figure 31). Cette opération expérimentale a eu lieu sur la moitié gauche de la zone de renforcement situé sous la citerne. Cette zone est suivie depuis 10 ans et il sera donc possible d'observer l'effet de cette action lors des prochains suivis. Les résultats de cette action permettront d'envisager sa reproduction à une échelle plus large.

Il est important de souligner que le développement de ces espèces concurrentielles est lié à un milieu favorable (zones remaniées, sol profond). L'armérie de Belgentier n'est pas soumise à cette concurrence dans les milieux où elle se développe naturellement. C'est une action de gestion qui est liée aux actions de renforcements de population dans un objectif clair de maintien d'individus reproducteurs.

Figure 31 : comparaison avant et après l'opération de limitation de la concurrence végétale de septembre 2020. Seule la partie gauche a été traitée, photo : H. Lutard.

PARTIE 4 : STRATÉGIE DE CONSERVATION À LONG TERME

L'ensemble des études réalisées pour améliorer les connaissances sur l'espèce ainsi que le diagnostic des menaces présenté permettent de mettre en évidence les grands enjeux pour la préservation d'*Armeria belgenciensis* dans son unique localité mondiale. Néanmoins, trop peu de retours d'expériences concernant la gestion du milieu ont pu être recueillis à ce jour.

La population d'armérie de Belgentier a subi de nombreuses altérations depuis l'année 2004, les régressions observées étaient très inquiétantes pour cette endémique varoise, principalement en lien avec les impacts cumulés de la construction d'un bassin, de l'élargissement de la route et de la présence de chèvres. Malheureusement des dégradations sont encore observées sur cette espèce (figure 32) malgré l'APPB et la sensibilisation réalisée.

Figure 32 : individu d'*Armeria belgenciensis* impacté par l'entretien du bord de la piste d'accès au réservoir de la SCP observé en décembre 2019, photo : L. Dixon.

L'objectif de ce plan national d'actions est de proposer des mesures permettant d'atténuer ces menaces ou leurs impacts directs et indirects sur l'espèce ou son habitat, et de tenter de les supprimer localement. Pour cela il est nécessaire d'améliorer la prise en compte de l'espèce dans les différents projets et de sensibiliser les acteurs impliqués, en particulier les collectivités territoriales (communes de Belgentier et de Solliès-Toucas, communauté de communes de la Vallée du Gapeau) et les entreprises pouvant être confrontés à la présence de l'espèce.

Trois enjeux majeurs ont été mis en évidence pour la préservation de l'armérie de Belgentier sur son unique station mondiale varoise :

(1) Maintenir les populations et préserver l'habitat d'espèce ;

(2) Améliorer la prise en compte de l'espèce ;

(3) Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.

Le présent plan national d'actions doit permettre de répondre à ces enjeux à travers l'élaboration d'une stratégie d'intervention et d'un programme d'actions ciblées (tableau 9).

Enjeux	Objectifs	Actions
1. Maintenir la population	Conserver la population *in situ*	1.1 Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce
		1.2 Évaluer la faisabilité d'une gestion pastorale sur les secteurs à armérie de Belgentier
		1.3 Réaliser des opérations de renforcement de la population
	Conserver la population *ex situ*	1.4 Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité
	Poursuivre l'amélioration des connaissances	1.5 Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques
		1.6 Réaliser un suivi démographique de la population
		1.7 Étudier les paramètres influençant la dynamique et la structure de la population
		1.8 Réaliser une étude sur les pollinisateurs de l'armérie de Belgentier
		1.9 Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce
2. Améliorer la prise en compte de l'espèce	Agir sur le territoire	2.1 Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage
3. Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation	Animer et évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre	3.1 Assurer l'animation et le suivi du plan national d'actions
		3.2 Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace
	Informer et sensibiliser les acteurs sur l'espèce	3.3 Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire
	Valoriser les résultats	3.4 Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles

Tableau IX : stratégie de conservation en faveur d'*Armeria belgenciensis*.

En complément de ces actions, une fiche pratique (tableau 10) est également proposée afin d'apporter un appui technique aux acteurs confrontés à la présence de l'armérie de Belgentier. Cette fiche pratique est présentée à la suite des fiches actions.

Fiche	Intitulé	Rédacteur	Page
A	Limiter les impacts des engins de chantiers sur la biodiversité lors des débroussaillages de bord de route	CBNMed	106

Tableau X : fiche pratique.

PARTIE 5 : MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 2021-2030

5.1. Actions à mettre en œuvre

Cette partie détaille les actions à réaliser au cours du plan national d'actions. Les actions sont listées avec leur degré de priorité ainsi que leur évaluation financière (tableau 11). Les organismes destinataires des fiches sont listés. Les actions sont détaillées à la suite de ce tableau sous forme d'un catalogue de fiches.

Actions	Priorité	Thématique	Rédacteur principal	Page
1.1 Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce	**1**	Conservation *in situ*	CBNMed	000
1.2 Évaluer la faisabilité d'une gestion pastorale sur les secteurs à armérie de Belgentier	**3**	Amélioration des connaissances	CEN PACA	
1.3 Réaliser des opérations de renforcement de la population	**1**	Conservation *ex situ* et *in situ*	CBNMed	
1.4 Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité	**1**	Conservation *ex situ*	CBNMed	
1.5 Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques	**2**	Amélioration des connaissances	CBNMed	
1.6 Réaliser un suivi démographique de la population	**1**	Amélioration des connaissances	CBNMed	
1.7 Étudier les paramètres influençant la dynamique et la structure de la population	**2**	Amélioration des connaissances	CBNMed	
1.8 Réaliser une étude sur les pollinisateurs de l'armérie de Belgentier	**3**	Amélioration des connaissances	CEN PACA	
1.9 Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce	**1**	Amélioration des connaissances	CBNMed	
2.1 Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage	**1**	Conservation *in situ*	CBNMed	
3.1 Assurer l'animation et le suivi du plan national d'actions	**1**	Animation et coordination	CBNMed	
3.2 Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace	**1**	Animation et coordination	CBNMed	
3.3 Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire	**1**	Communication et sensibilisation	CBNMed	
3.4 Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles	**2**	Communication et sensibilisation	CBNMed	

Tableau XI : présentation des actions et de leurs modalités.

14 actions sont proposées pour atteindre ces objectifs. L'ensemble de ces actions relève de six thèmes différents : **amélioration des connaissances**, **animation et coordination**, **communication et sensibilisation**, **conservation *ex situ***, **conservation *ex situ* et *in situ***, **conservation *in situ***. À chacune est attribué un niveau de priorité (1 : très prioritaire, 2 : moyennement prioritaire et 3 : peu prioritaire).

Thème : protection, étude ou communication				
Fiche action N°	**Titre de l'action**	**Priorité**		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population ; Améliorer la prise en compte de l'espèce ; Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.			
Objectif	Objectifs mentionnés dans le tableau 9 : ▪ Conserver la population *in situ* ; ▪ Conserver la population *ex situ* ; ▪ Poursuivre l'amélioration des connaissances ; ▪ Agir sur le territoire ; ▪ Animer et évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre ; ▪ Informer et sensibiliser les acteurs sur l'espèce ; ▪ Valoriser les résultats.			
Contexte et enjeux généraux	Présentation du contexte qui amène à proposer cette action.			
Description	Contenu de l'action, de son déroulement, de la méthode à mettre en place.			
Actions associées du PNA	Actions du PNA en relation avec cette action.			
Indicateurs d'actions et de résultats	Éléments et jalons permettant d'évaluer l'avancé et la réalisation de l'action.			
Pilotes de l'action	Organisme(s) pressenti(s) pour la mise en œuvre.			
Partenaires potentiels	Organismes pouvant être associés à la mise en œuvre (non exhaustif).			
Évaluation financière	Estimation des coûts de mise en œuvre pouvant varier en fonction des intervenants. Pour cette raison l'unité utilisée est le nombre de jour-homme : unité de mesure généralement employée pour désigner une tâche réalisable par un homme en une journée.			

Photo : B. Huynh-Tan.

FICHES ACTIONS

Enjeu I

Maintenir la population

Conservation *in situ*				
Fiche action N° 1.1	**Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce**	**Priorité**		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population.			
Objectif	Conserver la population *in situ*			
Contexte et enjeux généraux	Pour plusieurs secteurs, il est nécessaire de mettre en place des actions de gestion afin de restaurer le bon état de conservation de l'habitat de l'armérie de Belgentier. L'armérie de Belgentier est une espèce qui ne nécessite pas de véritable entretien régulier de son milieu même si elle peut être concurrencée par l'immortelle des dunes (*Helichrysum stoechas*), le romarin (*Rosmarinus officinalis*) ou toutes autres plantes ligneuses plus dynamiques qu'elle, se retrouvant sur le même substrat. Cependant, cela s'observe principalement sur les secteurs dont le substrat est peu fixé. Elle est, par contre, menacée par la fermeture du milieu avec la progression des pins maritimes (*Pinus pinaster*). Les actions de gestion et de restauration du milieu se doivent de préserver au mieux les fonctionnalités de l'écosystème où elles sont réalisées.			
Description	Il s'agit de réaliser des actions de restauration de l'habitat de l'espèce comme par exemple la création de nouvelles clairières, la coupe des arbres, le débroussaillage ou l'arrachage raisonné des plantes concurrentielles (ex. immortelle des dunes). Le prélèvement de la litière afin de retrouver un substrat pionnier peut également être une action de gestion préconisée. Toutes les actions de restauration doivent être accompagnées d'un suivi précis afin d'évaluer leurs effets. L'encadrement des activités de plein air (randonnée, chasse, cueillette, etc.) est également à considérer. L'objectif est d'avoir une population viable dans le temps et possédant un nombre d'individus proche de ce qui était connu dans les années 60, mais également de pouvoir observer du recrutement de nouveaux individus dans les clairières.			
Actions associées du PNA	**Action 1.2.** Évaluer la faisabilité d'une gestion pastorale sur les secteurs à armérie de Belgentier. **Action 1.3.** Réaliser des opérations de renforcement de la population. **Action 2.1.** Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage. **Action 3.3.** Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Actions de restauration. ▪ Amélioration de l'état de conservation de l'habitat. ▪ Nombre d'opérations de gestion. ▪ Réalisation d'un rapport final.			
Pilotes de l'action	CBNMed ; CEN PACA ; IMBE.			
Partenaires potentiels	CD83 ; communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; commune de Solliès-Toucas ; commune de Belgentier ; propriétaires privés, MTPM.			
Évaluation financière	L'évaluation financière dépend du dimensionnement des actions à mettre en place.			

Amélioration des connaissances				
Fiche action N° 1.2	**Évaluer la faisabilité d'une gestion pastorale sur les secteurs à armérie de Belgentier**	**Priorité**		
		1	2	**3**
Axe de travail	Maintenir la population.			
Objectif	Conserver la population *in situ*			
Contexte et enjeux généraux	Maintenir l'habitat fonctionnel favorable au développement de l'espèce.			
Description	La fermeture du milieu est peu favorable à l'espèce. La gestion pastorale est fréquemment préconisée pour favoriser le maintien des milieux ouverts. Au-delà de ces généralités, la sensibilité de l'espèce, le faible effectif et la surface restreinte de la zone d'occurrence **impliquent une certaine prudence dans la mise en œuvre de ces modalités de gestion. Il est d'autant plus important d'évaluer avec beaucoup de prudence la pertinence d'une gestion pastorale que l'armérie de Belgentier est une espèce très appétente pour les caprins et que le pâturage mis en place en 2006 a eu des conséquences dramatique.** Un encadrement scientifique est indispensable à la réalisation de cette action. Plusieurs questions relevant d'une appréciation coûts/bénéfices méritent d'être clairement évalués avant d'envisager une mise en œuvre : Pour les milieux concernés ainsi que dans l'éventualité d'ouvertures de clairières par coupes forestières, le pastoralisme est-il susceptible de favoriser le maintien des milieux ouverts, compte tenu de la rareté des espèces appétentes (liste et biovolumes à préciser) autre de l'armérie de Belgentier ? ▪ Dans ce cas et du fait de la forte appétence de l'armérie vis-à-vis des herbivores, le risque d'impact sur la population n'est-il pas trop élevé vis-à-vis du bénéfice attendu ? ▪ Quelles pourraient être les actions à réaliser pour protéger l'armérie de Belgentier de ce pâturage (mis en place d'exclos, parcours cadrés, zone de stationnement des bêtes en dehors de la zone à armérie…) ? ▪ Quelle est la période, la durée et la charge pastorale optimales pour permettre d'améliorer l'état de conservation de l'armérie de Belgentier ? (Passage rapide lors de la dispersion des akènes…) ▪ Si ces pré-requis sont validés, et seulement si, y a-t-il un élevage suffisamment proche et un éleveur intéressé par ce secteur ? ▪ Les modalités de pâturage (modes de garde, taille du parc, surveillance, charge pastorale, type de cheptel) sont-elles suffisamment fiables et compatibles avec la conservation de l'espèce ? Une logique d'efficacité doit également prévaloir du fait du temps nécessaire à l'organisation et au cadrage de ces pratiques. Il convient de s'assurer de l'intérêt de l'opération comparé par exemple à la mise en œuvre de travaux forestiers. L'impact éventuellement positif du passage régulier d'un troupeau (création et élargissement de drailles, micro-perturbations du sol) serait également à considérer. L'objectif est de pouvoir dans le temps mettre en place une gestion intégrée favorable à l'espèce. Cette gestion doit être en adéquation avec la période de floraison et de fructification de l'espèce et l'APPB (autorisation de pâturage extensif entre le 15 novembre et le 31 mars).			
Actions associées du PNA	**Action 1.1.** Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Évaluation des coûts et bénéfices de la gestion pastorale en faveur de l'espèce. ▪ Réponses aux questions posées. ▪ Décision vis-à-vis des modalités pastorales en comité de pilotage. ▪ Nombre de jours de pâturage, surface concernée et cheptel mobilisé. ▪ Réalisation d'un rapport final.			
Pilotes de l'action	CEN PACA ; CBNMed ; IMBE.			
Partenaires potentiels	CERPAM (CERPAM, 1996) ; éleveurs locaux ; organismes de recherche ; propriétaires.			
Évaluation financière	2 à 3 jours-hommes.			

Conservation *ex situ* et *in situ*				
Fiche action N° 1.3	**Réaliser des opérations de renforcement de la population**	**Priorité**		
		1	2	**3**
Axe de travail	Maintenir la population.			
Objectif	Conserver la population *in situ*			
Contexte et enjeux généraux	Les actions de conservation *in situ* et *ex situ* sont deux approches complémentaires. La production de plants en pépinière permet de mieux comprendre le comportement de l'espèce mais également de réaliser des renforcements de population. Ces renforcements sont nécessaires pour les populations dont la dynamique ou la structure est insuffisante pour maintenir un effectif viable à long terme, et d'autant plus suite à la destruction massive d'individus. Plusieurs renforcements ont été réalisés au cœur de la population dans des zones perturbées et remaniées. Ces renforcements ont été importants mais l'armérie de Belgentier est très concurrencée sur ces sites par la dynamique de la végétation naturelle. Il serait donc intéressant de faire des renforcements de population dans des zones éloignées de la route et dans des milieux ouverts dont la dynamique est plus lente.			
Description	▪ Dans un premier temps, il serait nécessaire de déterminer un nombre minimal d'individus permettant d'obtenir une population dont la dynamique et la structure lui permettrait de persister de manière autonome à long terme. Des renforcements seraient nécessaires jusqu'à l'obtention du nombre d'individus suffisants. ▪ Dans un second temps, il apparaît primordial d'identifier les secteurs adéquats pour un renforcement sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce, particulièrement sur l'unité de conservation sud, et d'identifier ainsi des actions de gestion à réaliser pour améliorer la qualité de l'habitat avant plantation (coupe d'arbres, ratissage des aiguilles…). ▪ Le nombre d'individus à planter lors du renforcement doit être identifié permettant ainsi d'atteindre l'objectif premier qui est d'obtenir une population viable dans le temps. Il faut également déterminer un nombre de graines à mettre en germination pour atteindre l'objectif de plantation. ▪ De nouvelles récoltes suivies d'un important travail de tri de graines devra être effectués. Les anciens lots conservés en banque de graines pourraient également être utilisés. ▪ Les graines ainsi récoltées devront être mise en culture avec un substrat adapté à l'espèce et exempt de micro-organismes exogènes ; une étude sur des symbiotes racinaires peut-être envisagée mais il s'agit d'un travail conséquent non chiffré dans cette fiche action. ▪ Les plantules élevées en pépinière devront être ensuite plantées in situ sur les secteurs initialement identifiés, ces plantules ne devront pas être âgées de plus de 6 mois ; ▪ Le suivi des individus devra se faire sur un minimum de 5 ans (ou sur la durée de vie des individus).			
Actions associées du PNA	**Action 1.1.** Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce. **Action 1.4.** Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Survie des individus suite à la plantation. ▪ Recrutement de plantules. ▪ Réalisation de suivis des renforcements. ▪ Obtention d'une population dynamique avec un effectif viable proche de celui connu historiquement. ▪ Réalisation d'un rapport final.			
Pilotes de l'action	CBNMed ; CEN PACA ; IMBE.			
Partenaires potentiels	CD83 ; commune de Belgentier ; commune de Solliès-Toucas ; communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; propriétaires privés.			
Évaluation financière	20 jours-hommes.			

Conservation *ex situ*				
Fiche action N° 1.4	**Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité**	**Priorité**		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population.			
Objectif	Conserver la population *ex situ*			
Contexte et enjeux généraux	Afin de préserver les 2 UC d'*Armeria belgenciensis*, il est nécessaire de réaliser la récolte et le stockage des graines en conditions contrôlées afin de prévenir sa disparition éventuelle et de permettre de faire des renforcements de population. De plus, des tests de viabilité devront être réalisés pour s'assurer de la bonne viabilité des graines. fraîches et des graines conservées.			
Description	Les graines de cette espèce se conservent très bien en banque de graines, mais il est important d'avoir des lots récents qui sont plus représentatifs d'un point de vue génétique de la population actuelle. ▪ Les récoltes de graines seront effectuées dans différentes aires de présence de l'espèce afin d'avoir une bonne représentativité génétique de l'ensemble des individus, garantissant ainsi une bonne dynamique en maintenant la structure de la population actuelle. ▪ Trier, conditionner et conserver les graines en conditions contrôlées au CBNMed, qui a des infrastructures et des protocoles adaptés à la conservation (banque de graines). ▪ Réaliser des tests de viabilité afin de vérifier la qualité et la viabilité des graines récoltées et conservées.			
Actions associées du PNA	**Action 1.3.** Réaliser des opérations de renforcement de la population. **Action 1.9.** Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Nombres de lots de graines dans la banque de graines du CBNMed ; ▪ Résultats des tests de viabilité.			
Pilotes de l'action	CBNMed.			
Partenaires potentiels	CEN PACA			
Évaluation financière	3 opérations 2021, 2026, 2030. Récolte : 6 jours-hommes, 2j/opération. Tri des graines : 6 jours-hommes, 2j/opération. Tests de viabilité : 9 jours-hommes, 3j/opération.			

Amélioration des connaissances				
Fiche action N° 1.5	**Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques**	**Priorité**		
		1	**2**	3
Axe de travail	Maintenir la population.			
Objectif	Poursuivre l'amélioration des connaissances.			
Contexte et enjeux généraux	L'aire de répartition de l'espèce est de manière générale bien connue car des prospections ont déjà été réalisées au sein de la station ainsi qu'en périphérie. De plus, l'habitat très particulier de l'espèce étant peu répandu dans le secteur, les prospections sont à réaliser dans une enveloppe spatiale réduite. Des prospections complémentaires, doivent néanmoins encore être réalisées en particulier dans l'UC nord, notamment vers l'aire de présence qui n'a pas été retrouvée en 2019 (Clares et Pires, 2019b) et sur la commune de Belgentier.			
Description	Il est nécessaire de réaliser des prospections dans les zones de sable dolomitique en périphérie des deux UC afin de trouver de nouveaux individus ou de nouvelles aires de présence. Chaque individu observé fera l'objet d'un relevé ainsi que toutes les zones prospectées.			
Actions associées du PNA	**Action 1.6.** Réaliser un suivi démographique de la population.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Découverte de nouvelles aires de présence et de nouveaux individus ; ▪ Réalisation d'un rapport final.			
Pilotes de l'action	CBNMed			
Partenaires potentiels	CEN PACA			
Évaluation financière	Des prospections pour l'équivalent de 5 jours-hommes devraient permettre de mieux appréhender l'aire de répartition de la population.			

Amélioration des connaissances				
Fiche action N° 1.6	**Réaliser un suivi démographique de la population**	**Priorité**		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population.			
Objectif	Poursuivre l'amélioration des connaissances.			
Contexte et enjeux généraux	Afin d'évaluer l'évolution démographique de l'espèce, il est nécessaire de réaliser un suivi des deux unités de conservation. Deux bilans démographiques ont déjà été réalisés en 2012 et en 2019. Il s'agissait de dénombrer et de géolocaliser tous les individus (Clares et Pires, 2019b).			
Description	Ce suivi démographique doit se poursuivre tous les 5 ans, les prochains devront être réalisés autour de 2024 et 2029. Cela permettra d'évaluer l'état de conservation de l'espèce ainsi que la dynamique et la structure de la population. À l'issu de ces suivis, il sera possible d'évaluer l'évolution et la répartition du nombre d'individus sur une vingtaine d'années. Chaque individu sera géolocalisé à l'aide d'un GPS et cartographié sous SIG. En lien étroit avec l'action 1.5 dans laquelle des prospections seront réalisées, les individus nouvellement découverts devront être pris en compte dans ce bilan.			
Actions associées du PNA	**Action 1.5.** Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques.			
Indicateurs d'actions et de résultats	Réalisation de suivis démographiques.			
Pilotes de l'action	CBNMed			
Partenaires potentiels	CEN PACA			
Évaluation financière	10 jours-hommes			

Amélioration des connaissances				
Fiche action N° 1.7	**Étudier les paramètres influençant la dynamique et la structure de la population**	**Priorité**		
		1	**2**	3
Axe de travail	Maintenir la population.			
Objectif	Poursuivre l'amélioration des connaissances			
Contexte et enjeux généraux	Connaître les paramètres biotiques et abiotiques précis conditionnant la dynamique et la structure de la population d'armérie de Belgentier est nécessaire pour proposer des modalités de gestion durable. En effet, la persistance de l'espèce à long terme dépend de nombreux paramètres difficiles à apprécier sans un travail spécifique.			
Description	Afin d'examiner l'influence de la dynamique végétale de l'habitat et des paramètres du milieu sur la dynamique et la structure de la population, des relevés seront réalisés incluant des variables démographiques, mésologiques et phytosociologiques. L'analyse permettra d'évaluer les paramètres qui influent favorablement ou non le développement de l'armérie de Belgentier. Les critères pédologiques et géomorphologiques des stations semblent également importantes à considérer (érosion, accumulation des sables et nature des perturbations favorables à la formation de substrats pionniers) et seront donc renseignées.			
Actions associées du PNA	**Action 1.5.** Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques. **Action 1.9.** Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Relevés de terrain réalisés. ▪ Nouvelles données recueillies. ▪ Analyse de l'état de conservation de l'habitat. ▪ Réalisation d'un rapport final.			
Pilotes de l'action	CBNMed.			
Partenaires potentiels	CEN PACA ; IMBE.			
Évaluation financière	20 jours-hommes			

Amélioration des connaissances				
Fiche action N° 1.8	**Réaliser une étude sur les pollinisateurs de l'armérie de Belgentier**	**Priorité**		
		1	2	**3**
Axe de travail	Maintenir la population.			
Objectif	Poursuivre l'amélioration des connaissances			
Contexte et enjeux généraux	Connaître les pollinisateurs d'*Armeria belgenciensis* permettrait d'évaluer si le succès reproducteur de l'espèce est optimal ou s'il est limité par la quantité et le rayon d'actions de ses pollinisateurs. En effet, l'armérie de Belgentier est exclusivement allogame et donc très dépendante des pollinisateurs.			
Description	Les pollinisateurs d'*Armeria belgenciensis* ne sont pas connus. L'objectif de cette action est d'améliorer les connaissances sur ces pollinisateurs en établissant une liste d'espèces inventoriées pour chacune des deux unités de conservation. En plus de l'approche qualitative, une approche quantitative sera réalisée si celle-ci se révèle possible. Cela afin de savoir si ces pollinisateurs sont bien distribués avec une abondance non limitante pour la pollinisation. Leur capacité à circuler en sous-bois sera également étudiée afin de savoir s'ils butinent chaque aire de présence et leurs rayons d'actions. Pour finir la phénologie des insectes sera comparée à celle de l'armérie de Belgentier, sachant que les deux UC ont leur floraison décalée dans le temps.			
Actions associées du PNA	**Action 1.6.** Réaliser un suivi démographique de la population.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Liste des espèces recensées ; ▪ Réalisation d'un rapport final.			
Pilotes de l'action	CEN PACA ; IMBE.			
Partenaires potentiels	CBNMed.			
Évaluation financière	25 à 30 jours-hommes.			

Amélioration des connaissances				
Fiche action N° 1.9	**Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce**	**Priorité**		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population.			
Objectif	Poursuivre l'amélioration des connaissances			
Contexte et enjeux généraux	L'amélioration des connaissances sur le cycle de vie de l'espèce est nécessaire pour mieux appréhender sa dynamique. Cela permet également de connaître les stades de développement critiques et les phénomènes de mortalité. Ces connaissances permettront d'adapter les mesures de conservation et d'évaluer la viabilité de l'espèce à long terme.			
Description	Un suivi des individus à partir de graines en conditions naturelles et contrôlées pourrait être mis en place. Il est nécessaire de mettre une importante quantité de graines en début d'expérimentation afin de s'assurer d'un nombre suffisant d'individus à la fin. Ce suivi des individus serait réalisé plusieurs fois par an au début puis annuellement pendant autant de temps qu'il y a d'individus en vie.			
Actions associées du PNA	**Action 1.1** Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce. **Action 1.3** Réaliser des opérations de renforcement de la population. **Action 1.4** Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Mise en place d'un suivi des individus ; ▪ Nouvelles données recueillies ; ▪ Réalisation d'un rapport final.			
Pilotes de l'action	CBNMed ; IMBE.			
Partenaires potentiels	CEN PACA			
Évaluation financière	1,5 jour-hommes par session pour le suivi et 3 à 6 jours-hommes pour la mise en place.			

Photo : B. Huynh-Tan.

FICHES ACTIONS

Enjeu II

Améliorer la prise en compte de l'espèce

Conservation *in situ*				
Fiche action N° 2.1	**Définir une stratégie de protection des aires de présence par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage**	**Priorité**		
		1	2	3
Axe de travail	Améliorer la prise en compte de l'espèce.			
Objectif	Agir sur le territoire.			
Contexte et enjeux généraux	Les périmètres de protection ne couvrent pas l'intégralité de la station. En effet, seule l'UC sud est incluse dans sa totalité dans un APPB, alors que l'UC nord, elle est incluse dans un site Natura 2000 (mais pas l'UC sud). De plus, la situation cadastrale est elle aussi hétérogène car les parcelles où se trouve la population appartiennent soit au domaine public soit à des propriétaires privés. Il existe de nombreux outils qui permettent la protection d'un site et des espèces associées. Définir une stratégie de mobilisation de ces outils est nécessaire en amont pour être le plus efficace possible pour la préservation des aires de présence de l'espèce. Pour des sites de taille réduite, il est possible de mettre en place des périmètres de type micro-réserves, espace naturel sensible, sites gérés par les CEN, APPB ou ORE (obligation réelle environnementale).			
Description	Les outils statutaires et de maîtrise foncière peuvent être complémentaires pour des espèces nécessitant des interventions sur les milieux. Définir les outils statutaires et mettre en place les périmètres de protection et de gestion les mieux adaptés est le meilleur moyen de se doter des bons outils pour permettre la conservation de l'espèce et la préservation du site. Mettre en place une veille foncière et développer la maîtrise foncière ou à défaut la maîtrise d'usage permettant également de mettre en place les actions avec beaucoup plus de facilité et d'avoir une vision à long terme de la conservation.			
Actions associées du PNA	**Action 3.2.** Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace.			
Indicateurs d'actions et de résultats	Indentification et étude des différentes possibilités d'extension telles que : ▪ achat de parcelles privées et surface acquises ; ▪ extension du site Natura 2000 ; ▪ extension de l'APPB ; ▪ mise en place de périmètres de protection ou de maîtrise d'usage.			
Pilotes de l'action	DREAL PACA ; DDTM83.			
Partenaires potentiels	CBNMed ; CD83 ; communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; commune de Belgentier ; commune de Solliès-Toucas ; OFB ; SAFER ; MTPM.			
Évaluation financière	10 à 15 jours-hommes pour la définition des outils et la gestion de dossier. La somme est dépendante de la possibilité d'un achat de terrain.			

FICHES ACTIONS

Enjeu III

Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation

Animation et coordination				
Fiche action N° 3.1	**Assurer l'animation et le suivi du plan national d'actions**	**Priorité**		
		1	2	3
Axe de travail	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.			
Objectif	Animer et évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre.			
Contexte et enjeux généraux	Un plan national d'actions est un formidable outil de mobilisation collective. L'animation et le suivi du PNA sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après 10 ans d'actions. L'animateur doit lancer une dynamique entre les différents partenaires permettant ainsi une meilleure réalisation des actions proposées. Il est nécessaire de coordonner les acteurs, de conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs, d'informer les partenaires, y compris l'État, de l'avancement du plan et de ses actions. Le suivi annuel du PNA permet d'apprécier la mise en œuvre des actions ainsi que leur pertinence. Cela permet également de réajuster les actions proposées en fonction de l'amélioration des connaissances sur l'espèce. Ce suivi annuel sera enrichi par une évaluation plus complète à la fin de la période 2021-2030, donnant une vue d'ensemble des mesures de gestion et d'aménagement mises en œuvre pendant la durée du plan. De l'analyse des résultats seront extraites des informations et des conclusions sur l'efficacité du PNA qui permettront d'envisager les suites à donner et les nouvelles actions à réaliser. L'évaluation est un processus long qui nécessite un investissement important des acteurs concernés.			
Description	L'animateur du PNA aura pour missions de : ▪ créer et animer un comité de pilotage (réalisé par la DREAL PACA et l'opérateur) ; ▪ réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issu des 10 ans ; ▪ porter le PNA à la connaissance des acteurs de la conservation et des acteurs du territoire (diffusion du document : version papier, email, mise en ligne sur les sites internet…) ; ▪ suivre et animer la réalisation concrète des actions ; ▪ ajuster les actions, si besoin en concertation avec le comité de pilotage ; ▪ trouver des financements pour les actions ; ▪ rédiger des rapports annuels d'activité et diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques ; ▪ préparer et animer les comités de pilotage ; ▪ renseigner les indicateurs de suivi proposés dans les fiches actions ; ▪ réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issue des 5 ans puis des 10 ans.			
Actions associées du PNA	Toutes les actions du PNA			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Mise en place d'un comité de pilotage. ▪ Animation du réseau. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ▪ Objectifs de conservation de l'espèce atteints ou non (actions bien choisies, trop ambitieuses ou pas assez). ▪ Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts).			
Pilotes de l'action	CBNMed.			
Partenaires potentiels	CEN PACA ; CD83 ; communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; commune de Belgentier ; commune de Solliès-Toucas ; DDTM83 ; DREAL PACA ; IMBE, MTPM.			
Évaluation financière	20 jours-hommes par an paraissent un minimum pour animer le plan national d'actions. La mise en place d'actions peut fortement augmenter le temps d'animation. Ce coût serait alors à revoir à la hausse.			

Animation et coordination				
Fiche action N° 3.2	**Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace**	**Priorité**		
		1	2	3
Axe de travail	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.			
Objectif	Animer et évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre.			
Contexte et enjeux généraux	La population d'*Armeria belgenciensis* est incluse dans un territoire soumis à un arrêté préfectoral de protection de biotope qui a été signé le 11/05/2009 (APPB de Morière-la-Tourne FR3800724). Il est institué un comité de suivi dont la fonction est, d'une part, d'élaborer des mesures de gestion pour ce site soumis à l'application de l'arrêté préfectoral de protection de biotope dans un souci de préservation de ses qualités biologiques et, d'autre part, de fournir à l'autorité administrative les éléments techniques et scientifiques nécessaires à l'application du présent arrêté. Il émet des souhaits, propose des actions, sollicite des modifications à l'arrêté préfectoral de protection de biotope si la gestion du biotope le justifie. Ce comité, présidé par le Préfet du Var ou son représentant, est constitué de (composition définie par arrêté préfectoral) : ▪ DREAL PACA ; ▪ DDTM 83 ; ▪ Commune de Solliès-Toucas ; ▪ Syndicat intercommunal à vocation unique du Coudon ; ▪ Propriétaires des terrains concernés ; ▪ Associations départementales agréées pour la protection de la nature (InfloVar, CEN PACA) ; ▪ CBNMed.			
Description	L'APPB date de 2009 et l'état des connaissances sur l'espèce a avancé depuis, cette action permettra de revoir certains points de cet arrêté afin de les mettre à jour, comme notamment : ▪ mettre à jour la liste des membres constituant le comité de pilotage de l'APPB en fonction des besoins et problématiques rencontrées ; ▪ l'étude d'une potentielle évolution de la délimitation géographique de l'APPB suite aux résultats issus de l'étude génétique sur les deux unités de conservation ; ▪ de réunir les membres du comité régulièrement afin de faire un bilan des actions réalisées et d'échanger sur l'avancement des différentes opérations à venir.			
Actions associées du PNA	**Action 2.1.** Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Mise à jour de la délimitation de l'APPB et de la liste des membres. ▪ Réunion du Comité de suivi. ▪ Rédaction et transmission d'un compte rendu aux membres du comité.			
Pilotes de l'action	DDTM 83.			
Partenaires potentiels	CBNMed ; CEN PACA ; communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; commune de Belgentier ; commune de Solliès-Toucas ; DREAL PACA ; InfloVar ; OFB ; propriétaires des terrains concernés ; Syndicat intercommunal à vocation unique du Coudon, MTPM.			
Évaluation financière	5 à 8 jours-hommes par an.			

Communication et sensibilisation				
Fiche action N° 3.3	**Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire**	**Priorité**		
		1	2	3
Axe de travail	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.			
Objectif	Informer et sensibiliser les acteurs sur l'espèce.			
Contexte et enjeux généraux	Afin de préserver l'espèce, il est nécessaire de porter à connaissance ce plan d'actions aux différents acteurs concernés (collectivités territoriales, services de l'État, équipes opérationnelles, porteurs de projets, personnels de chantier, grand public, propriétaires privés riverains, élus, préfet). Les changements de personnel et des équipes intervenant sur le site rend plus compliqué la prise en compte de l'espèce. Il est nécessaire de trouver des outils et des moyens de sensibiliser sur la durée les personnes travaillant sur le site de l'armérie de Belgentier.			
Description	Face à la diversité des actions de communication et de sensibilisation qu'il est possible de réaliser, il est nécessaire de hiérarchiser les priorités. La sensibilisation des propriétaires privés et des entreprises de travaux concernés par l'espèce et son habitat semble le plus important. Pour cette sensibilisation, il est nécessaire de se rapprocher des comités de massifs où les acteurs de la gestion des OLD sont rassemblés. La mise en place d'un panneau de sensibilisation et d'information sur les enjeux de conservation de l'espèce sur la station est également une action importante. Cela permettrait un rappel pour les entreprises travaillant sur le site. Les actions de communication et de sensibilisation du grand public, les formations des chargés de mission et la sensibilisation des élus sont à mener dans un second temps. Pour cela, il est possible de porter à connaissance ce plan national d'actions en diffusant un lien de téléchargement du document, en réalisant une plaquette de sensibilisation et en proposant un article dans le journal local (Var matin). Les élus et en particulier les élus communaux pourraient être sensibilisés lors de rencontres. La réalisation d'un document à afficher en mairie pourra également être effectuée. Les communes pourraient se charger de sensibiliser les propriétaires privés riverains et le grand public, notamment par courrier ou par le biais du journal communal. Des réunions ou des formations pourraient être proposées aux chargés de missions en environnement des collectivités territoriales, des services de l'État et des entreprises de travaux. Ces personnes pourraient ensuite former en interne leurs équipes opérationnelles et leurs personnels de chantier. Le travail de sensibilisation et d'information à différents niveaux et pour différents acteurs du territoire qui permet une réelle conservation et protection de l'espèce.			
Actions associées du PNA	**Action 3.1.** Assurer l'animation et le suivi du plan national d'actions. **Action 3.4.** Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Nombre de plaquettes de sensibilisation diffusées. ▪ Nombre de réunions et de formations organisées, nombre d'organismes et de personnes participants. ▪ Mise en place d'un panneau d'information. ▪ Parution d'articles de journaux ou d'actualités sur des sites internet et réseaux sociaux.			
Pilotes de l'action	CBNMed ; CEN PACA.			
Partenaires potentiels	Communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; commune de Belgentier ; commune de Solliès-Toucas.			
Évaluation financière	Cette action est composée de plusieurs parties qui varient selon les supports choisis et les acteurs visés, et chaque partie peut être réalisée indépendamment des autres. Il n'est donc pas possible de donner une estimation financière globale. Par exemple une estimation financière de 2 000 € peut être proposée pour l'impression de 50 PNA, de 200 plaquettes et de kakémonos.			

Communication et sensibilisation				
Fiche action N° 3.4	**Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles**	**Priorité**		
		1	**2**	3
Axe de travail	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.			
Objectif	Valoriser les résultats.			
Contexte et enjeux généraux	La mise en œuvre de plusieurs actions de ce plan va permettre d'acquérir de nouvelles données sur l'armérie de Belgentier. Dans un objectif de préservation de l'espèce et d'aide à l'élaboration d'autres plans d'actions, il est important de diffuser et de partager les retours d'expériences et les résultats de recherches et d'expérimentations menées. Ces éléments peuvent permettre d'améliorer la conservation de l'armérie de Belgentier mais également servir d'exemple et permettre l'amélioration de la conservation d'autres espèces.			
Description	La diffusion de ces résultats peut se faire aux échelles locale, nationale et internationale et peut cibler différents publics : acteurs confrontés à la présence de l'armérie de Belgentier, organismes œuvrant pour la préservation de la biodiversité, organismes scientifiques… Trois types de publications pourraient être réalisés : ▪ des publications dans des revues scientifiques (ex : Baumel *et al.*, 2020) ; ▪ des rapports d'études (ex. Clares et Pires, 2019a ; Clares et Pires, 2019b ; Dixon, 2020) ; ▪ une lettre d'information annuelle envoyée par email aux différents acteurs susceptibles d'être confrontés à la présence de l'espèce.			
Actions associées du PNA	**Action 1.1.** Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce. **Action 1.2.** Évaluer la faisabilité d'une gestion pastorale sur les secteurs à armérie de Belgentier. **Action 1.3.** Réaliser des opérations de renforcement de la population. **Action 1.4.** Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité. **Action 1.5.** Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques. **Action 1.6.** Réaliser un suivi démographique de la population. **Action 1.7.** Étudier les paramètres influençant la dynamique et la structure de la population. **Action 1.8.** Réaliser une étude sur les pollinisateurs de l'armérie de Belgentier. **Action 1.9.** Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce. **Action 2.1.** Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage.			
Indicateurs d'actions et de résultats	▪ Nombre de publications. ▪ Nombre de rapports d'étude mis en ligne. ▪ Lettre d'information annuelle.			
Pilotes de l'action	CBNMed ; CEN PACA ; IMBE.			
Partenaires potentiels	DREAL PACA ; DDTM PACA.			
Évaluation financière	Il n'est pas possible de chiffrer cette action car le coût dépend des actions réalisées et des choix de communications			

Photo : B. Huynh-Tan.

FICHE PRATIQUE

Fiche pratique A	**Limiter les impacts des engins sur la biodiversité lors des débroussaillages de bord de route**
Lien avec d'autres documents de gestion	APPB, PLU
Lien avec des fiches actions du PNA	▪ **Action 1.1.** Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce. ▪ **Action 2.1.** Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage. ▪ **Action 3.3.** Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire.
Lien avec les dossiers de demande de dérogation	Au vu de l'extrême rareté de cette espèce et du très faible nombre d'individus, la destruction d'individus n'est pas envisageable.
Organismes concernés	▪ Communauté de communes de la vallée du Gapeau. ▪ Communes de Solliès-Toucas et de Belgentier. ▪ Société du canal de Provence. ▪ ENEDIS.
Localisation - périmètre d'application	Le secteur principal où des impacts répétés sur l'armérie de Belgentier ont été observés se situe le long de la route forestière de Siou-Blanc. Il s'agit d'une route qui traverse la population d'*Armeria belgenciensis*.
Contexte	L'unique station mondiale d'*Armeria belgenciensis* se situe de part et d'autre d'une route communale. Au milieu de la station se trouve un réservoir d'eau de la Société du canal de Provence. De fait, il est nécessaire d'entretenir les abords de cette route et du réservoir d'eau afin de limiter le développement de la végétation et la fermeture du milieu, notamment par l'intermédiaire des coupes dans le cadre des obligations légales de débroussaillement (OLD). Cependant, sur une zone réduite, ces entretiens doivent prendre en compte les préconisations ci-dessous afin de limiter au maximum l'impact de ces travaux sur l'espèce. La présence d'un APPB encadre également les travaux d'entretien qui doivent être impérativement signalés au comité de suivi avant leur exécution.
En pratique	L'entretien de la végétation doit se faire suivant les modalités suivantes : ▪ éviter les interventions entre avril et mi-novembre (cf. restrictions de l'APPB) ; ▪ avoir une hauteur de coupe supérieure à 20 cm ; ▪ enlever les rémanents, branches ; ▪ ne pas faire intervenir d'engin sur la station ; ▪ proscrire les produits chimiques (bombes de peinture, herbicides...). Ces préconisations sont à formuler sous forme de fiches techniques à destination des structures en charge des ouvrages. Elles ont vocation à être intégrées dans le Plan Intercommunal de Débroussaillement et d'Aménagement Forestier du territoire concerné.

5.2. Modalités organisationnelles

Rôles des différents partenaires

Les rôles des partenaires dans la mise en œuvre du plan national d'actions sont définis à l'annexe E de la circulaire ministérielle n° 09-04 du 8 septembre 2009.

La DREAL PACA, coordinatrice du plan national d'actions, est le pilote du PNA, déléguée par la direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère de la transition écologique. Elle a pour missions :

- d'assurer la coordination technique du plan national, en lien avec le comité de pilotage ;
- de réunir et de présider le comité de pilotage ;
- de valider le programme annuel avec ses partenaires financiers et de le diffuser ;
- de veiller à l'établissement du bilan annuel des actions par l'opérateur et de le diffuser ;
- de coordonner, avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
- de faire le lien avec les autres politiques du Ministère de la transition écologique ;
- de diffuser le PNA.

L'opérateur du plan, choisi par la DREAL PACA :

- centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse ;
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL PACA ;
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public…

Il doit présenter une connaissance fine de la problématique de conservation de l'armérie de Belgentier.

Le comité de pilotage du plan national d'actions propose les orientations stratégiques et budgétaires. Le comité de pilotage prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions. Des membres du comité de suivi peuvent également être membres du comité de pilotage.

Les membres du comité de pilotage sont les suivants :

- Opérateur du PNA si différent des membres listés ;
- DREAL PACA ;
- DDTM 83 ;
- CBNMed ;
- CEN PACA ;
- IMBE (organisme de recherche) ;
- Inflovar (association de protection de la nature).

Le comité de pilotage se réunit annuellement et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- la définition des activités prioritaires à mettre en œuvre. À cette fin, les membres du comité de pilotage reçoivent avant chaque réunion le bilan annuel de la mise en œuvre du plan rédigé par l'opérateur ;
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultats proposés par l'opérateur.

En fonction des résultats des actions engagées, le comité de pilotage peut proposer une réorientation ou une adaptation des actions.

Les représentants scientifiques au comité de pilotage sont choisis par la DREAL PACA, après avis du comité de suivi. Dans la mesure du possible, les représentants scientifiques seront différents de l'opérateur et seront indépendants de tous les partenaires. Ils ont pour objectifs de conseiller et d'éclairer le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce. Dans le cas de l'armérie de Belgentier, les chercheurs (IMBE) ayant fait l'étude génétique de cette espèce semblent les mieux placés pour faire partie de ce comité de pilotage en raison de leurs bonnes connaissances sur l'espèce et son habitat.

Le nombre de représentants scientifiques au comité de pilotage doit être cohérent avec la taille de celui-ci et au minimum de 2.

Les autres services déconcentrés veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues par le plan dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions.

Autres partenaires

- Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale : ils interviennent en tant que propriétaires fonciers, gestionnaires ou financeurs potentiels ; ils ont également un rôle important à jouer dans les actions de communication visant une appropriation collective de la préservation de l'armérie de Belgentier.
- Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques ont un rôle en matière de suivi et d'autorité administrative (ex : police de l'environnement), de gestion, d'expertise scientifique, de connaissance naturaliste, d'animation et de sensibilisation d'acteurs.Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles sont essentiels dans la mise en œuvre des actions du plan national d'actions. Localement, ils bénéficient du soutien de la DREAL PACA à laquelle ils communiquent leurs informations. L'opérateur a pour mission d'animer le réseau des bénévoles et des associations sur le territoire.
- Les socioprofessionnels sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du plan et seront des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du plan dès son élaboration.

Durée, suivi et évaluation du plan

La durée du plan national est fixée à 10 ans (2021 - 2030).

Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'opérateur, intégrant l'ensemble des actions réalisées. Il présentera :

- les actions engagées et leur état d'avancement, (indicateurs d'action et de résultats) ;
- le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions ;
- un bilan technique des réalisations par action ;
- les comptes rendus des réunions techniques ;
- une synthèse des actions et outils de communication produits ;
- un bilan financier, précisant le coût des actions et l'origine des financements ;
- le projet de programmation des actions pour l'année suivante.

Une évaluation sera conduite à la fin du plan afin d'apprécier l'efficacité des actions mises en œuvre et de disposer d'un nouveau bilan de l'état de conservation de l'armérie de Belgentier.

Financement

Chaque action du plan fait l'objet d'une estimation financière (en jour-homme). Cependant le coût ne peut être évalué avec précision car il est tributaire des coûts journaliers de personnels calculés par chaque intervenant.

Le Ministère de la Transition écologique participe financièrement à la réalisation des actions définies dans le plan. D'autres sources de financement sont à rechercher auprès d'autres acteurs.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

- **APPB :** Arrêtés préfectoraux de protection de biotope.
- **CBNMed :** Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles.
- **CD83 :** Conseil départemental du Var.
- **CEN PACA :** Conservatoire d'espaces naturels Provence-Alpes-Côte d'Azur.
- **COPIL :** Comité de pilotage.
- **DDTM :** Direction départementale des territoires et de la mer.
- **DREAL :** Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.
- **EBC :** Espace boisé classé.
- ***et al.* :** et autres (collaborateurs).
- **IMBE :** Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale.
- **MTPM :** Métropole Toulon Provence Méditerranée.
- **OFB :** Office français de la biodiversité.
- **OLD :** Obligation légale de débroussaillement.
- **ORE :** Obligation réelle environnementale.
- **PACA :** Provence-Alpes-Côte d'Azur.
- **PADD :** Projet d'aménagement et de développement durable.
- **PLU :** Plan local d'urbanisme (voir encart 7).
- **SAFER :** Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural.
- **T50 :** Temps nécessaire pour obtenir 50 % de la capacité germinative du lot.
- **TG :** Tests de germination.
- **UC :** Unité de conservation (encart 2).
- **ZSC :** Zone spécial de conservation (voir encart 6).
- **ZPS :** Zone de protection spéciale (voir encart 6).

GLOSSAIRE

- **Abiotique :** représente l'ensemble des facteurs physico-chimiques d'un écosystème ayant une influence sur une zone donnée. C'est l'action du non-vivant sur le vivant. On peut citer par exemple : la pente, l'altitude, la température. Il s'oppose à biotique.

- **Aire de présence :** dans ce document, une aire de présence est une zone restreinte, isolée des autres aires de présence par la distance et les barrières naturelles.

- **Akène :** fruit sec indéhiscent renfermant une seule graine. Il peut être muni d'une aile, d'une aigrette ou de crochets qui favorisent sa dissémination par le vent ou les animaux.

- **Albumen (albuminée) :** tissu nourricier situé dans la graine des angiospermes. Quand ses réserves sont consommées en totalité par l'embryon pendant la maturation de la graine, celle-ci est dite exalbuminée. Au contraire si l'albumen reste présent une fois la maturation terminée, et n'est exploité par l'embryon qu'au moment de la germination, la graine est qualifiée d'albuminée.

- **Allogamie :** fécondation d'une fleur par du pollen provenant d'une autre plante.

- **Andin :** des Andes.

- **Anthèse :** c'est la période de floraison pendant laquelle une fleur est complètement ouverte et fonctionnelle.

- **Banque de graines :** installation conçue pour la conservation *ex situ* des graines de plantes, essentiellement sauvages par les Conservatoires botaniques nationaux.

- **Banque de graines du sol :** représente les stocks de graines viables et dormantes dans le sol.

- **Barochorie :** dispersion des fruits ou des graines sous l'effet de leur propre gravité.

- **Biogéographie :** qui prend en compte un ensemble de paramètres écologiques et climatiques ; la biogéographie étudie la répartition géographique des êtres vivants en fonction de leurs interactions, de leur environnement physique et écologique, des contextes historiques et humains.

- **Boîte de Pétri :** récipient en plastique ou en verre, muni d'un couvercle généralement employé pour la culture de microbes ou pour la germination (des graines, des pollens).

- **Biotique :** les facteurs biotiques représentent l'ensemble des interactions du vivant sur le vivant dans un écosystème comme les interactions de prédation, de compétition ou encore symbiotiques. Il s'oppose à abiotiques.

- **Biovolumes :** désigne un volume d'une matière organique.

- **Calcicole :** se dit d'une plante qui pousse dans les sols calcaires (contraire de calcifuge).

- **Chambre froide :** installation frigorifique utilisée en conservation pour stocker les graines. La température y est classiquement maintenue à 4°C.

- **Chaméphyte :** plante conservant des bourgeons entre 5 et 50 cm au-dessus du sol pendant la mauvaise saison.

- **Chorologie :** étude scientifique de la répartition géographique des espèces animales et végétales.

- **Concurrence végétale :** compétition entre les espèces végétales pour l'accès aux ressources naturelles.

- **Conservation des graines :** protection contre le vieillissement, la dégradation ou la destruction des graines par différents moyens comme le stockage en chambre froide, en congélation ou par lyophilisation.

- **Conservation *ex situ* :** ensemble de stratégies adoptées en dehors des milieux naturels pour conserver des organismes et leur diversité génétique.

- **Conservation *in situ* :** stratégies favorisant le rétablissement ou la sauvegarde en nature des écosystèmes, des organismes et de leur diversité génétique.

- **Cotylédons :** nom donné aux deux premières feuilles que produit une graine en germant. Les cotylédons sont généralement de forme plus simple que les feuilles développées par la suite.

- **Culture *ex situ* :** action de cultiver une espèce en dehors de son milieu naturel, en jardin conservatoire par exemple.

- **Délai de germination :** nombre de jours écoulés entre la première et la dernière germination des graines d'un lot en test de germination.

- **Délai germinatif :** nombre de jours nécessaire à la germination de la première graine

- **Dessiccateur :** appareil permettant d'abaisser progressivement le taux d'humidité relative présent dans les graines.

- **Diaspore :** structure disséminée par un individu pour assurer sa multiplication. Tout élément végétal qui peut former un nouvel individu est une diaspore. La dissémination existe par reproduction sexuée ou asexuée.

- **Dissémination / dispersion :** dispersion naturelle des graines, fruits, spores ou autres propagules destinés à la multiplication de l'espèce lui permettant de coloniser de nouveaux sites.

- **Dolomie :** voir encart 3.

- **Dormance :** stade de repos, végétatif pour une plante, destiné à lui permettre de passer la période de l'année défavorable d'un point de vue climatique, ou d'une façon plus générale, une période biologiquement défavorable.

- **Embryon :** rudiment de la plante qui se trouve, dans la graine, protégé par certaines enveloppes. Chez les spermatophytes, le terme d'embryon désigne les stades qui aboutissent à la formation de la plantule.

- **Endémique :** se dit d'une espèce, ou d'un taxon, dont l'aire de répartition naturelle est restreinte à un territoire.

- **Épizoochorie :** dispersion des fruits ou des graines par transport externe par les animaux, souvent involontaire et facilité par des systèmes d'accrochage au pelage (crochets, aiguillons, etc.).

- **Espace boisé classé :** voir encart 8.

- **Espèces végétales appétentes :** il s'agit d'espèces qui ont un attrait alimentaire pour les herbivores. Elles attisent l'appétit.

- **Étuve :** appareil utilisé pour les tests de germination qui permet d'évaluer le pouvoir germinatif des graines d'un lot à des températures constantes et généralement à l'obscurité.

- **Flux de gènes :** transfert d'allèles par migration de gènes d'une population à l'autre. En biologie de l'évolution, il se réfère à l'échange de matériel génétique entre deux populations d'une espèce. Ce flux vers ou à partir d'une population peut être responsable de changements significatifs dans le génome.

- **Fonte des semis :** maladie des plantes dont un des principaux symptômes est un pourrissement des jeunes pousses en cours de germination.

- **Génotype :** ensemble des constituants génétiques d'un organisme, qu'ils soient exprimés ou non.

- **Germination :** processus physiologique qui correspond à la reprise de la croissance active de l'embryon contenu dans la graine et se manifeste avec l'émission de la radicule. Le processus germinatif est constitué de trois phases : absorption d'eau, puis hydrolyse des réserves et synthèse d'enzymes et de substances destinées au développement de la plantule et enfin émission de la radicule.

- **Gestion pastorale :** action de gérer un habitat par l'intermédiaire de troupeaux (ovins, bovins, caprins, équins ...) afin de maintenir le milieu ouvert par exemple.

- **Graine fraîche :** graine n'ayant subi aucune dessiccation après la récolte.

- **Holartique :** totalité de la zone polaire arctique.

- **Hotspot :** zone géographique présentant une grande richesse de biodiversité particulièrement menacée par l'activité humaine.

- **Infrutescence :** désigne l'ensemble des fruits issus d'une même inflorescence après la fructification. Les infrutescences (par opposition à frutescence) sont considérés comme de faux fruits car elles constituent un agglomérat de vrais fruits uniques (un fruit par fleur).

- **Jour-homme :** unité de mesure généralement employée pour désigner une tâche réalisable par un homme en une journée. Exemple : 20 hommes-jours : il faudrait 20 hommes pour 1 journée de travail pour effectuer la tâche, ou bien 1 homme pendant 20 jours.

- **Juvénile :** qui est propre à la jeunesse.

- **Lyophilisation :** technique de déshydratation des graines par le froid (-53/-54°C) et sous vide. Processus qui permet de conserver les graines ainsi que leurs activités biologiques à long terme (voir encart 4).

- **Marqueurs moléculaires :** fragments spécifiques d'ADN pouvant être identifiés au sein du génome complet.

- **Multiplication végétative :** la multiplication végétative, est un mode de multiplication permettant aux organismes végétaux de se multiplier sans reproduction sexuée. D'un point de vue génétique, il s'agit d'un mode de multiplication asexuée qui engendre de nouveaux individus possédant le même génome et qui sont donc des clones (bouturage, marcottage…).

- **Multiplication sexuée :** la reproduction sexuée donne quant à elle de nouveaux individus possédant un nouveau génome (par l'intermédiaire de graines par exemple).

- **Obovoïde :** en forme d'œuf, mais avec la partie élargie en haut.

- **Oligotrophe :** se dit d'un milieu pauvre en éléments nutritifs.

- **Ombrière :** lieu de culture protégé du soleil direct par une toile ombrageante, permettant aussi de protéger les plantes des perturbations liées à la faune.

- **Ornementation :** dessins, taches ou structures disposés sur le tégument des graines.

- **Phénologie :** branche de l'écologie qui étudie les rapports entre les facteurs climatiques (humidité, température, photopériode) et la manifestation saisonnière de quelques phénomènes de la vie végétale ou animale.

- **Phytosociologie :** discipline botanique étudiant les associations végétales.

- **Plan local d'urbanisme :** voir encart 7.

- **Plantation *in situ* :** action de planter dans le milieu naturel des individus d'une espèce.

- **Plantule :** embryon de plante qui arrive après germination.

- **Population :** ensemble d'individus d'une même espèce, vivant dans le même milieu biologique auquel ils se sont adaptés et se reproduisant librement entre eux.

- **Pots anti-chignons :** pots carrés dont l'intérieur est muni de rainures verticales qui guident les racines vers le bas. Le fond ajouré empêche les racines de s'enrouler à la base du pot, évitant ainsi l'apparition d'un chignon de racines circulaires. Ainsi, les plantes ne risquent pas d'être étranglées par les racines nouées lorsque le collet de la plante grossit.

- **Prétraitement :** action permettant de lever la dormance et de préparer les graines à la germination.

- **Prospections :** action de rechercher les individus d'une espèce végétale par exemple sur un secteur donné.

- **Protocole de germination :** ensemble d'actions ou de procédés visant à évaluer la germination d'un lot donné de graines d'une espèce dans des conditions fixées en laboratoire.

- **Psammophile :** les plantes dites psammophiles sont des plantes adaptées aux terrains sableux ou sablonneux, stabilisés ou non.

- **Quadrat :** dispositif d'échantillonnage de taille et de dimensions connues permettant de relever des données sur la flore, la faune ou le sol.

- **Recrutement :** augmentation de la population ou d'une partie de la population par le développement de nouveaux individus.

- **Régime thermo et photopériodique :** cycle de température et de lumière défini lors de la mise en place d'un test de germination.

- **Renforcement :** action de gestion d'une population visant à introduire de nouveaux individus afin d'augmenter l'état de conservation de l'espèce.

- **Scarieuse :** se dit d'un organe membraneux et translucide.

- **Semis :** action de mettre des graines dans le sol pour obtenir des plants.

- **Sentes d'animaux :** correspond à de petits passages, des sentiers d'animaux.

- **Station :** localité de présence d'une espèce donnée caractérisée par des paramètres physiques et géographiques.

- **Stipule :** Appendice foliacé ou membraneux placé à la base des feuilles.

- **Substrat :** Correspond au sol où pousse une espèce végétale.

- **Suffrutescent :** Qui ressemble à un arbuste nain.

- **Test de germination / test de viabilité :** Expérience de germination de graines en laboratoire dans des conditions contrôlées et définies au préalable.

- **Zoochorie :** Dispersion des graines s'effectuant par l'intermédiaire d'un animal.

BIBLIOGRAPHIE

✒ Aguilar J.F., Rossello J.A., Feliner G.N. (1999) Molecular Evidence for the Compilospecies Model of Reticulate Evolution in *Armeria* (Plumbaginaceae). Systematic Biology, 48(4): 735-754.

✒ Arrigoni P.V. (2015) Contribution to the study of the genus *Armeria* (Plumbaginaceae) in the Italian peninsula. — Flora Mediterranea, 25 (Special Issue): 7-32.

✒ Baumel A., Auda P., Torre F., Médail F. (2009) Morphological poly¬morphism and rDNA internal transcribed spacer (ITS) sequence variation in *Armeria* (Plumbaginaceae) from south-eastern France. Botanical Journal of the Linnaean Society 159(2): 255- 267. doi: https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2008.00925.x

✒ Baumel A., Médail F., Juin M., Paquier T., Clares M., Lutard H., Dixon L., Pires M. (2020) Population genetic structure and management perspectives for *Armeria belgenciensis*, a narrow endemic plant from Provence (France). Plant Ecology and Evolution 153 (2): 219-228. doi: 10.5091/plecevo.2020.1702.

✒ Blondel J., Aronson J., Bodiou J.Y., Bœuf G. (2010) The Mediterranean Region, Biological Diversity in Space and Time. Oxford, Oxford Biology, 400 p.

✒ Bonnier G. (1912-1935) Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique. Librairie générale de l'Enseignement, Paris, 13 volumes, 721 pl. + 1400 p.

✒ CERPAM (1996) Guide pastoral des espaces naturels du sud-est de la France. CERPAM & Méthodes et Communication, 254 p.

✒ Clares M., Pires M. (2019a) Suivi phénologique d'*Armeria arenaria* subsp. *peirescii* et *Armeria belgenciensis*. Résultats de la troisième année d'application. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed). 12 pages + annexes.

✒ Clares M., Pires M. (2019b) Bilan démographique d'*Armeria belgenciensis*. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed). 11 p.

✒ Coste L'abbé H. (1906) Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. Volume 3. Klincksieck Paris, 808 p.

✒ Crandall K.A., Bininda-Emonds O.R.P., Mace G.M., Wayne R.K. (2000) Considering evolutionary processes in conservation biology. Trends in ecology and evolution 15 (7): 290-295.

✒ Delaney K.S., Wayne R.K. (2005) Adaptative units for conservation: population distinction and histories extinctions in the Island Scrub-Jay. Conservation Biology 19: 523-533.

✒ Díaz S., Settele J., Brondízio E.S., Ngo H.T., Guèze M., Agard J., Arneth A., Balvanera P., Brauman K.A., Butchart S.H.M., Chan K.M.A., Garibaldi L.A., Ichii K., Liu J., Subramanian S.M., Midgley G.F., Miloslavich P., Molnár Z., Obura D., Pfaff A., Polasky S., Purvis A., Razzaque J., Reyers B., Roy Chowdhury R., Shin Y.J., Visseren-Hamakers I.J., Willis K.J., Zayas C.N. (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany, 56 p.

✒ Dixon L. (2014) La conservation *ex situ* au Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Scientific Report Port-Cros National Park, 28: 175-182.

✒ Dixon L. (2020) Itinéraire technique de germination de l'*Armeria belgenciensis* Donad. ex Kerguélen, 1987. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed). 44 p.

✒ Donadille P. (1969) Contribution à l'étude du genre *Armeria* Willd. (Plumbaginaceae). III. Clé générale des taxons français. Bulletin de la Société botanique de France 116: 511-521.

✒ Fady B., Médail F. (2006) Peut-on préserver la biodiversité ? Les Petites Pommes du savoir. Édition Le Pommier, 64 p.

✒ Fady B., Médail F., Diadema K., Conord C. (2007) Conservation of biodiversity at gene level in Mediterranean ecosystems. In Rokich D., Wardell-Johnson G., Yates C., Stevens J., Dixon K., McLellan R., Moss G. (eds.). Proceedings of the MEDECOS XI 2007, Conference, 2-5 September, Perth, Kings Park and Botanic Garden, Perth, Australia: 83-84.

✒ Fournier P. (1936) Les quatre Flores de France, Corse comprise : générale, alpine, méditerranéenne, littorale. Poinson-les-Grancey, 1093 p.

✒ Gargominy O., Tercerie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P., Poncet L. (2018) TAXREF v12, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat 2018-117. 156 pp.

✒ Green D.M. (2005) Designatable Units for status assessment of endangered species. Conservation Biology 19: 1813-1820.

✒ Greuter W. (1994) Extinction in Mediterranean areas. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 344: 41-46.

✒ Hanry H. (1853) Botanique. in Prodrome d'Histoire Naturelle du département du Var. Première partie. P. Garcin, Draguignan, pp. 135-397.

✒ Heywood V.H. (1995) The Mediterranean flora in the context of world biodiversity. Ecologia Mediterranea, 21: 11-18.

✒ Hooper D.U., Adair E.C., Cardinale B.J., Byrnes J.E.K., Hungate B.A., Matulich K.L., Gonzalez A., Duffy J.E., Gamfeldt L., O'Connor M.I. (2012) A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. Nature, 486:105-108.

✒ Huet E. (1889) Catalogue des plantes de Provence. Résultat des herborisations faites pendant plus de dix années dans les départements des Bouches-du-Rhône, du Var et des Alpes-Maritimes par MM. R. Shuttleworth, A. Huet et Jacquin, Hanry. Complété par les recherches de MM. Thuret, Canut, H. Roux, Blaize, Autheman, Albert, Goaty, Consolat, etc. dans les mêmes départements. Pamiers: imprimerie typographique de J. Galy.

✒ Huston M.A. (1994) Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, Cambridge.

✒ Hutchings M.J., Russell P.J. (1989) The seed regeneration dynamics of an emergent salt marsh. Journal of Ecology 77: 615-637.

✒ Kerguélen M. (1987) Données taxonomiques, nomenclaturales et chorologiques pour une révision de la Flore de France. Lejeunia, 120: 264 p.

✒ Laffargue P., Catard A. (2020) Renforcement de population de l'armérie de Belgentier de 2009 et 2010 : Bilan de 10 ans de suivis. Conservatoire d'espaces natureles de Provence-Alpes-Côte d'Azur, 20p.

✒ Larena B. G., Aguilar J. F., Feliner G. N. (2004) Morphometric and molecular evidence for taxonomic recognition of a new subspecies of *Armeria filicaulis* (Plumbaginacaeae). Anales deí Jardín Botánico de Madrid 61 (1) : 35-48.

✒ Le Berre M., Diadema K., Pires M., Noble V., De Barros G., Gavotto O. (2020) Stratégie de conservation de la flore vasculaire en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. 1 – Hiérarchisation des enjeux. Scientific Report Port-Cros National Park, 34: 101-135

✒ Lefèbvre C. (1976) Breeding system and population structure of *Armeria maritima* (Mill.) Willd. on a zinc lead mine. New Phytologist, 77 (1): 187-192. doi: https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1976.tb01513.x

✒ Lefèbvre C. (1970) Self-Fertility in Maritime and Zinc Mine Populations of *Armeria maritima* (Mill.) Willd. Evolution, 24 (3): 571-577. doi: 10.2307/2406837

✒ Médail F., Quézel P. (1997) Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin. The Annals of the Missouri Botanical 84: 112-127.

✒ Michard A. (1969) Les dolomies. Une revue. Bulletin du Service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine, 3-92.

✒ Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

✒ Milton W.E.J. (1939) The occurrence of buried viable seeds in soils at different elevations and on a salt marsh. Journal of Ecology, 27: 149-159.

✒ Mittermeier R.A., Robles G.P., Hoffmann M., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeier C.G., Lamoreaux J., Da Fonseca G.A.B. (2004) Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX (Monterrey), Conservation International (Washington) & Agrupación Sierra Madre (Mexico), 392 p.

✒ Molinier R. (1967) Le massif de Siou-Blanc et la forêt de Morières (avec la collaboration de Madame Denise Tronchetti). Annales de la Société des Sciences Naturelles & Archéologiques de Toulon et du Var, 19: 81-137.

✒ Moritz C.C. (1994) Defining "Evolutionarily Significant Units" for conservation. Tree, 9: 373-375.

✒ Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A.B, Kent J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858.

✒ Nieto Feliner G. (1990) *Armeria* Willd. In Flora Iberica II, C.S.I.C. publicaciones, Madrid, 642-721.

✒ Noble V., Van Es J., Michaud H., Garraud L. (coord.). 2015. Liste Rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur – Version mise en ligne. Conservatoire botanique national méditerranéen (CBNMed), Conservatoire botanique national alpin (CBNA), Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA). 14 p.

✒ Olivier L., Cheylan G. (1991) Conservation de la faune et de la flore en Méditerranée. 3es Rencontres de l'Agence Régionale pour l'Environnement, Provence-Alpes-Côte d'Azur, 24-25-26-27 septembre 1991, pp. 259-278.

✒ Pinto Da Silva A.R. (1970) *Armeria* Willd. in Flora Europaea vol. 3. Cambridge University press, 30-38.

✒ Pouget M. 2014. Comment préserver l'héritage évolutif singulier des végétaux endémiques méditerranéens? Thèse de doctorat, Aix-Marseille Université. 152 p.

✒ Ramade F. (1990) Conservation des écosystèmes méditerranéens. P.N.U.E., Plan d'Action pour la Méditerranée. Les Fascicules du Plan Bleu, 3. Economica, Paris, 144 p.

✒ RESEDA-Flore (coord.). (2019) Glossaire pour la conservation de la flore méditerranéenne. Rapport inédit. Conservatoire botanique national méditerranéen (CBNMed), Conservatoire botanique national alpin (CBNA), Conservatoire botanique national Massif central (CBNMC), Institut méditerranéen de Biodiversité et d'écologie marine et terrestre (IMBE), l'Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier (ISEM). 11p.

✒ Robert G.N. (1838) Plantes phanérogames qui croissent naturellement aux environs de Toulon. Perreymond-Dufort, Brignoles.

✒ Rouy G. (1892) Suites à la Flore de France de Grenier et Godron (suite). Le Naturaliste 14, 165-166.

✒ Rouy G. (1908) Flore de France. Tome X. G. Rouy, Asnière, E. Deyrolle, Paris, 404 p.

✒ Roux H. (1879-1881) Catalogue des plantes de Provence spontanées ou généralement cultivées. Marius Olive éd., Marseille.

✒ Ryder O.A. (1986) Species conservation and systematics: the dilemma of subspecies. Trends in Ecology & Evolution, 1: 9–10.

✒ Scassellati E., Lucchese F., Abbate G. (2013) A morphometric study of *Armeria canescens* aggr. (Plumbaginaceae) in the Italian Peninsula. Plant Biosystems, 147 (3) :, 743–750, http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2012.751069

✒ Sirvent L. (2020) Les types biologiques : État de l'art, actualisation des définitions et mise en place d'un référentiel. Conservatoire botanique national méditerranéen (CBNMed). 64 p.

✒ Small M.P., Beacham R.E., Withler R.E., Nelson R.J. (1998) Discriminating coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) populations within the Fraser River, British Columbia, using microsatellite DNA markers. Molecular Ecology, 7: 141–155.

✒ Tauleigne-Gomes C., Lefèbvre C. (2015) Natural hybridisation between two coastal endemic species of *Armeria* (Plumbaginaceae) from Portugal. 1. Populational *in situ* investigations. Plant Systematics and Evolution, 250: 215-230.

✒ Teyssèdre A. (2004) Vers une 6e grande crise d'extinction ? In Barbault R., Chevassus B., Teyssedre A. Biodiversité et changements globaux : Enjeux de société et défis pour la recherche. ADPF, chapitre 2: 24-40.

✒ Thompson J.D. (2005) Plant evolution in the Mediterranean. Oxford University Press, Oxford, 293 p.

✒ Thompson K., Bakker J.P., Bekker R.M. (1997) The Soil Seed Banks of North West Europe: Methodology, Density and Longevity. Cambridge, Cambridge University Press, 276p.

✒ Tison J.-M., de Foucault B. (coord.) 2014. Flora Gallica. Flore de France. Mèze, Biotope, 1196 p.

✒ Tison J.-M., Jauzein P., Michaud H. 2014. Flore de la France méditerranéenne continentale. Turriers, Naturalia Publications, Hyères, Conservatoire botanique national méditerranéen, 2078 p.

✒ UICN (2019, version 2019-3) La liste mondiale des espèces menacées. https://uicn.fr/liste-rouge-mondiale.

✒ UICN France, FCBN, AFB, MNHN. 2018. La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre flore vasculaire de France métropolitaine. Paris: UICN France, 32 p.

✒ Vekemans X. (1992) Evolution of plant breeding systems: *Armeria maritima* Mill.(Willd.) as a study case. Thèse de doctorat. Université libre de Bruxelles, Faculté des sciences, Bruxelles, 124 p.

✒ Virevaire M. (2010) Plan d'actions en faveur de l'Armérie de Belgentier (*Armeria belgenciensis* Donadille ex Kerguélen). Conservatoire botanique national méditerranéen (CBNMed). 22 p.

✒ Waples R.S. (1991) Pacific Salmon, *Oncorhynchus* spp., and the definition of "species" under the endangered species act. Marine Fisheries Review, 53: 11–22.

Novembre 2021

Affaire suivie par :

Arnaud Feltz – DREAL PACA – Chargé de mission protection et gestion de la nature Var.

Rédacteurs :

Lara Dixon – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) ; Mathias Pires – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed).

Relecteurs :

Alex Baumel – Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE) ; Antoine Catard – Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) ; Katia Diadema – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) ; Arnaud Feltz – Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL PACA) ; Perrine Laffargue – Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) ; Matthieu Lascève – Métropole Toulon Provence Méditerranée (MTPM) ; Hélène Lutard – Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) ; Frédéric Médail – Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE) ; Henri Michaud – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) ; Virgile Noble – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) ; Éléonore Terrin – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed).

Membres du comité de suivi :

DREAL PACA – Arnaud Feltz ; DDTM83 – Jason BRUNET et Nathalie Coquelet ; CBNMed – Lara Dixon et Mathias Pires ; CEN PACA – Antoine Catard, Perrine Laffargue et Hélène Lutard ; IMBE (Aix-Marseille Université) – Alex Baumel et Frédéric Médail ; CD83 – Jérémy Migliore ; MTPM – Matthieu Lascève ; Association Inflovar – Yves Morvant.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : *Armeria belgenciensis* ©Bernadette Huynh-Tan
Citation recommandée : Dixon L. & Pires M., 2020. Plan national d'actions en faveur de l'armerie de Belgentier, *Armeria belgenciensis* Donadille ex Kerguélen. 2020. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Hyères, 83 p.
Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2020 - 2029

en faveur du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche

LPO

AGIR pour la BIODIVERSITÉ

Rédaction

Décembre 2020

Rédacteur :

Emmanuelle Csabaï – Ligue pour la protection des oiseaux

Avec le concours et les contributions des membres du comité de suivi de la rédaction du PNA :

Marie-des-Neiges de Bellefroid (Loiret Nature Environnement), Charline Boissard (DREAL Grand-Est), Thomas Chatton (Indre Nature), Jacques Comolet-Tirman (MNHN), Pascal Denis (ONF), Jean-Marie Dominici (PNR de Corse), Béatrice Dufour (DREAL Corse), Olivier Duriez (CNRS-CEFE), Ségolène Faust (DREAL Centre-Val de Loire), Blandine Guillemot (ONCFS), Didier Hacquemand (ONF), Marine Lauer (CNPF), Florent Lagarde et Paul Lesclaux (SMGMN), Jean-François Lesigne (RTE), Edouard Lhomer (Lorraine Association Nature), Francis Olivereau (DREAL Centre-Val de Loire), Pascal Orabi (LPO), Olivier Patrimonio (MTE), Christian Riols, Yvan Tariel (LPO), Rolf Wahl.

PAO – mise en page : DREAL Centre-Val de Loire N° ISBN : 978-2-11-162242-5

Photographies de couverture : Balbuzard pêcheur - Alain Desbrueres (à gauche) et Cédric Join (à droite). Pygargue à queue blanche - Frans Pelsmaekers (à gauche) et Sylvain Larzillière (à droite).

Citation recommandée : Csabaï, E. (2020). Plan national d'actions en faveur du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche - 2020-2029. Ligue pour la protection des oiseaux – DREAL Centre-Val de Loire – Ministère de la Transition écologique : 85 p.

Sommaire

Introduction 5

I. Présentation des espèces 7

A. Le Balbuzard pêcheur 7

B. Le Pygargue à queue blanche 16

C. Statuts de protection et de conservation 23

D. Les menaces pour les deux espèces 24

II. Etat des lieux 30

A. Balbuzard pêcheur 30

B. Pygargue à queue blanche 32

C. Bilan des actions déjà réalisées 34

III. Besoins et enjeux de conservation et définition d'une stratégie à long terme 50

A. Récapitulatif des besoins optimaux des espèces 50

B. Stratégie à long terme 51

IV. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre 51

A. Les enjeux du Plan national d'actions 2020-2029 en faveur du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche 51

B. Modalités organisationnelles du plan 57

C. Les fiches actions 61

D. Echéances, temps forts et productions attendues 82

Bibliographie 83

Introduction

Depuis sa disparition massive de France entre la fin du XIXème et le début du XXème siècle, notamment due à la pression anthropique, le Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* recolonise peu à peu les territoires perdus. Depuis son retour spontané en forêt d'Orléans dans les années 80, l'espèce a fait l'objet de nombreuses attentions des naturalistes, associations, gestionnaires de forêts, services de l'Etat, etc.

Les suivis et mesures de protections mises en place, notamment dans le cadre des plans d'actions de restauration successifs depuis 2000, ont permis d'améliorer les connaissances sur l'espèce et d'accompagner le lent processus de recolonisation, lié au caractère philopatrique et semi-colonial du Balbuzard pêcheur.

Rapace cosmopolite, dont les populations d'Amérique et d'Europe du Nord sont importantes, le Balbuzard pêcheur représente en France métropolitaine moins de 100 couples connus aujourd'hui. Avec une population encore fragile et localement très menacée, il fait l'objet d'un plan de rétablissement et de sauvegarde européen depuis 2016, qui engage la France dans une démarche de conservation, déclinée dans ce 3ème plan national d'actions (PNA) prévu pour 10 ans.

Au vu des fortes similitudes qu'a le Balbuzard pêcheur avec le Pygargue à queue blanche en termes d'écologie, de dynamique de population et de menaces, ce nouveau PNA inclut également cette espèce. Le Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla*, autre grand rapace piscivore emblématique, a fait son retour en tant qu'espèce nicheuse en France dans le Grand-Est en 2011 et niche également depuis peu dans l'Indre. L'enjeu est de taille pour conserver et concrétiser le retour de cette espèce sur le territoire.

Ce PNA présente les actions prioritaires à mettre en œuvre pour conserver ces deux espèces. Les objectifs globaux de ce plan sont d'assurer la conservation des populations nicheuses actuelles et futures, préserver leurs habitats et enrayer les causes directes de mortalité ou d'échec de la reproduction par le biais de mesures spécifiques.

Le développement grandissant des activités de loisirs dans les espaces de nature peut avoir un impact non négligeable sur la quiétude des oiseaux, et donc la survie des populations. La responsabilité de la surfréquentation touristique dans le déclin du Balbuzard pêcheur dans la réserve naturelle de Scandola en Corse a été démontrée par la communauté scientifique. La mise en place d'une stratégie de conservation appropriée visant la restauration de la population de Balbuzard pêcheur en Corse est une des actions prioritaires de ce nouveau plan d'actions.

Par ailleurs, l'émergence de nouvelles problématiques liées à l'accroissement des effectifs de balbuzards, à leur nidification sur pylônes, et au développement des énergies nouvelles telles que l'éolien, feront l'objet d'actions particulières dans ce PNA afin de favoriser le dialogue avec les acteurs du territoire concernés et d'élaborer des solutions partagées permettant de concilier la conservation du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche et les activités humaines.

Enfin, la coopération internationale sera développée tout au long de ce plan afin de définir une stratégie commune pour la préservation des deux espèces. La collaboration et l'échange d'expériences avec les pays méditerranéens concernés doit permettre de contribuer au rétablissement de populations reproductrices viables de Balbuzard pêcheur au niveau de la Méditerranée. Il s'agira également de dynamiser la coopération avec les pays du Maghreb et d'Afrique subsaharienne qui accueillent le Balbuzard pêcheur lors de sa migration et de l'hivernage.

I. Présentation des espèces

A. *Le Balbuzard pêcheur*

a. **Description**

Le Balbuzard pêcheur est un rapace diurne assez grand, au corps élancé et aux ailes longues et fines : la longueur totale de l'oiseau adulte est de 50-60 cm et son envergure de 145-170 cm. Son poids varie de 1.2 à 2 kg, la femelle étant plus imposante que le mâle. Le dos et les ailes sont brun foncé chez l'adulte, et contrastent avec le ventre blanc. Les parties inférieures sont claires avec une tache sombre au poignet et une barre brune sous l'aile. La queue est courte et carrée, la tête fine et proéminente, blanche avec un masque noir et des yeux jaunes. Le bec crochu est long, noirâtre et gris-bleu à la base. Les pattes sont gris-bleu.

Le Balbuzard pêcheur présente des caractéristiques morphologiques adaptées à son régime alimentaire spécialisé : longues pattes avec un tarse court et très robustes, serres incurvées et opposées avec des papilles saillantes sur la surface inférieure de la patte permettant une bonne prise des poissons visqueux, plumage dense et huileux.

La différence de poids et le plastron constituent deux signes de dimorphisme sexuel. En effet, les femelles possèdent généralement un plastron d'une coloration plus foncée que les mâles chez qui il est absent ou peu marqué. Aussi, les couvertures sous-alaires sont barrées chez la femelle et le jeune alors qu'elles sont d'un blanc pur chez le mâle. Ces critères peuvent varier d'un individu à l'autre et ne permettent pas toujours la distinction (Standberg, 2013).

Les juvéniles acquièrent dès la naissance un plumage très semblable au plumage adulte, bien que la distinction puisse se faire grâce à un motif écailleux sur le dos (liserés clairs des couvertures sus-alaires), qui disparaît au cours de la mue du deuxième automne (Patier *et al.*, 2015). Comme les femelles, les jeunes portent également un large collier brun-gris ou roux.

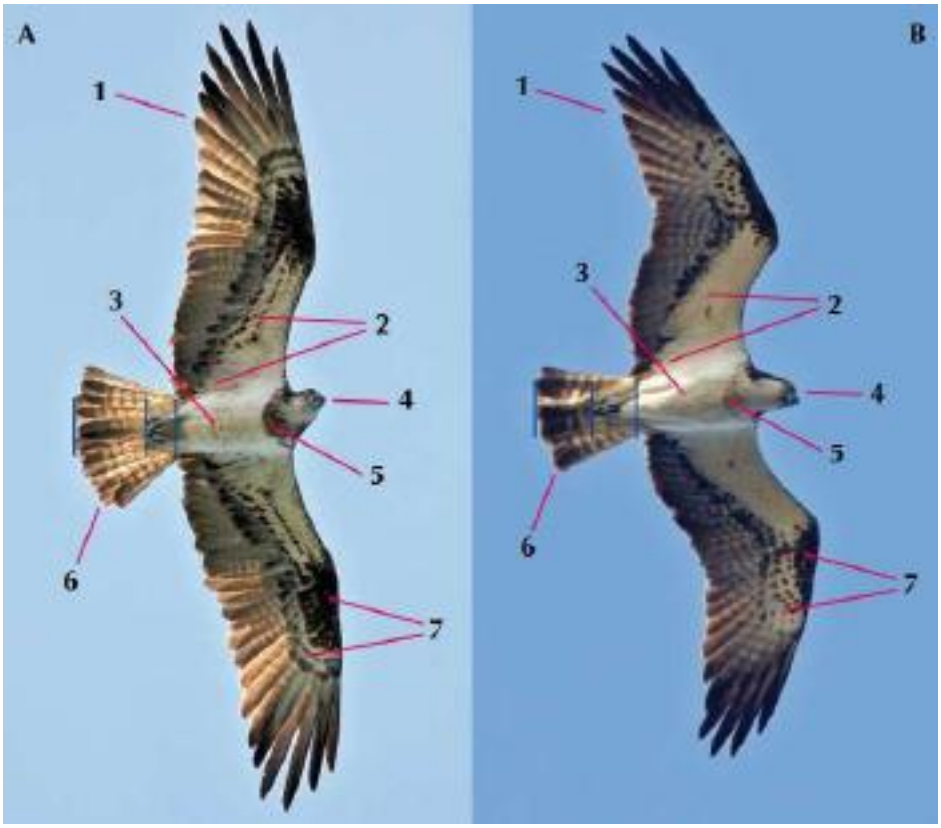

Figure 1 : Dimorphisme sexuel chez Pandion haliaetus : A. femelle adulte ; B. mâle adulte (Strandberg, 2013). Numbers refer to sexing characters mentioned in text. 1 wing shape ; 2 pattern of underwing-coverts and axillaries ; 3 breast and belly shape ; 4 head and bill shape ; 5 breast-band pattern ; 6 tail length ; 7 under primary coverts pattern/carpal patch shape. Blue lines indicate differences in ratio of feet and tail.

b. Systématique et répartition

Le Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* est un oiseau appartenant à l'ordre des **Accipitriformes**, famille des **Pandionidés**. Il est le seul représentant actuel du genre **Pandion**, lui-même unique genre de la famille des Pandionidae.

Cosmopolite, le Balbuzard pêcheur est l'un des rares rapaces présents sur tous les continents, sauf en Antarctique : il niche en Amérique du Nord et en Amérique centrale, dans le nord et l'est de l'Europe, dans le bassin méditerranéen, dans une grande partie de l'Asie jusqu'à l'Océan Pacifique, dans une partie de l'Afrique, et sur les côtes de l'Australie. La Nouvelle Calédonie accueille notamment une population importante.

Les populations de Balbuzard pêcheur sont divisées en 4 sous-espèces, sur la base de différences morphologiques (Poole, 2019). La sous-espèce *haliaetus,* que l'on retrouve en France, se reproduit dans tout le Paléarctique et hiverne en Afrique, aux Philippines et en Indonésie. Elle est sédentaire sur le pourtour méditerranéen. La sous-espèce *carolensis* se reproduit en Amérique du Nord et migre en Amérique centrale et du Sud ; la sous-espèce *ridgwayi* est sédentaire et niche au Yucatan, au Bélize et aux Caraïbes. La sous-espèce *cristatus* se rencontre en Australie et dans les archipels du Pacifique Sud, dont la Nouvelle Calédonie.

En 2015, une étude sur la diversité génétique et la structure phylogénétique de l'espèce, à partir de 200 échantillons de plumes et de sang du monde entier, a été menée en se basant sur le séquençage de deux gènes de l'ADN mitochondrial. Les analyses ont révélé que l'espèce est structurée en 4 groupes génétiques distincts mais qui ne correspondent pas complètement aux sous-espèces identifiées jusque-là : en particulier les oiseaux appartenant à la ssp *ridgwayi* se trouvent au milieu de la lignée américaine *carolinensis*, et un nouveau clade a été identifié en Asie (Japon et est de la Sibérie) actuellement décrit sous la ssp *haliaetus* (Monti *et al.*, 2015). Une autre étude utilisant des marqueurs génétiques de l'ADN nucléaire (microsatellites) a permis de montrer que si les balbuzards méditerranéens appartiennent bien à la même lignée évolutive que les balbuzards continentaux du Paléarctique, les deux populations sont différentes aux niveaux des gènes nucléaires et les échanges d'individus entre les populations insulaires méditerranéennes et continentales sont limitées ; les comportements de type dispersion, philopatrie, migration pourraient avoir façonné cette diversité génétique. Ces nouvelles découvertes sont importantes à prendre en compte dans la gestion et la conservation de l'espèce en Méditerranée (Monti *et al.*, 2018).

Figure 2 : Carte de distribution du Balbuzard pêcheur dans le monde. Source: BirdLife International (2019) Species factsheet: Pandion haliaetus. Downloaded from http://www.birdlife.org

La population nicheuse européenne est estimée à 8 600-12 500 couples (données BirdLife, 2015 actualisées). Les plus importantes populations se situent en Suède, Russie et Finlande avec plusieurs milliers de couples. L'espèce est aussi présente en Allemagne, Norvège, Grande-Bretagne, Biélorussie, Lettonie avec des centaines de couples nicheurs (voir figure ci-dessous). Dans le bassin méditerranéen, le Balbuzard niche sur certaines îles (Baléares, Corse) ainsi que sur les côtes d'Afrique du nord (Tunisie, Maroc, Algérie).

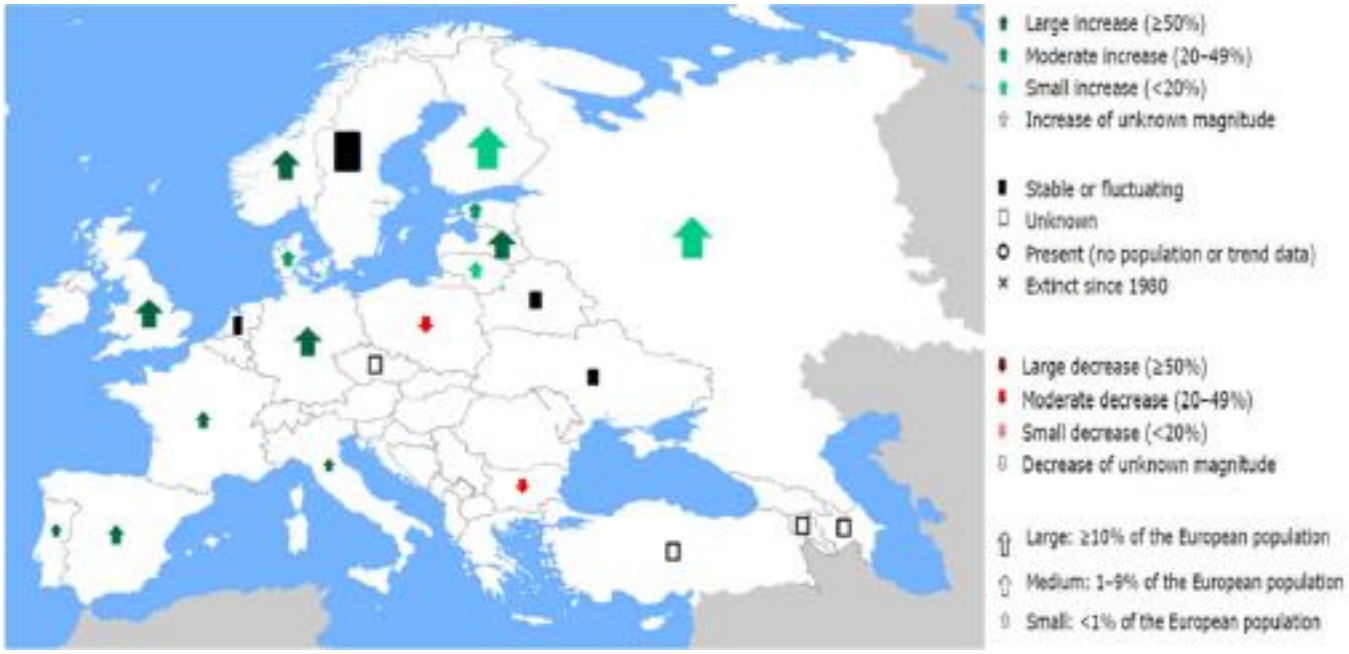

Pays	Nombre de couples nicheurs	Années	Tendance	Source
Allemagne	700-750	2013-2018	+	Rapportage DO des Etats Membres (2020)
Arménie	2-5	2002–2012	?	BirdLife International 2015
Azerbaïdjan	0–5	1996–2000	?	BirdLife International 2015
Biélorussie	150–180	1998–2012	±	BirdLife International 2015
Bulgarie	0	2013-2018	-	Rapportage DO des Etats Membres (2020)
Danemark	3	2012	+	J. Tofft comm. pers. in Dennis, 2016 / BI 2015
Estonie	90-100	2013-2018	+	Rapportage DO des Etats Membres (2020)
Espagne	48	2018	+	Siverio *et al.* 2018
Finlande	1263-1423	2013-2018	+	Rapportage DO des Etats Membres (2020)
France	87	2019	+	LPO 2020
Italie	3-5	2019	+	Duriez comm. pers
Lettonie	220-240	2013-2018	+	Rapportage DO des Etats Membres (2020)
Lituanie	40-70	2013-2018	+	Rapportage DO des Etats Membres (2020)
Moldavie	0–1	2001-2012	-	BirdLife International 2015
Norvège	415-600	2009-2013	+	BirdLife International 2015
Pays-Bas	1	2016	+	Comm. pers. Sovon in Dennis, 2016
Pologne	24–39	2013-2018	-	Rapportage DO des Etats Membres (2020)
Portugal	5	2018	+	DO Rapportage 2020 / Siverio *et al.* 2018
Royaume-Uni	240	2013-2017	+	APEP4 2020
Russie	2000–4000	2005-2012	+	BirdLife International 2015
Suède	3400-4700	2013-2018	±	Rapportage DO des Etats Membres (2020)
Turquie	0-10	2013	-	BirdLife International 2015
Ukraine	1–2	2013	-	V. Grishchenko comm. pers. in Dennis, 2016
Total Europe	**8600 – 12500**			

Figure 3 : Tendances d'évolution à court terme (12 ans) des populations nicheuses de Balbuzard pêcheur dans les différents pays européens (sur la base des cartographies Birdlife International 2015 et des tableaux issus de Dennis, 2016 actualisés)

c. Dynamique de population en France

Au XIXème siècle, les persécutions envers le Balbuzard pêcheur, considéré comme « gibier nuisible », ont conduit au déclin de la population nicheuse globale en Europe et à sa disparition en France. Les persécutions ont cependant dû commencer dès le Moyen-Age, où le Balbuzard devait être considéré comme un nuisible et concurrent des pêcheurs, à l'époque où le poisson constituait un aliment important dans la religion chrétienne (il est à noter que le Balbuzard n'a pas disparu des pays d'Europe du nord et de l'est où cette tradition religieuse n'était pas appliquée).

Aujourd'hui en France, il existe deux noyaux de populations. Le premier noyau historique est situé en Corse, principalement sur la côte ouest de l'île. Le Balbuzard pêcheur occupait tout le littoral rocheux de la côte ouest de l'île et a progressivement disparu au XX^{ème} siècle, jusqu'à la redécouverte de 2 couples nichant dans la péninsule de Scandola en 1970 (Thibault, Bretagnolle, & Dominici, 2001). La présence du Balbuzard pêcheur a d'ailleurs été l'un des arguments pour la création de la réserve naturelle de Scandola en 1975, inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, ce qui a dans un premier temps largement contribué à la préservation de cette population. Ce déclin s'est inscrit dans la tendance négative des populations méditerranéennes occidentales. Des mesures de conservation entreprises par le FIR (Fond d'Intervention pour les Rapaces) et le Parc naturel régional de Corse ont permis une augmentation lente des effectifs nicheurs en Corse. Les effectifs de couples territoriaux sont passés de 4 en 1974 à 30 en 2018. Aujourd'hui, c'est la diminution du succès reproducteur des couples nicheurs de balbuzards en Corse qui inquiète la communauté scientifique (Monti, *et al.*, 2018). En effet, le succès de reproduction chute de façon préoccupante depuis 2012 : en 2018, c'est le résultat dramatique d'un seul jeune à l'envol qui a été dénombré sur la réserve de Scandola. De nombreuses études scientifiques ont démontré la responsabilité de la surfréquentation touristique dans le déclin du Balbuzard pêcheur dans la zone de protection marine.

Sur le continent, des dynamiques distinctes s'expriment avec d'une part l'expansion de la population à partir du noyau orléanais où le Balbuzard pêcheur a retrouvé son statut de nicheur en 1984, dans le Loiret. Ce n'est qu'à partir de 1991 qu'un second couple nicheur est détecté à proximité. Dès lors, le nombre de couples nicheurs n'a fait qu'augmenter et les balbuzards pêcheurs se sont installés dans les départements limitrophes le long de la Loire, de ses affluents et des étangs voisins, qui ont grandement participé à ce phénomène de colonisation. Ce noyau concentre la majorité des couples de France continentale, soit 41 couples en 2019. Des couples isolés se sont ensuite installés progressivement dans de nouveaux départements à proximité du noyau : Essonne (2005), Indre-et-Loire (2007), Maine-et-Loire (2011), Yonne (2011), Nièvre (2012), Sarthe (2014), Indre (2016), Allier (2017).

Dans la région Grand Est, un second noyau se constitue lentement à partir du couple installé en Moselle en 2008, rejoint d'abord par deux autres couples puis d'autres installations dans les départements limitrophes : Marne (2015), Meuse (2017), Meurthe-et-Moselle et Alsace (2018). Ce secteur bénéficie probablement de sa proximité avec l'Allemagne et de sa situation sur les axes de migrations qui favorisent les échanges avec les autres populations européennes.

Après plus de 120 ans d'absence, un couple isolé s'est reproduit en 2018 dans le sud-ouest sur la première aire artificielle installée en 2005 dans les Landes. Cette installation est le fruit du programme de translocation mis en œuvre dans le pays basque espagnol de 2013 à 2017 et des actions déclinées en Aquitaine par l'installation de plateformes durant les deux PNA. Les origines des deux oiseaux sont connues grâce au baguage. Le mâle lâché sur la Réserve de Biosphère d'Urdaibai (Pays Basque espagnol) en 2013 se reproduit avec une femelle sauvage originaire de Corse baguée en 2014.

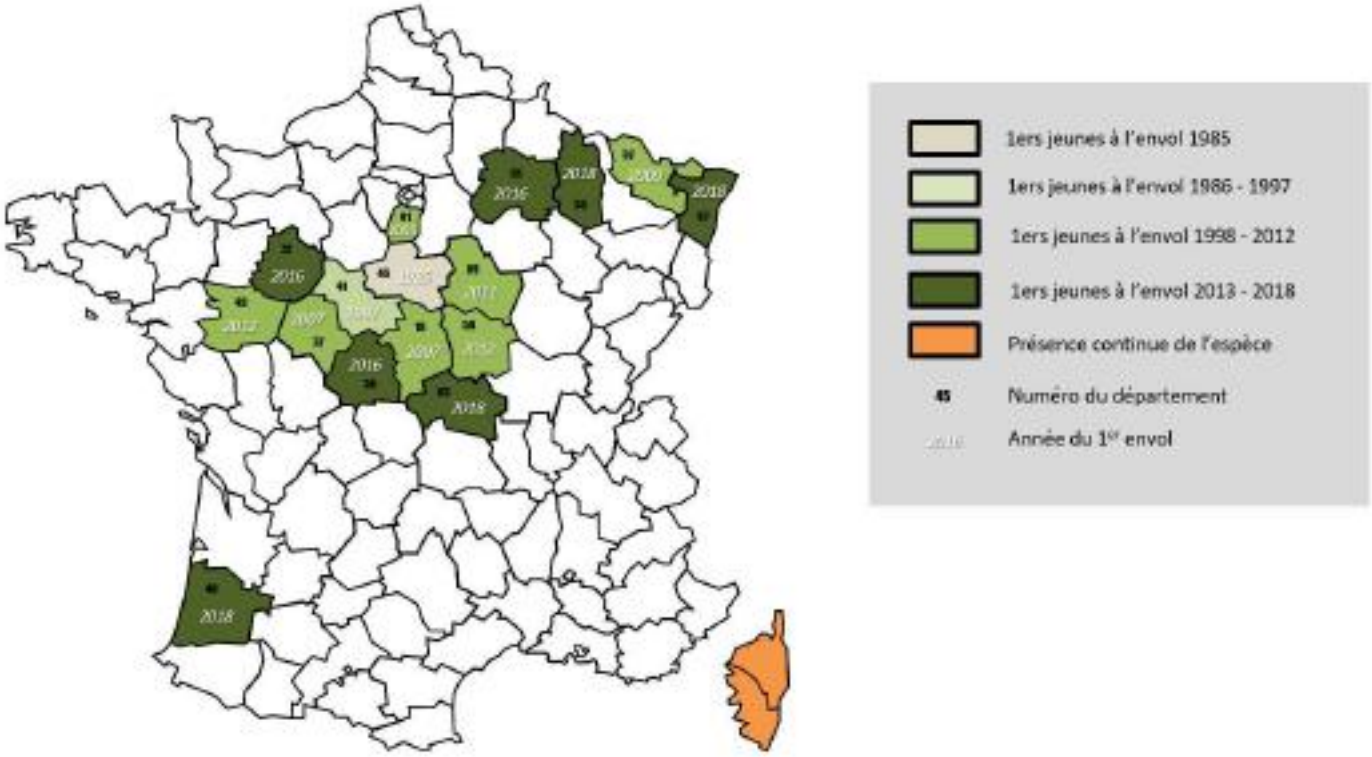

Figure 4 : Dynamique du Balbuzard pêcheur en France - dates des premiers jeunes à l'envol par département jusqu'en 2018

La lenteur du processus de recolonisation peut s'expliquer à la fois par la sensibilité du Balbuzard pêcheur aux dérangements et par sa faible capacité à occuper de nouveaux territoires, due à son caractère philopatrique notamment et à sa tendance au grégarisme, voire à la colonialité (forte attraction de nouveaux couples à proximité de noyaux de population déjà existant) (Poole, 2019). Alors que la population corse est restée la plus importante jusque dans les années 2010, la tendance s'est inversée, et aujourd'hui, c'est sur le continent que l'on retrouve le plus de couples territoriaux et nicheurs.

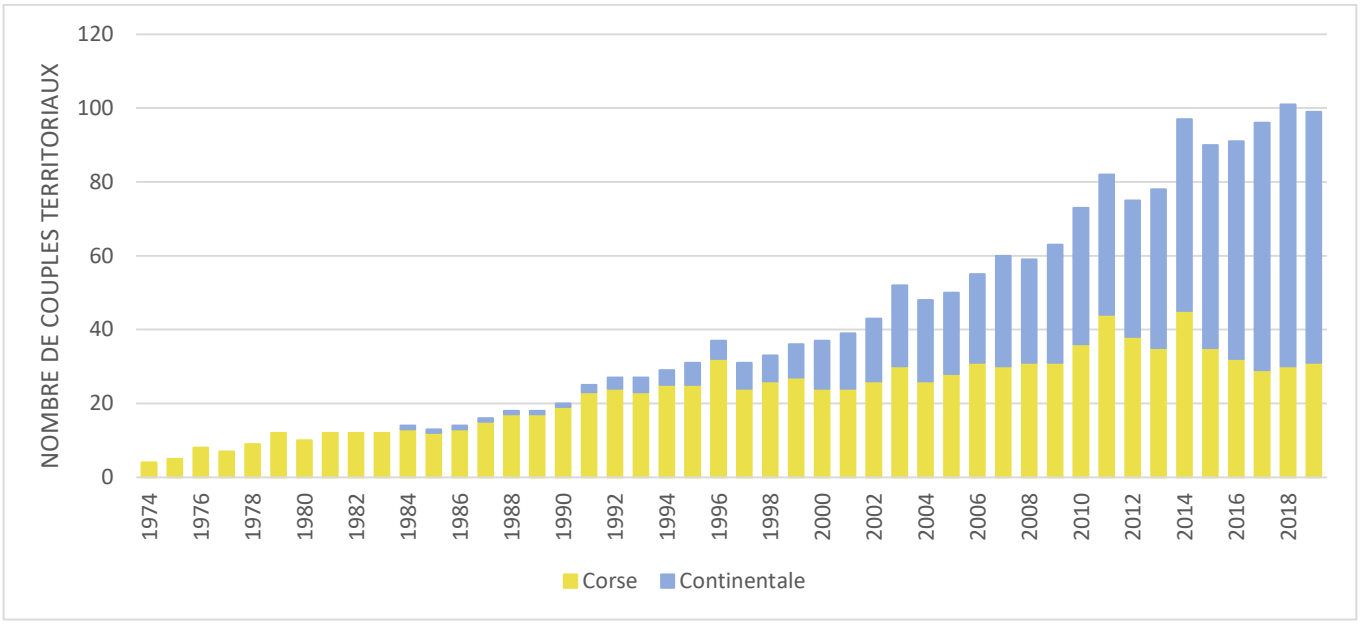

Figure 5 : Evolution du nombre de couples territoriaux de Balbuzard pêcheur en France de 1974 à 2019

d. Territorialité, comportement et utilisation de l'espace

En Europe, la présence de l'espèce en période de reproduction est conditionnée par trois facteurs essentiels : la présence de supports pour construire son nid offrant une vue dégagée, la quiétude du site et la présence de zones de pêche lui fournissant les proies nécessaires à son alimentation dans un rayon de 20 km autour du site de nidification (Collectif, 2013).

Les couples sont généralement fidèles à leur site de reproduction et réutilisent la même aire, année après année. Pour les oiseaux ayant réussi une première reproduction, ce sont environ 85% d'entre eux qui reviennent se reproduire au même nid (Wahl & Barbraud, 2005).

Le Balbuzard pêcheur est un oiseau semi-colonial : les couples peuvent nicher en colonies lâches (nids séparés de quelques centaines de mètres). La présence d'autres balbuzards (et de nids) joue un grand rôle pour retenir de nouveaux oiseaux. Les sites de nidification disponibles sont souvent en nombre restreints et les nids abandonnés attirent rapidement les nouveaux couples qui cherchent à s'installer. Cet aspect colonial peut conduire à une concurrence entre les couples installés et les nouveaux oiseaux, entraînant parfois de violentes disputes. Cette compétition intra spécifique peut même mener à l'échec de la reproduction en cas de saturation du territoire en termes de disponibilité en sites de nidification. Celle-ci conditionne l'âge auquel les oiseaux nichent pour la première fois, ainsi que leur fidélité au lieu de naissance et de reproduction. Elle influe donc de manière générale sur la stabilité et la dynamique des populations de cette espèce (Poole, 1989).

Le Balbuzard pêcheur a un comportement philopatrique très marqué, les jeunes oiseaux ont tendance à revenir là où ils sont nés pour se reproduire, ce qui limite les capacités de dispersion de l'espèce. Les mâles sont encore plus attachés à leur lieu de naissance que les femelles, qui peuvent parfois être attirées par des mâles sur d'autres territoires à plusieurs dizaines, voire centaines de kilomètres de leur site de naissance.

Les balbuzards défendent leur site de nidification (entre 200-500 mètres), en revanche le territoire de pêche n'est en général pas défendu (Wahl & Barbraud, 2013).

e. Reproduction et sites de nidification

Pour sa nidification, l'espèce recherche une position dominante dans le paysage. En France, trois types de support sont utilisés par les balbuzards pêcheurs pour installer leur nid volumineux : les falaises, les arbres et les pylônes électriques. En Corse, le Balbuzard est un nicheur rupestre qui, contrairement à de nombreux rapaces qui privilégient des vires ou cavités abritées, installe son aire sur un piton dominant et exposé. En France continentale, le balbuzard construit son aire à la cime des arbres afin de bénéficier d'une visibilité maximale pour la surveillance des alentours mais les oiseaux au nid restent plus exposés. Il privilégie les conifères qui présentent une cime tabulaire à maturité, adéquate pour supporter une aire, même si d'autres essences sont aussi utilisées. Les pylônes électriques à proximité de zones de pêche sont de plus en plus utilisés par les balbuzards, présentant eux aussi cette structure capable de supporter une aire volumineuse. En Allemagne, les couples installés sur pylônes sont même devenus majoritaires (Schmidt-Rothmund, Dennis, & Saurola, 2014). En France, on observe des installations sur pylônes électriques depuis 2006. Pour pallier le manque de vieux arbres propices, des plateformes sont aussi aménagées.

Peu après le retour de migration entre fin février et début avril, la saison de reproduction commence avec la recherche de partenaire ou la reformation d'un couple existant. Les balbuzards sont généralement fidèles à leur site de reproduction, ce qui entraîne le plus souvent la reformation du couple. Les adultes reconstruisent ou rechargent ensuite le nid composé de branches. La période d'accouplement dure en général entre 2 et 4 semaines avec de très nombreuses copulations. Le balbuzard ne se reproduit généralement pas avant sa troisième année mais des oiseaux non nicheurs de deuxième année peuvent parfois être observés sur les sites de reproduction. Il semblerait que les femelles se reproduisent un an plus tôt que les mâles (Wahl & Barbraud, 2005).

Figure 6 : Nid naturel construit sur un arbre mort en forêt d'Orléans (2014) - ©Gilles Perrodin

La ponte compte en général 2 à 3 œufs (exceptionnellement 4), pondus entre 1 et 3 jours d'intervalle. L'incubation dure entre 34 et 40 jours et débute dès la ponte du premier œuf, entre mi-avril et début mai. Les deux partenaires du couple participent à la couvaison. Les éclosions sont asynchrones. Les poussins sont nidicoles. La femelle reste au nid en permanence pendant les 10 premiers jours. Le mâle s'occupe exclusivement d'apporter les proies à la femelle au nid qui se charge de nourrir les poussins.

Généralement âgés de 7 à 8 semaines, les jeunes prennent leur envol progressivement. Après l'envol, les apports de proies diminuent pour inciter les jeunes à partir pêcher et apprendre à se nourrir seuls. L'émancipation a lieu 6 semaines plus tard (Collectif, 2013).

f. Alimentation et sites de pêche

Le Balbuzard pêcheur est un oiseau piscivore qui exploite des milieux très variés : étangs, lacs, rivières, fleuves, façades maritimes, estuaires, gravières. Il peut trouver sa nourriture dans un large éventail de milieux aquatiques : eaux douces ou salées, courantes ou dormantes. Il pêche en eaux peu profondes et en mer, dans des eaux claires où les poissons sont plus facilement visibles. Il capture les proies nageant en surface (dans les premiers mètres sous la surface de l'eau) après les avoir repérées en vol ou depuis un perchoir. La ration quotidienne moyenne pour un individu a été estimée à environ 400 g de poissons frais (Collectif, 2013).

Le Balbuzard pêcheur a un régime très diversifié et non spécialisé. Une étude du régime alimentaire, initiée en 2007 et pilotée par le Muséum d'Orléans (Rosoux, Libois, & Schweyer, 2010), a été réalisée sur la population de Balbuzard pêcheur du Centre en utilisant deux techniques reposant pour l'une sur l'analyse des restes de proies trouvés sur les sites de nidification, et pour l'autre sur l'interprétation de clichés numériques pris en digiscopie. Une vingtaine d'espèces-proies ont pu être identifiées parmi lesquelles les Cyprinidés sont majoritairement consommés (à hauteur de 80%) et les espèces d'intérêt halieutique ou commercial (Truite et Carpe koï) ne représentent qu'une faible proportion des proies (moins de 10%). Les balbuzards semblent adopter des stratégies trophiques différentes en fonction des conditions météorologiques et de la ressource alimentaire.

Les proies des balbuzards de Corse sont essentiellement des espèces marines des côtes rocheuses, mais aussi des poissons des lagunes ou des truites de lacs de montagne. Une étude menée sur la période de 1983 à 1992 par le Parc naturel régional de Corse a montré que ce sont les mulets qui sont principalement consommées (4 espèces qui représentent 73 % des proies), suivis des sars (12%) et des saupes (<10%) pour l'essentiel de son alimentation (Francour & Thibault, 1996).

Figure 7 : pêche fructueuse pour ce balbuzard pêcheur ©Cédric Join

g. Migration et hivernage

Les départs en migration postnuptiale commencent dès la mi-août. Il arrive que la femelle parte la première, le mâle continuant le ravitaillement des jeunes. Ce sont ensuite les jeunes, âgés de 11 à 12 semaines, qui entament leur migration, suivi du mâle qui part généralement en dernier au cours du mois de septembre. Le voyage s'effectue en solitaire, les balbuzards ne volent pas en groupe pendant leur voyage à la différence d'autres rapaces migrateurs comme le Milan noir ou la Bondrée apivore (Collectif, 2013).

Les populations du nord et du sud de l'Europe ont des comportements migratoires différents. Une analyse sur 54 oiseaux et 70 trajets migratoires par télémétrie a montré que si les balbuzards du nord de l'Europe effectuent de longs trajets (environ 6 000 km) entrecoupés de haltes durant plus d'un mois et pour atteindre leurs sites d'hivernage en Afrique subsaharienne (côte ouest), les populations régionales de Méditerranée ont quant à elles des comportements plus diversifiés. Monti *et al.* (2018) ont montré que 39% des oiseaux suivis ont effectué des trajets longues distances (entre 741 et 1 297 km) pour atteindre des sites d'hivernage situés dans le bassin méditerranéen, 15% ont effectués de courts voyages migratoires de moins de 500 km et près de la moitié des balbuzards (46%) restent à proximité des sites de nidification. Enfin, quelques rares oiseaux (4) ont migré au sud du Sahara. Cette diversité de stratégies migratoires est due à la présence de conditions favorables toute l'année en Méditerranée, avec des ressources alimentaires restant accessibles durant la période hivernale (Monti et al., 2018).

Pendant la migration (surtout en automne mais également au printemps), une forte proportion de balbuzards provenant d'Europe de l'ouest traverse la France et stationne quelques jours à quelques semaines sur des sites d'halte migratoires partout sur le territoire. Contrairement à la plupart des rapaces, les balbuzards peuvent traverser de grandes étendues marines et ne sont pas nécessairement forcés de se concentrer aux détroits comme Gibraltar (Duriez, Péron, Grémillet, Sforzi, & Monti, 2018).

La première mention d'hivernage certain en France continentale date de l'hiver 1985-1986 dans les départements des Pyrénées Atlantiques et de la Vendée. Dans le cadre du précédent PNA, une étude nationale sur l'hivernage du

Balbuzard pêcheur en France continentale a été réalisée afin d'approfondir les connaissances sur l'espèce ; les résultats ont été présentés sous la forme d'un poster lors du colloque international Balbuzard pêcheur de 2013. Au fil du temps, l'hivernage s'est étendu de la côte méditerranéenne au sud-ouest de la France, le long de la chaîne pyrénéenne puis à toute la façade atlantique. En Aquitaine, sur les différents cas d'hivernage connus, les observations anecdotiques de balbuzards bagués ont permis de confirmer la présence d'individus originaires de France continentale et d'Allemagne.

Face à cette tendance croissante de l'hivernage en France continentale, ces sites d'hivernage tout comme les haltes migratoires revêtent une importance particulière pour la protection du Balbuzard pêcheur à l'échelle locale et nationale (Lesclaux, Darblade & Bailhes, 2014).

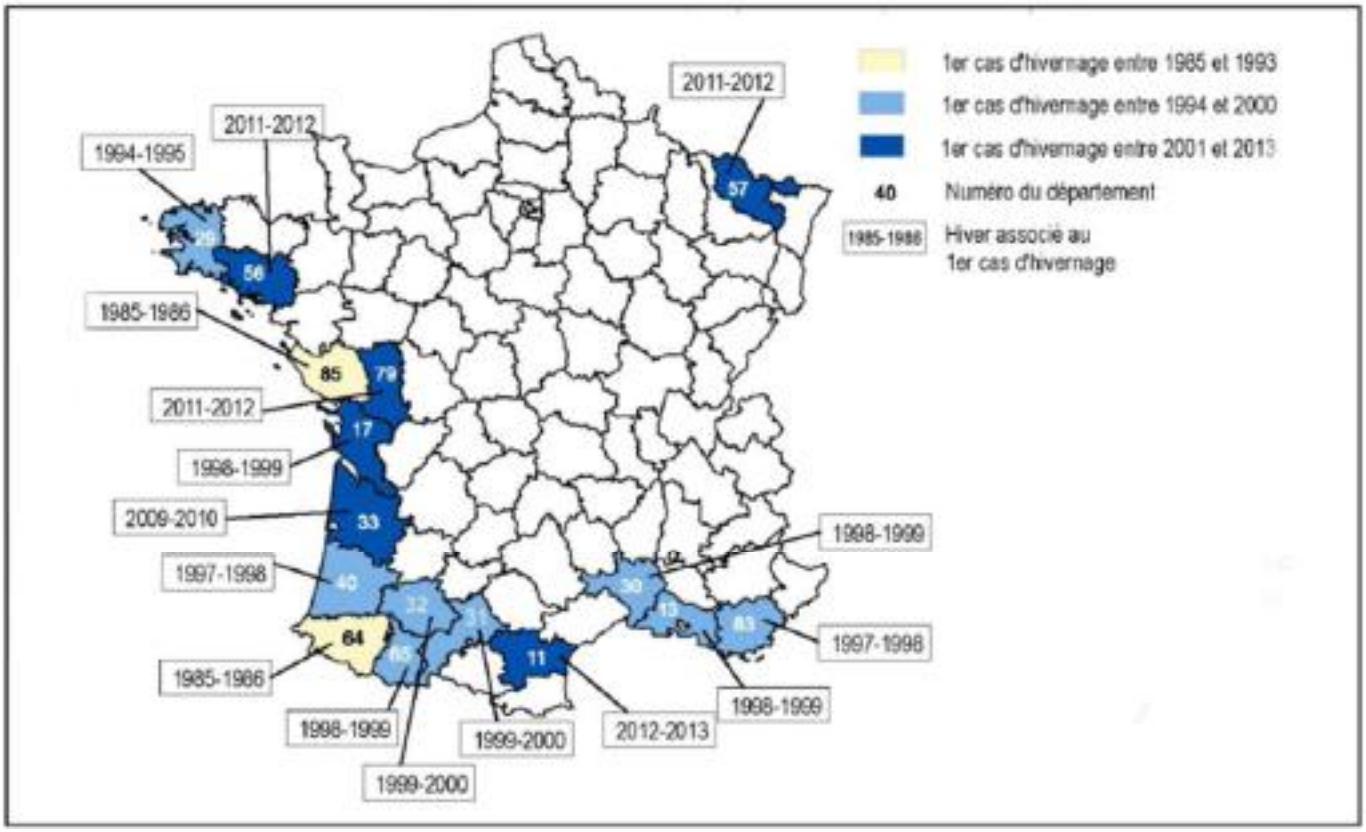

Figure 8 : Première mention des cas d'hivernage certain du Balbuzard pêcheur en France continentale depuis 1985. Source : Paul Lesclaux, Stéphanie Darblade, Xavier Bailhès (2014) - A propos de l'hivernage du Balbuzard pêcheur en France continentale et en Région Aquitaine.

L'arrivée dans les quartiers d'hiver a lieu fin septembre-début octobre, notamment pour les oiseaux adultes, en fonction de leur point de départ. Les sites d'hivernage principaux de la population d'Europe du Nord se situent principalement en Afrique, au sud du Sahara, dans la région tropicale entre le Sénégal et l'Ethiopie. De nombreux poussins bagués en France continentale ont d'ailleurs été contrôlés dans la zone du Sénégal et de la Gambie. Depuis 2013, plusieurs balbuzards bagués en France ont également été observés en hivernage en Espagne et au Portugal. Pour les hivers 2018-2019 et 2019-2020, 3 individus ont été identifiés avec certitudes au Portugal, 3 en Espagne, 3 au Sénégal et 1 en Gambie (comm. pers. Wahl).

La migration prénuptiale est quant à elle très rapide. Les adultes et subadultes sont de retour sur les sites de reproduction à partir de fin février pour les plus précoces et s'échelonnent jusqu'en avril. Les oiseaux nicheurs du bassin méditerranéen s'installent même dès février (Monti et al., 2018).

B. *Le Pygargue à queue blanche*

a. **Description**

Le Pygargue à queue blanche est l'un des plus grands rapaces diurnes d'Europe. La longueur totale de l'oiseau adulte est de 70-100 cm, pour une envergure de 190-250 cm. Son poids varie d'environ 4 kg pour le mâle jusqu'à 5.5 kg pour la femelle. Le plumage des adultes est brun sauf la tête et le cou qui sont plus clairs. Les ailes sont longues et rectangulaires, leurs extrémités atteignent le bout de la queue. La tête est large, le cou est puissant et le bec fort est entièrement jaune. La queue courte et cunéiforme est entièrement blanche. Les pattes sont jaunes. Hormis cette différence de taille et de poids, le dimorphisme sexuel est peu marqué (Ferguson-Lees, Christie, Franklin, Mead, & Burton, 2001). Une mue complète s'effectue sur plusieurs années, elle a lieu principalement entre avril et octobre.

Les pygargues, spécialisés également dans la capture de poissons, disposent de tarses dénudés aux deux tiers, de soles plantaires couvertes de spicules rigides, de doigts plutôt courts et de serres très arquées leur permettant la capture et le maintien des poissons de forte taille (Orabi, 2012).

Les juvéniles sont plus sombres, notamment à la tête, et présentent un manteau variablement moucheté de clair. La queue est en grande partie sombre, le bec est noir et l'iris assez sombre. Chez les subadultes, la queue présente une bande terminale foncée, avant de blanchir. Cinq à six plumages peuvent être distingués chez cette espèce. La détermination de l'âge est possible jusqu'au 4ème plumage inclus, sachant qu'il existe des variations individuelles de plumage entre deux oiseaux du même âge qui peut conduire à une estimation de l'âge erronée. LOANA (LOrraine Association NAture) a édité en 2016 un guide d'aide à l'identification des différents plumages du Pygargue à queue blanche dans le cadre du Plan régional d'actions 2015-2020 sur les Aigles pêcheurs en Lorraine.

Figure 9 : Différences de plumages entre deux pygargues à queue blanche : un oiseau adulte à gauche et un oiseau immature à droite (1er ou 2ème hiver), Moselle - ©Dominique Lorentz

b. Systématique et répartition

Le Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla* est un oiseau appartenant à l'ordre des **Accipitriformes**, à la famille des **Accipitridés**.

Le Pygargue à queue blanche appartient au genre *Haliaeetus* qui comprend 8 espèces. C'est le seul représentant du genre *Haliaeetus* dans le Paléarctique occidental depuis la disparition du Pygargue de Pallas qui nichait jusqu'en 1947 dans les plaines du nord de la mer Caspienne.

Le Pygargue à queue blanche est présent de l'ouest du Groenland au Japon, des zones tempérées jusqu'à la toundra.

Figure 10 : Carte de distribution du Pygargue à queue blanche dans le monde. Source: BirdLife International (2019) Species factsheet: Haliaeetus albicilla. Downloaded from http://www.birdlife.org

La population nicheuse européenne est estimée à 9 900-13 900 couples (données BirdLife, 2015 actualisées). Les populations les plus importantes se situent en Norvège et Russie, représentant plus de 55% de la population européenne à elles seules. D'importantes populations se retrouvent également en Suède, Pologne et Allemagne. De plus, la population des pays du bassin versant du Danube, distincte d'un point de vue génétique, connaît également une progression de ses effectifs et implique la responsabilité de 10 pays riverains (Croatie, Bulgarie, Roumanie, Macédoine, Slovaquie, Grèce…).

Pays	Population nicheuse (nb couples nicheurs)	Années	Population hivernante (nb d'oiseaux hivernants)	Années
Allemagne	628-643	2005-2009 [2]		
Autriche	16-33 (+)	2013-2018 [1]	150-190 (+)	2013-2018 [1]
Biélorussie	85-105	1998-2012 [2]	60-100	1998-2012 [2]
Bosnie-Herzégovine	5-10	2010-2014 [2]	15-30	2008-2013 [2]
Bulgarie	23-45 (+)	2013-2018 [1]	20-35 (+)	2013-2018 [1]
Croatie	135-165 (+)	2013-2018 [1]	100-300	2013 [2]
Danemark	100	2015 [2]		
DK : Groenland	150-200	2000-2012	400-600	2000-2012 [2]
Estonie	290-330 (+)	2013-2018 [1]		
Finlande	450-650 (+)	2013-2018 [1]	621-1084	2013-2018 [1]
France	3 (+)	2019	20-30	2013-2018 [1]
Géorgie	2-3	2005-2012	30-45	2008-2012 [2]
Grèce	8-10 (+)	2013-2018 [1]		
Hongrie	311-336 (+)	2013-2018 [1]	554-884 (+)	2013-2018 [1]
Islande	69	2011 [2]	Présent	2012 [2]
Lettonie	120-150 (+)	2013-2018 [1]	50-300	2012 [2]
Lituanie	150-170 (+)	2013-2018 [1]	350-500 (+)	2013-2018 [1]
Moldavie	0-2	2000-2010 [2]	0-5	2000-2010
Norvège	2 800-4 200	2012-2013 [2]		
Pays-Bas	5-11 (+)	2013-2018 [1]	30-63 (+)	2013-2018 [1]
Pologne	1 300-1 900 (+)	2013-2018 [1]	3 000 – 5 000 (+)	2013-2018 [1]
République Tchèque	110-120 (+)	2013-2018 [1]	142-191	2013-2018 [1]
Roumanie	55-75	2001-2012 [2]	110-220	2002-2012 [2]
Royaume-Uni	123 (+)	2017 (APEP4)		
Russie	2 000-3 000	2000-2012 [2]		
Serbie	112-139	2012-2013 [2]	250-300	2008-2012 [2]
Slovaquie	30-35 (+)	2013-2018 [1]	70-90	2013-2018 [1]
Slovénie	8-11 (+)	2013-2018 [1]		
Suède	800-1200 (+)	2013-2018 [1]	4 000-6 000	2013-2018 [1]
Turquie	8-15	2013 [2]	10-30	2012 [2]
Ukraine	80-100	2000 [2]	250-390	1996-2009 [2]
Total	**9 900 -13 900**		**10 200 - 16 300**	

[1] : Rapportage DO des Etats Membres (2020) ; [2] : Birdlife International 2015

Figure 11 : Tendances d'évolution à court terme (12 ans) des populations nicheuses de Pygargue à queue blanche dans les différents pays européens (sur la base des cartographies Birdlife International 2015 et des données actualisées)

De la fin du XIXème jusqu'en 1970, l'espèce a connu en Europe une forte régression au point de disparaître de certains territoires. En France, l'espèce est encore présente en Corse au début des années 1950 et finit par s'éteindre définitivement moins d'une décennie plus tard. Comme de nombreux rapaces, les Pygargues ont dû faire face à la perte de leur habitat naturel, à la destruction de leurs nids et de leurs couvées, ils ont été victimes des appâts empoisonnés et de destructions organisées. Dès les années 1950, ils ont été exposés à un autre danger insidieux : la menace toxique avec les métaux lourds, les pesticides organochlorés et phosphorés, et autres produits xénobiotiques. La mise en place de lois de protection et de mesures de conservation a permis de stopper le déclin des populations européennes. Depuis plusieurs années, l'espèce est en expansion démographique et géographique à l'échelle du continent grâce à la protection dont elle bénéficie et à l'abandon de l'usage du DDT. Entre 1990 et 2010, les effectifs européens ont presque doublé et en Allemagne, la population nicheuse est passée de 160 à 700 couples sur la même période (Orabi, 2012). Les Pays-Bas et la Bavière sont les zones de reproduction du Pygargue les plus proches de la France (François, Lorentz, & Meyer, 2016).

C. Dynamique de population en France

Le Pygargue à queue blanche a niché en France continentale jusqu'au XVIIIème siècle avec certitude, très probablement encore localement jusqu'à la fin du XIXème siècle, et jusqu'au milieu du XXème siècle en Corse. Les derniers couples nichaient sur les étangs de la côte est de l'île au début des années 1950 puis le Pygargue a fini par s'éteindre définitivement moins d'une décennie plus tard. Cette régression rapide est la conséquence des dommages causés par l'homme et les impacts de ses activités. Chaque année, quelques oiseaux hivernants étaient signalés sur le territoire national, une vingtaine dans les années 1990, dont 75% dans le Grand Est (Orabi, 2012).

En France, un premier couple apparié hivernant a été observé sur les lacs de Champagne dès 1976-1977 et le premier estivage d'un couple a eu lieu en 2010 à l'étang de Lindre (57) (comm. pers. Riols dans Patier, *et al.*, 2015). La même année, un immature a partiellement estivé sur le lac de la Forêt d'Orient (Corset & Gaillard dans Orabi, 2012). En 2011, l'observation de deux juvéniles au mois d'août en Lorraine puis la découverte du nid en 2012 confirme le retour spontané de l'espèce en France. Fin 2011, un couple hivernant a construit une aire au lac du Der puis est reparti en mars ; cette aire a été rechargée l'hiver suivant mais une tempête l'a détruite par la suite (Patier, *et al.,* 2015).

En 2011, le couple lorrain mène donc 2 jeunes à l'envol, les premiers en France continentale depuis plus d'un siècle. Après deux années d'échec, le couple s'est reproduit avec succès jusqu'à aujourd'hui. En 2019, c'est en Champagne humide qu'un second couple s'est reproduit avec succès après plusieurs tentatives, et a mené 2 jeunes à l'envol.

Dans l'Indre (36), plus précisément en Brenne, la présence du Pygargue à queue blanche en période de nidification a également débuté en 2011 avec l'estivage d'un mâle immature de 3 ans. Cet oiseau sera observé jusqu'au printemps 2014. En février 2012, il fut observé en parade avec une femelle adulte mais celle-ci ne sera pas revue par la suite. Il n'y aura pas d'observations estivales de l'espèce durant 3 ans (2014 à 2016). Un couple est de nouveau observé en parade au printemps 2017 et celui-ci parasitera une aire de Balbuzard pêcheur durant tout l'été sans pour autant nicher. Le couple est de nouveau vu au printemps 2018, puis durant l'été, un adulte est observé à quelques reprises. Au début du mois de septembre 2018, un juvénile est observé en centre Brenne, ce qui laisse présager une nidification réussie. En 2019, le couple est observé quelques fois en sortie d'hiver puis des observations d'adultes transportant des proies (Foulque macroule notamment) sont effectuées. Fin août, un voire deux juvéniles fréquentent un étang du secteur suspecté. Des recherches d'aires plus ciblées sur les boisements privés favorables ont été réalisées mais restent pour l'instant infructueuses (comm. pers. Chatton).

En 2016, une tentative de nidification d'un autre couple de pygargues a été détectée dans le nord-est mosellan, sur un site où des hivernages depuis 2009 puis des estivages en 2015, dont 2 adultes, avaient été observés. Les adultes (une femelle plutôt âgée et un mâle adulte de 5ème hiver) ont été observés en vol de parade et le mâle transportant des proies mais aucun nid n'a pu être trouvé (Lhomer & Lecornu, 2017). D'autres sites sont fréquentés chaque année sans avoir pu identifier d'éventuelles autres tentatives de nidification.

d. Territorialité, comportement et utilisation de l'espace

Les couples restent toute l'année sur leur territoire. Le domaine vital peut couvrir 30 à 70 km², sa superficie est variable d'un couple à un autre en fonction de la densité de population, de la disponibilité des lieux en termes de sites de reproduction et d'alimentation mais aussi de la topographie. La situation et l'étendue du domaine vital dépendent non seulement de la disponibilité alimentaire mais également de la distance entre les zones de prospection alimentaire et l'aire de reproduction ainsi que de la quiétude des sites, le Pygargue à queue blanche est en effet très sensible aux dérangements au nid.

Les couples territoriaux sont très fidèles à leur territoire et le réoccupent d'année en année, parfois de génération en génération. La formation du couple peut débuter avant la maturité sexuelle des oiseaux et les partenaires peuvent rester plusieurs années ensemble avant qu'un jeune ne soit élevé avec succès.

Comme le Balbuzard, le Pygargue a tendance à revenir s'installer préférentiellement à proximité de son lieu de naissance (philopatrie).

Les adultes sont majoritairement considérés comme sédentaires tandis que les jeunes se dispersent dès leur émancipation et font généralement preuve durant les premières années d'un comportement erratique qui correspond à un processus exploratoire à la recherche de territoires de reproduction potentiels. Alors que la première année, les mâles semblent se disperser plus loin que les femelles, ils auraient tendance à revenir à leur site natal en se rapprochant de l'âge de la reproduction tandis que les femelles s'en éloigneraient (Orabi, 2012).

Le couple de pygargues montre un comportement territorial prononcé, il défend son territoire envers ses congénères mais tolère en revanche la présence d'autres individus sur les zones de chasse. Il peut exister une compétition au niveau de la délimitation des territoires entre les couples de pygargues et d'autres espèces mais qui semble moins importante que les interactions intraspécifiques ou que les variations de l'habitat. Les pygargues peuvent être harcelés par d'autres oiseaux comme les corneilles, buses, milans et balbuzards (comm. pers Thiollay dans Orabi, 2012). Les poussins ou œufs peuvent être victimes de prédation par d'autres rapaces, des corvidés ou des mammifères opportunistes.

Figure 12 : Pygargues à queue blanche ©Sylvain Larzillière

e. Reproduction et sites de nidification

C'est à partir de l'âge de 5 ou 6 ans que le Pygargue commence à se reproduire mais des observations de reproduction de subadultes ont déjà été faites pour des couples formés avant l'âge moyen de la maturité sexuelle des individus (Patier *et. al*, 2015).

Le Pygargue à queue blanche installe son nid préférentiellement sur des arbres de haut port (arbres d'une hauteur le plus souvent supérieur à 10 m à feuilles caduques ou sur les conifères), généralement dans le tiers supérieur de l'arbre, mais peut aussi construire son nid sur des parois rocheuses escarpées, plus rarement au sol. Le nid est constitué de grosses branches mortes, garni de mousses, lichens et herbes sèches. Les aires de nidification sont rares sur des infrastructures comme les pylônes électriques ou les tours. Le pygargue recharge son aire chaque année dès la fin de l'hiver, le mâle apportant la plupart des matériaux tandis que la femelle arrange le nid. L'apport de végétaux frais se poursuit pendant la saison de reproduction. Le Pygargue peut disposer de plusieurs aires sur son territoire de reproduction.

La ponte a lieu de fin janvier à fin avril, selon la latitude et le climat. La femelle pond 1 à 3 œufs, en général 2, couvés à tour de rôle par les deux adultes pendant 35 à 38 jours environ. A l'éclosion, les poussins pèsent 80-95 g pour atteindre 4-6 kg avant l'envol. L'envol des jeunes se produit entre 2 mois et demi et 3 mois après l'éclosion. Après l'envol, ils sont encore nourris par les adultes pendant 4 à 5 semaines, puis ils se dispersent progressivement sur le territoire parental au cours du troisième mois.

Dans les populations en bonne santé comme en Allemagne, le succès reproducteur atteint 60 à 80% et le nombre de jeunes à l'envol est de 1.5 (sur la période 1991-2005) (Sulawa, Robert, Köppen, Hauff & Krone, 2010).

f. Alimentation et zones de chasse

Le Pygargue à queue blanche a un régime alimentaire assez varié, en fonction des ressources locales et de la saison : il se nourrit principalement de poissons morts ou vivants qu'il pêche, et capture également des oiseaux d'eau (canards, foulques, grèbes, mouettes, etc.) et des mammifères. C'est un opportuniste qui se nourrit parfois de charognes, en particulier en hiver. Il n'hésite pas non plus à subtiliser leur nourriture à d'autres oiseaux (balbuzards pêcheurs, goélands et cormorans) ou à des mammifères (loutres). Le Pygargue recherche sa nourriture principalement à proximité de l'aire (4-7 km) mais le rayon d'action du couple peut atteindre 15 à 30 km (Patier *et al.*, 2015).

Comme le Balbuzard, il prélève les poissons dans des eaux peu profondes après les avoir repérés en vol ou depuis un perchoir. D'après une étude menée en Allemagne sur 5 couples de pygargues, celui-ci capture de préférence la Brème et le Brochet et évite les perches, les gardons et les anguilles. D'une manière générale, la taille de la proie semble décisive : les pygargues préfèrent les poissons de 30-50 cm, ceux de plus de 50 cm n'étant pas consommés (Nadjafzadeh *et al*, 2015).

Des travaux ont montré que le Pygargue à queue blanche adulte a besoin de 500 g de poisson ou 300 g de chair d'oiseau ou de mammifères quotidiennement ; les exigences quotidiennes des jeunes sont d'environ 800 g, essentiellement de poisson (Orabi, 2012). La synthèse des données recueillies en Champagne au cours des années 1970-2000 sur les populations hivernantes et plus récemment devrait permettre de préciser le régime alimentaire du Pygargue en France (comm. pers. Riols).

g. Migration et hivernage

Le Pygargue à queue blanche est un migrateur partiel ; certaines populations sont sédentaires et d'autres hivernent plus au sud. La migration postnuptiale commence dès mi-septembre jusqu'à fin décembre. La migration prénuptiale s'étale de début février jusqu'à fin mars.

Pour son hivernage, l'espèce privilégie les grandes zones d'étangs piscicoles. En France, la majorité des individus observés en hivernage se concentrent en Lorraine, Champagne-Ardenne et en Alsace, le long du Rhin. D'autres régions accueillent l'espèce comme la Forêt d'Orléans, la Sologne, la Camargue, la Brenne, le Val d'Allier, l'Aquitaine. Alors que quelques d'individus étaient signalés chaque année en France dans la première moitié du XXe siècle, l'hivernage est devenu de plus en plus régulier et aujourd'hui plusieurs dizaines d'individus sont signalés chaque hiver en France. Les hivernants arrivent plutôt en novembre-décembre et repartent dès la fin de février ou en mars (François, Lorentz & Meyer, 2016).

Le suivi des oiseaux hivernants dans le cadre du PRA lorrain a permis d'estimer les effectifs de Pygargue hivernant depuis 2005 pour la Lorraine, avec actuellement une phase de stagnation en nombre d'individus immatures et d'adultes. Les Pygargues hivernant sont principalement observés sur les grands plans d'eau lorrains et les secteurs riches en étangs plus petits.

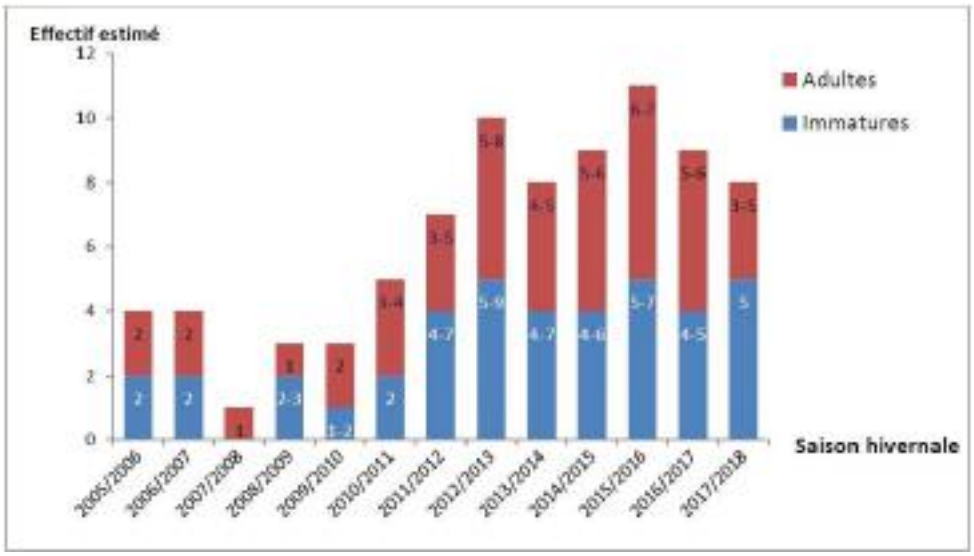

Figure 13 : Evolution du nombre estimé de pygargues à queue blanche hivernants en Lorraine depuis 2005. Source : (Lhomer, 2018)

C. *Statuts de protection et de conservation*

a. Statuts de protection

En France, le Balbuzard pêcheur n'a fait l'objet de mesures réglementaires qu'à partir des années 1960, époque à laquelle il avait déjà disparu de la zone continentale. Par la suite, l'arrêté du 27 novembre 1964 a interdit sa destruction. L'arrêté ministériel du 24 janvier 1972 interdit la chasse de tous les rapaces diurnes et nocturnes en France, qui inclut donc le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche. La loi du 10 juillet 1976 (arrêté d'application du 17 avril 1981 modifié) est promulguée : la destruction des oiseaux, des œufs et des nids sont interdits ainsi que leur transport, leur vente, leur naturalisation. L'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 liste le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche parmi les oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et fixe les modalités de leur protection. Tout manquement à ces règles est passible de sanctions pénales.

Au niveau européen et international, le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche bénéficient de différents statuts de protection. Ces espèces sont concernées par :

	Balbuzard pêcheur	Pygargue à queue blanche
La Directive européenne 79/409/CE dite « Directive Oiseaux » de 1979 mise à jour par la Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, concernant la conservation des oiseaux sauvages	Annexe I (espèces bénéficiant de mesures spéciales de conservation, en particulier en ce qui concerne leurs habitats)	
La Convention de Berne (1979) relative à la conservation de la faune sauvage	Annexe III (espèces animales protégées)	
La Convention de Bonn (1982) relative à la conservation des espèces migratrices	Annexe II (espèces migratrices à statut de conservation défavorable)	Annexes I et II (espèces migratrices en danger d'extinction)
L'application de la Convention Washington **(Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction - CITES de 1973)** au sein de l'Union européenne	Annexe A	
La Convention de Barcelone sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (1995)	Amendement de la liste de l'annexe II du protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée	

b. Statuts de conservation

Le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche sont classés en catégorie « LC – Least Concern » (**Préoccupation mineure**) sur les listes rouges de l'UICN (Union international pour la conservation de la nature) au niveau mondial (UICN, 2016) et européen (UICN, 2015) : ces espèces ne sont donc pas considérées comme menacées à ces échelles.

En France métropolitaine, la population nicheuse de Balbuzard pêcheur est toujours considérée comme « **Vulnérable** » dans la Liste Rouge UICN (2016) avec moins de 250 couples reproducteurs mais avec une tendance à l'accroissement des effectifs.

Depuis que l'espèce s'est à nouveau reproduite en France, le Pygargue à queue blanche est passé de la catégorie « RE – espèce disparue de France métropolitaine » à « **CR – En Danger critique** » (UICN France, 2016).

D. *Les menaces pour les deux espèces*

Les principales menaces pesant sur le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche sont brièvement présentées ci-dessous.

1. Menaces liées à l'Homme et aux activités humaines

- *Dérangements*

En Europe, le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche sont tous les deux sensibles aux dérangements humains, particulièrement pendant la reproduction. Les facteurs de perturbations identifiés sont principalement l'exploitation forestière et les activités récréatives et touristiques, et notamment le tourisme nautique en Corse.

Les dérangements importants et répétés peuvent conduire à l'échec de la reproduction de ces oiseaux. Les adultes dérangés sont contraints à quitter le nid, exposant alors les œufs ou les poussins aux potentiels prédateurs, au soleil et au froid. Les perturbations répétées peuvent également empêcher les adultes de nourrir suffisamment la nichée et induire un stress important chez les jeunes. Un dérangement en phase d'installation peut compromettre l'implantation de l'espèce sur de nouveaux territoires.

La sylviculture

Les travaux forestiers durant la période d'installation et de nidification peuvent avoir des conséquences directes sur la distribution et le succès de reproduction chez les deux espèces. Pour réduire les impacts de l'exploitation sylvicole sur les couples nicheurs, des mesures de protections sur les parcelles occupées sont nécessaires. L'échec de reproduction du couple de Pygargue à queue blanche lorrain en 2012 pourrait en partie s'expliquer par une coupe dans une parcelle proche de la parcelle de nidification (LPO, 2013). A l'échelle de l'aire de répartition du Pygargue, il a été estimé que la sylviculture faisait partie des menaces les plus importantes sur la qualité de son habitat (Orabi, 2012).

Les activités récréatives et le tourisme

Les dérangements liés aux activités récréatives ou touristiques peuvent avoir de lourdes conséquences comme en témoigne la situation actuelle en Corse. La surfréquentation dans la Réserve naturelle de Scandola a eu pour effet de faire chuter de façon inquiétante la productivité des couples de Balbuzard depuis 2012. Une étude sur la circulation des bateaux - vedettes de promenade en mer et plaisanciers - a révélé que pour 2013-2014, le trafic avait été deux fois plus important dans la réserve de Scandola que dans d'autres sites témoins, jusqu'à 400 passages de bateaux par jour en juillet sous certains nids (Monti et al., 2018). Ces dérangements induisent un changement significatif du comportement des oiseaux avec une réduction du nombre de proies ramenées au nid par le mâle, une augmentation du temps passé en alerte pour la femelle et un stress important pour les poussins. Le dosage de corticostérone, hormone du stress, dans les plumes prélevées sur les jeunes lors du baguage indique une concentration 2,5 fois plus élevée pour les poussins issus des zones à fort trafic en comparaison à des secteurs plus calmes en Corse ou ailleurs en Méditerranée (Monti et al., 2018).

La fréquentation des sites de nidification par des promeneurs, cyclistes, cavaliers, canoéistes, chasseurs, photographes, peut être tolérée par les oiseaux tant qu'elle reste limitée à des passages ponctuels. En revanche, quand les passages sont répétitifs, ou que les promeneurs stationnent à proximité des nids, le risque d'échec de la reproduction est significatif.

⊙ *Destructions directes*

Malgré les réglementations de protection des rapaces et la pénalisation des destructions depuis les années 1970, le risque de destructions directes est toujours d'actualité. Plusieurs cas de balbuzards victimes de tirs illégaux sont rapportés chaque année sur tout le territoire (Champagne-Ardenne, Franche-Comté, PACA, Limousin, Aquitaine, etc.). De plus, le braconnage pendant la migration et sur les sites d'hivernage reste un facteur difficile à évaluer mais semble être un grave problème (Dennis, 2016).

Les balbuzards sont également victimes des filets qui protègent les pisciculture intensives : attirés par les bassins riches en poissons, les balbuzards sont pris au piège dans les mailles et se noient. Les lignes de pêches abandonnées représentent également un danger (Collectif, 2013).

⊙ *Aménagement du territoire et perte de milieux favorables*

La présence de sites favorables à la nidification est l'un des principaux facteurs limitants pour les deux espèces.

Gestion forestière

Le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche sont dépendants de la présence de vieux arbres permettant l'installation et le support de leur nid. La gestion forestière est donc déterminante pour ces deux espèces. Dans les forêts de production, les arbres étant exploitées avant une perte marchande (c'est-à-dire avant la senescence), la disponibilité en site de nidification peut en être alors réduite. Les travaux d'éclaircies et de coupes dans les peuplements matures aboutissent parfois à la suppression des arbres convenables pour la nidification de ces deux espèces. Les rythmes des récoltes et de renouvellement dans les parcelles forestières sont parfois incompatibles avec les exigences d'habitats des espèces ; les arbres pouvant être abattus avant même qu'ils soient suffisamment âgés pour accueillir une aire.

La gestion forestière doit donc prendre en compte les spécificités des deux espèces pour maintenir les sites de nidification et favoriser l'installation de couples.

Les réseaux de câbles aériens et équipements électriques

Le réseau de transport et de distribution d'électricité représente une menace sérieuse pour les rapaces de grande envergure comme le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche. Les électrocutions (18%) et les percussions (6%) dues aux lignes électriques représentent un quart des cas de mortalité connus de Balbuzards pêcheurs en France (Collectif, 2013). Les percussions avec les lignes électriques (RTE), qui ont lieu majoritairement pendant la migration, sont le plus documentées. Lorsque l'oiseau est posé sur les armatures métalliques des poteaux moyenne tension non-sécurisés, il peut arriver qu'il s'électrocute à la suite d'un contact simultané avec deux phases, ou une phase et le poteau qui fait masse avec la terre. Les supports électriques de distributions (+/- 20 000 V) et les transformateurs (Enedis) présentent le plus de risques d'électrocution. En Corse, les transformateurs du réseau moyenne tension ont été identifiés comme la principale cause de mortalité des balbuzards pêcheurs (BIOTOPE, 2014).

Les infrastructures linéaires

Les infrastructures linéaires de transport peuvent représenter une menace pour le Pygargue avec des risques de collisions. Le réseau ferré semble avoir un impact significatif sur les populations de Pygargue en Allemagne : d'après une étude réalisée entre 1999 et 2010 sur 293 pygargues, les collisions avec les trains représentaient la seconde cause de mortalité de l'espèce après l'intoxication au plomb, soit 15.4% des pygargues analysés (et 13.5% en Suède pour 52 pygargues analysés entre 2002-2007) (Herrmann *et al.*, 2011). Les pygargues sont attirés par les cadavres des animaux heurtés par les trains et sont percutés à leur tour tandis qu'ils les consomment.

L'éolien

A proximité des zones de nidification et d'hivernage et sur les axes migratoires, l'aménagement de parcs éoliens peut constituer une source de mortalité potentielle liée à la collision avec les pales pour de nombreux rapaces, et notamment pour le Pygargue à queue blanche particulièrement concerné en Europe. D'après une étude réalisée entre 1990 et 2000 sur 120 pygargues en Allemagne, les collisions avec les éoliennes représentaient 7% de la mortalité de l'espèce (Krone *et al.*, 2003). Dans leur article de synthèse, Thaxter *et al.* (2017) le placent à la 81ème place (sur 9570 espèces évaluées), avec un risque prédit de collision de 0.114 collision/turbine/an. En Allemagne, on rapporte 108 collisions, dont 53% concernaient des adultes (Krone & Treu, 2018). En Norvège, entre octobre 2005 et décembre 2009, 28 pygargues sont morts de collision avec des éoliennes sur la petite Ile de Smola (Dahl *et al*., 2012). Ce type d'aménagement de l'espace occupe d'importantes superficies qui ont un impact direct sur la taille des domaines vitaux et conduit à une perte d'habitat disponible, au dérangement de la faune locale, à la modification des trajectoires des oiseaux migrateurs ; autant de facteurs qui peuvent avoir des conséquences importantes sur les populations. Il a été démontré en Norvège que le succès reproducteur était significativement diminué à proximité des parcs éoliens (Dahl *et al.*, 2012).

En France, le niveau de sensibilité aux éoliennes du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche a été évalué comme « fort » pour la Lorraine (Patier *et al.*, 2015).

Aucun cadavre de Pygargue à queue blanche n'a été retrouvé sous des éoliennes en France. En revanche, un cas de mortalité de Balbuzard pêcheur par collision avec une éolienne a été recensé en Champagne-Ardenne, dans la Marne pendant la période de migration (comm. pers V. Ternois). Un jeune balbuzard corse (suivi par télémétrie) a également été retrouvé mort sous une éolienne en Sardaigne le 15/07/2014 (Duriez, données non publiées).

Urbanisation

En Corse, l'urbanisation du littoral a modifié et limité l'habitat du Balbuzard et freine la reconquête de son ancienne aire de reproduction. Les sites de nidifications disponibles sont proches de la saturation, notamment sur la côte nord-ouest de l'île.

- *Empoisonnements et intoxications*

Se positionnant en bout de réseaux alimentaires, le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche sont particulièrement concernés par la bioaccumulation de divers polluants et leurs potentiels effets et sont ainsi de bons bioindicateurs de la qualité des zones humides.

Une partie des résultats présentés dans cette partie est issue de l'étude toxicologique qui a été menée sur le Balbuzard pêcheur en France dans le cadre du précédent PNA par Lemarchand, Rosoux et Berny (2013) portant sur 14 échantillons d'individus adultes morts, juvéniles morts avant l'envol ou œufs non éclos.

La vigilance sur ce sujet doit permettre d'évaluer l'impact et les conséquences à moyen et long terme de certaines de ces substances dans le métabolisme des 2 espèces, et notamment le mélange de tous ces contaminants ou effet « cocktail » sur la reproduction, la migration, la conquête de nouveaux habitats, la dispersion, etc.

Intoxications par des appâts empoisonnés, par consommation de cadavres ou proies déjà contaminés

Les empoisonnements volontaires et involontaires sont responsables de très nombreux cas de mortalité chez les rapaces. Nécrophage, le Pygargue à queue blanche peut être amené à être en contact avec des produits létaux en consommant directement des appâts empoisonnés, des proies et cadavres déjà contaminés par des substances anticoagulantes comme la bromadiolone ou le carbofuran. Dans certains pays d'Europe (Autriche, Hongrie), cette dernière molécule était même considérée comme la principale menace pour l'espèce (Probst & Gaborik, 2012). Depuis 2008, le carbofuran est interdit dans l'Union Européenne mais des cas d'empoisonnement dûs à cette molécule sont toujours enregistrés (Krone *et al.*, 2017) et d'autres substances dangereuses sont toujours autorisées.

Le Balbuzard pêcheur étant principalement piscivore, il ne semble pas concerné par cette menace.

Intoxication par les métaux (plomb, mercure)

En tant que rapace nécrophage, le Pygargue à queue blanche est également concerné par l'intoxication par le plomb, en consommant des carcasses contenant des fragments de munitions de chasse ou par des organismes ayant bioaccumulé le plomb. L'emploi de ce type de munitions est pourtant interdit en France depuis 2006 pour la chasse en zone humide dans une bande de 30 m de large autour de tout marais, plan d'eau, fleuve ou rivière afin de lutter contre le saturnisme atteignant les oiseaux qui ingèrent des plombs de chasse. Cependant, l'utilisation de la grenaille de plomb demeure autorisée si le tir n'est pas effectué en direction de la zone en eau ou si la grenaille au plomb ne risque pas de retomber dans l'eau. En revanche, les balles de plomb utilisées pour le grand gibier restent quant à elles toujours autorisées dans les zones humides. L'empoisonnement au plomb semble être l'une des causes directe ou indirecte les plus importantes de mortalité de l'espèce dans de nombreux pays. En Finlande, où la population de Pygargue à queue blanche dépasse les 450 couples, l'intoxication au plomb est responsable de 31% des pygargues retrouvés morts (Isomursu, 2018) et représente 23% de la mortalité en Allemagne (Krone *et al.* 2008). Le Balbuzard pêcheur est lui aussi concerné par la contamination par le plomb, sans savoir si cela représente une menace pour la conservation de l'espèce dans les proportions détectées (Lemarchand, Rosoux, & Berny, 2013).

Les deux espèces sont également concernées par la contamination chronique au mercure qui s'accumule dans les réseaux trophiques. L'étude toxicologique sur le Balbuzard pêcheur en France a montré que le mercure avait été détecté dans l'intégralité des échantillons testés, avec une très grande variabilité entre les individus (écart compris entre 0,03 et 16,3 mg.kg-1) ; pour 40% de l'échantillon total les concentrations de mercure dépassaient le seuil théorique (0,5 mg.kg-1 de poids frais) au-dessus duquel des conséquences délétères sont à craindre sur l'état général des individus ou sur les performances en terme de reproduction. Les mues successives constituent une des voies de détoxification des tissus identifiée. Les concentrations élevées de mercure observées chez les subadultes serait reliées à l'accumulation du mercure dans les tissus après la fin du transfert vers les plumes lorsque la croissance du plumage juvénile est achevée. Les concentrations plus faibles en mercure chez les adultes, par comparaison avec les subadultes, pourrait être reliée à l'élimination progressive du mercure au fil des mues successives (Lemarchand *et al.*, 2013).

Les pesticides organochlorés ont pour effet de fragiliser la coquille des œufs et de diminuer la survie des embryons mais ne semble pas affecter la survie des adultes. Cette même étude toxicologique (Lemarchand, Rosoux, & Berny, 2013) a également montré une faible contamination des balbuzards pêcheurs en France par les pesticides organochlorés. Les PCBs ont été détectés dans la totalité des individus analysés. Il est estimé que dans les concentrations actuelles, les composés organochlorés (pesticides et PCBs) ne semblent pas menacer le Balbuzard en tant qu'espèce nicheuse en France, au moins à court terme, ni affecter la stabilité des populations européennes. La contamination par les organophosphorés n'a quant à elle pas été détectée parmi les individus issus de la population nicheuse de France continentale analysés (Lemarchand *et al.*, 2013). Les pesticides carbamates et les pyréthrines n'ont pas été détectés non plus dans les balbuzards analysés au cours de cette étude, et la contamination par les herbicides est apparue faible et peu diversifiée : ces molécules n'ont donc probablement qu'un impact très faible sur la conservation de l'espèce.

L'empoisonnement aux pesticides comme le DDT et les PCBs représentait la principale menace pour le Pygargue à queue blanche en Europe des années 1950 à 1980. Aujourd'hui, l'impact de ces substances ne semble plus être aussi critique sur les populations européennes mais l'impact des nouvelles générations de pesticides reste encore à mesurer (Probst & Gaborik, 2012).

2. Autres facteurs limitants d'origine naturelle

- *Compétition intraspécifique*

La concurrence pour les sites de nidification peut engendrer des altercations qui perturbent ou mettent en échec la reproduction, principalement quand les aires disponibles et les sites propices sont en nombre insuffisant.

Pour le Balbuzard, ce phénomène a été démontré en Corse dans les années 1990-2000 avec une stagnation temporaire du nombre de couples reproducteurs (Bretagnolle, Mougeot & Thibault, 2008). La croissance de la population autour de l'île a repris ensuite avec l'installation de nouvelles plateformes de nidification à plus grande distance des colonies existantes. Dans la région Centre, des cas de compétition intraspécifique sont observés chaque année, mais les incidences sur la reproduction sont faibles.

Figure 14 : interaction territoriale entre deux balbuzards, RN de Scandola, juin 2014, ©Olivier Duriez

Ces considérations sont à prendre en compte pour la gestion des populations nicheuses. L'installation d'aires artificielles est favorable à l'installation durable de l'espèce, mais l'accroissement de la densité des individus peut conduire à une augmentation du nombre d'interactions, pouvant entraîner la perte de nichées et la baisse du succès reproducteur (Nadal & Tariel, 2008). La construction de plateformes n'est plus recommandée pour les noyaux de population bien installés.

- *Disponibilité des ressources alimentaires*

La quantité et la qualité des proies peuvent avoir des conséquences sur le succès reproducteur comme sur la probabilité d'installation. En Europe du Nord et en Amérique, il a été prouvé que l'acidification des eaux réduit la disponibilité des proies dans les lacs en diminuant les stocks de poissons et peut donc influencer directement le succès reproducteur. En France, ce phénomène d'acidification des milieux n'a pas été observé. Dans le contexte actuel de changement climatique, la combinaison d'un réchauffement de la température des eaux de surface et d'une acidification qui s'observent déjà pourrait grandement perturber les écosystèmes méditerranéens et impacter les populations de Balbuzard pêcheur de Corse quant aux ressources alimentaires disponibles.

- *Prédation et compétition naturelles*

En France continentale, les corvidés et les martres peuvent s'attaquer aux œufs et poussins. Les goélands et d'autres rapaces comme l'Autour des palombes constituent aussi une menace pour les pontes. Le Pygargue à queue blanche peut déranger le Balbuzard pêcheur en période de reproduction ainsi que sur les sites d'hivernage et lui voler ses proies (Dennis, 2016).

Type de menace	Priorité	
	Balbuzard pêcheur	Pygargue à queue blanche
Causes de mortalité		
Réseau électrique (percussion, électrocution)	Haute	Moyenne
Empoisonnement, Intoxication	Basse	Haute
Parcs éoliens (collision)	Moyenne	Haute
Destruction directe (filets de pisciculture, tir...)	Moyenne	Basse
Linéaire de transport (collision)	Basse	Moyenne
Réduction de l'habitat favorable disponible (impacts sur l'alimentation et la reproduction)		
Dérangement près de l'aire de nidification (activités de loisirs et tourisme, sylviculture)	Haute Critique (pour la Corse)	Haute
Autres dégradations de l'habitat (urbanisation, parcs éoliens…)	Moyenne Haute (pour la Corse)	Haute
Variation d'abondance de la ressource alimentaire	Basse	Basse

Figure 15 : Récapitulatif hiérarchisé des menaces pour les deux espèces

II. Etat des lieux

A. *Balbuzard pêcheur*

Effectifs et répartition

La population française de Balbuzard pêcheur est estimée à **87 couples reproducteurs en 2019** (LPO, 2020).

Régions		Couples suivis	Couples reproducteurs[1]	Couples producteurs[2]	Jeunes à l'envol
Ile-de-France	Essonne	1	1	1	3
Centre-Val de Loire	Loiret	28	27	22	47
	« Sologne » (dont Chambord)	18	14	14	26
	Indre	1	1	1	2
	Indre-et-Loire	4	3	2	4
Pays de la Loire	Maine-et-Loire	3	2	2	4
	Sarthe	2	2	1	3
Bourgogne Franche-Comté	Yonne	1	1	1	3
	Nièvre	1	0	0	0
Auvergne Rhône-Alpes	Allier	1	1	1	1
Grand-Est	Marne	1	1	1	2
	Meuse	1	0	0	0
	Meurthe-et-Moselle	1	1	0	0
	Moselle	3	3	3	7
	Bas-Rhin	1	1	1	2
Nouvelle-Aquitaine	Landes	1	1	1	1
Corse	Haute-Corse/ Corse du sud	31	28	11	12
Total 2019		**99**	**87**	**62**	**117**
Total 2018		101	94	69	132

[1] couples nicheurs ayant pondu ; [2] couples avec au moins un jeune à l'envol

Figure 16 : Bilan de la surveillance 2019 pour le Balbuzard pêcheur en France

En France continentale, le nombre de couples reproducteurs est passé de 1 couple en 1984 à 59 couples connus en 2019. Le succès reproducteur (nombre de jeunes à l'envol par couple reproducteur) varie autour de 1,5-2 ces dernières années (une moyenne de 1,6 pour la période 2008-2019) et reste relativement régulier d'une année à l'autre. La progression de la population de la région Grand-Est, plus récente, est similaire à celle de la région Centre au début de son installation (Lhomer, 2018). L'année 2016 a été marquée par un fort taux d'échec de la reproduction sur le continent, certainement lié en partie aux fortes intempéries de fin mai à mi-juin. Le noyau orléanais a particulièrement été touché cette année-là avec un succès reproducteur qui est tombé à 1.

En Corse, on assiste à une chute du succès reproducteur (de 2,2 en 2008 à 0,4 en 2019) alors que le nombre de couples reproducteurs reste relativement stable. En 2019, 12 jeunes à l'envol ont été dénombrés, dont 2 dans la Réserve naturelle de Scandola, alors qu'on en comptait 64 en 2008 sur tout le littoral corse. La majorité des échecs se concentre sur la fin de la période d'élevage des jeunes, de mi-juin à mi-juillet, période où la circulation des embarcations touristiques est très importante dans la réserve.

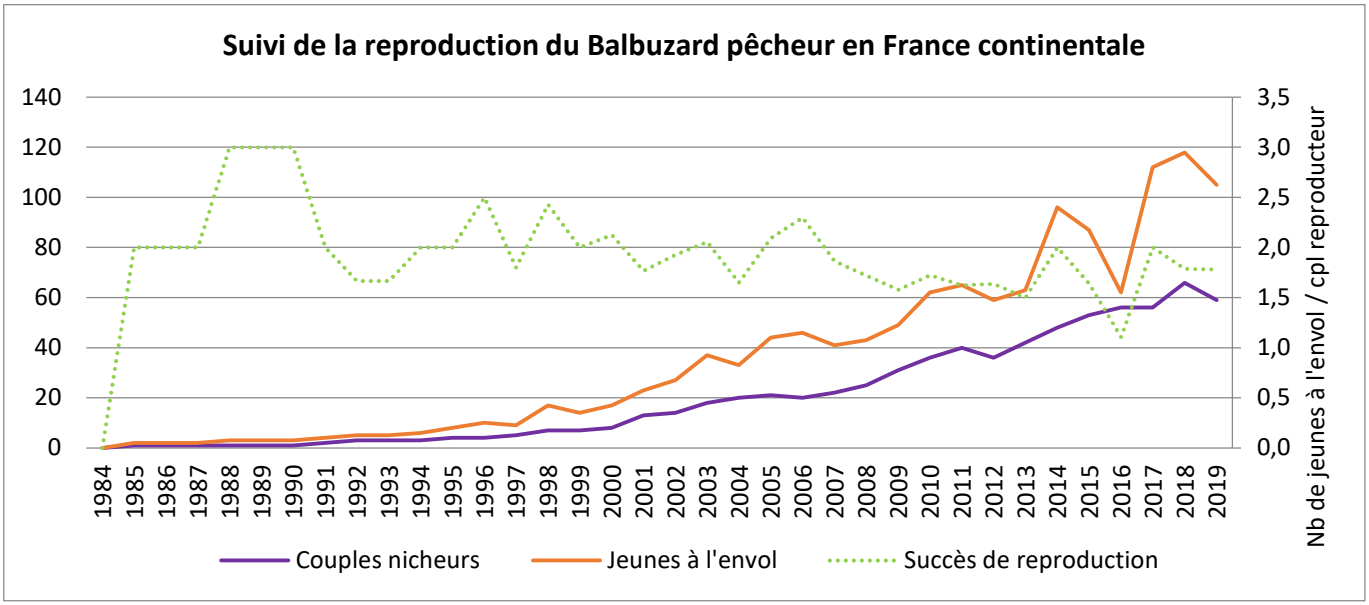

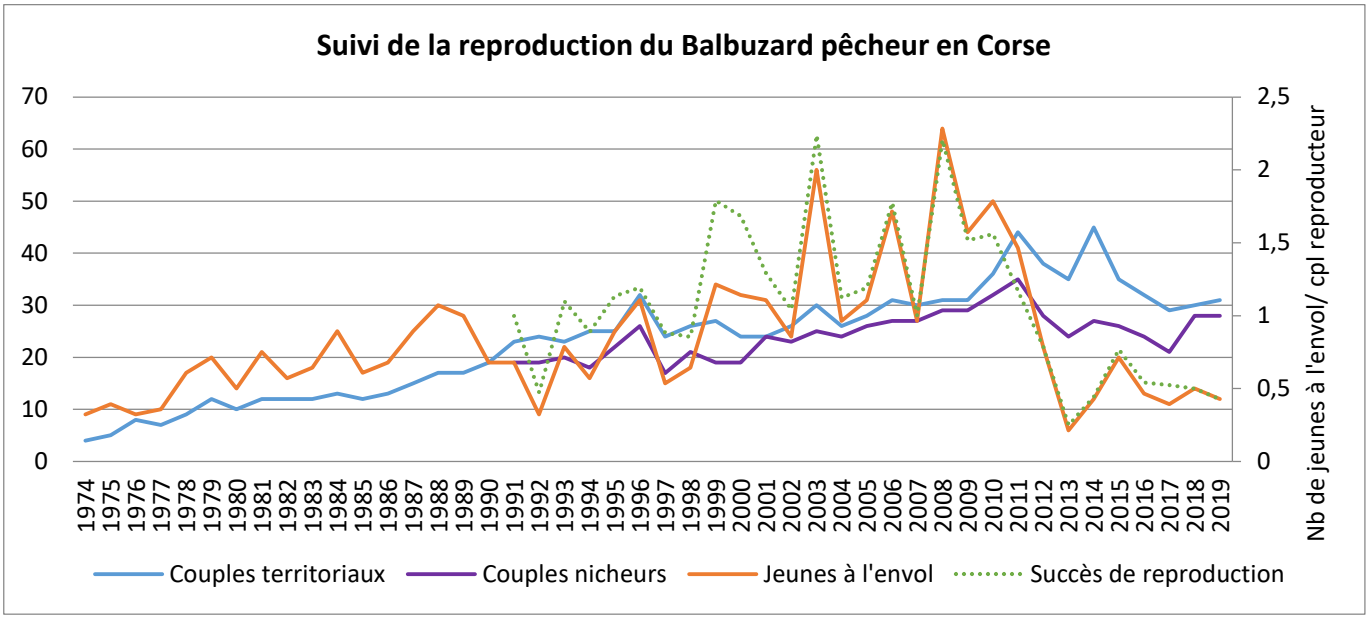

Figure 17 : Suivi de la reproduction du Balbuzard pêcheur en France continentale et en Corse (données issues des Cahiers de la Surveillance Rapaces LPO).

Figure 18 : Répartition des couples nicheurs de Balbuzard pêcheur par département en France pour 2019 (les « 0 » signalent les départements ayant un couple nicheur en 2018 et qui ne s'est pas reproduit en 2019).

B. *Pygargue à queue blanche*

Effectifs et répartition

Le premier couple reproducteur est installé depuis 2011 en Moselle. Après deux années d'échecs de la reproduction, le couple s'est reproduit à nouveau et ce jusqu'à aujourd'hui. La productivité de ce couple depuis 2011 est de 1,4, à peine inférieur à la moyenne en Europe de l'Ouest (Lhomer, 2018). En 2019, le couple installé en Champagne humide mène à son tour deux jeunes à l'envol après plusieurs années de tentatives. La reproduction d'un troisième couple en 2019 dans le secteur de la Brenne dans l'Indre (Centre-Val de Loire) est également confirmée, menant 2 jeunes à l'envol. Cette reproduction était attendue avec la présence d'un mâle adulte estivant depuis au moins une demi-douzaine d'années et la formation d'un couple depuis 2-3 ans qui visitait les sites favorables. Le mâle a été observé avec un comportement reproducteur (transport de proie) (comm. pers. Philippe). Par la suite, deux jeunes ont été observés en septembre 2019. En revanche, le nid n'a toujours pas été localisé.

La population française est donc estimée à **3 couples reproducteurs en 2019**.

Régions		Couples nicheurs	Couples producteurs	Jeunes à l'envol
Grand-Est	Moselle	1	1	2
	« Champagne Humide » Aube, Marne et Haute-Marne	1	1	2
Centre-Val de Loire	Indre	1	1	2
Total 2019		**3**	**3**	**6**

Figure 19 : Bilan de la surveillance 2019 pour le Pygargue à queue blanche Haliaeetus albicilla en France

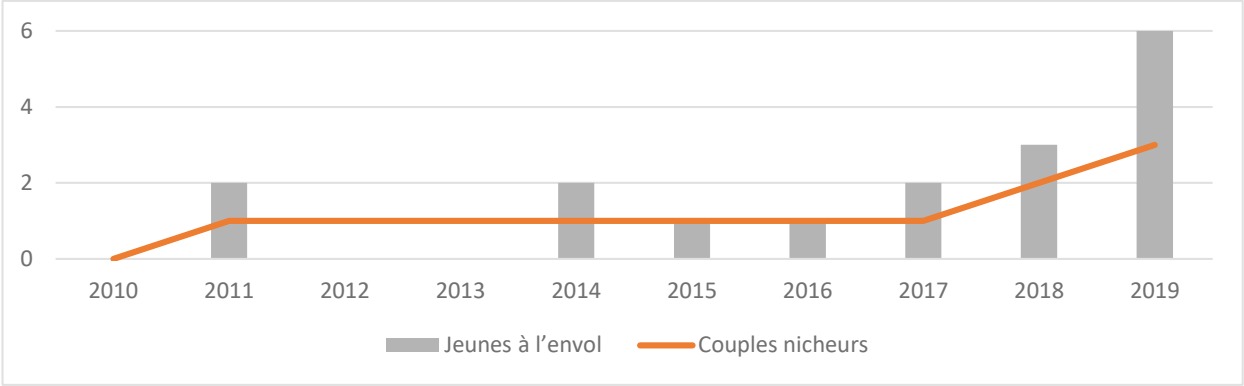

Figure 20 : Evolution du nombre de couples nicheurs de Pygargue à queue blanche et du nombre de jeunes à l'envol depuis le retour de l'espèce en tant que nicheuse en France.

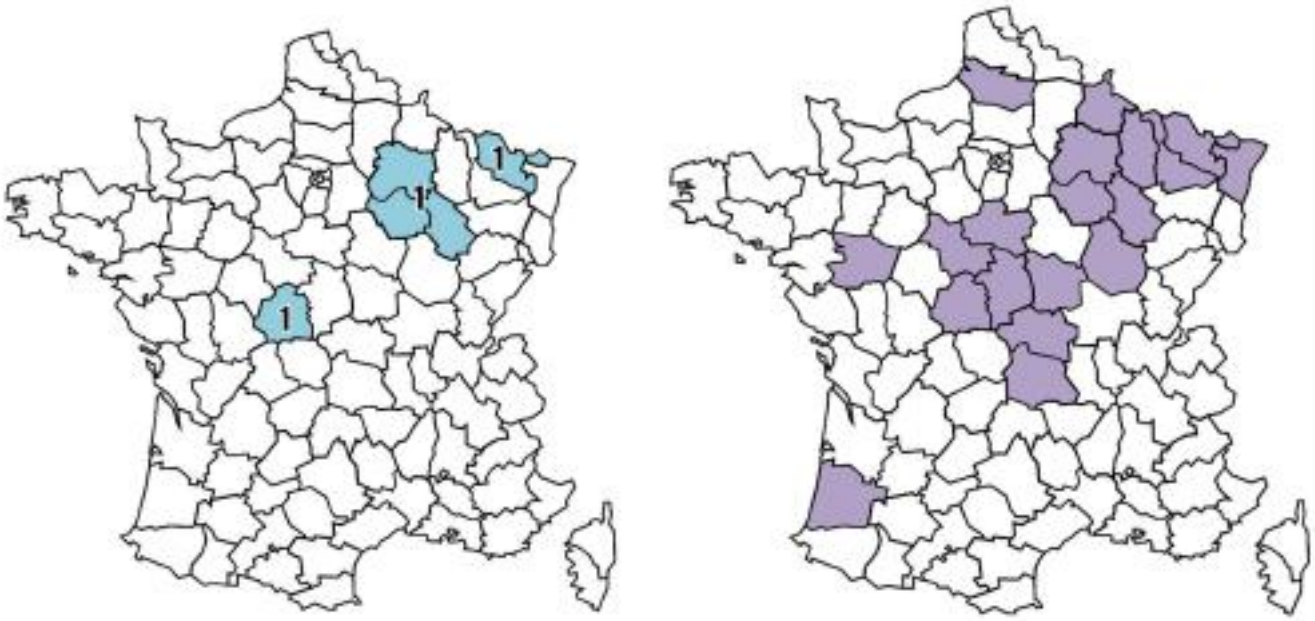

Figure 21 : à gauche - Répartition des couples nicheurs de Pygargue à queue blanche (n=3) en France en 2019 ; à droite - Hivernage du Pygargue à queue blanche en France pour l'hiver 2018-2019 (du 1er décembre 2018 au 15 février 2019) (sources de données : Faune-France et comm. pers. Chatton)

Depuis quelques années, l'hivernage du Pygargue à queue blanche est de plus en plus régulier en France. Actuellement, le Pygargue s'observe principalement dans les grandes régions d'étangs et de grands fleuves, notamment en Lorraine, Champagne-Ardenne, Alsace, le Centre-Val de Loire et la Nouvelle-Aquitaine. L'estimation effectuée dans le cadre du rapportage 2013-2018 de la Directive Oiseaux par le MNHN évalue les hivernants entre 20 à 30 individus chaque hiver.

C. *Bilan des actions déjà réalisées*

1. Résumé des actions de conservation mises en place avant 2008

Jusqu'à l'élaboration du premier plan de restauration pour le Balbuzard en 1999, les actions consistaient principalement en la surveillance des oiseaux estivants et hivernants, le suivi des couples nicheurs, l'installation d'aires artificielles dans différentes zones de présence de l'espèce en France et quelques actions de sensibilisation du public. En région Centre-Val de Loire, un « Projet Balbuzard » a été lancé en 1995 par les Naturalistes Orléanais (aujourd'hui Loiret Nature Environnement – LNE) et l'Office nationale des forêts (ONF) incluant la recherche active de nouveaux couples dans un large rayon autour de la forêt d'Orléans.

Premier plan de restauration en faveur du Balbuzard pêcheur

Dans le cadre du plan de restauration pour le Balbuzard pêcheur 1999-2003, dix objectifs qui concernaient essentiellement les deux régions où l'espèce était déjà implantée naturellement (Centre et Corse) ont été définis. Ces objectifs découlaient directement des menaces et facteurs limitants tels qu'ils avaient pu être identifiés : menaces liées à l'homme (destructions directes ; dérangements ; destruction indirectes), prédation et compétition naturelles, autres facteurs limitant l'expansion du balbuzard (LPO, 2005). Les actions entreprises ont permis d'observer une augmentation du nombre de couples nicheurs et du succès reproducteur en France continentale. En Corse, la croissance n'a pas été aussi nette notamment en raison d'une saturation des sites de nidification disponibles pour l'espèce.

Plan d'action international en faveur du Pygargue à queue blanche

En 2002, un plan d'actions international en faveur du Pygargue à queue blanche a été rédigé par B. Helander et T. Stjernberg. Il concernait principalement les pays accueillant des populations nicheuses ainsi que les pays concernés par la migration et l'hivernage de l'espèce. Le Pygargue n'étant pas nicheur en France à cette époque, aucune stratégie ni objectif précis n'avait été déterminé pour le pays.

2. Actions menées depuis 2008

Pour faire suite à ce premier plan, un plan national d'action en faveur du Balbuzard pêcheur a été engagé en 2008 pour une période de 5 ans, dont la rédaction et l'animation avait été à nouveau confiées à la Mission Rapaces de la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) par le Ministère en charge de la protection de la nature et la DIREN Centre. L'objectif général était de maintenir les noyaux de population actuels en région Centre et en Corse et d'accompagner la recolonisation naturelle sur de nouveaux sites du territoire national.

Le bilan ci-dessous intègre les actions réalisées entre la fin de ce plan et l'élaboration du troisième plan en 2019. L'évaluation de ce second plan d'actions a mis en évidence la nécessité de reconduire un nouveau plan national au regard de la fragilité des populations de cette espèce en France continentale comme en Corse, et a permis de redéfinir les actions de conservations à mettre en œuvre.

Un plan d'actions en faveur du Pygargue à queue blanche a été rédigé par Pascal Orabi (LPO) en 2012. Défini pour une période de 10 ans, il visait à favoriser le retour spontané du Pygargue à queue blanche en France continentale et à encourager le développement d'une population viable et pérenne, en particulier par l'amélioration de la qualité de ses habitats de prédilection et de la ressource trophique.

Déclinaisons régionales

Les actions de ces plans d'actions ont été déclinées en région par les DREAL et les structures locales, ou mises en place telles quelles.

Au regard de la reconquête progressive du Balbuzard en Lorraine et de l'installation récente du Pygargue à queue blanche, ces deux espèces ont été associées au sein d'un même projet de déclinaison régionale d'actions en leur faveur pour l'ex-région Lorraine. La DREAL Lorraine a mandaté l'association Lorraine Association Nature (LOANA) pour l'élaboration d'un premier plan régional d'actions pour la période 2015-2020 et un second plan pour la région Grand-Est est en cours de rédaction. Les objectifs étaient de conserver les couples nicheurs et d'accompagner la recolonisation naturelle des deux espèces sur de nouveaux sites pour ce nouveau noyau encore fragile. Le Grand-Est accueillant aujourd'hui deux des trois couples nicheurs de Pygargue à queue blanche français, la région a donc une responsabilité forte pour l'avenir de l'espèce en France.

En 2010, pour rendre le PNA effectif en Ile-de-France, une déclinaison régionale du PNA Balbuzard pêcheur a été mise en place. Certains départements ou régions ont également formalisé cette déclinaison sous forme de PRA en faveur du Balbuzard pêcheur comme la Bourgogne en 2013.

Les grandes actions déjà conduites depuis 2008 pour la conservation des deux espèces sont présentées brièvement ci-dessous :

Améliorer la connaissance des espèces

Le suivi des populations a été l'une des actions prioritaires des précédents plans d'actions ; il est indispensable pour assurer la mise en œuvre d'actions de conservation adaptées aux enjeux.

- Les populations de Balbuzard pêcheur sont suivies depuis 1977 en Corse et depuis 1984 en région Centre-Val de Loire, date de la découverte du premier nid. La surveillance des populations est possible grâce à l'implication de nombreuses personnes sur le terrain, professionnelles ou bénévoles. Elle permet de déterminer les dates d'arrivée et de départ des adultes sur les sites de nidification, ainsi que les dates de pontes et d'éclosions. C'est aussi le meilleur moyen d'approfondir les connaissances sur l'écologie de l'espèce (alimentation, comportement, etc.).

- Les différentes études mises en place ont permis de documenter scientifiquement le développement de l'espèce en France continentale (croissance démographique et expansion géographique, hivernage, philopatrie) et d'alerter la communauté scientifique et les gestionnaires quant à la dynamique de la population en Corse. D'autres études scientifiques ont été réalisées concernant la stratégie alimentaire du Balbuzard pêcheur et la veille toxicologique par exemple.
  La diffusion des connaissances acquises a été permise grâce à la publication d'articles scientifiques et de documents de vulgarisation et grâce au colloque international sur le Balbuzard pêcheur organisé à Orléans en 2013.

- En 2015, une thèse visant à mieux comprendre la dynamique de population à l'échelle du bassin méditerranéen a été soutenue par Flavio Monti avec les universités de Montpellier (France) et de Ferrara (Italie). Cette étude, qui a utilisé le suivi satellitaire GPS, le suivi par baguage et le génotypage, a permis de déterminer l'existence d'une métapopulation dans cette région (Monti, 2015).

Zoom sur les programmes de baguages français du Balbuzard pêcheur

Le lancement du projet « Balbuzard » en région Centre a également permis le démarrage d'un programme de baguage des jeunes en 1995. Il s'agit d'un programme personnel de Rolf Wahl, agrée par le CRBPO. Un autre programme de baguage a été mis en place en Corse en 1984.

L'objectif principal de ces programmes est d'assurer un suivi de la population permettant d'appréhender l'évolution des effectifs afin d'adapter les mesures de conservation à mettre en œuvre. Cette technique permet d'étudier de nombreux paramètres tels que la survie et les causes de mortalité chez les jeunes, le retour d'hivernage, la philopatrie, la fidélité au site de nidification et entre partenaires, l'utilisation du territoire, le trajet migratoire (haltes, site d'hivernage), etc.

Quelques exemples de documents produits

- **Cahiers de la Surveillance Rapaces - LPO**
- **Article: Wahl, R., & Barbraud, C. (2013). The demography of a newly established Osprey Pandion haliaetus population in France. Ibis, 156: 84-96.**
- **Thèse de Flavio Monti : MONTI, F. (2015). Scale-dependent approaches in conservation biogeography of a cosmopolitan raptor: the Osprey. PhD thesis. University of Ferrara / University of Montpellier.**
- **Etude sur l'hivernage : P. Lesclaux, S. Darblade, X. Bailhes (2014) "A propos de l'hivernage du Balbuzard pêcheur en France continentale et en Région Aquitaine" et présentation d'un poster lors du colloque international Balbuzard pêcheur en 2013**
- **Etude régime alimentaire : Rosoux R., Libois R., Schweyer J-B. (2010). Etude de la stratégie alimentaire du Balbuzard pêcheur. *Rapaces de France - L'OISEAU Magazine - hors-série n°12, 30-31.***
- **Etude toxicologique : Lemarchand C., Berny P., Rosoux R., (2013). Etude écotoxicologique du bassin de la Loire à l'aide de bioindicateurs dans le contexte des effets prévisibles du changement climatique. Synthèse des principaux résultats. VetAgro Sup, Campus vétérinaire de Lyon et Muséum des Sciences naturelles d'Orléans. Etude réalisée dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature. 102 p. et présentation des résultats lors du colloque 2013**

Identification des sites favorables et actions visant la fixation des oiseaux

❖ Inventaire des sites favorables et détection d'oiseaux

Les efforts de prospections et d'inventaires des sites favorables, qui ont mobilisé de nombreux acteurs, ont été importants et ont permis la détection de plusieurs nouvelles installations de couples reproducteurs. C'est l'action la plus importante en matière de conservation afin de découvrir le plus rapidement possible de nouveaux cas d'installation pour assurer leur succès par une surveillance efficace et la mise en place de mesures de protection si nécessaire.

Une tentative d'identification des territoires de retours potentiels du Pygargue à queue blanche a été réalisée dans le cadre du plan d'action en sa faveur en 2012.

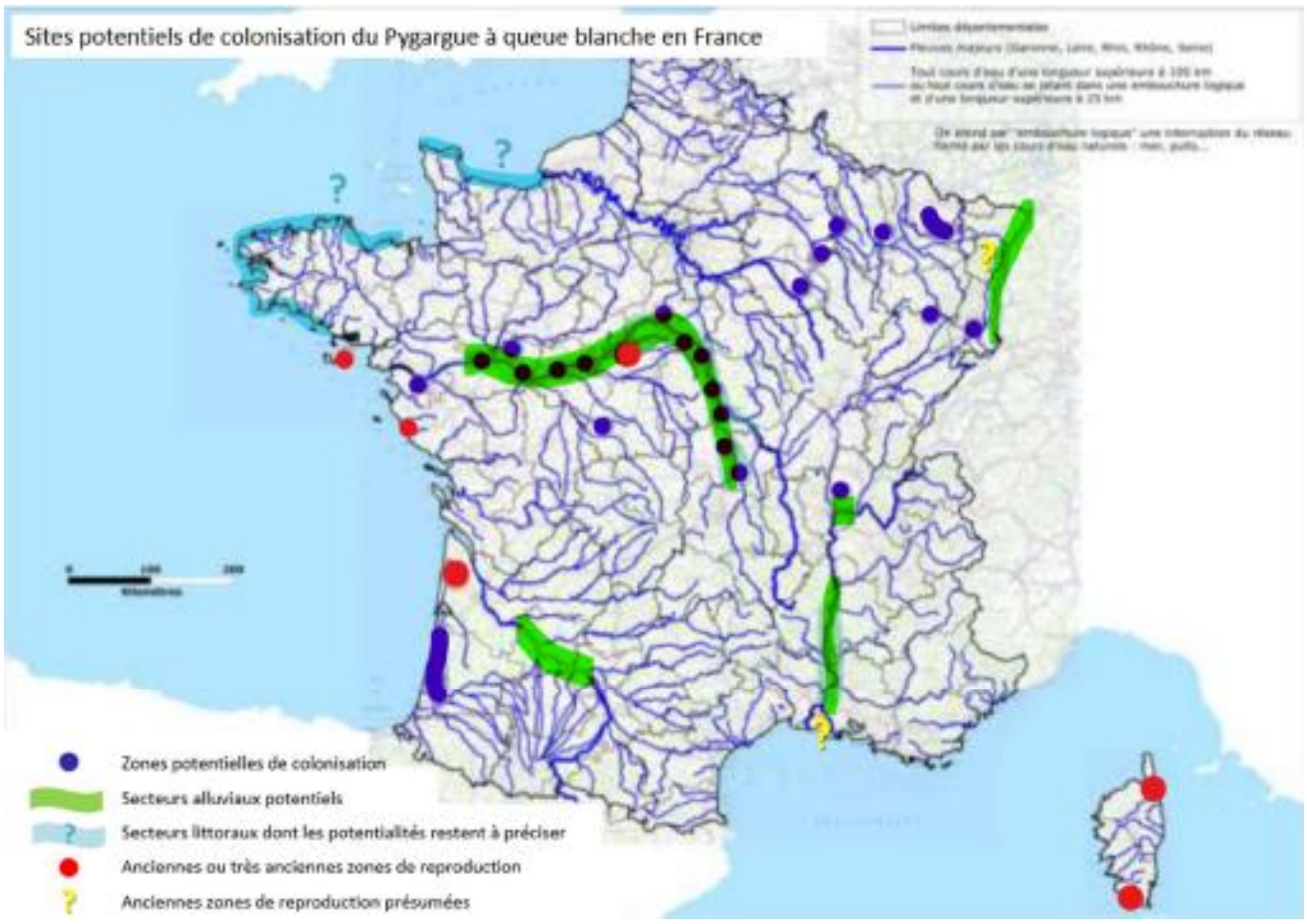

Figure 22 : Représentation des sites potentiels pour le Pygargue à queue blanche en France d'après C. Riols (source : Orabi, 2012)

❖ Expertises et aménagements de sites pour la reproduction

Pendant la durée du précédent plan, plusieurs expertises visant à évaluer les potentialités d'accueil et à proposer des mesures de gestions appropriées pour le Balbuzard pêcheur ont été réalisées dans différentes régions de France à la demande d'acteurs locaux par Rolf Wahl, bagueur agréé par le CRBPO et chargé de missions d'expertise pour le plan national de restauration du Balbuzard. Les résultats de ces expertises ont été synthétisés dans plusieurs numéros du Balbuzard-info, la lettre d'information produite dans le cadre du précédent PNA.

L'aménagement d'aires artificielles sur des sites favorables, où l'espèce est vue régulièrement en période de reproduction mais sans nicher, permet d'encourager l'expansion du balbuzard par la colonisation de nouveaux milieux et la fixation des populations en voie de colonisation. En effet, la disponibilité en sites de nidification est d'une importance primordiale dans la stabilité et la dynamique de population de cette espèce en déterminant l'âge de la première nidification des oiseaux et leur fidélité au lieu de naissance et de nidification.

- Expérience de mise en place d'une placette de soutien alimentaire à destination du Pygargue à queue blanche en Lorraine

En 2011, le Domaine départemental de Lindre en Moselle a aménagé une placette de soutien alimentaire dans une partie inaccessible au public de l'étang de Lindre. L'objectif était d'inciter le couple de pygargues à s'installer aux abords de l'étang et de favoriser le cantonnement d'individus en période hivernale. Ce dispositif présente aussi l'avantage de permettre un suivi scientifique (comptages, lecture de bagues facilité, identification des classes d'âges…). Le dépôt de nourriture a commencé en novembre 2011, période où la température ne dépassait plus les 10°C et où les rapaces risquaient de manquer de proies, à raison d'une fois par semaine avec un apport minimum de 10 kilogrammes de nourriture à chaque passage. Cette nourriture était composée de poissons (grosses carpes provenant de la pisciculture de Lindre), de carcasses de volailles et d'agneaux mort-nés (originaires d'un élevage local). C'est seulement à partir de janvier 2012, lors d'un sévère coup de froid, que les carcasses ont été partiellement consommées par quelques charognards, principalement des buses et des corneilles. L'approvisionnement cesse au printemps en raison de l'abondance des ressources disponibles dans l'étang et du grand nombre d'autres nécrophages présents (milans, corvidés…). L'autorisation fut accordée par arrêté pour une durée d'un an. Aucun pygargue n'aurait été observé sur l'aire de nourrissage. Après cela, le dispositif n'a pas été renouvelé faute d'avis favorable lors des réunions de COPIL du PRA Lorraine. Ce genre de dispositif demande souvent une longue période d'habituation pour les rapaces (Patier *et al.*, 2015). Le Plan régional d'action « Aigles pêcheurs » Lorraine 2015-2020 a défini en action n°5 la reprise de l'approvisionnement de la placette de soutien alimentaire à Pygargue installée sur l'étang de Lindre.

Quelques exemples de documents produits

- **Fiches 10 à 17 du Cahier Technique - Balbuzard pêcheur : prospections, suivi, aires artificielles, expertises, suivi des aménagements**
- **Fiche action n°5 du Plan Régional d'Actions « Aigles pêcheur » Lorraine 2015-2020 (Patier, *et al.*, 2015) : « Reprendre le nourrissage de la placette d'alimentation à Pygargue »**
- **Expertises dans : Balbuzard-Info n°8-9 ; n°10-11 ; n°14-15-16 ; n°20-21 ; n° 22-23-24 ; n°25-26**

Conservation et protection des oiseaux et de leurs habitats

❖ Identification et réduction des dérangements

Des opérations concrètes de maintien et de protection des oiseaux et des sites de reproduction ont été mises en œuvre en concertation avec les différents acteurs.

- Une convention spécifique entre la LPO et RTE a été signée visant la prise en compte de l'avifaune dans le transport de l'électricité (aménagement des lignes électriques dangereuses, sécurisation des nids installés sur pylônes et gestion concertée, voir ci-dessous).

- L'ONF a fait évoluer ses pratiques pour garantir une prise en compte du Balbuzard pêcheur dans la gestion forestière (voir ci-dessous). Une vigilance concertée et un accompagnement restent encore à développer pour les installations en forêts privées.

- **La population de balbuzards de Corse est identifiée comme prioritaire concernant les dérangements**. De nombreuses expertises portant sur l'identification des causes de dérangement ont été réalisées, soulignant l'impact du tourisme nautique dans la réserve de Scandola sur le succès reproducteur du Balbuzard pêcheur.

❖ Gestion forestière de l'ONF

Alors que près de deux tiers des balbuzards se reproduisent en forêt domaniale, l'ONF a fait évoluer ses pratiques pour assurer la tranquillité des couples nicheurs en période de reproduction et tenir compte des besoins de l'espèce par le maintien des arbres porteurs de nids et de leur environnement.

Les prescriptions environnementales mises en place en cas de nidification du Balbuzard pêcheur consistent en premier lieu en l'**interdiction de réaliser tous travaux du 1er mars (ou 15 mars si sol non portant pour le débardage) au 31 août (ou 15 août si sol non portant pour le débardage) dans un rayon de 150 mètres autour du nid**. Peuvent être aussi préconisés, un martelage différencié autour de l'aire, le maintien de l'arbre support en position dominante et la conservation de perchoirs pour les jeunes, la conservation d'un bouquet d'arbres sur un rayon d'une cinquantaine de mètres autour de l'aire en cas de coupe enlevant la totalité du peuplement mature, le maintien d'ilots autour des aires artificielles construites dans le cadre du précédent PNA afin d'aider l'espèce à s'installer dans les premières années de son retour, la limitation de la fréquentation dans un rayon de 300 mètres autour des aires occupées, entre mars et août. Pour le Pygargue à queue blanche, les prescriptions environnementales en cours d'actualisation devraient prévoir une période d'**interdiction de travaux du 1er février au 15 août dans un rayon de 300 m autour de l'aire**.

Afin d'améliorer les capacités d'accueil des forêts publiques, l'ONF souhaite travailler sur l'amélioration du milieu par le maintien d'arbres propices à la nidification lors des martelages en peuplements résineux et mixtes, la mise en place d'îlots de vieux bois, la répartition spatiale des zones régénérées, etc. C'est dans ce cadre qu'une expérimentation a été initiée en 2015 en forêt domaniale de Boulogne, dans le Loir-et-Cher, située à proximité d'une dizaine de couples nicheurs (dans un rayon de 10 km). La pertinence de ces propositions pourra s'évaluer sur du moyen à long terme.

Quelques exemples de documents produits

- **Note de service ONF (2010) : Prise en compte du Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) dans la gestion forestière, application du plan national d'action.**
- **Article : Hacquemand D. (2017). Gestion forestière en forêt domaniale de Boulogne. *Rapaces de France n°19. 34-35.***

Plusieurs publications scientifiques concernant la situation dans la Reserve de Scandola comme :

- **Monti F., Dominici J.M., Grémillet D. & Duriez O. (2017). Écologie et conservation du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* en Méditerranée *Ornithos 24 : 257-271.***
- **Monti F., Duriez O., Dominici J-M., Sforzi A., Robert A., Fusani L. & Grémillet D. (2018) The price of success: integrative long-term study reveals ecotourism impacts on a flagship species at a UNESCO site. *Animal Conservation* 21 : 448-458**
- **Siblet J-P. (2019). Expertise sur l'impact des activités touristiques sur la reproduction du Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) en Corse. MNHN. 14 p.**

Nidification sur pylônes par le Balbuzard pêcheur

Les pylônes électriques fournissent les mêmes conditions de nidification que les arbres ou les falaises aux balbuzards pêcheurs en leur proposant un support stable et une vue dégagée ; c'est pourquoi ils sont peu à peu colonisés dans de nombreuses régions d'Europe. En Allemagne, ce sont plusieurs centaines de couples qui s'y sont installées. En France, l'ébauche d'un premier nid sur pylône a été découverte en 2006 dans le Loir-et-Cher. En 2007, la reproduction est confirmée avec la présence d'un couple qui mène un jeune à l'envol.

En France, les nids sont tous construits sur des pylônes de lignes électriques à haute tension et très haute tension HT-THT (225-400 kV), situés à proximité de boisements (distance inférieure ou égale à 200 m). Les nids sont construits en haut des pylônes, dans la partie centrale ou latérale. Les pylônes colonisés sont majoritairement à proximité de zones humides (lacs, rivières). Fait suffisamment remarquable pour être souligné, un nid a été construit en fin de saison 2019 (sans reproduction) sur un pylône situé sur un plateau agricole en Lorraine, à 500 m d'un petit bosquet, 1 km du massif forestier le plus proche et à 3 km des zones de pêche (comm. pers. Lhomer, 2019). L'installation sur pylône en zone agricole est également observée depuis plusieurs années en Allemagne.

Le suivi des couples nicheurs sur pylône est effectué chaque année depuis la découverte de ce premier nid. Depuis 2006, le nombre de nids sur pylône ne fait qu'augmenter, parallèlement à l'évolution du nombre de couples dans la population continentale. En 2018, 17 nids sur pylône ont été recensés ; mais tous ne sont pas occupés chaque année, il faut donc différencier le nombre de nids construits sur pylône du nombre de couples nicheurs sur pylône. En 2018, 15% de la population continentale était installée sur pylône. De 2006 à 2018, 5 nouveaux départements ont été colonisés ; pour certains, le couple nicheur sur pylône fut le premier nicheur du département (Sarthe, Maine-et-Loire).

Le Balbuzard pêcheur étant une espèce semi-coloniale, l'occupation de nouveaux pylônes dépend de la présence à proximité de couples déjà installés. La majorité des pylônes colonisés sont situés sur des lignes où des nids sont déjà présents ; les oiseaux gardent une certaine distance entre les nids (2-3 portées en moyenne entre chaque nid,

soit environ 1 km). Compte tenu du caractère philopatrique du Balbuzard et de la dynamique en Allemagne, il faut s'attendre à une expansion du nombre de pylônes occupés (prévisions des modèles : 35 couples nicheurs sur pylône d'ici 2030, et 60 couples d'ici 2040 - LPO, 2019) et de nouveaux territoires occupés.

La présence d'un nid sur un pylône peut présenter un risque pour le réseau électrique, en déséquilibrant la structure ou en impliquant des risques d'amorçage électrique par les branches, fientes ou proies capturées qui pourraient tomber sur les câbles. Face à ce constat, la LPO et RTE ont engagé des actions communes afin de protéger les oiseaux et de garantir un approvisionnement de qualité en électricité.

Pour pallier ces risques, la découverte d'un nid ou d'une ébauche entraîne la pose d'une nacelle (panier métallique installé sous l'aire et fixé au pylône) afin de sécuriser la structure. La pose doit avoir lieu l'hiver qui suit la construction du nid pour ne pas déranger la reproduction du couple. Le premier chantier d'installation de corbeille métallique adaptée au Balbuzard pêcheur a été mené en 2008 dans le Loiret.

Depuis cette première installation, dont le prototype a été validé en comité régional en faveur du Balbuzard de la région Centre-Val de Loire, cette opération est devenue presque routinière pour RTE. Elle nécessite néanmoins une demande de dérogation au titre des espèces protégées, afin de pouvoir déplacer le nid.

Figure 23 : Sécurisation d'un nid sur pylône par l'installation d'une nacelle. Source : Jean-François Lesigne - RTE – www.objectifbalbuzard.com

Quelques exemples de documents produits

- **LPO. (2019). Rapport : Occupation des pylônes électriques par le Balbuzard pêcheur : état des lieux et perspectives.**
- **Site internet "Objectif Balbuz@rd" www.objectifbalbuzard.com - retransmission des images des caméras installées sur 3 nids, un à l'étang du Ravoir en Forêt domaniale d'Orléans et 2 sur pylônes RTE.**

Programme de translocation aquitain

En 2018, le Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels (SMGMN) a déposé un dossier, validé par le CNPN, pour initier un programme sur 5 ans (2018-2021) en faveur du Balbuzard pêcheur en Nouvelle-Aquitaine. Ce programme a pour principal enjeu d'établir une connexion entre les populations abondantes du nord de l'Europe et les populations plus fragmentées et fragiles situées au sud.

Le programme est structuré autour de **3 grands objectifs** :

- concourir à l'existence d'une métapopulation de Balbuzards pêcheurs dans le sud-ouest de la France, en connexion avec le noyau réintroduit dans le Pays Basque espagnol (par l'installation de plateformes artificielles, la mise en place de protocoles de suivi de l'espèce et par des actions de partenariat avec des propriétaires et gestionnaires de sites susceptibles d'accueillir l'espèce…) ;

- former un cœur de population reproductrice de Balbuzard pêcheur dans le sud-ouest de la Nouvelle Aquitaine en cohérence avec le plan de sauvegarde européen (par la mise en œuvre de la technique de translocation) ;

- favoriser le partage de connaissances sur le Balbuzard pêcheur en fédérant un réseau de partenaires et d'acteurs sur le territoire.

Le programme de translocation repose sur la technique du taquet, aujourd'hui bien maîtrisée, qui consiste à prélever en milieu naturel des jeunes non volants au nid et de les placer en volière sur leur zone de lâcher. Nourris dans un premier temps depuis les cages en minimisant le contact avec l'homme, les individus sont progressivement lâchés et approvisionnés en poisson frais à l'extérieur du taquet jusqu'à leur départ en migration. Cette méthode a montré toute son efficacité dans tous les programmes de renforcement de population de cette espèce. Le bon taux de réussite de cette technique résulte du comportement philopatrique et semi-colonial marqué du Balbuzard où la zone d'envol des jeunes définit le secteur géographique dans lequel les oiseaux reviendront se reproduire (SMGMN, 2018).

Correspondant aux différents critères requis pour la mise en œuvre de ce type de projet, la Réserve naturelle nationale du Marais d'Orx a été ciblée. Ce site protégé se situe à 100 km du programme de translocation en Pays Basque espagnol sur la Réserve d'Urdaibai, où 60 oiseaux ont pu être transférés de 2013 à 2017. La volonté du SMGMN a été de poursuivre un nouveau programme de translocation de l'autre côté des Pyrénées afin de multiplier les chances de création d'une métapopulation ; à l'image de ce qui a été fait en Andalousie avec des lâchers sur 2 sites distants de 100 km (Cadix et Huelva). Durant ces deux premières années de lâchers en Nouvelle Aquitaine (2018-2019), 20 oiseaux prélevés en région Centre-Val de Loire ont pu être transférés vers le site du Marais d'Orx. Les premiers retours sont attendus pour 2020.

Quelques exemples de documents produits

- ❒ **SMGMN. (2018). Projet en faveur du Balbuzard pêcheur en Nouvelle-Aquitaine - Dérogation pour le prélèvement et le transport en vue de relâcher de Balbuzard pêcheur. 53 p.**
- ❒ **SMGMN. (2019). Programme en faveur du Balbuzard pêcheur en Aquitaine 2018-2021 – Bilan d'activité 2018.**

Rétrospectives sur les programmes européens de réintroduction du Balbuzard pêcheur

De 1996 à 2019, six pays ont mené des programmes de translocation en Europe. La Corse a participé au programme de translocation italien de 2006 à 2010 en fournissant les jeunes balbuzards à relâcher.

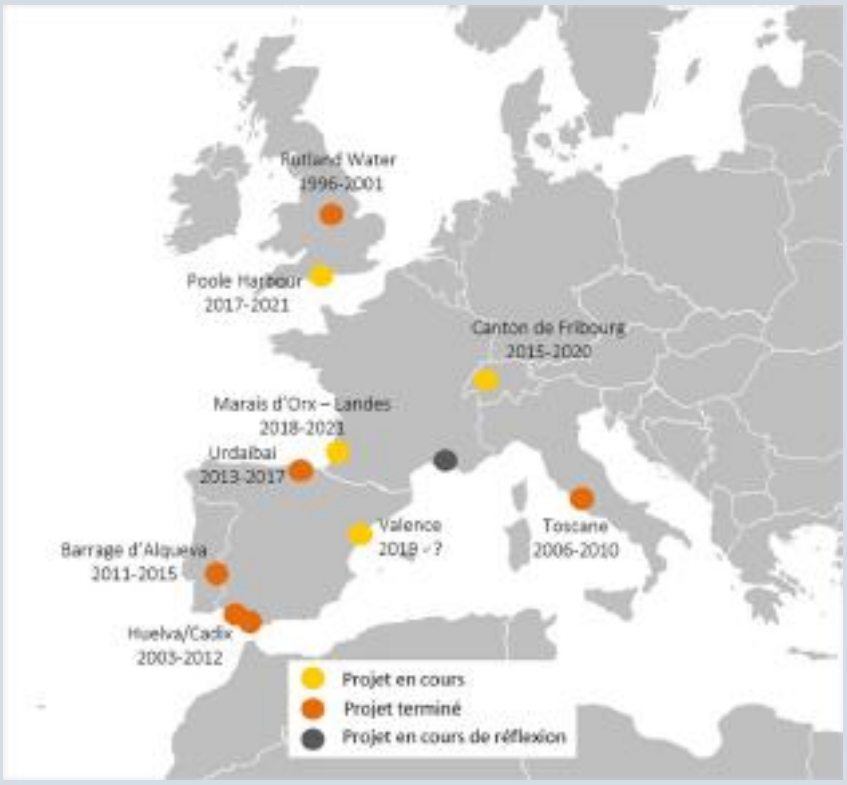

Source : à partir d'une cartographie du SMGMN (2019)

Prévenir et réduire les causes de mortalité

- La surveillance de la mortalité pendant le précédent PNA Balbuzard

Résultats du programme de surveillance de la mortalité mis en place dans le cadre du PNA

Une base de données a été mise en place par le Muséum d'Orléans et la LPO à l'échelle nationale, alimentée par les naturalistes et les agents des services chargés de la police de l'environnement (ONCFS, ONF, ONEMA, parcs et réserves naturelles, Conservatoires d'espaces naturels…) et précisant les causes de la mort, les blessures, les contaminants, les pathologies éventuelles.

Une cinquantaine de cas de mortalités a été analysée entre 2003 et 2013 avec des causes très diversifiées.

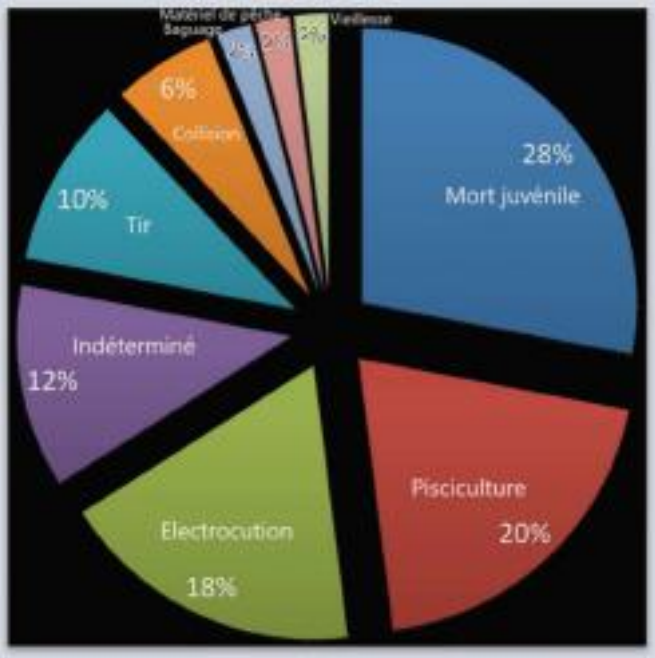

Issu du poster "Les causes de mortalité du balbuzard en France continentale" entre 2003-2013 (n=50) présenté au Colloque International Balbuzard pêcheur 2013

- La création d'un comité national avifaune (CNA) en 2004 rassemblant RTE, Enedis, la LPO et FNE avait pour objectif de réduire l'impact des lignes électriques aériennes sur les oiseaux. Suite au précédent plan de restauration, une convention-cadre, signée en 2013 entre la LPO et RTE pour la prise en compte de la biodiversité dans le transport d'électricité, a permis de faire progresser le sujet concernant l'aménagement des lignes électriques dangereuses. Le montage d'un projet LIFE portant sur ce sujet est prévu par la LPO à partir de 2020. La collision avec les lignes électriques a été identifiée comme la cause principale de mortalité pour les balbuzards de Corse et des Baléares : la priorité devra être mise sur ce territoire (BIOTOPE, 2014).

- En 2013, le Balbuzard pêcheur n'était pas identifié comme une menace par la profession piscicole (cf. résultats de l'enquête menée par LNE et le Muséum d'Orléans présenté dans le Balbuzard-info n°20-21). Aujourd'hui, quelques pisciculteurs et propriétaires d'étangs de pêche commencent à s'en inquiéter, notamment dans la région Centre Val-de-Loire. Il sera important de pouvoir anticiper les éventuels conflits qui pourraient apparaître face à l'augmentation de la population et développer une démarche de médiation avec la profession. Dans le Grand-Est, une journée de sensibilisation auprès des pisciculteurs a été réalisée en 2018 avec la filière Aquacole du Grand-Est (FAGE) : les deux espèces ne sont pas considérées comme

une menace actuellement, mais la démarche de médiation est engagée pour faire face en cas de problème (Lhomer, 2018). Le GORNA (Groupement Ornithologique du Refuge Nord Alsace) a développé un dispositif de protection des bassins d'élevage des pisciculteures vis-à-vis de l'avifaune piscivore (dispositif ALSA-PICSI-PROTEC) dont d'autres structures pourraient s'inspirer (Balbuzard-info n°22-23-24, 2011).

- Une veille est réalisée sur la mise en place de projets de parcs éoliens en Lorraine à proximité des nids des deux espèces et des sites d'hivernage principaux pour le Pygargue. Elle permet la prise en compte des 2 espèces lors de l'étude de faisabilité et que des mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser) adaptées soient mises en place si le projet aboutit (Lhomer, 2018). Cette démarche de veille en collaboration avec les DREAL devra être élargie à tous les territoires concernés par ces deux espèces en se référant aux fiches de synthèse rédigées par l'association LOANA (Lorraine) listant les différentes mesures ERC adaptées et propres aux 2 espèces.

D'autres causes, plus difficiles à estimer, peuvent également affecter les Balbuzards pêcheurs et Pygargues à queue blanche tels que les substances toxiques et métaux lourds.

- Une surveillance toxicologique nationale a été mise en place co-coordonnée par la LPO France et l'ONCFS/OFB dans le cadre de la surveillance de la mortalité et des maladies des espèces soumises à un plan national d'actions. La fiche « Veille nationale Vigilance-poison des espèces soumises à PNA » a été intégrée au Cahier Technique - Balbuzard pêcheur. L'objectif est d'assurer une meilleure couverture du territoire et harmoniser le protocole de collecte des données afin d'en faciliter la centralisation, le traitement et l'analyse. Bien que ne faisant pas encore partie des espèces soumises à PNA, le Pygargue à queue blanche était également concerné par cette procédure, selon les circonstances. Les autres espèces soumises à PNA concernées par cette procédure commune de surveillance sont le Milan royal, les Vautours fauve, moine et percnoptère, le Gypaète barbu, le Faucon crécerellette et l'Aigle de Bonelli.

- Afin de réduire les risques d'intoxication chez le Pygargue à queue blanche, un groupe d'experts « Bromadiolone » coordonné par la DREAL Lorraine a décidé en 2015 d'une zone d'exclusion pour les autorisations de traitement à la bromadiolone dans un rayon de 7 km autour des nids de couples reproducteurs durant toute l'année (valable pour le Pygargue et d'autres espèces patrimoniales sensibles telles que le Milan royal et la Pie-grièche grise). Par la suite, le groupe Grand-Est (associations naturalistes, fédérations de chasse, chambres d'agriculture, FREDON, ONCFS, …) coordonné par la DRAAF/DREAL a repris ces éléments en 2018 en ajoutant à la zone d'exclusion les sites d'hivernage du Pygargue du 02/11 au 15/02.

Quelques exemples de documents produits

- **Poster "Les causes de mortalité du balbuzard en France continentale" présenté au Colloque International Balbuzard pêcheur 2013 – René Rosoux, Renaud Nadal**
- **Fiches techniques du Cahier Technique - Balbuzard pêcheur**
- **LOANA (2017) Fiches de synthèse "Mesures ERC Lorraine - Balbuzard pêcheur" et "Mesures ERC Lorraine - Pygargue à queue blanche"**

Favoriser la coopération internationale

- Dans le cadre du PNA, la coopération internationale s'est traduite principalement par l'organisation d'un colloque international en septembre 2013 à Orléans.

Organisation du 1er colloque international en 2013 : un franc succès !

Organisée par le Muséum d'Orléans, l'ONF et la LPO, cette manifestation s'est tenue du 27 au 29 septembre 2013, un an après la fin du PNA. Le colloque a réuni environ 170 naturalistes, scientifiques et passionnés du Balbuzard pêcheur issus de 11 pays venus faire la synthèse des connaissances et des expériences sur l'espèce. Cet évènement a permis de formaliser les résultats de l'ensemble de travaux menés depuis 2008 et de fédérer les acteurs impliqués. Le colloque a aussi participé au renforcement du réseau européen et de nouvelles pistes de collaborations ont pu être ébauchées.

- D'autres actions ont participé à cette coopération, telles que l'accueil de stagiaires étrangers en formation, la collaboration pour des études scientifiques, le lancement de la thèse de Flavio Monti en 2011, le projet ALBATROS, des échanges informels, la présentation d'un poster au colloque « Aigles du paléarctique : étude et conservation » en Russie en 2018, etc.

- Dans le cadre d'un programme Interreg, un partenariat a débuté en 2006 entre la Corse et l'Italie pour la translocation du Balbuzard pêcheur en Toscane à partir de juvéniles corses. Après avoir tenté de retenir des oiseaux hivernants en Toscane, le Parc de Maremma a mis en œuvre un programme de réintroduction et a relâché 32 poussins de 2006 à 2010. En 2011, la première reproduction réussie (un mâle issu de la translocation et une femelle d'origine sauvage) est observée avec 2 jeunes à l'envol. En 2019, 5 couples sont recensés, dont 3 sont reproducteurs menant 7 jeunes à l'envol (comm. pers. Duriez).

- Suite au dernier PNA, le Conseil de l'Europe a été sollicité par la France afin d'adopter un plan paneuropéen en faveur du Balbuzard pêcheur. La rédaction de ce plan a été confiée à l'expert Roy Dennis. Le plan de rétablissement et de sauvegarde du Balbuzard pêcheur en Europe, et notamment dans le bassin méditerranéen a finalement été adopté par le Comité permanent de la Convention de Berne en 2016. Ce plan met notamment en avant la fragilité des populations du sud de l'Europe et le manque de connexion entre les populations du nord et les populations du sud plus fragiles et formule des recommandations générales de sauvegarde et pour des régions et populations spécifiques (Dennis, 2016).

Quelques exemples de documents produits

- **Actes du colloque Balbuzard pêcheur (2013) : en cours de publication**
- **Dennis, R. (2016). Plan for the recovery and conservation of ospreys in europe and the mediterranean region in particular. Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats. 23 p.**
- **« Aigles du paléarctique : étude et conservation » - poster présenté au colloque en Russie (2018)**

Sensibilisation du public et animation d'un réseau

❖ L'accueil du public sur les différents sites

Le développement de l'accueil du public en forêts d'Orléans et à Chambord avait été considéré comme prioritaire. Le site de l'étang du Ravoir en forêt domaniale d'Orléans a suscité un fort investissement des acteurs associatifs du Loiret. L'accueil à la maison forestière et à l'observatoire est assuré par l'association Loiret Nature Environnement en partenariat avec l'ONF et concerne environ un millier de personnes par an (pour 2019, 850 personnes ont été accueillies au site du Ravoir, auxquels s'ajoutent 110 scolaires). En 2000, une caméra avait été installée à proximité du nid du Ravoir.

Dans le cadre du projet "Objectif Balbuz@rd", mené par l'ONF, Loiret Nature Environnement, RTE et la Ville d'Orléans, 3 caméras ont été installées sur des nids, dont deux sur pylônes en Sologne à partir de 2016. Quatre saisons de reproductions ont pu être ainsi filmées (de 2016 à 2019). Ces images sont retransmises sur le site internet www.objectifbalbuzard.com. Elles permettent d'observer un couple pendant toute la saison de reproduction et de sensibiliser le public à l'écologie de ce magnifique rapace.

Figure 24 : Retransmission des images d'un nid de Balbuzards installés sur un pylône grâce à une caméra ©RTE
Source : objectifbalbuzard.com

Une initiative similaire est à l'étude en Corse. En équipant plusieurs nids de caméras, il est escompté que les touristes seront moins tentés d'approcher les nids et pourront bénéficier de ces images lors de leur visite aux offices du tourisme, par exemple.

D'autres initiatives visant à développer l'accueil du public ont été prises dans d'autres régions comme l'installation d'une maquette à taille réelle à la réserve naturelle du Courant d'Huchet depuis 2010.

❖ Sensibilisation du grand public et scolaire

La sensibilisation du public s'est faite principalement par l'animation à destination du grand public, la création de kit pédagogique (PNR de Corse), la mise en place d'expositions, la publication de communiqués de presse, articles de presse dans les revues nationales ou en régions, et la diffusion de brochures et plaquettes par les structures locales.

Le livre « Le Balbuzard pêcheur – Histoire d'une sauvegarde » a été publié à l'occasion du colloque de 2013 (Collectif, 2013).

En 2018, la région Grand-Est a financé en grande partie un programme d'animation visant à faire connaître les aigles pêcheurs et les problématiques liées à leur conservation à un jeune public scolaire vivant dans des secteurs proches de sites fréquentés par les 2 espèces. Ce programme a été renouvelé et étendu à une 3ème classe en 2019 (Lhomer, 2018).

- La diffusion des connaissances et l'animation d'un réseau

Cette action a consisté en la création et la maintenance d'un site internet dédié à l'espèce permettant l'accès au grand public et aux acteurs du plan à de nombreuses ressources spécifiques. Cet outil permet également une démarche de veille par la diffusion d'actualités via une newsletter. Sur la période 2008-2012 du PNA, 6 bulletins « Balbuzard-info » ont été publiés et diffusés à l'ensemble des associations de protection de la nature en France et auprès des parties prenantes du Plan (DREAL, ONF, ONCFS). Ces deux médias ont constitué des supports efficaces de la diffusion de l'information pendant [et après] le PNA (BIOTOPE, 2014). Le Cahier technique Balbuzard pêcheur a été publié en 2017. Ce cahier propose pour l'instant 21 fiches « prêtes à l'emploi », réparties en 4 axes (Connaissance, Suivi, Aménagement, Vigilance), accompagnées des protocoles pour les observations, la surveillance des couples, le bilan de la reproduction, les expertises, le suivi des aménagements, la surveillance de la mortalité. Cet outil est prévu pour être complété par de nouveaux protocoles et fiches détaillées au fur et à mesure pour correspondre aux attentes du prochain PNA.

Quelques exemples de documents et d'outils produits

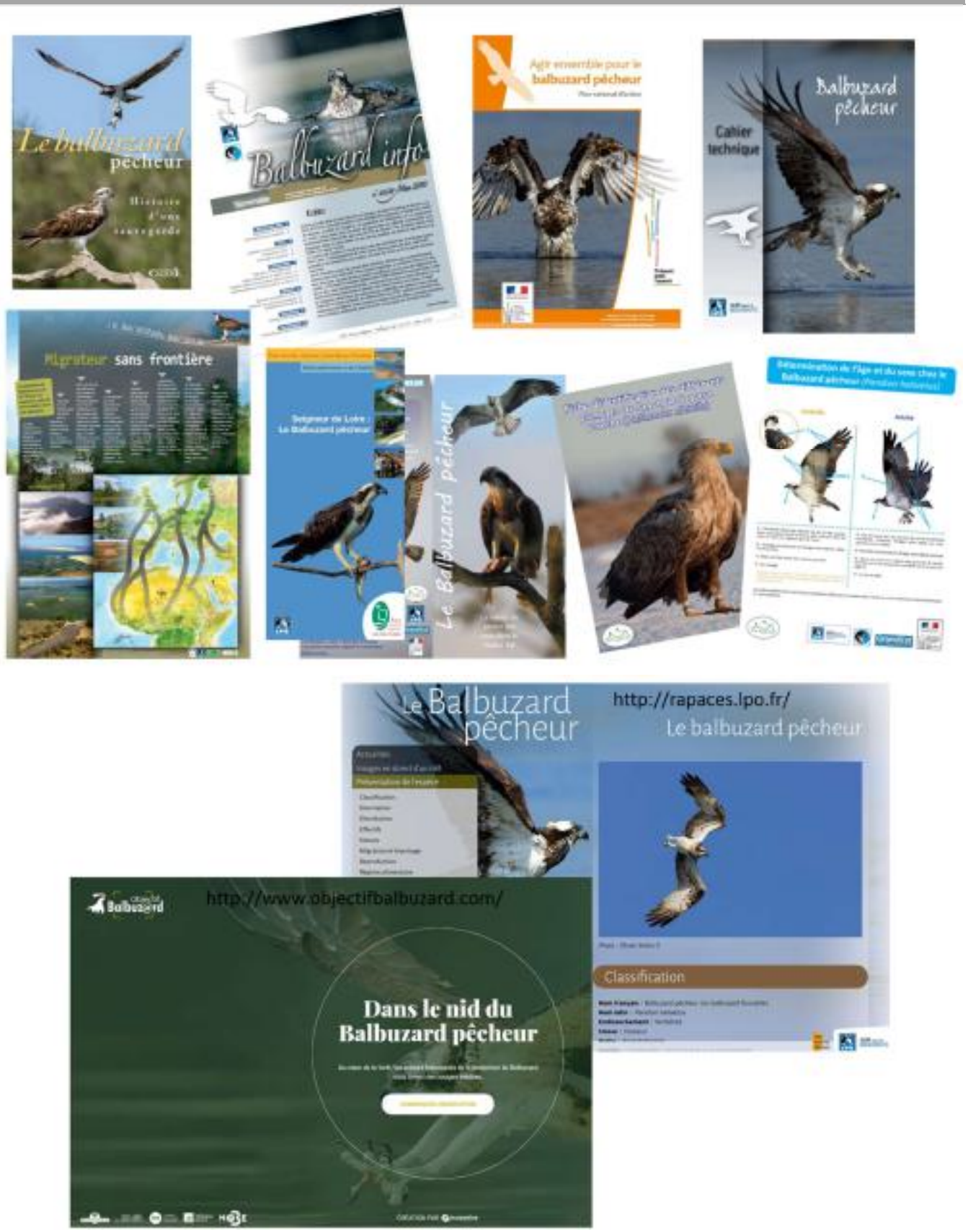

III. Besoins et enjeux de conservation et définition d'une stratégie à long terme

A. *Récapitulatif des besoins optimaux des espèces*

Balbuzard pêcheur

	Corse	Continental
Exigences pour la nidification	• Eperons rocheux inaccessibles aux prédateurs en bord de mer • Tranquillité, préservé des dérangements • Présence d'autres individus et de nids (facteur facilitant)	• Supports en position dominante situés près d'une zone ouverte • Tranquillité, préservé des dérangements • Gestion forestière qui prend en compte la présence de l'espèce • Présence d'autres individus et de nids (facteur facilitant)
Exigences pour l'alimentation	• Sites de pêche à proximité des sites de nidification • Eaux claires et non polluées • Qualité et diversité des ressources halieutiques de la mer Méditerranée, des lagunes et des étangs littoraux	• Sites de pêche à proximité des sites de nidification • Eaux claires et non polluées • Qualité et diversité des ressources halieutiques (lacs, étangs, fleuves, rivières, estuaires, etc.) • Perchoirs (arbres morts ou branches dégagées) en bordure des sites de pêche
Exigences pour l'hivernage	• Tranquillité, préservé des dérangements humains et du braconnage • Qualité et diversité des ressources halieutiques	

Pygargue à queue blanche

	Continental
Exigences pour la nidification	• Arbre de gros diamètre avec une ouverture sur la végétation • Tranquillité, préservé des dérangements • Gestion forestière qui prend en compte la présence de l'espèce
Exigences pour l'alimentation	• Sites de pêche et de chasse à proximité des sites de nidification • Eaux claires et non polluées • Qualité et diversité des ressources alimentaires • Perchoirs (arbres morts ou branches dégagées) en bordure des sites de pêche et de chasse
Exigences pour l'hivernage	• Tranquillité, préservé des dérangements et du braconnage • Qualité et diversité des ressources alimentaires

B. *Stratégie à long terme*

L'objectif de conservation à long terme en France est de consolider les noyaux de population existants et d'obtenir une population viable pour le Balbuzard pêcheur et pour le Pygargue à queue blanche. Une population est considérée comme viable lorsque les effectifs des différents noyaux de populations et les paramètres démographiques la concernant sont suffisants pour lui permettre de résister aux fluctuations annuelles, qu'elles soient naturelles ou d'origine anthropique.

Les enjeux principaux de cette stratégie sont de :

- **Valoriser les connaissances** acquises sur l'écoéthologie des espèces et les approfondir dans certains domaines afin d'évaluer l'efficacité des mesures de conservation mises en place et, le cas échéant, les améliorer (ou les réorienter) ;
- **Maintenir ou rétablir un état de conservation favorable** pour le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche et permettre l'expansion de leur aire de répartition en France et en Europe ;
- **Préserver l'habitat des deux espèces** en conservant les sites de nidification existants, en contribuant au maintien ou à l'amélioration des pratiques de gestion forestière favorisant l'espèce et en limitant les perturbations anthropiques ;
- **Garantir la pérennité des ressources trophiques** en préservant les habitats aquatiques et palustres ;
- **Sensibiliser** l'ensemble des acteurs concernés par le Balbuzard et le Pygargue en France.

IV. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre

A. *Les enjeux du Plan national d'actions 2020-2029 en faveur du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche*

Ce plan d'action est mis en œuvre pour une durée de **10 ans**.

1. Les objectifs du PNA

Pour le **Balbuzard pêcheur**, l'objectif est de conserver les populations existantes et d'assurer le retour de l'espèce en France sur l'ensemble des bassins hydrographiques et sur le littoral corse.

Pour le **Pygargue à queue blanche**, l'objectif est d'accompagner et de favoriser le retour de l'espèce en France en préservant les couples nicheurs et en assurant la concertation entre les différents acteurs agissant en faveur de l'espèce et les usagers.

Pour améliorer l'état de conservation du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche et pour réduire les menaces pour ces deux espèces, différents objectifs spécifiques sont identifiés :

- **Acquérir davantage de connaissances sur ces espèces pour améliorer l'efficacité des mesures de conservation (actions n°1 et 2)**
- **Préserver l'habitat des deux espèces et accompagner l'expansion de leur aire de répartition (actions n°3, 4 et 7)**
- **Soutenir les dynamiques de population en réduisant les causes de mortalité et d'échecs de la reproduction (actions n°4 et 5)**
- **Permettre de concilier préservation des espèces et activités humaines (actions n°4 et 6)**
- **Favoriser la coopération internationale avec les pays concernés (action n°8)**
- **Coordonner le plan, soutenir les réseaux, promouvoir les échanges et sensibiliser (actions n°9 et n°10)**

2. Les enjeux spécifiques

a. Pour les noyaux de population de Balbuzard pêcheur

Où ? *Corse et Centre-Val de Loire*

Corse

En Corse, l'objectif prioritaire est de retrouver une dynamique de population favorable en visant une augmentation du succès reproducteur des couples nicheurs. Les sites de nidification actuels sont grandement menacés par les activités humaines et notamment la surfréquentation touristique, jugée responsable d'une large partie des échecs de reproduction de ces dernières années. Le principal défi sera donc de concilier la préservation de la population de Balbuzard pêcheur et les activités humaines, à savoir le tourisme nautique essentiellement et les activités de pêche.

En juillet 2019, le Comité consultatif de la Réserve naturelle de Scandola, sur recommandation du Conseil scientifique, a décidé d'instaurer une zone expérimentale de quiétude de 250 mètres autour de chaque nid occupé de balbuzards pêcheurs d'avril à fin juillet. C'est grâce à une démarche de concertation avec les différents partenaires institutionnels, associatifs et socioprofessionnels que cette mesure a pu être instaurée. Le respect des zones de quiétude parait avoir porté ses fruits puisque les deux couples encore nicheurs dans la réserve ont pu se reproduire avec succès et mener chacun 1 jeune à l'envol. Grâce à la diminution du dérangement occasionné par les bateaux, une augmentation du nombre de proies rapportées par le mâle a d'ailleurs pu être très vite observée par les scientifiques (comm. pers. Duriez).

Plusieurs pistes d'actions se distinguent, comme la mise en place de mesures de protection pour limiter l'impact des activités sur les balbuzards. Cela permettrait d'identifier, de faire connaitre et respecter les zones de quiétude dont ont besoin les oiseaux et de protéger leur habitat. L'enjeu sera aussi d'encourager la collaboration entre les différents acteurs concernés et de développer la sensibilisation aux bonnes pratiques par la mise en œuvre de chartes à destination des différents usagers.

Par la suite, des actions de soutien à l'installation de nouveaux couples de balbuzards pêcheurs sur l'île pourront être envisagées, comme l'installation de nids artificiels dans des secteurs désertés par l'espèce en période de nidification par exemple.

Centre-Val de Loire

En région Centre-Val de Loire (Loiret et Loir-et-Cher essentiellement), où l'espèce est bien implantée, le premier objectif est de pérenniser la population existante de Balbuzard pêcheur. Il peut être envisagé de réduire progressivement l'effort d'intervention et de laisser la population évoluer naturellement. En accord avec la stratégie générale, les actions de conservation doivent reposer sur la protection des oiseaux contre les risques de mortalité et les dérangements, le maintien des sites de nidification existants, la gestion de l'habitat, l'acceptation de l'espèce par les acteurs socioprofessionnels.

La gestion forestière est l'un des enjeux importants de ce PNA. Elle doit prendre en compte les spécificités des espèces pour conserver son potentiel d'accueil et pour favoriser l'installation de nouveaux couples. D'une part, il s'agit d'assurer le maintien des sites de nidifications existants en garantissant la quiétude sur ces sites par le report des différents travaux susceptibles de perturber la nidification en dehors de la période critique. A plus long terme, il s'agit de conserver des habitats favorables aux deux espèces par une gestion forestière qui doit permettre l'installation naturelle d'individus sur de nouveaux secteurs : maintien d'arbres porteurs en position dominante, îlots de vieillissement, etc. Déjà engagée dans cette démarche, l'ONF fait évoluer ses pratiques et a mis en place des prescriptions environnementales en cas de nidification (voir **II.C**). Un certain nombre d'oiseaux se sont installés en propriétés privées, nombreuses en Sologne, ce qui ne permet pas de connaître avec exactitude le nombre de couples et de jeunes à l'envol. Une confiance mutuelle entre propriétaires et naturalistes est nécessaire et la sensibilisation auprès des gestionnaires privés doit être poursuivie.

Le Domaine National de Chambord accueille des Balbuzards pêcheurs depuis 1997 et a favorisé la nidification par ses pratiques de gestion forestière. Une dizaine de couples sont suivis chaque année. La conservation du Balbuzard pêcheur est un véritable enjeu pour l'établissement qui doit concilier l'espèce avec la production forestière, la chasse et le tourisme. Par ailleurs, la réserve nationale de chasse et de faune sauvage de Chambord participe au programme aquitain de translocation, les opérations de repeuplement faisant partie des missions de Chambord depuis 1947.

L'une des priorités sera aussi d'évaluer l'impact du Balbuzard sur les activités piscicoles et les risques de mortalité. Un dialogue avec la profession piscicole doit être engagé afin d'informer et de sensibiliser pour réduire les cas de mortalité liés à cette activité. De plus, avec l'augmentation des effectifs, il faudra réévaluer l'impact de la déprédation du Balbuzard pêcheur sur les différents types d'activités piscicoles. Si l'impact s'avère important, plusieurs axes de travail pourront être envisagés : la recherche de solutions limitant la déprédation sur les pisciculture et les étangs de pêche, le soutien à la pisciculture extensive en étangs, l'accompagnement des exploitants vers des alternatives économiques comme l'installation d'affûts payants à destination des photographes.

b. Pour les sites de présence où le Balbuzard pêcheur est nicheur isolé

Où ? Dans les départements limitrophes au Loiret et Loir-et-Cher (Centre Val-de-Loire) qui profite de la dynamique d'essaimage : Cher et Indre (CVL), Sarthe et Maine-et-Loire (Pays de la Loire), Yonne et Nièvre (Bourgogne), Allier (AuRA), Essonne (IDF) - et le Grand-Est et les Landes (Nouvelle Aquitaine)

Pour ces territoires, la stratégie consistera à soutenir l'installation de nouveaux noyaux de population de Balbuzard pêcheur par la préservation des couples existants et la mise en place d'actions visant l'augmentation du nombre de couples reproducteurs et l'accroissement de l'aire de répartition. Comme pour les noyaux de population bien implantés, la préservation des couples existants passe par une gestion forestière qui prend en compte l'écologie de ces espèces, la suppression des causes de mortalité et des dérangements responsables des échecs de la reproduction, …

Pour favoriser l'expansion de l'aire de répartition du Balbuzard pêcheur, plusieurs axes de travail sont définis :

- **l'installation de plateformes de nidification** sur des sites ciblés et identifiés pour leur capacité d'accueil.

Ce type d'aménagement a montré son efficacité, tant en France que dans les autres pays européens pour augmenter le succès reproducteur et stimuler l'expansion des populations. En France, une grande partie des couples nicheurs occupent d'ailleurs des aires installées à leur intention. L'installation d'aires artificielles a en effet largement contribué à l'augmentation des couples nicheurs et à la reconquête de nouveaux territoires en marge de l'aire de répartition. Dans le bassin méditerranéen, la construction de nids artificiels sur des pitons rocheux a en effet grandement contribué à l'augmentation de la population reproductrice en Corse. L'intérêt de ces plateformes de nidification est multiple : pallier le manque d'arbres propices, retenir les oiseaux de passage, favoriser la nidification des jeunes oiseaux, encourager les couples à s'installer sur des sites tranquilles et poissonneux, limiter les interactions intraspécifiques, remédier à la chute des aires en période hivernale, faciliter la gestion forestière, etc. Les jeunes oiseaux qui nichent pour la première fois préfèrent souvent s'installer sur une ancienne aire occupée. D'autres sont forcés de différer leur reproduction ne trouvant pas de sites favorables pour s'installer. L'aire artificielle simule une occupation antérieure par des congénères pour cette espèce dont le comportement naturel incite les oiseaux à rechercher un vieux nid plutôt que d'en construire un nouveau. Leurs installations encouragent une partie de la population estivante à nicher, notamment les jeunes oiseaux inexpérimentés arrivent souvent trop tard pour retrouver une aire disponible. Sur les sites déjà occupés par l'espèce, l'installation de plateformes permet aussi de limiter les interactions intraspécifiques dues à un nombre insuffisant de sites de nidifications disponibles qui entrainent parfois l'abandon des nids et la destruction des pontes.

La méthodologie concernant le choix des emplacements optimaux pour l'installation des aires artificielles et le suivi des aménagements est disponible dans le Cahier Technique Balbuzard pêcheur produit dans le cadre du précédent PNA. Les structures locales pourront être accompagnées dans la mise en œuvre de ce type d'action.

- **assurer la pérennité des tentatives de nidification sur pylône.**

Le Balbuzard étant une espèce semi-coloniale, l'occupation de nouveaux pylônes dépend de la présence à proximité de couples déjà installés**.** De plus, le suivi de la nidification sur pylône a montré que la majorité des pylônes colonisés sont situés sur des lignes où des nids sont déjà présents. Jusqu'à ce jour, la nidification sur pylône est accompagnée

par RTE, mais elle n'est pas recherchée. Des nacelles métalliques sont actuellement installées sur les pylônes électriques occupés afin de sécuriser les infrastructures et de protéger les nids. Depuis 2006, année où le Balbuzard pêcheur a commencé à s'installer sur les pylônes électriques, le nombre de pylônes occupés ne cesse d'augmenter avec de nouveaux départements colonisés. RTE s'est engagé à assurer la pérennité des tentatives de nidifications sur pylônes et de concilier la reproduction de l'espèce avec les impératifs techniques du transport d'électricité. Il est nécessaire qu'une stratégie précise soit définie dans le cadre de ce PNA.

- **la technique de translocation** peut également faciliter le rétablissement des populations reproductrices et participer à relier les populations entre elles.

Plusieurs projets ont vu le jour en Europe depuis une dizaine d'années et un premier projet de translocation a commencé en 2018 dans les Landes, en France. Dans ce PNA, il s'agira d'accompagner la mise en œuvre du programme aquitain en cours. Ce PNA doit aussi permettre l'évaluation de l'impact des prélèvements sur la population d'origine lié au programme aquitain.

c. Pour les territoires où le Balbuzard pêcheur n'est pas/plus nicheur

La stratégie sera d'encourager la recolonisation du territoire français. Dans chaque bassin hydrographique, les acteurs locaux motivés pourront s'approprier le PNA et s'appuyer sur l'animateur du PNA et la DREAL coordinatrice pour définir un projet au cas par cas. Plusieurs pistes d'actions se dessinent :

- l'**organisation d'un réseau de surveillance** dans les régions concernées permettant de suivre les tentatives d'installation et d'identifier les potentielles menaces et causes de dérangements ;
- la mise en place d'actions visant la fixation des oiseaux et l'installation de couples nicheurs comme l'**installation de plateformes de nidification** sur des sites ciblés et identifiés pour leur capacité d'accueil comme vu précédemment ;
- l'**accompagnement dans la mise en œuvre de programmes de translocation.** En Camargue, un projet de programme de translocation est actuellement à l'étude. L'expert européen Roy Dennis est venu pour une première visite d'expertise du 7 au 9 octobre 2019. Il apparait nécessaire de réaliser une sérieuse étude de faisabilité afin d'évaluer les meilleurs sites pouvant accueillir des balbuzards en migration et les ressources alimentaires.

Cette stratégie doit se mettre en place en synergie avec les programmes européens des pays voisins qui pourraient avoir une influence sur les populations françaises, et notamment ces secteurs où le Balbuzard pêcheur n'est pas ou plus nicheur. Il est à noter que des premiers retours d'oiseaux issus des récents programmes de translocation en pays basque espagnol et en Suisse ont pu être observés en période estivale du côté français. Ainsi, les départements du Doubs et du Jura pourraient bénéficier du programme de réintroduction suisse tandis que les Hauts-de-France, la Bretagne et la Normandie pourraient, quant à eux, profiter du programme actuel localisé sur la côte anglaise de la Manche (Poole Harbour).

d. Pour le Pygargue à queue blanche

La plupart des actions mises en place pour le Balbuzard pêcheur sont également bénéfiques au Pygargue à queue blanche en France. La stratégie s'appuie sur deux axes de travail :

- **accompagner le retour de l'espèce en préservant les couples installés des menaces et dérangements.**

Il s'agit d'une part d'identifier et de limiter les causes de mortalités, de prendre en compte la présence du Pygargue dans la sylviculture, la pisciculture, le développement éolien, …

- Comme pour le Balbuzard, il s'agit de garantir la préservation des sites de nidifications existants en les protégeant des destructions et des dérangements. Le Pygargue semble encore plus sensible au dérangement que le Balbuzard pêcheur. La quiétude sur les sites de reproduction est indispensable et les gestionnaires des forêts privées et publiques doivent prendre en compte cette espèce dans leur gestion par le report des différents travaux susceptibles de perturber la nidification en dehors de la période critique.

  A plus long terme, les choix de gestion doivent viser la conservation des habitats favorables permettant l'installation naturelle d'individus sur de nouveaux secteurs : maintien d'arbres porteurs en position dominante, îlots de vieillissement, etc.

  De plus, pour assurer de bonnes conditions de nidification, il faudra également veiller au contrôle des activités économiques ou récréatives à proximité des nids et des zones d'alimentation.

- En raison des effectifs actuels de Pygargues en France, l'espèce n'est pas encore considérée comme une menace par la profession piscicole. Les actions de concertation et de sensibilisation qui pourront être mises en œuvre pour le Balbuzard pêcheur pourront s'appliquer au Pygargue dans le cas de problèmes de déprédation en piscicultures.

- Le Pygargue à queue blanche fait partie des rapaces les plus sensibles aux éoliennes. Il sera important d'intégrer l'espèce dans les documents de planification éolien pour assurer sa prise en compte dans les projets à venir et dans les parcs qui pourraient être concernés dans les prochaines années. Il sera important de prévoir le suivi individuel des oiseaux par le baguage ou balise afin d'acquérir une connaissance du processus de colonisation et de l'utilisation du territoire qui devra permettre d'identifier les zones de présence de Pygargue et de définir des zones d'exclusion de développement aérien.

- **encourager la recolonisation par la mise en place d'actions visant la fixation des oiseaux et l'installation de couples nicheurs**.

L'installation de placettes de soutien alimentaire peut être un moyen de fixer les oiseaux hivernants afin d'encourager l'installation de couples sur des sites tranquilles et poissonneux. Une placette de nourrissage pour le Pygargue a été installée en août 2011 sur le domaine départemental de Lindre en Lorraine afin de favoriser le cantonnement d'individus en période hivernale et d'inciter à l'installation. Ce dispositif n'a pas été renouvelé en 2012 suite à l'échec dans sa première année, demandant un investissement humain très important et suite à des problèmes d'acceptation locale du projet. Ce nouveau PNA permettra d'étudier la possibilité d'installer une nouvelle placette ou de reprendre le projet lorrain, en s'inspirant d'autres projets britanniques, allemands ou slovènes.

3. Actions à mettre en œuvre

La stratégie ainsi définie se décline en **10 grandes actions** à mettre en œuvre, regroupées en **3 thématiques** : la connaissance et veille écologique, les actions de protection et de gestion conservatoire, la communication et l'animation du plan. Chacune des actions fait l'objet d'une fiche descriptive présentée en **III.C**.

Thématique	N°	Intitulé de l'action	Priorité
Connaissance et veille écologique	1	Suivre les populations de Balbuzard pêcheur et de Pygargue à queue blanche	1
	2	Réactiver une veille sanitaire	2
Protection et gestion conservatoire	3	Renforcer les actions de préservation des habitats et des sites de nidification	1
	4	Limiter les perturbations d'origine anthropique	1
	5	Réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origine anthropique	1
	6	Evaluer l'impact du balbuzard pêcheur sur les activités piscicoles	2
	7	Favoriser l'installation de nouveaux noyaux de populations	1
	8	Soutenir la coopération internationale, en priorité vers la Méditerranée	2
Communication et animation	9	Communiquer et sensibiliser sur les deux espèces auprès des usagers de la nature, des professionnels et du grand public	1
	10	Animer et coordonner la mise en œuvre du plan	1

B. *Modalités organisationnelles du plan*

1. Animation du PNA

La mise en œuvre du plan prévoit une articulation entre différents niveaux de responsabilité et d'organisation.
La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES) :

- initie et approuve le PNA suite à l'avis du CNPN ;
- désigne la DREAL coordinatrice en accord avec le préfet de région ;
- choisit l'opérateur du plan avec la DREAL coordinatrice ;
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du PNA ;
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice ;
- participe au comité de pilotage ;
- diffuse le plan au niveau national, favorise le lien avec certains partenaires, relaie l'information auprès des autres ministères et de la Commission Européenne.

La DREAL Centre-Val de Loire, coordinatrice du plan :

- est le pilote pour la réalisation du PNA en lien avec le comité de pilotage ;
- est l'interlocuteur privilégié du rédacteur et choisit l'opérateur en lien avec le MTES ;
- gère les crédits alloués par le MTES dédiés à la rédaction et à l'animation du plan ;
- réunit et préside le comité de pilotage ;
- diffuse le plan auprès des autres DREAL et partenaires associés à la mise en œuvre du plan ;
- s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'opérateur, de la réalisation et de la diffusion des bilans intermédiaires et du bilan final du plan.

L'opérateur du plan :

- est choisi par la DREAL coordinatrice en lien avec la DEB après validation du plan ;
- anime le plan et assure la mise en œuvre des actions nationales dont il est le pilote, participe au comité de pilotage, apporte un appui aux partenaires notamment aux pilotes des actions, centralise les informations issues du réseau technique, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage, établit les bilans intermédiaires et bilan final du plan ;
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, les acteurs socio-économiques, le public…

En charge de la rédaction du précédent PNA 2008-2012, puis de son application, la LPO a été désignée pour assurer la rédaction et l'animation du PNA en faveur du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche 2020-2029.

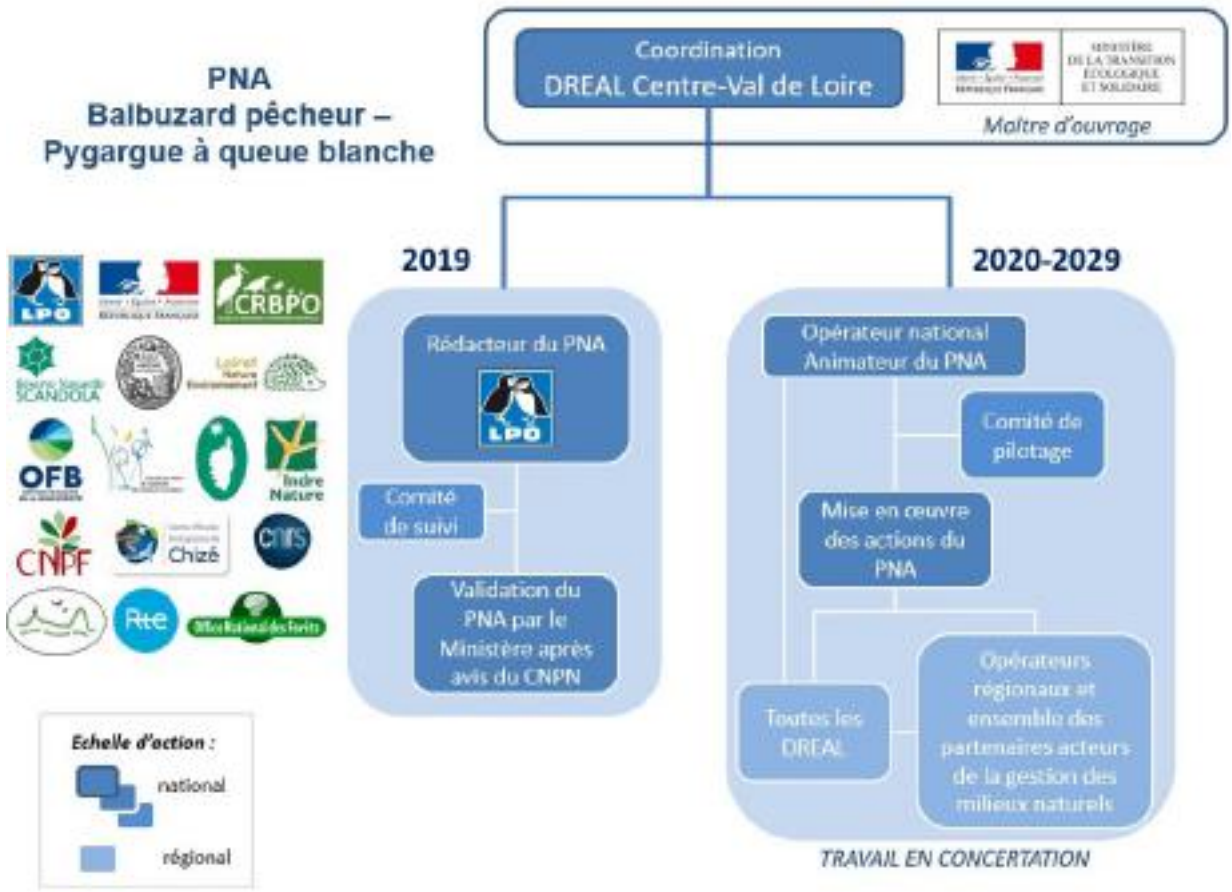

Figure 25 : Organisation et gouvernance du PNA

2. Comité de pilotage national du plan

Ce comité prend le relai du comité de suivi de la rédaction du plan. Il est composé de la DREAL coordinatrice, de l'opérateur technique national, du MTES, des pilotes des fiches-actions, des DREAL concernées, de certains partenaires identifiés dans les fiches-actions et de représentants scientifiques. Réuni une fois par an, il propose les orientations stratégiques et budgétaires du plan suite à l'évaluation des résultats des actions et des moyens financiers du plan.

3. Groupes de travail

Des groupes de travail thématiques pourront être mis en place pour chaque action avec des structures, des experts scientifiques et des personnes ressources identifiées. Ces groupes de travail seront animés par le(s) pilote(s) de l'action.

4. Les acteurs mobilisables au niveau national et régional

De nombreux acteurs ont contribué à la mise en œuvre des précédents plans d'actions. Ils seront également parties prenantes de ce PNA 2020-2029.

- Les DREAL associées (dont le territoire est occupé par au moins une espèce) sont consultées lors de l'élaboration du plan, diffusent le plan auprès des partenaires locaux, animent la mise en œuvre du plan avec les partenaires du plan dans leur région et contribuent financièrement à son application sur leur territoire
- Les collectivités territoriales et établissement de coopération intercommunale
- Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques : Office français de la biodiversité, Office national des forêts, Centre régional de la propriété forestière, Agences de l'eau, Muséum national d'Histoire naturelle, Conservatoires botaniques nationaux, Institut national de recherche agronomique, Réseau des réserves naturelles de France, Parc naturels régionaux, Conservatoire du littoral, Centres de soin, Universités, Centre national de la recherche scientifique, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, Conservatoires régionaux des espaces naturels et gestionnaires d'espaces protégés
- Les associations de protection de la Nature et les réseaux de bénévoles

5. Bilans intermédiaires et évaluations

Pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage se réunit chaque année afin de faire le bilan des actions réalisées et de définir les orientations stratégiques pour l'année suivante. En amont de chacune de ces réunions annuelles, une synthèse technique et financière est élaborée par l'opérateur du plan pour présenter le bilan des réalisations et le bilan financier.

Une évaluation devra être menée à mi-parcours de sa période de mise en œuvre, soit en 2024. L'objectif est d'établir un bilan intermédiaire du plan national d'actions et éventuellement de réajuster les actions de conservation en fonction des premiers résultats.

L'année 2030 sera dédiée à l'évaluation finale des actions réalisées. Effectuée par un organisme extérieur, cette évaluation a pour objectif d'établir un bilan complet du PNA. Elle sera précédée d'un bilan technique et financier, établi par l'opérateur technique du plan. L'efficacité du plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce, du jeu des acteurs et du bilan financier.

C. *Les fiches actions*

Action 1

Suivre les populations de Balbuzard pêcheur et de Pygargue à queue blanche

Action 2

Réactiver une veille sanitaire

Action 3

Renforcer les actions de préservation des habitats et des sites de nidification

Action 4

Limiter les perturbations d'origine anthropique

Action 5

Réduire et prévenir les risques de mortalité d'origine anthropique

Action 6

Evaluer l'impact des aigles pêcheurs sur les activités piscicoles

Action 7

Favoriser l'installation de nouveaux noyaux de populations

Action 8

Soutenir la coopération internationale, en priorité vers la Méditerranée

Action 9

Communiquer et sensibiliser sur les deux espèces auprès des usagers de la nature, des professionnels et du grand public

Action 10

Animer et coordonner la mise en œuvre du plan

Action 1 — Suivre les populations de Balbuzard pêcheur et de Pygargue à queue blanche — Priorité 1

Contexte et enjeux	Bien qu'en constante augmentation, la population de Balbuzard pêcheur en France reste fragile au regard de ses effectifs et de la lenteur du processus de recolonisation, dû en partie à son caractère philopatrique et à la disponibilité en sites de nidification. Le Pygargue à queue blanche s'observe dans quelques secteurs en France et les premiers couples estivants commencent à se reproduire (3 couples nicheurs en 2019). La répartition et la reproduction sont deux paramètres à mesurer pour évaluer et améliorer l'état de conservation de chacune des espèces, permettant de répondre aux engagements nationaux et internationaux de la France. Une connaissance précise et actualisée des deux espèces facilite leur prise en compte dans les activités humaines, les aménagements et l'application de la réglementation les concernant par les décideurs, les maîtres d'ouvrages, l'administration et les particuliers. C'est le suivi du Balbuzard pêcheur en Corse qui a permis de lancer l'alerte sur la dégradation de l'état de conservation de la population nicheuse et la recherche de solutions pour protéger cette population. L'enjeu sera de continuer la structuration d'un réseau pérenne d'observateurs au niveau local qui doit permettre d'effectuer le suivi des populations mais aussi de détecter rapidement les tentatives d'installation de nouveaux couples et d'identifier les facteurs de menaces afin de pouvoir mettre en place les mesures de protection nécessaires le plus tôt possible. L'animation de ce réseau de surveillance des oiseaux doit permettre une remontée annuelle efficace des données pour une actualisation des chiffres et cartes de répartition au niveau national permettant une valorisation des résultats pour tous les publics. La poursuite des programmes de baguage des balbuzards est essentielle pour suivre la population et les relations de parenté entre les individus, estimer la dispersion, identifier les sites d'hivernage et les habitats utilisés, etc. Face au manque d'informations concernant le Pygargue en France, il sera également intéressant d'étudier la possibilité de rejoindre le programme européen de baguage de l'espèce.
Objectifs de l'action	➲ **Suivre les effectifs et la répartition des deux espèces en période de reproduction et en hivernage** ➲ **Améliorer les connaissances sur la reproduction des deux espèces** ➲ **Améliorer les connaissances sur la migration, l'utilisation de l'espace et le comportement** ➲ **Mettre à disposition les connaissances sur le suivi des espèces, sur les actions et leurs résultats**
Acquis des précédents programmes	☑ Organisation d'un réseau de surveillance des oiseaux et de suivi de la reproduction par les structures locales ☑ Elaboration et proposition de protocoles et de fiches techniques pour le suivi du Balbuzard pêcheur - suivi de couples en nidification, l'identification des activités humaines au nid, les prospections et observations, les expertises de sites et les suivis des aménagements de site - réunis dans le Cahier Technique Balbuzard pêcheur ☑ Autorisations de capture et baguage délivrées par le CRBPO (programmes personnels de Rolf Wahl et de J-M Dominici puis Olivier Duriez jusqu'en 2015)
Description de l'action dans le PNA 2020-2029	**1. Assurer un suivi de la répartition des deux espèces** ❖ Poursuivre le suivi de la répartition et de la colonisation de nouveaux sites en se basant sur les protocoles développés dans le CT ❖ Identifier les sites de nidifications favorables (principalement pour le Pygargue) **2. Assurer un suivi de la reproduction des deux espèces** ❖ Poursuivre le suivi de la reproduction en se basant sur les protocoles développés dans le CT, en particulier pour les secteurs en recolonisation ❖ Evaluer l'état de conservation des populations nicheuses à partir de 2 paramètres : l'évolution de la taille de la population nicheuse, l'évolution de la productivité de la population nicheuse **3. Assurer un suivi de la migration et de l'hivernage des deux espèces** ❖ Identifier les sites de stationnement privilégiés afin d'y mettre en place des mesures de protection spécifiques ❖ Mettre en place un réseau de surveillance des hivernants **4. Diversifier les outils permettant le suivi des espèces efficace** ❖ Définir une stratégie de baguage au niveau national pour chaque espèce :

	Balbuzard pêcheur *poursuivre le baguage systématique des jeunes balbuzards, former des bagueurs pour répartir la charge de travail (notamment pour la Corse), pérenniser le baguage des jeunes balbuzards sur pylônes avec RTE permettant d'améliorer les connaissances sur la reproduction sur pylône et de mieux comprendre les dynamiques* ***Pygargue à queue blanche*** *étudier la possibilité du baguage/marquage pour le Pygargue en lien avec le programme européen* *Les dépositaires de programmes de baguage s'engagent à publier des analyses des résultats obtenus.* ❖ La mise en place d'autres techniques de suivi pourra être envisagée pour ce PNA : webcams ou pièges photographiques (comportement, reproduction), télémétrie et balises GPS et ARGOS (dynamique spatiale) **5. Conduire des études scientifiques pour comprendre l'écologie des espèces (dynamique de population, sélection d'habitat, dispersion, philopatrie, migration, …) et leur sensibilité aux perturbations ; publier des articles scientifiques, selon les opportunités et les financements** Evaluation des actions de conservation mises en place : ZSM et APPB, outils N2000, programmes de translocation, plateformes, etc. ; dynamique de population ; effet du prélèvement de translocation sur la dynamique de population locale pour le Balbuzard pêcheur dans la région Centre-Val de Loire ; utilisation de l'espace par les deux espèces et leurs comportements (dispersion, philopatrie, migration, hivernage) ; sensibilité aux perturbations ; … **6. Organiser la remontée des observations et des données** ❖ Encourager la saisie et la centralisation des données dans des bases nationales (base de données des nids, base de données de baguage, base de données de mortalité, etc.) les rendant disponibles pour des analyses scientifiques et une valorisation des résultats
Régions concernées	Toutes les régions concernées par le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche (nidification, hivernage, migration), soit l'ensemble du territoire national
Calendrier de réalisation	Action annuelle sur toute la durée du plan
Action(s) associée(s)	Toutes les actions
Indicateurs de suivi et d'évaluation	▪ Effectifs et répartition des couples territoriaux, couples nicheurs, couples producteurs ▪ Nombre de jeunes à l'envol par couple nicheur (succès reproducteur), nombre de jeunes à l'envol par nichées (taille des nichées) ▪ Effectifs et répartition des hivernants ▪ Nombre de surveillants et d'heures de suivi ▪ Nombre d'oiseaux bagués et nombre de lecture de bague ▪ Production d'articles scientifiques ▪ Production de cartographies sur différentes thématiques (colonisation des pylônes, répartition des plateformes…) ▪ Création de bases de données centralisées au niveau national (SINP, Géomatika, GéoNature …) ▪ Production d'un bilan du suivi de la surveillance (Cahiers de la Surveillance), d'un bilan des hivernages, d'un bilan du baguage chaque année
Pilote(s) de l'action	Opérateur technique du plan avec l'appui des coordinateurs régionaux et des structures locales en charge des suivis ornithologiques
Partenaires potentiels	Associations de protection de la nature, Universités, CNRS, CRBPO (Rolf Wahl), services de l'état (DREAL, DDT, ONF, CRPF, OFB, etc.), RTE, gestionnaires d'espaces naturels (PN, PNR, RN, CEN etc.), collectivités
Estimation financière	Base de données nationale : 8 000€ Suivi : travail effectué par des bénévoles et salariés (250 jours/an soit 1,25 ETP/an), + frais kilométrique, matériel optique Suivi des pylônes RTE : 7000€/an (salariés, bénévoles) + frais RTE Matériel de suivi : balise de 1 500 à 4 000€ à l'achat et cout annuel de suivi selon le nombre de données récupérées Piège photo et webcam : de 400 à 2 000€ Baguage : 4 000€/an défraiement des bagueurs (continent)
Financements mobilisables	Etat, collectivités territoriales, fonds européens, financeurs privés (fondations, institutions, mécénats, etc.)

Connaissance et veille écologique

Action 2 — Réactiver une veille sanitaire — Priorité 2

Contexte et enjeux	La veille sanitaire participe à l'objectif de conservation des deux espèces grâce à la mise en place d'un réseau de surveillance visant à identifier la diversité et l'ampleur des différentes causes de mortalité. Ces actions sont primordiales pour assurer le maintien des populations dans l'aire de présence actuelle pour les deux espèces et pour favoriser l'avancée des fronts de recolonisation. Cette surveillance permet une réactivité face à la découverte d'un cadavre par la collecte et la centralisation des données. Un premier programme de vigilance mortalité et de veille écotoxicologique a été mis en place durant le second PNA et il semble aujourd'hui important de réorganiser cette veille afin de gagner en efficacité dans la surveillance des causes de mortalité. Cette veille sanitaire sur le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche doit s'organiser autour d'un réseau et d'outils opérationnels et devra se maintenir au-delà du PNA pour obtenir des résultats exploitables et pertinents.
Objectifs de l'action	➲ **Mieux comprendre les causes de mortalité du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche, et identifier la part liée aux activités anthropiques** ➲ **Evaluer l'importance des produits toxiques dans la mortalité des deux espèces au niveau national**
Acquis des programmes précédents	☑ Mise en place d'un programme de vigilance mortalité dans le cadre du second PNA dont la méthodologie est détaillée dans le Cahier Technique Balbuzard pêcheur : recensement des cas de mortalité du Balbuzard pêcheur (fiches 18 à 21), alimentation d'une base de données tenue par le Muséum d'Orléans et la LPO. ☑ Mise en place d'une veille écotoxicologique sur le Balbuzard pêcheur dans le cadre d'une étude entreprise par le Muséum d'Orléans et le Centre National d'Informations Toxicologiques Vétérinaires (CNITV) (fiches 18) ☑ Définition d'un protocole commun de surveillance des mortalités et maladies des espèces d'oiseaux par la LPO et l'ONCFS (fiche 19) : fiche « veille nationale vigilance-poison des espèces soumises à un PNA » qui concernait les deux espèces ☑ Publication d'un article scientifique présentant les résultats d'analyses toxicologiques sur les oiseaux retrouvés morts (voir II.C.) ☑ Lancement d'une étude sur une maladie entrainant une malformation des plumes sur les balbuzards pêcheurs (Pinching off syndrome)
Description de l'action dans le PNA 2020-2029	**1. Remettre en place un réseau de surveillance de la mortalité dans le cadre de la surveillance des maladies des oiseaux soumis à un plan national d'actions (surveillance toxicologique nationale co-coordonnée par la LPO France et l'ONCFS/OFB).** ❖ Collecter les informations sur les cas de mortalité selon le protocole défini ❖ Centraliser les informations collectées par la saisie dans une base de données ❖ Former les partenaires concernés à l'identification des cadavres des deux espèces ❖ Mettre en place un réseau de personnes disposant des autorisations administratives* leur permettant de collecter, transporter et conserver les cadavres et prélèvements au sein des régions concernées par les deux espèces : formation des associations et acteurs concernés ❖ Collecter des cadavres et réaliser des prélèvements pour autopsies et analyses selon les procédures définies dans le cadre de la surveillance des maladies des oiseaux soumis à un plan national d'actions ❖ Valoriser les cadavres et les prélèvements : alimentation d'une base de données des cadavres et prélèvements biologiques disponibles ; mettre à disposition les cadavres et prélèvements pour des études scientifiques ou pour des expositions à des fins pédagogiques

	2. Reprendre la veille écotoxicologique sur le Balbuzard et l'étendre au Pygargue à queue blanche particulièrement concerné ❖ Collecter et centraliser les informations concernant les cas d'intoxications pour les deux espèces, principalement pour le Pygargue : métaux lourds, anticoagulants, pesticides, PCB … **3. Améliorer les connaissances concernant des maladies affectant la reproduction et la survie des oiseaux** *Le « Pinching off syndrome » ou POS (en lien avec le PNA Gypaète barbu)* ❖ Réalisation d'une synthèse bibliographique ❖ Mettre en place une étude pour les deux espèces sur les causes de cette anomalie * Ces autorisations sont détenues par les ITD de l'ONCFS/OFB ou bien par le réseau de personnes (hors Sagir/ONCFS) qui en ont fait la demande à la LPO France (Référent : P. Orabi)
Régions concernées	Toutes les régions concernées par le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche (nidification, hivernage, migration), soit l'ensemble du territoire national
Calendrier de réalisation	Action à mettre en place dans les 3 premières années, puis à suivre tout au long du plan
Action(s) associée(s)	Action n° 5
Indicateurs de suivi et d'évaluation	▪ Redéfinition d'une base de données fonctionnelle dans la 1ère année ▪ Nombre de données collectées par an ▪ Réseau de collecte des cadavres et de conservation des prélèvements fonctionnel dans les régions ▪ Nombre de formations dispensées pour les associations et acteurs concernés ▪ Nombre de cadavres collectés, nombre d'autopsies réalisées, nombre d'échantillons biologiques collectés, nombre d'analyses toxicologiques positives, nombre d'analyses génétiques réalisées ▪ Bilans annuels en lien avec les rapports d'analyse ▪ Publications d'articles scientifiques ▪ Fiches 19 à 20 du Cahier Technique Balbuzard pêcheur mises à jour ▪ Création d'une brochure « comment reconnaitre un cadavre de Balbuzard pêcheur/ de Pygargue à queue blanche » à destination des différents partenaires concernés (en particulier éolien, gestionnaires du réseau électrique, gestionnaires routiers et ferroviaires)
Pilote(s) de l'action	Opérateurs du plan, réseau ONCFS/LPO dans le cadre de la surveillance des maladies des oiseaux soumis à un plan national d'actions
Partenaires potentiels	Administrations, Etablissements publics, Animateurs des plans régionaux, Centres de soins, Développeurs éoliens, Gestionnaires d'espaces naturels, Parc nationaux, Parcs naturels régionaux, Associations, Fédérations de chasse, ONF, CRPF, Muséum locaux, Universités, Ecoles vétérinaires, cabinets vétérinaires
Estimation financière	Coordination : 15 000€ Formation au renseignement des commémoratifs, à la découverte et à la prise en charge des oiseaux puis à la connaissance de la chaine d'analyses jusqu'au juridique : 2 5000€ Etudes scientifiques : variables en fonction des analyses, à définir dans les premières années du plan
Financements mobilisables	Etat, programmes de recherche, programmes européens, collectivités territoriales

Protection et gestion conservatoire

Action 3 — Renforcer les actions de préservation des habitats et des sites de nidification — Priorité 1

Contexte et enjeux	En France continentale, la qualité des sites de nidification du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche est étroitement liée à la gestion forestière. Les enjeux sont de deux ordres : le maintien des aires et de la qualité de leur environnement proche (boisements, étangs et milieux humides qui constituent des zones de pêche), et la conservation des arbres propices à la construction naturelle de nid dans les territoires favorables à leur installation afin d'inciter à la recolonisation. L'ONF a mis en place une démarche d'intégration sylvicole visant à rendre le milieu accueillant pour le Balbuzard dans certaines forêts, en conservant les arbres porteurs favorables à la nidification. Avec un minimum de 15% de la population continentale française qui est installée sur pylône actuellement et au vu de l'évolution de la population de balbuzards, ce type de support continuera de jouer un rôle important pour la sauvegarde de l'espèce : une stratégie précise doit être définie dans le cadre de ce PNA. La mise en œuvre d'études scientifiques doit permettre d'améliorer la prise en compte du Balbuzard pêcheur dans la gestion du réseau d'électricité. En Corse, outre les problèmes de dérangements des couples nicheurs, l'urbanisation du littoral a modifié et limité l'habitat du Balbuzard et l'empêche ainsi de reconquérir son ancienne aire de répartition. Les sites de nidifications disponibles sont saturés, notamment sur la côte nord-ouest de l'île. Il parait nécessaire de favoriser la prise en compte du Balbuzard pêcheur dans les politiques territoriales et sectorielles concernées (aménagement du territoire, urbanismes, etc.)
Objectifs de l'action	➲ **Poursuivre les efforts de préservation des habitats dans les zones de présence et de recolonisation en priorité** ➲ **Meilleure prise en compte des exigences de chaque espèce concernant l'habitat sur le territoire régional et national**
Acquis des programmes précédents	☑ Note de service ONF sur la « prise en compte du Balbuzard pêcheur dans la gestion forestière, application du plan national d'actions » ☑ Convention RTE-LPO
Description de l'action dans le PNA 2020-2029	**1. Poursuivre la prise en compte des deux espèces dans la gestion forestière en forêt publique et en forêt privée** ❖ Localiser et protéger les sites de nidification connus des destructions et des dérangements par intervention auprès des forestiers et propriétaires ❖ Informer, sensibiliser et accompagner l'ONF, les CRPF, les gestionnaires pour s'assurer de la prise en compte des espèces dans la gestion de leur territoire ❖ Identifier et sensibiliser les propriétaires et exploitants des terrains hébergeant des nids **2. Poursuivre la stratégie de sauvegarde des nids de balbuzards pêcheurs installés sur pylônes électriques avec RTE** ❖ Poursuivre le travail de partenariat avec RTE de prise en compte du Balbuzard dans la gestion du réseau de transport d'électricité ❖ Elaborer une base de données cartographique des pylônes occupés permettant un suivi annuel de la dynamique d'installation ; adapter les mesures de gestion en fonction ❖ Mettre en place une étude du succès de reproduction sur pylône comparé à celui en sites naturels ; pérenniser le baguage des jeunes sur pylônes

	3. Prendre en compte les espèces dans les documents de planification territoriale, les études d'impact et évaluation d'incidence pour limiter la perte d'habitat L'objectif est de s'assurer de la prise en compte du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche au niveau local dans les documents de planification territoriale et outils de protection réglementaire et de connaissance (SRCE, SCOT, PLU, TVB, Stratégie de création des aires protégées, Natura 2000, ZNIEFF…) afin de limiter la perte d'habitat et de sites disponibles pour la nidification : ❖ Cartographier les zones à enjeux et mettre à disposition ces documents ❖ Informer et sensibiliser au niveau local
Régions concernées	Toutes les régions concernées par la nidification du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche
Calendrier de réalisation	Action sur toute la durée du plan
Action(s) associée(s)	Actions n°4 et n°1
Indicateurs de suivi et d'évaluation	▪ Nombre de nids conservés et nombre de nouveaux nids en forêt domaniale ▪ Nombre de conventions avec des propriétaires privés ▪ Réalisation et diffusion d'un document à destination des propriétaires privés reprenant les pratiques de gestion favorables aux deux espèces ▪ Nombre de nids sécurisés par des corbeilles posées sur pylônes ▪ Intégration d'une fiche « Pylône » pour la mise à jour du CT Balbuzard pêcheur ▪ Cartographie des zones à enjeux (en particulier pour la Corse)
Pilote(s) de l'action	Opérateurs du plan
Partenaires potentiels	Services de l'Etat, ONF, CNPF, CRPF, propriétaires privés, RTE, Enedis, associations de protection de la nature en charge des suivis localement, collectivités territoriales, parcs nationaux, réserves naturelles …
Estimation financière	Sécurisation des nids sur pylônes – installation de nacelle : coût de la nacelle hors système de fixation entre 50 et 190 € HT + frais d'intervention RTE
Financements mobilisables	Etat, collectivités territoriales, fonds européens, financeurs privés (fondations, institutions, mécénats, etc.)

Action 4 — Limiter les perturbations d'origine anthropique — Priorité 1

Contexte et enjeux	De nombreuses activités humaines peuvent avoir lieu à proximité des sites de nidifications ; certaines activités dérangeantes peuvent provoquer l'abandon du nid par le couple ou l'échec de la reproduction. Il convient donc d'identifier les sites sensibles et de maitriser les activités potentiellement perturbantes pouvant causer l'échec de la reproduction. Pour cela, l'effort de surveillance du territoire est d'une importance primordiale pour pouvoir enclencher les démarches de protection des oiseaux concernés le plus rapidement possible. La Corse est prioritaire sur ce sujet.
Objectifs de l'action	➲ **Organiser la surveillance pour identifier les sources de dérangements sur les sites de nidification, les sites d'hivernage et haltes migratoires** ➲ **Pouvoir intervenir rapidement et durablement pour limiter les perturbations**
Acquis des programmes précédents	☑ Note de service ONF sur la « prise en compte du Balbuzard pêcheur dans la gestion forestière, application du plan national d'actions » ☑ Convention RTE-LPO ☑ Fiches 8 et 9 du Cahier Technique : *suivi de couple en nidification* et *identification des activités humaines proches du nid*
Description de l'action dans le PNA 2020-2029	**1. Poursuivre la surveillance et l'identification des perturbations et causes d'échec de la reproduction dues aux activités humaines** ❖ Encourager les structures locales à consigner les observations concernant les activités régulières ou occasionnelles autour des nids afin de mieux définir les activités dérangeantes et guider les mesures de protection à prendre ❖ Généraliser l'utilisation de pièges photographiques sur les nids pour enregistrer les causes d'échecs qui seraient en lien avec les dérangements, et permettre d'évaluer la pertinence des mesures de protection mises en place et leur efficacité **2. Accompagner les gestionnaires et propriétaires concernés dans la prise en compte du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche dans leurs activités** ❖ Communiquer sur les bonnes pratiques auprès des organismes gestionnaires et des propriétaires ❖ Proposer les mesures ou aménagements nécessaires permettant de protéger les populations nicheuses ou hivernantes **3. Identifier les outils de protection permettant de préserver les sites de reproduction, zones de pêches sensibles, sites de stationnement en migration et sites d'hivernage (APPB, mesures réglementaires et contractuelles, ZSM, …)** **Nidification en falaise** ❖ Renforcer les mesures de protection des couples en falaises en Corse par la mise en œuvre d'outils de protection : zones de sensibilité majeure (ZSM) à minima, arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) sur les sites les plus vulnérables et les plus perturbés. Les ZSM permettent la définition et la mise en œuvre d'actions conservatoires et des opérations de suivi des impacts des activités humaines. Ces zones de sensibilité, qui ne sont pas réglementaires, doivent permettre de lancer les phases de concertation et la contractualisation d'accords avec les usagers. Les APPB sont des outils de protection forte qui désignent un périmètre protégé qui permet l'interdiction ou l'encadrement stricte de certaines activités susceptibles de porter atteinte à la survie des espèces et/ou à l'équilibre biologique des milieux. **Nidification en forêts publiques** ❖ Poursuivre la politique actuelle de prise en compte du Balbuzard pêcheur dans la gestion forestière par l'ONF qui prévoit pour une aire occupée l'interdiction de tous travaux du 1 ou 15 mars au 15 ou 31 août (selon la région) dans un rayon de 150 m minimum Ces précautions visent à éviter toute destruction d'aires et tout dérangement lors de l'exploitation ou des travaux. ❖ Assurer la prise en compte du Pygargue à queue blanche dans la gestion forestière par l'ONF au niveau local. Les prescriptions environnementales (en cours d'actualisation) prévoient une période d'interdiction de travaux du 1 février au 15 août dans un rayon de 300 m autour de l'aire.

	Nidification en forêts privées ❖ Poursuivre la politique actuelle de prise en compte du Balbuzard pêcheur dans la gestion des forêts privées notamment au travers de l'agrément des plans simples de gestion au titre des annexes vertes Natura 2000 qui peuvent prévoir : - le respect d'une zone de quiétude autour des nids occupés en proscrivant tous gros travaux forestiers perturbants ; - le maintien sur pied de tout arbre porteur d'une aire ou nid signalé, occupé ou susceptible de l'être. ❖ Etudier la faisabilité d'ouverture de chartes et contrats N2000 au niveau national ❖ Poursuivre le porté à connaissance des mesures et préconisations de gestion favorables à l'espèce aux propriétaires hors Natura 2000, aux propriétaires ne rentrant pas dans le cadre d'une obligation de plan simple de gestion et les propriétaires de petites surfaces. **Nidification à Chambord** ❖ Poursuivre la conciliation du Balbuzard avec les activités inhérentes à l'établissement (sylviculture, chasse, tourisme) : ▪ maintenir le suivi des nids ; ▪ assurer la tranquillité des couples ; ▪ maintenir le programme de baguage des balbuzards nés à Chambord. **Nidification sur pylônes** ❖ Poursuivre la politique actuelle de RTE de prise en compte du Balbuzard pêcheur dans la gestion du réseau de transport d'électricité et les activités impactées par sa présence. Ne doivent pas être réalisés pendant la période de reproduction jusqu'au 15 août si le pylône est occupé par les balbuzards : ▪ l'entretien sous les lignes électriques : les travaux d'entretien de lignes sur les portées de part et d'autre du nid; ▪ surveillance des lignes aériennes : la surveillance des lignes sur les portées de part et d'autre du nid; ▪ entretien des pylônes : l'entretien du pylône qui supporte le nid, voir les pylônes adjacents en cas de travaux lourds ou longs. Ces précautions doivent permettre d'assurer la pérennité des tentatives de nidifications sur pylônes et de concilier la reproduction de l'espèce avec les impératifs techniques du transport d'électricité. **Autres sites fréquentés** ❖ Assurer la protection du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche sur les zones de pêches, sur les haltes migratoires, les sites d'hivernage par la mise en place de mesures de protection spécifiques si nécessaire
Régions concernées	Toutes les régions concernées par la nidification et l'hivernage du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche
Calendrier de réalisation	Action sur toute la durée du plan
Action(s) associée(s)	Actions n° 1, n°3 et n°5
Indicateurs de suivi et d'évaluation	▪ Nombre de ZSM et/ou APPB créés ou mises à jour par an, cartographie ▪ Nombre de sites de nidification protégés réglementairement ou contractuellement ▪ Rédaction d'une fiche « Pylône » pour la mise à jour du CT Balbuzard pêcheur ▪ Base de données cartographiques des nids sur pylônes et des outils de protection ▪ Fiche synthétique des outils réglementaires disponibles et mobilisables ▪ Chartes de bonnes pratiques à destination des différents usagers
Pilote(s) de l'action	Opérateurs du plan
Partenaires potentiels	Etat, Collectivités, ONF, CRPF, RTE, ENEDIS, OFB, réserves naturelles, parcs naturels, associations de protection de la nature, propriétaires, chasseurs, pêcheurs, professionnels du tourisme, usagers de la nature (randonneurs, cyclistes, …)
Estimation financière	Surveillance des nids : 2 ETP de la ponte à l'envol pour un nid
Financements mobilisables	Etat, collectivités territoriales, fonds européens, fonds privés, etc.

Action 5 — Réduire et prévenir les risques de mortalité d'origine anthropique — Priorité 1

Contexte et enjeux	Avec la destruction d'habitats et les dérangements, la mortalité d'origine anthropique constitue l'une des principales pressions qui s'exercent sur le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche. En effet, considérant la dynamique de population et les effectifs, ces deux espèces sont très sensibles à une mortalité qui serait non compensée par leur fécondité. Les précédents plans d'actions ont permis d'identifier les premières causes de mortalité pour le Balbuzard pêcheur : la mort juvénile (28%), les filets de protection en pisciculture (20%) et l'électrocution (18%). Les autres causes de mortalité (tir, collision, matériel de pêche, etc.) concernent un nombre plus limité d'individus mais ne doivent pas être négligées car leur impact peut être localement important, surtout dans les secteurs en cours de recolonisation. Pour le Pygargue, la collision avec des éoliennes et la menace toxique (plomb, PCB, anticoagulants …) sont identifiées comme les principales menaces en Europe. Ces problématiques sont communes à d'autres espèces de rapaces bénéficiant de PNA pour lesquelles il existe une coordination nationale.
Objectifs de l'action	➲ **Limiter l'impact des lignes et poteaux électriques** ➲ **Informer et sensibiliser les pisciculteurs pour réduire la mortalité** ➲ **Réduire les risques d'empoisonnement et d'intoxication** ➲ **Prendre en compte les deux espèces dans le développement éolien** ➲ **Déployer les moyens nécessaires pour limiter le braconnage et les autres sources de mortalité**
Acquis des programmes précédents	☑ Conventions avec les compagnies de transport d'électricité établies dans le cadre de la concertation nationale à l'occasion du Comité National Avifaune (CNA) regroupant la LPO, FNE, RTE et Enedis afin d'orienter les efforts de protection vers les actions les plus efficaces et limiter les risques de collision ☑ Réseau de surveillance de la mortalité dans le cadre de la surveillance des maladies des oiseaux soumis à un plan national d'actions (surveillance toxicologique nationale co-coordonnée par la LPO France et l'ONCFS/OFB). ☑ Protocole sur la conduite à tenir en cas de découverte d'un cadavre – fiches du Cahier technique ☑ Etudes scientifiques (écotoxicologie…)
Description de l'action dans le PNA 2020-2029	**1. Identifier et neutraliser les installations électriques à risque** ❖ Poursuivre le travail de concertation avec RTE et Enedis pour une bonne prise en compte des enjeux de sauvegarde du Balbuzard pêcheur (charte avifaune pour chaque transporteur). La LPO, RTE et Enedis prévoient le montage d'un projet LIFE « oiseaux et lignes électriques » pour 2020 visant à travailler sur la réduction d'une menace commune aux espèces prioritaires, ici les électrocutions et collisions. Les actions mises en place dans le cadre de ce projet bénéficieront également aux autres espèces concernées par cette menace comme le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche. ❖ Poursuivre l'inventaire des installations dangereuses dans les domaines vitaux : inventaire cartographique avec hiérarchisation selon leur dangerosité ❖ Mettre en œuvre les solutions permettant de neutraliser les tronçons de lignes et poteaux à risque, en priorité dans le domaine vital des couples identifiés : opérations de neutralisation, suivi des interventions ❖ Evaluer l'efficacité des systèmes de neutralisation et valoriser la démarche auprès des gestionnaires de lignes électriques et du grand public **2. Réduire la mortalité liée aux aménagements en pisciculture (capture accidentelle dans les filets de protection, destructions illégales…)** (en lien avec la fiche action n°6) ❖ Effectuer une veille sur les cas de mortalité liés à la pisciculture ❖ Former la profession sur l'attitude à adopter en cas de mortalité et de prédation importante ❖ Sensibiliser et former les pisciculteurs pour prévenir les risques de destruction et de braconnage **3. Limiter les causes de mortalités liées à la pollution, l'intoxication et l'empoisonnement** ❖ Poursuivre la veille sanitaire mise en place en synergie avec le réseau national Vigilance Poison : collecte des cadavres, analyses toxicologiques, surveiller les impacts des différentes substances détectées, renseignement d'une base de données ❖ Définir une stratégie pour la lutte contre la menace toxique par le plomb qui concerne en particulier le Pygargue à queue blanche : en collaboration avec l'OFB, sensibilisation des fédérations

	de chasseurs à l'impact de l'utilisation de munitions de chasse sur les rapaces nécrophages et aux solutions alternatives ❖ Sensibiliser les habitants, agriculteurs, FREDON sur les impacts de l'usage de produits liés à la régulation d'autres espèces comme la bromadiolone et sur les solutions alternatives qui existent. En pratique, cela peut se traduire par l'extension au reste de la France de l'interdiction de traitement à la bromadiolone (dans les 7km autour des nids reproducteurs de PQB durant toute l'année) mise en place dans le Grand -Est **4. Améliorer la prise en compte et le suivi des deux espèces dans les projets éoliens, en priorité pour le Pygargue à queue blanche** ❖ Conduire une étude bibliographique sur l'impact de l'éolien sur les 2 espèces ❖ Assurer une veille concernant les cas de mortalité pour les 2 espèces ❖ Encourager la remontée des informations (nids, domaines vitaux) auprès des DREAL pour permettre la prise en compte des deux espèces dans la planification éolienne ❖ S'assurer de la prise en compte des espèces au préalable dans l'instruction des dossiers par l'information des exploitants et promoteurs de la présence et des enjeux de sauvegarde des deux espèces afin qu'ils soient intégrés dans les documents de planification et d'orientations territoriales **5. Anticiper les phénomènes de mortalité par collision routière et ferroviaire qui pourraient émerger, pour le Pygargue principalement** ❖ Assurer une veille sur la mortalité routière et ferroviaire pour le Pygargue à queue blanche (espèce charognard et donc potentiellement concernée par cette menace) en lien avec les actions menées par les gestionnaires routiers et ferroviaires ❖ Informer les gestionnaires du réseau routier national et ferroviaire sur la reconnaissance et la répartition du Pygargue (brochure action n°2)
Régions concernées	Tout le territoire national
Calendrier de réalisation	Toute la durée du plan
Action(s) associée(s)	Actions n° 2 et n°6
Indicateurs de suivi et d'évaluation	▪ Indicateur d'efficacité : nombre d'oiseaux trouvés morts ou blessés sur la durée du PNA pour chaque type de menace. **Réseau d'électricité** : ▪ Nombre d'installations identifiées comme dangereuses, nombre d'aménagements réalisés (nombre de tronçons sécurisés, linéaires sécurisés ou enterrées) ▪ Synthèse des interventions de neutralisations des installations électriques réalisées **Empoisonnement** : ▪ Nombre d'échantillons collectés/ nombre d'échantillons analysés **Activités piscicoles** : ▪ Nombre d'exploitations identifiées « à risque » **Eolien** : ▪ Cartographie des domaines vitaux et axes de déplacement pour intégration dans les documents de planification de développement éolien ▪ Fiches de synthèse « mesures ERC – éolien » pour chaque DREAL
Pilote(s) de l'action	Opérateurs du plan
Partenaires potentiels	Services de l'Etat, collectivités territoriales, communes et communauté de communes, préfectures, Compagnies d'électricité : RTE et Enedis, Comité National Avifaune (CNA), LPO, Réseau Vigilance Poison/SAGIR, OFB, laboratoires d'analyses et vétérinaires, développeurs éolien, fédérations de chasseurs, agriculteurs, FREDON, réseaux associatifs d'observateurs
Estimation financière	Lignes électriques – coordination nationale : 5 000€ Lignes électriques : matériel protection avifaune anti-collision (spirale 20€/unité, fire fly 25€/unité) + coûts associés (2-3x les frais de personnels) / matériel électrocution protection de phase 700€/unité, système de cierge 80€/unité – estimation à 50 000€ pour 8 km de lignes équipées Poison – coordination nationale : 3 000€ Poison : coût unitaire d'une autopsie 120€ ; coût unitaire des analyses (screenings pesticides, métaux lourds, …) 500€
Financements mobilisables	Etat, collectivités territoriales, fonds européens, fonds privés, etc.

Protection et gestion conservatoire

Action 6 — Evaluer l'impact des aigles pêcheurs sur les activités piscicoles — Priorité 2

Contexte et enjeux	Le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche sont des rapaces piscivores. Plusieurs cas de déprédation par le Balbuzard pêcheur dans les pisciculture en bassins et étangs de pêche ont été identifiés et quelques exploitants ont fait connaître leurs difficultés face aux dommages occasionnés par cette espèce. Peu de connaissances sont disponibles sur la problématique « Aigles pêcheurs et pisciculture » à l'heure actuelle en France. Dans cette action, il s'agit d'anticiper les potentiels conflits en évaluant l'impact de ces deux espèces sur les activités piscicoles. On distingue deux types d'activités piscicoles dont les moyens d'actions peuvent différer : les activités d'élevage (pisciculture) et les activités de loisirs (étangs de pêche, bassins d'ornement). L'objectif est de définir une stratégie dans le cas où cette problématique prendrait de l'importance afin de pouvoir intervenir en cas de prédation problématique : expertises, solutions techniques adaptées.
Objectifs de l'action	➲ **Evaluer l'impact de la déprédation de ces deux espèces sur les activités piscicoles** ➲ **Définir les solutions adaptées en cas de prédations problématiques** ➲ **Définition d'un plan d'action en fonction des résultats**
Acquis des programmes précédents	☑ Enquête en 2013 auprès des pisciculteurs et propriétaires de bassins d'ornements dans le Centre (**II.C.2**) ☑ Réalisation d'aménagements anti-prédation spécialisés (ex : Alsa-pisci-protec) ☑ Fiche de « suivi standardisé de la prédation dans les pisciculture et solutions adaptées » mise en place dans le cadre du PRA Lorraine ☑ Sensibilisation des pisciculteurs de la FAGE (Filière Aquacole du Grand Est)
Description de l'action dans le PNA 2020-2029	**1. Evaluer la déprédation par ces deux espèces en France** ❖ Réaliser une synthèse bibliographique des connaissances sur la problématique concernant ces deux espèces ❖ Conduire une enquête auprès des usagers susceptibles d'y être confrontés dans les premières années du PNA (à renouveler à mi-parcours si nécessaire) : identifier les structures, classées selon leur activité ; sondage : évaluation de la perte et des conséquences sur l'activité, évaluation de la perception des deux espèces par l'usager. ❖ Faire l'inventaire des exploitations « à risque » à court et long terme selon le type d'exploitation et la répartition des espèces **2. Structurer la prise en compte de la problématique « Aigles pêcheurs & activités piscicoles »** ❖ Centraliser les informations sur les cas de prédation ❖ Instaurer un dialogue avec la profession piscicole, avec éventuellement représentation de la profession au sein des comités de pilotage des déclinaisons régionales du plan ❖ Apporter conseils et assistance aux pisciculteurs qui en auraient besoin : informer des risques réels, répondre aux inquiétudes, trouver des solutions opérationnelles pour limiter les dépréda-tions problématiques sur les pisciculture et favoriser la cohabitation ❖ Etudier d'autres alternatives économiques pour les exploitants (de type installation d'affûts payants pour photographes)
Régions concernées	Principalement la région Centre-Val de Loire et Grand Est

Calendrier de réalisation	Action à réaliser dans la première moitié du PNA (2020-2025) pour pouvoir redéfinir les actions lors de l'évaluation à mi-parcours en fonction des résultats
Action(s) associée(s)	Actions n° 2 et n°5
Indicateurs de suivi et d'évaluation	▪ Synthèse bibliographique ▪ Bilan de l'enquête ▪ Nombre de cas de déprédation en pisciculture signalées pour chacune des espèces ▪ Nombre d'exploitations impactées et évaluation de la perte, bilan de l'inventaire des exploitations identifiées « à risque » ▪ Bilan des mesures expérimentées ▪ Nombre d'actions de sensibilisation réalisées ▪ Fiche « Pisciculture » dans le Cahier Technique
Pilote(s) de l'action	Opérateur du plan, DREAL Centre-Val de Loire
Partenaires potentiels	Pisciculteurs, propriétaires d'étangs, Etat, OFB, collectivités territoriales, fédérations de pêche, fédérations aquacoles, écoles d'aquaculture, associations de protection de la nature, PN, PNR, RNR, ONF, CRPF, agences de l'eau
Estimation financière	Expertise et conseils : en fonction du nombre d'expertises, prévoir une journée par expertise + coût d'hébergement et de déplacement
Financements mobilisables	Collectivités territoriales, DREAL, Ministères chargés de l'environnement et de l'aquaculture, Financeurs privés (Fondations, institutions, mécénats, etc.), Organismes gestionnaires de réserves

Protection et gestion conservatoire

Action 7 — Favoriser l'installation de nouveaux noyaux de populations — Priorité 1

Contexte et enjeux	Ce plan a pour objectif spécifique d'accompagner l'expansion de l'aire de répartition du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche en France. Pour cela, il est important de soutenir les populations en expansion et d'encourager la colonisation de nouveaux territoires. Deux situations peuvent être distinguées : la consolidation d'un noyau existant autour de couples déjà installés et l'installation de couples pionniers sur des sites favorables. Différentes actions peuvent être envisagées pour encourager la fixation des balbuzards et des pygargues, favoriser l'augmentation du succès de reproduction des populations nicheuses et participer à la reconnexion des noyaux de populations entre eux : - L'installation d'aires artificielles pour le Balbuzard pêcheur : cette technique est maintenant bien maitrisée et pourra être mise en œuvre facilement sur le territoire grâce à l'aide des experts et de l'expérience acquise des différents membres du réseau Balbuzard. - La réintroduction : c'est une technique mise en œuvre avec succès dans plusieurs pays européens pour restaurer les populations des deux espèces. Par exemple, un programme de translocation du Balbuzard pêcheur en Nouvelle-Aquitaine est actuellement en cours pour une période de 5 ans (2018-2021). - L'installation de placettes de soutien alimentaire pour le Pygargue à queue blanche. Une première expérience avait été tenté en Lorraine sur l'étang de Lindre en 2011. Cette technique est également utilisée en Europe pour fixer des individus sur des sites ciblés. L'enjeux pour ce nouveau plan sera donc d'utiliser l'expérience acquise pour accompagner les structures dans la mise en œuvre de ces différentes actions visant l'installation de nouveaux couples sur l'ensemble du territoire.
Objectifs de l'action	➲ **Etendre l'aire de distribution de chacune des espèces et faciliter les échanges d'individus entre les noyaux de population** ➲ **Augmenter le succès de reproduction des populations nicheuses**
Acquis des programmes précédents	☑ Technique d'installation de nids artificiels largement utilisée en Europe et maitrisée ☑ Fiches du Cahier Technique « aménagement » : expertises, aménagements et suivi de l'évolution du site ☑ Bonne connaissance de la technique pour les projets de translocation
Description de l'action dans le PNA 2020-2029	**1. Accompagner la mise en œuvre d'actions permettant la fixation des balbuzards pêcheurs sur des sites ciblés et identifiés pour leur capacité d'accueil** ❖ Détecter les oiseaux et identifier les sites d'intérêt dans les secteurs potentiellement favorables à l'implantation de l'espèce ❖ Organiser les expertises des sites par un spécialiste de l'espèce à la demande des gestionnaires et propriétaires : évaluation du potentiel d'accueil, proposition de mesures de gestion et des aménagements susceptibles d'améliorer l'attractivité du site (**sécurisation de lignes électriques, gestion de l'habitat, prévention des perturbations, aires artificielles, etc.**) ❖ Garantir le suivi des aménagements et la remontée des données : dans le cas d'installation de plateformes, signature de convention avec les propriétaires pour garantir un suivi de la plate-forme obligatoire ❖ Apporter un soutien technique et scientifique aux structures locales si nécessaire **2. Accompagner la mise en œuvre d'actions permettant la fixation des pygargues à queue blanche sur des sites ciblés et identifiés pour leur capacité d'accueil** ❖ Identifier les sites d'intérêt dans les secteurs potentiellement favorables à l'implantation de l'espèce : études de faisabilité

	❖ Organiser les expertises des sites par un spécialiste de l'espèce à la demande des gestionnaires : évaluation du potentiel d'accueil, proposition de mesures de gestion et des aménagements susceptibles d'améliorer l'attractivité du site (**sécurisation de lignes électriques, gestion de l'habitat, prévention des perturbations, placettes de soutien alimentaire, etc.**) ❖ Réaliser une étude bibliographique sur l'utilisation de placettes de soutien alimentaire par le Pygargue à queue blanche ❖ Obtenir les autorisations nécessaires pour la mise en place de ces placettes ❖ Garantir le suivi des aménagements et la transmission des données ❖ Apporter un soutien technique et scientifique aux structures locales si nécessaire **3. Accompagner les structures locales qui le voudraient dans le montage de projets de translocation et la poursuite des programmes en cours** ❖ S'assurer du suivi des opérations de transfert : suivi des oiseaux, de la réussite de la reproduction, retours de migration, nouveaux couples nicheurs, échecs de la réintroduction ❖ Veiller à l'élaboration du projet de transfert selon les critères de l'UICN et les normes ou réglementations nationales : études de faisabilité et étude d'impact, origine des oiseaux, etc. ❖ Apporter un soutien technique et scientifique aux structures locales si nécessaire
Régions concernées	Tous les bassins hydrographiques
Calendrier de réalisation	Toute la durée du plan
Action(s) associée(s)	Actions n° 1, n°3 et n°4
Indicateurs de suivi et d'évaluation	▪ Nombre d'expertises réalisées pour chaque espèce ; ▪ Nombre de plateformes de nidification installées et nombre de nouvelles plateformes occupées ; ▪ Cartographie nationale des plateformes existantes ; cartographie nationale ou régionale de scénario d'implantation de plateformes ▪ Bilan annuel des expertises réalisées par le chargé d'expertise ; bilan annuel des sites expertisés et/ou aménagés par les gestionnaires ▪ Etude bibliographique sur l'utilisation de placettes de soutien alimentaire pour le Pygargue ▪ Nombre d'oiseaux transférés /an ▪ Bilans réguliers des projets de translocation, évaluations ▪ Mise à jour du CT Balbuzard : construction de plateformes et protocole de suivi, etc. ▪ Création d'un CT Pygargue
Pilote(s) de l'action	Opérateur du plan
Partenaires potentiels	Etat, collectivités territoriales, gestionnaires, propriétaires, ONF, CRPF, RNR, PN, PNR, associations de protection de la nature locales
Estimation financière	Expertise de site : prévoir une journée d'expertise/site + les coûts d'hébergement et de déplacement Plateforme – construction : coût d'installation d'une aire artificielle entre 500 et 3 000€/aire (déplacement, fournitures des matériaux, construction) Placette de soutien alimentaire : construction entre 2 000 et 3 000€/placette (matériaux +, main d'œuvre) + frais liés au suivi (approvisionnement, gestion et suivi de la fréquentation) pas d'estimation disponible Translocation : dépenses prévisionnelles pour le programme aquitain de 353 723€ pour 4 ans
Financements mobilisables	Fonds européens, collectivités territoriales, organismes gestionnaires de sites, financeurs privés (fondations, institutions, mécénats, etc.)

Action 8 — Soutenir la coopération internationale, en priorité vers la Méditerranée — Priorité 2

Contexte et enjeux	Le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche sont présents dans de nombreux pays d'Europe et les échanges d'individus entre les populations sont réguliers, malgré le caractère philopatrique des mâles en particulier. Plusieurs programmes de réintroduction sont actuellement en cours en Espagne, en Suisse, en Angleterre et en France. Une bonne part de l'aire de distribution historique du Balbuzard pêcheur en Méditerranée a été « perdue » et certaines populations locales se sont éteintes en raison de persécutions directes. L'objectif est de contribuer au rétablissement de populations reproductrices viables de Balbuzard pêcheur au niveau du bassin méditerranéen dans les secteurs perdus de son aire de reproduction par la collaboration entre les différents pays concernés. L'enjeu est d'assurer la sauvegarde des petites populations de balbuzards, en particulier dans les secteurs où la réussite de la reproduction est menacée par les activités humaines. Les haltes migratoires et sites d'hivernage sont encore mal connus. Ce PNA doit permettre de réduire les menaces dans ces zones par un travail de coopération et d'échanges d'expériences avec les pays d'Afrique subsaharienne et le Maghreb notamment. Cette action a pour ambition de dynamiser la coopération à l'échelle européenne, à l'échelle du bassin méditerranéen et internationale par l'organisation et la participation à des rencontres entre spécialistes qui doivent permettre de définir une stratégie commune pour la préservation des deux espèces.
Objectifs de l'action	➲ **Partager et diffuser les connaissances et pratiques à l'échelle européenne et du bassin méditerranéen** ➲ **Définir une démarche vis-à-vis des pays d'hivernage afin de travailler en collaboration à la réduction des menaces sur les sites d'hivernage et haltes migratoires**
Acquis des programmes précédents	☑ Participation de la Corse à la réintroduction du Balbuzard pêcheur en Toscane (programme Interreg) ☑ Plan de rétablissement et de sauvegarde du Balbuzard pêcheur en Europe, notamment le bassin méditerranéen – 2016 ☑ Thèse soutenue par Flavio Monti ☑ Colloque international Balbuzard pêcheur 2013
Description de l'action dans le PNA 2020-2029	**1. Participer au Plan européen pour la recolonisation du pourtour méditerranéen par le Balbuzard pêcheur** ❖ Participer à l'échange des connaissances et des expériences entre les pays méditerranéens impliqués dans la conservation de l'espèce : diffusion des publications, outils et résultats à la communauté de spécialistes européens et méditerranéens ; participations aux rencontres ; transfert d'expérience, mise en place d'études et de projets de collaboration (en particulier avec les pays du Maghreb) ❖ Organiser un atelier spécifique centre et ouest méditerranéen pour décider d'un plan d'action commun (selon les recommandations du plan de rétablissement européen) avec l'Italie, l'Algérie, la Tunisie, le Maroc, l'Espagne, le Portugal, les îles de la Méditerranée… **2. Coopération européenne** ❖ Participer à l'échange des connaissances et des expériences entre les différents pays impliqués dans la conservation de l'espèce : diffusion des publications, outils, résultats, à la communauté de spécialistes européens et méditerranéens ; participations aux rencontres ❖ Echanger avec les pays frontaliers qui ont mis en place des programmes de translocation pouvant bénéficier aux populations françaises : Urdaibai (Espagne), Bellechasse (Suisse), Poole Harbour (Angleterre), parc naturel de Marjal de Pego-Oliva (Espagne)

	3. Echanger avec les pays concernés par les haltes migratoires et les sites d'hivernage ❖ Identifier les sites d'hivernage et haltes migratoires des oiseaux ❖ Travailler avec les pays accueillant ces zones pour limiter les causes de mortalité : identifier les contacts, transferts d'expériences, conseils, sensibilisation ❖ Etudier la possibilité de pose de balises pour effectuer le suivi des oiseaux en migration et mettre en place un programme de sensibilisation en collaboration avec les pays d'Afrique de l'Ouest (sur l'exemple de Rutland Water)
Régions concernées	L'ensemble du territoire national
Calendrier de réalisation	Atelier à organiser dans la première moitié du PNA, le reste tout au long du PNA
Action(s) associée(s)	Actions n°1 et n°9
Indicateurs de suivi et d'évaluation	▪ Bilan de l'atelier spécifique « centre et ouest méditerranéen » ▪ Comptes-rendus des réunions des groupes européens ▪ Cartographie des sites d'hivernage et haltes migratoires ▪ Comptes-rendus des actions de sensibilisation et de conservation à l'international ▪ Nombre d'articles parus, de synthèses concernant les projets européens et internationaux
Pilote(s) de l'action	Opérateurs du plan
Partenaires potentiels	Ministère en charge de l'environnement (MTES), associations de protection de la nature françaises et européennes, ONG locales, Birdlife International, collectivités territoriales, Parcs nationaux, PNR, RNR, réserves naturelles, ONF, CRPF, OFB
Estimation financière	Création et gestion d'une page internet internationale : 1 500€/an Organisation de l'Atelier méditerranéen 2021/2022 : de 15 000 à 30 000€
Financements mobilisables	Fonds européens, Etat, collectivités territoriales, financeurs privés (fondations, institutions, mécénats, etc.), organismes gestionnaires

Action 9 — Communiquer et sensibiliser sur les deux espèces auprès des usagers de la nature, des professionnels et du grand public — Priorité 1

Contexte et enjeux	La multiplication des actions de communication sur le Balbuzard pêcheur a permis de commencer à faire mieux connaître cette espèce auprès des différents publics. Pour le Pygargue à queue blanche, compte tenu des effectifs encore limités en France, peu de choses ont été faite en dehors des actions du PRA Lorraine. Il convient à présent de renforcer toutes ces actions, en priorité sur les zones concernées par des actions de conservation et en particulier sur les zones les plus sensibles pour ces espèces. La transmission et l'échange de connaissances concernant le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche et leurs besoins à un large public est une condition de réussite des mesures de conservation. Elle est indispensable pour leur prise en compte dans les politiques publiques, les projets d'aménagement, la gestion de milieux naturels, et toutes les activités humaines susceptibles d'avoir un impact sur ces espèces et leur habitat. Toutes ces actions permettront à terme une meilleure connaissance du Balbuzard pêcheur et du Pygargue à queue blanche et des enjeux liés à leur conservation par le grand public et les acteurs pouvant agir en faveur de leur préservation.
Objectifs de l'action	➲ **Sensibiliser et informer les publics cibles pour favoriser l'acceptation locale de chacune des espèces** ➲ **Valoriser les actions de conservation mises en place et les résultats** ➲ **Partager et diffuser les connaissances et pratiques à l'échelle nationale**
Acquis des programmes précédents	☑ Diffusion de supports de communication, création de nouveaux outils (sites internet, brochures, plaquettes, communiqués de presse etc.) ☑ Mise en place d'un programme de sensibilisation multi partenarial « Objectif Balbuz@rd » avec caméras ☑ Développement de plusieurs sites d'accueil du public (site du Ravoir, Marais d'Orx) ☑ Mise en œuvre d'un programme d'animation à destination d'un public scolaire en région Grand Est ☑ Sensibilisation et formation des professionnels et usagers de la nature dans certaines régions (pisciculteurs, chasseurs, promoteurs éolien, professionnels du tourisme, etc.)
Description de l'action dans le PNA 2020-2029	**1. Développer la sensibilisation et l'accompagnement du public professionnel et acteurs concernés par les problématiques liées à la conservation des deux espèces et à la cohabitation avec les activités humaines à l'échelle locale et nationale** *(gestionnaires, professionnels du tourisme, pisciculteurs, forestiers, chasseurs, pêcheurs, promoteurs éoliens, etc.)* ❖ Formation des gestionnaires ❖ Interventions dans les formations de ces usagers et participation à des réunions de vulgarisation ❖ Diffusion des outils de sensibilisation ou conception de nouveaux supports selon les besoins, communication dans les revues et newsletter spécialisées **2. Assurer l'information et la sensibilisation du grand public en faveur des deux espèces à travers des actions spécifiques** ❖ Développer les projets pédagogiques auprès des scolaires ❖ Organisation d'évènements pour le grand public (conférences, projections de film, animations, expositions, « World Osprey Week », …) ❖ Diffusion des outils de sensibilisation et conception de nouveaux supports selon les besoins (kits pédagogiques, casque « Voler comme un aigle » …) ❖ Valoriser les actions de conservation, communiquer autour des menaces, des mauvaises pratiques (sites internet, communiqués de presse, articles de presse, reportages, …)

	3. Définir une stratégie spécifique pour la Corse ❖ Accompagner la mise en place d'un projet alternatif de tourisme responsable en accord avec les enjeux de conservation du Balbuzard pêcheur et en partenariat avec les acteurs locaux (PNR, offices du tourisme, bateliers, pêcheurs, associations de plongée, etc.) **4. Développer un programme de sensibilisation au niveau national** ❖ Améliorer la communication concernant le projet « Objectif Balbuz@rd » ❖ Développer l'accueil sur l'ensemble des sites (Ravoir, Marais d'Orx, Corse...) ❖ Diversifier les sites disposant de caméras avec retransmission des images (Ravoir, pylônes RTE, Marais d'Orx, Corse, Chambord, etc.)
Régions concernées	Tout le territoire national
Calendrier de réalisation	Toute la durée du plan
Action(s) associée(s)	Lien avec toutes les actions (action transversale)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	▪ Nombre de formations et d'animations réalisées et nombre de personnes touchées ▪ Nombre de visiteurs sur les différents sites d'accueil du public ▪ Nombre de visiteurs sur les sites internet ▪ Nombre de communiqués de presse, d'articles de presse et de vulgarisation, etc. ▪ Synthèse des outils pédagogiques créés
Pilote(s) de l'action	Opérateurs du plan
Partenaires potentiels	Associations de protection de la nature, associations d'éducation à l'environnement, services et établissements publics de l'état (DREAL, DDT, OFB, ONF, CNPF), PN, PNR, RNR, acteurs cibles des actions de communications, fédérations départementales des chasseurs, syndicat de pisciculteurs, professionnels du tourisme, muséums, …
Estimation financière	Le coût de cette action est variable et dépend des actions menées (types et nombre d'outils de sensibilisation, de formations, des animations, …) Outils de sensibilisation : kit pédagogique (10 outils et guides pour animation) de 4 000 à 10 000€ ; casque de réalité virtuelle « voler comme un aigle » 7 000€ ; Accueil du public : construction d'un observatoire entre 30 000 et 50 000€
Financements mobilisables	Etat, Union européenne, Collectivités territoriales, financements privés (fondations, mécénats, etc.)

Action 10 — Animer et coordonner la mise en œuvre du plan — Priorité 1

Contexte et enjeux	Les précédents programmes ont permis de mettre en place une dynamique et de développer une circulation des informations, le partage d'expérience et les coopérations. De nombreuses structures travaillent maintenant sur le Balbuzard pêcheur et mettent en œuvre la majeure partie des actions du PNA au niveau local et régional. L'objectif est d'aboutir à l'existence d'un réseau fonctionnel permettant les échanges et les coopérations aux différentes échelles (locale, régionale, nationale et internationale) entre les acteurs concernés par le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à queue blanche. Dans le cadre de ce nouveau plan national d'actions, il s'agira aussi de maintenir la dynamique créée autour du Balbuzard pêcheur, qui sera également profitable au Pygargue à queue blanche.
Objectifs de l'action	➲ **Animer le plan et accompagner sa mise en œuvre dans les régions et à l'international** ➲ **Soutenir et accompagner le réseau dans les régions**
Acquis des programmes précédents	☑ Création d'un comité de pilotage national qui s'est réuni annuellement durant la mise en œuvre du précédent PNA Balbuzard pêcheur ☑ Création de comités de pilotages régionaux ☑ Publication et diffusion d'un bulletin d'information « Balbuzard-Info » (6 numéros) ☑ Production d'un Cahier Technique Balbuzard pêcheur (2017)
Description de l'action dans le PNA 2020-2029	**1. Coordonner le plan au niveau national et en région** ❖ Identifier les personnes ressource et encourager les initiatives locales pour appliquer le PNA dans leur région ❖ Soutenir et mettre en cohérence les nouveaux plans régionaux déjà lancés dans certaines régions ❖ Assurer la transversalité des actions entre les régions ❖ Réunir le comité de pilotage du PNA tous les ans **2. Diffuser les connaissances et animer les réseaux nationaux** ❖ Rédaction et diffusion d'une version simplifiée du PNA la 1ère année ❖ Mettre en place un bulletin d'information « Aigles pêcheurs-Info » à parution annuelle régulière pour maintenir le lien entre les acteurs de la conservation ❖ Organisation d'une rencontre tous les 2-3 ans sous forme de présentations des résultats et/ou d'ateliers de travail afin de favoriser les échanges entre les acteurs ❖ Elaboration d'un outil qui permettra la poursuite des actions du PNA une fois arrivé à son terme **3. Participer aux échanges internationaux** (cf. fiche action n°8) ❖ Organiser la collaboration scientifique, technique et culturelle entre les régions occupées par l'espèce en France et les zones d'hivernage et de passages migratoires ❖ Susciter et soutenir les initiatives visant une préservation partagée des 2 espèces avec les pays européens, et en particulier en région ouest-méditerranée et avec les pays frontaliers ayant mis en place des programmes de translocation pour le Balbuzard

	4. Bilan et évaluation du plan ❖ Réaliser annuellement une synthèse technique et financière du plan qui sera présentée au comité de pilotage ainsi que les orientations pour l'année suivante. ❖ Réaliser un bilan et une évaluation à mi-parcours qui permettra de réorienter les actions si nécessaire. ❖ Réaliser un bilan et une évaluation finale à l'issue de la période de mise en œuvre en 2030 qui permettra d'évaluer l'efficacité des actions entreprises et de définir les suites à donner.
Régions concernées	Tout le territoire national
Calendrier de réalisation	Action à suivre annuellement sur toute la durée du plan
Action(s) associée(s)	Liens avec toutes les actions (action transversale)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	▪ Comité de pilotage réuni annuellement ▪ Nombre de comités de pilotages régionaux ▪ Nombre de journées d'échanges (restitution des résultats et ateliers de travail) organisées ▪ Participation à des séminaires, colloques sur la protection et la gestion des 2 espèces ▪ Nombre de bulletins édités ▪ Outil de veille une fois le PNA arrivé à son terme ▪ Réalisation de bilans nationaux annuels, d'un bilan intermédiaire et d'un bilan final du PNA
Pilote(s) de l'action	Opérateur du plan au niveau national, animateurs régionaux, DREAL CVL
Partenaires potentiels	Services de l'Etat (MTES, DREAL, DDT, OFB, ONF, etc.), naturalistes, scientifiques, experts internationaux, collectivités, associations de protection de la nature, PN, PNR, RNR, prestataires extérieurs pour l'évaluation finale, etc.
Estimation financière	1 ETP pour la coordination nationale et l'animation du réseau Site internet – animation annuelle du site déjà existant : 2 000€/an Bulletin d'information – coût de réalisation et de diffusion : 1 500€/numéro Organisation de rencontres/colloques : 5 000€ (national) à 20 000€ (international) Plaquette PNA – rédaction, édition et diffusion : 7 000€ Bilans : 5 000€ mi-parcours ; 8 000€ final
Financements mobilisables	Etat, Union européenne, collectivités territoriales, fondations, etc.

D. *Echéances, temps forts et productions attendues*

Les productions attendues du fait de la mise en œuvre du PNA Balbuzard pêcheur et Pygargue à queue blanche et l'animation nationale du plan peuvent être planifiées selon le tableau suivant.

	2020	2021	2022	2023	2024	Evaluation mi-parcours	2025	2026	2027	2028	2029
Validation et lancement du PNA Valorisation médiatique	X	X									
Réalisation de la plaquette de présentation du PNA	X										
Organisation et animation des comités de pilotage du PNA	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Organisation de l'atelier centre et ouest méditerranée	X	X	X	X							
Mise à jour du site internet	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Production et diffusion du bulletin d'information	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Publication des actes du colloque 2013 actualisés	X	X									
Rédaction du bilan mi-parcours Valorisation technique					X						
Création de la BDD nationale suivi et mortalité	X	X	X								
Bilan de la surveillance, du baguage	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Bilans veille sanitaire	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Mise à jour du cahier technique BBZ		X	X	X							
Création du cahier technique PQB	X	X	X								
Cartographie des zones à enjeux et de protections (Corse)	X										
Documents à destination des gestionnaires et professionnels		X	X								
Préconisations ERC éolien nationales		X	X								
Enquête pisciculteures	X	X					X				
Etude bibliographique placette de soutien alimentaire Pygargue	X	X									
Rédaction du bilan PNA Valorisation technique											X
Séminaire de clôture Valorisation institutionnelle											X

Bibliographie

- BIOTOPE. (2014). Evaluation du Plan National d'Actions 2008-2012 en faveur du Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*). DREAL Centre.
- Birdlife International (2015) European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Birdlife International (2019) Species factsheet: *Pandion haliaetus*. Downloaded from http://www.birdlife.org
- Birdlife International (2019) Species factsheet: *Haliaeetus albicilla*. Downloaded from http://www.birdlife.org
- Bretagnolle, V., Mougeot, F., & Thibault, J.C. (2008). Density dependence in a recovering osprey population: demographic and behavioural processes. Journal of Animal Ecology, 77 :998-1007.
- Collectif (Lemarchand C., de Bellefroid M.N. et Rosoux R., coord.). (2013). Le Balbuzard pêcheur - Histoire d'une sauvegarde. Catiche Production. 32p.
- Dahl, E., Bevanger, K., Nygard, T., Roskaft, E., & Stokke, B. (2012). Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smola windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. Biological Conservation, 145:79-85.
- Dennis, R. (2016). Plan for the recovery and conservation of ospreys in europe and the mediterranean region in particular. Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats. 23 p.
- Duriez, O., Péron, G., Grémillet, D., Sforzi, A., & Monti, F. (2018). Migrating ospreys use thermal uplift over the open sea. Biology Letters, 14:20180687.
- Ferguson-Lees, J., Christie, D., Franklin, K., Mead, D., & Burton, P. (2001). Raptors of the World. Helm, London.
- François, J., Lorentz, D., & Meyer, D. (2016). Le Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla* de nouveau nicheur en France continentale. Ornithos 23-4, 186-195.
- Francour P. & Thibault J.-C. (1996). The diet of breeding Osprey *Pandion haliaetus* on Corsica: exploitation of a coastal marine environment, Bird Study, 43:2, 129-133.
- Hacquemand D. (2017) Gestion forestière en forêt domaniale de Boulogne. Rapaces de France n°19. 34-35.
- Helander, B., & Stjernberg, T. (2002). Action Plan for the conservation of White-tailed Sea Eagle (*Haliaeetus albicilla*) Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. BirdLife International Sweden. Strasbourg, 43 p.
- Helander, B., Axelsson, J., Borg, H., Holm, K., & Bignert, A. (2009). Ingestion of lead from ammunition and lead concentrations in white-tailed sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) in Sweden. Sci. Total Environ.
- Herrmann, Krone, Stjernberg, Helander, 2011. Population Development of Baltic Bird Species: White-tailed Sea Eagle (*Haliaeetus albicilla*). HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets. Online. 2019, http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/.
- Isomursu, M. K. (2018). Lead poisoning and other human-related factors cause significant mortality in white-tailed eagles. Ambio. Volume 47, Issue 8, pp 858–868.
- Krone, O., Kenntner N., Trinogga A., Nadjafzadeh M., Scholz F., Sulawa J., Totschek K., Schuck-Wersig P., & Zieschank R. 2009. Lead poisoning in White-tailed Sea Eagles: Causes and approaches to solutions in Germany. *In* R.T. Watson, M. Fuller, M. Pokras, and W.G. Hunt (Eds.). Ingestion of Lead from Spent Ammunition: Implications for Wildlife and Humans. The Peregrine Fund, Boise, Idaho, USA. DOI 10.4080/ilsa.2009.0207

- Krone, O., & Auls, S., & Neurath, H. (2017). Case report: secondary poisoning in a white-tailed sea eagle caused by carbofuran. European Journal of Wildlife Research. 63. 10.1007/s10344-017-1148-8.
- Krone, O., & Treu, G. (2018). Movement patterns of white-tailed sea eagles near wind turbines: Sea Eagles and Wind Farms. The Journal of Wildlife Management. 82. 10.1002/jwmg.21488
- Lemarchand, C., Rosoux, R., & Berny, P. (2013). Etude écotoxicologique du bassin de la Loire à l'aide de bioindicateurs dans le contexte des effets prévisibles du changement climatique. Synthèse des principaux résultats. VetAgro Sup, Campus vétérinaire de Lyon et Muséum des Sciences naturelles d'Orléans. Etude réalisée dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature. 102 p.
- Lesclaux, P., Darblade, S., & Bailhes, X. (2014). A propos de l'hivernage du Balbuzard pêcheur en France continentale et en Région Aquitaine. Colloque international. Septembre 2013. Museum des sciences naturelles. Orléans. Poster.
- Lhomer, E. (2018). Plan Régional d'Actions Aigles pêcheurs dans le Grand Est : Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) et Pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*), rapport d'activités 2018. LOANA. 37 p.
- Lhomer, E., & Lecornu, E. (2017). Plan Régional d'Actions sur les Aigles pêcheurs, Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) et Pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*) en Lorraine, rapport d'activités 2016, 33 p.
- LOANA. (2017). Fiches de synthèse « Mesures ERC Lorraine – Balbuzard pêcheur ».
- LOANA. (2017). Fiches de synthèse « Mesures ERC Lorraine – Pygargue à queue blanche ».
- LOANA. (2018). Le retour des aigles pêcheurs dans le Grand Est. Plumes de Naturalistes, 87-98.
- LPO. (2005). Bilan du plan de restauration national Balbuzard pêcheur - Années 1999 à 2004.
- LPO. (2013). Cahiers de la Surveillance Rapaces - Bilan 2012.
- LPO. (2017). Cahier Technique - Balbuzard pêcheur. 39 p.
- LPO. (2020). Cahiers de la Surveillance Rapaces - Bilan 2018.
- LPO. (2019). Rapport : Occupation des pylônes électriques par le Balbuzard pêcheur : état des lieux et perspectives.
- Monti, F. (2015). Scale-dependent approaches in conservation biogeography of a cosmopolitan raptor: the Osprey. PhD thesis. University of Ferrara / University of Montpellier.
- Monti, F., Delfour, F., Arnal, V., Zenboudji, S., Duriez, O., & Montgelard, C. (2018). Genetic connectivity among osprey populations and consequences for conservation: philopatry versus dispersal as key factors. Conservation Genetics, 19:839-851.
- Monti, F., Dominici, J., Grémillet, D., & Duriez, O. (2017). Ecologie et conservation du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* en Méditerranée. Ornithos 24-5 : 257-271.
- Monti, F., Duriez, O., Arnal, V., Dominici, J.-M., Sforzi, A., Fusani, L., & Montgelard, C. (2015). Being cosmopolitan: evolutionary history and phylogeography of a specialized raptor, the Osprey Pandion halietus. BMC Evolutionary Biology, 15:255.
- Monti, F., Duriez, O., Dominici, J., Sforzi, A., Robert, A., Fusani, L., & Gremillet, D. (2018). The price of success: integrative long-term study reveals ecotourism impacts on a flagship species at a UNESCO site. Animal Conservation, 21:448-458.
- Monti, F., Grémillet, D., Sforzi, A., Dominici, J., Triay-Bagur, R., Muñoz Navarro, A., & Duriez, O. (2018). Migration and wintering strategies in the vulnerable Mediterranean osprey populations. Ibis, 160:554-567.
- Monti, F., Grémillet, D., Sforzi, A., Dominici, J., Triay-Bagur, R., Muñoz Navarro, A., & Duriez, O. (2018). Migration distance affects stopover use but not travel speed: contrasting patterns between long- and short-distance migrating ospreys. Journal of Avian Biology, 49:e01839.

- Nadal, R., & Tariel, Y. (2008). Plan national de restauration Balbuzard pêcheur 2008-2012. Ligue pour la Protection des Oiseaux – Birdlife France – MEEDDM. 101p.
- Nadjafzadeh, M. & Hofer, H. & Krone, O. (2015). Sit-and-wait for large prey: foraging strategy and prey choice of White-tailed Eagles. Journal of Ornithology. 10.1007/s10336-015-1264-8.
- Orabi, P. (2012). Plan d'actions en faveur du Pygargue à queue blanche en France 2012-2022. 75p.
- Patier, N., Armand, T., Leblanc, G., Moulard, C., & Lhomer, E. (2015). Plan Régional d'Actions Lorraine 2015-2020 grands rapaces piscivores : Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* & Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla*. LOANA / DREAL Lorraine. 161 p.
- Poole, A. F. (1989). Ospreys - A natural and unnatural history. Cambridge University Press, Cambridge, New York U.S.A.
- Poole, A. F. (2019). Ospreys: the revival of a global raptor. John Hopkins University Press, Baltimore, USA.
- Probst, R. & Gaborik, A. (2012). Action Plan for the conservation of the Whithe-tailed sea eagle (*Haliaeetus albicilla*) along the Danube. Nature and environment No. 163. Concil of Europe. 86 p.
- Rosoux, R., Libois, R., & Schweyer, J.-B. (2010). Etude de la stratégie alimentaire du Balbuzard pêcheur. Rapaces de Frannce - L'OISEAU Magazine - hors-série n°12, 30 - 31.
- Schmidt-Rothmund, D., Dennis, R., & Saurola, P. (2014). The Osprey in the Western Paleartic: Breeding Population Size and Trends in the Early 21st Century. Journal of the Raptor Reserch, 48:375-386.
- Siblet, J-P. (2019). Expertise sur l'impact des activités touristiques sur la reproduction du Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) en Corse. MNHN. 14 p.
- SMGMN. (2018). Projet en faveur du Balbuzard pêcheur en Nouvelle-Aquitaine - Dérogation pour le prélèvement et le transport en vue de relâcher de Balbuzard pêcheur. 53 p.
- SMGMN. (2019). Programme en faveur du Balbuzard pêcheur en Aquitaine 2018-2021 – Bilan d'activité 2018.
- Standberg, R. (2013). Ageing, sexing and subspecific identification of Osprey, and two WP records of American Osprey. Dutch Birding, 35 : 69-87.
- Sulawa, J., Robert, A., Köppen, U., Hauff, P., & Krone, O. (2010). Recovery dynamics and viability of the White-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) in Germany. Biodiversity and conservation, 17.
- Thaxter CB, Buchanan GM, Carr J, Butchart SHM, Newbold T, Green RE, Tobias JA, Foden WB, O'Brien S, Pearce-Higgins JW. 2017. Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences 284.
- Thibault, J., Bretagnolle, V., & Dominici, J. (2001). Le Balbuzard pêcheur en Corse. Parc naturel régional de Corse, Ajaccio. Du martyre au symbole de la protection de la nature. Editions Alain Paizzola : Ajaccio. 184 p.
- IUCN. (2016). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 07 December 2016).
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 32 p.
- Wahl, R., & Barbraud, C. (2005). Dynamique de population et conservation du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* en région Centre. Alauda 73 (4), 365-373.
- Wahl, R., & Barbraud, C. (2013). The demography of a newly established Osprey *Pandion haliaetus* population in France. Ibis, 156 : 84-96.

PRÉFET
DE LA RÉGION
CENTRE-VAL
DE LOIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

Direction régionale de l'environnement
de l'aménagement et du logement
Centre-Val de Loire

5, avenue Buffon – CS 96407
45064 ORLÉANS Cedex 2
Tél. : +33(0) 2 36 17 41 41
Télécopie : +33(0) 2 36 17 41 01

afaq
ISO 9001
Qualité
AFNOR CERTIFICATION
2020/85083.2

Plan de restauration du Bouquetin (*Capra pyrenaica*) dans les Pyrénées Françaises 2014-2022

© Jean-Paul Crampe ©

PRÉFET
DE LA RÉGION
MIDI-PYRÉNÉES

Préfet coordonnateur
pour le massif des Pyrénées

STRATÉGIE PYRÉNÉENNE
DE VALORISATION
DE LA BIODIVERSITÉ

Introduction ***5***

I- État des lieux des connaissances et des moyens utilisés en vue de la reconstitution des populations de Bouquetin pyrénéen et de leur protection ***6***

I.1 - Description **6**
Nomenclature latine 8
Nomenclature vernaculaire 9
Apports des études génétiques récentes 9

I.3 - Statut légal de protection et commerce international **10**

I.4 - Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation **11**
Reproduction 11
Rythme d'activité 11
Régime et stratégie alimentaire 11
Habitat 12
Domaine vital et organisation sociale 13
Dynamique, structure des populations, faculté de rétablissement 13

I.5 - Répartition et tendances évolutives **14**
Données paléontologiques et préhistoriques 14
Données historiques : de l'abondance au déclin, puis à l'extinction 15
L'extinction du Bouquetin des Pyrénées (Capra pyrenaica pyrenaica) à Ordesa 15
Répartition actuelle du bouquetin en péninsule ibérique 16

I.6 – Recensement des menaces et causes de mortalité **19**
Une cause de disparition identifiée et actuellement maîtrisée 19
La gale sarcoptique 20
Autres risques sanitaires 20

II- Pertinence du projet et stratégie à long terme ***22***

II.1 – Éléments de légitimité à agir et de pertinence dans la restauration de populations de Bouquetin pyrénéen en Pyrénées **22**

II.2 - Définition d'une stratégie à long terme **23**

II.3- Gouvernance **24**
Gouvernance Pyrénéenne 24
Gouvernance à l'échelle de chaque Territoire-Projet 24
Gouvernance Transfrontalière 25

III- Mise en œuvre des Actions ***26***

III.1- Objectifs spécifiques **26**

III.2 – Actions liées au relâcher des animaux **26**

Action n°1 : Détermination des variables écologiques 26
Action n°2 : Détermination des variables socio-économiques 29
Action n°3 : Détermination des unités spatiales favorables 31
Action n°4 : Hiérarchisation des unités spatiales 31
Action n°5 : Choix des sites de lâcher 31
Action n°6 : Opportunité, consultation, dérogation 31
Action n°7 : Fourniture des animaux auprès des autorités espagnoles en charge des populations sources 32
Action n°8 : Capture, préparation et transport des animaux vers le site de relâcher 32
Action n°9 : Volet sanitaire et traitement des animaux avant lâcher 33
Action n°10 : Préparation pratique et sécurisée des points de lâcher 34

III.3 - Actions liées au suivi de la population **35**

Action n°11 : Équipement des animaux avant lâcher 35
Action n°12 : Suivi terrain des noyaux de population 35
Action n°13 : Dénombrement et prospective sur la dynamique de population 36
Action n°14 : Mutualisation et exploitation des données 36

III.4 - Actions d'accompagnement à la cohabitation **36**

Action n°15 : Information sur l'opération de réintroduction et le suivi des populations 36
Action n°16 : Formation auprès des acteurs du massif et des services de contrôle 36
Action n°17 : Information auprès des scolaires et des utilisateurs du massif 37
Action n°18 : Sensibilisation particulière auprès des chasseurs 37

III.4- Estimation financière **38**

Liste des sigles et acronymes utilisés **39**

Bibliographie **39**

Introduction

Le bouquetin a disparu des Pyrénées françaises au tout début du XXème siècle, deux mâles adultes tués en 1910 près du lac de Gaube dans les Hautes-Pyrénées sont les derniers exemplaires observés sur le versant français de la chaîne. Près d'un siècle plus tard, le 6 janvier 2000, la mort du dernier individu à Ordesa dans le haut Aragon, marquait l'extinction de l'espèce dans les Pyrénées.
Compte tenu des discontinuités d'habitat favorable qui isolent la chaîne des Pyrénées des plus proches régions habitées par l'espèce dans le nord de l'Espagne, le retour du bouquetin sur le versant français par colonisation naturelle paraît difficile. L'élaboration d'un projet de restauration dans les Pyrénées françaises préconise donc la réintroduction effective d'individus transplantés depuis les populations existantes dont certaines sont nombreuses actuellement en Espagne.
Peu remarquée jusqu'à une époque très récente, l'absence de cette pièce majeure de la grande faune sauvage pyrénéenne qu'était le bouquetin est aujourd'hui soulignée par l'opinion publique et scientifique. Cette prise de conscience est à l'origine du concept d'une restauration de l'espèce sur la chaîne qui se précise depuis les années 80 au travers de différentes initiatives ou de documents émanant de milieux associatifs et d'établissements administratifs français, à l'image des opération de ce type qui ont largement été entreprises dans les Alpes.

Le projet d'un retour du bouquetin dans les Pyrénées s'inscrit dans une démarche de restauration de la faune sauvage des Pyrénées dont certaines espèces ont été dangereusement réduites ou éliminées par l'homme au cours de l'histoire récente. C'est pourquoi, à l'échelle du massif, la réintroduction de cette espèce apparaît comme une orientation importante de la Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité. Par ailleurs au niveau national, ce projet s'inscrit au sein de la stratégie de restauration des Bouquetins en France (2000). La réintroduction du bouquetin dans les Pyrénées y apparaît comme une des actions prioritaires à engager.

La récente convention de collaboration liant les parcs naturels pyrénéens (Parc national des Pyrénées, Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises, Parc naturel régional des Pyrénées catalanes) constitue pour ce projet une réelle opportunité de développement et de coopération concertés. La vocation commune de préservation du patrimoine naturel de ces établissements associée à l'ample distribution sur le versant français de la chaîne des espaces favorables qu'ils représentent (33 % de la surface du massif côté français) constitue en effet un cadre physique et administratif particulièrement adapté pour initier et développer des actions communes en faveur du retour du bouquetin dans un projet élargi à l'ensemble des Pyrénées.

Ce document s'inspire d'une part de l'expérience Alpine en la matière ; au travers notamment de la Charte pour la *Charte pour la réintroduction des bouquetins en France* (PN de la Vanoise) et *la Stratégie de réintroduction des bouquetins en France 2000-2015* (Comité Scientifique National Bouquetin) et d'autre part de l'état de l'art de la documentation produite sur ce sujet précis, à savoir le document du PNP *Réintroduction du bouquetin dans les Pyrénées Françaises* rédigé par Jean-Paul Crampe.
Ce document constitue donc tout à la fois le pan Pyrénéen de la *Stratégie de réintroduction des bouquetins en France* et le volet Bouquetin de la *Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité :*

- une première partie présente l'état des lieux des informations sur la biologie du bouquetin ibérique ainsi que sur les différents aspects de la problématique présentée par le projet de sa réintroduction au versant nord des Pyrénées et sur les moyens de protection de l'espèce.
- une deuxième partie expose les enjeux de cette conservation et la stratégie envisagée à long terme.
- la troisième partie décline les objectifs spécifiques et présente les principales actions générales à mettre en place sur le court et le moyen terme à l'échelle des Pyrénées.

Ce document constitue le document pivot, préalable à la mise en place des différents projets de réintroduction, projets portés individuellement par un parc (Parc National ou Parc Naturel Régional). Ainsi, chaque porteur de projet devra décliner pour chacune des opérations de lâcher envisagée, les actions qui lui seront propres au niveau de son territoire ainsi que les estimations et sources de financement.

Plus largement, ce document appelle à une collaboration de l'ensemble des partenaires administratifs ou associatifs chargés de la gestion de l'espace montagnard pyrénéen français en vue de mettre en place une stratégie visant au repeuplement global des Pyrénées.

I- État des lieux des connaissances et des moyens utilisés en vue de la reconstitution des populations de Bouquetin pyrénéen et de leur protection

I.1 - Description

Le bouquetin pyrénéen présente la silhouette trapue d'un ongulé de montagne de taille intermédiaire dont la stratégie de défense anti-prédateur est fondée sur l'enrochement et l'escalade en falaise où ses prédateurs naturels ne peuvent le suivre.
Le bouquetin est doté de sens de détection très développés : ouïe très fine, excellente vision, odorat très performant.
Dépourvue d'incisives au maxillaire supérieur, la dentition définitive est acquise vers l'âge de 4 ans et compte 32 dents dont 8 incisives, 12 prémolaires et 12 molaires.
Chez le mâle adulte, le poids varie de 60 à 90 kg selon les populations mais certains spécimens dépassent largement le poids de 100 kg ; la taille est d'environ 90 cm au garrot pour une longueur corporelle proche de 140 cm.
Chez la femelle, le poids varie de 30 à 45 kg, la taille est de 70 cm au garrot pour une longueur corporelle proche de 135 cm. Le dimorphisme sexuel est donc relativement important chez cette espèce.
Les deux sexes portent des cornes qui grandissent toute la vie mais surtout avant l'âge de 7 ans. De taille modeste (15 cm à 20 cm de longueur) chez la femelle, elles sont très développées chez le mâle adulte (65 cm à 90 cm de longueur et de 20 cm à 30 cm de circonférence à la base). Leur forme très variable, le plus souvent torsadée en lyre, les distingue visuellement du bouquetin des Alpes. La taille impressionnante et la beauté des cornes du mâle en font un objet prisé pour l'exploitation de trophées de chasse qui peuvent atteindre des valeurs marchandes très élevées. Cet aspect particulier expose fortement l'espèce au braconnage.
Le pelage varie en épaisseur et couleur selon les saisons, devenant plus clair et plus ras en été. Le pelage hivernal se compose d'une bourre épaisse de poils courts assurant l'isolation au froid. A dominante grise et relativement uniforme, il est cryptique dans les zones rocheuses chez la femelle. Il est beaucoup plus spectaculaire chez le mâle chez qui il présente une plus grande diversité, allant du brun roux au gris clair sur le haut des flancs, gris sombre allant jusqu'au noir profond sur l'échine, le bas des flancs, la face antérieure des pattes, le poitrail et le front. Une barbiche courte et drue orne le menton des mâles. L'étendue des zones sombres, qui augmentent avec l'âge, constitue un critère de détermination de l'âge.

Comparaison morphologique des mâles adultes
du bouquetin ibérique (Gredos) et du bouquetin des Alpes (Vanoise).

Bouquetin ibérique mâle âgé de 11 ans et femelle adulte et son cabri d'environ 6 mois, en pelage hivernal. Valdeinfierno, Sierra-Nevada, 23/11/2007 (clichés Jean-Paul Crampe)

Bouquetin ibérique mâle âgé de 8 ans et femelle adulte et son cabri d'environ 2 mois en pelage estival. Laguna grande, Gredos, 10/07/2004 (clichés Jean-Paul Crampe)

Une grande variabilité morphologique des cornes, de la taille corporelle et de la couleur du pelage est observable dans le phénotype du bouquetin pyrénéen. Cette variabilité existe aussi au sein même des populations de la péninsule ibérique bien que certaines dominantes permettent parfois de les caractériser. Une certaine variabilité géographique, surtout visible chez les mâles, reflète un cline sud-nord qui se traduit par un accroissement de taille corporelle et une couleur plus foncée du pelage. Cette distribution biogéographique des caractères tend à démontrer une adaptation bioclimatique aboutissant à la mise en place de morphologies locales dans un *continuum* de peuplement allant du nord au sud de la péninsule jusque dans un passé relativement récent. Il est à noter que c'est sur cette variabilité inter populations qu'ont été définis les critères taxonomiques qui ont abouti à la classification en quatre sous-espèces définies durant le XIX^{ème} siècle qui, malgré une certaine remise en question apportée par les études biochimiques récentes, reste en vigueur.
En situation de dynamique naturelle, le bouquetin pyrénéen bénéficie d'une longévité potentielle proche de 20 ans, légèrement supérieure chez les femelles mais son espérance de vie se situe plutôt aux environs de 12 à 15 ans. Ses populations bénéficient d'un dynamisme démographique relativement élevé pour un ongulé de sa taille puisqu'il peut atteindre un taux d'accroissement annuel proche de 30% en phase de colonisation, la production de jumeaux pouvant, dans ce cas, représenter 20% des mises-bas.

Variation de coloration du pelage et de la taille des cornes en fonction de l'âge chez le bouquetin mâle. La Pedriza de Manzanares (Espagne), novembre 2004. (Clichés J-P Crampe).

I.2 - Systématique

Le bouquetin pyrénéen fait partie du genre *Capra*, de la famille des Bovidés, de la sous-famille des Caprinés. Le genre *Capra* est un phylum évolutif caractérisé par une radiation récente aboutissant aux nombreuses formes de bouquetins qui ont colonisé les montagnes d'Eurasie et de l'extrême nord-est de l'Afrique. Cette diversité phénotypique associée à une proximité génétique relativement importante des différentes souches caractérise le genre *Capra*. Il est à noter que toutes les formes sont interfécondes COUTURIER 1962. Il ressort de ces particularités une certaine confusion taxonomique qui tend cependant à se clarifier grâce à l'apport récent d'analyses biochimiques.

Nomenclature latine

En ce qui concerne le bouquetin pyrénéen, l'évolution de la nomenclature latine fait état de cette difficulté de classification qui perdure encore de nos jours. En voici un exposé résumé :
En 1838, SCHINZ attribue au bouquetin pyrénéen la nomenclature latine *Capra pyrenaica* en se basant sur des exemplaires des Pyrénées.
En 1848, SCHIMPER décrit la forme des sierras du sud de l'Espagne qu'il nomme *Capra hispanica*.
En 1872, SCHLEGEL reconnaît la forme du Portugal sous les termes de *Capra lusitanica*.
En 1911, CABRERA, relègue les termes *hispanica* et *lusitanica* au rang de sous-espèce et rétablit le terme spécifique de *Capra pyrenaica* pour l'ensemble de la péninsule ibérique.
La nomenclature qu'il propose sur la base des critères morphologiques externes concernant la forme des cornes et la couleur du pelage distinguera quatre sous-espèces chez *Capra pyrenaica*, nomenclature subspécifique retenue par l'UICN:

- ***Capra pyrenaica pyrenaica*** Schinz, 1838 (Pyrénées). Le bouquetin des Pyrénées *sensu stricto*, nommé "**bucardo**" en haut Aragon. Cette sous-espèce est éteinte depuis 2000 ;
- ***Capra pyrenaica lusitanica*** Schlegel, 1872 (dernier refuge, le nord du Portugal), nommé **"mueyu"** dans les monts Cantabriques et en Galice. Cette sous-espèce est éteinte depuis 1892 ;
- ***Capra pyrenaica victoriae*** Schimper, 1848 (Gredos) ;
- ***Capra pyrenaica hispanica*** Cabrera, 1911 (sud et est de l'Espagne).

Nomenclature vernaculaire

Nomenclature vernaculaire La prise en compte des connaissances paléontologiques et historiques sur l'espèce *Capra pyrenaica*, montre que son aire de répartition ancienne et présente était, et demeure confinée à la péninsule ibérique en y incluant l'ensemble de la chaîne pyrénéenne. S'appuyant sur ces faits incontestables, un collectif de scientifiques espagnols a récemment proposé les termes vernaculaires espagnols de « ***Cabra montesa ibérica*** » (Moco *et al*, 2008) pour désigner l'espèce *Capra pyrenaica*, ce qui traduit en français, donne : **bouquetin ibérique.**

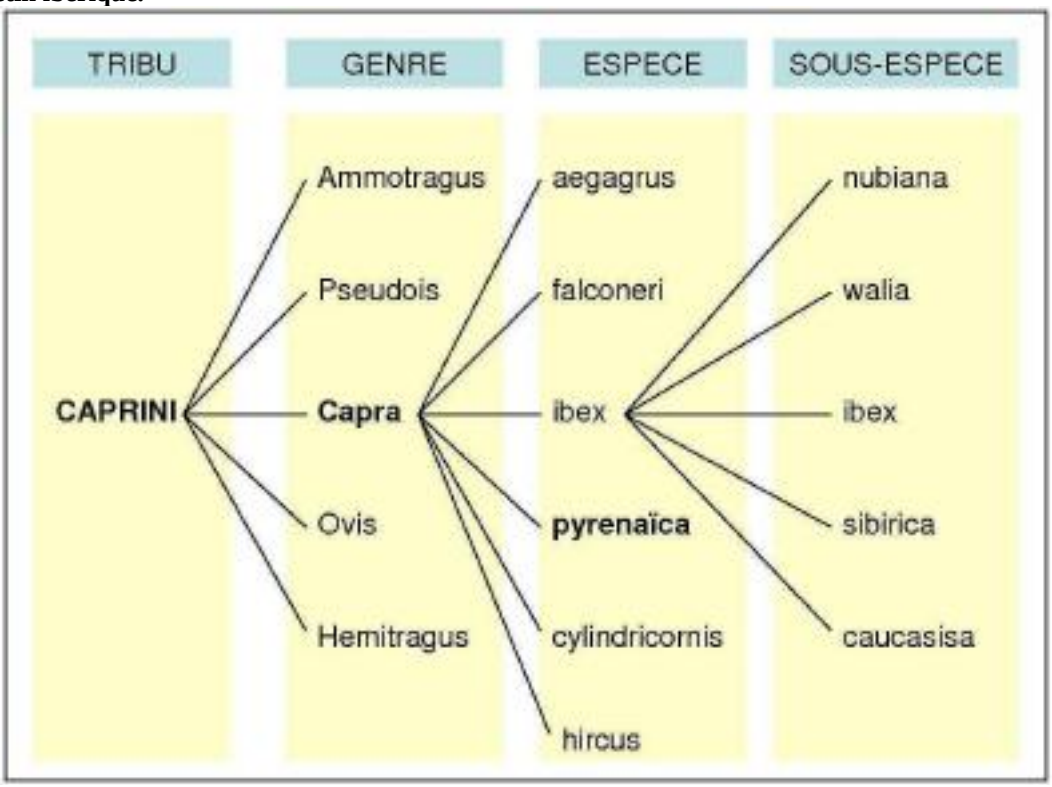

Classification des caprinés par Schaller (1977)

Apports des études génétiques récentes

Deux études génétiques portant sur la globalité des populations de bouquetin pyrénéen et basées sur des analyses biochimiques ont été réalisées dans le cadre du programme Life « Restauration de la grande faune pyrénéenne » de 1993 à 1996. Visant la phylogénie du bouquetin pyrénéen, elles ont permis de clarifier sensiblement la taxonomie controversée de l'espèce.

La première étude, basée sur l'analyse de l'ADN mitochondrial, a été réalisée par le Laboratoire de Biologie des Populations d'altitude rattaché à l'Université Joseph Fourier de Grenoble (V. Manceau, 1999). Les principaux résultats montrent :

Un niveau de divergence génétique équivalent entre le bouquetin des Alpes et le bouquetin des Pyrénées, d'une part ; le bouquetin des Pyrénées et les autres souches ibériques, d'autre part.

Trois groupes phylogéographiques sont discriminés au sein de la péninsule ibérique : Pyrénées ; Gredos-Tortosa-Muela de Cortes ; Ronda-Sierra Nevada-Cazorla.

Le bouquetin des Pyrénées aurait mérité de constituer une unité de conservation (ESU) s'il avait été permis de disposer d'une population viable.

Dans une perspective de réintroduction dans les Pyrénées, les recommandations seraient les suivantes :

Le choix de la (ou des) population(s) donatrice(s) pour un repeuplement des Pyrénées ne peut être dicté par les parentés génétiques, aucune des populations existantes n'étant plus proche que les autres de la souche pyrénéenne disparue.

La deuxième étude, basée sur l'analyse de marqueurs micro-satellites, a été réalisée par le laboratoire de génétique moléculaire de l'Université Autonome de Barcelone, à la demande du gouvernement d'Aragon (A. Sanchez Bonastre, N. Jiménez Mas, 1998).

Parmi les résultats obtenus par cette approche basée sur des marqueurs différents, on notera :

Une absence de variabilité de la souche pyrénéenne : sur deux femelles étudiées sur 8 et 10 marqueurs micro-satellites l'indice d'hétérozygotie était égal à zéro.

Un niveau de différenciation entre *Capra ibex* et les différentes souches de *Capra pyrenaica* , y compris celle des Pyrénées, très similaire.
Une distance génétique moyenne de la souche pyrénéenne (bucardo) et autres populations ibériques de 0.493 avec *victoriae* et de 0.532 avec *hispanica*. Ces valeurs ne sont pas significativement différentes des valeurs observées entre *Capra pyrenaica victoriae* et *Capra pyrenaica hispanica* (0.316) et sont d'une amplitude équivalente ou même inférieure a celle obtenue entre certaines populations d'une même sous-espèce (0.543 est la distance moyenne entre les 4 populations de *Capra pyrenaica hispanica* analysées).
Les arbres phylogénétiques obtenus en regroupant les données par sous-espèces confirment une origine monophylétique du bucardo.
L'analyse phylogénétique par populations place le bucardo près des populations de *Capra pyrenaica hispanica*, spécialement celles de Tortosa et de Muela de Cortés, qui auraient été les meilleurs candidates pour une éventuelle hybridation avec le bucardo.

I.3 - Statut légal de protection et commerce international

Le bouquetin pyrénéen (*Capra pyrenaica)* est classé dans la réglementation internationale à l'annexe III de la Convention de Berne.
Il figure à l'Annexe V, concernant les espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion, de la Directive 92/43/CEE, Habitats-Faune-Flore.
Le bouquetin pyrénéen (*Capra pyrenaica)* est classé « Least Concern » par l'IUCN/SSC (Caprinae Specialist Group). Le taxon *Capra pyrenaica victoriae* est classé VU D2 : vulnérable.
En 1992, le taxon pyrénéen *Capra pyrenaica pyrenaica* (Bucardo) est inclus à l'Annexe II concernant les espèces d'intérêt communautaire, et IV de la Directive Habitats concernant les espèces strictement protégées. En 2000, il est déclaré éteint par l'UICN.

Par l'*Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection* (J.O du 06/10/2012), le Bouquetin des Pyrénées a reçu statut légal de protection en France au titre de l'article L.411-1 du Code de l'Environnement. La capture, la détention, le transport, le transports en vue du relâcher, la destruction d'individus sont donc de ce fait interdits.

Ce statut de protection a pour conséquence d'impliquer la nécessité d'obtenir une dérogation pour les opérations de capture, de détention, de transport, de perturbation intentionnelle et de transport en vue relâcher des spécimens vivants de l'espèce au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement, ainsi que pour le transport, la détention l'utilisation et la destruction des prélèvements biologiques effectués sur les animaux, par les équipes des structures d'accueil des spécimens et leurs mandataires.
Les demandes de doivent être constituées conformément à l'a*rrêté* ministériel *du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées* sur l'ensemble du territoire.
La procédure prévoit :

- une instruction par la DREAL
- une consultation du CNPN
- une consultation du Directeur du Parc National (si les relâchés sont prévus en zone cœur)
- une consultation du public

I.4 - Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

Reproduction

Le bouquetin pyrénéen est un animal polygame. La maturité sexuelle peut être atteinte vers l'âge de 2 ans mais, notamment chez les femelles, les fortes densités retardent sensiblement son acquisition. Pour les femelles, la meilleure productivité se situe entre 4 et 13 ans avec un maximum aux alentours de 8 à 10 ans.
La période de rut s'étale de novembre à janvier selon les populations. Au cours de cette période les animaux des deux sexes se regroupent. Chez les mâles, une forte hiérarchie s'instaure pour l'accès aux femelles, les jeunes sont le plus souvent écartés et éloignés par les mâles adultes. Une hiérarchie s'établit au début du rut par des combats entre mâles dominants qui font alors usage de leurs cornes et se frappent en coups violents et retentissants. Ce sont les mâles porteurs des plus grandes cornes, souvent âgés, qui accèdent à la reproduction. La durée du rut s'étale sur 50 à 60 jours en général.
Le comportement typique de parade envers la femelle consiste à effacer ses cornes en les rabattant sur ses flancs. Sa queue rabattue sur l'échine pour libérer l'émission de phéromones, il bat de la langue et donne de petits coups de pattes avant sur le sol pour inciter la femelle à l'accouplement.
La durée de gestation est d'environ 155 jours. Les mises bas ont lieu d'avril à juin selon les populations avec un pic aux alentours du 25 mai. Elles s'effectuent de préférence dans un endroit inaccessible aux prédateurs. Le cabri est le plus souvent unique mais les jumeaux peuvent être relativement fréquents (10 à 20 %) dans les populations en expansion. L'allaitement dure de deux à trois mois.

Rythme d'activité

L'activité du bouquetin pyrénéen présente deux pics au cours de la journée, un au lever du jour, l'autre au crépuscule. Dans certaines régions chaudes d'Espagne, l'activité est surtout nocturne au cours de l'été. Tout au long de l'année mais surtout en hiver et au printemps, cette activité est principalement consacrée est l'alimentation cependant beaucoup est aussi consacré au repos durant lequel se déroule la rumination. Selon certaines études récentes, la part destinée au repos dépend en partie de la densité de la population. Une partie du temps est aussi dédié aux déplacements quotidiens nécessaires pour relier les sites de quête de nourriture et les sites de repos selon que ceux-ci sont plus ou moins éloignés. Plus particulièrement à certaines périodes de l'année une grande part d'activité est consacrée aux relations sociales (jeux chez les jeunes, joutes chez les mâles, activités de rut).
Le déroulement et la durée de ces activités (rythme journalier d'activités) varient aussi en fonction de l'âge et du sexe de l'individu, mais aussi des saisons et des disponibilités alimentaires qu'elles procurent. Pour le bouquetin pyrénéen, les conditions climatiques très contrastées selon les régions qu'il occupe sur la péninsule, conduisent à des comportements localement adaptés parfois d'apparence opposée. La recherche d'abris du vent, du froid et de la neige (zones élevées et nordiques) ou de la chaleur (zones côtières) est une activité importante du bouquetin dans lequel il excelle. Il sait notamment pour cela utiliser les cavités et grottes rocheuses où il peut pénétrer profondément pour fuir la chaleur.

Régime et stratégie alimentaire

Très adaptable sur le plan alimentaire, le bouquetin pyrénéen est un herbivore ruminant qui se nourrit de très nombreuses espèces végétales mais qui sait faire preuve de sélectivité si l'offre alimentaire diversifiée est présente. Les plantes herbacées constituent la base principale de son alimentation s'il en a la possibilité, mais il peut s'alimenter aussi à partir de la végétation ligneuse. Son régime alimentaire étant dicté par les disponibilités de l'habitat, le chêne vert (*Quercus ilex rotundifolia)* est un exemple d'espèce fortement consommée dans les milieux méditerranéens, tandis que les graminées (fétuques) sont préférées dans les Gredos et à Sierra Nevada.
La diversité du régime alimentaire varie en fonction de la densité de la population et de la saison. Ainsi, elle est maximale au printemps et réduite en hiver. L'alimentation est un des facteur de compétition avec les espèces herbivores sympatriques. Les facultés rupestres du bouquetin lui permettent dans certaines régions d'exploiter seuls des habitats escarpés échappant ainsi partiellement à cette compétition inter spécifique.
La qualité trophique des habitats se traduit sur l'état physique des animaux, le poids et la taille des cornes des mâles en sont des conséquences directe facilement observables.

Habitat

Comme pour le bouquetin des Alpes avant son développement récent, l'habitat du bouquetin pyrénéen souffre d'une vision stéréotypée induite par la relation de l'espèce avec l'homme durant une époque de prélèvement systématique et permanente longue de plusieurs siècles. L'habitat occupé résultant d'une telle relation était par nécessité un milieu associant aux variables écologiques prioritairement recherchées par l'espèce les variables particulières qui lui permettaient aussi d'échapper à la chasse. Avec l'efficacité croissante des armes au cours du temps, les variables caractérisant la protection naturelle des sites étaient devenues prioritaires sur d'autres pourtant fondamentales caractérisant leur qualité trophique. On comprend qu'à terme l'habitat optimal de l'espèce puisse être relativement éloigné de l'habitat exprimé par les populations survivant à une longue période de prélèvement. Au cours de la fin du XX^{ème} siècle, l'attitude nouvelle de l'homme envers le bouquetin, soucieux de sa conservation, est la cause d'un très important développement du peuplement du bouquetin pyrénéen sur une grande partie de la péninsule. Il est important d'observer que ce développement à la fois démographique et spatial s'accompagne d'un élargissement considérable de la diversité des faciès d'habitats fréquentés par le bouquetin pyrénéen. Parmi les traits marquants de ce phénomène une grande plasticité écologique et une tolérance croissante envers l'homme sont particulièrement à remarquer. Cette situation nouvelle et les enseignements qui en découlent doivent être intégrés à la démarche consistant à rechercher des zones favorables dans un milieu bio-climatique nord pyrénéen pouvant apparaître relativement éloigné de l'habitat actuellement occupé. Il nous a donc paru intéressant de tenter de décrire quelques traits particuliers de l'habitat actuel. Cette description a été permise par des visites répétées et à des saisons différentes de la plupart des régions occupées par les différentes populations de la péninsule ibérique.

Aspects climatiques

A une époque très récente (année 50-60), la localisation géographique du bouquetin pyrénéen était pratiquement incluse dans le domaine climatique méditerranéen. Cette distribution géographique qui résultait d'une longue période de prélèvement par la chasse, indiquait une inféodation apparente à un climat fortement ensoleillé à pluviométrie faible qui caractérise l'aire méditerranéenne. Seules échappaient à cette tendance le massif des Gredos et le massif du Mont-Perdu (Ordesa) tous deux soumis à des climats rigoureux aux hivers froids et enneigés. L'expansion actuelle de l'espèce qui s'accompagne d'une colonisation de domaines bio climatiques nouveaux, notamment de type atlantique dans le nord-ouest de la péninsule, démontre sa large tolérance pour des conditions climatiques très diverses pouvant notamment être relativement humides et froides.
On peut citer, à titre d'exemple, le cas très intéressant de la nouvelle population de Riaño (Léon) dans les Monts cantabriques du fait de sa proximité climatique avec la chaîne pyrénéenne. Cette population introduite dans les années 1990 fait la démonstration des capacités d'adaptations du bouquetin pyrénéen à des conditions climatiques très différentes des habitats méditerranéens couramment occupés en Espagne. La pluviométrie annuelle y est proche de 2000 mm. La rigueur climatique hivernale est forte avec un enneigement très important se prolongeant sur plusieurs mois en montagne avec des épaisseurs de neige pouvant dépasser 2 m vers 2000 m et des basses températures atteignant souvent -20°. Selon les gardes chargés de la gestion de cette région, le bouquetin supporte mieux les rigueurs hivernales que l'isard cantabrique dont il partage l'habitat. Sans doute favorisé par la qualité des pâturages d'été dans cette région, le bouquetin présente dans cet environnement un développement corporel record pour l'Espagne avec des poids dépassant couramment 100 kg chez les mâles adultes et une taille des cornes exceptionnelle.
Le gradient pluviométrique rencontré aujourd'hui sur l'ensemble de l'aire habitée est considérable puisqu'il va de 200 mm dans la région quasi désertique d'Alméria au sud-est de la péninsule à plus de 2000 mm dans la région nord portugaise de Gerêz. Le gradient thermique est également très important de 45° C en été dans les zones du sud à –20° C en hiver sur les zones élevées des reliefs.

Relief, altitude et substrat rocheux

Le bouquetin pyrénéen qui est par définition une espèce montagnarde, occupe l'intégralité du gradient d'altitude disponible sur la péninsule, en Andalousie. Il est en effet présent du bord de mer (Nerja) jusqu'au plus haut sommet à 3482 m (Mulhacen). L'occupation des espaces de haute altitude (Sierra-Nevada, Gredos) est surtout saisonnière car très dépendante de l'enneigement. Ces zones élevées sont en revanche très appréciées en été du fait de leur fraîcheur et de la qualité des pâturages qui s'y développent à cette saison.
Si la présence de relief est une constante de l'habitat du bouquetin pyrénéen actuel, c'est le rocher qui reste la variable écologique prépondérante et constitue sans aucun doute sa caractéristique spécifique essentielle. Remarquablement adapté à la progression dans les rochers, le bouquetin a élaboré au cours de son évolution une stratégie de défense basée sur une agilité d'escalade supérieure à celle de ses prédateurs qui a abouti à une étroite inféodation aux milieux rocheux. Les sites fortement habités sont toujours des espaces qui présentent une mosaïque de végétation et de rocher répondant respectivement aux besoins d'alimentation et de refuge. L'absence

actuelle de prédateurs naturels dans beaucoup de régions lui permet cependant de s'éloigner des zones escarpées et on est parfois surpris par le faible taux d'occupation de l'espace par le rocher dans certaines zones pourtant très habitées par le bouquetin (secteur de Jerèz del Marquesado en Sierra-Nevada, par exemple). Ce fait montre que la richesse trophique devient une qualité prépondérante de l'habitat dès lors que les besoins minimaux en sécurité procurés par le rocher sont satisfaits. On en déduira donc que la présence ou l'absence de prédateurs modifie considérablement le niveau d'exigence envers le paramètre « rocher » sans cependant l'occulter totalement.
Une grande variété de types de roches est actuellement représentée dans l'espace occupé par le bouquetin pyrénéen. Ceci montre que cette variable est à très large gradient de tolérance et qu'elle ne constitue pas un facteur limitant même si certaines roches, telles les calcaires, génèrent plus de cavités qui sont autant d'abris naturels appréciés par le bouquetin. Pour ne citer que quelques exemples de cette diversité de substrat rocheux on rencontre: des conglomérats à Montserrat (Catalogne) ; du calcaire à Tortosa-Beceite (Catalogne) et à Cazorla (Andalousie) ; des schistes et des dolomies à Sierra-Nevada (Andalousie) ; du granite à Gredos (Castille et Leon) ou à La Pedriza (Madrid) ; des quartzites à Las Batuecas (Castille et Leon).

Végétation

La végétation intervient sur l'habitat du bouquetin comme ressource trophique et comme abri et refuge. La très large adaptabilité alimentaire du bouquetin lui permet d'exploiter une large gamme d'espèces végétales, herbacées ou ligneuses. Compte tenu de l'aire géographique habité, la végétation méditerranéenne est largement dominante dans son habitat et les espèces ligneuses comme le chêne vert (*Quercus ilex*) présentent une part importante dans l'alimentation. A Gredos ou dans les montagnes du nord-ouest, en revanche, ce sont plutôt les herbacées (fétuques, nards) qui représentent une part importante du régime alimentaire. Bien que délaissant les espaces forestiers étendus et très fermés, le bouquetin apprécie les peuplements arborés lâches en mixité avec la roche. Les différentes espèces de chêne sont toutes des sources de nourriture appréciées, les glands étant particulièrement exploités à l'automne. Dans certaines régions d'Espagne, le bouquetin montre une remarquable capacité à évoluer dans le maquis rocheux dense où il côtoie parfois le sanglier.

Domaine vital et organisation sociale

Le bouquetin pyrénéen a besoin d'un domaine vital relativement étendu pour satisfaire l'ensemble de ses exigences. Cependant ce besoin d'espace varie fortement en fonction des ressources disponibles et de leur dispersion dans la région occupée. Une forte variation est également dépendante du sexe, les femelles se contentent d'un espace plus réduit que celui des mâles. Cette variation dépend aussi de la saison. Ainsi, selon une étude dans la sierra de Cazorla, l'étendue moyenne du domaine vital des femelles était de 1,92 km^2 au printemps et de 3,21 km^2 en automne. L'espace utilisé est plus important chez les mâles. Il peut, chez ce sexe, se révéler très important : à Sierra Nevada un individu équipé d'un collier GPS-GSM a occupé un domaine de 30 km^2 au cours des six mois de son suivi.
Surtout dans les massifs élevés tels que sierra Nevada, Gredos, les migrations dans le gradient d'altitude sont courantes au fil des saisons, l'hiver et la neige repoussant les animaux à basse altitude tandis qu'ils sont attirés par la fraîcheur et la qualité des pâturages régnant près des crêtes en été. De ce fait, il est possible dans certaines régions habitées et surtout en domaine montagnard élevé de décomposer le domaine vital annuel du bouquetin en espaces saisonniers différenciés.

Le bouquetin pyrénéen est un animal grégaire qui vit en groupes ou hardes de taille et de composition variable au cours du temps et surtout des saisons. Comme chez beaucoup d'ongulés, le couple mère-cabri constitue la cellule sociale de base qui dure environ une année. En général, sauf à la période du rut, il règne une assez forte ségrégation sexuelle, les mâles vivant à l'écart des femelles et leurs jeunes. A sierra Nevada, une étude a montré que 45% des groupes étaient mixtes, 22 % étaient des femelles avec leurs jeunes, 20% des mâles et 6% des mâles ou des femelles isolés. La taille moyenne des groupes était proche de 5,2 individus. Cependant tant à Sierra Nevada qu'à Gredos d'importants groupes de mâles dépassant la centaine d'individus peuvent être observés en été sur les plus hautes crêtes. En fin d'hiver, on peut observer à Gredos des groupes mixtes dépassant les 200 individus. Ces observations différentes amènent au constat qu'une certaine diversité des types d'organisation sociale peut exister selon les populations et leurs densités ou encore l'ouverture de l'habitat qui semble être un des facteurs favorisant le regroupement des individus.

Dynamique, structure des populations, faculté de rétablissement

Le taux de croissance potentiel des populations de bouquetin pyrénéen est relativement élevé. Il peut atteindre une valeur maximale proche de 30% en phase de colonisation si le milieu est favorable et riche sur le plan

trophique. Cela est dû à une maturité sexuelle précoce et une fécondité élevée chez les femelles qui peuvent se reproduire dès l'âge de 2 ans et produire jusqu'à 20% de jumeaux dans certaines conditions particulièrement favorables. En situation de réintroduction, on doit s'attendre à des taux de croissance élevés si les habitats ont été bien choisis.
La structure des populations s'évalue à partir du rapport des sexes qui doit être relativement équilibré et de la proportion des âges dont la pyramide peut s'étaler jusqu'à 20 ans, la longévité potentielle extrême étant légèrement inférieure à 25 ans chez le bouquetin pyrénéen.
Les effets d'une densité croissante se traduisent par un ralentissement sensible du taux de recrutement qui entraîne une régulation de l'effectif en l'harmonisant avec la capacité des habitats. Au cours de son développement, une population nouvelle voit à la fois son taux de croissante baisser et sa pyramide d'âges évoluer au fur et à mesure de l'avancée en âge des individus. Ces paramètres démographiques tendent par la suite à s'équilibrer et à se stabiliser.
La faculté de restauration des populations de bouquetin est grande si les conditions de déclin sont supprimées. Cependant, les importantes chutes démographiques subies par certaines populations montrent que cette restauration rapide dépend aussi de la diversité génétique que ces populations ont pu conserver malgré les importants goulots d'étranglements que constituent souvent les crashs démographiques. Cela signifie que l'aspect génétique doit être une préoccupation très importante des gestionnaires de populations de bouquetin pyrénéen.

I.5 - Répartition et tendances évolutives

Données paléontologiques et préhistoriques

Le bouquetin fossile est très fortement représenté sur l'ensemble du versant nord des Pyrénées. De nombreux sites, répartis pour l'essentiel d'entre eux dans le domaine montagnard, recèlent des vestiges osseux ou des témoignages relatés par l'art pariétal et certains objets mobiliers fabriqués par l'homme de la préhistoire.
Les données paléontologiques sous forme de restes osseux attestent d'une présence très ancienne du bouquetin dans le domaine pyrénéen. En effet, les gisements les plus anciens remontent au Würm, environ 80000 BP. Des restes de bouquetin ont été rencontrés sur près de 70 sites de gisement répartis sur l'ensemble du versant nord de la chaîne et de ses abords immédiats (Clot, Duranthon, 1990). La répartition de ces gisements étant étroitement dépendante de la capacité des roches à générer ou non des cavités, seuls les massifs calcaires, surtout présents dans la ceinture montagneuse du secondaire, présentent des restes de bouquetin. La répartition des restes fossiles ne correspond donc pas à l'aire de répartition globale qui recouvrait certainement aussi des massifs peu favorables à la conservation comme par exemple les massifs granitiques. La détermination des restes et leur attribution à une forme donnée sont parfois difficiles. Pour certains spécialistes, le bouquetin semble avoir manifesté une certaine évolution morphologique au long de son séjour dans les Pyrénées. Ainsi relève-t-on une forme proche de *Capra caucasica* (bouquetin du Caucase) dans le gisement de Soulabé (Ariège) daté du Würm II alors qu'elle est proche du bouquetin pyrénéen actuel au Würm final (Crégut-Bonnoure, 1992).
Il est parfois énoncé que le bouquetin pyrénéen aurait acquis ses caractères actuels au cours de la phase finale du Würm. Certains auteurs envisagent une possible cohabitation de formes différentes au cours de la glaciation du Würm.
Les gisements et témoignages du bouquetin liés à l'activité de l'homme sont surtout abondants dans les couches du Magdalénien et de l'Azilien. Dans certains gisements, le bouquetin constitue une part importante des restes osseux retrouvés. Ainsi dans la grotte de La Vache, en Ariège, il constitue environ 90% des restes. Ceci semble aller de pair avec une présence humaine plus importante dès ces époques et montre par ailleurs que le bouquetin représentait un gibier intéressant pour l'homme. Il occupe aussi une place importante dans le bestiaire mystique de la préhistoire aux cotés du bison et du cheval. L'art graphique, bien que parfois très stylisé, évoque très souvent la forme typique rencontrée chez le bouquetin pyrénéen actuel (double flexure évoquant une lyre). Les éléments sont le plus souvent des œuvres réalisés sur les parois de grottes, le bouquetin du salon noir des grottes de Niaux étant une des œuvres les plus remarquables, notamment parce que le dessin évoque assez fidèlement les contrastes de la livrée des mâles adultes chez le bouquetin pyrénéen actuel. Dans certains cas, il s'agit de silhouettes gravées sur des objets mobiliers en bois de cervidés.

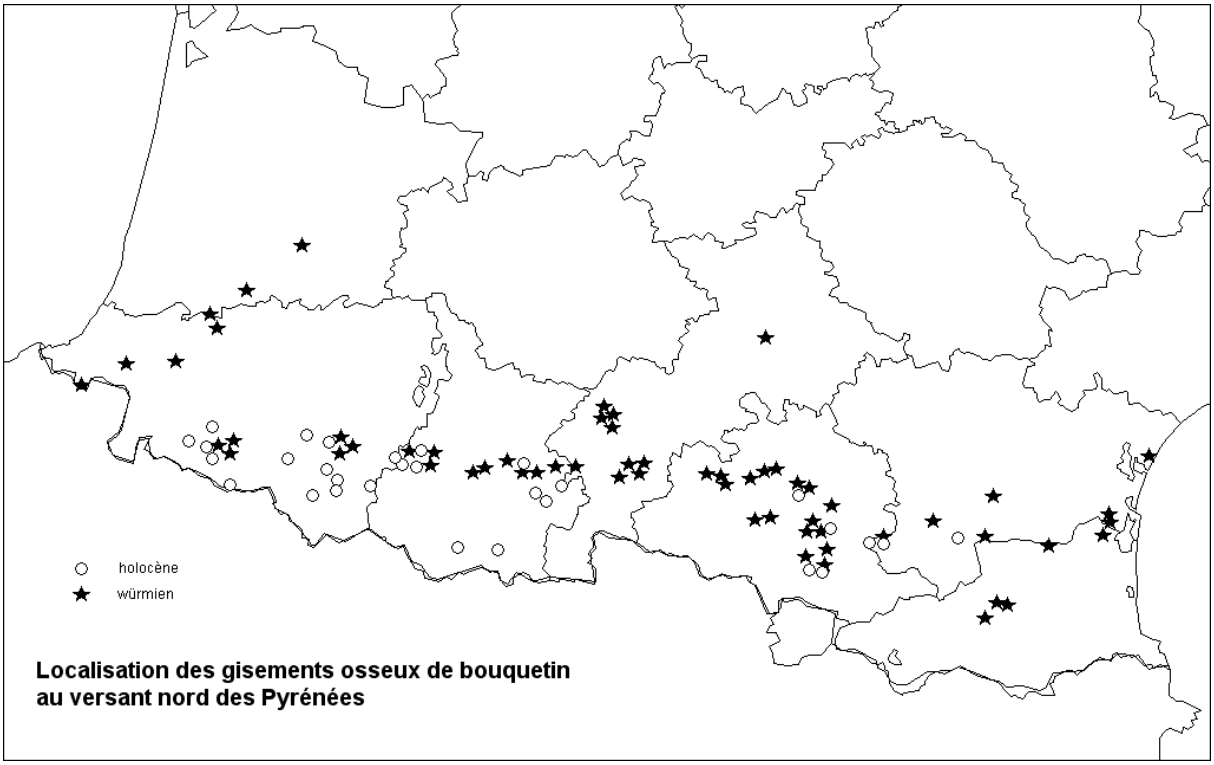

Localisation des gisements osseux de bouquetin au versant nord des Pyrénées

Données historiques : de l'abondance au déclin, puis à l'extinction

Les plus anciennes données écrites évoquant le bouquetin dans les Pyrénées remontent au Moyen Âge où elles apparaissent dans l'œuvre littéraire de Gaston Phébus, comte de Foix (1331-1391). La description détaillée, tant physique que comportementale, qui est faite par ce chasseur naturaliste ne laisse aucune ambiguïté sur l'identification de l'espèce. Ces données indiquent aussi une relative abondance au versant nord des Pyrénées puisque Phébus y décrit des rassemblements nombreux, plus de cent individus pouvant être observés en un seul jour. Il ajoute qu'il s'agit d'un gibier de peu d'intérêt tant sa capture est facile. Ce témoignage précieux par la richesse de la description s'oppose, en terme abondance de l'espèce, aux écrits postérieurs qui n'apparaîtront qu'après un hiatus de quatre siècles et qui décrivent alors un stade de déclin très avancé. Ces témoignages écrits dès la fin du 18ème émanent essentiellement de quelques naturalistes avertis puis, surtout au 19ème, de récits des grands explorateurs des Pyrénées ou de chasseurs spécialisés dans la quête du trophée de bouquetin. En plus d'une localisation déjà limitée au deux grands massifs de la Maladeta et du Mont Perdu et leurs environs immédiats, ils décrivent aussi une rareté extrême: les rares rencontres avec le bouquetin sont relatées comme des événement curieux et très exceptionnels (Russel, Souvenir d'un montagnard, 1888).

Les données cynégétiques relativement abondantes au 19ème, puis les données d'observations accumulées à Ordesa à partir de 1918, date de création de ce Parc National permettent de retracer assez bien la phase finale du déclin du bouquetin. Cinquante huit individus figurent au tableau de chasse reconstitué d'après diverses archives datées de 1780 à 1910 (Bouchet, 1988). Deux mâles adultes tués en 1910 dans le secteur du lac de Gaube près de Cauterets sont les derniers individus vivants relatés sur le versant français. La dernière observation relatée pour le massif de Maladeta concernait un mâle abattu vers 1912-14 dans le val de Vallibierna (Urquijo 1967). Après cette date, on peut considérer que la population des Pyrénées est confinée au seul massif du Mont Perdu et même plus concrètement au seul canyon d'Ordesa (vallée d'Arazas) où la raideur des pentes associée à l'épaisseur de la forêt ont assuré un refuge temporairement efficace aux prélèvements de la chasse.

L'extinction du Bouquetin des Pyrénées (Capra pyrenaica pyrenaica) à Ordesa

L'évolution démographique de la population d'Ordesa est relativement mal connue au cours des deux derniers siècles. Malgré la disparité des sources, les rares données disponibles dès la fin du XIXe siècle font déjà état d'un nombre extrêmement réduit d'animaux. Les données littéraires et certains rapports administratifs rares et très approximatifs qui jalonnent cette période permettent de juger de l'ancienneté de cette rareté du bouquetin à Ordesa :

Vers 1887, dans une correspondance adressée au comte H. Russell, le chasseur anglais V. Brooke, pratiquant assidu de la chasse au bouquetin à Ordesa, écrit qu'il reste selon lui environ une quarantaine de bouquetins à Ordesa.

En 1907, selon le chasseur de bouquetin cauterésien, Jacques Mingre, il reste une dizaine d'individus à Ordesa (in Gourdon, 1929) ;
En 1913, Lucien Briet, instigateur-fondateur du Parc National d'Ordesa, doute de l'existence du bouquetin à Ordesa ;
En 1947, le Comte de Yebes, écrivain espagnol célèbre de l'art cynégétique, relate : "On ne peut savoir si le bouquetin a disparu ou non au travers des consultations des organismes officiels" ;
En 1970, de La Peña Payà directeur de l'ICONA et de La Cerda estiment la population de 12 à 15 exemplaires ;
En 1982, R. Pascual, directeur du Parc national d'Ordesa, se basant sur les observations d'un garde spécialement affecté à l'étude du bouquetin, estime qu'il reste au mieux de 20 à 25 individus.
De 1978 à 1987, B. Clos photographe animalier français obtient plusieurs clichés de bouquetins dans le site d'Ordesa, notamment d'une femelle accompagnée d'un cabri et plusieurs clichés d'un mâle adulte.
En 1987, dernière observation d'un cabri par la garderie du Parc.
En 1988, A. Vasquez, biologiste affecté à l'étude du bouquetin par le Parc, observe 3 individus dont un mâle et une femelle adulte.
En 1990, Ricardo Garcia-Gonzales, du IPE-CSIC, est chargé d'étudier la population. Utilisant une méthode indirecte basée sur le suivi d'isards marqués servant d'échantillon de détection témoin, il estime que la population compte environ 14 exemplaires.
En 1993, le gouvernement aragonais (D.G.A.) met en place un Plan de restauration (décret 97/1993) destiné à agir sur différents aspects susceptibles de sauvegarder le Bucardo.
En 1994, le bucardo est classé comme espèce en danger dans la liste rouge de l'UICN.

Très bien étudiée de 1993 à 2000, période où furent mis en place un suivi intensif et une série d'actions visant à tenter de sauver le bouquetin des Pyrénées dans le cadre du Programme LIFE : « Restauration de la grande faune pyrénéenne »,
Parmi les actions engagées, le suivi intensif conduit par Juan Seijas, biologiste affecté à l'évaluation de la population d'Ordesa dans le cadre du programme LIFE est particulièrement à souligner et à détailler du fait de l'extrême qualité des résultats obtenus. L'évaluation précise de l'effectif des bouquetins survivants obtenue après quelques mois d'observation intensive et continue, décrit une situation désespérée, aucun mâle adulte n'étant observé durant cette période. Les observations répétées et relativement nombreuses des femelles survivantes devaient permettre de préciser les étapes ultimes du déclin d'une espèce poussée à l'extinction :

- le 3 juin 1994, observation de 3 femelles adultes, chiffre qui ne sera plus observé par la suite ;
- le 3 février 1995, observation de deux femelles adultes ensemble. L'une d'elles, âgée de 11 à 13 ans est capturée en février 1996 et transférée dans un enclos où elle meurt quelques mois plus tard ;

Par la suite, les observations relativement nombreuses effectuées par J. Seijas montrent qu'il ne reste désormais qu'une seule femelle. Elle sera capturée en 1999. Il est constaté qu'elle est âgée de 13 ans. Après prélèvements divers dont du matériel de conservation génétique, elle sera marquée et équipée d'un collier-émetteur et fera l'objet d'un suivi intensif et continu par la suite :

- le 2 décembre 1996, devant la situation désespérée deux mâles provenant de la population de Tortosa-Beceite sont lâchés afin de tenter sa reproduction *in situ*. L'expérience est un échec ;
- le 6 janvier 2000, cette dernière femelle est trouvée morte, écrasée par la chute d'un arbre.

Le Bouquetin des Pyrénées (*Capra pyrenaica pyrenaica*) venait de s'éteindre.

Répartition actuelle du bouquetin en péninsule ibérique

Le fait historique marquant, initiant le sauvetage du bouquetin en Espagne, fut la création en 1905 du "Coto real de Gredos" par le Roi Alphonse XIII à l'initiative de Don Manuel de Amenzúa et du marquis de Villaviciosa des Asturies. Cette mesure radicale, qui eut l'intelligence d'enrôler les gardes de la réserve chez les meilleurs chasseurs locaux, provoqua un développement spectaculaire de la population de ce petit massif granitique situé au centre de l'Espagne. Celle-ci atteignit rapidement plusieurs centaines d'individus, montrant qu'à l'évidence la cause de déclin en cours jusque là était bien le braconnage. A cette époque survivaient une douzaine d'autres populations résiduelles disséminées dans les sierras du sud et de l'est de la péninsule et dans les Pyrénées à Ordesa. Hormis l'exemple précoce de Gredos, la tendance au déclin généralisée ne s'inversera vraiment qu'au milieu du XX^{e} siècle avec la promulgation de la Loi sur la chasse par l'Etat espagnol et la création de nombreuses Réserves nationales de chasse qui s'ensuivit qui assuraient une mise en protection de la plupart des populations survivantes. Elles allaient, pour la plupart montrer un développement important et parfois spectaculaire en atteignant plusieurs milliers d'individus à la fin des années 70. Dans cette catégorie, on peut citer les populations de : Gredos, Sierra-Nevada, Ronda, Cazorla, Tejeda-Almijara, Tortosa-Beceite. Exception notoire à cette tendance positive, la population d'Ordesa et ce malgré la protection accrue que semblait lui procurer la création d'un parc national en 1918.
L'important développement démographique observé depuis les années 70 par certaines populations, associé à une action de repeuplement volontariste conduite par différentes autorités ou organismes chargés de gestion

cynégétique a permis au bouquetin de coloniser d'importants territoires d'où il avait disparu depuis longtemps parfois. Une étude récente de l'état des populations fait état d'un effectif global proche de 50 000 individus répartis sur 50 populations (Perez *et al.*, 2002), tandis que l'inventaire réalisé pour l'Atlas des mammifères terrestres d'Espagne fait état d'une large expansion géographique (Palomo & Gisbert 2002).

Une des conséquences notoires de l'expansion géographique de l'espèce au cours des cinq dernières décennies est une mise en connexion relativement rapide de populations scindées depuis très longtemps par l'activité humaine. Ce phénomène qui devrait conduire à terme à une connexion beaucoup plus large des populations ibériques suggère l'aspect monolithique que devait présenter le peuplement ancien sur l'ensemble de la péninsule avant sa fragmentation induite par l'homme.

En 2009, la plupart des grands systèmes montagneux de la péninsule ibérique sont à nouveau occupés par le bouquetin à l'exception notoire de la chaîne des Pyrénées pourtant considérées comme le berceau de l'espèce :
Le système bétique (Andalousie) est totalement peuplé, la connexion est effective depuis la sierra de Grazalema jusqu'aux reliefs de la sierra de La Muela de Cortes au nord-est (Valence), de la sierra de Filabres (Almeria) et d'Espuña (Murcia), à l'est.
La sierra Morena, qui comptait un des noyaux survivants près de Fuencaliente, présente de bonnes potentialités d'habitat et est relativement bien peuplée bien que la colonisation y soit fortement freinée par un mode de gestion cynégétique basé sur de nombreux et vastes enclos.
Les Monts de Tolède ont fait l'objet d'opérations de réintroduction réussies. Ce massif devrait connaître un rapide développement du bouquetin.
Le système central qui s'étend de la sierra de Aylon au Nord Est jusqu'à la sierra de Gata en incluant la sierra de Gredos est largement colonisé puisque seules sont dépourvues de bouquetin les zones extrêmes du N-E et la partie centrale séparant les sierras de Gredos et de Guadarrama. A noter que des actions de réintroduction sont prévues dans la sierra de Aylon et de Atazar.
Le système ibérique est bien peuplé dans sa partie Sud Est (Maestrazgo) où la colonisation s'étend vers le sud, connexion effective avec les populations proches de Valence et l'ouest. Ce système montagneux est également colonisé par le sud, à partir des Montes Universales où fut réintroduite la population de Cuenca. Le bouquetin qui semble coloniser rapidement vers le Nord Ouest est observé près de Saragosse et de Calatayud (Osuna *et al* 2008).

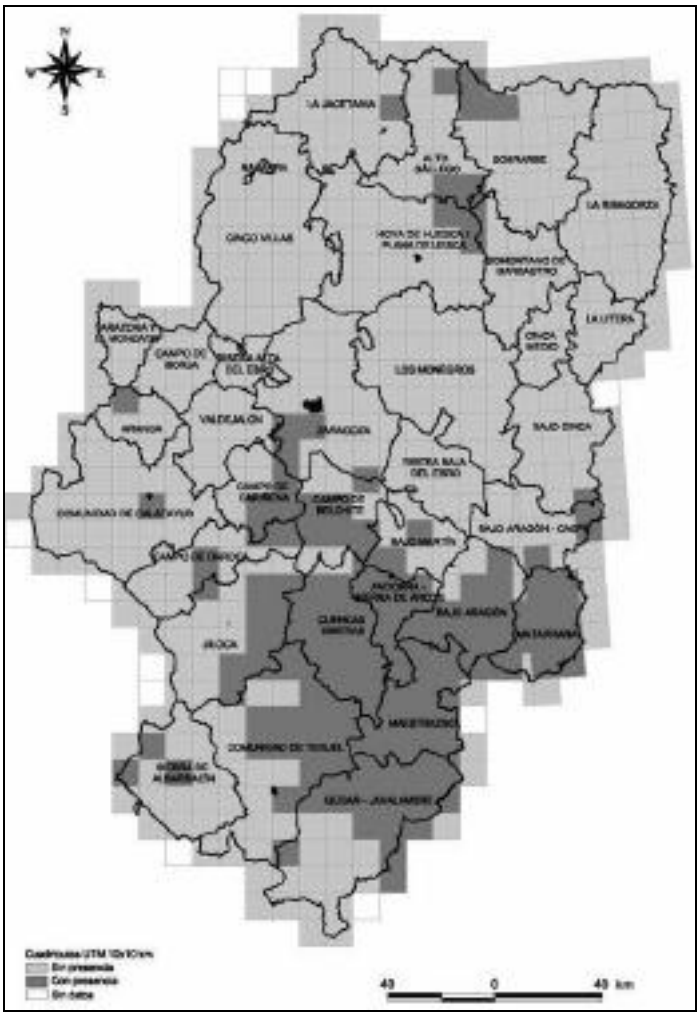

Carte de distribution du bouquetin ibérique en Aragon
d'après les enquêtes 2001-2005 (Osuna *et al* 2008).

La cordillère côtière catalane est fortement peuplée au sud (Puertos de Tortosa-Beceite). La colonisation s'étend vers le Nord Est après franchissement de l'Ebre. Plus au nord, une nouvelle population réintroduite dans les années 90 se développe dans le petit massif de Monserrat, près de Barcelone.

La cordillère cantabrique, fait depuis 1990, l'objet d'une politique de réintroduction dirigée par les instances de gestion cynégétique dans cette région. Deux populations fournisseuses d'animaux de réintroduction peuvent être cités : celle de Riaño dans le Leon et celle de l'Invernadero en Galice, toutes deux issues d'introductions provenant de la population de la réserve de Las Batuecas (Salamanque) fondée avec des animaux de Gredos au début des années 80.

La Sierra de Guara (pré-Pyrénées aragonaises) où une nouvelle population provenant d'individus échappés d'un enclos cynégétique près de Bastaras, se développe dans les canyons de la sierra de Guara (Herrero *et al*. 2007). Les individus fondateurs prélevés à Cazorla appartiennent à la sous-espèce *hispanica*. Les comptages montrent un bon développement démographique de cette petite population.

La Galice et la Serra do Gerêz (Portugal)

Depuis sa disparition du versant français des Pyrénées en 1910 et du nord du Portugal en 1892, l'aire du bouquetin ibérique était exclusivement espagnole. En 1992 quelques individus (4 mâles et 8 femelles) appartenant à la sous-espèce *C.p. victoriae* prélevés dans la réserve de chasse espagnole de Las Batuecas (Salamanque) ont été introduits dans le parc régional de l'Invernadero en Galice (province d'Orense). De cette population qui atteignait 71 individus en 1997, 18 individus furent transférés dans deux enclos situés dans le parc naturel galicien de **Baxa Limia-Serra do Xurés** limitrophe du parc national portugais de **Peneda-Gerês**. Dès 1998, plusieurs individus échappés des deux enclos furent observés sur le territoire portugais, dans le périmètre même du parc national de Peneda-Gerês. En 2000 et 2001, 25 individus étaient lâchés par les autorités galiciennes dans la sierra de Xurés, à proximité du Portugal. Ayant franchit la frontière hispano-portugaise, certains individus s'installaient durablement dans le parc national de Peneda-Gerêz, précisément dans la région où avaient disparu les derniers représentant de la sous-espèce *C. p. lusitanica*. Cette population hispano-portugaise connaît une bon développement démographique et compte actuellement plusieurs dizaines

d'individus. **Après un siècle d'absence de l'espèce marqué par de nombreuses pétitions auprès de l'Etat espagnol, le Portugal a donc retrouvé le bouquetin**.

A ce développement généralisé, tant sur le plan géographique que démographique, s'oppose la survenue de pathologies contagieuses qui ont dans certains cas provoqué localement des chutes d'effectifs spectaculaires. Une épidémie de gale à *Sarcoptes scabiei* est apparut en Andalousie en 1987 où elle atteint la plupart des populations de cette autonomie en 2001 (Perez *et al.* 2002). Son impact s'y révèle important mais toutefois très diversifié selon les sites. A Cazorla où elle apparaît en premier, elle provoque l'effondrement de la population en moins de cinq ans : estimée à environ 10000 individus en 1986, elle ne comptait plus que 500 individus environ en 1991 (Fandos 1991). Depuis, des signes encourageants d'acquisition de résistance au parasite se manifestent et une lente progression positive de l'effectif est observée. Egalement important à Ronda où la gale apparaît en 1989, l'impact est plutôt faible à Sierra-Nevada où la parasitose prend un caractère endémique tandis que se développe un phénomène de résistance avec parfois une guérison spontanée chez certains individus. Une relation inverse entre niveau d'impact de la gale et diversité génétique au niveau de la population paraît se manifester sur l'aire andalouse où sévit la gale. Ainsi, la population de Cazorla, connue pour sa très faible variabilité génétique, semble beaucoup plus sensible que celle de Sierra-Nevada où de récentes études biochimiques révèlent une diversité relativement élevée (Perez *et al* 2002).

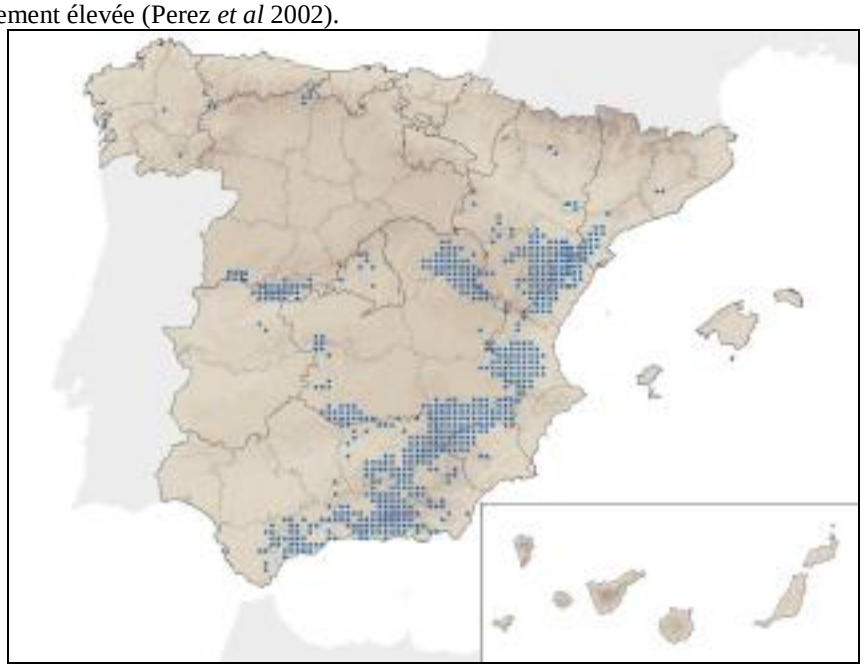

Distribution du bouquetin ibérique sur le territoire espagnol en 2009
d'après l'Atlas des mammifères terrestres d'Espagne (Palomo & Gisbert 2002).

I.6 – Recensement des menaces et causes de mortalité

Les principales menaces qui pèsent sur le bouquetin pyrénéen sont le braconnage (recherche des trophées), les transformations de l'habitat (incendies), les maladies (gale sarcoptique), la perte de diversité génétique (goulôts d'étranglement, consanguinité).

Une cause de disparition identifiée et actuellement maîtrisée

Dans les Pyrénées comme dans le reste de l'aire de répartition des différentes espèces de bouquetins, la cause principale de déclin est leur grande vulnérabilité à la chasse. Elle est due à une stratégie de défense basée sur l'enrochement en falaise sans véritable fuite, efficace contre les prédateurs naturels, mais fatale face aux armes de jet de plus en plus perfectionnées utilisées par l'homme dès le Moyen-âge. L'usage généralisé des armes à feux est cependant le point historique à partir duquel un déclin général s'amorce dans toute l'Europe entrainant l'extinction de l'espèce dans de nombreux pays, à tel point que du bouquetin des Alpes n'existait plus qu'une petite population de quelques dizaines d'individus localisée au massif du Grand-Paradis en Italie et du bouquetin ibérique une dizaine de populations résiduelles dans des sites retirés de l'Espagne. Sans les mesures de sauvetage - aux similarités historiques remarquables - que furent la création de la réserve du Grand-Paradis par le roi d'Italie Emmanuel II en 1856 et en Espagne, de celle des Gredos par le roi Alphonse XIII en 1905, les bouquetins d'Europe auraient probablement disparu au début du XX^{ème} siècle.

Pour les Pyrénées, le genre littéraire exclusivement cynégétique par lequel sont relatés les témoignages historiques écrits au cours du XIX^{e} siècle montre que cette espèce fut prélévée par la chasse jusqu'à une époque très récente. Cette pression de prélèvement est particulièrement notoire dans l'histoire des derniers bouquetins d'Ordesa avant la création du parc national en 1918, leur extrême rareté n'étant qu'un élément de prestige supplémentaire pour en rechercher la capture.

On peut affirmer que la chasse sous toutes ses formes a été la cause essentielle de la disparition du bouquetin dans les Pyrénées.

Identifier les causes de disparition d'une espèce et en assurer l'éradication ou la maîtrise sont les conditions préalables à tout projet de réintroduction. Considérant que la chasse est suffisamment réglementée et le braconnage suffisamment réprimé aujourd'hui pour ne plus constituer des facteurs de non développement du bouquetin, on peut affirmer que la cause principale de disparition du bouquetin dans les Pyrénées est maîtrisée. Une large information des chasseurs et de la population locale associée à une action de sensibilisation, ainsi que le maintien de moyens de surveillance suffisants pour empêcher le braconnage, restent néanmoins deux volets importants des conditions du succès de l'opération.

La gale sarcoptique

La gale sarcoptique du bouquetin est due à *sarcoptes scabieie rupicaprae*. L'affection touche les animaux de tous âges ; elle s'observe surtout dans la seconde moitié de l'hiver. Les sujets légèrement atteints peuvent guérir spontanément l'été, mais restent porteurs de *sarcoptes* l'existence de sujets galeux, une diminution générale de l'état de santé des individus, une sous alimentation, une densité trop forte de l'effectif, d'autres parasites peuvent cependant transformer l'infestation en véritable épidémie.

Dans certaines conditions naturelles, la contagion se fait surtout par contact directe entre sujets sains et malades : ces contacts sont favorisés dans les hardes importantes, à l'époque du rut, lors de l'allaitement. L'animal malade se gratte contre les arbres, les rochers et crée ainsi de nouveaux foyers de contamination.

Les sarcoptes responsables pénètrent dans la peau, creusent des galeries au fond desquelles les femelles déposent une cinquantaine d'œufs : ceci provoque des démangeaisons intenses et des lésions cutanées prolifératives dues au grattage et au frottement.

Les premières lésions apparaissent au niveau de la tête ; elles peuvent s'étendre ensuite au poitrail, au ventre et aux membres. En une dizaine de jours, les œufs donnent des larves qui se transforment en nymphes puis en adultes. En cas d'atteinte sérieuse, l'état des animaux se détériore : ils maigrissent et peuvent périr d'épuisement.

La gale du bouquetin pouvant ainsi être dévastatrice et provoquer des dégâts importants, la totalité des animaux réintroduits provient de zones indemnes de gale. Après des phases aigues de la maladie succèdent des périodes de rémission entrecoupées de poussées épidémiques plus ou moins graves. Il faut veiller à adapter la densité des hardes aux possibilités du territoire, pour réduire les possibilités de contagion tout en développant la résistance générale des indivis, ce qui limitera l'incidence du parasitisme.

Autres risques sanitaires

Au-delà des menaces sanitaires qui pèsent sur le bouquetin lui-même, il convient de cadrer les garanties sanitaires d'une telle opération dans le triple souci de la protection des animaux fondateurs, de la protection des populations sauvages vivant sur les sites de lâcher, et de la protection des élevages, des humains et des lieux de réintroduction.

Le tableau ci-dessous fait l'état des lieux des affections pouvant toucher le bouquetin et de leurs modes de contagion et des possibilités de transmission à d'autres espèces.

L'action 9 décrite plus loin, présente la démarche visant à construire un plan de garanties sanitaires satisfaisant.

Niveau de risque	Maladie	Mode de contagion	Autres espèces concernées
Maladies règlementées - pouvant impacter la dynamique des populations de bouquetins	☒ Brucellose	**contagieuse** ➔ persiste plusieurs semaines voire mois dans le milieu extérieur	Mouflon, chamois, cervidés, sanglier, et espèces domestiques
	Agalaxie contagieuse	**assez contagieuse** 1) transmission des mycoplasmes mammaires 2) transmission horizontale directe par l'environnement	Ovin, caprin
	🐑 Gale sarcoptique	**Très contagieuse** très grave ➔ populations décimées et se reconstituent très lentement.	Tous les ongulés
	☒ Maladie des abcès (lymphadénite caséeuse)	**Contagieuse** Transmission par inoculation (le germe peut résister 8 mois voire plus sur sol)	Mouton et chèvre, Petits ruminants sauvages, bouquetin sensible Source domestique
	☒ Paratuberculose	Ubiquiste, de répartition mondiale, résiste très longtemps sur le sol ; soit transmission horizontale via les fecès, soit transmission verticale mère-petit	cervidés, Bétail
Maladies non réglementées - présentant le même niveau de risque	☒ Bronchopneumonies (pneumopathies à *Pasteurella, Manheimia*)	**Très contagieuse** Deuxième cause de mortalité après les traumatismes. Fait partie de l'écosystème naturel	Ongulés sauvages, Bétail
	☒ Kérato-conjoncivitié	**Très contagieuse** mais impact mineur au niveau demographique	Chamois, mouflon Origine domestique souvent asymptomatique
	☒ Chlamydophilose, Salmonellose, Toxoplasmose Rickettsiose (Fièvre Q)		Mouflon, chamois, chevreuil Bétail
	☒ Podo-dermatite infectieuse (piétin)	**Très contagieuse** ➔ très grave chez le bouquetin ➔peu fréquent	Moutons, chèvres Source domestique
	✹ Ecthyma contagieux	**Très variable**: qq souches très violents mais pas de persistance en faune sauvage	Chamois, mouflon. Transmission expérimentale bouquetin-mouton: prouvez chez les ruminants domestiques, atteint surtout les jeunes animaux en bergerie et à l'automne lors de l'absorption d'herbe gelée.
	✹ Papillomatose	**Peu contagieuse**	Tous les ongulés

A noter:	☒ Entérotoxémie	**Non contagieuse**	Mouflon, chamois, chevreuil
A noter:	🐑 Endoparasites		
A noter:	✹ Fièvre aphteuse et autres maladies des plans d urgence	**Très contagieuse**	

☒ maladie bactérienne ✹ maladie virale 🐑 maladie parasitaire

II- Pertinence du projet et stratégie à long terme

II.1 – Éléments de légitimité à agir et de pertinence dans la restauration de populations de Bouquetin pyrénéen en Pyrénées

La légitimité d'un tel projet découle en tout premier lieu de son intégration à la démarche globale engagée qui vise au maintien et à la restauration de la biodiversité naturelle dans les Pyrénées. La mise en œuvre d'actions concrètes basées sur la réintroduction d'animaux transplantés d'origine ibérique que propose le présent projet le place dans une perspective résolument interventionniste justifiée par différents aspects de la biologie du bouquetin pyrénéen, de son histoire et de la problématique propre à sa conservation.

On peut énumérer les principaux éléments qui justifient et rendent ce projet pertinent :

- La présence et l'abondance du bouquetin dans les Pyrénées par le passé et sa disparition récente, totalement imputable à l'action de l'homme, indiquent que la chaîne des Pyrénées appartient bien à l'aire naturelle du bouquetin pyrénéen ;
- Restaurer le bouquetin constitue donc un acte de réparation des pertes infligées par l'homme au patrimoine naturel durant les temps historiques. Il contribue à l'amélioration de la diversité de la grande faune pyrénéenne notamment par la place qu'il occupe dans la chaîne alimentaire en tant que proie potentielle ;
- La condition *sine qua non*, préalable à toute réintroduction, exigeant que soit éliminée la cause principale de disparition est aujourd'hui remplie grâce au contrôle de la chasse et à la répression du braconnage ;
- L'extinction récente des derniers exemplaires de bouquetin des Pyrénées associée aux très faibles perspectives offertes par le clonage et à ses graves inconvénients, d'une part ; la faible probabilité d'un repeuplement par colonisation naturelle à partir des populations existantes sur le versant espagnol, d'autre part, indiquent que la réintroduction de bouquetins prélevés dans d'autres populations ibériques est la solution la plus efficace et la mieux adaptée à la problématique pyrénéenne;
- L'abondance actuelle du bouquetin pyrénéen en Espagne (bouquetin ibérique) indique que des prélèvements sont possibles dans plusieurs populations sans dommage pour elles ;
- Le récent développement du bouquetin ibérique sur l'ensemble de la péninsule démontre une plasticité adaptative dans le domaine bioclimatique qui laisse présager une adaptation facile au milieu pyrénéen ;
- L'élargissement de l'aire du bouquetin ibérique à d'autres massifs constitue une opportunité très favorable à sa conservation globale : l'isolement géographique relatif de la chaîne pyrénéenne pourrait contribuer à une meilleure préservation devant d'éventuelles épizooties pouvant toucher d'autres massifs de la péninsule ;
- Les nombreux exemples de cohabitation des espèces de bouquetin et de chamois ou d'isard démontrent que le risque de compétition interspécifique avec d'autres ongulés sauvages partageant le même habitat est faible ;
- Le succès du repeuplement du bouquetin sur l'ensemble du massif des Alpes au cours des dernières décennies démontre la nécessité et l'efficacité des actions de réintroductions ;
- La beauté de l'espèce, sa facilité d'observation, le peu de problèmes qu'elle pose aux activités humaines sont des éléments favorables à une bonne acceptation par les populations humaines locales.
- La présence du bouquetin peut être considérée comme un élément de développement pour les communes concernées par la restauration du bouquetin, tant dans le domaine culturel que pour l'économie touristique orientée vers la découverte des richesses naturelles locales.

Le concept d'un projet de restauration du bouquetin dans les Pyrénées françaises est apparu au cours des années 1970 dans un contexte peu favorable, l'espèce souffrant d'un effacement quasi-total de la mémoire populaire pyrénéenne. Une brève tentative engagée par la direction du Parc National des Pyrénées peu de temps après la création de l'établissement public, compte parmi les actions pionnières en la matière. De nouveau en 1989, l'initiative du Parc National des Pyrénées de relancer le projet marque un nouveau palier dans la chronologie des actions. La mise en place d'un comité de pilotage du projet réunissant divers partenaires tels que l'ONC, l'ONF

et les fédérations de chasseurs des Hautes-Pyrénées et Pyrénées atlantiques constitue un des premiers actes fédérant les principaux acteurs autour du projet. Le rapport de faisabilité qui est publié par le PNP en 1991 faisait déjà état de nombreuses potentialités d'habitat dans la zone du parc.
Une prise de conscience en cours de consolidation au niveau local se poursuit au cours des années 2000.
En 2002, la fédération des chasseurs des Pyrénées atlantiques publie un rapport qui propose un projet de réintroduction visant les trois secteurs montagneux du département définis en 1991. A cette même période, une volonté de participation au projet est également exprimée par la fédération des chasseurs des Hautes-Pyrénées.

Au niveau des instances politiques locales, récemment sensibilisées à l'existence du projet, une implication rapide est parfois à signaler. A titre d'exemple, la Commission Syndicale de la Vallée de St-Savin qui gère les biens indivis de sept communes de la haute vallée de gave de Pau-Cauterets délibère en faveur d'un projet de réintroduction du bouquetin sur son territoire et rédige un courrier en ce sens au Ministère de l'Ecologie et du Développement durable daté du 29 avril 2010. **Ce document, premier du genre, constitue en soi un fait historique puisqu'il constitue la première implication officielle d'élus locaux pyrénéens dans le projet.**

Enfin, il est important de souligner l'implication récente dans le projet du réseau des parcs naturels pyrénéens constitué du parc national des Pyrénées, du parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises et du parc naturel régional des Pyrénées catalanes. Ces trois établissements fortement impliqués dans les actions de conservation patrimoniale des richesses naturelles des Pyrénées ont décidé de fédérer leurs actions dans le cadre d'une convention de coopération. Le retour du bouquetin à l'échelle de la chaîne pyrénéenne, dans un premier temps au sein du PNP et du PNR PA, en constitue un des principaux projets d'action commune. Il s'intègre dans la dynamique portée par la Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité (SPVB) et ses acteurs.

II.2 - Définition d'une stratégie à long terme

Si le présent document s'attache d'abord à décliner les actions nécessaires à une opération visant à installer une population potentiellement stable sur un territoire, il n'en demeure pas moins que le projet global vise bien à une restauration de la présence effective du bouquetin pyrénéen sur l'ensemble du Massif des Pyrénées.
Les actions qui y sont décrites et la chronologie imposée par ces opérations de lâcher, suivi, évaluation d'un noyau, sont donc à considérer sur un pas de temps long.

Ainsi, il convient de définir comme unité de temps la succession des phases utiles à l'installation durable d'un noyau de bouquetins :

- **Une première phase opérationnelle** d'une durée de 7 années environ, est destinée à obtenir l'implantation viable de deux noyaux de population par territoire projet, populations capables de se développer démographiquement et spatialement de façon à entrer en connexion à moyen terme. Cette stratégie basée sur une double tentative constitue un compromis visant à éviter les effets négatifs d'une dispersion des moyens que supposerait un nombre plus grand d'opérations locales et à bénéficier des effets positifs d'une diversification obtenue par le cumul des potentialités de deux sites relativement différents dans les domaines écologique et sociologique.
- **Une deuxième phase opérationnelle** ultérieure, étalée sur 10 à 15 ans, consistera à élargir l'effort de repeuplement à d'autres sites du même territoire, choisis pour leur positionnement stratégique dans le cadre d'un projet d'expansion du bouquetin prenant en compte la colonisation déjà obtenue.

Par ailleurs, il convient de considérer que ces opérations unitaires pourront se dérouler par itération et successivement sur les territoires volontaires, jusqu'à atteinte de l'objectif global. Il a ainsi été acté avec les autorités Espagnoles, la fourniture de Bouquetins au rythme suivant afin de permettre d'induire la présence, sur la durée du plan de deux noyaux de population de bouquetins, par territoire projet :

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PNP	20	20	20	5	5	5	5
PNR PA	20	20	20	5	5	5	5

L'origine de ces animaux devra, autant que faire se peut - compte tenu des garanties sanitaires exigibles en la matière, permettre une variabilité génétique initiale suffisante pour un bon 'démarrage' de ces populations.
Dans cette logique itérative et sur la base du suivi de ces populations, une évaluation précise de leur dynamique sera réalisée dés 2018, afin de réajuster éventuellement les besoins et destinations en bouquetin sur les dernières années du plan.

II.3- Gouvernance

Le mode de gouvernance proposé ici s'inspire à la fois du concept de "gouvernance à cinq" qui a été introduit en France en 2007 à l'occasion du Grenelle de l'Environnement et de celui institué avec la mise en place en 2011 de la Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité.
L'objectif est de constituer des instances de pilotage qui soient pertinentes tant du point de vue politique que technique, et à même de construire ce projet territorial dans toutes ses dimensions. Il apparaît ainsi la nécessité de construire cette gouvernance selon trois dimensions :

- Dimension Massif des Pyrénées, en tant que projet à part entière de la SPVB
- Dimension locale, pour chaque territoire directement concerné par les opérations de restauration de noyaux de Bouquetins.
- Dimension transfrontalière, condition *sine qua non* à la bonne réussite du projet

Gouvernance Pyrénéenne

La réintroduction du bouquetin ibérique dans le massif des Pyrénées a fait l'objet lors de la réunion du Comité de Suivi[1] de la Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité du 18 septembre 2012 d'une présentation par la DREAL Midi-Pyrénées et les porteurs du projet, le Parc National des Pyrénées (PNP) et le Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises (PNRPA).

Conformément aux dispositions du paragraphe II/C/2 de la SPVB relatif à l'articulation entre les PNA et la SPVB, le Comité SPVB a accepté le rôle de Comité de Suivi du plan bouquetin au niveau du massif et à validé les grandes orientations du plan de réintroduction. Il s'appuiera sur la création sur chacun des territoires concernés (PNP, PNRPA) d'un comité local de suivi et pourra en tant que de besoin faire participer des personnes qualifiées aux séances consacrées au sujet.

Il est en outre acté la possibilité, en cas de nécessité, de mettre en place des groupes de travail sur tout sujet sensible émergeant au cours du plant et qui demanderait une expertise fine et une concertation rapide.

Gouvernance à l'échelle de chaque Territoire-Projet

Au niveau de chaque territoire réalisant des opérations de lâcher de Bouquetin, doit être mis en place un Comité Technique pour accompagner non seulement la réalisation proprement dite de ces opérations mais aussi le suivi des populations, et évaluer la réussite de l'installation de l'espèce ou encore le besoin de renforcement complémentaire dans le temps…

Espace de concertation et de déclinaison fine des actions en faveur de la restauration du Bouquetin en différents points du Massif des Pyrénées par des décisions locales et pragmatiques, un tel groupe doit être spécifiquement mis en place pour chaque territoire concerné.
Ainsi une composition type de ce comité technique pourrait être la suivante :

- Représentant du Territoire (Présidence)
- Dreal de Massif
- ONCFS
- ONF
- DDT(M) du territoire
- Fédération(s) Départementale(s) de Chasse du territoire
- Nature Midi-Pyrénées
- Union des Communes Forestières
- Centre régional de la Propriété Forestière
- Représentants des syndicats de propriétaires forestiers
- Représentants des maires des communes de la zone concernée
- Préfecture de Département(s)
- Conseil Général(s) des Département(s)
- Conseil Régional(s)

[1] Pour mémoire, le Comité de Suivi de la Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité est le garant de la cohérence des actions de la SPVB et s'assure notamment du suivi de la mise en œuvre des différents objectifs de la stratégie. A ce titre, il est amené à avoir connaissance du déroulement de chaque Action, à en valider l'avancement et le planning, à suivre enfin l'évaluation au fil de l'eau de chaque projet.

- Comité Régional de la Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade / Club Alpin Français (Ariège)
- Comité Régional de la Randonnée Pédestre
- Représentants des conseils scientifiques du PNP et des PNR
- Représentant du Syndicat National des Accompagnateurs en Montagne
- Représentant des Éleveurs ; Fédération Pastorale 09 / CRPGE 65
- ***Groupe d'Experts scientifiques*** issus du Groupe National Bouquetin[2]
- Représentants des Parcs espagnols mitoyens des Parcs français : *Parque Nacional Ordesa* y *Monte Perdido, Alt Pirineu, comapedrosa…*

Cette composition reste cependant dynamique selon l'avancement des projets et les enjeux évoqués lors de ces réunions.

Gouvernance Transfrontalière

Au delà de la nécessaire négociation avec le gouvernement Espagnol pour obtenir, de leurs populations de Bouquetin, le nombre suffisant d'individus à relâcher pour mener à bien ces opérations, un Groupe Bouquetin Transfrontalier sera constitué, accompagné d'un programme d'actions concerté sur les deux versants du Massif des Pyrénées .

- Rôle pivot de la Communauté de Travail des Pyrénées, et de la Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (DATAR)
- Représentants des intérêts Espagnols, du *govierno* et des *Autonomias*
- Représentants des intérêts Français (DEB, DREAL), et des Territoires (Région, PNP, PNR-PA)
- Représentant des Groupes d'experts

En marge de cette instance de gouvernance, s'est mis en place le 19 juin 2012 un groupe de travail transfrontalier, destiné dans un premier temps à préciser les besoins de collaboration technique entre la France et l'Espagne, mais aussi à établir des jalons de fourniture des animaux dans le temps et les quantités de bouquetins nécessaires en âge, en sexe et en lieux de provenance comme de destination. Ce comité de travail, constitué d'un représentant de État et d'un représentant de chaque point focal (de provenance comme de destination) impliqué dans les opérations de capture, transport, relâcher, est appelé à se réunir *a minima* deux fois par an.

[2] ***Composition du groupe d'experts***
- George GONZALES, Membre du conseil scientifique régional de Midi-Pyrénées, INRA
- Dominique GAUTHIER, vétérinaire, spécialiste du Bouquetin et directeur du LDVHA des Hautes-Alpes
- Jean-Michel GAILLARD, Directeur de recherche au CNRS, Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive
- Jean-Paul CRAMPE, garde moniteur du Parc National des Pyrénées, secteur Cauterets

III- Mise en œuvre des Actions

III.1- Objectifs spécifiques

Objectif 1 : S'assurer de l'installation viable d'une population de bouquetin pyrénéen sur le massif des Pyrénées et en assurer la préservation.
Objectif 2 : Limiter les risques de perturbation susceptibles de provoquer la dispersion ou la perte des animaux.
Objectif 3 : Contribuer à la connaissance de l'espèce et exploiter au mieux l'expérience acquise en matière de réintroduction dans le milieu en vue des opérations futures.

Ci-après sont énoncés les principes généraux d'actions, étant entendu que la déclinaison par site de ces actions est faite dans le cadre des dossiers de demande de dérogation à la protection stricte du bouquetin pyrénéen (au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement) de chaque Parc porteur du projet : PNP et PNR PA. Ces dérogations sont nécessaires à l'introduction de spécimens dans le milieu naturel, et au suivi des populations réintroduites.

III.2 – Actions liées au relâcher des animaux

Préalables de l'opération spécifique de lâcher par la détermination fine des potentialités d'installation pérenne des bouquetin relâchés, ces actions visent d'une part à définir les sites les plus favorables à la constitution spatiale d'un noyau de bouquetins, viable et d'autre part à s'assurer des meilleures conditions pratiques de manipulation d'animaux, exempts de pathologies, lors de leur translocation.

L'étude des potentialités s'appuie sur les deux documents officiels qui encadrent les actions de réintroduction ou de renforcement de populations de bouquetin sur le territoire français, que sont :

- la « **Charte pour la réintroduction des Bouquetins en France** », approuvée par le Conseil National de Protection de la Nature le 17 février 1993 ;
- la « **Stratégie de réintroduction des bouquetins en France – 2000-2015** », approuvée par la Direction de la Nature et des Paysages en 1999.

On notera à ce stade que la problématique concernant le choix des habitats favorables amène à distinguer un site favorable à une réintroduction, d'un espace potentiellement colonisable par une population installée et nombreuse. Les besoins en termes de sécurisation et de fixation sont en effet bien plus exigeants dans le cas d'un lâcher d'individus transplantés et donc stressés, que pour des animaux natifs.

Plusieurs étapes décomposent la démarche d'analyse des variables de la zone d'étude en vue d'y discriminer les sites les plus favorables à une réintroduction. On peut les définir comme suit :

Action n°1 : Détermination des variables écologiques

Cette définition des **variables écologiques** importantes pour le bouquetin permet dans un premier temps de préciser les données nécessaires à l'analyse cartographique. Compte tenu des spécificités du milieu montagnard nord-pyrénéen parfois écologiquement éloignées de certains milieux actuellement occupés en Espagne mais sachant qu'existe une grande similitude biologique entre bouquetin ibérique et bouquetin des Alpes, il est apparu opportun de s'inspirer aussi de l'habitat du bouquetin des Alpes.

Il n'est pas possible aujourd'hui de savoir quelles étaient exactement les zones et les milieux du versant nord des Pyrénées préférés par le bouquetin à l'époque où, comme le montrent les écrits de Gaston Phébus, l'espèce y était abondante. Discriminer aujourd'hui des habitats favorables dans le milieu pyrénéen ne peut être fait qu'en se référant à l'habitat actuellement occupé en Espagne par le bouquetin ibérique mais aussi dans les Alpes par l'ibex. Avec le récent développement de ces deux espèces, consécutif aux mesures efficaces de protection, et l'importante colonisation spatiale qui en résulte, il est possible de constater une amplification de la diversité écologique des zones occupées. Est particulièrement à remarquer une translation des préférences d'habitat favorisée par l'attitude nouvelle de l'homme plus orientée vers la préservation de l'espèce. Cette translation s'effectue en partant de milieux caractérisés par leur haute qualité de refuge vers d'autres plus exposés aux activités humaines mais beaucoup plus productifs sur le plan trophique et finalement plus proches de l'optimum écologique pour l'espèce. Ainsi chez l'ibex alpin que l'on croyait jusque là inféodé à la haute altitude, la descente vers les basses altitudes est le trait marquant de ce phénomène, tandis que chez le bouquetin pyrénéen une colonisation de milieux moins rupestres et plus proches des zones humanisées est clairement manifestée.

Considérer que les meilleurs habitats du bouquetin sont précisément les zones où étaient réfugiés les derniers rescapés d'une époque d'intense prélèvement par l'homme est donc une erreur de jugement à éviter dans la recherche de potentialités d'habitats.
Plusieurs travaux ont été utilisés pour définir l'habitat du bouquetin mais avec la préoccupation constante de le resituer dans le contexte particulier du milieu pyrénéen. La proximité spécifique entre bouquetin des Alpes et bouquetin ibérique préconise la prise en compte des connaissances acquises dans le massif alpin. Ont été utilisés les éléments de l'étude du PNP en 1991, l'expérience acquise par des visites à une large palette de régions occupées par le bouquetin en Espagne (Crampe JP, 1991 & 2007), des publications scientifiques sur le bouquetin ibérique et le bouquetin des Alpes (Granados JE, 2002 ; Perez JM, 2002 ; Lovari S, 1985 ; Loison A, 2002), l'étude de faisabilité de l'ONCFS sur la réintroduction du bouquetin des Alpes en Chartreuse (Le Bret V, 2008), une thèse sur le bouquetin des Alpes dans le Parc National de la Vanoise (Girard I, 2000).
Il est possible de définir un habitat favorable au bouquetin à partir d'un ensemble de variables écologiques déterminantes des faciès de milieux. Bien qu'une assez grande souplesse d'adaptation puisse être attendue chez cette espèce particulièrement rustique, on doit retrouver dans le milieu d'accueil les qualités suivantes :

Le rocher

La présence de rocher constitue une composante écologique relativement constante de l'habitat du bouquetin sur la totalité de son aire de répartition. L'environnement rocheux est nécessaire à l'espèce pour sa sécurisation face aux prédateurs et plus largement à toute forme de dérangement. Bien que tous les types de roche soient appréciés, les substrats rocheux stables et générant un micro relief riche en cavités sont particulièrement appréciés. A noter que le bouquetin pénètre volontiers et assez profondément les grottes ou les failles à la recherche de fraîcheur en été. Le développement, au cours de son évolution, d'une morphologie et d'un comportement très étroitement adapté aux milieux des falaises atteint chez le bouquetin le niveau d'une véritable inféodation. Cette variable écologique est donc à placer parmi les critères prioritaires du choix d'un site de réintroduction. Le bouquetin apprécie particulièrement les falaises morcelées entrecoupées de vires herbeuses qui présentent de nombreux abris et des ressources alimentaires en toutes saisons.

La végétation

Le bouquetin est un animal de milieux plutôt ouverts tels que les pelouses et les landes ou les zones rocheuses dénudées. Il peut cependant fréquenter le milieu forestier en mosaïque avec le rocher où il trouve alors un abri efficace contre les rigueurs climatiques et une certaine sécurisation par camouflage. Un peuplement forestier dense, étendu et dépourvu de rocher présente *a priori* un hiatus d'habitat pour le bouquetin et peut même constituer un certain effet de barrière à ses déplacements.
En termes d'alimentation et bien que pouvant être sélectif s'il en a la possibilité, le bouquetin peut exploiter une gamme très large des habitats présents dans les Pyrénées. Les plantes herbacées constituent la base de l'alimentation du bouquetin ibérique dans les Gredos (Martinez, 1989) et du bouquetin des Alpes (Toïgo, 2002), les fétuques, les nards, les carex sont particulièrement appréciés. Dans de nombreuses régions d'Espagne, les végétaux ligneux (chêne vert, amélanchier, genévrier) peuvent constituer une part importante de son alimentation notamment en hiver. Le régime alimentaire du bouquetin ibérique montre un caractère opportuniste étroitement dicté par la disponibilité offerte par le milieu. Ses performances en termes d'assimilation digestive permettent au bouquetin d'exploiter une végétation ligneuse qui, dans les Pyrénées, peut s'avérer abondante et facilement accessible notamment en hiver sous forme de landes souvent présentes dans les zones rupestres de basse altitude (genévrier, callune, raisin d'ours, myrtille). Au printemps, le bouquetin fréquente volontiers les zones précocement déneigées où il exploite la pousse nouvelle de l'herbe.

L'espace

Le bouquetin est un animal très fidèle à son domaine une fois qu'il s'est établi mais ce domaine peut être très étendu notamment chez les jeunes mâles qui sont enclins à la prospection. Les données concernant le bouquetin des Alpes donnent une bonne idée des dimensions spatiales utilisées : pour une population de 100 individus, le domaine vital s'étend sur 22 km² avec des quartiers saisonniers répartis sur 16 km² pour l'été - automne, 5 km² pour les zones de refuge d'hivernage et 8 à 9 km² pour le domaine de printemps (Catusse et al.,1996).

Le relief et la continuité écologique des habitats saisonniers

On doit distinguer différents quartiers d'occupation saisonnière au sein du domaine vital du bouquetin : les quartiers de printemps, d'été, et ceux de l'hivernage. Au cours du cycle annuel le bouquetin nécessite un espace relativement important dans lequel il doit pouvoir se déplacer facilement entre les différents quartiers saisonniers. Une certaine continuité qui peut être assurée par la présence de corridors écologiques relativement étroits est alors nécessaire entre ces différents quartiers. La perception du relief par le bouquetin influençant étroitement ses déplacements en milieu montagnard la continuité d'habitat est favorisée par les réseaux de crêtes

et les systèmes de versants tandis que les fonds de vallées constitueront plutôt des obstacles aux déplacements. Les surfaces forestières denses et de grandes étendues peuvent également présenter un caractère de barrières si elles ne sont pas contournables par les zones supra forestières. Ces caractéristiques de continuité dépendent donc étroitement de la structure orographique des unités spatiales qui doit permettre aux animaux lâchés de se regrouper facilement grâce au guidage induit par le relief. Ces différents aspects relatifs au comportement accordent une grande importance à cette variable environnementale.

L'exposition

Le bouquetin est un animal des milieux plutôt ensoleillés. En été, le bouquetin recherchera la diversité de relief et d'exposition pour s'abriter des écarts climatiques mais les observations montrent que même en plein été le bouquetin des Alpes a tendance à éviter les versants exposés au nord (Gauthier, com. pers.). En hiver, les expositions ensoleillées sont indispensables car, associées à la pente et au rocher, elles assurent un déneigement rapide.

La pente

Le bouquetin apprécie la pente forte associée au rocher dont elle est une variable corollaire. Son talent de grimpeur lui permet d'évoluer sur des pentes dépassant largement 50° sur un substrat rocheux. Il surpasse dans ce domaine tous les autres ongulés de montagne et base sur cette adaptation sa stratégie de défense anti-prédateurs.
Chez le bouquetin des Alpes, la pente moyenne occupée en hivernage varie de 35 à 50°, la pente optimale variant entre 40 et 45° (Gauthier P., ONCFS 1997). Nievegelt (1966) et Tosi et al. (1986) montrent que la pente moyenne des terrains fréquentés est plus forte en hiver qu'en été. La pente favorise la disparition de la neige, d'une part en provoquant le glissement de la couche neigeuse, d'autre part en optimisant l'angle du rayonnement solaire sur les versants bien exposés. Pour autant, le bouquetin sait exploiter les surfaces peu pentues situées à proximité des secteurs escarpés, notamment pour s'alimenter.

L'altitude

Bien que l'altitude ne soit pas en soi un facteur limitant pour le bouquetin, elle doit être prise en compte du fait de son influence sur la durée et l'ampleur de l'enneigement hivernal. Dans le milieu pyrénéen, une grande amplitude d'altitude au sein d'un espace présentant une bonne continuité écologique est un atout de qualité important car elle permet des déplacements verticaux qui facilitent un bon ajustement des besoins des animaux aux conditions saisonnières : recherche de fraîcheur et de pâturage de qualité par montée vers les zones de crêtes, évitement de la neige par descente en pied de versant. Pour l'hiver, la présence des zones de basses altitudes peu enneigées et d'accès facile est indispensable. Les versants présentant un important dénivelé seront particulièrement favorables, l'exploitation de l'intégralité de cette amplitude d'altitude n'imposant pas de déplacements importants.

Les zones d'hivernage

En dehors d'une forte dépendance rupestre, les exigences environnementales du bouquetin, relativement peu nombreuses, varient cependant en fonction des saisons. En milieu montagnard pyrénéen soumis à un enneigement hivernal en altitude, l'hivernage nécessite une possibilité de repli des animaux sur des zones refuges plus basses et bien exposées où ils pourront continuer à s'alimenter et s'abriter grâce à l'enneigement plus faible qui y règne. Cette stratégie basée sur une migration altitudinale est rencontrée dans quelques massifs espagnols élevés (Gredos, Sierra-Nevada, Monts cantabriques) et dans toutes les Alpes. Elle est donc à prévoir au versant nord des Pyrénées. La présence de quartiers d'hivernage de qualité constitue donc un des éléments décisifs du niveau d'accueil et d'adéquation dans une problématique de réintroduction. Il convient donc d'accorder une grande attention à cette composante environnementale :
Les versants présentant sur des surfaces suffisantes, une bonne mixité des variables : basse altitude – rocher - pente forte - exposition ensoleillée - végétation, est très favorable à l'hivernage car l'enneigement y sera faible et la nourriture toujours disponible. La présence de telles zones situées en continuité des autres quartiers saisonniers est indispensable au sein des sites retenus pour une réintroduction.
Il est à noter que la descente en altitude qui est l'une des particularités comportementales caractérisant l'hivernage du bouquetin tend à le rapprocher des activités de l'homme et notamment de l'activité de chasse. Celle-ci est surtout pratiquée en hiver dans les parties inférieures des versants où précisément se localisent les zones d'hivernage potentielles. Elle est donc susceptible d'engendrer un dérangement important durant les périodes critiques pour la survie. Lorsque cela sera possible et particulièrement lors des premières tentatives d'implantation, on préfèrera donc les zones d'hivernage incluses dans les périmètres protégés (cœur de PNP).

La prédation

Dans notre zone d'étude, la pression de prédation potentielle pour le bouquetin est faible. Les seuls prédateurs capables d'exercer une pression méritant d'être considérée sont le renard et l'aigle royal. Cette prédation, très occasionnellement observée en Espagne et dans les Alpes, ne s'applique cependant qu'aux individus déficients ou très jeunes. Cela reste un événement exceptionnel. En conséquence de quoi le risque de prédation peut être écarté d'emblée des critères de choix.

La compétition avec d'autres ongulés sauvages

L'isard est le seul ongulé sauvage présent susceptible d'entrer significativement en compétition avec le bouquetin dans notre zone d'étude. L'expérience montre que le phénomène est limité : une compétition interspécifique existe dans les Alpes entre le bouquetin et le chamois où les deux espèces cohabitent sous forme de populations nombreuses. En Espagne depuis 1990, dans la région de Riano (Leon), l'isard et le bouquetin ibérique cohabitent également sans difficulté visible. Un certain décalage des niches écologiques dont les traits les plus visibles sont une plus grande tolérance au soleil et une plus grande aptitude et dépendance au milieu rocheux, une moindre aptitude à la neige, chez le bouquetin sont probablement la cause de cette réduction de compétition. On peut donc écarter le risque de compétition avec l'isard des éléments négatifs à la réintroduction du bouquetin. On peut en revanche considérer la présence abondante de l'isard comme un critère positif dans la mesure où elle constitue un excellent indicateur d'un statut élevé de protection ou d'une bonne gestion cynégétique, deux traits particulièrement favorables à la définition d'un site de qualité.

La relation trophique avec les grands rapaces

Par son positionnement même dans un habitat de versant supra ou extra forestier, le bouquetin est une espèce très favorable au maintien des populations de grands rapaces tels que le vautour fauve et surtout l'aigle royal et le gypaète barbu qui comptent de bonnes populations dans la zone du parc national des Pyrénées. En situation de population établie et relativement nombreuse, les cas de mortalité naturelle du bouquetin sont susceptibles de fournir un apport alimentaire conséquent à ces espèces.

Action n°2 : Détermination des variables socio-économiques

Définition des **variables socio-économiques** susceptibles d'influer sur l'occupation de l'espace par le bouquetin, sur son développement démographique ou de générer des conflits d'usage au sein de l'espace montagnard.

La chasse

Dans la période d'implantation et de stabilisation des populations relâchées, l'incidence de la chasse doit être essentiellement envisagée sous l'angle du dérangement. Hormis certains risques d'erreurs de détermination amenant à tirer involontairement un bouquetin, le risque de braconnage doit être dissocié des risques de la chasse et faire l'objet de mesures de surveillance particulières. La pression de chasse doit être considérée comme importante sur l'ensemble du Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises et de la zone d'adhésion du Parc National des Pyrénées. Elle est en revanche nulle dans la zone cœur ce qui constitue un avantage certain. Toutefois seules les chasses à l'isard et au sanglier sont potentiellement dérangeantes pour le bouquetin.

- **La chasse à l'isard** est, à priori, pratiquée dans le milieu naturel occupé par le bouquetin. Son impact devrait être cependant limité par les pratiques actuelles qui réduisent la fréquentation des secteurs à des équipes restreintes et du fait de sa durée limitée dans le temps. Un inconvénient important vient du fait qu'elle se déroule à la période de rut du bouquetin. Des mesures adaptées à évaluer au cas par cas, sont à mettre en place lors de la période d'implantation des animaux réintroduits particulièrement sensibles au dérangement. Une information poussée des chasseurs locaux et leur sensibilisation sont des facteurs de réussite incontournables.
- **La chasse au sanglier** s'avère, à priori, plus traumatisante du fait qu'elle se pratique le plus souvent à l'aide de chiens courants. Ce risque de dérangement est cependant spatialement limité car il ne concerne que les zones boisées de basse altitude qui pourront aussi éventuellement constituer des quartiers d'hivernage pour le bouquetin. La dispersion par les chiens de bouquetins nouvellement introduits peut provoquer l'échec d'une réintroduction. On peut penser que cette sensibilité au dérangement par les chiens courants, très forte en situation d'acclimatation, sera beaucoup plus faible pour des animaux installés. Une certaine organisation de la chasse au sanglier devra être envisagée au cas par cas en fonction de la localisation des bouquetins, notamment lors de la période d'installation.

Le braconnage peut accompagner la présence du bouquetin. Le trophée étant un élément de convoitise certain, les mâles adultes y sont particulièrement exposés. En dehors du braconnage délibéré, des actes occasionnels peuvent être perpétrés dans les zones de chasse à l'isard et au sanglier. Ces risques montrent qu'une surveillance accrue est nécessaire autour des populations nouvellement introduites.

Ainsi, tout au long de la période d'implantation et d'acclimatation des bouquetins, et au-delà de la nécessité d'une adhésion préalable des organismes responsables et des chasseurs, il sera essentiel d'assurer une

information sur l'évolution de l'opération de réintroduction ainsi que sur la localisation des populations de bouquetins, *a fortiori* lorsque ceux-ci sont situés en zone de chasse potentielle.
Les chasseurs locaux au suivi des bouquetins réintroduits dans leur zone de chasse.

Le statut de protection du territoire

Un statut de protection élevé est un des éléments déterminants de la qualité d'accueil d'un site de réintroduction. Il doit même être considéré comme un atout majeur de réussite. Le degré d'inclusion du site et notamment des zones de refuge hivernal dans un espace protégé est un critère décisif pour le choix des sites de réintroduction.
Ainsi par exemple, la zone « cœur » du Parc National des Pyrénées constitue un espace de grande qualité pour un tel projet et l'absence de chasse qui en découle, procure une grande tranquillité aux animaux. Il permet aussi une grande disponibilité de moyens techniques et humains pour le suivi des animaux lâchés et une surveillance renforcée. Il est cependant à remarquer que son périmètre est parfois mal ajusté aux contours naturels des massifs orographiques dont il n'englobe pas toujours les secteurs de basse altitude qui y constituent cependant les meilleures zones d'hivernage potentielles. A défaut, la proximité et la continuité écologique de telles zones avec la zone de protection sont des critères à évaluer et à prendre en compte.

Le pastoralisme

Une éventuelle compétition trophique entre le bouquetin et les troupeaux domestiques et un risque de transmission de pathologies sont deux inconvénients pouvant être envisagés dans la cohabitation du bouquetin avec les troupeaux domestiques. La compétition alimentaire est cependant limitée par les caractéristiques propres de l'habitat rocheux du bouquetin qui le situent à l'écart des zones fréquentées par les bovins et en marge de celles fréquentées par les ovins. Une certaine cohabitation pourra cependant s'exercer dans les estives de haute altitude pendant une courte période estivale. La compétition trophique y sera très limitée, tant par les effectifs plutôt modestes attendus chez le bouquetin si on se réfère à la situation alpine, par l'abondante de la ressource trophique en été.
Le cas des caprins est à distinguer du fait d'une grande proximité écologique avec le bouquetin qui l'amène à fréquenter les mêmes sites. Outre une certaine compétition d'ordre trophique limitée par l'abondance estivale, le principal risque concernant les caprins est l'hybridation et la transmission de maladies favorisée par des contacts rapprochés potentiellement fréquents. Peu représenté dans les Pyrénées, le pastoralisme caprin est cependant présent sous forme de petits troupeaux en semi liberté, voire même parfois sous forme férale. Ces situations particulières seront examinées au cas par cas ce qui pourra conduire au retrait ou à l'élimination de caprins domestiques retournés à l'état sauvage.
Le problème de la transmission de pathologies et à prendre en compte par la réalisation d'une enquête épidémiologique auprès des services vétérinaires permettant de signaler la présence d'une éventuelle épizootie sévissant sur les sites d'introduction potentiels. En complément de cette enquête, une cartographie des exploitations agricoles caprines estivant à proximité des lieux de lâcher peut s'avérer pertinente pour préciser ce risque (selon le recensement agricole RA2010 on trouve en estive 1500 caprins en Hautes-Pyrénées, 4500 en Ariège). Un traitement sanitaire préventif sera à appliquer aux animaux importés en fonction des préconisations des services vétérinaires officiels. Ceci s'ajoutera aux garanties sanitaires d'origine, certifiées par les services vétérinaires espagnols.

La sylviculture

Le bouquetin peut fréquenter certains milieux forestiers ouverts pendant toute ou partie de l'année. Son régime alimentaire hivernal l'amène à consommer des végétaux ligneux ce qui pourra conduire parfois à un abroutissement localisé sur certaines espèces arborées. Toutefois, les dégâts qu'il peut occasionner à la production sylvicole sont très limités par ses préférences d'habitats qui l'éloignent des forêts denses vouées à la production. En situation de cantonnement dans des boisements en mixité avec les landes rocheuses, il s'alimentera préférentiellement sur des espèces herbacées ou arbustives plus attirantes. Peu de dommages à la sylviculture sont signalés dans les régions occupées par le bouquetin, tant en Espagne que dans les Alpes. Compte tenu du type d'exploitation forestière sur les zones jugées favorables au bouquetin, on peut penser que le risque de dégâts forestiers est négligeable et qu'il n'est donc pas à prendre en compte parmi les arguments négatifs du choix d'un site.

La fréquentation touristique

Le bouquetin présente une sensibilité certaine à une forte fréquentation humaine. Un dérangement répété par les touristes et les photographes amateurs ne respectant pas les distances minimales de quiétude peut gêner les animaux en les repoussant continuellement vers des sites refuges et en les empêchant de s'alimenter correctement. La présence de chiens mal contrôlés par leur maître ou divagants est particulièrement mal tolérée. En situation de réintroduction, ce stress par dérangement qui s'ajouterait à celui provoqué par un environnement

encore inconnu, gênerait considérablement l'implantation des animaux. Le choix d'un site de lâcher devra donc éviter les zones favorisant la pénétration touristique. En revanche, en situation de population installée et en l'absence de chasse, le bouquetin adapte son comportement occupant volontiers des secteurs très fréquentés par les randonneurs (Gredos, Vanoise) où il s'avère alors particulièrement familier et facile à observer. Il constitue alors un attrait touristique certain qui peut constituer en soi un argument socio-économique favorable à l'acceptation locale de l'espèce.

Vol libre et survol d'hélicoptère

La bibliographie montre qu'il y a peu ou pas d'accoutumance du bouquetin au survol des parapentes, qui assimile l'ombre silencieuse à un prédateur volant. Le survol des hélicoptères (héliportage, travaux lignes EDF) est également un facteur de dérangement et de fuite chez le bouquetin chez qui il déclenche parfois un comportement de panique. La mise en place de zones de non-survol devra être envisagée dans certains sites vitaux saisonniers de l'espèce. Une attention particulière à l'évitement de ce facteur de dérangement devra être accordée pendant la période d'implantation des animaux réintroduits.

Action n°3 : Détermination des unités spatiales favorables

Il s'agit d'effectuer, sur la base des éléments recueillis en terme de variables écologiques, un premier traitement par Système d'Information Géographique (SIG). Ces données permettent d'aboutir à l'identification des corridors et axes de communication et des hiatus écologiques. Ce premier traitement permet de procéder à un premier découpage de la zone globale en **Unités Spatiales** constituant des espaces cohérents par la continuité du relief et l'absence de barrières aux déplacements. Ces unités devront en outre, répondre aux contraintes de taille minimale pour le développement d'une population réintroduite.
En sortie de cette action, on dispose donc d'un ensemble cartographié d'Unités Spatiales potentielles pour un lâcher satisfaisant du point de vue biologique.

Action n°4 : Hiérarchisation des unités spatiales

1. En fonction de leur qualité écologique estimée par la combinaison des variables écologiques favorables associée à leur cohérence intrinsèque en termes de continuité d'habitat.
2. Selon les critères de hiérarchisation les variables anthropiques, tels que facteurs de dérangement ou conflits d'usage potentiels générés par l'activité humaine. Ces variables socio-économiques sont cartographiées et superposées à la cartographie des variables écologiques.

La présence de zones bénéficiant d'un statut de protection élevé (cœur de PNP, réserves) s'avère primordiale dans une problématique de réintroduction.

En sortie de cette action, on dispose donc d'un ensemble cartographié d'Unités Spatiales potentielles pour un lâcher satisfaisant tant du point de vue écologique que du point de vue socio-économique.

Action n°5 : Choix des sites de lâcher

Ce choix concernera un espace plus restreint réunissant les caractéristiques techniques répondant aux besoins particuliers de l'opération de lâcher elle-même et de l'installation immédiate des animaux nouvellement réintroduits. Il s'effectuera sur la base d'une combinaison de variables favorables parmi lesquelles la sécurisation des bouquetins lâchés sera prioritaire.

Action n°6 : Opportunité, consultation, dérogation

Chaque projet territorial repose sur des opérations de lâcher puis de suivi des nouvelles populations. Ils supposent d'obtenir les dérogations au titre de l'article L.411-1 et suivants du code de l'environnement. En préalable, il importe de réaliser deux types de consultation ; une étude d'opportunité ; puis une consultation des habitants des territoires concernés.

Étude d'opportunité :

L'étude de faisabilité, préalable à tout projet, est menée sur chacun des territoires concernés. Elle vise à recueillir, en menant des entretiens semi directifs, les positions d'un certain nombre de structures et associations représentatives du tissu socio-économique du territoire. Elle révèle quels sont les atouts/faiblesses, opportunités/menaces d'un tel projet pour le territoire en termes de développement durable. L'association des acteurs et partenaires en amont de l'opération, permet d'autre part une appropriation de celle-ci ; elle donne en outre la vision sur les besoins de communication et retours d'informations utiles à la bonne conduite de ces projets, en fonction du contexte révélé alors.
L'analyse des risques sanitaires relatifs au projet et leurs modalités de gestion est intégrée au dossier d'étude d'opportunité

Consultations et autorisations avant introduction d'animaux non domestiques dans le milieu naturel

Chaque porteur de projet à établi un dossier de consultation intégrant la demande de dérogation à la protection stricte de l'espèce, prévue à l'article L.411-2 du code de l'environnement sur la base des éléments communs présentés dans le présent document général et décliné selon les éléments de contexte liés à chaque opération.

En décembre 2012, le préfet de chacun des départements concernés a procédé à la consultation du public, au moyen d'un arrêté préfectoral et par voie de presse.
Étaient ainsi soumis à consultation :

- le document cadre général de planification des opérations de réintroduction. Ce document constitue à la fois le volet bouquetin de la SPVB et le pendant pyrénéen de la *Stratégie de restauration des Bouquetins en France (2010-2015)*
- chacun des documents de projet porté territorialement par les parcs (PNP et PNR), qui constitue en même temps la demande de dérogation prévue à l'article L. 411-2 du code de l'environnement.

A l'issue de la consultation, les observations recueillies ont été transmises à la DREAL Midi-Pyrénées qui en fait la synthèse et joint celle-ci au dossier d'instruction à destination du niveau central pour l'avis CNPN et les consultations interministérielles.

La commission Faune du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) a rendu un vais favorable sur chacun des projets de restauration et demandes de dérogation à la protection stricte de l'espèce *Capra pyrenaica*, le 28 mai 2013.

Les décisions finales d'autorisations de capture, perturbation intentionnelle, marquage, transport, relâcher d'individus, et d'enlèvement, prélèvements transport, détention, utilisation, destruction d'échantillons de matériel biologique, trophées et spécimens morts de bouquetin ibérique (*Capra pyrenaica*) ont été accordées le 20 juin 2013 dans les départements de l'Ariège (arrêté 2013-09) et des Hautes-Pyrénées (arrêté 2013-06), jusqu'en 2020.

Action n°7 : Fourniture des animaux auprès des autorités espagnoles en charge des populations sources

Une *déclaration d'intention… pour la réintroduction de populations d'espèces sauvages menacées et éteintes dans les Pyrénées* a été signée début 2014 entre les ministères français, espagnol, et andorran en charge de l'environnement. Elle fixe les modalités de collaboration pour la bonne mise en œuvre de ces projets. Les aspects pratiques et logistiques liés à la fourniture et à la livraison des animaux sont pris en charge par les porteurs de projets (PNP et PNR PA) et ont fait l'objet d'un protocole technique et sanitaire.

Action n°8 : Capture, préparation et transport des animaux vers le site de relâcher[3]

Modalités de capture (en Espagne)

Trois méthodes de capture de Bouquetin ibérique sont homologuées et pratiquées en Espagne :

- la télé-anesthésie (fusil à seringue) – la plus utilisée ;
- la capture par filets tombants ;
- la capture en cage-piège.

NB : La capture en cage-piège, utilisée pour des contrôles de routine, n'est donc pas appropriée à un choix d'individus bien déterminés (et sélectionnés individuellement) pour une réintroduction.
Les équipes techniques, qui seront amenées à réaliser les captures, sont parfaitement formées et maîtrisent les précautions à prendre (tir, capture et immobilisation, positionnement de l'animal anesthésié, prélèvements biologiques, mesures biométriques, marquage auriculaire, pose de collier émetteur, …).
La télé-anesthésie en particulier, présentant des risques inhérents à l'utilisation de produits pharmacologiques, sera suivie par un vétérinaire habilité sur le territoire espagnol.

Modalités de préparation

Les animaux capturés sont mis en quarantaine conformément aux modalités définies par le protocole sanitaire établi entre les autorités françaises et les autorités donatrices. A cette occasion, les animaux font l'objet des mesures biométriques et sont équipés des marques visuelles et pour certains d'un collier émetteur. D'autre part, un certain nombre de prélèvements biologiques est réalisé à des fins tant d'analyses sanitaires que de recueil de matériel génétique.

[3] Les précautions en matière de manipulation, capture, marquage, transport des ongulés sauvages et les techniques spécifiques au bouquetin (méthodes, matériel, facteurs de risque…) sont basées sur l'ouvrage de Bassano B. et al, 2004

Modalités de transport

Masque et entrave pour le transport : Une précaution capitale est d'éviter au maximum une situation stressante. Un masque sur les yeux des animaux capturés est indispensable pendant toute la durée des manipulations. On préconise le transport, pattes libérées, dans un véhicule fourgon obscurci, ou en sabots individuels, de préférence la nuit. L'utilisation de l'hélicoptère pour des bouquetins non endormis est à proscrire.
Des tranquillisants pourront, si les conditions de déroulement de l'opération de transport l'exigent, être administrés, comme moyen complémentaire, par un vétérinaire spécialiste de la faune sauvage.
Ces dispositions sont prises en conformité avec les articles L 214-12 et R 214-49 à R 214-59 du Code Rural et de la Pêche Maritime, et l'arrêté du 5 novembre 1996 relatif à la protection des animaux en cours de transport.

Action n°9 : Volet sanitaire et traitement des animaux avant lâcher

Le volet sanitaire revêt divers enjeux, sur la viabilité et la qualité de la restauration d'une part, et sur la santé publique et les relations avec l'élevage d'autre part. Les contrôles vétérinaires, prévus en matière d'échanges intra-communautaires et effectués en territoire français sont régis par l'article L236-5, modifié par l'Ordonnance n°2012-789 du 31 mai 2012 - art. 5 du code rural et de la pêche maritime,
Des mesures de contrôle sanitaire sur les animaux capturés avant leur réintroduction, au moins équivalentes à celles en vigueur pour les animaux domestiques, seront effectuées. Il faut y ajouter des précautions spécifiques au regard de la kérato-conjonctivite et de la gale, notamment. Les objectifs sont de se prémunir contre l'introduction de pathologies faisant l'objet de réglementations (ex : maladies réglementées telles que brucellose, agalaxie contagieuse) et de veiller à la compatibilité du statut sanitaire des animaux lâchés avec celui des ongulés, sauvages ou domestiques, présents sur le site récepteur Les animaux capturés et transférés doivent provenir de populations préalablement soumises à une surveillance sanitaire, à savoir :

- ✓ une observation fréquente de la part du personnel de surveillance et des services vétérinaires officiels ;
- ✓ une récolte régulière des cadavres suivie de leur autopsie ;
- ✓ des analyses biologiques fréquentes complétées le cas échéant par un examen étiologique régulier.

En particulier, les bouquetins transloqués, qui ne devront présenter aucun signe clinique de maladie, devront appartenir à des populations non porteuses de :

- ✓ maladies faisant l'objet de plans d'éradication au niveau national, en Espagne comme en France;
- ✓ zoonoses non présentes dans les populations autochtones de destination ;
- ✓ maladies hautement contagieuses ou entraînant une mortalité élevée ;
- ✓ maladies exotiques.

Chaque capture doit donner lieu à une série de prélèvements biologiques. Le marquage des animaux permet d'assurer la traçabilité des prélèvements et la solidité de l'enquête épidémiologique éventuelle. La coopération complète du laboratoire vétérinaire concerné sera bien évidemment recherchée par les porteurs du projet.

Il est donc impératif de faire réaliser une mission en Espagne par un vétérinaire spécialiste de la faune sauvage afin de procéder à un diagnostic et une analyse de risques qui fixeront les maladies, objet de préoccupation avec un degré d'importance et de préciser avec les autorités espagnoles le protocole sanitaire qui sera mis en place.
Suivant les recommandations de Dominique GAUTHIER du *Conseil Scientifique de Parcs Nationaux de France,* et Référent faune sauvage de l`*ADILVA (Association des Directeurs de Laboratoires Publics Vétérinaires),* fort d'une expérience de 14 opérations de réintroduction de Bouquetin des Alpes et sur les recommandations de consensus international notamment le *IUCN SSC RSG Guidelines on introduction, reintroduction and translocation (2004),* il est proposé les modalités suivantes pour construire un plan de prévention des risques sanitaires.

1) Principes guidant la démarche :

1-1 plan de maîtrise sanitaire :

- il doit se fonder sur une **analyse de risque**, découlant sur un **plan de maîtrise** (à l'instar de la démarche HACCP instaurée en hygiène alimentaire par directive européenne). Cette analyse doit prendre en compte à la fois le risque d'introduire une maladie n'existant pas sur le site de lâcher et susceptible d'avoir un impact sanitaire ou économique sur l'homme ou la faune domestique et sauvage locale, et le risque de voir les individus transloqués se contaminer à une source locale dommageable pour leur décollage démographique.
  Un exemple parmi d'autres : si une maladie est déjà présente de façon endémique sur le territoire d'accueil, il serait contre-productif de demander des garanties sanitaires à son sujet ; dans une logique de dynamique sanitaire, il serait même plus efficace d'avoir des sujets bénéficiant d'une protection immunitaire (cad des séropositifs dans la mesure où on assure l'absence de portage sain).

- **prévention plutôt que contrôle** : on privilégiera la connaissance du statut de la population source d'où sont issus les individus à lâcher, (à l'instar de la qualification « indemne » en élevage domestique) plutôt que de porter d'importants moyens de contrôle sur des individus tout-venant à statut inconnu.

1-2 maîtrise biologique / zootechnique de l'opération :

Ce type d'opération comporte des spécificités telles que l'on ne peut pas leur extrapoler les modes opératoires des mouvements d'animaux domestiques : problèmes de bien-être animal, susceptibilité aux accidents lors de l'opération et surtout impact du stress obérant la survie et l'aptitude écologique à investir un nouvel habitat.
En particulier, toute soumission à des stress intenses lors du transport et phases de contention induit des dérèglements neuro-hormonaux invisibles au moment du lâcher et matérialisés par de la mortalité dans les semaines consécutives (souvent par myopathies dégénératives).
Par ailleurs, des sujets sauvages ne réagiront pas selon les standards domestiques à la médicalisation : celle-ci peut même devenir dommageable dans certaines indications, et doit être raisonnée au cas par cas.
Enfin, **la quarantaine est un outil de surveillance sanitaire à éviter au maximum** du fait de ses conséquences [4]sur les individus juste avant leur relâcher.

En conséquences, il semble plus judicieux de confier cette partie aux espagnols, qui en ont une grande expérience et disposent d'excellentes installations.
Ainsi, lors des discussions avec les autorités espagnoles, il a été convenu que les actions de type sanitaire, capture et transport relèveraient des entreprises et gestionnaires espagnols sous l'autorité du Ministère de l'Agriculture, Alimentation et Environnement (MAGRAMA), en accord avec les autorités sanitaires françaises concernées par l'introduction des animaux en France.

2) Typologie des risques sanitaires :

Le tableau des risques sanitaires, présenté au chapitre *1.6 - Recensement des menaces et causes de mortalité*, constitue une bonne trame d'analyse de ceux-ci. Il sera augmenté pour chaque affection des indications concernant :

- la connaissance de l'affection au niveau de la population source
- les enjeux correspondants sur les sites de lâcher
- les solutions techniques à mettre en œuvre

Action n°10 : Préparation pratique et sécurisée des points de lâcher

Contraintes spatiales : la localisation du point dans l'unité spatiale déterminée doit éviter une sortie rapide des animaux vers les massifs voisins se traduisant par une dispersion néfaste au démarrage démographique. Le fait que les animaux ont plutôt tendance à monter pour se réfugier à l'abri implique que le site de lâcher doit se situer préférentiellement en pied de versant et en aval du système montagneux. La localisation de ce point de lâcher par rapport aux zones de protection (zone cœur, réserve) est bien sur cruciale.

Contraintes écologiques : il est tenu compte des particularités écologiques qui favorisent la sécurisation rapide des animaux et évitent leur dispersion immédiate. Les zones rocheuses et escarpées doivent être proches, bien visibles et facilement accessibles par les animaux. Une dominante rocheuse accentuée favorisera cette sécurisation rapide des animaux.

[4] Une évaluation des différents systèmes d'enclos de captivité a été menée lors du programme LIFE Pyrénées, notamment par le Dr Alberto FERNANDEZ-ARIAS, et elle avait conduit à la construction du parc de Garcipollera (Huesca - Aragon), qui est un exemple remarquable de réalisation.

- un problème majeur chez le bouquetin est sa propension à s échapper systématiquement ; il est capable de franchir des hauteurs considérables, par détente sèche ou avec appui vertical après élan ; de même, tout substrat permettant une prise de hauteur (rocher- arbre) jusqu'à 4-5 m de distance de la clôture, et tout angle permettant une ascension par rebond (système du dièdre en escalade). Il est donc impératif de prévoir des clôtures de hauteur supérieures à 5 m, avec retour du haut du grillage sur 1 m de surplomb ; angles des clôtures arrondis ; système de double clôture pour prévenir les brèches et fissures créées par défonces répétées ;
- le bilan biologique est malheureusement souvent lourd, avecdes pathologies (myopathies dégénératives et entéro-toxémies à *Clostridium sordellii* notamment) préjudiciables au succès des opérations et dépréciant significativement la perception médiatique ;
- si l'objectif est de pratiquer régulièrement des examens avec contention et manipulation : cela est quasiment impossible, car il est très compliqué de pouvoir prendre les animaux à plusieurs reprises.

Contraintes pratiques : le site doit être facilement accessible aux véhicules de transport et à l'organisation de libération des animaux. Des précautions particulières seront apportées pour :

- éviter les blessures aux animaux et aux opérateurs ;
- diminuer au maximum le stress des animaux ;
- éviter leur dispersion immédiate et les diriger rapidement vers des sites de tranquillisation.

Enfin, des structures amovibles devront canaliser les animaux, de même que des aménagements légers le cas échéant - débroussaillage de coulées - pose de bâches – et un périmètre matérialisé devra contenir l'assistance et des personnes devront être affectées à la surveillance de façon à éviter la cohue, les risques d'accidents et les perturbations gênantes. .

III.3 - Actions liées au suivi de la population

Action n°11 : Équipement des animaux avant lâcher

Le **marquage visuel** par colliers et boucles auriculaires de couleur est favorisé.

- Avantages : son faible coût, sa forte longévité
- Inconvénients : nécessite une observation directe à distance parfois difficile, voire impossible peu adapté epour suivre les grands déplacements attendus dans la période post-lâcher.

A noter : la taille du collier doit anticiper le développement de l'animal par un matériel évolutif et adapté

Le **marquage télémétrique** par pose d'un émetteur de signaux électroniques.
Il présente les avantages d'un suivi à très grande distance, avec une grande précision des localisations.
Le GPS :

- Avantages : possibilités étendues de couverture spatiale.
- Inconvénients : coût (environ 5000 € à l'unité), faible durée de vie, dépendance au Réseau GSM.

VHF :

- Avantages : antenne de détection légère, portée suffisante pour prospections éloignées des sites de lâcher. Détection par aéronef, durée de vie de 5 à 6 ans. Identification différenciée et détection automatique de mortalité.
  Cette technique basée sur la pose d'un collier de couleur permet donc d'associer la détection visuelle à la détection radio.
  Le modèle « Mod-500 » équipé du processeur MK8 (détecteur de mortalité) fabriqué par la société Telonics paraît adapté.
  Le poids de l'ensemble collier + émetteur, de l'ordre de 400 grammes n'est pas gênant pour le bouquetin.
- Inconvénients : outre la distance de détection propre à l'émetteur, des facteurs externes (densité du couvert végétal, la topographie, la proximité d'objets métalliques (clôtures, hangars, véhicules, tôles, etc…), et les conditions météorologiques peuvent dégrader la précision de la localisation.

Il est convenu *a minima* que tous les tous les bouquetins réintroduits seront équipés de boucles auriculaires de couleur. Si les moyens d'investissement le permettent, il est souhaitable d'équiper au moins 10 individus (par noyau) avec des colliers GPS/GSM (couplés VHF avec détecteur de mortalité), afin de connaître avec précision les couloirs de déplacements intra-massif.

Action n°12 : Suivi terrain des noyaux de population

Phase 1 (court terme) : 3 mois consécutifs au lâcher : au cours de cette période cruciale, l'effort doit s'attacher à suivre aussi finement que possible les déplacements des individus lâchés grâce au marquage spécifique dont ils auront été équipés. Il conviendra en premier lieu de s'assurer de leur survie. Il s'agit d'une phase cruciale en termes de risques de dispersion car c'est au cours des premiers mois qu'interviennent les plus grands déplacements exploratoires qu'il faudra tenter de connaître. Dans le cas probable où le lâcher aura été printanier, il conviendra de connaître les sites de mises-bas et le succès de reproduction en terme de naissances (taux de femelles reproductrices). Les éventuels cas de mortalité devront être analysés avec attention en cherchant à récupérer les cadavres avant leur consommation par les carnassiers.

Phase 2 (moyen terme) : année consécutive au lâcher : il conviendra au cours de cette phase de préciser les sites d'implantation des différents groupes éventuels. Au cours de cette deuxième phase d'importants moyens de suivi doivent être maintenus. Cette phase de suivi doit donner déjà un aperçu du choix des sites par les animaux lâchés lors de la première opération. Il est en effet démontré par l'expérience qu'une fixation quasi définitive est acquise après un cycle annuel complet au cours duquel les animaux

élisent leurs quartiers saisonniers. Dans le cas probable (et préconisé) d'une opération d'introduction planifiée sur plusieurs lâchers séparées par des intervalles d'un an , les résultats de la première année de suivi permettront de préciser les lieux de lâcher complémentaires ainsi que la composition du (des) groupe(s) d'animaux de renforcement. Dans ce cas de figure, le suivi s'attachera à suivre les animaux nouvellement introduits avec une attention accrue. Des éléments de connaissances sur le comportement pourront s'exprimer au travers de modalités de fixation (moindre dispersion) influencées par la présence d'individus déjà fixés.

Phase 3 (long terme) : 5 ans et plus : plusieurs méthodes sont envisageables en fonction des objectifs fixés et des moyens disponibles : compte tenu de la large expérience en matière de suivi de l'isard plusieurs méthodes de terrain sont envisageables sous forme d'itinéraires prédéfinis selon la localisation des groupes, d'opérations de prospection périphériques visant à découvrir de nouveaux sites d'implantation. Ces différentes opérations auront également pour objectif une détermination fine des classes d'âge et sexe. L'ensemble des données récoltées doit permettre de suivre finement l'utilisation de l'espace et le suivi des principaux paramètres démographiques tels que : effectif, sex-ratio, reproduction, statut sanitaire, survie. Un effort particulier de collecte d'information doit s'exercer auprès des différents usagers de la montagne susceptibles d'apporter des renseignements importants, notamment sur la localisation d'individus isolés ou éloignés.

Action n°13 : Dénombrement et prospective sur la dynamique de population

Valeurs cibles d'accroissement des populations :

- Accroissement annuel 20 à 30 %
- Reproduction : 0,8 à 1 cabri/femelle (de 2 ans et plus)
- Observation de naissances gémellaires

Suivi de la colonisation spatiale (zones vitales, quartiers, corridors)
Évaluation annuelle et à 5 ans, sur 2018-2019

Action n°14 : Mutualisation et exploitation des données

Rassembler le maximum de données sur le processus d'implantation observé, le développement démographique, le phénomène de colonisation spatiale dans le but d'améliorer les actions pour les implantations futures.

III.4 - Actions d'accompagnement à la cohabitation

On peut considérer aujourd'hui que le braconnage suffisamment réprimé et la chasse suffisamment réglementée, pour ne plus constituer des causes de disparition de l'espèce. Il convient cependant pour en assurer une bonne intégration du bouquetin, aussi bien dans le paysage naturel du massif pyrénéen qu'en termes d'acceptation sociale, de répondre à deux objectifs forts :

- La prévention des risques de dérangement ;
- La nécessité d'informer, de sensibiliser les utilisateurs et habitants du massif à cette nouvelle présence.

Action n°15 : Information sur l'opération de réintroduction et le suivi des populations

A propos de l'information sur les opérations de réintroduction et sur la dynamique des noyaux de population, la communication doit permettre une information tous publics orientée principalement sur les territoires porteurs de projet mais également sur l'ensemble du massif. Dans ce cadre, la cartographie des aires de répartitions doit être régulièrement publiée, ainsi que le suivi de la dynamique des populations. Pour ce faire, l'ensemble des résultats des opérations de suivi constitue une matière non négligeable. Les voies de diffusion de ces informations passent par des supports multiples :

- Édition lors des premiers lâchers d'une plaquette grand public, largement diffusée dans les Pyrénées.
- Édition annuelle de rapport de chaque territoire projet
- Logo, dépliants, posters et autres produits de communication (produites dérivés, autocollants…)
- Lettre régulière d'information bouquetin
- Production de documentaires
- Mise en ligne via un site Internet de ces documents et d'un module permettant d'indiquer les observations en direct
- Colloque/Séminaire Bouquetin…

Action n°16 : Formation auprès des acteurs du massif et des services de contrôle

Les élus et représentants institutionnels et socio professionnels notamment ont besoin de disposer de toutes les informations pertinentes sur le projet, concernant à la fois les opérations de lâcher, le suivi des noyaux de

population, mais également l'ensemble des outils de financement, pour une meilleure cohabitation avec les activités humaines ; ceci afin de jouer pleinement leur rôle de gestionnaire du territoire.

Au delà des supports de communication précédemment évoqués, l'information auprès des acteurs du massif est en premier lieu réalisée au sein des instances de concertation, de réunions publiques, à la demande de certains interlocuteurs (maires, socioprofessionnels, associations…) ou lors de manifestations particulières (foires, forums, colloques…).

Par ailleurs, un effort de surveillance et de répression du braconnage important doit être maintenu en toutes saisons ; celui-ci demande une sensibilisation particulière à cette espèce auprès des différents services chargés de la police de l'environnement, de façon à s'assurer de leur plus étroite collaboration. Cette sensibilisation passe par un certain nombre de réunions d'information/formation.

Action n°17 : Information auprès des scolaires et des utilisateurs du massif

Une demande d'information générale sur le projet de réintroduction et sur les opération de lâcher puis sur leur réussite est prévisible, notamment de la part des habitants des vallées, mais aussi des associations de protection de la nature, des socio professionnels des activités de nature et du grand public et plus particulièrement des scolaires.

Ce travail d'information à destination du grand public est tout aussi important. Il doit traiter aussi bien de la biologie de l'animal que des attitudes comportementales à observer en montagne pour le respecter, tant en matière de préservation des habitats que de dérangement ou en cas de rencontre (plus ou moins) fortuite. A ce titre, les relations avec la presse (notamment locale) sont à développer de façon à ce que l'information la plus complète puisse être largement diffusée par des communiqués de presse réguliers.

Concernant les interventions en milieu scolaire, des opérations de sensibilisation dans les écoles sont menées par les porteurs de projet et des outils pédagogiques spécifiques seront développés (dossiers, exposition permanente, mallette pédagogique…).

Il convient enfin d'associer les acteurs du tourisme et des activités de plein air à la diffusion d'informations sur l'espèce et sa biologie. Cette sensibilisation passe par un certain nombre de réunions d'information/formation à destination de cette population d'acteurs. En outre, il pourrait à terme être pertinent d'explorer l'intérêt que pourrait présenter une démarche générale d'utilisation de l'image du bouquetin pour le tourisme, première activité économique pyrénéenne.

Action n°18 : Sensibilisation particulière auprès des chasseurs

Une information poussée des chasseurs locaux et leur sensibilisation sont des facteurs de réussite incontournables. Cette sensibilisation passe par un certain nombre de réunions d'information/formation des chasseurs des associations et sociétés de chasse des territoires concernés.

Les activités cynégétiques doivent également pouvoir s'exercer et être organisées en prenant en compte, dans les territoires concernés la présence du bouquetin de façon à limiter le plus possible et les dérangements et l'occurrence d'accidents.

Enfin, les chasseurs locaux pourraient être utilement associés au suivi de l'espèce, notamment sur les opérations de localisation et de comptage.

III.4- Estimation financière

	Projet PNP				**Projet PNR PA**				**Total An**
Année	*Lâcher*	*Suivre*	*Accomp.*	*Total*	*Lâcher*	*Suivre*	*Accomp.*	*Total*	
N	9 890	42 600	23 050	75 540	0	36 669	38 300	74 969	150 209
N+1	132 520	152 149	47 250	331 919	106 148	182 275	49 200	337 623	669 542
N+2	129 520	138 149	21 680	289 349	106 148	138 185	17 700	262 033	551 382
N+3	129 520	158 959	48 000	336 479	106 148	154 647	44 200	304 995	641 474
N+4	51 480	142 351	21 680	215 511	58 628	134 456	17 700	210 784	426 295
N+5	51 480	144 851	17 300	213 631	58 628	135 752	19 200	213 580	427 211
N+6	51 480	142 351	15 980	209 811	58 628	137 084	17 700	213 412	422 723
N+7	51 480	84 945	17 300	153 725	58 628	140 580	24 200	223 408	377 133
N+8	7 000	76 220	22 480	105 700	3 000	138 769	17 700	159 469	265 169
Total				1 930 865				2 000 273	3 931 138

Budget prévisionnel au 1er octobre 2012

Liste des sigles et acronymes utilisés

Sigle	
CNPN	Conseil National de Protection de la Nature
CRPGE	Centre de ressources pour le pastoralisme et la gestion de l'espace
CSRPN	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
DATAR	Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale
DDCSPP	Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations
DDT	Direction Départementale des Territoires
DEB	Direction de l'Eau et de la Biodiversité MEDDE
DGAl	Direction Générale de l'Alimentation – MAAF
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ESU	Evolutionarily Signifiant Unit
GSM	Global System for Mobile communication
GPS	Global Postioning System
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point - système d'analyse des dangers - points critiques pour leur maîtrise
JORF	Journal Officiel de la République Française
LIFE	L'Instrument financier pour l'environnement (UE)
MEDDE	Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie
MAAF	Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF	Office National de la Forêt
PNP	Parc National des Pyrénées
PNR PA	Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises
PNR PC	Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes
SIG	Système d'Information Géographique
SPVB	Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité
UICN (IUCN)	Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Bibliographie

Astre G. 1952. Quelques étapes de la disparition du bouquetin aux Pyrénées centrales. *Revue de Comminges, LXV, 4 trimestre 1952.*

Blanchet M., Catusse M., Choisy J.P., Coton C., Crampe J.P., Gauthier D., Gonzalez G., Lequette B., Martinot J.P., Michallet J., Ormea P., Terrier G., Tron L., Villaret J.C. 1998 " Stratégie de réintroduction des bouquetins en France - 2000-2015 *". Groupe National Bouquetin.*

Bouchet J.-C. 1988. Histoire de la chasse à la grande faune (ours, loup, rapaces, lynx, bouquetins) dans les Pyrénées françaises du XVIème siècle. *Thèse de 3ème cycle. Université de Pau et des pays de l'Adour.*

Bouvet J. 1996 : " Programme LIFE Grande Faune Pyrénéenne, sous-programme Bouquetin, rapport final ". *Université Joseph Fourier.*

Cabrera A. 1911 : "The subspecies of the Spanish ibex". *Proceed. Zool. Soc. London.*

Clot A., Duranthon F. 1990. Les mammifères fossiles du Quaternaire dans les Pyrénées. *Ed. Museum d'Histoire Naturelle de Toulouse. 159 pp, 120 fig.*

Clouet M., Pfeffer P. 1979. Le bouquetin d'Espagne : Systématique et projet de réintroduction. *Bull. mens. ONC, n°25.*

Couturier M. 1962. Le bouquetin des Alpes *(Capra aegagrus ibex ibex L.) Ed. Couturier Grenoble. 19564pp.*

Conseil d'Administration du PNP. 2005. *Programme d'aménagement du Parc National des Pyrénées 2005-2009*

Crampe J.P, Cregut-Bonnoure E. 1993. "Le massif des Pyrénées, habitat naturel du bouquetin ibérique (*Capra pyrenaica*, Schinz 1838). Evolution temporo-spatiale de l'espèce de la préhistoire à nos jours." *Ed. Parc National des Pyrénées.*

Crampe J.P. 1990. "Projet de réintroduction du bouquetin ibérique au versant nord des Pyrénées occidentales, tomes 1 et 2 ". *Ed. Parc National des Pyrénées.*

Crégut-Bonnoure E. 1992. Les animaux de la préhistoire entre Provence et Toscane. *Société d'Etude des Sciences naturelles de Vaucluse, t II, pp 23-85.*

Fandos P. 1991. La cabra montés (Capra pyrenaica) en el parque de las sierras de Cazorla, Segura y las Villas. *Ed. ICONA – C.S.I.C. Colleccion tecnica. P 157.*

Folch J., Cocero M., Chesné P., Alabart J., Domínguez V., Cognié Y., Roche A., Fernández-Árias A., Martí J., Sánchez P. 2009. First birth of an animal from an extinct subspecies (Capra pyrenaica pyrenaica) by cloning. *Theriogenology, Volume 71, Issue 6, pp 1026-1034.*

Garcia-Gonzales R. 2003. La clonacion del bucardo, a debate. *Revista Quercus n° 205/ mars 2003. P 66.*

Gauthier D., Martinot J.P., Chatain G., Choisy J.P., Coton C., Crampe J.P., Michallet J., Terrier G., Tron L., Villaret J.C. 1993. Charte pour la réintroduction des bouquetins en France. *Comité National de Protection de la Nature.*

Girard I. 2000 Thèse: Dynamique des populations et expansion géographique de bouquetin de Alpes (*Capra ibex ibex*, L.) dans le Parc National de la Vanoise. *Univ. De Savoie*

Gourdon. 1929. Notes sur le bouquetin des Pyrénées. *Bull. Soc. Nat. Ouest.*

Granados J.E., Pérez J.M. Marquez E.J. *et al* 2001 : "La Cabra Montés (*Capra pyrenaica*, Schinz 1838) ". *Galemys, Vol.13, No.1.*

Herrero J, Prada C, Fernández-Arberas O, & García-Serrano A. 2007. The beginning of the recovery of the Iberian wild goat *Capra pyrenaica* in the Pyrenees. *Newsletter of the IUCN/SSC Caprinae Specialist Group*, Mars 2007.

Le Bret V. 2008 : Etude de faisabilité de la réintroduction du bouquetin des Alpes en Chartreuse. *Ed. ONCFS / DIREN Rhône-Alpes.*

Lignon G. 1991. Etude des potentialités des Pyrénées Orientales en vue de la réintroduction du bouquetin ibérique. *ONC, 38 pp.*

Loison A., Toïgo C., Appolinaire J., Michallet J. **2002.** Demographic process in colonizing population of isard and ibex. *J. Zool., Lond*. Vol.256, 199-205.

Manceau V., Crampe J.-P., Boursot P., Taberlet P. 1999. Identification of evolutionnary significant unit sine the Spanish wild goat, *Capra pyrenaica* (Mammalia, Artiodactyla). *Animal conservation 2, 33-99.*

Moço G., Serrano E., **Maria Pérez J.**. ¿cuál es el nombre común de capra pyrenaica?: una revisión y una propuesta. *Galemys, 20 (2): 15-34, 2008 . ISSN: 1137-8700.*

Novoa C., Berducou C. 1986. Note de présentation de l'étude de potentialités des Pyrénées Orientales pour le bouquetin ibérique. *Rapp. Centre d'Etude et de Recherche Aplliquée sur la Faune des Pyrénées, 4 pp.*

Osuna D., Prada C., Herrero J., Marco J. 2008. Distribución de los ungulados silvestres en Aragón (2001-2005) determinada a partir de encuestas. Lucas Mallada, **13**: 193 a 214, ISSN: 0214-8315.

Palomo & J. Gisbert . 2002. Atlas de los Mamíferos Terrestres de España. *SEO-CSIC-Universidad de Málaga, Madrid: 564 pp.*

Perez J.M. 2002. Distribucion, genética y estatus sanitario de las poblaciones andaluzas de cabra montés. *Ed. Unviersidad de Jaen, Junta de Andalucia.*

Perez J.M., Granados J.E., Soriguer R.C., Fandos P., Màrquez F.J. & Crampe J.P. 2002. Distribution, statut and conservation problems of the Spanish Ibex, *Capra pyrenaica* (Mammalia: Artiodactyla). *Mammal Review*, 32, 26-39

Perez J.M., Granados J.E., Soriguer R.C., Fandos P., Màrquez F.J. & Crampe J.P. (2002) "Distribution, statut and conservation problems of the Spanish Ibex, *Capra pyrenaica* (Mammalia: Artiodactyla)". *Mammal Review*, Vol.32, 26-39. "Bouquetins dans les falaises du royans - Info*"* (juin 2000) *Parc Naturel Régional du Vercors*

Russell H. 1878. Souvenirs d'un montagnard, Pau, Vignancour, Lalheugue, 1878 (1re édition), 416 pages

Tude de Susa. 1927. Gerez (Notas etnograficas, arqueolgicas e Historicas). *Impresa da Universidade, Coimbra, Portugal.*

Urquijo A. de 1967. El Pirineo y los sarrios. Sinfonia cinegética. *Taurus, Madrid, 356 pp.*

Plan national d'actions

en faveur de la buglosse crépue

Anchusa crispa Viv.

2012-2016

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Comité de suivi :

Paul-Marie BARTOLI* (Président du COPIL RIZZANESE, maire de Propriano)
Valérie BOSC (AAPNRC-CEN Corse)
Marie-Luce CASTELLI (Office de l'environnement de la Corse)
Elisabeth DODINET (Fédération des CBN)
Emmanuele FARRIS (Université de Sassari)
Camille FERAL (DREAL de Corse)
Isabelle GUYOT (Conservatoire du littoral)
Laetitia HUGOT (Directrice du CBN de Corse)
Philippe LAUZI (DDTM Corse-du-Sud)
Michel LEENARDT (AAPNRC-CEN Corse)
Sigfrid MAHIEUX (DDTM Corse-du-Sud)
Frédéric MEDAIL (IMEP, Université d'Aix-Marseille)
Magali ORSSAUD (DREAL de Corse)
Guilhan PARADIS (Botaniste)
Xavier PERONI (ONCFS)
Sébastien QUIQUEREZ (Conseil général de Corse-du-Sud)
Angélique QUILICHINI (Université de Toulouse)
Philippe SAINT-LOUIS-AUGUSTIN (Gendarmerie – Brigade de Propriano)
Dominique TASSO (DREAL)

* Excusé

Coordinateur et pilote du PNA :
DREAL de Corse

Rédaction :
Carole PIAZZA (Conservatoire botanique national de Corse)

SOMMAIRE

RESUME		**4**
INTRODUCTION		**5**
I-	**BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISES EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPECE**	**6**
1-	Description	**7**
2-	Systématique	**7**
3-	Statut légal de protection	**9**
4-	Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation	**9**
	- reproduction	**9**
	- habitat potentiel et naturel	**9**
	- dynamique de la population	**10**
	- dissémination	**12**
	- structure de la population (en âge et en sex-ratio)	**12**
	- facultés de rétablissement	**13**
5-	Répartition et tendances évolutives	**13**
6-	Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce	**38**
7-	Informations relatives aux sites exploités par l'espèce	**39**
8-	Menaces et facteurs limitants	**41**
9-	Impact du changement climatique	**42**
10-	Aspects économiques	**42**
11-	Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger	**45**
12-	Actions de conservation déjà réalisées	**46**
13-	Eléments de connaissances à développer	**61**
II-	**BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPECE ET DEFINITION D'UNE STRATEGIE A LONG TERME**	**62**
1-	Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce	**63**
2-	Stratégie à long terme	**63**
III-	**STRATEGIE POUR LA DUREE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE**	**70**
BIBLIOGRAPHIE		**87**
ANNEXES		**90**

RESUME

Anchusa crispa (Boraginaceae), espèce rare et protégée, est une endémique corso-sarde à aire de distribution très restreinte. En Sardaigne, sur les 9 populations recensées, 3 ont aujourd'hui disparu. En Corse, il existe aujourd'hui 6 populations « naturelles » : 4 sur la côte occidentale, dans le golfe du Valinco (une petite station ayant disparu en 1999) et 2 sur la côte orientale, au sud de Solenzara. Une nouvelle station a été créée en 2002 à l'embouchure de la Gravona (près d'Ajaccio), sur un site protégé, appartenant au Conservatoire du Littoral, mais semble avoir disparu après les fortes tempêtes de janvier 2010. **Trois des six stations « naturelles » sont menacées de disparition à court ou moyen terme.**

Les effectifs sont très variables d'une année sur l'autre en raison des conditions climatiques (fortes sécheresses ou, au contraire, pluviométrie importante, tempêtes). Néanmoins, les effectifs globaux semblent en augmentation depuis 10 ans. En revanche, l'aire de répartition de l'espèce a tendance à se réduire sur la plupart des sites (à l'exception de Portigliolo), en raison notamment des impacts anthropiques liés aux activités touristiques et de l'augmentation de la force et de la fréquence des tempêtes d'hiver. **La surface totale occupée par *Anchusa crispa* en Corse est, en 2010, d'environ 5 hectares.**

Face aux menaces pesant sur l'espèce, de nombreuses mesures ont déjà été engagées. Ainsi :

- un important programme destiné à améliorer les connaissances sur : la biologie, l'écologie et les techniques de conservation, afin d'assurer la pérennité de l'espèce, a été entrepris dans le cadre du programme « Life » 1994-1997 « conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse » (Directive Habitats 92/43 CEE) ;
- tous les sites (a l'exception de celui de Favona) sont inscrits au réseau Natura 2000 et ont bénéficié d'un contrat Natura 2000 qui a permis de financer diverses opérations de restauration et d'information ;
- par voie de convention avec l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) et la DREAL de Corse, une association (AAPNRC/CEN-Corse) s'occupe de la gestion courante de la plupart des sites à *Anchusa crispa* et du dénombrement annuel des individus sur chaque station. C'est également cette association qui – entre 2003 et 2008 - a eu en charge la mise en œuvre des prescriptions des documents d'objectifs. Par ailleurs, la plupart des sites étant sur des propriétés privées ou sur le DPM (Domaine Public Maritime), cette association dispose également de conventions de gestion avec les propriétaires privés ou d'AOT (autorisation d'occupation temporaire) du DPM pour mener à bien ses actions.

Malgré cela, l'espèce est toujours soumise, à moyen terme, à un haut risque d'extinction en Corse et en Sardaigne. Le MEDDE (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'énergie) a donc considéré qu'il était prioritaire de rédiger un Plan National d'Actions en faveur d'*Anchusa crispa* de manière à définir les besoins et les enjeux de conservation de l'espèce, ainsi qu'une stratégie à long terme destinée à assurer sa pérennité.

INTRODUCTION

Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, un des grands thèmes de réflexion a été la lutte contre la perte de la biodiversité. Pour parvenir à cet objectif, il a été décidé la réalisation sur 5 ans de Plans Nationaux d'Actions pour 131 espèces présentes sur le territoire nationale et considérées comme « en danger critique d'extinction » sur la liste rouge mondiale de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature).

L'état de conservation de certaines de ces espèces nécessite, en effet, des actions spécifiques, notamment volontaires, pour restaurer leurs populations et leurs habitats. C'est pour cela que les plans nationaux d'actions ont été mis en place. Globalement, ils visent :

- à organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées ;

- à informer les acteurs concernés et le public ;

- à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Anchusa crispa Viv. est une endémique corso-sarde, à aire de distribution très restreinte. Elle est soumise à un haut risque d'extinction en Corse et en Sardaigne, à moyen terme. Cette situation amène à considérer qu'il est prioritaire de conduire des actions de conservation. Le MEDDE (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie) a donc souhaité la rédaction d'un plan national d'actions en faveur de cette espèce. Le Conservatoire Botanique National de Corse (CBNC) a eu en charge l'élaboration du document.

L'objectif du plan vise à la conservation et à la restauration de toutes les populations d'*Anchusa crispa,* afin d'atteindre une dynamique de population viable.

Comme nous le verrons, tout au long de ce document, cette espèce a été très étudiée et a fait l'objet de nombreuses publications, principalement depuis les années 80 (voir bibliographie). Ainsi, tous les sites ont été décrits de façon détaillée, de même que l'espèce, qui a également fait l'objet d'une thèse (QUILICHINI A., 1996).

De nombreuses actions de gestion de sites et de conservation ont déjà été engagées, notamment dans le cadre du programme « Life » 1994-1997 « conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse » (Directive Habitats 92/43 CEE). Elles se poursuivent aujourd'hui sur certains sites qui se trouvent en périmètre Natura 2000. Par ailleurs, l'Association des Amis du Parc Naturel Régional de Corse (AAPNRC) membre de la Fédération des Conservatoires des Espaces Naturels (CEN) a en charge la gestion de la quasi-totalité des stations d'*Anchusa crispa* en Corse.

Malgré cela, certaines stations (3 sur les 6 stations « naturelles ») sont toujours très menacées et risquent de disparaître à court ou moyen terme.

I- BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISES EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPECE

1-Description

La buglosse crépue est une plante généralement prostrée et de petite taille, hispide, fortement ramifiée presque dès la base. Les feuilles sont lancéolées, oblongues, sinuées-crispées, les inférieures atténuées en pétiole.

Les fleurs, de petite taille, sont disposées selon l'inflorescence typique des Boraginaceae, en cyme unipare scorpioïde qui s'allonge au cours de la floraison. Le calice est petit, à lobes courts lancéolés-triangulaires. La corolle est d'un bleu violacé à tube droit égalant le calice. Les écailles de la gorge sont ciliées. Les akènes mûrs sont gris ou bruns, de petite taille, légèrement arqués.

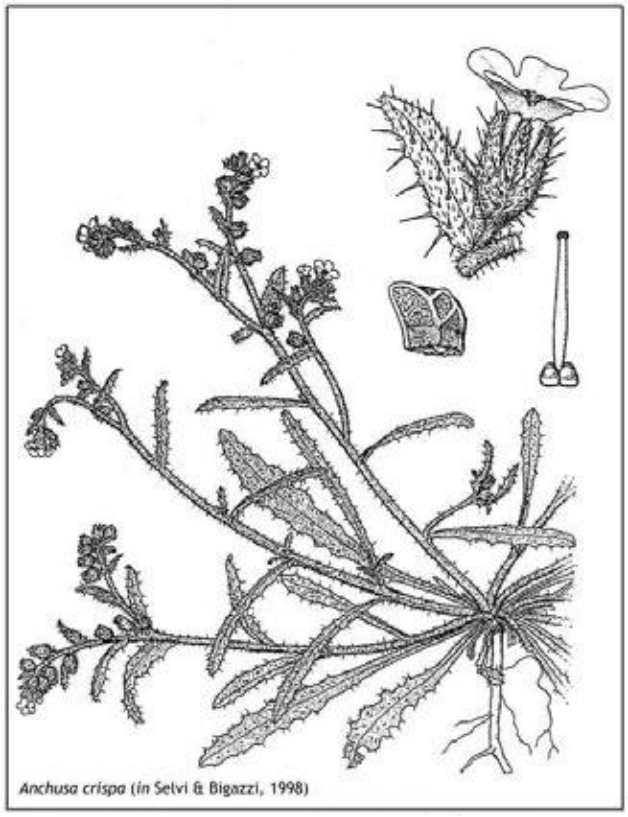

Anchusa crispa (*in* Selvi & Bigazzi, 1998)

2-Systématique (d'après PARADIS & PIAZZA, 2000)

Anchusa crispa Viv., est une schizo-endémique (CONTANDRIOPOULOS, 1962 ; VALSECCHI, 1980) qui présente des affinités avec *A. undulata* L. et *A. calcarea* Bois., entités de la péninsule ibérique. Son caryotype est de 2n = 16 (CONTANDRIOPOULOS, 1962 ; VALSECCHI, 1976).

SELVI et BIGAZZI (1998), considérant qu'*A. undulata* n'est pas présente dans l'aire corso-sarde, ont distingué pour le nord-ouest de la Sardaigne deux taxons, qu'ils ont nommés *Anchusa crispa* subsp. *crispa* et *A. crispa* subsp. *maritima* (Vals.) SELVI & BIGAZZI, *stat. nov.* (= *A. undulata* subsp. *undulata* var. *maritima* (VALSECCHI, 1976) = *A. maritima* Vals. (VALSECCHI, 1988)) qui diffèrent l'un de l'autre par la longueur de la bractée et la forme du calice.

En Corse, on ne trouve dans « Flora Corsica » (JEANMONOD & GAMISANS 2007), actuel ouvrage de référence, qu'un taxon : *A. crispa* Viv. COPPI & *al.* (2008) qui ont réalisé une étude génétique sur les populations corses (de la côte ouest et de la côte est) et sur une population sarde ont démontré qu'il n'y a pas de différence significative entre les populations corses et sardes et pas, non plus, au sein des populations corses et que pour la Corse le seul taxon présent est *Anchusa crispa* subsp. *crispa*.

Pourtant, plusieurs différences morphologiques assez marquées, bien soulignées par QUILICHINI (1999, 2001), QUILICHINI & *al.* (2004) et PARADIS (communication orale du 12/10/2009), existent entre les individus de la côte orientale et ceux de la côte occidentale. Les différences les plus visibles portent sur (voir photos ci-dessous) :

- les tiges des inflorescences, rougeâtres (côte ouest) et vert clair (côte est),

- la longueur et la largeur des feuilles, plus importantes à l'ouest qu'à l'est,
- les feuilles et bractées, à spinescence plus forte à l'ouest qu'à l'est,
- la base des calices des fleurs, plus rougeâtre sur la côte ouest qu'à l'est,
- la corolle des fleurs, bleu foncé sur la côte ouest et bleu clair sur la côte est,
- les akènes, bruns (côte ouest) et gris (côte est),
- les akènes de la côte ouest plus gros et plus lourds que ceux de la côte est.

***Anchusa crispa* (côte occidentale) – photo G. PARADIS**

PRADEAU (2004-2005) et JEANMONOD & GAMISANS (2007) soulignent que les différences morphologiques entre les populations d'*A. crispa* des deux côtes sembleraient justifier la distinction de deux sous-espèces. Une étude, en cours, sera prochainement finalisée pour décrire et nommer les deux taxons (Université de Toulouse, G. Paradis, CBNC).

***Anchusa crispa* (côte orientale) – photo G. PARADIS**

Ainsi, dans cette synthèse, en appliquant le principe de précaution, nous considérerons que deux taxons de rang subspécifique sont présents en Corse et comme nous le verrons, par la suite, cela aura des conséquences importantes sur la définition de la stratégie à long terme de conservation de l'espèce.

3- Statut légal de protection

Ce taxon est protégé ou soumis à réglementation :

• au niveau international :
- Convention de Berne : Annexe I

• au niveau communautaire :
- Directive Habitats-Faune-Flore : Annexe II (espèce prioritaire)
- Directive Habitats-Faune-Flore : Annexe IV,

• au niveau national :
- espèce végétale protégée sur l'ensemble du territoire (annexe I)

Par ailleurs, bien que ce ne soit pas une protection légale, il est à signaler *qu'Anchusa crispa* est une espèce inscrite dans le Livre Rouge de la flore menacée de France (OLIVIER & *al.*, 1995) et qu'elle est considérée comme « en danger critique d'extinction » sur la liste rouge mondiale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

4- Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

- **reproduction** (d'après PARADIS & PIAZZA, 2000)

QUILICHINI (1999) et QUILICHINI & *al.* (2001) ont montré qu'en Corse (et vraisemblablement en Sardaigne), *A. crispa* est auto-compatible et auto-féconde, l'allo-fécondation expérimentale provoquant une dépression des performances (diminution du nombre d'inflorescences, du nombre d'akènes et de la viabilité des descendants). Cette découverte conduit à la conclusion que ses populations sont fortement consanguines et ont des taux importants d'homozygotie, ce qui explique la grande homogénéité des individus au sein de chaque site.

- **habitat potentiel et naturel** (d'après PARADIS & PIAZZA, 2000)

• Pour G. PARADIS (ASTERE, 2005 et PARADIS, inédit) **3 groupes principaux de stations** peuvent être définis :

Premier type, « sur du sable humide (ex. : diverticule de l'estuaire du Rizzanese). Ce type de station est rarissime dans les conditions géodynamiques actuelles. La population y est de mise en place récente et subit les aléas des tempêtes, érosions et sédimentations. Ce type de stations paraît correspondre à la première phase de colonisation d'un site » (PARADIS, inédit).

Deuxième type, « sur du sable temporairement humide et subissant à longueur d'année des perturbations, tels le passage de bovins (cas de Capu Laurosu et de Portigliolo) et le piétinement par le public (cas de Capu Laurosu). Les perturbations empêchent le déroulement d'une succession écologique qui, sans elles, aboutirait à la mise en place de végétaux de taille plus élevée: ces perturbations sont favorables à *A. crispa*, espèce

sabulicole héliophile, d'assez petite taille. De plus, les bovins contribuent à la dissémination des akènes (PARADIS & PIAZZA 1989a et b). Il est probable que les stations actuellement de ce deuxième type résultent d'une mise en place ancienne, correspondant au premier type » (PARADIS, inédit).

Troisième type, « sur du sable peu humide et ne subissant que très peu de perturbations : cas de Favona, Cannella, Cala Piscona, Cappicciolu ainsi que de la station disparue de Campitellu (PARADIS & PIAZZA, 1988 et 2000, PIAZZA & PARADIS 1988). Les stations de ce type ont des populations relictuelles, mises en place il y a très longtemps dans des conditions géodynamiques n'ayant plus aucun rapport avec les conditions géodynamiques actuelles. La fréquentation des sites par les bovins jusqu'au début des années soixante a permis le maintien des populations. Mais actuellement, **ces stations sont en voie d'extinction** par suite des phénomènes suivants : tassement du substrat, ce qui gêne l'enfouissement des akènes ; difficulté de dissémination des akènes à moyenne distance, par suite de l'absence du vecteur que sont les bovins ; recouvrement par des végétaux de taille plus haute » (PARADIS, inédit).

• Pour THIEBAUD (1988), *A. crispa* est :
- une espèce pionnière des milieux psammiques littoraux,
- supportant bien les embruns marins,
- supportant bien le piétinement (de l'homme et du bétail) « grâce à son port prostré, ses rameaux coriaces étalés sur le sable et sa pilosité très développée »,
- supportant mal la concurrence végétale et ayant besoin d'un ensoleillement maximum.

PARADIS & PIAZZA (1989a) et PARADIS (1990, 1991) ont montré :

- qu'*A. crispa* présente ses plus grands individus sur des substrats humides et assez riches en nitrates,
- que ses conditions optimales de vie paraissent être au sein de groupements à tendance nitrophile, comprenant des vivaces (*Glaucium flavum, Beta maritima, Scolymus hispanicus*…) et des thérophytes des *Brometalia* et des *Malcolmietalia* (*Silene sericea, Silene nicaeensis, Matthiola tricuspidata, Hypecoum procumbens, Rumex bucephalophorus*...), ce qui est confirmé par l'étude phytosociologique de tous les sites, réalisée en mai 1997 par G. PARADIS,
- que ses groupements ont plusieurs dispositions, dont les plus fréquentes sont, soit en mosaïque avec les groupements des *Euphorbio-Ammophiletea* et des *Helichryso-Crucianelletea*, soit sous, ou à proximité, de peuplements de *Tamarix africana* (cas des sites de Capu Laurosu *pro parte*, de Portigliolo *pro parte* et de Favona *pro parte*),
- que, dans des situations plus rares, *A. crispa* est en mosaïque avec des arbustes du fourré littoral fragmenté, dominé par *Pistacia lentiscus* (cas du site de Capu Laurosu *pro parte*). Les individus d'*A. crispa* poussant en bordure ou au sein de ce fourré à *P. lentiscus* ont un port très différent des individus croissant en plein soleil : leurs inflorescences sont plus allongées avec des entre-nœuds très longs (PARADIS & PIAZZA, 1989a). De plus, ces individus paraissent vivre plus longtemps et présentent des caractères de chaméphytes, comme s'ils investissaient davantage dans le maintien de leur appareil végétatif que dans leur reproduction.

- dynamique de la population

Les germinations ont lieu en automne et au printemps. QUILICHINI (1999) a estimé qu'un individu peut potentiellement produire 200 akènes à chaque saison.
Les plantules du printemps ne résistent que rarement à la sécheresse estivale, qui cause une très forte mortalité. Par contre, la croissance des plantules d'automne aboutit à la formation de jeunes individus en rosettes, qui émettent ultérieurement des tiges inflorescentielles. La floraison se produit surtout de mars à septembre et la fructification a lieu d'avril à septembre.

En fonction des degrés d'humidité et de la richesse minérale du substrat, les individus :
- soit, meurent après leur première fructification et se comportent comme des thérophytes,
- soit, redonnent de nouvelles rosettes et de nouvelles inflorescences l'année (ou les) année(s) suivante(s).

Des observations de PARADIS & PIAZZA (1989a) ont montré que quelques individus peuvent vivre plusieurs années, jusqu'à 4 ans d'après un suivi de QUILICHINI (1999) : il s'agit, dans ces cas, d'un comportement d'hémicryptophyte. En tout cas, contrairement à ce qu'indiquent VALSECCHI (1979) et THIEBAUD (1988), *A. crispa* n'est pas une espèce bisannuelle.

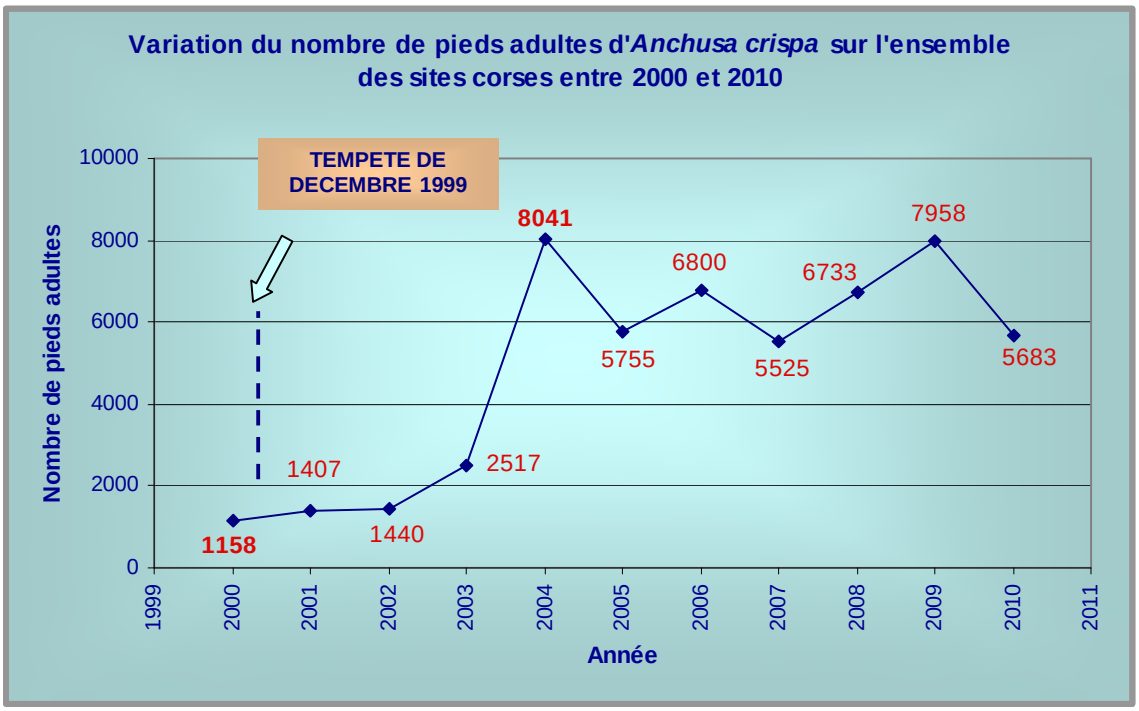

En synthétisant les éléments disponibles (QUILICHINI, 1996) et en particulier les comptages les plus récents (PARADIS, 2000 ; ASTERE, 2000 à 2005 ; AAPNRC/CEN-Corse, 2006a, b, c, 2007a, b, 2008a, b, et 2009 inédit) sur toutes les populations naturelles, on constate d'importantes fluctuations d'effectifs selon les années (annexe 1). Néanmoins, depuis 2004, on observe un accroissement important du nombre total d'individus (voir graphe ci-dessus). Les comptages antérieurs à 2000, ne dépassaient pas les 3 000 individus (2 277 en 1989, 2 786 en 1996).

Comme nous l'avons vu précédemment, il est fréquent d'observer un très grand nombre de germinations en automne et au printemps, mais le milieu exerce une sélection rigoureuse, et après la saison estivale, on assiste généralement à la mortalité d'un grand nombre de plantules.

Certains « événements catastrophiques » : tempêtes exceptionnelles avec recouvrement sableux importants, crues, etc… peuvent également conduire à une réduction drastique des effectifs. Ce fut le cas :

- en 1993 après la grande crue du Rizzanese,
- après les fortes tempêtes de décembre 1999 sur la côte ouest,
- celles de décembre 2008-janvier 2009 sur la côte est,
- ou encore celles de janvier 2010 sur le Ricantu (Gravona).

Mais, l'existence d'une banque de graines dans le sol permet généralement et progressivement aux populations de se réinstaller.

- **dissémination**

La plupart des akènes sont disséminés par gravité sous le pied-mère. Les modes de colonisation à longue et moyenne distances ne sont pas connus : les bovins ont pu intervenir (PARADIS & PIAZZA, 1988a ; PARADIS, 1990) ainsi que les courants marins (QUILICHINI, 1999). La dissémination des akènes à très faible distance (1 à 2 m) par les fourmis, suggérée par PARADIS & PIAZZA (1989a) et PARADIS (1990), a été prouvée expérimentalement par QUILICHINI (1999), QUILICHINI & DEBUSSCHE (2001) et par BLIGHT (thèse en cours). Ce dernier, finalise actuellement un doctorat à l'Université Paul Cézanne d'Aix-Marseille III, sur « *l'ampleur et les conséquences écologiques de l'envahissement du littoral Corse par la fourmi d'Argentine* ». Ses premiers résultats semblent montrer « un effet neutre sinon positif des fourmis d'Argentine sur la buglosse crépue qui dispersent plus de graines que les fourmis locales. De plus, ce transport semble ne durer que quelques secondes, les graines étant vite perdues. Cette caractéristique pourrait être un avantage pour l'espèce car les graines restent à proximité du pied-mère et ne sont pas ramenées jusqu'au nid où les chances de germinations sont très faibles ».

En résumé :
- les effectifs sont très fluctuants, mais semblent être en augmentation depuis 2004.
- les germinations ont surtout lieu autour des pieds-mères ou à assez courte distance, ce qui fait qu'on observe peu de modification de l'aire de répartition de l'espèce sur les sites. Seul le site de Portigliolo montre une légère extension de l'espèce, à ses extrémités nord et sud.

- **structure de la population**

Des comptages sont régulièrement effectués sur l'ensemble des sites à *Anchusa crispa* depuis 11 ans. Ils sont réalisés au printemps (avril-mai) et distinguent : les pieds fleuris, les rosettes et les plantules. Il est assez difficile de tirer des conclusions sur l'évolution de la structure des populations au cours du temps car les comptages ne sont pas toujours corrélés de façon précise avec les données météorologiques (pluies, sécheresse) et pas toujours avec les évènements de type catastrophique (fortes tempêtes, recouvrement sableux, impacts anthropiques importants, etc…). Néanmoins, les graphes de la variation d'effectifs par site et ceux de la structure des populations (voir annexes 2 et 3 et figures 1 à 6), montrent que le pourcentage moyen de pieds fleuris sur les 10 dernières années est plus élevé sur les sites de la côte ouest (à l'exception de Cala Piscona) et notamment sur les grands sites : Capu Laurosu (70%), Portigliolo (65%), Cappicciolu (55%). Les sites de la côte est et Cala Piscona ont un pourcentage moyen de pieds fleuris inférieur à 50% : Cala Piscona (47%), Favona (44%) et Cannella (36%).

Par ailleurs, le nombre de plantules et rosettes est très variable d'une année sur l'autre et très fortement corrélé aux conditions climatiques. Ainsi les années sèches, on observe peu de germination et une forte mortalité de plantules et rosettes. Les pieds adultes fleurissent et beaucoup meurent. Au contraire, lors d'années à forte pluviométrie hivernо-printanière, le nombre de germinations est généralement très élevé et on observe un développement important de la taille des rosettes et des pieds fleuris, qui peuvent subsister après la fructification.

- **facultés de rétablissement**

Comme nous avons pu le voir, *Anchusa crispa* est une espèce bien adaptée à son milieu : elle supporte relativement bien les aléas climatiques (notamment les années de forte sècheresse) et les évènements de type « catastrophique » (fortes tempêtes, recouvrement sableux). Lors d'épisode de ce type, les effectifs chutent brutalement, mais l'espèce parvient à reconstituer assez rapidement ses effectifs grâce à la présence de la banque de semences du sol. D'après un suivi sur des sites où les populations ont été renforcées, il semblerait que la durée de vie des akènes dans le substrat soit d'environ 3-4 ans (PIAZZA, *in* ABOUCAYA & al. 1997, 1999).

En revanche, l'artificialisation des sites (routes, modifications hydrologiques, création de zones de stationnement, constructions, dépôts de matériaux divers, etc…) entraine d'importantes modifications du milieu. Ces modifications, parfois irréversibles, ont pour conséquence une diminution des effectifs, ainsi qu'une diminution de l'aire de répartition de l'espèce, que l'on ne retrouve plus alors que dans quelques zones refuges (c'est le cas notamment de Cannella, Favona et de Cappicciolu).

5- Répartition et tendances évolutives (d'après G.PARADIS & C. PIAZZA, 2000)

Anchusa crispa est une espèce endémique de Corse et de Sardaigne (voir carte 1).

• En Sardaigne, l'espèce est en régression. Sur les 9 stations connues, 3 ont disparu (la station de Porto-Palmas considérée comme disparue par BACCHETTA & *al.* (2008), a été revue en 2009 par G. Paradis). La station de l'île de l'Asinara a été découverte en 2008 par Stefania Pisanu (Dipartimento di Scienze Botaniche – Università di Sassari) ; c'est la première population de l'espèce découverte sur un système micro-insulaire. L'effectif global (nombre de pieds adultes) varie pour la période 2000-2009 de 900 à 2250 pieds (FARRIS, communication personnelle en 2009).

• En Corse :

- Historique des découvertes des stations d'*Anchusa crispa* en Corse.

Ce paragraphe se base, en grande partie, sur l'article de THIEBAUD (1988), qui a rappelé, d'une façon critique, les signalisations anciennes des différentes stations d'*Anchusa crispa* en Corse : **1/** lieu-dit Vignola, station jamais retrouvée et peu précise, puisqu'existent en Corse plusieurs lieux portant ce nom, **2/** Favona (correspondant au site actuel de Favona), **3/** Propriano (correspondant vraisemblablement à la proximité du cours inférieur du Rizzanese, c'est à dire aux sites actuels de Capu Laurosu et/ou de Portigliolo), **4/** plage de Santa Severa dans le Cap Corse (FOUCAUD J., SIMON E., 1877) (station disparue depuis longtemps), **5/** Bonifacio (station d'indication très imprécise et jamais retrouvée).

Stations de la côte occidentale.

Nord du golfe de Valinco (commune d'Olmeto).

THIEBAUD (1988) a découvert, en 1982, les stations des sites de Cala Piscona et de Cappicciolu qui, bien avant la publication de ses trouvailles, ont été redécouvertes en 1987 et 1988 par PARADIS & PIAZZA (1988). Ces deux stations existent encore en 2010.

PIAZZA a trouvé en 1987, lors de la réalisation de son mémoire de fin de maîtrise, une nouvelle petite station (de quelques mètres carrés) sur le site de Campitellu (PIAZZA & PARADIS 1988 et *in* CONRAD & al. 1989). L'effectif était de 7 pieds lors de sa découverte et le maximum a été de 14 pieds. Les derniers individus de cette station se sont éteints en 1999.

Environs de l'embouchure du Rizzanèse (commune de Propriano).

Ces stations, connues depuis longtemps, ont été retrouvées par THIEBAUD (1988). Elles ont été décrites en détail par PARADIS & PIAZZA (1989a et b) et existent encore en 2010.

Côte orientale.

Cannella (commune de Sari-Solenzara).
Cette station, qui n'a été découverte qu'en 1988 par CONRAD (*in* CONRAD & al. 1989), a fait l'objet d'une description phytosociologique assez détaillée (PARADIS 1990). Cette station existe encore aujourd'hui.

Favona (communes de Conca et de Sari-Solenzara).
La présence d'*A. crispa* est connue depuis la première moitié du XIX^{ème} siècle sur ce site qui, de 1974 à 1987, a reçu les visites de plusieurs botanistes (THIEBAUD 1988). PARADIS (1991) y a précisé les localisations d'*A. crispa* en 2 stations, qui existent toujours aujourd'hui.

• En résumé, il existe aujourd'hui en Corse, 6 stations « naturelles » et une station « créée » (voir cartes 1 et 2) :

- 4 stations sur la côte occidentale, dans le Golfe du Valinco (**Cala Piscona, Cappicciolu, Capu Laurosu et Portigliolo**) ;
- 2 stations sur la côte orientale (**Favona et Cannella**) ;
- 1 station où l'espèce a été introduite en 2002, près d'Ajaccio à **l'embouchure de la Gravona**, mais qui semble avoir disparue après les fortes tempêtes de janvier 2010 (évolution à suivre).

La superficie totale occupée par l'espèce est d'environ **5 ha.** Le nombre de pieds varie selon les années de 6 000 à 10 000 pieds, plantules comprises (ou de 1 200 à 8 000 pieds adultes) (d'après les comptages effectués entre 2000 et 2010).

STATIONS DE LA COTE OCCIDENTALE.

• Nord du golfe de Valinco.

La façade nord du golfe de Valinco est essentiellement rocheuse. Mais au niveau du débouché de petits ruisseaux, existent quelques sites sableux d'assez faible superficie : il s'agit de cordons littoraux, dont une partie du sable a été anciennement reprise par le vent. *Anchusa crispa* est présente sur deux d'entre eux : Cala Piscona et Cappicciolu. Ces sites sableux, situés sur la commune d'Olmeto et proches de la route D 157 attirent en été un flux d'estivants relativement important. Aussi, beaucoup de propriétaires de terrains bordant ces sites, développent des structures d'accueil des touristes : maisons de location, restaurants, hôtels et terrains de camping.

CARTE 1 - Localisation des populations corses et sardes d'*Anchusa crispa*

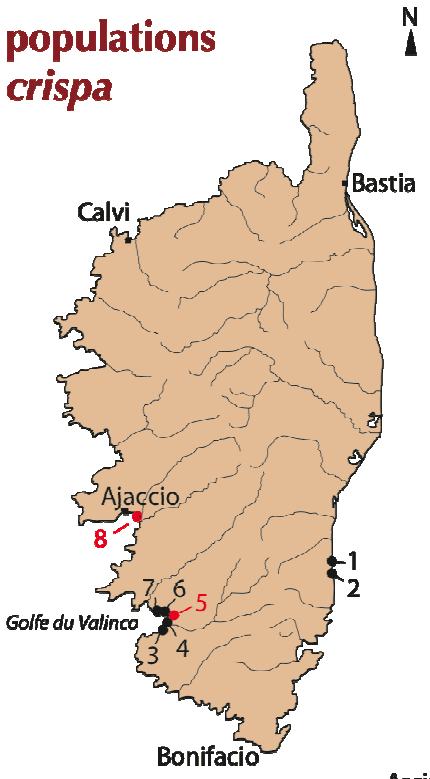

Populations corses :

1. Cannella
2. Favona
3. Portigliolo
4. Capu Laurosu
5. Campitellu
6. Cappicciolu
7. Cala Piscona
8. Gravona (création de population)

- Population en place
- Population disparue

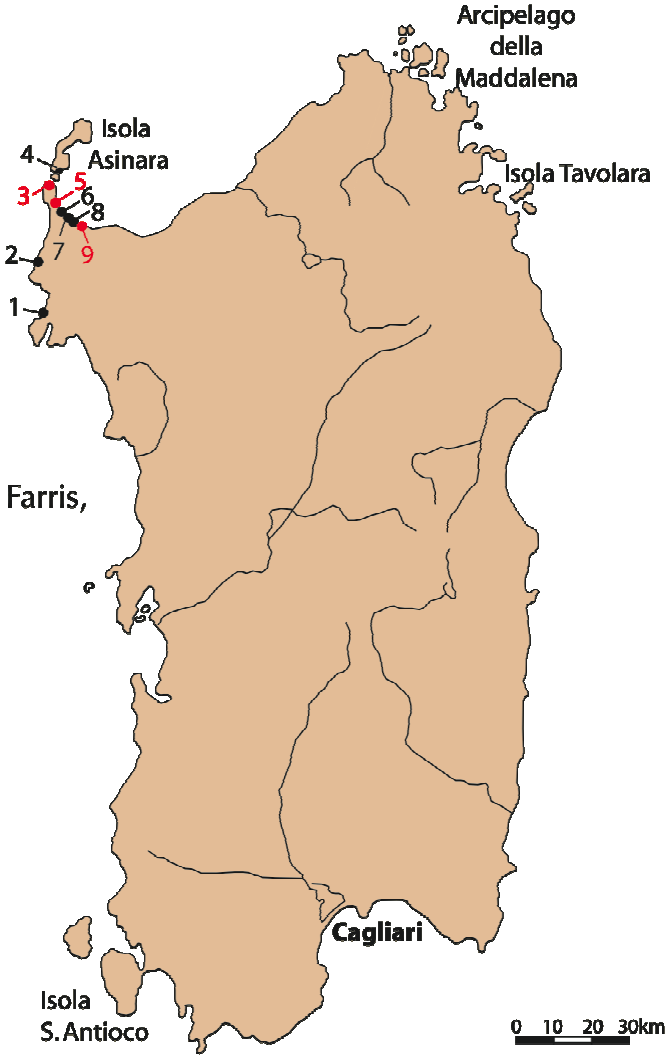

Populations sardes (d'après Farris, com. écrite février 2010) :

1. Porticciolo
2. Porto Palmas
3. La Pelosa
4. Asinara
5. Tonnara-Saline
6. Ezi Mannu
7. Stagno di Pilo
8. Fiume Santu
9. Marinella

CARTE 2 - Localisation des populations corses et historique

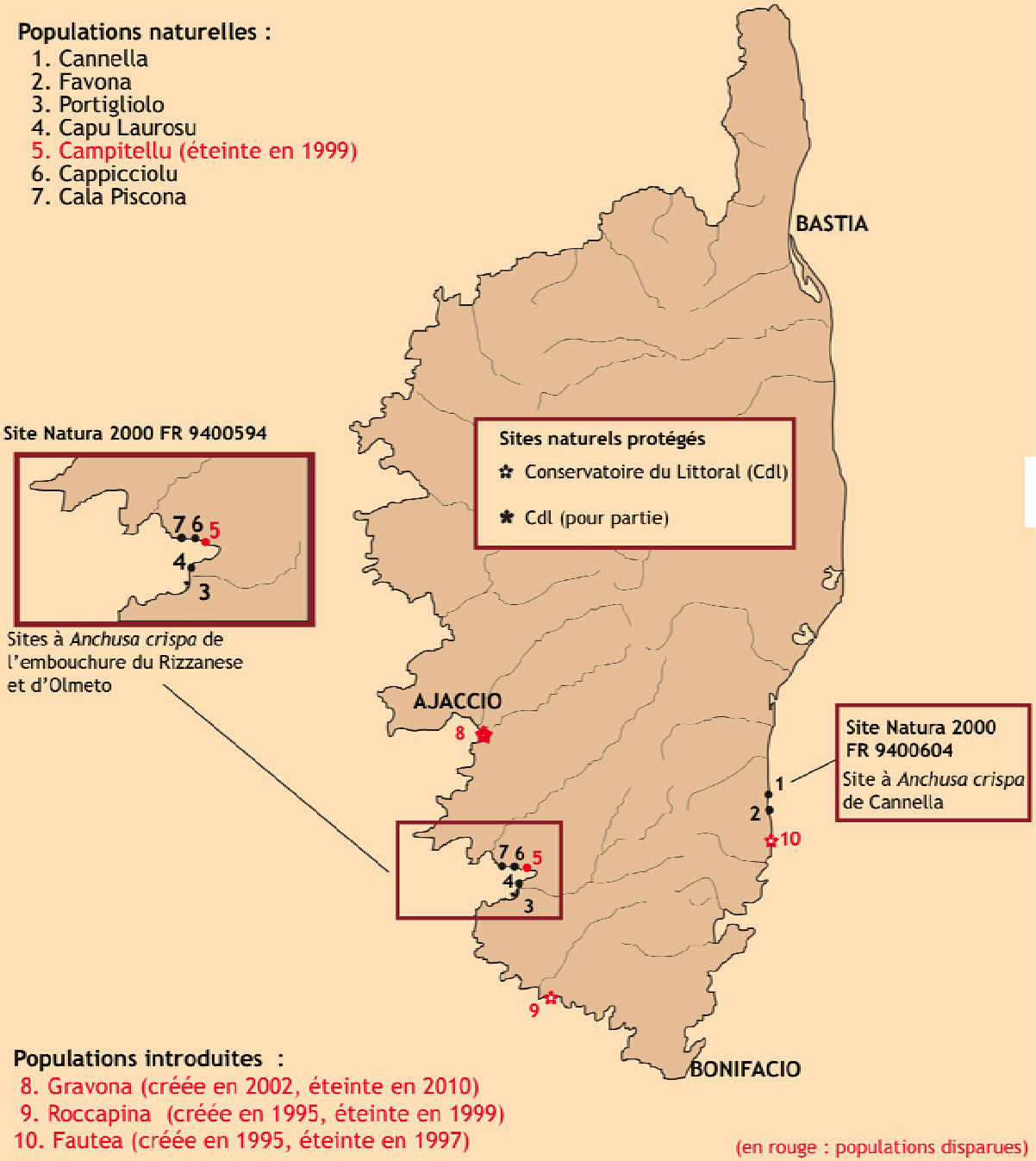

• **Cala Piscona** (PARADIS & PIAZZA, 1988 ; PIAZZA, 1997e) (voir Figures 1 et 1')

. Accès.

Une piste communale en terre, issue de la D 157, longue de 375 m et en pente assez raide, comprise entre 30 et 4 m d'altitude, permet d'atteindre le SE du site, où un terre-plein a été établi sur les rochers de la Punta di Scogli Neri. En été, de nombreux véhicules stationnent tout le long de cette piste.

. Géomorphologie.

La superficie du cordon sableux est d'environ 2 ha.

Un petit ruisseau ne coulant qu'exceptionnellement aboutit dans le tiers NW du site. Ce n'est qu'après de très fortes pluies d'automne et d'hiver que de l'eau coule dans ce ruisseau, qui est, en fait, un drain naturel des terrains de forte pente de l'arrière-pays.

La plage aérienne est bien plus étendue que le cordon, qui seul, est recouvert de végétation. Par suite de l'érosion marine, la plage aérienne augmente aux dépens du cordon. Une microfalaise existe au SE et au NO du site.

Au NW du site, le cordon est profondément entaillé en face d'un chemin provenant de la D157. Cette entaille est due aux nombreux passages à pied.

La granulométrie du cordon est grossière. Néanmoins, un saupoudrage de sable éolien, localisé au SE a permis la croissance d'un petit peuplement d'oyats (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*).

. Impacts anthropiques.

De tous les sites à *Anchusa crispa*, Cala Piscona est celui qui a subi le moins d'impacts anthropiques. Les constructions alentours sont peu importantes.

La fréquentation estivale est plus faible que sur les autres plages du nord du golfe sans doute par suite de l'éloignement de la D 157 et de la mauvaise qualité de la piste d'accès. Cependant, par rapport à 1998, on constate en 2010 :

- la présence d'un nouveau chemin atteignant le NW du site, ce qui facilite son accès, chemin ayant provoqué une forte érosion sur le cordon,

- des traces de passages de quelques véhicules 4x4 au SE du cordon, à partir de la piste,

- un entreposage en été de barques (une quinzaine) à l'extrémité NW du cordon.

• tendances évolutives.

La population d'*Anchusa crispa* de Cala Piscona (voir figure 2) est passée de 65 pieds en 2000 (faible effectif lié à la tempête de 1999) à 1152 pieds en 2009. En 2010, la population n'était que de 117 pieds.

L'aire de répartition de l'espèce sur ce site a légèrement diminué. En effet, les quelques pieds visibles entre le talweg (extrémité NW du site) et les touffes d'oyat de la partie centrale, ont disparu depuis 2002. Mais cela n'est pas très significatif. La superficie occupée par *Anchusa crispa* est d'environ 1 500 m^2.

FIGURE 1. Cala Piscona : effectifs et structure de population entre 2000 et 2010

T : forte tempête de décembre 99, **P** : forte pluviométrie hiverno-printanière, **S** : forte sécheresse hiverno-printanière

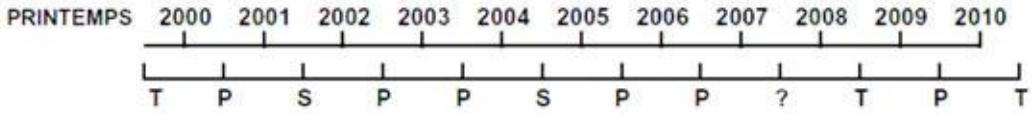

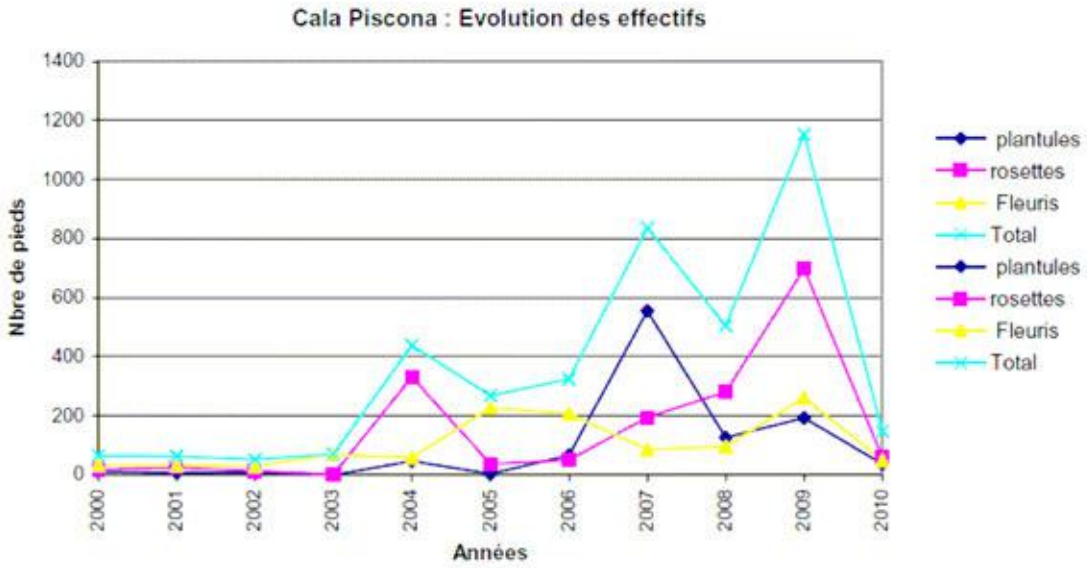

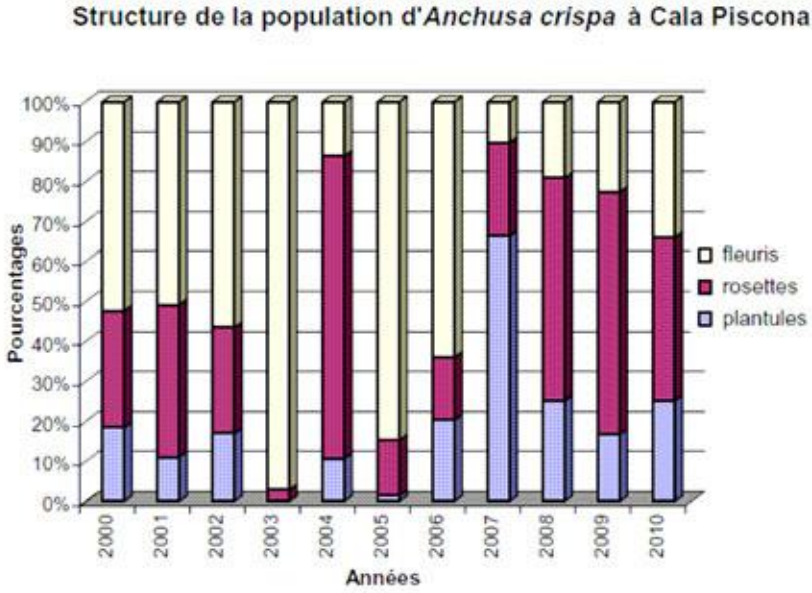

% moyen de pieds fleuris sur 10 ans : **47%**

FIGURE 1'. Cala Piscona – Localisation de la population d'*Anchusa crispa* en 2010

• **Cappicciolu** (PARADIS & PIAZZA, 1988 ; PIAZZA, 1997d) (voir figures 2 et 2')

. Accès.

Une voie privée, issue de la D 157 et longue de 150 m, permet d'atteindre le site, à proximité de la plage, où des aires de stationnement privées ont été aménagées.

. Géomorphologie.

La superficie du cordon sableux est d'environ 1,2 ha. La géomorphologie, montre ici aussi, une plage aérienne, de grande largeur qui a tendance à s'agrandir, par suite de l'érosion marine et des piétinements sur la partie antérieure du cordon. Une microfalaise est visible certains mois de l'année.

La partie SE du site avait subi un saupoudrage éolien, sur lequel poussaient des oyats. Mais les terrassements, lors de la construction d'un important restaurant, ont détruit ceux-ci et ont enlevé le sable.

Un petit ruisseau, ne coulant que très exceptionnellement en automne et en hiver aboutit à l'extrémité nord-ouest du site.

La granulométrie du cordon littoral est un peu moins grossière que celle du site précédent, sauf à l'extrémité nord-ouest.

. Impacts.

Pour faciliter le tourisme balnéaire, ce site a été très fortement modifié, avec, des années 90 à nos jours, la construction :

- de nombreuses villas, sur la pente dominant le site et sur la zone plane en arrière du fourré (partie NW du cordon),
- d'un hôtel,
- d'un restaurant avec piscine et de logements locatifs, très près de la mer, à l'extrémité SE du site et en arrière du fourré littoral, dans la partie centrale. En face des logements de l'extrémité SE, des blocs et de l'arène granitique ont été apportés, dans les années 90, directement sur le sable du cordon, pour le stabiliser, ce qui a détruit une partie de la station d'*Anchusa crispa*.

Le fourré littoral qui isolait le site sableux de la partie arrière a été coupé dans la moitié SE, afin que les touristes puissent « voir la mer de leurs chambres » (comm. orale du propriétaire de l'hôtel en 2000).

Le cordon littoral très dégradé par la fréquentation et les aménagements divers (dépôt de planches à voile,…) a du être clôturé, par des ganivelles en 2008, pour préserver la population d'*Anchusa crispa*.

• tendances évolutives.

L'effectif de la station *d'Anchusa crispa de* Cappicciolu (voir figure 1) a chuté entre 2001 et 2005. Il est en constant augmentation depuis 2005, mais a chuté à 70 pieds au printemps 2010. En revanche, toute une partie de la station (environ ¼), située à l'extrémité sud-est du site, a été détruite dans les années 90, après le terrassement de la zone par des blocs et de l'arène granitique. La superficie occupée par *Anchusa crispa* est d'environ 1 000 m^2.

FIGURE 2. Cappicciolu : effectifs et structure de population entre 2000 et 2010

T : forte tempête de décembre 99, **P** : forte pluviométrie hiverno-printanière, **S** : forte sécheresse hiverno-printanière

PRINTEMPS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	T	P	S	P	P	S	P	P	?	T	P	T

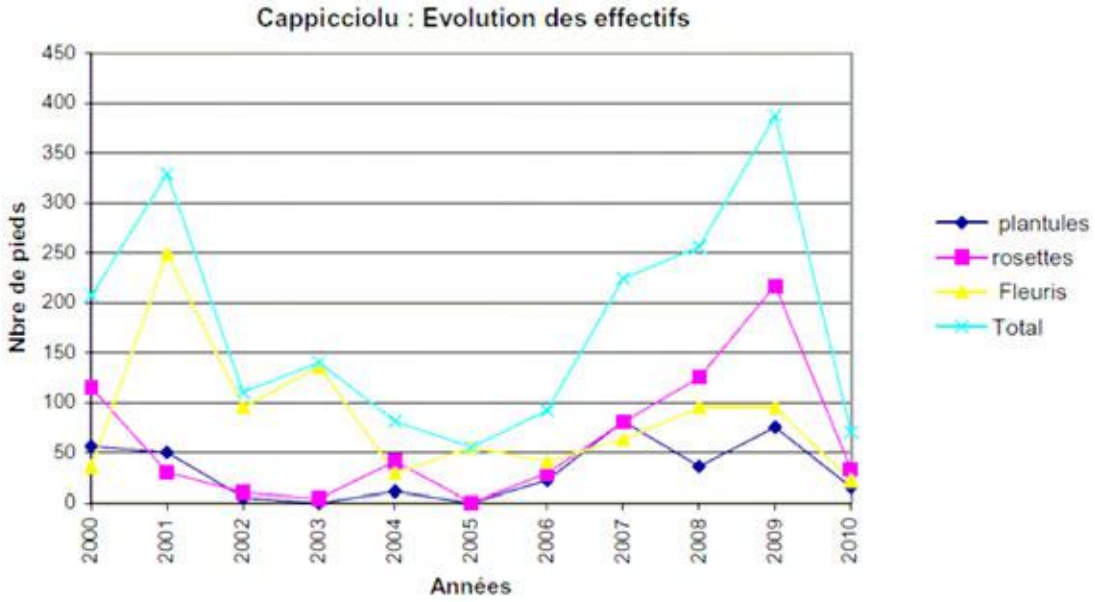

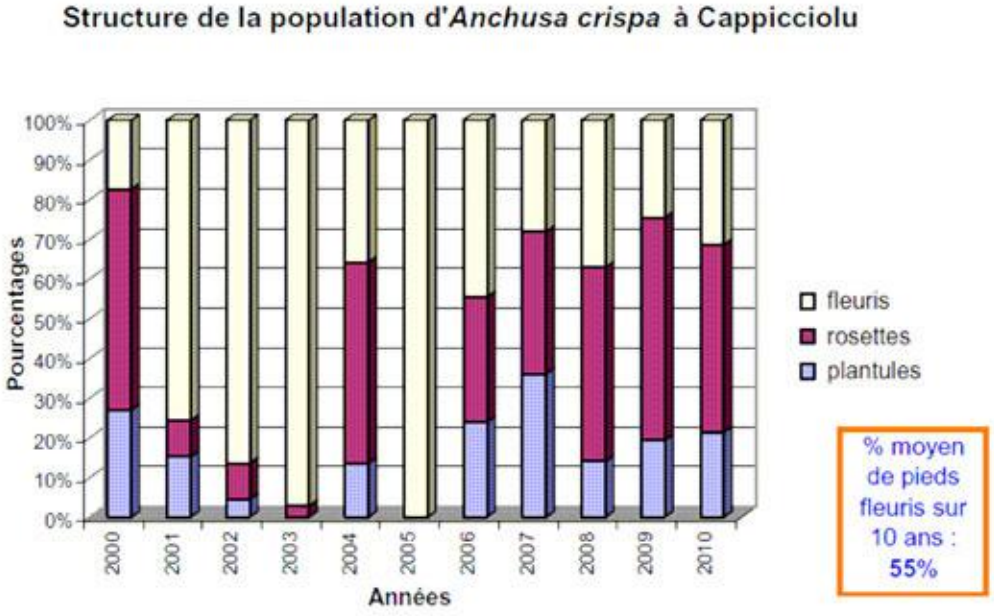

FIGURE 2'. Cappicciolu – Localisation de la population d'*Anchusa crispa* en 2010

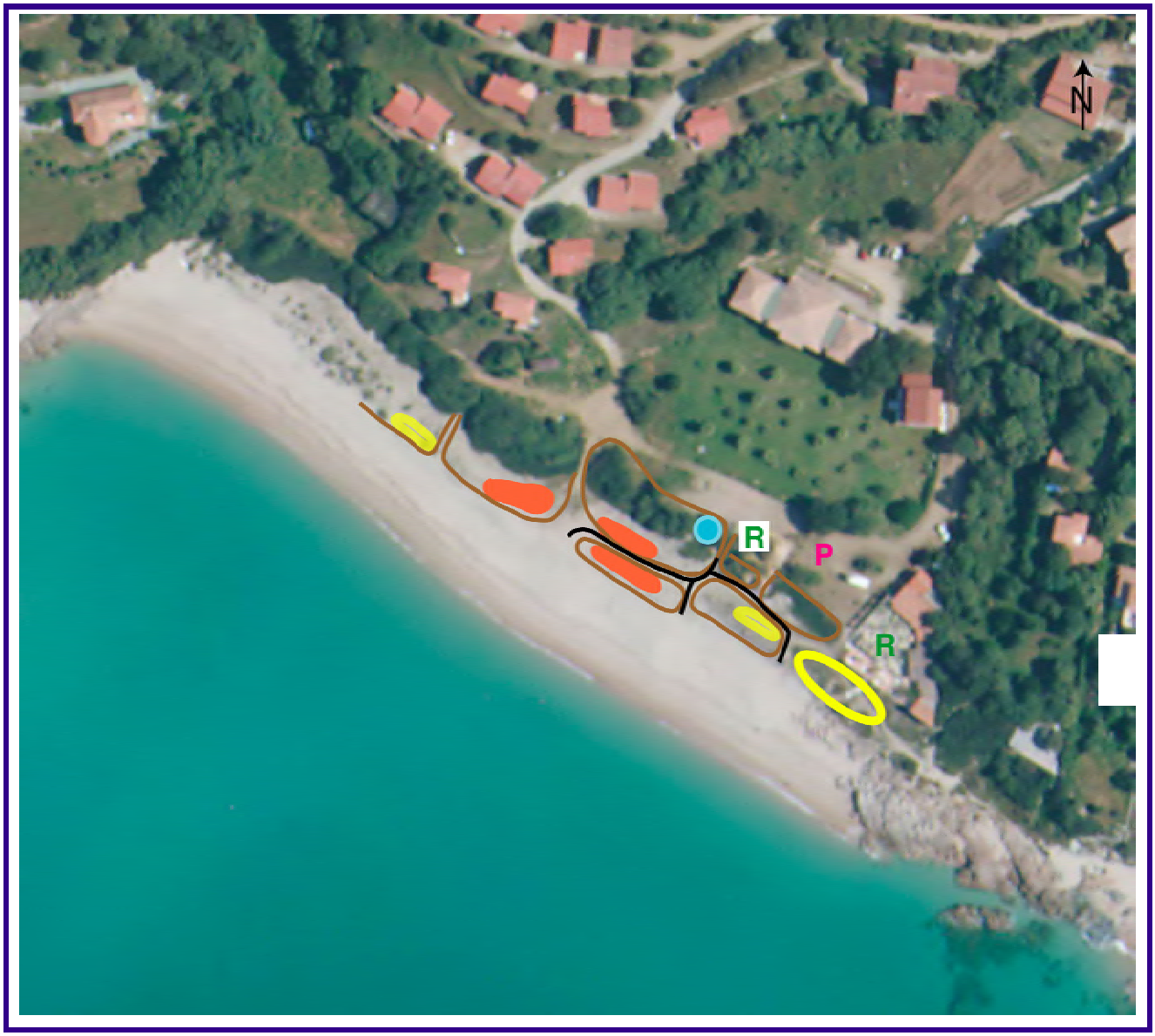

Zone à *Anchusa crispa*

Ancienne zone à *Anchusa crispa*

Mise en défens

Cheminement piétons

Panneau d'information

P Parking

R Restaurant

- **Environs de l'embouchure du Rizzanese.** (PARADIS & PIAZZA, 1989b)

Le cours terminal du Rizzanese longe la piste de l'aérodrome de Tavaria, puis se dirige du nord au sud et aboutit au hameau de Portigliolo. Mais fréquemment dans l'année, l'embouchure principale est en face de la piste de l'aérodrome. Cette embouchure, sépare deux plages : « Capu Laurosu » au nord et « Portigliolo » au sud, qui portent les stations d'*Anchusa crispa* les plus étendues de l'île.

Le cours terminal nord-sud présente plusieurs méandres et est envahi par une végétation comprenant des roseaux (*Phragmites australis*), des tamaris (*Tamarix africana*) et, çà et là, quelques aulnes (*Alnus glutinosa*).

La carte du Plan Terrier (1795) montrant comme seule embouchure celle de Portigliolo, il est logique de supposer que la construction de la piste de l'aérodrome, en supprimant un méandre, a rectifié le cours terminal est-ouest et a entraîné la fréquence de l'ouverture de l'embouchure située en face de la piste. Depuis la création de cette piste, le cours terminal nord-sud, n'a subi qu'exceptionnellement, lors des fortes crues, un écoulement important, et a été de plus en plus colonisé par la végétation. Ce n'est cependant pas un « bras mort ». On peut le nommer « ancien cours du Rizzanese ».

• **Capu Laurosu** (PARADIS & PIAZZA, 1989a et 1990) (voir figures 3 et 3')

. Accès.

Ce site, très proche de Propriano est depuis une vingtaine d'années très ouvert sur une route goudronnée (D 319) qui le longe. En effet, le fourré (à *Pistacia lentiscus*) a été coupé en de nombreux endroits et une multitude de chemins permettent d'accéder à pied et en véhicules à la plage.

. Géomorphologie.
Le cordon sableux, d'une quinzaine d'hectares, est de granulométrie hétérométrique, à dominance grossière. Une microfalaise récente, due à l'érosion marine actuelle, est visible sur le haut de plage. L'embouchure principale du Rizzanese, limite le site au sud.

. Impacts :

Les impacts anciens :

- coupes du fourré littoral, qui ont mis en contact le sable du site avec les colluvions de la base des collines granitiques,

- pacage de bovins, qui a dû favoriser, jusque dans les années 80, l'expansion des immortelles (*Helichrysum italicum*),

- création d'une grande carrière, juste en arrière du site, qui en entraînant l'agrandissement de la piste, a eu pour effet indirect de favoriser l'accès des véhicules au site et d'accélérer sa dégradation,

- création d'une piste de karting et d'un terrain de moto-cross, qui ont fortement dégradés l'extrémité nord de la plage et les collines de l'extrémité nord du site.

FIGURE 3. Capu Laurosu : effectifs et structure de population entre 2000 et 2010

T : forte tempête de décembre 99, **P** : forte pluviométrie hivermo-printanière, **S** : forte sécheresse hivermo-printanière

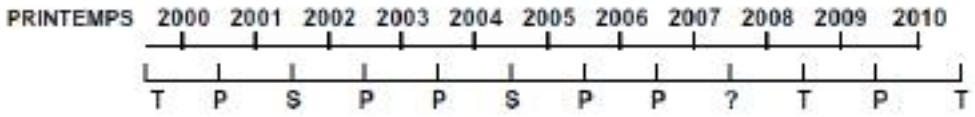

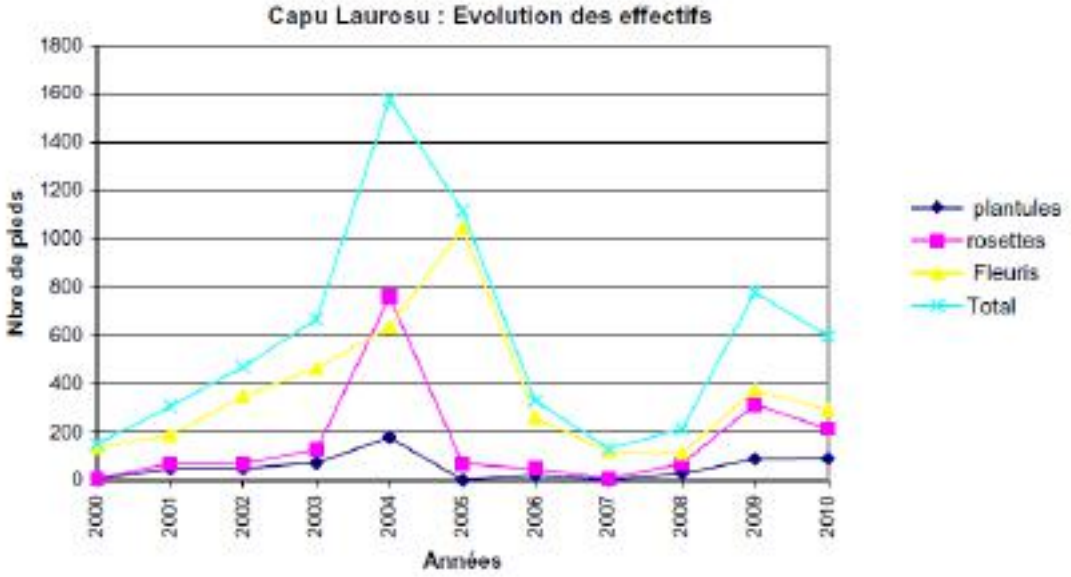

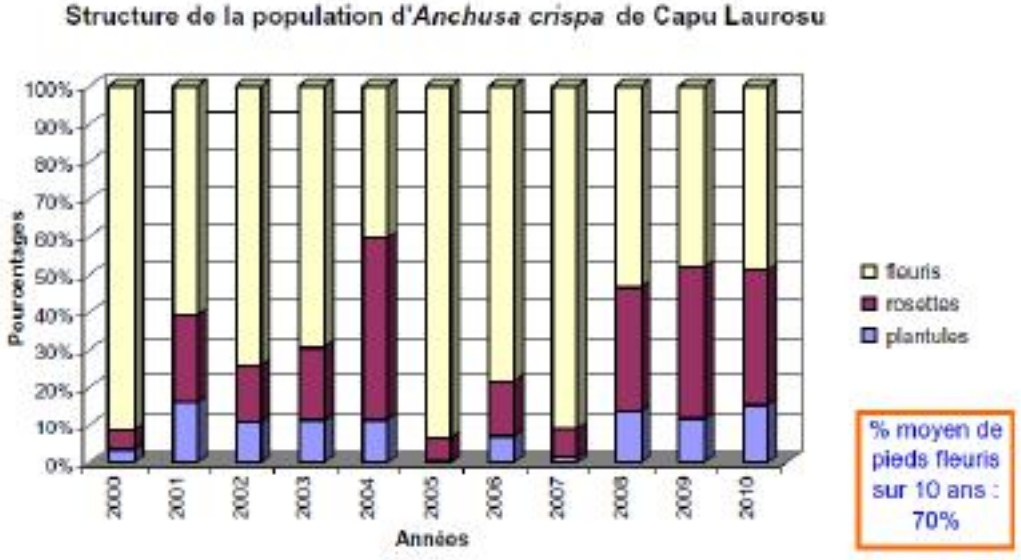

FIGURE 3'. Capu Laurosu – Localisation de la population d'*Anchusa crispa* en 2010

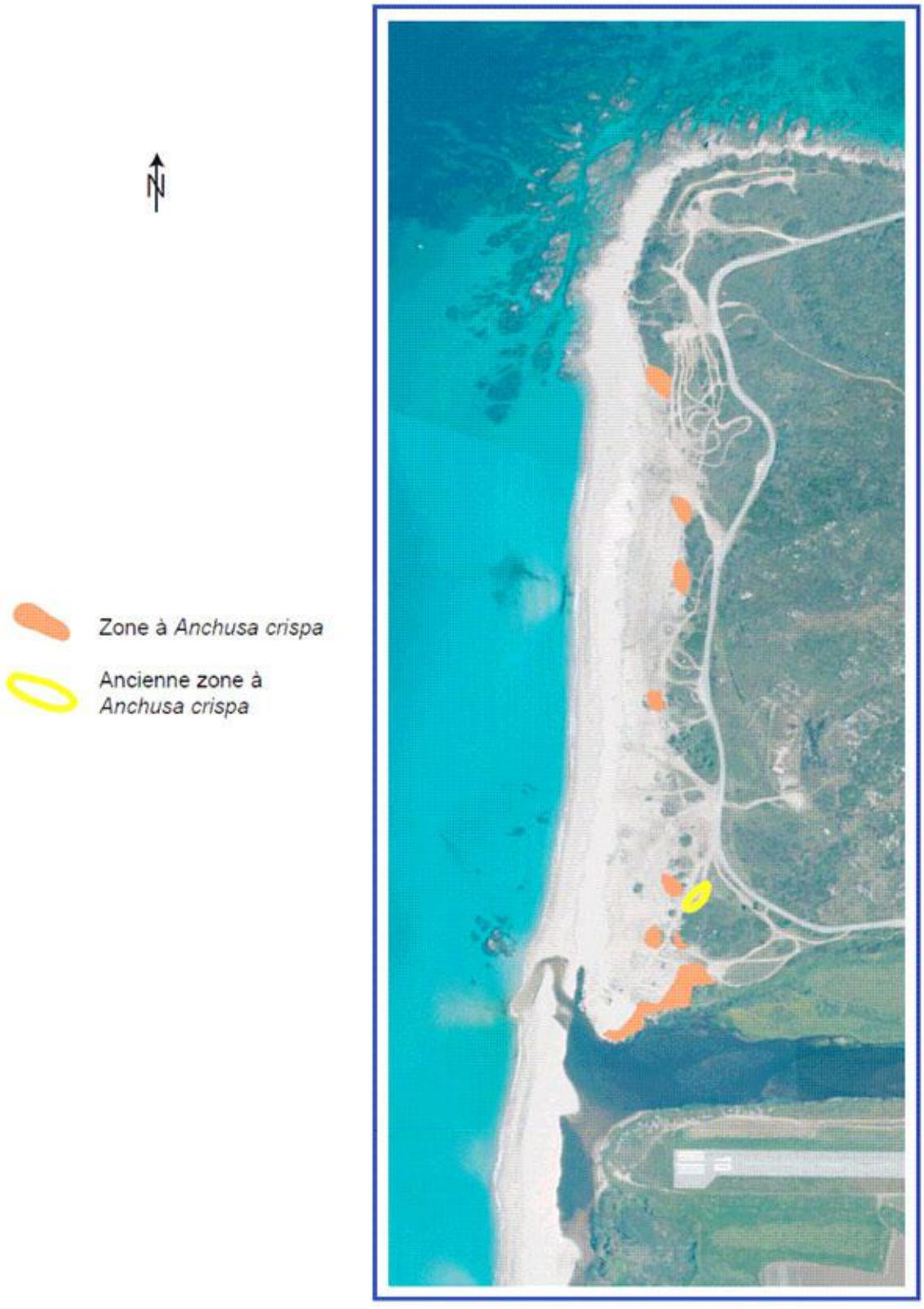

Les impacts récents et actuels :

Par rapport aux observations de 1989 et 1990 (PARADIS & PIAZZA, 1989a et 1990), le site s'est encore dénudé, en raison de la destruction des chaméphytiques et nanophanérophytiques.

Ainsi, on constate :

- des passages et le stationnement sur la totalité de la terrasses sablo-graveleuse de nombreux véhicules et camping-cars,
- un prélèvement d'un important volume de sable, en 1994-1995 près de la terminaison sud du site, ce qui a créé une grande cavité, d'ailleurs favorable à *Anchusa crispa*, par suite de la proximité de la nappe phréatique en été,
- des passages de chevaux de temps à autre,
- le passage d'engins sur une partie de la station d'*Anchusa crispa* pour l'ouverture du grau (ce qui évite l'inondation de la piste de l'aérodrome de Tavaria), qui a eu pour conséquence la destruction d'une centaine de pieds d'*Anchusa crispa* en 2008,
- enfin, l'émissaire de la station d'épuration du Valinco, qui doit être implantée à l'arrière du site (à l'extrémité nord), coupera le cordon pour rejoindre la mer. Le passage de l'émissaire a été défini en collaboration entre le bureau d'étude et les divers services administratifs concernés, DDAF, DDE et DREAL. Des préconisations ont été émises par la DREAL et le chantier sera suivi de près par des techniciens de l'administration car des pieds *d'Anchusa crispa* sont présents à proximité immédiate du trajet retenu pour l'émissaire (qui passe sur la partie la plus dégradée de Capu Laurosu).

• tendances évolutives.

L'effectif de la population de la station de Capu Laurosu (voir figure 3) a chuté après la tempête de décembre 1999. Il s'est accru entre 2000 (153 pieds) et 2004 (1 576 pieds), puis a considérablement diminué jusqu'en 2007. En 2008-2009, l'effectif est remonté. Il était en 2010 de 598 pieds.

L'aire de répartition a peu varié depuis 1995 (environ 3 000 m^2), mais pourrait sans doute être étendue si la circulation des véhicules était proscrite sur le cordon littoral. Elle est actuellement très fragmentée (voir figure 3').

• **Portigliolo** (PARADIS & PIAZZA, 1989b) (voir Figures 4 et 4')

Ce site, compris entre l'embouchure située en face de la piste de l'aérodrome de Tavaria et celle de Portigliolo, est long de 2 km environ.

. Accès.

Les véhicules n'ont pas directement accès au site, sauf au niveau du parking du restaurant « Le Robinson ». A proximité de la route D 121 existe un parking. A partir de là, un sentier aboutit dans la partie centrale du cordon.

FIGURE 4. Portigliolo : effectifs et structure de population entre 2000 et 201

T : forte tempête de décembre 99, **P** : forte pluviométrie hivermo-printanière, **S** : forte sécheresse hivermo-printanière

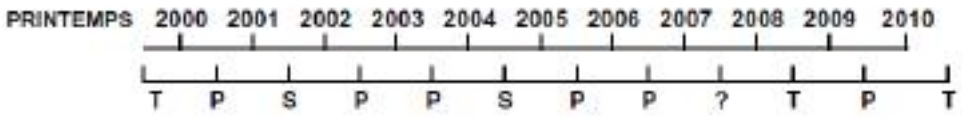

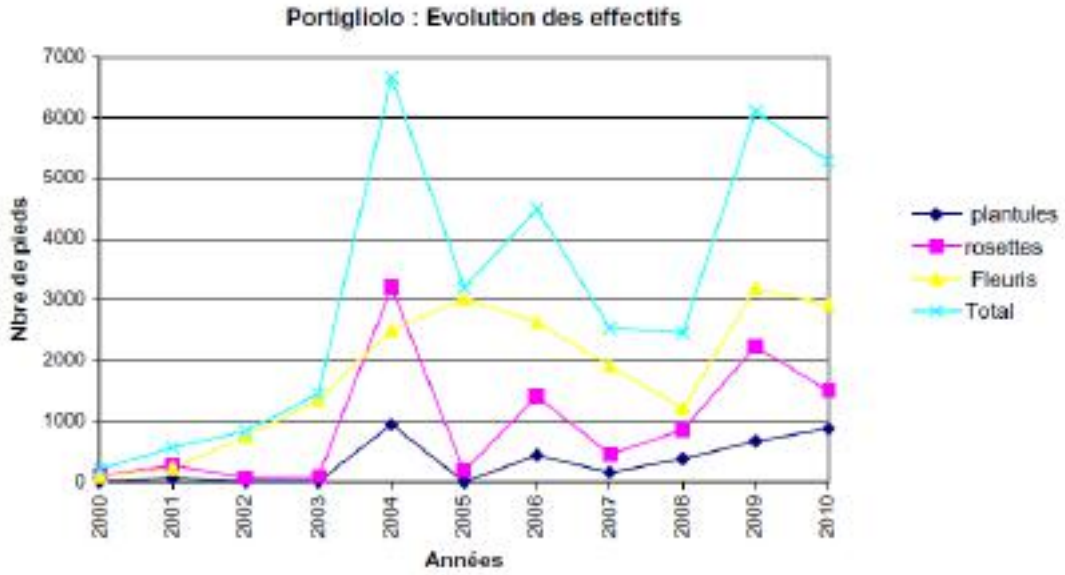

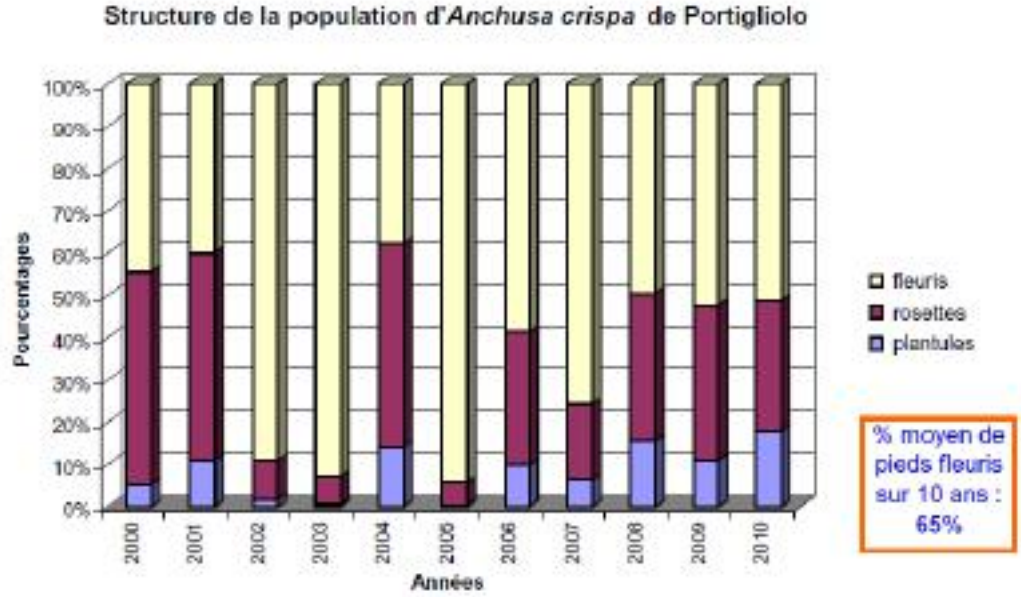

FIGURE 4'. Portigliolo – Localisation de la population d'*Anchusa crispa* en 2010

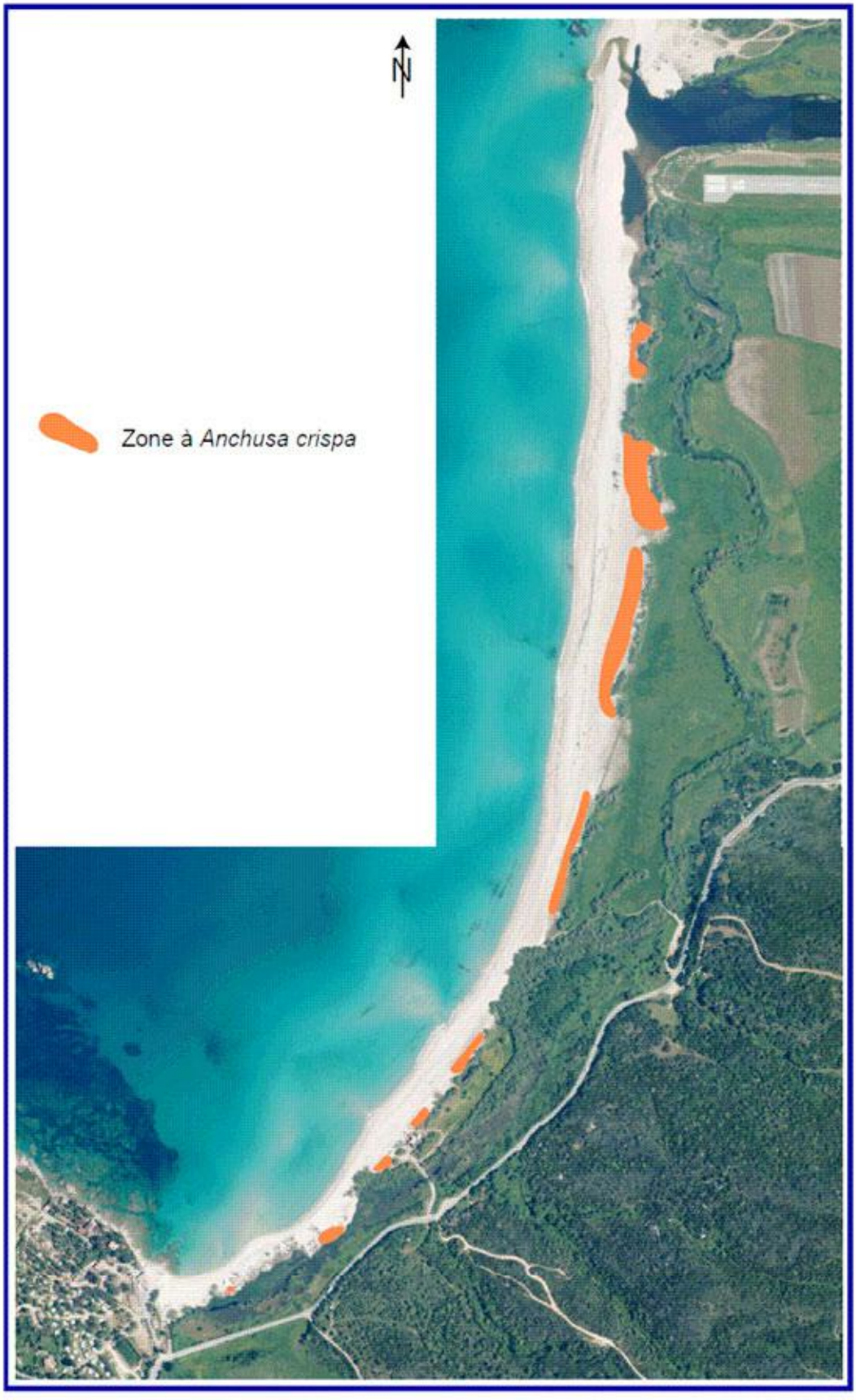

. Géomorphologie et hydrologie.

La basse vallée du Rizzanese est barrée par la « Plage de Portigliolo ». Cette plage est séparée du cordon par une microfalaise d'érosion. Le cordon est composé de sable hétérométrique, à dominante grossière. Son sommet est plat, avec un revers en pente douce. On trouve ensuite : la basse terrasse argilo-limoneuse du Rizzanese, puis, l'ancien cours du Rizzanese.

Les réserves hydriques du cordon dépendent, en plus des pluies locales, des crues qui inondent la basse terrasse et imbibent le cordon, par remontée de sa nappe phréatique. La construction de la piste de l'aérodrome de Tavaria a entrainé la modification de l'hydrologie du cordon, car elle a recoupé un méandre et obstrué, en partie, le cours naturel nord-sud du Rizzanese. Ces deux modifications de l'écoulement des eaux ont favorisé, comme on l'a signalé plus haut, l'embouchure située face à la piste, au détriment du fonctionnement normal du cours naturel (en dehors des épisodes de fortes crues).

. Impacts :

Les impacts anciens et qui perdurent : pacage de bovins

Dans la moitié nord du site, le pâturage de bovins se produit depuis longtemps dans les prairies humides de la basse terrasse, mais les animaux vont fréquemment sur le cordon, où leur impact n'est pas négligeable, puisqu'il a provoqué une importante nitrophilisation du substrat. Deux éleveurs se partagent le terrain avec respectivement 50 et 20 têtes. Des clôtures en fil de fer barbelé délimitent les diverses parcelles des prairies de la basse terrasse et du cordon. Il est probable que les arbres et arbustes qui devaient pousser sur le revers du cordon ont été éliminés, au cours du temps, par la dent des animaux. Cette élimination a favorisé les recouvrements sableux du revers, lors des tempêtes. En arrière du restaurant « le Robinson » un autre éleveur mettait régulièrement un troupeau d'une cinquantaine d'ovins. Ceux-ci étaient généralement présents du mois d'avril à juin. Cette activité a cessé depuis quelques années.

Les impacts récents :

. La modification du cours du Rizzanese par la construction de l'aérodrome de Tavaria, sur laquelle nous avons précédemment insisté, est l'impact principal qu'a subi le site.

. En avril 1990, un éleveur a modifié une partie du revers du cordon (qui présentait, là, beaucoup de pieds d'*Anchusa crispa*), en créant un chemin un peu surélevé, pour éviter son inondation lors des crues. Pour cela, le revers a été creusé pour prélever du sable tandis que de l'arène granitique et des blocs de granite ont été répandus au bas du cordon, sur près de 200 m de long.

. La plage est assez fréquentée en été, surtout dans la partie sud, d'accès facile à partir de Portigliolo.

Aussi, divers établissements ont été créés :

- paillote, implantée récemment, 100 m au nord de l'embouchure de Portigliolo,

- restaurant « Le Robinson » et terrain de camping, 500 m au nord de celle-ci.

. Des promenades à cheval issues de Propriano, s'effectuent sur le site et provoquent des piétinements de la végétation et la dénudation du sable du haut du cordon. Récemment,

une herse a été passée en avant de la clôture (côté mer) pour permettre l'entrainement des chevaux. Par ailleurs, le cordon littoral est régulièrement fréquenté par les quads.

. Il y a une dizaine d'années, on pouvait observer des passages de véhicules 4x4 sur le haut du cordon, qui ont provoqué une dénudation du substrat, ce qui a favorisé l'occupation par des thérophytes printanières.

. Enfin, un barrage est en cours de construction sur le Rizzanese. On ignore l'incidence sur l'imbibition du cordon, liée à la modification des fluctuations de la nappe phréatique, que pourra provoquer la réalisation de cet ouvrage. Une étude du fonctionnement hydrologique de la plaine de Tavaria est en cours de réalisation et se poursuivra sur 2011 et plus si besoin.

• tendances évolutives.

La courbe des effectifs de la station de Portigliolo (voir figure 4) suit à peu près celle de Capu Laurosu mais avec des diminutions d'effectifs moins importantes entre 2005 et 2007. La population a également chuté après la tempête de décembre 1999 ; elle a atteint jusqu'à 6 662 pieds en 2004 et est aujourd'hui de 5 289 pieds. En 11 ans, l'aire de répartition de l'espèce (d'environ 4 ha) s'est étendue :

- vers l'extrémité nord de la station, au niveau du diverticule de l'embouchure du Rizzanese (côté mer),
-
- et vers l'extrémité sud-ouest du site, à l'arrière de la paillote de location de matériel nautique.

Néanmoins, BOSC (AAPNRC/CEN-Corse 2008b) note un début de fragmentation de l'aire de distribution de l'espèce dans sa partie centrale, avec l'absence en 2008 d'*Anchusa crispa* dans trois petites sous-stations.

Par ailleurs, il est à noter que le nombre de pieds présent dans les environs du restaurant « le Robinson » a considérablement augmenté depuis 10 ans (environ 70% de l'effectif total présent sur Portigliolo). Ce qui devait correspondre à une phase de colonisation, qui semble atteindre aujourd'hui son optimum.

STATIONS DE LA COTE ORIENTALE

Deux stations à *Anchusa crispa* existent sur la côte orientale corse, toutes deux situées au sud de Solenzara. Il s'agit des anses de Cannella et de Favona.

• **Cannella** (PARADIS, 1990 ; PIAZZA, 1997a) (voir Figures 5 et 5')
La station de Cannella n'a été découverte qu'en 1988 par CONRAD (*in* CONRAD & al. 1989).

. Accès.

L'anse de Cannella, située à 6,5 km au sud de Solenzara et à 3 km au nord de Favona, est peu visible de la N 198 : il faut prendre une petite voie privée, goudronnée, qui conduit au camping « le Grand Bleu » et au bar-restaurant « la Dolce Vita ».

FIGURE 5. Cannella : effectifs et structure de population entre 2000 et 2010

T : forte tempête de décembre 99, **P** : forte pluviométrie hiverno-printanière, **S** : forte sécheresse hiverno-printanière

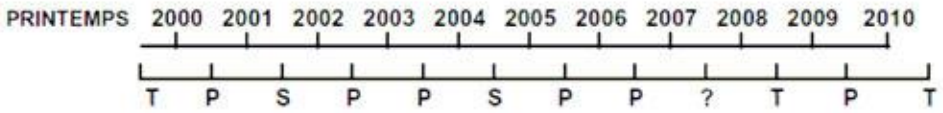

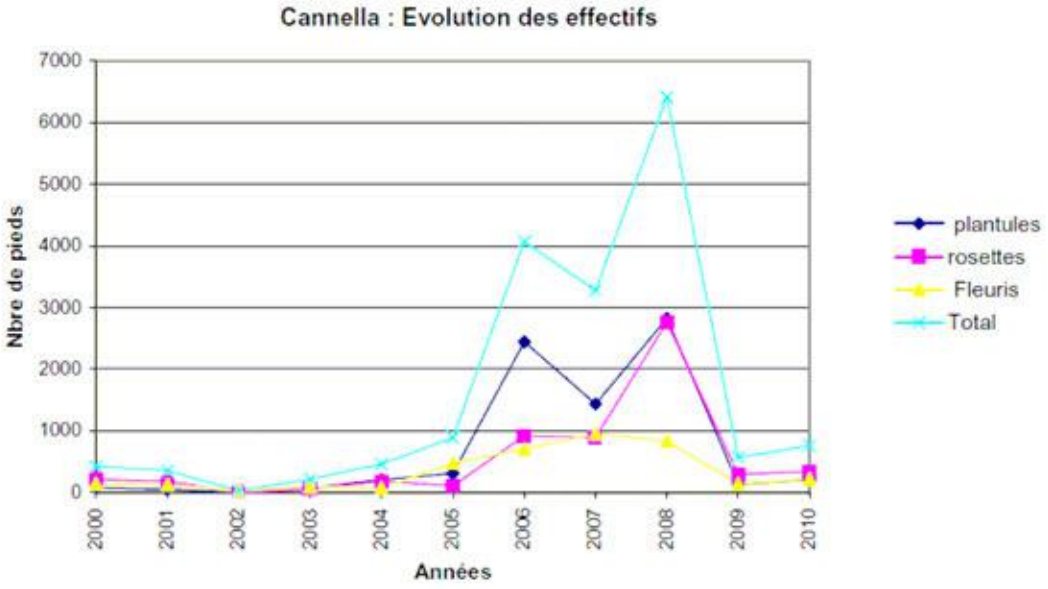

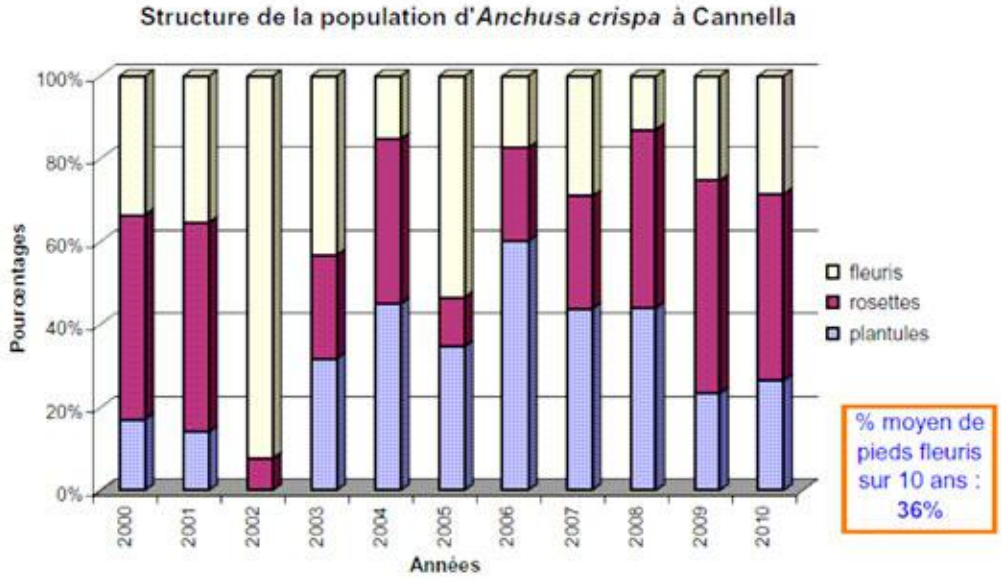

FIGURE 5'. Cannella – Localisation de la population d'*Anchusa crispa* en 2010

Géomorphologie.

L'anse de Cannella est une très petite baie, formée au débouché du ruisseau de même nom. L'embouchure est fermée une grande partie de l'année. La plage aérienne, constituée de sable fin et de pente très douce, fait environ 250 m de long. En arrière, se trouve une dune fixée, haute de 4 m, à forte pente antérieure et à sommet aplati. La pente dunaire est accidentée depuis longtemps, par des entailles dues aux piétinements et au ruissellement. Actuellement *Anchusa crispa* se trouve sur la pente dunaire et le haut de la plage aérienne, sur un linéaire côtier de 110 m de long environ.

. Impacts :

Les impacts anciens (*comm. orale de Jean ROSSI en 1989)* :

• Jusqu'en 1934, l'anse de Cannella a servi de petit port pour exportation du charbon de bois.

• Du sable a été prélevé dans la rivière et sur la plage pour la construction de la voie ferrée. De tels prélèvements ont vraisemblablement favorisé l'érosion du site lors des tempêtes.

• Jusqu'à l'expansion touristique (vers 1960-1965), les bovins allaient et venaient sur le rivage de l'anse de Cannella et, en été, y passaient fréquemment la nuit.

Comme ailleurs, leur action a dû :

- favoriser les espèces nitrophiles,

- réduire la biomasse aérienne des espèces typiques des bords de mer (*Ammophila arundinacea, Elymus farctus*...).

Les impacts récents et actuels (après 1960).

• Constructions de villas (une au sud et plusieurs sur le pourtour nord de la baie).

• Entre 1960 et 1970 construction du bar « la Dolce Vita ». A partir de 1989, la dune perchée a été aménagée en terrain de camping privé avec un snack-bar : « le Grand Bleu » et une partie de l'habitat à *Anchusa crispa* a été détruite. Ces deux établissements et le camping ont attiré une fréquentation de plus en plus importante, qui a entrainé la dégradation du massif dunaire : piétinement des végétaux, dénudations et érosion du substrat, et ce, malgré la mise en place de petits « escaliers » en bois et d'un petit mur.

• Plantation par le propriétaire de très nombreuses espèces, la plupart exotiques sur les bords du terrain de camping et au sommet de la pente de la dune perchée (*Carpobrotus edulis, Agave mexicana, Opuntia ficus-indica, Senecio angulatus, Pittosporum tobira, Eucalyptus globulus, Nerium oleander*…).

• Un accord (en 1995-1996) entre le propriétaire du terrain de camping et l'AAPNRC/CEN-Corse a conduit, pour éviter les piétinements de la pente dunaire et l'écrasement des pieds d'*Anchusa crispa*, à l'implantation sur la partie haute de la pente dunaire, d'une barrière en bois.

• tendances évolutives.

Sur ce site, l'espèce se concentre aujourd'hui sur un espace assez réduit d'environ 900 m^2, ce qui fragilise la station. Elle s'étend sur le haut de plage et sur le pied de dune, sur un linéaire côtier de 110 m. Les pieds autrefois présents sur le sommet de la dune ont aujourd'hui disparu en raison des aménagements réalisés (restaurant, camping).

Les effectifs peuvent être importants. Ils ont fortement augmenté depuis 2003, pour atteindre 6 414 pieds en 2008. En 2010, en raison des tempêtes de décembre 2008, seuls 754 ont été dénombrés. La plage a été fortement érodée, une importante microfalaise est apparue et la station d'*Anchusa* a été en grande partie recouverte par du sable et des laisses de mer.

• **Favona (**PARADIS 1991 ; PIAZZA, 1997b) (voir Figures 6 et 6')

La présence d'*A. crispa* à Favona est connue depuis le XIXème siècle. PARADIS (1991) a précisé ses localisations en 2 stations : l'une à l'extrémité nord du site (commune de Sari-Solenzara), l'autre à l'extrémité sud (commune de Conca).

. Accès

La route N 198 longeant presque tout le site, l'accès aux deux stations est aisé.

. Géomorphologie

La baie de Favona est située au débouché de deux cours d'eau :

- au nord, l'importante rivière de Favona.

- au sud, le petit ruisseau de Cicolellu et son affluent le ruisseau de Tafunatu.

Le fond de la baie est occupé par un cordon de sable grossier. En arrière du cordon se trouvent des dépressions inondables, correspondant aux basses plaines alluviales de la rivière de Favona au nord et du ruisseau de Cicolellu au sud. La première est occupée par une aulnaie et la deuxième par des prairies et des haies à ronces. Pour des constructions et afin d'éviter des inondations, une partie de ces dépressions a été comblée avec du sable.

. Impacts :

Les impacts anciens :

• Dans un passé déjà ancien (avant la deuxième guerre mondiale), l'anse de Favona a servi de port pour le transport du charbon de bois, ce qui a dû abîmer sa végétation.

Comme à Cannella, jusqu'aux années soixante, période du début du développement du tourisme balnéaire, les bovins utilisaient le cordon de Favona et les prairies d'arrière-cordon, ce qui a retenti sur la végétation.

• La voie ferrée, si elle ne semble pas avoir eu un impact direct, a servi ultérieurement pour le tracé de la route N 198, qui est établie sur la partie arrière du cordon, ce qui a favorisé son urbanisation.

• Il est probable que la destruction de la végétation arbustive et arborée (*Pistacia lentiscus, Quercus ilex, Rhamnus alaternus*,…) qui colonisait, sans doute, la partie arrière du cordon a été détruite par suite de ces divers impacts anciens.

Les impacts récents :

De tous les sites corses à *Anchusa crispa*, Favona est celui qui a été le plus transformé par une forte urbanisation depuis les années soixante.

• Des bars-restaurants ont été construits, certains depuis plus d'une vingtaine d'années, d'autres plus récemment. On trouve ainsi : au nord : « U Dragulinu », « A Mezza Rena » ; au centre : « A Siesta » ; au sud : « A Pineta » et « La Maison du Pêcheur ». Certains de ces établissements ont été implantés sur le sable là où se localisaient des populations d'*Anchusa crispa*.

• Plusieurs villas ont été bâties au nord et sont entourées de jardins. Pour la construction de certaines d'entre elles, une partie de la plaine alluviale a été comblée, en rive droite du ruisseau de Favona.

• Les groupements végétaux caractéristiques du littoral sableux sont inexistants ou très appauvris et leur zonation naturelle est perturbée en raison des divers impacts qui s'exercent sur le site. De nombreux groupements de substitution ou des espèces exotiques tendent progressivement à les remplacer, tels *Carpobrotus edulis, Eucalyptus globulus, Acacia retinodes, Elaeagnus angustifolia…*

• Une base nautique a été construite au nord du site, ce qui élève les degrés de la fréquentation et du piétinement.

• Dans le but de favoriser la fréquentation estivale sans gêner la circulation sur la N 198, la municipalité a réalisé deux vastes parkings, mis en place entre la route et la plage aérienne, au nord et au sud du bar-restaurant « A Siesta ». Pour établir ces parkings, le sable de la partie arrière du cordon a été recouvert d'un important remblai de terre granitique. Une haie de laurier rose (*Nerium oleander*) a été plantée le long de la route.

• Chaque année, au cours de l'été, la plage aérienne est très fréquemment nettoyée au bulldozer.

• tendances évolutives.

L'avenir de l'espèce sur le site de Favona semble très compromis. Son aire de répartition est passée de plus de 1 000 m^2 en 2000, à moins de 100 m^2 en 2010. Il est probable qu'elle ait été beaucoup plus étendue et continue, dans le passé, avant l'essor du tourisme balnéaire et l'aménagement du site.

Par suite du trop grand nombre de constructions sur l'arrière-plage et des conséquences de la surfréquentation balnéaire, favorisée par la RN 197 qui longe la plage, ces populations sont très amenuisées. La population du nord du site, en particulier, s'est considérablement réduite. Autrefois présente sur le haut de plage (près des tamaris) et dans les gravillons du parking du restaurant « U Dragulinu » (ou elle a été éradiquée à l'aide d'un herbicide en 2007), on ne la trouve plus aujourd'hui que sur quelques dizaines de mètres carrés en arrière du cordon littoral. N'ayant aucune possibilité d'extension l'espèce s'est réfugiée en bordure de jardins. Son effectif était de 47 pieds en 2010.

FIGURE 6. Favona : effectifs et structure de population entre 2000 et 2010

T : forte tempête de décembre 99, P : forte pluviométrie hivermo-printanière, S : forte sécheresse hivermo-printanière

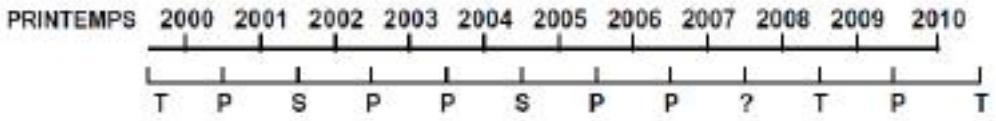

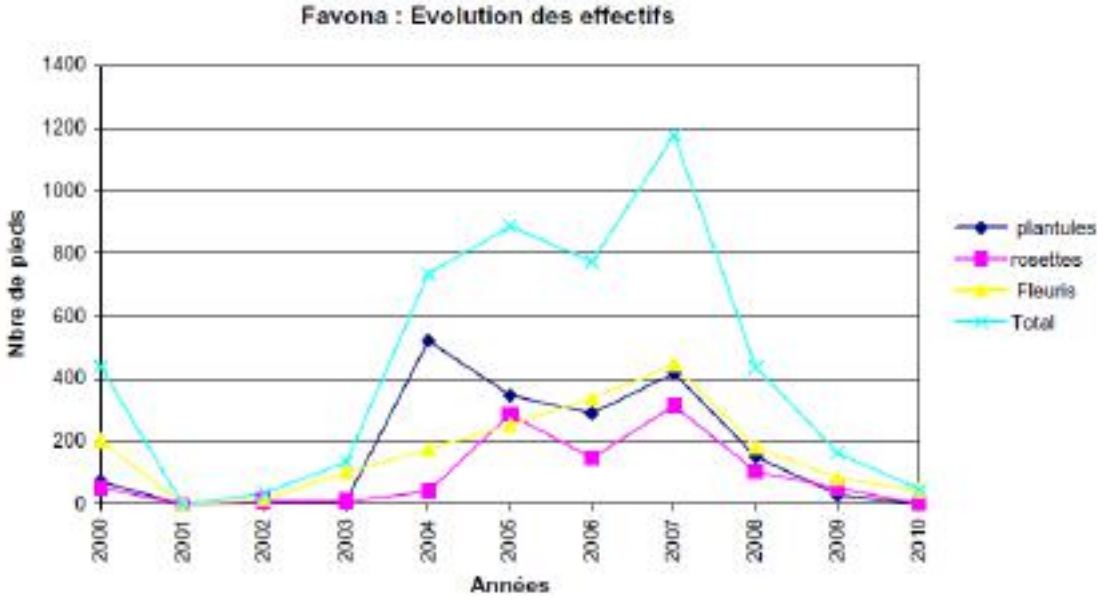

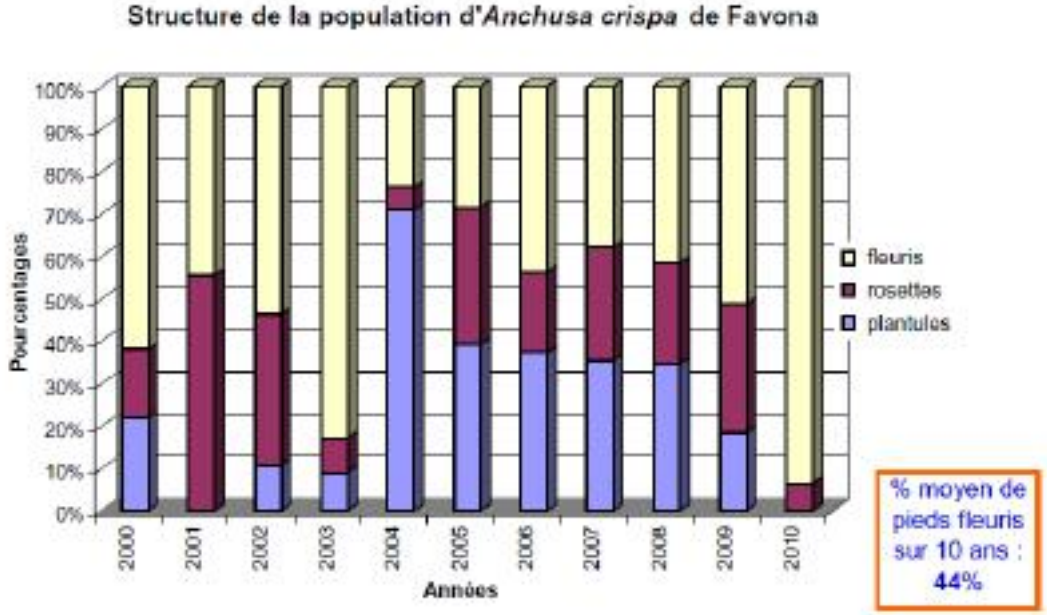

FIGURE 6'. Favona – Localisation de la population d'*Anchusa crispa* en 2010

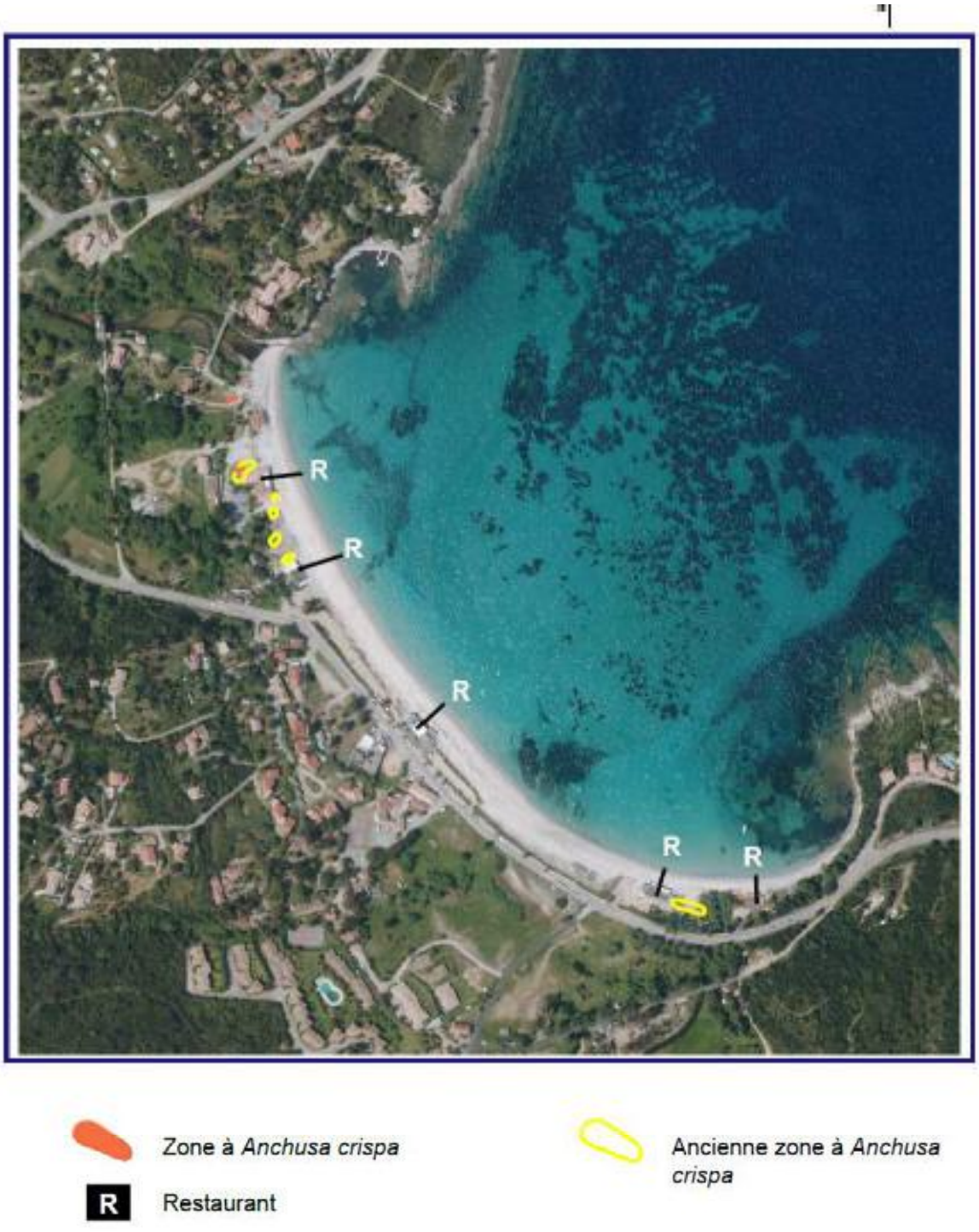

La population du sud, autrefois plus étendue, est actuellement très localisée sur quelques mètres carrés proches du restaurant « La maison du pêcheur ». Son effectif était de 63 pieds en 2009.

Compte tenu de l'absence de mesures réglementaires sur le site, il est difficile de mettre en place des mesures de gestion efficaces et durables. Seule une mission de veille continue à être menée. C'est grâce à cela, que dès 2007, il a été signalé aux autorités compétentes l'éradication au « roundup » d'une partie de la population d'*Anchusa crispa* située dans les gravillons du parking du « Dragulinu » et la construction d'un établissement en bordure de plage : « la Siesta » (AAPNRC/CEN-Corse, 2009). Mais cela n'a donné lieu à aucune poursuite et aucune sanction.

6- Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

Comme nous l'avons vu précédemment, l'état de **conservation de l'espèce** est variable selon les stations, mais globalement (voir tableau 1) il est **très défavorable**. De nombreux problèmes (tant naturels, qu'anthropiques) se posent sur les sites et **trois populations** (Cappicciolo, Cannella, Favona) **sur les six présentes en Corse, semblent, vouées à disparaître à court terme**.

La population la mieux conservée est celle de Portigliolo. Séparée en grande partie de la plage *sensu lato* par une clôture agricole, elle subit peu les effets de la surfréquentation estivale. La présence de bovins, une partie de l'année, sur les terres agricoles de la basse plaine du Rizzanese et sur le haut de la terrasse sablo-graveleuse a pour conséquences des perturbations modérées du milieu et un enrichissement du substrat, favorables à l'espèce. Les phénomènes de type « catastrophique » ont des conséquences sur les effectifs, mais les populations se reconstituent assez rapidement. La station de Cala Piscona, moins fréquentée que les autres, est également relativement bien conservée.

En revanche, le site de Capu Laurosu est très dégradé par la circulation des véhicules et le stationnement anarchique sur le haut du cordon. De plus, aucune action d'aménagement ou de gestion n'a pu être entreprise, car le problème du foncier n'est pas réglé. Malgré cela, l'aire de répartition de l'espèce est à peu près stable (bien que très fractionnée) et elle pourrait sans doute être étendue de façon conséquente si le site était aménagé.

Toutes les autres populations (Cappicciolu, Cannella, Favona) sont localisées sur des sites de très petite taille, très fréquentés durant la période estivale et souvent fortement modifiés par l'homme. Les aménagements importants, réalisés avant les années 90 (restaurants, campings, parkings, plantations d'espèces exotiques,...) ont détruit, au moment de leur réalisation, une partie de l'habitat à *Anchusa crispa*. Ainsi, à l'heure actuelle, les populations sont cantonnées sur le haut de plage (Cappicciolu, Cannella), ou ont trouvé refuge dans des jardins (Favona nord). Ces dernières années, de nouveaux aménagements (constructions, création d'emplacements pour des caravanes ou des tentes,…) ou des atteintes portées à l'espèce (utilisation d'herbicide à Favona) ou à son habitat (destruction du fourré littoral à Cappicciolu) ont été constatés par le gestionnaire des sites et immédiatement signalés aux autorités compétentes, sans que cela ait été forcément suivi d'effet. Par ailleurs, dans la mesure où le DPM n'est pas délimité, le territoire de chacun est difficile à définir et peut être sujet à discussion. Ainsi, la tache du gestionnaire n'est pas facilitée et les relations avec les propriétaires sont parfois très difficiles. Sur ces sites, la concertation a atteint ses limites. Si des mesures drastiques ne sont pas prises rapidement ces stations disparaîtront à court terme.

7- Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

(voir tableau 4)

A l'exception de Favona tous les sites sont inscrits au réseau Natura 2000 :

- Cannella, dont le document d'objectifs (DOCOB) a été validé en 2002 (MAX CONSULTANT 2002). Ce DOCOB n'a pas encore été révisé,

- et tous les sites du golfe du Valinco, dont le document d'objectifs a été validé en 2003 (AAPRNC/CEN-CORSE, 2003) et sera révisé prochainement.

Des contrats Natura 2000 ont été mis en place pour la période 2003-2008. **Ils n'ont pas encore été renouvelés.**

A l'heure actuelle, l'Association des Amis du Parc Naturel Régional de Corse (AAPNRC) membre de la Fédération des Conservatoires des Espaces Naturels (CEN) a en charge la gestion courante de la quasi-totalité des sites à *Anchusa crispa* de la Corse et réalise le dénombrement annuel des individus sur chaque station. Entre 2003 et 2008, cette association s'est également chargée de la mise en œuvre des documents d'objectifs.

Tous les sites sont également en ZNIEFF de type I :

- Cala Piscona : n° 01860000 (« station d'*Anchusa crispa* de Cala Piscona », 2 ha) ;
- Cappicciolu : n° 01870000 (« station d'*Anchusa crispa* de Cappicciolu », 1 ha) ;
- Capu Laurosu / Portigliolo : n° 01860000 (« zone humide et plage du Rizzanese et cordon littoral de Portigliolo», 87 ha) ;
- Cannella : n° 01880000 (« station d'*Anchusa crispa* de Cannella », 1 ha) ;
- Favona : n° 00000226 (Anse de Favona).

Par ailleurs, l'extrémité Nord du site de Portigliolo appartient au Conservatoire du littoral (Cdl). Ce dernier a également demandé l'attribution du Domaine Public Maritime (DPM) sur la totalité du site.

Paramètre	ETAT DE CONSERVATION			
	Favorable	**Défavorable inadéquat**	**Défavorable mauvais**	***Indéter-miné***
Aire de répartition			A l'exception de la grande station de Portigliolo et de celle de Cala Piscona, l'aire de répartition des 4 autres stations a tendance à diminuer. La station relictuelle de Campitellu a disparu en 1999 ; celle de Favona a diminué de près de 70% ; celle de Cappicciolo de près d'1/4.	
Effectif	Très variable selon les années, mais en très nette augmentation depuis 2004 (sauf en 2010). La population est passée de moins de 3000 pieds entre 1998 et 2003 à plus de 6000-10000 pieds entre 2004 et 2010.			
Habitat de l'espèce			Sur la plupart des sites, la surface de l'habitat est insuffisante pour assurer la survie de l'espèce.	
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)		Fort impact des pressions et me-naces sur la plu-part des sites, seule la plus grande station (Portigliolo) a tendance à s'étendre, les autres sont en régression.		
Evaluation globale de l'état de l'habitat			Défavorable	

Tableau 1. Etat de conservation de l'espèce

8- **Menaces et facteurs limitants** (d'après PARADIS & PIAZZA, 2000)

Les causes de déclin des populations d'*A. crispa* sont multiples.

• On a déjà indiqué que la tempête de la fin décembre 1999, d'intensité exceptionnelle, qui a affecté la côte occidentale de la Corse, a fortement réduit les populations d'*A. crispa* sur les sites de Capu Laurosu et de Portigliolo. Celles de la fin décembre 2008, ont fortement affecté les populations de la côte orientale.
Bien que les fortes tempêtes soient des événements catastrophiques et rarissimes, il est probable qu'elles soient le facteur principal de la réduction des populations d'*A. crispa* car, par le recouvrement de sable qu'elles provoquent, elles anéantissent brutalement, et en même temps, presque tous les individus quels que soient leurs stades phénologiques (plantules, rosettes et pieds allant fleurir).
On doit remarquer que le rôle néfaste des tempêtes pour les populations d'*A. crispa* est décuplé là où les impacts anthropiques ont éclairci la végétation :
- par des coupes de phanérophytes, (*Tamarix africana* et *Pistacia lentiscus*),
- par la destruction de chaméphytes (*Helichrysum italicum*), à la suite de piétinements et de passages de véhicules.

• La sécheresse du substrat est sans doute la deuxième cause de déclin. Nous l'avons incluse dans les impacts dus à l'homme, car les pratiques humaines ont, en beaucoup d'endroits des zones littorales, modifié l'hydrologie du substrat par :
- le creusement de fossés de bord des routes, canalisant les eaux de pluies et les empêchant de s'écouler d'une manière diffuse jusqu'en bord de mer où, avant ces travaux, elles imbibaient un plus grand volume de sable (cas de Cala Piscona et de Cappiciolo),
- l'endiguement et la régularisation du cours inférieur de certains fleuves qui, auparavant, en ayant un écoulement soit plus diffus, soit plus divaguant, imbibaient leurs basses terrasses et les cordons littoraux, par remontée de la nappe phréatique (cas du fleuve Rizzanese pour les sites de Capu Laurosu et de Portigliolo). La forte augmentation de la population d'*A. crispa* sur le cordon de Portigliolo, après la crue du Rizzanese de 1993, montre bien l'impact très défavorable des modifications anthropiques sur les cours inférieurs des fleuves.

• Les autres causes de déclin sont :
- l'absence de maîtrise foncière pour la majorité des stations qui se trouvent sur des terrains privés soumis à une très forte pression anthropique ;
- la réduction de la superficie des biotopes littoraux sableux, par la construction de maisons, de bars et de restaurants, par l'établissement de campings et de parkings et par le dépôt de matériel nautique (cas de Cala Piscona, Cannella et Favona) ;
- la circulation des véhicules et le stationnement anarchique sur les cordons littoraux (Capu laurosu) ;
- l'abandon du pacage de bovins sur le littoral (cas de tous les sites sauf ceux de Capu Laurosu et de Portigliolo) ;
- l'érosion de la partie antérieure de certains sites, par des changements du cours terminal de fleuves lors d'épisodes très pluvieux provoquant des inondations (cas de Cannella et peut-être, dans le passé, de Capu Laurosu et de Portigliolo) ou/et par l'érosion marine (cas possibles à Cala Piscona et à Favona dans le passé) ;
- le nettoyage de la plage, au bas de la pente dunaire, sur le site de Cannella, ce qui a vraisemblablement détruit un certain nombre de pieds ;
- l'invasion par des espèces exogènes, particulièrement *Carpobrotus edulis*, est interprétée diversement selon les auteurs. QUILICHINI (1999) a observé que l'espèce introduite, *Carpobrotus edulis*, chaméphyte rampante crassulescente, réputée très

dangereuse pour la flore autochtone, semblait avoir, au contraire, un effet assez favorable sur *A. crispa*. Par ses grosses feuilles, *C. edulis* empêche une forte évaporation du substrat qui, maintenu humide, permet les germinations des akènes d'*A. crispa* dans les trouées à l'intérieur des tapis de *C. edulis*. De plus, les gens évitent de marcher sur ses tapis : cette absence de piétinement favorise la croissance des plantules d'*A. crispa*. Ainsi, en avril 2000, G. PARADIS a remarqué que les seuls pieds d'*A. crispa* subsistant à l'ouest du talweg de la station de Favona sud poussaient dans un tapis de *C. edulis*. Néanmoins, il est probable que des tapis denses de griffes de sorcières peuvent également gêner les germinations d'un certain nombre d'akènes. Par ailleurs, une autre espèce : *Atriplex halimus*, devient très invasive sur les sites à *Anchusa* de Cappicciolo et Cala Piscona ;
- les piétinements par les estivants et les passages de véhicules ont aussi leur responsabilité dans la destruction directe des individus d'*A. crispa*, surtout des plantules et des rosettes, mais ces deux impacts ont une influence moindre que ceux précédemment cités (sauf sur le site de Capu Laurosu).

9- Impact du changement climatique

L'augmentation du nombre et de l'intensité des tempêtes liée au changement climatique pourraient avoir un effet très négatif sur la plupart des stations d'*Anchusa crispa*. Les conséquences seraient un recul du trait de côte qui réduirait l'aire de répartition de l'espèce sur les sites et un recouvrement sableux des stations, lors des tempêtes, nuisible à l'espèce.

10-Aspects économiques

Les stations d'*Anchusa crispa* sont situées dans des lieux très touristiques et comme nous l'avons vu, beaucoup sont sur des terrains privés ou sur le DPM. Ainsi, la plupart d'entre elles, ont fait l'objet d'aménagements : restaurants, résidences de tourisme, paillotes de location de matériel nautique, école de plongée, etc... Ces activités sont génératrices d'emplois et ont des retombées économiques non négligeables pour leurs exploitants.

Par ailleurs, la basse plaine du Rizzanese, limitée à l'ouest par le cordon littoral de Portigliolo, a, quant à elle, une vocation agricole avec principalement du pâturage bovin et ovin, plus ou moins régulier. Trois éleveurs sont présents sur le site. Sur ce même site, deux clubs hippiques (« le Poney en herbe » et « les Ecuries de Tavaria ») effectuent des promenades équestres sur le cordon littoral.

Les intérêts sont donc souvent divergeant entre, d'une part, les propriétaires fonciers et les socio-professionnels (voir tableau 2) ; et, d'autre part, les pouvoirs publics et le gestionnaire. C'est pour cela que depuis une dizaine d'années, l'AAPNRC/CEN-Corse entretient des relations constantes avec les différents acteurs pour informer, expliquer et tenter de trouver des solutions acceptables par tous. Mais l'équilibre est parfois difficile à trouver et le dialogue semble avoir aujourd'hui atteint ses limites sur certains sites.

Site	Activité économique	Aménagement et/ou activité	Date de création
Cala Piscona	aucune	aucune	
Cappicciolu	tourisme	• logements locatifs (extrémité SE) • restaurant + piscine (arrière du fourré littoral, partie centrale du site) • douche + dalle béton (au niveau du fourré littoral)	< à 1990 2007 2007
Capu Laurosu	aucune	circulation anarchique et stationnement sur la totalité du cordon littoral	

Portigliolo	tourisme	• antenne de la base nautique de Propriano le « Locanotic » (extrémité sud, à 100 m de l'embouchure de Portigliolo) • restaurant le « Robinson » (l'activité à cessé en 2009) + aire de jeu pour enfants « Navotic » (à 500 m de l'embouchure de Portigliolo) • promenades équestres : « le Poney en herbe » et « les Ecuries de Tavaria » + entrainement de chevaux.	année 2000 antérieur à 1990
	agriculture	• élevage bovin (moitié nord du site, parcelle de Lisciarella). 2 éleveurs (troupeaux de 50 et 20 têtes) • jusqu'à il y a quelques années : élevage ovin (en arrière du « Robinson »). 1 éleveur (troupeau de 50 têtes présent d'avril à juin)	
Cannella	tourisme	• restaurant le « Dolce Vita » (extrémité nord) • terrain de camping + snack-bar « le Grand Bleu »	1960-1970 à partir de 1989
Favona	tourisme	• base nautique (au nord du site) • restaurant « U Dragulinu » (nord du site) • restaurant « A Mezza Rena » (nord du site) • restaurant « A Siesta » (partie centrale du site) • école de plongée (partie centrale du site) • location de jet et de bateaux (partie centrale du site) • restaurant « A Pineta » (sud du site) • restaurant « la Maison du Pêcheur » (au sud du site)	< 1990 < 1990 < 1990 2007 2008 2008 < à 1990 < à 1990

Tableau 2. Activités économiques sur les sites à *Anchusa crispa*

Néanmoins, chaque fois que cela a été possible, des actions de conservation ont été entreprises sur les sites (voir tableau 3).

• Le programme « Life » a permis de financer de nombreuses opérations sur *Anchusa crispa* : études foncières ; études de sites ; études biologique, phénologique et écologique ; étude caryologique ; financement d'un programme de recherche dans le cadre d'une thèse ; études de sols ; actions de conservation *ex* et *in situ* ; porté à connaissance et information du public (panneaux, dépliants).

Le coût global du programme « Life » était de 5,5 MF (838 469 €) :
- CEE : 2,75 MF (419 234 €)
- OEC : 1,37 MF (208 855 €)
- Ministère de l'Environnement : 1,38 MF (210 379 €).

Il n'a pas été possible de retrouver la part exacte imputée aux actions menées sur *Anchusa crispa* dans le cadre du programme « Life ». Mais, celles-ci peut-être estimées à environ 55 000 €.

• Le coût de réalisation du DOCOB du Rizzanese et de celui de Cannella est de 11 000 €.

• Le coût des actions réalisées dans le cadre des contrats Natura 2000 est de 98 959 € :

- 73 840,08 € pour les sites de la côte ouest : Cala Piscona, Cappicciolu, Campitellu, Portigliolo,
- 25 118,92 € pour le site de Cannella.

• Le coût des travaux complémentaires effectués sur le site de Cappicciolu, après les dégradations causées sur le fourré littoral par le propriétaire des terrains situés en arrière du site, s'est élevé à 27 823,71 €, financé en grande partie par la DREAL de Corse (25 623,71 €) et en partie par le propriétaire (2 200 €).

• Le coût de la gestion courante (comptages annuels sur l'ensemble des sites ; opérations courantes de suivi ; contacts avec les propriétaires, les entreprises ; partenariat avec le lycée agricole) s'élève à 45 600 €. La gestion courante est financée par la DREAL de Corse et l'OEC.

• Au total les opérations engagées depuis près de 15 ans sur *Anchusa crispa* s'élèvent à environ **239 669,68 €** (voir détail dans le tableau 3)**.**

Site	Travaux	Année	Coût
	LIFE		
TOUT SITES	Etudes/travaux/conservation/information/…	1994-1997	**56 286,97 €**
	REALISATION DES DOCOB		
RIZZANESE/OLMETO	Réalisation du DOCOB et animation	2003-2008	5 000 €
CANNELLA	Réalisation du DOCOB et animation	2002-2007	6 000 €
TOTAL			**11 000 €**
	CONTRAT NATURA 2000		
PORTIGLIOLO	Accès piéton	2004	10 489,60 €
	Clôtures littorales	2004	19 813,00 €
	Plantation *Tamarix africana*	2007	4 569,93 €
	Etude paysagère	2006	9 986,00 €
CAMPITELLU	Restauration habitat dune	2008	800,00 €
CAPPICCIOLU	Restauration fourré littoral	2006	1 627,66 €
	Restauration habitat dune	2006	2 396,19 €
TOUS SITES	Panneaux d'information		4 157,70 €
	Entretien annuel	2004-2008	20 000 €
TOTAL			**73 840,08 €**

CANNELLA	Panneaux	2004	1 909,76 €
	Bloquage accès véhicules	2004	2 155,05 €
	Plantation espèces des dunes	2005-07	6 682,52 €
	Plantation espèces des fourrés	2006-07	6 664,79 €
	Renforcement *Anchusa crispa*	2006	1 200,00 €
	Canalisation public	2007	1 390,80 €
	Plantation espèces des fourrés	2008	3 116,00 €
	Entretien annuel	2004-08	2 000,00
TOTAL			**25 118,92 €**

TOTAL N 2000			**98 959,00 €**

TRAVAUX COMPLEMENTAIRES CAPPICCIOLU			
CAPPICCIOLU	Aménagement paysager (SARL ATTILA)	2008	14 904,00 €
	Restauration fourré	2008	3 000,00 €
	Matériaux (ganivelles, clôtures, cheminement en châtaignier) : SARL Casamat	2008	9 669,71 €
	Petit matériel	2008	250,00 €
TOTAL			**27 823,71 €**

GESTION COURANTE (comptages, suivis,…)			
RIZZANESE	Gestion courante	2005	2 000,00 €
CANNELLA	Gestion courante	2005	2 800,00 €
RIZZANESE	Gestion courante	2006	10 400,00 €
CANNELLA	Gestion courante	2006	2 400,00 €
RIZZANESE	Gestion courante	2007	? €
CANNELLA	Gestion courante	2007	? €
RIZZANESE	Gestion courante	2008	4 000,00 €
	Animation DOCOB Rizzaneze	2008	3 500,00 €
CANNELLA	Gestion courante	2008	7 000,00 €
RIZZANESE	Gestion courante	2009	7 000,00 €
	Animation DOCOB Rizzaneze	2009	4 000,00 €
CANNELLA	Gestion courante	2009	2 500,00 €
TOTAL			**45 600,00 €**
TOTAL GENERAL			**239 669,68 €**

Tableau 3. Coûts des opérations engagées sur *Anchusa crispa*

11- Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

• En France :
- **AAPNRC/CEN-Corse (BOSC V.)** : 11, rue du Pontetto, maison Romieu - 20 200 BASTIA - *tél. 04 95 32 71 63 - fax. 04 95 32 71 73 - Email* valerie.bosc@espaces-naturels.fr : gestion courante, mise en œuvre des DOCOB et comptages annuels sur les sites Natura 2000.
- **CBNC-OEC** : Avenue Jean Nicoli - 20 250 CORTE - *tél. 04 95 34 55 65 - fax. 04 95 38 84 73 - Email hugot@oec.fr ; piazza@oec.fr* : rédaction du PNA ; participation avec l'AAPNRC/CEN-Corse à des opérations de renforcement de populations ; participation à la publication d'articles scientifiques en collaboration avec différents laboratoires de recherches.
- **PARADIS G.** : *Email : guilhan.paradis@orange.fr* : étude morphologique et suivi des populations.
- **QUILICHINI A.** : Laboratoire Evolution et Diversité Biologique - Université Paul Sabatier, UMR 5174 - Bâtiment 4R3 - 118 route de Narbonne - 31 062 TOULOUSE Cedex 4 - *Email* quilichi@cict.fr ou angelique.quilichini@ecofog.fr : étude morphologique et publication des résultats (en collaboration avec G. Paradis et le CBNC) ; projet d'un programme de recherche destiné à améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce.

• En Italie :
- **FARRIS E., FILIGHEDDU R., PISANU S.** : Università degli Studi di Sassari : Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche - Via Piandanna, 4 - 07100 SASSARI - *tel. +39 079 228641 - fax +39 079 233600 - Email emfa@uniss.il* : étude sur l'écologie, la biologie et la conservation d'*Anchusa crispa* en Sardaigne.
- **BACCHETTA G., PONTECORVO C.** : Centro Conservazione Biodiversità (CCB) - Dipartimento Scienze Botaniche, University of Cagliari - Viale Sant'Ignazio da Laconi, 13 - 109123, Cagliari, Italy - *Email : bacchet@unica.it* : étude sur la systématique et la génétique sur le genre *Anchusa*.
- **SELVI F.** : Dipartimento di Biologia Vegetale, Sezione Botanica Sistematica, University of Firenze, Via La Pira, 4 - I 50121, Firenze, Italy : Etude génétique sur le genre *Anchusa* en Sardaigne.

12- Actions de conservation déjà réalisées (voir carte 3)

Les premières actions de conservation engagées sur *Anchusa crispa* en Corse, l'ont été dans le cadre du programme Life 1994-1997 « conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse » (Directive Habitats 92/43 CEE). Elles se sont poursuivies par la suite, grâce à l'action menée par l'AAPNRC/CEN-Corse.

Ces actions sont multiples : réhabilitation de milieux, restauration d'habitats, arrachage d'espèces exogènes, conservation *ex situ,* renforcement ou création de population d'*Anchusa crispa*. Mais leurs mises en œuvre, nécessitaient au préalable la maîtrise du foncier.

• Le foncier (voir tableau 4)

La première action engagée sur l'espèce, dans le cadre du programme « Life », a consisté à réaliser une étude foncière sur l'ensemble des sites. Cette étude à fait apparaître que :

- les stations de Cala Piscona et de Cappicciolu se trouvent sur des terrains privés ;
- la station de Campitella, disparue en 1999, se trouve sur le Domaine Public Maritime (DPM) et bénéficie aujourd'hui encore d'une AOT, accordée au CEN-Corse ;
- la station de Capu Laurosu se trouve sur des terrains qui appartiennent à la commune de Sainte-Marie Figaniella. Le foncier n'est pas maîtrisé et aucune opération de conservation n'a pu être entreprise à ce jour.
- la station de Portigliolo appartient, pour partie, à la commune de Belvédère-Campomoro ; pour partie, au Conservatoire du littoral (Cdl) ; pour partie, à des propriétaires privés. Enfin, une partie de la station se trouve sur le DPM. L'AAPNRC/CEN-Corse dispose sur le site d'une convention de gestion avec la commune de Belvedere-Campomoro et d'une AOT pour les secteurs situés sur le DPM. La convention qui existait entre le Cdl et l'AAPNRC/CEN-Corse n'a pas été renouvelée. Les parcelles 305 et 306 du Robinson, qui abritent 70% de la population d'*Anchusa* du site, appartiennent à des propriétaires privés. Le règlement d'indivision de ces parcelles est en cours et attirent de fortes convoitises. Il serait souhaitable de rechercher rapidement des solutions pour maîtriser le foncier.
- la station de Cannella se trouve sur le DPM. Le CEN-Corse dispose d'une AOT depuis 1994.
- la station de Favona sud est très proche du rivage et, dans la mesure ou le DPM n'est pas délimité, il est difficile de savoir si elle se trouve sur des terrains privés ou sur le DPM. La station du nord, située pour partie sur le DPM bénéficiait d'une AOT accordée au CEN-Corse, mais cette station n'était plus visible au printemps 2009 (sans doute en raison des tempêtes de décembre 2008). Les seuls secteurs du nord du site où l'espèce est toujours présente se trouvent sur des terrains privés en bordure de jardins.

A l'exception de Capu Laurosu, la gestion des sites à *Anchusa crispa* a été confiée, depuis 1994, à l'AAPNRC/CEN-Corse. Leur intervention est menée dans le cadre de conventions conclues avec l'Office de l'Environnement de la Corse et la DREAL Corse.

L'AAPNRC/CEN-Corse, pour mener à bien son action, dispose également de conventions avec certains propriétaires : commune de Belvedere-Campomoro, Cdl (non renouvelée), propriétaires privés (non renouvelées) ; d'autorisations orales accordées par certains propriétaires privés (Cala Piscona) ou d'AOT pour les stations présentes sur le DPM.

(*pp* : pour partie)

Site (commune)	Statut foncier	Gestionnaire	ZNIEFF	Natura 2000
Cala Piscona (Olmeto)	• Privé (Manoury A., parcelle E 1146) • Communal pour le chemin d'accès à la plage	• CEN-Corse (autorisation orale, 6,4 ha) • CEN-Corse (convention en date du 11/12/03 sur 5 ans renouvelable, 0,2 ha)	N°01860000 (2 ha) : Station à *Anchusa crispa* de Cala Piscona	Sites à *Anchusa crispa* de l'embouchure du Rizzanese et d'Olmeto FR9400594 : DOCOB validé en 2003, non encore révisé, contrat Natura 2003-2008, non renouvelé.
Cappicciolu (Olmeto)	Privé (Benetti J. D., parcelle E 529 & C., parcelle E 1201)	• CEN-Corse (convention en date du 11/12/03 sur 5 ans renouvelable, 0,476 ha)	N°01870000 (1 ha) : Station à *Anchusa crispa* de Cappicciolu	
Campitellu (Olmeto)	DPM	CEN-Corse (AOT de 0,1 ha, renouvelée le 01/01/2007 pour 6 ans)		
Capu Laurosu (Propriano)	. Privé : commune de Sainte-Marie Figaniella, parcelles A 1, 2. . Privé : Mme Rocca-Bordas : parcelle A 23 (pour partie)	. Aucun . Aucun	N°00670000 (87 ha) : Zone humide et plage du Rizzanese et cordon littoral de Portigliolo	
Portigliolo (Propriano)	. Conservatoire du littoral *pp* : parcelles B 151, 152. . Commune de Belvedere-Campomoro *pp* : parcelles B 149, 150. . Privé *pp* : Simonpietri, parcelles B 305, 306. . DPM (*pp*)	. CEN-Corse (convention de gestion avec le Cdl, 2,47 ha, non renouvelée) et agents du CG2A . CEN-Corse (convention de gestion avec la commune, obtenue en 1993 pour une durée de 10 ans renouvelable, 8,87 ha) . Aucun . CEN-Corse (AOT depuis 1994, renouvelée le 01/01/2007 pour 6 ans : 5,3 ha)		

(*pp* : pour partie)

Site (commune)	Statut foncier	Gestionnaire	ZNIEFF	Natura 2000

Cannella (Sari-Solenzara)	. DPM . privé (Suzzarini L., parcelle C 159 « le Grand bleu » et M. Quilici « la Dolce Vita »)	. CEN-Corse : AOT depuis 1994, renouvelée en 2007 pour une durée de 6 ans, 0,7 ha) . conventions de gestion (contrat Natura 2000) avec le propriétaire)	N°01880000 : Station à *Anchusa crispa* de Cannella	Site à *Anchusa crispa* de Cannella FR9400604 : DOCOB validé en 2002, non encore révisé ; contrat Natura 2003-2008, non renouvelé.
Favona nord (Sari-Solenzara)	. Privé *pp* (parcelle D 183) . DPM (*pp*)	. Aucun . CEN-Corse (AOT depuis 1994, renouvelée en 2007 pour une durée de 6 ans, 0,5 ha)	N°00000226 : Anse de Favona	-
Favona sud (Conca)	. DPM ou privé ?	. Aucun		-

Tableau 4. Informations sur les sites à *Anchusa crispa*

• Actions de conservation réalisées dans le cadre du programme « Life »

Les opérations réalisées dans le cadre du programme « Life » ont débuté au début des années 90. La maîtrise d'ouvrage a été assurée par l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) qui a également assuré son financement conjointement avec la Commission des Communautés Européennes et le Ministère de l'Environnement. La plupart des organismes gestionnaires d'espaces naturels, ainsi que la communauté scientifique ont été associés à la démarche et/ou ont participé aux opérations : Conservatoire du Littoral (Cdl) ; Agence pour la Gestion des Espaces Naturels de la Corse (AGENC) ; Association des Amis du PNRC (AAPNRC)/Conservatoire des Espaces Naturels de Corse (CEN-Corse) ; Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (CBNMP) ; Université de Corse, etc…

L'AGENC s'est chargée de la conduite des opérations du programme ; le CBNMP de la recherche et de la saisie des données stationnelles, de la conservation des semences, de la mise au point de techniques culturales et de la production des plants ; l'AAPNRC/CEN-Corse a été chargée de la gestion des sites. En préalable aux opérations de conservation *in situ*, chaque site a fait l'objet d'une description détaillée (PIAZZA, 1997a à 1997e ; AGENC, 1995) et d'une analyse de sol (voir annexe 4).

Les **types d'opération** réalisés ont été de trois ordres : renforcements de populations (Portigliolo), introductions de populations sur de nouveaux sites (Roccapina, Fautea) et restaurations d'habitats d'espèces patrimoniales (Cannella, Favona). Chaque opération de renforcement et de création de population à fait l'objet :
- d'autorisation ministérielle pour : le prélèvement, la mise en culture et la plantation d'espèces végétales protégées ;
- et d'un suivi mensuel précis, avec : cartographie des individus implantés, bilan des reprises, état phénologique et apparition d'une descendance et localisation.

A la fin du programme, en 1997, un « Plan de Gestion Conservatoire » a été réalisé pour l'espèce (ABOUCAYA & *al.*, 1999).

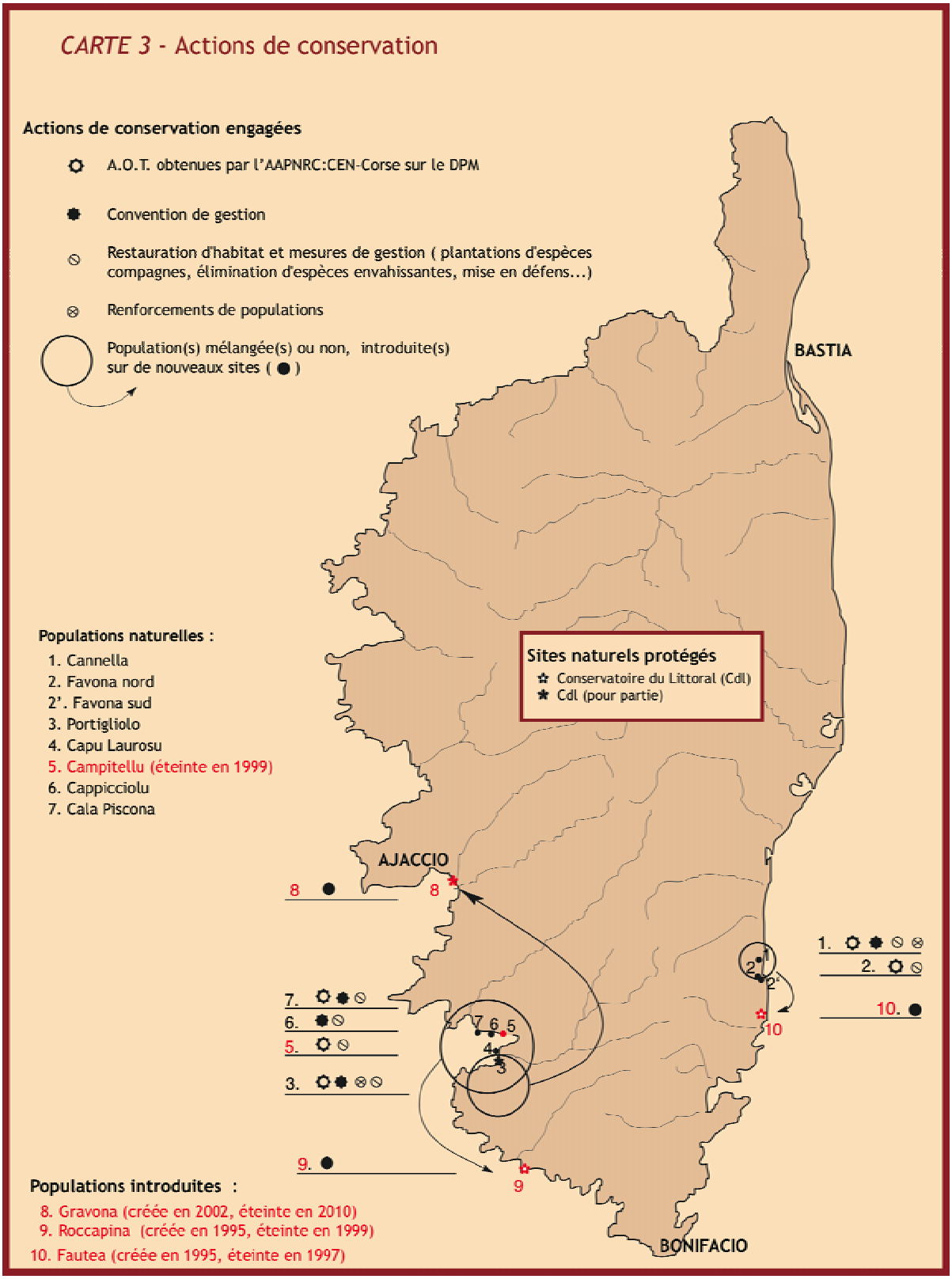
CARTE 3 - Actions de conservation
Actions de conservation engagées
A.O.T. obtenues par l'AAPNRC:CEN-Corse sur le DPM
Convention de gestion
Restauration d'habitat et mesures de gestion (plantations d'espèces compagnes, élimination d'espèces envahissantes, mise en défens...)
Renforcements de populations
Population(s) mélangée(s) ou non, introduite(s) sur de nouveaux sites (●)
BASTIA
Sites naturels protégés
Conservatoire du Littoral (Cdl)
Cdl (pour partie)
Populations naturelles :
1. Cannella
2. Favona nord
2'. Favona sud
3. Portigliolo
4. Capu Laurosu
5. Campitellu (éteinte en 1999)
6. Cappicciolu
7. Cala Piscona
AJACCIO
8 ●
8
1. ✿ ✸ ⊘ ⊗
2. ✿ ⊘
10. ●
7. ✿ ✸ ⊘
6. ✸ ⊘
5. ✿ ⊘
3. ✿ ✸ ⊗ ⊘
7 6 5
4
3
2
2'
1
10
9. ●
9
Populations introduites :
8. Gravona (créée en 2002, éteinte en 2010)
9. Roccapina (créée en 1995, éteinte en 1999)
10. Fautea (créée en 1995, éteinte en 1997)
BONIFACIO

- **Conservation *ex situ***

En raison de la rareté de l'espèce, il a été préconisé d'engager sur *Anchusa crispa* des expérimentations concernant la conservation *ex situ*. Pour cela, des récoltes de graines ont été faites, entre 1983 et 1995, dans toutes les stations de l'espèce. Une quarantaine de lots de semences de toutes les populations corses (y compris la station disparue de Campitellu : une dizaine de graines) est ainsi conservée, de façon individualisée en fonction du site d'origine, au CBNMP, selon différentes techniques : chambre froide (+ 5°C), congélation (- 20°C), ultra-dessication (ABOUCAYA *et al.*, 1997, VIREVAIRE, com. écrite 19/01/2010).

Par ailleurs, toutes les populations ont également été cultivées à Porquerolles jusqu'en 2001 sous forme d'un « réservoir massal » (cultures en pots ou en plein champ des différentes populations naturelles mélangées). Ceci pour permettre la récolte de grandes quantités de semences et la réimplantation en milieu naturel protégé de nouvelles « populations synthétiques » obtenues par brassage génétique (O.E.C., 1998). Cependant, PRATEAU (2004-2005) a mis en évidence sur Portigliolo :

- que les transferts de pollen se font sur de très courtes distances et majoritairement entre les fleurs d'un même individu,
- et que la descendance issue d'autofécondation est plus performante que celle issue d'allofécondation, car les parents sont adaptés à leur environnement local et le croisement provoque un effet de dilution des génotypes parentaux.

Ainsi, la présence d'adaptation locale implique d'éviter des renforcements à partir d'individus provenant d'autres populations. La conservation *ex situ* doit donc « s'appuyer sur un échantillonnage plus précis que celui réalisé jusqu'ici. Il est nécessaire d'individualiser chaque population et, au-delà, d'échantillonner chaque tache d'individus afin de conserver l'ensemble de la variabilité génétique de chaque population et de pouvoir constituer des populations réintroduites à partir d'individus proches géographiquement » (PRATEAU, 2004-2005).

Aujourd'hui, le CBNMP conserve toujours des lots de semences selon les trois techniques indiquées précédemment. Les récoltes de graines et la conservation *ex situ* doivent impérativement se poursuivre afin de disposer de matériel biologique à des fins expérimentales et pour permettre des réintroductions si des évènements le justifiaient, sans être pour cela obligé de prélever dans le milieu naturel.

- **renforcement de populations**

<u>Portigliolo</u> :

• **<u>Mars 1992</u>** : un premier renforcement de population a été réalisé, sur le site de Portigliolo, à partir de plants d'environ 6 mois, provenant de semences récoltées sur le site et mises en culture au CBNMP. Le renforcement a été réalisé au sein de la population-mère. Deux lots de 35 individus ont été plantés :

- l'un, au sud de la parcelle de Lisciarella, dans une parcelle ayant subi des dégradations (création d'une piste d'accès aux terrains agricoles en 1990) et clôturée depuis ;
- l'autre, au nord, en avant des tamaris, dans une parcelle ouverte et sur laquelle le bétail était présent (bovins), de manière à vérifier son influence sur l'espèce.

Résultats :

1/ Au niveau de la parcelle ouverte, le suivi n'a pas été possible, car très rapidement le bétail, en parcourant la zone a fait disparaitre le système de marquage des plants, rendant le suivi impossible (l'opération étant réalisée au sein de la population-mère).

2/ Sur la parcelle clôturée, le taux de survie après la première saison de fructification a été de 60 %. Seule la moitié des plants restant ont fleuri et fructifié. La seconde année, seuls 14% des plants étaient toujours en place, dont la moitié seulement ont fleuri et fructifié. Enfin, plus aucun plant n'était présent la troisième année.

Le renforcement ayant été fait au sein de la population mère, il n'a pas été possible de distinguer la descendance provenant des individus implantés dans le cadre de l'opération, de la descendance des plants spontanés.

Cette opération, que l'on peut considérer comme un échec, a tout de même permis d'affiner la méthodologie et d'éviter certaines erreurs pour les opérations suivantes :

- ne pas planter au milieu des populations naturelles, pour permettre un suivi plus efficace,
- éviter les plantations de printemps,
- utiliser des plants plus jeunes.

• **Novembre 1994** : un nouveau renforcement de population a été réalisé, à l'automne, sur une partie du site clôturée ne comportant pas de pied spontané d'*Anchusa crispa*.

50 plants divisés en 5 lots de 10 individus (lot 1 : âge 2 mois ; lot 2 : 1,5 mois ; lot 3 : 1 mois ; lot 4 : 1 an ; lot 5 : 20 jours) ont été implantés sur des quadrats de 1 m^2 matérialisés sur le site par des piquets. Les différentes classes d'âge utilisées devant permettre de définir l'âge optimal des plants à utiliser pour ce type d'opération.

Le système de marquage a permis la réalisation d'un suivi mensuel de la population avec : description phénologique de chaque plant pendant 32 mois ; cartographie précise des placettes avec report sur plan des germinations et suivi photographique.

Résultats :

Le taux de survie le plus important (entre 60 et 80 %) a été observé sur les lots de 1 mois et 1,5 mois. Les lots de jeunes plants (15 jours) et de plants adultes (1 an) ont donné des résultats médiocres, 65 à 70 % de mortalité la première année. Pour une raison inexpliquée, le lot de 2 mois a également eu un pourcentage de survie très faible (20%).

3 ans après la plantation, plus aucun pied (qu'il s'agisse des pieds d'origine ou des descendants) n'était visible sur la parcelle. Le suivi mensuel a donc été arrêté à partir de juillet 1997. Près d'un an plus tard, en juin 1998, 12 nouveaux pieds ont été observés, puis 6 en 1999. La tempête de décembre 99 a détruit tous les individus. Ainsi, aucun pied n'a été observé en 2000 et 2001. Quelques pieds sont réapparus à partir de 2002 (3) ; 3 en 2003 ; 91 en 2004 et jusqu'à 131 en 2005. Depuis 2006, l'effectif est d'une trentaine de pieds.

Il semblerait donc que cette opération ait été assez concluante, en effet :

- la descendance des pieds plantés dans le cadre de l'opération est toujours présente sur la parcelle ;
- l'opération a permis de vérifier que l'automne était bien la saison la mieux adaptée pour les plantations et que des plants de 1 mois à 1,5 mois étaient plus adaptés que les pieds très jeunes (15 jours) ou âgés (1 an).

• **Novembre 1997** : un nouveau renforcement a été effectué en deux points :
- l'un, au nord de la zone renforcée en 1994, mais sur la même parcelle clôturée, avec implantation d'une centaine de graines semées en ligne et de 81 plants (13 plants de 15 jours, 28 plants de 1 mois, 40 plants de 2 mois) ;
- l'autre, au sud du passage conduisant à la plage, avec 38 plants : 8 plants de 15 jours, 14 plants de 1 mois, 16 plants de 2 mois.

Résultats :

Pour cette opération, arrivant en fin de programme, aucun suivi précis n'a été effectué. Néanmoins, on a pu observer qu'aucune graine semée n'avait germé ; et que seuls 35% des individus plantés étaient toujours en vie après la première année, mais que tous ont fleuri, fructifié, puis ont séché. Quelques pieds sont toujours observés sur la placette du nord, mais, en raison du faible taux de survie observé sur ce renforcement, il est difficile de dire s'ils sont issus de l'opération de 1994 ou de celle de 1997.

• introduction de populations

Objectif : A l'époque, l'objectif était de créer de nouvelles populations issues de mélange de plants de l'ensemble des sites de :
- la côte ouest, d'une part ;
- et la côte est, d'autre part,

de manière à tenter de restaurer un pool génétique assez large et des échanges devenus impossibles en raison de la fragmentation de l'aire de répartition. (NB : avant le travail d'A. QUILICHINI (1999), l'espèce était considérée comme allogame préférentielle à stricte, avec entomophilie (ABOUCAYA & *al.*, 1997).

Ainsi, deux tentatives d'introduction ont été faites :
- l'une, sur le site de Roccapina avec les plants provenant de la côte ouest ;
- l'autre, sur le site de Fautea avec les plants de la côte est.

Ces opérations ont été réalisées sur des sites au foncier maîtrisé, puisqu'appartenant au Conservatoire du littoral.

Roccapina :

• **Décembre 1995** : Introduction sur deux placettes assez voisines :
- d'un lot de 164 graines récoltées sur toutes les stations du golfe du Valinco et semées sur 5 sillons : (Capu Laurosu : 37 graines ; Portigliolo : 18 graines ; Campitellu : 33 graines ; Cala Piscona : 40 graines ; Cappiciolu : 36 graines ;
- et de 38 plantules : Capu Laurosu : 3 plantules de 15 jours ; Portigliolo : 24 plantules, 9 de 15 jours et 15 de 2 mois) ; Campitellu : 7 plantules, 2 de 15 jours et 5 de 2 mois) ; Cappicciolu : 4 plantules de 15 jours.

Les deux lots ont été installés sur la dune fixée, à proximité du ruisseau du Vangone, à l'intérieur d'une zone mise en défens.

Résultats :

• Au printemps 1996, le taux de reprise était de 100 % pour tous les lots. La plupart des plants de 2 mois ont fleuri et fructifié, puis ont séché. Les plants de 15 jours n'ont pas fleuri pour la plupart, à l'exception de quelques uns qui ont également fleuri et séché.

Au printemps suivant seuls survivaient les plants de 15 jours du lot 2, qui n'avaient pas fleuri la première année et qui n'ont pas fleuri non plus la seconde année.

• Le pourcentage de germination des graines semées a été assez faible, variant selon les lots de 0 à 24%.

Au bout de deux ans plus aucun pieds d'*Anchusa crispa* n'était visible sur le site.

• **Novembre 1996** : Nouvelle introduction, en avant des genévriers de l'extrémité est du massif dunaire clôturé, de 37 plants de 2.5 mois : Capu Laurosu (10 plantules) ; Portigliolo (10 plantules) ; Campitellu (4 plantules) ; Cappicciolu (5 plantules) ; Cala Piscona (8 plantules).

Résultats :

Au printemps 97, 99% des plants étaient toujours en place dont plus de 62% ont fleuri et fructifié, puis séché. Cette même année, en décembre, une quarantaine de germinations étaient présentes autour des pieds-mères secs.

L'année d'après, il ne restait donc plus que 32% des plants qui ont tous fleuri et fructifié. Très peu ont disparu.

Enfin, au printemps 1999, il restait 27% des plants qui ont tous fleuri, fructifié, puis se sont tous desséché.

Ainsi, les 2/3 des plants ont fleuri, fructifié et sont morts la première année et le 1/3 restant a survécu pendant deux ans et a disparu ensuite. Les germinations n'ont eu lieu que la première année et aucune n'est parvenue à se développer.

Ces résultats ont confirmé le mauvais choix du milieu d'implantation.

Conclusions : Ces opérations ont été un échec, sans doute lié :
- au mauvais choix du milieu d'introduction (granulométrie trop fine, sol trop tassé, humidité du sol trop peu importante),
- au grand nombre de très jeunes plants (pour l'opération de 96).

Fautea :

• **Octobre 1995** : Introduction, à l'extrémité nord de la dune de Fautea, en avant des genévriers, sur deux placettes assez voisines, de :

- 50 graines provenant d'une station de la côte est (Favona), voisine du site d'introduction,
- et de 50 plantules de 2 mois produits à partir de graines récoltées sur 1 station de la côte est (Cannella).

Résultats :

Au printemps 96, il ne restait plus que 48 % des plants qui tous ont fleuri, fructifié et sont morts. L'année suivante (hiver 1997), il ne restait plus sur le site que 75 germinations qui n'ont pas survécu.

• **Novembre 1996** : Introduction en arrière de la dune de Fautea, dans une zone en dépression, de 20 plants de 2,5 mois, produits à partir de graines récoltées sur les 2 stations de la côte est de l'île (Canella et Favona).

Résultats :

Au printemps 97, 100% des plants étaient toujours en place dont plus de 90% ont fleuri et fructifié. Au printemps 98, il ne restait plus que 35% des plants qui ont tous fleuri et fructifié, puis ont séchés. Aucune germination n'a été observée sur le site.

Conclusions : Là encore cette opération a été un échec, sans doute lié au mauvais choix du milieu d'introduction (granulométrie trop fine, sol trop tassé, humidité du sol trop peu importante).

• **Edition d'une plaquette de communication et pose de panneaux d'information**

Dans le cadre du programme « Life » une plaquette de communication a été éditée (voir ci-dessous). Cette plaquette a été diffusée auprès des communes et dans les offices du tourisme. Par ailleurs des panneaux ont été posés sur le site de Portigliolo.

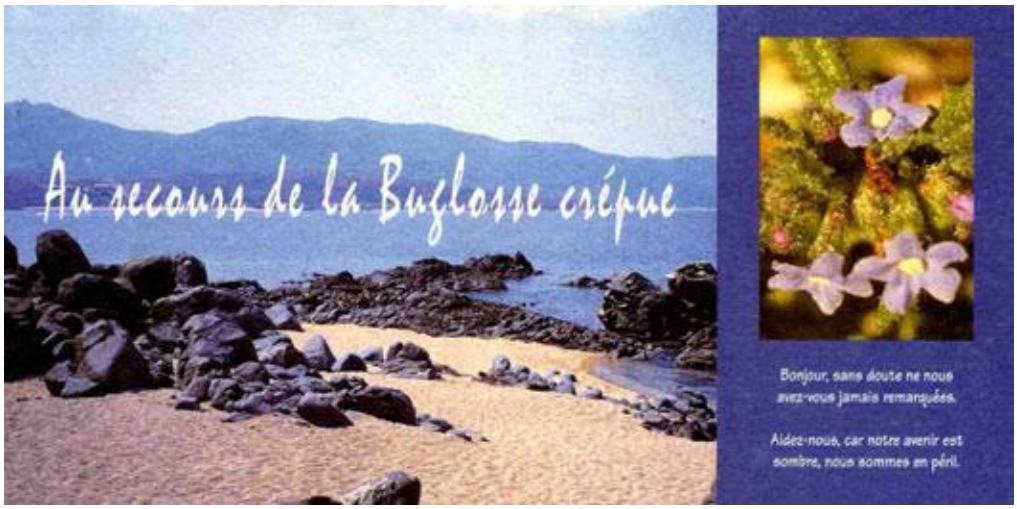

espèce.

• **Actions de conservation réalisées en dehors du programme « Life »**

Gravona :

Objectif : créer une nouvelle population destinée à étendre l'aire de répartition de l'espèce en Corse et tester de nouvelles zones susceptibles d'être favorables à l'implantation de la plante. Cette opération a été conduite par G. PARADIS.

• **Octobre 2002** : Introduction, à l'embouchure de la Gravona, sur un terrain appartenant au Cdl, de sable prélevé sur le site de Portigliolo avec la banque de semence, sous un gros pied d'*Anchusa crispa*. Les conditions de sol et d'humidité correspondant aux besoins de l'espèce.

Résultats :

En mai 2003, 39 pieds étaient présents sur le site. L'effectif s'est accru d'année en année pour atteindre en 2007 : 514 pieds. A partir de 2008, les effectifs ont diminué : 258 en 2008 et 66 en 2009, notamment en raison du recouvrement sableux occasionné par les tempêtes d'hiver 2008-2009. En novembre 2009, de très nombreuses plantules ont pu être observées sur le site, mais une très forte tempête survenue le 1er janvier 2010 a eu pour conséquence un recouvrement sableux de plus d'1m sur la station et depuis, plus aucun pied n'a été revu. Durant toutes les années de présences de l'espèce sur le site, l'influence de l'ouverture du grau, réalisée par les éleveurs pour éviter l'inondation de leurs terres situées à l'arrière de l'embouchure de la Gravona, n'a pas été évaluée.

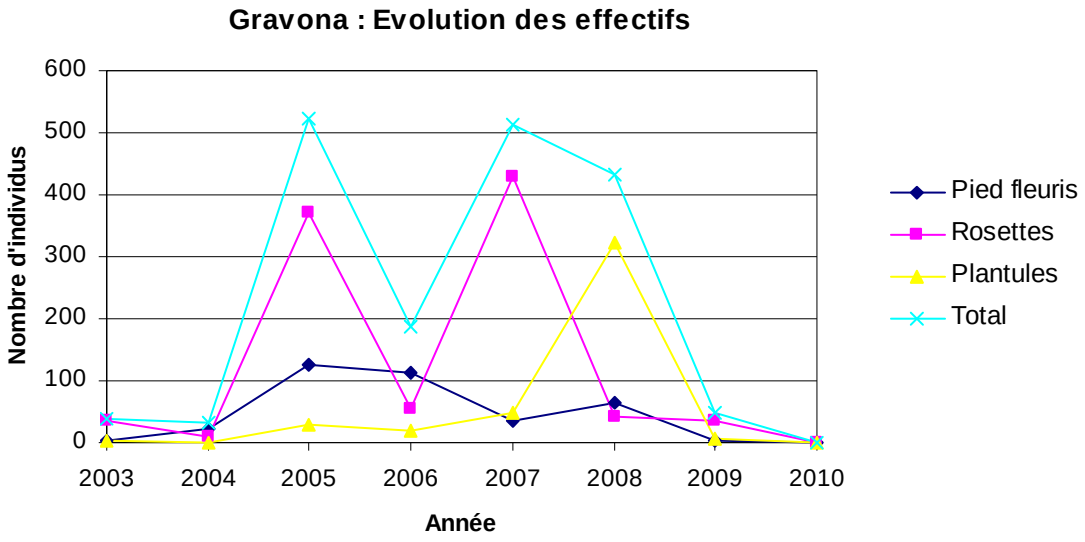

Conclusions : Cette opération a été un succès. La population s'est maintenue pendant plus de 7 ans, ce qui semble indiquer que le milieu était favorable à l'espèce. Comme sur les sites « naturelles » les effectifs ont fluctué en fonction de l'humidité du sol et de l'ensablement par les tempêtes. Comme on l'a déjà constaté sur les populations de petites tailles, le pourcentage moyen de pieds fleuris sur 7 années est très peu élevé : 26 % sur ce site. Aujourd'hui, la population semble avoir disparu après les tempêtes de 2010 et l'ensablement qui a suivi. Néanmoins, la banque de semences du sol est sans doute toujours présente (bien que profondément enterrée) et il conviendra donc de poursuivre le suivi sur plusieurs années.

Cannella :

L'opération a consisté en un renforcement (au sud du site) et une création (au nord du site) de population d'*Anchusa crispa*, effectués en 2006 par semis. Des suivis réguliers ont été effectués, ainsi que quelques arrosages. On a pu observer, ainsi :

- o au nord du site : quelques plantules et rosettes, jusqu'en février 2008,
- o au sud du site : des plantules (jusqu'à près 50 en avril 08), des rosettes (2) et quelques pieds fleuris (2).

Puis, plus rien à partir de septembre 2008, en raison des fortes tempêtes de décembre 2008 qui ont dégradés fortement : le site (ravinement et modification du profil de la plage) et les aménagements (arrachage des systèmes de protection, destruction des plantations).

Résultats :
L'opération a donné des résultats satisfaisants pendant 2 ans, mais en raison des tempêtes les pieds observés ont disparu.

Conclusions générales :

Sur 9 opérations réalisées, seules trois ont été assez concluantes. Les autres, ont été considérées comme des échecs, et ce pour plusieurs raisons :

- certaines opérations de renforcement ont été réalisées au sein même de la population mère (cas de Portigliolo) sur des parcelles non clôturées et fréquentées par le bétail. Elles n'ont pu, de ce fait, être suivies efficacement. Le système de marquage a rapidement disparu et il est devenu impossible de distinguer les plants spontanés de ceux qui avaient été plantés ;
- d'autres, parmi les premières opérations, ont été réalisées à de mauvaises périodes de l'année. Les plantations de printemps, notamment, ont donné de très mauvais résultats. Cette période était trop aléatoire (pluies souvent insuffisantes à cette période) et la mortalité après la sécheresse d'été était trop importante. L'âge des plants n'était pas non plus toujours adapté ;
- enfin, les opérations de création de population réalisées dans le cadre du programme Life sur les sites de Roccapina et de Fautea ont également été des échecs, car les sites retenus n'étaient pas, contrairement à ce que l'on pouvait penser au début du programme, adaptés.

Ces mauvais résultats illustrent les difficultés qu'il faudra surmonter pour sauver l'espèce. Néanmoins, ces différentes opérations ont permis d'obtenir un certain nombre d'informations utiles. Aujourd'hui, on sait qu'il est préférable d'effectuer les plantations à l'automne avec des plants relativement jeunes (1,5 à 2 mois), n'ayant pas encore fructifié et provenant de semences récoltées à proximité des sites de renforcement. Le système de marquage a été également considérablement amélioré au cours du programme « Life », permettant sur les dernières opérations des suivis précis (sur plusieurs années) riches en informations. Certains plants ont, ainsi, pu être suivis pendant trois ans, de même que leur descendance et leur mode de colonisation du milieu. L'observation fréquente des populations naturelles et des plantations a permis, en améliorant la connaissance de l'espèce et de son habitat, de mieux définir les sites potentiels d'accueil. Elle a également permis de repenser les méthodes de multiplication à employer. Ainsi, au vu du très grand nombre de germinations observées sur les sites « naturels », le semis direct, a semblé être un moyen efficace pour créer de nouvelles populations, à moindre coût. Il a été testé avec succès, par G. Paradis en 2002, sur un site favorable à l'espèce : l'embouchure de la Gravona. Pendant 7 ans, la population créée s'est maintenue et s'est régénérée. Dans une moindre mesure l'opération effectuée en 2006 sur le site de Cannella a également donnée de bons résultats, mais la population créée n'était sans doute pas encore suffisamment bien implantée pour se régénérer après les fortes tempêtes de l'hiver 2008-2009.

Ainsi, tâtonnements et essais infructueux ont permis d'aboutir à des opérations d'introduction dont les résultats semblent prometteurs, à moindre coût, puisque effectuée par semis et non par plantation de plants produits en pépinière. On dispose ainsi, sur cette

espèce endémique, rare et très vulnérable, de techniques susceptibles de permettre la création de nouvelles populations, sur des sites protégés et gérés. Les habitats naturels de la buglosse crépue étant très menacés, ces techniques pourraient s'avérer très utiles pour assurer un jour la survie de l'espèce.

• Actions et projets de réhabilitation d'habitats et de gestion des sites

Les actions de réhabilitation de sites sont conduites par l'AAPRNC/CEN-Corse depuis 1994. Des actions conjointes avec le CBNC sont également menées (site de Cannella). Enfin, le Cdl a entrepris des démarches pour accroître la maîtrise foncière sur certains sites à *Anchusa* (Capu Laurosu, Portigliolo) et à fait réaliser une étude paysagère sur Capu Laurosu (bien que le site ne soit pas acquis) et une étude scientifique sur Portigliolo.

Outre les opérations de réhabilitation proprement dites, l'AAPRNC/CEN-Corse favorise, grâce à des contacts réguliers avec les socio-professionnels, les propriétaires privés et les communes, une organisation plus rationnelle des activités sur les sites.

Cala Piscona (AAPNRC/CEN-Corse 2007b et 2008b)

Quelques opérations de gestion ont été engagées sur le site :
- à partir de 2004, définition par l'AAPNRC/CEN-Corse de zones de stockage de matériel (kayaks, dériveurs) avec le centre de vacances : « vacances citoyennes ». Le respect des préconisations de l'AAPRNC/CEN-Corse conditionnant l'obtention par le centre de vacances d'une AOT délivrée par la DDE.
- aménagement de l'aire de stationnement située à l'extrémité de la piste d'accès au site, afin de bloquer tout accès aux véhicules à moteur sur la plage et de mieux gérer la fréquentation (opération débutée en 2005 et non finalisée),
- pose d'un panneau d'information à l'extrémité de la piste communale.

Cappicciolu (AAPNRC/CEN-Corse2007b et 2008b)

Les opérations de gestion réalisées sur le site sont les suivantes :
- mise en place d'une protection estivale autour des populations d'*Anchusa crispa* (enclos matérialisés par des piquets en bois reliés par une corde en chanvre) réalisée dans le cadre du programme « Life ». A la suite des travaux entrepris sur le site par le propriétaire en mars 2007 (construction d'une douche et d'une dalle béton en arrière-plage et au niveau du fourré littoral), un programme de travaux, destiné à la protection d'*Anchusa crispa*, plus ambitieux a été réalisé. Des ganivelles ont ainsi été posées pour mettre en défens la population *d'Anchusa* et des platelages ont été installés pour canaliser le public. Mais, la mise en défens total pourrait à moyen terme favoriser le développement de la végétation et donc nuire à la population d'*Anchusa crispa*.
- restauration de milieu par : la plantation d'espèce du cordon littoral et du fourré et l'arrachage de griffes de sorcière.
- pose d'un panneau d'information.

Campitellu (AAPNRC/CEN-Corse 2007b et 2008b)

Malgré la disparition de l'espèce des actions ont été (et sont encore) engagées sur le site :
- arrachage des griffes de sorcière en 1999 (année de disparition de l'espèce),
- mise en défens par des ganivelles de la station d'*Anchusa crispa*.

Plus récemment, dans le cadre du contrat Natura 2000 :
- restauration de milieu par la plantation, en 2007, d'espèces herbacées.

Capu Laurosu

Le Conservatoire du littoral a fait réaliser sur ce site une étude paysagère par Alain Freytet en 2006, dont un des objectifs était d'organiser le stationnement pour éviter la circulation sur le cordon littoral et favoriser le développement de la végétation naturelle. Mais, le problème foncier n'étant pas réglé, ce projet n'a pu être mis en œuvre.

Portigliolo (AAPNRC/CEN-Corse 2007b et 2008b)

Les opérations de gestion ont débutées dans le cadre du programme « Life », essentiellement au niveau de la moitié nord du site :
- pose ou réparation de clôtures (en 1992 et 1994), pose de portillons d'accès à la plage,
- pose de panneaux d'information, et réalisation d'une plaquette d'information.

Par la suite, dans le cadre du contrat Natura 2000, d'autres actions ont été entreprises :
- réaménagement en 2004 des sentiers d'accès à la plage (de manière à éviter la traversée par le public des parcelles agricoles),
- reconstitution du fourré à tamaris, en octobre 2007 (plantation de 88 pieds de 2 ans issus de boutures prélevées sur le site et protégés par des tubex). L'opération a été un échec.

En 2007, une étude paysagère a été réalisée sur la partie sud du site (très fréquentée durant la saison estivale) par François GARNIER. Cette étude propose un aménagement global de la zone destiné à pallier les problèmes : de stationnement, d'accès, d'utilisation de l'espace liée aux activités commerciales (camping, club de voile,…) de gestion des déchets, de toilette, etc… . Elle n'a pas encore été mise en œuvre.

Par ailleurs, une étude sur la « caractérisation des zones humides à l'embouchure du Rizzanese, comprenant un diagnostic hydrologique, hydrobiologique, faune et flore de l'ancien cours de Rizzanese et de ses méandres » est en cours de réalisation. Le projet est porté par le Cdl, en collaboration avec le CREN et Alain Gauthier. Il a débuté en 2009 par une étude hydrologique et foncière et doit se poursuivre en 2011 et plus si besoin.

Cannella (AAPNRC/CEN-Corse 2007a, 2008a et 2009)

Les actions engagées sont les suivantes :
- blocage de la plage à tout véhicule,
- canalisation, modification de l'accès piéton et information du public, Dans le cadre du programme « Life », l'AAPRNC/CEN-Corse, en accord avec le propriétaire du camping situé juste en arrière de la station d'*A. crispa*, a installé des planches pour le passage des gens entre le camping et la plage. Les plus grands individus d'*A. crispa* du site sont enracinés au contact de ces planches et du sable, ce qui confirme le besoin d'humidité de l'espèce, les planches empêchant l'évaporation du sable sur lequel elles sont posées. En 2008 dans le cadre du contrat Natura 2000, quelques zones ont également été mises en défens par des piquets et des cordages (notamment grâce à l'intervention de l'IME de l'Eveil qui a réalisé deux chantiers bénévoles).
- restauration d'habitats engagée à partir de 2005 dans le cadre du contrat Natura 2000, avec :

- arrachage d'espèces exotiques en décembre 2006 (griffe de sorcière, agave,…), plantation au printemps 2007 : d'espèces des fourrés : genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea)*, lentisque (*Pistacia lentiscus)*, cistes, salsepareille (*Smilax aspera*) et de l'arrière-plage : criste marine (*Crithmum maritimum*), panicaut de mer (*Eryngium maritimum*) ; avec mise en place d'un système d'arrosage automatique (goutte à goutte : 120 minutes/semaine). Dans la mesure où il ne restait plus après l'été que quelques genévriers (5) et une douzaine de cistes au niveau du fourré, il a été décidé de reconduire l'opération à l'automne, pour favoriser les reprises. Fin 2008, la plupart des plants étaient toujours en place.
- Mise en place, en septembre 2007, d'une clôture en bois pour protéger le fourré littoral et les plantations.
- Pose de 5 panneaux d'informations (en 2007).

Le contrat Natura 2000 a pris fin en 2008. La descente à la plage qui devait être aménagée ne l'a pas été, car la DDE a, cette année, réalisé les travaux de canalisation des eaux de ruissellement, au niveau de la nationale. A la suite de ces aménagements, plus aucun ravinement n'a été observé au niveau de la plage. Cependant, les travaux réalisés par la DDE, n'ont pas pris en compte la demande de l'AAPNRC/CEN de laisser des passages pour l'eau le long du fossé afin de continuer à alimenter la plage en contre bas, ce qui risque donc de modifier sur le long terme les conditions hydriques du site (AAPNRC/CEN-Corse, 2009).

Favona (AAPNRC/CEN-Corse 2008a et 2009)

Compte tenu de l'absence de mesures réglementaires sur ce site, il est difficile de mettre en place des mesures de gestion efficaces et durables. Ainsi, peu de mesure ont été prises pour ce site :

- dans le cadre du programme « Life », des plantations de *Tamarix africana* et de *Vitex agnus-castus* ont été réalisés. Les résultats n'ont pas été concluants.
- et 2 panneaux d'information ont été posés en 2008.

Conclusions

Comme nous l'avons dit précédemment, un « Plan de Gestion Conservatoire » a été réalisé pour l'espèce à la fin du programme « Life » (ABOUCAYA & *al.*, 1999). Les préconisations de ce plan ont également été reprises, complétées et mises en oeuvre dans d'autres documents élaborés dans le cadre de Natura 2000. Un DOCOB pour les sites à *Anchusa crispa* de l'embouchure du Rizzanese et d'Olmeto (n° FR 9400594) et un DOCOB pour le site à *Anchusa crispa* de Cannella (n°FR9400604). Ces documents élaborés pour une durée de 5 ans, ont été validés en 2003 pour le premier et en 2002 pour le second. Ils n'ont pas encore été renouvelés.

Les objectifs affichés dans le premier « Plan de Gestion Conservatoire » étaient :
« **1/** pour l'espèce, on visera la reconstitution dans toutes les stations d'effectifs compatibles avec le maintien à long terme : environ 500 individus reproducteurs pour les petites populations et 1000 pour les grosses ;
2/ pour les sites, on visera à court terme la maîtrise d'usage, et à long terme la maîtrise foncière de la plupart d'entre eux ».

Bien que très fluctuant, les effectifs, depuis 10 ans, semblent globalement en augmentation sur la plupart des sites (exception faite de Favona). Néanmoins, l'objectif n°1 n'est pas encore atteint. Seule la station de Portigliolo compte un nombre d'individus

reproducteurs supérieur au seuil fixé (voir annexe 1). Par ailleurs, la station relictuelle de Campitellu qui ne comportait qu'une dizaine de pieds sur quelques mètres carrés n'a pu être sauvée. La station de Favona se réduit d'année en année (aussi bien en nombre de pieds qu'en superficie) et semble vouée à disparaître à très court terme. Enfin, la station de Cannella, qui autrefois s'étendait jusqu'au sommet de la dune, n'est plus aujourd'hui présente que sur le haut de plage en raison de l'extension des aménagements touristiques. Ainsi, plus que le nombre d'individus, ce qui importe est la surface occupée par l'espèce.

L'objectif n°2 a été presque entièrement rempli sur le court terme. La plupart des stations (à l'exception de Capu Laurosu et de Favona) disposent aujourd'hui de convention de gestion avec les propriétaires ou d'AOT pour les stations situées sur le DPM. Mais, la maîtrise foncière n'est pour l'heure effective que sur une petite partie du site à *Anchusa crispa* de Portigliolo, dont seuls 2,5 hectares ont pu être acquis par le Cdl.

Le gestionnaire dispose donc d'un certain nombre d'AOT sur le DPM, ou de convention avec les propriétaires dans le cadre de contrat Natura 2000, mais cela n'est pas forcément suffisant et le problème doit être considéré de façon plus globale. En effet, les aménagements réalisés en arrière des sites et la surfréquentation qu'ils occasionnent ne sont pas sans conséquences sur les stations.

Par ailleurs :
• Les opérations de renforcement et d'introduction de population sur des sites au foncier maîtrisé ont été la plupart des échecs, mais ont permis d'acquérir de très nombreuses données et de perfectionner les méthodes. Aujourd'hui, par semis direct (donc à moindre coût) on arrive à créer des populations viables sur plusieurs années (7 ans pour la station de la Gravona), mais on manque encore de recul sur le long terme.

• Les opérations de réhabilitation d'habitats par reconstitution du fourré littoral ou plantation d'espèces herbacées des dunes ont donné des résultats plutôt négatifs. Ces opérations se heurtent parfois à la réticence des propriétaires fonciers.

• Le site de Portigliolo a fait l'objet d'aménagements importants pour canaliser le public et remettre en état les clôtures agricoles. Le site de Cannella a également été aménagé pour limiter l'impact du piétinement sur la station d'*Anchusa crispa* durant la saison estivale. Enfin, un système de mise en défens plus conséquent a dû être installé sur le site de Cappiciolu, après que le propriétaire des terrains situés à l'arrière de la station ait endommagé le fourré littoral pour construire un restaurant, une douche et une piscine. Mais, ces dispositifs, qui empêchent les impacts modérés, ont pour conséquences une fermeture du milieu par d'autres végétaux et un compactage du sol nuisible à l'espèce.

• Les comptages annuels sont aujourd'hui réalisés de façon standardisée sur toutes les stations. Il reste à corréler plus finement ces données avec les données météorologiques et surtout à affiner les cartographies des aires de répartitions. En effet, le nombre de pieds n'est pas très significatif et très fluctuant et s'il semble en augmentation depuis 10 ans, il n'en va pas de même pour les aires de répartition qui elles ont plutôt tendances à diminuer.

• Des panneaux d'information et de sensibilisation du public ont été installés sur tous les sites (à l'exception de Capu Laurosu). Mais, certains sont en mauvais état et devront être remplacés.

• Le plan prévoyait également, dans le cadre de la collaboration intracommunautaire, une prise de contact avec les gestionnaires et les chercheurs sardes pour échanger informations et expériences, mais cela n'a pas été vraiment suivi d'effet.

Ainsi, de nombreuses mesures ont déjà été mises en œuvre depuis plus de 15 ans, mais la pérennité de l'espèce n'est pas pour autant assurée sur la totalité des sites et au moins trois (Favona, Cannella, Cappicciolu) sur les 6 stations « naturelles » pourraient disparaître à court terme.

13- Eléments de connaissance à développer

L'application du principe de précaution nous conduit dans le cadre du Plan National d'Actions à considérer que deux taxons sont présents en Corse. Néanmoins, les études en cours doivent être finalisées pour prouver scientifiquement que les différences observées entre les deux entités (celle de la côte ouest et celle de la côte est) doivent effectivement donner lieu à la création de deux taxons ; et, savoir également à quel niveau taxonomique opérer la séparation.

La notion d'espèce ne semble pas remise en cause par les différents auteurs, car des croisements entre les deux unités ont eu lieu en serre et se sont révélés fertiles (PRATEAU, 2004-2005). Il semble, en revanche, que la distinction de deux sous-espèces soit justifiée. En effet, les différences morphologiques observées entre les deux entités corses, tout comme la réalité de l'isolement géographique sont nettement plus marquées qu'entre les deux sous-espèces sardes décrites par SELVI & BIGAZZI en 1998 (PRATEAU, 2004-2005).

Les études en cours doivent donc être menées à leur terme de manière à lever cette ambiguïté. Si deux entités distinctes sont présentes en Corse, la situation de celle de la côte orientale est très préoccupante, au vu de l'état des stations, et nécessitera des mesures de conservation renforcées pour assurer sa pérennité.

Par ailleurs, des méthodes plus fines de détermination de l'aire de répartition de l'espèce sur les sites restent à définir.

Les comptages systématiques réalisés tous les ans sur les sites s'avèrent longs et fastidieux. Il conviendrait donc de réfléchir à de nouveaux protocoles, plus rapides à mettre en œuvre et plus riches en information. Mais, cela ne peut être envisageable que s'il n'y a pas de perte d'information et que l'on conserve le bénéfice des 10 années de suivi passées.

Il serait également nécessaire de disposer de plus de données sur :

- la banque de semences dans le sol,
- l'impact de la concurrence par les autres espèces végétales,
- l'impact de la présence des fourmis et du bétail (ovins, bovins).

Enfin, des mesures sur l'hygrométrie du substrat pourraient également être envisagées.
Tous ces points seront développés dans le chapitre 2.

II- BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPECE ET DEFINITION D'UNE STRATEGIE A LONG TERME

1- Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

Anchusa crispa est une espèce strictement littorale qui a besoin pour se développer d'un substrat sableux, à granulométrie variable et d'un ensoleillement suffisant. L'analyse de ses habitats au sein des différentes stations corses montre que les populations les plus importantes se trouvent sur les biotopes dont le substrat présente une forte imbibition par de l'eau douce (à certains moments de l'année) et une certaine richesse en éléments minéraux absorbables (QUILICHINI & *al.*, 1999).

Il semble par ailleurs que l'espèce soit favorisée par des perturbations modérées (dues aux passages du bétail et du public), qui aèrent, ameublissent le substrat et accélèrent sa nutrition minérale (PARADIS & PIAZZA, 1989a). Le bétail semble permettre également la dissémination des akènes sur de plus grandes distances.

Quilichini (1999) a observé que l'espèce introduite *Carpobrotus edulis*, réputée dangereuse pour la flore autochtone, semble avoir un effet favorable sur *Anchusa crispa*. En effet, par ses grosses feuilles, *Carpobrotus edulis* empêche une forte évaporation du substrat et permet la germination des akènes d'*Anchusa crispa* dans les trouées à l'intérieur de ses tapis. Néanmoins, les avis sur le sujet divergent et des tapis trop denses semblent au contraire avoir l'effet inverse.

Pour résumer, on peut dire qu'*Anchusa crispa* est une espèce héliophile modérée, psammophile, à tendance nitrophile, pouvant être classée comme une rudérale tolérante au stress dans la classification de Grime (GRIME, 1983).

2- Stratégie à long terme

Comme nous l'avons vu précédemment, *Anchusa crispa* est une espèce **endémique**, à **aire de répartition très restreinte** (Corse et Sardaigne). En Corse, elle a été et est toujours soumise à de **fortes pressions anthropiques** liées essentiellement à l'**aménagement des plages** pour le tourisme (Cappicciolu, Cannella, Favona), à la **modification de l'hydrologie** du substrat, liée à la canalisation de l'eau en amont des plages (Cala Piscona, Cappicciolu, Portigliolo, Cannella) ou encore à la circulation de véhicules sur les cordons sableux (Capu Laurosu). Les **fortes tempêtes** ont également un impact important sur les populations, même si jusqu'à présent elles ont réussi à se reconstituer après quelques années, grâce à la banque de graines du sol. Ainsi, sur les deux îles, **l'aire de répartition de l'espèce régresse**, **plusieurs stations ont déjà disparu** (1 station sur 7 en Corse et 3 sur 9 en Sardaigne) et **certaines en Corse risquent de disparaître à court terme** (Cappiciolu, Cannella, Favona).

Depuis près de 20 ans, l'espèce est étudiée, surveillée et elle a déjà fait l'objet de nombreuses mesures de gestion et de conservation. Mais, les pressions qui continuent à s'exercer sur la plupart des populations restent importantes, d'autant plus que les sites sont, pour la plupart, de taille très réduite (4 sites sur les 6 sites « naturels »). Les stations se situent sur le haut de plage et, à l'arrière, sur des pentes dunaires ou des cordons littoraux sablo-graveleux. Les espaces situés en arrière du haut de plage appartiennent le plus souvent à des propriétaires privés. **Le foncier est donc peu ou pas maîtrisé**. Le gestionnaire dispose d'un certain nombre d'AOT sur le DPM, ou de convention avec les propriétaires dans le cadre de contrat Natura 2000, mais cela n'est pas forcément suffisant et le problème doit être considéré de façon plus globale. En effet, les aménagements réalisés en arrière des sites et la surfréquentation qu'ils occasionnent ne sont pas sans conséquences sur les stations.

Pour trois sites, très fréquentés durant la saison estivale (Cappicciolo, Cannella, Favona) des aménagements importants ont été réalisés avant les années 90 : restaurants, campings, parkings, plantations d'espèces exotiques,... Ces aménagements ont détruit, au moment de leur réalisation, une partie de l'habitat à *Anchusa crispa*. Ainsi, à l'heure actuelle, les populations, sont cantonnées sur le haut de plage (Cappicciolu, Cannella), ou ont trouvé refuge dans des jardins (Favona nord).

Ces dernières années, de nouveaux aménagements (constructions, création d'emplacements pour des caravanes ou des tentes,…) ou des atteintes portées à l'espèce (utilisation d'herbicide à Favona) ont été constatés par le gestionnaire et immédiatement signalés aux autorités compétentes, sans que cela ait été forcément suivi d'effet. Par ailleurs, dans la mesure où le DPM n'est pas délimité, le territoire de chacun est difficile à définir et peut être sujet à discussion, ce qui ne facilite pas la tache du gestionnaire et rend souvent conflictuelles les relations avec les propriétaires.

Aujourd'hui, force est de constater que la concertation, moyen privilégié jusqu'ici dans la gestion, a atteint ses limites, et n'a pas permis de préserver l'ensemble des populations de cette espèce. L'implication des autorités compétentes est indispensable à l'appui des actions de gestion que ce soit dans le cadre de la délimitation du DPM, ou vis-à-vis des atteintes portées aux espèces protégées.

Au vu de ces éléments et après discussion, il a été décidé au terme de la réunion du premier comité de suivi, de redéfinir clairement les objectifs de protection de l'espèce à long terme.

Dans la mesure où les populations de la côte orientale et celles de la côte occidentale présentent des différences morphologiques évidentes, **le comité de suivi a décidé qu'il convient, en appliquant le principe de précaution, de considérer que deux taxons sont bien présents en Corse et qu'à ce titre, on doit mettre en œuvre tous les moyens pour préserver ces deux éléments de la biodiversité insulaire.** Ainsi, trois actions rapides s'imposent :

- la description et la diagnose des deux sous-espèces doivent être réalisées le plus rapidement possible,

- des études génétiques complémentaires doivent être encouragées pour clarifier le statut taxonomique de l'espèce, y compris par rapport aux populations sardes,

- la sous-espèce orientale étant plus gravement menacée que la sous-espèce occidentale, un plan d'action d'urgence est nécessaire pour celle-ci.

Par ailleurs, il a été évalué que trois populations (Cappicciolo, Cannella, Favona) sur les six présentes en Corse, courent un risque important de disparition à court terme. La question de savoir s'il fallait consacrer les ressources disponibles à la sauvegarde de la population la plus étendue et la mieux conservée et accepter la disparition des stations les plus relictuelles (notamment Favona) ou au contraire, mettre tous les moyens en œuvre pour préserver l'ensemble des stations, a fait l'objet de débats approfondis au sein du comité.

Il a, finalement, été tranché :

- qu'un plan spécifique sur la sous-espèce orientale doit inclure impérativement de la conservation *ex situ* compte tenu du niveau élevé de menaces et du contexte particulier des stations,

- que la réintroduction de la sous-espèce orientale doit être envisagée sur un site à identifier en forte protection, à titre conservatoire,

- que l'aide et l'appui des autorités sont nécessaires pour préserver les sites naturels relictuels du taxon,

- que le taxon doit être éligible à une proposition préfectorale dans le cadre de la SCAP pour assurer la survie à moyen et long terme

En conséquence, l'objectif à long terme du plan national d'actions est :

« **le rétablissement de l'ensemble des stations d'*Anchusa crispa* de l'île** ».

Cet objectif ne pourra être réalisé que si les éléments identifiés précédemment comme limitant sont dépassés. Pour avancer dans ce sens, le représentant du MEDDE à proposé la tenue de réunions et l'envoi de courrier aux personnalités et services concernés. Par ailleurs, la seconde réunion du comité de suivi a été précédée d'une visite de l'ensemble des sites à *Anchusa crispa*.

Les **actions concrètes** à mettre en œuvre pour parvenir à l'objectif à long terme du Plan National d'Actions sont détaillées ci-dessous. Elles concernent trois domaines définis dans le cahier des charges des PNA : la connaissance, la conservation et l'information / sensibilisation.

1 et 2• <u>Animation du plan et gestion courante</u> : les premières mesures, qui concernent les trois domaines d'intervention du plan, sont :
1/ l'animation du plan dans ses dimensions transversales ;
2/ la poursuite des actions de gestion courante par le biais des gestionnaires de sites qui comprend entre autre : l'information et la sensibilisation du public, des différents acteurs, des socio-professionnels et des propriétaires ; la réalisation des suivis et des bilans annuels de gestion. La gestion courante est essentielle et devra être poursuivie.

Conservation

3• <u>Actions réglementaires et actions de police</u> : Comme nous l'avons vu précédemment, la concertation, moyen privilégié jusqu'ici dans la gestion, a atteint ses limites sur certains sites et n'a pas toujours permis de préserver les populations d'*Anchusa*. Ainsi, l'implication des autorités compétentes est indispensable à l'appui des actions de gestion que ce soit dans le cadre de la délimitation du DPM, ou vis-à-vis des atteintes portées aux espèces protégées. Mais cela n'est pas suffisant, notamment lorsqu'il y a destruction des habitats potentiels de l'espèce. La mise en place de mesures réglementaires plus contraignantes : Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB), sera donc nécessaire sur certains sites. Le règlement de ces APPB devra être spécifique à chaque site et préciser les usages autorisés, restreints ou proscrits. Une signalétique devra également être mise en place. Ces éléments ne seront réellement efficaces que s'ils permettent d'augmenter la surveillance et que la présence sur place est renforcée.

4• <u>Délimitation du DPM</u> : pour faciliter le travail du gestionnaire et lever les ambiguïtés de limite avec les propriétaires privés des terrains mitoyens, il sera indispensable de faire délimiter le DPM.

5• <u>Maîtrise du foncier</u> : le foncier sur les sites à *Anchusa crispa* n'est que très partiellement maîtrisé. Les interventions sur les sites sont possibles par le biais d'AOT sur le DPM (Campitellu, Portigliolo, Cannella, Favona), de convention de gestion (avec le Cdl, la commune de Belvédère-Campomoro et celle d'Olmeto), ou encore de convention avec des propriétaires privés dans le cadre de contrat Natura 2000. Les demandes d'AOT doivent être renouvelées régulièrement (tous les 6 ans). Les conventions sont, quant à elles, de durée variable. Il serait souhaitable de disposer de l'ensemble de ses documents contractuels de manière à connaitre les dates d'échéance et le contenu de ces divers documents. Par ailleurs, il est important d'avoir sur les différents sites un (des) gestionnaire(s) qui s'occupe(nt) également du renouvellement des conventions et des AOT.

Des acquisitions seraient bien évidemment préférables et permettraient une gestion plus pérenne et plus claire des sites. Pour l'heure, seul Capu Laurosu n'a pu faire l'objet de mesures de gestion en raison de problèmes de foncier. **Il sera essentiel dans le cadre du PNA de trouver des solutions** sur ce site (acquisition ou convention de gestion avec le propriétaire) pour enfin parvenir à le restaurer. Cela pourrait être une des actions phares du Plan National d'Actions. Les propriétaires des terrains où se trouve la station de Favona nord seront également à rechercher et à contacter.

Par ailleurs, les parcelles du Robinson (n°305 ; 306) représente la majorité de l'effectif (≈70%) de la plage de Portigliolo. Or, aucune convention n'est signée avec les propriétaires (indivision). La maitrise foncière de ces parcelles est urgente, car le règlement de l'indivision est en cours et le site attire de fortes convoitises locales.

6• <u>Révision des DOCOB et rédaction d'un plan d'aménagement et de gestion pour Favona</u> : Il sera également nécessaire de réviser les DOCOB dont la période de validité est arrivée à terme (sites de l'embouchure du Rizzanese et d'Olmeto et site de Cannella) et de rédiger pour Favona (qui n'est pas en Natura 2000) et la Gravona des documents synthétiques d'objectifs comprenant : un bilan et des préconisations d'aménagement, de restauration et de gestion.

7• <u>Conservation *ex situ*</u> : La récolte et le stockage de semences, dans un but conservatoire, seront également à envisager. Le CBNMP a en stock plusieurs lots de semences prélevés sur l'ensemble des stations corses entre 1987 et 1997. Par ailleurs, des plants de différentes provenances sont cultivés dans les jardins botaniques de Sóller (Majorque) : semences en provenance de Cannella ; de Porquerolle : semences de toutes les provenances corses ; de Genève (Suisse) : provenance indéterminée. Au vu des résultats obtenus par PRATEAU (2004-2005), il sera peut être nécessaire (après analyse des lots en stock) de procéder à de nouvelles récoltes de semences sur les différents sites et sur un même site au sein des différentes sous-populations. Par ailleurs, si les populations de la côte ouest semblent pour l'heure maintenir leurs effectifs, pour les populations de la côte est, l'urgence réside dans le fait de conserver des semences et des individus adultes *ex situ*. Mais, il faudra pour cela prendre des précautions de manière à ne pas trop appauvrir les très petites populations.

Il conviendra donc de faire le bilan des semences en stock et de s'assurer de leur pouvoir germinatif et d'organiser un plan de collecte. La priorité étant donnée aux stations les plus fragiles et les plus exposées à un risque de disparition.

8• Maintien et réorganisation des activités agricoles : *Anchusa crispa* est une espèce héliophile et nitrophile qui pousse surtout aux endroits où le substrat est le plus riche en éléments minéraux absorbables et le plus humide. Sur le site de Portigliolo, les bovins, en enrichissant le substrat par leurs déjections et en broutant la végétation arbustive, favorisent sa croissance. Il semblerait donc qu'un pâturage modéré (ovins ou bovins) soit favorable au développement de l'espèce. Il est important que soient conservées les activités agricoles sur ce secteur et principalement le pâturage extensif. Ainsi, dans la mesure où l'un des agriculteurs qui occupe le site doit partir sous peu à la retraite, il conviendra, dans le cadre du PNA, d'encourager et de favoriser la relève.

9 et 10• Identification de nouveaux sites d'accueil et introduction de population : pour les sites de la côte est notamment, en raison de leur grande vulnérabilité, il sera sans doute nécessaire d'avoir recours, à court ou moyen terme, à des introductions de populations dans de nouveaux sites. Pour cela, il faudra au préalable rechercher sur la côte orientale, des sites protégés avec des conditions écologiques favorables à l'installation et au maintien de l'espèce.

11• Renforcement de populations : des renforcements de populations pourraient, également, être envisagés sur certains sites, en cas de diminution critique du nombre d'individus ou pour étendre l'aire de présence de l'espèce sur un site (Capu Laurosu notamment, si les actions mises en œuvre dans le cadre du PNA permettent d'en obtenir la maîtrise foncière). Les opérations devront être menées avec des semences ou des plants provenant de lieux très voisins du site de renforcement.

Amélioration des connaissances

12• Taxonomie / génétique : la finalisation de l'étude morphologique permettra de trancher le problème taxonomique soulevé par différents auteurs. A. QUILICHINI dispose d'ores et déjà de mesures morphologiques réalisées en serre et *in situ* comparant les populations de l'ouest et de l'est de la Corse. G. PARADIS dispose également d'observations. Très rapidement, ces données seront mises en commun dans le but de décrite les deux nouveaux taxons et de les publier.

Des études génétiques complémentaires devront également être encouragées pour clarifier le statut taxonomique de l'espèce, y compris par rapport aux populations sardes.

13• Suivi des populations : des comptages réguliers (au printemps) sont effectués sur l'ensemble des sites depuis plus de 10 ans. Ils permettent d'estimer les variations d'effectifs et de les corréler avec les grands évènements climatiques. En revanche, les sous-populations recensées sont pointées sur des cartes à assez grande échelle, mais pas de façon suffisamment fine pour estimer précisément l'aire de répartition de l'espèce et son évolution. Il conviendrait donc d'évaluer l'efficacité des protocoles actuellement utilisés et si nécessaire : d'affiner les méthodes de cartographie et d'expérimenter de nouveaux protocoles de suivi permettant de conserver les acquis des 10 années passés.

Les suivis devront permettre de suivre les populations et d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion mises en œuvre sur les sites.

14• Amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce :

• La banque de semence : la banque de semences dans le sol pourra être évaluée par le biais de placettes témoins ensemencées et d'expérimentation *ex situ*. Ces placettes expérimentales régulièrement suivies pourront permettre d'acquérir des données quantitatives et d'évaluer la durée de vie de la banque de graines dans le sol. Une première estimation a été faite par QUILICHINI (1999). Ainsi, un pied pourrait fournir annuellement près de 200 akènes. Mais, d'autres facteurs peuvent également orienter l'évolution des populations et varier d'un site à l'autre. La myrmécofaune par exemple n'est pas la même sur tous les sites et le comportement des diverses espèces de fourmis est différent vis-à-vis de la plante, que ce soit du point de vu de la myrmécochorie ou de celui de la pollinisation. La thèse en cours de finalisation sur la fourmi d'Argentine, pourrait apporter un complément d'information sur la dissémination des semences. Par ailleurs, d'après QUILICHINI (com. écrite du 18/01/2010) la présence des fourmis dans les fleurs peut perturber l'action d'éventuels insectes pollinisateurs et donc perturber la pollinisation selon les populations.

• Mesures de l'hygrométrie du substrat : des mesures de l'hygrométrie du substrat (à l'aide d'un thermohygromètre de terrain) pourraient être réalisées régulièrement sur des placettes témoins, sur l'ensemble des sites, pour affiner les connaissances.

• Autres : d'autres facteurs pouvant avoir une influence sur l'évolution des populations pourraient également être étudiés plus en détail :

- rôle des pollinisateurs,
- impact de la concurrence des autres végétaux et des espèces invasives (*Carpobrotus edulis* notamment),
- impact du bétail,…

Information et sensibilisation

15• Information du grand public, des financeurs et des décideurs : Afin d'informer les différents acteurs sur l'espèce et de présenter les actions envisagées pour sa sauvegarde, la rédaction d'une plaquette est prévue dans le cadre des plans nationaux d'actions. Cette plaquette doit être notamment diffusée auprès du grand public et des financeurs potentiels. Elle permettra également d'informer les propriétaires (communes, privés, Cdl) et les gestionnaires, pour qu'ils prennent conscience de leur responsabilité concernant la sauvegarde de l'espèce. Une page sur le site web du CBNC pourra également être consacrée au PNA *Anchusa crispa*.

D'autres modes de communication sont également souhaitables : des panneaux d'information du public sur *Anchusa crispa* et sur les mesures de protection et de gestion mises en œuvre sont déjà en place sur certains sites. D'autres panneaux devront être posés et il faudra veiller à l'entretien et au remplacement des panneaux existants.

Les gestionnaires ont un rôle d'information et d'éducation sur ces sites, la présence de garde est à renforcer. Les plaquettes permettront de concrétiser leurs actions d'information et de sensibilisation.

16• collaboration intracommunautaire : des contacts ont déjà été noués avec la Sardaigne pour échanger des informations sur la situation de l'espèce sur les deux îles et pour faire un bilan sur l'état des stations. Une publication conjointe est prévue pour 2011. Par ailleurs, le Professeur Emmanuele FARRIS de l'Université de Sassari a participé, en tant que membre du Comité de Suivi à l'élaboration du PNA. Ces échanges devront être

poursuivis de manière à partager plus largement les expériences et éventuellement harmoniser les méthodes de conservation.

N°	INTITULE DE L'ACTION	DEGRE DE PRIORITE	AXE DE TRAVAIL			CALENDRIER (DEBUT ACTION PRIORITAIRE 1)
			CONSERVER	CONNAITRE	INFORMER	
1	ANIMER LE PLAN NATIONAL D'ACTIONS	1	X	X	X	2012-2016
2	DESIGNER DES GESTIONNAIRES PAR SITE ET METTRE EN ŒUVRE LA GESTION	1	X	X	X	2012-2016
3	RENFORCER LA PROTECTION REGLEMENTAIRE PAR LA CREATION D'APPB	1	X			2012
4	DELIMITER LE DPM	1	X			2012
5	MIEUX MAITRISER LE FONCIER	1	X			2012
6	DISPOSER DE PLANS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION SUR L'ENSEMBLE DES SITES	1 à 3	X			2012-2014
7	ORGANISER ET PLANIFIER LA CONSERVATION *EX SITU*	1	X			2012
8	MAINTENIR ET REORGANISER LES ACTIVITES AGRICOLES	1 ou 2	X			2012-2013
9	IDENTIFIER DE NOUVEAUX SITES D'INTRODUCTION	1	X			2012
10	CREER DE NOUVELLES STATIONS	2	X			2013-2016
11	RENFORCER LES POPULATIONS LES PLUS MENACEES	2	X			2013-2016
12	REALISER UNE ETUDE TAXONOMIQUE	1		X		2012
13	AMELIORER LES PROTOCOLES DE SUIVI	1		X		2012
14	COMPLETER LES ETUDES SUR LA BIOLOGIE ET L'ECOLOGIE DE L'ESPECE	2		X		2013-2016
15	METTRE EN PLACE UNE POLITIQUE D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION	1			X	2012-2016
16	FAVORISER LA COLLABORATION INTRACOMMUNAUTAIRE	1			X	2012

III - STRATEGIE POUR LA DUREE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN OEUVRE

FICHE ACTION 1 : Animer le plan national d'actions	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Connaître/conserver/informer et sensibiliser
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012-2016
Degré de priorité	1
Objectifs spécifiques	Mettre en œuvre le plan national d'actions
Actions à mettre en œuvre	1/ Désigner un **animateur** (2012) 2/ Animer le plan : ♦ Présenter le plan aux acteurs de la conservation (acteurs financiers et acteurs de terrain) ♦ Pour chaque action : • Contacter les partenaires potentiels • Animer les groupes de travail • Suivre et animer la réalisation concrète des actions • Rechercher des financeurs complémentaires • Renseigner les indicateurs de suivi ♦ Réaliser et présenter les bilans annuels et le bilan final au comité de pilotage (NB : l'animateur du plan devra alerter le comité de pilotage lorsqu'un site est en déshérence)
Suivi et évaluation du plan	Bilan de chaque action (technique et financier) : synthèse des indicateurs de suivi Evaluation annuelle du PNA, incluant les résultats des bilans d'actions par site réalisés par le(s) gestionnaire(s) (voir action 2)
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	A évaluer en fonction des missions transversales qui seront confiées à l'animateur du plan
Pilote de l'action	DREAL
Rôles des partenaires potentiels du plan	

FICHE ACTION 2 : Désigner des gestionnaires par site et mettre en œuvre la gestion	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Connaître/conserver/informer et sensibiliser
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012-2016
Degré de priorité	1 (pour les stations naturelles) 2 ou 3 (pour les stations créées)
Objectifs spécifiques	Mettre en œuvre la gestion des sites (s'occuper de la gestion courante du (des) site(s) et de la mise en œuvre des préconisations du PNA, des DOCOB et des plans de gestion)
Actions à mettre en œuvre	• Sites en Natura 2000 : poursuite de la gestion engagée depuis 2002 • Sites hors Natura 2000 (stations naturelles et station créées): désignation d'un gestionnaire (par appel d'offre) qui aura en charge la rédaction du (des) plans de gestion du (des) sites (voir action 10) et leur mise en oeuvre • Mettre en œuvre la gestion
Suivi et évaluation du plan	Nombre de sites disposant d'un gestionnaire Bilans de gestion (annuels) rédigés par les gestionnaires
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	- pour les sites Natura 2000 : les gestionnaires, qu'ils soient opérateurs ou animateurs désignés et payés dans le cadre du fonctionnement institutionnel de Natura 2000 ; - pour les sites hors Natura 2000 (Favona) et les éventuels sites d'introduction : 5 000 -10 000 €/an
Pilote de l'action	DREAL
Rôles des partenaires potentiels du plan	• DREAL, MEEDDM : pour la désignation et le financement des gestionnaires

FICHE ACTION 3 : Renforcer la protection réglementaire par la création d'APPB	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Conserver
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012
Degré de priorité	1
Objectifs spécifiques	1/ Protéger réglementairement toutes les stations, de manière à permettre l'intervention des autorités en cas d'atteinte au milieu
Actions à mettre en œuvre	1/ Monter les dossiers de création d'APPB avec un cahier des charges spécifique à chaque site, qui devra préciser au cas par cas les usages autorisés, restreints ou proscrits
Suivi et évaluation du plan	Nombre d'APPB créé (en lien avec la procédure SCAP)
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	Sans objet
Pilote de l'action	DREAL
Rôles des partenaires potentiels du plan	Montage des dossiers par le gestionnaire du site ; DREAL pour les aspects administratifs

FICHE ACTION 4 : Délimiter le DPM	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Connaître/informer et sensibiliser
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012-2016
Degré de priorité	Action à mettre en œuvre par les services de l'état mais pour laquelle il faut définir des priorités au regard du peu de disponibilité effective du service. Priorités selon 2 critères : • un critère d'urgence de protection à mettre en oeuvre (Capu Laurosu) • un critère de qualité du site et d'intérêt de préservation à long terme (Portigliolo) • priorité 1 : Capu Laurosu, Favona (critère urgence) Portigliolo (critère qualité) • priorité 2 : Cappicciolu, Cannella • priorité 3 : Cala Piscona, Campitellu, Gravona
Objectifs spécifiques	1/ Connaitre les limites de propriétés (et par voie de conséquence les secteurs d'intervention possibles pour le gestionnaire) 2/ Facilité la tâche du gestionnaire en levant les ambiguïtés de limites avec les propriétaires privés
Actions à mettre en œuvre	1/ Rechercher les délimitations officielles (même anciennes) 2/ Saisir le préfet pour lancer les procédures de délimitation de l'ensemble des sites à *Anchusa* (et éventuellement sur les sites potentiels d'introduction)
Suivi et évaluation du plan	Nombre de sites dont le DPM est délimité
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	-
Pilote de l'action	DREAL
Rôles des partenaires potentiels du plan	MEEDDM, DDTM (service DPM)

FICHE ACTION 5 : Mieux maîtriser le foncier	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Conserver
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012-2016
Degré de priorité	1
Objectifs spécifiques	Obtenir la maîtrise foncière d'un maximum de stations
Actions à mettre en œuvre	1/ Compléter les études foncières (Favona) et faire la synthèse des mesures foncières déjà en place : conventions, achats par des gestionnaires d'espaces naturels, AOT sur le DPM (durée des conventions et AOT, dates de renouvellement, règlements,…) 2/ Réunir les gestionnaires d'espaces naturels susceptibles d'acquérir les sites ou de conventionner avec les propriétaires 3/ Prendre contact avec les propriétaires pour trouver des solutions permettant la mise en place de mesures de gestion adaptées (achat, convention,…)
Suivi et évaluation du plan	1/ Etude foncière / identification des propriétaires / synthèse des actions déjà engagées 2/ Réunion du groupe de travail, réunions avec les propriétaires 3/Convention, achat de terrains
Sites concernés	Tous les sites et plus particulièrement : Favona, Capu Laurosu et les parcelles 305 et 306 du Robinson (plage de Portigliolo) dont le règlement d'indivision est en cours et qui attirent de fortes convoitises.
Estimation financière	A évaluer en fonction des missions transversales qui seront confiées à l'animateur du plan (5 jours par site x 350 €/j = 1750 €/ site)
Pilote de l'action	- pour les sites Natura 2000 : les gestionnaires, qu'ils soient opérateurs ou animateurs désignés et payés dans le cadre du fonctionnement institutionnel de Natura 2000 ; - pour les sites hors Natura 2000 (Favona) et les éventuels sites d'introduction : 5 000 -10 000 €/an
Rôles des partenaires potentiels du plan	• DREAL, CEN-Corse/AAPNRC : pour l'étude foncière et la synthèse des actions déjà engagées • CEN-Corse/AAPNRC, Cdl, CG2A : pour acheter les terrains ou conventionner avec les propriétaires privés

FICHE ACTION 6 : Disposer de plans d'aménagement et de gestion sur l'ensemble des sites (réactualisation des DOCOB sur les sites Natura 2000, plans de gestion ailleurs)	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Conserver
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012
Degré de priorité	1- Favona et sites de l'embouchure du Rizzanese 2- Cannella 3- Gravona (sous réserve de la reconstitution de la station)
Objectifs spécifiques	Rétablir des conditions favorables à la conservation d'*Anchusa crispa* sur l'ensemble de ses stations
Actions à mettre en œuvre	1/ Document de gestion Favona à écrire, 2/Pour les sites en Natura 2000 (selon procédure Natura 2000, définie par le code de l'Environnement) : - révision du DOCOB Rizzanese : bureau d'études Endemys désigné par appel d'offre DREAL fin 2010 ; - Cannella : utilisation du DOCOB existant pour poursuivre l'animation Natura 2000 du site et évaluation du programme en 2012 - Gravona : écrire un document de gestion (sous réserve de la reconstitution de la station)
Suivi et évaluation du plan	Nombre de DOCOB et de plans d'aménagement
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	Estimatif : - payé dans le cadre du fonctionnement institutionnel de Natura 2000 : Rizzanese : 25 000 € ; Cannella : 10 000 € - hors site Natura 2000 : Favona : 10 000 € ; Gravona : (sous réserve de la reconstitution de la station) : 2 000 €
Pilote de l'action	DREAL
Rôles des partenaires potentiels du plan	Le(s) gestionnaire(s) : pour la rédaction des plans de gestion hors sites Natura 2000 (en lien avec l'action 2)

FICHE ACTION 7 : Organiser et planifier la conservation *ex situ*	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Conserver
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012
Degré de priorité	1
Objectifs spécifiques	1/ Disposer sur l'ensemble des sites et au sein d'un même site sur l'ensemble des sous-populations de stocks de semences pouvant permettre, en cas de besoin, le renforcement (action 8) des diverses populations, voir l'introduction sur de nouveaux sites (action 7) 2/ Sauvegarder la diversité génétique de l'espèce
Actions à mettre en œuvre	1/ Faire le bilan des stocks de semences existants (voir avec le CBNMP) 2/ Elaborer les protocoles de récolte (CBNC) 3/ Réaliser les récoltes (CBNC) 4/Stocker les lots de semences (CBNC)
Suivi et évaluation du plan	1/ Nombre de fiches de récoltes 2/ Nombre de stocks de semences
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	5 jours par site x 6 sites x 350 € = 10 500 €
Pilote de l'action	L'animateur du plant en collaboration avec le CBNC
Rôles des partenaires potentiels du plan	• CBNC, G. Paradis, Université de Toulouse, CEN-Corse/AAPNRC : pour le cahier des charges des récoltes ; • CBNC : pour les récoltes de semence ; • CBNC : pour le stockage

FICHE ACTION 8 : Maintenir et réorganiser les activités agricoles	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Conserver
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012-2013
Degré de priorité	1 ou 2 (dépend de la date de départ à la retraite de l'agriculteur)
Objectifs spécifiques	Favoriser les activités agricoles sur le site de manière à maintenir des perturbations modérées favorables à l'espèce
Actions à mettre en œuvre	Favoriser le renouvellement des conventions d'occupation entre les propriétaires (commune de Campomoro-Belvédère ; Cdl) et les agriculteurs
Suivi et évaluation du plan	Conventions d'occupation
Site concerné	Portigliolo
Estimation financière	Mission du gestionnaire
Pilote de l'action	Gestionnaire
Rôles des partenaires potentiels du plan	Chambre d'agriculture : pour la recherche d'agriculteurs susceptibles de s'installer sur la zone ; Gestionnaire : pour le suivi et le renouvellement des conventions

FICHE ACTION 9 : Identifier de nouveaux sites d'introduction	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Conserver
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012
Degré de priorité	1
Objectifs spécifiques	Disposer de nouveaux sites d'introduction en cas de diminution inquiétante des effectifs des populations les plus menacées (prioritairement les populations de la côte est)
Actions à mettre en œuvre	Deux phases, 1er semestre 2012 : 1/ Désignation d'un expert (DREAL Maître d'Ouvrage) 2/ Choix des sites potentiels d'introduction • Prospections des sites potentiels selon les critères écologiques suivants : Milieux littoraux sableux (granulométrie moyenne à fine pour la côte est, grossière sur la côte ouest), riches en éléments minéraux absorbables, relativement ouvert ; bonne humidité du substrat (embouchure de cours d'eau de préférence, proximité de *Tamarix africana*). • Restitution des résultats à l'automne 2011 • Analyse des résultats par le comité de pilotage 1er semestre 2012 : 3/ Étude foncière des sites de réintroduction proposés pour évaluer la facilité de mise en œuvre ; et prise de contact avec les propriétaires (DREAL Maître d'Ouvrage)
Suivi et évaluation du plan	1/ Liste des sites potentiels 2/ Etudes foncières
Sites concernés	Tous les sites (prioritairement ceux de la côte est)
Estimation financière	5 000 € pour la phase « écologique » montant variable en fonction du nombre de site pour la phase étude foncière
Pilote de l'action	DREAL
Rôles des partenaires potentiels du plan	• Cdl : propriétaire foncier • G. Paradis, CBNC, CREN-Corse/AAPNRC, Université de Toulouse : soutien scientifique / avis sur le choix des sites

FICHE ACTION 10 : Créer de nouvelles stations	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Conserver
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012
Degré de priorité	1
Objectifs spécifiques	Création de stations pour pérenniser la survie de l'espèce
Actions à mettre en œuvre	1/ Désignation d'un gestionnaire selon les sites 2/ Définir les protocoles d'installation et de suivi (CBNC) 3/ Réalisation des dossiers de demande d'introduction auprès de la DREAL (dossier CNPN) par le gestionnaire 4/ Réaliser les opérations de mise en place des populations (gestionnaire et CBNC en appui) 5/ Suivi de l'opération par le gestionnaire
Suivi et évaluation du plan	1/ Liste des sites potentiels 2/ Protocole d'introduction 3/ Dossier de demande d'introduction (avec présentation au CNPN) et autorisations des propriétaires 4/ Introduction 5/ Rapport de suivi sur 5 ans minimum
Sites concernés	Tous les sites (prioritairement ceux de la côte est)
Estimation financière	20 000 €
Pilote de l'action	DREAL (pour la désignation du gestionnaire) / CBNC (pour les aspects scientifiques)
Rôles des partenaires potentiels du plan	Cdl selon le type de foncier ; CBNC, Université de Toulouse, G. Paradis : pour les aspects scientifiques ; DREAL : pour le suivi global de la mise en œuvre et la désignation du gestionnaire ; CREN : gestionnaire possible

FICHE ACTION 11 : Renforcer les populations les plus menacées	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Conserver
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012-2016
Degré de priorité	2
Objectifs spécifiques	Atteindre des effectifs de population viables pour l'ensemble des populations
Actions à mettre en œuvre	1/ Maîtriser le foncier pour certains sites (dépend des actions 3 et 4) et travailler sur des sites gérés (dépend de l'action 2) 2/ Définir les protocoles de renforcement et de suivi (CBNC) 3/ Réaliser le(s) dossier(s) de demande de renforcement auprès de la DREAL (dossier CNPN) (à la charge du gestionnaire) 4/ Réaliser les opérations de mise en place des populations (gestionnaire et CBNC en appui) (dépend de l'action 5) 5/ Suivi de l'opération par le gestionnaire
Suivi et évaluation du plan	1/ Protocoles de renforcement et de suivi 2/ Dossiers de demande de renforcement 3/ Opérations de renforcement 4/ Rapports de suivi
Sites concernés	Tous les sites (prioritairement ceux de la côte est)
Estimation financière	16 000 €
Pilote de l'action	L'animateur du plan en collaboration avec le CBNC
Rôles des partenaires potentiels du plan	Cdl selon le type de foncier ; CBNC, Université de Toulouse, G. Paradis : pour les aspects scientifiques ; DREAL : pour le suivi global de la mise en œuvre ; CREN/AAPNRC : gestionnaire possible

FICHE ACTION 12 : Réaliser une étude taxonomique	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Connaître
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012
Degré de priorité	1
Objectifs spécifiques	Améliorer la connaissance taxonomique du groupe *Anchusa crispa* en Corse. Définir le nombre de taxons présent sur l'île
Actions à mettre en œuvre	1/ Réaliser une étude morphologique et génétique 2/ Publier les résultats 3/ Evaluer les impacts sur les orientations de gestion
Suivi et évaluation du plan	Publication des résultats
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	20 000 €
Pilote de l'action	CBNC
Rôles des partenaires potentiels du plan	appui scientifique : Université de Toulouse (A. Quilichini), G. Paradis, Universités sardes et italiennes

FICHE ACTION 13 : Améliorer les protocoles de suivi	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Connaître
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012
Degré de priorité	1
Objectifs spécifiques	Evaluer et si besoin redéfinir le protocole de suivi
Actions à mettre en œuvre	1/ Mettre en place un groupe d'experts pour évaluer les protocoles de suivi actuellement utilisés 2/ Si besoin, les redéfinir
Suivi et évaluation du plan	1/ Production de protocoles de suivi et d'évaluation 2/ Rapport de suivi et d'évaluation annuel + évaluation finale
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	1/ 6 jours de travail pour CBNC 2/ inclus dans le coût de l'action 2
Pilote de l'action	L'animateur du plan en collaboration avec le CBNC
Rôles des partenaires potentiels du plan	• CEN-Corse/AAPNRC, CBNC, Université de Toulouse (A. Quilichini), G. Paradis, DREAL : pour l'évaluation des protocoles existants; • DREAL : pour la désignation des responsables de la mise en œuvre du protocole de suivi et de la synthèse des résultats (action 2) ; • gestionnaire(s) : pour le travail de terrain et la synthèse des résultats en lien avec le CBNC • CBNC : pour la centralisation des données

FICHE ACTION 14 : Compléter les études sur la biologie et l'écologie de l'espèce	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Connaître
Calendrier de mise en œuvre du plan	2013-2016
Degré de priorité	2
Objectifs spécifiques	1/ Améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie de la buglosse crépue, pour optimiser la gestion des sites et la conservation de l'espèce (voir annexe 8 : cahier des charges proposé par A. Quilichini pour la mise en place de protocoles expérimentaux). (- évaluation quantitative et estimation la durée de vie de la banque de semences dans le sol ; amélioration les connaissances sur certains facteurs biotiques et abiotiques pouvant influer sur les populations d'*Anchusa crispa* : - hydrologie du substrat, - rôle des fourmis, - rôle des pollinisateurs, - impact de la concurrence des autres végétaux et des espèces invasives, - rôle du bétail).
Actions à mettre en œuvre	1/ Monter les projets de recherche correspondant aux objectifs énoncés ci-dessus
Suivi et évaluation du plan	1/ Rapports de synthèse des résultats
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	145 000 € (sur 4 ans)
Pilote de l'action	Le gestionnaire en collaboration avec le CBNC
Rôles des partenaires potentiels du plan	appui scientifique : Université de Toulouse (A. Quilichini), G. Paradis, Universités sardes et italiennes

FICHE ACTION 15 : Mettre en place une politique d'information et de communication	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Informer et sensibiliser
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012-2016
Degré de priorité	1
Objectifs spécifiques	Informer et sensibiliser le grand public, les financeurs, les propriétaires, les gestionnaires, les socio-professionnels, la police de la nature, les élus,…) sur la fragilité de l'espèce et sur les actions mises en œuvre pour sa sauvegarde
Actions à mettre en œuvre	1/ Créer un groupe de travail pour définir la politique de communication à mettre en œuvre : types de publics ciblés, types de supports (panneaux, dépliants, articles de presse, …), moyens de diffusion,… 2/ Mettre en œuvre la politique d'information et de communication
Suivi et évaluation du plan	Nombre de publications, de panneaux, d'articles,…. évaluation de la communication réalisée par des enquêtes
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	En partie pris en charge dans le cadre du fonctionnement institutionnel de Natura 2000. De 5 000 à 10 000 € selon les actions transversales mises en oeuvre
Pilote de l'action	Gestionnaire(s) ou animateur du plan sur les sites sans gestionnaires, mais possibilité de communiquer sur le taxon par le CBNC par exemple
Rôles des partenaires potentiels du plan	L'ensemble des acteurs

FICHE ACTION 16 : Favoriser la collaboration intracommunautaire	
Durée du plan	5 ans
Axe de travail	Informer et sensibiliser
Calendrier de mise en œuvre du plan	2012-2016
Degré de priorité	1
Objectifs spécifiques	1/ Partager plus largement les expériences et les connaissances sur l'espèce 2/ Harmoniser au mieux les méthodes de conservation
Actions à mettre en œuvre	Poursuivre et entretenir les contacts avec les chercheurs sardes
Suivi et évaluation du plan	Nombre d'actions communes, de publications internationales
Sites concernés	Tous les sites
Estimation financière	2 000 €/an, soit 10 000 € pour la durée du plan
Pilote de l'action	CBNC
Rôles des partenaires potentiels du plan	G. Paradis, CBNC, Université de Toulouse (A. Quilichini), CEN-Corse/AAPNRC

BIBLIOGRAPHIE

AAPNRC/CEN-Corse, 2003.- Document d'Objectifs du site Natura 2000 n° FR94005944 : sites à « *Anchusa crispa* » de l'embouchure du Rizzanese et des plages d'Olmeto. Rapport, DIREN de Corse : 94 et annexes.

AAPNRC/CEN-Corse, 2006a.- Bilan d'activité 2006 : Gestion conservatoire des sites de Cannella (site N2000 FR9400604) et de Favona. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse et DIREN de Corse : 19.

AAPNRC/CEN-Corse, 2006b.- Bilan d'activité 2006 : Gestion conservatoire des sites du golfe du Valinco : plage de Cala Piscona, Cappicciolu, Campitellu, (commune d'Olmeto) & Portigliolo, Capu Laurosu (commune de Propriano). Site N2000 n° FR9400594. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse et DIREN de Corse : 28.

AAPNRC/CEN-Corse, 2006c.- Bilan d'activité 2006 : Comptage des pieds *d'Anchusa* crispa (Buglosse crépue) en Corse. Sites de Cala Piscona, Cappicciolu, Campitellu, Portigliolo, Capu Laurosu (site N2000 n° FR9400594), Cannella (site N2000 FR9400604) et Favona. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse et DIREN de Corse : 29.

AAPNRC/CEN-Corse, 2007a.- Bilan d'activité 2007 : Gestion conservatoire des sites de Cannella (site N2000 FR9400604) et de Favona. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse et DIREN de Corse : 21.

AAPNRC/CEN-Corse, 2007b.- Bilan d'activité 2007 : Gestion conservatoire des sites du golfe du Valinco : plage de Cala Piscona, Cappicciolu, Campitellu, (commune d'Olmeto) & Portigliolo, Capu Laurosu (commune de Propriano). Site N2000 n° FR9400594.. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse et DIREN de Corse : 38.

AAPNRC/CEN-Corse, 2008a.- Bilan d'activité 2008 : Gestion conservatoire des sites de Cannella (site N2000 FR9400604) et de Favona. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse et DIREN de Corse : 17.

AAPNRC/CEN-Corse, 2008b.- Bilan d'activité 2008 : Gestion conservatoire des sites du golfe du Valinco : plage de Cala Piscona, Cappicciolu, Campitellu, (commune d'Olmeto) & Portigliolo, Capu Laurosu (commune de Propriano). Site N2000 n° FR9400594.. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse et DIREN de Corse : 37.

AAPNRC/CEN-Corse, 2009.- Gestion conservatoire des sites de Cannella (site N2000 FR9400604) et de Favona. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse et DIREN de Corse : 19.

ABOUCAYA A., VIREVAIRE M., GUYOT I., PIAZZA C., 1999.- Plan de gestion conservatoire mis en place en Corse pour cinq espèces végétales endémiques et prioritaires de la Directive « Habitats ». Actes du « *Colloque sur les plantes menacées de France (D.O.M. - T.O.M. inclus* », Brest octobre 1997, *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., numéro spécial 19, 251-278.

ABOUCAYA A., VIREVAIRE M., PIAZZA C., 1997.- Plan de gestion conservatoire pour *Anchusa crispa* Viv., version du 20 janvier 1997. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse, Programme Life "Conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt prioritaire de la Corse".

AGENC, 1995.- Protection et réabilitation du cordon littoral de l'embouchure du Rizzanese. Rapport, Conservatoire Régional des sites : 58 .

A.S.T.E.R.E., 2001.- Comptage en 2001 des pieds d'*Anchusa crispa* (Buglosse crépue) dans le golfe du Valinco (sites de Cala Piscona, Cappicciolu, Capu Laurosu et Portigliolo). Rapport, EDF-GDF Services Corse : 8.

A.S.T.E.R.E., 2002.- Comptage en 2002 des pieds d'*Anchusa crispa* (Buglosse crépue) dans le golfe du Valinco (sites de Cala Piscona, Cappicciolu, Capu Laurosu et Portigliolo). Rapport, EDF-GDF Services Corse : 12 .

A.S.T.E.R.E., 2003.- Comptage en 2003 des pieds d'*Anchusa crispa* (Buglosse crépue) dans le golfe du Valinco (sites de Cala Piscona, Cappicciolu, Capu Laurosu et Portigliolo). Rapport, EDF-GDF Services Corse : 10.

A.S.T.E.R.E., 2004.- Comptage en 2004 des pieds d'*Anchusa crispa* (Buglosse crépue) dans le golfe du Valinco (sites de Cala Piscona, Cappicciolu, Capu Laurosu et Portigliolo). Rapport, EDF-GDF Services Corse : 11.

A.S.T.E.R.E., 2005.- Comptage en 2005 des pieds d'*Anchusa crispa* (Buglosse crépue) dans le golfe du Valinco (sites de Cala Piscona, Cappicciolu, Capu Laurosu et Portigliolo). Rapport, EDF-GDF Services Corse : 12 p.

BACCHETTA G., COPPI A., PONTECORVO C., SELVI F., 2008.- Systematics, phytogenetic relationships and conservation of the taxa of Anchusa (Boraginaceae) endemic to Sardinia (Italy). *Systematics and Biodiversity*, **6** : 161-174.
BENSETTITI F., COMBROUX I., DASZKIEWICZ P., 2006. - *Evaluation de l'Etat de conservation des Habitats et Espèces d'intérêt communautaire 2006-2007. Document 2, version 4. Guide Méthodologique*. Muséum national d'histoire naturelle, Département Ecologie et gestion de la biodiversité, UMS 2699 Inventaire et suivi de la biodiversité : 149.
BLIGHT O. , en cours. - L'ampleur et les conséquences écologiques de l'envahissement du littoral Corse par la fourmi d'Argentine. *Doctorat Univ. Paul Cézanne d'Aix-Marseille III*.
CONRAD M., PARADIS G., PIAZZA C., 1989.- *Anchusa crispa* Viv. *In* D. JEANMONOD & H.M. BURDET (éds), Notes et contributions à la flore de Corse IV. *Candollea* **44** : 385-386.
CONSERVATOIRE REGIONAL DES SITES DE CORSE/ASSOCIATION DES AMIS DU PARC NATUREL REGIONAL DE CORSE, 2003.- Document d'objectifs du site Natura 2000 n° FR 9400594 : Sites à *Anchusa crispa* » de l'embouchure du Rizzanese et des plages d'Olmeto. Rapport, DIREN de Corse : 36.
CONTANDRIOPOULOS J., 1962.- Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. *Ann. Fac. Sci. Marseille* **32** : 354 p.
COPPI A., MENGONI A., SELVI F., 2008.- AFLP fingerprinting of *Anchusa* (Boraginaceae) in the Corso-Sardinian system : Genetic diversity, population differentiation and conservation priorities in an insular endemic group threatened with extinction. *Biological Conservation,* **141** : 2000-2011.
FOUCAUD J., SIMON E., 1877.- Trois semaines d'herborisation en Corse. La Rochelle : 1-180.
GRIME J.P., 1983. - *Plant strategies & vegetation processes*. J. Wiley & sons, Chichester : 222 p.
JEANMONOD D., GAMISANS J., 2007.- Flora Corsica. *Edisud* : 920 + planches dessins.
OLIVIER L., GALLAND J.P., MAURIN H., ROUX J.P., 1995.- *Livre Rouge de la flore menacée de France*. tome I: espèces prioritaires. Mus. Nat. Hist. Nat., Serv. Patrimoine naturel, Conserv. bot. nat. de Porquerolles, Minist. Environnement, Paris.
MAX CONSULTANT, 2002. - Document d'Objectifs Natura 2000 du site n° FR 9400604 : station d'*Anchusa crispa* de Cannella. Rapport, DIREN de Corse : 65.
PARADIS G., 1990.- Description de la végétation d'un site à *Anchusa crispa* Viv. sur la côte orientale de la Corse : l'Ouest de l'anse de Cannella. *Doc. Phytosociol.* N.S., **XII**, Camerino : 189-201.
PARADIS G., 1991.- Description de la végétation de quatre sites littoraux de la Corse orientale: Mucchiatana, Fautea, Pont de Fautea, Favona. *Bull. Soc. Sci. Hist. & Nat. de la Corse,* **661** : 363-418.
PARADIS G., 2000.- Statut en Corse de l'endémique littorale, rare et menacée, *Anchusa crispa* Viv. (Boraginaceae) : effectifs, description de ses sites et propositions de gestion dans le cadre du Réseau Natura 2000. Rapport, DIREN de Corse : 84.
PARADIS G., PIAZZA C., 1988.- Description de la végétation de deux plages à *Anchusa crispa* du Nord du golfe de Valinco (Corse) : plages de Cappicciolu et de Cala Piscona. *Monde des Plantes,* **433** : 15-24.
PARADIS G., PIAZZA C., 1989a.- *Anchusa crispa* Viv. à Capu Laurosu (Golfe de Valinco, Corse) : localisations et rôles des bovins sur sa chorologie et sa biologie. *Monde des Plantes*, **436** : 26-31.
PARADIS G., PIAZZA C., 1989b.- Contribution à l'étude de la végétation du cordon littoral et de l'arrière-cordon de Portigliolo (Golfe de Valinco, Corse). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest,* **20** : 51-75.
PARADIS G., PIAZZA C., 1990.- Composition phytosociologique du site littoral de Capu Laurosu (Golfe de Valinco, Corse). *Monde des Plantes,* **437** : 23-31.
PARADIS G., PIAZZA C., 2000.- Effectifs de l'endémique rarissime et très menacée, *Anchusa crispa* Viv. (Boraginaceae), dans ses stations corses, après les tempêtes de décembre 1999. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest N. S.,,* **31** : 47-80.
PIAZZA C., PARADIS G., 1988.- Etude de la végétation de la plage de Campitellu (Golfe de Valinco, Corse). *Monde des Plantes,* **432** : 3-8.
PIAZZA C., 1997a.- Notice de gestion des dunes à *Anchusa crispa* de Cannella, commune de Sari Solenzara. Rapport, Office de l'Environnement : 21.
PIAZZA C., 1997b.- Notice de gestion du cordon littoral à *Anchusa crispa* du Nord de Favona, commune de Sari Solenzara. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse et DIREN de Corse : 19.
PIAZZA C., 1997c.- Notice de gestion de la population relictuelle d'*Anchusa crispa* de Campitellu, commune d'Olmeto Rapport, Office de l'Environnement de la Corse : 19.
PIAZZA C., 1997d.- Notice de gestion du cordon littoral à *Anchusa crispa* de Cappicciolu, commune d'Olmeto. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse.
PIAZZA C., 1997e.- Notice de gestion du cordon littoral à *Anchusa crispa* de Cala Piscona, commune d'Olmeto. Rapport, Office de l'Environnement de la Corse.

PRADEAU P., 2004-2005.- Evolution des systèmes de reproduction au sein du genre *Anchusa* (Boraginaceae). Implications pour la restauration. *Mémoire de Master 2 Recherche, Univ. Paris-Sud 11, sous la direction d'A. Quilichini, UMR 5174 Evolution et Diversité Biologique, Inuv. Paul Sabatier, Toulouse III* : 33 .

QUILICHINI A., 1996.- *Anchusa crispa* Viv. (Boraginaceae) en Corse : phénologie et estimation des menaces pesant sur elle. Cartographie des stations naturelles à grande échelle. *Rapport Université de Corse / Office de l'Environnement de la Corse, Programme Life*. Fascicule 1 : texte (43 p. et annexes) ; 4 fascicules de cartes au 1/20.

QUILICHINI A., 1999.- Biologie et Ecologie d'une espèce endémique corso-sarde rare et protégée : *Anchusa crispa* Viv.(Boraginaceae). Implications pour sa Conservation. *Thèse, Fac. Sciences, Univ. Corse*, Corte : 143.

QUILICHINI A., 2001a.- Biologie et estimation des menaces pesant sur les populations de l'endémique corso-sarde *Anchusa crispa* Viv. (Boraginaceae). *Acta Bot. Gallica*, **148** (4) : 319-331.

QUILICHINI A., DEBUSSCHE M., 2001b. - Seed dispersal and germination patterns in a rare mediterranean island endemic (*Anchusa crispa* Viv., Boraginaceae). *Acta Oecologica*, **21** (6) : 303-313.

QUILICHINI A., DEBUSSCHE M., THOMPSON J. D., 2001. - Evidence for local outbreeding depression in the Mediterranean island endemic Anchusa crispa Viv. (Boraginacea). Heredity, **87** : 190-197.

QUILICHINI A., DEBUSSCHE M., THOMPSON J. D., 2004. - Geographic differentiation of morphological traits and isozymes in the mediterranean island endemic Anchusa crispa : implications for the conservation of a protected. *Biological Conservation*, **118** : 651-660.

SELVI F., BIGAZZI M., 1998.- *Anchusa* L. and allied genera (*Boraginaceae*) in Italy. *Pl. Biosystems*, **132** (2) : 113-142.

THIEBAUD M.A., 1988.- Contribution à la connaissance de l'*Anchusa crispa* Viv. en Corse. Notes et contributions à la flore de Corse, contribution 5. *Candollea* **43** : 390-396.

VALSECCHI F., 1976.- Il genere *Anchusa* in Sardegna. *Webbia,* **30** (1) : 43-68.

VALSECCHI F., 1980.- Le piante endemiche della Sardegna : 81. *Anchusa crispa* Viv. (1825). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.,* **19** : 327-330.

VALSECCHI F., 1988.- Le piante endemiche della Sardegna : 190. *Anchusa maritima* Valsecchi, species nova. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.,* **26** : 311-314.

ANNEXES

ANNEXE 1. Comptages d'*Anchusa crispa* sur les sites Corses depuis 11 ans

ANNEXE 2. Evolution des effectifs *d'Anchusa crispa* en Corse depuis 11 ans

ANNEXE 3. Structure des populations d'*Anchusa crispa* en Corse depuis 11 ans

ANNEXE 4. Analyses de sol réalisées sur les sites à *Anchusa crispa* par l'ODARC (FAVREAU, 1996)

ANNEXE 5. Calendrier prévisionnel

ANNEXE 6. Comité de suivi

ANNEXE 7. Plan de consultation et synthèse des retours de consultation

ANNEXE 8. Proposition de programme d'étude complémentaire pour l'amélioration des connaissances

ANNEXE 1. Comptages d'*Anchusa crispa* sur les sites Corses depuis 11 ans

Campitellu	1988	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
plantules (pl.)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
rosettes (ro.)	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Fleuris (fl.)	3	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Total	7	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-

Cala Piscona	1988	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
plantules (pl.)	127	75	2	12	7	9	0	47	4	66	555	127	193	37
rosettes (ro.)	0	0	0	19	24	14	2	332	37	51	195	281	698	60
Fleuris (fl.)	109	166	35	34	32	30	69	60	227	208	86	97	261	50
Total	236	241	37	65	63	53	71	439	268	325	836	505	1152	147

Cappicciolo	1988	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
plantules (pl.)	89	54	10	56	50	5	0	11	0	22	81	36	75	15
rosettes (ro.)	0	0	0	115	30	10	4	41	0	29	80	125	217	33
Fleuris (fl.)	90	73	35	36	249	95	136	29	55	41	63	95	95	22
Total	179	127	45	207	329	110	140	81	55	92	224	256	387	70

Capu Laurosu	1989	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
plantules (pl.)	247	154	28	5	49	51	74	179	2	23	2	29	89	91
rosettes (ro.)	0	0	0	8	71	70	130	761	70	48	10	70	316	214
Fleuris (fl.)	300	802	253	140	187	350	465	636	1046	259	121	114	375	293
Total	547	956	281	153	307	471	669	1576	1118	330	133	213	780	598

Portigliolo	1989	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
plantules (pl.)	170	98	0	11	63	15	10	947	5	443	161	386	676	879
rosettes (ro.)	0	0	0	104	282	76	94	3208	179	1420	456	858	2233	1501
Fleuris (fl.)	200	571	324	92	229	744	1357	2507	3020	2636	1915	1216	3195	2909
Total	370	669	422	207	574	835	1461	6662	3204	4499	2532	2460	6104	5289

Cannella	1989	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
plantules (pl.)	273	2	-	73	50	0	69	207	309	2443	1435	2823	133	200
rosettes (ro.)	0	0	-	210	178	2	54	183	105	917	888	2761	291	339
Fleuris (fl.)	507	440	-	143	125	24	94	70	476	706	951	830	143	215
Total	780	442	-	426	353	26	217	460	890	4066	3274	6414	567	754

Favone	1989	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
plantules (pl.)	85	120	-	72	0	3	11	522	347	289	418	151	30	0
rosettes (ro.)				53	0	10	10	40	287	147	315	104	50	3
Fleuris (fl.)	80	231	-	204	0	15	102	174	253	338	445	182	84	44
Total	165	351	-	440	0	35	135	736	887	774	1178	437	164	47

Total général	2277	2786	787	1498	1626	1530	2693	9954	6422	10086	8177	10285	9154	6905

(Comptages effectués par G. PARADIS, sauf en 1996 et 1999 où ils ont été réalisés par A. QUILICHINI, en 1989 par G. PARADIS & C. PIAZZA, en 2004 : pour Cannella et Favona par le CEN-Corse (V. BOSC & G. BEUNEUX) et pour Portigliolo par le CEN-Corse (V. BOSC) & G. PARADIS), en 2005 idem 2004, à compter de 2006 par les salariés du CEN-Corse. **NB**. Les comptages de 2001 à 2005 sont inédits : EDF-GDF Corse, ASTERE. Les comptages de la Gravona ont été effectués par G. PARADIS).

Gravona	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pied fleuris	3	21	126	112	37	65	4	0
Rosettes	34	9	370	55	430	43	36	0
Plantules	2	1	28	20	50	324	8	0
Total	39	31	524	187	514	432	48	0

ANNEXE 2. Evolution des effectifs *d'Anchusa crispa* en Corse depuis 11 ans

Cala Piscona : Evolution des effectifs

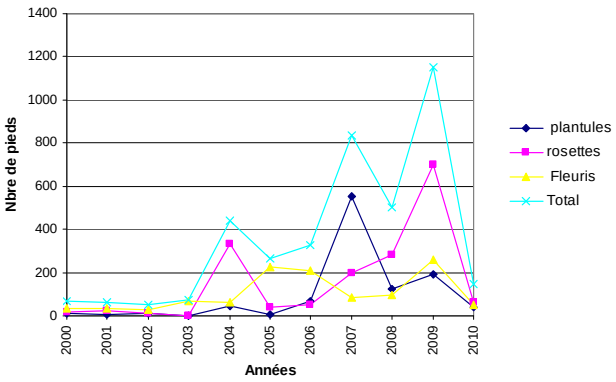

Cappicciolo : Evolution des effectifs

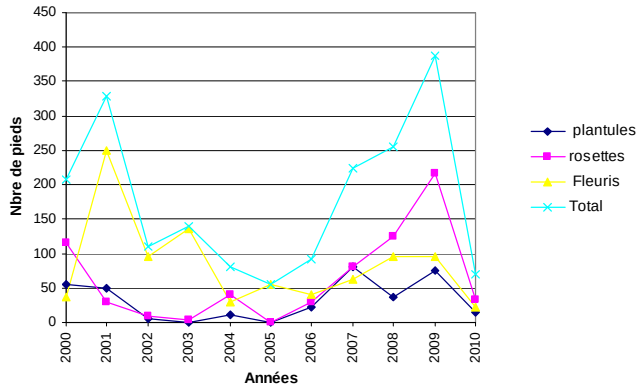

Capu Laurosu : Evolution des effectifs

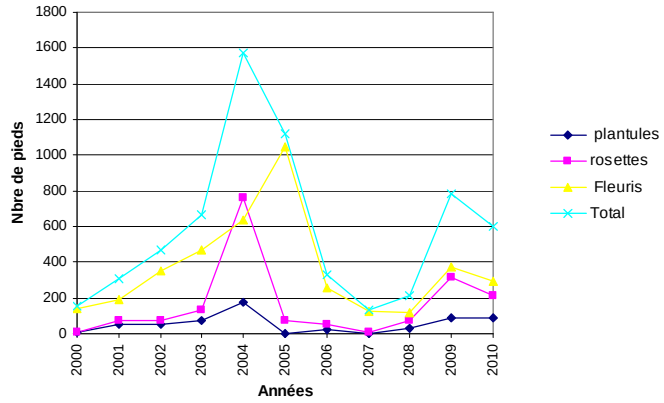

Portigliolo : Evolution des effectifs

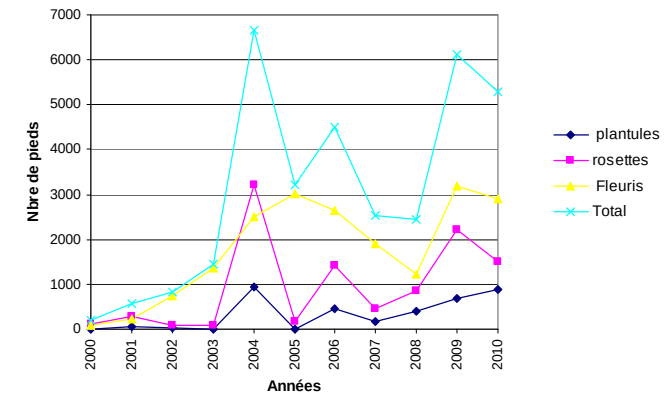

Cannella : Evolution des effectifs

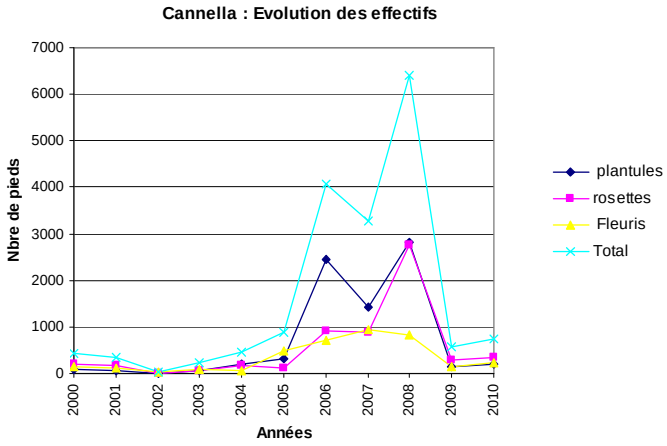

Favone : Evolution des effectifs

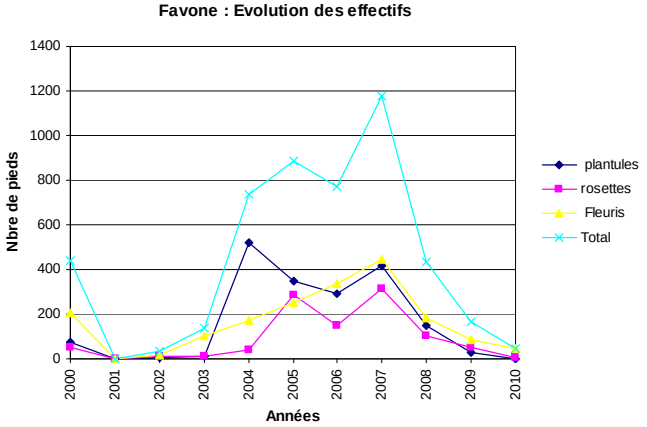

ANNEXE 3. Structure des populations d'*Anchusa crispa* en Corse depuis 11 ans

Structure de la population d'*Anchusa crispa* à Cala Piscona

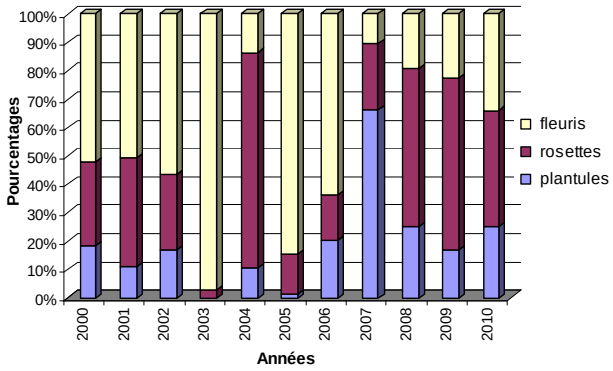

Structure de la population d'*Anchusa crispa* à Cappicciolo

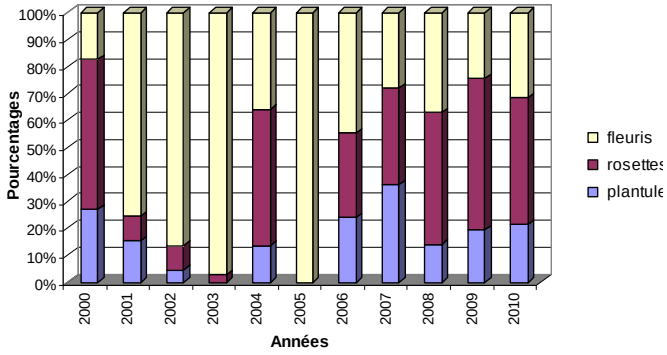

Structure de la population d'*Anchusa crispa* de Portigliolo

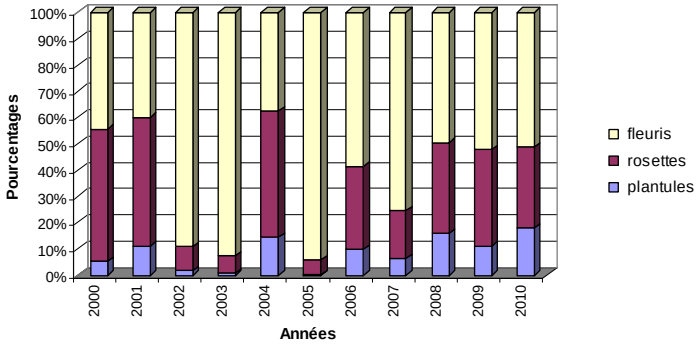

Structure de la population d'*Anchusa crispa* de Capu Laurosu

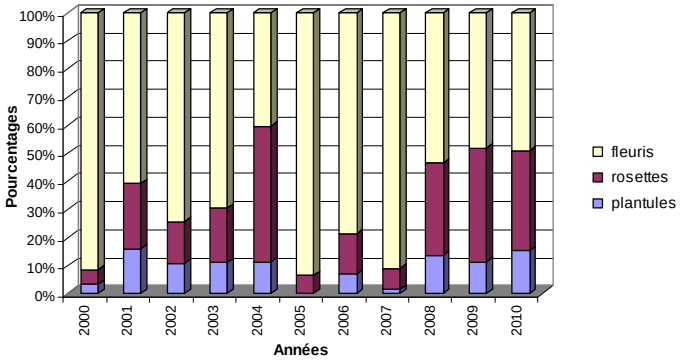

Structure de la population d'*Anchusa crispa* de Favone

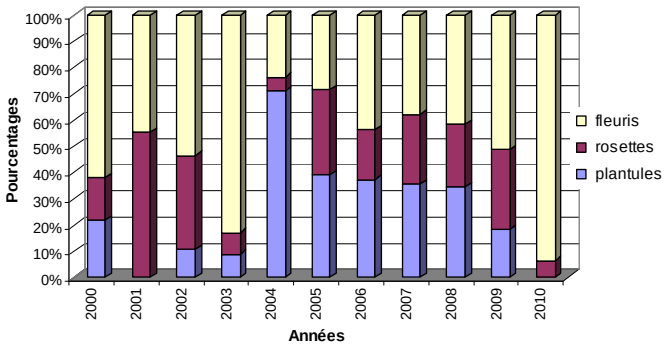

Structure de la population d'*Anchusa crispa* à Cannella

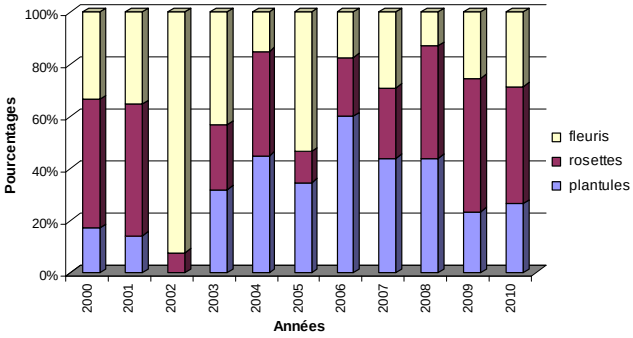

ANNEXE 4. Analyses de sables côtiers

Dénomination des échantillons et des analyses

14 échantillons ont été analysés (prélèvements de surface sauf N°7 à 9):
Golfe de Valinco
N°1 et 2 Cala Piscona zone a immortelle (1) et oyat (2)
N°3 Cappicciolo
N°4 Campitellu
N°5 Portigliolo
N° 6 à 9 Capu Laurosu de 0 à 10 cm -10 à 30 cm 30 à 60 cm et 60 à 90 cm
Roccapina N°10
Région Sud Est
N°11 Fautea
N° 12 et 13 Favone Sud et Nord
N° 14 Cannella

Les résultats analytiques indiquent :
- Le % de graviers (>2 mm)
- 9 fractions de sables ,
sables fins de 0.05 à 0.1 (SF1) et de 0.1 à 0.2 (SF2)
sables grossiers : de 0.2 à 0.5 (SG1 3 fractions ; de 0.5 à 1 (SG2 3 fractions) et de 1 à 2 mm (SG3)
- En dessous a été calculée la granulométrie classique en 5 fractions
- Le PH eau et l'Azote total en % de terre fine sèche TF
- Le Phosphore Truog en ppm P
- Les bases échangeables en meq/100 g de TF
- Les oligo-éléments Fe ,Mn Zn et Cu en ppm extraits par DTPA

Interprétation des analyses

L'analyse granulometrique de 14 échantillons de sables montre deux ensembles de sables se différentiant par leur teneur en sables grossiers SG2 et SG3

- Le premier ensemble est constitué des sables du Golfe de Valinco avec des teneurs élevées en sables grossiers SG2 et SG3 : Ils ont de 82 à 89 % de SG2 et 3 et 10 à 17 % de sables fins SF et SG1. Il y a trois exceptions :

- Le N°5 Portigliolo est plus riche en SG 2 et 3 96% mais il est aussi le seul échantillon a avoir des teneurs importantes en graviers (> 2 mm) soit 31 % ce qui n'est guerre compatible avec un dépôt éolien uniquement
- Le N° 9 prélevé en profondeur a moins de SG2 et 3 et plus de SF et SG1 Etant donné sa teneur en azote il s'agit d'un horizon de surface recouvert .
- Le N° 4 Campitellu a autant de SG2 et 3 que de SF et SG1 et ressemble , de ce point de vue , aux sables de Favona .

Le second ensemble correspond à des sables plus riches en SF et SG1
99% pour N°10 Roccapina
82% pour N°11 Fautea
68 à 46 % pour Favona et Cannella

A ces deux ensembles correspondent un certain nombre de caractéristiques chimiques différentes . En utilisant les moyennes de 5 prélèvements pour le premier et le second ensemble (en ne tenant pas compte des prélèvements particuliers 5 (le plus graveleux et sableux grossier et le plus pauvre en la plupart des analyses) et des prélèvements en profondeur 7 8 et 9 (le 9 étant le plus riche en beaucoup d'éléments par sa position et sa teneur en matières organiques) on obtient le tableau suivant (entre ( ) chiffres obtenus en ne tenant pas compte de résultats nettement plus élevés que la moyenne)

en gras différences significatives)

Elément	Valinco E1	Autre E2	Test de T
PHe	**6.8**	**8.5**	P 0.000 différence très significative
N%	**0.096**	**0.038**	P 0.04 différence peu significative
Ca	**0.84**	11.9 **(5,0)**	P 0.15 En omettant le très fort Ca du N°10 P 0.009 significatif
Mg	0.55	0.9 (0.52)	P 0.40 non significatif
K	**0.10**	**0.04**	P 0.02 différence peu significative
Na	0.20	0.18	P 0.80 non significatif
P	**36**	**8**	P 0.007 différence significative
Fe	8.8	13.4 (8.7)	P 0.40 non significatif
Mn	**6.6**	**3.5**	P 0.02 différence peu significative
Zn	1.56(0.86)	9.4 (0.69)	P 0.20 non significatif
Cu	0.26	0.35	P 0.48 non significatif

PH : Le PH est au voisinage de la neutralité pour E1 , nettement basique pour E2 avec présence de calcaire pour E2 . L'alcalinisation est très marquée à Roccapina et le calcaire seul ne peut pas expliquer ce PH de 8.9 . La présence de matières organiques tend à diminuer le PH de ces sols très peu tamponnés (r -0.61) . Le PH est fortement lié au calcium échangeable (r 0.78 pour Ca < 1 0)

N Les teneurs sont très variables de 0.02 à 0.18% soit 0.4 à 3.6% de matières organique par approximation (20*N) . Elles sont donc faibles a correctes

Calcium : Les teneurs sont très faibles en E1 en valeur absolue , beaucoup plus élevées en E2 ou certainement il est dosé en plus du calcium échangeable une partie du calcium du sol

Magnésium : Pour des sables les teneurs ne sont pas faibles et le rapport Mg/Ca est élevé en E1 Un niveau très élevé en Mg s'observe en N° 1 0

Potassium : Les teneurs sont faibles à très faibles , surtout en E2 . Ceci peut être en partie expliqué par les relations positives de K avec la matière organique N (r 0.52) et négatives de K avec le PH (r -0.53)

Sodium : Les teneurs en sodium par rapport a l'ensemble des 4 cations échangeables , sont situées entre 8 et 30 % en E1 , ou le calcul peut être fait . Ce sont des % assez élevés à élevés lorsque Na >0.20 meq/100g

Phosphore Truog : Les teneurs sont faibles en E2 , nettement plus élevées et satisfaisantes en E1 . Comme pour K , P est lié positivement a la matière organique N (r 0.53) et négativement au PH (r -0.73 de façon plus nette que K) Ceci peut expliquer d'une façon importante les différences entre E1 et E2

Fer : Les teneurs sont faibles mais comme le fer est lié a l'argile ceci est compréhensible

Manganèse : Les teneurs sont un peu faibles en E1 , nettement plus faibles en E2 ou il est possible que le PH basique diminue l'assimilabilité du Mn (c'est l'élément le plus sensible au PH)

Zinc : Les teneurs sont faibles a très faibles en E1 et E2 sauf a quelques endroits ou elles sont excessives (N° 6 9 13)

Cuivre : Les teneurs sont très faibles la plupart du temps sauf en 9 ou elle est très élevée (comme dans le cas d'anciennes vignes

REPARTITION DES GRANULOMETRIES

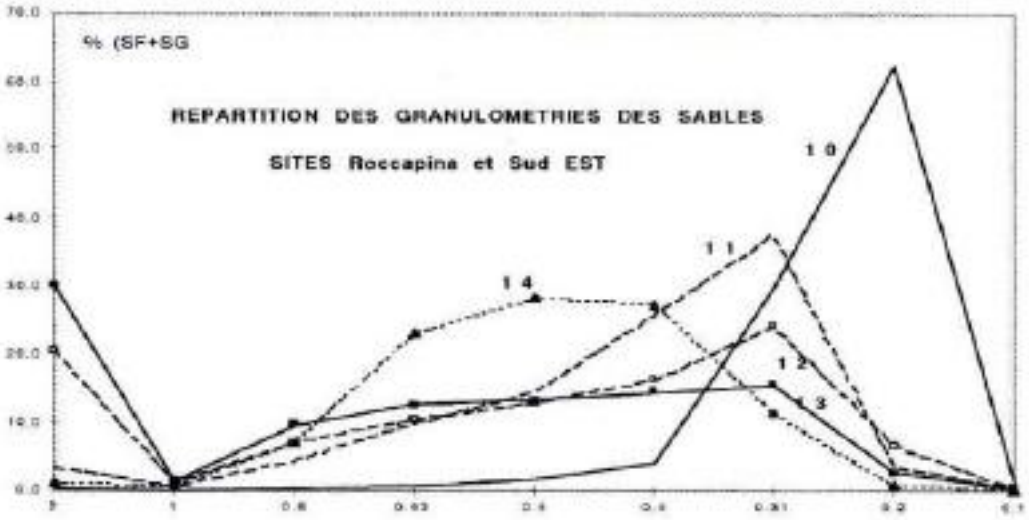

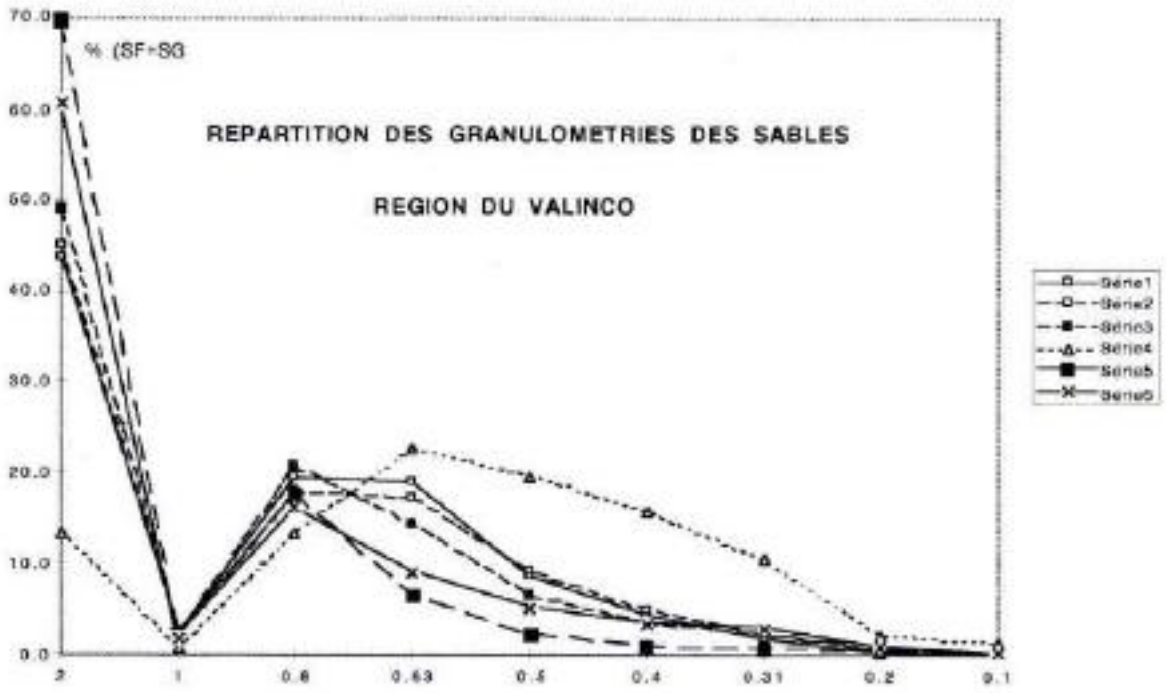

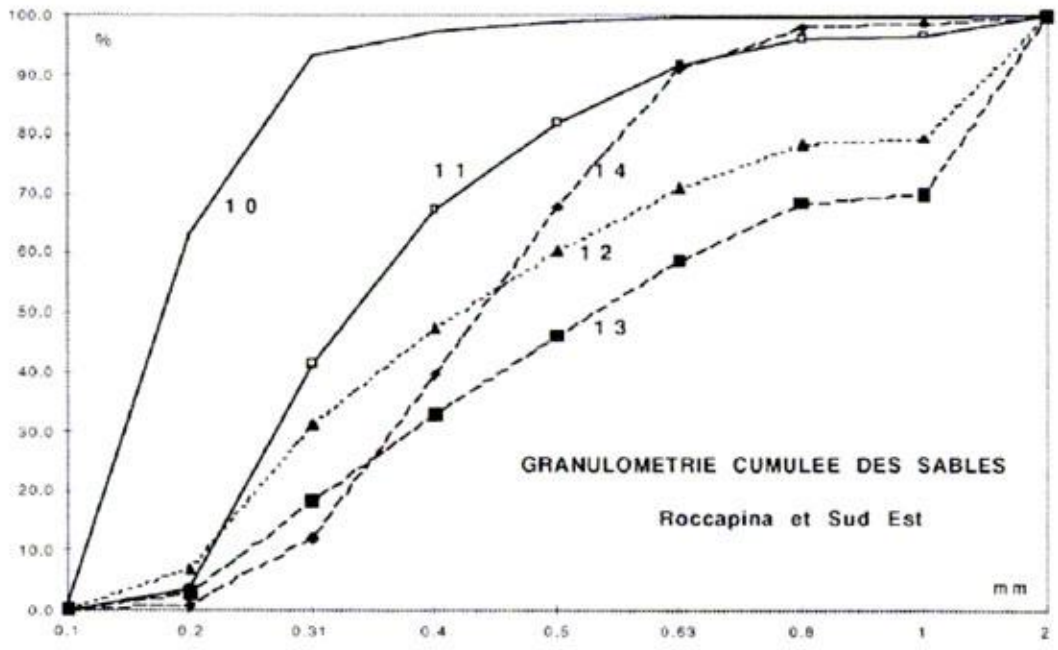
%
100.0
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
0.1
0.2
0.31
0.4
0.5
0.63
0.8
1
2
mm
10
11
12
13
14
GRANULOMETRIE CUMULEE DES SABLES
Roccapina et Sud Est

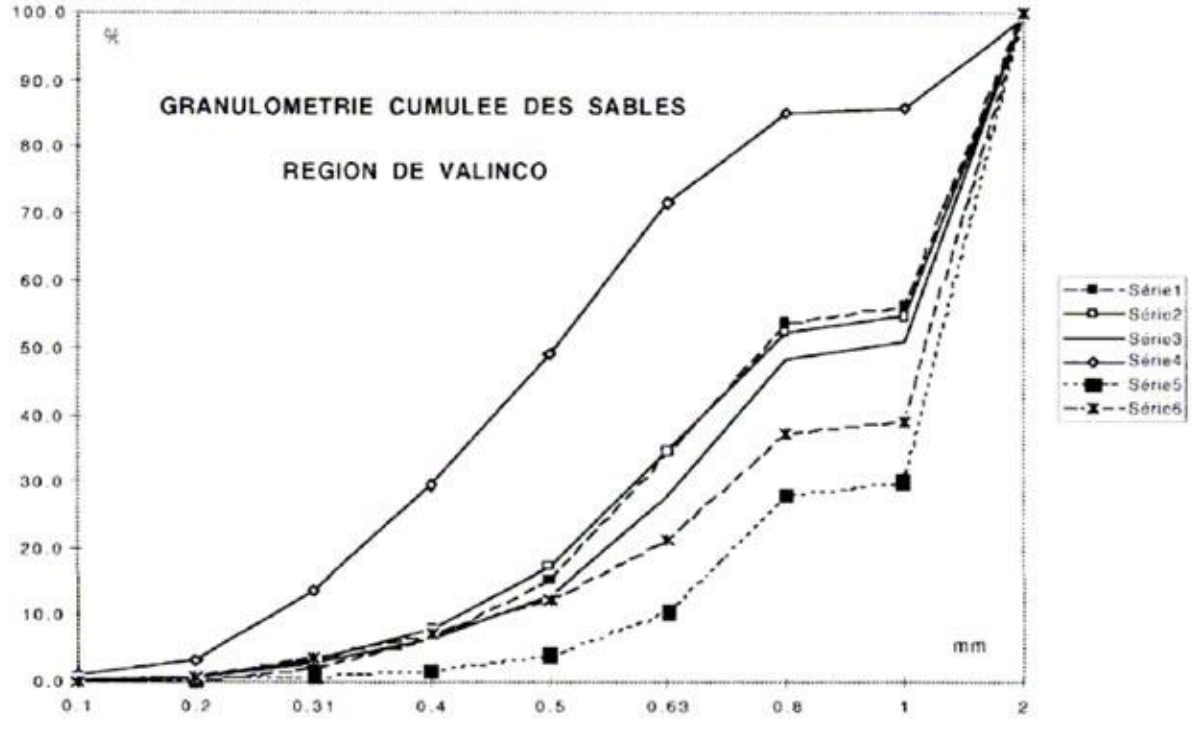
%
GRANULOMETRIE CUMULEE DES SABLES
REGION DE VALINCO
100.0
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
0.1
0.2
0.31
0.4
0.5
0.63
0.8
1
2
mm
Série1
Série2
Série3
Série4
Série5
Série6

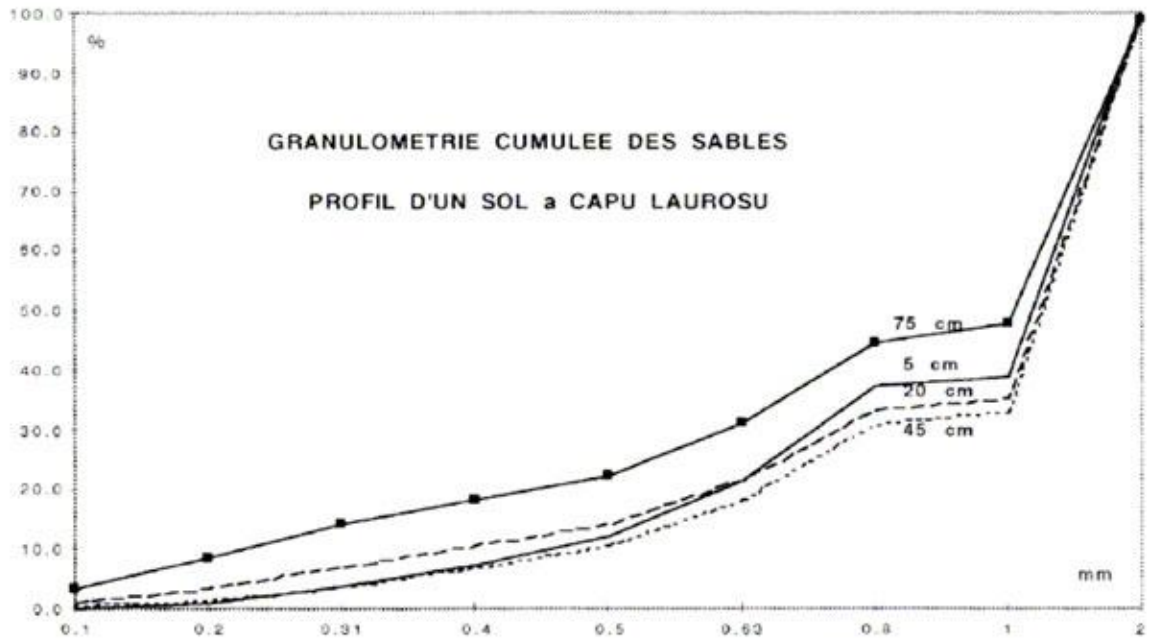

Pour la région Roccapina -Sud Est on peut distinguer 4 courbes différentes :

- Roccapina N°10 avec un fort enrichissement en sables fins de 0.1 à 0.2 m m
- Fautea N°11 avec plus de sables grossiers de 0.2 à 0.31 m m
- Cannella N°14 avec plus de sables grossiers de 0.31 à 0.6 m m
- Favone Nord et Sud avec des teneurs assez constantes de sables grossiers de 0.2 à 0.8 m m

Pour la région du Valinco

-Campitellu N°4 a un comportement nettement différent des autres , voisin du N°14 avec plus de sables grossiers entre 0.3 et 0.6 m m

- La Cala Piscona 1 et 2 ont des comportements semblables et tres voisins du N°3 Cappiccolo . Ils ont plus de sables de 0.5 à 0.8 mm que les sols 6 et 5

Les sols 6 Capu Laurosu et 5 Portigliolo ont plus de sables de 1 à 2 mm , surtout Portigliolo . Le sol 6 a un comportement intermédiaire entre 5 et 1 2 3

Le profil de sol N° 6 a 9 montre une granulométrie voisine de 6 à 8 et décalée vers les sables plus fins en 9

SABLES AGENC

mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	2.4	3.3	2.3	0.8	31.2	2.8	3.9	3.9	4.9	0	0.1	10.5	4.5	0
2	43.7	44.9	49.0	13.4	69.7	60.7	64.2	66.7	51.1	0.2	3.3	20.5	30.0	1.1
1	2.5	2.4	2.6	0.7	2.2	1.8	1.9	2.0	3.4	0.0	0.5	1.2	1.5	0.6
0.8	19.5	17.8	20.7	13.4	17.5	16.1	11.8	12.9	13.2	0.1	4.5	7.2	9.7	7.0
0.63	18.9	17.3	14.5	22.6	6.6	9.1	7.4	7.4	8.9	0.7	9.9	10.6	12.5	23.1
0.5	8.9	9.2	6.6	19.6	2.0	5.1	3.7	4.0	4.1	1.7	14.4	12.9	13.3	28.3
0.4	4.4	4.9	3.5	15.7	0.9	3.3	3.4	3.1	3.9	4.0	25.8	16.2	14.6	27.3
0.31	1.8	2.3	2.4	10.4	0.6	2.8	3.8	2.3	5.9	29.8	37.6	24.3	15.5	11.4
0.2	0.2	0.6	0.5	2.1	0.3	0.9	2.3	0.9	5.2	62.2	3.6	6.7	2.7	0.7
0.1	0.1	0.4	0.2	1.3	0.1	0.2	1.0	0.4	3.4	1.2	0.3	0.3	0.2	0.2
SG	99.7	98.8	99.2	95.9	99.4	98.8	96.1	98.3	90.5	36.5	96.0	92.8	97.0	98.9
SF	0.3	1.0	0.7	3.4	0.4	1.1	3.3	1.4	8.5	63.4	3.9	7.0	2.9	0.9
LG	0.0	0.2	0.1	0.7	0.1	0.1	0.5	0.3	0.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
LF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PHe	6.63	6.7	7.07	6.44	6.93	7.38	6.84	6.66	6.57	8.9	8.6	8.24	8.01	8.56
N%	0.17	0.07	0.07	0.11	0.03	0.06	0.05	0.05	0.18	0.03	0.02	0.03	0.08	0.03
Ca meq	0.47	0.47	0.53	0.76	0.15	1.99	0.96	0.61	4.4	39.5	7.58	4.57	1.63	6.34
Mg meq	0.37	0.49	0.41	0.77	0.25	0.7	0.44	0.3	1.41	2.43	0.82	0.59	0.19	0.48
K meq	0.07	0.07	0.09	0.09	0.04	0.19	0.11	0.08	0.19	0.03	0.04	0.05	0.04	0.03
Na meq	0.08	0.36	0.09	0.29	0.24	0.14	0.11	0.08	0.16	0.28	0.15	0.27	0.09	0.09
P ppm	19	37.9	22.5	52.3	15.2	46.7	29.6	19.9	42.3	4	0.6	19	16.1	2.5
Fe ppm	5.2	6.5	5.5	13.5	2.5	13.7	14.6	10.1	54.8	6.3	8.2	32.3	9.3	10.9
Mn ppm	5.9	6.1	4.8	10.2	2.1	6.1	2.2	1	10.8	2.4	3.1	3.7	3	5.5
Zn ppm	0.78	0.96	0.67	1.04	0.73	4.37	1.22	0.68	12.47	0.71	0.4	18	27.16	0.95
Cu ppm	0	0.27	0.13	0.33	0.13	0.55	0.71	0.55	5.33	0.3	0.2	0.71	0.35	0.21

ANNEXE 5. Calendrier prévisionnel

Actions		Prestataire principal	ANNEES									
			2012		2013		2014		2015		2016	
			semestre 1	semestre 2	semestre 1	semestre 2	semestre 1	semestre 2	semestre 1	semestre 2	semestre 1	semestre 2
1	Animer le plan national d'actions											
	1-1 Désigner l'animateur	DREAL										
	1-2 Animer le plan	Animateur du PNA										
2	Désigner des gestionnaires par site											
	2-1 Poursuite de la gestion sur les sites en Natura 2000	Gestionnaire Natura 2000										
	2-2 Appel d'offre pour Favona	DREAL										
3	Renforcer la protection réglementaire par la création d'APPB	DREAL/Gestionnaire ou animateur du plan pour les sites sans gestionnaire										
4	Délimiter le DPM	DREAL										
5	Mieux maîtriser le foncier	Gestionnaire ou animateur du plan pour les sites sans gestionnaire										
6	Disposer de plans d'aménagement et de gestion sur l'ensemble des sites											
	1-1 Désignation d'un rédacteur pour le site de Favona	DREAL										
	1-2 Selon procédure Natura 2000 :	DREAL										
	- Revision du DOCOB Rizzanese	Gestionnaire Natura 2000										
	- Evaluation du DOCOB Cannella	Gestionnaire Natura 2000										
	- Appel d'offre Gravona (sous-réserve)	DREAL					?	?	?	?	?	?
7	Organiser et planifier la conservation *ex situ*	CBNC										
	1-1 Bilan des stocks	CBNC										
	1-2 Elaboration protocole de récolte	CBNC										
	1-3 Récoltes	CBNC										
	1-4 Stockage des semences	CBNC										
8	Maintir et réorganiser les activités agricoles	Gestionnaire										
9	Identifier de nouveaux sites d'introduction											
	1-1 Désigner un expert	DREAL										
	1-2 Choix des sites potentiels d'introduction	-										
	1-3 Etude foncière	Animateur du PNA										
10	Créer de nouvelles stations											
	1-1 Désignation du gestionnaire	DREAL										
	1-2 Définition des protocoles	CBNC										
	1-3 Demande d'introduction (CNPN)	Gestionnaire										
	1-4 Introduction	CBNC/Gestionnaire										
	1-5 Suivi	Gestionnaire										
11	Renforcer les populations les plus menacées											
	1-1 Maîtriser le foncier (cf actions 3 et 4)	Gestionnaire ou animateur du plan										
	1-2 Définition des protocoles	CBNC										
	1-3 Demande d'introduction (CNPN)	Gestionnaire ou animateur du plan										
	1-4 Renforcement	CBNC/Gestionnaire										
	1-5 Suivi	Gestionnaire /CBNC										
12	Réaliser une étude taxonomique	CBNC										
13	Améliorer les protocoles de suivi	CBNC										
14	Compléter les études sur la biologie et l'écologie de l'espèce	CBNC										
15	Mettre en place une politique d'information et de communication	Gestionnaire ou animateur du plan pour les sites sans gestionnaire										
16	Favoriser la collaboration intracommunautaire	CBNC										

ANNEXE 6. Comité de suivi

Pré-réunion du Comité de suivi du 29 novembre 2009

Liste des participants :

- Valérie BOSC (AAPNRC-CEN Corse)
- Camille FERAL (DREAL de Corse)
- Leatitia HUGOT (Directrice CBNC)
- Guilhan PARADIS (Botaniste)
- Carole PIAZZA (CBNC)

1er Comité de suivi du 19 février 2010

Liste des participants :

- Valérie BOSC (AAPNRC-CEN Corse)
- Camille FERAL (DREAL de Corse)
- Elisabeth DODINET (Directrice Fédération des CBN)
- Leatitia HUGOT (Directrice CBNC)
- Antoine LOMBARD (MEDDE)
- Frédéric MEDAIL (IMEP, Université Aix- Marseille)
- Magali ORSSAUD (DREAL de Corse)
- Guilhan PARADIS (Botaniste)
- Carole PIAZZA (CBNC)
- Sébastien QUIQUEREZ (CG2A)
- Philippe SAINT-LOUIS-AUGUSTIN (Gendarmerie - Brigade de Propriano)

Excusés :

- Paul-Marie BARTOLI (Président du COPIL Rizzanese et maire de Propriano)
- Marie-Luce CASTELLI (OEC)
- Emmanuele FARRIS (Université de Sassari)
- Isabelle GUYOT (Cdl)
- Office du tourisme
- Angélique QUILICHINI (Université de Toulouse)

2ème Comité de suivi du 11 juin 2010

Liste des participants :

- Valérie BOSC (AAPNRC-CEN Corse)
- Camille FERAL (DREAL de Corse)
- Isabelle GUYOT (Cdl)
- Michel LEENHARDT (AAPNRC-CEN Corse)
- Philippe LAUZI, Sigfrid MAHIEUX (DDTM, service DPM)
- Guilhan PARADIS (Botaniste)
- Xavier PERONI (ONCFC)
- Carole PIAZZA (CBNC)
- Sébastien QUIQUEREZ (CG2A)
- Philippe SAINT-LOUIS-AUGUSTIN (Gendarmerie – Brigade de Propriano)
- Dominique TASSO (DREAL de Corse)

Excusés :

- Marie-Luce CASTELLI (OEC)
- Elisabeth DODINET (Directrice Fédération des CBN)
- Emmanuele FARRIS (Université de Sassari)
- Frédéric MEDAIL (IMEP, Université Aix- Marseille)
- Angélique QUILICHINI (Université de Toulouse)

3ème Comité de suivi du 17 mars 2011

Comme prévu dans les textes, la 3ème réunion du Comité de Suivi n'est pas obligatoire et peut être remplacée par un échange de mails entre les membres du CS et le rédacteur.

Des échanges ont donc eu lieu et les remarques ont été intégrées au texte de la version 5 du PNA.

Les corrections ont été demandées par :

Richard DESTANDAU (AAPNRC-CEN Corse) : mail du 8 mars 2011
Frédéric MEDIAL : réunion du 11 mars 2010.

Néanmoins, dans la mesure où Angélique QUILICHI (spécialiste de l'espèce) était de passage en Corse, une réunion restreinte du CS a été organisée le 17 mars 2011 pour préciser les études complémentaires à réaliser pour améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce.

Liste des participants :

- Richard DESTANDAU (AAPNRC-CEN Corse)
- Camille FERAL (DREAL de Corse)
- Guilhan PARADIS (Botaniste)
- Carole PIAZZA (CBNC)
- Angélique QUILICHINI (Université de Toulouse)

ANNEXE 7.

Plan de consultation

La consultation a débuté le **16 novembre 2010**. On été consultés :

• la commune d'Ajaccio,
• la commune d'Olmeto,
• la commune de Propriano,
• la commune de Conca,
• la commune de Sari-Solenzara,
• le Conseil Général de la Corse-du-Sud,
• le Conservatoire du littoral,
• la Direction Départementale des Territoires et de la Mer 2A,
• EDF,
• le Service du Domaine Publique Maritime.

Synthèse des retours de consultation

Seule la Direction Départementale des Territoires et de la Mer, Service Maritime et Littoral - Domaine Public Maritime a répondu (voir ci-dessous, courrier du 8 décembre 2010, transmis au CBNC le 10 février 2011).

Passage devant la Commission de la flore et de ses habitats du CNPN le 27 septembre 2011
Passage devant le CSRPN de Corse le 28 septembre 2011

PREFET DE LA CORSE-DU-SUD

AJACCIO, le 8 décembre 2010

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER
Service Maritime et Littoral
Domaine Public Maritime

Mahieux Siegfrid
☎: 04 95 51 75 20
🖷 : 04 95 51 75 49
Mél : siegfrid.mahieux@corse-du-sud.gouv.fr

Objet : Avis sur PNA Anchusa Crispa
Référence :
Pièces jointes :
Copie : SEA, MCT, SEEF

LE CHEF DE SERVICE MER ET LITTORAL
A
Monsieur le directeur départemental des territoires et de la mer

Vous m'avez transmis pour avis, le projet de Plan National d'Action (PNA) relatif à l'espèce protégée « *Anchusa Crispa* .»

A la lecture de ce projet, certaines actions nécessiteront la mise en œuvre de compétence du service mer et littoral et auront pour conséquence une mobilisation non négligeable de mon service :

- action 3 « mieux maîtriser le foncier » : recensement des autorisations sur le domaine public maritime localisées sur les stations d'*Anchusa crispa*,
- action 4 « délimitation du domaine public maritime » sur l'ensemble des sites,
- action 10 « disposer de plans d'aménagement et de gestion sur l'ensemble des sites ».

Toutefois, je note que l'action 11 « maintenir et réorganiser les activités agricoles » peut intéresser d'autres entités de la DDTM.

Aux regards des activités du service mer et littoral, je vous apporte mes observations pouvant servir de réponse partielle à un avis de la DDTM sur ce projet.

L'ensemble de ces sites ne fait pas l'objet d'arrêtés de constatation d'une délimitation du domaine public maritime. La mise en place d'une action de délimitations est compatible avec les objectifs de délimitation de sites à « enjeux », la préservation d'une espèce protégée entrant aisément dans le champs de ces enjeux.
Toutefois, la procédure de délimitation régie par le décret n° 2004-309 nécessite des moyens humains et financiers afin d'établir le dossier technique soumis à enquête publique. Un objectif de 7 à 8

délimitations dans un délai à moyen terme de 2 à 3 ans, ayant pour but de couvrir l'ensemble des sites reste conséquent aux regards des seuls moyens actuels alloués à cette tâche.

D'une manière plus générale, la détermination d'objectifs dans la réalisation de délimitations du domaine public maritime apparaît être un chantier à mener rapidement afin d'établir une lisibilité sur la charge de travail que représente cette activité pour les années à venir, la délimitation du DPM se présentant souvent comme la base de la gestion du trait de côte.

Quant aux moyens de recensement des AOT accordées sur ces sites, ils s'avèrent facilement mobilisables.
L'opportunité d'établir une doctrine relative aux modalités d'occupation de tels sites en collaboration avec les acteurs de ce plan apparaît pertinente. Cette doctrine pourrait prendre la forme d'une convention dans le cadre des attributions dévolues d'une concession de plage au profit d'un acteur restant à définir.

Les travaux d'aménagement dans la mesure où ils comprennent des équipements légers doivent faire l'objet d'une procédure spécifique comportant une enquête publique conformément aux dispositions des articles L 146-6 et R 146-2 du code de l'urbanisme.

En conséquence, j'émets un avis favorable à ce projet de PNA, sous réserve de la prise en considération des moyens qui seront mis en adéquation avec les objectifs fixés.

Pour le directeur département des territoires
et de la mer, par délégation,
l'officier principal Christophe MERIT,
chef du service mer & littoral

ANNEXE 8.

Demande de subvention – Projet d'étude doctorale

ESSAIS DE RESTAURATION DES POPULATIONS D'UNE ESPECE ENDEMIQUE RARE ET PROTEGEE: *ANCHUSA CRISPA* VIV. (BORAGINACEAE) EN CORSE.

EXPERIMENTATIONS *IN SITU* PREALABLES AUX ACTIONS DE RESTAURATION DES POPULATIONS DE L'ESPECE

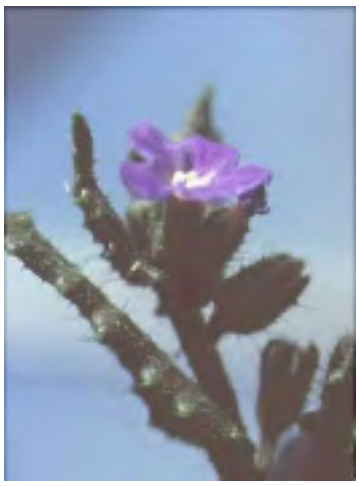

Responsable scientifique : Angélique Quilichini
Laboratoire Ecologie des forêts de Guyane
BP 709
97387 Kourou cedex
tel. 05 94 32 92 97, e-mail : angelique.quilichini@ecofog.gf

DREAL Corse, Conservatoire Botanique National de Corse, Le CREN et le Conservatoire du Littoral de la Corse.

Anchusa crispa Viv., espèce végétale endémique corso-sarde, rare et protégée se développe, en Corse, sur des sites **Natura 2000** (à l'exception de l'un d'entre eux : Favonna) et appartient à la liste des **espèces prioritaires de l'Annexe II de la Directive Européenne 92/43/CEE dite " Habitats ".** La restauration de ses populations n'est à l'heure actuelle toujours pas maîtrisée, comme c'est le cas pour la plupart des populations d'espèces végétales menacées. Des études récentes ont permis de préciser la biologie de l'espèce et ainsi d'émettre certaines hypothèses quant aux principes de gestion des populations naturelles de l'espèce. Dans ce contexte, **afin d'optimiser les chances de réussite des restaurations de populations**, une série d'**expérimentations *in situ*** sont proposées, tenant compte des données relatives à la biologie de l'espèce ainsi que des conclusions obtenues à la suite des essais de restauration passés.

C'est pourquoi, 24 parcelles expérimentales dans des sites protégés, ensemencées de graines d'*Anchusa crispa*, pourront être **suivies dans différentes conditions environnementales**. La mesure de certains **caractères morphologiques** et l'estimation des **paramètres démographiques** au sein de ces parcelles ainsi que des individus des populations naturelles permettra de quantifier les facteurs influençant la survie des populations naturelles et réintroduites dans le but de proposer des **principes de gestion et de restauration** des populations de l'espèce.

1- CONTEXTE DE L'ETUDE

Stratégies de Conservation dans le monde réel

De nombreux problèmes concernant les actions de conservation sont liés aux conflits existant entre ces actions et des processus se déroulant à différentes échelles. C'est notamment le cas d'un point de vue temporel : la durée nécessaire à l'étude de la biologie d'une espèce en danger pour rendre effectif le plan de restauration peut diverger des programmes d'une fondation de recherche ou des impératifs administratifs qui sont extrêmement dépendants de décisions politiques. Dans ce même contexte, la gestion et les considérations économiques restreignent souvent la taille des zones à protéger ainsi que les projets de restauration qui pourraient être beaucoup plus importants si seule une vision purement biologique pouvait être prise en compte.

L'approche actuelle concernant les stratégies basiques de conservation de la Nature se base principalement sur la mise en place et la maintenance d'un réseau de zones protégées. Mais, comme le précisent différents auteurs, ce type d'approche est nécessaire dans ce monde en changement mais ne représente pas une condition suffisante au succès du maintien de la biodiversité. Une conservation réussie à travers ce siècle de changements accélérés dus à l'action de l'Homme devra impliquer le fait que les espèces puissent disposer de protection quelle que soit la zone où elles se développent. Ainsi, des études récentes montrent que l'environnement d'une zone est aussi important que la zone elle-même.

Ainsi, ce projet vise à étudier les traits démographiques et les interactions impliquées dans un écosystème particulier : celui dans lequel se développe les populations d'une espèce en danger d'extinction : *Anchusa crispa* Viv.

1.1. Endémisme dans le bassin méditerranéen

Les plantes endémiques sont distribuées inégalement dans les différentes parties du monde. Huit régions sont des centres reconnus d'endémisme parmi lesquelles le Bassin méditerranéen, qui possède une flore riche, d'environ 30.000 espèces et sous-espèces dont 50 à 59 % d'endémiques. Cette biodiversité est la conséquence des conditions climatiques particulières de la région, de l'hétérogénéité de l'habitat (géologie très diversifiée, présence de nombreuses îles et îlots), des différentes origines de cette flore et de facteurs historiques reliés à la présence de l'homme. Par le double phénomène de zones de refuge et d'isolement, les systèmes isolés -insulaires ou montagneux- représentent des centres importants d'endémisme et de spéciation. En Méditerranée occidentale, les secteurs à fort endémisme végétal coïncident avec les blocs issus de la fragmentation du sud-est de la

plaque Ibérique depuis l'Eocène inférieur, à savoir les îles Baléares, la Corse, la Sardaigne et la Sicile ainsi que trois régions continentales restées longtemps isolées : l'Andalousie - Rif, les massifs Kabyles et la Calabre. Ainsi, les grandes îles du bassin ouest-méditerranéen, ayant servi de refuge aux plantes du Tertiaire, abritent encore aujourd'hui des espèces relictuelles auxquelles viennent s'ajouter de nouvelles espèces introduites par l'Homme.

1.2. Impact anthropique sur la flore méditerranéenne

La flore méditerranéenne subit des pressions anthropiques, parfois très fortes, depuis des millénaires. L'influence de l'homme sur la végétation de la région méditerranéenne est très ancienne, certainement depuis le Paléolithique mais plus sûrement depuis l'intensification du défrichement à la fin du Néolithique. Cette influence se traduit d'une part par la **fragmentation de l'habitat**. D'autre part, l'augmentation de l'activité agricole a entraîné l'introduction de plantes cultivées au début des temps historiques et une intensification de l'utilisation des terres jusqu'à très récemment ainsi que **l'introduction d'espèces exotiques** et notamment dans les îles, pendant les périodes paléo- et néolithiques. Toutefois, les dégradations actuelles sont très rapides et de forte intensité, faisant peser de **lourdes menaces sur la diversité biologique**. C'est dans les régions où l'impact humain est maximal que se situent majoritairement les taxons menacés d'extinction ou déjà disparus, c'est à dire les régions de basses altitudes : les **écosystèmes littoraux** sont les plus exposés aux dégradations liées au tourisme. Ce sont principalement les systèmes dunaires, les milieux humides et les écosystèmes marins.

2- MODELE D'ETUDE ET OBJECTIFS

Le genre ***Anchusa*** appartient à la famille des Boraginaceae, il est caractérisé par un fort taux d'endémisme, notamment dans les îles méditerranéennes, où l'on trouve un très grand nombre d'entités. L'étude fait partie d'une approche globale concernant la survie des populations d'espèces endémiques de faible effectif à travers notamment l'étude de leur mode de reproduction. Parmi les espèces de ce genre, *Anchusa crispa* est une espèce prioritaire de la Directive Habitat et sera au centre de cette étude.

Anchusa crispa Viv. est une **endémique corso-sarde**, connue de six localités en Corse (golfe du Valinco et 2 petites baies de la côte orientale) et dans la partie nord ouest de la Sardaigne. Les populations de l'espèce, dans les deux îles, sont localisées et d'**effectif souvent restreint**. L'espèce se développe au sein de groupements psammophiles

du littoral, hémicryptophyte pluriannuelle qui fleurit de mars à août. Les fruits apparaissent très tôt dans le cycle, dès avril, et la fructification s'étale jusqu'en septembre, du fait de l'allongement continu des inflorescences. Les akènes sont libérés dès leur maturation et peuvent constituer une banque de graines. Les fourmis transportent les akènes sur de courtes distances.

L'objectif de cette étude est de **tester les facteurs impliqués dans la survie** des populations de cette espèce par un **suivi démo-génétique** des **populations naturelles** ainsi que par un suivi de **populations réintroduites**. Elle visera à mettre en place des protocoles adéquats de restauration.

3 – ETAT DES CONNAISSANCES

3.1. Rappels concernant les menaces liées aux petites populations et à la fragmentation de l'habitat

Lorsque les populations subissent une réduction brutale de leur effectif (effets de fondation ou goulots d'étranglement), le nombre de reproducteurs efficaces dans la population diminue (dérive génétique). La quantité d'individus participant à la reproduction étant réduite, la fréquence des croisements entre apparentés sera plus élevée que dans des populations plus grandes. Une diminution du nombre de pollinisateurs peut avoir les mêmes conséquences. Le taux de consanguinité qui va résulter de ce type de croisements peut entraîner la baisse de la valeur sélective des descendants et une réduction de la variabilité génétique au sein des populations qui seront donc plus sensibles aux variations environnementales. Cette conséquence de la baisse d'effectif sur le mode de reproduction et sur la valeur sélective des individus, que l'on nomme **dépression de consanguinité**, est la principale menace pesant sur les populations d'espèces rares.

Le fait de savoir si la dépression de consanguinité est responsable d'une diminution de la performance des descendants chez les espèces rares a des implications importantes pour la **gestion des populations, notamment la réintroduction et la restauration**. Par exemple, la connaissance du mode de transmission des grains de pollen peut être très informative pour les plans de réintroduction car l'espacement optimal des individus pourrait être différent lorsque les difficultés de pollinisation ont pu être anticipées. Toutefois, il existe peu d'exemples de tentatives de rétablissement de populations d'espèces végétales dans la littérature. En France plus particulièrement, cette pratique n'est pas employée de façon courante et les expérimentations empiriques sont réalisées

sans aucun contrôle, c'est à dire rarement précédées d'études génétiques et démographiques.

3.2. Etat des connaissances concernant *Anchusa crispa* Viv.

3.2.1. Répartition et Ecologie :

Anchusa crispa est présente sur la côte nord-ouest de la Sardaigne, dans 14 populations et deux sous-espèces (*A. crispa* ssp. *maritima* et *A. crispa* ssp. c*rispa*). En Corse, les populations d'*Anchusa crispa* se répartissent dans 2 entités distinctes et géographiquement isolées par une barrière montagneuse, les populations de la côte occidentale et celles de la côte orientale. L'espèce y est très menacée en raison de la fragilité de son habitat, soumis à de fortes pressions anthropiques telles que l'artificialisation des sites, l'urbanisation, le piétinement régulier, la circulation fréquente de véhicules sur les plages et les dunes, les remblaiements ainsi que la concurrence végétale due à l'introduction d'espèces exotiques comme les griffes de sorcières (*Carpobrotus edulis*). Cette rareté, ainsi que la menace de disparition, lui ont valu une protection réglementaire au niveau national en France (arrêté ministériel du 20/12/82 modifié le 31/8/95). Elle est aussi inscrite dans le Livre Rouge de la Flore menacée de France. Dès 1995, on estime à propos d'*Anchusa crispa* que " la culture et la conservation de cette espèce, dont la biologie et la phénologie sont difficiles à cerner, posent de nombreux problèmes ". En Sardaigne, les 14 populations existantes sont plus abondantes, mais localisées sur le littoral nord-ouest de l'île. Elles semblent moins soumises à l'action de l'Homme mais certaines stations sont en voie de disparition car elles subissent d'importantes perturbations pendant la période estivale. Ces stations sont en effet situées près du rivage marin dans des sites très fréquentés et anthropisés. Deux sous-espèces ont été décrites : *Anchusa crispa* ssp. *maritima* et *Anchusa crispa* ssp. *crispa*, distinctes par la forme et la largeur des feuilles basales, la longueur de la bractée et la forme des lobes du calice.

Enfin, *Anchusa crispa* est une **espèce prioritaire de l'Annexe II de la Directive Européenne 92/43/CEE dite " Habitats ".**

3.2.2. Biologie :

Anchusa crispa est une espèce pauci-pluriannuelle qui peut vivre jusqu'à 4 ans et possède un régime de reproduction mixte, mais se reproduit préférentiellement par autofécondation. Ainsi, les individus des différentes populations se répartissent en taches d'une dizaine de reproducteurs apparentés, et il a été montré dans une population de la côte ouest de la Corse que le mélange de gènes (par croisement avec des individus

spatialement et donc génétiquement éloignés) est néfaste pour la survie de la population. Cette micro-adaptation environnementale et génétique est aussi expliquée par de faibles distances de dissémination notamment dues au transport des graines par les fourmis.

3.2.3 Implications pour la conservation

L'analyse des paramètres écologiques et démographiques a montré que l'espèce semble bien adaptée à son environnement. Son **système de reproduction** lui permet de **survivre en petites populations**. La banque de graines est peu importante autour du pied-mère mais permet la régénération de petites populations comme cela est observé à Cannella chaque année. Le mode de dissémination des akènes réduit fortement la capacité de colonisation de nouveaux sites mais permet l'établissement des plantules dans les sites où vit la population parentale. Seule la survie des plantules représente un problème pour le renouvellement de la population. Les résultats génétiques ont montré qu'*Anchusa crispa* n'est pas menacée par la dépression de consanguinité. Toutefois, il faut rester prudent sur ce type de résultat car **la dépression de consanguinité peut s'exprimer de façon plus importante en conditions naturelles qu'en conditions contrôlées** et l'effet des mutations délétères peut être modifié par les composantes environnementales, comme par exemple la compétition, qui n'a pas été prise en compte en serre. Dans ces conditions, des perspectives d'étude intéressantes seraient de continuer à suivre les individus issus d'auto- et d'allo-pollinisations après les avoir réimplantés dans les populations d'origine des parents.

Les collections organisées par famille et par population ont été préconisées par certains auteurs dans le but de conserver la variabilité génétique. Concernant *Anchusa crispa*, il est donc important de conserver la diversité génétique existant entre les individus de chaque côte, dont le statut taxonomique est discutable. L'étude a montré qu'il est donc nécessaire de **conserver distinctement les graines**, c'est à dire sans mélanger les provenances. Il est prudent de différencier, outre l'origine géographique (côte ouest ou côte est), les graines des différentes populations. De plus, au sein de chaque population, les graines doivent être **d'origine très diverse**, c'est à dire provenant de différentes tâches d'individus ou familles. Chaque lot devra être conservé distinctement.

La **conservation** des populations naturelles existantes, ***in situ***, est le moyen le plus sûr de ne pas perdre le potentiel évolutif d'une espèce. D'autre part, une méthode importante pour conserver la variation génétique entre population est de **protéger le plus de populations naturelles distinctes possibles**. Ainsi, concernant *Anchusa crispa*, il faudrait idéalement protéger chaque population dans son intégrité.

En ce qui concerne **les transplantations**, la meilleure performance des individus issus de croisements intra-tâche (étude réalisée dans une population de la cote ouest en Corse) suggère qu'il est prudent d'utiliser des individus provenant d'une même famille. Le stade auquel un individu doit être implanté est important pour le maintien de la population créée. Certaines études montrent que les réintroductions de graines plutôt que de matériel végétal développé peut réduire les risques associés aux transplantations pour la restauration de la flore endémique des régions sableuses d'Afrique du Sud. Le Conservatoire Botanique National de Porquerolles a tenté la réintroduction de graines, mais peu de germinations ont eu lieu. Les méthodes d'implantation au stade de graines d'individus demandent donc des précautions particulières, comme le maintien de la stabilité du sol l'humidité du sable ainsi que des choix strictes sur la période de réintroduction (tout début d'automne) et les microsites.

4- DESCRIPTION DU PROJET

L'étude s'articule autour de grands volets de la biologie de la conservation en général et de l'écologie de la restauration en particulier, à savoir une **étude démographique**, avec le suivi de populations naturelles et réintroduites permettant l'estimation des différents paramètres démographiques des populations (taux de croissance, fécondité, mortalité) et une **étude génétique** portant sur le fonctionnement des populations (flux de gènes) et les menaces liées au mode de reproduction (consanguinité, dérive génétique).

4.1. Etude démographique

Les stations étant connues, un suivi du nombre d'individus, de leurs caractéristiques végétales et reproductives sera mené sur plusieurs années de prospection de façon à estimer les taux de croissance des différentes populations. Parallèlement, des parcelles expérimentales seront mises en place sur 2 sites, un site sur la côte ouest et un site sur la côte est. Ainsi, l'effet de différents paramètres biotiques et abiotiques pourra être estimé sur ces parcelles réintroduites.

4.1.1. Sites d'étude et protocole expérimental

4.1.1.1. Estimations des facteurs biotiques et abiotiques influençant la survie de populations réintroduites.

Sur la côte ouest, 24 parcelles expérimentales de 1m² seront mises en place sur le cordon littoral de la plage de Portigliolo, dans la zone désignée Natura 2000. Cent graines

provenant de la population étudiée seront ensemencées dans chaque parcelle, soit au total 2400 graines (*cf* **Annexe 1**). Deux facteurs abiotiques seront testés, à savoir la quantité de matière organique dans le substrat (liée à la présence des bovins) et l'hygrométrie du substrat. Deux facteurs biotiques seront testés, la présence de fourmis et de compétiteurs herbacés. En ce qui concerne la compétition, des graines seront ensemencées dans des parcelles contenant d'autres espèces végétales alors que d'autres parcelles seront désherbées. L'impact de la présence de fourmis sera quantifié par la comparaison de la vigueur des individus dans des parcelles avec ou sans fourmis. Les fourmis seront exclues des parcelles par l'utilisation de clôtures en bois, enfoncées de 1m sous terre et enduites de répulsif à fourmis (type glu Pelton®). Sur le site de Portigliolo, seules les fourmis natives sont présentes.

Sur la côte est, le même type d'expérimentations sera mené sur le site de Cannella, où seule la fourmi d'Argentine est présente. La surface du site étant réduite, seul l'impact de la présence des fourmis sera testé.

Sur chaque site expérimental, la banque de graines sera renforcée avec des semences provenant du site d'étude, dès la deuxième saison d'étude. Des graines seront réintroduites uniquement sur certaines parcelles pour tester l'importance de la banque de graines dans le maintien des populations.

Un suivi régulier sera effectué sur les populations expérimentales ainsi que sur les populations naturelles des sites d'étude. Ce suivi prendra en compte le nombre d'individus de chaque stade du cycle de vie ainsi que la mesure de paramètres morphologiques végétatifs et liés à la reproduction. Ces paramètres démographiques, mesurés dans les populations naturelles et expérimentales pourront alors être confrontés.

4.1.1.1. Estimation de la dépression de consanguinité en conditions naturelles.

L'estimation de la dépression de consanguinité et/ou de la dépression hybride pourrait être réalisée sur un site expérimental, hors populations naturelles pour éviter la propagation d'individus génétiquement non viables. Le site proposé étant celui de la plage de Roccapina, suffisamment isolé des populations naturelles pour éviter la propagation de ces nouveaux génotypes.

Les individus à transplanter pourraient provenir de croisements réalisés en serre, entre individus de populations différentes et d'individus provenant de différentes taches d'une même population. Un suivi démographique permettra de quantifier la performance

des différents croisements par rapport à des parcelles contrôles, contenant des individus d'une même population.

4.1.2. Détermination des pollinisateurs

Le suivi démographique pourrait être accompagné de récoltes d'insectes visitant les fleurs, dès les premières floraisons (fin d'hiver) et jusqu'à l'été, afin de déterminer les pollinisateurs efficaces. La période de floraison d'Anchusa crispa s'étalant dans le temps, de mars à juillet, les cohortes d'insectes visitant les fleurs, ainsi que l'intensité et la fréquence de leur visite, varient dans le temps. Ces récoltes, ainsi que le comptage des graines produites à différents moments de la floraison permettra de préciser, dans chaque population, quel(s) est (sont) le(s) pollinisateur(s) efficace(s) (détermination des charges polliniques sur l'insecte, par exemple) et la période produisant le plus de graines. Récoltées sur 3 ans, ces données permettront de quantifier les variations dans le temps et dans l'espace de la production de descendance.

4.1.3. Budget prévisionnel

voir Annexe 2

4.2. Etude génétique

Le maintien de l'effectif des populations à des niveaux compatibles avec leur survie à long terme nécessite la connaissance du mode de reproduction en termes d'échanges de gènes entre individus.

La connaissance du pedigree de chaque plant permet de sélectionner les individus pour les différents types de restauration.

Les flux de gènes et donc la structuration et la différentiation génétiques des populations peuvent être estimés par l'utilisation d'outils moléculaires tels que l'ADN microsatellite. L'utilisation des microsatellites a connu un rapide développement en Biologie de la Conservation et s'avère être une technique couramment utilisée pour quantifier le niveau d'hétérozygotie dans une population et donc pour estimer la part de reproduction asexuée ou d'autofécondation (révélée par un faible taux d'hétérozygotes) dans une population, la fréquence allélique et la structuration des populations. Il est alors possible de différencier les individus provenant d'autogamie des individus issus de croisements aléatoires. La lecture des résultats renseignera sur l'histoire évolutive des populations considérées, notamment d'éventuelles migrations d'individus provenant

d'autres populations et l'estimation de la dérive génétique. Ces résultats seront confrontés à ceux issus de pollinisations contrôlées *in situ*. Les graines issues des différents traitements seront mises en culture pour estimer la dépression de consanguinité.

4.2.1. Sites d'étude et protocole expérimental

Cinquante individus par population seront utilisés pour déterminer la structure génétique des populations naturelles et expérimentales. Une à 2 feuilles seront prélevées sur chaque individu et l'ADN extrait et amplifié. Les analyses se feront au sein du laboratoire d'Evolution et Diversité Biologique de l'Université Paul Sabatier, à Toulouse.

4.2.2. Budget prévisionnel

voir Annexe 2

4.3. Calendrier prévisionnel

Présence sur le terrain:

	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Août	Sep.
2011-2012												
2012-2013												
2013-2014												

Détail des expérimentations:

	2011-2012	**2012-2013**	**2013-2014**
Oct.	Ensemencement	Ajout graines Ensemencement Roccapina	Ajout graines
Nov.	Etude génétique	Etude génétique	
Déc.	Nb germination	Nb germination	Nb germination
Jan.	Etude génétique	Etude génétique	
Fév.	Etude génétique	Etude génétique	analyse
Mars			des
Avr.	Nombre de	Nombre de	données
Mai	reproducteurs	reproducteurs	
Juin			rédaction
Jui.	Nombre de	Nombre de	mémoire
Août	graines	graines	
Sep.	Rapport activité	Rapport activité	

ANNEXE 1

Patron expérimental:

E = eau, C = compétiteurs, MO = matières organiques dans le substrat

	E	C	MO
1	-	-	-
2	+	-	-
3	-	+	-
4	+	+	-
5	-	-	+
6	+	-	+
7	-	+	+
8	+	+	+
9	-	-	-
10	+	-	-
11	-	+	-
12	+	+	-
13	-	-	+
14	+	-	+
15	-	+	+
16	+	+	+
17	-	-	-
18	+	-	-
19	-	+	-
20	+	+	-
21	-	-	+
22	+	-	+
23	-	+	+
24	+	+	+

ANNEXE 2 : Budget total de l'étude pour 3 ans

1. DEPENSES	Détails	Montant (euros)
Salaires	Thèse : 70400 Chercheur : 35322.72*	105.722,72
Missions	Sur sites et colloques	10.000
Etude génétique	2 X 10.000	20.000
Matériel de terrain	3 X 2392	7.176
Fournitures administratives	3 X 3292	7.176
TOTAL de l'étude (3 ans)		**150.074,72**
Autofinancement (25%)		35.322,72
Pourcentage demandé (75%)		114.752

***** Coût environnement-chercheur par an : 147.178 euros

implication dans le projet : 8%, soit 11.774,24 euros par an.

Sur 3 ans : 11.774,24 X 3 = **35.322,72 e**uros

DICOM-DGALN/COUV/12017
Juillet 2012
Auteur : Carole Piazza (Conservatoire botanique national de Corse)
Conception couverture : Aïna Collin/MEDDE
Photo de couverture : A. Delage

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable et de l'Énergie
Direction générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature
92055 La Défense cedex
Tél. 01 40 81 21 22

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2022-2031

En faveur du Busard de Maillard

Circus maillardi

RÉSUMÉ

Le Busard de Maillard (*Circus maillardi*) est le dernier rapace diurne endémique, nicheur sur l'île de La Réunion**,** le Faucon de Dubois *(Falco duboisi)* autrefois présent sur le territoire, étant éteint depuis 1670.

Le faible effectif recensé en fait l'un des busards les plus menacés au monde, classée par l'UICN sur la Liste rouge des espèces menacées dans la catégorie « En danger » depuis 2000.

Avec près de 20 ans de recul sur l'évolution des effectifs des couples reproducteurs à l'échelle de l'île et 7 ans de suivi des paramètres de reproduction sur une zone témoin, les besoins fondamentaux de l'espèce et les facteurs influençant son évolution ont pu être mieux appréhendés et estimés. Ainsi, le Busard à besoin d'une tranquillité maximale entre février et septembre pour assurer sa reproduction. La disponibilité en sites de reproduction (massif de végétation composé majoritairement de fougères, entre 200 et 1 200 m d'altitude), d'une part, et en zones de chasse dont le couvert végétal est préférentiellement ouvert et en mosaïque, milieu agricole et à végétation arborée et arbustive, d'autre part, constituent les besoins essentiels au bon développement de la population.

Les principales menaces pour la survie de l'espèce mises en évidence au centre de sauvegarde sont l'empoisonnement secondaire des oiseaux par les rodenticides (substances toxiques utilisées pour contrôler les populations de rongeurs), les collisions (réseau routier et ligne électrique), les impacts directs comprenant les actes de tir intentionnel, le dénichage, la captivité et le braconnage (colle), et enfin les cas de prédation sur les jeunes oiseaux. La perte de territoires de chasse due à la pression des activités humaines (perte des milieux naturels, artificialisation, dérangements aux abords de la zone de nidification), ainsi que l'augmentation de la consanguinité dans la population de l'île, sont des menaces majeures encore mal évaluées.

L'objectif général du Plan National d'Actions doit permettre d'améliorer l'état de conservation de l'espèce, via une intégration forte des besoins de l'espèce dans les politiques publiques, l'amélioration des pratiques de gestion dans les habitats favorables sur la gamme altitudinale de présence de l'espèce et la réduction de façon notable des menaces principales pesant sur le Busard de Maillard.

Pour favoriser le maintien et le développement à long terme du Busard de Maillard, il est impératif d'agir conjointement pour le suivi de la population, sa protection et la sensibilisation du public. Les 19 actions identifiées portent donc sur ces trois thèmes et sont regroupées sous huit objectifs spécifiques qui sont :

- Mettre en œuvre le PNA et coordonner les actions
- Améliorer les connaissances afin de mieux préserver le Busard de Maillard
- Évaluer le risque rongeur et limiter l'exposition et l'empoisonnement aux rodenticides
- Évaluer et réduire le risque de collision sur le Busard de Maillard
- Organiser la surveillance
- Prendre en compte la conservation du Busard de Maillard dans la gestion de l'espace
- Améliorer la prise en charge du Busard de Maillard en centre de sauvegarde
- Sensibiliser les acteurs du territoire et le grand public.

SOMMAIRE

CONTEXTE 8

A. BILAN DES CONNAISSANCES SUR LE BUSARD DE MAILLARD 9

A.1. DESCRIPTION GÉNÉRALE 10

A.2. SYSTÉMATIQUE 11

A.3. STATUT LÉGAL DE PROTECTION 11

A.3.1. Statut de conservation 11

A.3.2. Statut de protection 11

A.4. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE 12

A.4.1. Reproduction 12

A.4.1.1. Phénologie et cycle reproducteur 12

A.4.1.2. Description du site de nidification 13

A.4.1.3. Description de l'activité au nid 14

A.4.2. Régime alimentaire 15

A.4.3. Habitats 16

A.4.3.1. Sélection de l'habitat de reproduction 16

A.4.3.2. Domaines vitaux 18

A.4.3.3. Habitat de chasse 20

A.4.4. Prédation et compétition 21

A.4.4.1. Prédation 21

A.4.4.2. Compétition 21

A.4.5. Paramètres démographiques 22

A.4.5.1. Paramètres de reproduction 22

A.4.5.2. Évolution de la survie 23

A.4.5.3. Maturité sexuelle et distance de première reproduction depuis le lieu de naissance 24

A.4.6. Déplacements 24

A.4.6.1. Cas des oiseaux marqués au centre de sauvegarde 24

A.4.6.2. Cas des oiseaux marqués dans le milieu naturel 26

A.4.6.3. Cas des oiseaux suivis par GPS 27

A.4.7. Distribution, abondance et tendance 28

A.4.7.1. Répartition du Busard de Maillard 28

A.4.7.2. Abondance et tendance d'évolution des couples reproducteurs 31

A.4.7.3. Répartition du Busard de Maillard en fonction des zonages d'inventaires et de protection réglementaires 32

B. ÉTAT DE CONSERVATION DU BUSARD DE MAILLARD 37
B.1. ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DU BUSARD DE MAILLARD 38
B.2. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS POUR LA POPULATION DE BUSARD DE MAILLARD 39
B.2.1. Les menaces issues de l'analyse des oiseaux recueillis à la SEOR 39
B.2.2. Exposition et empoisonnement aux rodenticides 41
B.2.3. Collisions 42
B.2.4. Impacts directs 44
B.2.5. Actes de prédation 44
B.2.6. Pressions sur les habitats et faiblesse des aires de protection en faveur de l'espèce 45
B.2.7. Changement climatique 47
B.2.8. Risque lié à une faible diversité génétique 48
B.2.9. Risque lié à une exposition à des agents infectieux 48
B.3. ASPECTS CULTURELS ET ÉCONOMIQUES 49
B.4. EXPERTISE MOBILISABLE 50
B.5. ACTIONS DÉJÀ RÉALISÉES EN FAVEUR DE L'ESPÈCE 51
B.5.1. Les actions visant à réduire l'exposition et l'empoisonnement aux rodenticides 51
B.5.2. Les actions de police de l'environnement 51
B.5.3. Les actions pour réduire les risques de collisions 52
B.5.4. Les actions pour la sauvegarde et le soin des oiseaux 52
B.5.5. Actions d'études pour la conservation 52
B.5.6. Les actions de sensibilisation et communication 53
B.5.7. Éléments de connaissance à développer 54
C. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME 55
C.1. RÉCAPITULATIF HIÉRARCHISÉ DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPÈCE 56
C.2. STRATÉGIE À LONG ET MOYEN TERME 56
D. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 59
D.1. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES 60
D.2. ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE 61
D.2.1. Sommaire des fiches actions 61
D.2.2. Les fiches actions 61

D.3. MODALITÉS ORGANISATIONNELLES DU PNA – BUSARD DE MAILLARD 90
D.3.1. Les acteurs du PNA-Busard de Maillard 90
D.3.2. Durée, Suivi et Évaluation du plan 92
D.3.2.1. Bilans annuels et intermédiaires 92
D.3.2.2. Évaluation finale 93
D.3.2.3. Calendrier prévisionnel du PNA-Busard de Maillard 94
D.4. ESTIMATION FINANCIÈRE DU PNA-BDM 95

E. BIBLIOGRAPHIE 98

F. ANNEXES 101
ANNEXE 1. Classification des habitats utilisés 101
ANNEXE 2. Représentation des déplacements des oiseaux suivis par balise GPS depuis leur zone de naissance connue pour un mâle et deux femelles de l'est de l'île et une femelle de l'ouest de l'île 102
ANNEXE 3. Représentation des déplacements des oiseaux suivis par balise GPS pour 5 femelles au cours de la période de reproduction (février-juillet) et de faible ou non reproduction (août-janvier), issus de l'est de l'île 103
ANNEXE 4. Représentation des déplacements des oiseaux suivis par balise GPS pour 8 mâles au cours de la période de reproduction (février - juillet) et de faible ou non reproduction (août - janvier), issue de l'est de l'île (cas des oiseaux n° 302, 340, 599, 597, 586 et 840), et de l'ouest de l'île (cas des oiseaux n° 583 et 595) 104
ANNEXE 5. Évaluation de l'état de conservation du Busard de Maillard 105

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Plumage du Busard de Maillard vu de dessus et de dessous pour a) jeune oiseau né dans l'année, b) dans sa deuxième année civile (mâle en haut et femelle en bas), c) le mâle adulte et d) la femelle adulte. (Crédit photographique haut-bas : panel (a) © L. Brillard, © G. Barrière ; (b) © S. Caceres & J.N. Jasmin ; (c) © G. Adt, © L. Brillard ; (d) © G. Adt, © L. Brillard). 10
Figure 2 : Représentation du cycle reproducteur du Busard de Maillard issu du suivi de la reproduction de la zone d'étude de Bras-Panon au cours d'une année (Rey, 2019). 12
Figure 3 : Histogramme des distances les plus proches entre les nids (n=63) avec la représentation de la médiane (en pointillé rouge) (Rey, 2019). 13
Figure 4 : Ébauche de construction de nid. © SEOR 14
Figure 5 : Nid avec pontes. © SEOR 14
Figure 6 : Femelle papangue couvant les œufs. © SEOR 14
Figure 7 : Apport de proie du mâle au nid. © SEOR 15
Figure 8 : Habitat favorable pour la reproduction du Busard de Maillard. © SEOR 17
Figure 9 : Représentation du pourcentage d'occupation des sols dans un rayon de 2000 m autour des postes d'observations « PO » avec au minimum un couple reproducteur probable et/ou certain. (Résultats issus du Feder « ECoPap » 2017-2019. n=138 Postes d'observations). Donnée OCS Cirad 2018. Classification présentée en Annexe 1. 17
Figure 10 : Représentation du pourcentage d'habitats naturels présents autour des nids dans la zone d'étude (n=64), B1000=1000 mètres autour des nids, B2000=2000 mètres autour des nids (le site d'étude utilisé pour caractériser l'habitat autour des nids est représenté par un rond bleu sur carte). Un descriptif de la classification est présenté en Annexe 1. 18

Figure 11 : Représentation des différents habitats naturels dans les domaines vitaux (vert) et zones centrales de vie (marron) calculés en pourcentage pour les 21 busards adultes suivis entre 2017 et 2020. Un descriptif de la classification est présenté en Annexe 1. 19
Figure 12 : Mâle de Busard de Maillard de retour de la chasse avec un rat dans les serres. © Yabalex 20
Figure 13 : Variation inter-annuelle du volume des œufs. 22
Figure 14 : Évolution de la productivité entre 2013 et 2019 (Productivité 1 : P1 = nombre de jeunes à l'envol par couple ayant pondu (n = 50) et Productivité 2 : P2 = nombre de jeunes à l'envol par couple ayant construit un nid (n = 84)). 23
Figure 15 : Représentation de la variation inter-annuelle de la survie des poussins au nid (n = 48). 23
Figure 16 : Carte de déplacement d'oiseaux marqués après un séjour au centre de sauvegarde de la SEOR (le point rouge matérialise le site d'origine, la ligne en pointillé rouge matérialise le transport de l'animal en véhicule et la ligne pleine noir matérialise le déplacement réalisé par l'oiseau). 25
Figure 17 : Carte des déplacements d'oiseaux marqués en milieu naturel (donnée 2016-2019). 26
Figure 18 : Zoom sur les déplacements d'oiseaux marqués en milieu naturel (donnés SEOR 2016-2019). 27
Figure 19 : Cartographique de la présence du Busard de Maillard définie sur une grille de 1 km² ; cumul des données issues de Faune Réunion et des séries de comptages des couples reproducteurs 2017-2019, n = 4 855 points de présence. 29
Figure 20 : Représentation altitudinale de la proportion du nombre de couples reproducteurs selon les 3 périodes de comptage (n total = 646 couples probables/certains ; période 1 = 288 couples ; période 2 = 138 couples ; période 3 = 220 couples). 29
Figure 21 : Variation du nombre de couples reproducteurs moyen selon les classes altitudinales par rapport à la première période de comptage 1997-2000 (n total = 646 couples probables/certains sur 1 048 Postes d'observations ; période 1 = 288 couples / 341 Postes d'observations ; période 2 = 138 couples / 185 Postes d'observations ; période 3 = 220 couples / 522 Postes d'observations). 30
Figure 22 : Cartographie de l'évolution de la densité de couples reproducteurs observée par poste d'observation « PO » (nb couple moyen/12,5 km²) rapporté à la commune entre les comptages de la période 1997-2000 et 2009-2010 (a) et de la période 1997-2000 et 2017-2019 (b). La commune en blanc correspond à la commune du Port où le Busard de Maillard n'a pas été observé. 31
Figure 23 : Cartographie de la densité de couples reproducteurs observée par poste d'observation « PO » (nb couple moyen/12,5 km²) rapportée à la commune à l'issue des comptages de 2017-2019. 31
Figure 24 : Évolution des valeurs prédites de l'indice d'abondance relative en couples reproducteurs entre les comptages de 1998 et 2019. 32
Figure 25 : Carte des principaux espaces naturels protégés en relation avec la présence et le nombre de couples reproducteurs de Busard de Maillard sur l'île de La Réunion. Le fond de carte est composé de la carte de présence en Figure 19. 33
Figure 26 : Carte des zonages d'inventaires ZNIEFF et de l'aire d'adhésion du Parc national (en date de 2019) en relation avec la présence et le nombre de couples reproducteurs de Busard de Maillard sur l'île de La Réunion. Carte fond de présence issue Figure 19. 35
Figure 27 : Nombre de busards de Maillard recueillis à la SEOR entre 1997 et 2019. La ligne rouge en pointillé représente le nombre moyen annuel d'individu recueilli au centre de sauvegarde. 40
Figure 28 : Causes d'arrivée des busards recueillis à la SEOR entre 1997 et 2019 (n = 227 individus). (a) ensemble des cas sur la période 1997-2019 ; (b) évolution des 5 catégories selon trois périodes temporelles distinctes. 40
Figure 29 : Rongeur consommant un bloc de raticide. © SEOR 41
Figure 30 : Carte de répartition du nombre de cas de collisions rapportés à l'échelle communale. (Période 1997 et 2019). 42
Figure 31 : Description des différents cas de collisions enregistrés par la SEOR entre 1997 et 2019 (n = 54 individus). 42
Figure 32 : Carte de répartition du nombre de cas de collisions routiers rapportés à l'échelle communale. (Période 1997 et 2019). 43
Figure 33 : Saisie de l'observation d'un oiseau blessé ou mort dans l'environnement (Application www.faune-reunion.fr). © SEOR 43
Figure 34 : Chiens divaguants au sein d'une décharge situé en bordure de milieu naturel. © SEOR 45
Figure 35 : Évolution de la démographie sur l'île de La Réunion et projection à l'horizon 2100. 45

Figure 36 : Carte des principales aires protégées (cœur de Parc national, réserves biologiques, réserve naturelle nationale, APPB, Conservatoire du littoral), de l'aire d'adhésion du Parc national (2021), et des surfaces urbanisées en 2018. 46
Figure 37 : Historique des systèmes tropicaux à La Réunion (2000-2020). 47
Figure 38 : Installation de balises avifaune anticollision sur les lignes hautes tension par les agents EDF pour signaler la présence des lignes. © EDF 52
Figure 39 : Relâché d'un Papangue après avoir été pris en charge et soigné au centre de sauvegarde de la faune sauvage de la SEOR. © Yabalex 52
Figure 40 : Équipement d'un Papangue avec une balise GPS solaire. © SEOR 53
Figure 41 : Animation de sensibilisation auprès du public scolaire. © SEOR 53

Annexe 5

Figure 1 : Aire de distribution des couples reproducteurs de Busards de Maillard. 105
Figure 2 : Variation de l'occupation des sols des trois grandes classes d'habitats entre 2000 et 2018. *Les données sont issues du traitement de l'occupation des sols issue de Corine Land Cover. Le graphique se lit en référence au millésime antérieur, avec respectivement, 2006-2000, 2012-2006 et 2018-2012.* 106
Figure 3 : Représentation de l'occupation des sols favorables au Busard de Maillard en vis-à-vis de l'emprise urbaine et des zones de protection en 2018. Les polygones en rouge sur les trois panneaux représentent les habitats urbanisés. Panneaux : a) zones habitats naturels favorables en vert et en violet la gamme altitudinale regroupant plus de 75 % des couples reproducteurs ; b) le polygone bleu représente la part d'habitats naturels favorables dans la gamme altitudinale de forte présence ; c) le polygone vert représente la surface sous statut de protection en 2018. 107

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Présentation des données morphologiques des Busards de Maillard adultes. 10
Tableau 2 : Part (en %) des différentes classes de proies consommées par le Busard de Maillard selon la méthode d'estimation utilisée (Ferret & Augiron, 2019). 16
Tableau 3 : Représentation du volume moyen en relation avec la taille de ponte (n = 29 nids). 22
Tableau 4 : Synthèse des observations de Busard de Maillard lors de leur première reproduction certaine (définie sur l'âge calendaire 1er janvier au 31 décembre) 24
Tableau 5 : Synthèse des balises GPS posées depuis 2014. 27
Tableau 6 : Synthèse des distances moyennes de déplacement les plus lointaines depuis le centre d'activité des oiseaux (n = 5 femelles sur 54 mois ; n = 8 mâles sur 120 mois). 28
Tableau 7 : Top 10 des communes où la densité de couples reproducteurs de Busards de Maillard est la plus forte selon les 3 périodes de recensement. 30
Tableau 8 : Synthèse des effectifs moyens de couples reproducteurs et du nombre maximum d'individus vus simultanément lors d'une focale de comptage. 32
Tableau 9 : Tableau comparatif du nombre de couples reproducteurs et du nombre maximum d'individus observés de façon simultanée sur les postes d'observation au sein et en dehors des principaux périmètres de protection, de statut d'inventaire de la faune et flore remarquable. 34
Tableau 10 : Résultat de l'évaluation de l'état de conservation du Busard de Maillard. 39
Tableau 11 : Répartition des actes délictueux commis sur le Busard de Maillard par commune sur la période 1997-2019 recensé par la SEOR (n = 41 cas). 44
Tableau 12 : Estimation au sein de la gamme altitudinale favorable pour la reproduction de l'espèce (150-1 200 m) de la proportion de surface concernée par la présence d'une aire protégée et de l'aire d'adhésion au PN, ainsi que du nombre moyen de couples et du pourcentage de postes d'observation occupés par des couples. 47
Tableau 13 : Éléments de connaissance à développer. 54
Tableau 14 : Sommaire des fiches actions à mettre en œuvre. 61
Tableau 15 : Calendrier de réalisation des actions du plan national d'actions du Busard de Maillard. 94
Tableau 16 : Estimation financière des actions du plan national d'actions du Busard de Maillard. 96

Annexe 5

Tableau 1 : Évolution de la présence des couples reproducteurs entre les deux périodes de suivis. 105

CONTEXTE

Le Busard de Maillard *Circus maillardi*, est le seul rapace nicheur encore présent sur l'île de La Réunion. L'espèce est endémique de La Réunion et considérée comme « En danger d'extinction » par l'UICN avec une « population et une répartition extrêmement petite, dont l'habitat est en constante baisse et dégradation » (BirdLife International, 2016). Le Busard de Maillard, comme beaucoup d'autres oiseaux indigènes, a fait l'objet d'une forte pression de destruction avec la colonisation de l'île par l'homme au XVII^{e} et au XVIII^{e} siècle (Cheke & Hume, 2008). Il n'a été retiré de la catégorie « vermine » qu'en 1966, dans laquelle il était classé depuis la colonisation. La chasse et la capture ont, elles, été officiellement interdites en 1974. Protégé par arrêté ministériel depuis 1989, le « Papangue » de son nom créole reste toujours le busard le plus menacé de la zone afro-malgache, dont l'aire de répartition est la plus réduite (BirdLife International, 2016).

Actuellement, la tendance d'évolution du nombre de couples reproducteurs apparaît en forte baisse depuis les 20 dernières années (Chiron & Augiron, 2019). En parallèle, le succès de reproduction de l'espèce est très faible, un œuf pondu sur deux n'éclot pas et sa productivité reste relativement faible (Chiron & Augiron, 2019). Outre la disparition et le morcellement des habitats naturels qui se sont accrus depuis les années 1980 (Lagabrielle *et al.*, 2007), les principales menaces identifiées pesant sur l'espèce sont l'exposition aux substances chimiques, les collisions avec les infrastructures anthropiques et le braconnage (Grondin & Philippe, 2011 ; Chiron & Augiron, 2019). Parmi ces menaces, une apparaît de façon quasi généralisée au sein de la population : l'empoisonnement secondaire, où 93 % des cadavres et plus de 60 % des oiseaux vivants testés sont multi-exposés à plusieurs molécules rodenticides, dont certains à des niveaux de concentrations très alarmants (Coeurdassier *et al.*, 2019 ; Sage, 2019).

Cette espèce étant majoritairement répartie sur la partie basse de l'île de La Réunion, l'ensemble des principales aires protégées (cœur de parc national, réserves,...) accueille 30 % de couples reproducteurs en moins qu'en territoire non protégé.

Dans le cadre de la stratégie réunionnaise pour la biodiversité (SRB), un Plan Directeur de Conservation dédié au Busard de Maillard, proposé dès 2008, a été rédigé par la Société d'Études Ornithologiques de La Réunion (SEOR) et Biotope en 2011. Plusieurs actions de conservation ont ainsi été engagées entre 2011 et 2019 grâce au soutien de la DEAL Réunion, au programme Life+ CAP DOM et enfin un programme FEDER intitulé ECoPap dédié à l'amélioration des connaissances de l'écologie de l'espèce de 2016 à 2019.

Cependant, bien que ces programmes récents aient contribué à une nette amélioration des connaissances du Busard de Maillard, des questions restent posées dans de nombreux domaines, auxquelles il importe de répondre pour prétendre élaborer une stratégie de conservation pertinente. Il est donc important de mettre en place des actions locales et régionales, conjointement élaborées par les acteurs concernés, afin de permettre d'améliorer l'état de santé de cette espèce endémique de l'île de La Réunion et la conservation de ses habitats à travers la mise en œuvre d'un Plan National d'Actions ambitieux.

Aussi, la DEAL de La Réunion a-t-elle confiée la rédaction de ce Plan national d'Actions en faveur du Busard de Maillard à la SEOR, rédactrice du précédent Plan Directeur de Conservation et pilote de la majeure partie des actions de 2011 à 2019 en mobilisant divers financements publics.

A. BILAN DES CONNAISSANCES SUR LE BUSARD DE MAILLARD

Femelle de Busard de Maillard. © Yabalex

A.1. DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le Busard de Maillard appelé localement « Papangue », est le dernier rapace diurne endémique, nicheur sur l'île de La Réunion. L'espèce présente un dimorphisme sexuel très marqué au niveau du plumage adulte mais peu visible chez les jeunes (Clouet, 1978) (Figure 1).

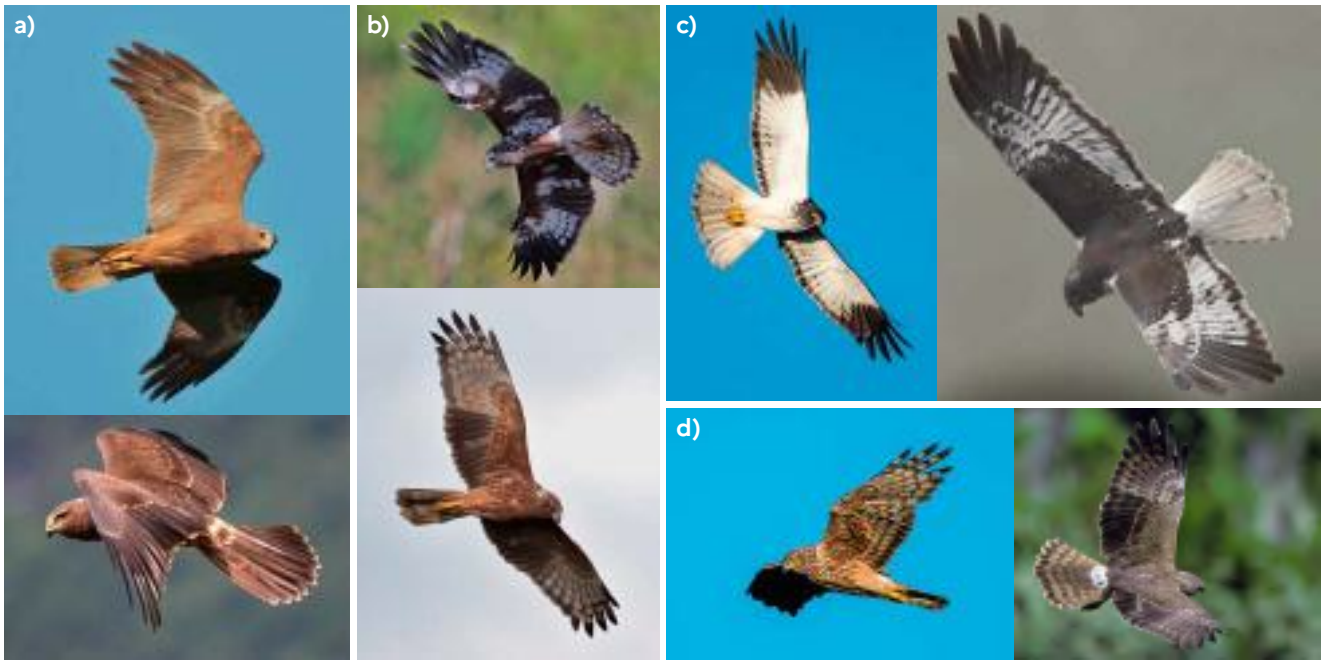

Figure 1 : Plumage du Busard de Maillard vu de dessus et de dessous pour a) jeune oiseau né dans l'année, b) dans sa deuxième année civile (mâle en haut et femelle en bas), c) le mâle adulte et d) la femelle adulte. (Crédit photographique haut-bas : panel (a) © L. Brillard, © G. Barrière ; (b) © S. Caceres & J.N. Jasmin ; (c) © G. Adt, © L. Brillard ; (d) © G. Adt, © L. Brillard).

La transition vers le plumage adulte s'effectue progressivement durant la deuxième et la troisième année. Une première description plus complète du plumage et de son évolution dans le temps a été proposée, permettant de décrire l'évolution du plumage sur 4 ans pour les mâles et 3 ans pour les femelles (Augiron, S. et Touzi, S. Données non publiées).

Ce rapace possède une silhouette imposante avec de grandes ailes et une longue queue, ce qui rend la confusion avec une autre espèce de La Réunion impossible. Globalement, son envergure est d'environ 125 à 140 cm selon le sexe et les individus (Probst, 1996). De plus, comme chez la plupart des rapaces (Ferguson-Lee & Christie, 2001) par opposition aux autres oiseaux et mammifères, il présente un dimorphisme sexuel inverse avec des femelles plus massives et plus lourdes que les mâles (Tableau 1).

Tableau 1 : Présentation des données morphologiques des Busards de Maillard adultes.

Mesures	Unités	Femelles		Mâles		Taille échantillon
		moyenne	*écart type*	*moyenne*	*écart type*	
Aile pliée	mm	372,2	18,5	354,1	8,4	86
Tarse	mm	87,1	5,1	82,9	3,7	84
Rectrice	mm	245,8	9,7	235,4	8,5	27
Bec (base crane)	mm	35,5	1,7	32	1,5	89
Bec (base cire)	mm	25,3	1,5	22,8	0,9	88
Tête - bec	mm	74,5	1,7	70,1	1,7	22
Masse	gramme	705,4	56,6	520,8	51,2	88

A.2. SYSTÉMATIQUE

Le Busard de Maillard a été décrit pour la première fois par Verreaux en 1862 (Maillard, 1963). Il fait partie de la famille des Accipitridae et du genre *Circus*, les « Busards », qui comporte 16 espèces (Oatley *et al.*, 2015). Le Busard de Maillard appartient ainsi au groupe des « Busards des marais » (Oatley *et al.*, 2015). Si l'espèce a longtemps été considérée comme une sous-espèce du Busard de Madagascar (*Circus macrosceles* Newton, 1863), les travaux de Simmons *et al.* (2000) ont permis de montrer que l'espèce était distincte de celle de Madagascar et que les deux espèces semblent avoir divergé depuis environ 760 000 ans. Autrefois présent sur l'île Maurice, située à 210 km de La Réunion, le Busard de Maillard y est aujourd'hui éteint (Mourer-Chauviré *et al.*, 2004) et n'est observé que sur l'île de La Réunion.

Le Busard de Maillard (*Circus maillardi* J. Verreaux, 1862) est classé comme suit :

Embrachement : Vertébrés
Classe : *Aves*
Ordre : Accipitriformes
Famille : Accipitridés
Genre : *Circus*
Espèce : *maillardi*

A.3. STATUT LÉGAL DE PROTECTION

A.3.1. Statut de conservation

Le Busard de Maillard est l'espèce du genre *Circus* ayant l'aire de répartition la plus restreinte au monde, inférieure à 2 500 km^2, soit l'équivalent d'un département comme les Yvelines (78).

Le faible effectif recensé entre 1997 et 1998 (Bretagnolle *et al.*, 2000) en fait l'un des busards les plus menacés au monde. Par conséquent, l'espèce est classée par l'UICN sur la Liste rouge des espèces menacées dans la catégorie « En danger » depuis 2000, en raison d'une « population extrêmement petite sur une zone réduite, où son habitat est en constante baisse et dégradation » (BirdLife International, 2016).

Les critères de son classement en Liste rouge sont les suivants :

B1. Répartition géographique : zone d'occurrence inférieure 5 000 km^2, correspondant à la zone de présence.
    B1 (a) : Population présente dans une localité
    B1 (b) : Déclin continu observé de la superficie et/ou de la qualité de son habitat (iii)
D. Population estimée à moins de 250 individus matures.

A.3.2. Statut de protection

Le Busard de Maillard est protégé depuis le 17 février 1989 par arrêté ministériel fixant les mesures de protection des espèces animales dans le Département de La Réunion. À ce titre, dans le département, il est strictement interdit de détruire, mutiler, capturer, enlever et naturaliser cette espèce. La destruction et l'enlèvement des œufs et des nids est également interdite. Enfin qu'il s'agisse d'individus vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente et l'achat sont interdits. Toute personne portant atteinte à la conservation de cette espèce protégée (à l'exception de la perturbation intentionnelle) est passible de trois ans d'emprisonnement et de 150 000 € d'amende. Cette amende est doublée lorsque les infractions sont commises dans le cœur d'un Parc national ou dans une réserve naturelle (Article L. 415-3 du Code de l'Environnement). Si ces infractions sont commises en bande organisée, elles sont

punies de sept ans d'emprisonnement et de 750 000 € d'amende (Article L. 415-6 du Code de l'Environnement). La perturbation intentionnelle est, quant à elle, passible d'une contravention de quatrième classe (Article R.415-1 du Code de l'Environnement).

Des dérogations à ces interdictions peuvent être délivrées, sous certaines conditions (Article L. 411-2 du Code de l'Environnement). Il ne peut être dérogé à la protection du Busard de Maillard qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature (arrêté ministériel du 6 janvier 2020).

Enfin en tant qu'espèce endémique son introduction dans le milieu naturel n'est pas interdite par l'arrêté ministériel du 9 février 2018, relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de La Réunion.

Au niveau international, il est inscrit sur l'annexe II de la Convention de Washington (convention CITES relative au commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction). Les États membres de l'Union européenne appliquent la CITES, au travers de plusieurs règlements (notamment règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 ; règlement (CE) n° 865/2006 de la Commission du 4 mai 2006), selon lequel l'espèce est classée en annexe B du Règlement Communautaire CITES, l'annexe II de la Convention de Berne (relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe).

A.4. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE

A.4.1. Reproduction

A.4.1.1. Phénologie et cycle reproducteur

Le Busard de Maillard est une espèce non migratrice, c'est-à-dire que l'espèce est présente tout au long de l'année, tant en période d'été que d'hiver austral. La période de reproduction du Busard de Maillard s'étale sur presque toute l'année (Figure 2). D'après les premières observations réalisées en 1978 sur les sites de la Grande Chaloupe, la construction du nid débutait en octobre-novembre et la ponte avait lieu de janvier à avril (pic entre février et mars) (Clouet, 1978). Suite à de nouvelles études, la construction du nid fut observée entre décembre et juillet ; la ponte et l'éclosion entre janvier et août et enfin l'envol des jeunes présents entre février et décembre (Rochet *et al.*, 2000 ; Gonin, 2001).

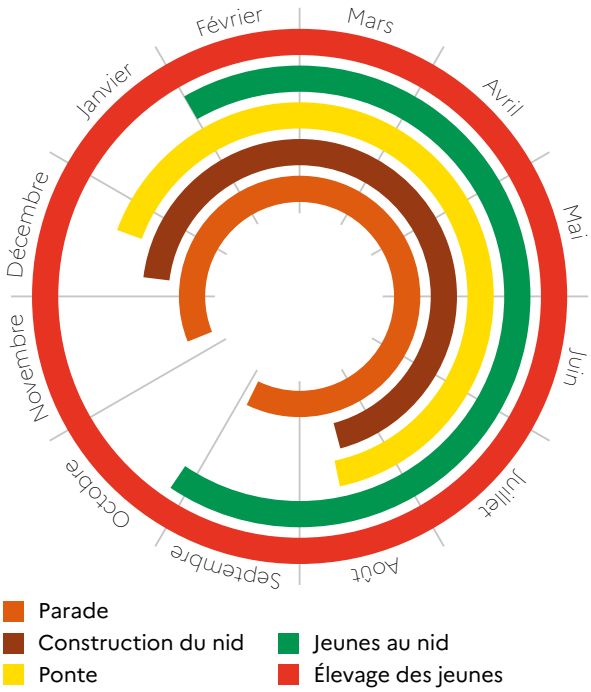

Figure 2 : Représentation du cycle reproducteur du Busard de Maillard issu du suivi de la reproduction de la zone d'étude de Bras-Panon au cours d'une année (Rey, 2019).

Les parades s'observent quasiment toute l'année à l'exception d'une période relativement courte, de septembre à novembre, durant laquelle l'espèce ne présente ce type de comportements que marginalement (Rey, 2019) (Figure 2). L'activité de reproduction débute en novembre par des parades individuelles ou du couple, sans synchronisation des couples présents sur un même secteur (Grondin & Philippe, 2011). La construction et l'entretien des nids débutent en décembre pour progressivement s'accentuer jusqu'à mi-août. La ponte, elle, s'étale sur 9 mois, de fin décembre/début janvier jusqu'à la fin du mois d'août (Rey, 2019) (Figure 2).

Toutefois, à la suite des études menées entre 1997 et 2000 (Rochet *et al.*, 2000 ; Gonin, 2001), qui montraient un seul pic de ponte en mars-avril, les derniers travaux menés par Rey (2019) sur la zone d'étude de Bras-Panon définie comme site témoin pour l'étude des paramètres de reproduction ont permis de préciser cette phénologie. Cette zone d'étude située à proximité des locaux de la SEOR a permis d'initier la mise en œuvre d'un suivi exhaustif sur le moyen et long terme d'un noyau de population de l'Est de l'île, accueillant une densité de couples relativement importante et évoluant au sein d'un contexte d'habitat agricole et secondaire favorable pour l'espèce. Une période de ponte plus importante est alors observée en début d'année, de janvier à avril, avec un pic en février, ainsi 50 % des pontes sont déposées avant le mois d'avril. L'envol des jeunes s'observe de février à septembre, avec deux périodes plus marquées, une première période de mars à mai puis une deuxième période entre juillet et août (Rey, 2019).

De façon générale, l'activité de reproduction est à son maximum de février à juillet avec une baisse de septembre à décembre (Données de couples avec nid : [Rochet *et al.*, 2000] n = 30, [Gonin, 2001] n = 14, [Clouet, 1978] n = 7, [Cheke, 1987] n = 3, [Rey, 2019] n = 88). Des variations dans la phénologie de reproduction sont observées inter-annuellement qui peuvent amener à des décalages de la période de ponte après mars-avril. Ces variations pourraient en partie s'expliquer par la présence de tempêtes tropicales et de cyclones dont le nombre et l'intensité varient entre les années au cours des mois de décembre à avril, ce qui correspond au début du cycle de la reproduction du Busard de Maillard (Rey, 2019).

A.4.1.2. Description du site de nidification

Les travaux de Rey (2019) menés sur une zone d'étude témoin (20 km²) dédiée au suivi de la reproduction de l'espèce sur la commune de Bras-Panon ont permis de montrer que les nids sont situés à une altitude moyenne de 175±60 mètres (gamme altitudinale : 55 – 329 mètres ; n = 64). Les nids trouvés sans suivi spécifique et ce en dehors de la zone d'étude témoin ont une altitude moyenne de 553±289 (gamme altitudinale : 67 - 1090 mètres ; n = 20). Il est important de souligner que la plus forte proportion de nids trouvés sur la zone d'étude de Bras-Panon, est imputable au fait que les actions de recherche et de suivi des couples et des nids y sont exclusivement mis en œuvre par opposition au reste de l'île.

Plusieurs couples voisins peuvent utiliser un même secteur pour la reproduction, notamment dans les zones à forte densité (Clouet, 1978, 2015). De plus, les frontières territoriales n'étant pas nettes et les comportements intraspécifiques agressifs étant rares en dehors de la période de reproduction (Clouet, 1978), il est possible de trouver des couples proches avec des stades de reproduction variables. Citons par exemple un nid en construction, à proximité d'un nid avec des jeunes justes éclos, puis non loin un couple avec des jeunes volants de 3 - 4 mois. D'après Rey (2019), la distance minimale observée entre deux nids est de 105 mètres avec des nids isolés jusqu'à 2 391 m (Figure 3). Il existe pour la moitié des nids un autre nid à proximité immédiate (< 500 mètres). Dans un rayon de 500 mètres, il peut y avoir jusqu'à 4 nids. La distance moyenne entre les nids est de 576 ± 409 mètres ; celle-ci étant influencée des nids très éloignés, la médiane, elle, est de 489 mètres (Figure 3). Bien que non significative, une tendance de la distance entre les nids sur le succès reproducteur est observée (n = 23), avec un succès reproducteur qui augmente lorsque les nids sont espacés de 300 à 800 mètres d'un autre nid (Rey, 2019).

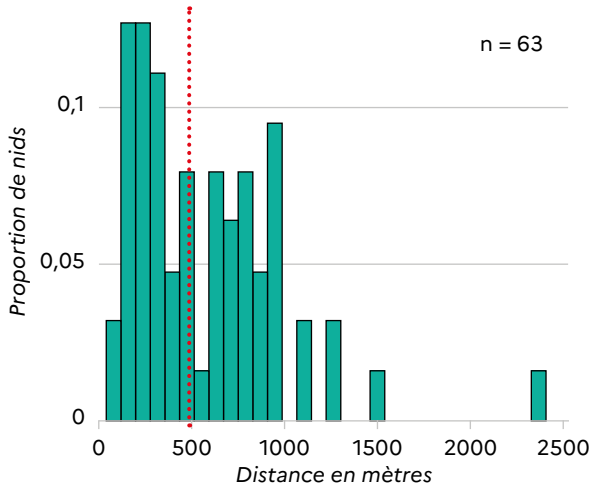

Figure 3 : Histogramme des distances les plus proches entre les nids (n = 63) avec la représentation de la médiane (en pointillé rouge) (Rey, 2019).

Le nid est un amas de branches, installé presque à même le sol ou sur des petits buissons (Clouet, 1978). Dans un rayon de 10 m autour des nids, ont été observées, 4 espèces végétales principales, dont 3 sont des fougères, *Dicranopteris linearis*, *Pteridium aquilinum* et *Nephrolepis biserrata*, et *Scleria sieberi* de la famille des cyperacées, présentes dans 50 à 70 % des cas (Valette, 2013 ; Rey, 2019).

Les nids sont composés de multiples essences végétales, le plus souvent récupérées sur la future zone de reproduction. Il est à noter que dans la plupart des cas les frondes de fougères sont couchées de manière à former une base surélevée pour le nid. La taille d'un nid est d'environ 43 cm (min : 21 cm ; max : 110 cm, n = 56) dans le sens de la pente et 81 cm (min : 40 cm ; max : 150 cm, n = 61) dans la largeur, pour une épaisseur moyenne de 21 cm (min : 12 cm ; max : 31 cm, n = 10). Clouet (1978) indique que le nid se trouve au sol et exceptionnellement que celui-ci est surélevé, cas des nids situés à plus haute altitude (massif de la Montagne, hauts de Saint-Denis et de la Grande Chaloupe). Cependant les récents suivis menés depuis 2013, montrent qu'un nid est en moyenne à 54 cm du sol (min : 0 cm ; max : 95 cm, n = 56) sur l'amas de végétation. Une dépression centrale de 20 - 25 cm de large au centre de la plate-forme de nidification est constituée des matériaux les plus fins, de feuilles et d'herbe sèche, permettant d'accueillir les œufs. Enfin, la hauteur de végétation dépassant au-dessus du nid est en moyenne de 126 cm (min : 60 cm ; max : 300 cm, n = 57), ce qui fournit une bonne dissimulation du nid tant au niveau de la densité que de la hauteur de la végétation (Valette, 2013).

A.4.1.3. Description de l'activité au nid

En période d'incubation, la femelle reste essentiellement au nid ; celle-ci en ressort exclusivement pour s'alimenter des proies apportées par le mâle ou dans une moindre mesure pour consolider le nid par l'apport de nouveaux matériaux. Les œufs sont couvés pendant 33 à 36 jours (Clouet, 1978). La femelle reste en quasi-permanence près des poussins durant les 15 premiers jours afin de les protéger des conditions météorologiques parfois difficiles, comme la pluie, le vent, le

Figure 4 : Ébauche de construction de nid. © SEOR

Figure 5 : Nid avec pontes. © SEOR

Figure 6 : Femelle papangue couvant les œufs. © SEOR

soleil et les fortes températures (31 °C en moyenne au nid ; min 17 °C / max 52 °C ; obs. SEOR). Par la suite, des observations montrent qu'elle peut participer à la recherche de nourriture à proximité du nid, bien que le mâle reste le principal pourvoyeur de nourriture. Les jeunes commencent à s'exercer au vol autour du nid après le 45e jour (Clouet, 1978), et l'envol des oiseaux a lieu autour du 55e jour pour des petites périodes de vol d'en moyenne 20 minutes (Observation suivi caméra ; Aulon, 2018). Le(s) jeune(s) continueront à être nourris sur une période encore non définie, bien que la sollicitation des jeunes et l'apport de proies par le couple ont été observés plus de trois mois après leur envol. Les jeunes oiseaux vont par la suite découvrir les alentours du nid en restant sur le domaine vital des parents sur une durée variant de 3 à 10 mois après leur envol.

Ce type d'observation est à rapprocher du fait que l'espèce est sédentaire et ne semble pas disperser, ce qui expliquerait que la durée d'émancipation des jeunes soit aussi longue. Au sein d'un même domaine vital de naissance, il a d'ailleurs été observé la présence de jeunes issus de la saison de nidification précédente mais continuant à solliciter des adultes, alors que ceux-ci s'impliquaient dans une nouvelle activité de reproduction.

A.4.2. Régime alimentaire

Le Busard de Maillard est une espèce généraliste, qui apparaît extrêmement opportuniste, privilégiant certaines proies à d'autres, en fonction des caractéristiques d'habitats locales permettant une meilleure accessibilité et/ou une abondance plus importante de certaines proies.

Figure 7 : Apport de proie (*Suncus murinus*) du mâle au nid. © SEOR

En 1978, Clouet a pu établir une première liste d'espèces consommées par ce busard, en utilisant des observations d'oiseaux en chasse, l'étude des pelotes de réjection et l'identification des proies apportées au nid. Il indique que l'espèce s'alimentait de petits mammifères : Rat noir (*Rattus rattus*), Souris grise (*Mus musculus*), Musaraigne des maisons (*Suncus murinus*) et de jeunes Tangues (*Tenrec ecaudatus*), mais aussi d'oiseaux de petite taille : le Tarier de la Réunion (*Saxicola tectes),* Oiseau-lunettes gris *(Zosterops borbonicus),* Foudi rouge *(Foudia madagascariensis),* Moineau domestique *(Passer domesticus),* et de plus grande taille comme : Bulbul de la Réunion (*Hypsipetes borbonicus),* Martin triste *(Acridotheres tristis), T*urnix de Madagascar *(Turnix nigricollis),* Tourterelle Malgache (*Nesoenas picturatus) et* Géopélie zébrée *(Geopelia striata)*. L'Agame arlequin (*Calotes versicolor*), le Crapaux guttural (*Sclerophrys guttularis*), et des insectes et grosses larves complètent son régime (Clouet, 1978). En 1996, Probst indique que l'espèce capture essentiellement de petits oiseaux et, plus rarement, des oiseaux de taille moyenne. Additionnellement à ces observations, il mentionne que, suite à l'analyse de pelotes de réjection, l'espèce consomme aussi des reptiles, le Gecko vert de Bourbon (*Phelsuma borbonica)*, et d'autres espèces comme, le Rat surmulot *(Rattus norvegicus)*, la Grenouille des Mascareignes (*Ptychadena mascareniensis*), mais aussi des insectes (Orthoptères et Coléoptères).

À l'instar des observations de Clouet (1978), il est cité pour la première fois que l'espèce se nourrit parfois de charognes laissées le long des routes (cadavres de chiens, chats, oiseaux, reptiles, etc.) (Abhaya *et al.*, 2007 ; Probst, 2008). Les deux auteurs explicitent que l'espèce devait capturer beaucoup plus d'oiseaux à l'origine et semble avoir tiré profit de l'introduction des petits mammifères dont il n'existait sur l'île aucun représentant. La synthèse des espèces consommées par le Busard de Maillard a été établie lors de l'écriture du Plan de Conservation

(Grondin & Philippe, 2011). Depuis, cette liste continue de s'allonger (Caceres *et al.*, 2018) et de récentes observations ont montré que l'espèce était également capable de pêcher au sein de bassins piscicoles (Ferret & Augiron, 2019), mais aussi en bordure de plan d'eau (Maillot & Baret, 2017).

Une étude menée entre 2016 et 2019 pour une large part dans l'est de l'île de La réunion, a permis d'estimer pour la première fois la part relative de chaque classe de proies consommées par le Busard de Maillard, bien que celle-ci intègre des biais inhérents aux méthodes d'échantillonnages utilisées. Cette étude contribue malgré tout à montrer l'importante variabilité des proies consommées entre les sites d'études et le contexte d'habitat (Tableau 2).

Tableau 2 : Part (en %) des différentes classes de proies consommées par le Busard de Maillard selon la méthode d'estimation utilisée (Ferret & Augiron, 2019).

Méthodes	Mammifères	Reptiles	Oiseaux	Poissons
Vidéo nid	37 %	46 %	17 %	0 %
Reste de proies	36 %	30 %	30 %	4 %
Plumes (isotopes stables)	29 %	23 %	49 %	0 %
Observations (faune-reunion.fr)	55 %	6 %	27 %	12 %
Bilan	**29-55 %**	**6-46 %**	**17-49 %**	**0-12 %**

Il en ressort que la diversité de son alimentation semble liée aux contextes paysagers, à des variations saisonnières et à une spécialisation locale de certains individus possiblement en lien avec l'abondance d'une ressource particulière. Ainsi, dans des habitats comprenant une plus forte proportion de canne à sucre et de bâti, ces éléments semblent favoriser une consommation de rongeurs et d'oiseaux granivores plus importante. À l'inverse, dans des milieux plus naturels, une consommation plus importante d'oiseaux insectivores/nectarivores et de reptiles semble se dégager (Ferret & Augiron, 2019).

A.4.3. Habitats

A.4.3.1. Sélection de l'habitat de reproduction

Essentiellement forestière avant la colonisation humaine (Clouet, 1978), l'espèce occupe aujourd'hui une mosaïque d'habitats sur une large part de l'île de La Réunion, des milieux indigènes aux habitats anthropisés (Ghestemme *et al.*, 1998 ; Bretagnolle *et al.*, 2000b ; Chiron & Augiron, 2019). Le territoire de chasse et de reproduction est diversifié et constitué de zones ouvertes (pâturages, friches, savanes) et de zones forestières (Grondin & Philippe, 2011). L'espèce peut aussi se cantonner dans des zones humides, pour exemple Étang de Saint-Paul, Grand Étang à Saint-Benoît et Étang de Bois Rouge à Saint-André (Grondin & Philippe, 2011).

Le recensement de la population sur l'ensemble de l'île pendant 3 années de 2017 à 2019 a permis de préciser la présence de couples reproducteurs sur 138 des 244 postes d'observations différents, dénommés aussi « PO », ils correspondent à des points de vue ouverts sur le paysage, et sont répartis sur l'ensemble de l'île. En écho à ce qui a été observé lors des recensements antérieurs, sur la base des postes d'observations avec présence de couples reproducteurs probables et certains, l'espèce favorise les habitats à végétation mixte définis comme « végétation arborée », composée de strates arbustives à arborées sur des pentes plus ou moins fortes (Figure 9 ; Annexe 1). Ainsi de façon générale, la présence de couples reproducteurs est fortement associée aux milieux naturels et semi-naturels arborés et arbustif occupant une large partie en ravines et sur d'anciens milieux agricoles à végétation arbustive semi-ouverte recolonisante. Dans une moindre proportion, la présence de couples est proche des habitats de type de « forêts et fourrés de montagnes », classification intégrant des landes de rempart et de végétation altimontaine (Figure 9) (Chiron & Augiron, 2019).

Figure 8 : Habitat favorable pour la reproduction du Busard de Maillard. © SEOR

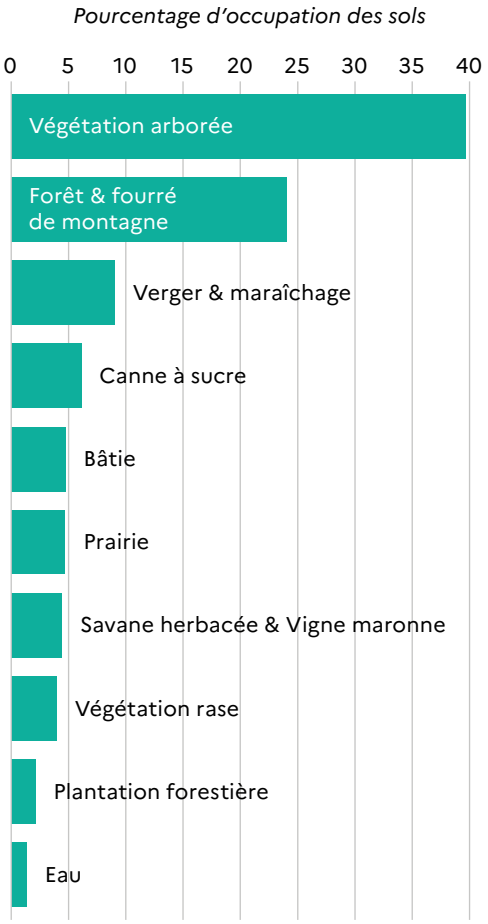

Figure 9 : Représentation du pourcentage d'occupation des sols dans un rayon de 2 000 m autour des postes d'observations « PO » avec au minimum un couple reproducteur probable et/ou certain. (Résultats issus du Feder « ECoPap » 2017-2019. n = 138 Postes d'observations). Donnée OCS Cirad 2018. Classification présentée en Annexe 1.

Cette espèce a su s'adapter à différents milieux et le facteur déterminant pour le choix de l'habitat de reproduction est probablement lié à l'abondance des proies et leur accessibilité (Bretagnolle *et al.*, 2000a ; Chiron & Augiron, 2019), mais aussi possiblement à une résultante des pressions exercées par l'homme sur les milieux. On observe ainsi que les habitats agricoles et les habitats à végétations basses sont eux aussi présents au sein des postes d'observations avec présence de couples reproducteurs probables et certains. Toutefois, ces habitats représentent une moindre proportion, avec 15 % de milieux agricoles composés de surface de maraîchages et vergers et fruitiers cumulés à la canne à sucre et environ 15 % de milieux semi-naturels à végétation basse, composés de prairies (fauche/pâture), de savane herbacée de basse altitude, de massif de vigne maronne, et végétation clairsemée et rase (Figure 9 ; Annexe 1).

À plus fine échelle, sur la base de l'ensemble des nids observés sur l'île, l'espèce niche sur des pentes raides et boisées, en forêt indigène, jusqu'aux pentes moyennement raides, dans des habitats semi-naturels composés de friches au sein de milieux arbustifs et arborescents. Bretagnolle *et al.* (2000), notaient que les nids trouvés n'étaient jamais sous un couvert forestier mais dans des parcelles ouvertes au sein des forêts (n = 6), dans la savane avec des arbustes (n = 12) et dans la végétation sur les falaises ou les pentes herbeuses abruptes (n = 10, voir Clouet, 1978). Les cultures ne représentent d'ordinaire pas un milieu favorable pour la nidification de l'espèce, comme cela est le cas pour certaines espèces de *Circus* affiliés aux agro-écosytèmes, mais un nid a toutefois été retrouvé pour la première fois dans un champ de canne à sucre qui avait été couché suite au passage d'une dépression tropicale.

Parmi les principaux habitats présents autour des nids situés sur la zone d'étude de Bras-Panon, on trouve majoritairement des habitats agricoles (environ 50 %), avec deux catégories de milieux (Figure 10 ; Annexe 1) :

- la catégorie « Verger & maraîchage » constituée de vergers (agrume, letchi, longani, manguier), de plantations de Bananier, de cultures d'Ananas et de production maraîchères (avec pour partie sous serre ou ombrage, pomme de terre) représentant en moyenne 40 % de l'occupation des sols ;
- la catégorie « Canne à sucre » pour 13 % de l'occupation des sols.

Les deux autres habitats sont définis comme semi-naturels à naturels (prenant en compte en partie des espèces exogènes), avec 25 % de savanes herbacées de basse altitude et de massif de vigne maronne (*Rubus alceifolius*) et d'environ 14 % de végétation arborée (et arbustive) (Figure 10 ; Annexe 1).

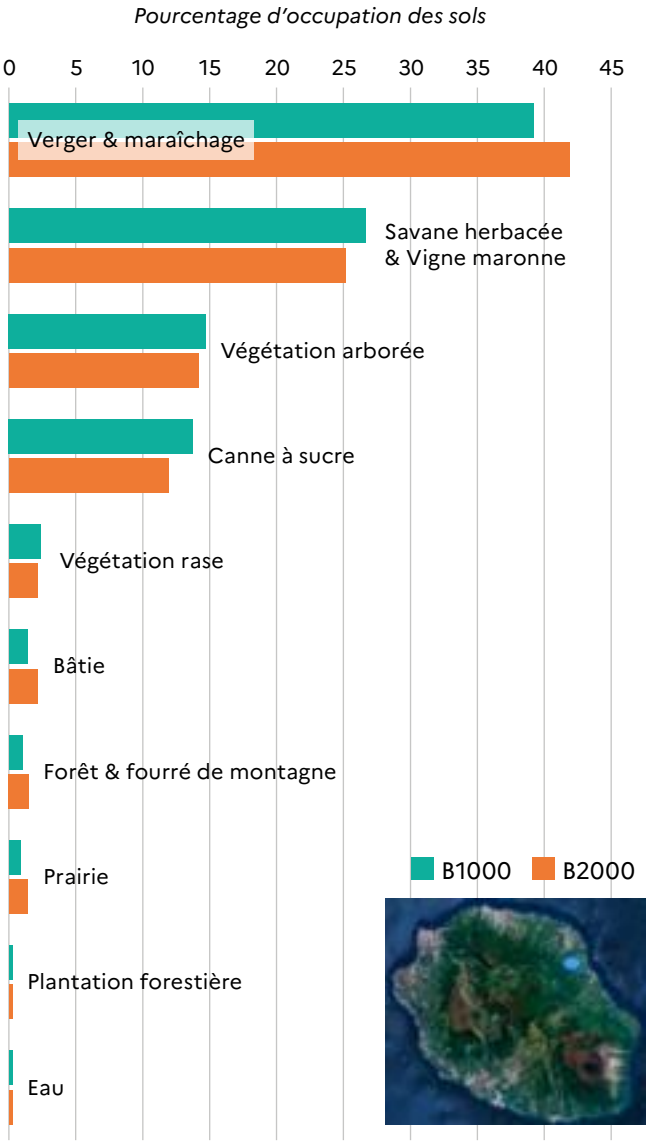

Figure 10 : Représentation du pourcentage d'habitats naturels présents autour des nids dans la zone d'étude (n = 64), B1000 = 1000 mètres autour des nids, B2000 = 2000 mètres autour des nids (le site d'étude utilisé pour caractériser l'habitat autour des nids est représenté par un rond bleu sur carte). Un descriptif de la classification est présenté en Annexe 1.

A.4.3.2. Domaines vitaux

Peu d'informations sont disponibles sur la taille des domaines vitaux des espèces du genre *Circus*, et sur ceux de *Circus maillardi* en particulier. En 1978, Clouet avait estimé la taille des domaines vitaux à 2,5 à 3 km² et jusqu'à 4 à 6 km² lorsque ces zones sont situées à des altitudes élevées. Par la suite, une pré-étude basée sur le suivi GPS de six mâles issus de différentes localisations de l'île a permis d'affiner ces estimations. Celles-ci présentent de plus fortes variations, avec des valeurs comprises entre 2,3 et 55,5 km² et une moyenne de 4,5 km², estimée sur la base de 18 domaines vitaux pendant et hors reproduction sur plusieurs années (Leclerc, 2019). Sa localisation sur l'île, la diversité et la qualité des milieux, mais aussi la qualité individuelle des oiseaux sont autant de facteurs pouvant influencer la variation inter-annuelle de la taille des domaines vitaux (Chiron & Augiron, 2019).

L'identification des domaines vitaux et des zones centrales de vie (au sein desquels les individus passent la moitié de leur temps) a permis d'y estimer les proportions de chaque habitat présent à l'intérieur (Figure 11 ; Annexe 1). Les premiers résultats issus de 21 oiseaux équipés de GPS-GSM mettent en évidence une grande variabilité en termes d'habitats rencontrés dans les domaines vitaux. La catégorie « Forêt & fourré de montagne » et de « Canne à sucre » est particulièrement importante ; des habitats pour lesquels l'amplitude (écart interquartile) varie respectivement de 0 à 52 % et de 2 à 56 %. Par ailleurs, on retrouve en moyenne 12 - 13 % de catégorie « Verger & maraîchage » dans le domaine vital et la zone centrale de vie, suivie par

les catégories « Végétation arborée », « Savane herbacée & vigne maronne » et « Prairie », avec respectivement en moyenne 6 %, 4 % et 3 %. On remarque que les catégories d'habitats « Végétation rase », « Plantation forestière » et « Eau » ne sont que faiblement voire pas présentes du tout au sein des domaines vitaux (Figure 11). Enfin, la catégorie « Bâtie » est bien présente au sein du domaine vital et de la zone centrale de vie, avec respectivement en moyenne 9 % et 3 % de surface (Figure 11).

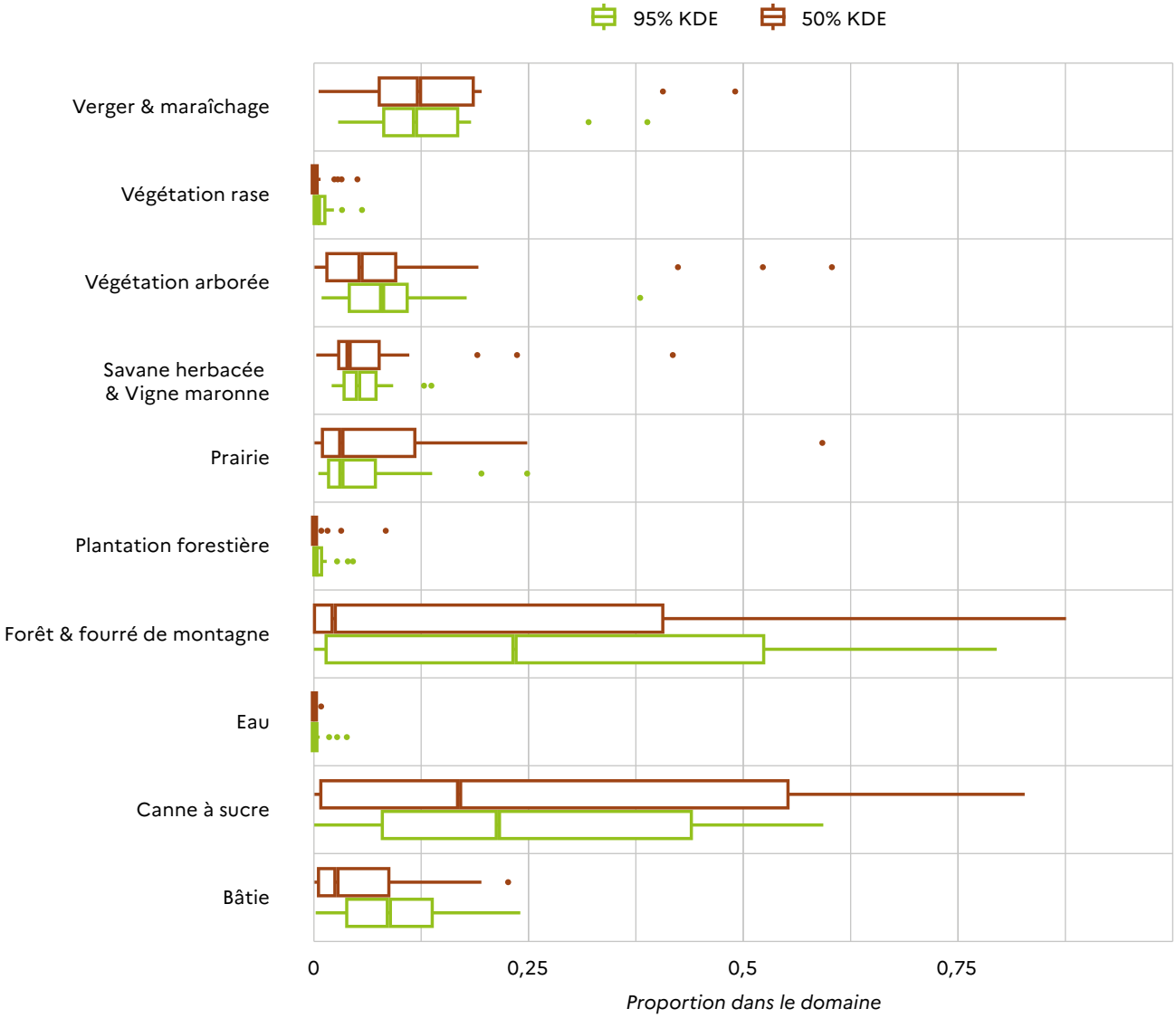

Figure 11 : Représentation des différents habitats naturels dans les domaines vitaux (vert) et zones centrales de vie (marron) calculés en pourcentage pour les 21 busards adultes suivis entre 2017 et 2020. Un descriptif de la classification est présenté en Annexe 1.

La forte hétérogénéité des domaines, au regard des habitats qui les composent, tend à confirmer le caractère généraliste du Busard de Maillard. Elle pourrait également être liée à la superficie et au fort relief de l'île de La Réunion, qui restreignent l'ensemble des activités humaines aux zones planes, généralement situées à basse altitude. La présence d'habitats perturbés (milieux agricoles comme la canne, les vergers et zones maraîchères) à fortement perturbés (milieux urbanisés comme le bâti) sont observés au sein des domaines vitaux (Leclerc, 2019 et Figure 11). Le Busard de Maillard survole ainsi les zones urbaines lorsqu'elles sont à l'interface entre son site de reproduction et sa zone de chasse (Grondin & Philippe, 2011), mais il semble globalement l'éviter dans lors ses déplacements (Leclerc, 2019).

En conclusion, l'espèce préfère la présence d'une végétation arborée, de forêt et de fourré de montagne, ainsi que la savane herbacée et les milieux en partie composés de vigne maronne, au sein des domaines vitaux et autour des nids (selon un buffer de 2 000 mètres). Ces milieux se situent en général sur d'anciens espaces agricoles à l'abandon depuis plusieurs décennies. En parallèle, on observe que les milieux agricoles sont fortement présents au sein des habitats sélectionnés pour la reproduction et dans les domaines vitaux. Le fait que ces zones soient relativement ouvertes doit probablement jouer en faveur de leur sélection, facilitant l'accès à la ressource alimentaire, comme c'est le cas de façon générale pour les oiseaux de proies. Enfin à l'échelle du nid, les clairières de fougères sont prioritairement utilisées pour y installer leur nid (cf. Sélection de l'habitat de reproduction).

A.4.3.3. Habitat de chasse

Les études précédentes (Bretagnolle *et al.*, 2000a ; Ghestemme *et al.*, 1998), explicitent que le Busard de Maillard a su s'adapter à la dégradation et à la modification des habitats indigènes par l'Homme, en tirant parti des zones de culture et d'élevage en particulier. Strasberg *et al.* (2005) ont estimé que près de 50 % de l'île a été transformée par des zones de cultures et urbaines ou est désormais recouverte d'une végétation secondaire. De plus, cette dernière étude déclare que 49 % de la végétation naturelle était dans un état vierge ; alors que celle-ci ne concerne plus que 14 % aujourd'hui (Fenouillas *et al.*, 2021). Cette adaptation atteste de la forte plasticité de l'espèce en termes d'utilisation de l'habitat et pourrait n'être qu'un retour à l'utilisation d'habitats ouverts (Grondin & Philippe, 2011), que sélectionnait l'espèce mère *C. macrosceles* (René de Roland *et al.*, 2009) avant son arrivée sur La Réunion. En effet la morphologie du Busard de Maillard présente une adaptation à la chasse en milieu arboré, avec des tarses plus courts et des serres plus longues, ainsi que des ailes plus courtes et rondes, par rapport à *C. macrosceles* (Nierboer, 1973 ; Clouet, 1978), qui lui chasse plutôt en milieu ouvert (René de Roland *et al.*, 2004).

Figure 12 : Mâle de Busard de Maillard de retour de la chasse avec un rat dans les serres. © Yabalex

Avec des habitats ouverts et humides faiblement représentés par rapport aux forêts denses présentes sur l'île avant la colonisation par l'Homme (Leclerc, 2019), le Busard de Maillard a perdu la dépendance envers les zones humides qui caractérise les différents membres du groupe des « busards des marais » comme *C. macrosceles* (René de Roland *et al.*, 2004) ou *C. spilothorax* (Simmons & Legra, 2009). Cependant, il est noté que l'espèce peut localement utiliser les zones humides de l'île pour la chasse, comme les zones humides et de savanes de la Possession et de l'Etang-Salé, ainsi que l'étang de Saint-Paul, le site de Grand étang à Saint-Benoît et l'étang de Bois Rouge à Saint-André (Ghestemme & Salamolard, 2000 ; Grondin & Philippe, 2011). En outre, plusieurs observations faites sur le terrain montrent que le Busard de Maillard utilise très fortement les interfaces d'habitats pour chasser, comme la présence de lisières, chemins, fossés entre les différents milieux, et les linéaires de végétation en sommet de ravine. Ces interfaces multiples offrent des milieux relativement ouverts, améliorant la détection et l'accès aux proies, comme cela est le cas entre les cultures de cannes et les ravines. Enfin, l'espèce est observée très régulièrement en chasse au-dessus des zones boisées et arbustives, sillonnant les strates supérieures et pénétrant parfois à l'intérieur, afin d'y cibler prioritairement par effet de surprise les reptiles et les oiseaux (obs. SEOR).

A.4.4. Prédation et compétition

A.4.4.1. Prédation

L'espèce ne possède pas de prédateur naturel sur l'île. La prédation avérée par des prédateurs introduits n'a été constatée qu'à trois reprises, exclusivement au nid, deux fois sur les œufs et une fois sur les jeunes. Il est cependant difficile de déterminer si ces cas de prédation sont directs ou indirects, autrement dit si celle-ci a eu lieu avant ou après l'abandon des œufs ou la mort des jeunes. Concernant les œufs, un cas mentionne une potentielle prédation par des rats et un deuxième fait état d'une prédation par un chien (SEOR, non publié). Enfin un nid avec un jeune emplumé a été prédaté par un chien. Outre cela, il est important de souligner que plusieurs nids ont pu être prédatés sans que l'on en ait la certitude. Constatés vides à leur visite suite à plusieurs semaines d'inactivité, il n'a pas été possible de déterminer si une prédation avait pu avoir lieu sur ces nids, ou si cela pouvait être lié à d'autres causes (abandon, mort d'un adulte, dérangement, braconnage).

A.4.4.2. Compétition

Le Busard de Maillard n'est pas territorial et manifeste peu de comportements agressifs sauf à proximité directe du nid (Clouet, 1978 ; Cheke, 1987 ; Gonin, 2001 ; Grondin & Philippe, 2011). De surcroît, la reproduction s'étalant sur toute l'année, il n'est pas observé de synchronisation de la ponte pour des couples nichant sur un même secteur à des distances relativement faibles (175 mètres environ pour le site d'étude de Bras-Panon ; Rey, 2019). Ainsi l'observation de nids proches sur un même site semble due au manque de comportement territorial des individus à l'égard de la proximité immédiate de leurs nids (Bretagnolle *et al.*, 2000b). Cette absence de compétition intra-spécifique apparente pour l'accès aux sites de reproduction peut alors s'expliquer soit par le fait que le Busard de Maillard pourrait tendre à être semi-colonial comme cela a déjà été suggéré par Clouet (1978), Gonin (2001) et Grondin & Philippe (2011) ; ou bien elle découle du fait que ce regroupement est le résultat d'une forte sélection d'un même habitat de nidification par l'espèce. Il est tout à fait envisageable que le caractère semi-colonial et les contraintes locales pour l'accès à l'habitat le plus favorable pour l'espèce soient une des causes d'une évolution vers une désynchronisation et un étalement des dates de pontes en vue d'optimiser l'utilisation des ressources et donc d'éviter une trop forte compétition intraspécifique (Clouet, 1978). Cependant, il n'est pour l'heure pas exclu, que la population soit localement soumise à une compétition accrue pour l'accès à un partenaire. Une augmentation de la mortalité et/ou une baisse de la qualité individuelle dans un contexte

de forte exposition aux rodenticides pourraient ainsi affecter l'accès à un partenaire, qui plus est en bonne condition, favorisant ainsi une plus forte compétition entre les sexes, avec pour conséquence, un allongement des durées de parades, une forte proportion de nid vide, voir une faible productivité locale.

A.4.5. Paramètres démographiques

Le suivi de la reproduction sur la zone d'étude de Bras-Panon a permis de localiser 88 nids depuis 2013. Tous les nids n'ayant pas été trouvés au même stade (par exemple stade « œufs » ou stade « jeunes »), les effectifs pour chaque paramètre ci-dessous vont alors fluctuer. Sur 24 nids découverts au stade d'ébauche, 96 % d'entre eux n'ont pas amené à une ponte (Rey, 2019).

A.4.5.1. Paramètres de reproduction

Les premières observations sur la ponte recensent 2 à 3 œufs par nid de couleur blancs-uniformes, avec des dimensions de 46 - 51 mm de longueur et de 35 - 37 mm de largeur donnant naissance à 1 à 2 jeunes (Clouet, 1978 ; n = 7).

Les recensements sur la zone d'étude de Bras-Panon (2013-2019), ont permis d'accroître le nombre de nids suivis avec des œufs. La taille de ponte du Busard de Maillard varie de 1 à 3 œufs avec une moyenne de 2,38±0,66 œufs (n = 31 ; Rey, 2019). Les dimensions des œufs présentent une gamme de taille plus importante que celle précédemment indiquée par Clouet (1978), avec une longueur variant de 45,2 - 59,2 mm et une largeur de 33,5 - 39,8 mm. Le volume moyen d'un œuf sur la période 2013 à 2019 est de 34,4 ± 3,2 cm^3 (n = 60), avec une légère variation du volume moyen entre les années, pouvant être en partie imputable à une faible taille d'échantillon (Figure 13). La taille de ponte n'est pas influencée par la date de ponte (Rey, 2019). Le volume moyen des œufs ne diffère pas selon la taille de ponte (Tableau 3).

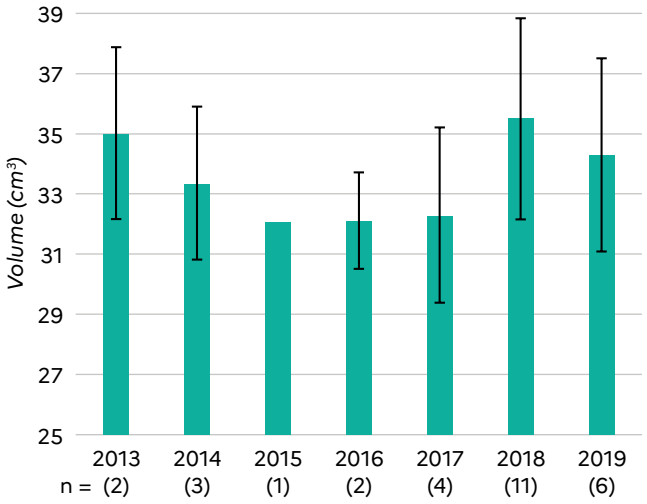

Figure 13 : Variation inter-annuelle du volume des œufs.

Tableau 3 : Représentation du volume moyen en relation avec la taille de ponte (n = 29 nids).

Nombre d'œufs	Volume moyen (cm^3)	Écart type
1 œuf	34,32	1,84
2 œufs	33,56	2,76
3 œufs	35,11	2,89

Le volume de l'œuf semble affecter positivement la probabilité d'éclosion mais aucune relation n'a été observée entre le volume et le fait qu'un œuf soit retrouvé clair, c'est-à-dire ne présentant aucun développement embryonnaire (Rey, 2019).

Le succès d'éclosion, correspondant au nombre d'œufs éclos sur le nombre d'œufs pondus, s'avère très faible avec 42 % (n = 76), puisqu'un œuf pondu sur deux n'éclôt pas. Qui plus est, les œufs non éclos et retrouvés clairs n'ont montré aucun signe de développement embryonnaire après examen (n = 10).

Le succès reproducteur, correspondant au nombre de jeunes à l'envol sur le nombre d'œufs pondus, était en 1975-76 estimé en moyenne à 68 % (Clouet, 1978 ; n = 13 œufs) et entre 2013-2019 celui-ci est de l'ordre de 30 % (SEOR donnée non publiée ; n = 76 œufs). Sur la dernière période considérée, la proportion de nichée avec 0, 1, 2 et 3 jeunes a été de 40 %, 33 %, 27 % et 0 % respectivement.

Parallèlement, la productivité, correspondant au nombre de jeunes à l'envol par couple ayant pondu au moins un œuf, varie d'une moyenne de 1,4 - 1,85 jeunes par couple en 1975-1976 (Clouet, 1978 ; n = 7 couples), à 1 ±/- 0,4 jeunes par couple entre 2013-2019 (SEOR données non publiées ; n = 50 couples). Cependant, si l'on définit la productivité au nombre de jeunes à l'envol par couple ayant construit un nid sans obligatoirement avoir pondu, celle-ci est en moyenne de 0,6 ±/- 0,25 jeunes par couple pour la période 2013-2019 (SEOR donnée non publiée ; n = 84 couples). L'évolution de ces paramètres dans le temps doit être cependant nuancée au vu de la faible taille d'échantillonnage et de l'origine spatialement restreinte des données issues de l'étude de Clouet (1978). Depuis 2013, la productivité définie selon le nombre de couples ayant pondu semble diminuer, ce qui ne s'observe pas pour la productivité rapportée aux couples cantonnés ayant construit un nid (Figure 14).

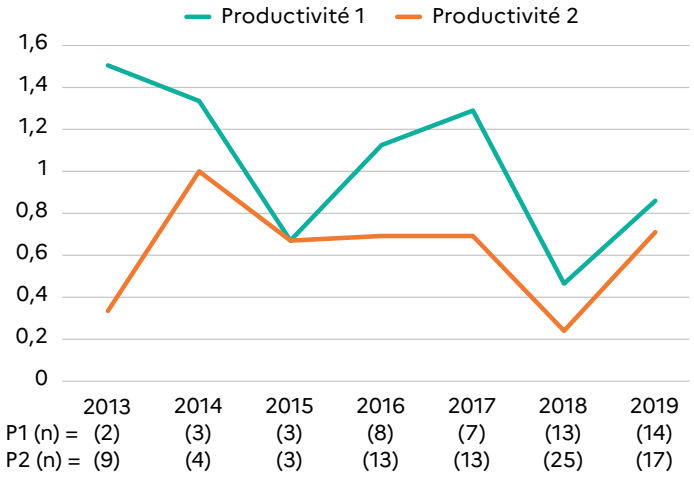

Figure 14 : Évolution de la productivité entre 2013 et 2019 (Productivité 1 : P1 = nombre de jeunes à l'envol par couple ayant pondu (n = 50) et Productivité 2 : P2 = nombre de jeunes à l'envol par couple ayant construit un nid (n = 84)).

A.4.5.2. Évolution de la survie

La survie moyenne des poussins après éclosion jusqu'à l'envol est de 73 % (n = 48 poussins) sur la période 2013-2019, avec une baisse marquée en 2018 (Figure 15), année au cours de laquelle l'île de La Réunion a enregistré 4 systèmes dépressionnaires tropicaux importants ayant pu affecter défavorablement la survie des jeunes au nid.

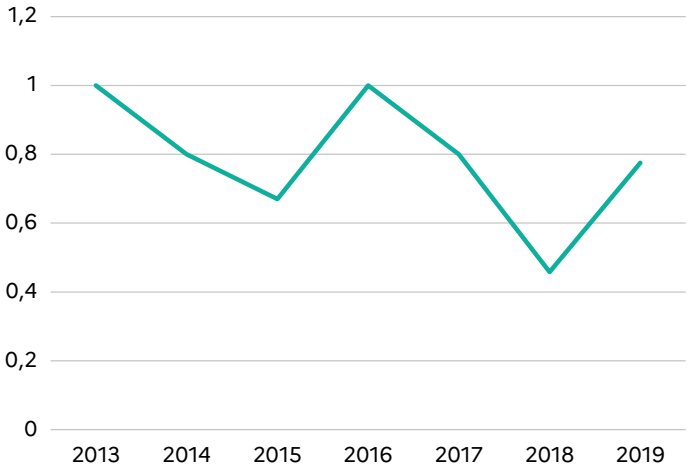

Figure 15 : Représentation de la variation inter-annuelle de la survie des poussins au nid (n = 48).

Concernant la survie juvénile et adulte, le programme de marquage alaire ayant débuté sur l'ensemble des nids suivis et des oiseaux adultes capturés à partir de 2016, aucune analyse n'est encore accessible. Cependant si l'on se limite à la zone d'étude de Bras-Panon où un suivi longitudinal est mis en place depuis 2016, les taux de contrôle fournissent une première estimation des taux de survie minimums.

Ainsi entre 2016 et juillet 2019, 55 (79,7 %) des 69 individus bagués ont été marqués avec des marques alaires. Sur les 55 oiseaux marqués, 38 (69,1 %) ont été contrôlés, parmi eux 17 (60,7 %) femelles sur les 28 marquées et 21 (77,8 %) mâles sur 27 ont été revus (Yeung Shi Chung *et al.*, 2019). Indépendamment de l'identité de l'individu contrôlé, il n'y a pas de différence entre le nombre de contrôles de mâles (50,6 % ; n = 163) et le nombre de contrôles de femelles (49,4 % ; n = 159).

À noter qu'en 2008, une femelle ayant été recueillie dans sa première année de naissance au centre de sauvegarde, puis rapidement relâchée sur son site d'origine a été, par la suite, contrôlée à de nombreuses reprises et ce toujours en 2020, faisant de cette femelle de 12 ans, le Busard de Maillard le plus âgé connu.

A.4.5.3. Maturité sexuelle et distance de première reproduction depuis le lieu de naissance

Très peu de données sont accessibles sur l'âge de la première reproduction certaine, ainsi que sur la fidélité au site de naissance, en partie dû à la difficulté de suivre les oiseaux marqués dans le contexte paysager de La Réunion sans pression d'observation régulière. Des premières observations d'oiseaux d'âges connus (marquage/GPS) ou déduites (plumage) permettent cependant d'étayer ces éléments. Tout d'abord, deux oiseaux mâles ont montré une tentative de première reproduction à 2 ans (âge calendaire), avec pour le premier individu une ébauche de nid et pour le second une construction de nid plus avancée avec apport de matériaux (Tableau 4). 9 mois plus tard, le second mâle alors âgé de 3 ans, a construit un nouveau nid à quelques mètres du premier, ou cette fois-ci, une ponte de deux œufs fut observée. De plus, trois autres observations basées sur 1 mâle et 1 femelle marqués, ainsi qu'une femelle équipée d'un GPS avant son envol ont permis de mettre en évidence une première reproduction certaine à 3 ans (Tableau 4).

Tableau 4 : Synthèse des observations de Busard de Maillard lors de leur première reproduction certaine (définie sur l'âge calendaire 1er janvier au 31 décembre)

Sexe	Type contrôle	Âge 1er repro	Stade repro 1	Âge 2e repro	Stade repro 2
Mâle	marque alaire	3A	3 œufs → 2 j envol		
Mâle	marque alaire	2A	Visite ébauche	3A	2 œufs → échec
Mâle	plumage	2A	Construction apport		
Femelle	marque alaire	3A	2 œufs → échec		
Femelle	GPS solaire	3A	2020 en cours		

Actuellement, seules trois observations permettent d'estimer la distance entre le nid de naissance et le nid de première reproduction. Ainsi, un mâle bagué en 2016 est revenu se reproduire deux années de suite (160 m de distance entre les deux nids construits), ces nids étaient situés à environ 250 m de son lieu de naissance. Un autre mâle bagué en 2013, a fait son nid à 1,85 km de son lieu de naissance. Enfin une femelle issue d'un nid connu en 2017 a été contrôlée en reproduction à 5,2 km de distance de son lieu de naissance. Au vu de ces premiers résultats, nous pouvons émettre l'hypothèse que les femelles pourraient disperser plus loin que les mâles. Cependant, étant donné le faible nombre de données d'oiseaux marqués au nid et revus reproducteurs, il n'est actuellement pas possible d'en tirer des conclusions définitives. Le marquage au nid plus conséquent en 2019, devrait permettre d'en connaître davantage dans les années à venir.

A.4.6. Déplacements

Deux outils ont été principalement utilisés afin de suivre les déplacements des individus dans le temps et l'espace, avec tout d'abord, une méthode directe : le marquage alaire, pour lequel un contrôle visuel du codage couleur posé sur les ailes permet d'identifier l'individu, et une méthode indirecte : la télémétrie pour laquelle la pose de balise GPS permet de suivre les déplacements des oiseaux de façon autonome. Bien que ces méthodes soient utilisées depuis 1998 pour le marquage couleur et 2000 pour la pose des premiers transmetteurs VHF (Gonin, 2001 ; Salamolard & Fontaine, 2004), puis par la pose de balises GPS solaires en 2013, la dispersion et les échanges entre sites sont encore mal connus.

A.4.6.1. Cas des oiseaux marqués au centre de sauvegarde

Lorsque des individus sont trouvés blessés ou affaiblis, ils sont pris en charge par le centre de sauvegarde de la faune sauvage de la SEOR. Ces individus, une fois soignés, sont marqués à l'aide d'un code couleur disposé sur les ailes ou équipés d'un GPS lorsque les conditions

physiologiques des oiseaux le permettent, pour être ensuite relâchés dans le milieu naturel. Malheureusement, il ressort que le faible réseau d'observateurs présent à l'échelle de l'île ne permet pas d'obtenir un taux de contrôle suffisant pour appréhender en détail les mouvements des oiseaux soignés au Centre de Sauvegarde et relâchés à différents endroits de l'île. Parmi les oiseaux soignés, marqués puis relâchés (n = 54), seulement six individus ont été contrôlés par la suite. Ceux-ci fournissent des premiers éléments sur les capacités de déplacements des oiseaux et ce en fonction de leur lieu d'origine, c'est-à-dire de récupération, et de leur lieu de relâcher respectif (Figure 16).

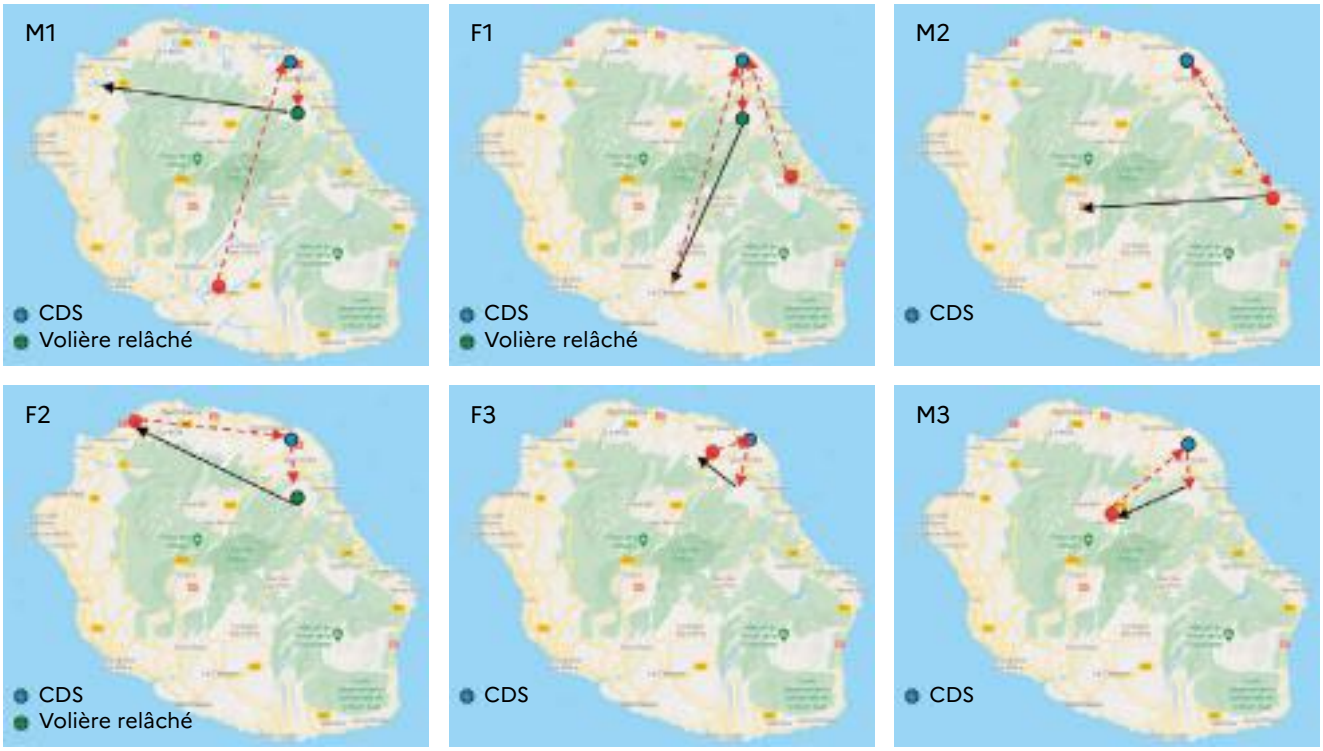

Figure 16 : Carte de déplacement d'oiseaux marqués après un séjour au centre de sauvegarde de la SEOR (le point rouge matérialise le site d'origine, la ligne en pointillé rouge matérialise le transport de l'animal en véhicule et la ligne pleine noir matérialise le déplacement réalisé par l'oiseau).

Il en ressort deux grands cas de figures, avec des oiseaux revus sur leur site d'origine et ceux observés sur des sites différents situés à plusieurs kilomètres. Deux jeunes oiseaux (Figure 16. M1 & F3) accueillis au centre de sauvegarde et relâchés sur la commune de Bras-Panon, ont été revus par la suite à 28 km et 8 km du site. On note que seule la jeune femelle relâchée la plus proche de son site d'origine y est revenue (Figure 16. F3), à l'inverse le jeune mâle issu du sud de l'île, a été contrôlé au nord de l'île après son passage dans l'Est (Figure 16. M1).

Outre cela, on observe deux cas d'observation de femelles adultes (Figure 16. F1 & F2) accueillies au centre et placées ensuite en volière de relâcher progressive sur la zone d'étude de Bras-Panon. Dans le cas de F1, la femelle n'a pas été revue sur son site d'origine, mais a été retrouvée 9 mois plus tard à plus de 30 km au sud-ouest du site de relâcher. Cette femelle retrouvée apathique, a de nouveau été rapatriée au centre avant d'être relâchée une nouvelle fois. Dans le cas de la femelle (F2), après un séjour au centre de sauvegarde et en volière de relâcher, la femelle adulte est, quant à elle, retournée sur son site d'origine.

Enfin, on note deux cas d'observation de mâles adultes (Figure 16. M2 & M3). Concernant le mâle (M2), l'individu a été soigné au centre puis relâché sur son site d'origine dans l'est de l'île, avant d'être possiblement revu par un observateur, 7 ans plus tard dans le cirque de Cilaos distant de plus de 25 km. Pour le dernier mâle adulte soigné au centre, puis relâché directement sur le site d'étude de Bras-Panon, celui-ci est resté 20 jours sur site, avant de revenir directement sur son site d'origine au sein du Cirque de Salazie, situé à 15 km (Figure 16. M3).

Au vu des résultats obtenus, il n'est actuellement pas exclu que des erreurs de lecture de marquages alaires aient pu avoir lieu, ce qui pourrait expliquer que certains individus soient « contrôlés » loin de leur site d'origine. Cependant, il est aussi tout à fait envisageable que certains individus non relâchés sur leur site d'origine aient pu être en errance et donc potentiellement contrôlés sur des secteurs lointains. Dans ce contexte, il a été défini en accord avec le CRBPO, que chaque individu soit relâché sur son site d'origine, excepté si un séjour en volière de relâcher progressif s'imposait après une longue période au centre de sauvegarde. À cela s'ajoute le fait que depuis 2017, le marquage alaire des oiseaux non originaires de la zone d'étude de la reproduction de Bras-Panon, a été stoppé, car la probabilité d'être recontrôlés étant quasi nulle, l'effort du marquage alaire ne se justifie plus pour ces oiseaux.

A.4.6.2. Cas des oiseaux marqués dans le milieu naturel

Sur la base des 45 oiseaux marqués dans le milieu naturel à partir de 2016, représentant plus de 75 % de l'effectif total des oiseaux marqués depuis 1998, les distances entre deux contrôles restent relativement faibles (Figure 17).

Les oiseaux sont observés principalement à proximité du lieu de capture, correspondant possiblement à une zone de chasse ou de nidification au sein de leur domaine vital (Figure 18). La distance la plus importante de contrôle d'un oiseau marqué depuis son lieu de capture est de 7,2 km (Figure 18c). Actuellement, hormis sur la zone d'étude de Bras-Panon (Figure 18b), où la pression d'observation est la plus importante, la distance entre deux contrôles les plus éloignés pour un même individu est de 3,9 km. Il est cependant important de noter qu'actuellement aucun suivi standardisé dans le temps sur les sites favorables autour de la zone principale de marquage (Bras-Panon) n'a encore été mis en œuvre, ce qui limite les possibilités d'évaluer efficacement les déplacements potentiels des oiseaux marqués sur des sites limitrophes.

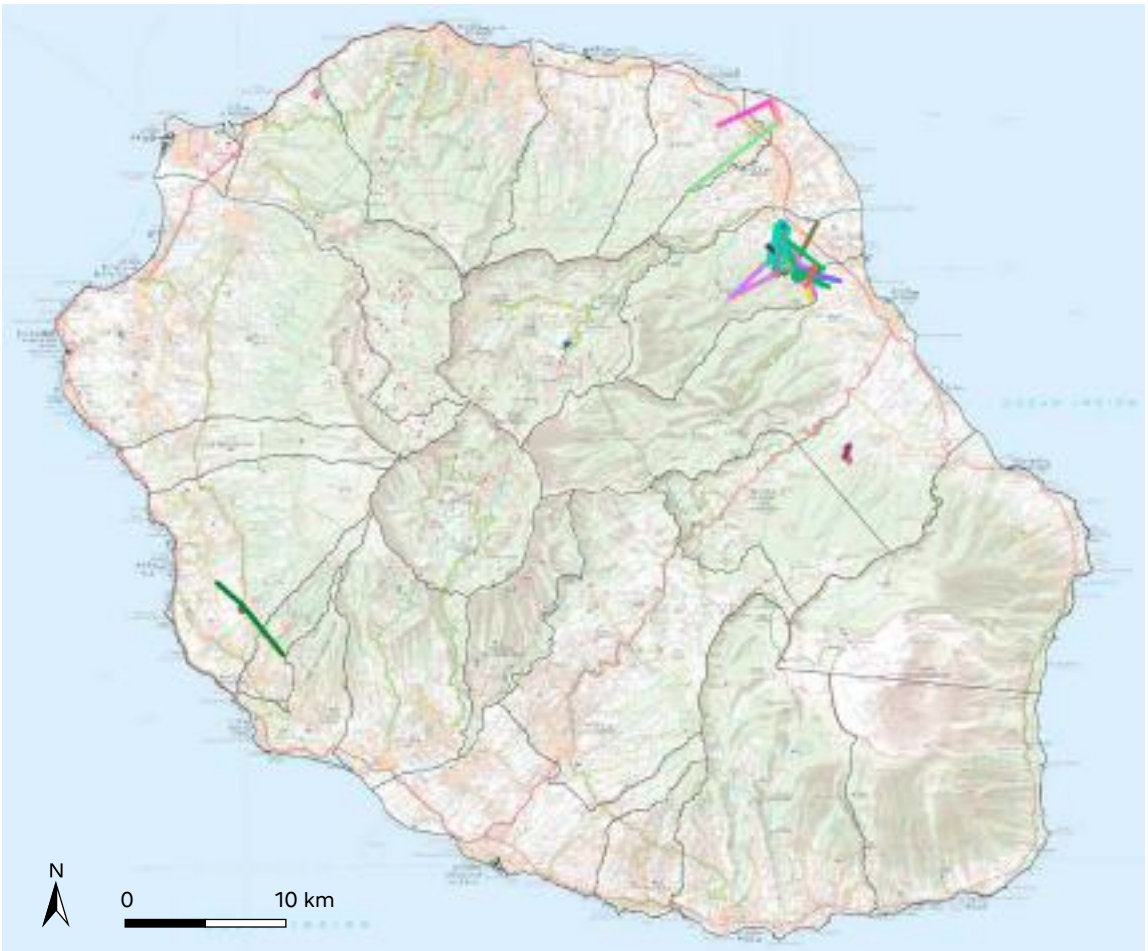

Figure 17 : Carte des déplacements d'oiseaux marqués en milieu naturel (donnée 2016-2019).

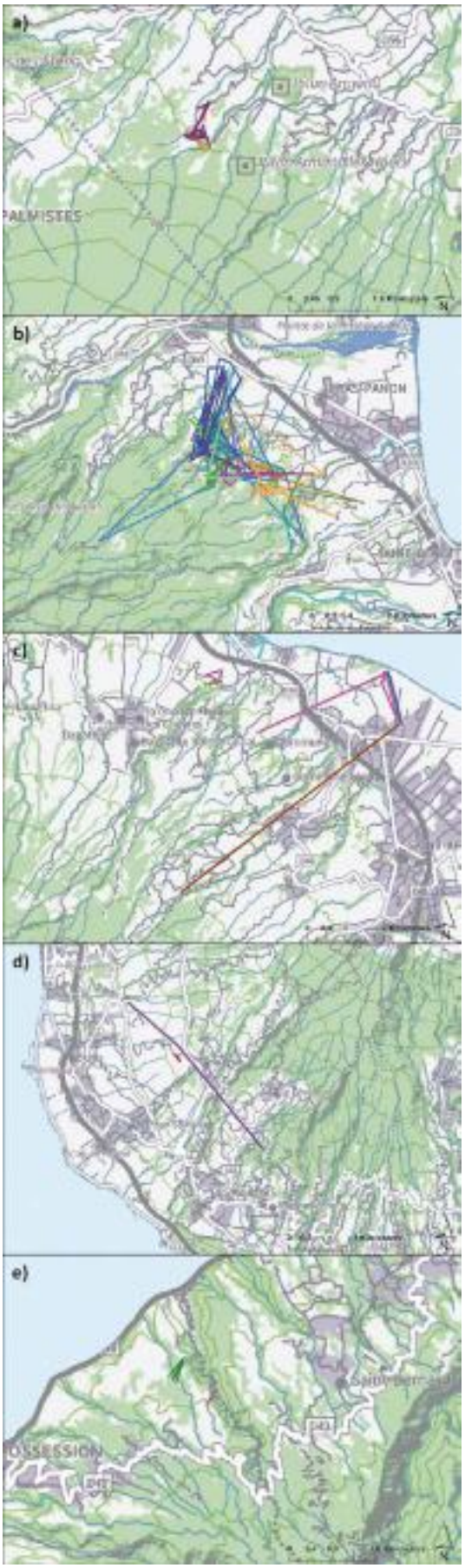

Figure 18 : Zoom sur les déplacements d'oiseaux marqués en milieu naturel (donnés SEOR 2016-2019).

A.4.6.3. Cas des oiseaux suivis par GPS

Depuis 2014, 27 modules GPS solaires ont été déployés, cependant seul 63 % des balises ont permis d'obtenir des données de déplacement exploitables (Tableau 5). Ces premiers suivis montrent que les modules hors connectivités GSM ou bande RF longue portée ne sont pas efficaces, et que de surcroît des modules robustes doivent être privilégiés surtout lorsqu'ils sont posés sur des femelles, plus massives et potentiellement plus agressives avec le matériel (Tableau 5).

Tableau 5 : Synthèse des balises GPS posées depuis 2014.

Sexe	Total GPS posés	Modules non dégradés ou ayant transmis des données exploitables
Femelle	17	8 (47 %)
Mâle	10	9 (90 %)

Sexe	GPS par classe âge		
	Jeune et 1A	2A	>3A
Femelle	5	3	9
Mâle	1	3	6

■ **Mouvements post envol**

Au total, sur les 4 oiseaux qui ont été suivis par balise GPS depuis leur envol du nid, trois d'entre eux se situaient dans l'est de l'île et un dans l'ouest (Annexe 2). Ces données sont les plus précises, actuellement accessibles, nous permettant de mieux appréhender le déplacement des jeunes oiseaux, tout en apportant des éléments nouveaux pour orienter une stratégie de suivis des oiseaux marqués à plus large échelle.

Au cours des trois premiers mois, les jeunes femelles restent à proximité directe de leur zone d'envol. À l'inverse, le seul mâle suivi prospecte plus largement les alentours du nid, en débutant, dans ce cas précis, de premières excursions de chasse sur les zones agricoles de basse altitude (Annexe 2). De 3 à 6 mois, les deux sexes débutent des prospections à plus large échelle avec, dans le cas du mâle, un déplacement du centre de présence vers des zones agricoles situées à 4 km de la zone de naissance (Annexe 2). Les femelles restent toujours relativement proches de leur site de naissance entre 2-4 km durant cette période. À partir de 6 mois, le mâle ne revient qu'occasionnellement sur sa zone de naissance, et reste majoritairement présent au sein de zones agricoles (Annexe 2). On observe un nouvel élargissement des zones prospectées pour la femelle issue de l'ouest, avec l'utilisation de nombreuses zones. À partir de 9 mois, les données

sont accessibles pour seulement deux femelles, et montrent des amplitudes de déplacement complètement différentes entre la femelle de l'est et de l'ouest, avec respectivement des déplacements plus lointains allant de 3 km à 14 km (Annexe 2). Enfin, au cours de la 2e et 3e année de vie de la dernière femelle suivie, ses déplacements restent relativement proches de son site de naissance, avec une augmentation des prospections vers un site plus au sud au cours de la période 12 - 24 mois (tache rouge en bas), qui deviendra par la suite sa future zone de reproduction (Annexe 2).

■ **Présentation des mouvements pour les oiseaux de plus de 2 ans**

Au total, 13 oiseaux de 2 ans et plus ont été suivis par balise GPS, capturés en majorité sur les zones de chasse et situés pour l'essentiel dans l'est de l'île (Annexes 3 et 4).

En se basant sur deux périodes distinctes, pouvant être définies comme la période de reproduction (février-juillet) et de faible ou de non reproduction (août-janvier) (Rey, 2019), on observe que les distances maximales moyennées par sexe et par période depuis le centre d'activité des oiseaux sont comparables pour les femelles en et hors reproduction et entre les femelles et les mâles en période de reproduction (Tableau 6).

Tableau 6 : Synthèse des distances moyennes de déplacement les plus lointaines depuis le centre d'activité des oiseaux (n = 5 femelles sur 54 mois ; n = 8 mâles sur 120 mois).

Sexe	Distance maximum (moyenne)	Période repro (février-juillet)	Période non-repro (août-janvier)
Femelle	5,7 km (3,4 km - 9 km)	5,5 km	5,8 km
Mâle	6,7 km (2,5 km - 10,4 km)	5,9 km	7,4 km

Les représentations cartographiques selon des densités de points de présence GPS (Annexes 3 et 4), attestent d'une très forte variabilité dans les déplacements entre et au sein des sexes. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces variations entre les individus au sein des mêmes périodes, tels que l'âge et la qualité individuelle des oiseaux, la densité locale en busards, la qualité des habitats (i.e. niveau de dégradation des habitats favorables) et la densité locale de la ressource alimentaire accessible. Il n'a pas été observé pour un même individu et ce au cours des périodes de suivi allant de 6 mois à 24 mois, de changement complet de zone de résidence (Annexes 3 et 4). Il est cependant difficile, pour le moment, de conclure que l'ensemble des oiseaux adultes soit fidèle toute leur vie à une même zone de résidence. Des échecs de reproduction à répétition, la perte de partenaire de reproduction, la modification voire la disparition d'habitat de reproduction ou de chasse pourrait alors être des facteurs contraignants les oiseaux à se déplacer vers de nouvelles zones de résidences.

A.4.7. Distribution, abondance et tendance

A.4.7.1. Répartition du Busard de Maillard

Le Busard de Maillard est endémique de l'île de La Réunion, cette île accueille 100 % de l'effectif nicheur mondial.

L'espèce est globalement présente sur l'ensemble de l'île (Figure 19), à l'exception des zones de haute altitude où les probabilités de présence sont très faibles, comme c'est le cas autour du Brûlé de Saint-Paul au Brûlé de Saint-Leu, des forêts de Bébour, Bélouve et de la Plaine des Lianes, vers le massif de la Plaine des Fougères, ainsi que le Piton de la Fournaise et les alentours proches.

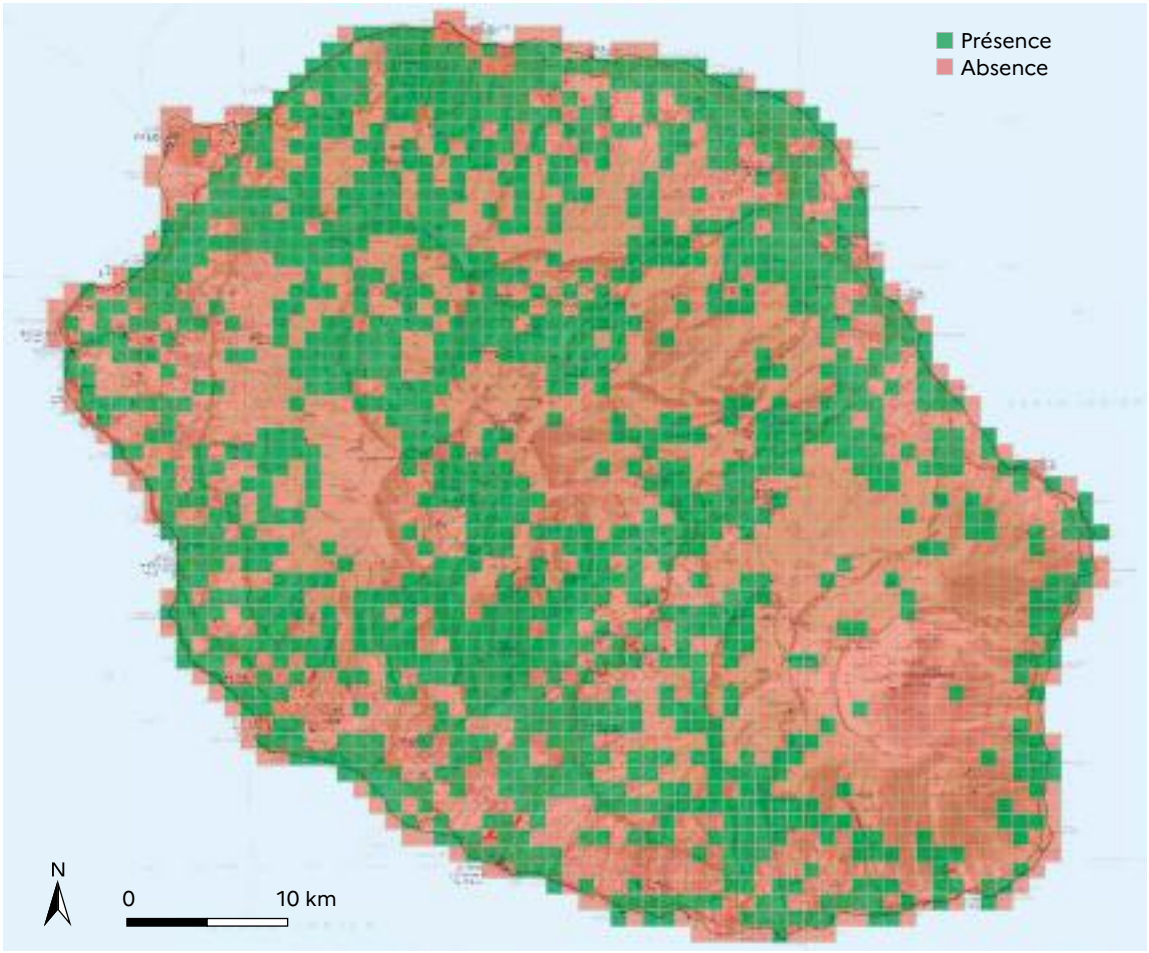

Figure 19 : Cartographique de la présence du Busard de Maillard définie sur une grille de 1 km² ; cumul des données issues de Faune Réunion et des séries de comptages des couples reproducteurs 2017-2019, n = 4 855 points de présence.

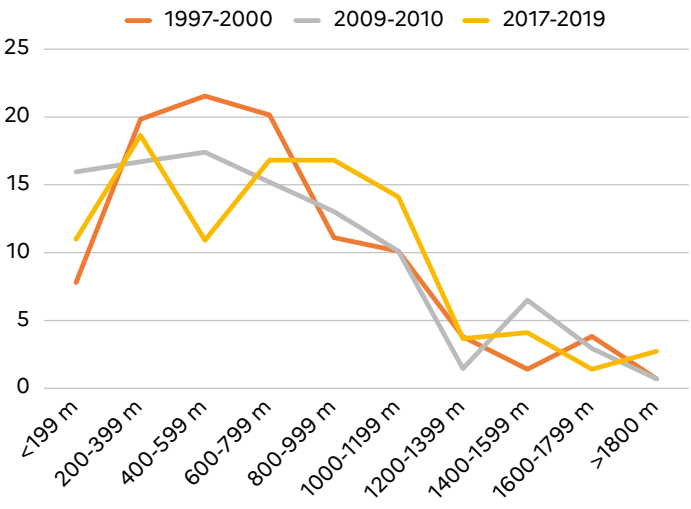

Figure 20 : Représentation altitudinale de la proportion du nombre de couples reproducteurs selon les 3 périodes de comptage (n total = 646 couples probables/certains ; période 1 = 288 couples ; période 2 = 138 couples ; période 3 = 220 couples).

■ L'altitude

Les premiers suivis menés par Clouet et Cheke (respectivement en 1978 et 1987), avaient conclu que la distribution altitudinale des couples reproducteurs était comprise entre 500 et 2 000 mètres d'altitude, au-dessus des cultures de canne à sucre. Les observations complémentaires ont permis de montrer que les couples reproducteurs étaient présents essentiellement entre 0 et 1 600 m (Ghestemme *et al.*, 1998 ; Bretagnolle *et al.*, 2000). Les deux derniers recensements de la population (2009-2010 [Grondin & Philippe, 2011] et 2017-2019 [Chiron & Augiron, 2019]) ont permis d'affiner les tranches altitudinales ayant une forte proportion de couples reproducteurs entre 0 et 1 200 m d'altitude (Figure 20).

Ainsi la gamme 0 et 1000 m d'altitude regroupe 80 %, 78 % et 74 % des couples probables et certains, respectivement selon les comptages de 1997-2000 ; 2009-2010 ; 2017-2019. Cependant, les deux dernières études montrent que la densité de couples reproducteurs par classe altitudinale a en moyenne diminué par rapport au recensement de 1997-2000 (Figure 21). Cette baisse est plus prononcée lors du dernier recensement (2017-2019), avec une forte diminution de la densité sur la gamme altitudinale 0 - 600 m (Figure 21).

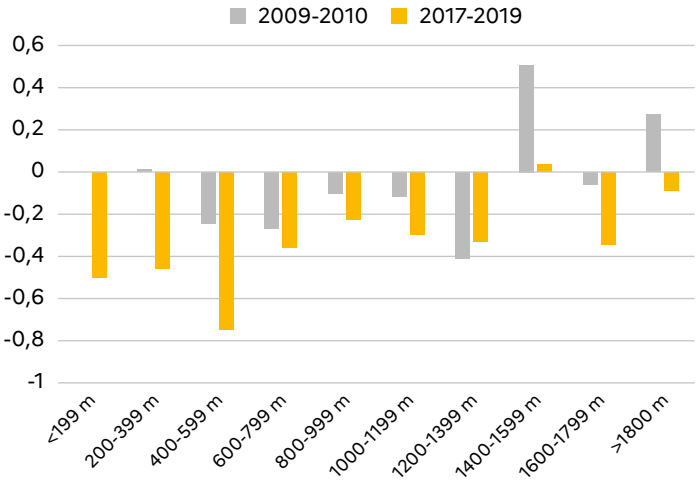

Figure 21 : Variation du nombre de couples reproducteurs moyen selon les classes altitudinales par rapport à la première période de comptage 1997-2000 (n total = 646 couples probables/ certains sur 1048 Postes d'observations ; période 1 = 288 couples / 341 Postes d'observations ; période 2 = 138 couples / 185 Postes d'observations ; période 3 = 220 couples / 522 Postes d'observations).

■ Communes

En 2000, les 10 communes accueillant les densités les plus importantes étaient situées dans l'est, le nord et le sud de l'île (intégrant principalement les communautés intercommunales du CINOR, du CIREST, de la CASUD, et une commune de la TCO) (Tableau 7). À partir de 2010, 70 % des communes du top 10 où les densités les plus importantes sont observées sont des communes situées sur la frange sud et ouest de l'île (Tableau 7).

Tableau 7 : Top 10 des communes où la densité de couples reproducteurs de Busards de Maillard est la plus forte selon les 3 périodes de recensement.

Commune	Communauté intercommunale	Période de suivi		
		1997-2000	2009-2010	2017-2019
SAINTE-ROSE	EST		X	
SAINT-ANDRÉ	EST	X		
BRAS-PANON	EST	X		X
SALAZIE	EST		X	
LA PLAINE-DES-PALMISTES	EST			X
SAINTE-SUZANNE	NORD	X		
SAINT-BENOIT	NORD	X	X	
SAINT-DENIS	NORD			X
SAINTE-MARIE	NORD	X		
LA POSSESSION	OUEST	X		X
SAINT-LEU	OUEST	X	X	X
SAINT-JOSEPH	SUD		X	
ENTRE-DEUX	SUD	X	X	X
SAINT-PHILIPPE	SUD	X		X
LE TAMPON	SUD			X
LES AVIRONS	SUD-OUEST	X	X	X
SAINT-LOUIS	SUD-OUEST		X	
L'ÉTANG-SALÉ	SUD-OUEST		X	X
SAINT-PIERRE	SUD-OUEST		X	
CILAOS	SUD-OUEST			X

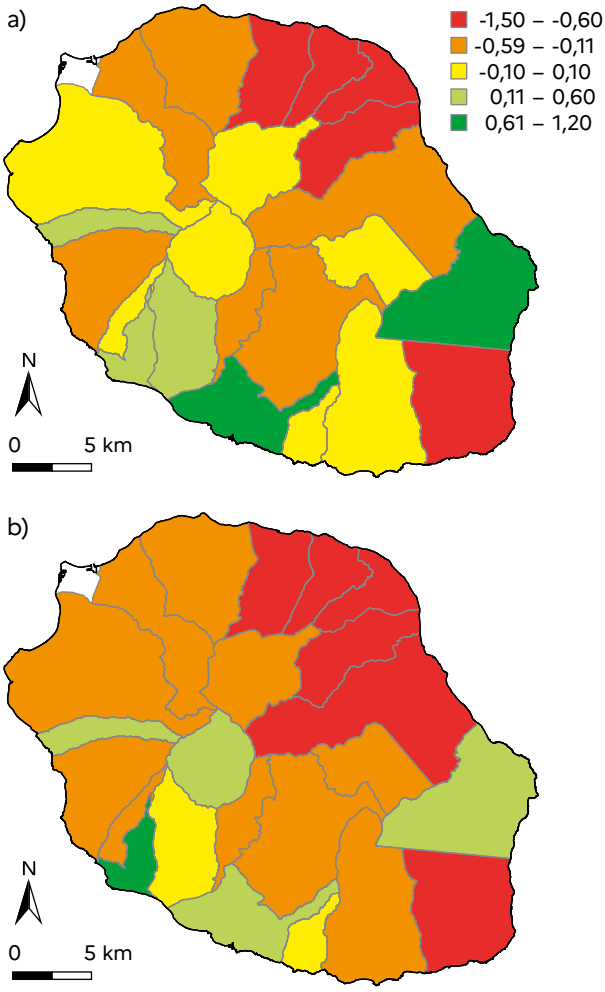

Figure 22 : Cartographie de l'évolution de la densité de couples reproducteurs observée par poste d'observation « PO » (nb couple moyen/12,5 km²) rapporté à la commune entre les comptages de la période 1997-2000 et 2009-2010 (a) et de la période 1997-2000 et 2017-2019 (b). La commune en blanc correspond à la commune du Port où le Busard de Maillard n'a pas été observé.

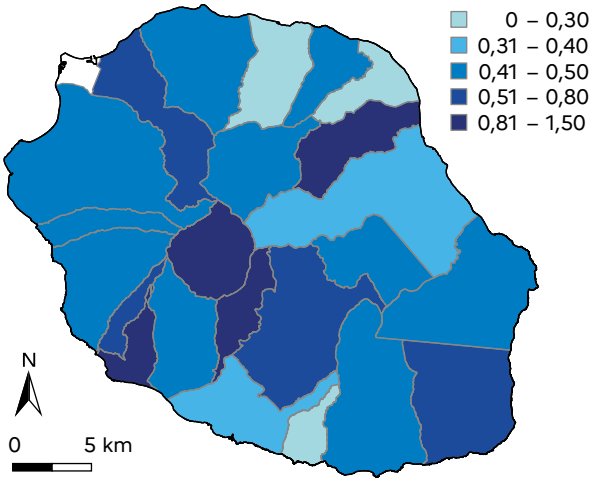

Figure 23 : Cartographie de la densité moyenne de couples reproducteurs observée par poste d'observation « PO » (nb couple moyen/12,5 km²) rapportée à la commune à l'issue des comptages de 2017-2019.

Outre, l'augmentation de la densité moyenne en couples reproducteurs de Busard de Maillard observée sur 5 communes en 2009-2010 par rapport à la période de 1997-2000, 7 communes restent globalement stables (jaune) et 11 communes décroissent (Figure 22). En 2017-2019, l'espèce reste présente sur l'ensemble de l'île de La Réunion (Figure 23), cependant 16 communes en grande partie dans l'est ont enregistré une forte diminution par rapport aux recensements de 1997-2000 (Figure 22). Au final, seules 2 communes apparaissent stables et seulement 5 communes ont eu une augmentation de la densité moyenne en couples reproducteurs de Busard de Maillard (Figure 22).

A.4.7.2. Abondance et tendance d'évolution des couples reproducteurs

Sur base des recensements ayant eu lieu entre 2017 et 2019, 244 postes d'observations « PO » différents ont été prospectés sur l'ensemble de l'île, dont certains à plusieurs reprises (entre 1 à 5 fois), permettant de cumuler un total de 522 postes d'observations prospectés. Le nombre moyen de couples reproducteurs probables et certains peut alors être estimé à 96 couples, correspondant à la somme du nombre moyen de couples par poste d'observation. Cependant si l'on prend en compte le nombre maximum de couples reproducteurs recensé sur chaque poste au cours des trois ans de suivi, on comptabilise 170 couples reproducteurs probables et certains. Ces effectifs moyen et maximum de couples reproducteurs proposés ici ont pour objectifs de fournir une estimation brut calculé à partir d'un échantillonnage ayant été mis en œuvre sur une grande partie de l'île, mais ceux-ci ne doivent en aucun cas être interprétés comme l'estimation de la population reproductrice totale présente sur l'île de La Réunion.

Le nombre de couples reproducteurs moyen (certains et probables) sur la période de comptage est en moyenne de 0,4 couples ramené à une surface de 10 km². Ce nombre de couples moyen détectés varie de 0 à 3,2 en 2018 et 2019, et jusqu'à 4 couples pour 10 km² en 2017 (Tableau 8). Ces résultats sont comparables aux densités maximales recensées lors des comptages précédents (Ghestemme *et al.*, 1998). La proportion de postes d'observation sans couples reproducteurs recensés est relativement importante allant

de 60 à 75 % selon les années. En parallèle, l'estimation du nombre maximum d'individus observés simultanément lors du comptage montre une forte variabilité selon la localisation des postes. Ainsi les effectifs vont de 0 à 7 individus observés simultanément, avec en moyenne 1,4 individus pour 10 km² (Tableau 8).

Tableau 8 : Synthèse des effectifs moyens de couples reproducteurs et du nombre maximum d'individus vus simultanément lors d'une focale de comptage.

	2017	2018	2019	Total
Nb couples reproducteurs moyen pour 10 km²	0,5	0,2	0,4	0,4
min - max / 10 km²	0 - 4	0 - 3,2	0 - 3,2	
Nb individus moyen observés simultanément pour 10 km²	1,6	1,1	1,5	1,4
min - max / 10 km²	0 - 5,6	0 - 4,8	0 - 4,8	
Nombre PO prospectés	184	118	90	392 (dt 244 différents)

Une évaluation préliminaire de l'évolution temporelle de l'indice d'abondance relative de la population des couples reproducteurs, recensés entre 1998 et 2019 a été produite en 2019, suite à l'uniformisation des données de recensement collectées lors des enquêtes de 1998-2000 et 2009-2010 (Bretagnolle *et al.*, 2000 ; Grondin & Philippe, 2011). Les résultats obtenus alors sont confirmés par une nouvelle analyse (Villers *et al.*, en préparation) et soulignent une tendance significative à la baisse de la population nicheuse de Busard de Maillard depuis 1998. La diminution estimée est de l'ordre de -59 % (IC95 %=-83 %, -6 %) sur la période 1998-2019 ; -40 % (IC95 %=-64 %, -3,5 %) entre 1998 et 2010 et -32 % (IC95 %=-53 %, -2,5 %) entre 2010 et 2019 (Figure 24). Analyser ce type de données demeure complexe car elles ont été collectées sur une longue période, par des observateurs différents et selon des protocoles ayant pu varier légèrement. Toutefois les analyses réalisées ont tenu compte, autant que possible, de différentes sources de variations (durée d'observation, date et heure de comptage, identité du point d'observation, etc.). Les intervalles de confiance associés à ces estimations de tendance sont importants, quelle que soit la période considérée et pourraient suggérer une hétérogénéité de tendance dans l'espace (baisse plus forte dans certaines zones, maintien ou augmentation dans d'autres). Mais il n'en demeure pas moins qu'en moyenne, la valeur de cet indice a nettement décru au cours 20 dernières années.

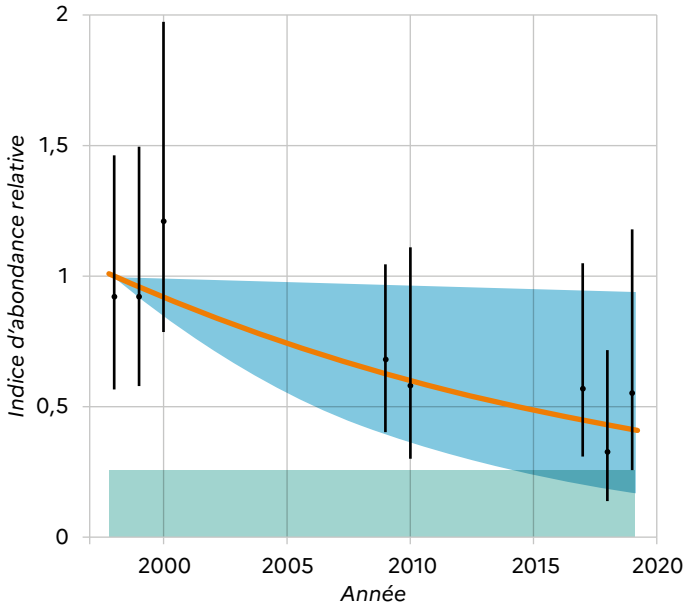

Figure 24 : Évolution des valeurs prédites de l'indice d'abondance relative en couples reproducteurs entre les comptages de 1998 et 2019.

A.4.7.3. Répartition du Busard de Maillard en fonction des zonages d'inventaires et de protection réglementaires

Dans l'objectif d'assurer la protection des écosystèmes et de leur biodiversité associée, un réseau de dispositifs de protection des espaces naturels sur le territoire de l'île de La Réunion est actuellement en place. Ce réseau permet une protection stricte liée à une réglementation spécifique (e.g. sur le domaine terrestre le périmètre du cœur du Parc national, la Réserve Naturelle Nationale de l'Étang de Saint Paul, les arrêtés de protection de Biotope -APB- et les Réserves Biologiques).

L'inventaire national des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) identifie et décrit les secteurs de plus grand intérêt écologique abritant la biodiversité patrimoniale dans la perspective de créer un socle de connaissance mais aussi un outil d'aide à la décision (protection de l'espace, aménagement du territoire). Cet inventaire constitue le socle majeur du porter à connaissance en termes de biodiversité. Il permet aux acteurs d'initier et de soutenir une politique de développement durable basée sur la protection et la valorisation des patrimoines naturels et culturels.

À cet inventaire, s'ajoutent des outils complémentaires de porter à connaissance, tel les travaux de la SEOR relatifs aux zones d'importance pour les oiseaux (Laurent, 2014). Ainsi, des porter à connaissance spécifiques aux enjeux de conservation du Busard de Maillard ont pu être pris en compte par quelques collectivités dans leurs documents d'urbanisme (par exemple, à Bras-Panon). Ce type de démarche est donc à poursuivre.

L'ensemble de ces outils peuvent ainsi contribuer ou orienter des politiques d'aménagement en faveur de la protection du Busard de Maillard et des habitats utilisés par l'espèce. Depuis la création d'un parc national en 2007, 43 % de la superficie de l'île est protégée. Cependant, ce périmètre et le réseau de réserves concernent les hautes terres. L'altitude moyenne des réserves est de 1306 m contre 873 m pour toute l'île (Lagabrielle *et al.*, 2011), c'est-à-dire pour une large partie au-dessus de la gamme altitudinale réunissant les densités de busards les plus importantes. Ainsi sur la base des comptages large échelle mis en œuvre entre 2017 et 2019 et en vis-à-vis de la cartographie de présence de l'espèce, on observe globalement une plus faible présence de l'espèce au sein du périmètre des espaces protégés intégrant un statut réglementaire strict (Figure 25). Et comparativement l'ensemble des aires protégées accueille en moyenne 30 % de couples reproducteurs de moins que hors des périmètres protégés (Tableau 9).

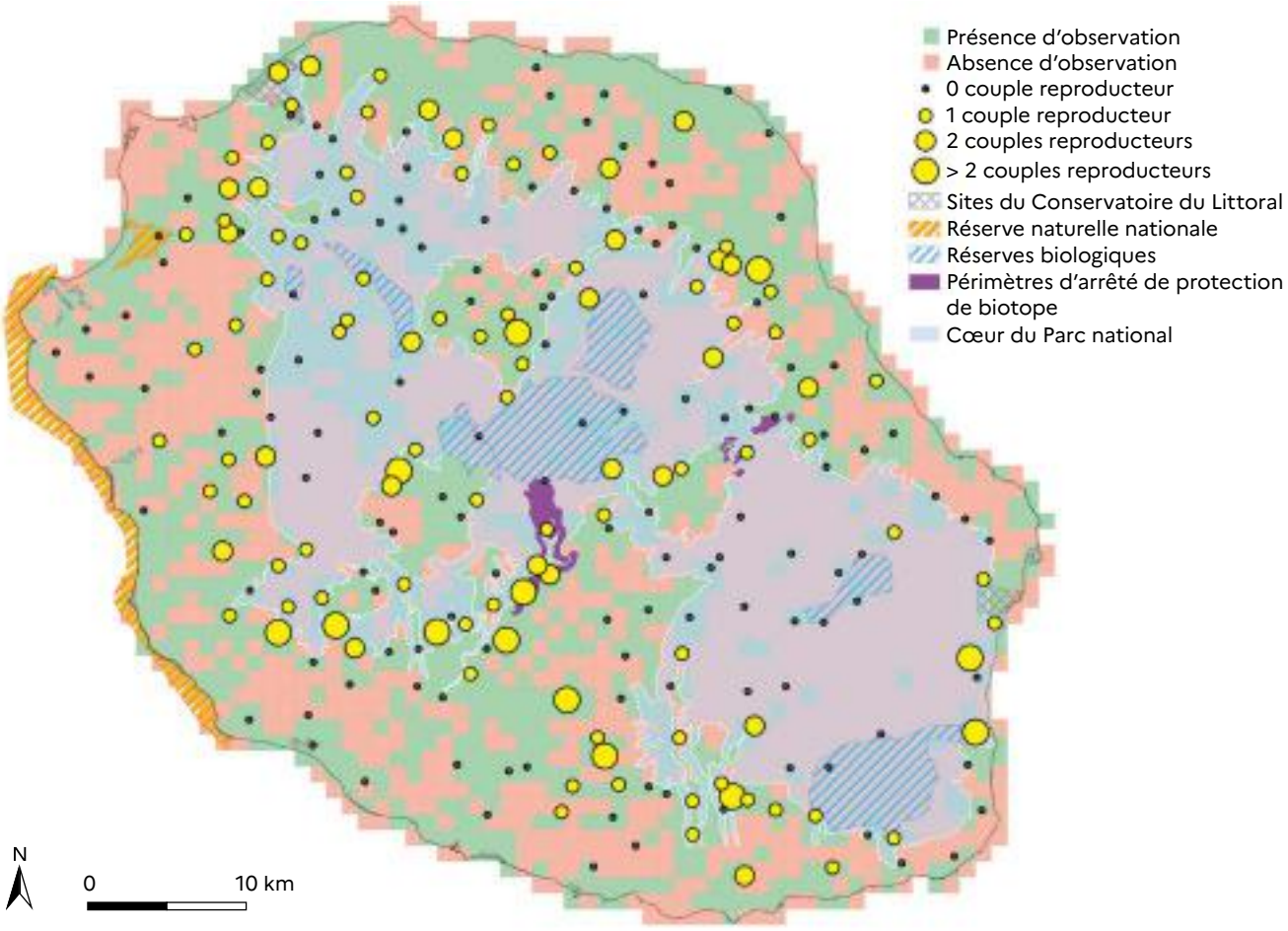

Figure 25 : Carte des principaux espaces naturels protégés en relation avec la présence et le nombre de couples reproducteurs de Busard de Maillard sur l'île de La Réunion. Le fond de carte est composé de la carte de présence en Figure 19.

Tableau 9 : Tableau comparatif du nombre de couples reproducteurs et du nombre maximum d'individus observés de façon simultanée sur les postes d'observation au sein et en dehors des principaux périmètres de protection, de statut d'inventaire de la faune et flore remarquable.

	Nb Postes d'observation	Nombre de couples		Nombre individus maximum en simultané	
		min - max	moyenne (10 km²)	min - max	moyenne (10 km²)
ZNIEFF type 1	81	0 - 4	0,37	0 - 7	1,24
ZNIEFF type 2	97	0 - 5	0,77	0 - 6	1,85
Hors ZNIEFF	68	0 - 3	0,47	0 - 6	1,65
Aire Adhésion Parc national	108	0 - 5	0,66	0 - 6	1,98
Aire Adhésion Parc national (restreint Hors ZNIEFF)	34	0 - 2	0,63	0 - 5	2,1
Hors PN Adhésion + Hors ZNIEFF	34	0 - 3	0,3	0 - 6	1,22
Réserve Biologique (RB)	8	0 - 2	0,3	0 - 7	1,3
Réserve Naturelle Nationale (RNN)	1	non évalué	non évalué	non évalué	non-évalué
Cœur du Parc (CP)	81	0 - 4	0,42	0 - 7	1,18
APB	2	non évalué	non évalué	non évalué	non évalué
CdLittoral (CdL)	2	non évalué	non évalué	non évalué	non évalué
Aires Protégées (RB, RNN, CP, APB, CdL)	85	0 - 4	0,43	0 - 7	1,19
Hors des Aires Protégées	161	0 - 5	0,62	0 - 6	1,8

Lorsque l'on considère le zonage des inventaires ZNIEFF de type 1 et 2 (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique), la présence du Busard de Maillard y est malgré tout très importante (Figure 26). Cette observation est au bout du compte loin d'être anormale, si l'on considère que la présence de l'espèce constitue un critère de classement en ZNIEFF du fait de son endémisme et de sa patrimonialité (classement IUCN en « Vulnérable » lors des premiers inventaires ZNIEFF).

Le nombre de couples reproducteurs et le nombre maximum d'individus observés simultanément sur un poste d'observation est cependant plus important au sein des secteurs hors ZNIEFF, 21 % et 25 % respectivement, par rapport au zonage ZNIEFF de type 1 (Tableau 9). À l'inverse les ZNIEFF de type 2, en moyenne localisées plus bas en altitude (850 m par opposition au 1000 m pour les ZNIEFF de type 1) accueillent en moyenne 52 % et 39 % de couples reproducteurs en plus qu'au sein, respectivement des ZNIEFF de type 1 et hors périmètre ZNIEFF (Tableau 9).

Outre cela, si l'on prend en compte le périmètre de l'aire d'adhésion du Parc national, zone qui entoure le cœur du Parc et qui résulte de la libre adhésion à la charte du Parc national par les communes périphériques, on y observe en moyenne 30 % de couples reproducteurs en plus qu'en dehors de ce périmètre (Tableau 9). Lorsque l'on prend en compte l'aire d'adhésion en retirant les surfaces déjà couvertes par des ZNIEFF (cas des ZNIEFF de type 2 qui représentent à elles seules 46 % dans l'aire d'adhésion actuelle, et des ZNIEFF de type 1 qui représentent 9 %), on observe que le nombre moyen de couples reproducteurs y est tout aussi important (Tableau 9).

Globalement, le réseau des espaces protégés apparaît, en l'état, insuffisant pour assurer la conservation de l'espèce, au vu des effectifs présents et de leur localisation. Il semble que seuls les zonages d'inventaires ZNIEFF et le périmètre d'aire d'adhésion du Parc national permettent actuellement une prise en compte des densités les plus importantes. Comme cela a été mentionné, l'altitude joue un rôle prépondérant dans la délimitation de l'importance des zones de protection réglementaire et des zonages d'inventaires pour le Busard de Maillard. L'aire d'adhésion du Parc national étant située en moyenne à 670 m d'altitude, elle est en cohérence avec la gamme altitudinale favorable pour l'espèce mise en évidence dans la partie « A.4.7.1. Répartition du Busard de Maillard » (page 28).

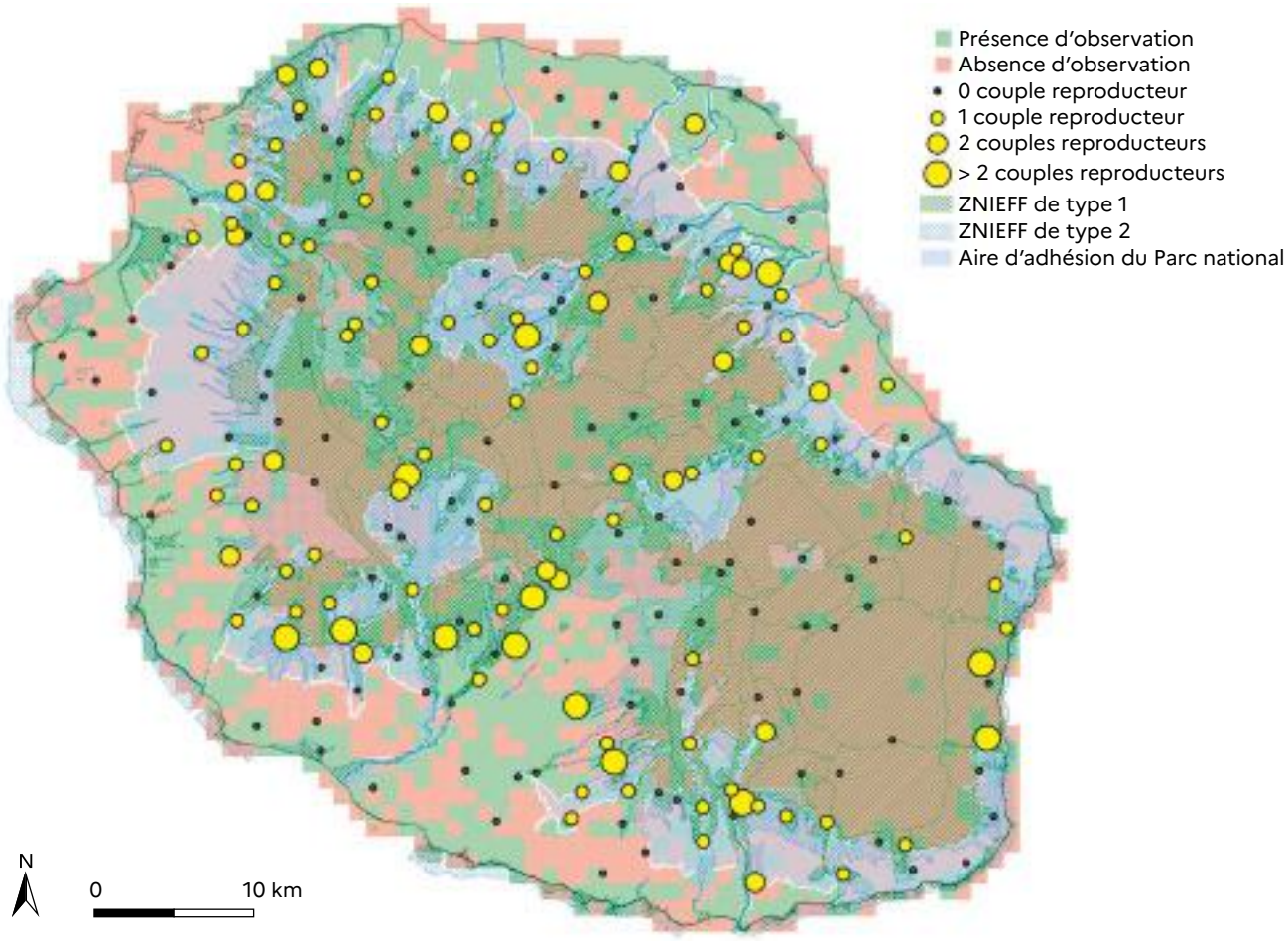

Figure 26 : Carte des zonages d'inventaires ZNIEFF et de l'aire d'adhésion du Parc national (en date de 2019) en relation avec la présence et le nombre de couples reproducteurs de Busard de Maillard sur l'île de La Réunion. Carte fond de présence issue Figure 19.

Enfin, le Busard de Maillard est identifié comme espèce de continuité écologique prioritaire pour l'avifaune, actuellement prise en compte au sein de la cartographie des réseaux écologiques pour la Trame Verte et Bleue. Ce rapace est aussi considéré dans le cadre des Réseaux Écologiques dans les DOM proposés dans la continuité des objectifs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) et pris en compte dans la définition d'un réseau de sites de protection de l'avifaune de La Réunion (Laurent, 2014). Ces documents identifient les continuités écologiques, qui seront en partie intégrées dans les différentes phases d'élaboration des documents d'urbanisme, comme le SCoT et le PLU. Malheureusement, du fait du manque de données, la carte obtenue ne constitue pas une carte des corridors de déplacement de l'espèce mais plutôt une carte des habitats préférentiels de l'espèce. Ceci limite toujours en l'état, une spatialisation fine des zones de priorités et des corridors de déplacement entre les différents noyaux de population.

B. ÉTAT DE CONSERVATION DU BUSARD DE MAILLARD

Nid avec une poussin de Busard de Maillard et deux œufs non éclos. © SEOR

B.1. ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DU BUSARD DE MAILLARD

■ **État de conservation pour le paramètre « aire de répartition »**

L'évaluation de l'évolution de son aire de répartition montre que la présence des couples reproducteurs de la population du Busard de Maillard est très similaire aux données issues de l'étude de Bretagnolle *et al.* (2000), avec bien sûr quelques variations locales (Annexe 5 : Figure 1b et c, Tableau 1). Sur la base de ce maillage, nous pouvons estimer que l'aire de répartition de l'espèce ne semble pas avoir régressé depuis les 20 dernières années. Néanmoins, nous remarquons qu'à l'issue de la dernière période de recensement réunissant 522 points d'observations, l'espèce évite les zones fortement urbanisées, cas de la quasi-totalité du pourtour de l'île (Annexe 5 : Figure 1d). L'urbanisation contraint irrémédiablement l'espèce dans son aire de répartition à utiliser pour la reproduction des milieux moins perturbés, bien qu'actuellement plus morcelés et plus en altitude, jusqu'à une limite maximum de viabilité pour la reproduction, évaluée à environ 1200 m d'altitude pour l'espèce (Figure 20). Par conséquent, nous considérons que malgré un maintien apparent de son **aire de répartition** (Annexe 5 : Figure 1d ; Tableau 1), le manque de données standardisées antérieures sur l'ensemble des zones fortement exposées à l'anthropisation dans ce contexte d'insularité nous incite à un classement en **défavorable inadéquate** de ce paramètre (Tableau 10).

■ **État de conservation pour le paramètre « effectif »**

Les résultats de cette dernière analyse montrent que l'effectif de la population de l'île de La Réunion est en régression sur l'ensemble de la période de suivi de 1998-2019 (Figure 24), et présente une baisse de l'indice d'abondance relative de l'ordre de -59 % (IC95 %=-83 %, -6 %) sur les 20 dernières années. Cette tendance demeure inquiétante pour l'espèce, rendant la population très sensible à tout événement qui pourrait notamment augmenter la mortalité adulte ou diminuer durablement le succès reproducteur (comme des effets climatiques ou liés à des activités anthropiques). Nous estimons alors que l'**effectif de la population** peut être considéré en déclin prononcé, ce qui incite à un classement en **défavorable mauvais** de ce paramètre (Tableau 10).

■ **État de conservation pour le paramètre « habitat »**

La décennie 1990-2000 marque un tournant important, avec un fort accroissement des surfaces urbaines, passant de 2 à 6 % de la surface de l'île (Lagabrielle *et al.*, 2007). Cette étude montre que l'extension de la tache urbaine entre 1989 et 2002 a été bâtie à 27 % sur de la végétation arborée, à 22 % sur des espaces agricoles, à 9 % sur de la végétation mixte et enfin à 4 % sur du sol nu. Ainsi, Lagabrielle *et al.* (2007) note qu'en parallèle les espaces agricoles ont fortement gagné en surface sur des espaces arborés ou à végétation mixte sur près de 12 000 ha, principalement dans les Hauts de l'île (>600 m). Tout cela se déroule de façon concomitante avec le développement des activités d'élevage sur pâturage et dans les Bas sur le littoral ouest grâce à l'irrigation des espaces canniers. De 2000 à 2006, la perte et le morcellement des milieux forestiers et arbustifs ont continué à être importants sur l'ensemble des étages altitudinaux, en faveur de l'urbanisation sur la frange 0-600 m et des milieux agricoles sur les altitudes supérieures à 150 m (Annexe 5 : Figure 2). Enfin de 2012 et 2018, une nouvelle reprise de l'extension de surface urbaine a eu lieu sur la gamme altitudinale 0-1200 m avec en parallèle un nouveau recul des habitats forestiers et arbustifs principalement dans les Hauts de l'île (>600 m) (Annexe 5 : Figure 2). En conclusion, un recul majeur et continu des milieux naturels depuis le début des années 1990 s'opère sur la gamme altitudinale de 0-1200 m, correspondant précisément à la niche écologique accueillant plus de 75 % des couples de Busards de Maillard (Ghestemme *et al.*, 1998 ; Bretagnolle *et al.*, 2000 ; Grondin & Philippe, 2011 ; Chiron & Augiron, 2019). En conséquence, nous considérons que l'évolution défavorable **des habitats** de nidification et potentiellement des habitats de chasse, motive un classement en **défavorable inadéquat** de ce paramètre (orange) (Tableau 10).

■ **État de conservation pour le paramètre « perspectives futures »**

Les perspectives pour la population de Busard de Maillard apparaissent, en l'état, fortement défavorables. Le contexte d'une espèce endémique et insulaire, à effectif restreint et très largement présente sur une bande altitudinale où la pression sur les habitats naturels favorables à l'espèce s'accroît de façon continue, questionne sur la viabilité de la population à long terme (Annexe 5 : Figure 3a et b). À l'heure actuelle, la faible proportion de surface d'habitats favorables pour l'espèce concernée par le périmètre des aires protégées (Annexe 5 : Figure 3c), ne permet pas en l'état de stopper un morcellement de plus en plus prononcé, ce qui rend la population fortement susceptible à tout événement extrême. En parallèle, l'utilisation importante et généralisée des substances chimiques, dont les rodenticides mise en œuvre sans qu'aucune évaluation d'efficacité sur les rongeurs n'ait eu lieu dans les habitats agricoles, urbanisés voire dans les milieux naturels, expose de plus en plus dangereusement la population de Busard de Maillard. Outre cela, le suivi des paramètres de la reproduction de l'espèce montre que le taux d'éclosion est anormalement faible avec moins de 1 œuf sur 2 éclos. Ce résultat inquiétant, pour lequel l'origine n'est pas élucidée, pourrait, en partie, être le fruit d'une perte ancienne de la variation génétique, ou de l'effet d'une exposition prolongée à certaines substances toxiques. Enfin, les risques de collision dans un contexte d'urbanisation grandissante, les cas de braconnage encore présents et plus globalement la modification des conditions climatiques sont autant de facteurs négatifs qui menacent les perspectives futures de l'espèce. En conséquence, la synthèse des données disponibles sur le Busard de Maillard renforce son classement en **défavorable mauvais** (Tableau 10).

Tableau 10 : Résultat de l'évaluation de l'état de conservation du Busard de Maillard.

Paramètre	Favorable	Défavorable inadéquate	Défavorable mauvais	Indéterminé
Aire de répartition		■		
Effectif			■	
Habitat de l'espèce		■		
Perspectives futures			■	
Évaluation globale de l'état de conservation			■	

B.2. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS POUR LA POPULATION DE BUSARD DE MAILLARD

Afin de décrire les menaces pesant sur l'espèce, deux niveaux d'analyses sont proposés ici, d'une part, le diagnostic des oiseaux issus du centre de sauvegarde de la SEOR, et d'autre part un descriptif des pressions et facteurs extérieurs pouvant influencer de façon directe et/ou indirecte la viabilité de la population de Busard de Maillard.

B.2.1. Les menaces issues de l'analyse des oiseaux recueillis à la SEOR

Depuis la création de la SEOR en 1997, la structure a débuté la prise en charge des Busards de Maillard trouvés affaiblis et ou morts sur l'île. De 1997 à 2019, 227 oiseaux ont été recueillis à la SEOR, puis plus spécifiquement au centre de sauvegarde (CDS) de la SEOR, créé en 2009. La moyenne annuelle du nombre d'individus recueillis à la SEOR est de 9 par an (allant de 2 à 22 individus selon les années) (Figure 27).

Depuis 2006, le nombre moyen d'individus apparaît en augmentation. Selon Grondin & Philippe (2011), il est tout à fait possible que l'activité de sauvetage des oiseaux étant de plus en plus

connue du grand public ait pu favoriser un acheminement plus important. Cependant il semble peu probable que la sensibilisation de la population explique à elle seule l'augmentation du nombre de busards de Maillard recueillis. En effet, la très forte augmentation du nombre d'individus recueillis à partir de 2006 eu lieu avant la création du centre de sauvegarde. De plus, les actions de communication dédiées à l'espèce et l'accroissement du nombre de points relais permettant d'améliorer le transfert des oiseaux n'ont été mis en place qu'à partir des années 2009 et 2010 (Figure 27). Un phénomène plus global affectant la population, comme l'évolution du nombre de cas d'oiseaux exposés aux rodenticides (Coeurdassier *et al.*, 2019) pourrait ainsi avoir en partie engendré une augmentation moyenne annuelle des individus recueillis au centre de sauvegarde.

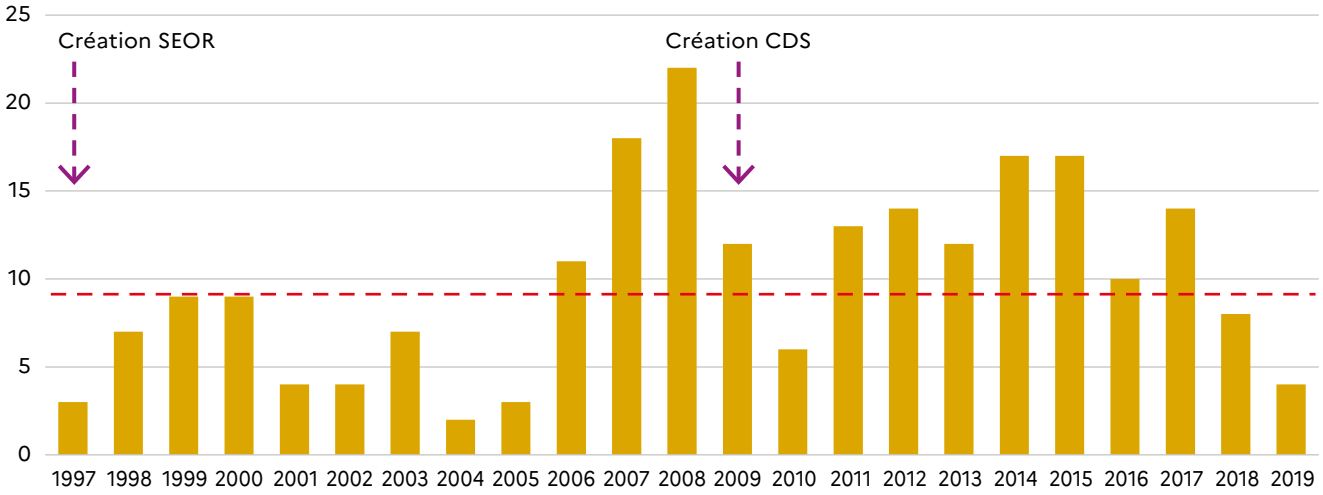

Figure 27 : Nombre de busards de Maillard recueillis à la SEOR entre 1997 et 2019. La ligne rouge en pointillé représente le nombre moyen annuel d'individu recueilli au centre de sauvegarde.

Sur la période 1997 à 2019, 4 causes principales ont été recensées quant à l'origine de l'arrivée des oiseaux à la SEOR. Parmi les causes identifiées, la première est liée à un empoisonnement secondaire des oiseaux par les rodenticides à 36 % (substances toxiques épandues dans l'environnement pour lutter contre les populations de rongeurs), suivie par les cas de fractures liés aux collisions à 24 %, puis les impacts directs comprenant les actes de tir des oiseaux, le dénichage, la captivité et le braconnage (colle) à 18 %, et enfin les cas de prédation sur les jeunes oiseaux de l'ordre de 2 % (Figure 28a). On note que pour 20 % des oiseaux arrivant au centre de sauvegarde, les causes n'ont pu être déterminées. Afin d'être en mesure de comparer l'évolution des menaces recensées dans le temps, nous avons validé trois périodes temporelles distinctes. D'une part, avant 2009, correspondant à une période antérieure à la création du centre de soins et du début des actions de suivi de la population de busards mises en œuvre pour le Plan de

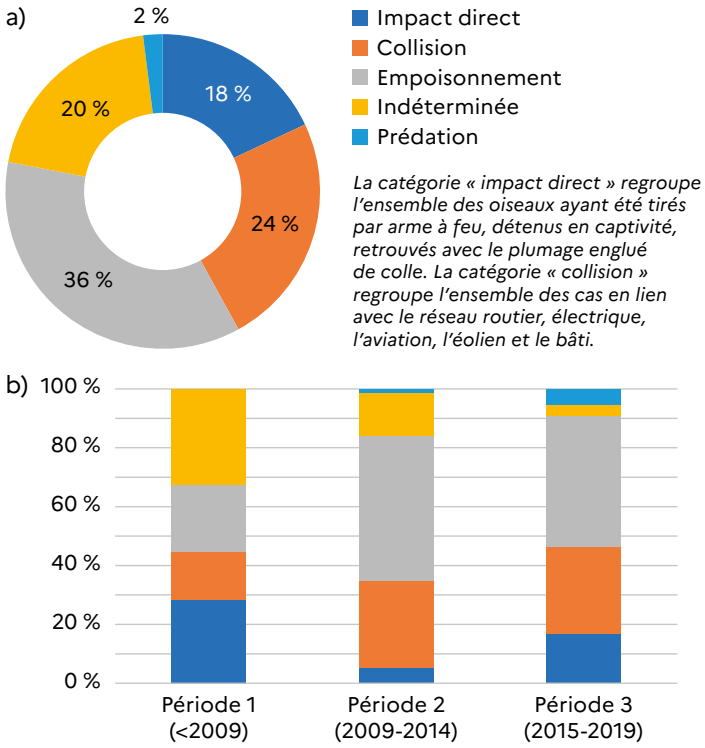

Figure 28 : Causes d'arrivée des busards recueillis à la SEOR entre 1997 et 2019 (n = 227 individus).
(a) ensemble des cas sur la période 1997-2019 ;
(b) évolution des 5 catégories selon trois périodes temporelles distinctes.

Conservation, puis d'autre part, deux périodes sur 6 et 5 ans, respectivement en 2009-2014 avec les actions du Plan de Conservation et celles du Life+ CapDom et en 2015-2019 avec les actions d'évaluation de l'empoisonnement secondaire et la création du suivi de la reproduction sur une zone d'étude de Bras-Panon et enfin la mise en œuvre d'un programme FEDER portant sur l'écologie de l'espèce (Figure 28b).

On remarque que la proportion la plus importante lors de la 1re période (1997-2009), correspondant au nombre de cas « indéterminés » diminue significativement dans le temps, la catégorie « empoisonnement » croit à 49 % et 46 %, et la catégorie « collision » croit à 30 % et 28 %, respectivement en 2009-2014 (période 2) et 2015-2019 (période 3) (Figure 28b). Les « impacts directs » de l'Homme semblent avoir globalement diminué par rapport à la première période, bien qu'une nouvelle augmentation des cas soit observée au cours de la période 2015-2019 allant jusqu'à 17 % (Figure 28b).

B.2.2. Exposition et empoisonnement aux rodenticides

Figure 29 : Rongeur consommant un bloc de raticide. © SEOR

L'utilisation de produits chimiques par l'homme, comme c'est le cas pour la lutte contre les rongeurs est à l'origine d'une exposition aux rodenticides très importante de la population de Busard de Maillard dans de multiples habitats. En effet, à l'instar d'autres îles, le territoire de La Réunion est particulièrement colonisé par les rongeurs (rats, musaraignes,...), auxquels la monoculture de canne à sucre et la mauvaise gestion des déchets fournissent de nombreux abris et ressources alimentaires favorisant leur multiplication. Ainsi, du fait de la part importante des rongeurs dans son régime alimentaire, le Busard de Maillard est particulièrement vulnérable à ce type de menace. Depuis 1997, 84 busards (36,6 % n = 227) ayant été admis au centre de sauvegarde (CDS) de la SEOR ont été diagnostiqués « empoisonnés » par les soigneurs (individu apathique, saignement, maigreur...). Le nombre de cas semble augmenter à l'issue de l'analyse des données du CDS (Figure 28b). Il est cependant connu que des individus peuvent ne présenter aucun symptôme évident de type hémorragique et ce malgré des concentrations hépatiques très élevées. Ainsi on peut émettre l'hypothèse qu'entre 1997 et 2008, une part potentiellement importante des individus pour lesquels un diagnostic défini comme indéterminé, ont pu être exposés, mais n'ont pas été diagnostiqués, du fait de l'absence d'un centre de soins et de soigneurs. Cette exposition aux rodenticides semble avoir été potentiellement sous-estimée, en ce sens Grondin & Philippe (2011) explicitent qu'en 2003 un plan de lutte globale contre les rats suite à un arrêté national, s'est traduit au niveau des communes, par un arrêté municipal avec la mise en œuvre d'une dératisation deux fois par an pour chaque commune. Cette même année (2003), le premier busard victime d'empoisonnement secondaire a été recueilli. À l'heure actuelle, l'empoisonnement secondaire est la menace prioritaire la plus importante d'arrivée des oiseaux au CDS de la SEOR (Chiron & Augiron, 2019).

À partir de 2017, une veille spécifique a été mise en œuvre, afin de mesurer l'exposition et quantifier les concentrations en rodenticides pour chaque individu mort au CDS ou retrouvé mort en nature. L'analyse hépatiques des 58 cadavres collectés a permis de montrer que 93 % des animaux morts au CDS ou retrouvés morts en nature présentaient une exposition aux rodenticides dans leur organisme. Cette exposition pouvant parfois être très faible (sensibilité très importante des techniques analytiques utilisées), il n'en est pas moins que 81 % des busards

analysés étaient multi-exposés (2 substances actives détectées ou +) et 62 % présentaient des concentrations hépatiques compatibles avec un empoisonnement létal. Par les mêmes études, il a été montré que cette exposition augmente avec la proportion de surface urbanisée ainsi qu'avec la surface de culture de canne à sucre (Coeurdassier *et al.*, 2019). Les molécules les plus fréquemment rencontrées sont le difénacoum, la bromadiolone, le brodifacoum, la chlorophacinone et le difénialone mesurés respectivement dans 73 %, 70 %, 51 %, 41 % et 18 % des oiseaux (Coeurdassier *et al.*, 2019).

Additionnellement à cette étude, une première évaluation a été lancée afin de doser les rodenticides anticoagulants dans le sang d'individus dans la population naturelle (individus reproducteurs et jeunes au nid). Les résultats portant sur des échantillons acquis entre 2016 et 2018, montrent une proportion importante d'individus exposés avec 78 % de cas positifs (Sage, 2019).

Un recoupement du fichier synthétisant le diagnostic des causes et symptômes fait lors de l'arrivée des oiseaux au CDS avec les résultats de dosage des foies a permis de révéler que la menace d'exposition et d'empoisonnement aux rodenticides, bien que la plus importante en nombre de cas diagnostiqués est très fortement sous-estimée (Yeung Shi Shung - SEOR. comm. pers.). Ces observations montrent que parmi les foies testés positifs aux rodenticides entre 2003 à 2016 et pour lesquels une fiche de suivi est accessible, seulement 46 % des individus étaient diagnostiqués comme « empoisonnés » par les soignants au CDS. Ce résultat n'est pas en soit surprenant puisque les analyses ont montré des résidus à des concentrations inférieures au « seuil létal », ce qui semble avoir limité la détection des individus faiblement exposés et ainsi les conclusions du diagnostic.

B.2.3. Collisions

Depuis 1997, 54 cas de collision ont été enregistrés par la SEOR, avec un nombre de cas plus important sur les communes allant de Saint-Pierre à Saint-Benoît (Figure 30). Proportionnellement cette menace apparaît comme la deuxième la plus importante pour l'espèce avec 28 % des cas lors de la dernière période (2015-2019). Parmi les causes de collisions déterminées (70 % des cas), sont recensées des collisions sur le réseau routier à 44 %, avec les lignes électriques à 11 %, par des avions à 9 % et enfin des individus pris dans des grillages à 6 % (Figure 31).

De manière générale, le réseau routier semble le plus meurtrier pour l'espèce, cependant tout comme cela est explicité pour les autres menaces prioritaires, il est très fortement probable que ces chiffres soient sous-estimés. Pour cause, l'essentiel des oiseaux recueillis par le CDS a été acheminé par des particuliers et non par les opérateurs et gestionnaires des infrastructures routières eux-mêmes dans le cadre d'un suivi systématique, ce qui induit un nombre potentiellement important d'individus restés sur les abords du réseau routier (Ferret, 2019). De surcroît, les actions de coopération avec les structures locales et/ou régionales semblent difficiles en l'état, ce qui ne favorise pas la définition de convention cadre permettant la mise en œuvre d'actions concrètes

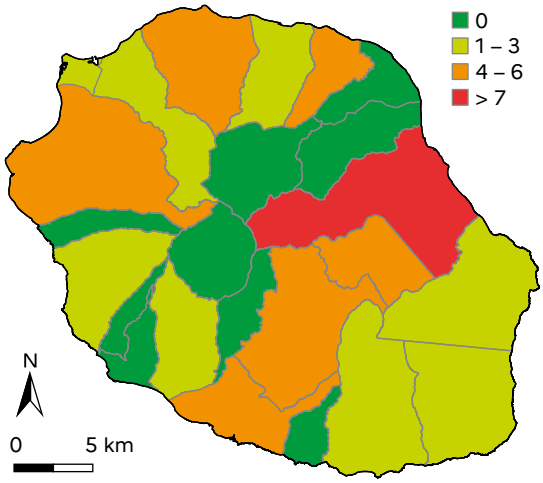

Figure 30 : Carte de répartition du nombre de cas de collisions rapportés à l'échelle communale. (Période 1997 et 2019).

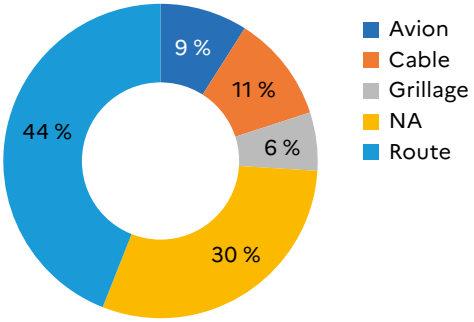

Figure 31 : Description des différents cas de collisions enregistrés par la SEOR entre 1997 et 2019 (n = 54 individus).

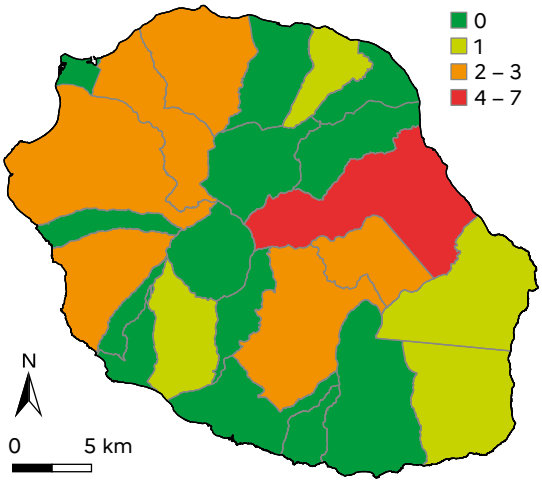

Figure 32 : Carte de répartition du nombre de cas de collisions routiers rapportés à l'échelle communale. (Période 1997 et 2019).

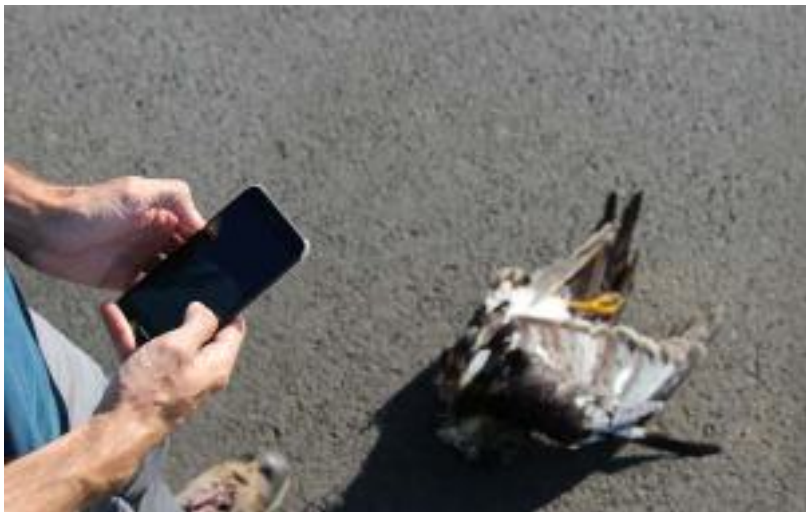

Figure 33 : Saisie de l'observation d'un oiseau blessé ou mort dans l'environnement (Application www.faune-reunion.fr). © SEOR

de suivi (Ferret, 2019). On note un nombre de cas plus important d'oiseaux collisionnés sur la commune de Saint-Benoît dans l'est de l'île (Figure 32).

En parallèle, les lignes électriques sont fortement présentes aux altitudes favorables à la reproduction et l'alimentation des busards. Les lignes électriques traversent ainsi un très grand nombre de milieux naturels et agricoles, au sein de reliefs plus ou moins complexes, où l'accès à pied par un homme est souvent très difficile rendant impossible le suivi des risques de collisions sur l'ensemble de ces ouvrages. Tout comme l'estimation précise de l'impact des réseaux routiers est difficilement atteignable en l'état, celui des réseaux électriques l'est tout autant. Ainsi ces estimations doivent être définies comme une estimation de base, qui plus est, dans un contexte d'accroissement continu des infrastructures humaines.

Cependant, outre le fait que la mise en œuvre d'un suivi fin des cas de collision en partenariat avec le gestionnaire principal du réseau électrique de La Réunion est hors de portée, des actions de limitation par effarouchement ont été lancées avec un premier déploiement de 3 500 balises d'effarouchement de l'avifaune sur la liaison électrique de l'ouest (LEO) de l'île de La Réunion, ainsi que 55 balises sur une portion de ligne sur la commune de Bras-Panon. Le déploiement de ces balises devrait réduire le risque de collision avec ces infrastructures. Ces balises d'effarouchement sont actuellement suivies dans l'objectif de tester leur efficacité lors des déplacements des busards.

On note sur l'ensemble de la période de suivi (1997-2019) un possible cas de collision en lien avec la présence d'un parc éolien sur la commune de Sainte-Suzanne. Actuellement sur l'île de La Réunion, deux parcs éoliens sont en activités et mais aucun suivi fin, intégrant des protocoles ajustés au contexte Réunionnais n'a été mis en œuvre afin d'évaluer le risque potentiel des éoliennes. Ainsi nous ne disposons pas à l'heure actuelle de données exploitables sur l'impact des éoliennes sur le Busard de Maillard (ni sur d'autres espèces).

Enfin, l'analyse des foies issus des cadavres a montré que parmi les oiseaux exposés, 24 % ont été diagnostiqués seulement comme « collisionnés », car présentant des fractures et/ou luxations. Cependant il a été montré qu'une partie des individus collisionnés étaient sujets à intoxication aux rodenticides, donc potentiellement affaiblis et moins réactifs. Parallèlement nous ne pouvons exclure l'hypothèse à une exposition plus large, ainsi il est connu que l'imprégnation par des neurotoxiques comme le plomb peut augmenter les risques de traumatismes dont ceux liés aux collisions.

B.2.4. Impacts directs

Les actes de nuisance délibérée et directe sur l'espèce n'ont toujours pas disparu en 2021. Il apparaît cependant qu'ils soient en diminution, selon la base des données de recueil des oiseaux par la SEOR depuis 1997. Cette catégorie occupe actuellement la troisième place des menaces prioritaires pour l'espèce avec 17 % des cas pour la période 2015-2019 (n = 9). Ainsi parmi les impacts directs, le tir par arme à feu reste encore la part la plus importante, suivie par la capture de jeunes au nid ou la capture d'adultes afin d'être maintenus en captivité.

Les préjugés, les pratiques et les usages dits traditionnels, peuvent expliquer que ces comportements soient encore présents. Il apparaît que la perception des éleveurs, définissant l'espèce comme un « mangeur de poule » persiste (Yeung Shi Shung & Augiron, 2019a). La présence de rongeurs à proximité des élevages pourrait être une explication plus plausible à la fréquentation du Busard de Maillard au vu de la part importante des rongeurs dans son alimentation. Aucune espèce d'élevage n'a été reportée lors des dernières études (A.4.2 - Partie Régime alimentaire ; Tableau 2), bien que les auteurs ne nient pas l'existence de possibles cas de prédation et de comportements charognards, sur des cadavres de volailles par exemple (Chiron & Augiron, 2019). En 2017, une enquête auprès de la population a permis de mettre en lumière que certaines pratiques et certains usages traditionnels de l'espèce tels que la consommation de sa chair, l'utilisation de son odeur ou de la sécrétion issue de la glande uropygiale pouvaient rendre les coqs de combats plus agressifs lors de tournois, pratique traditionnelle tolérée à La Réunion. Ces pratiques bien que très difficilement quantifiables, peuvent ainsi être à l'origine d'un commerce, somme toute potentiellement très limité, pouvant amener certaines personnes malintentionnées à les maintenir en captivité.

L'espèce étant protégée, les actes de tirs ou de désairage sont par nature commis hors de la vue de tous, et demandent donc une attention toute particulière, avec des actions de surveillance et de police, suivies de sanctions, ainsi que des actions de communication et de sensibilisation. Il est important de noter qu'une faible fraction seulement des cas perpétrés sur l'île soit enregistrée par les services concernés c'est-à-dire exclusivement ceux signalés et transmis à la SEOR. La proportion d'individus ayant pu être tirés par arme à feu et/ou piégés délibérément, mais aussi possiblement par inadvertance (cas d'individus ayant de la trace de colle sur le plumage en partie imputable à des actions de braconnage de passereaux) est probablement très loin de la réalité, car bon nombre des oiseaux ne seront jamais retrouvés et/ou les braconniers rarement dénoncés. On note cependant suite à l'acheminement des oiseaux au CDS, une proportion de cas de plus en plus importante sur certaines communes (Tableau 11).

Tableau 11 : Répartition des actes délictueux commis sur le Busard de Maillard par commune sur la période 1997-2019 recensé par la SEOR (n = 41 cas).

Commune	% de cas
BRAS-PANON	2,4
SAINT-ANDRÉ	2,4
SAINT-DENIS	2,4
SAINT-JOSEPH	2,4
TROIS BASSINS	2,4
ENTRE-DEUX	4,9
SAINT-PIERRE	4,9
SALAZIE	4,9
SAINT-LOUIS	7,3
SAINT-BENOIT	9,8
SAINT-LEU	9,8
LE TAMPON	12,2
SAINTE-SUZANNE	14,6
SAINT-PAUL	19,5

B.2.5. Actes de prédation

Les cas de prédation sur les oiseaux apparaissent actuellement comme la quatrième menace prioritaire recensée à l'issue de l'évaluation des données du CDS avec 2 % de l'effectif total (n = 4 cas ; Figure 28a). Bien que, somme toute très limité, ce nombre augmente légèrement depuis les 5 dernières années. Il faut rappeler que l'introduction de prédateurs explique une grande partie de la diminution parfois significative d'espèces endémiques en milieu insulaire. Les rats et les chiens semblent constituer les deux espèces introduites prédatrices principales au nid (cf. A-4.4 Prédation et compétition). Bien que les adultes de busard soient théoriquement capables de protéger les œufs ou les poussins contre de petits mammifères comme les rats, il apparaît difficile d'imaginer

que cela soit également possible contre un chien. L'analyse du fichier du CDS, fait ici apparaître des cas de busards attaqués par des chiens. Il est cependant extrêmement peu probable de trouver un individu attaqué par un chien ou prédaté dans le milieu naturel, ce qui limite le nombre potentiel d'individus pouvant être secourus et acheminés au CDS. Cette menace, reste malgré tout difficilement quantifiable. Une étude dédiée à estimer le nombre de chiens divagants et errants, permet cependant d'évaluer le risque potentiel de cette menace, où près de 70 000 individus sur l'île de La Réunion ont été dénombrés (EPLEFPA-CFPPA, 2018). Cette estimation étant loin d'être anodine, fait écho aux nombreuses observations de chiens errants faites par les équipes de terrain sur les sites à forts enjeux pour la reproduction. Ces estimations questionnent sur le risque lié aux prédateurs introduits et le nombre de cas réels de prédation ayant lieu dans l'environnement.

Figure 34 : Chiens divaguants au sein d'une décharge situé en bordure de milieu naturel. © SEOR

B.2.6. Pressions sur les habitats et faiblesse des aires de protection en faveur de l'espèce

La pression sur les milieux favorables à l'espèce est en constante progression, des altitudes les plus basses et fortement urbanisées aux altitudes hautes. L'augmentation de la disparition des milieux naturels natifs ou modifiés bien que favorables à la reproduction de l'espèce évolue de façon concomitante avec l'augmentation de la démographie humaine sur l'île (Figure 35). Comme cela a été noté dans la rubrique - État de conservation du paramètre « habitat », la forte expansion des zones urbanisées et agricoles, a vu dans un même temps une augmentation de 25 % de la population entre 1989 à 2006. Puis de 2006 à 2020, la population a de nouveau augmenté de 11 % (Figure 35), et ce scénario semble être continu jusqu'en environ 2045 selon les projections des Nations Unies (World Population Prospects, 2019).

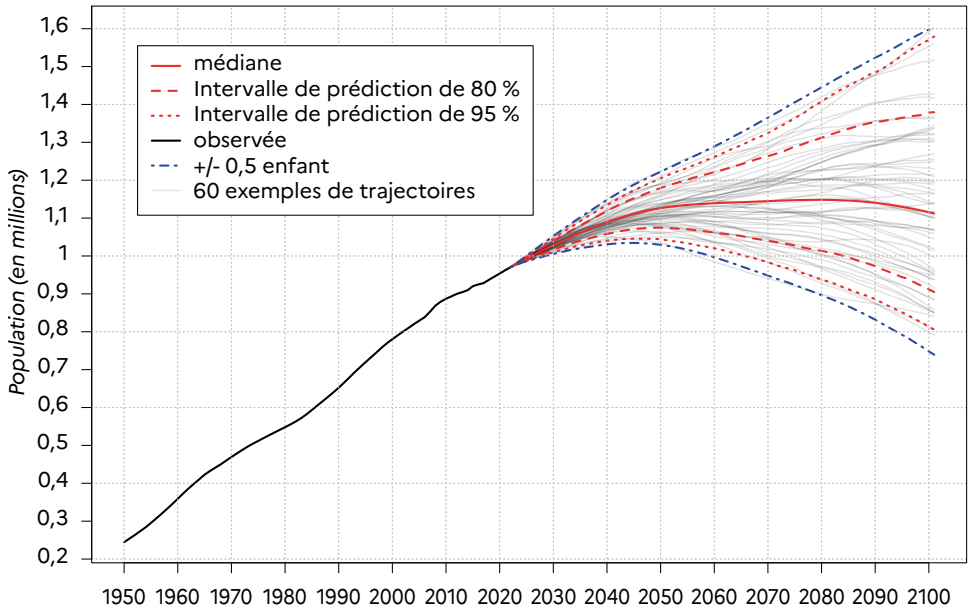

© 2022 United Nations, DESA, Population Division. World Population Prospects 2022. http://population.un.org/wpp/
Licensed under Creative Commons license CC BY 3.0 IGO.

Figure 35 : Évolution de la démographie sur l'île de La Réunion et projection à l'horizon 2100.

Dans ce contexte, le développement des aires protégées, des réseaux écologiques et de la mise en œuvre de pratiques de gestions favorables sont prioritaires pour l'espèce mais semblent insuffisant pour être en mesure de limiter cette menace sans une volonté politique forte. Fin 2020, 20 des 24 communes de l'île de La Réunion ont adhéré à la charte du Parc national de La Réunion, seules 4 communes situées à l'ouest et au sud de l'île (Saint-Leu, Entre-Deux, Le Tampon, Petite-Île) n'ont pas adhéré à cette démarche. Une grande partie de l'aire d'adhésion enregistre de très fortes dynamiques d'urbanisation, d'artificialisation et de morcellement des habitats (Figure 36).

Dans le cadre de la charte du Parc national de La Réunion, approuvée par décret le 21 janvier 2014, est prévue la mesure III.1. « Connaître, préserver et restaurer les habitats et les espèces les plus remarquables de l'aire d'adhésion ». Les espèces prioritairement concernées sont celles considérées comme en danger de disparition selon les critères UICN ou figurant dans les stratégies de conservation réalisées à l'échelle de l'île de La Réunion. Le Busard de Maillard peut ainsi bénéficier de cette mesure, à travers les conventions d'application de la charte et par exemple via la prise en compte des aires favorables au Busard de Maillard dans les Plans Locaux d'Urbanisme.

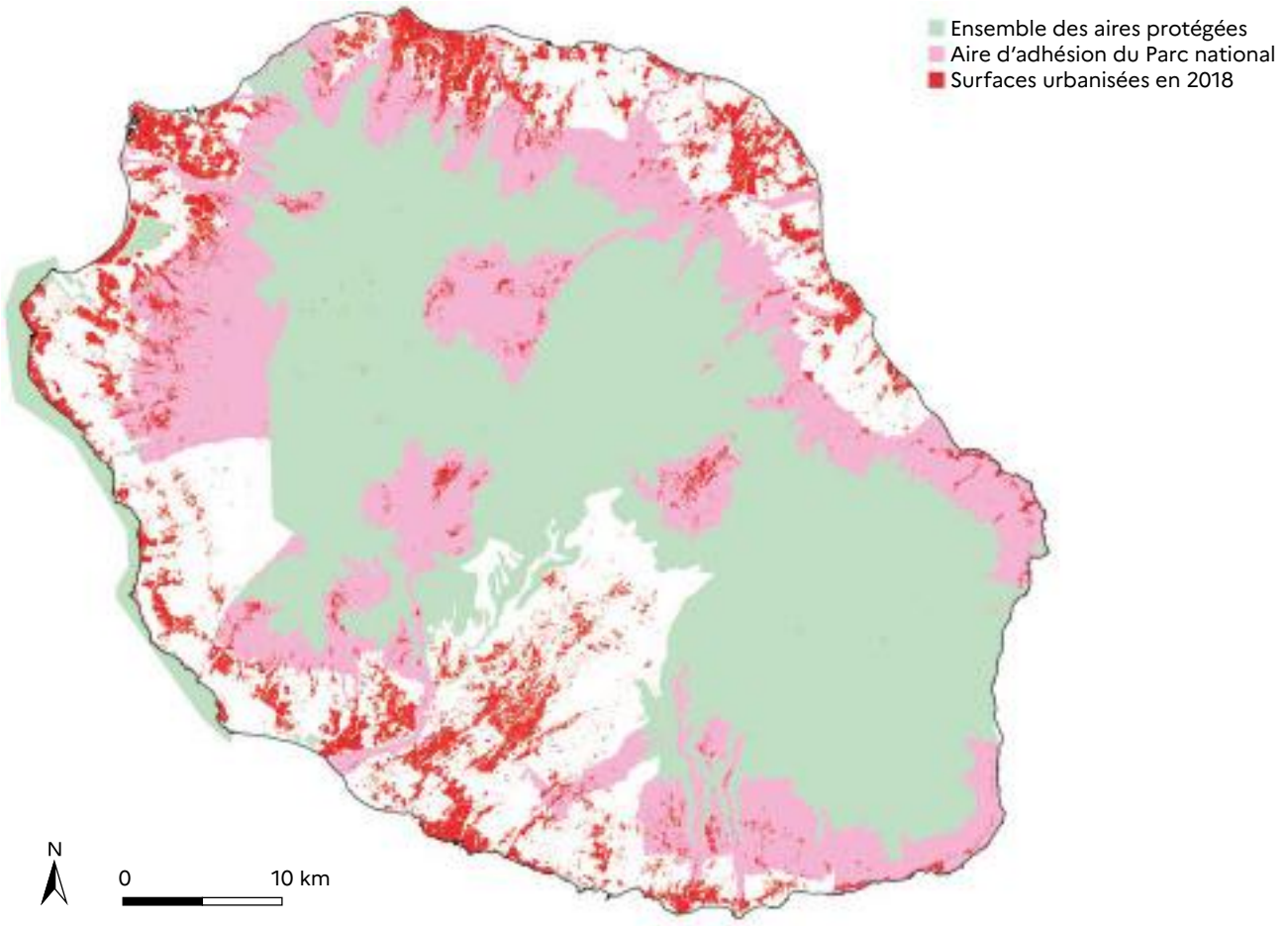

Figure 36 : Carte des principales aires protégées (cœur de Parc national, réserves biologiques, réserve naturelle nationale, APPB, Conservatoire du littoral), de l'aire d'adhésion du Parc national (2021), et des surfaces urbanisées en 2018.

Plus globalement, si l'on considère l'étage altitudinal favorable à l'espèce (150 - 1 200 mètres), près de 66 % de la surface est actuellement non couverte par une aire protégée stricte (Tableau 12). Ainsi, 34 % est sous statut de protection (Parc national, réserves biologiques, réserve nationale, APPB, Conservatoire littoral) et 39 % en aire d'adhésion. Ainsi, en dehors de ces deux zonages (sous statut de protection et en aire d'adhésion) le nombre de couples reproducteur bien que parfois localement important, ne peut bénéficier que d'actions de conservations plus limitées et volontaires.

Tableau 12 : Estimation au sein de la gamme altitudinale favorable pour la reproduction de l'espèce (150-1 200 m) de la proportion de surface concernée par la présence d'une aire protégée et de l'aire d'adhésion au PN, ainsi que du nombre moyen de couples et du pourcentage de postes d'observation occupés par des couples.

	Pourcentage altitudinal favorable aux busards concernés	Nombre de postes d'observation total	Pourcentage de postes d'observation avec couples	Nb couples moyen / 10 km²
Aire sous protection	34,1	31	61,3	0,72
Aire adhésion PN	38,7	90	60	0,69
Aire sans protection et hors aire adhésion	27,2	34	38,2	0,61

Enfin avec très peu d'aires protégées dans les plaines, la persistance de l'espèce à La Réunion semble fortement dépendante d'une intégration réussie des stratégies de conservation et du développement de bonnes pratiques pour la gestion des habitats définis dans le cadre de l'aménagement du territoire au sein et en dehors de l'aire d'adhésion.

Un portage actif des problématiques de conservation, notamment en dehors des espaces protégés s'avère nécessaire pour encourager la mise en place d'outils contractuels efficaces à l'instar des dispositifs « Natura 2000 », la directive Oiseaux ne s'appliquant pas en outre-mer ; ces objectifs ont vocation à intégrer la future Stratégie Régionale de la Biodiversité.

B.2.7. Changement climatique

L'impact des changements climatiques n'a pas fait l'objet d'études ou d'analyses spécifiques sur la population de Busard de Maillard. Il est cependant noté que les variations interannuelles et l'étalement saisonnier de certains comportements reproducteurs pourraient, en partie, s'expliquer par le nombre et l'intensité des cyclones en début du cycle de la reproduction (Rey, 2019). Cela a particulièrement été explicité dans cette étude, où l'année 2018, présentant des fortes différences de phénologie de reproduction avec les autres années de suivi, a justement été marquée par la présence de plusieurs fortes tempêtes et de cyclones tropicaux (Figure 37). Additionnellement, au cours de ces périodes, il a été noté le recueil d'un individu suite au passage d'un cyclone (Grondin & Philippe, 2011) et d'un jeune oiseau suivi par GPS, potentiellement mort à cause du passage d'un cyclone (SEOR comm.pers).

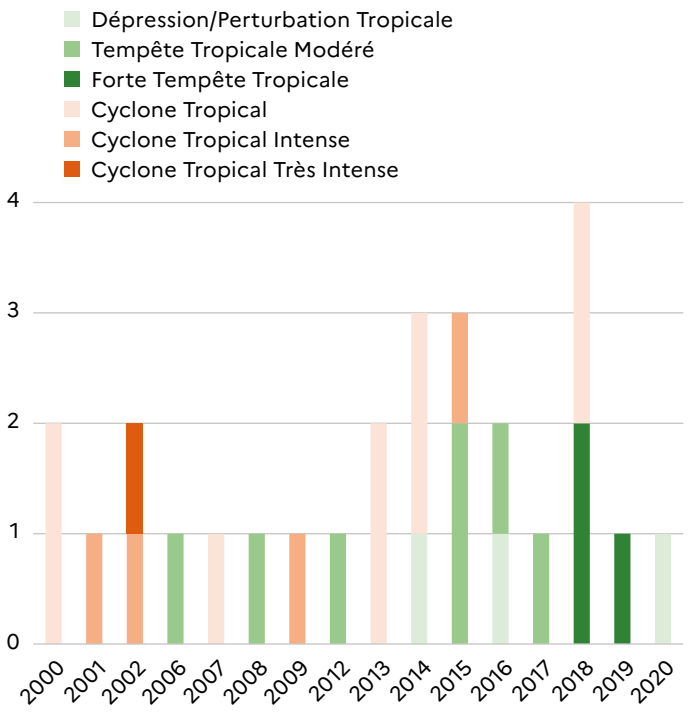

Figure 37 : Historique des systèmes tropicaux à La Réunion (2000-2020).

Il est difficile de définir à long terme ce qu'impliquera une augmentation de la température au sein de la région de l'Océan Indien et plus largement de l'évolution des conditions climatiques et dépressionnaires potentiellement plus intenses et fréquentes. Toutefois, avec le changement climatique, on note que les secteurs de l'ouest de l'île sont de plus en plus soumis à des sécheresses intenses ce qui contribue à augmenter leur sensibilité au risque incendie. Ainsi certaines zones de reproduction du « Papangue » sont localisées dans des secteurs de végétation arbustive à tendance semi-xérophile

(proche des zones de savanes), mais aussi au sein de ravines proches des zones urbanisées du nord et de l'ouest de l'île, ou le risque d'incendie y est élevé.

Il apparaît alors nécessaire d'accroître et d'améliorer le réseau d'habitats favorables pour l'espèce afin de fournir à la population les conditions nécessaires à son maintien et ainsi favoriser une meilleure résilience de la population lorsque, certaines années, la fréquence et l'intensité des dépressions et cyclones seront plus importantes et/ou des feux de végétation seront plus fortement répandus.

B.2.8. Risque lié à une faible diversité génétique

L'évaluation de la diversité génétique et du niveau de consanguinité au sein de la population n'a pas fait l'objet de publication à ce jour. Dans ce contexte, l'étalement des comportements reproducteurs sans ponte avérée par la suite, les taux importants d'œufs non embryonnés, le faible succès d'éclosion et la forte diminution de la densité de couples reproducteurs à l'échelle de l'île questionnent sur une possible perte de diversité génétique dans la population via un processus de dérive génétique.

Cette hypothèse s'appuie sur une analyse préliminaire menée en 2010, sur un nombre restreint d'anciens échantillons sanguins dont les premiers résultats bruts présentaient un déficit de diversité allélique laissant supposer que l'espèce soit passée par une phase dénommée « goulot d'étranglement » dans le passé (Grondin & Philippe, 2011). Ce phénomène pouvant être lié à la répétition de plusieurs générations avec un effectif faible, il peut suffire à influencer les fréquences alléliques d'une population, même si l'effectif augmente de nouveau par la suite. Ainsi, de nombreux allèles peuvent disparaître en une seule génération si le nombre d'individus capables de se reproduire est limité durant cette génération. Ces phénomènes peuvent alors engendrer une augmentation de la probabilité d'extinction en raison de la dépression de consanguinité et d'une adaptabilité réduite.

B.2.9. Risque lié à une exposition à des agents infectieux

À ce jour, aucune publication n'est disponible sur les agents infectieux circulant dans la population de Busard de Maillard, bien que les zones tropicales soient globalement reconnues comme des « points chauds » en termes de diversité d'agents infectieux. Le Busard de Maillard, présent dans les milieux naturels et anthropisés, est amené à être en interaction avec des agents infectieux, dont certaines bactéries commensales ou potentiellement pathogènes, d'origine naturelle ou liées aux activités humaines, voire issues de la forte présence des animaux d'élevage et de compagnie. Par ailleurs, les niveaux d'expositions des oiseaux recueillis au CDS, potentiellement en contact étroit avec une forte présence de nouveaux animaux de compagnie (NAC) et autres espèces sauvages recueillies et ayant des conditions plus ou moins bonnes, n'ont jamais été évalués. Plus globalement, l'identification des hôtes vertébrés et vecteurs arthropodes, ainsi que la description des cycles épidémiologiques qui régissent la transmission des agents infectieux dans la faune sauvage, apparaît être une étape incontournable dans une perspective d'évaluation du risque pour la santé de la population et la conservation de cette espèce menacée. Ainsi certains parasites sont communs mais loin d'être anodins, il est montré par exemple que chez les rapaces sauvages en centre de sauvegarde, les individus infectés avec des hemoprotozoaires présentaient des durées de convalescence plus longue et un taux de mortalité plus important. Aussi il est observé une diminution du taux de survie chez les oiseaux infectés par *Haemoproteus* ainsi qu'une baisse de l'immunité et du taux de reproduction des animaux porteur. Pour cela, l'analyse de l'effet croisé de l'exposition aux rodenticides et plus globalement aux substances toxiques sur les prévalences d'infections et les charges parasitaires, et *in fine* sur la valeur sélective des oiseaux (e.g. survie, succès reproducteur cas du faible taux d'éclosion pour exemple) doit être investigué.

B.3. ASPECTS CULTURELS ET ÉCONOMIQUES

Le Busard de Maillard est plus couramment appelé Papangue (nom créole réunionnais). Durant les premières périodes de la colonisation de l'île, un certain nombre d'immigrants provenaient de Madagascar. D'un point de vue étymologique, le terme « Papangue » viendrait ainsi du mot malgache « Papango » signifiant « Milan ». Le terme malgache utilisé serait sans doute d'origine Swahili : Kipãnga « sorte de petit faucon » (Bollée, 1993). « Le » ou « La » Papangue est aussi anciennement nommé « Pieds jaunes » à La Réunion. Ce terme est notamment utilisé pour les jeunes mâles, en raison de la couleur des pattes contrastant avec le plumage (Maillard, 1863). De même à Mayotte on retrouve ce terme « Papango » pour le Milan noir à bec jaune (*Milvus aegyptius parasitus*).

Suite à une enquête sociologique menée en 2018, il a été mis en évidence que la perception de l'espèce par la population réunionnaise est très variable et sujette à bien des histoires (Yeung Shi Shung & Augiron, 2019b). Ainsi, la première pensée à la lecture du mot « Papangue » peut se classer en 5 catégories :

- **des croyances** (enlève les enfants, annonce de mauvais présages ou l'arrivée d'un cyclone, sont des esclaves transformés, etc..) ;
- **des expressions** (« coiffé comme un Papangue » est dit des femmes changeant régulièrement de compagnon) ;
- **des lieux d'observation** (5 sommets ayant le nom de « Piton Papangue ») ;
- **des évènements particuliers** (les anciennes générations affirment que le Papangue vole les poules entières, voire des cabris) ;
- **des anecdotes sur des habitudes anciennes** (« on le gardait en captivité », « on le mangeait »).

Parmi les croyances et légendes passées, l'histoire la plus prégnante faisant référence à l'espèce est la légende « d'Anchaing et de Héva ». Ces deux esclaves (« noirs marrons ») se seraient transformés en « Papangue » pour échapper aux « chasseurs » d'esclaves. Ces exemples témoignent d'un lien culturel étroit entre le rapace et les habitants. À ce titre, un film documentaire dédié au Busard de Maillard a justement basé une partie de son scénario sur cette légende (Un passé de légende, des ailes pour l'avenir. Production Electron Family. https://www.electronfamilyproduction.com/portfolio).

■ Perception actuelle

Le Busard de Maillard est globalement bien connu de la population réunionnaise. Cependant, assimiler le nom « Papangue » à son image n'est pas toujours évident et il y a une confusion avec d'autres oiseaux, notamment le Pétrel de Barau (*Pterodroma baraui)*. Ceci peut s'expliquer par les actions de communication importantes consacrées à cette espèce, et atteste de l'importance de médiatiser les espèces et les enjeux pesant sur elles. Pour la population, lorsqu'une photo du Busard de Maillard leur est présentée, instinctivement ils tentent de décrire ce qu'ils voient, alors que d'autres expliciteront plutôt un lien culturel à l'île, mais aussi des considérations plus personnelles. C'est globalement une espèce évoluant proche de l'homme et facilement visible.

Quant à « l'utilité » de l'espèce, 73 % (n = 368) des personnes interrogées le trouvent utile, notamment puisqu'il fait partie du patrimoine et de la biodiversité de La Réunion, ainsi que de par son rôle dans la nature et des services écosystémiques qu'il rend (ex : dératisation). D'autres le considèrent comme une espèce nuisible (5 % ; n = 25) en lui reprochant de prédater les espèces d'élevage et pour des considérations personnelles. D'autres encore expriment un avis neutre et ne le considèrent ni comme nuisible ni comme une espèce utile (19 % ; n = 95) soit par manque de connaissances sur l'espèce, soit parce qu'ils n'ont pas d'avis ou d'intérêt particulier. Enfin, 3 % (n = 18) des personnes interrogées trouvent le Busard de Maillard à la fois utile et nuisible.

Ainsi la vision est très fortement dépendante de la connaissance que l'on a de l'espèce, de son rôle dans l'environnement, c'est-à-dire dans la culture humaine de son utilité, mais de façon plus pragmatique de son impact possible sur l'activité économique de chacun. Par conséquent, les

agriculteurs le connaissent mais ne le considèrent pas toujours, à tort, comme leur allié. Pour les éleveurs, il est en outre parfois considéré comme abondant, voire envahissant. C'est une espèce qui, bien qu'emblématique de l'île, est vue comme étant nuisible, car perçue comme un mangeur de poussins et poules adultes. Alors que d'un autre côté, les cultivateurs canniers, voir maraîchers le perçoivent majoritairement (74 % ; n = 75) avec un avis positif sur l'espèce. Ils le reconnaissent comme espèce endémique de l'île, faisant entièrement partie du patrimoine et qu'il faut protéger. Ils apprécient également son rôle dans l'écosystème en tant que prédateur de rongeurs. Bien qu'un quart des personnes interrogées y sont indifférents.

■ **D'un point de vue économique**

Le Busard de Maillard est un grand rapace, au vol lent et aux couleurs contrastées (cas des mâles). Sa beauté associée à son endémicité, voire à son abondance localement près des ravines et de certains points d'observation sont sources d'attrait touristique. Sur le plan de la sensibilisation, plusieurs points de vue et sites touristiques sont agrémentés de panneaux « Observatoire Papangue » pour la découverte du rapace.

La communication autour de l'espèce et la prise de conscience de la nécessité de protéger les espèces indigènes et endémiques, semblent de plus en plus porteuses et prises en compte par des entrepreneurs. On note ainsi une utilisation plus importante du nom créole « Papangue » pour nommer des rues ou des lotissements, mais aussi dans le développement de produits dédiés comme des casquettes PAPANG Tropical Wear, souhaitant vraisemblablement s'engager dans la protection de l'environnement en aidant des associations de La Réunion.

B.4. EXPERTISE MOBILISABLE

L'expertise mobilisable en France et à l'étranger susceptible de contribuer à la réalisation du plan national d'actions est listée ci-dessous par domaines de compétence. En France, les personnes et organismes (associations, établissements publics, collectivités territoriales, laboratoires de recherche) ayant une expertise dans le domaine de la conservation du Busard de Maillard travaillent pour la plupart déjà ensemble ou sur le sujet depuis plusieurs années. Dans le domaine de la gestion adaptative de la ressource alimentaire et des enjeux sanitaires, la liste est non exhaustive et pourra être amenée à évoluer lors de l'avancement des groupes de travail.

Écologie et dynamique des populations
Thomas CORNULIER (Dr) - (Université Aberdeen – UK)
Aurélien BESNARD (Dr) – (UMR5175/CEFE/CNRS)
Alexandre VILLERS (Dr) - (Office Français de la Biodiversité)
Rémi FAY (Dr) – (Swiss Ornithological Institute – SCH)
Jean-Michel CLOUET (Dr) – (MNHN – Expert Busard de Maillard)
Steve AUGIRON (Dr) – (SEOR – Expert Busard de Maillard)
Marc SALAMOLARD (Dr) – (Parc national de La Réunion)
Vincent BRETAGNOLLE (Dr) – (UMR7372/CEBC/CNRS)

Génétique des populations
Yann BOURGEOIS (Dr) – (Université de Portsmouth - UK)
Ben WARREN (Dr) – (UMR 7205 CNRS/MHNH Paris)
Robert SIMMONS (Dr) – (Université de Cape Town – Afrique Sud)

Ecotoxicologie/Parasitologie/Immunologie
Michael COEURDASSIER (Dr) - (UMR 6249 CNRS/Université de Franche-Comté)
Mickaël SAGE (Dr) - (CD Eau Environnement - Faune INNOV' R&D)
Isabelle FOUREL (Dr) - (USC 1233 INRA/VetAgro Sup)
Virginie LATTARD (Dr) - (USC 1233 INRA/VetAgro Sup)
Camille LEBARBENCHON (Dr) - (UMR PIMIT/Université de La Réunion)
Anouk DECORS - (Office Français de la Biodiversité)

Gestion adaptative de la ressource alimentaire, enjeu agricole/sanitaire et jeu d'acteurs
Mickaël SAGE (Dr) - (CD Eau Environnement - Faune INNOV' R&D)
Virginie LATTARD (Dr) - (USC 1233 INRA/VetAgro Sup)
David RINGLER (Dr) - (Tetiaroa Society)
Pablo TORTOSA (Dr) - (UMR PIMIT/Université de La Réunion)
Daniel MARION (CIRAD - Ercane-RITA Canne Reunion)
Erwan LAGABRIELLE - (UMR ESPACE-DEV - Univ de La réunion)

B.5. ACTIONS DÉJÀ RÉALISÉES EN FAVEUR DE L'ESPÈCE

B.5.1. Les actions visant à réduire l'exposition et l'empoisonnement aux rodenticides

Avant 2016, des actions de sensibilisation et de communication autour de la problématique d'exposition de la faune sauvage aux rodenticides ont été réalisées à travers de nombreux outils (affiches, panneaux, etc.) permettant de sensibiliser principalement le secteur agricole, et ce dans le cadre du Life+ CAP DOM. Cependant, Ferret (2019) note que cette communication n'a pas été évaluée, ce qui actuellement ne permet pas d'appréhender en quoi et comment ces actions de communication ont été comprises. Par la suite, une étude spécifique dénommée EAMES (Étude Appliquée de Mesure du risque d'Empoisonnement Secondaire) financée par la DEAL Réunion a été mise en place et a permis de montrer de premiers cas de résistance de souris présentes en milieu naturel sur l'île à certaines molécules rodenticides (Sage, 2019).

Afin de mieux appréhender la question de la lutte contre les rongeurs, un questionnaire destiné directement aux exploitants canniers a été proposé dans le cadre du FEDER (2016-2019). Ce document, proposé en collaboration entre la SEOR, la Chambre d'Agriculture et Téréos sucre OI a permis de sensibiliser les exploitants sur l'empoisonnement secondaire, mais plus spécifiquement d'évaluer leurs pratiques agricoles et les modes de production, d'estimer les dégâts aux cultures par les rats, de comprendre le regard qu'ils peuvent porter sur le busard et enfin d'évaluer leurs intérêts à participer à la mise en œuvre d'un programme de lutte alternative et/ou raisonnée contre les rongeurs.

En parallèle, un dispositif de concertation territoriale a été mis en place dans le but de développer une alternative à l'interdiction d'utilisation de molécules à usage biocide en milieu agricole. Ceci a débouché sur la mise en place de test du Phosphure de Zinc en 2019 et a permis d'ouvrir la réflexion vers le besoin de développement de solutions non chimiques. À l'occasion de ces rencontres, une sensibilisation des acteurs (DAAF, Chambre d'agriculture, FDGDON, Ercane, ARS, Tereos sucre OI) sur les impacts de l'empoisonnement secondaire sur le busard a été réalisée, amorçant une prise de conscience des enjeux biodiversité. Le développement de plusieurs rencontres entre 2018 et 2019 permet d'inscrire ces réflexions entre les acteurs concernés notamment par la santé humaine (enjeu leptospirose), de la biodiversité (impact des rats sur les espèces endémiques) et de l'agriculture (viabilité des systèmes de production agricole de La Réunion) dans un cadre global, selon des objectifs prioritaires d'avenir. Ces concertations engagées ont précisément pour objectifs de définir à l'échelle régionale d'un plan de lutte contre les rongeurs.

B.5.2. Les actions de police de l'environnement

La SEOR a débuté les premières actions de « plaintes contre X » en 1997, puis en 2007. La création de la Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature (MISEN) et de sa branche dédiée à la Police de l'environnement (MIPE) est une étape importante dans l'objectif de répondre aux cas de destructions illégales. Actuellement, les services de Police de l'environnement et la Brigade Nature de l'Océan Indien peuvent intervenir en cas d'atteintes à un Busard de Maillard. 3 procès-verbaux sur 5 signalements faits ont été dressés entre 2009 et 2019 (Ferret, 2019).

En parallèle, une sensibilisation de l'ensemble des représentants des structures constituant la MISEN ainsi que les procureurs qui sont amenés à traiter des affaires relevant du code de l'environnement doit être poursuivie (Ferret, 2019).

B.5.3. Les actions pour réduire les risques de collisions

Un premier suivi de l'impact des éoliennes a été mis en place en 2004 puis 2010 (Salamolard & Fontaine, 2004 ; Biotope, 2010), celui-ci n'a pas permis de constater des cas de mortalité de busard dans le parc éolien de l'est de l'île. Une collaboration étroite avec EDF a été développée à partir de 2016, afin d'évaluer les risques de collision avec le réseau électrique et de tester des solutions d'effarouchement. Pour ce faire, des spirales blanches et rouges ont été disposées sur des tronçons de lignes électriques et des loggers GPS ont été en parallèle posés sur les oiseaux à partir de 2018-2019. Ces loggers GPS, dont la fréquence d'acquisition augmente sur des zones définies, pourront ainsi permettre de modéliser les déplacements des oiseaux aux abords des lignes et de vérifier si celles-ci présentent un risque de collision. Cette méthodologie apparaît prometteuse et pourrait alors être appliquée à d'autres types d'ouvrages comme les parcs éoliens, les zones aéroportuaires et les infrastructures routières.

Figure 38 : Installation de balises avifaune anticollision sur les lignes hautes tension par les agents EDF pour signaler la présence des lignes. © EDF

B.5.4. Les actions pour la sauvegarde et le soin des oiseaux

Depuis la création de la SEOR et jusqu'en 2008, les oiseaux blessés, faibles ou trouvés au sol étaient recueillis par l'association avec des moyens limités. La création en 2009 d'un centre de sauvegarde de la faune sauvage agréé permet une plus grande efficacité de cette action de sauvetage. De plus, la mise en place de période de compagnonnage avec d'autres centres de soins de la LPO notamment de l'île Grande et d'Audenge ont permis d'améliorer les techniques de soins et de relâcher des rapaces. Des volières de relâcher ont ainsi pu être installées directement au sein de territoires favorables permettant de désimprégner les oiseaux après de long séjour au CDS. En parallèle, une réflexion pour l'application de protocole de suivi SAGIR, est en cours afin d'améliorer la qualité du diagnostic sanitaire généraliste des individus.

Figure 39 : Relâché d'un Papangue après avoir été pris en charge et soigné au centre de sauvegarde de la faune sauvage de la SEOR. © Yabalex

B.5.5. Actions d'études pour la conservation

Depuis 2009, deux grands recensements de la population du Busard de Maillard à l'échelle de l'île de La Réunion ont été mis en œuvre, le premier en 2009-2010 dans le cadre du PDC et le deuxième en 2017-2019 dans le cadre du programme FEDER Écologie et Conservation du Papangue. Au cours de ce dernier programme, un réseau d'observateurs a été formé à un protocole de

suivi standardisé et à son application sur le terrain. Ce réseau expérimenté permet maintenant d'envisager le renouvellement de ce type de recensement sur l'ensemble de l'île avant et après la mise en œuvre de mesures de gestion et de conservation. En parallèle, une interface de saisie sur le web a été développée et permet une saisie centralisée et autonome de l'ensemble des comptages par les observateurs.

Figure 40 : Équipement d'un Papangue avec une balise GPS solaire. © SEOR

En 2013, une zone d'étude spécifique a été définie pour le suivi de la reproduction et l'amélioration des connaissances sur l'écologie de l'espèce en lien avec le développement d'un stage de Master 2. Cette zone d'étude est située sur la commune de Bras-Panon et couvre une surface de 20 km^2 sur laquelle un réseau de postes d'observation garantit le suivi d'une large partie des sites de reproduction et ce tout au long de l'année. En parallèle, un programme de marquage des jeunes et des adultes a été développé. Celui-ci intègre maintenant un réseau de sites limitrophes. De plus, un site internet dédié à la saisie des contrôles a été créé afin de centraliser l'ensemble des contrôles pour de futures analyses démographiques. Enfin, plusieurs échantillons ont été prélevés sur les oiseaux et bancarisés en vue d'objectifs et d'analyses futures.

B.5.6. Les actions de sensibilisation et communication

Des actions de sensibilisation sur le busard sont pour, une large partie, intégrées aux programmes d'éducation à l'environnement développés par la SEOR et destinés à informer et sensibiliser le grand public et les scolaires sur l'ensemble de l'île. En parallèle, de très nombreuses actions dédiées ont été menées entre 2011 et 2019, avec la réalisation de trois émissions de radio, 5 émissions de télévision, 6 conférences, 4 séminaires, 22 articles dans la presse écrite, 2 tenues de stand spécifique au Busard de Maillard et plus de 30 articles dans les revues internes de la SEOR (Chakouat et newsletter).

Figure 41 : Animation de sensibilisation auprès du public scolaire. © SEOR

Une exposition en huit panneaux présentant l'espèce et son écologie générale ainsi que ses principales menaces et l'action du centre de sauvegarde a été réalisée, valorisant des photos de grande qualité de bénévoles de l'association et d'amateurs de photographie animalière. Autour d'une soirée de contes et légendes relatifs au Papangue, les premières images d'un court film documentaire sur l'espèce ont vu le jour et présentent son écologie et les menaces qui pèsent sur elle.

Enfin l'enquête auprès de la population réunionnaise, réalisée sur l'ensemble de l'île dans l'objectif de mieux appréhender la perception sociale du Busard de Maillard et plus globalement de l'environnement par la population de l'île. Cette enquête peut constituer une base préalable qui devrait permettre dans les années futures d'évaluer si les actions de conservation et de communication auront porté leurs fruits, en modifiant la perception de cette espèce parla population réunionnaise.

B.5.7. Éléments de connaissance à développer

Les connaissances sur l'espèce ont fortement été accrues au cours du programme de conservation FEDER ECoPap. Cependant il ressort que plusieurs éléments de connaissance additionnels sont nécessaires afin de mieux identifier les points sur lesquels les efforts de conservation doivent porter et de promouvoir des actions de gestions appliquées sur le terrain. Ce Plan National d'Actions doit renforcer les actions entreprises antérieurement en les adaptant au mieux à l'état des connaissances actuel sur l'espèce, et ce dans l'objectif d'obtenir des résultats plus complets permettant alors de développer des arguments robustes supplémentaires. Ces éléments pourront ainsi être portés auprès des différents interlocuteurs et appliqués à des aménagements spécifiques et des politiques de gestions conservatoires en adéquation avec les menaces identifiées.

En matière de connaissances à développer sur l'espèce, celles-ci peuvent être regroupées en quatre catégories, avec des éléments portant sur la biologie de l'espèce, les habitats et l'écologie spatiale, les menaces et l'évaluation des actions à mener (Tableau 13).

Tableau 13 : Éléments de connaissance à développer.

Catégories	Éléments de connaissance à développer
Biologie de l'espèce	Variations des paramètres reproducteurs en contexte paysage naturel Vs anthropisé
	Périodes charnières des cycles de vie et de reproduction en lien avec les activités humaines
	Taille de la population
	Structuration de la population : âge-ratio et sexe-ratio
	Dispersion, fonctionnement méta-population, hypothèse de la relation sites sources/puits
	Survie et fidélité des couples (entre eux et à un territoire)
	Diversité allélique et pedigree
	Viabilité de la population : dynamique passée et future
Habitat et écologie spatiale	Variation de la structure, composition et de la taille des domaines vitaux selon de multiples contextes paysages
	Carte de distribution des abondances en busard
	Cartographie des sites favorables en fonction des besoins territoriaux de l'espèce
	Description des niveaux de connexion entre noyaux de population
	Impact indirect de la dégradation des habitats sur leurs utilisations pour la nidification ou la chasse
Menaces	État sanitaire des oiseaux à l'île de La Réunion : substances toxiques // agents infectieux
	Viabilité de la lutte rongeur actuelle : exposition rodenticides / résistances / Leptospiroses
	Techniques alternatives et gestion concertée de lutte contre les rongeurs
	Améliorer le recensement, la quantification et la cartographie des menaces sur l'espèce
	Impacts des aménagements anthropiques et efficacité des solutions
	Impact des espèces introduites
	Pertes de territoire et des moyens de protection des habitats
Évaluation des actions menées	Évaluer l'impact des actions menées lors du PNA sur l'occupation des sites, le succès reproducteur et la réduction des menaces

C. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

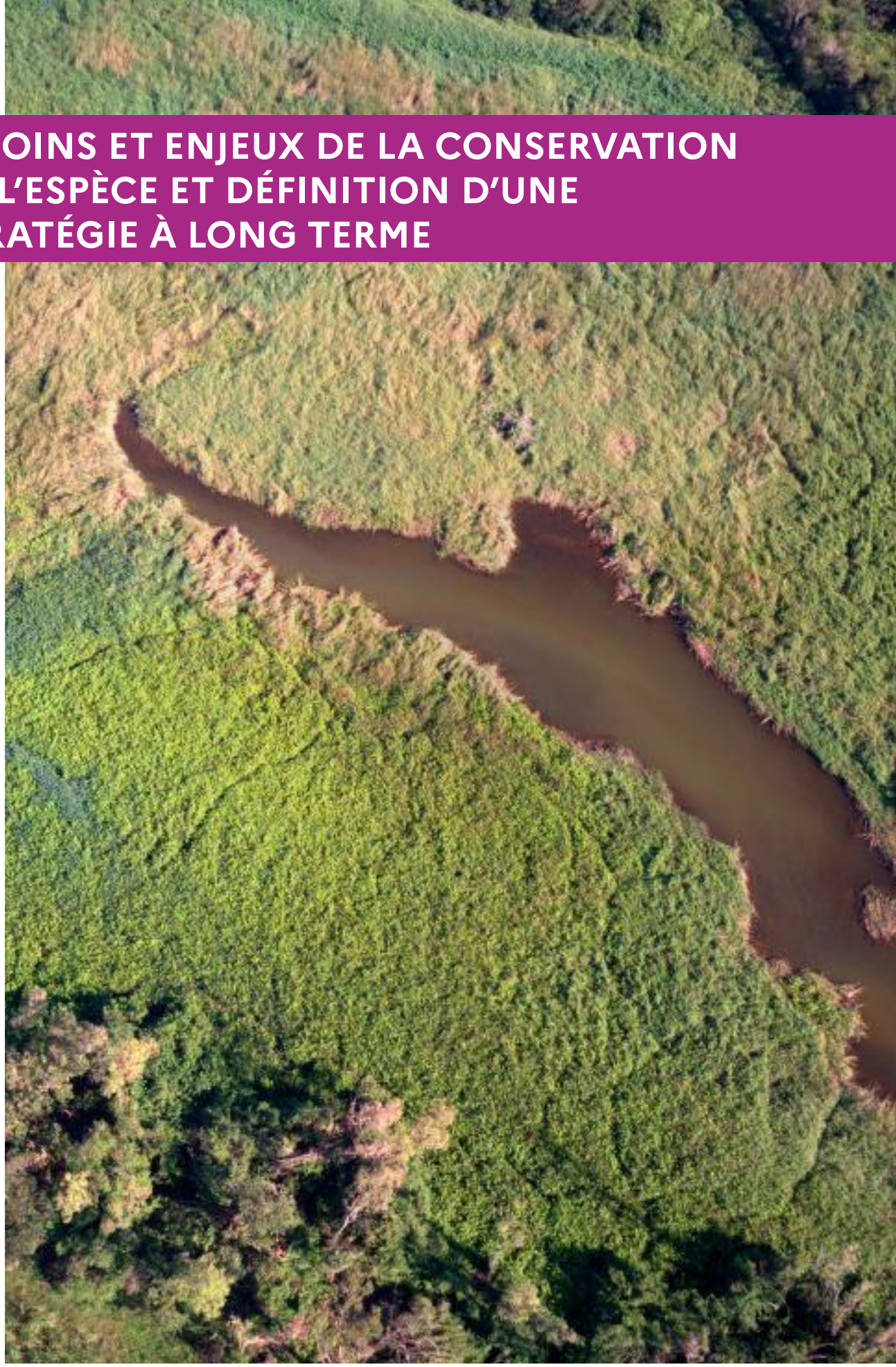

Étang de Bois Rouge. © SEOR

C.1. RÉCAPITULATIF HIÉRARCHISÉ DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPÈCE

Le programme FEDER ECoPap « Écologie et Conservation du Papangue » conduit entre 2016 et 2019 a permis d'améliorer significativement les connaissances sur la biologie et l'écologie du Busard de Maillard et de clarifier ou déterminer les besoins optimaux de l'espèce sur lesquels devront s'appuyer les futures actions de conservation, à savoir :

- ✓ **Une période de reproduction principale** entre février et septembre où l'espèce nécessite une tranquillité maximale ;
- ✓ **Un étage altitudinal et des habitats prioritaires pour la nidification à préserver et protéger**, allant de 200 à 1200 m, composés majoritairement de paysages de savanes herbacées de basse altitude, de massif de fougères et au sein de grands ensembles de végétation arborée et arbustive ;
- ✓ **La préservation d'une diversité de la ressource alimentaire** accessible pour l'espèce en maintenant des mosaïques de paysages autour des zones à forte densité de busards ;
- ✓ **La présence de zones de non traitement chimique mais en développant les traitements alternatifs** pour la lutte contre les rongeurs au sein des habitats agricoles, comme les cannes à sucre, les vergers, les cultures basses et les zones d'élevages ;
- ✓ **La limitation des zones à risques de collision** avec les infrastructures anthropiques sans effaroucheur, au sein et entre les zones à forte densité d'oiseaux reproducteurs ;

L'ensemble de ces besoins fait écho aux menaces qui ont été listées dans le cadre de ce plan national d'actions dont, la destruction et le morcellement des zones naturelles favorables à la reproduction du busard, l'utilisation importante et non évaluée des molécules chimiques contre les rongeurs, l'augmentation des infrastructures anthropiques et des risques de collisions associés.

La mise en œuvre du plan national d'actions, qui sera abordée dans la troisième partie de ce document, doit permettre le maintien de la population en réduisant les menaces pesant sur le Busard de Maillard, dernière espèce de rapace nicheur de l'île de La Réunion.

C.2. STRATÉGIE À LONG ET MOYEN TERME

La stratégie à long terme pour le Busard de Maillard doit être définie autour de l'objectif général de stopper le déclin de la population et d'assurer la pérennité de l'espèce au sein d'un réseau d'habitats favorables interconnectés et protégés à l'échelle de l'île.

Pour cela, la stratégie à moyen terme recouvre l'ensemble des enjeux prioritaires en adéquation avec l'évaluation de l'état de conservation du Busard de Maillard (B.2), les menaces et facteurs limitants pour la population de Busard de Maillard (B.3) et l'état des lieux du manque de connaissances actuel (B.7).

Dans ce cadre, l'objectif général pour la durée du Plan National d'Actions (10 ans) doit permettre d'une part d'améliorer l'état de conservation de l'espèce, en intégrant la prise en compte des besoins de l'espèce dans les politiques publiques ; d'autre part, ce PNA vise à améliorer les pratiques de gestion dans les habitats favorables situés dans la gamme altitudinale de présence de l'espèce et à réduire de façon notable des menaces principales pesant sur le Busard de Maillard. Un bilan à mi-parcours sera prévu au terme des cinq premières années de mise en œuvre pour réajuster si nécessaire certaines actions.
Ainsi, les orientations suivantes sont définies :

- maintenir la présence d'un observatoire à long terme de la population de Busard de Maillard sur la zone d'étude témoin de l'est de l'île (La Caroline, commune de Bras-Panon), et une zone témoin additionnelle en milieu naturel, destinée aux suivis des paramètres de reproduction et individuels, afin de disposer d'indicateurs fiables de l'évolution de la population ;

- préciser l'origine et mesurer l'effet du faible succès à l'éclosion des œufs de Busard de Maillard sur la dynamique de la population ;
- améliorer la compréhension des processus responsables du déclin de la population de Busard de Maillard, en précisant les facteurs démographiques impliqués dans cette dynamique ;
- préciser la diversité génétique et le niveau de consanguinité dans les populations de l'Est et de l'Ouest, et des hauts et des bas ;
- acquérir et compléter les connaissances sur la sélection et l'utilisation de l'habitat par l'espèce au sein de contextes paysagers contrastés à l'échelle de l'île, définis selon différents gradients de perturbations anthropiques prévus à court et moyen terme ;
- déterminer d'une part les taux de dispersion et d'échange entre les différents noyaux de la population à large échelle, et d'autre part, hiérarchiser l'importance des différents axes de connectivités via l'utilisation de la génétique et de la télémétrie ;
- évaluer les risques d'une exposition plus globale de la population aux substances chimiques présentes dans l'environnement, ainsi que la diversité des agents infectieux et leurs conséquences sur le système immunitaire, les paramètres reproducteurs et la survie des oiseaux ;
- poursuivre l'évaluation des risques de collisions associés à l'isolement des populations entre de multiples barrières anthropiques ;
- renforcer les moyens de collecte d'informations et de signalements afin de diminuer les sources humaines de dérangement.
- promouvoir le développement d'un réseau connecté de milieux favorables à l'espèce à l'échelle de l'île de La Réunion, constitué de périmètres protégés et d'une gestion conservatoire des sites de reproduction et d'alimentation ;
- poursuivre les actions de communication auprès du grand public et renforcer la sensibilisation du jeune public scolaire via le développement d'outils pédagogiques ludiques et numériques.

D. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

Interaction d'un couple de Busard de Maillard en bordure de ligne à haute tension. © Yabalex

D.1. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

Pour atteindre l'objectif général du plan, 19 actions ont été identifiées, selon les 8 objectifs spécifiques suivants :

N° Objectif spécifique	Intitulé
1	Mettre en œuvre le PNA et coordonner les actions
2	Améliorer les connaissances afin de mieux préserver le Busard de Maillard
3	Évaluer le risque rongeur et limiter l'exposition et l'empoisonnement aux rodenticides
4	Évaluer et réduire le risque de collision sur le Busard de Maillard
5	Organiser la surveillance
6	Prendre en compte la conservation du Busard de Maillard dans la gestion de l'espace
7	Améliorer la prise en charge du Busard de Maillard en centre de sauvegarde
8	Sensibiliser les acteurs du territoire et le grand public

Pour favoriser le maintien et le développement à long terme du Busard de Maillard, il est impératif d'agir conjointement à travers le suivi de la population, le développement d'outils de protection et la sensibilisation du public et des acteurs de l'aménagement du territoire. Les actions portent donc sur ces trois thèmes principaux : Étude / Conservation / Communication, avec des fiches actions mixtes.

Le ou les thème(s) concerné(s) est/sont précisé(s) sur chaque fiche action.

D.2. ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

D.2.1. Sommaire des fiches actions

Tableau 14 : Sommaire des fiches actions à mettre en œuvre.

Fiches Actions	Actions	Priorité	Pilote pressenti	Page
1.1	Coordonner les actions et assurer le suivi de la mise en œuvre du PNA	1	Opérateur du plan	62
1.2	Diffuser et valoriser le plan	1	Opérateur du plan	63
1.3	Assurer le financement des actions du plan	1	Opérateur du plan	64
2.1	Gérer, analyser et valoriser des données anciennes et nouvelles	1	SEOR + comité scientifique	65
2.2	Suivre et surveiller de la population de Busard de Maillard	1	SEOR	66
2.3	Étudier la diversité génétique et du niveau de consanguinité dans la population	2	SEOR + Université de Portsmouth	68
2.4	Réaliser des études exploratoires sur l'exposition des Busards de Maillard à différents agents toxiques et infectieux	2	SEOR	69
2.5	Assurer une épidémiosurveillance sanitaire	1	SEOR & OFB	72
3.1	Évaluer les méthodes de contrôle des populations des rongeurs	1	Opérateur du plan + Université de La Réunion : UMR PIMIT + USC 1233 INRA/VetAgro Sup	73
3.2	Développer et mettre en œuvre un plan de lutte intégrée contre les rongeurs compatible avec la conservation du Busard de Maillard	1	Le co-pilotage sera recherché à l'issue d'une première réunion du PNA	75
4.1	Évaluer et réduire l'impact des infrastructures aériennes sur le Busard de Maillard (lignes électriques, câbles et éoliennes)	2	SEOR + EDF	77
4.2	Évaluer et réduire l'impact des transports routiers et aériens sur le Busard de Maillard (routes et aéroports)	1	Direction régionale des routes (DRR) + Aéroports (Attente de retour)	79
5	Organiser la surveillance et lutter contre les actes illégaux	2	DEAL/MISEN/MIPE/OFB	81
6.1	Pérenniser les habitats favorables au Busard de Maillard	1	SEOR	82
6.2	Intégrer la préservation des habitats favorables et la protection de l'espèce dans les politiques et les plans d'aménagements du territoire	1	SEOR	83
7	Améliorer l'accueil et la prise d'informations permettant de diagnostiquer systématiquement les causes d'arrivée au centre de sauvegarde	2	SEOR	85
8.1	Créer, diffuser des supports de communication	2	Opérateur du plan	87
8.2	Organiser, participer à des événements à destination des acteurs du territoire, des scolaires et du grand public	2	Opérateur du plan	88
8.3	Évaluer l'évolution de la perception du Busard de Maillard par les habitants en fin de PNA	3	Opérateur du plan	89

D.2.2. Les fiches actions

ACTION 1.1	Coordonner les actions et assurer le suivi de la mise en œuvre du PNA	Priorité 1 2 3
Domaine	Communication	
Contexte	Le plan national d'actions pour la conservation est défini pour 10 ans. Afin d'assurer sa bonne mise en œuvre et la coordination des actions prévues durant cette période, il est nécessaire de désigner un comité chargé du pilotage du plan. Ce comité sera chargé du suivi de la réalisation des actions, leur potentiel réajustement et favorisera le retour et la centralisation des données. L'opérateur de ce PNA sera désigné par la DEAL.	
Description de l'action	**1) Création du comité de pilotage :** ce comité (COPIL) est constitué dès le lancement du plan. Ce comité prend la suite du comité de suivi établi durant la rédaction du plan. **2) Désignation de l'opérateur du PNA par la DEAL** : élaboration d'une convention définissant les missions de l'opérateur du plan. **3) Rédaction du rapport annuel d'activité :** l'opérateur du PNA se charge de réaliser le bilan des activités réalisées chaque année. **4) Animation du comité de pilotage :** le comité est réuni annuellement par la DEAL et l'opérateur du plan afin de lui présenter le bilan annuel d'activité et la planification envisagée pour l'année à venir. **5) Gérer et préserver les données acquises** : assurer la mise à jour annuelle des bases de données par chaque opérateur pressenti, leur centralisation et leur intégration au SINP. **6) Évaluation du plan à mi-parcours :** sur la base des bilans annuels, un bilan à mi-parcours sera réalisé 5 ans après le démarrage du plan ; le comité de pilotage sera amené à réajuster si nécessaire certaines actions. **7) Sélectionner et utiliser un logiciel de gestion de projet** afin de garantir une parfaite gestion du plan et une conduite des actions.	
Indicateurs de suivi	- Constitution du comité de pilotage - Nombre de réunions du comité de pilotage - Comptes-rendus des réunions du comité Rapports annuels d'activités - État d'avancement de l'intégration des données existantes - Évaluation du plan à mi-parcours	
Action(s) associée(s)	Ensemble des actions du plan	
Pilote(s) pressenti(s)	Opérateur du plan et DEAL de La Réunion.	
Partenaires potentiels	Principaux partenaires pressentis pour composer le COPIL : DEAL, DAAF, ARS, Région Réunion, Département Réunion, Communautés de communes, Communes, Parc national de La Réunion, CYROI, CIRAD, TEREOS Sucre OI, Chambre d'Agriculture, FDGDON, GDS, Bureaux d'Études, MNHN-CRBPO, OFB, Université de La Réunion, AV2M, CDL, etc.	
Estimation en moyens humains et financiers	▪ Temps de travail : 192 800 € (477 jours) ▪ 1 → 20 jrs ; 2 → 15 jrs ; 3 → 15 jrs/an (150 jrs/PNA) ; 4 → 10 jrs/an (100 jrs/PNA) ; 5 → 5 jrs (50 jrs/PNA) ; 6 → 30 jrs ; 7 → 10 jrs (100 jrs/PNA). ▪ Autres coûts : 3 000 € (bien consommable) **Total : 183 800 €**	

Calendrier Action 1.1	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■									
2)	■									
3)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5)					■					
6)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ACTION 1.2	Diffuser et valoriser le plan	Priorité 1 2 3
Domaine	Communication	
Contexte	Le plan national d'actions est un document public. Il fait l'état des connaissances sur l'espèce et définit les objectifs de conservation à atteindre pour la préserver. Les actions pour y parvenir sont listées et définies et de nombreux acteurs peuvent contribuer à les mettre en place. Par conséquent, une diffusion stratégique et efficace du document vers l'ensemble des partenaires potentiels ou pressentis permettra une meilleure mise en œuvre du plan et donc une conservation plus efficace de l'espèce.	
Description de l'action	**1) Développement d'une stratégie de diffusion du plan :** le plan doit être transmis à un large panel d'acteurs potentiellement concernés par sa mise en œuvre (étatiques, financeurs, gestionnaires, etc.), par conséquent, il est nécessaire d'identifier l'ensemble des partenaires potentiels et le meilleur moyen de leur partager l'information. **2) Diffusion du plan sous format papier et numérique :** une version papier et une version numérique du plan sont transmises aux acteurs identifiés dans la stratégie de diffusion du plan.	
Indicateurs de suivi	- Stratégie de diffusion du plan - Nombre d'exemplaires du plan (papiers et numériques) diffusés	
Action(s) associée(s)	Ensemble des actions du plan	
Pilote(s) pressenti(s)	Opérateur du plan	
Partenaires potentiels	Principaux destinataires du PNA : DEAL, DAAF, ARS, Région Réunion, Département Réunion, Communautés de communes, Communes, Parc national de La Réunion, CYROI, CIRAD, TEREOS Sucre OI, Chambre d'Agriculture, FDGDON, GDS, Bureaux d'Études, MNHN, Université, etc.	
Estimation en moyens humains et financiers	▪ Temps de travail : 12 000 € (3 jrs/an = 30 jrs/PNA) ▪ Autres coûts : 6 000 € (impression) **Total : 18 K€**	

Calendrier Action 1.2	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2)	■				■					

ACTION 1.3	Assurer le financement des actions du plan	Priorité 1 2 3
Domaine	Communication	
Contexte	Le plan est un document cadre qui oriente la conservation de l'espèce et propose une estimation budgétaire pour sa bonne mise en œuvre. Néanmoins, aucun financement n'y est associé. La recherche de financement est, par conséquent, un pré-requis au lancement des actions. Cette recherche de fonds est conduite avec l'appui du comité de pilotage du plan.	
Description de l'action	**1) Développement d'une stratégie de recherche de fonds pour la mise en œuvre des actions du plan :** les sources de financements possibles sont multiples et les partenaires potentiels également. Il est donc nécessaire d'identifier chacun d'entre eux, leurs conditions, leurs échéances, etc. **2) Sollicitation des fonds :** écriture des demandes de subvention, réponses aux appels à projets, rédaction de conventions de partenariats, etc.	
Indicateurs de suivi	- Stratégie de recherche de fonds - Nombre de réponse à des appels à projet - Montant des financements acquis	
Action(s) associée(s)	Ensemble des actions du plan	
Pilote(s) pressenti(s)	Opérateur du plan, en concertation avec la DEAL Réunion	
Partenaires potentiels	Principaux partenaires financiers : État, DEAL, Région Réunion, Département Réunion, Commission européenne, OFB, Parc national de La Réunion, fondations, mécènes,.. Autres partenaires pouvant mobiliser des ressources propres : DAAF, ARS, Communautés de communes, Communes, CYROI, CIRAD, TEREOS Sucre OI, Chambre d'Agriculture, FDGDON, GDS, Bureaux d'Études, MNHN, Université, etc.	
Estimation en moyens humains et financiers	▪ Temps de travail : 120 000 € (30 jrs/an sur 10 ans) **Total : 120 K€**	

Calendrier Action 1.3	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

ACTION 2.1	Gérer, analyser et valoriser des données anciennes et nouvelles	Priorité 1 2 3
Domaine	Étude / communication	
Contexte	Au cours des programmes antérieurs, un grand nombre de données ont été recueillies sur le terrain, mais n'ont pas été récoltées ou centralisées de la même manière. Ainsi dans l'objectif d'éviter la perte d'information et d'en permettre la valorisation, il est nécessaire de les harmoniser et de les rassembler au sein d'une base de données structurée. Une demande forte du comité de pilotage du programme FEDER ECoPap (2016-2019) a été émise dans l'objectif d'accroître de façon urgente la valorisation scientifique de l'ensemble des données acquises. Pour l'heure, un seul article a été produit, celui-ci traite de l'évolution de l'exposition des Papangues aux rodenticides entre 2003 et 2016.	
Description de l'action	**1) Intégration des données :** - Réaliser un état des lieux des données disponibles et des protocoles les ayant générées. - Bancariser et sécuriser les données disponibles - Intégrer les données acquises lors du PNA dans les bases de données Papangue (Regroupant toutes les observations depuis les débuts des programmes de baguage et de suivi des sites). - Sauvegarder les données issues de la télémétrie au sein de MoveBank (base de données qui archive les informations de mouvement des espèces hébergé par Max Plank Institute) (cf. action 2.2) - Passer des conventions avec les structures partenaires et prévoir dans ce cadre les modalités d'utilisation des données pour pouvoir les transmettre aux organismes de recherche. **2) Valoriser les données :** - Structurer et enrichir le réseau de partenaires scientifiques - Identifier les besoins de connaissances et les questions prioritaires auxquelles on souhaite répondre précisément, comme : • Sélection habitats & domaines vitaux • Tendance et effectif de la population • Diversité génétique de la population • Survie et dispersion • Exposition des papangues vivants aux pesticides et effet potentiel sur les paramètres reproducteurs (e.g. le faible taux d'éclosion).	
Indicateurs de suivi	- Nombre d'articles scientifiques - Validation d'une base de données opérationnelle et sécurisée - Versement des données aux bases de données nationales, dont le SINP.	
Action(s) associée(s)	Actions liées aux activités de terrain	
Pilote(s) pressenti(s)	SEOR + comité scientifique	
Partenaires potentiels	Parc national de La Réunion ; ONF ; OFB ; Laboratoires de recherche ; Universités ; organismes internationaux ; Experts indépendants	
Estimation en moyens humains et financiers	▪ Intégration des données : 30 jrs /an = 300 jours/PNA = 120 K€ ▪ Valorisation des données : 75 jrs/article = prévisionnel pour 6 articles = 450 jours = 180 K€ **Total : 300 K€**	

Calendrier Action 2.1	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ACTION 2.2	Suivre et surveiller de la population de Busard de Maillard	Priorité 1 2 3
Domaine	Étude	
Contexte	Les résultats alarmants obtenus dans le cadre du suivi de la population reproductrice (partie A.4.5) et de l'exposition des busards aux molécules rodenticides (partie B.3.2) posent la question de la généricité des résultats à plus large échelle et plus spécifiquement en contexte naturel et éloigné de l'activité humaine. Aucune étude des paramètres démographiques du Busard de Maillard dans les différents habitats utilisés par l'espèce n'a à ce jour été conduite. Ces informations sont pourtant indispensables pour mieux appréhender les mécanismes affectant les paramètres démographiques, en permettant de comparer ces dits-paramètres dans des habitats où l'empreinte anthropique sur cette espèce est a priori minimale. En parallèle, une évaluation préliminaire de l'évolution temporelle de l'indice d'abondance des couples reproducteurs recensés en 1998-2000, 2009-2010 et 2016-2019 a été produite et présente une tendance à la baisse à l'échelle de l'île. En parallèle un programme de baguage existe depuis le début des années 2000. Celui-ci ne s'est structuré qu'à partir de 2016, où 45 oiseaux ont été marqués sur le site d'étude historique de Bras-Panon, représentant plus de 75 % de l'effectif total des oiseaux marqués depuis 2000. Ainsi depuis 2016, l'ensemble des données de contrôles est actuellement saisi au sein d'une base de données unique accessible via le site www.busards.com et centralisé sur les bordereaux du CRBPO, en vue d'une analyse ultérieure.	
Description de l'action	**AXE 1 / SUIVI DE LA REPRODUCTION ET DES PARAMÈTRES ASSOCIÉS** **A) Formations identifiées comme indispensables à la bonne mise en œuvre de l'action** - Formation pratique « Télé pilotage Initiation », niveau de compétence S1 et S3 – Préparation au Certificat d'aptitude théorique de télé pilote incluse : nécessaire aux agents impliqués dans l'action 2.2. Dispensée par prestataire identifié (44 h), - Formation « bagueur spécialiste » Busard de Maillard : nécessaire aux agents impliqués dans l'action 2.2. Dispensée par CRBPO (14 h), **B) Sur la zone d'étude historique de Bras-Panon :** garantir une pression d'observation constante sur le terrain avec un passage mensuel sur un ensemble de postes d'observation afin de localiser de façon exhaustive les couples puis les nids. Une fois le nid trouvé, ce dernier sera suivi tout au long de l'incubation et de l'élevage des jeunes afin de quantifier les paramètres reproducteurs (nombre d'œufs pondus, éclos, nombre de jeunes à l'envol) et *in fine* le succès reproducteur. **C) Définir un site de suivi de la reproduction dans un contexte paysager en milieu naturel le plus éloigné possible des activités humaines.** Ce site pourra être défini en couplant les données issues des comptages large échelle (2017-2019), des densités de couples reproducteurs estimées, de l'occupation des sols et des données GPS issues des programmes antérieurs. Le site doit, dans l'absolu, intégrer une faible exposition supposée des busards aux rodenticides, présenter une densité moyenne à forte d'individus afin de faciliter le suivi et la découverte de nids, être présent dans un contexte d'habitats à majorité en milieu naturel (haute altitude). Le site doit cependant minimiser les contraintes logistiques (temps de déplacement et visibilités sur le terrain). Sur ce site additionnel, un suivi de la reproduction similaire à la zone d'étude de Bras-Panon sera mis en œuvre. L'objectif étant d'être en mesure d'assurer une évaluation robuste basée sur l'ensemble des paramètres de reproduction entre des sites de nidification dans des contextes paysagers et de pression humaine fortement différenciés. Afin de garantir un suivi robuste nous préconisons la création de postes d'observation sur pilotis en dur sur les zones d'étude. La mise en œuvre de ces postes d'observations apparaît nécessaire afin de mener à bien les actions 1B et C, tout en améliorant la détection et le contrôle des oiseaux marqués (axe3 – action 2.2). Est proposé, comme cela est mis en œuvre lors des comptages à large échelle, de mobiliser les bénévoles et plus globalement les citoyens volontaires pour assurer des recensements et suivis des couples sur les zones d'études, sous la coordination d'un chargé de mission suivi terrain. Dans ce cadre une formation théorique et pratique doit être proposé à l'ensemble des volontaires. **D) Évaluer l'incidence de l'utilisation d'un drone de reconnaissance dans le cadre de la recherche des pontes et du suivi des nichées. Le cas échéant généraliser son utilisation** afin d'améliorer l'étendue du suivi, en réduire le temps de prospection et minimiser le temps de dérangement au nid et la dégradation de la végétation.	

	AXE 2 / TENDANCE ET TAILLE DE LA POPULATION MISE EN ŒUVRE D'UNE ÉVALUATION RÉGULIÈRE ET FIABLE DES EFFECTIFS DE COUPLES REPRODUCTEURS **A)** Comptage des couples reproducteurs sur l'ensemble de l'île de La Réunion. Nous proposons la mise en place d'un comptage basé sur le plan d'échantillonnage mis en œuvre entre 2017 et 2019, réunissant 184 postes d'observation, dont 60 PO communs aux comptages 2000 et 2010. Ce plan d'échantillonnage sera ajusté sur base de l'analyse des données antérieures (cf. actions 2.1). Le comptage est à prévoir à chaque fois sur deux années consécutives, de façon coordonnée sur la période de mai et juin, défini selon l'utilisation du protocole ajusté au cours du programme Feder ECoPap 2016-2019. Dans le cadre du PNA, nous planifions 2 séries de comptages (2023/2024 et 2029/2030). **B)** Réactiver le réseau d'observateurs bénévoles et l'ensemble des structures partenaires ayant participé aux comptages antérieurs. Prévoir un rappel des protocoles et une remise à niveau, avec la mise en place d'une formation théorique et pratique du réseau de bénévoles comprenant une présentation du protocole et des objectifs, ainsi que la mise en place d'une sortie sur le terrain pour sa mise en application. **AXE 3 / SURVIE ET DISPERSION DES OISEAUX** Associé au suivi de la population reproductrice sur les sites d'études (axe 1 - action 2.2), le calcul du taux de survie apporte des éléments complémentaires sur les paramètres démographiques de la population. **A)** La méthodologie employée est le marquage alaire tel que cela a déjà été réalisé lors des programmes antérieurs avec le marquage des jeunes et des adultes. Nous préconisons sur la base de l'analyse des données CMR antérieures (cf. actions 2.1), de maintenir le marquage d'un minimum d'individus sur chaque site d'étude afin de garantir un calcul efficace des taux de survie des oiseaux tout au long du PNA. **B)** Afin de garantir un taux de contrôle suffisant des individus marqués, et d'estimer localement le taux de dispersion, nous proposons de déployer un réseau de postes d'observation en périphérie des sites de marquages, en ciblant les milieux favorables à la reproduction.
Indicateurs de suivi	- Nombre de postes d'observations prospectés sur les zones d'études - Nombre de couples cantonnés et nids localisés - Nombre de comptages large échelle mis en œuvre - Nombre de postes d'observations prospectés par comptage participatif - Nombre d'oiseaux marqués, nombre d'oiseaux contrôlés et nombre de contrôles - Rapports annuels de synthèse des activités de terrain
Action(s) associée(s)	Actions 2.1 Valorisation des données antérieures
Pilote(s) pressenti(s)	SEOR
Partenaires potentiels	Parc national de La Réunion ; Associations naturalistes locales ; ONF ; Naturalistes ; Ornithologues ; ONF, OFB ; Experts indépendants
Estimation en moyens humains et financiers	▪ Suivi de la reproduction, des paramètres associés et survie/dispersion des oiseaux 2 personnes sur 10 ans (288 jours/an/2 pers) (57600 € /an –→ 576000 K€ / PNA) ▪ Suivi de la tendance et de la taille de la population 30 jours / an à 4 reprises (24000 €) ▪ Acquisition d'un véhicule 4*4 de prospection dédié (25 K€) ▪ Assurance et entretien véhicule (15 K€) ▪ Drone de suivi des nids à distance (achat de 2 drones + outils de suivi thermique) (12 K€) ▪ Formation Télé pilotage Initiation (44 h) : 6000 € / 2 pers ▪ Formation bagueur Spécialiste (gratuit) ▪ Coordination de l'action (36 jrs/ans (3 jours mois sur 10 ans) –→ 36*10=360 jours) (72 K€) **Total : 730 K€**

Calendrier Action 2.2	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Axe 1 (A)	■	■								
Axe 1 (B)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Axe 1 (C)		■	■	■	■	■	■	■	■	
Axe 1 (D)		■	■							
Axe 2 (A)		■	■					■	■	
Axe 2 (B)		■	■					■	■	
Axe 3 (A)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Axe 3 (B)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ACTION 2.3	Étudier la diversité génétique et du niveau de consanguinité dans la population	Priorité 1 **2** 3
Domaine	Étude	
Contexte	L'évaluation de la diversité génétique et du niveau de consanguinité au sein de la population n'a pas encore fait l'objet d'une étude spécifique. Dans ce contexte, l'étalement des comportements reproducteurs sans ponte observée, les taux, somme toute importants, d'œufs clairs (sans embryon), le faible succès d'éclosion et enfin la forte diminution de la densité de couples reproducteurs questionnent sur une possible perte de diversité génétique dans la population due à un possible processus de dérive génétique. Cette hypothèse s'appuie sur une analyse préliminaire menée en 2010, sur un nombre restreint d'échantillons sanguins et de loci, dont les premiers résultats bruts présentaient un déficit de diversité allélique laissant supposer que l'espèce a dû passer par une phase dénommée « goulot d'étranglement » dans le passé.	
Description de l'action	**1) Étape 1 : Définition et mise en place d'un plan d'échantillonnage sanguin et d'œufs non éclos.** **a)** À large échelle –→ homogène à l'échelle de l'île de La Réunion. **b)** À fine échelle –→ ciblé sur les zones d'étude de la reproduction (action 2.1). **2) Étape 2 : Analyse des données.** - Caractériser avec précision le spectre des fréquences alléliques présent pour le Busard de Maillard. Ce spectre sera utilisé afin de reconstituer l'histoire passée de l'espèce avec des méthodes d'inférence (sur base des éléments de l'étape 1a). - Obtention d'un transcriptome et comparaison avec des espèces sœurs (espèce de busard proche et non menacée, comme *Circus splilonotus* et *Circus aeruginosus*), dans l'objectif de calculer un ratio de mutations synonymes et non-synonymes, et de quantifier la diminution possible de l'efficacité de la sélection suite au déclin populationnel tout en évaluant si cela a pu conduire l'espèce à entrer dans un « vortex d'extinction » et *in fine* d'identifier des gènes candidats à la sélection positive (sur la base des éléments de l'étape 1a). - Obtention de pedigrees sur deux sites, l'un présentant une forte densité de population, l'autre une densité faible. Il s'agit ici de déterminer si les sites à forte densité présentent également une consanguinité plus faible, faisant d'eux de possibles réservoirs de diversité génétique. Seront recherchés les liens de parenté entre différents individus, et l'estimation de manière plus fine comment la dispersion est susceptible d'influencer la survie et la consanguinité locale (sur la base des éléments de l'étape 1a et b). - Comparaison de la diversité génétique entre poussins arrivés à terme et embryons non-éclos. Dans le cas d'un vortex d'extinction, le déficit en hétérozygotes peut conduire à l'exposition de mutations récessives délétères. Dans ce cas, une corrélation positive entre taux de survie et hétérozygotie est attendue. Une approche transcriptomique pourrait être envisagée afin de comparer l'impact des mutations synonymes et non-synonymes.	
Indicateurs de suivi	- Nombre de localités différentes échantillonnées à large échelle - Nombre d'individus échantillonnés à large et fine échelle - Nombre de nids échantillonnés - Rapport synthèse présentant les résultats de l'action	
Action(s) associée(s)	2.1	
Pilote(s) pressenti(s)	SEOR + Université de Portsmouth	
Partenaires potentiels	Université de Portsmouth ; UMR 7205 Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité - Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris ; LGC Genomics GmbH ; Genoscreen	
Estimation en moyens humains et financiers	▪ Acquisition des échantillons de sang et œuf sur l'ensemble de l'île (30 jours/ans, objectif mis en œuvre et budgetisé dans l'action 2.2) ▪ Analyses des échantillons de sang et de tissus (15 K€) ▪ Analyses des échantillons de d'œufs (coquilles + vitellus/albumen) (8 K€) ▪ Financement et déplacement d'un étudiant Master II (6 K€ indemnisation + 2 K€ déplacement) ▪ Traitement et valorisation des données (10 K€ prestation) **Total : 41 K€**	

Calendrier Action 2.3	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■			■						
2)	■			■	■					

ACTION 2.4	Réaliser des études exploratoires sur l'exposition des Busards de Maillard à différents agents toxiques et infectieux	Priorité 1 2 3
Domaine	Étude	
Contexte	**AXE 1 / ÉVALUER L'EXPOSITION DES OISEAUX AUX SUBSTANCES TOXIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT** Comprendre ce qui influence la santé de la population est une priorité, ainsi a été évoquée une possible exposition plus globale aux substances toxiques présentes dans l'environnement. Dans le cadre du FEDER ECoPap (2016-2019), seuls les rodenticides ont été investigués lors de cette première phase (partie B3.2). Ceci a permis de montrer un niveau d'exposition quasi général de l'ensemble des individus testés, cumulant à 93 % des foies d'individus morts et 78 % des échantillons issus d'oiseaux vivants capturés en nature. À l'heure actuelle, il n'existe cependant aucune publication sur l'exposition de la population de Busard de Maillard à d'autres contaminants (hors rodenticides) pourtant fréquemment détectés chez les rapaces. Une évaluation des tendances spatiales et temporelles de l'exposition des oiseaux vivants dans des habitats contrastés en termes d'activité humaine est fortement attendue afin d'évaluer la chronicité de l'exposition aux substances chimiques depuis le plus jeune âge. De plus, la mise en œuvre d'une cellule de veille sanitaire des individus recueillis vivants au CDS et suivis dans la nature, aidera à identifier de possibles menaces additionnelles aux rodenticides sur la santé des individus, le succès reproducteur (taux éclosion) et la viabilité de la population. Actuellement une réserve d'échantillons est disponible pour valider un premier diagnostic complet. Dans le cadre du PNA, des captures ciblées d'oiseaux vivants, définies selon un gradient d'activités humaines, sont indispensables afin d'investiguer l'impact de ces expositions sur la reproduction et la survie des oiseaux à moyen et long terme. **AXE 2 / ÉVALUER LA DIVERSITÉ DES AGENTS INFECTIEUX CIRCULANT DANS LA POPULATION DE BUSARD DE MAILLARD** À ce jour, aucune information n'est disponible sur les agents infectieux circulant dans la population de Busard de Maillard, bien que les zones tropicales soient globalement reconnues comme des « points chauds » en termes de diversité d'agents infectieux. L'identification des hôtes vertébrés et vecteurs arthropodes ainsi que la description des cycles épidémiologiques qui régissent la transmission des agents infectieux dans la faune sauvage est, à ce stade, une étape incontournable dans une perspective d'évaluation du risque pour la santé de la population et la conservation de cette espèce menacée. En particulier, l'analyse de l'effet croisé de l'exposition aux substances toxiques (lien action 2.4 - axe 1) sur les prévalences d'infections et les charges parasitaires des oiseaux recueillis au CDS ou capturés en milieu naturel, et in fine sur la valeur sélective des oiseaux (e.g. survie, succès reproducteur) en lien avec les noyaux de population issus de contextes paysagés variés (lien action 2.2) est fortement attendue.	
Description de l'action	Ces deux axes doivent permettre de constituer une base de données spatialisée de l'état sanitaire de la population définie sur le moyen et long terme. **AXE 1 / ÉVALUER L'EXPOSITION DES OISEAUX AUX SUBSTANCES TOXIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT** Sera recherchée une amélioration de la compréhension des processus fonctionnels de transfert et les effets potentiels sur la population. Plus globalement, l'accès à un diagnostic écotoxicologique plus complet, évaluant les niveaux d'exposition à différentes substances toxiques des oiseaux vivants telles que les éléments traces métalliques, les rodenticides et d'autres pesticides (insecticides / fongicides / herbicides) et éventuellement médicaments / anesthésiques / euthanasiants actuellement utilisés sur l'île de La Réunion, permettra *in fine* de proposer de façon hiérarchisée des priorités d'actions pour la conservation de l'espèce (lien Action 3.2 et 6.2). 1) **Étape 1.** Une première analyse globale des échantillons bancarisés cumulée à une campagne d'échantillonnage opportuniste issue des captures sur les zones d'études définies dans de multiples contextes d'habitats, ainsi que sur l'ensemble des oiseaux vivants séjournant et/ou morts au CDS doit être faite. Concernant les captures, celles-ci auront lieu dans le cadre des actions 2.2 ; 2.3 au cours des deux premières années. Les échantillons de sang et plumes seront utilisés pour mesurer les concentrations en métaux et en pesticides. Additionnellement, les œufs non éclos pourront être utilisés pour mesurer les concentrations en métaux et pesticides afin d'aider à comprendre les causes du faible succès de reproduction (récupération des œufs lors de l'action 2.2). En parallèle, pour les oiseaux morts au CDS, deux prélèvements sont attendus sur les cadavres : un échantillon de foie (ensemble du foie) destiné aux analyses de pesticides (dont rodenticides) et de métaux ainsi qu'un échantillon de cerveau (environ 2 g) destiné aux éventuelles analyses additionnelles d'agents métalliques neurotoxiques.	

	La définition d'une base de données dédiée à l'évaluation de l'état sanitaire de l'espèce est attendue. Celle-ci permettra de suivre l'efficacité des mesures de conservation et/ou gestion mises en œuvre dans le temps et dans l'espace par l'analyse croisée de la fréquence et des taux d'exposition des oiseaux aux substances chimiques (lien action 4.1 ; action 6.1). **2) Étape 2.** Mise en œuvre d'une campagne de prélèvements dédiée et ciblée selon les résultats issus de la 1re campagne d'évaluation de l'exposition des oiseaux aux multiples substances chimiques (axe 1 - étape 1). Seront recherchées des molécules spécifiques détectées préalablement et potentiellement les plus nocives. Ces prélèvements pourront ainsi être effectués au sein de noyaux de population plus variés présents dans des contextes paysagers fortement contrastés (gradient de perturbation par l'activité humaine), dans l'objectif d'évaluer plus globalement le niveau d'exposition de la population à certaines substances chimiques. **AXE 2 / ÉVALUER LA DIVERSITÉ DES AGENTS INFECTIEUX CIRCULANT DANS LA POPULATION DE BUSARD DE MAILLARD** Cette action permettra de diagnostiquer la présence des agents infectieux et parasites sanguins présents dans la population par l'analyse des prélèvements biologiques. **1) Étape 1 : Diagnostic global de la population** - Réaliser une analyse complète de l'ensemble des prélèvements biologiques stockés issus des individus échantillonnés de façon opportuniste dans le milieu naturel et/ou recueillis au CDS afin d'évaluer la diversité des agents infectieux circulant dans la population de Busard de Maillard. **2) Étape 2 : Mise en œuvre d'une étude dédiée** Sur la base du premier diagnostic complet (axe 2 - étape 1), une étude ciblée pourra être mise en œuvre avec la validation d'un plan d'échantillonnage stratifié défini selon un gradient d'habitats allant de milieux naturels à fortement anthropisés. Cette étude doit permettre d'analyser de façon combinée les données écotoxicologiques (action 2.4) et les données morphologiques acquises lors des captures d'oiseaux (action 2.2) et les paramètres de reproduction (action 2.2) avec les résultats de présence d'agents infectieux. Cette étude devra permettre de préciser le sens et l'intensité des relations pouvant exister entre l'exposition aux substances chimiques et leurs conséquences sur la santé de la population. - Développer un protocole d'échantillonnage stratifié ; - Assurer le prélèvement d'échantillons dédiés sur des noyaux de population ; - Acquérir l'ensemble des paramètres collatéraux (données éco toxicologiques, morphologie individuelle, paramètres de reproduction et diagnostique infectieux) ; - Analyser et valoriser les données.
Indicateurs de suivi	**AXE 1 et AXE 2** - Nombre d'individus capturés et échantillonnés par sexe et âge - Nombre d'échantillons analysés et positifs - Nombre de molécules recherchées et détectées - Nombre d'agents infectieux recherchés et détectés - Rapport du diagnostic de présence des substances toxiques - Rapport du diagnostic de présence des agents infectieux - Publication des résultats.
Action(s) associée(s)	Actions 2.2 ; 2.3 ; 2.4 ;2.5
Pilote(s) pressenti(s)	SEOR
Partenaires potentiels	**AXE 1** USC 1233 INRA/VetAgro Sup ; laboratoire Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté - UMR 6249 CNRS ; CRBPO ; Parc national de La Réunion ; Expert indépendant ; DRAAF. **AXE 2** UMR PIMIT ; Parc national de La Réunion ; LVD Réunion ; Expert indépendant (Parasitologue).

Estimation en moyens humains et financiers	
	AXE 1 ▪ Analyse des échantillons en laboratoire spécialisé (20 K€) (étape 1) ▪ Un rapport synthèse présentant l'ensemble du diagnostic exposition aux substances chimiques (40 jours/ en année 1=16 K€) (étape 1) ▪ Actions de capture ciblée (30 jrs/an * 2 ans=24 K€) (étape 2) ▪ Analyse des échantillons en laboratoire spécialisé (20 K€) (étape 2) ▪ Étudiant en année 4 (6 K€) (étape 2) ▪ Analyse et rédaction rapport exposition et encadrement étudiant expert (15 K€) (étape 2) ▪ Frais envoi des échantillons + carboglace environ 500 €/an X 2 ans (étapes 1 et 2) **Total : 102 000 €** **AXE 2** ▪ Analyse des échantillons en laboratoire spécialisé (15 K€) (étape 1) ▪ Un rapport synthèse présentant l'ensemble des résultats sur les prévalences d'infection (30 jrs=12 K€) (étape 1) ▪ Étude dédiée large échelle avec échantillonnage stratifié (40 jrs/an * 3 ans=48 K€) (étape 2) ▪ Coût matériel échantillonnage estimé à 2 500 € (étape 2) ▪ Analyse des échantillons en laboratoire spécialisé (15 K€) (étape 2) ▪ 2 étudiants (12 K€) (étape 2) ▪ Appui analyse et encadrement étudiant (expert indépendant 10 K€) **Total : 114 500 €** **Total action=216 500 €**

Calendrier Action 2.4	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■	■								
2)			■	■	■					
3)	■	■								
4)			■	■	■					

ACTION 2.5	Assurer une épidémiosurveillance sanitaire	Priorité 1 2 3
Domaine	Étude / Conservation	
Contexte	La mortalité des individus de Busard de Maillard est une cause importante de la dégradation de son état de conservation. Si la répartition des différentes causes d'arrivées en centre de soin semble bien connue, il est néanmoins important de renforcer l'efficience du réseau SAGIR (réseau de surveillance épidémiologique des oiseaux et mammifères sauvages) sur les busards de Maillard trouvés morts de manière plus large. L'objectif est d'assurer une veille sur les mortalités et d'identifier, par une approche diagnostique, la ou les causes de la mort (effet morbide et co-morbidité). Une meilleure connaissance des différentes causes de mortalité doit permettre *in fine* de mieux les prévenir et de mieux réprimer les infractions.	

Description de l'action	**1) Étape 1. Formation épidémiosurveillance évènementielle de la faune sauvage** :
	- Formation SAGIR pour les agents impliqués dans les actions 2.2 et 7, notamment à la récolte de commémoratifs, la formation à l'utilisation de la base de données EPIFAUNE et si nécessaire formation à la réalisation de prélèvements notamment pour l'histologie : nécessaire aux agents impliqués dans l'action 2.2 et 7.1.
	- Formation spécialisée dans le cadre du réseau SAGIR, ainsi qu'un stage de perfectionnement à la parasitologie vétérinaire, en parallèle à la mise en place d'un compagnonnage avec le Laboratoire Vétérinaire Départemental de La Réunion.
	2) Étape 2. Veille épidémiologique sur tout le département et diagnostic clinique des oiseaux présents au CDS.
	- Sensibiliser les acteurs du territoire sur la conduite à tenir en cas de découverte d'un Busard de Maillard mort.
	- Développer une cellule de veille épidémiologique et de diagnostic pour chaque busard mort ou euthanasié (cas du protocole SAGIR), ou relâché vivant (protocole clinique du centre de soins).
	- Améliorer la caractérisation des cas et la récolte des preuves pour la saisine judiciaire (lien action 5 et 7.1) :
	  - cas d'animaux trouvés morts (SAGIR : récolte des commémoratifs ; protocole sur les cadavres à élaborer en lien OFB et LVD, en identifiant (SEOR) les prélèvements nécessaires pour les actions de recherche (Pilotage par l'OFB) ;
	  - cas des animaux arrivés vivants en centre de soins : protocole clinique et prélèvements réalisables en fonction de l'état de santé de l'animal (la survie de l'individu étant la priorité) (Pilotage par la SEOR) (voir détail dans la fiche 7).
	- Définir un cadre organisationnel permettant de faciliter l'articulation entre la surveillance sanitaire réalisée sur les individus morts et les individus vivants.
	- Mise en place d'une sérothèque et d'une organothèque qui pourront servir *a posteriori* à d'autres études scientifiques (dans le cas de nouveaux sujets émergents par exemple).	

Indicateurs de suivi	- Statistique de mortalité par sexe/âge et causes - Nombre de radiographies et nombre d'autopsies réalisées - Nombre des formations réalisées par les agents impliqués	
Action(s) associée(s)	Actions 2.2, 4.1, 4.2, 5 et 7	
Pilote(s) pressenti(s)	SEOR & OFB	
Partenaires potentiels	LVD Réunion ; Expert indépendant (Parasitologue), laboratoires spécialisés ; DEAL ; DAAF ; ONF ; Parc national de La Réunion ; réserve naturelle de l'Étang de Saint-Paul ; autres gestionnaires d'espaces naturels ; chambre d'agriculture, fédération départementale des chasseurs ; associations naturalistes…	
Estimation en moyens humains et financiers	Le coût d'analyse des échantillons (pour 1 oiseau) et de gestion logistique par un soignant est estimé à 600 € (analyses : exposition aux rodenticides, pesticides, agents métalliques, bactériologie, mycologie et parasitologie) + radiologie et autopsie. Basé sur une moyenne de 9 individus annuels au CDS. Coût annuel 600*9=5 400 €/an *10 ans **Total action=54 K€**	

Calendrier Action 2.5	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■	■	■							
2)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ACTION 3.1	Évaluer les méthodes de contrôle des populations des rongeurs	Priorité 1 2 3
Domaine	Étude	
Contexte	Les rongeurs sont responsables de la transmission à l'Homme ou aux animaux domestiques de nombreuses maladies dont la leptospirose, et peuvent parallèlement engendrer des dégâts aux cultures agricoles. Parmi les méthodes chimiques de contrôle des populations de rongeurs, plusieurs molécules rodenticides sont actuellement utilisées dans le monde. Il est maintenant démontré que l'utilisation de la plupart des substances chimiques anticoagulants sur de larges surfaces expose les prédateurs des rongeurs à une intoxication accrue. Dans le cas du Busard de Maillard, il a été démontré que le nombre d'individus ayant des concentrations hépatiques de rodenticides compatibles avec un empoisonnement létal est plus important là où la proportion de surface urbanisée et de culture de canne à sucre est la plus forte. Dans le cadre de ces dernières analyses, les 8 molécules chimiques homologuées en tant que rodenticides en EU ont été recherchées. Il est cependant difficile de faire un lien entre substances actives utilisées, quantités utilisées et exposition mesurée. De plus, il est tout à fait possible qu'un plus grand nombre de molécules soit utilisé sur le territoire réunionnais. Pour cause, la diversité des sources d'approvisionnements des molécules produites et vendues ainsi que leurs quantités ne sont pas connues ou aisément accessibles. Ceci complique une analyse plus globale du niveau de menace qui pèse sur la population de Busard de Maillard ainsi qu'une évaluation précise de l'efficacité de la lutte chimique permettant de caractériser le risque potentiel d'apparition de résistance dans les populations de rongeurs.	
Description de l'action	**AXE 1 / DÉTERMINER L'ENSEMBLE DES PRODUITS RODENTICIDES ET DES SUBSTANCES ACTIVES ENTRANTS OU PRODUITES SUR LE TERRITOIRE RÉUNIONNAIS** afin de constituer une liste exhaustive permettant d'améliorer le ciblage des molécules à rechercher dans le cadre des actions 2.4 et, in fine, de promouvoir certaines molécules dans le cadre d'une lutte raisonnée (action 3.2). **A)** Développer un protocole de collecte permettant de référencer l'ensemble des formulations commerciales et molécules rodenticides entrants ou produites sur le territoire réunionnais. **B)** Réaliser un état des lieux : - auprès des services de l'État, douane, répression des Fraudes et sociétés réunionnaises spécialisées en chimie, des produits rodenticides et substances actives entrant ou produites sur le territoire ; - auprès des communautés intercommunales, mairies, GDS, FDGON, des produits rodenticides et substances actives commandées, réceptionnées et distribuées, en mentionnant les quantités par distributeurs et destinataires. - auprès de l'ensemble des acteurs de la conservation et de la recherche des produits rodenticides et substances actives utilisées, selon les sources d'approvisionnement, les quantités utilisées et la localisation des distributions. **C)** Évaluer si l'ensemble des molécules présentes sur le territoire réunionnais respecte la réglementation d'utilisation et commerciale en vigueur. **AXE 2 / ÉVALUER L'EFFICACITÉ DES CAMPAGNES DE LUTTE CHIMIQUE** mises en œuvre contre les rongeurs, définir si celles-ci doivent être améliorées, optimisées (en termes de substance active, d'appétence des produits, de protocole de distribution, de saisonnalité des traitements…) ou diversifiées (lutte alternative). Déterminer si les modes de lutte peuvent avoir un effet localement contre-productif dès lors que les rongeurs sont résistants à certains rodenticides, s'ils ne sont pas porteurs de leptospires mais parasités par l'agent du Typhus murin (Tran *et al.*, 2021) ou lorsque les densités locales en busards sont importantes. **A) Valider une pré-analyse complète des échantillons de rats stockés.** Évaluer sur la base des échantillons de foie de *R. rattus*, *R. norvegicus*, *Mus musculus* et *Tenrec ecaudatus* stockés à l'UMR PIMIT Saint-Denis, la présence de résistance de cible aux molécules rodenticides, définis selon des prélèvements en zone de traitement et sans traitements chimiques. Il s'agira (i) d'identifier des allèles conférant une résistance aux rodenticides et (ii) d'en mesurer la fréquence. **B) Définir un plan d'échantillonnage stratifié des rongeurs.** Afin de garantir une évaluation sanitaire complète, intégrant un diagnostic fiable de l'exposition des rongeurs aux rodenticides et de la présence éventuelle de résistance, un plan d'échantillonnage dédié doit être mis en œuvre sur l'ensemble des zones de présence de busards et à fort enjeu pour la « leptospirose ». La stratégie d'échantillonnage doit prendre en compte les résultats issus des analyses prévues en étape 1 de l'action.	

	C) Tester, évaluer et valider des méthodes de luttes alternatives. - Assurer la mise en œuvre et la gestion des campagnes de tests sur le terrain. - Mobiliser les intercommunalités, les mairies et les acteurs agricoles et environnementaux afin d'assurer la bonne mise en œuvre logistique, le stockage, la dissection et l'envoi des échantillons pour analyse. Valoriser l'ensemble des résultats et proposer une stratégie de lutte efficace permettant de répondre de façon simultanée aux problématiques sanitaires et de conservation dans le cadre d'un document cadre de référence destiné à l'ensemble des services publiques concernés (lien action 3.2).
Indicateurs de suivi	**AXE 1** - Nombre d'entretiens réalisés ; - Nombre de services/structures rencontrés ; - Nombre de marques de produits et de molécules recensées ; - Nombre de molécules ou produits ne respectant pas la réglementation en vigueur. **AXE 2** - Nombre de réunions d'échange réalisées ; - Nombre de services/structures participant aux échantillonnages ; - Nombre de sessions de capture mises en œuvre et de pièges déployés ; - Nombre de captures, et d'échantillons stockés en biobanque ; - Nombre de molécules rodenticides, d'allèles de résistance aux rodenticides, de rongeurs positifs pour les agents de leptospirose & Typhus détectés ; - Protocole d'échantillonnage validé.
Action(s) associée(s)	Actions 2.5 et 3.2
Pilote(s) pressenti(s)	Opérateur du plan + Université de La Réunion : UMR Processus Infectieux en Milieu Insulaire Tropical + USC 1233 INRA/VetAgro Sup
Partenaires potentiels	USC 1233 INRA/VetAgro Sup ; UMR 6249 CNRS/Université de Franche-Comté ; UMR PIMIT/ Université de La Réunion ; Faune INNOV' R&D ; Parc national de La Réunion, ARS, ANSES, FDGDON, GDS, Ercanne, TEREOS Sucre OI, Chambre agriculture, Douane, Répression des fraudes, Communes, Mairies, Associations naturalistes
Estimation en moyens humains et financiers	**AXE 1** ▪ Étudiant Master Spécialisé (6 mois=6 K€) ; ▪ Encadrement étudiant (5 jours/mois x 6 mois=30 jrs (12 K€) ; ▪ Définition d'un questionnaire dédié, recueil, saisie des données et rédaction d'un rapport synthèse (50 jrs=20 K€) ▪ Frais annexes (déplacements ...) 2 K€. **AXE 2** Étape A : pré-analyse des rongeurs Prélèvement ciblé additionnel et analyse laboratoire=50 K€ Étape B : 20 jrs sur 2 ans –→ 8 K€ (estimation) Étape C : ▪ 2 Agents terrain (300 jrs=120 K€) ▪ 2 Étudiants Master Spécialisé (2*6 mois=12 K€) ; ▪ Achat/confection des systèmes de piégeage (→ 30 K€) ▪ Petit matériel laboratoire et prélèvement (→ 5 K€) ▪ Déplacement / transport campagne de piégeage (→ 30 K€) ▪ Coût laboratoire stockage longue durée à -80 °C (→ 20 K€) ▪ Coût analyse (exposition & résistance rodenticides / leptospirose / Typhus murin) (→ 100 K€) **Total action=415 K€**

Calendrier Action 3.1	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Axe 1 (A)		■								
Axe 1 (B)		■	■							
Axe 1 (C)			■							
Axe 2 (A)			■	■						
Axe 2 (B)			■	■						
Axe 2 (C)			■	■	■					

ACTION 3.2	Développer et mettre en œuvre un plan de lutte intégrée contre les rongeurs compatible avec la conservation du Busard de Maillard	Priorité 1 2 3
Domaine	Étude / Conservation	
Contexte	Les traitements rodenticides réalisés prioritairement dans les champs de canne à sucre et les zones péri-urbaines et, a priori dans une moindre mesure, ceux mis en place en milieu naturel (protection du Tuit-tuit et des pétrels) sont des causes très probables d'exposition et d'empoisonnements pour le Busard de Maillard. La mise en place rapide d'un plan de lutte intégrée permettant de contrôler les populations de rongeurs, est maintenant prioritaire pour la conservation du Busard de Maillard, et par extension la limitation de la prédation des œufs et des jeunes des oiseaux de l'île. Ce plan de lutte intégré devra prendre en compte des méthodes raisonnées d'utilisation et d'application des produits rodenticides, de définir les substances actives les mieux adaptées (efficacité / écotoxicité), mais surtout des méthodes alternatives aux traitements chimiques dans la lutte contre les rongeurs ciblés. Les méthodes actuelles de contrôle des rongeurs qui reposent uniquement sur l'utilisation de rodenticides sont peu compatibles avec la conservation du Busard. Des méthodes alternatives de contrôle des populations de rongeurs dans les milieux agricoles, les zones urbaines et péri-urbaines, mais aussi les sites naturels à forts enjeux de conservation pourraient inclure (*i*) la mise en œuvre d'une lutte collective par des agents dédiés en utilisant des moyens chimiques, mais surtout biologiques et mécaniques ; (*ii*) l'optimisation des protocoles d'application des rodenticides en considérant l'efficacité des traitements en vis-à-vis d'une évaluation complète du niveau de résistance des populations de rongeurs aux différentes substances actives ; (*iii*) la limitation voire l'interdiction des rodenticides dans les zones où des enjeux forts de conservation du Papangue ont été identifiés. Les problèmes de santé publique doivent être également intégrés à cette réflexion. Les rats sont vecteurs de nombreux pathogènes dont les leptospires et l'agent du Typhus murin. L'ensemble des enjeux est à considérer pour développer une stratégie globale de contrôle des rongeurs à l'échelle de l'île de La Réunion.	
Description de l'action	**1) Étape 1 : Identifier un pilote ou les co-pilotes de l'action** **2) Étape 2 : Développer un réseau de collaborateurs** dynamique et efficace réunissant les acteurs liés à la problématique sanitaire, agricole (organisationnelle et agriculteurs canniers/éleveurs), environnementale ainsi que les services de l'État dédié au développement d'un plan de lutte intégré contre les rongeurs ajusté au contexte réunionnais. <u>Objectif</u> : - la mise en œuvre d'une analyse bibliographique approfondie destinée à valider un premier set de méthodes et techniques alternatives ayant fait ses preuves ou à expérimenter localement ; - le suivi et l'encadrement de la mise en œuvre des méthodes et techniques dans le cadre d'expérimentations ; - la conception et la promotion des innovations techniques et technologiques pour une lutte optimisée ; - le développement et le soutien de la mise en œuvre d'études visant à mieux comprendre en quoi et comment la diversification culturale et l'évolution des pratiques agronomiques peuvent améliorer la lutte contre les rongeurs et optimiser le succès de capture ; - faciliter les retours d'expériences croisées entre les différents acteurs/structures. **3) Étape 3 : Rédiger un document de référence « Plan de Lutte Intégrée Rongeurs »** précisant les objectifs, les moyens, les méthodes, les périodes, les zonages, les suivis, les procédures et la réglementation selon les enjeux sanitaires économiques et environnementaux (lien action 3.1). **4) Étape 4 : Favoriser à la création d'une commission dédié de surveillance du risque rongeurs** sur le secteur agricole, la santé humaine et l'environnement Promouvoir l'émergence d'un groupe de travail spécifique aux côtés des structures en charge du pilotage des actions de veille sur les risques sanitaires et dédié à l'organisation de la lutte contre les rongeurs. Ce groupe de travail sera constitué de représentants concernés par la problématique rongeur autour des trois thématiques (Agriculture, santé humaine et biodiversité). Ce groupe de travail pourra donc se baser sur l'évaluation de l'exposition des rongeurs aux rodenticides et à la leptospirose, et de la présence de résistance (action 3.1) ; sur l'évaluation de l'exposition des oiseaux aux substances toxiques dans l'environnement (action 2.4 et 2.5). <u>Le comité assurera</u> : - Mise en œuvre d'un dispositif de veille sanitaire destinée à évaluer l'évolution de l'exposition des rongeurs aux rodenticides et la présence de résistances selon un mode	

	d'échantillonnage systématique dans le temps et l'espace en parallèle de l'application du Plan de Lutte Intégrée. - Ce dispositif en lien avec l'ARS et le laboratoire PIMIT sera en charge d'évaluer l'évolution de la présence de cas de leptospirose et autres pathogènes émergents afin de réajuster annuellement les campagnes. - Veiller à la bonne articulation des textes réglementaires sur les produits, les méthodes et les techniques expérimentées. **5) Étape 5 : Concevoir un guide de formation aux méthodes alternatives** et mise en œuvre de formations présentant les outils et les méthodes de luttes à l'ensemble de la profession agricole, aux agents communaux et aux acteurs de l'environnement. Cette étape sera conduite de façon concertée avec la DAAF qui doit mettre en œuvre un travail proche dans le cadre du classement des Espèces Susceptibles d'Occasionner des Dégâts de manière annuelle en CDCFS en application de l'article L.427-6 du Code de l'Environnement. **6) Étape 6 :** L'ensemble des partenaires et les acteurs de l'agence/comité devront **consulter pour avis et diffuser ce plan le plus largement possible**, auprès du ministère de l'agriculture et de l'environnement, des solidarités et de la santé, mais aussi des services déconcentrés de l'état et auprès de la préfecture.
Indicateurs de suivi	- Création d'un groupe de travail technique et scientifique pour la mise en œuvre des expérimentations ; - Méta-analyse des méthodes et moyens de luttes et benchmark chiffré des produits et modes de lutte ; - Document de référence « Plan de Lutte Intégrée Rongeurs ». - Création d'un dispositif départemental de surveillance ; - Nombre de réunions d'échange réalisées ; - Conception d'une base de données du suivi de l'état sanitaire, de l'exposition et de la résistance dans les populations de rongeurs ; - Guide des bonnes pratiques de lutte ; - Nombre de formations dédiées.
Action(s) associée(s)	Actions 2.4, 2.5 et 3.1
Pilote(s) pressenti(s)	Le co-pilotage sera défini à l'issue d'une première réunion du PNA
Partenaires potentiels	USC 1233 INRA/VetAgro Sup ; UMR 6249 CNRS/Université de Franche-Comté ; CD Eau Environnement-Faune INNOV' R&D ; UMR PIMIT/Université de La Réunion ; Parc national de La Réunion, ARS, ANSES, DDT, FDGDON, GDS, Ercanne, TEREOS Sucre OI, Chambre agriculture ; SEOR et Expert indépendant.
Estimation en moyens humains et financiers	▪ Étape 1 : identifier un pilote ou les co-pilotes de l'action ▪ Étape 2 : développer un réseau de collaborateurs & analyse bibliographique → 120 jours (48 K€) ▪ Étape 3 : rédiger un document de référence « Plan de Lutte Intégrée Rongeurs » → 90 jours (36 K€) ▪ Étape 4 : appui à la création d'une commission départementale de surveillance → 20 jours/an * 3 ans=60 jrs (18 K€) ▪ Étape 5 : concevoir un guide de formation aux méthodes alternatives → 40 jours (16 K€) ▪ Étape 6 : diffuser le Plan de Lutte Intégrée Rongeurs le plus largement possible → 10 jours/an * 6 ans=60 jrs (24 K€) ▪ Budget additionnel (rapport, guide, déplacement, réunion) → 15 K€ **Total action=163 K€**

Calendrier Action 3.2	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■									
2)		■	■							
3)				■	■					
4)		■	■	■						
5)				■	■					
6)				■	■	■	■	■	■	

ACTION 4.1	Évaluer et réduire l'impact des infrastructures aériennes sur le Busard de Maillard (lignes électriques, câbles et éoliennes)	Priorité 1 **2** 3
Domaine	Étude / Conservation	
Contexte	La collision avec diverses infrastructures de transport ou d'énergie est une menace formellement identifiée chez l'espèce. Sur les 183 busards de Maillard recueillis au centre de sauvegarde (CDS) de la SEOR entre 1997 et 2019 et dont la cause du recueil a été diagnostiquée, 52 individus ont été victimes d'une collision. Qui plus est, la proportion du nombre d'individus victimes d'une collision avérée par rapport au nombre d'individus diagnostiqués par le CDS a augmenté, passant de 22,4 % (*n = 17*) entre 1997 et 2009 à 32,7 % (n = 35) entre 2010 et 2019 ; cette période durant laquelle l'impact avec des câbles aériens apparaît comme la seconde cause de collision identifiée. Au regard de l'écologie et de la biologie de l'espèce (domaine vital, comportement et hauteur de vol, méthode de chasse, etc.), ce constat n'est pas surprenant. Or, ce nombre de cas recensés n'est qu'un indicateur du nombre réel d'individus victimes d'une collision ; la probabilité de retrouver un oiseau blessé ou mort suite à une collision reste faible (inaccessibilité du milieu, vitesse de décomposition, etc.). Il convient donc de mettre en œuvre des protocoles spécifiques en lien avec les différents acteurs concernés par ces collisions dans l'objectif d'évaluer objectivement le risque de collision de l'espèce selon la nature des infrastructures aériennes (lignes électriques, câbles, éoliennes).	
Description de l'action	**AXE 1 / ÉVALUER LE RISQUE ET MESURER L'IMPACT** **A) Étape A : Définition d'une méthodologie adaptée au contexte réunionnais pour la réalisation des suivis des différentes infrastructures aériennes.** Proposer la définition et la mise en œuvre de protocoles de suivis de mortalités adaptés au contexte tropical insulaire, reposant sur : - une méthode d'évaluation du risque de collisions selon le type d'infrastructures aériennes par des méthodes innovantes (télémétrie, suivi des trajectoires de vol par caméra automatisée) ; - une évaluation dans le temps afin de préciser le niveau des impacts résiduels diagnostiqués dans le cadre de l'étude d'impact ; - une méthode pour mesurer l'efficacité des séquences ERC proposées dans le cadre de l'étude d'impact et inciter à la mise en place des mesures supplémentaires pour annuler ou réduire les impacts éventuellement mis en évidence lors de la phase de suivi ; **B) Étape B : Proposer des zones de risque élevé de collision** en réalisant une analyse combinée des données télémétriques, des protocoles de suivis et de la carte d'abondance de l'espèce (lien action 2.2). **AXE 2 / RÉDUIRE LE RISQUE** **A) Étape A : Évaluer le type de dispositif (système anticollision) à mettre en place et les caractéristiques de pose avec les acteurs concernés** sur la base de la cartographie révélant les zones à risque a) lignes électriques, câbles de transport : définir le ou les types de balises (forme, couleurs, espacement) sur la base des connaissances disponibles et des faisabilités techniques et logistiques. b) parcs éoliens : définir les dispositifs à mettre en place, par exemple dispositifs de freinage des pâles (bridage) en cas d'individus détectés à proximité, détection par radar, coloration des pâles des éoliennes sur la base des connaissances disponibles, … et des faisabilités techniques et logistiques. **B) Étape B : Tester et vérifier l'efficacité des dispositifs anticollision *in natura*** - Mettre en place les dispositifs sélectionnés selon la nature de l'infrastructure et leur localisation - Vérifier que ces dispositifs ont un effet sur le comportement de vol des individus équipés - Acquérir de nouvelles données (trajectométrie par GPS) et permettre un retour d'expérience à la problématique des impacts de l'éolien pour le Busard de Maillard	

Indicateurs de suivi	**AXE 1** - Protocole de suivis de collision et mortalité - Rapport de synthèse des suivis de mortalité indiquant le nombre annuel de collisions avérées par type d'infrastructure - Cartographie des zones à risque. **AXE 2** - Km de linéaires aériens équipés selon la nature de l'infrastructure : lignes électriques HTB/HTA, câbles de transport ; - Nombre et diversité des systèmes anticollisions installés. - Nombre d'individus équipés de GPS - Nombre de traversées et/ou de passage à proximité directe - Comparaison du nombre de collisions annuelles pré et post installation des dispositifs
Action(s) associée(s)	2.2 et 4.2
Pilote(s) pressenti(s)	SEOR + EDF
Partenaires potentiels	DEAL, Région Réunion, Département Réunion, Communautés de communes, Communes, Bureaux d'Études, PNRun, MNHN, EDF, CNA, Quadran, organisme de loisir (tyroliennes)
Estimation en moyens humains et financiers	**AXE 1** ▪ Temps travail : 30 jours/an x 3 ans=12 K€ x 3=36 K€ ▪ Équiper les têtes de pylônes de caméras pour le suivi de la trajectométrie de vol : Maîtrise d'ouvrage EDF=1000 €/pylône. Objectif 30 pylônes=30 K€ ▪ Technologie de suivi : estimation budget 30 K€ ▪ Logiciel d'analyse d'image automatisé : 20 K€ **AXE 2** ▪ Déploiement de système anti-collision : Estimation par section de 100 ml d'effaroucheur diurne classique sur une ligne HTB : 6000 €/100 ml Objectif 1 km de ligne sur les sites à forts enjeux : 6000 * 10 sections=60 K€ ▪ Pose de balise GPS sur les oiseaux (suivi de la trajectométrie) : 15 balises + connectivités=19500 € ▪ 1 Étudiant Master Spécialisé (6 mois=6 K€) ▪ Temps travail analyse et valorisation : 90 Jours (36 K€) ▪ Déploiement d'un effaroucheur coloré sur les pâles des éoliennes Estimation actuellement non validé (en attente) **Total action=237500 €**

Calendrier Action 4.1	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Axe 1 (A)		■	■	■						
Axe 1 (B)		■	■	■						
Axe 2 (A)			■	■						
Axe 2 (B)			■	■	■	■	■	■		

ACTION 4.2	Évaluer et réduire l'impact des transports routiers et aériens sur le Busard de Maillard (routes et aéroports)	Priorité 1 2 3
Domaine	Étude / Conservation	
Contexte	La collision avec diverses infrastructures de transport ou d'énergie est une menace formellement identifiée chez le Busard de Maillard. Sur les 183 busards de Maillard recueillis au centre de sauvegarde (CDS) de la SEOR entre 1997 et 2019 et dont la cause du recueil a été diagnostiquée, 52 individus ont été victimes d'une collision. Qui plus est, la proportion du nombre d'individus victimes d'une collision avérée par rapport au nombre d'individus diagnostiqués par le CDS a augmenté, passant de 22,4 % (*n* = *17*) entre 1997 et 2009 à 32,7 % (n = 35) entre 2010 et 2019. Plus de la moitié de ces cas (n = 23) sont liés au trafic routier (n = 19) mais également aérien (n = 4). Le comportement de chasse de l'espèce (vol à basse altitude) sur des zones ouvertes, cumulé à son régime alimentaire opportuniste voire charognard sont autant de facteurs favorisant les risques de collision sur le réseau routier et les pistes aéroportuaires. Or, ce nombre de cas recensés n'est qu'un indicateur du nombre réel d'individus victimes d'une collision, en raison de la faible probabilité de retrouver un oiseau blessé ou mort. Dans un contexte où les trafics routier et aérien sont en constante augmentation sur l'île, il convient, en lien avec les différents acteurs gestionnaires des infrastructures, de valider un protocole spécifique permettant d'évaluer objectivement le nombre d'individus victimes d'une collision et la nature de celle-ci (Route Nationale, Route Départementale, Aéroports, etc.).	
Description de l'action	**AXE 1 / ÉVALUER LE RISQUE ET MESURER L'IMPACT** **1) Étape 1 : Valider** en lien avec les gestionnaires du réseau a) routier et b) aérien, **un protocole spécifique** permettant d'évaluer de manière objective le nombre de collisions selon la nature des voies de circulation (types de voiries, nature du véhicule). Intégrer dans les feuilles de suivi des équipes techniques le signalement des cadavres de papangue. **2) Étape 2 : Former et sensibiliser** les usagers de la route à être plus vigilant au volant et les gestionnaires des voiries et des aéroports à la reconnaissance du Busard de Maillard, mais aussi à la récupération des cadavres sur les routes et au sauvetage. **3) Étape 3 : Cartographier les zones de risques élevés de collision** et comprendre quelles sont les conditions amenant les oiseaux à utiliser des habitats à risque (à partir des données GPS disponibles). L'objectif sera en lien avec les acteurs concernés, de réaliser un inventaire du trafic routier et aérien mais également des cadavres d'animaux errants récupérés par les services de voiries, qui pourront être mis en relation avec les zones de fortes densités en Busard de Maillard et l'étude de leur comportement de vol et de chasse et les données issues de l'application mobile de suivi de l'espèce. **AXE 2 / RÉDUIRE L'IMPACT** **1) Étape 1 : Évaluer le(s) type(s) de dispositif(s) et/ou d'aménagement(s),** basé(s) sur la synthèse des connaissances disponibles (système d'effarouchement, récupération régulière des cadavres, végétation de bords de route ou aéroportuaires), à mettre en œuvre sur le réseau routier et les zones aéroportuaires, en lien avec les acteurs concernés. **2) Étape 2 : Tester et quantifier *in natura* l'efficacité des dispositifs et d'aménagements spécifiques** - Caractériser les déplacements des individus avant la mise en place des dispositifs. - Mettre en place les différents dispositifs et aménagements expérimentaux sur des zones témoins et vérifier leur efficacité : dispositifs pour lesquels des résultats sont attendus sur les réseaux routiers, plantation de haies vives en bordure de route sur les portions à forts enjeux, et proposition d'augmentation des patrouilles de vigilance afin de réduire le nombre de cadavres sur les routes. - Vérifier que ces dispositifs ont un effet sur le comportement de vol des individus équipés de GPS. **3) Étape 3 : mettre en place des mesures et aménagements collectivement validés** visant à réduire l'attractivité des zones à risque pour l'espèce sur des portions d'infrastructures bien définies où les protocoles ont été appliqués.	
Indicateurs de suivi	- Protocole de suivi - Cartographie des zones à risque - Nombre d'individus (vivants ou morts) récupérés suite à une collision routière ou aérienne ; - Rapport de synthèse - Linéaire des différents types de routes équipées de mesures et aménagements limitant le risque de collisions - Nombre et types de mesures et d'aménagement mis en place sur les zones aéroportuaires	
Action(s) associée(s)	2.2, 2.5, 4.1 et 7	

Pilote(s) pressenti(s)	DRR + Aéroports (Gillot) Attente de validation
Partenaires potentiels	DEAL, Région Réunion, Département Réunion, Communautés de communes, Communes, Bureaux d'Études, PNRun, Université de La Réunion, CDL, Aéroports (Roland Garros et Pierrefonds), Aérobio
Estimation en moyens humains et financiers	**AXE 1** Étape 1 : 20 jrs (8 K€) Étape 2 : 10 jrs/an* 9 ans = 90 jrs (36 K€) Étape 3 : 10 jrs/an* 9 ans = 90 jrs (36 K€) **AXE 2** Étape 1 : 40 jrs (16 K€) Étape 2 : - Achats des loggers GPS pour le suivi du déplacement des oiseaux → 15 balises (1 300 € x 15 = 19,5 K€) - Achats des caméras pour le suivi automatisé des portions routières intégrées aux protocoles de suivi et analyse automatisé des images acquises (40 K€) - Aménagements dédiés aux zones tests infrastructures routières et aéroports. Estimation 500 €/mètre linéaire. (test sur 250 m linéaire = 125 K€) Étape 3 : - chiffrage coût mise en œuvre des haies vives → 500 €/mètre linéaire (linéaire concerné non estimé à préciser une fois la cartographie des zones à risques réalisée). **Total action = 280 500 €**

Calendrier Action 4.2	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Axe 1 (1)		■								
Axe 1 (2)		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Axe 1 (3)		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Axe 2 (1)		■	■							
Axe 2 (2)		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Axe 2 (3)					■	■	■	■	■	■

ACTION 5	Organiser la surveillance et lutter contre les actes illégaux	Priorité 1 **2** 3
Domaine	Conservation	
Contexte	Le Busard de Maillard, a longtemps été considéré comme une « vermine » sur l'île (Cheke, 1987). Victime de sa réputation de mangeur de poules et d' « oiseau de malheur », il a été chassé et persécuté jusqu'en 1989 où il sera protégé par l'arrêté ministériel fixant les mesures de protection des espèces animales à La Réunion. Malgré tout, il est encore victime de destructions pour 18 % des individus recueillis au centre de sauvegarde entre 1997 et 2019. La plupart des individus sont plombés, ou détenus en captivité en lien avec différentes coutumes et légendes qui se perpétuent. Pour faire face à cette menace trop peu connue et probablement sous-estimée, les moyens actuels de police de l'environnement doivent mobilisés et si possible renforcés, notamment sur des sites spécifiques, afin de de sensibiliser et assurer le suivi des procédures judiciaires et pénales.	
Description de l'action	**1) Étape 1 :** Produire des cartes de référence annualisées de l'ensemble des actes de tirs illégaux couplées aux données issues du Centre de sauvegarde à destination de la police de l'environnement, basées sur une délimitation communale. **2) Étape 2 :** Programmation de réunions annuelles de coordination « Action anti-braconnage Papangue » entre les structures de police de la nature, la DEAL et la SEOR. L'objectif doit permettre a) d'orienter les contrôles d'agents assermentés b) et d'accroître leur présence visant notamment à dissuader les actes malveillants envers l'espèce. **3) Étape 3 :** Mise en place d'un dépôt de plainte systématique pour tout individu collé/ plombé pour quantifier l'évolution des pratiques même si l'aboutissement des procédures en reste incertain **4) Étape 4 :** Développer la sensibilisation et renforcer les actions de communication autour des problématiques de tirs illégaux et destruction auprès du grand public.	
Indicateurs de suivi	- Nombre de signalements d'actes illégaux, permettant une saisine judiciaire ; - Nombre de procédures judiciaires et pénales. - Nombre de cas d'actes illégaux transmis à la plateforme	
Action(s) associée(s)	2.2, 2.5 et 7	
Pilote(s) pressenti(s)	DEAL/MISEN/MIPE/OFB	
Partenaires potentiels	PNRun, DEAL, SEOR	
Estimation en moyens humains et financiers	Étape 1 : 10 jrs/an * 9 ans → 36 K€ Étape 3 : 10 jrs/an * 9 ans –→ 36 K€ Divers (outils de communication) : 20 K€ **Total action=92 K€**	

Calendrier Action 5	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)		■	■	■	■	■	■	■	■	■
2)		■	■	■	■	■	■	■	■	■

OBJECTIF SPÉCIFIQUE n° 6 : Prendre en compte la conservation du Busard de Maillard dans la gestion de l'espace

ACTION 6.1	Pérenniser les habitats favorables au Busard de Maillard	Priorité 1 2 3
Domaine	Étude / Conservation	
Contexte	Le développement économique de La Réunion a pour principale conséquence une évolution rapide et croissante des zones urbaines, agricoles et industrielles au détriment des milieux naturels de basse altitude. Or, les territoires occupés par le Busard de Maillard se trouvent majoritairement entre 0 et 1200 m d'altitude. Malheureusement, ce sont précisément les zones côtières et les mi-pentes qui sont en très large partie urbanisées ou cultivées. Le Busard de Maillard niche au sol dans les habitats ouverts indigènes ou secondaires. L'aménagement croissant du territoire a pour conséquence d'exposer l'espèce à toujours plus de dérangements, ce qui affecte la viabilité de la reproduction. Par ailleurs les habitats propices à la reproduction souvent localisés dans les mi-pentes se raréfient sous l'effet de la pression liée à l'urbanisation et à l'agriculture. Dans ce contexte, il est primordial de garantir le maintien et la protection des habitats favorables pour assurer le non morcellement des milieux.	
Description de l'action	**1) Étape 1 : Déterminer les zones d'importances pour la reproduction et l'alimentation du Busard de Maillard** - Caractériser l'habitat favorable à fine échelle de l'espèce (habitat de reproduction et habitat de chasse) en utilisant la base des données de suivi de la reproduction locale et des données d'utilisation de l'habitat issue du suivi des oiseaux équipés de GPS. - Cartographier et prioriser les zones d'enjeux en modélisant l'habitat favorable à l'échelle de l'île. **2) Étape 2 : Évaluer et prioriser les voies de connectivités entre les différentes zones d'importance pour l'espèce** - Déterminer et caractériser les couloirs de circulation entre les différentes zones d'importance selon des critères de flux d'individus, sur la base des données de déplacement issus des suivis GPS, des contrôles de marquages alaires et des données génétiques. **3) Étape 3 : Cartographier les pressions portant atteinte à l'espèce dans les zones d'importance pour la reproduction et l'alimentation du Busard de Maillard et au sein des voies de connectivité.** - Spatialiser les principales pressions, notamment les secteurs de traitements chimiques de lutte contre les rongeurs et les principaux réseaux et infrastructures occasionnant des collisions. - Croiser les zones d'importance pour le Busard de Maillard avec les pressions. **4) Étape 4 : Spatialiser les objectifs de gestion pour préserver ces zones d'importance.** - Caractériser et spatialiser les objectifs et les principales mesures de conservation à mettre en œuvre en faveur de l'espèce. **5) Étape 5 : Identifier les dispositifs de conservation en faveur de l'espèce** - Identifier les principaux dispositifs pertinents mobilisés ou à mobiliser (ex : porter à connaissance, prise en compte à travers la TVB, aires protégées, schémas (SRCE, SRCAE, SAR,…), documents d'urbanisme (SCOT, PLUi), plans de lutte contre les incendies, …) - Décliner les dispositifs nécessaires, selon les modalités définies dans la fiche 6.2.	
Indicateurs de suivi	- Cartographie actualisée des zones d'importance - Nombre et surface de zones prioritaires de conservation des habitats favorables et évolution de la prise en compte de ces surfaces au cours du plan.	
Action(s) associée(s)	2.1, 2.2, 2.3 et 5.1	
Pilote(s) pressenti(s)	SEOR	
Partenaires potentiels	DEAL Réunion ; DAAF Réunion ; CIRAD ; Université Saint-Denis, Parc national de La Réunion, ONF	
Estimation en moyens humains et financiers	Étapes 1 à 3 : Master 6 mois (6000 €) & encadrement et analyse : 80 jrs (32 K€) **Total action = 38 K€**	

Calendrier Action 6.1	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)		■	■							
2)			■	■						
3)			■	■						
4)			■	■						
5)			■	■	■					

ACTION 6.2	Intégrer la préservation des habitats favorables et la protection de l'espèce dans les politiques et les plans d'aménagements du territoire	Priorité 1 **2** 3
Domaine	Conservation	
Contexte	L'aire de distribution du Busard de Maillard englobe une très large partie du territoire de La Réunion : l'espèce se rencontre du littoral jusqu'à 2 700 m d'altitude. D'après les données acquises, la moitié de la population de l'espèce classée EN (IUCN, 2010) niche en dehors des aires protégées (cœur de parc, APB, RNN, ENS). Elle fréquente des habitats, en partie, anthropisés, et est principalement exposée aux rotenticides (lutte contre les rats) et aux collisions avec différentes infrastructures. C'est pourquoi, il convient de conduire une réflexion sur les principaux outils incitatifs, citoyens, partenariaux, contractuels ou réglementaires à mobiliser pour préserver cette espèce et ses habitats. Sur la base des objectifs et des mesures de gestion à mettre en œuvre pour pérenniser les habitats favorables au Busard de Maillard (fiche 6.1), la concertation avec les acteurs permettra de mieux intégrer la préservation de cette espèce dans les différentes politiques publiques et dispositifs de gestion de l'espace existants. Pour parvenir à mieux protéger ces sites majeurs pour la survie de cette espèce, il est notamment nécessaire : - de promouvoir des mesures de gestion agricoles et conservatoires opérationnelles sur ces éventuels zonages ; - d'étudier l'intérêt, la faisabilité et l'acceptation sociale d'éventuelles nouvelles aires protégées complémentaires à celles déjà existantes. Celles-ci pourraient contribuer à préserver non seulement cette espèce mais également les autres espèces d'oiseaux endémiques ou indigènes protégées.	
Description de l'action	**1) Consolider les porter à connaissance** Un travail méthodologique initié en 2012 à La Réunion (Laurent, 2014) a permis d'identifier une partie des zones importantes pour les oiseaux, dont le Busard de Maillard, en vue de constituer un réseau de sites de protection de l'avifaune de La Réunion. Un porter à connaissance de ces zones d'enjeu sera mis en œuvre auprès des acteurs concernés. **2) Intégrer la préservation du Busard de Maillard dans les documents d'aménagement et d'urbanisme** Une sensibilisation des services en charge des documents d'urbanisme est à mener, afin de diffuser les préconisations de prise en compte de l'espèce dans ces documents. Il pourra être proposé, auprès de l'ensemble des communes et intercommunalité, une charte de bonnes pratiques sur la gestion des milieux naturels, à reprendre dans le SAR, les SCOT et les PLU. **3) Mettre en œuvre les mesures incitatives et contractuelles pour promouvoir une gestion des espaces naturels et agricoles favorable au Busard de Maillard** Il convient notamment de développer des Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) adaptées aux objectifs de conservation du Busard de Maillard, ainsi qu'un plan de lutte intégrée ou raisonnées (lutte contre les rongeurs), mesures intégrées au plan départemental de protection des forêts contre les incendies. Des démarches d'engagement volontaires sont à explorer (labellisation, …). **4) Agir en faveur de réseaux et d'équipements moins impactants pour l'espèce** Par ailleurs, des partenariats sont à mettre en place avec les acteurs en charge des réseaux et des équipements susceptibles d'engendrer des collisions (EdF, Aéroport, Direction des Routes, …), afin de réduire ces menaces. **5) Mobiliser les outils réglementaires de protection de la biodiversité (Aires protégées, ERC, …).** Des outils réglementaires de protection pourront être étudiés en fonction des objectifs de gestion conservatoire recherchés (Arrêtés de protection de biotopes, Espaces naturels sensibles, Réserves, Réserves naturelles régionales, …) avec les autorités compétentes, afin de préserver les corridors prioritaires et les zones d'importance pour la conservation du Busard de Maillard. Les avantages et limites, vis-à-vis des différents moyens de protection et de gestion à disposition et/ou à développer pour garantir la viabilité de la population de Busard de Maillard, seront évalués, ainsi que l'acceptation sociale de nouvelles mesures de protection. Des préconisations de gestion pourront être élaborées dans le cadre de la séquence « Éviter-Réduire-Compenser ». **6) Élaborer un guide de gestion conservatoire des milieux favorables pour l'espèce** - Organiser et animer des réunions de concertation entre les différents gestionnaires d'espaces naturels et les parties prenantes afin de co-définir un guide de gestion conservatoire opérationnel. - Promouvoir et intégrer le guide de gestion conservatoire sous forme d'engagement au travers d'une charte de bonnes pratiques favorables à l'espèce. - Mettre en œuvre sur ces sites des mesures de protection et /ou de gestion opérationnelle dans le cadre des différentes politiques publiques et dispositifs existants.	

Indicateurs de suivi	- Actualisation du réseau des zones majeures de conservation du Busard de Maillard - Identification des outils financiers mobilisables ; - Nombre de porter à connaissance réalisés auprès des acteurs en charge des documents d'aménagement. - Élaboration du guide de gestion ; - Nombre d'actions de gestion mises en œuvre par intercommunalité et à l'échelle de La Réunion ; - Nombre de chartes de bonnes pratiques signées. - Nombre de sites classés/protégés sur base d'outils réglementaires. - Nombre de PLU qui prennent en compte l'espèce - Surface en MAEC contractualisé, en faveur du Busard de Maillard - Bilan annuel de l'ensemble des indicateurs proposés
Action(s) associée(s)	2.2 et 6.1
Pilote(s) pressenti(s)	SEOR
Partenaires potentiels	DEAL Réunion ; DAAF Réunion ; Acteurs du secteur agricole ; Communes et Intercommunalités ; CIRAD ; Université Saint-Denis ; LPO ; Parc national de La Réunion
Estimation en moyens humains et financiers	▪ Étape 1 : 20 jours/an répartis sur 2 ans (16 K€) ▪ Étape 2 : 9 jours/an répartis sur 8 ans (25600 €) ▪ Étape 3 : 10/an répartis sur 8 ans (32 K€) ▪ Étape 4 : 8 jours/an répartis sur 3 ans (9600 €) ▪ Étape 5 : 40 jrs (16 K€) ▪ Étape 6 : 25 jours/an répartis sur 3 ans (30 K€) **Total action = 129600 €**

Calendrier Action 6.2	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)		■	■							
2)			■	■	■	■	■	■	■	■
3)			■	■	■	■	■	■	■	■
4)			■	■	■					
5)				■	■	■				
6)			■	■	■					

ACTION 7	Améliorer l'accueil et la prise d'informations permettant de diagnostiquer systématiquement les causes d'arrivée au centre de sauvegarde	Priorité 1 **2** 3
Domaine	Conservation	
Contexte	Le nombre de busards signalés et recueillis par le centre de sauvegarde de la SEOR est en augmentation depuis sa création en 1997. De 1997 à 2019, 227 busards ont été recueillis à la SEOR, puis plus spécifiquement au centre de sauvegarde (CDS) de la SEOR, créée en 2009. La moyenne annuelle du nombre d'individus recueillis à la SEOR est de 9 par an (allant de 2 à 22 individus selon les années). Sur la période 1997 à 2019, 8 causes principales ont été recensées sur l'origine de l'arrivée des oiseaux à la SEOR. Parmi celle-ci l'empoisonnement secondaire, les collisions et le braconnage sont les plus importantes avec 73 % des effectifs, alors qu'en parallèle près de 20 % des individus le diagnostic des causes et symptômes restent indéterminés (B3.1). Basé sur l'analyse des fichiers de diagnostic des oiseaux entrants au CDS, moins de 50 % des individus sont détectés empoisonnés. De surcroît, les individus entrants étant parfois sujets à de multi-causes d'arrivées comme la présence de fracture ou de plomb, tout en étant en parallèle exposés aux rodenticides voire à d'autres substances toxiques ou agents infectieux, il est en l'état extrêmement difficile pour les équipes locales que cela soit clairement détecté. Étant donné les conclusions formulées dans la partie B.3, un renforcement des compétences, des techniques, des procédures de diagnostic et de détection des causes et symptômes, ainsi que des capacités d'accueils et de traitement est fortement attendue.	
Description de l'action	**1) Améliorer les capacités d'accueil des oiseaux au centre de sauvegarde** - Développer et proposer une procédure de mise à l'écart et de suivi des busards entrant au CDS, afin de garantir, si l'état de santé de l'oiseau le permet, une première phase de prélèvement d'échantillon destinée à la veille épidémiologique, et au diagnostic tout en garantissant que l'espèce ne rentre pas en contact avec les autres espèces présentes au CDS (sauvage et NAC) et/ou éviter la dissémination des agents pathogènes selon les résultats obtenus. - Améliorer l'équipement et les procédures mises en œuvre au CDS, afin de respecter les règles de biosécurité, assurant que l'ensemble des déchets d'activités de soins soient éliminés selon un dispositif et une traçabilité appropriée. - Mise en œuvre de formation « applicateur des procédures expérimentales aux animaux », module spécifique aux oiseaux : nécessaire aux agents impliqués dans l'action 2.2 ; 2.3 ; 2.4 ; 2.5 et dispensée par le CYROI, l'INSERM… - Améliorer les capacités d'accueil des oiseaux dans les volières de suivis au CDS (qualité, quiétude et sécurité). - Dynamiser et étendre le réseau de partenaires et le nombre de points relais afin d'améliorer le transfert des oiseaux. **2) Développer une volière sécurisée destinée au relâché des oiseaux** Développer et sécuriser un site d'accueil fixe afin de garantir des conditions de remise en liberté rapides et favorables des oiseaux après un séjour le plus court possible au CDS. La volière doit garantir, - une sécurité complète vis-à-vis de tout prédateur extérieur via la mise en place d'un périmètre électrique, - un éloignement significatif des activités et habitations humaines. De surcroît, la volière doit intégrer un système permettant aux oiseaux de se déplacer en dehors de la volière la journée et d'y revenir la nuit pour s'abriter au besoin. Évaluer avec les partenaires une mise en œuvre au sein du Parc national de La Réunion, mais accessible rapidement par une route depuis le CDS.	
Indicateurs de suivi	- Nombre d'individus entrants au CDS (mort/vivant) - Nombre de postes relais additionnels créés - Nombre de formations réalisées par les agents - Développement d'une charte et d'une procédure d'accueil des oiseaux - Bancarisation de l'ensemble des données de suivi et soins des oiseaux - Mise aux normes du centre de soins - Construction d'une volière sécurisée	
Action(s) associée(s)	2.2, 2.3, 2.4 et 2.5	
Pilote(s) pressenti(s)	SEOR	
Partenaires potentiels	LVD (974) ; cliniques vétérinaires ; Fédération des Centre de soins, PNRun, DEAL, DAAF	

Estimation en moyens humains et financiers	Temps de travail : 45 jrs /an sur 10 ans = 450 jours (180 K€) Formation niveau applicateur et concepteur aux procédures expérimentales : 5*1800 € = 9000 € Amélioration site accueil selon l'ensemble des règles de biosécurité (CDS + volière) et fabrication d'une volière extérieure sécurisé : 240 K€ **Total action = 429 K€**

Calendrier Action 7	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2)			■	■						

ACTION 8.1	Créer et diffuser des supports de communication	Priorité 1 **2** 3
Domaine	Communication	
Contexte	La préservation des espèces et des milieux passe par une phase importante de sensibilisation des acteurs et du grand public. Il est, par conséquent, important de cibler correctement les outils, les établissements et les lieux qui permettront une sensibilisation large et efficace autour de l'espèce et des menaces qui contribuent à son déclin.	
Description de l'action	**1) Création et mise en ligne du site internet dédié au PNA Busard de Maillard, hébergé par la DEAL Réunion.** Ce site présentera au grand public, le PNA, les actions réalisées lors du LIFE CAPDOM et du FEDER ECoPap, ainsi que les documentaires de sensibilisations réalisés. **2) Enrichissement et animation de la page « Busard de Maillard » sur le site de la SEOR et sur les réseaux sociaux :** ces pages seront implémentées de brèves et d'actualités concernant l'espèce, les besoins et actions en cours et les dynamiques de science participative. **3) Définition d'une stratégie de création et de diffusion des différents supports :** les outils, les établissements et les lieux de diffusion des supports seront identifiés et répertoriés dans un document de travail. **4) Création de supports de communication papiers et numériques :** des posters, plaquettes d'information et dépliants seront élaborés mettant en avant l'espèce, ces besoins et enjeux et les actions mises en place pour sa préservation. **5) Création d'outils de sensibilisation à destination du public scolaire :** constitution, par exemple, d'une mallette « à la rencontre du Papangue » permettant aux élèves d'identifier le rapace lors des sorties nature. **6) Création de panneaux d'information :** ces panneaux seraient installés à l'entrée de sites clés informant le public des enjeux de ces espaces pour l'espèce. **7) Diffusion et installation des supports de communication :** les supports et panneaux créés seront diffusés et installés selon la stratégie de diffusion élaborée.	
Indicateurs de suivi	- Mise en ligne de la page internet - Nombre de partenaires référençant sur leur site celui du Plan National d'Actions - Nombre de visiteurs sur le site internet (SEOR) - Nombre de publications mises en ligne par réseau social - Nombre de supports de communication créés ; - Nombre de panneaux d'information créés ; - Nombre de supports diffusés ou installés.	
Action(s) associée(s)	Ensemble des actions du plan	
Pilote(s) pressenti(s)	Opérateur du plan et financé par le DEAL Réunion	
Partenaires potentiels	DEAL Réunion, ONF, CDL, Collectivités, Université de La Réunion, etc.	
Estimation en moyens humains et financiers	▪ Temps de travail : 80000 € (20 jours/an) ▪ Intégration des résultats principaux Life CapDom & FEDER ECoPap au sein du site de référence DEAL : 20 jrs (8000 €) ▪ Autres coûts : 25000 € **Total action=105 K€**	

Calendrier Action 8.1	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■									
2)		■	■	■	■	■	■	■	■	■
3)		■	■			■	■			
4)		■	■			■	■			
5)		■	■							
6)			■	■	■	■	■	■	■	■

ACTION 8.2	Organiser et participer à des événements à destination des acteurs du territoire, des scolaires et du grand public	Priorité 1 **2** 3
Domaine	Communication	
Contexte	Les animations et événements scolaires et grand public offrent l'opportunité à la population d'échanger directement avec les acteurs de la conservation. Ce type de manifestation renforce la sensibilisation autour de l'espèce. Les supports de communication créés pourront alors servir d'appuis pour l'animation de ce type d'événement. La création d'une manifestation, d'un événement spécifique à l'espèce pourrait être envisagée et pérennisée chaque année à l'instar de ce qui est fait pour les pétrels de La Réunion.	
Description de l'action	**1) Réalisation d'animations auprès du public scolaire à l'échelle régionale :** interventions dans les établissements scolaires et organisation de sorties nature « à la découverte du Papangue ». **2) Réalisation d'animations auprès du grand public lors d'évènements à l'échelle régionale :** participation aux manifestations locales grand public type fête de la Nature, fête de la Science, fête la Rando, semaine du développement durable, journées du patrimoine, fête de l'étang, alternatiba, portes ouvertes, etc. **3) Organisation d'un évènement annuel consacré spécifiquement au Busard de Maillard** : animation d'une journée « Papangue, montre toi », dont l'objectif est d'aller observer les individus et de retracer l'histoire de l'espèce avec le grand public.	
Indicateurs de suivi	- Nombre d'animations réalisées auprès des établissements scolaires ; - Nombre d'animations réalisées lors d'évènements grand public ; - Nombre de participations à des évènements nationaux.	
Action(s) associée(s)	Ensemble des actions du plan	
Pilote(s) pressenti(s)	Opérateur du plan	
Partenaires potentiels	SEOR, PNRun, DEAL Réunion, Collectivités, associations, etc.	
Estimation en moyens humains et financiers	▪ Temps de travail : (25 jours/an)=100 K€ ▪ Autres coûts : 10000 € **Total : 110 K€**	

Calendrier Action 8.1	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ACTION 8.3	Évaluer l'évolution de la perception du Busard de Maillard par les habitants en fin de PNA	Priorité 1 2 **3**
Domaine	Communication	
Contexte	Le Busard de Maillard a parfois mauvaise réputation. Il est tantôt considéré comme un oiseau de mauvais augure tantôt comme un voleur de volailles. Ces idées reçues peuvent conduire, parfois, jusqu'à des actes de braconnage. Dès lors, la sensibilisation de la population paraît essentielle pour objectiver les données et convaincre de la valeur écologique de l'espèce. Une enquête de perception du Busard de Maillard par les habitants de La Réunion a été réalisée en 2017 par la SEOR. Cette enquête fait office d'état de base de la perception qu'ont les habitants de l'espèce. Suite aux actions entreprises depuis le lancement du FEDER ECoPap et celles qui découleront du présent PNA, il serait pertinent d'évaluer si les actions de communication mises en place ont permis d'améliorer l'image de Papangue auprès de la population réunionnaise. Pour ce faire, une nouvelle enquête de perception pourrait être conduite en fin de PNA.	
Description de l'action	**1) Élaboration du questionnaire :** le questionnaire sera construit en collaboration avec le prestataire désigné pour mener l'enquête de perception sur la base de celui réalisé en 2017. **2) Réalisation de l'enquête de perception :** le prestataire se charge d'aller à la rencontre d'un échantillon représentatif de la population réunionnaise et de récupérer les réponses aux questionnaires. **3) Comparaison des résultats des enquêtes de perception réalisées en 2017 et en fin de PNA (2030) :** les réponses recueillies par le prestataire sont analysées et comparées avec celles obtenues en 2017. Les résultats seront présentés sous forme d'un rapport d'étude.	
Indicateurs de suivi	- Questionnaire utilisé lors de l'enquête de perception ; - Résultats de l'enquête de perception ; - Rapport sur l'évolution de la perception du Busard de Maillard par la population réunionnaise.	
Action(s) associée(s)		
Pilote(s) pressenti(s)	Opérateur du plan	
Partenaires potentiels	PNRun, DEAL Réunion, Collectivités, etc.	
Estimation en moyens humains et financiers	▪ 1) = 8 000 € (20 jrs) ▪ 2) = 12 000 € (basé sur le coût de la prestation Opti'Plus mise en œuvre en 2017) ▪ 3) = 8 000 € (20 jrs) **Total : 24 K€**	

Calendrier Action 8.1	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1)								■		
2)								■	■	
3)										■

D.3. MODALITÉS ORGANISATIONNELLES DU PNA – BUSARD DE MAILLARD

D.3.1. Les acteurs du PNA-Busard de Maillard

■ **La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du ministère la Transition écologique**
- initie le plan ;
- approuve le plan ;
- désigne la DEAL coordinatrice en accord avec le préfet de la région concernée ;
- précise aux établissements publics la nature de leur contribution au plan ;
- transmet les instructions au préfet et diffuse le plan à la DEAL concernée ;
- choisit l'opérateur et les représentants scientifiques avec la DEAL coordinatrice en concertation avec le comité de pilotage
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DEAL coordinatrice
- participe au comité de pilotage en tant que de besoin.

■ **Les autres directions d'administrations centrales concernées par le plan**
- sont consultées par le ministère la Transition écologique pour avis lors de l'élaboration du Plan ;
- désignent les services déconcentrés de l'État, autres que les DEAL, en charge du suivi du plan et qui siégeront au comité de pilotage, si celui-ci le prévoit ;
- sont informées du suivi du plan ;
- veillent à la prise en compte des préconisations et actions identifiées au niveau du plan au sein des politiques qu'elles portent.

■ **La DEAL coordinatrice : la DEAL Réunion**
- est le pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle a en charge une coordination technique (et non une coordination stratégique et politique qui est du ressort du préfet sur un territoire plus large que sa région) ;
- définit les missions de l'opérateur en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur ;
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse ;
- est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan élaboré par l'opérateur ;
- réunit et préside le comité de pilotage ;
- coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
- a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

■ **L'opérateur national du Plan**
- est choisi par la DEB et la DEAL coordinatrice du plan ;
- centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DEAL coordinatrice ;
- assure le secrétariat (rédaction des compte-rendus de réunions, diffusion des bilans annuels...) et l'ingénierie du plan ;
- assure sous l'égide des financeurs du plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, le public, etc.

■ **Les représentants scientifiques**
- sont choisis conjointement par le Ministère en charge de l'écologie et la DEAL coordinatrice après avis de l'opérateur. Ils siègent au comité de pilotage. Dans la mesure du possible, ils seront différents de l'opérateur et seront indépendant de tous les partenaires. À défaut

d'une indépendance totale, ils devront jouir d'une autonomie suffisante ;
- conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ;
- sont membres du comité de pilotage. Le nombre de représentants scientifiques au comité de pilotage doit être cohérent avec la taille de celui-ci et au minimum de 2. Dans certains cas, si le nombre de représentants scientifiques est trop important, un comité scientifique peut être constitué par la DEAL coordinatrice, dont 1 ou 2 représentants siégeront au comité de pilotage.

■ **Les autres services déconcentrés**
- ont un rôle dans la prise en compte du plan dans les politiques menées sur leur territoire
- veillent à l'intégration des mesures prévues dans le plan dans les activités sectorielles dont ils ont la charge.

■ **Naturalistes et associations**
- Associations de protection de la nature
- Bénévoles
- L'opérateur du Plan a pour mission d'animer un réseau des bénévoles et d'associations sur le territoire national. Ces acteurs locaux sont essentiels dans la mise en œuvre du plan national d'actions. Les stages de formations et les cahiers techniques leur sont spécialement destinés pour les aider dans leurs actions. Localement, ils peuvent bénéficier du soutien des DEAL auxquelles ils communiquent leurs informations.

■ **Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale**
- Dans le cadre de leurs prérogatives, le Conseil régional est un partenaire privilégié. Il en est de même pour le Conseil départemental qui peut trouver dans le Plan un outil de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles. Ils seront donc, autant que possible, associés à la mise en œuvre du plan.
- Les collectivités territoriales seront associées autant que possible à l'élaboration du Plan et à sa mise en œuvre. Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'inventaires et de protection de la population ou des sites significatifs pour l'espèce pourront de la même manière être associés au Plan.

■ **Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques**
Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques, gestionnaires d'espaces protégés, seront mobilisés dans l'élaboration et la mise en œuvre des actions du Plan :
- Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)
- Les universités et laboratoires de recherche
- Réseaux des Réserves Naturelles de France (RNF)
- Conservatoires Régionaux d'Espaces Naturels (CREN)
- Office National des Forêts (ONF)
- Office Français de la Biodiversité (OFB)
- Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)
- Agence Régionale de la Santé (ARS)
- Parc national de La Réunion (PN RUN)
- Chambres d'agricultures, fédération d'agriculteurs…
- Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles de La Réunion (FDGDON)
- Le Groupement de Défense Sanitaire de La Réunion (GDS)
- Fédération départementale des chasseurs de La Réunion

■ **Le comité de pilotage national du plan**
Il prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions. Il intervient dans la phase de mise en œuvre de ce plan.
- propose des orientations stratégiques et budgétaires.

Il se réunit au moins une fois par an, de préférence à l'automne et a pour mission :
- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre ;
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposé par l'opérateur.

Proposition non exhaustive pour la composition du comité de pilotage national du PNA Busard de Maillard :
- un représentant de la DEAL Réunion, coordinatrice,
- un représentant, de l'opérateur du plan national (qui ne peut siéger qu'en tant que tel et non au titre de son organisme),
- un représentant du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) ou du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN),
- un représentant de chaque collectivité territoriale participant au financement du PNA (Conseil Régional, Conseil Général, Communes),
- un représentant de chaque établissement public (OFB, ONF, Conservatoire du Littoral),
- un représentant du Parc national de La Réunion,
- un représentant de chaque administration civile, notamment la DAAF et l'ARS,
- un représentant de la Fédération des Chasseurs,
- un représentant du monde agricole par structures, notamment la FDGDON, GDS, Chambre d'Agriculture,
- un représentant par organismes concernés par les risques de collision, notamment EDF, QUADRAN, DRR, Aéroports (Rolland Garros et Pierrefonds)
- deux référents scientifiques (après accord de leur part).

D.3.2. Durée, Suivi et Évaluation du plan

D.3.2.1. Bilans annuels et intermédiaires

Afin d'assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage national se réunit au moins une fois par an, au cours du dernier trimestre de chaque année, avec pour objectif l'examen de l'ensemble des actions réalisées. Pour préparer cet échange, un rapport annuel est élaboré par l'opérateur qui centralise et synthétise les informations fournies par les partenaires impliqués dans la mise en œuvre du Plan. Ce rapport préalablement transmis au comité de pilotage national permet d'examiner les actions réalisées et d'entériner ou de définir les orientations stratégiques et les actions à mettre en œuvre l'année suivante.

Ce rapport annuel propose par action :
- un bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées ;
- un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés ;
- une proposition de programmation chiffrée des actions pour l'année suivante.

Pour tenir compte du calendrier des actions de terrain, les réunions du comité de pilotage national se tiennent préférentiellement fin novembre. Le bilan national pourra être consulté par tous les acteurs du Plan national d'actions sur le site Internet qui lui est consacré.

Sur base des échanges annuels avec le comité de pilotage du Plan, et le comité scientifique, une évaluation à mi-parcours du PNA est prévu en 2026. Afin de faciliter l'évaluation, un bilan technique et scientifique du plan sera élaboré par l'opérateur national et présenter.

L'efficacité du plan à mi-parcours sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce et ce par rapport au début du plan. Le jeu des acteurs et les dynamiques partenariales seront également analysés. Une évaluation complète des actions menées, et des résultats obtenus sur base des indicateurs de suivi, mais aussi des limites et difficultés rencontrés seront présentés. L'ensemble de ces éléments sont des axes majeurs à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du plan et des actions de conservation, et mettre en évidence les dysfonctionnements éventuels.

D.3.2.2. Évaluation finale

Une évaluation du plan sera effectuée à l'issue de sa période de mise en œuvre, en 2031. L'objectif est d'établir un bilan complet du plan national d'actions, et de définir les éventuelles suites à donner aux actions entreprises dans ce plan. Cette évaluation se décomposera en deux éléments :

- un bilan technique et financier par l'opérateur du plan,
- une évaluation dans la mesure du possible confiée à un tiers dans un souci d'impartialité et d'objectivité.

Cette évaluation analysera à la fois le bilan technique et financier du plan, l'organisation du jeu des acteurs et l'efficacité du plan au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et en fin de Plan. Une analyse du bilan financier, en lien avec une estimation du bénévolat, sera également réalisée. Le bilan des différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau Plan d'actions si la nécessité en a été démontrée.

D.3.2.3. Calendrier prévisionnel du PNA-Busard de Maillard

Tableau 15 : Calendrier de réalisation des actions du plan national d'actions du Busard de Maillard.

Fiches Actions	Actions	Priorité	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.1	Coordonner les actions et assurer le suivi de la mise en œuvre du PNA	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.2	Diffuser et valoriser le plan	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.3	Assurer le financement des actions du plan	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2.1	Gérer, analyser et valoriser des données anciennes et nouvelles	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.2	Suivre et surveiller de la population de Busard de Maillard	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.3	Étudier la diversité génétique et du niveau de consanguinité dans la population	2	■			■	■					
2.4	Réaliser des études exploratoires sur l'exposition des Busards de Maillard à différents agents toxiques et infectieux	2	■	■	■	■	■					
2.5	Assurer une épidémiosurveillance sanitaire	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.1	Évaluer les méthodes de contrôle des populations des rongeurs	1		■	■	■	■					
3.2	Développer et mettre en œuvre un plan de lutte intégrée contre les rongeurs compatible avec la conservation du Busard de Maillard	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4.1	Évaluer et réduire l'impact des infrastructures aériennes sur le Busard de Maillard (lignes électriques, câbles et éoliennes)	2		■	■	■	■	■	■	■		
4.2	Évaluer et réduire l'impact des transports routiers et aériens sur le Busard de Maillard (routes et aéroports)	1		■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Organiser la surveillance et lutter contre les actes illégaux	2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6.1	Pérenniser les habitats favorables au Busard de Maillard	1		■	■	■	■					
6.2	Intégrer la préservation des habitats favorables et la protection de l'espèce dans les politiques et les plans d'aménagements du territoire	1		■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Améliorer l'accueil et la prise d'informations permettant de diagnostiquer systématiquement les causes d'arrivée au centre de sauvegarde	2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8.1	Créer, diffuser des supports de communication	2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8.2	Organiser, participer à des événements à destination des acteurs du territoire, des scolaires et du grand public	2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8.3	Évaluer l'évolution de la perception du Busard de Maillard par les habitants en fin de PNA	3								■	■	■

D.4. ESTIMATION FINANCIÈRE DU PNA-BDM

Pour les estimations financières :
- les calculs se sont basés sur un coût/jour de 400 euros, additionnellement pour les actions 2.4 ; 3.2 et pour l'action 6.1 a été intégré un équivalent temps plein. Seul pour l'action 2.2 un coût/jour de 200 euros a été appliqué pour les postes de chargé de terrain.
- il est précisé en commentaire si le montant affiché comprend plus que du temps de travail, c'est-à-dire des achats de biens consommables, des prestations ou de l'achat de matériel.
- le temps de bénévolat n'est pas compté dans les estimations en jours-hommes.

Le chiffrage des actions à ce stade de l'élaboration du plan national d'actions sur 10 ans, représente un minimum de 3 686 900 € (Tableau 16). Cependant, ce tableau ne fait ressortir que les montants strictement liés aux études sur l'espèce et aux actions de conservation, aux analyses et valorisations, à l'animation et à la déclinaison du PNA Busard de Maillard. Certaines actions pourront sans doute bénéficier de cofinancements de l'Union européenne (Life, fonds structurels, ...), de l'État et des collectivités.

Les financements tels que le temps de travail des services de l'État, les aménagements anti-collisions, le coût des mesures de lutte contre les rongeurs en parallèle de la mise en œuvre du Plan de Lutte Intégré Rongeurs ne figurent pas entièrement dans ce tableau, car ils seront recherchés localement ou relèvent d'autres lignes budgétaires.

Plusieurs des actions présentées dans ce PNA sont financées dans le cadre du programme POE FEDER : Exposition et Viabilité de la Population de Papangue « EviPP », co-financé par l'Union Européenne, à savoir :
- Veille sanitaire ecotoxicologique,
- Agents infectieux et conséquences sur la santé de la population.
- Suivi du Busard de Maillard,
- Marquage alaire – Modèle de Population Intégré (IPM)
- Génétique du Busard de Maillard.

Tableau 16 : Estimation financière des actions du plan national d'actions du Busard de Maillard.

		Temps travail Année 1 (jrs-homme/an)
OBJECTIF N° 1 : Mise en œuvre du PNA et coordonner les actions		
Action 1.1	Coordonner les actions et assurer le suivi de la mise en œuvre du PNA	65
Action 1.2	Diffuser et valoriser le plan	3
Action 1.3	Assurer le financement des actions du plan	30
OBJECTIF N° 2 : Améliorer les connaissances afin de mieux préserver le Busard de Maillard		
Action 2.1	Gérer, analyser et valoriser des données anciennes et nouvelles	180
Action 2.2	Suivre et surveiller de la population de Busard de Maillard	324
Action 2.3	Étudier la diversité génétique et du niveau de consanguinité dans la population	
Action 2.4	Réaliser des études exploratoires sur l'exposition des Busards de Maillard à différents agents toxiques et infectieux	70
Action 2.5	Assurer une épidémiosurveillance sanitaire	
OBJECTIF N° 3 : Évaluer le risque rongeur et limiter l'exposition et l'empoisonnement aux rodenticides		
Action 3.1	Évaluer les méthodes de contrôle des populations des rongeurs	
Action 3.2	Développer et mettre en œuvre un plan de lutte intégrée contre les rongeurs compatible avec la conservation du Busard de Maillard	
OBJECTIF N° 4 : Évaluer et réduire le risque de collision sur le Busard de Maillard		
Action 4.1	Évaluer et réduire l'impact des infrastructures aériennes sur le Busard de Maillard (lignes électriques, câbles et éoliennes)	
Action 4.2	Évaluer et réduire l'impact des transports routiers et aériens sur le Busard de Maillard (routes et aéroports)	60
OBJECTIF N° 5 : Organiser la surveillance		
Action 5	Organiser la surveillance et lutter contre les actes illégaux	
OBJECTIF N° 6 : Prendre en compte la conservation du Busard de Maillard dans la gestion de l'espace		
Action 6.1	Pérenniser les habitats favorables au Busard de Maillard	
Action 6.2	Intégrer la préservation des habitats favorables et la protection de l'espèce dans les politiques et les plans d'aménagements du territoire	
OBJECTIF N° 7 : Améliorer la prise en charge du Busard de Maillard en centre de sauvegarde		
Action 7	Améliorer l'accueil et la prise d'informations permettant de diagnostiquer systématiquement les causes d'arrivée au centre de sauvegarde	45
OBJECTIF N° 8 : Sensibiliser les acteurs du territoire et le grand public		
Action 8.1	Créer, diffuser des supports de communication	20
Action 8.2	Organiser, participer à des événements à destination des acteurs du territoire, des scolaires et du grand public	25
Action 8.3	Évaluer l'évolution de la perception du Busard de Maillard par les habitants en fin de PNA	
TOTAUX		**822**

Estimation des coûts								
Temps travail Autres années (jrs-homme/an)	**Durée** (ans)	**Coût jour**	**Total moyens humains** (en €)	**Autres coûts Année 1** (€/an)	**Autres coûts Autres années (€/an)**	**Durée** (ans)	**Total Autres coûts** (en €)	**Coût total de l'action** (en €)
								321800
43	9	400	**180800**		3000	1	**3000**	**183800**
3	9	400	**12000**	3000	3000	1	**6000**	**18000**
30	9	400	**120000**					**120000**
								1341500
95	6	400	**300000**					**300000**
337	9	200	**672000**	34000	12000	2	**58000**	**730000**
					20500	2	**41000**	**41000**
60	3	400	**100000**	26500	45000	2	**116500**	**216500**
				5400	5400	9	**54000**	**54000**
								578000
100	4	400	**160000**		85000	3	**255000**	**415000**
93	4	400	**148000**		15000	1	**15000**	**163000**
								518000
60	3	400	**72000**	9500	52000	3	**165500**	**237500**
20	9	400	**96000**	19500	55000	3	**184500**	**280500**
								92000
20	9	400	**72000**	5000	5000	3	**20000**	**92000**
								167600
40	2	400	**32000**		6000	1	**6000**	**38000**
36	9	400	**129600**					**129600**
								429000
45	9	400	**180000**	9000	120000	2	**249000**	**429000**
								239000
20	9	400	**80000**	7000	2000	9	**25000**	**105000**
25	9	400	**100000**	1000	1000	9	**10000**	**110000**
15	2	400	**12000**		12000	1	**12000**	**24000**
1042	**/**	**/**	**2466400**	**119900**	**441900**	**/**	**1220500**	**3686900**

E. BIBLIOGRAPHIE

ABHAYA, K., ANANDA, S., TURPIN, A., & PROBST, J. (2007). Observations naturalistes collectées dans les îles afro-malgaches (période de 2006 à 2007). *Bulletin Phaethon, 26*, 138.

AULON L. (2017). Rapport de stage de licence 2 – Rapport d'analyse de vidéos au nid – 10 pp.

BARRE N. (1988). Une avifaune menacée : les oiseaux de la Réunion. Pp. 167-196 in J.-C. Thibault and I. Guyot, eds. *Livre rouge des oiseaux menacés des régions françaises d'outre-mer*. Saint-Cloud, France : Conseil International pour la Protection des Oiseaux (Monogr. 5).

BARRE N., BARAU A., JOUININ C. (1996). Oiseaux de La Réunion. Édition du Pacifique, Paris. 207 pp.

BIOTOPE (2010). Suivi du Busard de Maillard, Parc éolien de Sainte-Suzanne, La Perrière - Année 1 pour Aerowatt, 34 pp.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2016). *Circus maillardi*. *The IUCN Red List of Threatened Species* :e. T22728310A94979400. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22728310A94979400.en

BRETAGNOLLE V., GHESTEMME T., THIOLLAY J. M., & ATTIE C. (2000a). Distribution, population size and habitat use of the Réunion Marsh Harrier, *Circus m. maillardi*. *Journal of Raptor Research*, *34*(1), 8-17.

BRETAGNOLLE V., THIOLLAY J. M., & ATTIE C. (2000b). Status of Reunion Marsh Harrier on Reunion island. Chancellor, R.D. & B.U. Meyburg. Raptors at risk. World Working Group on Birds of Prey and Owls, Berlin, and Hancock House, Blaine, WA U.S.A. p.669-676

BOLLÉE A. (1993). *Dictionnaire étymologique des créoles français de l'Océan Indien. Deuxième partie. Mots d'origine non française ou inconnue*. Helmut Bushe Verlag Hamburg. 596 p.

CACERES S., JASMIN J.N. & SANCHEZ M. (2018). Observation d'une proie inédite chez le Busard de Maillard *Circus maillardi* J. Verreaux, 1862 (Accipitriformes : Accipitridae). *Cahiers scientifiques de l'océan Indien occidental* 9, 2018 : 17-20.

CHEKE A. (1987). The ecology and distribution of native land birds of Reunion. Reunion Harrier (*Circus maillardi*) Verreaux. In Diamond A W. Edition Studies of Mascarene island birds. Cambridge University Press, p. 311-314.

CHEKE A. & HUME L. (2008). Lost Land of the Dodo. T. & D. Poyser

CHIRON D. & AUGIRON S. (2019). Programme FEDER ECoPap : écologie et conservation du Papangue (*Circus maillardi*) – Rapport final – 103 pp.

CLOUET M. (1978). Le Busard de Maillard (*Circus aeruginosus maillardi*) de l'île de La Réunion. *L'Oiseau et R.F.O.*, 48 : 96-106.

CLOUET M. (2015). Le Busard de Maillard *Circus maillardi* de l'île de La Réunion, 40 ans plus tard – *Alauda* 83 (3). 161-164.

COEURDASSIER M., VILLERS A., AUGIRON S., SAGE M., COUZI F.X., LATTARD V., FOUREL I. (2019). Pesticides threaten an endemic raptor in an overseas French territory. *Biological conservation* 234. 37-44.

EPLEFPA-CFPPA, (2018). Résumé de l'Étude : l'errance des carnivores domestiques à La Réunion – 2017/2018 – 13 pp.

FENOUILLAS P., AH-PENG C., AMY E., BRACCO I., DAFREVILLE S., GOSSET M., INGRASSIA F., LAVERGNE C., LEQUETTE B., NOTTER J.C., PAUSE J.M., PAYET G., PAYET N., PICOT F., POUNGAVANON N., STRASBERG D., THOMAS H., TRIOLO J., TURQUET V. & ROUGET M. (2021). Quantifying invasion degree by alien plants species in Reunion Island. *Austral Ecology*.

FERRET P. & AUGIRON S. (2019). Synthèse sur l'étude du régime alimentaire du Busard de Maillard, *Circus maillardi* – 33 pp.

FERRET P. (2019). Bilan du plan de conservation Busard de Maillard, *Circus maillardi* – 61 pp.

FERGUSON-LEES J. & CHRISTIE D.A. (2001). Raptors of the World. Ch. Helm, London.

GHESTEMME T., PORTIER E., LE CORRE M. (1998). Recensement de la population de Papangue de La Réunion *Circus maillardi maillardi*, densité et distribution des couples reproducteurs. SEOR 14 p. et Annexes 10 p.

GHESTEMME T. & SALAMOLARD M. (2000). Expertise faunistique de la zone incendiée de l'Etang de Saint-Paul. Rapport SEOR pour la DIREN. 9 p.

GONIN J. (2001). Le « Papangue », un endémique rare et méconnu. Rapport de BTS Gestion et Protection de la Nature. Programme de recherches des Oiseaux terrestres de La Réunion. SEOR. 38 pp.

GRONDIN V. & PHILIPPE J.S. (2011). Plan de conservation du Busard de Maillard (*Circus maillardi*). SEOR et BIOTOPE pour la DEAL, la Région Réunion, Aérowatt et la Ville de l'Etang-Salé, 81 pp.

LAGABRIELLE E., METZGER P., MARTIGNAC C., LORTIC B. & DURIEUX L. (2007). Les dynamiques d'occupation du sol à La Réunion (1989-2002).

LAGABRIELLE E., ROUGET M., LE BOURGEOIS T., PAYET K., DURIEUX L., BARET S., DUPONT J. & STRASBERG D. (2011). Integrating conservation, restoration and land-use planning in islands - An illustrative case study in Réunion Island (Western Indian Ocean). *Landscape and Urban Planning*, vol. 101, no 2, p. 120-130.

LAURENT N. (2014). Définition d'un réseau de sites de protection de l'avifaune à La Réunion. Méthodologie de sélection et description des sites. SEOR LIFE+CAPDOM. 110 pp.

LECLERC K. (2019). Mémoire de fin d'études de l'Ecole nationale supérieure des sciences agronomiques de Bordeaux– Étude préliminaire des domaines vitaux et de la sélection de l'habitat par le Busard de Maillard (*Circus maillardi*) à l'île de La Réunion – 46 pp.

MAILLARD L. (1863). Notes sur l'île de la Réunion (Bourbon) - 2ieme édition. PARIS, Ed. Palais royal, galerie d'Orléans 13. Introduction, note chronologique p. 7-36.

MAILLOT D. & BARET S. (2017). Identification d'une nouvelle proie du Busard de Maillard (*Circus maillardi*) : observation d'une capture de poisson au niveau du site de Grand-Etang sur l'île de La Réunion (Accipitriformes : Accipitridae). *Cahiers scientifiques de l'océan Indien occidental* 8 : 1-4.

MOURER-CHAUVIRE C., BOUR R. & RIBES S. (2004). The taxonomic identity of Circus alphonsi (Newton & Gadow 1893), the extinct harrier from Mauritius. *Ibis*, *146*(1), 168-172.

NIERBOER E. (1973). Geographical and ecological differenciation in the genus Circus. Vrije Universiteit te Amsterdam.

OATLEY G., SIMMONS R. E. & FUCHS J. (2015). A molecular phylogeny of the harriers (Circus, Accipitridae) indicate the role of long distance dispersal and migration in diversification. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, *85*, 150-160.

PARC NATIONAL DE LA REUNION, 2014. La charte du Parc Les Pitons, cirques et remparts au centre d'un projet de territoire. Charte approuvée par le décret n°2014-49 du 21 janvier 2014, 202 pp.

PROBST J.M. (1996). La Papangue ou Busard de Maillard, *Circus maillardi*. *Bull. Phaethon*, 4 : 79-80

PROBST J.M. (2008). Contribution au régime alimentaire du Busard de Maillard *Circus maillardi* J. Verreaux, 1862 (Aves ; Accipitridae) (Ile de La Réunion). *Revue d'Ecologie*. 64-66.

RENE DE ROLAND L.A., RABEARINONY J., RANDRIAMANGA I. & THORSTROM R. (2004). Nesting Biology and Diet of the Madagascar Harrier (*Circus macrosceles*) in Ambohitantely Special Reserve, Madagascar. *Journal of Raptor Research*, 38 : 256-262.

REY F. (2019). Rapport de stage de Master 1 Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité – Étude de la biologie de reproduction d'une espèce endémique en danger d'extinction, le Busard de Maillard *Circus maillardi*, et implications pour sa conservation – 53 pp.

ROCHET M., GHESTEMME T., SALAMOLARD M. (2000). Étude sur les populations, l'écologie de 9 espèces d'oiseaux indigènes de La Réunion, des menaces qui pèsent sur elles, et des mesures à mettre en place. Bilan des activités et résultats préliminaires de la période du 22 juin au 22 septembre 2000. SEOR. 16 pp.

SAGE M. (2019). Évaluation de l'exposition du Busard de Maillard (*Circus maillardi*) aux rodenticides sur l'île de la Réunion - Travaux écotoxicologiques réalisés entre 2015 et 2019 - Rapport de synthèse. 102 pp.

SALAMOLARD M. & FONTAINE W. (2004). Centrale éolienne des Hauts de la Perrière, commune de Sainte-Suzanne, Impact Avifaune. Rapport interne SEOR. 35 p.

SIMMONS R.E. (2000). Harriers of the World : Their Behaviour and Ecology. Oxford University Press, Oxford.

SIMMONS R.E. & LEGRA L.A.T. (2009). Is the Papuan Harrier Circus spilonotus spilothorax a globally threatened species? Ecology, climate change threats and first population estimates from Papua New Guinea. *Bird Conserv. Int*. 19, 379–391.

SRB. (2014). Stratégie Réunionnaise pour le Biodiversité - Orientations stratégiques 2013-2020.

STRASBERG D., ROUGET M., RIDCHARDSON D.M., BARET S., DUPONT J. & COWLING R.M. (2005). An assessment of habitat diversity and transformation on La Réunion Island (Mascarene Islands, Indian Ocean) as a basis for identifying broad-scale conservation priorities. *Biodiversity & Conservation*, *14*(12), 3015-3032.

VALETTE C. (2013). Rapport de stage de Master 2 Biodiversité et Ecosystèmes Tropicaux – Ecologie du Busard de Maillard, sur les Hauts de la ville de Bras-Panon – 64 pp.

WORLD POPULATION PROSPECTS (2019). Department of Economic and Social Affairs – Population Dynamics. https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/POP/TOT/638

YEUNG SHI CHUNG C., CHIRON D., AUGIRON S. & FERRET P. (2019). Synthèse et statistiques analytiques des données de baguage, marquage et pose de balise GPS sur les Busards de Maillard (*Circus maillardi*) – 28 pp.

YEUNG SHI CHUNG C. & AUGIRON S. (2019a). Résultats d'enquête sur les pratiques d'utilisations des rodenticides par les exploitations cannières de l'île de La Réunion – 2019 – 28pp.

YEUNG SHI CHUNG C. & AUGIRON S. (2019b). Résultats d'enquête sur la perception sociale du Busard de Maillard (Papangue) sur l'île de La Réunion – 30 pp.

F. ANNEXES

ANNEXE 1. Classification des habitats utilisés

Cas des figures 9, 10 et 11
(Donnée occupation des sols - Cirad 2018)

OCS	Catégories
Autre végétation arborée	Végétation arborée
Végétation arbustive	
Massif de vigne maronne	Savane herbacée & Vigne maronne
Savane herbacée de basse altitude	
Forêts et fourrés de montagne	Forêt & fourré de montagne
Lande de rempart	
Végétation altimontaine	
Ombre due au relief	Non renseigné
Plantation forestière	Plantation forestière
Prairie fauchées	Prairie
Prairie pâturées	
Rochers et sol sans ou avec peu de végétation	Végétation rase
Végétation naturelle sur coulée de lave	
Surface en eau	Eau
Route et parking	Bâtie
Surface bâtie	
Panneau photovoltaïque	
Verger agrume	Verger & maraîchage
Verger de letchi et ou longani	
Verger de manguier	
Ananas	
Autres cultures maraîchères	
Culture sous serre ou ombrage	
Plantation de bananier	
Canne à sucre	Canne à sucre

ANNEXE 2. Représentation des déplacements des oiseaux suivis par balise GPS depuis leur zone de naissance connue pour un mâle et deux femelles de l'est de l'île et une femelle de l'ouest de l'île

Gradient de couleur traduisant la densité de points de présence des oiseaux allant d'une faible occupation (couleur verte) à une forte occupation (rouge) de la zone.

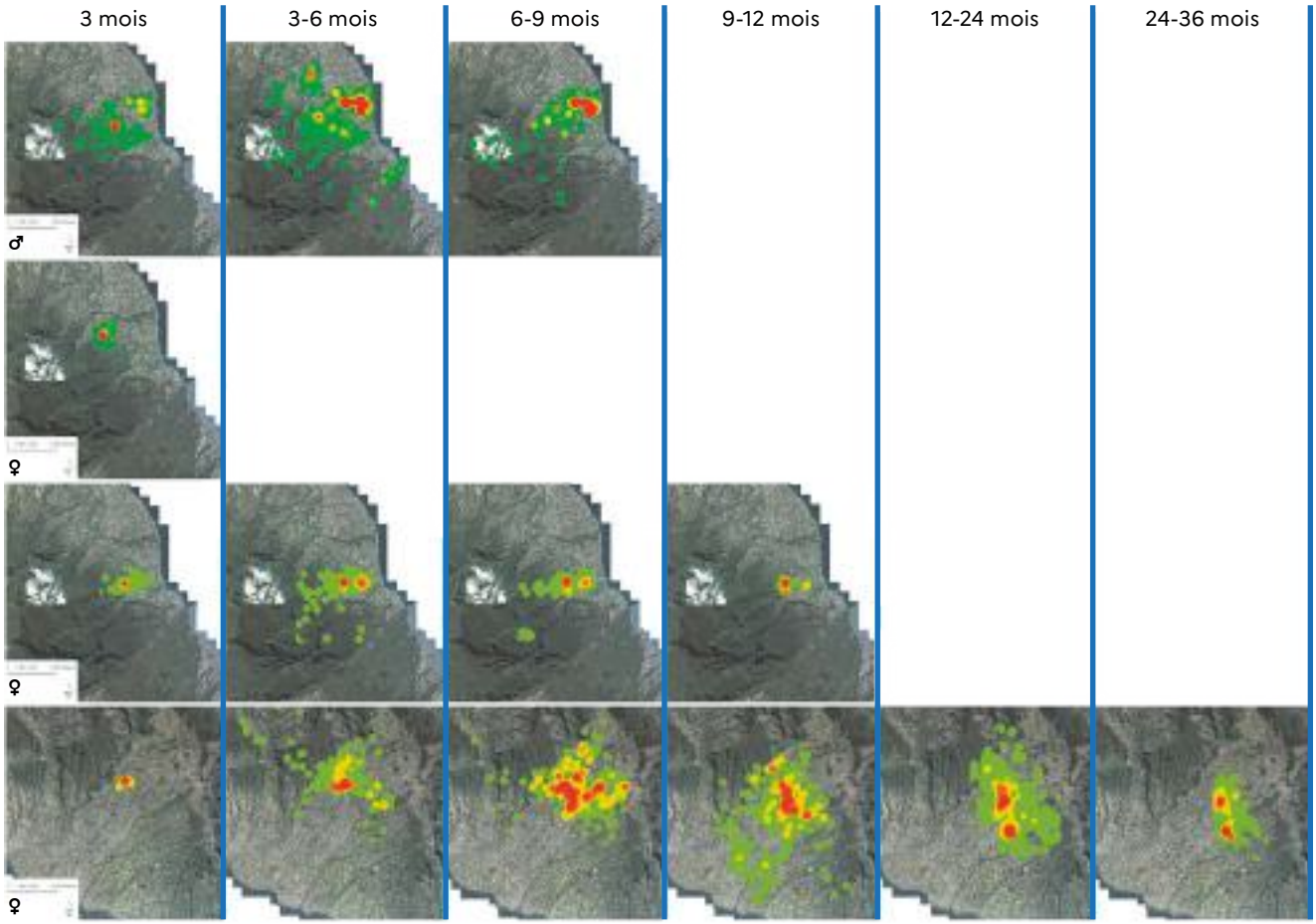

ANNEXE 3. Représentation des déplacements des oiseaux suivis par balise GPS pour 5 femelles au cours de la période de reproduction (février-juillet) et de faible ou non reproduction (août-janvier), issus de l'est de l'île

Gradient de couleur traduisant la densité de points de présence des oiseaux allant d'une faible occupation (couleur verte) à une forte occupation (rouge) de la zone.

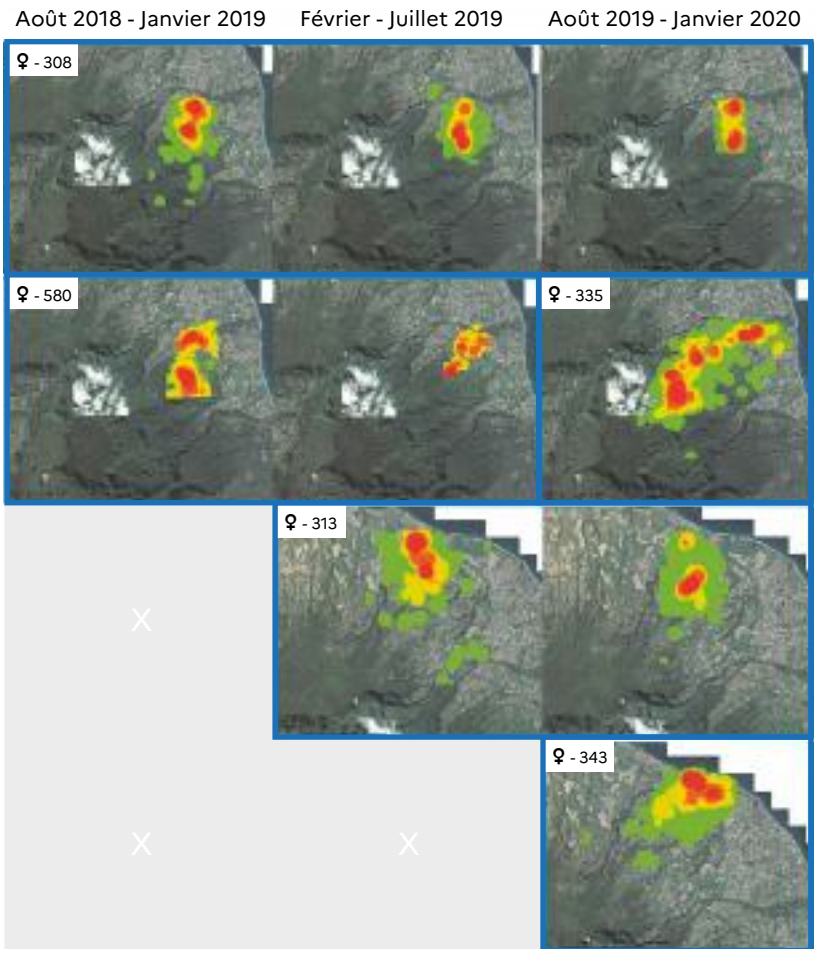

ANNEXE 4. Représentation des déplacements des oiseaux suivis par balise GPS pour 8 mâles au cours de la période de reproduction (février - juillet) et de faible ou non reproduction (août - janvier), issue de l'est de l'île (cas des oiseaux n° 302, 340, 599, 597, 586 et 840), et de l'ouest de l'île (cas des oiseaux n° 583 et 595)

Gradient de couleur traduisant la densité de points de présence des oiseaux allant d'une faible occupation (couleur verte) à une forte occupation (rouge) de la zone.

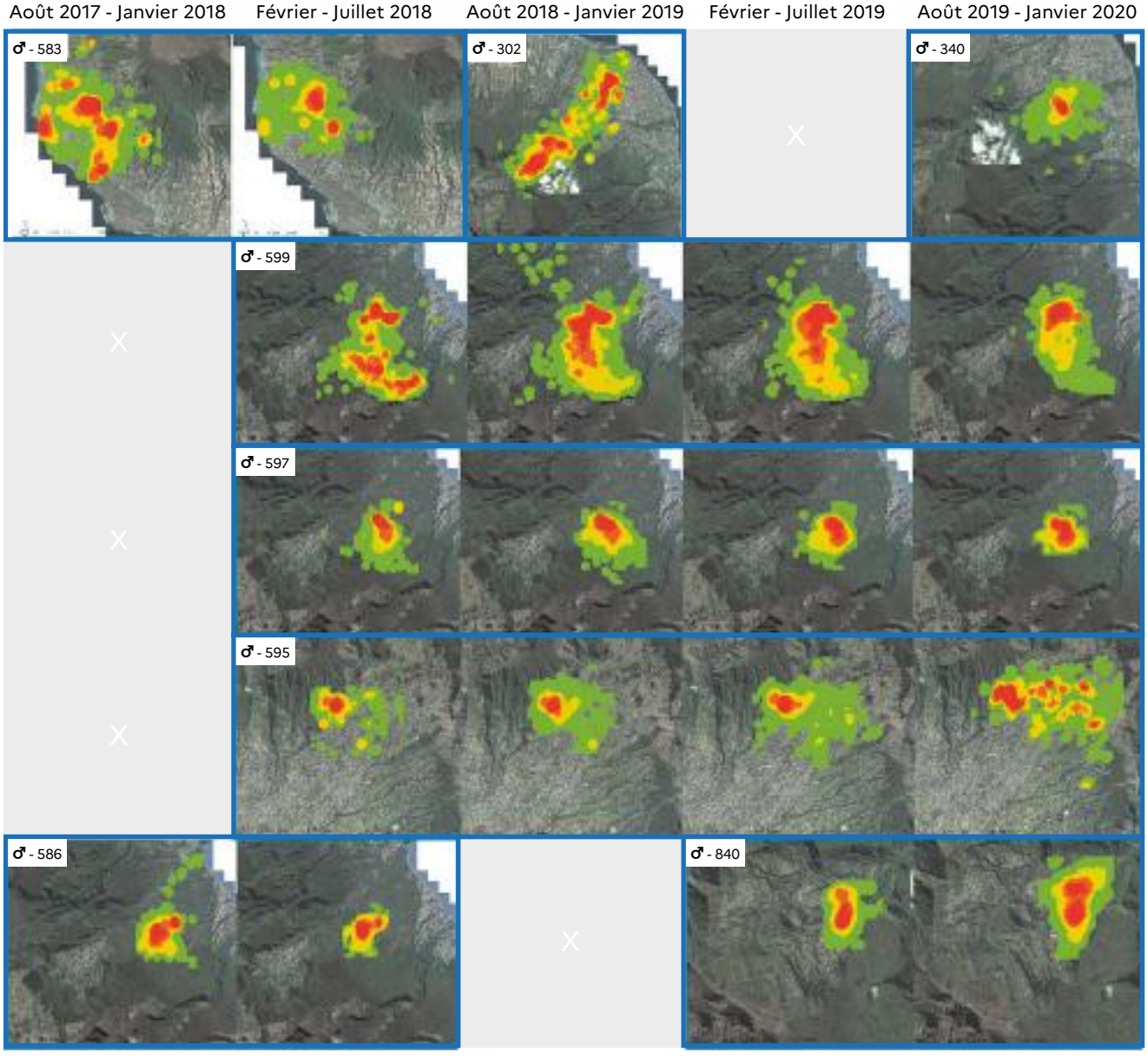

ANNEXE 5. Évaluation de l'état de conservation du Busard de Maillard

■ Détail de l'évaluation de l'aire de répartition

La notion d'aire de répartition de référence « favorable » se réfère à l'aire de répartition qui est estimée suffisante pour que la survie de l'espèce soit viable. Il n'existe cependant aucune donnée historique avant le début des années 2000 nous permettant de définir quelle était l'aire de répartition précise de l'espèce. Il est fort probable que l'espèce devait occuper une aire potentiellement plus importante, et ce avant la forte augmentation de la démographie de la population humaine ayant eu cours au XX^{e} siècle. Afin d'être en mesure d'évaluer l'évolution de son aire de répartition dans le temps, nous avons proposé d'utiliser les données standardisées de présence des couples reproducteurs selon un maillage homogène de 4 km^2. Pour cela, les données de répartition issues de séries de comptages cumulés de 1998 à 2000 utilisées comme aire de référence, ont été comparées aux données de comptage de 2017 à 2019. Ainsi, à l'échelle de l'île de La Réunion, une grille de 166 carrés de 4 km^2 a été définie (Figure 1a), le niveau de couverture étant moindre lors de la première session (1998 à 2000), l'analyse de l'évolution de son aire de répartition a été redéfinie sur un jeu de données restreint de 94 carrés de 4 km^2 commun aux deux périodes (Figure 1a).

Tableau 1 : Évolution de la présence des couples reproducteurs entre les deux périodes de suivis.

Couples reproducteurs	Période 1998-2000 (nb carré)	Période 2017-2019 (nb carré)
Absence	30	25
Présence	64	69

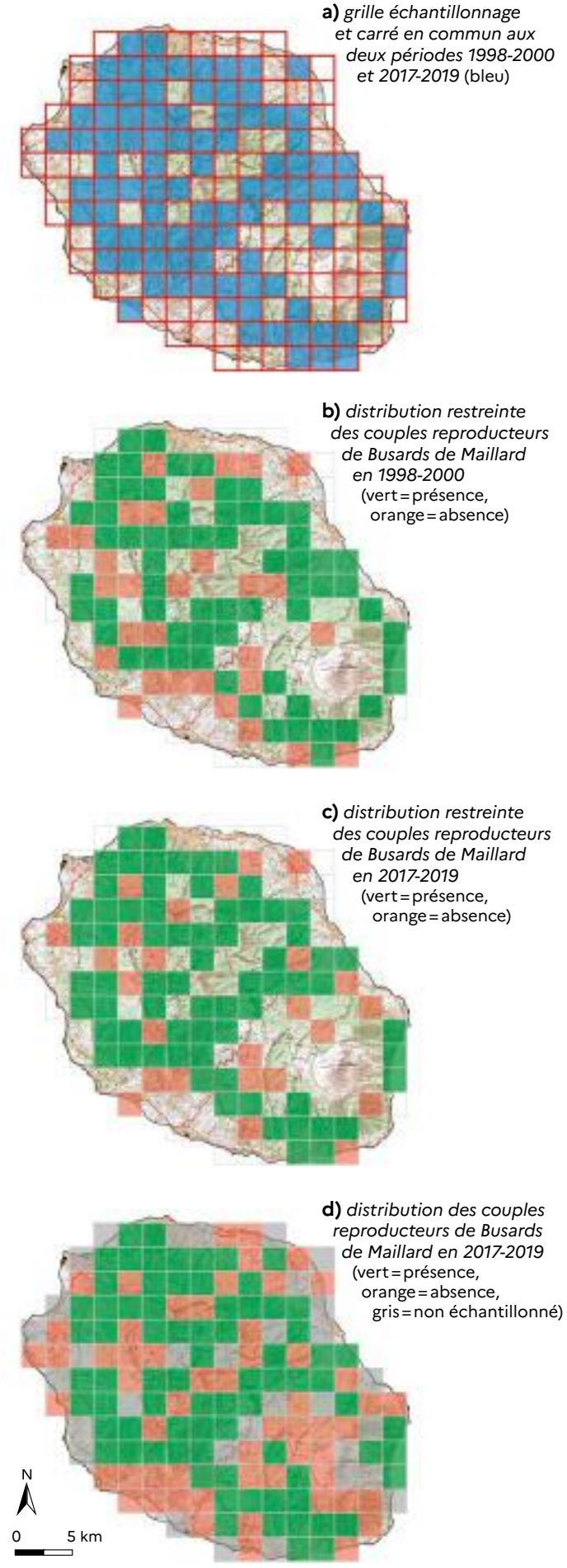

Figure 1 : Aire de distribution des couples reproducteurs de Busards de Maillard.

■ Détail de l'évaluation de l'effectif

L'effectif de référence favorable est celui pour lequel la population est considérée comme viable. Cet effectif est en général exprimé en nombre de couples reproducteurs. Cependant, dans le cas du Busard de Maillard, il n'y a pas à proprement parler d'effectif de référence directement interprétable en l'état.

Ainsi avant 2000, une seule estimation non issue d'un suivi standardisé et à large échelle, mais plutôt à « dire d'expert » présentait une population définie entre 130 et 300 couples reproducteurs (Clouet, 1978 ; Cheke, 1987 ; Barré, 1988 ; Barré *et al.*, 1996). À partir des années 2000, les travaux publiés par Bretagnolle et ses collaborateurs, présentaient les résultats d'un recensement mené à large échelle sur plus de 75 % de l'île et estimaient une population totale pouvant atteindre 125 à 130 couples reproducteurs. Cependant, cette dernière étude, bien que la plus complète et fiable pour la période, combinait plusieurs méthodes d'échantillonnage, un temps d'observation non standardisé et une estimation non basée sur le développement de modèles statistiques robustes. De surcroît, si l'on regarde en détail l'ensemble des effectifs antérieurs produits, tous sont basés sur la somme des données brutes de couples reproducteurs probables et certains. Il apparaît délicat de les utiliser en l'état pour appréhender l'évolution réelle de l'effectif de la population, au vu des méthodes d'échantillonnages différentes utilisées.

Par conséquent, afin d'être en mesure de fournir une évaluation la plus robuste possible, nous utiliserons les données combinées du suivi à long terme effectué selon une même méthode de comptage, celle des points d'observations mise en œuvre lors des comptages de 1997-2000 (Bretagnolle *et al.*, 2000), 2009-2010 (Grondin & Philippe, 2011) et 2017-2019 (Chiron & Augiron, 2019). Nous proposons d'utiliser l'indice d'abondance relative du nombre de couples reproducteurs issu d'une analyse statistique plus robuste et permettant ainsi une comparaison entre les comptages (Villers *et al.*, en préparation).

■ Détail de l'évaluation de l'habitat

L'habitat de reproduction du Busard de Maillard correspond aux milieux composés de végétation arborée et arbustive naturelle plus ou moins dégradés, intégrant des zones ouvertes composées en grande partie de fougère et de massifs de vigne marronne (*Rubus alceifolius*) plus ou moins dense. Dans les zones aux reliefs les plus accidentés, les oiseaux se reproduisent essentiellement dans la catégorie « Forêt et fourré de montagne » et plus spécifiquement les landes de rempart (Bretagnolle *et al.*, 2000 ; Grondin & Philippe, 2011 ; Chiron & Augiron, 2019).

Les milieux de chasse sont eux beaucoup plus diversifiés et sont très dépendants du contexte paysager et bien sûr de la localisation des oiseaux sur l'île. L'espèce chasse d'une part dans les différentes mosaïques d'habitats agricoles, composés de vergers et de cultures basses, à proximité des zones d'élevage,

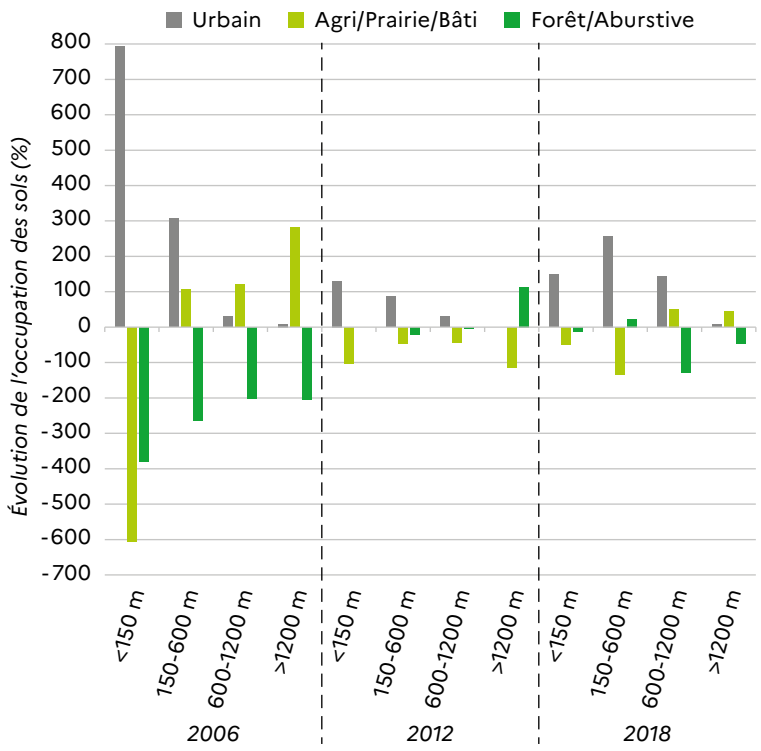

Figure 2 : Variation de l'occupation des sols des trois grandes classes d'habitats entre 2000 et 2018. *Les données sont issues du traitement de l'occupation des sols issue de Corine Land Cover. Le graphique se lit en référence au millésime antérieur, avec respectivement, 2006-2000, 2012-2006 et 2018-2012.*

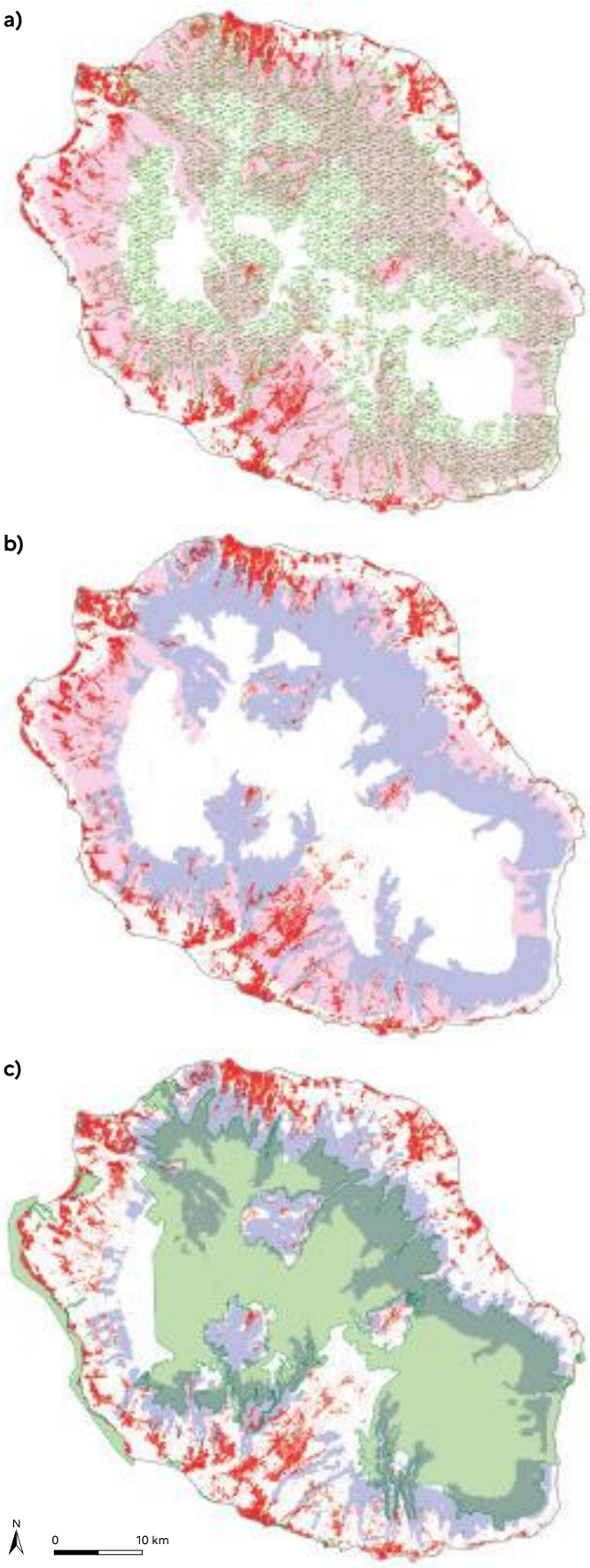

mais aussi en bordure des zones de canne à sucre, et d'autre part dans les milieux naturels plus ou moins dégradés comme les formations composées de végétation arborée et arbustive (Leclerc, 2019).

Globalement, on peut émettre l'hypothèse que l'écologie du Busard de Maillard ne semble pas avoir fortement évoluée depuis les premières descriptions faites dans les années 1970 (Clouet, 1978). Une évaluation efficace de l'état de conservation des habitats est complexe, car l'accès à des données d'occupation des sols dans le temps, c'est-à-dire avant les années 2000, est rare, d'autant plus au sein des Territoires et Départements d'Outre-Mer. Ainsi pour être en mesure de produire une évaluation pertinente, sont utilisées :

1) les données Corine Land Cover issues d'une photo-interprétation des images satellites entre 2000 et 2018 ;

2) les données publiées décrivant le changement d'occupation des sols entre 1989 et 2002.

■ Détail de l'évaluation des « perspectives futures »

Il s'agit de déterminer si les pressions passées ou actuelles et les menaces peuvent compromettre la survie à long terme de l'espèce et/ou le maintien de son habitat.

Figure 3 : Représentation de l'occupation des sols favorables au Busard de Maillard en vis-à-vis de l'emprise urbaine et des zones de protection en 2018. Les polygones en rouge sur les trois panneaux représentent les habitats urbanisés. Panneaux : a) zones habitats naturels favorables en vert et en violet la gamme altitudinale regroupant plus de 75 % des couples reproducteurs ; b) le polygone bleu représente la part d'habitats naturels favorables dans la gamme altitudinale de forte présence ; c) le polygone vert représente la surface sous statut de protection en 2018.

Édition août 2022

Rédacteur : Steve AUGIRON (SEOR) - augironstv@seor.fr

Affaire suivie par : Matthieu SALIMAN (DEAL) & Capucine CROSNIER (DEAL) - capucine.crosnier@developpement-durable.gouv.fr

Développement des Fiches Actions et relecteurs du PNA-BDM :
Pierrick FERRET (SEOR), Damien CHIRON (SEOR) & Francois-Xavier COUZI (SEOR)

Remerciements et contributions :
La SEOR remercie l'ensemble des personnes ayant contribué à l'élaboration et à l'amélioration des différentes versions de ce plan national d'actions.
Un remerciement particulier est adressé à toutes les personnes impliquées dans les actions menées sur le terrain de façon ponctuel ou non, aux contributeurs d'observations, aux photographes qui parcourent l'île à la recherche du Busard de Maillard, mais aussi à tous les anonymes ou non qui se mobilisent dans le cadre du réseau de sauvetage des oiseaux pour permettre de recueillir, soigner et relâcher dans les meilleurs délais tous les Busard de Maillard qui ont pu être découverts affaiblit sur l'île de La Réunion.

Comité de Suivi et de relecture du PNA :
Olivier PATRIMONIO (Direction de l'Eau et de la Biodiversité, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires)
Matthieu SALIMAN et Capucine CROSNIER (DEAL de La Réunion)
Isabelle JURQUET (Région Réunion)
Emeric MAHE (Région Réunion)
Nicolas PAYET (Département de La Réunion)
Sarah CACERES (OFB – Direction des Outre-mer – Unité technique connaissance Océan Indien)
Gaël POTIN (Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion – Département de La Réunion)
Yvan TARIEL (Mission Rapace - LPO)
Frédéric ROZET (OFB - Direction des Outre-mer - Brigade Nature Océan Indien)
Julien TRIOLO (ONF)
Benoît LEQUETTE (Parc national de La Réunion)
Arianna CARIGLIA (TEREOS – Réunion)
Jean-Marc THIOLLAY (Expert Rapaces - LPO)
Michel CLOUET (MNHN – Spécialiste Busard de Maillard)
Michaël COEURDASSIER (Université de Franche-Comté – écotoxicologue)

Citation : AUGIRON S. (2022). Plan National d'Actions en faveur du Busard de Maillard *Circus maillardi* (2022 - 2031). Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion. SEOR, 108 p.

Mise en page : www.batcompo.fr

Impression : Nouvelle Imprimerie Dyonisienne (NID)

Photographies de la couverture : Femelle de Busard de Maillard © Nicolas Laurent - Jeunes au nid © SEOR

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

SEOR

Plan National d'Actions

en faveur du Butor étoilé (*Botaurus stellaris)* - 2025-2034

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE
Liberté
Égalité
Fraternité

PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

Rédaction

Antoine Dusart (LPO France), Hélène Duguépéroux (DREAL Pays de la Loire)

Principaux contributeurs

Laura Beau (RNN Chérine) ; Erika Beaugeard (PatriNat) ; Benjamin Blondel (Syndicat mixte Baie de Somme) ; Charline Boissard (DREAL Grand Est) ; Jocelyn Champagnon (Tour du Valat) ; François Clément (RNN Chérine) ; François-Xavier Couzi (LPO France) ; David Gonidec (DREAL Hauts-de-France) ; Rémi Hanotel (LPO Champagne-Ardenne) ; Clément Héroguel (EDEN 62) ; Eliott Huguet (COGard) ; Raphaël Jilet (CEN Lorraine) ; Guillaume Leblanc (LOANA) ; Vincent Leclercq (DREAL PACA) ; Manon Loïs (Communauté d'agglomération Hérault Méditerranée) ; Matthieu Lorthiois (PNR Caps et marais d'Opale) ; Matthieu Marquet (PNR de Brière) ; Alexis Martineau (LPO France) ; Grégoire Massez (Les amis du Marais du Vigueirat) ; Julian Pichenot (CEREMA Est) ; Olivier Patrimonio (MTECT) ; Brigitte Poulin (experte) ; Elodie Rémond (RNN Estuaire de la Seine) ; Clara Rondeau (ADENA) ; Jean-Marc Savigny (GONm) ; Faustine Simon (RNN Estuaire de la Seine) ; Florent Taberlet (RNF) ; Rémi Tiné (Syndicat mixte Camargue gardoise) ; Jacques Trotignon (expert) ; Maxime Zucca (CNPN)

Remerciements pour leur participation et les relectures à l'ensemble des membres du comité de suivi de la rédaction du PNA.

Citation recommandée

Dusart A., Duguépéroux H., (2025). Plan National d'Actions en faveur du Butor étoilé *(Botaurus stellaris.)* 2025-2034, Ministère de la Transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche

Photo de couverture

© Michel Cossanteli

Table des matières

RESUME 6

ABSTRACT 7

VOLET 1 - ETAT DES CONNAISSANCES 8

PRESENTATION GENERALE DE L'ESPECE 9

SELECTION DE L'HABITAT 11

REPRODUCTION 15

ALIMENTATION 19

MIGRATION ET FIDELITE AU SITE DE REPRODUCTION 21

HIVERNAGE 23

STATUT JURIDIQUE ET DE CONSERVATION 25

DYNAMIQUE DE POPULATION : AU NIVEAU INTERNATIONAL ET EUROPEEN 27

DYNAMIQUE DE POPULATION : AU NIVEAU NATIONAL 30

DYNAMIQUE DE POPULATION : AU NIVEAU REGIONAL 34

SYNTHESE DES MENACES 45

VOLET 2 - LA CONSERVATION DU BUTOR ETOILE EN FRANCE 49

BILAN DU PNA 2008-2012 50

BILAN DES ACTIONS DE CONSERVATION DU BUTOR ÉTOILÉ 53

BILAN DES ACTIONS D'AMELIORATION DES CONNAISSANCES 64

DE 11 A 232 BUTORS ETOILES EN 25 ANS : LA SUCCESS STORY BRITANNIQUE 68

EN SYNTHESE 72

VOLET 3 - LE PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DU BUTOR ETOILE 2025-2034 73

MISE EN OEUVRE DU PLAN D'ACTIONS 74

GOUVERNANCE DU PLAN 108

SUIVI ET EVALUATION 110

ESTIMATION FINANCIERE 111

BIBLIOGRAPHIE 115

Figure 1 - Butor étoilé adulte en vol - © Eric Penet 10
Figure 2 - Poussin de Butor étoilé au nid - © O. Navarro 10
Figure 3 - Phragmitaies en bon état de conservation - © Clément Pappalardo 13
Figure 4 - Cladiaies en Camargue - © Marais du Vigueirat 13
Figure 5 - Cartographie de répartition des roselières en France métropolitaine en 2008 - Source : Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides http://sig.reseau-zones-humides.org/ 14
Figure 6 - Représentation graphique d'un chant de Butor étoilé (Pichenot 2017) 15
Figure 7 - Distance moyenne entre les nids de Butors étoilés formant des clusters (Kasprzykowski, Polak 2013) 16
Figure 8 - Nid de Butor étoilé - © Pascal Provost 17
Figure 9 - Succès reproducteur selon le niveau d'eau (Bretagnolle, Demongin 2005) 18
Figure 10 - Butor étoilé pêchant un amphibien - © Jean-Michel Pilorget 19
Figure 11 - Composition du régime alimentaire du Butor étoilé sur la base des pelotes / régurgitations retrouvées au nid entre 2003 et 2004 sur le marais du Charnier-Scamandre (Hunault 2009) 20
Figure 12 - Phénologie de la migration du Butor étoilé (Dupuy, Sallé 2022) 21
Figure 13 - A gauche : Aire de répartition et origine et destination à l'étranger des oiseaux capturés en France ; en haut à droite : Répartition des captures en France ; en bas : Déplacements (>100km ; < 9 mois) des oiseaux capturés en France, Atlas des oiseaux migrateurs de France (Dupuy, Sallé 2022) 21
Figure 14 - Distribution du Butor étoilé en France en hiver - Source : Oiseaux de France, 2023 23
Figure 15 - Aire de répartition du Butor étoilé en période de reproduction, BirdLife International (2023) 27
Figure 16 - Indice de reproduction du Butor étoilé, Atlas européen des oiseaux nicheurs, données 2013-2017 28
Figure 17 - Distribution et évolution des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en Europe, LPO 28
Figure 18 - Evolution de l'estimation des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en France 31
Figure 19 - Evolution par bio-région des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en France entre 1970 et 2023 32
Figure 20 - Répartition des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en 2012 32
Figure 21 - Répartition des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en 2023 33
Figure 22 - Cartographie des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en France métropolitaine entre 2000 et 2023 (Cramm 2001; Poitevin 2013; Trotignon 2022) 35
Figure 23 - Cartographie des principaux sites de reproduction du Butor étoilé en France (base effectifs 2023) 35
Figure 24 - Etang Ricot - © Chérine 36
Figure 25 - Etang de Lachaussée - © CEN Lorraine 38
Figure 26 - Mégaphorbiaies du marais audomarois - © Mathieu Lorthiois 39
Figure 27 - RNN de l'Estuaire de la Seine - © Maison de l'Estuaire 40
Figure 28 - L'ENSD de Gargattes - © Rémi Tiné 42
Figure 29 - Phragmitaies du marais du Vigueirat - © Clément Pappalardo 43
Figure 30 - Roselières de Brière et chaland - © PNR de Brière 44
Figure 31 - Roselière colonisée par le baccharis - © Marais du Vigueirat 46

Figure 32 - Roselière abroutie par le Ragondin - © CEN Lorraine 47
Figure 33 - Déclinaison régionale du PNA Butor étoilé 2008-2012 50
Figure 34 - Coupe de roseaux dans l'Estuaire de la Seine - © Maison de l'Estuaire 54
Figure 35 - Pêche sur un étang de Lorraine - © CEN Lorraine 61
Figure 36 - Enregistrement en Lorraine - © FFAL 65
Figure 37 - Image drone de Butor étoilé sur la RNN Estuaire de la Seine - © Ecosphère - Maison de l'Estuaire 66
Figure 38 - Evaluation du potentiel d'accueil du Butor étoilé menée sur la commune de Vendres (34) 67
Figure 39 - Evolution des effectifs de mâles chanteurs de butors étoilés au Royaume-Uni entre 1990 et 2023, RSPB 68
Figure 40 - Evolution de la distribution des mâles chanteurs de butors étoilés au Royaume-Uni entre 1997 et 2023, RSPB 69
Figure 41 - Préconisation d'aménagement des pentes de fossés pour favoriser la circulation des proies consommées par le Butor étoilé, RSPB (White, Royal Society for the Protection of Birds 2006) 70
Figure 42 - Transformation d'une parcelle agricole en roselière près de Lakenheath à la fin des années 1990 71

RESUME

Le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) est un héron emblématique des milieux humides et des grandes roselières, connu pour sa faculté à se dissimuler parmi les roseaux. Il niche en France principalement dans les marais arrière-littoraux de l'arc méditerranéen, de Brière, du Nord et de l'Estuaire de la Seine ainsi que dans les zones humides à l'intérieur des terres, en Brenne et en Lorraine.

Son déclin s'est accéléré depuis la fin des années 2000 et se traduit par une diminution de sa population nicheuse et une contraction de son aire de répartition. Ses principaux bastions sont désormais la Camargue et dans une moindre mesure les étangs de la Woëvre (Meuse). Le nombre de mâles chanteurs a chuté drastiquement, passant d'environ 300 à la fin du PNA 2008-2012, à un seuil critique de 100 individus en 2023. Le Butor étoilé est classé « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (UICN France et al. 2016). Il doit donc faire l'objet de mesures de conservation pour protéger son habitat et améliorer ses conditions de reproduction.

Pour se reproduire, le Butor étoilé a besoin de grandes surfaces de roselières, où il construit son nid dans les zones denses et hautes, ainsi que de surfaces en eau libre au niveau élevé et constant. Celles-ci fournissent à l'espèce ses ressources alimentaires et protègent le nid des prédateurs. Ces exigences sont cependant soumises à des pressions cumulatives.

L'insuffisance en eau des sites de reproduction, liée à un déficit de précipitations et aux activités humaines, impacte directement la qualité des habitats du Butor étoilé et le volume de proies disponibles. Le manque d'eau accélère également l'atterrissement des roselières et leur évolution vers un autre milieu. Ce phénomène, aggravé par le changement climatique, réduit considérablement les surfaces de roselières, essentielles à l'espèce. La destruction anthropique de cet habitat, en dehors des aires protégées, demeure par ailleurs une réalité qui accentue d'autant plus les pressions sur le Butor étoilé.

La situation du Butor étoilé en France rappelle celle en Grande-Bretagne à la fin des années 90 où l'espèce avait failli disparaître une deuxième fois pour des raisons similaires. La stratégie britannique a alors consisté à restaurer et créer de nouvelles roselières aménagées et gérées en faveur du butor. Les effectifs ont depuis été multipliés par 20 en 30 ans.

En s'inspirant de ce retour d'expérience, ce plan national d'actions vise à enrayer le déclin et stabiliser la population nicheuse de Butors étoilés, puis à préparer les conditions de son augmentation à moyen terme. Pour y parvenir, le PNA ambitionne de créer 1 000 ha d'habitat favorable et de restaurer 1 000 ha de roselières dégradées. Ces actions devront être couplées à une gestion continue des sites de reproduction, priorisant la conservation de l'espèce, et à la mise en place d'outils de suivi de la qualité de l'habitat pour atteindre leurs objectifs. Elles seront assurées respectivement par les gestionnaires d'espaces naturels et les organismes de recherche.

Les effets attendus de ce PNA doivent profiter au Butor étoilé ainsi qu'à l'ensemble des espèces inféodées aux roselières. Il permettra d'anticiper les risques liés au changement climatique sur les sites actuels de reproduction proches du littoral, d'accroître la superficie d'espaces naturels dans le respect des objectifs du Règlement européen sur la restauration de la nature, tout en renforçant les services écosystémiques rendus par les zones humides.

ABSTRACT

The Eurasian Bittern (*Botaurus stellaris*) is a distinctive heron often found in wetlands and tall reedbeds. Known for its camouflage skills, it nests in France primarily in coastal marshes along the Mediterranean coast, Brière, the North, and the Seine Estuary, as well as in inland wetlands like Brenne and Lorraine.

The Eurasian Bittern population in France has declined significantly since the late 2000s, with a dwindling breeding population and range. Its main strongholds are now the Camargue and, to a lesser extent, the Woëvre ponds. The number of booming males has plummeted from around 300 in 2012 to a critical 100 individuals in 2023. Due to this dramatic decline, the Eurasian Bittern is classified as "Vulnerable" on the red list of breeding birds in metropolitan France. Urgent conservation measures are needed to protect its habitat and improve breeding conditions.

For successful breeding, the Eurasian Bittern requires large surfaces of reedbeds with dense, tall vegetation, as well as areas of open water at a consistently high level. These conditions provide both food resources and protection from predators. However, these requirements are subject to cumulative pressures.

Insufficient water in breeding sites, caused by both a deficit of rainfall and human activities, negatively affects the Eurasian Bittern's habitat quality and prey availability. The lack of water exacerbated by climate change also accelerates the evolution of reed beds into different environments. The impacts of this natural phenomenon combined with cases of human destruction of reedbeds outside protected areas substantially reduce the available habitat for Bitterns.

The Eurasian Bittern's decline in France mirrors the situation in Great Britain at the end of the 1990s, where the species nearly disappeared for the second time due to similar factors. This trend was successfully reversed by restoring and creating new reedbeds specifically designed and managed to benefit the Bittern, resulting in a remarkable 20-fold population increase within 30 years.

Driven by this success story, the National Species Action Plan aims to halt the decline of the Eurasian Bittern in France, stabilize its population, and ultimately initiate a long-term increase. To accomplish these goals, this strategic document outlines plans to create 1,000 hectares of suitable habitat and restore 1,000 hectares of degraded reed beds. These actions must be paired with ongoing management of breeding sites, prioritizing the conservation of the species, and the implementation of habitat quality monitoring tools to achieve their objectives. These will be carried out respectively by site managers of natural areas and research organizations.

The expected effects of this National Action Plan should benefit the Eurasian Bittern as well as all species dependent on reed beds. It will facilitate the anticipation of risks inherent to climate change on current coastal breeding sites, increase the area of natural spaces in compliance with the objectives of the Nature Restoration Law, while strengthening the ecosystem services provided by wetlands.

VOLET 1 - ETAT DES CONNAISSANCES

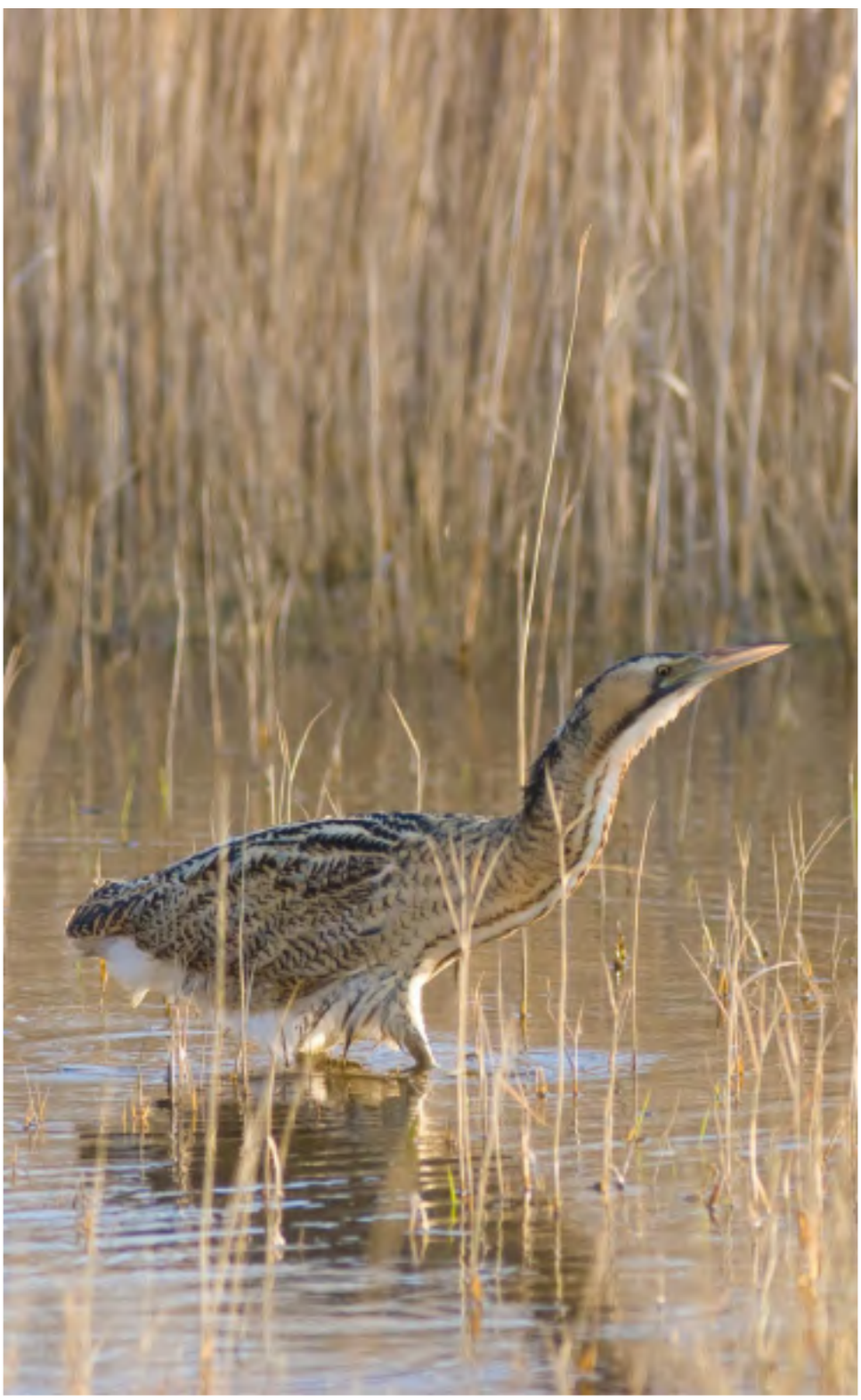

© Nathanaël Hermann

PRESENTATION GENERALE DE L'ESPECE

Systématique

Le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) appartient à la famille des Ardéidés, laquelle comprend 60 espèces dans le monde. Il est classé dans la sous-famille des *Botaurinae* qui comprend deux genres, *Botaurus* et *Ixobrychus*, regroupant 12 espèces. Le Butor étoilé est le seul représentant du genre *Botaurus* nicheur en France, lequel compte quatre espèces au total. Il existe deux sous-espèces : *Botaurus stellaris stellaris* qui occupe l'Ouest paléarctique, l'Asie et le nord de l'Afrique, et *Botaurus stellaris capensis*, endémique à l'Afrique du Sud (Hoyo et al. 1992).

Description générale

Un peu plus petit que le Héron cendré, le Butor étoilé est un héron trapu, mesurant de 70 à 80 cm de long et d'une envergure de 1 à 1,30 mètre. Il possède un plumage brun doré tacheté et rayé de noir qui lui donne son qualificatif d'"étoilé" et des pattes verdâtres. Sa tête est surmontée d'une calotte noire et deux moustaches noires encadrent son bec en forme de poignard, également verdâtre. Celui-ci prend une teinte bleutée à sa base chez les mâles pendant la saison de reproduction, ce qui constitue le critère de différenciation sexuelle le plus évident. Les juvéniles se distinguent des adultes par leur teinte plus pâle dessous et une moustache peu visible. Ils se confondent avec les adultes dès leur premier hiver (Beaman et al. 1998). L'identification de l'âge devient alors plus délicate et s'appuie principalement sur l'état d'usure des plumes et la couleur de l'iris (Dmitrenok et al. 2007).

En vol, le Butor étoilé rétracte son cou comme tous les hérons. Ses ailes arrondies et ses battements souples lui confèrent une allure qui rappelle celle d'une buse ou d'un hibou grand-duc. Un contraste entre les couvertures sus-alaires et les rémiges, plus foncées, permet de le distinguer.

Cet oiseau discret est difficile à observer du fait qu'il se camoufle parfaitement avec la végétation palustre où il évolue. En cas de danger ou de dérangement, il adopte un comportement typique : il étire son cou et pointe son bec vers le ciel. Son plumage cryptique se confond alors avec les roseaux. En général, l'espèce est contactée grâce à l'écoute de son chant. En effet, le mâle émet un mugissement caractéristique, long et profond, résonnant et portant jusqu'à 5 km. Ce chant, répété plusieurs fois à quelques secondes d'intervalle, évoque le son d'une corne de brume. Le Butor étoilé le produit en expulsant l'air contenu dans l'œsophage à l'aide des puissants muscles qui l'entourent. Appelé "boom", ce son guttural est émis pendant la saison de reproduction, principalement entre janvier et mai, à l'aube ou au crépuscule, et moins fréquemment dans la journée.

La longévité maximale du Butor étoilé observée grâce aux données de baguage est d'environ 11 ans.

Figure 1 - Butor étoilé adulte en vol - © Eric Penet

Figure 2 - Poussin de Butor étoilé au nid - © O. Navarro

SELECTION DE L'HABITAT

En se basant sur plusieurs études conduites dans différents pays d'Europe, des critères de sélection de l'habitat de reproduction du Butor étoilé ont été identifiés. La présence de roselières inondées et riches en ressources alimentaires est le premier facteur qui conditionne l'installation de l'espèce.

Habitat des femelles

Les femelles choisissent pour l'emplacement de leur nid de vastes zones (idéalement > 20 ha) à la végétation haute et dense, préférentiellement des roselières. Une importante densité de roseaux permet aux femelles de se procurer des matériaux pour construire le nid et assurer son camouflage (Adamo, Puglisi, Baldaccini 2004; Poulin, Lefebvre, Mathevet 2005). Une corrélation positive a en effet été observée entre la densité et la hauteur de végétation et le taux de survie des nichées (Polak 2016). Plus précisément, des études menées dans le cadre du programme LIFE Butor en France (Bretagnolle, Demongin 2005) ont démontré que la hauteur moyenne de la végétation autour du nid est supérieure à celle où elle ne niche pas (165 cm vs 132 cm) et qu'elle constitue un avantage pour diminuer les risques de prédation en particulier lorsqu'elle est comprise entre 140 à 180 cm. De la même manière, la densité du roseau est supérieure dans les zones de nidification par rapport à celle des zones non fréquentées par les femelles (de 250 à 300 tiges/m^2 vs 190). Certaines variations peuvent être observées à l'échelon local. Dans l'estuaire de la Seine, les femelles tendent à éviter les zones fauchées l'hiver (Provost 2007). En revanche, en Camargue, où la croissance du roseau est plus précoce au printemps, les femelles peuvent nicher dans les roselières fauchées et les cladiaies faisant l'objet d'écobuage (Kerbiriou 2006). A l'inverse, il existe une corrélation négative significative entre la présence de l'espèce et la hauteur de la litière présente dans la roselière (Rémond, Simon, Jacob 2023), ainsi les femelles privilégient les roselières matures d'au moins 4 ans (Provost 2007).

Ces zones de végétation dense doivent être à proximité de zones en eau favorables à l'alimentation. La présence d'organismes aquatiques accessibles à proximité est essentielle pour limiter les périodes d'absence au nid et les risques de prédation, la femelle élevant généralement seule ses poussins. En Baie de Seine, par exemple, 75% des nids étudiés en 2004 étaient situés à moins de 60 m de zones en eau. Selon la densité de la végétation, le butor pourra s'alimenter en marchant au sol parmi les roseaux (roselières jeunes sur sol porteur avec de faibles niveaux d'eau de 10 à 15 cm) ou dépendre de petites zones d'eau libre si les roseaux sont trop denses et enchevêtrés pour permettre l'alimentation. Dans ce dernier cas, les zones d'interfaces eau-roseau seront recherchées, le niveau d'eau pouvant atteindre 70 cm si le butor est perché sur la végétation pour se nourrir. Dans les petits massifs de roselières, les femelles doivent parfois parcourir de grandes distances en vol pour s'alimenter.

Si la densité de végétation est un facteur important pour l'installation de la femelle, le type de milieu peut être varié : phragmitaies, cladiaies, cariçaies, scirpaies, jonchaies. Le plus souvent, le Butor étoilé fréquente les roselières à *Phragmites australis*. Il peut s'établir plus rarement sur des prairies de fauche marécageuses comme par exemple dans les marais du Cotentin (Purenne 2019). Plus que la preuve d'une diversification des habitats, ces milieux constitueraient davantage des sites de report en l'absence de roselières présentant des conditions favorables d'installation, tout comme les rizières en Italie (Longoni et al. 2011). En définitive, il semble que pour cette espèce, et notamment les femelles, la ressource trophique conditionne prioritairement sa présence avec plutôt une certaine plasticité

dans le type d'habitat à partir du moment où la strate de végétation (quelle qu'elle soit) est suffisamment haute et dense.

Habitat des mâles

Le mâle est moins exigeant sur le choix des postes de chant et peut s'accommoder de roselières d'une taille plus modeste. Par exemple, en Brenne, un individu a fréquenté une roselière de moins d'1 ha ou même d'autres milieux extérieurs à la roselière.

Une étude menée sur l'Estuaire de la Seine (Provost 2004) et citée dans le PNA 2008-2012 (Hunault 2009) a permis d'établir que le domaine vital théorique d'un mâle de Butor étoilé s'étend sur une surface moyenne de 6,14 ha, constituée en majorité de roselières humides (64%), de roselières sèches (0.5%), auxquelles s'ajoutent des milieux aquatiques (13%) et des prairies (13%). En Grande-Bretagne, l'étude du domaine vital s'intéresse au rapport entre les surfaces de roselières et les zones d'alimentation. L 'habitat type utilisé par le mâle se compose ainsi de 30% de zones d'eau libres (incluant les zones de fossés), de 48% de surfaces de roselières situées à l'interface de l'eau (adjacentes dans les 30 mètres de zones d'eau libre ou de fossés) et 16% de roselières situées à 30 mètres ou plus de toute surface en eau (Gilbert, Tyler, Smith 2005).

SYNTHESE DES EXIGENCES DU BUTOR ETOILE EN PERIODE DE REPRODUCTION

> De grandes surfaces de roselières (idéalement > 20 ha)

> Une structure hétérogène de la végétation comprenant des zones de roseaux hauts et denses pour camoufler le nid et des zones moins denses ou libres de végétation propices pour l'alimentation.

> Une eau de bonne qualité riche en organismes aquatiques

> Une bonne gestion des niveaux d'eau avec une hauteur comprise entre 50 et 70 cm, maintenus idéalement pendant toute la période de reproduction, sans remontée brusque des niveaux d'eau

> Un bon état de conservation des roselières (ex : âge de 3 – 4 ans) sans problème d'eutrophisation ou d'atterrissement.

Ces fortes exigences vis-à-vis de l'étendue et de la qualité du milieu font du Butor étoilé une **espèce parapluie dont la conservation bénéficie à tout le cortège de l'avifaune paludicole**.

Figure 3 - Phragmitaies en bon état de conservation - © Clément Pappalardo

Figure 4 - Cladiaies en Camargue - © Marais du Vigueirat

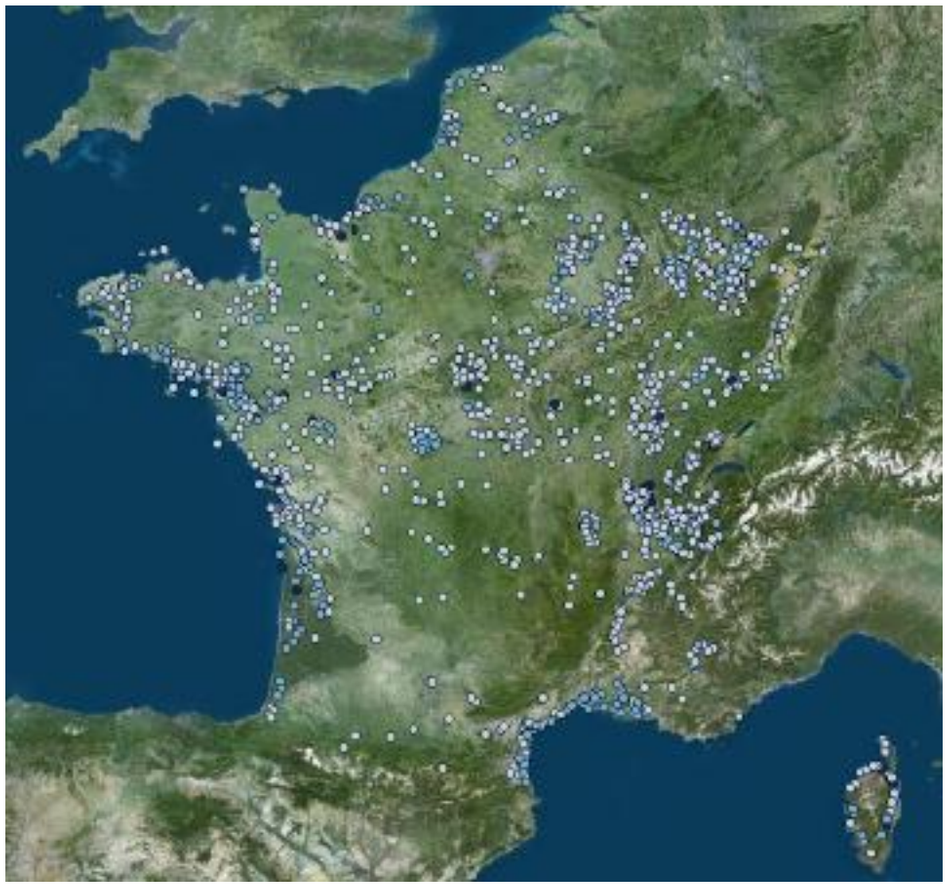

Figure 5 - Cartographie de répartition des roselières en France métropolitaine en 2008 - Source : Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides http://sig.reseau-zones-humides.org/

REPRODUCTION

La saison de reproduction du Butor étoilé est annoncée par le chant singulier émis par le mâle. Il se compose d'une succession d'avalements ("pompes") et d'éructations appelées "booms", le plus souvent émises à l'aube et au crépuscule. En France, les mâles commencent à chanter dès le mois de janvier et jusqu'au mois de juillet, avec un pic maximal entre la mi-avril et la mi-mai (Poulin, Lefebvre 2003). Contrairement aux autres hérons pour la plupart coloniaux, le mâle et la femelle ne se rencontrent qu'en vue de l'accouplement (Gauckler 1965). Le mâle en effet ne s'occupe pas de l'incubation des jeunes et est polygame. Entre 1 et 5 femelles peuvent s'apparier avec un seul mâle. Un butor arrive à maturité sexuelle au bout d'un an (Cramp et al. 1998).

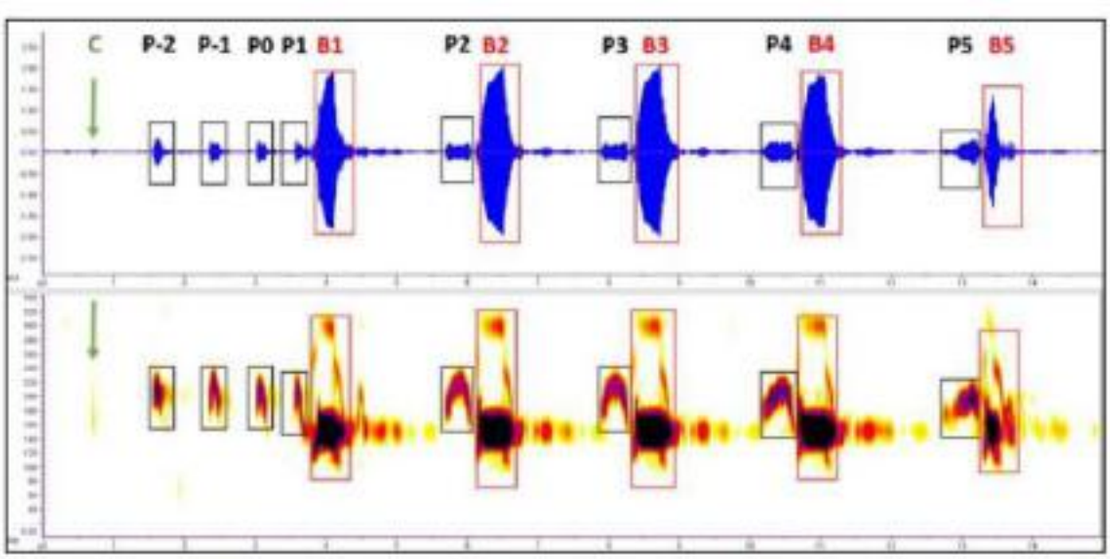

Oscillogramme (en haut) et spectrogramme (en bas) d'un chant de Butor étoilé, enregistré en Lorraine en 2015. **C** : claquement de bec ; **P** : pompes (aspiration de l'air) ; **B** : Booms (expulsion de l'air). En terme de nomenclature, la pompe « P1 » est toujours celle qui se trouve juste avant le premier boum (B1). Les pompes précédentes sont numérotées de manière soustractive en reculant vers le début du chant, tandis que les suivantes sont numérotées de manière additive en allant vers la fin du chant. Ceci permet de comparer des éléments homologues selon leur position dans le chant. Notons que le 5ème boum de ce chant (B5) est dit « avorté » (ou étouffé).

Figure 6 - Représentation graphique d'un chant de Butor étoilé (Pichenot 2017)

Chaque année, la femelle construit un nouveau nid à partir de tiges sèches de roseaux et d'autres végétaux trouvés sur place. Celui-ci est caché dans la végétation et élaboré à même le sol, ce qui rend les poussins particulièrement vulnérables aux élévations brusques du niveau de l'eau. Il est situé généralement dans les zones proches de l'eau libre. Plusieurs femelles peuvent nicher à quelques mètres de distance. Une étude menée sur 144 nids dans des étangs piscicoles en Pologne a démontré que 55% des nids étaient installés à proximité les uns des autres, à une distance moyenne de 23.5 m entre chaque (Kasprzykowski, Polak 2013).

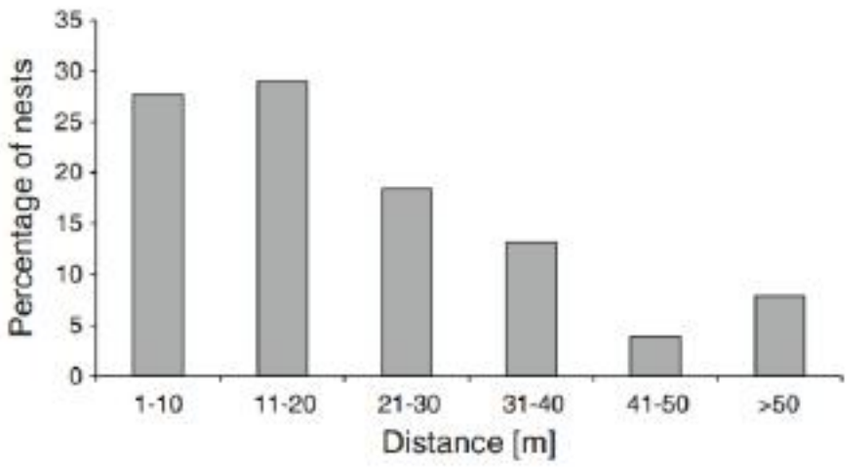

Figure 7 - Distance moyenne entre les nids de Butors étoilés formant des clusters (Kasprzykowski, Polak 2013)

De la même manière, les nids de Butor étoilé peuvent se situer à proximité immédiate de ceux d'autres espèces avec lesquelles il partage des exigences écologiques similaires comme la Panure à moustaches (*Panurus biarmicus*), la Locustelle luscinioïde (*Locustella luscinoides*) ou encore le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), sans problèmes de cohabitation apparents constatés (Purenne 2019).

La majorité des pontes est déposée entre début avril et la mi-mai. Elle comprend de 3 à 6 œufs de couleur brun ou olive, parfois tachetés, pondus tous les 1 à 3 jours. La femelle les couve pendant une durée de 25 jours en moyenne à partir de la ponte du premier œuf. Les jeunes restent et sont nourris au nid pendant 15 jours puis sont en capacité de suivre la femelle sur les sites d'alimentation. L'émancipation des jeunes a lieu au bout de 55 jours. Une ponte de remplacement peut être engagée à partir du mois de mai. En Grande-Bretagne, une même femelle a pu élever deux nichées sur une année (Mallord et al. 2000).

Figure 8 - Nid de Butor étoilé - © Pascal Provost

Succès reproducteur et causes d'échec

En France, le taux de prédation des nids de butor est très élevé (Bretagnolle, Demongin 2005). Sur un échantillon de 73 nids étudiés sur tout le territoire entre 2001 et 2005, 32% des œufs ont été prédatés avant l'éclosion et 32% des poussins n'ont pas survécu. Il est cependant difficile au-delà d'un certain âge d'évaluer le taux de survie des jeunes qui s'échappent discrètement du nid à l'arrivée de l'observateur. La période la plus critique pour les poussins semble se situer avant l'âge de 9 jours. Sur les 73 nids étudiés, 27 % des œufs pondus ont donné naissance à des poussins qui ont pu être suivis jusqu'à l'âge de 15 jours, avec des disparités fortes entre les sites étudiés. L'étude indique que les prédateurs supposés des nids de butors sont des oiseaux et probablement, des corvidés.

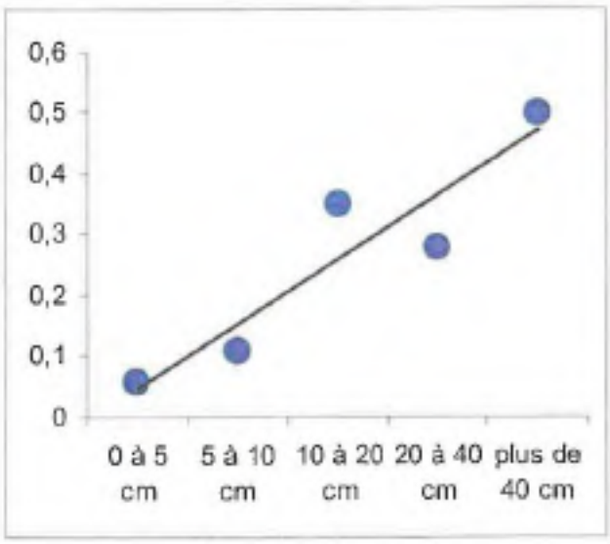

Figure 9 - Succès reproducteur selon le niveau d'eau (Bretagnolle, Demongin 2005)

L'échec de la reproduction s'expliquerait par la baisse des niveaux d'eau au printemps. En effet, plus le niveau d'eau est proche de 0, plus le succès reproducteur chute (Bretagnolle, Demongin 2005). L'assèchement des marais contraint la femelle, qui s'occupe seule de ses poussins, à s'éloigner pour trouver de la nourriture. Les jeunes restent alors sans protection et sont vulnérables. Parallèlement, l'absence d'eau facilite l'accès des prédateurs terrestres au nid tout comme la présence d'un arbre à proximité peut favoriser la prédation aérienne.

En Grande-Bretagne, le succès reproducteur est plus élevé : une étude l'estime à 0,6 sur la base d'un suivi de 14 pontes. Les données collectées indiquent que les causes de mortalité après éclosion identifiées sont à 76% des cas le manque de ressources alimentaires et à 21%, la prédation (Gilbert et al. 2007).

ALIMENTATION

Les disponibilités alimentaires sont un facteur majeur affectant la conservation du Butor étoilé. En effet, comme les femelles élèvent seules leurs poussins, ce paramètre est essentiel au succès reproducteur, sans quoi les poussins risquent de souffrir soit de la prédation directe, soit de la faim. Ce paramètre conditionne directement le choix de l'habitat de reproduction pour l'espèce, puisque le butor s'installe dans des roselières inondées à proximité de zones en eau libre ou de canaux, et même la densité d'individus sur un même site (White et al. 2024).

La composition du régime alimentaire du butor est variable en fonction des sites de reproduction, des saisons et des caractéristiques hydrologiques des lieux fréquentés. En effet, alors que plusieurs études, menées en Grande-Bretagne (Gilbert, Smith 2003), en Pologne (Polak 2007) et en Belgique (Deflorenne 2017) et réalisées à partir de régurgitations ou de pelotes trouvées au nid, ont démontré que le Butor se nourrit principalement de poissons (anguille, rotengle, brochet, carpe, épinoche, etc.) et d'amphibiens (grenouilles vertes, tritons, salamandres), les données récoltées dans le cadre du programme LIFE (Hunault 2009) indiquent des résultats différents pour la France.

Figure 10 - Butor étoilé pêchant un amphibien - © Jean-Michel Pilorget

Sur plus de 2 300 proies identifiées sur les sites du Charnier-Scamandre, le Marais du Vigueirat, l'étang de la Matte, le domaine de la Tour du Valat et l'Estuaire de la Seine, seul site de l'étude en dehors de la Camargue, 92% étaient des invertébrés aquatiques et terrestres dont 58% d'Ecrevisse de Louisiane, laquelle représentait même 97% de la biomasse fraîche. Néanmoins, des différences notoires ont été relevées entre les sites, vraisemblablement en fonction des disponibilités alimentaires, tout comme des différences interannuelles (LPO 2004). Par exemple, d'après l'étude, les poissons ont constitué la ressource alimentaire principale à la Tour du Valat (73%) et la part des écrevisses dans les proies

consommées par le butor a varié entre 50% en 2003 et 79% en 2004 sur le marais du Charnier-Scamandre.

Le Butor étoilé possède donc une capacité d'adaptation importante en fonction des proies les plus abondantes sur l'habitat qu'il occupe, à condition que le milieu présente une eau de qualité bien oxygénée pour fournir les organismes aquatiques dont il a besoin. Ce paramètre étant un critère fondamental pour la reproduction de l'espèce, une mise à jour des données de suivi des ressources alimentaires serait bénéfique pour la mise en œuvre de ce PNA.

Proies	Nombre d'items	Biomasse (g)
Ecrevisse de Louisiane	1320	16 661
Invertébrés terrestres	344	29
Insectes aquatiques (larves)	322	663
Insectes aquatiques (adultes)	135	105
Poissons	119	122
Amphibiens	38	89
Couleuvres	7	105
Rats	2	170
Oiseaux	2	30
Total	2289	17 975

Figure 11 - Composition du régime alimentaire du Butor étoilé sur la base des pelotes / régurgitations retrouvées au nid entre 2003 et 2004 sur le marais du Charnier-Scamandre (Hunault 2009)

L'Ecrevisse de Louisiane : une opportunité plus qu'une nuisance ?

Espèce exotique envahissante, l'Ecrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) a un comportement qui est en théorie défavorable au Butor étoilé dans la mesure où ses déplacements augmentent la turbidité de l'eau et endommage les infrastructures (barrages, digues) par son activité de fouissement (Meineri et al. 2014). Néanmoins, en pratique et à l'issue d'une étude menée en Camargue (Poulin, Lefebvre, Crivelli 2007), aucune diminution de la biomasse de roseaux n'a été constatée sur les zones où l'Ecrevisse de Louisiane est présente. Par ailleurs, même si son abondance induit une diminution de la diversité de proies (Champagnon 2023), elle constitue une ressource alimentaire privilégiée pour la population nicheuse de Camargue, en particulier les jeunes écrevisses qui sont plus faciles à capturer**.** Contrairement aux autres organismes aquatiques, elle résiste aux périodes d'assèchement en creusant des terriers dans le sol des marais, ce qui en fait une proie disponible même quand les marais s'assèchent prématurément.

MIGRATION ET FIDELITE AU SITE DE REPRODUCTION

Le statut du Butor étoilé après la saison de reproduction semble varier selon les régions. Dans les zones où les gels hivernaux sont fréquents comme dans le nord et l'est de l'Europe, il tend à migrer vers les pays d'Europe du sud et de l'ouest, voire jusqu'en Afrique ou au Moyen-Orient. Les individus des zones méridionales ou tempérées semblent à l'inverse plutôt sédentaires ou migrent sur de courtes distances. La migration a lieu entre août et début décembre, le retour printanier de février à la mi-mai. Elle est réalisée de nuit, comme la majorité des déplacements en vol (Provost, Massez 2008).

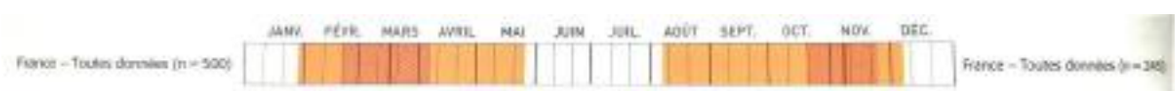

Figure 12 - Phénologie de la migration du Butor étoilé (Dupuy, Sallé 2022)

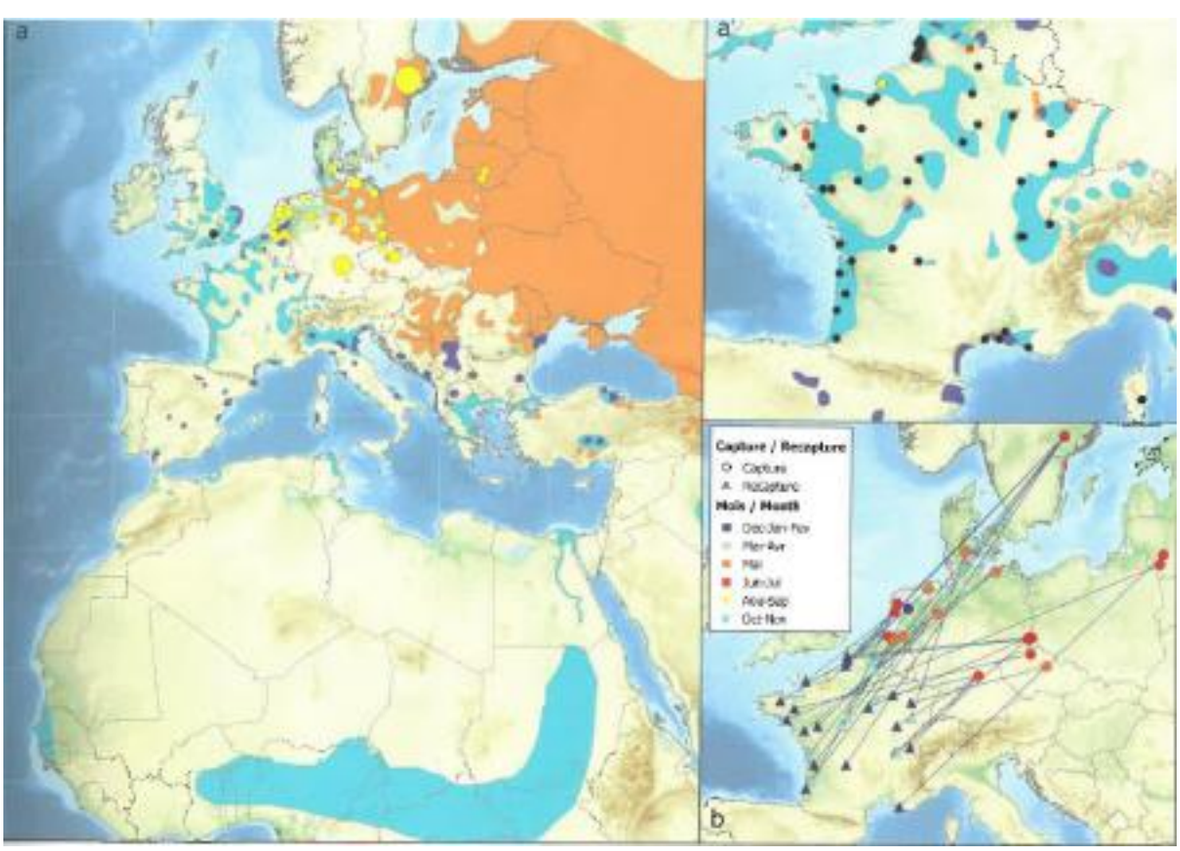

Figure 13 - A gauche : Aire de répartition et origine et destination à l'étranger des oiseaux capturés en France ; en haut à droite : Répartition des captures en France ; en bas : Déplacements (>100km ; < 9 mois) des oiseaux capturés en France, Atlas des oiseaux migrateurs de France (Dupuy, Sallé 2022)

Une étude menée aux Pays-Bas sur plusieurs années sur six individus équipés d'émetteurs GPS sur un même site de reproduction a montré une variation substantielle dans les destinations d'hivernage. Alors que tous les mâles étaient sédentaires, les femelles ont présenté des comportements migratoires différents, allant de l'hivernage sur le lieu de reproduction à la traversée du Sahara, en

passant par des migrations de courtes distances (Van Der Winden et al. 2020). En France, l'espèce est considérée comme migratrice partielle.

En période de migration active, les butors adoptent un comportement grégaire et accompagnent leurs mouvements de cris gutturaux très sonores. Ils privilégient des conditions sans ou avec très peu de vent et une faible couverture nuageuse pour s'orienter grâce aux étoiles.

Fidélité au site de reproduction

Les mâles font preuve d'une relative fidélité à leur territoire. Une étude bioacoustique menée sur la RNN de l'Estuaire de la Seine entre 2017 et 2023 a permis de montrer la philopatrie de certains individus, captés plusieurs années de suite sur un même site (Swift 2023). Pour autant, cette règle n'est pas générale et les mâles peuvent occuper des roselières différentes y compris au cours d'une même saison de reproduction. Des échanges de cette nature ont par exemple été observés entre la RNN de l'Estuaire de la Seine et le PNR des marais du Cotentin et du Bessin, distants de plus de 100 km. De la même manière, un individu équipé d'un émetteur GPS en France a effectué des déplacements de plus de 1 670 km sur 6 sites du nord au sud de la France entre mars et mai avant de s'installer en Brenne (Beau 2019).

D'après plusieurs suivis par baguage et radiotracking, les jeunes se dispersent durant leur premier hiver. En Grande-Bretagne, 10% des individus étudiés sont retournés par la suite sur leur lieu de naissance (White, Royal Society for the Protection of Birds 2006).

HIVERNAGE

La France accueille en hivernage des butors venus d'autres pays (Fennoscandie, pays Baltes, Europe centrale, Allemagne et Bénélux). La population nicheuse paraît en revanche sédentaire mais capable de mouvements intra-nationaux d'ampleur en cas de dégradation des conditions (Dupuy, Sallé 2022).

Les hivernants fréquentent le même type d'habitat, c'est-à-dire des zones humides ponctuées de roselières tout en se montrant moins exigeants qu'en période de reproduction sur leurs caractéristiques physionomiques et leur surface. L'aire de répartition hivernale s'étend ainsi au-delà des zones de reproduction et couvre toutes les régions métropolitaines, comprenant de grandes zones intérieures de lacs ou d'étangs, des cours des grands fleuves (sauf la Garonne) et de grandes roselières estuariennes et côtières.

Figure 14 - Distribution du Butor étoilé en France en hiver - Source : Oiseaux de France, 2023

Les effectifs de butors en hivernage restent pour autant difficiles à estimer compte tenu de la discrétion de l'espèce. Certains territoires comme la RNN Estuaire de la Seine organisent au début de la période de migration active des comptages pour recenser le nombre de butors présents en hivernage ou en halte migratoire. Ils consistent à compter au crépuscule le nombre d'oiseaux en

migration dont les cris de contact et le vol tournoyant emmènent d'autres individus dans leur sillage. Le suivi se déroule entre la mi-février et peut aller jusqu'à mi-avril, le maximum de contacts étant enregistré à la mi-mars (Rémond, Simon, Jacob 2023). Ces comptages permettent de mettre en évidence l'intérêt que peuvent présenter certains sites dans le cycle de vie du butor au-delà de la seule période de reproduction. Cela concerne notamment d'autres grandes zones intérieures que la Brenne comme les étangs de la Dombes, le cours des grands fleuves (sauf la Garonne) et le grandes roselières côtières et estuariennes des façades maritimes (Dupuy, Sallé 2022).

STATUT JURIDIQUE ET DE CONSERVATION

Au niveau international

Au niveau international, le Butor étoilé est inscrit à :

- l'Annexe II de la Convention de Berne, dont les objectifs sont d'instituer une protection minimale de la grande majorité des espèces sauvages végétales et animales et de leurs habitats en Europe, d'assurer une protection stricte pour les espèces et les habitats menacés, en particulier les espèces migratrices, et de renforcer la coopération des parties contractantes dans le domaine de la conservation de la nature ;

- L'Annexe II de la convention de Bonn qui vise à développer la coopération internationale dans le but de conserver les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage : le Butor étoilé fait partie des espèces migratrices dont l'état de conservation est défavorable et qui nécessitent la conclusion d'accords internationaux pour leur conservation et leur gestion.

Malgré une diminution des effectifs, la population mondiale n'est pas considérée comme menacée selon les critères de la liste rouge de l'UICN. Elle est classée dans la catégorie *Least Concern*, soit préoccupation mineure.

Au niveau européen

Au niveau européen, le Butor étoilé fait partie des espèces classées en Annexe I de la Directive "Oiseaux" 79/409/CEE du Conseil relatif à la conservation des oiseaux sauvages et fait partie des espèces devant faire l'objet de mesures de conservation spéciale, en particulier en ce qui concerne leur habitat avec la désignation de zones de protection spéciale (ZPS).

L'espèce est également classée dans la catégorie *Least Concern*, soit préoccupation mineure, en dépit de dynamiques de populations différentes selon les pays européens.

En France

Le Butor étoilé est une espèce protégée en France selon la loi du 10 juillet 1976 (arrêté du 17/04/81). Sa protection actuelle est garantie en application des articles L-411.1 et L-411.2 du Code de l'environnement par l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

L'espèce est classée "Vulnérable" sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (UICN France et al. 2016).

Auvergne-Rhône-Alpes	**Données insuffisantes**
Bourgogne-Franche-Comté	**Espèce disparue de la région**
Bretagne	**Non applicable**
Centre-Val de Loire	**En danger critique**
Corse	**Non applicable**
Grand Est	**En danger critique**
Hauts-de-France	**En danger critique**
Île-de-France	**Espèce disparue de la région**
Normandie	**En danger critique**
Nouvelle-Aquitaine	**Espèce disparue de la région**
Occitanie	**En danger**
Pays de la Loire	**En danger critique**
Provence-Alpes-Côte d'Azur	**En danger**

Tableau 1 - Statuts des listes rouges régionales du Butor étoilé

DYNAMIQUE DE POPULATION : AU NIVEAU INTERNATIONAL ET EUROPEEN

Le Butor étoilé occupe l'ensemble du paléarctique en période de nidification.

Figure 15 - Aire de répartition du Butor étoilé en période de reproduction, BirdLife International (2023)

La population mondiale de Butors étoilés est estimée à environ 115 000 à 340 000 individus (Wetlands International, 2015) dont 73 700 à 103 000 mâles chanteurs en Europe (BirdLife International, 2021). La population européenne se concentre principalement en Russie avec un effectif estimé entre 45 000 et 65 000 mâles chanteurs (62% des effectifs), en Ukraine (de 14 000 à 16 000 mâles chanteurs) et dans l'Union Européenne où l'effectif de mâles chanteurs est compris entre 12 700 et 18 600 oiseaux.

Le tableau ci-après présente les effectifs de mâles chanteurs par pays. Les informations sont soit issues du rapportage à la Commission européenne dans le cadre de l'Article 12 de la Directive Oiseaux et reprises dans le rapport BirdLife International sur les espèces présentes sur la liste rouge de l'UICN (2021), soit issues de diverses sources sur l'espèce (articles scientifiques, site Internet, bilan techniques…). Les tendances sont pour la majorité données sur du court terme (10 ans) dans le cadre des rapportages ou des évaluations de la liste rouge UICN.

En Europe, le bilan montre que la partie centrale et orientale du continent concentre la majorité des effectifs, en particulier en Ukraine (17% des effectifs), en Pologne, en Roumanie, en Lituanie, en Finlande et en Hongrie. La dynamique de population est considérée comme stable, même si la guerre qui a actuellement lieu sur le sol ukrainien risque d'impacter cette estimation.

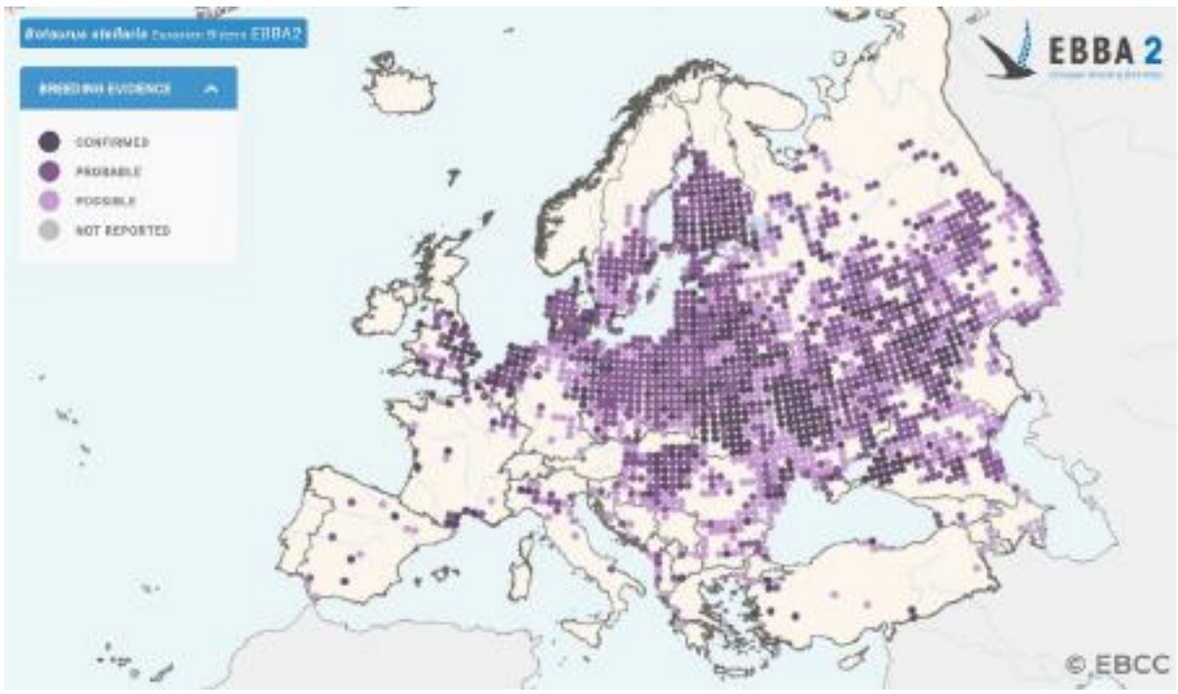

Figure 16 - Indice de reproduction du Butor étoilé, Atlas européen des oiseaux nicheurs, données 2013-2017

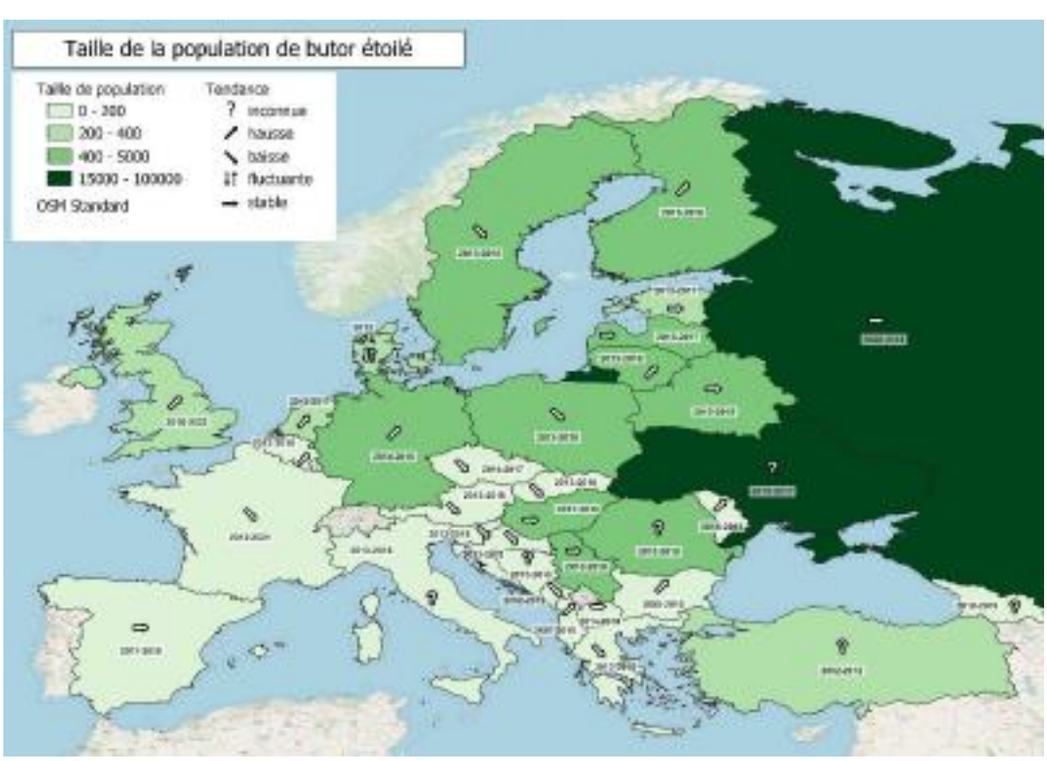

Figure 17 - Distribution et évolution des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en Europe, LPO

Pays	Effectif	Année	Tendance	Source
Albanie	14-35	2007-2018	Hausse	UICN, 2021
Allemagne	800 - 850	2014-2016	Hausse	Rapportage européen
Autriche	110 - 170	2013-2018	Baisse	Rapportage européen
Belarus	1000 - 1800	2010-2018	Stable	UICN, 2021
Belgique	20 - 31	2013-2018	Hausse	Rapportage européen
Bosnie-Herzégovine	30 - 70	2015-2018	Inconnu	UICN, 2021
Bulgarie	70 - 110	2005-2018	Hausse	UICN, 2021
Croatie	50 - 70	2013-2018	Baisse	Rapportage européen
Danemark	218	2013	Fluctuante	Rapportage européen
Espagne	17 - 44	2011-2018	Stable	Rapportage européen
Estonie	300 - 400	2013-2017	Stable	Rapportage européen
Finlande	1200 -1400	2013-2018	Hausse	Rapportage européen
France	122 - 140	2012-2021	Baisse	Ornithos, 2021
Grande-Bretagne	228	2016-2022	Hausse	RSPB
Géorgie	15 - 45	2018-2019	Inconnu	UICN, 2021
Grèce	5 - 15	2013-2018	Baisse	Rapportage européen
Hongrie	800 - 1800	2017-2018	Stable	Rapportage européen
Italie	75 - 95	2013-2018	Inconnu	Rapportage européen
Lettonie	422	2013-2017	Stable	Rapportage européen
Lituanie	1500 - 2500	2013-2018	Hausse	Rapportage européen
Macédoine du Nord	2 - 10	2014-2019	Stable	UICN, 2021
Moldavie	120 - 200	2014-2017	Hausse	UICN, 2021
Monténégro	25 - 40	2002-2012	Baisse	UICN, 2021
Pays-Bas	310 - 400	2013-2017	Hausse	Rapportage européen
Pologne	3300 - 4800	2013-2018	Baisse	Rapportage européen
République Tchèque	20 - 30	2014-2017	Baisse	Rapportage européen
Roumanie	2500 - 4500	2013-2018	Inconnu	Rapportage européen
Russie	45000 - 65000	2008-2018	Stable	UICN, 2021
Serbie	510 - 780	2013-2018	Stable	UICN, 2021
Slovaquie	10 - 60	2013-2018	Baisse	Rapportage européen
Slovénie	1 - 4	2013-2018	Baisse	Rapportage européen
Suède	580 - 740	2013-2018	Baisse	UICN, 2021
Turquie	270 - 340	2002-2012	Inconnu	UICN, 2021
Ukraine	14000 - 16000	2015-2017	Inconnu	UICN, 2021

Tableau 2 - Effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en Europe, BirdLife International (2021)

DYNAMIQUE DE POPULATION : AU NIVEAU NATIONAL

Méthode de comptage

L'estimation des effectifs de Butors étoilés se fait à partir du recensement des mâles chanteurs dénombrés sur les sites, les cris émis en période de reproduction étant le principal indice de présence de l'espèce.

Le protocole à suivre est celui du double comptage concerté (Poulin, Lefebvre 2003). Il consiste à établir des points d'écoute de 5 à 20 minutes, espacés à une distance régulière, sur le site étudié et à suivre un même point deux fois dans les mêmes conditions météorologiques sur un intervalle rapproché (2 à 3 jours) entre la mi-avril et la mi-mai. Ces visites sont réalisées principalement à l'aube et au crépuscule (dans les 2 heures qui précèdent le lever du soleil et de 30 min à 1 heure après le coucher du soleil). Selon la surface et la configuration des sites, le suivi des mâles chanteurs peut nécessiter de mobiliser un réseau de bénévoles ou bien d'ajuster le protocole pour tenir compte des contraintes locales. En Brière, par exemple, les déplacements dans la roselière ne peuvent se faire qu'en chalands (bateaux briérons), ce qui ne permet pas de respecter l'espacement de 400 m entre chaque point d'écoute préconisé par le protocole décrit par Poulin & Lefebvre.

La méthode a le mérite de préserver la continuité par rapport à tous les comptages effectués depuis de nombreuses années. D'autres techniques de détection ont depuis fait leur preuve (utilisation d'enregistreurs et de drones) et permettent de rectifier à la marge les relevés issus de l'écoute des places de chant.

Tendances

Le PNA 2008-2012 prévoyait de rétablir la population aux effectifs de 1970 soit autour des 500 mâles chanteurs. Cet objectif n'a pas été atteint, tandis qu'une accélération du déclin de l'espèce entre 2012 et 2018 se confirme et se poursuit sur le début de la décennie 2020.

A cet égard, après le dernier comptage national de 2012, les données collectées sont des estimations issues de l'implication des acteurs en région et du travail de Jacques Trotignon sur l'agrégation des résultats. D'après le relevé effectué par le réseau des gestionnaires de sites accueillant le Butor étoilé en France, en 2023, les effectifs seraient tombés sous le seuil des 100 mâles chanteurs. La population nicheuse a donc été divisée par 3 en une décennie.

Son déclin est généralisé sur tout le territoire. Le principal bastion de l'espèce reste le littoral méditerranéen et surtout la Camargue, qui représente désormais plus de 2/3 des effectifs avec environ 60 mâles enregistrés. La dynamique positive constatée en région Centre-Val de Loire et en Normandie entre 2000 et 2008 s'est effacée et les deux régions comptent chacune moins de 5 mâles chanteurs. C'est maintenant le Nord-Est qui devient le 2e foyer de population nicheuse en France et le seul territoire continental à atteindre le seuil des 10 mâles chanteurs recensés.

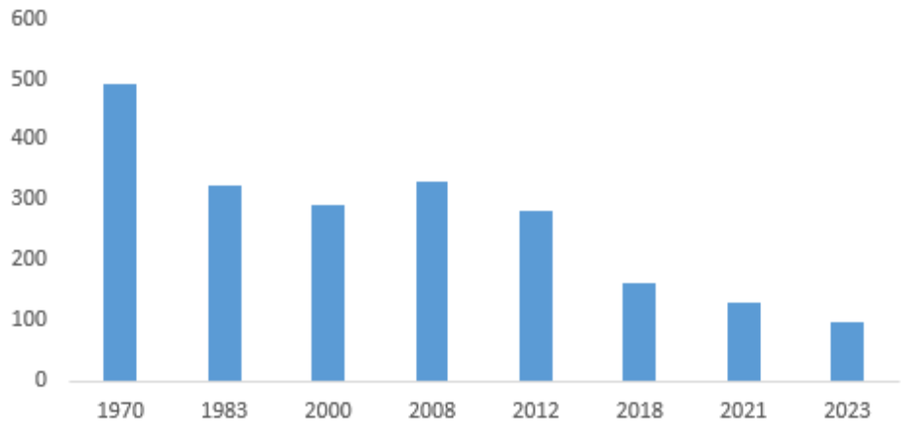

Figure 18 - Evolution de l'estimation des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en France

NB : Pour la période 1970-2012, les données ont été recueillies principalement dans le cadre de cinq enquêtes nationales reprises dans le Bilan du Plan National d'Actions en faveur du Butor étoilé (Poitevin 2013). Depuis, les données de suivi des principaux sites de reproduction de l'espèce ont été collectées et agrégées, sans qu'une autre enquête nationale n'ait été menée.

Grandes régions	**1970**	**1983**	**2000**	**2008**	**2012**	**2021**	**2023**
Littoral méditerranéen	116	103	146	199	175	60-66	58-62
Centre-Ouest	60	36	28-44	58	55-59*	31-36	4-9
Centre	55	35	32-36	10	4	7-9	5-6
Picardie	105	50	17-21	6	12	1	1-2
Flandre et Artois	30	16	3	8	6	3	1-3
Centre-Est	23	6	3-7	0	2	0	0
Nord-Est	95	71	28-38	17	16	15-17	7-11
Ile-de-France-Normandie	10	7	15-20	34	22	5-8	2-6
Gironde	?	?	?	?	2	?	?
Total	494	324	272-315	332	290-294	122-140	80-100

Tableau 3 - Distribution des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en France par bio-région

** Données 2013*

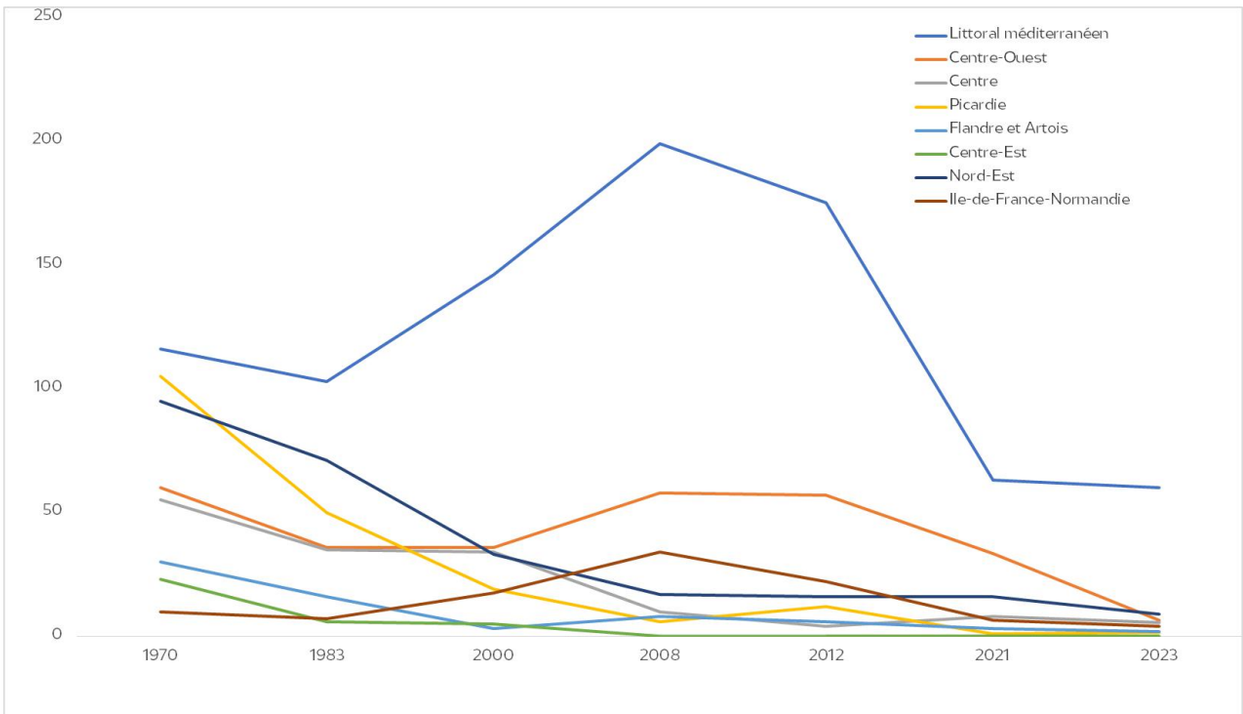

Figure 19 - Evolution par bio-région des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en France entre 1970 et 2023

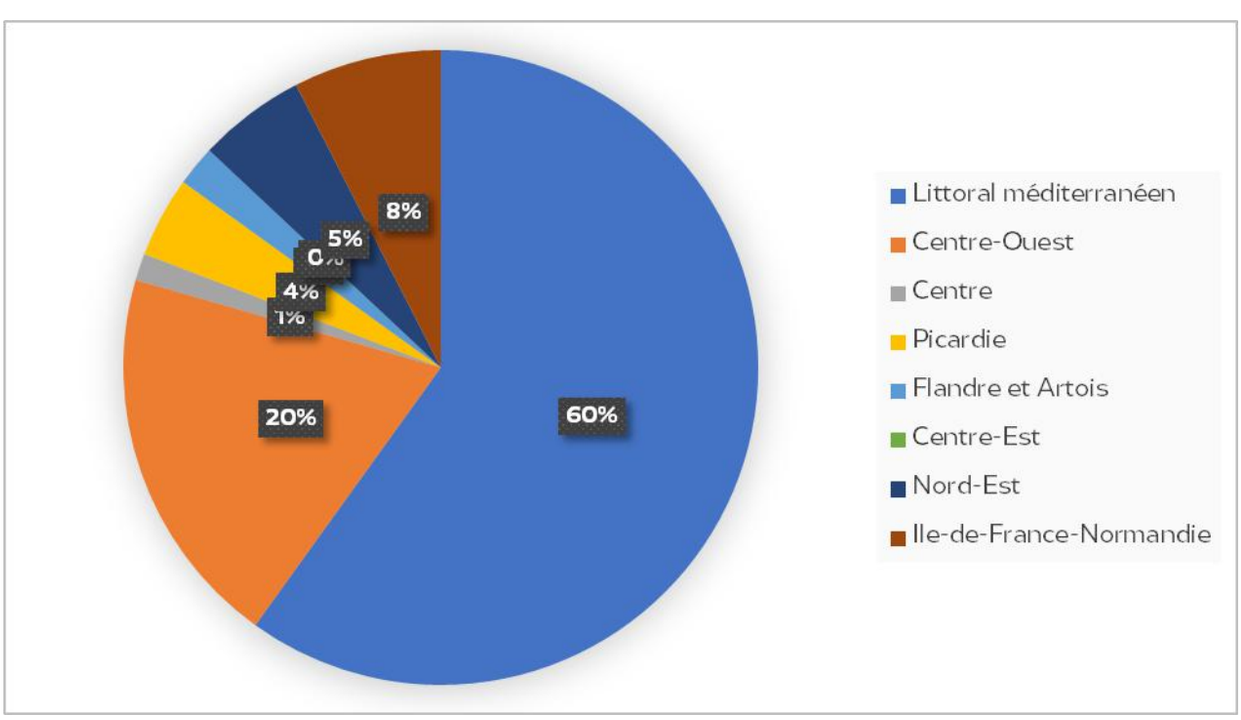

Figure 20 - Répartition des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en 2012

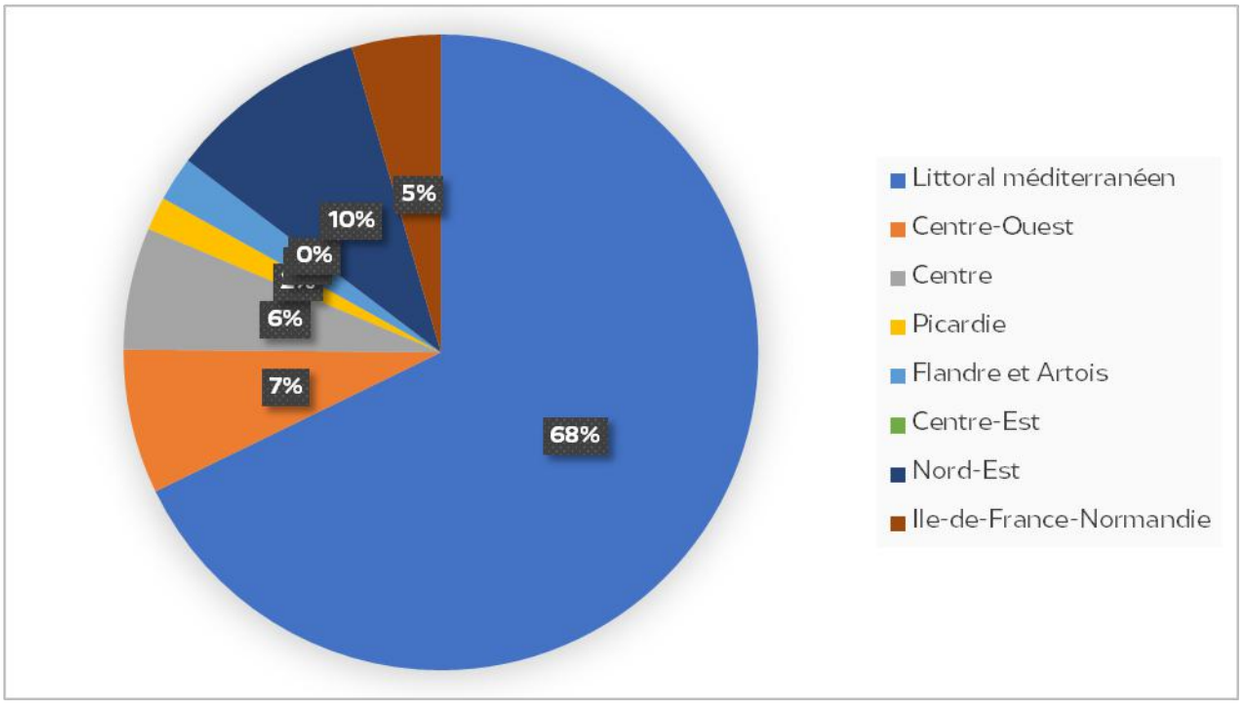

Figure 21 - Répartition des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en 2023

DYNAMIQUE DE POPULATION : AU NIVEAU REGIONAL

Nom département	2000	2008	2012	2021	2023
Ain	2	0	2	0	0
Aisne	4	0	0	0	0
Aude	14	2	0	0	0
Bouches-du-Rhône	72	97	98	46-52	51-52
Calvados	0	2	0	0	0
Côte d'or	1-5	0	0	0	0
Eure-et-Loir	1	0	0	2	0
Gard	74	83	58	8	7-10
Gironde	0	0	2	0	0
Hérault	20	15	12	4	0
Indre	31-35	10	4	5-7	5-6
Loire-Atlantique	25-40	50	55-59*	31-36	4-9
Manche	0	8	6	0	0-1
Marne	3	4	3	1	1
Meurthe-et-Moselle	0	1	0	0	0
Meuse	20-25	12	11	14-16	7-11
Moselle	5-10	0	2	0	0
Nord	0	1	2	1	0
Oise	11-14	0	0	0	0
Pas-de-Calais	3	7	4	2	2-3
Pyrénées-Orientales	13	2	7	2	0
Seine-Maritime	15-20	24	15	5-8	2-5
Somme	2-3	6	12	1	1-2
Vendée	0	8	0	0	0
Yvelines	0	0	1	0	0

** Données 2013*

Tableau 4 - Répartition des effectifs de mâles chanteurs de Butors étoilés par département en France métropolitaine entre 2000 et 2023 (Cramm 2001; Poitevin 2013; Trotignon 2022)

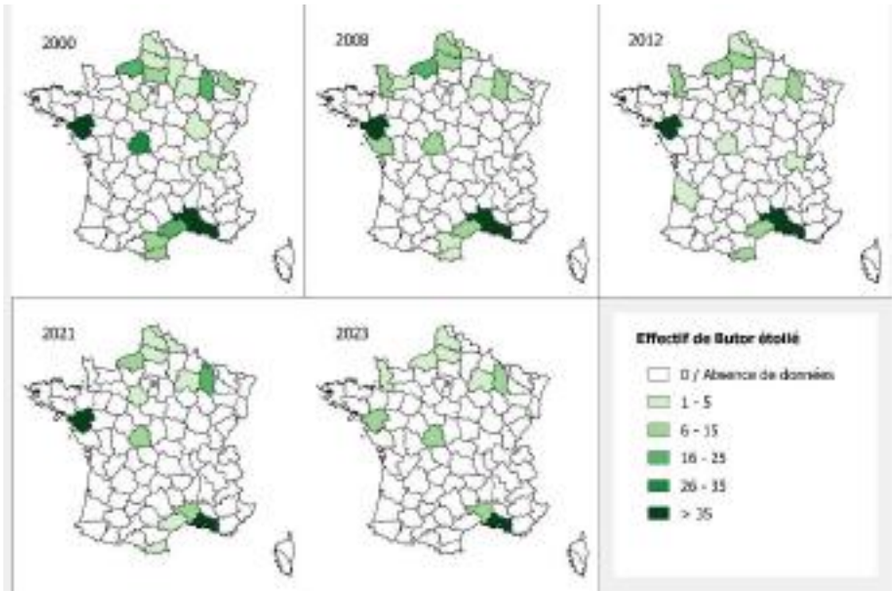

Figure 22 - Cartographie des effectifs de mâles chanteurs de Butor étoilé en France métropolitaine entre 2000 et 2023 (Cramm 2001; Poitevin 2013; Trotignon 2022)

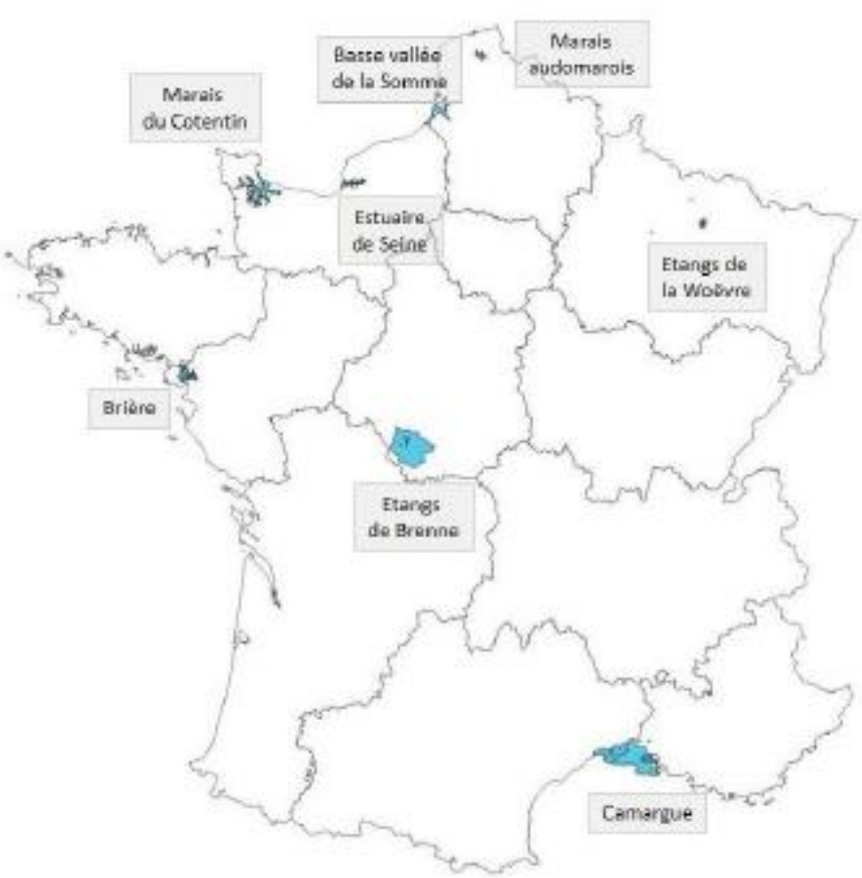

Figure 23 - Cartographie des principaux sites de reproduction du Butor étoilé en France (base effectifs 2023)

Centre-Val de Loire

Tendances :

Le recensement des mâles chanteurs de Butors étoilés fait état d'une forte baisse depuis les années 2000 puisque le nombre d'individus contactés est passé de 31-35 à 5-6 en 2023 (-90%). Les étangs de la Brenne abritent cette population nicheuse déclinante. Le déficit de précipitations avant la saison de reproduction et l'impossibilité de gérer les niveaux d'eaux sur les zones de nidification constituent les principales raisons de cette chute (Beau 2022) et conduisent à l'atterrissement des roselières. A cela vient s'ajouter le constat d'une destruction volontaire d'habitats sur certains étangs privés menée afin d'augmenter la surface d'eau libre des étangs piscicoles ou des passages pour l'activité cynégétique. Les forts empoissonnements en carpes et l'apport d'azote liquide pour favoriser la production de cette espèce engendrent une turbidité importante de l'eau, pouvant rendre certains étangs dysfonctionnels.

Principaux lieux de reproduction :

- Etangs de la Brenne (36)

Faiblement peuplé, le PNR de la Brenne se caractérise par une mosaïque de milieux naturels (landes, friches, bois, pelouses sèches, affleurements de grès, etc.) dominée par un éco-complexe prairie-étangs. La Brenne compte quelque 4 000 étangs, soit plus de 9 000 ha d'eau, associés à des milieux humides variés (roselières, cariçaies, saulaies, gazons amphibies, etc.) et plus rarement des milieux tourbeux. Elle abrite ainsi plus de 120 étangs aux roselières supérieures à 1 ha soit un total de 720 ha. Celles-ci sont situées principalement sur le domaine privé. Près d'une centaine d'hectares de roselières sont protégés et gérés de façon directe ou par convention par la RNN de Chérine.

Figure 24 - Etang Ricot - © Chérine

Grand Est

Tendances :

Les effectifs en période de reproduction du Butor étoilé sont passés de 20 mâles chanteurs en 2018 à 8-10 en 2023 (-55%). Ils se concentrent essentiellement sur des étangs en Meuse avec une population relictuelle en Marne, sur la RNR de Belval-en-Argonne.

Ce déclin, au demeurant moins marqué que dans d'autres régions, peut s'expliquer par plusieurs menaces. Tout d'abord, le milieu évolue de façon défavorable en raison de la dégradation voire de la suppression volontaire de la roselière sur des étangs privés, de la progression naturelle de la saulaie ou encore de l'impact du Ragondin (*Myocastor coypus*). Le mauvais état des ouvrages hydrauliques lié à un manque d'entretien et aux dégradations causées par le Ragondin ne permet pas de maintenir des niveaux d'eau adéquats. Certaines activités piscicoles, secteur encore présent sur le territoire, peuvent accentuer ce constat si une gestion en faveur de l'avifaune n'est pas encouragée : vidange printanière ou tardive en automne/hiver (non-remplissage de l'étang au printemps suivant), assec répété.

Le Sanglier (*Sus scrofa*) et surtout sa gestion exercent des pressions sur le Butor étoilé par l'altération de son habitat, le dérangement lié aux battues lors du mois de mars et la prédation des œufs et des poussins. Le Raton-laveur (*Procyon lotor*), désormais très présent dans les zones humides du nord de la Lorraine, pourrait également renforcer le risque de prédation, ce qui devra être étudié dans le cadre de ce PNA.

Enfin le dérangement humain n'est pas à négliger, notamment par le passage de photographes, de promeneurs et de chiens dans les roselières, ou encore l'utilisation de canons effaroucheurs près des étangs au printemps contre les sangliers et les corvidés.

Principaux lieux de reproduction :

- Etangs de Woëvre - Meuse (55)

Dernier noyau du butor en région Grand Est, la région naturelle de la Woëvre se compose d'un entrelac d'étangs avec des roselières, de forêts, de prairies humides et de terres cultivées. Les sites favorables sont situés tout le long de cette région naturelle, avec quatre entités bien marquées : la RNR de l'étang d'Amel, la RNR de Lachaussée, le lac de Madine et les étangs de la forêt de la Reine. Chacune de ces entités est composée de plusieurs étangs favorables au Butor étoilé.

Figure 25 - Etang de Lachaussée - © CEN Lorraine

- RNR de Belval-en-Argonne (51)

Seul site à encore accueillir le Butor étoilé dans l'ancienne région Champagne-Ardenne dont la majorité des étangs sont exploités pour la pisciculture, la réserve de Belval-en-Argonne comprend une cinquantaine d'hectares de phragmitaies sur une surface totale d'un peu plus de 200 ha. Malgré ces caractéristiques *a priori* favorables, la population de Butors étoilés demeure résiduelle, la gestion des autres sites privés alentours n'étant pas conformes aux exigences de l'espèce.

Hauts-de-France

Tendances :

Les effectifs de Butors étoilés ont été divisés par 5 sur la région Hauts-de-France (de 20 à 24 en 2000 à 4-5 mâles chanteurs en 2023 soit -80%) particulièrement en Picardie où l'espèce est désormais cantonnée aux roselières littorales de la Somme sur la plaine maritime picarde. Cet effondrement s'explique globalement par l'atterrissement des milieux et la baisse des niveaux d'eau. Sur certains sites, une évolution des pratiques de gestion (la chasse au sanglier ayant pris le pas sur la chasse au gibier d'eau) implique une modification progressive et volontaire du milieu, au profit des boisements et au détriment des roselières et platières. Malgré une tendance à la baisse depuis 2008, la population résiduelle du marais audomarois s'est globalement maintenue mais reste limitée, compte tenu des petites surfaces de roselières et de la pression foncière sur le département.

Principaux lieux de reproduction :

- Basse Vallée de la Somme (80)

Classée Ramsar et Natura 2000, la Basse Vallée de la Somme est constituée d'un vaste ensemble de prairies humides, parsemées de nombreuses dépressions humides, de roselières à *Phragmites*

australis et d'un réseau dense de fossés et de chenaux. Le site est marqué par une activité agricole et une assez forte activité cynégétique. Il accueille d'autres espèces à valeur patrimoniale comme le Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*) en halte migratoire et différentes espèces de marouettes comme la Marouette de Baillon (*Zapornia pusilla*) ou la Marouette ponctuée (*Porzana porzana),* dont les exigences en termes de milieux et de hauteur de végétation pourraient conduire à réorienter les pratiques de gestion à la défaveur du butor.

- Marais audomarois (62)

Situé dans le PNR des Caps et Marais d'Opale, ce site se compose de prairies humides entrecoupées de fossés alimentés par les eaux pluviales et des roselières à *Phragmites australis* dont les niveaux d'eau peuvent être gérés par pompage. Deux sites accueillent en particulier le Butor étoilé en période de reproduction : la RNN des Etangs du Romelaëre et la Ferme de Zuidbrouck. Ce dernier site, géré par le PNR, comprend de 27 à 45 ha pouvant être considérés comme favorables à l'espèce sur un total de 80 ha sur lesquels se poursuit une activité agricole.

Figure 26 - Mégaphorbiaies du marais audomarois - © Mathieu Lorthiois

Normandie

Tendances :

La population nicheuse normande est sur une trajectoire nettement déclinante depuis son pic de 2003 où elle s'élevait à une estimation de 30 mâles chanteurs. Elle n'en compte en 2023 plus que de 2 à 6.

Cette diminution, particulièrement prégnante sur la RNN de l'Estuaire de la Seine, s'explique par une gestion hydraulique compliquée compte tenu des besoins des différents usages en cours sur la réserve (coupe de roseaux, agriculture, chasse) qui s'avère insuffisante pour protéger l'espèce, avec des

niveaux d'eau trop bas à la sortie de l'hiver et des fluctuations au cours de la saison de reproduction. D'autres facteurs sont également avancés : manque d'échanges pour favoriser les ressources trophiques, dérangement du fait de la forte anthropisation du site, fragmentation de la roselière due aux ragondins et sangliers, vieillissement de la roselière et atterrissement, manque de zones d'eau libre en connexion avec les vieilles roselières, etc.

Principaux lieux de reproduction :

- RNN de l'Estuaire de la Seine – Seine-Maritime (76), Eure (27)

D'une surface de plus de 8 500 ha, l'estuaire de la Seine se compose d'une grande diversité de milieux naturels, soumis à l'influence des marées et des activités humaines : prairies humides, mégaphorbiaies, prés salés, rivages de sables et de galets, roselières, etc. Une zone d'environ 1 000 ha de la partie terrestre de la réserve est composée de phragmitaies et pourrait potentiellement accueillir le Butor étoilé ainsi que d'autres espèces aux exigences écologiques similaires. Ceux-ci sont en revanche soumis à une forte anthropisation (activités humaines dans le site et industrialo-portuaires autour) qui peut impacter les conditions d'accueil.

Figure 27 - RNN de l'Estuaire de la Seine - © Maison de l'Estuaire

- PNR des Marais du Cotentin et du Bessin – Manche (50)

Vaste zone humide située sous le niveau de la mer, le second site normand présente un milieu atypique au regard des autres habitats utilisés habituellement par le butor en France : il est en effet composé d'une mosaïque de prairies de fauche marécageuses, quadrillées de fossés. La pratique de la fauche alternée (maintien de parcelles non fauchées d'une année sur l'autre) et de la fauche tardive permet au butor de trouver les hauteurs de végétation qu'il affectionne. Suite à la prédation des nids par le sanglier, le Butor étoilé se reporte toutefois de plus en plus sur les petites zones de phragmitaies. Quelque 1 000 des 33 000 ha peuvent accueillir l'espèce, eu égard aux pratiques de gestion et à leur

statut de protection : RNR des marais de la Taute, ENS des Ponts d'Ouve, RNN de Beauguillot ainsi que la Tourbière de Sèves.

Occitanie

Tendances :

Distribués jusqu'à la fin des années 2000 entre les quatre départements du pourtour méditerranéen, les effectifs de mâles chanteurs de Butors étoilés se retrouvent désormais uniquement cantonnés en Camargue gardoise d'après la coordination régionale du suivi de l'espèce. La population nicheuse sur la région s'est effondrée en passant d'une centaine d'individus en 2008 à moins de 10 actuellement (-90%).

L'absence de gestion des niveaux d'eau sur la majorité des sites lagunaires représente le facteur de pression prépondérant qui touche la population languedocienne. L'augmentation des populations de sanglier dans les roselières, ainsi que les battues administratives pour les réguler lorsqu'elles sont réalisées entre avril-mai, sont également des menaces localement importantes.

Les dérangements en période de reproduction, en particulier pour les opérations de démoustication (survol à basses altitude, chenillards), et la diminution de la ressource alimentaire due à ces opérations, impactent probablement le succès reproducteur de l'espèce. Des sécheresses fréquentes en début de printemps (mars-avril) peuvent également contraindre l'espèce à rechercher des sites plus favorables en sortie d'hivernage.

Enfin, la dégradation des habitats de roselière par la salinisation des sols est un facteur influençant directement la superficie d'habitats réellement favorables. Des dégradations de scirpaies par surpâturage équin ont également été relevées dans les Pyrénées-Orientales.

Principaux lieux de reproduction :

- Camargue gardoise (30)

Située sur la partie ouest du delta du Rhône, la Camargue gardoise jouit d'une diversité de milieux naturels humides, parmi lesquels l'une des plus grandes roselières d'un seul tenant d'Europe située sur les bords des étangs du Scamandre-Crey-Charnier. Cet espace doit composer cependant avec de nombreux autres usages (chasse, pêche, élevage, exploitation du roseau) et souffre d'une mauvaise qualité de l'eau, faute d'assecs estivaux et d'un entretien régulier des canaux permettant la désalinisation des sols et le renouvellement des masses d'eau. Ce vaste site d'intérêt communautaire comprend plusieurs poches d'espaces protégés : la RNR du Scamandre, la RNR de Mahistre et de Musette, l'ENSD de la Tour Carbonnière, l'ENSD de Gargattes ou encore le domaine du Canavérier.

Figure 28 - L'ENSD de Gargattes - © Rémi Tiné

PACA

Tendances :

En 2023, le département des Bouches-du-Rhône concentre plus de la moitié des effectifs de mâles chanteurs de Butors étoilés connus en France avec 51-52 individus (cet effectif étant probablement sous-estimé). Sa population a toutefois quasiment été divisée par 2 depuis 2008 (-46%). Elle se concentre exclusivement sur la Camargue (Île de Camargue, Plan du Bourg) et plus précisément sur la réserve nationale des Marais du Vigueirat située sur la partie orientale du delta du Rhône.

Cette diminution des effectifs a été constatée principalement sur les zones de marais à Marisque (cladiaies) qui représentent désormais moins de 10% des milieux où les mâles chanteurs sont contactés sur le Plan du Bourg contre 50% en 2000. Cet habitat alimenté en eau par l'aquifère de la Crau et les précipitations est colonisé par des ligneux en raison de niveaux d'eau insuffisants. Il est également menacé par des projets susceptibles de remettre en cause leur alimentation en eau.

Sur l'île de Camargue, le nombre de mâles chanteurs reste par ailleurs difficile à estimer précisément compte tenu des difficultés d'accès aux roselières et d'organisation de comptages coordonnés sur la zone, composée essentiellement de propriétés privées.

Principaux lieux de reproduction :

- Plan du Bourg (13)

Le Plan du Bourg ou Camargue orientale correspond au territoire situé entre le Grand Rhône et la Crau. Il est constitué d'une mosaïque de milieux allant des plus salés (sansouïres) aux plus doux avec de vastes superficies de phragmitaies. Du fait de sa proximité avec la nappe de la Crau, sa particularité

est également de bénéficier d'affleurements permanents d'eaux oligotrophes propices au développement de cladiaies. Deux espaces protégés sont présents sur le site : la RNN des Marais du Vigueirat (1 200 ha) et le Marais des grands paluds (345 ha) couvert par un arrêté de protection de biotope.

Figure 29 - Phragmitaies du marais du Vigueirat - © Clément Pappalardo

Pays de la Loire

Tendances :

Le territoire est marqué par un effondrement particulièrement important et rapide de la population nicheuse de Butors étoilés localisée en Brière : de 55 à 59 mâles chanteurs en 2013, elle est passée à 31-36 en 2021, puis à 4-9 en 2023 (-93%). Une des hypothèses qui expliqueraient ce déclin est celle de la dégradation de la structure des roselières en partie due à des assecs prolongés, lesquels entraînent une évolution de cet habitat vers un autre milieu (mégaphorbiaie, cariçaie…), sans pour autant qu'il soit possible de le restaurer de façon probante compte tenu de la nature tourbeuse du sol.

Principaux lieux de reproduction :

- Marais de Brière et du Brivet (44)

Deuxième plus grand marais de France, la Brière est maillée de plans d'eau, d'environ 8 000 ha de roselières, de prairies humides et de boisements marécageux entrecoupés de canaux. Les recensements de mâles chanteurs de Butors étoilés couplés à l'étude des roselières ont montré que 85% des oiseaux sont concentrés dans les phragmitaies les plus denses situées au cœur de la Zone de protection spéciale (ZPS), en Marais Indivis de Grande Brière Mottière.

Figure 30 - Roselières de Brière et chaland - © PNR de Brière

SYNTHESE DES MENACES

Dérèglement climatique

Compte tenu de ses exigences en matière de stabilité des niveaux d'eau, le Butor étoilé est une espèce particulièrement sensible aux épisodes de sécheresse et aux variations causées par le changement climatique. Le manque de précipitations hivernales nuit à son installation alors que les premiers mâles chanteurs se font entendre dès la fin janvier ou début février. En période de reproduction, la baisse des niveaux d'eau conduit la femelle à chercher plus loin sa nourriture, laissant alors le nid ou les poussins sans protection, ce qui augmente les risques de prédation. A l'inverse, des précipitations trop intenses peuvent avoir un fort impact sur le succès reproducteur en noyant les nichées.

Dans les roselières littorales, le déficit pluviométrique favorise par ailleurs la salinisation des nappes phréatiques, ce qui, au-delà d'une concentration en sel de 8g/l, dégrade directement l'habitat du butor en empêchant la croissance des roseaux. Le roseau est en effet alors affaibli (hauteur, diamètre) et la roselière se fragmente. Ce phénomène sera accentué par la remontée du niveau de la mer provoquée par le réchauffement climatique. Ce sont les roselières non soumises au marnage avec une gestion anthropique de l'eau qui se révèlent être en meilleur état de conservation pour la nidification de l'espèce.

Gestion de l'eau et de ses usages

La gestion des niveaux des étangs qui accueillent le Butor étoilé peut pallier le manque ou le surcroît de précipitations. Il reste que ces interventions ne sont pas toujours réalisables, soit parce que les gestionnaires ne disposent pas des infrastructures nécessaires ou que les ouvrages ne sont pas entretenus, soit parce qu'elles s'opposent aux besoins d'autres activités.

La coupe de roseaux implique à ce titre d'abaisser les niveaux d'eau pour le passage des machines et intervient généralement à la fin de l'hiver, au moment où les butors cherchent leur habitat de reproduction. La vidange des marais de chasse au printemps ou, à l'inverse, leur remplissage prématuré en fin de saison de reproduction à la place de l'assec estival est également défavorable au Butor étoilé. Enfin l'usage agricole sur des parcelles mixtes prairiales/roselières s'avère difficilement compatible avec la nidification de l'espèce, compte tenu de la nécessaire baisse des niveaux d'eau avant la fauche des parcelles et des effets du pâturage (consommation des roseaux et un piétinement des rhizomes) sur le milieu.

Outre le volume disponible, la qualité de l'eau est également dégradée sur certains sites où l'eau circule insuffisamment, ce qui limite les échanges hydrauliques et le rempoissonnement naturel nécessaire à l'alimentation du butor.

Dégradation et destruction des roselières par les activités économiques

Importants réservoirs de biodiversité, les zones humides sont le siège d'activités humaines, qu'il s'agisse d'activités professionnelles ou de loisirs. Certains sites favorables au Butor étoilé non protégés font l'objet de dégradations directes ou d'aménagements incompatibles avec la conservation de l'espèce. Certaines roselières d'étangs de chasse ou piscicoles ont à cet égard été entièrement rasées pour augmenter la surface d'eau libre.

Si l'exploitation du roseau permet de rajeunir la roselière, elle peut porter préjudice à la nidification du Butor étoilé, lorsque les cartes de délimitation des zones à faucher et des zones à préserver ne sont pas respectées ou que les coupes ont lieu en début de période de cantonnement des oiseaux. Par ailleurs, les exploitants tendent à couper chaque année un même secteur ce qui ne permet pas de contribuer à la régénération de la roselière.

Vieillissement / atterrissement de certaines roselières

Le vieillissement de la roselière se traduit par des diamètres et des hauteurs de roseaux importants**,** qui vont participer à l'accumulation de matières organiques formant ainsi une litière. L'épaisseur de litière est inversement corrélée à la présence de Butors étoilés. En effet, une hauteur de litière conséquente conduit à augmenter la topographie de la roselière et accélérer son atterrissement. Ce processus naturel aboutit alors à l'implantation de ligneux comme les saules ou les baccharis, qui se substituent progressivement au roseau et réduisent le niveau d'attractivité du site pour le butor. L'atterrissement est localement accentué par certains aménagements ou par un défaut d'entretien actif du milieu (fauche, pâturage, arrachage).

Figure 31 - Roselière colonisée par le baccharis - © Marais du Vigueirat

Pressions d'autres espèces

Les Ragondins, en consommant les tiges et les rhizomes des roseaux, entravent la progression des roselières. Ils participent également à l'eutrophisation de l'eau et à la dégradation des ouvrages, en creusant dans les digues. Leur impact est généralisé à tous les sites d'importance pour le Butor étoilé.

Figure 32 - Roselière abroutie par le Ragondin - © CEN Lorraine

L'expansion du Sanglier constitue enfin un facteur direct de pression sur le Butor étoilé tant par la prédation d'œufs et de poussins que par la fragmentation de la roselière consécutive à ses passages. La chasse au sanglier occasionne elle aussi des nuisances dans la mesure où l'organisation de battues, préférées aux cages-pièges, génère du dérangement.

		Etangs de la Brenne (36)	RNR de Belval-en-Argonne (51)	Etangs de la Woëvre (55)	Basse vallée de la Somme (80)	Marais audomarois (62)	Estuaire de la Seine (76)	Marais du Cotentin et du Bessin (50)	Camargue gardoise (30)	Ile de Camargue (13)	Plan du Bourg (13)	Marais de Brière (44)
DEREGLEMENT CLIMATIQUE	Modification du régime de précipitations	x		x					x	x		x
	Vulnérabilité face à la salinisation et à la montée du niveau de la mer				x		x	x	x	x	x	x
GESTION DE L'EAU ET DE SES USAGES	Variations des niveaux d'eau liées à des conflits d'usage			x	x	x	x		x			x
	Mauvaise qualité de l'eau	x		x		x	x		x			
PRESSIONS DES ACTIVITES ECONOMIQUES	Destruction d'habitats	x	x	x	x		x		x	x	x	
	Dérangement causé par les activités humaines		(x)	x	x		x	x	x	x	x	
MAUVAIS ETAT DE LA ROSELIERE	Atterrissement de la roselière	x	x	x	x	x	x		x		x	x
PRESSIONS D'AUTRES ESPECES	Pressions d'EE	x	x	x			x		x	x	x	x
	Pressions du sanglier	x	x	x			x	x		x	x	

Tableau 5 - Synthèse des facteurs de pression sur les principaux sites de reproduction du Butor étoilé en France

VOLET 2 - LA CONSERVATION DU BUTOR ETOILE EN FRANCE

© Rémi Tiné

BILAN DU PNA 2008-2012

La conservation du Butor étoilé en France a bénéficié d'un premier financement par l'Union Européenne avec le programme LIFE Nature intitulé "Programme de restauration et de gestion des habitats du Butor étoilé en France" (2001-2006). Le programme s'est concentré sur 6 zones humides situées dans l'Estuaire de la Seine, en Brenne, en Charente-Maritime et sur le littoral méditerranéen. Il a permis de préciser le statut de l'espèce en France et d'améliorer significativement les connaissances sur sa biologie et son écologie. Il a capitalisé sur ces connaissances pour préconiser des mesures de gestion des milieux dans l'intérêt de la conservation du Butor et a développé un volet de communication et de sensibilisation auprès de différents publics (Kerbiriou, Jolivet 2006).

Les résultats de ce projet ont nourri le plan national d'actions en faveur du Butor étoilé de 2008-2012.

Objectifs

La stratégie pour la durée de ce premier PNA (2008-2012) s'articulait autour de 5 objectifs :

- établir le diagnostic sur la gestion des roselières conciliant présence du Butor étoilé et activités économiques ;
- maintenir et restaurer des habitats favorables au Butor étoilé ;
- protéger durablement les sites majeurs ;
- renforcer le suivi des populations ;
- sensibiliser les acteurs de la gestion et le grand public.

En mettant en œuvre cette feuille de route, la finalité poursuivie était de maintenir les populations de Butors étoilés et d'accroître le potentiel d'accueil des sites.

7 régions ont décliné localement le PNA Butor de manière complète ou partielle.

Figure 33 - Déclinaison régionale du PNA Butor étoilé 2008-2012

Évaluation

À la fin du premier PNA, l'évaluation réalisée (Poitevin 2013) a établi que *"les actions de conservation menées n'ont pas enrayé le déclin de la population nicheuse"*. Concernant les mesures de conservation elles-mêmes, l'analyse s'est portée sur la satisfaction des indicateurs définis sans interroger leur incidence sur la conservation de l'espèce et leur effet sur le potentiel d'accueil des différents sites. L'évaluation complémentaire confiée par la DREAL Basse-Normandie au bureau d'études Ouest Am' (2014) et constituée à partir des réponses agglomérées à une enquête qualitative relève que certains indicateurs étaient insuffisamment précis pour en permettre la mesure et appelle à un recensement des mâles chanteurs plus régulier pour mieux suivre les effets des actions engagées.

Ainsi que le résume la synthèse publiée par PatriNat en janvier 2021, *"que ce soit durant la phase d'activité du PNA ou lors de la période récente, s'il est possible d'estimer les montants engagés, l'efficacité des actions reste difficile à évaluer"* (Comolet-Tirman et al. 2021). Il reste que le PNA a engagé une dynamique à travers des actions de gestion, d'acquisition et de communication.

Les résultats atteints du PNA selon les différents objectifs sont recensés dans le tableau ci-après :

Numéro	Action	Domaine	Priorité	Résultats
1.1	Diagnostic environnemental des roselières	Etude	1	87 sites répartis sur 22 départements diagnostiqués
1.2	Intégration des enjeux roselière et butor dans les documents d'objectifs Natura 2000	Protection	2	86% des documents d'objectifs ont tenu compte des enjeux butor et roselières dont 50% avec fiches actions
1.3	Suivi des mesures contractuelles	Etude	1	Veille initiée. Difficulté de mise en œuvre des MAE roselières
2.1	Gestion hydraulique favorable aux roselières et aux Butors étoilés	Protection	1	14 sites à l'initiative de la rédaction de plans / calendrier de gestion des niveaux d'eau
2.2	Aménagements et ouvrages hydrauliques favorables aux roselières et aux Butors étoilés	Protection	1	25 sites bénéficiaires représentant 910 ha (restauration d'étangs, de digues, curage et entretien des canaux)
2.3	Gestion environnementale des roselières par la coupe du roseau	Protection	1	13,6 ha ont fait l'objet d'une fauche dont 57% abritant du Butor en reproduction
2.4	Limitation de l'atterrissement des roselières	Protection	1	700 ha répartis sur 27 sites bénéficiaires de mesures de gestion contre l'atterrissement (brûlage, arrachage de ligneux...)

2.5	Réduction des facteurs de mortalité liés aux infrastructures	Protection	3	Fermeture de 10 km de route dans l'Estuaire de la Seine
3.1	Protection réglementaire des sites majeurs pour le Butor étoilé	Protection	1	1 599 ha supplémentaires sous statut de protection (RNN, RNR, APPB)
3.2	Maîtrise foncière et maîtrise d'usage à vocation environnementale	Protection	2	Plus de 876 ha acquis et 195 ha en convention de gestion sur 13 sites
4.1	Suivi des populations de Butor étoilé en période de reproduction	Etude	1	2 comptages nationaux (2008, 2012) marqués par une augmentation du nombre de sites suivis et d'observateurs et la standardisation du protocole de suivi
4.2	Amélioration des connaissances scientifiques sur le Butor étoilé	Etude	2	1 étude au national, 5 études en local
5.1	Animation d'un réseau de gestionnaires de sites accueillant le Butor étoilé	Communication	1	Organisation de 6 COPIL et 2 séminaires d'échanges entre 2008 et 2013
5.2	Sensibilisation sur le thème du Butor étoilé et des zones humides	Communication	2	Plus de 12 000 personnes sensibilisées lors d'animations et de visites menées au niveau local
5.3	Sensibilisation des acteurs de l'aménagement du territoire à la valeur des roselières	Communication	2	Edition d'une plaquette roselière/butor et actions de sensibilisation menée au niveau local
5.4	Communication du plan de restauration national Butor étoilé	Communication	1	Réalisation d'un site Internet, de 2 plaquettes d'information et de 3 bulletins d'information
5.5	Labellisation du roseau / éco-sigle	Communication	3	Abandon de la mesure

Tableau 6 - Bilan par action du PNA Butor étoilé 2008-2012

BILAN DES ACTIONS DE CONSERVATION DU BUTOR ÉTOILÉ

SUR LES SITES OU LA MAÎTRISE FONCIÈRE EST ACQUISE

- Action de gestion de l'eau

Les actions engagées par les gestionnaires ont pour objectif de maintenir des niveaux d'eau constants pendant la période de reproduction du Butor étoilé et d'une hauteur conforme aux exigences de l'espèce. Elles se traduisent par la mise en place d'aménagements (installation d'ouvrages hydrauliques, création de digues pour maintenir l'eau dans les casiers, création de mares et de fossés...) ou la réalisation de travaux d'entretien (réfection des casiers et des digues, assecs) pour permettre cette régulation.

Ces actions aboutissent à des résultats positifs et favorisent l'accueil de Butors étoilés dans les années qui suivent les travaux d'aménagement ou de réfection, comme observé sur la Ferme du Zuidbrouck (PNR des Caps et Marais d'Opale, réponse au questionnaire préparatoire à l'élaboration du PNA, 2023). Elles ne sont cependant pas généralisées à tous les sites actuels de reproduction du Butor étoilé. Certains d'entre eux ne disposent en effet pas d'ouvrages hydrauliques, voire de casiers hydrauliques distincts comme en Brière (PNR de Brière, réponse au questionnaire préparatoire à l'élaboration du PNA, 2023).

Par ailleurs, si la présence d'infrastructures permet de ne plus dépendre uniquement des seules précipitations pour le maintien des niveaux d'eau, les eaux pluviales demeurent néanmoins de meilleure qualité que les apports en eau depuis le réseau hydraulique (Syndicat mixte de la Camargue gardoise, réponse au questionnaire préparatoire à l'élaboration du PNA, 2023). Ceux-ci peuvent être issus de bassins versants pollués ou en cours de salinisation et venir ainsi dégrader l'habitat du Butor et des proies qu'il consomme. Enfin le coût de la création et de la rénovation des ouvrages hydrauliques constitue un frein à leur mise en œuvre pourtant nécessaire.

- Mesures de lutte contre l'atterrissement des roselières

Le maintien de niveaux d'eau élevés permet de limiter le phénomène d'atterrissement de la roselière. Des actions de gestion et de restauration du milieu permettent de ralentir de processus d'accumulation de matière végétale menant à l'atterrissement de la roselière : assèchements estivaux favorisant la décomposition et minéralisation de la matière organique, coupe avec exportation du roseau sec, pâturage extensif des abords des étangs ou écobuage réalisé en mosaïques pendant la période hivernale. Des actions de recépage et dessouchage de ligneux sont parfois menées lorsque les niveaux d'eau ne sont plus suffisants pour empêcher leur installation.

Des travaux plus lourds de restauration comme l'étrépage ont plus rarement été engagés, comme sur la plaine maritime picarde en 2015, avec des résultats parfois aléatoires dans la mesure où dans cet exemple, l'action a favorisé la repousse de saules à la place des roseaux (Syndicat Mixte Baie de Somme, EDEN 62, réponses au questionnaire préparatoire à l'élaboration du PNA, 2023). Certains sites ont également procédé à l'assèchement printanier et estival d'étangs sur plusieurs années et à leur

curage afin de redynamiser les roselières (RNN, Chérine, réponses au questionnaire préparatoire à l'élaboration du PNA, 2023).

Les retours d'expérience des gestionnaires de sites tendent à montrer que le rajeunissement des roselières favorise l'accueil du Butor étoilé à condition qu'il soit réalisé sur des surfaces suffisamment étendues pour que les résultats de ces actions soient substantiels. Dans le cas inverse ou lorsque le seul entretien ne suffit plus à préserver le milieu, des actions de restauration d'ampleur deviennent nécessaires (RNN Estuaire de la Seine, réponse au questionnaire préparatoire à l'élaboration du PNA, 2023).

Associer les coupeurs de roseaux à l'entretien des roselières : quel bilan ?

Les besoins de préservation de l'habitat du Butor étoilé et l'activité de coupe de roseaux pour la confection des toits de chaume, présente sur plusieurs sites (Brière, Camargue, Normandie...), convergent a priori dans le même sens d'un rajeunissement régulier des roselières. Plusieurs expérimentations ont été menées ou sont en cours pour intégrer ces activités économiques au bénéfice de la conservation du butor.

Un projet expérimental a été mené en Brière entre 2008 et 2012 avec une coupe mécanique des phragmites et des végétaux arbustifs/ligneux et leur exportation hors du site. Il visait à développer une filière locale d'exploitation du roseau et à évaluer les retombées écologiques de l'opération. La difficulté rencontrée sur site portait sur la nécessité d'utiliser une machine de coupe exerçant une faible pression au sol pour ne pas dégrader le tapis rhizomique. Un suivi scientifique a été réalisé sur deux zones et a comparé une roselière coupée mécaniquement à une roselière coupée manuellement par rapport à une roselière témoin non fauchée. Les résultats ont fait état d'une restauration structurelle de l'habitat insatisfaisante dans la mesure où la coupe mécanique n'a pas conduit à augmenter la densité de roseaux sur une des deux zones étudiées ce qui crée un risque de favoriser la colonisation du milieu par d'autres plantes (Marquet, Paillisson 2013).

Figure 34 - Coupe de roseaux dans l'Estuaire de la Seine - © Maison de l'Estuaire

Une nouvelle expérimentation associant les coupeurs de roseaux a été lancée en 2023 par la RNN de l'Estuaire de la Seine. Elle porte sur un secteur de 50 ha de la réserve, divisé en plusieurs parcelles, où la roselière est vieillissante et où le roseau n'est plus exploitable. Elle consiste en une fauche glissante et progressive selon un principe de rotation permettant la restauration de surfaces de roselières valorisables. Ainsi, au fil du temps, des surfaces équivalentes ne seront plus exploitées et redeviendront fonctionnelles pour l'accueil et la reproduction du Butor étoilé et des espèces paludicoles associées, tout en maintenant une activité économique de valorisation du roseau.

- Régulation des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts et des espèces exotiques envahissantes

Les populations de sangliers, de ragondins, de rats musqués et de façon plus localisée de ratons laveurs font l'objet d'un contrôle par piégeages et tirs sur certains sites accueillant le Butor étoilé (CEN Lorraine, RNN Chérine, réponses au questionnaire préparatoire à l'élaboration du PNA, 2023). Si la régulation de ces espèces est nécessaire pour limiter les risques de dégradation des habitats ou de prédation sur les œufs et les poussins, elle est opérée par les gestionnaires de sites avec la volonté de contenir le plus possible le dérangement du Butor étoilé et des autres oiseaux nichant dans les roselières. Les périodes et les moyens choisis pour la destruction de ces espèces sont adaptés en conséquence. L'efficacité même de ces mesures n'est par ailleurs pas avérée considérant qu'elles pourraient engendrer une augmentation des cycles de reproduction ou un déplacement des espèces sur des sites voisins.

Nom du site	Région	Statut de protection	Surface du site (ha)	Surface de roselières (ha)	Principaux travaux de gestion de l'habitat engagés depuis 2012	Modalités de gestion des niveaux d'eau	Propriétaire de l'espace	Gestionnaire
Etangs de la Brenne	Centre-Val de Loire	RNN, RNR et ZPS (Natura 2000)	58 311 ha en ZPS	720 ha	Curage, contrôle de l'atterrissement des roselières par pâturage extensif et brûlage et dessouchage de saules, empoissonnements, régulation des ragondins, sangliers et rats musqués	Digue avec gestion du niveau par une bonde (vanne et planches).	Divers	Chérine pour la RNN
Etangs de Belval-en-Argonne	Grand Est	RNR	203,6	60,56	Arrachage de saules, régulation du ragondin, travaux d'entretien et restauration de digue et ouvrages hydrauliques, pêche extensive au filet et suivi de la phragmitaie	Digue avec gestion du niveau par des moines (=bondes : vannes + planches).	Indivision : Naturrpunt, LPO, commune de Belval-en-Argonne et CENCA	CENCA et LPO Champagne-Ardenne
Etangs de Lachaussée	Grand Est	RNR	600	118	Maintien des roselières en libre évolution, travaux d'entretien et restauration des digues et ouvrages hydrauliques, régulation du ragondin	Digues avec gestion des niveaux par des vannes et planches.	CEN Lorraine / EPFGE / Communes	CEN Lorraine
Etang de Doncourt	Grand Est	ENS	21	10	Maintien des roselières en libre évolution, assec, régulation du ragondin	Digue avec gestion du niveau par un moine (vanne et planches).	CEN Lorraine	CEN Lorraine
Etang de Vigneulles	Grand Est	ENS / Natura 2000	30	15	Maintien des roselières en libre évolution, régulation du ragondin	Digue avec gestion du niveau par un moine (vanne et planches).	CEN Lorraine	CEN Lorraine
Etang d'Amel	Grand Est	RNR	145	55	Maintien des roselières en libre évolution, travaux d'entretien et de restauration de la digue et ouvrages hydrauliques, régulation du ragondin, assec	Digue avec gestion du niveau par un moine (vanne et planches).	CEN Lorraine / Communes	CEN Lorraine
Etang de Romagne	Grand Est	ENS / Natura 2000	22	5	Restauration de la digue, maintien des roselières en libre évolution, assec	Digue avec gestion du niveau par un moine (vanne et planches)	CEN Lorraine	CEN Lorraine
Marais de Guînes	Hauts de France	ENS	170	45	Restauration des ouvrages hydrauliques, confortement des casiers hydrauliques, coupe des rejets et fauche exportatrice automnale (rotation 5 à 7 ans)		Département du Pas de Calais	Syndicat mixte Eden62

Ferme du Zuidbrouck	Hauts-de-France	APPB	80	2 ha environ + 20 ha favorables en cariçaies	Restauration de digues et de fossés, installation d'un réseau de buses et de 2 pompes hydrauliques, gestion agricole des prairies et mise en exclos de 2 parcelles pour un total de 7,5 ha environ	Casier fermé sous le niveau du marais et géré par deux pompes hydrauliques et un réseau de buses	Conservatoire du Littoral	PNR Caps et Marais d'Opale
Etangs du Romelaëre	Hauts-de-France	RNN	104	35	Fauche, recépage, réfection des digues, entretien des casiers hydrauliques	2 casiers hydrauliques équipés de pompes électriques (6 ha)	Département 62	EDEN 62
Basse vallée de la Somme	Hauts-de-France	ENS / Natura 2000	559	env. 70	Déboisement, étrépage, création de mares au sein de roselières, poses de seuils pour monter les niveaux d'eau, fauche exportatrice, création de roselières	Casiers hydrauliques fermés par des digues - Généralement, un ouvrage par casier (batardeau) - Réseau de buses	Conservatoire du Littoral	Syndicat mixte Baie de Somme - Grand Littoral Picard
RNN Estuaire de la Seine	Normandie	RNN	8 528	1000	Fauche mécanique hivernale avec export ; broyage hivernal sans export ; fauches estivales avec export sur les prairies et quelques surfaces en roselière ; curage de fossés ; travaux sur ouvrages hydrauliques ; contrôle de la gestion sur les mares de chasse, restauration et/ou entretien de mares	3/4 de la roselière est marnante. Sur le reste, les niveaux d'eau sont plus contrôlés grâce à une dizaine d'ouvrages posés sur des digues et merlons. Le cahier des charges des niveaux d'eau est fixé dans le plan de gestion suite au consensus adopté lors des discussions du quatrième plan de gestion. celui-ci est plus ou moins favorable au butor en fonction des dates et des secteurs	L'Etat (DPM) qui délègue à HAROPA Port (Rouen et Le Havre) Le conservatoire du Littoral un privé	Maison de l'Estuaire

Marais du Cotentin et du Bessin (50)	Normandie	RNR et réserve privée GONm	208	Environ 20 ha	Entretien des fossés, fauche tardive avec certains secteurs en fauche alternée, création de plusieurs zones d'étrépage, diversification des milieux	Gestion des niveaux d'eau dans 4 casiers hydrauliques par buses à clapet ou ouvrage à batardeau	GONm	GONm
RNR du Scamandre	Occitanie	RNR	146	Environ 20 ha dispersés	Remise en état et en route de la pompe, création d'une connexion hydraulique	Entrées en gravitaire, sortie par pompage	Mairie de Vauvert + Département du Gard	Syndicat mixte Camargue gardoise
ENS Le Bouvaù	Occitanie	RNR	70	70	Mise en arrêt de la coupe des roseaux	Entrée en gravitaire depuis communaux du Scamandre, sortie dépendantes du niveau de la RNR du Scamandre	Département du Gard	Syndicat mixte Camargue gardoise
Mahistre et Musette	Occitanie	RNR	261	Environ 50 ha	Restauration de la digue et des arsases, réparation des martelières	En gravitaire dépendant du canal du Rhône à Sète	Département du Gard	Syndicat mixte Camargue gardoise
Marais de la Carbonnière	Occitanie	ENS	136,25	Environ 70 ha	Restauration de la digue	Aucune, ouvrages vétustes laissant entrer et sortir l'eau librement sur la majorité sauf Palus de la Carbonnière	Département du Gard	Syndicat mixte Camargue gardoise
Canavérier	Occitanie		650	200	Création et restauration d'ouvrages hydrauliques, réparations de digues	Entrée en gravitaire sortie par pompage collectif	Conservatoire du Littoral	Syndicat mixte Camargue gardoise
Gargattes	Occitanie	ENS	283	Environ 80	Création et restauration d'ouvrages hydrauliques, réparations de digues	Entrée en gravitaire sortie par pompage collectif	Département du Gard	Syndicat mixte Camargue gardoise

Est et Sud de Béziers	Occitanie	Natura 2000	6 000	Roselière grand salan 20 ha, Roselière Maïre vieille 5 ha, Cantonnades 70 (marais pâturés)	Pas d'entretien sur les roselières (roselière du grand salan réserve de chasse depuis 2015). Les cantonnades sont pâturés par un privé	Roselière du grand salan : rejet de la station de lagunage en direct	Roselière grand salan CDL, Roselière Maïre vieille DPE+ASA; Cantonnades privé	CAHM
Marais du Vigueirat	PACA	RNN	931	Environ 200 ha	Remplacement d'ouvrages hydrauliques	Gestion des niveaux d'eau en conformité avec les besoins du butor	Conservatoire du Littoral majoritairement	Amis du Marais du Vigueirat
Domaine Tour du Valat	PACA	RNR	2817	112,3 ha en phragmitaies et 111,6 ha en scirpaies	Récupération de la maîtrise hydraulique et maintien de niveau d'eau favorable, réparation de digues, création et restauration d'ouvrages hydrauliques (martellières), restauration de roselière par broyage de Tamaris envahissants, mise en exclos de roselières et/ou calendrier de pâturage adapté (pas de pâturage des roselières au printemps-été), contrôle des baccharis	Variable selon les sites : les scirpaies sont gérés en marais temporaires et dépendent des précipitations. Certaines phragmitaies sont gérées pour les paludicoles (maintien de niveau d'eau élévé au printemps)	Tour du Valat	Tour du Valat
Marais de Meyranne	PACA	Conservatoire du littoral	338	110 de roselières et environ 40 ha de cladiaies en mauvais état	Remplacement d'ouvrages hydrauliques défectueux, contrôle des baccharis	Gestion des niveaux d'eau favorables à l'avifaune paludicole	Conservatoire du Littoral	Amis du Marais du Vigueirat
Marais des grands Paluds	PACA	APPB	345	Environ 250 ha de cladiaies	*Non communiqué*	Pas de gestion	Grand port maritime de	GPMM

							Marseille (GPMM)	
RNR de l'Ilon	PACA	RNR	176	Environ 2 ha de roselières	*Non communiqué*	Pas de gestion	Conservatoire du Littoral	PNR Alpilles
Marais de Brière et du Brivet	Pays de la Loire	ZPS, ZSC, RNR	20 000 ha en ZPS	Environ 8000 ha	Cartographie des roselières sensibles pour l'avifaune et veille auprès des gestionnaires ; suivi de la dégradation des roselières et de la biodiversité associée ; régulation des rongeurs aquatiques envahissants ; curage/dragage ; maintenance des ouvrages	Gestion par 4 exutoires à la Loire ; gestion par grands compartiments hydrauliques (bassins de plus de 7 000 ha pour la Grande Brière Mottière). Règlement d'eau en cours d'élaboration	Mairie ; privés ; marais indivis géré par une commission syndicale	PNR de Brière, Commission syndicale de Grande Brière Mottière, Syndicat du Bassin Versant du Brivet

Tableau 7 - Panorama des actions de gestion des habitats et des niveaux d'eau depuis la fin du PNA 2008-2012

SUR LES SITES OU LA MAITRISE FONCIERE N'EST PAS ACQUISE

- Actions d'acquisitions foncières

Compte tenu des risques de conflits d'usage avec les activités économiques et de loisirs, l'acquisition foncière est un des outils privilégiés pour la conservation du Butor étoilé, même si elle ne permet pas de s'en affranchir totalement. Elle est exercée généralement par l'intermédiaire des conservatoires régionaux d'espaces naturels, des collectivités territoriales ou du Conservatoire du Littoral par accord à l'amiable ou pour ces derniers, par préemption directe par le biais des SAFER. Elle peut se heurter à certaines résistances locales de la part des propriétaires vendeurs et aux délais de mise en œuvre allongés, inhérents à la procédure.

- Actions de conventionnement avec les propriétaires de sites accueillant le Butor étoilé

La conservation du Butor étoilé sur les sites où la maîtrise foncière n'est pas assurée passe aussi par le conventionnement entre leurs propriétaires et un gestionnaire d'espaces naturels afin d'en assurer la gestion. Cela peut prendre la forme de baux emphytéotiques (location de biens immobiliers sur une longue période comprise entre 18 et 99 ans) ou plus simplement de conventions amiables de gestion. Elles associent notamment les propriétaires privés d'étangs piscicoles (Brenne, Étangs de la Woëvre en Lorraine). A l'issue de ces conventions, une gestion favorable aux espèces paludicoles peut être mise en place : protection de la roselière, restauration et gestion du milieu, préservation de la quiétude, surveillance, adaptation des pratiques de chasse et de pisciculture, maîtrise des niveaux d'eau, régulation du ragondin…

Figure 35 - Pêche sur un étang de Lorraine - © CEN Lorraine

Autre mécanisme de conventionnement, la MAEC Gestion des roselières permet de financer jusqu'à 5 ans les pratiques d'exploitation des roselières favorables à l'avifaune et aux odonates. Or, l'évaluation faite à la fin du PNA 2008-2012 relève plusieurs facteurs qui amoindrissent l'intérêt de la mesure (Poitevin 2013). En premier lieu, elle n'inclut pas la gestion des niveaux d'eau pourtant essentielle à l'amélioration des conditions de reproduction du Butor étoilé. En second lieu, elle ne s'applique pas aux étangs, car ces derniers ne sont pas considérés comme des surfaces agricoles selon la PAC. Les agriculteurs concernés souscrivent de leur côté préférentiellement à d'autres MAEC. Ce mécanisme est donc peu utilisé.

D'autres instruments incitatifs sont en cours d'expérimentation, sans qu'il soit encore possible d'en dresser un bilan :

- Obligations réelles environnementales (ORE)
  Elles visent à conserver, gérer et restaurer des éléments de la biodiversité en l'échange de contreparties financières, en nature ou sous forme d'une prestation. Les obligations étant attachées au bien immobilier, elles sont donc transmissibles. Un projet d'ORE sur un étang privé de loisirs est en cours de mise en place en Lorraine (CEN Lorraine, réponse au questionnaire préparatoire à l'élaboration du PNA, 2023). Elle cible, entre autres, la quiétude du site en période de reproduction et la préservation des roselières

- Bail rural à clauses environnementales
  Ce bail permet d'inscrire dans la gestion du site mis en location une liste limitative de pratiques culturales susceptibles de protéger l'environnement. Un contrat de ce type a été mis en place avec un pisciculteur pour la gestion de la RNR de l'étang d'Amel en Lorraine pour assurer une gestion piscicole extensive (moins de 200 kg/ha d'eau libre à la récolte avec un peuplement de poissons déterminé), le maintien des roselières et garantir une absence de fertilisation et d'apport en nourriture.

- Paiement pour services environnementaux (PSE)
  Par ce mécanisme, le propriétaire, l'exploitant agricole ou piscicole s'engage volontairement, pour une durée pouvant aller jusqu'à 5 ans, à fournir des services environnementaux pour le maintien ou la restauration d'un service écosystémique en adaptant ses pratiques en échange d'un paiement qui peut être financé par le bénéficiaire des services. Un PSE est en cours d'expérimentation en Brenne (RNN Chérine, réponse au questionnaire préparatoire à l'élaboration du PNA, 2023). Piloté par le WWF qui assure le financement du projet, il vise à rémunérer les propriétaires de 46 étangs piscicoles (436 ha d'eau) à raison de 200€/ha et par an jusqu'à 20 ha et 150 €/ha au-delà avec un plafond à 40 ha qui respectent un cahier des charges précis (absence d'engrais et de nourrissage artificiel, préservation de la végétation aquatique, régulation des espèces exotiques envahissantes). Il associe le PNR de la Brenne qui assure le contrôle et la Réserve naturelle de Chérine en charge des évaluations écologiques.

- Actions de protection

La protection des sites de reproduction est un enjeu important pour préserver à long terme l'habitat du Butor étoilé. Le PNA 2008-2012 a permis d'en établir un bilan (Poitevin 2013). Quelque 91% des mâles chanteurs recensés en 2012 ont été localisés dans des Zones de Protection Spéciale Natura 2000, dont 46% dans un Parc Naturel Régional et 27% en Réserve Naturelle Nationale ou Régionale. A

l'issue du PNA, plus de 86% des documents d'objectifs intégraient les enjeux de protection du Butor et des roselières dont 50% avec des fiches action à la clé. L'opportunité de renforcer le statut de protection des sites est à étudier dans le cadre du présent plan, les enjeux de conservation du Butor étoilé n'étant pas toujours pris en compte comme il conviendrait (gestion des niveaux d'eau, périodes de chasse etc.).

Des mesures de protection temporaire peuvent également être prises de façon complémentaire. Cela peut se faire par voie contractuelle ou par voie réglementaire. A cet égard, la RNN Estuaire de la Seine a établi des conventions avec les chasseurs pour limiter le dérangement de l'espèce en période de nidification lorsqu'ils interviennent pour entretenir les mares de chasse. Des arrêtés de quiétude ont pu également être pris autour des postes de chant des mâles chanteurs contactés pendant la saison sur la durée de la période de reproduction.

BILAN DES ACTIONS D'AMELIORATION DES CONNAISSANCES

Depuis la fin du PNA 2008-2012, plusieurs actions de suivi de l'espèce et de son habitat ont été initiées. Elles ont vocation à être intégrées et complétées dans le cadre du présent PNA.

Suivi des mâles chanteurs par la bioacoustique

Le suivi des mâles chanteurs par la bioacoustique a été réalisé sur deux régions : la plaine de la Woëvre en Lorraine et l'estuaire de la Seine. Cette méthode basée sur l'analyse de chants enregistrés présente l'intérêt de pouvoir individualiser les mâles et d'acquérir des informations sur leur comportement et la dynamique de population sur plusieurs années d'étude. Le succès de l'étude dépend de trois critères : la qualité du son enregistré, le nombre de séquences de chants ("booms") et la période de prise de son pour que les vocalisations soient complètes.

Les résultats des études menées ont permis de mettre en évidence plusieurs points :

- La bioacoustique permet d'individualiser les oiseaux chanteurs et donc d'affiner le recensement des mâles chanteurs sur un territoire donné en complément de la méthode de comptage appliquée traditionnellement. Les résultats indiquent que lorsqu'il y a peu d'individus, le suivi en comptage concerté tend à en surestimer le nombre en comptant plusieurs fois un même chanteur et au contraire, sous-estimer la population sur les grandes étendues de roselières où le suivi est plus difficile.

- Des échanges ont lieu entre sites de reproduction d'une année sur l'autre, parfois au cours d'une même saison. Ce comportement erratique des mâles n'est pas encore expliqué et soulève des hypothèses : est-ce une adaptation au caractère éphémère de certains sites de reproduction dont les qualités en termes d'habitat et de quiétude pourraient s'être dégradées au cours de la saison ? Est-ce le signe qu'il n'y a plus assez de femelles localement pour former un lek sachant que la présence d'un mâle est idéalement associée à plusieurs femelles ? (Swift 2020)

- Le suivi bioacoustique ne pourrait pas être généralisé à l'ensemble des mâles chanteurs en France. Même avec des enregistrements de bonne qualité, il ne serait pas possible de discriminer les individus à une échelle si large à partir de leur signature vocale (PICHENOT, *comm. pers.*). Il reste toutefois pertinent pour suivre la longévité des mâles et leur fidélité aux sites de reproduction.

Figure 36 - Enregistrement en Lorraine - © FFAL

Suivi de la période de reproduction par drone

L'utilisation du drone a également été expérimentée pour suivre la période de nidification sur des sites sensibles ou difficiles d'accès. Il a notamment été testé en Brenne, en Camargue et sur l'Estuaire de la Seine. Le principe est de détecter grâce à une caméra thermique des points chauds au survol de la roselière. Il permet ainsi de mettre en évidence l'emplacement précis des nids, notamment leur distance par rapport aux zones d'alimentation et aux nids suivants, et de suivre le succès reproducteur. Il présente en outre l'intérêt de donner un accès immédiat aux résultats sans phase de retraitement des données collectées. L'acquisition d'un drone nécessite un budget d'environ 20 000 € TTC, formation télépilote incluse.

Si le recours au drone présente un intérêt certain pour suivre la nidification des butors, les retours d'expérience par les différents gestionnaires de sites (notamment BEAU, 2023) ont mis en exergue plusieurs recommandations pour en cadrer l'utilisation :

- Il est nécessaire de choisir un drone équipé d'un zoom optique pour limiter tout risque de dérangement.

- De la même manière, dans le cadre d'une utilisation mutualisée du drone, il convient d'adapter son utilisation au seuil de tolérance des autres espèces en termes de distance et de survol.

- L'utilisation du drone requiert des conditions spécifiques : pas ou peu de vent, journée nuageuse sous peine de devoir faire le survol tôt ou tard le soir, ou à l'inverse plus tard dans la matinée lorsque la rosée est présente.

Figure 37 - Image drone de Butor étoilé sur la RNN Estuaire de la Seine - © Ecosphère - Maison de l'Estuaire

Suivi par émetteur GPS

Cette action de recherche a été mise en œuvre par la Réserve naturelle de Chérine pour recueillir des informations sur l'utilisation spatiale du territoire de la réserve et de sa périphérie par le Butor tant pour sa reproduction que pour son alimentation ou son hivernage. Elle a été initiée en 2016 en associant un bagueur néerlandais et le CRBPO. Trois mâles ont été capturés à l'aide d'une cage à miroir, bagués et équipés d'un émetteur GPS. L'étude est marquée par une forte dépendance à l'état de fonctionnement du matériel : deux émetteurs n'ont été actifs qu'entre 2018 et 2019 et le premier installé a envoyé des signaux de façon discontinue entre 2016 et 2022.

L'étude met en évidence une fidélité de l'individu à un étang en particulier de la Brenne avec une variabilité des comportements selon les années. Le mâle a le plus souvent adopté un comportement sédentaire mais a pu effectuer des nombreux mouvements au cours de la saison de reproduction à deux reprises (2017, 2022), ce qui pourrait être interprété comme le comportement d'un mâle à la recherche de femelles, signe d'une absence de reproduction sur l'étang où il était initialement présent. (Beau 2022)

Ce suivi par émetteur GPS pourrait constituer un moyen d'étudier davantage le domaine vital des femelles en période de nidification, puisqu'elles jouent un rôle déterminant dans le succès de reproduction de l'espèce. Il conviendrait alors de le déployer sur un territoire d'importance pour l'espèce afin de mieux connaître localement ses habitudes et ses besoins. L'intérêt de l'étude devra toutefois être mis en balance avec le dérangement occasionné.

Suivi de l'habitat

Le PNA Butor étoilé 2008-2012 avait permis de conduire des diagnostics pour évaluer la capacité d'accueil des sites et identifier des pistes d'amélioration de leur gestion. Un nouveau protocole de suivi des roselières a vu le jour en 2021 à partir des travaux de l'ADENA-Bagnas portant sur la caractérisation et le suivi des roselières en Occitanie. Concernant à l'origine les marais et les lagunes littorales méditerranéennes, le protocole est en cours d'adaptation en vue d'un déploiement à l'échelle du territoire national. Plusieurs sites tests ont été choisis : le PNR de la Forêt d'Orient, le PNR de Brière, la Réserve naturelle de l'étang de Biguglia, la RNN Etangs du Romelaëre et la RNN Estuaire de la Seine.

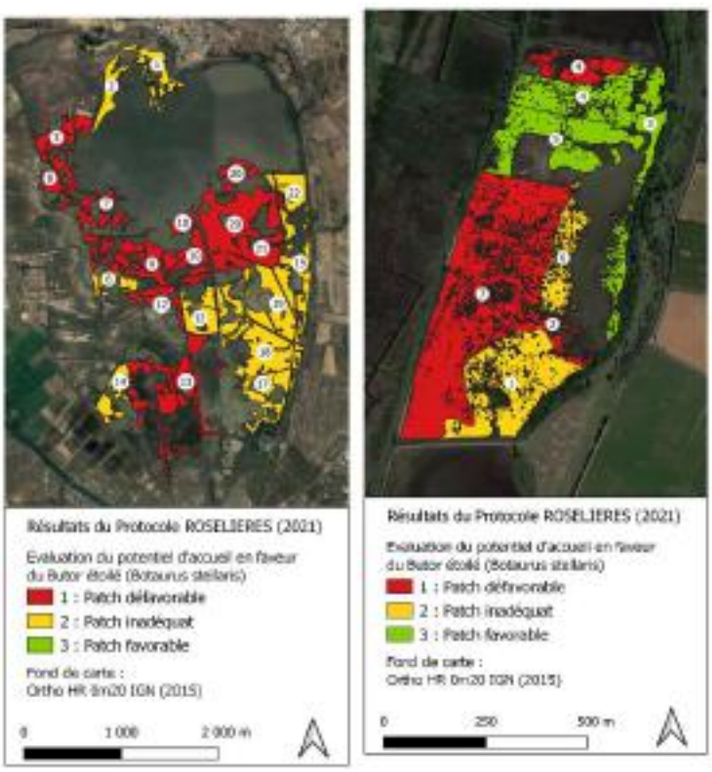

Figure 38 - Evaluation du potentiel d'accueil du Butor étoilé menée sur la commune de Vendres (34)

Il vise à évaluer le bon état de fonctionnement de la roselière en caractérisant sa capacité d'accueil pour l'avifaune paludicole patrimoniale (neuf espèces dont le Butor étoilé) et sa vulnérabilité face au changement climatique. Le protocole est basé sur la définition de patches de roselières sur lesquels une analyse de potentiel est menée à partir d'indicateurs structuraux et de mesures de la qualité de l'eau nécessitant des relevés sur site. L'objectif est de produire des indicateurs permettant d'orienter la gestion des roselières en faveur de la faune paludicole.

Retour d'expérience du PNR de Brière

Cette première année test en 2023 visait à estimer la faisabilité du protocole sur une grande zone humide de la façade atlantique, dresser un état des lieux de l'état des roselières sous le prisme de l'avifaune, identifier les caractéristiques de l'habitat recherchées par le Butor étoilé et mettre en évidence des actions de gestion à engager.

22 patches de roselières ont été définis dont 4 étaient encore occupés par le Butor étoilé en 2023. A l'intérieur de chaque patch, ont été effectués trois points de relevé pour renseigner notamment la structure de la phragmitaie, le niveau d'eau et la structure du sol. Au total, 66 stations de relevés ont été réalisées entre le 3 et le 26 juillet 2023 sur une surface couvrant plus de 2 000 ha, requérant un fort investissement des gestionnaires.

Les premiers résultats d'évaluation du potentiel d'accueil en faveur du Butor étoilé montrent une relative concordance entre la vulnérabilité des roselières au sein des patches par l'approche milieux et la présence effective des chanteurs. Parmi les pistes pour consolider l'outil, il ressort de cette première expérimentation un besoin de définition de nouvelles catégories de roselières, celles de Brière étant plus hétérogènes que celles d'Occitanie.

DE 11 A 232 BUTORS ETOILES EN 25 ANS : LA SUCCESS STORY BRITANNIQUE

Le Butor étoilé a failli disparaître du Royaume-Uni une deuxième fois. Absente pendant plus de 40 ans entre la fin des années 1880 et le début du XXème siècle, l'espèce a atteint en 1997, le point critique de 11 mâles chanteurs. L'extinction a été évitée grâce à des mesures de conservation ciblées et inscrites dans la durée. Un premier programme LIFE (1996-2000) a permis la restauration de 350 ha de roselières sur 13 sites proches des noyaux existants de population situés dans l'est du pays. Il a été suivi d'un second LIFE (2002-2006) qui a restauré 350 ha supplémentaires sur 19 sites et créé 350 ha de roselières à l'écart des zones côtières. Le but de ces opérations était d'aménager un réseau de sites favorables au Butor sur des axes nord-ouest et sud-ouest de façon à favoriser la dispersion de l'espèce et anticiper le risque de dégradation et de de perte des roselières littorales suite à la remontée du niveau marin.

Au total, plus de 1 200 ha de roselières ont été restaurées et 1 500 ha créées. La création de nouveaux habitats a nécessité un budget de 10 millions de livres. Grâce à ces mesures, la Grande-Bretagne compte actuellement 232 mâles chanteurs répartis sur un peu moins d'une centaine de sites de nidification.

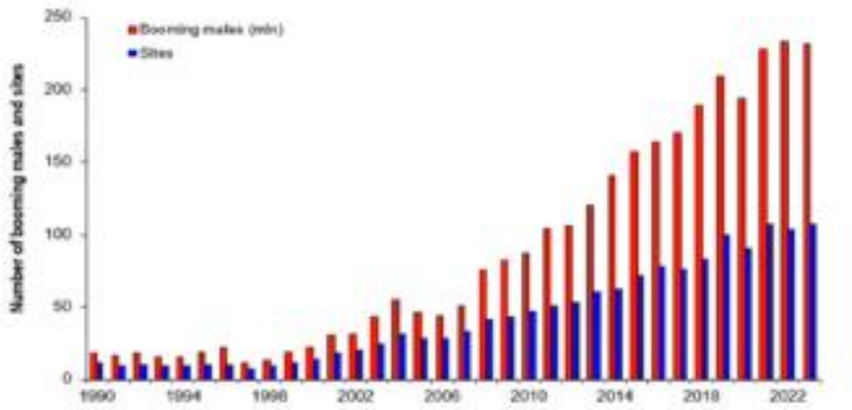

Figure 39 - Evolution des effectifs de mâles chanteurs de butors étoilés au Royaume-Uni entre 1990 et 2023, RSPB

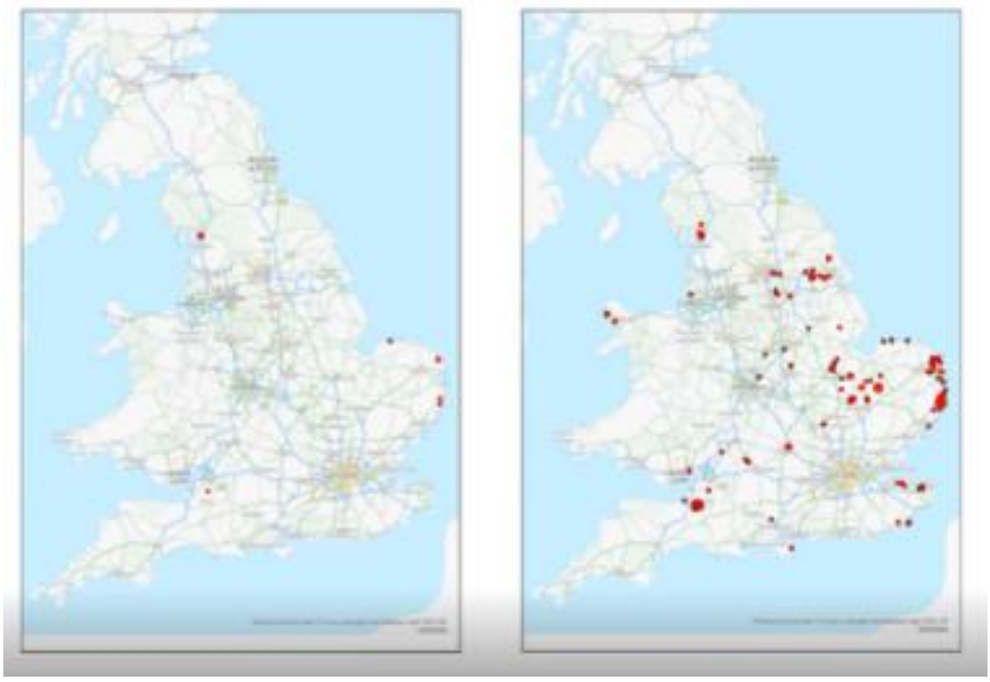

Figure 40 - Evolution de la distribution des mâles chanteurs de butors étoilés au Royaume-Uni entre 1997 et 2023, RSPB

Les clés du succès de la stratégie de conservation britannique

- Connaître les exigences du Butor étoilé en termes d'habitat et de ressources alimentaires
- Auditer les sites de reproduction existants pour voir si ces exigences sont garanties
- Restaurer et gérer les roselières et favoriser la disponibilité alimentaire
    - Maintenir des niveaux d'eau élevés
    - Veiller à l'entretien régulier et au rajeunissement des roselières
    - Améliorer la qualité de l'habitat des proies
- Créer de nouvelles roselières à partir des noyaux de reproduction pour les relier entre eux
- Faire un audit régulier des sites (habitat, ressources alimentaires)
- Moderniser les moyens techniques alloués à la gestion des roselières
- Sensibiliser et partager les bonnes pratiques

Pilotée par la RSPB, la stratégie britannique de conservation du Butor étoilé s'appuie sur un interventionnisme assumé de la part des gestionnaires des sites. La restauration des roselières dégradées a été opérée par des mesures radicales d'étrépage, de succion des boues ou d'assecs prolongés pendant plusieurs années pour stimuler la croissance du roseau et régénérer le milieu. Des zones d'eau libre ont été créées ou réaménagées à proximité directe des roselières selon le modèle présenté ci-dessous de façon à favoriser la circulation de la ressource trophique au sein même de l'habitat. Les Britanniques considèrent à cet égard qu'il faut créer 20 ha d'habitat favorable par individu, mêlant roselières et zones en eau libre, et bien pourvu en ressources alimentaires (White et al. 2024).

Les sites sont ensuite entretenus et gérés grâce à des ouvrages hydrauliques de sorte de maintenir des niveaux d'eau à une hauteur comprise entre 50 et 70 cm. Des audits réguliers permettent de faire un état de la qualité de l'habitat tant pour le Butor étoilé que pour les proies qu'il consomme, et de définir de nouvelles orientations de gestion. La disponibilité de la ressource alimentaire est particulièrement scrutée et estimée comme l'un des facteurs déterminants de la conservation du Butor étoilé. En Grande-Bretagne, le Butor étoilé se nourrit principalement de trois espèces en période de reproduction, le Rotangle (*Scardinius erythrophthalmus*), L'Anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*) et l'Epinoche (*Gasterosteus aculeatus*), et de trois autres à la fin de l'hiver, la Perche commune (*Perca fluviatilis*), le Brochet (*Esox lucius*) et le Gardon (*Rutilus rutilus*).

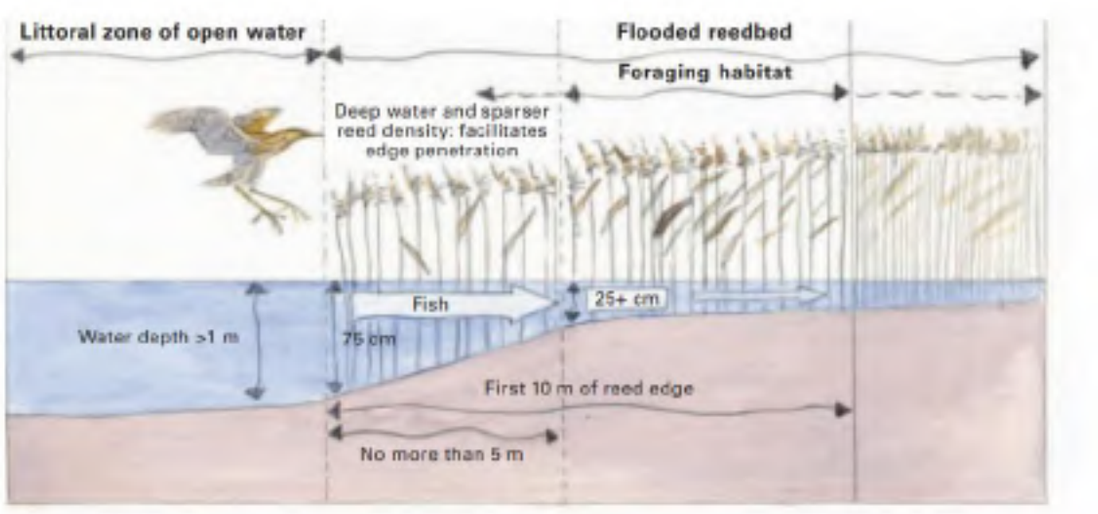

Figure 41 - Préconisation d'aménagement des pentes de fossés pour favoriser la circulation des proies consommées par le Butor étoilé, RSPB (White, Royal Society for the Protection of Birds 2006)

Plus impressionnant encore, le programme de création de roselières a conduit à la transformation d'espaces exploités (parcelles agricoles, tourbières, carrières) en vastes roselières de plusieurs centaines d'hectares. Celles-ci ont été aménagées de façon très structurée afin de créer, grâce à un réseau de mares et de fossés, des îlots de roselières comprenant des zones plus sèches en leur cœur pour bénéficier à toute l'avifaune. L'objectif recherché était de maximiser les zones d'interface entre l'eau et la roselière. Des empoissonnements ont été réalisés lorsque le site n'était pas connecté à une zone humide existante.

Figure 42 - Transformation d'une parcelle agricole en roselière près de Lakenheath à la fin des années 1990

EN SYNTHESE

Face aux menaces et à l'accélération de la chute des effectifs du Butor étoilé, les actions de conservation engagées depuis la fin du PNA 2008-2012 sont insuffisantes. Elles servent à gérer et entretenir une partie des sites de reproduction mais leur effet est limité soit en raison du périmètre réduit d'intervention et du manque de financements pour mener des actions d'envergure, soit du fait des usages anthropiques de ces mêmes espaces qui entrent en conflit avec les exigences de l'espèce. Ce constat est amplifié par le déficit de précipitations lié au dérèglement climatique qui limite la reproduction sur certains sites où la maîtrise de l'eau n'est pas assurée.

Cet état des lieux dressé par les gestionnaires d'espaces naturels accueillant le butor n'est pas sans rappeler la situation de la Grande-Bretagne dans les années 1990. L'expérience britannique montre que la restauration et la création de milliers d'hectares de roselières dans des zones humides, pour la moitié elles-mêmes aménagées *ex nihilo*, créent les conditions du retour du Butor étoilé dès lors qu'elles s'accompagnent d'une gestion complète de ces espaces en faveur de l'espèce. Ces actions ont bénéficié non seulement au Butor étoilé mais aussi à son habitat et la faune sauvage plus largement.

Ainsi, pour réussir à conserver cette espèce parapluie au statut patrimonial, la France doit opérer un changement d'échelle consistant à se doter d'une stratégie globale allant de la reconquête de sites de reproduction à la gestion anthropique de ces espaces prioritairement dans l'intérêt de l'espèce.

VOLET 3 - LE PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DU BUTOR ETOILE 2025-2034

© Jean-Luc Pinaud

MISE EN OEUVRE DU PLAN D'ACTIONS

Compte tenu de l'accélération de l'effondrement des effectifs de Butor étoilé en France et de la dégradation progressive de son habitat, l'enjeu de ce PNA est de mettre fin à cette tendance et de stabiliser les effectifs au-dessus de 100 mâles chanteurs, tout en préparant les conditions d'une augmentation de la population au-delà de la durée du présent PNA. En s'inspirant de la stratégie britannique, le PNA vise la restauration de 1 000 ha de roselières existantes dégradées et la création de 1 000 autres hectares d'habitat.

Si elle s'accompagne d'une gestion continue réalisée dans l'intérêt de l'espèce, ces nouveaux espaces pourraient accueillir au moins 100 mâles chanteurs supplémentaires à moyen terme. Sans aller jusqu'à sortir l'espèce du statut "Vulnérable" sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en France métropolitaine, cette stratégie permettrait de la replacer dans une trajectoire positive et d'anticiper les effets du dérèglement climatique sur les sites de reproduction proches du littoral.

Elle s'inscrit également dans la ligne du règlement communautaire 2024/1991 du 24 juin 2024 relatif à la restauration de la nature qui vise à restaurer 20% des superficies terrestres et marines d'ici 2030, dont 30% évaluées en mauvais état de conservation.

Dans cette perspective, ce PNA se compose de huit actions qui, en synthèse, consistent à :

- Préserver les noyaux de population existants en améliorant la gestion des sites (fiche 1) et en limitant les pressions anthropiques sur le Butor étoilé en période de recrutement (février – mars) et en période de reproduction (mars – juin) (fiche 2)
- Créer (fiche 3) et restaurer (fiche 4) de nouveaux sites favorables au Butor étoilé, d'abord à proximité des sites existants puis, sur son aire de répartition historique, tout en maintenant une gestion interventionniste assumée sur le milieu dans l'intérêt de l'espèce
- Se doter d'outils pour suivre l'évolution des effectifs (fiche 5) et auditer les sites accueillant l'espèce (fiche 6)
- Renforcer la connaissance sur les exigences de l'espèce et les impacts des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts / exotiques envahissantes sur son habitat (fiche 7)
- Déployer le plan d'actions au niveau national et régional (fiche 8)

Chaque fiche répond à un objectif déterminé et est elle-même divisée en plusieurs sous-actions auxquelles un degré de priorité a été affecté selon l'importance qu'elle revêt pour la préservation de l'espèce, 1 étant le degré le plus élevé et 3 le moins élevé.

Fiche action	Objectif	Action	Priorité
01 - Gérer les sites et les niveaux d'eau dans l'intérêt de la conservation du Butor étoilé	Garantir sur les sites où la maîtrise foncière et d'usage est acquise, des conditions d'accueil du Butor étoilé conformes à ses exigences en période de recrutement et de reproduction	ACTION 01-1 : Garantir des niveaux d'eau hauts et constants pendant toute la période de recrutement et de reproduction	1
		ACTION 01-2 : Garantir une gestion de l'eau adaptée pour favoriser des ressources alimentaires diversifiées, en quantité et en qualité	1
		ACTION 01-3 : Garantir un bon état de conservation des roselières	1
02 - Limiter le dérangement causé par les activités anthropiques grâce à des mesures de conservation, de sensibilisation et de médiation	Préserver les noyaux de populations de Butors étoilés en favorisant leur tranquillité sur les sites accueillant l'espèce pendant l'accomplissement de son cycle biologique	ACTION 02-1 : Sensibiliser les usagers et les élus locaux à la conservation du Butor étoilé	2
		ACTION 02-2 : Associer les propriétaires privés et publics de zones humides accueillant le Butor étoilé à la conservation de l'espèce pour constituer un maillage d'espaces protégés	1
		ACTION 02-3 : Impliquer les acteurs cynégétiques dans la conservation du Butor étoilé	2
		ACTION 02-4 : Renforcer les outils de protection des espaces où la maîtrise foncière et la gestion sont orientées vers la conservation de la biodiversité	2
		ACTION 02-5 : Renforcer le statut de protection des espaces naturels accueillant le Butor étoilé en lien avec la SNAP	1
		ACTION 02-6 : Sensibiliser les acteurs en charge de la police de l'environnement aux enjeux sur chaque site influant sur la conservation du Butor étoilé	2
	Acquérir et maîtriser l'usage du foncier en vue de créer des	ACTION 03-1 : Etablir un zonage des sites potentiellement favorables au Butor étoilé à acquérir	1

03 - Créer de nouveaux sites favorables au Butor étoilé et anticiper des sites de report	habitats favorables à la reproduction du Butor étoilé de manière pérenne	ACTION 03-2 : Mettre en place une stratégie d'acquisition et/ou de maîtrise foncière	1
		ACTION 03-3 : Mettre en œuvre les acquisitions	1
04 - Restaurer des espaces en faveur du Butor étoilé et partager les bonnes pratiques	Développer de nouveaux habitats favorables au Butor étoilé par des travaux de restauration par intervention sur la végétation et/ou le fonctionnement hydraulique	ACTION 04-1 : Réaliser le diagnostic du site avant le démarrage des travaux de restauration	1
		ACTION 04-2 : Mettre en œuvre et suivre les mesures de restauration	1
		ACTION 04-3 : Faire monter en compétence les gestionnaires d'espaces naturels sur la restauration de roselières dégradées et animer une communauté d'échanges de bonnes pratiques	1
05 - Assurer le suivi des effectifs de Butors étoilés et en valoriser les données	Evaluer l'état de conservation de l'espèce au niveau national	ACTION 05-1 : Coordonner au niveau national un comptage des effectifs de Butors étoilés chanteurs tous les 3 ans	1
		ACTION 05-2 : Réaliser un suivi annuel des mâles chanteurs sur les principaux sites régionaux de reproduction du Butor étoilé	1
		ACTION 05-3 : Suivre les dynamiques de population sur les différentes biorégions ou sur les sites d'importance majeure pour l'espèce grâce au drone	2
		ACTION 05-4 : Suivre le Butor étoilé en période de migration	3
		ACTION 05-5 : Suivre la mortalité des Butors étoilés	2
	Disposer d'un tableau de bord des capacités d'accueil pour le	ACTION 06-1 : Etablir des protocoles d'évaluation de la capacité d'un site à accueillir le Butor étoilé	2

06 - Suivre et anticiper la capacité d'accueil des sites à l'échelle nationale	Butor étoilé et anticiper les évolutions de la capacité sous les effets des changements globaux	ACTION 06-2 : Animer le déploiement des protocoles à l'échelle nationale	2
		ACTION 06-3 : Se doter d'une capacité d'analyse en routine des données issues des protocoles	2
07 - Améliorer les connaissances sur la biologie de l'espèce et son habitat	Consolider et approfondir les connaissances sur le domaine vital du Butor étoilé et les pressions exercées sur l'espèce et son milieu	ACTION 07-1 : Consolider l'état des connaissances de l'espèce	2
		ACTION 07-2 : Etudier les domaines vitaux et les comportements des mâles et des femelles de Butor étoilé en période de reproduction	2
		ACTION 07-3 : Etudier les impacts d'autres espèces et des activités anthropiques sur le Butor étoilé	1/2
08 - Animer le PNA au niveau national et régional	Mobiliser, structurer et dynamiser le réseau Butor étoilé	ACTION 08-1 : Suivre la mise en œuvre du PNA	1
		ACTION 08-2 : Accompagner les déclinaisons régionales du PNA	1
		ACTION 08-3 : Animer le réseau Butor étoilé	1
		ACTION 08-4 : Assurer la communication du PNA au niveau national et européen	2
		ACTION 08-5 : Etablir une déclinaison régionale du PNA dans les régions accueillant le Butor étoilé en période de reproduction	1
		ACTION 08-6 : Structurer un réseau de partenaires	1
		ACTION 08-7 : Communiquer sur le PNA auprès du grand public	2

Durée et diffusion

Le plan national d'actions en faveur du Butor étoilé s'échelonne de 2025 à 2034. Un bilan sera établi à mi-parcours en 2029, de façon à réajuster si nécessaires les orientations et certaines actions. Des déclinaisons régionales seront à prévoir.

Il est crucial que ce plan soit accessible à tous les services de l'Etat, à la profession agricole, aux collectivités agricoles, aux acteurs du monde cynégétique, aux opérateurs Natura 2000 et à tous les porteurs de projet. La diffusion de ce plan via Internet et tous les supports possibles et adéquats est donc indispensable pour le faire connaître et faciliter son appropriation par les acteurs concernés.

Indicateurs généraux d'évaluation

Le plan national d'actions sera évalué selon les indicateurs suivants :

- Nombre de mâles chanteurs de Butor étoilé
- Nombre de sites et d'hectares de roselières restaurées
- Nombre de sites et d'hectares de roselières créées
- Part supplémentaire des sites créés ou restaurés bénéficiant d'un statut de protection réglementaire ou d'une maîtrise foncière ou d'usage
- Part des sites de reproduction ayant fait l'objet d'un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique
- Nombre d'hectares de sites associant des partenaires à la conservation du Butor étoilé

Chaque fiche action comprend par ailleurs des indicateurs de suivi qui permettront au coordinateur du PNA et à l'animation nationale de suivre la mise en œuvre des différentes actions.

ACTION 01	Gérer les sites et les niveaux d'eau dans l'intérêt de la conservation du Butor étoilé
Objectif	Garantir sur les sites où le Butor étoilé niche encore régulièrement et où la maîtrise foncière est acquise, des conditions d'accueil conformes à ses exigences en période de recrutement (février – mars) et en période de reproduction (mars – juin)

Contexte et enjeux	Le dérèglement climatique accentue les risques d'un déficit de précipitations sur les sites de nidification du Butor étoilé pendant l'hiver et le printemps. Il impacte également les roselières estuariennes en rendant plus difficile le contrôle des niveaux de l'eau (grandes marées, surcotes, salinisation, dégradation des digues et des ouvrages hydrauliques). Faute d'une hauteur suffisante des niveaux d'eau ou à cause de variations trop importantes, ils ne permettent plus l'installation de couples reproducteurs et la garantie de la reproduction de l'espèce. Le manque d'eau affecte aussi l'état des roselières qui, en s'asséchant, s'atterrissent et évoluent vers un autre milieu. La combinaison de ces deux facteurs rend une intervention humaine nécessaire pour gérer les sites accueillant encore des couples en reproduction.
	
	Or, sur certains sites, le contrôle des niveaux d'eau est un point de crispation entre différentes catégories d'acteurs, rendant parfois la gestion compliquée et conflictuelle, ce qui empêche ainsi d'atteindre l'optimum écologique pour l'espèce. De la même manière, la coupe des roseaux pourrait participer au rajeunissement des habitats de nidification, mais sans incitation, les pratiques conduisent à exploiter au fil des ans les mêmes parcelles.
	
	Il s'agit ici de maintenir les noyaux de population de Butors étoilés actuels sur les principaux lieux de reproduction décrits dans la partie 1 du PNA. Cela implique de mettre en œuvre sur les sites où la maîtrise foncière est acquise une gestion dynamique pour :
	
	• Garantir la qualité des habitats en maintenant des niveaux d'eau, une hauteur et une densité de roseaux conformes aux exigences de l'espèce de façon à :
	  o Limiter les risques de prédation et ainsi favoriser l'installation de femelles et la protection des nids
	  o Prévenir les risques d'atterrissement du milieu
	  o Favoriser la ressource trophique
	
	• Garantir les ressources alimentaires grâce à une bonne qualité de l'eau

Acquis des précédents programmes	• Mesures de gestion prises dans le cadre du PNA 2008-2012
	  o Rédaction et mise en œuvre de plans de gestion des niveaux d'eau sur 14 sites
	  o Travaux de pose et de restauration d'ouvrages hydrauliques sur 25 sites
	  o Expérimentation d'une gestion environnementale des roselières par la coupe de roseaux
	  o 700 ha répartis sur 27 sites bénéficiaires de mesures de gestion contre l'atterrissement (brûlage, arrachage de ligneux...)

Description de l'action	**ACTION 01-1 : Garantir des niveaux d'eau hauts et constants pendant toute la période de recrutement et de reproduction**

	• Garantir des niveaux d'eau de 50 à 70 cm dès la période de recrutement du Butor étoilé et leur constance pendant la période de reproduction grâce au marnage et au réessuyage naturel, à moduler en fonction des caractéristiques des sites et des milieux, et des ouvrages hydrauliques disponibles • Maintenir dans un bon état et/ou restaurer les ouvrages de gestion hydraulique o Suivre l'état de fonctionnement des ouvrages hydrauliques o Mettre en œuvre des travaux de pose ou de réfection d'ouvrages hydrauliques o Accompagner les propriétaires privés de zones humides accueillant le Butor étoilé dans leurs démarches d'entretien et/ou de restauration • Sensibiliser les acteurs ayant la maîtrise des niveaux d'eau aux exigences du Butor étoilé en participant aux enquêtes, aux groupes de travail • Préserver la ressource en eau des zones humides accueillant le Butor étoilé pendant la période de recrutement et de reproduction vis-à-vis des autres usages : agriculture, pisciculture, étiage des cours d'eau o Sensibiliser les agences de l'eau à cet enjeu • Restaurer des sites pour favoriser leur autonomie d'un point de vue hydraulique **ACTION 01-2 : Garantir une gestion de l'eau adaptée pour favoriser des ressources alimentaires diversifiées, en quantité et en qualité** • Favoriser la circulation de l'eau en renforçant la connectivité entre bassins et avec le bassin versant o Etudier les modalités pour mettre en œuvre cette action dans les sites estuariens o Veiller à éviter les fortes variations des niveaux d'eau et suivre la salinité de l'eau introduite en apport • Favoriser les interfaces entre les roselières et les zones en eau libre situées à proximité soit par conventionnement avec les propriétaires des parcelles concernées, soit par intervention directe (création de chenaux, de fossés ou de peignes) • S'accorder avec les acteurs locaux partageant l'usage des espaces accueillant le butor pour maintenir ou favoriser des pratiques extensives sur leurs plans d'eau o Interdire les vidanges en période de recrutement et de reproduction du Butor étoilé o Préconiser un rythme régulier de vidange à coordonner avec celles effectuées sur les sites des gestionnaires d'espaces naturels pour

	éviter l'indisponibilité temporaire d'habitat favorable au Butor sur une même aire de reproduction o En cas de vidange, prévoir une remise en eau avant le début de la période de recrutement o Définir dans les conventions de gestion piscicole des préconisations sur les espèces à privilégier pour l'empoissonnement des étangs de pisciculture ainsi que des seuils limites d'empoissonnement avec des poissons fouisseurs et de volume de poissons par hectare en zone de reproduction du Butor étoilé, lesquels seront définis dans le cadre d'un groupe de travail o Favoriser les bonnes pratiques d'entretien de la végétation aquatique sur les plans d'eau • Favoriser les aménagements pour les espèces proies : zones de nourriceries et de nurseries pour poissons notamment • Maintenir un équilibre du peuplement piscicole **ACTION 01-3 : Garantir un bon état de conservation des roselières** • Lutter contre le vieillissement et l'atterrissement des roselières selon des mesures d'entretien et de restauration définies par l'animation régionale o Limiter la colonisation du milieu par les ligneux par des actions préventives ou curatives o Favoriser les zones d'eau libres au sein des roselières avec différents gradients topographiques o Mettre en place des actions d'étrépage en fonction de quantité de litière et de la montée topographique de l'habitat o Réaliser un assec en fin de période de reproduction ou tournant, dès lors que le périmètre de la zone de reproduction est réparti sur plusieurs casiers hydrauliques, de façon à réactiver le développement des roselières, une remise en eau devant s'effectuer avant le début de la période de recrutement o Prolonger l'assec sur une plus longue période en fonction de l'état de vieillissement de la roselière si des solutions de report sont possibles à proximité • Sur les sites où le roseau est encore exploité, encourager les pratiques extensives des coupeurs de roseaux pour les inciter à exploiter une partie de la roselière dans une finalité de préservation de la biodiversité : o Définir dans les déclinaisons régionales du PNA des dates de récolte limites afin de limiter l'impact sur les niveaux d'eau en période de recrutement o Définir un plan de fauche tournante établissant un zonage du site et une fréquence de rotation entre zones à maintenir et zones de fauche, tout en garantissant en leur sein des îlots de roseaux non coupés pour favoriser des faciès de roselières différents

	○ Mettre en place et promouvoir des mécanismes intéressant financièrement les coupeurs de roseaux à la protection de l'espèce : MAEC, paiement pour services environnementaux, fonds vert • Contrôler les nuisances des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts et des espèces exotiques envahissantes en lien avec la fiche "Limiter le dérangement causé par les activités humaines" et en prenant en compte les recommandations des études prévues en action 07-3
Indicateurs de suivi	• ACTION 01-1 : Hauteur des niveaux d'eau en période de recrutement et de reproduction sur les principaux sites de nidification • ACTION 01-2 : Travaux effectués pour accomplir cette action, diversité et biomasse des proies disponibles • ACTION 01-3 : Part d'habitat considéré comme favorable à l'espèce sur la surface totale du site
Livrables	• Guide de préconisation des mesures de gestion de roselières • Fiches de retours d'expérience
Partenaires potentiels	Gestionnaires d'espaces naturels, associations de protection de la nature
Budget	• Entretien des roselières : autour d'1 million d'euros / an avec une trajectoire croissante compte tenu de l'augmentation du nombre de sites • Gestion hydraulique : plus de 100 000 € / an pour l'entretien et la restauration d'ouvrages hydrauliques sur les sites existants
Sources de financement mobilisables	Agences de l'eau, LIFE, Ministère de la Transition écologique / DREAL
Calendrier et priorité	• ACTION 01-1 : tout au long du PNA - priorité 1 • ACTION 01-2 : tout au long du PNA - priorité 1 • ACTION 01-3 : tout au long du PNA - priorité 1

ACTION 02	Limiter les pressions anthropiques grâce à des mesures de conservation, de sensibilisation et de médiation
Objectif	Préserver les noyaux de populations de Butors étoilés en favorisant leur tranquillité sur les sites accueillant l'espèce pendant l'accomplissement de son cycle biologique
Contexte et enjeux	Maintenir des conditions favorables au Butor étoilé nécessite de dialoguer avec les usagers des sites qui accueillent l'espèce et d'appréhender spécifiquement les activités anthropiques présentes sur les sites ou à leurs abords. Cela concerne les activités économiques (pisciculture, coupe de roseaux, élevage, fenaison, entreprises ou industries générant des pollutions) et de loisirs (chasse, drone, nautisme, pêche, photographie animalière). Les effets néfastes des activités anthropiques peuvent porter d'abord sur la dégradation voire la destruction d'habitat, à l'occasion notamment de l'entretien de certaines mares de chasse ou étangs de pisciculture, avec des conséquences négatives démultipliées lorsqu'il a lieu en période de reproduction. Par ailleurs, les activités anthropiques peuvent générer du dérangement à deux niveaux : soit de façon passive en dissuadant l'oiseau de s'installer pendant la période de recrutement, soit de façon directe, une fois l'espèce cantonnée sur le site de reproduction. S'agissant des activités cynégétiques, le potentiel dérangement peut provenir autant des actes de chasse eux-mêmes, battues comprises, que des pratiques qui s'y rattachent, notamment l'agrainage qui a pour effet de favoriser la présence et la concentration de fortes densités de sangliers dans les roselières. Il s'agit donc à travers cette action de limiter les pressions anthropiques pendant la période de recrutement et de reproduction ainsi que la mortalité de l'espèce selon trois leviers : • Sensibiliser les acteurs économiques, les propriétaires fonciers et les usagers aux enjeux de conservation et aux exigences du Butor étoilé • Associer ces acteurs à la conservation de l'espèce • Renforcer de façon temporaire ou permanente la protection des espaces
Acquis des précédents programmes	• Protection de sites d'importance majeure pour la reproduction du Butor étoilé avec 1 599 ha supplémentaires passés sous statut de protection (RNN, RNR, APPB) : Marais du Vigueirat (RNN), Marais de l'Ilon (RNR), Marais des Grands Paluds (APB), Marais de la Taute (RNR), Etang de Belval-en-Argonne (RNR) • Conventionnement engagé avec les acteurs clés des zones humides • Fermeture d'une route en Normandie pour limiter la mortalité des individus

Description de l'action	**ACTION 02-1 : Sensibiliser les usagers et les élus locaux à la conservation du Butor étoilé** • Etablir un cahier de préconisations à destination des usagers de la roselière et de leurs représentants ou de propriétaires d'espaces accueillant le Butor étoilé (chasseurs, pisciculteurs, agriculteurs, photographes, coupeurs de roseaux, propriétaires privés ou publics, entreprises ou sites industriels aux abords des sites) passant en revue les pratiques conseillées pour gérer les espaces en prenant en compte les besoins du Butor étoilé et/ou limiter le dérangement • Inclure les usagers des espaces et les élus dans la conservation du Butor o Organiser une rencontre / réunion terrain o Intégrer les usagers des espaces au comptage du Butor étoilé o Etablir des conventions avec les usagers pour limiter l'impact de l'activité humaine lors de nidification **ACTION 02-2 : Associer les propriétaires privés et publics de zones humides accueillant le Butor étoilé à la conservation de l'espèce pour constituer un maillage d'espaces protégés** • Organiser des rencontres gestionnaires - propriétaires privés de zones humides accueillant le Butor étoilé et établir un lien via les mécanismes suivants : convention simple délimitant un périmètre d'accès temporaire limité autour des zones de nidification, convention de gestion (jusqu'à 5 ans au minimum), obligation réelle environnementale (jusqu'à 99 ans), paiement pour services environnementaux, MAEC • Associer les entreprises détenant ou gérant par délégation des sites favorables au Butor étoilé à la conservation de l'espèce et veiller au minimum à la prise en compte des enjeux dans leur plan biodiversité (grands ports maritimes, énergéticiens, carrières…) • Constituer une boîte à outils à destination des gestionnaires d'espaces naturels et de l'animation régionale pour faciliter le travail de médiation : documents types, recensement des actions mises en œuvre en région, synthèse des retours d'expérience par type d'outils utilisés • Communiquer sur les bonnes pratiques effectuées par d'autres propriétaires **ACTION 02-3 : Impliquer les acteurs cynégétiques dans la conservation du Butor étoilé** • Organiser à l'échelon régional des consultations et réunions de travail avec les acteurs cynégétiques pour adapter la gestion des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts et exotiques envahissantes aux enjeux de

	conservation du Butor étoilé, et notamment la limitation du dérangement en période de reproduction • Informer les commissions départementales de la chasse et de la faune sauvage (CDCFS) sur les risques d'intrusion de sangliers sur les roselières sensibles • Appréhender les enjeux relatifs à la conservation du Butor étoilé dans les schémas départementaux de gestion cynégétique (SDGC) en allant dans le sens d'une interdiction des pratiques contraires aux intérêts de l'espèce aux abords ou dans les sites de reproduction (agrainage, entretien et travaux des installations…) et limitant le dérangement en battue dans les zones où l'espèce est présente • Prévenir tout risque de dérangement dans les espaces protégés où le Butor étoilé est présent en période de recrutement et de reproduction en : o Alignant la date de clôture de la chasse au grand gibier sur les espaces protégés sur la date de clôture de la chasse au gibier d'eau, soit au 31 janvier de l'année en cours o Privilégiant les actions de police contre la chasse en temps prohibé o Limitant la présence et l'entretien sur les mares de chasse en période de reproduction o Limitant la présence des chiens de chasse en période de nidification o Tester des méthodes de régulation des populations de sangliers, de ratons laveurs et de ragondins limitant le dérangement du Butor étoilé comme des dispositifs de piégeage **ACTION 02-4 : Renforcer les outils de protection des espaces où la maîtrise foncière et la gestion sont orientées vers la conservation de la biodiversité** • Définir dans les espaces protégés ou lorsque l'état de conservation du butor sur le site de reproduction l'impose des zones tampon de quiétude d'un rayon à définir autour des places de chant ou des nids identifiés en période de reproduction o Etablir des cartographies de sensibilité au dérangement sur les espaces accueillant le Butor étoilé o Matérialiser la zone tampon par une signalétique et une communication pédagogique sur site o Proposer une médiation avec les usagers via une personne physique sur site • Appréhender dans les espaces protégés l'opportunité d'interdire la circulation de façon permanente ou temporaire pour les usagers du site sur une zone définie ou en dehors de sentiers balisés o Prévenir les risques de dérangement sur les zones accessibles à pied o Prévenir les risques de mortalité liés au trafic routier

	ACTION 02-5 : Renforcer le statut de protection des espaces naturels accueillant le Butor étoilé en lien avec la Stratégie Nationale Aires Protégées (SNAP) • Identifier les sites majeurs non protégés devant bénéficier d'une protection réglementaire et en faire des sites prioritaires pour l'acquisition par les structures adaptées en lien avec la fiche 3 • Doter ces espaces et ceux acquis et aménagés dans l'intérêt de la conservation du Butor d'un statut de protection fort en tenant compte des objectifs de la SNAP **ACTION 02-6 : Sensibiliser les acteurs en charge de la police de l'environnement aux enjeux sur chaque site influant sur la conservation du Butor étoilé** • Sensibiliser l'OFB et les autres agents commissionnés (réserves naturelles, CEN, Conservatoire du Littoral, DREAL) à la nécessité de préserver la tranquillité du Butor étoilé et ses zones de reproduction sur des sites à enjeux • Donner les moyens humains pour surveiller les sites à enjeux sur les réserves naturelles et les sites périphériques et sensibiliser les usagers rencontrés lors de ces surveillances • Etendre les moyens de police accordés aux agents d'espaces naturels / Conservatoire du Littoral sur les sites à enjeux sur leur territoire • Sensibiliser les autres polices dans le cadre de Mission inter-services de l'eau et de la nature (MISEN)
Indicateurs de suivi	• ACTION 02-1 : nombre de conventions signées avec les acteurs locaux • ACTION 02-2 : nombre de conventions signées avec les propriétaires d'espaces naturels accueillant le Butor étoilé • ACTION 02-3 : nombre d'actions limitant l'impact de l'activité de chasse • ACTION 02-4 : nombre de perturbations / site de reproduction • ACTION 02-5 : part des espaces naturels accueillant le Butor étoilé en période de reproduction dotés d'un statut de protection fort • ACTION 02-6 : nombre de contrôles sur sites de reproduction
Livrables	• Cahier de préconisations pour la gestion des espaces et la limitation du dérangement • Boîte à outils médiation Butor étoilé
Partenaires potentiels	Gestionnaires d'espaces naturels et leurs réseaux, FRC, FDC, fédérations régionales de pêche, collectivités territoriales, DREAL, OFB
Budget	• Environ 40 000 € / an pour la mise en œuvre des actions de sensibilisation
Calendrier et priorité	• ACTION 02-1 : en début de PNA - priorité 2 • ACTION 02-2 : tout au long du PNA - priorité 1 • ACTION 02-3 : en début de PNA - priorité 2 • ACTION 02-4 : tout au long du PNA - priorité 2 • ACTION 02-5 : en cours de PNA - priorité 1 • ACTION 02-6 : en début de PNA - priorité 2

ACTION 03	Créer de nouveaux sites favorables au Butor étoilé et anticiper des sites de report
Objectif	Acquérir et maîtriser l'usage du foncier en vue de créer des habitats favorables à la reproduction du Butor étoilé de manière pérenne
Contexte et enjeux	Les sites actuels de reproduction du Butor étoilé sont soumis à des pressions liées entre autres à la fréquentation de ces espaces, aux aménagements, aux pratiques agricoles et aux variations des niveaux d'eau qui en diminuent l'attractivité pour l'espèce. Certains sites situés à proximité du littoral pourront probablement par ailleurs être affectés par le changement climatique que ce soit en raison de la montée du niveau de la mer ou de la salinisation de l'eau. Dans ce contexte, la préservation d'habitats de reproduction pour le Butor étoilé passe non seulement par un maintien des surfaces dans les zones actuelles de nidification mais par leur augmentation pour prévenir les aléas sur la gestion de l'eau. L'expérience britannique a montré la pertinence de compléter les actions de restauration des roselières accueillant encore l'espèce par un programme de création de vastes roselières *ex nihilo* sur des sites proches des noyaux de population existants, afin d'encourager le butor à réoccuper son aire de répartition historique. Dans cette perspective, cette stratégie d'extension des zones favorables au Butor étoilé s'appliquera en priorité à étendre les noyaux existants de populations nicheuses jusqu'à couvrir dans un second temps des zones où l'espèce était présente sur les dernières décennies. Elle portera sur l'ensemble du territoire métropolitain. La maîtrise foncière, d'usage et de gestion des niveaux d'eau sera recherchée pour garantir durablement des conditions d'accueil favorables à l'espèce. Il s'agit dans la mise en œuvre de cette action de reconquête d'habitats de prendre en compte quatre enjeux : • Identifier, décrire et classer, dans chaque région où l'espèce est encore présente, les sites selon leur potentiel d'accueil en période de nidification • Prendre en compte les évolutions territoriales liées au contexte d'adaptation au changement climatique pouvant être à l'origine d'opportunités foncières • Définir une stratégie d'acquisition foncière et se doter d'un panel d'outils pour assurer une veille foncière • Sécuriser des financements, acquérir et aménager les sites identifiés
Acquis des précédents programmes	• 8 sites acquis représentant un total de 916 ha dans le cadre du PNA 2008-2012 dont l'étang de Belval-en-Argonne (80,5 ha), la RNN des étangs du Romelaëre (104 ha), l'étang des Grandes Cabanes (600 ha), la Mare de Bouillon (54 ha), la Réserve Gabriel Debout (27 ha) o La surface précisée ci-dessus est la surface totale du site et non la surface des habitats favorables au Butor étoilé • Diagnostics écologiques et socio-économiques des roselières dans le cadre du Plan National d'Actions du Butor étoilé décliné au niveau de la région Normandie (départements 76, 27,14, 50)
Description de l'action	**ACTION 03-1 : Etablir un zonage des sites potentiellement favorables au Butor étoilé à acquérir**

	• Identifier des zones de report à proximité des noyaux existants de Butors étoilés chanteurs nécessitant ou non de restaurer ou de créer des habitats favorables à l'espèce • Etablir une cartographie dans chaque région des sites de reproduction et d'intérêt, c'est-à-dire connus comme place de chant ou comme zone de reproduction du Butor étoilé pour lesquels la maîtrise foncière ou d'usage n'est pas assurée o Etablir une liste de sites à l'échelle de chaque région sous la coordination de la structure en charge de l'animation régionale o Capitaliser sur les diagnostics établis dans le cadre du précédent PNA et en croiser les conclusions avec une visite de terrain pour en vérifier la pertinence o Cartographier les résultats • Elaborer un outil simple et opérationnel d'évaluation à l'échelle d'un site de son potentiel d'accueil du Butor étoilé en actualisant la méthodologie définie dans le précédent PNA, comprenant une description du site (propriétaire actuel, surface, distance par rapport à des noyaux historiques de butors…), une analyse de la gestion hydraulique, sa vulnérabilité face au changement climatique, une modélisation prospective selon des critères économiques, sociaux, écologiques et une estimation des travaux à réaliser o La réalisation de cet outil pourra être mutualisée avec le protocole d'audit de l'habitat décrit en action 06-1 • Formaliser les résultats sous la forme d'une cartographie classant les surfaces à acquérir selon un degré de priorité, qui guidera les futures décisions d'acquisition o L'objectif est ici de pouvoir rapidement amorcer la création de nouveaux sites d'accueil de l'espèce de façon à expérimenter les techniques pour aménager des roselières et mesurer les effets sur le Butor étoilé et la biodiversité en général **ACTION 03-2 : Mettre en place une stratégie d'acquisition et/ou de maîtrise foncière** • Présenter le zonage au niveau national et dans chaque région concernée aux acteurs clés de l'acquisition et de l'adaptation au changement climatique : CEN, Conservatoire du Littoral, SAFER, Régions, Départements, Agences de l'eau, instances agricoles (CIVAM, Terres de liens...), collectivités avec compétence GEMAPI, ARB, Plan Rhône-Saône o Présenter le zonage d'acquisition o Etudier les synergies entre restauration de zones humides, préservation d'espaces à vocation agricole et adaptation au changement climatique o Co-construire une stratégie d'acquisition foncière

	• Effectuer une veille foncière pour ne pas rater d'occasions d'acquérir un site identifié dans le zonage o Se rapprocher de la SAFER pour recevoir les notifications de mise en vente de parcelles et des Conservatoires d'Espaces Naturels pour assurer une veille foncière territorialisée vis-à-vis de la mise en vente de parcelles **ACTION 03-3 : Mettre en œuvre les acquisitions** • Mobiliser des financements en créant des synergies avec d'autres PNA et les agences de l'eau o Assurer des enveloppes financières importantes et disponibles pour acquérir, restaurer et gérer o S'assurer de la complémentarité des mesures o Arbitrer les décisions d'acquisition à partir de financements publics avec le comité de pilotage du PNA et en lien avec l'animation régionale • Procéder aux acquisitions foncières via l'achat en pleine propriété, le bail emphytéotique, l'obligation réelle environnementale… • Transformer les sites acquis en habitat favorable au Butor étoilé selon des méthodes à définir, d'où l'intérêt d'engager rapidement l'acquisition de foncier de façon expérimentale • Réaliser une évaluation socio-économique de l'aménagement de ces nouveaux sites en faveur du Butor étoilé de façon à en mesurer l'acceptabilité et les effets sur les différentes parties prenantes • Réaliser un bilan des retours d'expérience des actions d'acquisition et des aménagements réalisés auprès de l'animation régionale
Indicateurs de suivi	• ACTION 03-1 : Nombre d'ha cartographiés / région • ACTION 03-2 : Nombre de partenaires rencontrés / de démarches engagées • ACTION 03-3 : Nombre d'ha en cours de négociation ou en acquisition / région
Livrables	• Cartographie des zones prioritaires pour l'acquisition • Cartographie des zones en acquisition • Comptes rendus des rencontres avec les différents acteurs de l'acquisition • Modèles de documents • Recueil de retours d'expérience
Partenaires potentiels	CEN, SAFER, Régions, Départements, Agences de l'eau, instances agricoles (CIVAM, Terres de liens...), collectivités avec compétence GEMAPI, Agences Régionales de la Biodiversité (ARB)
Budget	• Acquisition foncière : 12,5 millions d'euros • Aménagement des sites : de 6 à 6,5 millions d'euros

Sources de financement mobilisables	Agences de l'eau, LIFE, collectivités, fondations, appels à projet des ARB
Calendrier et priorité	• ACTION 03-1 : en début de PNA - priorité 1 • ACTION 03-2 : en cours de PNA - priorité 1 • ACTION 03-3 : en cours de PNA - priorité 1

ACTION 04	Restaurer des espaces en faveur du Butor étoilé et partager les bonnes pratiques
Objectif	Développer de nouveaux habitats favorables au Butor étoilé par des travaux de restauration intervenant sur la végétation et/ou le fonctionnement hydraulique des sites, et mutualiser les retours d'expérience entre gestionnaires
Contexte et enjeux	Le Butor étoilé nécessite de larges surfaces de roselières avec des zones de végétation haute et dense non fragmentées et des zones d'eau libre afin qu'il puisse se reproduire et s'alimenter avec succès. Les expériences menées en Grande Bretagne ont montré à cet égard l'importance du linéaire d'interface roselière-eau libre. Lorsque les fonctionnalités des sites de nidification ne répondent pas ou plus à ces exigences, ils ne permettent plus d'accueillir l'espèce. Cela se manifeste notamment par un atterrissement de la roselière et des niveaux d'eau trop bas. Pour rétablir leur attractivité, il est nécessaire d'envisager des travaux de restauration portant à la fois sur l'habitat et la création ou la réhabilitation d'ouvrages hydrauliques pour gérer les niveaux d'eau. L'opportunité de mener ces travaux de restauration se trouve renforcée par l'adoption du règlement communautaire 2024/1991 du 24 juin 2024 relatif à la restauration de la nature. Ce texte inscrit l'objectif de restaurer 20% des superficies terrestres et marines d'ici 2030, dont 30% évaluées en mauvais état de conservation. Cela inclut également les habitats des espèces protégées par les Directives Habitats (92/43/EEC) et Oiseaux (2009/147/EC). Il s'agira de prendre en compte les orientations du futur plan national de restauration et de faire remonter celles du présent PNA. A ce stade, les gestionnaires d'espaces naturels ne disposent pas encore de toutes les compétences en matière de génie écologique pour effectuer ces travaux ou rencontrent des difficultés administratives et/ou financières. Le retour d'expérience britannique dont les programmes de restauration de roselières se sont traduits par une reprise des effectifs de Butors étoilés constitue un exemple à suivre et à étudier. Compte tenu que les préconisations en termes d'actions de restauration à mettre en œuvre restent encore à déterminer, il est proposé de procéder selon une approche graduelle : • Renforcer l'attractivité des sites autour des noyaux existants de Butors étoilés • Etendre les travaux de restauration aux nouveaux sites acquis dans le cadre de l'action « créer de nouveaux sites favorables au Butor étoilé » • Faire connaître et partager les expériences entre gestionnaires
Acquis des précédents programmes	• 700 ha répartis sur 27 sites bénéficiaires de mesures de gestion contre l'atterrissement (brûlage, arrachage de ligneux...) dans le cadre du PNA 2008-2012 • Publication d'un guide *The bittern in Europe: a guide to species and habitat management* en 2006 par la RSPB dans le cadre du LIFE03/NAT/CP00009
Description de l'action	**ACTION 04-1 : Réaliser le diagnostic du site avant le démarrage des travaux de restauration** • Etablir une grille d'auto-évaluation permettant à chaque gestionnaire d'évaluer l'état écologique du site avant le démarrage des travaux de

restauration

- Estimer les travaux à réaliser

ACTION 04-2 : Mettre en œuvre et suivre les mesures de restauration

- Développer un réseau de sites pilotes pour expérimenter des mesures de restauration, prioritairement sur des sites dont la maîtrise foncière est assurée, avec une présence continue ou récente du Butor étoilé en période de reproduction
  - Capitaliser sur les diagnostics établis dans le cadre du précédent PNA pour identifier des sites potentiels
  - Réactualiser les préconisations
  - Créer des synergies avec les orientations du futur plan national de restauration en ciblant notamment les habitats du butor d'intérêt communautaire en mauvais état de conservation énumérés à l'annexe 1 du règlement comme les cladiaies, ces dernières abritant une population déclination de butors en Camargue, ou les tourbières drainées
  - En région accueillant encore du Butor étoilé, accompagner techniquement tout projet de restauration des habitats de roselières

- Engager les travaux de restauration des sites acquis dans le cadre de la politique d'acquisition foncière décrite en action 06 et selon les recommandations de la synthèse bibliographique présentée en action 01-01 avec pour objectifs de :
  - Aménager les sites de façon à garantir un optimum de niveau d'eau de 50 à 70 cm dès la période de recrutement du Butor étoilé et sa constance pendant la période de reproduction de façon à favoriser la ressource trophique

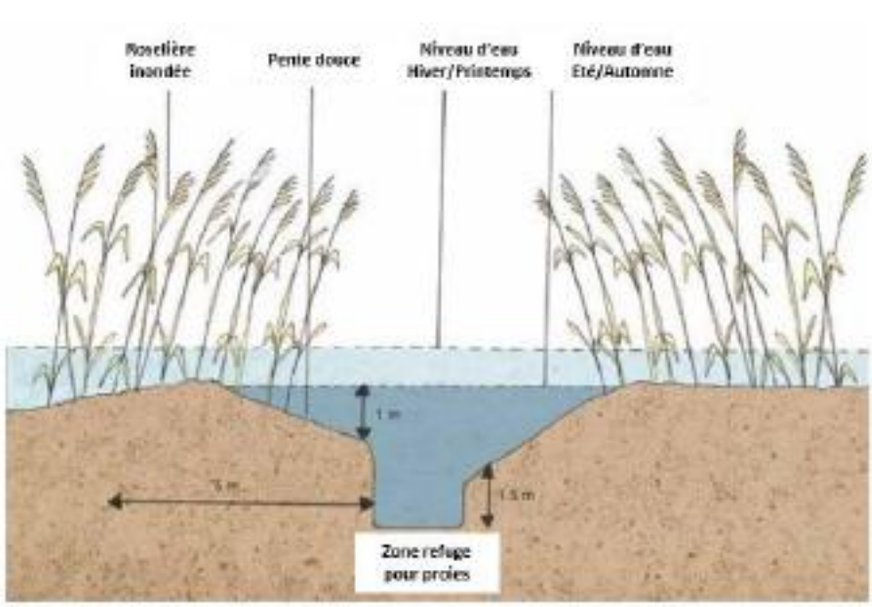

	Structure type d'aménagement d'une roselière o Prévoir des ouvrages hydrauliques pour réguler les niveaux d'eau o Régénérer ou recréer de vastes surfaces de roselières o Favoriser et augmenter les interfaces roselières-eau libre o Elargir les zones d'eau libre avec la création de pentes douces o Créer des zones d'eau libre d'1 à 2m de profondeur pour le refuge des proies • Réaliser un suivi de l'état écologique du site au milieu et à la fin du PNA en reprenant la grille d'auto-évaluation décrite en action 04-1 • Recueillir les retours d'expérience des gestionnaires de sites **ACTION 04-3 : Faire monter en compétence les gestionnaires d'espaces naturels sur la restauration de roselières dégradées et animer une communauté d'échanges de bonnes pratiques** • Mener une délégation française en Grande-Bretagne pour étudier et s'inspirer des mesures de gestion / restauration mises en œuvre • Fédérer les gestionnaires de sites susceptibles d'accueillir le Butor étoilé o Organiser un séminaire de lancement à destination des gestionnaires et propriétaires de zones humides en début de PNA pour présenter l'état des connaissances, le recueil des bonnes pratiques prévu en action 07-1 et issu de la mission d'étude en Grande-Bretagne, ainsi que les objectifs du PNA o Animer par la suite des rencontres régulières pour partager les retours d'expérience des gestionnaires soit au sein d'une instance *ad hoc*, soit dans le cadre d'un réseau existant • Créer des outils utilisables par tous les gestionnaires : guide de bonnes pratiques, fiche ou cahier des charges type pour une gestion favorable au Butor étoilé dans les documents de gestion et les documents d'objectifs • Associer la recherche pour identifier les modalités d'action de conservation les plus efficaces et déterminer un modèle permettant de gérer durablement les espaces dans l'intérêt de l'espèce
Indicateurs de suivi	• ACTION 04-1 : nombre de sites engagés dans un projet de restauration • ACTION 04-2 : nombre de mâles chanteurs présents sur les zones restaurées • ACTION 04-3 : nombre de rencontres, nombre de plans de gestion prenant en compte les exigences du Butor étoilé
Livrables	• Formation des gestionnaires de site • Guide de bonnes pratiques + fiches techniques • Cahier de retours d'expérience • Tableau de suivi diagnostic

Partenaires potentiels	Tour du Valat, RSPB et autres associations naturalistes européennes, pisciculteurs, gestionnaires d'espaces privés, CEN, PNR, fédérations départementales de pêche, OFB
Budget	• Acquisition foncière : entre 5 et 10 millions d'euros • Restauration des sites : environ 10 millions d'euros
Sources de financement mobilisables	Agences de l'eau, LIFE, collectivités, fondations, appels à projet des ARB, financements associés à la mise en œuvre du futur plan national de restauration
Calendrier et priorité	• ACTION 04-1 : en début de PNA - priorité 1 • ACTION 04-2 : en début de PNA - priorité 1 • ACTION 04-3 : tout au long du PNA - priorité 1

ACTION 05	Assurer le suivi des effectifs de Butors étoilés et en valoriser les données
Objectif	Evaluer l'état de conservation de l'espèce au niveau national
Contexte et enjeux	Le recensement des mâles chanteurs de Butors étoilés est effectué chaque année dans les zones accueillant les principaux noyaux de population selon un protocole standardisé depuis le LIFE 2001-2006. Depuis les dernières enquêtes de 2008 et 2012 (réactualisée en 2013 pour la Brière, en raison des mauvaises conditions météorologiques), aucun comptage concerté n'a été effectué sur l'ensemble du territoire national. Seule une collecte des données des suivis réalisés en région a pu être produite par Jacques Trotignon pour les années 2018, 2019 (reprise dans la synthèse actualisée de l'UMS PatriNat pour ces dernières) et 2021. D'autres outils de suivi par drone ou par bioacoustique ont également été mis en œuvre sur certains sites de reproduction ce qui a permis d'y affiner les effectifs de mâles chanteurs. Toutefois, compte tenu du caractère dispersif du butor, le seul comptage des chanteurs ne permet pas d'établir un bilan complet de l'état de conservation de l'espèce. Sur la base de ce constat, trois enjeux principaux se dessinent : • Réaliser à l'échelon national et à intervalles réguliers un comptage concerté des effectifs de Butors étoilés chanteurs allant au-delà des sites de reproduction déjà connus • Poursuivre le suivi annuel des principaux sites de reproduction • Compléter le comptage des mâles par un suivi des nids et du succès de reproduction sur un pool de sites de nidification pilotes
Acquis des précédents programmes	• Protocole de suivi décrit par Poulin & Lefebvre • Comptage national effectué en 2008 et en 2012 • Bilan annuel de comptage des effectifs réalisé en région à l'échelle des principaux noyaux de population (Lorraine, Occitanie, PACA…)
Description de l'action	**ACTION 05-1 : Coordonner au niveau national un comptage des effectifs de Butors étoilés chanteurs tous les 3 ans** • Déterminer les dates de comptage sur un intervalle glissant en fonction de l'évolution potentielle des périodes de chant • Sous la coordination de l'animation régionale, si nécessaire, mobiliser et former un réseau d'acteurs locaux ou de bénévoles pour participer au comptage concerté et accroître l'effort de prospection o Suivre les sites de reproduction connus et prospecter les sites potentiellement favorables o Compléter le comptage concerté par la pose d'enregistreurs passifs • Collecter les données de Butors étoilés chanteurs saisies sur Faune-France pour actualiser les sites couverts dans le cadre du comptage concerté • Réaliser le comptage selon le protocole de suivi habituellement utilisé en région et sous la coordination de l'animation régionale, puis transmettre les

	données à l'animateur national qui en assurera la bancarisation et coordonnera la rédaction d'une synthèse • Etablir à l'issue du comptage national un set de données géographiques sur la présence de l'espèce en période de reproduction sur le territoire national à diffuser via data.gouv.fr **ACTION 05-2 : Réaliser un suivi annuel des mâles chanteurs sur les principaux sites régionaux de reproduction du Butor étoilé** • Assurer en interne le suivi au sein de chaque site ou mobiliser et former si nécessaire un réseau d'acteurs locaux ou de bénévoles • Réaliser le suivi en appliquant le protocole du comptage concerté et utiliser de nouveaux moyens de suivi pour augmenter la pression de prospection, comme les enregistreurs passifs • Transmettre les résultats à l'animation régionale **ACTION 05-3 : Suivre les dynamiques de population sur les différentes biorégions ou sur les sites d'importance majeure pour l'espèce grâce au drone** • Définir un protocole technique d'utilisation du drone : altitude minimum de vol, importance de la météo pour l'efficacité de la caméra thermique, fréquence de prospection pour la recherche de nids puis pour le suivi des jeunes...) • Suivre l'emplacement des nids et le succès de reproduction (en particulier le nombre de jeunes immatures) de l'espèce afin de mesurer l'efficacité des politiques de gestion • Suivre les déplacements et les comportements des individus (immatures, adultes) notamment lors des phases de nourrissage en périphérie du nid **ACTION 05-4 : Suivre le Butor étoilé en période de migration** • Assurer le suivi des Butors étoilés en période de migration prénuptiale de façon à augmenter les connaissances sur les sites utilisés pour les haltes migratoires ou l'hivernage o Via des comptages entre la mi-février et la mi-avril réalisés selon un protocole établi sur les sites volontaires o Via des enregistreurs passifs / drone • Faire remonter les autres données de migration collectées via le programme de sciences participatives Vol de nuit et le suivi par balise GPS décrit en action 07-2

	ACTION 05-5 : Suivre la mortalité des Butors étoilés • Surveiller et déterminer les causes de la mortalité des Butors étoilés en collectant et autopsiant les cadavres des oiseaux découverts • Obtenir une dérogation pour la collecte et le transport de cadavres d'espèces protégées
Indicateurs de suivi	• ACTION 05-1 : Réalisation d'un comptage concerté national tous les 3 ans • ACTION 05-2 : Nombre de sites réalisant un suivi annuel de l'espèce • ACTION 05-3 : Nombre de sites suivis par drone • ACTION 05-4 : Nombre de données de Butors en migration saisies • ACTION 05-5 : Nombre d'oiseaux collectés
Livrables	• Rapport de synthèse du comptage national concerté • Synthèse annuelle des suivis en région • Protocole de suivi drone
Partenaires potentiels	Gestionnaires d'espaces naturels, associations de protection de la nature, collectivités, OFB, CENITV
Budget	• Comptage : environ 30 000 € les années de comptage national, moins de 20 000 € les autres années pour le suivi des principaux sites de reproduction • Suivi drone : entre 10 000 et 30 000 € / an selon le besoin d'acquisition de matériel et le nombre de régions équipées
Calendrier et priorité	• ACTION 05-1 : 2025, 2028, 2031, 2034 - priorité 1 • ACTION 05-2 : tout au long du PNA - priorité 1 • ACTION 05-3 : tout au long du PNA - priorité 2 • ACTION 05-4 : en début de PNA - priorité 3 • ACTION 05-5 : tout au long du PNA - priorité 2

ACTION 06	Suivre et anticiper la capacité d'accueil des sites à l'échelle nationale
Objectifs	Disposer d'un tableau de bord des capacités d'accueil pour le Butor étoilé en période de reproduction et anticiper les évolutions de la capacité sous les effets des changements globaux
Contexte et enjeux	Le Butor étoilé est une espèce exigeante au niveau de la qualité de son habitat de nidification et ses exigences sont bien connues suite au premier PNA. Il privilégie les roselières à *Phragmites australis* inondées, homogènes au sein d'une diversité d'autres habitats annexes (mares, prairies, ...). Il niche également dans les typhaies, les cladiaies, les roselières mixtes et dans une moindre mesure dans les scirpaies et les glycéraies. Les plus fortes densités de butors étoilés sont dans les grands massifs de phragmitaies (de plus de 20 ha). La disponibilité alimentaire ou la présence d'habitats favorables à proximité pour l'alimentation influencent le choix des sites de reproduction et leur superficie. Enfin, le Butor étoilé a besoin à la fois d'un couvert végétal dense pour camoufler les nids et de zones de végétation moins denses ou libres (interface eau/végétation) pour s'alimenter ou pour chanter. Les habitats répondant à ce critère varient selon un gradient de roselières denses entrecoupées de zones d'eau libre (ex. étang piscicoles) à des roselières moins denses de couverture homogène (Poulin, 2010). Des habitats de nidification adéquats peuvent ainsi se retrouver dans des zones très localisées, mais largement réparties sur le territoire métropolitain. Par ailleurs, les roselières constituent un habitat particulièrement dynamique (évolution de structure sur des temps courts) et vulnérable aux changements globaux (recul du trait de côte, modification des régimes hydriques). Des habitats favorables aujourd'hui peuvent être condamnés à disparaître à court ou moyen terme, tandis que de nouveaux habitats favorables pourront apparaître sous réserve que des politiques adéquates de restauration et de repli stratégique puissent être menées. Afin de piloter efficacement la conservation du Butor étoilé, il apparaît donc essentiel de disposer d'une vision globale et cohérente des capacités d'accueil des sites et de leur vulnérabilité. Le retour d'expérience britannique montre aussi l'importance de réaliser un suivi régulier des ressources alimentaires et de leur habitat pour voir dans quelle mesure elles évoluent par rapport aux besoins de l'espèce. Or, il n'existe à ce jour aucun protocole standardisé permettant de mesurer la capacité d'accueil pour l'espèce de manière comparable entre les sites, à l'échelle nationale. En comblant cette lacune et en organisant la collecte et l'analyse des données, les gestionnaires d'espaces naturels pourraient disposer d'un tableau de bord national d'une grande utilité pour le pilotage des actions 1 (Gérer les sites en faveur du Butor étoilé), 3 (Créer de nouveaux sites favorables au Butor étoilé et anticiper des sites de report) et 4 (Restaurer des espaces en faveur du Butor étoilé).
Acquis des précédents programmes	• Diagnostics écologiques et socio-économiques des roselières dans le cadre du Plan National d'Actions du Butor étoilé 2008-2012 pour évaluer la capacité d'accueil des sites et prévoir les travaux de restauration ou de gestion de la roselière permettant de les améliorer • Protocole ROSELIERES développé dans le cadre de deux projets multipartenaires successifs portés par l'ADENA : un premier projet sur 2019-2022 sur les 29 roselières littorales d'Occitanie, puis un second en cours (2022-2025) intégrant le littoral de la Région Sud.

	○ Production sur la base de mesures structurelles des phragmitaies, des indicateurs de capacité d'accueil pour différentes espèces d'oiseaux paludicoles dont le Butor étoilé, et de vulnérabilité de l'habitat ○ Protocole en cours de test sur un périmètre plus large hors méditerranéen en lien avec RNF et le Conservatoire du littoral en lien avec l'ADENA : RNN estuaire de la Seine, RNN étang de Biguglia, RNN forêt d'Orient, RNN étangs du Romelaëre, PNR de Brière
Description de l'action	**ACTION 06-1 : Etablir des protocoles d'évaluation de la capacité d'un site à accueillir le Butor étoilé** • Déterminer un protocole de suivi des habitats de reproduction du Butor étoilé (phragmitaies, cladiaies, scirpaies…) selon différents paramètres à définir comme la qualité du roseau (âge, hauteur, diamètre, densité…), la structure des zones d'eau libre, la hauteur des niveaux d'eau, la hauteur de la litière, leur vulnérabilité face au changement climatique… ○ Evaluer dans quelle mesure l'élaboration de ce protocole peut être réalisée dans le cadre du déploiement à l'échelle nationale du protocole ROSELIERES en utilisant dans un premier temps les travaux menés sur le littoral méditerranéen, afin d'éviter le développement et l'appropriation de nouveaux outils de suivi ○ Actualiser périodiquement l'indicateur de capacité d'accueil du Butor étoilé afin d'intégrer au mieux les données sur les préférences d'habitat issues d'autres actions du PNA (04-3 notamment) • Déterminer un protocole simple et standardisé de suivi des ressources trophiques disponibles pour l'espèce et de leur habitat sur les sites accueillant le Butor étoilé, en s'appuyant sur les retours d'expérience étrangers, notamment de la Grande-Bretagne • Recenser les perturbations causées sur les sites de reproduction, évaluer et hiérarchiser le degré de pression généré par chacune de ces activités • Mettre en œuvre les protocoles principalement sur les sites dotés des plus grandes surfaces d'habitat, à l'initiative des gestionnaires de sites en fonction de leurs besoins • Rédiger des guides techniques d'utilisation des protocoles actualisés et les cahiers d'analyse correspondants **ACTION 06-2 : Animer le déploiement des protocoles à l'échelle nationale** • Diffuser et promouvoir les guides techniques d'utilisation des protocoles • Diffuser et valoriser des synthèses des suivis mis en œuvre

	• Tester la mise en œuvre des protocoles de suivi des ressources trophiques sur certains sites volontaires afin d'évaluer la pertinence d'un déploiement général en cours de PNA • Veiller et s'associer à tout protocole s'appliquant au suivi et à la gestion des milieux favorables à l'espèce. S'appuyer sur des zones d'expérimentation avec des sites volontaires et œuvrer à une généralisation selon les résultats. **ACTION 06-3 : Se doter d'une capacité d'analyse en routine des données issues des protocoles** • Développer une interface de saisie des données permettant de garantir la qualité de la remontée • Structurer la bancarisation des données • Développer des modules d'analyse et une interface d'exploration des données sous un format le plus utile possible au pilotage des actions du PNA (tableau de bord)
Indicateurs de suivi	• ACTION 06-1 : Nombre de sites ayant fait l'objet de tests • ACTION 06-2 : Nombre de sites réalisant des suivis selon les protocoles au moins tous les 3 ans • ACTION 06-3 : Nombre de données bancarisées
Livrables	• Guide technique des protocoles pour l'ensemble du territoire national • Cahiers d'analyse pour l'ensemble du territoire national • Temps d'échange technique autour du suivi des roselières • Interface de saisie des données • Interface d'exploration des données
Partenaires potentiels	RNF, Conservatoire du littoral, ADENA, têtes de réseau d'aires protégées, chercheurs
Budget	• Elaboration des protocoles : environ 70 000 € la 2e année • Animation : environ 10 000 € / an à partir de la 3e année • Développement d'un outil de saisie et d'analyse des données : moins de 5 000 € / an pour coordonner l'analyse
Calendrier	• ACTION 06-1 : en début de PNA - priorité 2 • ACTION 06-2 : tout au long du PNA - priorité 2 • ACTION 06-3 : en début de PNA puis corrections et maintenance tout au long du PNA - priorité 2

ACTION 07	Améliorer les connaissances sur la biologie de l'espèce et son habitat
Objectif	Consolider et approfondir les connaissances sur le domaine vital du Butor étoilé et les pressions exercées sur l'espèce et son milieu
Contexte et enjeux	Avant d'envisager des actions sur la gestion et la restauration d'habitats en faveur du Butor étoilé, il convient en premier lieu de partager une compréhension commune des exigences de l'espèce et de s'appuyer sur les retours d'expérience des mesures de conservation engagées en France et à l'étranger. Cette prise de recul permettra de mettre en lumière les besoins pour poursuivre ou approfondir les actions de suivi de l'habitat et des ressources alimentaires. Le développement de nouveaux outils technologiques (GPS, drone équipé de caméra thermique, bioacoustique, enregistreurs passifs notamment) facilite par ailleurs l'accès à des informations jusqu'alors méconnues à condition que leur utilisation soit bien encadrée pour limiter les nuisances pour l'espèce. Ceux-ci offrent la possibilité d'étudier plus précisément les femelles, moins suivies actuellement que les mâles chanteurs faute d'indices évidents de leur présence, ce qui permettra de mieux caractériser leurs besoins pour la nidification et l'élevage des jeunes. Ces nouveaux outils ayant été très peu exploités jusqu'à aujourd'hui, leur utilisation nécessite d'être précisée et affinée.
Acquis des précédents programmes	• Programme LIFE 2001-2006 • Etudes drone pour la recherche de nids / bioacoustique pour différencier les individus mâles chanteurs o Drone : Brenne, Camargue, Estuaire de la Seine, Marais audomarois o Bioacoustique : plaine de la Woëvre, Estuaire de la Seine • Programme de baguage / pose de balises GPS o Ecoéthologie du Butor étoilé et implication en matière de conservation - Pascal Provost, RNN Estuaire de la Seine (2001-2007) o Stratégie d'occupation de l'espace et dispersion hivernale de 3 Butors étoilés en Brenne - Laura Van Ingen – RNN Chérine (2016-2020)
Description de l'action	**ACTION 07-1 : Consolider l'état des connaissances de l'espèce et de son habitat** • Réaliser une synthèse bibliographique sur la biologie de l'espèce et les mesures de conservation prises à l'échelle européenne pour restaurer les habitats et rétablir les effectifs o Collecter et synthétiser tous les retours d'expérience de suivi et de gestion de tous les sites en France, en Grande-Bretagne et ailleurs en Europe (Pays baltes notamment), pour identifier les facteurs de réussite et les pistes qui n'ont pas abouti o Recenser au niveau européen les pratiques mises en œuvre pour restaurer des roselières de façon favorable au Butor étoilé o Consolider la connaissance des besoins écologiques du Butor étoilé : définir une répartition théorique entre zones d'eau libre et zones de roselières inondées et sèches, laquelle pourra servir de base pour créer de nouveaux habitats ; préciser la composition de son régime alimentaire

	• Actualiser l'état des connaissances sur l'espèce grâce à une veille annuelle menée par l'animation nationale du PNA avec l'appui des animations régionales • Constituer une banque de données nationale sur le Butor étoilé et partager sur une plateforme commune les études existantes et les retours d'expérience des gestionnaires de site • Selon l'évolution des milieux établie par la mise en œuvre des protocoles de suivi de l'habitat, mobiliser la recherche et les syndicats de rivières pour réaliser une analyse multivariée sur les différentes caractéristiques de roselières pour déterminer les facteurs explicatifs de déclin du Butor • S'appuyer sur un conseil scientifique composé d'experts de l'espèce ou de son habitat pour éclairer les animations nationales et régionales, notamment au sujet de tout besoin d'étude ou tout projet utilisant une technologie nouvelle qui arriverait en cours de PNA **ACTION 07-2 : Etudier les domaines vitaux et les comportements des mâles et des femelles de Butor étoilé en période de reproduction** • Acquérir des connaissances grâce au drone sur l'emplacement des nids, les distances entre nids et les caractéristiques des zones d'alimentation • Etudier l'opportunité d'équiper des individus de balises GPS sur des territoires d'importance majeure pour l'espèce pour mieux connaître son écologie, son domaine vital et sa stratégie d'alimentation o Analyser la faisabilité du programme et notamment de la méthode de piégeage par rapport aux enjeux de conservation o Identifier un organisme de recherche pour analyser les données et déposer/porter/animer le Programme Personnel nécessaire à ce suivi auprès du CRBPO • Acquérir des connaissances sur l'activité de chant des mâles (fréquence, phénologie…) via l'équipement de sites pilotes avec des enregistreurs passifs ou d'autres technologies appropriées • Poursuivre l'individualisation des mâles chanteurs par la bioacoustique en lien avec l'étude de la phénologie des chants sur les sites en région ayant déjà amorcé cette étude, afin de mettre en évidence les échanges entre sites de reproduction, la fidélité des mâles au site, leurs mouvements pendant la saison de reproduction... **ACTION 07-3 : Etudier les impacts d'autres espèces et des activités anthropiques sur le Butor étoilé**

	• Etudier dans quelle mesure les espèces perturbatrices susceptibles d'occasionner des dégâts, notamment le Sanglier, ont un impact sur le Butor étoilé (prédation des œufs / poussins) et sur les roselières en général, avec un éclairage attendu sur : o Les pressions occasionnées par leur gestion o Les solutions concrètes de protection des roselières contre le risque d'intrusion de sangliers (exclos, tirs de régulation, piégeage…) • Etudier dans quelle mesure les espèces exotiques envahissantes, notamment le Ragondin et le Raton laveur, ont un impact sur le Butor étoilé (prédation des œufs / poussins) ou sur son habitat, en tenant compte des pressions qu'occasionne leur gestion et/ou évaluer l'efficacité des mesures de régulation prises • Evaluer les impacts des activités anthropiques sur les sites d'accueil ou les espaces gérés en faveur du Butor étoilé
Indicateurs de suivi	• ACTION 07-1 : Publication d'une synthèse bibliographique • ACTION 07-2 : Nombre d'individus équipés et de nids détectés par drone • ACTION 07-3 : Nombre d'études menées
Livrables	• Synthèse bibliographique • Rapports d'études
Partenaires potentiels	Tour du Valat, gestionnaires d'espaces naturels
Budget	• Synthèse bibliographique : 10 000 € • Programme d'équipement en balises GPS : 39 000 € / an sur quatre ans • Suivi bioacoustique : 20 000 € / an pendant 5 ans • Etudes : 20 000 € / étude
Calendrier et priorité	• ACTION 07-1 : en début de PNA - priorité 2 • ACTION 07-2 : en cours de PNA - priorité 2 • ACTION 07-3 : en cours de PNA - priorité 1 pour l'étude sur l'impact du Sanglier sur le butor et son habitat ; priorité 2 pour les autres

ACTION 08	Animer le PNA au niveau national et régional
Objectif	Mobiliser, structurer et dynamiser le réseau Butor étoilé
Contexte et enjeux	Si la tendance de déclin des effectifs de Butor étoilé est globale et concerne l'ensemble du territoire, les facteurs de pression sur l'espèce et les leviers d'action à saisir dépendent du contexte local. Le développement et l'animation de déclinaisons régionales du PNA dans les territoires accueillant le Butor étoilé en période de reproduction permettront d'adapter la stratégie de conservation aux enjeux propres à chaque site et de s'assurer du déploiement des actions. Il s'agira ainsi pour l'animation nationale de : • Mobiliser des structures pilotes pour la déclinaison et l'animation régionale du PNA • Accompagner les structures animatrices régionales sur les plans technique, financier et juridique et cadrer le périmètre de leurs actions Cette animation à deux échelles s'attachera à favoriser les échanges et le partage d'informations au sein du réseau Butor étoilé et à communiquer largement sur le PNA, notamment auprès des élus et des pouvoirs publics afin qu'ils comprennent et intègrent les enjeux de conservation de l'espèce et de son milieu.
Acquis des précédents programmes	• Existence d'un réseau Butor étoilé opérationnel composé de gestionnaires d'espaces naturels, d'associations naturalistes, de représentants d'administrations et d'organismes scientifiques • Expérience du premier PNA avec des animateurs régionaux désignés
Description de l'action	**ANIMATION NATIONALE** **ACTION 08-1 : Suivre la mise en œuvre du PNA** • Désigner et animer un COPIL pour décider des orientations à venir sur l'année • Solliciter le conseil scientifique pour éclairer le COPIL sur les orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce • Rédiger les bilans annuels (indicateurs de suivi, rapport financier) et le bilan à mi-parcours du PNA • Mobiliser des ressources de financement pour la mise en œuvre des actions du PNA • Echanger avec d'autres structures animatrices de PNA, acteurs au niveau européen ou porteurs de projet portant sur les milieux humides en vue de créer des synergies et mutualiser des outils de suivi **ACTION 08-2 : Accompagner les déclinaisons régionales du PNA**

	• Soutenir le lancement d'une déclinaison régionale, dans les régions où le Butor est encore présent • Participer à la rédaction de la déclinaison régionale • Soutenir les animateurs régionaux pour leurs propres recherches de financement • Participer aux COPIL des déclinaisons régionales **ACTION 08-3 : Animer le réseau Butor étoilé** • Assurer le partage des informations relatives au PNA avec l'ensemble des structures impliquées via une newsletter et leur stockage sur un outil dédié • Organiser selon les besoins des groupes de travail thématiques **ACTION 08-4 : Assurer la communication du PNA au niveau national et européen** • Définir un plan de communication annuel • Développer des outils de communication, notamment : o Site Internet o Vidéo de présentation des enjeux de conservation et des principales orientations d'actions prévues dans le cadre du PNA o Plaquette de présentation du PNA à destination des usagers de la roselière o Exposition mobilisable par le réseau o Posters thématiques utilisables lors d'événements o Supports types de présentation en ligne • Diffuser le PNA auprès des acteurs nationaux de la conservation (CEN, OFB, CELRL, Parcs, organismes gestionnaires d'espaces protégés et des acteurs institutionnels (ARB)… • Représenter le PNA dans des groupes de travail / commissions portant sur les zones humides **ANIMATION REGIONALE** **ACTION 08-5 : Etablir une déclinaison régionale du PNA dans les régions accueillant le Butor étoilé en période de reproduction** • Définir des objectifs et une liste d'actions adaptés aux enjeux propres à l'échelon régional

	• Mettre en œuvre les actions ciblées et établir le bilan régional annuel • Rechercher des financements pour la mise en œuvre de la déclinaison régionale • Faire remonter les informations sur l'avancement de la déclinaison régionale à l'animation nationale et participer aux COPIL nationaux du PNA **ACTION 08-6 : Structurer un réseau de partenaires** • Assurer le partage des informations à l'ensemble des acteurs impliqués • Organiser des rencontres gestionnaires - propriétaires privés de zones humides et Intégrer les propriétaires de sites volontaires dans un organe de réflexion et d'échanges pour être partie prenante du PNA • Travailler à une meilleure prise en compte du PNA et de sa déclinaison régionale dans les politiques publiques locales et les documents de gestion avec le soutien de la coordination nationale • Sensibiliser les services instructeurs des demandes de compensation aux enjeux de préservation du Butor étoilé • Assurer le suivi des effectifs de mâles chanteurs en région (en lien avec la fiche 5) **ACTION 08-7 : Communiquer sur le PNA auprès du grand public** • Participer à des événements, salons, conférences et à des actions de sensibilisation • Décliner à l'échelle régionale le plan de communication établi à l'échelle nationale
Indicateurs de suivi	• ACTION 08-1 : production d'un bilan annuel, nombre de projets financés • ACTION 08-2 : déclinaison régionale du PNA dans toutes les régions de nidification du Butor étoilé • ACTION 08-3 : organisation d'un comité technique annuel / nombre de journées techniques ou ateliers • ACTION 08-4 : production d'un plan de communication annuel, audience des outils de communication développés, nombre d'acteurs institutionnels rencontrés • ACTION 08-5 : production de bilans régionaux annuels • ACTION 08-6 : nombre d'acteurs institutionnels régionaux rencontrés • ACTION 08-7 : audience des outils de communication produits en région
Livrables	• Bilan annuel du PNA • Bilans annuels des déclinaisons régionales

	• Compte rendu des comités techniques / groupes de travail • Kit de communication & site Internet
Partenaires potentiels	L'ensemble des acteurs du réseau Butor étoilé (association de protection de la nature, gestionnaires d'espaces naturels, services de l'Etat, établissements publics…)
Budget	• Animation nationale : environ 40 000 € / an • Communication : 15 000 € la première année puis entre 1 000 et 5 000 € / an les suivantes • Animation régionale : environ 70 000 € / an
Calendrier et priorité	• ACTION 08-1 : tout au long du PNA - priorité 1 • ACTION 08-2 : tout au long du PNA - priorité 1 • ACTION 08-3 : tout au long du PNA - priorité 1 • ACTION 08-4 : tout au long du PNA - priorité 2 • ACTION 08-5 : tout au long du PNA - priorité 1 • ACTION 08-6 : tout au long du PNA - priorité 2 • ACTION 08-7 : tout au long du PNA - priorité 2

GOUVERNANCE DU PLAN

La mise en œuvre du Plan national d'Actions s'appuie sur un comité de pilotage national, une structure animatrice nationale, un conseil scientifique et un réseau d'acteurs locaux pour le déploiement des actions.

Le comité de pilotage national

Le comité de pilotage national (COPIL) se réunit une fois par an. Il suit la mise en œuvre des actions du plan par la présentation des résultats et des indicateurs de suivi et de réalisation ainsi que la priorisation des actions à mener l'année suivante. La composition du COPIL est la suivante :

- Ministère en charge de l'environnement
- DREAL coordinatrice du plan
- Structure animatrice nationale
- DREAL des régions impliquées dans la conservation du Butor étoilé
- Structures animatrices régionales
- Museum National d'Histoire Naturelle
- Conseil National de la Protection de la Nature
- Tour du Valat
- ADENA
- Réserves nationales de France

L'équipe d'animation nationale

Elle est composée de la DREAL coordinatrice et de la structure animatrice.

> Rôle de la DREAL coordinatrice du plan :

Pilotage et coordination :

- Pilote délégué du plan en lien avec la structure animatrice et le comité de pilotage
- Coordination technique sur un territoire plus large que sa région
- Choix de la structure animatrice en lien avec le ministère
- Définition des missions de la structure animatrice en cohérence avec la stratégie du plan (convention)
- Diffusion du plan
- Réunion et présidence du comité de pilotage
- Validation et diffusion du programme annuel avec les partenaires financiers (en lien avec les DREAL associées)

Suivi et évaluation :

- Établissement et diffusion du bilan annuel des actions du plan (élaboré par la structure animatrice)
- Coordination des actions de communication extérieure en lien avec le comité de pilotage
- Droit d'accès aux données réunies par les partenaires dans le cadre des actions financées par des fonds publics

> Rôle de la structure animatrice du plan :

Animation et secrétariat :

- Centralisation et synthèse des informations issues du réseau Butor étoilé
- Animation du plan et participation au comité de pilotage
- Préparation des programmes d'action annuels à soumettre au comité de pilotage
- Établissement du bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL coordinatrice
- Secrétariat et ingénierie du plan (incluant les comptes-rendus des comités de pilotage après validation par la DREAL coordinatrice)

Communication et mise en œuvre :

- Relais de communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de l'espèce par les élus et le grand public
- Mise en œuvre des fiches actions pour lesquelles elle est identifiée comme pilote

Le conseil scientifique

La composition du conseil scientifique est validée après recueil des avis et des propositions du COPIL. Il permet d'éclairer le COPIL et la DREAL coordinatrice sur les orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce.

Le conseil scientifique est saisi par l'équipe animatrice (DREAL et animation nationale) sur transmission d'un ordre du jour et des documents techniques en amont. Il se réunira 1 fois par an et au moins un de ses membres intégrera le COPIL.

Les DREAL associées

- Diffusion du plan auprès des partenaires locaux
- Animation de la mise en œuvre du plan avec les partenaires et acteurs locaux dans leur région
- Contribution financière à l'application du plan sur leur territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le Ministère en charge de l'écologie
- Information de la DREAL coordinatrice des éléments relatifs au plan national d'actions
- Transmission de la synthèse des données de leur territoire à la DREAL coordinatrice
- Droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux bénéficiant d'un financement public

SUIVI ET EVALUATION

Suivi

Les indicateurs de suivi de chaque fiche action et de réalisation du PNA seront renseignés chaque année dans le bilan réalisé par l'animation nationale et coordonné par la DREAL coordinatrice, afin de permettre au comité de pilotage de suivre l'évolution de la réalisation du plan.

Ce bilan comprend :

- Une synthèse des actions mises en œuvre
- Le niveau de réalisation des actions
- Un bilan financier reprenant les financements obtenus et engagés
- Une planification des actions à venir

Evaluation

A l'issue des 5 premières années de mise en œuvre du plan national d'action, un bilan à mi-parcours contenant une première évaluation sera réalisé par l'animateur du PNA.

A l'issue des 10 ans du PNA, une structure indépendante de l'animateur sera choisie par la DREAL coordinatrice pour procéder à l'évaluation du PNA. A défaut, les personnes chargées de l'évaluation devront être extérieures au COPIL du PNA. Afin de faciliter l'évaluation, un bilan technique et scientifique du plan sera élaboré par l'animateur national sous couvert du comité de pilotage.

L'évaluation du PNA sera réalisée sur la base des indicateurs généraux du PNA décrits en amont de la présentation des fiches action.

ESTIMATION FINANCIERE

Méthodologie :

Gestion des sites

- Entretien des roselières : hypothèse d'une surface moyenne de 10 ha de roselière à couper / site annuellement dont 50% réalisée sans export et 50% avec export
- Gestion hydraulique : hypothèse de 3 ouvrages à remplacer par an sur l'ensemble des sites et de travaux d'entretien à réaliser chaque année sur 2 sites

Limitation des pressions anthropiques

- Hypothèse de 15 jours / an d'actions de sensibilisation dans les 7 régions concernées

Création de nouveaux sites

- Acquisition foncière : hypothèse d'acquisition de 1 000 ha de parcelles agricoles en 7 ans à compter de la 4e année du PNA et à raison de 2 sites par an
- Aménagement : hypothèse de coût moyen à l'hectare à laquelle s'ajoute un coût moyen pour l'installation d'ouvrages hydrauliques

Restauration

- Acquisition foncière : hypothèse d'acquisition de 1 000 ha de marais en 10 ans
- Restauration des roselières et des ouvrages hydrauliques : hypothèse de coût moyen à l'hectare à laquelle s'ajoute un coût moyen pour la rénovation des ouvrages hydrauliques et l'entretien des surfaces en eau libre

Suivi des effectifs

- Hypothèse de 12 jours / an pour la coordination et la mise en œuvre du comptage national en 2025, 2028 et 2031 et de 7 jours / an dans les 7 régions concernées

Suivi de la qualité des sites

- Elaboration des protocoles d'évaluation de la capacité d'un site à accueillir le Butor étoilé : développement d'un protocole simple de suivi de la ressource trophique la 2e année
- Animation du déploiement des protocoles : hypothèse d'un 1/5 ETP par an

- Développement d'un outil de saisie et d'analyse des données : développement de l'outil dans les 3 premières années du PNA et coordination générale de l'analyse des données à raison de 0.04 ETP / an

Amélioration des connaissances

- Etudes : Réalisation de la synthèse bibliographique la première année, puis 3 études successives au coût lissé sur 3 ans
- Equipement des balises GPS : 20 balises à équiper par an pendant 4 ans et étude

Animation

- Enveloppe forfaitaire pour l'animation nationale
- Communication : hypothèse de dépenses plus importantes la première année du PNA et remise à jour des supports en moitié de PNA, budget opérationnel fixe les autres années
- Enveloppe forfaitaire pour l'animation régionale dans 7 régions

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
AMELIORATION DES CONNAISSANCES	**30 000 €**	**66 000 €**	**66 000 €**	**66 000 €**	**66 000 €**	**7 000 €**	**7 000 €**	**7 000 €**	**7 000 €**	**7 000 €**
Etudes	10 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €
Equipement balises GPS	0 €	39 000 €	39 000 €	39 000 €	39 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Suivi bioacoustique	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
GESTION DES SITES	**955 000 €**	**955 000 €**	**955 000 €**	**955 000 €**	**1 015 000 €**	**1 075 000 €**	**1 135 000 €**	**1 195 000 €**	**1 255 000 €**	**1 315 000 €**
Entretien des roselières	840 000 €	840 000 €	840 000 €	840 000 €	900 000 €	960 000 €	1 020 000 €	1 080 000 €	1 140 000 €	1 200 000 €
Gestion hydraulique	115 000 €	115 000 €	115 000 €	115 000 €	115 000 €	115 000 €	115 000 €	115 000 €	115 000 €	115 000 €
LIMITATION DES PRESSIONS ANTHROPIQUES	**37 000 €**	**37 000 €**	**37 000 €**	**37 000 €**	**37 000 €**	**37 000 €**	**37 000 €**	**37 000 €**	**37 000 €**	**37 000 €**
SUIVI DES EFFECTIFS	**33 000 €**	**43 000 €**	**44 000 €**	**58 000 €**	**47 000 €**	**27 000 €**	**39 000 €**	**27 000 €**	**27 000 €**	**39 000 €**
Comptage concerté	29 000 €	17 000 €	17 000 €	29 000 €	17 000 €	17 000 €	29 000 €	17 000 €	17 000 €	29 000 €
Suivi drone	4 000 €	26 000 €	27 000 €	29 000 €	30 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €
SUIVI DE LA QUALITE DES SITES	**0 €**	**68 000 €**	**17 000 €**	**14 000 €**	**14 000 €**	**14 000 €**	**14 000 €**	**16 000 €**	**16 000 €**	**16 000 €**
Elaboration des protocoles	0 €	68 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Animation	0 €	0 €	11 000 €	12 000 €	12 000 €	12 000 €	12 000 €	13 000 €	13 000 €	13 000 €
Développement outil saisie et analyse des données	0 €	0 €	6 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €
CREATION	**0 €**	**0 €**	**0 €**	**2 677 000 €**	**2 677 000 €**	**2 677 000 €**	**2 677 000 €**	**2 677 000 €**	**2 677 000 €**	**2 677 000 €**
Acquisition foncière	0 €	0 €	0 €	1 790 000 €	1 790 000 €	1 790 000 €	1 790 000 €	1 790 000 €	1 790 000 €	1 790 000 €
Aménagement	0 €	0 €	0 €	887 000 €	887 000 €	887 000 €	887 000 €	887 000 €	887 000 €	887 000 €
RESTAURATION	**1 690 000 €**	**1 690 000 €**	**1 690 000 €**	**1 690 000 €**	**1 690 000 €**	**1 690 000 €**	**1 690 000 €**	**1 690 000 €**	**1 690 000 €**	**1 690 000 €**
Acquisition foncière	750 000 €	750 000 €	750 000 €	750 000 €	750 000 €	750 000 €	750 000 €	750 000 €	750 000 €	750 000 €
Restauration (roselières et ouvrages hydrauliques)	940 000 €	940 000 €	940 000 €	940 000 €	940 000 €	940 000 €	940 000 €	940 000 €	940 000 €	940 000 €
ANIMATION	**125 000 €**	**111 000 €**	**111 000 €**	**111 000 €**	**111 000 €**	**115 000 €**	**111 000 €**	**111 000 €**	**111 000 €**	**111 000 €**
Animation nationale	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €
Communication	15 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	5 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €
Animation régionale	70 000 €	70 000 €	70 000 €	70 000 €	70 000 €	70 000 €	70 000 €	70 000 €	70 000 €	70 000 €

TOTAL ANNUEL	**2 870 000 €**	**2 970 000 €**	**2 920 000 €**	**5 608 000 €**	**5 657 000 €**	**5 642 000 €**	**5 710 000 €**	**5 760 000 €**	**5 820 000 €**	**5 892 000 €**
TOTAL PNA 2025-2034	**48 849 000 €**									

BIBLIOGRAPHIE

ADAMO, M. Claudia, PUGLISI, Luca et BALDACCINI, N. Emilio, 2004. Factors affecting Bittern *Botaurus stellaris* distribution in a Mediterranean wetland. *Bird Conservation International*. juillet 2004. Vol. 14, n° 3, pp. 153-164. DOI 10.1017/S0959270904000206.

BEAMAN, Mark, MADGE, Steve, DUBOIS, Philippe Jacques, DUQUET, Marc et LESAFFRE, Guilhem, 1998. *Guide encyclopédique des oiseaux du Paléarctique occidental*. Paris : Nathan. ISBN 978-2-09-284267-6. 598

BEAU, Laura, 2019. Distribution et domaine vital des mâles chanteurs de Butors étoilés (Botaurus stellaris) en Brenne en 2019. . 2019.

BEAU, Laura, 2022. *Distribution et domaine vital des mâles chanteurs de Butors étoilés (Botaurus stellaris) en Brenne en 2022*.

BRETAGNOLLE, Vincent et DEMONGIN, Laurent, 2005. *Rapport scientifique final programme Life Butor 2001-2004*.

CHAMPAGNON, Jocelyn, 2023. *REstauration de roselières et Suivi Innovant d'une eSpèce parapluie en déclin, le butor éToilé - rapport final*. Tour du Valat.

COMOLET-TIRMAN, Jacques, JEUSSET, Arzvhael, WROZA, Stanislas et GIGOT, Guillaume, 2021. *Synthèse actualisée sur le Butor étoilé en France*. UMS PatriNat OFB - CNRS – MNHN.

CRAMM, Patrice, 2001. Le Butor étoilé (Botaurus stellaris) in Les oiseaux nicheurs rares et menacés de France en 1999. *Ornithos*. 2001. Vol. 8, n° 4, pp. 132.

CRAMP, Stanley, DOHERTY, Paul, PERRINS, Christopher M. et SNOW, David, 1998. *The complete birds of the western Palaearctic : on CD-ROM*. ISBN 978-0-19-268579-7.

DEFLORENNE, Philippe, 2017. L'alimentation du Butor étoilé Botaurus stellaris à Virelles. Analyse des données historiques. *Aves*. 2017. Vol. 54, n° 4, pp. 189-202.

DMITRENOK, Marina, PUGLISI, Luca, DEMONGIN, Laurent, GILBERT, Gillian, POLAK, Marcin et BRETAGNOLLE, Vincent, 2007. Geographical variation, sex and age in Great Bittern *Botaurus stellaris* using coloration and morphometrics. *Ibis*. janvier 2007. Vol. 149, n° 1, pp. 37-44. DOI 10.1111/j.1474-919X.2006.00592.x.

DUPUY, Jérémy et SALLÉ, Louis, 2022. *Atlas des oiseaux migrateurs de France: des Phasianidés aux Procellariidés*. [carte]. Mèze Paris Rochefort : Biotope Muséum national d'histoire naturelle LPO. Collection Inventaires & biodiversité. ISBN 978-2-36662-275-1. 900

GILBERT, Gillian et SMITH, Ken W., 2003. Nestling diet and fish preference of Bitterns (Botaurus stellaris) in Britain. *Ardea*. 2003. Vol. 91, n° 1, pp. 35-44.

GILBERT, Gillian, TYLER, Glen A., DUNN, Christopher J., RATCLIFFE, Norman et SMITH, Ken W., 2007. The influence of habitat management on the breeding success of the Great Bittern *Botaurus stellaris* in Britain. *Ibis*. janvier 2007. Vol. 149, n° 1, pp. 53-66. DOI 10.1111/j.1474-919X.2006.00593.x.

GILBERT, Gillian, TYLER, Glen et SMITH, Ken W., 2005. Behaviour, home-range size and habitat use by male Great Bittern *Botaurus stellaris* in Britain. *Ibis*. juillet 2005. Vol. 147, n° 3, pp. 533-543. DOI 10.1111/j.1474-919x.2005.00424.x.

HOYO, Josep del, ELLIOTT, Andrew, SARGATAL, Jordi et CABOT, José (éd.), 1992. *Handbook of the birds of the world*. Barcelona : Lynx Edicions. ISBN 978-84-87334-10-8. QL673 .H265 1992

HUNAULT, Sylvain, 2009. *Plan national de restauration du Butor étoilé (Botaurus stellaris) 2008-2012*. LPO / DREAL Basse-Normandie.

KASPRZYKOWSKI, Zbigniew et POLAK, Marcin, 2013. Habitat quality and breeding parameters in relation to female mating status in the polygynous Eurasian Bittern Botaurus stellaris. *Journal of Ornithology*. avril 2013. Vol. 154, n° 2, pp. 403-409. DOI 10.1007/s10336-012-0904-5.

KERBIRIOU, Estelle, 2006. *Recueil d'expériences: biologie et gestion des habitats du butor étoilé en France*. Rochefort : Ligue pour la protection des oiseaux. ISBN 978-2-9521267-4-8. 577.680 944

KERBIRIOU, Estelle et JOLIVET, Christophe, 2006. *Rapport d'activités final, Programme LIFE Nature Restauration et gestion des habitats du Butor étoilé en France 2001-2006*. LPO.

LONGONI, Violetta, RUBOLINI, Diego, AMBROSINI, Roberto et BOGLIANI, Giuseppe, 2011. Habitat preferences of Eurasian Bitterns *Botaurus stellaris* booming in ricefields: implications for management. *Ibis*. octobre 2011. Vol. 153, n° 4, pp. 695-706. DOI 10.1111/j.1474-919X.2011.01148.x.

LPO, 2004. *Actes du séminaire européen Butor étoilé : quels apports pour la connaissance de l'espèce et la gestion des marais à roselières ?*

MALLORD, John W., TYLER, Glen A., GILBERT, Gillian et SMITH, Ken W., 2000. The first case of successful double brooding in the Great Bittern *Botaurus stellaris*. *Ibis*. octobre 2000. Vol. 142, n° 4, pp. 672-675. DOI 10.1111/j.1474-919X.2000.tb04467.x.

MARQUET, Matthieu et PAILLISSON, Jean-Marc, 2013. Restauration mécanique de roselières en Brière : des résultats très mitigés. *Séminaire de clôture du PNA Butor étoilé*. 2013.

MEINERI, Eric, RODRIGUEZ-PEREZ, Hector, HILAIRE, Samuel et MESLEARD, François, 2014. Distribution and reproduction of *Procambarus clarkii* in relation to water management, salinity and habitat type in the Camargue. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. juin 2014. Vol. 24, n° 3, pp. 312-323. DOI 10.1002/aqc.2410.

PICHENOT, Julian, 2017. Suivi bioacoustique du Butor étoilé en Lorraine française. . 2017.

POITEVIN, Marjorie, 2013. *Bilan du Plan national d'actions en faveur du Butor étoilé 2008-2012*. LPO France.

POLAK, Marcin, 2007. Food of nestling Great Bitterns (Botaurus stellaris) at fishpond complexes in eastern Poland. *Bird study*. 2007. Vol. 54, pp. 280-283.

POLAK, Marcin, 2016. Nest survival patterns in Eurasian Bittern: effect of nest age, time and habitat variables. *PeerJ*. 16 juin 2016. Vol. 4, pp. e2047. DOI 10.7717/peerj.2047.

POULIN, B., LEFEBVRE, G. et CRIVELLI, A. J., 2007. The invasive red swamp crayfish as a predictor of Eurasian bittern density in the Camargue, France. *Journal of Zoology*. septembre 2007. Vol. 273, n° 1, pp. 98-105. DOI 10.1111/j.1469-7998.2007.00304.x.

POULIN, Brigitte et LEFEBVRE, Gaëtan, 2003. Optimal sampling of booming Bitterns Botaurus steltaris. . 2003. Vol. 80.

POULIN, Brigitte, LEFEBVRE, Gaëtan et MATHEVET, Raphaël, 2005. Habitat selection by booming bitterns *Botaurus stellaris* in French Mediterranean reed-beds. *Oryx*. juillet 2005. Vol. 39, n° 3, pp. 265-274. DOI 10.1017/S0030605305000864.

PROVOST, Pascal, 2007. *Sélection de l'habitat et comportement chez le Butor étoilé (Botaurus stellaris)*.

PROVOST, Pascal et MASSEZ, Grégoire, 2008. La migration prénuptiale du Butor étoilé (Botaurus stellaris) mise en évidence en France. *Ornithos*. 2008. Vol. 15, n° 3, pp. 181-186.

PURENNE, Régis, 2019. Suivi d'une population atypique de Butor étoilé (Botaurus stellaris) dans les marais du Cotentin et du Bessin. *Alauda*. 2019. Vol. 87, n° 4, pp. 329-345.

RÉMOND, Elodie, SIMON, Faustine et JACOB, Yannick, 2023. *Suivi de la nidification et de la migration du butor étoilé Année 2023*. Réserve naturelle Estuaire de la Seine.

SWIFT, Olivier, 2020. *Rapport d'étude pour le suivi bioacoustique du Butor étoilé Botaurus stellaris (Linnaeus, 1758) en Normandie, dans l'estuaire de la Seine pour la Maison de l'Estuaire, Réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine et dans le Parc naturel régional (PNR) des Marais du Cotentin et du Bessin. Sessions 2017 à 2019*.

SWIFT, Olivier, 2023. Suivi du Butor étoilé grâce à la bioacoustique : retour d'expérience en Normandie entre 2017 et 2023. . 2023.

TROTIGNON, Jacques, 2022. Dénombrement des Butors étoilés (Botaurus stellaris) mâles chanteurs en France en 2021. *Ornithos*. 2022. Vol. 29, n° 1, pp. 19.

VAN DER WINDEN, Jan, HOGEWEG, Niels, SHAMOUN-BARANES, Judy et PIERSMA, Theunis, 2020. Sex-Related migration distances in the dimorphic Eurasian Bittern (Botaurus stellaris) breeding in the Netherlands. *Ardea*. 22 janvier 2020. Vol. 107, n° 3, pp. 283. DOI 10.5253/arde.v107i3.a1.

WHITE, Graham, BROWN, Andy, HIRONS, Graham, LOCK, Leigh et WOTTON, Simon, 2024. Bitterns: booming, or boom and bust? *British Birds*. 2024.

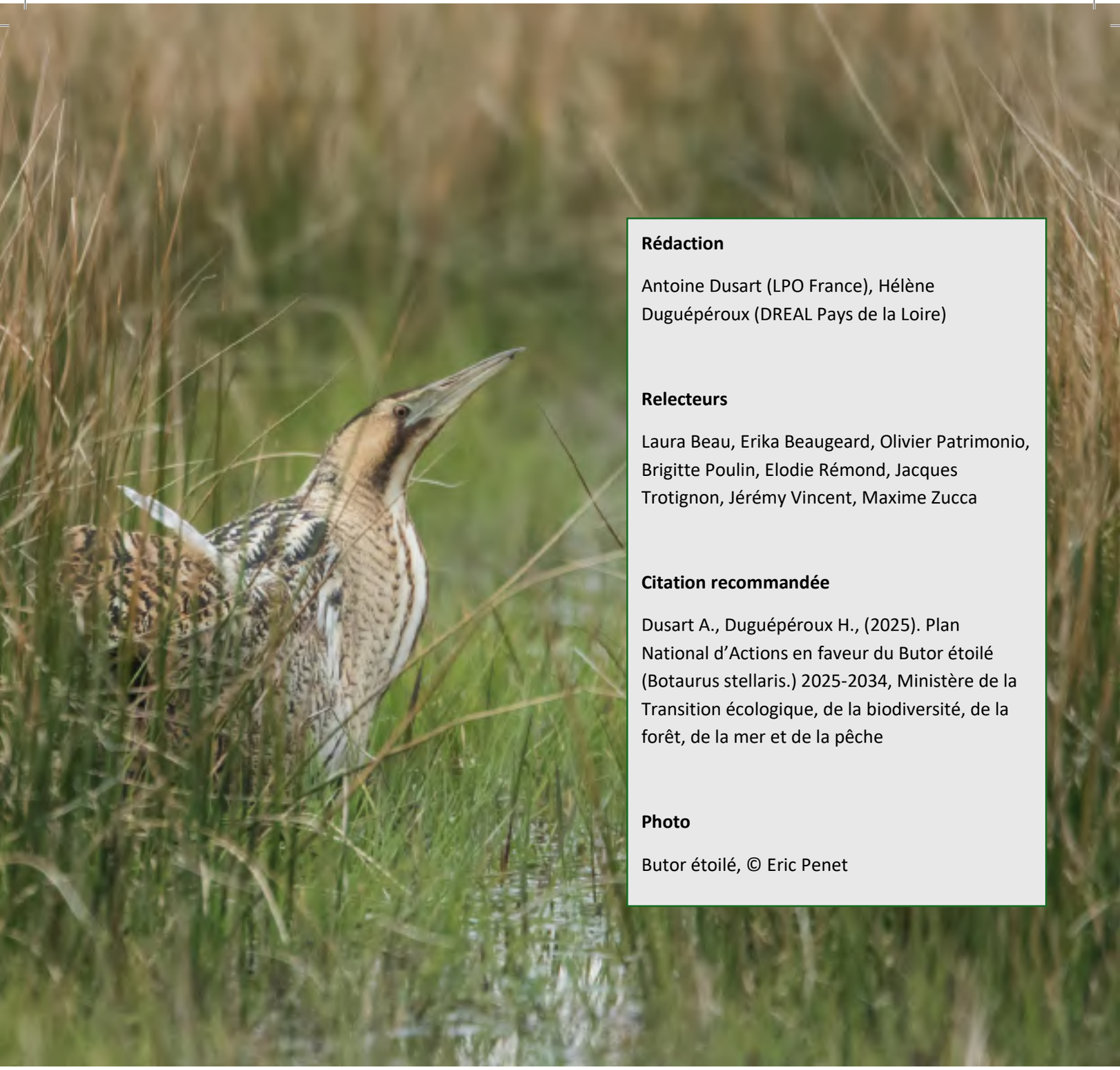

Rédaction

Antoine Dusart (LPO France), Hélène Duguépéroux (DREAL Pays de la Loire)

Relecteurs

Laura Beau, Erika Beaugeard, Olivier Patrimonio, Brigitte Poulin, Elodie Rémond, Jacques Trotignon, Jérémy Vincent, Maxime Zucca

Citation recommandée

Dusart A., Duguépéroux H., (2025). Plan National d'Actions en faveur du Butor étoilé (Botaurus stellaris.) 2025-2034, Ministère de la Transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche

Photo

Butor étoilé, © Eric Penet

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE

Liberté
Égalité
Fraternité

LPO
BIRDLIFE FRANCE

Agir pour
la biodiversité

Plan national d'actions

En faveur de *Centranthus trinervis* (Viv.) Bég.

- Centranthe à trois nervures -

2012 - 2017

présenté au CNPN le 26 novembre 2012

Rédaction : Conservatoire Botanique National de Corse (CBNC)

M.-A. REVAKA, C. PIAZZA,L. HUGOT

Comité de suivi :

Camille FERAL (DREAL[1] de Corse)

Brice GUYON (DREAL de Corse)

Laetitia HUGOT (CBNC[2] - OEC[3])

Carole PIAZZA (CBNC - OEC)

Marie-Anne REVAKA (CBNC - OEC)

Marie-Luce CASTELLI (OEC)

Marie-Laurore POZZO DI BORGO (PMIBB[4] - OEC)

Marc PERRIER-CORTICCHIATO (ONCFS[5])

Jean-Charles ORSUCCI (Maire de BONIFACIO)

Michel MURACCIOLE (CDL[6])

Sophie LORENZO (CDL)

Guilhan PARADIS (Botaniste)

Gianluigi BACHETTA (Botaniste)

Paul-Andre ACQUAVIVA (FFME)

Bertrand MAURIN (FFME - Corsica Roc)

Jean Jacques PANUNZI (Conseil Général de Corse du Sud)

Jean-Dominique MUSSO (Chambre d'Agriculture de Corse du Sud)

Jean-Louis LUCIANI (ODARC[7])

[1] Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
[2] Conservatoire botanique national de Corse
[3] Office de l'environnement de la Corse
[4] Parc marin International des bouches de Bonifacio
[5] Office national de la chasse et de la faune sauvage
[6] Conservatoire du Littoral
[7] Office du Développement Agricole et Rural de la Corse

Résumé

Centranthus trinervis (Viviani) Beguinot (*Valerianaceae*) est une espèce végétale endémique stricte de Corse. Il existe en Sardaigne un taxon proche : *Centranthus amazonum* Fridlender & A. Raynal duquel *C. trinervis* a été distingué grâce aux travaux de Fridlender et Raynal-Roques (1998). L'espèce corse est rare, protégée et présente sur une station unique : le massif granitique de la Trinité à Bonifacio.

Des campagnes de suivis des populations de *Centranthus trinervis* ont été réalisées régulièrement entre 1993 et 2007. La population de *Centranthus trinervis* est ainsi actuellement estimée à un peu plus d'une centaine d'individus.

Des mesures de conservation de *Centranthus trinervis*, ont été identifiées et mises en œuvre :

- conservation *ex-situ* de l'espèce,
- suivi régulier de la station,
- recherche d'autres sites de présence,
- dialogue avec les propriétaires des terrains concernés par la présence de l'espèce,
- sensibilisation des acteurs locaux à l'enjeu que représente la conservation de *Centranthus trinervis*,
- maîtrise foncière d'une partie de la station par le Conservatoire du littoral (Cdl).

Du fait de sa répartition géographique (espèce endémique stricte de Corse), de sa zone d'occupation très restreinte (une station unique) et de certaines pressions réelles ou potentielles qui peuvent s'exercer sur le milieu, l'espèce a été classée comme en danger critique d'extinction (CR) sur la version 3.1 de la liste rouge mondiale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) de 2006 (UICN, 2011). De ce fait, le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE), à la suite du Grenelle de l'environnement et dans le but de lutter contre la perte de la biodiversité, a décidé d'engager un Plan National d'Actions (PNA) pour les espèces menacées en faveur de *Centranthus trinervis*. Celui-ci à pour but de déterminer les enjeux et les besoins de conservation de l'espèce et de mettre en place une stratégie à long terme destinée à assurer la pérennité de *Centranthus trinervis*.

Sommaire

PREMIERE PARTIE : BILAN DES CONNAISSANCES DISPONIBLES EN VUE DE LA CONSERVATION DE *CENTRANTHUS TRINERVIS* (VIV.) BEG. 9

1. DESCRIPTION 10
2. SYSTEMATIQUE 10
3. STATUT 11
4. REGLES REGISSANT LE COMMERCE INTERNATIONAL 11
5. ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ECOLOGIE INTERVENANT DANS LA CONSERVATION 12
5.1 REPRODUCTION 12
5.2 HABITAT NATUREL ET POTENTIEL 12
5.3 DYNAMIQUE DE LA POPULATION 13
5.4 DISSEMINATION 14
5.5 FACULTE DE RETABLISSEMENT 14
5.6 STRUCTURE DE LA POPULATION 15
6. REPARTITION ET TENDANCE EVOLUTIVE 15
7. INFORMATIONS RELATIVES A L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ESPECE 18
8. INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES EXPLOITES PAR L'ESPECE 18
9. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS 19
10. ASPECTS ECONOMIQUES 20
11. ASPECTS CULTURELS 20
12. RECENSEMENT DE L'EXPERTISE MOBILISABLE EN FRANCE ET A L'ETRANGER 20
13. ACTIONS DE CONSERVATION DEJA REALISEES 21
14. ELEMENTS DE CONNAISSANCES A DEVELOPPER 26

DEUXIEME PARTIE : BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE *CENTRANTHUS TRINERVIS*(VIV.) BEG. 27

1. RECAPITULATIF DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPECE 28
1.1 CONNAITRE LA POPULATION ET LA BIOLOGIE DE *CENTRANTHUS TRINERVIS* 28
1.2 CONSERVER *CENTRANTHUS TRINERVIS* ET LA STATION DE LA TRINITE DE BONIFACIO 28
1.3 SENSIBILISER ET INFORMER LE PUBLIC DE LA PRESENCE DE *CENTRANTHUS TRINERVIS* 28
2. STRATEGIE A LONG TERME 29

TROISIEME PARTIE : STRATEGIE POUR LA DUREE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE 31

Table des illustrations

Carte 1 : Localisation de la station de *Centranthus trinervis* 16
Carte 2 : localisation de *Centranthus trinervis* sur le *massif* de la trinité 16
Carte 3 : présentation des parcelles concernées par le Centranthus *trinervis* 22
Carte 4 : présentation du zonage Natura 2000 sur le site FR 9400592 et sur une partie du massif granitique sur lequel *Centranthus* trinervis est observé..... 24
Carte 5 : présentation de la ZNIEFF dans laquelle *Centranthus* trinervis est rencontré..... 24
Carte 6 : localisation du massif exclu de toute activité d'escalade - *ellipse* rouge 26

Figure 1 : présentation de *Centranthus trinervis*..... 10
Figure 2 : falaise à *Centranthus trinervis*..... 13
Figure 3 : fruit du *Centranthus trinervis* (de 2,5 à 3 mm de long) avec les pappus plumeux. 14
Figure 4 : structure de la population de *Centranthus trinervis* au cours du temps 15
Figure 5 : localisation des parties de la station à Centranthus trinervis 17

Tableau I : quelques critères distinctifs entre *Centranthus trinervis* et *Centranthus amazonum* 11
Tableau II : données des inventaires de la population de *Centranthus trinervis* 13
Tableau III : récapitulatif de l'état de conservation de *Centranthus trinervis* 18
Tableau IV : personnes et organismes concernés par la conservation de *Centranthus trinervis* 21
Tableau V : présentation des parcelles cadastrales à *Centranthus trinervis* 22
Tableau VI : récapitulatif des fiches actions 32

Introduction

La mise en place des PNA fait suite au Grenelle de l'environnement. Ils concernent les espèces dont l'état de conservation nécessite la mise en place de mesures de restauration des populations et des habitats. Le but des PNA est essentiellement :

- d'organiser le suivi des populations de(s) l'espèce(s) concernée(s),
- d'informer les acteurs du territoire concernés et le public de la présence de l'espèce,
- de faciliter la prise en compte de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

A travers la diversité des domaines étudiés (biologie, génétique, législation, gestion…) et concernés par la conservation de l'espèce, le PNA doit également mettre en exergue les actions menées et les carences aux différents stades de la conservation (législation, connaissances scientifiques et/ou techniques, …).

Les PNA se composent de trois chapitres :

1) Synthèse des connaissances : exigences biologiques et écologiques propres à l'espèce, causes du déclin et bilan des actions menées jusqu'à présent.
2) Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et proposition d'une stratégie à long terme.
3) Actions de conservation à mener (en terme d'étude, de protection, de communication) et modalités de mise en œuvre.

La rédaction du PNA est une première étape qui doit être suivie de sa mise en œuvre sur le terrain.

La répartition géographique de *Centranthus trinervis* (espèce endémique stricte de Corse), sa distribution très localisée (une station unique) et certaines pressions réelles ou potentielles qui peuvent s'exercer sur le milieu dans lequel elle vit, ont engendré en 2006 un classement de cette espèce par l'UICN comme en « danger critique d'extinction » (UICN, 2011). De ce fait, le MEDDTL souhaite engager la rédaction d'un PNA en faveur de cette espèce. Le Conservatoire Botanique National de Corse (CBNC) est en charge de l'élaboration du document.

Première partie :
Bilan des connaissances disponibles en vue de la conservation de *Centranthus trinervis* (Viv.) Bég.

1. Description

Centranthus trinervis, de la famille des Valerianaceae, est une espèce mesurant de 20 à 60 cm de haut, à souche ligneuse, à feuilles ovales-lancéolées, opposées, larges, d'un vert-luisant, brièvement pétiolées à sessiles (Figure 1). C'est une plante gynodioïque[8] avec une allogamie préférentielle. Les fleurs d'un blanc rosé, de petite taille (moins de 1 cm), sont groupées en cymes formant une panicule corymbiforme. Cette espèce porte un éperon très rudimentaire presque réduit à une bosse. Les fruits sont de petite taille, en forme de fuseau, et munis d'une collerette de soies plumeuses (*in* Aboucaya, 1997 ; *in* Jeanmonod et Gamisans 2007).

Figure 1 : présentation de *Centranthus trinervis* (CBNC, 2011)

2. Systématique

Centranthus trinervis, décrit pour la première fois par Viviani en 1824, est une espèce paléoendémique[9] très rare, à caractère tétraploïde 2n = 32 (Corrias, 1978).
Concernant la synonymie de l'espèce, lorsque Viviani découvre l'espèce en Corse en 1824, il la nomme *Valeriana trinervis*. Peu de temps après, en 1827 en Sardaigne, Moris découvre un Centranthe vivace qu'il identifie comme étant la plante décrite par Viviani mais la nomme *Centranthus nervosus*. En effet, ces deux botanistes considèrent les plantes sardes et corses comme conspécifiques mais ils ne les placent pas dans le même genre (*Valeriana* pour Viviani et *Centranthus* pour Moris). Le binôme *Centranthus trinervis* (Viv.) Bég. sera définitivement adopté après la publication de la flore de Béguinot en 1903 (Fridlender et Raynal-Roques, 1998). En 1998, les travaux de Fridlender et Raynal-Roques ont permis de distinguer deux espèces : *Centranthus trinervis* en Corse et *Centranthus amazonum* en Sardaigne. Le tableau I, extrait de Fridlender et Raynal-Roques (1998), présente les principaux critères de distinction entre les deux espèces.

[8] Gynodioïque : stade intermédiaire du palier évolutif dans lequel certains individus possèdent des fleurs femelles et d'autres des fleurs hermaphrodites (Fridlender, 1999)
[9] Paléoendémique : taxons isolés, souvent à aire de distribution restreinte sans lien direct avec d'autres taxons dans la même région. Ce sont souvent des genres monospécifiques (*Morisia*, *Naufraga*…) ou des espèces uniques dans des sections de genres diversifiés (*Ruta* corsica, Daphne rodriguezii…) (Favarger C. & Contandriopoulos J., 1961).

Critères	*Centranthus trinervis*	*Centranthus amazonum*
Illustrations		
Tiges	Raides, cassantes : les florifères hautes de 35-55 cm	Souples : les florifères hautes de 45-80 cm
Feuilles	Vertes luisantes, largement lancéolées	Glauques, étroitement lancéolées
Bractées	Souvent absentes, mais parfois très développées : 15-20mm	Plus souvent présentes, mais fréquemment filiformes
Inflorescences	Se développent au niveau du feuillage, cymes latérales nombreuses : généralement au moins 8	Bien dégagées des feuilles terminales, cymes latérales moins nombreuses : rarement plus de 6
Floraison	Mai-juin	Juin-juillet
Fruit	Ventru piriforme, long de 2,5-3 mm	Allongé, long de 3-3,5 mm
Cotylédons	Arrondis, rétrécis à la base	Allongés, progressivement atténués aux deux extrémités
Ecologie	Etage thermoméditerranéen, altitude 140 à 170 m, souvent à découvert, sur granite	Etage montagnard, altitude 1200 m, canyons ombragés, sur calcaire
Répartition	Endémique corse	Endémique sarde
Effectif	Environ 100 pieds	Environs 30 pieds

Tableau I : quelques critères distinctifs entre *Centranthus trinervis* et *Centranthus amazonum* (Fridlender et Raynal-Roques, 1998)

3. Statut

Centranthus trinervis est inscrit sur la liste des espèces végétales protégées au niveau national (Arrêté du 20 janvier 1982, actualisé le 14 décembre 2006).

L'espèce est également listée dans l'Annexe I de la Convention de Berne et dans les Annexes II et IV de la Directive Habitats de l'Union européenne.

4. Règles régissant le commerce international

Centranthus trinervis ne fait l'objet d'aucun commerce au niveau international.

5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

5.1 Reproduction

Centranthus trinervis est une espèce gynodioïque, autochore[10] dont la floraison a lieu d'avril à juin avec un optimum en mai. Les fleurs hermaphrodites sont préférentiellement allogames car des phénomènes de protandrie[11] et d'entomophilie ont été mis en évidence, le nectar se trouvant dans la gibbosité de la corolle. La fructification se produit quant à elle au fur et à mesure de la floraison, jusqu'à fin juin-juillet (Fridlender, 1999 ; Cahiers d'habitats Natura 2000, 2002) et parfois plus tard suivant les années.

D'après les résultats des cultures réalisées par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (CBNMed), les akènes de *Centranthus trinervis* germent de 10°C à 20°C, l'optimum thermique se situant à +15°C. A cette température, le temps de latence est de 8 jours, et on observe 80% de germination en 40 jours (Aboucaya, 1997). Le Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB) montre d'autres résultats avec notamment des taux de germination de l'ordre de 40-45%. Ces divergences sembleraient s'expliquer par des collectes de graines qui ont pu être faites sur le terrain à un moment où toutes les graines n'étaient pas mûres en même temps. De plus, les graines ne sont pas sélectionnées pour les tests mais prises au hasard dans le lot.

Des hybrides entre *Centranthus trinervis* et *Centranthus ruber* (L.) DC. subsp. *ruber* ont été obtenus par croisements : ces hybrides présentant un port intermédiaire à axe plus vigoureux que ceux de *Centranthus trinervis* (Fridlender, 1999). D'après ces résultats les deux espèces peuvent s'hybrider. Ceci pourrait représenter, si *Centranthus ruber* était retrouvé dans le milieu environnant la station, une menace pour le maintien de la pureté génétique de *Centranthus trinervis*.

5.2 Habitat naturel et potentiel

Centranthus trinervis vit à l'étage thermoméditerranéen et pousse dans les replats et les fissures des falaises granitiques très abruptes, de 140 à 200 mètres d'altitude en exposition Nord-Ouest et Nord-Est (Figure 2). Le massif rocheux de la Trinité est situé à quelques centaines de mètres de la mer, l'air y est assez sec et le gel hivernal bref. Dans cette région, les pluies atteignent environ 500 mm par an (Fridlender, 1999).

Un pied de *Centranthus trinervis* a été observé au pied de la station E en 2004 (carte 3), il n'a pas été revu depuis. Le milieu s'est refermé en un maquis dense. Afin de mieux connaître l'écologie de l'espèce, il semblerait intéressant de procéder de manière expérimentale à l'ouverture du maquis au pied de cette station et d'observer les capacités de colonisation de *Centranthus trinervis*.

Historiquement le site de la Trinité était un terrain d'entraînement à l'escalade pour les troupes régulières de l'armée, mais les anciens couloirs utilisés pour l'escalade sont maintenant recolonisés par la plante (Fridlender, 1999). Le site est également connu pour son Ermitage et pour avoir été un lieu d'élevage caprin.

[10] Autochorie : dissémination d'une plante par ses propres moyens

[11] Protandrie*:* état des organismes végétaux où les gamètes mâles sont développés avant les gamètes femelles.

Figure 2 : falaise à *Centranthus trinervis* (CBNC, 2010)

D'après Gamisans (1991), *Centranthus trinervis* fait partie de l'association phytosociologique à *Dianthus sylvestris* Wulfen subsp. *siculus* (C. Presl) Tutin et *Asplenium obovatum* Viv. subsp. *billotii* (F. W. Schultz) (*Diantho siculi - Asplenietum billotii*), qui correspond au groupement de rochers siliceux à l'étage thermoméditerranéen localisé aux versants les plus ombragés.

5.3 Dynamique de la population

Des comptages exhaustifs réalisés par Fridlender en 1994-1995 ont montré que 145 pieds de *Centranthus trinervis* étaient installés (Fridlender, 1999) sur les falaises granitiques du massif de la Trinité. De 2004 à 2007, d'autres comptages ont été effectués par le CBNC en lien avec le Parc Marin International des Bouches de Bonifacio (PMIBB) et depuis 2005 avec CorsicaRoc (club d'escalade).

Centranthus trinervis est une espèce difficile à observer du fait de la configuration du terrain sur lequel elle vit. Diverses méthodes de comptage ont été utilisées : comptage à la jumelle, qui s'avère incomplet du fait d'une sous-estimation de la population et comptage avec des grimpeurs, qui s'avère être la meilleure solution pour bien estimer la population et localiser les pieds, mais qui nécessite une formation des grimpeurs à la reconnaissance de l'espèce. De plus, cette méthode n'est pas sans impact pour l'espèce puisqu'en réalisant les comptages, les grimpeurs peuvent également piétiner des pieds de *Centranthus trinervis*.

Années de comptage	**1994**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
Technique de comptage		Jumelles	Jumelles et grimpeurs	Jumelles et grimpeurs	Jumelles et grimpeurs
Auteur de l'inventaire	Fridlender A.	CBNC + CorsicaRoc + PMIBB	CBNC + CorsicaRoc + PMIBB	CBNC + CorsicaRoc + PMIBB	CBNC + CorsicaRoc + PMIBB
Nombre de pieds	145	69	96	145	121

Tableau II : données des inventaires de la population de *Centranthus trinervis* (Fridlender, 1999 ; CBNC, 2010)

La méthode employée au début de la campagne de suivi (comptage aux jumelles) et des biais liés aux observateurs, ont pu fausser les données. Les résultats de 2007 semblent donc être les plus précis.

D'après ces données, la dynamique de la population semble plutôt stable. Néanmoins pour mieux la connaître, il serait indispensable de réaliser un suivi régulier du site. Actuellement, il ne peut pas être réalisé de manière exhaustive, puisqu'un différend avec un propriétaire empêche l'accès à une partie de la station de *Centranthus trinervis*.

D'après Fridlender (1999), des observations faites sur des cultures du Jardin botanique de la Tête d'Or à Lyon et dans la nature (marquage de pieds) prouvent que les pieds de *Centranthus trinervis* peuvent vivre au moins dix ans. De même, la comparaison de photographies prises *in situ* permet de constater que certains pieds ont subsisté au moins vingt ans.

5.4 Dissémination

La dispersion de *Centranthus trinervis* s'effectue par anémochorie grâce aux pappus plumeux (figure 3) présents sur les fruits. Néanmoins certains akènes n'en possèdent pas, la dispersion se faisant alors, semblerait-il, par barochorie (Virevaire *in* Aboucaya, 1997).

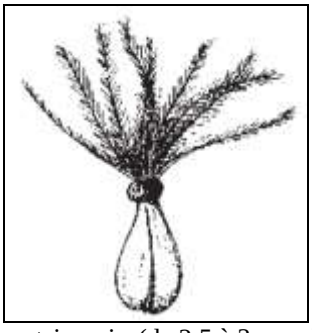

Figure 3 : fruit du *Centranthus trinervis* (de 2,5 à 3 mm de long) avec les pappus plumeux (de 4 à 5 mm de long) (Cahiers d'habitats Natura 2000, 2002)

Des observations de Fridlender (1999) précisent que l'espèce ne colonise pas des milieux distants de plus de quelques mètres des pieds mère, même lorsque les terrains sont dénudés par un incendie. En effet, les jeunes *Centranthus trinervis* ne s'implantent qu'à proximité du pied mère. Il serait intéressant de mieux comprendre cet aspect de la biologie de l'espèce : s'agit-il d'un phénomène de facilitation, d'une conséquence du développement de cette espèce dans les failles ou d'une autre explication ?

5.5 Faculté de rétablissement

Des observations de Fridlender sur le terrain suite à l'important incendie de 1994, ont permis de mettre en évidence son effet sur la population de *Centranthus trinervis*. Le feu a parcouru toute la station, douze individus n'ont pas survécu car ils ont été calcinés. En revanche, d'autres pieds partiellement touchés ont rejeté de souche dans l'automne suivant le passage du feu. Il est donc difficile de conclure sur l'effet de l'incendie car, d'une part, il n'y a pas eu de suivi sur le long terme de cet impact et d'autre part, il semblerait que l'ouverture du milieu engendrée par ce phénomène (possible élimination d'espèces concurrentes, …) puisse être plutôt positive pour la population de *Centranthus trinervis* (Aboucaya, 1997).

Les fortes tempêtes sévissant sur la falaise impactent modérément la population de *Centranthus trinervis*. En effet, bien que des parties des plantes soient emportées, la base de la plante qui se développe dans les failles et les fissures est protégée et l'espèce semble se régénérer assez rapidement (Fridlender, 1999).

5.6 Structure de la population

Des données d'inventaires obtenues par Fridlender entre 1993 et 1996 permettent de connaître la structure de la population (Figure 4) de *Centranthus trinervis* (Fridlender, 1999) :

- 52 % d'individus fleurissent et fructifient (pieds mâtures à tiges nombreuses). Ce taux peut même varier jusqu'à 2/3 des plantes,
- 28 % d'individus présentent un bon développement (plusieurs tiges) tout en restant végétatifs,
- 7 % d'individus restent petits : pieds étiolés (poussant à l'ombre des chênes verts (*Quercus ilex* L. subsp. *ilex*), de la salsepareille (*Smilax aspera* L.) ou du fragon épineux (*Ruscus aculeatus* L.) et plantes ayant germé dans une fissure, une vire ou une cuvette trop étroite pour leur permettre un développement correct (pied réduit à une seule tige par exemple),
- 9 % d'individus qui sont des semis, plantules et jeunes pieds de 1 ou 2 ans,
- 4 % d'individus qui sont des pieds morts.

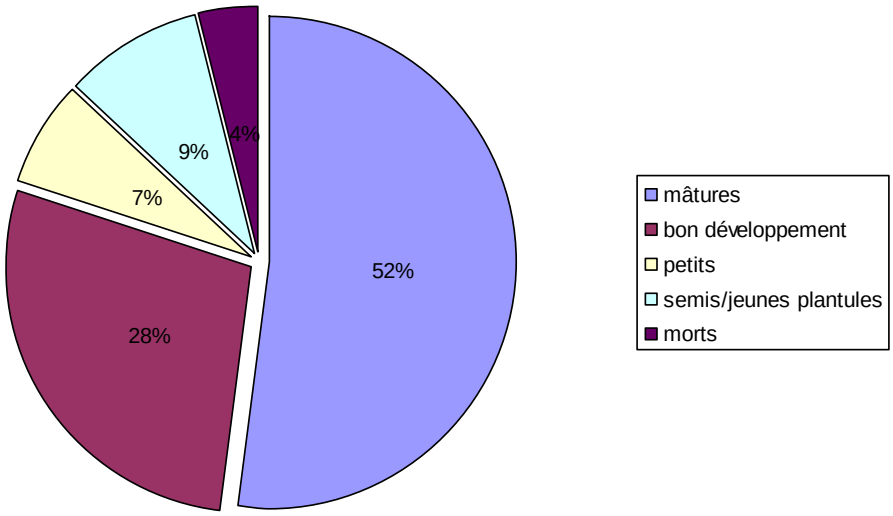

Figure 4 : structure de la population de *Centranthus trinervis* au cours du temps (Fridlender, 1999)

D'après cette analyse, la population semble donc équilibrée avec environ un tiers des effectifs correspondant au renouvellement (Fridlender, 1999). Cependant cette évaluation est ancienne, il serait intéressant de comparer ces données à des résultats plus récents.

6. Répartition et tendance évolutive

Centranthus trinervis est une espèce endémique de Corse présente sur une station unique en Corse : la Trinité de Bonifacio (cartes 1, 2 et 3).

Carte 1 : localisation de la station de *Centranthus trinervis* (IGN, 2011)

La station de *Centranthus trinervis* se trouve sur les falaises du massif rocheux et forme un ensemble de quelques centaines de mètres carrés. La localisation des individus a fait l'objet d'une description précise (carte 2).

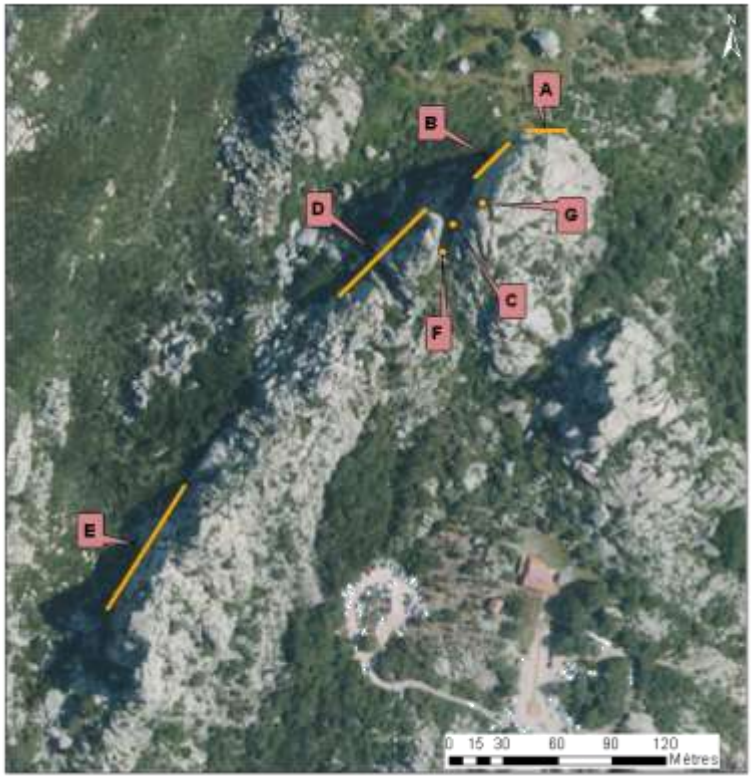

Carte 2 : localisation de *Centranthus trinervis* sur le massif de la trinité (PMIBB, 2007)

La partie A correspond à la paroi exposée au nord-est, la partie B à celle exposée au nord-ouest, la partie C à celle située dans le chao de blocs exposé au nord, la partie D est située sur la paroi exposée à l'ouest (Figure 5) et la partie E correspond à une faille située au sud ouest du massif, exposée au nord-ouest (Figure 6).

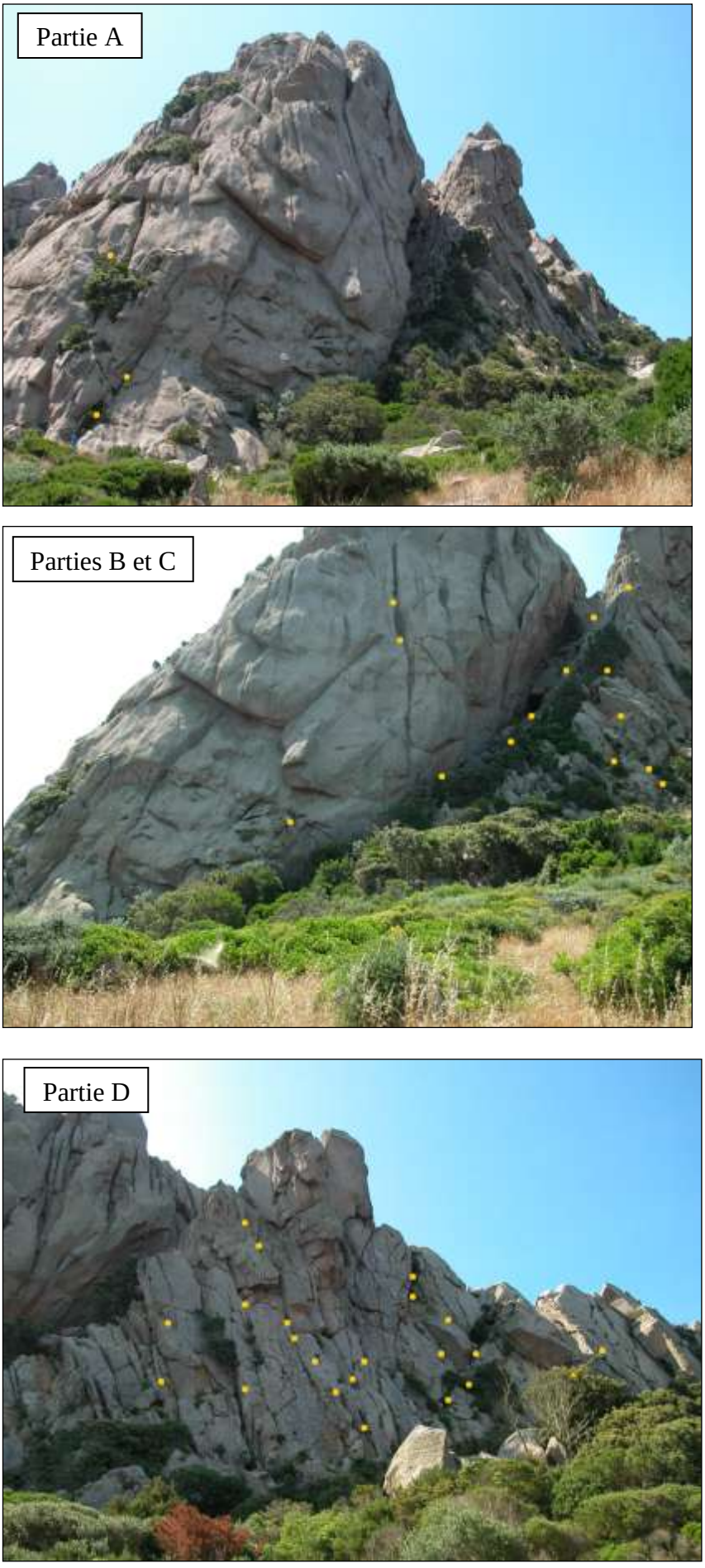

Figure 5 : localisation des parties de la station à *Centranthus trinervis* (points jaunes)

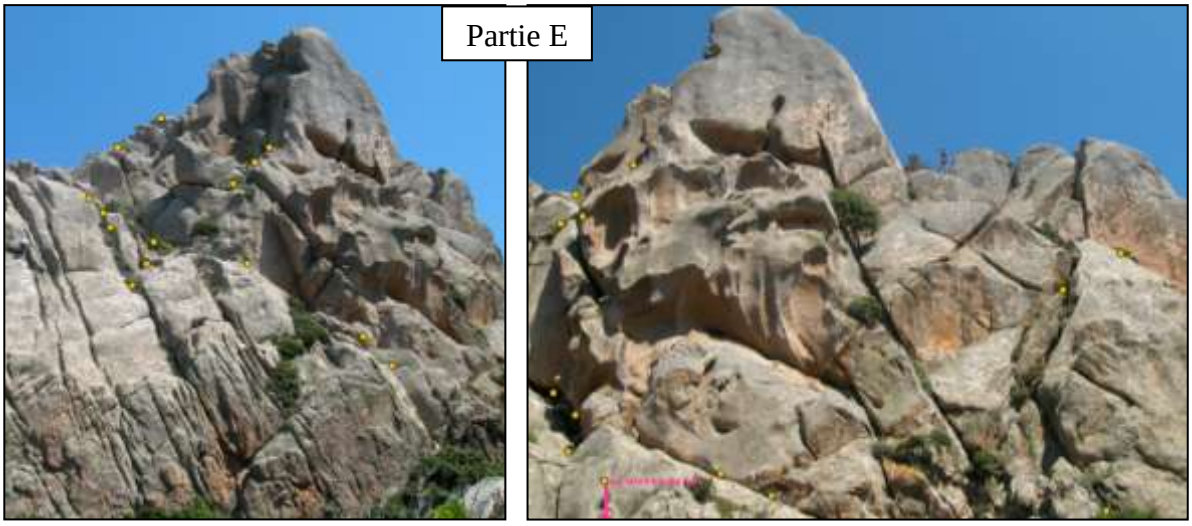

Figure 6 : localisation de la partie E de la station à *Centranthus trinervis* (points jaunes) sur la paroi située au sud-ouest du massif exposée au nord-ouest (PMIBB et CBNC, 2006)

Concernant la tendance évolutive de la population de *Centranthus trinervis* de la Trinité, il semblerait qu'elle soit stable depuis quelques années (cf. tableau I) avec un nombre atteignant les 121 individus actuellement.

7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

Paramètre	Etat de conservation			
	Favorable	Défavorable Inadéquat	Défavorable Mauvais	Indéterminé
Aire de répartition	Stable			
Effectif	Stable			
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante et stable et qualité convenant à la survie à long terme de l'espèce			
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)				Indéterminées
Evaluation globale de la conservation	Favorable			

Tableau III : récapitulatif de l'état de conservation de *Centranthus trinervis*

Comme le décrit le tableau, l'espèce présente un état de conservation jugé comme favorable. Il serait néanmoins important que des études soient menées sur divers points afin de compléter les informations sur *Centranthus trinervis*.

8. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

La station de *Centranthus trinervis* fait partie du site Natura 2000 « Ventilegne, la Trinité de Bonifacio, Fazzio » (site FR 9400592) et d'une ZNIEFF de type 1 « Massif de la Trinité (FR 940008862).

9. Menaces et facteurs limitants

En 2008 et pour répondre aux priorités issues du Grenelle de l'environnement, 15 espèces ont été retenues par le MEDDE dans la liste des 42 espèces de la liste de l'UICN des espèces en « danger critique d'extinction » (CR) au niveau mondial pour lesquelles un PNA est apparu nécessaire. *Centranthus trinervis* fait partie de cette liste (version 3.1 : B1ac (iv) + 2ac (iv) ; C2b) (UICN, 2011). Cependant, son classement a récemment changé, il est ainsi moins alarmiste que le précédent car l'espèce est aujourd'hui classée en « danger d'extinction » (EN) selon la même grille de critères (D) (UICN, 2011).

Cependant, divers facteurs pèsent sur *Centranthus trinervis* et l'impact qu'ils peuvent avoir sur la pérennité de l'espèce à long terme est encore mal connu. Il serait donc important d'effectuer des études, suivis et autres actions, dans le but d'accroître les connaissances sur l'espèce.

Singularité de la station

La station de la Trinité étant la seule station mondiale actuellement connue de présence de l'espèce, elle présente à ce titre un attrait pour les botanistes avec peut-être un risque de prélèvement des pieds ou des graines mais surtout, par définition, un fort risque d'extinction.

Fermeture du milieu, érosion, sècheresse

La salsepareille envahit à de rares endroits les replats où se trouve le *Centranthus trinervis* et ne semble pas représenter une très forte menace tandis que le maquis au pied du massif présente une densité forte, ce qui inhiberait peut-être la dissémination de l'espèce au pied des falaises. En effet, un pied avait été observé en bas de la partie E du massif mais il n'a pas été revu récemment.

En 2006, une espèce envahissante, *Carpobrotus sp.*, a été arrachée sur la station sur une zone d'environ 10 m². Un suivi de la colonisation du milieu par cette espèce semble nécessaire.

Concernant l'érosion et la sècheresse, aucune donnée sur l'impact de ces phénomènes sur l'espèce n'est disponible, il serait intéressant de travailler sur ce point.

Escalade – Via ferrata

Ces activités représentaient une menace directe pour l'espèce puisque lorsque les grimpeurs escaladaient les falaises, ils pouvaient piétiner ou arracher des pieds de *Centranthus trinervis*. De ce fait, les équipements qui étaient en place sur les parois ont été désinstallés en 2006 et une nouvelle fois en 2011.

Incendies

Enfin, certains évènements tels que les incendies pourraient représenter une menace pour *Centranthus trinervis* car bien que l'espèce semble les tolérer (incendie important en 1994 duquel l'espèce n'a, semble-t-il, pas trop souffert), il n'est pas possible de conclure sur ce point du fait du manque de données.

Présence de *Centranthus ruber*

Il existe un risque d'hybridation entre *Centranthus ruber* et *Centranthus trinervis*. Les propriétaires des terrains alentours ainsi que les riverains devraient être sensibilisés à l'enjeu que représente la conservation de *Centranthus trinervis* afin qu'aucun *Centranthus ruber* ne soit planté dans leurs jardins.

Destruction de l'espèce

L'attrait que constitue *Centranthus trinervis* notamment pour les photographes naturalistes et les botanistes, peut être négatif pour l'espèce : piétinements des individus, arrachage pour mise en herbier,...

Les menaces, réelles ou potentielles, qui pèsent sur la station peuvent être classées selon leur degré d'importance (1 étant le plus fort et 3 le plus faible) :

1. Singularité de la station
2. Fermeture du milieu
3. Incendies
3. Présence de *Centranthus ruber*
3. Destruction par l'homme de l'espèce

10. Aspects économiques

Cette espèce n'est utilisée ni en herboristerie, ni en gastronomie, elle n'a donc pas localement d'intérêt économique. Néanmoins, *Centranthus trinervis* se trouve sur un site propice à l'accueil touristique pour l'escalade. La désinstallation récente des voies d'escalade (2006 et 2011) a permis de stopper cette pratique sur ce site sensible.

Concernant les fonds déjà engagés pour la protection du *Centranthus trinervis*, les journées de comptage en lien avec CorsicaRoc (mise en place d'une convention de partenariat) peuvent être mises en avant (4 jours de comptage avec 2 personnes) ainsi que les deux journées de 2006 nécessaires à la désinstallation du matériel d'escalade : 6000 € au total (CBNC, 2010).

11. Aspects culturels

Centranthus trinervis n'est pas utilisé dans la culture locale (gastronomie, herboristerie…), il présente donc culturellement un seul intérêt : celui d'être endémique de Corse et de mettre en avant une des spécificités de la biodiversité corse.

12. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

Différentes personnes et divers organismes sont concernés par la conservation de *Centranthus trinervis*, la liste suivante les présente :

Pays	Organismes	Contacts	Intérêt pour l'espèce
France	Conservatoire Botanique National de Corse (CBNC)	Hugot L. : hugot@oec.fr, Piazza C. : piazza@oec.fr, Revaka M.-A. : revaka@oec.fr 04 95 34 55 68	Suivis de l'espèce, rédaction du PNA
	Association CorsicaRoc	Maurin B. : bertrandmaurin@hotmail.com	Partenariat avec le CBNC pour le suivi des populations de *Centranthus trinervis*
	Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB)	Gauthier C. : c.gauthier@cbnbrest.com 02 98 41 88 95	Conservation *ex-situ* de graines de *Centranthus trinervis*
	Conservatoire botanique national Méditerranéen (CBNMED)		Conservation *ex-situ* de graines de *Centranthus trinervis*
	Conservatoire du littoral (Cdl)	Muracciole M. : m.muracciole@conservatoire-du-littoral.fr Lorenzo S. : s.lorenzo@conservatoire-du-littoral.fr	Propriétaire d'une partie de la station à *Centranthus trinervis*
	Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade (FFME)	Aquaviva P.-A.	Partenariat avec le CBNC pour le suivi des populations de *Centranthus trinervis*
	Jardin botanique de Lyon	Billiard F. : florence.billiart@mairie-lyon.fr	Conservation *ex-situ*
	Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)		Conservation *ex-situ*
		Paradis G. : guilhan.paradis@orange.fr	Botaniste en Corse
	Parc Marin International des Bouches de Bonifaccio (PMIBB)	Pozzo Di Borgo M.-L. : Marie-Laurore.PozzoDiBorgo@oec.fr	Gestionnaire du site sur la partie appartenant au Cdl
	Université de Provence	Fridlender A. : alain.fridlender@univ-provence.fr	réalisation d'une thèse consacrée en partie à *Centranthus trinervis*
Italie	Jardin botanique de Sassari		Conservation *ex-situ*
Suisse	Conservatoire et jardin botanique de Genève	Jeanmonod D. : Daniel.Jeanmonod@unige.ch	Travaux et suivi sur *Centranthus trinervis*
Sardaigne		Bacchetta G. : bacchet@unica.it	Travaux sur le *Centranthus amazonum* et conservation de *Centranthus trinervis*

Tableau IV : personnes et organismes concernés par la conservation de *Centranthus trinervis*

13. Actions de conservation déjà réalisées

Conservation *ex-situ*

Dans le cadre du présent PNA, un recensement de la conservation *ex-situ* de l'espèce a été réalisé.

Conservatoire botanique national de Brest (CBNB)

Actuellement le CBNB cultive cette espèce et possède 9000 graines dont une partie proviendrait du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) de Paris.

Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (CBNMed)

Au CBNMed des semences sont conservées mais il n'y a pas, pour le moment, de plant en culture.

Jardin botanique de Lyon

La plante y est maintenue en collection vivante dans un but pédagogique et ce jardin possède également une petite collection de graines.

Jardin botanique de Genève

Le jardin botanique de Genève possède actuellement trois plants de *Centranthus trinervis*.

Jardin botanique de Sassari

Le jardin botanique de Sassari possède une collection de plants de *Centranthus trinervis*.

Détermination précise des propriétaires des parcelles concernées par l'espèce

Le tableau V récapitule les parcelles et les propriétaires concernés par *Centranthus trinervis*.

Site	Propriétaires	Parcelles	Surface (m²)
Ventilegne, la Trinité de Bonifacio	Commune de Bonifacio	F75	62 974
	M. Roland	F45	20 455
	M. Sereni	F44	12 380
	Conservatoire du littoral	F34	68 772
		F80	534 380

Tableau V : présentation des parcelles cadastrales à *Centranthus trinervis*

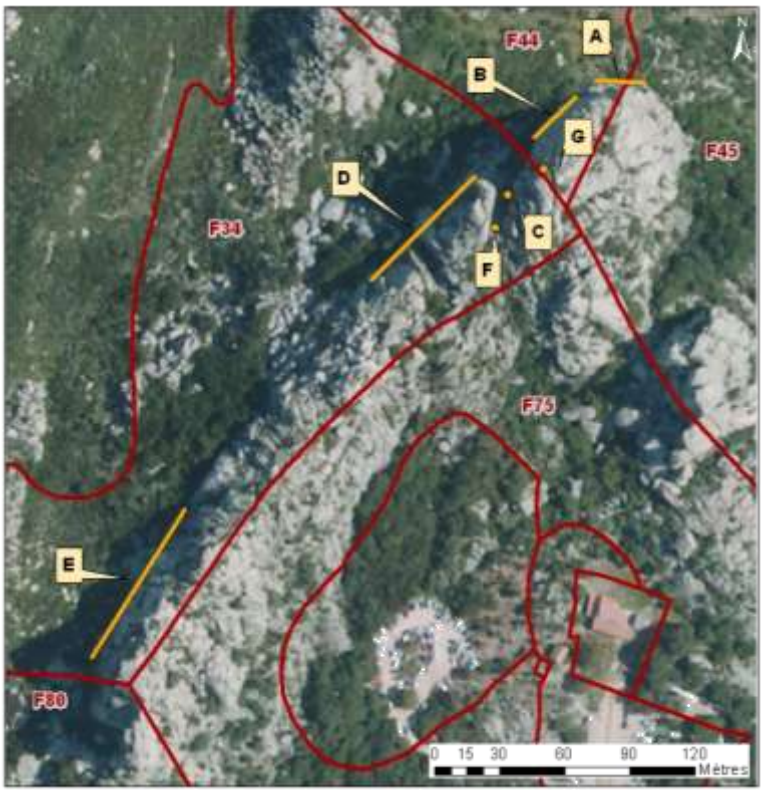

Carte 3 : présentation des parcelles concernées par le *Centranthus trinervis* (IGN, 2011)

La partie A se trouve sur la parcelle F44, un décalage entre la photographie aérienne et le plan cadastral donne l'impression qu'on peut observer *Centranthus trinervis* sur la parcelle F45 mais ce n'est pas le cas. Néanmoins, dans le but d'une gestion intégrée du site, le propriétaire de la parcelle F45 a été prévenu de la présence de l'espèce à proximité de son terrain. Ainsi, si l'espèce venait à s'étendre sur cette propriété ou si des mesures de protection venaient à être prises sur le massif, cette sensibilisation permettrait de faciliter les démarches avec le propriétaire.

Réalisation d'une étude

A la demande de l'OEC-PMIBB, Monsieur Paradis (botaniste en Corse) a réalisé une étude pour la mise en place d'un suivi des populations de *Centranthus trinervis* (entre autres espèces rares) dans le but d'améliorer les connaissances sur l'espèce (dynamique de population, biologie…) (pour de plus amples informations, se référer au document mentionné sous la référence bibliographique : Paradis, 2001).

Acquisition d'une partie du site par le Conservatoire du littoral (Cdl)

Le 4 juin 1997, le Cdl a acquis une partie du site à *Centranthus trinervis* : la parcelle F34. Ceci permet de faciliter le suivi et la surveillance de cette partie du site. En effet, le PMIBB est en charge de la gestion du site pour le Cdl, des gardes du PMIBB peuvent donc être présents sur le terrain et surveiller la fréquentation du massif.

Intégration d'une partie de la station à *Centranthus trinervis* dans la zone Natura 2000 « Ventilegne, la Trinité de Bonifacio, Fazzio » (FR 9400592)

Carte 4 : site Natura 2000 FR 9400592 intégrant partiellement la station de *Centranthus trinervis* (OEC, 2011)

Centranthus trinervis est réparti sur une grande partie du massif de la Trinité de Bonifacio. Le site Natura 2000 FR 9400592 ne prend cependant pas en compte tout le massif, ce qui exclut une partie importante de la population de cette espèce. Il serait nécessaire d'élargir le périmètre du site Natura 2000 pour intégrer les populations et ainsi rendre plus cohérent le zonage.

Intégration de la station à *Centranthus trinervis* dans la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de type 1 « Massif de la Trinité » (FR940008862)

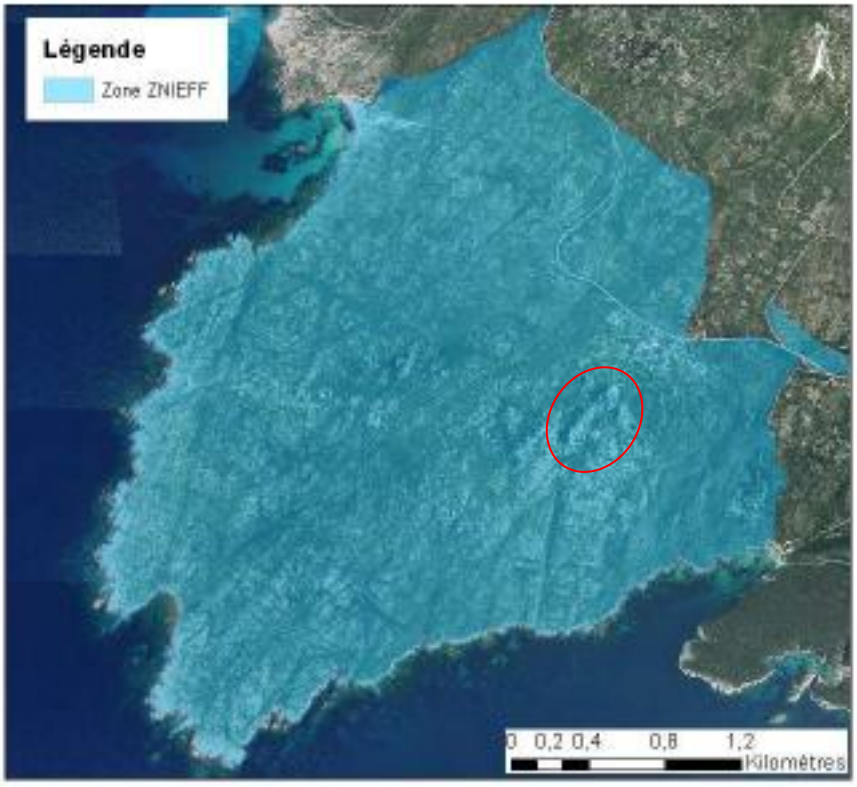

Carte 5 : présentation de la ZNIEFF dans laquelle Centranthus trinervis est rencontré (ellipse rouge) (OEC, 2011)

La totalité du massif granitique est comprise dans ce zonage.

Suivi régulier de l'espèce

Des suivis réguliers ont pu être effectués par le CBNC et le PMIBB en lien avec CorsicaRoc et la Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade (FFME), mais en 2008, à la suite d'un différend cadastral il n'a plus été possible d'accéder au site. Ainsi, il serait important de régler ce point pour réaliser le suivi de l'espèce dans le but de bien connaître son état de conservation.

Sensibilisation du public et des acteurs locaux

Des discussions avec les propriétaires ont eu lieu, ainsi que la sensibilisation des acteurs locaux (mairie de Bonifacio notamment) à l'enjeu de la conservation de l'espèce.

Prospection d'autres sites

Dans sa thèse, Fridlender (1999) mentionne des prospections dans les massifs granitiques du sud de l'île sans découverte de nouveaux sites. De même, des prospections menées par le CBNC et le PMIBB en lien avec CorsicaRoc sur les barres rocheuses des alentours du site de la Trinité n'ont pas donné de résultat positif.

Arrêt de l'activité d'escalade

En 2006, une première étape de déséquipement des parois avait eu lieu. Elle a été organisée par le CBNC et réalisée en partenariat avec CorsicaRoc-FFME et le PMIBB. En 2011, en concertation avec le Cdl (propriétaire d'une partie du site), la DREAL, le PMIBB (gestionnaire des terrains du Cdl), l'ONCFS, CorsicaRoc, la FFME et le CBNC, il a été convenu que le massif rocheux principal sera désormais en totalité exclu, par principe de précaution, de toute activité d'escalade. A ce propos, une convention va être signée entre le Cdl (propriétaire de cette partie de la station) et M. CLUZE, gérant du club d'escalade « les lézardos », afin de rendre légitime sa présence sur le site. Il s'agit du seul club autorisé à fréquenter le site. Il a été demandé à M. CLUZE de délocaliser ses dispositifs (tyroliennes, …) mis en place sur le massif principal vers les massifs rocheux alentours (où l'espèce n'est pas présente). Le parcours du nouveau tracé a été validé par le CBNC en partenariat avec CorsicaRoc en date du 4 avril 2011 (Carte 8).

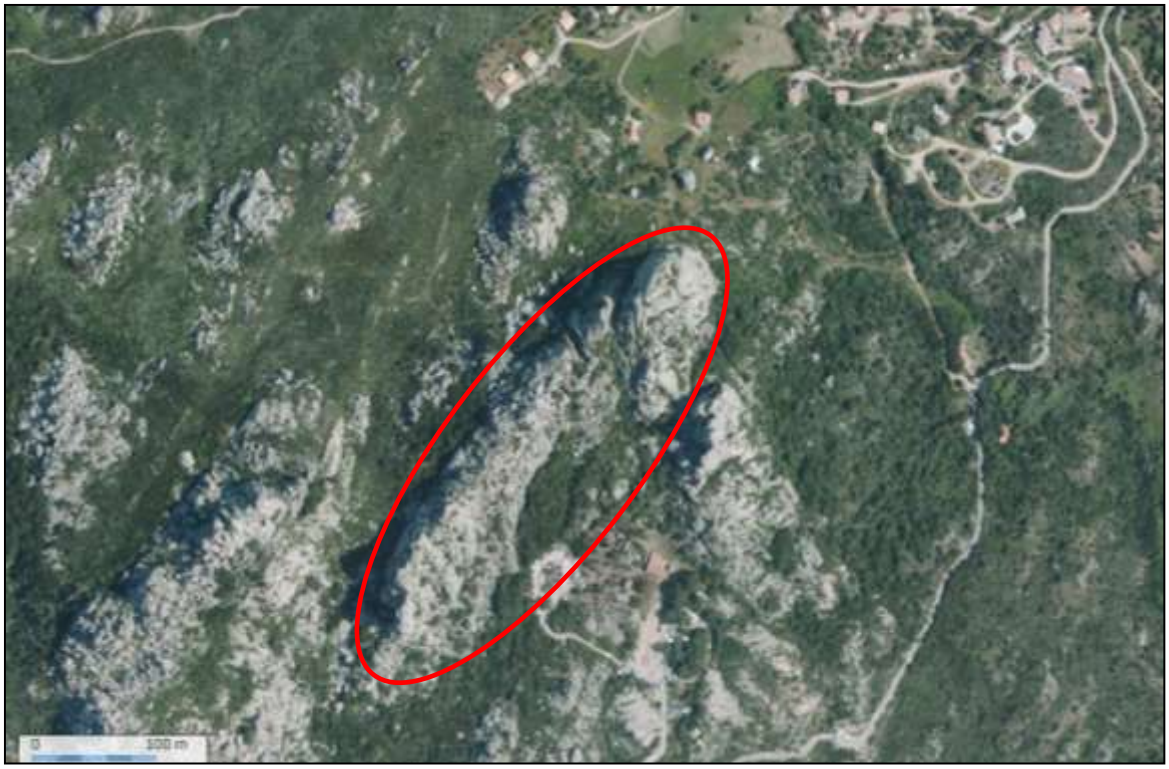

Carte 6 : localisation du massif exclu de toute activité d'escalade - ellipse rouge (IGN, 2011)

14. Eléments de connaissances à développer

Les mesures de conservation déjà entreprises pour *Centranthus trinervis* sont nombreuses mais il serait important d'aller encore plus loin sur certains aspects :

- maintenir un suivi régulier de la station,
- étudier la possibilité d'acquisition par le Cdl des dernières parcelles privées afin d'avoir la maîtrise du foncier du site, ou mettre en place des conventions avec les différents propriétaires,
- étudier l'effet des incendies, de l'érosion du substrat, de la sècheresse et de la fermeture du milieu de manière plus précise (suivi de pieds dans les diverses conditions, ouverture expérimentale du milieu…),
- améliorer les connaissances sur la biologie et la dynamique de la population (mode et distance de dissémination des graines, pourcentage de survie des germinations, types de milieux pouvant être colonisés…),
- sensibiliser les riverains à la présence de *Centranthus trinervis* afin d'éviter l'implantation de *Centranthus ruber* dans les jardins alentours et d'expliquer l'enjeu que représente la conservation de cette espèce.

Deuxième partie :
Besoins et enjeux de la conservation de *Centranthus trinervis*(Viv.) Bég.

L'analyse réalisée sur le *Centranthus trinervis* dans le chapitre précédent met en avant plusieurs facteurs pouvant avoir un effet sur les populations actuellement installées à la Trinité de Bonifacio : phénomènes naturels (érosion…), absence de suivi régulier, …

Il semble donc important de mettre en place des études qui prennent en compte tous ces aspects. Les grands axes de ces actions seront développés dans cette seconde partie.

1. Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce

1.1 Connaître la population et la biologie de *Centranthus trinervis*

Dans le but de mettre en place une stratégie de conservation qui soit efficace à long terme, il semble nécessaire d'accroître les données sur certains points :

- **dynamique et répartition de l'espèce** : par l'intermédiaire de suivis annuels du massif principal et de prospections tous les cinq ans des massifs granitiques alentours ;
- **biologie de l'espèce** : par l'observation de la phénologie, du mode de reproduction, du mode de dissémination des graines… ;
- **connaissance détaillée de la station** : par la mise en place de fiches de description et l'utilisation de photographies complémentaires, comme cela a été fait lors des précédents inventaires réalisés par le PMIBB, le CBNC et Corsica Roc ;
- **colonisation du milieu par l'espèce** : observer l'effet de la fermeture du milieu sur la dynamique de l'espèce par la création d'une trouée expérimentale dans le maquis dense.

1.2 Conserver *Centranthus trinervis* et la station de la Trinité de Bonifacio

La conservation d'une espèce telle que *Centranthus trinervis* comporte divers aspects :

- **maîtrise du foncier (**acquisition de parcelles ou conventions de gestion avec les propriétaires) ;
- **mise en place d'une protection réglementaire** du site ;
- **conservation *ex-situ*, culture *ex-situ* et acclimatation aux conditions *in-vivo*** : en cas de besoin de renforcement de la population, ou de création de station, il est essentiel de savoir si les capacités en termes de conservation *ex-situ* existent pour gérer les aléas éventuels. Pour le moment, aucun renforcement de population ni aucune création de station ne sont envisagés dans le cadre de ce PNA.

1.3 Sensibiliser et informer le public de la présence de *Centranthus trinervis*

Pour la conservation et la protection des espèces, il paraît opportun que le public (acteurs locaux, riverains, …) soit sensibilisé aux espèces qu'il trouve dans son environnement, d'autant plus lorsque ces espèces sont rares ou endémiques. Les personnes sont souvent très intéressées par cet aspect de leur richesse locale et, dans le cadre de la protection de *Centranthus trinervis*, il serait intéressant d'organiser localement des réunions de sensibilisation sur la thématique des espèces endémiques.

De plus, il serait important d'expliquer aux riverains de la Trinité l'importance de l'espèce et l'intérêt de la protéger. Cela permettrait également de faire passer le message de n'introduire ni *Centranthus ruber* (afin d'éviter les croisements entre les deux espèces) ni des espèces exotiques envahissantes dans les jardins.

2. Stratégie à long terme

La stratégie de conservation de l'espèce répond, dans la mesure du possible, aux besoins optimaux de l'espèce. Concernant *Centranthus trinervis*, il semble essentiel de préserver le site de la Trinité de Bonifacio afin de permettre à la population de croître, et pourquoi pas de s'étendre, sur cette station. L'enjeu est important puisqu'il s'agit là de la seule station connue au monde.

Troisième partie :
Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre

Les opérations qui seront mises en œuvre peuvent être classées selon leur domaine d'action :

Protection : protéger l'habitat en mettant en place une protection réglementaire sur le massif granitique, étendre le site Natura 2000 FR 9400592 afin de rendre plus cohérent le zonage, condamner les activités d'escalade sur le massif rocheux principal et se préparer à un éventuel renforcement de la population via la conservation *ex-situ*.

Étude : améliorer les connaissances (biologie, dynamique de population,…), suivre les stations, prospecter les sites potentiels à *Centranthus trinervis*, analyser l'impact de la fermeture du milieu, du feu, de l'érosion et de la sècheresse sur l'espèce.

Communication : sensibiliser les différents propriétaires concernés par l'espèce et les riverains et informer les grimpeurs de l'interdiction d'escalader le massif granitique principal.

N°	Intitulé de l'action	Axe de travail			Priorité	Calendrier (lancement de l'action)	Évaluation financière	Page
		PROTECTION	ÉTUDE	COMMUNICATION				
1	Mettre en place une protection réglementaire sur le massif granitique principal de la Trinité	X			1	2013	800 €	28
2	Etendre le site Natura 2000 FR 9400592	X			1	2013		29
3	Sensibiliser les propriétaires et les acteurs locaux			X	1	2012	4000 €	30
4	Améliorer les connaissances sur la biologie		X		1	2012	36 700 €	31
5	Assurer le suivi du site		X		1	2013	10 000 €	32
6	Prospecter les massifs granitiques alentours tous les 5 ans		X		1	2012	2500 €	33
7	Étudier les possibilités d'acquisition du foncier		X		2	2012	3000 €	34
8	Etudier l'impact de la fermeture du milieu		X		2	2012	2000 €	35
9	Suivre l'activité d'escalade et les autres activités de pleine nature	X		X	3	2012	6000 €	36
10	Créer une nouvelle station de l'espèce sur un autre massif granitique	X			3	2012	**10 000 €**	37
TOTAL							**75 000 €**	

Tableau VI : récapitulatif des fiches actions

Action n° 1 Protection

Priorité 1

Mettre en place une protection réglementaire sur le massif granitique principal de la Trinité

Objectif

Mettre en place une protection réglementaire du massif granitique principal sur lequel la présence de *Centranthus trinervis* est avérée.

Contexte

La seule station connue au monde de l'espèce se trouve à la Trinité de Bonifacio. Il serait important de mettre en place un dispositif réglementaire de protection sur ce site afin d'assurer une pérennité de l'espèce sur le long terme. De plus, une réflexion sur la Stratégie de Création des Aires Protégées terrestres (SCAP) a actuellement lieu au niveau national et l'espèce a été fléchée comme espèce prioritaire dans la définition de ces aires au niveau régional.

Nature des opérations

Mise en place d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).

Territoire de mise en œuvre

Corse du Sud
Parcelle : F44 : Mr SERENI
Parcelles : F34 et F80 : Conservatoire du littoral
Parcelle : F45 : Mr ROLAND
Parcelle : F75 : Commune de BONIFACIO
Liste non exhaustive, en l'état actuel des connaissances

Résultats attendus

Protection à long terme du site à *Centranthus trinervis* de la Trinité de Bonifacio.

Indicateurs de suivi

L'APPB

Calendrier de réalisation

2012 - 2013
2013 - 2014
2014 - 2015
2015 - 2016
2016 - 2017

Structure pouvant assurer le pilotage de l'action

DREAL Corse

Partenaires concernés par la mise en œuvre de l'action

CBNC

Évaluation du coût prévisible

800 €

Références et documents techniques utiles

Action n° 2 Protection

Priorité 1

Etendre le site Natura 2000 FR 9400592

Objectif

Etendre le site Natura 2000 FR 9400592 « Ventilegne, la Trinité de Bonifacio, Fazzio » afin qu'il prenne en compte la totalité du massif granitique abritant l'espèce.

Contexte

Le site Natura 2000 « Ventilegne, la Trinité de Bonifacio, Fazzio » prend en compte une partie de la station à *Centranthus trinervis* mais pas l'intégralité. Il serait donc utile d'étendre son périmètre afin que tous les pieds de l'espèce soient compris dans ce site. L'espèce figure dans la Directive Habitats.

Nature des opérations

Extension du site Natura 2000.

Territoire de mise en œuvre

Corse du Sud
Parcelle : F44 : Mr SERENI
Parcelles : F34 et F80 : Conservatoire du littoral
Parcelle : F45 : Mr ROLAND
Parcelle : F75 : Commune de BONIFACIO
Liste non exhaustive, en l'état actuel des connaissances

Résultats attendus

Inclusion de tous les pieds de *Centranthus trinervis* dans le site Natura 2000.

Indicateurs de suivi

Validation du nouveau périmètre Natura 2000 incluant la totalité de la station de *Centranthus trinervis*

Calendrier de réalisation

2012 - 2013
2013 - 2014
2014 - 2015
2015 - 2016
2016 - 2017

Structure pouvant assurer le pilotage de l'action

DREAL Corse

Partenaires concernés par la mise en œuvre de l'action

Évaluation du coût prévisible

Travail réalisé par la DREAL Corse

Références et documents techniques utiles

Action n° 3 Communication

Priorité 1

Sensibiliser les propriétaires et les acteurs locaux

Objectif

Établir des conditions favorables à la gestion et au suivi scientifique de l'espèce.

Contexte

La seule station connue au monde de l'espèce se trouve à la Trinité de Bonifacio et certaines parcelles sur lesquelles on la trouve appartiennent à des propriétaires privés. Il serait important de sensibiliser ces personnes et les acteurs locaux à l'enjeu que représente la conservation de *Centranthus trinervis*.

Lors des premiers inventaires effectués sur le site, tous les propriétaires avaient autorisé les différentes personnes mobilisées à intervenir. Depuis 2008, un des propriétaires bloque l'accès au massif principal, ce qui représente une entrave à la démarche de suivi de l'espèce. Il faudrait solutionner ce problème avant d'entamer les démarches de mise en APPB (décalage dans le calendrier entre les deux opérations).

Nature des opérations

Organiser un comptage qui impliquerait les riverains et les acteurs locaux, participation à des actions de communication (expositions,…).

Territoire de mise en œuvre

Corse du Sud
Parcelle : F44 : Mr SERENI
Parcelles : F34 et F80 : Conservatoire du littoral
Parcelle : F45 : Mr ROLAND
Parcelle : F75 : Commune de BONIFACIO
Liste non exhaustive, en l'état actuel des connaissances

Résultats attendus

Autorisation par les propriétaires du passage sur le terrain pour le suivi de l'espèce, mise en place de conventions et prise de conscience générale de l'enjeu de conservation que représente cette espèce.

Indicateurs de suivi

Accord de la part des propriétaires et conventions mises en place avec les acteurs locaux

Calendrier de réalisation

2012 - 2013
2013 - 2014
2014 - 2015
2015 - 2016
2016 - 2017

Structure pouvant assurer le pilotage de l'action

Animateur du PNA

Partenaires concernés par la mise en œuvre de l'action

DREAL, CBNC, Cdl, PMIBB

Évaluation du coût prévisible

Sensibilisation des propriétaires
Total : 4000 €

Références et documents techniques utiles

Action n° 4 Étude

Priorité 1

Améliorer les connaissances sur la biologie

Objectif

Connaître la biologie de *Centranthus trinervis*.

Contexte

Centranthus trinervis est une espèce pour laquelle les connaissances sur la biologie et la génétique sont minces. Ainsi, il semble important de mettre en place des suivis et des études dédiées à l'amélioration de ces connaissances.

Nature des opérations

Suivi *in-situ* en fréquence mensuelle sur une année de l'espèce afin de préciser la phénologie de l'espèce, le type biologique auquel elle correspond, ses possibilités de colonisation de l'espace et les interactions avec les végétaux alentours. Renouveler le suivi après 5 ans.
Des études sur la génétique des populations de cette espèce pourront également être effectuées pour améliorer nos connaissances.
Mise en place de cultures *ex-situ* afin de préciser ces résultats dans des conditions contrôlées. La composition d'un groupe de travail.et le protocole de mise en culture reste à définir. Ce dernier prendra en compte les essais déjà effectués au Conservatoire Botanique National de Brest et celui de Porquerolles.

Territoire de mise en œuvre

Corse du Sud

Résultats attendus

Précision de la phénologie et du mode reproductif de l'espèce ainsi que de sa capacité à coloniser les failles alentours.

Indicateurs de suivi

Rapport scientifique exposant les résultats obtenus.

Calendrier de réalisation

2012 - 2013
2013 - 2014
2014 - 2015
2015 - 2016
2016 - 2017

Structure pouvant assurer le pilotage de l'action

CBNC

Partenaires concernés par la mise en œuvre de l'action

Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade (FFME)

Évaluation du coût prévisible

Définition du protocole
Terrain (préparation, terrain et traitement des données)
Expériences de laboratoire
Suivi renouvelé à 5 ans d'intervalle
Total : 36 700 €
Références et documents techniques utiles

Action n° 5 Étude

Priorité 1

Assurer le suivi du site

Objectif

Connaître la dynamique de population et la structure de la population ainsi que sa répartition sur le massif et éventuellement de l'impact des évènements catastrophiques (incendies, tempêtes, etc…). Ainsi, dans le cadre du suivi annuel de la station, il serait intéressant de noter les pieds éventuellement arrachés ou calcinés et de suivre leur devenir et leur faculté de rétablissement. De même, le suivi de la colonisation du site par des espèces exotiques envahissantes est utile.

Contexte

Le site de la Trinité a fait l'objet de suivis réguliers de 2004 à 2007. Dans le but de compléter les données récoltées et afin de suivre la station sur le long terme, il semble indispensable de réaliser des suivis annuels de la station, ce qui est actuellement impossible. (Cf Action n°3). Ces suivis se feront en suivant les techniques de comptages existantes, à savoir les comptages aux jumelles et ceux effectués à l'aide de grimpeurs.

Nature des opérations

Suivi *in-situ* en fréquence annuelle de l'espèce afin de préciser la répartition, la structure, la dynamique de la population et la colonisation du site par des espèces exotiques envahissantes.

Territoire de mise en œuvre

Corse du Sud

Résultats attendus

Précision de la répartition, de la structure, de la dynamique de la population et éventuellement de l'impact des évènements catastrophiques (incendies et les tempêtes).

Indicateurs de suivi

Rapport scientifique exposant les résultats obtenus.

Calendrier de réalisation

2012 - 2013
2013 - 2014
2014 - 2015
2015 - 2016
2016 - 2017

Structure pouvant assurer le pilotage de l'action

CBNC, PMIBB

Partenaires concernés par la mise en œuvre de l'action

CorsicaRoc (suivis sur la falaise), compagnie des guides

Évaluation du coût prévisible

Observations de terrain
Total : 10 000 €

Références et documents techniques utiles

Annexe technique du protocole de suivi

Action n° 6 Étude

Priorité 1

Prospecter les massifs granitiques alentours tous les 5 ans

Objectif

Connaître la dynamique de colonisation de l'espèce et sa répartition sur les autres massifs.

Contexte

Les massifs rocheux de la Trinité présentent tous un potentiel d'accueil de *Centranthus trinervis*. Ainsi, il serait important de veiller à ce que la présence de l'espèce soit suivie sur ces sites afin d'éventuellement mettre en place des mesures de protection.

Nature des opérations

Suivi *in-situ* de la présence de l'espèce sur les massifs granitiques situés autours du massif principal.
Ce qui passera par le repérage et la détermination du nombre de zones à prospecter puis leurs prospections.

Territoire de mise en œuvre

Corse du Sud

Résultats attendus

Précision de la dynamique de colonisation et de la répartition de l'espèce.

Indicateurs de suivi

Rapport scientifique exposant les résultats obtenus.

Calendrier de réalisation

2012 - 2013
2013 - 2014
2014 - 2015
2015 - 2016
2016 - 2017

Structure pouvant assurer le pilotage de l'action

CBNC, PMIBB

Partenaires concernés par la mise en œuvre de l'action

CorsicaRoc (suivis sur la falaise), compagnie des guides

Évaluation du coût prévisible

Observations de terrain
Total : 2500 €

Références et documents techniques utiles

Action n° 7 Étude

Priorité 2

Étudier les possibilités d'acquisition du foncier

Objectif

Acquisition par l'État des parcelles où se trouve l'espèce.

Contexte

Centranthus trinervis se trouve sur des parcelles appartenant pour certaines à des propriétaires privés. Lorsque le foncier n'est pas maîtrisé cela peut être une entrave à la conservation de l'espèce. Il est donc bon, dans la mesure du possible, que l'Etat se porte acquéreur des parcelles concernées ou que des conventions soient mises en place avec les différents propriétaires afin de garantir la protection de l'espèce.

Nature des opérations

Contact des propriétaires dont les terrains sont concernés par l'espèce afin de connaître les possibilités d'acquisition ou de mise en place de conventions.

Territoire de mise en œuvre

Corse du Sud

Résultats attendus

Acquisition des terrains où se trouvent les stations de *Centranthus trinervis*.

Indicateurs de suivi

Rapport présentant les personnes contactées, les réponses obtenues et les acquisitions faites.

Calendrier de réalisation

2012 - 2013
2013 - 2014
2014 - 2015
2015 - 2016
2016 - 2017

Structure pouvant assurer le pilotage de l'action

Cdl (dans le périmètre d'acquisition autorisé), Conseil Général de Corse du Sud et la commune de Bonifacio (zones de préemptions)

Partenaires concernés par la mise en œuvre de l'action

Évaluation du coût prévisible

Recherches et rédaction du document synthétique
Total : 3000 €

Références et documents techniques utiles

Action n°8 Étude

Priorité 2

Etudier l'impact de la fermeture du milieu

Objectif

Certains spécialistes de l'espèce s'inquiètent de la fermeture du milieu pour la pérennité de la population de *Centranthus trinervis*. La mise en place d'une étude sur l'impact de la fermeture du milieu sur les capacités de colonisation de l'espèce semble donc importante.

Contexte

Le maquis qui se trouve au pied de la falaise de la Trinité s'est densifié au fil des années. Cette évolution pourrait être une entrave à la dynamique de colonisation de l'espèce. Il serait donc intéressant d'étudier l'impact de la fermeture du milieu sur l'espèce.

Nature des opérations

Démaquisage expérimental d'une bande de 15 m x 20 m (300 m²) de la végétation située en bas de la falaise exposée à l'ouest (population E).

Territoire de mise en œuvre

Corse du sud

Résultats attendus

Colonisation ou non du milieu par l'espèce.

Indicateurs de suivi

Rapport présentant les périodes de suivi et les résultats obtenus.

Calendrier de réalisation

2012 - 2013
2013 - 2014
2014 - 2015
2015 - 2016
2016 - 2017

Structure pouvant assurer le pilotage de l'action

CBNC, PMIBB

Partenaires concernés par la mise en œuvre de l'action

PMIBB (en tant que gestionnaire du site), CBNC (pour les préconisations techniques)

Évaluation du coût prévisible

Ouvrir le milieu
Entretien de l'ouverture tous les ans
Suivi scientifique
Total : 2000 €

Références et documents techniques utiles

Action n° 9 Protection/Communication

Priorité 3

Surveiller le site et suivre les activités d'escalade et de pleine nature sur le site

Objectif

Surveiller la pratique des sports de plein air sur le site et, le cas échéant, expliquer aux adeptes de l'escalade le choix qui a été fait d'interdire la pratique de ce sport sur le massif principal.

Contexte

Le site de la Trinité de Bonifacio constitue un biotope fragile pour l'espèce *Centranthus trinervis*. Des mesures réglementaires pourraient donc être prises pour interdire l'escalade sur le massif principal afin de protéger l'espèce.

Nature des opérations

Surveillance du site et sensibilisation des personnes intéressées par l'escalade.
Création d'un panneau destiné au public sur l'importance de ne pas escalader les parois de la falaise de la Trinité.

Territoire de mise en œuvre

Corse du Sud

Résultats attendus

Prise de conscience collective sur l'enjeu de conservation de *Centranthus trinervis*.

Indicateurs de suivi

Retours des gardes du PMIBB et de l'ONCFS sur la fréquentation du site et plus particulièrement de la falaise.

Calendrier de réalisation

2012 - 2013
2013 - 2014
2014 - 2015
2015 - 2016
2016 - 2017

Structure pouvant assurer le pilotage de l'action

DREAL Corse, CBNC, Cdl (sur la partie dont il est propriétaire)

Partenaires concernés par la mise en œuvre de l'action

Cdl (en tant que propriétaire il peut saisir la Mairie), PMIBB (en tant que gestionnaire des parcelles du Cdl), ONCFS, CorsicaRoc, FFME, compagnie des guides

Évaluation du coût prévisible

La partie « surveillance du site » pourrait faire l'objet d'une mise en place de conventions avec l'ONCFS et le PMIBB afin que des journées soient consacrées à ce travail :
Total : 6000 €
Une autre partie de cette action pourra cependant se faire en même temps que les actions 4, 5 et 6 : amélioration des connaissances, suivi mensuel les deux premières années et le suivi annuel ensuite. En effet, les grimpeurs en charge de la localisation des pieds de *Centranthus trinervis* pourront en même temps regarder si des installations ont été mises en place et, si besoin, les enlever.

Références et documents techniques utiles

Action n° 10 Protection

Priorité 3

Créer une nouvelle station de l'espèce sur un autre massif granitique

Objectif

La singularité de la station à *Centranthus trinervis* est jugée comme une menace pour l'espèce. Ainsi, par prévention, il semble opportun de créer une nouvelle station de l'espèce sur un autre site.

Contexte

Il n'existe qu'une seule station de l'espèce au monde. La vulnérabilité engendrée par cette situation est une source de motivation à la création d'une nouvelle station de l'espèce.

Nature des opérations

Création d'une nouvelle station de *Centranthus trinervis* ce qui passera par la récolte de graines, la mise en culture et la plantation des plants

Le lieu d'implantation et le protocole seront à déterminer par un comité de pilotage.

Territoire de mise en œuvre

Corse du Sud

Résultats attendus

Nouvelle station de l'espèce.

Indicateurs de suivi

Stabilisation et maintien des populations ce qui comprend la survie des pieds mères et la régénération naturelle et l'équilibre des populations.

Calendrier de réalisation

2012 - 2013
2013 - 2014
2014 - 2015
2015 - 2016
2016 - 2017

Structure pouvant assurer le pilotage de l'action

CBNC

Partenaires concernés par la mise en œuvre de l'action

Conservatoires botaniques nationaux, jardins botaniques

Évaluation du coût prévisible

Récolte des graines, mise en place du protocole, préparation du site et de l'opération, mise en culture éventuelle des plants, opération de végétalisation, suivi de l'opération, …

Total : 10 000 €

Références et documents techniques utiles

Bibliographie

Aboucaya A. (coordinatrice), 1997. - Plan de gestion conservatoire pour *Centranthus trinervis* (Viv.) Beguinot *in* Plans de gestion conservatoire des espèces végétales de l'annexe II de la directive « Habitats » présentes en Corse. Rapport inédit du conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles réalisé dans le cadre du programme Life 1994-1997, « Conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse », Office de l'environnement de la Corse / DIREN : 1-15.

Cahiers d'habitats Natura 2000, 2002. - *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 6 : espèces végétales*. La documentation française : 188-190.

Conservatoire botanique national de Corse (CBNC), 2010. - Données personnelles du CBNC.

Corrias B., 1978. - *Centranthus trinervis* (V iv.) Bég., *Bollettino della societa sarda di scienze naturali*, vol. XVII : 253-257.

Favarger C. & Contandriopoulos J., 1961. - Essai sur l'endémisme. *Bull.Soc. bot. suisse*, 71, p. 384-408.

Fridlender A., 1999. - Originalités biologiques et systématiques des espèces rares. Quelques exemples choisis dans la flore Thyrrhénienne. Thèse pour l'obtention du grade de docteur du Muséum national d'histoire naturelle, discipline botanique, Muséum national d'histoire naturelle : 503 p.

Fridlender A. et Raynal-Roques A., 1998. - Une nouvelle espèce de *Centranthus* (Valerianaceae) endémique de Sardaigne. *Adansonia*, série 3, 20(2) : 327-331.

Fridlender A., Raynal-Roques A., Laberche J.-C., Couderc H., 1999. - Comparaison des Centranthus trinervis et C. amazonum (Valerianaceae) en conditions contrôlées. *Revue de cytologie et biologie végétales*, le botaniste, 22 (1/2) : 19-34.

Gamisans J., 1991. - *La végétation de la Corse* in Jeanmonod D. et Burdet H.M. (éds.). Compléments au prodrome de la flore corse, annexe 2, Ed. Conservatoire et jardin botaniques de la ville de Genève : 131.

Jeanmonod D. et Gamisans J. 2007. - *Flora Corsica*. Edisud : 921 p.

Olivier L., Galland J. P. et Maurin H. et Roux J-P., 1995. - *Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires.* Collection Patrimoines Naturels (Série Patrimoine Génétique). n°20. SPN-IEGB /MNHN, DNP/Ministère Environnement, CBN Porquerolles, Paris : 486 p.

Paradis G., 2001. - Mise en place d'un suivi des populations de 13 espèces végétales rares, dans la réserve naturelle des Bouches de Bonifacio et sur le littoral du Parc marin international. Collectivité territoriale de Corse, Office de l'environnement de la Corse, Association scientifique de travaux, études et recherches sur l'environnement (ASTERE) : 130 p.

Paradis G., 2011. - Données personnelles.

Sites Internet :

OEC, 2011 http://carto.oec.fr/oec/index.php?theme=16# (visité le 18.10.11)
IGN, 2010. - www.geoportail.fr (visité le 16.02.11)
IUCN, 2011. - The IUCN Red List of Threatened Species. (http://www.iucnredlist.org)
Viamichelin, 2011. - www.viamichelin.fr (visité le 16.02.11)

Annexe : calendrier des réunions

Première consultation du comité de suivi : 29 mars 2011

Seconde consultation du comité de suivi : 19 mai 2011

Troisième consultation du comité de suivi (par mail) : 2 décembre 2011 + 19 décembre 2011 (relance)

Consultation des acteurs concernés (par mail) : 2 décembre 2011 + 19 décembre 2011 (relance)

Comité scientifique régional du patrimoine naturel : 15 mars 2012

Consultation DEB, DC et consultation publique : août 2012

Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) : 26 novembre 2012

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2022-2026

En faveur du Cerisier montagne et de l'Ananas-bois

Eugenia gryposperma Krug & Urb. ex Urb.
Aechmea reclinata Sastre & Brithmer

Agir pour la préservation de la flore menacée

PRÉFET
DE LA RÉGION
MARTINIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

cbn

Liste des acronymes

APB : Arrêté de Protection de Biotope

CACEM : Communauté Agglomération Centre Martinique

CBAF : Conservatoire Botanique des Antilles Françaises

CBNB : Conservatoire Botanique National de Brest

CBNMq : Conservatoire Botanique National de Martinique

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CITES : *Convention for International Trade for Endangerd Species*

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EEE : Espèce Exotique Envahissante

GBIF : *Global Biodiversity Information Facility*

IMBE : Institut Méditerranéen de la Biodiversité et d'Ecologie

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

MTECT : Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires

MNHN : Museum National d'Histoire Naturelle

OMB : Observatoire Martiniquais de la Biodiversité

ONF : Office National des Forêts

PNA : Plan National d'Actions

PNR : Parc Naturel Régional

SEAG : Société Entomologique Antilles Guyane

UICN : Union Internationale Pour la Conservation de la Nature

UTM : *Universal Transverse Mercator*

Sommaire

Plan National d'Actions en faveur du Cerisier montagne et de l'Ananas-bois *Eugenia gryposperma Krug & Urb. ex Urb.* 1
Résumé 5
Abstract 6
Introduction 7
I. Contexte du plan national d'actions en faveur des espèces menacées du sud de la chaîne Vauclin-Pitault 9
I.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA 9
I.2. Présentation des espèces 12
Aechmea reclinata Sastre & Brithmer 13
Eugenia gryposperma Krug & Urb. Ex Urb. 14
I.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA 15
I.4. Structure du Plan National d'Actions 16
II. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la conservation des espèces 17
II.1. Synthèse des connaissances sur la répartition, les statuts et l'état des populations 18
II.2. Synthèse des connaissances sur la description et la systématique 18
II.3. Synthèse des connaissances sur la biologie et l'écologie 18
II.4. Synthèse des connaissances sur la maîtrise culturale 19
II.5. Synthèse des données pour la conservation *in situ* 19
II.6. Synthèse des données pour la conservation *ex situ* 19
III. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme 20
III.1. Bilan conservatoire des espèces 20
Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces 20
Bilan des actions de conservation menées sur les espèces 21
Évaluation de l'état de conservation des espèces 21
III.2. Spatialisation des enjeux de conservation 21
III.3. Stratégie à long terme 28
IV. Mise en œuvre du Plan National d'Actions 29
IV.1. Définition des objectifs spécifiques 29
IV.2. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions 29
IV.3. Modalités organisationnelles 31
IV.4. Actions à mettre en œuvre 32
IV.5. Définition du rôle des partenaires 49
IV.6. Durée, suivi et évaluation du plan 50
IV.7. Estimation financière du plan 54
Bibliographie 55
Annexes 57
Annexe 1 : notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances 57
Annexe 1 : bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les six taxons 60
Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation de l'espèce 61

Liste des illustrations

Figure 1. Méthode pour la mise en œuvre des actions en faveur des espèces menacées (Note du 9 mai 2017) 10

Figure 2. Méthodologie de mise en place pour les deux types de PNA rétablissement et conservation (Note du 9 mai 2017) 11

Figure 3. Présentation des deux espèces du PNA. A = *Eugenia gryposperma* / B = *Aechmea reclinata* 12

Figure 4. Photos représentant *Aechmea reclinata* A = Plante entière / B = Inflorescence / C = Détail d'une inflorescence 13

Figure 5. Photos représentant Eugenia gryposperma A = Plante entière / B = Fruits en maturation / C = Bouton et fleur / D = Fruit mûr 14

Figure 6. *Eugenia gryposperma* (gauche) et *Aechmea reclinata* (droite) dans leur habitat 17

Figure 7. Répartition générale des deux espèces du PNA 21

Figure 8. Répartition des espèces du PNA sur la Montagne du Vauclin 22

Figure 9. Répartition des espèces du PNA sur le Morne Firmin 23

Figure 10. Répartition des espèces du PNA sur le Morne Vent 24

Figure 11. Représentation géographique d'*Eugenia gryposperma* sur le secteur du Morne Vent (La commune de Rivière-Pilote ne possède pas de PLU) 24

Figure 12. Représentation d'*Aechmea reclinata* sur la station de Génipa 25

Figure 13. Représentation générale d'*Aechmea reclinata* sur la station du Morne Aca 26

Figure 14. Représentation détaillé de la station d'*Aechmea reclinata* du Morne Aca 27

Figure 15. Représentation détaillé de la station d'Aechmea reclinata du Rocher Zombis 27

Figure 16. Méthodologie utilisée pour établir le plan opérationnel d'actions du présent PNA 30

Liste des tableaux

Tableau 1. Synthèse des critères de regroupement des deux espèces du PNA 15

Tableau 2. Tableau récapitulatif des actions à mettre en œuvre, répondant aux objectifs particuliers, concrets, réalistes et réalisables 32

Tableau 3. Table d'évaluation du plan de travail et échéance. 50

Tableau 4. Table présentant le calendrier prévisionnel détaillé par étape pour chacune des actions 52

Tableau 5. Tableau des estimations financières des actions. 54

Résumé

Aechmea reclinata (Bromeliaceae) et *Eugenia gryposperma (Myrtaceae)* sont des espèces endémiques de la Martinique, présentant un mauvais état de conservation (« en danger critique d'extinction », CR, UICN 2013). Ces deux espèces partagent le même type d'habitat, mésophile. On retrouve *E. gryposperma* strictement confiné sur la Montagne du Vauclin et quelques mornes adjacents, et *A. reclinata* sur la Montagne du Vauclin, le Morne Aca, le rocher Zombis et la mangrove de Génipa.

Bien qu'elles soient évaluées, peu d'informations sont disponible sur ces espèces, que ce soit dans leur biologie, écologie et répartition. Elles ont cependant en commun le fait d'être extrêmement menacées par les activités humaines, impactant directement leur habitat naturel, très relictuel dans le sud, principalement à cause des défrichements et de l'expansion des espèces exotiques envahissantes (EEE). Il est alors indispensable de mettre en œuvre des actions de conservation sur ces taxons patrimoniaux.

Afin de les sauvegarder au mieux, il est urgent d'améliorer les connaissances sur ces espèces et leur habitat naturel, et de proposer des actions de conservation adaptées. Ainsi, les objectifs des actions proposées dans le PNA sont :

▶ mettre à jour l'état des connaissances sur la répartition et la génétique de ces espèces ;

▶ récolter des semences et développer les collections *ex-situ* ;

▶ procéder à une restauration de l'habitat favorable à leur développement à travers une lutte des EEE et un renforcement de populations du cortège floristique associé à ces espèces ;

▶ suivre l'évolution des différentes populations ;

▶ améliorer l'image et la connaissance des espèces et ainsi ses problématiques de conservation auprès du grand public, des propriétaires et des gestionnaires ;

▶ proposer un classement de la montagne du Vauclin et de ses mornes adjacents en Arrêté de Protection de Biotope.

La taille des populations de Cerisier montagne et d'Ananas-bois est aujourd'hui inconnue. La mise en œuvre du PNA sera considérée comme réussie si cette taille des populations, sur la base des connaissances acquises durant la période d'application du PNA, est *a minima* stabilisée et si possible en augmentation.

Mots clés : Martinique, Petites-Antilles, Plan National d'Actions, Conservation, Restauration Ecologique

Abstract

Aechmea reclinata (Bromeliaceae) and Eugenia gryposperma (Myrtaceae) are endemic species of Martinique island, with critical conservation status ("critically endangered", CR, IUCN 2013). These two species share the same type of habitat, mesophilous. We find E. gryposperma strictly confined on the Vauclin mountain and some adjacent hills, and A. reclinata on the Vauclin mountain, Morne Aca, Rocher Zombis and Génipa mangrove.

Although they are assessed little information is available on these species, whether on their biology, ecology and distribution. However, they have the fact that they are extremely threatened by human activities in common. This directly impacts their natural habitat, very relictic in the South, mainly due to clearing and the expansion of invasive alien species (IAS). It's therefore essential to implement conservation actions on these taxa.

In order to best guarantee their safeguard, it's urgent to improve knowledge on these species and their natural habitat and to propose appropriate conservation actions. Thus, the objectives of the actions proposed in the NAP are to:

- *Update the state of knowledge on the distribution and genetics of these species;*
- *collect seeds and develop ex-situ collections;*
- *restore the habitat favorable to their development by fighting against IAS and strengthening the population of the floristic procession associated with these species;*
- *follow the evolution of different populations;*
- *improve the image and knowledge of species and thus its conservation issues with the general public, owners and managers;*
- *propose a classification of the Vauclin mountain and its adjacent hills in "Arrêté de Protection de Biotope".*

Keywords: Martinique, Lesser Antilles, Plan National d'Actions, Conservation, Ecological restoration

Introduction

Les réflexions issues du Grenelle de l'Environnement ont conduit à la mise en place des « plans nationaux d'actions pour les espèces menacées » (PNA), cadrés par la note du 9 mai 2017 du ministère en charge de la protection de la nature.

Les PNA ont été mis en place pour répondre aux besoins relatifs à l'état de conservation de certaines espèces nécessitant des actions spécifiques, notamment le rétablissement et la restauration de leurs populations et de leurs habitats. Ils ont pour objectif d'organiser un suivi cohérent des populations des espèces concernées, de mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de ses habitats, d'informer les acteurs concernés et le public et de faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

La Martinique combine un ensemble de facteurs favorables à une certaine biodiversité. C'est une île volcanique des Petites Antilles de 1 100 km^2 avec un relief très varié, montant jusqu'à 1 397 m d'altitude. Elle présente une importante diversité de sols ainsi que des conditions climatiques différentes, notamment en fonction de l'exposition et de l'altitude (Sastre & Breuil, 2007). L'île se situe dans un climat tropicale humide, avec des amplitudes thermiques journalières supérieures aux variations saisonnières. Toutes ces variables environnementales ont un effet sur la végétation, formant une grande diversité d'habitats (Portecop, 1979). En découle une diversité végétale spécifique, avec des endémiques à l'échelle des Caraïbes, des Petites Antilles et même à l'échelle de la Martinique (Acevedo-Rodriguez *et al.*, 2008). La région de la Caraïbe est considérée comme un hotspot de biodiversité, et donc comme étant fortement prioritaire d'un point de vue de la conservation (Myers *et al.*, 2000 ; Maunder *et al.*, 2008). L'île de la Martinique étant de petite taille, les habitats présents possèdent une surface limitée, les rendant plus fragiles, notamment les mangroves, les habitats altimontains et les milieux chauds et secs (Sastre & Breuil, 2007). Les habitats mésophiles de la Martinique ont un rôle majeur dans la conservation des espèces rares et patrimoniales.

De l'époque coloniale à aujourd'hui, ces habitats ont été lourdement exploités et perturbées. Le relief, le climat et les sols fertiles présents sous ces habitats (Blackie *et al.*, 2014) en font des zones attractives, notamment pour la construction de logements (lotissements, résidences…) ou pour les cultures (Sanchez-Azofeifa *et al.*, 2005). Elles sont situées à des altitudes basses ou moyennes, et les zones sans fortes pentes sont largement impactées. Or, les défrichements provoqués par l'urbanisation et l'extension agricole, ainsi que les invasions biologiques peuvent porter atteinte au bon maintien d'espèces végétales et même dans certains cas, mener à la disparition de ces espèces (Sastre & Breuil, 2007).

Les deux espèces du présent PNA se rencontrent principalement dans ces habitats semi-xérophiles à mésophiles. En plus d'avoir de mauvais statuts de conservation (« en danger d'extinction », CR, UICN 2013), *Eugenia gryposperma* est endémique stricte du sud de la chaîne du Vauclin, présente sur la montagne du Vauclin, le morne Firmin et le morne Vent. De même, *Aechmea reclinata* est endémique stricte de la Martinique, localisé sur la Montagne du Vauclin, le Morne Aca, la mangrove de Génipa et le Rocher Zombis. Il est alors indispensable de proposer et de mener des actions conservatoires en faveur de ces deux espèces.

D'un point de vue méthodologique, le PNA consiste dans un premier temps à réunir les connaissances générales et approfondies concernant ces espèces afin de rédiger un bilan des connaissances et identifier les lacunes. Différents thèmes sont abordés : identité, répartition, usages et statuts, morphologie et biologie, écologie, état des populations, menaces, actions de conservation passées ou présentes. Cette synthèse permet l'identification des enjeux de connaissances et de conservation. Il convient ensuite de définir des objectifs à atteindre pour répondre aux problématiques posées. Il est alors important de hiérarchiser les objectifs en fonction de leur niveau de priorité. L'ensemble des actions à entreprendre pour atteindre ces objectifs est planifié et programmé selon un plan de travail. Ces actions sont classées selon leur nécessité en actions prioritaires, associées ou complémentaires. Un suivi de chacune des actions proposées est également prévu pour permettre l'évaluation de leur application. Une présentation des aspects économiques du PNA est réalisée à travers l'estimation financière des coûts des actions de protection préconisées.

Il est possible de réviser un PNA et l'ordre de priorité des actions, en fonction de l'avancée des connaissances sur l'espèce.

I. CONTEXTE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DES ESPÈCES MENACÉES DU SUD DE LA CHAINE VAUCLIN-PITAULT

I.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA

Les réflexions issues du Grenelle de l'environnement ont conduit à la mise en place d'un premier dispositif « plan nationaux d'actions pour les espèces menacées » (PNA) cadré par une circulaire du 3 octobre 2008. Ainsi, plus de 70 PNA ont déjà été élaborés sur le territoire national au bénéfice d'environ 200 espèces parmi les plus menacées. À la Martinique, la mise en place de ce dispositif a abouti à 4 PNA sur la faune, mais aucun sur la flore à ce jour. Le déploiement des PNA sur le territoire national a nécessité différents travaux d'évaluation de leur efficacité, tenant compte de l'implication croissante des collectivités publiques et des acteurs privés en faveur de la biodiversité, ainsi que du contexte de réduction des moyens budgétaires et humains de l'Etat. En 2014, une évaluation du dispositif conduite par le Conseil général de l'environnement et du développement durable a abouti à la formulation de plusieurs recommandations pour en améliorer l'efficacité (Challeat & Lavarde, 2014). Elle a abouti à la modification de l'article L. 419-9 du code de l'environnement relatif aux PNA, recodifié en article L. 411-3 dans le cadre de la loi pour la reconquête de la biodiversité. Ainsi, les nouveaux PNA se doivent d'être opérationnels pour aboutir au rétablissement de l'état de conservation des espèces dont la situation le justifie. Pour cela, il est nécessaire de s'appuyer sur la mobilisation la plus large possible des acteurs qui ont les moyens d'agir pour la protection et/ou la restauration de ces espèces. Au-delà de la notion d'opérationnalité, il est désormais possible d'élaborer des PNA par groupes d'espèces, notamment lorsque le regroupement écologique s'avère pertinent afin d'optimiser l'efficacité des actions. La nouvelle méthodologie de mise en œuvre des PNA et le nouveau cadre d'action sont précisés dans la note technique du 9 mai 2017 et synthétisés schématiquement dans la Figure 1.

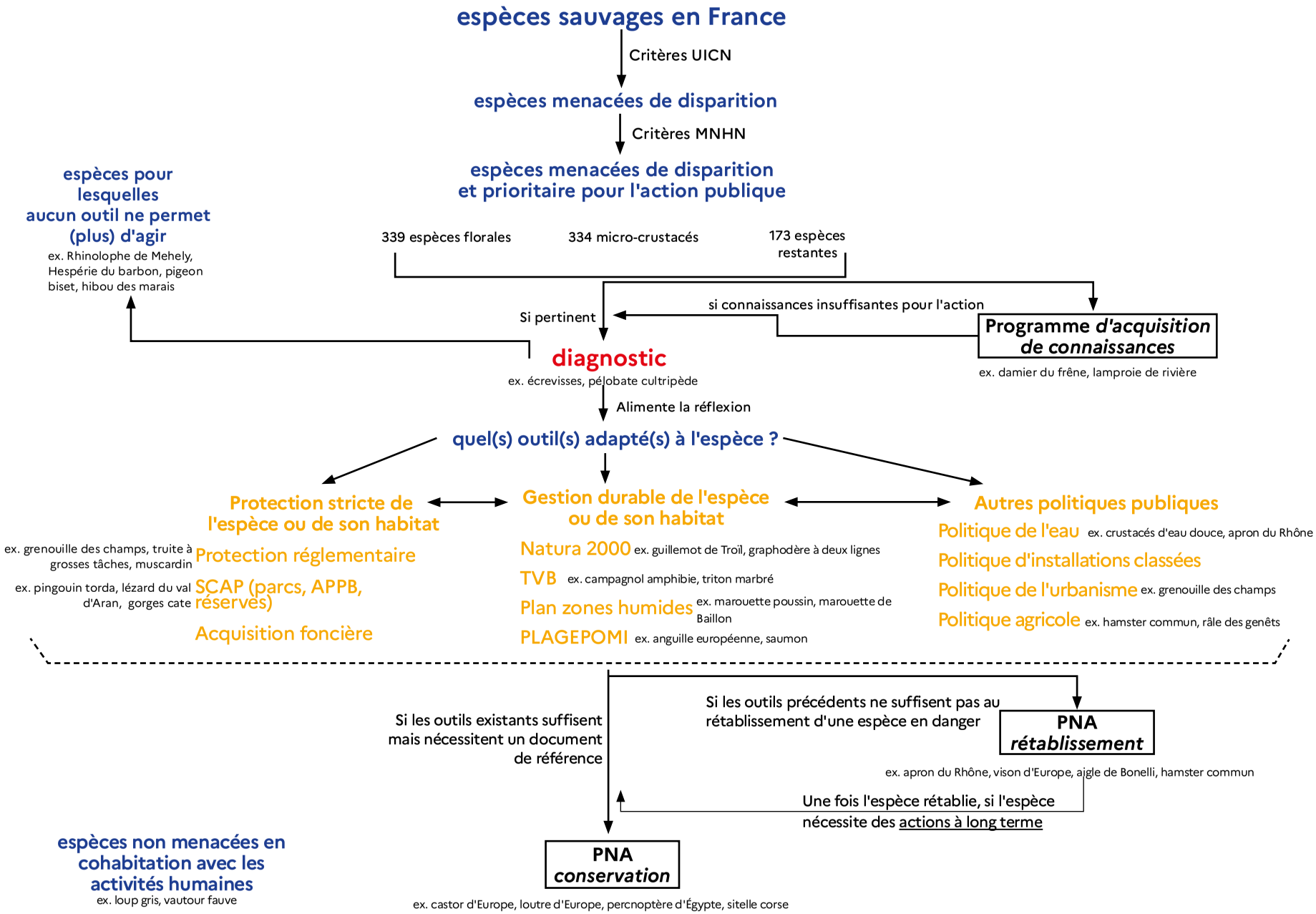

Figure 1. *Méthode pour la mise en œuvre des actions en faveur des espèces menacées (Note du 9 mai 2017).*

Deux types de PNA sont différenciés dans la note du 9 mai 2017 (Figure 2) :

1. Le PNA pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce (ou des espèces) à sauvegarder. Il doit être conçu comme un document de terrain, synthétique et opérationnel pour les acteurs en situation d'agir. Sa durée est de 5 ans.

2. Le PNA pour la conservation permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est possible de faire pour assurer la conservation à long terme de l'espèce (ou des espèces) concernée(s). Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'effort dans le cadre d'un PNA rétablissement et que leur situation biologique est meilleure ou stabilisée. Sa durée moyenne est de 10 ans.

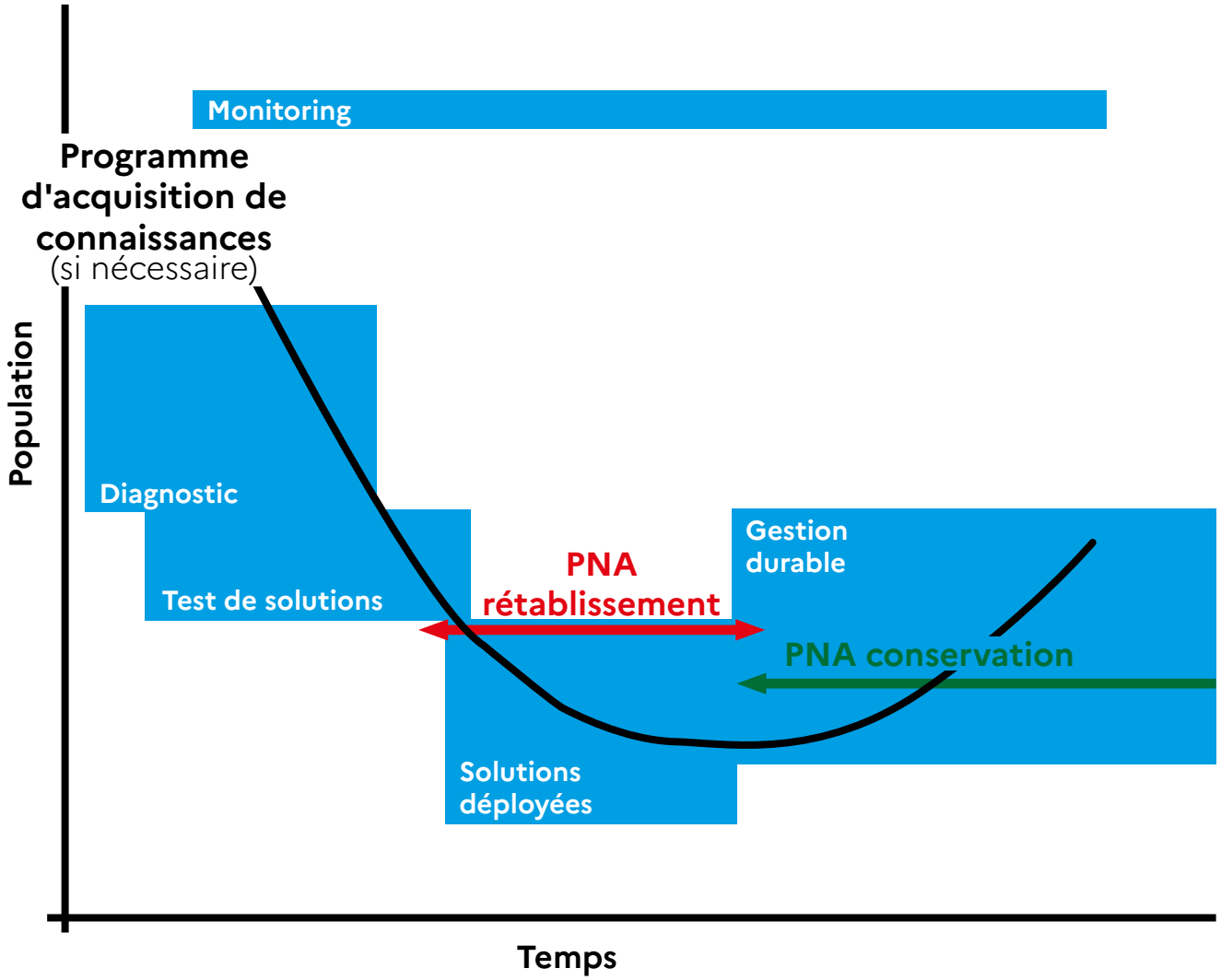

Figure 2 : *Méthodologie de mise en place pour les deux types de PNA rétablissement et conservation (Note du 9 mai 2017).*

Aussi, toutes les espèces ne nécessitent pas la mise en œuvre d'un tel dispositif. La loi pour la reconquête de la biodiversité prévoit la mise en place, d'ici le 1er janvier 2020, de PNA en faveur des espèces protégées, endémiques et particulièrement menacées (catégories « en danger critique – CR » ou « en danger – EN » de la liste rouge nationale des espèces menacées, établie selon les critères de l'UICN). Cela représente un total de 9 taxons de plantes vasculaires à la Martinique (Conservatoire Botanique National de Martinique, Viscardi G., coord., 2019). La Martinique ne possède pas pour l'instant une liste rouge exhaustive pour sa flore indigène. Seulement 149 espèces ont été évaluées et présentent une évaluation de leur statut de menace (Bernard *et al.*, 2014). Si les objectifs des politiques publiques doivent prendre en compte la nécessité de restaurer l'état de conservation de ces espèces, il n'est pas toujours faisable d'agir efficacement, ni même pertinent d'établir des PNA en faveur de chacune d'entre elles.

Pour plus d'informations : https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/42188

I.2. Présentation des espèces

Figure 3 : *Présentation des deux espèces du PNA. A = Eugenia grypospermа / B = Aechmea reclinata*

Aechmea reclinata Sastre & Brithmer
Ananas-bois

CR

M

FAMILLE : Bromeliaceae.

STATUT DE PROTECTION : non protégé.

DESCRIPTION : plante épiphyte ou plus rarement terrestre. Feuilles en rosettes, courbées et plus ou moins pendantes, formant une touffe, longues de 0,6-1,6 m, lépidotes sur les 2 faces. Marges denticulées, à dents antrorses, longues d'environs 1mm, brunes claires, espacées de 2-8 mm. Hampe florale pendante, longue de 0,6-1 m, velue vers le sommet, couverte de bractées dépassant les entre-nœuds, à base entourant l'axe, vertes à marges blanches et dentées, diminuées progressivement vers le haut de la hampe. Inflorescence pendante, longue de 20-30cm, subcylindrique, à axe totalement velu à laineux. Sépales 3, blanchâtres, laineux, dépassant la bractée et terminés par une arrête. Pétales 3, bleus, membraneux. Fruits jeunes blanchâtres, brun grisé à maturité.

CONFUSIONS POSSIBLES : avec *Wittmackia lingulata* à l'état végétatif, mais cette dernière possède des nervures transversales (visible par transparences), des dents marginales mates et sombres. Son inflorescence est lâchement polystique. Confusion avec les autres espèces du genre *Aechmea : A. serrata* possède des dents marginales plus grosses, jusqu'à 5 mm, et une inflorescence plus agglomérée ; *A. smithiorum* à des feuilles plus étroites, nettement pendantes, d'un vert plus sombre et à l'inflorescence dressée. En l'état des connaissances, ces 2 dernières espèces se rencontrent plutôt dans la partie hygrophile Nord de la Martinique (Massif des Pitons et de la Montagne Pelée).

ÉCOLOGIE ET RÉPARTITION : forêt mésophile et en bordure de mangrove, localisé à la mangrove de Génipa, Morne Aca (importante population) et Montagne du Vauclin.

REMARQUES : espèce d'une rareté exceptionnelle en Martinique, mais localement abondante, notamment sur une station découverte sur le Morne Aca en 2020. La population de la Montagne du Vauclin est la plus petite.

Figure 4 : *Photos représentant Aechmea reclinata. A = Plante entière / B = Inflorescence / C = Détail d'une inflorescence.*

Eugenia gryposperma Krug & Urb. Ex Urb.
Cerisier montagne ; Goyavier bâtard

CR

M

FAMILLE : Myrtaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 26 Décembre 1988).

DESCRIPTION : arbuste à petit arbre touffu, sempervirent, pouvant atteindre 6 m de hauteur et 10 cm de diamètre. Écorce sublisse, gris-beige. Feuilles opposées, sessiles, amplexicaules, nettement cordées à la base, à texture coriaces, de 5-12 x 4-9 cm, à apex rond et obtusément acuminé. Points pellucides très denses. Nervure principale saillante, épaissie vers la base et 6-9 paires de nervures secondaires saillantes sur les deux faces. Fleurs fugaces en mars-avril et août-septembre, axillaires de 1 à 4 en fascicules, à petites bractées et à pédicelles longs de 5-15 mm. Sépales gros, ciliés, longs de 4-5 mm. Fruits en mars-avril, en baies sphériques jaunes à bleu-noir à maturité, à chair violette, de 1,5-2 cm de diamètre.

CONFUSIONS POSSIBLES : les feuilles amplexicaules peuvent faire penser à certains types d'*Eugenia lambertiana*, mais cette dernière fait des fascicules de 2-12 fleurs au niveau des nœuds défeuillés.

ÉCOLOGIE ET RÉPARTITION : forêt méso-hygrophile, strictement localisé à la montagne du Vauclin, du Morne Firmin et du Morne Vent.

REMARQUES : espèce très rare en Martinique, mais localement abondante avec de la régénération (Montagne du Vauclin). Les populations du Morne Firmin et du Morne Vent sont cependant fortement impactées par l'urbanisation. À noter également qu'il y a eu une erreur taxonomique, notamment présente sur la liste des espèces protégées de l'arrêté de décembre 1988, où l'espèce est notée « *gyrosperma* » et pas *gryposperma*.

Figure 5 : *Photos représentant Eugenia gryposperma. A = Plante entière / B = Fruits en maturation / C = Bouton et fleur / D = Fruit mûr*

I.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA

Les préconisations contenues dans la note ministérielle du 9 mai 2017 pour mettre en place le regroupement d'espèces étant assez générales, nous nous sommes appuyés sur le document rédigé par le MNHN « Évolution des PNA : éléments méthodologiques » (Savouré-Soubelet, 2013). Le regroupement des espèces peut être réalisé selon différents critères : la taxonomie, l'habitat, la fonction écologique, le type de pressions subies ou encore la répartition géographique (Tableau 1). Il est à noter que le choix du regroupement d'espèces explicité précédemment a fait l'objet d'une validation collégiale avec l'ensemble des partenaires impliqués dans la future mise en œuvre du PNA.

Contrairement à des zones situées dans le Nord, protégées par des RBI (Pitons du Carbet, Montagne Pelée), les habitats semi-xérophiles et mésophiles du sud de la Martinique ont peu de statuts de protection forte, les seuls étant concernés par le littoral et quelques mornes appartenant au Conservatoire du Littoral. Ils sont depuis toujours lourdement impactés par les activités humaines, que ce soit pour l'agriculture ou l'urbanisation. Il demeure cependant des espaces plutôt conservés, reliques des habitats forestiers dominant le sud de l'île, dont le sud de la chaine Vauclin-Pitault, avec entre autres la Montagne du Vauclin, le Morne Firmin, le Morne Vent mais aussi le Morne Aca ou le Morne Larcher. Ces reliques hébergent une diversité spécifique botanique exceptionnelle, avec plusieurs espèces endémiques strictes, pour certaines uniquement connues de ces derniers patchs forestiers.

C'est le cas pour *Eugenia gryposperma*, espèce protégée (Arrêté du 26 décembre 1988, noté Eugenia gyrosperma), endémique stricte du sud de la chaine Vauclin-Pitault et « en danger critique d'extinction » (CR, Bernard et al., 2014). On la retrouve sur la montagne du Vauclin, le Morne Firmin et le Morne Vent. Ces stations sont en partie partagées avec *Aechmea reclinata*, également endémique stricte et « en danger d'extinction ».

En résumé, les 2 espèces présentées dans ce PNA possèdent sensiblement le même habitat. Cet habitat mésophile est largement menacé par l'anthropisation et l'extension des espèces exotiques envahissantes. Elles sont évalué CR, sont endémiques strictes et sont présentes dans la même zone géographique.

Espèce	Taxonomie	Habitat	Fonction écologique	Type de pressions subies	Répartition géographique
Aechmea reclinata		X	?	X	X
Eugenia gryposperma		X	?	X	X

Tableau 1 : *Synthèse des critères de regroupement des deux espèces du PNA*

I.4. Structure du Plan National d'Actions

Le présent PNA reprend globalement la trame générale des PNA flore, avec les trois chapitres suivants :

- **Présentation et état des connaissances sur les espèces :** le premier chapitre établit une description synthétique et une synthèse actualisée des connaissances regroupant des informations sur la répartition, les statuts et l'état des populations, la systématique, la biologie, l'écologie, la maitrise culturale et la conservation *in situ* et *ex situ* des différentes espèces faisant l'objet de ce PNA. L'objectif est d'obtenir une synthèse la plus exhaustive possible des connaissances disponibles au moment de la rédaction et de rendre compte de la situation actuelle des espèces.

- **Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme :** le deuxième chapitre dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données collectées dans le premier chapitre. L'objectif de ce chapitre est donc de faire ressortir les points problématiques ou manquants pour la conservation actuelle des espèces avec le niveau d'urgence de la situation. Aussi, plusieurs cartes sont présentées dans le but de spatialiser les enjeux de conservation avec les localités nécessitant la mise en place d'actions avec les acteurs concernés et faire ressortir, à travers la spatialisation. Enfin, la stratégie d'action et les objectifs à long terme sont définis.

- **Plan d'actions :** le troisième chapitre présente le plan opérationnel à mettre en œuvre sous forme de fiches définissant des objectifs de conservation ainsi qu'un plan d'actions budgétisé et accompagné de critères d'évaluation. L'objectif est de proposer des solutions pour remédier aux points problématiques ou absents pour la conservation actuelle des espèces.

II. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES

Figure 6 : *Eugenia grypospermа (gauche) et Aechmea reclinata (droite) dans leur habitat.*

II.1 Synthèse des connaissances sur la répartition, les statuts et l'état des populations

Nom scientifique	*Aechmea reclinata*	*Eugenia gryposperma*
Famille	Bromeliaceae	Myrtaceae
Menace Martinique	**CR**	**CR**
Critères des menaces	C2a(i)	B2ab(i,ii,iii,v)
Endémicité	Martinique	Martinique
Nombre de population naturelles	4	3
Nombre d'individus sauvages	>300	>600
Nombre de mailles 1 km²	8	6
Rareté	Très rare (Rr = 99,39)	Exceptionnelle (Rr = 99,54)
Plan de Conservation en Martinique	Aucun	Aucun
Localités des populations référencées	Montagne du Vauclin, Mangrove de Génipa, Morne Aca, Rocher Zombis	Montagne du Vauclin, Morne Firmin, Morne Vent

II.2. Synthèse des connaissances sur la description et la systématique

Nom scientifique	*Aechmea reclinata*	*Eugenia gryposperma*
Type biologique	Épiphyte	Micro-phanérophyte
Type de fruit	Baie	Baie
Problème taxonomique identifié	Aucun	Aucun
Phylogénie du groupe connue	Sass & Specht, 2010 (incluant très peu d'espèces des Petites Antilles)	Fernanda Mazine *et al.*, 2018 (incluant très peu d'espèces des Petites Antilles)
Confusions possibles	Oui	Oui
Variabilité morphologique	Non déterminé	Non déterminé

II.3. Synthèse des connaissances sur la biologie et l'écologie

Nom scientifique	*Aechmea reclinata*	*Eugenia gryposperma*
Mode de dissémination principal actuel	Barochorie + Ornithochorie (probable)	Barochorie + Ornithochorie (probable)
Perte potentielle des disperseurs	Indéterminé	Oui ou indéterminé
Système / régime de reproduction	Non déterminé	Non déterminé
Type de pollinisation	Entomophile, ornithophile ?	Entomophile
Système d'auto-incompatibilité	Non déterminé	Non déterminé
Hybridation en milieu naturel	Non déterminé	Non déterminé
Radiation insulaire dans le genre	Oui	Oui ?
Habitat(s) préférentiel(s)	Forêts mésophiles sur crête, ourlets de forêts xéro-mésophiles sur roche et lisière de mangroves	Forêts mésophiles à hygrophiles inférieures
Étude en génétique des populations	Aucune	Aucune
Étude de dynamique des populations	Aucune	Aucune

II.4. Synthèse des connaissances sur la maîtrise culturale

Nom scientifique	*Aechmea reclinata*	*Eugenia gryposperma*
Fructification : signes observés de maturité des fruits/graines	Baies violettes à bleues	Baies bleues-noires à maturité
Prédation des fruits	Non	Non déterminé
Période de récolte	juillet-août ? (à compléter)	mars-avril (à compléter)
Pic de fructification	Non déterminé	Non déterminé
Remarques récolte	Récoltes sur pied	Récoltes sur pied
Conservation des semences	Non déterminé	Non déterminé
Problèmes de viabilité des semences identifié	Non déterminé	Non déterminé
Photosensibilité des semences	Non déterminé	Non déterminé
Plage de température de germination	Non déterminé	Non déterminé
Dormance connue et types	Non déterminé	Non déterminé
Sensibilité au repiquage des plantules	Non déterminé	Non déterminé
Ombrage en pépinière	Non déterminé	Non déterminé
Temps d'élevage en pépinière	Non déterminé	Non déterminé
Autres techniques de multiplication	Non déterminé	Non déterminé
Problèmes sanitaires connus lors de la production	Non déterminé	Non déterminé
Capacité de production	Non déterminé	Non déterminé

II.5. Synthèse des données pour la conservation *in situ*

Nom scientifique	*Aechmea reclinata*	*Eugenia gryposperma*
Niveau de fragmentation de l'habitat	Fort	Fort
Classement des principales menaces	Fragmentation habitat/ EEE/Prélèvements	Fragmentation habitat/ EEE/Prélèvements
Proportion des localités de l'espèce ayant fait l'objet de mesures de gestion conservatoire	67 %	0 %
Mesures de gestion conservatoire mises en place	Classement en RNR de la Baie de Génipa et Morne Aca, site protégé par le Conservatoire du Littoral	Aucune

II.6. Synthèse des données pour la conservation *ex situ*

Nom scientifique	*Aechmea reclinata*	*Eugenia gryposperma*
Nombre de localités représentées en *ex situ*	2	2
Liste des localités représentées	Mangrove de Génipa (CBNB), Morne Aca (CBNMq)	Montagne du Vauclin (CBNB, CBNMq), Morne Vent (CBNMq)
Pourcentage des populations représentées	50 %	66 %
Nombre d'individus tracés en collection	6 (CBNB), 30 (CBNMq)	13 (CBNMq)
Banque de semences pour l'espèce	Espèce en banque de semences au CBNB (250 graines)	Aucune
Banque ADN pour l'espèce	Aucune	Aucune

III. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DEFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

III.1. Bilan conservatoire des espèces

Le bilan conservatoire se présente sous la forme de trois tableaux synthétiques :

- **Bilan de l'état des connaissances sur les thématiques de « description et systématique », « biologie et écologie », « répartition et statuts » et « menaces »** (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de connaissance est évalué à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) et défavorable (rouge).
- **Bilan des actions de conservations menées en « conservation *in situ* », « conservation *ex situ* et « maitrise culturale »** (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de connaissance est évalué à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) et défavorable (rouge).
- **Évaluation de l'état de conservation de chaque espèce basée sur une méthodologie issue de la directive Habitats-faune-flore** (Evans & Arvela 2011). Le tableau est constitué par les quatre paramètres suivants (voir les définitions en annexe 3) : « aire de répartition », « effectif », « habitat de l'espèce » et « perspectives futures » permettant d'évaluer l'état de conservation de l'espèce selon quatre états dont les définitions sont données dans le tableau ci-dessous.

Évaluation globale de l'état de conservation	Définitions
Favorable	Espèce qui prospère actuellement et dont la situation se maintiendra vraisemblablement sans changement dans la gestion ou les politiques existantes
Défavorable inadéquat	Espèce pour laquelle un changement dans la gestion des politiques en place est nécessaire pour qu'elle retrouve un statut favorable, mais qui n'est pas en danger d'extinction
Défavorable mauvais	Espèce en danger sérieux d'extinction, au moins régionalement (au moins un des paramètres est évalué défavorable mauvais)
Indéterminé	Données insuffisantes pour évaluer les paramètres comme favorables et aucun paramètre n'est évalué défavorable

Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces

	Description et systématique	Biologie et écologie	Répartition et statuts	Menaces
Aechmea reclinata	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Défavorable
Eugenia gryposperma	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Défavorable

Bilan des actions de conservation menées sur les espèces

	Conservation *in situ*	Conservation *ex situ*	Maîtrise culturale	Remarques
Aechmea reclinata	Défavorable	Intermédiaire	Défavorable	Défavorable
Eugenia gryposperma	Défavorable	Intermédiaire	Intermédiaire	Défavorable

Évaluation de l'état des conservations des espèces

	Aire de répartition	Effectif	Habitat de l'espèce	Perspectives futures	Évaluation globale de l'état de conservation
Aechmea reclinata	Indéterminé	Indéterminé	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat
Eugenia gryposperma	Indéterminé	Indéterminé	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat

Les deux taxons évalués présentent un état de conservation défavorable inadéquat traduisant d'une part un danger existant sur le maintien de ces espèces en Martinique, et d'autre part un manque de connaissance sur des espèces possédant un fort enjeu de conservation. En effet, pour ces espèces, l'aire de répartition est globalement connue à l'échelle de la station, mais les données sont insuffisantes pour justifier d'un état de conservation défavorable ou même favorable. Il en est de même pour les effectifs de ces espèces. Jusqu'à présent, aucun dénombrement ou estimation de la taille des populations n'a été effectué. En ce qui concerne l'habitat de l'espèce ainsi que les perspectives futures, les deux espèces ont un statut de conservation défavorable inadéquat. Les habitats forestiers de la série mésophile ont été fortement impactés, réduisant nettement leur surface. Les EEE sont également bien présentes sur les patchs de forêt mésophile relictuels, pouvant avoir un impact négatif important sur des zones localisées. Néanmoins, la surface de ces habitats n'est pas insuffisante et leur qualité n'est pas mauvaise au point de compromettre la survie à long terme de ces espèces, qui semblent bien se maintenir en l'état des connaissances actuelles. De plus, les pressions bien que présentes, sont limitées sur la Montagne du Vauclin. Les populations du Morne Vent et du Morne Firmin semblent être plus impactées par les activités anthropiques, particulièrement l'urbanisation importante via la construction de logements et d'équipements publics (radar aviation civile). En additionnant l'ensemble de ces éléments, bien qu'ils soient défavorables inadéquats, on peut espérer une amélioration de leur situation conservatoire et un maintien à long-terme dans le milieu naturel grâce aux mesures de conservation proposées dans ce présent PNA.

III.2 Spatialisation des enjeux de conservation

Cette partie a pour but de spatialiser, à travers des représentations cartographiques, les enjeux de conservation des taxons ciblés par le PNA (zone de gestion ou de protection).

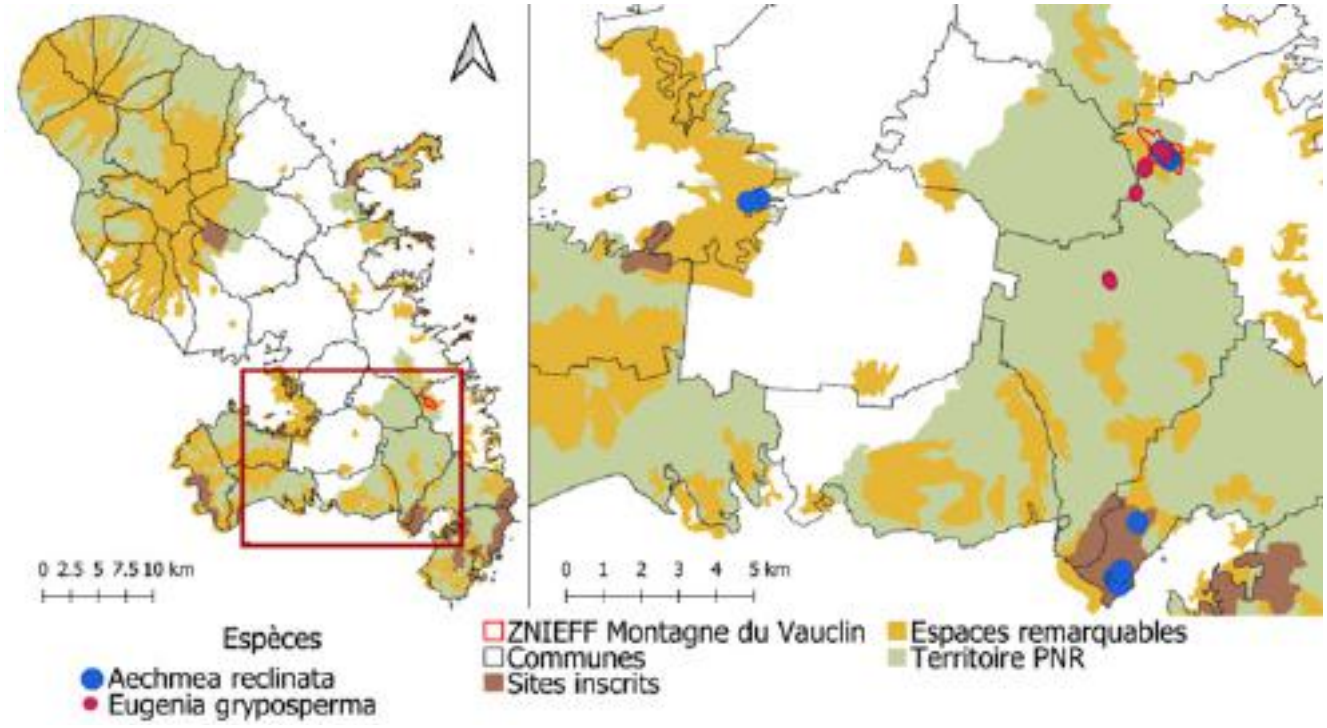

***Figure 7** : Répartition générale des deux espèces du PNA*

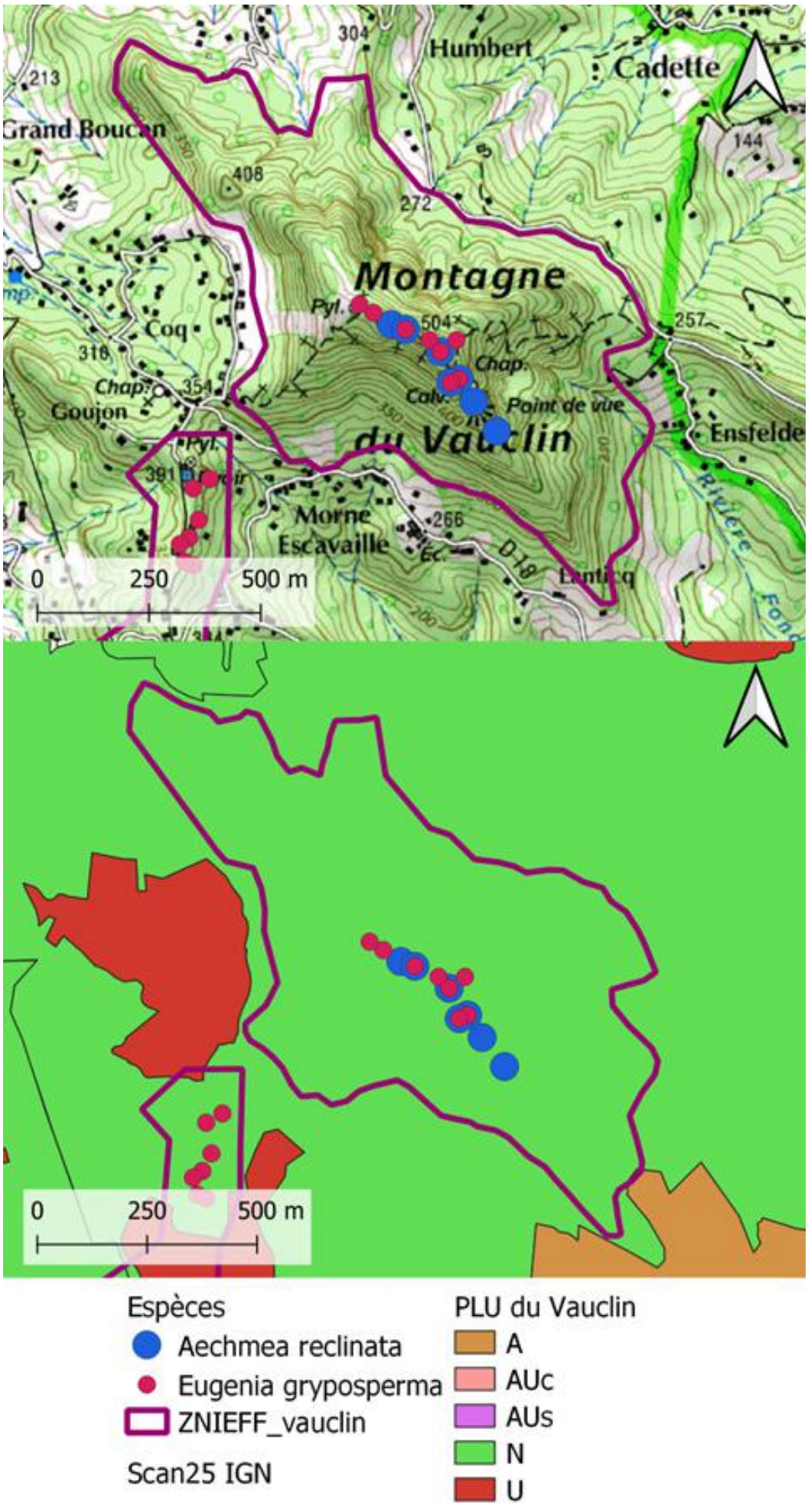

Figure 8 : *Répartition des espèces du PNA sur la Montagne du Vauclin.*

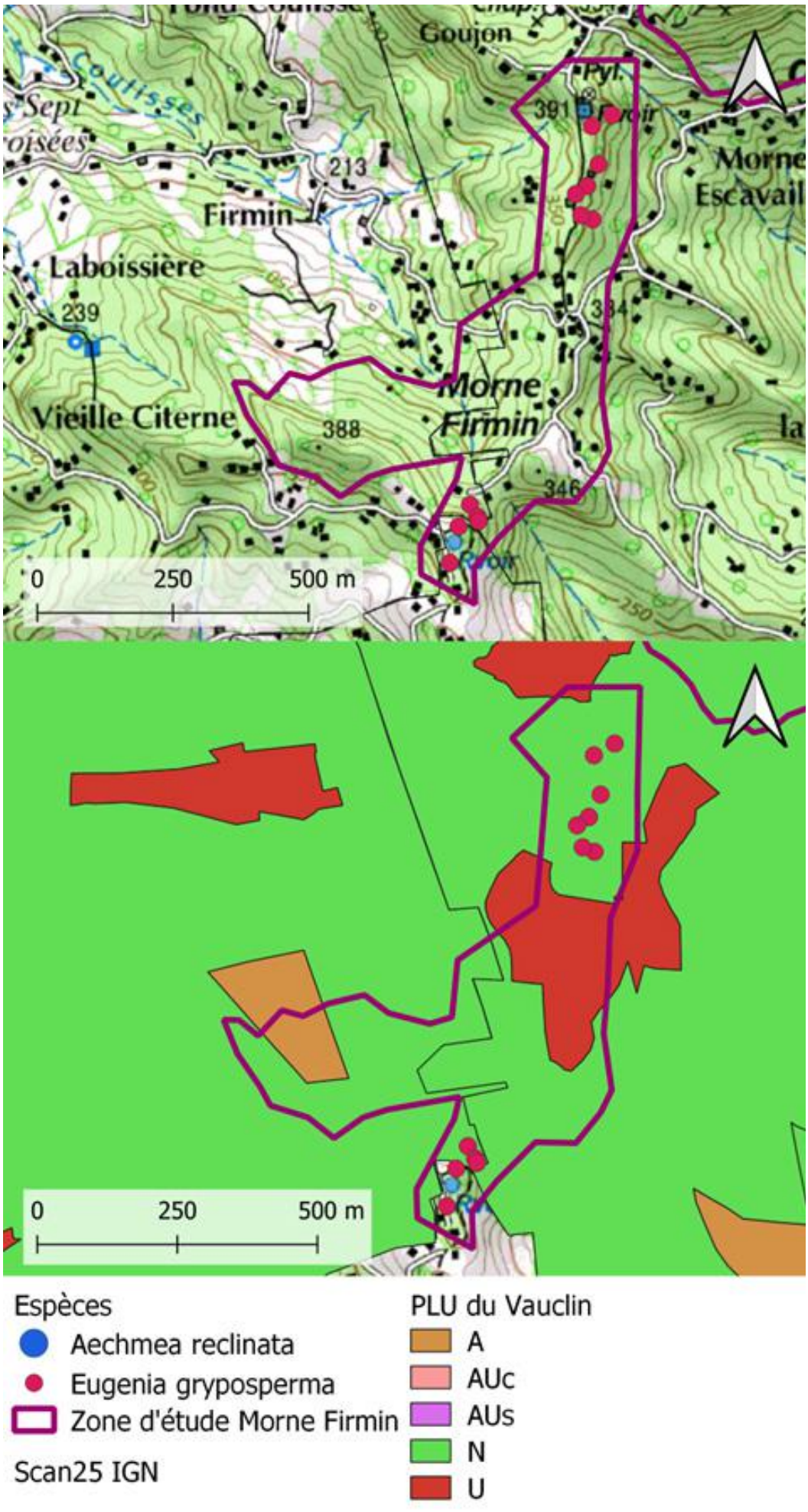

Figure 9 : *Répartition des espèces du PNA sur le Morne Firmin.*

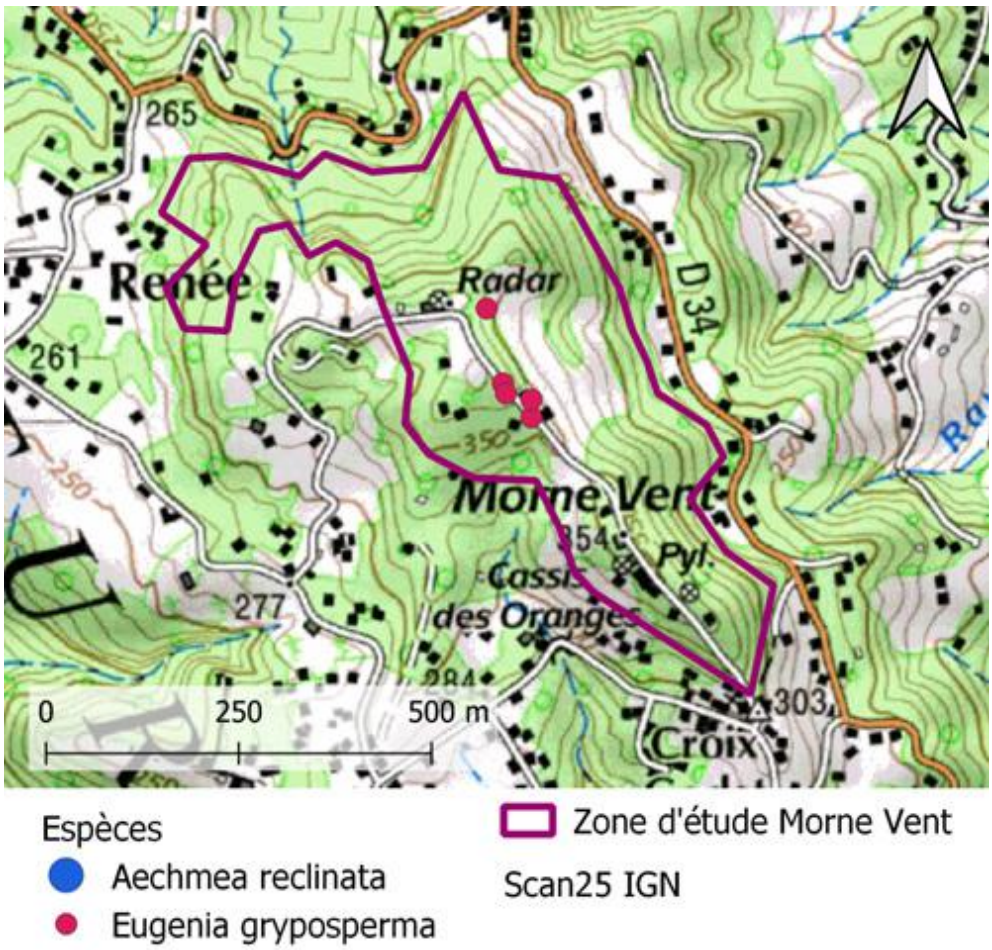

Figure 10 : *Répartition des espèces du PNA sur le Morne Vent.*

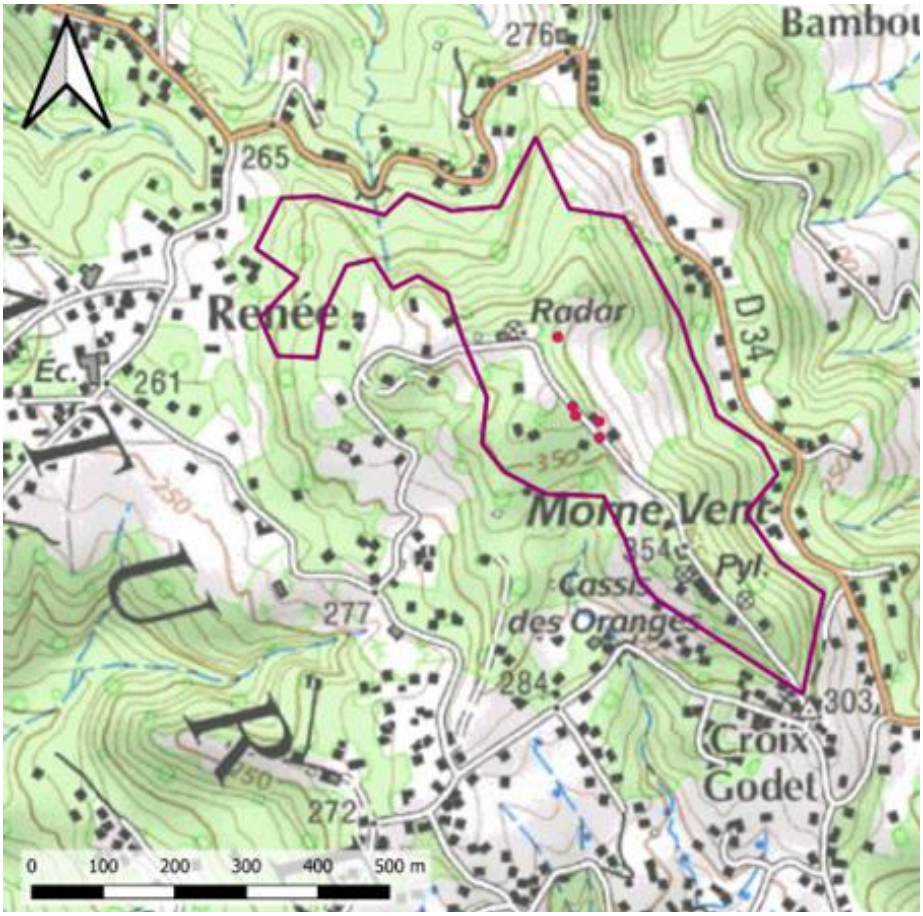

Figure 11 : *Représentation géographique d'Eugenia gryposperma sur le secteur du Morne Vent (La commune de Rivière-Pilote ne possède pas de PLU).*

Figure 12 : *Représentation d'Aechmea reclinata sur la station de Génipa.*

Figure 13 : *Représentation générale d'Aechmea reclinata sur la station du Morne Aca.*

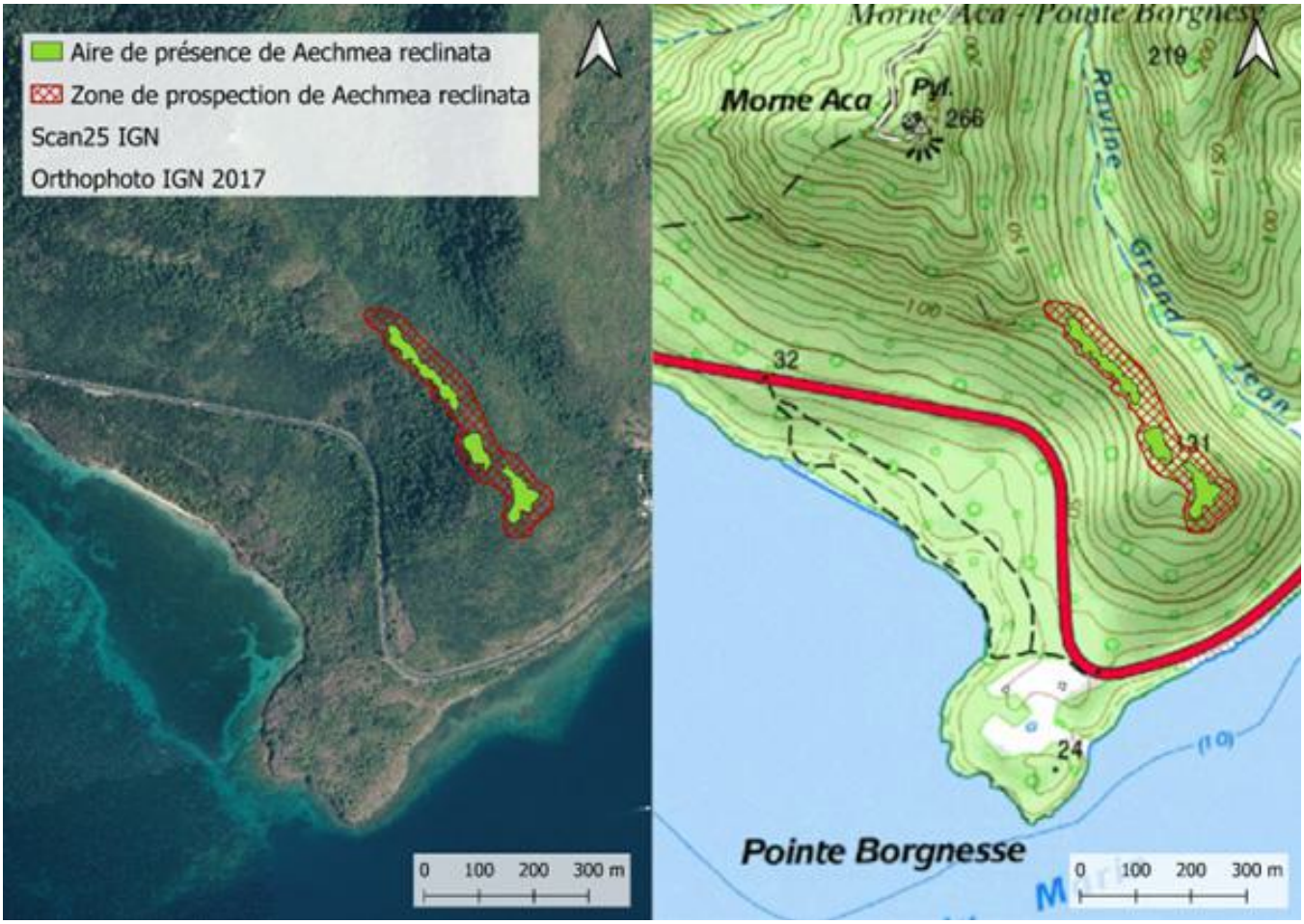

Figure 14 : *Représentation détaillé de la station d'Aechmea reclinata du Morne Aca.*

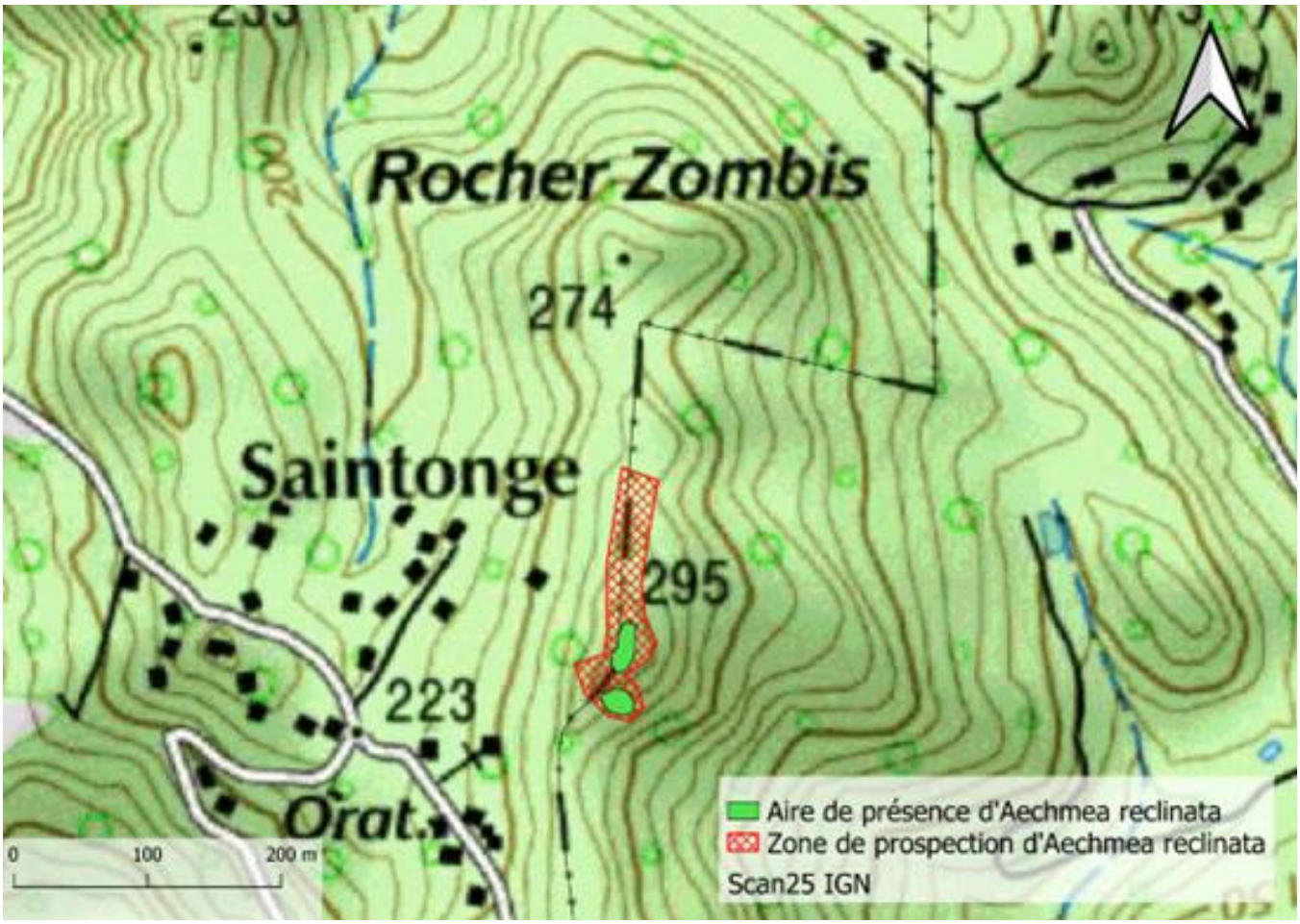

Figure 15 : *Représentation détaillé de la station d'Aechmea reclinata du Rocher Zombis.*

III.3. Stratégie à long terme

E.grypospermа se trouve essentiellement dans des reliques de la végétation mésophile du sud de la Martinique, parfois accompagné par *A.reclinata* : la montagne du Vauclin, le Morne Firmin et le Morne Vent. Ces mornes ne possèdent ni statut de protection ni gestionnaire. Les populations présentes se trouvent dans un habitat ayant été fortement impacté par les activités humaines, provoquant une augmentation de la fragmentation de l'habitat et l'expansion des EEE. Ces pressions mettent en danger le maintien sur le long terme de ces deux espèces endémiques de la Martinique et d'une rareté exceptionnelle. Les autres stations d'A. reclinata sont potentiellement mieux protégées avec le Morne Aca qui est propriété du Conservatoire du littoral et la mangrove de Génipa où une Réserve Naturelle Régionale est en projet.

La stratégie à long terme est donc d'assurer la viabilité des populations naturelles les mieux conservées sur un foncier maîtrisé et idéalement bénéficiant d'un gestionnaire. Les objectifs de cette stratégie sont de :

- améliorer les connaissances sur la chorologie et l'abondance des taxons ciblés par le PNA ;
- maintenir les populations fonctionnelles dans un habitat restauré avec son cortège d'espèces végétales associées ;
- constituer des collections ex situ représentatives des populations naturelles présentes dans le sud de la chaîne Vauclin-Pitault pour *A.reclinata* et *E.grypospermа* et du Morne Aca et de la baie de Génipa pour *A.reclinata* ;
- améliorer la prise en compte de ces espèces par les structures pouvant être amenées à intervenir dans leurs zones naturelles ;
- mettre en place un statut de protection sur la montagne du Vauclin et les Mornes attenants ;
- mettre en place et pérenniser le suivi des populations des différentes stations.

IV. Mise en œuvre du Plan National d'Actions

IV.1. Définition des objectifs spécifiques

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les objectifs posés dans le cadre du Plan National d'Actions visent à répondre prioritairement aux enjeux conservatoires identifiés en matière d'état d'urgence. Seront donc considérées comme prioritaires les actions de connaissance et de conservation visant à répondre directement aux problématiques ayant motivé et défini l'état d'urgence actuel ou prévisionnel.

La définition et la réalisation d'objectifs prioritaires peuvent entraîner l'obligation d'acquérir des connaissances ou de réaliser des actions conservatoires. On parlera alors à leur propos d'objectifs associés. De manière complémentaire, mais de priorité secondaire, pourront être proposés des objectifs complémentaires de connaissance et de conservation en résultante directe du bilan des connaissances et de l'état de conservation sur la base des problématiques identifiées et des thématiques proposées.

IV.2. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions

Afin de déterminer un plan opérationnel d'actions pour chaque espèce, une méthodologie a été élaborée (Figure 14), inspirée du travail collaboratif pour la sauvegarde des plantes menacées à la Réunion (Baret *et al.* 2012). Selon cette méthodologie, le paramètre « maîtrise culturale » renseigné dans le bilan des actions de conservation est le premier élément analysé afin de savoir si l'espèce peut être multipliée facilement à des fins de conservation *in situ* et *ex situ*. Ainsi, pour le taxon dont la multiplication n'est pas maîtrisée (état « défavorable »), une action d'acquisition de connaissance sur la maîtrise culturale est proposée. Dans un deuxième temps, l'état du paramètre « conservation *ex situ* » est examiné afin de déterminer si les collections sont représentatives de la diversité génétique du taxon (estimée par le nombre total de populations). Pour le taxon dont moins de 30 % des populations sont présentes en collection (état « défavorable »), une action de renforcement des collections ex situ (arboretum et/ou banque de semences) est préconisée. Enfin, des actions de conservations in situ sont proposées en couplant plusieurs approches :

- bilan des actions déjà réalisées afin d'identifier les manques et les actions complémentaires ;
- analyse spatiale afin d'identifier des zones d'actions potentielles sur des espaces avec un foncier maîtrisé, une topographie permettant la mise en place d'actions, des zones avec un état de conservation favorable, etc ;
- rencontre des partenaires gestionnaires et collectivités porteurs de projets afin d'échanger avec eux sur l'intégration des actions proposées, afin de rendre le plan d'actions le plus opérationnel possible.

À noter que les résultats obtenus par la méthodologie ont pu être ajustés à dire d'expert lors des différents COPIL. L'ensemble des actions de restauration ou de renforcement intègrent systématiquement la prise en compte des espèces communes dans les préconisations de plantations dans un souci de rétablir la fonctionnalité des reliques d'habitats ciblées. Par ailleurs, un suivi est intégré pour chaque action *in situ* proposée afin de bénéficier d'un retour d'expérience, trop souvent absent des projets du même type. Enfin, toutes les fiches actions font l'objet d'une validation collégiale au cours d'un COPIL rassemblant l'ensemble des partenaires impliqués dans la mise en œuvre du présent PNA.

Le présent PNA est un PNA de type rétablissement, sur une période de 5 ans. Cette option a été choisie afin de répondre aux attentes des partenaires demandant plus d'opérationnalité dans le nouveau dispositif et au regard de la situation des différentes espèces ciblés par ce PNA nécessitant le déploiement rapide d'actions de conservation. Ainsi, un important travail de consultation des différents acteurs a été réalisé pendant la rédaction du document afin d'ancrer au maximum les fiches actions dans des projets les plus opérationnels possibles

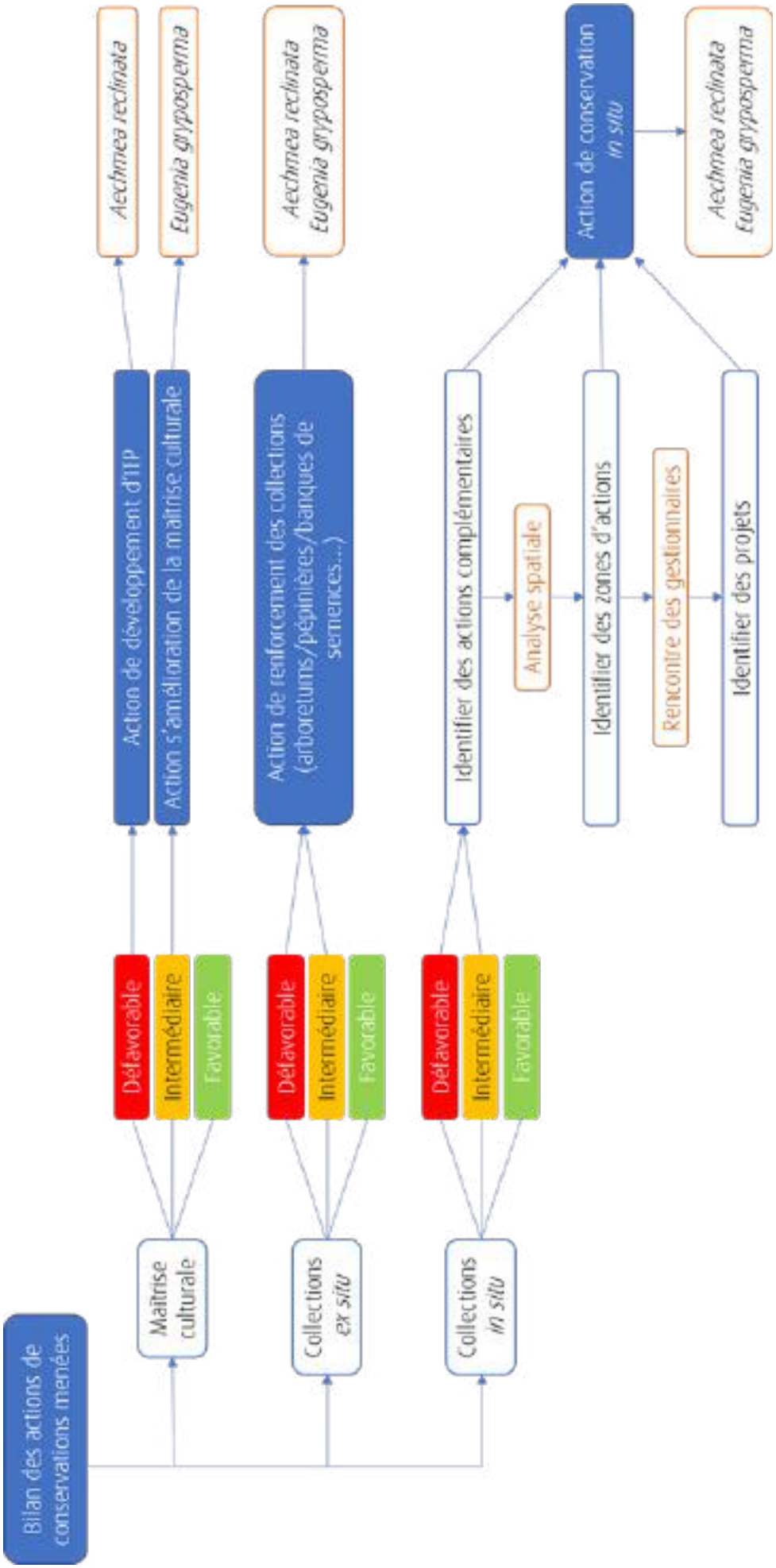

Figure 16 : *Méthodologie utilisée pour établir le plan opérationnel d'actions du présent PNA*

IV.3. Modalités organisationnelles

Le plan national d'actions est coordonné par la DEAL de la Martinique.

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT) :

- initie le plan d'actions ;
- planifie les présentations du projet de plan et des bilans devant la commission « espèces et communautés biologiques » du CNPN et les consultations interministérielles ;
- soumet au ministre en charge de l'écologie l'approbation du plan ;
- diffuse le plan au niveau national ;
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan ;
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DEAL de la Martinique coordinatrice et participe au comité de pilotage.

La DEAL de la Martinique, pilote du plan :

- est le pilote délégué du plan et s'appuie sur un comité de pilotage ;
- choisit le rédacteur puis l'animateur du plan dont elle est l'interlocuteur privilégié, en lien avec le MTECT ;
- définit, en lien avec l'animateur, la composition du comité de suivi de la rédaction du plan puis du comité de pilotage national ; elle réunit et précise ces comités ;
- diffuse le plan auprès des partenaires associés à la mise en œuvre du plan ;
- définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan ;
- gère les crédits alloués par le MTECT dédiés à la rédaction et à l'animation du plan ;
- diffuse les informations auprès du MTECT ;
- s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'animateur, de la réalisation et de la diffusion des bilans du plan.

L'animateur du plan :

- rédige le PNA ;
- recherche de financements ;
- suit les actions et fait une évaluation finale du PNA ;
- centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse ;
- anime le plan, organise les rencontres du comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le comte de la DEAL ;
- assurez le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public, etc.

IV.4. Actions à mettre en œuvre

PRINCIPES DE PRÉSENTATION ET DE CODIFICATION

Chaque opération est affectée d'un code qui récapitule l'ascendance thématique et l'objectif associé.

Récapitulatif des actions à mettre en œuvre dans le cadre du PNA						
N° action	Intitulé de l'action	Espèces cibles		Thématique	Calendrier	Page
		Aechmea reclinata	*Eugenia gryposperma*			
1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	**X**	**X**	Éducation et communication ; Coopération locale et régionale	2022-2026	32
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	**X**	**X**	Éducation et communication ; Coopération locale et régionale	2022-2026	33
3	Sensibiliser les acteurs à la reconnaissance des espèces et réaliser une campagne de prospections et de dénombrements	**X**	**X**	Connaissance ; Éducation et communication ; Coopération locale et régionale	2022	34
4	Réaliser des campagnes de récoltes, améliorer la maîtrise culturale et renforcer les collections *ex situ*	**X**	**X**	Conservation *ex situ* ; Connaissance	2022-2026	35
5	Améliorer les connaissances sur les habitats d'*Aechmea reclinata* et *Eugenia gryposperma*	**X**	**X**	Connaissance	2022-2024	36
6	Évaluer de manière expérimentale la régénération *in situ* des espèces végétales indigènes	**X**	**X**	Conservation *in situ* ; Connaissance	2022-2024	37
7	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de lutte contre les EEE	**X**	**X**	Conservation *in situ*	2022-2024	39
8	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de restauration de l'habitat d'origine	**X**	**X**	Conservation *in situ*	2024-2026	40
9	Mettre en place un protocole de suivi des populations d'espèces menacées sur le long terme	**X**	**X**	Conservation *ex situ* ; Connaissance	2022-2026	41
10	Mettre en place un APB sur la montagne du Vauclin et les mornes adjacents	**X**	**X**	Éducation et communication ; Coopération locale et régionale	2022-2026	42
11	Valoriser et Communiquer autour des actions du PNA	**X**	**X**	Éducation et communication	2024-2026	43
12	Création d'un sentier botanique pour valoriser la flore de la montagne du Vauclin	**X**	**X**	Éducation et communication	2023-2026	45
13	Améliorer les connaissances sur les potentielles relations symbiotiques et fongiques d'*Eugenia gryposperma*		**X**	Connaissance ; Conservation *in situ* ; Conservation *ex situ*	2022-2026	46
14	Réévaluer le statut de conservation des espèces du PNA	**X**	**X**	Conservation *in situ* ; Coopération locale et régionale	2025-2026	46

Tableau 2. *Tableau récapitulatif des actions à mettre en œuvre, répondant aux objectifs particuliers, concrets, réalistes et réalisables.*

ACTION N°1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions
THEMATIQUE	Éducation et communication ; Coopération locale et régionale.
CONTEXTE	L'animation et le suivi du PNA sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après 5 années d'actions. Le PNA comportant plusieurs actions et réunissant plusieurs acteurs, une répartition claire des missions et des responsabilités est nécessaire.
OBJECTIFS	Coordonner les acteurs. Conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs. Informer les partenaires, y compris l'Etat, de l'avancement du plan et de ses actions. Evaluer le plan. Faire en sorte que le PNA soit connu et mis en œuvre avec succès.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Créer et animer les COPIL (réalisés par la DEAL et le CBNMq). Étape 2 : Rédiger un bilan d'activités annuel ou un bulletin d'informations et diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques. Étape 3 : Évaluation finale au terme du plan avec prise en compte de l'évolution de l'état de conservation des populations, présentation en COPIL.
INDICATEURS DE SUIVI	► Constitution d'un COPIL. ► Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ► Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts). ► Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.
DIFFICULTES À SURMONTER	► Gestion des différents acteurs et des actions. ► Respect du calendrier et des délais.
RESULTATS ATTENDUS	Mise en œuvre effective des actions du plan et interaction forte entre les acteurs du PNA.
PORTEUR DE L'ACTION	CBNMq.
PARTENAIRES POTENTIELS	Ensemble des partenaires du PNA.
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Coordination avec toutes les actions du PNA.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Impliquer tous les acteurs de la conservation de la flore à la Martinique (scientifiques, collectivités territoriales, établissements publics, bureaux d'études) dans l'élaboration et la mise en œuvre des PNA.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 20 jours-hommes/an pendant 5 ans. Étape 2 : 10 jours-hommes/an pendant 5 ans. Étape 3 : 20 jours-hommes. Estimation totale : 170 jours-hommes sur la durée totale du plan.

CALENDRIER PREVISIONNEL		2022	2023	2024	2025	2026
	Étape 1					
	Étape 2					
	Étape 3					

ACTION N°2	Animer les recherches de financement entre les partenaires					
THEMATIQUE	Coopération locale et régionale					
CONTEXTE	Afin de mettre en œuvre les actions du plan telles qu'elles sont prévues, il convient de disposer de financements dédiés. Des financements complémentaires à la rédaction et à l'animation seront donc recherchés pour les différentes actions prévues.					
OBJECTIFS	Rechercher des financements publics auprès de l'Etat, de l'OFB, des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'Europe (LIFE, FEDER, BEST, INTERREG) pour la mise en œuvre des actions définies dans le PNA.					
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Identifier, grâce aux COPIL, les types de financements adaptés à chaque action et les éventuels porteurs de projet. Étape 2 : Élaborer les dossiers de demande de financements.					
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Aucun.					
INDICATEURS DE SUIVI	► Nombre d'acteurs mobilisés et de partenaires financiers. ► Nombre de demandes de financements. ► Nombre d'actions financées. ► Montant total des financements obtenus.					
DIFFICULTES À SURMONTER	► Gestion des différents acteurs et des actions. ► Respect du calendrier et des délais.					
RESULTATS ATTENDUS	Mise en œuvre effective des actions du plan et interaction forte entre les acteurs du PNA.					
PORTEUR DE L'ACTION	CBNMq.					
PARTENAIRES POTENTIELS	Ensemble des partenaires du PNA.					
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Coordination avec toutes les actions du PNA.					
PERSPECTIVES À LONG TERME	Prévoir des projets suffisamment ambitieux afin de prolonger le suivi des actions mises en œuvre au-delà des 5 ans de réalisation du PNA.					
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 2 jours-hommes/an pendant 5 ans. Étape 2 : 30 jours-hommes/an pendant 5 ans. Estimation totale : 160 jours-hommes sur la durée totale du plan.					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2022	2023	2024	2025	2026
	Étape 1					
	Étape 2					

ACTION N°3	Sensibiliser les acteurs à la reconnaissance des espèces et réaliser une campagne de prospections et de dénombrements
THEMATIQUE	Connaissance ; Éducation et communication ; Coopération locale et régionale.
CONTEXTE	La répartition des espèces est relativement connue, mais la taille des différentes populations demeure méconnue. Une mise à jour serait nécessaire pour une prise en compte optimal dans les projets de conservations.
OBJECTIFS	Former des partenaires à la reconnaissance des espèces du PNA afin de trouver de nouvelles populations et estimer la taille des différentes populations connues.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Former à la reconnaissance des espèces les différents partenaires du PNA en prévision d'une campagne de prospection et de dénombrement. Étape 2 : Effectuer des prospections, permettant d'estimer la taille des populations de ces espèces. Étape 3 : Mettre à jour les cartes de répartition de ces espèces en tenant compte des abondances.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 2 : Ces prospections se dérouleront sur les sites où la présence des espèces est connue, le but étant d'affiner la connaissance sur leur répartition et leur abondance.
INDICATEURS DE SUIVI	► Nombre de partenaires et de personnel formé à la reconnaissance des différentes espèces du PNA. ► Nombre de prospections effectuées. ► Surface prospectée. ► Nombre estimé d'individus par espèces. ► Cartes de répartition actualisées.
DIFFICULTES À SURMONTER	Des zones à prospecter pourraient être difficiles d'accès (falaises, fortes pentes…).
RESULTATS ATTENDUS	Des chiffres sur la taille des populations des différentes espèces et de nouvelles populations.
PORTEUR DE L'ACTION	CBNMq.
PARTENAIRES POTENTIELS	PNR Martinique, Espace Sud, ONF, Ville du Vauclin, Fédération de Randonnée Pédestre de la Martinique.
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 4, 7, 8, 9, 10 et 12.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Améliorer les connaissances sur les différentes espèces (biologie, écologie, répartition) et impliquer les différents partenaires dans la conservation de ces espèces.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 5 jours-hommes. Étape 2 : 40 jours-hommes. Étape 3 : 5 jours-hommes. Estimation totale : 50 jours-hommes sur la durée totale du plan.

CALENDRIER PREVISIONNEL		2022	2023	2024	2025	2026
	Étape 1					
	Étape 2					
	Étape 3					

ACTION N°4	Réaliser des campagnes de récoltes, améliorer la maîtrise culturale et renforcer les collections *ex situ*
THEMATIQUE	Conservation *ex situ* ; Connaissance.
CONTEXTE	Les 2 espèces de ce PNA ont un très mauvais état de conservation *in situ*, et très peu voire pas d'individus sont en culture *ex situ*, sans connaissance sur la maitrise culturale de ces espèces.
OBJECTIFS	Augmenter le stock de semences et les individus en collections conservatoires *ex situ* et améliorer les connaissances sur la culture de ces espèces, pour de potentiels renforcements de populations. Récolter aussi les semences des espèces structurantes des habitats où les espèces PNA sont présentes et rédiger leurs ITP.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Augmenter le stock de graines des espèces PNA et des espèces structurantes à travers les récoltes de semences sur les différentes populations *in situ*. Étape 2 : Faire germer et multiplier le nombre d'individus en culture *ex situ*. Étape 3 : Rédiger des Itinéraire Technique de Production (ITP) pour les différentes espèces.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : Il est important de diversifier les récoltes sur les différentes populations et sur un maximum d'individus pour conserver une certaine diversité génétique. Les semences des espèces structurantes seront également récoltées pour les actions de restauration de l'habitat d'origine. Étape 2 : Cela permettrait de prévoir des renforcements de populations avec le stock d'individus en *ex situ*. Les individus pourront être intégrés dans des arboretums (par exemple au Jardin de la Montagne, au Vauclin).
INDICATEURS DE SUIVI	► Nombre de semences disponibles et récoltées. ► Nombre d'individus obtenus à partir de ces semences pour les différentes espèces. ► Suivi de la survie à partir des semences jusqu'au stade favorable à la réimplantation. ► Rédaction des ITP.
DIFFICULTES À SURMONTER	La phénologie est mal connue pour ces espèces, il faudra donc la déterminer pour assurer une bonne récolte de fruits mûrs. Les germinations sont très peu maîtrisées pour ces espèces, et peuvent être compliquées (notamment pour *Aechmea reclinata*, *Bromeliaceae*). La difficulté sera donc d'obtenir de bons taux de germination et de réussir à les maintenir en culture.
RESULTATS ATTENDUS	Disposer d'un nombre d'individus suffisant pour soutenir les actions de renforcement *in situ*. La maitrise culturale pour ces différentes espèces.
PORTEUR DE L'ACTION	CBNMq.
PARTENAIRES POTENTIELS	ONF, PNR Martinique, Espace Sud, Ville du Vauclin, CBNB, Jardin de la Montagne, Fédération de Randonnée Pédestre de la Martinique.
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 3, 8 et 13.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Assurer et renouveler un stock de semences dans le temps pour poursuivre des actions de renforcements des populations.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 20 jours-hommes/ans pendant 5 ans. Étape 2 : 20 jours-hommes/ans pendant 5 ans. Étape 3 : 10 jours-hommes. Estimation totale : 210 jours-hommes sur la durée totale du plan.

CALENDRIER PREVISIONNEL	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1	■	■	■	■	■
Étape 2	■	■	■	■	■
Étape 3			■	■	■

ACTION N°5	Sensibiliser les acteurs à la reconnaissance des espèces et réaliser une campagne de prospections et de dénombrements					
THEMATIQUE	Connaissance.					
CONTEXTE	Il existe d'importantes lacunes en termes de connaissance sur les habitats en Martinique. Cette connaissance est nécessaire si les objectifs sont de restaurer l'habitat des espèces du PNA, que ce soit sur la composition de la végétation mais aussi sur le niveau trophique des sols.					
OBJECTIFS	Caractériser les différentes stations des espèces du PNA en obtenant des informations précises sur le cortège floristique des habitats associés à ces espèces et sur les sols et supports où elles se développent.					
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Réaliser des relevés phytosociologiques sur tous les sites de présence des 2 espèces du PNA. Étape 2 : Réaliser une analyse des végétations afin d'identifier les espèces caractéristiques. Étape 3 : Identifier les habitats et les types de sols favorables au développement des espèces du PNA.					
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : Ces relevés permettront de dégager des cortèges floristiques et des compartiments écologiques associées à des facteurs biotiques et abiotiques (pente, texture et type de sol, recouvrement de la végétation…).					
INDICATEURS DE SUIVI	► Nombre de sites inventoriés. ► Nombre de relevés effectués. ► Nombre et identité des différents habitats et sols obtenus.					
DIFFICULTES À SURMONTER	Recrutement et formation d'un phytosociologue, très peu de références à l'échelle des Petites Antilles.					
RESULTATS ATTENDUS	Description précise des différents habitats des 2 espèces du PNA et des sols favorables à leur développement.					
PORTEUR DE L'ACTION	CBNMq.					
PARTENAIRES POTENTIELS	Aucun.					
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 7, 8 et 11.					
PERSPECTIVES À LONG TERME	Contribuer à l'élaboration d'une typologie des habitats et rédaction de cahiers d'habitats pour la Martinique.					
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 40 jours-hommes. Étape 2 : 20 jours-hommes. Étape 3 : 4 jours-hommes. Estimation totale : 64 jours-hommes sur la durée totale du plan.					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2022	2023	2024	2025	2026
	Étape 1					
	Étape 2					
	Étape 3					

ACTION N°6	Évaluer de manière expérimentale la régénération *in situ* des espèces végétales indigènes
THEMATIQUE	Conservation *in situ* ; Connaissance
CONTEXTE	Face à l'expansion des EEE, une lutte contre ces espèces est nécessaire, ce qui va former des espaces ouverts, favorable à la recolonisation de ces mêmes espèces, mais aussi des espèces indigènes.
OBJECTIFS	Tester l'efficacité d'une régénération naturelle des espèces indigènes face aux espèces EEE après un chantier de lutte.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Identifier plusieurs sites présentant des EEE et matérialiser une placette permanente. Étape 2 : Effectuer un chantier de lutte contre les EEE sur les différentes placettes et faire un prélèvement de la banque du sol par placette. Étape 3 : Mettre en place un suivi des jeunes plants sur les différentes placettes et sur les lots en pépinière. Étape 4 : Analyser les résultats. Étape 5 : Rapport technique et publication scientifique.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : La placette représente le champ d'action pour les étapes suivantes. Il est nécessaire de mettre en place plusieurs placette dans différents sites afin d'avoir des résultats plus significatifs. Étape 2 : La banque du sol permettra une mise en culture afin d'évaluer sa capacité germinative et de pouvoir la comparer avec la régénération en milieu naturel. Étape 3 : En parallèle, un suivi des jeunes plants *ex situ* est réalisé. Les étapes 1 et 2 pourraient faire l'objet d'un stage de M2, l'étape 3 un stage de BTS/L3 et les étapes 3, 4 et 5 un stage de M2.
INDICATEURS DE SUIVI	► Nombre de site représenté et de placettes mises en place. ► Nombre d'EEE arrachées. ► Ratio espèces indigènes/exogènes avant la lutte et après régénération. ► Publication scientifique.
DIFFICULTES À SURMONTER	Aucune.
RESULTATS ATTENDUS	Une meilleure régénération des espèces indigènes que des EEE.
PORTEUR DE L'ACTION	CBNMq.
PARTENAIRES POTENTIELS	PNR Martinique, ONF.
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 7, 8 et 11.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Favoriser la régénération naturelle par rapport aux renforcements de population et restauration d'habitats avec des individus issus de l'*ex situ*.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 3 jours-hommes. Étape 2 : 30 jours-hommes. Étape 3 : 30 jours-hommes/ans pendant 4 ans (à partir de 2023). Étape 4 : 15 jours-hommes. Étape 5 : 15 jours-hommes. Estimation totale : 183 jours-hommes sur la durée totale du plan + un stage L3 (2 000 €) et deux stages M2 (2 x 4 000 €).

ACTION N°6 (suite)	**Évaluer de manière expérimentale la régénération *in situ* des espèces végétales indigènes**					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2022	2023	2024	2025	2026
	Étape 1					
	Étape 2					
	Étape 3					
	Étape 4					
	Étape 5					

ACTION N°7	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de lutte contre les EEE
THEMATIQUE	Conservation *in situ*.
CONTEXTE	Les 2 espèces de ce PNA ont un très mauvais état de conservation et son très rare en Martinique. Leur habitat favorable est lourdement impacté par les activités humaines, avec pour conséquence, l'expansion des EEE.
OBJECTIFS	Restaurer l'habitat favorable au développement des différentes espèces à travers une lutte contre les EEE.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Élaborer un plan de lutte contre les EEE. Étape 2 : Déterminer et cartographier les zones où mettre en place les actions de lutte contre les EEE. Étape 3 : Mettre en œuvre le plan de lutte contre les EEE sur les habitats favorables aux espèces du PNA. Étape 4 : Mettre en place un suivi des actions de lutte afin d'évaluer les résultats obtenus.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : Identifier, hiérarchiser et cibler les espèces exotiques les plus menaçantes en termes d'occupation du milieu et de comportement. Étape 3 : Les propriétaires et/ou gestionnaires des différents sites seront préalablement contactés et si possible impliqués dans l'action de lutte. Étape 4 : Permet de corriger et adapter les différents moyens de lutte dans le temps en fonction des résultats.
INDICATEURS DE SUIVI	► Surface traitée. ► Nombre de sites traités. ► Fréquence des actions de lutte. ► Nombre et abondance d'EEE présentes avant et après les actions de lutte.
DIFFICULTES À SURMONTER	Invasion massive de certaines espèces, accessibilité des sites (falaises et fortes pentes) et complexité des techniques de lutte (*Bambusa vulgaris*).
RESULTATS ATTENDUS	Bonne restauration des habitats favorables aux espèces du PNA, une forte diminution voire la disparition des différentes EEE, permettant ensuite la réimplantation d'espèces du cortège floristique présent et des espèces concernées par ce PNA.
PORTEUR DE L'ACTION	DEAL Martinique, CBNMq.
PARTENAIRES POTENTIELS	PNR Martinique, Ville du Vauclin.
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Action 3 et coordination avec l'action 6 ou 8.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Réduire au maximum l'emprise des EEE sur la montagne du Vauclin et des mornes satellites afin d'améliorer la qualité des habitats naturels et mettre en œuvre des actions de restauration de l'habitat à travers le renforcement des populations des espèces structurantes de la forêt mésophile relictuelle en place.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 10 jours-hommes. Étape 2 : 5 jours-hommes. Étape 3 : 20 jours-hommes/ans pendant 5 ans. Étape 4 : 10 jours-hommes. Estimation totale : 122 jours-hommes sur la durée totale du plan.

CALENDRIER PREVISIONNEL	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1					
Étape 2					
Étape 3					
Étape 4					

ACTION N°8	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de restauration de l'habitat d'origine					
THEMATIQUE	Conservation *in situ*.					
CONTEXTE	La lutte contre les EEE dans les habitats favorables aux espèces du PNA va créer des espaces relativement ouverts, favorable à la recolonisation des espèces autochtones mais aussi aux EEE.					
OBJECTIFS	Restaurer l'habitat favorable au développement des espèces concernées par ce PNA en réimplantant les différents taxons du cortège floristique originel dans les zones où les actions de lutte contre les EEE ont été menées.					
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Élaborer un plan de restauration de l'habitat des espèces du PNA à travers la réintroduction du cortège floristique originel. Étape 2 : Faire une demande de dérogation de réintroduction d'espèces protégées. Étape 3 : Mettre en œuvre le plan de restauration en réimplantant les différentes espèces déterminées dans le plan dans les zones d'action de lutte contre les EEE. Étape 4 : Mettre en place un suivi des actions de restauration afin d'évaluer les résultats obtenus.					
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : Différentes espèces seront sélectionnées afin d'être réimplanter dans le milieu naturel. Étape 3 : La réimplantation des espèces structurantes sont concernées par cette action, mais également les espèces du PNA. Étape 4 : Permet de corriger et adapter les différents moyens de lutte dans le temps en fonction des résultats.					
INDICATEURS DE SUIVI	► Dérogation de réintroduction d'espèces protégées. ► Nombre d'espèces et d'individus réimplantés dans le milieu naturel. ► Surface restaurée. ► Nombre de zones restaurées. ► Taux de survie des individus réimplantés.					
DIFFICULTES À SURMONTER	Accessibilité des sites (falaises et fortes pentes).					
RESULTATS ATTENDUS	Bonne restauration des habitats favorables aux espèces concernées par ce PNA grâce à la survie des espèces réimplantées.					
PORTEUR DE L'ACTION	CBNMq, ONF.					
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL Martinique, PNR Martinique, Espace Sud, Ville du Vauclin.					
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 3 et 4, coordination avec l'action 6 et 7.					
PERSPECTIVES À LONG TERME	Reconstituer des habitats viables et fonctionnelles accueillant des populations d'espèces à enjeux majeurs.					
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 10 jours-hommes. Étape 2 : 20 jours-hommes/ans pendant 5 ans. Étape 3 : 10 jours-hommes. Estimation totale : 120 jours-hommes sur la durée totale du plan.					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2022	2023	2024	2025	2026
	Étape 1					
	Étape 2					
	Étape 3					

ACTION N°9	Mettre en place un protocole de suivi des populations d'espèces menacées sur le long terme
THEMATIQUE	Conservation *in situ*. Connaissance.
CONTEXTE	La taille des populations des 2 espèces du PNA et leur dynamique sont jusqu'à présent inconnues. Des efforts doivent être fait pour comprendre cette dynamique et adapter les actions de conservations sur le long terme.
OBJECTIFS	Évaluer la dynamique des 2 espèces concernées par ce PNA afin d'avoir des informations actualisées et permettre d'adapter les actions de conservation sur ces espèces et de modéliser leurs évolutions futures. Les néo-populations ainsi que les populations naturelles feront l'objet de ce suivi.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Élaborer un protocole de suivi des populations des espèces du PNA. Étape 2 : Former des acteurs locaux au suivi des espèces PNA. Étape 3 : Mettre en œuvre le protocole. Étape 4 : Interpréter les résultats des suivis et adapter les actions de conservation.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Aucun.
INDICATEURS DE SUIVI	► Protocole de suivi. ► Nombre de populations suivies. ► Taille et densité des populations suivies. ► Nombre d'agents formés. ► Évolution des populations (graphiques…). ► Rapports.
DIFFICULTES À SURMONTER	Accessibilité des sites (falaises et fortes pentes).
RESULTATS ATTENDUS	Un maintien ou une augmentation de la taille des populations des espèces du PNA.
PORTEUR DE L'ACTION	CBNMq, PNR Martinique.
PARTENAIRES POTENTIELS	Espace Sud, ONF, DEAL Martinique.
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 3, 6, 8 et 14.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Observer une augmentation de la taille des populations et une amélioration de leur état de conservation, jusqu'à réévaluer leur statut UICN, en deçà de leur statut actuel.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 5 jours-hommes. Étape 2 : 10 jours-hommes. Étape 3 : 20 jours-hommes/ans tous les ans à partir de 2022. Étape 4 : 5 jours-hommes. Estimation totale : 120 jours-hommes sur la durée totale du plan.

CALENDRIER PREVISIONNEL	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1	■				
Étape 2	■	■			
Étape 3	■	■	■	■	■
Étape 4					■

ACTION N°10	Mettre en place un APB sur la montagne du Vauclin et les mornes adjacents
THEMATIQUE	Éducation et communication ; Coopération locale et régionale.
CONTEXTE	La montagne du Vauclin ainsi que les mornes adjacents possèdent une richesse et diversité floristique exceptionnelle, avec la présence d'autres espèces endémiques. Ces sites n'ont aucun statut de protection pour le moment, rendant cette biodiversité vulnérable face aux actions de l'Homme.
OBJECTIFS	Créer sur la montagne du Vauclin et les mornes adjacents une protection de type APB afin de mieux préserver cette richesse floristique exceptionnelle.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Constituer un groupe d'experts permettant d'argumenter pour le classement du site et animer des réunions (en particulier avec la commune du Vauclin). Étape 2 : Rédiger le document proposant et justifiant le classement du site. Étape 3 : Soumettre le document pour avis au CSRPN puis pour validation à la préfecture. Étape 4 : Communiquer et valoriser le classement du site en APB.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 2 : Lister et cartographier les espèces à fort enjeu de conservation sur la montagne du Vauclin et les mornes adjacents, qu'elles soient végétales ou animales. Étape 4 : Affichage dans les communes concernées, publications au recueil des actes administratifs de la préfecture de Martinique, publications dans les médias locaux.
INDICATEURS DE SUIVI	► Constitution du groupe d'experts. ► Nombre d'experts et de structures compétentes représentées. ► Document de demande de classement.
DIFFICULTES À SURMONTER	Réunir et animer un groupe d'experts locaux et de différentes structures compétentes.
RESULTATS ATTENDUS	Le classement de la Montagne du Vauclin et des mornes adjacents en APB.
PORTEUR DE L'ACTION	DEAL Martinique, Ville du Vauclin, Fédération de Randonnée Pédestre de la Martinique.
PARTENAIRES POTENTIELS	PNR Martinique, CBNMq, ONF, Espace Sud, Martinique Entomologie, Le Carouge, Carbet des Sciences.
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 3, 7, 8, 9, 11 et 12.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Assurer une protection des sites, des habitats et des espèces à forts enjeux présentes sur ces sites.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 20 jours-hommes. Étape 2 : 40 jours-hommes. Étape 3 : 1 jour-hommes. Étape 4 : 10 jours-hommes. Estimation totale : 71 jours-hommes sur la durée totale du plan.

CALENDRIER PREVISIONNEL	2022	2023	2024	2025	2026
Étape 1	■	■			
Étape 2	■	■	■		
Étape 3		■	■		
Étape 4				■	■

ACTION N°11	Valoriser et communiquer autour des actions du PNA
THEMATIQUE	Éducation et communication
CONTEXTE	Le PNA est un document scientifique, technique et opérationnel. Son contenu rend souvent sa consultation ou son utilisation difficile pour le grand public. La déclinaison de divers documents illustrés et moins denses, permettrait de sensibiliser et d'informer divers types de public sur l'état de conservation des espèces et sur les mesures à mettre en œuvre pour leur préservation.
OBJECTIFS	Produire des supports de communication destinés à divers publics (financeurs, gestionnaires, propriétaires, scolaires, grand public…). Ces supports auront pour but de présenter le PNA sous forme d'une version moins complexe regroupant à la fois les informations disponibles sur les espèces et les actions à mettre en œuvre pour la protéger.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Établir une stratégie de communication : identifier les publics cibles et les regrouper en catégories, lister les supports de communication à élaborer en fonction des catégories de publics identifiées. Étape 2 : Réaliser les supports de communication. Étape 3 : Animer et valoriser ces supports auprès des publics cibles.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : Travailler en partenariat avec les structures dont le cœur de métier est de communiquer, informer, sensibiliser, vulgariser et animer. Étape 2 : Les supports d'information devront être adaptés aux publics cibles (plaquettes, posters, reportage, article de magazine, dossier pédagogique, jeux, bande dessinée, page web dédiée…) Étape 3 : Cette animation pourra prendre la forme de tenu de stands d'informations dans les manifestations grand public, d'exposé-conférence dans les écoles ou d'exposition itinérante, une traduction anglaise du PNA et des documents synthétiques annexes…
INDICATEURS DE SUIVI	Seront en fonction des supports choisis. Exemple : ■ nombre de supports de communication créés ; ■ nombre de participations aux manifestations professionnelles et grand public ; ■ nombre de personnes formées ; ■ nombre de projets pédagogiques menés sur cette thématique.
DIFFICULTES À SURMONTER	Adapter les supports de communication aux différents publics cibles sans altérer le message principal. Trouver des moyens suffisants pour mettre en œuvre cette action.
RESULTATS ATTENDUS	Parvenir à une mise à niveau des connaissances de l'ensemble des publics cibles sur les espèces du PNA et leur conservation. Il s'agit d'impliquer la population à la conservation de l'espèce à travers la réalisation d'animations, d'expositions, de conférences et d'atelier d'échange sur le thème de la conservation.
PORTEUR DE L'ACTION	Carbet des Sciences.
PARTENAIRES POTENTIELS	CBNMq, DEAL Martinique, Ville du Vauclin, Espace Sud, PNR Martinique.
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 3,7, 8, 10 et 12.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Améliorer l'image et la connaissance d'espèces à enjeu de conservation fort et leurs problématiques de conservation auprès du grand public.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 10 jours-hommes. Étape 2 : 40 jours-hommes. Étape 3 : 40 jours-hommes. Estimation totale : 90 jours-hommes sur la durée totale du plan.

ACTION N°11 (suite)	Valoriser et communiquer autour des actions du PNA					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2022	2023	2024	2025	2026
	Étape 1					
	Étape 2					
	Étape 3					

Note : cette action de valorisation et de communication sera mutualisée avec des actions similaires apparaissant des les autres PNA flores de Martinique. Cela pourrait permettre de réaliser des actions de sensibilisation à l'échelle de l'ensemble des PNA en cours, avec les mêmes partenaires.

ACTION N°12	Création d'un sentier botanique pour valoriser la flore de la montagne du Vauclin
THEMATIQUE	Éducation et communication.
CONTEXTE	Il existe un chemin de croix sur la montagne du Vauclin, et la fréquentation augmente significativement lors d'évènements religieux. Il serait intéressant d'y mettre en place des panneaux de sensibilisation sur la flore exceptionnelle de la montagne et l'impact des EEE sur la biodiversité.
OBJECTIFS	Produire des supports de communication sur du long terme destinés au public fréquentant la montagne du Vauclin. Ces supports auront pour but de mettre en avant la valeur patrimoniale intrinsèque de la Montagne du Vauclin, en particulier sur la flore.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Établir une stratégie de communication : identifier les publics cibles, les types de supports, les espèces à présenter et les emplacements où les implanter. Étape 2 : Réaliser les supports de communication. Étape 3 : Installer les supports sur les emplacements préalablement identifiés.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : Plutôt des panneaux d'informations, à disposer le long du sentier, à des emplacements correspondant au sujet abordé. Étape 3 : Une randonnée commentée pourrait être envisager pour l'inauguration du sentier botanique.
INDICATEURS DE SUIVI	► Nombre de supports produits. ► Nombre de thématiques abordées.
DIFFICULTES À SURMONTER	Aucune.
RESULTATS ATTENDUS	Un sentier valorisant le PNA, les espèces patrimoniales concernées et des thématiques écologiques (EEE, restauration…).
PORTEUR DE L'ACTION	Fédération de Randonnée Pédestre de la Martinique.
PARTENAIRES POTENTIELS	CBNMq, DEAL Martinique, Ville du Vauclin, Espace Sud, PNR Martinique, Carbet des Sciences.
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 4, 7, 8, 10 et 11.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Améliorer l'image et la connaissance d'espèces à enjeu de conservation fort et leurs problématiques de conservation auprès du grand public.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 10 jours-hommes. Étape 2 : 40 jours-hommes. Étape 3 : 2 jours-hommes. Estimation totale : 52 jours-hommes sur la durée totale du plan.

CALENDRIER PREVISIONNEL		2022	2023	2024	2025	2026
	Étape 1					
	Étape 2					
	Étape 3					
	Étape 4					

ACTION N°13	Améliorer les connaissances sur les potentielles relations symbiotiques et fongiques d'*Eugenia gryposperma*
THEMATIQUE	Connaissance ; Conservation *in situ* ; Conservation *ex situ*.
CONTEXTE	Les espèces de la famille de *Myrtaceae* possèdent généralement de nombreux partenaires fongiques, jouant un rôle dans leur germination et leur développement (Garcia-Lavina, C. X. *et al.*, 2016 ; Françoso, C. F. & Barbedo, C. J., 2016). Des problèmes sont rencontrés dans la germination d'*Eugenia gryposperma*, et ces relations avec la fonge sont inconnues.
OBJECTIFS	Identifier les différents partenaires fongiques d'*Eugenia gryposperma* et mettre en évidence leur rôle dans la germination des semences.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Récolter des semences et des racines d'*Eugenia gryposperma* sur les différentes stations. Étape 2 : Élaborer un protocole permettant d'isoler et d'identifier les différentes espèces fongiques. Étape 3 : Mettre en œuvre le protocole. Étape 4 : Mettre en évidence le rôle des espèces fongiques dans la germination d'*Eugenia gryposperma*. Étape 5 : Publication scientifique.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : Le sol sera également échantillonné dans les sites de présence de l'espèce pour vérifier la présence de mycorhizes favorisant la germination des semences.
INDICATEURS DE SUIVI	► Nombre d'individu par site échantillonné. ► Nombre d'échantillon de racines et semences étudié. ► Nombre d'espèces fongiques identifiées. ► Article scientifique.
DIFFICULTES À SURMONTER	Trouver des partenaires techniques en local capable de mener l'étude.
RESULTATS ATTENDUS	Identifier une ou plusieurs espèces fongiques ayant un rôle dans la germination des semences d'*Eugenia gryposperma* afin de les prendre en compte dans les tests de germination et les réintroductions *in situ*.
PORTEUR DE L'ACTION	CIRAD Martinique ?
PARTENAIRES POTENTIELS	CBNMq.
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 4 et 8.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Améliorer la capacité germinative des semences en prenant en compte les partenaires fongiques associés à la germination, améliorer les techniques de renforcement de l'espèce *in situ*.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 8 jours-hommes. Étape 2 : 10 jours-hommes. Étape 3 : 20 jours-hommes + 10 000 € (frais d'analyse variable en fonction du laboratoire). Étape 4 : 10 jours-hommes + 5 000 € (frais d'analyse variable en fonction du laboratoire). Étape 5 : 10 jours-hommes. Estimation totale : 58 jours-hommes sur la durée totale du plan + 15 000 € de frais d'analyses.

ACTION N°13 (suite)	Améliorer les connaissances sur les potentielles relations symbiotiques et fongiques d'*Eugenia gryposperma*					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2022	2023	2024	2025	2026
	Étape 1					
	Étape 2					
	Étape 3					
	Étape 4					
	Étape 5					

ACTION N°14	Réévaluer le statut de conservation des espèces du PNA					
THEMATIQUE	Conservation *in situ* ; Coopération locale et régionale.					
CONTEXTE	Les connaissances sur la répartition et la taille des populations des espèces du PNA ont grandement évoluées depuis l'évaluation de leur statut de conservation (Bernard *et al.*, 2015). De plus, les actions pourraient avoir un effet sur ce statut de conservation. Il serait nécessaire de réévaluer ces espèces pour actualiser leur statut de conservation pour adapter au mieux les différentes actions de conservation.					
OBJECTIFS	Réévaluer le statut régional des deux espèces du PNA en l'état des connaissances actuelles et acquises grâce au présent PNA.					
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : Analyser les différents résultats des suivis des populations. Étape 2 : Proposer de nouveaux statuts de conservation aux deux espèces du PNA.					
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : Analyses permettant de remplir les critères d'attributions des statuts de conservation (réduction de la population, répartition géographique, nombre d'individus…).					
INDICATEURS DE SUIVI	► Rapport présentant les analyses de l'état des populations des 2 espèces PNA. ► Nouveau statut de conservation pour les 2 espèces du PNA.					
DIFFICULTES À SURMONTER	Aucune.					
RESULTATS ATTENDUS	Des nouveaux statuts de conservation en cohérence avec l'état des connaissances actuelles sur les 2 espèces du PNA.					
PORTEUR DE L'ACTION	CBNMq.					
PARTENAIRES POTENTIELS	Aucun.					
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Actions 3 et 9.					
PERSPECTIVES À LONG TERME	Améliorer les connaissances et l'état de conservation des 2 espèces du PNA et contribuer à l'évaluation des espèces de la Martinique et à la réalisation d'une liste rouge.					
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NECESSAIRES	Étape 1 : 1 jour-hommes. Étape 2 : 1 jour-hommes. Estimation totale : 2 jours-hommes sur la durée totale du plan.					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2022	2023	2024	2025	2026
	Étape 1					
	Étape 2					

IV.5. Définition du rôle des partenaires

Catégorie	Partenaires	Rôle
Gestionnaires d'espaces naturels	ONF	Mise en culture des différentes espèces PNA ; Campagne de prospection ; Mise en œuvre du plan de lutte EEE ; Restauration de l'habitat d'origine.
	PNR Martinique	Mise en œuvre du plan de lutte EEE, prospections et dénombrements des espèces PNA ; Réalisation de campagnes de récoltes de semences ; Mise en œuvre de la stratégie de restauration de l'habitat d'origine ; mise en place d'un protocole de suivi au long terme des résultats de la lutte EEE et de réimplantation du cortège floristique originel.
Collectivités territoriales, établissements publics et services de l'Etat	DEAL Martinique	Animation et suivi du PNA ; Animation des recherches de financements ; élaborer et mettre en œuvre une stratégie de lutte contre les EEE ; diffusion d'informations ; sensibiliser et informer ; Élaborer stratégie de restauration de l'habitat d'origine ; Mise en place d'un APB.
	Espace Sud	Mise en œuvre du plan de lutte EEE ; Prospections et dénombrements des espèces PNA ; Réalisation de campagne de récoltes de semences ; Mise en œuvre de la stratégie de restauration de l'habitat d'origine ; Suivi au long terme des résultats de la lutte EEE et de réimplantation du cortège floristique originel.
	Ville du Vauclin	Identifications propriétaires et gestionnaires ; Mise en œuvre du pan de lutte EEE ; Réalisation de campagne de récoltes de semences ; Mise en œuvre de la stratégie de restauration de l'habitat d'origine ; Mise en place d'un APB.
	CFAA Agricole François	Mise en œuvre d'une stratégie de lutte EEE.
Expertise locale	CBNMq	Définit, coordonne et anime les actions de connaissance et de conservation.
	Le Carouge	Mise en place d'un APB.
	Martinique Entomologie	Mise en place d'un APB.
Expertise métropolitaine	Fédération des CBN	Appui scientifique et technique.
	CBNB	Appui scientifique et technique ; augmentation des stocks de semences.
	MNHN	Appui scientifique et technique.
Sociétés civiles	Carbet des Sciences	Valoriser et communiquer autour des actions du PNA ; Création d'un sentier botanique.
	Jardin de la Montagne	Mise en collection conservatoire des espèces du PNA.
Expertise internationale	Laboratoires / Universités	Améliorations des connaissances taxonomiques des différents groupes.

IV.6. Durée, suivi et évaluation du plan

Le plan de travail est proposé pour cinq ans (2022-2026), même si certaines opérations peuvent être programmées sur des périodes plus longues. Au bout de la 5ème année (2026), il est procédé à une révision du plan de travail. La 3e année (2024) peut également faire l'objet d'une évaluation intermédiaire des actions.

L'évaluation du plan de travail comprend deux niveaux :

- une évaluation propre de chaque opération à son terme ;
- une évaluation de l'ensemble du plan (3e année).

La 5e année, l'évaluation intermédiaire effectuée la 3e année est intégrée à l'évaluation globale du plan.

L'évaluation des opérations se fait sur la base d'indicateurs prédéfinis. L'évaluation annuelle et finale se base sur l'évaluation de l'ensemble des opérations.

L'ensemble des indicateurs d'évaluation est présenté dans une table générale récapitulative.

La taille des populations de Cerisier montagne et d'Ananas-bois est aujourd'hui inconnue. La mise en œuvre du PNA sera considérée comme réussie si cette taille des populations, sur la base des connaissances acquises durant la période d'application du PNA, est *a minima* stabilisée et si possible en augmentation.

N° action	Intitulé de l'action	Indicateur d'évaluation	Echéance
1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	▪ Constitution d'un COPIL. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ▪ Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts). ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.	2022-2026
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	▪ Nombre d'acteurs mobilisés et de partenaires financiers. ▪ Nombre de demandes de financements. ▪ Nombre d'actions financées. ▪ Montant total des financements obtenus.	2022-2026
3	Sensibiliser les acteurs à la reconnaissance des espèces et réaliser une campagne de prospections et de dénombrements	▪ Nombre de partenaires et d'agents formés à la reconnaissance des différentes espèces du PNA. ▪ Nombre de sessions de prospection effectuées. ▪ Surface prospectée. ▪ Nombre estimé d'individus par espèces. ▪ Cartes de répartition actualisées.	2022
4	Réaliser des campagnes de récoltes, améliorer la maîtrise culturale et renforcer les collections *ex situ*	▪ Nombre de semences disponibles et récoltées. ▪ Nombre d'individus obtenus à partir de ces semences pour les différentes espèces. ▪ Suivi de la survie à partir des semences jusqu'au stade favorable à la réimplantation. ▪ Rédaction des ITP.	2022-2026
5	Améliorer les connaissances sur les habitats d'*Aechmea reclinata* et *Eugenia gryposperma*	▪ Nombre de site inventorié. ▪ Nombre de relevés effectué. ▪ Nombre et identité des différents habitats et sols obtenus.	2022-2024

N° action	Intitulé de l'action	Indicateur d'évaluation	Echéance
6	Évaluer de manière expérimentale la régénération *in situ* des espèces végétales indigènes	▪ Nombre de site représenté et de placettes mises en place. ▪ Nombre d'EEE arrachées. ▪ Ratio espèces indigènes/exogènes avant la lutte et après régénération. ▪ Publication scientifique.	2022-2026
7	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de lutte contre les EEE	▪ Surface traitée. ▪ Nombre de sites traités. ▪ Fréquence des actions de lutte. ▪ Nombre et abondance d'EEE présentent avant et après les luttes.	2022-2026
8	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de restauration de l'habitat d'origine	▪cNombre d'espèces et d'individus réimplantés dans le milieu naturel. ▪ Surfaces restaurées. ▪ Nombre de zones restaurées. ▪ Taux de survie des individus réimplantés.	2022-2026
9	Mettre en place un protocole de suivi des populations d'espèces menacées sur le long terme.	▪ Protocole de suivi. ▪ Nombre de populations suivies. ▪ Taille et densité des populations suivies. ▪ Nombre d'agents formés. ▪ Évolution des populations (graphiques…). ▪ Rapports.	2022-2026
10	Mettre en place un APB sur la montagne du Vauclin et les mornes adjacents	▪ Constitution du groupe d'experts. ▪ Nombre d'experts et de structures compétentes représentées. ▪ Documents de demande de classement.	2022-2026
11	Valoriser et Communiquer autour des actions du PNA	Seront en fonction des supports choisis. Exemple : ▪ nombre de supports de communication créés ; ▪ nombre de participations aux manifestations professionnelles et grand public ; ▪ nombre de personnes formées ; ▪ nombre de projets pédagogiques menés sur cette thématique.	2022-2026
12	Création d'un sentier botanique pour valoriser la flore de la montagne du Vauclin	▪ Nombre de supports produits. ▪ Nombre de thématiques abordées.	2023-2026
13	Améliorer les connaissances sur les potentielles relations symbiotiques et fongiques d'*Eugenia gryposperma*	▪ Nombre d'individu par site échantillonné. ▪ Nombre d'échantillon de racines et semences étudié. ▪ Nombre d'espèces fongiques identifiées. ▪ Article scientifique.	2022-2026
14	Réévaluer le statut de conservation des espèces du PNA	▪ Rapport présentant les analyses de l'état des populations des 2 espèces PNA. ▪ Nouveau statut de conservation pour les 2 espèces du PNA.	2026

Tableau 3 : *Table d'évaluation du plan de travail et échéance.*

N° action	Intitulé de l'action	Étape	2022	2023	2024	2025	2026
1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	Créer/animer les COPIL.					
		Rédiger un bilan d'activités annuel/bulletin d'informations et diffuser les informations aux partenaires.					
		Évaluation finale au terme du plan.					
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	Former à la reconnaissance des espèces les différentes partenaires du PNA.					
		Élaborer les dossiers de demande de financements					
3	Sensibiliser les acteurs à la reconnaissance des espèces et réaliser une campagne de prospections et de dénombrements	Augmenter le stock de graines.					
		Effectuer des sessions de prospections, permettant d'estimer la taille des populations de ces espèces.					
		Mettre à jour les cartes de répartition.					
4	Réaliser des campagnes de récoltes, améliorer la maîtrise culturale et renforcer les collections *ex situ*	Augmenter le stock de graines à travers les récoltes de semences					
		Faire germer et multiplier le nombre d'individus en *ex situ*.					
		Rédiger des ITP.					
5	Améliorer les connaissances sur les habitats d'*Aechmea reclinata* et *Eugenia gryposperma*	Réaliser des relevés phytosociologiques sur tous les sites de présence des 2 espèces du PNA.					
		Réaliser une analyse des végétations afin d'identifier les espèces caractéristiques.					
		Identifier les habitats et les types de sols favorables au développement des espèces du PNA.					
6	Évaluer de manière expérimentale la régénération *in situ* des espèces végétales indigènes	Identifier plusieurs sites présentant des EEE et matérialiser une placette permanente.					
		Effectuer un chantier de lutte contre les EEE sur les différentes placettes et faire 1 prélèvement de sol par placette.					
		Mettre en place un suivi des jeunes plants sur les différentes placettes.					
		Analyser les résultats.					
		Publication scientifique.					
7	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de lutte contre les EEE	Élaborer un plan de lutte contre les EEE.					
		Déterminer et cartographier les zones où mettre en place les actions de lutte.					
		Mettre en œuvre le plan de lutte contre les EEE sur les habitats favorables.					
		Mettre en place un suivi des actions de lutte afin d'évaluer les résultats obtenus.					
8	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de lutte contre les EEE	Élaborer un plan de restauration de l'habitat des espèces du PNA à travers la réintroduction du cortège floristique originel.					
		Mettre en œuvre le plan de restauration.					
		Mettre en place un suivi des actions de restauration afin d'évaluer les résultats obtenus.					

N° action	Intitulé de l'action	Étape	2022	2023	2024	2025	2026
9	Mettre en place un protocole de suivi des populations d'espèces menacées sur le long terme	Élaborer un protocole de suivi des populations des espèces du PNA.					
		Mettre en œuvre le protocole					
		Former des partenaires au suivi des espèces PNA					
		Interpréter les résultats des suivis et adapter les actions de conservation.					
10	Mettre en place un APB sur la montagne du Vauclin et les mornes adjacents	Constituer un groupe d'experts permettant d'argumenter pour le classement du site et animer des réunions.					
		Rédiger le document proposant et justifiant le classement du site.					
		Soumettre le document à la préfecture.					
		Communiquer et valoriser le classement du site en APB.					
11	Valoriser et communiquer autour des actions du PNA	Établir une stratégie de communication.					
		Réaliser les supports de communication.					
		Animer et valoriser ces supports auprès des publics cibles.					
12	Création d'un sentier botanique pour valoriser la flore de la montagne du Vauclin	Établir une stratégie de communication : identifier les publics cibles, les types de supports, les thématiques à aborder et les emplacements où les implanter.					
		Réaliser les supports de communication.					
		Installer les supports sur les emplacements préalablement identifiés.					
13	Améliorer les connaissances sur les potentielles relations symbiotiques et fongiques d'*Eugenia gryposperma*	Récolter des semences et des racines d'*Eugenia gryposperma* sur les différentes stations.					
		Élaborer un protocole permettant d'isoler et d'identifier les différentes espèces fongiques.					
		Mettre en œuvre le protocole.					
		Mettre en évidence le rôle des espèces fongiques dans la germination d'*Eugenia gryposperma*.					
		Publication scientifique.					
14	Réévaluer le statut de conservation des espèces du PNA	Analyser les différents résultats des suivis des populations.					
		Proposer de nouveaux statuts de conservation aux 2 espèces du PNA.					

Tableau 4 : *Table présentant le calendrier prévisionnel détaillé par étape pour chacune des actions.*

IV.7. Estimation financière du plan

Le tableau suivant fournit une estimation financière globale avec le coût de chaque action préconisée.

Pour les actions prioritaires, une estimation sur cinq ans et un prévisionnel précis sur trois ans sont également présentés.

N° action	Intitulé de l'action	Estimation financière sur l'ensemble de la durée du PNA
1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	68 000 €
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	64 000 €
3	Sensibiliser les acteurs à la reconnaissance des espèces et réaliser une campagne de prospections et de dénombrements	20 000 €
4	Réaliser des campagnes de récoltes, améliorer la maîtrise culturale et renforcer les collections *ex situ*	84 000 €
5	Améliorer les connaissances sur les habitats d'*Aechmea reclinata* et *Eugenia gryposperma*	25 600 €
6	Évaluer de manière expérimentale la régénération *in situ* des espèces végétales indigènes	83 200 €
7	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de lutte contre les EEE	48 800 €
8	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de restauration de l'habitat d'origine	48 000 €
9	Mettre en place un protocole de suivi des populations d'espèces menacées sur le long terme	48 000 €
10	Mettre en place un APB sur la montagne du Vauclin et les mornes adjacents	28 400 €
11	Valoriser et Communiquer autour des actions du PNA	36 000 €
12	Création d'un sentier botanique pour valoriser la flore de la montagne du Vauclin	20 800 €
13	Améliorer les connaissances sur les potentielles relations symbiotiques et fongiques d'*Eugenia gryposperma*	38 200 €
14	Réévaluer le statut de conservation des espèces du PNA	800 €
TOTAL		**613 800 €**

***Tableau 5** : Tableau des estimations financières des actions.*

Bibliographie

✒ Acevedo-Rodríguez, P., & Strong, M. T. (2008). *Floristic richness and affinities in the West Indies. The Botanical Review*, 74(1), 5-36.

✒ Baret, S. et al. (2012). Une méthodologie concertée pour la sauvegarde des plantes menacées de l'île de La Réunion. Revue d'écologie.

✒ Bernard, J.F. et al. (2005). Conseil Scientifique : Dosser Bilan et Perspectives. Conservatoire Botanique des Antilles Françaises. 131 p.

✒ Bernard, J. F. et al. (2014). Livre rouge des plantes menacées aux Antilles françaises. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité). 464 p.

✒ Blackie, R. et al. (2014). *Tropical dry forests: The state of global knowledge and recommendations for future research* (Vol. 2). Cifor.

✒ Carlsen, M. M., & Croat, T. B. (2013). *A molecular phylogeny of the species-rich Neotropical genus Anthurium (Araceae) based on combined chloroplast and nuclear DNA*. *Systematic Botany*, 38(3), 576-588.

✒ Challeat, M., & Lavarde, P. (2014). Les plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées, une politique à refonder. Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, 82p+ annexes.

✒ CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MARTINIQUE (VISCARDI G. coord.) 2019. – Index de la flore vasculaire de Martinique (Trachéophytes) : statuts, menaces et protections. - Version 2020.1 (mise à jour du 13 Mai 2020. Conservatoire Botanique de Martinique, Fort-de-France, format numérique Excel 2013.

✒ Fournet, J. (2002). Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique, Tome I. CIRAD, Gondwana éditions, 1 324 p.

✒ Fournet, J., (2002). Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique, Tome II. CIRAD, Gondwana éditions, 1 214 p.

✒ Françoso, C. F., & Barbedo, C. J. (2016). *Osmotic and heat treatments on control of fungi associated with seeds of Eugenia brasiliensis and E. pyriformis (Myrtaceae). Journal of Seed Science*, 38, 195-203.

✒ Garcia-Lavina, C. X., Bettucci, L., & Tiscornia, S. (2016). *Fungal communities associated with Eugenia uruguayensis (Myrtaceae) leaf litter in early stages of decomposition in Uruguay.* Sydowia, 68, 139-150.

✒ Hoff et al. (1997). Typologie provisoire des habitats naturels des départements d'Outre-Mer français, basée sur CORINE BIOTOPES et la « *Classification of palaearctic habitats* » du conseil de l'Europe.

✒ Maunder, M., et al. (2008). *Plant conservation in the Caribbean Island biodiversity hotspot*. *The Botanical Review*, 74(1), 197-207.

✒ Mayo, S. J. (1982). *Anthurium acaule (Jacq.) Schott (Araceae) and West Indian'Bird's Nest'Anthuriums*. Kew Bulletin, 691-719.

✒ Myers, N., et al. (2000). *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature, 403(6772), 853-858.

✒ Peel, M. C., Finlayson, B. L., & McMahon, T. A. (2007). *Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification*.

✒ Portecop, J. (1979). *Plant geography, ecological mapping and management on a tropical island: the case of Martinique*. Documents de cartographie ecologique.

✐ Sánchez-Azofeifa, G. A., Quesada, M., Rodríguez, J. P., Nassar, J. M., Stoner, K. E., Castillo, A., *et al.*, 2005. *Research priorities for Neotropical dry forests. Biotropica: The Journal of Biology and Conservation*, 37(4), 477-485.

✐ Sass, C., & Specht, C. D. (2010). *Phylogenetic estimation of the core Bromelioids with an emphasis on the genus Aechmea* (*Bromeliaceae*). *Molecular Phylogenetics and evolution*, 55(2), 559-571.

✐ Sastre, C., & Breuil, A. (2007). Plantes, milieux et paysages des Antilles françaises: écologie, biologie, identification, protection et usages. Biotope.

Annexes

ANNEXE 1 : NOTICE EXPLICATIVE DES CRITÈRES CONTENUS DANS LES TABLEAUX DE SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES

➔ Répartition, statuts et état des populations

- **Menace Martinique :** statut de menace selon le livre Rouge (Bernard *et al.*, 2014).
- **Endémicité :** Martinique, Petites Antilles.
- **Nombre de populations naturelles :** nombre connu référencé dans la BDD du CBN Martinique.
- **Nombre d'individus sauvages :** nombre connu référencé dans la BDD du CBNMq ou estimation à dire d'expert.
- **Nombre de mailles 1 x 1 km² :** nombre de maille de 1 x 1 km² où le taxon est référencé dans la BDD du CBNMq.
- **Rareté régionale :** indice de rareté régionale dont la formule (Boulet 2017) est détaillée dans le tableau ci-dessous :

RARETÉ RÉGIONALE (selon grille 1 x 1 km)		
Calcul du Coefficient de Rareté régionale (Rr)		
$Rr(i)(z) = 100 - 100 \times \frac{T(i)(z)}{C(z)}$ avec : C(z) = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau (z désignant la taille unitaire de la maille en km²), T(i)(z) = nombre de mailles de la grille régionale où le taxon i est présent.		
	Région	Martinique
	Nombre total de carrés 1 x 1 km dans la région [C(1)]	1 317
Classe de rareté régionale	Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale (Rr)	Nb de carrés (1 x 1 km) de présence
Exceptionnelle (E)	Rr >= 99,5	1-6
Très rare (RR)	99,5 > Rr >= 98,5	7-19
Rare (R)	98,5 > Rr >= 96,5	20-46
Assez rare (AR)	96,5 > Rr >= 92,5	47-98
Peu commune (PC)	92,5 > Rr >= 84,5	99-204
Assez commune (AC)	84,5 > Rr >= 68,5	205-414
Commune (C)	68,5 > Rr >= 36,5	415-836
Très commune (CC)	36,5 > Rr	837-1 317

- **Plan de conservation :** PNA, PDC et/ou PU.
- **Localités des populations référencées :** ensemble des localités et communes référencées pour les espèces dans la BDD du CBNMq.

➔ Description et systématique

- **Type biologique :** arbre, arbuste, arbrisseau, sous-arbrisseau, palmier, herbacée terrestre, herbacée succulente, etc.
- **Type de fruit :** akène, baie, gousse, capsule, drupe, pyrène, etc.

- **Hétérophyllie :** oui ; non.
- **Problème taxinomique identifié :** description du problème taxinomique identifiée. La taxinomie est la Science des lois et des principes de la classification des organismes vivants.
- **Phylogénie du groupe connue :** citation de la publication. La phylogénie est la Science qui caractérise les filiations entre les espèces et leurs relations de parenté au cours du temps.
- **Confusions possibles :** confusions possibles de reconnaissance avec l'espèce.
- **Caractériser la variabilité morphologique :** description de la variabilité.

➔ Biologie et écologie

- **Mode de dissémination principal actuel :** anémochorie, autochorie, barochorie, hydrochorie, zoochorie, ornithochorie, etc.
- **Perte potentielle des disperseurs :** oui ; non.
- **Système de reproduction :** dioïque, hermaphrodite, monoïque, polygamodioiécie, etc.
- **Régime de reproduction :** allogame, autogame, mixte, etc.
- **Type de pollinisation :** anémophile, entomophile, ornithophile, etc.
- **Système d'auto-incompatibilité :** auto-compatible, auto-incompatible , etc.
- **Hybridation en milieu naturel :** oui ; non.
- **Radiation insulaire dans le genre :** oui ; non.
- **Synécologie :** description des relations écologiques des communautés d'individus avec leur environnement.
- **Étude en génétique des populations :** citation de l'article.
- **Étude de dynamique des populations :** citation de l'article.

➔ Maîtrise culturale

- **Fructification, signes observés de maturité des fruits/graines :** description des signes observés.
- **Prédation des fruits :** rats, surmulots, oiseaux, insectes, pathogènes, etc.
- **Période de récolte :** mois en chiffre.
- **Pic de fructification :** mois en chiffre.
- **Remarques sur la récolte :** texte libre.
- **Conservation des semences :** orthodoxe, récalcitrante.
- **Problème de viabilité des semences identifié :** oui ; non.
- **Photosensibilité des semences :** positive, négative.
- **Plage de température de germination :** plage de température optimale.
- **Dormance connue et types :** endogène, exogène, aucune.
- **Taux de germination :** faible (<30 %), moyen (30<n<60 %) ; élevé (>60 %) ; variable.
- **Sensibilité au repiquage des plantules :** oui ; non.
- **Ombrage en pépinière :** pourcentage.
- **Type de substrat :** mixte utilisé en pépinière.
- **Temps d'élevage en pépinière :** nombre de mois.
- **Autres techniques de multiplication :** bouturage, greffage, marcottage, culture in vitro, éclatement de souches, etc.

- **Problèmes sanitaires connus lors de la production :** oui ; non.
- **Capacité de production :** 0, 0<n<10 plants, 10<n<100 plants, 100<n<1 000 plants, >1 000 plants, acquise.
- **Existence d'un ITP rédigé :** citation de l'ITP existant.
- **Remarques sur la multiplication :** texte libre.
- **Bilan sur la maîtrise culturale :** texte libre.

➔ Conservation *in situ*

- **Niveau de fragmentation de l'habitat :** faible, moyen, fort.
- **Classement des menaces sur les populations sauvages :** EEE, érosion, incendie, prélèvement, pathogène, disparition de l'habitat, prédation, aménagement, disparition des disperseurs, etc.
- **Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesure de gestion :** 0 %, 1 à 32 %, 33 à 66 %, 67 à 100 %.
- **Mesures de gestions mises en place :** texte libre.
- **Suivi des mesures de gestion :** texte libre.
- **Suivi de population(s) de l'espèce :** texte libre.
- **Résultats des suivis :** texte libre.
- **Remarques sur les suivis :** texte libre.
- **Acquisition foncière :** parcelle cadastrale acquise dans le cadre de mise sous protection.

➔ Collection *ex situ*

- **Nombre de localités représentées en *ex situ* au CBNMq :** nombre connu référencé dans les bases de données.
- **Liste des localités présentes en *ex situ* :** commune et localité d'origine des individus en collection.
- **Pourcentage des populations représentées en collection conservatoire *ex situ* :** rapport entre le nombre de populations en collection sur le nombre de population référencées pour l'espèce dans la BDD du CBNMq.
- **Nombre d'individus tracés en collection au CBNMq :** nombre connu référencé dans les bases de données.
- **Banque de semences pour l'espèce au CBNMq :** oui ; non.
- **Banque ADN pour l'espèce :** oui ; non.

ANNEXE 2 : BILANS THÉMATIQUES DE L'ÉTAT DES CONNAISSANCES ET DES ACTIONS DE CONSERVATION POUR LES SIX TAXONS

Aechmea reclinata				
Thématiques	**État des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	-	**±**	**+**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive			●	
Identification			●	
Variabilité		●		Espèces proches dans les Petites Antilles
Taxinomie			●	
Scores	**0**	**1**	**3**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		●		À confirmer
Fleurs		●		Mode de pollinisation à étudier
Diaspores			●	
Synécologie	●			Aucune étude
Autoécologie		●		À préciser
Écosystémique		●		À préciser
Taille des populations		●		Prospection à continuer et estimation des tailles à effectuer
Biologie de la reproduction	●			Aucune étude
Génétique des populations	●			Aucune étude
Dynamique des populations	●			Aucune étude
Germination	●			Aucune étude
Scores	**5**	**5**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale			●	Endémique Martinique
Statut mondial			●	
Distribution Martinique		●		Prospections à poursuivre
Statut Martinique			●	
Rareté mondiale			●	Voir rareté Martinique
Raréfaction mondiale			●	Voir raréfaction Martinique
Rareté Martinique			●	
Raréfaction Martinique	●			Pas de données sur l'état de référence des populations
Menace mondiale			●	Voir menace Martinique
Protection mondiale	●			Aucun statut de protection internationale
Menace Martinique			●	CR (critère C2a(i)) sur la liste Rouge UICN de la Martinique (2013)
Protection Martinique	●			Non protégée
Scores	**3**	**1**	**8**	**Favorable**

Aechmea reclinata				
Thématiques	**État des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	-	**±**	**+**	
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		●		EEE, défrichement, à approfondir
Gestion des menaces sur l'espèce	●			Aucune mesure de gestion des menaces sur l'espèce
Menaces sur les habitats			●	EEE, urbanisation, défrichement
Gestion des menaces sur l'habitat	●			Aucune mesure de gestion des menaces sur l'habitat
Scores	**2**	**1**	**1**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*	●			Aucune action de conservation in situ
Conservation *ex situ*		●		Quelques individus en culture dans les jardins du CBN Brest
Maîtrise culturale	●			Aucune connaissance
Acquisition foncière	●			Aucune acquisition foncière
Scores	**3**	**1**	**0**	**Défavorable**

Eugenia gryposperma				
Thématiques	**État des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	-	**±**	**+**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive			●	
Identification			●	
Variabilité		●		Pas de variabilité connue, à approfondir
Taxinomie			●	
Scores	**0**	**1**	**3**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		●		À confirmer (Rollet, 2010)
Fleurs		●		Mode de pollinisation à étudier
Diaspores		●		Dispersion à préciser
Synécologie	●			Aucune étude
Autoécologie		●		À préciser
Écosystémique		●		À préciser
Taille des populations		●		Prospection à continuer et estimation des tailles à effectuer
Biologie de la reproduction	●			Aucune étude
Génétique des populations	●			Aucune étude
Dynamique des populations	●			Aucune étude
Germination		●		Tests de germinations à répliquer
Scores	**4**	**7**	**0**	**Intermédiaire**

Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale			●	Endémique Martinique
Statut mondial			●	
Distribution Martinique		●		Prospections à poursuivre
Statut Martinique			●	
Rareté mondiale			●	Voir rareté Martinique
Raréfaction mondiale			●	Voir raréfaction Martinique
Rareté Martinique			●	
Raréfaction Martinique	●			Pas de données sur l'état de référence des populations
Menace mondiale			●	Voir menace Martinique
Protection mondiale	●			Aucun statut de protection internationale
Menace Martinique			●	CR (critère B2ab(i,ii,iii,v)) sur la liste Rouge UICN de la Martinique (2013))
Protection Martinique	●			Protégé par arrêté ministériel (26 Décembre 1988)
Scores	**3**	**1**	**8**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		●		EEE, défrichement, à approfondir
Gestion des menaces sur l'espèce	●			Aucune mesure de gestion des menaces sur l'espèce
Menaces sur les habitats			●	EEE, urbanisation, défrichement
Gestion des menaces sur l'habitat	●			Aucune mesure de gestion des menaces sur l'habitat
Scores	**2**	**1**	**1**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*	●			Aucune action de conservation *in situ*
Conservation *ex situ*		●		Quelques individus en culture au CBN Martinique et banque de de graine au CBNB
Maîtrise culturale		●		À approfondir
Acquisition foncière	●			Aucune acquisition foncière
Scores	**2**	**2**	**0**	**Intermédiaire**

ANNEXE 3 : MATRICE D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE

La matrice d'évaluation de l'état de conservation sert à déterminer l'état de conservation d'une espèce dans chacun de ses domaines biogéographiques de présence. Elle présente les critères utilisés pour déterminer l'état de conservation, ainsi que les règles de combinaison de ces critères. Elle s'utilise de manière complémentaire avec la grille d'analyse de l'état de conservation de l'espèce, dans laquelle est renseigné l'ensemble des critères permettant de déterminer l'état de conservation.

La matrice s'utilise de la manière suivante : pour chacun des quatre paramètres « aire de répartition », « effectif », « habitat de l'espèce », « perspectives futures », on détermine l'état de conservation de l'espèce en fonction des informations proposées du paramètre considéré. Trois états de conservation sont possibles, selon un système de « feux tricolores » : *Favorable (vert), Défavorable inadéquat (orange), Défavorable mauvais (rouge)*. Une 4e colonne permet de classer l'état du paramètre en Indéterminé si l'information disponible ne permet pas de juger l'état de conservation du paramètre. La dernière ligne de la matrice permet de déterminer l'état de conservation global de l'espèce.

Matrice d'évaluation de l'état de conservation				
Paramètre	**État de conservation**			
	Favorable (vert)	Défavorable inadéquat (orange)	Défavorable mauvais (rouge)	Indéterminé
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ou aire plus de 10 % en-dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25 % en dessous de la population de référence favorable OU Reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long-terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Evaluation globale de l'état de conservation	Tout vert, ou 3 verts et un « indéterminé »	Un orange ou plus mais pas de rouge	Un rouge ou plus	Deux « indéterminé » ou plus combinés avec du vert, ou tout « indéterminé »

La grille présentée précédemment a été traduite et adaptée à partir des grilles communautaires adoptées en comité Habitats pour évaluer l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire dans le cadre des rapports nationaux au titre de l'article 17 de la directive n°92/43 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

La grille se décompose en deux volets :

- un volet national ;
- un volet biogéographique, à remplir pour chaque région biogéographique où l'espèce est présente en France.

Elle a été simplifiée par rapport à la grille communautaire afin de ne pas rendre trop lourd le travail d'évaluation de l'état de conservation des espèces dans le cadre de l'élaboration des plans nationaux d'actions ; ont été retenus les critères principaux d'évaluation utilisés au niveau communautaire, ainsi que les champs pertinents pour une évaluation à caractère national.

La grille sert de complément à la matrice (annexe C) qui permet de déterminer l'état de conservation de l'espèce, en fournissant l'ensemble des informations qui ont permis d'aboutir à ce jugement. Il n'est donc pas indispensable de la remplir sous le format proposé ci-dessous ; elle a surtout vocation à récapituler la liste des données et informations qui doivent être fournies pour étayer l'évaluation de l'état de conservation de l'espèce.

Le guide élaboré par le Muséum National d'Histoire Naturelle pour l'évaluation de l'état de conservation des espèces et habitats d'intérêt communautaire au titre de la Directive Habitats, faune, flore présente chacun des critères listés ci-dessous et formule des recommandations méthodologiques pour renseigner la grille d'évaluation (https://inpn.mnhn.fr/docs/GUIDE070254.pdf).

L'état de conservation s'apprécie au niveau de chaque zone biogéographique de présence de l'espèce.

Novembre 2022

Affaire suivie par :

Bruno LAZZARINI - Responsable du Pôle Biodiversité Nature et Paysage - DEAL Martinique.

Rédacteur :

Benjamin FERLAY - Chargé de mission conservation - Conservatoire Botanique National de Martinique.

Relecteur :

Guillaume VISCARDI - Directeur – Conservatoire Botanique National de Martinique.

Citation :

FERLAY B. & VISCARDI G. 2022 – Plan National d'Actions en faveur du Cerisier montagne et de l'Ananas-bois (2022-2026). Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Martinique. CBNMQ. 65p.

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la rédaction de ce second PNA flore pour la Martinique, en particulier les partenaires présents aux différents COPIL, ainsi que les membres du GT Flore-Fonge-Habitats-CBN pour leurs remarques précieuses et pertinentes.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex - Tél : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : ©Benjamin Ferlay CBN Martinique
Conception graphique : Benoit Cudelou SG/DAF/SAS/SETI2.2
Impression : atelier de reprographie SG/DAF/SAS/SETI2.3
www.ecologie.gouv.fr

**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Plan national d'actions

En faveur des chiroptères

2016-2025

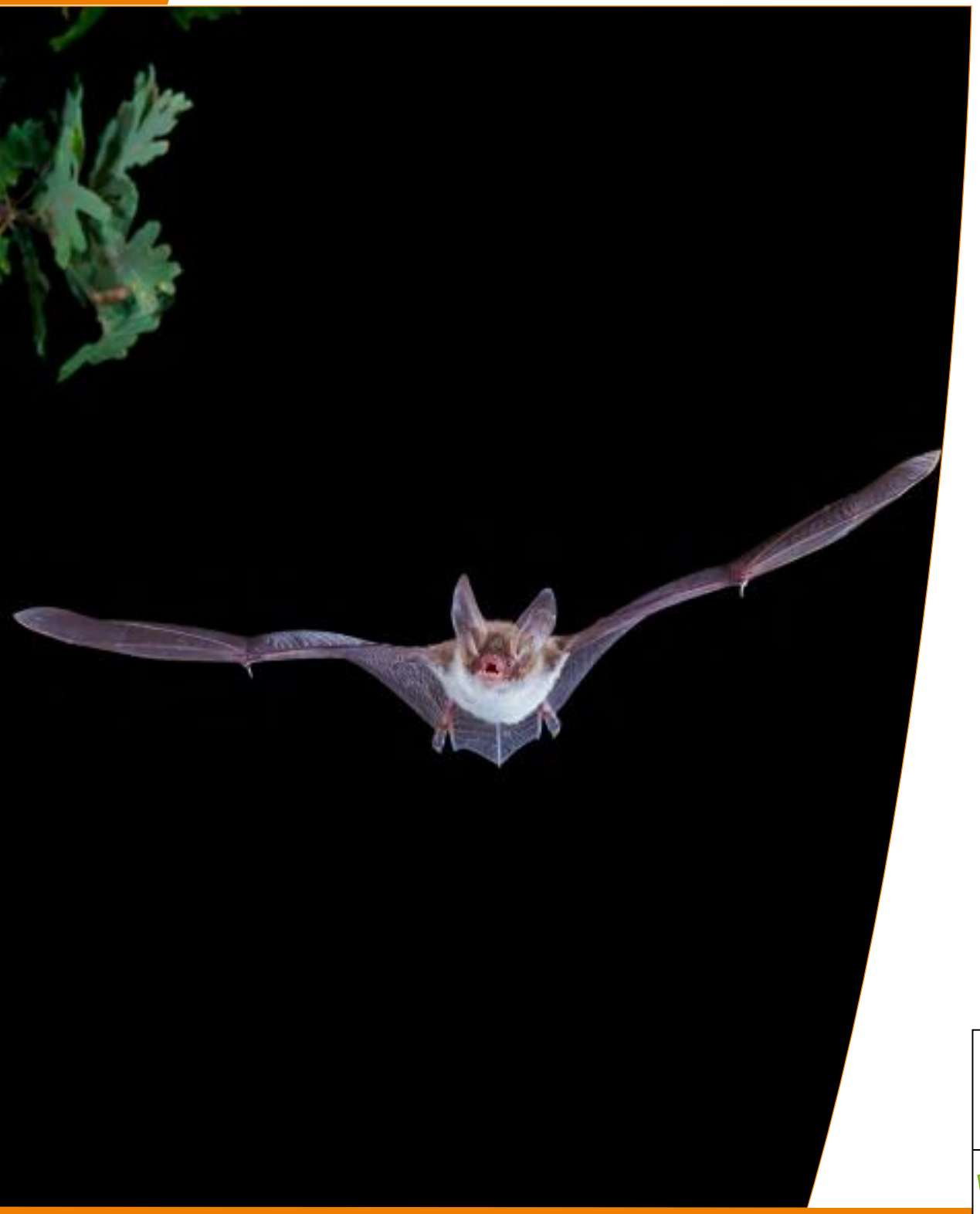

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

www.developpement-durable.gouv.fr

Sommaire

Introduction.....2

I. Bilan du Plan National d'Actions Chiroptères (2009-2013).....4

1.1 Bilan.....4

1.2 État des connaissances des 34 espèces de Chiroptères.....5

II. Troisième Plan National d'Actions en faveur des Chiroptères (2016-2025).....8

2.1 Cadre d'intervention du PNA Chiroptères.....9

2.2 Quelles espèces prioritaires pour le PNA Chiroptères ?.....9

2.3 Les actions.....12

2.4 Durée.....13

2.5 Cohérence du PNA Chiroptères avec les démarches et outils stratégiques existants en faveur de la biodiversité.....14

2.6 Modalités organisationnelles.....19

III. Les fiches-actions.....24

IV. Synthèses.....64

4.1 Indicateurs de suivi.....64

4.2 Indicateurs de réalisation.....66

4.3 Journées techniques nationales à organiser.....68

4.4 Formations à organiser.....68

4.5 Guides techniques à rédiger.....69

Glossaire.....70

Bibliographie.....73

Annexes.....75

ANNEXE 1 : composition du comité de pilotage du PNAC (2016).....75

ANNEXE 2 : listes rouges régionales.....77

Introduction

La France métropolitaine héberge 34 espèces de chauves-souris dont l'écologie se révèle très différente. Leur cycle de vie comprend différentes phases : l'hibernation, la mise bas et les périodes de transit printanier et automnal. A chaque période sont associés des besoins spécifiques en termes d'habitats : gîtes ou terrains de chasse. Les chauves-souris jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes et participent au maintien de l'équilibre des milieux naturels notamment par une régulation forte des effectifs d'insectes nocturnes. Leur présence et leur dynamique de population nous renseignent sur certaines caractéristiques écologiques de notre environnement ou sur l'incidence et l'évolution de certaines pratiques. En raison de l'écologie spécifique et diversifiée des différentes espèces de chauves-souris, leur maintien contribue à protéger de nombreux cortèges d'autres espèces ; elles jouent ainsi le rôle d'espèces dites parapluie. Parallèlement, elles subissent de nombreuses pressions liées aux activités humaines (mortalité directe, diminution du nombre de gîtes et des milieux de chasse favorables), si bien que les effectifs actuels de chauves-souris sont nettement inférieurs à ceux des années 1950-1960. Poursuivre les actions de conservation est un enjeu prioritaire. La France, qui s'est engagée, par le biais de la Stratégie nationale pour la biodiversité, à enrayer l'érosion de la biodiversité d'ici à 2020, doit alors encourager la cohabitation entre les chauves-souris et l'Homme, indispensable à la préservation et à la restauration de ces espèces.

Les pressions telles que la disparition des gîtes, la fragmentation du paysage par les infrastructures de transport ou les éoliennes, la disparition des haies qui leur servent de corridors de déplacement, la disparition ou la dégradation de leurs terrains de chasse persistent.

Pour remédier à cela, une des priorités est d'intégrer la prise en compte des chauves-souris dans les politiques liées à l'agriculture, l'urbanisme, la gestion forestière ou l'aménagement du territoire, en s'appuyant sur les différentes législations.

Il faut noter qu'elles rendent des services écosystémiques reconnus (Kunz et al., 2011) notamment aux activités agricoles et forestières. La valeur des chauves-souris a été estimée aux États-Unis à 22,9 milliards de dollars par an pour le secteur agricole, via leur rôle important d'insecticide naturel et gratuit (Boyles, 2011). Autre exemple, en France, des études ont prouvé le rôle des chauves-souris dans la régulation des ravageurs forestiers, que sont les processionnaires du Pin (Charbonnier et al., 2014), et des ravageurs de pommiers (Jay et al., 2012). La conservation de ce groupe d'espèces permettra alors de participer aux exigences fixées par **le Projet Ecophyto** piloté par le Ministère en charge de l'Agriculture.

De plus, les chauves-souris, par leur régime alimentaire insectivore, leur position dans les réseaux trophiques, leur spécialisation extrême et leur adaptation biologique, font de remarquables indicateurs de la diversité biologique (Jones et al., 2009 ; Russo & Jones, 2015)

Enfin, la France, grâce à **la loi de transition énergétique pour la croissante verte**, souhaite contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et renforcer son indépendance énergétique en équilibrant au mieux ses différentes sources d'approvisionnement. Les parcs éoliens vont se développer, multipliant les risques de mortalité pour certaines espèces, les bâtiments seront mieux isolés, faisant disparaître les gîtes des espèces anthropophiles. Ces deux dispositions, croissance du secteur éolien et isolation des bâtiments, devront alors prendre en compte de façon optimale les chauves-souris.

Dans le cadre de la Stratégie nationale pour la biodiversité et des lois Grenelle, le Ministère en charge de l'Environnement a initié un certain nombre de plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées dont celui concernant les Chiroptères (PNAC). Ce dernier, rédigé par la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM), animé par la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (FCEN) et piloté par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Franche-Comté (DREAL) a été mis en œuvre de 2009 à 2013. Il fait suite à un premier plan de restauration (1999-2004). L'objectif de ce programme a été la protection et la conservation des 34 espèces de chauves-souris sur l'ensemble du territoire français métropolitain. 26 actions ont été identifiées, chacune pilotée par une structure référente : FCEN, SFEPM, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA), Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM), DREAL Franche-Comté, Ministère de la Culture, Muséums d'histoire naturelle de Bourges et de Genève, Office National des Forêts (ONF), Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail de Nancy (ANSES). Ces actions ont été définies afin de répondre à quatre grands objectifs : la protection d'un réseau de gîtes, des terrains de chasse et des corridors de déplacement, l'amélioration des connaissances des populations, le soutien aux réseaux pour leurs activités de conservation, la formation et la sensibilisation du public.

Les déclinaisons régionales de ce PNA ont permis d'adapter au mieux ces mesures aux contextes locaux.

Ce deuxième PNA en faveur des Chiroptères s'est achevé en 2013.

La Commission Européenne s'est également emparée du sujet en publiant un Plan européen pour les chauves-souris (Marchais & Thauront, 2014) qui offre un cadre aux États membres pour la mise en œuvre d'actions, faisant des chauves-souris un groupe d'espèces phares pour l'Europe dont la préservation est un enjeu majeur.

Au regard des menaces qui persistent et des nombreux enjeux pour les chauves-souris, les actions de conservation doivent se poursuivre. Ce groupe d'espèces, réparti sur l'ensemble du territoire métropolitain, doit alors bénéficier d'un troisième plan national d'actions dont les actions sont présentées dans ce document.

L'écologie des espèces ultramarines est si spécifique qu'il est difficile de les intégrer dans ce document mais les territoires d'outre-mer pourront s'inspirer de ce document pour décliner tout ou partie des actions localement.

L'objectif de ce PNA est de rétablir puis de maintenir les populations des espèces les plus menacées de chauves-souris sur l'ensemble du territoire métropolitain. La mobilisation d'acteurs d'horizons divers (pouvoirs publics, catégories socio-professionnelles, entreprises, particuliers..) est requise, pour mener à bien ces actions et promouvoir une prise en compte de ces espèces à tout niveau.

I. Bilan du Plan National d'Actions Chiroptères (2009-2013)

1.1 Bilan

Le 2e Plan National d'Actions en faveur des Chiroptères s'est achevé en 2013. Le bilan[1] des 5 ans de mise en œuvre du PNA (Robert & Tapiero, 2014) et ses annexes[2] sont disponibles sur le site internet[3] du PNA Chiroptères.

Une synthèse a été établie sous la forme d'une plaquette qui présente les résultats et les acquis en cinq ans de mise en œuvre du PNA (quelques chiffres-clés ci-dessous) :

22 plans régionaux mobilisant 35 salariés et 3 200 jours de bénévolat par an.

42 mines ont bénéficié d'une expertise faunistique sur un cycle biologique complet.

53 formateurs à la capture répartis dans les **22** régions.

344 monuments historiques expertisés.

447 nouveaux gîtes protégés en cinq ans.

217 personnes ont participé à l'un des **13** stages théoriques.

10 500 jours consacrés aux suivis en milieu forestier uniquement.

59 % des gîtes restent à protéger.

580 personnes ont participé à l'un des stages régionaux formant à la détection acoustique.

11 incidents de mortalité de chauve-souris dite anormale signalés.

En cinq ans, découverte de **1 085** gîtes de mise bas, **993** gîtes d'hibernation, **419** gîtes de transit et **36** gîtes de regroupement automnal.

8 850 appels de particuliers concernant des SOS.

36 730 personnes ont assisté aux **911** nuits de la chauve-souris.

1 948 professionnels formés par les chiroptérologues.

337 refuges pour les chauves-souris en 2013.

[1] http://www.plan-actions-chiropteres.fr/IMG/BILAN%20FINAL.pdf
[2] http://www.plan-actions-chiropteres.fr/IMG/Annexe%20Bilan%205%20ans%20PNAC%20FINAL.pdf
[3] http://www.plan-actions-chiropteres.fr/Bilan-technique-et-financier-des-5-ans-du-PNA-2009-2013

La plaquette est disponible en français et en anglais sur le site internet du PNA Chiroptères : *http://www.plan-actions-chiropteres.fr/Bilan-technique-et-financier-des-5-ans-du-PNA-2009-2013*

1.2 État des connaissances des 34 espèces de Chiroptères

Un comité de suivi, composé d'experts (figure 1), a posé un diagnostic des 34 espèces de Chiroptères (Tapiero et al., 2014), à l'issue du bilan du PNA Chiroptères et préalable au nouveau PNA (disponible sur le site internet du PNA Chiroptères : *http://www.plan-actions-chiropteres.fr/Bilan-technique-et-financier-des-5-ans-du-PNA-2009-2013*).

Figure 1 : *comité de suivi pour le diagnostic*

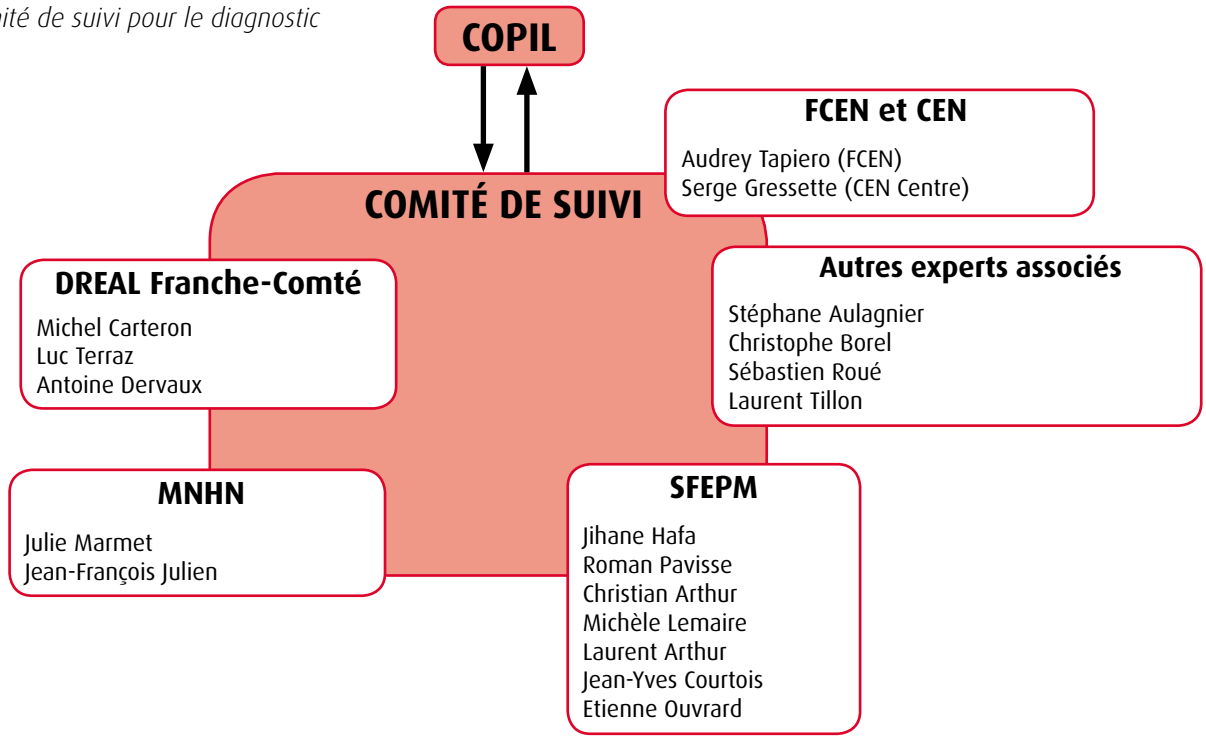

Le diagnostic a permis d'établir des tendances d'évolution des connaissances et des populations à dire d'expert (tableau 1) :

Tableau 1 : bilan des tendances d'évolution des connaissances et des populations pour chaque espèce

Espèces	Tendance d'évolution des connaissances	Tendance d'évolution des populations
Barbastelle d'Europe	↗	↗
Grand murin	↗	↗
Grand rhinolophe	↗	↗
Grande noctule	↗	⊘
Minioptère de Schreibers	↗	↘
Molosse de Cestoni	→	⊘
Murin à moustaches	→	⊘
Murin à oreilles échancrées	↗	↗
Murin d'Alcathoé	↗	⊘
Murin de Bechstein	↗	⊘
Murin de Brandt	↗	⊘
Murin de Capaccini	↗	↗
Murin de Daubenton	↗	⊘
Murin de Natterer	↗	⊘
Murin des marais	↗	↘
Murin du Maghreb	↗	↘
Murin d'Escalera	→	⊘

Noctule commune	↗	⊘
Noctule de Leisler	↗	↘
Oreillard gris	↗	⊘
Oreillard montagnard	↗	⊘
Oreillard roux	↗	⊘
Petit murin	↗	↘
Petit rhinolophe	↗	↗
Pipistrelle commune	↗	↘
Pipistrelle de Kuhl	↗	↗
Pipistrelle de Nathusius	↗	⊘
Pipistrelle pygmée	↗	⊘
Rhinolophe de Méhely	→	⊘
Rhinolophe euryale	↗	↗
Sérotine bicolore	↗	⊘
Sérotine commune	↗	↘
Sérotine de Nilsson	→	⊘
Vespère de Savi	↗	⊘

Source : Tapiero 2014

Légende :

⊘ Inconnu

→ Stable

↘ En diminution

↗ En augmentation

Certaines populations semblent être en augmentation. Néanmoins, les effectifs ne sont pas revenus au niveau de ceux des années 1950-1960, période à laquelle un effondrement des populations s'est produit.

II. Troisième Plan National d'Actions en faveur des Chiroptères (2016-2025)

2.1 Cadre d'intervention du PNA Chiroptères

Suite à l'achèvement et au bilan du 2e PNA en faveur des Chiroptères (2009-2013), plusieurs éléments sont à prendre en compte :

- le diagnostic des 34 espèces montre qu'au moins 7 espèces ont une tendance à la baisse de leurs populations et que pour 19 espèces, la tendance d'évolution des populations est inconnue,
- les pressions subsistent et de nouvelles menaces et pressions sont identifiées telles que la pollution lumineuse ou les pratiques agricoles pour lesquelles des études se développent,
- la France s'est engagée dans l'application des nouvelles résolutions d'Eurobats de septembre 2014,
- le plan européen en faveur des chauves-souris (2014) de la Commission Européenne offre un nouveau cadre de conservation des espèces pour les États membres,
- le précédent PNA en faveur des Chiroptères (2009-2013) a développé et initié des actions, non achevées à ce jour pour certaines. La dynamique engagée dans les régions et avec les partenaires nationaux doit se poursuivre,
- il convient de conserver un cadre cohérent au niveau national, notamment pour les futures grandes régions, et de conforter une centralisation des informations,
- les résultats ne peuvent apparaître que sur le long terme, en raison de la longévité des espèces et au vu des nouvelles découvertes (d'espèces, de gîtes, d'écologie) réalisées au fil des années.

Afin de poursuivre cette dynamique et au regard de tous les critères cités précédemment, il est proposé la mise en œuvre d'un :

Plan National d'Actions en faveur des Chiroptères en France métropolitaine – 2016-2025 (PNA Chiroptères)

2.2 Quelles espèces prioritaires pour le PNA Chiroptères ?

L'action publique doit évoluer, au regard du contexte budgétaire et des changements institutionnels (MEDDE, 2015). Les nouveaux outils mis en place devront cibler les espèces les plus menacées. Pour ce faire, une méthodologie pour un choix d'espèces prioritaires, parmi les 34 espèces de Chiroptères de France métropolitaine, a été établie par le comité de suivi.

Elle se base sur :

- les engagements communautaires que sont :
  - la directive Habitats-Faune-Flore et son rapportage tous les six ans prévu dans l'Article 17, synthèse pour le groupe thématique Chiroptères, évaluation 2006-2012 (Arthur & Pavisse, 2014) ;
  - l'accord Eurobats et ses résolutions ratifiées par la France lors de la dernière commission (septembre 2014).

- la liste rouge nationale des espèces menacées- Mammifères de France métropolitaine (UICN *et al.*, 2009) ;
- le diagnostic des 34 espèces, établi lors du bilan du Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013 (Tapiero *et al.*, 2014).

Ainsi cinq critères ont été sélectionnés, issus de ces trois rapports :

- l'état de conservation évalué comme défavorable mauvais dans au moins une région biogéographique (Arthur & Pavisse, 2014) ;
- les résolutions Eurobats qui ciblent des espèces et non des actions : cf résolution 7.12 (espèces dont l'amélioration des connaissances est nécessaire) de septembre 2014 (*http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/Meeting_of_Parties/MoP7.Record.Annex15-Res7.12-ProritySpecies_adopted.pdf*) ;
- l'état de conservation évalué comme inconnu dans tous les domaines biogéographiques où l'espèce est présente (Arthur & Pavisse, 2014) ;
- les statuts « en danger critique d'extinction » ; « en danger » ; « vulnérable » ; « quasi-menacé » de la liste rouge nationale (UICN *et al.*, 2009) et d'après la définition d'une espèce patrimoniale (MEDDE, 2013).
- une tendance d'évolution des populations jugée en diminution (Tapiero, 2014).

Dix-neuf espèces, dites prioritaires, ont ainsi été identifiées selon cette méthodologie (tableau 2) :

Tableau 2 : espèces prioritaires du PNA Chiroptères 2016-2025

Espèces/Critères	Rapportage DHFF 2006-2012 (2014)		Résolution Eurobats 7.12 (2014)	Liste rouge nationale (2009) (CR, EN, VU, NT)*	Tendance d'évolution des populations en diminution (2014)
	Défavorable mauvais	Inconnu			
Petit rhinolophe	X				
Grand rhinolophe	X			X	
Rhinolophe euryale	X			X	
Rhinolophe de Méhely	X			X	
Minioptère de Schreibers	X			X	X
Murin des marais	X				X
Murin du Maghreb	X			X	X
Murin de Capaccini	X			X	
Petit murin	X			X	X
Murin d'Escalera		X	X		
Grande noctule		X	X		
Pipistrelle commune	X				X
Murin de Bechstein				X	
Oreillard montagnard		X			

Espèces/Critères	Rapportage DHFF 2006-2012 (2014)		Résolution Eurobats 7.12 (2014)	Liste rouge nationale (2009) (CR, EN, VU, NT)*	Tendance d'évolution des populations en diminution (2014)
	Défavorable mauvais	Inconnu			
Sérotine de Nilsson		X			
Noctule commune				X	
Noctule de Leisler				X	X
Pipistrelle de Nathusius				X	
Sérotine commune					X

Légende Liste rouge : **CR (en danger critique d'extinction), **EN** (en danger), **VU** (vulnérable), **NT** (quasi menacée)*

Le MNHN a été mandaté pour faire évoluer les outils stratégiques publics en faveur de la biodiversité. Un protocole d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires a été élaboré (Savouré-Soubelet, 2015). Les résultats de ce protocole, concernant les chauves-souris, ne sont pas considérés comme un critère dans cette méthodologie mais viennent conforter les espèces suivantes : Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Rhinolophe de Méhely, Minioptère de Schreibers, Murin des marais, Murin du Maghreb, Murin de Capaccini, Petit murin, Murin d'Escalera, Grande noctule, Murin de Bechstein, Oreillard montagnard, Sérotine de Nilsson et Pipistrelle de Nathusius.

Par leurs besoins écologiques, ces 19 espèces permettent de prendre en compte les autres espèces de Chiroptères sur le principe des espèces « parapluie » (« Umbrella species », Roberge & Angelstam, 2004). Par exemple, la préservation du Murin de Bechstein en milieu forestier pourra bénéficier à la Barbastelle d'Europe, espèce non prioritaire selon la méthodologie nationale, ou aux Picidae et aux espèces saproxyliques.

Quelles sont les pressions qui pèsent sur ces espèces ?

Les pressions les plus élevées qui pèsent sur ces espèces sont définies à dire d'expert du comité de suivi (tableau 3).

Huit grandes catégories de pressions sont susceptibles d'affecter les populations de Chiroptères en France métropolitaine, détaillées ci-dessous :

- **des épisodes d'épizootie :** les maladies entraînant une mortalité et un risque pour l'état de conservation des populations, facteur naturel dont l'impact peut être accru du fait d'une condition physique détériorée suite à l'impact des pressions anthropiques notamment (perturbations accrues, diminution de la ressource trophique...) ;
- **l'aménagement du territoire :** la destruction d'arbres hors forêt, l'éclairage, la modification du paysage entraînant la disparition de gîtes et de terrains de chasse ;
- **la perturbation dans les gîtes souterrains et rupestres :** le dérangement direct, la mise en sécurité, la fermeture, l'extension de carrières, les travaux d'aménagement touristique ou pour un usage de particulier, les travaux d'entretien, les travaux d'archéologie, les activités touristiques ;
- **la perturbation dans les gîtes en bâtiments :** la rénovation des bâtiments publics et privés, les travaux d'isolation et d'entretien, la restauration des toitures, le traitement de charpentes, l'éclairage des façades ;

- **les infrastructures de transport :** les risques de collision, la rupture des routes de vol, l'entretien et la rénovation des ponts ;
- **les parcs éoliens :** les risques de collision ou de barotraumatisme, la rupture des routes de vol ;
- **une gestion forestière inadaptée :** une coupe non orientée peut engendrer une disparition des réseaux de gîtes, l'homogénéisation des boisements, les traitements phytosanitaires ;
- **des pratiques agricoles inadaptées :** l'utilisation d'antiparasitaires ou d'insecticides faisant disparaître la ressource alimentaire, la destruction de haies, la coupe d'arbres isolés, l'abandon du pâturage extensif, le retournement de prairies.

Tableau 3 : pressions les plus élevées subies par chaque espèce définie par la méthodologie

Espèces/ Critères	épizooties	aménagement du territoire (hors infrastructures de transport)	Perturbation des gîtes souterrains et rupestres	Perturbation des gîtes en éléments bâtis	infrastructures de transport	parcs éoliens	gestion forestière	pratiques agricoles
Petit rhinolophe		X	X	X	X		X	X
Grand rhinolophe		X	X	X	X		X	X
Rhinolophe euryale		X	X	X	X		X	X
Rhinolophe de Méhely		X	X					X
Minioptère de Schreibers	X	X	X		X	X	X	X
Murin des marais		X	X	X				X
Murin du Maghreb		X	X	X				X
Murin de Capaccini		X	X		X			X
Petit murin		X	X	X	X			X
Murin d'Escalera			X		X		X	
Grande noctule						X	X	
Pipistrelle commune				X	X	X		X
Murin de Bechstein		X		X	X		X	X
Oreillard montagnard							X	

Espèces/ Critères	épizooties	aménagement du territoire (hors infrastructures de transport)	Perturbation des gîtes souterrains et rupestres	Perturbation des gîtes en éléments bâtis	infrastructures de transport	parcs éoliens	gestion forestière	pratiques agricoles
Sérotine de Nilsson				X		X	X	
Noctule commune				X		X	X	
Noctule de Leisler				X		X	X	X
Pipistrelle de Nathusius						X	X	
Sérotine commune	X	X		X		X		X

2.3 Les actions

Pour réduire les pressions exercées sur les 19 espèces prioritaires et ainsi améliorer leur état de conservation, 8 grandes actions sont identifiées (tableau 3) :

- Organiser une veille sanitaire (action n°2),
- Intégrer les Chiroptères dans l'aménagement du territoire et rétablir les corridors biologiques (action n°3),
- Protéger les gîtes souterrains et rupestres (action n°4),
- Protéger les gîtes dans les bâtiments (action n°5),
- Prendre en compte les Chiroptères dans les infrastructures de transport et les ouvrages d'art (action n°6),
- Intégrer les enjeux Chiroptères lors de l'implantation de parcs éoliens (action n°7),
- Améliorer la prise en compte des chauves-souris dans la gestion forestière publique et privée (action n°8),
- Intégrer les Chiroptères dans les pratiques agricoles (action n°9).

Deux actions transversales sont indispensables à la mise en œuvre cohérente de ce PNA :

- Mettre en place un observatoire national et acquérir les connaissances nécessaires permettant d'améliorer l'état de conservation des espèces (action n°1) : il est nécessaire pour déterminer des protocoles, harmoniser les suivis, évaluer des dynamiques de populations et proposer une stratégie de conservation pour les gîtes. Cet observatoire permettra de répondre aux demandes européennes et aux évaluations (Natura 2000, Eurobats). Il permettra également de répondre à la résolution 7.12 d'Eurobats (septembre 2014), ciblant l'amélioration des connaissances pour le Murin d'Escalera et la Grande noctule ;

- Soutenir les réseaux, promouvoir les échanges et sensibiliser (action n°10) : cette action permettra de centraliser les expériences et de les diffuser, de poursuivre la dynamique de réseau engagée lors du Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013, de promouvoir la formation des professionnels et des bénévoles, et sensibiliser le public. Elle permettra une coordination efficace pour une cohérence entre les 9 actions. La recherche constante d'outils de mutualisation permettra également une économie des coûts. Enfin, par cette action, l'opérateur accompagnera les pilotes des actions.

Les 10 actions sont ainsi définies en fonction d'un objectif global et de 3 objectifs spécifiques (figure 2) :

Figure 2 : *les objectifs et actions du PNA Chiroptères*

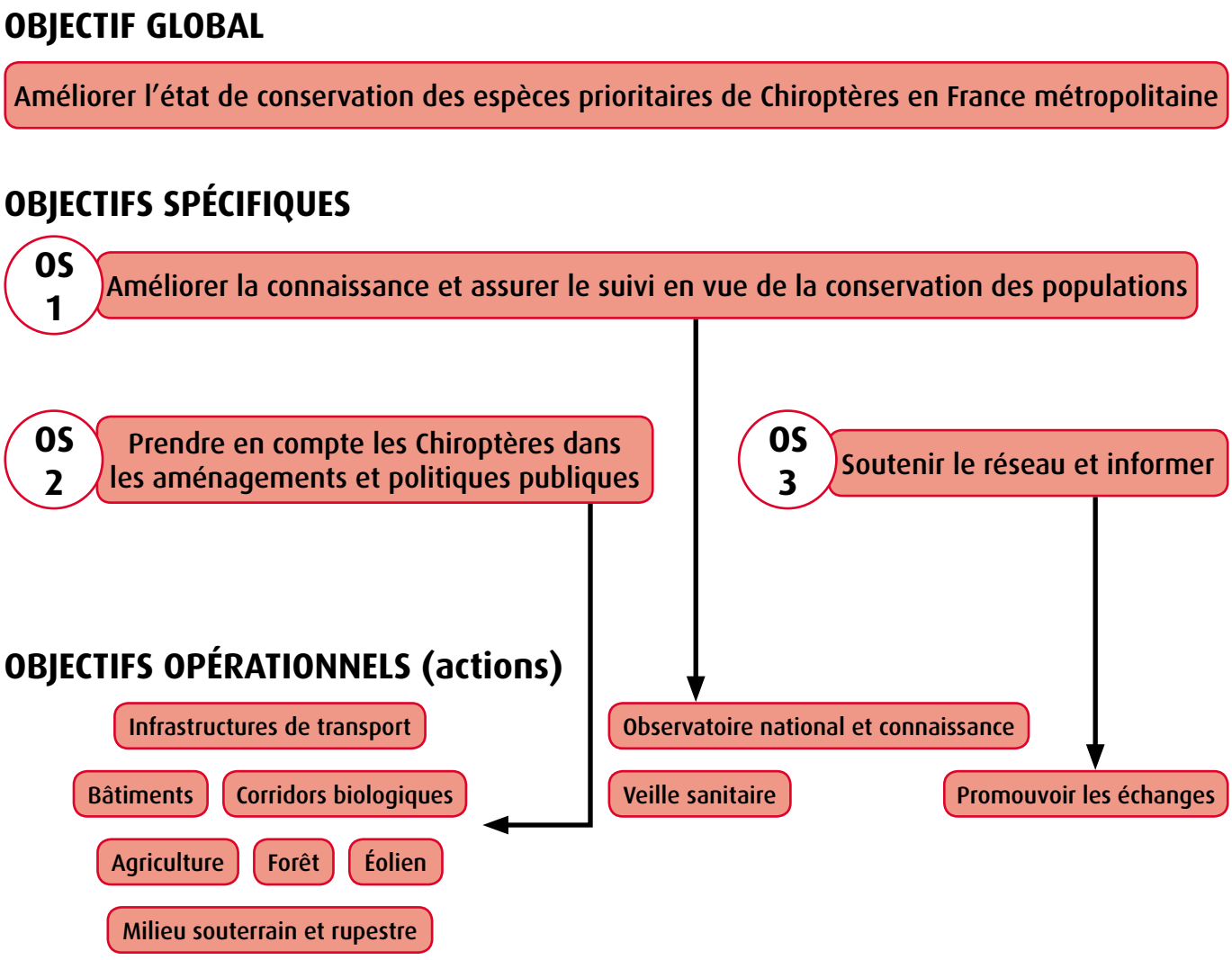

2.4 Durée

La durée de ce PNA s'étale sur 10 ans, en lien avec la dynamique d'espèces longévives. Une évaluation à mi-parcours (2021) permettra de rediscuter des objectifs et des méthodes.

2.5 Cohérence du PNA Chiroptères avec les démarches et outils stratégiques existants en faveur de la biodiversité

Ce PNA répond aux exigences de nombreuses politiques en matière de conservation des espèces et habitats au niveau national ainsi qu'à l'échelle européenne.

a. Cohérence du PNA Chiroptères avec la liste hiérarchisée d'espèces pour l'action publique en France et les plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées

La politique PNA est en cours de réforme au sein du MEEM. Une liste d'espèces à prioriser pour l'action publique a été réalisée par le MNHN (Savouré-Soubelet, 2015). Les actions mises en place par le PNA Chiroptères seront bénéfiques aux espèces prioritaires (exemples en tableau 4, liste non exhaustive).

Tableau 4 : espèces prioritaires pour l'action publique pouvant bénéficier des actions du PNA Chiroptères

Actions PNA Chiroptères	Exemple d'espèces (note MNHN>=6)*
Observatoire national et connaissance (action n°1)	Flore, nombreux crustacés vivants dans les eaux souterraines (ex : *Niphargus balzuci*)
Surveillance sanitaire (action n°2)	Vison d'Europe, rapaces
Aménagement du territoire et rétablissement des corridors écologiques (action n°3)	Outarde canepetière, pollinisateurs
Protection des milieux souterrains (action n°4)	Nombreux crustacés vivants dans les eaux souterraines (ex : *Niphargus balzuci*)
Infrastructures de transport (action n°6)	Vison d'Europe, Grenouille des champs, Vipère d'Orsini
Réduire les impacts des parcs éoliens (action n°7)	Aigle de Bonelli, Vautour Percnoptère, Vautour moine
Forêt (action n°8)	Damier du frêne, pollinisateurs
Agriculture (action n°9)	Pie Grièche à poitrine rose, pollinisateurs, Outarde canepetière
Sensibilisation, formation (action n°10)	Toutes espèces car action indispensable pour la diffusion des connaissances

**sont considérées comme « espèces prioritaires pour l'action publique » les espèces dont la note obtenue est supérieure ou égale à 6 (Savouré-Soubelet, 2015)*

b. Cohérence du PNA Chiroptères avec la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages

La loi a été adoptée le 8 août 2016. Près de quarante ans après la loi de protection de la nature de 1976, et comme il s'y était engagé lors de la conférence environnementale de septembre 2012, le Gouvernement renforce et renouvelle les politiques publiques en faveur de la biodiversité. Les outils de protection des espaces naturels et des espèces sauvages seront modernisés. En cohérence avec les engagements pris en ratifiant la Charte européenne du paysage, le projet de loi comporte des dispositions qui introduisent en droit français une approche du paysage qui tienne compte de l'évolution des territoires au fil du temps, sous l'influence du milieu, des populations et des activités humaines. Les paysages nocturnes sont reconnus ainsi que la prise en compte d'une trame nocturne avec la nécessité d'une gestion de la lumière artificielle la nuit dans la définition des continuités écologiques. L'action n°3 du PNA Chiroptères s'attachera notamment à proposer des préconisations de gestion de l'éclairage nocturne, en vue de préserver les gîtes et les corridors écologiques des espèces.

c. Cohérence du PNA Chiroptères avec la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (2011-2020)

Outre la préservation, la restauration et l'accroissement de la diversité du vivant dans tous les espaces dont la France est responsable, ainsi que l'intégration d'une telle stratégie dans toutes les politiques publiques, l'ambition de la SNB est de susciter l'implication du plus grand nombre. Il s'agit bien dans le PNA Chiroptères de favoriser la mobilisation de tous les citoyens et structures, leur participation et leurs initiatives pour qu'ils contribuent à la création et la reconquête d'espaces favorables aux Chiroptères. De plus, dans le cadre de la SNB, des indicateurs ont été construits pour renseigner le public sur l'état et l'évolution de la biodiversité. L'engagement n°79 du Grenelle de l'Environnement, traduit dans la loi Grenelle I, en son article 25, a ainsi amené à la création d'un observatoire national de la biodiversité (ONB), s'appuyant sur le système d'information sur la nature et les paysages (SINP). L'action n°1 du PNA Chiroptères (Observatoire national des Chiroptères) permet de répondre aux enjeux de cet ONB. L'indicateur Chiroptères sera développé dans les observatoires régionaux de la biodiversité.

d. Cohérence avec la politique Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites naturels européens, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages et de leurs habitats. La Directive européenne (CEE N°92/43) « Habitats-Faune-Flore » indique que toutes les espèces de Chiroptères doivent bénéficier d'une protection stricte (Annexe IV) et que la désignation de Zones Spéciales de Conservation (Annexe II) est prioritaire pour 12 de ces espèces. 132 Zones Spéciales de Conservation ont été désignées pour les Chiroptères (100 % dans le formulaire standard de données) et les Chiroptères sont mentionnés dans les FSD de 642 ZSC. La mise en place de l'observatoire national des Chiroptères (action n°1) permettra de développer le réseau des ZSC désignés pour les Chiroptères. L'évaluation de cette politique ayant lieu tous les 6 ans, l'action n°1 apportera des éléments de réponse pour cette évaluation.

e. Cohérence du PNA Chiroptères avec les enjeux Trame Verte et Bleue

Parmi les enjeux de la Trame Verte et bleue (TVB), politique en faveur des continuités écologiques (Allag-Dhuisme et al., 2010), certains concernent directement les Chiroptères :

- « favoriser le maintien et le développement d'une activité agricole organisée spatialement pour contribuer à une certaine hétérogénéité des paysages, et attentive au maintien ou au rétablissement de mosaïques de milieux ouverts et des divers habitats associés, notamment des prairies naturelles, des pelouses calcicoles, des bocages, des bosquets, des mares et des zones humides. » ;
- « une gestion des massifs forestiers garantissant un bon état de conservation aux espèces et habitats particuliers qui y sont attachés et dans le maintien et la création de continuités entre les massifs boisés et la trame arborée rurale (haies et bosquets) » ;
- « diminuer la fragmentation de l'espace en maintenant ou en remettant en bon état un maillage d'espaces ou de milieux nécessaires au fonctionnement des habitats et de leur diversité ainsi qu'aux cycles de vie des diverses espèces de faune et de flore sauvages. Il s'agit d'abord de s'appuyer sur l'existant, pour définir ensuite les priorités de remise en bon état ».

Les actions n° 3, 8 et 9 du PNA Chiroptères répondent aux enjeux de la TVB.

f. Cohérence du PNA Chiroptères avec la loi de transition énergétique pour la croissante verte

Les enjeux Chiroptères doivent être pris en compte dans cette nouvelle loi (n°2015-992), notamment les titres II (rénover les bâtiments) et V (favoriser les énergies renouvelables). Les recherches relatives à une meilleure prise en compte des espèces dans ces aménagements (actions n°5 et 7 du PNA Chiroptères) aideront à atteindre les objectifs de cette loi.

g. Cohérence du PNA Chiroptères avec le Plan Ecophyto (2008-2018)

Ce plan vise à réduire de moitié l'usage des pesticides d'ici 2018. Il est renforcé dans le cadre du « projet agro-écologique pour la France » mis en œuvre par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt depuis 2014. L'une des pressions qui pèse sur les Chiroptères est l'utilisation de substances chimiques qui les affectent directement ou indirectement (raréfaction de la ressource alimentaire) (Carravieri & Scheifler, 2012). L'action portant sur l'agriculture (action n°9) est cohérente avec les objectifs du Plan Ecophyto.

h. Cohérence avec le Plan de développement de l'agroforesterie

Le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt a lancé en 2012, sur la période 2015-2020, un plan en faveur de l'agroforesterie, pour le développement et la gestion durable de tous les systèmes agroforestiers. Il a pour objectif de combiner performances économique, environnementale et sociale. Cinq axes vont dynamiser l'agroforesterie dont l'axe 1 qui est de mieux connaître la diversité des systèmes agroforestiers et leur fonctionnement. L'étude des chauves-souris dans ce milieu devra être développée et les résultats pourront abonder le futur observatoire de l'agroforesterie.

i. Cohérence du PNA Chiroptères avec l'accord Eurobats

Ce PNA répond aux besoins d'intégration des politiques au niveau européen. Lors de la 7e session des parties à l'Accord d'Eurobats (Bruxelles, 15-17 septembre 2014), des résolutions ont été votées par les États membres, résolutions que les États doivent s'engager à suivre. Les actions du PNA Chiroptères reprennent ces résolutions :

Tableau 5 : concordance entre les résolutions Eurobats et les actions du PNA Chiroptères

Résolutions 2014 Eurobats	Actions du PNA Chiroptères
7.5 Prendre en compte l'impact des **éoliennes** sur les populations, considérer que certains habitats ou territoires ne sont pas appropriés à leur implantation, recommander aux développeurs de s'investir dans la recherche sur les mesures d'évitement et de les mettre en œuvre, s'assurer que des études d'impact sont réalisées avant et après construction, adopter des recommandations inspirées du document préparé par le groupe de travail du comité consultatif.	N°7
7.6 Lister les **sites souterrains**, mettre à jour cette liste tous les 8 ans et protéger les sites, réglementairement et, si nécessaire, physiquement, signaler à Eurobats les sites dégradés ou détruits ainsi que les causes de dommage.	N°4
7.7 Adapter **l'exploitation forestière** à la conservation des chauves-souris, développer des recommandations nationales basées sur le document Eurobats, diffuser les mesures favorables mises en œuvre via le site internet d'Eurobats, promouvoir la recherche sur les espèces forestières.	N°8
7.8 Tenir compte des besoins des espèces dans l'aménagement du territoire, favoriser les recherches et suivis pour comprendre leur utilisation de l'espace et développer des recommandations pour la conservation des **terrains de chasse et voies de déplacement**.	N°3
7.9 Rendre disponibles les résultats des études d'impact pré et post-construction pour une analyse scientifique indépendante, promouvoir les recherches sur l'impact des **infrastructures de transport** et les mesures pour le limiter, diffuser les recommandations.	N°6
7.10 Soutenir un réseau et promouvoir la formation pour améliorer le **sauvetage et les soins aux chauves-souris blessées**, créer une base de données, données qui pourront être disponibles pour des recherches et centralisées à l'échelle européenne.	N°10

7.11 Promouvoir la formation et s'assurer que les travaux d'**Isolation des bâtiments** publics et privés respectent la législation sur la protection des chauves-souris et la nécessité d'éviter toute mortalité par des mesures appropriées, compenser la perte de gîtes, considérant que toute perte d'individus peut avoir des conséquences négatives sur la population.	N°5
7.12 Mettre en place des **études autoécologiques des espèces prioritaires** (Grande noctule et Murin d'Escalera)	N°1
7.14 Définir les critères **d'expérience et de compétence** que devront remplir les experts chargés d'étudier l'impact de projets et programmes sur les populations de chauves-souris	N°10

D'autres résolutions sont en préparation telles que les recommandations face à la pollution lumineuse et le développement des actions d'éducation. Ces deux résolutions correspondent respectivement aux actions n°3 et n°10 du PNA Chiroptères.

D'autres actions sont en cours de traitement par Eurobats : l'analyse des impacts des pesticides et des pathogènes (qui correspond à l'action n°2 du PNA Chiroptères), la rédaction d'un recueil des gîtes construits pour les chauves-souris.

j. Cohérence du PNA Chiroptères avec le Plan européen pour les chauves-souris

La commission européenne a publié un Plan européen pour les chauves-souris (Marchais & Thauront, 2014) qui offre un cadre aux États membres pour la mise en œuvre d'actions, faisant des chauves-souris des espèces phares pour l'Europe dont la préservation est un enjeu majeur. Les actions de ce plan sont reprises dans le PNA Chiroptères (tableau 6)

Tableau 6 : concordance entre les résolutions Eurobats et les actions du PNA Chiroptères

Actions du plan européen	Actions du PNA Chiroptères
Organiser une veille sanitaire	N°2
Etudes autoécologiques des espèces prioritaires (Grande noctule et Murin d'Escalera)	N°2
Conservation des terrains de chasse et voies de déplacement	N°3
Sites souterrains importants pour les chauves-souris	N°4
Isolation des bâtiments	N°5
Impact des routes et autres infrastructures de transport	N°6
Parcs éoliens	N°7
Exploitation forestière durable	N°8
Intégrer les Chiroptères dans les pratiques agricoles	N°9
Qualité des évaluations, expérience et compétence des experts	N°10

k. Synthèse

Les actions du troisième PNA Chiroptères répondent aux enjeux des politiques publiques actuellement mises en œuvre par la France et sont cohérentes avec les démarches européennes (tableau 7 page suivante). Le PNA Chiroptères permet également de faire le lien entre ces politiques. Par exemple, la prise en compte des chauves-souris lors de l'isolation des bâtiments que promeut la loi de transition énergétique évitera l'érosion de la biodiversité, objectif que s'est donnée la SNB.

Tableau 6 : les actions du PNA Chiroptères répondent aux enjeux des différentes politiques françaises et européennes en cours

Objectifs spécifiques	N°	Objectifs opérationnels	Lien avec les politiques françaises et européennes
Améliorer la connaissance et assurer le suivi en vue de la conservation des populations	1	Mettre en place un **observatoire** national des Chiroptères et acquérir les connaissances nécessaires permettant d'améliorer l'état de conservation des espèces	SNB (ONB), Natura 2000, Eurobats
	2	Organiser une **veille sanitaire**	Plan européen
Prendre en compte les Chiroptères dans les aménagements et les politiques publiques	3	Intégrer les Chiroptères dans **l'aménagement** du territoire et rétablir les corridors écologiques	PNA, TVB, Eurobats, Plan européen
	4	Protéger les gîtes **souterrains et rupestres**	PNA, Eurobats, Plan européen
	5	Protéger les gîtes dans les **bâtiments**	PNA, transition énergétique, Eurobats, Plan européen
	6	Prendre en compte les Chiroptères dans les **infrastructures de transport** et les **ouvrages d'art**	PNA, Eurobats, Plan européen
	7	Intégrer les enjeux Chiroptères lors de l'implantation de **parcs éoliens**	PNA, transition énergétique, Eurobats, Plan européen
	8	Améliorer la prise en compte des Chiroptères dans la **gestion forestière** publique et privée	PNA, TVB, Eurobats, Plan européen
	9	Intégrer les Chiroptères dans les **pratiques agricoles**	PNA, TVB, Plan Ecophyto, Plan européen
Soutenir le réseau et informer	10	Soutenir les **réseaux**, promouvoir les échanges et sensibiliser	Eurobats, Plan européen

2.6 Modalités organisationnelles

a. Animation du PNA

La rédaction du PNA en faveur des Chiroptères a été réalisée par la FCEN entre 2014 et 2016, grâce à une convention annuelle avec la DREAL Bourgogne-Franche-Comté. La mise en œuvre de ce PNA prévoit une articulation entre différents niveaux de responsabilité et d'organisation. Le rôle de chacun est détaillé ci-dessous.

Le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM) met en place les PNA en faveur des espèces menacées, qui sont des outils de protection de la biodiversité visant à définir les actions nécessaires à la conservation et à la protection des espèces les plus menacées. La direction de l'eau et de la biodiversité approuve le PNA et le diffuse, relaie l'information auprès des autres Ministères, favorise le lien avec certains partenaires, délègue les crédits nécessaires à l'animation du PNA. La direction de l'eau et de la biodiversité relaie les actions auprès d'Eurobats et de la Commission européenne.

La DREAL Bourgogne-Franche-Comté est DREAL pilote, en lien avec le MEEM, pour la réalisation du PNA. Elle est l'interlocuteur privilégié de l'opérateur, mettra en œuvre les crédits permettant le financement du poste d'animateur du PNA, réunira le comité de pilotage et en assurera la présidence avec la DEB, assurera le contrôle de l'exécution, diffusera l'information auprès des autres DREAL.

La Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (FCEN) est en charge de l'animation du PNA depuis 2009. Une convention est signée chaque année avec la DREAL Bourgogne-Franche-Comté. Un dossier de demande de subvention est déposé chaque année auprès de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté. La FCEN s'engage à assurer les missions suivantes pour la mise en œuvre des actions du 3e PNA :

- Assurer la mise en œuvre des actions nationales,
- Assister les régions pour la définition de leur plan régional,
- Assurer l'appui aux animateurs de plans régionaux,
- Assurer l'animation du réseau des partenaires nationaux et des animateurs des plans régionaux,
- Assurer l'appui aux pilotes des actions nationales,
- Être l'interlocuteur privilégié du MEEM et de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté,
- Assurer le secrétariat du comité de pilotage,
- Assurer la mesure des indicateurs de suivi,
- Etablir le bilan annuel des actions du PNA,
- Mettre en œuvre la communication autour du PNA (site web, lettre électronique, articles de presse),
- Rendre compte de l'avancée des actions à la DREAL Bourgogne-Franche-Comté.

b. Groupes de travail

Des groupes de travail thématiques seront mis en place pour chaque action, avec des structures et des personnes identifiées comme ressource sur la thématique. Ces groupes de travail seront animés par le(s) pilote(s) de l'action.

c. Comité de pilotage

Il est composé de tous les pilotes des fiches-actions, de certains partenaires et de représentants régionaux (composition en annexe 1). Il se réunit une fois par an pour permettre aux membres de prendre connaissance de l'état d'avancée des actions, d'évaluer les résultats et de proposer des priorités pour l'année suivante.

d. Les acteurs mobilisables au niveau national

Les acteurs, au niveau national, qui ont contribué à la mise en œuvre du Plan National d'Actions Chiroptères de 2009 à 2013 sont nombreux et diversifiés. Ils seront également parties prenantes de ce PNA 2016-2025 (pilotes des fiches actions en gras) :

- Ministères :
  - **Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt**
  - **Ministère de la Culture**
  - Ministère de la Défense
  - Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer
- Etablissements publics et sous tutelle :
  - **Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail et son antenne à Nancy**
  - **Centre d'Etudes et d'Expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement**
  - **Centre National de la Propriété Forestière**
  - Fédération des Parcs Nationaux de France
  - **Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris**
  - **Office National de la Forêt et son réseau Mammifères**
  - **Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage**
  - Philaposte
- Associations :
  - Assemblée des régions de France
  - Association des Départements de France
  - Association des Maires de France
  - Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes
  - **Fédération des Conservatoires d'espaces naturels**
  - Fédération Française de Spéléologie
  - Fédération des Parcs Naturels Régionaux et les parcs naturels régionaux
  - Réserves naturelles de France
  - **Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères**
- Collectivités :
  - **Muséum d'Histoire Naturelle de Bourges**
- Catégories socioprofessionnelles :
  - France Energie Eolienne
  - Syndicat des énergies renouvelables
- Fondations :
  - Nature et Découvertes
  - Norauto

- Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des Mammifères de Suisse
- **Muséum d'Histoire Naturelle de Genève**

Les structures nationales identifiées pour le pilotage des actions du PNA Chiroptères 2016-2025 sont responsables des moyens et des résultats :

Tableau 6 : concordance entre les résolutions Eurobats et les actions du PNA Chiroptères

Actions	Pilotes et pilotes associés
1/ Mettre en place un observatoire national des Chiroptères et acquérir les connaissances nécessaires permettant d'améliorer l'état de conservation des espèces	SFEPM en lien avec MNHN
2/ Organiser une veille sanitaire	ONCFS, ANSES, SFEPM
3/ Intégrer les Chiroptères dans l'aménagement du territoire et rétablir les corridors écologiques	FCEN
4/ Protéger les gîtes souterrains et rupestres	FCEN
5/ Protéger les gîtes dans les bâtiments	FCEN en lien avec le Ministère de la Culture et CEREMA
6/ Prendre en compte les Chiroptères dans les infrastructures de transport et les ouvrages d'art	CEREMA
7/ Intégrer les enjeux Chiroptères lors de l'implantation de parcs éoliens	SFEPM
8/ Améliorer la prise en compte des Chiroptères dans la gestion forestière publique et privée	ONF, CNPF, SFEPM
9/ Intégrer les Chiroptères dans les pratiques agricoles	FCEN en lien avec le MAAF
10/ Soutenir les réseaux, promouvoir les échanges et sensibiliser	FCEN en lien avec SFEPM, Muséum de Genève, Muséum de Bourges, MNHN

e. Les acteurs mobilisables au niveau régional

La forte implication des réseaux régionaux a permis de décliner les actions du Plan national 2009-2013 dans les régions. Des salariés et des bénévoles ont mis en œuvre l'ensemble des actions au niveau régional. Un des facteurs de réussite du PNA 2009-2013 fut cette déclinaison dans les régions, qui a servi de support pour une organisation territoriale.

La mobilisation de nombreux acteurs régionaux fut essentielle, elle doit se maintenir pour ce nouveau PNA (liste non exhaustive) :

- Administrations :
  - DDT(M)
  - DRAAF
  - DRAC et STAP
  - DREAL (dont DREAL Bougogne-Franche-Comté, coordinatrice du PNA)
- Collectivité territoriales :
  - Conseils départementaux
  - Conseils régionaux

- Associations :
  - Associations naturalistes (dont les animateurs des plans régionaux – figure 3) dont les Groupes Chiroptères
  - Clubs et comités de spéléologie
  - Conservatoires d'espaces naturels
  - Gestionnaires d'espaces naturels
- Catégories socio-professionnelles :
  - Bureaux d'études (dont Biotope, animateur du plan régional Ile de France en faveur des Chiroptères)
  - Vétérinaires
- Etablissements publics :
- Agences de l'eau
- CRPF
- ONCFS
- ONF
- Parcs nationaux
- Parcs naturels régionaux (établissements publics de coopération)

Cette dynamique, à l'échelle nationale et à l'échelle régionale, a été motrice dans l'avancée positive du PNA au cours des 5 ans. Elle doit se poursuivre pour ce nouveau PNA.

f. Le PNA Chiroptères dans les régions

Le PNA sert de cadre de travail pour les partenaires qui souhaitent le mettre en œuvre à une échelle locale. Il permet d'accompagner l'application des actions, en cohérence avec le niveau national et les enjeux régionaux. Les actions des plans régionaux cibleront en priorité les espèces définies au niveau national et, en complément, les espèces dont l'état des populations dans la région nécessite une attention particulière.

Les espèces ciblées par les actions en région seront alors réparties en deux niveaux :

- espèces **prioritaires** du PNA Chiroptères présentes dans la région,
- espèces **complémentaires** : à enjeu d'après la liste rouge régionale (annexe 2) et selon le degré de vulnérabilité vis-à-vis des pressions majeures. Les espèces en données insuffisantes (DD) sur les listes rouges régionales seront également à considérer dans l'action « Acquérir les connaissances nécessaires permettant d'améliorer l'état de conservation des espèces ». Pour les régions ne disposant pas d'une liste rouge régionale, les espèces complémentaires peuvent être celles à enjeu et qui bénéficient de programmes de conservation en cours.

Figure 3 : *animateurs des plans régionaux*

III. Les fiches-actions

Grands axes	N°	Intitulé de l'action	Pilotes	Degré de priorité
Améliorer la connaissance et assurer le suivi en vue de la conservation des populations	1	Mettre en place un **observatoire** national des Chiroptères et acquérir les connaissances nécessaires permettant d'améliorer l'état de conservation des espèces	SFEPM en lien avec MNHN	1
	2	Organiser une **veille sanitaire**	ANSES, ONCFS, SFEPM	2
Prendre en compte les Chiroptères dans les aménagements et les politiques publiques	3	Intégrer les Chiroptères dans **l'aménagement** du territoire et rétablir les corridors écologiques	FCEN	1
	4	Protéger les gîtes **souterrains et rupestres**	FCEN	1
	5	Protéger les gîtes dans les **bâtiments**	FCEN en lien avec Ministère de la Culture et CEREMA	1
	6	Prendre en compte les Chiroptères dans les **infrastructures de transport** et les **ouvrages d'art**	CEREMA	1
	7	Intégrer les enjeux Chiroptères lors de l'implantation des parcs **éoliens**	SFEPM	1
	8	Améliorer la prise en compte des Chiroptères dans la **gestion forestière** publique et privée	ONF, CNPF, SFEPM	1
	9	Intégrer les Chiroptères dans les **pratiques agricoles**	FCEN en lien avec MAAF	1
Soutenir le réseau et informer	10	Soutenir les **réseaux**, promouvoir les échanges et sensibiliser	FCEN en lien avec Muséum de Genève, Muséum de Bourges, MNHN, SFEPM	1

FICHE TYPE

Grand axe

Action n°..	**Titre de l'action**	**Priorité n°**

Degré de priorité basé sur les résultats de l'évaluation N2000, 2006-2012, et à dire d'expert pour les autres entrées : 1 (priorité la plus forte) ou 2 (priorité la plus faible)

Contexte et enjeux	Contexte de l'action et les enjeux associés à l'action
Objectifs de l'action	Objectifs à atteindre **Objectif final**
Axe de travail	Améliorer les connaissances, protéger, informer
Acquis PNA 2009-2013	Réalisations du PNA 2009-2013 liées à l'action, non exhaustives, cf Robert & Tapiero, 2014.
Description de l'action	Détail des actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs
Espèces prioritaires	Espèces prioritaires issues de la méthodologie ciblées par l'action
Espèces associées	Autres espèces, non prioritaires, favorisées par l'action
Indicateurs de suivi	Indicateurs qui permettent le suivi de la mise en œuvre de l'action au fil des années
Indicateurs de réalisation	Réalisations, livrables à obtenir en fin de PNA
Pilote de l'action **Pilote associé**	Principal organisateur de l'action, il est responsable des moyens et résultats en appui au pilote
Partenaires principaux **Partenaires potentiels**	Liste non exhaustive des partenaires (financiers, techniques, scientifiques) pouvant prendre part à la mise en œuvre de l'action
Lien avec les autres actions du PNA Chiroptères	Autre(s) action(s) étroitement liée(s) à la définition du cadre méthodologique et/ou à l'objectif à atteindre
Dans les régions	Déclinaison régionale : Propositions de déclinaison de l'action Contributions régionales : Propositions de mise en œuvre de l'action en région et contributions attendues au national pour atteindre les objectifs de l'action
Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	Exemples d'espèces prioritaires pour l'action publique pouvant bénéficier de l'action
Perspective à long terme	Actions à mettre en place à échéance du PNA Chiroptères
Quelques références bibliographiques	Publications sur lesquelles la mise en œuvre de l'action peut se baser (non exhaustives)

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Par objectif/ indicateur de réalisation**	Année de rendu des livrables									

Evaluation financière	Fourchette financière indicative de quelques actions, lorsque cela est possible et pertinent
Financement mobilisable	Les financements seront liés à une entente préalable entre partenaires concernés par l'action. Ils pourront provenir de sources différentes.
Bénévolat valorisé	Type d'actions mises en œuvre par le réseau de bénévoles

PHOTO

Mesure phare :
détails d'une des actions qui sera mise œuvre au cours du PNA

Améliorer la connaissance et assurer le suivi en vue de la conservation des populations

Action n°1 — **Mettre en place un observatoire national des Chiroptères et acquérir les connaissances nécessaires permettant d'améliorer l'état de conservation des espèces** — **Priorité 1**

Contexte et enjeux	La Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2011- 2020 a inscrit dans sa partie « Observatoire National de la Biodiversité » la mise au point « *d'indicateurs robustes, élaborés en concertation, compréhensibles par le plus grand nombre et utilisés pour orienter l'action en faveur de la biodiversité* ». Parmi les indicateurs proposés figurent les « *Listes rouges* », le « *Déplacement des aires de répartition* », « *L'abondance des espèces communes* », auxquels pourront s'ajouter d'autres indicateurs plus spécifiques. Dans ce contexte, la SFEPM a pour objectif de développer et animer un Observatoire National des Mammifères sauvages de France, avec un volet Chiroptères. Aujourd'hui, l'enjeu est d'identifier et de prioriser les actions de conservation à l'échelle nationale et régionale. Pour cela, il est primordial d'assurer une cohérence dans le recueil des données, de les synthétiser et de les valoriser. La mise en place et l'animation d'un observatoire national par la Coordination Chiroptères Nationale de la SFEPM, en lien avec les principaux partenaires concernés (MNHN, ONF, etc.), s'appuierait sur le savoir-faire, les actions et les connaissances des groupes Chiroptères régionaux, et permettrait de suivre l'état des populations et de cibler les actions de conservation. Plusieurs régions disposent d'une base de données brutes ou source centralisée, construite selon différents modèles logiques, écrites dans différents logiciels et traitant différentes modalités de collectes d'informations.
Objectifs de l'action	Mettre en place et animer un observatoire pour suivre l'évolution spatiale et temporelle des populations de Chiroptères et leurs habitats ainsi que les pressions et menaces auxquelles elles sont soumises et contribuer à évaluer leur état de conservation. Identifier les manques de connaissances sur les espèces et les priorités en termes d'acquisition. Répondre aux demandes des politiques internationales (Rapportage Natura 2000 ; Eurobats ; Liste rouge UICN, Convention d'Aarhus ...) et nationales (INPN/SINP, Listes rouges; Liste espèces protégées ; Observatoire National de la Biodiversité ; Stratégie nationale de connaissance de la biodiversité ; ...). Mettre à disposition les connaissances sur le suivi des espèces, sur les actions et leurs résultats par le biais d'atlas et d'un site de restitution en ligne. **Être en mesure de répondre aux demandes nationales et/ou européennes d'expertise et évaluation. Être en mesure de mesurer l'efficacité du PNA.**
Axe de travail	Améliorer les connaissances, protéger, informer
Acquis PNA 2009-2013	- Réflexions et avancées concrètes sur l'harmonisation des protocoles de suivi (capture, acoustique, suivi des gîtes) et la nature des données récoltées, - Réflexion sur les aspects déontologiques lors de la mise en œuvre des méthodes de suivi, - Cahier des charges de la base de données nationale rédigé par la SFEPM, - Mise à jour de l'indice de hiérarchisation des sites protégés et à protéger à Chiroptères (PNAC2, 2013), - Mise à jour 2014 des listes des gîtes d'intérêt dans 14 régions, - Base de référence des détenteurs de matériel biologique établie par le MNHN, - Production de tendances pour les espèces communes (VigieChiro).

Description de l'action	▪ **Définir les outils** nécessaires à l'Observatoire des Chiroptères et le faire évoluer : ✓ définir précisément, dans la continuité du second PNA, les méthodes de suivi dans tous les domaines existants : acoustique, capture, dénombrement des gîtes de reproduction et d'hibernation (protocoles, déontologie et réglementation), suivis de mortalité et prélèvements biologiques, ✓ maintenir une veille sur les techniques émergentes (transpondage, ADN, ...), faire évoluer les référentiels taxinomiques (TAXREF), administratifs (Liste espèces sensibles SINP, espèces déterminantes ZNIEFF) et veiller à l'intégration des espèces nouvelles dans les listes législatives (Directive Habitats, Liste nationale) ou morales (Listes rouges). ▪ **Animer le réseau** afin de collecter les données agrégées et les valoriser : ✓ promouvoir l'interopérabilité des bases de données utilisées par les régions (Biolovision, Clicnat, Serena, Cettia, Sicen, Base Faune-Bourgogne...) et présentant des modalités de collecte d'informations différentes, ✓ intégrer les données agrégées dans l'observatoire national ✓ ces données agrégées concernent les gîtes, les effectifs, la biologie des espèces migratrices, haltes et couloirs migratoires, les résultats des analyses de matériel biologique (centralisé au MNHN et en prêt auprès de chercheurs), ✓ synthétiser les données régionales sur la base d'un « Standard Chiroptères National », compatible avec le standard SINP-DEE et les « Données Standard Régionales –DSR », évaluer les tendances d'évolution des populations, les effectifs réels et les paramètres de dynamique des populations, ✓ définir et calculer des indicateurs permettant de mesurer l'état de conservation des espèces et de leurs habitats, ainsi que celui de l'efficience des politiques publiques, ✓ mener une réflexion sur la nature de la donnée sensible et établir un cadre déontologique commun de la diffusion, ✓ tenir à jour la liste des gîtes d'intérêt protégés et à protéger, ✓ lister les suivis de gîtes menés sur le long terme et réalisés dans les régions, ✓ publier des cartes d'effectifs et un atlas national. ▪ **Améliorer les connaissances** sur les espèces menacées mais aussi en termes de dynamique de populations : ✓ conduire des études spécifiques concernant les espèces ciblées par la résolution 7.12 d'Eurobats (Grande noctule et Murin d'Escalera) et les espèces migratrices, ✓ vérifier la liste des espèces présentes en France et leur statut : priorité sera donnée au Rhinolophe de Méhely (vérification de sa présence en France) et au Murin des marais (statut en France).
Espèces prioritaires	Toutes les espèces
Espèces associées	Toutes les autres espèces
Indicateurs de suivi	▪ Définir les outils : ✓ nombre de référentiels sur les méthodes de suivi, ✓ nombre de données agrégées, ventilées par type de suivi et par espèce et par région biogéographique, intégrées à l'Observatoire. ▪ Animer le réseau : ✓ nombre de demandes de prêt de matériel biologique, ✓ nombre de gîtes d'intérêt. ▪ Améliorer les connaissances : ✓ nombre de programmes mis en œuvre pour l'amélioration des connaissances des espèces Grande noctule, Murin d'escalera, Rhinolophe de Méhely ou des espèces migratrices.

Indicateurs de réalisation	▪ Définir les outils : ✓ observatoire national en ligne avec mise à jour annuelle, ✓ vade-mecum et guide des méthodes et protocoles de suivi. ▪ Animer le réseau : ✓ procédure et fonctionnement de la base de prêt de matériel biologique, ✓ état des lieux de la réflexion sur la nature de la donnée sensible et établir un cadre déontologique commun de la diffusion ✓ rapport sur les tendances d'évolution des espèces intégrant des indicateurs ou sur la distribution des espèces concernées par l'amélioration des connaissances (état des populations) selon les échéances administratives, ✓ cartes de restitution actualisées régulièrement, ✓ atlas national des Chiroptères réalisé et publié, ✓ liste des gîtes d'intérêt mise à jour. ▪ Améliorer les connaissances : ✓ définition de la liste d'espèces de la faune de France (métropole et DOM-COM) et validation du référentiel taxinomique ainsi que de validation du statut des espèces «non applicable » ou nouvelles espèces, ✓ contributions aux rapportages (Eurobats, Natura 2000, Liste rouge).
Pilote de l'action Pilote associé	SFEPM (Coordination Chiroptères Nationale) MNHN (CESCO et SPN)
Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	Animateurs des plans régionaux, CEN, gestionnaires d'espaces naturels, groupes Chiroptères régionaux, ONF. Associations de protection de la nature, bureaux d'études, Centres de baguage (Allemagne, Lettonie), Centres de soin, club CIL&B, collectivités territoriales, comités régionaux et départementaux de spéléologie, DREAL, Eurobats, FFS, SNCF-Réseau, Universités (Lyon...).
Lien avec les autres actions du PNA Chiroptères	2, 3, 4,5, 6, 7, 8, 9, 10
Dans les régions	**Déclinaison régionale :** en lien avec les indicateurs définis à l'échelle nationale, définir / actualiser l'indicateur Chiroptères d'un observatoire régional biodiversité ; Identifier les enjeux de conservation des espèces, sites et habitats à l'échelle de conservation régionale et produire des tendances déclinables en région. **Contributions régionales :** alimenter l'observatoire national, lister et hiérarchiser les gîtes d'intérêt, mettre en place des programmes sur la migration et pour les espèces ciblées.
Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	
Perspective à long terme	Suivre l'évolution spatiale et temporelle des populations de Chiroptères, de leur aire de présence et de leurs habitats spécifiques. Suivre l'évolution des pressions et menaces s'exerçant sur leurs populations et leurs habitats, Apprécier l'effet des mesures de protection et des modifications d'usages promues dans les politiques régionales et nationales sur les activités économiques (en agriculture et foresterie notamment),
Quelques références bibliographiques	Giavi et al., 2014 Popa et al., 2012

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Observatoire national en ligne**		✓								
	Vade-mecum et guide des méthodes et protocoles de suivi					✓					
	Base de prêt de matériel biologique		✓								
	Cadre déontologique commun de la diffusion		✓								
	Rapport tendances d'évolution			✓						✓	
	Cartes de restitution				✓						
	Atlas national					✓					
	Liste des gîtes d'intérêt mise à jour		✓				✓				

Evaluation financière	40 000 € (Vademecum et guide des méthodes de suivi) 75 000 € (études sur la connaissance d'espèces menacées) 350 000 € (observatoire national avec production de cartes de restitution) 80 000 € (Rapport d'analyse des tendances d'évolution des populations)
Financement mobilisable	Union Européenne, État, MNHN, DREAL, partenaires privés pour les publications
Bénévolat valorisé	Contribution aux suivis, à l'agrégation des données, à la rédaction des documents

Grande Noctule ©Laurent Arthur

Mesure phare :
Projet Grande noctule, animé par la coordination Chiroptères Nationale de la SFEPM.
détails d'une des actions qui sera mise œuvre au cours du PNA

Espèce méconnue et migratrice à forts enjeux de conservation, la Grande noctule est ciblée comme prioritaire par l'action n°1 du PNA. La SFEPM propose un plan d'actions en faveur de cette espèce, permettant de mutualiser les moyens disponibles pour la recherche de gîtes, les analyses génétiques de population, l'étude de la migration, ou encore des impacts du développement éolien.

Un projet est proposé, permettant de hiérarchiser les actions et de travailler à une harmonisation des méthodologies de relevés entre les différents acteurs étudiant localement l'espèce, et idéalement de lancer la démarche sur l'ensemble de l'aire de répartition métropolitaine. Le document sera finalisé courant 2016 pour un début de mise en œuvre en 2017, dans la mesure des moyens disponibles.

Améliorer la connaissance et assurer le suivi en vue de la conservation des populations

Action n°2 — **Organiser une veille sanitaire** — **Priorité 2**

Contexte et enjeux	Les épizooties représentent un enjeu fort pour les populations de Chiroptères. La surveillance, impliquant un réseau de référents, permet une forte réactivité en cas de mortalité, par la collecte des données et la détermination des causes. La veille sanitaire participe à l'objectif de conservation des populations des espèces prioritaires, grâce à la mise en place de réseaux d'épidémiosurveillance.
Objectifs de l'action	**Assurer une veille sanitaire, via la Surveillance de la Mortalité Anormale des Chiroptères (SMAC), l'épidémiosurveillance de la rage et la maladie du nez blanc (WND).**
Axe de travail	Améliorer les connaissances, protéger
Acquis PNA 2009-2013	Procédure de la surveillance de la mortalité anormale des Chiroptères (SMAC) validée, référents SMAC formés et réseau constitué. Réseau « surveillance rage » en place, via la convention ANSES/SFEPM.
Description de l'action	▪ Développer la Surveillance de la Mortalité Anormale des Chiroptères **(SMAC)** : ✓ détecter les signaux de mortalité anormaux, ✓ mettre en œuvre le diagnostic, ✓ former le réseau (intégration dans la formation ATEN), ✓ poursuivre l'animation du réseau des référents SMAC, ✓ améliorer la connaissance en matière de pathogènes et polluants des Chauves-souris. ▪ Améliorer les connaissances sur la situation épidémiologique de la rage des Chiroptères, connaître le mode d'infection du virus rabique chez les Chauves-souris et déterminer les espèces sensibles (convention ANSES/SFEPM). ▪ Poursuivre la veille sur la **maladie du nez blanc (WND)**
Espèces prioritaires	Minioptère de Schreibers, Sérotine commune
Espèces associées	Les Murins (de Natterer, de Daubenton…) pour la rage et l'ensemble des espèces pour le Nez Blanc et SMAC.
Indicateurs de suivi	▪ Indicateurs épidémiologiques pour SMAC ▪ Nombre d'analyses rage ▪ Nombre d'échantillons collectés pour la maladie du nez blanc
Indicateurs de réalisation	▪ Bilan annuel en lien avec les rapports d'analyse ▪ Formation des référents SMAC à la base de données Epifaune
Pilote de l'action	ONCFS : SMAC ANSES Nancy : rage SFEPM (référent : Sébastien Puechmaille) : maladie du nez blanc (WND)
Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	ADILVA, groupes Chiroptères régionaux, Institut Pasteur, LDAV, LNR, Référents SMAC, référents rage, Vetagrosup, Vet Diagnostics. Animateurs des plans régionaux, ATEN, bureaux d'études, CEN, Centres de soin, DDCSPP, développeurs éoliens, DREAL, gestionnaires d'espaces naturels, LNR, MNHN, Muséums, associations de protection de la nature, Union française des Centres de Sauvegarde de la faune sauvage, Universités (Bourgogne-Franche-Comté, Lyon…).

Lien avec les autres actions du PNA Chiroptères	1, 9, 10
Dans les régions	**Déclinaison régionale :** assurer la coordination régionale des réseaux de surveillance sanitaire **Contributions régionales :** mettre en œuvre les réseaux de surveillance sanitaire
Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	
Perspective à long terme	Veille sanitaire qui doit perdurer pour obtenir des résultats pertinents
Quelques références bibliographiques	Carravieri & Scheifler, 2012.

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Bilan**	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Formation des référents SMAC	✓									

Evaluation financière	**SMAC**	1500 €/an (budget ONCFS) + récolte et transport (budget régional)
	Rage	10 000 €/an (convention ANSES/SFEPM) + coût transport (89 € HT le transport) et analyses (par analyse) par ANSES (budget ANSES) + récolte (budget régional)
	Maladie du nez blanc	50 € d'analyse par échantillon (budget projet de recherche Sébastien Puechmaille) + récolte et transport (budget régional)
Financement mobilisable	ONCFS : mutualisation des outils de surveillance événementielle de l'ONCFS et prise en charge des frais d'analyses ANSES : prise en charge des analyses de la rage et du coût de l'envoi Projet de recherche de Sébastien Puechmaille : prise en charge des analyses des échantillons DREAL : prise en charge du temps de travail des référents SMAC et du coût du transport vers les LDAV (certaines régions)	
Bénévolat valorisé	SMAC : récolte et transport des cadavres vers les LDAV Rage : récolte des cadavres Nez Blanc : récolte et envoi des échantillons	

Formation des référents SMAC ©Audrey Tapiero

Mesure phare : formation des référents SMAC

L'une des actions prévues dans le cadre de la surveillance de la mortalité anormale des Chiroptères (SMAC) est la formation des référents SMAC à la base de données Epifaune, hébergée par l'ONCFS. Cette base permettra un suivi plus efficace des incidents de mortalité et surtout un partage de l'information entre tous les référents et laboratoires d'analyse. Une formation à l'utilisation de cette base de données est prévue courant 2016.

Prendre en compte les Chiroptères dans les aménagements et les politiques publiques

Action n°3 — Intégrer les Chiroptères dans l'aménagement du territoire et rétablir les corridors écologiques — Priorité 1

Contexte et enjeux	Les structures paysagères jouent un rôle primordial dans l'établissement et le déplacement des espèces. L'aménagement du territoire peut alors entraîner des modifications du paysage diurne et nocturne (fragmentation, réduction ou altération des corridors biologiques, pollution lumineuse, etc.) susceptibles d'impacter les espèces, leurs gîtes, leurs terrains de chasse et les corridors de déplacement.
Objectifs de l'action	**Prendre en compte la fonctionnalité des habitats et le comportement des espèces dans l'aménagement du territoire, en diffusant des lignes directrices et des cahiers des charges.**
Axe de travail	Protéger, informer
Acquis PNA 2009-2013	Le PNAC, partenaire associé au « Jour de la Nuit », événement national pour lutter contre la pollution lumineuse. Deux thèses concernant l'impact de la pollution lumineuse sur les populations de Chiroptères ont été pilotées par le MNHN.
Description de l'action	**Intégrer** l'enjeu Chiroptères dans l'aménagement du territoire notamment en rédigeant : ▪ des lignes directrices pour la prise en compte des espèces dans : ✓ les politiques environnementales (Natura 2000, ZNIEFF...) ✓ les documents d'urbanisme, ✓ les projets d'aménagement du territoire (zones d'activités...), ✓ les études d'impact soumises à avis de l'autorité environnementale, ✓ les SRCE (TVB) : intégrer des actions spécifiques dans les diagnostics des études, ✓ les SRCAE, ✓ les PCET, ✓ les agendas 21, ✓ les SDAL, ✓ les chartes paysagères (arbres hors forêt tels que parcs, jardins, arbres d'alignements, arbres sur les canaux, arbres en ville, haies...). ▪ des cahiers des charges pour les professionnels de l'aménagement : fabricants d'équipements lumineux (relamping), architectes, paysagistes, urbanistes, communes. **Protéger :** ▪ définir et harmoniser les rayons autour des périmètres Natura 2000 sur lesquels des études d'incidence seraient nécessaires, ▪ développer une méthodologie standardisée pour le renouvellement des ZNIEFF à Chiroptères, ▪ participer à la collecte d'expériences de mesures d'évitement, de réduction et de compensation, contribuer à la réussite de ces actions en favorisant les liens entre acteurs et, le cas échéant, collaborer aux démarches d'évaluation de l'efficacité de ces mesures. **Former :** ▪ porter à connaissance des lignes directrices lors de formation à destination des partenaires potentiels. **Communiquer :** ▪ organiser des journées techniques, notamment dans le cadre des rencontres MNHN-TVB, ▪ poursuivre le partenariat avec le Jour de la Nuit. ▪ développer un partenariat avec le concours « Villes et Villages étoilés », organisé par l'ANPCEN.

Espèces prioritaires	Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Minioptère de Schreibers, Murin des marais, Rhinolophe de Méhely, Murin de Capaccini, Murin du Maghreb, Petit murin, Murin de Bechstein, Sérotine commune
Espèces associées	Les autres espèces
Indicateurs de suivi	▪ Intégrer : ✓ nombre de recommandations proposées et mises en œuvre, ✓ liste des professionnels de l'aménagement contactés et nombre de cahiers des charges rédigés. ▪ Protéger : ✓ nombre de projets mettant en œuvre des mesures de réduction de la pollution lumineuse, ✓ nombre de régions ayant défini des cartes d'alerte Natura 2000. ▪ Former : ✓ nombre de formations proposées à destination des partenaires associés. ▪ Communiquer : ✓ nombre d'inscrits aux journées techniques.
Indicateurs de réalisation	▪ Intégrer : ✓ guide technique d'intégration des Chiroptères dans les politiques d'aménagement du territoire. ▪ Protéger : ✓ cartes d'alerte Natura 2000, ✓ méthodologie standardisée pour le renouvellement des ZNIEFF, validée par le MNHN et diffusée auprès des CSRPN, ✓ recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. ▪ Communiquer : ✓ journées techniques, ✓ partenariat avec le Jour de la Nuit.
Pilote de l'action	FCEN
Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	Animateurs des plans régionaux, CEN, CEREMA, gestionnaires d'espaces naturels, groupes Chiroptères régionaux, MNHN, SFEPM. Agir pour l'environnement, ANABF, ANPCEN, association des maires de France, associations de protection de la nature, bureaux d'études, CDC Biodiversité, collectivités territoriales, DDT, DREAL, EcoMaires, ERDF, FCAUE, FPNR, MINDEF, Noé Conservation, paysagistes, professionnels de l'éclairage, RTE, SNCF-Réseau, VNF.
Lien avec les autres actions du PNA Chiroptères	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Dans les régions	**Déclinaison régionale :** Planification territoriale et Chiroptères **Contributions régionales :** diffuser les expériences au niveau national ; sensibiliser et accompagner l'ensemble des acteurs (PNR, professionnels de l'éclairage)Contributions régionales : mettre en œuvre les réseaux de surveillance sanitaire
Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	Rapaces nocturnes, insectes nocturnes
Perspective à long terme	Prendre en compte systématiquement les Chiroptères dans les politiques d'aménagement du territoire
Quelques références bibliographiques	Siblet. 2008 Azam, 2014

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Guide technique**								✓		
	Cartes d'alertes Natura 2000						✓				
	Méthodologie standardisée pour le renouvellement des ZNIEFF					✓					
	Recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation									✓	
	Formations					✓					
	Journées techniques					✓					
	Partenariat avec le Jour de la Nuit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Evaluation financière	Non définie
Financement mobilisable	Collectivités territoriales, FEDER
Bénévolat valorisé	Suivis de terrain (études d'impact), animations Jour de la Nuit, journées techniques

©FNE Franche-Comté

Mesure phare : documents d'urbanisme et Chiroptères

La loi portant engagement national pour l'environnement, dite Grenelle II du 12 juillet 2010, a renforcé les objectifs des PLU et des cartes communales, en matière de prise en compte de la biodiversité.
Le règlement du PLU a subi une réforme le 1er janvier 2016, afin de mieux répondre aux besoins de chaque territoire. Il est essentiel de faire connaître aux collectivités compétentes les enjeux Chiroptères lors de l'élaboration de ces documents. L'un des objectifs du PNA sera de sensibiliser ces collectivités sur les besoins de ces espèces.

Prendre en compte les Chiroptères dans les aménagements et les politiques publiques

Action n°4 — Protéger les gîtes souterrains et rupestres — Priorité 1

Contexte et enjeux	Les espèces cavernicoles et rupestres souffrent du dérangement et de la perte d'habitats. La circulaire ministérielle du 14 octobre 2009[4] permet la prise en compte des Chiroptères avant toute fermeture de mine orpheline. Des recommandations doivent être diffusées concernant les autres cavités souterraines.
Objectifs de l'action	**Protéger les gîtes souterrains et rupestres, en diffusant des recommandations pour la prise en compte des Chiroptères dans les milieux souterrains et rupestres, à destination des communes et des particuliers notamment et en développant des formations pour mieux sensibiliser ces acteurs.**
Axe de travail	Protéger, informer
Acquis PNA 2009-2013	✓ Circulaire du 14 octobre 2009 qui prévoit une expertise faunistique d'un an avant la mise en sécurité de mines orphelines.
Description de l'action	▪ **Intégrer** l'enjeu Chiroptères dans les politiques publiques et notamment : ✓ proposer des dispositions permettant une meilleure intégration des exigences biologiques des Chiroptères dans le code minier et le Plan cavités, ✓ concernant les mines sous la responsabilité de l'État, accompagner l'application de la circulaire du 14 octobre 2009. ▪ **Protéger :** ✓ inclure des obligations « Chiroptères » dans les actes de vente lors des cessions immobilières de l'État : *http://www.economie.gouv.fr/cessions* ✓ mettre en place des protections adéquates sur les gîtes souterrains d'intérêt, ✓ protéger les gîtes d'intérêt international et national, ✓ mettre en adéquation l'entrée des sites avec les périmètres Natura 2000. ✓ modifier la circulaire de gestion des sites N2000 du 27/04/2012 DGPAAT/SDDRC/C2012-3047, afin d'améliorer la mise sous protection des gîtes, ✓ proposer une convention-type d'accès aux cavités, ✓ participer la collecte d'expériences de mesures d'évitement, de réduction et de compensation, contribuer à la réussite de ces actions en favorisant les liens entre acteurs et, le cas échéant, collaborer aux démarches d'évaluation de l'efficacité de ces mesures. ▪ **Former :** ✓ intervenir dans la formation BRGM « après-mine », ✓ mettre en place des formations à destination des pratiquants à l'escalade ▪ **Communiquer :** ✓ rédiger un recueil d'expérience « cavités artificielles » ✓ sensibiliser les carriers, via l'UNICEM, en proposant un séminaire d'échanges autour de la prise en compte des chauves-souris dans la gestion des carrières et un guide de recommandations, ✓ renforcer les partenariats avec les spéléologues, par la signature d'une convention FCEN/FFS/SFEPM et de conventions régionales entre spéléologues et naturalistes, ✓ sensibiliser les exploitants des grottes touristiques, par la création d'un support pédagogique à destination des visiteurs, ✓ édicter des recommandations à destination des pratiquants à l'escalade, ✓ sensibiliser les communes et les particuliers à l'enjeu Chiroptères dans les cavités sous leur responsabilité, via la rédaction d'un guide technique.

[4] *http://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/fiches/BO200923/met_20090023_0100_0033.pdf*

Espèces prioritaires	Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Rhinolophe de Méhely, Minioptère de Schreibers, Murin des marais, Murin du Maghreb, Murin de Capaccini, Petit murin, Murin d'Escalera.
Espèces associées	Autres espèces cavernicoles, Molosse de Cestoni, Vespère de Savi.
Indicateurs de suivi	▪ Intégrer : ✓ nombre de mines ayant d'une expertise faunistique, ✓ nombre de mines mises sous protection. ▪ Protéger : ✓ nombre d'actes de vente ayant intégré une clause en faveur des chauves-souris, ✓ nombre de gîtes d'intérêt protégés par an et type de protection (réglementaire, aménagement ou contractuelle), ✓ nombre de gîtes faisant l'objet d'une maîtrise foncière (acquisition, don) et catégorie d'acquéreur, ✓ nombre de gîtes faisant l'objet d'une maîtrise d'usage (bail emphytéotique, bail emphytéotique administratif, convention de gestion...), ✓ moyens financiers engagés pour l'acquisition et la protection physique, ✓ nombre de gîtes d'intérêt intégrés à la SCAP, ✓ nombre de gîtes d'intérêt intégrés dans des extensions de sites Natura 2000. ▪ Former : ✓ nombre de jours et nombre de participants à la formation BRGM « après-mine », ✓ nombre de sessions de formations à destination des pratiquants à l'escalade, et nombre de participants ▪ Communiquer : ✓ nombre de conventions régionales signées entre les associations naturalistes et les comités de spéléologie.
Indicateurs de réalisation	▪ Protéger : ✓ acquisition ou protection (réglementaire, aménagement ou contractuelle) de 10 gîtes d'intérêt international et/ou national par an, ✓ Circulaire de gestion des sites N2000 du 27/04/2012 DGPAAT/SDDRC/C2012-3047 ✓ convention-type d'accès aux cavités rédigée, ✓ recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation rédigé. ▪ Former : ✓ intervention dans la formation BRGM « après-mine », ✓ communiquer : ✓ recueil d'expériences « cavités artificielles pour les Chiroptères » rédigé, ✓ séminaire d'échanges à destination des carriers organisé ✓ guide de recommandations à destination des carriers, ✓ convention FCEN/FFS/SFEPM signée, ✓ support pédagogique à destination des visiteurs des grottes touristiques créé, ✓ guide de recommandations à l'attention des pratiquants à l'escalade, ✓ guide technique à destination des communes et des particuliers pour les cavités sous leur responsabilité rédigé
Pilote de l'action	FCEN

Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	Animateurs des plans régionaux, CEN, gestionnaires d'espaces naturels, groupes chiroptères régionaux, SFEPM. ANECAT, associations de protection de la nature, BRGM (DPSM/UTAM), bureaux d'études, collectivités territoriales, Comité national olympique et sportif français, comités régionaux et départementaux de spéléologie, Compagnie nationale des mines, Conservatoire du littoral, CNPF, DRAC, DREAL, Eurobats, FFCAM, FFS, FFME, FPNR, GISOS, INERIS, Inspection générale des carrières (fermeture des carrières), MEEM/DGPR, MNHN, MINDEF, Ministère de la Culture, ONF, propriétaires privés, Services de l'État (Préfectures, DREAL), sociétés de travaux publics, UNICEM (carrières en exploitation).
Lien avec les autres actions du PNA Chiroptères	1, 3, 8, 10
Dans les régions	**Déclinaison régionale :** protéger les gîtes souterrains d'intérêt **Contributions régionales :** protéger les gîtes d'intérêt, remonter les expériences d'aménagements artificiels créés pour les Chiroptères
Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	Invertébrés cavernicoles
Perspective à long terme	Protection des gîtes souterrains reconnus d'intérêt
Quelques références bibliographiques	

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Acquisition/protection de 10 gîtes d'intérêt international et/ou national**	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Circulaire de gestion des sites N2000 du 27/04/2012 DGPAAT/ SDDRC/C2012-3047					✓					
	Convention-type d'accès aux cavités		✓								
	Recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation					✓					
	Intervention dans la formation BRGM « après-mine »				✓						

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Intervention dans la formation BRGM « après-mine »**				✓						
	Recueil d'expériences « cavités artificielles pour les Chiroptères »						✓				
	Séminaire d'échanges à destination des carriers				✓						
	Guide de recommandations à destination des carriers			✓							
	Convention FCEN /FFS/ SFEPM signée	✓									
	Support pédagogique à destination des visiteurs des grottes touristiques						✓				
	Guide de recommandations à l'attention des pratiquants à l'escalade			✓							
	Guide technique à destination des communes et des particuliers pour les cavités sous leur responsabilité							✓			

Evaluation financière	8 000 € (moyenne de l'investissement d'une protection physique d'un gîte, basé sur l'évaluation du bilan final du PNA Chiroptères 2009-2013) 5 300 € (rédaction du recueil « cavités artificielles pour les Chiroptères »)
Financement mobilisable	Natura 2000, collectivités territoriales, mécénat
Bénévolat valorisé	Suivi des gîtes d'intérêt

Petit Rhinolophe©Michaël SOL

Mesure phare : protéger les gîtes d'intérêt

Que ce soit de manière physique, réglementaire ou contractuelle, la protection des gîtes d'intérêt est une priorité pour la conservation des populations d'espèces cavernicoles. En France, 1757 gîtes sont protégés via une protection foncière ou juridique en 2016 (Boireau & le Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016). Les efforts doivent se poursuivre pour préserver un réseau de gîtes et mettre en place une stratégie pérenne.

Prendre en compte les Chiroptères dans les aménagements et les politiques publiques

Action n°5 — Protéger les gîtes dans les bâtiments — Priorité 1

Contexte et enjeux	Les travaux dans les bâtiments peuvent occasionner un dérangement et une perte de gîte pour les espèces prioritaires utilisant ce type de milieu. La prise en compte systématique de ces espèces lors de tout aménagement dans les bâtiments est nécessaire pour le maintien de l'état de conservation des populations. La loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte porte comme objectif de rénover l'ensemble du parc au standard « bâtiment basse consommation » à l'horizon 2050. La France s'est engagée, par le biais de la résolution 7.11 des accords Eurobats, sur le volet chauves-souris et isolation des bâtiments, à s'assurer que les travaux d'isolation respectent la législation sur la protection des chauves-souris et à trouver des solutions pour concilier les deux enjeux.
Objectifs de l'action	**Protéger les gîtes dans les bâtiments, en diffusant des recommandations pour la prise en compte des chauves-souris lors des travaux de construction, de rénovation, d'isolation, de mise en lumière ou de destruction des bâtiments, en développant les formations et en promouvant la cohabitation.**
Axe de travail	Protéger, informer
Acquis PNA 2009-2013	✓ Sensibilisation du Ministère de la Culture et des services de la Culture en région ✓ Prise en compte des Chiroptères dans les travaux de rénovation des Monuments historiques dans les régions ✓ Protection des gîtes via les opérations SOS Chauves-souris et Refuges « Chauves-souris » ✓ Recueil d'expériences « aménagements pour une meilleure cohabitation Chiroptères – Homme en milieu bâti » par la SFEPM (2015)
Description de l'action	▪ **Intégrer** des recommandations dans la politique du Ministère de la Culture : ✓ rédiger une fiche technique de prise en compte dans les Monuments historiques et dans les AVAP, ✓ établir une procédure de veille dans les monuments lors de travaux programmés et notamment les travaux à risque (charpente, toiture) et intégrer la donnée dans la fiche du monument (système d'alerte), ✓ élaborer un cahier des charges pour la rénovation aux demandes de travaux des propriétaires, intégrer un courrier d'informations sur les Chiroptères. ▪ **Protéger :** ✓ inclure la donnée « Chiroptères » dans les actes de vente lors des cessions immobilières de l'État (*http://www.economie.gouv.fr/cessions*) ou de cessions de maisons forestières, ✓ mettre en place des protections adéquates sur les gîtes épigés d'intérêt, ✓ intégrer les gîtes dans les bâtiments lors de la construction, ✓ synthétiser l'état des connaissances de l'impact potentiel des travaux d'isolation des bâtiments sur les populations des chauves-souris, par le CEREMA, ✓ concilier enjeu Chiroptères et normes d'isolation, par la diffusion d'un guide technique « prise en compte des Chiroptères dans les travaux d'isolation des bâtiments » aux professionnels du bâtiment et aux particuliers, en collaboration avec le CEREMA, ✓ mettre en œuvre des mesures concrètes de réduction de la pollution lumineuse, ✓ intégrer les maisons forestières dans le réseau des « Refuges chauves-souris » ✓ protéger les colonies dans les bâtiments agricoles, ✓ prendre en compte les Chiroptères dans les sites militaires, dans le cadre de la convention FCEN/MINDEF, ✓ participer à la collecte d'expériences de mesures d'évitement, de réduction et de compensation, contribuer à la réussite de ces actions en favorisant les liens entre acteurs et, le cas échéant, collaborer aux démarches d'évaluation de l'efficacité de ces mesures.

Description de l'action (suite)	▪ **Former :** ✓ les professionnels du bâtiment, les CAUE, les dératiseurs... ▪ **Communiquer :** ✓ proposer des solutions d'amélioration des potentialités d'accueil (bailleurs sociaux, entreprises de construction via FFB, CAUE...), ✓ intervenir au congrès national des CAUE, ✓ proposer aux propriétaires la mise en place de refuges chauves-souris, ✓ intervenir aux rencontres nationales des ABF, des CRMH et des archéologue.
Espèces prioritaires	Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Murin des marais, Petit murin, Pipistrelle commune, Oreillard montagnard, Murin du Maghreb, Sérotine de Nilsson, Noctule de Leisler, Murin de Bechstein, Noctule commune, Sérotine commune
Espèces associées	Murin à oreilles échancrées, Grand murin
Indicateurs de suivi	▪ Intégrer : ✓ nombre de Monuments Historiques ayant pris en compte les chauves-souris lors d'opérations d'entretien/aménagement, ✓ nombre de Monuments Historiques valorisant la présence des chauves-souris (poster, caméra...). ▪ Protéger : ✓ nombre d'actes de vente ayant intégré une clause en faveur des chauves-souris, ✓ nombre de gîtes épigés protégés, ✓ nombre de bâtiments ayant intégré des gîtes dès la construction, ✓ nombre de travaux d'isolation intégrant l'enjeu Chiroptères, ✓ type de mesures de réduction de la pollution lumineuse, ✓ nombre de bâtiments détruits ayant bénéficié d'un inventaire en amont, ✓ nombre de maisons forestières intégrées dans le réseau des « Refuges chauves-souris », ✓ nombre de colonies protégées dans les bâtiments agricoles. ▪ Former : ✓ nombre de personnes formées à la prise en compte des Chiroptères dans les bâtiments. ▪ Communiquer : ✓ nombre de partenariats créés, ✓ nombre de de refuges chauves-souris.
Indicateurs de réalisation	▪ Intégrer : ✓ fiche technique de prise en compte dans les Monuments historiques et dans les AVAP rédigée, ✓ système d'alerte établi, ✓ cahier des charges rédigé. ▪ Protéger : ✓ guide technique « prise en compte des Chiroptères dans les travaux d'isolation des bâtiments » rédigé, ✓ recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation rédigé. ▪ Former : ✓ formation dispensée. ▪ Communiquer : ✓ nouveaux partenariats, ✓ intervention au congrès national des CAUE, ✓ intervention aux rencontres nationales des ABF, des CRMH et des archéologues.
Pilote de l'action **Pilotes associés**	FCEN Ministère de la Culture, CEREMA

Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	Animateurs des plans régionaux, CEN, gestionnaires d'espaces naturels, groupes Chiroptères régionaux, SFEPM. Acteurs agricoles, ADEME, ANABF, architectes indépendants, associations de protection de la nature, associations du patrimoine bâti, bureaux d'études, CAPEB, Centre des Monuments Nationaux, CIBI, Confédération de l'Artisanat et des Petites entreprise du Bâtiment, CRPF, DDT, DRAC et STAP, DREAL, EDF, entreprises (charpentiers), FCAUE, Foncière des régions, FPNR, France Domaine, groupe des entreprises des monuments historiques, HQE, ICOMOS, La Demeure historique, LPO (U2B), lycées professionnels, Maisons Paysannes de France, MINDEF, ONF, OPAH, OREE, particuliers, programme biodiversité positive, Siemens, SNCF-Réseau, Vieilles maisons françaises, VNF.
Lien avec les autres actions du PNA Chiroptères	1, 3, 9, 10
Dans les régions	**Déclinaison régionale :** protéger les gîtes dans les bâtiments **Contributions régionales :** participer au recueil des expériences « prise en compte des Chiroptères dans les travaux d'isolation des bâtiments », faire remonter les exemples de partenariat avec les monuments historiques, protéger les gîtes d'intérêt
Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	Chouette effraie
Perspective à long terme	Prise en compte systématique des populations lors d'aménagements en bâti
Quelques références bibliographiques	SFEPM, 2015

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Fiche technique de prise en compte dans les Monuments historiques et dans les AVAP**										
	Système d'alerte										
	Cahier des charges										
	État des connaissances de l'impact potentiel des travaux d'isolation des bâtiments sur les populations des chauves-souris										
	Guide technique « prise en compte des Chiroptères dans les travaux d'isolation des bâtiments »										

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation**					✓					
	Formation des professionnels du bâtiment				✓		✓		✓		✓
	Nouveaux partenariats	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Intervention au congrès national des CAUE					✓					✓
	Intervention aux rencontres nationales des ABF, des CRMH et des archéologues				✓						✓

Evaluation financière	Non définie
Financement mobilisable	Collectivités territoriales, FEDER, CEREMA
Bénévolat valorisé	Suivi des gîtes épigés

©Yoann PEYRARD

Mesure phare : rapport « isolation des bâtiments et impact sur les chauves-souris » par le CEREMA

Le CEREMA a engagé en 2015, sur demande du MEEM (DEB) un travail de synthèse des connaissances sur le lien entre isolation des bâtiments et impact sur les chauves-souris (espèces concernées, type de gîte, retours d'expériences français et étrangers, règlementation énergétique et conséquences sur les modalités de construction et d'isolation). Beaucoup de questions se posent telles que l'existence d'isolants nocifs pour les chauves-souris, les caractéristiques des écrans sous-toiture, les conséquences en terme de modification thermique... le rapport sera remis en 2017.

Prendre en compte les Chiroptères dans les aménagements et les politiques publiques

Action n°6 — Prendre en compte les Chiroptères dans les infrastructures de transport et les ouvrages d'art — Priorité 1

Contexte et enjeux	Les infrastructures de transport constituent une des causes de mortalité des chauves-souris et modifient les corridors et terrains de chasse. Elles peuvent causer également une perte de gîte par leur implantation. Evaluer les impacts des infrastructures de transport et de l'entretien des ouvrages d'art est primordial afin d'offrir les mesures les plus adaptées de prise en compte des populations dans ces projets.
Objectifs de l'action	**Diminuer la mortalité des Chiroptères due aux infrastructures de transport. Prendre en compte les Chiroptères lors de la construction, l'exploitation ou la requalification des infrastructures de transport et lors de la construction, la rénovation ou la destruction des ouvrages d'art.**
Axe de travail	Protéger, informer
Acquis PNA 2009-2013	✓ Centralisation des informations concernant les aménagements spécifiques, ✓ Réflexions sur la prise en compte des Chiroptères dans les ouvrages d'art dans le cadre d'un groupe de travail, ✓ Dans les régions : acquisition de connaissances (points noirs), aménagements spécifiques, suivi des aménagements, formations à destination des bureaux d'études, des conseils départementaux, des administrations.
Description de l'action	▪ **Protéger :** ✓ harmoniser les protocoles de suivi des aménagements, ✓ accompagner le développement de la recherche autour des aménagements, ✓ centraliser les résultats des suivis des aménagements spécifiques et diffuser, ✓ intégrer des données relatives à la biodiversité dont les Chiroptères dans la base de données LAGORA et dans les autres référentiels CTOA de pièces constitutives des dossiers de consultation des entreprises (CCTP, NRE...) tels que le logiciel PETRA, ✓ participer à la collecte d'expériences de mesures d'évitement, de réduction et de compensation, contribuer à la réussite de ces actions en favorisant les liens entre acteurs et, le cas échéant, collaborer aux démarches d'évaluation de l'efficacité de ces mesures. ▪ **Former :** ✓ former les futurs et actuels acteurs des infrastructures de transport et des ouvrages d'art. ▪ **Communiquer :** ✓ développer des partenariats en vue de la préservation des gîtes (ouvrages d'art, tunnels ferroviaires, patrimoine ferroviaire) avec les collectivités, SNCF-Réseau, les sociétés d'autoroute, ✓ publier et diffuser le guide technique « Chiroptères et infrastructures de transport » rédigé par le CEREMA, ✓ rédiger une note d'information « Chiroptères et infrastructures de transport » ✓ rédiger un recueil d'expériences « aménagements et requalification, à destination des chauves-souris », ✓ rédiger une note d'information «Chiroptères et ouvrages d'art», ✓ rédiger un recueil d'expériences «Chiroptères et ouvrages d'art», ✓ organiser une journée technique nationale spécifique sur la prise en compte des Chiroptères dans les infrastructures de transport et les ouvrages d'art, ✓ intégrer les enjeux chauves-souris dans les journées COTITA.

Espèces prioritaires	Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Minioptère de Schreibers, Petit murin, Murin de Capaccini, Murin d'Escalera, Pipistrelle commune, Murin de Bechstein
Espèces associées	Les autres espèces
Indicateurs de suivi	▪ Protéger : ✓ nombre de sujets de recherche engagés pour le suivi/ l'amélioration des aménagements. ▪ Former : ✓ nombre de formations ayant bénéficié d'une intervention sur la prise en compte des chauves-souris (type de public, nombre de personnes et de jours), ✓ nombre et type de partenariats développés, ✓ nombre de participants à la journée technique, ✓ nombre de journées COTITA organisées.
Indicateurs de réalisation	▪ Protéger : ✓ rédaction des protocoles de suivi des aménagements, ✓ centralisation des résultats des suivis des aménagements spécifiques, ✓ intégration des données relatives à la biodiversité dont les Chiroptères dans la base de données LAGORA et PETRA, ✓ diffusion d'un recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. ▪ Former : ✓ Module « chauves-souris » intégré dans les cursus des écoles et dans CVRH. ▪ Communiquer : ✓ Guide technique « Chiroptères et infrastructures de transport » publié et diffusé, ✓ Note d'information « Chiroptères et infrastructures de transport » rédigée, ✓ Recueil d'expériences « aménagements et requalification » rédigé, ✓ Note d'information «Chiroptères et ouvrages d'art» rédigée, ✓ Recueil d'expériences «Chiroptères et ouvrages d'art» rédigé, ✓ Journée technique nationale organisée.
Pilote de l'action Pilotes associés	CEREMA
Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	Animateurs des plans régionaux, CEN, gestionnaires d'espaces naturels, SFEPM, groupes Chiroptères régionaux. Associations de protection de la nature, bureaux d'études, collectivités territoriales, CVRH, DIR, DREAL, ENTPE, gestionnaires d'autoroutes, IDEAL, IDRRIM, IFORE, MEEM, MNHN, Muséum d'Histoire Naturelle de Bourges, SNCF Réseau, VNF.
Lien avec les autres actions du PNA Chiroptères	1, 3, 10
Dans les régions	**Déclinaison régionale :** Prendre en compte les Chiroptères dans les infrastructures de transport et les ouvrages d'art **Contributions régionales :** apporter des éléments au groupe de travail sur les ouvrages d'art
Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	Loutre, Vison d'Europe, Hirondelles

Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	Loutre, Vison d'Europe, Hirondelles
Perspective à long terme	Prise en compte systématique des Chiroptères à toutes les étapes du projet d'infrastructures de transport et lors de la construction, l'entretien, destruction des ouvrages d'art
Quelques références bibliographiques	

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Harmoniser les protocoles de suivi des aménagements**				✓						
	Centraliser les résultats des suivis des aménagements					✓					
	LAGORA, PETRA					✓					
	Formations			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Publication du guide « Chiroptères et infrastructures de transport »	✓									
	Rédiger une note d'information « Chiroptères et infrastructures de transport »		✓								
	Rédiger un recueil d'expériences « aménagements et requalification, à destination des chauves-souris »							✓			
	Rédiger une note d'information «Chiroptères et ouvrages d'art»					✓					
	Rédiger un recueil d'expériences «Chiroptères et ouvrages d'art»					✓					

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Journée technique nationale**						✓				
	Journées COTITA		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Evaluation financière	20 000 € + location salle (journée technique COTITA) 20 000 € (rédaction et publication d'une note d'information par le CEREMA)
Financement mobilisable	Collectivités territoriales, FEDER, MEEM, sociétés d'autoroutes
Bénévolat valorisé	Appui des salariés sur le terrain pour les études d'impact, le suivi des aménagements, le suivi des ouvrages d'art

©Audrey TAPIERO

Mesure phare : note d'information « Chiroptères et ouvrages d'art »

L'objectif de ce document est de fournir, en une quinzaine de pages, à un maître d'ouvrage, à un concepteur ou à un gestionnaire d'infrastructure de transport terrestre, une information claire et synthétisée sur la connaissance de l'utilisation des ouvrages d'art par les chiroptères. La future note d'information aura notamment pour objet d'apporter des éclairages sur les conditions d'habitats favorables et les caractéristiques nécessaires à leur installation dans les ouvrages (dans le cadre des mesures compensatoires par exemple) et sur les prescriptions nécessaires à leur prise en compte dans le cadre des opérations d'entretien.

Prendre en compte les Chiroptères dans les aménagements et les politiques publiques

Action n°7 — Intégrer les enjeux Chiroptères lors de l'implantation de parcs éoliens — Priorité 1

Contexte et enjeux	Pour atteindre les objectifs qu'elle s'est fixée via la loi Grenelle 1 en matière de contribution d'énergie éolienne d'ici 2020, la France doit doubler son parc éolien pour atteindre 25 000 MW (environ 10 000 MW actuellement). Or, les parcs éoliens peuvent avoir des impacts sur les populations de chauves-souris. Pour les diminuer, il est nécessaire de mettre en œuvre plusieurs actions et de pallier le manque de prise en compte de ces dernières années. L'enjeu est alors de concilier ces énergies renouvelables avec la préservation des populations des espèces directement et indirectement affectées par les éoliennes.
Objectifs de l'action	**Diminuer les impacts des parcs éoliens sur les populations de chauves-souris par l'amélioration de la prise en compte des chauves-souris dans le cadre des projets éoliens et par la mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts et leur évaluation.**
Axe de travail	Protéger, informer
Acquis PNA 2009-2013	Protocoles de diagnostic et de suivi rédigés par la SFEPM et diffusés aux DREAL
Description de l'action	**Améliorer la prise en compte** des chauves-souris dans : ▪ la planification : ✓ par la mise en application des recommandations EUROBATS dans le cadre de la révision des SRE, ✓ par la diffusion des recommandations auprès des professionnels et des collectivités et services de l'État. ▪ le développement des projets (étude d'impact) : ✓ par la promotion des protocoles produits et actualisés par Eurobats et la SFEPM auprès des publics cibles (professionnels, associations et administrations), ✓ par la production de référentiels permettant d'évaluer les risques d'impact au cours des études. ▪ Protéger : ✓ développer des études pour évaluer concrètement l'impact des parcs éoliens (étude des effets cumulés, études de l'origine géographique des chauves-souris migratrices par analyse isotopique, connaître l'impact du petit éolien), ✓ améliorer la prise en compte par l'État du retour d'expérience obtenu en France et en Europe pour un meilleur encadrement du suivi des impacts, ✓ diffuser et actualiser le retour d'expérience sur les impacts et les mesures d'atténuation des parcs éoliens (actualisation des recommandations nationales, centralisation et capitalisation des suivis mortalité pour évaluer l'impact réel des parcs éoliens sur les chauves-souris, recueil sur l'efficacité des mesures ERC mises en œuvre) et les mettre en œuvre, ✓ rendre les mesures de réduction obligatoires sur les nouveaux et anciens parcs et évaluer leur efficacité, ✓ Faire avancer la notion de mesures systémiques dans la séquence ERC. ▪ Former : ✓ les services instructeurs et ICPE à la prise en compte des chauves-souris. ▪ Communiquer : ✓ partager et diffuser les informations par la réunion annuelle des différents acteurs (association, syndicats éoliens, ADEME, État, DREAL, etc.), ✓ diffuser les résultats de l'effet des éoliennes sur l'état des populations, en fonction de l'amélioration des connaissances.

Espèces prioritaires	Minioptère de Schreibers, Grande noctule, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine de Nilsson, Sérotine commune
Espèces associées	Les autres espèces
Indicateurs de suivi	▪ Protéger : ✓ nombre d'études développées, ✓ nombre de parcs éoliens respectant les recommandations, nationales et Eurobats lors de leur développement, ✓ nombre de parcs évaluant leurs impacts, en suivant les recommandations Eurobats 2014, ✓ nombre de parcs ayant mis en œuvre des mesures ERC adéquates supplémentaires après observation d'un impact potentiel non noté lors des études environnementales du projet, ✓ nombre de suivis effectivement réalisés et rendus disponibles. ▪ Former : ✓ nombre de personnes formées.
Indicateurs de réalisation	▪ Améliorer la prise en compte : ✓ recommandations Eurobats diffusées. ▪ Protéger : ✓ retour d'expérience sur les impacts et les mesures ERC actualisé, ✓ évolution de la doctrine ERC. ▪ Former : ✓ formation des services instructeurs réalisée. ▪ Communiquer : ✓ Compte rendu des réunions annuelles entre les acteurs.
Pilote de l'action	SFEPM
Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	animateurs des plans régionaux, CEN, gestionnaires d'espaces naturels, groupes Chiroptères, ADEME, associations de protection de la nature, bureaux d'études, développeurs éoliens, DREAL, FEE, instituts de recherche MEEM, MNHN, SER.
Lien avec les autres actions du PNA Chiroptères	1, 2, 3, 8, 10
Dans les régions	**Déclinaison régionale :** intégrer les enjeux Chiroptères lors de l'implantation de parcs éoliens **Contributions régionales :** diffuser les protocoles, implication dans le groupe de travail éolien SFEPM, faire remonter les résultats des suivis, réviser les SRE
Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	Aigle de Bonelli, Vautours, Milan royal, Faucon crécerellette
Perspective à long terme	Conception de parcs éoliens en prenant en compte de façon optimale les populations de Chiroptères, limiter et diminuer les impacts
Quelques références bibliographiques	

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Recommandations Eurobats diffusées**	✓									
	Retour d'expérience sur les impacts et les mesures ERC actualisé		✓			✓					✓
	Évolution de la doctrine ERC		✓								
	Formation des services instructeurs réalisée		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Compte rendu des réunions annuelles entre les acteurs		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Evaluation financière	10 000 € (synthèse des suivis d'impact)
Financement mobilisable	Appel à projet ADEME, développeurs éoliens, bureaux d'études
Bénévolat valorisé	Etudes d'impact, suivi de la mortalité, rédaction des protocoles

Parc éolien©Audrey TAPIERO

Mesure phare : accompagner les services ICPE à la prise en compte des impacts des parcs éoliens sur les chauves-souris

Réalisation de formations, en lien avec l'organisme de formation des fonctionnaires, auprès des agents de l'État dans les services départementaux (5 formations) ;
Rédaction d'une synthèse des suivis d'impact réalisés en France et communication des résultats (tous les deux ans).
Coût : 65 000 €

Prendre en compte les Chiroptères dans les aménagements et les politiques publiques

Action n°8 — Améliorer la prise en compte des Chiroptères dans la gestion forestière publique et privée — Priorité 1

Contexte et enjeux	La gestion forestière engendre des impacts positifs et négatifs non négligeables sur les populations de Chiroptères forestiers. La volonté de la France de produire plus en préservant mieux la biodiversité doit prendre en compte notamment l'écologie de ces espèces.
Objectifs de l'action	**Mieux intégrer les recommandations pour les chauves-souris dans les pratiques, en améliorant les connaissances des gîtes et terrains de chasse, en formant les acteurs forestiers et en proposant des outils contractuels simples.**
Axe de travail	Connaître, protéger, informer
Acquis PNA 2009-2013	✓ Bilan des connaissances (Tillon, 2014) ✓ Formation des professionnels (naturalistes et gestionnaires)
Description de l'action	▪ **Faciliter** les flux d'informations et l'accès aux boisements : ✓ identifier les personnes ressource, ✓ élaborer une convention-type d'accès aux boisements. ▪ **Intégrer** la préservation des populations dans les politiques et la gestion forestière : ✓ standardiser les protocoles (évaluation d'intérêt des forêts, suivi temporel des îlots de sénescence et de vieillissement), ✓ élaborer des synthèses (arbres-gîtes, terrains de chasse) à partir notamment des données issues du radiopistage, ✓ évaluer l'efficacité de l'instruction biodiversité de l'ONF pour les chauves-souris, ✓ poursuivre la connaissance des espèces ayant bénéficié de peu d'études, ✓ mettre en place un système d'alerte, via la base de données nationale ONF, ✓ mettre en place des inventaires pré-aménagement. ▪ **Protéger** : ✓ promouvoir les expertises et développer des mesures incitatives ou contractuelles, ✓ proposer des préconisations de gestion et établir une stratégie de conservation des arbres-gîtes, ✓ participer à la collecte d'expériences de mesures d'évitement, de réduction et de compensation, contribuer à la réussite de ces actions en favorisant les liens entre acteurs et, le cas échéant, collaborer aux démarches d'évaluation de l'efficacité de ces mesures, ✓ proposer des itinéraires sylvicoles adaptés aux chauves-souris. ▪ **Former** : ✓ proposer des formations à destination des naturalistes, des propriétaires, des gestionnaires et futurs gestionnaires. ▪ **Communiquer** : ✓ valoriser les résultats par le biais de rapports, d'articles et d'un guide, ✓ organiser un colloque national, ✓ publier un ouvrage « les chauves-souris et la forêt ».
Espèces prioritaires	Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Minioptère de Schreibers, Murin d'Escalera, Grande noctule, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Bechstein, Oreillard montagnard, Sérotine de Nilsson
Espèces associées	Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Brandt, Murin de Natterer, Murin d'Alcathoé, Oreillard roux

Indicateurs de suivi	▪ Faciliter : ✓ nombre de conventions signées, ▪ Intégrer : ✓ nombre d'études et espèces suivies, ✓ nombre de données remontées par an, nombre de forêts avec une remontée de données, nombre d'alertes émises, via la base de données ONF, ✓ nombre d'inventaires pré-aménagement. ▪ Protéger : ✓ nombre d'aménagements ayant intégré une stratégie de prise en compte des chauves-souris, ✓ nombre de dispositifs incitatifs pour la conservation. ▪ Former : ✓ nombre de jours de formations et de personnes formées par type de formation. ▪ Communiquer : ✓ nombre d'articles et de rapports rédigés et publiés, ✓ nombre de participants au colloque.
Indicateurs de réalisation	▪ Faciliter : ✓ interlocuteurs CNPF, ONF, groupes Chiroptères régionaux identifiés, ✓ convention-type pour faciliter l'accès aux boisements privés et publics rédigée et diffusée. ▪ Intégrer : ✓ protocole d'évaluation d'intérêt des forêts pour les Chiroptères, ✓ inventaire systématique de toutes les RBI poursuivi, ✓ rendu d'analyse de l'impact des îlots de sénescence et de vieillissement sur les populations, ✓ synthèse dédiée aux arbres gîtes, ✓ synthèse des études sur le radiopistage en forêt, ✓ rapport d'évaluation de l'efficacité de l'instruction biodiversité de l'ONF pour les chauves-souris. ▪ Protéger : ✓ stratégie de conservation des arbres-gîtes rédigée, ✓ recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation diffusé, ✓ guide d'itinéraire sylvicole rédigé. ▪ Former : ✓ module « chauves-souris » intégré dans les cursus (ingénieurs, BTS...), ✓ enjeux chauves-souris intégrés dans les cycles de formation des acteurs forestiers, ✓ formation en place, à l'attention des naturalistes. ▪ Communiquer : ✓ articles publiés dans diverses revues, ✓ colloque organisé, ✓ ouvrage « les chauves-souris et la forêt » publié. ▪ Bilan à 5 ans
Pilote de l'action	ONF, CNPF, SFEPM
Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	Animateurs des plans régionaux, CEN, gestionnaires d'espaces naturels, groupes Chiroptères régionaux. Associations de protection de la nature, ATEN, bureaux d'études, CETEF, CRPF, DDT, DRAAF, DREAL, écoles forestières, FNCOFOR, FNE, FranSylva, gestionnaires forestiers, IDF, MAAF, MEEM, ONF, ProSilva, WWF (programme vieilles forêts).
Lien avec les autres actions du PNA Chiroptères	3, 4, 5, 6, 7, 10

Dans les régions	**Déclinaison régionale :** prendre en compte les Chiroptères dans la gestion forestière **Contributions régionales :** remonter les données issues du radiopistage
Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	Organismes saproxyliques (environ 10 000 espèces)
Perspective à long terme	Prendre en compte les Chiroptères dans la gestion forestière
Quelques références bibliographiques	Tillon. 2015

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Interlocuteurs identifiés**		✓								
	Convention-type		✓								
	Protocole d'évaluation		✓								
	Protocole d'inventaire		✓								
	Analyse impact des ilots				✓						
	Synthèse arbres-gîtes					✓					✓
	Synthèse radiopistage				✓						✓
	Evaluation instruction ONF	✓				✓					
	Stratégie de conservation			✓							
	Recueil d'experiences des mesures d'évtement, de réduction et de compensation			✓		✓					
	Guide d'itinéraire sylvicole									✓	
	Module « chauves-souris » dans les cursus					✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Enjeux chauves-souris dans les cycles de formation					✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Formation pour les naturalistes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Articles**	✓				✓					✓
	Colloque							✓			
	Ouvrages										✓
	Bilan					✓					✓

Evaluation financière	5 000 € (colloque)
Financement mobilisable	Collectivités territoriales, FEDER, MAAF, MEEM
Bénévolat valorisé	Appui des salariés au suivi (radiopistage, inventaire)

Journée d'échanges entre chiroptérologues et agents ONF ©Audrey TAPIERO

Mesure phare : la formation des acteurs forestiers

La sensibilisation des acteurs forestiers à la prise en compte des Chiroptères dans les pratiques forestières passe par la formation. Le PNA favorisera les interventions sur l'écologie des Chiroptères dans les formations initiales des ingénieurs, des brevets techniques et scientifiques, des agents ONF mais également auprès des propriétaires privés via les cycles de formation ou les journées de sensibilisation.

Prendre en compte les Chiroptères dans les aménagements et les politiques publiques

Action n°9 — Intégrer les Chiroptères dans les pratiques agricoles — Priorité 1

Contexte et enjeux	Certaines pratiques agricoles, par l'usage d'antiparasitaires, de pesticides et par le remembrement, nuisent à l'état de conservation des populations de chauves-souris utilisant l'espace agricole et indispensables alliées dans la lutte contre les ravageurs de culture.
Objectifs de l'action	**Concilier pratiques agricoles et préservation des Chiroptères, favoriser le maintien des populations de Chiroptères dans les exploitations agricoles, intégrer des mesures dans le plan de développement de l'agroforesterie (axe 1.3 notamment), par la diffusion d'un recueil d'expériences « des pratiques agricoles favorables aux chauves-souris».**
Axe de travail	Connaître, protéger, informer
Acquis PNA 2009-2013	MAEC « Gestion adaptée du risque parasitaire » proposée, avec FPNR
Description de l'action	**Intégrer** l'enjeu Chiroptères à différents niveaux : ▪ bocage, arbres d'alignement : ✓ accompagner les demandes de bénéficier de mesures qui favoriseront à long terme les chauves-souris. ▪ élevage : ✓ édicter des recommandations de traitement du bétail, pour concilier bon état sanitaire du troupeau et pratiques environnementales durables et favorables aux chauves-souris, ✓ participer à la proposition de la MAEC « Gestion adaptée du risque parasitaire », ✓ faire le lien avec le PNA Zones Humides. **Protéger** : ✓ accompagner la mobilisation d'outils favorisant la préservation des chauves-souris, ✓ augmenter le périmètre éligible aux MAEC autour des gîtes d'intérêt, ✓ conduire des études approfondies sur l'influence des pratiques agricoles sur le bon état de conservation des chauves-souris, ✓ contribuer à l'émergence d'études du rôle des chauves-souris dans la régulation des ravageurs des vergers, des vignes, des rizicultures.....et poursuivre les études, ✓ mise en place de cahiers des charges sur des territoires définis (zones Natura 2000, réserves, sites en gestion conservatoire, ENS...), ✓ promouvoir les alternatives aux biocides, ✓ rédiger un recueil d'expériences « des pratiques agricoles favorables aux chauves-souris ». **Former** les acteurs agricoles aux enjeux et intérêts de prendre en compte les habitats et les populations de chauves-souris dans leurs prises de décision : ✓ les étudiants dans les lycées agricoles, ✓ les vétérinaires via les formations des GTV, ✓ les agriculteurs dans les formations des GDS. **Communiquer** : ✓ organiser un colloque, en s'associant avec les autres PNA avec les mêmes enjeux, ✓ développer les « refuges chauves-souris » en milieu agricole, ✓ diffuser les études sur les services éco-systémiques des Chiroptères dans les agrosystèmes, ✓ rédiger un article dans des revues spécialisées à destination des vétérinaires, ✓ collaborer à la Semaine pour les alternatives aux pesticides (Générations futures).

Espèces prioritaires	Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Rhinolophe de Méhely, Minioptère de Schreibers, Murin des marais, Murin du Maghreb, Murin de Capaccini, Petit murin, Pipistrelle commune, Murin de Bechstein, Noctule de Leisler, Sérotine commune
Espèces associées	Grand murin, Murin à oreilles échancrées
Indicateurs de suivi	▪ Intégrer : ✓ nombre de mesures mises en place. ▪ Protéger : ✓ nombre d'études mises en œuvre, ✓ périmètre éligible aux MAEC augmenté. ▪ Former : ✓ nombre de jours de formation et de participants, ▪ Communiquer : ✓ nombre de refuges chauves-souris en milieu agricole, ✓ nombre d'études sur les services éco-systémiques des Chiroptères dans les agrosystèmes diffusées.
Indicateurs de réalisation	▪ Intégrer : ✓ recommandations de traitement du bétail rédigées, ✓ MAEC « Gestion adaptée du risque parasitaire » validée. ▪ Protéger ✓ cahier des charges mis en place sur des territoires définis, ✓ recueil d'expériences « des pratiques agricoles favorables aux chauves-souris » rédigé. ▪ Former : ✓ Intervention dans les formations agricoles, GTV et GDS. ▪ Communiquer : ✓ colloque organisé, ✓ articles dans la Semaine vétérinaire et le Point vétérinaire notamment, ✓ mise à jour de la fiche « accueil » des vétérinaires faune sauvage.
Pilote de l'action **Pilote associé**	FCEN MAAF
Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	Animateurs des plans régionaux, CEN, gestionnaires d'espaces naturels, groupes Chiroptères, SFEPM. Afac-agroforesteries, APCA, associations de protection de la nature, Association française d'agroforesterie, bureaux d'études, chambres d'agriculture, CITFL, collectivités territoriales, DRAAF, éleveurs, FARRE, FDGEDA, FNAB, FNCIVAM, fondation Yves Rocher (plantation de haies), FPNR, GDS, GI2E, GIE Zone verte, GTV, INRA, lycées agricoles, ONCFS (pôle bocage), parcs naturels régionaux, syndicats agricoles, VETEL, vétérinaires (SNGTV).
Lien avec autres actions du PNA Chiroptères	3, 5, 10
Dans les régions	**Déclinaison régionale :** inciter à la prise en compte des Chiroptères dans le milieu agricole **Contributions régionales :** participer à la récolte d'expériences pour le recueil, faire remonter les résultats des projets liés à cette thématique

Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	Pies-grièches, Agrion orné, rapaces, hyménoptères
Perspective à long terme	Sensibiliser les acteurs et prendre en compte de façon optimale les populations de chauves-souris en milieu agricole
Quelques références bibliographiques	Bruxaux. 2013 Donger. 2012 Donger *et al.* 2012

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Recommandations de traitement du bétail**							✓			
	MAEC « Gestion adaptée du risque parasitaire »					✓					
	Cahier des charges mis en place sur des territoires définis						✓				
	Recueil d'expériences « des pratiques agricoles favorables aux chauves-souris » rédigé					✓					
	Colloque				✓						
	Articles dans la Semaine vétérinaire et le Point vétérinaire			✓							
	Mise à jour de la fiche « accueil » des vétérinaires faune sauvage			✓							
	Intervention dans les formations agricoles, GTV et GDS				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Evaluation financière	Non définie
Financement mobilisable	Fondation Yves Rocher (plantation haies), instituts d'élevage, Natura 2000, appels à projet bocage, MAEC, verdissement de la PAC, mesure 22 du PDRH
Bénévolat valorisé	études sur le terrain

©Audrey TAPIERO

Mesure phare : le recueil d'expériences « des pratiques agricoles favorables aux chauves-souris »

La conservation des chauves-souris en milieu agricole est liée à la préservation des haies, à la disponibilité de gîtes dans les bâtiments ou dans les arbres, à la gestion adaptée du risque parasitaire, aux alternatives aux biocides. Ce recueil s'attachera à guider exploitants, gestionnaires pour une meilleure prise en compte de ces espèces dans leurs activités.

Soutenir le réseau et informer

Action n°10 **Soutenir les réseaux, promouvoir les échanges et sensibiliser** **Priorité 1**

Contexte et enjeux	Le fort dynamisme du réseau engagé lors du PNA Chiroptères 2009-2013 a permis d'impliquer une multiplicité d'acteurs d'horizons variés qui ont tous contribué à l'étude et à la conservation des Chiroptères. Ainsi, les échanges et la diffusion des expériences au sein de ce réseau permettent de mutualiser les actions et d'amplifier l'efficacité des projets. Il est donc primordial de continuer à soutenir et à animer ce réseau d'acteurs pour maintenir les actions en cours et en construire de nouvelles. De plus, pour une meilleure protection des populations de Chiroptères, il est essentiel de maintenir les actions de sensibilisation du grand public à la biologie et à la conservation de ces espèces.
Objectifs de l'action	**Animer le PNA, mettre en cohérence les actions, soutenir et promouvoir les échanges dans le réseau, valoriser et capitaliser les expériences, former les acteurs et sensibiliser le public.**
Axe de travail	Informer
Acquis PNA 2009-2013	Déclinaison du plan national dans les 22 régions métropolitaines Constitution d'un groupe de travail sur le sujet du SOS chauves-souris Formations des formateurs à la capture et à la détection acoustique organisées Opération « refuges chauves-souris » nationale, coordonnée par la SFEPM Système de formation à la capture mis en place par le MNHN et les Groupes Chiroptères régionaux Centralisation des ressources bibliographiques françaises par le Muséum d'Histoire Naturelle de Bourges Convention signée avec le Muséum d'Histoire Naturelle de Genève pour la mise à disposition des ressources documentaires de la « Bibliothèque mondiale des chauves-souris ».
Description de l'action	▪ **Animer** le PNA : ✓ encourager les initiatives régionales pour appliquer le PNA dans leur région, soutenir et mettre en cohérence les nouveaux plans régionaux déjà lancés dans certaines régions, ✓ rédiger et diffuser la plaquette du PNA, ✓ organiser un séminaire des animateurs des plans régionaux.

Description de l'action (suite)	▪ **Soutenir** le réseau : ✓ améliorer la disponibilité des ressources bibliographiques sur les Chiroptères du Muséum d'Histoire Naturelle de Bourges et du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, ✓ centraliser les expériences grâce à un référent par espèce et/ou par thématique, ✓ encourager le développement des actions de médiation (SOS) chauves-souris dans les régions, ✓ mettre à disposition les outils pédagogiques nécessaires à la pratique de la capture dans un cadre scientifique et de conservation, et apporter un appui technique et scientifique lors des stages de formation théorique et de validation, ✓ organiser des rencontres nationales tous les 3 ans pour améliorer les connaissances et harmoniser les pratiques des formateurs à la détection acoustique et à la capture, ✓ animer et faire évoluer la formation à la capture sur le plan scientifique, technique, déontologique et sanitaire : stages théoriques et de validation, formation en continue, et mise à disposition d'outils pédagogiques, ✓ proposer une coordination nationale des activités de capture ✓ renforcer les formations au réseau des gestionnaires d'espaces naturels, via l'ATEN notamment, ✓ rédiger un guide technique à l'attention du réseau des chiroptérologues, ✓ soutenir les réseaux ultra-marins pour le développement de projets de conservation des espèces d'Outre-mer, ✓ poursuivre l'organisation des rencontres nationales (MHN Bourges et SFEPM) et régionales Chiroptères (Groupes Chiroptères régionaux), ✓ promouvoir le lien entre la recherche et les naturalistes, notamment en valorisant et vulgarisant les thèses et en identifiant de nouveaux sujets pour répondre aux besoins exprimés par le réseau, ✓ poursuivre la publication de l'Envol des Chiros (SFEPM) ▪ **Sensibiliser** le grand public : ✓ assurer l'information et la sensibilisation du grand public sur les chauves-souris à travers des actions spécifiques (refuges chauves-souris, nuit de la chauve-souris, sites internet PNA, SFEPM et partenaires, web-documentaires, articles de presse, expositions...) et en partenariat avec d'autres animations (Jour de la nuit, Fête de la nature, journées européennes du patrimoine...).
Espèces prioritaires	Toutes les espèces
Espèces associées	
Indicateurs de suivi	▪ Animer le PNA : ✓ pourcentage de plans régionaux en œuvre. ▪ Soutenir le réseau : ✓ nombre de personnes qui ont commandé, nombre d'articles commandés au Muséum d'histoire naturelle de Genève, nombre de publications archivées par le Muséum d'histoire naturelle de Bourges, ✓ SOS : nombre d'appels et courriels par région, nombre d'interventions par région, types de sollicitation, espèces concernées, origine de financement, nombre de cas résolus avérés et non résolus, nombre de formations organisées, ✓ nombre de stages capture organisés et nombre d'habilitations à la capture délivrées, ✓ nombre de stages acoustiques organisés et nombre de régions concernées, ✓ nombre de participants aux formations ATEN ✓ nombre de thèses dédiées aux chauves-souris, ▪ Sensibiliser : ✓ nombre de jours de formation et de participants, ▪ Communiquer : ✓ nombre de participants aux différents événements, ✓ nombre de refuges Chauves-souris.

Indicateurs de réalisation	▪ Animer le PNA : ✓ plaquette PNA rédigée et diffusée, ✓ bilan annuel, ✓ site internet mis à jour, ✓ diffusion de trois lettres électroniques par an, ✓ séminaire des animateurs des plans régionaux organisé. ▪ Soutenir le réseau : ✓ identification de référent par espèce et/ou par thématique, ✓ bilan annuel national SOS, ✓ outils développés pour la formation à la capture, ✓ synthèse nationale sur le radiopistage : méthodologie et amélioration des connaissances, ✓ organisation de la rencontre des formateurs à la détection acoustique, ✓ formations ATEN organisées, ✓ guide technique rédigé, à l'attention des chiroptérologues, ✓ rencontres nationales et régionales organisées, ✓ séminaire dédié aux thèses organisé, ✓ deux « Envol des Chiros » publié par an. ▪ Sensibiliser : ✓ bilan annuel refuges chauves-souris et nuit internationale de la chauve-souris, ✓ revue de presse diffusée, ✓ synthèse des outils pédagogiques créés.
Pilote de l'action **Pilote associé**	FFCEN (animation du PNA et outils) Muséum d'histoire naturelle de Genève et Muséum d'histoire naturelle de Bourges (bibliographie) SFEPM (SOS, refuges chauves-souris, Envol des Chiros, nuit internationale de la chauve-souris) MNHN (capture)
Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	Animateurs des plans régionaux, CEN, gestionnaires d'espaces naturels, groupes Chiroptères régionaux. Agir pour l'Environnement, associations de protection de la nature, ANPCEN, ATEN, bureaux d'études, CCO, CEN, Collectivités territoriales, comités régionaux et départementaux de spéléologie, CSRPN, DREAL, Education nationale, IFORE, la Main à la pâte, les Clubs Connaître et Protéger la Nature, Mairie 2000, Maison de la chauve-souris, muséums d'histoire naturelle, ONCFS, ONEMA, parcs zoologiques, réseau mammifères de l'ONF, Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS), UFCS, vétérinaires.
Lien avec autres actions du PNA Chiroptères	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Dans les régions	**Déclinaison régionale :** animer le plan régional d'actions en faveur des Chiroptères, développer des outils de sensibilisation et assurer des formations régionales. **Contributions régionales :** ▪ Retour des bases bibliographiques régionales au Muséum de Bourges ▪ Etre en lien avec le plan national (retour annuel des indicateurs) ▪ Développer l'action médiation chauves-souris ▪ Mettre en œuvre des formations régionales ultrasons et capture

Exemples d'espèces hors Chiroptères bénéficiant de l'action	
Perspective à long terme	Mettre à disposition des outils pérennes, soutenir et renforcer la dynamique existante, identifier de nouveaux interlocuteurs
Quelques références bibliographiques	

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Plaquette PNA**	✓									
	Bilan PNA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Animation site internet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Diffusion d'une lettre électronique	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Séminaire des animateurs des plans régionaux		✓				✓				✓
	Identification de référent par espèce et/ou par thématique	✓									
	Bilan national SOS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Formation des formateurs à la capture	✓			✓			✓			✓
	Système de formation à la capture	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Synthèse nationale radiopistage	✓		✓							
	Rencontre des formateurs à la détection acoustique		✓			✓			✓		
	Formations ATEN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Guide technique									✓	
	Rencontres nationales et régionales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	**Séminaire dédié aux thèses organisé**					✓					
	Envol des Chiros publié	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Bilan annuel refuges chauves-souris et nuit internationale de la chauve-souris	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Revue de presse	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Synthèse des outils pédagogiques	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Evaluation financière	60 jours/an (FCEN), 130 jours/an (MNHN), 80 000 €/ an (Muséum d'Histoire Naturelle de Genève). 36 250 € (Rencontres Nationales à Bourges).
Financement mobilisable	DREAL, Eurobats (EPI), Fonds pour le développement de la vie associative (formation capture et ultrason), Fondation Nature et Découvertes et autres fondations, mécénat.
Bénévolat valorisé	Opérations de sensibilisation du grand public (nuit international de la chauve-souris, Jour de la nuit, journées européennes du patrimoine...), interventions aux opérations SOS.

©SFEPM

Mesure phare : les refuges « chauves-souris »

L'opération Refuges « chauves-souris », lancée par le Groupe Mammalogique Breton, a été déclinée au niveau national par la SFEPM en 2011, dans le cadre du PNA 2009-2013. En janvier 2016, ce sont 523 refuges qui sont comptabilisés. Au cours des 10 prochaines années, la communication sera développée permettant d'étendre ce réseau de préservation de gîtes et d'habitats de chasse pour les chauves-souris.

IV. Synthèses

4.1 Indicateurs de suivi

N° fiches action	Indicateurs de suivi
1	Nombre de référentiels sur les méthodes de suivi Nombre de données agrégées, ventilées par type de suivi et par espèce et par région biogéographique, intégrées à l'Observatoire Nombre de demande de prêt de matériel biologique Nombre de gîtes d'intérêt Nombre de programmes mis en œuvre pour l'amélioration des connaissances des espèces Grande noctule Murin d'escalera, Rhinolophe de Méhely ou des espèces migratrices
2	Indicateurs épidémiologiques pour SMAC Nombre d'analyses rage Nombre d'échantillons collectés pour la maladie du nez blanc
3	Nombre de recommandations proposées et mises en œuvre, liste des professionnels de l'aménagement contactés et nombre de cahiers des charges rédigés, Nombre de projets mettant en œuvre des mesures de réduction de la pollution lumineuse, Nombre de régions ayant défini des cartes d'alertes Natura 2000, Nombre de formations proposées à destination des partenaires associés, Nombre d'inscrits aux journées techniques.
4	Nombre de mines ayant bénéficié d'une expertise faunistique Nombre de mines mises sous protection Nombre d'actes de vente ayant intégré une clause en faveur des chauves-souris Nombre de gîtes d'intérêt protégés par an et type de protection (réglementaire, aménagement ou contractuelle) Nombre de gîtes faisant l'objet d'une maîtrise foncière (acquisition, don) et catégorie d'acquéreur Nombre de gîtes faisant l'objet d'une maîtrise d'usage (bail emphytéotique, bail emphytéotique administratif, convention de gestion...) Moyens financiers engagés pour l'acquisition et la protection physique Nombre de gîtes d'intérêt intégrés à la SCAP Nombre de gîtes d'intérêt intégrés dans des extensions de sites Natura 2000 Nombre de jours et nombre de participants à la formation BRGM « après-mine » Nombre de sessions de formations à destination des pratiquants à l'escalade, et nombre de participants Nombre de conventions régionales signées entre les associations naturalistes et les comités de spéléologie
5	Nombre de Monuments Historiques ayant pris en compte les chauves-souris lors d'opérations d'entretien/aménagement Nombre de Monuments Historiques valorisant la présence des chauves-souris (poster, caméra...) Nombre d'actes de vente ayant intégré une clause en faveur des chauves-souris Nombre de gîtes épigés protégés Nombre de bâtiments ayant intégré des gîtes dès la construction Nombre de travaux d'isolation intégrant l'enjeu Chiroptères type de mesures de réduction de la pollution luwmineuse Nombre de bâtiments détruits ayant bénéficié d'un inventaire en amont Nombre de maisons forestières intégrées dans le réseau des « Refuges chauves-souris » Nombre de colonies protégées dans les bâtiments agricoles Nombre de personnes formées à la prise en compte des Chiroptères dans les bâtiments Nombre de partenariats créés Nombre de de refuges chauves-souris

6	Nombre de sujets de recherche engagés pour le suivi/ l'amélioration des aménagements, Nombre de formations ayant bénéficié d'une intervention sur la prise en compte des chauves-souris (type de public, nombre de personnes et de jours), Nombre et type de partenariats développés, Nombre de participants à la journée technique, Nombre de journées COTITA organisées.
7	Nombre d'études développées Nombre de parcs éoliens respectant les recommandations nationales et Eurobats lors de leur développement Nombre de parcs évaluant leurs impacts, en suivant les recommandations Eurobats 2014 Nombre de parcs ayant mis en œuvre des mesures ERC adéquates supplémentaires après observation d'un impact potentiel non noté lors des études environnementales du projet Nombre de suivis effectivement réalisés et rendus disponibles Nombre de personnes formées
8	Nombre de conventions signées Nombre d'études et espèces suivies Nombre de données remontées par an, nombre de forêts avec une remontée de données, nombre d'alertes émises, via la base de données ONF Nombre d'inventaires pré-aménagement Nombre d'aménagements ayant intégré une stratégie de prise en compte des chauves-souris Nombre de dispositifs incitatifs pour la conservation Nombre de jours de formations et de personnes formées par type de formation Nombre d'articles et de rapports rédigés et publiés Nombre de participants au colloque
9	Nombre de mesures mises en place, Nombre d'études mises en œuvre, Périmètre éligible aux MAEC augmenté, Nombre de jours de formation et de participants, Nombre de refuges chauves-souris en milieu agricole, Nombre d'études sur les services éco-systémiques des Chiroptères dans les agrosystèmes diffusées.
10	Pourcentage de plans régionaux en œuvre Nombre de personnes qui ont commandé, nombre d'articles commandés au Muséum d'histoire naturelle de Genève, nombre de publications archivées par le Muséum d'histoire naturelle de Bourges SOS : nombre d'appels et courriels par région, nombre d'interventions par région, types de sollicitation, espèces concernées, type de financement, nombre de cas résolus avérés et non résolus, nombre de formations organisées Nombre de stages capture organisés et nombre d'habilitations à la capture délivrées Nombre de stages acoustiques organisés et nombre de régions concernées Nombre de participants aux formations ATEN Nombre de thèses dédiées aux chauves-souris Nombre de participants aux différents événements Nombre de refuges Chauves-souris

4.2 Indicateurs de réalisation

N° fiches action	Indicateurs de suivi
1	Observatoire national en ligne avec mise à jour annuelle Vade-mecum et guide des méthodes et protocoles de suivi Procédure et fonctionnement de la base de prêt de matériel biologique État des lieux de la réflexion sur la nature de la donnée sensible et établir un cadre déontologique commun de la diffusion Rapport sur les tendances d'évolution des espèces intégrant des indicateurs ou sur la distribution des espèces concernées par l'amélioration des connaissances (état des populations) selon les échéances administratives Cartes de restitution actualisées régulièrement Atlas national des Chiroptères réalisé et publié Liste des gîtes d'intérêt mise à jour Définition de la liste d'espèces de la faune de France (métropole et DOM-COM) et validation du référentiel taxinomique ainsi que de validation du statut des espèces «NA » ou nouvelles espèces Contributions aux rapportages (Eurobats, Natura 2000, Liste rouge)
2	Bilan annuel en lien avec les rapports d'analyse, Formation des référents SMAC à la base de données Epifaune.
3	Guide technique d'intégration des Chiroptères dans les politiques d'aménagement du territoire Cartes d'alerte Natura 2000 Méthodologie standardisée pour le renouvellement des ZNIEFF, validée par le MNHN et diffusée auprès des CSRPN Recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation, Journées techniques Partenariat avec le Jour de la Nuit
4	Acquisition ou protection (réglementaire, aménagement, ou contractuelle) de 10 gîtes d'intérêt international et/ou national par an Circulaire de gestion des sites N2000 du 27/04/2012 DGPAAT/SDDRC/C2012-3047 Convention-type d'accès aux cavités rédigée Recueil d'expériences de mesures d'évitement, de réduction et de compensation rédigé Intervention dans la formation BRGM « après-mine » (nombre de jours et nombre de participants) Recueil d'expériences « cavités artificielles pour les Chiroptères » rédigé Séminaire d'échanges à destination des carriers organisé Guide de recommandations à destination des carriers Convention FCEN/FFS signée Support pédagogique à destination des visiteurs des grottes touristiques créé Guide de recommandations à l'attention des pratiquants à l'escalade Guide technique à destination des communes et des particuliers pour les cavités sous leur responsabilité rédigé
5	Fiche technique de prise en compte dans les Monuments historiques et dans les AVAP rédigée Système d'alerte établi Cahier des charges rédigé Guide technique « prise en compte des Chiroptères dans les travaux d'isolation des bâtiments » rédigé Recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation rédigé Formation dispensée Nouveaux partenariats Intervention au congrès national des CAUE Intervention aux rencontres nationales des ABF, des CRMH et des archéologues

6	Rédaction des protocoles de suivi des aménagements Centralisation des résultats des suivis des aménagements spécifiques Intégration des données relatives à la biodiversité dont les Chiroptères dans la base de données LAGORA et PETRA Diffusion d'un recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation Module « chauves-souris » intégré dans les cursus des écoles et dans CVRH Guide technique « Chiroptères et infrastructures de transport » diffusé Note d'information « Chiroptères et infrastructures de transport » rédigée Recueil d'expériences « aménagements et requalification » rédigé Note d'information «Chiroptères et ouvrages d'art» rédigée Recueil d'expériences «Chiroptères et ouvrages d'art» rédigé Journée technique nationale organisée
7	Recommandations Eurobats diffusées Retour d'expérience sur les impacts et les mesures ERC actualisé Évolution de la doctrine ERC Formation des services instructeurs réalisée Compte rendu des réunions annuelles entre les acteurs
8	Interlocuteurs CNPF, ONF, groupe Chiroptères régionaux identifiés, Convention-type pour faciliter l'accès aux boisements privés et publics rédigée et diffusée, Protocole d'évaluation d'intérêt des forêts pour les Chiroptères, Inventaire systématique de toutes les RBI poursuivi, Rendu d'analyse de l'impact des ilots de sénescence et de vieillissement sur les populations, Synthèse dédiée aux arbres gîtes, Synthèse des études sur le radiopistage en forêt, Rapport d'évaluation de l'efficacité de l'instruction biodiversité de l'ONF pour les chauves-souris, Stratégie de conservation des arbres-gîtes rédigée, Recueil d'expériences des mesures d'évitement, de réduction et de compensation diffusé, Stratégie pour augmenter le nombre d'aménagement intégrant l'enjeu Chiroptères en forêt domaniale et communale développée, Guide d'itinéraire sylvicole rédigé, Module « chauves-souris » intégré dans les cursus (ingénieurs, BTS...), Enjeux chauves-souris intégrés dans les cycles de formations des acteurs forestiers, Formation en place, à l'attention des naturalistes, Articles publiés dans diverses revues, Colloque organisé, Ouvrage publié, Bilan à 5 ans.
9	Recommandations de traitement du bétail rédigées, MAEC « Gestion adaptée du risque parasitaire » validée, Cahier des charges mis en place sur des territoires définis, Recueil d'expériences « des pratiques agricoles favorables aux chauves-souris» rédigé, Intervention dans les formations agricoles, GTV et GDS, Colloque organisé, Articles rédigés dans la Semaine vétérinaire et le Point vétérinaire notamment, Mise à jour de la fiche « accueil » des vétérinaires faune sauvage.
10	Plaquette PNA rédigée et diffusée, Bilan annuel, Site internet mis à jour, Diffusion de trois lettres électroniques par an, Séminaire des animateurs des plans régionaux organisé, Identification de référent par espèce et/ou par thématique, Bilan annuel national SOS, Outils développés pour la formation à la capture, Synthèse nationale sur le radiopistage : méthodologie et amélioration des connaissances, Organisation de la rencontre des formateurs à la détection acoustique, Formations ATEN organisées, Guide technique rédigé, à l'attention des chiroptérologues, Rencontres nationales et régionales organisées, Séminaire dédié aux thèses organisé, Deux « Envol des Chiros » publié par an, Bilan annuel refuges chauves-souris et nuit internationale de la chauve-souris, Revue de presse diffusée, Synthèse des outils pédagogiques créés.

4.3 Journées techniques nationales à organiser

N° fiches action	Thématiques	Destinataires	Année
3	**Corridors écologiques**	Public spécialisé	2020
4	**Séminaire d'échanges**	Carriers	2019
6	**Ouvrages d'art et infrastructures de transport**	Public spécialisé	2021
8	**Gestion forestière**	Public spécialisé	2022
9	**Pratiques agricoles**	Public spécialisé	2019
10	**Séminaire des animateurs des plans régionaux**	Public spécialisé	2017 2021 2025
10	**Séminaire dédié aux thèses Chiroptères**	Thésards et public spécialisé	2020

4.4 Formations à organiser

N° fiches action	Thématiques	Destinataires	Année
2	**Base de données Epifaune**	Référents SMAC	2017
4	**Après-mine et Chiroptères**	BRGM	2019
5	**Bâtiment et Chiroptères**	Professionnels du bâtiment	2019 2021 2023 2025
6	**Infrastructures de transport et ouvrages d'art et Chiroptères**	Futurs et actuels acteurs des infrastructures de transport et des ouvrages d'art	2018 à 2025 (annuel)
7	**Eolien et Chiroptères**	Services instructeurs	2017 à 2025 (annuel)
8	**Gestion forestière et Chiroptères**	Acteurs forestiers	2020 à 2025 (annuel)
		Etudiants	2020 à 2025 (annuel)
		Naturalistes	2016 à 2025 (annuel)
9	**Pratiques agricoles et Chiroptères**	Etudiants et acteurs agricoles	2019 à 2025 (annuel)
10	**Formation des formateurs à la détection acoustique**	Formateurs régionaux aux ultrasons	2017, 2020, 2023

4.4 Formations à organiser (suite)

N° fiches action	Thématiques	Destinataires	Année
10	**Formation des formateurs à la capture**	Formateurs régionaux à la capture	2016 2019 2022 2025
10	**Formation à la capture**	Stagiaires capture	2016 à 2025
10	**Formations Chiroptères ATEN**	Professionnels de l'environnement	2018 à 2025 (annuel)

4.5 Guides techniques à rédiger

N° fiches action	Thématiques	Année
1	**Atlas national Chiroptères**	2020
3	**Intégration des Chiroptères dans les politiques d'aménagement du territoire**	2023
4	**Prise en compte des Chiroptères dans les cavités souterraines sous responsabilité des communes et des particuliers**	2022
	Cavités artificielles pour les Chiroptères	2021
	Prise en compte des Chiroptères dans les carrières	2018
	Recommandations à l'attention des pratiquants à l'escalade	2018
5	**Prise en compte des Chiroptères dans les monuments historiques**	2017
	Prise en compte des Chiroptères dans les travaux d'isolation des bâtiments	2017
6	**Aménagements et requalification, à destination des chauves-souris**	2022
	Chiroptères et ouvrages d'art	2020
8	**Synthèse arbres-gîtes**	2020 et 2025
	Synthèse radiopistage	2020 et 2025
	Guide d'itinéraire sylvicole	2024
8	**Ouvrage**	2025
9	**Des pratiques agricoles favorables aux Chiroptères**	2020
10	**Guide technique**	2024

Glossaire

ABF	Architecte des Bâtiments de France
ADEME	Agence de l'environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ADILVA	Association Française des Directeurs et Cadres des Laboratoires Publics d'Analyses Vétérinaires
Afac-Agroforesteries	Association Française Arbres Champêtres-Agroforesteries
ANABF	Association Nationale des Exploitants des Cavernes Aménagées pour le Tourisme
ANECAT	Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes
ANPCEN	Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement Nocturnes
ANSES	Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
APCA	Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture
ATEN	Acteurs Technique des Espaces Naturels
AVAP	Aires de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine
BCAE	Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales
BRGM	Bureau de Recherche Géologique et Minière
CAPEB	Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment
CAUE	Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement
CCTP	Cahier de Clauses Techniques Particulières
CCO	Centre de Coordination de l'Ouest
CEN	Conservatoire d'espaces naturels
CEREMA	Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CETEF	Centres d'Etudes Techniques et Economiques Forestières
CITFL	Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes
CRPF	Centre Régional de la Propriété Forestière
CRPF	Centre Régional de la Propriété Forestière
COTITA	Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes
CRMH	Conservateur Régional des Monuments Historiques
CSRPN	Conseil Scientifique régional du Patrimoine Naturel
CTOA	Centre des Techniques d'Ouvrages d'Art
CVRH	Centre de Valorisation des Ressources Humaines
DDCSPP	Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations
DDT(M)	Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)
DGAL	Direction Générale de l'Alimentation
DGER	Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche
DHFF	Directive Habitats-Faune-Flore
DIR	Direction Interdépartementale des Routes
DPSM	Département Prévention et Sécurité Minière
DRAF	Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt
DRAC	Direction Régionale des Affaires Culturelles

DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EDF	Electricité de France
ENTPE	Ecole Nationale des Travaux Publics de l'État
EPI	the Eurobats Projects Initiative
ERC	Eviter, Réduire, Compenser
ERDF	Electricité Réseau Distribution de France
FARRE	Forum des Agriculteurs Responsables Respectueux de l'Environnement
FCAUE	Fédération des Conseils d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement
FDGEDA	Fédération Départementale des Groupes d'Etude et de Développement Agricole
FEDER	Fonds Européen de Développement Economique et Régional
FEE	France Energie Eolienne
FFB	Fédération Française du Bâtiment
FFCAM	Fédération française des clubs alpins et de montagne
FFME	Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade
FFS	Fédération Française de Spéléologie
FNAB	Fédération Nationale d'Agriculture Biologique
FNCIVAM	Fédération Nationale des Centres d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural
FNCOFOR	Fédération Nationale des COmmunes FORestières
FNE	France Nature Environnement
FOGEFOR	FOrmation à la GEstion FORestière
FPNR	Fédération des Parcs Naturels Régionaux
GDS	Groupement de Défense Sanitaire
GIE	Groupement d'Intérêt Economique
GI2E	Groupements d'Intérêt Economique et Environnemental
GISOS	Groupement d'Intérêt Scientifique sur l'Impact et la Sécurité des Ouvrages Souterrains
GTV	Groupement Technique Vétérinaire
ICOMOS	International Council on Monuments and Sites
IDF	Institut pour le Développement Forestier
IDRRIM	Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité
IFORE	Institut de FORmation à l'Environnement
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
LAGORA	Logiciel d'Aide à la Gestion des Ouvrages d'Art
LDAV	Laboratoires Départementaux d'Analyses Vétérinaires
LNR	Laboratoire National de Référence
LPO	Ligue pour la Protection des Oiseaux
MAAF	Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt
MAEC	Mesures Agro-Environnementales et Climatiques
MEEM	Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer

MINDEF	MINistère de la DEFense
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
NRE	Notice Responsabilité Environnement
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONF	Office National des Forêts
OPAH	Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat
PAC	Politique Agricole Commune
PCET	Plans Climat-Energie Territoriaux
PDRH	Programme de Développement Rural Hexagonal
PNA	Plan National d'Actions
SCAP	Stratégie Nationale de Création d'Aires Protégées
SER	Syndicat des Energies Renouvelables
SFEPM	Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères
SMAC	Surveillance de la Mortalité Anormale des Chiroptères
SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer
SRCAE	Schémas Régionaux Climat Air Energie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
STAP	Services Territoriaux de l'Architecture et du Patrimoine
TVB	Trame Verte et Bleue
UB2	Urbanisme, Bâti, Biodiversité
UFCS	Union Française des Centres de Soin
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNICEM	Union Nationale des Industries de carrières et Matériaux de construction
UTAM	Unité Territoriale Après-Mine
VNF	Voies Navigables de France
WND	White Nose Disease
ZNIEFF	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Bibliographie

ALLAG-DHUISME, F., AMSALLEM, J., BARTHOD, C., DESHAYES, M., GRAFFIN, V., LEFEUVRE, C., SALLES, E. BARNETCHE, C., BROUARD-MASSON, J., DELAUNAY, A., GARNIER, C-C. & TROUVILLIEZ, J. 2010. Choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques – Premier document en appui à la mise en œuvre de la Trame verte et bleue en France. Proposition issue du comité opérationnel Trame verte et bleue. MEEDDM éd.

ARTHUR, C-P. & PAVISSE, R. 2014. Rapportage DHFF, article 17, synthèse pour le groupe thématique Chiroptères. L'évaluation 2006-2012. Rapport SFEPM, 18pp.

BOIREAU, J. & le Groupe Chiroptères de la SFEPM. 2016. Bilan des sites à chauves-souris protégés en France métropolitaine au 1er janvier 2016. Poster. Rencontres Nationales chauves-souris. Bourges.

BOYLES, J-G., CRYAN, P-M., MCCRACKEN, G-F. & KUNZ, T-H. 2011. Economic Importance of Bats in Agriculture. Science. Vol 332. April 2011. P.41-42

BRUXAUX, J. 2013. Effets environnementaux des antiparasitaires endectocides dans le cadre des parcs nationaux et du pastoralisme, exemple de l'ivermectine. Thèse. VétAgroSup, campus vétérinaire de Lyon

CARRAVIERI, A. & SCHEIFLER, R. 2012. Effet des substances chimiques sur les Chiroptères : état des connaissances. Rapport bibliographique. UMR Chrono-environnement, Université de Franche-Comté

CHARBONNIER, Y., BARBARO, L. THEILLOUT, A. & JACTEL, H. 2014. Numerical and functional responses of forest bats to a major insect pest in pine plantations. PLoS ONE 9(10): e109488. doi:10.1371/journal.pone.0109488

DONGER, S. 2012. Impact des pratiques agricoles sur la sélection alimentaire du Grand rhinolophe. Synthèse bibliographique. CPIE Sèvre et Bocage.

DONGER, S., OUVRARD, E., MARQUIS P-Y., CHARRIER, S. & DESNOUHES, L. 2012. Impact des pratiques agricoles sur la sélection alimentaire du Grand rhinolophe. Résultats et recommandations. CPIE Sèvre et Bocage. 36 pages.

GIAVI, S., MORETTI, M., BONTADINA, F. ZAMBELLI, N. & SCHAUB, M. 2014. Seasonal survival probabilities suggest migration mortality in migrating bats. PlosOne 9 (1) : e85628, doi : 10.1371/journal.pone.0085628

JAY, M., BOREAU DE ROINCE, C., RICARD, J-M., GARCIN, A., MANDRIN, J-F., LAVIGNE, C., BOUVIER, J-C., TUPINIER, Y., PUECHMAILLE , S. 2012. Biodiversité fonctionnelle en verger de pommier, les chauves-souris consomment-elles des ravageurs ? Infos CITFL. Novembre 2012 n°286.

JONES, G., JACOBS, D-S., KUNZ, T-H., WILLIG, M-R. & RACEY, P-A. 2009. Carpe noctem : the importance of bats as bioindicators. Endang. Spec. Res., 8 : 93-115

KUNZ, T-H., BRAUN DE TORREZ, E., BAUER, D., LOBOVA, T., & FLEMING, T-H. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Science* 1223 : 1-38

LACOEUILHE, A. 2014. Gestion de la biodiversité sur les sites anthropisés : de l'échelle des sites d'entreprises à celle du paysage. Thèse.

MARCHAIS, G. & THAURONT, M. 2014. Action Plan for the conservation of the bats species in the European union. 2014-2020. 2nd draft version – 24/02/2014

MEDDE. 2013. Les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et le traitement des dérogations

MEDDE. 2015. Réforme de l'outil PNA. Courrier aux DREAL. 6 février 2015.

POPA-LISSEANU, A-G. 2012. Triple-Isotope approach to predict the breeding origins of European bats. PlosOne 7 (1) : e30388. Doi : 10.1371/journal.pone.0030388.

ROBERGE, J-M. & ANGELSTAM. P. 2004. Usefulness of the Umbrella Species Concept as a Conservation Tool. Conservation Biology, Vol. 18, No. 1, 76-85

ROBERT, L. & TAPIERO, A., 2014. *Plan National d'Actions Chiroptères* (2009-2013) – *Bilan technique final/ Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels.* MEDDE/DREAL Franche-Comté, 123p. et Annexes

RUSSO, D. & JONES, G. 2015. Bats as bioindicators : an introduction. Mammal. Biol. 80 : 157-158

SAVOURE-SOUBELET, A. 2015. Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique. V1.1.Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel. 22p.

SIBLET, J-P. 2008. Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique. Rapport MNHN-SPN / MEEDDAT n°8 : 28 pages.

TAPIERO A., BOREL, C., DERVAUX, A., GRESSETTE, S., HAFA, J., JULIEN, J-F., MARMET, J., OUVRARD, E., ROUE. S., TILLON, L. 2014. *Diagnostic des 34 espèces de Chiroptères. Bilan technique final/ Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels.* MEDDE/DREAL Franche-Comté

TILLON, L. 2014. Bilan d'activité de la fiche action nationale sur les chauves-souris et la forêt (fiche action n°9, Plan national d'action sur les Chiroptères). Années 2009-2013. ONF.

TILLON, L. 2015. Utilisation des gîtes et terrains de chasse par les Chiroptères forestiers, propositions de gestion conservatoire. Thèse. ONF et Université Paul Sabatier.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS. 2009. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Contexte, enjeux et démarche d'élaboration.* Paris, France.

Annexes

ANNEXE 1 : composition du comité de pilotage du PNAC (2016)

ORGANISME	NOM
ADEME	Rémi CHABRILLAT
Animateurs des plans régionaux	Deux animateurs des plans régionaux
ANSES	Evelyne PICARD MEYER
ANSES	Elodie MONCHATRE-LEROY
APCA	Marion DEMADE
Association des régions de France	Monsieur le Président
Assemblée des Départements de France	Monsieur le Président
Association Maires de France	Monsieur le Président
Association nationale des architectes des bâtiments de France	Monsieur le Président
Bureau d'études	Marc THAURONT
CEREMA	Perrine VERMEERSCH
CEREMA	François NOWICKI
CEREMA (ouvrages d'art)	Pierre CORFDIR
CNPF	Claire BINNERT
CNPN	Michel METAIS
Confédération paysanne	Serge JOSSIER
Confédération paysanne	Thomas VERNAY
Coordination rurale	Frédéric BIGARD
Coordination rurale	Marie-Cécile THOMAS
DREAL	deux DREAL
DREAL Bourgogne-Franche Comté	Antoine DERVAUX
Experts	Michèle LEMAIRE
Experts	Sébastien ROUE
Experts	Stéphane AULAGNIER
Experts	Emmanuel COSSON
Experts	Pascal MOESCHLER
Experts	François MOUTOU
FCEN	Audrey TAPIERO
FCEN	Bruno MOUNIER
FEE	Sonia LIORET
FFS	Marie Clélia LANKASTER
FFS	Didier CAILHOL

ORGANISME	NOM
FNE	Bruno GENTY
FNSEA	Kristell LABOUS
Jeunes agriculteurs	Ulrike JANA
FPNR	Caroline DELELIS (PNR Caps et Marais d'Opale)
FPNR	Aurélie CAROD (Baronnies provençales)
GDS	
MAAF	Monique DEHAUDT
MEEM-DEB	Michel PERRET
MEEM-DEB	Laurence GIULIANI
MEEM-DGPR	Lionel PREVORS
MEEM-DGPR	Claire SAURON
Ministère de la Culture	Jean François DELHAY
Ministère de la Défense	Hélène PERRET
Ministère de la Recherche	
MNHN	Jean François JULIEN
MNHN	Julie MARMET
MNHN	Romain SORDELLO
ONCFS	Anouk DECORS
ONCFS	Jean Yves CHOLLET
ONF	Laurent TILLON
RNF	Jocelyn CLAUDE
SNCF-Réseau	Anne PETIT
SFEPM	Christian ARTHUR
SFEPM	Jihane HAFA
Syndicat énergies renouvelables	Delphine LEQUATRE
UNICEM	Christian BERANGER
Université de Greifswald	Sébastien PUECHMAILLE
VNF	Direction de l'environnement

ANNEXE 2 : listes rouges régionales

(les espèces présentes dans les régions ne disposant pas de liste rouge régionale sont signalés par un X)

Voir tableau page suivante.

Espèce(s)	Listes rouges régionales									
Régions	Alsace	Aquitain.	Auvergn.	B.Norm.	Bourgog.	Bretagne	Centre	Charent.	Corse	Fr.Comté
Années	2014	Projet 2016	2004, révision 2015		2014		2013	2007	2010	2008
Barbastelle d'Europe	VU	x	VU	x	NT	NT	NT	VU	LC	NT
Grand murin	NT	x	VU	x	NT	NT	LC	EN		VU
Grand Rhinolophe	NA	x	EN	x	EN	EN	NT	EN	VU	EN
Grande Noctule		x	NT			NA			VU	
Minioptère de Schreibers	CR	x	EN		RE (repro) EN (visiteuse)	NA	NA	R	VU	VU
Molosse de Cestoni		x	EN						LC	NT
Murin à moustaches	LC	x	LC	x	NT	LC	NT	AS	LC	LC
Murin à oreilles échancrées	VU	x	VU	x	NT	NT	LC	EN	NT	VU
Murin d'Alcathoe	DD	x	NT	x	DD	DD	DD	AP		VU
Murin de Bechstein	NT	x	EN	x	VU	NT	DD	VU	NT	VU
Murin de Brandt	DD		LC	x	DD		DD	AP		VU
Murin de Capaccini									EN	
Murin de Daubenton	LC	x	LC	x	LC	LC	NT	AS	LC	LC
Murin de Natterer	NT	x	LC	x	VU	NT	LC	AS	VU	VU
Murin des Marais								R		
Murin du Maghreb									VU	
Murin d'Escalera		x								

H.Norm.	Île-de-Fr.	Langued.	Limousin	Lorraine	M.Pyrén.	N.Pas.d.C	PACA	P.Loire	Picardie	Poitou	R.Alpes
2014	2014				Projet 2016	2010, à dire d'experts	Projet 2016	2009	2009, révision 2016		2008, révision 2014
VU	CR	x	x	x	x	D	x	DD	CR	x	LC
NT	VU	x	x	x	x	V	x	VU	EN	x	NT
VU	CR	x	x	x	x	D	x	LC	EN	x	EN
NA		x	x		x		x			x	DD
		x	x	x	x		x	NA		x	EN
		x			x		x				LC
LC	LC	x	x	x	x	V	x	LC	LC	x	LC
LC	NT	x	x	x	x	V	x	LC	VU	x	NT
DD	DD	x	x	x	x	I	x	NA	DD	x	NT
NT	NT	x	x	x	x	I	x	DD	EN	x	VU
NE	DD	x	x	x		D	x		DD	x	NT
		x					x				EN
LC	EN	x	x	x	x	V	x	LC	NT	x	LC
LC	LC	x	x	x	x	V	x	LC	VU	x	LC
						V			RE		
		x									

Espèce(s)	Listes rouges régionales									
Régions	Alsace	Aquitain.	Auvergn.	B.Norm.	Bourgog.	Bretagne	Centre	Champ.A	Corse	Fr.Comté
Années	2014	Projet 2016	2004, révision 2015		2014		2013	2007	2010	2008
Noctule commune	NT	x	NT	x	DD	NT	NT	VU		LC
Noctule de Leisler	NT	x	LC	x	NT	NT	NT	VU	LC	LC
Oreillard gris	LC	x	LC	x	DD	LC	LC	AS	LC	LC
Oreillard montagnard		x							DD	
Oreillard roux	LC	x	LC	x	DD	LC	DD	AS		LC
Petit Murin		x	NA							CR
Petit Rhinolophe	EN	x	LC	x	NT	LC	NT	EN	NT	VU
Pipistrelle commune	LC	x		x	LC	LC	LC	AS	LC	LC
Pipistrelle de Kuhl	LC	x	LC	x	LC	LC	LC	R	LC	LC
Pipistrelle de Nathusius	LC	x	VU	x	DD	NT	NT	R		NT
Pipistrelle pygmée	LC	x	NT	x	DD	DD	DD	AP	DD	DD
Rhinolophe de Méhely										
Rhinolophe Euryale		x	CR		CR		VU		EN	CR
Sérotine bicolore	DD		VU	x	NA	DD	NA	AS		LC
Sérotine commune	VU	x	LC	x	LC	LC	LC	AS	LC	LC
Sérotine de Nilsson	VU		VU					AS		LC
Vespère de Savi		x	LC				DD		LC	VU
Total espèces	**23**	**27**	**27**	**21**	**23**	**22**	**24**	**24**	**22**	**27**

H.Norm.	Île-de-Fr.	Langued.	Limousin	Lorraine	M.Pyrén.	N.Pas.d.C	PACA	P.Loire	Picardie	Poitou	R.Alpes
2014	2014				Projet 2016	2010, à dire d'experts	Projet 2016	2009	2009, révision 2016		2008, révision 2014
VU	NT	x	x	x	x	I	x	LC	VU	x	NT
VU	NT	x	x	x	x	I	x	DD	VU	x	NT
DD	DD	x	x	x	x	V	x	LC	VU	x	LC
					x		x				NT
LC	LC	x	x	x	x	V	x	DD	VU	x	LC
		x	x		x		x			x	VU
EN	EN	x	x	x	x	D	x	NT	VU	x	NT
LC	NT	x	x	x	x	I	x	LC	LC	x	LC
LC	LC	x	x		x		x	LC	NA	x	LC
NT	NT	x	x	x	x	I	x	DD	NA	x	NT
DD	DD	x		x	x	I	x	NA	NA	x	NT
		x									
		x	x		x		x	CR		x	EN
DD		x	x	x		I	x			x	DD
LC	VU	x	x	x	x	I	x	LC	NT	x	LC
				x			x				NT
		x	x		x		x			x	LC
22	**20**	**31**	**25**	**22**	**26**	**21**	**30**	**21**	**21**	**26**	**21**

Janvier 2017

Coordination de la rédaction : Audrey Tapiero, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels

Comité de Rédaction : Christian Arthur (SFEPM), Stéphane Aulagnier (Eurobats), Martine Balland (MEEM), Claire Binnert (CNPF), Christophe Borel (expert), Didier Cailhol (FFS), Anouk Decors (ONCFS), Monique Dehaudt (MAAF), Jean-François Delhay (Ministère de la Culture), Antoine Dervaux (DREAL Bourgogne-Franche-Comté), Serge Gressette (CEN Centre-Val de Loire), Valérie Goedert (Ministère de la Culture), Jihane Hafa (SFEPM), Jean-François Julien (MNHN), Julie Marmet (MNHN), Benjamin Même-Lafond (SFEPM), François Nowicki (CEREMA), Etienne Ouvrard (SFEPM), Michel Perret (MEEM), Evelyne Picard-Meyer (ANSES Nancy), Sébastien Puechmaille (expert), Sébastien Roué (expert), Laurent Tillon (ONF), Perrine Vermeersch (CEREMA).

Relecture : les membres du comité de pilotage (annexe 1), les animateurs des plans régionaux (figure 3), les DREAL (service du patrimoine naturel).

PAO - mise en page : Benoît Cudelou (MEEM-MLHD/SG/SPSSI/ATL2)

Photographie : (Couverture) Yoann PEYRARD

En collaboration avec les animateurs des plans régionaux Chiroptères, les DREAL et les pilotes nationaux :

**Ministère de l'Écologie,
du Développement durable et de l'Énergie**

**Direction générale de l'aménagement,
du logement et de la nature**

Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la valorisation des espèces et de leurs milieux

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

Impression : MEEM-MLHD/SPSSI/ATL2 - Imprimé sur du papier certifié écolabel européen - Janvier 2017

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2020-2029

En faveur de la Cistude d'Europe

Emys orbicularis

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Liberté
Égalité
Fraternité

SHF

Table des matières

Liste des illustrations....2
Liste des abréviations....3
Introduction....4
Résumé....5
Summary....5

I. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce....6
1. Description....6
2. Systématique....8
3. Réglementation, statuts de protection....8
4. La prise en compte de l'espèce dans les Listes Rouges....9
5. Règles régissant le commerce international....10
6. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation de l'espèce....10
6.1 Écologie....10
6.2 Biologie de l'espèce....13
7. Répartition et tendance évolutive....20
7.1 Distribution passée....20
7.2 Répartition actuelle....20
7.3 Tendances évolutives....26
8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce....26
9. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce....26
10. Menaces et facteurs limitants....28
11. Impact du changement climatique....33
12. Aspects économiques....34
13. Aspects culturels....34
14. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger....34
15. Actions majeures de conservation déjà réalisées en France....35
15.1. Les actions du domaine de l'étude....35
15.2. Les actions du domaine de la conservation....35
15.3. Les actions du domaine de la communication....37
16. Éléments de conservation à développer....38

II. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme....40
1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce....40
2. Stratégie de conservation à long terme....40

III. Stratégie pour la durée du plan national d'actions et éléments de mise en œuvre....41
1. Durée du plan national d'actions....41
2. Gouvernance du plan national d'actions....41
3. Animation du plan national d'actions de 2020 à 2029....41
4. Actions à mettre en œuvre....42

Bibliographie....78
Annexe 1 : prise en compte de la Cistude d'Europe dans les zonages environnementaux....85
Annexe 2 : coordonnées des structures et personnes référentes en biostatistiques....99
Annexe 3 : coordonnées des centres habilités à recevoir des Cistudes d'Europe....100
Annexe 4 : tables de métadonnées liées au projet de carte de sensibilité réalisées en région Occitanie....101

Liste des illustrations

Liste des figures

Figure 1. Individus adultes de Cistude d'Europe en insolation *(Photo : L.Barthe)*.....6

Figure 2. Variations de coloration du plastron *(Photo : Zoey Owen-Jones)*.....6

Figure 3. Détail des pattes de la Cistude d'Europe *(Photo : M. Hugon)*.....7

Figure 4. Dimorphisme sexuel chez la Cistude d'Europe *(Photo : S. Thienpont et M. Hugo)*.....7

Figure 5. Milieux aquatiques fréquentés par l'espèce *(Photos : S. Thienpont, D. Lerat, J. Trotignon)*.....11

Figure 6. Solariums à Cistude d'Europe *(Photo : S. Thienpont)*.....12

Figure 7. Saulaie marécageuse pouvant servir de site d'hivernation *(Photo : S. Thienpont)*.....12

Figure 8. Cistude pondant sur une digue *(Photo : S. Thienpont)*.....13

Figure 9. Estimation de la survie des jeunes Cistudes en fonction de l'âge.....14

Figure 10. Accouplement *(Photo : S. Thienpont))*.....15

Figure 11. Localisation des neuf sous-espèces d'*Emys orbicularis (Illustr. issue de l'article de Pöschel et al,2018)*...18

Figure 12. Étendue géographique de la zone de contact entre les sous-espèces d'*Emys orbicularis* en France et niveaux d'introgression dans chaque population (Raemy *et al.*, 2016) *)*.....19

Figure 13. Aire de distribution actuelle des populations naturelles d'*Emys orbicularis* (au sud de la ligne noire) et localisation d'échantillons subfossiles datant de l'Holocène (points noirs). D'après Sommer *et al.*, 2007.....20

Figure 14. Répartition mondiale de la Cistude d'Europe *(Source : Guide technique pour la conservation de la Cistude d'Europe en Aquitaine - Cistude Nature)*.....21

Figure 15. Répartition de la Cistude d'Europe en France *(Source : Guide technique pour la conservation de la Cistude d'Europe en Aquitaine - Cistude Nature)*.....22

Figure 16. Cartographie des régions ayant retenu la Cistude d'Europe comme espèce déterminante dans le cadre des TVB.....27

Figure 17. Nombre annuel de dossiers de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées concernant la Cistude d'Europe, enregistrés en France entre 2010 et 2018.....28

Figure 18. Type de projets motivant la présentation d'un dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées concernant la Cistude d'Europe entre 2010 et 2018.....28

Figure 19. Distribution de la Tortue serpentine en France métropolitaine et en outre-mer.....33

Figure 20. Répartition des structures impliquées dans la mise en œuvre du 1er PNA *)*.....35

Figure 21. Aire de distribution actuelle des populations naturelles d'*Emys orbicularis* (au sud de la ligne noire) et localisation d'échantillon subfossiles datant de l'Holocène (points noirs). D'après Sommer *et al.* (2007).....73

Liste des tableaux

Tableau 1. Évaluation de la Cistude d'Europe en 2012 et 2018.....8

Tableau 2. Prise en compte de la Cistude d'Europe dans les listes rouges européenne, nationale et régionales (https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/77381/tab/statut) 9-10

Tableau 3. Évaluation du niveau de connaissances à l'issue du PNA 2011-2015 concernant les actions du domaine de l'étude 36

Tableau 4. Évaluation du niveau de connaissances à l'issue du PNA 2011-2015 concernant les actions du domaine de la conservation 37

Tableau 5. Évaluation du niveau de connaissances à l'issue du PNA 2011-2015 concernant les actions du domaine de la communication 38

Tableau 6. Liste des actions à mettre en œuvre 43

Liste des abréviations

AAPPMA	Association agréée de pêche et de protection des milieux aquatiques
ACCA	Association communale de chasse agréée
ADNe	ADN environnemental
APPB	Arrêté préfectoral de protection de biotope
BDD	Base de données
CDL	Conservatoire du Littoral
CEL	Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres
CEN	Conservatoire d'espaces naturels
CMR	Capture-Marquage-Recapture
CNPN	Conseil National de la Protection de la Nature
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
COPIL	Comité de pilotage
CROAA	Control stRategies of Alien invasive Amphibians
CSRPN	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
DDT	Direction départementale des territoires
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
FFEPT	Fédération francophone pour l'élevage et la protection des Tortues
EEE	Espèce exotique envahissante
EPCI	Établissement public de coopération intercommunale
ERC	Éviter-Réduire-Compenser
FNE	France Nature Environnement
GEMAPI	Gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations
INPN	Inventaire national du patrimoine naturel
JORF	Journal officiel de la République française
LPO	Ligue de Protection des Oiseaux
MAEC	Mesures agro-environnementales et climatiques
MAET	Mesures agro-environnementales territorialisées
MNHN	Muséum national d'Histoire naturelle
OFB	Office français pour la biodiversité
ONF	Office national des forêts
ORE	Obligation réelle environnementale
PADDUC	Plan d'aménagement et de développement durable de la Corse
PFAS	Substances perfluoroalkylées
PLU	Plan local d'urbanisme
PLUI	Plan local d'urbanisme intercommunal
PNA	Plan national d'actions
PRA	Plan régional d'actions
PRPGD	Plan régional de prévention et de gestion des déchets
RNN	Réserve naturelle nationale
RNR	Réserve naturelle régionale
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau
SCAP	Stratégie de création des aires protégées
SCoT	Schéma de cohérence territoriale
SHF	Société Herpétologique de France
SHNA	Société d'Histoire Naturelle d'Autun
SINP	Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel
SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
SRADDT	Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire
SRCAE	Schéma régional Climat-Air-Énergie
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique
SRI	Schéma régional de l'intermodalité
TVB	Trame verte et bleue
UICN	Union internationale pour la conservation de la Nature
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique
ZCS	Zone spéciale de conservation

Introduction

Inscrite à l'annexe II de la Convention de « la vie sauvage et du milieu naturel » de l'Europe (Berne 1979), aux annexes II (espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) et IV (espèce d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte) de la Directive européenne « Habitat Faune et Flore » du 21/05/1992, la Cistude d'Europe est une espèce totalement protégée en France métropolitaine depuis 1979. L'espèce est considérée comme vulnérable, c'est-à-dire « en forte régression du fait de facteurs extérieurs défavorables ».

En France, l'espèce est présente dans huit régions : Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté, Centre-Val-de-Loire, Corse, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Grand-Est.

Les habitats utilisés par l'espèce au cours de son cycle de vie sont extrêmement variés : eaux libres, roselières, cariçaies, saulaies, mares, fossés, prairies, etc. et constituent une mosaïque dont chaque élément est indispensable pour assurer l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce.

Bien que soumise depuis plusieurs décennies à de multiples atteintes d'origine anthropique, la Cistude d'Europe a réussi à se maintenir sur une aire de répartition suffisamment vaste pour permettre son maintien à long terme si des mesures de conservation spécifiques sont prises en sa faveur. Les enjeux de conservation identifiés pour l'espèce sont les suivants :

- la conservation de mosaïques de zones humides et de prairies sèches de bonne qualité écologique ;
- une gestion adaptée des différents milieux de vie de l'espèce ;
- le maintien de corridors de déplacement au sein du paysage ;
- la prise en compte des problématiques liées aux nombreuses espèces exotiques fréquentant la même niche écologique.

L'objectif du Plan National d'Actions 2020-2029 en faveur de la Cistude d'Europe est la conservation de l'espèce. Ce document, dont la réalisation a été confiée à la Société Herpétologique de France par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, a été rédigé entre avril 2018 et novembre 2019. Il est le fruit d'un travail concerté entre acteurs de la conservation, scientifiques, naturalistes, éleveurs de tortues, qui a permis de mutualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce acquises ces dernières années, et au cours de la mise en œuvre du premier PNA (2011-2015). Le Comité de rédaction s'est réuni à trois reprises au cours de l'année 2019.

Ce second PNA, d'une durée de 10 ans, propose une stratégie nationale pour la conservation de l'espèce et, pour atteindre l'objectif du bon état de conservation des populations, il présente une liste d'actions à mettre en œuvre qui s'articulent autour de trois axes : étude, conservation, sensibilisation.

Résumé

La Cistude d'Europe est présente dans huit régions de France métropolitaine. Bien que soumise depuis plusieurs décennies à de multiples atteintes d'origine anthropique, la Cistude d'Europe a réussi à se maintenir sur une aire de répartition suffisamment vaste pour permettre son maintien à long terme si des mesures de conservation spécifiques sont prises en sa faveur.

Au cours de son cycle biologique, l'espèce fréquente majoritairement les milieux humides (étangs, mares, fossés, bras morts, marais, ruisseaux), cependant elle est dépendante de milieux herbacés non inondables pour le dépôt des œufs. Ainsi la conservation de cette espèce dépend de la préservation d'une mosaïque d'habitats.

Les principales menaces pesant actuellement sur la Cistude d'Europe sont la disparition et la dégradation de ses habitats par l'urbanisation, les changements de pratiques agricoles, l'asséchement des zones humides, mais également la fragmentation du paysage due à l'artificialisation des paysages (ex. : infrastructures linéaires, urbanisation), ou encore l'introduction d'espèces exotiques en milieu naturel.

Le PNA en faveur de la Cistude d'Europe propose neuf actions, à mettre en œuvre de 2020 à 2029, visant à assurer la conservation de l'espèce à long terme.

Summary

The European pond turtle is present in eight regions of metropolitan France. Although it has been subjected for several decades to multiple anthropogenic attacks, the European pond turtle has managed to maintain a range that is large enough to sustain it in the long term if specific conservation measures are taken in its favour.

During its life cycle, the species mainly frequents wetlands (ponds, ditches, canals, marshes, streams), however it is dependent on non-floodable herbaceous environments for the deposition of eggs. Thus, the conservation of this species depends on the preservation of a mosaic of habitats.

The main threats to European pond turtles are the loss and degradation of their habitats through urbanization, changes in farming practices, the drying up of wetlands, but also the fragmentation of the landscape due to linear infrastructures and urbanization, or the introduction of exotic species in the wild.

The PNA in favour of European Pond turtle proposes nine actions, to be implemented from 2020 to 2029 aimed at ensuring the long-term conservation of the species.

I. – BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE

1. Description

La Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) est une tortue de petite taille : une vingtaine de centimètres au plus, pour un poids généralement inférieur à 1 kg, présentant une carapace lisse et légèrement aplatie de couleur sombre, marquée de ponctuations ou de lignes jaunes tout comme les pattes, la tête et la queue. La coloration des individus est très variable.

Figure 1. Individus adultes de Cistude d'Europe en insolation (Photo : L.Barthe)

Le plastron présente notamment une grande variété de colorations allant du jaunâtre au rougeâtre plus ou moins maculé de noir.

Les spécimens de Corse, issus de la forme *Emys orbicularis (galloitalica) lanzai*, présentent une coloration noire unie sur le dessus, l'avant et les côtés de la tête et, sur les avant-bras, un dessin jaune disposé le plus souvent en une seule bande.

Figure 2. Variations de coloration du plastron (Photo : Zoey Owen-Jones)

Les pattes sont palmées, ce qui en fait une excellente nageuse, et pourvues de fortes griffes.

Figure 3. Détail des pattes de la Cistude d'Europe (Photo : M. Hugon)

Le dimorphisme sexuel est assez important même s'il est variable selon les régions. À maturité, les femelles sont plus grosses que les mâles, leurs yeux sont jaunes et noirs tandis qu'ils sont rouge orangé chez les mâles (*ssp. orbicularis* seulement). Le plastron des mâles est concave tandis que celui des femelles est plat. Enfin, chez les mâles la queue est épaisse à la base et le cloaque plus éloigné de la carapace.

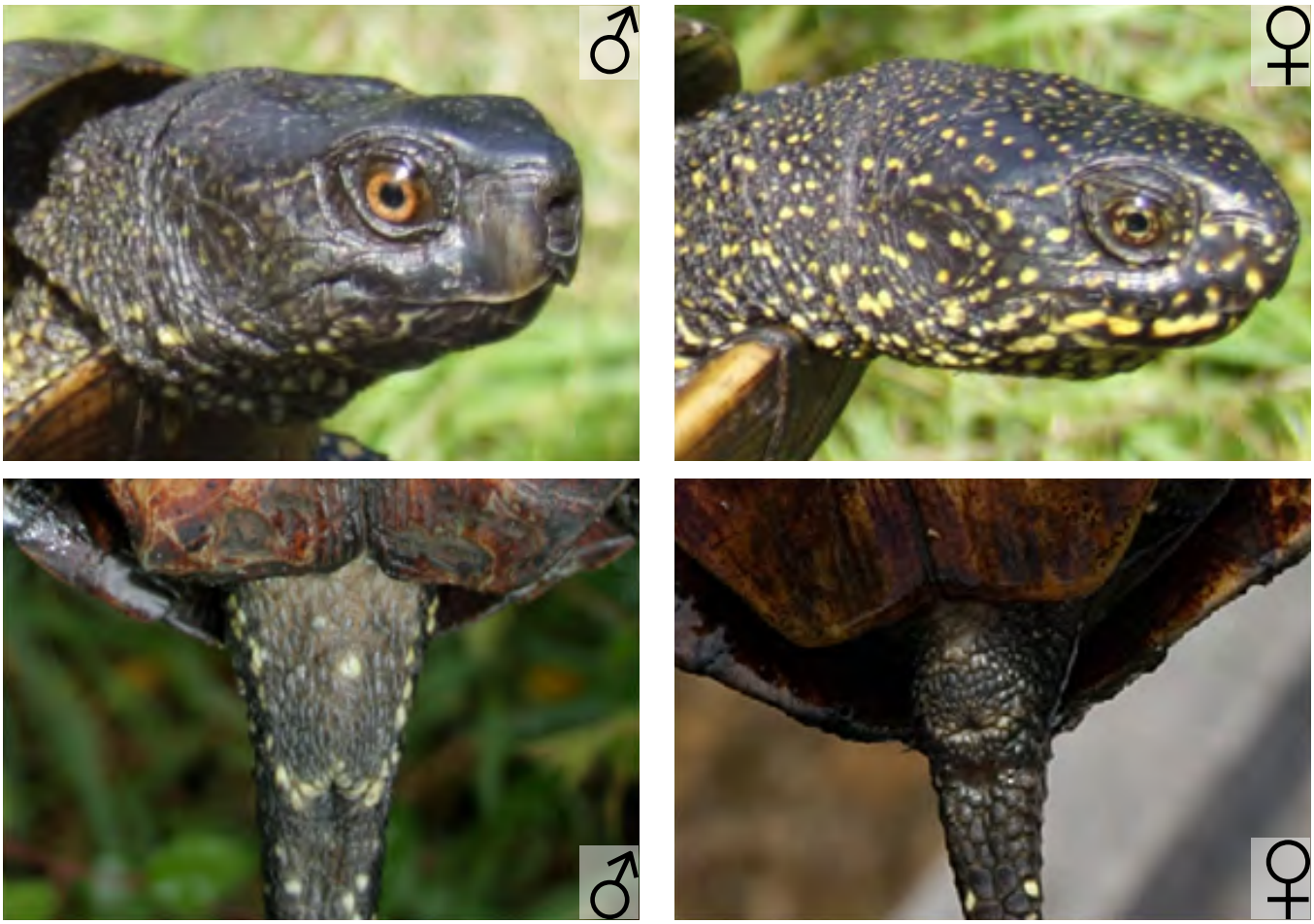

Figure 4. Dimorphisme sexuel chez la Cistude d'Europe (Photo : S. Thienpont et M. Hugon)

2. Systématique

Infra-Phylum : *Vertebrata*

Super-Classe : *Gnathostomata*

Cladus : *Euteleostomi*

Cladus : *Sarcopterygii Romer*, 1955

Super-Classe : *Tetrapoda Goodrich*, 1930

Cladus : *Amniota Haeckel*, 1866

Cladus : *Sauropsida Huxley*, 1864

Ordre : *Testudines Batsch*, 1788

Sous-Ordre : *Cryptodira Cope*, 1868

Super-Famille : *Testudinoidea Fitzinger*, 1826

Famille : *Emydidae Rafinesque*, 1815

Sous-Famille : *Emydinae Rafinesque*, 1815

Genre : *Emys Duméril*, 1805

Espèce : *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758)

- **Sous-Espèce :** *Emys orbicularis galloitalica* (Fritz, 1995)
- **Sous-Espèce :** *Emys orbicularis hellenica* (Valenciennes in Bibron & Bory de Saint-Vincent, 1833)
- **Sous-Espèce :** *Emys orbicularis occidentalis* (Fritz, 1993)
- **Sous-Espèce :** *Emys orbicularis orbicularis* (Linnaeus, 1758)

Références bibliographiques : http://inpn.mnhn.fr/

3. Réglementation, statuts de protection

Au niveau international, l'espèce est inscrite à l'annexe II (espèce de faune strictement protégée) de la Convention de « la vie sauvage et du milieu naturel » de l'Europe (Berne 1979).

Au niveau européen, la Cistude d'Europe est inscrite aux annexes II (espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) et IV (espèce d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte) de la Directive européenne 92/43/CEE, « Habitats-Faune et Flore » du 21/05/1992.

À ce titre, l'espèce a été évaluée en 2012 puis en 2018 selon la méthodologie présentée sur le site de l'INPN : https://inpn.mnhn.fr/programme/rapportage-directives-nature/presentation. Les résultats de l'évaluation sont les suivants :

Évaluation 2012	Évaluation 2018
Région atlantique : Défavorable mauvais	Région atlantique : Défavorable mauvais
Région continentale : Défavorable inadéquat	Région continentale : Défavorable inadéquat
Région méditéranéenne : Défavorable inadéquat	Région méditéranéenne : Défavorable inadéquat

Tableau 1. Évaluation de la Cistude d'Europe en 2012 et 2018

La situation de l'espèce n'a pas évolué entre les deux exercices d'évaluation. L'analyse des résultats de cette évaluation montre une grande disparité quant à la situation de l'espèce sur le territoire, avec des secteurs où des mesures de conservation adaptées permettent aujourd'hui

de conserver les populations et des secteurs, souvent en marge des principaux noyaux de population, où de nombreuses menaces pèsent encore sur la Cistude.

Les principales menaces identifiées lors de cette évaluation sont :

- Les atteintes aux zones humides (drainage, linéarisation des cours d'eau, pollution, etc.),
- Certaines pratiques agricoles, piscicoles et forestières,
- Les projets d'aménagement, notamment les infrastructures linéaires qui fragmentent le paysage,
- Les introductions d'espèces exotiques envahissantes en milieu naturel.

En France, l'espèce est totalement protégée depuis 1979 (arrêté du 24 avril 1979). Elle est inscrite à l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Cet arrêté interdit, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans leur milieu naturel, ainsi que sur l'aire de répartition de l'espèce, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction.

De plus, dans l'intérêt de la conservation des espèces animales tant sauvages que captives, l'arrêté du 8 octobre 2018 fixe les règles de détention en France des animaux non domestiques et en particulier des tortues (JORF n°0237 du 13 octobre 2018). En France, la Cistude fait partie des espèces figurant sur les listes établies pour l'application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement (tout comme *Testudo hermanni* et *Mauremys leprosa*) et, ne faisant pas partie des espèces soumises à détention libre ou à simple déclaration, elle ne peut être détenue et élevée qu'au sein des « établissements d'élevage » avec nécessité pour un particulier d'avoir le certificat de capacité pour cette espèce. Chaque tortue détenue doit être inscrite dans le registre des entrées et sorties de l'établissement d'élevage (Section 2). Le marquage par transpondeur à radiofréquences est obligatoire (Article 3, Annexe 1, 3.1). Chaque individu ainsi identifié détenu en captivité doit être enregistré au fichier national d'identification (Article 7) par téléservice sur www.i-fap.fr.

4. La prise en compte de l'espèce dans les Listes Rouges

Listes Rouges	Années de révision	Statuts
Liste rouge européenne de l'UICN (listée *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758))	2004	NT[1]
Liste rouge des Reptiles de France métropolitaine (listée *Emys orbicularis*)	2015	LC[2]
Liste rouge des Reptiles menacés en Alsace (listée *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758))	2014	
Liste rouge régionale des Amphibiens et Reptiles d'Aquitaine (listée *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758))	2013	NT
Liste rouge régionale des Amphibiens et Reptiles d'Auvergne (listée *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758))	2004	VU[3]
Liste rouge des Reptiles de Bourgogne (listée *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758))	2015	EN[4]
Liste rouge des Reptiles de la région Centre (listée *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758))	2014	NT
Liste rouge des Amphibiens et des Reptiles de Midi-Pyrénées (listée *Emys orbicularis*)	2014	EN
Liste rouge régionale des Amphibiens et Reptiles du Nord - Pas-de-Calais (listée *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758))	2015	

[1] Quasi menacée
[2] Préoccupation mineure
[3] Vulnérable
[4] En danger

Liste rouge régionale de la faune menacée en Picardie (listée *Emys orbicularis*)	**2016**	
Liste rouge des Amphibiens et Reptiles du Poitou-Charentes (listée *Emys orbicularis* Linnaeus, 1758)	**2016**	**NT**
Liste rouge des Amphibiens et Reptiles de Provence-Alpes-Côte d'Azur (listée *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758))	**2016**	**NT**
Liste rouge des Reptiles menacés en Corse (listée *Emys orbicularis*)	**2017**	**LC**
Liste rouge des Reptiles menacés en Rhône-Alpes (listée *Emys orbicularis*)	**2015**	**EN**

Tableau 2. Prise en compte de la Cistude d'Europe dans les listes rouges européennes, nationales et régionales (https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/77381/tab/statut)

À l'exception de la Liste rouge européenne, toutes les Listes rouges présentées ici ont été révisées entre 2012 et 2016, c'est-à-dire au cours de la mise en œuvre du premier Plan National d'Actions (2011-2017). Certaines régions travaillent actuellement à la révision de ces listes (Corse, Auvergne).

5. Règles régissant le commerce international

La Cistude d'Europe n'est pas une espèce figurant à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

En France, lors de la cession, à titre gratuit ou onéreux, d'une tortue Cistude, espèce protégée en application des articles L. 411-1 du code de l'environnement, le cédant et le cessionnaire établissent une attestation de cession sur laquelle figurent toutes les informations dans le respect de l'Article 10 de l'arrêté du 8 octobre 2018.

6. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation de l'espèce

6.1. Écologie

La tortue Cistude fréquente plusieurs types de milieux humides de plaine : étangs (ex. : Isère, Brenne, Bourgogne, Limousin, Allier), rivières (ex. : Maures, Aquitaine), milieux alluviaux (ex. : Ardèche, Allier, Creuse), marais d'eau douce à légèrement saumâtre (ex. : Camargue, Corse), mares permanentes et même temporaires (ex. : Isère, Gers, Var, Corse), canaux (ex. : Camargue, Charente-Maritime), tourbières (Isère), embouchures de fleuve (Corse), petits torrents à débit temporaire (Var). C'est une espèce particulièrement inféodée au milieu aquatique mais capable d'importants déplacements terrestres lors de la recherche de sites de ponte, de la dispersion des mâles ou de l'assèchement de son milieu de vie.

Marais en Savoie

Figure 5. Milieux aquatiques fréquentés par l'espèce (Photos : S. Thienpont, D. Lerat, J. Trotignon)

La Cistude d'Europe, espèce ectotherme, augmente sa température interne en thermorégulant. La plupart du temps cette activité s'effectue hors de l'eau, sur divers supports abrités surplombant la zone en eau : souches, arbres morts, touradons de carex, pierres, etc. La disponibilité en supports permettant la thermorégulation influence la répartition de l'espèce au sein du milieu aquatique.

Figure 6. Solariums à Cistude (Photo : S. Thienpont)

L'hivernation se déroule de novembre/décembre à février/mars et s'effectue la plupart du temps sous l'eau. L'espèce recherche des zones de végétation dense (saulaie, cariçaie, roselière) présentant une bonne épaisseur de vase dans laquelle les animaux peuvent s'enfouir pour bénéficier de conditions thermiques stables. On observe couramment un phénomène de regroupement des individus lors de cette phase de vie.

Figure 7. Saulaie marécageuse pouvant servir de site d'hivernation (Photo : S. Thienpont)

Lors de la ponte, les femelles quittent le milieu aquatique à la recherche de milieux ouverts et non inondables de nature sableuse, argilo-limoneuse, ou présentant un mélange de terre et de sable. Le recouvrement végétal des sites sélectionnés par les femelles varie beaucoup mais se limite généralement à une strate herbacée relativement rase. Associée à un substrat fin, une végétation limitée facilite le creusement du nid par les femelles. Pelouses sèches et prairies constituent des habitats particulièrement favorables à la ponte mais les femelles peuvent déposer leurs œufs sur des digues d'étangs, des bords de route, des terrains urbanisés, des surfaces cultivées ou des chemins si elles ne trouvent pas de sites plus appropriés.

Figure 8. Cistude pondant sur une digue (Photo : S. Thienpont)

Le comportement de ponte peut occasionner des déplacements de quelques mètres à plusieurs kilomètres. L'existence de sites relais pourrait influencer la préférence des femelles pour certains sites. En effet, selon plusieurs auteurs, les femelles utilisent rivières, mares et fossés en eau pour se reposer au cours de leurs déplacements. La présence de ces sites favoriserait la survie des jeunes avant leur retour au milieu humide fréquenté par les adultes. En Brenne, une étude récente (Beau, non publiée) a permis de constater que les émergents utilisaient fréquemment, au cours de leurs premiers mois de vie, des zones humides de très faible profondeur, type dépressions, petits fossés ou ornières végétalisés, se trouvant à proximité du site d'émergence. Ils y restent le temps de prendre du poids, mais parfois l'asséchement de ces milieux annexes les contraint à rejoindre des zones en eau plus profondes. Ils se cantonnent alors à des secteurs restreints où la végétation est dense, même si des déplacements en eau libre ont pu être observés chez certains émergents (F. Beau, *comm. pers.*). Mais cette étude a également montré que certains émergents présentent un comportement relativement « terrestres » en se cachant à l'abri de la végétation, parfois à quelques centimètres du nid, pendant des semaines. Les conditions météorologiques, et plus particulièrement l'humidité, semblent être le facteur déclenchant le déplacement : les émergents tentent de rejoindre le milieu humide si les conditions météo s'avèrent trop sèches.

Les habitats utilisés par l'espèce au cours de son cycle de vie sont donc extrêmement variés : eaux libres, roselières, cariçaies, saulaies, mares, fossés, prairies, etc. et constituent une mosaïque dont chaque élément est indispensable pour assurer l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce.

La Cistude semble particulièrement fidèle à son milieu de vie. Des taux importants de fidélité au site de ponte et au site d'hivernation ont en effet été rapportés au cours de nombreuses études.

Références bibliographiques :Priol, 2009 ; Thienpont, 2005 ; Cadi & Faverot 2004 ; Cadi, 2003 ; Olivier, 2002 ; Lyet et Cheylan, 2001 ; Kotenko, 2000 ; Mitrus et Zemanek, 2000 ; Servan, 2000 ; Jablonski et Jablonska, 1999 ; Lebborini et Chelazzi, 1999 ; Schneeweiss et Steinhauer, 1999 ; Rovero et Chelazzi, 1996 ; Naulleau, 1991 ; Servan, 1988.

6.2. Biologie de l'espèce

Nutrition

Le régime alimentaire de l'espèce est varié. La Cistude est une espèce opportuniste se nourrissant indifféremment d'invertébrés aquatiques, d'insectes tombés à l'eau ou de poissons blessés ou morts. Essentiellement carnivore en début de vie, l'espèce deviendrait omnivore à l'âge adulte.

Les proies, chassées à l'affût ou recherchées dans la végétation aquatique, sont consommées dans l'eau. Contrairement à l'ouïe, la vue et l'odorat de l'espèce sont particulièrement développés.

Les aliments sont ingérés entiers, le tube digestif assure les fonctions de digestion tandis que l'estomac n'occupe qu'un rôle de stockage. La digestion peut durer de quelques heures à plusieurs semaines.

Références bibliographiques : Ficetola et De Bernardi, 2006 ; Ottonello *et al.*, 2005 ; Arvy et Fertard, 2001 ; Donkelaar, 1998 ; Mankley, 1981.

Le taux de prédation des œufs de Cistude est extrêmement variable : estimé à 4 % en Corse, il semblerait atteindre 85 % sur certains sites en Camargue. Renards, blaireaux, fouines, putois, sangliers, rats sont les principaux prédateurs. L'absence du blaireau, de la fouine et du putois en Corse expliquerait le faible taux de prédation observé.

La concentration des nids sur des surfaces restreintes (par insuffisance de surfaces disponibles favorables aux dépôts des œufs, notamment suite à l'embroussaillement) est un facteur qui accentue nettement la prédation.

Chez les jeunes Cistudes, le risque de prédation semble assez élevé. Hérons, corvidés, goélands, fouines, hérissons, brochets, etc. profitent de l'absence de carapace dure chez le jeune pour consommer l'espèce à ce stade de développement. Ainsi, des études estiment un taux de survie des nouveau-nés de 0,02 à 0,11 (Mitrus, 2005 ; Canessa *et al.*, 2016), de 0,53 à 0,64 à 1 an (Mitrus, 2005 ; Canessa *et al.*, 2016), de 0,08 à la naissance pour atteindre 0,45 à 0,99 entre 3 et 6 ans (Canessa *et al.*, 2016). Le graphe suivant propose une estimation de la survie des jeunes Cistudes en fonction de l'âge, obtenue par l'utilisation de deux modèles différents appliqués à un échantillon de données récoltées pendant 16 années sur la Réserve naturelle régionale de la Tour du Valat en Camargue (Arsovski *et al.*, 2018) :

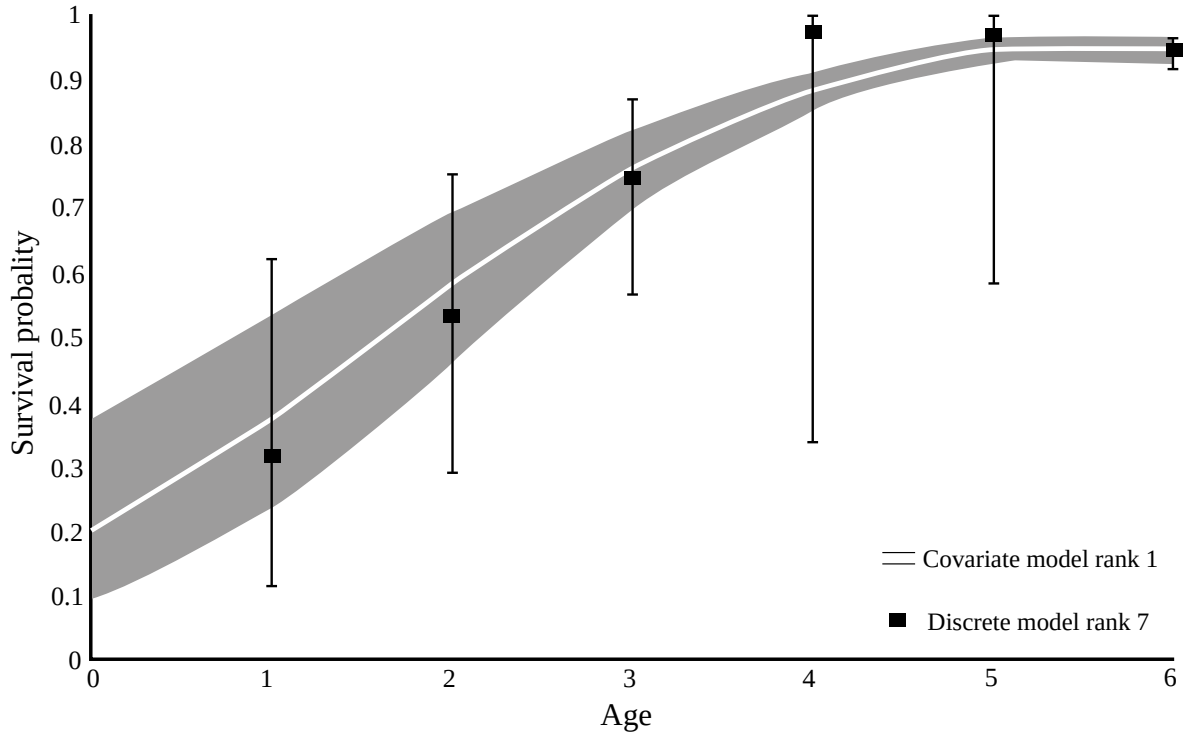

Figure 1 Estimated age-specific mean survival probalities and 95% CIs of young pond turtles from Camargue, France obtained from a discrete model (Model rank 7, Table 5), superimposed against the estimates and 95% confidence spread of mean age-specific survival probalities of the sale poulation obtained from the best-fit covariate model (Model rank 1, Table 5).

Figure 9. Estimation de la survie des jeunes Cistudes en fonction de l'âge

Les adultes sont peu concernés par la prédation.

En milieu naturel, la Cistude d'Europe ne connaît en France aucune compétition avec une autre espèce autochtone. Cependant depuis une vingtaine d'années, la présence de la Trachémyde écrite (*Trachemys scripta*), dite « Tortue de Floride » ou Tortue à tempes rouges, issue de lâchés sauvages dans le milieu naturel, entraîne une compétition entre ces deux espèces utilisant des niches écologiques proches. Cette tortue exotique, originaire des États-Unis, a été importée en masse durant de nombreuses années.

Avec sa croissance rapide, et une taille adulte parfois conséquente, elle s'est rapidement avérée inadaptée au maintien à domicile pour de nombreux propriétaires qui ont alors relâché leur animal de compagnie en milieu naturel. Aujourd'hui, plusieurs sites occupés par la Cistude abritent d'importantes populations de Tortues à tempes rouges dont la reproduction en milieu naturel est avérée au niveau national.

Des études ont démontré un rapport en faveur de la Trachémyde écrite dans l'accès à la ressource alimentaire et aux sites de bains de soleil les mieux exposés, mais, plus que la compétition pour la ressource, la transmission de parasites entre cette espèce exotique et la Cistude semble être un facteur préoccupant. L'impact de la Trachémyde écrite sur les populations de Cistude reste à ce jour encore mal évalué.

Références bibliographiques : Jablonski, 2017 ; Verneau, 2010 ; Verneau et Du Preez, 2009 ; Arsovski *et al.*, 2018 ; Canessa *et al.*, 2016 ; Mitrus, 2005 ; Cadi *et al.*, 2004 ; Lombardini et Cheylan, 2003 ; Collet et Cheylan, 2003 ; Collet, 2003 ; Cadi et Joly, 2003 ; Baron *et al.*, 2001.

Reproduction

L'âge d'acquisition de la maturité sexuelle varie entre les différentes populations étudiées : en Brenne ou en Isère, elle a lieu vers l'âge de 8 à 12 ans tandis qu'en Camargue et, dans l'Ouest de la France, elle a lieu entre 6 et 12 ans. Les mâles accèdent à la reproduction un à deux ans avant les femelles.

Les accouplements ont lieu dans l'eau à partir de mars, avec un pic d'activité en avril-mai, mais peuvent s'observer durant toute la période d'activité. L'espèce est polygyne.

Figure 10. Accouplement (Photo : S. Thienpont)

Les taux de gravidité relevés au sein d'une population dans la littérature sont extrêmement variables : de 5,7 à 85 %. Les femelles ne participeraient pas chaque année à la reproduction. Les conditions météorologiques semblent déterminantes, un temps sec et chaud augmentant le taux de femelles gravides.

La taille des pontes est également relativement variable et dépend en premier lieu de la taille des femelles (une dizaine d'œufs par ponte en moyenne).

La ponte se déroule de la mi-mai à la fin juillet. On observe couramment deux, voire plus exceptionnellement trois, pontes par an, chez les populations du sud de la France, tandis que, chez les populations plus nordiques, la ponte unique semble être la règle, même si quelques rares cas de deuxième ponte ont été rapportés (Charente-Maritime, Isère, Limousin, Brenne).

Le dépôt des œufs a souvent lieu durant la première moitié de la nuit, les femelles quittant l'eau au coucher du soleil pour rejoindre leur site de ponte. Cependant des études récentes montrent que certaines femelles peuvent rester plusieurs jours à terre, ou faire des allers-retours entre l'étang et le site de ponte, dans les jours précédant la ponte (Cédric Roy, *comm. pers.*).

Le nid, d'une dizaine de centimètres de profondeur, est creusé avec les pattes arrières, la terre pouvant être ramollie grâce à l'eau contenue dans les vessies cloacales. Il est obstrué par un bouchon de terre formant un couvercle. Après environ 90 jours d'incubation, les jeunes sortent du nid soit à la faveur de pluies automnales (septembre ou octobre) soit au printemps suivant (mars/avril). Un été pluvieux et frais peut limiter fortement le taux de réussite des pontes comme cela a pu être constaté au cours d'études menées en région Rhône-Alpes. À l'inverse, les conséquences du réchauffement climatique, avec des étés plus chauds que la normale au cours de ces dernières années, interrogent quant à l'équilibre du sex-ratio au sein des futures populations. En effet, la température d'incubation des œufs chez la Cistude, comme chez de nombreux reptiles, détermine le sexe des individus. Un réchauffement tendrait vers un déséquilibre du sex-ratio en faveur des femelles, potentiellement favorable, au moins temporairement, à la dynamique de population.

Références bibliographiques : Priol, 2009 ; Cadi & Faverot, 2004 ; Cadi, 2003 ; Olivier, 2002 ; Kotenko, 2000 ; Jablonski et Jablonska, 1999 ; Schneweiss *et al.*, 1999 ; Baron et Duguy,1999 ; Lebborini et Chelazzi, 1999 ; Rovero et Chelazzi, 1996 ; Servan, 1986 ; Servan et Pieau, 1984 ; Rollinat, 1934.

Dynamique des populations et facultés de rétablissement des populations

On constate chez la Cistude une forte mortalité aux stades œuf et juvénile, un accès tardif à la reproduction et une fécondité variable selon les populations. La dynamique des populations est basée sur un taux de survie élevé des adultes. La mortalité des adultes est un facteur critique en termes de maintien des populations, qu'elle soit ponctuelle mais régulière (écrasement par les voitures ou les engins agricoles, noyade dans des filets de pêche) ou massive (curage d'étang ou de canaux, incendies). En Camargue, le taux annuel de survie (apparent des adultes) est de 0.92 pour les mâles et de 0.96 pour les femelles (Olivier *et al.* 2010). Cependant, les résultats d'études portant sur l'impact des incendies sur les populations de Cistude, et menées durant plus de trente ans dans le Var, montrent d'importantes facultés de rétablissement des populations (Cheylan, *comm. pers.*). En effet, la mortalité massive des Cistudes suite aux incendies semble s'accompagner dans les années qui suivent d'un taux important de recrutement qui compense, en 10 ans environ, les pertes dues à l'incendie. Les effectifs au sein des populations seraient donc liés à un phénomène de densité-dépendance. Soulignons cependant que ce phénomène nécessite la survie d'un nombre suffisant d'individus adultes pour recréer une population génétiquement diversifiée et donc viable.

De la même manière, une forte résilience des populations a été constatée en Camargue où après une importante diminution des effectifs d'un noyau de population due à des changements de pratiques pastorales, le retour à une gestion des milieux plus favorable à la Cistude a permis le rétablissement de cette population en quelques années, grâce notamment à un fort recrutement de juvéniles (Ficheux *et al.*, 2014).

Bien que la survie adulte soit un élément déterminant dans le maintien des populations de Cistude d'Europe, l'absence prolongée de recrutement au sein d'une population (sites de ponte non adaptés ou trop éloignés de la zone en eau) peut condamner l'avenir d'une population. Parallèlement, une étude récente menée sur le Goéland d'Audouin (Genovart *et al.*, 2018) a montré que la survie des immatures et le taux de fertilité peuvent également influencer la dynamique de population chez d'autres espèces longévives.

Références bibliographiques : Genovart *et al.*, 2018 ; Ficheux *et al.*, 2014 ; Olivier *et al.*, 2010.

Rythmes d'activité

La Cistude d'Europe possède une phase de vie active, de février/mars à novembre/décembre, et une phase d'hivernation qui se déroule de novembre/décembre à février/mars.

Les accouplements ont lieu dès la reprise d'activité.

Au printemps, le temps consacré chaque jour à la thermorégulation est très important (plusieurs heures par jour).

Dès le mois de mai, l'activité de ponte débute pour se prolonger jusqu'au début juillet au sein de certaines populations.

Au cours de l'été, l'activité de l'espèce diminue, les déplacements se réduisent et les bains de soleil se limitent aux journées fraîches. Chez certaines populations du Sud et de l'Ouest de la France, on observe une période d'estivation, adaptation de l'espèce à la diminution des niveaux d'eau. Cette estivation peut se dérouler dans la végétation rivulaire, dans un terrier de ragondin ou à terre, les individus s'enfouissant dans le sol ou dans des cavités sous berges. Elle se prolonge parfois jusqu'à la phase d'hivernation si les conditions de vie ne sont pas redevenues satisfaisantes avant l'arrivée de l'hiver.

La phase d'hivernation débute par un ralentissement progressif des déplacements, une migration et un regroupement des individus vers des zones de végétation dense où l'eau est peu profonde. Dès que les températures deviennent trop rigoureuses, la Cistude s'enfouit dans la vase. La présence de glace à la surface de l'étang au cours de l'hivernation ne semble nullement déranger l'espèce. Quelques légers déplacements (de l'ordre du mètre) peuvent être observés au cours de la période hivernale, à la faveur d'un radoucissement ou simplement lorsque les individus remontent à la surface pour respirer. La durée de l'hivernation est principalement dépendante des conditions météorologiques. Certaines années particulièrement froides, cette phase peut représenter jusqu'à 60 % de la durée totale du cycle annuel de l'espèce, les mâles auraient une phase d'hivernation plus courte que les femelles avec une sortie printanière plus précoce. Si l'on reconnaît aisément que la température (air et eau) est un facteur déterminant dans le déclenchement de la phase d'hivernation, la durée de l'ensoleillement, la disponibilité de la ressource alimentaire et certains facteurs endogènes jouent certainement un rôle non négligeable sans que l'on sache actuellement expliquer de façon précise ces mécanismes complexes.

Références bibliographiques : Priol, 2009 ; Thienpont, 2005 ; Dall'antonia *et al.*, 2001 ; Bertolero, 1999 ; Parde *et al.*, 1999 ; Naulleau, 1991 ; Rollinat, 1934.

Mobilité, dispersion

Bien que capable d'effectuer d'importants déplacements en milieu terrestre (accès au site de ponte, assèchement du milieu de vie, etc.) ou en milieu aquatique, la Cistude d'Europe est une espèce très fidèle à son domaine vital. À la suite de perturbations créant des conditions défavorables au sein du milieu de vie (travaux, assèchement), elle est capable de migrer vers un site proche mais le retour à la zone d'origine, après une plus ou moins longue période, est quasi systématique.

Les mâles assurent le brassage génétique au sein des populations en effectuant des déplacements pouvant atteindre quelques kilomètres. Le record de déplacement connu est détenu par un mâle ayant parcouru 18 km en Camargue, passant d'un noyau de population à un autre. En Camargue, on estime à moins de 3 % par an le taux de mâles migrants. Les femelles, quant à elles, peuvent également effectuer des déplacements de l'ordre du kilomètre pour rejoindre un site de ponte. Hormis les comportements de dispersion et de ponte, on observe peu de déplacements de grande amplitude chez cette espèce.

Une étude réalisée en Camargue montre que 60 % des femelles étaient toujours présentes sur le même site plus de 20 ans après leur marquage.

Lors de déplacements intentionnels d'individus en dehors de leur milieu de vie habituel, on observe un retour rapide et systématique à la zone d'origine.

Les déplacements quotidiens sont faibles, généralement inférieurs à 100 mètres, et dessinent des domaines vitaux variant d'un à une vingtaine d'hectares. Leur taille est étroitement corrélée à la nature et la qualité des habitats occupés. L'éloignement des sites de ponte ou des sites d'hivernation peut augmenter considérablement la taille du domaine vital. De même, un assèchement estival de la zone en eau peut entraîner une migration sur des zones annexes et dessiner un domaine vital relativement vaste.

Le recouvrement des domaines vitaux peut être important, particulièrement en hiver (de l'ordre de 50 %). L'espèce n'est vraisemblablement pas territoriale et démontre même un caractère grégaire.

Références bibliographiques : Owen-Jones *et al.*, 2018 ; Fuentes et Olivier, 2016 ; Ficheux, 2013 ; Olivier *et al.*, 2010 ; Priol, 2009 ; Guillon *et al.*, 2007 ; Guillon *et al.*, 2005 ; Cadi & Faverot, 2004 ; Cadi, 2003 ; Olivier, 2002 ; Baron et Duguy, 1999 ; Naulleau, 1991 ; Lebborini et Chelazzi, 1991.

Structuration génétique des populations

Sur l'ensemble de la zone de répartition de l'espèce, on distingue aujourd'hui 9 « sous-espèces » :

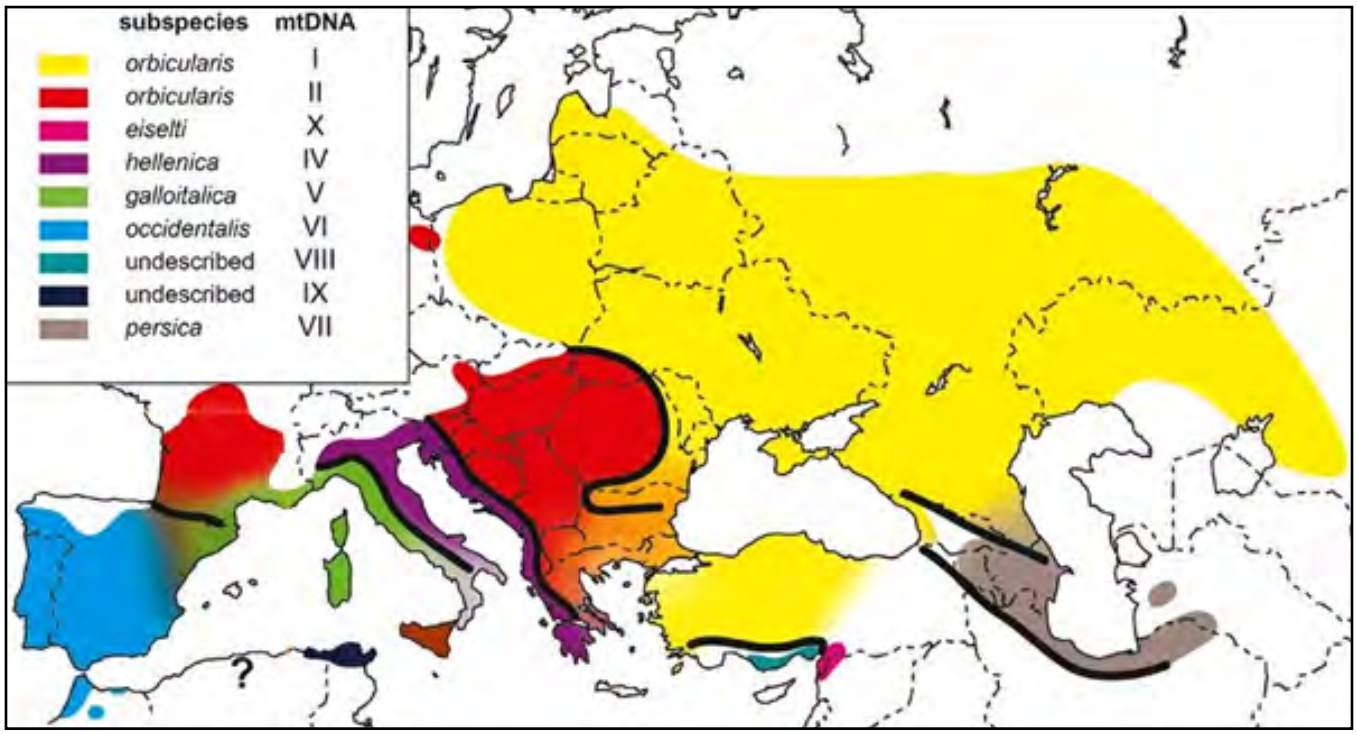

Figure 11 - Localisation des neuf sous-espèce d'Emys orbicularis (illustration issue de l'article de Pöschel et al, 2018)

En France, trois sous-espèces ont été mises en évidence sous quatre formes :

- Deux attachées à une lignée originaire d'Italie (lignée *galloitalica*) présentes dans le sud-est sous la forme *Emys orbicularis* (*galloitalica*) *galloitalica* et en Corse sous la forme *Emys orbicularis* (*galloitalica*) *lanzai*,
- Une attachée à une lignée originaire de l'est de l'Italie *Emys orbicularis hellenica* présente en Camargue,
- Une attachée à une lignée originaire de la Plaine du Danube *Emys orbicularis orbicularis*, présente dans le reste du pays, ainsi que dans la vallée du Rhône jusqu'en Camargue, qu'elle a sans doute colonisés par le nord des Alpes.

Les deux formes continentales présentent des zones d'intergradation qui semblent assez étendues, d'autant plus si l'on travaille sur l'ADN nucléaire, comme le montre le document ci-après :

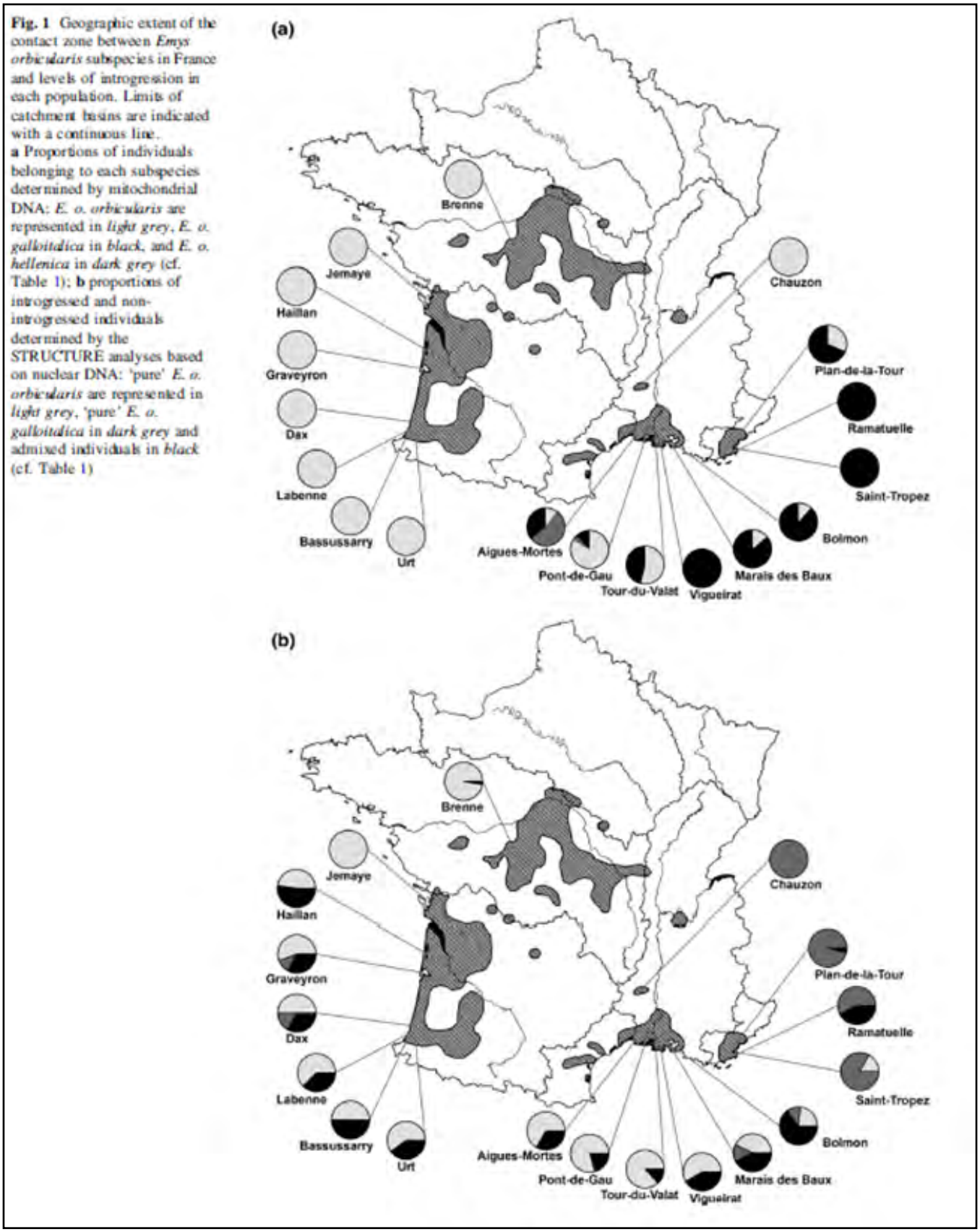

Fig. 1 Geographic extent of the contact zone between *Emys orbicularis* subspecies in France and levels of introgression in each population. Limits of catchment basins are indicated with a continuous line. **a** Proportions of individuals belonging to each subspecies determined by mitochondrial DNA: *E. o. orbicularis* are represented in *light grey*, *E. o. galloitalica* in *black*, and *E. o. hellenica* in *dark grey* (cf. Table 1); **b** proportions of introgressed and non-introgressed individuals determined by the STRUCTURE analyses based on nuclear DNA: 'pure' *E. o. orbicularis* are represented in *light grey*, 'pure' *E. o. galloitalica* in *dark grey* and admixed individuals in *black* (cf. Table 1)

Figure 12 - Étendue géographique de la zone de contact entre les sous-espèces d'Emys orbicularis en France et niveaux d'introgression dans chaque population (Raemy et al., 2016).

Références bibliographiques : Pöschel *et al.*, 2018 ; Raemy et al, 2016 ; Ficheux, 2014 ; Fritz *et al.*, 2007 ; Geniez et Cheylan, 2005 ; Fritz *et al.*, 2005 ; http://inpn.mnhn.fr/.

7. Répartition et tendance évolutive

7.1. Distribution passée

Au niveau européen, suite à des mouvements d'expansion de grande amplitude ayant conduit à une colonisation du Danemark et du sud de la Suède lors de la période post-glaciaire de l'Atlantique, l'espèce a connu une importante phase de régression qui pourrait être liée au refroidissement du climat.

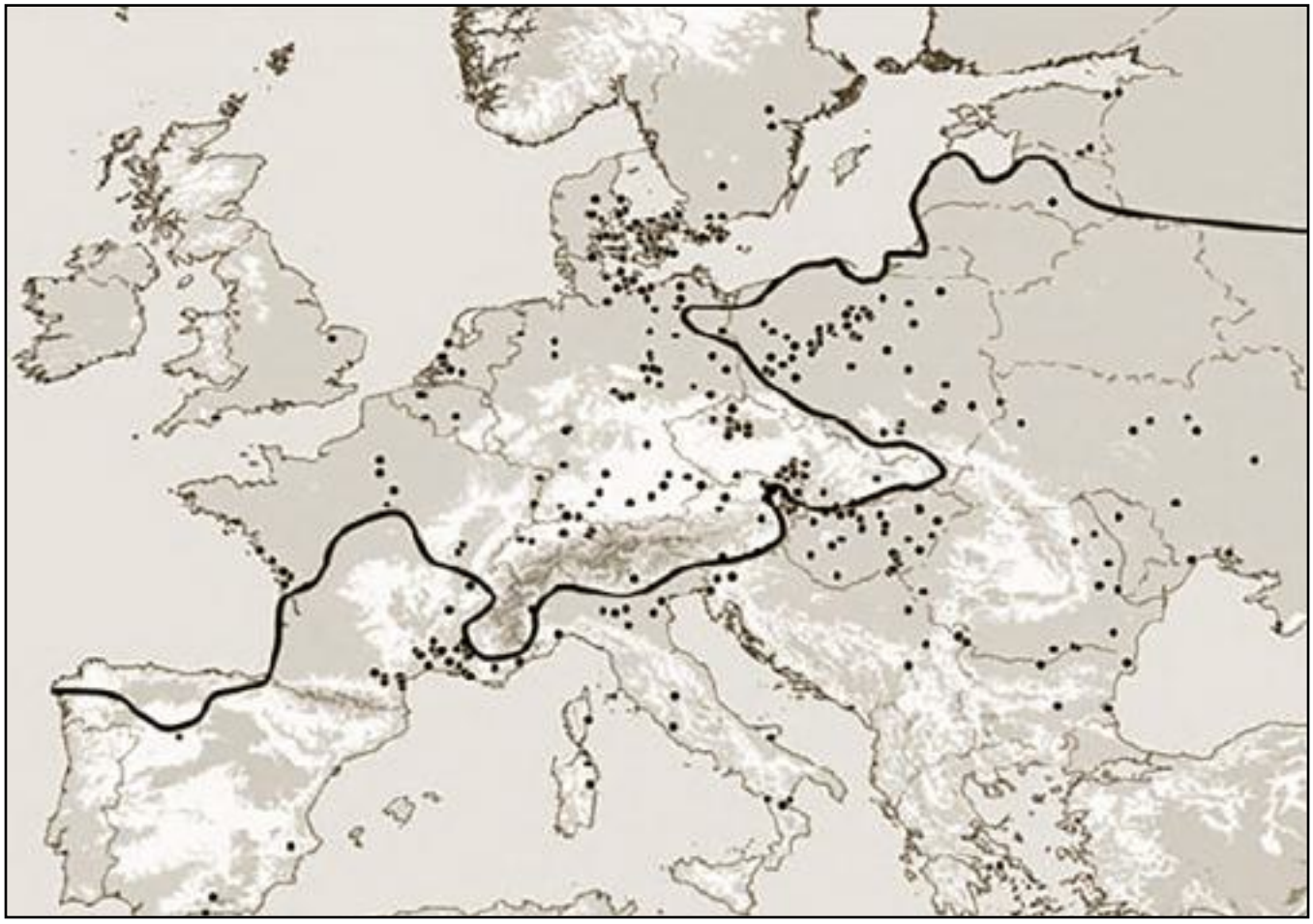

Figure 13 - Aire de distribution actuelle des populations naturelles d'Emys orbicularis (au sud de la ligne noire) et localisation d'échantillons subfossiles datant de l'Holocène (points noirs). D'après Sommer et al., 2007.

En France, les données archéozoologiques et les écrits anciens indiquent que la Cistude occupait une large partie du territoire à l'époque antique et historique. La répartition actuelle semble proche de la distribution du début du XX^{e} siècle et de nombreux écrits témoignent de la contraction de son aire de répartition dès le XIX^{e} siècle.

Dès la préhistoire et jusqu'au XIX^{e} siècle, l'espèce a fait l'objet d'une consommation régulière, et parfois importante, par l'Homme. Cette consommation, associée plus tardivement aux modifications et à la destruction de l'habitat, sont les principaux facteurs du déclin récent de l'espèce.

Références : Raemy *et al.*, 2016 ; Ficheux, 2013 ; Sommer *et al.*, 2007 ; Cheylan, 1998 ; Fritz, 1996 ; Servan, 1986 ; Parent, 1979.

7.2. Répartition actuelle

L'aire de répartition de l'espèce s'étend du nord de l'Afrique au sud, jusqu'à la Lituanie au nord, du Portugal à l'ouest jusqu'à la mer d'Aral en Asie centrale à l'est.

Figure 14 - Répartition mondiale de la Cistude d'Europe (Source : Guide technique pour la conservation de la Cistude d'Europe en Aquitaine - Cistude Nature)

En Europe, l'espèce a disparu de Belgique et des Pays Bas et a été réintroduite en Suisse. Quelques populations subsistent en Autriche, Allemagne, Pologne et Slovaquie. La France, la Hongrie, l'Italie, l'Espagne et le Portugal abritent encore de belles populations dont l'avenir n'est cependant pas assuré pour certaines.

En France, l'espèce est présente dans huit régions : Auvergne Rhône-Alpes, Bourgogne Franche-Comté, Centre Val de Loire, Corse, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Grand-Est.

Selon l'INPN (Source : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/77381/tab/rep/METROP), quarante-et-un départements abritent une population reproductrice de Cistude d'Europe.

Soulignons que l'espèce a été historiquement disséminée par l'homme, et fait encore parfois l'objet de déplacements par des particuliers en dehors de tout cadre légal, tout ceci compliquant fortement l'évaluation du statut de certaines observations et « populations » locales.

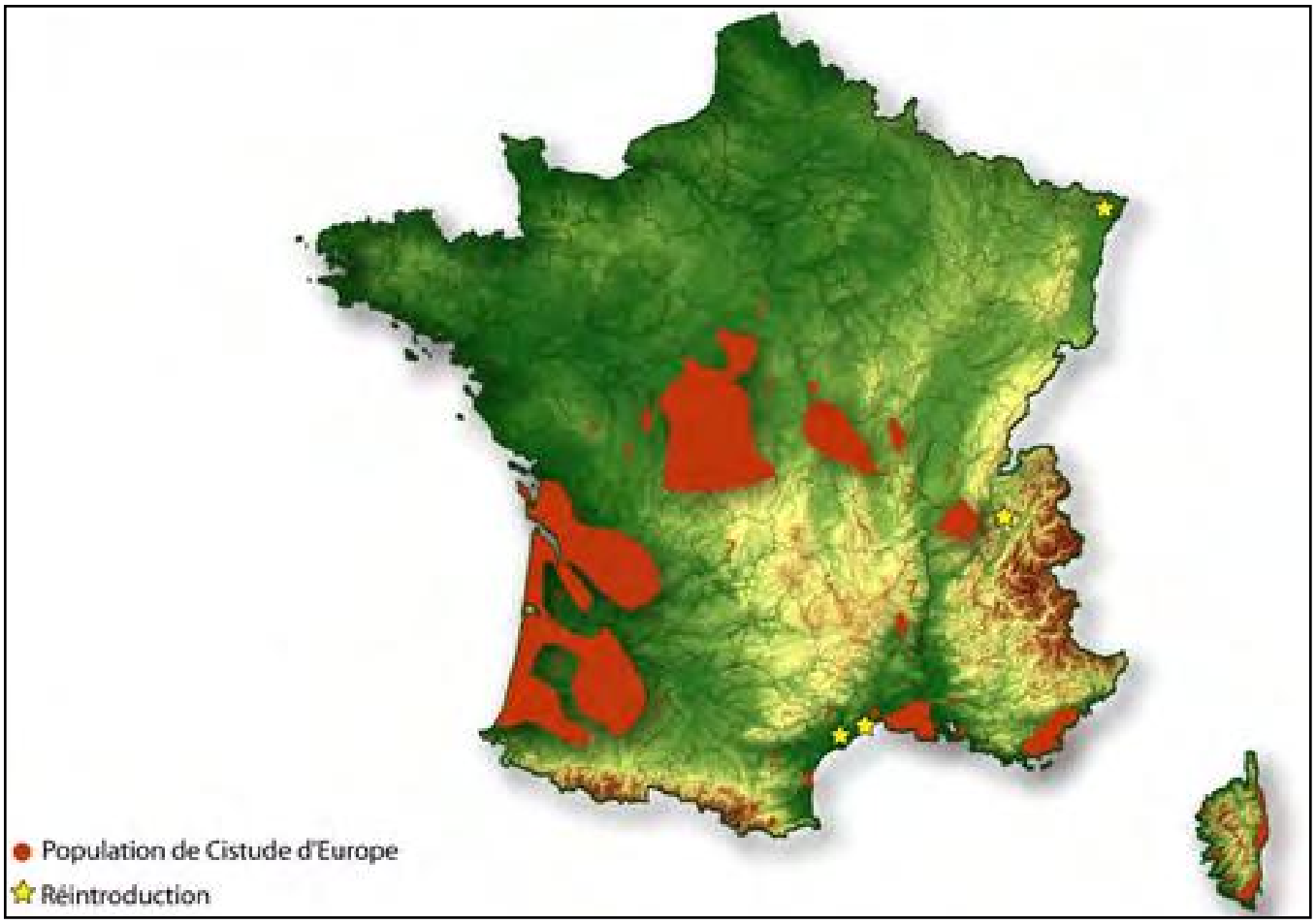

Figure 15 - Répartition de la Cistude d'Europe en France (Source : Guide technique pour la conservation de la Cistude d'Europe en Aquitaine - Cistude Nature)

La région Auvergne Rhône-Alpes

L'Allier semble abriter les dernières populations de Cistude d'Europe de l'ex-région Auvergne. La répartition de l'espèce est désormais bien connue à l'exception de la frange ouest de l'aire de répartition départementale. En Sologne bourbonnaise, plus d'une centaine d'étangs abritent l'espèce qui colonise également les bras morts de la rivière Allier (secteur de Charmeil, réserve naturelle du Val d'Allier).

Une recherche de l'espèce dans le département du Puy-De-Dôme n'a pas permis de mettre en évidence la présence de populations dans ce département. En Haute-Loire une observation a été rapportée mais l'origine de l'individu, très isolé des populations connues, reste douteuse.

Dans le département de l'Ain, l'espèce occupait autrefois, sans pour autant être abondante, les marais en périphérie des étangs des Dombes et était signalée dans la Basse Vallée de l'Ain. Des recherches récentes ont permis la découverte d'une petite population en limite du département de l'Isère et d'une population plus importante au carrefour des départements de l'Ain, de l'Isère et du Rhône.

Dans le département de l'Isère, l'espèce occupe la pointe nord du département : le district biogéographique de l'Isle Crémieu abrite de belles populations. La limite sud de la répartition est encore mal connue, mais des prospections récentes ont permis de confirmer l'existence d'une population dans le secteur des Collines du Bas-Dauphiné. Une population isolée a été trouvée sur la Réserve Naturelle des Isles du Drac, au sud de Grenoble, en 2014.

Dans le département du Rhône, le Grand Parc de Miribel Jonage a mis en place une recherche (piégeage et ADNe), qui n'a pas permis d'affirmer la présence de l'espèce sur le site malgré plusieurs observations récentes. Les animaux observés pourraient être issus de la Ferme des Allivoz située en bordure du Parc, ancien site d'élevage de Cistudes en provenance d'Europe de l'Est.

Dans le département de l'Ardèche, des observations sont régulièrement effectuées en bordure de la rivière Ardèche (Boucle de Chauzon, Lône de Saint-Alban, Saint-Martin d'Ardèche). Une opération de piégeage, mise en place en 2009 sur le secteur de la Boucle de Chauzon, a permis de démontrer la présence d'une population sur le site. De nouvelles études sont programmées.

Dans le département de la Drôme, une session de piégeage a été mise en place par la LPO sur une lône du Rhône suite à la découverte d'une Cistude par un riverain, malheureusement sans résultat, de même qu'une campagne de recherche ADNe sur une vingtaine de sites le long du Rhône.

Dans le département de la Savoie, l'espèce disparue entre le XIX^{e} et le XX^{e} siècle, a fait l'objet d'une réintroduction au sud du lac du Bourget en 2000. Un deuxième noyau de population a été introduit entre 2009 et 2018 au nord du lac. À terme, le projet a pour ambition la connexion des populations savoyardes aux populations iséroises, via le fleuve Rhône.

Dans le département de la Haute-Savoie, l'espèce était autrefois mentionnée par les naturalistes et ce jusqu'au XX^{e} siècle. Suite à des observations, peu fréquentes mais régulières, une recherche par prospection visuelle a été mise en place en 2005 dans le département mais n'a pas permis de confirmer sa présence.

La région Bourgogne Franche-Comté

En Bourgogne, vingt-deux sites abritant l'espèce sont désormais connus. Les prospections menées au cours du premier PNA ont permis de découvrir cinq nouveaux sites. Les parties sud de la Nièvre et de la Saône-et-Loire abritent quelques populations de Cistudes distantes les unes des autres, dont certaines sont limitrophes au département de l'Allier. Sur quelques sites en revanche, la présence de l'espèce est avérée, mais le faible nombre d'individus observés ne permet pas de conclure à la viabilité de ces populations.

La région Centre Val de Loire

En région Centre Val de Loire, les populations se concentrent majoritairement dans la partie sud. C'est en effet dans le département de l'Indre, en Brenne, que l'on trouve les plus grosses densités de Cistudes.

Dans le cadre du PNA 2011-2015, des prospections ont été mises en place dans la région et ont permis de découvrir de nouveaux sites abritant l'espèce dans le Cher et en Indre-et-Loire. Parallèlement, des observations ponctuelles ont régulièrement lieu dans le Loiret.

Le travail de prospection se poursuit sur l'ensemble de la région, et notamment en Sologne où les difficultés d'accès aux sites (propriétés privées) entraînent probablement une sous-estimation de la population présente.

La région Corse

La Corse abrite de belles populations de Cistude occupant divers milieux : rivières, mares temporaires, canaux et tourbières, même si l'espèce se répartit pour l'essentiel sur le littoral, dans les embouchures des fleuves ou dans les parties marécageuses de la côte est en raison du caractère torrentiel des cours d'eau à l'intérieur de l'île.

Entre 2011 et 2016, quatre nouveaux sites de présence ont été détectés grâce à la méthode ADNe. Parallèlement, dans le cadre de mesures compensatoires, une étude de la répartition de la Cistude d'Europe a permis l'identification de sept nouveaux sites de présence non répertoriés dans les bases de données.

La région Grand-Est

La population de Cistude d'Europe présente dans le département du Bas-Rhin est issue d'un programme, initié en 1990. Il doit permettre de constituer une population sur le site du Woerr, au nord de la région Grand-Est, à la frontière allemande, dans un secteur dénommé « Petite Camargue Alsacienne ». Le site de lâcher s'étend sur environ 90 ha.

Débutés en 2013, les lâchers ont permis d'introduire, jusqu'à 2019, 420 individus, pour un objectif de 500 individus à 2021.

Sur la commune de Berge, à 5 km du site mais du côté allemand, un projet de réintroduction, porté par le NABU, a permis de réintroduire 40 individus en 2016, puis 40 individus en 2019.

Par ailleurs, plusieurs individus erratiques ont été récemment signalés dans les départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin.

La région Nouvelle-Aquitaine

Les connaissances actuelles montrent que l'espèce est encore bien présente en Aquitaine, avec d'importantes populations.

En Gironde, elle est observée sur le bassin d'Arcachon, le Nord Médoc, les lacs arrière-dunaires et sur les zones humides ou affluents de la Dordogne, de la Garonne et de la Leyre.

En Dordogne, la Cistude est localisée dans les étangs de la forêt de la Double et, en Lot-et-Garonne, dans le massif forestier au sud de la Garonne.

Dans les Landes, l'espèce a été retrouvée de manière fragmentée dans les lacs arrière-dunaires et dans les zones humides des bassins versants de l'Adour, de la Douze, de la Midouze et de la Leyre. Trois nouveaux sites ont été identifiés au cours des prospections menées dans le cadre du premier PNA.

Dans les Pyrénées-Atlantiques, elle est cantonnée aux Barthes de l'Adour et au Gave de Pau.

Les grands ensembles encore occupés par l'espèce dans cette région sont incontestablement le littoral et son chapelet d'étangs arrière-dunaires, le milieu forestier de la Double, du landais et des landes de Gascogne, ainsi que le plateau agricole de l'Adour. Les Pyrénées, les plateaux calcaires de la Garonne et du Périgord ne sont, à priori, pas fréquentés par l'espèce. La distribution de l'espèce suit globalement les grands ensembles hydrographiques, les populations présentes en milieu forestier apparaissent plus fragmentées.

En Charente, l'espèce est présente au sud d'une ligne Cognac/Montbron. Les populations sont en continuité avec les populations du sud Charente-Maritime où l'espèce est très présente.

En Charente-Maritime, d'importantes populations sont connues sur trois secteurs : le Marais de Brouage, les Marais d'Arvert et de La Tremblade et la Haute-Saintonge. Des inventaires récents ont permis d'observer de petites populations en presqu'île d'Arvert, dans le marais de Pontillac, ainsi que sur un secteur de la Boutonne, affluent du fleuve Charente.

Dans le département des Deux-Sèvres, l'espèce était encore signalée dans les étangs de l'Argenton (nord du département) au début des années 1990 mais n'a plus fait depuis l'objet d'observations.

Dans le département de la Vienne, l'espèce présente plusieurs populations dans les étangs du secteur de Montmorillon et quelques individus ont été observés sur le Clain et ses affluents entre Châtellerault et Poitiers. Des investigations, menées dans le cadre du PNA 2011-2015, ont permis d'affirmer la présence de l'espèce sur dix-huit sites du département dont dix nouveaux.

La Haute-Vienne abrite quelques véritables populations de Cistude. L'espèce est confinée sur une petite zone du nord de la Haute-Vienne, correspondant à la partie amont du bassin de l'Anglin. L'espèce est notée sur cette zone dans une dizaine d'étangs.

Dans les départements de la Creuse et de la Corrèze, quelques observations d'individus ont été rapportées sans que des populations viables existent.

La région Occitanie

Dans la partie est de la région, l'espèce est localisée pour l'essentiel sur les zones marécageuses de la Petite Camargue Gardoise jusqu'aux abords d'Aigues-Mortes vers l'ouest.

Plus à l'ouest, elle n'est connue que de deux localités : au nord de l'étang de l'Or près de Montpellier et à proximité d'Agde à l'embouchure du fleuve Hérault. Ailleurs, on note quelques rares petites populations : Bellegarde (30), Saint-Gély-du-Fesc (34), Plaine du Vistre (34), Port-Leucate (11), ainsi que des observations ponctuelles en divers autres secteurs où la présence de populations n'est pas confirmée (Basse Plaine de l'Aude, Lez, Orb et affluents, ruisseaux des Corbières, Vidourle, les Gardons et affluents, affluents du Rhône et contre-canaux). Par ailleurs, deux populations ont été réintroduites dans l'Hérault : RNN de l'Estagnol et RNN du Bagnas et sont aujourd'hui fonctionnelles. Des prospections complémentaires pourraient révéler la présence de l'espèce dans des secteurs encore peu prospectés (Aude en particulier).

Dans la partie occidentale de la région, les densités de populations décroissent suivant un gradient ouest - est. Les données (994 occurrences) sont essentiellement concentrées dans les départements du Gers (824 données, soit 83 %) et des Hautes-Pyrénées (109 données, soit 11 %). Depuis 2008, la connaissance s'est largement améliorée suite à plusieurs programmes d'études et de conservation. Les principales populations sont localisées dans les Étangs de l'Armagnac (nord-ouest du Gers). La vallée de l'Adour constitue également une zone propice à l'espèce. Elle y occupe des bras-morts et d'anciennes gravières (sud-ouest du Gers et nord-ouest des Hautes-Pyrénées). Au-delà de ces secteurs géographiques, la Cistude est présente dans des zones humides souvent isolées (mares, étangs collinaires et cours d'eau). Les observations signalées dans les autres départements (6 %) concernent essentiellement des individus et non de véritables populations. Des campagnes de prospections et/ou de piégeages prospectifs seraient nécessaires pour mieux définir les enjeux sur ces départements.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur

La région PACA abrite de nombreuses populations.

Dans les Bouches-du-Rhône, la Cistude occupe un domaine qui s'étend de la Grande Camargue jusqu'au Golfe de Fos-sur-Mer et ses marais adjacents. Elle est également présente dans la vallée des Baux, la plaine de Crau et sur quelques sites périphériques de l'étang de Berre (Petite Camargue, Poudrerie, Étang du Bolmon, Étang du Pourra, etc.). Malgré les recherches intensives menées sur 64 sites de Basse-Durance entre 2013 et 2016, une seule population semble subsister aujourd'hui sur la partie aval de cet axe hydrographique (Roque-d'Anthéron).

Dans le département du Vaucluse, les observations réalisées en 1975 aux Taillades, dans un canal d'irrigation, et dans l'Encrême (sous-affluent de la Durance) à Céreste en 1977 et en 1979 (quatre individus) n'ont jamais été confirmées. Il en va de même le long du Coulon (Calavon), l'un des affluents de la Durance, où des observations ponctuelles ont été rapportées sans que l'on puisse identifier de population lors de campagnes de piégeages ciblées. Dans la plaine du Comtat, le scénario est similaire dans la mesure où les prospections engagées se sont avérées infructueuses.

Dans le département du Var, sur la partie nord-ouest, en limite avec les Alpes-de-Haute-Provence, la présence de la Cistude est signalée au lac de Quinson. Les observations rapportées à l'ouest de Brignoles méritent quant à elles confirmation. À l'est d'un axe Toulon/Draguignan, l'occurrence de l'espèce est significativement plus élevée. D'importants noyaux de population sont en effet historiquement connus dans la plaine des Maures, et ses principaux cours d'eau, l'Argens et l'Aille, ainsi que dans les hydrosystèmes permanents et temporaires du massif de l'Estérel. Quelques noyaux ont également été identifiés dans les marais du pourtour du Lac de Saint-Cassien (Réserve biologique de Fondurane et marais de la Fustière) jusque sur le Briançon en amont du barrage. Sur la bande littorale, des populations plus ou moins denses sont établies dans les quelques zones humides encore fonctionnelles, notamment dans les marais des vieux Salins d'Hyères et entre le Lavandou et Saint-Tropez, jusqu'aux étangs de Villepey.

Dans les Alpes-Maritimes, la Cistude est rare et localisée avec seulement trois principaux noyaux. Le premier est établi sur l'Étang Fontmerle (Mougins) avec des extensions le long de la Bouillide jusque sur la commune de Valbonne. Un second noyau est historiquement connu au sein de l'Étang de Vaugrenier (Villeneuve-Loubet). Le troisième noyau, situé le long de la Siagne (Le Tignet), est probablement en lien avec les populations varoises du Lac de Saint-Cassien.

7.3. Tendances évolutives

La dégradation en qualité et en surface de l'habitat au cours des dernières décennies a été particulièrement importante et, même si l'amélioration est aujourd'hui perceptible sur certains secteurs, elle ne compense pas les pertes subies par le passé et celles qui sont encore d'actualité. Sur certains secteurs les dégradations perdurent : assèchement des étangs, élimination de la végétation aquatique et rivulaire, cultures sur les zones de ponte, introduction d'espèces exotiques, etc. Sur d'autres, les efforts de sensibilisation et l'évolution des zonages environnementaux (modification des contours des sites Natura 2000, désignation de nombreux ENS et application de mesures de gestion, APPB, etc.) permettent aujourd'hui de mieux protéger et gérer les milieux abritant l'espèce. Au global, et malgré les efforts, la tendance demeure incertaine.

8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

Actuellement l'espèce est présente sur une aire de répartition assez étendue et certaines populations montrent des densités tout à fait convenables pour assurer localement leur maintien. Cependant, l'aire de répartition de l'espèce a fortement régressé depuis le XIX^{e} siècle. De manière globale, on assiste à une déconnexion des populations et à des extinctions en périphérie des noyaux de population les plus importants.

La conservation de l'espèce dépend de la mise en place de mesures de gestion des milieux adaptées et de la prise en compte de ses besoins dans les projets d'aménagement, notamment par le maintien de corridors de déplacement.

Compte-tenu des connaissances actuelles, et des mesures mises en œuvre au niveau national, la survie de l'espèce en France ne semble pas menacée à court ou moyen termes mais pourrait l'être si la disparition et la fragmentation des milieux qu'elle occupe ne sont pas stoppées.

Parallèlement, le succès des premiers projets de réintroduction, menés dans l'Hérault ou en Savoie, encourage à envisager la possibilité d'une augmentation, ou de reconnexions, de l'aire de répartition de l'espèce au cours des prochaines décennies, en particulier si une politique ambitieuse de réintroduction et de renforcement de populations, au niveau national, était mise en place.

9. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

La prise en compte de la Cistude d'Europe dans la délimitation des ZNIEFF est très bonne à l'échelle du territoire national (520 sites abritant l'espèce, liste complète en Annexe). La moder ement du territoire (infrastructures, urbanisation, instruction de PLUI, etc.). 43 % des localisations de Cistude issues de la BDD de la SHF sont incluses dans une ZNIEFF et cette prise en compte est probablement sous-estimée dans la mesure où certaines données sont obsolètes ou erronées et que la remontée d'information en mode dégradé à la maille 10 x 10 km fait figurer des données en dehors des ZNIEFF auxquelles elles appartiennent pourtant.

Dans le cadre de la politique Natura 2000, l'intégration de l'espèce au réseau des espaces identifiés est assez disparate et varie d'excellente sur certains secteurs à moyenne, voire insuffisante sur d'autres (146 sites abritant l'espèce, liste complète en Annexe). Les secteurs les moins bien couverts sont ceux où les inventaires sont relativement récents et souvent postérieurs à la mise en place initiale du réseau en France (département de l'Allier, Bourgogne).

Le réseau des espaces réglementés pour la Cistude reste relativement anecdotique puisque que l'on compte actuellement en France : cinq Parcs naturels régionaux, vingt-trois Réserves naturelles, sept Sites classés, quatre Réserves biologiques et neuf APPB abritant la Cistude d'Europe. Ceci représente environ 0,13 % de l'aire de répartition de l'espèce.

Les outils permettant la maîtrise du foncier par acquisition ou conventionnement sont très utilisés pour sécuriser et gérer les sites abritant l'espèce. La politique ENS des départements, les acquisitions de terrain par le Conservatoire du Littoral ou les Conservatoires d'Espaces Naturels en sont les principaux leviers.

Actuellement, on peut estimer à 0,04 % le recouvrement entre la surface en espaces gérés et l'aire de répartition de l'espèce.

La Cistude d'Europe ne fait pas partie des espèces retenues dans la liste de vigilance mise en place par la LPO dans le cadre de l'inventaire du patrimoine biologique des sites du Conservatoire du littoral : https://cdl.biolovision.net/index.php?m_id=20008. Le choix des espèces intégrant la liste de vigilance faune s'est fait avec, comme premier critère, l'appartenance aux catégories CR (en danger critique d'extinction), EN (en danger), VU (vulnérable), NT (quasi menacée) de la liste rouge des espèces menacées en France, ce qui explique cette absence.

De manière globale, la prise en compte de la Cistude d'Europe dans ces différentes politiques est bonne, même si elle demeure très inégale entre les différentes régions. Des efforts devront être portés sur certains secteurs.

Dans le cadre de l'élaboration de la Trame verte et bleue, la Cistude d'Europe a été retenue en tant qu'espèce déterminante dans seulement 4 des 11 ex-régions abritant l'espèce : les régions Aquitaine, Centre, PACA et Poitou-Charentes.

L'inscription de la Cistude comme espèce déterminante sur l'ensemble des régions de présence aurait pourtant donné une cohérence et une fonctionnalité au réseau des espaces à enjeux mis en place.

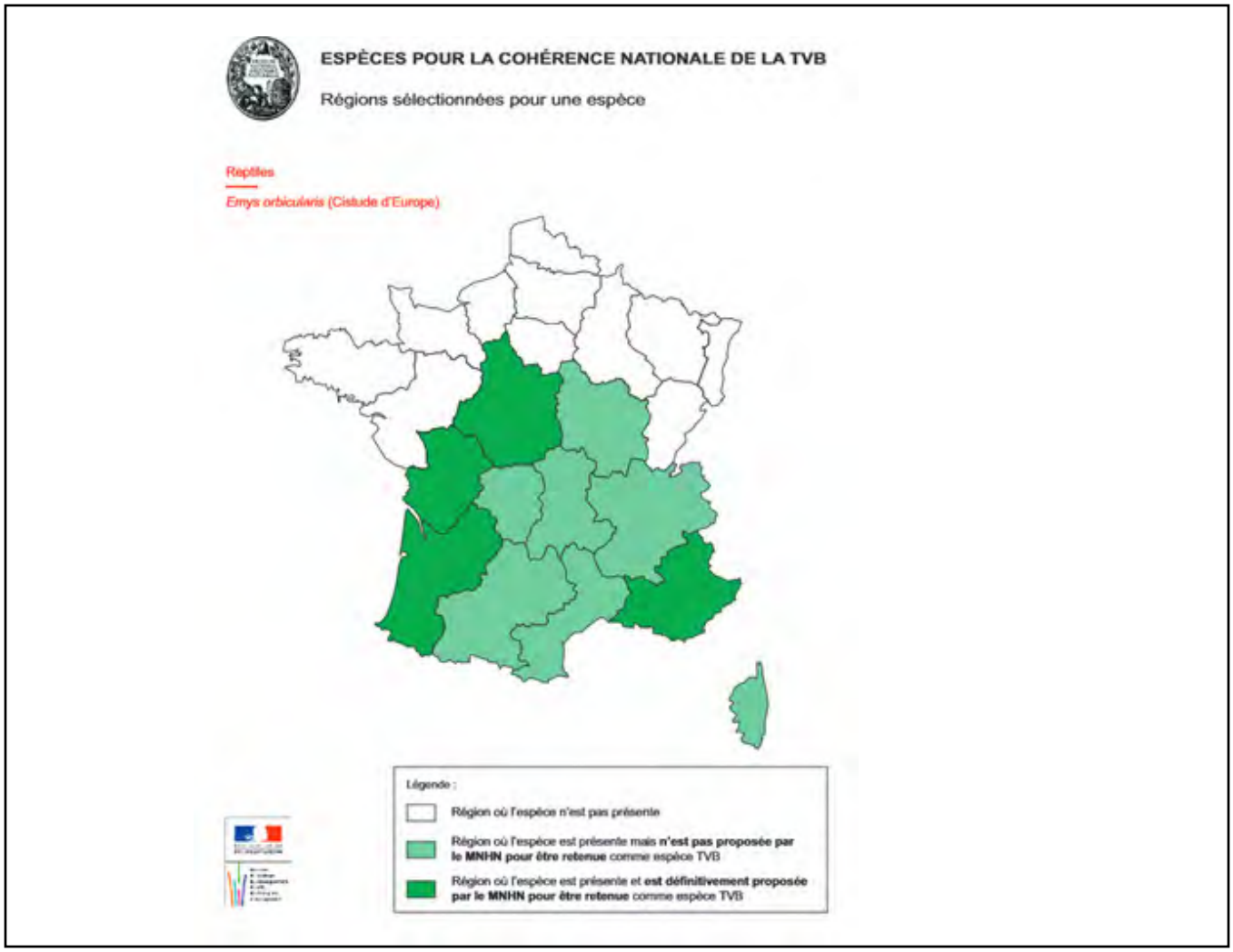

Figure 16. Cartographie des régions ayant retenu la Cistude d'Europe comme espèce déterminante dans le cadre des TVB

L'ensemble des informations relatives à la prise en compte de la Cistude d'Europe dans les zonages environnementaux est disponible en Annexe I.

10. Menaces et facteurs limitants

Les menaces pesant sur l'espèce sont nombreuses : perte d'habitat, dégradation de la qualité des habitats terrestres et aquatiques, fragmentation des populations, pratiques agricoles et piscicoles défavorables à l'espèce, prédation et prélèvements d'individus, incendies, concurrence avec les espèces exotiques.

La consultation de la base de données des DREAL concernant les demandes de dérogation à la protection des espèces réglementées, fait apparaître vingt-quatre demandes incluant la Cistude d'Europe entre 2010 et 2018 (hors demandes formulées à des fins scientifiques). Ces demandes sont assez stables dans le temps.

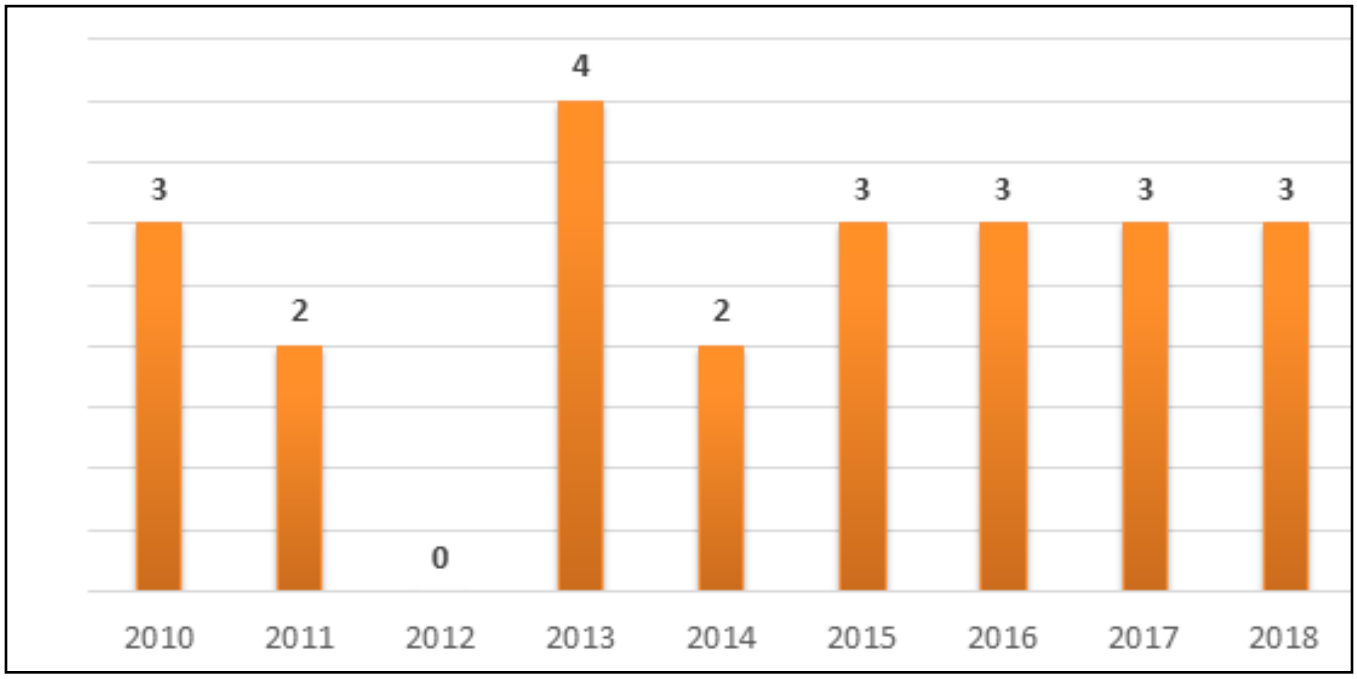

Figure 17 - Nombre annuel de dossiers de demande de dérogation à la protection d'espèces réglementées incluant la Cistude d'Europe, enregistrés en France entre 2010 et 2018 (logiciel Onagre - Demandes de dérogation à des fins scientifiques non considérées).

Elles concernent majoritairement des projets liés aux infrastructures linéaires de transports (37 %) et à l'exploitation de carrières (21 %).

Figure 18 - Type de projets motivant la constitution d'un dossier de demande de dérogation à la protection d'espèces réglementées concernant la Cistude d'Europe entre 2010 et 2018

Perte d'habitats aquatiques et terrestres

Le *Rapport d'évaluation sur les politiques publiques en matière de zones humides* publié en 1994, après une évaluation menée de 1992 à 1994, a conclu que 50 % environ des zones humides françaises avaient disparu en 30 ans. Drainages, remembrements, aménagements hydroélectriques, valorisation piscicole, extraction de granulats, boisement, remblaiements, grands travaux d'infrastructures, recalibrage et endiguement des cours d'eau sont autant d'atteintes ayant conduit à une perte de biodiversité non négligeable. Malgré une prise de conscience globale de l'intérêt des zones humides, traduite par la Convention de RAMSAR (1971), ces zones restent fragiles et soumises à diverses pressions d'aménagements. Un ralentissement de la tendance de régression des zones humides a été observé entre 1990 et 2000, mais également entre 2000 et 2010, à partir d'un échantillon représentatif à l'échelle nationale de zones humides, comme la Dombes ou la Camargue. Il est notamment dû au renforcement des mesures de protection et de gestion des zones humides, dans le cadre, entre autres, de Natura 2000. Parallèlement, depuis 1995, le Ministère en charge de l'Environnement, a mis en place trois plans d'actions successifs en faveur des zones humides (1995-2000, 2010-2012 et 2014-2018) qui ont pour objectifs de permettre l'identification et la mise en œuvre d'actions concrètes, pragmatiques, permettant de préserver et restaurer les milieux humides et les services qu'ils rendent (http://www.pole-zhi.org/plan-national-en-faveur-des-zones-humides).

Malgré ces initiatives en faveur des zones humides, 7 % seulement des habitats humides naturels d'intérêt communautaire évalués sur la période 2007-2012 sont dans un état de conservation favorable. Une évaluation réalisée de 2010 à 2012 sur les 206 zones humides les plus importantes de France métropolitaine et d'Outre-Mer a révélé qu'au cours de la décennie 2000, près de la moitié (48 %) continuaient de se dégrader, pour seulement 11 % connaissant une amélioration. Les milieux humides présentant l'état de conservation le plus défavorable en 2010 étaient les tourbières, les annexes alluviales et les milieux palustres d'eau douce, tous fréquentés par la Cistude d'Europe. Le rapport *« Terres d'eau - Terres d'avenir » (MTE, 2019), précise par ailleurs que « Ce constat alarmant est sans doute encore sous-estimé : il ne concerne en effet que les territoires les plus connus, dont les délimitations sont incontestées et où, très souvent, des gestionnaires sont en place. Les « petites » zones humides passent en revanche souvent au travers des mesures de préservation ou de gestion, (ou même de la simple connaissance de leur existence par les autorités publiques locales ou nationales) : ainsi les mares sont encore largement sous-inventoriées ».* (Références Internet à consulter : http://www.zones-humides.org/milieux-en-danger/État-des-lieux, http://rapportterresdeauterresdavenir.com/Rapport.pdf)

Les impacts du réchauffement climatique sur ces zones humides, ainsi que les pollutions d'origines diffuses, restent aujourd'hui difficiles à évaluer sur le moyen terme.

L'intensification de l'agriculture à partir des années 60 a entraîné une nette diminution des surfaces en herbe au profit de la céréaliculture. Parallèlement, l'abandon de l'élevage traditionnel a conduit à un désintérêt des agriculteurs pour les surfaces en herbe peu productives telles les pelouses sèches aujourd'hui victimes d'enfrichement. La perte de ces milieux herbacés ouverts est particulièrement défavorable à la Cistude qui les utilise comme sites de ponte. On constate aujourd'hui des pontes sur des surfaces inadaptées au développement des œufs : cultures, labours, etc.

Dégradation de la qualité des habitats

Gérés pour la pisciculture ou pour les activités de loisir, de nombreux étangs sont régulièrement « débarrassés » de la végétation aquatique jugée inutile. Refuge pour la Cistude, mais également biotope des nombreux invertébrés qui composent son régime alimentaire, la présence de la végétation aquatique garantit à l'espèce des conditions de vie favorables au sein d'un étang. De la même manière, la végétation rivulaire (roselière, jonchaie, cariçaie, saulaie) qui offre tranquillité, postes d'insolation et sites d'hivernation à la Cistude, est souvent sacrifiée au profit d'un accès facilité aux berges. Ajoutées à ces destructions « volontaires », l'introduction de poissons herbivores (Carpe chinoise) induit une importante régression des herbiers aquatiques. Ces atteintes à l'habitat, contraignant l'espèce à s'adapter à des conditions de vie peu favorables, ponctuellement associées à des pollutions diffuses, fragilisent les populations.

L'endiguement des fleuves et des cours d'eau a également considérablement réduit les potentialités de ces milieux de vie, jadis très fréquentés par la Cistude. Ceux-ci jouaient par ailleurs un rôle important dans les échanges entre populations et dans la cohésion d'ensemble des métapopulations.

Les sites de ponte ne sont pas non plus épargnés par la dégradation des milieux. L'abandon de l'élevage a conduit à l'enfrichement de nombreux sites qui n'offrent plus aujourd'hui les conditions d'ensoleillement nécessaires au développement des embryons. Les femelles, particulièrement fidèles à leur site de ponte, persistent parfois à utiliser des milieux qui ne permettront plus l'éclosion des œufs. Ajoutée à cette dégradation de l'habitat, la réduction des surfaces disponibles pour la ponte entraîne une concentration des pontes sur des zones restreintes induisant une augmentation du taux de prédation.

L'étude de l'impact de la qualité de l'eau sur la Cistude d'Europe mobilise aujourd'hui la communauté scientifique. Suite à l'observation de la présence d'algues incrustantes sur les plastrons et les dossières de nombreux individus au sein de certaines populations (Camargue, Savoie, Brenne…), est apparue la nécessité de se pencher sur les causes et les conséquences de ce développement algal. En 2015, le docteur Fayolle-Sanna, maître de conférences à l'Université d'Aix-Marseille, a identifié soixante-quinze espèces d'algues épizoïques sur la dossière et le plastron d'un échantillon de quarante-et-une Cistudes prélevées en Brenne. Elle conclut que, dans la présente étude, le développement des algues épizoïques sur la Cistude pourrait être lié à une accélération du processus d'eutrophisation des écosystèmes aquatiques étudiés. L'hyper-eutrophisation des mares et des marais est un des facteurs explicatifs de la prolifération algale sur la carapace des Cistudes, au printemps et en été, périodes propices aux développements exubérants des algues et concomitantes à l'activité de ces reptiles. La présence des algues sur la carapace de la Cistude est susceptible d'altérer la qualité de la thermorégulation et donc d'affecter l'activité de l'espèce.

Parallèlement, l'Université de La Rochelle et le CNRS de Chizé (Brischoux, 2017 ; Guillot, 2017), se sont intéressés à l'accumulation de quatre éléments traces non-essentiels (toxiques à faibles doses : Ag, Cd, Hg et Pb) ainsi que dix éléments traces essentiels (potentiellement toxiques à fortes doses : As, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Se et Zn) dans différents tissus (muscles, peau, foie et griffes) chez la Cistude d'Europe dans le PNR de Brenne. De fortes concentrations de Hg ont été mesurées (>4µg.g^{-1}) dans les griffes et le foie. Ces valeurs sont probablement liées à l'activité de méthylation de bactéries dans les zones anoxiques des étangs de Brenne. La forme méthylée du mercure étant très toxique et potentiellement perturbatrice du fonctionnement physiologique (hormonal) des organismes, ces valeurs élevées sont à surveiller. D'autre part, des niveaux élevés de zinc ont été constatés et sont très probablement dus aux activités de pisciculture dans la mesure où les granulés d'aliments pour poissons contiennent des oxydes de zinc. Les effets de ces fortes concentrations de zinc chez la Cistude d'Europe restent à évaluer.

De manière globale, ces résultats indiquent que les Cistudes bio-accumulent les éléments traces présents dans leur environnement. Des investigations plus poussées seront à mener afin de déterminer leurs impacts potentiels sur l'état de conservation des populations.

Fragmentation de l'habitat

L'endiguement des fleuves et l'aménagement des embouchures a considérablement réduit les possibilités d'échanges le long des grands bassins hydrographiques français (bassin du Rhône principalement) et fortement amoindri les connexions qui pouvaient exister jadis entre les eaux courantes et les eaux dormantes. De ce fait, la plupart des populations actuelles sont isolées. Ce réseau hydrographique reste cependant encore fonctionnel de manière ponctuelle, à l'échelle de petits bassins (Var, Dordogne, petits affluents du Rhône, etc.).

Les infrastructures linéaires (infrastructures routières et ferroviaires), l'urbanisation, l'aménagement des cours d'eau, sont des facteurs entraînant un isolement des populations par fragmentation de l'habitat et rupture des corridors de déplacements.

Cet isolement peut conduire à des extinctions locales de nature stochastique, dues à des accidents de diverses natures : perturbations ponctuelles, pollution occasionnelle, surprédation, perte de diversité génétique, etc.

Pratiques agricoles et piscicoles défavorables

De nombreuses pratiques agricoles sont aujourd'hui défavorables à la conservation de l'espèce :

- Désintérêt des agriculteurs pour les prairies peu productives combiné à l'abandon des pratiques d'élevage traditionnelles aboutissant à une fermeture des milieux de ponte,
- Fauchage et broyage des prairies en période de ponte induisant une importante mortalité des femelles,
- Irrigation intensive entraînant des assecs précoces.

La pisciculture intensive dégrade l'état de conservation des milieux et diminue les capacités d'accueil pour la Cistude d'Europe lorsqu'elle s'accompagne d'empoissonnements trop importants, ou avec des espèces dégradant le milieu, d'une destruction massive des herbiers aquatiques et des végétations de berges.

En Camargue, la pêche professionnelle a pu occasionner dans le passé récent (années 1970-1980) d'importantes mortalités de Cistudes par noyade dans les filets (verveux) posés dans les canaux. Cette activité a conduit à des disparitions ponctuelles avérées. Cette pêche est aujourd'hui en déclin et ne semble plus représenter une menace sérieuse pour l'espèce, du moins à l'échelle de la population prise dans son ensemble.

Incendies

Seules les populations du Var sont concernées par les incendies. L'impact sur les populations peut être très fort dans les petits cours d'eau, pour partie asséchés en période estivale, puisque des mortalités comprises entre 40 et 60 % ont ponctuellement pu être constatées. Il semble toutefois que les populations aient de fortes capacités de résilience, du moins si la fréquence des feux est supérieure à 15 ans.

Prélèvements et déplacements d'individus

Difficile à évaluer, ce paramètre, qu'il soit l'œuvre de collectionneurs ou de particuliers ignorant l'intérêt patrimonial de cette espèce, n'est cependant pas à négliger. En effet, il peut fragiliser certaines populations, mais également être à l'origine d'une pollution génétique ou de transmission de pathogènes lorsque des individus issus de captivité sont relâchés sans vérification de leur provenance et de leur état sanitaire. Il peut également perturber le déplacement naturel des individus : trajet des femelles vers le site de ponte, comportement exploratoire des mâles.

Introduction d'espèces exotiques dans le milieu naturel

D'après l'IUCN, l'introduction d'espèces exotiques dans les milieux naturels est l'une des causes majeures d'atteinte à la biodiversité au niveau mondial.

La conservation de la Cistude d'Europe peut être impactée par nombre de ces espèces aussi bien végétales qu'animales. Parmi les 151 espèces exotiques envahissantes recensées en France sur le site de l'INPN (*Source :* https://inpn.mnhn.fr/espece/listeEspeces/statut/metropole/J), quatorze peuvent interférer avec la conservation de la Cistude d'Europe : Jussie rampante (*Ludwigia peploides*), Myriophylle aquatique (*Myriophyllum aquaticum*), Élodée dense (*Egeria densa*), Élodée du Canada (*Elodea canadensis*), Élodée à feuilles étroites (*Elodea nuttallii*), Ludwigie à grande fleurs (*Ludwigia grandiflora*), Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), Écrevisse américaine (*Faxonius limosus*), Écrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*), Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*), Carpe commune (*Cyprinus carpio*), Silure glane (*Silurus glanis*), Tortue de Floride (*Trachemys scripta*), Ragondin (*Myocastor coypus*).

D'autres espèces exotiques, sans figurer dans cette liste, peuvent également remettre en question le statut de conservation de la Cistude d'Europe localement. Ainsi, on peut s'interroger sur les conséquences de l'extension du Raton laveur (*Procyon lotor*) en Auvergne ou en Gironde, du Vison d'Amérique (*Neovison vison*) dans le Sud-ouest de la France, de l'introduction massive de Black-bass (*Micropterus salmoides*) ou de l'Amour blanc (*Ctenopharyngodon idella*), particulièrement dévastateur pour les herbiers aquatiques, dans les étangs destinés à la pêche de loisir.

La lutte contre les tortues du groupe *Trachemys* a longtemps constitué en France une priorité dans les actions mises en œuvre pour la conservation de la Cistude d'Europe. Entre 1985 et 1994, la France a importé 4 238 809 individus de *Trachemys* ! Si ce marché est aujourd'hui stoppé en France, l'acquisition de cette espèce par les particuliers a été massive dans les années 1990. Vendu nouveau-né à une taille de quelques centimètres, et sous le nom de « tortue naine », cet animal a fait régulièrement l'objet de lâchers sauvages dans la nature par des particuliers ne disposant plus des capacités pour les accueillir au stade adulte. Aujourd'hui, l'espèce se reproduit largement en milieu naturel et occupe des milieux similaires à ceux fréquentés par la Cistude d'Europe, les deux espèces cohabitant désormais sur l'ensemble de l'aire de répartition de la Cistude. Diverses agences pour la nature ont attiré régulièrement l'attention sur les dangers de cette espèce nord-américaine dans les écosystèmes français. Les apports de pathogènes (que ce soit des maladies ou des parasites) apparaissent parmi les risques les plus sérieux et les plus probables pour les espèces indigènes. Les risques de compétition peuvent ensuite être évoqués : plusieurs études scientifiques, menées en milieu artificiel, annoncent un risque de compétition entre la Tortue à tempes rouges et la Cistude d'Europe, sans que ce fait soit clairement démontré en milieu naturel. La comparaison des paramètres biologiques apparaît en faveur de la Tortue à tempes rouges tant pour la taille des individus adultes que pour la précocité de la maturité sexuelle ou le poids des jeunes à l'éclosion.

Cette problématique a mobilisé les acteurs de la conservation et de nombreuses opérations de régulation ont été mises en place au cours du premier Plan d'actions en faveur de la Cistude d'Europe : capture à l'aide de pièges spécifiquement créés pour l'espèce, arrêtés préfectoraux de destruction par tirs ciblés, étude des comportements visant à optimiser la régulation. Le coût de cette lutte est important et le devenir des très nombreux individus retirés du milieu naturel est un réel problème dans la mesure où bon nombre de centres d'accueil sont saturés et refusent désormais d'accueillir de nouveaux individus. L'euthanasie et l'équarrissage, tout comme la gestion des centres de récupération, a un coût financier que personne ne veut supporter. La poursuite de cette lutte pose donc question, d'autant qu'aujourd'hui de nouvelles menaces, bien plus préoccupantes, sont apparues. En effet, des Tortues serpentine (*Chelydra serpentina*) sont régulièrement signalées en milieu naturel. Cette espèce nord-américaine fait partie des plus grosses espèces de tortues d'eau douce. Elle a été commercialisée en France suite à l'interdiction de l'importation de la Tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) en Europe en 1997. Comme la Tortue de Floride, des propriétaires se sont débarrassés de leurs animaux en les relâchant dans la nature. Pouvant peser de 4 à 16 kg et mesurer de 20 à 45 cm à l'âge adulte, la Tortue serpentine est une espèce particulièrement agressive lorsqu'on la dérange et sa morsure peut être grave en raison de la puissance de sa mâchoire. L'espèce, qui vit dans les milieux d'eau douce riches en végétation et au fond vaseux, tout comme la Cistude, se nourrit d'oiseaux, de petits reptiles, d'amphibiens qu'elle attrape en projetant son cou. C'est une espèce vorace et opportuniste qui constitue une vraie menace pour l'équilibre des milieux naturels, d'autant que sa reproduction en France a été constatée à plusieurs reprises. La carte ci-dessous est issue du travail de Maroussia MAUCARRÉ, réalisé pour le Service du Patrimoine Naturel, dans le cadre de son mémoire de Master 2.

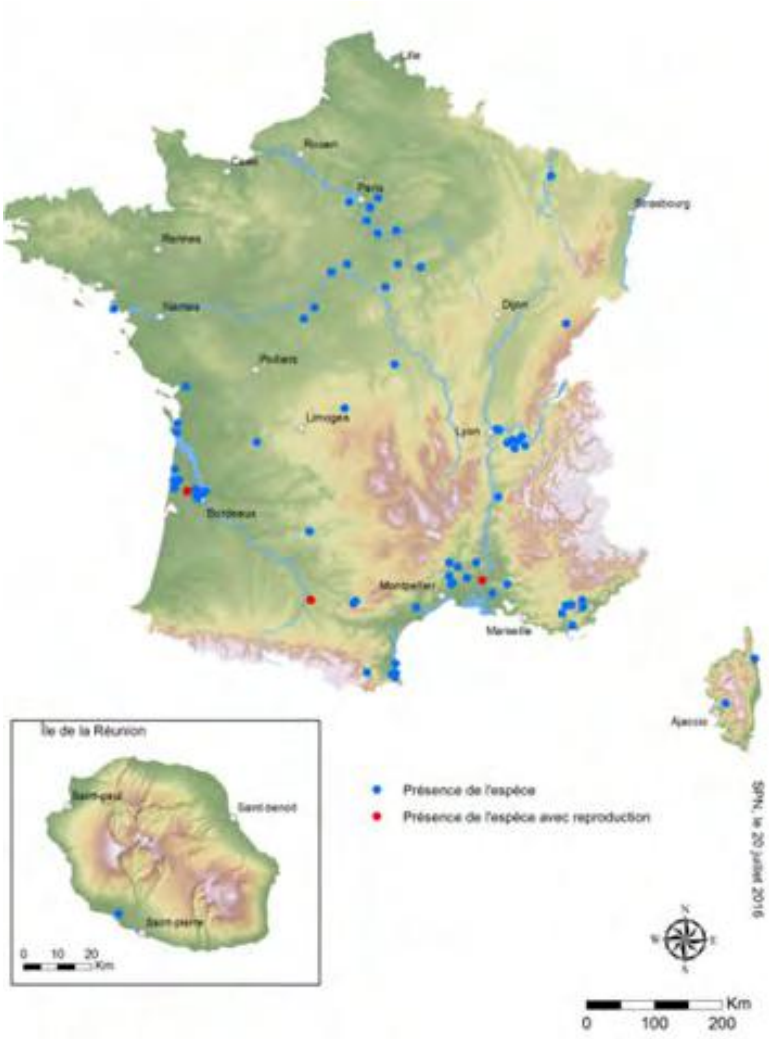

Figure 19. Distribution de la Tortue serpentine en France métropolitaine et en outre-mer

À l'heure actuelle, en France, la Tortue serpentine a été classée comme espèce « à évaluer » concernant un caractère invasif. Par ailleurs, elle n'est pas inscrite dans l'Arrêté du 14 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain. Cette espèce n'a pas d'obligation de marquage mais la détention, même pour l'agrément, est autorisée à condition que le détenteur soit au préalable titulaire du certificat de capacité et d'une autorisation préfectorale.

Les acteurs de terrain témoignent également de l'observation de plus en plus fréquente d'autres espèces en milieu naturel : *Pseudemys sp.*, *Mauremys sp.*, *Graptemys sp.*, *Macrochelys temminckii*, etc.

11. Impact du changement climatique

Chez les tortues, comme chez les reptiles en général, le sex-ratio au sein d'une population est dépendant de la température d'incubation des œufs. Chez la Tortue Luth, des scientifiques ont récemment constaté que le sex-ratio à la naissance évoluait selon les périodes El Niño/La Niña, passant de 88 % de femelles en saison chaude à environ 50 % en saison plus fraîche ! Outre les modifications occasionnées dans le milieu naturel (assèchement des marais, augmentation de la salinité dans les secteurs littoraux, aléas climatiques entraînant des crues ou favorisant les incendies), le changement climatique pourrait également affecter la structuration même des populations en déséquilibrant le sex-ratio. Il pourrait également entraîner un changement dans l'utilisation de l'habitat, et notamment dans le choix des sites de ponte, avec une sélection de sites moins ouverts.

L'impact du changement climatique reste entièrement à étudier chez la Cistude.

12. Aspects économiques

Au niveau national, plusieurs structures proposent au public de découvrir différentes espèces de tortues dont la Cistude d'Europe (« Village des Tortues » à Carnoules, « Centre de sauvegarde et d'exposition des tortues du monde » à Moltifao, « Centre d'Accupulata » à Ajaccio, « Parc animalier de la Haute-Touche » à Obterre, « Zoo de Mulhouse », « Zoodyssée » de Chizé, etc.). Plusieurs de ces centres, outre la sensibilisation du public, ont vocation à accueillir des animaux blessés. Le succès de ces établissements auprès du public est non négligeable, l'image de la tortue étant plutôt positive.

Au travers de la politique ENS, certains départements prennent à leur charge un travail de sensibilisation majeur auprès du grand public et des scolaires dont la mise en œuvre est assurée par des animateurs natures.

13. Aspects culturels

La Cistude était consommée jusqu'à la fin du XIX^{e} siècle dans certaines régions et utilisée dans la pharmacopée, notamment pour soigner les affections pulmonaires.

Discrète et adepte des marais, source de bien des croyances, on lui attribuait autrefois une image malfaisante souvent liée à sa capacité à disparaître dans la boue.

Plus récemment, sa réputation de prédatrice de poissons lui valait une mauvaise réputation auprès des pêcheurs et des pisciculteurs.

Aujourd'hui, son image est plutôt positive, même si les mœurs de l'espèce en milieu naturel restent peu connues du grand public.

La tortue apparaît globalement comme un animal sympathique, notamment auprès des plus jeunes habitués à voir leur héros favori revêtir l'apparence de ce reptile (Franklin, Tortues Ninja). Les animations à destination du grand public sur le thème de la tortue connaissent toujours un franc succès.

Une édition des Cahiers Nature-Culture consacrée à la Cistude d'Europe, et réalisée par la FRAPNA en 2016, dresse un portrait très complet des aspects culturels liés aux tortues en général et à la Cistude en particulier : http://www.frapna-savoie.org/index.php/nos-actions/education-a-l-environnement/cahiers-nature-culture.

14. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

Le bilan du PNA 2011-2015 en faveur de la Cistude d'Europe fait état, sans pour autant être exhaustif, de 162 structures impliquées dans la mise en œuvre du premier PNA : services déconcentrés de l'État, collectivités territoriales, syndicats mixtes et autres structures intercommunales, établissements publics, associations et structures gestionnaires de Réserves et Parcs Naturels, universités, parcs zoologiques, ONG et établissements privés.

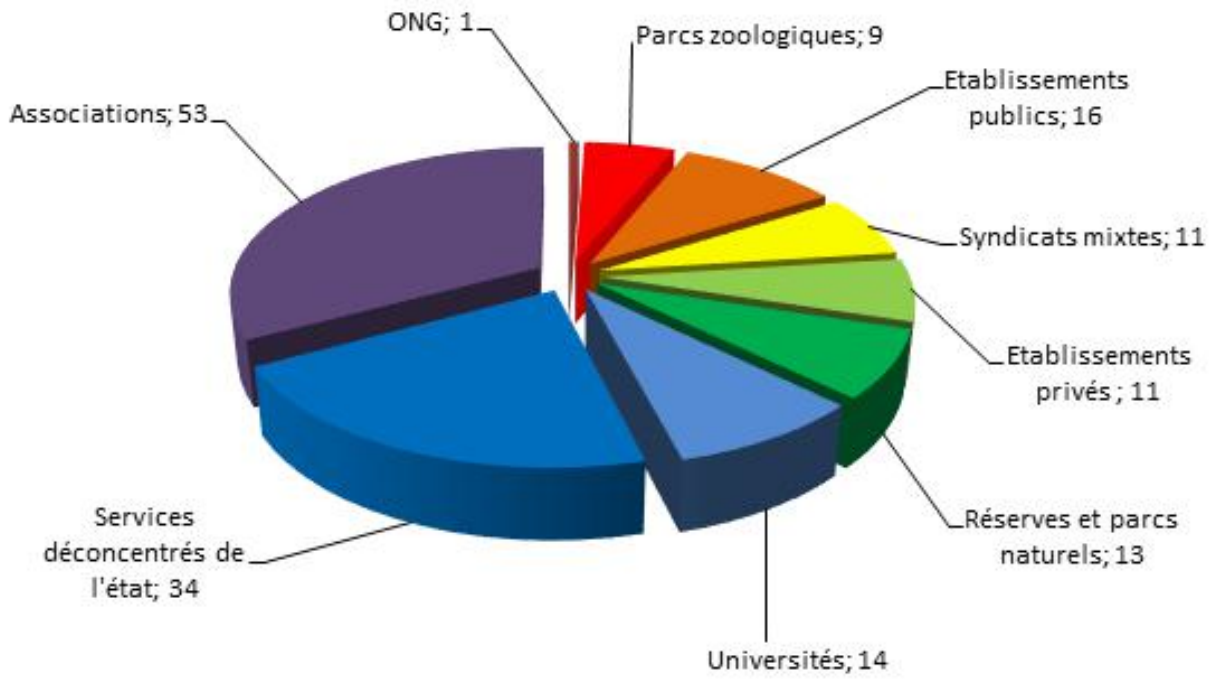

Figure 20 - Répartition des structures impliquées dans la mise en œuvre du 1er PNA

Le réseau de structures travaillant sur la Cistude est très dynamique et relativement organisé au niveau national. L'existence, depuis de nombreuses années du « Réseau Cistude », devenu depuis novembre 2017 la « Commission Cistude » de la SHF, offre l'occasion aux structures travaillant sur l'espèce de se réunir à minima tous les deux ans au cours des « Journées Techniques Cistude », entièrement consacrées à l'espèce. Constitué d'une grande variété d'acteurs, ce réseau d'échange sur diverses thématiques scientifiques et techniques, permet une mise à jour régulière des connaissances et des problématiques, avec une grande réactivité.

Aujourd'hui, certaines problématiques invitent le réseau en place à rechercher de nouvelles compétences en matière d'expertise et donc à s'ouvrir à de nouvelles structures : spécialistes des questions génétiques, experts du domaine de l'élevage des tortues, spécialistes en pathologies des tortues, acteurs européens de programmes de réintroduction dont les parcs zoologiques, etc. Ainsi des contacts ont été pris avec Albert Bertolero, chercheur indépendant et pour l'association Associació Ornitològica Picampall des Terres de l'Ebre, Sylvain Ursenbacher, de l'Université de Bâle en Suisse, Céline Rochet, de la Direction générale de la nature et de l'agriculture du Canton de Genève et responsable d'un projet de réintroduction en Suisse, ainsi que la Fédération francophone pour l'élevage et la protection des tortues (FFEPT). Ce réseau est donc en constante évolution.

15. Actions majeures de conservation déjà réalisées en France

La Cistude d'Europe a bénéficié d'un Plan National d'Actions de 2011 à 2015. Dans le cadre de sa mise en œuvre, de nombreuses actions ont été réalisées dans les domaines de l'étude, de la conservation ou de la communication. Le bilan du PNA, réalisé en 2016, reprend l'ensemble de ces éléments, qui s'ajoutent aux actions menées en amont du premier plan et qui sont répertoriées dans le premier plan d'actions (https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/PNA_Cistude-d-Europe_2011-2015.pdf).

15.1. Les actions du domaine de l'étude

Avant la mise en œuvre du premier PNA, les études menées sur la Cistude d'Europe ont essentiellement porté sur la répartition et sur l'écologie de l'espèce afin de mieux appréhender l'utilisation de l'habitat. L'objectif principal de ces travaux, basés sur des campagnes de capture-marquage-recapture (CMR) et des suivis par télémétrie, était la réalisation d'une carte de répartition et la mise en œuvre d'une gestion conservatoire de l'espèce sur les secteurs abritant la Cistude.

Au cours du PNA 2011-2015, l'étude des immatures, jusqu'alors impossible pour des raisons techniques, a mobilisé les acteurs du réseau, tout comme l'étude de certains aspects sanitaires (mycoses et algues incrustantes), la caractérisation génétique des populations ou l'impact des espèces exotiques envahissantes. Parallèlement, le travail portant sur la répartition de l'espèce s'est poursuivi, certaines régions ayant encore des connaissances lacunaires sur leur territoire.

Mauvais | Médiocre | Moyen | Bon | Excellent

Domaine de l'étude	Niveau de connaissance avant le PNA 2011-2015	Régions impliquées dans l'amélioration des connaissances au cours du PNA 2011-2015	Niveau de connaissance à l'issue du PNA 2011-2015
Répartition de l'espèce		Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, PACA, Corse, Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val-de-Loire, Bourgogne-Franche-Comté	
Utilisation de l'espace au cours du cycle biologique		Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, PACA, Corse, Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val-de-Loire, Bourgogne-Franche-Comté	
Capacités de dispersion		Centre-Val-de-Loire, PACA	
Études portant sur les immatures		Centre-Val-de-Loire, PACA	
Génétique des populations		Auvergne-Rhône-Alpes, PACA, Centre-Val-de-Loire, Bourgogne-Franche-Comté	
Pathologies		Occitanie, PACA, Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val-de-Loire	
Écotoxicologie		PACA, Centre-Val-de-Loire	
Impact des espèces exotiques envahissantes		Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, PACA, Corse, Centre Val-de-Loire, Bourgogne-Franche-Comté	

Tableau 3 - Évaluation du niveau de connaissances à l'issue du PNA 2011-2015 concernant les actions du domaine de l'étude

15.2. Les actions du domaine de la conservation

Dans le domaine de la conservation, préalablement au premier PNA, la Cistude d'Europe a bénéficié de la désignation d'espaces inventoriés protégés ou réglementés (ZNIEFF, ENS, Réserves Naturelles, etc.). Des réintroductions ont été mises en œuvre en Alsace, dans l'Hérault et en Savoie.

La mise en œuvre du PNA a permis de désigner de nouveaux sites. Une gestion conservatoire sur ces sites a été proposée dès qu'elle était possible (convention d'usage, maîtrise foncière).

Les structures accompagnant la mise en application du PNA 2011-2015 ont réalisé un important travail de conseil auprès des collectivités concernées par des problématiques liées à la Cistude.

La réalisation de fiches techniques pour une meilleure gestion de l'espèce et de ses habitats, la mise en œuvre d'actions de régulation des Tortues à tempes rouges ou la poursuite des projets de réintroduction de la Cistude en milieu naturel, sont venues compléter les actions de conservation appliquées dans le cadre du PNA 2011-2015.

Mauvais | Médiocre | Moyen | Bon | Excellent

Domaine de la conservation	Niveau de réalisation avant le PNA 2011-2015	Régions impliquées dans la mise en œuvre de mesures au cours du PNA 2011-2015	Niveau de réalisation à l'issue du PNA 2011-2015
Surface des zones de protection réglementaires		Grand-Est, Occitanie, Nouvelle-Aquitaine, Bourgogne-Franche-Comté, Auvergne-Rhône-Alpes, Centre-Val-de-Loire, Corse	
Maîtrise foncière de sites abritant l'espèce		Grand-Est, Occitanie, Nouvelle-Aquitaine, Bourgogne-Franche-Comté, Auvergne-Rhône-Alpes, Centre-Val-de-Loire	
Prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement		Occitanie, Nouvelle-Aquitaine, Bourgogne-Franche-Comté, Auvergne-Rhône-Alpes	
Application de la réglementation visant à protéger l'espèce		Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, PACA, Corse, Nouvelle-Aquitaine,Centre-Val-de-Loire, Bourgogne-Franche-Comté	
Gestion conservatoire de sites acquis ou conventionnés		Grand-Est, Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, PACA, Corse, Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val-de-Loire, Bourgogne-Franche-Comté	
Connexion des populations		Grand-Est, Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, PACA, Corse, Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val-de-Loire, Bourgogne-Franche-Comté	
Gestion des tortues exotiques		Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, PACA, Corse, Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val-de-Loire, Bourgogne-Franche-Comté	
Mise en œuvre de projets de réintroduction		Grand-Est, Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie	
Création d'outils d'aide à la décision pour les pouvoirs publics		Action gérée dans le cadre de l'animation nationale du PNA	

Tableau 4 - Évaluation du niveau de connaissances à l'issue du PNA 2011-2015 concernant les actions du domaine de la conservation

15. 3. Les actions du domaine de la communication

Posters, affiches, flyers, articles de presse, communications lors de congrès scientifiques ou à destination du grand public, animations, etc., ont été proposés à un large public. Ces moyens de communication ont été accompagnés de formations à destination de catégories socio-professionnelles amenées à prendre en compte l'espèce dans leurs activités.

Le Plan d'Actions 2011-2015 a été mis en ligne, et était téléchargeable, sur au moins 11 sites Internet. Un site Internet dédié au PNA a été créé, puis transféré, à l'issue du premier PNA, sur le site de la Société Herpétologique de France : http://lashf.org/pna-Cistude-deurope/. On y trouve un lien vers un Web Doc très complet réalisé dans le cadre d'une action spécifique du PNA 2011-2015 (http://91.134.194.222/WebDoc/#0).

Mauvais | Médiocre | Moyen | Bon | Excellent

Domaine de la communication	Niveau de réalisation avant le PNA 2011-2015	Niveau de réalisation à l'issue du PNA 2011-2015
Sensibilisation du grand public et des scolaires		
Communication sur les enjeux liés à l'espèce auprès des Services de l'État et des collectivités		
Formations à destination des socio-professionnels		
Centraliser et rendre accessible la littérature grise sur l'espèce		
Organisation de Journées techniques Cistude		

Tableau 5 - Évaluation du niveau de connaissances à l'issue du PNA 2011-2015 concernant les actions du domaine de la communication

16. Éléments de conservation à développer

Les services de l'État sont demandeurs d'outils d'aide à la décision dans le cadre de l'instruction de projets d'aménagement du territoire. Au cours du premier PNA, une réflexion a été menée pour la création d'une carte de sensibilités au niveau national. Elle a fait ressortir les difficultés à mettre en place un protocole standardisé au niveau national dans la mesure où les contextes régionaux sont très disparates, tant en termes d'habitats, d'enjeux de conservation, de pressions, que d'outils à disposition des acteurs. Cependant, cette carte reste un élément incontournable à mettre en place au cours du deuxième PNA. Sa réalisation implique une connaissance complétée et réactualisée de la répartition de l'espèce.

Parallèlement, afin de faciliter le traitement des dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC, les services de l'État sont demandeurs d'un document accompagnant la prise en compte de la Cistude. Il pourrait détailler la réglementation relative à l'espèce, les méthodologies de prospection, les besoins de l'espèce en termes d'habitats et les actions prioritaires à mettre en œuvre afin d'accompagner le projet dans chacune des phases (diagnostic, estimation des impacts, évitement et réduction) et, le cas échéant, d'orienter le choix des mesures compensatoires vers des actions réellement utiles. En particulier, les opérations de soutien de population sont considérées comme une « facilité » à ne pas encourager surtout dans la situation actuelle où l'approvisionnement de programmes de réintroduction est un facteur limitant.

Dans le cadre de ce deuxième PNA, l'accent doit être mis sur les actions de conservation. La désignation de zones de protection réglementaire est plus que jamais d'actualité. Les acquisitions foncières et les conventionnements doivent se multiplier afin de garantir un bon état de conservation de l'espèce par une gestion effective.

Le sujet des espèces exotiques envahissantes est un sujet particulièrement complexe et suscite bon nombre d'interrogations. Le constat a été fait que cette question est récurrente depuis de nombreuses années, que les décisions ne font jamais l'unanimité et que le manque de recul ne facilite pas les prises de position. Le coût non négligeable de la lutte contre les Trachemys interroge également sur sa pérennité. Parallèlement, la problématique évolue : l'inquiétude de ces 30 dernières années par rapport à la « Tortue à tempes rouges » semble aujourd'hui bien relative par rapport à l'arrivée dans le milieu naturel d'espèces représentant une menace bien plus forte pour le milieu naturel mais aussi pour l'Homme. Il apparaît plus que jamais opportun de travailler en amont pour éviter que des espèces exotiques ne se retrouvent dans le milieu naturel. Pour cela, il est nécessaire d'avoir une approche sur le plan légal pour faire en sorte que les animaux vendus soient à minima « pucés » pour garantir une traçabilité.

Les programmes de réintroduction menés jusqu'à présent (Petite Camargue Alsacienne, Réserves Naturelles du Bagnas et de l'Estagnol, Lac du Bourget) sont une réussite et encouragent fortement à envisager la conduite de nouveaux projets. La mise en œuvre d'une stratégie de réintroduction à plus large échelle nécessite la rédaction d'une charte définissant les sites prioritaires, les exigences quant à la génétique des reproducteurs dans les centres d'élevage, les protocoles d'élevage, etc.

Dans le domaine de l'étude, certains sujets ont largement été étudiés au cours des vingt dernières années. Il apparaît aujourd'hui nécessaire, à chaque nouveau projet d'étude, de s'interroger sur la plus-value d'une CMR ou d'une télémétrie dans l'apport des connaissances, dans la mesure où ces méthodes sont relativement invasives pour l'espèce et, plus globalement, pour le milieu naturel. Ces études doivent se limiter à des cas précis où l'acquisition de données est indispensable pour la conservation de l'espèce ou à des sites pilotes fléchés pour des études populationnelles de grande envergure destinées à estimer des tendances évolutives de l'espèce à long terme. Parallèlement, les biostatistiques ont largement évolué au cours des dix dernières années et permettent aujourd'hui d'estimer, dès la troisième session de capture, si l'effort réalisé est suffisant pour estimer l'effectif présent sur le site ou s'il convient de poursuivre l'effort de capture. Ainsi, les manipulations superflues sont évitées. Cette évaluation statistique devra faire partie intégrante du protocole présenté dans une demande de dérogation à la protection des espèces à des fins scientifiques. Une structure référente doit être désignée dans chaque région et consultée dès qu'un projet d'étude est soumis à l'autorité administrative. Les membres des différents CSRPN en charge des questions herpétologiques doivent être informés directement des préconisations du PNA. Enfin, pour faciliter une homogénéisation des données au niveau national, la SHF souhaite développer un outil de saisie et de gestion des données CMR en ligne.

En revanche, certains domaines de l'étude, qui n'ont jamais fait l'objet d'une recherche, apparaissent aujourd'hui très pertinents. C'est le cas notamment de l'impact des contaminants aquatiques sur la Cistude ou des conséquences du réchauffement climatique. D'autres sujets, initiés au cours du premier PNA, doivent être approfondis comme la caractérisation génétique des populations, les pathologies, l'étude de la phase de vie immature ou les capacités de dispersion.

Enfin, la répartition de l'espèce est une composante qui nécessite une réactualisation régulière afin de visualiser à long terme la tendance évolutive de l'espèce.

En termes de communication et de sensibilisation, la priorité des actions va désormais à la formation des acteurs de terrains : socio-professionnels, pratiquants de loisirs en milieu naturel (notamment activités halieutiques), services de l'État, gestionnaires d'espaces naturels. Les collectivités gémapiennes, traditionnellement en charge de l'entretien des cours d'eau, ont désormais la compétence « zones humides ». Leur ingénierie formée aux aspects hydrauliques et cours d'eau ont désormais en charge, virtuellement ou de manière très concrète, la gestion de nombre d'habitats de l'espèce. Elle constitue une cible importante pour les actions de sensibilisation.

II. – BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

Bien que soumise depuis plusieurs décennies à de multiples atteintes d'origine anthropique, la Cistude d'Europe a réussi à se maintenir sur une aire de répartition suffisamment vaste pour permettre son maintien à long terme si des mesures de conservation spécifiques sont prises en sa faveur.

Les enjeux de conservation identifiés pour l'espèce sont les suivants :

- **la conservation de mosaïques de zones humides et de prairies sèches de bonne qualité écologique ;**
- **une gestion adaptée des différents milieux de vie de l'espèce ;**
- **le maintien de corridors de déplacement au sein du paysage ;**
- **la prise en compte des problématiques liées aux nombreuses espèces exotiques fréquentant la même niche écologique ;**
- **la mise en place d'une stratégie nationale pour la réintroduction de l'espèce.**

La grande disparité quant au statut de l'espèce au sein des différentes régions et à sa prise en compte dans les politiques environnementales régionales nécessite une adaptation locale du degré de priorité des mesures proposées pour la conservation de l'espèce, même si ces mesures restent dans l'ensemble assez homogènes.

2. Stratégie de conservation à long terme

Les objectifs à long terme, qui découlent des enjeux dégagés de l'état des lieux de l'espèce au niveau national, sont les suivants :

- **I - Appliquer une stratégie de conservation de l'espèce cohérente et fonctionnelle à l'échelle nationale ;**
- **II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme ;**
- **III - Augmenter les effectifs et étendre l'aire de répartition actuelle de l'espèce.**

III. - STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

1. Durée du plan

Le deuxième PNA en faveur de la Cistude d'Europe est un plan national d'actions pour la conservation qui se déroulera sur une durée de 10 ans (https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees#e4).

2. Gouvernance du plan

Le PNA 2020-2029 en faveur de la Cistude d'Europe a été rédigé à la demande du Ministère de la Transition Écologique, par la Société Herpétologique de France.

La coordination de la rédaction et de la mise en œuvre de ce PNA au niveau national est assurée par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes.

Le rédacteur du plan s'est appuyé sur les compétences d'un comité de rédaction constitué par un ensemble d'acteurs spécialistes de l'espèce, mais également sur un comité scientifique constitué d'universitaires spécialisés en génétique des populations, dynamique des populations, biostatistiques, écotoxicologie. Enfin, un comité de relecture, impliquant de nombreux acteurs régionaux, mais également quelques spécialistes de l'espèce travaillant en Europe sur des programmes de conservation, a réalisé une relecture du document avant sa validation par le comité de rédaction.

Dès la validation du PNA, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes désigne un animateur national chargé de la mise en œuvre du plan et constitue, avec l'aide de l'animateur, un comité de pilotage en charge du suivi de la réalisation du plan. Ce comité intégre des gestionnaires d'espaces naturels, des scientifiques, des services de l'État, des spécialistes de la terrariophilie (parcs zoologiques et individuels), etc.

Le PNA pourra être décliné au niveau régional. Les DREAL de chaque région où le plan sera décliné désigneront un animateur en charge de la rédaction de la déclinaison et de l'animation du plan régional. Les animateurs des PRA travailleront en étroite collaboration avec l'animateur national.

3. Animation du plan national d'action de 2020 à 2029

La mise en œuvre d'un PNA est largement facilitée par un travail d'animation et de coordination qui permet de maintenir une dynamique d'acteurs, de favoriser les échanges, de mobiliser les structures pour la mise en œuvre des actions, de réajuster régulièrement les priorités si besoin. En outre, la désignation d'un animateur du PNA permet à l'État d'avoir un interlocuteur unique pour suivre la mise en œuvre du plan.

La mission de l'animateur national est relayée en région par les animateurs des déclinaisons régionales qui assurent la communication avec les structures œuvrant sur le terrain à la mise en œuvre des actions ciblées de conservation.

Dans un premier temps, le PNA sera mis en ligne sur les sites Internet du Ministère de la Transition Écologique, des DREAL des régions concernées par la présence de l'espèce, de la SHF ainsi que sur les sites de toutes les structures animatrices au niveau régional.

Il sera transmis aux DDT(M) et aux chambres d'agriculture des régions concernées par la présence de l'espèce, aux Régions, aux Départements, aux structures en charge de la GEMAPI, aux structures animatrices de SAGE, aux Communautés de Communes, aux Parcs et Réserves Naturelles, aux CEN, au CEL, aux Fédérations de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique, aux Fédérations de Chasse, à la LPO, aux Agences de l'Eau, à l'OFB, à l'ONF, à FNE, à l'Association Française des Professionnels de la Pisciculture d'Étang, à la Fédération nationale des forestiers privés de France, à l'Association Française des Parcs Zoologiques, à la Fédération Francophone pour l'Élevage et la Protection des Tortues, aux coordinateurs régionaux de la SHF et aux membres référents en herpétologie des CSRPN.

L'animateur du PNA met en œuvre les actions de portée nationale, favorise la mise en place de déclinaisons régionales du plan et assure la coordination des actions en région. Pour cela il est en contact régulier avec les référents régionaux en charge des déclinaisons régionales. Il oriente les acteurs régionaux vers les structures et les personnes permettant une bonne mise en œuvre des actions.

Il recherche des partenariats permettant d'optimiser la réalisation du plan.

Il organise chaque année une réunion du Comité de pilotage pour faire le bilan de l'année écoulée et présenter les orientations de l'année à venir. Il contacte l'ensemble des référents en amont de cette réunion pour dresser le bilan de l'année et synthétiser les connaissances acquises. Il rédige, sur demande du comité de pilotage, de nouvelles fiches actions.

Il peut, au besoin et en fonction du budget annuel de l'animation, participer aux réunions de Copil des PRA organisées annuellement dans les régions déclinant le plan.

Il diffuse les informations relatives à la conservation de l'espèce (résultats d'études, avancées techniques, aspects réglementaires, documentation, etc.) auprès du réseau d'acteurs.

Il alimente régulièrement le site Internet du PNA.

Les animateurs des PRA ont pour mission de réunir les acteurs régionaux de la conservation en début de plan afin de mettre en place les déclinaisons régionales. Ces déclinaisons ont vocation à déterminer les actions du PNA dont la mise en œuvre est localement pertinente et de prioriser leur programmation. Les animateurs régionaux réunissent ensuite chaque année un comité de pilotage du PRA qui établit le bilan de l'année écoulée et programme les actions de l'année à venir. Ils animent le réseau régional sur l'espèce.

4. Actions à mettre en œuvre

La définition des objectifs à long terme (Cf. § II.) permet de déterminer les actions à mettre en œuvre sur une période de 10 ans :

- **Action 1 - Accompagner la mise en œuvre du plan 2020-2029.**
- **Action 2 - Protéger réglementairement ou contractuellement les secteurs abritant la Cistude d'Europe.**
- **Action 3 - Appliquer une gestion adaptée des milieux abritant la Cistude d'Europe.**
- **Action 4 - Favoriser la prise en compte de la Cistude d'Europe dans les projets d'aménagement du territoire.**
- **Action 5 - Poursuivre les actions visant à limiter l'impact de la présence d'espèces exotiques en milieu naturel sur la Cistude d'Europe.**
- **Action 6 - Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur la Cistude d'Europe.**
- **Action 7 - Former et sensibiliser différents publics à la conservation de la Cistude d'Europe.**
- **Action 8 - Accompagner une stratégie de reconnexion des populations.**
- **Action 9 - Favoriser la réussite des projets de réintroduction et de renforcement de la Cistude d'Europe.**

Objectifs à long terme	Actions du PNA	Priorité[5]
I - Appliquer une stratégie de conservation de l'espèce cohérente et fonctionnelle à l'échelle nationale	Action 1. Accompagner la mise en œuvre du plan 2020-2029	2
II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme	Action 2. Protéger réglementairement ou contractuellement les secteurs abritant la Cistude d'Europe	1
	Action 3. Appliquer une gestion adaptée des milieux favorable abritant la Cistude d'Europe	1
	Action 4. Favoriser la prise en compte de la Cistude d'Europe dans les projets d'aménagement du territoire	1
	Action 5. Poursuivre les actions visant à limiter l'impact de la présence d'espèces exotiques en milieu naturel sur la Cistude d'Europe	2
	Action 6. Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur la Cistude d'Europe	2
	Action 7. Former et sensibiliser différents publics à la conservation de la Cistude d'Europe	3
III - Augmenter les effectifs et reconquérir l'aire de répartition historique de l'espèce	Action 8. Accompagner une stratégie de reconnexion des populations	2
	Action 9. Favoriser la réussite des projets de réintroduction et de renforcement de la Cistude d'Europe	2

Tableau 6 - Liste des actions à mettre en œuvre

Ces actions sont chacune déclinées en axes de travail afin de faciliter leur mise en œuvre.

Index des fiches actions

Action 1. Accompagner la mise en œuvre du plan 2020-2029.....44

Action 2. Protéger réglementairement ou contractuellement les secteurs abritant la Cistude d'Europe....49

Action 3. Appliquer une gestion des milieux favorable sur les sites abritant la Cistude d'Europe.....52

Action 4. Favoriser la prise en compte de la Cistude d'Europe dans les projets d'aménagement du territoire.....54

Action 5. Poursuivre les actions visant à limiter l'impact de la présence d'espèces exotiques en milieu naturel sur la Cistude d'Europe.....60

Action 6. Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur la Cistude d'Europe.....64

Action 7. Former et sensibiliser différents publics à la conservation de la Cistude d'Europe.....68

Action 8. Accompagner une stratégie de reconnexion des populations.....71

Action 9. Favoriser la réussite des projets de réintroduction et de renforcement de la Cistude d'Europe...73

[5] Priorités définies dans le cadre du Comité de rédaction du PNA

I - Appliquer une stratégie de conservation de l'espèce cohérente et fonctionnelle à l'échelle nationale

Action 1. Accompagner la mise en œuvre du plan 2020-2029

Priorité 2

Justification de l'action

Actuellement, le Ministère de la Transition Écologique porte plus de 60 plans d'actions pour le rétablissement et 10 plans pour la conservation. Certaines actions portées dans ces plans peuvent être mutualisées. Ainsi il conviendra pour l'animateur national et/ou les animateurs régionaux, de prendre contact avec les animateurs des plans pouvant présenter des convergences avec le PNA Cistude : PNA Odonates, Émyde lépreuse, Loutre, etc. En outre, cette mutualisation peut s'avérer plus simple en termes de communication à destination des socio-professionnels.

Parallèlement, la politique ENS des départements peut s'avérer un levier fort pour engager une gestion adaptée de milieux abritant la Cistude.

Le réseau Natura 2000 constitue également un outil facilitant la conservation de l'espèce par la réalisation de mesures spécifiques de gestion des milieux secs ou humides.

La mutualisation des moyens financiers permet de limiter les demandes de financements qui doivent être priorisées sur les secteurs à enjeux dépourvus de possibilités de financements autres que ceux liés au PNA **(Axe de travail N°1)**.

Dans le domaine de la connaissance, certains sujets ont largement été étudiés au cours des vingt dernières années. Il apparaît aujourd'hui nécessaire, à chaque nouveau projet d'étude, de s'interroger sur la plus-value d'une CMR ou d'une télémétrie dans l'apport des connaissances, dans la mesure où ces méthodes sont relativement invasives pour l'espèce et, plus globalement, pour le milieu naturel. Ces études doivent se limiter à des cas précis où l'acquisition de données est indispensable pour la conservation de l'espèce ou à des sites pilotes fléchés pour des études populationnelles de grande envergure destinées à estimer des tendances évolutives de l'espèce à long terme. Ces sites devront être définis par le comité de pilotage en début de plan. Parallèlement, les biostatistiques ont largement évolué au cours des dix dernières années et permettent aujourd'hui d'estimer, dès la première année de suivi, si l'effort réalisé est suffisant pour estimer l'effectif présent sur le site ou s'il convient de poursuivre l'effort de capture. Ainsi, les manipulations superflues sont évitées. Cette évaluation statistique devra faire partie intégrante du protocole présenté dans une demande d'autorisation de capture. Une structure référente doit être désignée dans chaque région et consultée dès qu'un projet d'étude est engagé. Les membres des différents CSRPN en charge des questions herpétologiques doivent être informés directement des directives du PNA **(Axe de travail N°2)**.

Les acteurs du Groupe Cistude sont fréquemment sollicités par des particuliers, des cabinets vétérinaires, des associations, qui ont trouvé, ou à qui on a confié, une Cistude et qui s'interrogent sur son devenir. Il convient de définir une conduite à tenir pour homogénéiser les réponses à ces sollicitations **(Axe de travail N°3)**.

L'existence, depuis de nombreuses années, du « Réseau Cistude » devenu depuis novembre 2017 la « Commission Cistude » de la Société Herpétologique de France, offre l'occasion aux structures travaillant sur l'espèce de se réunir à minima tous les deux ans au cours des « Journées Techniques Cistude », entièrement consacrées à l'espèce. Constitué d'une grande variété d'acteurs, ce réseau d'échange sur diverses thématiques scientifiques et techniques, permet une mise à jour régulière des connaissances et des problématiques, avec une grande réactivité. Il crée une importante dynamique dans le cadre de la mise en œuvre du PNA **(Axe de travail N°4)**.

Axe de travail n°1. Mutualiser les moyens mis en œuvre dans différentes politiques environnementales favorables à la Cistude d'Europe et favoriser les actions inter-PNA

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des contacts seront pris avec les animateurs de sites Natura 2000, les départements mettant en œuvre une politique ENS et les animateurs des PNA portant sur des espèces fréquentant les mêmes milieux que la Cistude d'Europe :

- PNA Odonates (en cours de réécriture, rédacteur : OPIE),
- PNA Émyde lépreuse (en cours de réécriture, rédacteur : CEN Languedoc-Roussillon),
- PNA Loutre (en cours de réécriture, rédacteur : SFEPM).

Des réunions pourront être organisées afin de discuter des possibilités de programmation d'actions conjointes : formation, sensibilisation, gestion de milieux, etc.

Les animateurs de ces PNA pourront également être conviés au CoPil du PNA Cistude.

Indicateurs de suivi

Nombre de prises de contact.

Nombre de réunions organisées avec les animateurs d'autres PNA/PRA.

Tableau des actions mutualisées.

Résultats attendus

Mise en œuvre d'actions mutualisées entre PNA ou avec des politiques type ENS ou Natura 2000.

Note de synthèse des actions mutualisées.

Axe de travail n°2. Veiller à ce que les projets d'études sur l'espèce répondent à tous les critères réglementaires, scientifiques et éthiques préconisés dans le PNA

Modalités de mise en œuvre de l'action

La Cistude d'Europe est une espèce protégée. Sa capture requiert donc une autorisation spécifique : le formulaire CERFA n°13616*01, adressé par la structure porteuse du projet d'étude à la DREAL de la région concernée qui assure son instruction. Cette demande d'autorisation de capture est nominative, l'objectif de l'étude doit être motivé et clairement explicité. L'animateur fournira des éléments visant à faciliter l'évaluation de la demande par les experts, ainsi qu'une liste des personnes référentes sur la Cistude à contacter dans chaque région pour avis complémentaire éventuel sur la demande.

Parallèlement, une formation des experts régionaux sera mise en place afin qu'ils puissent apporter aux services instructeurs toute l'expertise nécessaire.

L'évaluation de la pertinence de la demande d'autorisation de capture devra prendre en compte les éléments explicités ci-après.

Pour commencer, la première question à se poser lors d'un projet d'étude est sa finalité. Les trois cas de figure les plus fréquents sont les suivants :

- **La confirmation de la présence** de l'espèce sur un site ;
- **L'évaluation des effectifs** dans le but de connaître « l'état de santé » de la population à un instant donné, soit pour adapter spécifiquement la gestion du site à la conservation de l'espèce, soit pour évaluer à long terme l'impact de la gestion mise en œuvre ou l'évolution du statut de conservation ;

- **L'analyse de l'utilisation de l'espace** qui peut fournir des informations intéressantes sur la pertinence ou la désignation d'un zonage de protection ou d'acquisition, sur la fréquentation du site en fonction des périodes de l'année, sur les secteurs pouvant faire l'objet d'aménagements, sur les corridors de déplacement, sur l'impact d'aménagements, ou bien mettre en valeur le manque de certains milieux sur le site étudié.

Lorsque l'on souhaite simplement **confirmer la présence de l'espèce sur un site**, une prospection visuelle, réalisée dans de bonnes conditions, est généralement suffisante. On effectue alors, au moyen d'une lunette d'approche (à défaut de jumelles ayant un bon grossissement), une recherche d'individus sur les berges ou les postes d'insolation potentiels aux heures les plus favorables : en avril entre 10 et 14h, en mai entre 9 et 11h, en juin, entre 8 et 10h et entre 17 et 19h. Deux à trois passages sur un site suffisent généralement pour une détection positive si l'espèce est présente. La recherche d'indices de présence de l'espèce (traces, pontes prédatées) peut aussi être un excellent moyen de détection. Dans le cas où le site est particulièrement difficile à prospecter, une détection avec pose de pièges peut être proposée mais devra se limiter à quelques pièges posés sur quelques jours (piégeage prospectif). **Dans les cas d'une recherche de l'espèce liée à un projet d'aménagement du territoire, le pétitionnaire devra se conforter au protocole de recherche rédigé dans le cadre de** l'action 4 **qui vise à définir les démarches à suivre pour une bonne prise en compte dans la séquence ERC.**

L'évaluation des effectifs s'effectue par capture des individus, au filet type verveux ou à la nasse, via la méthode de capture-marquage-recapture : la CMR. La CMR est un protocole lourd et non dépourvu de conséquence sur le milieu naturel. Il peut induire des dérangements de la faune, des destructions d'espèces animales ou végétales et représente un risque pour les Cistudes capturées s'il n'est pas effectué dans des conditions précises. Il nécessite la mobilisation quotidienne de deux personnes minimums à chaque session de capture. Les pièges sont posés lors de sessions de quatre jours consécutifs. La probabilité de capture est alors soumise à la période, aux conditions météorologiques, à la topographie de la zone en eau et aux particularités de la population concernée par le piégeage. La période la plus favorable en termes de captures s'étend de début avril à mi-juillet mais les conditions météorologiques, conditionnant les déplacements, déterminent largement le nombre de captures par session. Chaque jour, les pièges sont contrôlés et les individus capturés sont relâchés après identification des individus connus ou marquage des nouveaux individus (système d'encoches des écailles marginales selon un code préalablement défini et permettant l'identification de chaque individu lors de recaptures ultérieures). Les informations relatives à chaque capture (date, N° d'identification de l'individu, localisation géographique, état sanitaire de l'individu, etc.) sont stockées informatiquement pour permettre une analyse ultérieure des données. **Dès la troisième session de capture, des calculs d'estimation d'effectifs sont réalisés et testés statistiquement afin d'ajuster la pression de capture au cours des sessions de piégeage suivantes.** Les personnes qui réalisent les captures doivent bénéficier d'une expérience justifiable (rapports d'études, publications scientifiques, ...) dans ce type de manipulation ou suivre préalablement une formation avec une personne référente (action 7).

Le radiopistage permet une **analyse de l'utilisation de l'espace** par l'espèce. Cette méthode nécessite au préalable d'avoir mis en place une étude CMR afin de choisir les animaux qui seront équipés. Elle apporte des éléments précis sur le comportement des individus et peut s'avérer très utile en amont de travaux de curage ou d'aménagement sur un site. L'émetteur est fixé à l'animal étudié avec de la colle forte à prise rapide permettant un déséquipement aisé à la fin du suivi. Son poids moyen ne doit pas dépasser 5 % du poids des Cistudes équipées pour ne pas compromettre la survie de l'individu équipé. L'utilisation de GPS est une bonne alternative au radiopistage. Elle entraîne nettement moins de dérangement du milieu naturel.

Enfin, il existe de nombreux logiciels d'aide à l'exploitation des résultats de CMR et de radiopistage et leur utilisation peut s'avérer assez complexe. Il est donc vivement conseillé de travailler **dès la mise en place du protocole** avec un biostatisticien qui proposera un protocole permettant d'exploiter de façon optimale les données récoltées et participera à l'analyse des résultats. **Les coordonnées des structures et personnes référentes en biostatistiques sont disponibles en** Annexe II**.**

Une carte et un tableau de suivi des études menées en France seront élaborés.

Indicateurs de suivi

Nombre de sollicitations des experts régionaux par les services instructeurs

Résultats attendus

Homogénéité des protocoles

Axe de travail n°3. Répondre aux sollicitations des structures associatives ou des particuliers portant sur le devenir des Cistudes trouvées

Modalités de mise en œuvre de l'action

Lorsque les référents régionaux sont sollicités par un particulier ou une structure, la conduite souhaitable face à une telle situation est la suivante :

- ➙ Pas de population connue, individu en dehors de l'aire de répartition connue de l'espèce : la Cistude est adressée à un centre agréé et intègre, après quarantaine et analyse génétique, le pool des géniteurs destinés aux projets de réintroduction.
- ➙ Présence certaine ou présence potentielle (données régulières mais non confirmées par une étude) d'une population dans le secteur du point de capture et origine de la capture connue : lâcher de l'individu au plus près de son lieu de capture.
- ➙ Présence certaine ou présence potentielle (données régulières mais non confirmées par une étude) d'une population dans le secteur mais point de capture/origine de l'animal inconnu : la Cistude est relâchée dans la population la plus proche dès que l'on est dans l'aire de répartition connue de l'espèce.

La manipulation d'une espèce protégée est soumise à autorisation préalable. Cependant, dans les faits, ces situations sont toujours des situations « d'urgence » et les décisions quant au devenir de l'animal doivent être prises rapidement. Il convient donc que les référents régionaux sollicitent en amont la dérogation nécessaire via le Cerfa 13616*01. Cette dérogation peut être délivrée pour la présente action et sur plusieurs années.

Une fiche d'intervention sera réalisée et diffusée à tous les référents régionaux. Elle devra être remplie à chaque intervention. Un fichier, qui permettra d'assurer une certaine traçabilité des interventions (Cistude récupérée où, quand, par qui, et relâchée par qui, où, quand, …), sera mis en place et géré par l'animateur du plan. Des photographies du plastron et de la dossière de l'animal seront jointes au fichier.

Ce protocole implique par ailleurs de mettre à disposition des acteurs une liste des structures régionales habilitées à accueillir les Cistudes trouvées et impliquées dans les projets de réintroduction **(liste en** Annexe III**)**.

Ce schéma décisionnel sera transmis à tous les référents régionaux travaillant sur la Cistude, mais également à l'ensemble des experts du réseau herpétologique de la SHF.

Indicateurs de suivi

Nombre de Cistudes prises en charge.

Résultats attendus

Diminution du délai de maintien en captivité des animaux.

Absence de relâchers dans des zones inappropriées.

Axe de travail n°4. Organiser des Journées Techniques Cistude

Modalités de mise en œuvre de l'action

Les Journées Techniques sont généralement réalisées tous les deux ans mais peuvent être annuelles si des velléités d'organisation se présentent. L'organisation technique et financière est prise en charge par une structure (CEN, associations, universités, etc.) sur la base du volontariat.

Les structures volontaires se font connaître auprès de l'animateur du PNA qui se charge de proposer la candidature à l'ensemble du réseau.

Ces Journées Techniques se déroulent généralement sur deux jours, sous forme de communications orales ou sous forme de posters, d'ateliers-débats sur des techniques d'études ou des orientations pour la conservation de l'espèce, et éventuellement de sorties de terrain. Une restitution des échanges est ensuite proposée via la lettre d'info du Groupe Cistude.

Les précédentes Journées techniques ont été organisées les 15 et 16 février 2008 à Montpellier, 9 et 10 décembre 2010 à Mézières-en-Brenne, 7 et 8 février 2013 à Aix-les-Bains, 4 et 5 février 2015 à Strasbourg, 23 et 24 novembre 2017 à Toulouse. Les dernières se sont déroulées les 19 et 20 septembre 2019 en Brenne.

Indicateurs de suivi

Nombre de rencontres organisées.

Nombre de participants.

Résultats attendus

4 à 5 Journées Techniques organisées jusqu'à 2029.

<table>
<tr><th colspan="5">Action 1. Accompagner la mise en œuvre du plan 2020-2029</th></tr>
<tr><th colspan="5">Moyens techniques et financiers, calendrier prévisionnel</th></tr>
<tr><th></th><th>Opérateurs pressentis</th><th>Coûts prévisionnels</th><th>Financements pressentis</th><th>Calendrier prévisionnel</th></tr>
<tr><td>Axe de travail N°1</td><td rowspan="2">Animateur national, animateurs des PRA, animateurs des différents PNA.</td><td rowspan="3">Inclus dans les missions d'animation</td><td rowspan="3">Missions d'animation financées par les DREAL</td><td rowspan="3">2020 à 2029</td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°2</td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°3</td><td>Experts du réseau herpétologique de la SHF.
Structures régionales référentes (CEN, associations)</td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°4</td><td>Réseau d'acteurs du PNA</td><td>5 000 € par Journées Techniques</td><td>DREAL, financements structurels, partenariats, etc</td><td>2021, 2023, 2025, 2027, 2029</td></tr>
</table>

II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme

Action 2. Protéger réglementairement ou contractuellement les secteurs abritant la Cistude d'Europe — Priorité 1

Justification de l'action

Les zones protégées (Réserves naturelles, APPB) constituent des outils forts pour la protection de l'espèce. La surface couverte par les aires de protection réglementaire abritant la Cistude représente actuellement :

- pour les APPB : 3 423 ha, soit 0,05 % de l'aire de répartition de l'espèce,
- pour les RNR : 3 024 ha, soit 0,04 % de l'aire de répartition de l'espèce,
- pour les RNN : 30 300 ha, soit 0,4 % de l'aire de répartition de l'espèce,
- pour les Réserves biologiques : 2 588 ha, soit 0,03 % de l'aire de répartition de l'espèce.

Ces surfaces apparaissent faibles. Il apparaît opportun de classer avec le statut réglementaire le plus adapté (APPB, RNR, RNN, réserves biologiques) des zones abritant la Cistude, à chaque fois que cela est possible **(Axe de travail N°1)**.

Parallèlement, la maîtrise foncière par un acteur public ou environnementaliste pérenne peut permettre d'assurer une gestion adaptée à la conservation des espèces et des habitats sur le long terme. Elle est donc un outil à utiliser en complément de l'outil réglementaire.

La maîtrise d'usage, outil plus souple, au travers notamment des conventions de gestion liant le propriétaire ou le locataire, peut, le cas échéant, permettre d'assurer la préservation de sites au travers d'opérations de gestion et/ou de conseils préalablement ou non à la mise en place d'une maîtrise foncière.

138 sites en maîtrise foncière ont été mentionnés par les acteurs régionaux lors de la rédaction de ce plan. Ceci représente entre 25 000 et 30 000 ha de sites gérés, entre autres, pour la conservation de la Cistude d'Europe, soit aux environs de 0,04 % de l'aire de répartition de l'espèce. La mise à jour de la base de données et la réactualisation de la carte de répartition, dans le cadre de l'action 4, permettront d'affiner cette estimation **(Axe de travail N°2)**.

Axe de travail n°1. augmenter les surfaces de protection réglementaire sur les milieux accueillant la Cistude

Modalités de mise en œuvre de l'action

Les animateurs des déclinaisons régionales du plan sont les premiers acteurs de la mise en œuvre de cette action. Afin de disposer d'un objectif de création d'aires d'espaces protégés réaliste et réalisable, et d'évaluer à terme la mise en œuvre de cette action, un état des lieux des projets potentiels a été établi pour chaque région.

En ce qui concerne la création d'APPB, cet état des lieux permet d'envisager :

- pour la région Auvergne-Rhône-Alpes : 580 ha en projet sur le district biogéographique de l'Isle Crémieu,
- pour la région Bourgogne-Franche-Comté : Projet de protection de 755 ha,
- pour la Corse : Projets non communiqués,
- pour la région Centre-Val-de-Loire : Pas de projet,
- pour la région Grand-Est : Projets non communiqués,
- pour la région Nouvelle-Aquitaine : Projets non communiqués,
- pour la région Occitanie : Pas de projet,
- pour la région PACA : Projets non communiqués.

En ce qui concerne les Réserves Naturelles et les Réserves biologiques :

- pour la région Auvergne-Rhône-Alpes : projet en cours d'élaboration,
- pour la région Bourgogne Franche-Comté : pas de projets,
- pour la Corse : projets non communiqués,
- pour la région Centre-Val de Loire : projet sur 300 ha,
- pour la région Grand-Est : projets non communiqués,
- pour la région Nouvelle-Aquitaine : agrandissement de la RNR de la Massonne d'environ 70 ha,
- pour la région Occitanie : pas de projet,
- pour la région PACA : projets non communiqués.

Bien entendu, cette liste n'est pas exhaustive et toute nouvelle opportunité de projets sera à porter avec la même priorité.

Indicateurs de suivi

Nombre et surface d'APPB et de Réserves créés.

Résultats attendus

Augmentation de 2 000 ha (+5 %) de la surface des aires protégées abritant l'espèce.

Axe de travail n°2. Augmenter les surfaces conventionnées ou en maîtrise foncière sur les milieux accueillant la Cistude

Modalités de mise en œuvre de l'action

En ce qui concerne les actions de conventionnement et de maîtrise foncière, il s'agit, chaque fois que cela est possible, par le biais de diverses politiques d'aménagement du territoire, d'acquérir, ou de mettre en convention de gestion, des surfaces présentant un intérêt écologique pour la conservation de l'espèce.

Cette action sera coordonnée en région par les référents régionaux et animée par les acteurs locaux de la conservation : Conservatoires du littoral, Conservatoires d'Espaces Naturels, associations naturalistes, animateurs Natura 2000, chargés de mission Trame Verte et Bleue, Départements, etc. Ils pourront, par exemple, s'appuyer sur la politique ENS des départements, sur la mise en œuvre de plans d'actions dans le cadre de la Trame Verte et Bleue, sur des opportunités liées à des mesures compensatoires dans le cadre de dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC, sur la politique Natura 2000, sur le dispositif foncier de protection de l'environnement que constituent les ORE…

Un effort particulier pourra être porté sur la désignation de sites Natura 2000 ou sur la prise en compte de la Cistude dans les DOCOB lorsque cela n'est pas le cas.

Les associations agréées de pêche et de chasse pourront être sollicitées pour la signature de conventions de gestion visant à favoriser la Cistude sur leurs propriétés, tout comme les communes propriétaires de sites abritant l'espèce.

Indicateurs de suivi

Évolution en ha de la surface en conventionnement et acquisitions foncières.

Résultats attendus

70 nouveaux sites conventionnés en 10 ans.

Action 2. Protéger réglementairement ou contractuellement les secteurs abritant la Cistude d'Europe				
Moyens techniques et financiers, calendrier prévisionnel				
	Opérateurs pressentis	**Coûts prévisionnels**	**Financements pressentis**	**Calendrier prévisionnel**
Axe de travail N°1	Animateurs des PRA, acteurs locaux de la conservation	Non évaluable	Financements des structures dans le cadre de la mise en œuvre des politiques locales Mesures d'accompagnement des dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC	2020 à 2029
Axe de travail N°2				

II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme

Action 3 - Appliquer une gestion des milieux favorable sur les sites abritant la Cistude d'Europe

Priorité 1

Justification de l'action

La gestion conservatoire permet d'optimiser les conditions dans les milieux fréquentés par la Cistude, qu'il s'agisse de restauration (réouverture de milieu, reprofilage d'un étang, reconversion de cultures en prairies, etc.), d'entretien (fauche, broyage, pâturage, etc.) ou de la mise en place d'aménagements spécifiques (dunes de ponte artificielles, mares, solariums, etc.).

Cette gestion conservatoire est à encourager sur tous les espaces bénéficiant d'une maîtrise foncière ou d'usage (**Axe de travail N°1**).

Neuf fiches techniques ont été rédigées au cours de la mise en œuvre du premier PNA :

1 - Améliorer les conditions d'accueil sur un site ;

2 - Biologie et écologie de l'espèce ;

3 - Concilier conservation de la Cistude et activité économique ;

4 - Étude de population ;

5 - Gestion des sites de ponte ;

6 - Gestion des zones humides - Canaux ;

7 - Gestion des zones humides - Plans d'eau ;

8 - Gestion des zones humides - Rivières ;

9 - La Cistude et les espèces exotiques envahissantes.

Ces fiches ont été mises en ligne sur le site officiel du PNA Cistude et largement distribuées auprès des acteurs du territoire (administrations, bureaux d'études, associations, conservatoires, etc.). Certaines de ces fiches nécessitent aujourd'hui une mise à jour (évolution des techniques ou de la réglementation, acquisition de connaissances) et de nouvelles fiches sont nécessaires (**Axe de travail N°2**).

Axe de travail n°1 : poursuivre les actions de gestion conservatoire sur les milieux accueillant la Cistude d'Europe

Modalités de mise en œuvre de l'action

Les gestionnaires de sites abritant la Cistude se réfèreront aux préconisations des fiches techniques réalisées au cours du PNA 2011-2015. Cependant, l'acquisition de nouvelles connaissances sur les émergents entraîne des précautions supplémentaires en termes de gestion des sites de ponte. Il semble, en effet, que des émergents aient tendance à rester aux abords des nids pour une durée plus ou moins longue, si les conditions météorologiques permettent de maintenir une certaine humidité en milieu terrestre. On les retrouve alors s'abritant dans de petites ornières, des flaques, ou dans des formations herbacées fraîches. Ainsi, la réalisation d'une fauche précoce au cours du mois d'avril (proposée pour faciliter la ponte au cours du mois de mai) n'apparaît pas opportune sur les secteurs de prairies pouvant offrir ce type d'habitats aux jeunes Cistudes. On privilégiera donc une fauche tardive entre mi-juillet et début septembre.

Parallèlement, de nouvelles orientations de gestion, visant à aménager des secteurs favorables aux jeunes, pourront être proposées dans le cadre de la mise à jour des fiches (**Axe de travail N°2**).

Indicateurs de suivi

Nombre d'actions de gestion conservatoire mises en œuvre.

Nombre de documents de gestion intégrant des mesures en faveur de la conservation de la Cistude.

Analyse des suivis de populations mis en œuvre sur les sites gérés.

Résultats attendus

Gestion conservatoire de l'espèce permettant le maintien des populations dans un état de conservation favorable.

Axe de travail n°2. Mettre à jour, compléter et diffuser les fiches techniques réalisées au cours du PNA 2011-2015

Modalités de mise en œuvre de l'action

La fiche « Étude de population » sera mise à jour de façon à intégrer les préconisations émises dans l'action 1 « **Accompagner la mise en œuvre du plan** » et expliciter la méthode de recherche de l'espèce par la détection de l'ADN environnemental.

Les fiches « Améliorer les conditions d'accueil sur un site », « Concilier conservation de la Cistude et activité économique », « Gestion des sites de ponte » et « Biologie et écologie de l'espèce » intègreront les nouvelles connaissances acquises sur la ponte, les émergents, la phase de vie immature.

La fiche portant sur les espèces exotiques envahissante pourra être complétée.

Une fiche spécifique sur les aspects juridiques pourra être rédigée, de même qu'une fiche sur l'aménagement de passages à faune favorables à l'espèce, mais également sur les projets de réintroduction et de renforcement de population.

Les fiches seront ensuite diffusées via le réseau des acteurs travaillant sur l'espèce et mis en ligne sur le site de la SHF où elles pourront être téléchargées gratuitement.

Indicateurs de suivi

Nombre de fiches mises à jour et nombre de nouvelles fiches rédigées.

Résultats attendus

Mise à jour des connaissances à travers l'actualisation et la complétion des fiches techniques.

Action 3. Appliquer une gestion des milieux favorable sur les sites abritant la Cistude d'Europe				
Moyens techniques et financiers, calendrier prévisionnel				
	Opérateurs pressentis	Coûts prévisionnels	Financements pressentis	Calendrier prévisionnel
Axe de travail N°1	Conservatoires d'Espaces Naturels, associations de protection de l'environnement, animateurs Natura 2000, ACCA, APPMA, ONF, Départements, Régions, EPCI, communes, ….	Non évaluable	Financements dans le cadre de la mise en œuvre des politiques locales Mesures de compensation des dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC	2020 à 2029
Axe de travail N°2	Société Herpétologique de France	10 000 €	État (via DREAL Auvergne-Rhône-Alpes)	2022 2028

II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme

Action 4. Favoriser la prise en compte de la Cistude d'Europe dans les projets d'aménagement du territoire

Priorité 1

Justification de l'action

À l'échelle du réseau, il existe une importante hétérogénéité entre structures sur la vaste thématique des données. Tous les référents n'ont pas forcément d'outil et les outils disponibles ne sont pas toujours compatibles entre eux. Ainsi, il est très difficile de réaliser une synthèse des connaissances au niveau national. Parallèlement, tous ces outils ne permettent pas forcément de générer des données compatibles avec le SINP.

Ce manque de données standardisées ne permet pas d'analyser correctement la prise en compte de l'espèce dans les zonages environnementaux, de proposer avec précision des sites à enjeux de conservation, mais également d'évaluer l'évolution du statut de conservation de l'espèce (**Axe de travail N°1**).

Aujourd'hui apparaît la nécessité d'une mise à jour de la carte nationale de répartition de l'espèce, fortement améliorée depuis l'atlas national établi par la SHF et le MNHN en 2012, et de la consolidation d'une base de données nationale.

Parallèlement, chaque année, de nouveaux sites de présence de l'espèce sont signalés et doivent être pris en compte.

Une carte de répartition de l'espèce mise régulièrement à jour représente un outil d'alerte indispensable dans le cadre de projets d'aménagement mais permet également d'évaluer les tendances évolutives de l'espèce sur le long terme (**Axe de travail N°2**).

Les services de l'État sont demandeurs d'outils d'aide à la décision dans le cadre de l'instruction de projets d'aménagement du territoire. Au cours du premier PNA, une réflexion a été menée pour la création d'une carte de sensibilités au niveau national. Elle a fait ressortir les difficultés à mettre en place un protocole standardisé au niveau national dans la mesure où les contextes régionaux sont très disparates, tant en termes d'habitats, d'enjeux de conservation, de pressions, que d'outils à disposition des acteurs. Cependant, cette carte reste un élément incontournable à mettre en place au cours du 2ème PNA (**Axe de travail N°3**).

La désignation des ZNIEFF, sans revêtir un caractère réglementaire, attire l'attention sur des milieux à enjeux lors de la réalisation des documents de planification (SCOT, PLU(I)), ou des études d'impact, et constitue un élément concret en faveur de la prise en compte des sensibilités de la zone concernée (**Axe de travail N°4**).

Confrontés à la nécessité de donner leur avis ou de prendre des décisions dans le cadre de projets d'aménagement du territoire, les services de l'État, les collectivités territoriales, doivent être accompagnés si l'on souhaite une bonne prise en compte des besoins de l'espèce, éviter autant que possible les impacts, réduire le cas échéant, et assurer, si besoin, un choix et un dimensionnement corrects des mesures compensatoires et d'accompagnement proposées (**Axe de travail N°5**). Devant l'augmentation des dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC, les services de l'État sont demandeurs d'un document accompagnant la prise en compte de la Cistude (**Axe de travail N°6**).

Axe de travail n°1. Développer et administrer une interface de saisie nationale pour les données d'occurrence et de CMR

Modalités de mise en œuvre de l'action

Cet outil national devra permettre :

- des imports de données venant d'autres outils de saisie,
- d'automatiser des flux de données avec les outils facilitant l'interopérabilité entre bases,
- de saisir des données de présence,
- de saisir les relevés des études par CMR,
- de saisir des fiches d'identités de Cistudes (photos, données morphométriques, etc.),
- de générer des suivis individualisés par individus,
- de produire des exports formatés pour tous les référents ne disposant pas d'outils adaptés,
- de permettre à la structure animatrice et son COPIL de produire de solides synthèses des connaissances et des analyses pertinentes,
- de valoriser les données anciennes de suivi qui n'ont pas fait l'objet de traitements statistiques.

La SHF gère déjà une base de données herpétologiques au niveau national sous GeoNature. Cette technologie a été développée par le Parc National des Écrins. Elle est désormais adoptée par de multiples acteurs : parcs nationaux, réserves, CEN, associations naturalises, etc.

GeoNature permet notamment de développer des modules métiers, ce qui sera fait avec le développement d'un outil dédié à la Cistude.

Le développement et l'administration de cet outil se fera avec les référents régionaux à travers plusieurs phases :

1 - Rédaction d'un cahier des charges avec identification, hiérarchisation et validation des besoins.

2 - Phase de développement et production de l'outil.

3 - Phase de test et mise en œuvre de l'outil.

En parallèle, un conventionnement sera établi entre la SHF et chaque structure productrice de données pour cadrer les droits et usages sur les données. Ce partenariat comportera une convention cadre associée à un code de déontologie. Les données renseignées dans la base resteront la propriété des producteurs de données qui peuvent, à tout moment, réaliser des extractions. Les données utilisées dans le cadre de production de cartes ou d'atlas seront dégradées.

Indicateurs de suivi

Création de la base de données.

Nombre de conventions signées.

Résultats attendus

Mise à disposition de données permettant l'élaboration de cartes de sensibilité fiables, l'évaluation de l'évolution du statut de l'espèce, l'analyse de la prise en compte de l'espèce dans les espaces réglementés et classés, etc.

Axe de travail n°2. Mettre à jour la carte de répartition de l'espèce

Modalités de mise en œuvre de l'action

La SHF souhaite créer une base de données nationale permettant de disposer de données à jour et exploitables sur la répartition de l'espèce. Un travail de validation régionale des données est nécessaire. Les référents régionaux seront sollicités pour ce travail. Cette base de données servira à la création d'une carte de présence de l'espèce, à jour, qui pourra être diffusée auprès des Services de l'État puis actualisée chaque année.

Cette carte permettra de visualiser les données en marge des populations connues et ainsi orienter les efforts de recherche pouvant aboutir à la détection de nouvelles populations.

Indicateurs de suivi

Mise à jour annuelle de la carte de répartition de la Cistude d'Europe en France

Résultats attendus

Carte de répartition à jour

Axe de travail n°3. Réaliser et réactualiser régulièrement une carte de sensibilité de l'espèce

Modalités de mise en œuvre de l'action

La mise en œuvre de cette action se basera, dans un premier temps, sur le travail réalisé en Occitanie au cours du premier PNA. Deux couches ont été créées : **une de présence globale de l'espèce à l'échelle des bassins versants et une des domaines vitaux de l'espèce à l'échelle des zones humides.** Un exemple de tables de Métadonnées se trouve en Annexe IV**.**

Ce travail pourra ensuite être affiné au fil des années.

Indicateurs de suivi

Réalisation d'une carte.

Mise à jour de la carte tous les 3 ans.

Résultats attendus

Mise à disposition des Services de l'État d'une carte de sensibilité.

Axe de travail n°4. Assurer la prise en compte de la Cistude d'Europe par le biais des outils de connaissance (ZNIEFF) et de planification (SCOT, PLU, PLUI)

Modalités de mise en œuvre de l'action

520 ZNIEFF de type I ou II abritent la Cistude d'Europe au niveau national. La prise en compte de l'espèce est satisfaisante d'autant plus depuis la modernisation des ZNIEFF mise en œuvre dans toutes les régions abritant l'espèce entre 2013 et 2018. D'après les données de localisations de l'espèce issues de la base de données SHF, actuellement 43 % des observations de Cistude sont inclues dans une ZNIEFF, mais cette proportion est largement sous-estimée par la présence dans la base de données de localisations en dehors de l'aire de répartition de l'espèce (erreur ou données ponctuelles ou obsolètes) et par le fait que certaines données, dégradées à la maille 10 x 10 km, se retrouvent en dehors des ZNIEFF auxquelles elles appartiennent normalement. Le travail sur la base de données et la réactualisation de la carte de répartition permettront de gérer ce problème de données et de proposer une image plus juste de la situation.

La mise à jour des ZNIEFF, programmée en 2025, devra refléter l'actualisation des connaissances sur la répartition de l'espèce. Les référents régionaux seront amenés à s'investir dans cette réflexion et pourront proposer une méthodologie visant à intégrer aux zonages l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation du cycle biologique de l'espèce.

À l'échelle communale ou inter communale, la présence de l'espèce doit être prise en compte dans l'état initial du document de planification et, si possible, faire l'objet de zonages particuliers. Le rôle des associations locales, qui ont une excellente connaissance des enjeux et des contextes de leurs territoires, est déterminant pour une bonne mise en œuvre de cette action. Les zonages doivent être réfléchis tant en termes de conservation de l'ensemble des habitats nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique (milieux humides, milieux de ponte) qu'en termes de fonctionnalité au-delà du territoire communal ou supra-communal, afin de ne pas isoler les populations. Rappelons que, dans le contexte de la mise en place de nouvelles régions, le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) fusionne plusieurs documents sectoriels ou schémas existants : schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDT), plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD), schéma régional de l'intermodalité (SRI), schéma régional climat air énergie (SRCAE) et schéma de cohérence écologique (SRCE).

Indicateurs de suivi

Nombre de nouveaux zonages ZNIEFF intégrant la Cistude d'Europe.

Nombre d'interventions des acteurs locaux auprès des communes et des communautés de communes.

Résultats attendus

75 % des localisations de Cistude d'Europe dans une ZNIEFF en 2029.

Absence d'atteinte aux populations dans le cadre de projets d'aménagement du territoire (stratégie d'évitement).

Axe de travail n°5. Accompagner les Services de l'État et les collectivités dans les projets d'aménagement du territoire impactant l'espèce

Modalités de mise en œuvre de l'action

La bonne mise en œuvre de cette action passe par un travail de veille. Associations locales, CEN, experts, pourront être sollicités pour la mise en application de cette action. Il conviendra de proposer une assistance aux services en charge d'émettre un avis sur le projet, soit directement, soit par prescription des DREAL.

La liste des référents régionaux travaillant sur l'espèce sera fournie aux DREAL :

- Région Auvergne-Rhône-Alpes : Raphaël Quesada (Association Lo Parvi), André Miquet (CEN Savoie), Florian Veron (CEN Allier) ;
- Région Bourgogne Franche-Comté : Damien Lerat (SHNA) ;
- Région Centre-Val-de-Loire : Laura Beau (RNN de Chérine) ;
- Région Corse : Valérie Bosc (CEN Corse) ;
- Région Grand-Est : Lydia Razafindralay (CD67) ;
- Région Nouvelle-Aquitaine : Maud Berroneau (Cistude Nature), Naïs Aubouin (Nature Environnement 17), Jean-Marc Thirion (OBIOS) ;
- Région Occitanie : Laurent Barthe (NEO), Olivier Scher (CEN LR) ;
- Région Provence-Alpes-Côte d'Azur : Florian Plault (CEN PACA), Anthony Olivier (Tour du Valat), Marc Cheylan.

Les experts s'assureront que tous les moyens ont été mis en œuvre dans le cadre de l'étude pour une bonne prise en compte de la Cistude, et ce le plus en amont possible dans la conception du projet ou du document de planification.

Une fiche de suivi sera envoyée annuellement par l'animateur national du plan à l'ensemble des référents régionaux afin de réaliser chaque année un bilan des échanges.

Parallèlement, pour chaque projet, une évaluation des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement mises en œuvre est nécessaire, afin de s'assurer que les objectifs de conservation visés sont atteints et imposer, le cas échéant, la mise en place de nouvelles mesures. Ce travail relève de la responsabilité des porteurs de projets qui peuvent solliciter les animateurs régionaux et/ou l'animateur national dans le cadre d'une mission spécifique. En complément les services instructeurs peuvent également mobiliser les animateurs régionaux et/ou l'animateur national pour expertiser les suivis transmis par les pétitionnaires.

Indicateurs de suivi

Nombre de sollicitations des experts régionaux.

Nombre de recommandations formulées.

Nombre d'expertises de mesures réalisées.

Résultats attendus

Réflexions menées en amont des projets permettant une prise en compte optimale de l'espèce et une incidence résiduelle nulle.

Mesures mises en œuvre efficaces.

Axe de travail n°6. Rédiger un document pour la prise en compte de la Cistude dans les dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC

Modalités de mise en œuvre de l'action

Le document détaillera la réglementation relative à l'espèce, les méthodologies de prospection (afin de s'assurer de manière effective de la présence/absence de l'espèce sur un site en cas de doute), les besoins de l'espèce en termes d'habitats et les actions prioritaires à mettre en œuvre afin d'accompagner le projet dans chacune des phases (diagnostic, estimation des impacts, évitement et réduction) et, le cas échéant, d'orienter le choix des mesures compensatoires vers des actions pertinentes. Le travail d'élaboration de ces mesures sera réalisé au sein d'un groupe de travail composé d'experts ayant une bonne connaissance de l'espèce, de scientifiques et de représentants des Services de l'État (DGITM/DIT/ARN, DGALN/DEB/ET/ET3, DREAL). **Les opérations de réintroduction et de renforcement de population ne seront pas considérées comme des mesures compensatoires recevables.** Elles pourront cependant être proposées comme mesure d'accompagnement.

Le document sera rédigé selon le plan suivant :

- biologie et écologie de l'espèce,
- réglementation relative à l'espèce,
- méthodologie d'inventaires afin de caractériser au mieux l'état initial,
- préconisations pour estimer les impacts bruts puis résiduels (directs, indirects) du projet sur l'espèce,
- aide à la justification de la significativité ou non des impacts résiduels,
- préconisations pour réduire les incidences,
- préconisations pour compenser et accompagner,
- exemples de mesures.

Il sera soumis à la relecture des membres des différents comités du PNA (Comités de rédaction, de relecture et scientifique).

Le document sera ensuite mis en ligne sur le site Internet de la SHF et des DREAL. Il pourra être téléchargé par tous les porteurs de projets et servira dans l'évaluation de la qualité des dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC pour la Cistude.

Indicateurs de suivi

Rédaction du document.

Résultats attendus

Document pour la prise en compte de la Cistude dans les dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC à disposition des services instructeurs.

<table>
<tr><th colspan="5">Action 4 : Favoriser la prise en compte de la Cistude d'Europe dans les projets d'aménagement du territoire</th></tr>
<tr><th colspan="5">Moyens techniques et financiers, calendrier prévisionnel</th></tr>
<tr><th></th><th>Opérateurs pressentis</th><th>Coûts prévisionnels</th><th>Financements pressentis</th><th>Calendrier prévisionnel</th></tr>
<tr><td>Axe de travail N°1</td><td>Société Herpétologique de France</td><td>9 000 €</td><td>État (DREAL Auvergne-Rhône-Alpes)</td><td>Développement de l'outil : 2020
Proposition de l'outil aux acteurs du réseau Cistude : 2021
Alimentation de la base : 2021 à 2029</td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°2</td><td rowspan="2">Société Herpétologique de France
Référents régionaux</td><td>Inclus dans l'animation du PNA</td><td>Missions d'animation financées par les DREAL</td><td>2020 : proposition d'une carte de répartition de l'espèce incluant les nouvelles données.
2021 à 2029 : réactualisation annuelle de la carte.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°3</td><td>5 000 € par région pour la réalisation.
2 000 € par région pour la réactualisation.</td><td>État (via les DREAL des régions concernées)</td><td>2020, 2021, 2024, 2027</td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°4</td><td>Animateurs des PRA, référents régionaux, Associations, Conservatoires d'Espaces Naturels</td><td>Non évaluable</td><td>Financements structurels et porteurs de projets</td><td>2020 à 2029</td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°5</td><td>Référents locaux</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°6</td><td>Société Herpétologique de France</td><td>7 000 €</td><td>État (via DREAL Auvergne-Rhône-Alpes)</td><td>2020/2021</td></tr>
</table>

II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme

Action 5. Poursuivre les actions visant à limiter l'impact de la présence d'espèces exotiques en milieu naturel sur la Cistude d'Europe

Priorité 2

Justification de l'action

L'introduction d'espèces exotiques dans le milieu naturel perturbe les équilibres en place et peut occasionner l'extinction d'espèces locales. D'après l'UICN, l'introduction d'espèces exotiques dans les milieux naturels est l'une des causes majeures d'atteinte à la biodiversité au niveau mondial.

La conservation de la Cistude d'Europe peut être impactée par nombre de ces espèces aussi bien végétales qu'animales. Parmi les 151 espèces exotiques envahissantes recensées en France sur le site de l'INPN (Source : https://inpn.mnhn.fr/espece/listeEspeces/statut/metropole/J), quatorze peuvent interférer avec la conservation de la Cistude d'Europe : Jussie rampante (*Ludwigia peploides*), Myriophylle aquatique (*Myriophyllum aquaticum*), Élodée dense (*Egeria densa*), Élodée du Canada (*Elodea canadensis*), Élodée à feuilles étroites (*Elodea nuttallii*), Ludwigie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*), Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), Écrevisse américaine (*Faxonius limosus*), Écrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*), Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*), Carpe commune (*Cyprinus carpio*), Silure glane (*Silurus glanis*), Trachémyde écrite (*Trachemys scripta*) composée de nombreuses sous-espèces dont deux sont communes en France : la Trachémyde à tempes rouges (*Trachemys scripta elegans*) et la Trachémyde à ventre jaune (*Trachemys scripta scripta*), Ragondin (*Myocastor coypus*). D'autres espèces exotiques, sans figurer dans cette liste, peuvent également remettre en question le statut de conservation de la Cistude d'Europe localement. Ainsi, on peut s'interroger sur les conséquences de l'extension du Raton laveur (*Procyon lotor*) en Auvergne et en Gironde, du Vison d'Amérique (*Neovison vison*) dans le Sud-ouest de la France, de l'introduction massive du Black-bass (*Micropterus salmoides*) ou de l'Amour blanc (*Ctenopharyngodon idella*), particulièrement dévastateur pour les herbiers aquatiques, dans les étangs destinés à la pêche de loisir.

Concernant les tortues aquatiques, les espèces du genre Trachemys ont longtemps été les seules importées en France, mais aujourd'hui de nombreuses autres espèces sont disponibles à la vente dans les animaleries ou sur internet : *Macrochelodina novaeguineae*, *Mauremys reevesii*, *Emydura subglobosa*, *Kinosternon baurii*, *Sternotherus odoratus*, *Kinosternon cruentatum*, *Kinosternon leucostomum*, *Mauremys japonica*, *Mauremys sinensis*, *Pelomedusa subrufa*, *Pelusios castaneus*, *Phrynops hilarii*, *Phrynops tuberosus*, *Sternotherus minor minor*.

Mauremys sinensis, originaire du sud-est asiatique, partage avec la Trachémyde écrite une nette capacité d'adaptation sous nos latitudes. Parallèlement, il est actuellement impossible d'affirmer ou d'infirmer le fait qu'elle puisse, ou non, s'hybrider avec l'Emyde lépreuse (*Mauremys leprosa*), espèce menacée, extrêmement localisée en France continentale, et qui fait également l'objet d'un Plan national d'actions.

Concernant *Pelusios castaneus* et *Pelomedusa subrufa*, deux espèces africaines très largement commercialisées ces dernières années, il est important de souligner qu'il n'existe à ce jour aucun élevage dans les pays exportateurs (comme le Togo ou le Bénin). Ceci implique que les spécimens commercialisés proviennent de prélèvements sauvages et pose un véritable problème éthique. De plus en plus de *Pelusios castaneus* et *Pelomedusa subrufa* sont relâchées dans le milieu naturel. Bien que ces espèces tropicales ne puissent survivre aux contraintes hivernales de la France métropolitaine, la possible transmission d'agents pathogènes à la Cistude d'Europe et à l'Emyde lépreuse est une menace à prendre au sérieux.

La liste des espèces exotiques en vente est en constante évolution. Une vigilance sur les espèces proposées à la vente semble donc pertinente afin de limiter ou d'interdire la vente de certaines espèces (**Axe de travail n°1**).

Afin de limiter l'effet « coup de coeur » lors de l'achat d'une tortue exotique en animalerie, imposer une taille minimale de 10 cm de longueur de carapace pour les animaux vendus peut s'avérer une stratégie pertinente. Le marquage par transpondeurs à radiofréquences, à rendre obligatoire pour tout animal vendu en animalerie, sur le modèle de ce qui est fait pour les chats et les chiens, permettrait d'identifier le propriétaire de l'animal et donc de responsabiliser l'acquéreur, mais également d'appliquer des sanctions si l'animal venait à être retrouvé en milieu naturel (**Axe de travail n°2**).

Parallèlement, des actions de sensibilisation auprès du grand public doivent être conduites, afin d'informer les acquéreurs sur l'interdiction et l'impact des lâchers d'espèces exotiques en milieu naturel (**Axe de travail n°3**).

Enfin, lorsque la présence d'une nouvelle espèce exotique est constatée dans le milieu naturel, il convient de mettre en œuvre des moyens de lutte précoce afin de viser son éradication et ainsi éviter, si possible, son installation. Le principe de précaution sera systématiquement appliqué (**Axe de travail n°4**).

Axe de travail n°1. Assurer une veille sur les espèces de tortues vendues en animalerie, alerter les autorités sanitaires sur la vente des espèces préoccupantes

Modalités de mise en œuvre de l'action

Il convient de surveiller régulièrement les espèces mises sur le marché, afin de proposer de les inclure dans la colonne C de l'Annexe 2 de l'arrêté du 8 octobre 2018 (achat et élevage réservés aux titulaires d'un certificat de capacité) si besoin (**Axe de travail n°2**). Ce travail sera confié à des spécialistes ayant une bonne connaissance des tortues exotiques.

Indicateurs de suivi

Nombre d'audits des espèces en vente.

Nombre d'alertes émises.

Résultats attendus

Absence de mise sur le marché / retrait d'espèces de tortues :

- présentant un danger pour le public,
- et/ou un caractère envahissant en milieu naturel,
- et/ou issues directement de prélèvements en milieu naturel.

Axe de travail n°2 : modification de la réglementation sur la vente des espèces de tortues exotiques

Modalités de mise en œuvre

Un travail sera conduit avec le Ministère de la Transition Écologique, afin de modifier la réglementation sur la vente des espèces de tortues exotiques et ainsi :

- **interdire la vente d'animaux de moins de 10 cm de longueur de dossière**,
- **interdire la vente des animaux non issus d'élevage** : il s'agit ici d'interdire la vente de spécimens importés après capture en milieu naturel (cf. *Pelomedusa subrufa et Pelusios castaneus*). Pour cela, une attention particulière devra être portée sur l'existence de fermes d'élevage dans les pays exportateurs. Si ces fermes n'existent pas les autorisations de vente ne seront pas délivrées. En cas de doute le principe de précaution doit prévaloir.
- **imposer le marquage par transpondeurs à radiofréquences, à la charge de l'acheteur, de tous les individus vendus.**

Le porteur de l'action aura en charge le montage d'un dossier technique sur la problématique des tortues exotiques, mais également une assistance technique auprès du Ministère lors de la rédaction de l'arrêté.

Indicateurs de suivi

Rédaction d'un document de synthèse sur les espèces exotiques vendues.

Nombre de sollicitations de l'opérateur de l'action par le MTE.

Résultats attendus

Modification de la réglementation (arrêté du 8 octobre 2018) sur la vente des espèces de tortues exotiques.

Axe de travail n°3. Sensibiliser les terrariophiles amateurs aux risques juridiques et à l'impact sur les milieux des lâchers d'espèces exotiques dans la nature

Modalités de mise en œuvre de l'action

Cette problématique est commune à tous les PNA reptiles et amphibiens. Elle a également été ciblée dans le Life CROAA porté par la SHF. Dans le cadre du Life, un projet de support pédagogique à destination des animaleries et des terrariophiles amateurs est actuellement en cours d'élaboration et devrait être finalisé en 2020. La chargée de mission Life CROAA et la rédactrice du PNA Cistude travaillent donc ensemble sur cette action, même si elle anticipe la mise en œuvre officielle du PNA, la mutualisation des moyens étant un objectif du PNA.

Le support sera ensuite distribué dans les animaleries et mis en ligne sur les sites d'achat de reptiles.

Parallèlement, des formations pourront être mises en place pour les terrariophiles amateurs.

Indicateurs de suivi

Nombre de supports de communication conçus en partenariat avec le Life CROAA.

Nombre de formations réalisées.

Résultats attendus

Supports de communication disponibles en animalerie ou accessibles sur Internet.

Axe de travail n°4. Lutter contre les espèces exotiques envahissantes en milieu naturel

Modalités de mise en œuvre de l'action

Lorsque la présence d'une nouvelle espèce exotique est constatée dans le milieu naturel, il convient de mettre en œuvre des moyens de lutte précoce afin de viser son éradication et ainsi éviter, si possible, son installation. Le principe de précaution sera systématiquement appliqué. Les moyens de lutte seront adaptés à l'espèce, il existe pour cela de nombreuses expériences désormais mutualisées sur le site du centre de ressource des espèces exotiques envahissantes : http://especes-exotiques-envahissantes.fr/.

Concernant la problématique spécifique des *Trachemys*, dont l'acclimatation est aujourd'hui avérée au niveau national, l'élimination par capture ou par tir sélectif (selon arrêté préfectoral) sera systématiquement mise en place sur les secteurs où l'espèce est peu présente, ou en accompagnement des projets de réintroduction, afin d'enrayer son installation.

Pour les secteurs où l'espèce est désormais bien implantée, le choix de la mise en place d'une stratégie de lutte se fera au cas par cas, en fonction des moyens techniques et financiers pouvant être mobilisés et en lien avec la Stratégie Nationale de Gestion portant sur l'espèce. Parallèlement aux importants moyens à mettre en œuvre pour éliminer les tortues exotiques du milieu naturel, se pose le problème du coût de gestion des animaux capturés. Les centres de récupération des tortues exotiques, pour la plupart à saturation depuis de nombreuses années, n'ont plus la capacité d'accueillir les animaux récupérés en milieu naturel. L'euthanasie s'impose donc pour ces individus mais, réalisée par injection, elle pose un important problème de coût qu'il sera difficile d'assumer pour les structures (produit + intervention d'un vétérinaire). Une alternative doit être proposée.

Cette problématique est complexe et nécessite parallèlement la mise en place d'un groupe de travail spécifique pour élaborer et ajuster régulièrement une stratégie de lutte. Ce groupe de travail intégrera des vétérinaires, des scientifiques, des gestionnaires d'espaces naturels, des structures d'accueil d'espèces exotiques, des terrariophiles, etc. Il intégrera les expériences menées aux niveaux national ou international sur la lutte contre les EEE et préconisera les méthodes les plus adaptées à mettre en place sur les espèces pouvant avoir un impact sur la conservation de la Cistude.

Indicateurs de suivi

Mise en place d'un groupe de travail.

Nombre d'actions de lutte contre les EEE.

Résultats attendus

Élaboration d'une stratégie de lutte contre les EEE.

<table>
<tr><th colspan="5">Action 5 : Favoriser la prise en compte de la Cistude d'Europe dans les projets d'aménagement du territoire</th></tr>
<tr><th colspan="5">Moyens techniques et financiers, calendrier prévisionnel</th></tr>
<tr><th></th><th>Opérateurs pressentis</th><th>Coûts prévisionnels</th><th>Financements pressentis</th><th>Calendrier prévisionnel</th></tr>
<tr><td>Axe de travail N°1</td><td>FFEPT, ART, SHF, FNMJ, PRODA.F</td><td>Non évaluable</td><td rowspan="2">Mission d'animation nationale, financée par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes</td><td>2020 à 2029</td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°2</td><td rowspan="2">Société Herpétologique de France, FFEPT, ART</td><td>Inclus dans l'animation du PNA</td><td>2020, 2021</td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°3</td><td>Mutualisation des moyens avec le Life CROAA pour la conception des supports, 5 000 € pour l'édition de plaquettes/flyers à destination des terrariophiles amateurs, 1 500 € par an pour la réalisation de formations</td><td>Life CROAA, État (via DREAL Auvergne-Rhône-Alpes)</td><td rowspan="2">2020 à 2029</td></tr>
<tr><td>Axe de travail N°4</td><td>SHF, ART, UICN, Conservatoires, associations de protection de l'environnement, OFB, vétérinaires, ONF, ACCA, APPMA, départements, régions, EPCI, communes, ...</td><td>Non évaluable</td><td>Union européenne, Régions, Départements, Agences de l'Eau, ...</td></tr>
</table>

II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme

Action 6. Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur la Cistude d'Europe

Priorité 2

Justification de l'action

Dans le cadre du premier PNA, des études sur l'impact de la qualité de l'eau sur la Cistude d'Europe ont mobilisé la communauté scientifique. L'Université de La Rochelle et le CNRS de Chizé, se sont intéressés à l'accumulation de quatre éléments traces non-essentiels (toxiques à faibles doses : Ag, Cd, Hg et Pb) ainsi que 10 éléments traces essentiels (potentiellement toxiques à fortes doses : As, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Se et Zn) dans différents tissus (muscles, peau, foie et griffes) chez la Cistude d'Europe dans le PNR de Brenne. De fortes concentrations de Hg ont été mesurées (>4µg.g-1) dans les griffes et le foie, probablement liées à l'activité de méthylation de bactéries dans les zones anoxiques des étangs de Brenne. La forme méthylée du mercure est très toxique et potentiellement perturbatrice du fonctionnement physiologique (hormonal) des organismes et ces valeurs élevées sont à surveiller. D'autre part, des niveaux élevés de zinc ont été constatés et sont très probablement dus aux activités de pisciculture dans la mesure où les granulés d'aliments pour poissons contiennent des oxydes de zinc. Les effets de ces fortes concentrations de zinc chez la Cistude d'Europe restent à évaluer. Par ailleurs, suite à l'observation de la présence d'algues incrustantes sur les plastrons et les dossières de nombreux individus au sein de certaines populations (Camargue, Savoie, Brenne, ...), est apparue la nécessité de se pencher sur les causes et les conséquences de ce développement algal. En 2015, le docteur Fayolle-Sanna, maître de conférences à l'Université d'Aix-Marseille, a identifié soixante-quinze espèces d'algues épizoïques sur la dossière et le plastron d'un échantillon de quarante-et-une Cistudes prélevées en Brenne. Elle conclut que, dans la présente étude, le développement des algues épizoïques sur la Cistude pourrait être lié à une accélération du processus d'eutrophisation des écosystèmes aquatiques étudiés. La présence des algues sur la carapace de la Cistude est susceptible d'altérer la qualité de la thermorégulation et donc d'affecter l'activité de l'espèce.

Il convient de poursuivre ces travaux afin d'évaluer l'impact de la qualité de l'eau sur la conservation de l'espèce et proposer des mesures si nécessaire (**Axe de travail N°1**).

Chez les tortues, comme chez les reptiles en général, le sex-ratio au sein d'une population est dépendant de la température d'incubation des œufs. Outre les modifications occasionnées dans le milieu naturel (assèchement des marais, augmentation de la salinité dans les secteurs littoraux, modification de la ressource alimentaire, aléas climatiques entraînant des crues ou favorisant les incendies), le changement climatique pourrait également affecter la structuration même des populations en déséquilibrant le sex-ratio ou modifier la durée de la période d'activité, risquant d'affecter ainsi la longévité de l'espèce. Ce phénomène, aux conséquences complexes car multiparamétriques, demande à être suivi (**Axe de travail N°2**).

Jusqu'à très récemment, l'étude de la phase de vie immature était techniquement impossible. Au cours du PNA 2011-2015, d'importantes avancées ont été effectuées grâce aux travaux menés en Brenne au sein de la RNN de Chérine. Les résultats de ces travaux montrent que les émergents sont plus terrestres que ce qui était pressenti. Ces recherches sont à poursuivre afin d'émettre des préconisations de gestion adaptées à cette phase de vie (**Axe de travail N°3**).

La caractérisation génétique des populations françaises est nécessaire dans le cadre des projets de réintroduction ou de renforcement de l'espèce. À ce jour, une base de données réalisée par l'Université de Bâle, regroupe les données de la majorité des populations françaises, cependant certains secteurs n'ont pas encore fait l'objet de prélèvements. Il serait intéressant de finaliser cette caractérisation **(Axe de travail N°4)**.

Axe de travail n°1. Assurer une veille sanitaire des populations de Cistude d'Europe

Modalités de mise en œuvre de l'action

Les travaux portant sur les polluants aquatiques (métaux lourds, PFAS, etc.), sur les parasites endogènes et exogènes, sur les pathologies, initiés au cours du premier PNA, seront poursuivis. Parallèlement, une étude portant sur l'impact des cyanobactéries pourrait s'avérer intéressante. L'objectif est d'évaluer l'impact de la qualité de l'eau sur divers aspects de la conservation de l'espèce dans le but de proposer, si nécessaire, des mesures.

Universités, CNRS, écoles vétérinaires, conduiront ces études préférentiellement sur les sites où des campagnes de captures sont déjà programmées. Ces études devront respecter les préconisations réglementaires et éthiques émises dans la fiche action N°1.

Indicateurs de suivi

Nombre d'études réalisées.

Résultats attendus

Augmentation de la connaissance sur l'impact de la qualité de l'eau.

Axe de travail n°2. Mettre en place des suivis permettant d'évaluer l'impact du changement climatique sur la conservation de la Cistude d'Europe

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des programmes d'études, sur le modèle du programme « Sentinelles du climat » mis en place en Nouvelle-Aquitaine (https://www.sentinelles-climat.org/), pourront être conduits dans d'autres régions.

Parallèlement, il pourrait être intéressant de travailler sur une carte de phénologie des pontes (dates, fréquence ou taille des pontes).

Deux approches peuvent être envisagées pour travailler sur ce thème : une portant sur l'analyse à long terme des bases de données, qui peut montrer l'évolution du sex-ratio dans les populations étudiées, et une s'appuyant sur la mise en place d'une étude synchronisée à l'échelle nationale.

Le laboratoire d'Écologie, Systématique et Évolution (CNRS, AgroParisTech et Université Paris-Sud 11) projette la réalisation d'une carte des habitats thermiques potentiels de la Cistude à l'échelle européenne. Ce travail pourrait également permettre de visualiser une évolution à moyen et long termes.

L'analyse des cartes de sensibilité aux incendies et le travail de l'Agence de l'Eau portant sur le diagnostic des changements climatiques pour le bassin Rhône-Méditerranée-Corse pourraient également être intégrés à ce travail.

Indicateurs de suivi

Nombre d'études en cours.

Résultats attendus

Obtention de données sur l'impact du changement climatique sur la Cistude d'Europe.

Axe de travail n°3. Préciser l'écologie des immatures

Modalités de mise en œuvre de l'action

Les études mises en œuvre doivent en tout premier lieu respecter les exigences éthiques et réglementaires émises par le PNA. L'objectif premier de cette action est l'acquisition de connaissances sur les milieux fréquentés par les immatures durant leurs premières années de vie, afin d'en améliorer la gestion. Ces résultats permettront parallèlement de favoriser la réussite des projets de réintroduction par la création de milieux visant à optimiser le taux de survie des juvéniles.

Les suivis reposeront sur des procédés de localisation d'animaux équipés de microémetteurs. Préalablement, des pontes doivent être localisées et protégées afin de pouvoir équiper les jeunes à l'émergence.

Les possibilités de suivis évolueront avec les techniques disponibles qui devraient, à l'avenir, permettre des suivis de plus en plus efficients.

Indicateurs de suivi

Nombre d'études en cours.

Résultats attendus

Obtention de données sur la phase de vie immature et préconisations de gestion adaptée.

Axe de travail n°4. Poursuivre la caractérisation génétique des populations françaises

Modalités de mise en œuvre de l'action

Au cours du premier PNA, des prélèvements ADN ont été réalisés au sein de plusieurs populations françaises. Ces prélèvements ont permis de dessiner l'étendue géographique de la zone de contact entre les sous-espèces d'*Emys orbicularis* en France et les niveaux d'introgression dans chaque population (Raemy *et al.*, 2016) (fig. 13).

Les populations de Corse, du Gers, de Bourgogne, de Sologne Bourbonnaise et du Nord-Isère n'ont pas fait l'objet d'analyses. Ces secteurs seront donc prioritaires pour la poursuite de l'étude de la caractérisation génétique des populations de Cistude d'Europe.

Seules les populations du Nord-Isère et de la Corse n'ont pas fait l'objet de prélèvements. Des échantillons ont été prélevés sur les populations de l'Allier et de la Bourgogne par l'Université de Bourgogne. Ils devront être valorisés.

Le typage génétique peut actuellement être réalisé par l'Université de Bâle et l'Université de Bourgogne, mais si un autre laboratoire est intéressé pour effectuer ces analyses, la base de données des microsatellites de l'Université de Bâle pourra être cédée.

Les analyses sont effectuées lorsqu'une centaine d'individus sont en attente, généralement deux fois par an. Il est préférable de travailler sur échantillons de sang plutôt que sur des prélèvements buccaux. Ces échantillons seront récoltés, par une personne habilitée à réaliser des prélèvements (formation à l'expérimentation animale acquise), lors des campagnes de CMR programmées dans les régions concernées.

Indicateurs de suivi

Nombre de secteurs géographiques ayant fait l'objet d'une analyse.

Résultats attendus

Caractérisation génétique de l'ensemble des populations de Cistude en France.

Action 6 : Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur la Cistude d'Europe				
Moyens techniques et financiers, calendrier prévisionnel				
	Opérateurs pressentis	**Coûts prévisionnels**	**Financements pressentis**	**Calendrier prévisionnel**
Axe de travail N°1	Universités, CNRS, écoles vétérinaires, Réserves Naturelles	Non évaluable	Financements structurels	2020 à 2029
Axe de travail N°2	Universités, CNRS, Réserves Naturelles, associations, …		Financements dans le cadre de programmes régionaux, de thèses, etc.	
Axe de travail N°3				
Axe de travail N°4	Acteurs régionaux Laboratoires universitaires	30 à 60 € H.T. par individu analysé	Financement Régions, Départements, DREAL, …	

II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme

Action 7. Former et sensibiliser différents publics à la conservation de la Cistude d'Europe

Priorité 3

Justification de l'action

Les personnes amenées à manipuler l'espèce dans le cadre de projets d'études et de suivis doivent obligatoirement suivre, au préalable, une formation aux techniques de piégeage et de suivis auprès d'une structure compétente ou d'un référent régional (**Axe de travail N°1**).

En termes de communication et de sensibilisation, la priorité des actions va désormais à la formation des acteurs de terrain : services de l'État, gestionnaires d'espaces naturels. Les collectivités gémapiennes, traditionnellement en charge de l'entretien des cours d'eau, ont désormais la compétence « zones humides ». Leur ingénierie formée aux aspects hydrauliques des cours d'eau assure aujourd'hui, virtuellement ou de manière très concrète, la gestion de nombreux habitats de l'espèce. Elles constituent une cible importante pour les actions de sensibilisation (**Axe de travail N°2**).

La conservation d'une espèce implique la sensibilisation du public aux menaces et enjeux qui pèsent sur elle (**Axe de travail N°3**).

Axe de travail n°1. Organiser des formations à destination des porteurs de projets d'études et de suivis de populations de Cistude d'Europe

Modalités de mise en œuvre de l'action

La Cistude d'Europe est une espèce protégée dont la manipulation nécessite une autorisation spécifique : le formulaire CERFA n°13616*01. Ce formulaire est adressé par la structure porteuse du projet d'étude à la DREAL de la région concernée qui en assure l'instruction. Cette demande d'autorisation est nominative, l'objectif de l'étude doit être motivé et clairement explicité. Il conviendra de s'assurer que la personne qui en fait la demande est formée aux techniques de piégeage et de suivis (GPS, télémétrie, etc.) de la Cistude d'Europe. La DREAL pourra solliciter le réseau d'experts régionaux pour apprécier l'aptitude du porteur de projet. En cas d'absence de formation préalable, la DREAL conditionnera l'obtention de l'autorisation au suivi d'une formation auprès d'un référent régional habilité à manipuler l'espèce.

La formation sera une formation de terrain permettant de manipuler le (ou les) type(s) de pièges qui seront employés dans le cadre du suivi, de réaliser un marquage et des mesures biométriques.

Les règles de sécurité indispensables dans le cadre de la pose de pièges en milieu naturel seront explicitées par le formateur qui rappellera également les exigences émises dans l'action 1.

Le porteur de projet désireux de mettre en place un suivi par télémétrie ou GPS devra se rapprocher d'une structure référente pour être accompagné dans la mise en œuvre du suivi. Ce travail en partenariat avec une structure référente conditionnera l'obtention de l'autorisation.

Indicateurs de suivi

Nombre de formations dispensées.

Nombre de personnes formées.

Résultats attendus

Nombre de formations dispensées.

Nombre de personnes formées.

Axe de travail n°2. Mettre en place des actions de sensibilisation à destination des socio-professionnels dont l'activité peut avoir un impact sur la conservation de l'espèce

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des actions de sensibilisation pourront être mises en place localement par les acteurs de la conservation des espèces et des milieux. Il existe de nombreux supports qui pourront être facilement réemployés. Les structures désireuses de mettre en place des actions de sensibilisation sont invitées à se rapprocher de l'animateur national du plan ou des animateurs régionaux si elles souhaitent bénéficier de ces documents.

Les actions de sensibilisation peuvent toucher un public très varié : personnel des services de l'État, services de Police de l'Environnement, élus, services de la GEMAPI, syndicats et structures animatrices des Contrats Territoriaux, pisciculteurs, agriculteurs, vétérinaires, etc.

Elles pourront se faire au travers de conférences, de formations, de sorties sur le terrain, ...

Elles auront vocation à favoriser la connaissance de l'espèce et la gestion de son habitat dans un objectif de conservation.

Ces actions pourront être mutualisées avec d'autres PNA pour proposer une sensibilisation par grands ensembles de milieux.

Indicateurs de suivi

Nombre d'évènements de sensibilisation organisés.

Nombre de structures sensibilisées.

Résultats attendus

Une action de sensibilisation par région et par an.

Axe de travail n°3. Sensibiliser le grand public et le public scolaire à la conservation de l'espèce

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des campagnes de sensibilisation, par le biais d'animations scolaires ou grand public, de conférences, d'expositions ou d'événementiels présentant l'espèce dans son milieu, de publications d'articles, d'émissions de radio ou de télévision, seront régulièrement mises en place.

Afin de sensibiliser scolaires et grand public, il existe de nombreux supports : mallettes pédagogiques, expositions, diaporamas, plaquettes, etc. que les structures qui les ont conçus pourront mettre à disposition. Ces supports pédagogiques pourront, au besoin, faire l'objet de rééditions. Les structures désireuses de mettre en place des actions de sensibilisation sont invitées à se rapprocher de l'animateur national du plan ou des animateurs régionaux si elles souhaitent bénéficier de ces documents.

Par ailleurs, au cours du premier PNA, un webdoc très complet a été réalisé et est disponible à l'adresse suivante : http://91.134.194.222/WebDoc/#0. Il peut être très largement valorisé dans le cadre de projets pédagogiques.

Indicateurs de suivi

Nombre d'animations à destination du grand public et des scolaires.

Résultats attendus

Dix actions de sensibilisation à destination des scolaires et du grand public par région et par an.

Action 7. Former et sensibiliser différents publics à la conservation de la Cistude d'Europe				
Moyens techniques et financiers, calendrier prévisionnel				
	Opérateurs pressentis	**Coûts prévisionnels**	**Financements pressentis**	**Calendrier prévisionnel**
Axe de travail N°1	Animateurs de PRA, référents locaux	550 € par jour	Financement par la structure à former	2020 à 2029
Axe de travail N°2	Acteurs locaux de la conservation, Animateurs de PRA	1 500 € par animation	Financements obtenus dans la mise en œuvre de diverses politiques territoriales	
Axe de travail N°3	Acteurs locaux de la conservation, réseau EEDD			

III - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme

Action 8. Accompagner une stratégie de reconnexion des populations

Priorité 2

Justification de l'action

Certains secteurs sont stratégiques pour la mise en place d'actions visant à favoriser la reconnexion et le renforcement des populations. Il convient dans un premier temps, de les identifier afin de pouvoir faire preuve de réactivité et proposer des sites prioritaires dans le cadre d'actions spécifiques de conservation (acquisition, gestion, réintroduction, renforcement…) ou de mesures compensatoires et d'accompagnement (**Axe de travail N°1**).

Dans un second temps, un accompagnement par des spécialistes de l'espèce permet d'optimiser les actions mises en œuvre dans le cadre de projets : passages à faune, gestion de milieux, délimitation d'espaces protégés, etc. (**Axe de travail N°2**).

Axe de travail n°1. Proposer des secteurs stratégiques pour la mise en place d'actions favorables à la reconnexion des populations (acquisition et réhabilitation/gestion de sites, réintroduction et renforcement de population, ouvrages de franchissement)

Modalités de mise en œuvre de l'action

Ce travail s'appuiera sur la carte de sensibilité réalisée dans le cadre de l'action 4 qui pourra être affinée localement par les acteurs régionaux.

Qu'il s'agisse :

- → de projets de réintroduction d'une population sur un site pouvant alors faire le lien entre deux sites de présence non connectés avant projet,
- → de projets de renforcement d'un noyau de population relais situé entre deux populations stratégiques,
- → de l'aménagement d'ouvrages de franchissement d'infrastructures linéaires,
- → de la réhabilitation de milieux naturels pouvant permettre le déplacement d'individus vers un autre site de présence ou accueillir l'établissement d'une nouvelle population,

l'objectif premier est de faciliter la diffusion de la Cistude à travers le paysage, afin qu'elle regagne, au moins en partie, son aire de répartition historique, et renforcer son occurrence au sein de son aire de répartition.

Dans le cadre de l'élaboration de la Trame verte et bleue, la Cistude d'Europe avait été retenue en tant qu'espèce déterminante dans seulement quatre des onze ex-régions abritant l'espèce : les régions Aquitaine, Centre, PACA et Poitou-Charentes. Elle est cependant une espèce visée par la trame turquoise, projet porté par les Agences de l'Eau. Cette trame correspond aux espaces où la trame verte et la trame bleue interagissent très fortement et constituent un corridor écologique propice à la circulation des espèces. Des appels à projets sont lancés chaque année depuis 2017 pour l'amélioration de cette trame. Des actions favorables à la Cistude peuvent donc être portées dans ces appels à projets.

Parallèlement, des actions d'acquisition-restauration-gestion de sites stratégiques visant à améliorer la perméabilité du paysage peuvent constituer des mesures compensatoires pertinentes.

Indicateurs de suivi

Réalisation d'une cartographie des sites stratégiques.

Résultats attendus

Définition d'une stratégie de reconnexion des populations à l'échelle nationale mais aussi locale.

Axe de travail n°2. Accompagner les porteurs de projets lors la mise en place d'actions favorables à la reconnexion des populations

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des conseils et une assistance scientifique et technique seront proposés aux porteurs de projets quant à la gestion ou aux mesures à appliquer pour favoriser la reconnexion de populations.

On veillera à orienter prioritairement les actions sur les sites stratégiques identifiés.

Les préconisations émises par les experts consultés devront ensuite respecter les orientations du PNA.

Indicateurs de suivi

Nombre de projets en faveur de la Cistude prenant en compte les recommandations et conseils techniques spécifiques.

Résultats attendus

Nombre de projets de reconnexions pertinents et efficients réalisés.

Action 8. Accompagner une stratégie de reconnexion des populations				
Moyens techniques et financiers, calendrier prévisionnel				
	Opérateurs pressentis	**Coûts prévisionnels**	**Financements pressentis**	**Calendrier prévisionnel**
Axe de travail N°1	Animateur national Animateurs des PRA Structures régionales référentes (CEN, associations)	Inclus dans les missions d'animation	Missions d'animation financées par les DREAL	2020 à 2029
Axe de travail N°2				

III - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation de l'espèce à long terme

Action 9. Favoriser la réussite des projets de réintroduction et de renforcement de la Cistude d'Europe

Priorité 2

Justification de l'action

Les programmes de réintroduction menés jusqu'à présent (Petite Camargue Alsacienne, Réserves Naturelles du Bagnas et de l'Estagnol, Lac du Bourget) sont une réussite et encouragent fortement à envisager la conduite de nouveaux projets. La mise en œuvre d'une stratégie de réintroduction ou de renforcement à plus large échelle nécessite la rédaction d'un guide définissant une stratégie nationale et présentant les modalités à respecter pour la réalisation d'un projet (prérequis, exigences quant à la génétique, protocoles d'élevage, gestion des milieux, suivis scientifiques, etc.) (**Axe de travail N°1**).

Un accompagnement des porteurs de projets est parallèlement le gage de la réussite de ces projets (**Axe de travail N°2**).

Axe de travail n°1. Mettre à disposition des porteurs de projets un guide des bonnes pratiques pour la réintroduction de la Cistude d'Europe ou le renforcement de population

Modalités de mise en œuvre de l'action

Le guide détaillera les prérequis en termes d'habitats, le contexte réglementaire, les étapes de montage du dossier, les exigences quant à la génétique, les protocoles d'élevage, les exigences en matière de gestion des milieux ou de suivis scientifiques, etc.

Les principales orientations données par le PNA sont les suivantes :

1. L'aire de répartition de la Cistude s'étendait, à la période de l'Holocène, sur une surface nettement supérieure à celle observée à l'heure actuelle. On peut ainsi considérer que des projets de réintroduction peuvent être légitimement proposés au-delà des limites de l'aire de répartition actuelle.

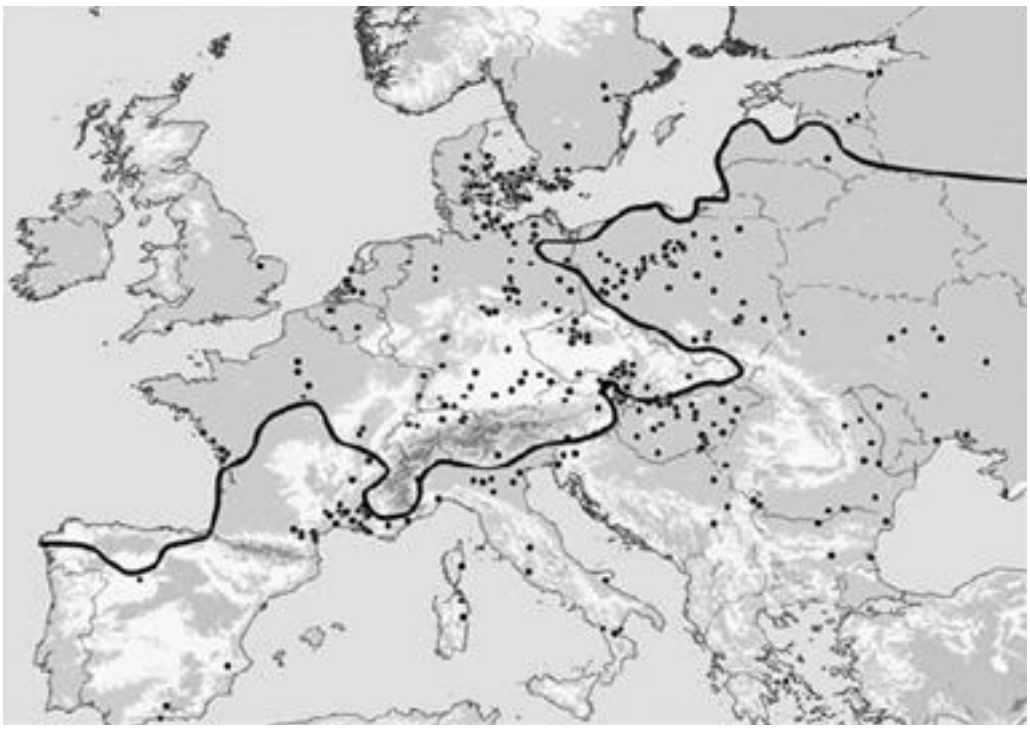

Figure 21 - Aire de distribution actuelle des populations naturelles d'Emys orbicularis (au sud de la ligne noire) et localisation d'échantillon subfossiles datant de l'Holocène (points noirs). D'après Sommer et al. (2007).

Cependant, si de nombreux projets devaient être proposés simultanément, une hiérarchisation stratégique est nécessaire dans la mesure où la production de jeunes est actuellement trop faible pour assurer la réussite conjointe de ces projets. Parmi tous les projets réunissant les conditions préalables nécessaires à la réalisation d'une opération de réintroduction ou de renforcement, la hiérarchisation sera établie selon une priorisation des sites retenus comme stratégiques pour la mise en place de projets de réintroduction et de renforcement d'après la carte de sensibilité réalisée dans le cadre de l'action 4, ainsi que sur des critères « projet » (qualité, dimension, pérennité du site et du gestionnaire). Des projets de réintroduction ne doivent pas être proposés dans le cadre de mesures relatives aux dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC.

2. Pour la mise en œuvre effective du projet, concernant la génétique des individus réintroduits, le comité scientifique du PNA préconise de respecter les haplotypes et de sélectionner les individus d'origine locale ou génétiquement proches de la structuration génétique des populations voisines. Ces préconisations sur le plan de la génétique convergent avec celles émises par l'UICN en matière de réintroduction. Pour le choix des géniteurs pouvant entrer dans les programmes de réintroduction ou de renforcement, il existe désormais, au niveau européen, un studbook avec une population de 2 500 animaux référencés. Rappelons que l'alimentation des projets en individus doit obligatoirement être effectuée à partir d'individus issus d'élevage ou de centres de sauvegarde de la faune sauvage et non pas à partir d'animaux prélevés en milieu naturel. Le guide détaillera également les moyens à mettre en œuvre afin que les centres d'élevage se conforment à des normes de qualité soucieuses du bien-être animal. Cette partie sera rédigée en concertation avec les éleveurs.

3. Jusqu'à présent, les jeunes cistudes issues d'élevage étaient relâchées en milieu naturel à partir de l'âge de 4 ans afin de limiter la prédation. Ce choix a montré son efficacité mais présente l'inconvénient d'augmenter fortement les « coûts de production » de jeunes. Dans la mesure où le puçage est techniquement possible, les individus réintroduits pourront être des jeunes de l'année afin de limiter la phase de vie en milieu artificiel, tout en tenant compte du fait que le taux de survie des jeunes Cistudes avant 4 ans est faible.

4. Les suivis scientifiques post-lâcher devront se conformer aux préconisations de la fiche n°1, afin de ne pas porter atteinte aux autres espèces présentes sur le site de réintroduction.

5. La gestion des sites devra être réalisée selon les modalités explicitées dans les fiches techniques pour la gestion des sites à Cistude (fiche action 3).

Indicateurs de suivi

Mise en œuvre de la rédaction.

Création d'un comité d'experts.

Résultats attendus

Édition d'un guide de bonnes pratiques.

Axe de travail n°2. Assister les porteurs de projets de réintroduction ou de renforcement de population dans leur projet

Modalités de mise en œuvre de l'action

L'ensemble des documents traitant de la réintroduction et du renforcement de population sera fourni au porteur de projet, qui sera également mis en relation avec les référents pouvant exercer une activité de conseil.

L'objectif est de faciliter les démarches du porteur de projet en lui permettant d'accéder aux informations nécessaires à la réussite de son projet.

Indicateurs de suivi

Nombre de projets accompagnés.

Résultats attendus

Projets opérants et conformes aux recommandations du PNA.

Action 9. Favoriser la réussite des projets de réintroduction et de renforcement de la Cistude d'Europe				
Moyens techniques et financiers, calendrier prévisionnel				
	Opérateurs pressentis	**Coûts prévisionnels**	**Financements pressentis**	**Calendrier prévisionnel**
Axe de travail N°1	Société Herpétologique de France	7 000 €	État (via DREAL Auvergne Rhône-Alpes)	2020
Axe de travail N°2	Animateur national Animateurs des PRA	Inclus dans les missions d'animation	Missions d'animation financées par les DREAL	2020 à 2029

<table>
<tr><th></th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Action 1 - Accompagner la mise en œuvre du plan 2020-2029</td><td colspan="9">Animation nationale : 20 000 € par an
Animations régionales : 15 000 € par an</td></tr>
<tr><td>Journées Techniques 5 000 €</td><td></td><td>Journées Techniques 5 000 €</td><td></td><td>Journées Techniques 5 000 €</td><td></td><td>Journées Techniques 5 000 €</td><td></td><td>Journées Techniques 5 000 €</td><td></td></tr>
<tr><td>Action 2 - Protéger réglementairement ou contractuellement les secteurs abritant la Cistude d'Europe</td><td colspan="9">Financements structurels et via politiques locales</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Action 3 - Appliquer une gestion des milieux favorable sur les sites abritant la Cistude d'Europe</td><td colspan="9">Gestion des sites :
Financements dans le cadre de la mise en œuvre des politiques locales
Mesures d'accompagnement ou de compensation des dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC</td></tr>
<tr><td colspan="9">Rédaction des fiches : 10 000 €</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Action 4 - Favoriser la prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement du territoire</td><td>Création BDD : 9 000 €</td><td colspan="8">Mise à jour annuelle de la carte de répartition : Mission d'animation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cartes de sensibilité 5 000 € par région</td><td></td><td></td><td>Mise à jour : 2 000 €</td><td></td><td></td><td>Mise à jour : 2 000 €</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Rédaction guide ERC : 7 000 €</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Action 5 - Poursuivre les actions visant à limiter l'impact de la présence d'espèces exotiques en milieu naturel sur la Cistude d'Europe</td><td colspan="9">Travail sur la réglementation, Veille sur les espèces : Mission d'animation</td></tr>
<tr><td>Création supports comm : 5 000 €
Animations : 1 500 €</td><td colspan="8">Animations 1 500 € par an</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th></tr>
<tr><td>Action 6 - Compléter et approfondir les connaissances scientifiques sur l'espèce</td><td colspan="10">Financements structurels, recherche de subventions</td></tr>
<tr><td>Action 7 - Sensibiliser et former différents publics à la conservation de l'espèce</td><td colspan="10">1 500 € par animation
550 € par jour de formation</td></tr>
<tr><td>Action 8 - Accompagner une stratégie de reconnexion des populations</td><td colspan="10">Mission d'animation</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Action 9 - Favoriser la réussite des projets de réintroduction et de renforcement de la Cistude d'Europe</td><td>Rédaction du guide : 7 000 €</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="10">Accompagnement des projets : mission d'animation</td></tr>
</table>

BIBLIOGRAPHIE

✍ ANDREAS B., JENDRETZKE N., SCHNEEWEISS N. (1998). Reproductive ecology data of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Brandenburg, Northeast Germany. *Proceedings of the second Symposium of Emys orbicularis Dresden 96*, 10, 227-234.

✍ ANONYME (2009). Trame verte et bleue - Orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques. Choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la restauration des continuités écologiques. Document provisoire. 30p + annexes.

✍ ANONYME (2009). Trame verte et bleue - Orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques. Guide méthodologique identifiant les enjeux nationaux et transfrontaliers relatifs à la préservation et à la restauration des continuités écologiques et comportant un volet relatif à l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique. 46p + annexes.

✍ ARSOVSKI D., OLIVIER A., BONNET X., DRILHOLLE S., TOMOVI L., BÉCHET A., GOLUBOVI A., BESNARD A. (2018). Covariates streamline age-specific early life survival estimates of two chelonian species. Journal of zoology. 12p.

✍ ARVY C. & FERTARD, B. (2002). Pathologie des tortues, SHF. 162p.

✍ BARON J.G.P. & DUGUY R. (1999). La Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*, dans le marais du Brouage (Charente maritime, France) : croissance, reproduction et déplacements. *Proceedings of the second Symposium of Emys orbicularis.* Pp. : 53-54.

✍ BARTHE Laurent, 2012. Guide technique pour la conservation de la Cistude d'Europe en Midi-Pyrénées, CPIE Pays Gersois, 83p.

✍ BARTHE L. (Coord.), 2014. Liste rouge des amphibiens et des reptiles de Midi-Pyrénées. Nature Midi-Pyrénées. 12 p.

✍ BEAU F., BUSTAMANTEC P., MICHAUDA B., BRISCHOUX F. (2019). Environmental causes and reproductive correlates of mercury contamination in European pond turtles (*Emys orbicularis*). Environmental Research 172 (2019) 338-344. 7p.

✍ BERTOLERO, A. (1999). Suivi de la population de Cistude, *Emys orbicularis*, dans le delta de l'Ebre (NE Espagne). Proceedings of the second Symposium of *Emys orbicularis*. Pp. : 63-65.

✍ BESNARD A. & CHEYLAN M. (2009) - Estimation d'effectifs, passer la méthode au crible. Espaces Naturels, 26 : 23-25.

✍ BRISCHOUX F. (2017). Contamination de l'environnement par les polluants organiques et les éléments traces : étude de l'herpétofaune aquatique en Brenne et Poitou-Charentes. Rapport de fin d'étude, Centre d'Études Biologiques de Chizé. 34p.

✍ CADI A., MIQUET A., COÏC B. (2002). Charte de réintroduction de la Cistude d'Europe, *Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie, Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels, Université Claude Bernard Lyon 1 UMR-CNRS*, 11 p.

✍ CADI A. (2002). Annexes Scientifiques et Techniques à la Charte de Réintroduction de la Cistude d'Europe. *Projet n° LIFE 99 NAT/F/006321, CREN*, 30p.

✍ CADI A. & JOLY P. (2003). Competition for basking places between the endangered European pond turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced red-eared turtle (*Trachemys scripta elegans*). Canadian Journal of Zoology, 81: 1392-1398.

✍ CADI A. (2003). Écologie de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) : Aspects spatiaux et démographiques, application à la conservation. Thèse. Université Claude Bernard, Lyon 1. 306p.

✍ CADI A., DELMAS V., PREVOT-JULLIARD A.C., JOLY P., PIEAU C., GIRONDOT M. (2004). Successful reproduction of the introduced slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) in the south of France. Aquatic Conservation, 14: 237-246.

✍ CADI A. & JOLY P. (2004). Impact of the introduction of the slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) on the European pond turtle (*Emys orbicularis*) survivor rate. Biodiversity and Conservation, 13: 2511-2518.

✍ CADI A. & FAVEROT P. (2004). La Cistude d'Europe, gestion et restauration des populations et de leur habitat. Guide technique - CREN Rhône-Alpes, 108 p.

✍ CANESSA S., OTTONELLO D., SALVIDIO S. (?). Atti. X Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica. 8p.

✍ CANESSA S., HUNTER D., MCFADDEN M., MARANTELLI G., MCCARTHY M. (2014). Optimal release strategies for cost-effective reintroductions. Journal of Applied Ecology 2014. 9p.

✍ CHEYLAN, M. & COURTIN J. (1976). La consommation de la Tortue cistude (*Emys orbicularis*) au post-glaciaire dans la grotte de Fontbregoua (Salerne-Var).

✍ CHEYLAN, M. (1995). Les reptiles du paléarctique occidental. Diversité et conservation. *Thèse École Pratique des Hautes Études*. 368p.

✍ CHEYLAN M. & POITEVIN, F. (1998) - Impact of fire on a population of European pond turtles (*Emys orbicularis*) in southeastern France. Mertensiella, 10: 67-82.

✍ CHEYLAN M. (1998) - Evolution of the distribution of the European pond turtle in the French Mediterranean area since the post-glacial. *Mertensiella*, 10 : 47-65. R

✍ COLLET L. (2003). Distribution spatiale des pontes de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) aux Marais du Vigueirat (13). Maîtrise Sciences et Techniques, Rouen. 22p.

✍ COMMANDANT R. (1952). La tortue de l'Ile Crémieu. Évocation. *Bulletin mensuel du Groupe d'Études Historiques et Géographiques du Bas Dauphiné.* Pp. :1009-1013.

✍ CONSEIL SCIENTIFIQUE REGIONAL DU PATRIMOINE NATUREL D'ALSACE (2008). Avis n°9 sur le projet de réintroduction de la Cistude d'Europe au Woerth. 5 p.

✍ DALL'ANTONIA L., LEBBORONI M., BENVENUTI S., CHELAZZI M. (2001). Data loggers to monitor activity in wild freshwater turtles. *Ethology Ecology and Evolution*, 13 : 81-88.

✍ DEVAUX B. (2001). L'hibernation des tortues. *Ed SOPTOM*. 29p.

✍ DONKELAAR TEN H.J., (1998). Reptiles, In : The central nervous system of vertebrates, Vol. 2. Nieuwenhuis R., Ten Donkelaar H.J. & NICHOLSON C. (EDS). SPRINGER, BERLIN

✍ DUGUY R. (1997). Cistude d'Europe, *Emys orbicularis* (Linné 1758). Rapport d'étude sur la population de Saint-Sornin et la Gripperie (Marais de Brouage, Charente-Maritime). SEPRONAS. 12p.

✍ DUGUY R. & BARON J-P. (1998). La Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*, dans le marais du Brouage (Charente-Maritime) : cycle d'activité, thermorégulation, déplacements, reproduction et croissance. *Ann. Soc. Sci. Nat. Char-Mar.*, 8 : 781-803.

✍ DUGUY R. (1999). Cycle d'activité de la cistude d'Europe, *Emys orbicularis*, dans le marais de Brouage (Charente-Maritime). *Proceeding of the second symposium on Emys orbicularis.* Pp. : 55-56.

✍ ECONAT (2001). Les corridors biologiques en Isère. Projet de réseau écologique départemental de l'Isère (REDI). Conseil Général de l'Isère.

✍ FARKAS B. (2000). The European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) in Hungary. *In Höld. W. & Rössler. M., 2000.* "Die Europaïsche sumpfschildkröte" (Eds.): Stapfia 69, zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums, Neue Folge, 149, 127-132. 248p.

✍ FAYOLLE-SANNA S. (2016). Distribution des algues épizoïques sur la carapace de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*). Rapport Université Aix-Marseille. 16p.

✍ FAYOLLE S., MORICONI C., OURSEL B., KOENIG C., SUET M., FICHEUX S., LOGEZ M. & OLIVIER A. (2016) -Epizoic algae distribution on the carapace and plastron of the European pond turtle (*Emys orbicularis*, Linnaeus, 1758). A study from the Camargue, France. *Cryptogamie-algologie*, 37 (4): 1-12.

✍ FICHEUX S., OLIVIER A., FAY R., CRIVELLI A., BESNARD A. & BÉCHET A. (2014) -Rapid response of a long-lived species to improved water and grazing management: the case of European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Camargue, France. *Journal for nature conservation.* 22 (4), 342-348.

✍ FITECOLA G.F. & DE BERNARDI F. (2006). Is the European "pond" turtle *Emys orbicularis* strictly aquatic and carnivorous? *Amphibia-Reptilia* 27. 445-447.

✍ FORTUÑO L., FRANCH M-A. & BERTOLERO A. (2016). Descripción de un método sencillo de identificación de crías de galápagos en proyectos de cría en cautividad. Bol. Asoc. Herpetol. Esp. (2016) 27(2).

✍ FICHEUX S. (2013). Dynamique et génétique des populations de Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*). Thèse Université de Bourgogne. 165 p.

✍ FRITZ U. (1998). Introduction to zoogeography and subspecific differentiation in *Emys orbicularis* (Linneaus, 1978). In fritz u. joger u., podloucky r., servan j.: *Proceedings of the Emys symposium Dresden 96. Mertensiella*, 10: 1-27.

✍ FRITZ U. (2001). Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. *Band 3/IIIA: Schildkröten (Testudines) I (Bataguridae, Testudinidae, Emydidae).* (Eds.) AULA-Verlag, Wiebelsheim. 289p.

✍ FRITZ U. (2003). Die Europäische Sumpfschildkröte Laurenti Verlag. Suppl. Zeitschrift für Feldherpetologie 1, 224p.

✍ FRITZ U., CADI A., CHEYLAN M., COÏC Ch., DETAINT M., OLIVIER A., ROSECCHI E., GUICKING D., LENK P., JOGER U., M. WINK (2005) - Distribution of mtDNA haplotypes (cyt b) of *Emys orbicularis* in France and implications for postglacial recolonization. *Amphibia-Reptilia*, 26: 231-238.

✍ FRITZ U. , GUICKING D., KAMI H., ARAKELAN M., AUER M., AYAZ D., AYRES FERNANDES C., BAKIEV A.G., DZUCKI G., FAHD S., HAVAS P., JOGER U., KHABIBULLIN V.F., MAZANAEVA L.F., SIROKY P., TRIPERI S., VALDEON VELEZ A., VELO ANTON G., WINK M., (2007). Mitonchondrial phylogeography of European pond turtles *(Emys orbicularis, Emys trinacris). Amphibia-Reptilia*, 28: 418-426.

✍ GAY S. & LEBRAUD C. (1998). Some notes on the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Gard and Hérault. *Proceedings of the EMYS Symposium* Dresden 96. Mertensiella, 10, 297.

✍ GENIEZ P. & CHEYLAN M. (2005). Reptiles et batraciens de France. Cd-Rom Educagri éditions/CEEP/EPHE/CEBA/Loke Film.

✍ GUILLOT A. (1841). Notice sur les Chéloniens, Sauriens, Batraciens et Ophidiens qui habitent le département de l'Isère. Prudhomme. 45p.

✍ GUILLOT H. (2017). L'herpétofaune, sentinelle de l'accumulation et des effets des contaminants environnementaux ? Thèse Université de la Rochelle. 160 p.

✍ GUILLOT H., BONNET X., BUSTAMANTE P., CHURLAUD C., TROTIGNON J., BRISCHOUX F. (2018). Trace Element Concentrations in European Pond Turtles (*Emys orbicularis*) from Brenne Natural Park, France. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 5 p.

✍ HAHN J. (2005). Étude de faisabilité pour la réintroduction de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) dans le département de la Haute-Savoie ; bibliographie, recherche des stations historiques, recherche des sites actuels offrant des potentialités satisfaisantes, cartographie et diagnostic. Rapport de stage de DESS/ASTERS 74/Région R.A. 92p.

✍ JABLONSKI A. & JABLONSKA S. (1999). Egg-laying in the European pond turtle, *Emys orbicularis*, in Leczynsko-Wlodawoskie Lake District (East Poland). *Proceeding of the second symposium on Emys orbicularis*. Pp: 141-146.

✍ JABLONSKI D., MROCEK J., GRUĽA D., CHRISTOPHORYOVÁ J. (2017). Attempting courtship between *Emys orbicularis* and *Trachemys scripta* (Testudines: Emydidae). Herpetology Notes, volume 10: 123-126.

✍ KELLER C. (1999). Reproductive ecology of *Emys orbicularis* in southwestern Spain and comparison with other populations. *Proceedings of the second symposium on Emys orbicularis.* pp.: 34-38.

✍ KELLER C. (2002). Population dynamics of *Emys orbicularis* in Southwestern Spain: implications for conservation and management of long-lived organisms. 3rd International Symposium on *Emys orbicularis*. *18-20 April 2002 Kosice, Slovak Republic.*

✍ KOTENKO T.I. (2000). The European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Steppe Zone of the Ukraine. *Stapfia*, 69, pp.: 87-106.

✍ LEBBORONI M. & CHELAZZI G. (1999). Habitat use, reproduction and conservation of *Emys orbicularis* in a pond system in Central Italy. In: BOOTHBY (ed). P*onds and pond landscape of Europe.* Liverpool. Pp:169-173.

✍ LEBBORONI M. & CHELAZZI G. (2000). Water ward orientation and homing after experimental displacement in the European Pond Turtle, *Emys orbicularis*. *Ethology Ecology and Evolution*, 12, pp.: 83-88.

✍ LESCURE J. ET MASSARY DE J.-C. (2012) - Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 272p.

✍ LO PARVI (2002). Plan d'actions pour les étangs, lacs et autres plans d'eau de l'Isle Crémieu. Phase I : inventaire, atlas communal, propositions d'actions. *Association Nature Nord-Isère Lo Parvi.* 53p.

✍ LOMBARDINI K. & CHEYLAN M. (2003). La Cistude dans la réserve de l'étang de Biguglia, bilan des recherches 2001-2003. Réserve Naturelle de Biguglia, 75p.

✍ LORTET (1887). Observations sur les tortues terrestres et paludines du bassin de la Méditerranée. *Arch. Mus. T IV.*

✍ LENK P., FRITZ U., JOGER U., & WINKS M. (1999). Mitochondrial phylogeography of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Linnaeus 1758). *Molecular ecology*, 8 :1911-1922.

✍ LYET A. & CHEYLAN M. (2001). La Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) en Camargue gardoise. Statut des populations et proposition de mesures de protection. Résultats des recherches menées en 2000 et 2001. 71p.

✍ MEESKE M. (1997). Nesting ecology of European pond turtle (*Emys orbicularis*) in South Lithuania. Acta Zoologica Lithuanica, Biodiversity, 7: 138-150.

✍ MEESKE A., C., M. (1999). Habitat requirements of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Lithuania. *Proceedings of the second Symposium Emys.* Pp.: 27-32.

✍ MEEKS R.L. & ULTSCH G.R. (1990). Overwintering behavior of snapping turtles. Copeia, 3 : 880-884.

✍ MITRUS S. & ZEMANEK M. (2000). Distribution and biology of *Emys orbicularis* (L.) in Poland. In Höld. W. & Rössler. M., 2000. "Die Europaïsche sumpfschildkröte" (Eds.): *Stapfia 69, zugleich Kataloge des OÖ.* Landesmuseums, Neue Folge, 149: 107-118.

✍ MONSINJON J., GUILLON J-M., HULIN V., GIRONDOT M. (2017). Modelling the Sex Ratio on Natural Clutching on the European Pond Turtle, *Emys orbicularis* L., 1758, from Air Temperature. Acta zool. bulg., Suppl. *Research Article* 10, 2017: 105-113.

✍ NAULLEAU G. (1991). Adaptations écologiques d'une population de Cistude aux grandes variations de niveau d'eau et à l'assèchement naturel du milieu aquatique fréquenté. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 58 :11-19.

✍ NAULLEAU G. (2000). Reproduction and growth in *Emys orbicularis* under extreme variations in water levels, in Dordogne, France. *Proceedings of the second symposium on Emys orbicularis*, June 1999 Brenne. Chelonii, 2 : 49-52.

✍ NEMOZ M. (2001). Utilisation du radiopistage pour l'étude du fonctionnement de deux populations sauvages de Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) en Nord Isère. DAA. Génie de l'Environnement. Préservation et Aménagement des Milieux Ecologie Quantitative. ENSA Rennes. 58 p.

✍ NIEUWOLT P. M. (1996). Movement, activity and microhabitat selection in the western box turtle, *Terrapene ornata luteola*, in New-Mexico. Herpetologica, 52 (4), pp: 497-495.

✍ OLIVIER A. (2002). Écologie, traits d'histoire de vie et conservation d'une population de Cistude d'Europe *Emys orbicularis* en Camargue. Diplôme de l'École pratique des Hautes Etudes. 165 p.

✍ OLIVIER A., BARBRAUD C., ROSECCHI E., GERMAIN C. & CHEYLAN M. (2010) -Assessing spatial and temporal population dynamics of cryptic species: an example with the European pond turtle. *Ecological applications*, 20 (4): 993-1004.

✍ OTTONELLO D., SALVIDIO S., ROSECHI E. (2005). Feeding habitats of the European pond terrapin *Emys orbicularis* in Camargue (Rhône Delta, Southern France). *Amphibia-Reptilia* 26 : 562-565.

✍ OWEN-JONES Z., PRIOL P., THIENPONT S., CHEYLAN M. & BESNARD A. 2015. The contrasting effects of short and long-terme habitat drainage on the population dynamics of freshwater turtles in a human-dominated landscape. *Freshwater-Biology*, 61 (1), 121-132.

✍ OZIL B., PAMIES C. & PAMIES J. (1985). Découverte des Tortues d'Europe. 307p.

✍ PARDE J-M., HURSTEL S., LEFVRE A.C. (1999). Étude éco-éthologique de la Cistude d'Europe dans le Bas-Armagnac (Gers, France), en vue de sa conservation. *Proceeding of the second Symposium on Emys orbicularis*. Pp. : 73-79.

✍ PARENT G.HP. (1983). Cistude d'Europe in « Livre rouge des espèces menacées en France », Secrétariat Faune-Flore, Muséum, Paris 181-182.

✍ PERCONTE-DUPLAIN F. (2017). Pathologie de la Cistude d'europe (*Emys orbicularis*) juvénile : enquête auprès d'élevages européens. Thèse École vétérinaire de Maison Alfort. 88 p.

✍ PÖSCHEL J., HELTAI B., GRACIÁ E., FRANCH QUINTANA M., VELO-ANTÓN G., ARRIBAS O., VALDEÓN A., WINK M., FRITZ U., VAMBERGER M. (2018). Complex hybridization patterns in European pond turtles (*Emys orbicularis*) in the Pyrenean Region. Scientific reports. 13p.

✍ PRIOL P., COIC C. & SERVAN J. (2008). Répartition de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) en Aquitaine. *Bull. Soc. Herp. Fr.* (127) 23-24.

✍ PRIOL P. (2009). Guide technique pour la conservation de la Cistude d'Europe en Aquitaine. *Cistude Nature*, 166 p.

✍ QUESADA, R. (1998). Plan de sauvegarde de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) dans le département de l'Isère. *Lo Parvi*. 30p.

✍ QUESADA R. (2004). Les dessous noirs de l'Amour blanc. *Courrier de l'Environnement de l'INRA* 51, 61-63.

✒ RAEMY M., FRITZ U., CHEYLAN M., URSENBACHER S. (2016). Hybridization between turtle subspecies: a case study with the European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Conservation Genetics.* 12p.

✒ ROLLINAT R. (1934). La vie des reptiles de la France centrale. *S.H.F.* 337p.

✒ RÖSSLER M. (1999). The ecology reproduction of an *Emys orbicularis* population in Austria. Chelonii vol.2 - *Proceedings of the second Symposium of Emys orbicularis*. June 1999, 69-72.

✒ ROVERO F. & CHELAZZI G. (1996). Nesting migrations in a population of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, from Central Italy. *Ethology-ecology et Evolution*, 8, pp.: 297-304.

✒ SCHNEEWEISS N. & STEINHAUER C. (1999). Habitat use and migrations of a remnant population of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, depending on landscape structures in Brandenburg, Germany. *Proceeding of the second Symposium on Emys orbicularis*. Pp.: 235-243.

✒ SCHNEEWEISS N., ANDREAS B.,JENDRETZKE N. (1999). Reproductive ecology data of the European pond turtle (*Emys orbicularis* orbicularis) in Brandenburg, Northeast Germany. *Proceeding of the second Symposium on Emys orbicularis*. Pp: 227-234.

✒ SERAMOUR C. (1979). Note concernant des pontes et des éclosions de cistudes (*Emys orbicularis*) obtenues en captivité. *Bull. Soc. Herp. Fr.* 12 : 1-6.

✒ SERVAN J. & PIEAU C., (1984). La Cistude d'Europe : mensuration d'œufs et de jeunes individus. Bull. Soc. Herp. Fr., 31 : 20-26.

✒ SERVAN J. (1986). La Cistude dans l'étang a roselière en Brenne. Paris *(Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire d'Évolution des systèmes Naturels et Modifiés et Ministère de l'Environnement, S.R.E.T.I.E.)*, 45 S.

✒ SERVAN J. (1988). La Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*, dans les étangs de Brenne, France. *MESOGEE*, 48, 91-95.

✒ SERVAN J. (1991). Usage particulier et traditionnel des étangs : impact de la mise en assec d'un an sur une population de cistude. *Rapport SRETIE (1989)*, Tours, 13p.

✒ SERVAN J. (1999). Réflexions sur la gestion des reptiles et des tortues en particulier en France : 1-La protection des espèces. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 90 : 5-21.

✒ SERVAN J. & ROY J.J. (2002). Notes on the reproduction of *Emys orbicularis* in Brenne (Central France). *Proceedings of the third Emys symposium*, Slovak Republic, 2002. *Biologia, Bratislava.*, 59/Suppl.14 139-142.

✒ SERVAN (2000). Die „Brenne" in mittelflankreich : land der 1000 Teiche und 50000 Sumpfschildkröten *Emys orbicularis*. Stapfia, 69 : 205-210.

✒ SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE (1989). Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France. *SHF et Secrétariat d'État chargé de l'Environnement*, DPN. 191p.

✒ TANKOVIC E., ASSIO C., GALLAIS R., MARMOEX C., MALGOIRE F., BESNARD A., CHEYLAN M. (2017). Réintroduction de la Cistude d'Europe : évaluation de la méthode mise en œuvre dans la Réserve naturelle nationale de l'Estagnol (Hérault). Faune sauvage n°319 : 4-10.

✒ THIENPONT S., CADI A., QUESADA R., CHEYLAN M. (2002). Overwintering habits of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Isère department (France). *Biologia, Bratislava., 59/Suppl. 14.* 5p.

✒ THIENPONT S. (2005). Habitat et comportement de ponte chez la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) en Isère. Mémoire EPHE. 161p.

✍ TRIPERI S. & ZUFFI M.A.L. (2002). Body shape and reproductive strategies of Mediterranean *Emys orbicularis* in Italy. *Abstract of the third international symposium on Emys orbicularis*. April 2002, Kosice.

✍ WILSON D.S. (1998). Nest-site selection: microhabitat variation and its effects on the survival of turtles embryos. *Ecology*, 79 (6), 1884-1892.

✍ ZUFFI M.A.L. (1998). Double egg-deposition in the European pond turtle, *Emys orbicularis*, from central Italy. Ital. J. Zool., 65: 187-189.

✍ ZUFFI M.A.L. (2000). Conservation biology of the European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) in Italy. In Höld W. and Rössler M., 2000. Die Europaïsche sumpfschildkröte (Eds.): *Stapfia* 69, zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums, Neue Folge, 149: 219-228.

✍ ZUFFI M.A.L. & ODETTI F. (1998). Double egg-deposition in the European pond turtle, *Emys orbicularis*, from central Italy. *Ital. J. Zool.*, 65, 187-189.

ANNEXE I : PRISE EN COMPTE DE LA CISTUDE D'EUROPE DANS LES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

La prise en compte de la Cistude d'Europe dans les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

D'après le site de l'INPN, 520 ZNIEFF (type I ou II) abritent la Cistude d'Europe (liste complète : https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/espece/77381) (NB : les ZNIEFF de type I peuvent être incluses dans des ZNIEFF de type II). Notons que les inventaires ZNIEFF présentent une grande hétérogénéité entre régions quant à la récolte des données et à la périodicité de mise à jour.

➡ La situation en Auvergne-Rhône-Alpes

La plupart des populations de Cistude d'Europe d'Auvergne-Rhône-Alpes connues à ce jour sont localisées dans des espaces bénéficiant d'un classement en ZNIEFF de type I ou II.

Suite au travail de modernisation de l'inventaire ZNIEFF sur le secteur Auvergne de la région, cinquante-six ZNIEFF de type I et vingt-et-une de type II abritant la Cistude ont été définies. Certains étangs ont été désignés uniquement en raison de la présence de l'espèce.

Sur la partie Rhône-Alpes de la région, soixante-cinq ZNIEFF abritent la Cistude d'Europe.

Tous les sites abritant l'espèce en Isle Crémieu sont classés en ZNIEFF de type I ou II.

Il en est de même des sites de Savoie sur le lac du Bourget et en bordure du Rhône.

Dans le département de l'Ardèche, l'ensemble des sites où s'observe l'espèce est également compris dans des ZNIEFF de type I ou II.

➡ La situation en Bourgogne Franche-Comté

Huit ZNIEFF abritent actuellement la Cistude d'Europe en région Bourgogne. Ces zonages ne prennent pas en compte toutes les populations connues à ce jour au nombre de vingt-deux.

➡ La situation en région Centre-Val de Loire

Quarante-neuf ZNIEFF abritant la Cistude d'Europe ont été dénombrées en région Centre-Val de Loire. Les zonages prennent globalement bien en compte la situation de l'espèce dans cette région en intégrant les noyaux majeurs mais également les populations périphériques.

➡ La situation en Corse

En région Corse, on dénombre cinquante-et-une ZNIEFF de type I ou II où l'espèce est mentionnée.

➡ La situation en région Grand-Est

En région Grand-Est, le site de réintroduction de la Cistude est situé au nord-est du Bas Rhin sur la commune de Lauterbourg. Il s'agit de la zone du Woerr d'une superficie d'environ 150 hectares situés entre le Rhin et la Vieille Lauter. Ce secteur bénéficie de la désignation d'une ZNIEFF de type I et une de type II.

➡ La situation en région Nouvelle Aquitaine

Quatre-vingt-onze ZNIEFF de type I ou II abritent la Cistude d'Europe dans le secteur sud de la région, correspondant à l'ancienne région Aquitaine. La majorité des populations sont couvertes par ce zonage.

Pour l'ancienne région Poitou-Charentes, située dans la partie nord de la Nouvelle-Aquitaine, quarante-trois sites ont été désignés dans le cadre de la rénovation des ZNIEFF. Cet inventaire couvre désormais bien la répartition de l'espèce sur le secteur.

Pour le secteur Limousin, ce sont dix ZNIEFF qui apparaissent dans la base de données de l'INPN.

➡ La situation en Occitanie

À l'est de la région Occitanie, dans le secteur du Languedoc-Roussillon, la quasi-totalité des stations où des populations de Cistudes ont été identifiées sont intégrées dans des ZNIEFF de seconde génération (vingt-trois ZNIEFF identifiées).

Dans la partie ouest de la région, sur le secteur Midi-Pyrénées, la réactualisation des ZNIEFF a permis de prendre en compte l'espèce dans soixante-quatre ZNIEFF. L'espèce est désormais très bien intégrée au réseau.

➡ La situation en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

86 ZNIEFF de type I ou II englobent des populations de Cistude d'Europe dans la région PACA. La prise en compte de l'espèce dans le réseau des ZNIEFF est satisfaisante.

La prise en compte de la Cistude d'Europe dans le réseau Natura 2000

La base de données de l'INPN indique que cent-quarante-six sites intégrés au réseau Natura 2000 abritent la Cistude d'Europe.

➡ La situation en région Auvergne Rhône-Alpes

On dénombre onze sites Natura 2000 où la Cistude est présente en Auvergne Rhône-Alpes : cinq dans le département de l'Allier, les six autres se répartissant entre l'Isère, le Rhône, l'Ain, la Savoie et l'Ardèche :

- FR8301014 - Étangs de Sologne bourbonnaise
- FR8301015 - Vallée de l'Allier nord
- FR8301016 - Vallée de l'Allier sud
- FR8301021 - Forêt de Troncais
- FR8302022 - Massif forestier des Prieurés : Moladier, Bagnolet et Messarges
- FR8201653 - Basse vallée de l'Ain, confluence Ain-Rhône
- FR8201656 - Bois de Païolive et Basse Vallée du Chassezac
- FR8201727 - L'Isle Crémieu
- FR8201771 - Ensemble lac du Bourget-Chautagne-Rhône
- FR8201785 - Pelouses, milieux alluviaux et aquatiques de l'île de Miribel-Jonage
- FR8201638 - Milieux alluviaux et aquatiques du fleuve Rhône, de Jons à Anthon

Les noyaux principaux de l'est de la région AURA sont bien intégrés au zonage Natura 2000.

En Isère, une modification des périmètres, intervenue en 2009, a permis d'augmenter la surface du zonage de 5 900 à 13 600 ha, incluant tous les étangs abritant la Cistude et leurs sites de ponte sur les trente-sept communes concernées : 85 % des données d'observation et 89 % des individus dénombrés sont en zone Natura 2000. Un programme de MAET, intégrant les pâtures autour de plusieurs étangs à Cistudes, mis en place de 2010 à 2015, a été relancé en 2015 sur ce secteur. Le DOCOB du site « FR8201727 - L'Isle Crémieu » est actuellement en cours de réécriture. Plusieurs objectifs opérationnels prévoient des actions en faveur de la conservation de la Cistude d'Europe. Il précise : *« état de conservation de l'habitat : Favorable. Cependant, plusieurs populations sont plus ou moins isolées, en particulier en dehors du site Natura 2000, avec des pressions anthropiques significatives (perte des sites de pontes, urbanisation, rupture de corridors par les infrastructures de transport...) ».*

En Savoie, les sites faisant l'objet du projet de réintroduction, et situés sur le Lac du Bourget et en bordure du Rhône, sont tous couverts par un zonage Natura 2000. La Cistude est déjà identifiée comme enjeu Natura 2000 sur le site FR 8201771 « Ensemble Lac du Bourget-Chautagne-Rhône » (8 204 ha) à travers le financement d'un programme Life Nature (2002). Elle y est confortée en tant « qu'espèce objectif » dans le document d'objectifs approuvé en 2007 pour la partie Rhône et en 2012 pour la partie lac du Bourget - Marais de Chautagne.

En Ardèche, un plan de gestion, inscrit au DOCOB du site B5 « Moyenne vallée de l'Ardèche et plateau des Gras » est en cours de rédaction.

Dans le département de l'Ain, la population découverte en 2014 est couverte par le site FR8201641 « Milieux remarquables du Bas-Bugey », celle découverte en 2018 au carrefour des départements du Rhône, de l'Ain et de l'Isère par le site FR8201638 « Milieux alluviaux et aquatiques du fleuve Rhône, de Jons à Anthon ».

Dans le département de l'Allier, la Cistude est mentionnée dans quatre documents d'objectifs de cinq zones spéciales de conservation (ZSC) du département :

- Le site FR 8301014 « Étangs de Sologne bourbonnaise » : constitué de onze localités géographiques, d'une superficie cumulée de 490 hectares et regroupant vingt-trois plans d'eau et leurs parcelles riveraines, ce site héberge partiellement neuf populations. La Cistude y représente un enjeu fort. Ainsi, le CEN Allier réalise depuis 2013, en qualité d'animateur, des études de caractérisation des populations concernées. À ce jour, trois populations ont été étudiées, pour un total de 315 individus capturés et marqués. Des actions ont par ailleurs été engagées avec des acteurs locaux pour la conservation des milieux de vie de l'espèce, par notamment la souscription de contrats Natura 2000, agricoles (*mesures agro-environnementales*) ou non.

- Les sites FR 8301015 « Val d'Allier Nord » et FR 8301016 « Val d'Allier Sud » : d'une superficie cumulée de 6 425 hectares, ces sites intègrent la majorité des boires et bras morts du val d'Allier bourbonnais occupés par la Cistude. Ces deux périmètres se superposent partiellement avec d'autres dispositifs/politiques environnementales (espaces naturels sensibles, réserve naturelle nationale, propriétés de Conservatoires d'espaces naturels, ...). De fait, peu d'expertises sont menées dans le cadre de la mise en œuvre du document d'objectifs unique. Une veille à la prise en compte des enjeux de ce territoire est néanmoins entreprise par le CEN Allier, structure animatrice, et permettant d'éviter, de réduire voire d'amener à compenser les impacts portés par des projets sur des populations de Cistude d'Europe (exemple de dédoublement de la route nationale 7, contournant désormais la ville de Varennes-sur-Allier).

- Le site FR 8302022 « Massif forestier des Prieurés : Moladier, Bagnolet et Messarges » : il s'agit d'après le document d'objectifs de données ponctuelles au sein du site, avec donc un enjeu limité. Notons que plusieurs sites de présence sont proches mais à l'extérieur du périmètre.

- Le site FR 8301021 « Forêt de Tronçais » : comme précédemment, nous disposons uniquement des données ponctuelles, restant à confirmer (pression d'inventaire inconnue, ...). Pour l'heure, la Cistude ne constitue pas un enjeu.

Par ailleurs, les périmètres de deux zones de protection spéciales intègrent également des populations bourbonnaises de Cistude d'Europe. Dédiés aux espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire, les objectifs et programmes d'actions de leurs documents d'objectifs ne ciblent donc pas la Cistude. Cependant, certaines actions menées y sont indirectement favorables, en termes de sensibilisation et de restauration/gestion de sites naturels :

- Le site FR 8312007 « Sologne bourbonnaise » : intégrant plusieurs sites connus pour abriter des Cistudes, au-delà des zones de superposition avec la ZSC « étangs de Sologne bourbonnaise » ;

- Le site FR 8310079 « Val d'Allier bourbonnais » : intégrant des sites de présence au-delà des zones de superposition avec les deux ZSC du Val d'Allier précitées.

➡ La situation en région Bourgogne Franche-Comté

En région Bourgogne Franche Comté, on dénombre cinq sites où la Cistude est mentionnée sur le site de l'INPN :

- FR2600968 « Bec d'Allier »
- FR2600969 « Val d'Allier Bourguignon »
- FR2600993 « Étangs à Cistude d'Europe du Charolais »
- FR2601017 « Bords de Loire entre Iguerande et Decize »
- FR2600965 « Vallées de la Loire de Fourchambault à Neuvy-sur-Loire »

Ce zonage couvre très partiellement les sites de présence de l'espèce à l'heure actuelle.

L'ajout d'une mesure de connaissance dans les DOCOB des sites Natura 2000 : FR2400522 « Vallées de la Loire et de l'Allier », FR2600965 « Vallées de la Loire de Fourchambault à Neuvy-sur-Loire », FR2600968 « Bec d'Allier », FR2600969 « Val d'Allier Bourguignon », a permis la prise en compte de la Cistude dans un projet de MAET.

➡ La situation en région Centre Val de Loire

Dans la région Centre Val de Loire, six sites Natura 2000 abritent la Cistude d'Europe :

- FR2400534 « Grande Brenne »
- FR2400535 « Vallée de l'Anglin et affluents »
- FR2400536 « Vallée de la Creuse et affluents »
- FR2400537 « Vallée de l'Indre »
- FR2402001 « Sologne »
- FR2402007 « Complexe du Changeon et de la Roumer »

La présence de l'espèce est globalement bien couverte par ces zonages qui englobent les secteurs où les densités sont les plus fortes.

Les DOCOB prennent en compte l'espèce.

➡ La situation en région Corse

Vingt-sept sites Natura 2000 abritent la Cistude d'Europe en région Corse :

- FR9400568 « Cap Corse nord et île Finocchiarola, Giraglia et Capense (côte de Macinaggio à Centuri) »
- FR9400570 « Agriates »
- FR9400571 « Étang de Biguglia »
- FR9400572 « Mucchiatana »
- FR9400574 « Porto/Scandola/Revellata/Calvi/Calanches de Piana (zone terrestre et marine) »
- FR9400577 « Rivière et vallée du Fango »
- FR9400580 « Marais del Sale, zones humides périphériques et forêt littorale de Pinia »
- FR9400581 « Étang de Palo et cordon dunaire »
- FR9400584 « Marais de Lavu Santu et littoral de Fautea »
- FR9400586 « Embouchure du Stabiaccu, Domaine Public Maritime et îlot Ziglione »
- FR9400587 « Iles Cerbicale et frange littorale »
- FR9400588 « Suberaie de Ceccia/Porto-Vecchio »
- FR9400590 « Tre Padule de Suartone, Rondinara »
- FR9400593 « Roccapina-Ortolo »
- FR9400594 « Sites à Anchusa crispa de l'embouchure du Rizzanese et d'Olmeto »
- FR9400601 « Aliso-Oletta »
- FR9400602 « Basse vallée du Tavignano »
- FR9400606 « Pinarellu : dunes et étangs de Padulatu et Padulatu Tortu »
- FR9400607 « Baie de San Ciprianu : étangs d'Arasu et îles San Ciprianu et ilot Cornuta »
- FR9400609 « Iles et pointe Bruzzi, étangs de Chevanu et d'Arbitru »
- FR9400610 « Embouchure du Taravo, plage de Tenutella et étang de Tanchiccia »
- FR9400615 « Delta de l'Oso, punta di Benedettu et Mura dell'Unda »
- FR9400616 « Junipéraie de Porto Pollo et plage de Cupabia »
- FR9400617 « Dunes de Prunete-Canniccia »
- FR9400618 « Marais et tourbières du Valdo et de Baglietto »
- FR9400619 « Campo dell'Oro (Ajaccio) »
- FR9402001 « Campomoro-Senetosa »

Les zonages prennent très bien en compte la présence de l'espèce.

➡ La situation en région Grand-Est

En région Grand-Est, la population réintroduite sur le secteur du Woerr est située dans la zone Natura 2000 FR4201797« Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin ».

➡ La situation en région Nouvelle-Aquitaine

En région Nouvelle-Aquitaine, soixante-six sites sont répertoriés dans la base de données de l'INPN :

- FR5400417 « Vallée du Né et ses principaux affluents »
- FR5400419 « Vallée de la Tude »
- FR5400422 « Landes de Touverac - Saint-Vallier »
- FR5400429 « Marais de Rochefort » : une population est présente sur la station de lagunage de Rochefort-sur-Mer et des populations sont mentionnées à Saint-Laurent de la Prée sur deux secteurs. Des études permettraient d'évaluer leur statut.
- FR5400430 « Vallée de la Charente (basse vallée) » : sur ce secteur, les populations sont rares et présentent de faibles effectifs.
- FR5400431 « Marais de Brouage (et marais nord d'Oléron) » : ce secteur abrite d'importantes populations au sein desquelles les densités sont importantes.
- FR5400432 « Marais de la Seudre » : les populations y sont très localisées au niveau des arrivées d'eau douce.
- FR5400434 « Presqu'ile d'Arvert » : d'importantes populations sont localisées sur le marais doux de la Tremblade, le marais de Bréjat ou certains secteurs du marais de Saint-Augustin.
- FR5400437 « Landes de Montendre »: la Cistude occupe ici un réseau de mares et d'étangs connectés entre eux par le réseau fluvial du Palais et du Lary ou encore du Livenne.
- FR5400438 « Marais et falaises des côteaux de Gironde » : sur ce secteur la Cistude est présente sous forme de petites populations déconnectées les unes des autres.
- FR5400446 « Marais Poitevin » : bien que l'espèce soit signalée dans le DOCOB, les dernières traces de présence sur ce site remontent à l'époque gallo-romaine.
- FR5400453 « Landes du Pinail »
- FR5400458 « Brandes de la Pierre-La »
- FR5400459 « Vallée du Corchon »
- FR5400460 « Brandes de Montmorillon »
- FR5400465 « Landes de Cadeuil » : ces populations seraient à l'origine des populations du marais de Brouage.
- FR5400467 « Vallée de Salleron »
- FR5400472 « Moyenne vallée de la Charente et Seugnes et Coran » : le statut de l'espèce sur ce secteur est à étudier.
- FR5400535 « Vallée de l'Anglin »
- FR5402004 « Basse vallée de la Gartempe »
- FR5402008 « Haute vallée de la Seugne en amont de Pons et affluents »
- FR5402009 « Vallée de la Charente entre Angoulème et Cognac et ses principaux affluents (SOLOIRE, BOEME, ECHELLE) »
- FR5402010 « Vallées du Lary et du Palais » : la Cistude y occupe un réseau de mares et d'étangs connectés par les ruisseaux.
- FR7401130 « Gorges de la Grande Creuse »
- FR7401133 « Étangs du nord de la Haute-Vienne »
- FR7200661 « Vallée de l'Isle de Périgueux à sa confluence avec la Dordogne »
- FR7200663 « Vallée de la Nizonne »
- FR7200671 « Vallées de la Double »
- FR7200679 « Bassin d'Arcachon et Cap Ferret »
- FR7200680 « Marais du Bas Médoc »
- FR7200681 « Zones humides de l'arrière dune du littoral girondin »
- FR7200682 « Palus de Saint-Loubès et d'Izon »
- FR7200683 « Marais du Haut Médoc »
- FR7200684 « Marais de Braud-et-Saint-Louis et de Saint-Ciers-sur-Gironde »
- FR7200685 « Vallée et palus du Moron »
- FR7200687 « Marais de Bruges, Blanquefort et Parampuyre »
- FR7200688 « Bocage humide de Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans »

- FR7200690 « Réseau hydrographique de l'Engranne »
- FR7200693 « Vallée du Ciron »
- FR7200694 « Réseau hydrographique de la Bassanne »
- FR7200696 « Domaine départemental d'Hostens »
- FR7200697 « Boisements à chênes verts des dunes du littoral girondin »
- FR7200703 « Forêt de la Pointe de Grave »
- FR7200708 « Lagunes de Saint-Magne et Louchats »
- FR7200711 « Dunes modernes du littoral landais de Mimizan Plage au Vieux-Boucau »
- FR7200714 « Zones humides de l'arrière dune des pays de Born et de Buch »
- FR7200715 « Zones humides de l'ancien étang de Lit-et-Mixe »
- FR7200716 « Zones humides de l'Étang de Léon »
- FR7200717 « Zones humides de l'arrière-dune du Marensin »
- FR7200719 « Zones humides associées au marais d'Orx »
- FR7200720 « Barthes de l'Adour »
- FR7200721 « Vallées de la Grande et de la Petite Leyre »
- FR7200722 « Réseau hydrographique des affluents de la Midouze »
- FR7200727 « Tourbière de Mées »
- FR7200738 « L'Ourbise »
- FR7200739 « Vallée de l'Avance »
- FR7200741 « La Gélise »
- FR7200777 « Lac de Mouriscot »
- FR7200785 « La Nivelle (estuaire, barthes et cours d'eau) »
- FR7200786 « La Nive »
- FR7200797 « Réseau hydrographique du Gât Mort et du Saucats »
- FR7200802 « Réseau hydrographique du Beuve »
- FR7200803 « Réseau hydrographique du Gestas »
- FR7200804 « Réseau hydrographique de la Pimpine »
- FR7200805 « Réseau hydrographique des Jalles de Saint-Médard et d'Eysines »
- FR7200806 « Réseau hydrographique du Midou et du Ludon »

Dans le secteur du Limousin, des prospections récentes n'ont pas permis de recontacter l'espèce dans le site **FR7401130 « Gorge de la Grande Creuse »**.

Dans le secteur Poitou-Charentes, Natura 2000 représente 121 993 ha répartis sur dix-sept sites : dix en Charente-Maritime, deux dans la Vienne et cinq à cheval entre le Charente-Maritime et la Charente.

Dans le département de la Vienne, les DOCOB des sites où l'espèce est connue proposent des opérations de suivi et des mesures de gestion en faveur de l'espèce.

Les populations de Haute-Saintonge (17) ne sont prises en compte que partiellement dans le réseau Natura 2000.

Dans le cadre des inventaires complémentaires du site Natura 2000 « Marais de Brouage et du nord de l'île d'Oléron », l'association OBIOS a rédigé des préconisations de gestion pour la sauvegarde des habitats de la Cistude d'Europe à l'échelle du marais.

Sur le secteur de l'ancienne région Aquitaine, les sites Natura 2000 couvrent la majorité des populations de Cistudes référencées (80 %). Les 20 % restant se situent principalement sur la périphérie de la zone de la Double au sud de la Dordogne, au sein du massif landais dans le Lot-et-Garonne et dans une moindre mesure dans le Gabardan, le Marsan et l'Armagnac dans les Landes.

Vingt-deux sites abritant la Cistude, soient 108 884 ha, sont inscrits au réseau Natura 2000 dans le département de la Gironde, deux sites dans le département de la Dordogne (18 748 ha), quinze sites dans le département des Landes (57 468 ha), quatre dans le département du Lot-et-Garonne (8 020 ha) et cinq dans le département des Pyrénées-Atlantiques (39 625 ha).

➡ La situation en région Occitanie

En région Occitanie, quatorze sites Natura 2000 abritant la Cistude d'Europe sont référencés dans la base de données de l'INPN :

- FR9101391 « Le Vidourle »
- FR9101392 « Le Lez »
- FR9101405 « Le Petit Rhône »
- FR9101406 « Petite Camargue »
- FR9101408 « Étang de Mauguio »
- FR9101410 « Étangs palavasiens »
- FR9101411 « Herbiers de l'étang de Thau »
- FR9101412 « Étang du Bagnas »
- FR9101463 « Complexe lagunaire de Salses »
- FR9101486 « Cours inférieur de l'Hérault »
- FR7300889 « Vallée de l'Adour »
- FR7300891 « Étangs d'Armagnac »
- FR7300893 « Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou »
- FR7300902 « Vallées de l'Ouysse et de l'Alzou »

Dans la partie ouest de la région, le site Natura 2000 FR7300891 « Étangs de l'Armagnac », d'une superficie de 1 030 ha, abrite en partie les populations de Cistude de la région. Le DOCOB prévoit entre autres de :

- Maintenir et développer les milieux ouverts et prairies aux abords des étangs de façon extensive de préférence.
- Éviter la destruction des pontes et des jeunes Cistudes aux abords des étangs et dans les prairies du bassin versant.
- Éviter la concurrence de la Tortue à tempes rouges.
- Maintenir et favoriser les mares et fossés qui constituent des sites privilégiés d'hivernage, mais aussi d'accueil estival et de croissance.
- Maintenir les aulnaies-saulaies en queue d'étang qui constituent des sites privilégiés d'hivernage des Cistudes.

Les actions préconisées sont les suivantes :

- Favoriser la fréquentation de la Cistude sur les étangs NATURA 2000.
- Favoriser le maintien des zones humides dans toute la zone du Bas-Armagnac : étangs, prairies humides, … et leur bon état de conservation. Il s'agit d'éviter de limiter la présence de la Cistude aux seuls sites NATURA 2000, ce qui en ferait une population relique, voire menacée de disparition à terme, et de favoriser sa présence et son déplacement sur le réseau de milieux humides existant sur l'ensemble du Bas-Armagnac.

Le nouveau programme MAEC permet désormais de cibler les habitats de certaines espèces concernées par un PNA dont la Cistude.

Dans la partie est de la région, les foyers connus les plus importants sont inclus dans des sites Natura 2000, l'espèce est mentionnée sur le FSD. Les sites sont les suivants :

- FR 9101406 « Petite Camargue », de 34 559 ha
- FR 9101408 « Étang de Mauguio », de 7 427 ha

Dans les deux cas des MAET de gestion « écologique » des canaux et en Petite Camargue des MAET « adaptation des pièges » (anneau à l'entrée) ont été mises en place.

Les sites de réintroduction de l'espèce en Languedoc-Roussillon sont inclus dans les deux sites Natura 2000 suivants :

- FR 9101410 « Étangs Palavasiens (RNN de l'Estagnol) », de 6 547 ha
- FR 9101412 « Étang Du Bagnas (RNN du Bagnas) », de 610 ha.

La situation en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

En région PACA, dix-huit sites désignés au titre de la Directive Natura 2000, abritent la Cistude d'Europe :

- FR9301502 « Steppique Durancien et Queyrassin » (site n'abritant qu'un individu probablement issu d'un lâcher sauvage)
- FR9301574 « Gorges de la Siagne »
- FR9301587 « Le Calavon et l'Encrème »
- FR9301589 « La Durance »
- FR9301590 « Le Rhône aval »
- FR9301592 « Camargue »
- FR9301595 « Crau centrale - Crau sèche »
- FR9301596 « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles »
- FR9301597 « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre »
- FR9301613 « Rade d'Hyères »
- FR9301618 « Sources et tufs du Haut Var »
- FR9301621 « Marais de Gavoty - lac de Bonne Cougne - lac Redon »
- FR9301622 « La plaine et le massif des Maures »
- FR9301624 « Corniche Varoise »
- FR9301625 « Forêt de Palayson - bois du Rouet »
- FR9301626 « Val d'Argens »
- FR9301627 « Embouchure de l'Argens »
- FR9301628 « Estérel »

Dans le département du Var, la prise en compte dans le réseau Natura 2000 porte sur les cœurs des populations (Massif des Maures et Plaine des Maures, Estérel, bassin aval de l'Argens, Étang de Villepey). En termes de populations, les secteurs les plus importants sont couverts. En revanche, on peut estimer qu'environ la moitié seulement de l'aire de répartition est couverte. En effet, les ruisseaux périphériques de ces sites ne sont pas inclus dans le réseau Natura 2000.

Dans le département des Bouches-du-Rhône, le DOCOB « Grande Camargue » prend en considération de façon prioritaire la Cistude d'Europe.

Le DOCOB « Marais de Crau », prévoit des actions en faveur de l'espèce. Les mesures agri-environnementales sur ce site (MAET curage) sont contractualisables et une action spécifique est dédiée à l'espèce.

La prise en compte de la Cistude d'Europe dans les zones de protection réglementées (Réserves Naturelles, APPB, Parcs Naturels)

La région Auvergne-Rhône-Alpes

Dans le département de l'Allier, la Réserve naturelle nationale du Val d'Allier (1 450 ha) est un territoire protégé réglementairement abritant l'espèce. Deux arrêtés préfectoraux, établis en 2011, renforcent la protection du biotope de la rivière Allier et celui des oiseaux nichant au sol sur la rivière Allier. Les quelques stations de Cistude d'Europe intégrées dans ces périmètres ne sont pas directement prises en compte mais elles peuvent néanmoins bénéficier indirectement de la réglementation appliquée (pas de retournement des sols, sur-semis, mise en culture, comblement de dépressions, bras morts et zones humides, plantation, désensablement, ...) et des régimes de suivis et d'autorisations gérés en lien avec la structure animatrice des sites Natura 2000 du Val d'Allier.

Dans le département de l'Isère, le Marais de Charamel classé en APPB depuis juin 2004, d'une superficie de 154 ha et situé dans le Nord-Isère, abrite une importante population de Cistude d'Europe. Par ailleurs, deux Réserves naturelles régionales abritent également l'espèce : la RNR des étangs de Mépieu, d'une superficie de 160 ha, et la RNR de Saint-Bonnet, d'une superficie de 30 ha. Une petite population de Cistude d'Europe a par ailleurs été découverte en 2014 dans la Réserve naturelle régionale des Isles du Drac.

Dans le département de la Savoie, sur le site de réintroduction, un APPB de 130 ha, comportant 2 km de roselières littorales et plus d'une vingtaine d'hectares de biotopes favorables, a été désigné. L'enveloppe maximale du projet de réintroduction, conçu à l'échelle du site Natura 2000, comporte un APPB (Îles de Malourdie) et l'extrémité de la Réserve naturelle nationale du Haut-Rhône français.

Dans le département de l'Ardèche, la rivière Ardèche est entièrement classée en APPB.

➡ La région Bourgogne-Franche-Comté

En région Bourgogne-Franche-Comté, dans le cadre de la SCAP, deux projets d'APPB sont en cours : l'un cadre, de 36 030 ha, portant sur les dix communes abritant les populations de Cistude ainsi que les communes limitrophes, l'autre plus spécifique, d'une surface de 755 ha, intégrant les trois populations nivernaises et incluant une zone tampon de 500 m autour des sites.

➡ La région Centre-Val-de-Loire

La région Centre-Val-de-Loire abrite le Parc naturel régional de la Brenne qui inclut les principaux noyaux de population de Cistude.

Le département de l'Indre abrite la Réserve naturelle nationale de Chérine (371 ha) et la Réserve naturelle régionale « Terres et étangs de Brenne, Massé, Foucault» d'une surface de 314 ha.

➡ La région Corse

En région Corse, le CEN Corse a travaillé à la prise en compte de la Cistude dans la mise en place de la SCAP, de la TVB et du PADUC et fait une proposition au réseau SCAP des zones humides de la plaine de Tavaria : un APPB de 40 ha est actuellement en projet sur l'Embouchure du Rizzanese (Propriano, Corse du Sud).

La Réserve naturelle de Biguglia, d'une surface de 1 790 ha, abrite la Cistude d'Europe.

➡ La région Grand-Est

Le site d'introduction de l'espèce est la Réserve biologique domaniale de Lauterbourg, d'une surface de 57 ha et gérée par l'ONF.

➡ La région Nouvelle-Aquitaine

Sept sites classés : étangs du Bran et du Martinet et leurs abords (33), étangs girondins (Carcans, Hourtin, Lacanau) et landais (Blanc, Léon, Noir, Yrieux), étang d'Aureilhan (40), rives de l'étang de la Forge (40), étang de Soustons et son îlot (40), étang de Moysan (40), abritent des populations de Cistude en Aquitaine.

Neuf Réserves naturelles nationales, Marais de Bruges 262 ha (33), Étang de Cousseau - 600 ha (33), Près salés d'Arès - 495 ha (33), Étang Noir - 52 ha (40), Courant d'Huchet - 617 Ha (40), Marais d'Orx - 775 ha (40), les Étangs de la Mazière - 68 ha (47), Moëze-Oléron - 200 ha (17), le Pinaï - 800 ha (86), abritent la Cistude d'Europe.

Enfin, l'espèce est présente sur la Réserve naturelle régionale de Collibareau, d'une superficie de 14 ha (33) et sur la Réserve naturelle régionale de la Massone de 99 ha (17).

➡ La région Occitanie

Dans l'Hérault, les deux sites de réintroduction sont des Réserves naturelles nationales : Estagnol et Bagnas.

Dans le Gard, en Petite Camargue Gardoise, les Réserves naturelles régionales de Mahistre-Musette (260 ha) et de Scamandre (147 ha) abritent la Cistude.

Un dossier de demande d'APPB est actuellement en cours de réflexion pour le site des mares de Leucate.

Dans la plaine de l'Adour, l'Association Nature en Occitanie a porté le projet d'un APPB situé sur la commune de Maubourguet. Le site dénommé « Les étangs de Lasbouaous » appartient à un propriétaire privé qui s'est fortement engagé pour sa préservation et en a accepté les contraintes réglementaires. Ce site, crée en 2012, d'une superficie de sept hectares, est une ancienne gravière composée principalement de quatre étangs avec leurs ripisylves, d'une prairie naturelle et de jeunes boisements de chênes. Il abrite la population la plus importante de Cistude pour le département des Hautes-Pyrénées.

➡ La région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Dans le département du Var, la Réserve naturelle nationale de la Plaine des Maures, créée le 23 juin 2009, abrite d'importantes populations de Cistude d'Europe.

Trois APPB contribuent à la protection de l'espèce : Domaine du Roux-Badelune (Le Cannet des Maures), Fondurane (Montauroux) et la Pardiguière-Saint-André (Le Luc et le Cannet des Maures).

Une Réserve biologique intégrale, datant du 18 juin 2008, a été instaurée au cœur du Massif des Maures par l'ONF sur 2 531 ha. Elle porte sur de nombreux cours d'eau semi-temporaires abritant l'espèce, notamment le cours d'eau de la Verne.

La Réserve biologique dirigée de la mare de Catchéou (commune du Muy) abrite également occasionnellement l'espèce.

Dans le département des Bouches du Rhône, l'APPB des Grand Paluds Gonon (surface 245 ha), créé en 2009, abrite une population de Cistude d'Europe.

La Réserve naturelle nationale des marais du Vigueirat possède une importante population. Deux autres RNN (RNN de Camargue et RNN des Coussouls de Crau) abritent de manière marginale (du fait d'habitats majoritairement défavorables) des populations de Cistude.

La Réserve naturelle régionale de la Tour du Valat abrite quant à elle une population estimée à un millier d'individus. La Réserve naturelle régionale de l'Ilon abrite également une population.

La Camargue bénéficie en outre du classement RAMSAR et « Man and Biosphere ». Les espaces protégés de Grande Camargue, bien que représentant 21 % du territoire, ne jouent encore qu'un rôle mineur dans la conservation de la Cistude en n'abritant que 11 % de la superficie des zones définies comme prioritaires. La totalité des populations de Grande Camargue est située dans le périmètre du Parc naturel régional.

Les outils en faveur d'une maîtrise foncière ou d'une gestion contractuelle des sites à Cistude d'Europe

➡ La région Auvergne Rhône-Alpes

Dans le département de l'Allier, quatre sites du domaine public ou du domaine privé de l'État abritent la Cistude d'Europe. Pour la totalité d'entre eux, une collectivité (Vichy Communauté bénéficie d'un accord de superposition de gestion d'un espace naturel sensible implanté au sein du domaine public fluvial de la rivière Allier) et/ou des structures agissant pour la préservation de la nature (CEN Allier et Auvergne, LPO Auvergne, ...) bénéficient d'une maitrise d'usage (conventionnement, ...) et/ou apportent un soutien (animation Natura 2000, ...) à l'État pour une prise en compte de l'espèce.

Trois sites sont également des propriétés communales (Saint-Gérand-de-Vaux, Yzeure). Les communes sont informées de la présence de l'espèce et sensibilisées quant aux attentions à porter.

Enfin, trois sites bénéficient d'une maitrise foncière (propriétaires) de structures agissant pour la préservation de la nature (AAPPMA la Gaule dompierroise, CEN Auvergne, fédération des chasseurs de l'Allier). Des actions d'étude, de protection et de sensibilisation y sont entreprises.

Cinq sites au-delà des sites propriétés de l'État ou de communes, bénéficient d'une maîtrise d'usage (conventionnements, ...) du CEN de l'Allier. Des actions d'étude, de protection et de sensibilisation y sont entreprises.

Dans le département de l'Ain, l'Espace Naturel Sensible des anciens méandres du Rhône à Serrières-de-Briord bénéficie d'un plan de gestion pour la période 2013-2022. Des actions de gestion y sont mises en place.

Dans le département de l'Ardèche, sur la Boucle de Chauzon, les zones concernées par la présence de l'espèce sont essentiellement privées ou appartiennent à une AAPPMA mais le site est situé dans un ENS. Il y existe donc des possibilités de maîtrise foncière.

Dans le cadre de sa politique « Espaces naturels sensibles » (ENS), le Conseil départemental de l'Isère agit directement au bénéfice de l'espèce :

- d'une part, par la maîtrise foncière de sites remarquables, assurée soit par l'acquisition de parcelles, soit par le conventionnement d'usage de terrains à vocation agricole ou forestière ;
- d'autre part, avec la mise en œuvre de plans d'actions comprenant tout autant des travaux de gestion de milieux (entretien de pelouses sèches, pâturage extensif, etc.) que des études dédiées (caractérisation de la structure de populations, évolution d'effectifs, etc.).

Six nouveaux sites abritant la Cistude d'Europe ont été labellisés « ENS » entre 2011 et 2015, et six autres sur la période 2016-2018. Désormais, ce sont trois ENS départementaux et seize ENS locaux (la maîtrise d'ouvrage y est communale ou intercommunale), représentant une surface totale de 490 hectares, où un programme de gestion est appliqué au profit de l'espèce, définie comme un enjeu prioritaire des sites.

L'Association Nature-Nord-Isère Lo Parvi a par ailleurs apporté son aide à la Communauté de Communes du Pays des couleurs dans le cadre de la mise en place d'une protection physique sur un site de ponte dans le cadre d'un programme de préservation des pelouses sableuses.

Dans le département de la Savoie, la réintroduction a été conduite sur une propriété du Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres (CEL), qui a compétence sur le Lac du Bourget, propriété inaliénable. Les autres sites programmés sont de deux types :

- domaine public fluvial : en partie affecté au CEL puis géré par le CEN Savoie sur le Lac du Bourget,

- domaine public concédé à la Compagnie nationale du Rhône (partenaire du programme de réintroduction). Une veille et une animation foncière sont effectuées par le CEN Savoie, et par le CEL pour les communes où il a compétence, sur les parties privées adjacentes au domaine public et au domaine CEL.

➡ La région Bourgogne-Franche-Comté

En région Bourgogne Franche-Comté, l'ENS du Domaine de la Beue (14 ha) situé dans la Nièvre est la propriété du Conseil général et abrite l'espèce.

Au cours de la mise en œuvre du PRA Bourgogne, le travail du CEN Bourgogne et de la SHNA a permis la mise en convention de quatorze parcelles, soit 60,1 ha, de prairies de ponte dorénavant gérées par pâturage extensif.

➡ La région Centre-Val-de-Loire

Différents sites abritant l'espèce font l'objet d'une maîtrise foncière :

- les étangs du Plessis, propriétés de la Fédération des chasseurs de l'Indre ;

- l'étang d'Ex-chèvres, propriété de la commune et dont la gestion est confiée au CEN Centre sur lesquels on note une prise en compte de la Cistude dans les plans de gestion ;
- la RNN de Chérine, également classée Espace naturel sensible : 371 ha (Terres de Renard, la Touche, Purais, Cistude, la Sous, les Essarts, Guifettes, le Petit Étang, Ricot, les Terres de Picadon) et les propriétés conventionnées : 450 ha (Barineau, Tripet, Hautes-Rondières, Basses-Rondières, Penot, Gorgeat, Sainte Madeleine, Terrier Blanc), l'Ardonnière (160 ha), tandis que l'association Chérine (gestionnaire de la RNR) vient d'acquérir l'étang des Fougères (23,5 ha) ;
- l'étang de Bellebouche, classé ENS et propriété de la commune de Mézières-en-Brenne, du Conservatoire d'espaces naturels Centre Val de Loire et du département de l'Indre ;
- l'étang du Couvent, propriété de la commune de Saint-Michel en Brenne (70 ha).

➡ La région Corse

Quatre sites font actuellement l'objet d'une maîtrise foncière :

- site de Portigliolo, en partie propriété du CEL,
- site de Biguglia, pour partie propriété du département de Haute-Corse et CEL,
- Palo-Gradugine, propriété du CEL,
- Tourbière de Moltifao, propriété communale.

➡ La région Grand-Est

Dans la région Grand-Est, la mise en place de l'ENS du Woerr a permis, au travers de l'acquisition de parcelles par le Département du Bas-Rhin, la réalisation d'un réel programme de restauration écologique de la zone s'inscrivant dans le cadre du projet de réintroduction. Il s'agit notamment de la création ou recréation de 2 470 m² de mares et de zones d'eau libre, bénéficiant à l'ensemble de la batrachofaune présente sur le site.

➡ La région Nouvelle-Aquitaine

Onze terrains du Conservatoire du Littoral abritent des populations de Cistude d'Europe dans la région Nouvelle-Aquitaine : Domaine de Fleury, Domaine de Certes et de Graveyron, Domaine de Saint-Brice, Étang de Cousseau et rives de Lacanau, Marais d'Orx, Marais de la Tafarde, Marais doux de la Tremblade, Marais de la Seudre, Moulin des Loges, Marais de Brouage et Marais de Saint-Augustin. Le Conservatoire du Littoral possède 1 000 ha dans le Marais de Brouage couvrant une partie de la répartition de la Cistude. Une partie de ces terrains est gérée par le CEN qui réalise des documents d'actions et de gestion concertée (DAGC) prenant en compte la Cistude. Un DAGC « Marais de Saint-Augustin » a été mis en place sur deux parcelles acquises où ont été localisés les sites de ponte ainsi que sur le réseau de fossés utilisé par la Cistude permettant ainsi d'orienter la gestion.

Deux communes (Saint-Sornin et la Gripperie-Saint-Symphorien) possèdent des terrains servant de sites de ponte. L'espèce a motivé l'acquisition de 7,5 hectares de parcelles de marais au lieu-dit « les Bariteaux » sur la commune de Saint-Sornin en Marais de Brouage.

Dans le département de la Gironde, le Conseil départemental est doté de la Taxe d'Aménagement qui peut contribuer à la création des Espaces naturels sensibles (TDENS). Il n'existe pas de site dont les orientations sont spécifiques à la Cistude mais l'espèce est prise en considération dans les phases d'aménagement. Neuf sites ENS abritent la Cistude de manière avérée (Marais du Logit, Marais du Conseiller, Lagune de Contaut, Étang de Cousseau, Delta de Leyre, Domaine d'Hostens, Lagunes de Gat-Mort et Marais des Brizards, Bernadotte). Parmi eux, cinq sites classés ENS abritant les plus grosses populations de Cistude (Domaine de Certes et Graveyron, Marais du Logit, Marais du Conseiller, Domaine d'Hostens et de Saint-Brice) ont d'ailleurs constitué les sites pilotes d'un programme au cours duquel des suivis et des actions spécifiques ont été engagés en faveur de l'espèce. Un autre site montre un plan de gestion dans lequel la Cistude représente l'un des enjeux de conservation (Marais des Brizards).

Dans le département de la Dordogne, le Conseil départemental est également doté de la Taxe d'Aménagement. Deux ENS abritent de manière avérée la Cistude d'Europe (Étang de la Jemaye et Ferme du Parcot). Un site abritant une population importante de Cistudes (les Étangs de la Jemaye) a fait l'objet d'aménagements prenant l'espèce en compte et des actions en faveur de sa conservation ont été engagées.

Dans le département des Landes, le Conseil départemental a, à ce jour, labellisé et ouvert au public 35 ENS et désigné 81 sites au total pour une superficie gérée de 8 629 ha. La Cistude est notamment présente dans les grands sites « vitrines » où le Département est fortement engagé et qui revêtent un intérêt supra-départemental pour la conservation du patrimoine naturel et la valorisation touristique. Il s'agit principalement des trois RNN des Landes (Orx, Étang Noir et Courant d'Huchet).

Dans le département du Lot-et-Garonne, le Conseil départemental a, en 2010, année mondiale de la biodiversité, souhaité mettre en œuvre une politique volontariste en faveur des milieux naturels et s'est donc doté de la compétence « Espaces Naturels Sensibles ». Ainsi, le Département s'est donné l'objectif d'assurer, via des gestionnaires locaux, la gestion du patrimoine naturel, et de permettre l'ouverture au public de onze sites naturels labellisés sur le territoire. Actuellement seul l'ENS de la RNN de la Mazière abrite l'espèce. Sur ce site une politique d'acquisition systématique a été mise en place par le Département sur les parcelles agricoles en vente depuis de nombreuses années.

Le département des Pyrénées-Atlantiques mène une politique de préservation des habitats et des paysages depuis 1971, d'abord dans le cadre des périmètres sensibles, puis de la politique ENS. Aujourd'hui, près de cent sites, souvent de petites tailles, sont protégés, gérés, valorisés. La philosophie d'action est tournée vers le partenariat en relation avec l'action déjà menée par différents organismes : Conservatoire du littoral, Conservatoire des sites, ONF, associations, collectivités locales... Sur les cent sites du réseau départemental, la Cistude est présente assurément sur douze sites (Habas, Baudreix-Mirepeix, berges de l'Arlas, Aubin, Étang d'Errota Handia, Bidouze, Lac Mouriscot, Nivelle, Étang de Xurrumilatx, Ardanavy, lac de Biron, Site paléontologique de Gan) et probablement sur vingt-cinq sites. Sur vingt-deux sites ayant fait l'objet d'actions foncières, la Cistude n'est présente que sur un seul (Munho). Aucune action visant à sécuriser le foncier (acquisition ou conventionnement) n'a, pour l'heure, été entreprise pour la Cistude d'Europe. La présence de l'espèce est cependant un élément décisionnel fort, sans être exclusif, dans la décision d'intégrer un nouveau site dans le réseau départemental. Dans le cadre de sa politique ENS, le Département développe également une action visant à soutenir des actions sur les espèces notamment dans le cadre de plans nationaux d'actions (Percnoptère d'Égypte, Vison d'Europe, ...). Le programme « Cistude 2004/2008 » s'est inscrit dans cette démarche.

Dans le département de la Charente-Maritime, le Conseil départemental gère environ 3 000 ha au travers de la politique ENS. Certains, comme le marais d'Yves ou la réserve de Moëze, accueillent la Cistude d'Europe. L'association OBIOS a transmis des informations au Conseil départemental afin que de nouveaux périmètres ENS se mettent en place. Cette action a donné lieu à une communication dans un guide méthodologique pour la prise en compte des milieux humides dans les projets de territoire du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » et des acquisitions ont été réalisées dans le Marais de Pontaillac.

Aucun site dans le département de la Haute-Vienne n'a fait l'objet d'acquisition en faveur de l'espèce. Présents principalement dans le nord du département, les étangs concernés par les observations de quelques individus (sans doute issus de relâchés) appartiennent à des propriétaires qui ne souhaitent ni vendre ni signer de convention de gestion.

➡ La région Occitanie

Les deux sites de réintroduction de la Cistude dans le département de l'Hérault sont sous maîtrise foncière : la RNN de l'Estagnol (78 ha) est la propriété de l'ONCFS et la RNN du Bagnas (560 ha) est la propriété du Conservatoire du Littoral.

De rares propriétés départementales (ENS) accueillent la Cistude d'Europe dans le Gard et dans l'Hérault :

- RNR du Scamandre -147 ha - 50 % départemental, 50 % propriété commune de Vauvert (Petite Camargue Gardoise), Gard.

- RNR de Mahistre-Musette - 260 ha (Petite Camargue Gardoise), Gard.

- Site de Tartuguière - 15ha (Étang de Mauguio), Hérault.

Les mares de Port Leucate sont, quant à elles, propriétés communales.

Il faut souligner que le domaine du Petit Saint Jean (110 ha) en Camargue gardoise, propriété de la Tour du Valat, abrite une population estimée à 240 Cistudes.

Nature en Occitanie a travaillé avec le Conseil départemental du Gers pour la prise en compte de la Cistude dans la politique ENS. Dix-neuf sites ont ainsi été inscrits au Schéma directeur des ENS, un (169 ha) a été acquis par le Département et fait désormais l'objet d'un plan de gestion. Parallèlement, plusieurs sites font l'objet de discussions entre milieu associatif et propriétaires afin de permettre la signature de conventions de gestion.

➡ La région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Dans le département du Var, la maîtrise foncière opérée par le Conservatoire du littoral porte sur des sites à enjeux pour l'espèce avec notamment 900 ha en Plaine des Maures (Cannet des Maures), 660 ha sur les Étangs de Villepey (Fréjus), 354 ha aux anciens Salins de Hyères ainsi que d'autres sites de moindre importance (Cap Taillat, Cap Camarat). L'ONF gère de vastes forêts domaniales et communales à enjeux. Citons notamment la Forêt domaniale des Maures (11 000 ha), la Forêt domaniale de la Colle du Rouet (3 500 ha) et la Forêt domaniale de l'Estérel (6 000 ha, également en site classé).

Le CEN PACA gère plusieurs sites naturels abritant la Cistude d'Europe. Dans le département des Bouches-du-Rhône, citons la Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau, la Petite Camargue et le marais de Beauchamp. Dans le Var, une partie de la Plaine des Maures, avec notamment le Vallon de Saint-Daumas, est gérée par le Conservatoire et abrite également des populations.

Dans les Bouches-du-Rhône, la politique active d'achat de zones humides par le Conservatoire du littoral est particulièrement favorable à la Cistude. Celle-ci est présente sur les sites suivants :

- Grande Camargue : mas de la Cure, mas de Taxil, Maguelonne, Grandes Cabanes du Vaccarès, marais de Rousty, RNN de Camargue et les étangs et marais des salins de Camargue.
- Plan du Bourg : RNN des marais du Vigueirat, le Cassaïre, marais de Meyrannes et Coucou marais.
- Abords de l'étang de Berre : étang de Bolmon, Petite Camargue et poudrerie de Saint-Chamas.
- Vallée des Baux : RNR du marais de l'Ilon.

Parmi les importantes superficies achetées par le Conseil départemental des Bouches-du-Rhône en Camargue au titre de la TDENS, seules les terres de Pioch Badet et, dans une moindre mesure, les abords de l'étang de Consécanière abritent des populations de Cistude.

En Grande Camargue, la Cistude est également présente dans le Parc Ornithologique du Pont de Gau, dans les marais de Ginès (propriété de la fondation du Parc naturel régional de Camargue), ainsi que sur le domaine de la Tour du Valat (propriété de la fondation Tour du Valat).

ANNEXE II : COORDONNÉES DES STRUCTURES ET PERSONNES RÉFÉRENTES EN BIOSTATISTIQUES

StatiPOP

Pauline Priol

34190 Ganges

Tél : 06 17 99 39 23

UMR 5175 CEFE

Aurélien Besnard

1 919, route de Mende
34293 Montpellier

Association OBIOS

Jean-Marc Thirion

17250 Pont l'Abbé d'Arnoult

Centre de Fauna Salvatge del Canal Vell
Parc Natural del Delta de l'Ebre

Laura Fortuño

Forestal Catalana
Av. Catalunya, 46, 43580 Deltebre, Catalonia, Spain

Mèl : canalvell.dmah@gencat.cat

Associació Ornitològica Picampall des Terres de l'Ebre

Albert Bertolero

Amposta, Catalonia, Spain

Mèl : albert.bertolero@gmail.com

ANNEXE III : COORDONNÉES DES CENTRES HABILITÉS À RECEVOIR DES CISTUDES D'EUROPE

Refuges FFEPT
(voir coordonnées sur le site : www.ffept.org)

Centre CEPEC (association affiliée FFEPT)

400, route d'Uzès -
30700 Saint-Quentin-la-Poterie

Site : www.cepec-tortues.fr
Mail : contact@cepec-tortues.fr

Vincent Morcillo
Tél : 06 30 33 60 20

Centre d'études de protection et d'élevage des chéloniens

Parc de Branféré - 56190 Le Guerno

Tél : 06 99 11 81 41

La Fermes aux Crocodiles

395, allée de Beauplan - 26700 Pierrelatte

Tél : 04 75 04 33 73

Faune36

20, rue de l'Abattoir -
36200 Argenton-sur-Creuse

Parc animalier - Touroparc

La Maison Blanche -
71570 Romaneche-Thorins

Parc zoologique et botanique de Mulhouse

51, rue du Jardin Zoologique -
68100 Mulhouse

Tél : 03 69 77 65 65

Parc zoologique de Paris

53, avenue de Saint-Maurice - 75012 Paris

Tél : 06 79 15 06 12

Panse-bêtes

Centre de sauvegarde pour mammifères, amphibiens et reptiles sauvages en Auvergne

Tél : 06 46 62 36 89

Refuge des tortues (association affiliée FFEPT)

2 920, route de Paulhac - 31660 Bessières

Mail : contact@lerefugedestortues.fr

Jérôme Maran
Tél : 06 46 62 36 89

Réserve Zoologique de la Haute Touche/ M.N.H.N. (Museum National d'Histoire Naturelle)

36290 Obterre

Tél : 02 54 02 20 40

S.O.P.T.O.M (Station d'Observation et de protection des Tortues et de leurs Milieux)

1 065, Route du Luc - 83660 Carnoules

Tél : 04 94 78 26 41

Tortues passion

33, rue du Rhony - 30310 Vergèze

Tél : 06 81 73 33 73

Zoodyssée de Chizé

Régie des Pôles Science et Nature de Zoodyssée et du Cébron

79360 Villiers-en-Bois

Tél : 06 81 73 33 73

ANNEXE IV : TABLES DE MÉTADONNÉES LIÉES AU PROJET DE CARTE DE SENSIBILITÉ RÉALISÉES EN RÉGION OCCITANIE

Métadonnées Cistude d'Europe **ZONE DE PRÉSENCE GLOBALE**
Données espèce
La Cistude d'Europe est un reptile diurne menacé à l'échelle nationale et européenne. En ce qui concerne la région Occitanie, ses noyaux de populations se trouvent dans la Camargue gardoise au sud du département du Gard, autour de l'Étang de l 'Or dans l'Hérault, dans l'Armagnac (Gers) et une population réintroduite à proximité de Port -Leucate dans l'Aude. Cette espèce fréquente les milieux aquatiques avec une préférence pour les eaux stagnantes et les cours d'eau de faible dimension. Elle apprécie une végétation aquatique abondante, mais sa tolérance à la salinité est réduite puisque n'excédant pas 6 g de sel par litre. Les principales menaces qui pèsent sur elle sont, tout d'abord, la modification et la destruction des zones humides à cause des endiguements, des comblements, de l 'urbanisation ou de la pollution. Ensuite, vient la menace de l'introduction d'espèces exotiques telles que la Tortue de Floride. Pour terminer, l 'humain a aussi son rôle dans son déclin à cause des prélèvements d'individus dans la nature ou de certaines techniques de pêche.
Données zonages
Les zonages ont été réalisés à partir des données ponctuelles d 'observation réunies depuis 1861 jusqu'à début 2018. Elles sont issues du SINP (Système d 'Information sur la Nature et les Paysages), complétées par les données fournies par l'association Nature Midi-Pyrénées grâce à la base de données en ligne Baz 'Nat et par le CEN LR grâce à leur base de données personnelle, le SICEN. Cette cartographie s'appuie sur la méthode énoncée dans le guide méthodologique du PNA Cistude d'Europe (2011 -2015). Elle propose de tracer un premier tampon de 2,5 km autour de chaque observation représentant une zone de présence avérée de l'espèce, puis un deuxième tampon de 5 km désignant une zone de présence connue, mais à large échelle. En effet, ce deuxième tampon tient compte des potentiels déplacements de l'espèce entre zones humides ou sur le milieu terrestre. Ces zonages sont donc issus de ces tampons de 5 km, sur la base des bassins versants prédéfinis de la région.

Structure de la table

La table est composée de polygones et comporte 6 champs :

Champ	Type	Précisions champ
Espèce	Caractère (30)	Indique le nom vernaculaire de l'espèce Indique le nom latin de l'espèce
Code	Caractère (15)	Code qui est la clé primaire : 1. Une lettre pour l'ordre (ici R pour reptile) 2. Six lettres pour les 3 premières lettres du genre et de l'espèce (ici EMYORB) 3. Deux lettres pour le type de zonage (ici TU pour toute utilisation : reproduction, hivernage, alimentation) 4. Trois chiffres pour le numéro du polygone
NomDep	Caractère (100)	Indique le nom du département dans lequel se trouve le bassin versant
NomBV	Caractère (150)	Indique le nom du bassin versant
CodeBV	Caractère (4)	Code unique propre à chaque bassin versant

PROJECTION	Lambert 93 borne Europe
Opérateur	CEN LR
Contact opérateur	Olivier SCHER : olivier.scher@cenlr.org Laurent BARTHE : l.barthe@naturemp.org
Contact DREAL	Patrick BOUDAREL Tél : 04 34 46 66 54 Mail : patrick.boudarel@developpementdurable.gouv.fr Pascale SEVEN Tél : 04 34 46 66 51 Mail : pascale.seven@developpementdurable.gouv.fr
Lien	/
Producteurs de données	ADENA, AGERA, ALEPE, ANA, Association Aude Claire, Association Saint-Gély, Nature, Biotope, CBE, CD 34, CEFE-CNRS, CEFREM-UPVD, CEN LR, CestMed, Château d'Espayran, COGard, CPIE 32, CSP Hérault / ONEMA 34, DGE, DREAL Occitanie, Écologistes de l'Euzière, ECO-MED, ECOTER, EID, ENE, EPHE-BEV, Gard Nature, GOR, GRIVE, Groupe Ornithologique Gersois, La Cistude, Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, LPO Hérault, Maison de la Nature de Lattes, MNHN, Naturalia, Nature En Occitanie, ONCFS, SBVV, SMCG, Société des Sciences Naturelles du Tarn-et-Garonne, SYMBO, Tour du Valat

Métadonnées Cistude d'Europe **DOMAINES VITAUX**
Données espèce
La Cistude d'Europe vit dans des zones humides aux eaux douces, calmes et bien ensoleillées. Afin de trouver nourriture et abris, elle apprécie de trouver dans ces milieux une végétation aquatique abondante et des fonds vaseux. Pour ses bains de soleil, elle recherche des troncs d'arbre flottants et des branches basses de tamaris. Elle a besoin du milieu terrestre pour aller pondre (milieu uniquement fréquenté par les femelles), dans des sites appropriés et bien exposés au soleil tels que des prairies, des landes sèches, des buttes de terre ou des bords de chemin.
Données zonages
Pour réaliser ces zonages, les mêmes données ont été utilisées que pour la cartographie de la présence globale de l'espèce. Cette fois, un tampon de 1 km a été construit autour de chaque point d'observation afin de sélectionner les zones humides qui se recoupent avec. Puis un tampon de 1 km a été tracé autour de ces ZH afin de sélectionner celles se situant à proximité et donc facilement accessibles pour l'espèce. Suite à toute cette sélection, un nouveau tampon de 500 m (se basant sur la littérature) a été appliqué autour de chaque ZH pour tenir compte du milieu terrestre utile pour la ponte des femelles.

Structure de la table		
La table est composée de polygones et comporte 6 champs :		
Champ	**Type**	**Précisions champ**
Espèce	Caractère (30)	Indique le nom vernaculaire de l'espèce Indique le nom latin de l'espèce
Code	Caractère (15)	Code qui est la clé primaire : 1. Une lettre pour l'ordre (ici R pour reptile) 2. Six lettres pour les 3 premières lettres du genre et de l'espèce (ici EMYORB) 3. Deux lettres pour le type de zonage (ici TU pour toute utilisation : reproduction, hivernage, alimentation) 4. Trois chiffres pour le numéro du polygone
NomSite	Caractère (150)	Indique le nom du polygone selon la topographie du milieu
NbObs	Caractère (4)	Indique le nombre total d'individus observés sur une commune. NB : 100+ indique un nombre d'individus comptés dans cette zone supérieure à 100, soit une population installée.
DernièreObs	Caractère (4)	Indique la dernière date d'observation de l'espèce.

PROJECTION	Lambert 93 borne Europe
Opérateur	CEN LR
Contact opérateur	Olivier SCHER : olivier.scher@cenlr.org Laurent BARTHE : l.barthe@naturemp.org
Contact DREAL	Patrick BOUDAREL Tél : 04 34 46 66 54 Mail : patrick.boudarel@developpementdurable.gouv.fr Pascale SEVEN Tél : 04 34 46 66 51 Mail : pascale.seven@developpementdurable.gouv.fr
Lien	/
Producteurs de données	ADENA, AGERA, ALEPE, ANA, Association Aude Claire, Association Saint-Gély Nature, Biotope, CBE, CD 34, CEFE-CNRS, CEFREM-UPVD, CEN LR, CestMed, Château d'Espayran, COGard, CPIE 32, CSP Hérault / ONEMA 34, DGE, DREAL Occitanie, Écologistes de l'Euzière, ECO-MED, ECOTER, EID, ENE, EPHE-BEV, Gard Nature, GOR, GRIVE, Groupe Ornithologique Gersois, La Cistude, Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, LPO Hérault, Maison de la Nature de Lattes, MNHN, Naturalia, Nature En Occitanie, ONCFS, SBVV, SMCG, Société des Sciences Naturelles du Tarn-et- Garonne, SYMBO, Tour du Valat.

Décembre 2020

Coordination et rédaction : Stéphanie THIENPONT – Société Herpétologique de France

Comité de rédaction :

- Naïs AUBOUIN (Nature Environnement 17)
- Laurent BARTHE (Nature en Occitanie)
- Frédéric BEAU (RNN de Chérine)
- Maud BERRONEAU (Cistude Nature)
- Valérie BOSC (CEN Corse)
- Séverine HUBERT (DREAL AURA)
- Damien LERAT (SHNA)
- Fabrice LEVRESSE (CD 67)
- Dominique MARANT (FFEPT)
- André MIQUET (CEN Savoie)
- Vincent MORCILLO (FFEPT)
- Anthony OLIVIER (Station Biologique de la Tour du Valat)
- Pauline PRIOL (StatiPop)
- Raphaël QUESADA (Association Lo Parvi)
- Olivier RICHARD (DREAL AURA)
- Cédric ROY (CEN PACA)
- Olivier SCHER (CEN LR)
- Florian VERON (CEN Allier)

Citation du rapport : Plan National d'Actions en faveur de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) 2020-2029. Société Herpétologique de France. Ministère de la Transition Écologique.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : ©Laurent Barthe
Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie
Imprimé sur du papier certifié écolabel européen
www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2022-2031

En faveur de la nivéole de Nice et des Corniches de la Riviera

Agir pour la préservation des écosystèmes jusqu'aux gènes

PRÉFET
DE LA RÉGION
PROVENCE-ALPES-
CÔTE D'AZUR

cbn

Ce Plan national d'actions a été élaboré avec l'apport des travaux réalisés par Aix-Marseille Université – Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie, et par l'apport des travaux du Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS **6**

INTRODUCTION **7**

Gouvernance du plan national d'actions 8
Objectif du plan national d'actions 8
Contenu du plan national d'actions 8

1RE PARTIE

LES CORNICHES DE LA RIVIERA, UN TERRITOIRE DE CONTRASTES **11**

Cadre géographique *11*

Cadre physique *14*
Orographie et hydrographie contrastées 14
Géologie et géomorphologie à l'interface terre/mer 17
Un climat méditerranéen, mais varié 20
Evolution des paysages et anthropisation au Quaternaire 23

Histoire contemporaine d'un territoire sous pression *27*
Une implantation romaine 27
Exploitation des terres dès le Moyen Âge 28
Premiers reboisements au XIXème siècle 30
Tourisme et urbanisation dès la fin du XIXème siècle 33
Des tentatives de protection des espaces naturels 34
Les risques, une notion à intégrer 37

2EME PARTIE

UN *HOTSPOT* DE BIODIVERSITÉ, Á CONNAÎTRE ET Á PROTÉGER **41**

Une biodiversité aux multiples facettes *42*
Diagnostic à l'échelle des espèces 42
Diagnostic à l'échelle des habitats 53
Diagnostic à l'échelle des grands ensembles écologiques et milieux remarquables 58

Enjeux de conservation dans un territoire sous pression *72*
Zone d'étude 74
Patrons de diversité spécifique 74
Identification des hotspots de biodiversité 76

Un réseau d'aires protégées à améliorer *79*
Hotspots de diversité et réseau d'aires protégées 79
Diagnostic pour une réflexion locale en faveur du patrimoine naturel 83

3EME PARTIE

UNE ESPÈCE EMBLÉMATIQUE, LA NIVÉOLE DE NICE 87

Bilan des connaissances 88
Description morphologique 88
Reproduction et stratégie de dispersion 88
Taxonomie et nomenclature 91
Répartition géographique 92
Ecologie et habitats 93
Evaluation démographique 96
Structure de la population et unités de conservation 97

Diagnostic des perturbations, et état de conservation de l'espèce et son habitat 99
Niveau d'urbanisation et vulnérabilité des populations 99
Vulnérabilité des aires de présence 101

Bilan des actions mises en œuvre 102
Réseau d'aires protégées actuel et priorités de conservation 102
Conservation *ex situ* 104
Mise en culture 105
Plantation *in situ* 107
Actions de gestion des milieux 108

Définition de la stratégie de conservation à long terme 112
Mise en protection de sites 112
Maintien et gestion des habitats 115
Priorités de conservation *exsitu* à mettre en œuvre 116

4EME PARTIE

MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 2022-2031 ..... *120*
Actions à mettre en oeuvre 120
Modalités organisationnelles 160
Durée, suivi et évaluation du plan 162
Financement 162

LISTE DES ABRÉVIATIONS 163

BIBLIOGRAPHIE 164

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des Corniches de la Riviera. 12
Figure 2 : Contours administratifs des Corniches de la Riviera. 13
Figure 3 : Principaux reliefs des Corniches de la Riviera. 14
Figure 4 : Principaux bassins versants et cours d'eau des Corniches de la Riviera. 16
Figure 5 : Coupe Nord-Sud (Mont Agel, rocher de Monaco) d'après C. Magnan & E. Gill. Dans Simon & Mondielli 1999 (photo K. Diadema). 17
Figure 6 : Carte géologique simplifiée des Corniches de la Riviera (d'après Salanon 2011). 18
Figure 7 : Cartes des données climatiques pour les précipitations des mois de novembre et juillet et pour les températures des mois de juillet et janvier. 22
Figure 8 : Vue sur Nice, Villefranche-sur-Mer et Saint-Jean-Cap-Ferrat lors du siège de Nice par la flotte française menée par Barberousse, 1543. Matrakci Nasu, XVIème siècle. 29
Figure 9 : Extrait de la carte des périmètres de reboisement des Alpes-Maritimes, 1885. Ici le périmètre des Paillons en rose et de Castillon en bleu (Lacroix & Bracq 2006). 31
Figure 10 : Le Mont Boron dénudé vu du port de Nice (Gravure d'Albanis Beaumont, 1787) et boisé vu du cap Ferrat en 2021 (K. Diadema). 32
Figure 11 : Après être resté un village de pêcheurs sur des terres rocailleuses, la vente des parcelles de la presqu'île du Cap-Ferrat jusqu'à la mer au cours de la première moitié du XXème siècle illustre la rapidité et l'ampleur de l'urbanisation littorale (Illustration issue de Lacroix & Bracq 2006). 33
Figure 12 : Différents statuts de protection actuels au sein du secteur des Corniches de la Riviera. 35
Figure 13 : Zonage des principaux types d'occupation des sols au sein du secteur des Corniches de la Riviera. 36
Figure 14 : Répartition de l'artificialisation par mailles de 1 x 1 km sur le secteur des Corniches de la Riviera. ..43
Figure 15 : Proportion des différents grands types chorologiques de la flore vasculaire du secteur des Corniches de la Riviera. Abréviations : Cosmop. = Cosmopolite, Paléosubtrop. = Paléosubtropical, Pansubtrop. = Pansubtropical, Subcosmop. = Subcosmopolite. 44
Figure 16 : (gauche) Analyse de la complétude de l'inventaire pour la flore vasculaire (package du logiciel R. iNEXT iNterpolation and EXTrapolation - Hsieh et al. 2016); (droite) données d'occurrence pour plusieurs groupes taxonomiques de faune (SILENE-Faune, CEN PACA). 46
Figure 17 : Nombre d'espèces inventoriées par maille de 1 km x 1 km pour les 8 groupes taxonomiques de faune considérés : oiseaux, mammifères, amphibiens, reptiles, odonates, orthoptères et mantes, rhopalocères et zygènes, mollusques continentaux. 47
Figure 18 : Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique de type I et de type II sur le secteur des Corniches de la Riviera. 52
Figure 19 : Répartition des ombroclimats et des thermoclimats sur le secteur des Corniches de la Riviera (O. Argagnon, données inédites). 53
Figure 20 : Localisation des relevés phytosociologiques et des cartographies fines réalisés sur le secteur des Corniches de la Riviera. 54
Figure 21 : Représentation schématique des différentes étapes pour la protection des zones à enjeu de conservation prioritaires dans le cadre du Plan national d'actions Corniches de la Riviera. 73
Figure 22 : Patrons de diversité spécifique pour les trois groupes d'espèces cible (espèces à enjeu de conservation pour la région PACA, espèces menacées et espèces protégées) dans les Corniches de la Riviera. 77
Figure 23 : Hotspots de diversité (top 10%) pour les espèces à enjeu de conservation en région PACA, les espèces menacées et les espèces protégées ainsi la répartition des hotspots pour ces 3 critères. 78
Figure 24 : Répartition des hotspots multicritères au sein du réseau d'aires protégées et du réseau Natura 2000 dans les Corniches de la Riviera. 80
Figure 25 : Lacunes en protection forte pour le secteur Peille-Castillon-Castellar, et pour le secteur de Menton. 81
Figure 26 : Lacunes en protection forte pour le secteur cap de Nice-mont Boron-mont Alban, et pour le secteur Roquebrune-Peille. 81
Figure 27 : Lacunes en protection forte pour le secteur du plateau Tercier (secteur Drap-La Trinité-La Turbie), et pour le secteur Beausoleil-La Turbie. 82
Figure 28 : Lacunes en protection forte pour le secteur Eze-Cap d'Ail. 83

Figure 29 : Représentation schématique du cycle de vie de la nivéole de Nice (Diadema 2006) et des différents stades phénologiques (K. Diadema). 89
Figure 30 : Illustrations de la barochorie et de la myrmécochorie pour la nivéole de Nice (K. Diadema). 90
Figure 31 : Aire de distribution des neuf espèces du genre Acis (carte paléogéographique méditerranéenne lors de la crise de salinité du Messinien il y a environ 5,5 millions d'années, in Noble & Diadema, 2011). 92
Figure 32 : Répartition mondiale de la nivéole de Nice (données SILENE-Flore, dans Noble & Diadema 2011 et Médail et al. 2021). 93
Figure 33 : Les trois grands groupes écologiques identifiés pour des populations de nivéole de Nice basés sur des variables d'habitat relevées sur le terrain et les données climatiques. A) Analyse en composantes principales (ACP) des 21 populations étudiées d'*A. nicaeensis*, montrant l'importance de chaque variable dans le nuage de points délimité par les axes 1 et 2. B) Structure et répartition des trois groupes écologiques obtenus par une méthode de regroupement kmean appliquée aux coordonnées des populations sur l'ACP. C) Répartition géographique des trois groupes écologiques (Pouget et al. 2017). 94
Figure 34 : Les cinq unités de conservation définies à partir des données écologiques et génétiques des populations étudiées. Les populations sans information sont indiquées en blanc (Pouget et al. 2017). 98
Figure 35 : Niveaux d'urbanisation des populations d'*Acis nicaeensis* sur la Côte d'Azur : (en haut) situation en 1866 (« urbanisation passée »), d'après la carte État-major (EM) ; (au milieu) situation en 2006 (« urbanisation actuelle »), d'après la carte ortho-photographique de l'IGN ; (en bas) évolution de l'étalement urbain (1886-2006) impactant les populations d'*A. nicaeensis* sur la Riviera franco-italienne (d'après Médail et al. 2021). 100
Figure 36 : Évaluation des indices de vulnérabilité (V0-V4) en fonction du niveau d'urbanisation et de la superficie des populations et spatialisation des différentes classes de vulnérabilité des populations actuelles et des 11 populations éteintes (Médail et al. 2021). 101
Figure 37 : (en haut) Réseau actuel d'aires protégées incluant une partie des populations d'*Acis nicaeensi*s ; (en bas) réseau actuel de sites Natura 2000 incluant les populations d'*Acis nicaeensis* (d'après Médail et al. 2021). 103
Figure 38. Test de germination des graines d'*Acis nicaeensis* (L. Dixon) et comparaison des délais germinatifs, de la vitesse et des taux de germination pour les 3 stations d'*Acis nicaeensis* du Rocher de Monaco selon la modalité 15°C à l'obscurité (Dixon & Robichon 2018). 104
Figure 39 : Les priorités de conservation de chaque population d'*A. nicaeensis*, y compris les 7 populations en orange proposées comme aires protégées à mettre en place de manière prioritaire ou en Plant Micro-Reserves (PMR) (Médail et al. 2021). 113
Figure 40 : Analyse cadastrale des 4 sites de mise en protection prioritaire pour le maintien des populations de nivéole de Nice. 115

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Extrait du tableau statistique agricole de Mellarède pour les communes des Corniches de la Riviera en 1701 (Lacroix & Bracq 2006). 29
Tableau 2 : Extrait du tableau statistique de la forêt pour les communes des Corniches de la Riviera de Durante en 1831 (Lacroix & Bracq 2006). 30
Tableau 3 : Groupes taxonomiques mobilisables, effectifs et données d'occurrences > 2000 disponibles en région PACA et sur les Corniches de la Riviera. 47
Tableau 4 : Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique dans le secteur des Corniches de la Riviera. 51
Tableau 5 : Les différents habitats EUNIS du secteur des Corniches de la Riviera et le nombre de taxons de flore vasculaire inféodés à chacun d'eux, ainsi que le nombre de taxon à enjeu de conservation en région PACA (enjeu – Le Berre et al. 2020), menacés en region PACA (VU, EN - Noble et al. 2015) et protégés au niveau national ou regional (prot.). 55
Tableau 6 : Nombre d'espèces et d'occurrences disponibles pour chacune des cibles de la flore vasculaire sur l'ensemble des Corniches de la Riviera. 76
Tableau 7 : Les différents habitats de la nivéole de Nice. 95
Tableau 8 : Onze populations éteintes connues d'*Acis nicaeensis* d'après les données d'herbier et les prospections de terrain. 98
Tableau 9. Récapitulatifs des éléments de récolte, germination, mise en culture et survie des plantules pour les opérations de génie écologique menées sur la nivéole de Nice dans le secteur du Rocher de Monaco. 108
Tableau 10 : Résumé de la vulnérabilité et de l'originalité éco-évolutive des 43 populations actuelles d'*A. nicaeensis* ; Vulnérabilité : voir le tableau 2 ; Unité de conservation : première lettre = groupe écologique, deuxième lettre = groupe génétique ; Priorité de conservation des sites : I = pas de protection et forte vulnérabilité : Mise en place prioritaire d'aire protégée ; II = faible vulnérabilité et peu protégée ; III = protégé ou géré (voir Figure 5d) ; Priorité de conservation *ex situ* en banque de semences : I et pour des opérations de renforcement de population (***), en bleu les opérations actuellement en cours. 118
Tableau 11: Stratégie de conservation en faveur de la biodiversité des Corniches de la Riviera. 121

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué de près ou de loin à ce travail de longue haleine qui a été entrepris sur les Corniches de la Riviera :

- Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles : Benoît Offerhaus, Pauline Bravet, Maelle Le Berre, Lauriane Gilbertas, Julien Ugo, Lara Dixon, Cyril Cottaz, Henri Michaud, Mathias Pires, Sylvia Lochon-Menseau, Catherine Chambige, Catherine Brocq ; également Marine Robichon, Myriam Virevaire et François Boillot pour les premières études ;
- Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur : Anais Syx, Julie Delauge ;
- Département des Alpes-Maritimes : Claire Bagnis, Gilles Parodi ;
- Direction départementale des territoires et de la mer des Alpes-Maritimes : Colette Robbe, Maud Barrel, Silène Lartigue ;
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur : Pascal Blanquet, Antoine Roux, Anthony Dubois, Sophie Herete, Sylvaine Ize, Jean-Marc Salles ;
- Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et terrestre : Alex Baumel, Mariannick Juin, Marine Pouget, Frédéric Médail, ainsi que Marcel Barbero ;
- Communauté d'Agglomération de la Riviera Française : Caroline Haddad ;
- Métropole Nice Côte d'Azur : Pauline Chevalier, Aude La Valle, Valérie Le Bras ;
- Ministère de la transition écologique : Arnault Lalanne ;
- Musée d'Archéologie de Nice : Bertrand Roussel
- Musée d'Histoire naturelle de Nice : Olivier Gerriet ;
- Office National des Forêts : Corinne Frachon, Fabrice Manzoni ;
- Office Français de la Biodiversité : Johan Gourvil, Cédric Ropars ;
- Centre des monuments nationaux : Antide Viand et l'ensemble des personnes du site du Trophée des Alpes ;
- Conservatoire du Littoral : Sophie Sejalon, François Fouchier ;
- Réseau des botanistes : Robert Salanon, Jean Marie Solichon, Bernadette Huynh-Tan, Yves Morvant ;
- Conseil scientifique régional du patrimoine naturel de Provence-Alpes-Côte d'Azur.

INTRODUCTION

« Face à la complexité des phénomènes climatiques et biologiques liés aux changements globaux et à la grande variabilité spatio-temporelle de la réponse des individus, populations, et écosystèmes, il n'existe pas de solution miracle pour prévenir une possible crise d'extinction biologique sur le pourtour méditerranéen. Seules des opérations de conservation à plusieurs niveaux permettront de faire face à ces changements dont la magnitude demeure largement méconnue. » Frédéric Médail & Pierre Quézel, 2003

Au-delà des outils de protection des espaces et des espèces, de nouveaux outils ont été déployés et renforcés dans le cadre de la loi du 8 mai 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du Ministère de la transition écologique, visant, entre autres, l'établissement de plans nationaux d'actions en faveur des espèces endémiques de faune ou de flore sauvages particulièrement menacées. La note du Ministère en charge de l'environnement du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions en précise la mise en œuvre et les lignes directrices.

L'objectif de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore menacées, prise en application des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement, est d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de ces espèces. L'état de conservation de certaines d'entre elles nécessite des actions spécifiques, notamment volontaires, pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les plans nationaux d'actions (PNA) ont été mis en place pour répondre à ce besoin.

Dans ce cadre, *Acis nicaeensis*, espèce endémique des Alpes maritimes et en danger (EN sur la liste rouge nationale) est arrivée en tête des espèces évaluées comme prioritaires pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan national d'actions (PNA) dans la liste hiérarchisée des espèces de flore établie par l'Office Français de la Biodiversité et le Muséum national d'Histoire Naturelle.

Initialement centrée sur cette espèce, comme la plupart des PNA, le contour de celui-ci a évolué depuis le début de son élaboration en 2019, afin de suivre les recommandations du Ministère de la transition écologique et du Groupe de Travail Flore-Fonge-Habitats-CBN du Conseil National de la Protection de la Nature. Ainsi au-delà de cette espèce, qui fait l'objet d'une partie dédiée conformément à la stratégie nationale pour la biodiversité, la prise en compte des enjeux globaux sur le secteur qui concentre les populations de nivéole de Nice, les Corniches de la Riviera, a été considérée dans le cadre de l'élaboration de ce plan. Ainsi, sur la base d'une stratégie fondée sur une combinaison d'outils, et en lien avec la stratégie nationale pour les aires protégées 2030, un programme d'actions en faveur de la préservation des écosystèmes, des espèces, des populations et des gènes est proposé pour ce secteur de très haute valeur biologique, pourtant plus connu pour son tourisme que pour sa biodiversité.

Dans un contexte sanitaire particulier, l'élaboration de ce plan n'a pu suivre de manière linéaire le déroulé habituel. Il a néanmoins bénéficié du soutien des différents acteurs du territoire au cours des différentes phases ainsi que du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel de Provence-Alpes-Côte d'Azur qui a donné

un avis favorable aux mesures proposées pour la protection et la restauration des populations de nivéole de Nice, *Acis nicaeensis* (Partie 3) dans son avis 2021-3 en date du 10/02/2021.

Le CBNMed a été désigné pour coordonner la rédaction de ce plan national d'actions. Plusieurs partenaires sont particulièrement impliqués dans ce projet : l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE / Aix-Marseille Université), le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) et le Département des Alpes-Maritimes. Ce travail a bénéficié du soutien financier du Ministère de la transition écologique ainsi que du soutien technique et de la collaboration de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA), de l'Office français de la biodiversité (OFB), et de la Direction départementale des territoires et de la mer des Alpes-Maritimes (DDTM 06).

Gouvernance du plan national d'actions

À travers la mise en œuvre de ce plan d'actions, l'État et les organismes porteurs des actions proposées souhaitent marquer leur engagement et pérenniser la dynamique en faveur de la conservation d'un secteur original et menacé, les Corniches de la Riviera. Sa mise en œuvre est prévue pour une durée de 10 ans (2022-2031). Le PNA est validé par le Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) à son lancement et ses actions pourront être suivies et évaluées en 2031. Un comité technique plus restreint pourra être consulté pour la réalisation des différentes actions. Le plan national d'actions a été élaboré en recherchant les synergies avec les actions menées par différents services de l'État, les collectivités territoriales, les acteurs du territoire et de la conservation.

Objectif du plan national d'actions

L'objectif principal du plan d'actions est d'assurer une conservation opérationnelle des Corniches de la Riviera, depuis les écosystèmes présents dans ce secteur jusqu'aux gènes d'une espèce emblématique, la nivéole de Nice. La préservation à plusieurs échelles des éléments originaux, patrimoniaux et actuellement menacés de ce secteur permettra également de répondre aux différentes politiques publiques en cours, notamment la stratégie nationale pour les aires protégées, mais également d'impliquer différents ministères dans la préservation de sites à très fort enjeu de conservation.

Contenu du plan national d'actions

Ce plan d'actions a été réalisé en quatre parties

- Partie 1 : Présentation du secteur des Corniches de la Riviera ;
- Partie 2 : Diagnostic des connaissances, des mesures de protection et de l'état de conservation des espèces et des milieux à l'échelle de ce territoire ;

- Partie 3 : Bilan des connaissances, des menaces et évaluation de l'état de conservation des populations de la nivéole de Nice ;
- Partie 4 : Stratégie de conservation à long terme et mise en œuvre du plan d'actions

La rédaction du plan d'actions a bénéficié des avis et du travail du comité de suivi qui a permis des retours d'expériences avec des propositions d'actions de conservation concrètes et hiérarchisées. Le contexte sanitaire n'a pas permis de se réunir en ateliers mais une consultation des partenaires par mail et par visioconférence a été réalisée.

Le plan national d'actions a été développé autour de trois volets principaux étroitement imbriqués, car seule une approche intégrative permet de résoudre la complexité des problématiques pour une gestion conservatoire optimale dans un secteur où la biodiversité est aussi forte que les perturbations qui pèsent sur elle : (1) Quels sont les phénomènes passés et actuels, naturels et anthropiques, qui influent sur la biodiversité de ce territoire ? (2) Quel est l'état de la connaissance et de la conservation, à une échelle fine, des espèces et des milieux dans le territoire considéré ? (3) Quelles sont les pressions, les menaces et l'état de conservation des populations d'une espèce endémique menacée?

Les actions proposées sont regroupées en trois axes : (1) Maintenir les espèces et les populations, préserver et restaurer les écosystèmes et les habitats, (2) Améliorer la prise en compte des enjeux biodiversité depuis les populations jusqu'aux écosystèmes et (3) Améliorer la concertation et la sensibilisation, favoriser l'accès à l'information et les échanges.

1re PARTIE

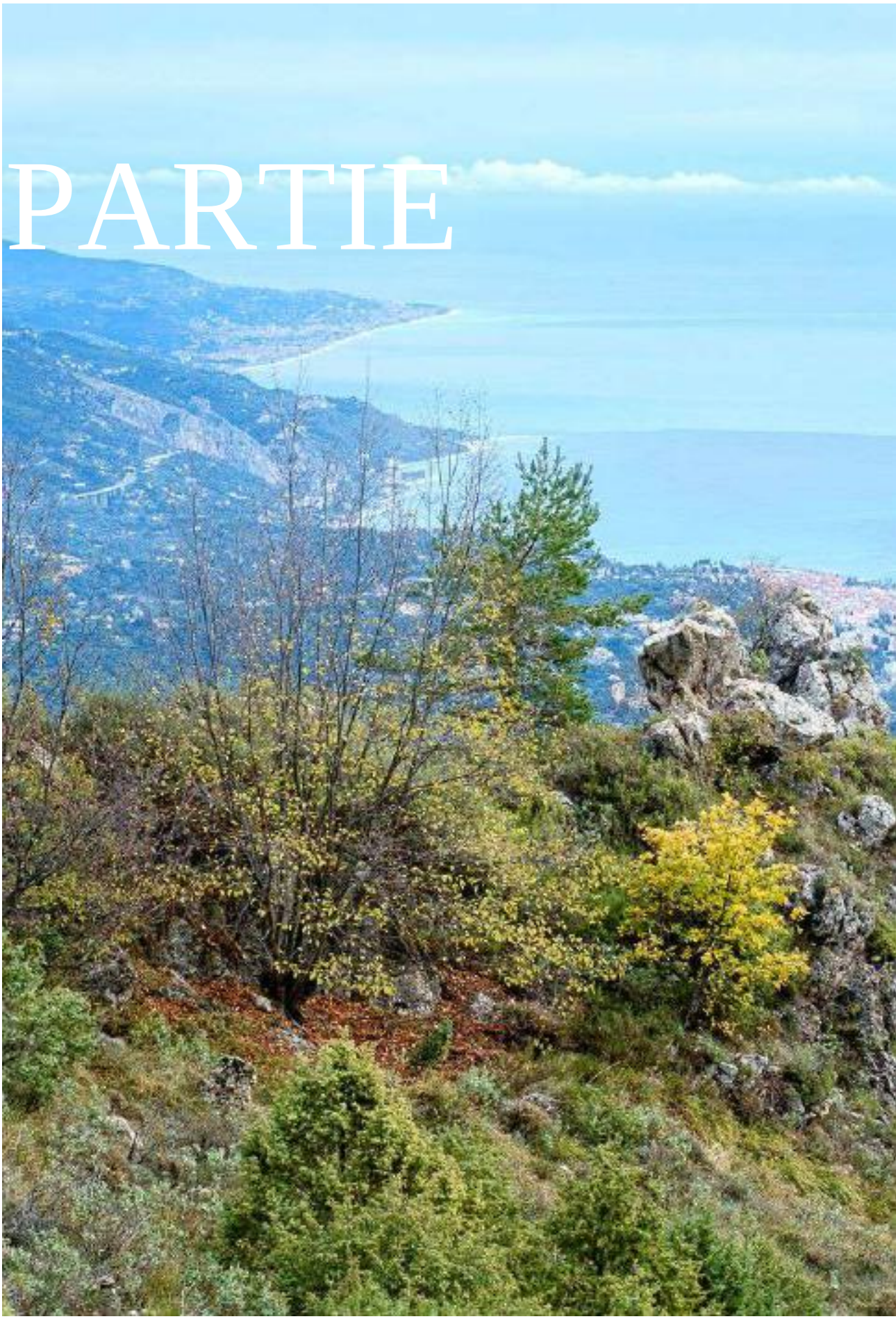

LES CORNICHES DE LA RIVIERA, UN TERRITOIRE DE CONTRASTES

« C'est bien réellement une féérie que le panorama de la Corniche. Les rudes décombres de la montagne y contrastent à chaque instant avec la vigoureuse végétation de ses pentes et la fraîcheur luxuriante de ses fissures arrosées de fines cascades. (…) Les sinuosités de la côte offre à chaque pas un décor magique. »
George Sand, 1868

Situées le long du littoral entre l'est de Nice et Menton à la frontière italienne, sur une bande d'une dizaine de kilomètres de large, elles abritent des éléments remarquables du patrimoine naturel et culturel, qui ont été façonnés au fil du temps par les patrons biogéographiques et historiques. Néanmoins, la place de l'homme dans cet espace, dès le néolithique, apparait aujourd'hui plus que jamais déterminante. Ses choix de gestion, en particulier depuis le début de l'histoire contemporaine, ont déterminé les conditions de maintien de l'exceptionnelle biodiversité qui persiste encore.

Cadre géographique

Les Corniches de la Riviera sont un secteur au sud-est du département des Alpes-Maritimes (Figure 1). Incluse dans le *hotspot* régional de biodiversité des Alpes maritimes et ligures identifié pour le pourtour méditerranéen (Médail & Quézel 1997), cette zone littorale abrite près de 32 espèces endémiques des Alpes maritimes (Médail & Diadema 2006). Parmi ces espèces, l'une d'entre elles est emblématique de ce secteur, la nivéole de Nice (*Acis nicaeensis (*Ardoino) Lledó, A.P.Davis & M.B.Crespo), et a été identifiée comme prioritaire pour l'élaboration d'un plan national d'actions (Loi n°2016-1087 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages).

Aussi, dans le cadre de ce plan national d'action, le périmètre des Corniches de la Riviera inclut le secteur calcaire du Jurassique et du Crétacé des communes situées entre Nice et Menton où les populations de nivéole de Nice sont ou ont été présentes.

Vue de Roquebrune-Cap-martin sur Menton et les sommets de la crête frontière (CARF).

Figure 1 : Localisation des Corniches de la Riviera.

19

Communes incluses dans ce secteur

La dition comprend 19 communes, réparties sur trois intercommunalités (Figure 2) :

- Métropole Nice Côte d'Azur : Nice, Drap, Villefranche-sur-Mer, Saint-Jean-Cap Ferrat, Beaulieu-sur-Mer, La Trinité, Eze et Cap d'Ail ;
- Communauté de communes du Pays des Paillons : Peillon, Peille, Blausasc ;
- Communauté d'agglomération de la Riviera française : La Turbie, Beausoleil, Roquebrune Cap-Martin, Menton, Gorbio, Sainte-Agnès, Castellar, Castillon.

Cap d'Ail depuis le sentier des douaniers ; Castellar depuis la piste du col Saint-Bernard (J. M. Solichon).

Figure 2 : Contours administratifs des Corniches de la Riviera.

La zone littorale concentre la majeure partie de la population avec près de 427 874 habitants soit 39 % de la population du département (source INSEE 2016) dont 347 636 pour la commune de Nice. Le taux d'urbanisation place ce *hotspot* parmi les plus anthropisés de Méditerranée. Ce secteur reçoit de plus chaque année des millions de visiteurs, représentant plus de 1% du tourisme mondial. Si la région littorale a été transformée notamment à partir du milieu du XIXème siècle, la zone urbaine n'a cessé de s'étendre en périphérie des villes ainsi que de part et d'autre du tracé de l'autoroute A8, en particulier ces dernières décennies. Cette extension urbaine a entrainé la disparition de la végétation à caractère naturel, notamment sur la frange littorale avec des pertes d'espèces végétales de la flore littorale variables et déjà conséquentes dès le début des années 1990 : Nice (-72%), Menton (-81%), Villefranche-sur-Mer (-35%), Roquebrune-Cap-Martin (-35%) (Salanon et al. 1994). Ces pertes pourraient être encore plus importantes aujourd'hui.

Cadre physique

Orographie et hydrographie contrastées

« Lorsque le Comté de Nice est rattaché à la France, en 1860, le département ainsi créé est particulièrement bien nommé : ici l'extrémité méridionale de l'arc alpin plonge brutalement dans la Méditerranée. » Robert Salanon, 2011

Avec des reliefs accidentés et des falaises abruptes tout au long de la côte, les Corniches abritent un nombre important de cols et de monts (Figure 3). Ici les derniers contreforts des Préalpes sont constitués de grands versants continentaux plongeant brusquement dans la mer Méditerranée selon Julian (1980), offrant de spectaculaires contrastes et oppositions de versants. La topographie y est extrêmement variée, malgré sa situation à proximité immédiate de la mer Méditerranée. Sur de faibles distances se retrouvent sommets, adrets, ubacs, plateau ou fond de vallons. Une grande partie des falaises sont orientées vers le sud.

Figure 3 : Principaux reliefs des Corniches de la Riviera.

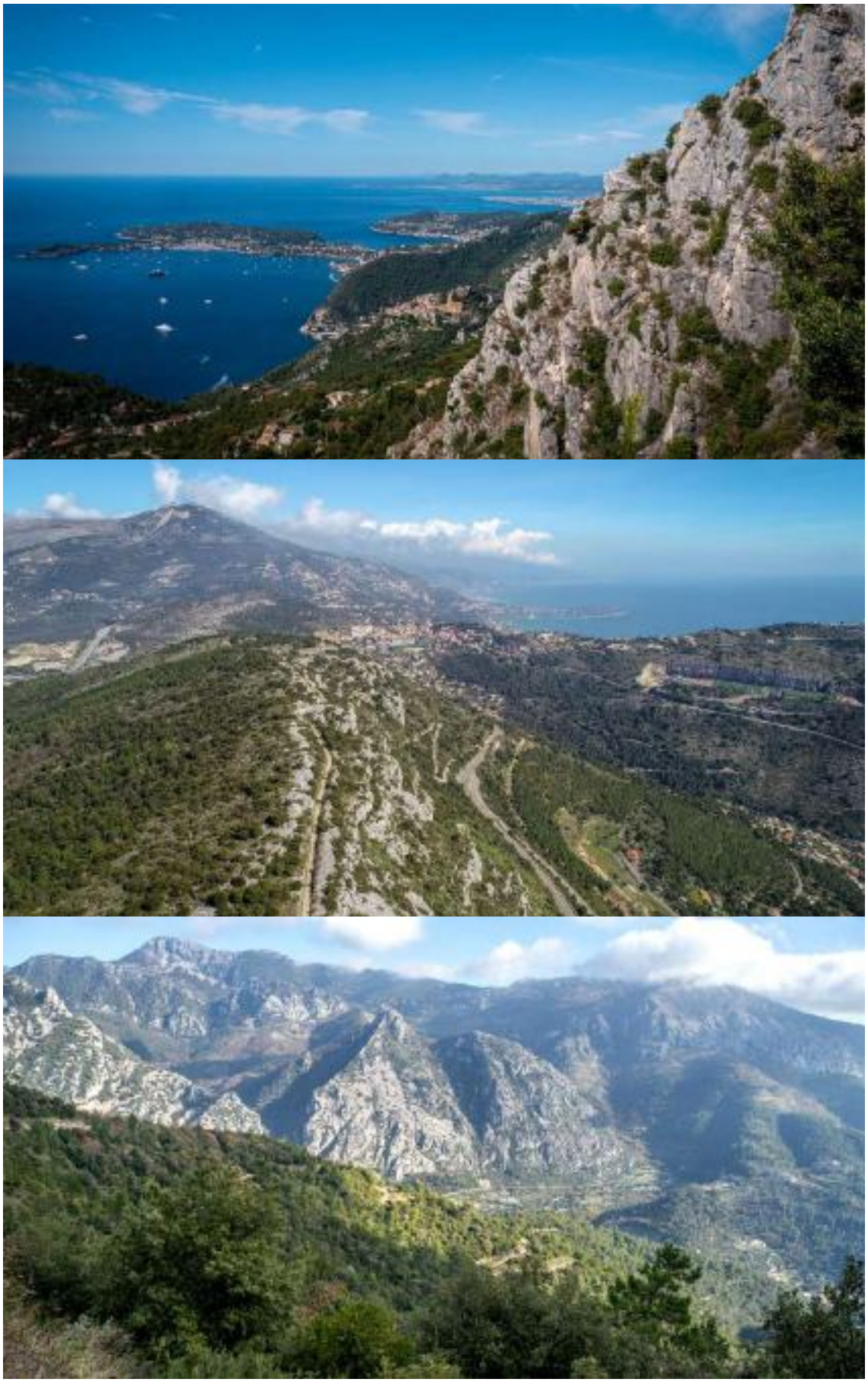

Vue de la Grande Corniche, sur le cap Ferrat, vue de la Grande Corniche sur le mont Agel et vue de l'ubac Foran sur la crête frontière (A. Vasseur, Conseil départemental 06).

« Cette eau qui au cours du temps a favorisé l'implantation des hommes et rythmé leur vie, a aussi façonné le paysage du bassin versant de Monaco. »
Philippe Mondielli, 1999

Au cours du temps, l'eau a modelé le paysage des Corniches en érodant les terrains les plus meubles, laissant apparaitre les terrains calcaires jurassiques les plus compacts comme on peut le voir à la Tête de Chien. L'eau a un rôle encore prépondérant dans ce secteur. Bien que discrets, il existe plusieurs sources et cours d'eau au sein des Corniches, qui ont également façonné le paysage de ce secteur (Figure 4). Parmi eux, plusieurs ruisseaux à régime temporaire directement liés à la pluviométrie et aux eaux de ruissellement au sein des vallons adjacents.

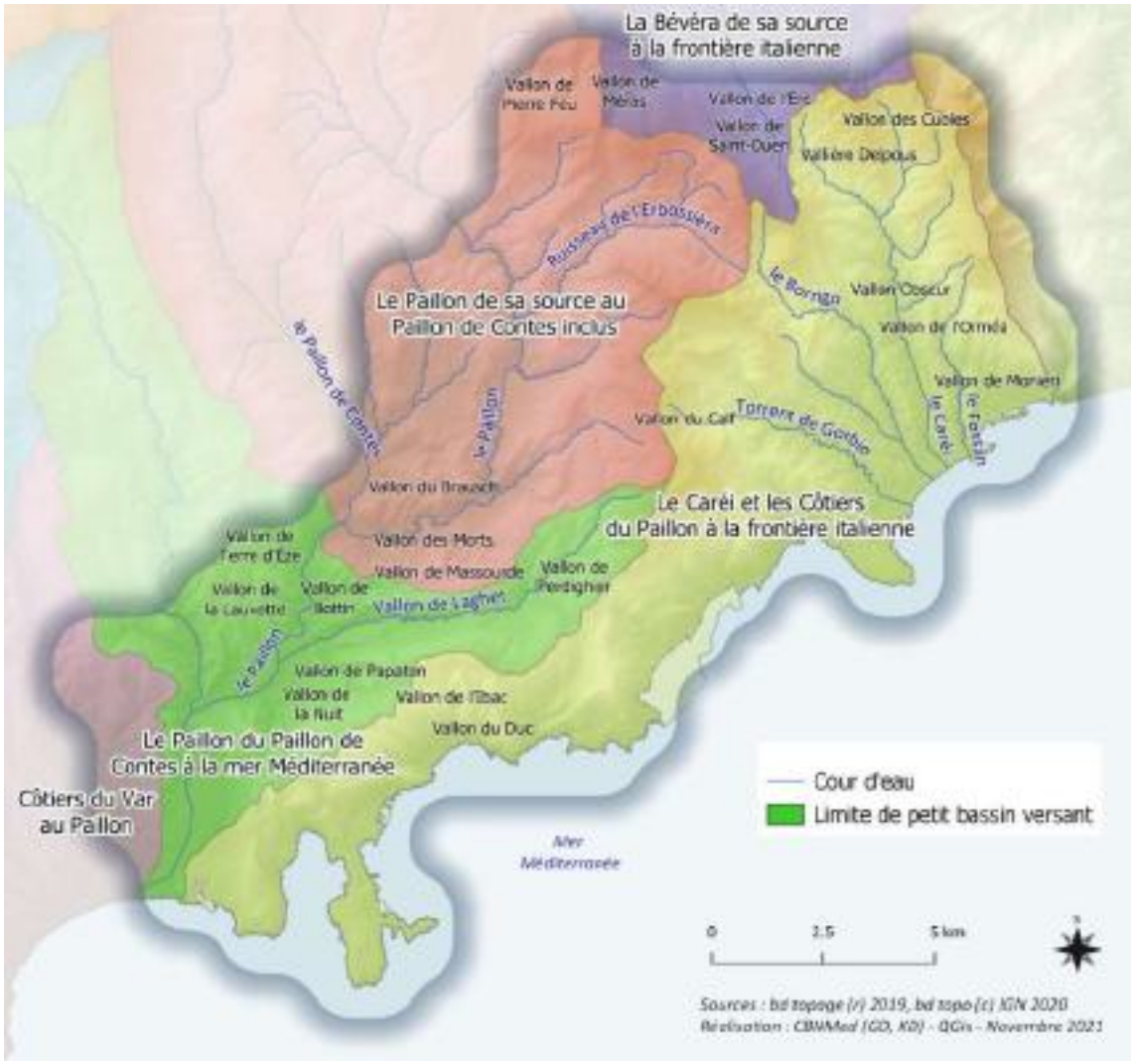

Figure 4 : Principaux bassins versants et cours d'eau des Corniches de la Riviera.

Tête de Chien, Cascade d'Eze, ruisseau des Banquettes, Le Paillon (L. Doisy).

« Les Alpes de la Méditerranée constituent le site le plus exemplaire de la déchirure d'un massif montagneux encore en construction par l'ouverture d'un océan qui lui est postérieur. La déchirure transversale du plus grand massif montagneux européen offre ainsi une topographie spectaculaire et un dénivelé continu de près de 6 000 m depuis les sommets de l'Argentera-Mercantour à 3 300 m aux fonds marins de la Méditerranée occidentale à -2 500 m. » Délégation permanente de la France à l'Unesco, 2017

Géologie et géomorphologie à l'interface terre/mer

Avec un cycle orogénique alpin encore très actif, initié il y a près de 250 millions d'années, la géomorphologie du territoire est particulièrement contrastée. Situées à l'interface terre/mer, certains éléments restent encore visibles et soulignent l'originalité et la valeur géologique et géomorphologique de ce secteur. Sur la partie nord du secteur, des structures tectoniques alpines se sont réactivées et se sont déformées pendant le début de l'histoire de la Méditerranée occidentale (il y a -28 Ma). Plus au sud, la faille active de Peille-Laghet prouve que les Alpes sont toujours actives. Au niveau de la Grande Corniche, certains attributs démontrent l'inversion de la marge océanique liguro-provençale et donc la fermeture future de la Méditerranée en réponse au rapprochement des plaques africaines et européennes (Délégation permanente de la France auprès de l'Unesco 2017). De même, à seulement 2 kilomètres de la mer, le mont Agel (1 148 m) et les différents monts que composent son bassin versant sont le résultat d'une tectonique intense où se retrouvent une multitude de faille et de plis (Figure 5).

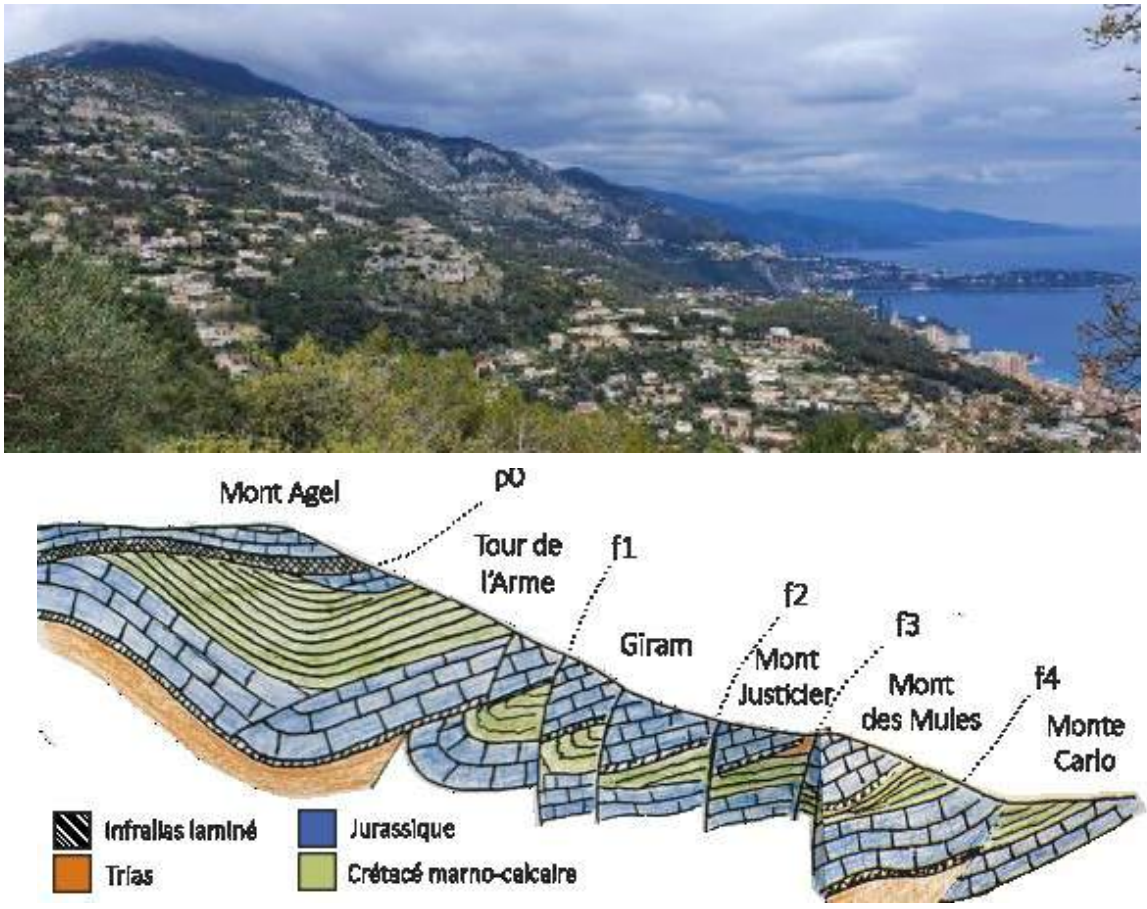

Figure 5 : Coupe Nord-Sud (Mont Agel, rocher de Monaco) d'après C. Magnan & E. Gill. Dans Simon & Mondielli 1999 (photo K. Diadema).

De même, la géologie du secteur, même simplifiée (Salanon 2011), est complexe (Figure 6). Ici seront considérés les terrains calcaires du Jurassique et du Crétacé qui sont représentatifs du territoire, tant du point de vue des espèces et habitats qu'ils abritent, que des principales formes de relief en corniches. Les promontoires sont donc constitués de calcaires jurassiques durs en banc, de calcaires dolomitiques et dolomies, avec les différentes manifestations de l'érosion karstique. A leur base ceux-ci sont ceinturés des calcaires marneux jaunâtres en bancs du Crétacé, souvent recouverts d'éboulis.

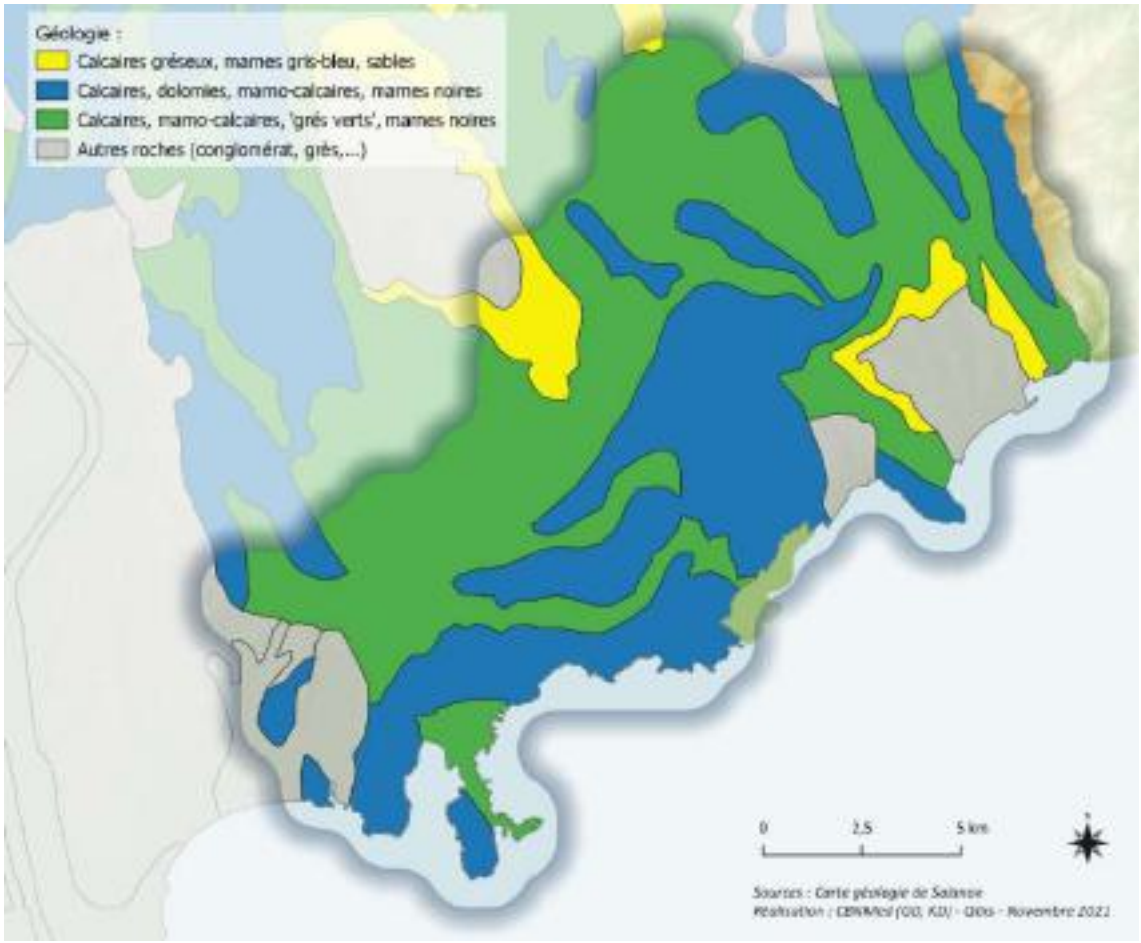

Figure 6 : Carte géologique simplifiée des Corniches de la Riviera (d'après Salanon 2011).

Cap-Ferrat (K. Diadema), La Turbie - mont Justicier (K. Diadema), Peille - cime de Baudon (L. Doisy), Villefranche-sur-Mer – sous Libac (J.-C. Arnoux).

« Le sol est le « nœud » de l'écosphère, le sol sur lequel vous marchez, duquel vous mangez, le sol est votre peau, votre vie. » Jean Marie Gustave Le Clézio, Ourania 2006

Les sols sont principalement des lithosols dans les secteurs les plus dégradés par l'érosion, ou différents types de rendzines d'épaisseur variable, très caillouteuses, généralement riches en argiles, rarement plus ou moins sableuse avec un pH presque toujours supérieur à 7 (ex. : Lapraz 1976). Sur roches calcaires dures, on retrouve principalement des sols rouges méditerranéens, aussi appelés *terra rossa*. L'influence de la matière organique transforme localement ces sols en sols bruns forestiers. Néanmoins dans le secteur, il n'en subsiste que très peu, sous des îlots de chênaie verte, en lien avec plusieurs millénaires de défrichements, d'incendie et de pâturage qui ont érodé la phase meuble (Salanon 1989).

Différents types de rendzines composant les sols du secteur. De gauche à droite : rendzine rouge sur calcaire jurassique karstifié (ubac du massif de la Revère); rendzine beige profonde sur calcaires marneux du Crétacé (adret de Catalan); rendzine brunifiée sur colluvionnement de bas de pente sur calcaire jurassique (ubac du massif de la Revère) (R. Salanon).

Le modèle karstique et la *terra rossa*.

Résultat de la dissolution des calcaires par l'eau de pluie chargée de dioxyde de carbone, les karsts caractérisent les calcaires dolomitisés du Jurassique supérieur dans les Corniches de la Riviera (Julian 1980 ; Bretizel & Focquet 2008).L'altération de ces roches calcaires dures aboutit à une décalcification totale des sols pour donner un sol rouge méditerranéen (paléosol), la *Terra rossa*. Composé d'argiles de couleur rouge, appauvries en silice et enrichies en hydroxydes de fer, ces sols « fossiles » se retrouvent dans les fissures et les poches superficielles, témoin du passé tropical de la zone.

Un climat méditerranéen, mais varié

« Même avec des hivers relativement doux et des étés aux températures modérées, les fluctuations interannuelles concernant notamment les précipitations restent importantes. Ces outrances climatiques ne correspondent qu'à des 'quantités normales dans l'excès' »
Eric Schwartz (dans Pierson 2010)

Les caractéristiques climatiques de ce petit territoire se rattachent au climat méditerranéen, faisant partie des climats tempérés, avec des traits spécifiques au climat littoral. Les hivers sont doux, avec des températures moyennes minimales élevées (7 à 9 °C) et de très rares jours de gel ; les étés ont des températures clémentes dépassant très rarement les 32°C avec des températures moyennes de juillet-août comprises entre 22 et 26°C car fortement tamponnées par la Méditerranée (ex. : Salanon 2011).

Le régime des précipitations est principalement automnal, avec un premier pic en octobre-novembre et un second pic printanier en avril-mai. Les précipitations sont généralement brèves mais intenses avec un nombre de jours de pluie faible compris entre 50 et 85, mais un total annuel de précipitation élevé compris entre 900 et 1 260 mm sur les reliefs et 700 à 820 mm sur les promontoires (cap Ferrat, Monaco, cap Martin). Localement de courts épisodes neigeux interviennent, sans pour autant former un manteau nival persistant en lien avec la température relativement tempérée de la Méditerranée en hiver. En revanche, les variations interannuelles de précipitations, caractéristiques de ce climat, sont bien présentes. Contrairement à la façade méditerranéenne française continentale, le secteur des Corniches est peu venté et bien que l'on puisse retrouver ponctuellement les principaux vents méditerranéens, c'est le vent d'Est, le Levante, qui est le plus fréquent.

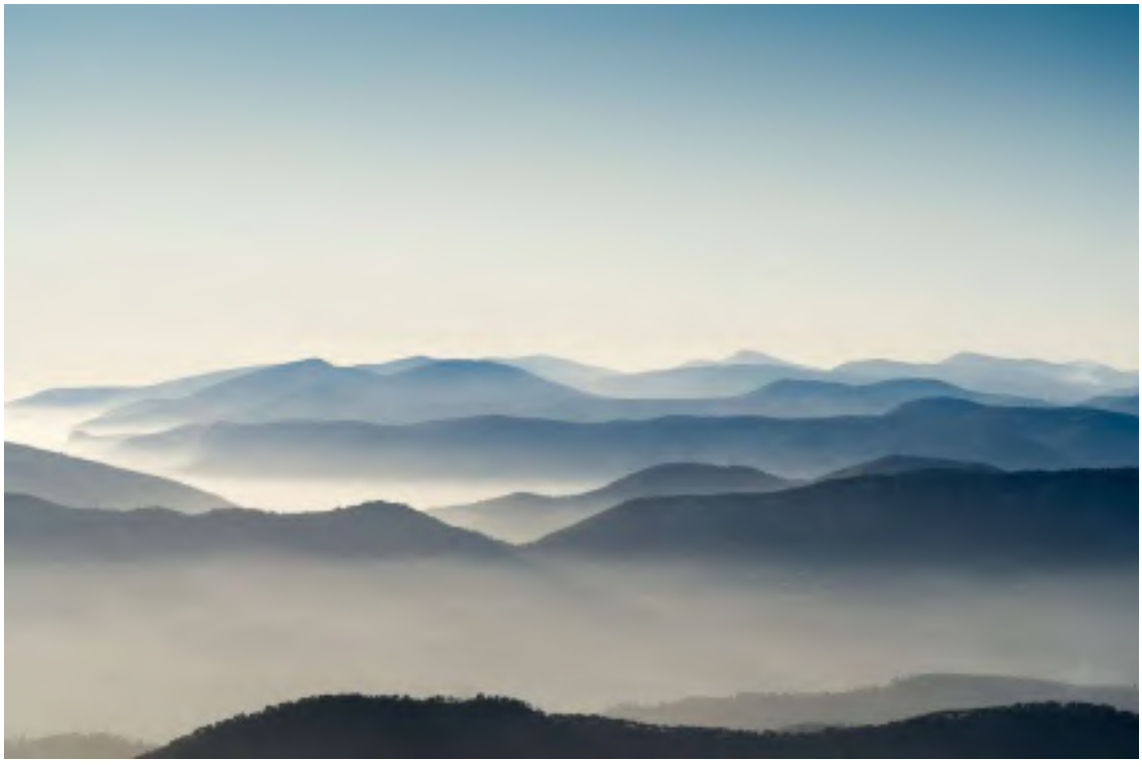

Vue du mont Ours à Peille (J. M. Solichon)

70 %

Le degré d'hygrométrie moyen de l'air

Une grande diversité de microclimats.

Si le climat global des corniches peut être considéré comme méditerranéen, le secteur jouit d'une très grande diversité de microclimats, liés à la proximité de la mer, à la topographie et aux vents de surface principalement.

Les données recueillies déjà en 1968 sur les deux versants de la Cime de la Forna (La Turbie) mettaient en évidence une nette opposition entre les mesures des températures de l'air et du sol entre les versants quelle que soit la saison, une humidité relative relativement similaire mais un pouvoir évaporant de l'air nettement supérieur en adret qu'en ubac (Mergès 1973).

Ainsi il n'est donc pas rare de rencontrer en adret des plantes d'affinité méditerranéenne et en ubac des plantes d'affinité alpine, comme c'est le cas au mont Agel, situé à 2 km de la mer, où la nivéole de Nice (*Acis nicaeensis* (Ardoino) Lledó, A.P.Davis & M.B.Crespo) et la gentiane de Ligurie (*Gentiana ligustica* R.Vilm. & Chopinet) se côtoient par versant interposé.

Le relief très complexe exerce une influence très importante sur la climatologie locale et peut modifier les flux atmosphériques sur quelques dizaines de kilomètres (Bethoux & Mondielli 1999), favorisant l'installation de plusieurs microclimats. Même localement, plusieurs particularités du climat règnent sur les Corniches, en lien avec leur situation géographique et à leur topographie. Tout d'abord le degré d'hygrométrie de l'air est globalement très élevé (~70% en moyenne), avec des variations pouvant être très brutales. Il est également fréquent de voir les sommets littoraux dans le brouillard ou les nuages une partie de la journée. A l'inverse l'amplitude de variation de température journalière sont faibles, hiver comme été.

Mont Grammondo depuis le mont Agel et col de Castillon (J. M. Solichon).

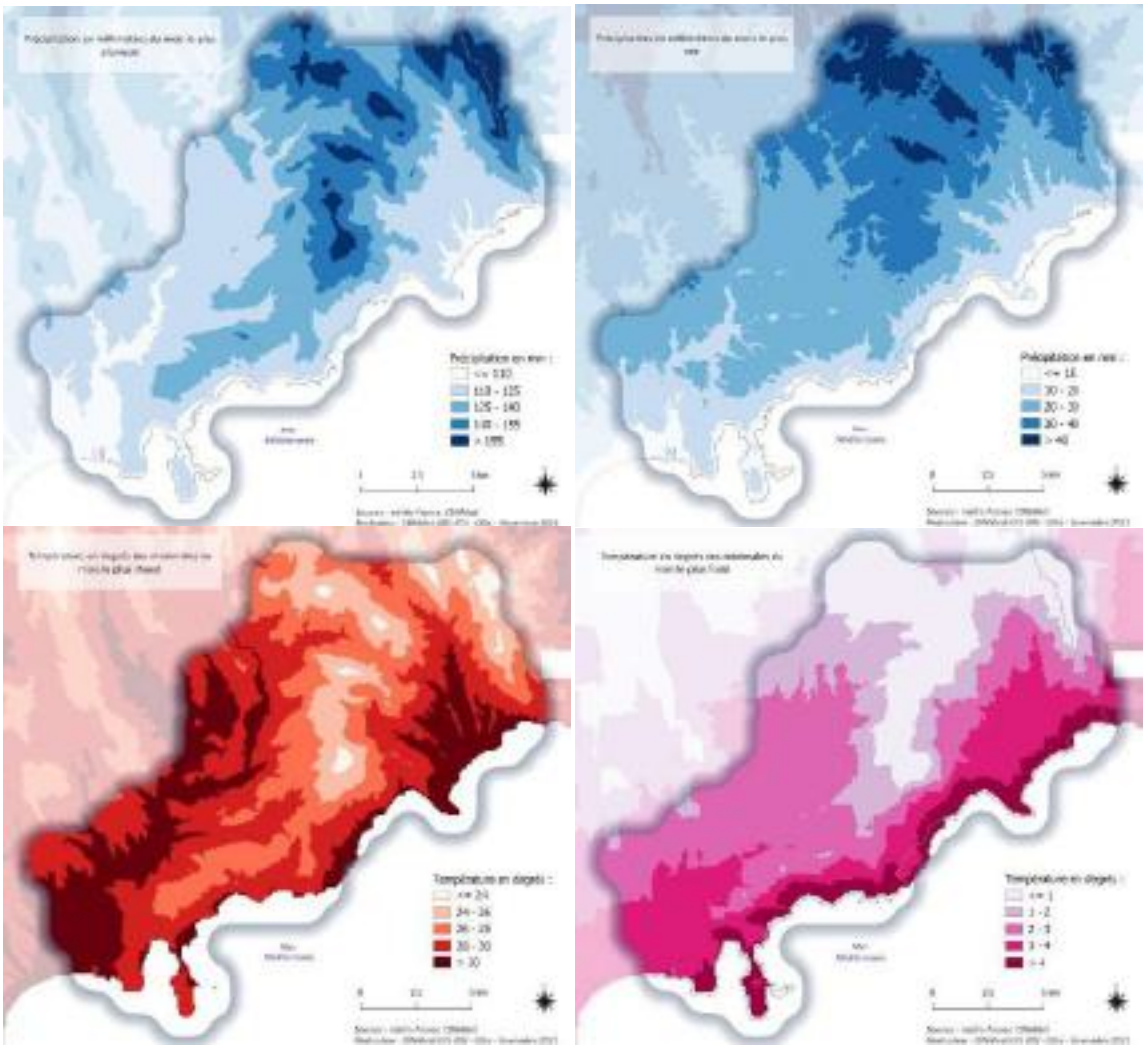

Figure 7 : Cartes des données climatiques pour les précipitations des mois de novembre et juillet et pour les températures des mois de juillet et janvier.

Vue sur le mont Grammondo et le Roc de l'Orméa depuis le mont Agel en janvier 2020 et 2021 (J. M. Solichon).

Évolution des paysages et anthropisation au Quaternaire

Flore et végétation au fil des variations climatiques

« L'étude des faunes de vertébrés de la grotte du Lazaret [mont Boron, Nice] permet de mettre en évidence les variations climatiques et environnementales […] à la fin du Pléistocène moyen. L'amplitude des refroidissements perçus est toujours modérée en raison de la localisation du gisement (position méridionale, proximité de la mer et de la montagne), et les cortèges de faunes ne sont jamais entièrement renouvelés, permettant ainsi un certain maintien de la biodiversité locale. La grande variété de biotopes représentés indique donc un paysage en mosaïque à proximité de la grotte avec une prédominance des espaces ouverts, plus ou moins entre-coupés par des zones boisées et rocheuses. » Constance Hanquet et al., 2010

Peu de données sur la période Tertiaire permettent aujourd'hui de caractériser de manière fine la végétation qui devait se trouver sur les Corniches. Néanmoins il est possible de considérer qu'à la fin du Pliocène, marquant le début du Quaternaire (à partir de 1,81 millions d'années), l'essentiel du rivage des Corniches était à peu près fixé (Beaudet 1984), le soulèvement de celui-ci ayant entrainé le recul de la mer. Si les phénomènes géologiques, dès le début du Tertiaire (~65 millions d'années) ont eu le rôle principal dans la formation des Corniches, les phénomènes climatiques du quaternaire, avec ses alternances de cycles glaciaires et interglaciaires, vont avoir une influence prépondérante dans la mise en place de la flore actuelle.

Si les Alpes maritimes et ligures sont considérées comme l'un des refuges majeurs du bassin méditerranéen (Médail & Diadema 2009) et l'un des principaux refuges glaciaires identifiés de l'arc alpin (Schönswetter et al. 2005), l'ensemble de ce territoire n'a pas eu un rôle homogène durant les différentes périodes du Quaternaire. La diversité de réponses aux variations climatiques, sur de très courtes distances, a permis ce mélange complexe d'espèces aux origines biogéographiques nombreuses et plus ou moins anciennes, et cette diversité d'habitats dont tous ne sont pas encore décrits.

Un territoire épargné par les glaciations.

Dès le début du Quaternaire, les premiers cycles glaciaires et interglaciaires ont initié l'apparition de steppes et de forêts tempérées chaudes. C'est aussi probablement lors de cette période qu'ont été façonnées les collines du bas pays niçois, due à une pédogénèse intense. Le creusement vertical des vallées et vallons, initié au Pliocène, s'est poursuivi durant cette période. La topographie très contrastée du secteur a ainsi permis la persistance de microclimats plus favorables et le maintien de nombreuses populations d'espèces comme en attestent les éléments polliniques et restes végétaux et animaux retrouvés dans les grottes du secteur, comme celle du Vallonnet à Roquebrune-Cap-Martin, ou à celle du Lazaret à Nice (ex. : Renault-Miskovsky & Girard 1978 ; Lebreton et al. 2007).

Sur les secteurs des Corniches de la Riviera, deux critères clés ont probablement joué un rôle prépondérant dans la flore et la végétation actuelles. Le degré d'hygrométrie élevé, associé à des contrastes de températures plus faibles, a permis le maintien d'éléments thermophiles en limite nord de leur aire de répartition, tels que le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.), la camélée à 3 coques (*Cneorum tricoccon* L.). Ainsi, les analyses polliniques de plusieurs sites des Corniches de la Riviera ont révélé la présence de pollen de caroubier datant de 1 million d'années dans la grotte

du Vallonnet à Roquebrune-Cap-Martin (Renault-Miskovsky & Girard 1978), et de 112 000 à 62 000 ans dans la grotte du Lazaret (Lebreton et al. 2007).

Le territoire ayant été épargné par les glaces a également permis la persistance d'éléments plus montagnards, alpins, européens, paléotropicaux ou boréaux tels que la ballote épineuse (*Acanthoprasium frutescens* (L.) Spenn), le charme-houblon (*Ostrya carpinifolia* Scop.) ou le ptéris de Crète (*Pteris cretica* L.). Ces deux critères, entre autres, ont pu entrainer la spéciation et la formation d'espèces endémiques dont certaines sont encore présentes aujourd'hui comme la sabline faux orpin (*Moehringia sedoides* (Pers.) Loisel).

Le caroubier, la camélée à 3 coques, la ballote épineuse et le ptéris de Crète en situation de refuge (B. Huynh-Tan, B. Offerhaus, L. Doisy, S. Sant).

Variations du niveau de la mer

Bien que ce soit difficile d'imaginer aujourd'hui de telles fluctuations, les variations du niveau de la mer durant le Quaternaire sur le secteur des Corniches de la Riviera a oscillé entre + 130 m et – 110 m. Plusieurs niveaux marins fossiles, ou paléorivages, ont été découverts entre Nice et Menton par les géologues (ex. : Simon 1999). Résultats des grandes phases climatiques alternant entre des périodes de réchauffement (interglaciaire) avec une augmentation du niveau marin, et de périodes glaciaires provoquant une régression marine. Ces

variations ont eu probablement une influence active, en particulier sur la flore littorale et sub-littorale ainsi que sur la flore thermophile.

« Du fait de son apparente stabilité, on pourrait penser que le niveau actuel de la Méditerranée est le même que celui d'il y a 10 000 ans, 100 000 ans ou un million d'années et qu'il sera identique dans les années futures. Notre sens commun est ainsi mis en défaut par les données de la géologie et de la climatologie qui nous enseignent le contraire : le niveau de la mer est variable et dépend des conditions climatiques globales c'est-à-dire à l'échelle de la planète. » Patrick Simon, 1999

Un territoire évoluant au gré des mouvements marins.

Depuis la fin du Pliocène les fluctuations climatiques ont engendré des variations du niveau de la mer. Le bassin Versant du mont Agel est assez représentatif de ce qui a pu se passer sur l'ensemble des Corniches de la Riviera, avec des variations en fonction du relief sous-marin.

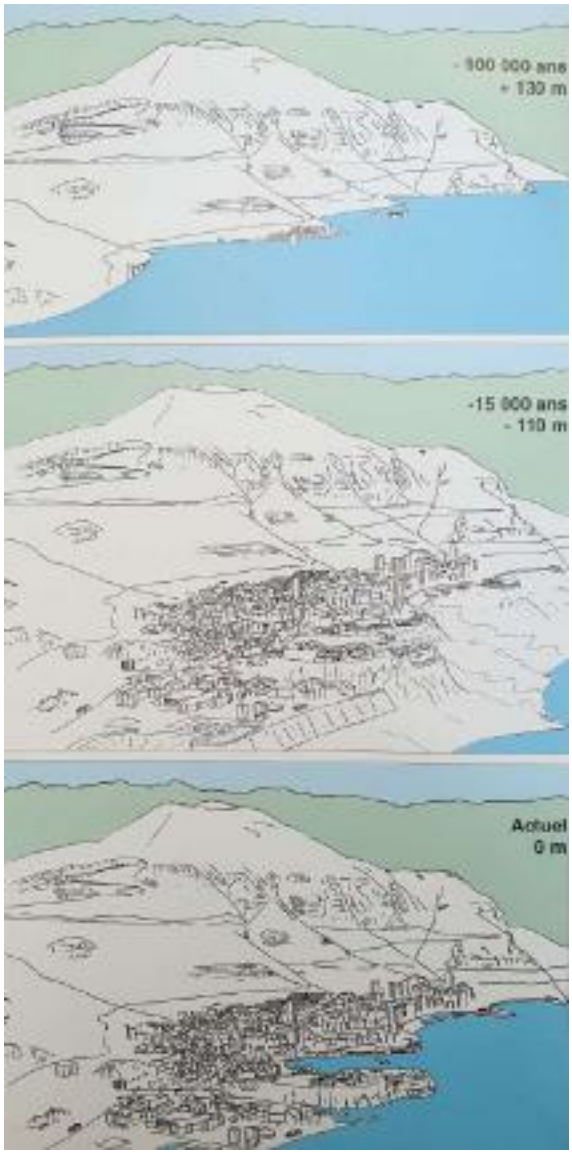

Schéma P. Mondielli, du mont Agel à Monaco (dans P. Simon 1999).

Une présence de l'homme très ancienne

« [à propos de la Grotte du Lazaret] Ces hommes ont connu des variations de climat très nettes, au sein d'un paysage qui a évolué entre forêts de pin sylvestre et garrigue. » Patricia Valensi et al., 2018

Si les conditions climatiques et environnementales étaient plus clémentes dans le secteur des Corniches de la Riviera au cours du Quaternaire que dans le reste de l'Europe, c'est également dans ce secteur, et plus précisément dans la grotte du Vallonnet à Roquebrune-Cap-Martin, que les plus anciennes traces d'activité humaine ont été découvertes. Des outils datant de près d'1,2 millions d'années (Michel et al. 2017), ayant été façonnés par *Homo erectus sensu lato*, ainsi que des restes de grands mammifères attestent la présence des premiers peuplements dans les Alpes-Maritimes.

Un second site préhistorique, Terra Amata, situé sur les pentes du mont Boron à Nice témoigne lui aussi d'une présence humaine ancienne sur les Corniches de la Riviera et constitue l'un des plus anciens foyers d'Europe. Daté d'environ 400 000 ans BP (Before Present) (De Lumley 1966), il a abrité les campements des chasseurs nomades de cerfs, d'éléphants et d'aurochs (ancêtres sauvages de nos bovins, ayant disparu).

A 1 km de là, la grotte du Lazaret (mont Boron, Nice), quant à elle, révèle l'occupation plus ou moins temporaire des chasseurs-cueilleurs pendant une période datant de 190 000 à 120 000 ans BP. Ces hommes préhistoriques, évoluaient au sein de paysages contrastés, d'une faune abondante et diversifiée avec des cerfs, aurochs, éléphants, rhinocéros laineux, rennes, bisons, lions des cavernes, ours, loups, bouquetins venus se réfugier pendant cette période glaciaire où l'Europe était recouverte de glace, et la mer 80 m plus basse (De Lumley 2020).

1,2

Millions d'années, datation des outils retrouvés dans la grotte du Vallonnet

Au nord-est des Corniches, un abri de l'époque préhistorique remontant à 14 000 ans BP a été retrouvé au pied de la falaise de l'Orméa à 870 m d'altitude (commune de Castellar).

Environnement de la grotte du Lazaret retranscrit à partir des résultats des fouilles. https://lazaret.departement06.fr/

Histoire contemporaine d'un territoire sous pression

Une implantation romaine

« Quelles batailles, quels carnages elles provoqueront : le beau-père descendant des remparts alpins et du rocher de Monécus, le gendre en face avec ses troupes venant de l'Aurore. – Aggeribus socer Alpinis atque arce Monoeci descendens, gener aduersis instructus Eois. »
Virgile, Enéide –livre VI 6. 829

Il semble aujourd'hui difficile d'appréhender la préservation de la biodiversité de ce secteur remarquable, sans rappeler succinctement l'influence de l'homme au fil des époques car ses choix ont façonné également les paysages au cours des trois derniers millénaires. Les peuples ligures et phéniciens ont tout d'abord marqué leur présence sur le littoral 3 000 ans avant notre ère. Dès l'époque romaine, le bassin versant du mont Agel prend une place importante pour Rome, à la fois stratégique et culturelle. L'Oppidum du mont des Mules à Beausoleil, construit en 250 av. J.-C. le long de la voie héracléenne est un camp ligure. Classé monument historique en 1939, on y retrouve de nombreuses espèces patrimoniales dont plusieurs espèces endémiques. C'est au cours de cette même période que les populations locales s'installent sur le rocher d'Eze, sur le mont Bastide, que Sainte-Agnès devient une place forte romaine et que Nice (Nikaïa) aurait été fondée par les grecs phocéens en provenance de Marseille pour faire partie d'un réseau de ports commerciaux. Grecs, ligures et romains sollicitent ce secteur. C'est pourquoi l'on retrouve le long des Corniches de la Riviera des sites d'implantation de l'homme et de voies facilitant les échanges vers les Gaules, notamment le long de la Via Julia Augusta créée par les romains. Remarquablement implanté à La Turbie, au niveau du col, le Trophée d'Auguste dédié à l'empereur en 7-6 av. J.-C. et réalisé à partir des pierres de la carrière romaine du mont Justicier constitue un point de vue central sur l'ensemble des Corniches de la Riviera et sur l'aire de répartition de la nivéole de Nice. Classé également monument historique depuis 1865, le site abrite même l'une de ses stations découverte en 2021.

La via Julia Augusta au mont des Mules (Beausoleil) et le Trophée des Alpes vue depuis le mont Bataille (La Turbie) (K. Diadema).

Exploitation des terres dès le Moyen Âge

Dès le Moyen Âge, de nombreux troubles politiques ont animé le secteur dont les communes sont passées parfois sous l'autorité de la Principauté de Monaco, de la Maison de Savoie, des Comtes de Vintimille, des Génois ou des Comtes de Provence pour certaines d'entre elles. Les villages médiévaux de Roquebrune, dont le territoire s'étendait jusqu'à Menton, et celui de Peille, dont le territoire incluait la zone allant du col de Braus à la mer ou de Peillon en attestent, tout comme les vestiges des châteaux d'Eze, de Sainte-Agnès ou de Gorbio, du « Castellaras » de Castellar situé sur la route de Sospel vers l'Italie ou de celui de Castillon au niveau du col du même nom. Quelques vestiges de cette période persistent encore en milieu naturel, comme l'un des fûts de la potence au mont Justicier (La Turbie) où l'on exécutait les condamnés, au pied duquel poussent encore des espèces endémiques.

Le mont Justicier (La Turbie) et le château sur le rocher d'Eze. (K. Diadema), Le pic rocheux de Saint-Agnès et le village medieval de Peillon. (L. Doisy)

En 1340, Nice compte 13 500 habitants. La pression démographique élargit la déforestation autour des noyaux d'implantation. L'usage et l'exploitation des bois commencent à être réglementés.

Aux temps modernes, se développent les principales villes, routes et les terres agricoles prennent de l'ampleur autour de celles-ci au point de modifier le paysage traditionnel. Défrichement pour des

83 %

Des terres disponibles cultivées à Nice en 1701

usages et utilisation diverses, écobuage et charge excessive des troupeaux entrainent une disparition massive des massifs amplifiant le ravinement de sols dénudés (Tableau 1). Dès 1701, Victor Emanuel II de Savoie donne des instructions pour l'interdiction du pâturage et le reboisement dans le Comté de Nice. Parallèlement, l'agriculture traditionnelle est une agriculture de subsistance dont on retrouve les traces jusque sur le littoral. La topographie des Corniches a entrainé les cultures sur des terrasses étroites, avec des productions étagées (arboriculture et culture intercalaire vivrière) et des procédés archaïques épuisant souvent les sols (Lacroix & Bracq 2006).

Tableau 1 : Extrait du tableau statistique agricole de Mellarède pour les communes des Corniches de la Riviera en 1701 (Lacroix & Bracq 2006).

	Chefs de famille	Terres cultivées (ha)	Terres incultes (ha)	Proportion de terres cultivées
Nice	3423	6786	1382	83 %
Castellar	138	519	675	43 %
Eze	160	1407	754	65 %
Gorbio	62	402	305	57 %
Peille	260	3430	2522	58 %
Peillon	82	485	275	64 %
Sainte-Agnès	120	467	414	53 %
Villefranche	368	682	76	90 %

Figure 8 : Vue sur Nice, Villefranche-sur-Mer et Saint-Jean-Cap-Ferrat lors du siège de Nice par la flotte française menée par Barberousse, 1543. Matrakci Nasu, XVIème siècle.

500 000

Arbres exploités dans le Comté de Nice entre 1822 et 1840

En décrivant les forêts des Alpes-Maritimes en 1803, François-Emmanuel Fodéré (chargé par le Préfet d'une enquête) évoquait le littoral entre Nice et Menton où les pins maritimes apparaissaient clairsemés « *Ils allaient jusqu'au Cap Martin entre Menton et Monaco où ils formaient une petite forêt qui était très utile à la Marine ; les charbonniers et autres ont coupé les arbres et les chèvres en ont dévoré les rejetons.* » (Lacroix & Bracq 2006). Le code forestier français et le règlement sarde voient le jour en 1822. Pour le seul comté de Nice, Louis Durante, inspecteur des bois et forêts, note que 500 000 arbres ont été exploités entre 1822 et 1840 (Tableau 2).

Tableau 2 : Extrait du tableau statistique de la forêt pour les communes des Corniches de la Riviera de Durante en 1831 (Lacroix & Bracq 2006).

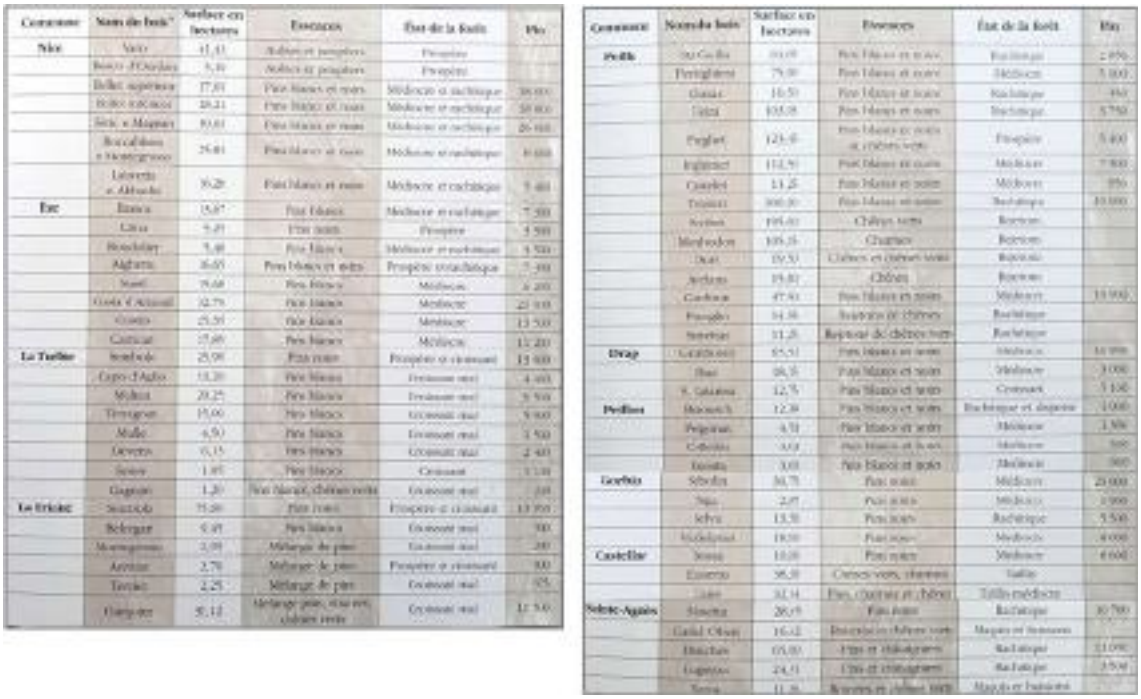

« Entièrement façonné par l'homme pour sa consommation, le paysage naturel niçois a pour l'essentiel fait place à des vignobles et des vergers d'oliviers, d'orangers et autres arbres fruitiers [dès le début du XIXème siècle]». Jean-Bernard Lacroix & Jérôme Bracq, 2006.

Les évolutions politiques mènent au rattachement définitif de l'ensemble du secteur à la France entre 1860 et 1861, lorsque Victor-Emmanuel II, alors roi de Sardaigne, céda Nice et la Savoie.

Premiers reboisements au XIXème siècle

La loi du 28 juillet 1860 a ouvert la voie aux reboisements afin de restaurer les terrains dénudés, non sans certaines réticences des populations locales, notamment par l'interdiction des pratiques pastorales sur les zones reboisées (Figure 9, Figure 10). C'est dans ce contexte que sont menés les premiers essais d'introduction d'essences nouvelles, notamment autour de Nice avec un certain succès dès 1875 d'après l'inspecteur des forêts Léonide Guiot, sur près de 65 ha (Lacroix & Bracq 2006). Avec la création du jardin botanique à Nice en 1796, les travaux d'acclimatations de plantes exotiques prennent place, et de nombreux botanistes vont arpenter les Corniches de la Riviera, nous laissant de nombreux éléments sur la flore de ce secteur au cours du XIXème siècle. On peut citer parmi les plus illustres

botanistes ayant œuvré dans le secteur Giovanni-Battista Balbis, Joseph Antoine Risso, l'abbé Justin-Ignace Montolivo, Gustave-Adolphe Thuret, Honoré Ardoino, Jean-Baptiste Barla, Clarence Bicknell ou encore Emile Burnat pour ne citer qu'eux.

Figure 9 : Extrait de la carte des périmètres de reboisement des Alpes-Maritimes, 1885. Ici le périmètre des Paillons en rose et de Castillon en bleu (Lacroix & Bracq 2006).

Le mont Boron, histoire d'un reboisement.

Extrait de Léonide Guiot, *les forêts et pâturages du Comté de Nice*, 1875 (dans Lacroix & Bracq 2006).

« *Les travaux de reboisement indiqués comme de la plus grande utilité n'ont été pourtant commencés qu'en 1862. On peut les considérer comme complètement terminés aujourd'hui. […] Comme le périmètre du Mont Boron se trouve, sous ce rapport, dans des conditions les plus défavorables, il fallut non seulement faire des trous très profonds, dans lesquels la mine dut être parfois employée, mais encore leur donner une grande étendue, afin d'empêcher l'envahissement des plantations forestières par les herbes voisines. La végétation qui se développe spontanément au Mont Boron se compose principalement d'euphorbes, d'alaternes, de myrtes, de lentisques, de pistachiers, de thyms, de romarins, de cistes, etc. Depuis la destruction des forêts de pins qui les couvraient autrefois, c'est-à-dire depuis des siècles, ces terrains servaient au pâturage, et se louaient fort chers pour la saison d'hiver. Toute apparence de végétation était immédiatement dévorée par les nombreux troupeaux de moutons et de chèvres. L'état des choses s'aggravait donc chaque jour. La mise en défens du périmètre et l'interdiction de faire de la litière favorisèrent la reprise de cette végétation naturelle, qui a atteint un développement remarquable et qui a donné les meilleurs résultats en constituant sur presque tous les points un sous-bois assez complet. […] Des plantations par touffes faites, tantôt par bandes, tantôt par trous, et des semis nombreux faits simultanément, ont introduit le pin d'Alep, en grande quantité et avec un succès complet, dans tout le périmètre. On tenta d'y introduire aussi d'autres essences résineuses avec un succès inégal […] Après les essences résineuses qui forment le fond du repeuplement à titre de complément d'abord, et plus tard d'ornementation.* »

Succès : pin maritime, pin pinier, pin du Mexique, pin des Canaries, casuarina, cèdres, eucalyptus, mélia-azédarac (préparés à la pépinière locale du Mont Boron), caroubier (semis), olivier sauvage (venu naturellement).

Insuccès : cyprès pyramidal, séquoïa gigantea, chêne vert, chêne liège, ailante (40 000 plants), micocoulier, érable, robinier, charme, orme.

Figure 10 : Le Mont Boron dénudé vu du port de Nice (Gravure d'Albanis Beaumont, 1787) et boisé vu du cap Ferrat en 2021 (K. Diadema).

Tourisme et urbanisation dès la fin du XIXème siècle

« On revient de la frontière d'Italie à Cannes en quelques heures. Route excellente, aucun danger et aucune interruption dans la splendeur des tableaux ; mais trop de rencontres, trop d'Anglais, trop de mendiants, trop de villas odieusement bêtes ou stupidement folles, un pays sublime, un ciel divin, empestés de civilisation idiote ou absurde. » George Sand, 1868

La Grande Corniche reste longtemps la seule voie pour se rendre en Principauté de Monaco, jusqu'à l'arrivée du chemin de fer en 1868 et de la route du bord de mer en 1883. C'est l'arrivée de colonies anglaise et russe dont les princes font construire de beaux hôtels hivernaux en retrait de la mer notamment à Menton, Monaco, Cap-Ferrat et Nice qui deviennent des stations balnéaires recherchées.

Avec l'attractivité économique du secteur naissent les communes de Beausoleil en 1904, et de Cap-d'Ail en 1908, issues du territoire de La Turbie. Saint-Jean se sépare de Villefranche-sur-Mer en 1904, pour devenir Saint-Jean-Cap-Ferrat (Figure 11). L'urbanisation littorale commence à prendre son ampleur, engendrant l'artificialisation et la destruction des milieux dans le but de développer le tourisme hivernal qui attire les riches familles étrangères.

En parallèle, l'abandon massif de l'agriculture de subsistance sur les versants a entrainé de profonds changements paysagers avec l'abandon des cultures en terrasses et une régression des terrains de parcours du bétail. La reconquête forestière est initiée et s'accélère après 1945 dans l'arrière-littoral.

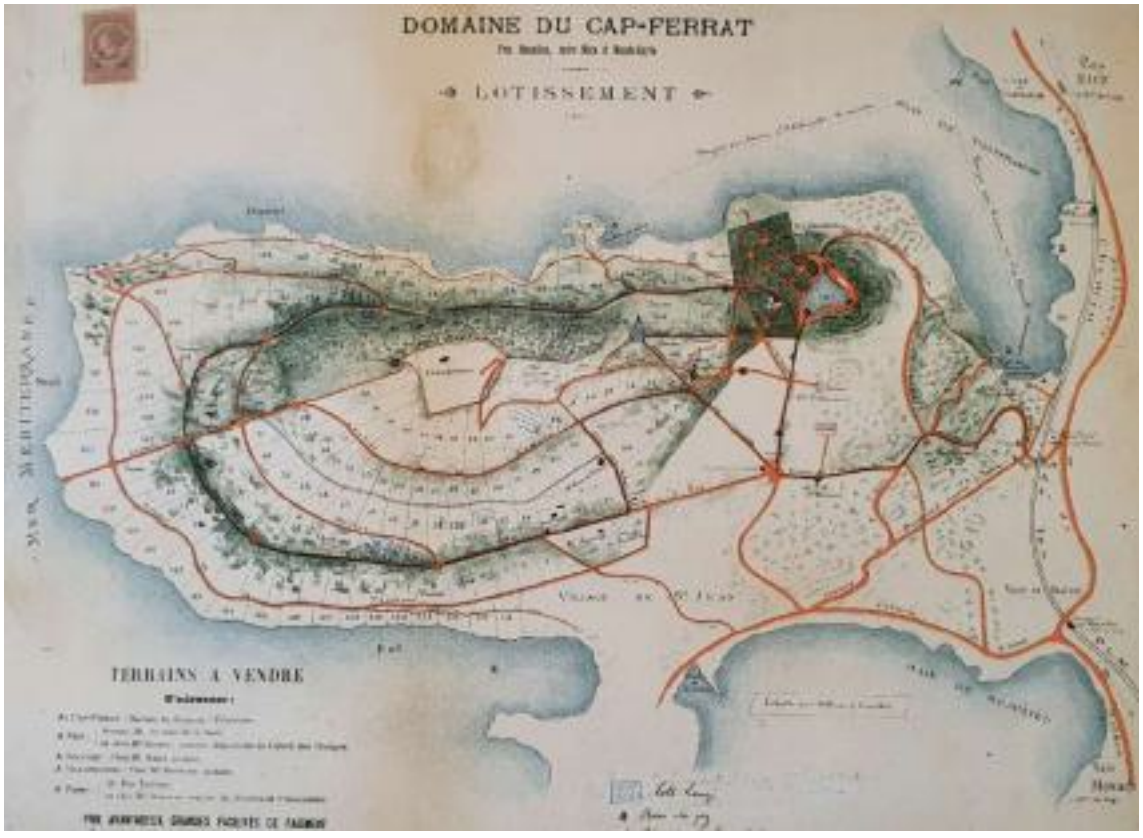

Figure 11 : Après être resté un village de pêcheurs sur des terres rocailleuses, la vente des parcelles de la presqu'île du Cap-Ferrat jusqu'à la mer au cours de la première moitié du XXème siècle illustre la rapidité et l'ampleur de l'urbanisation littorale (Illustration issue de Lacroix & Bracq 2006).

Au cours de la seconde moitié du XXème siècle, la croissance démographique de la population s'accélère, tout comme les constructions, avec le développement touristique. A partir des

« Ce sont les tentatives de reconstitution de ce que pouvait être le peuplement végétal originel, qui peuvent conduire un jour les gestionnaires de la nature à rétablir de manière durable les états d'équilibre disparus depuis longtemps. Cela ne va pas sans un grand effort d'imagination, tant sont vestigiales et non exemptes de quelques perturbations dues à leur isolement, les parcelles épargnées. »
Claude Allier et Robert Salanon, 1999

années 70, à l'étalement des villes s'ajoute la croissance des banlieues, avec un habitat plus ou moins diffus de résidences principales et secondaires. Ce développement entraine la création de nouvelles infrastructures de transports et de loisirs qui va entrainer une dégradation et une fragmentation des milieux sans précédent sur la moitié sud du secteur des Corniches. Omniprésents sur la zone littorale, les aménagements et l'urbanisation exercent une pression forte entrainant avec elle la disparition de bon nombre d'espèces et de milieux naturels (ex. : Salanon et al. 1994). Ainsi perturbés, les milieux littoraux sont devenus plus sensibles à la colonisation par les espèces exotiques envahissantes, dont le phénomène a été facilité par les multiples introductions de plantes exotiques pour la création de jardins d'acclimatation et qui ont parfois conduit à des naturalisations.

Des tentatives de protection des espaces naturels

Bien que le littoral de Nice à Menton ait été, par l'arrêté du 20 mars 1973, incorporé au catalogue départemental des sites inscrits pour quelques 9 426 ha répartis sur 15 communes, cela n'a pas permis de maintenir les milieux naturels ni les paysages dans un état au moins équivalent à la signature de l'arrêté, quoi qu'il soit inscrit dans la notice du site datant de décembre 2014 : « *La mesure de protection a permis d'accompagner qualitativement le développement touristique et économique en préservant le caractère grandiose de cette partie du littoral, succession de lieux et de sites emblématiques à la renommée jamais démentie* ».

1973

Intégration de 9 426 ha du littoral au catalogue des sites inscrits

La création du Conservatoire du Littoral en 1975 a été bien trop tardive pour pouvoir contrecarrer cette excessive urbanisation sur le littoral des Corniches, dont les 4 rares sites acquis depuis dans ce secteur ne comprennent que 41 ha de végétation naturelle. Moins connue dans d'autres régions, c'est la mise en place par le département des Alpes-Maritimes dès les années 60 d'une politique de protection des espaces naturels, en application du code de l'urbanisme, qui a permis la préservation de quelques 750 ha de milieux naturels de ce secteur, notamment dans les années 70 (Figure 12).

A ceux-ci s'ajoutent près de 270 ha de milieux naturels actuellement inscrits au titre des sites classés selon les critères définis par la loi du 2 mai 1930 et 408 ha supplémentaires répartis en 6 zones en 2012 inscrits en zone de protection de biotope pour les « falaises de la Riviera ». Deux ans plus tôt, le 02 juin 2010, les deux sites Natura 2000 que comporte ce secteur sont officiellement créés. Le site Natura 2000 « Corniches de la Riviera » intègre 1 609 ha en plusieurs zones disjointes réparties sur 8 communes (Beausoleil, Èze, Nice, Peille, Roquebrune-Cap-Martin, Trinité, La Turbie, Villefranche-sur-Mer), tandis que celui « Vallée du Carei-Collines de Castillon » intègre plus de 4 000 ha dans le secteur considéré sur les communes de Castellar, Castillon, Gorbio, Menton, Peille, Sainte-Agnès et Sospel (cette dernière commune est non incluse dans ce plan).

Plusieurs forêts communales sont également gérées par l'Office National des Forêts.

C'est peu au regard de la biodiversité du secteur, d'autant plus que l'enjeu sur ces sites est de concilier une forte fréquentation du public avec la préservation des milieux. Un public essentiellement urbain, plébiscitant les rares poumons verts du littoral, mais également exigeant en termes d'aménagements, et loin des attentes de ceux qui arpentent le parc national du Mercantour.

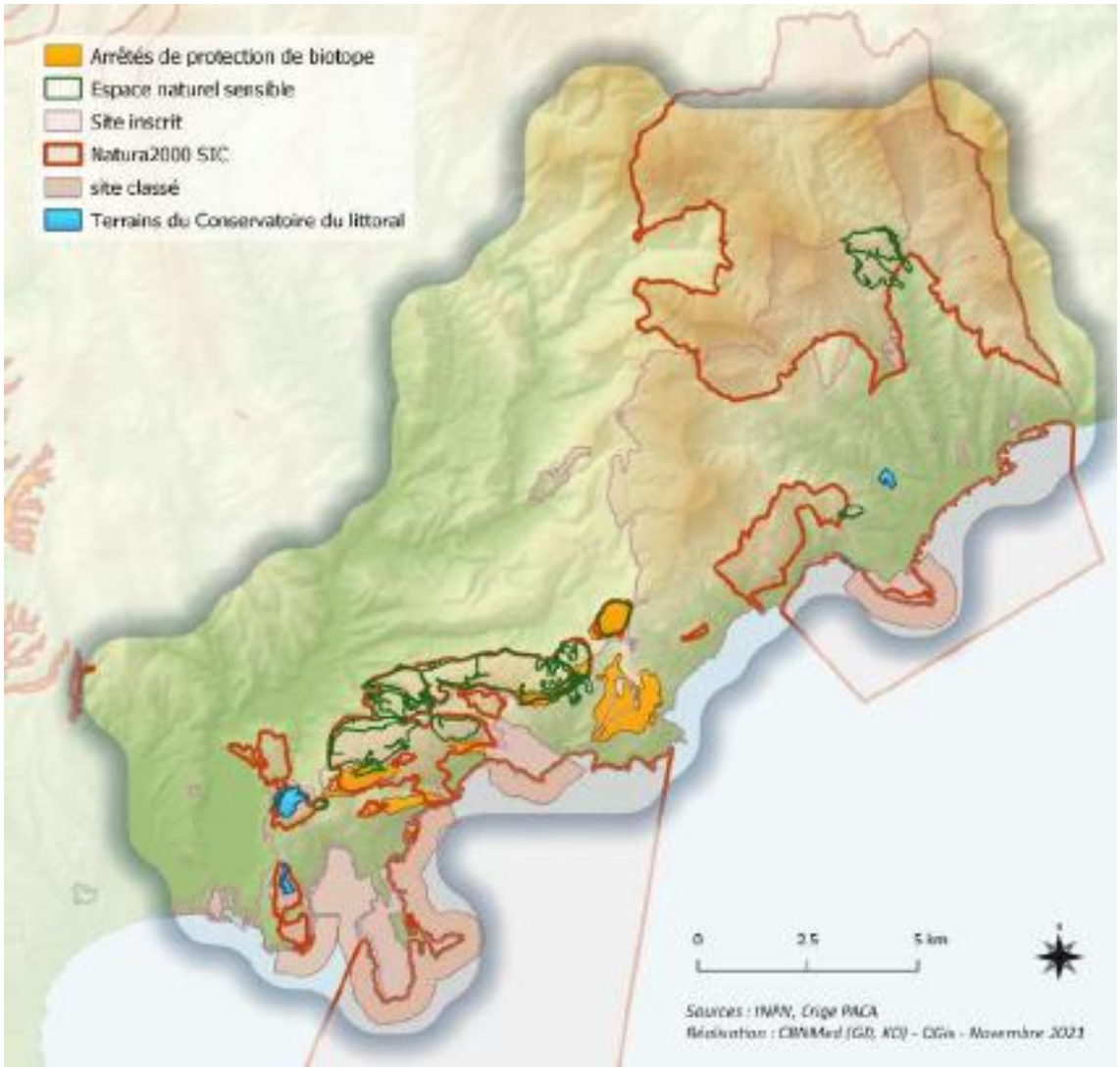

Figure 12 : Différents statuts de protection actuels au sein du secteur des Corniches de la Riviera.

Afin de préserver des sites où la richesse en espèces menacées et protégées est importante, il n'est pas rare dans ce secteur qu'ils soient situés dans des zones considérées comme urbanisées ou artificialisées (Figure 13). Ces sites, souvent de petite superficie sont pourtant un des éléments clés pour la préservation des habitats littoraux. Aussi ces trente dernières années, et plus encore ces 10 dernières, une nouvelle pression s'exerce sur les milieux naturels, et particulièrement dans les Alpes-Maritimes : limiter les risques naturels.

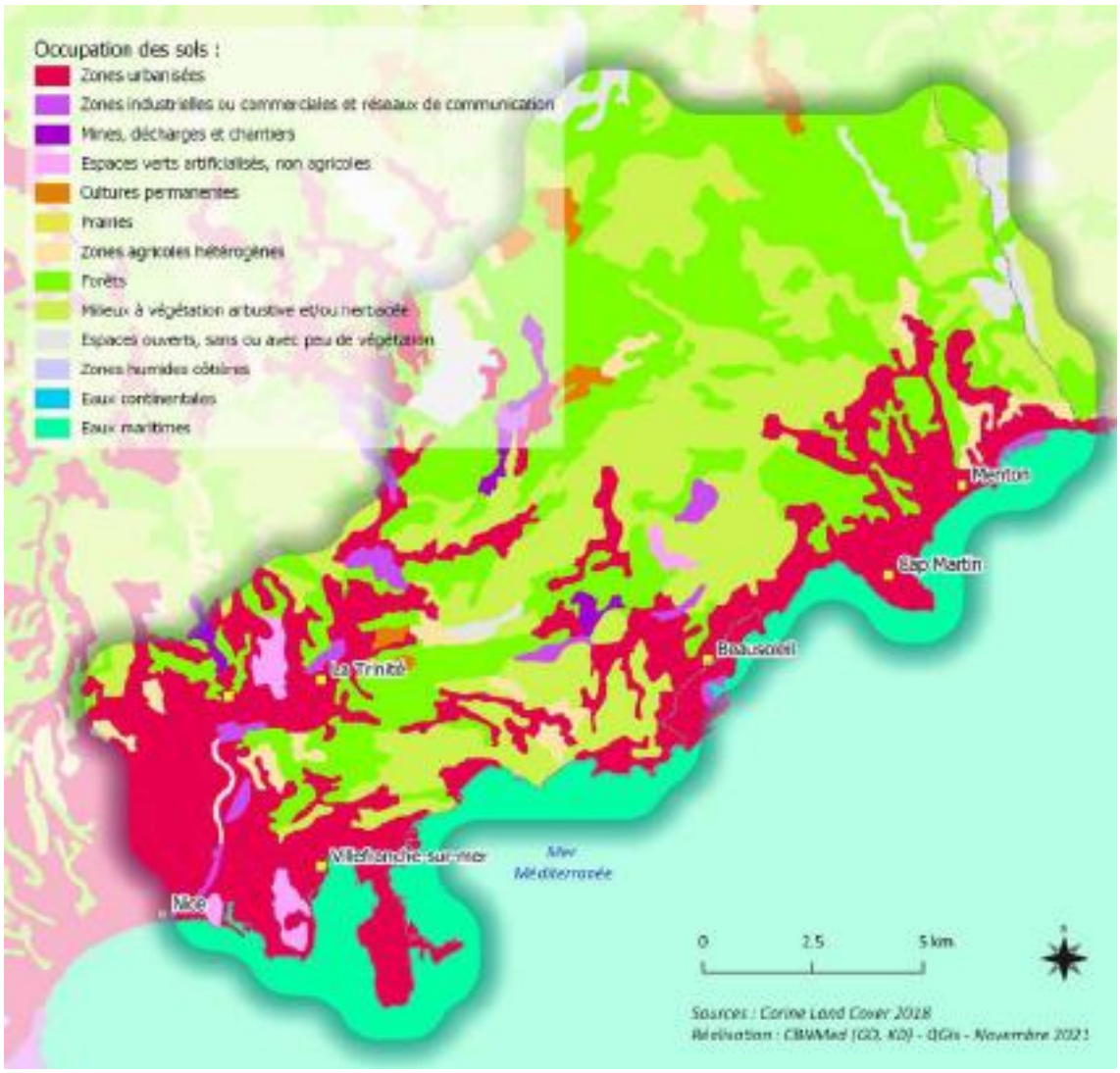

Figure 13 : Zonage des principaux types d'occupation des sols au sein du secteur des Corniches de la Riviera.

Vues sur l'urbanisation du littoral de Nice à Menton (K. Diadema).

Face au développement touristique et à la sur-fréquentation, les aménagements anarchiques sur certaines zones considérées « à risque » posent encore question. Les élus, en charge de l'aménagement du territoire sont donc face à une double problématique : pouvoir garantir la sécurité d'aménagements faits par le passé, ou les détruire ; répondre aux sollicitations de leurs administrés qui n'ont plus la culture du risque. Les acteurs de la conservation ont eux à faire face à la contrainte qui s'applique pour détériorer encore le fonctionnement des milieux naturels. Ces questions sont d'autant plus d'actualité que les épisodes climatiques extrêmes ont tendance à devenir de plus en plus fréquents.

Les risques, une notion à intégrer

Le risque incendie

1986

Dernier incendie majeur du secteur

La plupart des feux en Méditerranée, et particulièrement en France méditerranéenne, sont d'origine anthropique et se situent au niveau de l'interface entre les zones naturelles et urbaines, de sorte que le risque d'incendie dépend à la fois des caractéristiques météorologiques et d'occupation des sols (ex. : Fox et al. 2015). Dans le secteur des Paillons, incluant une partie des Corniches, l'évolution du risque incendie a été estimée (Fox et al. 2015) : l'occupation du sol et les changements climatiques suggèrent tous deux une augmentation globale du risque d'incendie sur ce secteur. Cependant, le nombre d'incendies et la superficie brûlée ont considérablement diminué depuis 1990 environ, résultat paradoxal probablement dû à un changement de stratégie de lutte contre l'incendie, notamment en lien avec l'amélioration de certains supports techniques (ex. : radio, hélicoptères) et juridiques (interdictions d'accès aux massifs à certains périodes, interdiction des brûlages, vigilance). Néanmoins cette amélioration à court terme n'enlève pas le risque principal lié à l'accumulation de charge de carburant (ex. : Fox et al. 2015), très peu pris en considération dans la réduction des risques actuels. Pourtant plusieurs études dans le sud de la France montrent bien que les formations végétales les plus matures ont une probabilité plus faible de brûler à nouveau, puisque la taille, la forme et la connectivité des combustibles jouent un rôle majeur dans la probabilité de brûler à nouveau (ex. : Curt et al. 2013).

Adrets de la Revère et de Cavala, photos prises suite à l'incendie de 1986 (R. Salanon) et en 2021 (L. Gilbertas).

Un plan de protection de la forêt contre les incendies pour le département des Alpes-Maritimes pour la période 2019-2029 (PDPFCI) a été piloté par le service eau, agriculture, forêt, espaces naturels (SEAFEN) de la direction départementale des territoires et de la mer des Alpes-Maritimes (DDTM06) avec pour objectifs la diminution des surfaces brûlées et la préservation des milieux forestiers. Dans le cadre des dispositions générales applicables dans le département concernant l'obligation légale de débroussaillement (OLD) sur le secteur des Corniches, certaines pratiques constatées sur plusieurs sites naturels entrainent des dégradations sur les milieux naturels et une destruction locale des espèces protégées associées. Ces pratiques appellent à la concertation.

Opérations de débroussaillage répondant aux OLD en 2021. A gauche, modification totale du milieu ; à droite une opération menée trop tôt en saison ayant entrainé la destruction d'au moins 3 espèces protégées (K. Diadema)

Le risque inondation

« Personne ne peut prévoir la réaction des massifs karstiques qui composent la majeure partie du bassin versant de Monaco. Ces massifs, lors d'une crue exceptionnelle, peuvent restituer un volume d'eau considérable par un exutoire aujourd'hui inconnu. » Philippe Mondielli, 1999

De nombreux ruisseaux, sources et vallons existent tout au long des Corniches de la Riviera, dont les exutoires sont aujourd'hui de moins en moins visibles du fait l'urbanisation. Chaque vallon recueille les eaux de ruissellement, qui faute d'infiltration, alimenteront le ruisseau en contrebas, augmentant ainsi le phénomène de crue. Ce phénomène ne cesse de s'accentuer avec l'accroissement de l'urbanisation qui induit une imperméabilisation des sols. En effet, toute parcelle naturelle gagnée par l'urbanisation est une parcelle où l'eau ne s'infiltrera pas. Cette artificialisation provoque directement une dégradation des milieux humides et des espèces associées, et potentiellement, leur destruction totale lors des travaux engagés pour tenter de réduire ce risque. Plusieurs plans de prévention des risques inondation (PPRI) ont été approuvés sur le secteur sans pour autant jusque là intégrer les enjeux flore.

Le risque mouvement de terrain

C'est de loin le risque le plus présent sur une grande partie de secteur en lien notamment avec la topographie, mais également de l'urbanisation. Qu'il soit d'origine naturelle ou anthropique, les principales menaces dans ce secteur concernent les écroulements et les chutes de blocs. L'évolution des falaises et des versants rocheux engendre des chutes de pierres, des chutes

de blocs, voire des éboulements. Localement, des retraits / gonflements des argiles peuvent également se produire. Pour prévenir ces aléas, des plans de prévention des risques naturels (PPRN), prescrits et élaborés par l'État, sont réalisés. Les opérations de réduction de ces risques font généralement appel à des confortements de falaises, qui dans la plupart des cas, lorsqu'ils sont en présence d'espèces protégées, font l'objet préalablement de dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées.

Les mesures de prévention et d'évitement déjà initiées sont à poursuivre afin de préserver au mieux ces écosystèmes complexes dans leur structure et leur fonctionnement.

Ancrage installé en tenant compte de la présence d'*Acis nicaeensis* (K . Diadema), travaux de confortement du Vista Palace (DR, Nice Matin 04/02/2021).

Néanmoins, l'ensemble de ces opérations de réduction des risques, que ce soit pour les OLD ou pour les travaux de sécurisation des falaises pour ne citer qu'eux, ne font pas nécessairement l'objet de procédures et d'évaluations environnementales, ni à l'échelle des documents d'urbanisme, ni à l'échelle des projets. L'intérêt d'améliorer et de diffuser les connaissances, et de sensibiliser les acteurs du territoire aux enjeux biodiversité est donc essentiel.

2e PARTIE

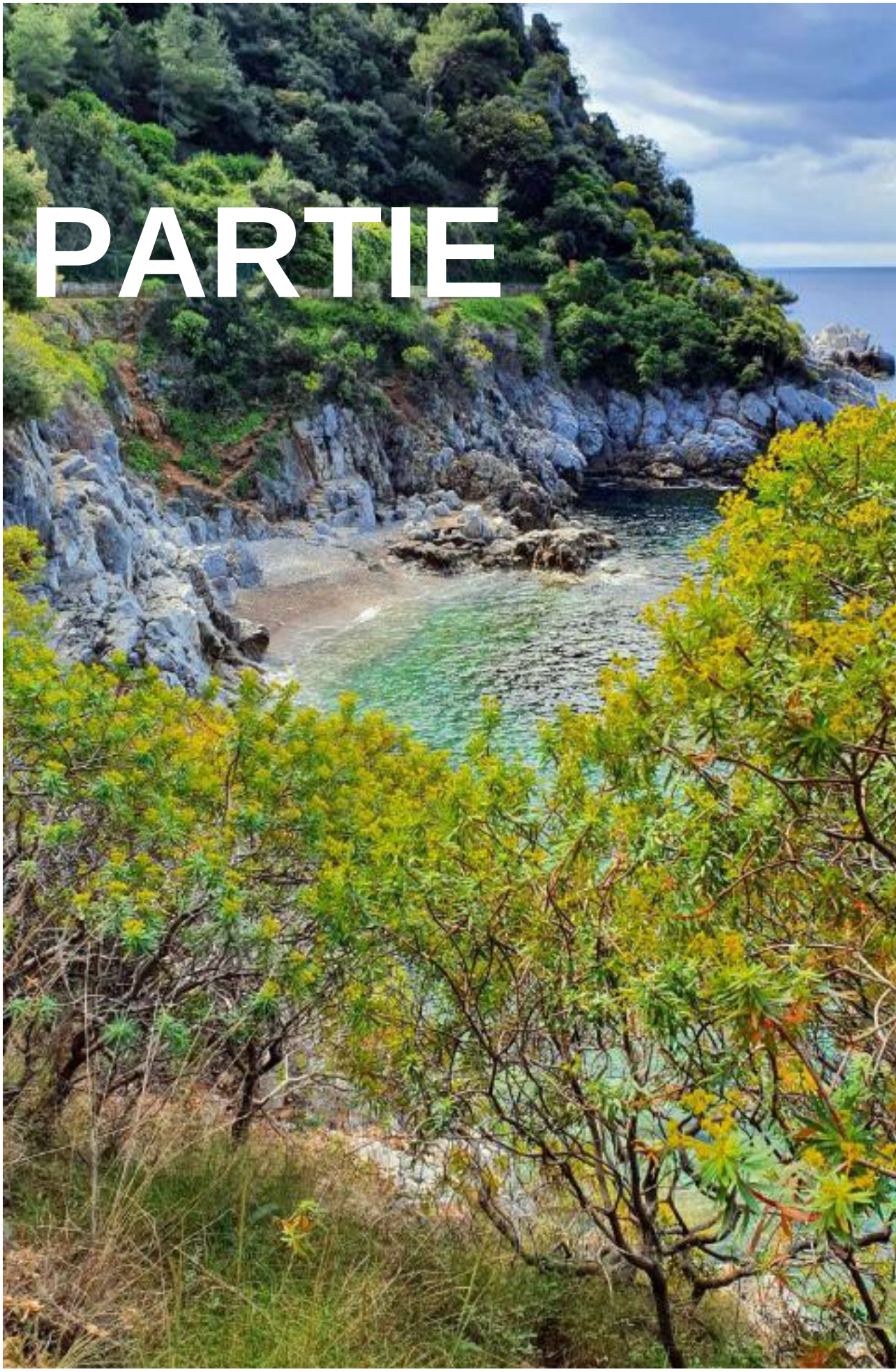

UN *HOTSPOT* DE BIODIVERSITÉ, Á CONNAÎTRE ET Á PROTÉGER

« 28 % des plantes endémiques sont menacées dans le sud-est de la France. Les zones de basse altitude sont les plus touchées, notamment les zones côtières, les prairies rocailleuses et les écosystèmes humides, mais les risques s'étendent désormais à tous les secteurs en raison de l'augmentation des activités humaines. Face à ces menaces majeures, des mesures de protection in situ doivent être prises immédiatement.» Frédéric Médail & Régine Verlaque 1997

Situées au sein même de l'un des *hotspots* régionaux de biodiversité du bassin méditerranéen, que constituent les Alpes maritimes et ligures (Médail & Quézel 1997, Noble & Diadema 2011), les Corniches de la Riviera se caractérisent par une topographie complexe, des variations climatiques contrastées sur de courtes distances et l'existence de nombreux microrefuges. A l'interface entre les régions euro-sibérienne et méditerranéenne, on y retrouve des flores d'origines multiples et ainsi des mélanges originaux d'espèces d'affinités orientale, ibérique, européenne, pantropicale, entre autres. A ceci s'ajoute l'élément endémique, d'une grande diversité sur le secteur, en lien avec les phénomènes d'isolement et la richesse du secteur en habitats spécialisés.

Néanmoins, la connaissance de cette biodiversité demeure bien parcellaire selon les approches considérées, et même l'approche spécifique, la mieux connue dans ce secteur, reste très inégale entre les groupes taxonomiques.

Quand bien même la connaissance d'un groupe taxonomique pourrait être estimée comme suffisante pour mettre en exergue les enjeux de conservation, les approches réalisées pour évaluer le réseau des aires protégées ou gérées sont souvent lacunaires. En effet elles sont généralement effectuées (i) sur des bases faunistiques comprenant un petit nombre d'espèces couvrant les mammifères, les amphibiens et les oiseaux principalement (ex. : Le Saout et al. 2014, Venter et al. 2014), (ii) à une échelle d'étude couvrant souvent l'ensemble de la planète ou un continent ou un pays, rarement une écorégion ou une unité géographique plus fine, (iii) avec une résolution souvent supérieure à 25 km², mettant uniquement en exergue les grands ensembles.

Dans ce secteur original de 25 570 ha abritant près de 22% de la flore vasculaire de métropole, 32 plantes endémiques ainsi qu'un nombre important d'espèces de faune et une diversité d'habitats encore bien méconnue, l'amélioration des connaissances et de la protection de sites emblématiques s'avère particulièrement urgente pour la préservation de cette biodiversité unique.

Une biodiversité aux multiples facettes

Appréhender la biodiversité d'un territoire, même restreint au secteur des Corniches de la Riviera, reste complexe et partiel. Parmi les approches les plus couramment abordées, pourraient être considérées les diversités génétique, phylogénétique, fonctionnelle ou spécifique. La diversité génétique sera prise en compte dans la 3ème partie du document en demeurant ciblée sur une espèce emblématique, la nivéole de Nice. Les accès aux données nécessaires à l'établissement d'analyses fonctionnelle ou phylogénétique sur le secteur sont bien trop lacunaires pour être considérées.

Plusieurs méthodologies ont d'ores et déjà été proposées dans le cadre de la mise en œuvre de politiques nationales et régionale visant à assurer la conservation du patrimoine biologique et identifier les zones à enjeux, en cohérence avec les engagements internationaux pris par la France (ex. : Convention sur la diversité biologique). La méthode d'analyse des enjeux de conservation sera effectuée en lien avec les diagnostics réalisés pour la déclinaison régionale de la stratégie nationale des aires protégées (MTE & MM 2021) (Delauge & Noble 2017, Noble et al. 2021) et adaptée au territoire considéré.

Diagnostic à l'échelle des espèces

La zone littorale étant très urbanisée, les impacts anthropiques directs et indirects étant déjà bien identifiés et de longue date sur le secteur, une maille de 1 km x 1 km a été définie afin d'analyser la biodiversité actuelle dans les milieux naturels. Si les aménagements et l'urbanisation exercent une pression très forte sur les Corniches de la Riviera, pouvant entrainer la disparition locale et souvent irréversible des stations d'espèces, cette menace provoque également la fragmentation des milieux et affecte indirectement et à moyen terme la pérennité des espèces. Au-delà de cette maille de 1 km x 1 km, l'analyse du territoire reste peu adaptée tant les pressions d'anthropisation peuvent être très variables sur de courtes distance (Figure 14). Sur la base de ce maillage, il a été initialement prévu de prendre en compte l'ensemble de la biodiversité et d'identifier les potentielles lacunes de protection.

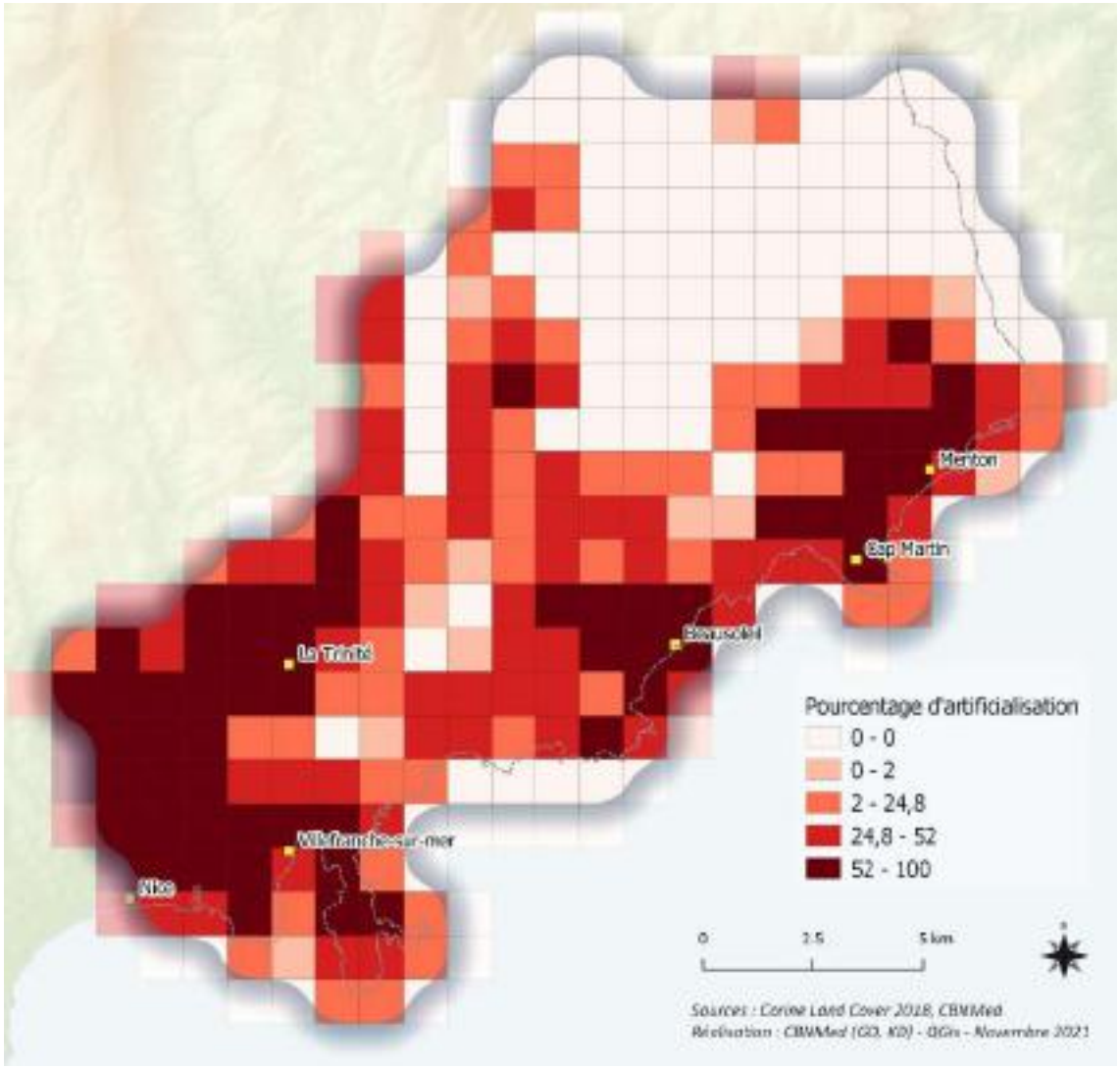

Figure 14 : Répartition de l'artificialisation par mailles de 1 x 1 km sur le secteur des Corniches de la Riviera.

22%

De la flore vasculaire de métropole

En 2021, l'INPN a estimé que 56 % des espèces de métropole étaient présentes dans les Alpes-Maritimes. Au préalable, une analyse des lacunes de connaissance à cette échelle a été menée. Les données d'occurrences ont été extraites de la base de données SILENE (Système d'information et de localisation des espèces natives et envahissantes - plateforme régionale du SINP de Provence-Alpes-Côte d'Azur, https://silene.eu/). Les observations postérieures à 2000 et précisément géolocalisées ont été retenues pour les groupes taxonomiques mobilisables à l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) pour établir les patrons spatiaux de biodiversité (Noble et al. 2021) : flore vasculaire, oiseaux, mammifères terrestres, amphibiens, reptiles, odonates, orthoptères, rhopalocères et zygènes.

Pour la flore vasculaire, 1 082 espèces et sous-espèces indigènes sont recensées sur le territoire des Corniches de la Riviera et 29 906 données d'occurrence ont pu être mobilisées (Tableau 3). Près de 32% de la flore vasculaire régionale et 22 % de la flore vasculaire de métropole (4 982 espèces de plantes indigènes selon IUCN France et al. (2018)) sont présentes dans le secteur.

L'analyse des types chorologiques des taxons indigènes du secteur montre une grande diversité avec pour moitié des taxons d'affinité méditerranéenne (Figure 15).

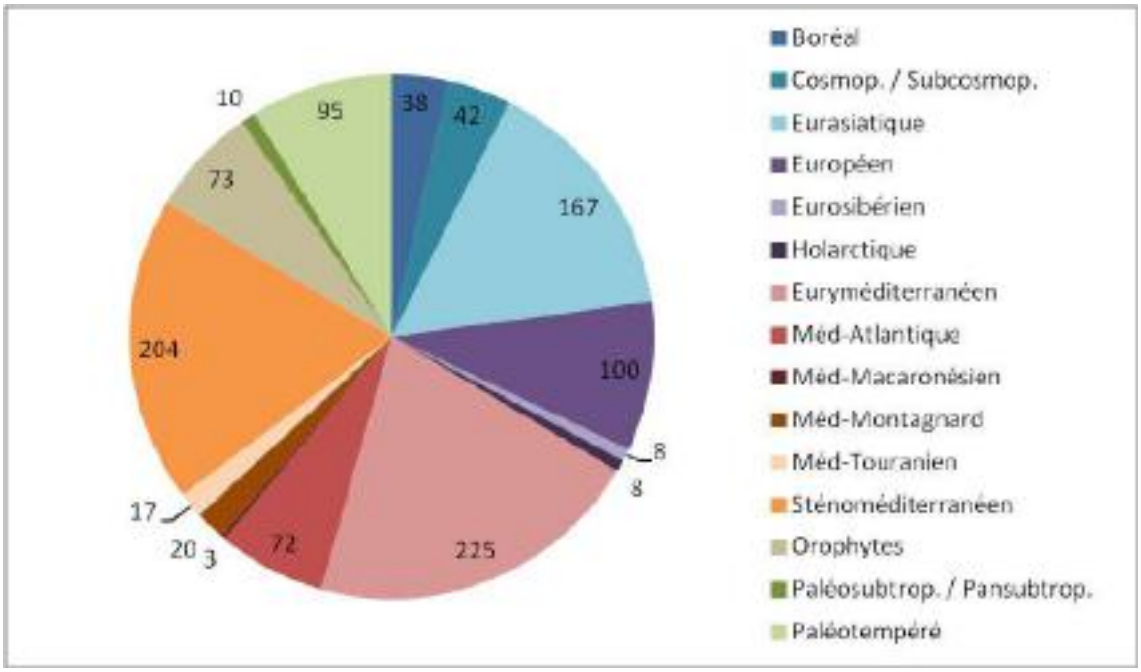

Figure 15 : Proportion des différents grands types chorologiques de la flore vasculaire du secteur des Corniches de la Riviera. Abréviations : Cosmop. = Cosmopolite, Paléosubtrop. = Paléosubtropical, Pansubtrop. = Pansubtropical, Subcosmop. = Subcosmopolite.

32

Plantes endémiques à aire restreinte

Parmi la flore originale, 32 taxons sont des endémiques à aire restreinte dont 25 à aire très restreinte (Le Berre et al. 2020) sont présents sur le secteur :

- les endémiques sténoméditerranéennes nord-ouest : *Acis nicaeensis*, *Allium acutiflorum*, *Centaurea pseudocineraria*, *Limonium cordatum*, *Ophrys arachnitiformis*, *Ophrys provincialis* ;
- les endémiques méditerranéo-montagnardes : *Crocus ligusticus*, *Hyacinthoides italica*, *Sesleria argentea* ;
- les endémiques orophytes sud-ouest alpines : *Acanthoprasium frutescens*, *Carex austroalpina*, *Luzula pedemontana*, *Aquilegia reuteri*, *Campanula rotundifolia* subsp. *macrorhiza*, *Cytisus ardoinoi* subsp. *ardoinoi*, *Euphorbia canutii*, *Fritillaria involucrata*, *Galeopsis reuteri*, *Gentiana ligustica*, *Hormathophylla halimifolia*, *Leucanthemum virgatum*, *Lilium pomponium*, *Micromeria marginata*, *Moehringia sedoides*, *Narcissus pseudonarcissus* subsp. *provincialis*, *Odontites luteus* subsp. *provincialis*, *Potentilla saxifraga*, *Primula marginata*, *Saxifraga cochlearis*, *Sedum fragrans*, *Teucrium lucidum*, *Ophrys saratoi*.

L'analyse sur la flore vasculaire montre néanmoins de fortes disparités quant aux efforts d'inventaire, notamment sur le littoral (falaises ou propriétés privées closes) et l'arrière-pays au dessus de l'autoroute (Figure 16, encadré ci-après).

Statice cordé, *Limonium cordatum* (J. M. Solichon) ; Centaurée bleuâtre, *Centaurea pseudocineraria* (J. M. Solichon) ; Ophrys de Bertoloni, *Ophrys bertoloni* (S. Sant) ; Crocus de Ligurie, *Crocus ligusticus* (H. Michaud) ; Ballote épineuse, *Acanthophrasium frutescens* (L. Doisy) ; Cytise d'Ardoino, *Cytisus ardoinoi* (K. Diadema) ; Euphorbe de Canut, *Euphorbia canutii* (J.-C. Arnoux) ; Lys de Pompone, *Lilium pomponium* (J. M. Solichon) ; Renoncule de Canut, *Ranunculus canutii* (K. Diadema) ; Gentiane de Ligurie, *Gentiana ligustica* (J. M. Solichon) ; Chysanthème à disque, *Leucanthemum virgatum* (J. M. Solichon) ; Seslérie argentée, *Sesleria argentea* (K. Diadema).

Est-ce que la richesse spécifique connue correspond à la richesse réelle ?

Plusieurs outils existent pour évaluer l'état de la connaissance et orienter spatialement les prospections vers les zones les moins bien connues. Parmi ceux-là, les analyses du niveau de connaissances déjà disponibles par groupe taxonomique peuvent être réalisées sur l'ensemble d'un territoire à l'échelle de mailles.

La relation entre, d'une part, le nombre cumulé d'espèces détectées sur une maille et, d'autre part, l'effort de prospection réalisé sur cette maille, est modélisée sous la forme d'une courbe de raréfaction suivant l'idée simple selon laquelle le nombre de nouvelles espèces détectées diminuera avec l'augmentation de la pression d'échantillonnage (multiplicité des prospections). La modélisation de cette relation permet le calcul d'un pourcentage d'exhaustivité de l'inventaire de chaque maille.

Cette méthode a été appliquée sur la flore vasculaire des Corniches de la Riviera en utilisant un package du logiciel R. nommé iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) (Hsieh et al. 2016). Il fournit des fonctions permettant de calculer des courbes d'interpolation et d'extrapolation de la richesse spécifique au sein d'un maillage. Ce pourcentage d'exhaustivité est ensuite utilisé pour qualifier à dire d'expert la complétude de la connaissance de chaque maille et pour orienter spatialement les prospections. L'état de la connaissance de chaque maille peut être qualifié d'insatisfaisant, peu satisfaisant ou satisfaisant.

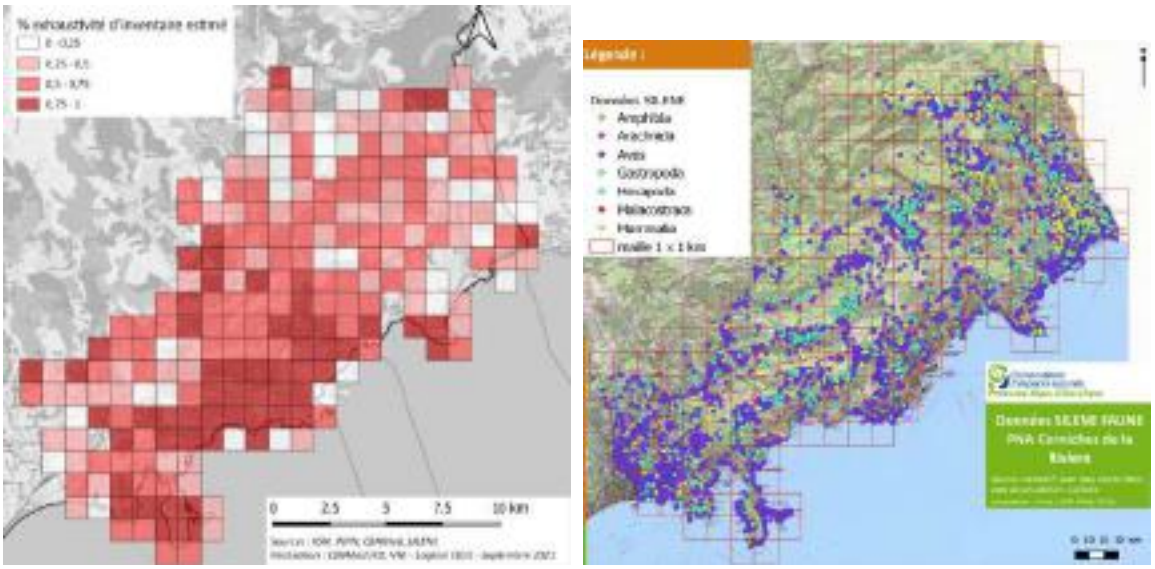

Figure 16 : (gauche) Analyse de la complétude de l'inventaire pour la flore vasculaire (package du logiciel R. iNEXT iNterpolation and EXTrapolation - Hsieh et al. 2016); (droite) données d'occurrence pour plusieurs groupes taxonomiques de faune (SILENE-Faune, CEN PACA).

Les difficultés d'accès, qu'elle soit d'ordre naturelles ou anthropiques sont importantes, mais ne justifient pas à elles seules les lacunes d'inventaires de certains secteurs. Pour les groupes taxonomiques de faune, seuls 7 groupes possèdent un

niveau de connaissance suffisant au niveau régional à une maille de 5 km x 5 km (Delauge & Noble 2017, Noble et al. 2021).

Tableau 3 : Groupes taxonomiques mobilisables, effectifs et données d'occurrences > 2000 disponibles en région PACA et sur les Corniches de la Riviera.

Groupes taxonomiques	Nb. espèces confirmées en région PACA	Nb. espèces indigènes confirmées sur les Corniches de la Riviera	Nb. données d'occurrences sur les Corniches de la Riviera (≥ 2000)
Flore vasculaire (indigène)	3365	1 079 (32%)	29 906
Oiseaux	430	208 (48%)	40 373
Mammifères terrestres	88	46 (52%)	1112
Amphibiens	22	9 (41%)	573
Reptiles	28	19 (68%)	1 649
Odonates	73	33 (45%)	1 316
Orthoptères, mantes	187	64 (34%)	1 694
Rhopalocères et zygènes	256	143 (56%)	10 998
Mollusques continentaux	361	69 (19%)	406

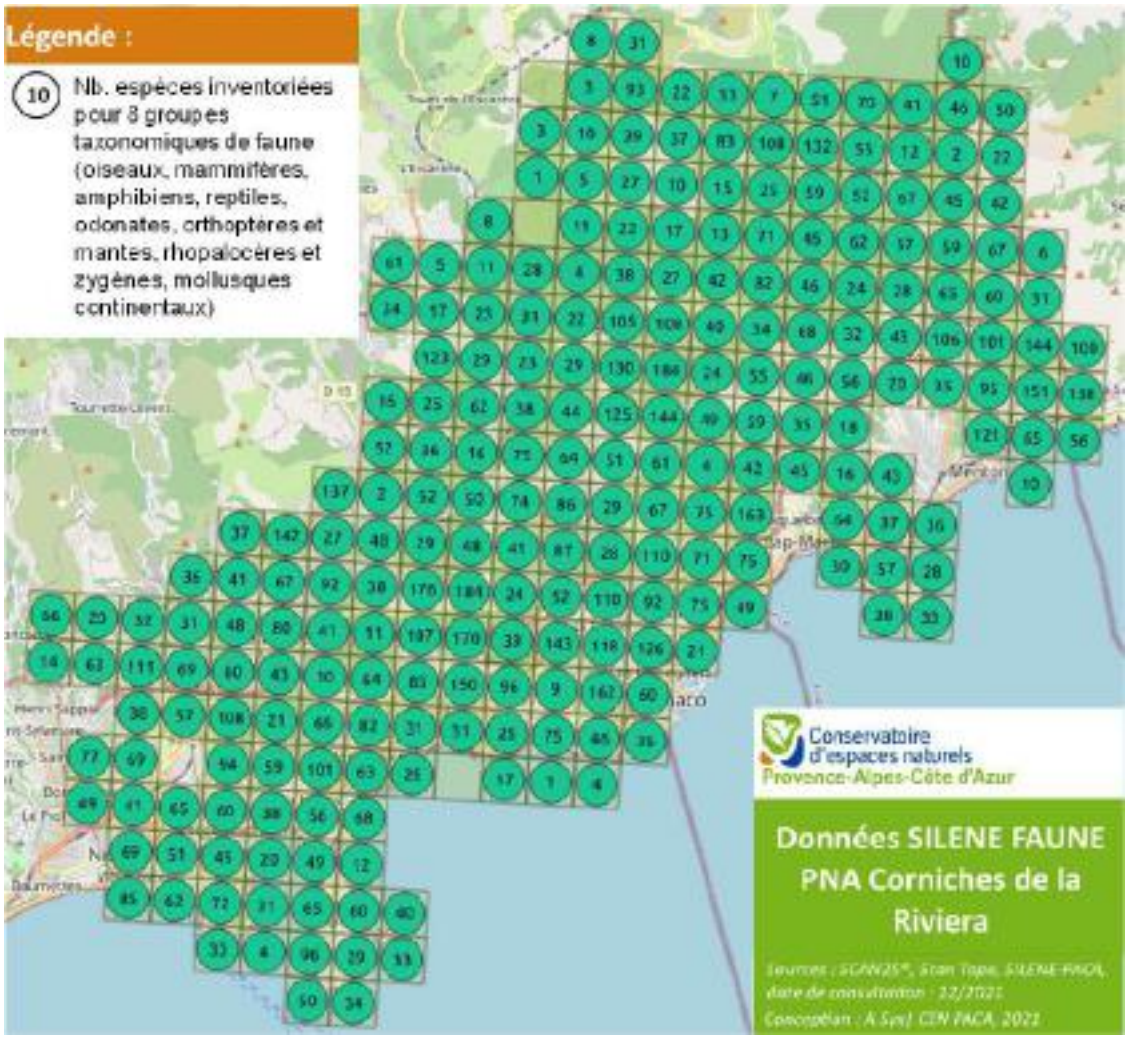

Figure 17 : Nombre d'espèces inventoriées par maille de 1 km x 1 km pour les 8 groupes taxonomiques de faune considérés : oiseaux, mammifères, amphibiens, reptiles, odonates, orthoptères et mantes, rhopalocères et zygènes, mollusques continentaux.

11%

De la faune des escargots connus de métropole

Les mollusques, un groupe peu connu aux nombreuses endémiques (O. Gerriet, Museum d'Histoire Naturelle de Nice).

Depuis l'inventaire réalisé par Gargominy (2014), les connaissances relatives aux mollusques n'ont pas augmenté significativement. Seule la Limace du Piémont *Limax millipunctatus* Pini, 1885 a été identifiée sur le site Natura 2000 des Corniches de la Riviera en juin 2020 (Gerriet inédit). Il faut noter que la Cristaline des Alpes-Maritimes *Vitrea pseudotrolii* Pinter, 1983 (subendémique, en danger) a été observée dans un site très proche (vallon des demoiselles) et ce qui laisse suspecter sa présence sur le site (Gerriet 2016).

Le bilan atteint donc au total 45 espèces de mollusques terrestres sur le site Natura 2000 des Corniches de la Riviera (un dixième de la faune des escargots de France). Parmi celles-ci, trois sont strictement endémiques de France : l'Aiguillette du Loup, *Renea moutonii singularis* (Pollonera, 1905) – quasi menacée ; le Cochlostome du Verdon, *Cochlostoma macei* (Bourguignat, 1869) et la Grande caragouille, *Xerosecta cespitum* (Draparnaud, 1801). Trois autres ont une aire de répartition peu étendue : la Pagoduline élancée, *Argna ferrari blanci* (Bourguignat, 1874) – quasi menacée ; l'Escargot de Nice, *Macularia niciensis niciensis* (A. Férussac, 1821) et la Fausse-veloutée de la Riviera, *Urticicola moutonii* (Dupuy, 1848). Deux espèces sont protégées au niveau national par l'arrêté du 23 avril 2007 : l'Aiguillette du Loup et l'Escargot de Nice.

Dans certains secteurs, comme les vallons encaissés, l'anthropisation (ex. : déchets, dégradation de la végétation autochtone,…) induit l'assèchement et la modification des caractéristiques des sols ce qui reste un problème à évaluer plus finement et à résoudre si nécessaire. La dynamique des populations de mollusques n'est toujours pas évaluée. Elle serait à mettre en œuvre et à confronter avec certaines pressions locales (par exemple : escalade sur les espèces rupicoles, pâturage sur les espèces des groupements arbustifs et forestiers). Un effort doit être fait pour améliorer les connaissances des limaces et des pseudolimaces dont la diversité semble sous évaluée sur le secteur.

Escargot de Nice (*Macularia niciensis niciensis*) et Limace du Piémont (*Limax millipunctatus*), deux espèces endémiques à aire très restreinte (O. Gerriet).

Pour le secteur des Corniches de la Riviera, et à une échelle de 1 km x 1 km, aucun groupe faunistique, à l'exception des oiseaux, ne bénéficie d'inventaires suffisant pour pouvoir être utilisés dans une analyse fine à l'échelle de ce territoire. Les données d'occurrences des divers groupes faunistiques seront en revanche utilisées par la suite pour implémenter les résultats sur les territoires à plus fort enjeux pour la flore vasculaire, en particuliers pour les espèces faisant l'objet d'une réglementation (Kulesza 2015). Il en est de même pour la bryoflore pour laquelle 94 taxons ont été recensés sur le secteur et 492 données d'occurrences postérieures à 2000.

Crapaud commun, *Bufo bufo* (Y. Morvant); Rainette méridionale, *Hyla meridionalis* (Y. Morvant); Spélerpès de Strinati, *Speleomantes strinatii* (V. Noble); Hémidactyle verruqueux, *Hemidactylus turcicus* (V. Noble); Lézard ocellé, *Timon lepidus* (H. Signoret), Murin à oreilles échancrées, *Myotis emerginatus* (E. Terrin); Vespère de savii, *Hypsugo savii* (E. Terrin); Cormoran huppé de méditerranée, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (Y. Morvant), Goéland leucophée, *Larus michahellis* (Y. Morvant); Apollon, *Panassius apollon* (A. Laroche); Diane, *Zerynthia polyxena* (L. Gilbertas); Grand capricorne, *Cerambyx cerdo* (E. Terrin).

45%

Du territoire en ZNIEFF

Même si des lacunes d'échantillonnage du territoire ont été identifiées pour l'ensemble des groupes taxonomiques de flore et de faune, à des degrés divers en fonction des groupes considérés, la connaissance globale sur le secteur a néanmoins montré l'intérêt qui s'y trouve (Figure 18).

Bien qu'elles n'apportent aucune mesure spécifique de protection, les zones d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) constituent des espaces naturels qui ont été inventoriés en raison de leur caractère remarquable. Le secteur contient 11 ZNIEFF de Type I, totalisant 6 329 ha soit 25% du secteur des Corniches de la Riviera, et 6 ZNIEFF de Type II, totalisant 5 221 ha (20%). Prés de 45% (11 550 ha) du secteur des Corniches de la Riviera est en ZNIEFF, soulignant ainsi le patrimoine naturel remarquable de ce secteur (Tableau 4).

Tableau 4 : Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique dans le secteur des Corniches de la Riviera.

	Intitulé de la ZNIEFF	Superficie dans les Corniches (ha)	Superficie totale (ha)	% inclus dans les Corniches
ZNIEFF de Type I	930020436 : Mont Alban – Mont Boron	80	80	100
	930020136 : Adrets de Fontbonne et du mont Gros	274	274	100
	930020140 : Mont Agel	1363	1363	100
	930020131 : Libac – Baou Roux	99	99	100
	930020437 : Tête de Chien	227	227	100
	930012617 : Plateau Tercier – La Lare – Cime de Rastel	757	757	100
	930020524 : Grande Corniche et plateau de la Justice	1039	1039	100
	930020136 : Gorges du Paillon	69	69	100
	930020149 : Collines de Rappalin et de la Coupières	94	94	100
	930020438 : Mont Farghet – col de Braus	2176	3007	72
	930020132 : Tête de Cuore – mont Mulacié	64	287	22
ZNIEFF de Type II	930012618 : Cap Martin	14	14	100
	930020443 : Cap Ferrat	47	47	100
	930020138 : Sainte-Agnès	2785	2785	100
	930020151 : Mont Vinaigrier – Observatoire	199	199	100
	930020152 : Forêt de Blausacs	704	704	100
	930012624 : Chaînons frontaliers de Sospel à Menton	1472	2554	57

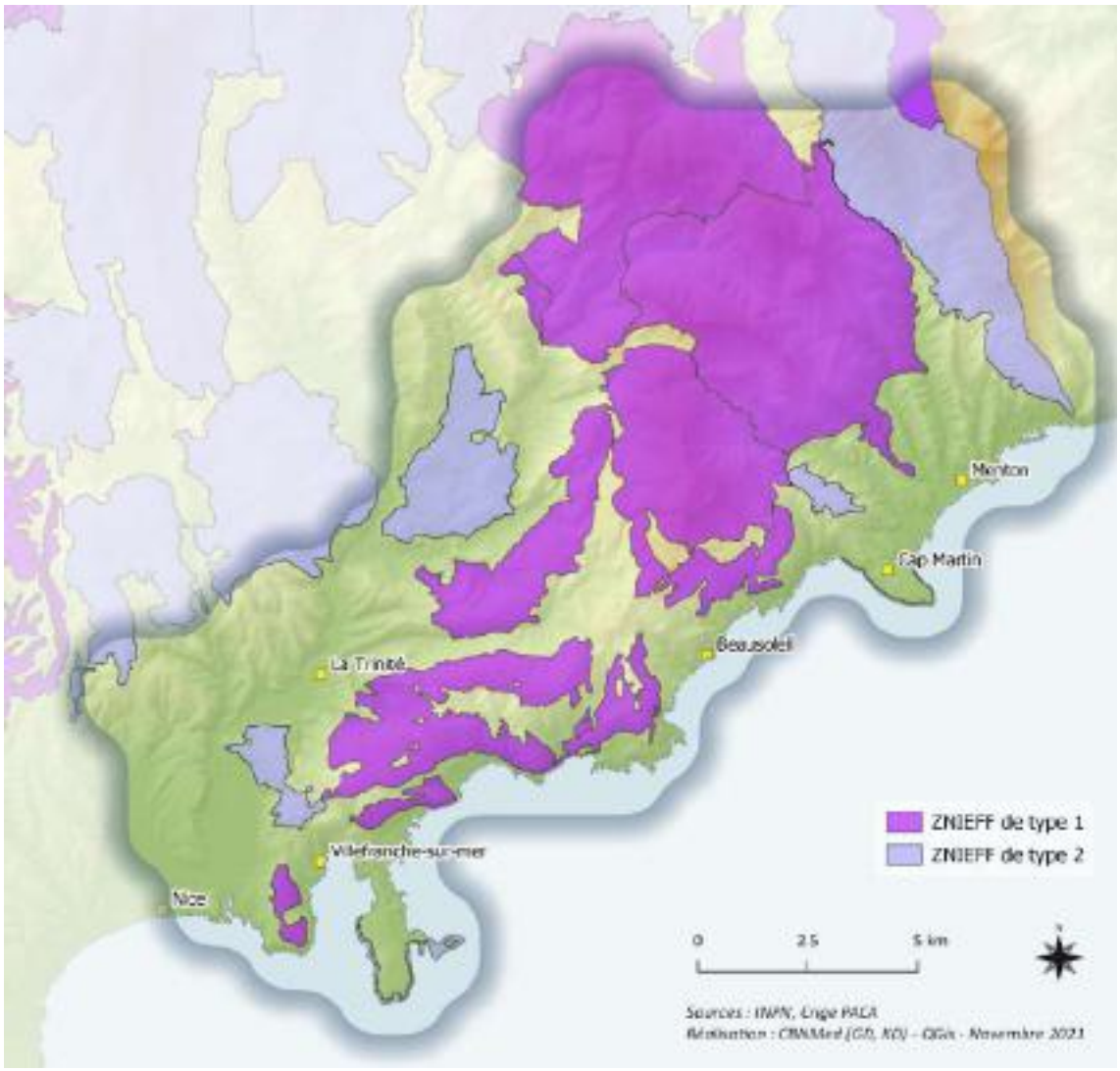

Figure 18 : Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique de type I et de type II sur le secteur des Corniches de la Riviera.

Diagnostic à l'échelle des habitats

La grande diversité des habitats naturels présents sur le secteur des Corniches de la Riviera contribue à la richesse floristique et faunistique observée. Cette diversité est en grande partie liée aux contrastes topographiques et climatiques du secteur (Figure 19).

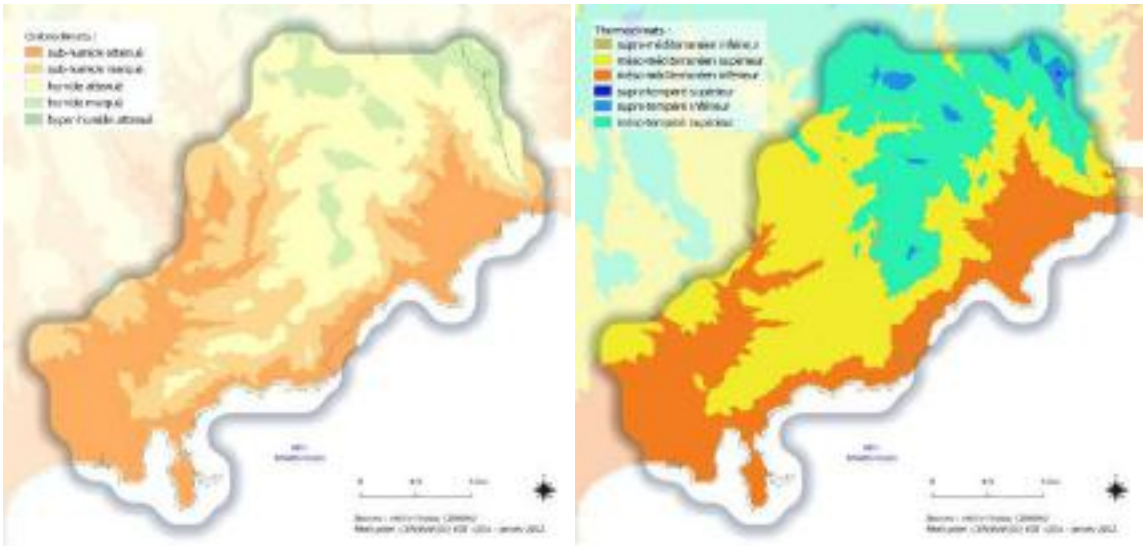

Figure 19 : Répartition des ombroclimats et des thermoclimats sur le secteur des Corniches de la Riviera (O. Argagnon, données inédites).

Cette diversité montre également tout l'intérêt de disposer pour ce secteur d'une typologie des habitats naturels présents et d'une cartographie fine, au moins au 25 000ème. Plusieurs travaux sur les végétations ou la description des habitats ont traité de ce secteur depuis le milieu du XXème siècle. Parmi ceux-ci, on retrouve les travaux de l'université de Marseille de Pierre Quézel (1950, 1951), Marcel Barbero (1972) en collaboration avec Guiseppe Bono, Gian Paolo Mondino et Paul Ozenda pour les séries de végétation de Nice-Menton (1973), de Roger Loisel (1976), puis ceux de l'université de Nice de Guy Lapraz (1970, 1973, 1975a, 1975b, 1983, 1984). Plus récemment, une cartographie des habitats naturels du secteur des Préalpes de Nice-Menton a été réalisée au 1/50 000ème (Doisy 2008). Les deux sites Natura 2000 des Corniches de la Riviera et de la Vallée du Careï – collines de Castillon ont également été cartographiés. Enfin, sur l'espace naturel sensible du parc naturel départemental de la Grande Corniche, une typologie et une cartographie au 1/15 000ème ont été réalisées en 2019 (Bravet & Offerhaus 2019).

Plusieurs typologies nationales et européennes sont couramment utilisées par les acteurs de l'environnement. Elles permettent de donner un cadre à l'identification des espaces naturels et, pour certaines, de reconnaître des habitats dits d'intérêt communautaire. Néanmoins la diversité des habitats et l'échelle du territoire considéré nécessitent une typologie précise, plus en lien avec les spécificités du territoire. Ce travail est aujourd'hui lacunaire, tant le nombre de relevés phytosociologiques récents sur le secteur est faible, et la description des associations qui s'y trouvent encore parcellaire (Figure 20).

Dans ce contexte, seuls les grands ensembles de végétation, rassemblant les habitats patrimoniaux et les principaux enjeux naturels du territoire pourront être décrits, ainsi que les différentes séries de végétation du secteur (Cf. encadré ci-après).

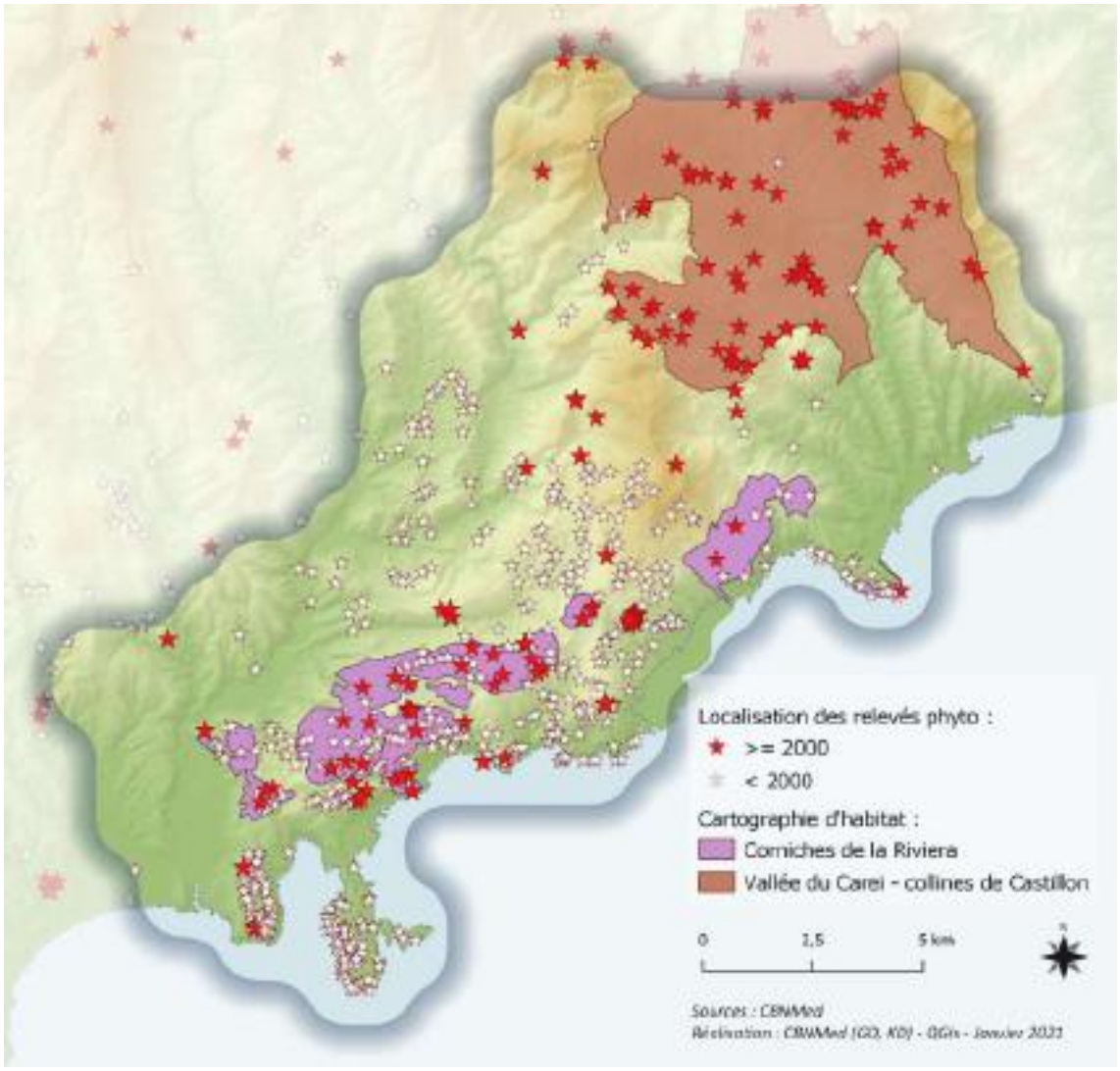

Figure 20 : Localisation des relevés phytosociologiques et des cartographies fines réalisés sur le secteur des Corniches de la Riviera.

Afin d'examiner la répartition des 1 082 plantes du secteur dans les grands types d'habitats présents sur le territoire, chacune d'elle a été associée à ses principaux grands types d'habitats EUNIS (Le Berre et al. 2020). 28 habitats EUNIS de niveau 2 sont présents dans le secteur dont deux anthropisés (I1 et J1).

Ce sont les pelouses sèches (E1), les forêts de feuillus caducifoliés (G1), les garrigues (F6), les ourlets et clairières forestières (E5), les prairies mésiques (E2) et les falaises continentales (H3) qui comprennent la plus grande diversité d'espèces dans ce secteur (Tableau 5).

Mais contrairement aux autres régions métropolitaines, la proportion de taxons à enjeux de conservation la plus importante se trouve dans les habitats de falaises continentales et

pavements rocheux (15%), de maquis et matorrals (15%) au sein des ourlets et clairières forestières (12%), des garrigues (12%), les prairies humides (11%) et les zones littorales des eaux de surface continentales (15%). En nombre d'espèces, ce sont logiquement les pelouses sèches qui abritent les plus d'espèces à enjeu de conservation, menacées et protégées (Tableau 5).

Tableau 5 : Les différents habitats EUNIS du secteur des Corniches de la Riviera et le nombre de taxons de flore vasculaire inféodés à chacun d'eux, ainsi que le nombre de taxon à enjeu de conservation en region PACA (enjeu – Le Berre et al. 2020), menacés en region PACA (VU, EN - Noble et al. 2015) et protégés au niveau national ou regional (prot.).

Code EUNIS	Intitulé EUNIS (Louvel et al. 2013, Bajjouk et al. 2015 volumes 1 et 2)	nb. taxons inféodés		Enjeu	VU, EN	Prot.
A2	Sédiment intertidal	15	15			
B1	Dunes côtières et rivages sableux	20	45	3		
B2	Galets côtiers	9		2		
B3	Falaises, corniches et rivages rocheux, incluant le supralittoral	16		4		1
C2	Eaux courantes de surface	4	50	1	1	1
C3	Zones littorales des eaux de surface continentales	46		**7**	**1**	**1**
D4	Bas-marais riches en bases et tourbières des sources calcaires	15	18	2		2
D5	Roselières sèches et cariçaies, normalement sans eau libre	3				
E1	Pelouses sèches	554	861	36	12	24
E2	Prairies mésiques	100		5	1	
E3	Prairies humides et prairies humides saisonnières	64		**7**	**2**	**4**
E4	Pelouses alpines et subalpines	23		1		3
E5	Ourlets, clairières forestières et peuplements de grandes herbacées non graminoïdes	120		**14**	**4**	**10**
F3	Fourrés tempérés et méditerranéo-montagnards	56	285	1		
F4	Landes arbustives tempérées	9		1	1	1
F5	Maquis, matorrals arborescents et fourrés thermo-méditerranéens	82		**12**	**1**	**6**
F6	Garrigues	126		**15**	**1**	**10**
F7	Landes épineuses méditerranéennes (phryganes, landes-hérisson et végétation apparentée des falaises littorales)	8		3		2
F9	Fourrés ripicoles et des bas-marais	9				
G1	Forêts de feuillus caducifoliés	203	319	6		2
G2	Forêts de feuillus sempervirents	38		1		
G3	Forêts de conifères	66		1		
G5	Alignements d'arbres, petits bois anthropiques, boisements récemment abattus, stades initiaux de boisements et taillis	12		1		
H1	Grottes, systèmes de grottes, passages et plans d'eau souterrains terrestres	6	146	2		2
H2	Eboulis	41		1		1
H3	Falaises continentales, pavements rocheux et affleurements rocheux	99		**15**	**2**	**11**
I1	Cultures et jardins maraîchers	185	185	13	3	3
J1	Bâtiments des villes et des villages	17	17	2		

Séries de végétation et associations végétales signalées dans le périmètre des Corniches de la Riviera

(D'après Barbero et al. 1973, modifié)

Étage thermoméditerranéen

1) Permasérie des rochers et falaises littorales

- Rochers littoraux à criste marine et statice cordé (*Crithmo maritimi - Limonietum cordati* Lapraz 1979)

2) Série littorale du pin d'Alep

- Pinède littorale de pin d'Alep (*Pistacio lentisci - Pinetum halepensis* De Marco, Veri & Caneva 1984)

3) Série du caroubier

- Fourrés à olivier et caroubier (*Myrto communis - Pistacietum lentisci* (Molin. 1954) Rivas Mart. 1975 = ex. *Oleo-Lentiscetum* Molinier 1954)
- Fourrés à euphorbe arborescente (*Oleo-Lentiscetum* subass. *euphorbietosum* Molinier 1954)
- Garrigue à romarin (*Fumano thymifoliae - Rosmarinetum officinalis* Lapraz 1973)
- Pelouse à barbon hérissé (*Trifolio angustifolii - Hyparrhenietum hirto-pubescentis* Loisel 1970)
- Pelouse à annuelles (*Medicagini rigidulae -Trifolietum scabri* Fanelli, Bianco, De Sanctis & Serafini Sauli 2010)

4) Série thermoméditerranéenne du chêne vert (=syn sous série normale, faciès occidental; inclus pro parte série du pin d'Alep Barbero et al. 1973)

- Yeuseraie à capuchon de moine (*Arisaro vulgaris - Quercetum ilicis* (Barbero & Loisel 1983) Barbero, R.J. Loisel & Quézel 1992)
- Fourrés à calicotome et myrte (*Calicotomo spinosae - Myrtetum communis* Guin. in Guin. & Drouineau 1944 em. O. Bolòs 1962)
- Garrigue à romarin (*Fumano thymifoliae - Rosmarinetum officinalis* Lapraz 1973)
- Pelouse à annuelles (*Medicagini rigidulae -Trifolietum scabri* Fanelli, Bianco, De Sanctis & Serafini Sauli 2010)
- Friche à maceron (association du *Smyrnion olusatri* Rivas Goday 1964)

5) Série thermoméditerranéenne rupicole d'adret (syn = série du chêne vert, sous série rupicole Barbero et al. 1973)

- Falaise calcaire thermophile à doradille glanduleuse et campanule à racine épaisse (*Asplenio glandulosi - Campanuletum macrorrhizae* Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952)

Étage mésoméditerranéen

6) Série mésoméditerranéenne du chêne vert et du frêne à fleurs (=syn. série du chêne vert, sous série normale, faciès oriental Barbero et al. 1973)

- Yeuseraie à frêne à fleurs (*Fraxino orni - Quercetum ilicis* Horvatić 1953)
- Pinède de pin d'Alep (*Querco ilicis - Pinetum halepensis* Loisel 1976)
- Ourlet mésoxérophile à herbe aux cerfs (association du *Geranion sanguinei* Tüxen. in T. Müll. 1962)

- Fourré à ronce à feuilles d'orme et corroyère à feuilles de myrte (*Rubo ulmifolii - Coriarietum myrtifoliae* O. Bolòs 1954)
- Fourré à spartier en jonc et clématite vigne blanche (*Spartio juncei - Clematidetum vitalbae* R.J. Loisel in B. Foucault & J.-M. Royer 2016)
- Fourré à cytise à feuilles sessiles (*Spartio - Cytisetum sessilifolii* Biondi in Biondi, Allegrezza & J. Guítian 1988)
- Garrigue à aphyllanthes de Montpellier (*Dorycnio pentaphylii -Aphyllanthetum monspeliensis* Lapraz 1976)

7) Série mésoméditerranéenne rupicole des gorges (syn = série du chêne vert, sous série rupicole Barbero et al. 1973)

- Falaise calcaire thermophile à ballote buissonnante (*Ballotetum frutescentis* Quézel 1950*)*
- Falaise calcaire mésophile à potentille saxifrage (*Potentilletum saxifragae* Rioux & Quézel 1949*)*
- Fourré calcicoles xérophiles à buis et genévrier de Phénicie (*Buxo sempervirentis - Juniperetum phoeniceae* Rivas-Martinez 1969*)*

8) Série méditerranéenne du chêne pubescent (syn= inclus pro parte série du Pin d'Alep Barbero et al. 1973)

- Fourré à spartier en jonc et clématite vigne blanche (*Spartio juncei - Clematidetum vitalbae* R.J. Loisel in B. Foucault & J.-M. Royer 2016)
- Pelouse à brachypode de phénicie (*Brachypodietum phoenicoidis* Braun-Blanq. ex Bannes-Puygiron 1933)
- Pelouse à inule visqueuse (*Inulo viscosae - Oryzopsietum miliaceae* A. Bolòs ex O. Bolòs 1957)

9) Série riveraine de l'ostryaie à mélique

- Ripisylve à charme houblon et mélique à une fleur (*Melico uniflorae - Ostryetum carpinifoliae* Lapraz 1979)

Étage supraméditerranéen

(= méso-tempéré subméditerranéen)

10) Série du charme-houblon

- Ostryaie à marguerite en forme de disque (*Leucanthemo virgati - Ostryetum carpinifoliae* Gruber 1968)

11) Série orientale du chêne pubescent

- Chênaie pubescente d'adret (*Fraxino orni - Quercetum pubescentis* Klika 1938)
- Garrigue à euphorbe épineuse et genêt cendré (*Euphorbio spinosae - Genistetum cinereae* Gaultier in J.-M. Royer & Ferrez 2020)
- Pelouse à *brome érigé* (association de l'alliance du *Bromion erecti* W. Koch 1926)

Étage montagnard

12) Série mésophile du hêtre, sous série à charme-houblon

- Ostryaie à campanule à feuilles de pêcher (*Ostryo-Campanuletum persicifoliae* Barbero, Gruber & Loisel 1971)

13) Série de la hêtraie-sapinière

- Sapinière mésophile à trochiscanthe nodiflore (*Trochiscantho nodiflori - Abietetum albae* Braun-Blanquet ex Renaux et al. 2019)

Diagnostic à l'échelle des grands ensembles écologiques et milieux remarquables

Groupements rupicoles

Depuis le littoral soumis aux embruns jusqu'à l'étage montagnard, le relief marqué du secteur, les oppositions de versants ainsi que les multiples sources présentes induisent une grande diversité de systèmes rupicoles.

Ces milieux stables, très spécifiques, riches et diversifiés ont permis de fournir des habitats favorables durant les périodes climatiques drastiques, et ainsi contribuer à limiter l'extinction des espèces et à favoriser l'émergence de nouveaux taxons.

Les parois abritent d'abord une flore strictement rupicole, avec un cortège important d'espèces endémiques, mais également des éléments de pelouses sèches, garrigues et forêts qui colonisent vires et encorbellements. La dynamique de la végétation de paroi est soumise à de fortes contraintes environnementales, notamment thermiques et hydriques, qui induisent une dynamique lente. Les cortèges d'espèces mettent alors du temps à se régénérer après destruction, par exemple des coupes ou des arrachages lors de travaux de confortement, très présents sur le secteur des Corniches de la Riviera. Ces aménagements et infrastructures évoluent très rapidement car la zone urbaine côtoie étroitement ces systèmes de falaises en particulier depuis le littoral jusqu'à de l'autoroute A8. Ces pressions augmentent avec le développement croissant des sports de plein air, notamment les nouvelles pratiques sportives de type highline, dont la pratique vient d'être réglementée dans le département des Alpes-Maritimes (Arrêté préfectoral N°2021-1221).

Falaises à Saint-Martin de Peille (J. M. Solichon).

Le long du littoral, la végétation des côtes méditerranéennes avec *Limonium* spp. endémiques (code EUNIS B3.331 / code EUR 1240 / European red list B3.1b catégorie LC) est très proche des zones urbanisées. Sa pérennité dépend de sa préservation face à l'artificialisation du littoral, des aménagements portuaires, des embruns pollués et surtout de l'envahissement par les espèces végétales exotiques envahissantes et les plantes nitrophiles opportunistes sur les sites de reproduction ou les reposoirs d'oiseaux marins tel que cormoran huppé de Méditerranée (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) ou le goéland leucophé (*Larus michahellis*). La conservation de ces habitats est un enjeu fort en région PACA et d'autant plus le long des Corniches de la Riviera.

Groupements rupicoles : rochers littoraux à Saint-Jean-Cap Ferrat (K. Diadema), éboulis calcaires et pinède sur vires rocheuses à la Grande Corniche à Eze – La Turbie (A. Vasseur).

A l'arrière, les grands ensembles naturels rupestres tels que les secteurs de la Tête de Chien, de la Loubière, de Baus Roux et de la Grande Corniche se caractérisent par un relief accidenté composé principalement de falaises naturelles, de massifs calcaires avec un important réseau hydrographique (paroi rocheuse, aven, faille, vallon humide…). Les rochers et falaises calcaires thermophiles abritent des formations végétales colonisant les fissures des falaises très peu couvrantes (code EUNIS H3.211 / code EUR 8210 / European red list H3.2d catégorie LC). Ils recèlent des espèces relictes ou rares à préserver. On y retrouve une variante thermophile avec principalement *Campanula macrorhiza*, *Phagnalon sordidum*, *Piptatherum caerulescens*, *Malva subovata*. Les fissures terreuses abritées du soleil abritent la discrète fougère *Asplenium petrarchae*. Cette alliance thermophile (*Asplenion glandulosi* Braun-Blanq. in Meier & Braun-Blanq. 1934) est présente en France uniquement dans les Alpes-Maritimes entre 50 et 800 m d'altitude. Elle est directement menacée par les opérations de confortement de falaise, et dans une moindre mesure par la création et l'équipement pour les pratiques sportives ou de loisirs impliquant le nettoyage des falaises (Bravet & Offerhaus 2019).

Plus mésophiles, les rochers et falaises à ballote buissonnante (*Acanthoprasium frutescens*), espèce endémique en coussinets épineux, accompagnée de l'euphorbe épineuse (*Euphorbia spinosa*), le millepertuis coris (*Hypericum coris*), *Campanula macrorhiza*, *Phagnalon sordidum*, *Teucrium flavum*, représentent une association endémique des Alpes maritimes, très rare sur le littoral, se retrouvant entre 400 m et 700 m d'altitude (Bravet & Offerhaus 2019).

Falaise et pente à *Mathiola incana* à Villefranche-sur-Mer (J.-C. Arnoux), Falaise à *Hypericum coris* à Peille (L. Doisy), falaise à *Potentilla saxigraga* à Gorbio (L. Doisy).

La lichénofonge est également bien représentée dans la diversité des micro-habitats : espèces saxicoles se développant directement sur le rocher, espèces terricoles profitant de l'accumulation de sol dans les fissures, espèces corticoles sur les troncs.

Ce sont également les habitats abritant une grande diversité d'espèces remarquables d'oiseaux, d'amphibiens, de chiroptères, de reptiles et de mollusques terrestres du secteur. Parmi les reptiles, le Phyllodactyle d'Europe (*Euleptes europaea*) est une espèce très rare et localisée. Les Corniches de la Riviera abritent les seules populations continentales connues à ce jour en France. L'Hémidactyle verruqueux (*Hemidactylus turcicus*), aux mœurs nocturnes, est cantonnée aux zones littorales de méditerranée où la pression anthropique est très forte. Parmi l'avifaune nicheuse, le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) affectionne ces falaises dont plusieurs abritent des sites de nidification jusqu'à la mer, le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*) et le Hibou petit-duc (*Otus scops*) y sont aussi présents. D'autres espèces affectionnent ces milieux rupicoles des Corniches de la Riviera comme le Monticole de roche (*Monticola saxatilis*), le Monticole bleu (*Monticola solitarius*), le Martinet noir (*Apus apus*), le Martinet pâle (*Apus pallidus*), le Martinet à ventre blanc (*Apus melba*) ou encore l'Hirondelle des roches (*Ptyonoprogne rupestris*). Dans les fissures et grottes des falaises du secteur on retrouve également un grand nombre d'espèces de chiroptères qui hibernent parmi

lesquelles le Molosse de Cestoni (*Tadarita teniotis*), le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*), le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) ou le Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*). Les groupements rupicoles du secteur abritent également quelques espèces d'escargots remarquables et protégés notamment en pied de falaise comme Grande aiguillette (*Platyla foliniana*) et l'Aiguillette de Menton (*Renea bourguignatiana*), ou dans les rochers et falaises comme le Marbré de Nice (*Macularia niciensis niciencis*).

Des falaises continentales humides méditerranéennes (code EUNIS H3.41 / code EUR 7220 / European red list H3.4 catégorie DD) persistent encore localement avec un habitat établi sur tufs ou calcaires suintants des stations chaudes. Ces parois calcaires suintantes thermophiles à capillaire de Vénus (*Adiantum capillus-veneris*) font partie des communautés de sources calcaires de basse altitude très rares aujourd'hui le long du littoral (vallons d'Eze). Ces milieux à dynamique très lente et donc très stables, établis souvent en mosaïque de surfaces très restreintes, constituent des biotopes extrêmement spécialisés d'un grand intérêt écologique et patrimonial. Ils comprennent des espèces thermophiles craignant fortement le gel. Ces habitats sont très vulnérables, car localisés et occupant des surfaces très restreintes. Ils sont sensibles à différentes atteintes telles que les modifications de l'alimentation hydrique du bassin versant, la réduction artificielle des débits liés à des détournements de sources, les captages pour l'alimentation en eau domestique, la pollution hydrique, les changements dans la composition des eaux (eutrophisation), l'élévation de température ou le piétinement. On y retrouve la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) et l'amphibien le plus remarquable du secteur, le Spélerpès de Strinati (*Speleomanthes strinati*) qui affectionne les systèmes rupicoles à fort taux d'humidité entre 500 et 1 000 m d'altitude dans le secteur.

Parois calcaires suintantes à Eze (K. Diadema), Sainte-Agnès et Peillon (L. Doisy).

Groupements herbacés, pelouses, garrigues et lavandaie

Ces groupements accueillent une très forte richesse floristique avec plus d'une quarantaine de plantes patrimoniales (Tableau 5), incluant de nombreuses espèces protégées ou menacées, ainsi que de nombreuses espèces endémiques de flore et de faune.

Ces milieux peuvent présenter une physionomie variable : différentes pelouses dominées par le brachypode rameux (*Brachypodium retusum*) en mosaïque sur le sol nu avec un groupement pionnier de petites annuelles méditerranéennes (code EUNIS E1.311 / code EUR *6220 / European red list E1.3c catégorie NT), ou par l'euphorbe épineuse (*Euphorbia spinosa*), ou le thym (*Thymus vulgaris*), ou encore par l'aphyllanthe de Montpellier (*Aphyllanthes monspeliensis*) et riche en graminées ; également des garrigues à lavande (*Lavandula angustifolia*) plus en altitude. Ces milieux ouverts montrent une grande originalité avec au sein des pelouses sèches la présence de d'espèces thermophiles pionnières en limite d'aire de répartition telles que l'atractyle grillagé (*Atractylis cancellata*), l'épiaire hérissée (*Stachys ocymastrum*) ou le stipe du Cap (*Stipa capensis*) (Noble & Diadema 2011).

Pelouse à brachypode rameux à Villefranche-sur-Mer (B. Offerhaus).

Parmi les milieux remarquables de la zone littorale, on peut citer les garrigues sur lapiaz des plateaux, crêtes, corniches de 600 à 800 m d'altitude (code EUNIS F5.51C / code EUR *8240 / European red list F5.5 catégorie VU). Ce groupement est structuré par des chaméphytes tels que *Cneorum tricoccon*, *Osyris alba, Jasminum fruticans, Thymus vulgaris, Euphorbia spinosa*, abritant de nombreuses espèces endémiques (*Lilium pomponium*, *Acis nicaeensis*, *Crocus versicolor*…). Ces espèces sont accompagnées par *Festuca inops, Helictochloa bromoides, Asparagus acutifolius, Dactylis glomerata*, *Cephalaria leucantha* (Bravet & Offerhaus 2019). En raison des contraintes stationnelles, il s'agit d'un groupement stable pour lequel aucune intervention n'est nécessaire.

Autre milieu d'intérêt de type pelouse-garrigue observée sur les reliefs, sur les communes de La Trinité, Drap, Peille et Peillon, la garrigue à euphorbe épineuse (*Euphorbia spinosa*) et thym (*Thymus vulgaris*) est une garrigue basse de versant sud, sur sol très pierreux, avec des affleurements rocheux calcaires, dominée par des petits chaméphytes en boule (code EUNIS F6.14 / code UE - / European red list F6.1a catégorie LC). Elle abrite de nombreuses espèces patrimoniales dont la nivéole de Nice (*Acis nicaeensis*), le crocus de Ligurie (*Crocus ligusticus*), la renoncule de Canut (*Ranunculus garganicus*) entre autres ainsi que diverses orchidées dont l'ophrys de Bertoloni (*Ophrys bertolonii*), l'ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*), l'Ophrys de Sarato (*Ophrys saratoi*), ou le sérapias négligé (*Serapias neglecta*) (Bravet & Offerhaus 2019). Cette garrigue évolue vers un fourré et une gestion de la végétation ligneuse peut être mise en œuvre dans les sites à enjeu patrimonial.

Plus au nord, les garrigues et lavandaies sont bien présentes (Doisy 2008), constituant les stades intermédiaires de différentes séries de végétation (Cf. encadré au dessus). Les différentes associations reconnues ont des aires de répartition communicantes et traduisent les variantes d'un même type d'habitat large, en fonction de gradients climatiques et altitudinaux, depuis le méso-méditerranéen inférieur jusqu'au supra-méditerranéen (Alliances des groupements du *Rosmarinion officinalis* Molin. 1934, *Helianthemo italici - Aphyllanthion monspeliensis* Díez Garretas, Fernández González & Asensi 1998, *Lavandulo angustifoliae - Genistion cinereae* Barbero, R.J. Loisel & Quézel 1972).

Garrigues à camelée à 3 coques sur Lapiaz aux Hauts de Monte-Carlo à La Turbie (K. Diadema), garrigue à euphorbe épineuse et orchidées au plateau Tercier à La Trinité (B. Offerhaus), à iris (J. M. Solichon) et à euphorbe épineuse à la Bonella à Peille (J. M. Solichon).

Ces stades régressifs de la chênaie verte augmentent avec la fréquence des incendies. On retrouve en revanche de rares pelouses préalpines sur sols profonds et caillouteux, dont le maintien semble lié aux systèmes agro-pastoraux (Doisy 2008).

Parmi la faune remarquable, le Lézard ocellé (*Timon lepidus*) est un grand Lacertidé rare et menacé en France qui fait l'objet d'un plan national d'actions dédié (Thienpont 2020). Les habitats favorables à cette espèce sont les milieux ouverts, rocailleux et ensoleillés. D'autres reptiles et amphibiens, tels que la Couleuvre d'esculape (*Zamenis longissimus*), la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), le Lézard vert occidental (*Larcerta bilineata*), la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*), le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) sont connus de ce territoire (Syx & Diadema 2020).

Parmi les insectes on peut mentionner les espèces protégées telles que l'Alexanor (*Papilio alexanor*) un papillon qui affectionne les fleurs de valériane, l'Apollon (*Parnassius apollo*) dont les chenilles se développent sur les *Sedum* spp. ou les joubarbes entre 1000 et 1800 m d'altitude, l'Azuré du serpolet (*Maculinea arion*) qui affectionne les *Thymus* sp. et l'origan au dessus de 500 m d'altitude, le Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*) dans les garrigues et pelouse à *Cephalaria leucantha* ou *Scabiosa* spp., la Noctuelle des peucédans (*Gortyna borelii*) liée à la présence de *Peucedanum officinale*, la Zygène cendrée (*Zygaena rhadamanthus* subsp. *stygia*) sur *Dorycnium* spp. et *D. hirsutum* ou encore la Magicienne dentelée (*Saga pedo*) un des plus grand insecte d'Europe affectionnant les milieux ouverts. D'autres espèces comme le Coléoptère *Duvalius montisageli*, espèce cavernicole endémique du département des Alpes-Maritimes, le charançon (*Meira vauclusiana*) espèce endémique des Préalpes du sud, l'Hespérie à bandes jaunes (*Pyrgus sidae*) font partie des insectes remarquables du secteur.

Pour les Arachnides, le Scorpion italien (*Euscorpius italicus*) est une espèce présente en France uniquement dans le département des Alpes-Maritimes, dans ce type de milieu.

Pour les chauves-souris, le Petit murin (*Myotis oxygnathus*) affectionne les milieux ouverts où il chasse les insectes au sol (Syx & Diadema 2020).

Groupements arbustifs, fourrés et matorrals

Ce sont les groupements probablement les mieux représentés sur l'ensemble des Corniches de la Riviera, depuis le littoral jusqu'aux contreforts préalpins. Bien que rares en France et abritant un grand nombre de taxons patrimoniaux (Tableau 5), les formations arbustives à proximité de la zone littorale sont des habitats fragmentés, fortement touchés par l'urbanisation, les activités humaines ainsi que la concurrence avec les espèces végétales exotiques envahissantes.

Groupements arbustifs sclérophylles

La végétation des fourrés et groupements préforestiers chauds à palmier nain (*Chamaerops humilis*), caroubier (*Ceratonia siliqua*),

olivier (*Olea europaea*), myrte (*Myrtus communis*) et lentisque (*Pistacia lentiscus*) des Alpes-Maritimes font partie des communautés du littoral en limite d'aire de répartition, présentes en France essentiellement entre Nice et Menton. À l'échelle de la France ce sont des habitats uniques. Ces habitats sont d'un intérêt biogéographique majeur et leur enjeu de conservation est très fort.

Les fourrés à olivier et caroubier constituent une formation arbustive ou potentiellement arborescente de l'étage thermoméditerranéen sur roche calcaire, dominée par *Olea europaea* et *Ceratonia siliqua* (code EUNIS G2.42 / code EUR 9320 / European red list G2.4 catégorie LC). Ces espèces sont accompagnées par *Pistacia lentiscus, Euphorbia dendroides, Myrtus communis, Phillyrea angustifolia, Phillyrea latifolia, Smilax aspera, Lonicera implexa* (Bravet & Offerhaus 2019). Sa valeur écologique et patrimoniale est très élevée en raison de sa répartition restreinte, de l'aire très réduite qu'il occupe à distribution fragmentée du fait de l'urbanisation, de la grande diversité floristique, ainsi que par la présence de nombreuses espèces rares ou à forte valeur patrimoniale.

Les fourrés thermophiles à olivier et caroubier à la Grande Corniche (B. Offerhaus), à palmier nain au sentier Nietzsche à Eze (S. Sant).

Les fourrés thermophiles dominés par l'euphorbe arborescente, accompagnés d'arbustes sempervirents tels que l'oléastre, le lentisque ou le caroubier font partie des communautés du littoral des Alpes-Maritimes présentes en situation chaude ou protégée, sur calcaire ou dolomie (code EUNIS F5.52 / code EUR 5330 / European red list F5.5 catégorie VU). Leur intérêt écologique et patrimonial est très élevé de par l'aire très réduite qu'ils occupent avec une mosaïque d'habitats de faible étendue, la diversité des niches écologiques offertes aux espèces animales et végétales, ainsi que la présence de nombreuses espèces rares ou à forte valeur patrimoniale (*Acis nicaeensis*, *Coronilla valentina*, *Cneorum tricoccon*, *Malva subovata*…).

Fourrés à euphorbe arborescente à la Tête de Chien, Cap d'Ail (J. M. Solichon).

Les fourrés de l'étage mésoméditerranéen supérieur sont caractérisés par la présence d'espèces thermophiles et correspondent à des stades intermédiaires entre le *Rosmarinion officinalis* et les chênaies vertes thermophiles (*Quercion ilicis*).

Groupements arbustifs caducifoliés

Moins riches en espèces patrimoniales que les groupements sclérophylles (Tableau 5), les fourrés caducifoliés subméditerranéens franco-ibériques (code EUNIS F3.221 European red list F3.1e catégorie LC) se rencontrent à la lisière de forêts caducifoliées (forêts de charme-houblon, de chêne pubescent), de vallons plus humides et colonisent d'anciennes oliveraies ou des terrains issus de la déprise agricole.

Recolonisation par le charme-houblon, le chêne pubescent et le pin sylvestre d'anciennes terrasses de culture au mont Razet à Castillon (J. M. Solichon).

On les retrouve dans différents milieux et les associations qui peuvent leur être rattachés suivent les gradients ombrothermique et thermoclimatique (Figure 19).

De même que pour la flore, on retrouve pour la faune un grand nombre d'espèces patrimoniales, qui ne sont pas strictement inféodées à ce milieu, mais qui s'y retrouvent à l'interface entre les groupements rupicoles, herbacées ou forestiers.

Groupements forestiers

Liées à un climat plus humide que le reste de la zone méditerranéenne française, à la configuration topographique et l'histoire biogéographique de la zone, les forêts présentes dans le secteur des Corniches de la Riviera sont l'extension la plus occidentale de formations forestières mieux développées sur les bords de l'Adriatique et de la péninsule balkanique, refuges principaux pour les ligneux caducifoliés d'Europe durant le dernier maximum glaciaire (Noble & Diadema 2011). On y retrouve ainsi le frêne à fleur (*Fraxinus ornus*) et le charme houblon (*Ostrya carpinifolia*).

Forêt de frêne à fleur au mont Vinaigrier à Villefranche-sur-Mer (A. Vasseur).

Ces formations forestières particulières et originales sont présentes en limite d'aire en France, uniquement dans les Alpes-Maritimes. Peu présents sur la partie sud des Corniches à l'exception de quelques forêts thermophiles gérées, les habitats forestiers recouvrent une belle superficie au nord, avec une grande diversité due à la dominance d'un groupement d'affinité orientale unique en France, les ostryaies.

Pour les chiroptères, l'enjeu forêt est important sur l'ensemble du secteur notamment pour la chasse et le transit, pour les espèces comme le Grand et le Petit rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum et R. hipposideros*), le Petit Murin (*Myotis blythii*), l'Oreillard montagnard (Plecotus macrobullaris), le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) ou encore le Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*) (Syx & Diadema 2020).

Les oiseaux nicheurs ou probablement nicheurs affiliés aux milieux forestiers sont nombreux et parmi eux la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), recherchant les forêts claires de feuillus et les mosaïques de milieux boisés et de milieux ouverts, l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*), occupant préférentiellement les régions accidentées avec zones rocheuses et étendues forestières, le Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*), rapace d'affinité méridionale, la Huppe fasciée (*Upupa epops*), espèce de milieux semi ouverts, la Fauvette orphée (*Sylvia hortensis*), passereau plutôt localisé et en léger déclin, d'affinité méridionale marquée, propre aux coteaux boisés, secs et ensoleillés riches en buissons élevés, le Bruant ortolan (*Emberiza hortulana*), espèce des milieux ouverts et semi ouverts, secs et ensoleillés, parsemés d'arbres et de buissons, en nette régression en France depuis 1950 (Syx & Diadema 2020).

Les groupements forestiers du secteur abritent également quelques espèces d'escargots remarquables et protégés comme Aiguillette de Gorbio, Aiguillette du Paillon, Christalline des Alpes-Maritimes.

Les yeuseraies

A l'étage thermoméditerranéen, à faible altitude, près de la mer, se rencontrent les yeurseraies à capuchon de moine (*Arisarum vulgare*), forêts dominées par le chêne vert (*Quercus ilex*) dans la strate arborée, parfois surmontée par une strate arborescente supérieure à pin d'Alep (*Pinus halepensis*) (code EUNIS G2.121 / code EUR 9340 / European red list G2.1 catégorie LC). Peu répandues sur la bordure littorale méditerranéenne où l'urbanisation a peu à peu grignoté ce type d'habitat, cette forêt se retrouve sur les adrets de la Forna, au mont de la Bataille ou au mont Bastide. Les rares yeuseraies restantes dans le Var et les Alpes-Maritimes étant souvent réduites à des lambeaux de surface réduite (Bravet & Offerhaus 2019).

Yeuseraies mésoxérophiles à frêne à fleurs (K. Diadema), yeurseraies à capuchon de moine (B. Offerhaus).

On retrouve également des yeuseraies mésoxérophiles à frêne à fleurs dominées par le chêne vert (*Fraxino orni - Quercion ilicis* Biondi Casavecchia & Gigante 2003), plus rarement le charme-houblon (*Ostrya carpinifolia*), ou avec une codominance du frêne à fleurs (code EUNIS G2.121 / code EUR 9340 / European red list

G2.1 catégorie LC). Elles se présentent souvent sous l'aspect d'un taillis ou d'une forêt peu élevée. La strate arbustive est généralement assez développée avec des arbustes et des lianes méditerranéens sclérophylles. Cette forêt se développe sur substrat calcaire ou siliceux, à l'étage mésoméditerranéen, entre 150 et 400 m d'altitude, voire localement 700 m, sur des versants d'expositions diverses (Bravet & Offerhaus 2019).

Localement, quelques chênaies vertes rupicoles persistent encore, mais deviennent de plus en plus rares du fait des travaux de confortement de falaises.

Dans le secteur, ces boisements à chêne vert sont des éléments structurants fondamentaux des corridors naturels. De plus, ils assurent un rôle de stabilisation des sols et de maintien de la fraîcheur.

Les chênaies blanches recouvrent une faible superficie, en comparaison avec les régions plus à l'ouest. Elles s'intègrent au *Carpinion orientalis*, chênaies dites de type oriental (Barbero et al. 1971, Doisy 2008).

On retrouve dans les chênaies des insectes remarquables comme le Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*) ou le Sablé de la luzerne (*Polyommatus dolus*), dont la sous-espèce *dolus* est endémique de Provence et peuple les chênaies claires et lisières ou, en sous-bois thermophile, la Noctuelle des Peucédans (*Gortyna borelii*), une des rares espèces de papillon de nuit protégée.

Les pinèdes

Dans le secteur, les pinèdes ne sont souvent qu'un stade intermédiaire, souvent incluses dans plusieurs séries de végétation (Cf. encadré). Les pinèdes à pin maritime (*Pinus pinaster*) (code EUNIS G3.7 / code EUR 9540 / European red list G3.7 catégorie LC), lorsqu'elles sont éloignées de la frange littorale, sur la zone de transition entre le thermoméditerranéen et le mésoméditerranéen, sont des boisements assez courants. Leur enjeu de conservation est modéré dans le cas des peuplements à pin maritime et faible pour ceux à pin d'Alep (*Pinus halepensis*).

Pinède thermopile de pin d'Alep à la Grande Corniche (La Turbie) et mésophile en mélange avec le chêne blanc à l'ubac Foran (Menton) (A. Vasseur).

Cependant, à l'étage thermoméditerranéen, sur versants d'adret rocailleux, les formations composées de pin d'Alep et dominées

par l'euphorbe arborescente (*Euphorbia dendroides*), accompagnées d'arbustes sempervirents tels que *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus, Rhamnus alaternus, Ceratonia siliqua* sont plus rares et menacées (code EUNIS G3.74 / code EUR 9340 / European red list G3.7 catégorie LC). Ce groupement est un stade de dégradation transitoire de la formation stable arborée à *Olea europaea* et *Ceratonia siliqua*, qui a presque partout disparu. Les anciennes vues aériennes montrent encore des pinèdes littorales d'adrets, présentes sur la commune de Villefranche-sur-Mer (mont Leuze). Cette configuration constitue un enjeu fort de conservation (Bravet & Offerhaus 2019).

Les ostryaies

Les groupements à charme-houblon représentent une des grandes originalités, les Alpes-maritimes étant le seul département français hébergeant ce type forestier. Les ostryaies occupent principalement l'étage supraméditerranéen mais on les retrouve également aux étages mésoméditerranéen et montagnard, le charme-houblon cohabitant avec le chêne vert (*Quercus ilex*) dans le premier cas et avec le hêtre, *Fagus sylvatica,* dans le second cas. Encore en cours de description, les diverses associations du secteur se regroupent dans le *Carpinion orientalis* Horvat 1958 (Doisy 2008). Localement en fond de vallon, il constitue une association de forêt riveraine très rare et originale, largement menacé par diverses pressions anthropiques. Leur enjeu de conservation est très fort au niveau national.

Ostryaie à la Tour du mont Razet, Castillon (J. M. Solichon).

Groupements anthropiques

Bien que l'agriculture ait été abandonnée sur une grande partie des terrasses initialement cultivées (Cf. partie 1), il persiste encore dans le secteur, aux abords des villages comme à Peillon, sur le mont Vinaigrier ou au dessus de Menton, des oliveraies qui constituent des habitats de prédilection pour certaines espèces, en particulier plusieurs espèces d'orchidées. Celles-ci font

notamment l’objet d’un suivi au sein du site Natura 2000 vallée du Carei-collines de Castillon.

Oliveraie cultivée au mont Vinaigrier, Villefranche-sur-Mer (A. Vasseur), et abandonnée au col Saint-Bernard, Castellar (J. M. Solichon).

Enjeux de conservation dans un territoire sous pression

24

Aires protégées en milieu naturel terrestre

La diversité des habitats et des espèces dans le secteur des Corniches de la Riviera et les multiples facteurs pouvant influencer leur répartition rendent complexe son analyse en vue de définir les enjeux de conservation et ce, en particulier compte tenu de l'échelle d'étude considérée.

Ceci implique que les acteurs de la conservation doivent faire preuve de prudence lors de l'application des résultats pour ce qui concerne la définition des enjeux de conservation. Si les analyses ont été effectuées à une échelle donnée, les résultats issus de celles-ci ne peuvent que très rarement solutionner les problèmes à d'autres échelles (Palmer & Blanc 1994, Flather et al. 1997, Meijaard & Nijman 2003, Pinto et al. 2014). De même, l'application des résultats basés sur les relations de taxons indicateurs développés dans d'autres zones géographiques est risquée, même si cette application a lieu à une maille d'analyse équivalente et sur une étendue de territoire similaire (Hess et al. 2006). L'utilisation de taxons indicateurs pour la définition d'enjeux de conservation, en particulier pour la sélection des aires protégées, est fréquente en dépit des nombreuses études qui montrent leur incompatibilité en ce qui concerne leur efficacité. Ces incohérences peuvent être le résultat de différences entre le territoire considéré, l'échelle d'analyse, ou la sélection des espèces et les groupes taxonomiques étudiés (ex. : Hess et al. 2006). L'utilisation de milieux remarquables n'a pu être retenue faute de données disponibles. Ces paramètres ont donc été pris en compte en amont de notre analyse, et ce afin d'appréhender la protection de la biodiversité à travers les patrons de biodiversité végétale et leur protection effective au sein d'aires protégées dans le territoire des Corniches de la Riviera (Figure 21).

L'échelle de notre analyse, qui définit la surface de l'unité d'observation élémentaire sur la zone d'étude, est ici très fine (maille carrée de 1 km²). Elle est cohérente avec la pression d'échantillonnage effective sur le territoire pour les plantes vasculaires remarquables. Ce paramètre est primordial pour garantir une interprétation car la planification concrète de la conservation des espaces nécessite souvent une résolution très fine (Cooper 1998, Reid 1998, Ferrier 2002). En effet, l'analyse de la base de donnée mondiale des aires protégées révèle que plus de la moitié d'entre elles ont une taille inférieure à 1 km² (UNEP-WCMC 2019).

Pour pallier aux limitations engendrées par l'utilisation de taxons indicateurs dans la définition d'enjeux de conservation (ex. Hess et al. 2006), ont été pris en compte un nombre de taxons représentatifs de la biodiversité végétale du territoire considéré. Les différents groupes constitués reflètent plusieurs catégories d'enjeux : l'originalité, la rareté et la menace (ex. : Laffan et al. 2012, Le Berre et al. 2020). La menace est issue de

l'établissement de la liste rouge régionale de PACA. Les espèces menacées correspondent donc aux espèces les plus susceptibles de s'éteindre, et donc à celles qui nécessitent des mesures urgentes de conservation pour éviter la perte de biodiversité.

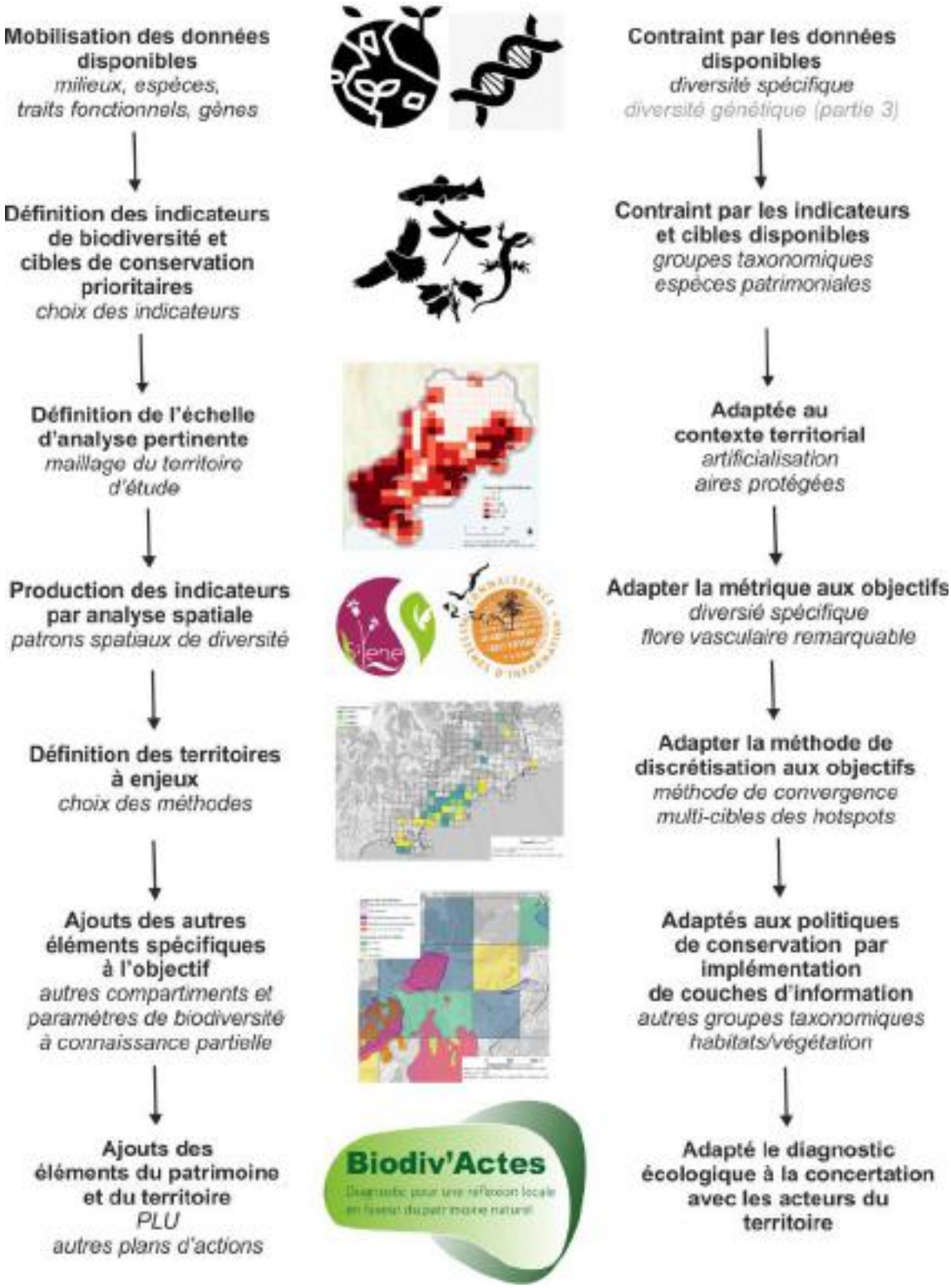

Figure 21 : Représentation schématique des différentes étapes pour la protection des zones à enjeu de conservation prioritaires dans le cadre du Plan national d'actions Corniches de la Riviera.

68

Hectares, la taille moyenne des aires protégées terrestres

« Les diversités des groupes taxonomiques ne convergeant pas ou peu spatialement, d'un point de vue stratégie d'intervention les enjeux ne se situent pas majoritairement au même endroit. Il faut donc une stratégie d'intervention propre à chaque groupe. (à l'échelle de la région)» Julie Delauge & Virgile Noble, 2017

Zone d'étude

Les Corniches de la Riviera s'étendent sur un territoire de 25 570 ha en France. Une grille d'analyse composée de 244 mailles carrées de 1 km² a été appliquée sur ce territoire en cohérence avec la pression d'anthropisation qui s'y exerce et avec la surface moyenne des aires protégées (AP) présentes. En effet, l'analyse des 24 aires protégées en milieu naturel terrestre du secteur des Corniches de la Riviera révèle une taille moyenne de 68 ha (0,68 km²). Bien que la taille moyenne d'une AP corresponde à près de la moitié d'une maille utilisée dans notre analyse, 20 des 24 AP soit 83% des AP du territoire d'étude sont inférieures à 100 ha.

Patrons de diversité spécifique

L'évaluation de la connaissance des divers groupes taxonomiques sur le secteur des Corniches de la Riviera à une échelle fine a souligné des lacunes pour l'ensemble des groupes, y compris la flore vasculaire pour la diversité spécifique globale. Néanmoins dans le cadre de la détection d'enjeux régionaux ou locaux, l'utilisation de groupes d'espèces à haute valeur patrimoniale, cibles identifiées et prioritaires en matière de conservation, permet de centrer les analyses sur plusieurs objectifs visés par les différentes stratégies de conservation.

Les analyses récentes du territoire en région PACA (Cf. encadré ci-dessous) ont montré les très faibles corrélations entre groupes taxonomiques, quelque soit la cible considérée et a souligné la nécessité de compiler des résultats indépendants (Figure 21).

Vue depuis le Roc de l'Orméa sur Menton, le mont Agel et la Tête de Chien (K. Diadema).

Analyse du territoire régional ou la nécessité de compiler les résultats indépendants pour chaque cible et chaque groupe taxonomique.

Dans le cadre de la stratégie coordonnée régionale d'acquisition et de préservation en faveur du patrimoine naturel en PACA (Delauge & Noble 2017) et de la déclinaison régionale de la nouvelle stratégie nationale des aires protégées (2020-2030) (Noble et al. 2021), les analyses de 24 patrons de diversité à une échelle de 5 km x 5 km, pour 8 groupes taxonomiques (reptiles, amphibiens, flore vasculaire, mammifères, odonates, oiseaux, orthoptères, rhopalocères et zygènes), ont montré de très faibles taux de corrélation entre les groupes taxonomiques, que se soit pour la richesse spécifique pondérée, la richesse en espèces menacées ou en endémiques. Seuls les amphibiens et reptiles sont spatialement corrélés pour les patrons en diversité d'espèces menacées.

Les corrélations intra-groupe taxonomique ont également montré que chacune des cibles doit être traitée séparément à travers 3 patrons de diversité (ex. : diversité totale, menaces, originalité biogéographique) pour chaque groupe taxonomique.

De même, une analyse globale tous taxons confondus favorisera une stratégie d'intervention en faveur des groupes taxonomiques les plus diversifiés.

Une approche compilant les résultats de chaque groupe taxonomique, dont les données d'occurrence le permettent et pour chaque cible de conservation, a été choisie afin de construire une stratégie globale prenant en compte la répartition territoriale des enjeux de chaque groupe taxonomique.

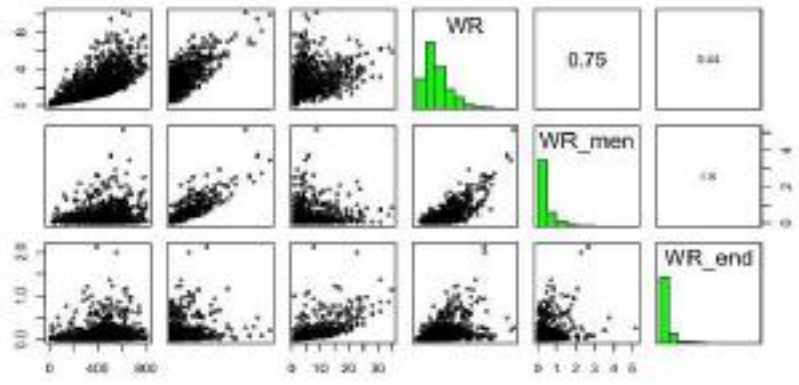

Résultats des tests de corrélation entre 3 cibles de conservation (richesse spécifique pondérée totale, en espèces menacées ou en endémiques pour la flore vasculaire à l'échelle de la région PACA (Delauge & Noble 2017).

Aussi l'échantillon sélectionné regroupe la flore vasculaire remarquable selon plusieurs cibles (Tableau 6) :

- Les espèces à enjeux de conservation classées dans les catégories très fort et fort pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Gauthier et al. 2010, Le Berre et al. 2020), combinant différentes notions telles que la rareté, les

125

Plantes patrimoniales

niveaux de pressions / menaces et l'intérêt biogéographique ;

- Les espèces menacées de la liste rouge régionale de la région PACA (Noble et al. 2015) classées dans les catégories CR, EN, VU selon les critères UICN ;
- Les espèces protégées selon les statuts réglementaires actuels (Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur ; Arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire modifié par l'arrêté du 31 août 1995), dans l'objectif de réduire de potentielles destructions de populations et de leur assurer un état de conservation favorable dans ce territoire très anthropisé.

Tableau 6 : Nombre d'espèces et d'occurrences disponibles pour chacune des cibles de la flore vasculaire sur l'ensemble des Corniches de la Riviera.

Cibles de la conservation	Nb. espèces	Nb. données d'occurrences
Espèces à enjeux de conservation	98	5125
Espèces menacées	21	1789
Espèces protégées	70	4194

Certaines espèces peuvent être simultanément présentes dans 2 ou 3 cibles (ex. : une espèce à très fort enjeu de conservation, protégée et de catégorie EN comme *Acis nicaeensis*). Ainsi, 125 espèces ont été inclues. Chaque cible de la conservation sera analysée séparément (Tableau 6).

Identification des hotspots de biodiversité

Le patron spatial de la diversité spécifique a été établi pour chacun de nos trois groupes d'espèces, selon l'indice de la richesse spécifique (SR), correspondant simplement au nombre d'espèces présentes dans chacune des mailles sur la base des occurrences brutes. D'autres indices peuvent être utilisés comme la richesse spécifique pondérée (WR) qui pondère la somme des espèces d'une maille par la somme de leur fréquence dans la zone d'étude. Cet indice à l'avantage de mettre en évidence des secteurs à forte originalité mais il est peu pertinent à une échelle aussi réduite et il est particulièrement sensible à un échantillonnage non optimisé (Figure 21).

Pour chacun des 3 groupes d'espèces considérés, l'objectif est d'identifier les mailles qui présentent la plus forte diversité afin d'évaluer si une méthode de type « *hotspot* » est une approche pertinente pour la définition des enjeux de conservation et ainsi prendre un maximum des mailles de forte diversité en un minimum d'espace. Dans ce cas, la définition d'un seuil pour identifier les zones (mailles) à fort enjeu de conservation est nécessaire. Les méthodes pour réaliser cette sélection sont diverses. En première analyse, le seuil arbitraire des 10 % en lien

avec les objectifs de protection forte de la stratégie nationale pour les aires protégées), que nous appellerons « hotspots de diversité » a été sélectionné.

L'analyse du patron spatial de diversité spécifique des trois groupes d'espèces au sein des Corniches de la Riviera montre un motif hétérogène avec des secteurs montrant de fortes concentrations en espèces (Figure 22).

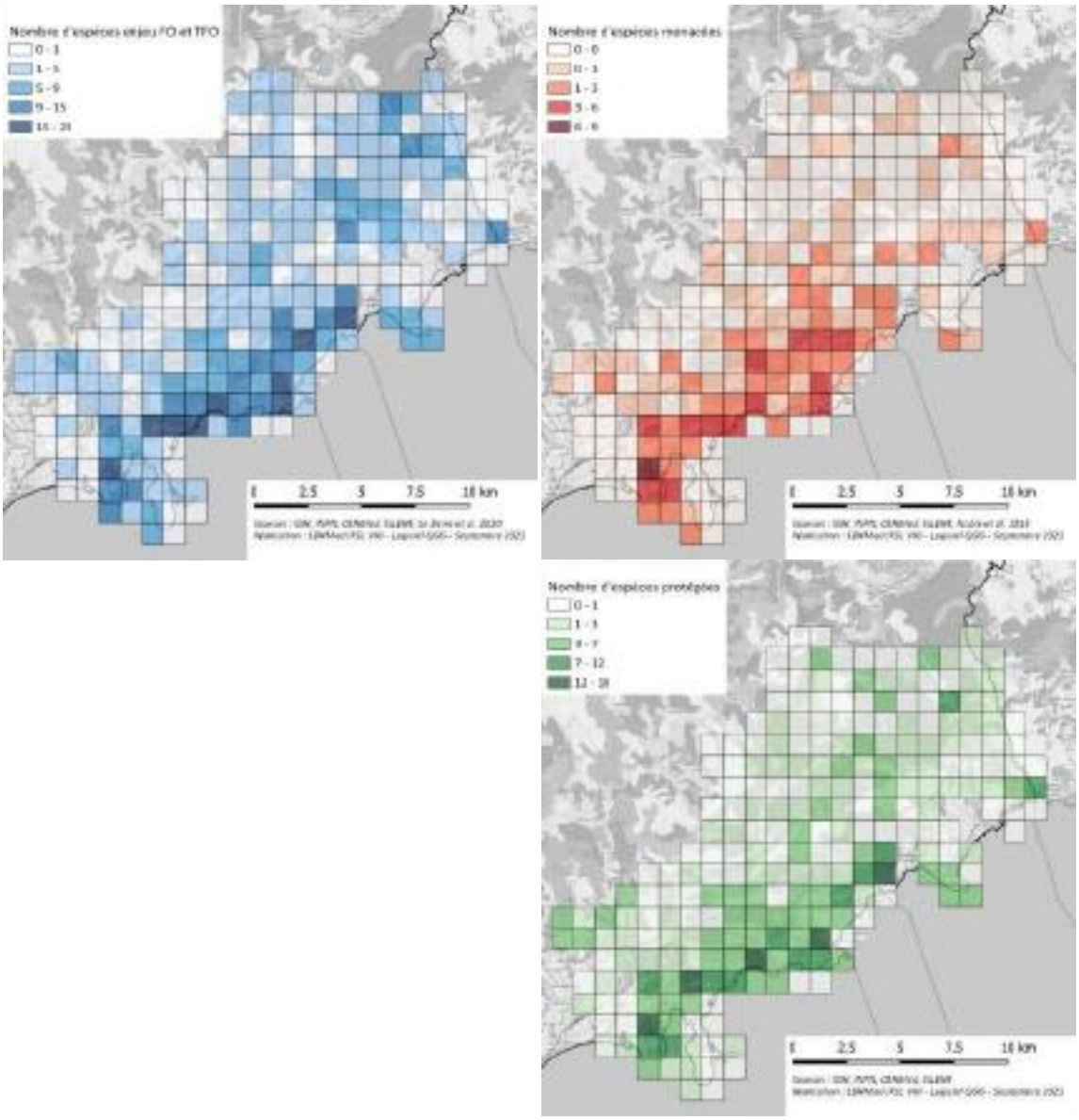

Figure 22 : Patrons de diversité spécifique pour les trois groupes d'espèces cible (espèces à enjeu de conservation pour la région PACA, espèces menacées et espèces protégées) dans les Corniches de la Riviera.

Avec plus de 120 espèces patrimoniales pour la flore vasculaire, soit environ 10% de la flore indigène de ce territoire, les Corniches de la Riviera constituent un territoire où les enjeux de conservation sont les plus forts et où la répartition des aires protégées s'avère être délicate tant le nombre de ces espèces est important en dépit de sa surface très réduite. Ces résultats soulignent l'importance de sélectionner dans un premier temps les

zones (mailles) où les enjeux sont les plus forts pour chacun des 3 groupes d'espèces considérées (Figure 23).

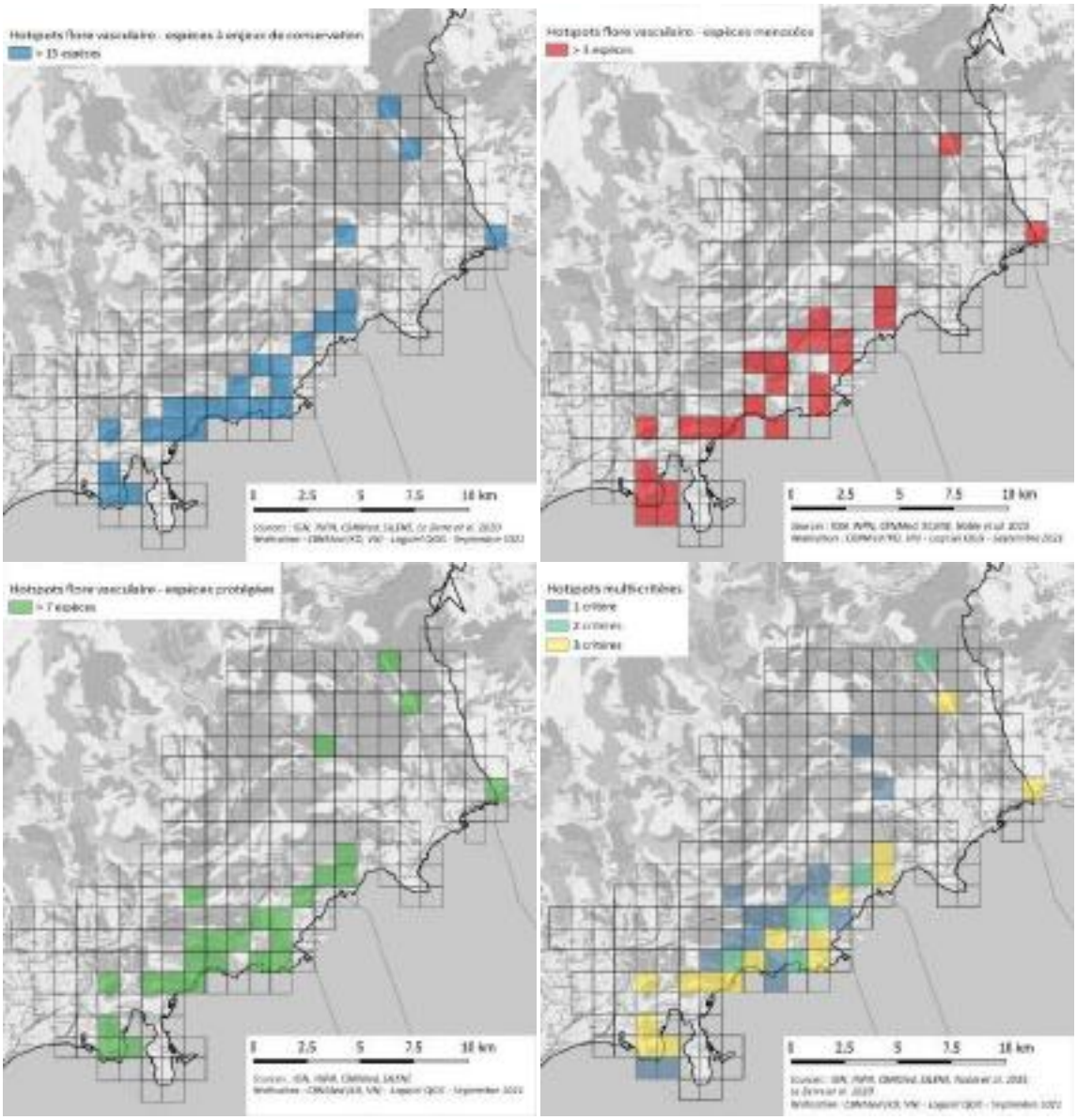

Figure 23 : Hotspots de diversité (top 10%) pour les espèces à enjeu de conservation en région PACA, les espèces menacées et les espèces protégées ainsi la répartition des hotspots pour ces 3 critères.

L'ensemble des résultats met en évidence le grand nombre de secteurs montrant des enjeux de conservation, soit de par le nombre d'espèces à enjeu, soit de par le nombre d'espèces menacées, soit par le nombre d'espèces protégées. Cela représente 15,6% du territoire, soit 38 mailles. Il paraît dès lors intéressant d'évaluer le degré de concordance spatiale entre les différents enjeux. Les zones de convergence sont donc des hotspots pour plusieurs de ces critères et correspondent à des secteurs à très forte responsabilité patrimoniale et donc des cibles prioritaires pour le réseau des aires protégées. La confrontation spatiale des trois patrons de diversité spécifique met en évidence une convergence relativement réduite.

Ainsi, le degré de chevauchement des trois ensembles de hotspots n'est que de 42 %, et de 58 % pour 2 des 3 ensembles de hotposts. Seulement 16 mailles présentent donc une convergence des enjeux. Cela représente environ 6,5 % du territoire d'étude (Figure 23).

Un réseau d'aires protégées à améliorer

6%

Du territoire en aire protégée

Avec près de 1 634 ha, soit 6% du territoire, le réseau de protection des aires protégées des Corniches de la Riviera, hors sites Natura 2000, est relativement faible au regard des enjeux identifiés. Seuls 2,8% du territoire (726 ha) est sous un niveau de protection fort au sens de la stratégie nationale d'aire protégées tandis que le réseau Natura 2000 représente 22% du territoire soit près de 5 737 ha. Les réseaux se répartissent de manière différente sur le territoire en lien avec les missions qui leur sont dédiées mais également des opportunités qui se sont présentées lors de leur création.

22%

Du territoire en site Natura 2000

En milieu naturel terrestre sur le secteur, 24 sites protégés ont été désignés et 2 sites Natura 2000 terrestres (Figure 12) :

- 6 sites regroupés au sein de l'APPB Falaises de la Riviera totalisant 408 ha, à ce jour les seuls considérés comme ayant une protection forte au sens de la stratégie nationale pour les aires protégées 2030 (MTE & MM 2021);
- 3 sites du Conservatoire du Littoral totalisant 36 ha ;
- 5 espaces naturels sensibles totalisant 908 ha ;
- 2 sites Natura 2000 totalisant 5 737 ha ;
- 10 sites classés totalisant 282 ha ;
- 13 autres sites terrestres sont également soumis à protection au titre du patrimoine culturel, agricole ou horticole.

Hotspots de diversité et réseau d'aires protégées

Le réseau total des AP intègre de manière partielle les différents hotspots, puisque plus de 55 % des hotspots que nous avons identifiés sont couverts par au moins un des différents réseaux. Pris individuellement, c'est le réseau Natura 2000 qui intègre le mieux ces hotspots (Figure 24).

D'un point de vue global, il apparaît des lacunes majeures à l'échelle des Corniches de la Riviera. Les lacunes que nous identifions correspondent à quelques secteurs localisés (mailles isolées) ou à des mailles situées en périphérie d'agrégats qui sont au moins partiellement couverts par le réseau des AP. On peut toutefois mettre en évidence plusieurs secteurs encore situés en dehors de tout zonage de protection (Figure 24).

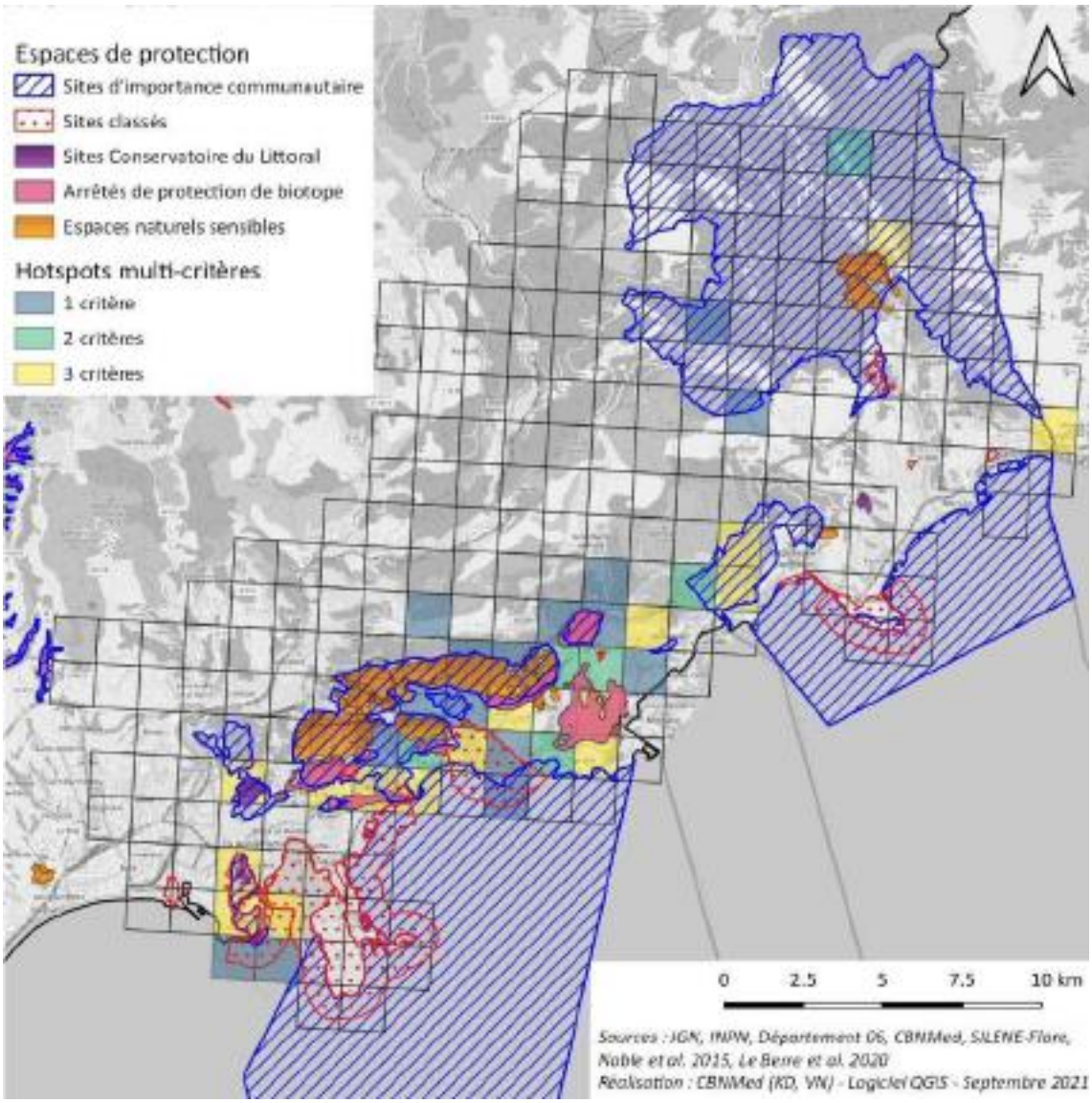

Figure 24 : Répartition des hotspots multicritères au sein du réseau d'aires protégées et du réseau Natura 2000 dans les Corniches de la Riviera.

Ces secteurs, qui ont une réelle importance en termes de conservation de la biodiversité car ils concentrent de nombreuses espèces originales, menacées et protégées, sont peu pris en compte par le réseau des aires protégées. Ainsi 55 % des mailles concernées sont couvertes par au moins un des deux réseaux de protection. Mais seulement 34 % sont couvertes en définitive par le réseau de protection hors sites Natura 2000, et 13% seulement dans le réseau de protection forte (Figure 24).

Géographiquement, les secteurs cumulant les deux objectifs de conservation et situés en dehors du réseau de protection forte sont principalement (Figure 25, Figure 26, Figure 28) :

- le secteur de la cime de Baudon, cime de Bausson, cime de Gorbio, cime de Galian (Figure 25) ;
- le secteur au sud de Castillon jusqu'à la pointe de La Penna (Figure 25) ;

- le secteur du mont Razet, baisse de Scuvion (Figure 25) ;

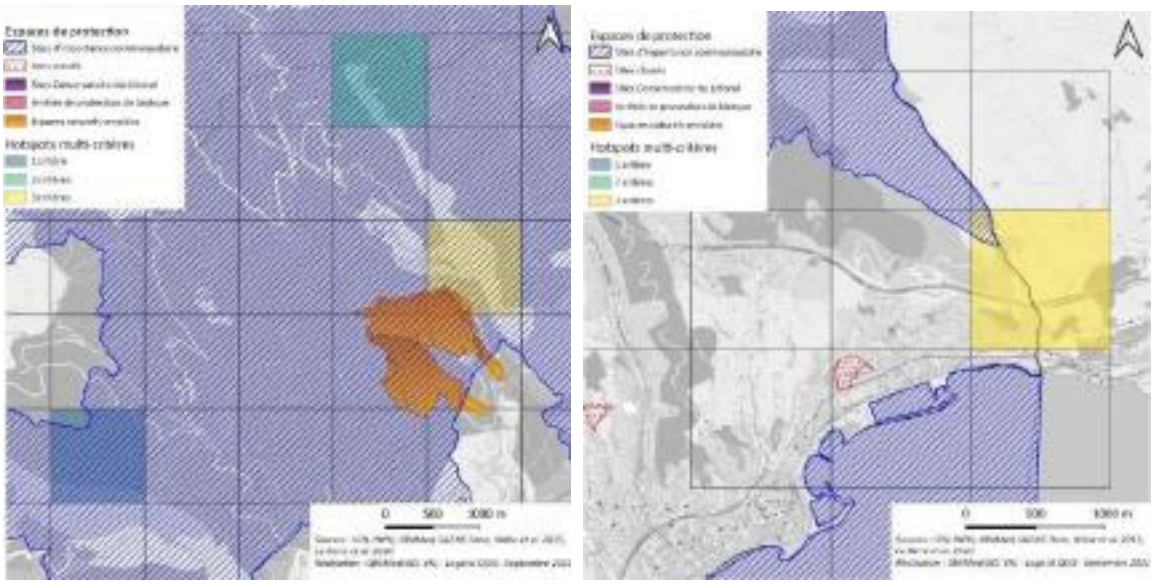

Figure 25 : Lacunes en protection forte pour le secteur Peille-Castillon-Castellar, et pour le secteur de Menton.

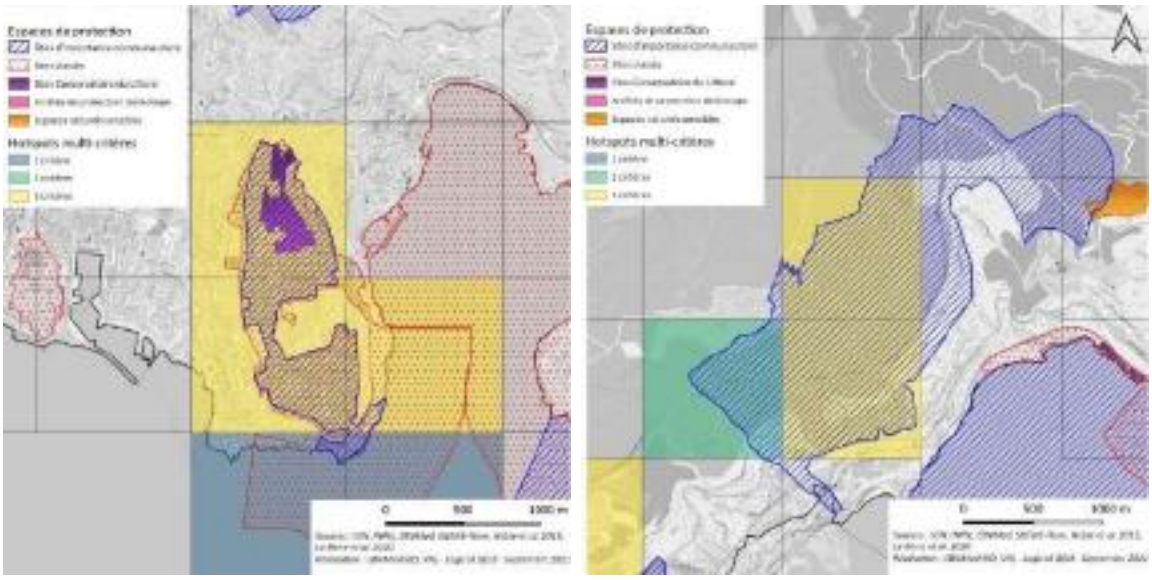

Figure 26 : Lacunes en protection forte pour le secteur cap de Nice-mont Boron-mont Alban, et pour le secteur Roquebrune-Peille.

- le secteur de la Gardieura, la Cime de la Giraude jusqu'à la mer le long de la crête frontière (Figure 25) ;
- le secteur de cap de Nice à Petite Afrique (Figure 26) ;
- le secteur de Saint-Roman, mont Gros jusqu'à Malpas (Figure 26) ;
- le secteur depuis le Camp Luceram, plateau Tercier, vallon du Laghet, le Casteou (Figure 27) ;
- le secteur depuis le mont des Mules, mont Justicier, hauts de Monte-carlo, col de Guerre, col de l'Arme et contreforts

du mont Agel (Figure 27**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

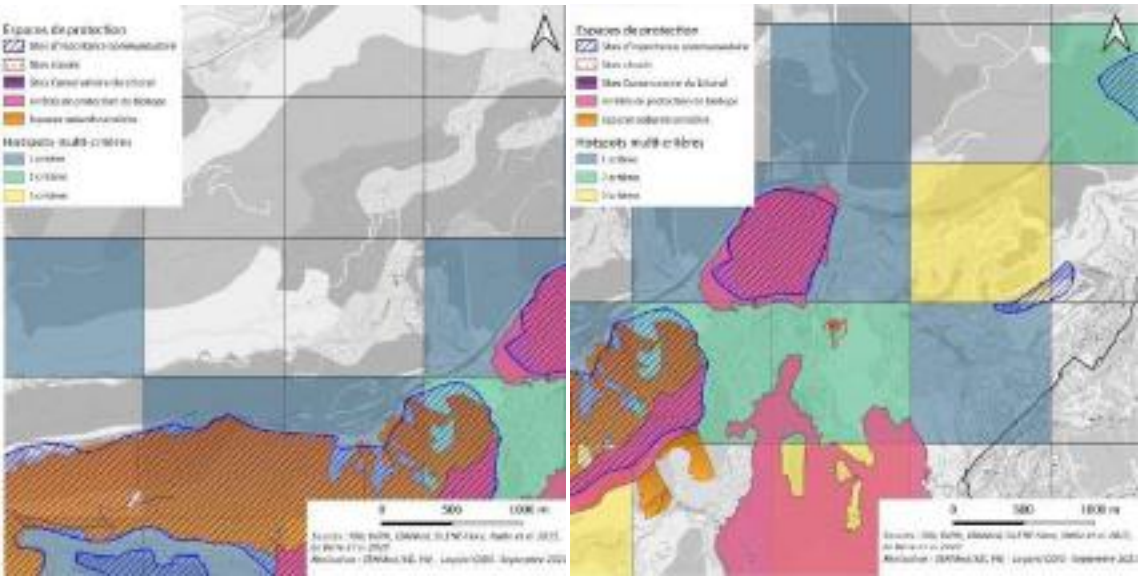

Figure 27 : Lacunes en protection forte pour le secteur du plateau Tercier (secteur Drap-La Trinité-La Turbie), et pour le secteur Beausoleil-La Turbie.

- enfin le secteur d'Eze et Cap d'Ail, depuis le cap Roux, le cap Estel, les Pissareles et Castellar (Figure 28).

Ces trois derniers secteurs (Figure 27 et Figure 28), déjà identifiés comme prioritaires lors de la Stratégie Coordonnée Régionale d'Acquisition et de Préservation en faveur du patrimoine naturel en PACA (Delauge & Noble 2017), ont fait l'objet d'un diagnostic détaillé pour le secteur intitulé Eze-La Turbie dans le cadre du programme Biodiv'Actes (Syx & Diadema 2020).

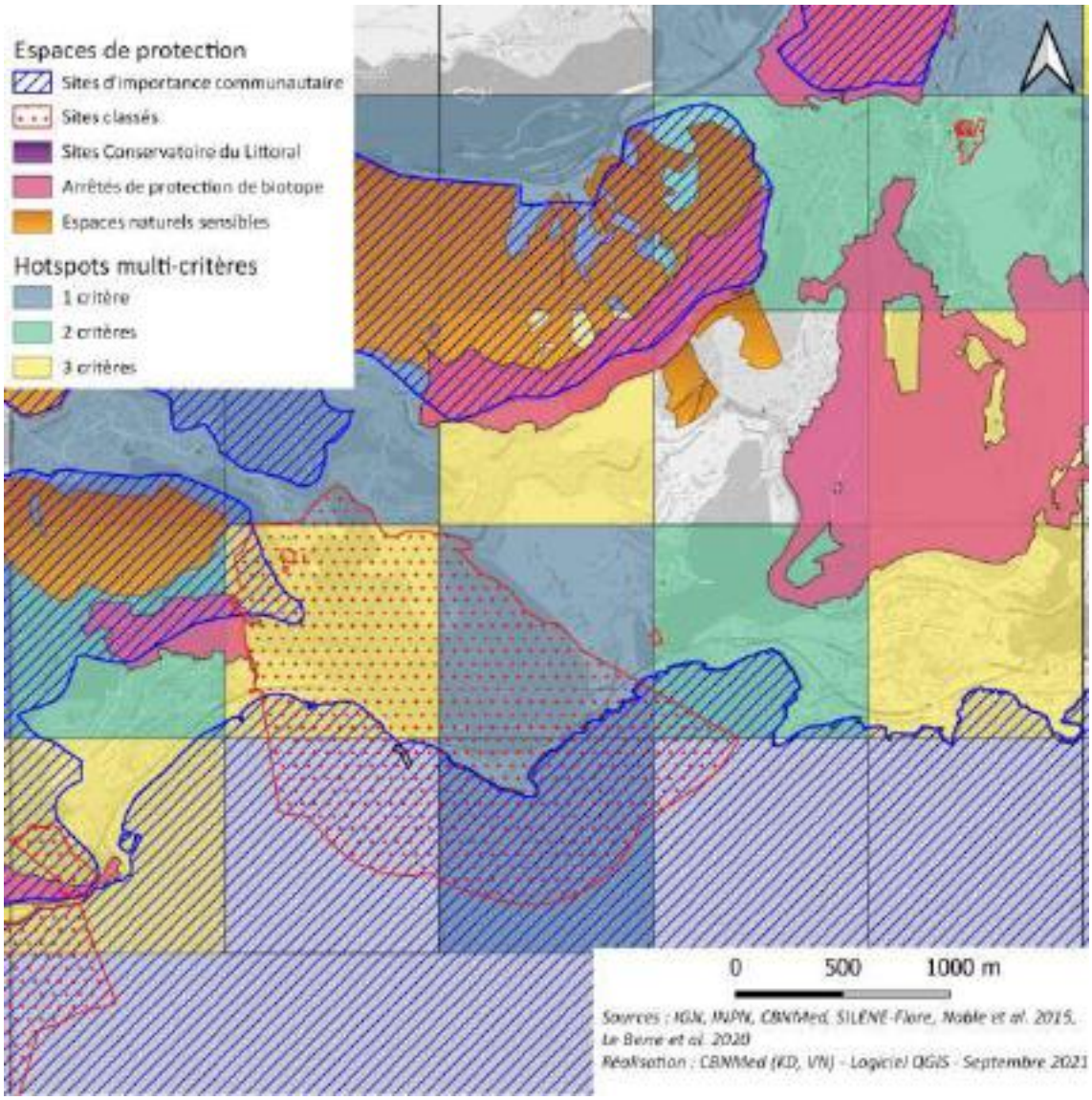

Figure 28 : Lacunes en protection forte pour le secteur Eze-Cap d'Ail.

Diagnostic pour une réflexion locale en faveur du patrimoine naturel

Les enjeux du territoire et l'hétérogénéité de la connaissance en ce qui concerne sa biodiversité nécessite, à partir de l'approche plutôt quantitative développée ci-dessus, une approche qualitative basée sur l'expertise afin d'élaborer un diagnostic écologique du secteur (Figure 21). Plusieurs approches existent, et parmi celles-ci, celle développée par le Conservatoire d'espaces naturels de PACA est apparue très adaptée au secteur des Corniches de la Riviera (cf. encadré ci-dessous).

Biodiv'Actes (J. Delauge, Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur)

Parce que la biodiversité est un enjeu primordial, l'Office Français de la Biodiversité (OFB), la DREAL PACA, le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA), la Région Sud - Provence-Alpes-Côte d'Azur se sont engagés dans une démarche régionale de préservation du patrimoine naturel en Provence-Alpes-Côte d'Azur :

Biodiv'Actes : Du régional au local, agir ensemble pour la biodiversité

Dans un premier temps, les Conservatoires botaniques nationaux (CBN) Alpin et Méditerranéen de Porquerolles et le Conservatoire d'espaces naturels (CEN) de Provence-Alpes-Côte d'Azur ont réalisé une analyse régionale identifiant des territoires prioritaires au regard du patrimoine naturel remarquable qu'ils abritent et des pressions qu'ils subissent.

La seconde étape consiste à réaliser une analyse écologique du secteur permettant de préciser les enjeux prioritaires : les éléments du patrimoine ou du fonctionnement pour lesquels le secteur a une responsabilité et qui doivent être préservés ou améliorés.

Enfin, ce diagnostic est utilisé pour engager sur ce territoire une réflexion en vue de favoriser la rencontre des acteurs et trouver des solutions concrètes, convergentes et innovantes pour la prise en compte de la biodiversité dans les territoires.

Un premier diagnostic a été testé pour le secteur d'Eze-La Turbie (Syx & Diadema 2020). Ce document sera ensuite simplifié pour être communiqué de façon synthétique, aux animateurs de la réflexion locale en vue de rencontrer chaque acteur du territoire et d'engager la concertation. Ces réflexions permettront la mise en place de dispositifs de gestion ou de protection en fonction des enjeux identifiés, des objectifs proposés, des connaissances à disposition, des implications de chacun et des moyens humains, techniques et financiers alloués dans l'objectif commun de préservation de la biodiversité de ce secteur original et menacé.

Corniches entre Cap d'Ail et Eze (M. Le Berre).

3e PARTIE

UNE ESPÈCE EMBLÉMATIQUE, LA NIVÉOLE DE NICE

L'érosion des habitats naturels due à l'étalement urbain constitue la menace majeure pour la biodiversité du secteur des Corniches de la Riviera. Depuis 150 ans, l'impact de l'urbanisation est sévère pour 70% des populations de nivéole de Nice et a provoqué la disparition d'au moins 11 d'entre elles, soit 20% des populations connues.

Espèce végétale emblématique des Corniches de la Riviera, la nivéole de Nice (*Acis nicaeensis*) est un taxon endémique à très fort enjeu de conservation à l'échelle mondiale, en raison de sa rareté globale et des menaces qui pèsent sur bon nombre de populations. Dans cette 3ème partie, le Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) et l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE / Aix Marseille Université) ont travaillé ensemble depuis 2003 pour améliorer les connaissances sur cette espèce et les milieux qu'elle affectionne, afin de fournir les éléments nécessaires à la mise en œuvre des actions de conservation auprès des acteurs du territoire.

L'érosion des habitats naturels due à l'étalement urbain constitue une menace majeure pour la biodiversité, et comme cela a été indiqué dans les deux premières parties, elle constitue la menace principale dans ce secteur. Un outil efficace pour la conservation *in situ* de plantes rares avec une niche écologique étroite et menacées par les impacts humains est la mise en place d'une protection foncière ou contractuelle de sites, en lien avec une restauration des populations ou des habitats lorsque cela s'avère nécessaire. Nous proposons ici un cadre pour initier la sélection de sites pour le maintien de cette espèce. Protégée au niveau national, inscrite à l'annexe 2 de la Directive « Habitat Faune Flore » et en danger (EN) selon les listes rouges nationale (IUCN France et al. 2018) et régionale de Provence-Alpes-Côte d'Azur (Noble et al. 2015) et présentant un enjeu très fort de conservation en région PACA (Le Berre et al. 2020), cette plante endémique méditerranéenne restreinte à la Riviera franco-italienne est menacée par de très fortes pressions anthropiques.

Les critères pris en compte dans l'analyse incluent le caractère évolutif et écologique unique des populations de cette espèce dans les paysages fortement urbanisés et hétérogènes du secteur des Corniches de la Riviera. L'analyse croisée proposée est basée sur (i) l'estimation de la vulnérabilité des populations, (ii) la contribution de chaque population à l'originalité évolutive de l'espèce en désignant des unités de conservation, et (iii) l'analyse des lacunes de protection actuelle des 43 populations recensées. Depuis 150 ans, l'impact de l'urbanisation est sévère pour 70% des populations et a provoqué la disparition d'au moins 11 d'entre elles, soit 20% des populations connues. Notre approche met en évidence que deux des cinq unités de conservation nécessitent la mise en place rapide d'une protection foncière en raison de leur grande originalité et de leur risque d'extinction important : une unité regroupant les populations de la Principauté de Monaco et

une unité regroupant les populations de Nice et de ses alentours. Cette analyse démontre l'importance d'intégrer spatialement à la fois la vulnérabilité des populations et les unités de conservation pour mieux définir les sites à protéger et ceux à restaurer en priorité, dans une zone où l'urbanisation est particulièrement forte.

Bilan des connaissances

Description morphologique

La nivéole de Nice (*Acis nicaeensis* (Ardoino) Lledo, A.P.Davis & M.B.Crespo, famille des Amaryllidaceae) est une plante à bulbe (géophyte) fugace, de petite taille, portant une à quatre feuilles très étroites (0,2 à 0,5 cm), semi-cylindriques et beaucoup plus longues que la hampe florale (jusqu'à 30 cm), s'insérant au niveau de l'organe de stockage.

« Aquarelle de Pascal Amblard, 2011»

Une spathe parcheminée, divisée en deux segments linéaires, s'insère au niveau du pédoncule et enveloppe le bouton floral. Cette géophyte se caractérise par une fleur blanche pendante au sommet de la hampe florale (parfois deux ou trois), constituée de six tépales (trois internes et trois externes), et dont le style dépasse légèrement les six étamines (Figure 29). Le disque épigyne situé sur l'ovaire, où s'insèrent les étamines à filet court, possède des dents bien développées. Les graines sont noires, lisses, munies d'une strophiole, et longues de 2 à 3 mm.

La nivéole de Nice possède une certaine capacité de propagation végétative qui conduit à la formation de touffes. Les organes aériens commencent leur croissance à partir de l'automne jusqu'au début du printemps, et les feuilles se développent avant l'anthèse (espèce synanthée).

Les fleurs apparaissent entre la fin du mois de mars et le début du mois de mai, en fonction de l'exposition et de l'altitude de la population. Les fruits (capsules) sont matures entre six et huit semaines après la floraison, et les graines (de 1 à 45 graines par fruit) sont libérées de ces capsules à trois loges grâce à une déhiscence loculicide. Tous les organes aériens, issus d'individus reproducteurs ou non, sèchent au sol et meurent dès le début de l'été. La plante entre ainsi en dormance. Une banque de graines et de bulbes assez importante semble persister dans le sol.

Reproduction et stratégie de dispersion

Acis nicaeensis possède un système de reproduction mixte (auto- et allogamie). Le faible niveau d'auto-fécondité et le niveau élevé d'auto-compatibilité peuvent fournir une assurance de la reproduction en cas de disponibilité fluctuante des pollinisateurs. Une telle flexibilité de reproduction induit la capacité de produire des fruits et des graines dans des conditions défavorables. Cependant, cette nivéole optimise la production et la germination des graines lors de la pollinisation croisée. Même si cette espèce n'a aucune contrainte d'auto-compatibilité, elle est faiblement auto-fertile, incapable de maximiser la fertilité en l'absence d'un

pollinisateur (Diadema 2006). Ceci souligne l'importance du service des pollinisateurs dans les processus de pollinisation d'*A. nicaeensis*.

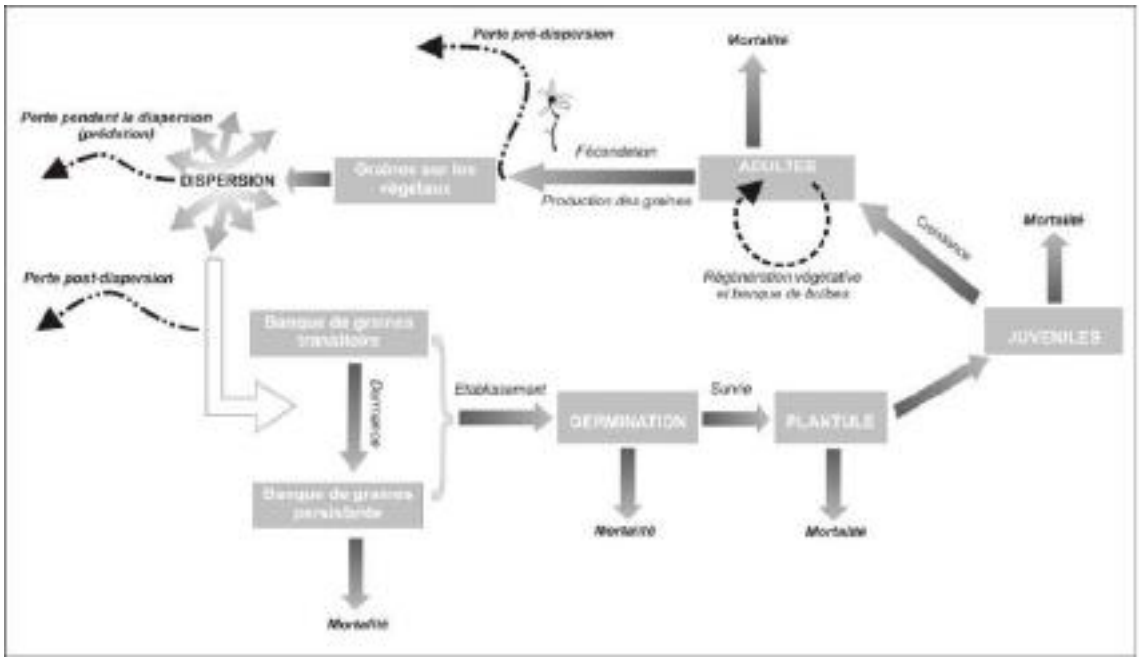

Figure 29 : Représentation schématique du cycle de vie de la nivéole de Nice (Diadema 2006) et des différents stades phénologiques (K. Diadema).

Le système de reproduction est mixte (auto- et allogamie) permettant d'assurer la reproduction même en conditions défavorables.

Néanmoins, à l'exception des microarthropodes et des petits coléoptères, aucun autre pollinisateur n'a été observé lors des observations des pollinisateurs. De plus, aucune production de nectar n'a été détectée (Diadema 2006). La pollinisation des espèces méditerranéennes du genre *Acis* reste encore très mal connue et une étude spécifique sur les pollinisateurs de la nivéole de Nice serait du plus haut intérêt en situation de forte urbanisation et fragmentation des milieux naturels.

Comme de nombreuses plantes à bulbes, la période de floraison de la nivéole de Nice et le nombre d'individus en fleur varie probablement selon les conditions météorologiques automnales (pluie ou sécheresse) et hivernales (climat doux ou gel). La floraison s'étale ainsi sur environ trois semaines, entre fin mars et fin avril en Principauté de Monaco, avec un pic de floraison durant les dix premiers jours d'avril.

Le fruit de la nivéole de Nice est une capsule composée de trois loges qui s'ouvrent à maturité libérant des petites graines noires, lisses et luisantes (Figure 30 et Figure 38). Il s'agit d'une espèce barochore, c'est-à-dire que ses graines sont disséminées sous l'effet de la simple gravité lorsque le fruit est mûr et s'ouvre. Elle est également myrmécochore, c'est-à-dire que ses graines peuvent être aussi dispersées grâce aux fourmis, qui attrapent la graine par le strophiole. Le succès reproducteur de l'espèce est variable entre les stations et d'une année sur l'autre, dépendant à la fois de la présence des pollinisateurs et des conditions climatiques pendant la floraison (Diadema 2006).

Figure 30 : Illustrations de la barochorie et de la myrmécochorie pour la nivéole de Nice (K. Diadema).

Certaines années, la floraison est exceptionnelle (ex. : en 2008, 2013, 2018), tout comme le succès reproducteur de l'espèce, ce qui permet, même sur des populations de plus faibles effectifs, une récolte suffisante de graines pour les opérations de génie écologique et pour une conservation *ex situ* des graines dans la banque de semences du CBNMed située sur l'île de Porquerolles.

Des capacités de maintien face aux perturbations.

Comme d'autres espèces endémiques rares méditerranéennes, la nivéole de Nice a un système de reproduction mixte (auto- et allogamie) dépendant de vecteurs de pollinisation, mais permettant d'assurer la reproduction, même en conditions défavorables, qu'elles soient d'origine anthropiques ou naturelles. On observe de grandes variations interannuelles quant à son succès reproducteur, en lien avec celles-ci. L'espèce a également la capacité de se reproduire de manière végétative et ses bulbes peuvent rester plusieurs dizaines d'années en dormance.

Ses capacités de dispersion en revanche sont bien plus réduites que ses capacités de reproduction. Seules la barochorie et occasionnellement la myrmécochorie ont pu être observées (Diadema 2006).

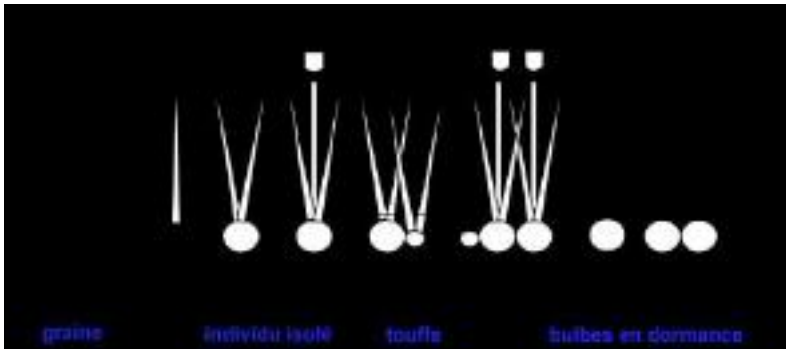

Taxonomie et nomenclature

La répartition et la différentiation des neuf espèces de nivéoles méditerranéennes (*Acis *spp.) pourraient être des conséquences biogéographiques de la crise de salinité du Messinien (5,7- 5,3 Ma) liée à la fermeture du détroit de Gibraltar.

Sur le plan taxonomique, la nivéole de Nice a été d'abord intégrée au genre *Leucojum* L. sous-genre *Ruminia* (Salisb.) Baker, sous les basionymes de *Leucojum nicaeense* Ardoino. Cependant, l'étude phylogénique de Lledó et al. (2004) montre que *Leucojum* subgenera *Acis* et *Ruminia* forment un groupe monophylétique au sein duquel le sous-genre *Acis* est paraphylétique du sous-genre *Ruminia*. Dans ce contexte, ces auteurs suggèrent que ces deux sous-genres soient intégrés au genre *Acis,* déjà créé par Salisbury en 1807. Ainsi, la nivéole de Nice doit être nommée *Acis nicaeensis* (Ardoino) Lledó, A.P. Davis et M.B. Crespo. Du point de vue phylogénétique, l'espèce la plus proche est la nivéole de Fabre *Acis fabrei* (Quézel et Girerd) Lledó, A.P. Davis et M.B. Crespo, endémique du Vaucluse, et *Acis valentina* (Pau) Lledó, A.P. Davis et M.B. Crespo, endémique de la région de Valencia (Lledó et al. 2004, Pouget 2014). *A. valentina* est diploïde et possède 2n = 2x = 16, alors que les deux taxons du sud-est de la France sont à 2n = 2x = 18 chromosomes (Müller-Doblies & Müller-Doblies 1975, R. Verlaque comm. pers. III.2004).

L'analyse du genre ouest-méditerranéen *Acis* (Lledó et al. 2004, Bareka et al. 2006, Meerow et al. 2006) indique l'existence de deux groupes. Le premier est constitué par trois espèces (*A. trichophylla*, *A. tingitana* et *A. automnalis*) soumis à des « influences méditerranéenne et atlantique », dont deux sont largement répandues. Le second groupe, strictement

méditerranéen, est constitué de six espèces à répartitions très restreintes. Il s'agit de *A. longifolia* (endémique de Corse), *A. rosea* (endémique corso-sarde), *A. ionica* (endémique de la zone ionienne), *A. valentina* (endémique de la province de Valencia), *A. fabrei* (endémique des gorges de la Nesque, mont Ventoux, Vaucluse) et *A. nicaeensis* (Figure 31).

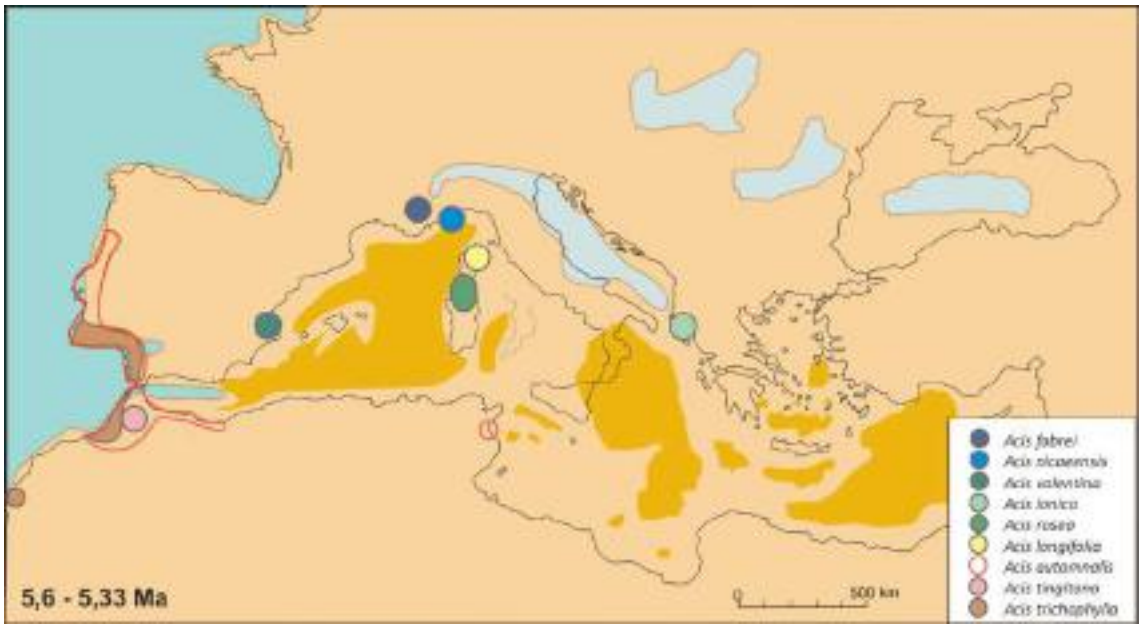

Figure 31 : Aire de distribution des neuf espèces du genre Acis (carte paléogéographique méditerranéenne lors de la crise de salinité du Messinien il y a environ 5,5 millions d'années, in Noble & Diadema, 2011).

Répartition géographique

« 43 populations sont actuellement recensées sur l'ensemble de son aire de répartition et 11 peuvent être considérées comme éteintes. Parmi les populations actuelles, une seule est située en Italie, 38 en France et quatre en Principauté de Monaco (Médail et al. 2021). »

La nivéole de Nice est localisée à un secteur géographique fort réduit (environ 420 km²), compris entre le col de Vence et la frontière franco-italienne (Figure 32).

Elle fut signalée pour la première fois par A.P. de Candolle (sub *Leucoium hyemale* DC.), lors d'une herborisation en juin 1808 dans la région niçoise avec le naturaliste J.A. Risso (Burnat & Cavillier 1941). Au début du XX^{ème} siècle, elle fut activement collectée par les botanistes aux environs de Nice (mont Boron, mont Vinaigrier, chapelle St-Michel, route de la Corniche), et plusieurs centaines d'individus se retrouvent dans les différents herbiers (Diadema 2006).

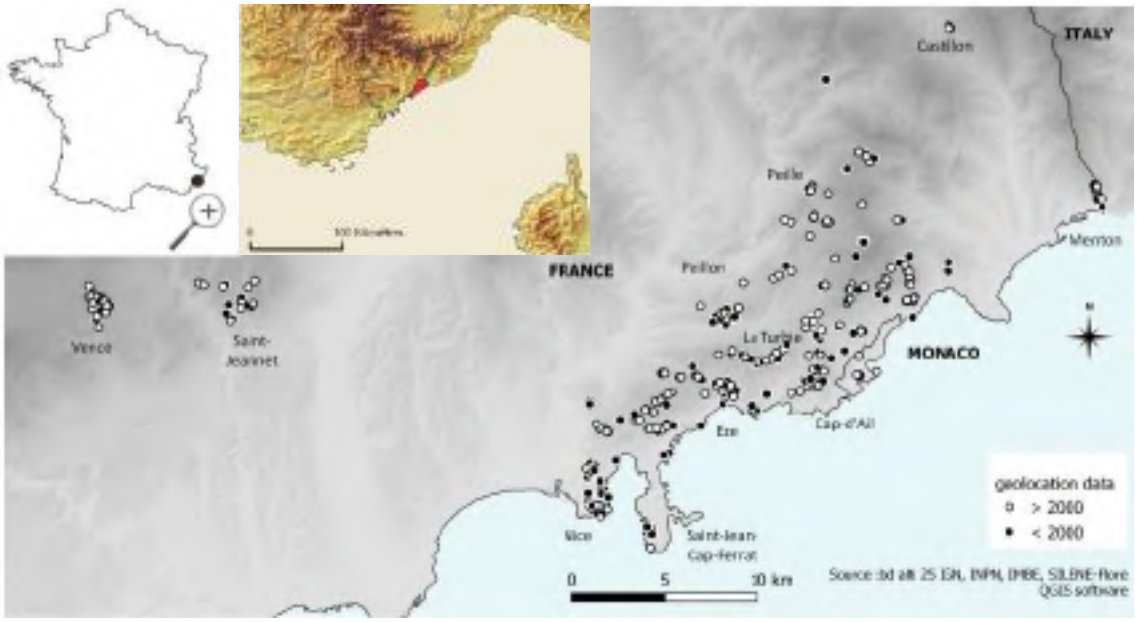

Figure 32 : Répartition mondiale de la nivéole de Nice (données SILENE-Flore, dans Noble & Diadema 2011 et Médail et al. 2021).

Écologie et habitats

Malgré son aire de distribution restreinte, l'amplitude écologique d'*Acis nicaeensis* est assez importante (Diadema 2006, Diadema et al. 2007b). Plante calcicole stricte, elle se rencontre dans les matorrals ouverts et les pelouses rocailleuses, plus rarement dans les clairières de pinèdes à *Pinus halepensis* et en sous-bois des chênaies vertes sub-rupicoles (Salanon et al. 2010). Mais l'habitat primaire de la nivéole de Nice – micro-refuges où elle persiste quels que soient les changements environnementaux – est constitué par les anfractuosités de rochers et de dalles calcaires, ainsi que les poches de *terra rossa* au sein des affleurements karstiques. Sur le plan démographique, l'habitat préférentiel est toutefois représenté par les pelouses ouvertes rocailleuses qui abritent les populations les plus étendues (Diadema et al. 2007b). L'amplitude altitudinale s'avère aussi importante puisque la nivéole est présente depuis le bord de mer (20 m d'altitude sur la côte occidentale du cap Ferrat, au chemin des Pêcheurs à Monaco) jusqu'aux premiers contreforts des Alpes maritimes (1 100 m d'altitude au plateau du mont Agel).

Les populations littorales

Sur le littoral, la nivéole se rencontre dans l'étage thermo-méditerranéen de végétation entre 20 et 120 m d'altitude environ. Ces populations se rencontrent dans une variante thermique chaude (+ 3 < m < + 7°C), avec des précipitations annuelles moyennes de 822 mm (cap Ferrat). Du fait de la grande variabilité interannuelle des précipitations, les populations littorales de nivéole se situent selon les années soit en bioclimat subhumide (600 < P annuelles < 800 mm), soit en bioclimat humide (800 < P annuelles < 1000 mm).

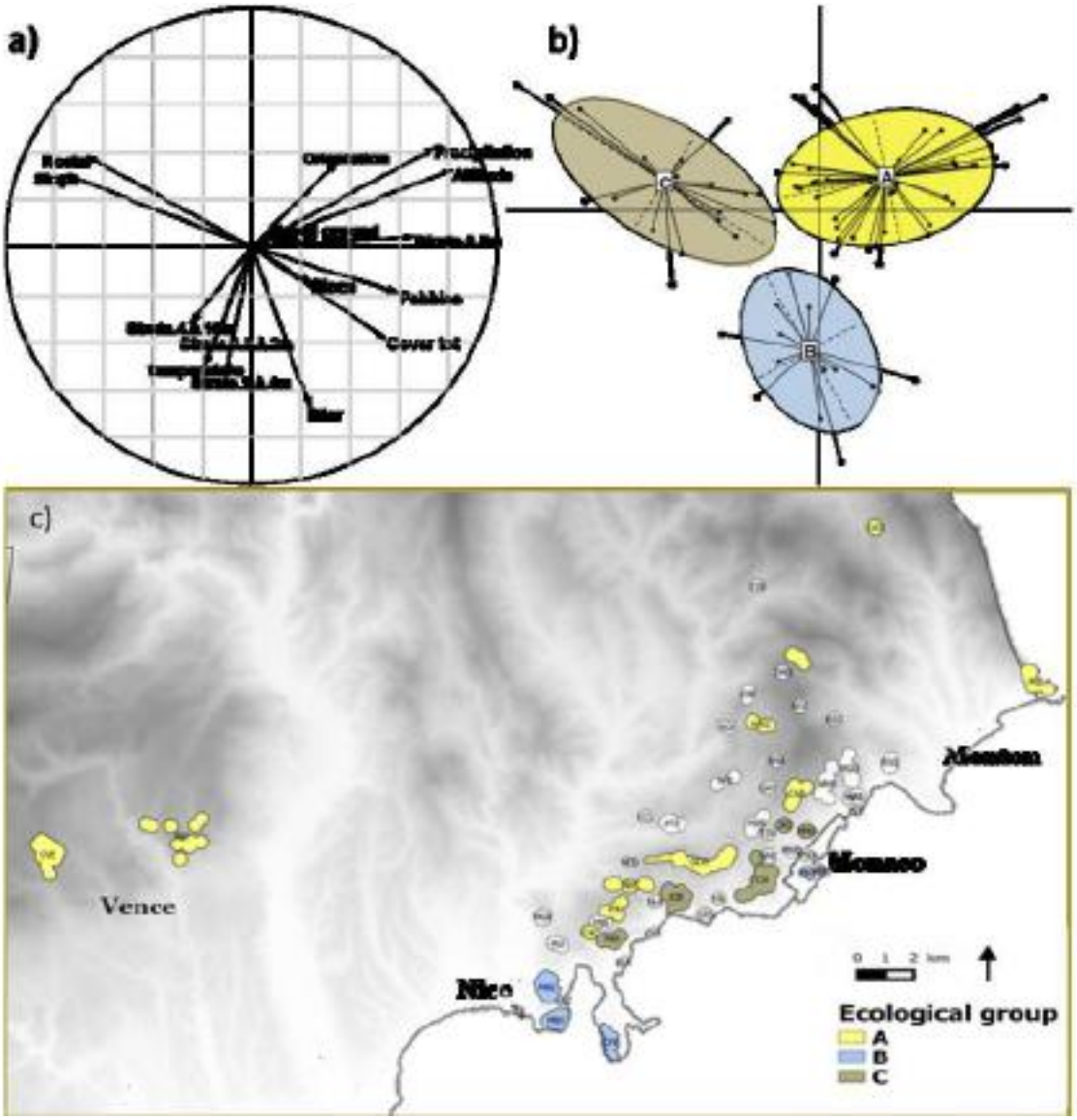

Figure 33 : Les trois grands groupes écologiques identifiés pour des populations de nivéole de Nice basés sur des variables d'habitat relevées sur le terrain et les données climatiques. A) Analyse en composantes principales (ACP) des 21 populations étudiées d'*A. nicaeensis*, montrant l'importance de chaque variable dans le nuage de points délimité par les axes 1 et 2. B) Structure et répartition des trois groupes écologiques obtenus par une méthode de regroupement kmean appliquée aux coordonnées des populations sur l'ACP. C) Répartition géographique des trois groupes écologiques (Pouget et al. 2017).

Le substratum géologique est constitué de calcaires compacts et durs du Jurassique, parfois dolomitique ; ce sont essentiellement des calcaires blancs en gros bancs du Portlandien ou du Bajocien-Bathonien (Lapraz 1974, 1977). Leur altération a engendré des argiles de décalcification souvent rubéfiées et concentrées sous forme de poches de *terra rossa* où se rencontre fréquemment la nivéole. D'après les données de Lapraz (1974, 1977), le pH du sol où croît la nivéole est égal en moyenne à 7,6 (n = 19 mesures) entre 0-5 cm de profondeur et à 7,8 (n = 15 mesures) entre 15-25 cm de profondeur.

Les populations existantes se rattachent à différents habitats du matorral thermo-méditerranéen à olivier, lentisque et euphorbe arborescente, présent sur les adrets rocailleux du littoral entre Nice et la frontière italienne, et des pentes rocheuses calcaires

(Diadema et al. 2007a, 2007b). *Acis nicaeensis* peut s'observer dans quatre habitats d'intérêt communautaires de la Directive « Habitats » 92/43/CEE suivants (Tableau 7).

Tableau 7 : Les différents habitats de la nivéole de Nice.

	alliance	association	Code EUR	Code EUNIS
Populations littorales	*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944	*Euphorbietum dendroidis* Guinochet in Guinochet et Drouineau 1944	5330-1 Fourrés thermophiles méditerranéens à euphorbe arborescente	F5.52 Formations à *Euphorbia dendroides*
		Myrto communis - Pistacietum lentisci (Molin. 1954) Rivas Mart. 1975	9320-2 Peuplements à Oléastre, Lentisque et Caroubier de la Côte d'Azur	F5.514 Fourrés à Lentisque
	Asplenion glandulosi Br.-Bl. 1952	*Asplenio petrarchae-Campanuletum macrorhizae* Br.-Bl. 1952	8210-1 Falaises calcaires méditerranéennes thermophiles	H3.211 Falaises à Doradille de Pétrarque
Populations des moyenne et grande corniches	*Phlomido lychnitidis-Brachypodion retusi* Mateo ex Theurillat & Mucina in Mucina et al. 2016	A décrire	6220-1 Ourlets méditerranéens mésothermes à Brachypode rameux de Provence et des Alpes-Maritimes	E1.311 Pelouses à Brachypode rameux
Populations alticoles	*Helianthemo italici - Aphyllanthion monspeliensis* Díez Garretas, Fernández González & Asensi 1998	A étudier	-	E1.52 Steppes supraméditerranéennes et prairies à *Aphyllanthes*

Les populations des moyenne et grande corniches

La nivéole de Nice existe également dans les pelouses sub-steppiques de graminées et annuelles et en particulier les pelouses méditerranéennes méso-xérophiles (Tableau 7).

En raison des diverses perturbations anthropiques, ces pelouses subissent souvent une colonisation par diverses espèces rudérales (ex. : *Bituminaria bituminosa, Centranthus ruber, Echium vulgare, Lobularia maritima*), notamment aux bords des sentiers.

La nivéole se rencontre aussi dans la pelouse méso-méditerranéenne enrichie de chaméphytes où *Thymus vulgaris*, *Euphorbia spinosa* et *Cistus albidus* sont les plus fréquents, le long d'un gradient altitudinal étendu (500-960 m) :

Les populations en situation alticole

Sur les marges septentrionales de son aire de distribution et en situation alticole, cime de la Morgelle, mont Agel, mont Gros, col de l'Arme), *A. nicaeensis* se rencontre aussi dans les pelouses xérophiles carbonatées ou basiques dominées par les hémicryptophytes.

En dehors des Corniches, la nivéole de Nice se retrouve dans les pelouses montagnardes à *Bromus erectus* des Préalpes sud-

occidentale (*Festuco amethystinae-Bromion erecti* Barbero et Loisel 1972), cas de la population du col de Vence.

Évaluation démographique

Les géophytes à reproduction sexuée et végétative ont une dynamique et une structure de population liées à trois grands types de paramètres : le type microhabitat, les variations climatiques annuelles et interannuelles (ex. : notamment la pluviométrie), la nature et régime des perturbations (ex. : une pression intermédiaire de perturbation comme le feu favorise l'émergence et la reproduction de la nivéole - Diadema et al., 2007a).

Ces paramètres influencent l'émergence et le nombre de bulbes en dormance dans le sol, qui peuvent varier considérablement d'une aire de présence à une autre (variations inter-populationnelles), et d'une année sur l'autre (variations interannuelles), ainsi que le succès reproducteur. Les comparaisons du nombre d'individus entre les aires de présence peuvent être ainsi biaisées, car la proportion de bulbes en dormance dans le sol peut-être différente d'une aire de présence à une autre (Diadema & Médail 2015). C'est pourquoi, une estimation par classe du nombre d'individus observés de nivéole de Nice a été réalisée pour essayer de tenir compte de ce biais. La surface de l'aire de présence est une unité davantage utilisée pour suivre l'évolution démographique de ce type de plante (ex. : évaluation de l'Union internationale pour la conservation de la nature - UICN).

Une estimation de la classe du nombre d'individus a été effectuée pour chaque station.

Influence de l'habitat sur la structure et la dynamique des populations.

Les stations situées dans les 3 grands types d'habitats identifiés montrent des différences dans les performances de reproduction (succès reproducteur, modes sexué et asexué) ainsi que pour chaque stade démographique. Certains paramètres, comme le recrutement, est corrélé à la colonisation par de petites espèces ligneuses et herbacées compétitives au sein des pelouses xérophiles. De plus, les différences dans la structure des populations d'*A. nicaeensis* pourraient être dues aux différents degrés de compétition observés dans les trois microhabitats (Diadema 2006), pouvant être atténués par la présence de mécanismes « tampons », tels que les banques de graines et de bulbes dans le sol, permettant à l'espèce de stocker des ressources pendant les périodes les moins favorables (Shea et al. 2004). Les changements d'affectation des terres tels que ceux du secteur des Corniches, favorisent la colonisation rapide des habitats oligotrophes par plusieurs espèces d'arbustes et d'arbres, qui peuvent modifier le mécanisme de production végétative et la reproduction sexuée de plusieurs espèces méditerranéennes rares (Andrieu et al. 2007). Ces espèces ligneuses induisent des modifications sévères du cycle des nutriments et un ombrage considérable, que ce soit directement ou indirectement par la litière (Facelli & Pickett 1991). D'autre part, une couverture moyenne de certains phanérophytes ou chamaephytes (*Pinus halepensis*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, etc…) pourrait favoriser la persistance des populations d'*A. nicaeensis* de basse altitude en les protégeant de la sécheresse sévère par un processus de facilitation (effet nourrice) (Bertness & Callaway 1994).

Structure de la population et unités de conservation

804 données d'occurrence géolocalisées d'*A. nicaeensis* (http://flore.silene.eu) ont été prises en compte, pour un total de 53 populations (42 actuelles et 11 éteintes) dont la délimitation est basée sur une discontinuité géographique de plus de 500 m entre deux populations (Tableau 8 et

Tableau 10). La superficie de chaque population a été calculée comme la taille d'un polygone représentant la superficie de la population en deux dimensions (l'élévation n'a pas été prise en compte) à l'aide du logiciel SIG QGIS 3.10 (QGIS Development Team, 2020). Les superficies de population varient entre 4 et 170 hectares (ha) et elles ont été classées en trois classes : petite (I) = superficie de population inférieure à 20 ha; moyenne (II) : superficie de population comprise entre 20 et 50 ha; grande (III) : superficie de population supérieure à 50 ha.

L'évaluation des localités historiques a été réalisée à partir des 195 spécimens contenus dans divers herbiers : Aix-en-Provence (AIX), Florence (FI), Genève (GE), Genova (G), Grenoble (GR), Lyon (LY), Marseille (MARS), Paris-MNHN (P), Montpellier (MPU), Nice (NICE) et Turin (TO). Cela a permis de localiser avec une certaine précision 78 occurrences historiques (voir Diadema

2006 pour plus de détails). La disparition de plusieurs localités historiques a été attestée en visitant ces zones pendant plusieurs années successives.

Tableau 8 : Onze populations éteintes connues d'*Acis nicaeensis* d'après les données d'herbier et les prospections de terrain.

Populations éteintes	Date dernière occurrence connue	Urbanisation passée (EM in %)	Urbanisation actuelle (IGN in %)	Evolution urbanisation (indice: IGN - EM in %)	Cause possible De l'extinction
BEA: Beaulieu-sur-Mer, France	1950	47	100	73	Artificialisation
CMO: Cime de la Morgelle, Peille, France	2003	0	0	73	Artificialisation
CRL: Cap Roux, Eze, France	1977	18	49	31	Artificialisation
CSS: Chapelle Saint-Siméon, Peille, France	1931	10	16	6	Changement environnemental
LAZ: Lazaret, Nice, France	1852	53	93	40	Artificialisation
MGO: Col du Mont Gros, Peille, France	2006	22	26	5	Artificialisation
MGR: Mont Gros, Nice, France	1899	13	40	27	Artificialisation
MJE: Hopital-Jardin exotique, Monaco	1920	55	100	65	Artificialisation
MMO: Moneghetti, France - Monaco	ca. 1960	43	100	78	Artificialisation
PVE: Pointe de la Veille, Roquebrune-Cap-Martin, France	1864	60	93	33	Artificialisation
ROQ: Roquebrune-Cap-Martin, France	1879	56	80	24	Artificialisation

Cinq unités de conservation ont également été définies sur la base de données génétiques (trois haplotypes révélés) et écologiques (Pouget et al. 2017 ; Figure 34).

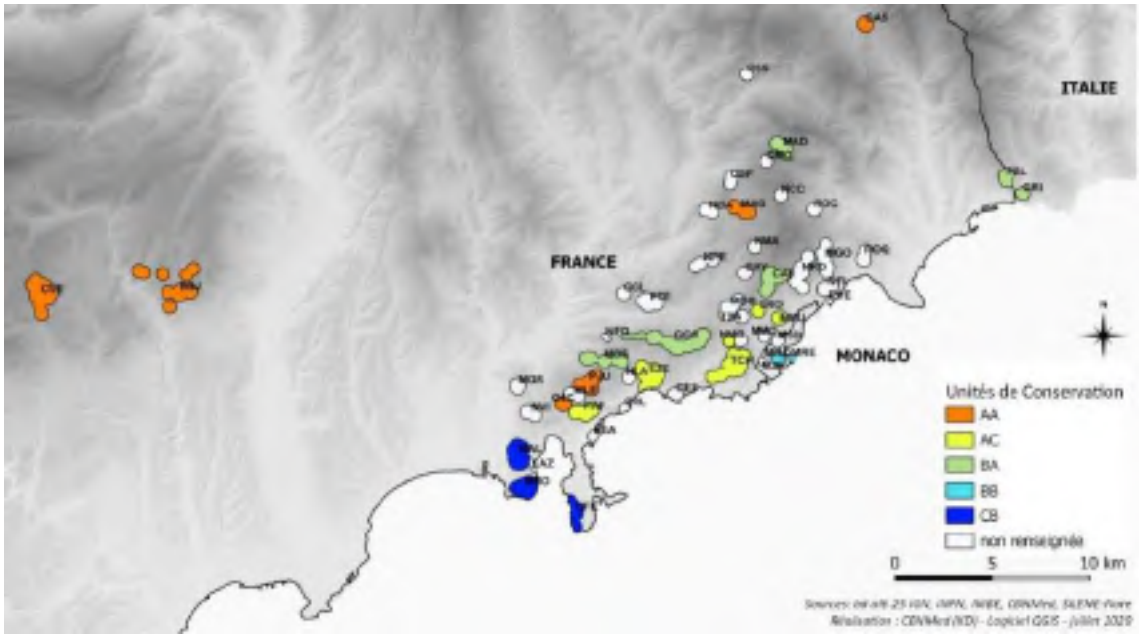

Figure 34 : Les cinq unités de conservation définies à partir des données écologiques et génétiques des populations étudiées. Les populations sans information sont indiquées en blanc (Pouget et al. 2017).

Diagnostic des perturbations, et état de conservation de l'espèce et son habitat

Niveau d'urbanisation et vulnérabilité des populations

« Depuis les 150 dernières années, l'ampleur de l'augmentation de l'urbanisation est sévère pour 70% des populations d'A. nicaeensis, et cette extension urbaine s'observe principalement le long du littoral, c'est-à-dire le long des Corniches de la Riviera (Médail & Diadema 2006, Pouget et al. 2017). »

11

Populations éteintes

Les parts d'herbiers attestent de la disparition d'onze populations pour l'ensemble de l'aire de répartition. Néanmoins, il est possible que d'autres populations aient également disparu (extinction cryptique). Huit des onze populations éteintes sont situées dans une zone où l'expansion urbaine est élevée. Il n'y a pas de doute sur la cause de la disparition de certaines populations (MMO : près de Monaco et BEA: Beaulieu-sur-Mer) qui se trouvent actuellement au cœur d'une agglomération massive et pour lesquelles une destruction totale de l'habitat a été attestée. Pour les autres, nous avons trouvé une corrélation élevée et significative entre le niveau d'urbanisation et la disparition, en particulier pour LAZ (Lazaret) et ROQ (Roquebrune-Cap-Martin).

Le niveau d'urbanisation et l'étalement urbain ont été estimés pour chaque population d'*A. nicaeensis* à l'aide de deux cartes : (i) la carte « Carte d'État-major » (EM), dessinée en 1866 pour estimer « l'urbanisation passée » (Figure 35) et (ii) la carte IGN (Institut National de Géographie, France) de 2006 pour estimer « l'urbanisation actuelle » (Figure 35). La carte EM est la plus ancienne disponible avec suffisamment de détails pour documenter et quantifier les routes ou les bâtiments, et la carte IGN présente des caractéristiques spatiales similaires qui permettent la meilleure comparaison diachronique. Il a été inclus dans le terme d' « urbanisation » toutes les caractéristiques d'artificialisation possibles telles que les bâtiments de tous types, centres sportifs et terrains, routes, escaliers, parkings, réservoirs d'eau, etc.

Nous avons utilisé un maillage de 100 m x 100 m pour évaluer facilement l'artificialisation, en utilisant 5 classes de valeur : 0 = pas d'urbanisation ; 1 = urbanisation pour moins de 25% de la surface ; 2 = urbanisation entre 25 et 50% de la surface ; 3 = urbanisation entre 50 et 75% de la surface ; 4 = urbanisation sur plus de 75% de la surface. Le pourcentage final d'urbanisation est calculé comme la moyenne de toutes les valeurs des mailles présentes dans un polygone de population d'*Acis nicaeensis*.

Nous considérons que la différence entre la valeur en pourcentage de l'urbanisation passée et la valeur en pourcentage de l'urbanisation réelle (valeur IGN moins valeur EM) donne une valeur pour l'étalement urbain ou l'évolution de l'urbanisation (Figure 35).

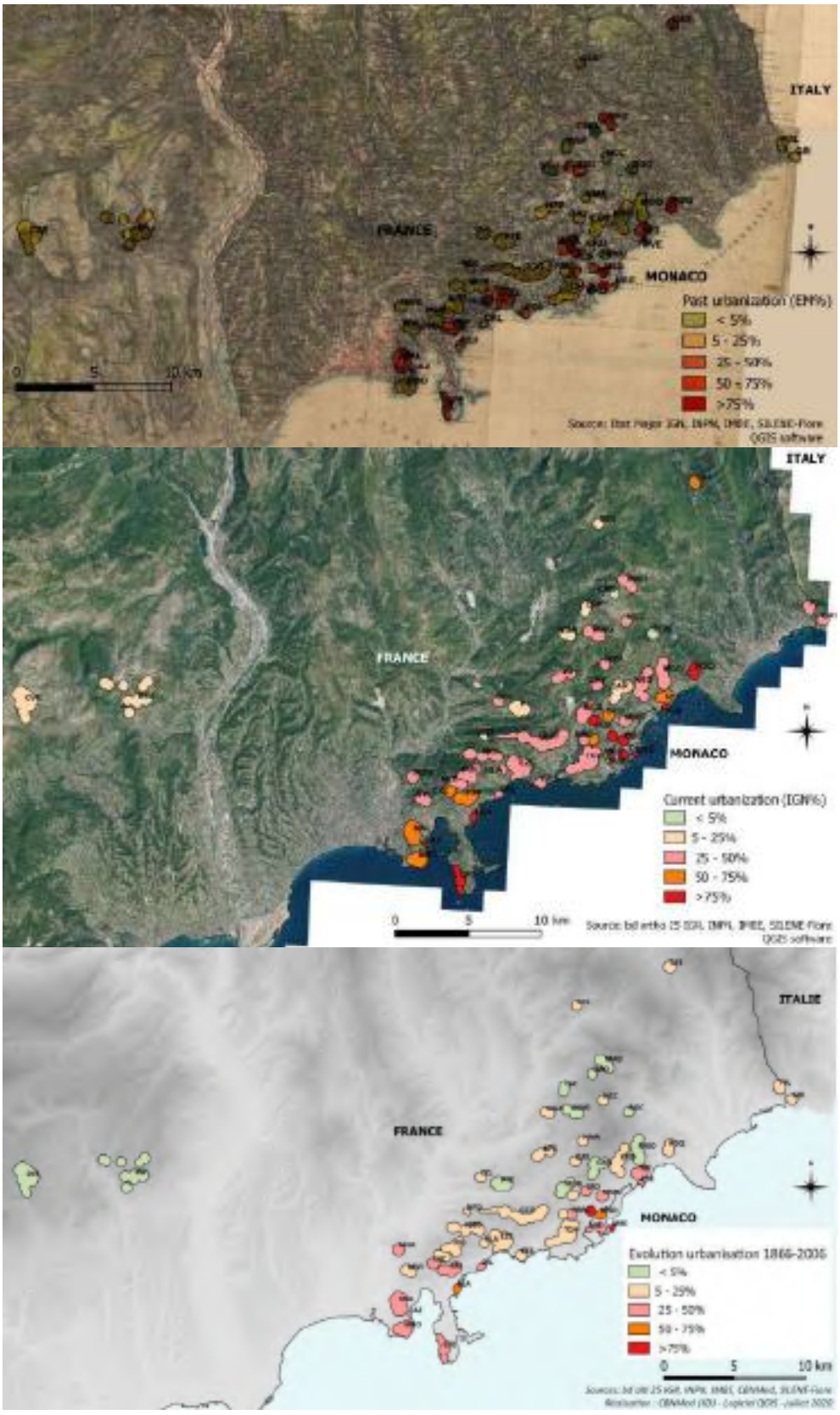

Figure 35 : Niveaux d'urbanisation des populations d'*Acis nicaeensis* sur la Côte d'Azur : (en haut) situation en 1866 (« urbanisation passée »), d'après la carte État-major (EM) ; (au milieu) situation en 2006 (« urbanisation actuelle »), d'après la carte ortho-photographique de l'IGN ; (en bas) évolution de l'étalement urbain (1886-2006) impactant les populations d'*A. nicaeensis* sur la Riviera franco-italienne (d'après Médail et al. 2021).

Vulnérabilité des aires de présence

Les actions de gestion conservatoire devront être portées en priorité sur l'ensemble des aires de présence dont la vulnérabilité est égale ou supérieure à V2.

La vulnérabilité des habitats est définie comme leur sensibilité à une pression ou menace et leur capacité ou non à faire face aux dommages causés par cette pression ou menace (De Lange et al. 2010, Gauthier et al. 2010, Le Berre et al. 2020).

Dans le cas des géophytes bulbeuses, du fait de la dormance des bulbes, le critère lié à la surface occupée par la population de l'espèce est plus précis et fiable à considérer que celui lié à l'effectif de la population, fluctuant dans le temps (Diadema & Médail 2015, Médail et al. 2021).

Pour évaluer la vulnérabilité des populations, nous avons utilisé un indice de vulnérabilité simple combinant les trois classes de superficie des populations (petite, moyenne, grande : voir ci-dessus) et quatre classes d'urbanisation. Cet indice de vulnérabilité a été attribué à chaque population, comprenant cinq classes (Figure 36) :

- V0 = populations de toute taille sans urbanisation (I) ou faible urbanisation (II) pour les grandes populations ;
- V1 = populations à faible urbanisation (II) et petites ou moyennes populations ;
- V2 et V3 = urbanisation moyenne (III) ou forte (IV) selon la superficie des populations ;
- V4 = populations petites ou moyennes et fortement urbanisées (IV).

17
populations vulnérables

Une population vulnérable (classes V2, V3 et V4) sera encore plus vulnérable si le nombre d'individus est faible (Tableau 10). Les populations contenant un grand nombre d'individus (> 500 individus) sont *a priori* celles qui pourraient être moins vulnérables que les autres.

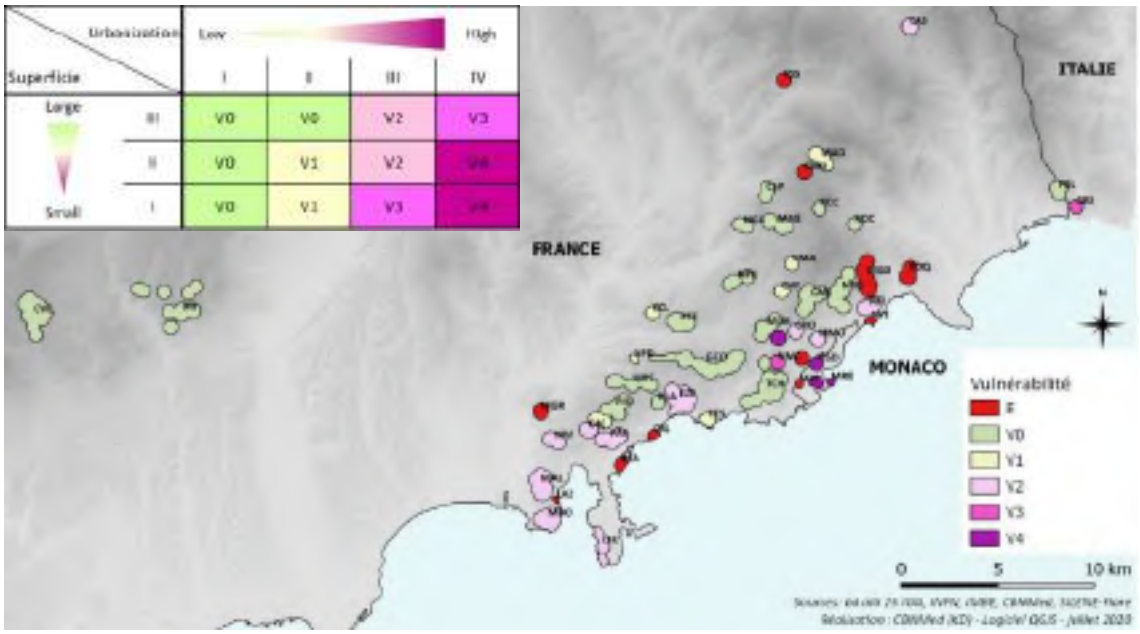

Figure 36 : Évaluation des indices de vulnérabilité (V0-V4) en fonction du niveau d'urbanisation et de la superficie des populations et spatialisation des différentes classes de vulnérabilité des populations actuelles et des 11 populations éteintes (Médail et al. 2021).

Bilan des actions mises en œuvre

Réseau actuel d'aires protégées et priorités de conservation

Les données cartographiques des aires protégées ont été compilées à la fois pour la France (Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur - PACA) et pour l'Italie (Regione Liguria), car aucune aire protégée n'existe actuellement en Principauté de Monaco. Il était nécessaire de normaliser les différents statuts existants des aires protégées selon la classification de l'UICN (Dudley 2008, Lefebvre & Moncorps 2010). Deux types de réseaux d'aires protégées sont considérés, en fonction du niveau de protection et de la gestion qui y sont mis en œuvre : (i) le réseau mondial de protection qui regroupe les catégories IUCN I à IV, c'est-à-dire pour le territoire considéré les aires protégées exclusivement dédiées à la conservation de la biodiversité ou visant à concilier conservation de la nature et utilisation durable des ressources (sites classés, sites du Conservatoire du littoral, arrêté de protection de biotope), hors sites inscrits ; et (ii) le réseau européen Natura 2000. Les espaces naturels sensibles, actuellement intégrés à l'échelle nationale en catégorie IUCN V (réseau de conservation faible), pourraient être dans le cas des Alpes-Maritimes réévalués au cas par cas.

57%

Des populations au sein des sites Natura 2000

Les contours géographiques des deux réseaux ont été obtenus pour la France auprès de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel : http://inpn.mnhn.fr), de la Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL) PACA et du Conservatoire du littoral, tandis que pour l'Italie les données ont été fournies par la région de la Ligurie. Les différentes aires protégées de l'UICN (niveaux I-IV) ont été fusionnées (logiciel QGis 3.10 : QGIS Development Team, 2020) pour former une seule couche cartographique. Les pourcentages de chevauchement spatial entre chaque population de nivéole de Nice et des aires protégées associées ont été calculés. Ensuite, pour identifier les populations qui devraient être incluses dans des aires protégées, nous avons ciblé des populations non protégées présentant une vulnérabilité élevée avec une valeur de conservation élevée (unités de conservation déjà définies par Pouget et al. (2017).

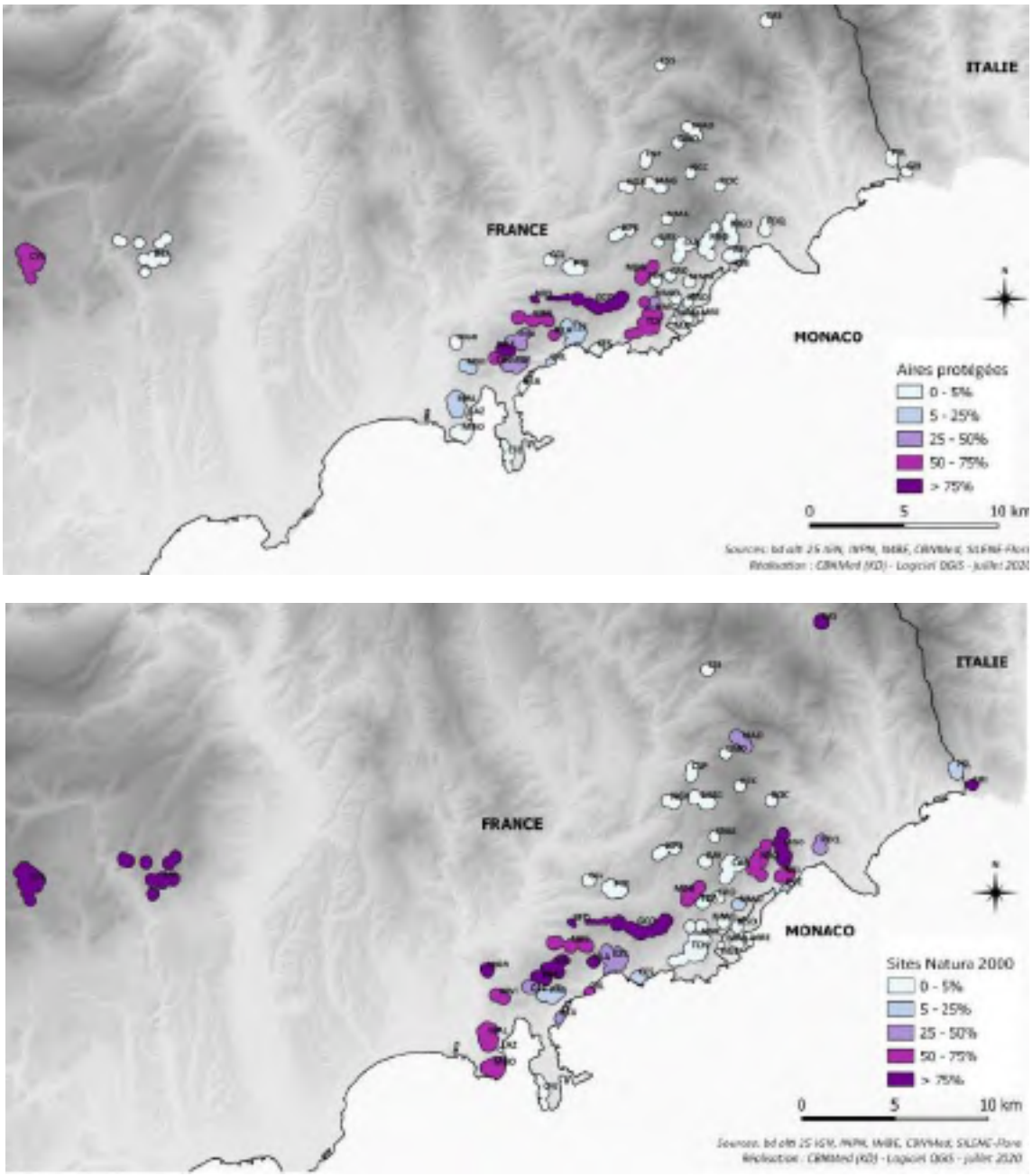

Figure 37 : (en haut) Réseau actuel d'aires protégées incluant une partie des populations d'*Acis nicaeensis* ; (en bas) réseau actuel de sites Natura 2000 incluant les populations d'*Acis nicaeensis* (d'après Médail et al. 2021).

16

Populations incluses dans le réseau d'aires protégées

Sur les 43 populations actuelles de la nivéole de Nice, 16 sont incluses dans le réseau d'aires protégées (catégories I à IV *sensu* UICN) (Figure 37) et 24 sont partiellement ou totalement incluses dans le réseau Natura 2000 (Figure 37). Si l'on considère la congruence spatiale des deux réseaux, 21 des 43 populations sont plus ou moins protégées ou gérées (dont les 2 populations françaises situées en dehors des Corniches de la Riviera), tandis que 13 populations à faible vulnérabilité, selon les données acquises avant 2020, se situent hors de ces deux réseaux. Le réseau de protection Natura 2000 représente un outil important pour la conservation des habitats de la nivéole de Nice, puisqu'il intègre 57% des populations. La congruence spatiale est cependant faible avec le réseau de protection fort (i.e. réserve

naturelle, parc national...) et des lacunes importantes apparaissent, principalement en ce qui concerne les populations côtières (Figure 37).

Conservation *ex situ*

Récoltes, germination et mise en culture

Le CBNMed possède une banque de semences permettant d'étudier et de conserver les espèces rares. Afin de constituer les lots de semences pour la mise en culture des plants en vue du renforcement et de la réintroduction de populations, les récoltes ont été menées sur des aires de présence suffisamment grandes pour pouvoir s'assurer à la fois d'une récolte de graines suffisante et à la fois du maintien *in situ* de la dynamique des stations prélevées.

Quinze lots de graines ont été ainsi constitués depuis 2005 pour les stations françaises au cours des années, et notamment en 2021 en vue d'opérations de renforcement.

Les graines non utilisées pour le semis sont conditionnées et mises en conservation dans la banque de semences du CBNMed située sur l'île de Porquerolles.

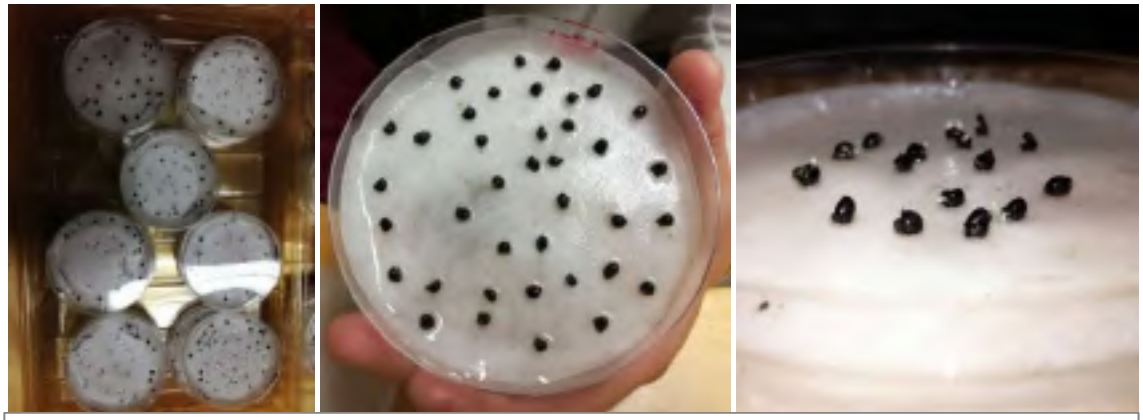

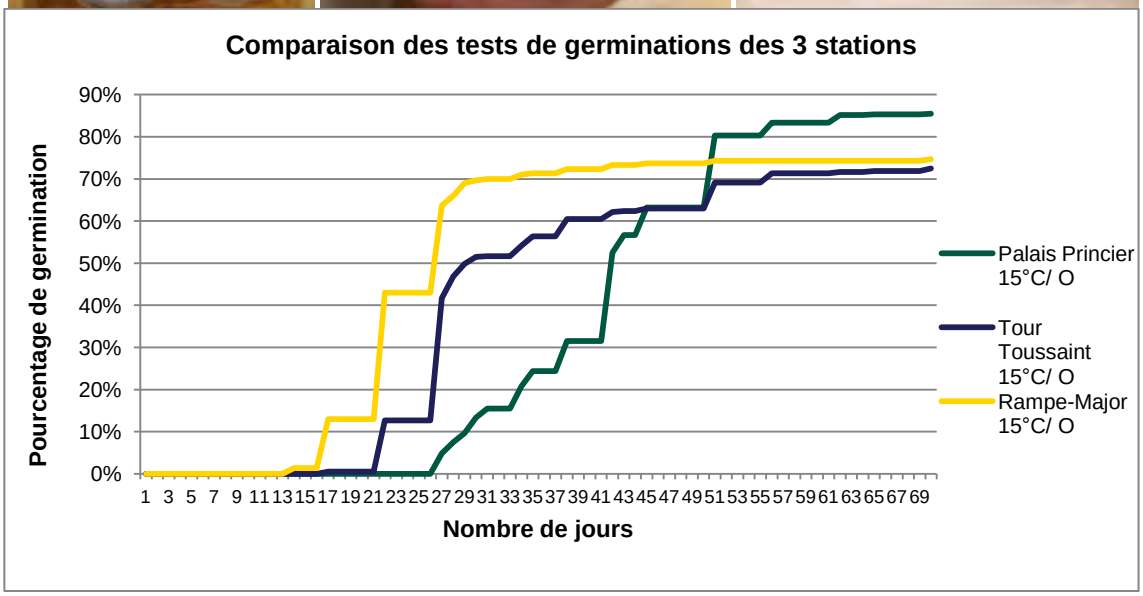

Figure 38. Test de germination des graines d'*Acis nicaeensis* (L. Dixon) et comparaison des délais germinatifs, de la vitesse et des taux de germination pour les 3 stations d'*Acis nicaeensis* du Rocher de Monaco selon la modalité 15°C à l'obscurité (Dixon & Robichon 2018).

Les tests de mise en culture de l'espèce ont été réalisés sur des stations de nivéole de la Principauté de Monaco (Dixon & Robichon 2018). Pour cela, des tests de germination initiaux ont été mis en place (Dixon & Robichon 2018). Les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence que la modalité de germination la plus favorable à la germination est 15°C à l'obscurité. Ces résultats, couplés aux résultats obtenus sur les tests de germinations lancés dans un second temps, ont permis d'identifier l'importance pour les graines de passer une période « au sec » avant d'initier leur germination. En effet, sans cette période de sec, le délai germinatif est beaucoup plus long dans des conditions semblables (Dixon & Robichon 2018).

Les pourcentages de graines ayant germé sont élevés (> 70% ; Figure 38) et similaires à ceux déjà connus pour d'autres stations en France (environ 75% - Diadema 2006). Ces résultats sont probablement en lien avec le très fort succès reproducteur observé au cours de l'année 2018 ainsi qu'avec les conditions climatiques favorables à l'espèce. Ces conditions favorables ont permis à une grande partie de la banque de bulbes du sol de s'exprimer et ainsi de permettre l'émergence d'un nombre très important d'individus reproducteurs contrairement aux nombres observés ces dernières années.

Une fois la graine germée dans la boîte de Pétri, celle-ci a été prélevée à l'aide d'une pince et entreposée dans une plaque de semis dont le substrat, humidifié au préalable est composé 1/3 de terreau + 1/3 de terre végétale + 1/3 de substrat drainant (type sol sportif).

Cette première étape de mise en culture en vue d'un renforcement de population et d'une réintroduction a été un succès.

Mise en culture des graines germées d'*Acis nicaeensis* (L. Dixon).

Mise en culture

La survie des plantules à n+1 et n+2 est un élément important en vue de l'opération de plantation *in situ*. L'intégralité des plaques de semis a été mise dans une ombrière début décembre 2019 afin que les plantules puissent bénéficier des pluies régulières et

d'une température favorable à leur développement. L'émergence des plantules après la mise en culture des graines germées intervient autour du 25ème jour. Les taux d'émergence des plantules observés sont nettement supérieurs à ceux déjà connus pour d'autres stations en France (environ 29% - Diadema 2006).

Lors de la préparation des plants début octobre 2020 en vue de la culture, l'ensemble des bulbes issus de la germination des graines de 2018 a été compatibilisé.

Croissance des plantules d'Acis nicaeensis en ombrière (L. Dixon).

Pour la localité Rampe Major, les bulbes sont tous petits, et souvent avec très peu de racines. Les bulbes des deux autres stations sont plus gros avec des plantules parfois de plus de 10 cm de long.

Au total 949 plants ont été plantés en 2020 afin de renforcer les populations existantes et permettre ainsi de préserver l'unité de conservation BB, restreinte à la Principauté de Monaco, la plus vulnérable de l'espèce, et donc de maintenir le potentiel évolutif de l'espèce.

Plants d'*Acis nicaeensis* pour les plantations 2020 (L. Dixon).

Plantation *in situ*

Un site de renforcement des populations de nivéole a été préalablement sélectionné sur les Glacis. Un balisage préalable du site a été effectué avec le gestionnaire. Le site sélectionné correspond à la niche écologique des populations de nivéole qui ont été mises en culture.

Les graines prélevées en 2018 sur la population principale a permis la production de 436 plants (Tableau 9). Ces plants viennent renforcer la population principale située à quelques mètres de celle-ci. Cette population, bien qu'ayant près d'un millier d'individus, ne fait que quelques dizaines de mètres carrés, et de ce fait nécessite d'être renforcée pour assurer sa pérennité à long terme.

Un suivi de la survie des individus a été mis en place afin de quantifier le succès de l'opération. 7 mois après la transplantation, le taux de survie est élevé (Tableau 9).

Site de renforcement d'*Acis nicaeensis* sur les Glacis du Palais Princier, et opération de transplantation avec SAS Prince Albert II de Monaco, Madame la Ministre Marie-Pierre Gramaglia, la Direction de l'Environnement, le régisseur et l'équipe des jardins du Palais Princier, le CBNMed et l'IMBE (Photos 1 et 2 : E. Mathon/Palais Princier ; Photo 3 : K. Diadema ; Photo 4 : J.-C. Vinaj).

Tableau 9. Récapitulatifs des éléments de récolte, germination, mise en culture et survie des plantules pour les opérations de génie écologique menées sur la nivéole de Nice dans le secteur du Rocher de Monaco.

	Zone de prélèvement des graines de nivéole	Nb. graines mises à germer	Nb. (%) graines ayant germées	Date de mise en culture	Nb. (% des graines ayant germées) plantules mises en culture	Nb. (%) de plantules transplantées le 05/10/2020	Nb. de plantules n+1 (% des germinations // taux de survie des plantules) au 04/05/2021
Renforcement de population Glacis du Palais	Palais Princier Lot M19758 TG 4261 18/05/2018	600	516 (86%)	05/11/2018	459 (89%)	436 (85%)	320 (62% // 73%)
	Rampe Major Lot M19835 TG 4263 23/05/2018	300	225 (75%)	23/10/2018	136 (60%)	136 (100%)	100 (44% // 74%)
(Ré)-introduction de population Jardins Saint-Martin	Tour Toussaint Lot M19759 TG 4262 18/05/2018	600	454 (76%)	26/10/2018	400 (88%)	377 (83%)	249 (55% // 66%)

Actions de gestion des milieux

Dans le cadre des objectifs de conservation retenus à l'issue des phases de diagnostic et de hiérarchisation des enjeux définis dans le tome 1 des DOCOB des 2 sites Natura 2000, plusieurs actions ont été mises en œuvre.

Une seule population de nivéole, sur la commune de Castillon est actuellement recensée sur le site Naura 2000 « vallée du Careï – collines de Castillon ». Celle-ci fait l'objet d'une action de surveillance annuelle, avec dénombrement des individus.

Panneau d'information à l'entrée du site Natura 2000 Vallée du Careï – Collines de Castillon.

Panneau d'information à l'entrée du site Natura 2000 Corniches de la Riviera.

En revanche, le site Natura 2000 « Corniches de la Riviera » abrite plusieurs stations de l'espèce, depuis le littoral (pointe des sans-Culottes à Nice et cap Martin) jusqu'aux contreforts du mont Agel (mont de la Bataille).

Identifiées dans le Tome 2 du DOCOB (Conseil Général du département 06, 2014), plusieurs mesures ont été définies et mises en œuvre pour la conservation des populations de nivéole de Nice. Au préalable, les secteurs concernés par la présence de populations de nivéole de Nice ont été localisés et les enjeux et les menaces ont été identifiés dans ces secteurs. Plusieurs mesures de gestion ont alors été progressivement mises en place:

- un débroussaillage par fauchage manuel ou mécanique ou par gyrobroyage ou débroussaillage léger en fonction de l'état de déprise des zones identifiées, sur des habitats ouverts et semi-ouverts d'intérêt communautaire (6210, 6220, 5210) ;
- une adaptation du pâturage bovin extensif sur les zones concernées ;
- une mise en défens de l'accès aux stations menacées.

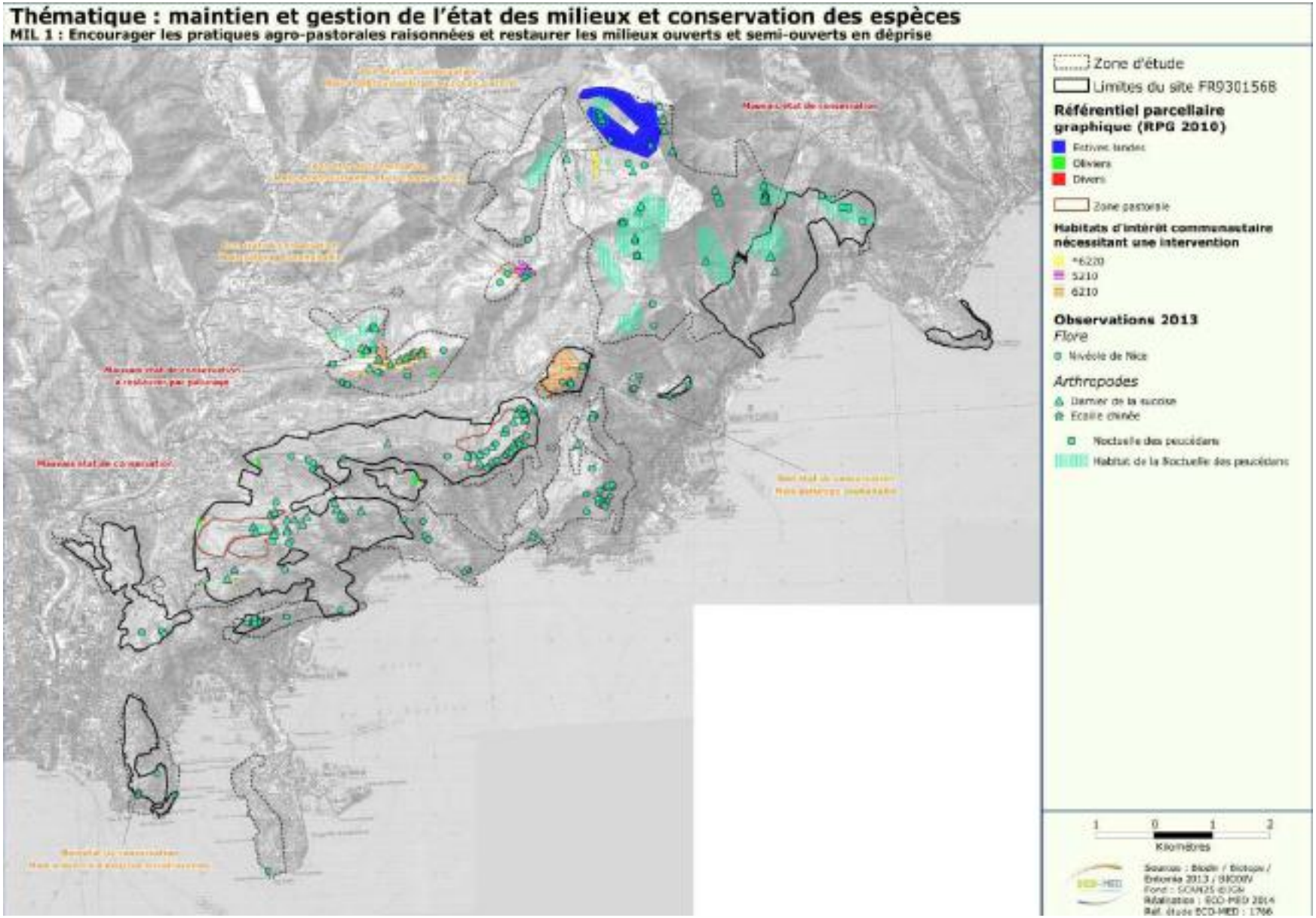

Extrait des mesures de gestion progressivement mises en œuvre pour le maintien des populations de nivéole de Nice et de ses habitats (Conseil Général du département des Alpes-Maritimes, 2014).

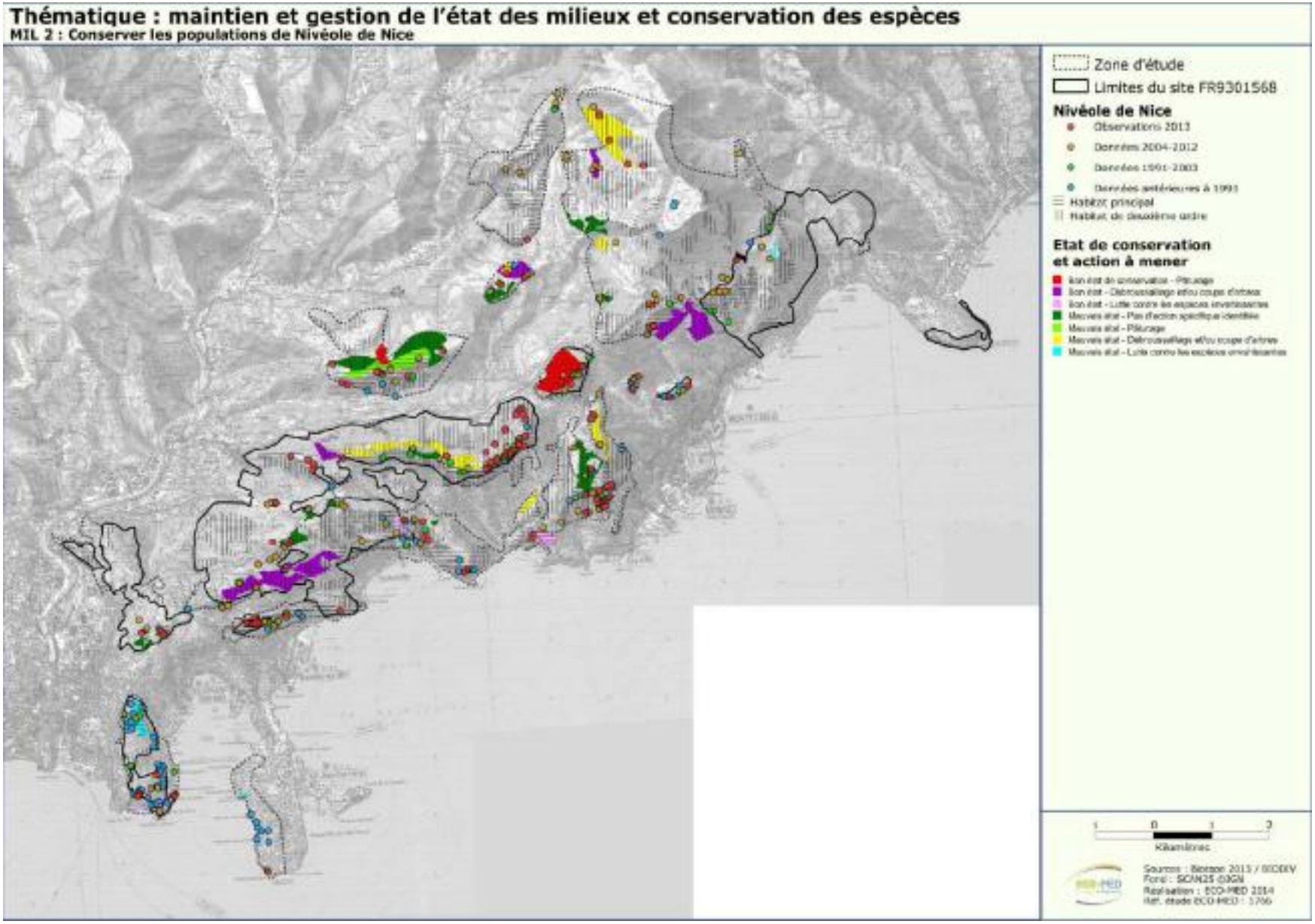

Extrait des mesures de gestion progressivement mises en œuvre pour le maintien des populations de nivéole de Nice et de ses habitats (Conseil Général du département des Alpes-Maritimes, 2014).

Définition de la stratégie de conservation à long terme

Intégrer pour une fois l'histoire évolutive et le potentiel adaptatif des populations à conserver en priorité pourrait s'avérer décisif, et fournir un exemple opérationnel indispensable à la conservation biogéographique des plantes endémiques rares et menacés de Méditerranée.

L'importance de l'urbanisation sur la persistance des populations de nivéole de Nice montre qu'il est urgent de prendre des mesures à la fois pour la protection des sites, pour la restauration et la gestion de ses habitats et pour la restauration des populations.

Mise en protection de sites

Si 49 % des stations sont au moins partiellement protégés ou gérés à l'échelle de son aire de répartition, la protection des populations est très inégale si l'on considère les cinq unités de conservation identifiées pour cette espèce (Pouget et al. 2017, édail et al. 2021). En effet, les populations des deux unités de conservation hautement menacées, l'unité de conservation CB entre Nice et Saint-Jean-Cap-Ferrat, ainsi que l'unité BB en Principauté de Monaco ne sont pas incluses dans une zone de protection de haut niveau au sens de l'UICN.

Plus inquiétant encore, huit populations à forte vulnérabilité (≈20% des populations de nivéole) ne sont incluses dans aucune zone protégée (Figure 39), dont 4 en France au sein des Corniches de la Riviera. Dans ce dernier cas, il s'agit de populations très vulnérables et originales de la nivéole de Nice (Tableau 10) : l'une des quatre populations françaises qui concerne l'unité de conservation restreinte CB (CFE) et également trois populations (TDA, CRO, MMU) de la partie sud-est de l'aire de répartition, particulièrement vulnérables. Ces 4 populations françaises constituent une priorité pour être intégrées dans le réseau d'aires protégées :

4

Sites à protéger en priorité en France

- CFE : Saint-Jean-Cap Ferrat ;
- TDA : La Turbie, Trophée des Alpes ;
- CRO : La Turbie, Carrières Romaines (Le Justicier) ;
- MMU : Beausoleil, Mont des Mules.

Notre analyse montre avec certitude que c'est l'urbanisation qui a entraîné la disparition de la plupart des populations éteintes d'*A. nicaeensis*. De plus, nos analyses indiquent que certaines d'entre elles situées le long du littoral (par exemple MRO, MRE, MSD : Monaco ou TDA : La Turbie, «Trophée des Alpes») se caractérisent aujourd'hui par le même niveau d'urbanisation que celui qui a affecté les populations disparues. Comme indiqué ci-dessus, une grande partie de ces populations, situées dans un environnement fortement urbanisé, comptent moins d'une centaine d'individus, soit bien en deçà des seuils de persistance à court et à long terme (Frankham et al. 2014). Nous estimons qu'il existe une forte probabilité d'extinction à court terme en raison de leur très petit effectif et des effets délétères de l'urbanisation. L'extinction d'une population constitue une perte irremplaçable

d'attributs génétiques et écologiques. C'est notamment le cas des plantes endémiques restreintes aux structures génétiques très diversifiées induites par des environnements hétérogènes et des histoires biogéographiques diverses, comme au sein du hotspot du bassin méditerranéen (ex. : Médail & Baumel 2018, Thompson 2020).

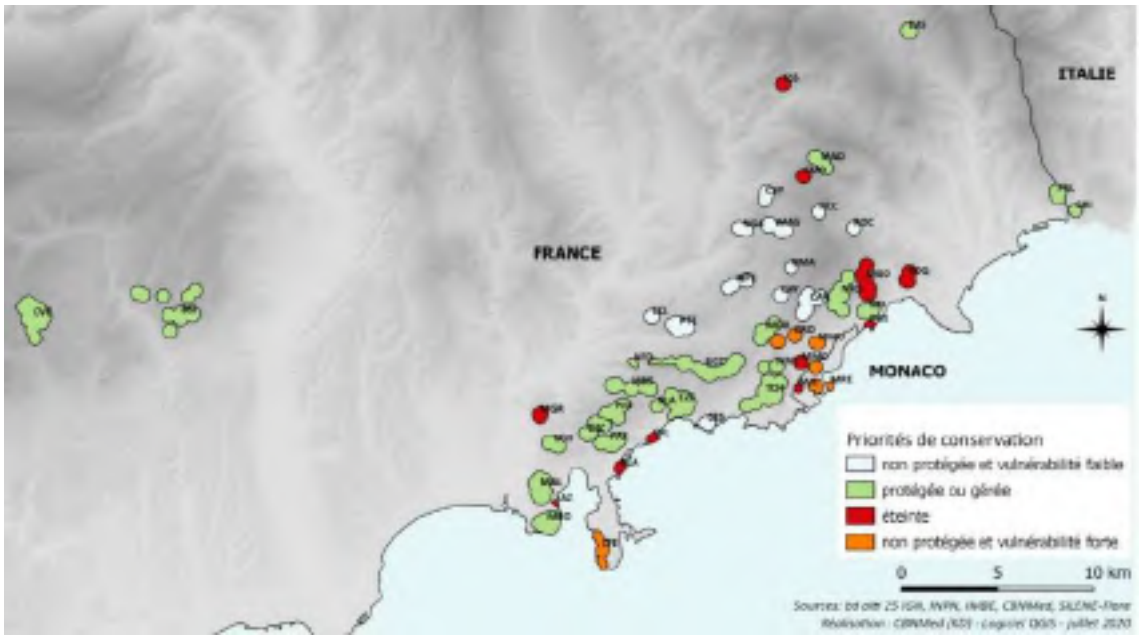

Figure 39 : Les priorités de conservation de chaque population d'*A. nicaeensis*, y compris les 7 populations en orange proposées comme aires protégées à mettre en place de manière prioritaire ou en Plant Micro-Reserves (PMR) (Médail et al. 2021).

En France, il existe différents outils de protection des sites qui pourraient permettre de protéger efficacement les populations les plus vulnérables, y compris pour celles de faible superficie (ex. : arrêté de protection de biotope, site classé, site du Conservatoire du Littoral, site des Conservatoires d'Espaces Naturels). Chacun d'eux sera à examiner au cas par cas afin de déployer l'outil le mieux adapté à chaque population considérée. Un outil autre efficace pour la protection *in situ* des plantes menacées en Méditerranée est le développement d'un réseau de micro-réserves (PMR, *Plant Micro Reserves*), concept qui a été développé avec succès il y a trente ans en Espagne dans la Province de Valencia puis dans d'autres pays européens et méditerranéens (Laguna et al. 2004, Kadis et al. 2013). Bien qu'aucune limite fixe n'existe pour la taille d'une PMR, ce type de petite aire protégée est généralement comprise entre 0 et 100 ha. Cependant, la définition des PMR reste assez empirique et basée sur la présence d'une ou plusieurs espèces végétales très rares et très menacées, pour la plupart endémiques, sans prendre clairement en compte leurs composantes évolutives et fonctionnelles (Laguna & Deltoro 2013).

Quelque soit l'outil à déployer dans le cas de la nivéole, il est possible de combler cette lacune de sites à protéger, cruciale dans les politiques de conservation (Hoban et al. 2020), et d'intégrer pour une fois l'histoire évolutive et le potentiel adaptatif des populations à conserver en priorité. Ce choix pourrait s'avérer

décisif, et fournir un exemple opérationnel indispensable à la conservation biogéographique des plantes endémiques rares et menacés de Méditerranée (Médail & Baumel 2018, Thompson 2020). L'analyse cadastrale montre qu'une concertation doit être menée avec les différents propriétaires fonciers pour chacun des secteurs identifiés (Figure 40).

Analyse cadastrale - PNA *Acis nicaeensis*

Site du Mont Justicier, Carrières Romaines

La Turbie

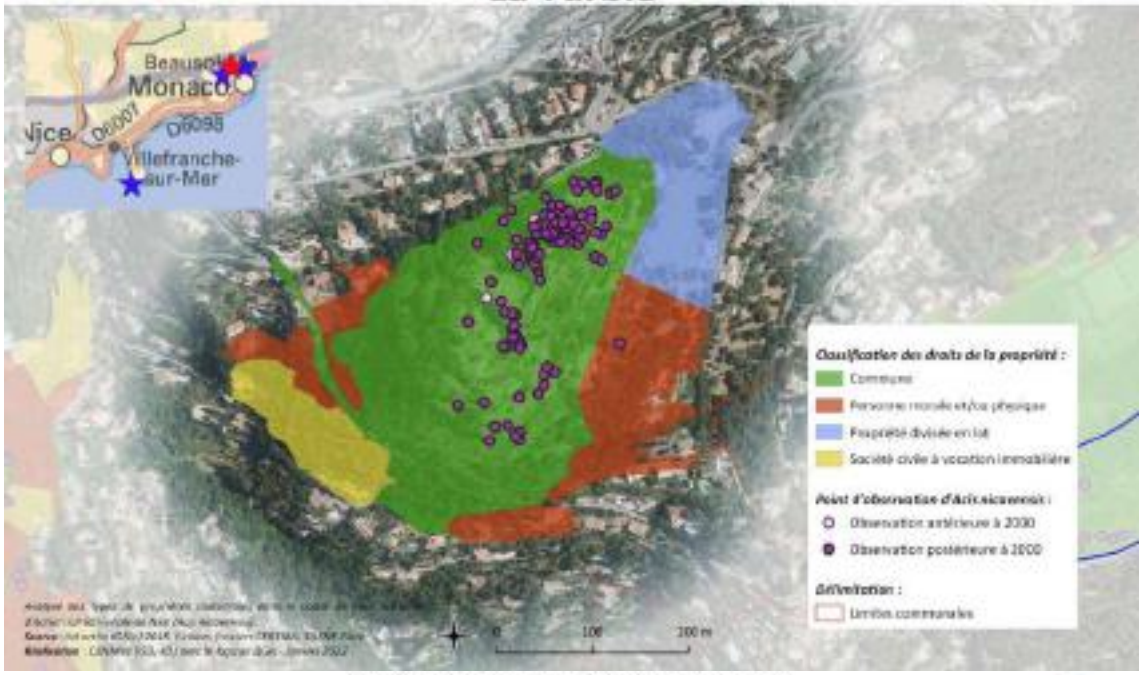

Analyse cadastrale - PNA *Acis nicaeensis*

Site du Mont des Mules - Beausoleil

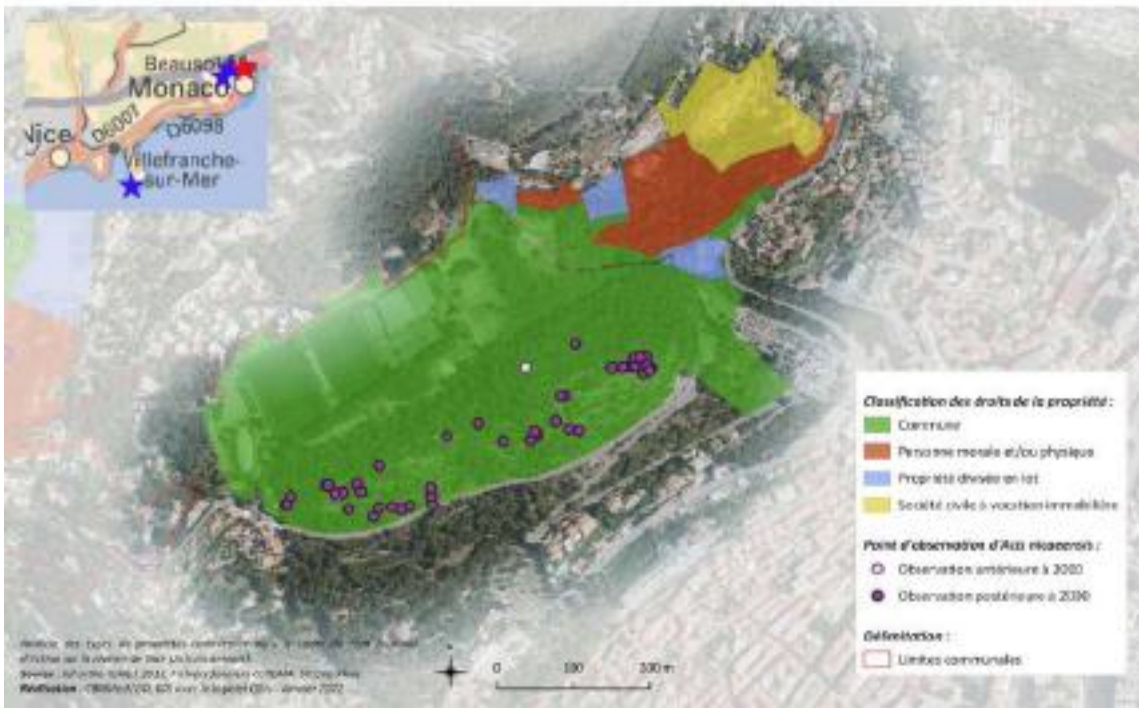

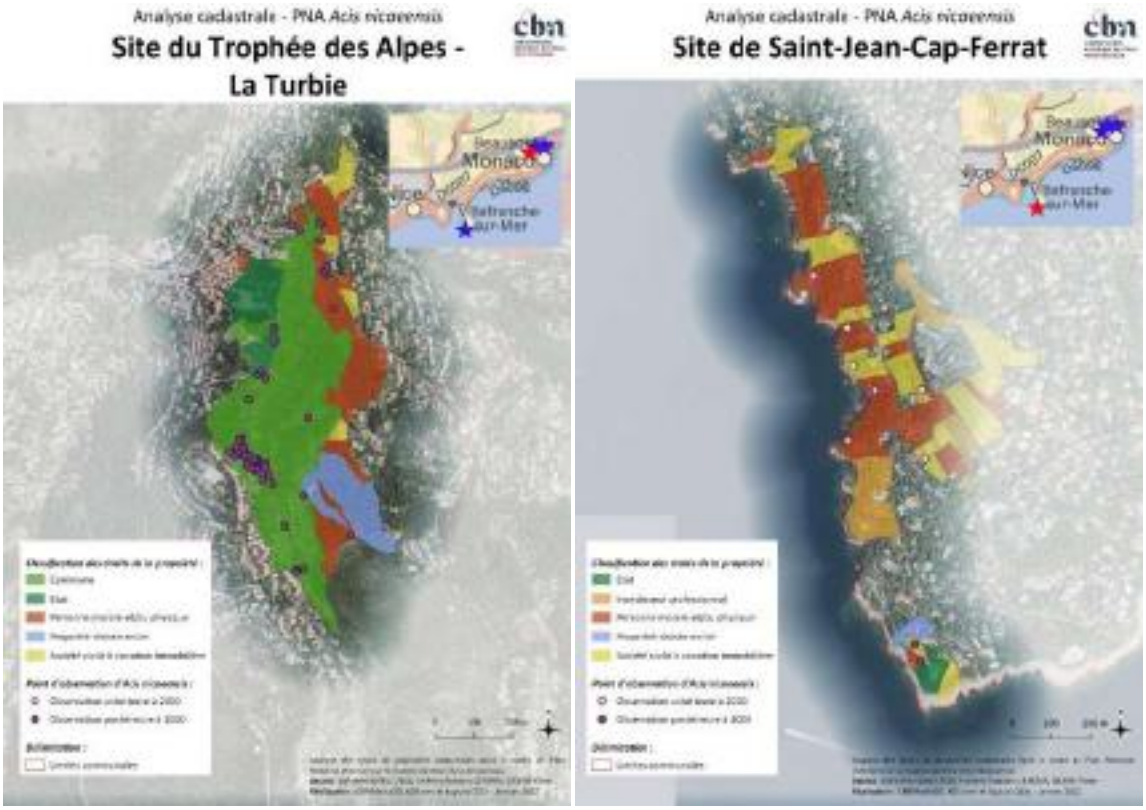

Figure 40 : Analyse cadastrale des 4 sites de mise en protection prioritaire pour le maintien des populations de nivéole de Nice.

Maintien et gestion des habitats

Parmi les autres perturbations les plus fréquentes et qui impactent directement les habitats de l'espèce, sont répertoriés les travaux de confortement de falaises, les divers types de constructions et d'aménagements, la dynamique des espèces végétales exotiques envahissantes, ainsi que l'entretien de la végétation lors des opérations en lien avec les Obligations Légales de Débroussaillement. Les habitats de l'espèce peuvent se dégrader d'autant plus à cause de l'envahissement par d'autres espèces compétitrices (apparition d'espèces plus nitrophiles, disparition progressive du cortège floristique associé à la nivéole de Nice). La concurrence directe par les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) concerne une grande partie des sites littoraux soumis à ces perturbations récurrentes. En effet, sur le secteur des Corniches de la Riviera, ce sont les sites les plus perturbés qui sont soumis à la concurrence des EVEE. Les sites dont les habitats sont en bon état de conservation en sont quasiment dépourvus.

Parmi les EVEE plus fréquentes, on retrouve *Aeonium haworthii*, *Agave americana*, *Aloe arborescens*, *Cotyledon orbiculare*, *Crassula muscosa*, *Freesia alba*, *Iberis semperflorens*, *Senecio angulatus*, *Senecio mikanioides*. Ces deux dernières étant les plus problématiques pour l'espèce et les habitats littoraux associés. Les équipes des parcs naturels départementaux (DEGR, Département 06) et des jardins de la ville de Nice avaient initié des opérations de gestions des EVEE sur la station du mont Boron et de la grande corniche. Mais l'ampleur de la surface à

gérer aujourd'hui, notamment sur les stations littorales dépourvues de gestionnaires, nécessite une réflexion en amont de toutes nouvelles opérations du fait de l'accessibilité des sites et du suivi de ces opérations au moins sur le moyen terme.

La fermeture des milieux sur certains sites des moyenne et grande corniches font aujourd'hui l'objet de mesures de gestion ponctuelles qui sont à poursuivre. Ces secteurs sont pour la plupart situés dans la zone d'emprise de l'incendie de 1986. La gestion inégale de ces sites post-incendie a contribué à modifier la succession végétale naturelle de plusieurs sites et ainsi les micro-habitats favorables à la nivéole de Nice. Des opérations d'ouverture du milieu, permettant l'éclaircissement de la pinède (issue de plantations), auront lieu dans le cadre de l'appel à projets (AAP) du plan de relance Res'Riviera. Elles seront reconduites si le dispositif est concluant.

Priorités de conservation *ex situ* à mettre en œuvre

En parallèle à la protection des sites, des opérations de conservation *ex situ* sont à mener pour garantir la persistance de des populations de l'espèce. Pour cela deux actions peuvent être mises en œuvre. Une première action préventive concerne la récolte de graines et la mise en banque de semences des populations les plus vulnérables (V3 et V4) ainsi que des populations dont les effectifs sont inférieurs à 100 individus (Tableau 10). 21 populations seraient concernées, dont 17 en France. Une seconde action pour prévenir de la disparition à court et moyen termes de certaines stations consiste à mener dès à présent des opérations de renforcement pour les populations vulnérables (V2, V3, V4) et ayant un effectif inférieur à 100 individus. 13 populations sont concernées dont 9 en France (Tableau 10). Ces opérations sont d'ores et déjà mises en œuvre dans les 2 autres pays où la nivéole est présente, l'Italie et la Principauté de Monaco.

Couverture de l'ouvrage « *Principauté de Monaco-Biodiversité sous haute surveillance* » (Vinaj et al. 2020), préfacé par S.A.S. le Prince Albert II de Monaco et sous l'égide de la Direction de l'Environnement, met à l'honneur cette espèce jusque là peu connue en Principauté de Monaco. Un timbre a été édité par la poste de Monaco en février 2021.

Dans le cadre de l'appel à projet du plan de relance Res'Riviera et du programme LIFE Seed Force avec les collègues italiens et slovènes, ces deux actions pourront être mises en œuvre entre 2022 et 2025.

Nivéole de Nice, carrières romaines à La Turbie (K . Diadema)

Tableau 10 : Résumé de la vulnérabilité et de l'originalité éco-évolutive des 43 populations actuelles d'*A. nicaeensis* ; Vulnérabilité : voir le tableau 2 ; Unité de conservation : première lettre = groupe écologique, deuxième lettre = groupe génétique ; Priorité de conservation des sites : I = pas de protection et forte vulnérabilité : Mise en place prioritaire d'aire protégée ; II = faible vulnérabilité et peu protégée ; III = protégé ou géré (voir Figure 5d) ; Priorité de conservation *ex situ* en banque de semences : I et pour des opérations de renforcement de population (***), en bleu les opérations actuellement en cours.

Populations de *Acis nicaeensis* (site, commune, pays)	Effectif	Vulnérabilité	Unité de Conservation	Priorité de conservation des sites	Priorité pour la conservation *ex situ* et renforcement (***)
BSJ: Baou de Saint-Jeannet, Saint-Jeannet, France	> 1000	V0	AA	III	
C4C: Col des Quatre Chemins, Villefranche-sur-Mer, France	< 100	V2	AA	III	I (***)
CAR: Col de l'Arme, Peille, France	100 - 200	V0	BA	II	
CAS: Fontanelle, Castillon, France	< 100	V2	AA	III	I (***)
CCL: Caïre/Camp Lucéram, Drap, France	< 100	V1	A?	II	I
CES: Cap Estel, Eze, France	< 100	V1	B?	II	I
CFE: Cap Ferrat, Saint-Jean-Cap-Ferrat, France	< 100	V3	CB	I	I (***)
CRO: Carrières romaines, La Turbie, France	200 - 500	V2	AC	I	I
CSP: Col Saint-Pancrace, Peille, France	500 - 1000	V0	A?	II	
CVE: Col de Vence, Vence, France	100 - 200	V0	AA	III	
EZE: Les Bondes, Eze, France	< 100	V2	AC	III	I (***)
GAY: Gayan Sud, Peille, France	100 - 200	V1	A?	II	
GCO: Grande Corniche, Eze/La Turbie/La Trinité, France	500 - 1000	V0	BA	III	
GRI: Grimaldi Superiore, Ventimiglia, Italy	350	V3	BA	III	I (***)
MAD: Madone de Gorbio, Peille, France	< 100	V1	BA	III	I
MAG: Mont Agel, Peille, France	500 - 1000	V0	AA	II	
MAL: Mont Alban, Nice, France	< 100	V2	CB	III	I (***)
MBO: Mont Boron, Nice, France	500 - 1000	V2	CB	III	I
MBS: Mont Bastide, Eze, France	< 100	V0	BA	III	I
MDB: Mont de la Bataille, La Turbie, France	200 - 500	V0	B?	III	
MLE: Mont Leuze, Villefranche-sur-Mer, France	200 - 500	V1	A?	III	
MMU: Mont des Mules, Beausoleil, France	< 100	V2	AC	I	I (***)
MRE: Rampe Major, Monaco	100 - 200	V4	BB	I	I (***)
MRO: Glacis du Palais, Monaco	500 - 1000	V4	BB	I	I (***)
MSD: Vallon Sainte-Dévote, Monaco	< 100	V4	BB?	I	I (***)
MCH : Chemin des Pêcheurs, Monaco	< 100	V4	BB?	I	I (***)
MVI: Mont Vinaigrier, Nice, France	< 100	V2	B?	III	I (***)
NCC: Cime des Cabanelles, Peille, France	na	V0	A?	II	
NFD: Fort de la Drête, La Trinité, France	na	V1	A?	III	
NFI: Figuièra-Le Vistaéro, Roquebrune-Cap-Martin, France	na	V2	B?	III	I (?)
NGA: Le Galambert-Baus Roux, Peillon, France	na	V0	A?	II	
NLA: Lavaric, Eze, France	na	V0	C?	III	
NMA: Source Maraïni, Peille, France	na	V1	A?	II	
NMC: Les Hauts de Monte-Carlo, La Turbie, France	< 100	V3	C?	III	I (***)
NPE: La Bonella, Peillon, France	na	V0	A?	II	
NRO: Rocagel, Peille, France	100 - 200	V0	A?	III	
PAF: Petite Afrique, Villefranche-sur-Mer, France	200 - 500	V2	AC	III	I
PJU: Plateau de la Justice, Eze, France	100 - 200	V0	AA	III	
PSL: Pont Saint-Louis, Menton, France	200 - 500	V0	BA	III	
PTE: Plateau Tercier, La Trinité, France	500 - 1000	V0	A?	II	
ROC: La Rocca, Gorbio, France	100 - 200	V0	A?	II	
TCH: Tête de Chien, La Turbie, France	200 - 500	V0	AC	III	
TDA: Trophée des Alpes, La Turbie, France	< 100	V4	C?	I	I (***)

4e PARTIE

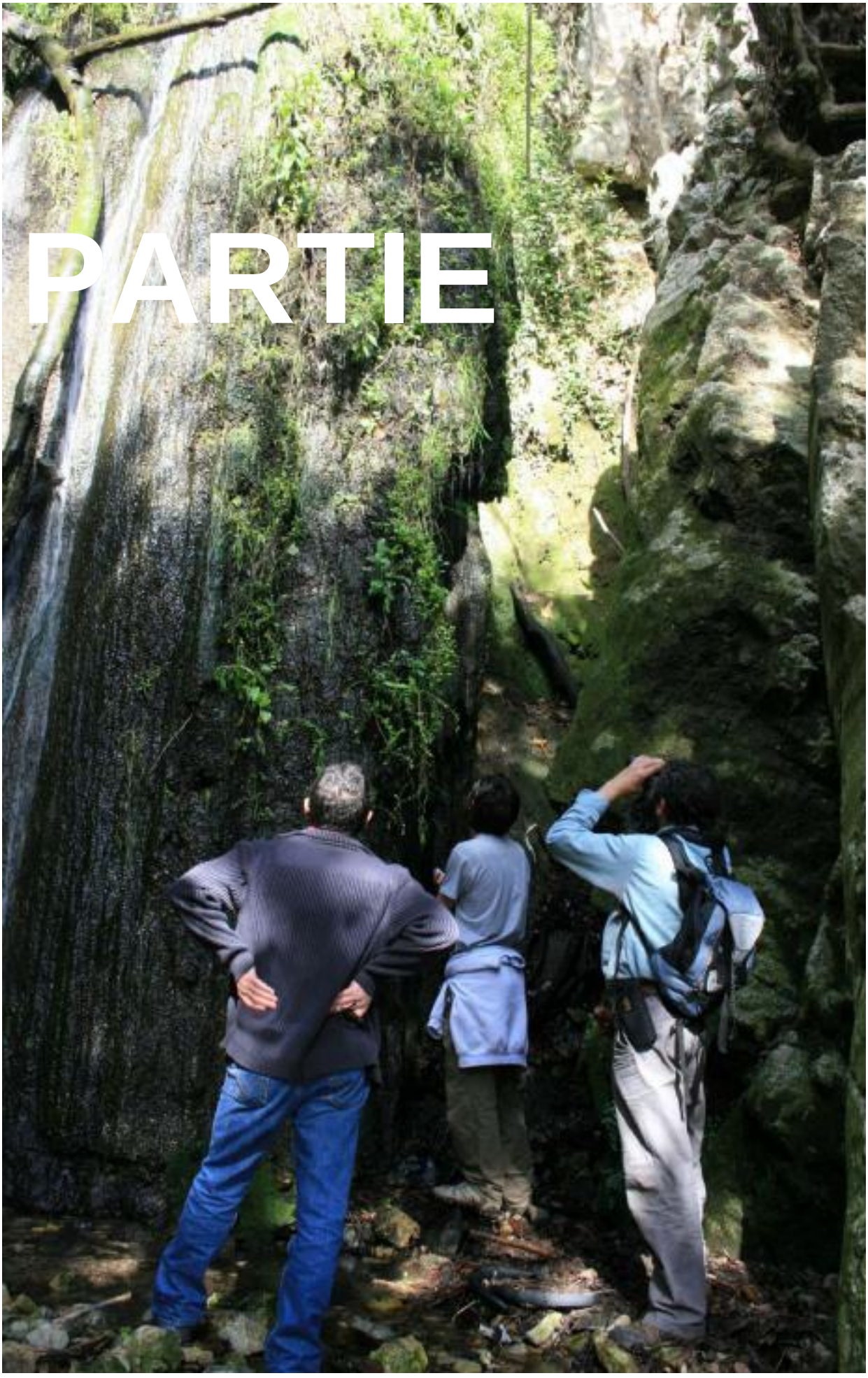

MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 2022-2031

L'ensemble des éléments recueillis et des analyses réalisées pour améliorer les connaissances de la biodiversité à différents niveaux ainsi que le diagnostic des menaces, de l'état de conservation et des lacunes de protection présentés permettent de mettre en évidence les grands enjeux pour la préservation de ce secteur de très forte valeur biologique. Néanmoins, trop peu de retours d'expériences concernant la gestion du milieu ont pu être recueillis à ce jour.

L'objectif de ce plan national d'actions est de proposer des mesures permettant d'éviter ces menaces ou leurs impacts directs et indirects sur les milieux, les espèces et les populations et de tenter de les supprimer localement, dans le respect de la séquence Eviter Réduire Compenser (ERC) qui s'applique à la biodiversité en général et aux espèces protégées en particulier. Pour cela il est nécessaire d'améliorer la connaissance et la préservation de cette biodiversité riche et originale ainsi que de sensibiliser les acteurs du territoire impliqués.

Trois enjeux majeurs ont été mis en évidence pour la préservation de la biodiversité de ce territoire à différentes échelles :

(1) maintenir les espèces et les populations, préserver et restaurer les écosystèmes et les habitats ;

(2) améliorer la prise en compte des enjeux biodiversité ;

(3) améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.

Le présent plan national d'actions doit permettre de répondre à ces enjeux à travers l'élaboration d'une stratégie d'intervention et d'un programme d'actions ciblées (Tableau 11).

Actions à mettre en oeuvre

16 actions sont proposées pour atteindre ces objectifs. A chacune a été attribué un niveau de priorité allant de 1 (très prioritaire) à 3, même si c'est la combinaison de l'ensemble des actions qui permettra la réussite de la mise en œuvre de ce plan national d'actions.

Une synthèse des actions à mener pour chacune des 125 espèces patrimoniales est également donnée après le tableau 11. Les axes 2 et 3 bénéficieront à l'ensemble des espèces patrimoniales du secteur des Corniches de la Riviera.

Tableau 11: Stratégie de conservation en faveur de la biodiversité des Corniches de la Riviera (P. : priorité).

Axes	Actions	P.	Indicateurs de suivi	Destinataires
(1) MAINTENIR LES ESPECES ET DES POPULATIONS - PRESERVER ET RESTAURER LES ECOSYSTEMES ET LES HABITATS	1.1. Améliorer la protection des sites prioritaires en limitant les perturbations d'origine anthropique	1	Nb. diagnostics réalisés Nb. nouveaux sites protégés dans le secteur des Corniches de la Riviera	CBNMed, CEN PACA, animateurs du PNA, intercommunalités, communes, ONF, CdL, Région PACA, DDTM06, DREAL PACA, associations naturalistes, APNE
	1.2. Gérer ou restaurer les milieux dans les secteurs favorables à la nivéole de Nice	1	Nb. actions de restauration ou de gestion mises en œuvre et diffusées sur les plateformes RESEDA-Flore et INVMED Nb. conventions de gestion	CD06, CBNMed, ONF, ministère des armées, ministère de la culture, Communes, CEN PACA, animateurs N2000
	1.3. Récolter et stocker les graines des populations menacées d'*Acis nicaeensis* et d'autres espèces menacées, réaliser des tests de germination	1	Nb. nouvelles accessions Nb. et résultats des tests de viabilité	CBNMed, Jardins Hanbury, Jardin Exotique de Monaco
	1.4. Réaliser des opérations de renforcement des populations d'*Acis nicaeensis*	1	Survie des individus suite à la plantation Recrutement de plantules Réalisation de suivis des renforcements et des réintroductions Réalisation d'un rapport final	CBNMed, CD06, CARF, Ministère de la culture, Ministère des armées, IMBE, ville de Nice, Jardins Hanbury, Jardin Exotique de Monaco, Direction de l'Environnement de Monaco
	1.5. Réaliser un suivi territoire d'*Acis nicaeensis* et évaluer l'évolution des stations	1	Résultat du suivi	CBNMed, IMBE, DREAL PACA, gestionnaires de sites
	1.6. Améliorer les inventaires pour la flore et la faune en réalisant des prospections ciblées	2	Nb. données fournies et intégrées au SINP et SILENE-Nature Nb. campagnes d'acquisition de connaissance	CBNMed, CEN PACA, gestionnaires de sites, IMBE, CEN PACA, LPO, GCP, APNE, ONF, BE, associations naturalistes
	1.7. Réaliser une cartographie des habitats sur l'ensemble des Corniches de la Riviera	2	Cartographie des habitats	CBNMed, ONF, BE
(2) AMELIORER LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX BIODIVERSITE	2.1. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme	1	Prise en compte des espèces patrimoniales et des habitats et de leurs enjeux dans les plans et projets (Nb. de documents).	DDTM06, DREAL PACA, OFB, ONF, collectivités, CBNMed, APNE, associations naturalistes, BE
	2.2. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les programmes d'actions	1	Nb. présentations du PNA en réunions et comités Nb. prise en compte des espèces patrimoniales, de leurs habitats et de leurs enjeux dans les programmes d'actions Notice d'accompagnement des acteurs	DDTM06, DREAL PACA, OFB, ONF, collectivités, CBNMed, APNE, associations naturalistes, BE
	2.3. Apporter un appui technique pour la prise en compte des habitats et des espèces des Corniches de la Riviera en amont des projets	2	Porter à connaissance rédigé et diffusé Nombre de formations réalisées Nombre de personnes et organismes formés	DREAL PACA, DDTM06, OFB, CBNMed, CEN PACA, CD06, LPO, GCP, associations naturalistes, BE

Axes	Actions	P.	Indicateurs de suivi	Destinataires
	2.4. Constituer un groupe de travail pour la prise en compte des enjeux écologiques et des différentes réglementations liées aux risques naturels	1	Groupe de travail formé Nb. plans prenant en compte les enjeux biodiversité Nb. réunions de groupes de travail Document de synthèse/comptes-rendus	DDTM06, Préfecture, CD06 DREAL PACA, OFB, ONF, CRPF, SDIS, DGSCGC, CdL, comunes, CBNMed, CFM, associations naturalistes, organismes de recherche
	2.5. Constituer un groupe de travail pour la prise en compte des enjeux écologiques et des différentes réglementations liées aux lieux de pratiques sportives et de loisirs	2	Nb. plans prenant en compte les enjeux biodiversité Nb. groupes de travail réunis Document de synthèse/comptes-rendus	CD06, Préfecture, DDTM06, DREAL PACA, OFB, ONF, CRPF, SDIS, DGSCGC, CdL, communes, CBNMed, CFM, associations naturalistes
(3) AMELIORER LA CONCERTATION, L'INFORMATION ET LA SENSIBILISATION	3.1. Animer et évaluer le plan d'actions et mettre en place un comité de pilotage annuel sur une période de 10 ans	1	Mise en place d'un comité de pilotage Animation du réseau Nb. réunions et de comptes rendus du comité de pilotage Objectifs de conservation du PNA atteints ou non Rapports d'activités	CD06, CBNMed, et tous les acteurs de la conservation du territoire
	3.2. Informer et sensibiliser les différents acteurs en publiant et diffusant les résultats issus du plan d'actions à différentes échelles	2	Liste de diffusion "PNA Corniches de la Riviera" Séminaire final de restitution du PNA Nb. actions conservation intégrées au Système d'Informations SImethis et diffusées sur les plateformes RESEDA-Flore et INVMED Nb. réunions et de formations organisées, nombre d'organismes et de personnes participants Nb. publications rédigées et publiées dans des revues scientifiques Nb. rapports d'étude rédigés et mis en ligne Lettre d'information annuelle rédigée et diffusée	CD06, CBNMed, communes, intercommunalités, organismes de recherche, gestionnaires de sites, OFB, DREAL PACA, RBA, APNE, BE, DDTM06, Région PACA, MTE, Préfecture
	3.3. Former les acteurs impliqués sur les thématiques environnementales des communes ainsi que les entreprises sur la prise en compte des enjeux biodiversité terrestre	2	Nombre de journées de formation organisées Nombre de structures de gestion formées	CBNMed, DDTM06, OFB, CD06, ONF, associations naturalistes, APNE, communes, intercommunalités entreprises privées
	3.4. Intégrer la conservation dans les programmes de l'éducation nationale et les temps de loisir	3	Nb. professeur.e.s de SVT (collèges, lycée) participant aux sessions d'information Nb. projets scolaires co-encadrées par l'animateur, portant sur les enjeux du PNA Co-encadrement d'au moins un stage type L3 / M1 / M2 portant sur les objectifs du PNA	CD06, CBNMed, Académies Aix-Marseille et Nice, universités, CPIE, associations d'éducation à l'environnement, Région PACA, communes, collectivités territoriales, CEN PACA, ONF, gestionnaires de sites

Synthèse des actions de l'axe 1 pour chacune des 125 espèces patrimoniales. Les axes 2 et 3 concernent l'ensemble des espèces patrimoniales.

	AXE 1						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
	Améliorer la protection des sites prioritaires en limitant les perturbations d'origine anthropique	Gérer ou restaurer les milieux dans les secteurs favorables à la nivéole de Nice	Récolter et stocker les graines des espèces menacées	Réaliser des opérations de renforcement des populations d'*Acis nicaeensis*	Réaliser un suivi territoire d'*Acis nicaeensis* et évaluer l'évolution des stations	Améliorer les inventaires pour la flore et la faune en réalisant des prospections ciblées	Réaliser une cartographie des habitats sur l'ensemble des Corniches de la Riviera
Acanthoprasium frutescens (L.) Spenn., 1843		X		X	X	X	X
Acis nicaeensis (Ardoino) Lledó, A.P.Davis & M.B.Crespo, 2004	X	X				X	X
Allium acutiflorum Loisel., 1809	X	X	X			X	X
Allium longispathum D.Delaroche, 1811						X	X
Allium nigrum L., 1762						X	X
Allium triquetrum L., 1753	X	X				X	X
Ampelodesmos mauritanicus (Poir.) T.Durand & Schinz, 1894						X	X
Anacamptis fragrans (Pollini) R.M.Bateman, 2003						X	X
Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997						X	X
Anacamptis papilionacea (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997						X	X
Anemone coronaria L., 1753		X				X	X
Anisantha rigida (Roth) Hyl., 1945						X	X
Anthemis maritima L., 1753						X	X
Anthyllis barba-jovis L., 1753						X	X
Aquilegia reuteri Boiss., 1854		X				X	X
Arisarum vulgare O.Targ.Tozz., 1810	X					X	X
Asperula hexaphylla All., 1785						X	X
Asplenium scolopendrium L., 1753						X	X
Atractylis cancellata L., 1753		X	X			X	X
Bidens tripartita subsp. tripartita L., 1753						X	X
Brassica montana Pourr., 1788		X				X	X
Carex mairei Coss. & Germ., 1840						X	X
Centaurea pseudocineraria (Fiori) Rouy, 1904		X	X			X	X
Ceratonia siliqua L., 1753	X	X				X	X
Chamaerops humilis L., 1753		X				X	X
Charybdis maritima (L.) Speta, 1998		X				X	X
Cneorum tricoccon L., 1753	X	X	X			X	X
Convolvulus siculus L., 1753		X	X			X	X
Coronilla securidaca L., 1753		X	X			X	X
Coronilla valentina L., 1753	X	X				X	X
Crocus ligusticus Mariotti, 1988			X			X	X
Cytisus ardoinoi subsp. ardoinoi E.Fourn., 1866						X	X
Diplotaxis viminea (L.) DC., 1821						X	X
Echium calycinum Viv., 1804			X			X	X
Euphorbia canutii Parl., 1869		X				X	X
Euphorbia chamaesyce subsp. chamaesyce L., 1753						X	X
Euphorbia dendroides L., 1753	X	X				X	X
Ferula communis subsp. communis L., 1753						X	X
Fumaria gaillardotii Boiss., 1867						X	X
Gagea lacaitae A.Terracc., 1904		X				X	X

	AXE 1						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
Gagea pratensis (Pers.) Dumort., 1827		X				X	X
Gagea reverchonii Degen, 1903		X				X	X
Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet, 1826		X				X	X
Galeopsis reuteri Rchb.f., 1858						X	X
Gentiana ligustica R.Vilm. & Chopinet, 1956						X	X
Gladiolus dubius Guss., 1832		X				X	X
Helichrysum italicum subsp. italicum (Roth) G.Don, 1830		X				X	X
Heteropogon contortus (L.) P.Beauv. ex Roem. & Schult., 1817		X				X	X
Hormathophylla halimifolia (Boiss.) P.Küpfer, 1974						X	X
Hyacinthoides italica (L.) Rothm., 1944	X	X				X	X
Hyoseris scabra L., 1753			X			X	X
Hyparrhenia sinaica (Delile) Llauradó ex G.López, 1994						X	X
Jacobaea erratica (Bertol.) Fourr., 1868						X	X
Kengia serotina (L.) Packer, 1960						X	X
Leucanthemum virgatum (Desr.) Clos, 1870						X	X
Lilium pomponium L., 1753		X				X	X
Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss., 1848						X	X
Limonium cordatum (L.) Mill., 1768						X	X
Linaria arvensis (L.) Desf., 1799		X				X	X
Linum viscosum L., 1762						X	X
Lotus edulis L., 1753	X	X				X	X
Luzula pedemontana Boiss. & Reut., 1852						X	X
Lysimachia tenella L., 1753						X	X
Lythrum junceum Banks & Sol., 1794			X			X	X
Malva arborea (L.) Webb & Berthel., 1837		X				X	X
Malva multiflora (Cav.) Soldano	X	X				X	X
Malva nicaeensis All., 1785		X				X	X
Malva parviflora L., 1753						X	X
Malva punctata (L.) Alef., 1862						X	X
Malva subovata (DC.) Molero & J.M.Monts., 2005	X	X				X	X
Matthiola incana (L.) R.Br., 1812		X				X	X
Medicago sativa subsp. glomerata (Balb.) Rouy, 1899		X				X	X
Mercurialis ambigua L.f., 1762						X	X
Micromeria marginata (Sm.) Chater, 1971						X	X
Moehringia sedoides (Pers.) Cumino ex Loisel., 1807						X	X
Molopospermum peloponnesiacum (L.) W.D.J.Koch, 1824						X	X
Muscari matritensis Ruíz Rejón, et al., 1985		X				X	X
Narcissus pseudonarcissus subsp. provincialis (Pugsley) J.-M.Tison, 2010						X	X
Narcissus tazetta L., 1753						X	X
Nectaroscilla hyacinthoides (L.) Parl., 1854						X	X
Nerium oleander L., 1753						X	X
Odontites luteus subsp. provincialis (Bolliger) J.-M.Tison, 2010		X				X	X
Ononis breviflora DC., 1825						X	X
Ophrys arachnitiformis Gren. & M.Philippe, 1860	X	X				X	X
Ophrys aranifera subsp. massiliensis (Viglione & Véla) Véla, 2007	X	X				X	X
Ophrys bertolonii Moretti, 1823	X	X				X	X
Ophrys funerea Viv., 1824			X			X	X

	AXE 1						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
Ophrys incubacea Bianca, 1842						X	X
Ophrys provincialis (H.Baumann & Künkele) Paulus, 1988		X				X	X
Ophrys saratoi E.G.Camus, 1893						X	X
Paeonia officinalis subsp. huthii Soldano, 1993						X	X
Pallenis maritima (L.) Greuter, 1997						X	X
Papaver pinnatifidum Moris, 1837			X			X	X
Phalaris aquatica L., 1755						X	X
Phedimus stellatus (L.) Raf., 1817			X			X	X
Phelipanche lavandulacea (F.W.Schultz) Pomel, 1874		X	X			X	X
Picris rhagadioloides (L.) Desf., 1804			X			X	X
Polycarpon tetraphyllum subsp. alsinifolium (Biv.) Ball, 1877						X	X
Polygonum aviculare subsp. aviculare L., 1753						X	X
Potentilla saxifraga Ardoino ex De Not., 1848						X	X
Primula marginata Curtis, 1792						X	X
Pteris cretica L., 1767			X			X	X
Ranunculus canutii Coss. ex Ardoino, 1867		X	X			X	X
Ranunculus velutinus Ten., 1825		X	X			X	X
Romulea columnae subsp. columnae Sebast. & Mauri, 1818	X	X				X	X
Ruta chalepensis L., 1767		X				X	X
Saxifraga cochlearis Rchb., 1832						X	X
Scrophularia auriculata L., 1753						X	X
Sedum fragrans 't Hart, 1983						X	X
Serapias neglecta De Not., 1844		X				X	X
Sinapis pubescens L., 1767		X				X	X
Spergula bocconii (Scheele) Pedersen, 1984						X	X
Stachys heraclea All., 1785						X	X
Stachys ocymastrum (L.) Briq., 1893	X	X	X			X	X
Stipellula capensis (Thunb.) Röser & H.R.Hamasha, 2012		X				X	X
Symphytum bulbosum K.F.Schimp., 1825	X	X	X			X	X
Teucrium fruticans L., 1753						X	X
Thesium linophyllon subsp. montanum (Ehrh. ex Hoffm.) Celak., 1871						X	X
Tulipa clusiana DC., 1804						X	X
Tulipa raddii Reboul, 1822						X	X
Urtica membranacea Poir., 1798						X	X
Veratrum nigrum L., 1753						X	X
Verbascum densiflorum Bertol., 1810						X	X
Vicia melanops Sm., 1813		X				X	X
Vinca difformis Pourr., 1788						X	X

AXE 1 MAINTENIR LES ESPÈCES ET LES POPULATIONS. PRÉSERVER ET RESTAURER LES ÉCOSYSTÈMES ET LES HABITATS.

La préservation des écosystèmes, des habitats, des espèces et même des populations ainsi que la restauration de ceux qui sont fragmentés ou perturbés doivent être une priorité, en particulier dans ce secteur à très fortes richesses spécifique et intraspécifique. Les nombreuses activités anthropiques ont dégradé certains éléments de biodiversité, pour lesquels des efforts de mise en protection et de restauration sont nécessaires.

Action 1.1
Améliorer la protection des sites prioritaires en limitant les perturbations d'origine anthropiques.

Action 1.2
Gérer ou restaurer les milieux dans les secteurs favorables à la nivéole de Nice.

Action 1.3
Récolter et stocker les graines des populations menacées d'*Acis nicaeensis* et d'autres espèces menacées, réaliser des tests de germination.

Action 1.4
Réaliser des opérations de renforcement des populations d'*Acis nicaeensis*.

Action 1.5
Réaliser un suivi territoire d'*Acis nicaeensis* et évaluer l'évolution des stations.

Action 1.6
Améliorer les inventaires pour la flore et la faune en réalisant des prospections ciblées.

Action 1.7
Réaliser une cartographie des habitats sur l'ensemble des Corniches de la Riviera.

Action n°1.1	**Améliorer la protection des sites prioritaires en limitant les perturbations d'origine anthropique**
Priorité	1
Axe(s) de travail	Maintenir les écosystèmes en bon état de conservation et préserver les habitats associés.
Objectifs	Conserver *in situ* les stations et habitats remarquables.
Calendrier	2022-2031
Contexte	Pour chacun des sites identifiés comme étant à enjeu prioritaire, des mesures de préservation devront être établies. Pour cela, un diagnostic de situation à une échelle fine sera réalisé au préalable pour les sites n'en disposant pas encore. Les plans de gestion d'ores et déjà publiés serviront de base pour les sites mieux connus.
Description	Pour *Acis nicaeensis*, 4 sites prioritaires en vue de leur mise en protection ont d'ores et déjà été identifiés de manière fine à l'échelle de la parcelle (Partie 3 du PNA). Il s'agira pour chacun d'eux d'évaluer en groupe de travail restreint, avec les services de l'Etat et les acteurs du territoire ciblés, le statut de protection foncière ou contractuelle le plus adapté. Cette concertation aboutira à la constitution d'un dossier en vue de mettre en œuvre la protection de chacun des sites. En parallèle, les mailles identifiées comme étant à très fort enjeu de conservation, feront l'objet d'un diagnostic détaillé pour initier une réflexion locale en faveur du patrimoine naturel à une échelle fine et opérationnelle. Les diagnostics intégreront : ■ les informations générales du secteur incluant, entre autres, l'occupation du sol, les indicateurs de pressions, les espaces naturels et semi-naturels à statut ; ■ une synthèse écologique et fonctionnelle incluant les principaux éléments patrimoniaux et les principaux enjeux de conservation par groupements (forestiers, arbustifs, herbacés, rocheux, humides…), les relations entre les grands ensembles écologiques et les espèces patrimoniales et les espaces de bon fonctionnement, les activités socio-économiques ainsi que l'état d'avancement des Plans Locaux d'Urbanisme ; ■ la délimitation du périmètre de réflexion sur la base du parcellaire, les enjeux prioritaires et les objectifs de conservation, les acteurs du territoire impliqués, les outils de maîtrise foncière ou de maîtrise d'usage (action 2.1). Ces rapports d'expertise permettront de fournir des éléments détaillés sur ces zones à enjeux auprès des acteurs de l'aménagement du territoire afin qu'une réflexion concertée puisse amener à une préservation adaptée du site aux enjeux de celui-ci. Pour les sites prioritaires pour lesquels un plan de gestion est déjà établi, un porter à connaissance pourrait également être diffusé afin de garantir la préservation ou la restauration du bon état de conservation des habitats d'espèces remarquables incluant la nivéole de Nice (actions 1.2, 1.4). Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, SGB, SNAP, SCRAP, N2000 Liens avec les comités et commissions : CSRPN PACA, CDNSP 06
Action(s) Associée(s)	Toutes les actions du PNA Programme Biodiv'Actes
Indicateurs de résultats	Nombre de diagnostics réalisés Nombre de nouveaux sites protégés dans le secteur des Corniches
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera

Éléments de budgétisation	12jours-hommes /diagnostic
Animateur (s) de l'action	CEN PACA, CBNMed
Partenaires potentiels	Animateur du PNA, intercommunalités, communes, ONF, CdL, Région PACA, DDTM06, DREAL PACA, associations naturalistes, APNE

Action n°1.2	Gérer ou restaurer les milieux dans les secteurs favorables à la nivéole de Nice
Priorité	1
Axe(s) de travail	Maintenir et restaurer la naturalité des sites de présence, gérer les espèces végétales exotiques envahissantes.
Objectifs	Conserver *in situ* les stations et habitats remarquables.
Calendrier	2022-2031
Contexte	La nivéole de Nice a d'importantes capacités de maintien. Elle ne nécessite pas de véritable entretien de son milieu si celui-ci n'a pas subi d'importantes perturbations. La majorité des stations connues et identifiées comme vulnérables ou très vulnérables est soumise à des modifications de son habitat du fait de l'artificialisation des milieux et de la dynamique des espèces végétales exotiques envahissantes, notamment sur les stations littorales où le milieu est remanié. Les stations en situation de falaise sont également soumises, directement, aux perturbations liées aux travaux de confortement réalisés dans cet habitat. De plus, le manque de connectivité entre certaines stations de taille réduite pourrait mettre en péril la survie de ces stations (ex. : Saint-Jean-Cap-Ferrat). Ainsi une restauration des milieux pourrait être dans un premier temps envisagée. Dans un second temps, il est essentiel de vérifier que les fonctions du réseau écologique soient assurées. A savoir : permettre le maintien des habitats naturels en qualité et nombre suffisants, et garantir des voies de circulation terrestres qui fonctionnent pour satisfaire les besoins de déplacements de l'ensemble des espèces au sein de ce « réseau » de milieux naturels. Il est nécessaire que la nivéole de Nice tout comme les autres espèces patrimoniales de ce territoire retrouvent, soit en continu, soit à distance régulière, des espaces naturels qui leurs sont favorables. Ainsi, pour chacune des stations vulnérables de nivéole de Nice identifiées comme prioritaires dans ce PNA, des mesures seront mises en place.
Description	Une majorité des mesures de restauration ou de gestion des milieux pourrait être décrite ici car chaque site où se trouve la nivéole de Nice a une particularité. Ces opérations seront donc définies avec chaque gestionnaire et propriétaire de site. Ces gestionnaires sont nombreux et particulièrement diversifiés au regard de la taille du territoire. Il peut s'agir également de gestionnaires dont les missions initiales ne sont pas dédiées à la préservation du milieu naturel, mais qui y contribuent indirectement. Des collaborations au cas par cas seront donc établies pour qu'ils puissent être en mesure d'intégrer cette nouvelle mission (sites en gestion par le ministère de la culture ou par le ministère des armées par exemple). Quelques mesures de restauration et de gestion peuvent être décrites ici de manière globale. Sur le secteur littoral au niveau de la basse corniche, pour maintenir la nivéole de Nice, il est nécessaire de favoriser un fonctionnement du milieu le plus naturel possible, en préservant même les habitats semi-naturels qui abritent une majorité d'espèces indigènes. Pour les stations de basse, moyenne et grande corniches principalement, une attention particulière devra être portée aux opérations de débroussaillage. En ce qui concerne les opérations d'Obligations Légales de Débroussaillage (OLD) réalisées sur certains sites (ex. : La Turbie), elles doivent avoir lieu après la période de fructification des espèces patrimoniales (mi-juin à fin juin), et en tenant compte des autres enjeux écologiques (et notamment des espèces faunistiques) des sites. Pour les sites où des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE, voir le site www.invmed.fr) sont présentes, il est nécessaire de les éliminer lorsque c'est possible et dans tous les cas empêcher leur dispersion. Ces opérations d'élimination doivent être strictement encadrées par les scientifiques afin de ne pas altérer les

	habitats de la nivéole. Dans les couloirs de biodiversité, il faudra favoriser une recolonisation naturelle, et limiter les potentiels obstacles à la propagation de l'espèce (notamment les obstacles anthropiques). Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, SGB, N2000, SRCFlore
Action(s) Associée(s)	1.1. Améliorer la protection des sites prioritaires en limitant les perturbations d'origine anthropique 1.3. Récolter et stocker les graines des populations menacées d'*Acis nicaeensis* et d'autres espèces menacées, réaliser des tests de germination 1.4. Réaliser des opérations de renforcement des populations d'*Acis nicaeensis* et des populations d'autres espèces patrimoniales 1.5. Réaliser un suivi territoire d'*Acis nicaeensis* et évaluer l'évolution des stations 2.1. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmations pluriannuelles 2.2. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les programmes d'actions, les DOCOB et les APHN 2.3. Apporter un appui technique pour la prise en compte de la nivéole de Nice et d'autres espèces protégées en amont des chantiers 3.2. Informer et sensibiliser les différents acteurs en publiant et diffusant les résultats issus du plan d'actions à différentes échelles AAP Plan de Relance, LIFE Seed Force
Indicateurs de résultats	Nombre d'actions de restauration ou de gestion mises en œuvre et diffusées sur les plateformes du réseau d'acteurs pour la conservation de la flore méditerranéenne RESEDA-Flore (http://www.reseda-flore.eu/), et sur la plateforme d'informations, de ressources et d'échanges sur les espèces végétales exotiques envahissantes (des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Occitanie et Corse), INVMED (http://www.invmed.fr) Nombre de conventions de gestion
Échelles de travail	Stations de nivéole de Nice
Éléments de budgétisation	Non évaluable à ce stade, budget à évaluer au cours de la mise en œuvre du PNA
Animateur (s) de l'action	CD06, CBNMed
Partenaires potentiels	ONF, ministère des armées, ministère de la culture, Communes, CEN PACA, animateurs N2000

Action n°1.3	**Récolter et stocker les graines des populations menacées d'*Acis nicaeensis* et d'autres espèces menacées, réaliser des tests de germination**
Priorité	1
Axe(s) de travail	Maintenir les populations d'espèces rares et menacées.
Objectifs	Conserver les stations menacées *ex situ.*
Calendrier	2022-2031 La récolte des graines par le CBNMed doit avoir lieu pendant la période de fructification. Cette action peut être réalisée pendant toute la durée du plan d'actions. Il est nécessaire de réaliser des récoltes de graines régulièrement.
Contexte	Afin de préserver les différentes unités de conservation d'*Acis nicaeensis* et en particulier les stations les plus vulnérables, il est nécessaire de réaliser la récolte et le stockage des graines en conditions contrôlées afin de garantir la préservation d'un stock génétique suffisant en cas de disparition éventuelle d'une population et de permettre de faire des renforcements de population. Il en est de même pour les autres espèces végétales menacées (CR, EN et VU de la liste rouge PACA, Noble et al. 2015) identifiées dans ce secteur et pour lesquelles des lots de graines récents de populations du secteur ne sont pas en banque de graines. De plus, des tests de germination devront être réalisés pour s'assurer de la bonne viabilité des graines fraîches et des graines conservées par lyophilisation.
Description	Les graines de la nivéole de Nice se conservent très bien en banque de graines, mais il est important d'avoir des lots récents, issus de différentes années car les variations interannuelles du succès reproducteur sont importantes. Effectuer les récoltes de graines dans différentes stations de la nivéole de Nice afin d'avoir une bonne représentativité génétique de l'ensemble des individus, garantissant ainsi une bonne dynamique en maintenant la structure de la population actuelle (Cf. tableau des stations dans la 3ème partie du PNA) ; Effectuer les récoltes de graines/spores dans différentes stations pour les espèces végétales menacées suivantes : *Allium nigrum* L. *Atractylis cancellata* L. *Centaurea pseudocineraria* (Fiori) Rouy *Cneorum tricoccon* L. *Convolvulus siculus* L. *Coronilla securidaca* L. *Crocus ligusticus* Mariotti *Echium calycinum* Viv. *Hyoseris scabra* L. *Lythrum junceum* Banks & Sol. *Ophrys funerea* Viv. *Papaver pinnatifidum* Moris *Phedimus stellatus* (L.) Raf. *Phelipanche lavandulacea* (F.W.Schultz) Pomel *Picris rhagadioloides* (L.) Desf. *Pteris cretica* L. (spores) *Ranunculus canutii* Coss. ex Ardoino *Ranunculus velutinus* Ten. *Stachys ocymastrum* (L.) Briq. *Symphytum bulbosum* K.F.Schimp.

	Trier, conditionner et conserver les graines/spores en conditions contrôlées au CBNMed, qui a des infrastructures et des protocoles adaptés à la conservation de cette espèce, notamment la méthode par lyophilisation (banque de graines sur l'île de Porquerolles, Hyères) ; Réaliser des tests de viabilité afin de vérifier la qualité et le potentiel germinatif des graines récoltées et conservées. Les récoltes se feront selon le protocole établi au CBNMed, permettant ainsi d'assurer la pérennité de la station (Dixon 2014). Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, N2000, SRCFlore
Action(s) Associée(s)	1.1. Améliorer la protection des sites prioritaires en limitant les perturbations d'origine anthropique 1.2. Gérer ou restaurer les milieux dans les secteurs favorables à la nivéole de Nice 1.4. Réaliser des opérations de renforcement des populations d'*Acis nicaeensis* 1.5. Réaliser un territoire d'*Acis nicaeensis* et évaluer l'évolution des stations 1.6. Améliorer les inventaires pour la flore et la faune en réalisant des prospections ciblées AAP Plan de Relance, LIFE Seed Force, Plan d'Action *Acis nicaeensis* Monaco
Indicateurs de résultats	Nombre de lots de graines (accessions) dans la banque de graines du CBNMed Nombre et résultats des tests de viabilité
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera
Éléments de budgétisation	Opérations déjà financées à travers l'AAP Plan de Relance Res'Riviera et le programme LIFE SeedForce Pour information (hors coût du matériel) : ■ Récolte : 2 jours-hommes /opération ; ■ Tri des graines : 2 jours-hommes /opération ; ■ Tests de viabilité : 3 jours-hommes /opération.
Animateur (s) de l'action	CBNMed
Partenaires potentiels	Jardins Hanbury, Jardin Exotique de Monaco

Action n°1.4	**Réaliser des opérations de renforcement des populations d'*Acis nicaeensis***
Priorité	1
Axe(s) de travail	Maintenir les populations de nivéole de Nice
Objectifs	Conserver les stations menacées *ex situ* et *in situ*
Calendrier	2022-2025 La récolte des graines par le CBNMed doit avoir lieu pendant la période de fructification (fin mai à début juin). La transplantation des individus doit être réalisée à la fin de l'été, avant les premières pluies automnales. Cette action peut être réalisée pendant toute la durée du plan d'actions.
Contexte	Les actions de conservation *in situ* et *ex situ* sont deux approches complémentaires. La production de plants en pépinière permet de mieux comprendre le comportement de l'espèce mais également de réaliser des renforcements ou des réintroductions de population. Ces renforcements sont nécessaires pour les populations dont la dynamique est nulle ou faible ou dont la structure populationnelle est déséquilibrée en faveur des individus âgés. Il est en effet nécessaire de maintenir un effectif viable à long terme, et d'autant plus suite à la destruction massive d'individus. L'objectif est de relancer la dynamique populationnelle en renforçant les effectifs dans les secteurs les moins fournis, et sur des secteurs favorables plus éloignés de l'urbanisation et donc moins vulnérables. Un premier renforcement et une première réintroduction ont été réalisés en 2020 en Principauté de Monaco, avec des résultats encourageants. Il est donc nécessaire de réaliser de nouvelles opérations sur d'autres stations en France, notamment les stations les plus vulnérables identifiées qui auront fait l'objet de mesures de protection / restauration / gestion (actions 1.1 et 1.2) (Cf. tableau des stations en 3ème partie du PNA).
Description	Dans un premier temps, il est nécessaire de déterminer le nombre minimal d'individus permettant d'obtenir une population dont la dynamique et la structure assureraient une persistance autonome et à long terme. Des renforcements seraient nécessaires jusqu'à l'obtention du nombre d'individus suffisant, non connu à ce jour. Au regard des éléments déjà connus sur l'espèce (dynamique et structure des populations, génétique des populations) une estimation pourra être estimée à dire d'expert. Dans un second temps, les secteurs adéquats pour un renforcement sur l'ensemble des stations sont identifiés, ainsi des actions de gestion à réaliser pour améliorer la qualité de l'habitat avant plantation si nécessaire. Le nombre d'individus à planter lors du renforcement sera identifié. Ceci permettra d'atteindre l'objectif premier qui est d'obtenir une population viable dans le temps. Le nombre de graines à mettre en germination pour atteindre l'objectif de plantation sera déterminé. De nouvelles récoltes suivies d'un travail de tri de graines seront effectuées. Les anciens lots conservés en banque de graines pourraient également être utilisés. Les graines récoltées seront mises en culture avec un substrat adapté à l'espèce et exempt de micro-organismes exogènes. Une étude sur des symbiotes racinaires peut être envisagée mais il s'agit d'un travail conséquent non chiffré dans cette fiche action. Les plantules élevées en pépinière seront ensuite plantées *in situ* sur les secteurs initialement identifiés. S'agissant d'une géophyte il est préférable d'effectuer la plantation en dehors de sa période de végétation, c'est-à-dire à la fin de l'été avant les premières pluies. Le suivi des individus devra se faire annuellement sur un minimum de 5 ans. Le suivi après 5 ans permettra d'observer la dynamique du recrutement et devra alors être réalisé sur une quinzaine d'années. Néanmoins, chez les géophytes, tous les bulbes

	ne s'expriment pas la même année. De fortes variations interannuelles ont été identifiées sur cette espèce, rendant difficile l'évaluation fine de la survie des individus. Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, N2000
Action(s) Associée(s)	1.1. Améliorer la protection des sites prioritaires en limitant les perturbations d'origine anthropique 1.2. Gérer ou restaurer les milieux dans les secteurs favorables à la nivéole de Nice 1.3. Récolter et stocker les graines des populations menacées d'*Acis nicaeensis* et d'autres espèces menacées, réaliser des tests de germination AAP Plan de Relance, LIFE Seed Force, Plan d'Action *Acis nicaeensis* à Monaco
Indicateurs de résultats	Survie des individus suite à la plantation Recrutement de plantules Réalisation de suivis des renforcements et des réintroductions Réalisation d'un rapport final
Échelles de travail	Toutes les stations de nivéole de Nice vulnérables identifiées
Éléments de budgétisation	Opérations déjà financées à travers l'AAP Plan de Relance Res'Riviera et le programme LIFE SeedForce Pour information (hors coût du matériel) : ■ Mise en culture et transplantation : 20 jours-hommes/opération ■ Suivi : 3 jours-hommes/an
Animateur (s) de l'action	CBNMed
Partenaires potentiels	CD06, CARF, Ministère de la culture, Ministère des armées, IMBE, ville de Nice, Jardins Hanbury, Jardin Exotique de Monaco, Direction de l'Environnement de la Principauté de Monaco

Action n°1.5	**Réaliser un suivi territoire d'*Acis nicaeensis* et évaluer l'évolution des stations**
Priorité	1
Axe(s) de travail	Évaluer l'état de conservation des stations de nivéole de Nice
Objectifs	Poursuivre l'amélioration des connaissances.
Calendrier	2029 Période de floraison de la nivéole de Nice (de fin mars à mi-avril).
Contexte	Il s'agit d'évaluer l'état de conservation des stations de l'espèce, d'une part en vérifiant la présence de la nivéole de Nice et en estimant son effectif, et d'autre part en réalisant des inventaires sur l'ensemble des milieux naturels et semi-naturels au sein de l'aire de présence de l'espèce.
Description	Un premier état des lieux a été réalisé en 2013, complété en 2019 (Médail et al. 2021). Si une surveillance régulière des stations afin d'avoir une veille des pressions existantes sur l'espèce est nécessaire, le suivi des différentes stations de l'espèce doit se poursuivre tous les 10 ans afin d'évaluer l'état de conservation des stations et des différentes unités de conservation. Le nouveau bilan devrait être réalisés en 2029 afin d'évaluer l'évolution des aires de présence de l'espèce et sa dynamique démographique. Le protocole de suivi soumis lors du dernier rapportage est en attente de validation. Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, SGB, ORB, N2000
Action(s) Associée(s)	1.1. Améliorer la protection des sites prioritaires en limitant les perturbations d'origine anthropique 1.2. Gérer ou restaurer les milieux dans les secteurs favorables à la nivéole de Nice 1.3. Récolter et stocker les graines des populations menacées d'*Acis nicaeensis* et d'autres espèces menacées, réaliser des tests de germination 1.4. Réaliser des opérations de renforcement des populations d'*Acis nicaeensis* 1.6. Améliorer les inventaires pour la flore et la faune en réalisant des prospections ciblées Rapportage DHFF
Indicateurs de résultats	Résultats du suivi
Échelles de travail	Toutes les stations connues de nivéole de Nice
Éléments de budgétisation	10 000 euros
Animateur (s) de l'action	CBNMed
Partenaires potentiels	IMBE, DREAL PACA, gestionnaires de sites

Action n°1.6	Améliorer les inventaires pour la flore et la faune en réalisant des prospections ciblées
Priorité	2
Axe(s) de travail	Inventorier les secteurs sous-prospectés identifiés pour la faune et pour la flore
Objectifs	Poursuivre l'amélioration des connaissances.
Calendrier	2022-2031
Contexte	Certains secteurs des Corniches ont été identifiés comme ayant un état des connaissances insuffisant ou trop ancien au niveau de la flore (Figure 16). Même si cette analyse n'a pas été encore conduite sur tous les groupes taxonomiques, tout laisse à penser que cet état des connaissances est lui aussi à améliorer dans ce secteur pour de nombreux groupes faunistiques (Figures 16 et 17), mais également pour la fonge, la bryoflore ou les lichens. Des inventaires au sein des milieux naturels et semi-naturels des Corniches, y compris les moins accessibles, par l'utilisation de nouveaux outils d'inventaires (ex. : drone…) seront à mener.
Description	Réaliser des prospections ciblées dans les secteurs de milieux naturels et semi-naturels dont les connaissances sont insuffisantes est une nécessité afin de mieux les préserver. Ce déficit de connaissance concerne soit des groupes taxonomiques sous-inventoriés, soit des secteurs globalement sous-inventoriés. Pour ces derniers, une priorité sera donnée aux secteurs, qui présentent une forte probabilité de présence d'espèces endémiques ou patrimoniales y compris pour les secteurs les moins accessibles ou qui présentent de fortes pressions d'origine anthropique (falaise, propriétés privées…). En effet, certaines zones contiennent plus d'espèces à enjeux fort et très fort que d'autres. Il serait intéressant de pouvoir les cartographier pour différents groupes taxonomiques afin de visualiser les zones à surveiller en priorité, notamment dans le cadre d'aménagements afin de pouvoir éviter des destructions d'espèces à enjeux. Des mailles à forte valeur patrimoniale ont déjà été définies en région PACA dans le cadre de la Stratégie coordonnée régionale d'acquisition et de préservation en faveur du patrimoine naturel (SCRAP) ainsi que de la Stratégie Nationale en faveur des Aires Protégées (SNAP, en cours) sur la base des inventaires disponibles à une échelle de 5 km x 5 km. Une amélioration des inventaires permettrait également de sensibiliser les acteurs dans les zones à plus forts enjeux et de mieux prendre en compte ces secteurs dans les politiques publiques. Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, SGB, SRCFlore, ORB, SINP, N2000, SNAP
Action(s) Associée(s)	Toutes, ABC Communaux
Indicateurs de résultats	Nouvelles données intégrées au système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP) et SILENE-Nature Nouvelles campagnes d'acquisition de connaissance (minimum 3/an)
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera
Éléments de budgétisation	Expertise naturaliste (600 euros/jour) Prestation entreprise de drone (2000 euros /jour)
Animateur (s) de l'action	CBNMed, CEN PACA

Partenaires potentiels	Gestionnaires de sites IMBE, CEN PACA, LPO, GCP, APNE, ONF, BE, associations naturalistes

Action n°1.7	Réaliser une cartographie des habitats sur l'ensemble des Corniches de la Riviera
Priorité	2
Axe(s) de travail	Cartographier les secteurs sous-prospectés ou avec des données anciennes identifiés
Objectifs	Poursuivre l'amélioration des connaissances.
Calendrier	2023-2025
Contexte	La prise en compte des milieux naturels, et de manière plus fine des habitats est encore lacunaire dans la mise en place d'une stratégie de conservation à l'échelle d'un territoire à l'exception des sites Natura 2000. Ainsi, cette prise en compte s'avère nécessaire, et ce d'autant plus que la diversité des habitats et des communautés végétales est particulièrement importante dans ce secteur et que ceux-ci sont soumis à des pressions anthropiques fortes. Leur évolution dans certaines zones est liée à des paramètres qui dépassent très largement les actions de gestion généralement préconisées en milieu naturel.
Description	Avec l'appui des plateformes de données et des réseaux naturalistes pour la centralisation des informations, toutes les données de cartographie d'habitats concernant des zones des Corniches de la Riviera pourraient être synthétisées, y compris celles réalisées en dehors des sites Natura 2000 et qui sont aujourd'hui dans des documents qui n'ont pu être rendus accessibles (dossiers de demandes de dérogation, plan de gestion forestiers…). Cette première synthèse détaillée permettra d'évaluer les zones dépourvues de cartographie d'habitats et les zones où la cartographie est considérée comme trop ancienne au regard du changement d'usage du sol ou de la dynamique végétale. Ces zones feront alors l'objet d'une cartographie qui viendra compléter les cartographies actuellement réalisées, en majorité sur les sites Natura 2000.
Action(s) Associée(s)	CARHAB (programme national de modélisation cartographique des habitats naturels et semi-naturels de France), DOCOB des 2 sites Natura 2000 FR9301568 « Corniches de la Riviera » et FR9301567 « Vallée du Carei – collines de Castillon »
Indicateurs de résultats	Cartographie des habitats
Échelles de travail	1/25000 sur l'ensemble des milieux naturels et semi-naturels du secteur des Corniches de la Riviera
Éléments de budgétisation	60 000 €
Animateur (s) de l'action	CBNMed
Partenaires potentiels	ONF, BE

AXE 2 AMÉLIORER LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX BIODIVERSITÉ
POPULATIONS, ESPÈCES, HABITATS, ECOSYSTÈMES

Cet axe répond au besoin que « *les politiques publiques doivent promouvoir un développement durable. A cet effet, elles prennent en compte la protection et la mise en valeur de l'environnement et les concilient avec le développement économique et social* » (Projet de loi constitutionnelle sur la charte de l'environnement, article 6). Un appui technique pour la prise en compte de la diversité et des enjeux biodiversité spécifiques au secteur s'avère être nécessaire dans le contexte des Corniches de la Riviera.

Action 2.1
Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmations pluriannuelles.

Action 2.2
Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les programmes d'actions.

Action 2.3
Apporter un appui technique pour la prise en compte des habitats et des espèces des Corniches de la Riviera en amont des projets.

Action 2.4
Constituer un groupe de travail pour la prise en compte des enjeux écologiques et des différentes réglementations liées aux risques naturels.

Action 2.5
Constituer un groupe de travail pour la prise en compte des enjeux écologiques et des différentes réglementations liées aux lieux de pratiques sportives et de loisirs.

Action n°2.1	**Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme**
Priorité	1
Axe(s) de travail	Sensibilisation des services urbanisme et aménagement territorial pour que les données du PNA Corniches de la Riviera soit incluses dès la phase de conception des documents d'urbanisme et de programmation
Objectifs	Améliorer la prise en compte des espèces et des habitats dans la mise en œuvre des plans et programmes.
Calendrier	2022-2031
Contexte	**Documents d'urbanismes :** La prise en compte de la biodiversité dans ces documents s'inscrit à la croisée des approches d'aménagement et d'environnement. La loi pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (Alur) consacre la prise en compte des enjeux de biodiversité dans les documents d'urbanisme. L'article L. 110 du Code de l'urbanisme impose aux collectivités publiques d'harmoniser leurs prévisions et leurs décisions d'utilisation de l'espace dans le but, notamment, de « *gérer le sol de façon économe* » et « *d'assurer la protection des milieux naturels et des paysages, la préservation de la biodiversité notamment par la conservation, la restauration et la création de continuités écologiques* ». En effet, le bon état de conservation des populations d'espèces patrimoniales dépend notamment du maintien d'une diversité de milieux et de conditions écologiques favorables, engageant la responsabilité des politiques territoriales à garantir un bon état de conservation, en particulier via une analyse et une prise en compte des impacts de l'urbanisme sur la biodiversité. Par les prérogatives qu'elles possèdent en matière d'aménagement de l'espace et en particulier de planification, les collectivités sont des acteurs majeurs de la préservation de la biodiversité. La protection de la Nature doit constituer un enjeu à part entière de leurs documents de planification. Cet enjeu a été conforté au fil des années par des lois successives : Loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) en 2000, Loi Urbanisme et Habitat (UH) en 2003, Loi « Grenelle I » en 2009, Loi « Grenelle II » en 2010, loi ALUR en 2014, loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages en 2016. L'article L. 122-1-2 du code de l'urbanisme est modifié par la loi Alur. Le rapport de présentation du schéma de cohérence territoriale (SCoT) doit déterminer les besoins en matière d'environnement, « notamment en matière de biodiversité ». Cette composante essentielle de l'environnement est ainsi mieux mise en valeur. La même précision est apportée pour le diagnostic du rapport de présentation du plan local d'urbanisme en application de l'article L. 123-1-2. L'article L. 123-1-4 relatif aux orientations d'aménagement et de programmation du plan local d'urbanisme (PLU) met en exergue les enjeux de la biodiversité, en précisant désormais que « les orientations peuvent définir les actions et opérations nécessaires pour mettre en valeur l'environnement, notamment les continuités écologiques ». L'article L.122-2-1 du code de l'urbanisme qui autorise dans certain cas à déroger au principe de l'urbanisation limitée pour les communes non couvertes par un SCoT a renforcé le contrôle de ces dérogations en précisant que « la dérogation ne peut être accordée que si l'urbanisation envisagée ne nuit pas à la protection des espaces naturels, agricoles et forestiers ou à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques[…] ». Cette évolution trouve également sa traduction dans le règlement du PLU. Les outils mobilisables pour établir des prescriptions au service des enjeux de la trame verte et bleue sont modernisés et complétés, permettant d'en élargir et sécuriser l'utilisation. **Sont principalement concernés : les cartes communales, les schémas de cohérence territoriale (SCOT), les plans locaux d'urbanisme (PLU), et les plans locaux d'urbanisme métropolitains (PLUm).** En effet ces derniers doivent prendre en compte

	les orientations du schéma régional de cohérence écologique (SRCE) déclinées en Trame verte et bleue (TVB)**.** La **trame verte et bleue (TVB)** est un cadre et un outil majeur pour l'aménagement du territoire, pour la restauration écologique du territoire en France. Ce terme désigne officiellement depuis 2007 un des grands projets nationaux français issus du Grenelle de l'Environnement. La TVB est constituée par un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les Schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de planification de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. La TVB contribue à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau sur le territoire national (hors milieu marin). Dans le respect du projet d'aménagement et de développement durable (PADD), du PLUm et des documents plus généraux, tels que le ScoT et les chartes de parcs naturels, les orientations d'aménagement et de programmation (OAP) définissent la gestion de l'espace sur des quartiers à enjeux spécifiques. Ces OPA «peuvent notamment définir les actions et opérations nécessaires pour mettre en valeur l'environnement, notamment les continuités écologiques, les paysages… » — *Code de l'urbanisme, article L.151-7.4*. **Documents de programmation pluriannuels :** Le contexte réglementaire dans le domaine de l'énergie a beaucoup évolué au cours des 20 dernières. Ces outils de pilotage de la politique énergétique, ont été créés par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. La loi relative à l'énergie et au climat adoptée en novembre 2019 a créé une loi de programmation sur l'énergie et le climat (LPEC) qui devra fixer les grands objectifs de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) , mais doivent également prendre en compte les enjeux biodiversité de chaque secteur concerné. Cette nouvelle loi doit être adoptée avant le 1er juillet 2023.
Description	Les services urbanisme et aménagement des communes ou intercommunalités seront informés et sensibilisés (axe 3) pour que la nivéole de Nice et l'ensemble des espèces patrimoniales soient pris en compte dès la phase de conception des documents d'urbanisme et de programmation. Il est fortement recommandé de faire appel à un bureau d'étude naturaliste dès la phase amont du plan ou programme. Les services urbanisme et aménagement doivent inclure l'aspect biodiversité dans le cahier des charges de la commande de l'étude définissant : ■ le besoin d'accompagnement aux différentes phases de déroulement du projet. Les services concernés des communes et intercommunalités doivent être informés et rappeler la période de floraison de l'espèce pour que les prospections soient bien cadrées. ■ les intentions d'aménagement et tout élément susceptible de permettre aux bureaux d'étude de proposer l'offre la plus adaptée aux besoins du territoire dans le cadre de l'élaboration du document d'urbanisme. ■ la nécessité de se référer au PNA Corniches de la Riviera. Toutefois, l'absence de zones d'inventaires ou de protection identifiée sur le territoire communal ou intercommunal ne signifie pas une absence d'enjeux, d'où la nécessité de programmer si besoin des campagnes de terrain sur le territoire concerné. ■ la nécessité d'inclure la séquence « éviter, réduire, compenser » dans la réflexion et la recherche de mesures compensatoires si besoin (si le PLU est soumis à évaluation environnementale). ■ le besoin d'explication des choix retenus pour établir le PADD au regard des objectifs de protection de la biodiversité. Le bureau d'études doit ainsi proposer dans son offre une prestation consistant à expliquer les choix d'aménagement de la collectivité au regard des objectifs de protection de la biodiversité établis au niveau international, communautaire ou national. La démarche d'explication des choix doit conduire également à préciser, le cas échéant, les raisons qui justifient le choix opéré au regard des solutions de substitution raisonnables tenant compte des objectifs et du champ d'application géographique du plan (si le PLU est soumis à évaluation environnementale).

	https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/alur_fiche_la_biodiversite_dans_les_plu_et_scot.pdf **Guide PLU et biodiversité** : http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/nouvelle-edition-2019-du-guide-technique-plu-i-et-a12065.html
Action(s) Associée(s)	Toutes
Indicateurs de résultats	Prise en compte des espèces patrimoniales et des habitats et de leurs enjeux dans les plans et projets (nombre de documents).
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera
Éléments de budgétisation	/
Animateur (s) de l'action	DDTM06, DREAL PACA
Partenaires potentiels	OFB, ONF, collectivités territoriales, CBNMed, associations naturalistes, APNE, BE

Action n°2.2	Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les programmes d'actions
Priorité	1
Axe(s) de travail	Sensibilisation des organismes impliqués dans la rédaction des programmes d'actions pour que les données du PNA Corniches de la Riviera soit incluses dès la phase de conception des documents d'urbanisme et de programmation
Objectifs	Améliorer la prise en compte des espèces et des habitats dans la mise en œuvre des plans et programmes.
Calendrier	2022-2031
Contexte	Comme évoqué dans la fiche précédente (action 2.1), le bon état de conservation des populations d'espèces patrimoniales dépend notamment du maintien d'une diversité de milieux et de conditions écologiques favorables, engagent la responsabilité des politiques territoriales. Plusieurs outils opérationnels existent pour la gestion des sites : Les **plans de gestion (DOCOB de sites N2000, plan de gestion forestiers…)** : portés par les structures compétentes en matière d'aménagement et de gestion des milieux naturels, les plans pluriannuels de gestion de sites ont pour but de programmer l'entretien de la végétation et opération de restauration secteur par secteur et année par année. Les **projets d'aménagements et autres plans d'actions** : certaines études d'aménagements ponctuels et plans d'actions locaux, départementaux ou régionaux doivent également prendre en compte les éléments du PNA Corniches de la Riviera.
Description	Lors de la rédaction initiale de ces documents ou lors de leur révision, l'aspect écologique est à intégrer dans la partie « état des lieux / enjeux nature : espèces protégées et continuités écologiques ». Le PNA sera présenté lors des réunions avec les 3 intercommunalités du secteur. Un point sur le PNA peut être envisagé lors des réunions annuelles des COPIL des sites Natura 2000 Corniches de la Riviera et Vallée du Carei-collines de Castillon. Lors de la réception des dossiers de demandes de travaux, les services de l'Etat rappellerons aux pétitionnaires les **inventaires faune et flore sont nécessaires et doivent être réalisés à la saison favorable pour pouvoir détecter les espèces**. Une notice d'accompagnement des acteurs du territoire pour la prise en compte des enjeux biodiversité du secteur sera réalisée.
Action(s) Associée(s)	2.1. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmations pluriannuelles 2.3. Apporter un appui technique pour la prise en compte des habitats et des espèces des Corniches de la Riviera en amont des projets 3.2. Informer et sensibiliser les différents acteurs en publiant et diffusant les résultats issus du plan d'actions à différentes échelles 3.3. Former les services environnement des communes ainsi que les entreprises sur la prise en compte des enjeux biodiversité terrestre
Indicateurs de résultats	Nombre de présentations du PNA en réunions et comités. Nombre de prise en compte des espèces patrimoniales, de leurs habitats et de leurs enjeux dans les programmes d'actions. Notice d'accompagnement des acteurs.
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera

Éléments de budgétisation	/
Animateur (s) de l'action	DDTM06, DREAL PACA
Partenaires potentiels	OFB, ONF, collectivités territoriales, CBNMed, associations naturalistes, APNE, BE

Action n°2.3	**Apporter un appui technique pour la prise en compte des habitats et espèces des Corniches de la Riviera en amont des projets**
Priorité	2
Axe(s) de travail	Sensibilisation des acteurs de l'aménagement du territoire pour que les aspects « espèces protégées » et « habitats menacés » liés à ce PNA soient inclus dès la phase de conception des projets d'aménagement du territoire
Objectifs	Agir en amont de la réalisation de projets impactant les espèces afin de limiter leurs incidences.
Calendrier	2022-2031
Contexte	Lors de la phase de recherche bibliographique sur les enjeux écologiques d'un projet (d'aménagement, d'entretien en milieux naturels ou semi-naturels, etc.), le porteur de projet peut notamment utiliser la base de données SILENE PACA (disponible sur le site https://nature.silene.eu) afin de voir si des espèces protégées ont déjà observées sur le site étudié. Cette recherche bibliographique permet une première estimation des enjeux écologiques du site et des impacts du projet sur l'environnement, et permet d'anticiper et de proposer des premières mesures « d'évitement » et de « réduction » (séquence « ERC »). Toutefois, il convient de rappeler que cette base de données SILENE n'est pas exhaustive et des espèces protégées peuvent être présentes sur le site sans être mentionnées dans SILENE PACA. Cette recherche bibliographique ne dispense donc pas le porteur de projet de réaliser des prospections sur le terrain afin d'avoir une meilleure connaissance de la biodiversité du site étudié et de réaliser un pré-diagnostic des enjeux environnementaux et/ou une étude d'impact obligatoire.
Description	**Informer et sensibiliser les acteurs de l'aménagement du territoire à l'utilisation de la base de données SILENE PACA et des différentes plateformes recenser les actions de gestion des espèces et des milieux** ■ Réalisation, par le CBNMed et le CEN PACA – administrateurs de la base de données SILENE PACA pour le département des Alpes-Maritimes et au côté des services de l'État, d'un porter à connaissance sur l'utilisation de la base de données SILENE, et diffusion à l'ensemble des acteurs de l'aménagement du territoire des Alpes-Maritimes. ■ Réalisation, par le CBNMed et le CEN PACA, de formations à l'utilisation de la base de données SILENE à la demande des organismes et acteurs concernés et/ou dans le cadre de formations inscrites sur le catalogue de l'Office Français de la Biodiversité (catalogue disponible sur le site https://formation.ofb.fr/). ■ Information sur les différentes plateformes existantes et qui centralisent les éléments de conservation, de gestion et de restauration (ex. : http://www.reseda-flore.eu http://www.invmed.fr http://www.genieecologique.fr/retours-experiences)
Action(s) Associée(s)	2.1. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmations pluriannuelles 2.2. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les programmes d'actions 3.2. Informer et sensibiliser les différents acteurs en publiant et diffusant les résultats issus du plan d'actions à différentes échelles 3.3. Former les services environnement des communes ainsi que les entreprises sur la prise en compte des enjeux biodiversité terrestre

Indicateurs de résultats	Porter à connaissance rédigé et diffusé Nombre de formations réalisées Nombre de personnes et organismes formés
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera
Éléments de budgétisation	2 jours-homme/formation
Animateur (s) de l'action	DREAL PACA, DDTM06, OFB
Partenaires potentiels	CBNMed, CEN PACA, CD06, LPO, GCP, associations naturalistes, BE

Action n°2.4	**Constituer un groupe de travail pour la prise en compte des enjeux écologiques et des différentes réglementations liées aux risques naturels**
Priorité	1
Axe(s) de travail	Sensibilisation des différents services et commissions pour que l'aspect « espèces protégées » et « habitat menacé » soit inclus dès la phase de conception des plans et réglementations liés aux risques naturels (ex. : obligations légales de débroussaillement (OLD), travaux de protection des falaises).
Objectifs	Agir en amont de la réalisation de projets afin de limiter leurs incidences.
Calendrier	2022-2031
Contexte	Le département des Alpes-Maritimes est soumis à plusieurs risques naturels (sismiques, inondation, incendie, etc.). Les plans de protection et les réglementations liés à ces risques naturels ainsi que les mesures qui y sont associées sont également concernés par les enjeux de protection de la biodiversité. En particulier, les obligations légales de débroussaillement (OLD), élément fondamental de la politique nationale de défense des forêts contre l'incendie dans les zones à risque incendie élevé, peuvent impacter la biodiversité. Le PDPFCI est disponible à partir du lien ci-après : https://www.alpes-maritimes.gouv.fr/Politiques-publiques/Agriculture-foret-et-espaces-naturels/Prevention-des-feux-de-foret/Plan-departemental-de-protection-de-la-foret-contre-les-incendies-dans-les-Alpes-Maritimes-2019-2029 La procédure actuelle pour ces différents plans est globalement la suivante : 1. Diagnostics de situation (inventaire, évaluation des enjeux,…) ; 2. Bilan et analyse du plan précédent ; 3. Recueil d'informations complémentaires relatives à la compatibilité entre l'exercice de la pratique et le respect des réglementations existantes et du droit de propriété ; 4. Discussion en commission sur l'opportunité du plan, avec ou sans réserves quant aux modalités indiquées ; 5. Sélection des mesures à inscrire au plan en lien avec les codes en vigueur ; 6. Porter à connaissance aux acteurs concernés (communes, propriétaires, …) et recueil des accords et avis le cas échéant, sur la base notamment de conventions ; 7. Délibération et prise d'un arrêté préfectoral portant approbation du plan ; 8. Diffusion du plan auprès des détenteurs de pouvoirs de police, des autorités compétentes pour délivrer des autorisations de travaux et de l'ensemble des acteurs susceptibles d'être concernés par le plan.

Description	La prescription, la réalisation et l'approbation des PPRN sont placées sous la responsabilité du préfet, de même que le PDPFCI. **Assurer la prise en compte des enjeux de biodiversité liés au PNA dans la mise en place, la révision et l'application des plans de protection et de la réglementation liés aux risques naturels** ■ Constitution d'un groupe de travail sur les solutions et actions à réaliser pour prendre en compte les enjeux de biodiversité dans ces plans et réglementations liés aux risques ■ Rédaction et diffusion d'un document synthétisant l'ensemble de ces solutions et actions
Action(s) Associée(s)	2.1. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmations pluriannuelles 2.2. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les programmes d'actions 2.3. Apporter un appui technique pour la prise en compte des habitats et des espèces des Corniches de la Riviera en amont des projets 3.2. Informer et sensibiliser les différents acteurs en publiant et diffusant les résultats issus du plan d'actions à différentes échelles 3.3. Former les services environnement des communes ainsi que les entreprises sur la prise en compte des enjeux biodiversité terrestre
Indicateurs de résultats	Groupe de travail formé Nombre de plans prenant en compte les enjeux biodiversité Nombre de réunions de groupes de travail Document de synthèse/comptes-rendus
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera
Éléments de budgétisation	1 jour-homme/an/organisme
Animateur (s) de l'action	DDTM06, Préfecture
Partenaires potentiels	CD06, DREAL PACA, OFB, ONF, CRPF, SDIS, DGSCGC, CdL, communes, CBNMed, CFM, associations naturalistes, organismes de recherche

Action n°2.5	Constituer un groupe de travail pour la prise en compte des enjeux écologiques et des différentes réglementations liées aux accès aux lieux de pratiques sportives et de loisirs
Priorité	2
Axe(s) de travail	Sensibilisation des différents services et commissions pour que l'aspect « espèces protégées » et « habitat menacé » soit inclus dès la phase de conception des plans et réglementation liés aux loisirs et sports de nature
Objectifs	Agir en amont de la réalisation de projets afin de limiter leurs incidences.
Calendrier	2022-2031
Contexte	D'autres plans peuvent également faire l'objet de réglementations pouvant être parfois contradictoires sur le secteur des Corniches de la Riviera, et en particulier ceux concernant les sports de nature. Ainsi, le plan proposé par la commission départementale des espaces, sites et itinéraires (CDESI) relatifs aux sports de nature (article 50-2 de la loi n° 84-610 relative à la promotion et au développement du sport) et élaboré par le département, est régulièrement mis à jour. Les modifications apportées aux lieux inscrits à ce plan doivent faire l'objet d'un avis de la commission départementale. Il en est de même pour le plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée (PDIPR). Les informations concernant le plan départemental des espaces, sites et itinéraires (PDESI) ainsi que le PDIPR sont disponibles respectivement à partir du lien ci-après : https://www.sportsdenature.gouv.fr/publications/outils-mobilisables-pour-perenniser-acces-lieux-de-pratique/pdesi https://www.sportsdenature.gouv.fr/publications/outils-mobilisables-pour-perenniser-acces-lieux-de-pratique/pdipr
Description	Le département élabore le plan départemental des Espaces, Sites et Itinéraires. La Commission Départementale des Espaces, Sites et Itinéraires (CDESI) propose le PDESI au département qui le met en œuvre. Le département établit également les PDIPR, sur la base de délibérations communales relatives à l'inscription de chemins ruraux au plan et des conventions signées avec les propriétaires. **Assurer la prise en compte des enjeux de biodiversité liés au PNA dans la mise en place, la révision et l'application des plans relatifs aux loisirs et sports de nature :** ■ Constitution d'un groupe de travail sur les solutions et actions à réaliser pour prendre en compte les enjeux de biodiversité dans ces plans et réglementations liés aux risques ; ■ Rédaction d'un document synthétisant l'ensemble de ces solutions et actions ; ■ Intégration des préconisations lors de la révision des plans.
Action(s) Associée(s)	2.1. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmations pluriannuelles 2.2. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les programmes d'actions 2.3. Apporter un appui technique pour la prise en compte de la nivéole de Nice et d'autres espèces protégées en amont des chantiers 3.2. Informer et sensibiliser les différents acteurs en publiant et diffusant les résultats issus du plan d'actions à différentes échelles 3.3. Former les services environnement des communes ainsi que les entreprises sur la prise en compte des enjeux biodiversité terrestre

Indicateurs de résultats	Nombre de plans prenant en compte les enjeux biodiversité Nombre de groupes de travail réunis Document de synthèse/comptes-rendus
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera
Éléments de budgétisation	1 jour-homme/an/organisme
Animateur (s) de l'action	CD06, Préfecture, DDTM06
Partenaires potentiels	DREAL PACA, OFB, ONF, CRPF, SDIS, DGSCGC, CdL, communes, CBNMed, CFM, associations naturalistes

AXE 3 AMÉLIORER LA CONCERTATION ET LA SENSIBILISATION. FAVORISER L'ACCÈS Á L'INFORMATION ET LES ÉCHANGES.

La préservation de la biodiversité passe par la sensibilisation et l'information, afin que chacun s'approprie les enjeux écologiques, économiques, sociaux et culturels de cette question. Il apparaît essentiel d'impliquer les acteurs locaux et les citoyens de ce secteur, bien plus connu pour son tourisme que pour la biodiversité qu'il abrite.

Action 3.1
Animer et évaluer le plan d'actions et mettre en place un comité de pilotage annuel sur une période de 10 ans.

Action 3.2
Informer et sensibiliser les différents acteurs en publiant et diffusant les résultats issus du plan d'actions à différentes échelles.

Action 3.3
Former les acteurs impliqués sur les thématiques environnementales des communes ainsi que les entreprises sur la prise en compte des enjeux biodiversité terrestre.

Action 3.4
Intégrer la conservation dans les programmes de l'éducation nationale et les temps de loisir.

Action n°3.1	Animer et évaluer le plan d'actions et mettre en place un comité de pilotage annuel sur une période de 10 ans
Priorité	1
Axe(s) de travail	Animer la réalisation concrète des actions, rédiger les bilans annuels et final, se concerter avec les partenaires, mettre en œuvre des ateliers thématiques, cartographier les mesures mises en œuvre, etc…
Objectifs	Animer et évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre.
Calendrier	2022-2031
Contexte	Un plan national d'actions est un outil stratégique opérationnel de mobilisation collective. L'animation et le suivi du PNA sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après 10 ans d'actions. Les deux animateurs lanceront une dynamique entre les différents partenaires permettant ainsi une meilleure réalisation des actions proposées. Il est nécessaire de coordonner les acteurs, de conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs, d'informer les partenaires, y compris les services de l'État, de l'avancement du plan et de ses actions. Le suivi annuel du PNA permet d'apprécier la mise en œuvre des actions ainsi que leur pertinence. Cela permet également de réajuster les actions proposées en fonction de l'amélioration des connaissances sur l'espèce. Ce suivi annuel sera enrichi par une évaluation plus complète à la fin de la période 2022-2031, donnant une vue d'ensemble des mesures de gestion et d'aménagement mises en œuvre pendant la durée du plan. De l'analyse des résultats seront extraites des informations et des conclusions sur l'efficacité du PNA qui permettront d'envisager les suites à donner et les nouvelles actions à réaliser. L'évaluation est un processus long qui nécessite un investissement important des acteurs concernés.
Description	Les 2 animateurs du PNA auront pour missions de : ■ Créer et animer un comité de pilotage (réalisé par la DREAL PACA en concertation avec les animateurs) ; ■ Réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issu des 10 ans ; ■ Porter le PNA à la connaissance des acteurs de la conservation et des acteurs du territoire (diffusion du document : version papier, email, mise en ligne sur les sites internet, etc…) ; ■ Suivre et animer la réalisation concrète des actions ; ■ Ajuster les actions, si besoin en concertation avec le comité de pilotage ; ■ Rechercher des financements pour les actions ; ■ Rédiger des rapports annuels d'activité et diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques ; ■ Préparer et animer les comités de pilotage ; ■ Renseigner les indicateurs de suivi proposés dans les fiches actions ; ■ Réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issue des 5 ans puis des 10 ans.
Action(s) Associée(s)	Toutes les actions du PNA
Indicateurs de résultats	Mise en place d'un comité de pilotage Animation du réseau Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage Objectifs de conservation du PNA atteints ou non (actions bien choisies, trop

	ambitieuses ou pas assez) Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts)
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera
Éléments de budgétisation	60 jours-hommes par an paraissent un minimum pour animer le plan national d'actions. La mise en place d'actions peut fortement augmenter le temps d'animation. Ce coût serait alors à revoir à la hausse.
Animateur (s) de l'action	CD06, CBNMed
Partenaires potentiels	Tous les acteurs œuvrant sur ce territoire

Action n°3.2	**Informer et sensibiliser les différents acteurs en publiant et diffusant les résultats issus du plan d'actions à plusieurs échelles**
Priorité	2
Axe(s) de travail	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation
Objectifs	Informer et sensibiliser les acteurs du territoire en ce qui concerne les espèces et les milieux.
Calendrier	Cette action est composée de plusieurs volets qui varient selon l'échelle et les acteurs visés, et chaque partie peut être réalisée indépendamment des autres. Cette action peut être réalisée durant toute la durée du plan d'actions.
Contexte	Le travail de sensibilisation et d'information à différents niveaux et pour différents acteurs du territoire permet une réelle conservation et protection des espèces et des milieux naturels. Les actions 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6 et 1.7 de ce PNA vont permettre d'acquérir de nouvelles données sur les espèces et les habitats identifiés dans ce PNA, faune et flore. En particulier, les actions de l'axe 1 ont pour objectifs de collecter, analyser et mutualiser ces nouvelles données afin de poursuivre l'amélioration des connaissances sur les milieux naturels et semi-naturels, les espèces, leurs populations et leur état de conservation. Dans un objectif (i) de préservation des milieux et des espèces, et (ii) d'aide à l'élaboration d'autres plans d'actions, il est important de diffuser et de partager les retours d'expériences et les résultats de recherches et d'expérimentations menées. Face à la diversité des actions de communication et de sensibilisation qu'il est possible de réaliser, il est nécessaire de hiérarchiser les priorités. La diffusion des résultats peut se faire à l'échelle locale, nationale et internationale, et peut cibler différents publics : acteurs confrontés à la présence de d'espèces patrimoniales, organismes œuvrant pour la préservation de la biodiversité, organismes scientifiques, etc…
Description	**Former et informer des chargés de mission sur la biodiversité et autres acteurs de l'aménagement du territoire :** ■ Réalisation de réunions ou de formations proposées aux chargés de missions en environnement des collectivités territoriales, des services de l'État et des entreprises de travaux ; ■ Rédaction d'une lettre d'information annuelle contenant un résumé de l'avancement des actions et études réalisées dans le cadre de ce PNA, et envoi aux différents acteurs du territoire. **Réaliser des actions de communication et de sensibilisation du grand public :** ■ Diffusion du lien de téléchargement du PNA sur les sites des différents acteurs du territoire (services de l'état, collectivités, CBNMed, etc…) ; ■ Réalisation d'une plaquette de sensibilisation et diffusion en version numérique sur les sites internet des acteurs du territoire et en version papier auprès des différents locaux accueillant du public (maison de la nature, musée, offices du tourisme, mairies, etc…) et lors des journées d'informations ; ■ Rédaction d'un article dans la presse ■ Mise à disposition des publications dans des revues scientifiques et les rapports d'étude ou d'expertises, notamment sur le site internet des organismes concernés (portail documentaire CBN http://cbn-alpin-biblio.fr ou sur les pages ResearchGate des auteurs). **Accompagner les élus dans les actions de communication sur ce PNA :**

	■ Réalisation d'un document à afficher dans les mairies ; ■ Rédaction d'un modèle de courrier ou d'article dans le journal communal pour sensibiliser le grand public et en particulier les propriétaires privés riverains.
Action(s) Associée(s)	Toutes les actions de l'axe 1 3.1. Assurer l'animation et le suivi du plan national d'actions
Indicateurs de résultats	Création d'une liste de diffusion "PNA Corniches de la Riviera" Séminaire final de restitution du "PNA Corniches de la Riviera" Nombre d'actions conservation intégrées au Système d'Informations SImethis et diffusées sur la plateforme du réseau d'acteurs pour la conservation de la flore méditerranéenne, RESEDA-Flore (http://www.reseda-flore.eu/), et sur la plateforme d'informations, de ressources et d'échanges sur les espèces végétales exotiques envahissantes (des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Occitanie et Corse), INVMED (http://www.invmed.fr) Nombre de réunions et de formations organisées, nombre d'organismes et de personnes participants Nombre de publications rédigées et publiées dans des revues scientifiques Nombre de rapports d'étude rédigés et mis en ligne Lettre d'information annuelle rédigée et diffusée
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera et zones limitrophes
Éléments de budgétisation	Cette action est composée de plusieurs parties qui varient selon les supports choisis et les acteurs visés, et chaque partie peut être réalisée indépendamment des autres. Il n'est donc pas possible de donner une estimation financière globale. Par exemple une estimation financière de 115 €/kakémono, 210€/200 dépliants peut être proposée.
Animateur (s) de l'action	CD06, CBNMed
Partenaires potentiels	communes, intercommunalités, organismes de recherche, gestionnaires de sites, OFB, DREAL PACA, RBA, APNE, BE, DDTM06, Région PACA, MTE, Préfecture

Action n°3.3	**Former les acteurs impliqués sur les thématiques environnementales des communes ainsi que les entreprises sur la prise en compte des enjeux biodiversité terrestre**
Priorité	2
Axe(s) de travail	Journée de formation, visite sur le terrain de cas concrets.
Objectifs	Informer et sensibiliser les acteurs du territoire en ce qui concerne les espèces et les milieux.
Calendrier	2022-2031
Contexte	Afin de préserver les espèces et les milieux naturels, il est nécessaire de porter à connaissance ce plan d'actions aux différents acteurs concernés (collectivités territoriales, services de l'État, équipes opérationnelles, porteurs de projets, personnels de chantier, grand public, propriétaires privés riverains, élus, préfet). La connaissance des enjeux biodiversité présents sur ce secteur et de la réglementation associée par les structures potentiellement amenées à intervenir en milieux naturels et semi-naturels permettra l'intégration en amont des enjeux. L'objectif étant à terme d'éviter un certain nombre d'ouvrages inutiles ou contre productifs et d'anticiper la présence des espèces protégées dans la conception des projets. La multitude d'acteurs ainsi que les changements de personnel et des équipes intervenant sur le secteur des Corniches de la Riviera rend plus compliqué la prise en compte des enjeux biodiversité. Il est nécessaire de trouver des outils et des moyens de sensibiliser sur la durée les personnes travaillant sur ce secteur.
Description	La sensibilisation des propriétaires publics et privés concernés par la nivéole de Nice et les diverses espèces protégées présentes sur le secteur ainsi que les entreprises de travaux susceptibles d'impacter ces espèces et leurs habitats est d'une grande importance au regard de l'impact de l'urbanisation et de l'artificialisation des milieux dans ce secteur. Des demi-journées de formation pourront être organisées et reconduites annuellement si nécessaire. La formation pourra être consacrée *in situ* à la présentation des enjeux du secteur, du contexte réglementaire qui s'y déroule avec une visite sur le terrain de cas concrets pour illustrer les principes théoriques ou des chantiers d'écovolontaires.
Action(s) Associée(s)	2.1. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmations pluriannuelles 2.2. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les programmes d'actions 2.3. Apporter un appui technique pour la prise en compte de la nivéole de Nice et d'autres espèces protégées en amont des chantiers 2.4. Constituer un groupe de travail pour la prise en compte des enjeux écologiques et des différentes réglementations liées aux risques naturels 2.5. Constituer un groupe de travail pour la prise en compte des enjeux écologiques et des différentes réglementations liées aux lieux de pratiques sportives et de loisirs 3.1. Animer et évaluer le plan d'actions et mettre en place un comité de pilotage annuel sur une période de 10 ans 3.2. Informer et sensibiliser les différents acteurs en publiant et diffusant les résultats issus du plan d'actions à différentes échelles
Indicateurs de résultats	Nombre de journées de formation organisées Nombre de structures de gestion formées

Échelles de travail	Secteurs des Corniches de la Riviera et zones limitrophes
Éléments de budgétisation	2 jours-homme/formation
Animateur (s) de l'action	CBNMed, DDTM06
Partenaires potentiels	OFB, CD06, ONF, associations naturalistes, APNE, communes, intercommunalités, entreprises privées

Action n°3.4	Intégrer la conservation dans les programmes de l'éducation nationale et les temps de loisir
Priorité	3
Axe(s) de travail	Co-construction de projets pédagogiques avec le corps enseignant.
Objectifs	Informer et sensibiliser les acteurs du territoire en ce qui concerne les espèces et les milieux.
Calendrier	2022-2031
Contexte	Un plan national d'action doit impliquer l'ensemble des acteurs d'un territoire pour ancrer son travail dans la durée et l'efficience. La préparation de la jeunesse à ces problématiques s'inscrit pleinement dans cette vision systémique de la conservation, alors même que l'enseignement des sciences naturelles de terrain est de moins en moins développé. L'animateur doit engager des partenariats avec plusieurs établissements scolaires, de la maternelle à l'enseignement supérieur, afin d'y infuser le triptyque « connaissance – conservation – communication » au travers d'interventions calibrées en fonction des publics.
Description	En étroite collaboration avec le Rectorat, le CD06 et la Région PACA, une première session d'information à l'attention des professeur.e.s de SVT des collèges et lycées, des professeurs des écoles et des associations d'éducation à l'environnement du territoire sera organisée sous forme de webinaire ou de conférence selon la situation sanitaire. Cet événement sera ainsi l'occasion de fournir aux enseignants les éléments nécessaires pour inclure les enjeux du plan dans leurs progressions pédagogiques sous forme de cours en salle ou de sorties (illustration des interactions dans un écosystème, visites d'actions sur le terrain, reportage photo exposé dans l'établissement, etc.). Le montage de plusieurs chantiers écovolontaires ou dispositifs permettant aux plus jeunes de participer activement à la gestion conservatoire de la biodiversité sera réalisé. Le choix des parcelles, généralement confié aux élèves, devra cependant être guidé par l'animateur pour correspondre aux orientations du plan, et fonction des atouts / contraintes du site (accessibilité notamment). Des propositions de sujets de stage universitaire (Licence, Master) centrés sur une ou plusieurs des actions du PNA seront effectuées.
Action(s) Associée(s)	Toutes les actions du PNA
Indicateurs de résultats	Nombre de professeur.e.s de SVT (collèges, lycée), de professeurs des écoles et des associations d'éducation à l'environnement participant aux sessions d'information Nombre de projets scolaires co-encadrés par l'animateur, portant sur les enjeux du PNA Co-encadrement d'au moins un stage type L3 / M1 / M2 portant sur les objectifs du PNA
Échelles de travail	Secteur des Corniches de la Riviera et zones limitrophes
Éléments de budgétisation	4 jours-hommes pour la formation 20 jours-hommes pour l'animation scolaire Encadrement stage 20 jours-hommes + défraiement ~et frais stagiaire (~700€/mois)

Animateur (s) de l'action	CD06, CBNMed
Partenaires potentiels	Académies Nice et Aix-Marseille, universités, CPIE, Associations d'éducation à l'environnement, Région PACA, communes, collectivités territoriales, CEN PACA, ONF, gestionnaires de sites

Rôles des différents partenaires

Les rôles des partenaires dans la mise en œuvre du plan national d'actions sont définis à l'annexe E de la circulaire ministérielle n° 09-04 du 8 septembre 2009.

La DREAL PACA, coordinatrice du plan national d'actions, est le pilote du PNA, déléguée par la direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère de la transition écologique. Elle a pour missions :

- d'assurer la coordination technique du plan national, en lien avec le comité de pilotage ;
- de réunir et de présider le comité de pilotage ;
- de valider le programme annuel avec ses partenaires financiers et de le diffuser ;
- de veiller à l'établissement du bilan annuel des actions par l'opérateur et de le diffuser ;
- de coordonner, avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
- de faire le lien avec les autres politiques du Ministère de la transition écologique ;
- de diffuser le PNA.

Les opérateurs du plan, choisis par la DREAL PACA :

- centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse ;
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL PACA ;
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public…

Ils doivent présenter une connaissance fine de la problématique des enjeux de conservation dans le secteur des Corniches de la Riviera.

Le comité de pilotage du plan national d'actions propose les orientations stratégiques et budgétaires. Le comité de pilotage prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions. Des membres du comité de suivi peuvent également être membres du comité de pilotage.

Les membres du comité de pilotage sont les suivants :

- Opérateurs du PNA si différent des membres listés ;
- DREAL PACA ;
- DDTM 06 ;
- Département des Alpes-Maritimes ;
- CBNMed ;

- CEN PACA ;
- IMBE (organisme de recherche) ;
- Présidents et animateurs des 2 sites Natura 2000 Corniches de la Riviera et vallée du Careï-Collines de Castillon ;
- Conservatoire du Littoral.

Le comité de pilotage se réunit annuellement et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- la définition des activités prioritaires à mettre en oeuvre. À cette fin, les membres du comité de pilotage reçoivent avant chaque réunion le bilan annuel de la mise en oeuvre du plan rédigé par l'opérateur ;
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultats proposés par l'opérateur.

En fonction des résultats des actions engagées, le comité de pilotage peut proposer une réorientation ou une adaptation des actions.

Les représentants scientifiques au comité de pilotage sont choisis par la DREAL PACA, après avis du comité de suivi. Dans la mesure du possible, les représentants scientifiques seront différents de l'opérateur et seront indépendants de tous les partenaires. Ils ont pour objectifs de conseiller et d'éclairer le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la préservation de ce secteur. Dans le cas de la nivéole de Nice, les chercheurs (IMBE) ayant fait la plupart des études sur l'espèce semblent les mieux placés pour faire partie de ce comité de pilotage en raison de leurs bonnes connaissances sur l'espèce et son habitat.

Le nombre de représentants scientifiques au comité de pilotage doit être cohérent avec la taille de celui-ci et au minimum de 2.

Les autres services déconcentrés veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues par le plan dans le cadre de la mise en oeuvre de leurs missions.

Autres partenaires

Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale : ils interviennent en tant que propriétaires fonciers, gestionnaires ou financeurs potentiels ; ils ont également un rôle important à jouer dans les actions de communication visant une appropriation collective de la préservation du secteur des Corniches de la Riviera.

Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques ont un rôle en matière de suivi et d'autorité administrative (ex : police de l'environnement), de gestion, d'expertise scientifique, de connaissance naturaliste, d'animation et de sensibilisation d'acteurs. Les associations de protection de la nature et de l'environnement (APNE) et le réseau des bénévoles sont essentiels dans la mise en œuvre des actions du plan national d'actions. Localement, ils bénéficient du soutien de la DREAL PACA à laquelle ils communiquent leurs informations. L'opérateur a pour

mission d'animer le réseau des bénévoles et des associations (ex. ASPONA, …) sur le territoire.

Les socioprofessionnels sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du plan et seront des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du plan dès son élaboration.

Durée, suivi et évaluation du plan

La durée du plan national est fixée à 10 ans (2022 - 2031).

Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par les opérateurs, intégrant l'ensemble des actions réalisées. Il présentera :

- les actions engagées et leur état d'avancement, (indicateurs d'action et de résultats) ;
- le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en oeuvre des actions ;
- un bilan technique des réalisations par action ;
- les comptes rendus des réunions techniques ;
- une synthèse des actions et outils de communication produits ;
- un bilan financier, précisant le coût des actions et l'origine des financements ;
- le projet de programmation des actions pour l'année suivante.

Une évaluation sera conduite à la fin du plan afin d'apprécier l'efficacité des actions mises en œuvre et de disposer d'un nouveau bilan de l'état de la connaissance et de la préservation de la biodiversité des Corniches de la Riviera.

Financement

Chaque action du plan fait l'objet d'une estimation financière (en jour-homme). Cependant le coût ne peut être évalué avec précision car il est tributaire des coûts journaliers de personnels calculés par chaque intervenant.

Le Ministère de la Transition écologique participe financièrement à la réalisation des actions définies dans le plan. D'autres sources de financement sont à rechercher auprès d'autres acteurs.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AAP : Appel à projet
ABC : Atlas de la biodiversité communale
AERMC : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
APNE : Association de Protection de la Nature et de l'Environnement
ARBE : Agence Régionale pour la Biodiversité et l'Environnement
BE : Bureau d'études
CARF : Communauté d'agglomération de la Riviera française
CBN : Conservatoire botanique national
CBNMed : Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles
CdL : Conservatoire du littoral
CD06 : Conseil départemental des Alpes-Maritimes
CDNSP 06 : Commission départementale de la nature des paysages et des sites des Alpes-Maritimes
CEN PACA : Conservatoire des espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur
CFM : Conservatoire de la Forêt Méditerranéenne
CPIE : Centre permanent d'initiatives pour l'environnement
CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière
CSRPN PACA : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de Provence-Alpes-Côte d'Azur
DDTM06 : Direction départementale des territoires et de la mer des Alpes-Maritimes
DHFF : Directive Habitat-Faune-Flore
DGSCGC : direction générale de la sécurité civile et de la gestion de crise
DREAL PACA : Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur
ERC : Eviter, Réduire, Compenser
EVEE : Espèce végétale éxotique envahissante
FEDER : Fonds européen de développement régional
IMBE : Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale
INVMED : plateforme d'informations, de ressources et d'échanges sur les espèces végétales exotiques envahissantes (des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Occitanie et Corse) (http://www.invmed.fr)
MTE : Ministère de la transition écologique
N2000 : Natura 2000
OFB : Office français de la biodiversité
ONF : Office national des forêts
ORB : Observatoire régional de la biodiversité
PLU : Plan local d'urbanisme
PNA : Plan national d'actions
PNPC : Parc national de Port-Cros
RBA : Réseau des botanistes amateurs
RESEDA-Flore : Réseau d'acteurs pour la conservation de la flore méditerranéenne (http://www.reseda-flore.eu/)
RREN : Réseau régional des espaces naturels
SCAP : Stratégie de création des aires protégées
SCRAP : Stratégie coordonnée régionale d'acquisition et de préservation en faveur du patrimoine naturel
SGB : Stratégie globale pour la biodiversité de Provence-Alpes-Côte d'Azur
SILENE-Nature : plateforme régionale du SINP de Provence-Alpes-Côte d'Azur (https://nature.silene.eu/)
SINP : Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel
SNAP : Stratégie Nationale en faveur des Aires Protégées
SNB : Stratégie nationale pour la biodiversité
SRADDET : Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
SRCFlore : Stratégie Régionale de Conservation de la Flore
SREVEE : Stratégie régionale relative aux espèces exotiques envahissantes

BIBLIOGRAPHIE

Allier C., Salanon R. 1999. Le bord de mer, la frange littorale. *Dans* Mondielli P. (coord.). 1999. *La diversité biologique et paysagère de la Principauté de Monaco et de ses environs*. Ministère d'Etat, Monaco. pp. 74-87.

Andrieu E., Thompson J.D., Debussche M. 2007. The impact of forest spread on a marginal population of a protected peony (*Paeonia officinalis* L.): the importance of conserving the habitat mosaic. *Biodiv. Conserv.* 16: 643-658.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. et al. 2015. *Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée*. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. et al. 2015. *Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée*. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237 p.

Barbero M. 1972. *Études phytosociologiques et écologiques comparées des végétations orophiles alpines, subalpines et mésogéennes des Alpes maritimes et ligures*. Thèse de doctorat, Université de Provence. 418 p. + annexes.

Barbero M., Gruber M., Loisel R. 1971. Les forêts caducifoliées de l'étage collinéen de Provence et des Alpes Maritimes et de la Ligurie Occidentale. *Ann. Univ. Provence.* 45 : 157-202.

Barbero M., Bono G., Mondino G. P., Ozenda P. 1973. Carte écologique des Alpes au 1/100 000 Nice-Menton (R 21) et Vève-Cuneo (R 20). Coupe des Alpes maritimes et ligures. *Documents de Cartographie Ecologique* XII : 49-76.

Bareka P., Kamari G., Phitos D. 2006. *Acis ionica* (Amaryllidaceae), a new species from the Ionian area (W Greece, S Albania). *Willdenowia* 36 (Special Issue) : 357-366.

Beaudet G. 1984. Les Alpes maritimes franco-italiennes : étude géomorphologique. *Ann. Geogr*. 93 : 576-580.

Bertness M.D., Callaway R. 1994. Positive interactions in communities. *Trends Ecol. Evol.* 9 : 191-193.

Bethoux N., Mondielli P. 1999. *Historique de la météorologie monégasque*. *Dans* Mondielli P. (coord.). 1999. *La diversité biologique et paysagère de la Principauté de Monaco et de ses environs*. Ministère d'Etat, Monaco. pp. 34-43.

Bravet P., Offerhaus B. 2019. Inventaire et cartographie des habitats naturels du Parc naturel départemental de la Grande Corniche. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Conseil Départemental des Alpes-Maritimes. 8 p. + annexes.

Conseil Général (dpt 06). 2014. Document d'Objectifs du site Natura 2000 « Corniches de la Riviera » (DH FR9301568). Tome 2 : Objectifs opérationnels et mesures de gestion. Service Environnement, Conseil Général des Alpes-Maritimes. 105 p. + annexes.

Cooper M. 1998. Biodiversity hotspots in a developing world. *Trends Ecol. Evol.* 13 : 409.

Curt T., Borgniet L., Bouillon C. 2013. Wildfire frequency varies with the size and shape of fuel types in southeastern France: Implications for environmental management. *J. Environ. Manag*. 117 : 150-161.

De Bretizel P., Focquet P. 2008. *Tectonique et eaux souterraines des Alpes de Nice : atlas des sources*. Serre Editeur, Nice. 231 p.

De Lange H.J., Sala S., Faber J.H. 2010. Ecological vulnerability in risk assessment – a review and perspectives. *Sci.Total Environ.* 408 : 3871-3879.

Delauge J., Noble V. 2017. Définition d'une Stratégie Coordonnée Régionale d'Acquisition et de Préservation en faveur du patrimoine naturel en PACA. Rapport d'étude. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Conservatoire botanique national alpin, Conservatoire botanique national méditerranéen. 17 p. + annexes.

Délégation permanente de la France à l'Unesco. 2017. https://whc.unesco.org/fr/listesindicatives/6178/

Diadema K. 2006. *Apport de la phylogeographie, de la dynamique et de la structure des populations pour la conservation de végétaux endémiques méditerranéens*. Thèse de doctorat, Aix-Marseille Université. 215 p. + annexes.

Diadema K., Médail F., Bretagnolle F. 2007a. Fire as a control agent of demographic structure and plant performance of a rare Mediterranean endemic geophyte. *CR Biol.* 330 : 691–700.

Diadema K., Médail F., Castagné H., Affre L., Roux J.-P., Bretagnolle F. 2007b. Écologie, distribution et morphologie comparées des nivéoles de Nice (*Acis nicaeensis*) et de Fabre (*Acis fabre*i), Alliaceae endémiques des Alpes maritimes et de la Nesque (Vaucluse). *Acta Bot. Gallica* 154 : 619–634.

Diadema K., Médail F. 2015. Bilan de 12 années de suivis des populations de nivéole de Nice (Acis nicaeensis (Ardoino) Lledó, Davis & Crespo). Endémique des Alpes maritimes (France, Principauté de Monaco, Italie). Conservatoire botanique national méditerranéen, Aix-Marseille Université, DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur. 21 p.

Dixon L., Robichon M. 2018. *Actions de conservation ex situ – Plan Local d'Actions Acis nicaeensis 2018-2020 en Principauté de Monaco*. Conservatoire botanique national méditerranéen, Aix-Marseille Université, Direction de l'Environnement du gouvernement princier de la Principauté de Monaco. 8 p.

Doisy L. 2008. Typologie et cartographie des habitats naturels des préalpes de Nice-Menton. Rapport de Master, Aix-Marseille Université, Conservatoire botanique national méditerranéen. 42 p. + annexes.

Dudley N. (Éditeur) 2008. *Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires protégées*. UICN, Gland. 96 p.

Facelli M., Pickett S. 1991. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. *Bot. Rev.* 57 : 1-32.

Ferrier S. 2002. Mapping spatial pattern in biodiversity for regional conservation planning: where to from here? *Syst. Biol.* 51 : 331–363.

Flather, C.H., Wilson, K.R., Dean, D.J., McComb, W.C., 1997. Identifying gaps in conservation networks of indicators and uncertainty in geographic-based analyses. *Ecol. Appl.* 7 : 531–542.

Fox D.M., Martin N., Carrega P., Andrieu J., Adnès C., Emsellem K., Ganga O., Moebius F., Tortorollo N., Fox E.A.. 2015. Increases in fire risk due to warmer summer temperatures and wildland urban interface changes do not necessarily lead to more fires. *Appl. Geogr.* 56 : 1-12.

Frankham R., Bradshaw C.J.A., Brook B.W. 2014. Genetics in conservation management: Revised recommendations for the 50/500 rules, Red List criteria and population viability analyses. *Biol. Conserv.* 170 : 53-63.

Gargominy O. 2014. Mollusques du site Natura 2000 FR 9301568 « Corniches de la Riviera ». Muséum national d'Histoire naturelle. 6p.

Gauthier P., Debussche M., Thompson J.D. 2010. Regional priority setting for rare species based on a method combining three criteria. *Biol. Conserv.* 143 : 1501-1509.

Hanquet C.**,** Valensi P.**,** Bailon S.**,** Desclaux E.**,** El Guennouni K.**,** Roger T., De Lumley H. 2010. Caractérisation du climat et de la biodiversité au Pléistocène moyen final d'après les faunes de vertébrés de la grotte du Lazaret (Nice, France). *Quaternaire* 21 : 203-214.

Hess G.R., Bartel R.A., Leidner A.K., Rosenfeld K.M., Rubino M.J., Snider S.B., Ricketts T.H. 2006. Effectiveness of biodiversity indicators varies with extent, grain, and region. *Biol. Conserv.* 132 : 448–457.

Hoban S., Bruford M., Jackson J. D. U., Lopes-Fernandes M., Heuertz M., Hohenlohe P. A., et al. 2020. Genetic diversity targets and indicators in the CBD post-2020 Global Biodiversity Framework must be improved. *Biol. Conserv.* 248 : 108654.

Hsieh T.C., Ma K.H., Chao A. 2016. iNEXT: An R package for interpolation and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods Ecol. Evol.* 7 : 1451-1456.

INPN. 2021. La biodiversité en France — 100 chiffres expliqués sur les espèces. UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris. 52 p.

INSEE 2016. https://www.insee.fr/fr/statistiques/4176940?geo=DEP-06

UICN France, FCBN, AFB, MNHN. 2018. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine*. Paris, France.

Houard X. (coord.). 2020. Plan national d'actions en faveur des « libellules » - Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030.

Office pour les insectes et leur environnement, DREAL Hauts-de-France, Ministère de la transition écologique. 67 p.

Julian M. 1980. *Les Alpes maritimes franco-italienne*s. *Etude géomorphologique.* Thèse de doctorat, Université d'Aix. 2 tomes, 836 p.

Kadis C., Thanos C.A., Laguna Lumbreras E. (eds.). 2013. *Plant Micro-Reserves: from theory to practice. Experiences gained from EU LIFE and other related projects*. Utopia Publishing, Athens.

Kulesza V. (coord.). 2015. *Mémento de la faune protégée des Alpes-Maritimes*. Office National des Forêts, Conservatoire d'espaces naturels de Provence, Aix-en-Provence. 148 p.

Lacroix J.-B., Bracq J. 2006. *Du mélèze au palmier – Nature, cultures et paysages des Alpes-Maritimes*. Archives départementales, Conseil général des Alpes-Maritimes. 172 p.

Laffan S.W., Ramp D., Roger E. 2012. Using endemism to assess representation of protected areas –the family Myrtaceae in the Greater Blue Mountains World Heritage Area. *J. Biogeogr.* 40 : 570-578.

Laguna E., Deltoro V.I., Pèrez-Botella J., Pèrez-Rovira P., Serra Ll., Olivares A., Fabregat C. 2004. The role of small reserves in plant conservation in a region of high diversity in eastern Spain. *Biol. Conserv.* 119 : 421–426.

Laguna E., Deltoro V.I. 2013. PMR site selection and boundaries procedures. *In* : Kadis C., Thanos C.A., Laguna Lumbreras E. (eds.). *Plant Micro-Reserves: from theory to practice. Experiences gained from EU LIFE and other related projects*. Utopia Publishing, Athens. pp. 117-126.

Lapraz G. 1970. Les groupements forestiers et les garrigues du Mont Boron et du Mont Alban (Alpes-Maritimes). Première partie : flore et phytosociologie. *Riviera scientifique* 57 : 51-64.

Lapraz G. 1973. Les groupements à romarin et fumana de la région niçoise (*Fumano-Rosmarinetum*). *Riviera scientifique* 60 : 57-76.

Lapraz G. 1974. Les vestiges de l'*Oleo-Lentiscetum* du Cap Ferrat. *Riviera scientifique* 61 : 81-94.

Lapraz G. 1975a. Les forêts méditerranéennes mésophiles à Chêne vert, Chêne pubescent, *Ostrya* et *Fraxinus ornus* de la région niçoise : l'association à *Ostrya carpinifolia* et *Quercus ilex* (*Ostryo - Quercetum ilicis*). *Riviera scientifique* 62 : 6- 27.

Lapraz G. 1975b. Les groupements végétaux de la classe des *Quercetea ilicis* dans les Alpes-Maritimes orientales calcaires entre le Var et Menton (synthèse phytosociologique). *Anal. Inst Bot. Cavanilles* 32 : 1183-1208.

Lapraz G. 1976. Les groupements de basse altitude à *Dorycnium suffruticosum* et *Aphyllanthes monspeliensis* de la région niçoise (*Dorycnio-Aphyllanthetum*). *Riviera Scientifique* 63 : 3-20.

Lapraz G. 1977. Note sur l'*Oleo-Lentiscetum* du littoral de la Côte d'Azur entre Nice et Menton. *Riviera Scientifique* 64 : 29-46.

Lapraz G. 1983. Les ostryaies de l'ordre des *Quercetalia pubescentis* de l'arrière pays de Nice et de Menton. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 130 : 137-152.

Lapraz G. 1984. Les pelouses du *Théro-brachypodion* entre Nice et Menton : l'association à *Trifolium scabri-hypochoeretum achyrophori*). *Colloques phytosociologiques* 11 : 169-183.

Lapraz G. 1984. Les vestiges des forêts riveraines de la région de Nice. *Colloques phytosociologiques* 9 : 191-200.

Le Berre M., Diadema K., Pires M., Noble V., De Barros G., Gavotto O. 2020. Stratégie de conservation de la flore vasculaire en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur: 1 – Hiérarchisation des enjeux. *Sci. Rep. Port-Cros National Park* 34 : 101-135.

Le Clézio J.-M. 2006. *Ourania*, Gallimard, Paris. 295 p.

Le Saout S., Hoffmann M., Shi Y., Hughes A., Bernard C., Brooks T. M., Bertzky B., Butchart S. H. M., Stuart S. N., Badman T., Rodrigues A. S. L. 2013. Protected Areas and Effective Biodiversity Conservation. *Science* 342 : 803-805.

Lebreton V., Lartigot A.-S., Karatsori E., Messager E., Marquer L. et al. 2007. Potentiels et limites de l'analyse pollinique de spéléothèmes quaternaires : applications à la reconstitution de l'environnement végétal de l'Homme préhistorique sur le pourtour Nord-Méditerranéen. *Quaternaire* 18 : 153-174.

Lefebvre T., Moncorps S. 2010. *Les espaces protégés français. Une pluralité d'outils au service de la conservation de la biodiversité*. IUCN, Paris. 90 p. + annexes.

Lledó M.D., Davis A.P., Crespo M.B., Chase M.W., Fay M.F. 2004. Phylogenetic analysis of *Leucojum* and *Galanthus* (Amaryllidaceae) based on plastid matK and nuclear ribosomal spacer (ITS) DNA sequences and morphology. *Plant Syst. Evol.* 246 : 223-243.

Loisel R. 1976. La végétation de l'étage méditerranéen dans le Sud-Est continental français. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille III. 380 p. + annexes.

Louvel J., Gaudillat V., Poncet L. 2013. EUNIS, *European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce*. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

Lumley H. de. 1966. Les fouilles de Terra Amata à Nice (A.-M.). Premiers résultats. Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco 13 : 29-51.

Lumley H. de. 2020. La grotte du Lazaret – Nice, Alpes-maritimes. Editions CNRS. 200 p.

Médail F., Baumel A. 2018. Using phylogeography to define conservation priorities: the case of narrow endemic plants in the Mediterranean Basin hotspot. *Biol. Conserv.* 224 : 258–266.

Médail F., Diadema K. 2006. Biodiversité végétale méditerranéenne et anthropisation : approches macro et micro-régionales. *Annales de Géographie* 651 : 618-649.

Médail F., Diadema K. 2009. Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. *J. Biogeogr.* 36 : 1333-1345.

Médail F., Quézel P., 1997. Hot-Spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 84 : 112–127.

Médail F., Quézel P. 2003. Conséquences écologiques possibles des changements c1imatiques sur la flore et la végétation du bassin méditerranéen. *Bocconea* 16 : 397-422.

Médail F., Verlaque R. 1997. Ecological Ecological characteristics and rarity of endemic plants from southeast France and Corsica: Implications for biodiversity conservation. *Biol. Conserv.* 80 : 269-281.

Médail F., Diadema K., Pouget M., Baumel A. 2021. Identification of plant micro-reserves using conservation units and population vulnerability: the case of an endangered endemic snowflake (*Acis nicaeensis*) in the Mediterranean Basin hotspot. *J. Nat. Conserv.* 61 : 125980.

Meerow A.W., Francisco-Ortega J., Kuhn D.N., Schnell R.J. 2006. Phylogenetic Relationships and Biogeography within the Eurasian Clade of Amaryllidaceae Based on Plastid *ndhF* and nrDNA ITS Sequences: Lineage Sorting in a Reticulate Area? *Syst. Bot.* 31 : 42-60.

Mergès M. 1973. *Etude de la végétation des environs de Monaco et de La Turbie*. Thèse de doctorat, Université de Nice. 101 p.

Meijaard E., Nijman V. 2003. Primate hotspots on Borneo: predictive value for general biodiversity and the effects of taxonomy. *Conserv. Biol.* 17 : 725–732.

Michel V., Shen C.-C., Woodhead J., Hu H.-M., Wu C.-C., Moullé P.-E., Khatib S., Cauche D., Moncel M.-H., Valensi P., Chou Y.-M., Gallet S., Echassoux A., Orange F., de Lumley H. 2017. New dating evidence of the early presence of hominins in Southern Europe. *Scientific Reports* 7 : 10074.

Mondielli P. (coord.). 1999. *La diversité biologique et paysagère de la Principauté de Monaco et de ses environs.* Ministère d'Etat, Monaco. 213 p.

Ministère de la Transition Ecologique, Ministère de la Mer. 2021. *Stratégie nationale pour les aires protégées 2030*. Paris. 67 p.

Noble V., Diadema K. (coord.) 2011. *La flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco. Originalité et diversité*. Naturalia Publications, Turriers. 504 p.

Noble V., Van Es J., Michaud H., Garraud L. (coord.) 2015. *Liste Rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. DREAL PACA, Région PACA, Marseille. 14 p.

Noble V., Delauge J., Vallée S. 2021. Proposition méthodologique pour le bilan et la définition des perspectives d'évolution du réseau terrestre d'aires protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Conservatoire botanique national méditerranéen, Conservatoire botanique national alpin, Conservatoire d'espaces naturels de Provence. 34 p.

Palmer M.W., White P.S. 1994. Scale dependence and the species–area relationship. *The American Naturalist* 144: 717–740.

Pinto M.P., Silva-Junior J.S., Lima A.A., Grelle C.E.V. 2014. Multi-Scales Analysis of Primate Diversity and Protected Areas at a Megadiverse Region. PLoSONE 9(8): e105205.

Pierson J.-C. 2010. Pluies diluviennes : le department à rude épreuve. *Nice matin* 22861 : 2-3.

Pouget M. 2014. *Comment préserver l'héritage évolutif singulier des végétaux endémiques méditerranéens ?* Thèse de doctorat, Aix-Marseille Université. 154 p.

Pouget M., Baumel A., Diadema K., Médail F. 2017. Conservation unit allows assessing vulnerability and setting conservation priorities for a Mediterranean endemic plant within the context of extreme urbanization. *Biodiv. Conserv.* 26 : 293–307.

Quézel P. 1950. Les groupements rupicoles calcicoles dans les Alpes-Maritimes. Leur signification biogéographique. 77e session extraordinaire (1949) (Alpes Maritimes et Ligures). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 97 : 181-192.

Quézel P. 1951. A propos de quelques associations obscuricoles des Alpes-Maritimes. *Lejeunia, Revue de Botanique* 15 : 29-34.

QGIS Development Team. 2020. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Retrieved from http://qgis.osgeo.org

R Development Core Team. 2020. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.

Reid W. 1998. Biodiversity hotspots. *Trends Ecol. Evol.* 13 : 275–280.

Renault-Miskovsky J., Girard M. 1978. Analyse pollinique du remplissage pleistocène inférieur et moyen de la grotte du Vallonnet (Roquebrune — Cap-Martin, Alpe-Maritimes). *Géologie Méditerranéenne* 5 : 385-402.

Sand G. 1868. Lettre d'un voyageur à propos de botanique. *Revue des Deux Mondes*. 15 juillet 1868.

Salanon R., Gandioli J.-F., Kulesza V., Pintaud J.-C. 1994. La flore littorale des Alpes-Maritimes : évolution depuis le XIX^{ème} siècle et bilan actuel. *Biocosme* 11 : 53-329.

Salanon R., Kulesza V., Offerhaus O. 2010. *Mémento de la flore protégée des Alpes-Maritimes*. Office National des Forêts des Alpes-Maritimes, Editions du Cabris, Breil-sur-Roya. 320 p.

Salanon R. 1989. Etude phyto-écologique du parc départemental de la Grande Corniche. Rapport d'étude.

Salanon R. 2011. *Cadre physique*. *Dans* Noble V., Diadema K. (coord.) 2011. *La flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco. Originalité et diversité*. Naturalia Publications, Turriers. pp. 35-55.

Schönswetter P., Stehlik I., Hoderegger R., Tribsch A. 2005. Molecular evidence for glacial refugia of mountain plants in the European Alps. *Mol. Ecol.* 14 : 3547-3555.

Shea K., Roxburgh S.H., Rauschert E.S.J. 2004. Moving from pattern to process: coexistence mechanisms under intermediate disturbance regimes. *Ecol. Lett.* 7 : 491-508.

Simon P. 1999. Les variations du niveau de la mer. *Dans* Mondielli P. (coord.). 1999. *La diversité biologique et paysagère de la Principauté de Monaco et de ses environs*. Ministère d'Etat, Monaco. pp. 30-33.

Syx A., Diadema K. 2020. Biodiv'Actes : Diagnostic pour une réflexion locale en faveur du patrimoine naturel - Secteur Eze-La Turbie (06) - Conservatoire d'espaces naturels de Provence, Aix en Provence. 31 p. + annexes

Thompson J.D. 2020. *Plant evolution in the Mediterranean. Insights for conservation*. Second edition. Oxford Univ. Press, Oxford.

Thienpont S. (coord.) 2020. Plan national d'actions 2020-2029 en faveur du Lézard ocellé *Timon lepidus*. Société Herpétologique de France, DREAL Nouvelle-Aquitaine, Ministère de la transition écologique. 114 p. + annexes.

UICN France, FCBN, AFB, MNHN. 2018. *La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre flore vasculaire de France métropolitaine*. UICN France, Paris : 32 p.

UNEP-WCMC. 2018. *Liste des Nations Unies des aires protégées - Supplément sur l'efficacité de la gestion des aires protégées*. UNEP-WCMC, Cambridge. 63 p.

Valensi P., Bailon S., El Guennouni K., Hanquet C., Khatib S., Lartigot-Campin A.-S., Manzano A., Roger T., Rousseau L., Thinon M., de Lumley H. Contexte paléoenvironnemental et paléoclimatique des chasseurs acheuléens de la grotte du Lazaret. Dans de Lumley M.-A. (sous la direction de.) *Les restes humains fossiles de la grotte du Lazaret : Nice, Alpes-Maritimes*. CNRS Editions, Paris. 658 p.

Venter O., Fuller R.A., Segan D.B., Carwardine J., Brooks T., Butchart S.H.M., Marco M., Iwamura T., Joseph L., O'Grady D., Possingham H.P., Rondinini C., Smith R.J., Venter M., Watson J.E.M. 2014. Targeting Global Protected Area Expansion for Imperiled Biodiversity. *PLOS Biology* 12 (6) : e1001891.

Virgile. *Énéide* – Livre VI. *La descente aux enfers* – Révélations et prophéties d'Anchise (6, 679-901) http://bcs.fltr.ucl.ac.be/Virg/V06-548-678.html

Octobre 2022

Affaire suivie par :

Anthony Dubois – DREAL PACA – Chargé de mission protection et gestion de la nature.

Rédacteurs :

Katia Diadema – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) ; Guilhem De Barros – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) ; Virgile Noble – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed).

Relecteurs :

Maud Barrel – Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Alpes-Maritimes (DDTM06) ; Pauline Bravet – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) ; Julie Delauge – Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) ; Anthony Dubois – Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL PACA) ; Olivier Gerriet – Museum d'Histoire Naturelle de Nice (MNH Nice) ; Arnault Lalanne – Ministère de la Transition Ecologique (MTE) ; Silène Lartigue – Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Alpes-Maritimes (DDTM06) ; Maëlle Le Berre – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed Benoit Offerhaus – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) ; Gilles Parodi – Département des Alpes-Maritimes (CD06) ; Cédric Ropars – Office Français pour la Biodiversité (OFB) ; Bertrand Roussel – Musée d'Archéologie de Nice ; Anais Syx – Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) ; Julien Ugo – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed).

Membres du comité de suivi :

DREAL PACA – Anthony Dubois ; DDTM83 – Maud Barrel et Silène Lartigue ; CBNMed – Diadema Katia ; CEN PACA – Anaïs Syx ; IMBE (Aix-Marseille Université) – Frédéric Médail ; CD06 – Gilles Parodi et Claire Banis ; OFB – Cédric Ropars ; CARF – Caroline Haddad ; MNCA – Pauline Chevalier.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : *Acis nicaeensis* au mont des Mules à Beausoleil ©K. Diadema ; mattoral thermophile au cap Ferrat ©K. Diadema ; mont Grammondo depuis le mont Agel à Peille ©J. M. Solichon
Citation recommandée : Diadema K., De Barros Guilhem & Noble V., 2022. Plan national d'actions 2022-2031 en faveur des Corniches de la Riviera – Agir pour la préservation des écosystèmes jusqu'aux gènes. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Hyères, 169 p.
Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - XXX
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie
www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2022-2031

En faveur de la couleuvre de Mayotte

Liophidium mayottensis

PRÉFET
DE MAYOTTE

Liberté
Égalité
Fraternité

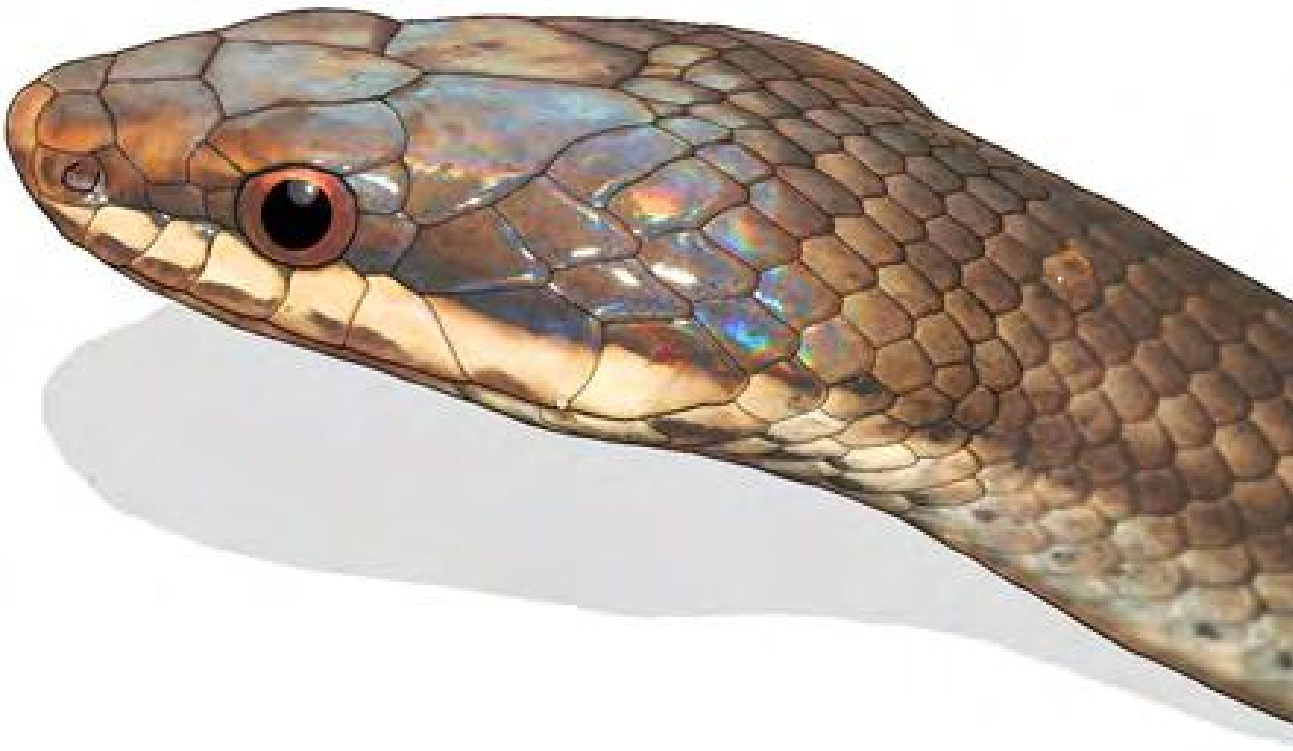

Sommaire

Résumé/Abstract 5
1. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce 6
1.1. Description générale de l'espèce 7
1.2. Autres serpents de Mayotte 8
1.3. Éléments de systématique et colonisation de Mayotte 8
1.4. Statut de protection et de conservation 10
1.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 11
1.5.1. Biologie 11
1.5.2. Écologie 14
1.6. Répartition, abondance et tendances évolutives 16
1.6.1. Répartition mondiale de l'espèce 16
1.6.2. Répartition actuelle de l'espèce sur Mayotte 16
1.6.3. Répartition potentielle 20
1.6.4. Évolution historique de la répartiton 21
1.7. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce 21
1.7.1. Les espaces naturels protégés 21
1.7.2. Connaissances et inventaires 28
1.8. Menaces pesant sur l'espèce 30
1.8.1. Synthèse et hiérarchisation des menaces 30
1.8.2. Menaces à court terme 30
1.8.3. Menaces à moyen et long termes 35
1.9. Outils de conservation de l'espèce 35
1.9.1. Bilan des actions déjà conduites en matière de conservation 35
1.9.2. Lacunes de connaissances sur l'espèce 38
1.9.3. Expertise mobilisable 39
2. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme 40
2.1. Récapitulatif hierarchisé des besoins optimaux 41
2.2. Définition d'une stratégie à long terme 41
2.3. Implication du plan dans les stratégies de protection de la biodiversité 42
2.3.1. Au niveau internationale 42
2.3.2. Au niveau nationale 42
2.3.3. Au niveau local 42
2.3.4. Aménagement du territoire : SAR/SRCE/PLU 43
3. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre 44
3.1. La durée du PNA couleuvre de Mayotte 45
3.2. Les objectifs opérationnels du plan 45
3.3.1. Définition des actions 45
3.3.2. Les actions du plan 46
3.3.3. Objectif 1 : Assurer la bonne mise en œuvre du PNA 47
3.3.3.1. Action 1.1 : Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions 47
3.3.3.2. Action 1.2 : Rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions 50

3.3.4. Objectif 2 : informer et sensibiliser la population 52
3.3.4.1. Action 2.1 : comprendre les vecteurs de la peur du serpent à Mayotte afin d'orienter efficacement la sensibilisation 52
3.3.4.2. Action 2.2 : sensibiliser via des canaux de communication adaptés au territoire et aux différentes populations 54
3.3.4.3. Action 2.3 : création d'un réseau SOS Serpents 57
3.3.5. Objectif 3 : connaître et suivre les populations 59
3.3.5.1. Action 3.1 : améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce, définir ses habitats préférentiels et son domaine vital 59
3.3.5.2. Action 3.2 : définir la structuration génétique des populations et évaluer leur viabilité à long terme 62
3.3.6. Objectif 4 : protéger l'espèce, restaurer des habitats favorables et renforcer le réseau d'espaces protégés en sa faveur 64
3.3.6.1. Action 4.1 : créer, développer, maintenir des zones protégées en milieux anthropisés 64
3.3.6.2. Action 4.2 : mettre en œuvre un conservatoire de populations en captivité 66
3.3.6.3. Action 4.3 : former les agents de la Brigade Nature de Mayotte (BNM) 68
3.3.7. Objectif 5 : améliorer les pratiques ayant un impact sur la conservation de l'espèce et réduire les réseau d'espaces protégés en sa faveur 69
3.3.7.1. Action 5.1 : identifier les prédateurs et compétiteurs naturels de la Couleuvre de Mayotte 69
3.3.7.2. Action 5.2 : développer et valoriser les pratiques agricoles favorables à l'espèce 71
3.3.7.3. Action 5.3 : assurer la prise en compte de l'espèce dans la gestion des milieux forestiers 73
3.3.7.4. Action 5.4 : assurer la prise en compte de l'espèce dans les politiques et projets d'aménagement 74
3.3.8. Les rôles des partenaires potentiels dans la mise en œuvre du PNA 78
3.3.9. Boucles de rétroactions 79
3.3.10. Le calendrier de mise en œuvre du plan 81
3.3.11. L'estimation financière de la mise en œuvre du PNA 84
Références bibliographiques 86
Abréviations 89

Liste des illustrations

Figure 1. Couleuvre de Mayotte sur l'ilot Bandrélé (©Axel Marchelie) 7
Figure 2. Détails des écailles à gauche (©Patrick Ingremeau) et de l'iris rougeatre à droite (©Frank Glaw) 7
Figure 3. Illustration des deux autres macro serpents observables sur Mayotte 8
Figure 4. Radiographie d'une couleuvre de Mayotte, mettant en évidence la colonne vertebrale (©Rémy Eudeline) 9
Figure 5. Serpenteau extrait d'un individu mort récupéré en bord de route (Boueni) 11
Figure 6. Combat de mâles observé sur la pointe de Saziley (©Michel Charpentier) 12
Figure 7. Focus sur la mâchoire de la couleuvre de Mayotte (©Antoine Baglan) 12
Figure 8. Prédation d'un Scinque des Comores sur l'îlot Bandrele (©Norbert Verneau) 13
Figure 9. Illustration de l'absence de crochets à venin chez la couleuvre de Mayotte : aucun danger ! (©Rémy Eudeline) 13
Figure 10. Illustration de l'habitat de la couleuvre de Mayotte : à gauche, sur le Bougoundranavi ou l'espèce est fréquemment observée et à droite, une cavité occupée sur l'îlot M'Bouzi (©Anna Roger, RNN M'Bouzi) 14
Figure 11. Distribution des observations sur les différents mois de l'année (N = 41 observations sur 70 renseignées sur la date) 15
Figure 12. Distribution mondiale de *liophidium Mayottensis* 16
Figure 13. Répartition des observations de couleuvre en fonction des macrohabitats 17
Figure 14. Noyaux de population estimés sur la base des observations existantes et des continuités écologiques entre ces dernières 17
Figure 15. Répartition des observations de couleuvre en fonction de la naturalité de l'occupation du sol 18
Figure 16. Répartition des observations recensées de la couleuvre de Mayotte 19
Figure 17. Cartes des habitats potentiels pour la couleuvre de Mayotte 20
Figure 18. Réserves naturelles en cours ou en projet sur Mayotte et observations de couleuvre de Mayotte 24
Figure 19. Carte des APPB sur Mayotte et observations de la couleuvre de Mayotte 25
Figure 20. Carte des sites CdL et observations de la couleuvre de Mayotte 27
Figure 21. Carte des ZNIEFF et observations de la couleuvre de Mayotte 29
Figure 22. Composition de l'occupation du sol à Mayotte 31
Figure 23. Défrichements sauvages dans les hauteurs de Mtsapéré 32
Figure 24. Couleuvre de Mayotte décapitée (©Gaspard Bernard) 33
Figure 25. Incendies de forêt en 2014 (Pointe sèche de Labomare) 34
Figure 26. Ébauche de fresque regroupant les variables des grands complexes paysagers de Mayotte (©S. Augros) 59
Figure 27. Illustration et exemples d'interractions qui existent entre les actions du PNA Couleuvre de Mayotte 80

Liste des tableaux

Tableau 1. Classification des Macrohabitats de Mayotte au regard de la naturalité 18
Tableau 2. Occupation du sol à Mayotte (Conservatoire Botanique National de Mascarin 2014) 19
Tableau 3. Le réseau d'aires protégées de Mayotte (Barral 2018) 21

Résumé/Abstract

La Couleuvre de Mayotte, *Liophidium mayottensis*, est une espèce endémique de Mayotte pour laquelle le territoire et ses habitants ont une responsabilité forte. Elle est sous forte pression au regard des menaces liées à l'homme : destruction des individus liée à la peur, fragmentation et dégradation voire disparition de ses habitats.

Ce premier Plan National d'Actions (PNA) en faveur de la Couleuvre de Mayotte se montre très ambitieux. Il hisse en effet l'espèce au rang de porte-drapeau d'une réflexion plus globale sur la conservation de la biodiversité endémique dans les îles océaniques et sur la capacité du territoire à développer une agriculture durable et respectueuse de son environnement. Il constitue également l'un des premiers engagements de l'État en faveur de la conservation des reptiles terrestres sur le territoire de Mayotte, avec des attentes fortes et une urgence dans les actions à mener, dans l'espace et la durée.

Afin d'assurer la conservation à long terme de la Couleuvre de Mayotte, ce Plan National d'Actions propose 14 actions à réaliser sur une durée de 10 ans, pour un montant estimé à environ 1,5 millions d'euros. Les actions sont concentrées sur la sensibilisation, la médiation, la formation, la protection et la conservation de l'espèce. La connaissance, essentielle, est quant à elle transversale sur la majorité des actions.

Peters' bright snake Liophidium mayottensis is an endemic species of Mayotte. It is endangered due to human-mediated threats: fragmentation, degradation, and complete loss of its habitats, direct killing by humans, and predation by introduced mammals. Due to its threatened and endemic status, Mayotte has the full responsibility for the global conservation of this species.

The first National Action Plan (PNA) for Peters' bright snake is very ambitious. It has the goal of establishing this emblematic reptile as a flagship species for raising awareness of the global importance of conserving endemic biodiversity of oceanic islands and for the capacity of Mayotte of developing and establishing sustainable agricultural practices while at the same time preserving the natural habitats. This PNA is also one of the first commitments of the French government to the conservation of terrestrial reptiles in the French Overseas Territory of Mayotte. Its development is urgently needed, and there are high hopes for the efficiency of the conservation actions to be implemented.

In order to ensure the long-term conservation of Peters' bright snake, this PNA proposes 14 action to be carried out over a period of 10 years, for an estimated amount of 1.5 Million Euros. The actions focus on raising awareness, conflict management, training, protection of habitats, and conservation of the target species. The acquisition of knowledge is central and transversal to the majority of the targeted actions.

1. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE

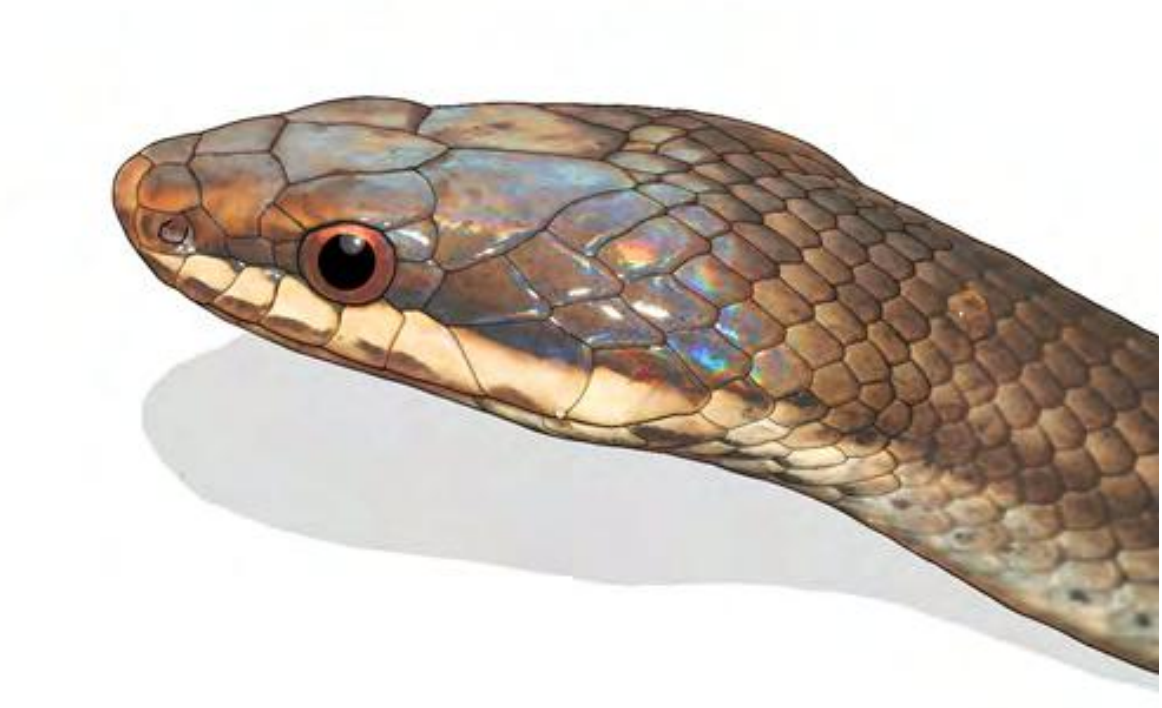

1.1. Description générale de l'espèce

Liophidium mayottensis est un serpent de taille moyenne avec une longueur museau-cloaque allant jusqu'à 795 mm et une longueur totale jusqu'à 1 112 mm (Hawlitschek *et al.* 2016), alors que ses 2 congénères malgaches les plus grands *L. torquatum* et *L. therezieni* mesurent respectivement 700 et 726 mm (Glaw and Vences 2007). Avec ses pupilles rondes, la tête n'est pas significativement plus large que le cou. L'espèce est marquée par 19 rangées d'écailles sur le corps et 186 à 189 écailles ventrales. La couleur dorsale est plus ou moins uniformément grisâtre à brunâtre, avec une iris rougeâtre à cuivre, et des écailles supralabiales beiges. La face ventrale est beige à blanchâtre, avec jusqu'à 6 petits points noirs sur chaque écaille ventrale.

Figure 1. *Couleuvre de Mayotte sur l'îlot Bandrélé (©Axel Marchelie).*

Figure 2. *Détail des écailles à gauche (© Patrick Ingremeau) et de l'iris rougeâtre à droite (© Frank Glaw).*

1.2. Autres serpents de Mayotte

Les espèces du genre *Lycodryas* de l'archipel des Comores sont essentiellement nocturnes, possèdent une pupille verticale, alors que *Liophidium mayottensis* arbore une pupille ronde. Les espèces du genre *Lycodryas* ont par ailleurs la tête plus large que le cou ce qui n'est pas le cas pour la Couleuvre de Mayotte.

Lycodryas maculatus comorensis, la sous espèce endémique présente à Mayotte, est connue pour être majoritairement arboricole tandis que *L. mayottensis* est essentiellement vue au sol. Toutefois, les deux espèces peuvent être observées dans les 2 compartiments.

La Pélamide bicolore, *Hydrophis platurus*, est un serpent marin qui présente une vaste répartition mondiale. D'une taille proche de celle de la Couleuvre de Mayotte (environ 1 mètre), il peut être observé au large de Mayotte (Ineich *et al.* 2017) et potentiellement au sein du lagon et sur les plages de l'île (aucune observation rapportée à terre cependant). Son corps est aplati latéralement avec un dos noir et un ventre jaune vif, avec une queue généralement plus claire marbrée blanche et noire, permettant de le distinguer aisément de la Couleuvre de Mayotte qui pourrait en théorie être également observée dans le lagon.

Figure 3. *À gauche : Lycodryas maculatus comorensis (©Antoine Baglan). À droite : Hydrophis platurus (©Pierre Laboute, IRD)*

1.3. Éléments de systématique et colonisation de Mayotte

Avec 322 espèces distribuées entre l'Afrique, l'Europe et l'Asie, *L. mayottensis* était jusqu'à présent rattachée à la famille des Lamphrophiidae (Pyron et al. 2011), une famille issue d'une radiation récente (Éocène) et constituée de serpents diurnes et nocturnes généralement non venimeux, terrestres ou semi-fouisseurs mais rarement arboricoles (Kelly *et al.* 2011; Uetz, Freed, and Hošek 2018; Vitt and Caldwell 2014). La sous famille des **Pseudoxyrhophiinae** à laquelle appartient la Couleuvre de Mayotte a été récemment élevée au rang de famille (les Pseudoxyrhophiidae), une famille incluant 20 à 22 genres et comprenant entre 55 et 89 espèces (Zaher *et al.* 2019).

Au sein de l'archipel des Comores, ce sont 4 espèces de la nouvelle famille des **Pseudoxyrhophiidae** (Pyron, Burbrink, and Wiens 2013) qui sont présentes, réparties dans 3 genres : *Leioheteredon* (une espèce introduite à la Grande Comore), *Lycodryas* (2 espèces endémiques de l'archipel des Comores) et *Liophidium* avec une espèce endémique de Mayotte, objet du présent plan national d'actions.

Figure 4. *Radiographie d'une Couleuvre de Mayotte, mettant en évidence la colonne vertébrale (©Rémy Eudeline).*

Le **genre Liophidium** Boulenger, 1896 se compose de 10 espèces (Uetz, Freed, and Hošek 2018) dont 2 récemment découvertes (Franzen *et al.* 2009; Vieites *et al.* 2010), pour certaines relativement rares et décrites à partir d'un très faible nombre de spécimens. Le mode de vie terrestre, l'os dentaire séparé de l'os articulaire et le caractère aglyphe (= absence de crochets à venin) constituent les caractéristiques premières du genre présent essentiellement à Madagascar, à l'exception de *L. mayottensis*, endémique de Mayotte.

Liophidium mayottensis a initialement été décrite comme une variété de l'espèce *Liophidium [Ablabes] rhodogaster*, ensuite renommée *Polyodontophis mayottensis* pour finalement être définitivement rattachée au genre *Liophidium* (Domergue 1983; Boulenger 1915). La phylogénie montre qu'elle appartient à l'un des 3 clades* identifiés dans le genre, avec ses espèces sœurs *L. chabaudi* et *L. torquatum* (Vieites *et al.* 2010). La couleuvre de Mayotte est ainsi la seule espèce du genre située en dehors de Madagascar, se distinguant notamment de ses congénères par une plus grande taille (Hawlitschek *et al.* 2016) et un nombre plus grand de rangées d'écailles dorsales (19 contre 17 chez les espèces malgaches ; Hawlitschek, Nagy, and Glaw 2012). Ces différences seraient potentiellement issues d'un phénomène connu sous le terme de gigantisme insulaire (« la règle des îles » ; Keogh, Scott, and Hayes 2005; Boback and Guyer 2003). Elles pourraient également être dues à une réponse évolutive au regard de la taille des proies disponibles sur le nouveau territoire colonisé.

Classification

Règne : Animale

Embranchement : Chordés

Sous-embranchement : Vertébrés

Classe : Reptilia

Ordre : Squamata

Infra-ordre : Alethinophidia

Clade : Caenophidia

Super famille : Colubroidea

Famille : Pseudoxyrhophiidae

Espèce : Liophidium mayottensis (Peters, 1874)

1.4. Statut de protection et statut de conservation

Statut de protection

La Couleuvre de Mayotte est protégée avec ses habitats selon l'**arrêté préfectoral n°361/DEAL/SEPR/2018 du 14 décembre 2018**, ce dernier complétant les listes nationales.

« Sont interdits en tout temps et sur tout le territoire de Mayotte, la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation, ou qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat.

Sont interdites également sur les parties du territoire de Mayotte ou l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques. »

Conséquences juridiques et administratives de la protection

Selon le Code de l'Environnement, toute personne portant atteinte à la conservation d'une espèce protégée (à l'exception d'une perturbation intentionnelle) est passible de 2 ans d'emprisonnement et de 150 000 € d'amende, celle-ci étant doublée lorsque les infractions sont commises dans une réserve naturelle (Article L. 415-3 du Code de l'Environnement). Si ces infractions sont commises en bandes organisées, elles sont punies de 7 ans d'emprisonnement et de 750 000 € d'amende (Article L. 415-6). La perturbation intentionnelle est, quant à elle, passible d'une contravention de la quatrième classe (Article R. 415-1).

Le Code de l'Environnement, en son article L.411-2 (Modifié par la loi n°2016-1087 du 8 août 2016), introduit la possibilité de déroger à cette protection, sous certaines conditions. Ce champ des dérogations à la loi sur la protection de la nature est strictement encadré au travers notamment de l'Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement. Certains cas particuliers peuvent ainsi justifier la délivrance d'autorisations exceptionnelles pour des opérations réalisées à des fins scientifiques (programmes de recherches, études et suivi de certaines espèces, populations ou habitats…), ou dans le cas d'autres motifs (projet d'aménagement et d'infrastructures…).

Deux conditions préalables doivent alors être réunies pour que la demande de dérogation aux interdictions soit recevable :

- le projet est d'intérêt public majeur ou économique (équipement public par exemple) ou répond aux autres intérêts cités au 4° de l'article L411-2 du Code de l'environnement,
- qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante pour réaliser le projet,
- que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

Démarches dérogatoires à Mayotte : historique et retours d'expérience

Des autorisations pour déroger à la réglementation relative aux espèces protégées peuvent être délivrées après avis du Conseil scientifique du patrimoine naturel **(CSPN)** de Mayotte. Si la dérogation concerne une espèce figurant sur la liste de l'arrêté du 6 janvier 2020[1], ou si le préfet estime que la complexité et l'importance des enjeux du dossier de demande soulèvent une difficulté exceptionnelle, elle ne peut être délivrée qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature **(CNPN). Concernant la Couleuvre de Mayotte, les demandes de dérogation relèvent d'un avis du Conseil national de la protection de la nature.** Ce sera également cas pour les reptiles terrestres suivants : ***Paroedura stellata, Phelsuma nigristriata, Ebenavia safari et Cryptoblepharus boutonii.***

Depuis 2014, une centaine de dossiers de dérogation ont concerné la faune protégée de Mayotte. Au moins un dossier listait la Couleuvre de Mayotte (ESPACES 2018). Or, compte tenu de la rareté ou de la difficulté à contacter l'espèce, il semble que plusieurs dossiers ne mentionnent pas la Couleuvre de Mayotte alors que les projets traités sont très probablement impactant pour l'espèce, du fait des habitats touchés de l'amplitude surfacique ou linéaire desdits projets (l'espèce est protégée avec ses habitats).

[1] *Arrêté du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature.*

Statut de conservation

L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) place la Couleuvre de Mayotte sur la liste rouge mondiale (Hawlitschek and Glaw 2011) et française des espèces menacées (UICN 2014). La Couleuvre est classée « en danger critique d'extinction » sur le territoire national (2014) et « en danger d'extinction » sur la liste rouge mondiale (2011). Une réévaluation du statut UICN régional est en cours (évaluateurs : Hawlitschek O., Webster K., Augros, S.), un déclassement de **CR à EN** a été préconisé compte tenu du manque de données pour statuer sur la raréfaction de l'espèce et de son aire actuelle de répartition.

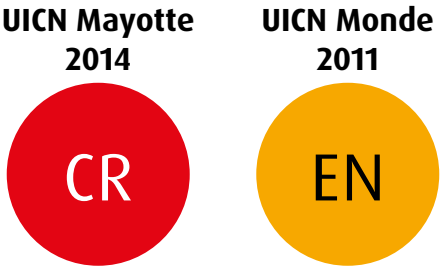

1.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

1.5.1. Biologie

▸ Reproduction

L'espèce est initialement associée à un régime de reproduction ovipare (Meirte 2004) comme c'est le cas pour la majorité des Lamprophiidae (Vitt and Caldwell 2014), pondant généralement moins de 10 œufs. Une observation réalisée en octobre 2019 (Antoine Baglan, com. pers.) confirme cependant **un régime d'ovoviviparité** : en analysant le contenu stomachal d'un individu mort (écrasé par un véhicule sur la presqu'île de Bouéni), il est révélé la présence d'un serpenteau de 3 à 4 cm de longueur au-dessus du cloaque.

Figure 5. *Serpenteau extrait d'un individu mort récupéré en bord de route (©Antoine Baglan).*

Plusieurs observations congruantes recueillies de novembre à février 2019 semblent indiquer que l'espèce est plus visible à cette période, potentiellement en lien avec sa période de reproduction, hypothèse restant à confirmer (un couple entrelacé est observé en novembre 2019 au Lac Karihani, Thomas Ferrari, com. pers.).

À la différence des serpents du genre *Lycodryas* présents dans l'archipel et à Mayotte, aucun dimorphisme sexuel n'est connu pour la Couleuvre de Mayotte.

Probablement en lien avec la reproduction, des combats de mâles ont été observés à plusieurs reprises, impliquant des morsures jusqu'au sang (**Figure 6**).

Figure 6. *Combat de mâles observé sur la pointe de Saziley (©Michel Charpentier).*

Régime alimentaire

La forme de ses dents (**Figure 7**) suggère que les lézards pourraient former une grande partie de son régime alimentaire, ce qui est confirmé par plusieurs observations de prédation sur le Scinque des Comores (Norbert Verneau, pers. com., **Figure 8**). Une étude non publiée[2] sur le régime alimentaire des Lamprophiidae (famille de rattachement du genre *Liophidium* à l'heure de cette étude) indique que le genre *Liophidium* est lié à un régime alimentaire composé par ordre décroissant de vertébrés aquatiques, lézards, œufs d'amphibiens et amphibiens (Naik 2017).

Figure 7. *Focus sur la mâchoire de la Couleuvre de Mayotte (©Antoine Baglan).*

[2] *Classification Ascendante Hiérarchique construite à partir de données sur le régime alimentaire, le mode de vie et la morphologie (longueur, présence et types de crochets) d'environ 300 espèces de Lamprophidae*

Figure 8. *Prédation d'un Scinque des Comores sur l'îlot Bandrélé (©Norbert Verneau).*

▶ Comportement

Peu bruyante, elle évolue plutôt lentement et essentiellement au sol et se montre globalement placide dès lors qu'elle est manipulée (Norbert Verneau, pers. com.), en faisant alors une victime facile pour les personnes souhaitant l'éliminer (par ignorance ou simple peur des serpents). Elle montre également un caractère arboricole, une observation réalisée en mars 2021 rapporte un individu lové à 4 mètres de haut dans un *Albizia glaberrima*, sur la pointe Sèche de Saziley (Yohann Legraverant, pers. com.).

▶ Venin

La Couleuvre de Mayotte **est totalement inoffensive pour l'homme**, elle est dépourvue de crochets (aglyphe) (**Figure 7**) et ne possède pas de glandes à venin.

Figure 9. *Illustration de l'absence de crochets à venin chez la Couleuvre de Mayotte : aucun danger ! (© Rémy Eudeline)*

1.5.2. Écologie

Habitat

Ce serpent diurne terrestre et arboricole n'est observé que rarement, sa biologie est ainsi largement méconnue. Ses habitats de prédilection restent flous, l'espèce ayant été observée dans une grande variété d'habitats, incluant les forêts naturelles, les pièces d'eau, le littoral ou les plantations.

L'espèce semble affectionner les milieux littoraux (forêts sèches littorales) et les zones humides (rivières, plans d'eau, embouchures) mais elle a également été contactée sur les sommets de l'île (sommet du Mont Bénara à plus de 650 mètres). Elle semble abondante sur les îlots Bandrélé et M'Bouzi ainsi que sur Petite Terre, où l'un de ses prédateurs présumé et introduit, la Civette Indienne (*Viverricula indica*), est absent. Un biais d'observation est possible en milieu forestier dense où l'espèce est probablement plus difficilement observable.

Avec un mode de vie essentiellement terrestre, elle semble être observée préférentiellement dans les fourrés inextricables (moins de dérangements liés à l'homme) et dans les zones de blocs rocheux où elle peut simultanément trouver des caches et bénéficier de zones d'insolation. Une observation réalisée en mars 2021 rapporte une Couleuvre lovée à 3 mètres de hauteur dans un grand arbre (*Albizia glaberrima*), indiquant que l'espèce semble bien utiliser son habitat dans les 3 dimensions et serait donc également arboricole.

Figure 10. *Illustration de l'habitat de la Couleuvre de Mayotte : à gauche, sur le Bougoundranavi où l'espèce est fréquemment observée (©Stéphane Augros) et à droite, une cavité occupée sur l'îlot M'Bouzi (©Anna Roger, RNN M'Bouzi).*

Domaines vitaux

L'étendue du domaine vital est totalement méconnue pour la Couleuvre de Mayotte, ainsi que pour l'ensemble de ses congénères malgaches. Il est probable que l'espace vital soit occupé de manière hétérogène en fonction de la ressource trophique, de la disponibilité en abris potentiels, de la pression de prédation, ou de la saisonnalité.

Rythmes journaliers

Aucune approche quantitative ne peut être proposée ici. Il semble, d'après les témoignages recueillis sur le terrain (ex : un agriculteur dans la zone de Bouéni interrogé en février 2020), plus fréquent de rencontrer l'animal très tôt le matin ou à la tombée du jour. Toutefois, plusieurs observations ont été réalisées sur ce même site en pleine journée (en milieu de journée, source GEPOMAY).

Rythmes annuels

Sur 41 observations (sur 70 au total) pour lesquelles une date a pu être renseignée, la **Figure 11** ci-après montre que l'espèce est observée (et donc observable) toute l'année. Toutefois, la majorité des observations (individus vivants ou retrouvés tués sur les bords de pistes) est concentrée sur les mois de la saison humide (de novembre à février) : 30 observations sur 41 sont réalisées entre octobre et mars. L'échantillon reste cependant fébrile.

Il est probable que l'espèce ait une phase plus active durant les mois chauds et humides, période qui pourrait correspondre à la reproduction (recherche de partenaires, recherche de nourriture accrue pendant la gestation).

Figure 11. *Distribution des observations sur les différents mois de l'année (n = 41 observations sur 70 renseignées sur la date).*

Prédation et compétition

Plusieurs prédateurs naturels ou introduits sont pressentis pour la Couleuvre de Mayotte **mais aucun n'a jamais été avéré**. De manière non exhaustive, il pourrait s'agir de :

- la Civette Indienne (*Viverricula indica*). Cette espèce, omnivore, est connue pour s'alimenter de reptiles dont des serpents dans ses régions natives (Chuang and Ling-Ling 1997). Compte-tenu du caractère terrestre de la Couleuvre de Mayotte, il est fort probable que cette dernière fasse partie du régime alimentaire de la Civette Indienne à Mayotte ;
- le chat domestique (*Felis catus*) ;
- le chient (*Canis lupus*) ;
- le rat noir (*Rattus rattus*).
- les Ardeidae (Hérons, Aigrettes) ;
- le Tenrec (*Tenrec encudatus*), sur de jeunes couleuvres ;
- les Rapaces dont l'Epervier de Frances (sur de jeunes couleuvres compte tenu de la petite taille de cette espèce).

1.6. Répartition, abondance et tendances évolutives

1.6.1. Répartition mondiale de l'espèce

Endémique de Mayotte, la totalité de la population mondiale de cette espèce est présente uniquement sur cette île.

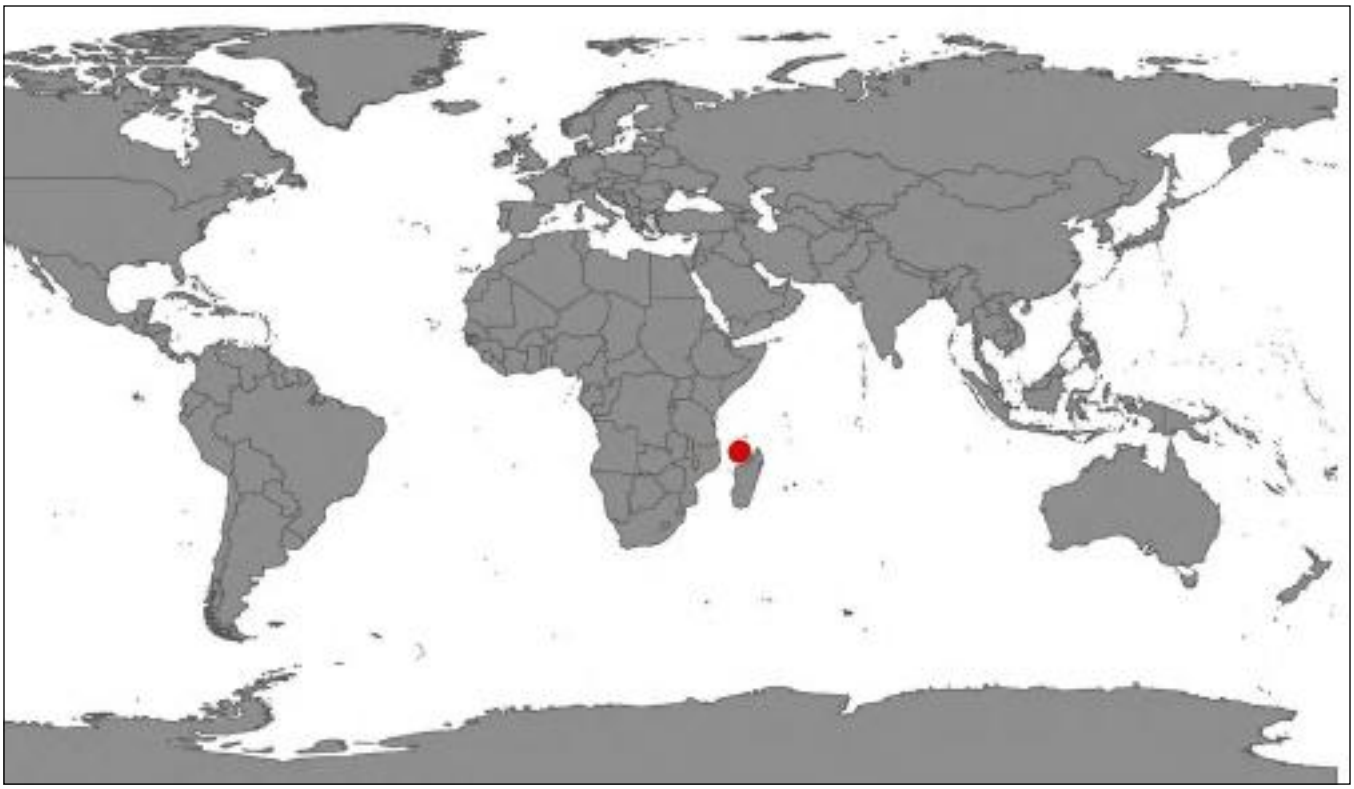

Figure 12. *Distribution mondiale de Liophidium mayottensis.*

1.6.2. Répartition actuelle de l'espèce sur Mayotte

Les données de répartition actuellement connues proviennent essentiellement d'observations bénévoles (rapportées à des experts associés à la faune de Mayotte), puis secondairement des agents de la Réserve Naturelle de M'Bouzi, du Conservatoire du Littoral, du Gepomay et plus ponctuellement des bureaux d'études locaux (Espaces, Eco-Med Océan Indien).

Dans le cadre de l'atlas des reptiles et amphibiens terrestres de l'archipel des Comores réalisé en 2018/2019 (Augros 2019) et continuellement mis à jour depuis sa parution, **38 mailles kilométriques réparties sur tout le territoire et 70 observations ont été bancarisées** en date du 01/04/2020 (+12 mailles par rapport à la distribution publiée dans l'atlas). Aucun patron de distribution significatif ne se dégage des données actuelles, l'espèce semble présente sur tout le territoire, depuis le littoral, des formations sèches jusqu'au sommet des massifs forestiers de l'île (Figure 16). Ce constat de forte plasticité au regard de l'altitude et du type d'habitat est également partagé chez son congénère *L. pattoni* sur la côte Est malgache (Vieites *et al.* 2010).

L'analyse des données d'observations est synthétisée sur les **Figure 13** et **Figure 15**. Plus de la moitié des observations (39 sur 70) a été réalisée sur le littoral et au sein de l'aire de distribution originelle des forêts sèches de l'île (pointes sèches, arrière-plages, îlots, partie sud du territoire). Ces secteurs se situant parmi les zones les plus exploitées par l'homme (agriculture, urbanisation, activités de loisirs, réseau de routes, pistes et chemins), il est probable que ce résultat soit issu d'un biais (positif) d'observation à l'inverse des zones de forêts mésophiles et hygrophiles (20 observations sur 70), moins visitées par l'homme. En outre, les secteurs de Moya (Petite Terre) (10 observations) et la RNN M'Bouzi (7 observations) sont des sites naturels gérés et donc visités régulièrement, Moya étant également un haut lieu du tourisme à Mayotte pour observer les pontes de tortues marines. Ce cumul d'observations sur les mêmes sites pourrait également indiquer des zones d'abondance plus forte, Petite Terre et les différents îlots (dont M'Bouzi et Bandrélé) étant exempts de l'un des prédateurs fortement pressentis, la Civette indienne (*Viverricula indica*). Nous notons que 25 des 70 observations bancarisées proviennent de Petite Terre et des îlots autour de Grande Terre.

Compte tenu du caractère généraliste de l'espèce au regard des habitats fréquentés, plusieurs éléments sont susceptibles d'influencer sa répartition :

- la **disponibilité alimentaire** : l'une de ses proies avérées, le Scinque des Comores (*Trachylepis comorensis*), montre des densités bien plus élevées dans les zones anthropisées (Augros 2019), pouvant alors inciter l'espèce à fréquenter ces espaces pour chasser et par extension, se réfugier ;
- la **présence de prédateurs** : les chiens et les chats sont encore assez peu présents en milieu naturel sur Mayotte, mais ils constituent des prédateurs possibles. Un autre prédateur potentiel est la Civette indienne (*Viverricula indica*), visiblement abondante en milieux naturels et semi-naturels. Son absence des îlots et de Petite Terre pourrait expliquer une plus forte abondance dans ces zones.
- la **présence de refuges naturels** (ou artificiels ?) : la présence de rochers, blocailles, anfractuosités, souches, grands arbres, arbres morts, constitue probablement un critère majeur pour l'espèce dans le choix de son domaine vital.

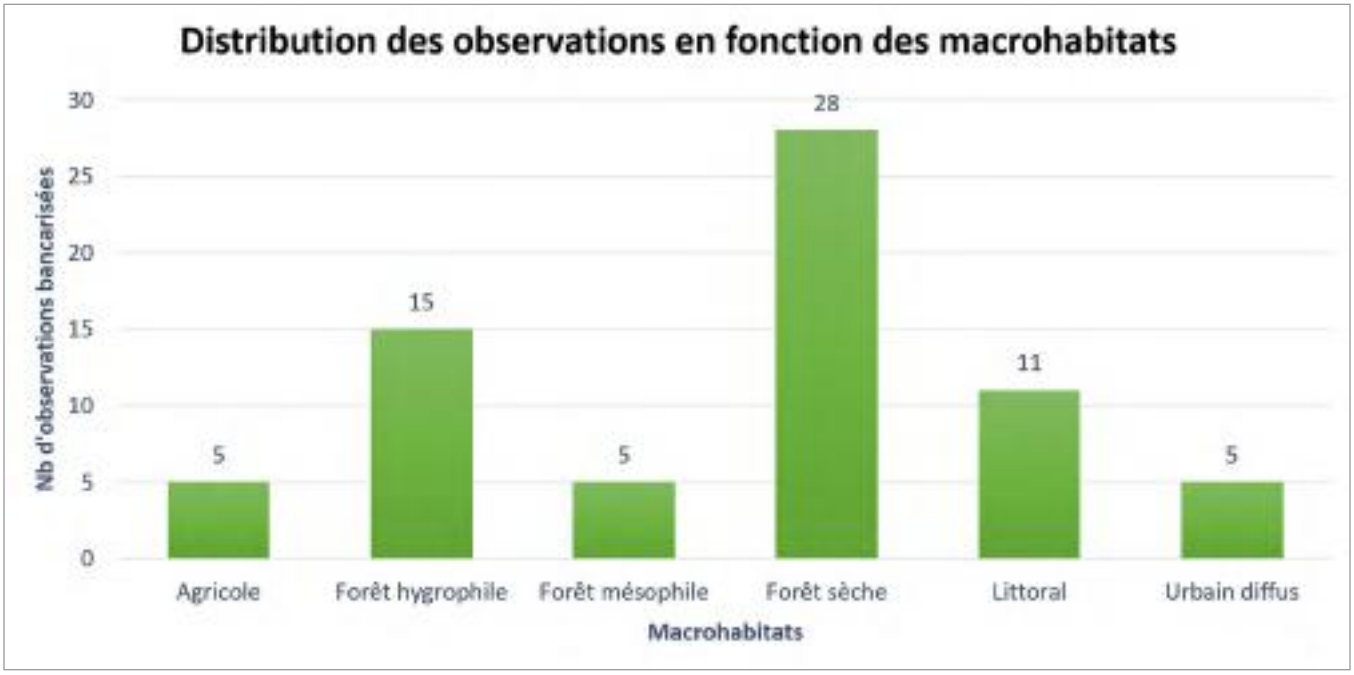

Figure 13. *Répartition des observations de Couleuvre de Mayotte en fonction des macrohabitats.*

Compte tenu du faible nombre d'observations recueillies pour cette espèce globalement assez lente et visible quand on la croise, **il est probable qu'elle soit naturellement présente en très faible densité dans son milieu.**

Des noyaux de population potentiels peuvent être mis en évidence sur la base des observations connues actuellement : **Figure 14**. Six grands noyaux de population semblent se distinguer sur Grande Terre :

- presqu'îles de Bouéni et Kani-kéli,
- presqu'île de Saziley,
- massif forestier du Bénara,
- un noyau large couvrant les massifs de Combani et Mtsapéré et intégrant les secteurs de Kahani, Karihani, Sohoa et la retenue de Combani,
- la zone littorale de Mtsamboro.

Deux observations (sur le littoral) pourraient par ailleurs constituer de petites populations très isolées, au Sud (Pointe Mahabou) et au Nord de Mamoudzou. Des connections sont possibles avec le noyau des massifs de Combani et Mtsapéré, mais restent incertaines au regard de l'urbanisation dense qui ceinture ces localités.

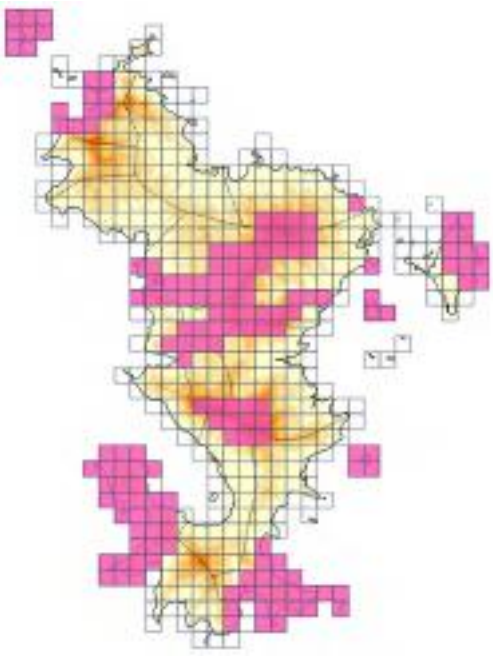

Figure 14. *Noyaux de population estimés sur la base des observations existantes et des continuités écologiques entre ces dernières.*

Sur Petite Terre, un noyau de population est clairement identifié sur la côte Est, entre les plages de Moya et le Dziani Dzaha. Plusieurs populations isolées sont également notées sur les îlots M'Bouzi, Bandrélé et Mtsamboro, ces îlots présentant un relief, une diversité biologique et une taille suffisante permettant d'assurer la réalisation du cycle biologique de l'espèce de manière pérenne.

Une **classification de la naturalité des habitats de Mayotte** a été établie afin de croiser les observations et le niveau d'anthropisation des milieux (**Figure 15**). Le degré de naturalité des habitats vise à traduire l'influence plus ou moins importante de l'homme sur l'habitat (Boullet 2003). La naturalité des macrohabitats recensés sur Mayotte a été classée selon différents niveaux au regard de la qualité écologique des milieux (Augros 2019). Une présentation synthétique simplifiée du degré de naturalité de la végétation, proposée par Dierschke (1995), a finalement été retenue selon une échelle à quatre niveaux :

Tableau 1. *Classification des macrohabitats de Mayotte au regard de la naturalité (Source Augros 2019).*

Macro-habitats	Classification
Urbain dense Urbain diffus Dépendances routières	**Artificialisé** Modifications extrêmes de la végétation associée notamment à une artificialisation profonde de la flore**.**
Agricole (plantations) Fourrés secondarisés (friches)	**Anthropisé** Forte influence humaine associée à une exploitation intensive de l'espace.
Agroforêt Forêt dégradée	**Semi-naturel** Influence humaine sensible, correspondant à un usage extensif de l'espace.
Littoral Mangrove Padza Ripisylves Zones humides intérieures Falaises Forêt sèche Forêt mésophile Forêt hygrophile	**Naturel** Influence humaine nulle ou très faible, flore indigène fortement dominante.

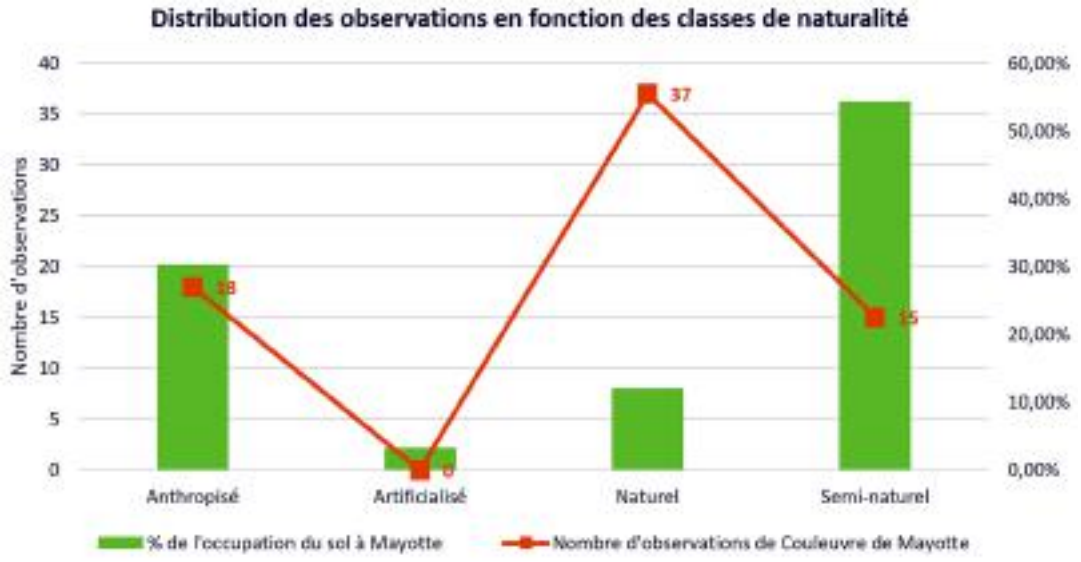

Figure 15. *Répartition des observations de Couleuvre de Mayotte en fonction de la naturalité de l'occupation du sol.*

La Couleuvre de Mayotte est observée autant en habitat naturel (37 obs.) que dans les habitats anthropisés[3] (33 obs.) si l'on regroupe les classes « anthropique » et « semi-naturel ».

[3] *Il est important de noter que les individus observés en milieux anthropiques sont pour la majorité des individus découverts après avoir été tués, posant le risque qu'ils aient été ponctuellement déplacés.*

Cette analyse doit être relativisée avec les surfaces correspondant aux différentes classes de naturalité (**Tableau 2**), quand bien même ces dernières restent difficiles à estimer. Selon un travail cartographique réalisé en 2013, les milieux anthropisés et semi-naturels rassembleraient environ 85 % du territoire alors que les milieux naturels représenteraient environ 12 % (Conservatoire Botanique National de Mascarin 2014).

Alors qu'il semble que l'espèce soit relativement adaptable au regard de la qualité de l'habitat avec un nombre d'observations conséquent dans les zones anthropisées, il faut garder en tête que les habitats naturels disponibles restent marginaux à Mayotte et qu'un phénomène de saturation des massifs forestiers préservés pourrait conduire des individus à se déplacer vers des habitats de substitution en zones anthropisées. La qualité de ces habitats est très hétérogène et l'on ne sait absolument pas aujourd'hui si ces derniers peuvent permettre le maintien à long terme de l'espèce et sous quelles conditions.

Typologie	Surface (km²)	%	Classe de naturalité
Forêt naturelle	30,52	**8 %**	Naturel
Forêt dégradée	38,24	**10 %**	Semi-naturel
Agro forêt	177,32	**45 %**	Semi-naturel
Plantations	120,04	**30 %**	Anthropisé
Mangrove	6,75	**2 %**	Naturel
Eaux intérieures	10,63	**3 %**	Naturel
Urbanisation	12,90	**3 %**	Artificialisé
Totaux	**396,40**	**100 %**	

Tableau 2. *Occupation du sol à Mayotte (Conservatoire Botanique National de Mascarin 2014).*

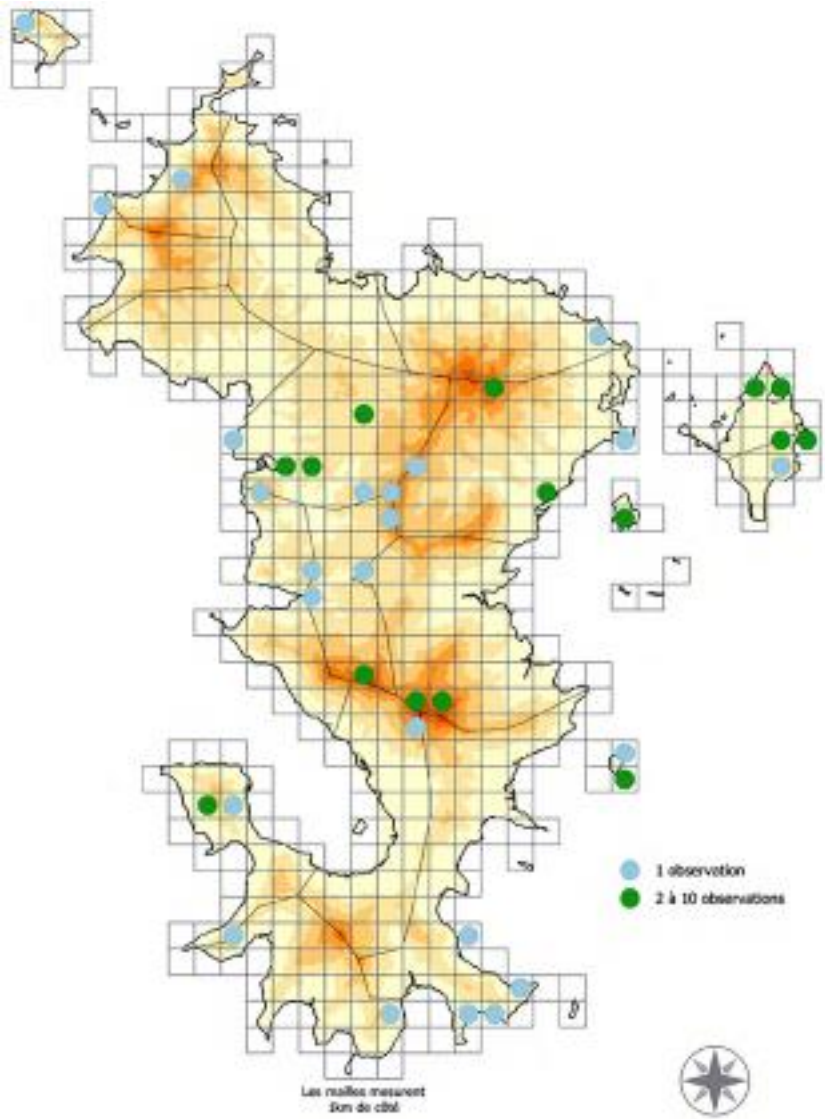

Figure 16. *Répartition des observations recensées de la Couleuvre de Mayotte le 24/04/2021.*

1.6.3. Répartition potentielle

Au regard de la forte disparité des habitats utilisés par l'espèce et de leur niveau de dégradation, sa zone de répartition potentielle pourrait bien correspondre à l'ensemble des milieux naturels et semi-naturels de l'île (figurés en vert ci-dessous), en dehors des zones densément urbanisées.

Les zones de plantations (en orange sur la carte ci-dessous) peuvent être considérées comme des zones de déplacement pour l'espèce (ce qui explique probablement pourquoi de nombreux individus sont tués en période chaude et pluvieuse, période correspondant probablement à une forte activité pour la Couleuvre) mais ne sont pas propices à l'établissement de l'espèce.

La carte présentée ci-dessous (**Figure 17**) est issue du travail cartographique réalisé en 2014 par le Conservatoire Botanique National de Mascarin (Conservatoire Botanique National de Mascarin 2014).

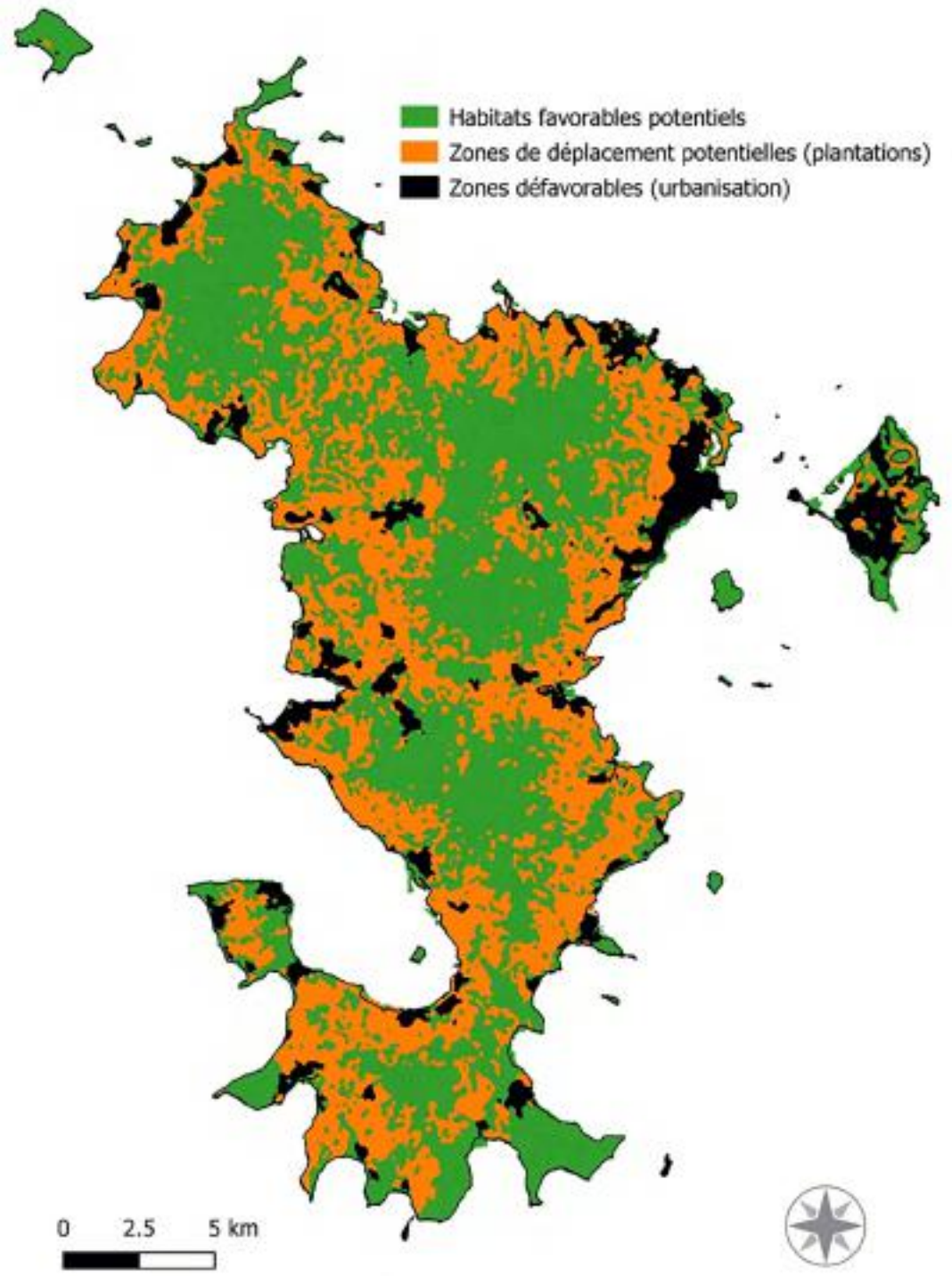

Figure 17. *Cartes des habitats potentiels pour la Couleuvre de Mayotte.*

1.6.4. Évolution historique de la répartition

Aucune donnée suffisamment ancienne ne permet de discuter l'évolution de la répartition de la Couleuvre de Mayotte depuis l'arrivée de l'homme sur l'île au IX^{ème} siècle (Chagnoux and Haribou 1990).

Avec une population évaluée en 2017 à 256 500 habitants sur Mayotte (INSEE 2018), la pression démographique est croissante sur le territoire, il est donc présagé qu'une pression croissante soit également exercée sur les milieux naturels et la biodiversité, notamment sur les serpents faisant très souvent l'objet d'une destruction systématique.

1.7. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

1.7.1. Les espaces naturels protégés

Un réseau d'aires protégées mahorais se construit progressivement depuis le 4 mai 1990, date de la mise en place de la première aire protégée, la « Réserve intégrale de pêche Passe en S », par arrêté préfectoral. L'état de ce réseau en 2020 est synthétisé dans le tableau ci-après qui présente, par type de protection, les aires protégées mahoraises (Barral 2018).

Si l'ensemble du milieu marin mahorais dispose depuis 2010 d'un espace de gestion concertée, il n'en est pas de même pour les milieux terrestres qui ne bénéficient pas encore d'un réseau étendu d'espaces protégés. Les aires protégées terrestres réglementaires représentent en effet à peine 2 % de la superficie de l'île en 2020. La création en mai 2021 de la réserve naturelle nationale des forêts de Mayotte renforce significativement le réseau des aires protégées par l'addition de 2 801 hectares. Les Espaces Naturels Sensibles (ENS), en cours d'élaboration, viendront également compléter à terme le réseau sur les terrains départementaux.

Tableau 3. *Le réseau d'aires protégées de Mayotte (d'après Barral 2018).*

Type de protection	Statut	Site	Superficie (ha)
Réglementaire	RNN	Îlot M'Bouzi	142
	APPB	Lagune d'Ambato-Mtsangamouji	4,5
		Platier récifal de Papani	103
	Autre arrêté préfectoral	Réserve intégrale de pêche de la Passe en S	1 380
		Parc de Saziley	2 150
		Zone de protection de N'Gouja	117
	Espaces remarquables du littoral		3 623
Foncière	Terrains du Conservatoire du Littoral		2 190
Contractuelle	Parc naturel marin	Parc naturel marin de Mayotte	6 838 100
Forêts publiques	Forêts publiques départementales	Mont Dziani Bolé (Crêtes du Nord)	137
		Mont Hachiroungou (Crêtes du Nord)	456
		Majimbini-Madjabalini	1 297
		Sohoa	207
		Maévadoani (Songoro Mbili)	247
		Monts Bénara (Bénara)	831
		Mont Tchaourembo (Bénara)	206
		Satra Gori (Crêtes du Sud)	526
		Monts Choungui (Crêtes du Sud)	640
	Forêts publiques domaniales	Mont Combani (Songoro Mbili)	351
		Voundzé (Bénara)	436
		Dapani (Crêtes du Sud)	340
Réglementaire	RNN	RNN des Forêts de Mayotte	2 801
Protections réglementaires : total 2020 (hors PNMM)			10 229
Total 2020 – Tous types de protection confondus (hors PNMM)			18 186

Les forêts domaniales et départementales

Depuis 2012, le code forestier national s'applique à Mayotte. La gestion forestière est encadrée par les Orientations Forestières du Département de Mayotte (ODFM), approuvées le 22 octobre 2015.

Les forêts de l'Etat (y compris Conservatoire du Littoral) représentent environ 19 % des forêts de Mayotte. Les forêts départementales anciennement Réserves Forestières représentent 28 % de la surface forestière. Les aménagements forestiers des forêts départementales sont rédigés par l'ONF, en concertation avec le Conseil Départemental. A l'heure actuelle, pour les forêts départementales, 2 aménagements sont validés (Bénara et Sohoa), 3 en cours de finalisation (Dziani-Bolé Hachiroungou, Satra Gori - Choungui et Maevadoani) et 1 en cours de rédaction (Majimbini).

Une délibération départementale du 19 mars 2018 prévoit l'intégration de 1 203 ha supplémentaires aux forêts sous régime forestier, sur des parcelles appartenant au Département, à vocation forestière (couvert fermé) ou agro-forestière d'intérêt pour la protection de l'eau ou des sols, et proches des forêts départementales. Les propriétés forestières départementales représenteront alors 35 % de la superficie forestière de Mayotte. Le Département est propriétaire d'autres terrains en nature de forêt.

Environ 5 500 ha de forêts, soit 35 % des surfaces forestières (y compris les mangroves) sont actuellement dotés d'un aménagement forestier validé ou en cours de validation.

Atouts /inconvenients des forêts départementales et domaniales pour la Couleuvre de Mayotte

+ Les forêts domaniales et départementales comprennent la quasi-intégralité des habitats forestiers hygrophiles naturels de l'île, propices à la réalisation du cycle biologique de la Couleuvre de Mayotte.

+ Les forêts domaniales et départementales sont pour partie peu accessibles (sommets et crêtes) et offrent des conditions de quiétude et de naturalité propices à la conservation de l'espèce.

- Braconnage et défrichements illégaux.

Les réserves naturelles

RNN M'Bouzi

Seule une Réserve Naturelle Nationale est actuellement constituée sur Mayotte, il s'agit de la RNN de l'îlot M'Bouzi, créée par décret ministériel n°2007-105 le 26 janvier 2007. Le propriétaire est le Conseil Départemental et la gestion est confiée à l'association des Naturalistes de Mayotte. Sa superficie est de 142 ha dont 82 en partie terrestre.

Les grands objectifs de gestion sont :

- conserver : forêt sèche primaire endémique des Comores, avifaune (paille en queue, Foudi des Comores), mangrove fonctionnelle (14 espèces de plantes remarquables et protégées), richesse marine (dugong, tortue imbriquée, coraux durs), site de l'ancienne léproserie ;
- être un site pilote pour le développement d'un réseau plus vaste d'aires protégées à Mayotte.

Focus PNA : au total, 7 observations de Couleuvre ont été rapportées sur la réserve. Ce chiffre ne traduit probablement pas toutes les observations effectuées par le gestionnaire mais confirme la présence de l'espèce jusqu'à très récemment (janvier 2020).

Atouts/inconvenients de la RNN M'Bouzi pour la Couleuvre de Mayotte

+ La réserve est un îlot exempt des prédateurs présumés de la Couleuvre.

+ La réserve est peu accessible et offre des conditions de quiétude et de naturalité propices à la conservation de l'espèce.

+ Elle offre des habitats de forêt sèche semble-t-il appréciés par la Couleuvre.

- Les risques de braconnage subsistent en l'absence d'une présence humaine permanente (îlot non habité).

RNN des Forêts de Mayotte

La réserve naturelle nationale des forêts de Mayotte est la deuxième de l'île après celle de l'îlot M'Bouzi. Elle se compose de forêts départementales et domaniales réparties sur six massifs forestiers à l'échelle de l'île. Le classement en réserve naturelle se justifie notamment par la présence d'habitats terrestres et aquatiques typiques des forêts humides, mésophiles et subhumides de Mayotte et par une faune particulièrement riche et exclusive.

L'enjeu principal sur cet RNN est aujourd'hui de maintenir les dernières reliques des forêts dites «naturelles» des monts et crêtes de Mayotte et restaurer la naturalité et la fonctionnalité des forêts secondaires limitrophes.

Ce territoire représente une relique de forêt primaire sur environ 2 801 hectares à protéger et environ 8 % de la superficie de l'île. Le décret fixe la réglementation applicable dans la réserve fortement fréquentée et encadre à ce titre les différentes activités qui s'y exercent (gestion sylvicole, agriculture, activités sportives, etc).

Compte tenu des prérogatives actuelles de l'ONF (gestion des forêts domaniales) et du Département (gestion des forêts départementales), il est proposé une co-gestion du futur espace protégé par ces deux organismes.

Parmi les nombreuses actions envisagées, sur les milieux, il s'agit de lutter contre les invasives, renforcer les populations d'espèces rares et maintenir et restaurer le couvert forestier et les continuités écologiques. En ce qui concerne la faune, l'étude de préfiguration pointe un manque de connaissances et la nécessité de protéger davantage, avec notamment un travail de surveillance et de police.

Focus PNA : environ 20 % des observations rapportées pour la Couleuvre de Mayotte se situent au sein du projet de RNN des Forêts de Mayotte. Il est très probable que ce taux d'observations ne traduise pas la réalité, les réserves forestières de Mayotte faisant probablement l'objet d'un biais d'observation (les serpents étant généralement observés de manière fortuite par l'homme, les observations ont tendance à se concentrer dans les zones les plus accessibles et anthropisées).

Atouts/inconvenients de la RNN des Forêts de Mayotte pour la Couleuvre de Mayotte

+ La réserve comprend la quasi-intégralité des habitats forestiers hygrophiles naturels de l'île, propices à la réalisation du cycle biologique de l'espèce.

+ La réserve est pour partie peu accessible (sommets et crêtes) et offre des conditions de quiétude et de naturalité propices à la conservation de l'espèce.

+ Le futur plan de gestion et les moyens associés permettront de relayer pour partie les actions du présent PNA, notamment en ce qui concerne la sensibilisation, la police et la surveillance.

- Braconnage et défrichements illégaux.

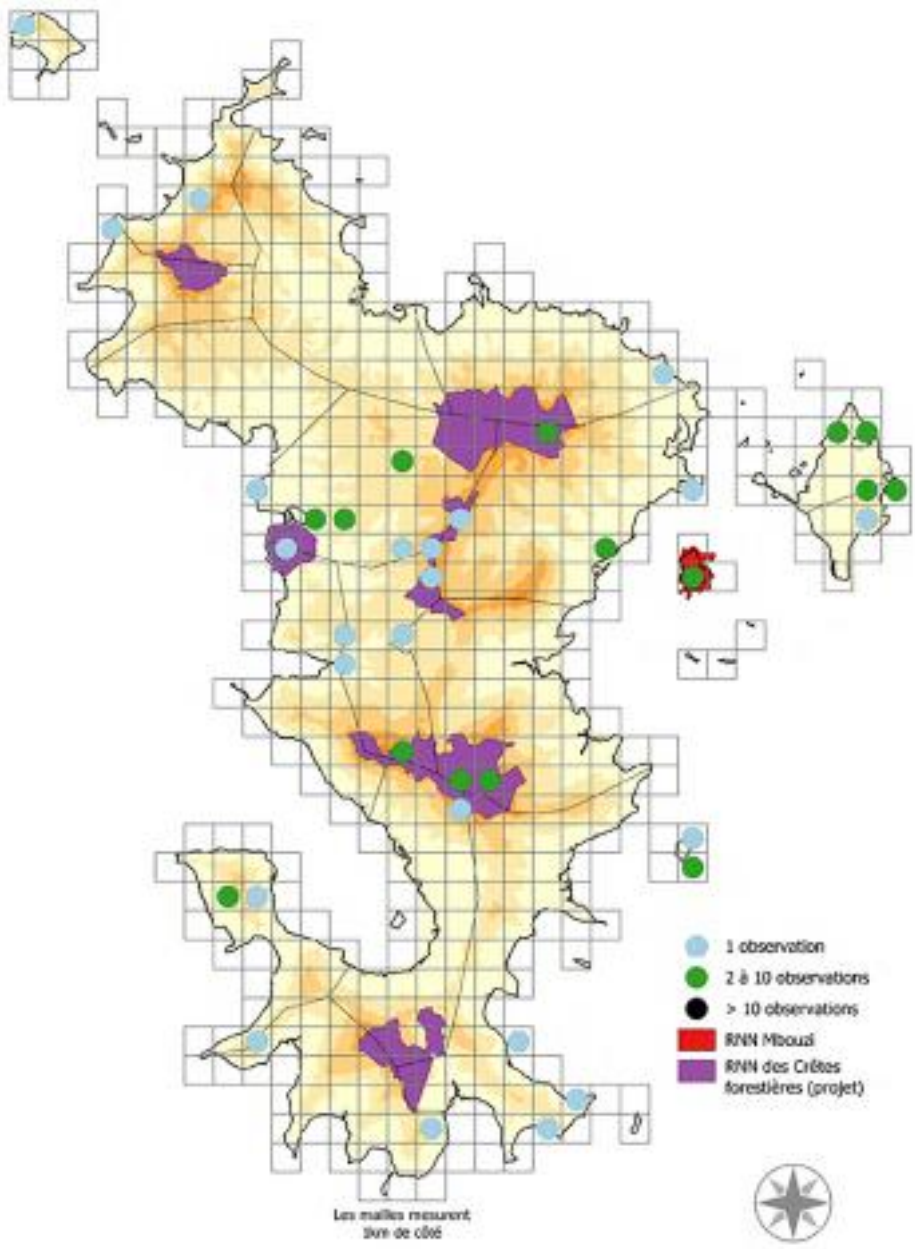

Figure 18. *Réserves naturelles sur Mayotte et observations de Couleuvre de Mayotte*

▶ Les arrêtés de protection de biotope (APPB)

Cet outil réglementaire est créé au niveau local, par le préfet de département et instruit par la DEAL. Il s'applique pour une durée indéterminée. Il permet la protection d'un habitat naturel (biotope) abritant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales protégées. Il n'y a pas de gestionnaire local (seulement un statut) mais il est possible de créer un comité scientifique de suivi piloté par la DEAL.

Il existe 2 APPB sur Mayotte[4] :

- APPB Lagune d'Ambato-Mtsangamouji, créé par arrêté préfectoral n°51/DAF/2005 le 22 septembre 2005, dont les enjeux consistent en la protection de la lagune, de l'habitat de mangrove interne à Lumnitzera racemosa, de prés salés à Sporobulus virginicus et d'une cyperaie favorable à de nombreuses espèces patrimoniales protégées. Une mise à jour de l'APPB est réalisée le 04/05/2020 avec un périmètre modifié et une réglementation optimisée et concertée (arrêté préfectoral 2020/DEAL/SEPR/304 du 04 mai 2020). Présence de 38 espèces protégées. Le site est pressenti pour être intégré dans une zone ENS plus large gérée par le Conseil départemental (définition des ENS en cours, voir ci-après).
- APPB Platier récifal de Papani, créé par arrêté préfectoral n°40/DAF/2005 le 5 août 2005, dont les enjeux de protection sont concentrés sur la reproduction, l'alimentation et la sauvegarde des populations de tortues marines de Mayotte (1 500 pontes/an sur les sites de Moya).

[4] Cinq nouveaux APB sont actuellement (26/04/2021) en phase de consultation : les 2 plages de ponte de Moya et Saziley et les 3 mangroves d'Ironi Bé, Chiconi et Dzoumonyé. Pour 2022, 3 APHN (Arrêté Préfectoral de protection des Habitats Naturels) sont en projets sur Saziley, Handréma et l'îlot Mtsamboro.

Un troisième APPB est en projet pour une formalisation à l'horizon 2022 sur le Lac Karihani, considéré comme un hotspot pour l'observation de la Couleuvre mais également une zone de reproduction, de reposoir et/ou d'alimentation pour de nombreux oiseaux d'eau, migrateurs et limicoles.

<u>Focus PNA :</u> aucune observation de Couleuvre de Mayotte n'a été réalisée au sein de ces APPB. La présence de l'espèce est cependant fréquemment rapportée sur Petite Terre à proximité de l'APPB de Papani et est possible sur le littoral d'Ambato à proximité de l'APPB du même nom.

Atouts/inconvenients des APPB pour la Couleuvre de Mayotte

- Surfaces très petites et sous pression anthropique (lagune d'Ambato), très peu favorables à la Couleuvre de Mayotte.
- L'APPB de Papani concerne un espace maritime n'offrant pas d'habitat pour la Couleuvre de Mayotte.

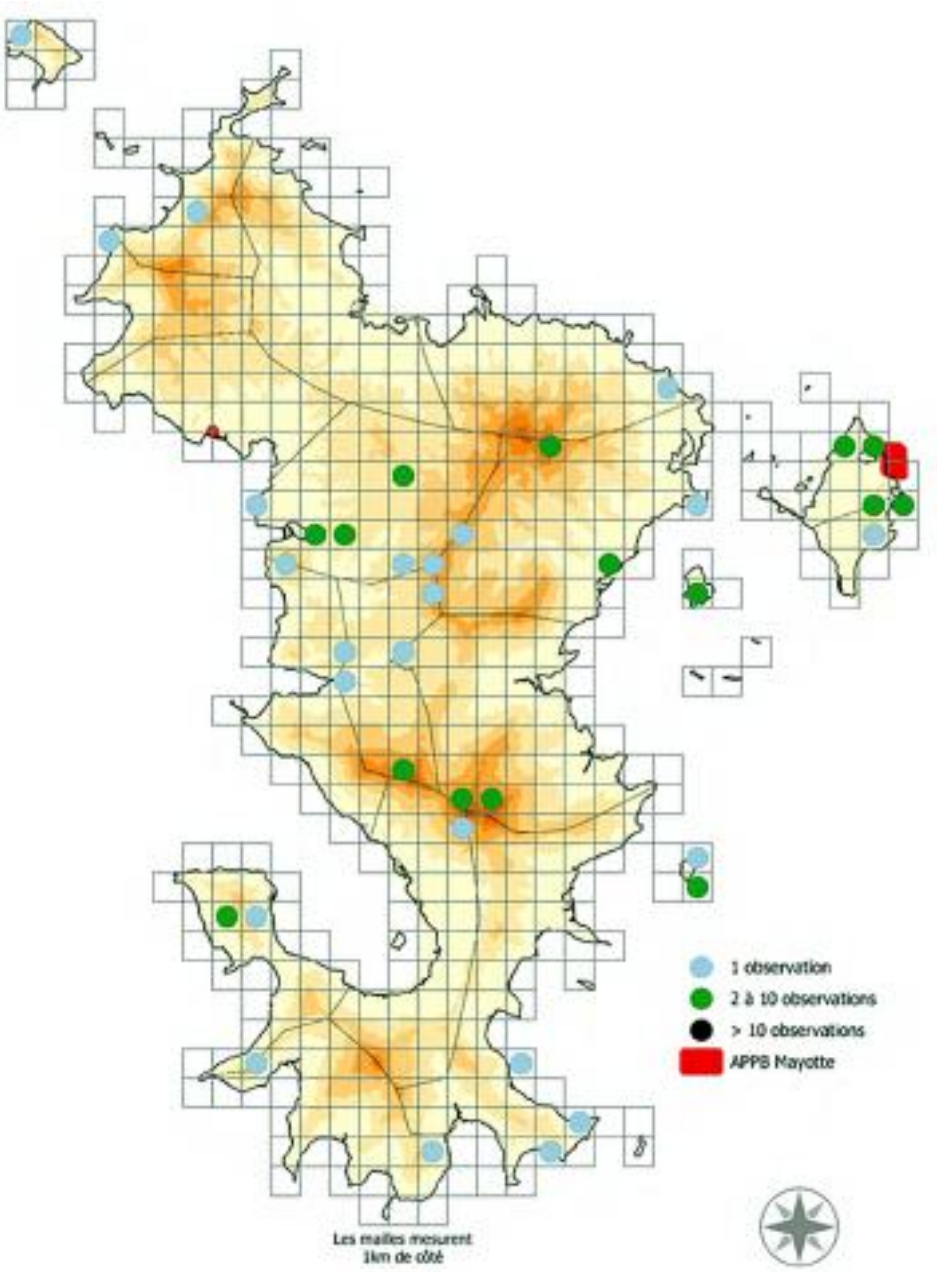

Figure 19. *Carte des APPB sur Mayotte et observations de la Couleuvre de Mayotte.*

Autres arrêtés préfectoraux

Plusieurs arrêtés préfectoraux ont été promulgués à Mayotte dans le but d'appliquer des mesures réglementaires de protection de sites naturels à durée indéterminée. Il s'agit de :

- **Réserve intégrale de pêche Passe en S** (Passe de Longogori),
  - Créée par arrêté préfectoral n°377/AGR/1990 le 4 mai 1990, modifiée par arrêté préfectoral n° 435/AM/2000 le 20 septembre 2000 ;
  - 1 380 ha, exclusivement marine.
- **Parc de Saziley**
  - Créé par arrêté préfectoral n°518/SG/1991 le 8 avril 1991
  - 2 245 ha, dont la partie terrestre (plus de 430 ha) a été acquise et est gérée par le CdL (voir ci-après)
- **Zone de protection de N'Gouja**
  - Créé par arrêté préfectoral n°42/DAAF/2001 le 11 juin 2001 ;
  - 117 ha (partie terrestre d'environ 11 ha acquis et gérés par le CdL, voir ci-après).

Les sites de Saziley et de N'Gouja concernent directement la Couleuvre de Mayotte sur leur partie terrestre. Les enjeux liés à ces sites sont abordés dans le paragraphe concernant les terrains du Conservatoire du Littoral.

Les espaces naturels sensibles

La démarche ENS est en cours de mise en place sur Mayotte. L'étude préalable est terminée et a fait remonter une liste de sites éligibles, avec des sites prioritaires parmi eux, et des sites pilotes parmi ces derniers.

Les terrains du Conservatoire du Littoral (CdL)

Cet outil vise à protéger les espèces et les habitats par la propriété des terres (espaces terrestres et depuis 2002 domaine public maritime), selon plusieurs modalités :

- acquisition foncière (protection définitive) ;
- affectation du DPM au CdL par l'État, qui reste propriétaire (protection définitive) ;
- attribution du DPM au CdL par l'État, qui reste propriétaire (protection temporaire sur 30 ans maximum).

D'une superficie de 2 190 ha, le domaine du CdL couvre une majeure partie des mangroves, de nombreuses plages, falaises littorales, pointes sèches et l'intégralité des îlots à l'exception de l'îlot M'Bouzi. Les objectifs de gestion sont :

- la protection des écosystèmes littoraux à intérêt écologique fort ;
- le maintien de grandes entités paysagères naturelles (pas d'urbanisation) ;
- l'encadrement des activités économiques et accueil du public sur les sites pour la découverte et la sensibilisation.

La gestion est assurée directement par le CdL et par le Conseil départemental de Mayotte sur 4 sites (Vasière des Badamiers, Pointes et plages de Saziley et Charifou, lac Karihani, Cratères de Petite Terre) via une cinquantaine de gardes du littoral sous convention de gestion CD976/CdL.

Focus PNA : 26 observations de Couleuvre de Mayotte sont enregistrées au sein des espaces du CdL, soit environ 1/3 du total des observations. 14 données proviennent de Petite Terre (sites de Moya et du Lac Dziani Dzaha), 3 données du Lac Karihani (futur APPB) et 4 données proviennent des îlots Bandrélé (n=3) et Mtsamboro (n=1).

Atouts/inconvenients des terrains du CdL pour la Couleuvre de Mayotte

+ Les îlots constituent probablement des réservoirs de biodiversité pour la Couleuvre de Mayotte (moins de pressions anthropiques, absence de prédateurs), même si les surfaces sont réduites (ex : îlot Bandrélé).

+ Les terrains du CdL abritent plus d'1/3 des observations totales de la Couleuvre de Mayotte.

+ Les terrains du CdL sont essentiellement concernés, sur leur partie terrestre, par des secteurs de forêt sèche dégradée, habitat semble-t-il favorable pour la Couleuvre de Mayotte.

- Des moyens de gestion insuffisants, de nombreux sites ne sont pas véritablement gérés.

- Menaces et pressions (mises en culture) sur les sites non surveillés.

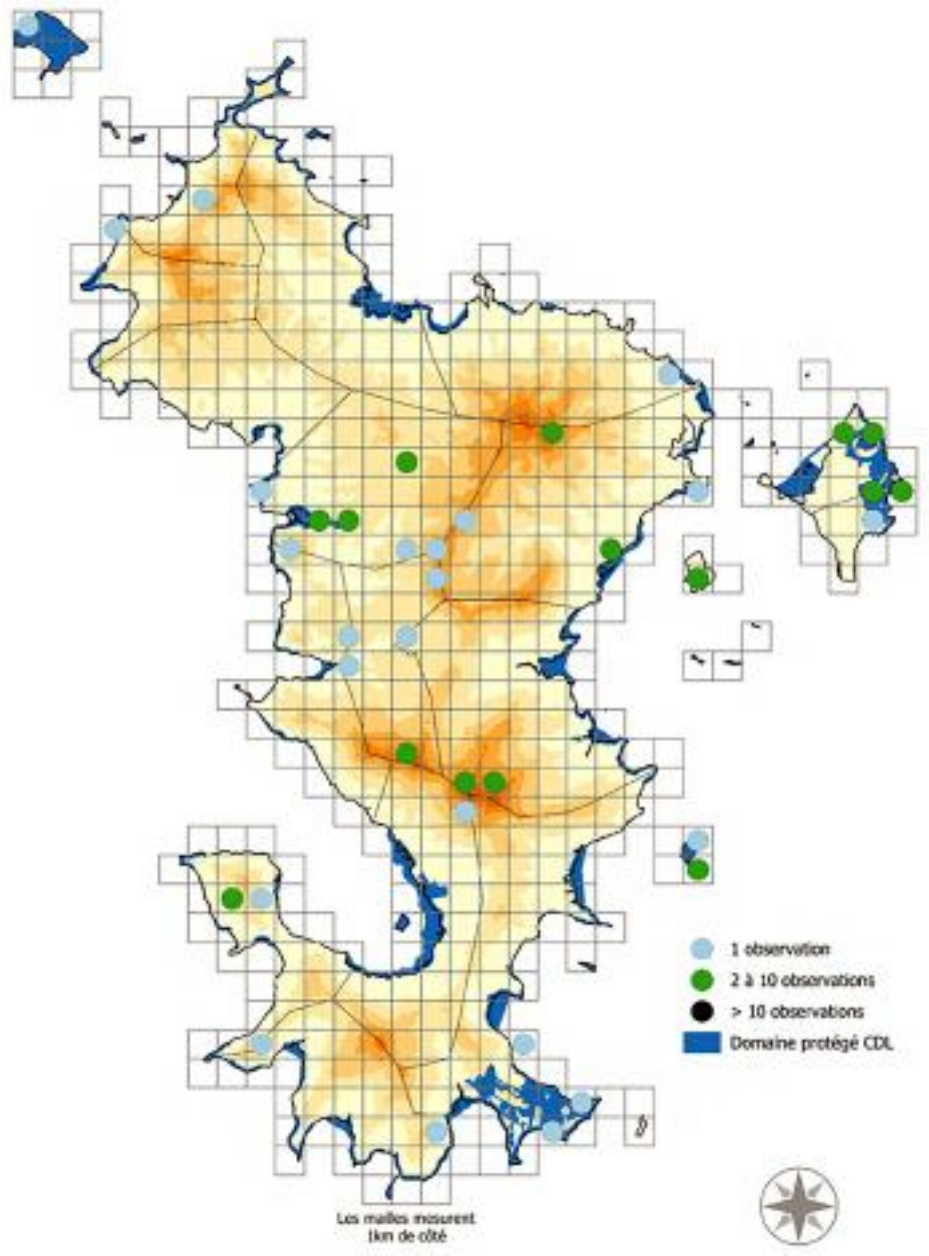

Figure 20. *Carte des sites Conservatoire du Littoral et observations de la Couleuvre de Mayotte.*

▶ Le Parc Naturel Marin de Mayotte

Le Parc Naturel Marin a été créé en 2010. Il s'agit de l'une des plus grandes aires marines protégées françaises (en superficie) avec près de 70 000 km², correspondant à la totalité de la zone économique exclusive de Mayotte. Son objectif est d'assurer une exploitation durable des ressources halieutiques et un développement raisonné des activités touristiques et de loisirs. Les limites de sa partie terrestre sont peu claires mais l'intégralité de la gestion est orientée aujourd'hui sur l'environnement marin et ne vient pas en interaction directe avec le présent PNA.

1.7.2. Connaissances et inventaires

▶ Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

Il s'agit d'un inventaire scientifique le plus exhaustif possible des espaces naturels dont l'intérêt repose sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares menacés.

Les ZNIEFF terrestres ont pu être mises en place grâce à l'intervention d'un très grand nombre d'experts dans les différents compartiments de la faune et de la flore, ayant permis de créer un premier état des lieux des richesses écologiques mahoraises et d'aider à la mise en œuvre d'une politique cohérente de préservation de la biodiversité et des espaces naturels remarquables. Un aboutissement de ce travail en 2019 permet d'obtenir un zonage ZNIEFF qui constitue l'un des piliers pour la définition de la trame verte et bleue.

- Les zones d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) de **type I** sont des secteurs caractérisés par leur intérêt biologique remarquable. **Elles représentent environ 3 716 ha.**

- Les zones inventoriées en **ZNIEFF de type II** sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. **Elles représentent environ 4 121 ha.**

Focus PNA : la moitié des observations sont recensées au sein des ZNIEFF (essentiellement de type I), avec 7 observations supplémentaires se situant en limite (quelques dizaines de mètres). Le projet de RNN des Forêts de Mayotte se superpose pour l'essentiel avec les ZNIEFF de type I et II.

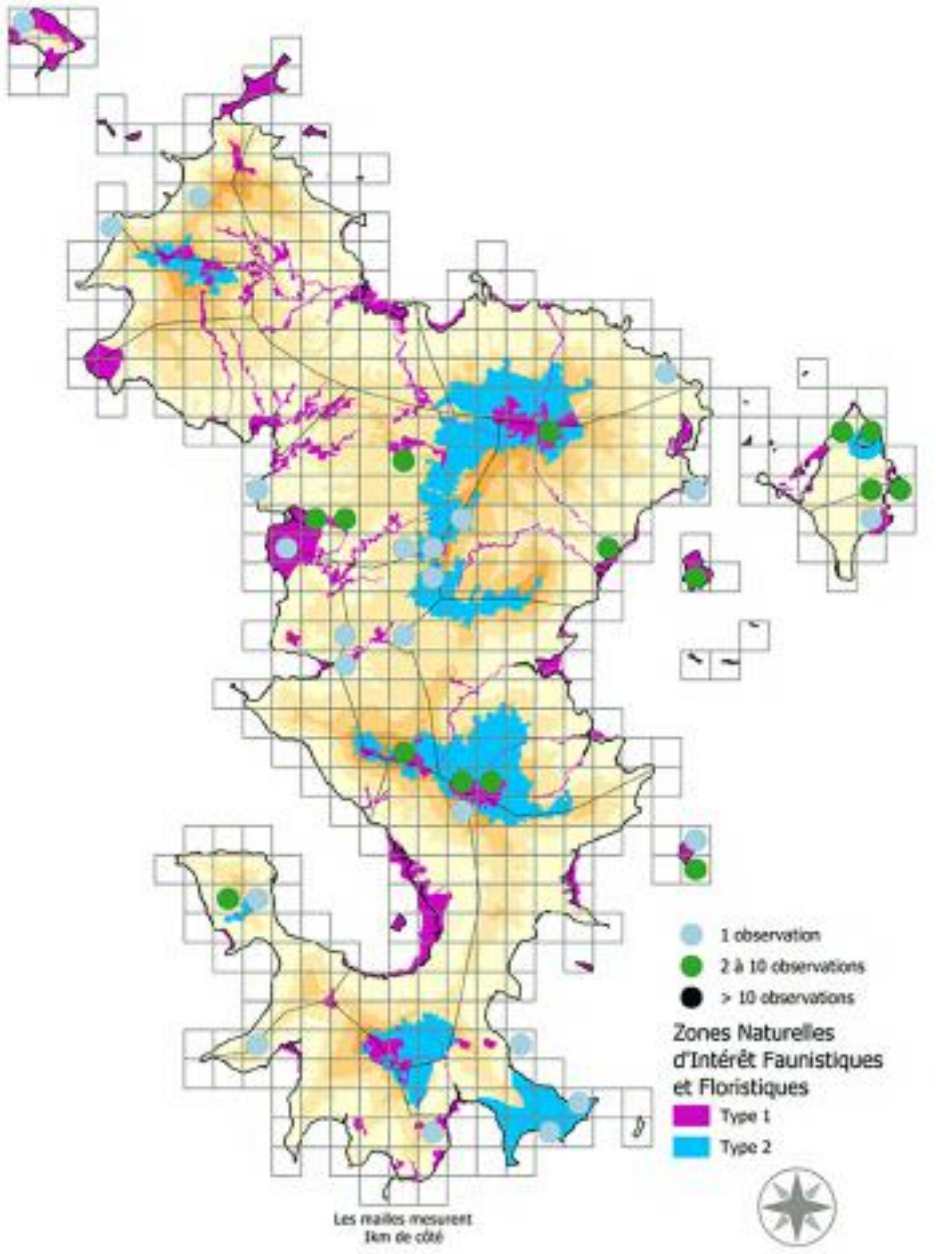

Figure 21. *Carte des ZNIEFF et observations de la Couleuvre de Mayotte.*

▶ Maîtrise foncière : le domaine public et le domaine privé

La Couleuvre de Mayotte a été recensée pour moitié (36 obs. sur 70) dans le domaine public (communes, département, État), le reste étant des observations réalisées dans le domaine privé (incluant les terrains de la SIM, d'EDM et de la SMIAM).

1.8. Menaces pesant sur l'espèce

1.8.1. Synthèse et hiérarchisation des menaces

Menaces	Temporalité	Description du ou des risque(s) lié(s)	Priorité
Développement de l'agriculture intensive	Court à moyen terme	**Réduction des surfaces naturelles adéquates pour accomplir le cycle biologique de l'espèce, augmentation des probabilités de rencontre entre l'homme et le serpent, fragmentation des domaines vitaux et ruptures des continuités écologiques**	**1**
Croyances locales / Peur du serpent	Court à long terme	**Destruction systématique des individus situés à proximité des activités humaines, déclin des populations**	**1**
Développement démographique et des surfaces urbanisées	Court à long terme	**Réduction des surfaces naturelles adéquates pour accomplir le cycle biologique de l'espèce, augmentation des ruptures de continuités (routes) et des risques de collisions**	**1**
Invasions biologiques	Court à long terme	**Risque de déclin des populations lié aux prédateurs introduits, dégradation des habitats favorables par des espèces végétales introduites (enlianements)**	**2**
Incendies de forêt	Court à long terme	**Perturbation, modification ou réduction des surfaces naturelles adéquates pour accomplir le cycle biologique de l'espèce**	**2**
Réchauffement climatique	Moyen à long terme	**Perturbation du cycle phénologique, modification et réduction des habitats favorables**	**3**

1.8.2. Menaces à court terme

▸ Contexte socio-économique de Mayotte dans son aire géographique

Afin de comprendre les enjeux de biodiversité sur le territoire et les pressions exercées sur la Couleuvre de Mayotte, il est nécessaire d'évaluer le contexte socio-économique de Mayotte, notamment au sein d'une aire biogéographique élargie qui inclut les îles de l'Union des Comores.

L'archipel a été occupé par l'homme de manière permanente depuis le IX^{ème} siècle (Chagnoux and Haribou 1990). La population aurait en 2017 dépassé les 800 000 habitants au sein de l'Union des Comores – Mohéli, Anjouan, Grande Comore - (Biha and Mold 2017), contre environ **256 500 habitants sur Mayotte** (INSEE 2018).

Les îles de la Grande Comore, Anjouan et Mohéli forment aujourd'hui l'Union des Comores alors que **Mayotte est devenue département français en 2011.** Cette dichotomie politique forte entre l'Union des Comores et l'île de Mayotte a un impact non négligeable sur les équilibres socio-économiques locaux et la gestion des ressources naturelles, Mayotte bénéficiant d'un soutien matériel et financier substantiel de la France. Alors que l'Union des Comores constitue l'un des pays les plus pauvres au monde, avec 46 % de la population subsistant avec moins de 1,25 $/jour (United Nations 2010), **à Mayotte, 84 % de la population vit sous le seuil national (France) de pauvreté** (INSEE 2018).

L'accroissement des densités de population et les besoins de développement qui en découlent nécessitent de réfléchir et de planifier au mieux l'aménagement du territoire afin de prévenir la dégradation des écosystèmes et des espèces. Mayotte regroupe la plus grande richesse herpétologique des 4 îles de l'archipel, avec notamment 3 amphibiens, 3 phelsumes et une couleuvre endémiques. **Sur cette île, la pression du développement est importante, et la manne financière issue de la France et de l'Europe laisse présager un fort développement du territoire et une mise à niveau des infrastructures de l'île à court, moyen et long termes.**

Disparition des habitats naturels

La végétation naturelle des terres émergées de Mayotte ne représenteraient plus que 5 à 10 % du territoire (Barthelat and Viscardi 2011; Conservatoire Botanique National de Mascarin 2014).

La suppression des habitats naturels et la **transformation de l'occupation des sols constituent sans aucun doute la menace la plus forte.** Au-delà de la perte brute de biodiversité, la déforestation cause aujourd'hui des problèmes grandissants **d'assèchement du territoire, d'appauvrissement des sols et d'érosion**, aboutissant à la formation de padzas ou « bad-lands », terres dégradées dont la teinte générale souvent rougeâtre est donnée, en l'absence de sol, par les argiles ferralitiques (V. Boullet 2005). Aujourd'hui, à l'échelle de l'archipel, environ 60 % de la superficie est cultivée (Asconit, Pareto, and Acclimate 2011) sous forme d'agroforêts (représentant 45 % sur Mayotte en 2014), et de cultures vivrières de plein champ (cultures annuelles avec peu ou pas d'arbres, sans jachère ni apport de matière organique, représentant environ 30 % sur Mayotte en 2014), et tout cela au rythme des déprises/reprises générant de vastes surfaces intermédiaires de friches composées d'espèces exotiques. Les milieux naturels (mangroves, forêts naturelles ou dégradées, fourrés altimontains…) couvrent finalement une faible part de la surface terrestre, laissant aujourd'hui une empreinte anthropique forte, à l'image des autres îles océaniques de la zone comme l'île Maurice (Florens et al. 2012) ou La Réunion (Strasberg et al. 2005).

À l'échelle de l'archipel des Comores, des études réalisées en 1968 et 1974 montraient déjà le fort déclin des forêts comoriennes, avec un record de 69 % pour Anjouan et une moyenne de 44 % dans l'archipel (Chagnoux and Haribou 1990). L'accroissement démographique et le manque de terres sont des facteurs majeurs de ce déboisement. La culture sur brûlis et la mise à nu des sols sans protection engendrent alors une érosion accélérée (padzas), une dégradation des milieux marins côtiers et un assèchement grandissant des territoires.

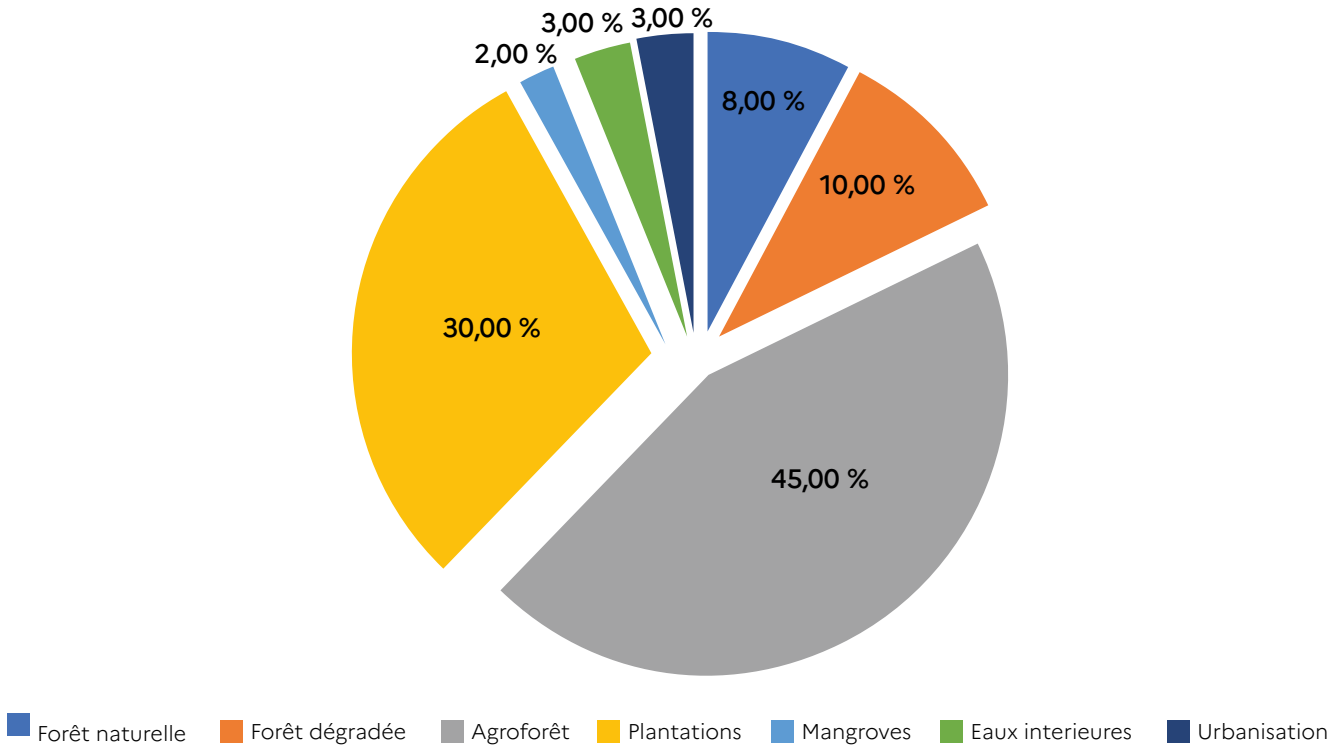

Figure 22. *Composition de l'occupation du sol à Mayotte.*

Développement de l'agriculture intensive

92 % des surfaces cultivées sont occupées par des cultures vivrières (banane, manioc, ambrevade et autres). La production agricole est majoritairement (80 %) auto-consommée ; elle n'est traditionnellement pas considérée comme un bien de consommation, mais comme une ressource élémentaire qu'on partage avec sa famille et ses connaissances.

Figure 23. *Défrichements sauvages dans les hauteurs de Mtsapéré (©S.Augros).*

Sur les 61 observations bancarisées, la moitié provient de secteurs semi-naturels (agroforêts essentiellement) et anthropiques (plantations, urbanisation diffuse). Les principales activités économiques et historiques sur les milieux favorables à l'espèce (les milieux forestiers) sont l'agroforesterie, l'agriculture et plus secondairement l'exploitation forestière. L'intensification de l'agriculture et le développement de plantations sans couvert forestier est à prendre en compte dans la gestion à long terme des habitats favorables à la Couleuvre de Mayotte.

▸ Croyances locales et religion

À Mayotte et plus largement au sein de l'Union des Comores, les serpents sont victimes d'une très forte connotation négative de la part de la population, une « peur du serpent » qui semble être d'ailleurs plus prononcée et plus profondément ancrée que la peur classique que l'on peut retrouver par ailleurs dans le monde.

Mayotte bénéficie d'une culture propre largement influencée par la religion islamique. À ce titre, des témoignages recueillis dans le cadre de l'élaboration de ce PNA ont mis en évidence le rôle des croyances et de la religion dans l'origine de la peur des « nyuhas[5] » à Mayotte et plus largement à l'échelle de l'archipel : tuer un serpent reviendrai à « venger Aboubakar Sidiki »[6] dont voici l'histoire relatée : *« lors d'un conflit à La Mecque les opposants aux Kafirs, le prophète Mohamet et l'un de ses fidèles compagnons, Aboubakar Sidiki, se sont échappés et se sont cachés dans une grotte au pied d'une montagne. Une araignée et des oiseaux, pour les protéger, sont venus tisser autour de leur abri leurs toiles et nids. Toutefois, un serpent se serait immiscé à l'intérieur pour mordre Aboubakar Sidiki afin qu'il hurle et se fasse entendre des Kafirs. La morale de cette histoire est que le serpent est considéré comme un Sheitan (un diable / un « djinn »), il est donc tué pour venger la mémoire d'Aboubakar Sidiki et/ou parce qu'il représente aussi le diable »*. Même si dans la représentation judéo-chrétienne, le constat est assez proche (le serpent symbolise le diable et a fait perdre le paradis originel), il semble que le symbole du serpent diabolique soit fortement ancré dans la culture mahoraise.

[5] *« Serpent » en shimwali.*

[6] *Témoignage recueilli auprès de Raïma Fadul, CD976, Mayotte.*

Figure 24. *Couleuvre de Mayotte décapitée (© Gaspard Bernard).*

En effet, même si les mahorais ne donnent pas systématiquement une origine religieuse à leur ophiophobie[7], cette dernière a toutefois été observée de manière prononcée et systématique au travers des personnes d'origine mahoraise qui ont accompagné ou ont été rencontrées sur le terrain lors des campagnes d'inventaires menées sur Mayotte, et ce quelles que soient les origines sociales et géographiques sur le territoire. Cette peur engendre plusieurs comportements pouvant s'avérer très négatifs à moyen terme pour la conservation de la Couleuvre de Mayotte, se concrétisant souvent par une destruction des individus (généralement par décapitation). Sur les 61 observations bancarisées, 7 concernent des individus morts coupés en 2 ou décapités.

Ce constat est alarmant pour plusieurs raisons :

1) **Il sera difficile de traiter ce problème de fond** (au moins à court terme), dont les origines sont intriquées dans le domaine du religieux et de la culture locale mahoraise ;

2) **L'espèce est connue** pour être placide, assez lente dans ses déplacements et donc relativement **facile à atteindre** ;

3) Sa **population est probablement très restreinte** et en déclin, dans un contexte démographique très vif avec :

- une **escalade des défrichements illégaux** ;
- une **raréfaction de l'habitat (agro)forestier** au profit de plantations n'offrant pas les conditions requises pour accueillir la Couleuvre et favorisant les contacts Couleuvre/homme ;
- une **augmentation du trafic routier** (nombre de voitures), entrainant des risques d'écrasement plus importants (La Couleuvre est un serpent essentiellement terrestre) ;
- une **augmentation attendue des ruptures de continuités écologiques** (extension du réseau routier, des ouvrages d'art, des zones urbanisées) ;

▶ Développement démographique et des surfaces urbanisées.

La tache urbaine (tissu urbain continu, tissu urbain discontinu, équipements sportifs et loisirs, et zones industrielles et commerciales) représente en 2018 environ 31 km^2 (3 072 ha), soit 8,2 % de la superficie totale de l'île. En 2012, la tache urbaine représentait 29 Km^2 (2 915 ha), soit environ 7,7 % de la superficie de l'île.

[7] *L'ophiophobie (ou ophidiophobie) est une phobie spécifique qui consiste en une peur excessive des serpents.*

En 2019, l'Etablissement Public Foncier d'Aménagement de Mayotte (EPFAM) indique que compte tenu des pressions démographiques, la tache urbaine ne s'étend pas inconsidérément. Les villages se sont développés par condensation. L'organisation en 72 villages donne le sentiment d'un habitat très dispersé mais, entre ces villages, les paysages naturels et agricoles sont préservés. Cette organisation territoriale contribue grandement à la valeur de l'île, et sa préservation devient un enjeu essentiel de son développement.

▸ Invasions biologiques

Après l'accroissement démographique, les invasions biologiques constituent la seconde menace la plus forte pour l'érosion de la biodiversité (Vos 2004). Environ 20 % de la flore mahoraise concerne des taxons introduits ayant un pouvoir envahissant avéré (Duperron, Lavergne, and Gigord 2013). Les massifs forestiers secondarisés constituent l'essentiel du couvert forestier pour les 4 îles. Même si la régénération forestière est bonne dans les massifs peu perturbés de l'île, la mise en place de fourrés secondaires bloque généralement toute perspective de reconstitution (Keith, Abdou, and Labat 2006). Les espèces exotiques animales sont abondantes et entrent souvent en interaction avec les espèces natives, souvent à leurs dépends. Au moins 10 mammifères ont été introduits dont les rats *Rattus* spp. et 2 carnivores (la civette indienne *Viverricula indica*, le chat haret), ces derniers ayant très certainement un impact non négligeable sur les oiseaux, les reptiles et les amphibiens indigènes (Safford 2000).

Liophidium mayottensis a évolué en l'absence de prédateurs natifs (mammifères), elle est aujourd'hui également menacée par les carnivores introduits, comme la Civette Indienne (*Viverricula indica*), les chats et peut-être même les tenrecs (*Tenrec encaudatus*) et les rats (*Rattus rattus*). Son mode de vie terrestre l'expose à de plus grands risques que les serpents arboricoles. Aucun cas de prédation ni aucun indice n'a cependant été rapporté dans la littérature et lors des campagnes d'inventaires de l'atlas, le risque est donc qualifié de potentiel à confirmer.

▸ Incendies de forêts, brûlis

En 2013, les incendies qui ont touché Mayotte ont parcouru 150 ha d'espaces forestiers (source Conseil Départemental de Mayotte). Année exceptionnelle ou accentuation d'une évolution tendancielle, cette statistique se démarque toutefois significativement des surfaces cumulées parcourues par les incendies de forêts entre 2004 à 2012, soit environ 230 ha (source Conseil Départemental de Mayotte), soit 25 ha/an. La sécheresse prononcée constatée en 2013 explique en partie l'importance des surfaces brûlées.

Figure 25. *Incendies de forêt en 2014 (Pointe sèche de Labomaré - ©P.Y. Fabulet).*

En novembre 2018, en pleine saison des cultures sur brûlis, le Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) de Mayotte a dû intervenir en l'espace de seulement 11 jours sur plus de 85 hectares de feux de végétation. Alors que les années précédentes montraient une diminution des surfaces incendiées par ces pratiques, ces nouveaux chiffres remettent en question l'ampleur de ce phénomène. Différentes sources de pressions se cumulent et se conjuguent, multipliant le risque de départ de feu, aggravant la surface détruite et abaissant la capacité de la résilience du milieu (résistance et possibilité de régénération après incendie) :

- occupations et pratiques illégales en forêts (charbonnage, défrichement, pâturage),
- mitage des milieux naturels,
- conditions climatiques défavorables.

▶ **Commerce illégal, collecte d'individus**

L'espèce en elle-même ne présente pas légalement de valeur économique car sa capture, sa détention et son commerce sont interdits par la loi (arrêté n°361/DEAL/SPR/2018 du 03/12/2018).

1.8.3. Menaces à moyen et long termes

▶ **Réchauffement climatique et modification de l'occupation du sol**

Le rapport 2007 du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) soutient que *« la majeure partie de l'augmentation des températures à l'échelle planétaire, observée après la seconde moitié du 20e siècle, est due très probablement à l'augmentation des concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre générés par les activités humaines »*. Dans la zone Océan Indien, une fourchette d'augmentation de +1,4°C à +3,7°C est attendue à l'horizon 2100, ainsi qu'une variation des précipitations annuelles de -2 à +20 %. Il est à noter que pour les petites îles de l'Océan Indien, l'augmentation des températures annuelles et saisonnières devrait être légèrement inférieure à la moyenne annuelle du réchauffement à l'échelle planétaire.

Un travail d'homogénéisation des données météorologiques des pays de la Commission de l'Océan Indien réalisé en 2009 indique qu'un réchauffement significatif a été observé sur la période 1961-2008 sur l'ensemble du bassin Océan Indien avec une moyenne régionale significative de +0,2°C par décennie et des tendances comprises entre 1 et 1,5°C sur la période 1961/2008 (Vincent *et al.* 2011). Les menaces pour la Couleuvre de Mayotte sont une modification de la structure et de la distribution de ses habitats et la perturbation de son cycle phénologique.

Les recommandations pour Mayotte sont de redynamiser l'agroforesterie **en ménageant les cultures annuelles et pérennes sous couvert arboré de manière** à tempérer les écarts de température, **maintenir des zones de refuge pour la biodiversité**, limiter les phénomènes d'érosion et d'appauvrissement des sols tout en préservant la sécurité alimentaire.

1.9. Outils de conservation de l'espèce

1.9.1. Bilan des actions déjà conduites en matière de conservation

▶ **Études scientifiques**

Sur la famille des Pseudoxyrhophiidae (anciennement Lamprophidae/Colubridae) en général et le genre *Liophidium*, nous pouvons citer les références récentes suivantes dont 3 concernent Mayotte :

- Zaher, H., R. W. Murphy, J. C. Arredondo, R. Graboski, P. R. Machado-Filho, K. Mahlow, G. G. Montingelli, A. B. Quadros, N. L. Orlov, M. Wilkinson, Y. P. Zhang, and F. G. Grazziotin. 2019. Large-scale molecular phylogeny, morphology, divergence-time estimation, and the fossil record of advanced caenophidian snakes (Squamata: Serpentes). PLoS ONE. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216148

→ Cet article apporte une révision de la classification des Colubridae, et des serpents de manière plus globale, avec l'émergence de la nouvelle famille des Pseudoxyrhophiidae à laquelle appartient dorénavant la Couleuvre de Mayotte.

- Hawlitschek, O., Wang-Claypool, C. Y., Scherz, M. D., Montfort, L., Soumille, O., & Glaw, F. (2016). New size record of the snake genus Liophidium by the island endemic L. mayottensis (Squamata, Lamprophiidae). Spixiana, 39(2), 287–288.

→ Note d'observation sur la taille de la Couleuvre de Mayotte et second état des lieux de sa distribution avec un total de 9 localités connues en 2016.

- Hawlitschek, O., Nagy, Z. T., & Glaw, F. (2012). Island evolution and systematic revision of comoran snakes: Why and when subspecies still make sense. PLoS ONE, 7(8). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042970

→ Cet article vise à réviser la systématique des serpents du genre Lycodryas au sein de l'archipel des Comores, avec l'apport d'éléments moléculaires permettant de distinguer 4 taxons distincts (2 espèces avec chacune 2 sous-espèces). L'article discute également des traits évolutifs des serpents de l'archipel, dont la Couleuvre de Mayotte, se focalisant notamment sur la taille et le nombre d'écailles dorsales.

- Hawlitschek, O., Brückmann, B., Berger, J., Green, K., & Glaw, F. (2011). Integrating field surveys and remote sensing data to study distribution, habitat use and conservation status of the herpetofauna of the Comoro Islands. ZooKeys, 79(144), 21–78. https://doi.org/10.3897/zookeys.144.1648

→ Cet article dresse un état des lieux des connaissances herpétologiques sur l'archipel des Comores, incluant Mayotte. Il propose un premier état des lieux de la répartition de la Couleuvre de Mayotte (2 localités connues alors) et précise la menace potentielle de la Civette Indienne.

- Vieites, D. R., Ratsoavina, F. M., Randrianiaina, R. D., Nagy, Z. T., Glaw, F., & Vences, M. (2010). A rhapsody of colours from Madagascar: Discovery of a remarkable new snake of the genus Liophidium and its phylogenetic relationships. Salamandra, 46(1), 1–10.

→ Description d'une nouvelle espèce pour le genre Liophidium dans le Nord-Est de Madagascar : Liophidium pattoni.

- Franzen, M., Jones, J., Raselimanana, A., Nagy, Z., D'Cruze, N., Glaw, F., & Vences, M. (2009). A new black-bellied snake (Pseudoxyrhophiinae: Liophidium) from western Madagascar, with notes on the genus Pararhadinaea. Amphibia-Reptilia, 30(2), 173–183. https://doi.org/10.1163/156853809788201171

→ Description d'une nouvelle espèce pour le genre Liophidium dans l'Ouest de Madagascar : *Liophidium maintikibo*.

Les études scientifiques sur la Couleuvre de Mayotte sont extrêmement limitées : aucune donnée de suivi de population et très peu de données sur l'écologie et la biologie de l'espèce (phénologie, système de reproduction, alimentation, prédateurs, comportements, génétique des populations…). Les premières données de répartition sont les suivantes :

▸ Études préalables à la définition des ZNIEFF de Mayotte

Dès le début des années 2010, la DEAL Mayotte a lancé de nombreuses campagnes d'inventaires sur différents groupes faunistiques en vue de la définition des premières Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de Mayotte et de l'établissement d'une liste des espèces déterminantes. Des missions spécifiques sur les reptiles et amphibiens ont alors été menées :

- Hawlitschek, O., and F. Glaw. 2014. Determinant species of reptiles and amphibians for the delimitation of ZNIEFF zones in Mayotte. DEAL Mayotte:48.

- Wang, C. Y., M. D. Scherz, L. Montfort, and O. Hawlitschek. 2016. Complementary herpetological surveys to complete the ZNIEFF database of Mayotte: results. DEAL Mayotte.

▸ Atlas des reptiles et amphibiens terrestres de l'archipel des Comores

Un travail de bancarisation des données herpétologiques historiques et d'inventaires a été mené en 2018/2019 dans le but de publier un premier atlas des reptiles et amphibiens de l'archipel des Comores, incluant l'île de Mayotte (Augros 2019). Cette première édition a notamment permis de faire un point actualisé sur la biologie, les menaces et l'état de conservation de *Liophidium mayottensis*.

▸ Études d'impacts et démarche Éviter - Réduire - Compenser (ERC)

Le concept de potentialité devrait être davantage mis en avant sur cette espèce dans les résultats d'expertises écologiques et les dossiers de dérogation en découlant, à la lumière notamment des connaissances apportées récemment par l'atlas des reptiles et amphibiens (Augros 2019), à savoir sa distribution potentielle sur l'ensemble des habitats forestiers en bon ou mauvais état de conservation. **La doctrine ERC inhérente à la démarche dérogatoire (code de l'environnement) constitue, parmi d'autres leviers, un moyen indirect et souvent concret pour financer les actions proposées dans ce PNA.**

Très peu d'actions ont été menées spécifiquement à l'attention de la Couleuvre de Mayotte à l'horizon 2020. Toutefois, des mesures d'optimisation des projets (démarche d'évitement et de réduction d'impact) et de compensation par de restauration écologique en forêt sont généralement des actions qui sont directement bénéfiques à la Couleuvre.

▶ Actions et outils de sensibilisation

Aucune action n'a été menée auprès de la population sur la Couleuvre de Mayotte et les serpents en général.

Toutefois, un dépliant a été produit en 2019 par les Naturalistes de Mayotte (Rémy Eudeline) sur un financement DEAL, dans un but de communication et de sensibilisation, accompagné de l'organisation d'un café naturaliste (conférence et échanges avec le public).

Actions et outils de conservation

Aucune action de conservation n'a été conduite spécifiquement pour la Couleuvre de Mayotte.

1.9.2. Lacunes de connaissance sur l'espèce

En 2020, les lacunes sont nombreuses sur la Couleuvre de Mayotte, tant sur le plan de la biologie et de l'écologie que sur la répartition et sa densité sur le territoire de Mayotte. L'atlas des reptiles et amphibiens de l'archipel des Comores traite essentiellement de la description, des menaces et de la répartition ; les éléments d'écologie et de biologie restent à ce jour lacunaires.

Structuration des populations. Le territoire abrite-t-il plusieurs populations distinctes et, le cas échéant, quelle est la diversité génétique au sein des supposées sous-populations ? Quelles sont les tailles efficaces de population ? Quels sont les éléments qui fragmentent les populations et quels sont les effets de cette fragmentation ?

Biologie. Confirmer le système de reproduction (ovoviviparité) et déterminer la période de reproduction. Définir le régime alimentaire et la typologie des caches utilisées par l'espèce. Définir la durée de gestation (ovoviviparité) ou d'incubation des œufs (oviparité).

Dynamique des populations. Quelle est la taille optimale pour garantir la viabilité d'une population ? Quelle est la durée de vie de l'espèce, l'âge moyen de reproduction, le sex-ratio, le taux de fécondité ? Quelle est la taille du domaine vital de l'espèce ? Quelle est l'influence de la disponibilité en caches (blocs, falaises, troncs creux, écorces lâches, arbres morts et chablis…) ?

Écologie, habitats. Alors que l'espèce semble présente dans l'ensemble des habitats de Mayotte, depuis les forêts mésophiles aux forêts sèches, indépendamment du niveau de dégradation des habitats, il est aujourd'hui complexe de définir ses préférences écologiques. Par ailleurs, quels sont les effets de la dégradation des habitats sur la présence de l'espèce, la densité des populations ?

Prédation. Quels sont les prédateurs de la Couleuvre, et quels sont les effets de la prédation ? Quelle est la part de la Couleuvre dans le régime alimentaire de la Civette Indienne, prédateur fortement présumé ?

Études et méthodes. Quelles sont les méthodes les plus appropriées pour l'étude de la Couleuvre de Mayotte ? Plaques-refuges, prospections à vue, transects routiers, piège barrière de type pit fall ? Quelles sont les périodes et horaires les plus adaptés pour observer l'espèce ?

Compétition interspécifique. Existe-t-il une compétition entre Lycodryas maculatus comorensis et Liophidium mayottensis ? Si oui, à quel niveau : alimentaire, microhabitats, habitat (syntopie) ?

1.9.3. Expertise mobilisable

▶ Recherche et développement des connaissances scientifiques

Le tableau ci-dessous dresse une liste (non fermée) des experts en herpétologie et des structures locales mobilisables, classés par domaine de compétence a priori (les champs d'expertise ne sont cependant pas cloisonnés). La majorité des personnes et structures listées ont été associées de près ou de loin à des études sur le genre *Liophidium* ou ont simplement contribué à l'effort d'observation et de connaissance actuel sur la Couleuvre de Mayotte.

Dans les domaines de la biologie, de la systématique et de l'évolution, le Muséum Zoologique de Munich est à l'origine de la majorité des connaissances herpétologiques sur Mayotte. Les recherches au sein de l'archipel ont commencé dans les années 2000 dans le cadre de travaux plus larges menés par son conservateur (Dr. Frank Glaw) sur l'herpétofaune de Madagascar. Depuis, son implication dans l'archipel des Comores s'est étendue et notamment depuis 2008 sous la direction du Dr. Oliver Hawlitschek, lequel a publié pas moins de 16 articles scientifiques sur l'herpétofaune de l'archipel et a participé à de nombreux autres en tant que co-auteur. Le Muséum de Munich a également été sollicité par l'État français pour réaliser les inventaires ZNIEFF sur Mayotte et participer à la délimitation du zonage associé.

Domaine	Expert	Organisme
Systématique, évolution, génétique	Oliver Hawlitschek	Université de Hambourg
	Frank Glaw	Muséum Zoologique de Munich
	David R. Vieites	Musée National des Sciences Naturelles de Madrid
	Zoltán T. Nagy	Institut royal des Sciences naturelles de Belgique
	Ludovic Montfort	Groupe de Recherche et d'Etude Biologie et Environnement (GREBE)
	Mark D. Scherz	Muséum Zoologique de Munich
	Cynthia Wang-Claypool	Berkeley, Université de Californie
Biologie, écologie, conservation	Oliver Hawlitschek	Université de Hambourg
	Olivier Soumille	ESPACES
	Stéphane Augros, Antoine Baglan, Pierre-Yves Fabulet	Eco-Med Océan Indien
	Thomas Ferrari, Emilien Dautrey	GEPOMAY
	Fanomezana M. Ratsoavina	Département Biologie animale, Université d'Antananarive
	Rémy Eudeline	-
	Loïc Thouvignon	OFB
	Abassi Dimassi	CBNM
	François Serre-Collet	MNHN
Gestion milieux naturels	RNN M'Bouzi (conservateur et agents)	Naturalistes de Mayotte
	Jeannette Lartigue	ONF
	Olivier Bielen, Christian Beillevaire	CdL

▶ SINP local

La déclinaison locale du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) est en cours de mise en place sur le département de Mayotte. Une première version en ligne est prévue pour mi 2021.

2. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

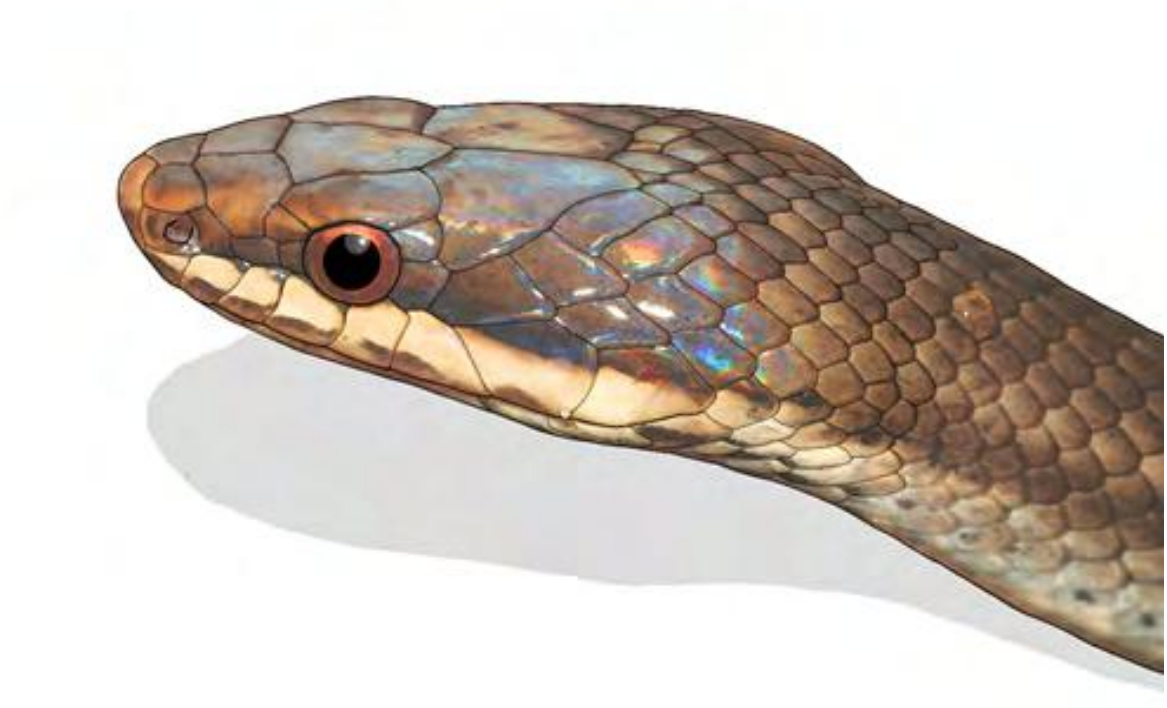

2.1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux

En l'état actuel des connaissances, les principaux facteurs limitants pour la conservation de la Couleuvre de Mayotte sont identifiés comme tels :

- **1) Les lacunes de connaissance sur sa répartition, sa biologie, son écologie et ses prédateurs potentiels :** le nombre d'observations est faible et rarement accompagné d'éléments descriptifs sur la biologie et l'écologie de l'espèce, celle-ci étant relativement discrète et rarement observée lors de recherches qui lui sont spécifiquement associées (observations essentiellement fortuites issues de promeneurs, agriculteurs et naturalistes). Une meilleure connaissance sur les habitats préférentiels, les modalités de reproduction et les principales menaces limitant la survie des jeunes notamment est un levier essentiel pour préserver la population.

- **2) Les pressions liées aux destructions systématiques liées à l'homme** (et la prédation) : la connaissance des mécanismes et des moyens de sensibilisation adaptés au territoire et à la culture mahoraise est essentielle pour endiguer cette problématique dont l'impact est considéré comme significatif pour la survie de l'espèce à moyen terme au regard de la démographie croissante, de l'étalement urbain en expansion et du rythme de transformation de l'occupation du sol.

- **3) La préservation des habitats de l'espèce :** protéger et éviter le dérangement, la dégradation et la fragmentation des secteurs de biodiversité est un levier important pour garantir la survie des populations existantes.

Les menaces liées aux prédateurs introduits sont trop peu connues et nécessitent des études complémentaires pour quantifier leur niveau d'impact. Ces dernières pourraient cependant être très importantes.

La conservation de l'espèce nécessite le maintien des habitats naturels dans un bon état de conservation et la réduction des pressions : défrichements, incendies, prédation, compétition, pollutions environnementales, mortalité induite par l'homme, prélèvements illégaux.

2.2. Définition d'une stratégie à long terme

L'objectif à long terme est d'améliorer l'état de conservation de l'espèce en modifiant le classement de l'espèce par l'UICN pour tendre vers un statut d'espèce à préoccupation mineure.

Le maintien des conditions écologiques favorables à la Couleuvre de Mayotte est menacé par deux facteurs (le second accélérant a priori les effets du premier) :

- le développement structurel et démographique de Mayotte, dont les effets seront l'anthropisation, la dégradation, et/ou la destruction des milieux : modification physique de l'environnement et risque de destruction directe des populations et de leurs biotopes, introductions d'espèces nouvelles (prédatrices, compétitrices, pathogènes...), augmentation des zones de friction homme/Couleuvre conduisant déjà aujourd'hui à une réduction non naturelle des populations ;
- le réchauffement climatique : changement des conditions thermiques et hydriques, modification des écosystèmes et rehaussement des étages de végétation.

L'anthropisation, la dégradation, et la destruction des milieux naturels et semi-naturels constituent des facteurs d'intensification locale des effets du réchauffement climatique (altération des écosystèmes alpins et apport d'organismes divers) dont le PNA pourrait contrôler les effets en permettant une prise en compte systématique de la Couleuvre de Mayotte dans les politiques d'aménagement du territoire et dans les mesures de gestion des espaces naturels et semi-naturels protégés ou non.

2.3. Implication du plan dans les stratégies de protection de la biodiversité

2.3.1. Au niveau international

En 2010, les Parties à la **Convention sur la Diversité Biologique** (CDB) ont adopté le **Plan stratégique 2011-2020 pour la diversité biologique**, cadre d'action décennal de tous les pays et parties prenantes visant à sauvegarder la diversité biologique et les services qu'elle fournit aux populations du monde. Les parties se sont notamment entendues pour 1) réduire au moins de moitié, ou lorsque c'est possible à près de zéro, le taux de perte d'habitats naturels, y compris les forêts et 2) fixer un objectif de sauvegarde de la biodiversité pour 17 % des zones terrestres et des eaux continentales et pour 10 % des zones marines et côtières.

Elle définit les objectifs d'Aichi pour la biodiversité dont l'objectif 12 est concerné directement par le présent PNA : *« D'ici à 2020, l'extinction d'espèces menacées connues est évitée et leur état de conservation, en particulier de celles qui tombent le plus en déclin, est amélioré et maintenu »*.

2.3.2. Au niveau national

La stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) est la concrétisation de l'engagement français au titre de la convention sur la diversité biologique (CDB), ratifiée par la France en 1994. Dans son action 4, elle prévoit de *« consacrer un effort plus particulier aux espèces dont la survie est menacée à court ou moyen terme. Pour ces espèces, une amélioration de l'état de conservation est recherchée à la mise en place de plans d'actions »*.

En complément, le Plan Biodiversité vise à renforcer l'action de la France pour la préservation de la biodiversité et à mobiliser des leviers pour la restaurer lorsqu'elle est dégradée. Son action 45 prévoit : *« D'ici 2020 des plans nationaux d'actions multi-espèces ou habitats seront élaborés pour les espèces les plus en danger, en particulier dans les territoires d'outre-mer. Ces plans d'actions permettent de faire la synthèse des connaissances disponibles et des menaces et d'identifier les priorités qui seront portées par les partenaires du plan. L'intérêt des plans multi-espèces et habitats est de pouvoir identifier les actions qui contribuent à la préservation de plusieurs espèces, simultanément, et ainsi de démultiplier l'action »*.

2.3.3. Au niveau local

Ce plan s'inscrit dans les documents de cadrage locaux en matière de préservation de la biodiversité :

- **Stratégie biodiversité en vue d'un développement durable de Mayotte** (UICN France 2013) : la stratégie pour la biodiversité est un cadre commun d'intervention, permettant d'améliorer la cohérence des politiques du territoire mahorais et de lancer une nouvelle dynamique de projets et d'actions portés par les différents acteurs pour la valorisation et la préservation du patrimoine naturel exceptionnel de Mayotte.
- **Stratégie de lutte contre les plantes exotiques envahissantes.** https://especes-envahissantes-outremer.fr/decouvrez-la-strategie-mahoraise-de-lutte-contre-les-plantes-envahissantes/
- **Stratégie de lutte contre les espèces animales invasives à Mayotte 2015-2020** (ONCFS 2015)
- **Projet de Réserve Naturelle Nationale :** l'objectif principal du projet d'espace protégé est la protection des îlots naturels de forêts hygrophiles et mésophiles sur les monts et crêtes de Mayotte, estimée à environ 3 % du territoire (ONF 2016).
- **Stratégie de Création des Aires Protégées de Mayotte** (Barral 2018) : La SCAPM permet de définir les zones à protéger en priorité pour enrayer la perte de biodiversité et de géodiversité, puis d'identifier l'outil de protection le mieux adapté à chacune de ces zones, au regard des enjeux qui la concernent. Il s'agit également de planifier la mise en œuvre de cette stratégie en tenant compte des initiatives en cours et des contraintes éventuelles.
- **Espaces Naturels Sensibles** (CD976) : le Conseil Départemental de Mayotte (CDM) a entamé l'élaboration de son Schéma Départemental des Espaces Naturels Sensibles (SDENS) pour le territoire mahorais, en cohérence avec les documents cadres nationaux et locaux en matière de biodiversité (BIOTOPE 2018).
- **Conservatoire du Littoral :** la déclinaison de la stratégie nationale d'intervention 2015-2050 du Conservatoire du Littoral et notamment l'orientation visant à « porter une attention particulière à la biodiversité ultra-marine ».

2.3.4. Aménagement du territoire : SAR/SRCE/PLU

Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) de Mayotte est en cours de réalisation (une première version a été livrée début 2020).

Les SAR élaborés en outre-mer ont également valeur de Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) et doivent, à l'occasion de leur création ou révision, intégrer un chapitre et une réflexion spécifique sur la Trame Verte et Bleue (TVB). Des études préalables à l'intégration de la TVB ont déjà eu lieu : elles visent à constituer (et reconstituer) un réseau écologique cohérent pour permettre aux espèces animales et végétales d'effectuer leur cycle de vie et pour assurer les échanges génétiques nécessaires à leur survie sur le long terme.

Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) ont pour vocation de décliner et affiner les orientations du SAR et de la TVB à l'échelle de leur territoire.

3. STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

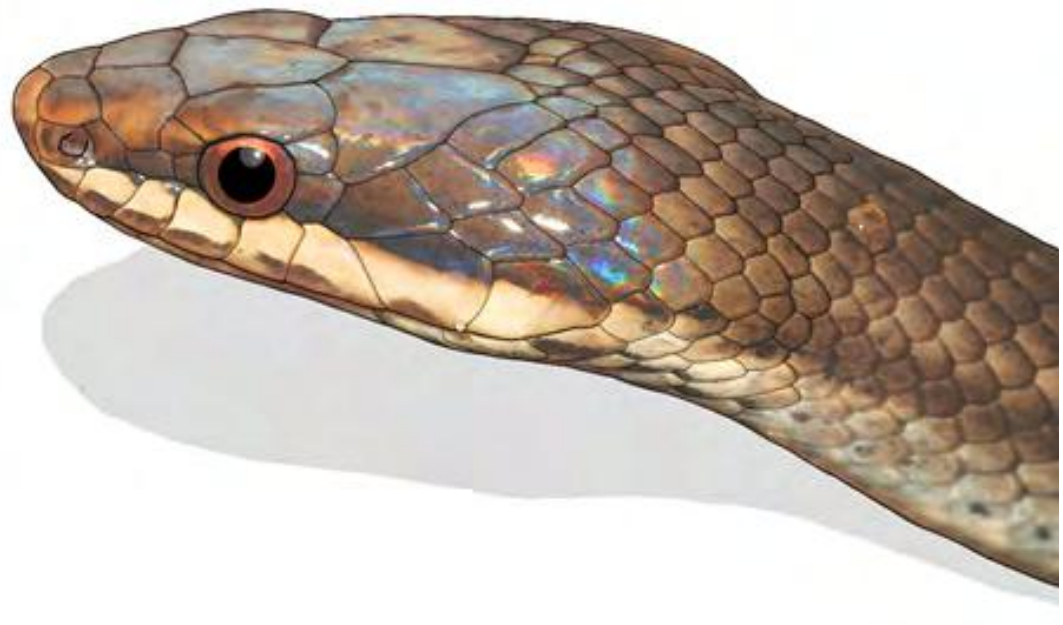

3.1. La durée du PNA Couleuvre de Mayotte

Ce plan national d'action pour la sauvegarde et la conservation de la Couleuvre de Mayotte est prévu pour **une durée de 10 ans** avec un suivi annuel régulier et un bilan quinquennal.

Dans une situation « hybride » au regard des directives publiques, le présent PNA vise un rétablissement et une amélioration des conditions biologiques de la Couleuvre de Mayotte, tout en agissant et anticipant d'ores et déjà sur une politique plus globale de conservation à long terme de l'espèce.

Il est à noter que certaines actions devront être nécessairement pérennisées au-delà de la durée du PNA. Les bénéfices des actions proposées dans ce plan d'action ne seront pas toutes mesurables à l'issue de ce premier plan.

3.2. Les objectifs opérationnels du plan

Les objectifs spécifiques pour la durée du plan sont les suivants :

- **Objectif 1 :** assurer la bonne mise en œuvre du PNA
- **Objectif 2 :** informer et sensibiliser la population
- **Objectif 3 :** connaître et suivre les populations
- **Objectif 4 :** protéger l'espèce, restaurer des habitats favorables et renforcer le réseau d'espaces protégés en sa faveur
- **Objectif 5 :** améliorer les pratiques ayant un impact sur la conservation de l'espèce et réduire les menaces

3.3. Les actions à mettre en œuvre

3.3.1. Définition des actions

Les objectifs opérationnels du plan sont déclinés en actions à mettre en œuvre au cours des 10 années de la durée du plan. Ces actions font l'objet d'une description détaillée sous forme d'une fiche action synthétique indiquant les moyens humains, techniques et financiers à mobiliser.

Le délai et la fréquence d'intervention au cours de la durée du plan sont également précisés.

Les actions sont distinguées selon leur priorité de mise en œuvre :

- Priorité 1 : action « urgente » sans la mise en place de laquelle la préservation de l'espèce pourrait être compromise ;
- Priorité 2 : action « importante » à mettre en place assez rapidement en fonction de la mise en place d'autres actions ;
- Priorité 3 : action « complémentaire » qui apporte une plus-value pour la préservation de l'espèce.

3.3.2. Les actions du plan

ID	Objectifs opérationnels	Numéro d'action	Actions	Domaine	Priorité
1	Assurer la bonne mise en œuvre du PNA	1.1	Assurer l'animation, le suivi et le porter à connaissance du Plan National d'Actions	Suivi, Communication, Connaissance	1
		1.2	Rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	Protection, Communication, Connaissance	1
2	Informer et sensibiliser la population	2.1	Comprendre les vecteurs de la peur du serpent à Mayotte afin d'orienter efficacement la sensibilisation	Communication, Connaissance	1
		2.2	Sensibiliser via des canaux de communication adaptés au territoire et aux différentes populations	Communication, Protection	1
		2.3	Création d'un réseau SOS Serpent	Communication, Protection	2
3	Connaître et suivre les populations	3.1	Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce, définir ses habitats préférentiels et son domaine vital	Connaissance	1
		3.2	Définir la structuration génétique des populations et évaluer leur viabilité à long terme	Connaissance	3
4	Protéger l'espèce, restaurer des habitats favorables et renforcer le réseau d'espaces protégés en sa faveur	4.1	Créer, développer, maintenir des zones protégées en milieux anthropisés	Protection	2
		4.2	Mettre en œuvre un conservatoire de populations et créer un exclos anti-prédateurs	Protection	1
		4.3	Former les agents de la Brigade Nature de Mayotte	Protection	1
5	Améliorer les pratiques ayant un impact sur la conservation de l'espèce et réduire les menaces	5.1	Identifier les prédateurs et compétiteurs naturels de la Couleuvre de Mayotte	Connaissance	1
		5.2	Développer et valoriser les pratiques agricoles favorables à l'espèce	Protection, Communication	2
		5.3	Assurer la prise en compte de l'espèce dans la gestion des milieux forestiers	Protection, Communication	2
		5.4	Assurer la prise en compte de l'espèce dans les politiques et projets d'aménagement	Protection, Communication	2

3.3.3. Objectif 1 : assurer la bonne mise en œuvre du PNA

3.3.3.1. Action 1.1 : assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions

Action 1.1	Assurer l'animation, le suivi et le porter à connaissance du Plan National d'Actions	Priorité ①

Communication	Connaissance	Protection	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Mettre en œuvre le plan national d'actions :

- désigner un animateur et mettre en place un comité de pilotage ;
- constituer un groupe de travail pour décliner, planifier et organiser les actions du PNA ;
- acquérir un savoir-faire par rapport aux problématiques locales.

Mettre à disposition de tous les acteurs du plan et personnes souhaitant s'investir pour l'espèce les résultats et retours d'expérience acquis et à venir.

DESCRIPTION

La DEAL Mayotte est coordinatrice du PNA. L'animateur du plan assurera une coordination entre les principaux acteurs du suivi *in situ* des populations, si nécessaire, notamment pour la répartition par tâche des interventions des différents acteurs.

Un **comité de pilotage** intègrera les services de l'État, l'animateur, les gestionnaires d'espaces naturels, les scientifiques, et les associations. Il **vise à assurer la mise en œuvre du plan** sera mis en place, il :

- propose les orientations stratégiques et budgétaires,
- se réunit au moins une fois par an et a pour mission :
  - → Le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan,
  - → La définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.

Il pourra être épaulé par un **comité scientifique** :

- les experts sont choisis par la DEAL Mayotte, après avis du comité de pilotage et de l'animateur du plan,
- il conseille et éclaire le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce,
- les experts sont représentés au sein du comité de pilotage.

Accompagnement par la Société Herpétologique de France (SHF)

Compte tenu de l'expérience fébrile du territoire en matière de PNA et de protection/conservation des reptiles, il est proposé un accompagnement du coordinateur et de l'animateur par la SHF afin de :

- de travailler en étroit partenariat sur l'animation du PNA (éviter les pièges, outils de planification, organisation temps d'animation / temps de réalisation des actions...) ;
- avoir 2 regards croisés sur la stratégie et la mise en œuvre ;
- mutualiser des actions : outils de gestion de données, de communication, des partenariats pour de l'analyse de données, etc. ;
- disposer d'éléments pour défendre les actions au niveau national (ministère, OFB, PatriNat,...) ;
- faire du lien avec la commission outre-mer de la SHF sur les stratégies de conservation.

Bilans annuels et quinquennaux d'évaluation de la mise en œuvre du plan

Une réunion annuelle du comité de pilotage sera organisée par l'animateur du plan sur la base de la rédaction d'un bilan annuel des actions mises en œuvre dans le cadre du plan. Ce bilan sera soumis au préalable au comité scientifique, afin d'obtenir une synthèse des principaux résultats et d'identifier les lacunes de suivi à combler ou des domaines de connaissances à explorer (mutualisation des connaissances). Un bilan des 5 premières années puis lors de la dernière année du plan sera effectué aussi bien d'un point de vue quantitatif que qualitatif de l'ensemble des actions réalisées dans le cadre de la mise en œuvre de l'ensemble des actions prévues.

Action 1.1	Assurer l'animation, le suivi et le porter à connaissance du Plan National d'Actions	Priorité ①

DESCRIPTION (suite)

Réalisation du porter à connaissance

Il s'agit de :

- **mettre à disposition à tout public le PNA** via une mise en ligne sous format pdf sur le site internet du ministère de l'écologie, de la DEAL Mayotte ;
- **réaliser un document synthétique** sous format papier et électronique pour faciliter la prise en compte du document. Diffuser le plan auprès des administrations et des collectivités concernées par l'espèce sous format papier. Mise en ligne sous format PDF sur les sites du MTES, de la DEAL et tout autre site approprié ;
- **produire une note de synthèse annuelle** accessible en ligne (site du ministère et de la DEAL) : cette note est réalisée par l'animateur du plan dans le cadre de l'action 1.1 ;
- **réaliser des porters à connaissance plus précis et ajustés à certains territoires** (communes, Réserve naturelle…) ou certaines problématiques, à la demande des collectivités, gestionnaires, propriétaires et porteurs de projets ;
- **publier** les méthodologies développées et les résultats obtenus dans des revues spécialisées : méthodes de suivi, analyse des données de prospections. Ces publications seront réalisées en partenariats avec les experts associés et par la communauté scientifique par la mise à disposition des données issues des actions PNA.

DIFFICULTÉS PRESSENTIES

- Désignation et pérennité de l'animateur sur le territoire.
- Réactivité/disponibilité des membres du COPIL.
- Réactivité/disponibilité des experts scientifiques associés.
- Répondre aux attentes des collectivités, gestionnaires, propriétaires et porteurs de projets en termes de porter à connaissance.

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre d'actions mises en œuvre : Actions lancées vs. Actions terminées.
- Nombre de réunions/COPIL.
- Nombre de PNA édités et diffusés.
- Nombre de bilans annuels mis en ligne et diffusés/diffusables.
- Nombre de porters à connaissance réalisés.
- Nombre de publications sur la Couleuvre de Mayotte.

RÉSULTATS ATTENDUS

- Mise en œuvre du plan selon le calendrier pressenti des différentes actions.
- Amélioration de la coordination des acteurs impliqués.
- Publications d'articles scientifiques, articles de presse.
- Comptes-rendus de réunion.
- Une diffusion optimale du plan et de ses résultats.
- Un accès à l'information simple et efficace.
- Sensibiliser et accompagner les partenaires pour la prise en compte de l'espèce dans le développement et les stratégies de conservation.

SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES

Sans objet

Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** experts scientifiques, Partenaires techniques (services de l'État, établissements publics, associations), Partenaires financiers (publics, privés), Membres du CSPN.
Financeurs : État, DEAL Mayotte, Collectivités, financeurs privés.	**Coûts estimatifs :** environ 190 k€ sur 10 ans, en sus du coût lié à la mission de coordination DEAL, intégrant une rémunération à temps plein pour l'animation entre 2022 et 2024 pour lancer le PNA dans les meilleures conditions.

Action 1.1	Assurer l'animation, le suivi et le porter à connaissance du Plan National d'Actions	Priorité ①

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE RÉALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Activité 1 : mise en place du COPIL et du comité d'experts.									
Activité 2 : mise en ligne du PNA et réaliser un document synthétique.									
Activité 3 : accompagnement par la SHF.									
Activité 4 : suivi, bilans et réunions du COPIL - mise en ligne d'une synthèse annuelle.									
Activité 5 : réalisation des porters à connaissance au fil de l'eau.									
Activité 6 : publications.									

3.3.3.2. Action 1.2 : rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions

Action 1.2	Rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	Priorité ①

Communication	Connaissance	Protection	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Compléter l'offre de financement proposée par le ministère pour mener à bien les différentes actions.

DESCRIPTION

La mise en œuvre du plan nécessite de disposer de financements spécifiques à chaque action. Les financements dédiés par le ministère ne sont pas suffisants compte tenu de l'ampleur des actions à mener pour cette espèce qui souffre de problématiques complexes. Des financements complémentaires seront donc recherchés en fonction des types d'actions et des programmes envisagés.

Les **lignes budgétaires publiques** devront être sollicitées parmi lesquelles : collectivités territoriales et établissements publics, État, Europe (LIFE, BEST-RUP, LIFE4BEST, FEDER, FEADER, INTERREG). Il sera privilégié la mise en place de programmes globaux et pluriannuels plutôt que des actions ponctuelles. Les programmes d'actions seront définis sur la base des priorités établies au sein du plan.

Les programmes LEADER et FEADER constituent des opportunités de financement de premier plan dans le cadre de ce PNA, notamment pour les actions en lien étroit avec le monde agricole.

- **Concernant le FEADER**, 2 mesures peuvent être sollicitées : la **mesure 7.6** « préservation et restauration du patrimoine naturel » avec un financement pris en charge jusqu'à 85 %. Sont éligibles tous les travaux de restauration écologique terrestre, de protection des espèces et de sensibilisation du public post opération. La **mesure 16.5** finance des actions avec une approche collective en faveur de projets environnementaux avec une prise en charge à 90 %. Sont éligibles tous les projets partenariaux nécessitant des collaborations et donc, le recrutement de personnes pour mener l'ingénierie et l'animation.
- Le fond **LEADER** est un autre dispositif européen qui vise à soutenir des projets de développement en zone rurale, **en lien avec la préservation de l'environnement ou de l'agriculture**, notamment. Il permet notamment de financer tout type d'action non éligible au FEADER ou FEDER par ailleurs. Le champ d'intervention est plus large et les fonds sont mobilisables par tout type d'organisme. Ce fonds européen est porté par un Groupe d'Actions Locales (GAL) qui assure l'accompagnement et le suivi des projets, depuis l'idée jusqu'à la subvention du projet. Le GAL gère également l'animation et l'évaluation du programme. Son objectif est d'établir un partenariat public-privé et refléter « l'esprit LEADER » au niveau local tout au long du programme.

La **recherche de financements privés** devra elle aussi être abordée mais cette fois-ci sur des actions bien identifiées afin de pouvoir solliciter des fondations, entreprises, propriétaires ou autres mécènes. Les mesures compensatoires et d'accompagnement prévues dans le cadre des arrêtés préfectoraux d'autorisation ou de dérogation constituent une autre source de financements privés qu'il est opportun de canaliser afin qu'ils participent au mieux à la mise en œuvre du PNA.

Enfin, les **programmes de recherche** envisagés peuvent nécessiter l'implication d'étudiants chercheurs et notamment de doctorants. Le financement de ces travaux passe par l'obtention de bourses de thèse qui constitueraient des cofinancements de ces programmes de recherche. Il existe des bourses de recherche régionales, nationales, européennes ou privées qu'il est important de solliciter le cas échéant.

DIFFICULTÉS PRESSENTIES

- Contraintes liées aux financement et incohérence des fonds sollicités avec les actions du PNA.
- Charge administrative supplémentaire liée à la réalisation d'actions financées.

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre de partenariats financiers publics ou privés.
- Nombre de demandes de financement réalisées.
- Rapports d'activité annuels, quinquena et décenna.
- Montant des fonds collectés.
- Nombre de réunions.

Action 1.2	Rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	Priorité ①

RÉSULTATS ATTENDUS	
● Permettre une mise en œuvre optimale du PNA, notamment sur les actions de sensibilisation, de connaissance et de protection de l'espèce.	● Fédérer autour de la Conservation de la Couleuvre et permettre la formation et l'implication d'un plus grand nombre de naturalistes professionnels autour de cet enjeu.
SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES	
Actions et financements mutualisables avec les autres espèces de geckos associés en fonction de l'attendu des financements sollicités.	
Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan	**Partenaires pressentis :** comité de pilotage, DAAF, GAL, CAPAM, MFR, Services de l'État, collectivités, Établissements publics, Universités, MNHN, EPHE, Chizé/CNRS, Europe…
Financeurs : Etat, DEAL Mayotte, + partenaires pressentis dans l'action.	**Coûts estimatifs :** à définir. Estimé à 24 k€, en sus du coût lié à la mission de coordination DEAL et d'animation.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE REALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Activité 1 : veille et analyse des financements envisageables.									
Activité 2 : montage, soumission de dossiers.									
Activité 3 : développement d'un sujet de recherche spécifique.									

3.3.4. Objectif 2 : informer et sensibiliser la population

3.3.4.1. Action 2.1 : comprendre les vecteurs de la peur du serpent à Mayotte afin d'orienter efficacement la sensibilisation

Action 2.1	Comprendre les vecteurs de la peur du serpent à Mayotte afin d'orienter efficacement la sensibilisation	Priorité ①

Communication	**Connaissance**	Protection	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Faire un état des lieux bibliographique et conduire une étude sociologique pour comprendre les vecteurs de la peur du serpent et trouver les clés de sensibilisation les plus efficaces.

DESCRIPTION

La peur des serpents est mue par des explications culturelles et religieuses, l'animal étant souvent associé au symbole du mal. Cette peur semble universelle sur la planète (Polák et al. 2016) mais probablement plus ou moins intense en fonction des cultures et du niveau de développement des pays et continents.

Brève revue bibliographique sur la peur des serpents

Il est probable que la peur des serpents soit transmise par observation. Le stimulus clé pourrait ne pas être seulement la vue de l'animal, mais la vue d'un congénère ayant vu l'animal, soit un mécanisme d'imprégnation. Il a été démontré que l'homme possède une capacité innée à reconnaître beaucoup plus rapidement et efficacement la forme des serpents (et des araignées) que celle de tout autre objet, résultant probablement d'une réponse évolutive et innée(avantage sélectif) liée à la peur des serpents (LoBue and DeLoache 2008). Cela pourrait être le résultat d'une adaptation exploitée par les serpents (aposématisme) pour envoyer un signal d'avertissement visuel clairement perceptible par l'homme pour lutter contre la prédation (les signaux en zig-zag sont devenus un code international pour signaler un danger au bord des routes) (Souchet and Aubret 2016).

Par ailleurs, l'origine ethnique semble influencer l'intensité de la peur et du dégoût généré par le serpent (Vernon and Hirai 2012). Il est donc souhaitable d'analyser les clés de la peur des serpents en fonction de l'appartenance des sujets à une ethnie particulière. Dans la zone sud-ouest Océan Indien, les populations de Zanzibar et de l'île de Pemba ne montrent aucune phobie envers les serpents (O. Hawlitschek, com. pers.), malgré la présence d'espèces venimeuses ; il serait intéressant d'explorer et prendre des contacts sur place pour comprendre cette différence importante au sein de cette autre société musulmane assez proche culturellement et géographiquement.

Plusieurs modalités de traitement de cette peur du serpent sont rapportées dans la littérature, avec par exemple, le traitement par exposition à des images (ou vidéos) de serpent permettant d'atténuer l'anxiété à rencontrer et manipuler un serpent (Richards 1988). Des études plus récentes montrent que l'exposition à des images de serpents était un traitement aussi efficace que l'exposition à des individus vivants (Hunt and Fenton 2007).

Il a été démontré par ailleurs que le rôle des enseignements scolaires sur la connaissance des serpents (anatomie, comportement…) permettait de diminuer la peur des serpents chez l'homme (Makashvili, Kaishauri, and Azmaiparashvili 2014).

1. Réaliser un état de l'art de la bibliographie sur la peur des serpents dans le monde, sur les bases biologiques et psychologiques, les traitements possibles… Compléter cette étude par une analyse du contexte local, notamment par une enquête auprès des structures en lien avec la thématique serpent (ANEPM, GEPOMAY, RNN M'Bouzi, DEAL, DAAF, CBNM…). Se rapprocher des experts nationaux en la matière, à savoir Nicolas Vidal (MNHN) et Xavier Bonnet (CNRS).

2. Réaliser une enquête sociologique sur Mayotte par l'intermédiaire de médiateurs auprès des chefs de village et des communautés au sens large en prenant soin de réaliser un échantillonnage représentatif (homme/femme, adultes/enfants, ethnies, classes sociales…). Elle doit s'étendre aux élus, administratifs, exploitants (dont les clandestins difficiles à approcher) et les scolaires. Elle est réalisée sur 2 années sur une durée de 2x3 mois, cette enquête nécessitera au préalable de mener l'étape 1 à son terme : à savoir, disposer des connaissances acquises sur les éléments clés de la peur du serpent chez l'homme, afin de pouvoir orienter le questionnaire et avancer sur les clés de désamorçage adaptées au contexte local. L'objet et la finalité de l'enquête bibliographique et sociologique est d'apporter des éléments concrets pour traiter la problématique localement.

Action 2.1	Comprendre les vecteurs de la peur du serpent à Mayotte afin d'orienter efficacement la sensibilisation	Priorité ①

DESCRIPTION (suite)

Mutualisation de l'action avec les services de la Chambre d'Agriculture de la Pêche et de l'Aquaculture de Mayotte

Sur le constat que le monde agricole est difficile à approcher à Mayotte (limite diffuse entre agriculture formelle et informelle), et afin d'avoir plus de légitimité sur le terrain auprès du monde agricole (compétences techniques partagées permettant une relation plus étroite avec les exploitants), il est pertinent d'imaginer une mutualisation avec les missions des agents de terrain de la CAPAM, par le biais d'un ajustement des profils de poste, de recrutements externes spécifiques ou de formations via la MFR (Maisons Familiales Rurales). Cette dernière organise des sessions de formation agricole (en alternance) notamment sur la thématique agro-écologie mais également sur d'autres thématiques plus transversales (sensibilisation environnementale).

Pilotage de l'action : thèse universitaire

L'animateur et le coordinateur pourraient s'adjoindre les compétences d'un universitaire pour co-piloter et animer cette action vaste et complexe. Cette action pourrait ainsi faire l'objet d'une thèse universitaire tant le sujet est complexe et essentiel à la mise en œuvre de ce PNA, en lien étroit avec l'action 2.2 suivante.

DIFFICULTÉS PRESSENTIES

- Trouver des interlocuteurs et des personnes volontaires et capables d'outrepasser leur peurs/phobies pour alimenter l'étude sociologique.
- Ressources bibliographiques limitées, rechercher la littérature grise.
- Cette mission doit permettre d'approcher le monde agricole formel et informel, avec notamment des problématiques de personnes en situation irrégulière refusant de se confronter à un tel exercice.

INDICATEURS DE SUIVI

- Rapport d'étude bibliographique.
- Rapport d'enquête sociologique.
- Nombre d'enquêtes réalisées (nombre de personnes sondées).
- Nombre de jour/Homme dédié à l'enquête sociologique.

RÉSULTATS ATTENDUS

- Comprendre le fonctionnement de la peur du serpent chez l'homme de manière générale.
- Comprendre les facteurs expliquant la peur du serpent sur Mayotte.
- Trouver des outils adaptés localement pour désamorcer la peur du serpent.

SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES

Actions co-bénéfiques pour l'autre espèce de serpent présente sur Mayotte : *Lycodryas maculatus comorensis*.

Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** sociologues (Universités, MNHN, CNRS, indépendants), Conseil Départemental, ONF, Conservatoire du Littoral, CAPAM, MFR, GAL, Lycée Agricole de Coconi.
Financeurs : LEADER, FEADER, CD976, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** à préciser. Estimé à environ 104 k€, coûts mutualisés avec l'action 2.2. En sus du coût lié à la mission de coordination DEAL et d'animation.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE REALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031

Activité 1 : réaliser un état de l'art de la bibliographie sur la peur des serpents.

Activité 2 : réaliser une enquête sociologique.

3.3.4.2. Action 2.2 : sensibiliser via des canaux de communication adaptés au territoire et aux différentes populations

Action 2.2	Sensibiliser via des canaux de communication adaptés au territoire et aux différentes populations	Priorité ①

Communication	Connaissance	**Protection**	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Proposer des outils de sensibilisation adaptés aux publics ciblés : population agricole au sens large, population scolaire, grand public. La présentation de l'espèce, de son caractère inoffensif et des problématiques associées à sa protection favorisera son acceptation dans les zones anthropisées (plantations, agroforêts).

Cette action de grande envergure dépasse le cadre strict de ce PNA et s'inscrit plus largement dans une démarche globale de développement d'une agriculture durable et respectueuse de la biodiversité, avec comme emblème la Couleuvre de Mayotte. À ce titre, des financements européens type LEADER ou FEADER pourront être aisément mobilisés.

DESCRIPTION

Afin d'apporter une offre de sensibilisation diversifiée pour s'adapter au plus grand nombre (catégories sociales, classes d'âge, origines…), plusieurs actions complémentaires devront être engagées dès le début du PNA. Ces actions ont été classifiées selon 3 publics cibles mais elles restent transversales et complémentaires.

La catégorisation, aussi subjective et partiale soit-elle, est proposée en vue d'une priorisation des actions à mener :

1. Sensibiliser la population agricole au sens large

Il s'agit d'intervenir auprès des acteurs de l'agriculture mahoraise, qu'ils soient professionnels ou qu'ils interviennent de manière informelle dans le cadre d'une agriculture vivrière de subsistance. C'est le public cible prioritaire de cette action, compte tenu des probabilités d'interactions fortes entre l'homme et la couleuvre dans ces milieux semi-naturels offrant souvent des refuges favorables à l'espèce.

Former et mobiliser des médiateurs mahorais dont le financement reste à déterminer. Un effort de médiation auprès des agriculteurs est urgent et essentiel. Un investissement massif doit être fait dans ce sens afin d'approcher le monde agricole sur le terrain et vulgariser les enjeux liés à cette espèce. **Plus qu'une sensibilisation, ce rôle de médiation doit être accompagné d'une implication des agriculteurs** et leur permettre de prendre part à la conservation de l'espèce (responsabilisation). Les grandes étapes de l'action sont :

- définir la stratégie de communication : comment responsabiliser les agriculteurs et les impliquer en tant qu'acteurs à part entière du PNA, définir les codes et les leviers pour désamorcer les blocages liés à la peur du serpent ;
- former une équipe de médiateurs (5 personnes à temps plein) ;
- définir un plan d'action géographique et organisé sur les différents publics à toucher ;
- organiser le suivi (via une application Android ?) et définir des indicateurs mesurables à renseigner systématiquement afin de suivre scientifiquement l'évolution des mesures mises en œuvre au fil du temps.

Cette première activité de l'action 2.1 est mutualisée avec les efforts à consentir dans le domaine forestier privé (action 5.3, activité 1), dont la limite avec l'agriculture informelle est de plus en plus floue.

2. Sensibiliser auprès des scolaires

Réaliser un film sur la Couleuvre de Mayotte, montrant l'espèce dans son milieu naturel et en manipulation pour montrer son caractère inoffensif. Ce mini-reportage devrait faire intervenir des personnes d'origine mahoraise et être tourné en mahorais sous-titré français afin de favoriser son acceptation (« fait par les locaux pour les locaux »). Chaque partenaire le souhaitant pourra organiser librement la diffusion du film, lors de rencontres associatives, d'expositions, de festivals. Un programme de diffusion sera ainsi établi au fur et à mesure de l'avancement du plan.

Réaliser une mallette pédagogique permettant de sensibiliser les élèves, en tant qu'outil mise à disposition des écoles. Le contenu de la mallette est à déterminer : bande dessinée expliquant la vie d'une couleuvre à Mayotte, avec ses avantages et inconvénients, un serpent en silicone à taille réel permettant aux enfants de manipuler, une plaquette de présentation de l'espèce, un livret pédagogique…

Réaliser des interventions dans les écoles pour sensibiliser élèves et leurs professeurs et fournir à ces derniers les clés pour présenter et sensibiliser sur l'espèce sur le long terme et de manière autonome : film (cf. ci-dessus), posters, sorties naturalistes avec des structures adaptées. L'objectif est de sensibiliser un large public à la biodiversité locale et d'améliorer l'image de l'espèce et des reptiles en général dans les représentations collectives. Les animations seront adaptées pour chaque niveau scolaire, de la maternelle au lycée.

Action 2.2	Sensibiliser via des canaux de communication adaptés au territoire et aux différentes populations	Priorité ①

DESCRIPTION (suite)

3. Agir au niveau de la formation des agriculteurs de demain

Sensibiliser auprès des nouvelles générations d'agriculteurs mahorais. Le lycée agricole a lancé un nouveau BTSA Développement Animation des Territoires Ruraux (DATR), ce qui en fait une cible du PNA pour une sensibilisation de la nouvelle génération d'agriculteurs. Une session de formation annuelle devrait être dispensée sur la conservation de la biodiversité reptilienne dans les pratiques agricoles, en abordant la problématique de la Couleuvre de Mayotte.

Le lycée agricole contribue également à la formation d'un public adulte, via le CFPPA (mesure 111 FEADER). Des formations sur l'installation sont dispensées en lien avec le PAI (Point d'Accueil Installation), basé au lycée agricole de Coconi. Cette structure constitue un lieu de passage pour les néo agriculteurs et il y a également lieu de sensibiliser le personnel en place (2 à 3 personnes).

4. Sensibiliser auprès du grand public

Créer une page web dédiée au PNA (Facebook, LinkedIn…). La page sera maintenue à jour régulièrement par l'animateur pour donner les éléments généraux de connaissance sur l'espèce et l'évolution de son état de conservation. L'animateur mettra ainsi à disposition tous les éléments concernant l'avancée du plan national d'actions et les documents associés à sa mise en œuvre pratique.

Cette page permettra également de collecter des informations d'observations sur l'espèce et de mettre en lien de façon simple et efficace le grand public et les experts.

Acheter de l'espace publicitaire pour sensibiliser massivement sur l'espèce : une grande attention et réflexion doit être portée au contenu de l'affiche, de manière à ne pas obtenir un effet inverse à l'effet escompté, au risque d'attiser la peur des serpents.

L'utilisation des **médias locaux télévisés** (Kwézi TV par exemple) ou de presse écrite est également un médium intéressant pour toucher une large population. Différents médias ont déjà été utilisés dans le cadre de la réalisation de l'atlas des reptiles et amphibiens de Mayotte via Kwézi TV, Kwézi info, Journal de Mayotte, Flash Info Mayotte, France 3 (émission les témoins d'outre-mer). C'est le rôle de l'animateur d'activer périodiquement les relances auprès des médias pour communiquer sur la Couleuvre et les objectifs du PNA.

La **création et la diffusion d'une plaquette de sensibilisation** a été réalisée en 2019 par la DEAL de Mayotte et l'association des Naturalistes de Mayotte (ANEPM) : déterminer les canaux de distribution déjà utilisés et le nombre d'exemplaires distribués et continuer cette action de communication, qui peut ponctuellement être mobilisée sur des évènements ciblés : fête de la nature, festival du film d'image sous-marine, écoles, collèges, lycées.

Action 2.2	Sensibiliser via des canaux de communication adaptés au territoire et aux différentes populations	Priorité ①

DIFFICULTÉS PRESSENTIES	
● Mobiliser les partenaires et les fonds nécessaires. ● Trouver les clés pour désamorcer la peur des serpents à Mayotte.	● Maintenir un effort de sensibilisation constant dans la durée et mesurer ses effets.
INDICATEURS DE SUIVI	
● Nombre de médiations réalisées / nb de médiateurs mobilisés. ● Nombre de publications et d'interventions dans les médias. ● Nombre d'écoles sensibilisées. ● Nombre d'agriculteurs sensibilisés (pro/informels). ● Nombre de projections du film.	● Nombre d'interventions réalisées dans les classes. ● Nombre de plaquettes distribuées. ● Nombre de visiteurs sur la page Web du PNA. ● Nombre d'observations recueillies via la page Web.
RÉSULTATS ATTENDUS	
● Désamorcer la peur des serpents à Mayotte et améliorer l'image des reptiles dans l'inconscient collectif.	● Diminuer significativement la pression de destruction directement due à l'homme.
SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES	
Actions co-bénéfiques pour l'autre espèce de serpent présente sur Mayotte : *Lycodryas maculatus comorensis*.	
Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** vidéastes/studios, graphistes, journalistes, enseignants, BNM, médiateurs du Conseil Départemental, ONF, Conservatoire du Littoral, Lycée Agricole de Coconi, MFR, CAPAM, GAL.
Financeurs : LEADER, FEADER, CD976, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2. → *La fiche action 4, TO 4.5 du programme LEADER pourrait permettre de financer cette action.*	**Coûts estimatifs :** à préciser. Estimés à environ 657 k€, financement de la médiation sur les fonds LEADER ou FEADER, coûts mutualisables avec l'action 2.1. En sus du coût lié à la mission de coordination DEAL et d'animation.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE RÉALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Activité 1 : former, mobiliser 5 médiateurs à temps plein pendant 5 ans pour sensibiliser la population agricole.									
Activité 2 : sensibiliser auprès des scolaires.									
Activité 3 : sensibiliser les agriculteurs de demain lors de leur formation.									
Activité 4 : réaliser un film sur la Couleuvre de Mayotte.									
Activité 5 : réaliser une mallette pédagogique.									
Activité 6 : créer une page web dédiée au PNA et l'alimenter.									
Activité 7 : diffuser auprès des médias locaux.									
Activité 8 : réimpression et diffusion de la plaquette de sensibilisation.									

3.3.4.3. Action 2.3 : Création d'un réseau SOS Serpents

Action 2.3	Création d'un réseau SOS Serpents	Priorité ②

Communication	Connaissance	**Protection**	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

- **Apporter des conseils techniques en réponse à des sollicitations afin d'assurer au mieux la préservation de la Couleuvre de Mayotte (et de la Couleuvre des Cocotiers).**
- **Faciliter l'acceptation des serpents par les mahorais.**
- **Garantir la préservation des individus et de leur habitat.**

DESCRIPTION

L'action se déroule en quatre activités :

1) Créer et animer un réseau structuré de bénévoles compétents disposant des autorisations légales et des connaissances sur les reptiles de Mayotte pour conseiller et agir dans l'intérêt des personnes et celui de l'animal. L'objectif est de répondre à la **raréfaction de la Couleuvre de Mayotte**, à la **méconnaissance** et à la destruction volontaire par peur. Ce réseau peut être organisé autour du réseau d'observateurs créé dans l'action 3.1. Il devra intégrer idéalement un vétérinaire bénévole capable de recueillir des individus blessés.

2) Créer un numéro d'appel unique et une page web dédiée (formulaire en ligne) en lien avec la page du PNA (voir action 2.2).

3) Élaborer un guide à l'attention des adhérents et une plaquette de sensibilisation pour présenter le fonctionnement du SOS rappelant les grands axes de sensibilisation à mettre en avant à transposer et rédiger au regard de la culture mahoraise et des principes de l'islam :

→ 1) rassurer, raisonner, et écouter les personnes. Leur expliquer le mode de vie de ces animaux et le fait qu'ils ne cherchent en aucun cas à s'approcher de l'homme, bien au contraire. C'est la réduction de leur territoire qui entraîne une croissance de leur proximité avec l'homme ;

→ 2) chaque être vivant a un rôle à jouer dans l'écosystème, sans quoi celui-ci serait déréglé ;

→ 3) les reptiles sont de très bons prédateurs auxiliaires d'espèces telles que les insectes et les rongeurs mais ils sont aussi de parfaits indicateurs biologiques de l'état de santé des milieux et de notre cadre de vie, et leur disparition devrait nous interpeller…

4) Créer une base de données « SOS » afin de recueillir les demandes et les données. Cette base sera ensuite basculée vers le SINP local.

[8] *Illustrations réalisées par ©Marion Jouffroy : http://www.marionjouffroy.com/*

Action 2.3	Création d'un réseau SOS Serpents	Priorité ②

DIFFICULTÉS PRESSENTIES	
• Créer un réseau durable de bénévoles compétents et sur une île où le brassage de population est important.	• Maintenir un effort de sensibilisation constant dans la durée, et conserver une bonne réactivité face aux appels SOS.
INDICATEURS DE SUIVI	
• Nombre d'appels et formulaires reçus. • Nombre d'interventions/sauvetages réalisés.	• Nombre de données acquises via le SOS.
RÉSULTATS ATTENDUS	
• Coordonner les actions de manière quantitative et qualitative.	• Sensibiliser, rassurer et accompagner la population pour aller vers une diminution des risques de destruction par l'homme.
SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES	
Actions co-bénéfiques pour l'autre espèce de serpent présente sur Mayotte : *Lycodryas maculatus comorensis*.	
Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** DEAL Mayotte, vétérinaires locaux, naturalistes bénévoles professionnels ou amateurs.
Financeurs : CD976, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** à préciser. Action portée en grande partie sur du bénévolat. Estimés à environ 6 k€ (frais matériel et édition/impression), en sus du coût lié à la mission de coordination DEAL et d'animation.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE RÉALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Activité 1 : créer et animer un réseau structuré de bénévoles compétents.									
Activité 2 : créer un numéro d'appel unique et une page web dédiée.									
Activité 3 : élaborer un guide à l'attention des adhérents.									
Activité 4 : Créer une base de données « SOS »									

3.3.5. Objectif 3 : connaître et suivre les populations

3.3.5.1. Action 3.1 : améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce, définir ses habitats préférentiels et son domaine vital

Action 3.1	Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce, définir ses habitats préférentiels et son domaine vital	Priorité ①

Communication	**Connaissance**	Protection	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

- **Déterminer les micro-habitats favorables occupés par l'espèce et établir la zone réelle de répartition de l'espèce sur la base des observations bancarisées et sur une base prédictive avec les données d'habitats collectées.**
- **Définir les protocoles adaptés et mettre en place un réseau d'éco-volontaires.**

DESCRIPTION

1. Définir les protocoles d'observation et les données à collecter

Un travail sur les protocoles d'observation devrait être réalisé afin de définir les périodes optimales (saison humide a priori), les heures optimales (tôt le matin, tard le soir), étudier des protocoles de recherche passive (plaques, pitfalls…) et assurer la récolte de données essentielles et complémentaires avec d'autres actions du PNA (prélèvements d'ADN, informations sur les prédateurs, sur le régime alimentaire (contenu stomacal en cas de découverte d'individus morts…)).

Afin de comprendre quels sont les habitats utilisés par l'espèce, il convient de définir une liste complète des types de végétation et des complexes paysagers à saisir lors des inventaires et prospections de cette espèce. Au regard du faible niveau de connaissances sur la préférence d'habitats par la Couleuvre, il est nécessaire d'établir un descriptif des typologies de végétation afin de recueillir des informations sur les structures architecturales dans une série de végétation concernée. Il sera conçu un schéma qui représente les types de végétation et les variables architecturales du milieu (dont pente et substrat), inspiré du schéma ci-dessous (ébauche) :

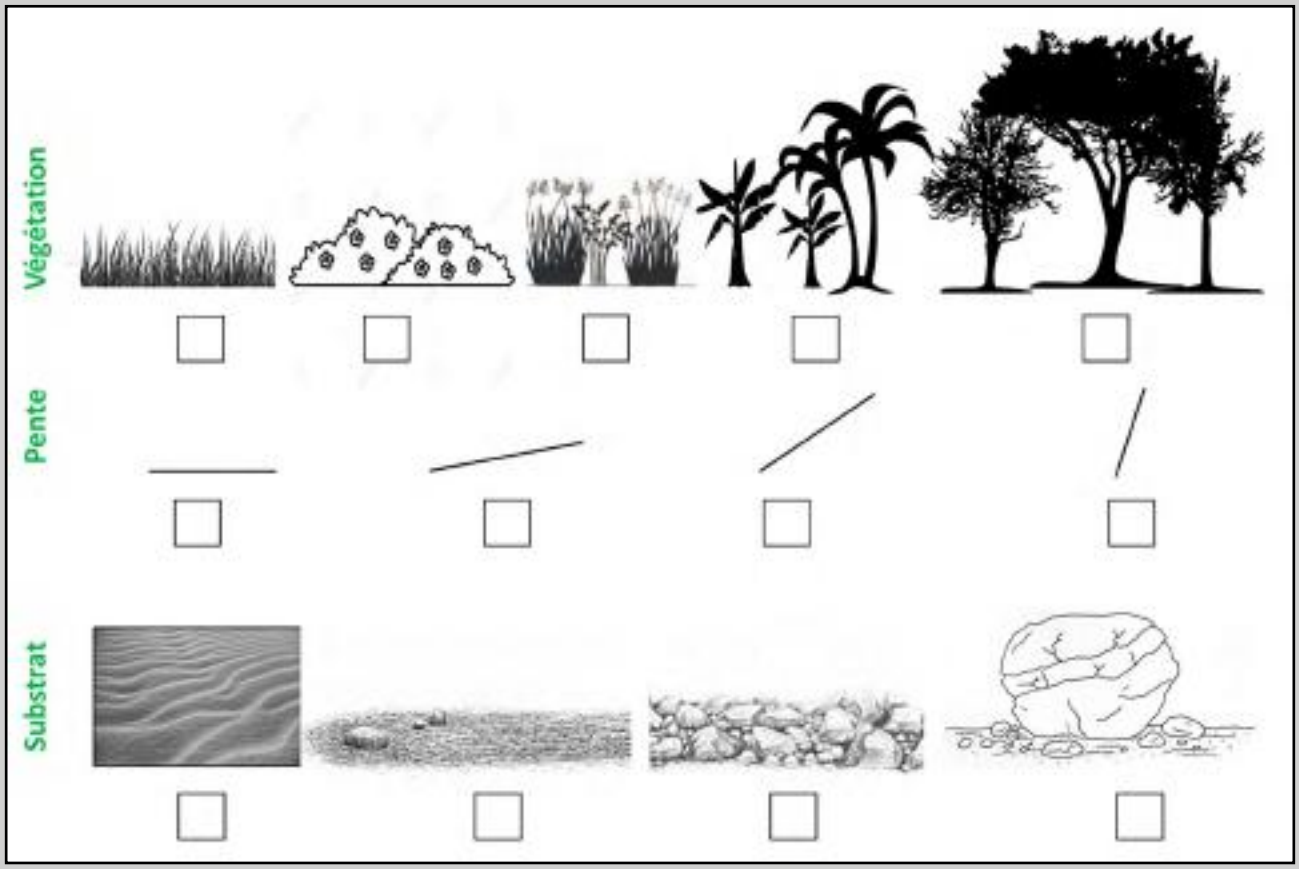

***Figure 26**. Ebauche de fresque regroupant les variables des grands complexes paysagers de Mayotte (© S. Augros).*

Action 3.1	Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce, définir ses habitats préférentiels et son domaine vital	Priorité ①

DESCRIPTION (suite)

2. Déterminer les zones à prospecter pour la recherche de nouvelles populations

Les données de l'atlas (Augros 2019) et celles obtenues lors de la rédaction de ce PNA et ultérieurement (appels à témoins) seront compilées afin de déterminer les secteurs prioritaires pour la recherche de l'espèce. Ces secteurs prioritaires seront affinés en fonction des données sur la qualité des habitats issues des divers suivis disponibles sur le territoire.

3. Créer et animer un réseau d'observateurs

Un réseau d'observateurs sera mis en place ou réactivé et animé par l'animateur et le coordinateur du plan afin de centraliser les données de prospection et éventuellement d'observations relatives à l'espèce. Celui-ci dynamisera le réseau naturaliste bénévole et professionnel pour la recherche de l'espèce.

Des formations de terrain seront proposées sur une journée pour tout public intéressé, avant les sessions de prospection organisées. Ces formations présenteront les méthodes de suivi, l'habitat potentiel, les rythmes d'activités, les critères de reconnaissance et les caractéristiques de l'espèce, les techniques de manipulation des animaux ainsi que la problématique générale de conservation. Elles incluront une sortie sur un site de présence avérée de l'espèce.

4. Organiser des sessions de prospection avec des éco-volontaires sur les secteurs ciblés

Afin de prospecter les secteurs prioritaires identifiés précédemment, des sessions d'une semaine débutant par une formation en salle et sur le terrain seront organisées de novembre à avril. Une dizaine d'éco-volontaires maximum sera recrutée pour ces sessions. Une à trois sessions environ peuvent être programmées chaque année, en saison favorable.

Les sessions s'organiseront comme suit :

- Jour 1 : formation en salle (2 heures) et sur une zone de présence de l'espèce (Lac Dziani Karihani, Ilot Bandrélé, par exemple) ;
- Jours 2 & 3 : prospection sur des zones de présence avérées historiquement en vue de collecter des données sur les micro-habitats ;
- Jours 4 & 5 : prospection sur des zones potentielles où l'espèce n'a jamais été observée.

Les données de prospection (absence/présence) seront notées par unité d'une heure par prospecteur et rattachées aux mailles kilométriques UTM utilisées dans le cadre de l'atlas. Les protocoles et la fiche de terrain définis à l'étape 1 seront mis en avant. Afin d'éviter les corrélations trop fortes, les prospecteurs devront tourner sur l'ensemble des mailles assez fréquemment sur les 2 journées prévues par secteur. La base de données associée à ce programme sera organisée pour centraliser et analyser les résultats des prospections.

5. Transmettre les connaissances acquises

Le coordinateur se chargera de valider chaque donnée et de transmettre l'ensemble de la connaissance au SINP local.

DIFFICULTÉS PRESSENTIES

- Mobiliser un réseau d'éco-volontaires et maintenir sa motivation malgré les grandes difficultés à contacter l'espèce.

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre d'observations nouvelles acquises.
- Nombre de sessions de prospection.
- Nombre de participants (éco-volontaires).
- Nombre de structures participant au réseau d'observateurs.

RÉSULTATS ATTENDUS

- Cartographier les zones de répartition de l'espèce sur une base prédictive.
- Améliorer les protocoles d'observation et expérimenter des méthodes de recherche active.
- Créer et encadrer une dynamique locale d'acquisition de connaissance en continue.

Action 3.1	Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce, définir ses habitats préférentiels et son domaine vital	Priorité ①

SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES	
Actions co-bénéfiques lors des sessions de prospection pour la connaissance de la répartition de l'ensemble des espèces rares de Mayotte dont *Paroedura stellata, Ebenavia safari, Phelsuma nigristriata* et l'autre serpent de Mayotte, *Lycodryas maculatus comorensis*. C'est également l'occasion d'acquérir de nouvelles données (trop rares actuellement) pour les 2 espèces récemment décrites sur Mayotte : le Typhlops d'Eudeline (Hawlitschek et al. 2021), *Madatyphlops eudelini*, et la grenouille forestière *Blommersia nataliae* (Vieites et al. 2020).	
Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** associations, bureaux d'études, RNN M'Bouzi, collectivités, Conservatoire du Littoral, SINP, établissements publics.
Financeurs : CD976, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** à préciser. Estimé à environ 58 k€.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE RÉALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Activité 1 : définir les protocoles d'observation et les données à collecter.									
Activité 2 : déterminer les zones à prospecter pour la recherche de nouvelles populations.									
Activité 3 : créer et animer un réseau d'observateurs sur le territoire potentiel de l'espèce.									
Activité 4 : organiser des sessions de prospection avec des éco-volontaires sur les secteurs ciblés.									
Activité 5 : transmettre les connaissances acquises.									

3.3.5.2. Action 3.2 : définir la structuration génétique des populations et évaluer leur viabilité à long terme

Action 3.2	Définir la structuration génétique des populations et évaluer leur viabilité à long terme	Priorité ③

Communication	**Connaissance**	Protection	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Étudier la variabilité génétique de l'espèce au travers d'échantillons collectés sur toute l'île afin d'évaluer le niveau de fragmentation de la ou des populations et le risque d'érosion génétique pouvant, sur une espèce insulaire, augmenter les risques d'extinction.

DESCRIPTION

En fonction du type d'étude consenti, il est envisageable d'apporter des éléments de réflexion sur l'impact de la fragmentation des habitats (intensification de l'agriculture, réduction des surfaces d'agroforesterie…) sur la diversité génétique et la viabilité des populations. Il serait également important de mieux connaître les flux génétiques entre populations s'il en est. Ceci nous permettrait de mieux connaître les processus de colonisation de la Couleuvre mais également les effets de la fragmentation.

Collecte des échantillons : les échantillons pourront être collectés de concert avec les observations réalisées par le réseau d'observateurs (action 3.1), sur des individus morts (échantillons de tissus) ou vivants (échantillon sanguins). Une procédure de collecte d'échantillons sera mise en place et un stockage sera organisé en attendant d'avoir un nombre d'échantillons et des fonds suffisants pour réaliser l'analyse.

En cas de découverte d'une Couleuvre morte, les prélèvements et analyses nécessitent d'alerter le service Biodiversité de la DEAL pour avoir :

- l'autorisation de conserver l'animal dans l'attente du transport/nécropsie (avec le lieu)
- l'autorisation de transporter l'animal (de quel point à quel point et par qui)
- l'autorisation de procéder à la nécropsie (quand et par qui)

Les demandes sont à envoyer au responsable espèces protégées de la DEAL, copie au chef d'Unité. L'animateur du PNA est systématiquement mis en copie des échanges, afin d'avoir un suivi.

Cette action consistera également à trouver des marqueurs populationnels fins tels que les microsatellites. Un partenariat devra être trouvé avec une structure de recherche compétente en la matière.

Un autre pan serait d'étudier la diversité génétique entre Liophidium mayottensis et ses congénères malgaches, afin de mieux comprendre les mécanismes de radiation évolutive.

DIFFICULTÉS PRESSENTIES

- Compte tenu de la rareté de l'espèce et des difficultés d'observation, l'obtention d'un nombre d'échantillons satisfaisant sera difficile à réaliser.
- Difficultés à obtenir des échantillons d'ADN de *Liophidium* malgaches.

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre d'échantillons collectés.
- Nombre de « populations » échantillonnées.
- Rapport d'étude/publication.

Action 3.2	Définir la structuration génétique des populations et évaluer leur viabilité à long terme	Priorité ③

SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES	
Autres espèces malgaches du genre *Liophidium*.	
Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** Oliver Hawlitschek (Université d'Hambourg), MNHN/CNRS Chizé.
Financeurs : CD976, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** à préciser. Estimé à environ 10 k€, en sus du coût lié à la mission de coordination DEAL et d'animation.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE RÉALISATION									
2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Activité 1 : collecter des échantillons sur Mayotte et Madagascar.									
Activité 2 : mener une étude génétique en lien avec un laboratoire.									
Activité 3 : publier les résultats.									

3.3.6. Objectif 4 : protéger l'espèce, restaurer des habitats favorables et renforcer le réseau d'espaces protégés en sa faveur

3.3.6.1. Action 4.1 : créer, développer, maintenir des zones protégées en milieux anthropisés

Action 4.1	Créer, développer, maintenir des zones protégées en milieux anthropisés	Priorité ②

Communication	Connaissance	**Protection**	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Renforcer la protection des stations les plus sensibles afin de s'assurer de leur pérennité sur le territoire.

DESCRIPTION

Il est aujourd'hui pressenti une raréfaction de l'habitat de la Couleuvre de Mayotte au profit d'une intensification des activités humaines et notamment de l'agriculture, de l'urbanisation et des infrastructures routières. Ce constat est d'autant plus frustrant et navrant du fait de la difficulté à définir avec précision les milieux et territoires les plus favorables à la Couleuvre de Mayotte, une espèce probablement liée à la disponibilité en micro-habitats plus qu'à la qualité du milieu dans sa globalité. Les mouvements locaux des populations en fonction de la saisonnalité et des perturbations liées à l'homme, les zones de reproduction et d'alimentation sont autant de paramètres méconnus à l'heure de ce premier PNA.

La mise en place de protections dans les territoires anthropisés (largement modifiés par l'homme : plantations, agroforêts, friches, milieux naturels dégradés…) se révèle une priorité au regard du nombre d'observations rapportées (+ de 50 % des observations).

■ **Définir les priorités de conservation (zones blanches)**

Il s'agit de superposer les zones d'observation connues avec les périmètres d'inventaires (ZNIEFF, ZICO…), les zones de protection (se reporter à la SCAPM (Barral 2018)). Il est souhaitable d'intégrer des niveaux d'enjeu liés aux nombres d'observations (répétitions) de manière à traduire une probabilité de présence/abondance par secteur. Sur cette base, il doit être ciblé les zones ne bénéficiant d'aucune protection ou de périmètres d'inventaires (dénommées ici « zones blanches »). Dans un second temps, pour chacun des noyaux de population non protégés, un bilan sur le foncier (propriétaire, ayant-droit, commune), les usages et les éventuels projets connus est réalisé.

■ **Trouver les modalités de protection adaptées à chaque zone à protéger**

Dans le cadre du COPIL annuel, les différentes « zones blanches » seront présentées aux experts associés et des formules de protection seront proposées pour chaque zone présentant un véritable enjeu pour l'espèce aux yeux du COPIL et du Comité d'experts. Les modalités de protection sont les suivantes : conventionnement, acquisition foncière, APPB, ENS, extension d'un périmètre d'inventaire.

1) Protection par convention : cette modalité est intéressante car elle est rapide à mettre en œuvre, elle permet de maintenir l'activité en place, elle permet de responsabiliser l'exploitant qui peut également devenir le gestionnaire avec une absence de sentiment de dépossession de la part du propriétaire. La convention doit permettre de conserver et valoriser des micro-habitats favorables à la Couleuvre et de sensibiliser l'usager sur la protection et l'acquisition de connaissance sur l'espèce.

2) Protection foncière : il s'agit d'une protection forte permettant de mettre sous cloche une ou des populations de l'espèce qui se retrouveraient alors en lieu protégé. Cette mesure implique des financements pour l'acquisition foncière mais également pour la gestion. Les organismes pressentis sont le CdL, le Conseil départemental à travers sa politique ENS ou la DEAL.

3) Périmètres réglementaires : c'est une solution performante pour entériner un enjeu jugé fort puisqu'elle oblige une mise en compatibilité des documents d'urbanisme. Il peut s'agir d'un arrêté de protection de biotope (APPB), ou du classement d'un secteur d'une commune en Espace Boisé Classé.

4) Protection par la mise en place d'un périmètre d'inventaire ZNIEFF : les ZNIEFF ne constituent pas des périmètres à portée réglementaire, mais elles sont d'excellents révélateurs d'enjeux et sont prises en compte dans l'aménagement du territoire. La seule présence de la Couleuvre ne permet pas la création d'une ZNIEFF mais peut justifier d'une extension.

Action 4.1	Créer, développer, maintenir des zones protégées en milieux anthropisés	Priorité ②

■ **Rencontrer les propriétaires et usagers**

Sur cette base, le coordinateur et l'animateur du PNA rencontrent les propriétaires, les ayants droit et les communes pour présenter le projet de protection dans sa démarche et ses répercussions sur l'activité en place (s'il en est). Cette étape nécessite beaucoup de temps et devrait être lancée dans les 5 premières années du PNA.

■ **Gestion et suivi des populations et des zones protégées**

La gestion et le suivi des espaces nouvellement protégés est un impératif pour s'assurer de la pertinence des mesures engagées. Il s'agit de réaliser a minima un suivi annuel (pendant la période de plus forte activité, soit entre novembre et avril), si possible de réaliser un suivi par CMR, de vérifier les activités en cours et leur cohérence avec l'objet de la protection.

DIFFICULTÉS PRESSENTIES	
● Réaliser des conventionnements en zones privées, réussir à aller au-delà de réticences fortes des mahorais face aux serpents.	● Obtenir les financements nécessaires à l'acquisition et la gestion de ces espaces protégées dédiées à la conservation de la Couleuvre.
INDICATEURS DE SUIVI	
● Nombre de zones blanches prises en compte. ● Nombre de création de périmètres protégés.	● Nombre de conventions passées.
RÉSULTATS ATTENDUS	
● Une meilleure protection de l'espèce dans les zones de frictions avec l'homme.	● Une responsabilisation des propriétaires privés face à l'enjeu Couleuvre de Mayotte.
SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES	
Actions co-bénéfiques pour la protection de l'ensemble des espèces rares de Mayotte dont *Paroedura stellata, Ebenavia safari, Phelsuma nigristriata* et l'autre serpent de Mayotte, *Lycodryas maculatus comorensis*.	
Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** CSPN, SAFER, CdL, CD976, Chambre d'agriculture, Communes.
Financeurs : LEADER, FEADER, CD976, CdL, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** à définir en fonction des modalités de protection. Étude préalable à réaliser sur la définition des priorités de protection, estimée à environ 8 k€ (via un stage M2).

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE RÉALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031

Activité 1 : définition des priorités de conservation et trouver les modalités de protection adaptées à chaque zone à protéger.

Activité 2 : rencontre des propriétaires et usagers.

Activité 3 : mise en œuvre des modalités de protection.

Activité 4 : gestion et suivi des populations et des zones protégées.

3.3.6.2. Action 4.2 : mettre en œuvre un conservatoire de populations en captivité

Action 4.2	Mettre en œuvre un conservatoire de populations et créer un exclos anti-prédateurs	Priorité ①

Communication	Connaissance	**Protection**	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

- **Définir et mettre en place des mesures de gestion conservatoire jugées urgentes**
- **Acquérir de nouvelles connaissances applicables à la gestion conservatoire de l'espèce**
- **Constituer un centre de soin destiné à accueillir les individus blessés**

DESCRIPTION

La Couleuvre de Mayotte est aujourd'hui classée en danger critique d'extinction (CR). Au regard des menaces anthropiques avérées et des pressions supposées via les prédateurs introduits (Civette…), il apparait pertinent de réfléchir dès maintenant à la mise en place d'une population conservatoire de Couleuvres en captivité mais en milieu naturel, sous réserve d'aménagements permettant d'exclure les prédateurs (exclos).

Cette action consiste à maintenir en captivité des individus issus de différentes populations supposées[9]. Les individus pourront provenir de populations ayant fait l'objet de l'étude sur la structure génétique (Action 3.2). **Ce conservatoire d'individus pourra également servir pour l'étude de la biologie de l'espèce (reproduction, activité, comportement, alimentation, phénologie…). Ces informations, aujourd'hui lacunaires, sont à acquérir d'urgence afin de pouvoir mettre en œuvre une politique de conservation la plus ajustée aux besoins de l'espèce.**

La détention en captivité serait réalisée en milieu naturel, dans une zone où l'espèce est avérée, elle consistera à réaliser une zone de protection forte construite au sein d'un exclos anti-prédateurs avec la possibilité de créer artificiellement des habitats favorables à l'espèce (plaques refuges, caissons, …) afin de mieux comprendre l'écologie de l'espèce. Ces habitats permettront également de faciliter son observation.

L'impact des prédateurs introduits sur les populations de Couleuvre de Mayotte est pressenti comme une menace importante mais difficile à évaluer, et cette difficulté subsistera malgré les efforts consentis (mais nécessaires) dans l'action 5.1 tant les observations de Couleuvres et de potentiels actes de prédation relèvent d'observations fortuites nécessitant beaucoup de temps et d'animation dans le réseau de naturalistes locaux. Dans le cadre de cette action, il est envisagé de créer une barrière anti-prédateurs, spécialement conçue pour empêcher toute intrusion (Civette, rats, chats, chiens…) et permettant de supprimer l'effet prédation sur la population captive. Le dispositif constituera sans doute un investissement initial important mais les bénéfices sur la réussite d'un maintien en captivité avec de possibles reproductions sont immenses.

Par ailleurs, cet objectif de maintien en captivité pourrait être valorisé dans le cadre du réseau SOS (centre de soins) et d'un accueil du public afin de permettre une sensibilisation du grand public et des scolaires (cf. action 2.2).

In fine, dans le cas de populations jugées avoir atteint un état de conservation très critique, il peut être envisagé des renforcements de populations avec les individus nés en captivité en prenant en compte leur origine géographique (prise en compte de la structure génétique). Ceci pourra être réalisé dès lors que les menaces ont été identifiées et résolues.

Les grandes étapes sont les suivantes :

1) Étude de faisabilité (sous 2 à 3 ans) : définition d'une zone favorable à la réalisation d'un exclos anti-prédateur (RNN des Forêts de Mayotte ?), définir la configuration de l'enclos (et de l'exclos), étudier les possibilités de financements.

2) Réaliser un dossier de dérogation CNPN pour prélèvements, détention en captivité et ré-introductions (sous conditions).

3) Établir une convention de gestion avec le gestionnaire du foncier.

4) Réalisation des travaux.

5) Prélèvements d'individus en milieu naturel (nombre à définir dans l'étude de faisabilité).

6) Assurer un suivi de la population en captivité.

[9] *Une population s'entend par l'ensemble des individus d'une même espèce et d'une même région, partageant et échangeant un même capital génétique.*

Action 4.2	Mettre en œuvre un conservatoire de populations et créer un exclos anti-prédateurs	Priorité ①

DIFFICULTÉS PRESSENTIES

- Contraintes réglementaires liées au caractère protégé de l'espèce.
- Impulser une dynamique de conservation anglo-saxonne complexe à mettre en place en France.
- Trouver une structure et des experts fiables pour mettre en œuvre cette action sur le long terme.
- Obtenir les moyens et financements nécessaires.
- Trouver une zone favorable et un noyau d'acteurs favorables à la réalisation du projet.

INDICATEURS DE SUIVI

- Étude de faisabilité.
- Dossier de dérogation.
- Mise en place de l'exclos.
- Nombre d'individus prélevés.

RÉSULTATS ATTENDUS

- Assurer la conservation à court terme de l'espèce, envisager des réintroductions ultérieures en milieu naturel.
- Acquérir des connaissances essentielles sur la biologie et l'écologie de l'espèce.
- Permettre de faire connaitre plus facilement l'espèce en permettant un accès réglementé au public.

SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES

En fonction de la localisation de l'exclos anti-prédateurs, l'action pourra être bénéfique pour la protection de l'ensemble des espèces rares de Mayotte dont *Paroedura stellata, Ebenavia safari, Phelsuma nigristriata* et l'autre serpent de Mayotte, *Lycodryas maculatus comorensis*.

Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** CSPN, experts scientifiques, RNN (ONF), GEPOMAY, DEAL Mayotte, CdL...
Financeurs : CD976, CdL, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** à définir. Estimés à environ 330 k€ sur la base d'un enclos d'environ 2 500 m², en sus du coût lié à la mission de coordination DEAL et d'animation.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE RÉALISATION

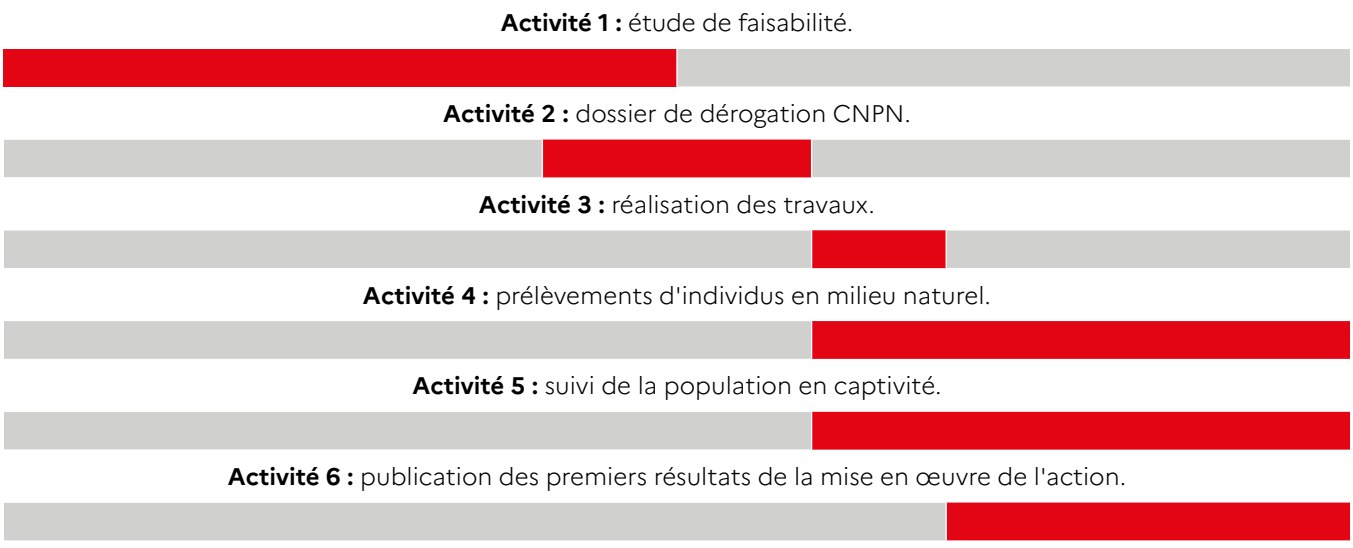

3.3.6.3. Action 4.3 : former les agents de la Brigade Nature de Mayotte (BNM)

Action 4.3	Former les agents de la Brigade Nature de Mayotte	Priorité ①

Communication	Connaissance	**Protection**	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Sensibiliser, former et maintenir un bon niveau de connaissance sur la Couleuvre de Mayotte auprès des agents de la Police de l'environnement.

DESCRIPTION

L'ONCFS est à l'origine de la création en 2003 de la Brigade Nature de Mayotte (BNM) puis signataire des conventions de mise en place du Service Mixte de Protection de l'Environnement (SMPE) en collaboration avec l'Office de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA). La **Brigade Nature de Mayotte** (BNM) est une unité au service de la protection de la biodiversité qui mène des actions de police de l'environnement sur terre comme en mer. Elle participe en outre au suivi des populations de mammifères marins et joue un rôle important dans l'éducation à l'environnement.

La présente mesure vise à assurer une formation des agents de la BNM sur les enjeux liés à la Couleuvre de Mayotte.

Elle nécessitera une formation continue, renouvelée tous les 3 ans, afin de former les nouvelles recrues et pérenniser la formation auprès des agents expérimentés en place.

L'action consiste en :

- réaliser des supports de formation (type PPT) et dispenser une formation à tous les agents de la BNM sur une demi-journée (à renouveler tous les 3 ans) ; cette formation permettra de donner les clés pour reconnaitre l'espèce, ses habitats favorables et les principales menaces qui pèsent sur elle ;
- communiquer sur les outils déjà existants (plaquettes, film, sites internet) ;
- permettre d'associer les agents à la bancarisation des données d'observation, en ciblant notamment les éléments clés à saisir pour chaque observation ;
- proposer un temps d'échange sur les expériences des agents sur le terrain en lien avec les serpents afin de les aider à sensibiliser les populations locales aux enjeux.

DIFFICULTÉS PRESSENTIES

● Impulser une dynamique autour de l'enjeu lié aux serpents sur Mayotte.	● Difficultés à obtenir les témoignages et observations permettant d'aboutir à des verbalisations.

INDICATEURS DE SUIVI

● Nombre de sessions de formation.	● Nombre d'observations et procès-verbaux dressés par la BNM au sujet de la Couleuvre de Mayotte.

RÉSULTATS ATTENDUS

● Réprimer les actes de destruction gratuits dont la Couleuvre de Mayotte fait actuellement l'objet.	● Sensibiliser la population aux enjeux liés à la Couleuvre et aux risques encourus en cas de destructions d'individus.

SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES

Action co-bénéfique pour l'autre espèce de serpent présente sur Mayotte : *Lycodryas maculatus comorensis*.

Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** CSPN, experts scientifiques, RNN (ONF), GEPOMAY, DEAL Mayotte, CdL…
Financeurs : Fonds LEADER.FEADER, CD976, CdL, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** à définir. Estimé à environ 4,5 k€.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE REALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Activité 1 : Préparation des supports, présentations en salle, échanges avec les agents.									

3.3.7. Objectif 5 : améliorer les pratiques ayant un impact sur la conservation de l'espèce et réduire les menaces

3.3.7.1. Action 5.1 : identifier les prédateurs et compétiteurs naturels de la Couleuvre de Mayotte

Action 5.1	Créer, développer, maintenir des zones protégées en milieux anthropisés	Priorité ①

Communication	**Connaissance**	Protection	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Étudier et identifier les prédateurs pressentis de la Couleuvre afin de mieux cerner les impacts sur l'espèce et les actions urgentes à mettre en œuvre pour les réduire.

DESCRIPTION

Plusieurs prédateurs naturels ou introduits sont pressentis pour la Couleuvre mais aucun n'a jamais été avéré. De manière non exhaustive, il pourrait s'agir de :

- la Civette Indienne (*Viverricula indica*). Cette espèce, omnivore, est connue pour s'alimenter de reptiles dont des serpents dans ses régions natives (Chuang and Ling-Ling 1997). Compte tenu du caractère terrestre de la Couleuvre de Mayotte, il est fort probable que cette dernière fasse partie du régime alimentaire de la Civette Indienne à Mayotte ;
- le chat domestique (*Felis catus*) ;
- le chient (*Canis lupus*) ;
- le rat noir (*Rattus rattus*) ;
- les Ardeidae (Hérons, Aigrettes) ;
- le Tenrec (*Tenrec encudatus*) ;
- es rapaces dont l'Epervier de Frances, mais uniquement sur de jeunes couleuvres compte tenu de la petite taille de cette espèce.

■ Activer le réseau des observateurs amateurs et professionnels

L'étude des prédateurs demeure tout aussi complexe que l'ensemble des actions de connaissance sur la Couleuvre dans la mesure où cette espèce est difficile à observer et la recherche active apparait peu efficace. De concert avec l'action 3.1 (« Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce, définir ses habitats préférentiels et son domaine vital »), la mobilisation et la formation du réseau d'observateurs parait essentiel afin d'obtenir des données sur des actes de prédation.

Il s'agit également de pouvoir communiquer à l'ensemble de la sphère naturaliste, des observations ornithologiques peuvent par exemple conduire à des observations de prédation sur la Couleuvre ; pour ce faire, les actions de communication prévues à l'action 2.2 (« Sensibiliser via des canaux de communication adaptés au territoire et aux différentes populations ») permettront de centraliser ces observations ponctuelles mais néanmoins très importantes.

■ Campagnes de piégeages sur la Civette

Afin de confirmer la menace que peuvent constituer les civettes, des campagnes de piégeages pourront être menées dans le but de capturer et analyser le contenu stomacal des individus prélevés. Pour rappel, la Civette constitue une espèce introduite pour Mayotte (sans doute depuis Madagascar (Louette, Meirte, and Jocqué 2004)) où elle est connue pour réguler les populations de rongeurs (*Rattus rattus*). Son territoire vital est estimé à environ 1 km².

Cette espèce est fréquemment percuté par les voitures, ses mœurs nocturnes en font une victime de premier plan sur les routes mahoraises de plus en plus fréquentées.

Les cadavres en bord de route peuvent être facilement récupérés pour réaliser une analyse des contenus stomacaux. Une sensibilisation des collectivités et de l'ensemble des agents de la DEAL du Conseil Départemental œuvrant sur les routes permettrait de centraliser la collecte de ces individus.

En complément, des campagnes de piégeages peuvent être mises en place dans les massifs forestiers, à bonne distance des zones anthropisées de manière à ne pas chevaucher le territoire des chiens errants de plus en plus présents sur le territoire en périphérie des villes. Des trappes de captures à chat pourront être utilisés et mobilisés sur plusieurs nuits consécutives dans une même zone. Les pièges sont appâtés en fin d'après-midi et relevés le lendemain matin, afin que les animaux capturés ne demeurent pas trop longtemps dans le piège en poursuivant leur digestion. Aussitôt repérés, les civettes sont sacrifiées sur le terrain selon une méthode appropriée (sac avec éther). Après chaque capture, les pièges sont immédiatement ré-appâtés. Après sacrifice, les civettes sont pesées, sexées et rapidement disséquées afin d'extraire le tube digestif. L'analyse du contenu stomacal est réalisée sur place.

Action 5.1	Mettre en œuvre un conservatoire de populations et créer un exclos anti-prédateurs	Priorité ①

DIFFICULTÉS PRESSENTIES	
● L'obtention de données pertinentes de prédation est suspendue à la rareté de l'espèce, aux difficultés d'observation et à la capacité du coordinateur à mobiliser un réseau de bénévoles actifs.	● Le piégeage et le sacrifice d'animaux nécessitent de suivre la réglementation et d'obtenir les autorisations préfectorales et impliquent le recours à des compétences spécifiques.
INDICATEURS DE SUIVI	
● Nombre d'observations de prédation. ● Nombre de civettes analysées.	● Nombre de campagnes de piégeages.
RÉSULTATS ATTENDUS	
● Vérifier et mieux analyser l'impact de la Civette sur les populations de Couleuvre de Mayotte.	● Définir une liste des espèces prédatant la Couleuvre.
SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES	
L'acquisition de connaissances sur le régime alimentaire d'espèces omnivores introduites telles que la Civette indienne peut apporter des éléments de connaissance pour d'autres espèces de reptiles natifs de Mayotte.	
Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** BNM, ONF, CD976.
Financeurs : FEADER, LEADER, CD976, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** à définir. Estimé à environ 73 k€ en sus du coût lié à la mission de coordination DEAL et d'animation.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE RÉALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031

Activité 1 : activer le réseau des observateurs amateurs et professionnels.

Activité 2 : définir un protocole de piégeage, obtenir les autorisations et le matériel nécessaire.

Activité 3 : campagnes de piégeages sur la Civette.

Activité 4 : publier les résultats.

3.3.7.2. Action 5.2 : développer et valoriser les pratiques agricoles favorables à l'espèce

Action 5.2	Développer et valoriser les pratiques agricoles favorables à l'espèce	Priorité ②

Communication	Connaissance	**Protection**	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Faire évoluer les pratiques agricoles en concertation avec les professionnels pour diminuer l'impact de l'agriculture sur la Couleuvre de Mayotte et profiter des pratiques pour favoriser l'espèce.

DESCRIPTION

En complément de l'action 2.2 qui vise notamment à une sensibilisation massive auprès du monde agricole, la présente action vise à travailler sur un développement des pratiques agricoles afin de permettre le maintien de l'activité dans de bonnes conditions tout en maintenant un habitat favorable à la Couleuvre de Mayotte.

Cette action est également liée aux résultats des actions de connaissances (3.1) notamment pour ce qui concerne la phénologie de l'espèce et la définition des périodes les plus sensibles pour la Couleuvre, afin d'éviter les pratiques les plus impactantes dans ce laps de temps (a priori pendant la saison humide).

Tous les secteurs agricoles sont concernés par cette action : maraichage, agroforesterie, vergers, élevages, cultures intensives d'un seul tenant…

1. Définir des pratiques agricoles favorables à la Couleuvre de Mayotte

L'agriculture vivrière recouvre la majeure partie du paysage mahorais à l'heure de la rédaction du présent PNA. La tendance actuelle s'oriente vers la monoculture et une augmentation des pressions sur les milieux forestiers, de concert avec la propagation des espèces envahissantes. Avec une faible structuration des filières et un fort besoin d'accompagnement, le monde agricole est en pleine mutation sur Mayotte.

Un certain nombre de mesures (limiter l'utilisation de produits phytocides) et d'aides publiques agricoles peuvent favoriser la préservation de la Couleuvre, notamment les chartes de développement agricole des communes.

Il est nécessaire dès maintenant de définir les éléments clés qui permettront d'intégrer des pratiques favorables à la biodiversité, objectif avoué du Plan Régional de l'Agriculture Durable de Mayotte (2014-2020). Pour ce qui concerne la Couleuvre de Mayotte, au regard de sa présence avérée dans les plantations et les agro forêts, l'enjeu consiste à permettre le maintien d'un couvert arboré (les grands arbres structurants) et des patchs de végétation denses et suffisamment amples autour des crêtes et éperons rocheux, des berges de rivière, et de manière générale avec une répartition équitable dans l'ensemble des parcelles exploitées, de manière à permettre aux animaux de pouvoir s'abriter en tout temps des prédateurs et des fortes températures avec une hygrométrie ambiante suffisante (couvert arboré).

Un comité d'experts agricoles associés sera réuni spécifiquement pour définir les besoins et les moyens pour permettre l'intégration de l'enjeu Couleuvre dans les politiques et pratiques agricoles. Ce débat et cette consultation/concertation d'experts donnera lieu à des lignes directrices qui seront ensuite validées en comité de pilotage.

L'enjeu est par ailleurs d'avoir un impact sur la sphère agricole informelle dont l'ampleur est difficile à définir à l'échelle des surfaces agricoles totales. Les médiations réalisées dans le cadre de l'action 2.2 intègreront un premier niveau de sensibilisation sur les enjeux liés à l'évolution des pratiques agricoles en faveur de la Couleuvre.

2. Mettre en place un cahier technique d'orientation à l'attention du monde agricole

Il s'agit d'établir un guide technique à l'attention des CAPAM en vue d'une déclinaison opérationnelle des actions sur le terrain par les agents de ces structures :

- un rappel des enjeux et de la réglementation ;
- un guide pour identifier l'espèce ;
- les dates de sensibilité (a priori) ;
- la liste des mesures favorables à cette espèce pour la maintenir dans un milieu agricole exploité : à définir avec les experts et à faire valider en COPIL ;
- le contact des référents locaux (réseaux PNA).

Action 5.2	Développer et valoriser les pratiques agricoles favorables à l'espèce	Priorité ②

DESCRIPTION (suite)

3. Développer des actions expérimentales en faveur de la Couleuvre

En passant par l'étape de sensibilisation et de connaissance de l'espèce et de ses habitats (supposés), il pourra être ciblé des secteurs ou des exploitants favorables à la mise en œuvre de mesures expérimentales. Il sera alors nécessaire d'organiser des rencontres entre la CAPAM, les agriculteurs, le réseau d'observateurs et de bénévoles associés au PNA, afin de proposer et discuter des mesures expérimentales pertinentes, dont certaines sont proposées ci-dessous.

- **Révéler la présence de l'espèce ou des prédateurs.** Disposer d'une connaissance de la répartition de l'espèce et de ses prédateurs potentiels (civettes...) facilite la gestion et permet de faire de l'acquisition de données sur la biologie et l'écologie, dont on manque cruellement à ce stade.
- **Mettre en place et suivre des dispositifs de détection passifs** (type pitfalls, plaques refuge) au sein des parcelles agricoles.
- **Mettre en place des zones de refuge avec une mise en défens au sein des parcelles agricoles situées dans les secteurs avérés de présence de l'espèce** (ex : massif du Bougoundranavi) : mise en œuvre et suivi réalisé par l'agriculteur et les bénévoles associés au PNA.
- **Permettre la mise en place de mesures agri-environnementales** bénéfiques à la Couleuvre et financées.
- **En cas de conflits majeurs, envisager le déplacement d'individus avec la prise en compte des avis scientifiques locaux (CSPN).**

DIFFICULTÉS PRESSENTIES

- Réussir à convaincre le monde agricole dans un contexte de revenus agricoles faibles et de la conservation d'une espèce de serpent souffrant d'une mauvaise image localement.

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre d'agriculteurs mobilisés en faveur de l'espèce.
- Nombre de sites avec des interventions.
- Bilan financier des aires et actions mises en œuvre.
- Parution du cahier technique d'orientation.

RÉSULTATS ATTENDUS

- Intégrer la présence de la Couleuvre dans la politique et les pratiques agricoles locales.

SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES

La mise en place de mesures agri-environnementales pro-biodiversité constitue une approche vertueuse et favorable pour les autres espèces de reptiles natifs de Mayotte, dont les Couleuvres des Cocotiers et les geckos arboricoles.

Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** CAPAM, Chambre d'Agriculture, DAAF, DEAL Mayotte.
Financeurs : CAPAM, Chambre d'Agriculture, DAAF, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** à préciser. Estimé à 7 k€ pour la rédaction du cahier technique. En sus du coût lié à la mission de coordination DEAL et d'animation.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE REALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031

Activité 1 : définir les besoins et moyens disponibles en concertation avec les acteurs du monde agricole.

Activité 2 : rédiger un cahier technique de recommandations.

Activité 3 : développer des actions expérimentales.

3.3.7.3. Action 5.3 : assurer la prise en compte de l'espèce dans la gestion des milieux forestiers

Action 5.2	Assurer la prise en compte de l'espèce dans la gestion des milieux forestiers	Priorité ②

Communication	Connaissance	**Protection**	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Porter à connaissance les enjeux et, en concertation avec les professionnels et les propriétaires privés, s'assurer de la protection de l'espèce dans les pratiques d'exploitation et de gestion des forêts publiques et privées de Mayotte.

Il s'agit ici de sensibiliser les propriétaires forestiers à la conservation de la Couleuvre de Mayotte, leur proposer des recommandations de gestion favorables et de limiter au maximum les pratiques ayant un impact tout en continuant à exercer dans de bonnes conditions.

DESCRIPTION

La conservation de la biodiversité constitue l'enjeu majeur de la politique forestière affichée dans les Orientations Forestières Départementales de Mayotte (OFDM). Dans le cadre de la gestion ordinaire, la lutte contre les espèces envahissantes est prioritaire ainsi que contre toutes activités incompatibles avec le renouvellement des forêts (défrichements, occupations illégales, incendies, pâturage). **La prise en compte des micro-habitats, des espèces menacées et des milieux humides constituent des enjeux affichés de cette gestion.**

Les forêts de Mayotte se partagent comme suit :

- Surface des forêts domaniales : 1 133 ha
- Surface des forêts des collectivités : 4 456 ha appartenant au Département de Mayotte et 1 748 ha sous gestion du Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres.
- **Surfaces des forêts privées : estimées entre 3 067 et 4 300 ha.**

Il est important de préciser qu'il n'y a pas « d'exploitation forestière » à Mayotte, dans le sens où on peut l'entendre sur d'autres territoires. En forêt publique comme privée, il n'existe aucun chantier de récolte de grumes pour du bois d'œuvre ou autre usage. Les prélèvements en forêts (interdits en forêt publique), relèvent principalement de prélèvements plus ou moins sporadiques de tiges pour du fourrage.

Il s'agit d'organiser une consultation/concertation avec le monde des forestiers. Une conférence sur le thème sera réalisée dans un premier temps afin d'identifier les personnes intéressées et d'initier une démarche d'accompagnement pour intégrer l'espèce dans les ORF, les plans de gestion de massif et les plans simples de gestion (à venir) sur les propriétés privées.

Les interventions à prévoir sont différenciées en fonction de la nature du foncier. **Les efforts à consentir relèvent essentiellement de la forêt privée.**

1. Définir des pratiques forestières favorables à la Couleuvre de Mayotte dans les forêts privées

Aucun plan de gestion ni aucun aménagement n'est recensé au sein de la forêt privée (y compris les parcelles appartenant à l'Etat ou au Département hors régime forestier) et des bois privés des particuliers (ONF and CD976 2014). Le rôle de ces forêts est cependant très important dans la préservation de la biodiversité et des continuités écologiques. L'enjeu est donc au travers de cette action de pouvoir agir également sur la dimension privée des massifs forestiers de Mayotte.

La forêt privée, fait l'objet d'une mutation, constatée jusqu'aux limites des forêts domaniales (A. Morcrette, ONF, pers. com.). Les milieux forestiers sur foncier privé subissent une conversion plus ou moins radicale pour un usage agricole.

Aussi, préserver la couleuvre sur ces milieux relèverait :

- d'abord de la lutte contre le défrichement ;
- ensuite de la sensibilisation de ces « propriétaires forestiers privés », qui sont en fait des agriculteurs, à des pratiques qui conservent un minimum de couvert arboré sur les parcelles.

Les actions massives de sensibilisation et de médiation réalisée auprès du monde agricole au sein de l'action 2.2 (activité 1) seront mutualisées au sein du domaine forestier privé, dont la limite avec les pratiques agricoles est très fine et perméable.

Action 5.3	Assurer la prise en compte de l'espèce dans la gestion des milieux forestiers	Priorité ②

DESCRIPTION (suite)

2. Définir des pratiques forestières favorables à la Couleuvre de Mayotte dans les forêts publiques

Au sein des surfaces relevant du régime forestier, les OFDM affichent déjà une prise en compte de l'enjeu : *« Dans les forêts ou des traitements sylvicoles seront réalisés, il conviendra de préserver au maximum des micro-habitats, soit de manière diffuse dans le peuplement, soit de manière plus délimitée, grâce :*

- *à la mise en place d'îlots de vieillissement ;*
- *au maintien de bois mort ;*
- *au maintien d'arbres creux ou à cavités. »*

En forêt publique, la gestion repose sur un objectif de maintien voire d'amélioration de l'état écologique des milieux et tous les travaux menés vont en ce sens, à savoir principalement :

- lutte contre des espèces envahissantes ;
- réhabilitation d'occupations agricoles illégales plus ou moins anciennes ;
- reboisement de padzas ;
- restauration des milieux dégradés ;
- …

En outre, la préfiguration d'une réserve naturelle nationale (RNN) englobant les parties les plus préservées des massifs forestiers relevant du régime forestier vient confirmer et assurer la prise en compte optimale de la biodiversité, déjà affichée dans les OFDM (ONF 2016).

Les interventions au niveau des forêts publiques constituent une priorité de niveau 3, du fait du faible impact actuellement pressenti des travaux menés en forêt publique sur l'espèce.

3. Mettre en place un cahier technique d'orientation à l'attention des propriétaires privés

Une plaquette de présentation de l'espèce et de son état de conservation, associée à des recommandations de gestion forestière sera diffusée, conseillant les propriétaires forestiers, en ciblant les grands propriétaires situés sur les zones de présence de l'espèce.

Il s'agit d'informer et sensibiliser sur l'espèce mais également de proposer des recommandations techniques listant les actions défavorables à éviter et les actions favorables pouvant être mises en œuvre pour la Couleuvre dans les espaces forestiers (actions issues de la concertation/consultation préliminaire).

Il s'agit d'établir un guide technique à l'attention de l'ONF, du CD976, de la DAAF, du CdL et des grands propriétaires privés, en vue d'une déclinaison opérationnelle des actions sur le terrain par les agents de ces structures :

- un rappel des enjeux et de la réglementation ;
- un guide pour identifier l'espèce ;
- les dates de sensibilité (a priori) ;
- la liste des mesures favorables à cette espèce en milieu forestier : à définir avec les experts et à faire valider en COPIL ;
- le contact des référents locaux (réseaux PNA).

4. Développer des actions expérimentales en faveur de la Couleuvre

Il s'agit de proposer des actions expérimentales en lien avec les grands propriétaires et gestionnaires forestiers (ONF, CD976). La réalisation d'actions ciblées sur des secteurs réduits apportant des résultats encourageants permettra une généralisation ultérieure à l'échelle du domaine forestier de Mayotte. La démarche est appuyée par un suivi réalisé par des éco-volontaires.

5. Prendre en compte l'espèce dans la lutte contre les incendies

Les incendies de forêt peuvent avoir des incidences majeures sur les populations de reptiles. Le Plan Départemental de Protection des Forêts contre les Incendies de Mayotte (PDFCIM) a été validé en 2015 (2015-2019), il prévoit des actions d'anticipation et de lutte contre les incendies, mais également des actions visant à restaurer les terrains incendiés de plus de 0.5 ha dans les forêts relevant du régime forestier (Action C1).

Action 5.3	Assurer la prise en compte de l'espèce dans la gestion des milieux forestiers	Priorité ②

DESCRIPTION (suite)

À l'aube d'une révision du PDFCIM, il est important que les enjeux du PNA Couleuvre de Mayotte soient intégrés dans les réflexions de lutte contre les incendies. Aujourd'hui, le plan ne prend pas en compte clairement les enjeux de biodiversité et notamment de faune piégée par les incendies.

La présence de la Couleuvre doit être prise en compte à différents niveaux :

- sur la carte présentant les enjeux incendies sur le territoire, avec une projection des observations et des noyaux de population pressentis (voir Bilan des Connaissances) ;
- la stratégie de défense à l'échelle du département et des massifs ;
- la mise en place de conventions pour la protection des forêts privées en limite du domaine relevant du régime forestier notamment ;
- la lutte contre les espèces invasives et les modalités de restauration des zones incendiées ;
- sensibilisation et formation des agents de terrain intervenant sur les incendies.

DIFFICULTÉS PRESSENTIES

- Atteindre les propriétaires privés pour agir sur les massifs ne relevant pas du régime forestier.

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre de propriétaires privés intervenant en faveur de l'espèce.
- Nombre de sites avec des interventions.
- Bilan financier des aires et actions mises en œuvre.
- Parution du cahier technique d'orientation.

RÉSULTATS ATTENDUS

- Intégrer la présence de la Couleuvre dans la politique et les pratiques forestières locales.
- Meilleure prise en compte de l'espèce dans la gestion des incendies de forêt.

SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES

La mise en place de mesures forestières pro-biodiversité constitue une approche vertueuse et favorable pour les autres espèces de reptiles natifs de Mayotte, dont les Couleuvres des Cocotiers et les geckos arboricoles.

Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** ONF, CdL, CD976, DAAF, DEAL Mayotte.
Financeurs : ONF, DAAF, DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** coûts mutualisés avec l'action 2.2 et 5.2. Estimé à 7 k€ pour rédiger le cahier technique, en sus du coût lié à la mission de coordination DEAL et d'animation.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE REALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031

Activité 1 : définir les pratiques forestières favorables à la Couleuvre de Mayotte dans les forêts privées.

Activité 2 : définir les pratiques forestières favorables à la Couleuvre de Mayotte dans les forêts publiques.

Activité 3 : rédiger un cahier technique de recommandations.

Activité 4 : développer des actions expérimentales.

Activité 5 : accompagner la révision du PDFCIM.

3.3.7.4. Action 5.4 : assurer la prise en compte de l'espèce dans les politiques et projets d'aménagement

Action 5.4	Assurer la prise en compte de l'espèce dans les politiques et projets d'aménagement	Priorité ②

Communication	Connaissance	**Protection**	Suivi	Gestion

OBJECTIFS

Porter à connaissance sur les enjeux et s'assurer de la protection de l'espèce dans les projets, plans, programmes et politiques territoriales.

DESCRIPTION

Le développement de l'occupation humaine sur l'île entraine une disparition, dégradation ou fragmentation des milieux naturels, une des principales menaces qui pèse sur la Couleuvre de Mayotte. La destruction d'une petite population, de quelques individus peut conduire à une disparition de l'espèce sur certains bassins versants. Concilier les enjeux de biodiversité avec les activités humaines est un enjeu fort, dans un contexte de réchauffement climatique.

1. Rédiger une plaquette de communication et en faire une large distribution

La création d'une plaquette sera réalisée à l'attention des collectivités, services de l'Etat, Maîtres d'Ouvrages, bureaux d'études, établissements publics, exploitants de carrières, forestiers, agriculteurs… Pragmatique et opérationnel, il portera sur :

- présentation de l'espèce ;
- rappel des enjeux de conservation, les menaces ;
- présentation du PNA ;
- carte de répartition de l'espèce ;
- liste des référents locaux et nationaux.

Le film réalisé dans le cadre de l'action 2.2 constitue également un support de choix pour tout public.

Des feuillets adaptés à chaque public visé seront insérés dans la plaquette :

Feuillet « grand public » : sensibiliser sur la Couleuvre et son caractère inoffensif, développer une sensibilité à son égard, présenter le SOS serpents et le mode opératoire en cas de découverte d'un ou plusieurs individus, expliquer comment favoriser la présence de l'espèce dans son jardin…

Feuillet « aménageurs et collectivités territoriales » : rappel des enjeux de conservation, des méthodes de prospection, des attendus dans le cadre d'une étude d'impact, des compétences naturalistes attendues… Les porteurs de projet sont spécifiquement visés ici.

Feuillet « entreprises BTP » : rappel des enjeux réglementaires et des sanctions en cas de non-respect de ceux-ci, rappel des compétences attendues pour la réalisation d'une expertise naturaliste, exemples de mesures pour la Couleuvre de Mayotte. Un encart dédié aux exploitants de carrière permettra de rappeler les attendus en termes d'exploitation, de gestion et de remise en état pour permettre le maintien de conditions favorables à la Couleuvre pendant, et après exploitation.

Feuillet « forestiers » : voir action 5.3.

Feuillet « agriculteurs » : voir action 5.2.

Une présentation de la plaquette + feuillets sera réalisée avec les parties prenantes concernées.

2. Renforcer la prise en compte de l'espèce dans les plans et programmes (SAR, PLUI, PLU…)

Il est nécessaire de s'assurer que l'enjeu Couleuvre est pris en compte dans les documents de planification territoriale en amont de leur validation/révision. L'édition de la plaquette de communication permettra d'assurer la promotion de la conservation de la Couleuvre auprès des acteurs de l'aménagement : collectivités, services de l'Etat, Maîtres d'Ouvrages, bureaux d'études, établissements publics…

La prise en compte de la Trame Verte et Bleue (intégrée au SAR dans les DOM) et des PNA est essentielle pour prévenir la fragmentation des habitats et des continuités écologiques (Sordello and Trombert 2017).

Les documents d'urbanismes (PLUI, PLU) sont coordonnés et construits en concertation avec la DEAL de Mayotte qui s'assure notamment de porter à connaissance les informations réglementaires et de connaissance sur l'espèce. Une attention particulière est portée sur la prise en compte des populations de Couleuvre dans les zonages et d'éviter les déclassements de zones naturelles vers des zones agricoles dans ces secteurs.

Action 5.4	Assurer la prise en compte de l'espèce dans les politiques et projets d'aménagement	Priorité ②

DESCRIPTION (suite)

3. Accompagner les projets d'aménagement

La prise en compte de la Couleuvre dans les projets d'aménagement doit intervenir dès la phase amont du projet, en s'appuyant notamment sur l'atlas des reptiles et amphibiens (Augros 2019) et le guide pour l'évaluation environnementale des projets sur les milieux et paysages naturels de Mayotte (BIOTOPE and CET Mayotte 2014) pour anticiper la nécessité d'éviter, réduire et/ou compenser. Les mesures d'évitement et de réduction doivent être rendues cohérentes avec l'écologie et la biologie de la Couleuvre, dans une démarche évolutive d'acquisition des connaissances (cf. objectif opérationnel 3).

Les services instructeurs de l'État continueront à vérifier la prise en compte de l'enjeu Couleuvre de Mayotte lors de l'instruction des dossiers, notamment si les prospections ont été réalisées en période favorable (saison humide) au regard de la qualité des habitats et de la probabilité de présence de l'espèce.

Les mesures de compensation seront ciblées en priorité sur les axes prioritaires du PNA, à savoir la sensibilisation (objectif opérationnel 2) et la connaissance (objectif opérationnel 3), tout en sachant que les actions de compensation restent en lien avec le type, la portée et la nature de l'impact (notion d'équivalence écologique). En outre, en fonction des actions PNA en cours de mise en œuvre et des financements contractés, un appui pourra être sollicité sur des actions relatives aux objectifs opérationnels 4 (action 4.2 notamment) et 5.

Concernant les projets de carrière, une attention sera portée sur la remise en état (création de nouveaux milieux) afin qu'ils soient favorables à terme à l'accueil de la Couleuvre de Mayotte.

DIFFICULTÉS PRESSENTIES

- Atteindre les propriétaires privés pour agir sur les massifs ne relevant pas du régime forestier.

INDICATEURS DE SUIVI

• Nombre de projets prenant en compte la Couleuvre de Mayotte (via les études d'impact).	• Nombre de plans et documents d'urbanisme prenant en compte l'enjeu Couleuvre de Mayotte. • Nombre de plaquettes distribuées.

RÉSULTATS ATTENDUS

- Meilleure prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques et dans les projets d'aménagement du territoire.

SYNERGIE AVEC D'AUTRES ESPECES

Une meilleure intégration des enjeux de biodiversité dans l'aménagement du territoire constitue une approche vertueuse et favorable pour les autres espèces de reptiles natifs de Mayotte, dont les Couleuvres des Cocotiers et les geckos arboricoles.

Structure référente : DEAL Mayotte, Animateur du plan.	**Partenaires pressentis :** services de l'Etat, Collectivités, établissements publics, associations de protection de la nature, animateur du plan, CSPN, SINP.
Financeurs : DEAL Mayotte, État, Partenaires pressentis Action 1.2.	**Coûts estimatifs :** à préciser. Estimé à 12 k€ en sus du coût lié à la mission de coordination DEAL et d'animation.

PLANIFICATION DES ÉTAPES DE REALISATION

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031

Activité 1 : rédiger une plaquette de communication et les feuillets techniques associés.

Activité 2 : accompagner les plans et programmes.

Activité 3 : accompagner les projets d'aménagement.

3.3.8. Les rôles des partenaires potentiels dans la mise en œuvre du PNA

▶ Le rédacteur du plan

Le rédacteur du plan s'est appuyé sur les compétences d'un comité de rédaction constitué par un ensemble d'acteurs spécialistes de l'espèce.

▶ Le comité de pilotage

Rôle :

Le comité de pilotage valide par un vote formel, les bilans techniques et financiers de l'année écoulée, transmis après avis des comités techniques. Il émet également des recommandations concernant les programmes prévisionnels de l'année à venir pour chaque territoire.

Composition :

Le comité de pilotage intègrera les services de l'État, l'animateur, les gestionnaires d'espaces naturels, les scientifiques, et les associations. Il aura à charge d'assurer la cohérence globale de la stratégie de conservation de la Couleuvre de Mayotte et optimiser sa mise en œuvre. Il pourra être épaulé par un comité scientifique constitué de chercheurs travaillant dans différents domaines de la biologie de la conservation (génétique des populations, biostatisticiens, ...).

Fonctionnement :

Le comité de pilotage se réunit au minimum une fois par an, en fin d'année. Les réunions peuvent être physiques mais aussi par visioconférence. Le nombre de réunions n'est pas limité et si un membre du comité de pilotage en fait la demande à l'animateur, des réunions supplémentaires peuvent avoir lieu. L'animateur est chargé d'organiser les réunions puis de présenter les points à l'ordre du jour. Le président organise le débat et fait procéder aux votes. Chaque point de l'ordre du jour doit être voté, chaque représentant possède une voix au sein du COPIL sauf l'animateur. Le comité de pilotage ne peut valablement délibérer que si le quorum est atteint.

En cas d'égalité, la voie du président est prépondérante. Suite à la réunion, un compte-rendu est rédigé par l'animateur. Celui-ci regroupe un relevé des décisions votées, les arguments de chacun étant présentés s'il y a eu des divergences d'opinions lors du débat ou du vote. Les différentes propositions stratégiques faites par le COPIL sont également insérées dans le compte-rendu. Celui-ci est envoyé pour validation aux membres du COPIL sous 15 jours et transmis ensuite aux membres du réseau sous un mois.

En dehors des réunions du COPIL, c'est la DEAL de Mayotte qui gère la coordination du plan et est en lien constant avec la structure animatrice.

▶ L'animateur du plan

La structure qui aura en charge l'animation du plan devra être capable d'intervenir sur l'ensemble du territoire de Mayotte, îlots compris. Cette structure aura en charge le recrutement du personnel nécessaire à cette mission. Pour ces emplois, des profils présentant une solide expérience en gestion de groupe et en animation de réseau seront privilégiés.

Les rôles et missions précises de l'animateur sont définis par la DEAL de Mayotte dans un cahier des charges dont les grandes lignes sont présentées ci-dessous :

1) Assurer la mise en œuvre du PNA

- Sur la base des objectifs du PNA, défini en accord avec la DEAL, un programme d'actions annuel.
- Définir les meilleures stratégies de mise en œuvre, de suivi et d'évaluation de ce programme annuel (calendrier, acteurs, financements).
- Coordonner la réalisation des actions à l'échelle de l'ensemble du territoire.

2) Rechercher les financements

- Assurer le secrétariat et l'ingénierie du plan.
- Élaborer une stratégie de recherche de financements permettant de répondre aux besoins en termes de durée du programme, de volumes financiers nécessaires et de territoires concernés.
- Élaborer une stratégie d'attribution des moyens aux acteurs du PNA.

- Réaliser les dossiers de demandes de subventions.
- Assurer le suivi administratif et comptable des dossiers de financement.
- Assurer la communication nécessaire à une meilleure prise en compte des espèces cibles par les élus, les acteurs socio-économiques, le public...

3) Veiller au bon fonctionnement du réseau d'acteurs

- Animer le réseau via la diffusion des informations, la tenue de réunions annuelles (1 à 2).
- Assister les structures du réseau dans le montage de leur dossier et la réalisation d'actions.
- Assurer la diffusion régulière des actualités.
- Veiller à une bonne coordination entre le PNA et les actions de préservation relatives aux autres espèces menacées sur le territoire de Mayotte (Paroedura stellata, Phelsuma nigristriata, Ebenavia safari).

4) Gérer les données

- Mettre en œuvre les modalités de validation scientifique des actions et/ou protocole définies dans le PNA.
- Organiser la collecte des données sur la base de protocoles validés.
- Assurer la centralisation des données et leur transmission à la DEAL.
- Assurer une analyse régulière des données collectées de façon à proposer les ajustements utiles dans la mise en œuvre des protocoles de collecte de données.
- Alimenter le SINP local.

5) Rendre compte à la DEAL

- Informer régulièrement la DEAL de l'avancée des actions, des programmes financiers, du fonctionnement du réseau.
- Préparer un bilan des actions et un bilan financier annuels.
- Contribuer à la préparation du comité.

▶ Les opérateurs potentiels

Les opérateurs pressentis sont :

- le collectivités et établissements publics : ils peuvent participer et mutualiser leurs actions sur le terrain avec des actions du PNA (moyennant une formation préalable) et apporter une force vive tout au long du PNA. Ils peuvent également être un relais dans le fléchage de mesures compensatoires sur les projets de développement nécessitant une compensation au titre du PNA Couleuvre de Mayotte ;
- la DAAF et la CAPAM sont pertinents sur une mutualisation des actions menées sur le territoire au regard du monde agricole et forestier et des enjeux environnementaux associés ;
- les associations de protection de la nature, à travers leur implication dans les réseaux de naturalistes bénévoles et leur capacité à encadrer, réaliser des projets de conservation de la biodiversité, et à prétendre à des fonds publics fléchés sur la conservation (LIFE, LEADER, FEADER, BEST...) ;
- les bureaux d'études naturalistes pour la réalisation d'expertises, d'études de faisabilité, pour participer au réseau d'observation et de bancarisation des connaissances, pour encadrer des missions plus larges impliquant des acteurs d'horizons multiples. Les bureaux d'études interviennent également sur la proposition de mesures ERC pouvant être mises en lien avec les actions du PNA Couleuvre de Mayotte ;
- les chercheurs et biologistes sur les actions de connaissance fondamentale (aspects génétiques), ou sur la mise en place d'une population conservatoire.

3.3.9. Boucles de rétroactions

La figure ci-après illustre les nombreuses interactions qui existent entre les différents axes et actions du plan d'actions. Les interactions figurées ci-dessous ne sont pas exhaustives. Elles mettent cependant en évidence l'ensemble compact et complémentaire que constituent les actions du plan.

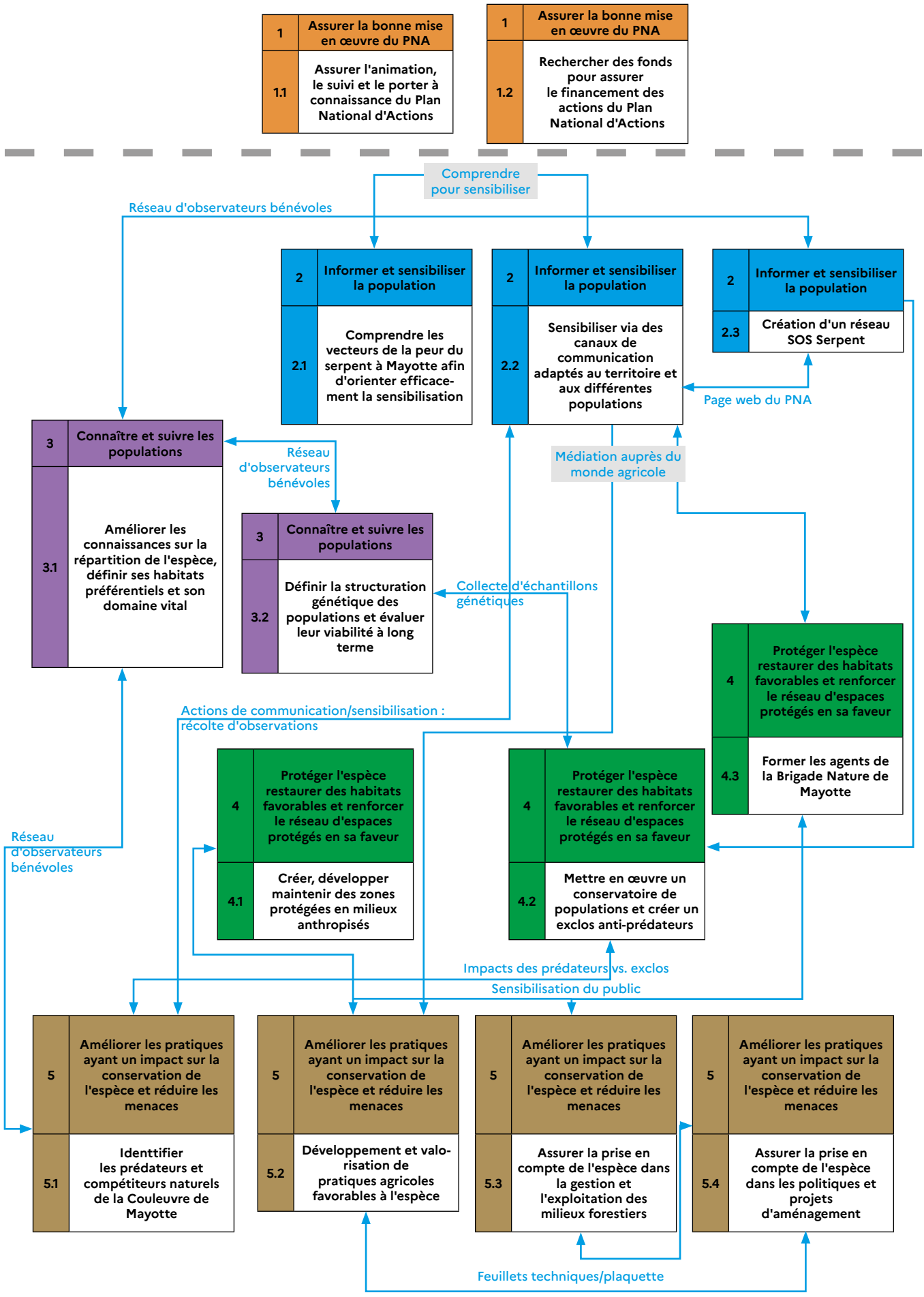

Figure 27. *Illustration et exemples d'interactions qui existent entre les actions du PNA Couleuvre de Mayotte.*

3.3.10. Le calendrier de mise en œuvre du plan

Actions		Activités		Priorité	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.1	**Assurer l'animation, le suivi et le porter à connaissance du Plan National d'Actions**	Activité 1	Mettre en place le COPIL et le comité d'experts	1										
		Activité 2	Mise en ligne du PNA et réaliser un document synthétique											
		Activité 3	Accompagnement par la SHF											
		Activité 4	Suivi, bilans et réunions du COPIL - mise en ligne d'une synthèse annuelle											
		Activité 5	Réalisation des porters à connaissance au fil de l'eau											
		Activité 6	Publications											
1.2	**Rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions**	Activité 1	Veille et analyse des financements envisageables	1										
		Activité 2	Montage et soumissions de dossiers											
		Activité 3	Développement d'un sujet de recherche spécifique											
2.1	**Comprendre les vecteurs de la peur du serpent à Mayotte afin d'orienter efficacement la sensibilisation**	Activité 1	Réaliser un état de l'art de la bibliographie sur la peur des serpents	1										
		Activité 2	Réaliser une enquête sociologique											
2.2	**Sensibiliser via des canaux de communication adaptés au territoire et aux différentes populations**	Activité 1	Former et mobiliser 5 médiateurs à temps plein pendant 5 ans	1										
		Activité 2	Sensibiliser auprès des scolaires											
		Activité 3	Réaliser des interventions au sein du BTSA du lycée agricole de Coconi											
		Activité 4	Réaliser un film sur la Couleuvre de Mayotte											
		Activité 5	Réaliser une mallette pédagogique											
		Activité 6	Créer une page web dédiée au PNA et l'alimenter											
		Activité 7	Diffuser auprès des médias locaux											
		Activité 8	Ré-impréssion et diffusion de la plaquette de sensibilisation											
2.3	**Création d'un réseau SOS Serpents**	Activité 1	Créer et animer un réseau structuré de bénévoles compétents	2										
		Activité 2	Créer un numéro d'appel unique et une page web dédiée											
		Activité 3	Elaborer un guide à l'attention des adhérents et une plaquette de sensibilisation											
		Activité 4	Créer une base de données « SOS »											

Actions		Activités		Priorité	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
3.1	Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce, définir ses habitats préférentiels et son domaine vital	Activité 1	Définir les protocoles d'observation et les données à collecter	1										
		Activité 2	Déterminer les zones à prospecter pour la recherche de nouvelles populations											
		Activité 3	Créer et animer un réseau d'observateurs sur le territoire potentiel de l'espèce											
		Activité 4	Organiser des sessions de prospection avec des éco-volontaires sur les secteurs ciblés											
		Activité 5	Transmettre les connaissances acquises											
3.2	Définir la structuration génétique des populations et évaluer leur viabilité à long terme	Activité 1	Collecter des échantillons sur Mayotte et Madagascar	3										
		Activité 2	Mener une étude génétique en lien avec un laboratoire											
		Activité 3	Publier les résultats											
4.1	Comprendre les vecteurs de la peur du serpent à Mayotte afin d'orienter efficacement la sensibilisation	Activité 1	Définition des priorités de conservation et trouver les modalités de protection adaptées à chaque zone à protéger	2										
		Activité 2	Rencontrer les propriétaires et usagers											
		Activité 3	Mise en œuvre des modalités de protection											
		Activité 4	Gestion et suivi des populations et des zones protégées											
4.2	Mettre en œuvre un conservatoire de populations et créer un exclos anti-prédateurs	Activité 1	Réaliser des interventions au sein du BTSA du lycée agricole de Coconi	1										
		Activité 2	Réaliser un film sur la Couleuvre de Mayotte											
		Activité 3	Réaliser une mallette pédagogique											
		Activité 4	Créer une page web dédiée au PNA et l'alimenter											
		Activité 5	Diffuser auprès des médias locaux											
		Activité 6	Ré-impréssion et diffusion de la plaquette de sensibilisation											
4.3	Former les agents de la Brigade Nature de Mayotte	Activité 1	Réaliser des sessions d'échanges et de formation avec l'ensemble des agents affectés à la police de l'environnement de Mayotte	1										
5.1	Identifier les prédateurs et compétiteurs naturels de la Couleuvre de Mayotte	Activité 1	Activer le réseau des observateurs amateurs et professionnels	1										
		Activité 2	Définir un protocole de piégeage, obtenir les autorisations et le matériel nécessaire											
		Activité 3	Campagnes de piégeages sur la Civette											
		Activité 4	Publier les résultats											

Actions		Activités		Priorité	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
5.2	**Développement et valorisation des pratiques agricoles favorables à l'espèce**	Activité 1	Définir les besoins et moyens disponibles en concertation avec les acteurs du monde agricole	2										
		Activité 2	Rédiger un cahier technique de recommandations											
		Activité 3	Développer des actions expérimentales											
5.3	**Assurer la prise en compte de l'espèce dans la gestion des milieux forestiers**	Activité 1	Définir les pratiques forestières favorables à la Couleuvre de Mayotte dans les forêts privées											
		Activité 2	Définir les pratiques forestières favorables à la Couleuvre de Mayotte dans les forêts publiques											
		Activité 3	Rédiger un cahier technique de recommandations											
		Activité 4	Développer des actions expérimentales											
		Activité 5	Accompagner la révision du PDFCIM											
5.4	**Assurer la prise en compte de l'espèce dans les politiques et projets d'aménagement**	Activité 1	Rédiger une plaquette de communication et les feuillets techniques associés											
		Activité 2	Accompagner les plans et programmes											
		Activité 3	Accompagner les projets d'aménagement											

3.3.11. L'estimation financière de la mise en œuvre du PNA

Le tableau ci-dessous présente l'estimation financière pour les différentes actions du PNA. Ce chiffrage a été réalisé sur une approche a priori de la mise en œuvre opérationnelle des différentes actions et ne prétend pas prendre en compte toutes les contraintes administratives ou opérationnelles qui seront rencontrées in fine. En outre, de nombreuses activités sont extrêmement difficiles à chiffrer au stade de rédaction de ce PNA, et ce pour des raisons multiples. Il est par exemple relativement aisé d'estimer le salaire d'un médiateur agricole sur un temps donné, mais il est plus complexe d'anticiper le temps nécessaire au montage d'un à plusieurs dossier(s) d'appels à projet pour l'obtention d'un financement européen dont la durée est indéterminée à ce stade.

Cette estimation permet cependant de prendre la mesure des enjeux financiers liés à la mise en œuvre du PNA. Une enveloppe globale d'environ 1.5 millions d'euros est estimée sur les 10 ans du présent PNA :

ID	Objectifs opérationnels	Numéro d'action	Actions	Priorité	Estimation financière
1	Assurer la bonne mise en œuvre du PNA	1.1	Assurer l'animation, le suivi et le porter à connaissance du Plan National d'Actions	1	190 500,00 €
		1.2	Rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	1	24 000,00 €
2	Informer et sensibiliser la population	2.1	Comprendre les vecteurs de la peur du serpent à Mayotte afin d'orienter efficacement la sensibilisation	1	104 000,00 €
		2.2	Sensibiliser via des canaux de communication adaptés au territoire et aux différentes populations	1	657 500,00 €
		2.3	Création d'un réseau SOS Serpent	2	6 000,00 €
3	Connaître et suivre les populations	3.1	Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce, définir ses habitats préférentiels et son domaine vital	1	58 000,00 €
		3.2	Définir la structuration génétique des populations et évaluer leur viabilité à long terme	3	10 000,00 €
4	Protéger l'espèce, restaurer des habitats favorables et renforcer le réseau d'espaces protégés en sa faveur	4.1	Créer, développer, maintenir des zones protégées en milieux anthropisés	2	8 000,00 €
		4.2	Mettre en œuvre un conservatoire de populations et créer un exclos anti-prédateurs	1	328 000,00 €
		4.3	Former les agents de la Brigade Nature de Mayotte	1	4 500,00 €
5	Améliorer les pratiques ayant un impact sur la conservation de l'espèce et réduire les menaces	5.1	Identifier les prédateurs et compétiteurs naturels de la Couleuvre de Mayotte	1	73 000,00 €
		5.2	Développement et valorisation de pratiques agricoles favorables à l'espèce	2	7 000,00 €
		5.3	Assurer la prise en compte de l'espèce dans la gestion des milieux forestiers	2	7 000,00 €
		5.4	Assurer la prise en compte de l'espèce dans les politiques et projets d'aménagement	2	12 000,00 €

Massif forestier du Bénara (© S. Augros).

Références bibliographiques

✍ Asconit, Pareto, and Acclimate. 2011. "Étude de Vulnérabilité Aux Changements Climatiques - Évaluation Qualitative - Comores." *AcCLIMAte*, 1–79.

✍ Augros, Stéphane (coord.) 2019. *Atlas Des Amphibiens et des Reptiles Terrestres de l'archipel Des Comores*. Edited by Biotope/MNHN. Biotope/MN. Paris, France: Biotope Editions.

✍ Barral, Damien. 2018. "Stratégie de Création Des Aires Protégées de Mayotte (SCAPM)." *DEAL Mayotte*, no. 0: 185.

✍ Barthelat, F, and Guillaume Viscardi. 2011. "Flore Menacée de l'île de Mayotte : Importance Patrimoniale et Enjeux de Conservation". *Revue Ecologie (Terre Vie)*, no. Supplément n°11: 1–13.

✍ Biha, Givanie, and Andrew Mold. 2017. "Profil 2017: Les Comores." https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/SROs/EA/EA-ICE21/profil_comores_nov_2017.pdf

✍ BIOTOPE. 2018. "Elaboration Du Schéma Départemental Des Espaces Naturels Sensibles (ENS) de Mayotte PHASE 1-Diagnostic." *Conseil Départemental de Mayotte*, 33.

✍ BIOTOPE, and CET Mayotte. 2014. "Guide Pour l'évaluation Environnementale Des Projets Sur Les Milieux et Paysages Naturels de Mayotte." *DEAL Mayotte*, 64.

✍ Boback, S M, and C Guyer. 2003. "Empirical Evidence for an Optimal Body Size in Snakes." *Evolution* 57: 345–51.

✍ Boulenger, G A. 1915. "A List of Snakes of Madagascar, Comoro, Mascarenes and Seychelles." *Proceedings of the Zoological Society of London*, 369–82.

✍ Boullet, Vincent. 2005. "Aperçu Préliminaire de La Végétation et Des Paysages Végétaux de Mayotte - Contribution à La Mise En Oeuvre de l'inventaire ZNIEFF - Mémoire Annexe." DEAL, 154.

✍ Boullet, Vincent. 2003. "Méthode de Détermination Patrimoniale Des Habitats." *In Détermination et Évaluation Des Sites Proposées à l'inventaire Des Espaces Naturels Sensibles de La Réunion*, 8. CBNM.

✍ Chagnoux, Hervé, and Ali Haribou. 1990. *Les Comores*. Presses Un.

✍ Chuang, S A, and Lee Ling-Ling. 1997. "Food Habits of Three Carnivore Species (Viverricula Indica, Herpestes Uwa, and Melogale Moschata) in Fushan Forest, Northern Taiwan." *Journal of Zoology* 243: 71–79.

✍ Conservatoire Botanique National de Mascarin. 2014. "Cartographie Des Milieux Naturels et Semi-Naturels de Mayotte." *Conservatoire Botanique National de Mascarin* - DEAL, 6.

✍ Dierschke, Hartmut. 1995. *Pflanzensoziologie – Grundlagen Und Methoden*. UTB Ulmer. Stuttgart.

✍ Domergue, Ch A. 1983. "Notes Sur Les Serpents de La Région Malgache. III. Description de Trois Espèces Nouvelles Rapportées Au Genre Liophidium Boulenger, 1896." *Bulletin Du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris 5* (4): 1109–22.

✍ Duperron, B, C Lavergne, and Luc D B Gigord. 2013. "Définition et Orientations de Mise En Œuvre d'une Stratégie Opérationnelle de Lutte Contre Les Plantes Exotiques Envahissantes à Mayotte - Volet 1 - Diagnostic - Projet DEAL/CBNM 2013." *2014*, 49.

✍ ESPACES. 2018. "Réhabilitation de La Piste Agricole de Hachiké-Béjamoudou- Dossier de Demande d'autorisation Environnementale." *Département de Mayotte*, 150.

✍ Florens, F B Vincent, Claudia Baider, Geneviève M N Martin, and Dominique Strasberg. 2012. "Surviving 370 Years of Human Impact: What Remains of Tree Diversity and Structure of the Lowland Wet Forests of Oceanic Island Mauritius?" *Biodiversity and Conservation* 21 (8): 2139–67. https://doi.org/10.1007/s10531-012-0304-4

✍ Franzen, Michael, Julia Jones, Achille Raselimanana, Zoltán Nagy, Neil D'Cruze, Frank Glaw, and Miguel Vences. 2009. "A New Black-Bellied Snake (Pseudoxyrhophiinae: Liophidium) from Western Madagascar, with Notes on the Genus Pararhadinaea." *Amphibia-Reptilia* 30 (2): 173–83. https://doi.org/10.1163/156853809788201171.

✍ Glaw, Frank, and Miguel Vences. 2007. *A Fieldguide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar*. Third Edition. Edited by Frank Glaw and Miguel Vences. Cologne, Germany: Verlag.

✍ Hawlitschek, Oliver, and Frank Glaw. 2011. "Liophidium Mayottensis. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: E.T176831A7313126." *IUCN Red List*, 8.

✒ Hawlitschek, Oliver, Zoltán T Nagy, and Frank Glaw. 2012. "Island Evolution and Systematic Revision of Comoran Snakes: Why and When Subspecies Still Make Sense." *PLoS ONE* 7 (8). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042970

✒ Hawlitschek, Oliver, Mark D. Scherz, Kathleen C. Webster, Ivan Ineich, and Frank Glaw. 2021. "Morphological, Osteological, and Genetic Data Support a New Species of Madatyphlops (Serpentes: Typhlopidae) Endemic to Mayotte Island, Comoros Archipelago." *Anatomical Record*, no. January: 1–15. https://doi.org/10.1002/ar.24589.

✒ Hawlitschek, Oliver, Cynthia Y Wang-Claypool, Mark D Scherz, Ludovic Montfort, Olivier Soumille, and Frank Glaw. 2016. "New Size Record of the Snake Genus Liophidium by the Island Endemic L. Mayottensis (Squamata, Lamprophiidae)." *Spixiana* 39 (2): 287–88.

✒ Hunt, Melissa, and Miriam Fenton. 2007. "Imagery Rescripting versus in Vivo Exposure in the Treatment of Snake Fear." *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 38 (4): 329–44. https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2007.09.001

✒ Ineich, Ivan, Charlotte Collod, Fabien Darne, and Mélanie Huteau. 2017. "First Report of the Seasnake Pelamis Platura (Linné, 1766) (Elapidae, Hydrophiinae) from the Comoros (Mayotte)." *Bulletin de La Société Herpétologique de France*, no. 163: 95–102.

✒ INSEE. 2018. "Mayotte - Synthèse Démographique, Sociale et Économique." *Ti TEM*, 4.

✒ Keith, P, A Abdou, and J N Labat. 2006. "Inventaire Faunistique Des Rivières Des Comores et Inventaire Botanique." *Muséum National d'Histoire Naturelle*, 109.

✒ Kelly, Christopher M R, William R Branch, Donald G Broadley, Nigel P Barker, and Martin H Villet. 2011. "Molecular Systematics of the African Snake Family Lamprophiidae Fitzinger, 1843 (Serpentes: Elapoidea), with Particular Focus on the Genera Lamprophis Fitzinger 1843 and Mehelya Csiki 1903." *Molecular Phylogenetics and Evolution* 58 (3): 415–26. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2010.11.010

✒ Keogh, J Scott, I A W Scott, and C Hayes. 2005. "Rapid and Repeated Origin of Insular Gigantism and Dwarfism in Australian Tiger Snakes." *Evolution* 59: 226–33.

✒ LoBue, Vanessa, and Judy S DeLoache. 2008. "Detecting the Snake in the Grass." *Psychological Science* 19 (3): 284–89. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02081.x

✒ Louette, Michel, Danny Meirte, and Rudy Jocqué. 2004. "La Faune Terrestre de l'archipel Des Comores." *Studies in Afrotropical Zoology* N°293: 456.

✒ Makashvili, Malkhaz, Nino Kaishauri, and Tamar Azmaiparashvili. 2014. "The Role of Knowledge in Overcoming Snake Fear." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 152: 184–87. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.178

✒ Meirte, Danny. 2004. "Reptiles." In *La Faune Terrestre de l'archipel Des Comores*, edited by Michel Louette, Danny Meirte, and Rudy Jocqué, M. Louette, 201–24. MRAC, Tervuren.

✒ Naik, Hiral. 2017. "The Evolution of Diet in Lamprophiidae." Johannesburg, South Africa.

✒ ONCFS. 2015. "Stratégie de Lutte Contre Les Espèces Animales Invasives à Mayotte - 2015-2020." *DEAL Mayotte*.

✒ ONF. 2016. "Etude de Préfiguration d'un Espace Protégé Dans Les Forêts Publiques de Mayotte." *DEAL Mayotte*, 121.

✒ ONF, and CD976. 2014. "Orientations Forestières Du Département de Mayotte," 115.

✒ Polák, Jakub, Kristýna Sedláčková, David Nácar, Eva Landová, and Daniel Frynta. 2016. "Fear the Serpent: A Psychometric Study of Snake Phobia." *Psychiatry Research* 242: 163–68. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.05.024

✒ Pyron, R Alexander, Frank T Burbrink, Guarino R Colli, Adrian Nieto Montes de Oca, Laurie J Vitt, Caitlin A Kuczynski, and John J Wiens. 2011. "The Phylogeny of Advanced Snakes (Colubroidea), with Discovery of a New Subfamily and Comparison of Support Methods for Likelihood Trees." *Molecular Phylogenetics and Evolution* 58 (2): 329–42. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2010.11.006

✒ Pyron, R Alexander, Frank T Burbrink, and John J Wiens. 2013. "A Phylogeny and Revised Classification of Squamata, Including 4161 Species of Lizards and Snakes." *BMC Evolutionary Biology* 13 (1). https://doi.org/10.1186/1471-2148-13-93

✒ Richards, David A. 1988. "The Treatment of a Snake Phobia by Imaginal Exposure." *Behavioural Psychotherapy* 16 (3): 207–16. https://doi.org/10.1017/S0141347300013653

✒ Safford, Roger J. 2000. "The Comoros." In *Important Bird Areas in Africa and Associated Islands : Priorities Sites for Conservation*, edited by Lincoln D C Fishpool and Michael Evans, 185–90. Birdlife International. https://doi.org/10.4324/9781315104263-4

✍ Sordello, Romain, and Raphael Trombert. 2017. "Prise En Compte Mutuelle Des Schemas Régionaux de Cohérence Écologiques et Des Plans Nationaux d'actions Pour Les Espèces Menacées." *UMS PatriNat*.

✍ Souchet, Jérémie, and Fabien Aubret. 2016. "Revisiting the Fear of Snakes in Children: The Role of Aposematic Signalling." *Scientific Reports* 6 (November): 1–7. https://doi.org/10.1038/srep37619

✍ Strasberg, Dominique, Mathieu Rouget, David M Richardson, Stéphane Baret, Joel Dupont, and Richard M Cowling. 2005. "An Assessment of Habitat Diversity and Transformation on La Réunion Island (Mascarene Islands, Indian Ocean) as a Basis for Identifying Broad-Scale Conservation Priorities." *Biodiversity and Conservation* 14 (November): 3015–32. https://doi.org/10.1007/s10531-004-0258-2

✍ Uetz, P, P Freed, and J Hošek. 2018. "The Reptile Database." http://www.reptile-database.org

✍ UICN. 2014. "La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Reptiles et Amphibiens de Mayotte," no. 1: 2–5.

✍ UICN France. 2013. "Stratégie Biodiversité En Vue d'un Développement Durable de Mayotte," 120.

✍ United Nations. 2010. "Country Profiles for Population and Reproductive Health - New York : United Nations Population Fund and Population Reference Bureau." www.Unfpa.Org/Countries

✍ Vernon, Laura L, and Michiyo Hirai. 2012. "Considering Ethnicity and Gender Effects in Disgust Propensity and Spider and Snake Phobia: Comparing Asian Americans and European Americans." *Journal of Experimental Psychopathology* 3 (3): 409–22. https://doi.org/10.5127/jep.015911

✍ Vieites, David R., Sandra Nieto-Román, Marcos Peso Fernández, and Javier H. Santos-Santos. 2020. "Hidden in Plain Sight: A New Frog Species of the Genus Blommersia from the Oceanic Island of Mayotte, Comoros Archipelago." *ZooKeys* 2020 (994): 149–66. https://doi.org/10.3897/zookeys.994.57012

✍ Vieites, David R, Fanomezana M Ratsoavina, Roger Daniel Randrianiaina, Zoltán T Nagy, Frank Glaw, and Miguel Vences. 2010. "A Rhapsody of Colours from Madagascar: Discovery of a Remarkable New Snake of the Genus Liophidium and Its Phylogenetic Relationships." *Salamandra* 46 (1): 1–10.

✍ Vincent, L A, E Aguilar, M Saindou, A F Hassane, G Jumaux, D Roy, P Booneeady, et al. 2011. "Observed Trends in Indices of Daily and Extreme Temperature and Precipitation for the Countries of the Western Indian Ocean, 1961-2008." *Journal of Geophysical Research Atmospheres* 116 (10): 1–12. https://doi.org/10.1029/2010JD015303

✍ Vitt, Laurie J, and Janalee P Caldwell. 2014. *Amphibians and Reptiles Herpetology*. Edited by Kristi Gomez and Pat Gonzalez. London, Waltham, San Diego: Academic Press.

✍ Vos, P. 2004. "Étude Des Plantes Ligneuses Envahissantes de l'Archipel Des Comores (Union Des Comores et Mayotte) - FAO." Rome.

✍ Zaher, Hussam, Robert W. Murphy, Juan Camilo Arredondo, Roberta Graboski, Paulo Roberto Machado-Filho, Kristin Mahlow, Giovanna G. Montingelli, et al. 2019. *Large-Scale Molecular Phylogeny, Morphology, Divergence-Time Estimation, and the Fossil Record of Advanced Caenophidian Snakes (Squamata: Serpentes). PLoS ONE*. Vol. 14. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216148

Abréviations

APPB	Arrêté préfectoral de protection de biotope
APHN	Arrêté Préfectoral de protection des Habitats Naturels
BNM	Brigade Nature de Mayotte
CAPAM	Chambre d'Agriculture, de la Pèche et de l'Aquaculture
CB	Corine Biotope
CBNM	Conservatoire Botanique National de Mascarin
CBN-CPIE	Conservatoire Botanique National – Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement
CdL	Conservatoire du littoral
CFFPA	Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricole
CR	En danger critique d'extinction
DAAF	Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
EBC	Espace Boisé Classé
EEE	Espèces Exotiques Envahissantes
EN	En danger d'extinction
ERC	Évitement, Réduction, Compensation
FEADER	Fonds européen agricole pour le développement rural
GAL	Groupe d'Action Locale
LC	Préoccupation mineure d'extinction
LEADER	Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale
NT	Quasi-menacé d'extinction
OFB	Office Français de la Biodiversité
OFDM	Orientations Forestière Départementales de Mayotte
ONF	Office National des Forêts
PDC	Plan de Conservation
PNA	Plan National d'Action
RNN	Réserve Naturelle Nationale
SAR	Schéma d'Aménagement Régional
SHF	Société Herpétologique de France
SIG	Système d'Information Géographique
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Écologique
TVB	Trame Verte et Bleue
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
VU	Vulnérable d'extinction
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique

Avril 2022

Auteur :

Stéphane AUGROS - Eco-Med Océan Indien.

Coordination :

Amélie VAN-GEMERT et Miguel LAMALFA DIAZ (DEAL Mayotte).

Contributions et relecture :

Abassi Dimassi (Conservatoire Botanique de Mascarin), Anna Roger (RNN M'Bouzi), Annabelle Morcrette (ONF), Antoine Baglan (Eco-Med Océan Indien), Axel Marchelie (photographe indépendant), Emilien Dautrey (GEPOMAY), Gaspard Bernard (naturaliste indépendant), Ivan Ineich (MNHN), Julien Paillusseau (ZOSTEROPS Créations), Laurent Barthe (Société Herpétologique de France), Marion Jouffroy (Illustratrice), Mathieu Booghs (DAAF Mayotte), Michel Charpentier (association des Naturalistes de Mayotte), Norbert Verneau (naturaliste indépendant), Oliver Hawlitschek (Université de Hambourg), Patrick Ingremeau (naturaliste indépendant), Raïma Fadul (Conseil départemental de Mayotte), Rémy Eudeline (naturaliste indépendant), Romain Delarue (GAL Nord et Centre de Mayotte), Stéphanie Thienpont (Société Herpétologique de France), Thomas Ferrari (GEPOMAY), Yohann Legraverant (Conservatoire du littoral).

Remerciements :

L'élaboration de ce Plan National d'Actions a été menée à bien grâce aux contributions de nombreux partenaires que nous souhaitons vivement remercier.

Citation recommandée :

2021. Augros S. *et al.* - Plan National d'Actions en faveur de la Couleuvre de Mayotte (*Liophidium mayottensis*) 2022-2031. DEAL Mayotte. 91 p.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : *Liophidium mayottensis* ©Patrick Ingremeau

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan National d'Actions en faveur du Crabier blanc *(Ardeola idae)*

sur l'île de Mayotte
2019 - 2023

Héron crabier blanc © G. Adt.

Ministère de la Transition écologique et solidaire
www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	15/12/15	Rédaction du diagnostic et objectifs validés par le comité de suivi
2	03/03/16	Intégration des recommandations du Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel de Mayotte
3	20/04/18	Description des actions validées par le comité de suivi
4	27/06/18	Actualisation du diagnostic et intégration des recommandations du Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel de Mayotte sur les actions
5	03/12/18	Intégration des remarques du Conseil National du Patrimoine Naturel
6	01/04/19	Intégration de commentaires issus de la consultation publique.

Affaire suivie par

Miguel LAMALFA DIAZ - Service Environnement et Prévention des Risques, Unité Biodiversité (DEAL de Mayotte)
Tél. : 02 69 63 35 16
Courriel : miguel.lamalfa-diaz@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteurs

François JEANNE - Groupe d'Etudes et de Protection des Oiseaux de Mayotte (GEPOMAY)
Emilien DAUTREY - Groupe d'Etudes et de Protection des Oiseaux de Mayotte (GEPOMAY)

Relecteurs

Guillaume DECALF - DEAL de Mayotte (SEPR, Unité Biodiversité)
Miguel LAMALFA DIAZ - DEAL de Mayotte (SEPR, Unité Biodiversité)
Olivier PATRIMONIO - Ministère de la Transition écologique et solidaire (DGALN, DEB, Bureau de la chasse, de la faune et de la flore sauvages)

Citation

JEANNE F., DAUTREY E., OUSSENI MDALLAH B., CRÉMADES C., PUSINERI C. & LIZOT P. 2018. Plan national d'actions en faveur du crabier blanc (*Ardeola idae*) sur l'île de Mayotte (2019 – 2023). Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte. GEPOMAY. 71 p.

Remerciements

Les auteurs remercient l'ensemble des personnes ayant contribué à l'élaboration de ce plan national d'actions. Ce Plan National d'Actions est le résultat d'un partenariat entre la DEAL de Mayotte et le GEPOMAY. Il n'aurait pu avoir lieu sans la motivation de Guillaume DECALF, chef de l'Unité Biodiversité du Service Environnement et Prévention de Risques de la DEAL, et de Miguel LAMALFA DIAZ, chargé de mission « faune – flore terrestre », Unité Biodiversité de la DEAL, qui a apporté beaucoup de son énergie à la finition du document. Il doit aussi beaucoup aux relectures et remarques effectuées par Olivier PATRIMONIO, chargé de mission « espèces menacées », Bureau de la chasse, de la faune et de la flore sauvages du MTES.

- Avec la contribution des membres du comité de suivi :

Guillaume Decalf et Miguel Lamalfa Diaz (DEAL de Mayotte), Cris Kordjee (CdL), Agnès Thongo (ONF), Marc-Henri Duffaud (AFB/PNM de Mayotte), Bacar Ousseni (CD/DEDD), Houlam Chamssidine (MNE), Audrey Savoure-Soubelet (MNHN), Loïc Thouvignon (SDAFB), Jérôme Spaggiari (UICN), Said Omar Oili (Président de l'association des maires de Mayotte), Rémy Farcy (DAAF), Dominique Marot et Charif Abdallah (CAPAM).

- Avec la contribution des experts scientifiques :

Les membres du Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel de Mayotte pour la période 2013 – 2018 : Fabien BARTHELAT, Lionel BIGOT, Sarah CACERES, Sophie BLANCHY, Houlam CHAMSSIDINE, Dahabia CHANFI, Stéphane CICCIONE, Luc GIGORD, Bacar Ousseni MDALLAH, Serge MULLER, Dominique PONTON, Sonia RIBES, Germinal ROUHAN, Laurent TARNAUD, Bernard-Armand THOMASSIN et Roland TROADEC.

Les membres de la Commission Espèces et Communautés Biologiques du Conseil National du Patrimoine Naturel, et en particulier Vincent BOULLET, Loïc MARION, et Cédric MARTEAU

Crédit photographique du document : © F. Jeanne sauf mention contraire.

SOMMAIRE

Sigles et acronymes....6
Préambule....7
Contexte....7
Territoires français du sud-ouest de l'océan indien....7

1 - BILAN DES CONNAISSANCES GÉNÉRALES SUR LE CRABIER BLANC....11
1.1 - Description de l'espèce....11
1.2 - Biologie et écologie de l'espèce....12
1.3 - Distribution de l'espèce....13
1.4 - Statuts de protection et de conservation....14
1.4.1 - Au niveau international....14
1.4.2 - En France....15

2 - BILAN DES CONNAISSANCES À MAYOTTE....16
2.1 - Études et données disponibles....16
2.2 - Les habitats du Crabier blanc....18
2.2.1 - Généralités sur les zones humides....18
2.2.1.a - Classification et planification de la gestion des zones humides à Mayotte....18
2.2.1.b - Réglementation spécifique aux zones humides....19
2.2.2 - Habitat de reproduction du Crabier blanc....19
2.2.3 - Habitat d'alimentation et de repos du Crabier blanc....21
2.3 - Estimation de la population nicheuse à Mayotte....25
2.3.1 - Avant 2010....25
2.3.2 - De 2010 à 2015....26
2.3.3 - Depuis 2015....27
2.4 - Phénologie de la reproduction....27
2.5 - Phénologie de la présence de l'espèce à Mayotte....28
2.6 - Perspectives de développement des connaissances....29

3 - MENACES À MAYOTTE....30
3.1 - Dégradation de l'habitat....30
3.1.1 - Dégradation des zones d'alimentation....30
3.1.2 - Dégradation des sites de nidification, les mangroves....30
3.2 - Braconnage et dérangement sur les sites de nidification....31
3.3 - Braconnage sur les sites d'alimentation....31
3.4 - Autres menaces....31
3.4.1.a - Prédation par les rats....31
3.4.1.b - Compétition avec d'autres espèces....31
3.4.1.c - Décharges à ciel ouvert....32

4 - STRATÉGIE DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE SUR LA DURÉE DU PLAN....33
4.1 - Besoins hiérarchisés du Crabier blanc....33

4.1.1 - Réduire à 0 les mortalités directes d'origine humaines....33
4.1.2 - Maintenir la qualité des habitats de reproduction et d'alimentation....33
4.1.3 - Appuyer la protection de l'espèce et de ses habitats à l'échelle régionale....33
4.2 - Stratégie et objectifs pour la conservation de l'espèce à Mayotte....34
4.3 - Modalités organisationnelles du PNA en faveur du Crabier blanc....35
4.3.1 - Animation du PNA....35
4.3.2 - Comité de pilotage du plan....36
4.3.3 - Groupes de travail....36
4.3.4 - Les acteurs mobilisables aux niveaux national et régional....36
4.3.5 - Durée du plan et évaluation....37
4.3.6 - Modalités de financement du plan....37
4.3.7 - Les fiches actions....38
5 - RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES....57
ANNEXE 1. PLAN D'ACTION CMS/AEWA....60
ANNEXE 2. LISTE D'ESPÈCES INDIGÈNES INFÉODÉES AUX MANGROVES DE MAYOTTE 65
ANNEXE 3. LISTE DES ESPÈCES INDIGÈNES INFÉODÉES AUX SITES DE REPOS ET D'ALIMENTATION DU CRABIER BLANC....67

Sigles et acronymes

AFB : Agence française pour la biodiversité
APB : Arrêté préfectoral de protection de biotope
AEWA : Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie
BI : Birdlife international
BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières
CAPAM : Chambre de l'agriculture de la pêche et de l'aquaculture de Mayotte
CBNM: Conservatoire botanique national des Mascarins
CCEPP : Commission consultative de l'environnement et de la protection du patrimoine
CD : Conseil départemental
CdL : Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres
CE : Commission européenne
CEE : Communauté économique européenne
CMS : Convention sur les espèces migratrices
CNPN : Conseil national pour la protection de la nature
COPIL : Comité de pilotage
CPIE : Centre permanent d'initiative à l'environnement
CSPN : Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel
DAAF : Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DEAL : Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité
DEDD : Direction de l'environnement et du développement durable
DPM : Domaine public maritime
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
FMAE : Fédération mahoraise des associations environnementales
INPN : Institut national pour la protection de la nature
MNE : Mayotte nature environnement
MNHN : Muséum national d'Histoires naturelles
MTES : Ministère de la Transition écologique et solidaire
ONCFS : Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONEMA : Office national de l'eau et des milieux aquatiques
ONF : Office national des forêts
PADD : Plan d'aménagement de développement durable
PNA : Plan national d'action
PNM : Parc naturel marin
PRZH : Pôle relais zones humides
SDAFB : Service Départemental de l'Agence française pour la biodiversité
SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SIEAM : Syndicat intercommunal d'eau et d'assainissement de Mayotte
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature
WI : Wetland international
WIOMSA : Western Indian Ocean Marine Science Association
ZICO : Zone importante pour la conservation des oiseaux
ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

Préambule

Le Plan national d'action en faveur du Crabier blanc constitue le troisième PNA à Mayotte.

Les deux autres plans nationaux d'action sont :

- en faveur du Dugong à Mayotte 2012 – 2016,
- en faveur des tortues marines sur les territoires français du sud-ouest de l'océan indien 2015-2020 – Mayotte, Réunion, Îles Eparses.

Sa mise en œuvre a été initiée en 2012 avec la rédaction, par le GEPOMAY et la DEAL de Mayotte, d'un dossier de demande de prise en considération de l'espèce (Pusinéri *et al.*, 2012). Suite, à la validation de ce dossier par le ministère, la DEAL de Mayotte a désigné le Groupe d'Études et de Protection des Oiseaux de Mayotte (GEPOMAY) en tant que rédacteur du présent document et animateur du PNA Crabier blanc à Mayotte.

Contexte

Le Crabier blanc, *Ardeola idae*, est un petit héron d'une quarantaine de centimètres qui se reproduit uniquement sur quatre îles du monde (Madagascar, Aldabra, Europa et Mayotte). Cette espèce a été classée « En danger » d'extinction sur la liste rouge mondiale des espèces menacées (EN, UICN) et « En danger critique d'extinction » (CR, UICN) sur la liste rouge des espèces menacées de France.

Les réglementations mondiales, nationales et locales ont contribué à freiner le fort déclin des populations en interdisant la chasse et la commercialisation de cette espèce, mais cette protection reste insuffisante pour espérer une augmentation significative des effectifs. Il est donc important de mettre en place des actions efficaces localement et régionalement, conjointement élaborées par les acteurs concernés, et permettant de favoriser la reproduction des Crabiers blancs et la conservation de leurs habitats. Ce travail devra permettre d'améliorer l'état de santé de ces populations dans le sud-ouest de l'océan indien.

Territoires français du sud-ouest de l'océan indien

Les territoires insulaires français du sud-ouest de l'océan Indien sont situés autour de Madagascar. Ils comptent deux départements d'outre-mer, La Réunion et Mayotte ainsi que les îles Eparses qui constituent le cinquième district des TAAF (Terres australes et antarctiques françaises). A ces territoires, est également associée une importante zone maritime : la zone économique exclusive (ZEE), qui représente près de 905 400 Km².

Ces îles sont situées en milieu tropical où deux saisons alternent au cours de l'année : l'été austral de novembre à avril (avec des pluies régulières et des températures élevées), et l'hiver austral de mai à octobre (pendant laquelle le temps est plus sec et plus frais). Seules les îles de Mayotte et d'Europa sont connues pour abriter des colonies reproductrices du Héron crabier blanc.

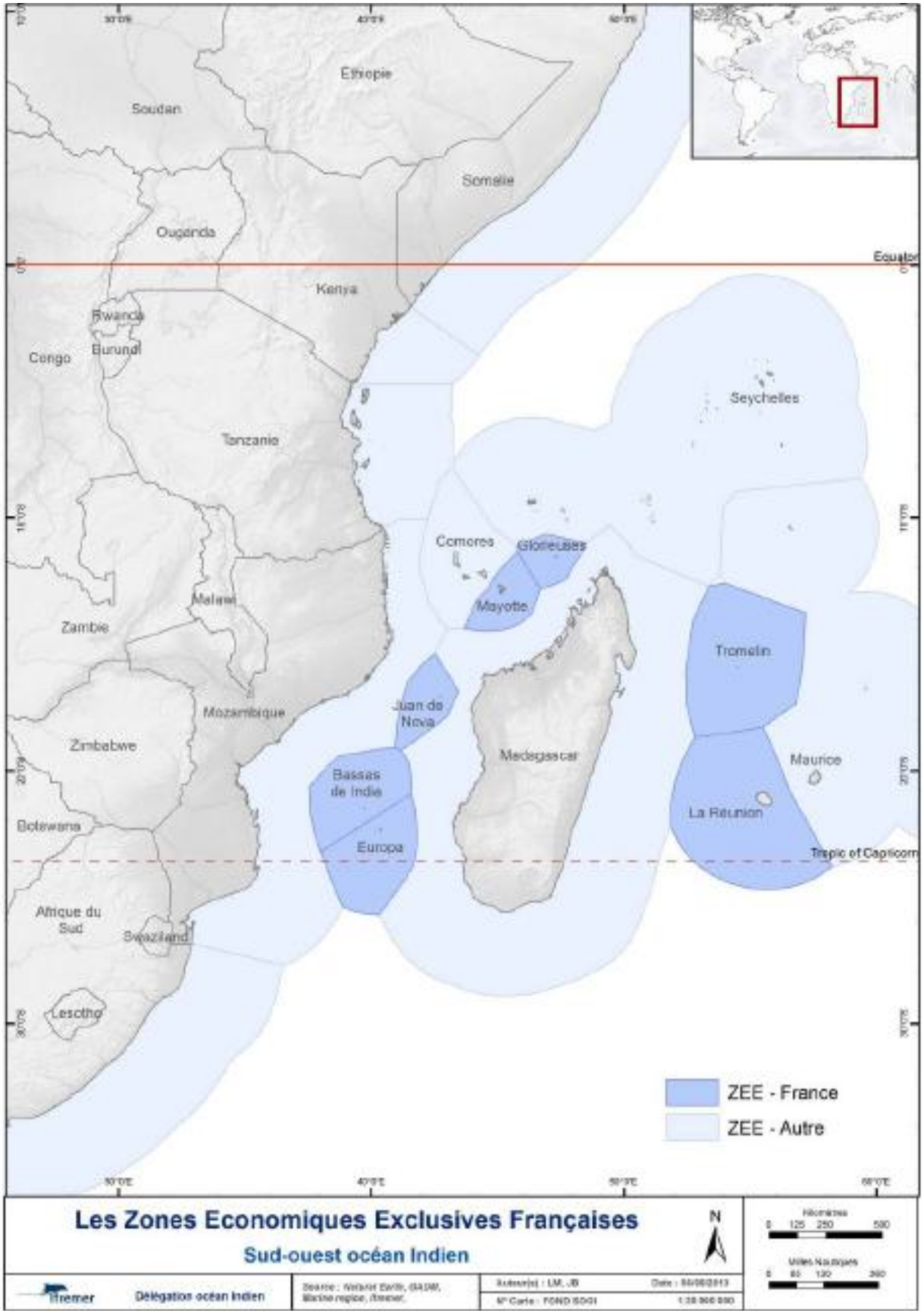

Carte de l'ensemble des territoires concernés avec ZEE (Natural Earth, GADM, Marine region et Ifremer)

Mayotte

Mayotte est une île d'origine volcanique située au nord du canal du Mozambique, entre l'Afrique et Madagascar. Elle fait partie de l'archipel des Comores qui est constituée de 4 îles : Grande Comore, Mohéli, Anjouan (Union des Comores) et Mayotte (France). Cette dernière est la plus ancienne île de l'archipel (environ 8 millions d'années) et présente un littoral de 265 km très découpé. Sa superficie est de 374 km² pour une population de 212 600 habitants (INSEE, 2012). Devenue département d'outre-mer en 2011, l'île accéde au statut de Région Ultrapériphérique Européenne (RUP) en 2014. Elle compte deux îles principales, Grande-Terre et Petite-Terre, entourées d'une trentaine de petits îlots répartis dans le lagon.

Mayotte héberge le second site de reproduction de l'espèce en termes d'effectifs, après Madagascar et devant Aldabra et Europa. À Mayotte, le Crabier blanc niche dans les mangroves de septembre à février en colonies mixtes avec le Héron garde-bœufs (*Bulbulcus ibis*). Une estimation récente a mis en évidence une population de plus de 130 couples à Mayotte (soit environ 20% de la population mondiale estimée). L'espèce s'alimente principalement au bord des étendues d'eau douce à saumâtre ainsi que sur les prairies humides. Contrairement à la dynamique globale de régression de la population de l'espèce, le nombre d'individus reproducteurs à Mayotte semble en augmentation, mais cette dynamique est fragile du fait de nombreuses menaces auxquelles l'espèce est confrontée sur l'île : braconnage, dérangements, perte de ses habitats, voire prédation par les espèces exotiques envahissantes (EEE).

Depuis une trentaine d'années, la croissance démographique importante est accentuée par une immigration clandestine mal maîtrisée en provenance principalement des autres îles de l'archipel des Comores. L'organisation spatiale des populations villageoises concentre l'urbanisation essentiellement sur le littoral. Toutefois, les zones côtières entièrement aménagées restent encore minoritaires et les mangroves sont peu concernées.

Les évolutions démographiques et statutaires que connaît actuellement Mayotte laissent présager une pression accrue des activités humaines sur les espaces naturels marins et littoraux. A l'heure où l'île s'ouvre aux investissements et à de nouvelles logiques de développement, l'aménagement du littoral et l'usage des zones humides posent la question de la conciliation des exigences et impératifs socioéconomiques, et de la préservation d'un patrimoine naturel aussi exceptionnel que fragile.

Europa, district des îles Eparses, TAAF

Entre 1960 et 2005, les îles Eparses sont administrées par le Préfet de La Réunion sous l'autorité directe du Ministère des Outre-mer. Le 3 janvier 2005, la gestion des îles Eparses est confiée au Préfet, administrateur supérieur des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF), un Territoire d'outre-mer créé en 1955 doté de l'autonomie administrative et financière et associé à l'Union Européenne en tant que PTOM (Pays et Territoires d'Outre-Mer). Depuis le 21 février 2007, les îles Éparses font partie intégrante des TAAF et constituent le 5ème district de la collectivité.

L'île Europa fait partie des îles Eparses qui regroupent cinq îles tropicales : Bassas da India, un atoll sans terre émergée à marée haute, et quatre îles coralliennes, Europa, Juan de Nova et les Glorieuses, distribuées dans le canal du Mozambique, puis Tromelin, située à l'Est de Madagascar. Ces îles ont été classées en réserves naturelles par un arrêté préfectoral du 18 novembre 1975.

Ces îles sont parmi les derniers sanctuaires de biodiversité de l'océan Indien occidental. L'isolement géographique, le caractère insulaire exacerbé et une occupation humaine historiquement très limitée ont largement contribué à préserver ces « hots spots » de biodiversité. Ces îles coralliennes ont une importance majeure en milieu tropical où elles abritent des écosystèmes parmi les plus diversifiés et complexes de la planète, comme les mangroves ou les récifs coralliens. Sur certaines de ces îles, en particulier Europa, les habitats terrestres et les systèmes de végétation qui les composent sont dans un état de naturalité exceptionnel. Europa héberge 8 espèces d'oiseaux marins en nidification et compte parmi les colonies les plus importantes de l'océan Indien (Sterne fuligineuse, Fou à pieds rouges, Frégate du Pacifique et Frégate ariel). Elle abrite également 5 espèces terrestres nicheuses dont une petite population de Crabier blanc.

Articulation du PNA

L'objectif global de ce plan est de sauvegarder la population de Hérons crabiers blancs à l'échelle de son aire de répartition. Pour un maximum d'efficacité, la mise en œuvre de ce plan fera l'objet d'une réflexion commune entre l'ensemble des acteurs en charge de la protection des Crabiers blancs et de leurs habitats, et d'une coordination globale. Dans cette démarche, la coordination avec les TAAF (île Europa) sera indispensable pour l'élaboration d'actions communes impliquant les deux territoires et cibler précisément les besoins prioritaires pour la conservation de l'espèce. La réflexion commune aura aussi pour but de mutualiser les connaissances sur cette espèce migratrice dont l'aire de répartition ne s'arrête pas à la limite de chaque territoire. Leur forte capacité de migration incite à réfléchir en termes d'échelle régionale en plus d'une réflexion locale et à coopérer avec les pays voisins qui partagent ces ressources avec la France. Dans ce sens, et suivant cette logique, il a donc semblé cohérent d'intégrer une échelle locale, régionale et inter-régionale.

Ce plan national d'actions a ainsi été établi pour le territoire de Mayotte incluant des actions régionales avec d'autres territoires concernés (Europa et Madagascar). Ces actions seront élaborées en dialogue avec les acteurs locaux interagissant avec les Hérons crabiers blancs et leurs habitats. Les actions locales sont donc inscrites dans une logique de conservation globale.

Objectifs de conservation

La visée de ce plan d'actions est de coordonner des mesures de protection efficaces sur le long terme. Les objectifs principaux sont les suivants :

- Protéger les sites de reproduction,
- Conserver et restaurer les sites d'alimentation,
- Étudier l'évolution et la répartition des populations de Crabier blanc,
- Réduire les menaces et notamment les mortalités directes d'origine humaine,
- Sensibiliser, informer et impliquer les communautés et l'ensemble des acteurs locaux dans la gestion et la préservation du crabier blanc et de leurs habitats,
- Animer le plan au niveau national.

Les objectifs et actions ont été définis conjointement avec les différents acteurs en lien avec ces problématiques, pour permettre une protection des habitats et la conservation des Hérons crabiers blancs.

1 - Bilan des connaissances générales sur le Crabier blanc

1.1 - Description de l'espèce

Le Crabier blanc (*Ardeola idae*, famille des Ardeidae) est un héron marron/beige strié de parties plus foncées (Ndang'ang'a & Sande, 2008). Il mesure de 45 à 48 cm. Son cri rauque, moins aigu que chez les autres espèces de Crabiers, est caractéristique.

En plumage nuptial, l'oiseau devient entièrement blanc neige (Figure 1). Ses plumes ornementales, donnent au plumage une apparence gonflée et très légère sur les parties supérieures et au niveau de la poitrine. Son bec est alors bleu azure plus ou moins vif à pointe noire.

Figure 1 : Crabier blanc en plumage nuptial.

En plumage internuptial, également appelé plumage d'éclipse, l'espèce est beaucoup plus discrète et mimétique (Figure 2). La tête et la nuque sont beiges striées de noir ; la gorge et la poitrine sont jaunes striées de noir et les parties supérieures du corps sont brunes striées de clair. Le ventre et la queue sont alors de couleur blanchâtres, les pattes verdâtres à jaunâtres et le bec gris-vert à pointe noire. Le contour de l'œil est verdâtre et l'iris jaune. Les sexes sont similaires et il n'existe pas de variation connue du plumage sur son aire de répartition.

Figure 2 : Crabier blanc en plumage internuptial (© G. Adt).

Notons que des plumages intermédiaires entre plumage nuptial et internuptial peuvent être observés avant et après la période de reproduction.

Les immatures ressemblent à un oiseau en plumage non nuptial mais les extrémités des ailes sont brunes.

Le Crabier blanc est morphologiquement assez semblable au Crabier chevelu (*Ardeola ralloides*), qui est commun à Madagascar et observé occasionnellement à Mayotte. Il s'en distingue facilement en plumage nuptial puisque il n'est pas totalement blanc comme le Crabier blanc mais son dos, sa nuque et les côtés de sa poitrine sont de couleur cannelle. (Figure 3 : Crabier Chevelu en plumage nuptial.). En plumage non nuptial, la distinction est plus délicate : le Crabier chevelu est plus fin, le bec est moins gros, les stries noires du cou sont moins franches et le dos est moins foncé (Sinclair & Langrand, 2013).

Figure 3 : Crabier Chevelu en plumage nuptial.

1.2 - Biologie et écologie de l'espèce

La connaissance de l'espèce reste très incomplète dans tous les domaines (Ndang'ang'a & Sande, 2008). Le Crabier blanc s'observe le plus souvent dans les zones humides et en particulier les étendues d'eau douce peu profondes bordées d'arbres où il cherche refuge lorsqu'il est dérangé (BirdLife International, 2012). Il s'alimente essentiellement en eau douce, soit dans de l'eau peu profonde, soit sur les bords des étangs et des mares, soit encore sur les berges des cours d'eau calmes (Ndang'ang'a & Sande, 2008). Ses techniques habituelles de chasse sont la marche lente et la chasse à l'affût. Le régime alimentaire du Crabier blanc a été étudié à une seule reprise à Mayotte.

Figure 4 : Nid de Crabier blanc

Son régime alimentaire est assez diversifié puisqu'il semble consommer à la fois : des poissons, des grenouilles, des scinques, des geckos et des insectes (Hancock & Kushlan, 1989 ; Langrand, 1995 ; Milon *et al.,* 1946 ; Rand, 1936 et Benson & Penny, 1971 *in* Pusinéri *et al.*, 2012). Lors de l'expédition de Benson en 1958, un individu a été abattu et son contenu stomacal analysé. Ce dernier contenait des libellules et une patte de grenouille (Pusineri *et al*., 2012). L'espèce a également été observée s'alimentant de larves d'odonates.

La nidification a lieu d'octobre à mars avec un pic au début de la saison des pluies (Benson & Penny, 1971 *in* Pusinéri *et al.*, 2012). Il niche en général en colonie mixte en particulier avec le Crabier chevelu (*A. ralloides*) à Madagascar ou avec le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) à Mayotte (Rocamora, 2004).

Les colonies peuvent contenir jusqu'à 1 000 nids. On les trouve dans les arbres ou les bosquets dans les zones humides ou à proximité (del Hoyo *et al.* 1992 et Kushlan & Hancock, 2005 *in* Pusinéri *et al.*, 2012). Les nids (Figure 4), constitués de branchettes entrelacées, sont construits à une hauteur variant entre 50 cm et 8 m du sol. Entre 2 et 4 œufs sont pondus à quelques jours d'intervalle (UICN-SSC, 2012). L'incubation dure environ 20 jours et est assurée par les deux parents. Les poussins présentent un duvet jaunâtre et sont capables de se nourrir seuls à moins de 4 semaines (Langrand, 1995 et Kushlan & Hancock, 2005 *in* Pusinéri *et al.*, 2012).

À Aldabra et à Mayotte, l'espèce niche aussi dans les mangroves (Kushlan & Hancock, 2005 *in* Pusinéri et al., 2012).

1.3 - Distribution de l'espèce

Le premier recensement global de Crabiers blancs faisait état d'une population totale en déclin, comprise entre 2 000 et 6 000 individus (Ndang'ang'a & Sande, 2008 *in* Pusineri *et al.*, 2012). Les derniers recensements font état **d'une population nicheuse estimée à 1 600 individus** (Rabarisoa et al, 2018, article non encore publié) L'aire de répartition de l'espèce ne semble pas avoir fortement diminué mais on sait que le nombre de nicheurs décline de manière continue depuis plusieurs dizaines d'années à Madagascar où la taille des colonies a diminué de plus de 700 individus à quelques dizaines (UICN-SSC, 2012).

L'espèce niche principalement à Madagascar et en particulier aux alentours d'Antananarivo (F. Hawkins *in* Dodman, 2002)

Trois autres sites de reproduction ont été identifiés à ce jour : Aldabra, où le lieu de reproduction principal est l'île aux Aigrettes (Betts, 2002), Europa (TAAF, comm. pers.) et Mayotte (Rocamora, 2004).

A Mayotte la population est actuellement estimée à plus de 132 couples (voir partie 2). A Europa, aucune étude approfondie n'a encore été réalisée sur l'espèce. Durant l'été austral 2016-2017, les techniciens de l'environnement des TAAF, déployés sur Europa, ont apporté la première preuve de reproduction du Crabier blanc sur l'île avec 4 nids découverts dans la mangrove (TAAF, comm. pers.). Aucune information fiable quant à la taille de la population d'Europa n'est à ce jour disponible. A Aldabra les seules données disponibles sont une estimation de 100 couples en 1971 (Benson & Penny 1971) et de 50 couples en 2001 (Rocamora and Skerrett 2001).

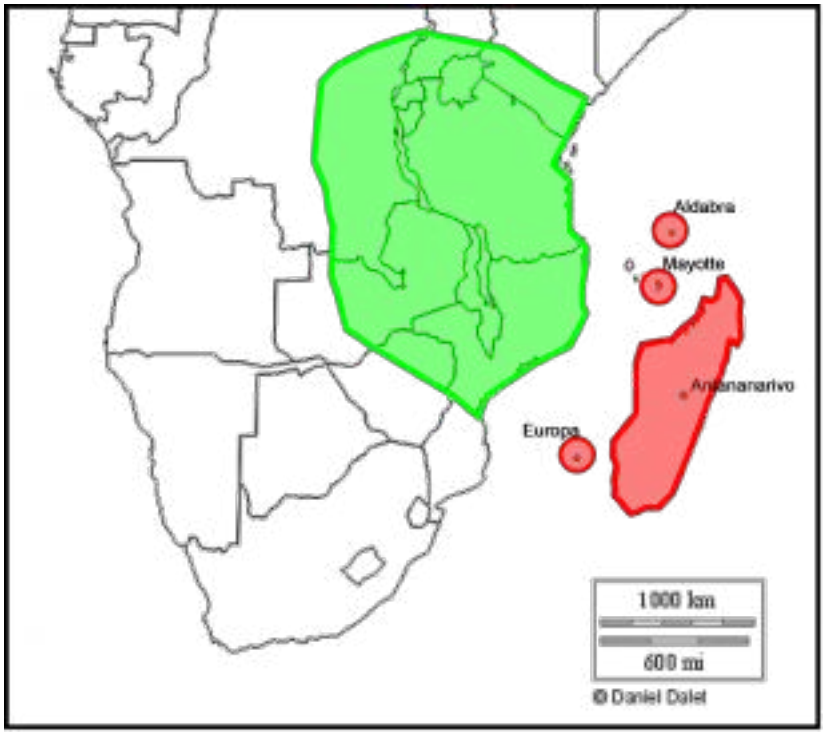

Figure 5 : Aire de répartition[1] du Crabier blanc (BirdLife International, 2012).

Une partie de la population de Crabier blanc présente sur ces 4 sites de reproduction semble les quitter de mai à octobre pour passer l'hiver austral dans l'est et le centre de l'Afrique (UICN-SSC, 2012). En Afrique, l'aire de répartition principale (Figure 5) comprend le Kenya, la Tanzanie, l'Uganda, le Rwanda, le Burundi, la République Démocratique du Congo et la Zambie (UICN-SSC, 2012). Il a aussi été observé dans l'ensemble des îles de l'Archipel des Comores (Louette, 1988), aux Seychelles, dans le nord-est du Mozambique et du Zimbabwe, au Mali, ainsi que dans le sud de la Somalie (Turner pers. com. *in* UICN-SSC, 2012).

Certains individus ne migrent pas et restent à Madagascar et à Mayotte durant l'hiver austral et certains jeunes restent en Afrique durant leur première année (UICN-SSC, 2012). Le bilan des connaissances de l'espèce sur le territoire mahorais sera largement réalisé dans la partie suivante.

1.4 - Statuts de protection et de conservation

1.4.1 - Au niveau international

L'UICN classe le Crabier blanc dans la catégorie « en danger » (BirdLife International 2016. Ardeola idae.The IUCN Red List of Threatened Species 2016.

1 En vert les zones d'alimentation, en rouge, les quatre zones de reproduction connues.

La Convention de Bonn, convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS, 1979, Bonn), classe le Crabier blanc dans son annexe II, qui regroupe les espèces migratrices devant faire l'objet d'accords.

L'AEWA, l'accord pour la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie, est un accord environnemental multilatéral et indépendant qui a été élaboré dans le cadre de la CMS et conclu le 16 juin 1995 à La Haye, aux Pays-Bas. Il s'agit de l'outil principal pour la protection des oiseaux d'eau dans le cadre de la CMS. L'AEWA prévoit entre autres que : les Parties prennent des mesures coordonnées pour maintenir ou rétablir les espèces d'oiseaux d'eau migrateurs dans un état de conservation favorable en portant une attention particulière aux espèces en danger ainsi qu'à celles dont l'état de conservation est défavorable. Le Crabier blanc figure dans la catégorie des espèces les plus menacées du Plan d'action de l'AEWA (catégorie 1 de la colonne A du tableau 1).

La Convention de Nairobi a pour objet la protection, la gestion et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de l'Afrique Orientale (1985, Nairobi). Les parties doivent prendre toutes les mesures appropriées pour : protéger les espèces sauvages de l'Annexe I (flore) et de l'Annexe II (faune), réglementer l'exploitation des espèces de l'Annexe III et coordonner leurs efforts relatifs à la protection des espèces migratrices de l'Annexe IV. Le Crabier blanc n'est pas présent dans ces Annexes. La France pourra proposer son inclusion en annexe II du Protocole relatif aux zones protégées ainsi qu'à la faune et la flore.

1.4.2 - En France

Le Crabier blanc n'est présent qu'à Mayotte et sur Europa au niveau français. Il ne dispose pas encore de statuts de protection au niveau national mais il existe des statuts de protection locaux pour Mayotte.

Arrêté N° 361/DEAL/SEPR/2018

À Mayotte, le Crabier blanc fait partie de la liste des espèces d'oiseaux protégées par l'arrêté préfectoral n°361/DEAL/SEPR/2018 du 3 décembre 2018 (article 8). Cet arrêté complète les listes nationales fixant la liste des espèces animales terrestres (et tortues marines) protégées et les mesures de protection dans le département de Mayotte. Ce texte interdit la destruction ou l'enlèvement des œufs, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat.

Liste rouge des espèces menacées en France – volet Mayotte

Le Crabier blanc est classé « En danger critique » d'extinction sur la liste rouge des espèces menacées en France, après avoir pris en compte uniquement la population de Mayotte

(UICN France, MNHN & GEPOMAY, 2014).

2 - Bilan des connaissances à Mayotte

2.1 - Études et données disponibles

Depuis 2010, la base de données du GEPOMAY regroupe la grande majorité des observations relatives aux oiseaux de Mayotte. Cette dernière contient 790 données relatives au Crabier blanc sur un total de 19 480 données ornithologiques en octobre 2018. Ainsi, les observations de Crabier blanc concernent 4,1 % du pool de données oiseaux de Mayotte. Certaines des données de Crabier blanc manquent parfois de précision. Ainsi, 45 données font mention d'une « Présence » de l'espèce sans plus de précision. De plus, 22 données font état d'un décompte de Crabiers blancs/Hérons garde-bœufs sans qu'une distinction des effectifs de chaque espèce puisse être précisée. Ces données concernent des héronnières pour lesquelles les recensements ont été effectués par ULM ou par drone. La précision de ces suivis ne permettait pas de détailler les espèces lors de leur réalisation de 2010 à 2017. Cependant, l'amélioration de la qualité des photos prises par drone permettent actuellement de déterminer les espèces présentes dans les héronnières et donc d'avoir moins d'individus non identifiés lors des comptages photos.

1. Données « anciennes » : avant 1980

La première observation de Crabier blanc à Mayotte recensée dans la littérature scientifique est celle de Benson en octobre 1958 (Benson, 1960). Ce dernier rapporte la présence, au lac Karihani, de quatre individus, dont trois en plumages nuptiaux.

2. Données « récentes » : après 1980

Les principaux contributeurs aux observations « récentes » de Crabier blanc à Mayotte sont :

- ARCHE (in Louette, 1999), 4 données entre 1983 et 1995 ;
- F. Néri (in Louette, 1999), 4 données de 1992 à 1996 ;
- M. Louette (in Louette, 1999), 4 données en 1985 et 1994 ;
- P. Darmangeat, 37 données durant les années 90, et en particulier en 1992 et 1993 ;
- M. Clément, 5 données en 2005/2006 ;
- G. Rocamora et ses collaborateurs, 81 données entre 2003 et 2005 ;
- M. B. Ousseni, 179 données de 2007 à 2018 ;
- Les observateurs du GEPOMAY, 495 données de 2010 à 2018.

3. Nombre annuel d'observations

La Figure 6 illustre la répartition du nombre annuel d'observations de Crabier blanc réalisées de 1958 à 2017.

Avant 1992, seules six données de Crabier blanc ont été collectées à Mayotte. Ceci s'explique, avant tout, par la faible pression d'observation. Entre 1992 et 1998, la présence de quelques ornithologues F. Néri, M. Louette et surtout P. Darmangeat sur le territoire mahorais permet la collecte de 48 données relatives au Crabier blanc. Ainsi, avant l'année 2003, les données de Crabier blanc sont très ponctuelles avec moins de dix observations annuelles (excepté l'année 1993 : 18 observations).

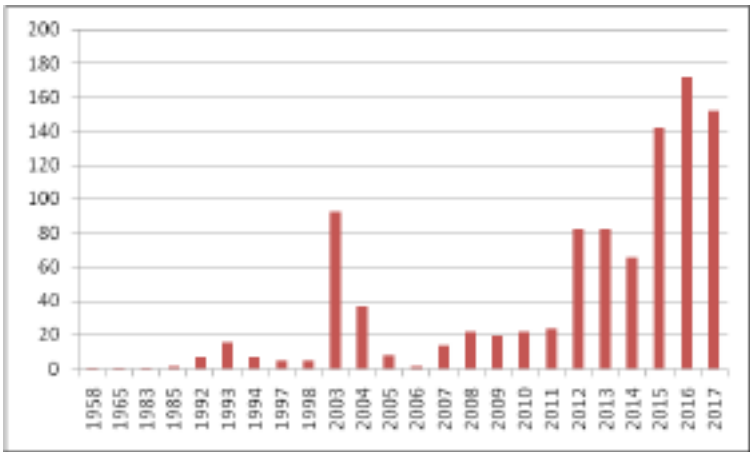

Figure 6 : Nombre annuel d'observations de Crabier blanc à Mayotte de 1958 à 2017.

Depuis 2003, le nombre annuel de données relatives au Crabier blanc augmente nettement. Ces données sont issues principalement de trois sources :

- Entre février 2003 et juillet 2004, Gérard Rocamora et ses collaborateurs (Rocamora, 2004) ont réalisé un suivi de l'avifaune du lac Karihani, des deux retenues collinaires et de 32 mangroves dans le cadre d'une étude financée par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF). En fin d'année 2003, une héronnière constituée de Crabier blanc et de Héron garde-bœufs est découverte ; il s'agit du premier cas avéré de reproduction à Mayotte ;

- Depuis 2007, le Conseil départemental de Mayotte (M. B. Ousseni) réalise un suivi régulier de l'avifaune du lac Karihani ainsi que des recensements ponctuels de l'avifaune des deux retenues collinaires ;

- Depuis 2010, le GEPOMAY réalise un suivi des principaux sites fréquentés par le Crabier blanc. Des recensements réguliers et standardisés sont menés à pied, par ULM et par drone sur l'ensemble des sites de nidification. Des recensements mensuels sont réalisés sur les principaux sites d'alimentation (prairies humides de la baie de Bouéni et de Tsararano, retenues collinaires et lac Karihani principalement). Un bilan du suivi des sites de nidification sur la période 2010-2015 a été publié (Jeanne & al., 2015). Par ailleurs, un bilan des recensements mis en œuvre dans le cadre du suivi des zones humides a également été rédigé (Laubin A., Jeanne F. & Ousseni, 2015).

2.2 - Les habitats du Crabier blanc

2.2.1 - Généralités sur les zones humides

2.2.1.a - Classification et planification de la gestion des zones humides à Mayotte

À Mayotte, on distingue douze types de zones humides couvrant une superficie de 1 615 ha (Guiot, 2010). On peut regrouper ces zones humides en deux ensembles, les zones humides côtières et les zones humides terrestres.

1. Les zones humides côtières

- Mangroves ;
- Forêts d'arrière-mangrove ;
- Complexe de zones humides boisées et prairiales de plaines supralittorales ou forêts de plaines littorales ;
- Lagunes ;
- Vasières estuariennes ou ripisylves mangroviennes ;
- Prairies humides ou marais littoraux.

2. Les zones humides terrestres

- Lac naturel d'eau douce (un seul à Mayotte : le lac Karihani) ;
- Lac naturel d'eau saumâtre (un seul à Mayotte : le lac Dziani Dzaha)
- Prairies humides intérieures ;
- Ripisylves ;
- Complexes de zones humides boisées de plaines intérieures ou de plaines alluviales ;
- Retenues collinaires.

D'après les informations collectées depuis 2010, il semblerait que l'habitat de prédilection du Crabier blanc se concentre sur cinq types de zones humides à Mayotte :

- Les mangroves (dont quatre où se reproduit le Crabier blanc) ;
- Le lac naturel d'eau douce de Karihani ;
- Les prairies humides ou marais littoraux (zone humide de Tsimkoura et de Malamani notamment) ;
- Les prairies humides intérieures (zone humide de Tsararano notamment) ;
- Les retenues collinaires de Combani et Dzoumogné.

Un travail de hiérarchisation des zones humides (hors mangroves) est actuellement en cours dans le cadre de la rédaction du Plan d'Action en faveur des Zones Humides de Mayotte (PAZH). Ce travail permettra de définir des priorités de conservation, voire de restauration sur les secteurs à forts enjeux pour la conservation du Crabier blanc à Mayotte. Un lien fort sera instauré entre le présent PNA et le futur PAZH.

Concernant les mangroves, un Plan de gestion est actuellement en phase de rédaction par l'Office National des Forêts (ONF) et piloté par le Conservatoire du Littoral. Celui-ci devrait permettre au Crabier blanc de conserver son habitat de reproduction. En effet, ce plan comportera principalement des actions de conservation des mangroves et de diminution des pressions.

L'ensemble des zones humides de Mayotte favorables au Crabier blanc sont inscrites dans un document de planification à l'échelle de Mayotte, le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE). Par ailleurs, ces sites sont également proposés au classement des « zones importantes pour la conservation des oiseaux » : ZICO (Rocamora & GEPOMAY, 2015).

2.2.1.b - Réglementation spécifique aux zones humides

En termes de protection, les zones humides entrent dans le champ de compétence de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (loi 2006-1772 du 30 novembre 2006). En particulier, l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation et le remblai sont soumis (article R214 du code de l'environnement) :

- à autorisation pour une zone humide supérieure ou égale à 1 ha ;
- à déclaration pour une zone humide comprise entre 0.1 et 1 ha.

Malheureusement, cette réglementation est rarement respectée et elle demeure difficile à mettre en œuvre dans le contexte mahorais. Un arrêté de délimitation des zones humides est en cours de préparation fin 2018. Le Plan d'Actions Zones Humides évoqué ci-dessus contribuera à la finalisation de cet arrêté.

2.2.2 - Habitat de reproduction du Crabier blanc

Au début de la saison de reproduction 2018-2019, quatre mangroves hébergent des couples nicheurs de Crabier blanc à Mayotte, il s'agit de :

- **La mangrove de la baie de Bouéni** (environ 180 ha) ;
- **La mangrove de Dzoumogné** (environ 100 ha) ;
- **La mangrove d'Ironi-bé** (environ 30 ha) ;
- **La mangrove de Chiconi/Mangajou** (environ 13 ha).

La mangrove de la lagune d'Ambato, dont la surface est très restreinte (<1 ha), est également un site de reproduction du Crabier blanc mais aucune héronnière ne s'y est réinstallée depuis 2016 du fait du dérangement et du braconnage (voir partie 2.3).

Figure 7 : Localisation des sites de reproduction du Crabier blanc à Mayotte.

L'espèce y est systématiquement associée au Héron garde-bœufs. Les quatre sites de reproduction du Crabier blanc à Mayotte se situent au sein de « mangroves littorales » Comme l'illustre la figure 7, les héronnières dans lesquelles se reproduisent des hérons, créent de petits patchs blancs au sein de ces mangroves.

Si la surface des mangroves influence, de fait, le nombre potentiel de couples de Crabier blanc (plus la mangrove est grande plus le nombre potentiel de couples de Crabier blanc est élevé), ce critère surfacique ne semble pas être déterminant pour la sélection de l'habitat de reproduction. Par exemple, la mangrove de Chiconi/Mangajou est bien plus petite que d'autres mangroves de l'île dans lesquelles les crabiers blancs sont absents.

La mangrove de la lagune d'Ambato, dont la surface est très restreinte (<1 ha), était un lieu de reproduction du crabier blanc jusqu'en 2016. La héronnière d'Ambato est particulière du fait de son relatif éloignement du front de mer, de l'espèce de palétuvier sélectionnée par les Crabiers blancs et de sa surface. En effet, sur ce site les couples de Crabier blanc s'étaient installés sur quelques pieds de Palétuvier à petite feuille (Lumnitzera racemosa), qui se développent sur des sols sableux à faible salinité (moins exposé à la marée et donc plus en recul du littoral). Les connaissances botaniques relatives à l'habitat de reproduction du Crabier blanc sont encore lacunaires. L'appui de spécialistes de la flore de Mayotte dans le cadre de la mise en œuvre du PNA permettra d'affiner ces connaissances.

Enfin, il est également possible que les crabiers blancs choisissent leurs sites de reproduction en fonction des sites d'alimentation alentours. L'historique des héronnières à Mayotte est détaillé dans la partie 2.3.

Figure 8 : Héronnière d'Ironi bé (© DroneGo).

2.2.3 - Habitat d'alimentation et de repos du Crabier blanc

À Mayotte, pour son alimentation et son repos, l'espèce affectionne particulièrement les **zones humides ouvertes d'eaux douces à saumâtres bordées d'arbres**. Certaines de ces zones humides accueillent en fonction des périodes de l'année des concentrations remarquables de Crabiers blancs. Ces fortes concentrations d'oiseaux semblent surtout observées avant et après la période de reproduction sur le **Lac Karihani**, principal site d'alimentation de l'espèce, mais aussi les retenues collinaires de Combani et de Dzoumogné et **les prairies humides**. Ces dernières représentent avec le lac Karihani des sites d'importance internationale pour l'espèce (> 1 % de la population mondiale).

Le lac Karihani est le seul lac naturel d'eau douce de Mayotte. Il est géré par le Conseil Départemental de Mayotte et accueille des Crabiers blancs en quasi-permanence. Il s'agit du principal site d'alimentation de l'espèce, jusqu'à 112 individus (soit 5 % de la population mondiale estimée) y ont été recensés par le Conseil Départemental en novembre 2013 (M. B. Ousseni). En moyenne, plus de 14 individus sont recensés sur le site. Le site est exploité de façon plus ou moins extensive pour l'élevage de zébus. Des animations de découverte du site naturel sont également proposées.

Figure 9 : Lac Karihani (© GEPOMAY).

La zone humide de Tsimkoura (Figure 8), située en arrière de la mangrove en baie de Bouéni, reçoit lors des marées hautes de forts coefficients des apports d'eaux salées, ce qui rend le milieu plus ou moins saumâtre. Jusqu'à 26 individus de Crabiers blanc y ont été recensés (A. Laubin, 2015). Cette zone humide semble à l'heure actuelle relativement épargnée par les menaces qui affectent les autres sites d'alimentation du Crabier blanc. Le site est utilisé pour l'élevage extensif de zébus.

Figure 10 : Zone humide de Tsimkoura (© Y. Soulaimana).

La prairie humide d'eau douce de Tsararano (Figure 9) est une propriété privée. Jusqu'à 25 Crabiers blancs y ont été recensés (F. Jeanne) en 2014, ce qui en faisait un site d'importance international pour l'espèce jusqu'en 2015. Malheureusement exploitée de toute part, la zone humide a quasiment entièrement disparu en 2018. En effet, celle-ci a vu sa surface se réduire drastiquement en quelques années : construction d'une station d'épuration, d'un marché couvert avec rampe d'accès, zone de stationnement, et maintenant mise en culture. Par conséquent, de moins en moins de crabiers sont observés sur cette zone humide (un maximum de 6 en 2017).

Les prairies humides pâturées de Malamani (Figure 10) et de Chirongui (proche du stade) sont également des zones d'alimentation du crabier : une petite dizaine de crabiers blancs sont régulièrement notés.

Figure 11 : La prairie humide de Tsararano, un habitat menacé de disparition.

Figure 12 : Prairie humide de Malamani.

Les retenues collinaires de Combani et de Dzoumogné sont également des sites importants de concentration de l'espèce avec des effectifs de plus de dix individus régulièrement contactés, et jusqu'à une vingtaine en début de saison de reproduction.

Figure 13 : Retenue collinaire de Combani.

Figure 14 : Les sites d'alimentation du Crabier blanc suivis par le GEPOMAY à Mayotte depuis 2010.

De manière générale, la période de reproduction semble faciliter une relative grégarité du Crabier blanc sur ses principaux sites d'alimentation. Mais nous ne savons pas, à l'heure actuelle, si les individus d'une héronnière vont toujours s'alimenter sur les mêmes sites. Il est prévu qu'à la fin de ce premier PNA, nous ayons la réponse à cette question grâce à des suivis GPS d'individus.

En dehors des « zones humides ouvertes », l'espèce est notée s'alimentant de façon plus solitaire notamment, en bordure de cours d'eau ou en mangrove[2] :

2 En dehors de la période de reproduction pour les mangroves.

- 1 individu sur le Mro Massoulana en avril 2015 (F. Jeanne) ;
- 1 individu sur la rivière de Coconi en avril 2015 (A. Laubin) ;
- 1 posé au bord de la rivière Kwalé en février 2015 (A. Laubin) ;
- 1 posé au bord d'une rivière de Mtsangamouji en janvier 2014 (M. B. Ousseni).

Concernant le repos, l'espèce semble solitaire et cherche à se poser en hauteur sur de la végétation sans être très exigeante (arbres de toutes espèces, bananiers). Aucun dortoir n'a été contacté, il semblerait donc que l'espèce soit solitaire en dehors de ses phases d'alimentation et de reproduction. Il peut arriver que les arbres sur lesquels ils sont observés ne se trouvent pas directement à proximité d'une zone humide.

Signalons enfin, que quelques observations de Crabier blanc s'alimentant sur les décharges à ciel ouvert ont été notées. Ces sites constituent une manne de nourriture permanente pour des espèces indigènes d'oiseaux, Corbeau pie et Héron garde-bœufs notamment, et créent ainsi un déséquilibre écologique.

Figure 15 : Crabier blanc en chasse sur la zone humide de Malamani.

2.3 - Estimation de la population nicheuse à Mayotte

2.3.1 - Avant 2010

Le 29 novembre 2003, G. Rocamora découvre la reproduction du Crabier blanc à Mayotte. Un site de nidification mixte de Crabier blanc et de Héron garde-bœufs est recensé dans mangrove de Chirongui dans la baie de Bouéni (Rocamora, 2004). 15 nids de Crabiers blancs et 75 nids de Héron gardes-bœufs seront comptés (Tableau 1). L'année suivante, selon le même auteur, une héronnière mixte est également présente sur ce site mais seulement deux puis cinq nids seront dénombrés. Lors de la saison de reproduction 2007/2008, la nidification de l'espèce est de nouveau constatée, cette fois-ci par M. Clément, dans la mangrove de Chirongui. 10 à 20 nids de Crabier blanc seront comptabilisés (Clément *et al.*, 2008). Jusqu'en 2008, la mangrove de Chirongui était le seul site de reproduction connu du Crabier blanc à Mayotte.

Tableau 1 : Nombre de nids de Crabier blanc à Mayotte de 2003 à 2007.

Date	Lieu	Nids de Crabier blanc	Nids de Héron garde-bœufs	Auteur
29 novembre 2003	Chirongui	**15**	75	G. Rocamora
14 janvier 2004		**2**	28	
15 décembre 2004		**5**	35	
Octobre 2007		**10-20**		M. Clément

2.3.2 - De 2010 à 2015

Le bilan 2010/2015 de la reproduction des ardéidés nicheurs et menacés de Mayotte (Jeanne *et al.,* op. cit.) présente la méthode de recensement utilisée et apporte des précisions relatives à la reproduction du Crabier blanc à Mayotte, rappelées ci-dessous. Il permet également de dresser le tableau suivant (Tableau 2).

Tableau 2 : Bilan 2010/2015 de la reproduction du Crabier blanc à Mayotte.

Site	Effectifs annuels de couples de Crabier blanc à Mayotte				
	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15
Chirongui	**>7**	**30-35**	**>33**	**20-50**	**20-40**
Ironi-bé	**0-1**	**0-1**	**2-5**	**?**	**>10**
Chiconi	**?**	**?**	**15-20**	**20-25**	**35-40**
Ambato	**?**	**?**	**?**	**?**	**10-20**
Total	**0-8+**	**30-36+**	**50-58+**	**40-75+**	**75-110+**

Entre 2010 et 2015, il y a eu une évolution positive du nombre de héronnières (de 1 à 4) et des effectifs de Crabiers blancs nicheurs (d'une dizaine de couples en 2010/2011 à plus de 100 en 2014/2015). Il est possible que ce soit à la fois le fruit d'une dynamique croissante de la population mahoraise de Crabier blanc et d'une amélioration et d'une intensification des suivis mais rien ne permet de l'affirmer. Ainsi, **il a été décidé, au regard des améliorations notables des recensements entre 2003 et 2015, de retenir l'année 2015 comme état de référence de la population estimée de Crabier blanc à Mayotte, à savoir entre 75 et plus de 110 couples.**

Figure 16 : Héronnière de Chiconi/Mangajou (© DroneGo).

2.3.3 - Depuis 2015

Tableau 3 : Bilan 2014/2018 de la reproduction du Crabier blanc à Mayotte.

Espèce	Saison de référence 14/15	15/16	16/17	17/18
Couples de Crabiers	**>75-110**	**>121**	**>214**	**>132**
Jeunes Crabiers	**>47-57**	**>127**	**>95**	**>120**
Couples de HGB	>195-220	>372	>711	>507
Jeunes de HGB	>>123	>289	>457	>222

L'effectif de Crabiers blancs nicheurs semble avoir augmenté entre 2015 et 2017 puis avoir diminué entre les saisons 2016/2017 et 2017/2018.

Jusqu'en 2016, les crabiers blancs sont revenus nicher dans les quatre mêmes mangroves à savoir celles de Chirongui, de Chiconi/Mangajou, d'Ironi Bé et d'Ambato. A noter qu'en novembre 2016 les crabiers blancs ont quitté la héronnière d'Ambato en laissant leur nid. Du dérangement, voire du braconnage sont suspectés dans cette zone. Pendant la saison 2017/2018, les crabiers blancs ne sont pas revenus à Ambato mais ils se sont réinstallé spontanément pendant la saison 2018/2019. Aussi, une nouvelle colonie mixte a été découverte fin 2017 dans la mangrove de Dzoumogné.

Le nombre de jeunes comptabilisés semble rester assez stable depuis 2016.

Au total, pendant la saison 2017/2018, au moins 132 couples reproducteurs de crabiers blancs ont été recensés sur l'ensemble des mangroves, au moins 507 couples de héron garde-bœufs, et 76 couples n'ont pas pu être identifiés.

2.4 - Phénologie de la reproduction

La phénologie de reproduction du Crabier blanc a pu être ébauchée au sein des héronnières de Mayotte sur la période 2010/2015 (Jeanne *et al.*, op. cit.). Les premiers couples semblent s'installer dès le début du mois de septembre (parades/construction de nids). Les premiers poussins sont observés pendant la troisième décade d'octobre (Figure 14). Ainsi, avec 20 jours d'incubation, il est probable que des adultes soient incubateurs dès le début du mois d'octobre voir la fin du mois de septembre.

Des jeunes sont encore observés durant la troisième décade de février. Ainsi de jeunes oiseaux sont produits sur une période de plus de quatre mois s'étalant de fin octobre à fin février. Ceci est conforme aux observations de Benson & Penny (op. cit.).

Ces données pourront être affinées dans les années à venir avec des suivis très précis de la reproduction du Crabier blanc dès la mi-septembre.

Au regard de ces informations, il convient de considérer que certains couples de Crabier blanc s'installent de façon précoce (septembre) et d'autres de façon plus tardive (décembre/janvier).

Les effectifs annuels de nids ou de couples utilisés précédemment sont des maximums de couples nicheurs à un instant t. Ainsi, la population mahoraise de Crabier blanc est très probablement sous-estimée.

2.5 - Phénologie de la présence de l'espèce à Mayotte

À Mayotte, tous sites confondus, les effectifs mensuels maximum de Crabier blanc varient sur une année, de 17 à 112 individus (Figure 15). Notons que ces effectifs maximum ont systématiquement été contactés sur le Lac Karihani hormis au mois d'octobre, mois durant lequel le maximum d'effectifs a été noté dans la mangrove de Chiconi.

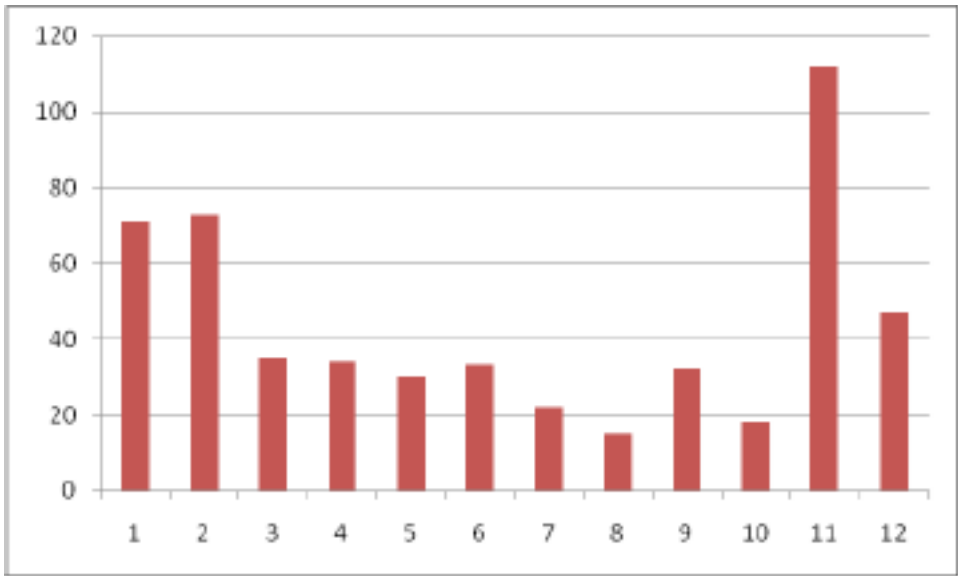

Figure 17 : Phénologie du Crabier blanc à Mayotte[3].

Les effectifs maximums présents à Mayotte sont probablement sous-estimés et devront être réévalués dans les années à venir. Le graphique présenté ci-dessus permet le décompte de seulement 112 individus au maximum à un instant t.

À l'heure actuelle, il est encore difficile d'établir une phénologie précise de la présence du Crabier blanc à Mayotte au regard des données disponibles. Il semble qu'une partie des Crabiers blancs de Mayotte migrent du mois de mars au mois d'août (période de plus faibles effectifs) et que le pic de présence de l'espèce soit observé de septembre à février (période de reproduction). Seules les études menées dans les années à venir permettront d'affirmer cette hypothèse et notamment les données de tracking et de baguage permettant de suivre la migration des oiseaux.

3 Exprimée en nombre maximum d'individus observés sur une zone humide précise pour chaque mois.

2.6 - Perspectives de développement des connaissances

Dans le cadre de ce PNA, afin d'obtenir de meilleures connaissances relatives à l'écologie et à la biologie du Crabier blanc, il conviendra de poursuivre et de renforcer les suivis engagés depuis 2010 et d'envisager la mise en place de nouvelles techniques de suivi : suivis des habitats de l'espèce, capture-marquage-recapture (CMR), photo-localisation des nids, utilisation de pièges photographiques, tracking (GPS/GLS), complémentaires à celles déjà mises en œuvre.

Elles permettront notamment de calculer le succès au nid ou le succès reproducteur des Crabiers blanc en fonction des mesures de conservation mises en œuvre, ou par exemple d'étudier la fidélité aux sites de reproduction, les zones d'hivernage, la dispersion des jeunes, les âges-ratio, la taille de la population…

Figure 18 : L'utilisation d'un drone pour le recensement des héronnières, une technique de suivi prometteuse.

Concernant la population de Crabier blanc d'Europa, étant donné le peu d'informations disponibles pour le moment, le bilan des connaissances et des actions réalisées se résume à ce qui a été écrit dans le paragraphe 1.3, à savoir la première preuve de reproduction de l'espèce durant l'été austral 2016-2017. Il sera nécessaire d'améliorer les connaissances sur les individus de l'île et sur leurs menaces dans le cadre de ce PNA. Des outils déjà utilisés à Mayotte pourront être réutilisés à Europa pour cela.

Dans la partie suivante uniquement les menaces à Mayotte seront présentées.

3 - Menaces à Mayotte

3.1 - Dégradation de l'habitat

3.1.1 - Dégradation des zones d'alimentation

La tendance générale est à la dégradation des sites d'alimentation du Crabier blanc : les remblais partiels de prairies humides ou leur exploitation pour la mise en culture (Figure 11) sont de plus en plus fréquents. Les drainages et les dépôts sauvages sont également des menaces directes pour la qualité de ces milieux. Le lac Karihani est de plus en plus souvent sec en saison sèche. De plus, la qualité de l'eau se dégrade dans l'ensemble des masses d'eau.

Figure 19 : Plantations de bananiers sur une prairie humide de Mramadoudou (© C. Crémades).

3.1.2 - Dégradation des sites de nidification, les mangroves

Selon Cremades (2010), on observe une tendance générale à la diminution progressive des mangroves à la fois en front de mer et côté terrestre. Cette régression est générée en partie par une importante pression anthropique : déchets, remblais, défrichement, augmentation des apports terrigènes provoquée par l'érosion des bassins versants… On estime une perte de 21ha de mangrove entre 1997 et 2003. L'invasion des mangroves par des espèces lianescentes semble être une menace à prendre également en considération (Guiot, 2010). Sur certains sites, comme le précise Abdallah & Eymard en 2013, on note des problèmes d'érosion dans la mangrove de Chiconi (Tableau 3), possiblement liés à des changements dans les courants et la sédimentation du à l'aménagement du front de mer côté nord de la mangrove.

Tableau 3 : Menaces d'origine anthropique sur les mangroves/héronnières (d'après Abdallah & Eymard, 2013).

Mangroves	Constructions et aménagements	Défrichements pour agriculture	Déchets et pollution	Erosion
Bouéni	Important	Important	Important	
Chiconi-Mangajou	Moyen	Peu	Moyen à important	Important
Ironi-bé	Peu	Dans l'arrière mangrove	Moyen	Noté

3.2 - Braconnage et dérangement sur les sites de nidification

Rocamora notait en 2004 que « la nidification des Hérons garde-bœufs en baie de Bouéni est connue de certains pêcheurs et villageois. Il apparaît aussi que certaines années des poussins sont capturés pour être consommés (S. Said, com. Pers.), ce qui pourrait expliquer la faible taille de ces populations d'ardéidés à Mayotte ». Les colonies installées en baie de Bouéni ont été abandonnées par les oiseaux au cours des saisons de reproduction de 2005-2006, 2010-2011 et 2011-2012. Fin 2010, l'ensemble des nids étaient vides et des palétuviers avaient été coupés pour accéder aux héronnières. Fin 2011, tous les nids avaient disparus. Il s'agit donc avec certitude d'actes de braconnage. De même les mêmes signes ont été constatés après le départ de la colonie de la mangrove d'Ambato en novembre 2016. **Le braconnage constitue donc une menace majeure pour l'espèce à Mayotte.**

3.3 - Braconnage sur les sites d'alimentation

Au lac Karihani, qui est encore peu fréquenté, le dérangement ne semble pas constituer une menace majeure. Le braconnage des oiseaux est toujours pratiqué à Mayotte, entre autre au lac Karihani et à la retenue collinaire de Combani. Il vise essentiellement les pigeons et les poules d'eau mais Viscardi et Soumille (2006) font aussi mention de braconnages occasionnels de Grande Aigrette. Ainsi, la probabilité pour que des Crabiers soient chassés sur les sites d'alimentation, bien que faible, demande à être évaluée.

3.4 - Autres menaces

3.4.1.a - Prédation par les rats

Les rats sont connus pour leur impact négatif sur les populations d'oiseaux dont ils consomment les œufs et les juvéniles (UICN et ONCFS, 2011). Il existe plusieurs exemples de prédation d'œufs et de poussins de hérons nichant dans des mangroves (Maxwell, 1977, Etezadifar *et al.,* 2010). Des rats ayant été observés dans des sites de nidification de Crabier blanc à Mayotte, leur présence doit être suivie et des mesures préventives doivent être mises en place.

3.4.1.b - Compétition avec d'autres espèces

Le Crabier chevelu, compétiteur du Crabier blanc à Madagascar, n'est observé qu'occasionnellement à Mayotte. Il n'a été observé que très rarement à Mayotte (à 17 reprises depuis 2010) et uniquement à 3 reprises en plumage nuptial (une seule observation en 2013, 2014 et 2015). En revanche, la compétition avec le héron garde-bœufs demande à être évaluée.

3.4.1.c - Décharges à ciel ouvert

De plus en plus de Hérons garde-bœufs et de Crabier blancs sont observés sur les décharges à ciel ouvert. Celles-ci sont couvertes lors de la saison des pluies à Mayotte. Cette modification dans l'accès à la ressource pourrait à la fois modifier le début de la saison de nidification des hérons mais également provoquer une perte de nourriture conséquente à une période cruciale pour la reproduction. Ceci ne sont que des hypothèses qu'il conviendra d'étudier.

4 - Stratégie de conservation de l’espèce sur la durée du plan

4.1 - Besoins hiérarchisés du Crabier blanc

Les besoins essentiels du Crabier blanc sur la zone géographique de reproduction sont les suivants :

4.1.1 - Réduire à 0 les mortalités directes d’origine humaines

Comme indiqué dans la partie précédente, la principale cause de mortalité (or causes naturelles) connue du Crabier blanc à Mayotte est le braconnage et le dérangement pendant la période de reproduction. En plus de la destruction des œufs et des poussins, cela entraîne l’abandon du site et l’interruption de la reproduction. Il est donc urgent de mettre fin à cette menace.

4.1.2 - Maintenir la qualité des habitats de reproduction et d’alimentation

Les surfaces et la diversité floristique des mangroves sont en régression. Il est nécessaire de lutter au mieux contre ce phénomène de manière à préserver cet habitat utilisé par le Crabier blanc pour nicher. On insistera en particulier sur la conservation des quatre sites de nidification connus. En outre, les impacts de la présence des rats et des activités humaines doivent être évalués.

Les pressions d’origine humaine se développent sur les prairies humides et le lac Karihani qui constituent des sites d’alimentation du Crabier blanc. Ces impacts doivent être limités et le suivi de ces milieux doit être assuré. Ces mesures de conservation doivent viser en priorité le lac Karihani et les zones humides de Miréréni, Tsararano et Tsimkoura, tandis que l’utilisation des autres sites connus ou potentiels d’alimentation demande à être mieux évalués.

4.1.3 - Appuyer la protection de l’espèce et de ses habitats à l’échelle régionale

La variabilité saisonnière des effectifs de Crabier blanc au lac Karihani suggère que la plupart des individus migrent pendant la saison sèche. Il est donc nécessaire de soutenir la conservation de l’espèce au niveau régional (zone géographique de reproduction et zone géographique d’hivernage).

4.2 - Stratégie et objectifs pour la conservation de l’espèce à Mayotte

La stratégie de conservation du Crabier blanc à Mayotte est la suivante :

- À court terme, mettre fin aux actes de braconnage pratiqués en particulier sur la héronnière de la baie de Bouéni et stopper la dégradation des habitats par toutes les actions possibles (renforcement de la protection, actions de police, actions de sensibilisation et de surveillance…).
- À moyen et long terme, poursuivre le suivi du Crabier blanc et de ses habitats à Mayotte et approfondir les connaissances, le cadre de la mise en œuvre du plan national d’action. La restauration de zones humides favorables à l’alimentation de l’espèce pourra également être envisagée.
- A long terme, de soutenir la restauration de la population à l’échelle régionale.

Au regard de cette stratégie générale de conservation, les actions à mettre en œuvre sont les suivants :

Action	Intitulé	Thématique	Pilote(s)	Mise en œuvre				
				2019	2020	2021	2022	2023
1	Suivre l'évolution de la population de Crabier blanc à Mayotte et sa répartition sur l'île	Connaissance et veille écologique	Animateur du PNA	x	x	x	x	x
2	Réduire au maximum les causes directes de mortalité du Crabier blanc	Action concrète de protection et de gestion conservatoire	Animateur du PNA, DEAL de Mayotte	x	x	x	x	x
3	Protéger les sites de reproduction du Crabier blanc		ONF, CdL	x	x	x	x	x
4	Assurer la conservation et la restauration des sites d'alimentation du Crabier blanc		DEAL de Mayotte, DAAF, UCOPAM, COOPADEM	x	x	x	x	x
5	Communiquer et sensibiliser la population à la protection du Crabier blanc	Action de communication et d’animation	Animateur du PNA, UICN, MNE	x	x	x	x	x
6	Animer le plan au niveau national et international, coordonner les initiatives, favoriser le partage des connaissances et apporter une assistance scientifique et technique		Animateur du PNA	x	x	x	x	x

Les actions sont présentées selon un ordre thématique, comme suit :

- 1 relève de la connaissance et de la veille écologique,
- 2, 3 et 4 concernent les actions concrètes de protection et de gestion conservatoire,
- 5 et 6, actions de communication et d'animation, assurant un lien transversal avec toutes les autres actions du plan.

Toutes les actions ont sensiblement le même niveau d'importance.

4.3 - Modalités organisationnelles du PNA en faveur du Crabier blanc

La mise en œuvre d'un plan d'action implique la participation de nombreux partenaires et la conduite en grande partie décentralisée des actions. La complémentarité entre les partenaires et entre les échelles nationale, régionale et locale, est donc indispensable pour atteindre les objectifs du plan.

4.3.1 - Animation du PNA

La mise en œuvre de ce PNA prévoit une articulation de différents organismes dont le rôle de chacun est détaillé ci-dessous.

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (MTES) :

- initie le plan,
- charge le préfet du département d'assurer le pilotage du plan et désigne la DEAL coordinatrice du plan,
- planifie les présentations du projet de plan et des bilans devant la commission « espèces et communautés biologiques » du CNPN et les consultations interministérielles,
- soumet au ministre en charge de l'écologie l'approbation du plan,
- diffuse le plan au niveau national,
- est associée par la DEAL de Mayotte coordinatrice au choix de l'animateur,
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan,
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DEAL de Mayotte coordinatrice et participe au comité de pilotage,
- relaie les actions auprès de la Commission européenne.

La DEAL de Mayotte, coordinatrice du plan :

- est le pilote délégué du plan et s'appuie sur un comité de pilotage,
- choisit le rédacteur puis l'animateur du plan dont elle est l'interlocuteur privilégié, en lien avec le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire,
- définit, en lien avec l'animateur, la composition du comité de suivi de la rédaction du plan puis du comité de pilotage national ; elle réunit et préside ces comités,
- diffuse le plan auprès des partenaires associés à la mise en œuvre du plan,

- définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan,
- gère les crédits alloués par le MTES dédiés à la rédaction et à l'animation du plan,
- diffuse les informations auprès du MTES et des autres DREAL et DEAL,
- s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'animateur, de la réalisation et de la diffusion des bilans du plan.

L'animateur national du plan :

- anime le plan et assure la mise en œuvre de l'ensemble des actions dont il est pilote,
- anime le comité de suivi de la rédaction et le comité de pilotage et en assure le secrétariat,
- apporte un appui aux partenaires, notamment aux pilotes des actions,
- assure l'animation du réseau des partenaires,
- centralise les informations issues du réseau technique, prépare les bilans et les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage pour le compte de la DEAL de Mayotte, établit les bilans intermédiaires et final du plan,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- assure la communication autour du PNA,
- assure les présentations devant le CNPN, en lien avec la DEAL de Mayotte coordinatrice.

4.3.2 - Comité de pilotage du plan

Ce comité prend le relais du comité de suivi de la rédaction du plan. Il est composé de la DEAL coordinatrice, de l'animateur du plan, du MTES, du Conseil Départemental de Mayotte, du Conservatoire du littoral (CdL Mayotte), du Parc naturel marin de Mayotte (PNMM), du service départemental de l'AFB, du Centre universitaire de formation et recherche de Mayotte (CUFR), du Conservatoire botanique national de Mascarin (CBNM), des intercommunalités et communes impliquées (notamment Mtsangamouji, Chiconi, Dembéni, Bandraboua et Chirongui), de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF), de l'ONF, de l'UICN, de la Fédération Mayotte Nature Environnement (MNE) et de la Fédération Mahoraise des Associations Environnementales (FMAE). **Il propose les orientations stratégiques et budgétaires** du plan suite à l'évaluation des résultats des actions et des moyens financiers du plan. Il se réunit une fois par an.

4.3.3 - Groupes de travail

Des groupes de travail thématiques peuvent être mis en place pour conduire certaines actions, avec des structures et des personnes ressources identifiées. Ces groupes de travail sont animés par le(s)pilote(s) de ces actions.

4.3.4 - Les acteurs mobilisables aux niveaux national et régional

Les principaux partenaires techniques et/ou financiers du PNA en faveur du Crabier blanc sont :

- les **services de l'État** : ils veillent à la prise en compte des orientations et des mesures prévues parle plan dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions, notamment en lien avec les autres directions du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, les services déconcentrés de l'État (DEAL de

Mayotte, DAAF de Mayotte, etc.),
- les **établissements animateurs de l'Etat** (ONF, CdL, SDAFB, PNM),
- les **collectivités territoriales** et les établissements de coopération intercommunale (Conseil Départemental, communautés de communes, communes,…)
- les **partenaires scientifiques et privés**: MNHN, Centres Universitaires de Mayotte et de la Réunion, CNRS, Réserves Naturelles de France, etc.,
- les **associations de protection de la nature**,
- les acteurs socio-professionnels.

4.3.5 - Durée du plan et évaluation

La durée du présent plan est fixée à **5 ans**.

La plupart des actions sont destinées à être mises en place sur le long terme.

Une évaluation du PNA en faveur du Héron Crabier blanc 2019-2023 devra être réalisée, a minima à mi-parcours, soit en 2021. L'objectif sera d'évaluer la mise en œuvre des actions au regard des objectifs du plan et de définir d'éventuels réajustements si cela s'avère nécessaire.

L'évaluation finale permettra de mesurer l'efficacité du plan au regard de l'état de conservation de l'espèce. Une prolongation éventuelle du plan pourra être décidée si celle-ci s'avère pertinente.

Établi par l'animateur du plan, un bilan technique et financier présentera, pour chaque action et globalement sur toute la durée du plan, les résultats obtenus et les moyens mis en œuvre.

4.3.6 - Modalités de financement du plan

Le MTES et la DEAL de Mayotte financent le plan à hauteur de 40 000 € par an.

Aussi, depuis le 17 septembre 2018, l'association GEPOMAY, comme 6 autres structures de RUP françaises, bénéficie d'un programme LIFE, le LIFE BIODIV'OM, qui permettra, entre autres, la mise en œuvre de certaines actions de ce PNA en faveur du crabier blanc. Ces actions seront essentiellement orientées sur trois points :

- Les actions d'amélioration des connaissances sur la menace des EEE et de lutte contre ces EEE ;
- Les actions d'amélioration des connaissances sur les préférences d'habitat du Crabier blanc et la protection de ces sites des menaces anthropiques ;
- Le suivi sur 5 ans des populations de Crabier blanc permettant d'évaluer l'impact du projet sur l'espèce.

Ce programme est co-financé par le MTES, la DEAL de Mayotte, le Conservatoire du Littoral (CdL) et l'Agence française pour la biodiversité (AFB). Le montant total de la somme alloué sur 5 ans pour Mayotte est de 694 507 €.

4.3.7 - Les fiches actions

Cette partie détaille les 6 actions qui devront être mises en œuvre pour atteindre les objectifs du plan. Chaque action fait l'objet d'une fiche descriptive précisant les points suivants :

Numéro et titre de l'action

Contexte

Objectifs de l'action

Description de l'action : méthode pour atteindre les objectifs.

Indicateurs de suivi : indicateurs qui permettent le suivi de la mise en œuvre des actions.

Indicateurs de réalisation : indicateurs qui permettent d'attester de la réalisation des actions.

Pilote(s) de l'action : principal organisateur de l'action ; un pilote n'est pas obligatoire pour chaque action, la mise en œuvre d'une action pouvant fortement dépendre du volontariat et d'opportunités.

Lien avec les autres actions : liens avec les autres actions de ce PNA.

Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action : autres espèces emblématiques pouvant bénéficier de l'action, notamment les espèces de faune identifiées comme prioritaires pour l'action publique par la DEAL de Mayotte.

Perspective à long terme : évolution recherchée, fonctionnement à mettre en place à échéance du PNA.

Calendrier de réalisation : calendrier selon un découpage annuel, lorsque cela est pertinent.

Financements mobilisables : types de fonds et financeurs mobilisables.

Sous-actions financées par le LIFE BIODIV'OM : numéro des sous-actions financées par le programme LIFE BIODIV'OM du 17/09/2018 au 17/09/2023.

Action n°1	***Suivre l'évolution de la population de Crabier blanc à Mayotte et sa répartition sur l'île***
Contexte	Le suivi des populations de Crabiers blancs effectuées depuis 2010 ont déjà permis d'améliorer les connaissances sur leur effectif, leur phénologie de reproduction ou encore leur régime alimentaire. Bien qu'elles soient relativement bien connues, il reste bon nombre de connaissances à approfondir. D'autre part, la répartition d'une espèce à l'échelle d'un territoire, ses déplacements sur ce territoire et le suivi de sa dynamique de population sont des paramètres importants à récolter afin de permettre l'évaluation de son état de conservation et répondre ainsi aux engagements nationaux et internationaux. Enfin connaître les caractéristiques des sites de nidification et d'alimentation du Crabier blanc permettrait de connaître de futurs sites favorables pour l'espèce et de prioriser leur protection et leur conservation. Ainsi, afin d'approfondir les connaissances sur le Crabier blanc à Mayotte, de déterminer les zones à protéger et restaurer en priorité, de mieux appréhender les actions de conservation et de protection des milieux et d'évaluer l'efficacité de ces actions, il est nécessaire de réaliser un suivi tout au long du plan d'action des facteurs suivants : • Effectifs et dynamique de population • Sites de reproduction et d'alimentations privilégiées • Déplacements au niveau local et régional Aucun Crabier blanc n'a pour le moment été bagué sur Mayotte.
Objectifs de l'action	Suivre la répartition de l'espèce sur le territoire selon des méthodes fiables, homogènes et reproductibles. Actualiser régulièrement les sites de nidifications et d'alimentation privilégiés du Crabier blanc et suivre les nouveaux sites. Caractériser des zones favorables aux Crabier blanc à des fins de protection de ces habitats. Répondre aux demandes des politiques nationales (SNB, SINP, SCAP, etc.) et aux engagements internationaux (CDB, Convention de Berne, listes rouges UICN, etc.).

Action n°1	***Suivre l'évolution de la population de Crabier blanc à Mayotte et sa répartition sur l'île***
Description de l'action	**A/ Étudier l'écologie et la répartition des populations** Mettre en place un suivi annuel par Capture-Marquage-Recapture, avec baguage de Crabiers afin de déterminer les besoins des populations de Crabier en termes d'espace et de ressources alimentaires ainsi que les paramètres démographiques principaux : taux de croissance, âge de maturité sexuelle, espérance de vie, etc. Équiper des individus avec des balises « Argos ». Les données précises de localisation obtenues permettront de connaître la taille moyenne du rayon de prospection alimentaire des Crabiers blancs autour des héronnières lors de la période de reproduction et de savoir si les individus d'une même colonie s'alimentent toujours aux mêmes endroits ou s'ils se séparent et/ou changent de zones dans le temps. De même, hors période de reproduction, ces données permettront de connaître précisément le comportement alimentaire des Crabiers blancs et les endroits de repos. **B/ Réaliser le suivi des héronnières** Réaliser une prospection des mangroves par ULM pendant la période de reproduction, afin de détecter l'installation potentielle de colonies dans de nouveaux sites Réaliser un suivi des héronnières par drone au moins une fois par mois pendant la période de reproduction (comptage des couples, des jeunes et des nids), afin d'estimer la taille de population dans les différentes héronnières et de calculer le succès reproducteur. Déterminer l'évolution de cette population en fonction des actions de conservation et de protection réalisées. **C/ Réaliser le suivi des principaux sites d'alimentation du Crabier, dont certains auront potentiellement été découverts grâce au suivi GPS** Réaliser un suivi temporel des populations sur ces zones et voir l'impact des actions de protection de ces sites (en lien avec action 5).

Action n°1	***Suivre l'évolution de la population de Crabier blanc à Mayotte et sa répartition sur l'île***
	D/ Caractériser les zones favorables aux Crabiers blancs Croiser la cartographie des facies des mangroves élaborée par l'ONF en 2017 avec les données issues du tracking Argos et avec les observations de terrain. Caractériser les préférences d'habitat de l'espèce et rechercher d'autres sites qui pourraient être favorables au Crabier blanc à Mayotte (les espèces de palétuvier choisies par les Crabiers blancs pour nicher, l'orientation des vents, la proximité des sites d'alimentation, etc.). Caractériser les types d'habitats préférentiels du Crabier blanc au sein des zones humides de Mayotte (type de zone humide utilisée pour l'alimentation, les espèces végétales principales présentes, etc.) et réaliser des cartographies fines de ces types d'habitats.
Indicateurs de suivi	Nombre d'oiseaux suivis, nombre de zones humides suivies, hectares de mangroves suivis, nombre de paramètres démographiques déterminés, nombres de données utilisées pour réaliser la cartographie des héronnières de Mayotte et des zones d'alimentation, nombre d'indicateurs permettant de caractériser les préférences de l'espèce pour ces habitats.
Indicateurs de réalisation	Rapports d'étude et valorisation scientifique.
Pilote(s) de l'action	Animateur du PNA
Lien avec les autres actions	Actions 2, 4, 5, 6 et 7
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Héron de Humblot (*Ardea humbloti*)
Perspective à long terme	Le suivi de la répartition du Crabier blanc à Mayotte est pérennisé sur le long terme, par un réseau d'observateurs et des outils de transmission et de valorisation harmonisés.
Calendrier de réalisation	**2019 :** A-B-C ; **2020 :** A-B-C ; **2021 :** A-B-C-D ; **2022 :** A-B-C-D ; **2023 :** A-B-C-D
Financements mobilisables.	Europe, Etat, CD, UICN.
Sous-actions financées par le LIFE-BIODIV'OM	A, B et C

Action n°2	***Réduire au maximum les causes directes de mortalité du Crabier blanc***
Contexte	Il a été démontré que le Crabier blanc subit des menaces directes à Mayotte liées au braconnage (des œufs, des juvéniles, voire parfois des adultes) et aux dérangements. Le manque, voire parfois l'absence, d'actions de surveillance pour lutter contre le braconnage et le dérangement dans les sites d'alimentation et de reproduction est aujourd'hui un des facteurs les plus limitant à sa conservation. D'autre part, dans le passé, quelques Crabiers blancs ont été retrouvés blessés, mais ils n'ont pas été pris en charge car aujourd'hui aucune modalité de gestion n'est en place et aucun centre de soin n'existe à Mayotte. Enfin, concernant les autres menaces, il n'existe actuellement pas de données sur la prédation directe d'espèces, introduites ou indigènes, sur le Crabier blanc mais les rats noirs, *Ratus ratus*, sont régulièrement observés dans les arbres en mangrove et leur impact par prédation d'œufs et de poussins sur la population de hérons est bien connu dans la littérature (cf. diagnostic). Il est donc très fortement probable qu'à Mayotte ceux-ci visitent les nids de Crabiers blancs et s'attaquent aux œufs et/ou aux poussins. Ce peut être également le cas d'autres prédateurs. D'autres menaces potentielles existent comme le risque de transmission de maladie par des espèces proches et la compétition alimentaire. Le choix a été fait de ne pas intégrer l'étude de ces menaces potentielles dans ce PNA, mais elles pourront faire l'objet d'une thèse si l'opportunité se présente.
Objectifs de l'action	Enrayer les causes directes de mortalité du Crabier blanc à Mayotte pour permettre, à court et moyen termes, le maintien de la population nicheuse et à moyen et long termes, l'installation de nouvelles colonies.
Description de l'action	**A/Renforcer le contrôle et la surveillance des sites de reproduction** Dans le cadre du Plan de Contrôle de la Mission Inter-services de l'eau et de l'environnement (MISEN), organiser des rondes maritimes et surtout terrestres des inspecteurs de l'environnement pour renforcer la surveillance des héronnières pendant la période de reproduction.

Action n°2	*Réduire au maximum les causes directes de mortalité du Crabier blanc*
	En parallèle, mener des campagnes de sensibilisation relatives aux enjeux de conservation du Crabier auprès des agents en charge du contrôle (AFB, gestionnaires d'espaces naturels, mairies,...), afin que ceux-ci puissent sensibiliser à leur tour les riverains des zones de reproduction, aux enjeux liés au Crabier blanc et aux sanctions en cas de braconnage, de dérangement ou de dégradation de l'habitat. L'animateur du PNA s'assurera de la prise en compte de cette action dans le plan de contrôle annuel élaboré par la MISEN, dont la vocation est de coordonner les actions de contrôles de police de l'environnement. **B/ Sensibiliser les instances judiciaires qui jugent des affaires de braconnage** Afin que les actions précédentes soient efficaces, il sera nécessaire de sensibiliser les instances judiciaires à la problématique du braconnage et de la destruction des habitats. Un protocole d'accord DEAL/AFB/procureur permettra de fluidifier les procédures pénales. **C/ Identifier et évaluer l'impact des espèces prédatrices et en cas d'impact avéré, développer les protocoles de lutte contre le rat en mangrove** Installer des appâts non toxiques (waxtags) dans des mangroves de reproduction du Crabier pour étudier la présence des rats Installer des pièges photographiques devant le nid de plusieurs couples de Crabiers blancs afin d'évaluer la prédation par des espèces tels que le rat noir la civette indienne, les chats et les chiens errants… Dans le cas où cette méthode ne serait pas concluante, mettre en place de nouvelles méthodes d'évaluation de la prédation. Dans le cas où la prédation aura été constatée, réaliser un travail bibliographique et la consultation d'experts internationaux pour développer un protocole de lutte le plus adapté aux mangroves de Mayotte. Certains travaux de lutte contre les rats en mangrove ont déjà été effectués dans le monde et certains ont été des succès malgré le fait que les

Action n°2	***Réduire au maximum les causes directes de mortalité du Crabier blanc***
	mangroves soient des milieux ouverts et donc qu'elles sont plus complexes à dératiser que certains îlots. Réaliser des opérations de lutte en contrôlant la population de rats dans les héronnières, par piégeage à pression (type GoodNature ©) et/ou empoisonnement. Des suivis sur le court et long termes seront nécessaires pour évaluer l'efficacité des différents protocoles. En cas de recolonisation des sites par les rats, des sessions de dératisation seront à nouveau organisées. Participer à certains congrès internationaux afin de présenter et d'échanger sur les succès et les échecs des actions de lutte dans les mangroves et pour prendre des décisions adaptées pour les actions de lutte sur le long terme. **D/ Améliorer l'encadrement et la prise en charge des quelques crabiers blessés annuellement** Il arrive de retrouver des crabiers blessés aux alentours des mangroves du fait d'un possible dérangement qui peut provoquer l'envol précoce de jeunes crabiers blancs mais aucune procédure ni structure n'existe actuellement pour les soigner. Une des actions possibles peut-être d'améliorer l'encadrement et la prise en charge des crabiers blessés en proposant un plan d'intervention par des vétérinaires lorsqu'un spécimen est retrouvé blessé et en développant une procédure permettant d'améliorer l'encadrement des spécimens avant leur relâché.
Indicateurs de suivi	Nombre et fréquence des sorties de surveillance et contrôle, nombre de cas de braconnage ou de dérangement recensés, nombre de contraventions par sortie, nombre de PV traités par le tribunal. Nombre d'opérations de dératisation mises en place, nombre de rats tués sur les sites de lutte. Nombre de spécimens d'oiseaux pris en charge.
Indicateurs de réalisation	Rapports d'études et valorisation scientifique, protocoles de lutte contre le rat en mangrove, plans de contrôle annuels MISEEN, protocole d'accord DEAL/AFB/procureur. Nombre d'individus en détresse sauvés et relâchés.

Action n°2	***Réduire au maximum les causes directes de mortalité du Crabier blanc***
Pilote(s) de l'action	Animateur du PNA, DEAL de Mayotte
Lien avec les autres actions	Actions 2, 6 et 7
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Ensemble des espèces protégées de l'île.
Perspective à long terme	Les menaces sont durablement contrôlées et les actions sont adaptées pour maintenir un faible niveau de menaces directes.
Calendrier de réalisation	**2019 :** A-B ; **2020 :** A-B-C ; **2021 :** A-B-C-D ; **2022 :** A-B-C-D ; **2023 :** A-B-C-D
Financements mobilisables.	État, DEAL, AFB, AFD, CdL, gestionnaires Financement européen, CD, Préfecture (INTERREG), CEPF Financements privés
Sous-actions financées par le LIFE-BIODIV'OM	C

Action n°3	***Protéger les sites de reproduction du Crabier blanc contre les menaces qui pèsent sur les mangroves***
Contexte	Le Crabier blanc ne niche qu'à Mayotte, Aldabra, Europa et Madagascar, et peu de données sont disponibles sur l'espèce. A Mayotte, fin 2018, les sites de nidification des Crabiers blancs sont les 4 mangroves suivantes : Ironi Bé, Malamani, Chiconi/Mangajou, Dzoumogné. Parmi les nombreuses menaces qui pèsent sur les mangroves à Mayotte, leur destruction est l'une des principales qui impacte le Crabier blanc. Dans le cadre de la Stratégie de création des aires protégées de Mayotte (SCAPM), l'un des axes d'intervention retenu a été de « protéger de manière stricte les mangroves à Crabier blanc ».
Objectifs de l'action	Améliorer le potentiel d'accueil des Crabiers blancs dans les mangroves et faire revenir les populations dans les mangroves où elles étaient présentes initialement
Description de l'action	**A/ Appui des gestionnaires des mangroves dans la prise en compte du PNA en faveur du Crabier blanc** Une fois le plan de gestion des mangroves finalisé et validé, l'animateur appuiera les gestionnaires dans la mise en œuvre des actions concernant particulièrement le Crabier blanc : la surveillance de l'évolution de l'état écologique et de l'apparition de pressions dans les mangroves en bon état, la lutte contre les infractions concernant l'espèce (lien avec action 3) ou l'habitat (coupe de bois, défrichage, remblais, dépôt volontaires de déchets), et l'aménagement adapté des zones sensibles. **B/ Mettre en place d'outils réglementaires de protection des sites de nidification du Crabier blanc** Mettre en place des statuts de protection forte tel qu'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APB). **C/ Aménagements en mangrove contribuant à éviter leur dégradation** Le site de la lagune d'Ambato servira de zone test pour les actions d'aménagement avec l'objectif de les faire revenir nicher dans la mangrove : délimitation de la zone à protéger, panneaux, et éventuellement miradors à proximité des colonies où il n'existe pas de point de vue suffisamment dégagé…

Action n°3	***Protéger les sites de reproduction du Crabier blanc contre les menaces qui pèsent sur les mangroves***
	L'objectif étant de faire revenir naturellement les Crabiers blancs dans la lagune. Si les actions sont concluantes, les mêmes types d'aménagement pourront être réalisés dans d'autres mangroves, dans la limite de leur faisabilité. Les miradors seront fermés au public et serviront prioritairement aux brigades de surveiller les héronnières et à l'équipe de l'animateur d'étudier plus facilement les colonies. Elles pourront servir de façon ponctuelle à quelques animations de scolaires.
Indicateurs de suivi	Nombre de réunions de concertation.
Indicateurs de réalisation	Nombre d'outils réglementaires déployés dans les mangroves à Crabiers, nombre de colonies de Crabier blanc effectivement protégées.
Pilote(s) de l'action	ONF, CdL
Lien avec les autres actions	Actions 1, 6 et 7.
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Espèces des mangroves (voir tableau en Annexe 2)
Perspective à long terme	Les populations de Crabier blanc seront protégées durablement dans les mangroves et seront constamment pris en compte dans les projets de gestion des mangroves
Calendrier de réalisation	**2019 :** A ; **2020 :** A-B ; **2021 :** A-B-C ; **2022 :** A-B-C ;**2023 :** A-B-C
Financements mobilisables.	Europe, État, CD, UICN.
Sous-actions financées par le LIFE-BIODIV'OM	A, B et C (Ensemble de l'action)

Action n°4	***Assurer la conservation et la restauration des sites d'alimentation***
Contexte	Les principaux sites d'alimentation du Crabier blanc, aussi bien pendant la période de reproduction que pendant la période internuptiale sont des zones humides (prairies notamment). Un plan local d'actions en faveur des zones humides (PAZH) est en cours de rédaction. L'objectif sera d'intégrer les problématiques liées au Crabier blanc lors de la hiérarchisation des zones humides, à la rédaction des fiches action, puis lors de la mise en œuvre du plan. Une vision globale du fonctionnement et de la diversité d'habitats et d'usages des zones humides est nécessaire pour enclencher des actions de conservation et restauration des prairies humides. Des mesures contractuelles, telles que des MAEc (Mesures agro-environnementales climatiques) sont envisageables avec les propriétaires et exploitants des zones humides exposées à de multiples dégradations et qui sont soit des sites principaux d'alimentations du Crabier blanc, soit des sites à proximité des colonies où les Crabiers sont susceptibles de s'alimenter pendant les périodes de reproduction.
Objectifs de l'action	Maintenir et/ou restaurer les zones humides dans un état favorable aussi bien aux Crabiers blancs qu'aux activités anthropiques
Description de l'action	**A/ Étudier la faisabilité d'action de restauration de prairies humides à Mayotte** Faire le point sur les techniques habituellement utilisées en Europe et étudier leur possibilité d'adaptation à Mayotte. Des groupes de concertation, en lien avec le Plan d'Action en faveur des Zones Humides, seront mis en place dans ce cadre pour arriver à une étude de faisabilité complète et adaptée. **B/ Mettre en place d'outils réglementaires de protection des principaux sites d'alimentation du Crabier blanc** Réaliser des actions de gestion et de protection des principaux sites d'alimentation identifiés dans l'action 1. D'après la Stratégie de Création d'Aires Protégées de Mayotte (SCAPM), des outils de protection seront mis en place à moyen terme, c'est-à-dire d'ici 2025, sur ces principaux sites d'alimentation, notamment dans les prairies humides qui sont fortement impactées par l'agriculture.

Action n°4	***Assurer la conservation et la restauration des sites d'alimentation***
	Mettre prioritairement en APB, les sites qui bénéficient d'un bon état écologique, mais menacés de destruction. Cette mesure sera privilégiée car il s'agit d'un moyen simple et relativement efficace pour protéger rapidement les sites à enjeux. Néanmoins d'autres statuts (ENS-Espaces naturels sensibles notamment) seront également envisagés. **C/ Appuyer et accompagner les agriculteurs et éleveurs dans des démarches respectueuses des sites d'alimentation du Crabier blanc** L'accompagnement des agriculteurs et éleveurs consistera, d'une part, à l'identification de propriétaires intéressés par mettre à disposition leurs terrains pour des activités agricoles (pâturage) respectueuses des zones humides favorables au Crabier blanc et à la définition d'une convention type avec un cahier de charges et des modalités de suivi des engagements (baux ruraux environnementaux ou outil similaire). D'autre part, à identifier aussi des agriculteurs volontaires pour signer et respecter ce type de conventionnement. L'accompagnement peut aussi consister à échanger avec des agriculteurs et propriétaires volontaires pour adapter leurs pratiques, afin de comprendre leurs besoins et les actions à réaliser pour qu'ils puissent demander à bénéficier d'une Mesure Agro-Environnementale et Climatique (MAEC) favorable au Crabier blanc. Une fois ce travail effectué, à mener des groupes de travail avec la DAAF, la COOPADEM, la COPAC, les associations de protection de l'environnement et les agriculteurs afin d'aboutir à une MAEC opérationnelle adaptée qui sera testée par les agriculteurs qui auront été accompagnés initialement avec l'accord, le cas échéant, des propriétaires. Le foncier doit être étudié avant d'aborder l'accompagnement des propriétaires et agriculteurs. Les terrains relevant du Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres (CELRL) seront prioritaires car le foncier est maîtrisé.

Action n°4	***Assurer la conservation et la restauration des sites d'alimentation***
	<u>D/ Restaurer certains sites d'alimentation du Crabier blanc</u> Engager des actions de restauration des zones humides comportant les prairies humides connues pour être régulièrement utilisées par les Crabiers selon les techniques déjà réalisées avec certains partenaires, lycées et structures mettant en place des chantiers d'insertion à Mayotte. Ces actions de restauration des zones humides permettront d'assurer leur fonctionnalité et d'offrir plus de ressources alimentaires aux Crabiers blancs.
Indicateurs de suivi	Nombre de groupes de travail organisés
Indicateurs de réalisation	Nombre d'outils réglementaires déployés sur les sites d'alimentation, protocoles de restauration des zones humides produits et surface de zones humides restaurées, surface concernées par les MAEc.
Pilote(s) de l'action	DEAL de Mayotte, DAAF, UCOPAM, CoopADEM
Lien avec les autres actions	Actions 1, 6 et 7.
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Espèces que l'on observe dans les zones d'alimentation du Crabier blanc (voir tableau en Annexe 3)
Perspective à long terme	Les surfaces favorables à l'alimentation du Crabier cesseront de diminuer et celles qui étaient détruites seront restaurées. La perspective plus globale de cette action est également d'impulser une dynamique au dispositif MAEc à Mayotte.
Calendrier de réalisation	**2019 :**A ; **2020 :**A-B-C ; **2021 :**B-C-D ; **2022 :**B-C-D ;**2023 :**B-C-D
Financements mobilisables.	Europe, CEPF, État.
Sous-actions financées par le LIFE-BIODIV'OM	A, B, C et D (Ensemble de l'action)

Action n°5	***Communiquer et sensibiliser la population à la protection du Crabier blanc***
Contexte	Le Crabier blanc est peu connu à Mayotte. La communication est une composante importante dans la réussite du programme de conservation. Elle permet de mobiliser l'attention des acteurs concernés mais aussi une prise de conscience de la population sur l'importance de la préservation de la biodiversité. Les outils de communication et de sensibilisation doivent être adaptés au public ciblé et au contexte local.
Objectifs de l'action	Mieux faire connaître le Crabier blanc à Mayotte afin de mieux la préserver.
Description de l'action	**A/ Développer des supports de communication à destination de tout public** Réaliser une enquête au début du PNA pour évaluer le niveau de connaissance de la population sur les enjeux de conservation du Crabier blanc, déterminer les valeurs socio-économiques et culturelles de l'espèce à Mayotte et pour mieux orienter la stratégie de communication. Réaliser une seconde enquête à la fin du PNA pour déterminer l'intégration des messages par la population. Communiquer via des supports adaptés au contexte de Mayotte (supports audiovisuels, réseaux sociaux…) Concevoir des animations sur le thème de la protection du Crabier blanc et les intégrer aux animations régulières de l'animateur, et lors des participations des journées de manifestations (à titre d'exemple, la Fête de la Nature, les Journées Mondiales des Zones Humides, le Festival du Lagon, le Salon du Tourisme). Organiser des interventions dans les écoles, la mise en place de parrainages, le transfert de compétences via le réseau « Éducation à l'Environnement et au Développement Durable » (https://reseaueedd976.com/). Sensibiliser régulièrement les associations environnementales locales, en contact direct avec les villageois, afin qu'elles sensibilisent à leur tour les riverains des habitats du Crabier, aux enjeux liés à l'espèce et à ses habitats et à leur valeur pour le territoire.

Action n°5	***Communiquer et sensibiliser la population à la protection du Crabier blanc***
	<u>B/ Communiquer sur le plan et sa mise en œuvre</u> Diffuser le PNA ainsi qu'une version synthétique auprès des partenaires, des gestionnaires, des communes, des élus et du grand public. Communiquer sur le PNA, sur l'avancement des actions menées et sur les résultats obtenus, via des supports adaptés à Mayotte et via une page dédiée sur le site internet développé par l'animateur du PNA.
Indicateurs de suivi	Nombre de publications sur le site internet de l'animateur. Événements grand public. Formations des associations locales. Supports de communication adaptés à Mayotte (clips vidéo, spots publicitaires, articles sur réseaux sociaux)
Indicateurs de réalisation	Nombre d'enquêtes réalisées, nombre d'outils pédagogiques développés, nombre d'animations réalisées, nombre de participation à des manifestations, nombre de personnes sensibilisées lors des campagnes de communication. Nombre de supports de communication diffusés.
Pilote(s) de l'action	Animateur du PNA, UICN, MNE
Lien avec les autres actions	L'ensemble des actions (action transversale)
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Espèces que l'on observe dans les sites d'alimentation et de reproduction du Crabier blanc (voir tableaux en annexes 2 et 3)
Perspective à long terme	Bonne connaissance du Crabier blanc et des enjeux liés à sa conservation, par le grand public et par les acteurs disposant de leviers pour agir en faveur de sa conservation.
Calendrier de réalisation	**2019 :**A-B ; **2020 :**A-B ; **2021 :**A-B ; **2022 :**A-B ; **2023 :**A-B
Financements mobilisables.	Europe, DEAL, Vice-Rectorat, AFB, financeurs privés
Sous-actions financées par le LIFE-BIODIV'OM	A (en partie)

Action n°6	***Animer le plan au niveau national et international, coordonner les initiatives, favoriser le partage des connaissances et apporter une assistance scientifique et technique***
Contexte	Assurer la bonne mise en œuvre du PNA implique de mettre en place une coordination, une animation et un suivi régulier de l'avancement des actions durant les 5 années d'actions. Au regard des actions prévues dans ce plan, les financements publics assurés par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire semblent insuffisants. Des financements complémentaires seront donc nécessaires pour mettre en œuvre ce plan national d'action. En 2008, un plan régional d'action« Crabier blanc » (Madagascar Pond Heron Single Species Action Plan, MPH SSAP) a été établi et validés durant la conférence des parties de l'AEWA/CMS, pour une durée de mise en œuvre s'étalant sur 10 ans, soit une échéance en 2018. (voir annexe 1)
Objectifs de l'action	Développer les échanges et les coopérations à différentes échelles (locale, nationale, internationale) autour du Crabier blanc. Pouvoir répondre de manière appropriée aux demandes d'expertise et d'assistance. Rechercher des financements pour pouvoir mettre en œuvre l'ensemble des actions du plan.
Description de l'action	**A/ Animer et suivre la mise en œuvre du PNA** Identifier des interlocuteurs pour les différentes actions du plan, au niveau national et dans les régions concernées par la présence du Crabier blanc. Animer le réseau. Rédiger un bilan annuel des activités à destination du comité de pilotage et des partenaires associés. Réunir le comité de pilotage une à plusieurs fois par an, selon les besoins, pour suivre l'avancement du plan (programmation budgétaire, actions réalisées, difficultés rencontrées, etc.) ainsi que pour valider des orientations stratégiques et budgétaires afin d'arriver aux objectifs fixés. **B/ Coordonner des actions avec les politiques publiques** S'assurer de la coordination des actions du PNA avec celles prévues dans le cadre des politiques publiques locales et régionales (exemples : SAR, SRCE, Stratégie Biodiversité, plans de gestions d'espaces naturels, SDAGE etc.).

Action n°6	***Animer le plan au niveau national et international, coordonner les initiatives, favoriser le partage des connaissances et apporter une assistance scientifique et technique***
	L'animateur sera identifié comme l'interlocuteur principal des différentes institutions locales et nationales concernant la prise en compte du Crabier blanc dans la définition des politiques, projets et aménagements proposés sur le territoire de Mayotte. Étudier la faisabilité de fédérer les acteurs institutionnels locaux engagés dans les programmes d'étude et de conservation du Crabier blanc (conventions partenariales, structuration d'un réseau, etc.). **C/ Pérenniser les partenariats et rechercher des leviers d'actions** Promouvoir les actions du PNA, notamment par la recherche ou la pérennisation de partenariats techniques et financiers, qu'ils soient publics ou privés. Contribuer à la recherche et à l'élaboration de leviers d'actions permettant la prise en compte des enjeux de conservation du Crabier blanc et de ses habitats au-delà du PNA. Exemple : mise à jour des ZICO, développement d'un indicateur spécifique pour l'Observatoire National de la Biodiversité, etc. **D/ Favoriser les échanges d'expériences entre territoires pour améliorer la conservation du Crabier blanc** Partager les expériences concernant le suivi des populations de Crabier blanc menées à Mayotte, Europa, Madagascar et Aldabra, ainsi que les méthodes de lutte contre les menaces pesant sur ces dernières afin d'optimiser l'efficacité de la conservation de l'espèce à l'échelle de son aire de répartition (formations d'agents, réunions techniques, visites de sites, etc.). **E/ Réaliser des actions à l'échelle internationale** Contribuer à la mise à jour du Madagascar Pond Heron Single Species Action Plan (MPH SSAP 2008-2018) pour une durée de 10 ans. Ce plan permettra de continuer les travaux d'amélioration des connaissances et de protection du Crabier blanc en cours et il renforcera les échanges avec les acteurs internationaux. Un lien fort sera créé entre le PNA et le SSAP.

Action n°6	***Animer le plan au niveau national et international, coordonner les initiatives, favoriser le partage des connaissances et apporter une assistance scientifique et technique***
	L'animateur du PNA demandera à être intégré au Groupe de Conservation des Hérons de l'Union International pour la Conservation de la Nature (http://www.heronconservation.org/), il participera à des rencontres et comités internationaux et aux rapportages nationaux dans les conventions internationales (AEWA, Nairobi…) en lien avec le Crabier blanc et les hérons. **F/ Créer une plateforme régionale** Dans le cadre de la révision du Plan Régional d'Action, une plateforme virtuelle sera créée en collaboration avec les acteurs des pays concernés (Aldabra, Madagascar, Europa, Tanzanie, Kenya,…), intégrant : • une actualisation régulière des différentes actions menées visant à améliorer les connaissances et la protection du Crabier blanc, • une base de données régionale (développement d'un outil régional de bancarisation des données), • divers documents ressources (protocoles, outils de communication, articles scientifique rédigés en commun, etc.). Les acteurs partenaires de la région Ouest océan Indien seront encouragés à saisir leurs observations de Crabiers bagués dans la base de données de la plateforme d'échanges. D'autre part, le suivi télémétrique par balise satellitaire, initié dans l'action 1, pourra être développé au niveau régional. Le suivi des individus pourra être intégré à la plateforme régionale.
Indicateurs de suivi	Nombre d'études à l'échelle régionale, nombre d'adhésions à la plateforme virtuelle, nombre de pays inscrits sur cette plateforme sur la totalité des pays où l'on trouve des Crabiers blancs, nombre d'individus bagués à l'échelle régionale, nombre de données saisies dans la base de données régionale.
Indicateurs de réalisation	Nombre de réunions du comité de pilotage, nombre de groupes de travail thématiques, bilans annuels, nombre d'actions financées, nombre de partenaires financiers, montant total des financements

Action n°6	***Animer le plan au niveau national et international, coordonner les initiatives, favoriser le partage des connaissances et apporter une assistance scientifique et technique***
	obtenus.
Pilote(s) de l'action	Animateur du PNA
Lien avec les autres actions	**2019 :** A-B-C-D-E; **2020 :** A-B-C-D-E ; **2021 :** A-B-C-D-E-F ; **2022 :** A-B-C-D-E-F ; **2023 :** A-B-C-D-E-F
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Héron de Humblot (*Ardea humbloti*), Gecko diurne à ligne dorsale (*Phelsuma robertmertensi*)
Perspective à long terme	Existence de réseaux suffisamment étoffés et dynamiques à l'échelle de Mayotte ainsi qu'à l'échelle internationale, permettant des échanges réguliers entre les acteurs concernés. Personnes ressources (selon les zones géographiques et les problématiques) et pilote des actions du PNA bien identifiés afin de répondre aux demandes d'assistance.
Calendrier de réalisation	Toute la durée du PNA
Financements mobilisables.	**Nationaux** : Contrat de Plan Etat-Région, DEAL, Fonds Européens, AFB, AFD, FFEM **Internationaux :** INTERREG, CEPF, GEF, Western Indian Ocean Marine Science Association (WIOMSA), Birdlife International, African Union (AU), Indian Ocean Commission (IOC), WWF, UICN.
Sous-actions financées par le LIFE-BIODIV'OM	Action non financée par le LIFE.

5 - Références bibliographiques

- Abdallah K. & Eymard S., 2013. Atlas des mangroves de Mayotte 2012. Rapport DEAL/SEPR/Unité Biodiversité. Mamoudzou, Mayotte.

- Benson C.W., Penny M.J., 1971. The land birds of Aldabra. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B: Biological Sciences 260: 417-527.

- Benson C.W., 1960. The birds of the Comoris Islands : results of the British ornithologists' Union Centenary expedition 1958. Ibis 103b: 5-106.

- Betts M., 2002. A systematic list of the birds of Aldabra. ABC Bulletin 9(1): 32-42.

- BirdLife International (2015). Spotlight on Important Bird Areas. Presented as part of the BirdLife State of the world's birds website. Available from: http://www.birdlife.org/datazone

- BirdLife International, 2012. Species factsheet: Ardeola idae. Downloaded from http://www.birdlife.org on 16/01/2012.

- Clément M., de Grissac P., Rolland R., 2008. Les oiseaux de Mayotte. Guide naturalistes, Les Naturalistes de Mayotte. 254p.

- Cremades C., 2010. Cartographie des habitats naturels des mangroves de Mayotte. Direction de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte. 70p

- del Hoyo J., Elliot A. and Sargatal J., 1992. Handbook of the birds of the world, vol 1: Ostrich to Ducks. Lynx Editions, Barcelona.

- Dodman T., 2002. Waterbird Population Estimates in Africa. Wetlands International consultation draft.

- Etezadifar F., Barati A., Karami M., Danekar A., Khaleghizadeh A., 2010. Breeding Success of Western Reef Heron in Hara Biosphere Reserve, Persian Gulf. Waterbirds 33(4):527-533.

- Fishpool L. & Evans M.I. (eds.), 2001. IBAs in Africa and associated islands. Pisces Publications / BirdLife International. Cambridge, UK.

- Guiot V., 2010. Les Zones Humides de Mayotte, Volume 1 : rapport & annexes. CBNM, Ministère de l'Ecologie et du Développement durable et de la Mer. 514 p (35 p + fiches descriptives).

- Hancock J., Kushlan J., 1989. Guide des hérons du monde. Delachaux et Niestlé, Paris. 288p.

- Hartlaub, 1860. Ardea idae. p.167. In Journal of Ornithology 8.

- Jeanne F., Laubin A., Ousseni M. B., Crémades C., Pusinéri C., & Lizot P., 2015. Bilan des ardéidés nicheurs et menacés de Mayotte. GEPOMAY. 50p.

- Kushlan J. A., Hancock J. A., 2005. The herons. Bird families of the world 14. Oxford University Press.

- Langrand O., 1995. Guide des oiseaux de Madagascar. Delachaux et Niestlé, Paris. 415p.

- Laubin A., Jeanne F. & Ousseni B., 2015. Suivi et surveillance du Crabier blanc dans les zones humides de Mayotte, GEPOMAY à la demande de TEMEUM. Mayotte. 13p.

- Le Corre M., Safford R.J., 2001. La Réunion and Iles Eparses. Pp. 693-702. In Fishpool, L.D.C.and Evans, M.I. eds., Important Bird Areas of Africa and associated islands: Priority sites for conservation. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International

- Louette M. (éd), 1999. La faune terrestre de Mayotte. Annls Mus. R. Afr. Cent. (Sc. Zool.) 284 : 1-248.

- Louette M., 1988. Les oiseaux des Comores. Science Zoologiques, n°255. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique. 192p.

- Maxwell G. R., II. 1977. Breeding biology of five species of herons in coastal Florida. The Auk 94:689–700.

- Milon P., 1946. L'oiseau 16:2-86.

- Ndang'ang'a P.K., Sande E., (eds). 2008. International Single Species Action Plan for the Madagascar Pond-heron (Ardeola idae). CMS Technical Series No. 20, AEWA Technical Series No. 39. Bonn, Germany.

- Pusineri C. & Caeres S., 2012. Plan National d'Actions en faveur du Dugong, Dugong dugon, volet Mayotte. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte. ONCFS, 73p + annexes.

- Rand A.L., 1936. Bulletin Americain du Muséum d'Histoire Naturelle 72:143-499.

- Rocamora G., Jeanne F., Laubin A. & Ousseni M. B., 2015. Actualisation de l'inventaire des zones vérifiant les critères ZICO. Avec la collaboration et les données du GEPOMAY et de la DEDD (Conseil Général), de la DEAL et des autres membres du Groupe de Travail Avifaune de Mayotte

- Rocamora G., 2008. Le Crabier blanc. Une espèce très menacée, nicheuse à Mayotte. Pp. 220-223. In Clément, M., de Grissac, P., Rolland, R. 2008. Les oiseaux de Mayotte. Guide naturalistes, Les Naturalistes de Mayotte.

- Rocamora G., 2004. Les oiseaux des espaces naturels remarquables de Mayotte. Rapport SEF/DAF. Collectivités de Mayotte. 200 pp.

- Safford, R., 2001. Mayotte. In Fishpool, L. & Evans, M.. Important Bird Areas in Africa and Associated Islands. Priority sites for conservation. BirdLife Conservation Series, No.11. Newbury & Cambridge, UK. Pisces Publications & BirdLife International.

- Sinclair & Langrand, 2013. Birds of the Indian Ocean islands. Third edition, fully revised. Random House Struik (Pty) Ldt. 263p.

- UICN-SSC Heron Specialist Group., 2012. Madagascar Pond Heron Ardeola idae (Hartlaub). Downloaded from http://www.heronconservation.org on 16/01/2012.

- UICN France, MNHN & GEPOMAY, 2014. La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre oiseaux de Mayotte. Paris, France. Dossier électronique.

- UICN, ONCFS. 2011. Les vertébrés terrestres introduits en outre-mer et leurs impacts. 99p.

- Viscardi G, Soumille O., 2006. Plan de gestion simplifié du site de Dziani Karehani – 1ère partie. Espace, CG, CELRL, Mayotte. 43p.

Annexe 1. Plan d'Action CMS/AEWA

Synthèse des actions de conservation en faveur du Crabier blanc proposées dans le plan d'action CMS/AEWA (Ndang'ang'a & Sande, 2008)

Action	Priority	Time Scale	Lead agency
Objective 1: To reduce and manage human disturbance at breeding sites			
1.1 Designate key breeding sites as Ramsar sites	Critical	5 years	Government agencies
1.2 Develop and implement site visitation protocol for birdwatchers at the species' sites	Low	2 years	Government agencies, Conservation NGOs
1.3 Regulate access to sites during the breeding season, including designing and implementing community-run control of access.	Critical	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs, Community-based local conservation groups
1.4 Develop and or support the implementation of existing management plans of the known breeding sites	Critical	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs
1.5 Prevent development which will reduce species' breeding habitat	Critical	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs
1.6 Purchase some sites that hold key breeding colonies/ heronries as reserves	Medium	Medium	Government agencies, Conservation NGOs
Objective 2: To limit and reverse human activities that reduce or degrade the species' habitat			
2.1 Analyse the existing habitat images to establish the temporal changes of the species' habitats in key sites using remote sensing	Medium	2 years	Government agencies, Conservation NGOs
2.2 Designate all breeding sites under national protected area legislation	Critical	5 years	Government agencies

Action	Priority	Time Scale	Lead agency
2.3 Prevent development which will reduce species' habitat	Critical	Ongoing	Government agencies
2.4 Implement EIA studies in species habitats before any development	Critical	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs
2.5 Prevent harvesting of *Typha* at species' roosting sites	High	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs
2.6 Engage communities in conservation of species' habitat through support and expansion of local conservation groups, e.g. SSGs and their activities	Medium		Government agencies, Conservation NGOs, Community-based local conservation groups
2.7 Develop and or/support the implementation of existing management plans of the known non breeding sites	High	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs
Objective 3: To prevent exploitation of the species' eggs and young.			
▪ (Activities as in objective 1)			
Objective 4: Raise the species' profile in the range states			
4.1 Make the status, threats and the species' priority actions more known and appreciated by the general public	Critical	Medium	Government agencies, Conservation NGOs
4.2 Develop and distribute advocacy materials e.g. posters, leaflets and put information on websites to raise awareness about the species in the public at national and regional levels	Critical	Medium	Government agencies, Conservation NGOs
4.3 Capture information about the species in field workers' periodic reports in addition to other globally threatened, CMS/AEWA species	Medium	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs

Action	Priority	Time Scale	Lead agency
4.4 Include Madagascar Pond-heron in media campaign (radio, TV, newspapers) together with other threatened, CMS and AEWA species	Medium	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs
4.5 Include Madagascar Pond-heron in existing special events for threatened, CMS and AEWA species e.g. World Wetlands Day and World Migratory Bird Day (WMBD) etc.	High	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs
4.6 Include the species in relevant stakeholder meetings at local, national and regional levels	High	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs
4.7 Include the species and other water birds in the ongoing training programs for staff, conservationists and students to improve species identification skills, survey techniques, etc	Medium	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs
4.8 Support and expand community conservation groups and their activities	Medium	Ongoing	Government agencies, Conservation NGOs
Objective 5: To determine the actual population size and trends and undertake appropriate training in proper field identification of *A. idae*.			
5.1 Develop identification kit and guide for herons	Medium	1 year	Research institutions, Birding organisations, Government agencies, Conservation NGOs
5.2 Identify and investigate all of the suitable sites throughout Madagascar	High	2 years	Research institutions, Birding organisations, Government agencies, Conservation NGOs
5.3 Develop a suitable census technique	High	3 years	Research institutions, Government agencies,

Action	Priority	Time Scale	Lead agency
5.4 Organise and conduct training for data collectors in identification, survey techniques and data management	High	Ongoing	Research institutions, Government agencies, Wetlands International
5.5 Perform coordinated censuses in all countries	Critical	Ongoing	Research institutions, Government agencies, Wetlands International, Other NGOs
Objective 6: To determine the extent, impacts and causes of hybridisation of *A. idae* with *A. ralloides*			
6.1 Design and implement a scientific study, e.g. genetic studies	Critical	5 years	Research institutions, Government agencies
Objective 7: To establish the extent of the species' range and distribution with a focus on identifying all breeding localities			
7.1 Implement a field programme to identify all the breeding colonies in Madagascar	Critical	3 years	Research institutions, Government agencies
7.2 Identify key sites in non-breeding range	Critical	3 years	Research institutions, Government agencies
7.3 Initiate/strengthen waterbird databases in range states and ensure that the Madagascar Pond-heron is included	High	Ongoing	Research institutions, Government agencies
7.4 Create an international network of people and institutions interested in the Madagascar Pond-heron and share information through the network	Medium	1 year	Research institutions, Government agencies
7.5 Encourage birdwatchers to submit records to the network	Medium	Ongoing	Research institutions, Government Agencies

Action	Priority	Time Scale	Lead agency
Objective 8: To study the species' survival and productivity, as well as life history outside the breeding season			
8.1 Design and implement a scientific study	Medium	10 years	Research institutions, Government agencies
8.2 Undertake population modeling	Medium	10 years	Research institutions, Government agencies
Objective 9: To determine the species' habitat requirements			
9.1 Design and implement a scientific study to undertake detailed research on the habitat requirements of the species	Critical	10 years	Government agencies, Research institutions
9.2 Initiate a pilot programme for creation of artificial breeding sites/structures	Medium	5 years	Research institutions, Government agencies

Annexe 2. Liste d’espèces indigènes inféodées aux mangroves de Mayotte

Catégorie	Nom scientifique	Nom français ou mahorais
CHIROPTÈRES	Chaerephon sp.	
OISEAUX	Accipiter francesii brutus (Schlegel, 1866)	Épervier de Frances
OISEAUX	Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)	Chevalier guignette
OISEAUX	Alectroenas sganzini (Bonaparte, 1854)	Founingo des Comores
OISEAUX	Ardea alba Linnaeus, 1758	Grande Aigrette
OISEAUX	Ardea cinerea Linnaeus, 1758	Héron cendré
OISEAUX	Ardeola idae (Hartlaub, 1860)	Crabier blanc, Crabier de Madagascar, Crabier malgache
OISEAUX	Ardeola ralloides (Scopoli, 1769)	Héron crabier, Crabier chevelu
OISEAUX	Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Héron garde-boeufs
OISEAUX	Butorides striata (Linnaeus, 1758)	Héron strié
OISEAUX	Cinnyris coquerellii (Hartlaub, 1860)	Souimanga de Mayotte
OISEAUX	Corvus albus Müller, 1776	Corbeau pie
OISEAUX	Corythornis vintsioides johannae R. Meinertzhagen, 1924	Martin pêcheur vintsi
OISEAUX	Cypsiurus parvus (Lichtenstein, 1823)	Martinet des palmes
OISEAUX	Dicrurus waldenii Schlegel, 1865	Drongo de Mayotte
OISEAUX	Hypsipetes madagascariensis (Müller, 1776)	Bulbul de Madagascar
OISEAUX	Leptosomus discolor (Hermann, 1783)	Courol malgache

Catégorie	Nom scientifique	Nom français ou mahorais
OISEAUX	Lonchura cucullata (Swainson, 1837)	Capucin nonnette
OISEAUX	Merops superciliosus Linnaeus, 1766	Guêpier malgache
OISEAUX	Nesoenas picturatus (Temminck, 1813)	Tourterelle peinte, Tourterelle malgache, Ramier
OISEAUX	Numenius phaeopus (Linnaeus, 1758)	Courlis corlieu
OISEAUX	Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)	Pluvier argenté
OISEAUX	Streptopelia capicola (Sundevall, 1857)	Tourterelle du Cap
OISEAUX	Terpsiphone mutata (Linnaeus, 1766)	Moucherolle
OISEAUX	Thalasseus bengalensis (Lesson, 1831)	Sterne voyageuse
OISEAUX	Tringa nebularia (Gunnerus, 1767)	Chevalier aboyeur
OISEAUX	Turtur tympanistria (Temminck, 1809)	Tourterelle tambourette
OISEAUX	Zosterops maderaspatanus voeltzkowi Reichenow, 1905	Zostérops malgache (Europa)
OISEAUX	Zosterops mayottensis Schlegel, 1867	Zostérops de Mayotte, Zostérops malgache
REPTILES	Geckolepis maculata Vaillant, 1887	Gecko à grandes écailles
REPTILES	Hemidactylus mercatorius Gray, 1842	Hémidactyle des palmiers, Margouillat
REPTILES	Hemidactylus platycephalus Peters, 1854	Margouillat
REPTILES	Phelsuma robertmertensi Meier, 1981	Gecko diurne 'à ligne dorsale rouge'
REPTILES	Trachylepis comorensis (Peters, 1854)	Scinque des Comores

Les plantes inféodées aux mangroves et zones d’arrière-mangroves complètent cette liste d’animaux.

Annexe 3. Liste des espèces indigènes inféodées aux sites de repos et d'alimentation du Crabier blanc

Catégorie	Nom scientifique	Nom français ou mahorais	Secteur
AMPHIBIENS	Boophis Tschudi, 1838 sp.		Zones humides littorales
CHIROPTÈRES	Chaerephon sp.		Zones humides intérieures
CHIROPTÈRES	Chaerephon pusillus (Miller, 1902)	Tadaride	Zones humides intérieures
CHIROPTÈRES	Chiroptera Blumenbach, 1779 sp.		Zones humides intérieures
CHIROPTÈRES	Taphozous mauritianus É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818	Chauve-souris à ventre blanc, Taphien de Maurice	Zones humides intérieures
INSECTES	Pseudagrion pontogenes Ris, 1915		Zones humides intérieures
INSECTES	Urothemis assignata (Sélys, 1872)		Zones humides intérieures
OISEAUX	Accipiter francesii brutus (Schlegel, 1866)	Épervier de Frances	Zones humides intérieures
OISEAUX	Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)	Chevalier guignette	Zones humides intérieures
OISEAUX	Alectroenas sganzini (Bonaparte, 1854)	Founingo des Comores	Zones humides intérieures
OISEAUX	Ardea alba Linnaeus, 1758	Grande Aigrette	Zones humides intérieures
OISEAUX	Ardea cinerea Linnaeus, 1758	Héron cendré	Zones humides intérieures
OISEAUX	Ardea humbloti Milne-Edwards & Grandidier, 1885	Héron de Humblot	Zones humides littorales
OISEAUX	Ardeola idae (Hartlaub, 1860)	Crabier blanc, Crabier de Madagascar, Crabier malgache	Zones humides intérieures
OISEAUX	Ardeola ralloides (Scopoli, 1769)	Héron crabier, Crabier chevelu	Zones humides intérieures
OISEAUX	Arenaria interpres (Linnaeus, 1758)	Tournepierre à collier	Zones humides littorales

OISEAUX	Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Héron garde-boeufs	Zones humides intérieures
OISEAUX	Butorides striata (Linnaeus, 1758)	Héron strié	Zones humides littorales
OISEAUX	Calidris ferruginea (Pontoppidan, 1763)	Bécasseau cocorli	Zones humides intérieures
OISEAUX	Charadrius hiaticula Linnaeus, 1758	Grand Gravelot	Zones humides littorales
OISEAUX	Charadrius leschenaultii Lesson, 1826	Gravelot de Leschenault, Pluvier de Leschenault	Zones humides littorales
OISEAUX	Charadrius mongolus Pallas, 1776	Gravelot mongol, Pluvier mongol, Pluvier de Mongolie	Zones humides littorales
OISEAUX	Cinnyris coquerellii (Hartlaub, 1860)	Souimanga de Mayotte	Zones humides littorales
OISEAUX	Columba pollenii Schlegel, 1865	Pigeon des Comores	Zones humides intérieures
OISEAUX	Corvus albus Müller, 1776	Corbeau pie	Zones humides intérieures
OISEAUX	Corythornis vintsioides johannae R. Meinertzhagen, 1924	Martin pêcheur vintsi	Zones humides intérieures
OISEAUX	Cypsiurus parvus (Lichtenstein, 1823)	Martinet des palmes	Zones humides intérieures
OISEAUX	Dicrurus waldenii Schlegel, 1865	Drongo de Mayotte	Zones humides intérieures
OISEAUX	Dromas ardeola Paykull, 1805	Drome ardéole	Zones humides littorales
OISEAUX	Falco peregrinus Tunstall, 1771	Faucon pèlerin	Zones humides littorales
OISEAUX	Foudia eminentissima algondae (Schlegel, 1867)	Foudi des Comores	Zones humides littorales
OISEAUX	Foudia madagascariensis (Linnaeus, 1766)	Foudi rouge, Foudi de Madagascar	Zones humides littorales
OISEAUX	Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)	Poule-d'eau, Gallinule poule-d'eau	Zones humides intérieures
OISEAUX	Hypsipetes madagascariensis (Müller, 1776)	Bulbul de Madagascar	Zones humides littorales

OISEAUX	Leptosomus discolor (Hermann, 1783)	Courol vouroudriou	Zones humides littorales
OISEAUX	Lonchura cucullata (Swainson, 1837)	Capucin nonnette	Zones humides littorales
OISEAUX	Merops superciliosus Linnaeus, 1766	Guêpier malgache	Zones humides intérieures
OISEAUX	Nesoenas picturatus (Temminck, 1813)	Tourterelle peinte, Tourterelle malgache, Ramier	Zones humides littorales
OISEAUX	Numenius phaeopus (Linnaeus, 1758)	Courlis corlieu	Zones humides littorales
OISEAUX	Otus mayottensis Benson, 1960	Petit-duc malgache	Zones humides intérieures
OISEAUX	Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	Zones humides littorales
OISEAUX	Phaethon lepturus Daudin, 1802	Phaéton à bec jaune	Zones humides littorales
OISEAUX	Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)	Pluvier argenté	Zones humides littorales
OISEAUX	Streptopelia capicola (Sundevall, 1857)	Tourterelle du Cap	Zones humides intérieures
OISEAUX	Tachymarptis melba (Linnaeus, 1758)	Martinet à ventre blanc, Martinet alpin	Zones humides littorales
OISEAUX	Terpsiphone mutata (Linnaeus, 1766)	Moucherolle	Zones humides intérieures
OISEAUX	Thalasseus bengalensis (Lesson, 1831)	Sterne voyageuse	Zones humides littorales
OISEAUX	Thalasseus bergii (Lichtenstein, 1823)	Sterne huppée	Zones humides littorales
OISEAUX	Tringa nebularia (Gunnerus, 1767)	Chevalier aboyeur	Zones humides littorales
OISEAUX	Turtur tympanistria (Temminck, 1809)	Tourterelle tambourette	Zones humides littorales
OISEAUX	Tyto alba (Scopoli, 1769)	Chouette effraie, Effraie des clochers	Zones humides intérieures
OISEAUX	Zosterops maderaspatanus voeltzkowi Reichenow, 1905	Zostérops malgache (Europa)	Zones humides intérieures
OISEAUX	Zosterops mayottensis Schlegel, 1867	Zostérops de Mayotte	Zones humides intérieures

REPTILES	Hemidactylus frenatus Duméril & Bibron, 1836	Tjictjac	Zones humides littorales
REPTILES	Indotyphlops braminus (Daudin, 1803)	Typhlops Brahme (Le), Serpent des pots de terre, Serpent-aveugle commun, Typhlops commun, Typhlops brame	Zones humides littorales
REPTILES	Trachylepis comorensis (Peters, 1854)	Scinque des Comores	Zones humides littorales

Les plantes inféodées aux sites d'alimentation et de repos (prairies humides, lacs et retenues collinaires) complètent cette liste d'animaux.

Impression : SG/SPSSI/ATL2 - Imprimé sur du papier certifié écolabel européen

Ministère de la Transition écologique et solidaire
92055 La Défense CEDEX
Tél. : 01 40 81 21 22

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

MAYOTTE

GEPOMAY

Plan national d'actions
en faveur du CRAPAUD VERT
Bufo viridis (Laurenti, 1768)
2014-2018

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Maître d'ouvrage

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

Coordination

DREAL Lorraine

Rédacteur

Biotope

puis au Muséum National d'Histoire Naturelle - Service du Patrimoine Naturel

Remerciements

Que soient remerciées ici toutes les personnes ayant contribué à l'élaboration de ce plan national d'actions, ainsi que celles qui œuvrent d'ores et déjà en région pour la préservation du Crapaud vert. La liste de ces personnes, ainsi que celles des membres des comités de suivi et d'experts se trouvent en annexe 4 du plan.

Sigles et abréviations

La liste des sigles et abréviations utilisés est disponible page 85.

Novembre 2014

SOMMAIRE

INTRODUCTION **10**

I. SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES **12**

A) Description **12**
1) Adulte 12
2) Têtard 13
3) Pontes et œufs 13

B) Systématique et répartition **14**

C) Statut de protection et inscription dans les conventions **17**
1) A l'échelle européenne 17
2) A l'échelle nationale 17

D) Règles régissant le commerce international **18**

E) Biologie et écologie relevant de la conservation **18**
1) Le Crapaud vert continental (*Bufo viridis viridis*) 18
Habitat naturel 18
Activité, déplacements et gîtes 23
Reproduction - Développement 24
Alimentation - Prédation 24
2) Le Crapaud vert des Baléares (*Bufo viridis balearicus*) 25
Habitat naturel 25
Activité, déplacements et gîtes 27
Reproduction et développement 27
Alimentation - Prédation 28

F) Informations sur l'état de conservation du Crapaud vert **28**
1) Niveau international 28
2) Niveau national 28
3) Niveau régional 30

G) Informations sur les sites exploités par le Crapaud vert **30**
1) Interactions des zonages d'inventaires et/ou réglementaires avec les sites à Crapaud vert 30
2) Autorisation administrative d'activités industrielles 31

H) Menaces et causes de déclin **32**
1) Le Crapaud vert (*Bufo viridis viridis*) 32
Perte et altération d'habitats 32
Isolement des populations 35
Mortalité des spécimens 35
2) Le Crapaud vert des Baléares (*Bufo viridis balearicus*) 37
Perte et altération d'habitats 37
Mortalité des spécimens 37

I) Aspects culturels 39
1) Croyances et légendes passées 39
2) Perception actuelle 39

II. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DU CRAPAUD VERT ET DEFINITION D'UNE STRATEGIE 41

A) Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce 41

B) Stratégie à long terme 42

C) Expertise mobilisable en France et à l'étranger 42

III. STRATÉGIE POUR LA DUREE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE 44

A) Durée du plan 44

B) Objectifs spécifiques 44

C) Actions à mettre en œuvre 45
1) Définition des actions 45
2) Spatialisation des enjeux, définition de sites prioritaires d'intervention 47
3) Animation et suivi 49
4) Amélioration des connaissances 53
5) Restauration des biotopes originels 60
6) Volet sauvegarde 62
7) Volet Communication 73

D) Estimation financière 81

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 84

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS UTILISÉS 87

GLOSSAIRE 88

ANNEXES 90
Annexe 1 : Répartition, abondance et tendance des populations 90
Annexe 2 : Cartes Interactions zonages d'inventaires et/ou réglementaires avec les sites à Crapaud vert 104
Annexe 3 : Actions de conservation déjà réalisées 112
Annexe 4 : Listes des personnes ayant participé à la rédaction du PNA, des membres des comités de suivi et d'experts 121

RÉSUMÉ

Le Crapaud vert (*Bufo viridis*) est une espèce d'amphibien en déclin sur l'extrémité occidentale de son aire de répartition depuis plusieurs années. Il est protégé au niveau national français et inscrit aux annexes de plusieurs directives et conventions européennes du fait du mauvais état de conservation de ses populations lié à l'évolution défavorable de son habitat.

Le Crapaud vert affectionne plus particulièrement les milieux rudéraux et cultivés sous forme de jachères arides, de jardins, de parcs, de gravières et d'anciens sites miniers, voire certaines zones urbaines. Il se reproduit dans des points d'eau relativement peu profonds, parfois temporaires, et dépourvus de végétation aquatique ou faiblement végétalisés, avec des berges diversifiées et en pente douce. Il s'accouple d'avril à juin, avec un développement du têtard jusqu'en juillet et un passage à l'adulte jusqu'en août.

La répartition actuelle du Crapaud vert en France est limitée à l'Alsace, la Lorraine, la Corse et à la Franche-Comté où une population a été découverte dans le Doubs en 2010. Il est bien présent en Lorraine sur une centaine de secteurs accueillant plus de 5000 individus, en Corse sur environ 90 secteurs sans avoir d'estimation de la population totale et dans le Bas-Rhin sur environ 30 secteurs pour plus de 700 individus. En revanche, sa présence est actuellement plus restreinte dans le Haut-Rhin avec un seul secteur regroupant 150 individus et dans le Doubs où une population a été découverte avec quelques dizaines d'individus. Les populations des différents secteurs semblent relativement stables, même si le nombre de secteurs et d'individus peut varier de façon importante d'une année sur l'autre. Les secteurs de présence actuelle du Crapaud vert sont relativement bien préservés : environ 25 % des populations sont inscrites à des zonages d'inventaires et/ou intégrées dans des périmètres de protection.

Les principales menaces susceptibles de détruire, altérer ou fragmenter l'habitat du Crapaud vert sont liées à l'urbanisation, aux projets d'infrastructures de transport, aux projets d'aménagement et de développement économique, ainsi qu'aux activités d'extraction de matériaux. Il faut également ajouter la prédation par d'autres espèces, notamment les poissons, qui est une menace directe sur les individus eux-mêmes, les têtards. Une attention particulière est à porter sur l'évolution des pratiques agricoles, la gestion de l'eau, les pollutions éventuelles.

Un certain nombre d'actions ont déjà été mises en œuvre pour la préservation du Crapaud vert et ses habitats, notamment la prise en compte de sa présence dans les demandes d'autorisation d'exploitation d'extraction en intégrant une remise en état, souvent coordonnée avec l'exploitation, et la mise en place d'habitats favorables au Crapaud vert. Il en est de même pour les infrastructures routières pour lesquelles des aménagements spécifiques pour éviter les interactions entre l'espèce et l'infrastructure ont été mis en place. Deux plans régionaux d'actions en faveur du Crapaud vert ont été élaborés, l'un en Alsace (2012) et l'autre en Lorraine (2014), dont il a été tenu compte dans le présent plan national d'actions.

Pour permettre de poursuivre ces actions tout en répondant aux différentes menaces sur l'espèce et ses habitats, le présent plan national d'actions, issu du classement du Crapaud vert comme espèce prioritaire dans le « *plan d'action pour la conservation de la biodiversité* » des Reptiles et des Amphibiens de 1996, propose un certain nombre de stratégies à long terme : préservation des populations et des sites, réduction des menaces anthropiques, amélioration de la connaissance de son écologie, communication et sensibilisation du grand public et de l'ensemble des acteurs concernés. Ces objectifs à long terme sont déclinés en objectifs spécifiques sur la durée des 5 ans du plan d'actions : protection des sites et des individus, gestion et restauration des habitats, suivis des populations et des sites, amélioration des connaissances de l'espèce en Corse, communication vers le grand public et les acteurs locaux. Pour chacun de ces objectifs spécifiques, des mesures concrètes à mettre en œuvre directement sur le terrain et auprès des acteurs concernés sont proposées et se déclinent en trois grandes thématiques : actions de préservation des sites et de l'espèce, actions de connaissance des sites et de l'espèce et actions de communication et de sensibilisation. Ces actions sont, pour la plupart, transversales à tous les sites, mais certaines sont déclinées plus spécifiquement sur des sites d'intérêt majeur définis sur des critères quantitatifs de population. Ces actions sont présentées sous forme de fiches précisant leur priorité, leur objectif, leur contenu, leur programmation sur les 5 ans du plan et une estimation financière de leur mise en œuvre sur la durée du plan.

ABSTRACT

The Green Toad (*Bufo viridis*) is an amphibian species that has been dramatically declining in the margins of its distribution in Western Europe for several years. The species is protected in France and listed in the appendices of the Bern Convention and the Habitat-Flora -and Fauna Directive because of the unfavourable conservation status of its populations due to the adverse evolution of its habitat.

The Green Toad mostly inhabits ruderal and cultivated areas in the form of arid fallow, gardens, parks, gravel pits and old mining sites, even some urban areas. It reproduces in shallow water sources, not necessarily permanent, without or few of aquatic vegetation. It mats from April to June, tadpoles developping until July and becoming adult until August.

The range of the Green Toad in France is restricted to Alsace, Lorraine, Corsica, and since 2010 Franche-Comté (Doubs department). It occurs in Lorraine in some one hundred sites hosting over 5000 individuals, in Corsica in approximately 90 sites without having an estimate of total population, and in Bas-Rhin in approximately 30 sites hosting over 700 individuals. However, its presence is now more restricted in Haut-Rhin with only one site hosting 150 individuals and since 2010 in Doubs where a few dozens of individuals have been found. The populations of the various departments seem rather stable even if the number of sites and individuals can vary significantly from one year to the next. The current areas where the Green Toad currently occurs are rather well protected. About 25% of the sites are listed in inventory designated areas and/or integrated into protection areas.

The main threats which are likely to destroy, deteriorate or fragment the habitat of the Green Toad are related to urbanisation, projects of transport infrastructures, planning and economic development, such as extracting materials. Special attention has to be paid to changes in farming practices, the management of water, potential pollution...

A number of actions have already been initiated for the conservation of the Green Toad and its habitats. In particular its presence is now taken into account when the companies for extraction activity apply for authorisation, in particular integrating actions benefiting the species occurance into habitat restoration or implementation measures, often coordinated with exploitation. The same applies for road infrastructure where specific installations to avoid the interactions between the species and the infrastructure were set up. Two Regional Action Plans in favour of the Green Toad were elaborated in Alsace in 2012 and in Lorraine in 2014, both of which are referenced in this National Action Plan.

In order to pursue these actions while tackling the various threats the species and its habitats are feced with, the present National Action Plan - resulting from the listing of the Green Toad as priority species in the Amphibians National Action Plan of 1996 - proposes some long-term strategies: conservation of the populations and the sites, reduction of the anthropogenic threats, improvement of the knowledge of its ecology, communication and public awareness including all of the stakeholders. These long-term objectives are subdivided into specific objectives along the 5 years duration of the Action Plan: sites and specimen conservation, habitat management and restoration, populations and sites monitoring, improvement of knowledge of the species in Corsica, public and local stakeholder awareness. For each of the specific objectives, concrete measures to be directly implemented on the ground with the involment of the stakeholders are proposed and are articulated around three themes: actions concerning the knowledge of the sites and the species, actions concerning the conservation of the sites and the species and actions on communication and public awareness. They are mostly cross-cutting actions covering all the sites but some more specifically concern priority measures sites defined on the basis of quantitative criteria of population. These measures are presented through action sheets detailing their aim, their priority, their content, the activity planning over the 5 years of the Plan duration and a financial estimate of their implementation over the Plan duration.

Liste des cartes

Carte 1 : Répartition du complexe « Crapaud vert » en Europe et Afrique du Nord (Stöck *et al.* 2008) 15
Carte 2 : Répartition actuelle du Crapaud vert en France (d'après Lescure & Massary 2012 (coord.)) 16
Carte 3 : Répartition du Crapaud vert continental en Europe 91
Carte 4 : Répartition et principales populations de Crapaud vert en Moselle, sur la période 2004 à 2012 94
Carte 5 : Evolution de la répartition communale du Crapaud vert dans le Bas-Rhin sur les périodes 2000-2005 (à gauche) et 2006-2008 (à droite) (extrait de Bufo 2008) 97
Carte 6 : Répartition et principales populations de Crapaud vert dans le Bas-Rhin, sur la période 2004 à 2012 98
Carte 7 : Répartition du Crapaud vert des Baléares au sud de l'Europe 102
Carte 8 : Répartition du Crapaud vert des Baléares en Corse 103
Carte 9 : Répartition et principales populations de Crapaud vert en Moselle, et inventaire officiel des espaces naturels 104
Carte 10 : Répartition et principales populations de Crapaud vert en Moselle, et espaces protégés 106
Carte 11 : Répartition et principales populations de Crapaud vert dans le Bas-Rhin, et inventaire officiel des espaces naturels 108
Carte 12 : Répartition et principales populations de Crapaud vert dans le Bas-Rhin, et espaces protégés 110

Liste des tableaux

Tableau 1 : Abondance et tendance des populations de Crapaud vert (sensu lato) en France 17
Tableau 2 : Etat de conservation du Crapaud vert en France (MNHN 2013) 29
Tableau 3 : Ratio entre zone de répartition du Crapaud vert et zonages d'inventaires et réglementaires 30
Tableau 4 : Synthèse des menaces actuelles du Crapaud vert en France 38
Tableau 5 : Objectifs spécifiques du PNA Crapaud vert (2014-2018) 44
Tableau 6 : Présentation synthétique des objectifs et des actions du plan 46
Tableau 7 : Synthèse du coût des actions par priorité 81
Tableau 8 : Synthèse et estimation du coût des actions 83
Tableau 9 : Quelques actions de conservation réalisées en Moselle 113
Tableau 10 : Actions de conservation réalisées dans le Bas-Rhin 118

Liste des photographies

Photo 1 : Crapaud vert adulte (J.-P. Vacher) 12
Photo 2 : à droite, Couple de Crapaud vert en amplexus (J.-C. de Massary) 12
Photo 3 : Têtard de Crapaud vert (P.-Y. Vaucher), à gauche 13
Photo 4 : Gros plan sur un têtard de Crapaud vert (J.-C. de Massary), à droite 13
Photo 5 : Ponte de Crapaud vert (V. Michel), à gauche 13
Photo 6 : Détail d'un morceau de cordon de Crapaud vert (V. Michel), à droite 13
Photo 7 : Exemple d'habitat de reproduction artificiel utilisé par le Crapaud vert, une mare dans une gravière en activité dans le Bas-Rhin (V. Michel) 22
Photo 8 : Exemple de site de reproduction à Crapaud vert des Baléares (Boziu, 1200 m) (V. Bosc) 26
Photo 9 : Exemple de confections des écoles dans le cadre d'un concours pédagogique 40

Liste des figures

Figure 1 : Proportion de stations et d'individus par classe de milieux terrestres (d'après Neomys 2009).....20
Figure 2 : Répartition des stations et des individus par type de déprises industrielles en Moselle (d'après Neomys, 2009) .20
Figure 3 : Milieux de reproduction du Crapaud vert dans le Bas-Rhin et le Haut-Rhin (d'après Sané & Didier 2007).....22
Figure 4 : Phases clé de l'activité et de la reproduction du Crapaud vert 24
Figure 5 : Répartition altitudinale des stations connues de Crapaud vert des Baléares en Corse (source : Delaugerre et Cheylan, 1992 et base de données OGREVA) 26
Figure 6 : Répartition des différents stades de développement / nombre de stations observées (source : M. Delaugerre) ..27
Figure 7 : Phases clé de l'activité et de la reproduction du Crapaud vert des Baléares (source : M. Delaugerre, com. pers.) ..27
Figure 8 : Effectif d'adultes des principales populations en Moselle entre 2004 et 2009 (source : Neomys).....92
Figure 9 : Effectifs annuels maximaux d'adultes comptés dans le Bas-Rhin entre 2000 et 2009 (source Michel/Bufo 2009) ..96

INTRODUCTION

Le Crapaud vert, *Bufo viridis* (Laurenti, 1768), est classé espèce prioritaire selon le plan national d'actions pour les Amphibiens et Reptiles arrêté en 1996 par le ministère chargé de l'environnement. Il est intégralement protégé en France par l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Il est par ailleurs inscrit à l'annexe IV de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » et inscrit à l'annexe II de la convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (19 septembre 1979).

Le Crapaud vert est en déclin en Europe occidentale depuis plusieurs années, principalement en limite d'aire de répartition. Sa répartition actuelle connue sur le territoire national se limite à l'Alsace, la Lorraine, la Corse et le Doubs. Cette espèce est exposée à un risque d'extinction en France continentale à moyen terme.

Compte tenu de ce constat, le ministère chargé de l'environnement a jugé prioritaire de conduire des actions de conservation en faveur du Crapaud vert. Il a en conséquence décidé de réaliser un plan national d'actions.

Le présent plan national d'actions est rédigé par Biotope et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).

Ce plan se divise en deux grandes parties, une première partie contenant :

- une synthèse des connaissances existant sur l'espèce concernée ;
- le recensement et la hiérarchisation des menaces qui concernent cette espèce ;

Et une seconde partie qui concerne la stratégie de conservation de l'espèce, établie pour une durée de 5 ans, qui définit les actions à mettre en œuvre afin :

- d'enrayer les menaces touchant l'espèce ;
- d'assurer *a minima* la pérennité des populations de l'espèce en atteignant une dynamique viable.

Des actions sont déjà mises en œuvre en France en faveur du Crapaud vert. Elles ont abouti à un plan régional d'actions pour l'espèce en Lorraine, à un plan départemental d'actions dans le Bas-Rhin, et plus récemment à un plan régional d'actions en Alsace.

Les plans nationaux d'actions (PNA) complètent la politique mise en œuvre par le ministère chargé de l'environnement en matière de protection des espèces. Ils s'inscrivent dans une approche globale : la « Stratégie Nationale pour la Biodiversité » issue de la conférence de Rio de 1992 (adoptée en 2004).

Chaque plan est spécifique à une espèce ou à un groupe d'espèces proches, et est élaboré pour des espèces dont le statut de conservation est défavorable. Les critères de choix des espèces sont les suivants :

- le caractère menacé au niveau national (tel que défini dans la liste rouge élaborée par le comité français de l'UICN et le MNHN)

- le caractère menacé au niveau européen (tel que définis par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature - IUCN)

- la responsabilité patrimoniale de la France, définie comme la proportion des effectifs ou de l'aire de répartition située en France par rapport aux effectifs ou à l'aire de répartition de l'espèce.

Ces plans sont des documents d'orientation pour les partenaires participant à leur mise en œuvre. Ils sont basés sur trois axes qui sont : la connaissance, la conservation et la sensibilisation.

I. SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES

A) Description

1) Adulte

Le Crapaud vert est un anoure de taille moyenne, mesurant environ 50 à 80 mm chez le mâle et 70 à 90 mm chez la femelle (Est de la France).

L'aspect général est souvent très ramassé, avec un museau vu de profil tronqué ou assez arrondi. La pupille est ovale horizontale, l'iris uniformément vert grisâtre vermiculé de noir.

Le tympan est bien distinct, au moins dans sa partie antérieure. Les glandes parotoïdes sont assez proéminentes, parallèles et allongées, au moins deux fois plus longues que larges.

Le membre postérieur est très court, avec un tubercule métatarsien moyen, qui égale environ 2/5 à 3/5 de l'orteil I. La palmure est faible.

La peau dorsale est assez lisse à pustules plutôt rondes, sans plis dorsolatéraux. La coloration de la face dorsale du corps est souvent tachée ou marbrée d'un beau vert, cerclé ou non de brun, contrastant bien avec le fond cendré, rosé, gris ou brun. Quelques individus n'ont ni taches ni marbrures ou présentent une ligne médiodorsale semblable à celle du Crapaud calamite. Chez *Bufo v. viridis*, les marbrures vertes contrastent toujours nettement avec le fond clair de la robe de la face supérieure (Stöck *et al.* 2008). Le patron de coloration reste stable dans le temps depuis le stade juvénile jusqu'à l'adulte reproducteur (Stöck *et al.* 2008).

La coloration de la face ventrale est blanche ou jaunâtre, uniforme ou tachée, et granuleuse.

Le mâle reproducteur possède des callosités nuptiales sur les trois premiers doigts et des pustules plus grosses que celles de la femelle sur la face dorsale.

Photo 1 : Crapaud vert adulte (J.-C. de Massary)

Photo 2 : Couple de Crapaud vert en amplexus (J.-C. de Massary)

2) Têtard

- Taille maximale de 50 mm ;
- Yeux en position haute et très rapprochés ;
- Spiracle sur le côté gauche et cloaque en position médiane ;
- Vu de dessus, corps plus large dans sa partie postérieure ;
- Nageoire assez claire et très effilée, bord supérieur plus haut au premier tiers de la queue ; partie terminale plus ou moins arrondie ;
- Face supérieure du corps souvent sombre, noirâtre, brunâtre, grisâtre ou verdâtre.

Photo 3 : Têtard de Crapaud vert (J.-C. de Massary)

Photo 4 : Gros plan sur un têtard de Crapaud vert (J.-C. de Massary)

3) Pontes et œufs

- Long cordon pouvant atteindre 2 à 5 m de long et 4 à 6 mm de diamètre ;
- Entre 3 000 et 9 000 œufs (max. 15 000) disposés sur 3 à 4 rangs ;
- œufs uniformément bruns noirs, de 1 à 1,6 mm de diamètre.
- A la différence de celle du Crapaud calamite, la ponte du Crapaud vert est très étirée et forme un polygone (Stöck *et al.* 2008).

Photo 1 : Ponte de Crapaud vert (V. Michel)

Photo 2 : Détail d'un morceau de cordon de Crapaud vert (V. Michel)

B) Systématique et répartition

Le Crapaud vert *Bufo viridis* (Laurenti, 1768)[1] appartient à la classe des Amphibiens, à l'ordre des Anoures et à la famille des Bufonidés.

Les crapauds verts forment un groupe complexe comprenant des espèces diploïdes et polyploïdes. De nombreuses espèces et sous-espèces ont été décrites sur la base de données morphologiques. Cette systématique est actuellement remise en cause, les différences interspécifiques retenues jusqu'ici recouvrant largement les différences inter-populationnelles d'un même taxon (Balletto *et al.* 2000).

Au niveau français, le peuplement corse fait débat au sein de la communauté scientifique. Certains auteurs le considèrent comme appartenant à la sous-espèce *B. v. balearicus* (Boettger, 1880) (Hemmer *et al.* 1981), tandis que Stöck opte pour une distinction au niveau de l'espèce, bien différenciée sur le plan mitochondrial et nucléaire (Stöck *et al.* 2006 et 2008b), au sein d'un complexe « Crapaud vert » avec :

- un sous-groupe « *Bufo viridis* », qui contient deux groupes : *Bufo viridis viridis* (présent dans l'est de la France) et *Bufo variabilis* d'une part
- *Bufo balearicus* (présent en Corse) d'autre part.

A l'inverse, Lescure (com. pers.) a une position selon laquelle on peut distinguer des sous-espèces de Crapaud vert au sein de son aire de répartition européenne.

Selon Geniez et Cheylan (2005), les populations européennes appartiendraient à la sous-espèce nominative. Les populations corses trouveraient leur origine dans un effet fondateur lié au peuplement de l'île au Néolithique (Lanza 1988, Geniez et Cheylan 2005).

Sans affirmer que les crapauds verts appartiennent définitivement à une seule espèce, Speybroeck *et al.* (2010) précisent que les informations disponibles ne permettent pas encore de trancher pour un clivage au niveau de l'espèce. En conclusion, nous proposons de maintenir au rang de sous-espèce, le taxon *Bufo viridis balearicus*, suivant en cela également la position récente adoptée par Bour *et al.* (2012).

[1]. La communauté scientifique ne retient pas de manière consensuelle le choix de Frost *et al.* (2006) d'un nouveau genre, *Pseudepidalea*, le Crapaud vert. Nous suivons ici le choix de Bour *et al.* 2012 de garder cette espèce dans le genre *Bufo.*

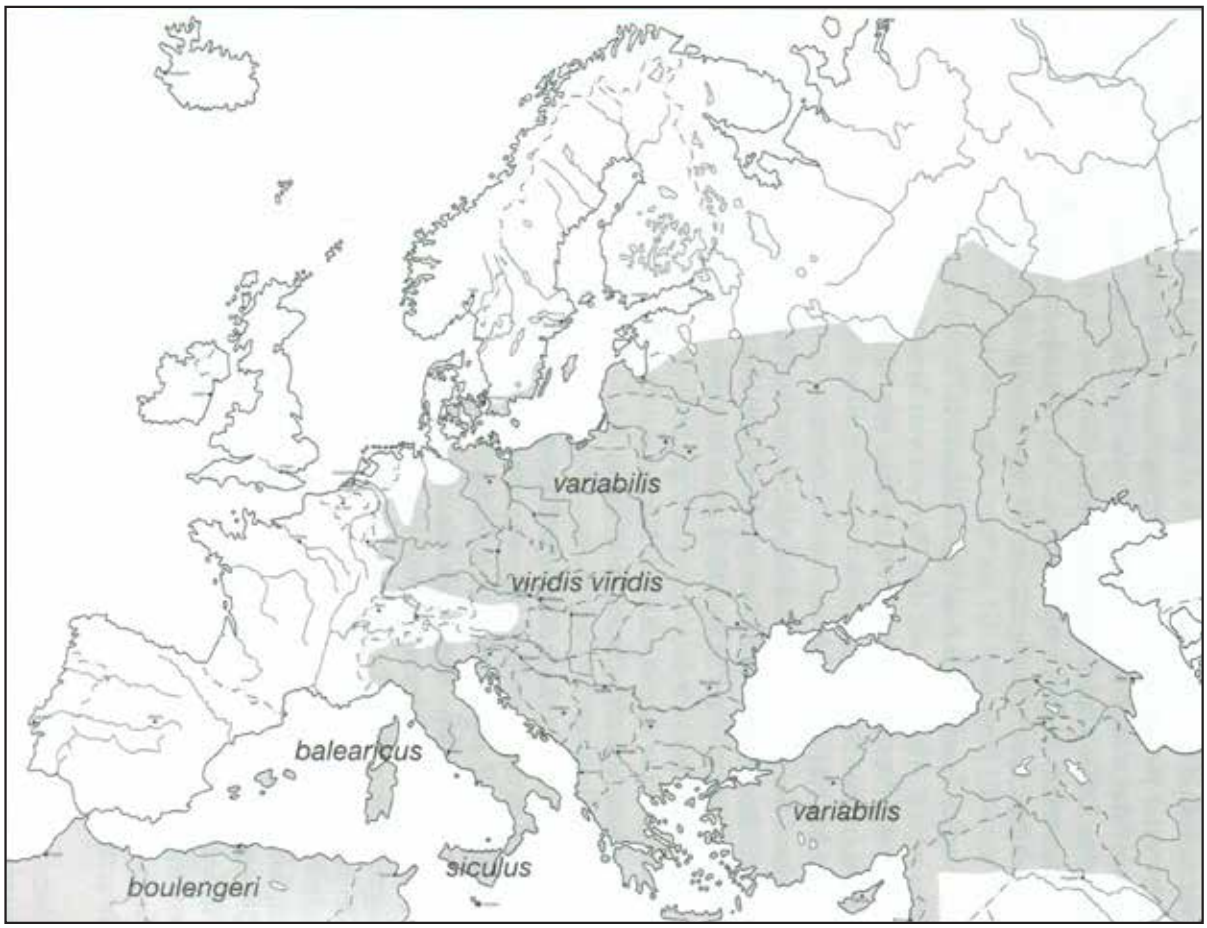

Carte 1 : Répartition du complexe « Crapaud vert » en Europe et Afrique du Nord (Stöck et al. 2008)

Dans ce document, seront considérées les 2 sous-espèces suivantes en fonction de leur répartition au sein du territoire français :

- *Bufo viridis viridis*, le Crapaud vert dans l'est de la France,
- *Bufo viridis balearicus*, le Crapaud vert des Baléares en Corse[2].

Nous emploierons en général le terme de « Crapaud vert » pour désigner l'espèce au sens large, mais également parfois les sous-espèces, uniquement quand il n'y a pas d'ambigüité sur celle dont on parle. Dans tous les autres cas, nous emploierons le terme de Crapaud vert des Baléares pour désigner le taxon en Corse et le terme de Crapaud vert continental pour désigner le taxon sur le continent. Ce dernier nom ne constitue en aucun cas un nom scientifique français de référence.

Le tableau page 17 donne une estimation de la taille des populations et leur tendance évolutive dans les cinq départements (voir carte 2) où le Crapaud vert est connu de nos jours avec certitude.

[2]. Le nom scientifique de cette sous-espèce pourrait ne pas être *balearicus* mais *lineatus* (J. Lescure com. pers). Concernant la nomenclature des différentes entités, voir Novarini et Bonalo 2010.

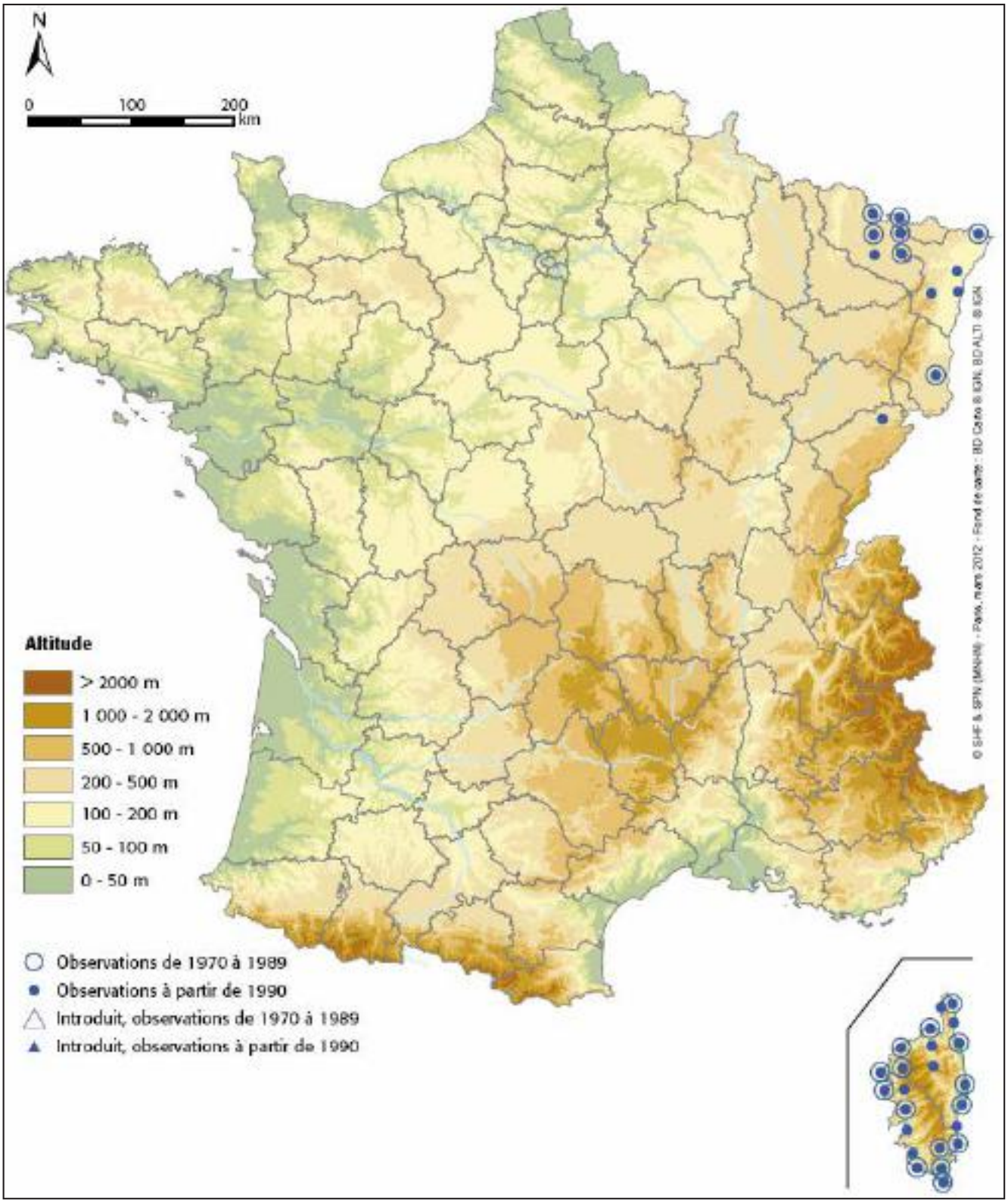

Carte 2 : Répartition actuelle du Crapaud vert en France (d'après Lescure & Massary 2012 (coord.))

Tableau 1 : Abondance et tendance des populations de Crapaud vert (sensu lato) en France

Région/Département	Effectifs	Date d'estimation	Qualité des données[1]	Tendance des populations[2]	Période d'estimation de tendance des populations
Moselle	96 sites +5000 ind.	2004-2009	B	=	1975-2009
Bas-Rhin	33 sites +700 ind.	2000-2009	B	-	2000-2009
Haut-Rhin	2 sites + 110 ind.	2011	M	-	1980-2011
Doubs	1 site + 30 ind.	2010-2012	M	NE	2010-2012
Corse	86 sites minimum	1990-2009	M	=	1966-2009

[1] *Qualité des données : B - bonne, M – moyenne.*
[2] *Tendance des populations : + en augmentation, = stable, - en régression, N/E – non évalué.*

C) Statut de protection et inscription dans les conventions

1) A l'échelle européenne

Convention de Berne

Le Crapaud vert est cité à l'annexe II de convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe du 19 septembre 1979, dite Convention de Berne c'est-à-dire à l'annexe listant les espèces de faune strictement protégées.

Directive européenne « Habitats-Faune-Flore »

Le Crapaud vert est inscrit à l'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, appelée aussi directive « Habitats-Faune-Flore ». Cette annexe liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

2) A l'échelle nationale

La protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages est assurée par les articles L411-1 et L411-2 du code de l'environnement, précisés et complétés par d'autres textes réglementaires (développés sur le lien suivant : http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-differents-textes-en-vigueur.html).

Plus spécifiquement, le Crapaud vert est une espèce protégée par l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF n°0293 du 18 décembre 2007). La protection concerne les spécimens mais aussi leurs habitats.

Le Crapaud vert fait partie de la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et

dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département, pour lesquelles est prévu que les dérogations à certaines interdictions d'activités soient octroyées par le ministre chargé de l'environnement et non par les préfets, figurant dans l'arrêté du 9 juillet 1999.

D) Règles régissant le commerce international

Le Crapaud vert n'est pas inscrit à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (Convention de Washington ou CITES).

E) Biologie et écologie relevant de la conservation

1) Le Crapaud vert continental (*Bufo viridis viridis*)

Habitat naturel

Le climat

Bufo v. viridis est une sous-espèce thermophile, dont la distribution suit à peu près un indice d'aridité de Martone « TI »[3] inférieur à 45 (Laufer *et al.* 2003). L'indice de Martone est de 41 pour la Moselle, de 28,3 pour le Bas-Rhin et de 30,5 pour le Haut-Rhin (Sané & Didier 2003).

Le climat local du nord-est de la France est à forte tendance continentale : précipitations régulières et relativement équilibrées sur l'année et amplitudes thermiques annuelles assez marquées.

Le paysage

Le Crapaud vert appartient aujourd'hui en France à un cortège d'espèces de milieux rudéraux ou cultivés. Ces milieux sont en particulier des jachères arides, des jardins, des parcs, des gravières et des anciens sites miniers et même des zones urbaines (bordures de voies ferrées, zones inondables...), jamais de grands massifs forestiers (Stöck *et al.* 2008a).

L'habitat terrestre

Les habitats boisés, sous forme d'îlots, paraissent nécessaires, car ce sont un des éléments de l'habitat terrestre du Crapaud vert. En effet, les paysages qu'il occupe sont typiquement des zones agricoles où les terres agricoles alternent avec la forêt (Necas *et al.* 1997). Dans un contexte de cultures intensives, les bosquets constituent son habitat estival (Beckmann *et al.* 2003).

Le Crapaud vert évite généralement les strates herbacées et arbustives denses (Vences *et al.* 2003).

L'habitat aquatique

Le Crapaud vert se reproduit presque toujours dans des points d'eau stagnante relativement peu profonds et pouvant être temporaires, dépourvus de végétation aquatique ou faiblement végétalisés, avec une faible lame d'eau sur les berges se réchauffant rapidement au soleil. Il s'agit d'habitats pionniers rapidement colonisés par l'espèce lorsqu'elle est présente.

[3]. TI = mm/ (°C+10) avec mm = précipitations annuelles moyennes et °C = températures annuelles moyennes

En comparaison du Crapaud calamite (*Bufo calamita*), le Crapaud vert affectionne des points d'eau relativement plus profonds et plus permanents (Laufer *et al.* 2003, Lötters *et al.* 2003). Il semble en effet mieux supporter la présence de prédateurs aquatiques que le Crapaud calamite.

Le Crapaud vert paraît peu exigeant en ce qui concerne la qualité physico-chimique des sites de reproduction, en particulier en zone d'agriculture intensive (Beckmann *et al.* 2003).

La dureté totale de l'eau des sites de ponte (de 0 à 32 °Fh) est habituellement supérieure à celle des sites de ponte du Crapaud calamite (de 0 à 11 °Fh). Ces éléments peuvent expliquer comment ces deux espèces écologiquement très proches, ayant des besoins similaires, peuvent cohabiter dans certaines situations sans compétition entre les 2 espèces pour l'occupation du territoire.

En résumé, le Crapaud vert recherche des habitats « jeunes » en termes de succession écologique, avec des sols nus et des plans d'eau bien exposés et relativement permanents. Il colonise rapidement de nouveaux habitats disponibles.

Le biotope originel

Le biotope originel de ces populations devait sans doute être constitué par le lit majeur de fleuves et de rivières et les zones inondables.

La capacité d'un cours d'eau à changer d'aspect est appelée « dynamique fluviale ». Autrefois, la dynamique fluviale générait constamment des milieux pionniers : les berges et les bancs de sables et de graviers étaient régulièrement déplacés par les crues.

Aujourd'hui, les berges des rivières sont stabilisées par divers aménagements. Depuis la disparition de la dynamique fluviale naturelle, les plans d'eau à caractère pionnier n'apparaissent pratiquement plus que suite à une intervention artificielle, comme dans les zones d'extraction de matériaux.

• *Habitats fréquentés en Moselle*

En Moselle, 55 % des populations représentant 90 % des individus occupent des sites à caractère industriel passés ou actuels : déprises de Charbonnages de France (la désindustrialisation des sites de Charbonnages de France en Moselle a principalement eu lieu de 2000 à 2008) et sites connexes.

Des détails nous sont fournis par Aumaître (2013) tant sur l'habitat aquatique que l'habitat terrestre occupé par le Crapaud vert en Lorraine : concernant les habitats aquatiques, ils sont constitués de petites pièces d'eau (mares, flaques ou fossés) à 62 %. Mais les étangs, gravières ou bassins, de plus grande taille, sont également utilisés (36 %). Concernant les habitats terrestres, l'espèce a été préférentiellement observée sur des habitats anthropiques ouverts et peu végétalisés : carrières de sables, anciens carreaux de mines, terrils, zones industrielles ou commerciales. Ces habitats ouverts secondaires représentent 76 % des observations et la grande majorité des individus. Les habitats « naturels » de type forêt ou prairie, ne représentent que 11 % des observations. A noter également la présence de l'espèce au sein des zones bâties (6 %).

L'activité minière a un effet favorable pour certaines espèces tel le Crapaud vert, en libérant des zones ouvertes faiblement végétalisées et en créant des habitats aquatiques (bassins à schlamms entre autres), sous forme de petites pièces d'eau stagnante à caractère plus ou moins temporaire. Les carrières du bassin houiller lorrain ont généralement un effet similaire aux sites miniers[4].

[4]. Une analyse diachronique de l'occupation des sols dans le bassin houiller de Lorraine et de la Sarre voisine, dès le XIXe siècle, permettrait peut-être de comprendre les exigences d'habitats du Crapaud vert avant (et pendant) l'époque industrielle, et d'en tirer des recommandations en matière de conservation et de gestion des habitats.

Les autres stations sont situées pour :

- 29 % en contexte urbain et périurbain : jardins, parcs publics et friches interstitielles ;
- 11 % en contexte agricole : prairies de fauche ou pâtures, cultures et friches ;
- 5 % dans un contexte se rapprochant d'un contexte agricole après réaménagement de sites industriels ou urbains : anciennes gravières et anciens bassins de lagunage (Neomys 2009).

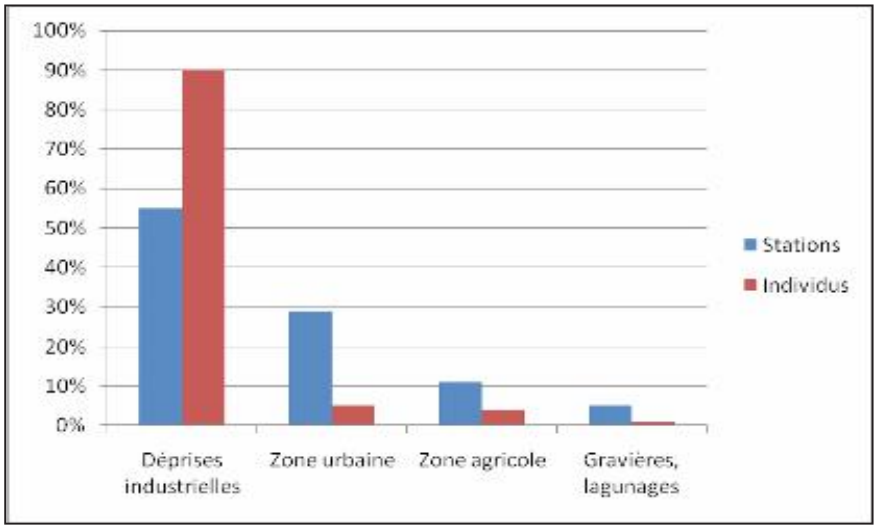

Figure 1 : Proportion de stations et d'individus par classe de milieux terrestres (d'après Neomys 2009)

Parmi les sites industriels, les plus grandes populations sont situées plus particulièrement dans les dépôts de schistes ou de charbon et dans les carrières de sable siliceux très fin. On remarque que les zones industrielles en activité, ainsi que les linéaires ferrés et complexes de triage, hébergent des populations en effectifs limités, probablement en raison d'un déficit de sites de reproduction (Neomys, 2009) ou alors d'une utilisation différente de l'espace comme habitat plutôt pour de l'alimentation ou des déplacements.

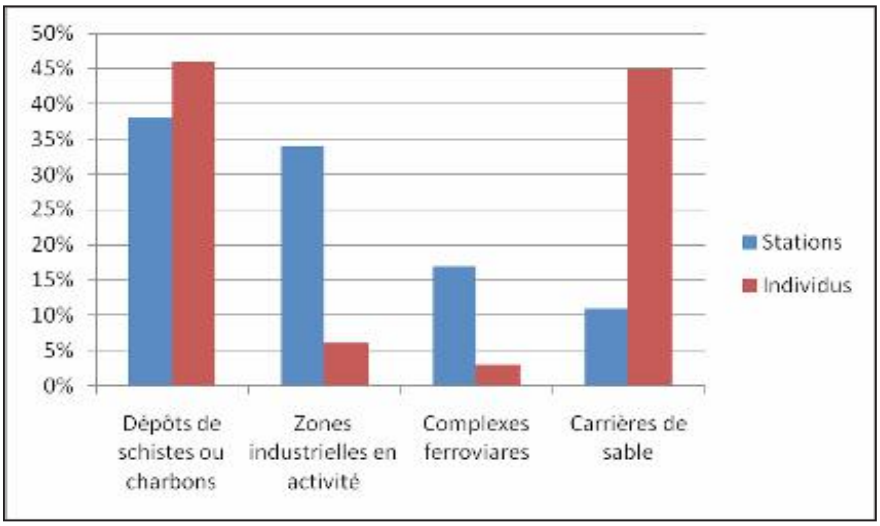

Figure 2 : Répartition des stations et des individus par type de déprises industrielles en Moselle (d'après Neomys, 2009)

Une population de la vallée de la Moselle occupe un habitat qui rappelle celui du Crapaud vert en Alsace : galets, graviers et sables couverts de limons (Courte & Sardet 2007).

En forêt de Saint-Avold, l'entretien par Réseau de transport d'électricité (RTE) d'une bande sous les lignes à haute tension ou à très haute tension formée d'une végétation basse pourrait favoriser indirectement le Crapaud vert, bien que la reprise de la végétation soit très rapide (J.-C. Koenig, com. pers.).

L'hypothèse d'une présence artificielle du Crapaud vert dans le Warndt (sud de la Sarre et nord de la Moselle), suite à une introduction humaine (par exemple via le transport de sable) est émise par différents auteurs. Cette hypothèse pourrait être renforcée par le fait que l'espèce est signalée seulement pour la première fois dans la région voisine de la Sarre (Allemagne) en 1936 (Gerstner 2003). Il serait toutefois intéressant de réaliser une analyse plus fine de la présence hypothétique du crapaud vert dans le Warndt avant le début du XXe siècle et l'essor de l'activité minière. Il s'agissait alors d'une région composée des villages, de labour pour l'alimentation vivrière, de milieux humides (prairie à joncs) et de forêts bien délimitées (J.-B. Lusson, com. pers.)

Enfin, signalons qu'une nouvelle population a été localisée en 2012 sur la commune de Téting-sur-Nied au niveau d'un site d'enfouissement de déchets (société SITA). L'origine de cette population est inconnue, mais pourrait être le fruit d'une introduction passive via des camions de compost en provenance du Warndt (L. Chrétien, com. pers.) ou bien résulter de l'installation d'individus erratiques sur un site ponctuellement favorable, le secteur le plus proche où l'espèce est connue n'étant qu'à 8 km (J.-B. Lusson, com. pers.).

• *Habitats fréquentés dans le Bas-Rhin et le Haut-Rhin*

Dans le Bas-Rhin, la distribution du Crapaud vert coïncide avec des dépôts de lœss du Quaternaire[5] et dans le Haut-Rhin, avec des secteurs alluvionnaires sablo-limoneux et des carrières de granulats. Près de Mulhouse (68), le substrat constitué de graviers et de galets mêlés à du sable est peu meuble et perméable, à l'exception des abords de l'Ill, et entraîne une distribution limitée aux carrières et carreaux de potasse. Le toit des nappes affleurant rarement au niveau du terrain naturel, sauf en cas de crues de rivière et de fortes précipitations, les ballastières et les bassins de lavage du gravier sont les principaux site de reproduction du Crapaud vert dans le Haut-Rhin (Sané & Didier 2003 ; D. Holfert, com. pers.). Les pièces d'eau situées sous les cribleries sont aussi souvent utilisées pour la reproduction (V. Michel, com. pers.).

De plus, le caractère continental du climat, plus marqué dans le Haut-Rhin que dans le Bas-Rhin, rend les précipitations printanières relativement peu abondantes, d'où un déficit de sites de reproduction dans le Haut-Rhin (D. Holfert, com. pers.).

Sané & Didier (2007) proposent une typologie des milieux de reproduction du Crapaud vert en Alsace (6 populations dans le Haut-Rhin et 20 dans le Bas-Rhin).

Il ressort que la majorité des stations concernent des carrières, pour la plupart en cours d'exploitation : gravière, sablière, glaisière... et des déversoirs d'orage situés en bordure d'autoroutes ou de voies rapides. Les autres sites de reproduction se rangent principalement dans les catégories suivantes :

[5] Le Crapaud vert est connu dans la zone lœssique à l'ouest de Strasbourg depuis le XIXe siècle. A cette époque, il semble qu'il y ait eu une petite population dans chaque village (Michel/Bufo 2009).

- flaques ou mares temporaires dans le périmètre de carreaux de mine ;
- fossés, labours ou prairies de fauche, inondés temporairement en zone agricole ;
- potentiellement les mares d'agrément situées chez des particuliers en zone urbaine.

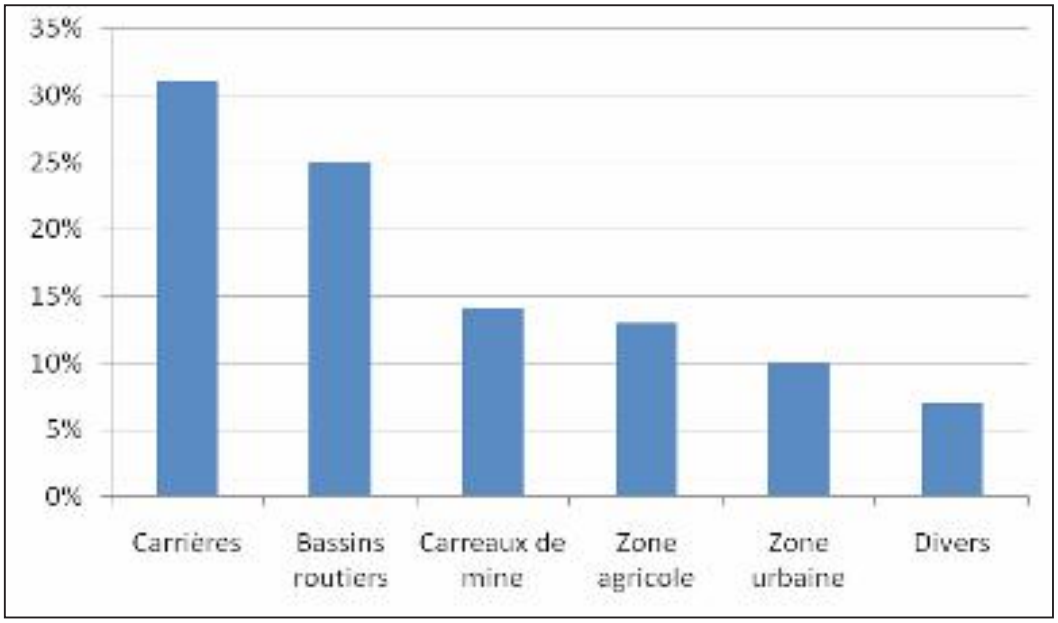

Figure 3 : Milieux de reproduction du Crapaud vert dans le Bas-Rhin et le Haut-Rhin (d'après Sané & Didier 2007)

En résumé, le Crapaud vert est très dépendant de milieux artificiels en Alsace comme c'est le cas également en Lorraine. Et l'évolution de ses effectifs dépend désormais des sites d'extraction de granulats.

Photo 7 : Exemple d'habitat de reproduction artificiel utilisé par le Crapaud vert, une mare dans une gravière en activité dans le Bas-Rhin (V. Michel)

• Habitats utilisés dans les régions limitrophes de la France

En Sarre (Allemagne), les habitats sont similaires à ceux du Warndt français. En effet, l'espèce occupe des carrières, des friches, des tronçons de voies ferrées, des entrepôts, des terrils, des bassins à schlamms, même des parcs urbains ou des marges stagnantes de cours d'eau (Hermann *et al.* 2003, Gerstner 2003).

Le long du Rhin en Allemagne, les milieux habités sont assez similaires à ceux d'Alsace : des carrières très souvent, dans un environnement plutôt urbanisé (Vences *et al.* 2003).

Activité, déplacements et gîtes

L'activité dure de mars–avril à septembre–octobre, pour une température au sol de 8 °C minimum environ (Baumgart 2003).

La dispersion des jeunes s'étend à 600 m environ pour la majorité d'entre eux (Stöck *et al.* 2008) et jusqu'à 2 km de distance au maximum en Alsace (Baumgart 2003). Cette distance peut varier en fonction du contexte et du lieu géographique de présence de l'espèce. La prise en compte de cette distance dans les études d'impacts d'infrastructures routières notamment en Alsace a conduit le bureau d'études ECOSPHERE à la définition de 3 seuils de distance de dispersion :

- 1,2 km comme distance moyenne de dispersion entre les sites d'estivage et les sites d'hivernage,
- 2,4 km pour la prise en compte de la notion de cycles successifs de reproduction (prévu par l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007),
- 5 km comme distance de migration pour la colonisation de nouveaux espaces et échanges métapopulationnels.

Le Crapaud vert peut s'enfouir dans le sol, tant que le diamètre des particules du sol meuble est inférieur à 3 mm.

Si le substrat est compact, il trouve refuge sous des objets déposés au sol, dans des puits, etc. Des études de télémétrie en Alsace révèlent que le Crapaud vert peut occuper par exemple des terriers de Grand Hamster et d'Hirondelle de rivage (Baumgart 2003).

Les gîtes hivernaux sont situés à terre, dans le même secteur que le domaine estival. Il s'agit de terriers de rongeurs et d'anfractuosités du sol à l'abri du gel. Ils sont assez similaires aux gîtes diurnes. Leur « profondeur » peut atteindre 1,5 mètre.

En milieu urbain, le Crapaud vert se réfugie dans des maisons chauffées, des écuries, des fortifications, des caves, ... (Stöck *et al.* 2008).

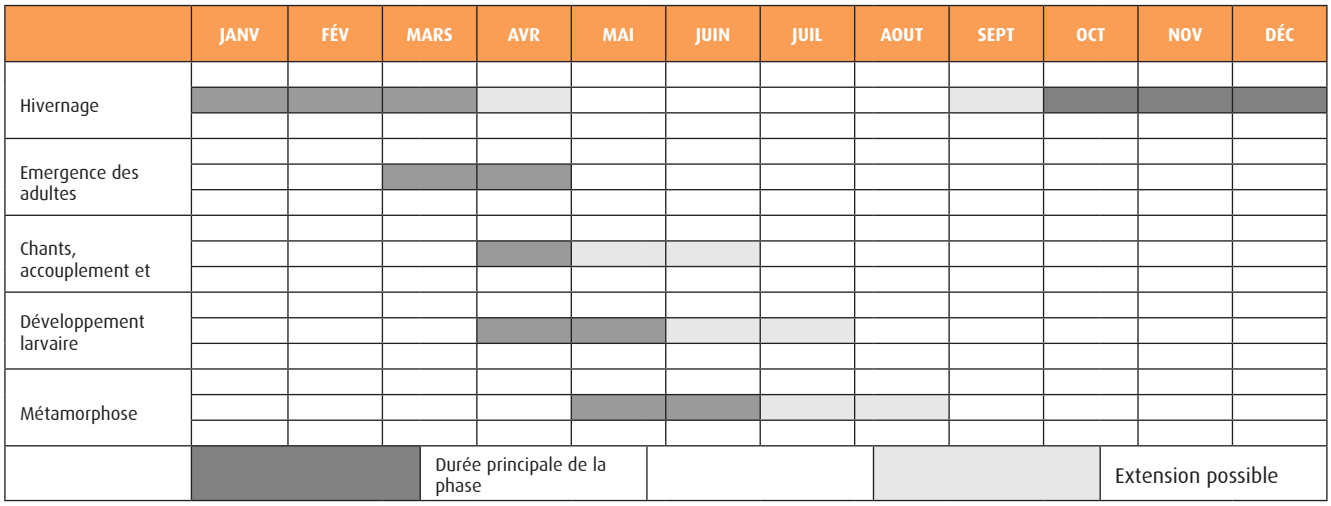

Figure 4 : Phases clés de l'activité et de la reproduction du Crapaud vert

Reproduction - Développement

Dans l'ouest de l'Allemagne et l'est de la France, **la reproduction** débute fin mars ou début avril, et se prolonge épisodiquement jusque fin juin ou début juillet. Elle se concentre principalement au printemps : du 25 mars au 20 avril en Moselle (Neomys 2009). En Alsace, les pontes commencent début avril (Michel/Bufo 2009).

Les chants débutent dès que la température de l'eau atteint 7-8 °C.

L'accouplement dure de quelques heures à quelques jours avant le déclenchement de la ponte. Celle-ci intervient en Europe centrale à une température de l'eau de plus de 15 °C. En journée, la ponte est déposée dans la végétation aquatique. De nuit, elle est déposée sur le fond, dans des lames d'eau de 15 à 30 cm.

La femelle reste très peu de temps dans la zone de reproduction et repart, en général, dès la fin de la ponte.

Les têtards éclosent en deux à cinq jours. Le développement larvaire dure environ 25 jours à 25 °C et 1,5 à 3 mois à 20 °C (Stöck *et al.* 2008).

Le succès de reproduction dépend fortement de la nature du milieu aquatique. Dans le cas d'une dynamique végétale rapide au sein d'un site de reproduction, la population peut rapidement s'effondrer.

La maturité sexuelle est atteinte généralement à l'âge de deux ans, parfois d'un an chez les mâles. Un individu peut vivre jusqu'à dix ans au moins (Stöck *et al.* 2008).

Alimentation - Prédation

Le régime alimentaire : les têtards sont omnivores et les individus métamorphosés carnivores. L'alimentation des individus métamorphosés a lieu habituellement au crépuscule et la nuit (Stöck *et al.* 2008).

La capture des proies est opportuniste : seuls comptent la taille et le mouvement des proies. Les proies sont généralement des espèces terrestres courantes ou rampantes.

Au niveau du sol, les proies sont des oligochètes, des isopodes, des diplopodes, des thysanoures, des collemboles, des coléoptères (surtout des carabes) et des larves de cantharides. Dans la strate herbacée, ce sont des gastéropodes, des aranéides, des orthoptères, des formicidés, des chenilles de lépidoptères.

En juillet-août, il est fréquent d'observer des Crapauds verts attirés par les insectes près des lampadaires dans les villages alsaciens (Baumgart 2003).

Les principaux prédateurs des têtards de Crapaud vert sont les sangsues, les insectes aquatiques (hydrocanthares, larves d'odonates), les poissons, d'autres amphibiens, des reptiles, des mammifères. La Grenouille verte est connue pour consommer des têtards de Crapaud vert (Stöck *et al.* 2008). La prédation par le putois, grand consommateur d'amphibiens, est signalée en Alsace (Baumgart 2003).

La présence de poissons (carassins, poissons rouges, épinoches, perches-soleils) peut être une gêne au bon accomplissement de la reproduction de certaines espèces en milieu aquatique. Elle est en l'occurrence rarement compatible avec la reproduction du Crapaud vert.

2) Le Crapaud vert des Baléares (*Bufo viridis balearicus*)

Habitat naturel

En Corse, le Crapaud vert des Baléares se cantonne à la frange littorale et présente une extension très limitée à l'intérieur des terres. Il est surtout fréquent dans les estuaires, les dunes situées en arrière des plages et les abords des marais.

La répartition de l'espèce en Corse est une situation très originale, d'une part par rapport à l'Italie péninsulaire où il peut être observé jusqu'à 2 000 mètres d'altitude dans les Abruzzes, d'autre part, par rapport à la Sardaigne où il occupe à peu de chose près tous les milieux, depuis le bord de mer jusqu'aux plus hauts sommets.

L'importance du relief corse ne suffit pas semble-t-il à expliquer cet état de fait, car l'espèce manque dans de nombreux secteurs de basse et moyenne altitude situés dans l'étage méditerranéen inférieur, dans le sud de l'île notamment. De même, la jeunesse du peuplement est difficile à mettre en cause car, d'une part, l'espèce est attestée sur l'île depuis au moins 4 millénaires, d'autre part, sa distribution continue sur le littoral indique des capacités de dispersion extrêmement efficaces. On ne peut par ailleurs invoquer des phénomènes de compétition puisque c'est le seul crapaud de l'île.

La faible valence écologique[6] du Crapaud vert des Baléares en Corse est donc difficilement explicable à moins d'admettre un effet de fondation[7]. (Paragraphe extrait de l'Atlas des amphibiens de Corse)

L'habitat terrestre est formé de zones humides d'arrières-dunes et de prairies, jardins et maquis bas à basse altitude. En montagne, le Crapaud vert des Baléares est connu de seulement 3 secteurs : ceux du sud Bavella et d'Ascu dominés par un habitat forestier de Pin laricio et celui du Boziu par du maquis. Sur cette base, il est très difficile à ce jour de décrire un habitat terrestre des populations alticoles du Crapaud vert des Baléares (M. Delaugerre et V. Bosc, com. pers.)

[6] Les espèces à faible valence écologique sont très localisées ou liées à un milieu très spécial.
[7] L'effet fondateur est le fait que la proportion des gènes dans une population est le reflet de celle des membres fondateurs de la population.

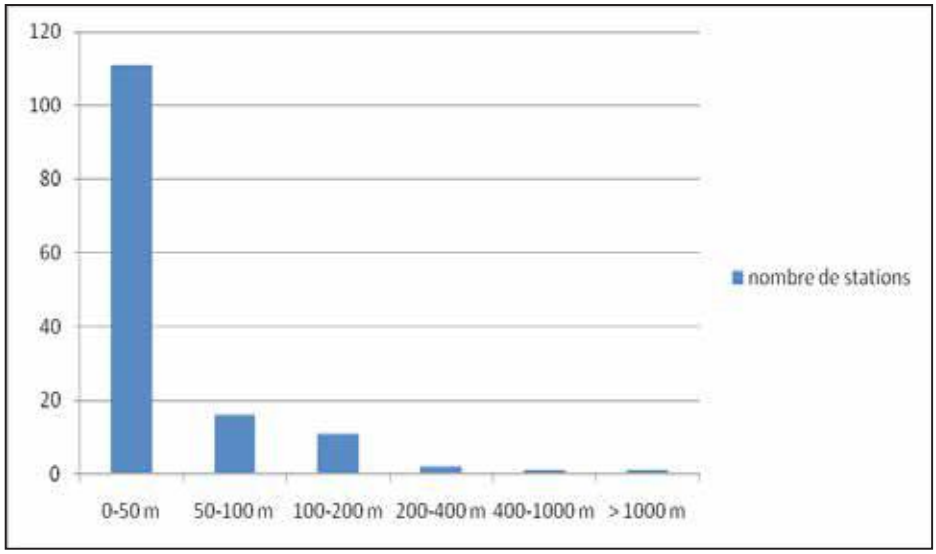

Figure 5 : Répartition altitudinale des stations connues de Crapaud vert des Baléares en Corse (source : Delaugerre et Cheylan, 1992 et base de données OGREVA)

Les sites de reproduction sont généralement des petites zones humides d'arrières-dunes, des secteurs estuariens, des collecteurs d'eau plus ou moins pérennes.

Le Crapaud vert des Baléares apprécie les eaux oligotrophes et tolère les eaux saumâtres (Stöck *et al.* 2008). En altitude, il se reproduit dans des ruisseaux ou des zones de suintements, mais peut également mettre à profit la présence de mares peu profondes

.

Photo 8 : Exemple de site de reproduction à Crapaud vert des Baléares (Boziu, 1200 m) (V. Bosc)

Activité, déplacements et gîtes

Le cycle de vie du Crapaud vert des Baléares semble comparable à celui du Crapaud vert continental, avec toutefois une période d'hivernage plus courte puisque les hivers sont très cléments sous le climat méditerranéen corse. Les adultes sortent donc un peu plus tôt et se reproduisent également un peu plus tôt dans la saison que le Crapaud vert continental.

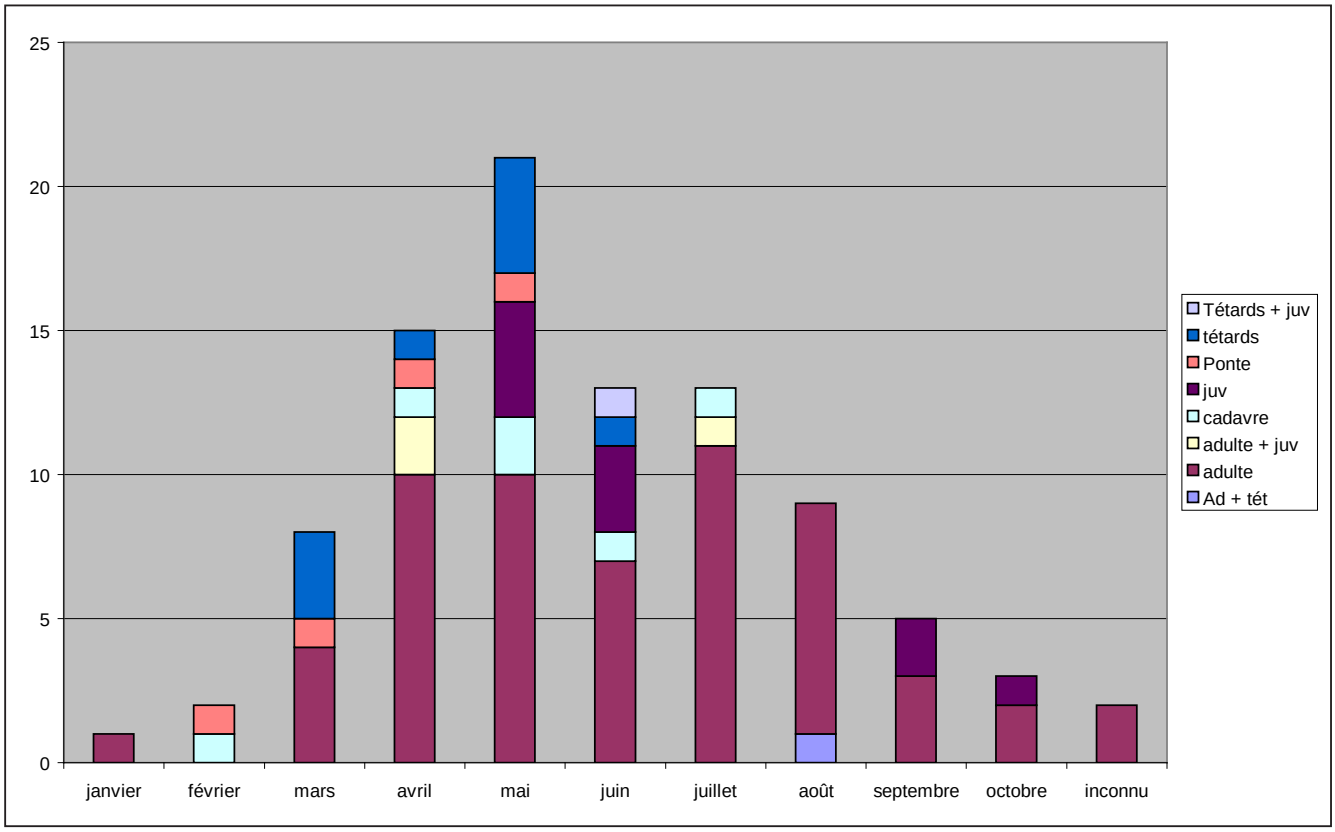

Figure 6 : Répartition des différents stades de développement / nombre de stations observées (source : M. Delaugerre)

Reproduction et développement

La reproduction se déroule de fin mars à mi-juillet (Stöck *et al.* 2008), voire dès février en Corse (Figure et Figure 3), et reste comparable à celle du Crapaud vert continental.

	JANV	FÉV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DÉC
Hivernage	■										■	■
Emergence des adultes		■	■									
Chants, accouplement et pontes		■	■	■	■							
Développement larvaire			■	■	■	■	■	■				
Métamorphose					■	■	■	■	■	■		

Figure 7 : Phases clés de l'activité et de la reproduction du Crapaud vert des Baléares (source : M. Delaugerre, com. pers.)

Cette période est toutefois très variable notamment en fonction de l'altitude. On connaît une ponte exceptionnelle fin janvier sur le littoral sud de la Corse.

Alimentation - Prédation

En l'absence d'études spécifiques, on peut supposer que le Crapaud vert des Baléares a des habitudes alimentaires comparables à celles du Crapaud vert continental (*Bufo v. viridis*), mais avec des proies adaptées au contexte écologique corse.

Il en est de même pour les principaux prédateurs du Crapaud vert des Baléares.

F) Informations sur l'état de conservation du Crapaud vert

1) Niveau international

La Liste Rouge UICN des espèces menacées dans le monde donne un statut « Préoccupation mineure » (LC) au Crapaud vert.

Ce statut se justifie en raison de sa large répartition, de sa tolérance à une grande variété d'habitats (dans le cas de *B. viridis viridis*), de sa population considérée comme importante, et du fait qu'il est improbable qu'il décline suffisamment vite pour entrer dans une catégorie plus menacée (Agasyan *et al.* 2009, Sindaco *et al.* 2009).

2) Niveau national

La Liste Rouge UICN en France évalue le statut du Crapaud vert à « Quasi menacé » (NT) ; « En Danger » (EN) pour les populations du nord-est de la France et « préoccupation mineure » (LC) pour les populations de Corse.

« *Tous les critères ne sont pas réunis pour qualifier l'espèce dans l'une des trois catégories «Menacé». Toutefois, l'aire de répartition très morcelée de l'espèce, sa faible superficie d'occurrence (inférieure à 5000 km²) et le fait qu'elle est en régression sur le continent justifie qu'elle soit qualifiée dans la catégorie «Quasi Menacé»* » (UICN France / MNHN & SHF, 2009).

L'évaluation de l'état de conservation du Crapaud vert en France, coordonnée par le Muséum National d'Histoire Naturelle (Souan 2007) est présentée ci-après. Cette évaluation fait partie du bilan de mise en œuvre de la directive européenne dite « Habitats-Faune-Flore » que doivent dresser les Etats européens tous les six ans. La méthode, détaillée par Bensettiti *et al.* (2013), repose sur l'utilisation d'indicateurs « feux tricolores » :

- Etat de conservation favorable : indicateur vert ;
- Etat de conservation défavorable inadéquat : indicateur orange ;
- Etat de conservation défavorable mauvais : indicateur rouge.

Tableau 2 : Etat de conservation du Crapaud vert en France (MNHN 2013)

Niveau biogéographique	Paramètres				Evaluation de l'état de conservation
	Aire de répartition naturelle	Etat de la population	Etat de son habitat	Perspectives futures au regard des précédents paramètres	
Domaine continental	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais
Domaine méditerranéen	Favorable	Favorable	Favorable	Inconnu	Favorable

Les critères d'évaluation des paramètres pris en compte pour le Crapaud vert ont été les suivants :

- **Aire de répartition naturelle** : diminution considérable équivalente à une perte de plus de 1 % par an sur la période considérée ou de plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable.
- **Etat de la population** : large diminution de la taille de la population équivalente à une perte de plus de 1 % par an pendant la période considérée et effectif des populations inférieur à la valeur de population de référence ou plus de 25 % en dessous de la valeur de population de référence favorable ou taux de reproduction et mortalité et structure d'âge n'assurant pas le maintien de la population.
- **Etat de l'habitat** : l'habitat est nettement trop peu étendu pour assurer la survie à long terme de l'espèce ou la qualité de l'habitat est trop mauvaise pour permettre la survie à long terme de l'espèce.
- **Perspectives futures** : l'espèce est sous influence de graves pressions ou menaces, mauvaises perspectives pour son futur : viabilité à long terme en danger.

Les critères d'évaluation des paramètres pris en compte pour le Crapaud vert des Baléares ont été les suivants :

- **Aire de répartition naturelle** : stable (perte et extension en équilibre) ou augmentation et supérieure à l'aire de répartition de référence favorable.
- **Etat de la population** : effectif des populations supérieur à la valeur de population de référence favorable et (s'il existe des données disponibles) taux de reproduction et de mortalité et structure d'âge assurant le maintien de la population.
- **Etat de l'habitat** : l'état de l'habitat se situe entre un habitat suffisamment étendu et une qualité qui permet la survie à long terme (favorable) et un habitat nettement trop peu étendu pour assurer la survie à long terme de l'espèce ou la qualité de l'habitat est trop mauvaise pour permettre la survie à long terme de l'espèce (défavorable mauvais).
- **Perspectives futures** : les perspectives futures se situent entre des perspectives sans influence de pressions ou menaces (favorable) et de graves pressions ou menaces, mauvaises perspectives pour son futur : viabilité à long terme en danger (défavorable mauvais).

3) Niveau régional

En Lorraine, l'espèce est définie comme « espèce déterminante » de niveau 1[8] pour la désignation de ZNIEFF par le CSRPN (DIREN 2006).

Le Crapaud vert est « En Danger » **en Alsace** (Odonat, Bufo 2003). Il a également été défini comme « espèce déterminante » ZNIEFF et Trames verte et bleue en Alsace.

Le Crapaud vert des Baléares est dans un état de conservation peu préoccupant **en Corse** (M. Delaugerre, com. pers.). Toutefois, une attention particulière est à porter aux rares populations alticoles qui pourraient bénéficier d'un statut à l'avenir. Le Crapaud vert des Baléares a également été défini comme « espèce déterminante » pour les Trames verte et bleue de Corse.

G) Informations sur les sites exploités par le Crapaud vert

1) Interactions des zonages d'inventaires et/ou réglementaires avec les sites à Crapaud vert

Tableau 3 : Ratio entre zone de répartition du Crapaud vert et zonages d'inventaires et réglementaires

	Moselle	Bas-Rhin	Haut-Rhin	Corse
Zone de répartition*	94 km²	17 km²	0,8 km²	104 km²
ZNIEFF 1	80 %	2 %	/	25%
Forêt de protection	7 %	/	/	/
ZSC	< 1 %	/	/	7%
ZPS	< 1 %	/	/	18%
APPB	0 %	/	/	7%
RNN	0 %	/	/	17%
RNR	0 %	/	/	/

**Les zones de répartition sont calculées sur la base d'un rayon maximum de 500 m autour de chaque station.*

Les pourcentages sont calculés à partir du rapport entre les emprises des stations sur les différents zonages sur la base d'un rayon de 500 m autour de la station et la superficie de la zone de répartition sans prendre en compte la réalité de l'occupation des sols et du cadre favorable ou non des habitats présents dans ce rayon. Pour la Lorraine, par exemple, certains rayons peuvent même intégrer un bout de territoire allemand.

Les chiffres donnés dans ce tableau sont donc à relativiser et seraient à remettre en perspective par rapport à la réalité de l'occupation du sol.

Sur cette base, le tableau et les cartes ci-après montrent une inscription ou une protection via les zonages correspondants faible à modérée, environ 25 % en Moselle et en Corse, voire très faible, 2 % dans le Bas-Rhin mais avec une réelle disparité géographique dans chacun des départements.

➢ En Moselle

Dans le secteur du Warndt, les stations, présentes, notamment au sud du Warndt (Saint-Avold), sont bien couvertes par les 11 ZNIEFF de type 1 que compte la Moselle et dans une moindre mesure par les sites Natura 2000 (les Mines du Warndt). Les stations situées le long de la frontière avec la Sarre (Freyming-Merlebach, Creutzwald, Forbach) sont moins bien prises en compte et seules certaines font l'objet d'un classement ZNIEFF.

[8] Si la population est supérieure à 10 individus

Toutefois, les principales stations (+ de 100 individus et principalement celles où il y a plus de 1000 individus de Crapaud vert recensés) sont grandement couvertes par des ZNIEFF.

Dans le secteur plus au sud, sur la marge de la cuvette du Warndt à Cappel et Hoste, aucune station ne fait l'objet d'un classement d'inventaires ou n'est protégée par un espace réglementaire. Cette absence de classement et de protection est toutefois à relativiser du fait de la quasi-absence de stations importantes (+ 50 individus).

Mais plus généralement, aucun site d'importance du Crapaud vert en Moselle ne bénéficie d'un statut de protection, soit réglementaire, soit contractuel (Aumaitre, 2013).

➢ **Dans le Bas-Rhin**

Quasiment l'ensemble des stations ne fait l'objet ni d'un classement en ZNIEFF, ni d'une protection réglementaire. Seuls 2 % de la surface des stations sont couverts par un zonage ZNIEFF.

Une seule station importante pour le secteur (+ de 100 individus de Crapaud vert) est concernée par une ZNIEFF, l'ensemble des autres stations importantes ne fait l'objet d'aucun zonage d'inventaire ou de protection. Toutefois, cette situation est susceptible d'évoluer rapidement, car les ZNIEFF sont en cours de réactualisation en Alsace, et plusieurs seront crées autour de la présence du Crapaud vert (V. Michel, com. pers. 2013)

➢ **Dans le Haut-Rhin**

Les deux seules populations reproductrices connues dans ce département (Michel 2012) ne font l'objet ni d'un classement en ZNIEFF, ni d'une protection réglementaire.

➢ **En Corse**

L'ensemble des stations de Crapaud vert en Corse fait l'objet d'une inscription modérée aux zonages d'inventaires, un quart des stations sont en ZNIEFF. La prise en compte des stations dans les zonages de protection est relativement importante notamment par la présence de sites Natura 2000 et de réserves naturelles nationales.

Un certain nombre de sites représentant 18 % de la surface totale acquise par le Conservatoire du littoral accueillent le Crapaud vert et de ce fait apportent une protection aux stations recensées.

2) Autorisation administrative d'activités industrielles

Un certain nombre de sites occupés par le Crapaud vert se situent à l'intérieur de périmètres de carrière dont certains aménagements de la remise en état sont réalisés en faveur du Crapaud vert.

L'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation de carrière (avec possibilité de renouvellement) se base sur un zonage autorisé, avec au cours de l'étude d'impact la prise en compte de la directive dite Habitats-Faune-Flore, de l'article L411 du code de l'environnement avec obligation, le cas échéant, de mettre en place des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation, qui peuvent prendre la forme d'aménagements spécifiques pour l'accueil du Crapaud vert.

H) Menaces et causes de déclin

1) Le Crapaud vert (*Bufo viridis viridis*)

Perte et altération d'habitats

Pratiques agricoles

· Utilisation d'engrais

Dans les secteurs à dominante agricole, principalement en Alsace, l'intensification des pratiques avec utilisation d'engrais a eu et peut avoir encore un effet d'accélération des phénomènes de succession écologique (évolution des habitats) et donc provoquer une fermeture du milieu plus rapide que si celle-ci était naturelle.

· Utilisation de pesticides

L'utilisation de pesticides provoque une réduction des ressources alimentaires de l'espèce principalement composées d'insectes à tous les stades de développement.

· Déprise agricole

Le manque ou l'abandon d'actions de gestion des habitats favorables au Crapaud vert peut provoquer une évolution de la végétation allant vers une strate arbustive plus ou moins dense, moins favorable à son accueil.

· Aménagements fonciers

Les aménagements fonciers sont susceptibles d'avoir un impact négatif. La localisation des stations et des habitats favorables au Crapaud vert doit être prise en compte pour que ces milieux puissent être conservés et ne pas disparaître à la faveur de la mise en place d'une utilisation du sol différente et traumatisante pour l'espèce.

Urbanisation

La population humaine du Bassin houiller lorrain se concentre dans les secteurs où se trouvent les principales stations à Crapaud vert de Moselle : le long de la frontière allemande, où la densité dépasse localement 400 habitants/km^2, c'est-à-dire autour des pôles de Forbach, Saint-Avold[9],[10], Freyming-Merlebach et Creutzwald, mais aussi dans des foyers excentrés comme Faulquemont. La pression anthropique augmente, par ailleurs, dans des secteurs traditionnellement ruraux à l'amont des bassins versants de la Rosselle et de la Bisten.

Dans le Bas-Rhin, le Crapaud vert est présent jusqu'en périphérie de l'agglomération urbaine de Strasbourg, où les stations sont menacées par divers aménagements (constructions immobilières, création de zones de loisirs...).

Dans le Haut-Rhin, les stations de Crapaud vert sont localisées dans l'agglomération de Mulhouse.

Un certain nombre de projets d'aménagement concernent des sites accueillant le Crapaud vert en Moselle.

[9] Dans la seconde moitié des années 1990, deux sites de reproduction probable à certaine ont été détruits sur la zone de l'Europort (Saint-Avold, 57), remplacés par un bâtiment industriel et un restaurant, entre le site « Natura 2000 » et la mare SNET.
[10] La construction en 2009 d'un supermarché en limite du site d'Oderfang (Saint-Avold, 57), conduit probablement à une perte d'habitat terrestre pour le Crapaud vert.

En voici quelques-uns :

- parc logistique tertiaire sur le carreau de Vernejoul ;
- centrale photovoltaïque sur la plateforme de Diesen ;
- extension de la ZI du Hollerloch sur le « VAC » de Saint-Avold ;
- parc photovoltaïque sur la carrière du Merle (Saint-Avold et Freyming-Merlebach) ;
- hôpital Central sur le parc à charbon de Betting-Bening (en construction) ;
- base de loisirs dans la carrière centrale (Forbach) ;
- aménagement de la zone sud sur la vallée de la Rosselle aval ;
- reconversion de bâtiments industriels existants aux puits Simon 1 et 2 (Forbach) ;
- exploitation de schlamms dans le bassin Saint-Charles ;
- extraction de schlamms et ZAC «de l'Eurozone » sur le site du Bamag (Forbach)...

Le District Urbain de Faulquemont a un projet de base de loisirs sur un bassin à schlamms, réaménagé par l'Etablissement Public Foncier Lorrain (EPFL), qui accueille la plus grande population de Crapaud vert de Moselle.

Infrastructures de transports et problèmes de connectivité, voire de mortalité directe

Le bassin houiller lorrain est l'objet d'un certain nombre de projets d'infrastructures de transport, parmi lesquelles l'aménagement nord de la RD 910, le contournement de Creutzwald, le contournement de Saint-Avold RN 3/RN 33, le contournement de Forbach...

Le « cœur » de la zone de répartition du Crapaud vert dans le Bas-Rhin est concerné par plusieurs projets routiers qui menacent l'espèce :

- la VLIO : Voie de Liaison intercommunale ouest (deux voies) ;
- le GCO : Grand Contournement Ouest de Strasbourg (quatre voies) ;
- la rocade sud de Strasbourg ;
- la nouvelle liaison Ostwald-Illkirch-Graffenstaden.

Ces projets peuvent avoir des impacts permanents comme l'écrasement routier des individus métamorphosés et l'attraction de l'espèce dans des bassins routiers impropres à sa reproduction (Gauthier 1996 *in* Baumgart 2003, Sané & Didier 2007, Bufo 2008). Cette menace est particulièrement forte dans le Warndt (J.-B. Lusson, com. pers.).

Etant une espèce à dispersion importante, le Crapaud vert colonise dans un bref délai des terrains remaniés, comme des zones de chantier, ce qui l'expose à une surmortalité temporaire (passage d'engins, terrassement, assèchement de sites de ponte...).

Activités industrielles

• Abandon des sites industriels

L'abandon de certains sites industriels (mines, carrières) induit en général une évolution de la végétation allant vers une strate arbustive plus ou moins dense, peu favorable à l'accueil de l'espèce. L'absence de gestion sur ces sites constitue probablement en Moselle la principale menace de disparition du Crapaud vert (J.-B. Lusson, com. pers.).

• Exploitation de carrières sans mesures spécifiques

Le mode d'extraction des granulats a évolué. Dans les années 1950, l'extraction avait lieu en eau peu profonde. Actuellement, elle se fait sous l'eau, dans des bassins de taille atteignant 40 à 50 hectares, où la reproduction du Crapaud vert n'est pas possible (Sané & Didier 2003). Or de telles gravières constituent l'un des principaux refuges du Crapaud vert dans le Bas-Rhin.

La remise en état de carrières est généralement critique pour les populations d'amphibiens déjà implantées, les travaux de remodelage du terrain entraînant la disparition des micro-habitats et la destruction physique des individus généralement cachés dans le sol.

Après remise en état, la fermeture des habitats terrestres ou la disparition de sols meubles ou d'abris superficiels au sol peuvent conduire à la disparition de populations.

• Fin d'exploitation de sites miniers

• Remise en état des sites

Le pré-verdissement ou les plantations qu'implique la mise en sûreté des schistiers créent une structure de végétation défavorable au Crapaud vert : difficultés de déplacement dans le cas d'une strate herbacée dense, diminution de l'ensoleillement au niveau du sol, baisse des ressources alimentaires (invertébrés terrestres) en présence d'essences exotiques, sol rendu moins meuble par le système racinaire, d'où une baisse des possibilité de refuge… Il serait intéressant de faire le bilan de ces mises en sûreté, notamment sur les sites suivants :

- la Houve II ;
- la plate-forme de Diesen ;
- le carreau de Vernejoul ;
- la VAC Saint-Avold ;
- le puits Simon ;
- le musée de la Mine ;
- Guensbach ;
- le puits Marienau.

Dans le Haut-Rhin, le Crapaud vert se maintient dans d'anciens sites miniers. L'exploitation des carreaux de mines de potasse a cessé au début des années 2000. Ils sont pour la plupart déjà reconvertis ou en cours de reconversion : le terrain est égalisé, les dépressions sont comblées (carreaux Amélie) (D. Holfert/Bufo, com. pers.), ce qui n'offre plus d'habitats favorables à l'accueil du Crapaud vert.

• Arrêt de l'exhaure

Accompagnée de l'arrêt des exhaures, la cessation de l'activité minière dans le Warndt (57) entraîne une remontée de la nappe des Grès du Trias Inférieur qui devrait durer plusieurs décennies (20 à 30 ans), avant d'atteindre un niveau d'équilibre proche de celui qui prévalait avant l'exploitation minière (Sage Bassin Houiller 2009).

Plusieurs effets sont attendus. D'une part, on prévoit que la nappe sera proche de la surface dans certains fonds de vallée comme celles de la Bisten et de la Rosselle moyenne et aval, avec apparition localement de zones marécageuses. D'autre part, on observe l'ennoiement de zones humides, notamment en carrière, qui compromet le maintien de populations d'amphibiens, en créant des plans d'eau profonds et permanents[11] qui de plus, seront colonisés par des poissons et la Grenouille rieuse, des espèces envahissantes, dont la présence serait potentiellement défavorable au Crapaud vert.

Suite à l'arrêt de l'exploitation minière, les carrières Simon (Schoenek) et Centrale (Forbach) seront ennoyées à moyen terme. Le Crapaud vert perdra par conséquent des habitats terrestres et aquatiques. Dans le cas de la carrière Simon, disposant de peu de risbermes hors d'eau après ennoiement et « enclavée » dans une forêt, les habitats disponibles restants seront très faibles.

Enfin, et inversement, « l'arrêt d'apports de surface d'eaux d'origine souterraine peut provoquer à certains endroits un assèchement des milieux humides, voire de cours d'eau » (Anonyme 2009).

Pour ces différentes raisons, l'avenir d'une partie des stations du Warndt est en partie suspendu à l'évolution future des nappes superficielles.[12]

• Situation économique locale et enjeu social

Le territoire du bassin houiller de Lorraine, marqué par la fin de l'exploitation du charbon en 1984, rencontre des problématiques de reconversion économique, qui nécessite un travail concerté entre les élus locaux, les développeurs et les protecteurs de la nature pour arriver à concilier le développement économique avec la préservation du patrimoine naturel.

Isolement des populations

Le morcellement du territoire en zones urbaines, couplé au développement d'infrastructures de transport, altère le fonctionnement en métapopulations (système d'extinctions et colonisations), réduit ou stoppe le flux de gènes entre populations, ce qui peut conduire à une réduction de la diversité génétique et une augmentation de la dérive, et limite la colonisation de sites « de remplacement » en cas de disparition d'habitats. Ainsi, les différents noyaux de populations de France continentale sont totalement déconnectés les uns des autres.

Mortalité des spécimens

Mortalité routière

Le trafic routier très dense dans le bassin houiller lorrain entraîne probablement une mortalité récurrente par écrasement d'individus de Crapaud vert (Neomys 2009). Quelques crapauds verts adultes sont régulièrement retrouvés écrasés sur les chaussées du Bas-Rhin, principalement dans des zones habitées, mais aussi sur des axes de connexion entre villages. L'impact de cette mortalité sur la dynamique des populations n'est pas connu. L'attrait des bassins de rétention en bordure de route sur les adultes expose ceux-ci à la mortalité routière.

[11] « La Bisten, entre Porcellette et la frontière allemande, le secteur du Marais de la Bisten plus en aval, et le tronçon de la Rosselle entre la confluence avec le Merle et la frontière allemande, sont les secteurs les plus sensibles à la remontée de la nappe » (Sage Bassin Houiller 2009).

[12] Il faut noter qu'il existe un déficit d'inventaire et de suivi des petites zones humides potentiellement favorables aux amphibiens dans le Bassin Houiller Lorrain (Sage Bassin Houiller 2009).

Pollutions

• Routière

Les bassins routiers sont susceptibles d'être contaminés par des métaux lourds provenant de la collecte des eaux des chaussées. Les métaux lourds peuvent avoir des effets sur le succès de reproduction en agissant directement sur les pontes.

Le salage répété en période hivernale et au début du printemps provoque une certaine pollution qui peut également avoir des effets sur le succès de la reproduction du Crapaud vert.

• Industrielle

• Rejets atmosphériques

La surcharge en chlorure de certains anciens bassins potassiques du Haut-Rhin peut avoir des effets sur la réussite de la reproduction du Crapaud vert.

125 installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), correspondant à 100 établissements, en majorité industriels et implantés dans l'arc urbain Creutzwald – Forbach, dont 31 classées SEVESO – chimie et pétrochimie, sont présentes dans le bassin houiller lorrain. Les émissions de polluants dans l'atmosphère ont diminué considérablement en quelques décennies par l'arrêt de certaines activités, la mise en conformité aux directives européennes sectorielles et aux exigences européennes en matière de meilleures techniques disponibles (Dreal Lorraine).

• Risques de déversement accidentel

La majorité des 72 communes du bassin houiller lorrain est concernée par des itinéraires routiers, ferroviaires et souterrains (canalisations) de matières dangereuses, avec ce que cela comporte de risque de déversement accidentel. Ce risque est accentué du fait d'une « absence généralisée de bassins de rétention sur les axes routiers » (Sage Bassin Houiller 2009).

Les risques liés à la pollution industrielle peuvent, d'une part se traduire par une pollution des eaux qui deviennent moins favorables pour l'accueil de l'espèce, d'autre part provoquer des problèmes de réussite de la reproduction.

Les conséquences négatives de cette pollution sur la survie des populations de Crapaud vert (reproduction, alimentation...) sont probables, au vu des constats faits sur d'autres espèces d'amphibiens.

• Agricole

L'utilisation d'engrais et de pesticides peut avoir des effets sur la mortalité directe des individus par contact direct ou engendrer des développements anormaux des embryons de l'espèce.

Interactions entre espèces

• Poissons

La présence de poissons dans des mares peut provoquer une prédation très importante des pontes et des larves.

• Crapaud calamite

Il est fréquent d'observer des couples mixtes de Crapaud vert et de Crapaud calamite, notamment sur le site d'une ancienne gare ferroviaire à Morsbach, dans la carrière du Merle à Freyming-Merlebach (Neomys 2009), ainsi que dans certains sites du Bas-Rhin, notamment dans la sablière de Griesheim-près-Molsheim, ce qui laisse suspecter de possibles hybridations.

Dans les peuplements où le Crapaud vert est nettement moins abondant que le Crapaud calamite et si une proportion importante d'adultes était impliquée dans des hybridations sans avenir, la perte de gamètes à chaque génération pourrait contribuer à une diminution progressive et préoccupante du crapaud vert.

Sur certains sites, il peut y avoir une concurrence sur l'utilisation du site, même si les deux espèces ont des exigences écologiques quelque peu différentes.

Maladies

Le Chytride, *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*), est signalé en France chez certaines espèces d'amphibiens, mais sa présence chez le Crapaud vert n'est pas encore établie. Cependant, le Crapaud vert est testé positif à *Bd* dans d'autres pays d'Europe (Garner *et al* 2005). Les résultats d'analyse de prélèvements réalisés sur un échantillon de 30 Crapauds verts d'une même population d'Alsace se sont avérés négatifs (Vacher *et al*. 2011).

Facteurs intrinsèques

En bordure d'aire de répartition dans l'ouest de l'Allemagne, les conditions écologiques suboptimales entraînent une surmortalité hivernale chez les jeunes crapauds verts (Sinsch *et al.* 1999 *in* Stöck *et al.* 2008).

2) Le Crapaud vert des Baléares (*Bufo viridis balearicus*)

Perte et altération d'habitats

Pratiques agricoles

Les pompages dans les nappes peuvent provoquer un abaissement du niveau d'eau et faire évoluer les habitats vers un cadre moins favorable pour l'accueil du Crapaud vert des Baléares.

Urbanisation

La principale menace concerne la destruction des zones humides littorales, liée au mitage urbain. Ce mitage urbain contribue largement aux effets de coupures et au fractionnement du territoire, très préjudiciables à l'espèce et qui s'aggravent d'année en année. Les populations de montagne ne seraient pas menacées (M. Delaugerre, com. pers.).

Mortalité des spécimens

Routière

Avec le niveau actuel de développement du réseau routier, il ne semble pas y avoir de mortalité d'individus par écrasement en Corse.

Maladies

La menace que constitue le Chytride, *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*), est effective en Corse. La présence du Chytride est avérée dans au moins 3 localités de Corse, mais chez d'autres amphibiens : l'Euprocte de Corse et le Discoglosse sarde (D. Schmeller et C. Miaud, données non publiées, com. pers.).

Tableau 4 : Synthèse des menaces actuelles du Crapaud vert en France

Tableau 4 : Synthèse des menaces actuelles du Crapaud vert en France

Menaces				*Bufo viridis viridis*			*Bufo. v balearicus*
				Moselle	Bas-Rhin	Haut-Rhin	Corse
PERTE ET ALTERATION D'HABITAT / ISOLEMENT DES POPULATIONS	Pratiques agricoles	Intensification	Pesticides	P	P	?	?
			Engrais	-	P	?	?
			Aménagement foncier	-	P	?	-
		Gestion de l'eau	Assèchement de point d'eau par pompage dans les nappes	-	-	-	P
	Construction d'infrastructures et activités industrielles	Urbanisation	Habitations	+	+	+	++
			Industries	+	+	P	+
		Transport	Autoroutes	+	+++	P	-
		Activités d'extraction	Exploitation de carrières (intensification & arrêt) sans mesures spécifiques	+	++	+	-
			Fin d'exploitation de sites miniers	+++	-	++	-
DECLIN DE POPULATIONS / MORTALITE	Mortalité routière	Ecrasements		P	P	P	P
		Collecteurs d'eau		P	P	P	?
	Pollution	Industrielle		P	?	P	?
		Routes (i.e. métaux lourds, hydrocarbures)		?	P	P	-
		Agricole (produits agrochimiques)		?	P	P	-
	Espèces	Introduites (indigènes et exotiques)	Poissons	+	+	+	+
		Spontanées	Crapaud calamite	P	P	?	-
	Maladies	Chytridiomycose		?	?	?	?
	Facteurs intrinsèques	Surmortalité hivernale		?	?	?	-

Intensité de menaces :
+++ : Menace critique (entraînant une régression significative des populations à court terme) ;
++ : Menace très importante (agissant à grande échelle sur les populations à moyen terme) ;
+ : Menace importante (concernant une fraction des populations) ;
P : Menace probable (identifiée mais restant à confirmer et/ou à évaluer) ;
? : Menace potentielle (non existante mais à prendre en compte)
- : Non concerné

I) Aspects culturels

1) Croyances et légendes passées

De tous temps et sur tous les continents, des croyances et des légendes, comme pour la plupart des espèces animales, ont collé à la peau du crapaud au sens large.

En Occident, au Moyen Âge, le crapaud était considéré comme un **animal diabolique** et était associé à la sorcellerie, aux maléfices et à la laideur. Il entrait dans la composition des philtres et était utilisé dans des rituels magiques, sans doute pour ses effets hallucinatoires. Certains crapauds possèdent des propriétés médicinales encore utilisées de nos jours.

Le crapaud a également une place **dans la littérature**, Victor Hugo a dédié au crapaud un poème, « *Le crapaud* », extrait du recueil « La Légende des siècles » qui dépeint la laideur d'un crapaud torturé par des enfants :

(...)Près d'une ornière, au bord d'une flaque de pluie,

Un crapaud regardait le ciel, bête éblouie ;

Grave, il songeait ; l'horreur contemplait la splendeur.

(Oh ! pourquoi la souffrance et pourquoi la laideur ?

Hélas ! le bas-empire est couvert d'Augustules,

Les Césars de forfaits, les crapauds de pustules,

Comme le pré de fleurs et le ciel de soleils !) (...).

Plusieurs contes et légendes occidentaux évoquent des princes charmants ou des sorcières métamorphosés en crapaud, évènements maintes fois réutilisés par les auteurs de dessins animés et de bandes dessinées.

2) Perception actuelle

Actuellement, le Crapaud vert est une espèce protégée au niveau national et dont les principaux habitats sont souvent en interaction avec des milieux périurbains ou urbains ou avec d'anciens milieux anthropiques (anciens sites de mines, carrières, friches industrielles...). De ce fait, certains acteurs considèrent l'espèce comme un frein au développement socio-économique. Ils peuvent se montrer réticents à mettre en place les mesures de préservation de cette espèce en phase chantier ou à réaliser les mesures compensatoires prévues dans le cadre d'aménagements.

Aujourd'hui, même si les choses se sont nettement améliorées depuis une dizaine d'années, le Crapaud vert, à l'instar des tous les amphibiens, souffre encore d'un déficit d'image auprès du grand public. Les amphibiens attirent toujours moins l'empathie du public que les mammifères par exemple. Le Crapaud vert n'est pas facilement visible et son aspect typique de crapaud n'est pas un atout et ne peut pas être utilisé par les collectivités.

Bien que rare, il peut constituer des populations importantes et coloniser les jardins, ce qui rend très difficile pour les acteurs locaux, la perception de son statut précaire.

Certaines structures cherchent à valoriser le Crapaud vert notamment auprès du jeune public en organisant des manifestations spécifiques.

Dans le cadre de la construction de Méthavalor à Morsbach, centre de valorisation biologique par méthanisation, le SYDEME s'est engagé à protéger le crapaud vert et a organisé durant l'année scolaire 2009-2010 un concours pédagogique ouvert aux écoliers de cycle 3 sur le territoire de Moselle-Est et d'Alsace Bossue : **« Croa ton histoire, le crapaud vert raconté en images ».** Chacune des 24 classes participantes a relevé le défi d'imaginer **la plus belle histoire illustrée** mettant en scène des crapauds verts à confectionner.

Photo 9 : exemples de confections des écoles dans le cadre d'un concours pédagogiques en Moselle-est et Alsace bossue (Source : http://sydeme.fr/site/evenements_pedago_croa.php)

II. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DU CRAPAUD VERT ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE

A) Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce

Le Crapaud vert étant présent en France sur les marges de son aire de répartition naturelle, les habitats qui lui conviennent le mieux (optimaux) doivent remplir des critères relativement « exigeants » pour garantir la pérennité des populations : nombre et dimensions des sites de reproduction, offre et structure des gîtes terrestres, disponibilité des ressources alimentaires, interactions limitées avec des espèces (prédation, compétition...), inter-connectivité des sites etc. Ceci d'autant plus qu'habituellement les conditions écologiques sont relativement peu propices sur les marges des aires de répartition et sont donc susceptibles d'entraîner des fluctuations d'effectifs particulièrement importantes qui peuvent réduire les chances de maintien des populations.

Les conditions optimales doivent combiner la présence simultanée et à faible distance d'habitats aquatiques et terrestres spécifiques. Le Crapaud vert recherche pour sa reproduction des milieux « pionniers », issus de perturbations d'origine naturelle ou anthropique. De tels milieux sont intrinsèquement instables, et peuvent « se déplacer » dans l'espace au cours du temps, comme illustré par les dynamiques fluviales ou les milieux de substitution entretenus par l'intervention humaine (exemple des carrières).

L'habitat aquatique

Il s'agit d'un ou plusieurs plans d'eau qui présentent les caractéristiques suivantes :

- profondeur de 50 à 80 cm au maximum ;
- se réchauffant rapidement au printemps ;
- avec une proportion importante de berges en pente douce ;
- sans poissons ;
- des eaux permanentes entre mars et août ou septembre.

L'habitat terrestre

Dans un rayon de 500 m au minimum autour de l'habitat aquatique, il se caractérise par :

- une forte proportion de sols nus et de végétation basse ;
- des sols meubles ou des abris superficiels du sol en abondance ;
- une diversité d'habitats favorables à une forte biomasse d'invertébrés (fourrés, petits bosquets...) ;
- l'absence d'épandages de fertilisants ou de pesticides chimiques.

B) Stratégie à long terme

La stratégie à long terme a pour but le maintien du Crapaud vert en France, tant sur le continent qu'en Corse, avec néanmoins dans le présent plan, un enjeu principal qui est de stopper le déclin du Crapaud vert continental. Dans cette optique, hormis l'objectif de mise en place du plan et de son suivi (OLT1), quatre objectifs à long terme (OLT) sont envisagés :

- **Améliorer les connaissances sur l'écologie du Crapaud vert et l'évolution des populations et des sites (OLT2) ;**
- **Redynamiser les zones alluviales pour créer des habitats pionniers naturels, milieux originels du Crapaud vert (OLT3) ;**
- **Préserver les populations et les sites de Crapaud vert et leur fonctionnalité (OLT4) ;**
- **Communiquer et sensibiliser les acteurs des projets d'aménagement et le grand public à la préservation du Crapaud vert et de ses habitats (OLT5).**

C) Expertise mobilisable en France et à l'étranger

De nombreuses études ont été réalisées en France et à l'étranger comme en témoignent les références bibliographiques citées en page 82.

Les membres du comité d'experts participant dans leur structure d'appartenance respective aux études, suivis, expertises, conseils, accompagnement pour la prise en compte de la connaissance et de la préservation du Crapaud vert pourront être mobilisés en fonction des problématiques ou thématiques à étudier :

1. **Experts :**

- Scientifiques, ingénieurs écologues indépendants, bureaux d'études ;

2. **Associations batrachologiques :**

- Associations de protection de la nature nationale (Société herpétologique de France [SHF]) ou internationale (Society for the Study and Conservation of Amphibians [ISSCA])
- Sur chacun des secteurs de présence de l'espèce en France, des associations de protection de la nature et de l'environnement mènent un travail de connaissance, de suivi, de gestion de l'espèce et de ses habitats permettant la préservation du Crapaud vert

❖ **En Lorraine :**

- Commission Reptiles et Amphibiens de Lorraine
- Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine (CEN Lorraine)
- GECnal du Warndt
- NEOMYS

❖ **En Alsace :**

- BUFO
- Conservatoire d'espaces naturels d'Alsace (CEN Alsace)

❖ **En Corse :**

- Conservatoire des Espace naturels de Corse, anciennement l'Association des Amis du Parc Naturel Régional de Corse

3. Les représentants des CSRPN concernés :

Pourront être également mobilisés en faveur de la préservation du Crapaud vert, les établissements publics dépendant du ministère chargé de l'environnement :

- Office National des Forêts (ONF)
- Office National de la Chasse et de Faune Sauvage (ONCFS)
- Office National des Eaux et des Milieux Aquatiques (ONEMA)

III.STRATÉGIE POUR LA DUREE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE

A) Durée du plan

La mise en place de l'ensemble des actions se fera sur une durée de 5 ans, soit de 2014 à 2018.

B) Objectifs spécifiques

Les Objectifs Spécifiques (OS) sont la déclinaison opérationnelle des objectifs à long terme (OLT) par la mise en place d'actions précises sur la durée du plan pour atteindre les objectifs fixés (détails Tableau). Ces actions se définissent par rapport aux problématiques évoquées, aux menaces prédominantes identifiées en fonction des populations et des sites, et par rapport à la logistique de mise en œuvre du plan.

Ces objectifs spécifiques opérationnels classés par OLT sont les suivants :

Tableau 5 : Objectifs spécifiques du PNA Crapaud vert (2014-2018)

OLT1	o Assurer la prise en compte de l'espèce et se donner les moyens de suivre la mise en œuvre du PNA (OS1)
OLT2	o Définir les secteurs d'intérêt majeur (SIM) pour le Crapaud vert (OS2)
	o Définir et mettre en œuvre un protocole de suivi des populations de Crapaud vert continental et de ses habitats pour en connaître leur évolution (OS3)
	o Améliorer les connaissances sur la chorologie, l'écologie et la génétique du Crapaud vert des Baléares en Corse (OS4)
OLT3	o Étudier la faisabilité d'une restauration d'une dynamique naturelle de la Bruche et de l'Ill en Alsace (OS5)
	o Restaurer l'hydromorphologie naturelle des milieux aquatiques et recréer des annexes fluviales pour dynamiser et maintenir la présence d'habitats pionniers naturels, milieux originels du Crapaud vert (OS6)
OLT4	o Protéger les sites du Crapaud vert (OS7)
	o Entretenir, créer, restaurer ou requalifier les habitats d'hivernage et de reproduction pour maintenir leur état de conservation favorable à l'accueil du Crapaud vert (OS8)
	o Protéger les spécimens de Crapaud vert pour leur permettre d'accomplir leur cycle de vie (OS9)
	o Réduire les menaces anthropiques pesant sur le Crapaud vert et ses habitats (OS10)
OLT5	o Communiquer et sensibiliser le grand public à la connaissance du Crapaud vert et des actions pour sa préservation à engager ou déjà mises en œuvre (OS11)
	o Communiquer, sensibiliser et concerter les acteurs liés à des projets d'aménagement en interaction avec le Crapaud vert et ses habitats (OS12)

C) Actions à mettre en œuvre

1) Définition des actions

La déclinaison des objectifs spécifiques en actions à mettre en œuvre au cours des 5 années de la durée du plan font l'objet d'une description détaillée sous forme d'une fiche action synthétique indiquant les moyens humains, techniques et financiers à mettre en œuvre.

Le délai et la fréquence d'intervention au cours de la durée du plan sont aussi précisés.

Les actions sont également distinguées selon leur priorité de mise en œuvre :

- **Priorité 1 :** action « urgente » sans la mise en place de laquelle, la préservation de l'espèce pourrait être compromise ;
- **Priorité 2 :** action « importante » à mettre en place assez rapidement en fonction de la mise en place d'autres actions ;
- **Priorité 3 :** action « complémentaire » qui apporte une plus-value pour la préservation de l'espèce.

Les structures susceptibles de les mettre en œuvre sont présentées quand elles sont identifiées. La mise en œuvre des actions est toutefois possible pour des structures non mentionnées dans les fiches actions en tant que maître d'ouvrage ou maître d'œuvre.

L'ensemble des actions n'a pas vocation à être mis en place sur tous les sites. Certaines actions sont générales et concernent tous les sites, d'autres sont à mettre en place sur les sites identifiés comme sites d'intérêt majeur et/ou stations d'actions prioritaires (cf. § III-C.2).

L'ensemble des objectifs est applicable au Crapaud vert et au Crapaud vert des Baléares, mais certaines actions concernent uniquement le Crapaud vert (*) ou uniquement le Crapaud vert des Baléares (**).

Tableau 6 : Présentation synthétique des objectifs et des actions du plan

OBJECTIF LONG TERME	OBJECTIFS SPECIFIQUES	ACTIONS	FICHES	PRIORITE	DELAI D'INTERVENTION
Objectifs intrinsèques du plan (OLT1)	OS1 Assurer la prise en compte de l'espèce et se donner les moyens de suivre la mise en œuvre du PNA	Animation et suivi du plan national d'actions	S 1.1	1	Dès la 1ère année du plan Mise en place la 1ère année et un COPIL par an minimum Mise en place la 1ère année et une réunion par an minimum
		Mise en œuvre du plan national d'actions au niveau régional	S 1.2	1	Dès la première année, chaque année du plan.
Améliorer les connaissances sur l'écologie du Crapaud vert et l'évolution des populations et des sites (OLT2)	OS2 Définir les secteurs d'intérêt majeur (SIM) pour le Crapaud vert	Recherche visant à faire identifier les grands secteurs de présence de l'espèce à conserver en priorité	C 1.1*	2	Dès la 2ème année du plan et sur le reste de la durée
	OS3 Définir et mettre en œuvre un protocole de suivi des populations de Crapaud vert continental et de ses habitats pour en connaître leur évolution	Centralisation des données	C 2.1	2	Sur la durée du plan
		Suivi des indicateurs d'évolution des populations et de leur état de conservation	C 2.2	1	Sur la durée du plan
		Améliorer la connaissance des habitats du Crapaud vert	C 2.3	1	Sur la durée du plan
		Evaluation des mesures de gestion en faveur du Crapaud vert	C 2.4	2	Sur la durée du plan en fonction des aménagements prévus
	OS4 Améliorer les connaissances sur la chorologie, l'écologie et la génétique du Crapaud vert des Baléares en Corse	Etude comparative des populations de plaine et d'altitude du Crapaud vert des Baléares en Corse	C 3.1**	3	Sur la durée du plan
Mettre en synergie les politiques environnementales «eau» (en particulier DCE) et «biodiversité» (OLT3)	OS5 Étudier la faisabilité d'une restauration d'une dynamique naturelle de la Bruche et de l'Ill	Etude de la faisabilité de la restauration d'écosystèmes favorables à l'espèce	R 1.1*	1	Dès la 1ère année du plan
	OS6 Restaurer l'hydromorphologie naturelle des milieux aquatiques et recréer des annexes fluviales pour dynamiser et maintenir la présence d'habitats pionniers naturels, milieux originels du Crapaud vert	Maîtrise d'usage en vue de restaurer la dynamique fluviale, les champs naturels d'expansion de crue Prise en compte du Crapaud vert dans les SDAGE	R 1.2*	1	La réalisation de cette action sera conditionnée par la prise en compte des enjeux pour l'espèce dans le cadre des SDAGE, et en priorité des futurs SDAGE 2016-2021. Les éléments doivent donc être apportés dès 2014 lors des phases de construction des SDAGE

Préserver les populations et les sites de Crapaud vert et leur fonctionnalité (OLT4)	OS7 Protéger les sites du Crapaud vert	Maîtrise foncière ou d'usage des sites d'action prioritaires (SAP)	P 1.1	1	Sur la durée du plan
		Inscription à des zonages d'inventaires et/ou réglementaires	P 1.2	2	Sur la durée du plan en fonction des nécessités ou des opportunités
	OS8 Entretenir, créer, restaurer ou requalifier les habitats d'hivernage et de reproduction pour maintenir leur état de conservation favorable à l'accueil du Crapaud vert	Actions d'entretien des sites	P 2.1	1	Sur la durée du plan
		Création ou restauration ou requalification d'habitats	P 2.2*	2	Sur la durée du plan
	OS9 Protéger les spécimens de Crapaud vert pour leur permettre d'accomplir leur cycle de vie	Renforcement des actions de police	P 3.1	2	Sur la durée du plan
	OS10 Réduire les menaces anthropiques pesant sur le Crapaud vert et ses habitats	Prise en compte des connectivités écologiques et de leur rétablissement (en lien avec la TVB)	P 4.1	1	Sur la durée du plan
Communiquer et sensibiliser les acteurs des projets d'aménagement et le grand public à la préservation du Crapaud vert et de ses habitats (OLT5)	OS11 Communiquer et sensibiliser le grand public à la connaissance du Crapaud vert et des actions pour sa préservation à engager ou déjà mises en œuvre	Bulletin d'informations	I 1.1	3	1 à 2 bulletins par an
		Site Internet	I 1.2	3	Création la 1ère année puis gestion sur le reste de la durée du plan
		Prévention contre les maladies infectieuses	I 1.3	2	Sur la durée du plan
		Actions de sensibilisation	I 1.4	2	Sur la durée du plan
	OS12 Communiquer, sensibiliser et concerter les acteurs liés à des projets d'aménagement en interaction avec le Crapaud vert et ses habitats	Guides techniques de prise en compte de la présence du Crapaud vert dans les projets d'aménagement	I 2.1	1	La 1ère année du plan

**Actions concernant uniquement le Crapaud vert continental*
*** Actions concernant uniquement le Crapaud vert des Baléares*

2) Spatialisation des enjeux, définition de sites prioritaires d'intervention

La préservation d'une espèce passe en priorité par la préservation des habitats nécessaires au bon accomplissement d'un cycle biologique complet.

Définition de sites prioritaires d'intervention

- **Sites d'Actions Prioritaires (SAP)**

Dans le cas du Crapaud vert, la préservation des habitats concerne globalement des pièces d'eau éparses utilisées comme sites de reproduction et l'environnement terrestre alentour. De tels sites sont à protéger

en priorité, car indispensables à court terme à la survie de l'espèce, et seront nommés dans la suite du plan « **Sites d'Actions Prioritaires (SAP)** ».

La caractérisation de certains sites en SAP permet une première hiérarchisation des sites à partir d'un critère d'importance numérique des populations qu'ils accueillent. Ainsi, un site est désigné comme SAP si :

- le site contribue à hauteur d'au moins 4 % des effectifs départementaux de Crapaud vert ;
- ou si la population de Crapauds verts estimée du site est d'au moins 50 adultes en Moselle et 20 adultes en Alsace (Haut-Rhin, Bas-Rhin) ;
- ou si le site fait partie avec plusieurs autres sites d'un noyau de populations ;
- ou si le site est localisé géographiquement en limite d'aire de répartition.

Ces critères de caractérisation conduisent, suivant les populations connues dans les départements, aux SAP suivantes :

- **pour la Moselle**, 11 sites sur les 96 recensés en 2009 ont été identifiés comme SAP pour la Moselle.
- **pour le Haut-Rhin**, l'unique site confirmé dès 2009 à Feldkirsch (Carreau Marie-Louise) et le terril Eugène à Wittenheim constituent les deux SAP identifiés pour le Haut-Rhin. Respectivement plus de 80 et 30 adultes ont encore été contactés en 2011 sur ces deux sites (Michel 2012).
- **pour le Bas-Rhin**, 8 sites sur les 33 recensés en 2009 ont été identifiés comme SAP dans le Bas-Rhin.
- **pour la Corse**, aucun site n'est considéré SAP pour le Crapaud vert..

A noter pour la Corse que dans le cadre des travaux relatifs au **Schéma régional de cohérence écologique** (SRCE), des réservoirs biologiques où l'espèce est présente ont été définis. Il est proposé de substituer les SAP définis ci-dessus par des réservoirs biologiques. Ces derniers correspondent à des zones où la fragmentation du territoire augmente jour après jour, sur le littoral pour l'essentiel. Le trafic automobile y est en hausse constante et les voieries se multiplient (par exemple secteur de St-Lucie de Porto-Vecchio). Ainsi, d'après la carte de biodiversité d'espèce et des zonages du document de travail actuel mené par l'Office de l'Environnement de la Corse et le bureau d'études BIOTOPE, 7 zones géographiques seraient identifiées comme réservoirs biologiques de cette espèce :

- la basse vallée du Liamone,
- la région Ajaccienne,
- les secteurs littoraux et les plaines de St Lucie de Porto Vecchio (étangs, plages ...),
- le vaste secteur de la plaine orientale,
- les abords de l'étang de Biguglia et di lido de la Marana,
- la pointe du Cap Corse,
- la basse vallée de l'Aliso.

Cette classification en réservoir biologique (RB) devra être prise en compte dans les projets d'aménagement comme apportant un critère de valeur patrimoniale supplémentaire. Cette classification et la valeur patrimoniale donnée à ces RB apportent un niveau d'enjeu complémentaire et ne viennent aucunement se substituer au cadre règlementaire sur la protection des espèces. Ce cadre réglementaire s'applique sur tous les sites, y compris ceux non définis comme RB où le Crapaud vert est présent. Enfin, compte tenu de la biologie du Crapaud vert et de l'évolution de la connaissance, il est possible qu'au cours de la réalisation de ce plan national d'actions, de nouveaux RB soient découverts et d'autres disparaissent.

- **Secteurs d'Intérêts Majeurs (SIM)**

Compte tenu de la biologie particulière de cette espèce (forte mobilité / habitat de reproduction dit « pionnier », donc par nature instable dans le temps et dans l'espace), une réflexion à plus large échelle doit être envisagée si l'on veut préserver l'espèce sur le long terme. En effet, le seul maintien des SAP ne pourra garantir la préservation de cette espèce très mobile. Pour préserver l'espèce dans sa globalité, il est indispensable de mener une réflexion à plus large échelle, et d'identifier de grands secteurs comportant, par exemple, un ensemble de sites aquatiques et terrestres permettant le maintien de plusieurs populations reproductrices interconnectées réellement ou potentiellement. Nous parlerons dans la suite du plan de « **Secteurs d'Intérêt Majeur (SIM)** ».

Définir ce que doit être précisément un SIM dans le cas du Crapaud vert fait l'objet d'une fiche action. L'avancée des connaissances en matière de modélisation de la dispersion de l'espèce servira aussi à l'élaboration de cette définition. Le comité d'experts devra valider la définition finale retenue.

3) Animation et suivi

La mise en œuvre du présent plan national d'actions nécessite la désignation d'un animateur national et l'identification de tous les intervenants, qu'ils soient administratifs, scientifiques ou associatifs, dans toutes les régions concernées. La mise en place d'un suivi et la réalisation de bilans annuels permettent de s'assurer de la conduite effective du plan.

➢ Définition des rôles des partenaires identifiés (Action S 1.1)

ACTION S 1.2	ANIMATION ET SUIVI DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS						PRIORITE 1
Objectifs concernés	OLT1 : Objectifs intrinsèques du plan OS1 : Assurer la prise en compte de l'espèce et se donner les moyens de suivre la mise en œuvre du PNA						
Domaine	Suivi						
Stations concernées	Tous les sites						
Calendrier	Dès la première année	2014	2015	2016	2017	2018	

Description de l'action

La direction du ministère en charge de l'environnement :

1. choisit l'animateur du plan avec la DREAL Lorraine ;
2. donne des instructions aux préfets ;
3. assure le suivi de la mise en œuvre du plan par l'intermédiaire de la DREAL Lorraine.

Les autres directions d'administrations centrales

1. assurent le suivi de la mise en œuvre du plan par l'intermédiaire des services déconcentrés ;
2. assurent l'intégration de la stratégie du plan dans les politiques qu'elles portent.

La DREAL Lorraine, coordinatrice du plan

1. diffuse le plan ;
2. réunit et préside le comité de pilotage ;
3. valide le programme annuel avec les partenaires identifiés financiers et le diffuse en lien avec la DREAL Alsace, la DREAL Franche-Comté et la DREAL Corse ;
4. est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan, élaboré par l'animateur du plan ;
5. coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
6. a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires identifiés, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

L'animateur du plan

1. centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;
2. anime le plan, participe aux comités de pilotage et d'experts, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre aux comités de pilotage et d'experts et établit le bilan annuel des actions du plan ;
3. assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
4. assure sous l'égide des financeurs du plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte du Crapaud vert par les acteurs et le grand public ;
5. Assure le soutien technique pour tous les acteurs du plan d'actions.

Les DREAL associées

1. diffusent le plan auprès des partenaires locaux identifiés ;
2. animent avec les partenaires identifiés du plan dans leur région la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire (au minimum dans le cadre des budgets alloués par le ministère chargé de l'environnement) ;
3. informent la DREAL Lorraine coordinatrice des éléments relatifs au plan et notamment transmettent la synthèse des données de leur territoire ;
4. ont un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux identifiés, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence des espèces dans les projets d'aménagement).

Les autres services déconcentrés

1. ont un rôle dans la prise en compte du plan dans la politique menée sur leur territoire w;
2. veillent à l'intégration des mesures prévues dans le plan dans les activités sectorielles dont ils ont la charge.

Les autres partenaires identifiés

1. ont un rôle dans la prise en compte des actions du plan dans les projets dont ils sont porteurs.

Ces autres partenaires identifiés sont :

Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale ; Les établissements publics et autres partenaires identifiés scientifiques et techniques ;

Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles ;
Les socioprofessionnels ;
Le Conseil National de Protection de la Nature qui valide le plan d'actions au niveau national ;
Les comités scientifiques régionaux du patrimoine naturel qui valideront, le cas échéant, les déclinaisons régionales du plan national d'actions.

Détails techniques	Mode opératoire : Pour permettre la mise en œuvre de l'ensemble des actions prévues au plan national d'actions en faveur du Crapaud vert, il est nécessaire de désigner une structure en charge d'animer, de coordonner et de suivre la mise en œuvre du plan. L'animateur du plan assurera une coordination entre les principaux acteurs du suivi in situ des populations, si nécessaire, notamment pour la répartition par tâche des interventions des différents acteurs. Régulièrement, les résultats des diverses expertises disponibles seront mis en commun, sous l'égide de la DREAL Lorraine et intégrés dans la base de données. Un **comité de suivi** de la mise en œuvre du plan sera mis en place. Sa composition s'appuiera sur la composition actuelle du comité de suivi pour l'élaboration de ce plan, qui sera réajustée en fonction de la réalité de l'implication de différents acteurs intégrés ou non dans le comité du suivi d'élaboration du présent plan. Pour la mise en œuvre du plan national d'actions du Crapaud vert, le comité de pilotage : 1. propose les orientations stratégiques et budgétaires, 2. se réunit au moins une fois par an et a pour mission : - Le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan, - La définition des actions prioritaires à mettre en œuvre. Un **comité d'experts** s'appuiera sur la composition du comité d'experts pour la rédaction avec des ajustements possibles en fonction de l'implication d'autres experts dans la préservation du Crapaud vert. Pour la mise en œuvre du plan national d'actions du Crapaud vert, les experts scientifiques : 1. sont choisis par la DREAL Lorraine, après avis du comité de pilotage et sont membres d'un comité scientifique, 2. conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce, 3. sont représentés au sein du comité de pilotage. **Bilans annuel et quinquennal d'évaluation de la mise en œuvre du plan** Une réunion annuelle du comité de pilotage sera organisée par l'animateur du plan sur la base de la rédaction d'un bilan annuel des actions mises en œuvre dans le cadre du plan. Ce bilan sera soumis au préalable au comité scientifique, afin d'obtenir une synthèse des principaux résultats et d'identifier les lacunes de suivi à combler ou des domaines de connaissances à explorer (mutualisation des connaissances). Lors de la dernière année du plan, un bilan des 5 années de durée du plan sera effectué aussi bien d'un point de vue quantitatif que qualitatif de l'ensemble des actions réalisées dans le cadre de la mise en œuvre de l'ensemble des actions prévues. **Suivi des autorisations de captures délivrées** L'animateur sera chargé de suivre les demandes d'autorisation de captures, en parallèle de l'instruction technique et administrative de la DREAL concernée. Une demande de dérogation aux autorisations administratives de capture et de déplacement d'individus de l'espèce concernée, relative à l'article L-411-1 du Code de l'Environnement, sera déposée pour que certains batrachologues identifiés comme des acteurs « clés » de l'étude du Crapaud vert, sur la durée du plan et sous contrôle du comité d'experts et de pilotage, puissent réaliser les suivis prévus dans le plan.
Indicateurs d'actions	Nombres de réunion Nombre de PNA distribués Nombre d'actions mises en œuvre Compilation des bilans régionaux : nombre de déclinaisons engagées et/ou prévues Nombre d'autorisations de capture

Synergie avec d'autres PNA	PNA Pélobate brun et PNA Sonneur à ventre jaune	
Indicateurs d'effets	Publication scientifique / Rapport Compte rendu de réunion Prise en compte des secteurs identifiés en priorité	
Pilote de l'action	Animateur national	
Partenaires identifiés	CNPN, Experts scientifiques (SHF), Ministère chargé de l'environnement DREAL et référents régionaux	
Eléments de coût	Moyens humains : Animation nationale confiée à la mission d'intérêt général volet biodiversité de l'ONF.	Evaluation des coûts : Non défini
Financement possible	Etat Financements extérieurs en complément	

➢ Mise en œuvre du plan national d'actions au niveau régional (Action S 1.2)

ACTION S 1.2	**MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS AU NIVEAU REGIONAL**					**PRIORITE 1**
Objectifs concernés	OLT1 : Objectifs intrinsèques du plan OS1 : Assurer la prise en compte de l'espèce et se donner les moyens de suivre la mise en œuvre du PNA					
Domaine	Suivi					
Sites concernés	Tous les sites					
Calendrier	Dès la première année du plan	2014	2015	2016	2017	2018
Description de l'action	Décliner au niveau régional les orientations et mesures proposées au niveau national					
Détails techniques	Chaque région fait le choix de décliner ou non le PNA. En cas d'absence de déclinaison, l'animateur national est responsable de la mise en œuvre d'actions dans les régions concernées selon les directives du PNA. 1) Définir un référent dans chaque DREAL concernée qui sera répertorié dans la liste des contacts référents pour le PNA ; 2) Définir un référent régional dans chaque région concernée. Celui-ci sera l'animateur régional du PNA ; 3) Décliner le PNA au niveau régional, soit à travers l'élaboration d'un plan régional d'actions (PRA), soit à travers l'élaboration d'une simple feuille de route, la première solution étant la plus souhaitable ; 4) Créer un comité de pilotage régional. Au besoin, la DREAL en collaboration avec le référent régional regroupe un comité de pilotage régional qui se réunit au minimum une fois par an pour faire le bilan des actions entreprises.					
Indicateurs d'actions	-					

Indicateurs d'effets	Bilan annuel d'activité par référent régional Nombre d'actions engagées Nombre de sites faisant l'objet d'actions	
Pilote de l'action	Animateurs régionaux	
Partenaires identifiés	Experts scientifiques Associations	
Eléments de coût	Moyens humains : Référents régionaux	Evaluation des coûts : Non évalué
Financement possible	Etat Agence de l'eau Conseils généraux Conseils régionaux Autres fonds publics ou privés	

4) Amélioration des connaissances

➢ Définir ce qu'est un secteur d'intérêt majeur pour le Crapaud vert continental (Action C1.1)

ACTION C1.1	IDENTIFICATION DES SECTEURS D'INTERET MAJEUR					PRIORITE 2
Objectifs concernés	OLT2 : Améliorer les connaissances sur l'écologie du Crapaud vert et l'évolution des populations et des sites OS2 : Définir ce qu'est un Secteur d'Intérêt Majeur pour le Crapaud vert continental					
Domaine	Etudes					
Sites concernés	Tous les sites					
Calendrier		2014	2015	2016	2017	2018
			■	■	■	
Description de l'action	Le but de cette fiche est de définir ce qu'est un secteur d'intérêt majeur (SIM) pour le Crapaud vert. Cette réflexion doit intégrer la meilleure connaissance possible de la répartition de l'espèce, de l'état de ses populations, et des habitats connus ou potentiels de repos et de reproduction. Une analyse poussée sur les possibilités de connections inter-populationnelles en lien avec le paysage environnant est nécessaire afin d'identifier les possibilités de dispersion de l'espèce. Pour ce faire, l'identification des matrices d'habitat utilisable par l'espèce est nécessaire et devra être modélisée. Au final, l'objectif est de mettre en évidence les grands secteurs dont la préservation assurera le meilleur succès de conservation de l'espèce à long terme. Il s'agit d'un véritable travail de recherche fondamentale, indispensable à la conservation du Crapaud vert sur le long terme. Un tel travail devrait faire l'objet d'un projet de recherche (réalisation d'une thèse de Doctorat potentielle).					

Détails techniques	Mode opératoire : Identification et cartographie des sites réels ou potentiels de reproduction et de repos Caractérisation de l'habitat de dispersion de l'espèce Réalisation de cartes de friction / modélisation de la dispersion Dégager les plus grands ensembles paysagers permettant une inter-connectivité entre SAP	
Indicateurs d'actions	Date de parution / date de soutenance de thèse	
Indicateurs d'effets	Publication scientifique / Rapport Prise en compte des secteurs identifiés en priorité	
Pilote de l'action	Animateur national	
Partenaires identifiés	Experts scientifiques	
Eléments de coût	Moyens humains : Equipe de recherche encadrante Financement d'un étudiant en thèse	Evaluation des coûts : Bourse de thèse / matériel / laboratoire d'accueil **30 000 € par an**
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau	Conseils généraux Conseils régionaux

➢ Mise en place d'une base de données sites / espèces (Action C2.1)

ACTION C2.1	**CENTRALISATION DES DONNEES**					**PRIORITE 2**
Objectifs concernés	OLT2 : Améliorer les connaissances sur l'écologie du Crapaud vert et l'évolution des populations et des sites OS3 : Définir et mettre en œuvre un protocole de suivi des populations de Crapaud vert continental et de ses habitats pour en connaître leur évolution					
Domaine	Etudes					
Sites concernés	Tous les sites					
Calendrier	Sur la durée du plan. Création la 1ère année et gestion sur le reste de la durée du plan.	2014	2015	2016	2017	2018

<table>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="2">Pour permettre de capitaliser les connaissances sur le Crapaud vert (espèce et sites), une base de données sera élaborée et mise à jour régulièrement en fonction des différentes données recueillies chaque année. Elle pourra prendre la forme d'une base de données nationale, mise en place en lien avec le site Internet du plan (Action I1.2).

Elle sera remplie à partir du site Internet par toute personne ayant des droits d'accès. On pourra y renseigner les données liées aux observations de Crapaud vert mais également référencer les publications sur le Crapaud vert.

Sa conception permettra également de répondre aux questions de base que pourront se poser les différents acteurs (maîtres d'ouvrage, services instructeurs...) qui viendront consulter le site Internet et la base de données. En effet, à partir de la base de données, sera accessible une cartographie de localisation des sites à Crapaud vert dont la précision de la donnée reste à définir

La création de cette base de données sera réfléchie dans un cadre de mutualisation possible avec les autres espèces d'amphibiens faisant l'objet d'un plan national d'actions (Pélobate brun et Sonneur à ventre jaune notamment).

Le format des données sera clairement défini avant la création de la base de données de façon à pouvoir :
- diffuser ce format en ligne ou en direct aux personnes et aux structures concernées ou qui en feraient la demande et ainsi intégrer les données de certains contributeurs qui ne les auraient pas remplies via le site Internet ;
- être compatible avec d'autres bases de données existantes, notamment le SINP et les bases de données de la Société Herpétologique de France.

Un comité de validation devra être mis en place pour garantir la qualité des données.</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="2"><u>Mode opératoire :</u>
Définition des besoins pour la base de données
Création de la base de données
Test et validation de la base de données
Suivi et gestion de la base de données</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="2">Date de mise en ligne de la base de données</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="2">Nombre de données collectées
Nombre de visites et de requêtes</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="2">Animateur national /Animateurs de Plan régional d'actions</td></tr>
<tr><td>Synergie avec d'autres PNA</td><td colspan="2">Sonneur à ventre jaune
Pélobate brun</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="2">Sous-traitant pour création de la base de données (au niveau national)
DREAL Lorraine et SHF pour gestion</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td><u>Moyens humains :</u>
Nombre de jours définition des besoins
Nombre de jours création de la base de données
Nombre de jours gestion de la base de données</td><td><u>Evaluation des coûts</u> :
Temps passé pour suivi et gestion de la base de données
Prestation pour création base de données
5 000 € pour la création de la base de données
1 000 € / an pour la gestion de la base de données
Soit 10 000 € sur les 5 ans
Montant national en mutualisation avec les autres plans d'actions nationaux</td></tr>
<tr><td>Financement possible</td><td colspan="2">Fonds européens
Etat
Agences de l'Eau
Conseils généraux
Conseils régionaux</td></tr>
</table>

➢ Suivi des indicateurs d'évolution des populations et de leur état de conservation (Action C2.2)

<table>
<tr><th>ACTION
C2.2</th><th colspan="5">SUIVI DES INDICATEURS D'EVOLUTION DES POPULATIONS ET DE LEUR ETAT DE CONSERVATION</th><th>PRIORITE
1</th></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT2 : Améliorer les connaissances sur l'écologie du Crapaud vert et l'évolution des populations et des sites
OS3 : Définir et mettre en œuvre un protocole de suivi des populations de Crapaud vert continental et de ses habitats pour en connaître leur évolution</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Etudes</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">SAP</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Chaque année sur la durée du plan.</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Chaque site devra être visité au moins une fois par an en période de reproduction.
Un protocole standard devra être utilisé de façon à pouvoir suivre l'évolution des populations d'un site au cours du temps. Les résultats des indicateurs seront corrélés avec les actions entreprises en faveur de l'espèce sur les différents sites. Les effets de certains projets pourront ainsi être évalués et rectifiés si nécessaire par un réajustement des mesures de gestion.
<u>Rappel :</u> du fait du statut de protection du Crapaud vert, tout opération au titre du l. 411- du code de l'environnement, tout suivi ou étude entrainant des actions contraires à la réglementation (AM du 19 novembre 2007 pour les amphibiens) devra faire l'objet d'une demande de dérogation (ex : capture, marquage, perturbation).</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6"><u>Etude populationnelle des stations d'individus vivants (nombre d'individus, classes d'âges, recrutement, suivi des individus, ...) :</u>
Choix de la méthode la plus appropriée en fonction de l'objectif du suivi à réaliser et en adéquation avec les protocoles définis par la SHF
Mise en œuvre du suivi après validation par le comité d'experts
Mise en place d'une base de données
Résultats et analyses
Analyse de l'évolution des populations</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Dates de mise en œuvre des suivis</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Nombre d'individus recensés
Variation de l'estimation de la taille des populations</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Société herpétologique de France
Vigie-Nature</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="6">Associations naturalistes
Gestionnaires d'espaces naturels
Experts scientifiques</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3"><u>Moyens humains :</u>
Nombre de jours mise en œuvre protocole adapté (définition, réalisation, analyses et résultats)</td><td colspan="3"><u>Evaluation des coûts</u> :
Temps passé
Matériel spécifique au suivi
2 000 € / an / site sur 20 SAP soit 40 000 € / an
Mise en place et gestion oligotrophe
d'une base de données
Coût non précisé, sous-action en synergie avec d'autres PNA
200 000 € sur les 5 ans</td></tr>
<tr><td>Financement possible</td><td colspan="3">Fonds européens
Etat
Agences de l'Eau</td><td colspan="3">Conseils généraux
Conseils régionaux</td></tr>
</table>

➢ Améliorer la connaissance des habitats du Crapaud vert (Action C2.3)

<table>
<tr><td>ACTION
C2.3</td><td colspan="5">AMELIORER LA CONNAISSANCE DES HABITATS DU CRAPAUD VERT</td><td>PRIORITE
1</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT2 : Améliorer les connaissances sur l'écologie du Crapaud vert et l'évolution des populations et des sites
OS3 : Définir et mettre en œuvre un protocole de suivi des populations de Crapaud vert continental et de ses habitats pour en connaître leur évolution</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Etudes</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">SAP</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Sur les trois premières années du plan mais pourra être poursuivie en fonction de la complexité des thèmes de recherche</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Cette fiche vise à mieux cerner les caractéristiques environnementales tant biotiques qu'abiotiques nécessaires à la présence du Crapaud vert. Cette connaissance permettra pendant la durée du plan de mieux orienter les travaux de création, de restauration, de gestion et d'entretien d'habitats afin d'offrir au Crapaud vert un environnement favorable à son maintien.

Une étude précise des caractéristiques biotiques (éléments organiques disponibles dans l'eau, présence ou non de poissons, ...) et abiotiques (courant, température, granulométrie, oxygénation de l'eau...) sera réalisée en partenariat avec des universitaires.</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Etude sédimentologique et hydromorphologique.
Etude de la qualité des eaux : principaux paramètres, variations, réponse des individus, ...

Ce travail pourrait être pris en charge dans le cadre d'un doctorat.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Nombre de stations étudiées
Nombre de sous-thèmes étudiés
Nombre d'articles publiés sur le sujet.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Evolution de l'état de conservation des habitats
Evolution de l'estimation de la taille des populations
Evolution de la qualité physico-chimique et biologique des eaux des habitats aquatiques</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Animateur national</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="6">Experts scientifiques</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3">Moyens humains :
Coût d'un doctorant + post-doc (5 ans) (hors-encadrement).</td><td colspan="3">Evaluation des coûts :
150 000 € en totalité (30 000 € / an)</td></tr>
<tr><td>Financement possible</td><td colspan="6">Bourse universitaire de thèse / Financements européens / Conseils Régionaux (fond recherche) / LIFE+.</td></tr>
</table>

➢ Suivis des indicateurs d'effets des aménagements (Action C2.4)

<table>
<tr><th>ACTION
C2.4</th><th colspan="5">EVALUATION DES MESURES DE GESTION EN FAVEUR DU CRAPAUD VERT</th><th>PRIORITE
2</th></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT2 : Améliorer les connaissances sur l'écologie du Crapaud vert et l'évolution des populations et des sites
OS3 : Définir et mettre en œuvre un protocole de suivi des populations de Crapaud vert continental et de ses habitats pour en connaître leur évolution</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Etudes</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Tous les sites</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="3">Chaque année, sur la durée du plan, en fonction des aménagements prévus.</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Mise en œuvre de suivis adaptés pour les indicateurs d'effets des aménagements sur les populations de Crapaud vert.
Ces suivis doivent permettre de définir si les aménagements répondent aux objectifs qui leurs seront affectés pour la prise en compte de la présence du Crapaud vert et sa préservation par rapport au type d'aménagement préconisé.
Des indicateurs de suivi des effets des aménagements existants (connectivité ou protection physique) seront définis dans le cadre de la mise en œuvre du plan dès la 1ère année.
<u>Rappel :</u> du fait du statut de protection du Crapaud vert, tout opération au titre du l. 411- du code de l'environnement, tout suivi ou étude entrainant des actions contraires à la réglementation (AM du 19 novembre 2007 pour les amphibiens) devra faire l'objet d'une demande de dérogation (ex : capture, marquage, perturbation).</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Sélection de sites expérimentaux (créés avant la mise en œuvre du PNA et créés lors de la mise en œuvre du PNA), afin d'en étudier l'efficacité</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Dates de mise en œuvre des suivis</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Nombre d'individus recensés
Preuve de reproduction
Variation de l'estimation de la taille des populations</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Animateur national</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="6">Associations naturalistes
Gestionnaires d'espaces naturels
Experts scientifiques
Bureaux d'études</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3"><u>Moyens humains :</u>
Nombre de jours mise en œuvre protocole adapté
(définition, réalisation, analyses et résultats)</td><td colspan="3"><u>Evaluation des coûts</u> :
Temps passé
Matériel spécifique au suivi
1 000 € / an / site sur 5 sites / an soit 5 000 € par an
25 000 € sur 5 ans</td></tr>
<tr><td>Financement possible</td><td colspan="3">Fonds européens
DREAL
Agences de l'Eau
Conseils généraux
Conseils régionaux</td><td colspan="3">Fonds privés (coût intégré dans les mesures d'accompagnement des projets d'aménagement ou d'infrastructure)</td></tr>
</table>

➢ Etude comparative des populations de plaine et d'altitude du Crapaud vert des Baléares en Corse (Action C3.1)

ACTION C3.1	ETUDE COMPARATIVE DES POPULATIONS DE PLAINE ET D'ALTITUDE DU CRAPAUD VERT DES BALEARES EN CORSE					PRIORITE 3
Objectifs concernés	OLT2 : Améliorer les connaissances sur l'écologie du Crapaud vert et l'évolution des populations et des sites OS4 : Améliorer les connaissances sur la chorologie, l'écologie et la génétique du Crapaud vert des Baléares en Corse					
Domaine	Etudes					
Sites concernés	Tous les sites de Corse					
Calendrier	Sur les trois premières années du plan mais pourra être poursuivie en fonction de la complexité des thèmes de recherche	2014	2015	2016	2017	2018
		■	■	■		
Description de l'action	Les connaissances actuelles sur les populations de plaine et d'altitude ne permettent pas d'établir de relations entre ces 2 populations (voir hypothèse Annexe 1 § 2.1). Pour répondre, il est nécessaire de réaliser une étude comparative des deux populations au travers de l'intensification des prospections géographiques ciblées aux périodes favorables (pontes, têtards) et d'une comparaison des aspects génétiques, écologiques et des caractéristiques de chants. **Rappel :** du fait du statut de protection du Crapaud vert, tout opération au titre du l. 411- du code de l'environnement, tout suivi ou étude entrainant des actions contraires à la réglementation (AM du 19 novembre 2007 pour les amphibiens) devra faire l'objet d'une demande de dérogation (ex : capture, marquage, perturbation).					
Détails techniques	Mode opératoire : Définition de la méthodologie et des objectifs de l'étude Mise en œuvre des investigations de terrain Résultats et analyses					
Indicateurs d'actions	Stations étudiées Sous-thèmes étudiés Articles publiés sur le sujet.					
Indicateurs d'effets	Origine du (des) peuplements(s) Position taxinomique					
Pilote de l'action	Animateur national, animateur des actions Corse					
Partenaires identifiés	Experts scientifiques Conservatoire des Espaces Naturels de Corse, anciennement l'Association des Amis du Parc Naturel Régional de Corse					
Eléments de coût	Moyens humains : Coût d'un doctorant + post-doc (5 ans) (hors-encadrement).	Evaluation des coûts : **150 000 € en totalité (30 000 € / an)**				
Financement possible	Bourse universitaire de thèse / Financements européens / Conseils Régionaux (fonds recherche) / LIFE+.					

5) Restauration des biotopes originels

➢ ETUDE DE LA FAISABILITE DE LA RESTAURATION D'ECOSYSTEMES FAVORABLES AU CRAPAUD VERT

ACTION R1.1	ETUDE DE LA FAISABILITE DE LA RESTAURATION D'ECOSYSTEMES FAVORABLES AU CRAPAUD VERT					PRIORITE 1
Objectifs concernés	OLT3 : Mettre en synergie les politiques environnementales «eau» (en particulier DCE) et «biodiversité» OS5 : Étudier la faisabilité d'une restauration d'une dynamique naturelle de la Bruche et de l'Ill					
Domaine	Restauration d'habitats					
Sites concernés	Tous les sites où l'espèce est présente					
Calendrier	Dès la 1ière année du plan et sur la durée du plan	2014	2015	2016	2017	2018
Description de l'action	Il s'agira d'établir un diagnostic préalable du fonctionnement global des cours d'eau et des écosystèmes associés à l'échelle du bassin versant et de définir un programme pluriannuel d'intervention sur les milieux aquatiques ou de réactualiser des programmes d'actions en cours (Action R 1.1), afin de restaurer des biotopes favorables à l'espèce.					
Détails techniques	Diagnostic préalable du fonctionnement global des cours d'eau et des écosystèmes associés à l'échelle du bassin versant Définition d'un programme pluriannuel d'intervention sur les milieux aquatiques ou réactualisation des programmes d'actions en cours					
Indicateurs d'actions	Nombre de sites faisant l'objet d'un diagnostic					
Indicateurs d'effets	Nombre d'études réalisées					
Pilote de l'action	Bureaux d'études					
Partenaires identifiés	Associations naturalistes Gestionnaires d'espaces naturels Experts scientifiques					
Eléments de coût	Non évalué					
Financement possible	Etat Agences de l'Eau	Conseils généraux Conseils régionaux				

➢ Mise en œuvre des travaux (Action R1.2)

ACTION R1.2	PRISE EN COMPTE DU CRAPAUD VERT DANS LES SDAGE	PRIORITE 1
Objectifs concernés	OLT3 : Mettre en synergie les politiques environnementales «eau» (en particulier DCE) et «biodiversité» OS 6 : Restaurer l'hydromorphologie naturelle des milieux aquatiques et recréer des annexes fluviales pour dynamiser et maintenir la présence d'habitats pionniers naturels, milieux originels du Crapaud vert	
Domaine	Restauration d'habitats et mesures compensatoires	

Sites concernés	Masses d'eau DCE identifiées à risques de non atteinte des objectifs environnementaux pour des raisons hydromorphologiques et masses d'eau DCE zones protégées (zones d'habitats et de protection d'espèces), incluses dans l'aire de répartition de l'espèce, dont sites retenus à l'issue de la réalisation de l'action R1.1
Calendrier	La réalisation de cette action sera conditionnée par la prise en compte des enjeux pour l'espèce dans le cadre des SDAGE, et en priorité des futurs SDAGE 2016-2021. Les éléments doivent donc être apportés dès 2014 lors des phases de construction des SDAGE les résultats du diagnostic préalable et mise en place de manière conjointe avec les outils de gestion existant (SDAGE, SAGE, contrat de rivière, ...). 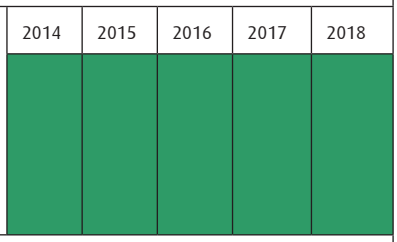
Description de l'action	Il s'agit d'optimiser la formation d'habitats favorables à l'espèce lors des travaux de reméandrage des cours d'eau, de travaux de restauration de la continuité sédimentaire et de la dynamique fluviale, de travaux de restauration de la continuité latérale et de reconquête des espaces de liberté, de travaux de restauration des zones alluviales et de reconstruction des annexes fluviales, de travaux de restauration hydromorphologique des zones rivulaires et littorales des plans d'eau (en particulier pour les gravières). Il s'agit également de promouvoir le maintien en eau des anciens lits rectifiés de cours d'eau lors d'opérations de reméandrage, afin de favoriser la création de nouveaux milieux lentiques pionniers favorables à l'espèce, qui constitueront également de nouvelles annexes fluviales pour les cours d'eau reméandrés. L'ensemble des nombreuses mesures hydromorphologiques (priorité du nouveau programme des agences de l'eau) qui seront mises en œuvre dans le cadre de la restauration/préservation du bon état et du bon potentiel des masses d'eau Directive Cadre sur l'Eau (DCE) va potentiellement engendrer la création de nombreux milieux pionniers au niveau de leurs zones rivulaires et alluviales. Ces travaux vont soit restaurer des processus physiques (recréation d'une dynamique des systèmes) qui vont à leur tour engendrer la formation de nouveaux milieux, soit modifier directement la forme actuelle des systèmes par des interventions lourdes à l'aide d'engins de chantier (reméandrage, effacement de seuils et barrages, creusement d'annexes, reconstruction des berges et des zones littorales de plans d'eau...). Lors de la rédaction des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), les enjeux relatifs au Crapaud vert devront être intégrés et mis en synergie avec les objectifs de reconquête du bon état DCE. Il conviendra d'intégrer tous les secteurs où l'espèce est présente de manière pérenne dans les masses d'eau DCE «zones protégées» au titre de « zones d'habitats et de protection d'espèces». Ces milieux ne doivent pas obligatoirement être connectés de manière directe et continue aux masses d'eau telles qu'elles sont délimitées. En effet, les zones protégées peuvent inclure des milieux dont la pérennité dépend des masses d'eau en question, notamment via des connections par la nappe ou via une existence liée à la dynamique physique de la masse d'eau. Lors de la définition précise des travaux, la création consécutive de milieux favorables à l'espèce devra être favorisée dans les cahiers des charges portés par les maîtrises d'ouvrage. Toute création d'annexes fluviales devra être encouragée. Dans le cas particulier des opérations de reméandrage de cours d'eau, le comblement total des anciens lits rectifiés devra être évité au profit de leur utilisation pour créer de nouvelles mares pionnières dans la zone alluviale. Il sera également nécessaire d'encourager l'intégration d'opérations de suivi de la colonisation par l'espèce des milieux restaurés, dans le cadre des opérations de suivi post-restauration prévues par la DCE.
Détails techniques	Lors de la rédaction des SDAGE, les enjeux relatifs au Crapaud vert devront être intégrés et mis en synergie avec les objectifs de reconquête du bon état DCE
Indicateurs d'actions	Nombre de chantiers de restauration hydromorphologique ayant intégrés l'objectif conjoint de (re)création d'habitats pour le Crapaud vert
Indicateurs d'effets	Nombre de sites restaurés colonisés par le Crapaud vert
Pilote de l'action	Bureaux d'études avec appui technique possible des services territoriaux de l'ONEMA

Partenaires identifiés	SAGE Comité technique de bassin Parcs naturels Gestionnaires d'espaces naturels Associations naturalistes Gestionnaires d'espaces naturels CSRPN Experts scientifiques	
Eléments de coût	Intégrés aux programmes des agences de l'eau. Mise en synergie des actions hydromorphologiques déjà programmées et financées dans le cadre de la DCE, avec la préservation du Crapaud vert	
Financement possible	Etat Partenaires privés dans le cadre de mesures compensatoires ou réglementaires Agences de l'Eau	Conseils généraux Conseils régionaux

6) Volet sauvegarde

➢ Maîtrise foncière ou d'usage des SAP (action P1.1)

ACTION P1.1	MAITRISE FONCIERE OU D'USAGE DES SAP					PRIORITE 1
Objectifs concernés	OLT4 : Préserver les populations et les sites de Crapaud vert et leur fonctionnalité OS7 : Protéger les sites du Crapaud vert					
Domaine	Sauvegarde					
Calendrier	Chaque année, sur la durée du plan, en fonction des priorités et/ou des opportunités	2014	2015	2016	2017	2018

Description de l'action	Mettre en place une démarche d'acquisition foncière ou d'usage pour garantir la pérennité de l'occupation des sols favorables à la présence d'habitats aquatiques et terrestres de l'espèce : **1. Démarche sans implication des collectivités** Des recherches cadastrales complémentaires (prospection foncière, suivi des procédures de biens sans maître...) seront réalisées sur tous les sites d'action prioritaires (SAP). La recherche de maîtrise foncière sera réalisée sur des stations potentielles qui participent à la connectivité écologique des différents sites connus. Les propriétaires seront informés du plan d'actions à l'aide des outils créés dans le cadre de la communication. Des discussions seront engagées avec chaque propriétaire, afin d'obtenir la garantie que les habitats favorables au Crapaud vert seront maintenus ou restaurés via une contractualisation pour la maîtrise foncière des terrains (acquisition, bail emphytéotique) ou d'usage (convention de gestion...). La structure porteuse de la mise en œuvre de cette action signalera à l'animateur du plan toute parcelle à vendre dans le périmètre des SAP. Dans ce cas, l'animateur réunira les acteurs de la conservation de l'espèce pour envisager les moyens de maîtrise foncière et/ou de gestion à mobiliser, afin de « sécuriser » les sites concernés. **2. Démarche avec implication des collectivités** Un travail de sensibilisation auprès des collectivités locales concernées les incitera notamment à alerter l'animateur du plan des ventes susceptibles d'avoir lieu dans des secteurs intéressants et particulièrement les SAP (procédures des biens sans maîtres). Les collectivités devront avoir été préalablement informées de la localisation des SAP et de l'enjeu de la préservation du Crapaud vert. Ces collectivités concernées par les sites à Crapaud vert pourront même être invitées, dans le cadre de la mise en œuvre du plan, à passer des conventions avec des opérateurs fonciers afin d'être averties de tout mouvement foncier (veille foncière). Elles pourront également mettre en œuvre une opération de prospection foncière et aussi faire l'acquisition des terrains (ex : ENS). Les terrains seront ensuite confiés à une structure gestionnaire compétente ou gérés directement par les collectivités, et dans les deux cas sur la base d'un plan de gestion du ou des sites concerné(s). **3. Maîtrise d'usage des secteurs concernés par des projets d'aménagement** Dans le cadre de certains projets d'aménagement, principalement pour les exploitations de carrières, la maîtrise d'usage des secteurs non exploités favorables à la présence du Crapaud vert sera recherchée auprès des exploitants par la contractualisation avec des structures gestionnaires d'espaces naturels pour une période minimum de 5 ans. Cette recherche de maîtrise d'usage par contractualisation devra être précisée dans les dossiers de demande d'autorisation d'exploiter et dans les dossiers de demande de dérogation au titre du L. 411-2 de code de l'environnement le cas échéant. La recherche de mesures compensatoires sera orientée en priorité sur les SAP ne bénéficiant pas déjà d'une maitrise foncière. La maîtrise d'usage de ces sites à Crapaud vert est d'autant plus intéressante qu'ils peuvent constituer une partie des cœurs des Trames verte et bleue.

Détails techniques	Mode opératoire : Recherche cadastrale/Veille et prospection foncière/Estimation des coûts Rencontre des propriétaires/négociation Préparation/suivi des documents achat ou contractualisation Période d'intervention préconisée : Toute l'année	
Indicateurs d'actions	Nombre de propriétaires contactés (publipostage) – Tableau des contacts Date de rencontre des propriétaires Date d'acquisition ou de contractualisation	
Indicateurs d'effets	Surface acquise par site (maîtrise foncière) Surface contractualisée par site (maîtrise d'usage)	
Pilote de l'action	Animateurs régionaux	
Partenaires identifiés	CEN Lorraine / CEN Alsace / CEN Franche-Comté / CEN Corse Autres associations naturalistes Collectivités locales et territoriales EPFL	
Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours suivi/prospection foncière Nombre de jours pour montage des dossiers Nombre de jours de négociation avec les propriétaires	Evaluation des coûts : Temps passé : 1 500 € / an / site pour 2 sites / an = 3000 € / an soit **15 000 € sur les 5 ans du plan** *Hors Coût foncier (coût / ha) : à évaluer au cas par cas en fonction des sites. (hors plan)*
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux Conseils régionaux	Collectivités Fondations Associations Fonds privés

➢ Inscription à des zonages d'inventaires ou réglementaires (action P1.2)

ACTION P1.2	INSCRIPTION A DES ZONAGES D'INVENTAIRES ET/OU REGLEMENTAIRES					PRIORITE 2
Objectifs concernés	OLT4 : Préserver les populations et les sites de Crapaud vert et leur fonctionnalité OS7 : Protéger les sites du Crapaud vert					
Domaine	Sauvegarde					
Calendrier	Chaque année, sur la durée du plan, en fonction des priorités et/ou des opportunités	2014	2015	2016	2017	2018

Description de l'action	L'objectif est de mettre en place une démarche de préservation des sites par inscription à un zonage d'inventaires ou classement en zonage réglementaire pour garantir la protection des sites et leur prise en compte dans les projets d'aménagement. Tout ou partie d'un site d'intérêt majeur (SIM) non encore inscrit ou nouveau SIM fera l'objet d'un classement en ZNIEFF de type 1 ou de l'extension d'une ZNIEFF existante dans le plus bref délai de façon à pouvoir prendre en compte les sites d'action prioritaires (SAP) au travers de leur inscription à cet inventaire dans les documents d'urbanisme et dans tout projet d'aménagement. La délimitation sera réalisée en fonction de l'occupation des sols et de la fonctionnalité des milieux entourant le site, notamment des continuités écologiques. Si besoin, les SIM feront l'objet d'un classement réglementaire à l'aide des outils de protection juridique des sites naturels que constituent l'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB), la réserve naturelle nationale (RNN), la réserve naturelle régionale (RNR) et la réserve biologique dirigée (RBD). En effet, ces outils sont adaptés pour une conservation durable d'espèces menacées, puisqu'ils permettent de réglementer ou d'interdire certaines activités et/ou d'intégrer des modalités d'intervention de gestion des milieux et des moyens budgétaires. Ils pourront être pris en compte également dans le cadre des espaces naturels sensibles (ENS) mis en place par les départements. Les enveloppes des zonages d'inventaires ou règlementaires devront être suffisamment vastes pour prévoir les capacités de déplacements de l'espèce et sa rapidité à coloniser des milieux disponibles en cas d'évolution défavorable des habitats actuels. Ces enveloppes devront également intégrer une zone tampon de l'ordre de 500 m autour des habitats de reproduction du Crapaud vert. La préservation des sites à Crapaud vert devra être effective notamment via la mise en œuvre de la Stratégie de Création des Aires Protégées (SCAP) dans les régions concernées.
Détails techniques	Mode opératoire : Synthèse écologique du site concerné/Définition des continuités écologiques Définition de l'outil de protection le plus approprié au contexte et au site Montage d'un dossier de demande d'inscription ou de classement Suivi des procédures auprès des instances Période d'intervention préconisée : Toute l'année
Indicateurs d'actions	Date de dépôt des demandes Date des différents contacts pour suivi des démarches
Indicateurs d'effets	Nombre de dossiers déposés par an Nombre de dossiers acceptés par an Surface préservée par site et par département et par an Pourcentage global de préservation par département
Pilote de l'action	Animateurs régionaux
Partenaires identifiés	Conservatoire des Sites Lorrains / Conservatoire des Sites Alsaciens / CEN Corse Autres associations naturalistes Bureaux d'études Office national des forêts

Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours pour la synthèse écologique Nombre de jours pour le montage du dossier administratif Nombre de jours pour le suivi des procédures	Evaluation des coûts : Temps passé : 2 500 € /an / site pour 4 sites / an = 10 000 € / an soit **50 000 € sur les 5 ans du plan**
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux	Conseils régionaux Fondations Associations Fonds privés

➢ Actions d'entretien des sites (Action P2.1)

ACTION P2.1	ACTIONS D'ENTRETIEN DES SITES						PRIORITE 1
Objectifs concernés	OLT4 : Préserver les populations et les sites de Crapaud vert et leur fonctionnalité OS8 : Entretenir, créer, restaurer ou requalifier les habitats d'hivernage et de reproduction pour maintenir leur état de conservation favorable à l'accueil du Crapaud vert						
Domaine	Sauvegarde						
Calendrier	Chaque année, sur la durée du plan, en fonction des actions définies dans le plan	2014	2015	2016	2017	2018	

Description de l'action	**1. Mise en œuvre des actions sur les SAP** Sur chaque SAP, des actions précises de gestion des habitats sont définies, programmées et estimées sur 5 ans pour constituer un outil d'aide à la gestion. Les acteurs susceptibles de mettre en œuvre ces actions devront être également identifiés. Les travaux d'entretien des sites consistent principalement à garder les milieux terrestres et aquatiques le plus ouverts possibles de façon à maintenir un état favorable correspondant aux besoins optimaux du Crapaud vert (cf. § II-A). Les opérateurs identifiés mettront en œuvre les actions de gestion des milieux aquatiques et terrestres définis dans les fiches synthèse des actions par site contenues dans le plan. En fonction de la nature des travaux et des besoins spécifiques en matériel, les travaux de gestion seront réalisés de plusieurs façons : 1. Travaux lourds de gestion réalisés par des entreprises spécialisées ou l'Office national des forêts ; 2. Travaux plus légers réalisés par des structures gestionnaires d'espaces naturels type CEN ; 3. Entretien des habitats favorables à l'espèce pouvant être réalisé par des chantiers d'insertion. Les Conservatoires d'espaces naturels auront une mission d'encadrement de quelques jours des structures qui auront la charge de poursuivre ces opérations de gestion (transfert de compétence). Ce transfert de compétence concernerait, par exemple, des chantiers de réinsertion. **2. Mise en œuvre des actions de gestion sur des sites non SAP** Les actions d'entretien des sites seront mises en place prioritairement sur les SAP. Cependant, en fonction des éléments pouvant intervenir sur le contexte de certains sites, certaines actions de gestion ou de préservation pourront être mises en place sur les SIM non SAP au cas par cas, en fonction des opportunités (notamment émergence de maîtres d'ouvrages) ou de nouvelles découvertes. En complément de ces actions sur les SIM ou les SAP, certaines, actions de préservation, pourront également être réalisées sur certains sites non SIM en fonction de la nécessité et/ou de l'urgence. Il est important de rappeler que sur les sites non définis comme SIM où le Crapaud vert est présent, la réglementation sur les espèces protégées s'applique et devra être intégrée dans tout projet d'aménagement. Il en est de même pour les SIM et les SAP mais pour lesquels cette classification SIM ou SAP devra être prise complémentairement en compte dans les projets d'aménagement.
Détails techniques	<u>Mode opératoire :</u> Se référer au guide technique Crapaud vert Définition du maître d'ouvrage/Sélection des prestataires/Mobilisation des partenaires identifiés financiers Calage des actions / Montage du dossier administratif et financier Réalisation des actions et encadrement de la mise en œuvre Bilan de l'action de gestion <u>Période d'intervention préconisée :</u> Actions à réaliser en dehors des périodes favorables à la reproduction de l'espèce, soit de septembre à février.
Indicateurs d'actions	Date de dépôt des dossiers Date de réalisation des actions
Indicateurs d'effets	Suivi de l'évolution de l'espèce Suivi de l'état de conservation des habitats

Pilote de l'action	Animateur régional	
Partenaires identifiés	Associations naturalistes Associations d'insertion Bureaux d'études et entreprises spécialisées Gestionnaires d'espaces naturels dont ONF Graviéristes Carriers	
Eléments de coût	<u>Moyens humains :</u> Montage et bilan administratif et financier, encadrement de la mise en œuvre des actions Réalisation des actions si travail en régie	<u>Evaluation des coûts :</u> Temps passé par les structures à définir pour chaque action sur chaque site Coût de la prestation d'intervenants extérieurs. 1 000 € / an / site sur 20 SAP soit 20 000 € / an **100 000 € sur 5 ans**
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux Conseils régionaux	Collectivités Fondations Associations Fonds privés

➢ Création ou restauration ou requalification d'habitats (Action P2.2)

ACTIONS P2.2	**CREATION OU RESTAURATION OU REQUALIFICATION D'HABITATS**					**PRIORITE 2**
Objectifs concernés	OLT4 : Préserver les populations et les sites de Crapaud vert, et leur fonctionnalité OS8 : Entretenir, créer, restaurer ou requalifier les habitats d'hivernage et de reproduction pour maintenir leur état de conservation favorable à l'accueil du Crapaud vert					
Domaine	Sauvegarde					
Calendrier	Chaque année, sur la durée du plan, en fonction des actions définies dans le plan (voir tableau synthétique par site) et des projets d'infrastructures	2014	2015	2016	2017	2018
Description de l'action	L'objectif est la mise en œuvre d'actions de création, de restauration ou de requalification de sites pour retrouver des habitats et une fonctionnalité favorables à l'accueil du Crapaud vert. Cette action sera déclinée dans le cas particulier des carrières. Les actions de connaissance des sites permettent de définir l'état de conservation des espèces et des habitats. Il est donc nécessaire de restaurer des habitats aquatiques et/ou terrestres favorables à l'accueil du Crapaud vert pour réaliser son cycle de vie et ainsi recréer une dynamique naturelle des milieux. Cette restauration peut prendre la forme de travaux, notamment de remodelage de certains points d'eau ou dépressions humides en mares favorables à l'accueil de l'espèce ou la recréation d'espaces ouverts à sols meubles et nus et végétation basse. Pour conserver le caractère favorable de l'habitat créé ou restauré, il conviendra de mettre en place les actions d'entretien nécessaires (cf. Action P2.1). Dans des secteurs définis comme favorables ou les secteurs identifiés comme corridors écologiques, il pourra être nécessaire de créer des habitats aquatiques et/ou terrestres pour favoriser le développement et l'expansion de l'espèce dans ces secteurs notamment au travers de la création de mares.					

Détails techniques	Mode opératoire : Se référer aux guides techniques Crapaud vert (fiche action I 2.1) Définition du maître d'ouvrage/Sélection des prestataires/Mobilisation des partenaires identifiés financiers Calage des actions / Montage du dossier administratif et financier Réalisation des actions et encadrement de la mise en œuvre Bilan de l'action de gestion Période d'intervention préconisée : Actions à réaliser en dehors des périodes favorables à la reproduction de l'espèce, soit de septembre à février.	
Indicateurs d'actions	Date de dépôt des dossiers Date de réalisation des actions	
Indicateurs d'effets	Suivi de l'évolution de l'espèce Suivi de l'état de conservation des habitats	
Pilote de l'action	Animateur régional	
Partenaires identifiés	Associations naturalistes Associations d'insertion Bureaux d'études et entreprises spécialisées Gestionnaires d'espaces naturels dont ONF	
Eléments de coût	Moyens humains : Montage et bilan administratif et financier, encadrement de la mise en œuvre des actions Réalisation des actions si travail en régie	Evaluation des coûts : Temps passé par les structures à définir pour chaque action sur chaque site Coût de la prestation d'intervenants extérieurs. 2 000 € / an / site sur 20 SAP soit 40 000 € / an **200 000 € sur 5 ans** *(Hors coût des mesures compensatoires de projet d'aménagement)*
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux	Conseils régionaux Collectivités Fondations Fons privés

➢ Renforcement des actions de police (action P3.1)

ACTION P3.1	RENFORCEMENT DES ACTIONS DE POLICE					PRIORITE 2
Objectifs concernés	OLT4 : Préserver les populations et les sites de Crapaud vert et leur fonctionnalité OS9 : Protéger les spécimens de Crapaud vert pour leur permettre d'accomplir leur cycle de vie					
Domaine	Sauvegarde					
Sites concernés	Tous les sites					
Calendrier	Sur la durée du plan	2014	2015	2016	2017	2018
Description de l'action	Les SAP notamment devront faire l'objet d'un renforcement des opérations de contrôle d'infractions éventuelles à la législation sur la protection de l'environnement : pollution des eaux, abandon de déchets, destruction ou altération de zones humides, circulation motorisée dans des espaces protégés, et pour mémoire : détention d'animaux protégés... Les projets en interactions avec l'espèce devront être systématiquement contrôlés. Toute personne (propriétaire, gestionnaire, association...) devra être encouragée à attirer l'attention des pouvoirs publics ou des associations de protection de la nature sur une infraction potentielle dont elle pourrait être témoin ou avoir connaissance.					
Détails techniques	Mode opératoire : Intégration des sites à Crapaud vert dans les plans de contrôle départementaux en lien avec la DDT, l'ONEMA et l'ONCFS, avec à minima : - une veille sur les secteurs favorables et à enjeux pour l'espèce (SAP en priorité) - un contrôle systématique des mesures ERC prévu dans les études d'impacts ou/ et dossiers de demandes de dérogations au titre du L. 411-2 du code de l'environnement, pour les projets en interaction avec l'espèce Formation-informations des agents de police de la nature sur la biologie-écologie de l'espèce et sur les mesures ERC pouvant être mises en œuvre dans le cadre de projet en interaction avec le Crapaud vert. Mise en place de journées spécifiques avec l'ensemble des structures concernées par la police de la nature					
Indicateurs d'actions	Dates de rondes de terrain Dates de journées spécifiques					
Indicateurs d'effets	Nombre de contacts pour prévention Nombre de verbalisations					
Pilote de l'action	DREAL Lorraine/DREAL Alsace/DREAL Franche-Comté/DREAL Corse					
Partenaires identifiés	ONF/ONCFS/ONEMA Agents assermentés des RNN					
Eléments de coût	Moyens humains : Mission régalienne de l'Etat	Evaluation des coûts : **0 €** Missions courantes des structures concernées				
Financement possible						

➢ Prise en compte des connectivités écologiques (Action P4.1)

<table>
<tr><td>ACTION
P4.1</td><td colspan="5">PRISE EN COMPTE DES CONNECTIVITES ECOLOGIQUES ET DE LEUR RETABLISSEMENT
(EN LIEN AVEC LA TVB)</td><td>PRIORITE
1</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT4 : Préserver les populations et les sites de Crapaud vert et leur fonctionnalité
OS10 : Réduire les menaces anthropiques pesant sur le Crapaud vert et ses habitats</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Sauvegarde</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Tous les sites</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Sur la durée du plan en fonction de la nécessité ou de l'opportunité de mise en place de ces actions sur les sites</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">L'objectif est de caractériser des connectivités écologiques entre les sites utilisés par l'espèce et de mettre en œuvre d'actions de préservation de ces connectivités, pour assurer, d'une part les capacités d'adaptation des populations aux changements environnementaux, d'autre part la dynamique naturelle des populations, un réseau favorable de dispersion potentielle de l'espèce devra être préservé.

Au sein de ce réseau de dispersion, les « points de conflit » (facteurs avérés ou potentiels de fragmentation de cette trame verte : projets d'aménagement, trafic routier, artificialisation des sols, agriculture intensive...) devront être identifiés et des solutions devront être trouvées pour minimiser les effets de ces aménagements sur la continuité écologique, voire d'intégrer certains dans cette dynamique (carrières).
Cette préfiguration du réseau de dispersion doit également tenir compte des Trames verte et bleue existantes notamment en Lorraine, dont entre autres, celle définie dans le cadre du SCOT de la Rosselle (Moselle) pour laquelle le Crapaud vert a été choisi comme espèce cible. Le Crapaud vert fait partie de la liste des espèces déterminantes pour la définition des Trames verte et bleue élaborée par le Muséum national d'Histoire naturelle et soumises à l'avis des Conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel (CSRPN).
Pour définir ce réseau de dispersion, il est indispensable de raisonner en métapopulation et d'intégrer l'ensemble des éléments constituant des corridors terrestres tout en prévoyant la création de sites de reproduction au sein de ces secteurs, notamment certaines vallées lorraines (vallée du Merle, de la Rosselle, extrême amont de la Bisten).

Pour connaître la réalité des échanges entre populations de Crapaud vert et identifier les axes de connectivité écologique, une étude sur la génétique des populations au travers de leur patrimoine génétique et de leurs capacités de brassage génétique sera à mettre en place.

Cette étude permettra d'essayer de corréler l'éventuel brassage génétique avec la définition des corridors écologiques et ainsi permettre de proposer la mise en œuvre d'actions de préservation et de gestion des habitats des corridors écologiques favorables à la dynamique du Crapaud vert.
Elle permettra également de définir le statut des populations et d'orienter ainsi les priorités d'actions à mettre en œuvre.
Une carte de dispersion sera réalisée sur la base de la détermination de zones «source» (= zone de présence avérée), en attribuant de notes de friction pour chaque entité d'occupation du sol, et en modélisant ensuite la dispersion théorique de l'espèce.
Il s'agit de mettre en évidence les sites essentiels pour la connectivité qui constitue un critère pour le zonage de priorisation des actions.
D'une année sur l'autre, le Crapaud vert est susceptible d'utiliser des plans d'eau différents pour se reproduire. Ainsi, la modélisation du déplacement des individus et l'interprétation de l'interconnexion des populations évoluent. Cette étude devra être réalisée sur plusieurs années pour permettre de mettre en évidence la fidélité de l'espèce à telle ou telle pièce d'eau pour se reproduire et d'évaluer réellement l'interconnexion des populations locales</td></tr>
</table>

Détails techniques	Mode opératoire : Identification de la problématique (continuité / discontinuité) Prise en compte dans les documents de planification (SRCE, SCOT, PLU...) Réalisation d'études de définition des continuités écologiques Définition des actions de préservations de ces continuités Mise en œuvre des actions de préservation Suivi des effets des actions de préservation	
Indicateurs d'actions	Rapport d'études de caractérisation des connectivités écologiques Dates de mise en œuvre des actions de préservation Dates de mise en place des suivis	
Indicateurs d'effets	Suivis des effets des aménagements sur les populations de Crapaud vert	
Pilote de l'action	Animateurs régionaux	
Partenaires identifiés	Associations naturalistes Gestionnaires d'espaces naturels Experts scientifiques Aménageurs CEREMA/CETE Est	
Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours étude de caractérisation Nombre de jours suivis de la mise en œuvre des actions de préservation Nombre de jours de suivi des populations	Evaluation des coûts : Temps passé Matériel étude Prestations extérieures pour réaliser actions de préservation 5 000 € / an / site sur 3 sites / an soit 15 000 €/ an **75 000 € sur les 5 ans**
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux	Conseils régionaux Collectivités Fondations Fonds privés (Mesures de réduction d'impact et/ou compensatoires)

7) Volet Communication

➢ Bulletin d'informations (Action I 1.1)

ACTION I1.1	BULLETIN D'INFORMATIONS						PRIORITE 3
Objectifs concernés	OLT5 : Communiquer et sensibiliser le grand public et les acteurs des projets d'aménagement à la préservation du Crapaud vert et de ses habitats OS11 : Communiquer et sensibiliser les acteurs des projets d'aménagement et le grand public à la connaissance du Crapaud vert et aux actions pour sa préservation à engager ou déjà mises en œuvre						
Domaine	Communication						
Sites concernés	Tous les sites						
Calendrier	Un bulletin une à deux fois par an	2014	2015	2016	2017	2018	
Description de l'action	L'objectif est d'éditer un bulletin d'informations permettant de communiquer et sensibilisation sur les actions mises en œuvre et les résultats concernant la préservation des populations de Crapaud vert. Ce bulletin serait destiné à communiquer et à sensibiliser le grand public, mais aussi l'ensemble des acteurs en lien avec des actions ou des aménagements concernant le Crapaud vert.						
Détails techniques	Mode opératoire : Conception du contenu Edition du bulletin Diffusion sur site internet, dans les mairies, auprès des acteurs directement concernés par la préservation du Crapaud vert						
Indicateurs d'actions	Dates de sortie des bulletins d'information						
Indicateurs d'effets	Nombre d'exemplaires diffusés Nombre de visites sur le site internet Nombre de retours directs suite à la diffusion du bulletin						
Pilote de l'action	Animateur du plan						
Partenaires identifiés	Ensemble des structures parties prenantes dans la mise en place d'actions du plan						
Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours pour conception du contenu Nombre de jours pour suivi, édition et diffusion			Evaluation des coûts : Temps passé Coût de prestation extérieure pour tirage 3 000 € par bulletin **15 000 € sur les 5 ans**			
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau			Conseils généraux Conseils régionaux Collectivités			

➢ Site Internet (Action I1.2)

ACTION I1.2	SITE INTERNET	PRIORITE 3
Objectifs concernés	OLT5 : Communiquer et sensibiliser le grand public et les acteurs des projets d'aménagement à la préservation du Crapaud vert et de ses habitats OS11 : Communiquer et sensibiliser les acteurs des projets d'aménagement et le grand public à la connaissance du Crapaud vert et des actions pour sa préservation à engager ou déjà mises en œuvre	
Domaine	Communication	
Sites concernés	Tous les sites	
Calendrier	Création du site la 1ère année, puis gestion sur le reste de la durée du plan.	2014 / 2015 / 2016 / 2017 / 2018
Description de l'action	L'objectif est de créer puis alimenter un site internet dédié au PNA Crapaud vert. Il sera mis en œuvre sous la forme une plateforme d'information (site web) permettant : 1. de communiquer sur le plan, son contenu, sa mise en œuvre, 2. de mettre en ligne des informations sur le Crapaud vert et les sites sur lesquels il est présent, sa répartition, pour apporter de l'information aux acteurs locaux et répondre aux demandes des bureaux d'étude, des services de l'Etat... sur la localisation des habitats et des autres secteurs sensibles pour la préservation du Crapaud vert sur les territoires concernés, 3. Faire appel au public au sens large ou aux naturalistes pour tout signalement de la présence du Crapaud vert via un formulaire en ligne et une intégration dans la base de données. Des informations régulièrement mises à jour sur l'état des connaissances nationales sur le Crapaud vert seront disponibles pour les services déconcentrés de l'Etat désireux de se renseigner et de diffuser cette information. La création du site internet intégrant la base de données (Cf. Action C1.1) sera réfléchie dans un cadre de mutualisation possible avec les autres espèces d'amphibiens faisant l'objet d'un plan national d'actions (Pélobate brun et Sonneur à ventre jaune notamment). Les données entrées via le formulaire en ligne seront validées chaque année par les membres du comité d'experts du plan d'actions.	
Détails techniques	Mode opératoire : Conception du contenu Test et mise en ligne Gestion et mise à jour du site	
Indicateurs d'actions	Date de mise en ligne du site	
Indicateurs d'effets	Nombre de visites du site Nombre de données collectées	
Pilote de l'action	Animateur du site	
Partenaires identifiés	Ensemble des personnes ou structures utilisant le site	
Synergie avec d'autres PNA	Sonneur à ventre jaune Pélobate brun	

Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours pour conception du site Nombre de jours pour suivi et gestion du site	Evaluation des coûts : Temps passé Coût de la prestation extérieure de conception du site 3 000 € pour la conception et mise en ligne du site 1 000 € / an pour gestion du site sur 4 ans **7 000 € sur 5 ans**
Financement possible	Fonds européens DREAL Agences de l'Eau	Conseils généraux Conseils régionaux Collectivités

➢ Prévention contre des maladies infectieuses (Action I1.3)

ACTION I1.3	PREVENTION CONTRE LES MALADIES INFECTIEUSES					PRIORITE 2
Objectifs concernés	OLT5 : Communiquer et sensibiliser le grand public et les acteurs des projets d'aménagement à la préservation du Crapaud vert et de ses habitats OS11 : Communiquer et sensibiliser les acteurs des projets d'aménagement et le grand public à la connaissance du Crapaud vert et des actions pour sa préservation à engager ou déjà mises en œuvre					
Domaine	Communication					
Calendrier	Réalisation dès la première année du plan et diffusion sur la durée du plan.	2013	2014	2015	2016	2017
Description de l'action	Les maladies infectieuses de type « chytridiomycose », qui est une maladie émergente, constituent un facteur de déclin des amphibiens à l'échelle mondiale. L'agent étiologique, le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis* est présent en Alsace et Lorraine (Miaud, 2013). Une autre espèce de chytride, *Batrachochytrium salamandrivorans,* très pathogène pour la Salamandre tachetée a été récemment identifiée aux Pays-Bas (Martel *et al*. 2013). Les personnes réalisant les suivis de populations d'amphibiens (y compris le Crapaud vert) ou les actions de gestion des habitats sont susceptibles de propager cette maladie de site en site par le matériel au contact de l'eau des habitats de reproduction. Une plaquette d'information sera réalisée pour alerter le maximum de personnes sur ces maladies et sur les précautions à prendre préventivement. Dans le cas de sites intégrés dans des zonages réglementaires, une sensibilisation et un rappel au cadre juridique seront effectués, si nécessaire, au travers de la réglementation des usages définie dans l'arrêté ministériel de création et de réglementation du zonage.					
Détails techniques	Mode opératoire : Conception du contenu Désignation d'un prestataire					
Indicateurs d'actions	Date de parution de la plaquette					
Indicateurs d'effets	Nombre de plaquettes distribuées Nombre d'actions d'information					
Pilote de l'action	Animateur du plan					
Partenaires identifiés	Scientifiques, Association pour la réalisation de la plaquette ONF/ONCFS/ONEMA pour le respect de la règlementation					
Synergie avec d'autres PNA	Sonneur à ventre jaune Pélobate brun					
Eléments de coût	Moyens humains : Temps passé à la rédaction Coût de fabrication	Evaluation des coûts : **3 000 €**				
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux	Conseils régionaux Collectivités Fondations Fons privés				

➢ Actions de sensibilisation (Action I1.4)

ACTION I1.4	ACTIONS DE SENSIBILISATION					PRIORITE 2
Objectifs concernés	OLT5 : Communiquer et sensibiliser le grand public et les acteurs des projets d'aménagement à la préservation du Crapaud vert et de ses habitats OS11 : Communiquer et sensibiliser les acteurs des projets d'aménagement et le grand public à la connaissance du Crapaud vert et des actions pour sa préservation à engager ou déjà mises en œuvre					
Domaine	Communication					
Sites concernés	Tous les sites					
Calendrier	Sur la durée du plan.	2014	2015	2016	2017	2018
Description de l'action	L'objectif est la conception puis la mise en place d'actions de sensibilisation permettant de prendre en compte la préservation du Crapaud vert, par des actions de sensibilisation et de formation des acteurs professionnels et du grand public. Ces actions pourront être mises en œuvre par les collectivités territoriales ainsi que par l'ensemble des structures parties prenantes de la préservation du Crapaud vert (associations, aménageurs…) et pourront prendre la forme de : 1. création de supports de communication : plaquettes, affiches, expositions itinérantes ; 2. mise en place de « journées portes ouvertes » pour les scolaires et les acteurs locaux ; 3. sensibilisation des propriétaires de jardins sur l'accueil du Crapaud vert dans ces espaces (exemple : fiches de signalisation ou informations à saisir sur site internet) ; 4. mise en place d'un concours annuel pour faire du Crapaud vert une espèce emblématique de l'interaction homme/nature… ; 5. formations à l'écologie de l'espèce : des formations à destination des différents types d'acteurs pourront être mises en place en complément des autres outils pour, d'une part sensibiliser les participants à l'écologie de l'espèce et de ses habitats, d'autre part appréhender la prise en compte de l'espèce et de ses habitats dans le cadre des attributions des différents acteurs ; 6. visites de sites…					
Détails techniques	Mode opératoire : Définition et conception du contenu des actions de sensibilisation Création des supports associés Diffusion/Suivi des retours					
Indicateurs d'actions	Dates de diffusion des différents supports					
Indicateurs d'effets	Nombre de supports distribués Nombre de sortes de supports élaborées Nombre d'évènements de sensibilisation organisés (formation, journée porte ouverte, etc.)					
Pilote de l'action	Animateur du plan					
maître d'œuvre	Associations Collectivités locales et territoriales Aménageurs					

Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours pour définition et conception des supports Nombre de jours pour suivi de création et diffusion Nombre de jours pour suivi résultats de la mise en place des supports Nombre de jours de formation	Evaluation des coûts : Temps passé Coût prestation extérieure pour conception et création de certains supports 10 000 € / an soit **50 000 € sur 5 ans**
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils régionaux	Conseils généraux Collectivités Fonds privés

➢ Guides techniques de prise en compte du Crapaud vert dans les projets d'aménagement (Action I2.1)

ACTION I2.1	**GUIDES TECHNIQUES DE PRISE EN COMPTE DU CRAPAUD VERT DANS LES PROJETS D'AMENAGEMENT**					**PRIORITE 1**
Objectifs concernés	OLT5 : Communiquer et sensibiliser le grand public, et les acteurs des projets d'aménagement OS12 : Communiquer, sensibiliser et concerter les acteurs liés à des projets d'aménagement en interaction avec le Crapaud vert et ses habitats					
Domaine	Communication					
Sites concernés	Tous les sites					
Calendrier	La 1ère année du plan.	2014	2015	2016	2017	2018

Description de l'action	L'objectif est la conception et diffusion de petits guides techniques à destination des acteurs porteurs de projets d'aménagement en lien direct avec la présence du Crapaud vert. Quatre guides concernant respectivement les espaces urbains, les carrières, les espaces agricoles et les infrastructures de transport seront à concevoir. Pour accompagner la prise en compte de l'espèce et de ses habitats, des guides techniques seront élaborés à destination : 1. des collectivités (communes, communautés de communes, syndicats intercommunaux, pays...) avec un accompagnement sur son utilisation lors des formations. 2. des aménageurs routiers ou d'infrastructures industrielles, avec un cahier des charges destiné aux aménageurs et à leurs bureaux d'études pour la réalisation d'aménagements aquatiques et terrestres favorables au Crapaud vert, avec un accompagnement sur son utilisation lors des formations. 3. des services instructeurs pour permettre la prise en compte de l'espèce et de ses habitats dans l'instruction des dossiers de projets avec un accompagnement sur son utilisation lors des formations. Ces guides techniques pourront également être constitués dans le cadre d'une mutualisation avec les autres espèces d'amphibiens, d'autres espèces et habitats des milieux aquatiques. En termes de contenu, les éléments suivants seront à traiter : ***1-Contenu de l'étude d'impact*** ❖ **Etude pluriannuelle pour disposer d'une connaissance approfondie (prévoir un délai)** Lorsqu'un projet d'aménagement risque d'avoir une incidence sur une population de Crapaud vert, l'étude d'impact devra prévoir la réalisation d'inventaires et de suivis liés au Crapaud vert sur deux, voire trois saisons, de reproduction avant lancement des travaux pour permettre : 1. les interventions nécessaires à une connaissance approfondie de l'espèce sur le site concerné (état de conservation, comportement des individus...), 2. la définition de mesures d'atténuation et/ou de compensation des impacts du projet les plus pertinentes, 3. la nécessité ou non de réaliser un dossier de dérogation. ❖ **Définition de la sensibilité des différents zonages des secteurs de présence avec préconisations d'aménagement** Les études d'impact des différents projets d'aménagement doivent intégrer, pour chaque site du projet où le Crapaud vert est présent, la définition d'un zonage de sensibilité du Crapaud vert dans un rayon de 2,4 km autour du site en indiquant un niveau de sensibilité des sites et des habitats (fort, moyen, faible) au projet d'aménagement. Pour chacun des niveaux de sensibilité en fonction de l'interaction avec le projet, des aménagements seront préconisés pour limiter les impacts potentiels du projet sur la population de Crapaud vert (zone de mobilité). ***2-Mesures d'évitement, de réduction et de compensation*** Pour un meilleur profit, le guide technique abordera la mise en place et la description sous forme d'exemples de mesures d'atténuation des effets et de mesures compensatoires pour la préservation du Crapaud vert. En termes de surface, la prise en compte d'un facteur de compensation s'établira au cas par cas. Les critères à considérer seront notamment la nature des compartiments vitaux impactés (milieux aquatiques ou terrestres, zones de vie ou de transit...), l'importance de la population impactée à l'échelle de l'ensemble des populations de France, la fragmentation du réseau de sites à l'échelle d'une région naturelle... ***3- Dossier de demande de dérogation*** Le guide précisera les éléments à étudier et les éléments méthodologiques pour pouvoir évaluer l'impact du projet sur la population de Crapaud vert concernée. Cela permettra de conclure sur la nécessité ou non d'établir un dossier de demande de dérogation aux interdictions de l'arrêté de protection des amphibiens et des reptiles du 19 novembre 2007. Il détaillera le contenu de ce dossier.

Détails techniques	Mode opératoire : Définition et conception du contenu des guides techniques Diffusion des guides auprès des acteurs ciblés	
Indicateurs d'actions	Dates de diffusion des guides techniques	
Indicateurs d'effets	Nombre d'exemplaires diffusés par guide Nombre de retours directs suite à la diffusion des guides	
Pilote de l'action	Animateur du plan	
Partenaires identifiés	Associations naturalistes ou gestionnaires d'espaces naturels Structures spécialisées, Muséum national d'Histoire naturelle	
Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours pour conception des guides Nombre de jours pour suivi, fabrication et diffusion	Evaluation des coûts : Temps passé Coût de prestation extérieure 32 000 €
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux	Conseils régionaux Collectivités Fondations

D) Estimation financière

Tableau 7 : Synthèse du coût des actions par priorité

ACTION/PRIORITÉ	NOMBRE D'ACTIONS	MONTANT TOTAL DES ACTIONS SUR LA DURÉE DU PLAN
Actions priorité 1	10	540 000,00 €
Actions priorité 2	9	460 000,00 €
Actions priorité 3	3	200 000,00 €
TOTAL ACTIONS	22	1 200 000,00 €

Tableau 8 : Synthèse et estimation du coût des actions

ACTIONS	FICHES	PILOTE DE L'ACTION	PRIORITÉ
DÉFINITION DU RÔLE DES PARTENAIRES IDENTIFIÉS	S1.1		1
ANIMATION, MISE EN ŒUVRE DU PLAN, SUIVI ET BILAN ANNUEL	S1.2		1
IDENTIFICATION DES SITES D'INTÉRÊT MAJEUR	C1.1	Universités	2
CENTRALISATION DES DONNÉES	C2.1	DREAL Lorraine	2
SUIVI DES INDICATEURS D'ÉVOLUTION DES POPULATIONS ET DE LEUR ÉTAT DE CONSERVATION	C2.2	Neomys (Lorraine) Bufo (Alsace) CEN Corse	1
AMÉLIORER LA CONNAISSANCE DES HABITATS DU CRAPAUD VERT	C2.3	Universités	1
EVALUATION DES MESURES DE GESTION EN FAVEUR DU CRAPAUD VERT	C2.4	Neomys (Lorraine) Bufo (Alsace) CEN Corse	2
ETUDE COMPARATIVE DES POPULATIONS DE PLAINE ET D'ALTITUDE DU CRAPAUD VERT DES BALÉARES EN CORSE	C3.1	CEN Corse Université	3
ETUDE DE LA FAISABILITÉ DE LA RESTAURATION D'ÉCOSYSTÈMES FAVORABLES À L'ESPÈCE	R1.1	Bureaux d'études	1
PRISE EN COMPTE DU CRAPAUD VERT DANS LES SDAGE	R1.2	Bureaux d'études ONEMA	1
MAÎTRISE FONCIÈRE OU D'USAGE DES SITES D'ACTION PRIORITAIRES (SAP)	P1.1	CSL CEN Alsace CEN Corse	1
INSCRIPTION À DES ZONAGES D'INVENTAIRES ET/OU RÉGLEMENTAIRES	P1.2	DREAL Lorraine DREAL Alsace DREAL Corse	2
ACTIONS D'ENTRETIEN DES SITES	P2.1	Animateur du plan	1
CRÉATION OU RESTAURATION OU REQUALIFICATION D'HABITATS	P2.2	Animateur du plan	2
RENFORCEMENT DES ACTIONS DE POLICE	P3.1	DREAL Lorraine DREAL Alsace DREAL Corse	2
PRISE EN COMPTE DES CONNECTIVITÉS ÉCOLOGIQUES	P4.1	Animateur du plan	1
BULLETINS D'INFORMATIONS	I1.1	Animateur du plan	3
SITE INTERNET	I1.2	Animateur du plan	3
PRÉVENTION CONTRE LES MALADIES INFECTIEUSES	I1.3	Animateur du plan	2
ACTIONS DE SENSIBILISATION	I1.4	Animateur du plan	2
GUIDES TECHNIQUES DE PRISE EN COMPTE DU CRAPAUD VERT DANS LES PROJETS D'AMÉNAGEMENTS	I2.1	Animateur du plan	2
TOTAL			

	DURÉE / FRÉQUENCE/ SITES	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
	Tout site sur la durée du plan	0	0	0	0	0	0
	Tout site sur la durée du plan						**Non évalué**
	Thèse (3 ans)		30 000 €	30 000 €	30 000 €		**90 000 €**
	Création la 1ère année Gestion chaque année Tous les sites	6 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	**10 000 €**
	Chaque année sur la durée du plan 20 SAP	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	**200 000 €**
	Thèse + post-doc (5 ans)	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	**150 000 €**
	Chaque année sur la durée du plan 5 sites	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	**25 000 €**
	Thèse + post-doc (5 ans)	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	**150 000 €**
	Dès la première année du plan et sur la durée du plan						**Non évalué**
	Conditionné par la prise en compte des enjeux dans le cadre des SDAGE						**Non évalué**
	Chaque année sur la durée du plan 20 SAP	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	**15 000 €**
	Chaque année sur la durée du plan SIM	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	**50 000 €**
	Chaque année sur la durée du plan 20 SAP en priorité	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	**100 000 €**
	Chaque année sur la durée du plan 20 SAP	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	**200 000 €**
	Chaque année sur la durée du plan Tous les sites	Mission courante	Mission courante	Mission courante	Mission courante	Mission courante	**0 €**
	Chaque année sur la durée du plan 3 sites	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	**75 000 €**
	1 bulletin tous les 2 ans	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	**15 000 €**
	Création la 1ère année puis gestion du site les autres années	15 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	**35 000 €**
	Chaque année sur la durée du plan 20 SAP	3000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	**3000 €**
	Sur les 2 1ères années du plan	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	**50 000 €**
	1ère année du plan	32 000 €					**32 000 €**
		262 000 €	**242 000 €**	**242 000 €**	**242 000 €**	**242 000€**	**1 200 000€**

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

➢ Publications

BALLETTO E., BORKIN L., CASTELLANO S., DUJSEBAYEVA T., EREMCHENKO V., GIACOMA C., LATTES A. & ODIERNA G. 1999 – Sistematica et filogenesi del complesso di *Bufo viridis* Laurenti, 1768 *in* : GIACOMA C. (Ed.) Simposio su *Bufo viridis*. Rivta Idrobiol. 38 (1-3) : 199-220.

BAUMGART G. 2003 - Die Wechselkröte (*Bufo viridis*) in Frankreich : Allgemeine Angaben unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung in Elsass. 109-122 *in* PODLOUCKY R. & MANZKE U., *Verbreitung, Ökologie und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*). Mertensiella* (DGHT) 14.

BECKMANN H., SCHNEEWEISS N. & GREULICH K. 2003 – Die Wechselkrote (Bufo viridis Laurenti, 1768) in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft Brandenburgs 218 - 228 *in* PODLOUCKY R., MANZKE U., *Verbreitung, Ökologie und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*). Mertensiella* (DGHT) 14.

BENSETTITI F., PUISSAUVE R., LEPAREUR F., TOUROULT J. & MACIEJEWSKI L. 2012 - *Evaluation de l'Etat de conservation des Habitats et des Espèces d'intérêt communautaire DHFF-Article 17. 2007-2012. Guide méthodologique*. Version 1. Muséum national Histoire naturelle, Paris, 77 pp + annexes.

BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.A., GENIEZ P., GUYETANT R. HAFFNER P., INEICH I., NAULLEAU G., MASSARY J.C. (DE), OHLER A. & LESCURE J. 2012 - Liste taxinomique de l'herpétofaune française 20-24 *in* LESCURE J. & MASSARY J.C. (DE) (coord.), *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (Collection Inventaires et Biodiversité), 272 pp.

BUFO 2003 - Liste Rouge des Amphibiens et Reptiles d'Alsace. 104-112 *in* ODONAT (Coord.), *Les listes rouges de la nature menacée en Alsace*. Collection Conservation, Strasbourg.

COURTE C. & SARDET E. 2007 - Découverte d'une population de Crapaud vert (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) dans la vallée de la Moselle (Lorraine, Moselle). *Répartition régionale et perspectives. Ciconia* 31, 109-116.

DELAUGERRE M. & CHEYLAN M., 1992 – *Atlas de répartition des Batraciens et Reptiles de Corse. P.N.R.C./ E.P.H.E.*, 128 pp.

FROST D., GRANT T., FAIVOVICH J., BAIN R.H., HAAS A., HADDAD C.F.B., DE SA R.O. *et al.*, 2006 – The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of National History* 297, 1-371.

GENIEZ P. & CHEYLAN M. 2005 – *Reptiles et batraciens de France*. CD Rom, Educagri Edition, Dijon.

GERSTNER J. 2003 - Die Wechselkröte (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) in Saarland. 123-129 *in* PODLOUCKY R. & MANZKE U., *Verbreitung, Ökologie und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*). Mertensiella* (DGHT) 14.

HEMMER H., KADEL B. & KADEL K. 1981 – The Balearic toad (*Bufo viridis balearicus*) (Boettger 1881) human bronze age culture and Mediterranean biogeography. *Amphibia-Reptilia* 2 : 217-230.

KERN S. 2004 - Crapaud vert *Bufo viridis* (LAURENTI, 1768) *in Pré-atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de Lorraine*. Commission Amphibiens et Reptiles du Conservatoire des Sites Lorrains.

LAUFER H., SOWIG P. & FRITZ K. 2003 - Verbreitung und Bestandssituation der Wechselkröte (*Bufo viridis*) in Baden-Württemberg, 99-108 *in* PODLOUCKY R. & MANZKE U., *Verbreitung, Ökologie und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*). Mertensiella* (DGHT) 14.

NOVARINI N. & BONALO L. 2010 – Nomenclatural availability of the names applied to « varities » of the green toad (*Bufo viridis* sub group) in the Italian territory with emphasis on the variety lineata of Ninni (Anura: Bufonidae). *Acta herpetologia* 5(1), 37-62.

ODONAT (Coord.) 2003 - Les listes rouges de la nature menacée en Alsace.

SANÉ F. & DIDIER S. 2003 - Le Crapaud vert (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) en Alsace: répartition, effectifs, menaces et conservation. *Ciconia* 27, 85-102.

SANÉ F. & DIDIER S. 2007 - Typologie des sites de reproduction du Crapaud vert (*Bufo viridis* LAURENTI, 1768) en Alsace. *Ciconia* 31, 19-28.

SINDACO R., ROMANO A. & MARTÍNEZ-SOLANO I. 2008 - *Pseudepidalea balearica*, *in* IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species.

SPEYBROECK J., BEUKEMA W. & CROCHET P.A. 2010 - A tentative species list of the European herpetofauna (Amphibia and Reptilia) - an update. *Zootaxa* 2492, 1–27.

STÖCK M., MORITZ C., HICKERSON M., FRYNTA D., DUJSEBAYEVA T., EREMCHENKO V., MACEY J. R., PAPENFUSS T. J. & WAKE D. B. 2006 - Evolution of mitochondrial relationships and biogeography of Palearctic green toads (*Bufo viridis* subgroup) with insights in their genomic plasticity. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 41, 663-689.

STÖCK M., ROTH P., PODLOUCKY R. & GROSSENBACHER K. 2008a - Wechselkröten – unter Berücksichtigung von *Bufo viridis viridis* LAURENTI, 1768; *Bufo variabilis* (PALLAS, 1769) ; *Bufo boulengeri* LATASTE, 1879; *Bufo balearicus* BÖTTGER, 1880 und *Bufo siculus* STÖCK, Sicilia, Belfiore, Lo Brutto, Lo Valvo und Arculeo, 2008, 413-498 *in* GROSSENBACHER K. (ed.) *Handbuch der Amphibien und Reptilien Europas*. vol. 5 (Froschlurche II).: Aula-Verlag Wiesbaden.

STÖCK M., SICILIA A., BELFIORE N.B., BUCKLEY D., LO BRUTTO S., LO VALVO M. & ARCULEO M. 2008b - Post-Messinian evolutionary relationships across the Sicilian channel: Mitochondrial and nuclear markers link a new green toad from Sicily to African relatives. *BMC Evolutionary Biology* 8, 56. 19 pp.

THIRIET J. & CROCHET P.A. 2012 – *Bufo viridis* (Laurenti, 1768), 110-111 *in* LESCURE J. & MASSARY J.C. (DE) (coord.), *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Biotope, Mèze; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (Collection Inventaires et Biodiversité), 272 pp.

UICN France, MNHN & SHF 2009 – *La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France, 8 pp.

VENCES M., GLAW FR. & FRANZEN M. 2003 - Perspektiven für den kostengünstigen Erhalt von Lebensräumen in Abgrabungen und ihre Bedeutung für die Wechselkröte (*Bufo viridis*), 316-327 *in* PODLOUCKY R. & MANZKE U., *Verbreitung, Ökologie und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*)*. Mertensiella (DGHT) 14.

➢ **Autres documents**

ANONYME 1996 - *Plan d'action pour la conservation de la biodiversité – Cas des reptiles et des amphibiens*. Ministère de l'environnement, 44 pp.

ANONYME 2009 – Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Houiller lorrain. Etat des lieux. Phase 1: Etat initial. Rapport général. *Département Moselle, Région Lorraine, Agence de l'Eau Rhin-Meuse*.

Aumaître D. 2014 - *Déclinaison régionale du plan national d'actions sur le Crapaud vert (Bufo viridis) en région Lorraine, 2014-2018*. Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine, Commission Reptiles et Amphibiens de Lorraine, DREAL Lorraine, 43 pp.

DEWYNTER N. 2012. Etude génétique de la population de Crapaud vert *Bufo viridis* de la commune de Corcelles-Ferrières (25) - Décembre 2012, LPO Franche-Comté, DREAL, Conseil régional et Union européenne : 1-9 + annexes.

MICA ENVIRONNEMENT 2005 – Etude d'impact floristique et faunistique du réaménagement de la carrière de Merlebach (Mesures compensatoires et de conservation*). Charbonnages de France,* 78 pp. + pl.

MICA ENVIRONNEMENT 2007 – Dossier des ouvrages exécutés. Réalisation des mares à amphibiens. Carrière de Merlebach. *Charbonnages de France.*

MICHEL V./BUFO 2009 – Suivi du Crapaud vert dans le Bas-Rhin. Année 2009. *Conseil général du Bas-Rhin*.

MICHEL V./BUFO 2009 – Suivi du Crapaud vert dans le Haut-Rhin. Année 2009. *Conseil général du Haut-Rhin.*

MICHEL V. 2012 – *Le Crapaud vert (*Bufo viridis*) – Plan Régional d'Actions Alsace 2012-2016*, DREAL Alsace - Association Bufo, 53 pp.

NEOMYS 2009a – Plan régional de conservation du Crapaud vert. Quelques éléments de synthèse sur la méthodologie, les effectifs, les micro-habitats et la répartition régionale. Période 2004-2009. 16 pp.

NEOMYS 2009 - Réalisation d'une unité de méthanisation sur la commune de Morsbach. Demande de dérogation au titre des arrêtés du 19 février et 19 novembre 2007. Expertise et mesure de gestion conservatoire des populations de Crapaud vert (*Bufo viridis*), Crapaud calamite (*Bufo calamita*) et Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). *Syndicat mixte de transport et de traitement des déchets ménagers de Moselle Est (Sydeme).*

NEOMYS / CSL 2007 - Objectifs du Plan d'action à l'horizon 2010 [Annexe à Conservation du Crapaud vert et du Crapaud vert en Lorraine]. *DREAL Lorraine*, 4 pp.

SOUAN H. 2007 - «Pré-fiche» (format MNHN) Espèce 1201: *Bufo viridis*. In *Etat de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, état des lieux 2007*. Ministère Ecologie, Développement Aménagement durables.

VACHER J.P., MIAUD C. & DEJEAN T. 2011 – *Etude sur la présence de* Batrachochytrium dendrobatidis *en Alsace : premiers résultats*, Association BUFO et Laboratoire d'Ecologie Alpine (LECA), 17 pp.

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS UTILISÉS

AAPNRC/CEN Corse :	Association des Amis du Parc Régional Naturel de Corse, actuellement le Conservatoire d'espaces naturels de Corse
AERM :	Agence de l'eau Rhin-Meuse
APPB :	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
Bd :	*Batrachochytrium dendrobatidis*
CEN :	Conservatoire d'espaces naturels
CETE/CEREMA :	Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement (les CETE ont été intégrés dans le CEREMA - centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, le 1er janvier 2014)
CG :	Conseil Général
CNPN :	Conseil National de la Protection de la Nature
CR :	Conseil Régional
CSA :	Conservatoire des Sites alsaciens
CSL :	Conservatoire des Sites Lorrains
CSRPN :	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
DDT :	Direction Départementale des Territoires
DEB :	Direction de l'eau et de la Biodiversité
DREAL :	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EDF :	Electricité de France
EI :	Expert indépendant
ENS :	Espace Naturel Sensible
EPFL :	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
GECNAL :	Groupement d'Etude et de Conservation de la Nature en Lorraine
ICPE :	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
ISSCA :	International Society for the Study and Conservation of Amphibians
MEDDE :	Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie
MNHN :	Muséum national d'Histoire naturelle
OLT :	Objectif à Long Terme
ONCFS :	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEMA :	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONF :	Office National des Forêts
OS :	Objectif spécifique
PNA :	Plan national d'actions
PNR :	Parc Naturel Régional
RBD :	Réserve Biologique Dirigée
RNN :	Réserve Naturelle Nationale
RNR :	Réserve Naturelle Régionale
RNV :	Réserve Naturelle Volontaire
RTE :	Réseau de Transport d'Electricité
SAP :	Sites d'Action Prioritaire
SHF :	Société Herpétologique de France
TDENS :	Taxe Départementale des Espaces Naturels Sensibles (remplacée avec d'autres taxes par la taxe d'aménagement en 2012)
UICN :	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNICEM :	Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction
ZNIEFF :	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique
ZPS :	Zone de Protection Spéciale
ZSC :	Zone Spéciale de Conservation

GLOSSAIRE

Amplexus : chez les anoures, posture du mâle embrassant la femelle avec ses membres antérieurs au moment de la reproduction. Il peut être axillaire (le mâle saisit la femelle sous les aisselles, cas de la plupart des espèces) ou lombaire (le mâle saisit la femelle au niveau de l'aine, cas de l'Alyte accoucheur notamment).

Anoure : ordre des amphibiens comprenant les espèces dépourvues de queue à l'état métamorphosé (grenouilles, crapauds, rainettes...).

Callosités nuptiales : les callosités nuptiales sont des épaississements de la peau plus ou moins foncés et hérissés de minuscules crochets (invisibles à l'œil nu), situés sur les doigts des mâles de certaines espèces d'anoures en période de reproduction. Elles leur permettent de mieux agripper les femelles lors de l'amplexus.

Chytridiomycose : maladie infectieuse chez les amphibiens. La sensibilité au chytride (champignon pathogène) varie selon les espèces. Les amphibiens se contaminent quand ils sont dans l'eau. Le champignon qui s'y trouve à l'état de spore s'incruste dans leur peau, s'y développe et forme alors des zoospores. Le parasite provoque une mort rapide des amphibiens en faisant chuter la concentration des sels présents normalement dans leur sang. Des mortalités ont été constatées dans les Pyrénées chez la Salamandre tachetée et l'Alyte accoucheur. Certaines espèces sont porteuses saines et contribuent à diffuser la maladie (Grenouille taureau et Xénope lisse).

Corridor écologique : continuité géographique par laquelle une espèce peut se déplacer d'un milieu de vie à un autre. La fonctionnalité des corridors dépend de chaque espèce (un corridor défini pour une espèce n'est pas nécessairement fonctionnel pour une autre espèce).

Effet fondateur : divergence progressive de l'ensemble du génome entre deux populations aboutissant, *in fine*, à la constitution de deux espèces différentes.

Espèce pionnière : espèce capable de coloniser un milieu instable, très pauvre en matière organique et aux conditions édaphiques et climatiques difficiles : sol très fin ou inexistant, absence d'eau, forte chaleur, etc. Notamment le premier type et stade de colonisation d'un néo-milieu (sol ou flanc de carrière, etc.) ou des milieux fraîchement « *perturbés* » (éboulis, sol mis à nu érosion, par un glissement de terrain ou un incendie, par sur piétinement ou encore par apparition d'une trouée forestière due à un chablis botanique, etc.).

Diploïde : en biologie, adjectif qualifiant une cellule lorsque les chromosomes qu'elle contient sont présents par paires (2n chromosomes).

Glande parotoïde : glandes sous-cutanées à excrétion externe situées sur le dos, le cou et les épaules de certains crapauds et des salamandres.

Habitat d'espèce : milieu défini par des facteurs abiotiques et biotiques spécifiques où vit l'espèce à l'un de ses stades de son cycle biologique. L'habitat doit notamment prendre en compte l'aire de reproduction, l'aire de nutrition et l'aire de repos de l'espèce. La notion d'habitat d'espèce peut correspondre à différentes zones. On distingue :

1. l'habitat réellement occupé par l'espèce ;
2. l'habitat actuellement disponible pour les individus de l'espèce, qu'il soit ou non occupé (en cas de non occupation, cet habitat a été récemment occupé ou il est en connexion permanente ou occasionnelle avec des habitats occupés) ;
3. l'habitat (étendue, diversité...) nécessaire à la survie à long terme de l'espèce.

Imago : amphibien fraîchement métamorphosé.

Métapopulation : groupe de populations structurées spatialement en unités distinctes que séparent des barrières géographiques, mais qui restent interconnectées par le biais de mouvements de dispersion d'individus circulant d'une unité à l'autre, en empruntant notamment les corridors écologiques.

Polyploïde : en biologie, adjectif qualifiant une cellule lorsque les chromosomes qu'elle contient sont présents en plus que deux exemplaires.

Population : ensemble des individus appartenant à une même espèce, occupant une même fraction de biotope, et qui peuvent échanger librement leurs gènes dans les processus reproductifs.

Recrutement : suite à un épisode de reproduction, le recrutement est l'apparition de juvéniles au sein d'une population.

Secteur majeur : ensemble de sites aquatiques et terrestres permettant le maintien de (méta-) populations reproductrices.

Spiracle : chez les têtards d'Anoures, nom donné à l'orifice par lequel l'eau sort des cavités branchiales. La position du spiracle est un critère de détermination.

Station : endroit où est observé un individu.

Succès reproducteur : le succès reproducteur d'un individu ou d'une classe d'individus représente la capacité qu'il/elle possède à établir une descendance viable et elle-même reproductrice.

Systématique : science qui étudie la classification des êtres vivants.

Valence écologique : la valence écologique d'une espèce représente sa capacité, manifestée par les organismes qui représentent cette espèce, à supporter les variations plus ou moins grandes d'un facteur écologique. Elle représente la capacité à (re)coloniser ou à (re)peupler un biotope donné.

ANNEXE 1 : RÉPARTITION, ABONDANCE ET TENDANCE DES POPULATIONS

1. Le Crapaud vert continental (*Bufo viridis viridis*)

Le Crapaud vert continental (*B. v. viridis*) est réparti en Europe centrale d'ouest en est, depuis l'est de la France (Moselle, Bas-Rhin, Haut-Rhin)[13] jusqu'à l'Oural, y compris les Balkans, et de la Lituanie jusqu'aux îles de la mer Egée, du nord au sud.

Carte 3 : Répartition du Crapaud vert continental en Europe (Source : UICN)

1.1. Répartition, abondance et tendance des populations en Moselle

❖ **Répartition**

Il s'agit de la « pointe » extrême vers l'ouest de la répartition du Crapaud vert continental en Europe. Globalement, la colonisation du Crapaud vert vers l'ouest et le sud a trouvé une limite géologique, à mesure que l'on s'éloigne des terrains sablonneux du Warndt.

96 stations sur 29 communes sont recensées sur la période 2004-2009 (Neomys 2009).

Le Crapaud vert est présent au centre d'un secteur délimité par Creutzwald, Faulquemont, Cappel et Forbach, le long de la frontière avec la Sarre. Trois régions naturelles sont concernées : la dépression du Warndt au nord et la vallée de la Nied allemande au sud-ouest (Kern 2004). Les zones de présence sont assez régulièrement réparties sur ce territoire. La présence du Crapaud vert est marginale dans le massif forestier de Saint-Avold, les conditions forestières étant moins favorables qu'en zone relativement ouverte.

Selon Kern (2004), cette zone de répartition n'est pas suffisamment inventoriée. L'espèce serait à rechercher le long des vallées de Longeville-lès-Saint-Avold à Faulquemont en passant par Fouligny ; au sud de Faulquemont entre Viller, l'Etang de Bischwald et Lelling ; au sud de Stiring-Wendel.

[13] Une station est signalée à la fin des années 1990 dans le Territoire de Belfort (Acemav coll. 2003). Elle résulte sans doute d'une introduction et l'espèce n'y est plus observée (E. Craney com. pers.). Une nouvelle population est signalée en 2010 en Franche-Comté, dans le Doubs.

Plus à l'ouest, une population de Crapaud vert est découverte en 2007 sur la commune de Cattenom dans la vallée de la Moselle, au nord de Thionville, dans une plaine inondable à caractère agricole (Courte & Sardet 2007). La population pourrait avoir été introduite par un naturaliste vers le début des années 2000 (C. Courte & J.-C. Koenig, com. pers.).

On note une correspondance entre la zone de présence de Crapaud vert et, d'une part le réseau hydrographique, d'autre part les voies de chemin de fer. En effet, il peut s'agir d'axes de colonisation du territoire, dans un premier temps par le nord via les bassins versants de la Bisten et de la Rosselle, dans un second temps par le réseau ferré.[14] Le développement de l'activité minière le long de la Roselle et du Merle a probablement aussi contribué à la présence de l'espèce, et à un moindre degré le long de la Bisten (J.-B. Lusson, com. pers.).

Les travaux routiers de contournement de Faulquemont dans les années 1990 ont pu favoriser l'espèce en provoquant l'apparition de milieux ouverts peu végétalisés aux abords du chantier, et faciliter sa dispersion sur le territoire de la commune, notamment vers les bassins désormais occupés par une importante population.

❖ Abondance

Près de 5000 individus adultes ont été recensés entre 2004 et 2009 (cumul d'effectifs annuels maximaux). 84 % des individus sont concentrés dans 14 populations. Une des populations renferme 20 % des effectifs estimés régionaux. La majorité des populations (71 %) comportent moins de 15 mâles adultes (Neomys 2009).

Toutefois, ces éléments sont à nuancer, car les recherches actives et systématiques ont permis d'accroître le nombre d'observations d'individus isolés en dispersion, mais qui ne se reproduisent pas dans ces secteurs ou à proximité des stations suivies. Les individus sont sans doute à rattacher, au moins en partie, à la quinzaine de noyaux de populations principaux.

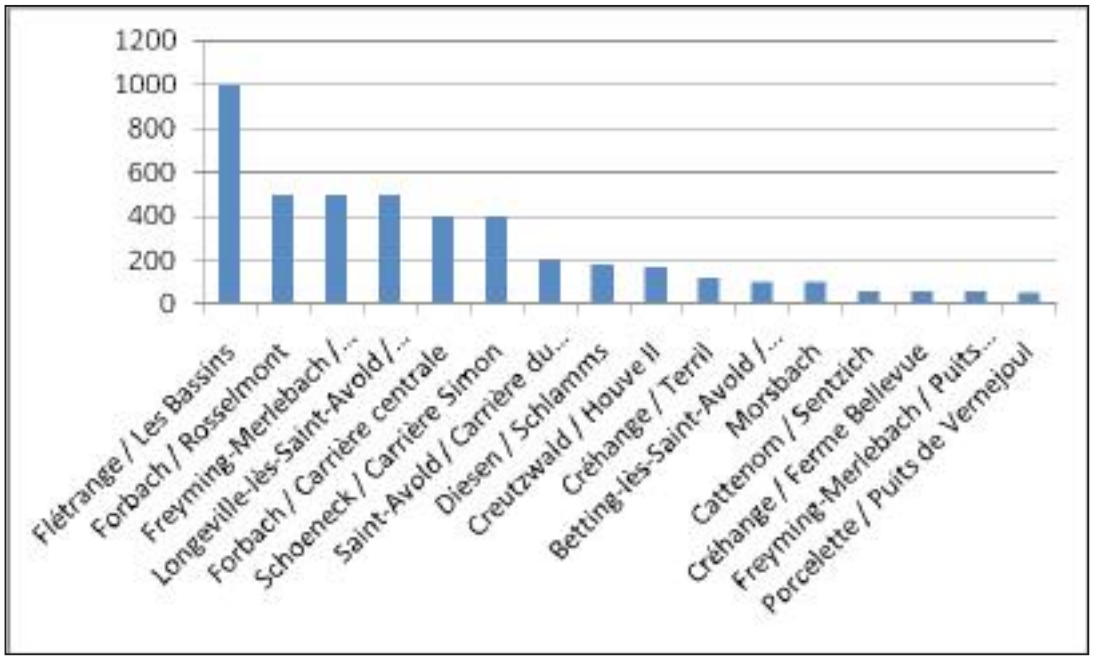

Figure 8 : Effectif d'adultes des principales populations en Moselle entre 2004 et 2009 (source : Neomys)

[14] La qualité de "corridors écologiques" que représentent la Rosselle et le Merle est devenue insuffisante pour relier entre elles les stations de Crapaud vert : rareté des zones humides, mauvaise qualité des habitats aquatiques, présence de nombreuses infrastructures de transport qui fragmentent les habitats… (Anonyme 2009).

❖ Tendance des populations

La première mention en Moselle (Forbach) date de 1975.

D'après NEOMYS, la population semble à peu près stable sur la période récente (2003-2010), mais en régression à plus long terme (1975-2009) (Schüler, Wernet & Müller *in* Baumgart 2003).

L'espèce a disparu de 16 secteurs (53 % des secteurs connus avant 2003) et de quatre communes entre 1975 et 2009. Cette évolution semble liée à un déplacement des individus au gré de la création de milieux pionniers favorables.

Il convient d'être prudent face à cette stabilité apparente. Souvent, les données utilisées dans les analyses comparatives sont extraites de la littérature, sans description précise de l'effort d'échantillonnage et des méthodes statistiques utilisées pour les estimations.

L'accroissement significatif de l'effort de prospection pour le Crapaud vert pourrait induire un biais dans l'estimation des tendances, voire même occulter un déclin de l'espèce.

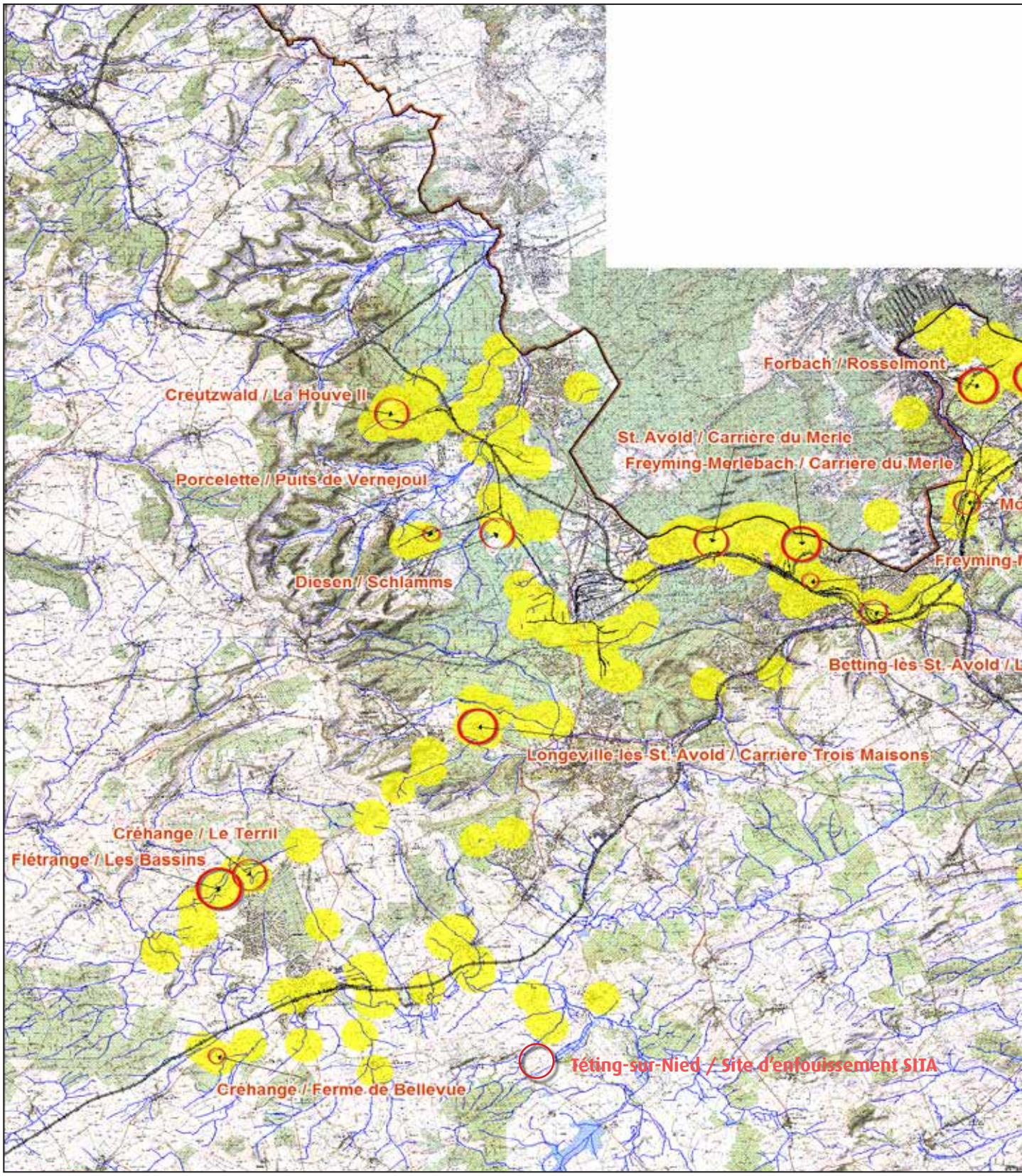

Carte 4 : Répartition et principales populations de Crapaud vert en Moselle, sur la période 2004 à 2012

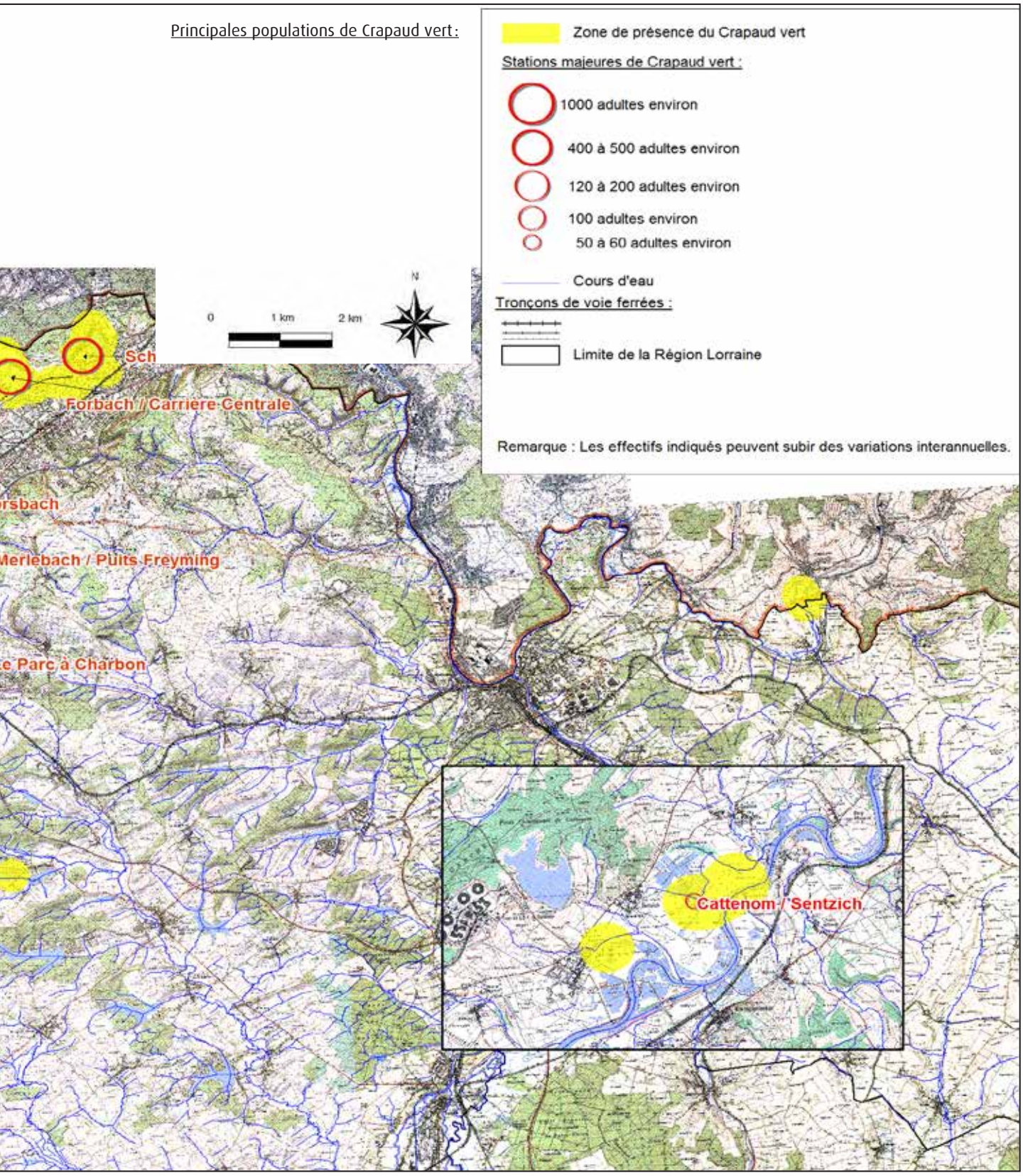

Sources : Neomys, CSL – Cartographie : Biotope / MNHN août 2013 – Fonds : Institut Géographique National

1.2. Répartition, abondance et tendances des populations dans le Bas-Rhin

❖ Répartition

L'aire de répartition de l'espèce dans le Bas-Rhin correspond à un secteur de 20 km sur 5 km à l'ouest et au sud-est de Strasbourg : 33 communes dans un triangle formé par Strasbourg, Avolsheim et Obernai (Sané & Didier 2003).

Quelques stations sont marginales en Alsace centrale bas-rhinoise : Herbsheim, population d'individus introduits, et Marckolsheim, une autre population qui résulte peut-être d'une introduction.

En 2010, de nouvelles stations ont été découvertes dans les environs de Strasbourg (Bufo, com. pers.).

❖ Abondance

La population serait composée de plus de 1500 adultes (Sané & Didier 2007). Cependant, entre 2000 et 2009, un maximum annuel cumulé par station de 738 adultes est comptabilisé dans 33 stations (Michel/Bufo 2009).

La plupart des stations accueillent moins de 20 mâles chanteurs (Baumgart 2003).

Un des sites découverts en 2010 dans la région de Strasbourg compte 35 individus.

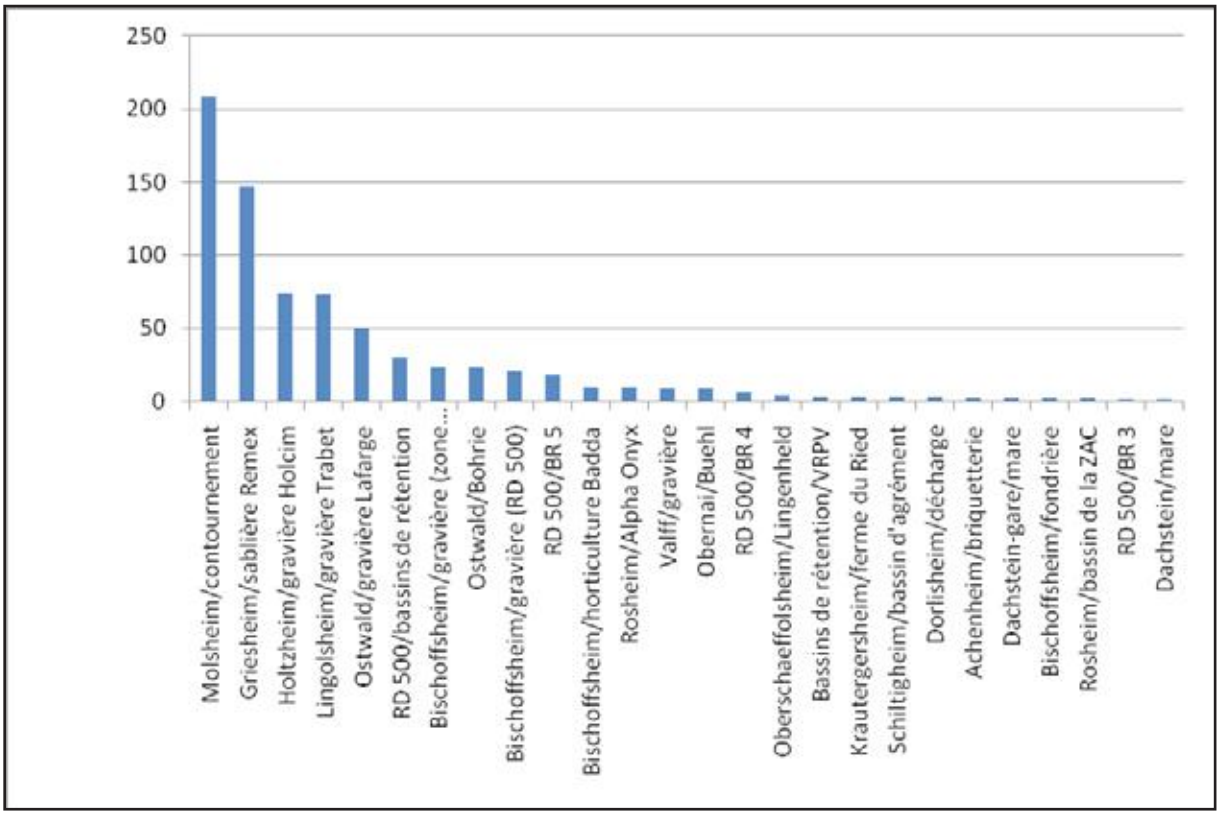

Figure 9 : Effectifs annuels maximaux d'adultes comptés dans le Bas-Rhin entre 2000 et 2009 (source Michel/Bufo 2009)

❖ Tendance des populations

Les progrès réalisés dans la connaissance de la répartition du Crapaud vert continental pourraient faire croire, à tort, que l'aire de l'espèce s'étend. De nombreux secteurs de présence connue en 2000 sont « désertés » en 2009. Le déclin est rapide (Bufo 2008). Cependant, à Molsheim, la population semble stable entre 2007 et 2009 d'après les comptages d'individus (identification sur photo).

L'espèce semblait avoir disparue d'Outre Forêt depuis 1984 (vallée de la Lauter, à la hauteur de Salmbach). Mais en 2009, un individu a été photographié aux environs de Wissembourg (Michel/Bufo 2009).

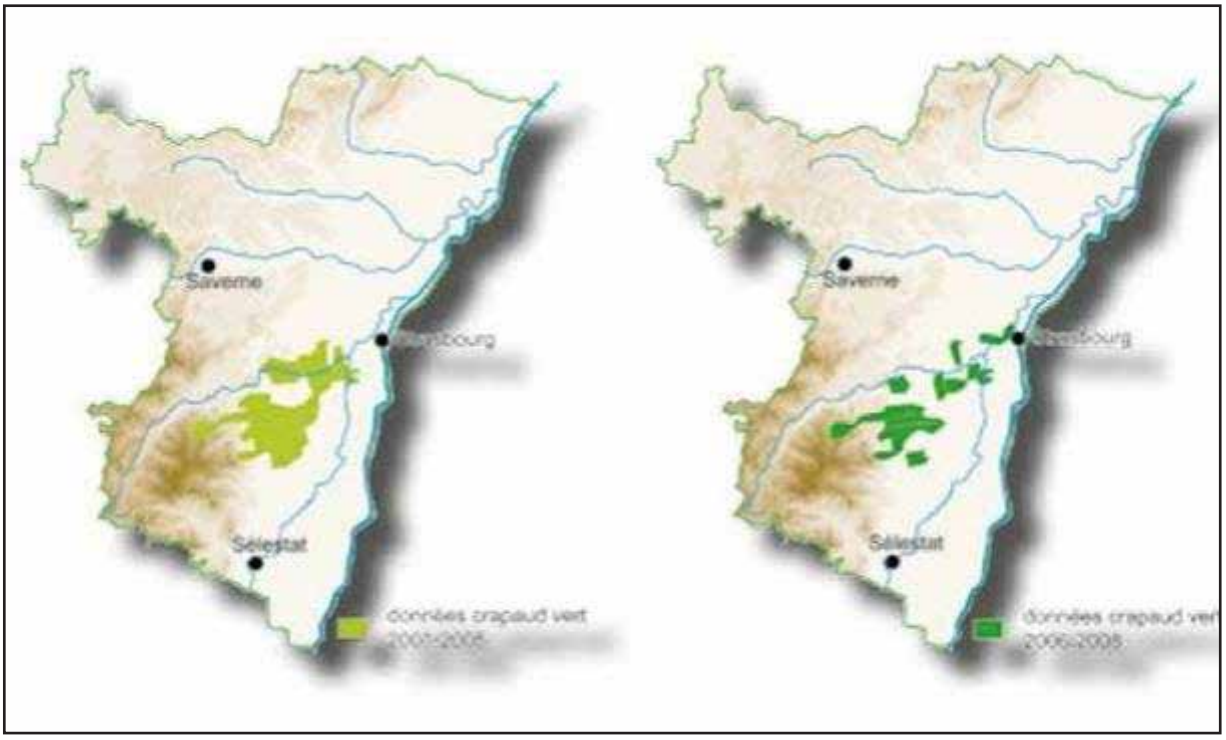

Carte 5 : Evolution de la répartition communale du Crapaud vert dans le Bas-Rhin sur les périodes 2000-2005 (à gauche) et 2006–2008 (à droite) (extrait de Bufo 2008)

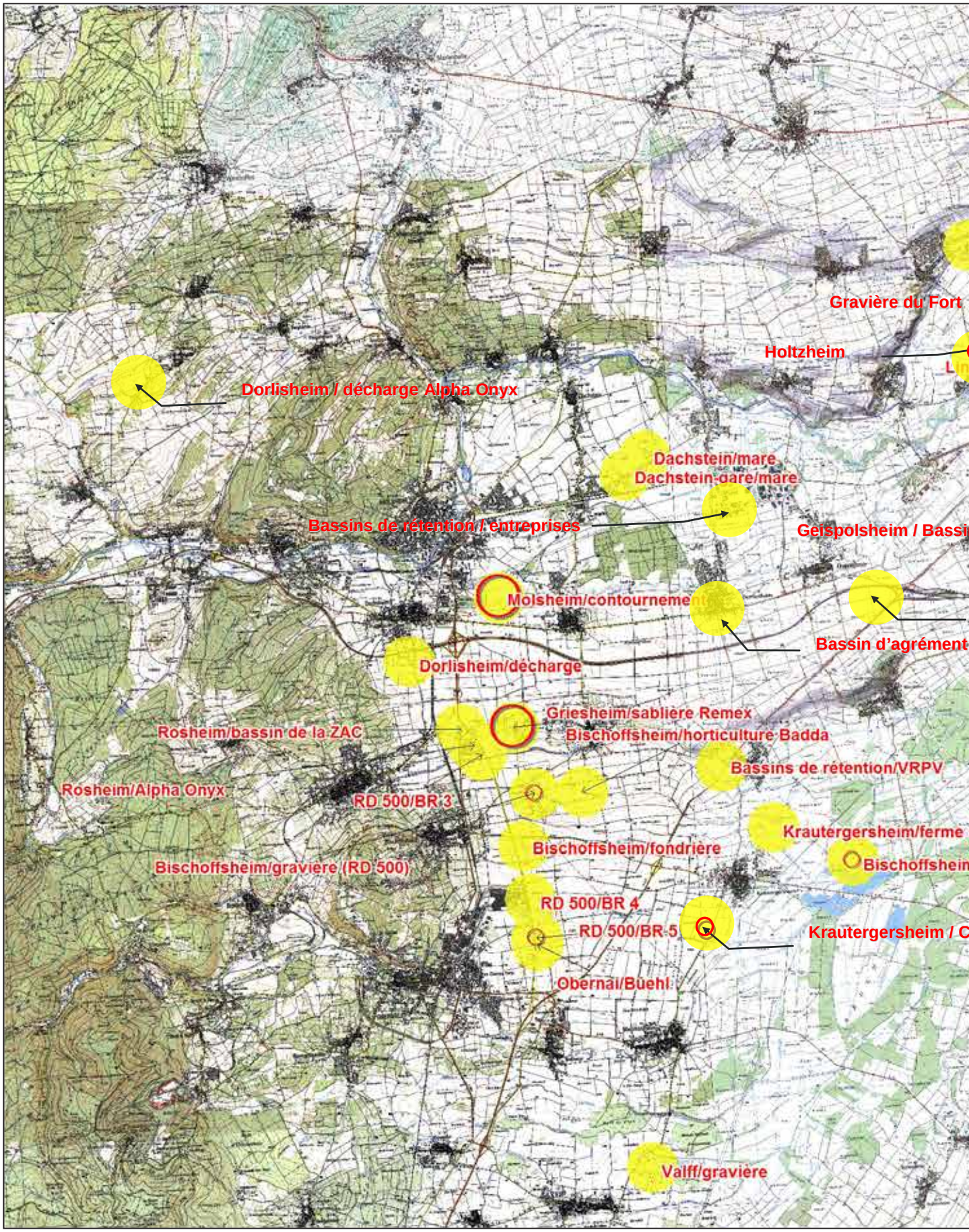

Carte 6 : Répartition et principales populations de Crapaud vert dans le Bas-Rhin, sur la période 2004 à 2012

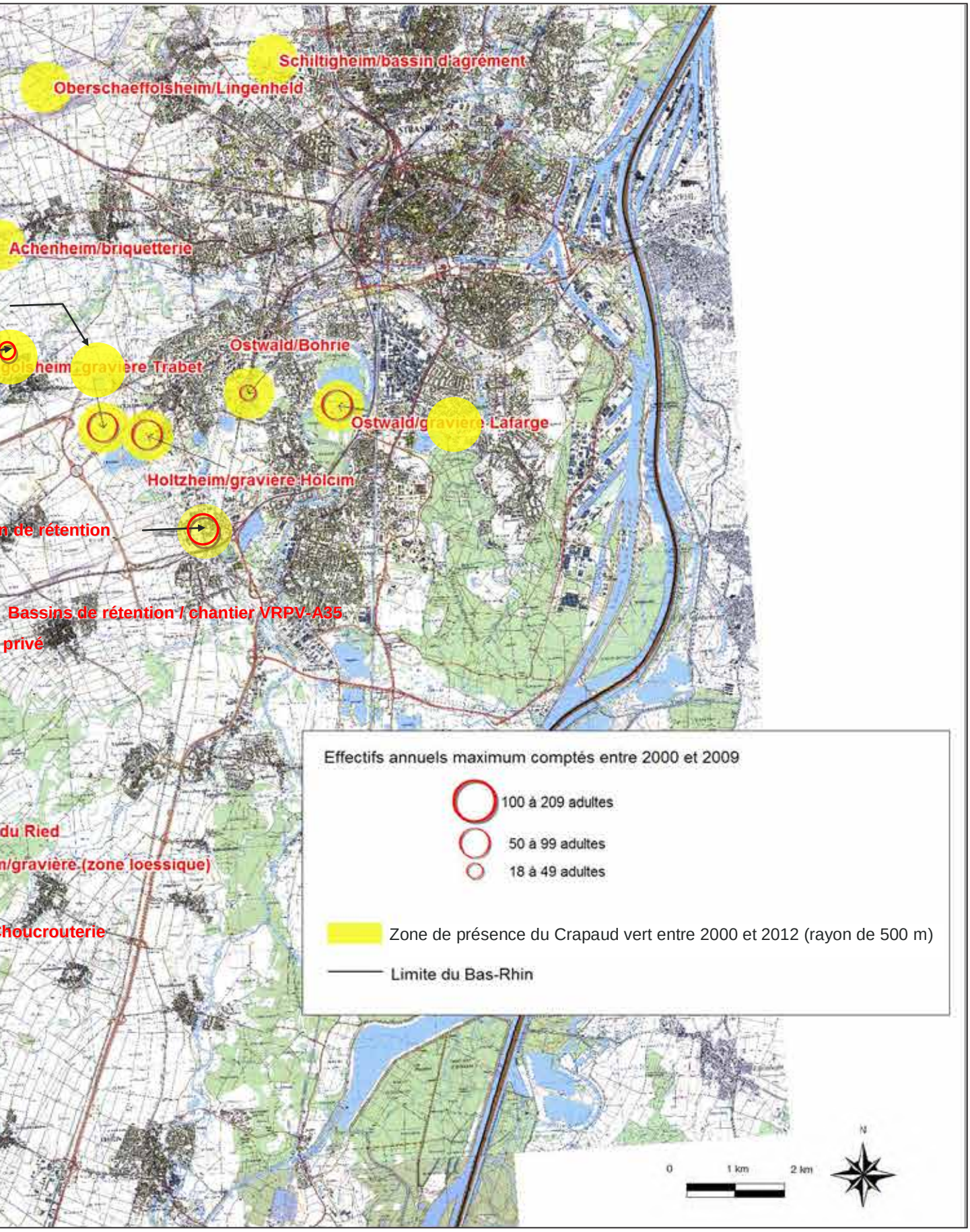

Sources : Neomys, CSL – Cartographie : Biotope / MNHN août 2013 – Fonds : Institut Géographique National

1.3. Répartition, abondance et tendance des populations dans le Haut-Rhin

❖ Répartition

Aujourd'hui, la répartition du Crapaud vert dans le Haut-Rhin se limite aux anciens carreaux miniers Marie-Louise sur les communes de Feldkirch et Staffelfelden, et sur l'ancien carreau minier de Wittenheim (Michel, 2012).

❖ Abondance

Un peu plus de 110 individus ont été comptés sur l'ensemble des deux sites en 2011.

❖ Tendance des populations

L'espèce a disparu des localités suivantes : aux abords de Mulhouse depuis la fin des années 1980, dans le Haut-Sundgau (Atlkirch) depuis les années 1980, et aux environs de Bâle (Sané & Didier 2003).

Sané & Didier (2007) expriment une inquiétude au sujet des dernières populations haut-rhinoises, très isolées. En effet, 15 stations au moins étaient connues dans les années 1990, seulement 6 en 2003 (Baumgart 2003, Sané & Didier 2003) et 2 en 2011 (Michel 2012). La population était d'au maximum 1 500 adultes dans le Haut-Rhin en 2003 sur l'ensemble des 6 zones où elle était présente à l'époque (Sané & Didier 2003), alors qu'à peine plus de 110 individus seulement ont été contactés en 2011.

Les suivis routiers indiquent aussi une tendance à la baisse des effectifs (toutes espèces d'amphibiens confondues d'ailleurs) sur le long terme dans le département. Une étude génétique réalisée en 2011 montre que la population haut-rhinoise est génétiquement appauvrie (Michel 2012).

Répartition, abondance et tendance des populations dans le Doubs

❖ Répartition

Dans le cadre d'une expertise de terrain lié à un projet d'aménagement par le bureau d'études ECOSPHERE, une population de Crapauds verts a été découverte dans le Doubs en mai 2010, dans un bassin d'incendie sur la commune de Corcelles-Ferrières, située à quelques kilomètres à l'ouest de Besançon.

Cette nouvelle population est située à seulement deux kilomètres d'une tuilerie, dont la société gère également celle d'Achenheim, dans le Bas-Rhin, commune sur laquelle est également signalée la présence du Crapaud vert. La question de l'origine de la population doubienne s'est naturellement posée, avec comme hypothèse l'introduction fortuite d'individus liée aux activités humaines. Mais une étude génétique récente conduite à l'Institut de biologie de la conservation de Bâle menée par Vacher et Ursenbacher (Cf. Dewynter 2012) a conclu à la singularité de cette dernière par rapport aux populations alsaciennes, ce qui oblige à envisager la possibilité qu'au contraire, cette population soit autochtone. Toutefois, de multiples introductions pourraient expliquer la diversité génétique observée, de sorte que l'indigénat de cette espèce en Franche-Comté est à confirmer par des études complémentaires. La réponse à cette question est importante, car elle permettra de savoir si la région concernée doit mettre en œuvre ou non le présent plan national d'actions.

❖ Abondance

Dans cette station, 12 individus (dont 7 mâles chanteurs et 1 amplexus[15]) ont été recensés en 2010. En avril 2012, l'échantillonnage pour les études génétiques a porté sur 23 mâles repérés au chant.

[15] Posture du mâle saisissant la femelle avec ses membres antérieurs au moment de la reproduction.

1.4. Répartition, abondance et tendance des populations dans les régions limitrophes

Les populations de la Sarre et de la Moselle d'une part, du Bade-Wurtemberg et d'Alsace d'autre part, peuvent être considérées comme des « unités de conservation » distinctes, en raison de leur isolement géographique.

❖ **En Sarre (Allemagne)**

Vingt stations sont occupées par l'espèce en Sarre, mais la connaissance n'est pas exhaustive. Trois zones de répartition se détachent : le bassin de Saarlouis, le secteur entre Saarbrücken et Völklingen, et « Saarkohlenwald » près de Neunkirchen (Gerstner 2003). Le déclin est fort depuis les années 1980 et l'espèce est en danger d'extinction (Gerstner 2003). Toutefois, le Warndt allemand, très forestier, ne semble pas particulièrement convenir à l'espèce. Aucun site important de reproduction n'est connu en Allemagne et la baisse de l'industrie minière et métallurgique sarroise limite les secteurs favorables à l'espèce. Des observations ponctuelles assez nombreuses sont par contre toujours constatées, principalement sur la frange orientale du Warndt allemand, proche de la vallée de la Rosselle et de ses milieux ouverts, certainement en lien avec les déplacements de Crapauds verts, très mobiles, de la France vers l'Allemagne (J.-B. Lusson, com. pers.).

❖ **En Bade-Wurtemberg**

Dans le **Nördlicher Oberrhein** (en rive droite du Rhin face au nord du Bas-Rhin), l'espèce est relativement répandue. Les stations les plus proches de la frontière française se situent sur les communes de Buhl et Ottersweier dans le district de Rastatt.

Dans le **Südlicher Oberrhein** (en rive droite du Rhin face à la plus grande partie de l'Alsace), les stations actuellement occupées sont situées au nord-ouest de Freiburg. Des colonies plus proches du Rhin sont répertoriées jusque dans les années 1980 (Laufer *et al.* 2003).

85 % des stations ont moins de 20 mâles chanteurs et 2/3 moins de 5 mâles chanteurs (*ibid*.).

Le déclin y est sévère depuis les années 1990 au moins (*ibid*.). Le Crapaud vert est menacé d'extinction dans le Südlicher Oberrhein.

❖ **En Suisse**

Le Crapaud vert a totalement disparu du territoire suisse.

2. Le Crapaud vert des Baléares (Bufo viridis balearicus)

1.1. Répartition

Le Crapaud vert des Baléares (*Bufo v. balearicus*) est réparti dans la péninsule italienne, dans quelques îles ouest-méditerranéennes (Corse, Sardaigne, Les Baléares) et dans une partie de la Sicile (Stöck *et al.* 2008). C'est le seul bufonidé présent en Corse.

Carte 7 : Répartition du Crapaud vert des Baléares au sud de l'Europe (source : UICN)

En Corse, la **majorité des populations connues de Crapaud vert des Baléares se situent sur le littoral**. L'espèce y est répartie assez uniformément à la faveur des côtes sableuses, estuaires ou lagunes.

Une population alticole a également été mise en évidence :

- Dans la Haute Vallée d'Asco, proche du plus haut sommet de l'île (versant nord du Monte Cinto) en Corse du nord ;
- Sur les hauteurs de Porto-Vecchio au niveau du barrage de l'Ospedale et dans une vasque de torrent proche du village de Zonza, dans l'Alta Rocca au cœur de la Corse du sud ;
- Dans le Boziu, sous le Monte Piano Maggiore, et dans les ruisseaux du cortenais, dans le massif de la Castaniccia en Corse du nord.

Les prospections naturalistes réalisées à ce jour n'assurent pas une bonne couverture géographique et ne permettent pas d'affirmer que le Crapaud vert des Baléares n'est pas présent dans les autres massifs de Corse (M. Delaugerre et V. Bosc, com. pers.).

Les deux populations semblent *a priori* distinctes :

- Une population littorale à faible valence écologique[16], avec de nombreuses stations réparties sur le pourtour littoral entre 0 et 50 m d'altitude,
- Une population alticole située à des altitudes comprises entre 900 et 1 250 m.

[16] Les espèces à faible valence écologique sont très localisées ou liées à un milieu très spécial.

La population d'altitude pourrait ne pas être en continuité territoriale (et génétique) avec la population littorale. Toutefois, les données existantes ne permettent pas de répondre à cette question.

Des données paléontologiques confirment la présence du Crapaud vert au Pléistocène. Des échantillons de sédiments, prélevés dans deux dépôts fossilifères identifiés au sein du gisement de Castiglione, montrent la présence du Crapaud vert à cette période (Peirera *et al.* 2006).

L'hypothèse d'une colonisation de l'île lors de deux vagues de peuplement est ainsi envisagée :

- la population alticole serait issue d'un peuplement ancien ;
- la population littorale serait issue d'un peuplement beaucoup plus récent.

En l'état des connaissances, cette question n'est pas tranchée.

1.2. Tendance des populations

Il semble délicat en l'état des connaissances de définir une tendance. Si l'espèce paraît actuellement abondante sur les secteurs littoraux, la pression foncière et les menaces qui s'y exercent sont à prendre en considération. La préservation de ces populations dépendra donc du mode de développement de l'île (Thiriet & Crochet 2012). Les populations alticoles étant rares, la problématique de leur conservation se pose naturellement.

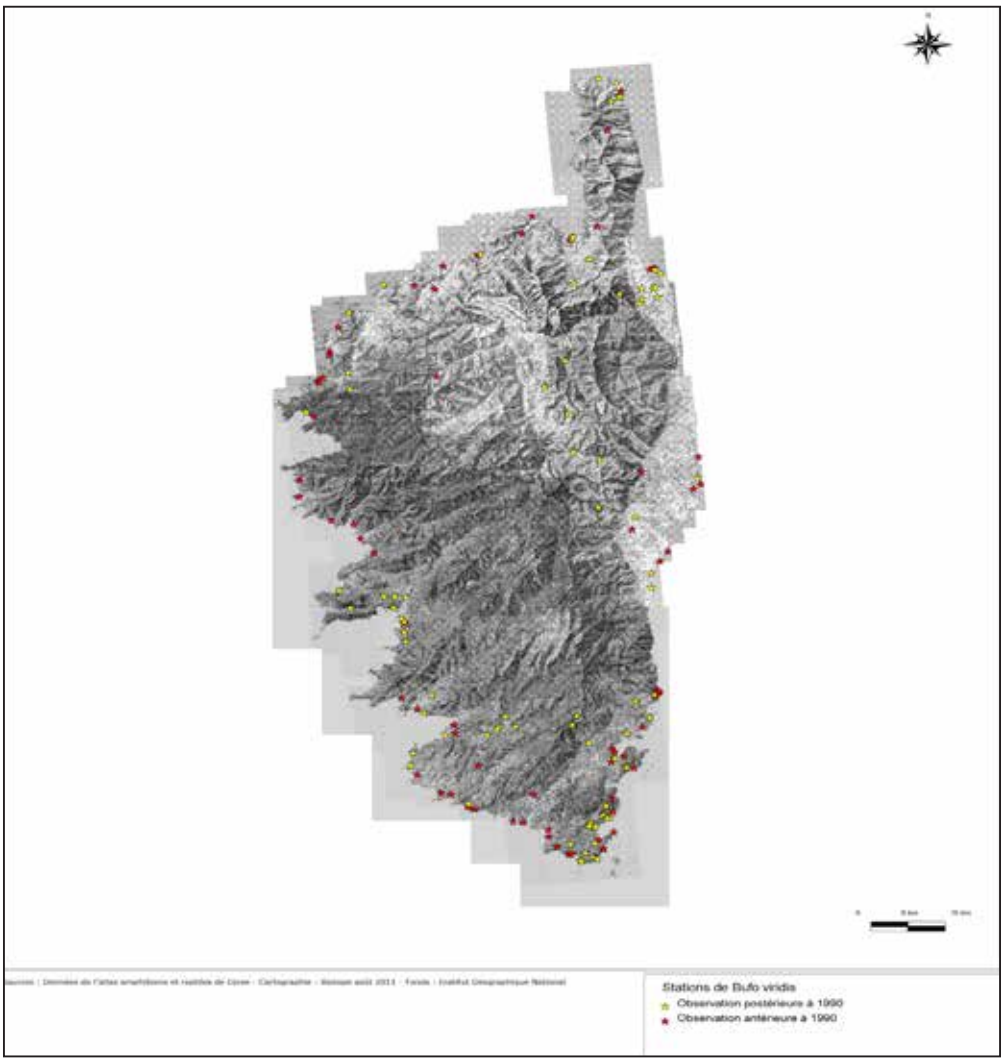

Carte 8 : Répartition du Crapaud vert des Baléares en Corse

ANNEXE 2 : Cartes Interactions zonages d'inventaires et/ou réglementaires avec les sites à CRAPAUD VERT

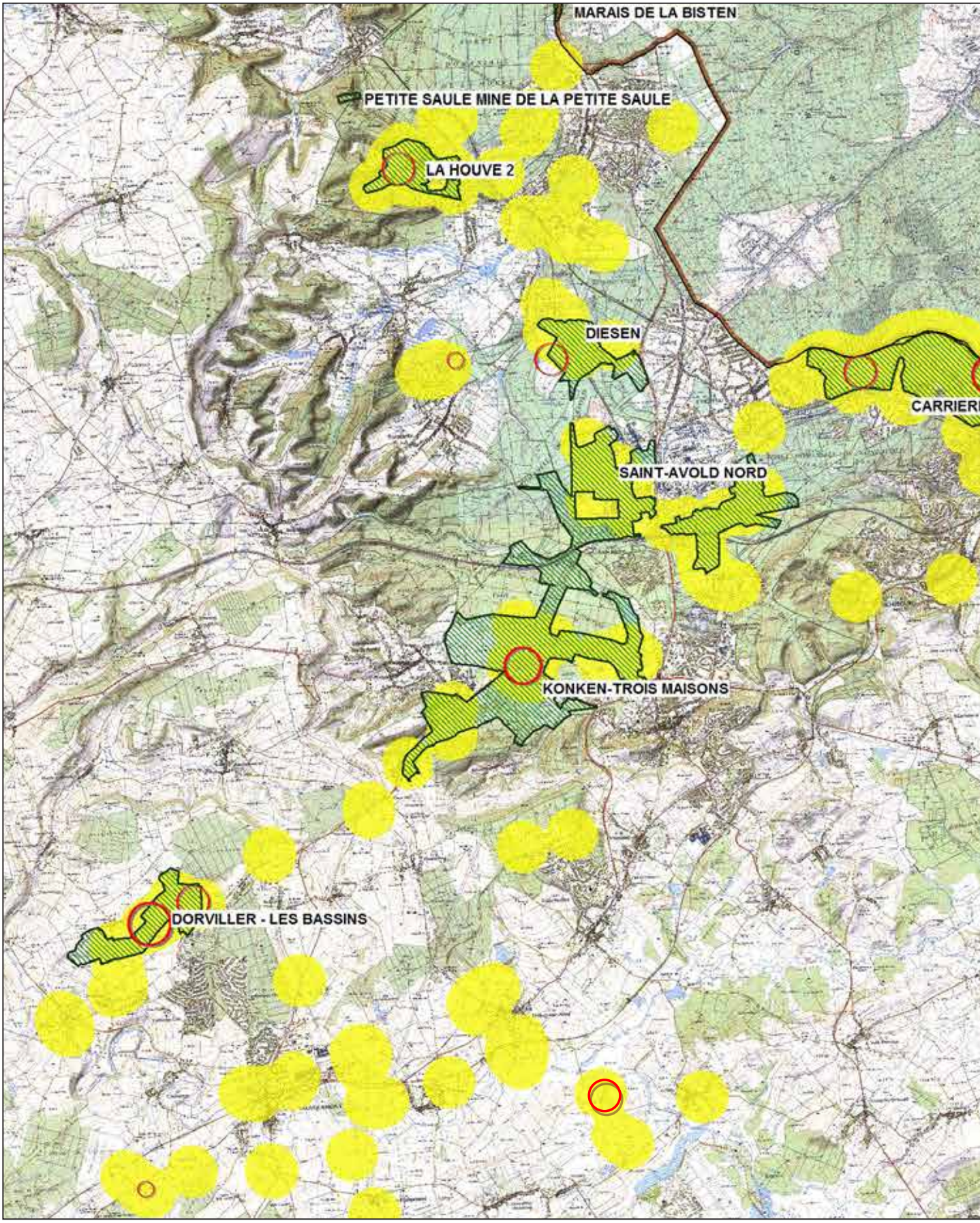

Carte 9 : Répartition et principales populations de Crapaud vert en Moselle, et inventaire officiel des espaces naturels

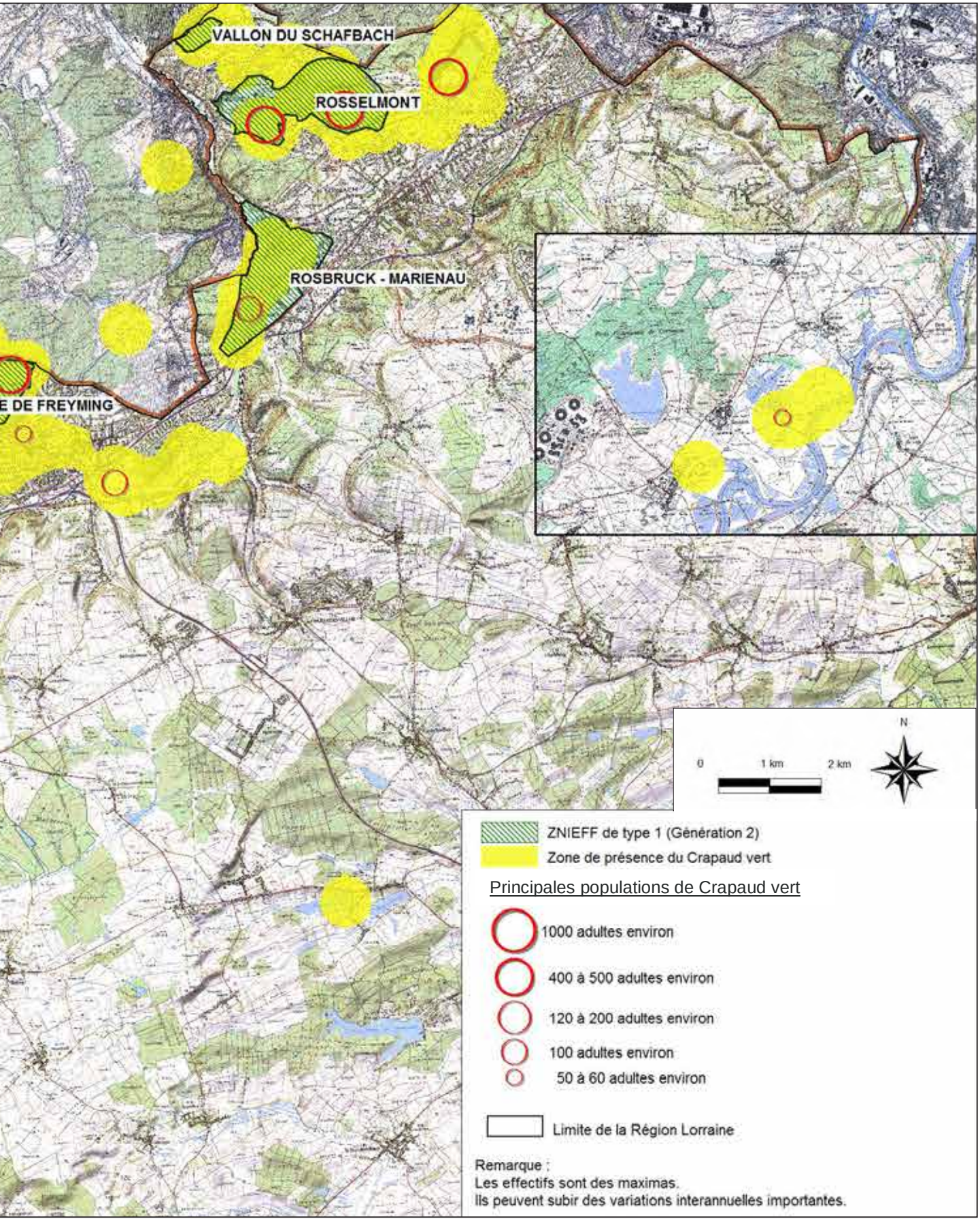

Sources : Neomys, CSL – Espaces inventoriés : DREAL Lorraine - Cartographie : Biotope / MNHN août 2013
Fonds : Institut Géographique National

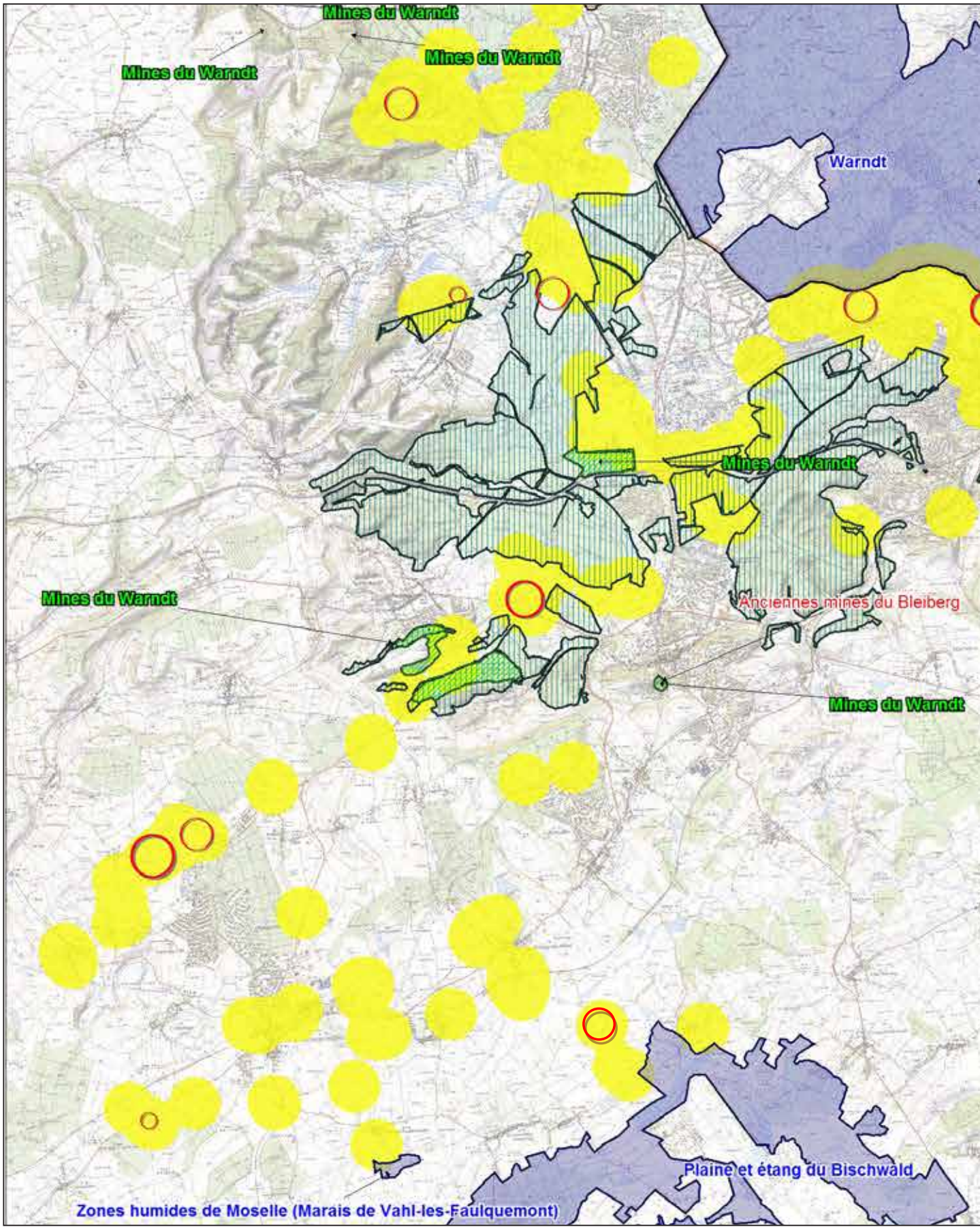

Carte 10 : Répartition et principales populations de Crapaud vert en Moselle, et espaces protégés

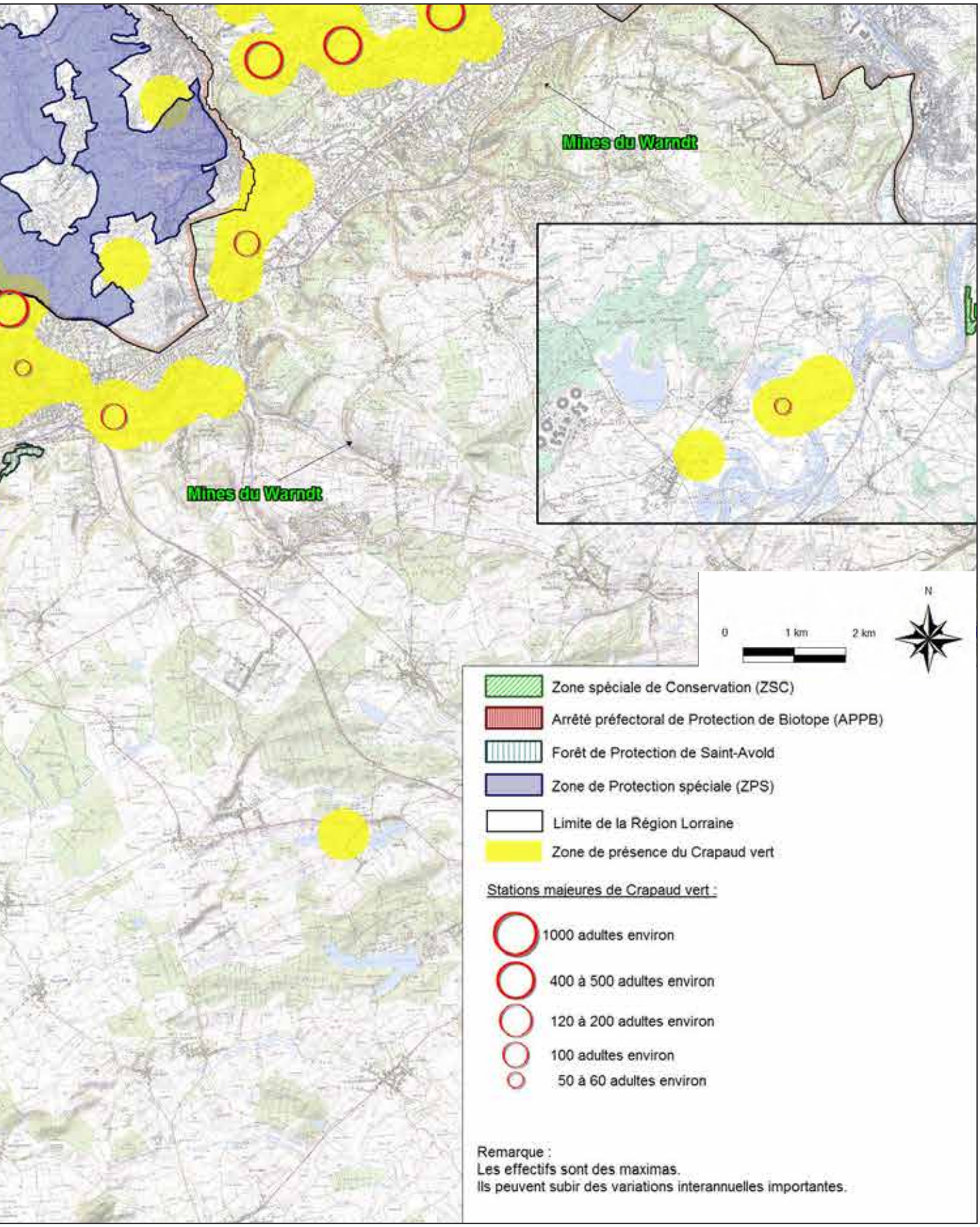

Sources : Neomys, CSL – Espaces protégés : DREAL Lorraine - Cartographie : Biotope / MNHN août 2013
Fonds : Institut Géographique National

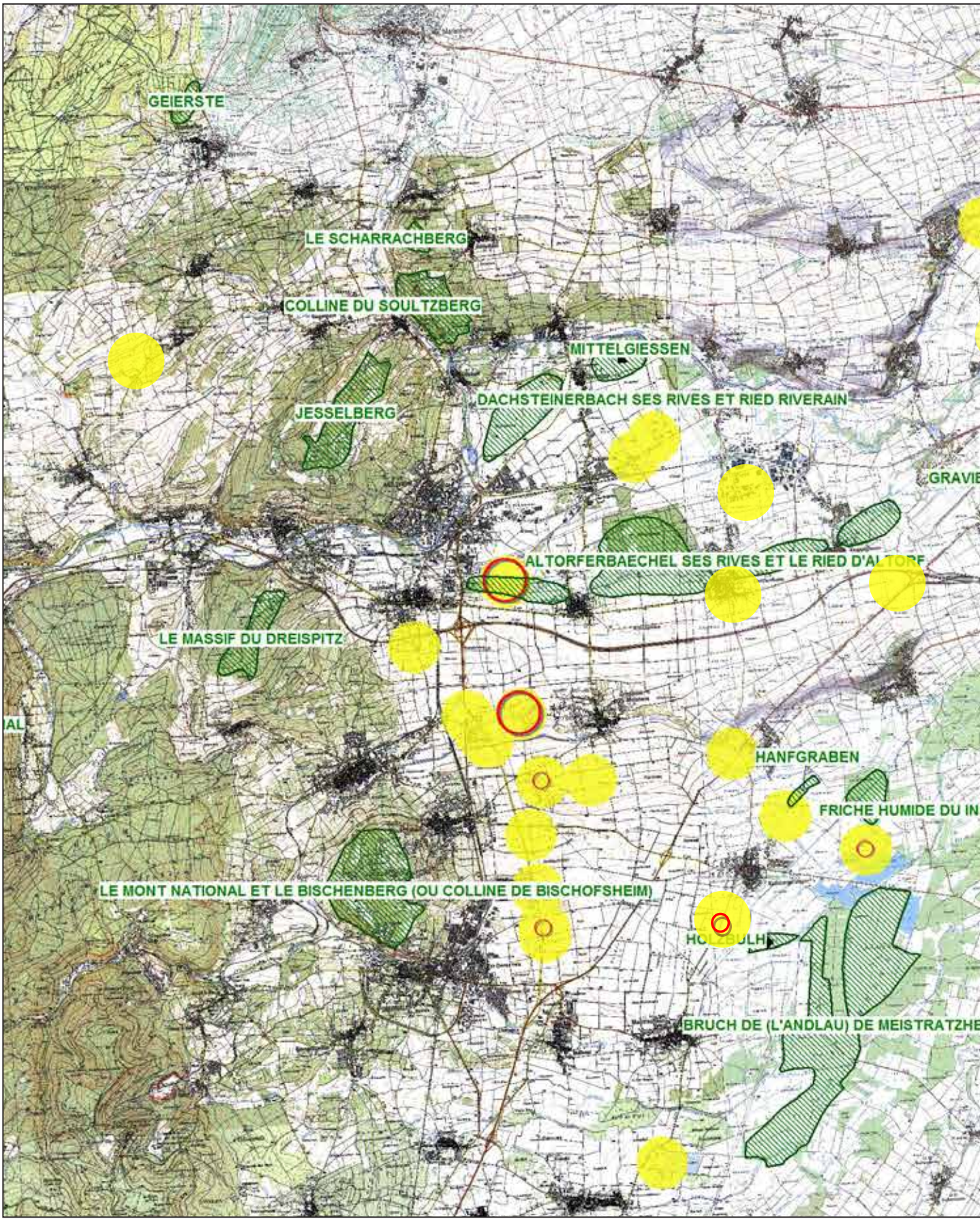

Carte 11 : Répartition et principales populations de Crapaud vert dans le Bas-Rhin, et inventaire officiel des espaces naturels

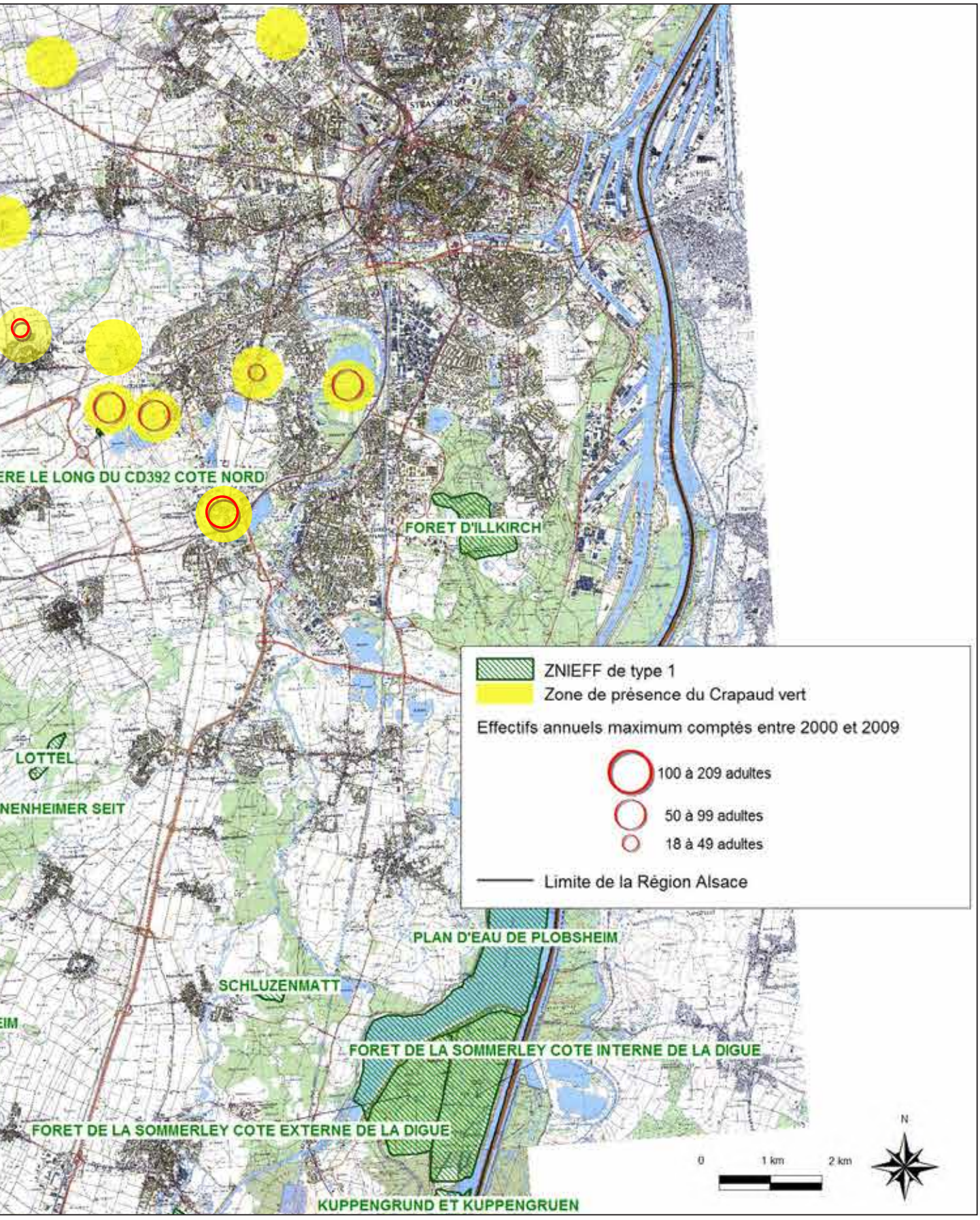

Sources : BUFO, DREAL Alsace - Cartographie : Biotope / MNHN août 2013 - Fonds : Institut Géographique National

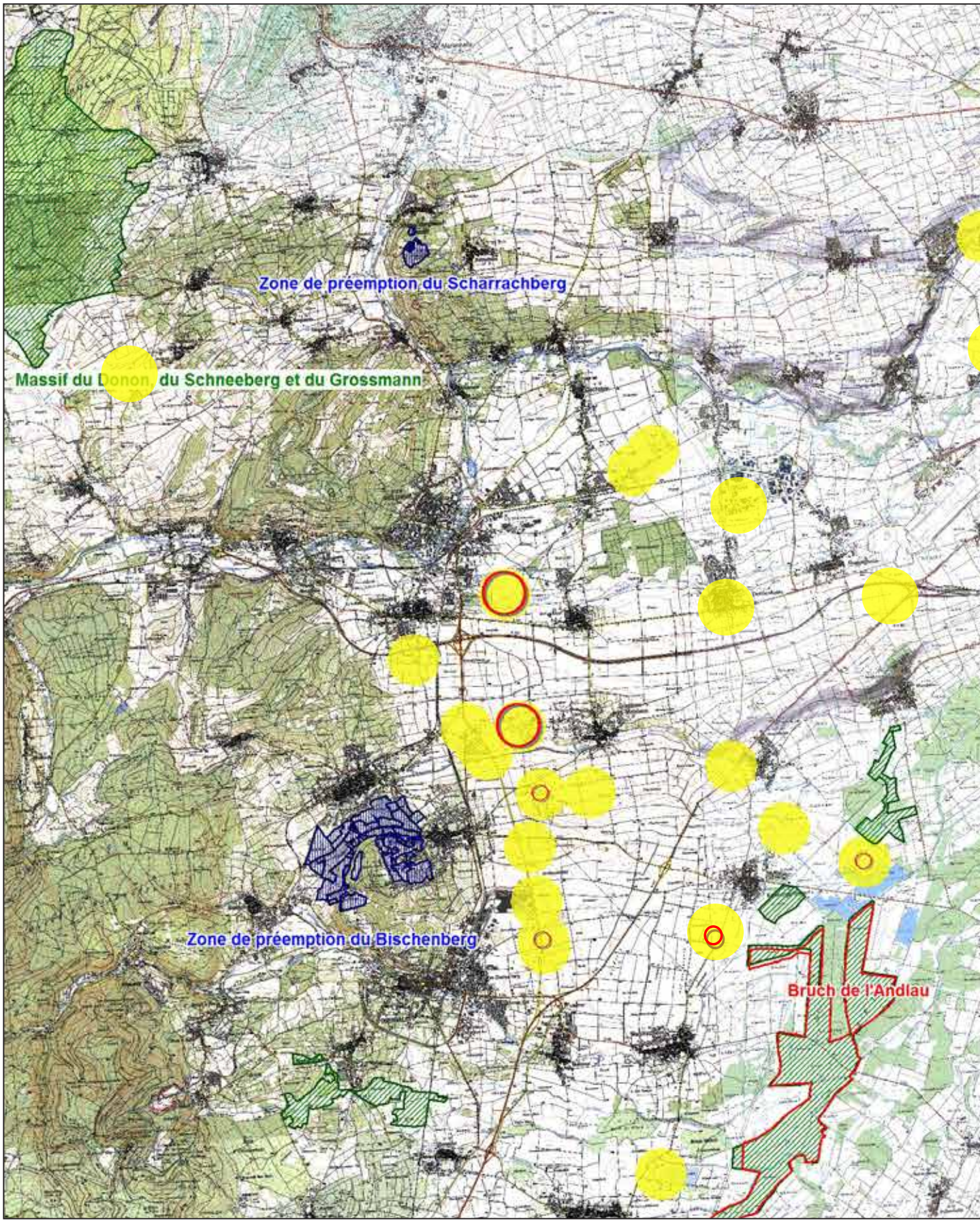

Carte 12 : Répartition et principales populations de Crapaud vert dans le Bas-Rhin, et espaces protégés

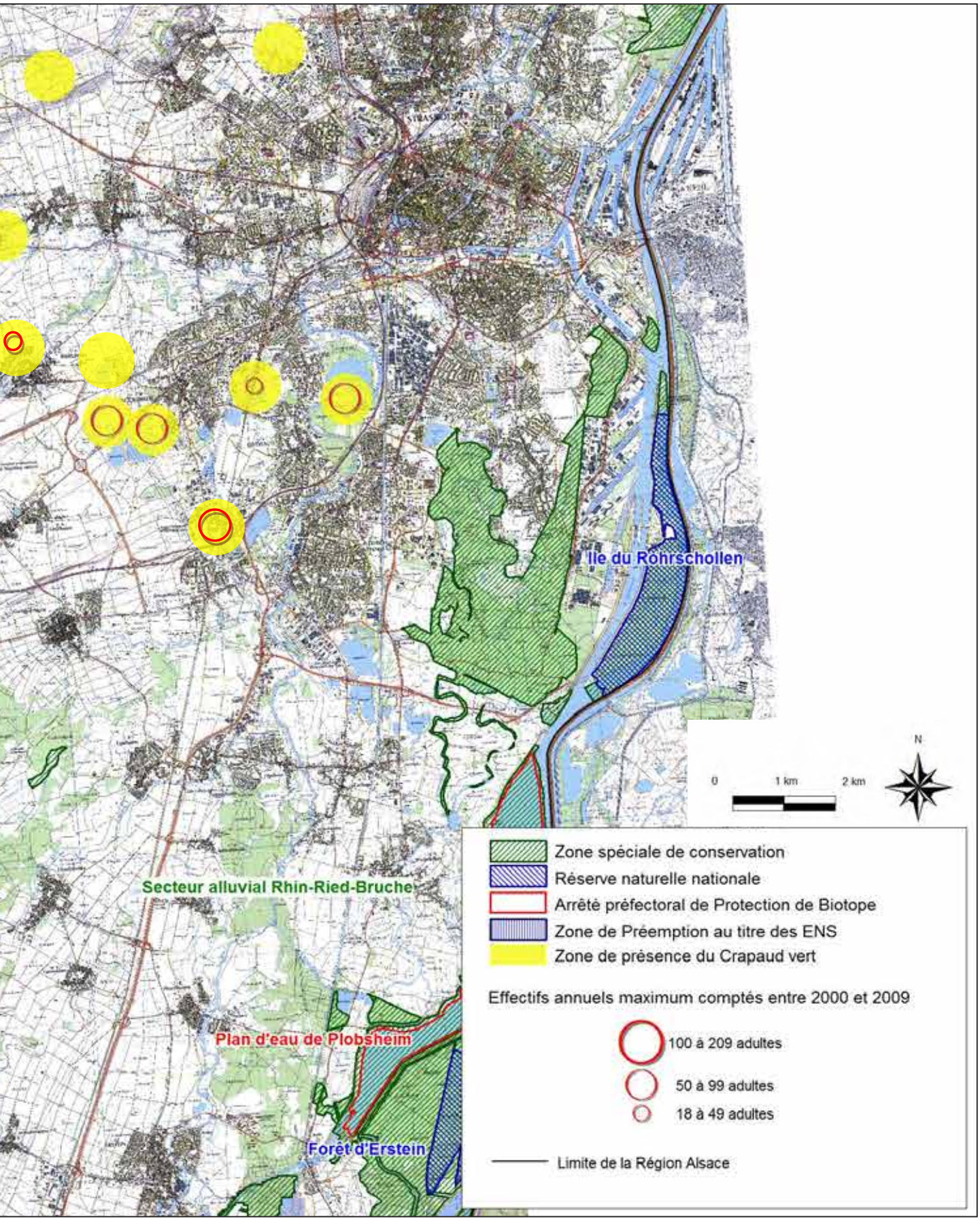

Sources : BUFO, DREAL Alsace - Cartographie : Biotope / MNHN août 2013 - Fonds : Institut Géographique National

ANNEXE 3 : ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES

La liste des actions présentées ci-après n'est en rien exhaustive et ne détaille que les actions principales menées dans chacune des régions concernées par la présence du Crapaud vert et qui ont été recensées auprès des acteurs les ayant mises en œuvre.

1. Actions de conservation réalisées en Moselle

1.1. Historique

En 1997, L. Godé et F. Müller projettent de lancer un plan régional d'actions pour la conservation du Crapaud vert, avec un chargé de mission au Conservatoire des Sites Lorrains (CSL) sur cette thématique. Le plan ne voit pas le jour immédiatement, mais une dynamique est lancée, avec le relais de la Commission « Amphibiens/Reptiles » du CSL. Neomys s'y associe à partir de 2000-2001 et entraîne un regain de prospections de terrain entre 2000 et 2003. Le CSL et Neomys éditent des plaquettes de présentation de l'espèce concernée. Il en résulte une nouvelle prise en compte du Crapaud vert dans la gestion des milieux naturels et un progrès dans la connaissance sur la répartition de l'espèce dans le bassin houiller de Lorraine.

Le plan est rédigé en 2007 par Neomys en collaboration avec le CSL, acteurs principaux du « Collectif du Patrimoine naturel du Warndt » sur l'espèce.

Tableau 9 : Quelques actions de conservation réalisées en Moselle

ACTION 1 : RÉAMÉNAGEMENT DE LA CARRIÈRE DU MERLE (SAINT-AVOLD ET FREYMING-MERLEBACH) PAR CHARBONNAGES DE FRANCE				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Mise à jour de l'étude d'impact de la carrière de Merlebach afin d'y intégrer la protection des espèces protégées, après remise en état de la carrière de 2001 à 2004 (Mica environnement 2005). Travaux.	Création de mares (Mica environnement 2007) : secteur est : 7 mares, superficie totale 3152 m2, profondeur moyenne 0,9 m. secteur ouest : 3 mares, superficie totale 534 m2, profondeur moyenne 07 m. Modifications des conditions d'aménagement (Mica environnement 2005) : réduction des zones à ensemencer, végétalisation concernant uniquement les talus terrassés, mélange de semences allégé ; fond de la carrière du secteur ouest laissé sans végétation et sans reboisement ; réalisation d'une plage de sable dans la partie est émergée du bassin de décantation, par apport de sable sur une hauteur de 1 m	Secteur est : 140 ha (bassin de décantation, zones humides, schistier du Warndt, plateforme d'accès au site, falaises nord). Secteur ouest : 110 ha (talus périphériques et secteur central).	Travaux du 23/10/2006 au 27/11/2006 (1ère tranche) et du 04/12/2007 au 17/07/2007(2ème tranche). Suivi post-travaux : 6 années.	Déplacement de certaines mares pour cause d'affleurements de grès vosgiens. Plan de gestion pluriannuel, « seule garantie de maintien de la fonctionnalité du dispositif à long terme » (Mica environnement 2005), non réalisé. Montant estimé des travaux : 58 500 € (hors suivi) (Mica environnement 2005) pour les 2 espèces Crapaud vert et Pélobate brun.

ACTION 2 : PLAN RÉGIONAL D'ACTIONS POUR LA CONSERVATION DU CRAPAUD VERT				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
La mise en œuvre s'articule autour d'un volet « connaissances » assuré par Neomys et d'un volet « protection foncière » mené par le CSL (acquisition et conventionnement de sites « prioritaires : bassins à schlamms de Flétrange-Dorwiller, zone industrielle de l'Europort, étang de Merbette, ferme de Bellevue...).	Protection : Réalisation d'un inventaire précis des données cadastrales des sites localisés à partir des cartes de répartition 2006 du Crapaud vert et recensement des projets d'aménagements et de leurs mesures compensatoires dans le Warndt. Définition de 10 ZNIEFF. Gestion : Suivi administratif et technique de la carrière des Trois-Maisons (Longeville-lès-Saint-Avold) dans le cadre d'une convention tripartite Sablières longevilloises/Néomys/CSL. Convention de gestion de la mare de Créhange (Ferme de Bellevue). Création de sites de reproduction. Sensibilisation : Edition et diffusion d'une plaquette à 8000 exemplaires. Sensibilisation des quelques 50 entreprises implantées sur la zone industrielle de l'Europort. Conseils pour la révision de PLU, dans le cadre du SCOT Rosselle et au sujet de divers projets d'aménagement. Connaissances : Collaboration scientifique avec l'université de Lausanne (biostatistiques), l'université de Metz (écotoxicologie), l'ENSAIA (phytosociologie).	Bassin houiller lorrain	2007-2009	Les conventions entraînent peu ou pas de contraintes pour les propriétaires mais elles permettent de formaliser un contrat moral.

ACTION 3 : MODIFICATION DE L'ARRÊTÉ D'EXPLOITATION DE LA SOCIÉTÉ SABLIÈRES LONGEVILLOISES (LONGEVILLE-LÈS-SAINT-AVOLD)				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Augmenter la quantité de remblais autorisés tout en veillant à une répartition compatible avec les enjeux écologiques ; Favoriser la prise en compte de la préservation de l'espèce dans l'exploitation et le réaménagement... (CSL 2006).	**Dans le cadre du réaménagement de la carrière en 2014** Recréation d'habitat : 2 mares de 20x15 m en fond de carrière ; 1 mare imperméabilisée à l'argile, de 15x10 m, sur la plateforme du remblai ; zone sableuse de 1,5 ha sur une profondeur de 20 cm, avec 4 placettes de 70 cm de profondeur sur 50 m2 ; talutage dans la masse de zones sableuses sans plantation ou ensemencement ; décapage annuel du carreau sur les premiers centimètres, réalisé en hiver (en phase d'exploitation) ; fauchage des mares précédentes en hiver. Dans le cadre de l'exploitation : aucun remblaiement en surplomb du plan d'eau de mi-février à fin septembre ; contournement des mares par le remblaiement la première année ; mares de substitution réalisées avant la fin du remblaiement du plan d'eau ; protection des mares par balisage, affichage de l'interdiction de baignade, pêche ou roulage. Suivi des aménagements et de la population par Neomys et le CSL.	La carrière des Trois Maisons : 15 ha dont environ la moitié en exploitation.	2009 - 2014	Les capacités d'accueil de la carrière pour l'espèce risquent quand même d'être limitées à l'issue des travaux d'exploitation, dû certainement à la, petite taille de la carrière. Coût de l'ensemble des mesures à mettre en œuvre dans le cadre des aménagements estimé à 40 500 € (mesures « Pélobate brun » incluses).

ACTION 4 : ETUDE EPFL « CORRIDOR » (ECOLOR/NEOMYS 2009)				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Analyser les réseaux écologiques pour les sites du Warndt appartenant à l'EPFL ; Donner des prescriptions générales pour des projets de reconversion des sites compatibles avec la conservation du Crapaud vert.	L'étude recommande d'éviter tout impact sur les zones d'habitat du Crapaud vert et de mettre en œuvre des mesures « de conservation et/ou de renforcement des capacités d'accueil des milieux ».	Sites de l'EPFL dans le Bassin houiller lorrain	2008	L'étude repose sur un « jeu » d'observations limitées à 2008. De plus, les relevés ont lieu en période estivale quand des points d'eau sont asséchés. Enfin, les milieux boisés sont sans doute insuffisamment pris en compte comme habitat potentiel.

ACTION 5 : COMBLEMENT D'UNE RAVINE DANS LA CARRIÈRE CENTRALE (FORBACH)				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Vérification non présence de Crapaud vert dans une ravine avant comblement	Recherche de Crapaud vert dans la ravine par une session de capture (Bureau d'études ATD via ONF) : Résultat aucun individu trouvé dans la ravine. Par contre, 2 juvéniles à proximité de la mare de l'île aux oiseaux. Comblement de la ravine par du sable prélevé sur place qui a recouvert les abris potentiels du Crapaud vert pour l'empêcher de se réfugier sur cette zone.	Carrière Centrale	2009	Mission réalisée dans le cadre du respect de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007.

1.2. Bilan

Synthèse des actions mises en œuvre :

1. missions de conseil auprès de porteurs de projets au niveau local ;
2. réflexion plus globale sur les possibilités de reconnexion d'habitats ;
3. nombreuses personnes aujourd'hui en poste ayant réalisé un stage : aspect pédagogique, création d'un réseau ;
4. travaux de recherche en étho-écologie, pédologie, écotoxicologie... ;
5. rédaction d'une plaquette pour les industriels ;
6. conventionnement de gestion sur des sites prioritaires...

La mise en œuvre de l'ensemble de ces actions a permis une prise en compte de la préservation du Crapaud vert dans les projets d'aménagement, mais aussi d'apporter des éléments de connaissances pour améliorer les actions de préservation futures.

Toutefois, on peut noter les éléments d'amélioration suivants pour la mise en place des actions futures :

1. dans le cadre de l'élaboration du plan régional d'actions, il n'a pas été défini de hiérarchie de priorité entre les différentes mesures de conservation ;
2. à l'issue du plan, il n'y a pas de bilan des actions réalisées qui distingue celles engagées pour le Crapaud vert ou pour le Pélobate brun.

- ***Volet « protection »***

Si l'analyse du foncier est menée quasiment à terme, les propriétaires ou la SAFER n'ont pas encore été contactés faute de temps nécessaire pour mettre en place cette action.

- ***Volet « gestion »***

Il semble qu'il y ait une absence d'actions de gestion d'entretien des habitats aquatiques du Crapaud vert.

Les suivis des mares ne débouchent pas sur des conclusions sur la nature et la structure des mares qui conviennent par rapport aux objectifs recherchés.

- ***Volets « suivi » et « connaissance »***

Le parti pris des acteurs du plan régional de ne pas manipuler d'individus ni d'entrer dans le milieu aquatique limite la détection d'individus, d'anomalies morphologiques et de maladies. Cependant, la mise en place de telles méthodes doit reposer sur une évaluation des « gains » en matière d'acquisition des connaissances et être mis en œuvre sous couvert d'arrêtés de dérogation.

Les efforts d'inventaires de terrain sont insuffisamment coordonnés, ce qui entraîne une perte d'efficacité. On constate également un déficit de communication des résultats d'étude et d'échange entre les différentes structures menant ces inventaires.

2. Actions de conservation réalisées dans le Bas-Rhin

Tableau 10 : Actions de conservation réalisées dans le Bas-Rhin

ACTION 1 : PROTECTION DU CRAPAUD VERT SUR LA RD 400				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Protéger les migrations aux abords de la RD 400.	1,1 km de clôtures et 63 seaux en 1991, puis 2,5 km de clôtures et 222 seaux en 1992 (22 et 107 Crapauds verts capturés respectivement) sont installés par G. Baumgart, J.-S. Carteron et le Conseil Général du Bas-Rhin lors de la construction de la RD 400. En 1994, les migrations sont déviées par un muret de béton de 700 m, vers un pont agricole sur un seul côté de la RD 400. 600 m de clôtures et 387 seaux (26 individus capturés en 1994). Création d'un plan d'eau pour accueillir les Crapauds verts déplacés, de 750 m² et 1 m de profondeur (Baumgart 2003).	Le long de la route Lingolsheim-Holtzheim-Entzheim menant à l'aéroport	1991-1994	
ACTION 2 : PROTECTION DU CRAPAUD VERT SUR LA RD 500				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Protéger les migrations aux abords de la RD 500.	5 km de clôtures et 156 seaux (132 individus capturés en 1997 - opération LPO).	Bischoffsheim	1997	
ACTION 3 : PROTECTION DU CRAPAUD VERT SUR LA CONTOURNANTE DE MOLSHEIM				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Protéger les migrations aux abords de la contournante de Molsheim.	9 km de filets (215 individus capturés en 2007) par Bufo.	Molsheim	2007	

ACTION 4 : PLAN D'ACTION DÉPARTEMENTAL EN FAVEUR DE LA CONSERVATION DU CRAPAUD VERT (CONSEIL GÉNÉRAL DU BAS-RHIN-BUFO)				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Réduire les menaces pesant sur le Crapaud vert	**Suivi de la contournante de Molsheim :** - suivi des dispositifs de protection : barrières métalliques, passages sous-chaussée, fermeture des bassins de rétention... ; - suivi des mesures compensatoires ; - suivi de la population. **Suivi de la RD 500 :** - suivi de sites favorables à la reproduction dans 13 sites à partir de 2008. **Suivi de la VRPV :** - - 2007 : prospection des bassins de rétention ; - - 2008 : prospection du chantier de la dernière portion – liaison A35. **Sur une zone de 92 communes :** - recherche des sites de reproduction ; - recherche d'individus dans les collecteurs d'eau pluviale. **Sensibilisation des aménageurs et du grand public :** - sorties naturalistes avec des conseils municipaux (Rosheim, Wolfisheim, Dorlisheim) ; - stands à des journées portes ouvertes de carrières et à des salons ; - communication à destination d'entrepreneurs et de propriétaires fonciers (fiches pour la création des mares), de naturalistes (identification du Crapaud vert et du Crapaud calamite). - Sensibilisation en école primaire (Wolfisheim) - Sensibilisation du grand public à travers des sorties nature **2009** : prise de contact, sensibilisation et création de mares dans toutes les gravières du Département où le Crapaud vert est présent.	Bas-Rhin.	2008-2010.	Le plan d'action départemental en faveur de la conservation du Crapaud vert dans le Bas-Rhin est une suite au chantier de la contournante de Molsheim. Des classements en APPB et en ENS de deux sites de reproduction sont prévus, au titre des mesures compensatoires du contournement de Molsheim.

ACTION 5 : CONVENTION DE GESTION ENTRE LA SABLIÈRE REMEX ET LA LPO ALSACE ET LE CSA				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Assurer le maintien d'une population de Crapaud vert dans la sablière Remex.	Un chantier nature annuel est organisé par la LPO Alsace. Des mares temporaires sont créées les hivers 2008 et 2009. Trois mares sont entretenues. Des haies sont créées, des friches maintenues, pour « garantir » des ressources en proies.	Griesheim-près-Molsheim.	Depuis la fin des années 1990.	

ACTION 6 : CONVENTION DE GESTION ET RENATURATION DE LA SABLIÈRE DE BISCHOFFSHEIM ENTRE LA SOCIÉTÉ GRAVIÈRE DE NORDHOUSE, BUFO, LA LPO ALSACE ET LE GEPMA				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Assurer le maintien d'une population de Crapaud vert dans la sablière Bischoffsheim.	Un diagnostic est réalisé en 2007. Deux mares réalisées en 2009 et leur suivi.	Ancienne sablière de Bischoffsheim.		Les mesures de gestion sont en attente.

ACTION 7 : PRISE EN COMPTE DE LA CONSERVATION DU CRAPAUD VERT SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE URBAINE DE STRASBOURG (CUS - SERVICE ECOLOGIE URBAINE)				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Assurer le maintien du Crapaud vert sur le territoire de la CUS.	Création de trois mares à Crapaud vert dans le secteur d'Ostwald à l'étang du Bohrie (mesures compensatoires). Aménagements potentiellement bénéfiques pour l'espèce : - restauration de zones humides sur Ostwald au bord de l'Osterwaldergraben (projet « diversification du lit mineur et majeur de l'Osterwaldergraben à Strasbourg ») et sur Eckbolsheim à côté de Muhlbach ; - objectif « zéro phytosanitaires ». Travaux de connexion écologique entre l'Ostwaldergraben et la zone de renaturation réalisée avec le CSA à l'étang du Bohrie.	Communauté urbaine de Strasbourg		Le suivi est réalisé par Bufo dans le cadre du plan départemental.

ANNEXE 4 : LISTES DES PERSONNES AYANT PARTICIPE A LA REDACTION DU PNA, DES MEMBRES DES COMITES DE SUIVI ET D'EXPERTS

Rédaction

La rédaction du plan national d'actions a été confiée au Muséum national d'Histoire naturelle (Service du Patrimoine Naturel), à la suite de Biotope (Eric Belnot, Aude Lamerandt, et Rémi Duguet, accompagnés de Florence Delay, François Oger, Jean Muratet, Vincent Prié et Frédéric Melki).

Coordination

Max Gillette, Luc Chrétien, puis Mallorie Sourie ont assuré la coordination pour la DREAL Lorraine.

Comités

Les membres des comités de suivi et d'experts qui ont contribué à l'élaboration de ce plan national d'actions sont respectivement :

Pour le comité de suivi (par type de structure en gras) :

AERM (Marie Lemoine) ; **Associations** Bufo (Victoria Michel, Jean-Pierre Vacher), GECNAL du Warndt (Jean-Baptiste Lusson), Neomys (Matthieu Gaillard, Jean-Christophe Koenig), ODONAT (Vadim Heuacker) Sauvegarde Faune Sauvage (Jean-Louis Burget) ; **CG** 57 (Christine Doyen), 67 (Sébastien Kern), 68 (Samuel Audinot, Philippe Merckle) ; **CNPN** (Laurent Tillon), **CR** Alsace (Christian Dronneau), Lorraine (Nathalie Sieffert) ; **CEN** Alsace (Jean-Pierre Irlinger), Corse (Valérie Bosc), Lorraine (Damien Aumaître) ; (Anne Diss) ; **DREAL** Alsace (Emilie Savaroc, Michelle Schortanner), Corse (Bernard Recorbet), Lorraine (Jean-Louis Geisler & Marie-Pierre Laigre), **DDT** 67 (Jean-Pierre Badinat), 57 (Gérald Tekielak), 68 (Marc Lefaufre, Philippe Meyour) ; **EI** (Klemens Fritz) ; **MEDDE** (Vincent Bentata, Jeanne-Marie Roux-Fouillet) ; **ONEMA** (Jean-Marc Baudoin) ; **ONF** (Cédric Baudran, Eric Bonnaire, Nicolas Drapier, Gilles Godinat, Gérard Müller et Frédéric Ritz).

Pour le comité d'experts (par ordre alphabétique) :

Alain Berger (Loiret Nature Environnement), Hugo Cayuéla (Doctorant, Université de Lyon), Alain Dubois (ISSCA), Michel Delaugerre (Association Finochiarolle), Rémi Duguet (In Situ Faune & Flore), Christophe Eggert (FaunaConsult), Laurent Godé (CSRPN et PNR Lorraine), Jérôme Pellet (EI – Suisse), Claude Miaud (SHF), Jean Lescure (SHF), Jean-Pierre Vacher (CSRPN Alsace et BUFO jusqu'en 2013, puis Doctorant, Université de Toulouse).

Assistants éditoriaux

Piotr Daszkiewicz (MNHN), Patrick Haffner (MNHN), Guilène Procida (MNHN), Pierre-Yves Vaucher,

Sébastien Languille (MNHN-SPN).

Réalisation graphique

Quentin Drouvin.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
Direction générale de l'aménagement, du Logement et de la Nature
Tour Sequoia
92055 La Défense cedex
Tél. 33 (0)1 40 81 21 22

MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

biotope

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021 - 2030

En faveur du Desman des Pyrénées

Galemys pyrenaicus

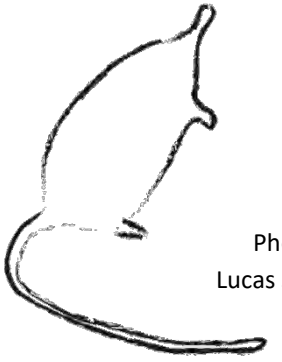

Photographie de couverture :
Lucas Santucci - Agence Zeppelin

TABLE DES MATIERES

RÉSUMÉ 1

ABSTRACT 2

INTRODUCTION 3

I. LE DESMAN DES PYRÉNÉES, *GALEMYS PYRENAICUS*, ÉTAT DES CONNAISSANCES 6

A. Présentation générale 7

1. Systématique 7

2. Description 7

3. Répartition 8

4. Habitat 9

5. Régime alimentaire 10

6. Reproduction 10

7. Comportement social et utilisation de l'espace 11

8. Menaces 12

B. Statuts de protection et de conservation 13

1. Protection nationale 13

2. Protection internationale 13

3. Statut de conservation 14

II. LES PROGRAMMES DE CONSERVATION EN FAVEUR DE L'ESPÈCE 16

A. PNAD I : 2010 - 2015 18

B. LIFE+ Desman (LIFE13NAT/FR/000092) : 2014 - 2020 22

C. Les travaux de recherche en France 26

D. Les programmes de conservation à l'étranger 28

1. En Espagne 28

2. Au Portugal 29

3. En Andorre 29

III. STRATÉGIE POUR LA CONSERVATION DU DESMAN DES PYRÉNÉES : LES APPORTS DES DIFFÉRENTS PROGRAMMES 30

A. Les acquisitions de connaissances 31

1. Actualisation de l'aire de répartition de l'espèce et protocole de recherche de l'espèce 31

2. Mœurs et interactions sociales 33

3. Comportement face aux variations de débit 34

4. Les apports de la génétique 34

B. La gestion conservatoire 36
1. Amélioration de la prise en compte de l'espèce 36
2. Protection de sites 36
3. Les actions concrètes de gestion 37
C. La sensibilisation des acteurs et du grand public 39
1. Formation des acteurs professionnels et des usagers des cours d'eau 39
2. Sensibilisation du grand public 40
D. Conclusions et perspectives 42
IV. PLAN NATIONAL D'ACTIONS 2021 - 2030 44
A. Les objectifs du PNAD II 45
B. Les actions du PNA 47
1. Les fiches actions « Connaissance » 48
2. Les fiches actions « Gestion » 65
3. Les fiches actions « Sensibilisation » 81
C. Modalités organisationnelles du PNAD II 88
1. Organigramme 88
2. Financeurs potentiels 89
BIBLIOGRAPHIE 91
ANNEXES 98

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Desman des Pyrénées © Lucas Santucci - Agence Zeppelin 4

Figure 2 : Desman des Pyrénées © Lucas Santucci - Agence Zeppelin 7

Figure 3 : Estimation de l'évolution de la distribution du Desman des Pyrénées au cours des derniers siècles (Gisbert & Garcia-Perea, non publié)..... 8

Figure 4 : Identification des trois noyaux de population à l'échelle des Pyrénées françaises ©François Gillet (2017)..... 8

Figure 5 : Habitats de Desman des Pyrénées ©Frédéric Blanc, Emile Poncet et Christine Fournier-Chambrillon 9

Figure 6 : Zones de gîtes à Desman des Pyrénées identifiées par radiopistage 9

Figure 7 : Affluent restaurée en Ariège ©Emile Poncet (CEN Occitanie)..... 10

Figure 8 : Exuvie de Plécoptère ©David Démerges (CEN Lorraine) 10

Figure 9 : Période de vulnérabilité maximale chez le Desman des Pyrénées 10

Figure 10 : Desman des Pyrénées équipé d'un émetteur pour un suivi par radiopistage ©Lucas Santucci - Agence Zeppelin 11

Figure 11 : "Points noirs" pour le Desman des Pyrénées : tuyau de captage, déchet contondant et barrage 12

Figure 12 : Desman des Pyrénées ©Lucas Santucci - Agence Zeppelin 17

Figure 13 : Outil cartographique d'alerte (export – janvier 2021) 31

Figure 14 : Représentation schématique de la configuration d'un tronçon 32

Figure 15 : Suivi par radiopistage du Desman des Pyrénées sur le Vicdessos (Ariège) ©Mélanie Némoz (CEN Occitanie)..... 33

Figure 16 : Prélèvement de fèces de Desman des Pyrénées pour 35

Figure 17 : Travaux de diversification d'habitats sur la Pique ©Melody Lim (CEN Occitanie) 37

Figure 18 : Nettoyage de berges de la Pique ©Melody Lim (CEN Occitanie) 38

Figure 19 : Formation au protocole standardisé de recherche de fèces ©Frédéric Blanc (CEN Occitanie) 39

Figure 20 : Enquête Desmantifique ©Lysa Laviolle 40

Figure 21 : Sentier pédagogique kayak ©Gwenaëlle Plet (LPO - REPV)..... 40

Figure 22 : Exposition et livre Desman des Pyrénées à Montier-en-Der ©Frédéric Blanc 41

Figure 23 : La Caravane du Desman ©CEN Occitanie 41

Figure 24 : Exemple de secteurs à forts enjeux pour la préservation du Desman des Pyrénées 46

RÉSUMÉ

Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) est un petit mammifère semi-aquatique endémique du quart nord-ouest de la péninsule ibérique et du massif pyrénéen. De nombreuses connaissances ont été acquises sur l'espèce au cours du premier Plan National d'Actions (PNA 2010 – 2015) et du projet LIFE+ Desman (2014 – 2020), mais certains aspects de sa biologie et de son écologie restent toutefois méconnus. Par ailleurs, la diminution de son aire de répartition dans les quatre pays où il est présent a conduit à une raréfaction de l'espèce et à une forte fragmentation de ses populations. En France notamment, son statut est passé de « Quasi-menacé » (NT) à « Vulnérable » (VU) sur la Liste Rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine de l'UICN en 2017 (UICN France et al. 2017), faisant de lui une espèce menacée aux niveaux national et mondial.

Les deux programmes de conservation menés en faveur de l'espèce entre 2010 et 2020 ont permis d'acquérir des connaissances sur l'espèce, de proposer des mesures de gestion conservatoire mais également de constituer un réseau d'acteurs mobilisés pour sa conservation à l'échelle des Pyrénées françaises. Enfin, l'évaluation du premier PNA par le Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) a souligné la nécessité de poursuivre cette dynamique de travail car cette espèce parapluie contribue à la préservation globale des milieux aquatiques pyrénéens.

En 2020, le Ministère a donc mandaté la DREAL Occitanie pour engager la rédaction d'un second PNA Desman dit de conservation qui s'étendra sur 10 ans afin d'assurer la préservation à long terme de l'espèce. Coordonné par la DREAL Occitanie et animé par le Conservatoire d'espaces naturels d'Occitanie, il aura pour ambition de répondre à cinq grands objectifs : poursuivre l'acquisition de connaissances ; suivre et protéger des secteurs à forts enjeux ; accompagner les acteurs pour la prise en compte de l'espèce ; sensibiliser les acteurs et le grand public à la conservation de l'espèce ; renforcer les échanges avec les partenaires étrangers. Ce plan sera pour cela décliné en 12 actions réparties selon trois domaines : la connaissance (5 actions), la gestion (5 actions) et la sensibilisation (2 actions).

ABSTRACT

The Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) is a small semi-aquatic mammal endemic to the north-western quarter of the Iberian Peninsula and the Pyrenean massif. The first National Action Plan (PNA 2010 - 2015) and the LIFE+ Desman project (2014 - 2020) allowed us to acquire some important knowledge about the species, but certain aspects of its biology and its ecology remain unknown. In addition, the reduction of its distribution area in France, Spain, Portugal and Andorra has led to a rarefaction of the species and a strong fragmentation of its populations. In France in particular, its status changed from “Near Threatened” (NT) to “Vulnerable” (VU) on the IUCN Red List of Continental Mammals of Metropolitan France in 2017 (UICN France et al. 2017), making it a threatened species at national and international levels.

The two conservation programs carried out in favor of the Pyrenean desman between 2010 and 2020 made it possible to acquire knowledge about the species, to propose preservation management measures but also to establish a network of actors mobilized for its conservation in the French Pyrenees. Finally, the evaluation of the first PNA by the National Council for the Nature Protection (CNPN) underlined the need to continue this dynamic work because this umbrella species contributes to the overall preservation of Pyrenean aquatic environments.

In 2020, the Ministry therefore mandated the DREAL Occitanie to initiate the writing of a second national action plan in favor of the Pyrenean desman called conservation PNA which will extend over 10 years in order to ensure the long-term preservation of the species. Coordinated by the DREAL Occitanie and leaded by the CEN Occitanie, it will aim to meet five main objectives: continue to acquire knowledge; monitor and protect high-stakes sectors; support stakeholders to take the species into account; raise awareness among stakeholders and the general public about the conservation of the species; strengthen exchanges with foreign partners. This PNA will therefore be declined into 12 actions divided into three fields: knowledge (5 actions), management (5 actions) and awareness (2 actions).

INTRODUCTION

Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus)* est un petit mammifère semi-aquatique endémique du quart nord-ouest de la péninsule ibérique et du massif pyrénéen. Découverte et décrite tardivement en 1811 par Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, cette espèce cryptique est particulièrement difficile à étudier, et reste peu connue du grand public.

En effet, malgré les apports de connaissances récents, notamment sur les mœurs de l'espèce et ses capacités de déplacements, certains aspects de sa biologie et de son écologie sont encore peu renseignés, comme sa reproduction. Par ailleurs, la diminution de son aire de répartition, de plus de 50 % entre 1990 et 2015, dans les quatre pays où elle est présente, a conduit à une raréfaction de l'espèce et à une forte fragmentation de ses populations.

C'est dans ce contexte qu'est apparue la nécessité de mettre en place des programmes de conservation. Ainsi, un premier Plan National d'Actions en faveur du Desman des Pyrénées a été rédigé en 2008 et mis en œuvre de 2010 à 2015 dans le but d'acquérir des connaissances sur l'espèce, de contribuer à sa conservation et à sa gestion ainsi qu'à celles de ses habitats, mais également de constituer un réseau d'acteurs mobilisés pour sa conservation à l'échelle des Pyrénées françaises. Vingt-cinq actions avaient ainsi été définies selon trois domaines : l'étude, la protection et la communication.

Le besoin d'actions concrètes de préservation et de gestion favorable à l'espèce et à ses habitats a ensuite conduit à la rédaction et à la mise en œuvre du programme LIFE+ Desman entre 2014 et 2020. Ce dernier visait à améliorer de façon pérenne et démonstrative le statut de conservation du Desman des Pyrénées sur 11 sites Natura 2000 et à plus long terme à l'échelle des Pyrénées *via* la transposition des méthodes et outils élaborés. Vingt-neuf actions ont alors été construites selon plusieurs volets : acquisition de connaissances, acquisition foncière, mesures de conservation, sensibilisation, évaluation des mesures mises en œuvre et suivi de projet. Ce programme a également permis de maintenir et renforcer le réseau d'acteurs constitué au cours du premier PNA.

Malgré ces deux programmes de conservation, l'espèce demeure en déclin sur toute son aire de répartition. Elle a d'ailleurs vu son statut passer de « Quasi-menacé » à « Vulnérable » sur la Liste Rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine de l'UICN en 2017 (UICN France *et al.* 2017) grâce au travail d'actualisation des connaissances mené dans les deux programmes décrits.

C'est un des critères qui a motivé la rédaction d'un second PNA en faveur de l'espèce. Le CNPN a également souligné l'importance du Desman des Pyrénées dans la préservation des milieux aquatiques pyrénéens, et plus largement pour la sauvegarde de l'ensemble de la biodiversité des vallées pyrénéennes grâce à son statut d'espèce parapluie. En effet, l'avis rendu par cette instance au sujet du bilan du 1er PNA (Annexe 1) est très favorable : « *Ce PNA sur le Desman des Pyrénées est considéré comme exemplaire* » ; « *Le CNPN valide le bilan du PNA Desman 1 et est favorable à la poursuite de l'action menée. Le CNPN est donc favorable à un deuxième PNA pour faire suite au LIFE* ». A la suite de cet avis, le Ministère a mandaté la DREAL Occitanie pour engager la rédaction d'un second PNA Desman (Annexe 2) : *« Compte tenu de la grande responsabilité de la France pour la préservation du desman, et de l'avis favorable du CNPN, je souhaite que vous engagiez la rédaction*

d'un nouveau PNA selon la procédure précisée par la note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L.411-3 du code de l'Environnement ».

Ce nouveau PNA sera également nécessaire à la continuité des travaux engagés dans le cadre du LIFE+ Desman, notamment pour l'appropriation des différents outils développés pour une meilleure prise en compte de l'espèce. Après le premier plan d'actions d'une durée de 5 ans et le projet LIFE, ce nouveau plan de conservation s'étendra sur 10 ans pour assurer la conservation à long terme du Desman des Pyrénées.

Figure 1 : Desman des Pyrénées © Lucas Santucci - Agence Zeppelin

I. LE DESMAN DES PYRÉNÉES, *GALEMYS PYRENAICUS*, ÉTAT DES CONNAISSANCES

A. Présentation générale

*Le **Livret 1 : État des connaissances** (Poncet et al. 2017) élaboré dans le cadre du LIFE+ Desman ainsi que les différents rapports ou thèses sont consultables et téléchargeables en ligne sur le site internet www.desman-life.fr pour plus de précisions sur l'espèce.*

1. Systématique

Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus,* É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) est un petit mammifère semi-aquatique appartenant à l'ordre des **Eulipotyphles**, à la famille des ***Talpidae*** et à la sous-famille des ***Desmaninae***. Avec le Desman de Russie (*Desmana moschata,* Linnaeus, 1758), ils sont les seuls représentants des Desmaninés dans le monde.

2. Description

Le Desman des Pyrénées mesure entre 23 et 27 centimètres de long, dont un peu plus de la moitié pour la queue et pèse entre 50 et 80 grammes. Son signe distinctif est sa trompe mobile et préhensile munie de nombreux organes tactiles (organes d'Eimer) et vibrisses. C'est essentiellement grâce à elle qu'il se repère dans l'eau, ses yeux étant minuscules et son système auditif invisible.

Il possède des pattes postérieures palmées puissantes qui font de lui un excellent nageur et des pieds munis de griffes qui lui permettent de s'accrocher aux rochers des cours d'eau. Enfin, sa longue queue, aplatie à son extrémité, ferait office de gouvernail tandis que sa fourrure dense, composée d'une double couche de poils imperméables, lui offre une isolation parfaite contre l'eau et le froid.

Figure 2 : Desman des Pyrénées © Lucas Santucci - Agence Zeppelin

3. Répartition

Endémique des Pyrénées et du quart nord-ouest de la Péninsule Ibérique, l'aire de répartition du Desman des Pyrénées est très restreinte et fragmentée. Il a en effet vu son aire de répartition diminuer de plus de 50 % entre 1990 et 2015. L'espèce a par exemple totalement disparu de certains bassins versants sur lesquels elle était présente en Espagne, pays dans lequel des cours d'eau qui l'accueillaient il y a 30 ans ont aujourd'hui totalement disparu (à sec toute l'année). Cette forte régression est aussi observée au Portugal et en Andorre.

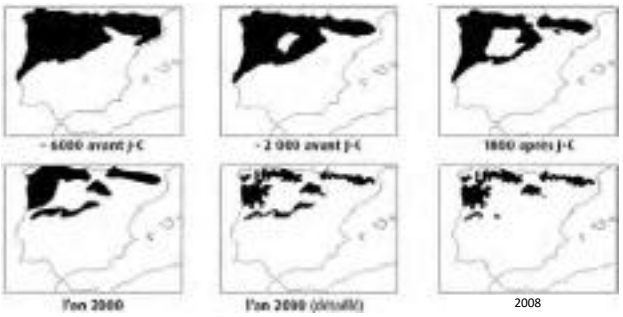

Figure 3 : Estimation de l'évolution de la distribution du Desman des Pyrénées au cours des derniers siècles (Gisbert & Garcia-Perea, non publié)

En France, son aire de répartition a également diminué de plus de 50 % entre 1990 et 2015 (Charbonnel 2015 ; Charbonnel *et al.* 2016). Le Desman des Pyrénées a notamment disparu de nombreux fonds de vallées et semble désormais se concentrer sur les zones de plus haute altitude. En effet, il est rarement détecté à moins de 80 mètres d'altitude à l'ouest de la chaîne ou encore 450 mètres à l'est, alors que la limite inférieure était proche du niveau de la mer dans les années 1985-2000 (15 mètres à Saint-Pé-sur-Nivelle). La limite altitudinale supérieure connue est quant à elle de 2700 mètres au pied du pic de Serrère en Ariège.

Enfin, si le Desman des Pyrénées semble encore globalement présent sur l'ensemble du massif pyrénéen français, la comparaison des données entre 2005 et 2015 avec des informations plus anciennes montre un fort gradient de répartition ouest/est. Ce gradient se caractérise par moins de sites de présence à l'ouest (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et ouest de l'Ariège) tandis que les populations semblent plus présentes importantes à l'est (est de l'Ariège, Aude et Pyrénées-Orientales).

Par ailleurs, les analyses génétiques menées dans le cadre des travaux de thèse de François Gillet ont révélé trois noyaux de populations génétiquement distincts à l'échelle des Pyrénées françaises répartis à l'ouest (Pyrénées-Atlantiques), au centre (Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et Ouest de l'Ariège) et à l'est (Pyrénées-Orientales, Aude et Est de l'Ariège). Ces noyaux se seraient séparés récemment, autour des années 1900 (Gillet *et al.* 2017). Ces travaux traduisent bien le phénomène de fragmentation en cours des populations de desmans.

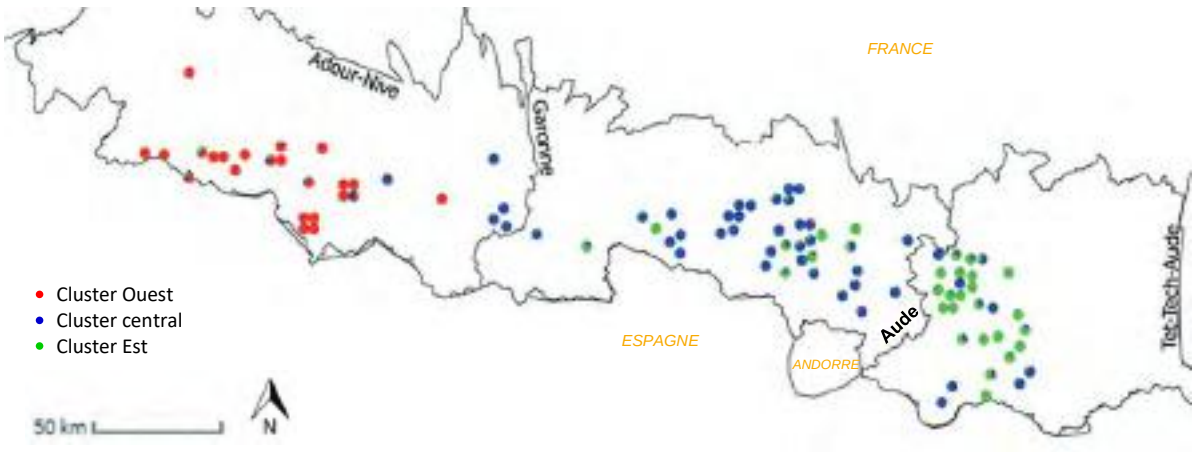

Figure 4 : Identification des trois noyaux de population à l'échelle des Pyrénées françaises ©François Gillet (2017)

4. Habitat

Le Desman des Pyrénées est présent dans les cours d'eau de basse, moyenne et haute montagne, ainsi que les lacs d'altitude. Des observations ponctuelles ont également été faites dans des canaux, des biefs de moulins, ou encore des rivières souterraines, sans que l'on puisse pour autant les qualifier d'habitats pour l'espèce.

Figure 5 : Habitats de Desman des Pyrénées ©Frédéric Blanc, Emile Poncet et Christine Fournier-Chambrillon

L'espèce fréquente préférentiellement des zones avec des faciès d'écoulement hétérogènes, des pentes conséquentes (optimum autour de 10 %), des débits globalement élevés avec des vitesses d'écoulement comprises entre 70 et 150 cm/s et qui offrent de nombreux abris rocheux (Charbonnel *et al.* 2015 ; Charbonnel 2015 ; Esnaola Illarreta 2020 ; ECOGEA 2020b). La granulométrie semble également être importante puisque le Desman des Pyrénées privilégie des cours d'eau proposant des substrats grossiers, peu colmatés et donc plus favorables aux invertébrés benthiques dont il se nourrit. De même, malgré quelques exceptions, en lacs notamment, il privilégie les tronçons avec des berges rocheuses plutôt que terreuses ou sableuses, où il peut trouver des gîtes dans les cavités naturelles existantes ou dans des terriers déjà creusés. Ces gîtes ont une entrée toujours immergée (au moins partiellement) et une pente ascendante menant au terrier, lequel peut se situer jusqu'à un mètre du cours d'eau selon Stone (Stone 1987b). Il est toutefois fort probable que certains gîtes puissent aller plus loin.

Figure 6 : Zones de gîtes à Desman des Pyrénées identifiées par radiopistage ©Vincent Lacaze (CEN Ariège) et Christine Fournier (GREGE)

La densité locale du réseau hydrographique est également importante puisque les affluents, même de très petite taille, bras secondaires ou autres canaux constituent des habitats favorables et sont utilisés par l'espèce pour ses gîtes ou pour chasser. Le maintien de la fonctionnalité, la conservation et/ou la restauration de ce réseau sont donc prioritaires pour la conservation de l'espèce.

Figure 7 : Affluent restaurée en Ariège ©Emile Poncet (CEN Occitanie)

5. Régime alimentaire

Le Desman des Pyrénées présente un régime alimentaire spécialisé composé essentiellement de larves d'invertébrés benthiques. Ses proies principales sont majoritairement des Ephéméroptères, des Plécoptères et des Trichoptères, mais des résultats plus récents (Gillet 2015 ; Biffi 2017) mettent en évidence la consommation ponctuelle de nombreux autres ordres comme les Diptères, les Coléoptères, les Amphipodes (gammares) et même des insectes terrestres comme les Orthoptères, sans que l'on sache néanmoins si ces proies terrestres sont des insectes tombés à l'eau ou le résultat d'une chasse terrestre. Le Desman des Pyrénées semble donc posséder une capacité d'adaptation et une alimentation opportuniste si nécessaire.

Figure 8 : Exuvie de Plécoptère ©David Démerges (CEN Lorraine)

6. Reproduction

La reproduction et l'élevage des jeunes chez le Desman des Pyrénées restent en partie méconnus, en dépit des études menées sur le sujet autour des années 60 par Peyre. L'activité sexuelle des mâles s'étale de fin novembre à juin, celle des femelles de fin janvier à juillet (Peyre 1956, 1961). Des gestations ont été observées de février à juin par Peyre (1961). La durée de la gestation pourrait être de 30 à 40 jours, par analogie avec la Taupe d'Europe (*Talpa europaea*) et le Desman de Russie (*Desmana moschata*). Les naissances auraient donc lieu de fin février à fin juillet pour une émancipation des jeunes quatre à cinq semaines après la mise-bas, soit au moins jusqu'à fin août.

Figure 9 : Période de vulnérabilité maximale chez le Desman des Pyrénées

Les autopsies de cadavres réalisées dans le cadre du premier PNAD et du LIFE+ Desman par le GREGE ont révélé trois cicatrices placentaires sur l'utérus d'une femelle, mais aucune autre donnée de portée n'a pu être collectée dans le cadre de ces autopsies (Fournier-Chambrillon *et al.* 2019). Cette donnée est tout de même cohérente avec les observations de Peyre qui compte un à trois embryons pour les femelles étudiées (Peyre 1968). L'espérance de vie moyenne d'un Desman des Pyrénées est d'environ 2 à 4 ans, durée estimée grâce à l'analyse de l'usure des dents associée au décompte des anneaux d'arrêt de croissance du cément, réalisés lors d'autopsies de cadavres découverts fortuitement (Fournier-Chambrillon 2014), lors d'études spécifiques (González-Esteban *et al.* 2002) ou encore lors de tests d'élevage de desmans en captivité (Richard 1976). Toutefois, parmi les individus découverts morts fortuitement, ⅓ n'ont pas atteint l'âge de un an, et 50 % n'ont pas atteint l'âge de deux ans.

7. Comportement social et utilisation de l'espace

Bien que longtemps considéré comme nocturne et solitaire (Richard & Vallette Viallard 1969 ; Stone & Gorman 1985 ; Stone 1987b), le Desman des Pyrénées est en fait actif tout au long de la journée, et est capable de partager ses gîtes avec ses congénères. Ces apports de connaissances ont été possibles notamment grâce aux études les plus récentes de radiopistage (Melero *et al.* 2012, 2014; Esnaola Illarreta 2020; Lim *et al. In prep*.) qui permettent également de renseigner sur les linéaires utilisés par les individus suivis, d'environ 230 à 550 mètres, sur des pas de temps allant de une à quatre semaines, voire 850 mètres en couplant deux périodes de suivi d'un même individu (automne et printemps).

Par ailleurs, l'analyse génétique des fèces de certains individus a permis de montrer des capacités de déplacement importantes pouvant aller jusqu'à 18 km sur deux contacts séparés d'un an, ou plus de 6 km sur deux contacts séparés de trois jours.

Figure 10 : Desman des Pyrénées équipé d'un émetteur pour un suivi par radiopistage ©Lucas Santucci - Agence Zeppelin

8. Menaces

Plusieurs menaces directes et indirectes pèsent aujourd'hui sur le Desman des Pyrénées, dont les activités humaines qui sont les plus problématiques car nombreuses et diversifiées. Globalement, elles ont modifié le milieu et fragmenté l'habitat et les populations de l'espèce (artificialisation des berges et des débits, construction de barrages hydroélectriques, pollutions...). Certaines pratiques peuvent aussi contribuer à dégrader l'habitat (sports de loisirs aquatiques, piétinement par le bétail...). Plus localement, des aménagements plus simples entraînent des risques de mortalité directe, tels les seuils, les prises d'eau, les tuyaux de captage ou de rejet, tout comme le non ramassage de certains déchets (fils de pêche, tuyaux, bouteilles, bidons, objets contondants...). Les prédateurs domestiques (chiens, chats...) ou allochtones, tel le Vison d'Amérique, peuvent avoir un impact non négligeable. Les autopsies d'individus de Desman des Pyrénées morts, récupérés aléatoirement, révèlent qu'ils constituent bien une cause de surmortalité.

Figure 11 : "Points noirs" pour le Desman des Pyrénées : tuyau de captage, déchet contondant et barrage
© Frédéric Blanc et Emile Poncet (CEN Occitanie)

B. Statuts de protection et de conservation

Le Desman des Pyrénées, en déclin et soumis aux diverses pressions anthropiques impactant ses habitats et sa ressource trophique, bénéficie de différents statuts de protection, et son état de conservation est suivi et évalué régulièrement.

1. Protection nationale

Le Desman des Pyrénées est **protégé** en France depuis le 10 juillet 1976 par **l'article 3 de la loi n°76-629** relative à la protection de la nature. Il figure dans la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire détaillée dans **l'arrêté du 17 avril 1981**, abrogé et mis à jour par **l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007** (JORF du 10/05/2007 – **article L411-1 du Code de l'Environnement**) qui fixe la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain et les modalités de leur protection. Cet arrêté interdit la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des desmans des Pyrénées dans leur milieu naturel et la destruction, l'altération ou la dégradation de leurs sites de reproduction et aires de repos.

À ce jour, en France, cinquante-six sites Natura 2000 ont été désignés pour le Desman des Pyrénées. La plupart d'entre eux possède d'ailleurs des données récentes (≥ 2005) de présence de l'espèce. De nombreuses ZNIEFF font également mention du Desman des Pyrénées et, tout comme les sites Natura 2000, la grande majorité est concernée par la présence récente du Desman des Pyrénées. Plusieurs Parcs et Réserve abritent ou font également mention du Desman des Pyrénées dans leur documents cadres, mais aucune portée réglementaire supplémentaire ne s'y applique. L'Annexe 3 fait état des zonages environnementaux concernant l'espèce et précise ceux pour lesquels l'espèce a été récemment contactée (à partir de 2005).

2. Protection internationale

Le Desman des Pyrénées figure à l'**annexe II de la convention de Berne** (JORF du 28/08/1990 et du 20/08/1996) relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe et fait donc partie des espèces strictement protégées. Il est inscrit aux **annexes II et IV de la directive européenne « Habitats Faune-Flore »** CEE 92/43 du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. L'annexe II dresse la liste des espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation. L'annexe IV précise que les états membres doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte desdites espèces, et notamment interdire leur destruction, le dérangement de ces espèces durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration, la détérioration de leurs habitats.

3. Statut de conservation

Le Desman des Pyrénées est classé « Vulnérable » (VU) dans la Liste rouge mondiale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (Quaglietta & Aulagnier 2017). En France, son statut a été réévalué en 2017 pour passer de « Quasi-menacé » à « Vulnérable » sur la Liste rouge des espèces de mammifères de France métropolitaine (UICN France *et al.* 2017), faisant ainsi passer l'espèce dans la catégorie des espèces menacées. Du fait de ses différents statuts (protégé et classé VU), le Desman des Pyrénées fait ainsi partie des espèces concernées par les PNA, notamment pour assurer sa conservation à long terme.

En Espagne, il est classé « Vulnérable » (VU A4c) dans l' « Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España » et « En danger critique » (CR A2c) dans le système central (Palomo *et al.* 2007). Au Portugal, son statut est également « Vulnérable » dans le « Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal » (Cabral *et al.* 2005). Enfin, en Andorre, il est classé « En danger critique » (CR) par l'article 4 du décret d'approbation du 5 juin 2013 du « Reglament d'espècies animals protegides », statut confirmé et réactualisé avec les dernières données sur l'espèce de 2017 à 2019.

II. LES PROGRAMMES DE CONSERVATION EN FAVEUR DE L'ESPÈCE

Malgré les études menées par les différents chercheurs depuis sa découverte et sa description en 1811 par Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, de nombreux éléments sur la biologie et l'écologie du Desman des Pyrénées restaient inconnus, du fait de la difficulté à étudier cette espèce particulièrement cryptique. Ce manque de connaissances et le constat du déclin de l'espèce à l'échelle mondiale ont donc été des facteurs déterminants pour la mise en œuvre de programmes de conservation en faveur de l'espèce depuis la fin des années 2000.

En France, deux programmes phares de conservation ont ainsi vu le jour entre 2010 et 2015 puis entre 2014 et 2020.

Figure 12 : Desman des Pyrénées ©Lucas Santucci - Agence Zeppelin

A. PNAD I : 2010 - 2015

Le premier plan national d'actions en faveur du Desman des Pyrénées (PNAD) a été instauré dans le but d'**acquérir des connaissances sur l'espèce**, de **mettre en œuvre des actions concrètes de protection et de gestion** mais également de **constituer un réseau d'acteurs à l'échelle des Pyrénées françaises**.

L'objectif à long terme de ce premier PNA était la **conservation et la restauration du Desman des Pyrénées à l'échelle de son aire de répartition française**. Pour cela, cinq objectifs prioritaires ont été définis :

- améliorer les connaissances biologiques sur le Desman des Pyrénées et mettre au point des outils d'étude performants et standardisés ;
- étudier l'impact des activités liées à l'eau ou à la gestion de l'eau et des cours d'eau et définir des conditions de cohabitation entre le Desman des Pyrénées et les activités humaines ;
- améliorer l'état de conservation du Desman des Pyrénées par une meilleure prise en compte dans les politiques publiques et la mise en place d'un réseau de sites protégés ou gérés pour l'espèce ;
- informer, former et sensibiliser les gestionnaires et usagers des cours d'eau et le grand public ;
- coordonner les actions et favoriser la coopération pour la conservation du Desman des Pyrénées, *via* la centralisation des données et la mise en réseau des acteurs et des partenaires.

Ces grands objectifs ont ensuite été déclinés en 25 fiches actions selon trois grandes thématiques : étude, protection et communication.

	OBJECTIFS ET ACTIONS	
ETUDE	**AMELIORER LES CONNAISSANCES BIOLOGIQUES ET LES OUTILS D'ETUDE SUR LE DESMAN DES PYRENEES**	
	Mettre au point des méthodes d'étude de l'espèce	
	Fiche action 1	Etudier la faisabilité d'une méthode de suivi des populations du Desman des Pyrénées par identification génétique à partir des fèces
	Fiche action 2	Définir et standardiser des protocoles d'inventaire et de suivi de la répartition du Desman des Pyrénées
	Améliorer les connaissances biologiques sur l'espèce	
	Fiche action 3	Préciser les paramètres démographiques et la structure génétique du Desman des Pyrénées
	Fiche action 4	Caractériser l'habitat du Desman des Pyrénées et étudier sa sélection de l'habitat à l'échelle de son aire de répartition
	Fiche action 5	Définir l'utilisation de l'espace et le comportement social du Desman des Pyrénées
	Fiche action 6	Evaluer les capacités de recolonisation du Desman des Pyrénées
	Fiche action 7	Actualiser la carte de répartition française du Desman des Pyrénées
	ETUDIER ET DEFINIR LES CONDITIONS DE COHABITATION ENTRE LE DESMAN DES PYRENEES ET LES ACTIVITES HUMAINES	
	Etudier l'impact des activités humaines liées à la gestion de l'eau et des cours d'eau	
	Fiche action 8	Etudier et déterminer les paramètres de gestion hydraulique compatibles avec la conservation du Desman des Pyrénées
	Fiche action 9	Etudier l'impact des aménagements des cours d'eau et de leurs rives susceptibles d'avoir un impact sur le Desman des Pyrénées
	Fiche action 10	Etudier la fragmentation des populations générée par les installations hydrauliques
	Fiche action 11	Etudier l'impact des introductions de poissons non indigènes sur les populations de Desman des Pyrénées
	Etudier l'impact des activités humaines de plein air liées à l'eau	
	Fiche action 12	Etudier l'impact des sports aquatiques sur le Desman des Pyrénées
PROTECTION	**AMELIORER L'ETAT DE CONSERVATION DU DESMAN DES PYRENEES**	
	Améliorer la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les politiques publiques	
	Fiche action 13	Améliorer la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les études d'impact ou d'incidence
	Protéger et gérer les sites occupés par le Desman des Pyrénées	
	Fiche action 14	Consolider le réseau de sites protégés ou gérés pour le Desman des Pyrénées
	Fiche action 15	Mise en œuvre d'actions opérationnelles de conservation

COMMUNICATION

INFORMER, FORMER ET SENSIBILISER LES GESTIONNAIRES ET USAGERS DES COURS D'EAU ET LE GRAND PUBLIC	
Informer et former techniquement les gestionnaires	
Fiche action 16	Elaborer un document technique de recommandations de gestion destiné à l'ensemble des maîtres d'ouvrage de la gestion des cours d'eau et des infrastructures connexes
Fiche action 17	Former les partenaires du plan et les gestionnaires
Fiche action 18	Informer et sensibiliser les utilisateurs et gestionnaires des cours d'eau et de leurs rives
Fiche action 19	Publier un ouvrage scientifique compilant les résultats des études menées en amont du PNA
Sensibiliser et faire adhérer le grand public et les scolaires	
Fiche action 20	Créer des havres de paix pour le Desman des Pyrénées
Fiche action 21	Créer des supports de communication et mettre en place des programmes d'éducation sur le Desman des Pyrénées
COORDONNER LES ACTIONS ET FAVORISER LA COOPERATION POUR LA CONSERVATION DU DESMAN DES PYRENEES	
Créer un centre documentaire et d'informations pour la conservation du Desman des Pyrénées	
Fiche action 22	Créer une base de données compilant les informations nécessaires à la conservation du Desman des Pyrénées
Fiche action 23	Créer un centre de ressources « Desman des Pyrénées »
Mise en réseau des acteurs et des partenaires	
Fiche action 24	Mettre à disposition des collectivités et usagers une assistance scientifique et technique
Fiche action 25	Animer le plan national et un réseau de coopération

Afin de répondre aux objectifs et mettre en place les différentes actions de ce premier PNA, les financements ont été divers et les dépenses se sont élevées à 1 638 625 €, entre le 1er janvier 2009 et le 31 mai 2014, soit sur 5 ans et demi. Ils ont été répartis de la manière suivante :

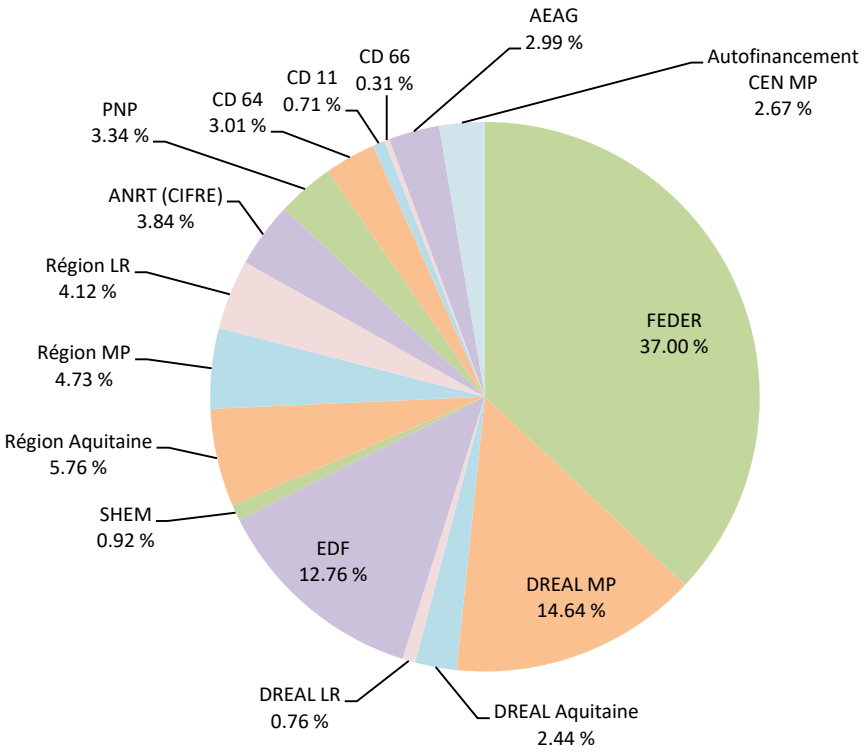

La mobilisation des 13 partenaires techniques et des 15 partenaires financiers, ainsi que l'avancée des connaissances sur le Desman des Pyrénées dans le cadre du 1er PNAD ont été remarquables et ont souligné l'importance du passage à une phase plus opérationnelle de prise en compte de l'espèce et de préservation concrète de ses habitats (Némoz *et al.* 2019).

Plus d'informations sur le premier PNAD sont disponibles sur le site de la DREAL Occitanie : **http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/le-pna-desman-des-pyrenees-en-actions-a18992.html**

Le bilan de ce premier plan national d'actions en faveur du Desman des Pyrénées, ainsi que plusieurs documents techniques sont également consultables et téléchargeables à l'adresse suivante : **http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/liens-utiles-et-documents-telechargeables-a18996.html**

B. LIFE+ Desman (LIFE13NAT/FR/000092) : 2014 - 2020

Le bilan du premier PNAD a permis de rendre compte de l'efficacité et de la pertinence des actions engagées et de pointer celles non engagées au cours des cinq années de programme. Ainsi, il a été possible de mettre à jour la répartition de l'espèce en France, de faire la synthèse des connaissances acquises et des éléments restant à découvrir sur sa biologie et son écologie, mais également de mener les premières actions de conservation. L'outil LIFE+ (L'Instrument Financier pour l'Environnement) s'est alors révélé opportun pour poursuivre efficacement les actions engagées dans le cadre du premier PNAD, poursuivre les actions de conservation et mettre en place des actions concrètes de gestion.

Cet outil vise à cofinancer des actions dans le domaine de la conservation de la nature à hauteur de 50 %. Il a ainsi permis la mise en œuvre d'un programme d'actions sur cinq années supplémentaires.

L'objectif général du LIFE+ Desman était d'**améliorer de façon pérenne et démonstrative le statut de conservation du Desman des Pyrénées sur 11 sites Natura 2000 et à plus long terme à l'échelle des Pyrénées *via* la transposition des méthodes et outils élaborés**. Ces 11 sites ont été choisis pour travailler sur des secteurs d'altitude accueillant des populations « sources » de l'espèce (région biogéographique Alpine), sur des sites connectés dans la partie orientale de la chaîne abritant les populations présentant les plus fortes densités (régions biogéographiques Alpine et Méditerranéenne) et sur des secteurs où l'espèce semble en nette régression notamment à l'ouest de son aire de répartition (région Atlantique).

Ainsi, quatre grands objectifs ont été définis :

- adapter certaines pratiques pour concilier la conservation du Desman des Pyrénées et le maintien des activités humaines, principalement l'hydroélectricité, omniprésente sur les Pyrénées, les petits aménagements de captage/rejet de l'eau et les sports de pleine nature ;
- parvenir à une prise en compte systématique de l'espèce dans la gestion des milieux aquatiques pyrénéens lors des phases de travaux mais également dans la gestion courante des habitats ;
- proposer, tester et évaluer des mesures de gestion de ses habitats transférables à l'ensemble de la chaîne pyrénéenne française, voire à l'échelle européenne qui permettront d'améliorer les potentialités d'accueil du milieu, de favoriser la continuité écologique des cours d'eau et de proposer des zones refuges en cas de fortes perturbations du milieu ;
- faire sortir l'espèce de son anonymat et sensibiliser les populations locales et le grand public à la préservation de cette espèce fragile des Pyrénées.

Afin de répondre à ces objectifs, 29 actions ont été définies selon six grandes thématiques détaillées dans le tableau suivant.

THEMATIQUES ET ACTIONS

ACTIONS PREPARATOIRES	
A1	Participer à l'élaboration d'un modèle de prédiction de la répartition française du Desman des Pyrénées
A2	Mettre au point des protocoles complémentaires d'inventaire, applicables dans les secteurs où le Desman des Pyrénées est difficilement détectable par la méthode classique de prospection des fèces
A3	Etudier de manière comparative la structure de divers noyaux de population et l'évolution de leur dynamique par suivi génétique
A4	Etudier l'incidence des lâchers d'eau sur le comportement et la survie des desmans, en période de reproduction par la méthode de suivi par radiopistage
A5	Inventorier les "points noirs" et mettre en œuvre une méthode de hiérarchisation
A6	Etudier l'impact du canyonisme sur les populations de Desman des Pyrénées
A7	Mettre en œuvre une stratégie de maîtrise foncière ou d'usage des zones à conserver en priorité pour le Desman des Pyrénées au sein des sites Natura 2000
ACTION D'AQUISITION FONCIERE	
B1	Acquérir des sites "réservoirs" pour le Desman des Pyrénées
ACTIONS DE CONSERVATION	
C1	Modifier les comportements par le biais d'une protection réglementaire ou conventionnelle
C2	Neutraliser les aménagements hydrauliques "points noirs" susceptibles d'entraîner une mortalité des desmans
C3	Créer ou favoriser des zones refuges pour le Desman des Pyrénées dans les tronçons soumis à de fortes perturbations hydrauliques
C4	Moduler les lâchers d'eau afin de préserver les populations de desmans en aval des barrages
C5	Améliorer les potentialités d'accueil pour le Desman des Pyrénées dans les tronçons les plus pauvres
ACTIONS D'EVALUATION	
D1	Evaluer l'efficacité des zones refuges et la modulation des lâchers d'eau
D2	Evaluer les aménagements réalisés pour améliorer les potentialités d'accueil et les dispositifs de franchissements de prises d'eau
D3	Collecter et autopsier les cadavres pour l'évaluation de la neutralisation des points noirs
D4	Evaluer l'impact socio-économique et écosystémique du projet
ACTIONS DE SENSIBILISATION	
E1	Créer un site internet consacré au projet LIFE+ Desman
E2	Elaborer et installer des tableaux d'affichage du projet dans les lieux stratégiques
E3	Elaborer des outils techniques à destination des professionnels
E4	Sensibiliser et former les acteurs de l'eau et du milieu aquatique
E5	Sensibiliser le grand public et créer des supports de communication
E6	Communiquer et valoriser le projet LIFE+ Desman
E7	Rédiger un rapport de vulgarisation de fin de projet (« Layman's report »)
ACTIONS DE SUIVI DE L'AVANCEMENT DU PROJET	
F1	Coordination générale du projet par le CEN Occitanie
F2	Coordination locale du projet par les bénéficiaires associés
F3	Echange et mise en réseau au niveau national et européen (networking)
F4	Plan de conservation après-LIFE
F5	Audit du projet

La mise en œuvre de ces actions a été possible grâce aux financements qui se sont élevés à hauteur de 2 582 553 €, entre le 1er juin 2014 et le 31 mai 2020, soit sur 6 ans. Ils ont été répartis de la manière suivante :

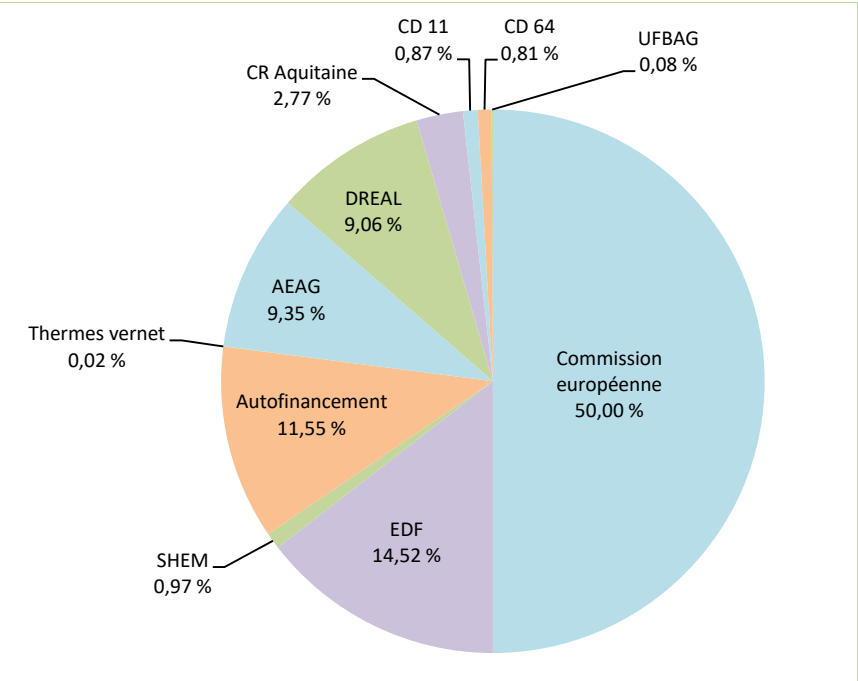

Le travail initié avec le PNA Desman et poursuivi au travers du projet LIFE a permis d'apporter de nombreux éléments nouveaux et a contribué à faire sortir le Desman des Pyrénées de l'ombre (Lim & Poncet 2020 ; Poncet *et al.* 2020). Toutefois, si la prise en compte de l'espèce s'est très nettement améliorée, l'état de ses populations reste très fragile et la situation de l'espèce est plus que jamais préoccupante. La réévaluation du statut UICN au niveau national de l'espèce de « Quasi menacé » à « Vulnérable » en est la preuve. Le programme LIFE a permis d'initier une forte dynamique de travail qu'il est nécessaire de poursuivre. C'est dans cette optique que le second PNA prendra le relais à partir de 2021.

Plus d'informations sont disponibles sur le site internet du projet.
https://www.desman-life.fr

Tous les documents de sensibilisation et les documents techniques sont également disponibles en téléchargement dans la rubrique Outils de communication.

Le rapport technique final du projet est disponible à l'adresse suivante : **http://www.desman-life.fr/sites/default/files/rapport%20final%202020_LIFE%20DESMAN_partie%20TECHNIQUE.pdf**

Le Layman's report (document de vulgarisation de fin de projet) est consultable et téléchargeable sur le lien suivant : **https://www.desman-life.fr/sites/default/files/Laymans%27reportVF.pdf**

Le plan après LIFE est également consultable et téléchargeable à l'adresse : **http://www.desman-life.fr/sites/default/files/8.32.%20F4-%20Plan%20de%20conservation%20apr%C3%A8s-LIFE.pdf**

C. Les travaux de recherche en France

Trois thèses ont été produites sur le Desman des Pyrénées au cours des dix dernières années. Les deux premières ont été initiées, portées et en partie financées par le premier PNA et l'ANRT (Association Nationale Recherche Technologie) dans le cadre d'une CIFRE (Convention industrielle de formation par la recherche). Elles sont toutes trois présentées ci-dessous. Ces travaux ont participé à l'amélioration des connaissances sur le Desman des Pyrénées et ont servi de base à l'avancement de plusieurs actions, que ce soit dans le cadre du premier PNAD ou du LIFE+ Desman.

Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France (Charbonnel 2015)

- Auteur : Anaïs Charbonnel
- Ecole doctorale : sciences de l'univers, de l'environnement et de l'espace (ED SDU2E)
- Spécialité : écologie fonctionnelle
- Unité de recherche : laboratoire écologie fonctionnelle et environnement - EcoLab UMR 5245, CNRS/UPS/INPT
- Directeurs de thèse : Pascal LAFFAILLE, Frank D'AMICO et Laëtitia BUISSON
- Encadrement technique : Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées
- Lieu et date de soutenance : Toulouse – 4 juin 2015
- Résumé :

L'écologie du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), mammifère semi-aquatique endémique de la péninsule ibérique et des Pyrénées, demeure encore très peu connue. Les objectifs de cette thèse, dans le cadre d'un Plan National d'Actions, ont été d'identifier les variables environnementales agissant sur la répartition de l'espèce à différentes échelles spatiales, en considérant sa détectabilité imparfaite (i.e. fausses absences et fausses présences). Une probabilité de détection élevée, mais spatialement hétérogène à l'échelle des Pyrénées françaises, a été mise en évidence. La distribution du Desman des Pyrénées s'est également révélée spatialement structurée et majoritairement influencée par des facteurs propres aux milieux aquatiques, mais en forte régression depuis les années 80. Ces résultats ont permis de proposer des mesures de conservation pour cette espèce menacée.

Génétique et biologie de la conservation du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France (Gillet 2015)

- Auteur : François Gillet
- Ecole doctorale : sciences écologiques, vétérinaires, agronomiques et bio ingénieries (ED SEVAB)
- Spécialité : écologie, biodiversité et évolution
- Unité de recherche : CEFS (INRA UR0035) et unité de génétique de la conservation (ULg)
- Directeurs de thèse : Stéphane AULAGNIER et Johan MICHAUX
- Encadrement technique : Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées
- Lieu et date de soutenance : Toulouse – 7 juillet 2015
- Résumé :

Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) est un mammifère semi-aquatique, endémique de la péninsule ibérique et des Pyrénées et vulnérable selon l'UICN. Les objectifs de cette thèse,

dans le cadre d'un Plan National d'Actions, ont été d'améliorer les connaissances sur cette espèce par la mise au point d'outils moléculaires (identification de l'espèce par séquençage d'un fragment du gène du cytochrome b et par RFLP, création et amplification de microsatellites polymorphes). Une structure génétique à trois populations associée à des bas niveaux de diversité génétique a été mise en évidence dans les Pyrénées françaises. L'analyse moléculaire de son régime alimentaire (gène COI) a permis d'identifier ses zones de chasse et un suivi individuel sur un tronçon de rivière a permis de découvrir une capacité de mouvement à longue distance insoupçonnée. Ces résultats ont permis de proposer des mesures de conservation mieux adaptées pour cette espèce.

Influence des facteurs environnementaux et des interactions biotiques sur la sélection de l'habitat et le régime alimentaire du Desman des Pyrénées, *Galemys pyrenaicus* (Biffi 2017)

- Auteur : Marjorie Biffi
- Ecole doctorale : sciences de l'univers, de l'environnement et de l'espace (ED SDU2E)
- Spécialité : écologie fonctionnelle
- Unité de recherche : laboratoire écologie fonctionnelle et environnement - EcoLab UMR 5245, CNRS/UPS/INPT
- Directeurs de thèse : Pascal LAFFAILLE et Laëtitia BUISSON
- Encadrement technique : Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées
- Lieu et date de soutenance : Toulouse – 10 octobre 2017
- Résumé :

Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) est un petit mammifère semi-aquatique endémique du quart nord-ouest de la Péninsule Ibérique et des Pyrénées. Le déclin avéré de ses populations au sein de son aire de répartition déjà restreinte soumet actuellement l'espèce à un risque élevé d'extinction. Bien que les connaissances sur les exigences écologiques du Desman des Pyrénées à différentes échelles spatiales aient été récemment améliorées, les causes de la contraction de sa distribution demeurent encore incomprises. Cette thèse a donc pour objectif d'identifier de nouveaux facteurs qui pourraient jouer un rôle dans la distribution du Desman des Pyrénées à l'échelle locale du tronçon de rivière, afin de mieux comprendre les raisons de son déclin. Pour cela, cette étude s'est focalisée sur l'influence sur le Desman des Pyrénées de facteurs (i) abiotiques tels que la chimie de l'eau et les perturbations anthropiques dans la rivière, et (ii) biotiques tels que les ressources trophiques, la compétition trophique et spatiale avec un compétiteur potentiel, la Crossope aquatique *Neomys fodiens*, et l'impact de deux prédateurs potentiels, la Loutre d'Europe *Lutra lutra* et le Vison d'Amérique *Mustela vison*. Les résultats obtenus ont permis de proposer des mesures de gestion pour le Desman des Pyrénées qui est une espèce vulnérable et protégée.

D. Les programmes de conservation à l'étranger

Du fait de sa répartition mondiale très restreinte, les pays abritant le Desman des Pyrénées ont chacun un rôle à jouer dans sa conservation. Des études et programmes de conservation ont de fait été menés depuis plusieurs années dans le but commun de comprendre et protéger cette espèce.

1. En Espagne

L'Espagne est un pays très dynamique en termes d'études réalisées sur le Desman des Pyrénées. De nombreux travaux ont été réalisés depuis la fin des années 90, sur des domaines variés :

- parasitologie (Casanova *et al.* 2007) ;
- génétique (Cabria *et al.* 2006 ; Vidal *et al.* 2010 ; Castresana *et al.* 2012 ; Igea *et al.* 2013 ; Querejeta *et al.* 2016, 2017 ; Escoda *et al.* 2017, 2019 ; Escoda & Castresana 2020) ;
- morphométrie (González-Esteban *et al.* 1999, 2002, 2003 ; Lopez-Fuster *et al.* 2006 ; Ventura & López-Fuster 2010) ;
- régime alimentaire (Santamarina & Guitian 1988 ; Santamarina 1993a, 1993b ; Gosàlbez & Castien 1994 ; Castién & Gosàlbez 1999 ; Hawlitschek *et al.* 2018 ; Esnaola Illarreta *et al.* 2018) ;
- répartition (Castién & Gosàlbez 1992, 1993 ; Aguirre-Mendi 1995 ; Santamarina 1995 ; Nores Quesada 1999 ; Aymerich *et al.* 2001 ; Aymerich & Gosàlbez 2002 ; González-Esteban *et al.* 2003 ; Aguirre-Mendi 2004 ; Aymerich & Gosàlbez 2009 ; Barbosa *et al.* 2009, 2010 ; Ihobe 2011 ; Aymerich & Gosálbez 2014 ; Gisbert & Garcia-Perea 2014 ; Fernández-González *et al.* 2014 ; Aymerich & Gosàlbez 2015, 2018) ;
- densité (Nores Quesada *et al.* 1998) ;
- utilisation de l'espace (Melero *et al.* 2012, 2014 ; Esnaola Illarreta *et al.* 2018) ;
- impact du changement climatique sur l'espèce (Morueta-Holme *et al.* 2010).

Enfin, deux **thèses récentes** ont été menées sur le Desman des Pyrénées :

- The spatial and trophic ecology of the Pyrenean desman *Galemys pyrenaicus*: key factors for conservation (Esnaola Illarreta 2020) ;
- Feeding ecology of the Pyrenean desman in NW Iberia revealed by DNA metabarcoding: the role of habitat suitability (Nunes da Silva Sampaio 2020).

Plusieurs laboratoires (laboratoire de Zoologie de l'université du Pais Vasco, laboratoires de Parasitologie et de Biologie animale de l'université de Barcelone…) mettent en place la majorité des actions sur le Desman des Pyrénées, mais d'autres structures travaillent également sur la thématique, comme DESMA Estudios Ambientales ou Galemia qui s'apparentent à des bureaux d'études. Le Ministère en charge de l'Ecologie (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentacion y Medio Ambiente) est également impliqué, de même que sa Fundacion Biodiversidad qui a porté le dernier LIFE espagnol sur l'espèce. Plusieurs administrations des gouvernements régionaux sont directement mobilisées dans la mise en œuvre d'actions de connaissances et de protection de l'espèce.

Deux projets LIFE ont également été menés. Un premier entre **2010 et 2015**, le **LIFE+ Margal Ulla** (LIFE09NAT/ES/000514) avait pour objectif le rétablissement des populations de la Mulette perlière M*argaritifera margaritifera* et du Desman des Pyrénées sur le bassin versant de la Ulla.

Le **LIFE+ Desmania** (LIFE11NAT/ES/691) a quant à lui été mené de **2012 à 2018** et coordonné par la Fundación Biodiversidad. Concernant 33 zones spéciales de conservation (ZSC) de la liste des sites Natura 2000, il avait pour objectifs de :

- étudier et analyser la distribution du Desman des Pyrénées et la régression de ses populations ;
- acquérir de nouvelles connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce ;
- renforcer les populations de Desman des Pyrénées ;
- améliorer l'état de conservation de ses habitats ;
- réduire l'impact des menaces naturelles qui pèsent sur le Desman des Pyrénées ;
- gérer de façon concrète l'impact du Vison d'Amérique *Mustela vison* sur le Desman des Pyrénées ;
- sensibiliser le public au Desman des Pyrénées et l'informer sur son rôle bioindicateur de la qualité des cours d'eau et des habitats qu'il fréquente.

2. Au Portugal

Au Portugal, les principales actions de connaissance et de conservation ont été menées dans le cadre du programme **LIFE Natural habitats and flora species of Portugal** (LIFE94NAT/P/001043) **de 1994 à 1997** par l'Instituto da Conservação da Natureza (ICN). Ces travaux ont notamment abouti à la publication d'un document de référence pour l'espèce : Bases para a Conservação da Toupeira-de-Agua, *Galemys pyrenaicus*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza (Queiroz *et al.* 1998). Depuis ce programme, des travaux ponctuels ont été menés en vue de connaître la répartition de l'espèce (Grade *et al.* 2004 ; Barbosa *et al.* 2009, 2010 ; Fernández-González *et al.* 2014 ; Quaglietta *et al.* 2018), d'étudier l'effet barrière des petites centrales hydroélectriques sur le Desman des Pyrénées (Quaresma 1995 ; Silva 2001 ; Chora & Quaresma 2001), ou encore d'évaluer son statut et son état de conservation (Pedroso & Chora 2014). Certains travaux ont été réalisés dans le cadre d'un programme d'étude mis en place en 2000-2001 par l'Institut pour la Conservation de la Nature. Un plan d'actions a été rédigé par l'Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, intégré dans le « Plano Sectorial da Rede Natura 2000 » (plan sectoriel du réseau Natura 2000) et transcrit dans la législation portugaise.

3. En Andorre

Les principaux travaux réalisés en Andorre ont été menés par le département de l'Environnement du gouvernement d'Andorre, dans un objectif d'amélioration de la connaissance de la répartition du Desman des Pyrénées (2002 – 2003). Récemment, une démarche d'actualisation de la répartition de l'espèce a été menée, commanditée par le gouvernement (Aymerich 2018). Les dernières données montrent une diminution des populations du Desman des Pyrénées dans les rivières andorranes (Dalmau *et al.* 2019) due notamment à la constante progression de l'urbanisme (canaux, captages, barrages…).

En accord avec la loi 7/2019, le « Ministeri de Medi Ambient i Sostenibilitat » doit élaborer et appliquer un plan de restauration afin de prendre en compte les espèces menacées comme le Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluations environnementales et ainsi prévenir les impacts sur les populations.

III. STRATÉGIE POUR LA CONSERVATION DU DESMAN DES PYRÉNÉES : LES APPORTS DES DIFFÉRENTS PROGRAMMES

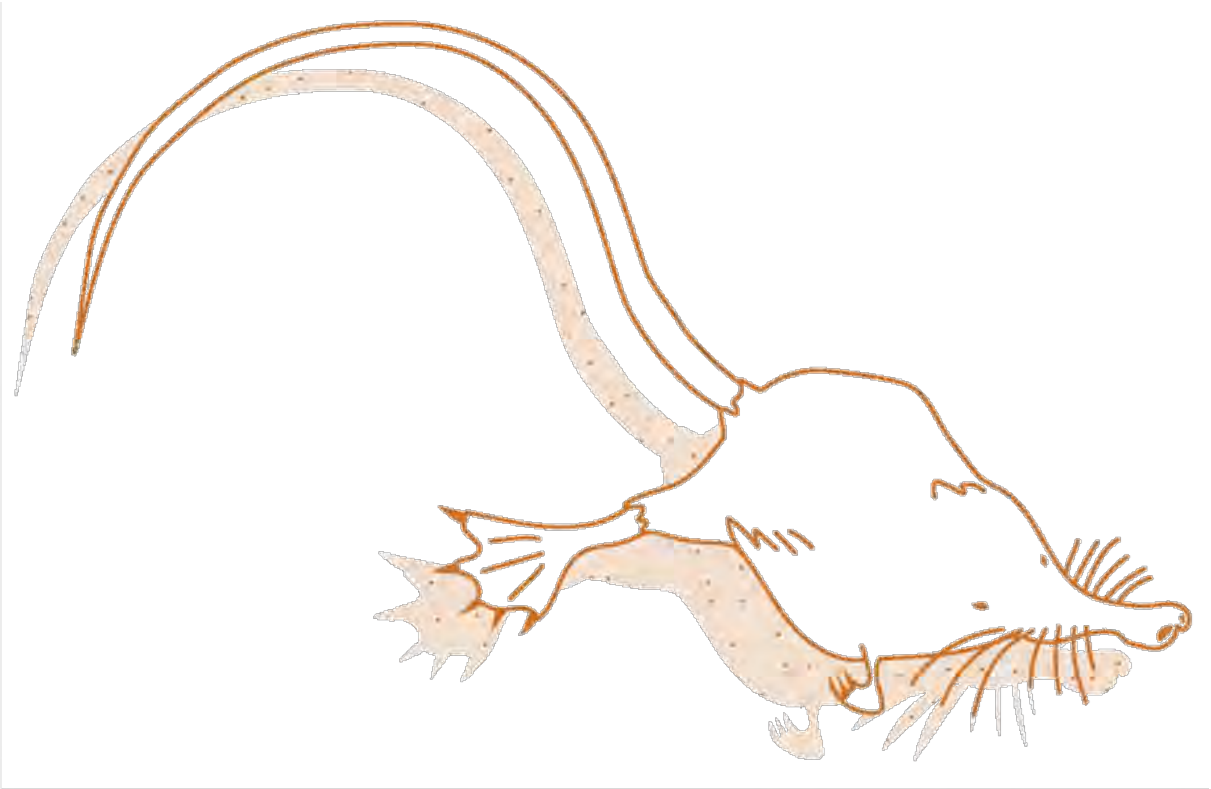

La stratégie de conservation du Desman des Pyrénées en France au cours des dix dernières années s'est déclinée en trois axes de travail principaux : **connaître**, pour acquérir des données manquantes sur la biologie et l'écologie de l'espèce ; **gérer**, afin d'améliorer sa prise en compte et tester des mesures de gestions favorables ; **sensibiliser**, pour la faire sortir de l'ombre.

Les trois parties suivantes reprennent ces différents axes, détaillent les actions qui ont pu être menées et soulignent les effets induits pour la conservation du Desman des Pyrénées.

A. Les acquisitions de connaissances

1. Actualisation de l'aire de répartition de l'espèce et protocole de recherche de l'espèce

Les prospections initiées dans le cadre du premier PNA et poursuivies lors du LIFE+ Desman ont permis l'actualisation de la carte de répartition du Desman des Pyrénées en France et la détermination de zones hydrographiques de présence avérée (noire) ou historique (grise) de l'espèce (Figure 13), en fixant 2005 comme limite entre périodes historique et actuelle. Ce travail a permis l'élaboration d'un outil cartographique d'alerte pour la prise en compte du Desman des Pyrénées.

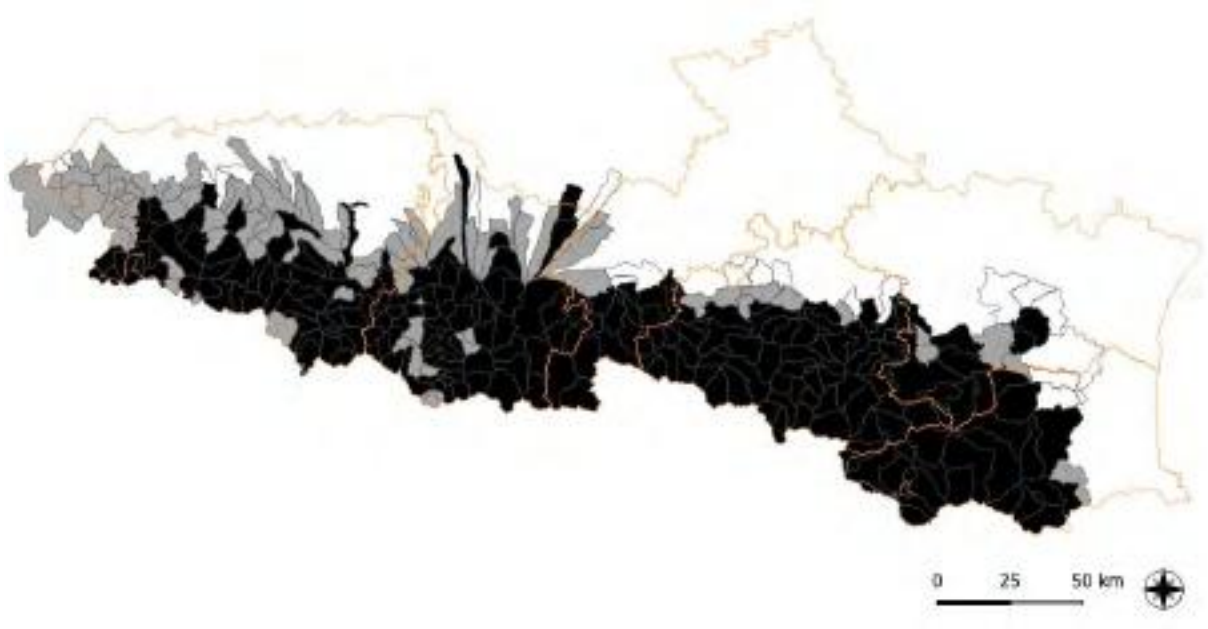

Figure 13 : Outil cartographique d'alerte (export – janvier 2021)

Aujourd'hui cet outil est largement utilisé mais la question de son actualisation se pose. En effet, si les différentes prospections effectuées tout au long du LIFE+ Desman ont permis le passage de certaines zones grises en zones noires, un nouveau travail d'actualisation de cet outil est tout de même nécessaire au suivi de l'évolution de son aire de répartition et à la bonne prise en compte de l'espèce. Ce type de données permettra également l'actualisation du statut de l'espèce, comme cela a été le cas en 2017 (cf. paragraphe I.B.3. Statut de conservation).

La démarche d'actualisation de l'aire de répartition a également permis l'élaboration d'un protocole d'inventaire standardisé. Au total, 1359 tronçons de 500 mètres ont été prospectés entre 2011 et 2013 et 630 fèces ont été analysées génétiquement. En complément, 91 tronçons supplémentaires ont été ajoutés dans le cadre du LIFE+ Desman. Ce grand nombre de prospections associé aux retours d'expériences des prospecteurs a permis de mettre au point ce nouveau protocole standardisé de recherche de fèces, dont le principal objectif est d'optimiser la détection de ces dernières, tout en limitant les faux négatifs. Les tronçons prospectés sont alors passés de 500 mètres à 700 mètres sur lesquels seuls les 200 premiers et 200 derniers mètres sont prospectés, ceci dans le but d'augmenter la probabilité de détection de fèces en recouvrant plusieurs domaines vitaux. Ce protocole a été validé par la DREAL et le CNPN (Comité National de Protection de la Nature) en janvier 2017 (Charbonnel *et al.* 2017).

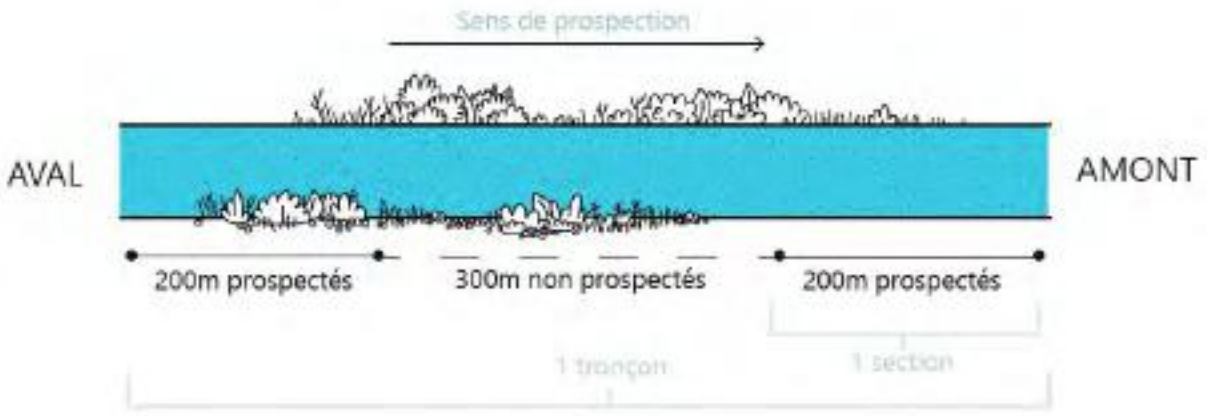

Figure 14 : Représentation schématique de la configuration d'un tronçon

Afin de faciliter la détection de l'espèce, d'autres méthodes ont également été testées dans le cadre du LIFE+ Desman. Parmi elles, la capture à l'aide de nasses, laquelle est aussi la méthode la plus ancienne pour l'étude du Desman des Pyrénées. Adaptée à l'espèce et améliorée au cours des années, elle reste peu pertinente pour de la simple détection au regard du dérangement fort pour l'espèce et doit donc rester exceptionnelle Des radeaux à empreintes ont également été testés mais ne se sont pas révélés pertinents et la méthode a été abandonnée. Enfin, une méthode non invasive et moins chronophage a été testée et mise en place dans le cadre du LIFE+ Desman : les tunnels à fèces. Cette méthode, initiée par des collègues espagnols (González-Esteban *et al.* 2018), s'est révélée très efficace sur leurs cours d'eau. Le principe consiste à proposer un abri reproduisant les zones privilégiées de dépôts de fèces pour l'espèce tout en protégeant ces dernières en cas de pluie. En France, elle n'a été véritablement testée qu'en Ariège mais elle s'est là aussi montrée pertinente en permettant la détection de nombreuses fèces de Desman des Pyrénées, notamment sur les petits cours d'eau où la méthode permet d'obtenir des résultats rapides sur des secteurs difficiles à prospecter. Mise en place de manière opportuniste, elle méritera l'élaboration d'un protocole précis dans le cadre de ce nouveau PNA.

2. Mœurs et interactions sociales

Les données les plus récentes de radiopistage (Melero *et al.* 2012, 2014; Lim *et al.* In prep.) ont apporté de riches informations sur ces deux points. Elles ont d'abord permis de nuancer certaines hypothèses quant au caractère exclusivement solitaire et parfois agressif du Desman des Pyrénées envers ses congénères (Richard & Vallette Viallard 1969 ; Stone & Gorman 1985 ; Stone 1987a). En effet, elles montrent que les individus sont capables de partager des gîtes de repos, par des fréquentations alternées ou concomitantes. De plus, contrairement à une idée communément admise par le passé, le rythme biologique de l'espèce n'apparaît pas exclusivement nocturne. En effet, même si l'espèce a tendance à se déplacer plus loin et plus longtemps durant la nuit, de fréquentes phases d'activité ont été observées en pleine journée. Enfin, les suivis menés en France ont montré que sur un pas de temps réduit à la durée des suivis (une à quatre semaines), les individus équipés exploitaient des linéaires allant de 230 à 550 mètres, une distance dont la variation pourrait davantage dépendre du cours d'eau (apport trophique, configuration…) que des individus.

Malgré un intérêt évident et un apport de connaissances essentiel, ces études restent peu nombreuses, limitées à quelques cours d'eau, et concernent un nombre d'individus encore trop faible. Néanmoins, les informations qu'elles apportent sur l'écologie de l'espèce sont indispensables à la détermination de mesures de conservation adaptées à l'espèce. Il est donc nécessaire de poursuivre l'acquisition de connaissances en diversifiant les méthodes et les lieux de suivi. Par exemple, les études françaises n'ont été menées que sur des cours d'eau de montagne influencés par l'hydroélectricité ; il serait donc intéressant de construire un référentiel en étudiant les rares populations de lac ou encore celles de cours d'eau plus préservés et moins impactés par les activités humaines afin d'observer le comportement de l'espèce dans des cours d'eau dont l'hydrologie est naturelle, comme cela a été fait en Espagne (Esnaola Illarreta *et al.* 2018).

Figure 15 : Suivi par radiopistage du Desman des Pyrénées sur le Vicdessos (Ariège) ©Mélanie Némoz (CEN Occitanie)

3. Comportement face aux variations de débit

Comme évoqué précédemment, les études de radiopistage menées dans le cadre du LIFE+ Desman l'ont été sur des cours d'eau soumis à l'hydroélectricité avec l'objectif principal d'analyser l'influence des variations de débit sur l'occupation et l'utilisation de l'espace par les individus soumis à ces variations. Ainsi, elles ont mis en évidence des réactions diverses pour les individus suivis : changement de gîte, translation du domaine vital, diminution des déplacements, fréquentation ou non du cours d'eau soumis à éclusées…

Ces études ont été couplées à un travail, mené en partenariat avec le bureau d'études ECOGEA, de caractérisation du cours d'eau et de modélisation des variations de débit. En appliquant la méthode des microhabitats (ECOGEA 2020), à savoir le croisement de modèles hydraulique (grâce à des outils de modélisation) et biologique (préférences du Desman des Pyrénées en activité pour certaines caractéristiques du cours d'eau et/ou de débit), il est alors possible d'obtenir une quantification d'habitats favorables selon le débit modélisé. Une réflexion sur le débit minimum biologique (DMB) favorable au Desman des Pyrénées a ainsi pu être initiée et des premières valeurs de DMB ont été avancées.

Cependant, le jeu de données est encore trop faible pour pouvoir proposer des recommandations généralisées. La poursuite de ce travail est donc nécessaire pour améliorer la prise en compte de l'espèce et produire à terme des outils d'aide à la décision. La multiplication des actions sur des sites « sentinelles » permettra d'optimiser les efforts déployés en cumulant des informations nécessaires à une meilleure connaissance du comportement des desmans.

4. Les apports de la génétique

Les méthodes d'analyses génétiques de poils ou de fèces ont été développées au cours des programmes de conservation en faveur de l'espèce. Elles permettent, en fonction de l'analyse effectuée, de répondre à plusieurs types de questions. Ainsi, le génotypage des poils, à partir de marqueurs hypervariables appelés microsatellites et spécifiques à l'espèce, permet de dénombrer les individus capturés et de déterminer leur sexe. Sur les fèces, plusieurs types d'analyses génétiques peuvent être réalisés et constituent ainsi des méthodes non invasives permettant d'acquérir diverses connaissances sur l'espèce. L'amplification et le séquençage à haut débit de courts fragments très variables du gène du cytochrome oxydase 1 (CO1) permet d'une part de déterminer si une crotte analysée appartient bien à l'espèce Desman des Pyrénées, et d'autre part de déterminer les proies vertébrées ou invertébrées contenues dans la crotte donc consommées par l'individu en question. Il est ainsi possible d'étudier le régime alimentaire de l'espèce. De cette manière, la fréquence d'occurrence permet par exemple d'évaluer les proies préférentielles de l'espèce. Le génotypage est également réalisable sur les fèces, même s'il existe un certain taux d'échec en fonction de leur fraîcheur. Il permet donc aussi de dénombrer les individus et d'évaluer la structure de population, mais également de faire de la « capture-recapture » indirecte d'individus lors de suivis réitérés sur un site donné.

Ainsi, le travail de thèse sur le régime alimentaire du Desman des Pyrénées (Biffi 2017) a permis de mettre en évidence le caractère parfois opportuniste de l'espèce bien que généralement spécialisé pour les larves d'invertébrés benthiques (notamment Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères). Il a en effet été montré que le Desman consommait ponctuellement d'autres ordres d'insectes aquatiques mais aussi terrestres.

Le génotypage des fèces et des poils (collectés sur des cadavres découverts fortuitement ou lors des captures scientifiques) a également permis de mettre en évidence trois grands noyaux de populations à l'échelle des Pyrénées françaises (Gillet *et al.* 2017) – Ouest (Pyrénées-Atlantiques), centre (Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et Ouest de l'Ariège) et Est (Pyrénées-Orientales, Aude et Est de l'Ariège).

Enfin, l'identification individuelle par génotypage a permis d'analyser les capacités de déplacement des desmans grâce à un protocole de capture-marquage-recapture (CMR) sur fèces. Les résultats rapportent des individus se déplaçant sur des linéaires très largement supérieurs aux chiffres historiquement connus, de l'ordre de 18 km entre deux contacts séparés d'un an dans l'Aude ou de 6 km entre deux contacts séparés de trois jours en Ariège (Lacaze & Blanc 2019). Ces études mettent aussi en évidence la capacité de dispersion rapide des individus en cas de forte perturbation et leur capacité de recolonisation dès l'année suivante, notamment dans les secteurs à proximité immédiate d'affluents non perturbés. Cette observation souligne une fois de plus l'importance de ces affluents en tant qu'habitats principaux de l'espèce.

La structure des populations a également été étudiée grâce aux analyses génétiques des fèces. Cependant, le cas du Desman des Pyrénées reste très difficile à étudier. Les études menées dans le cadre du premier PNAD et du LIFE+ Desman ont tout de même permis de mettre en évidence des densités importantes, jusqu'à sept individus sur 300 mètres linéaire de cours d'eau sur un pas de temps d'un an (Gillet 2015) ou encore quatre individus sur 250 mètres linéaire en seulement deux mois (Lim *et al.* in press).

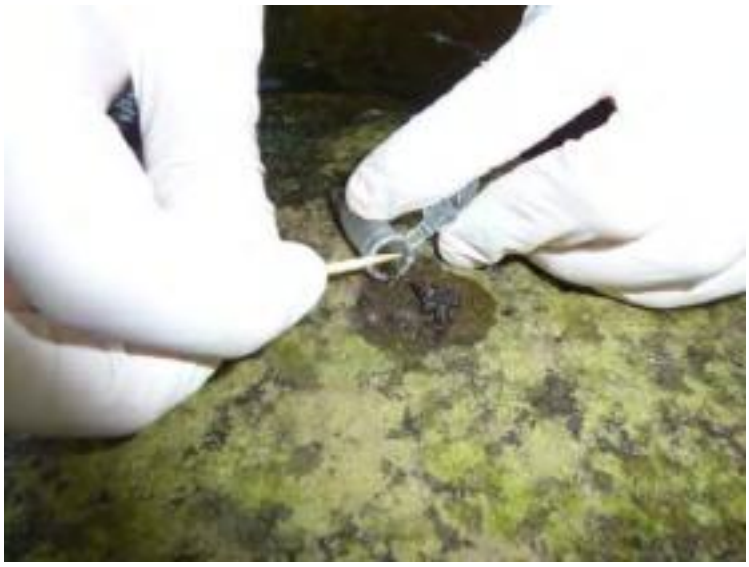

Figure 16 : Prélèvement de fèces de Desman des Pyrénées pour analyse génétique ©Frédéric Blanc (CEN Occitanie)

B. La gestion conservatoire

1. Amélioration de la prise en compte de l'espèce

L'amélioration de la prise en compte du Desman des Pyrénées est tout d'abord passée par la construction d'un partenariat fort avec de nombreuses structures, tant techniques que scientifiques, tout au long des deux programmes d'actions en faveur de l'espèce. Ces deux programmes ont aussi permis de sensibiliser les acteurs de l'eau et d'améliorer sa prise en compte dans les procédures d'évaluations environnementales.

Ainsi, divers outils ont vu le jour au cours des 10 dernières années :

- Premiers éléments de gestion en vue de la conservation du Desman des Pyrénées, *Galemys pyrenaicus* (Némoz & Blanc 2012) ;
- outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluations environnementales :
  - Livret 1 – Etat des connaissances (Poncet *et al.* 2017) ;
  - Livret 2 – Outil cartographique d'alerte et cahier des charges pour la réalisation d'inventaires du Desman des Pyrénées (Charbonnel *et al.* 2017) ;
  - Livret 3 – Cahier des charges pour la réalisation des suivis du Desman des Pyrénées (Lim *et al.* 2020) ;
  - Livret 4 – Guide technique de recommandations pour les travaux (Lim *et al.* 2020) ;
- note de cadrage de la DREAL Occitanie fixant les modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées dans la réalisation de l'état initial (2018, voir Annexe 4).

Ces différents livrables permettent de présenter l'espèce et son aire de répartition afin de systématiser sa prise en compte dans les procédures d'évaluations environnementales, mais proposent également des protocoles de suivi ou encore des mesures d'évitement ou de réduction à mettre en place pour limiter les impacts sur les individus et leurs habitats lors de la réalisation de travaux en rivière.

2. Protection de sites

Des actions d'acquisition foncière et de protection de sites ont permis de consolider la prise en compte du Desman des Pyrénées et sa préservation sur certains secteurs. Le CEN Occitanie est ainsi devenu propriétaire de deux sites sur les communes de Lège, Bagnères-de-Luchon et Saint-Mamet-de-Luchon pour une surface de 1,23 ha et 340 mètres linéaires de berges. Les acquisitions foncières permettent une sécurisation des parcelles grâce à une gestion adaptée. Une convention « Havre de paix » a également été créée afin de proposer là-aussi une gestion prenant en compte l'espèce et ses habitats sur les parcelles des signataires. Au total, plus de 500 ha sont aujourd'hui conventionnés grâce à 20 conventions signées dans le cadre du LIFE+ Desman. Enfin, un projet d'APPB sur le Haut-Salat et ses affluents est actuellement en cours d'instruction (avec avis favorable de la DDT, voir Annexe 5).

Avec ce second PNA, il sera nécessaire de poursuivre les actions conservatoires, tout d'abord par l'accompagnement et la formation des acteurs de l'eau, puis par une meilleure appropriation des outils créés. Enfin, il sera nécessaire d'œuvrer pour la protection de sites à fort enjeu pour l'espèce, par de l'acquisition foncière ou de la protection conventionnelle.

3. Les actions concrètes de gestion

Les suivis par radiopistage ont montré l'importance des affluents et bras secondaires comme habitats principaux du Desman des Pyrénées, ainsi que leur rôle potentiel lorsque les cours d'eau principaux subissent des perturbations. Du fait d'aménagements divers, ceux-ci ne sont toutefois pas toujours fonctionnels. De la même façon, certains tronçons de cours d'eau sont parfois très homogènes (berges artificielles, lits chenalisés...) et n'offrent donc pas de conditions favorables au maintien de l'espèce. Le LIFE+ Desman a permis d'intervenir sur six secteurs avec la réouverture de trois bras secondaires sur l'Aude et la restauration fonctionnelle de trois petits affluents de l'Aston. Aussi, plus de 900 mètres de cours d'eau répartis sur trois sites ont pu être réaménagés pour augmenter la diversité en habitats. Le Desman des Pyrénées a depuis été redétecté sur certains de ces sites et les résultats sont également positifs pour les communautés de poissons et d'invertébrés (Levenard & Yotte 2019; Némoz (coord.) 2020).

Figure 17 : Travaux de diversification d'habitats sur la Pique ©Melody Lim (CEN Occitanie)

De telles actions concrètes, outre le bénéfice direct pour le milieu, ont permis d'initier, de construire ou de renforcer des partenariats locaux avec des acteurs de terrain. C'est notamment le cas avec le secteur amateur de la pêche, lequel a été particulièrement impliqué sur des travaux en Ariège ou en Haute-Garonne. Ces partenariats ont ensuite débouché sur de nouvelles actions, non prévues initialement, telles que des nettoyages de berges ou d'autres travaux de diversification des habitats.

En parallèle, certaines actions ont permis d'inventorier les « points noirs » pour l'espèce (dont font d'ailleurs partie un grand nombre de déchets ramassés lors des nettoyages de berges) et d'identifier les causes de mortalité grâce à la réalisation d'autopsies des cadavres découverts au fil des années. Des actions concrètes de gestion ont pu ainsi pu être mises en place afin de neutraliser certains de ces points noirs. Des prises d'eau ou des tuyaux de captage ont par exemple été protégés grâce à la mise en place de crépines ou de grilles dont les dimensions ont été établies en lien avec les résultats des autopsies (Fournier-Chambrillon 2014; Fournier-Chambrillon *et al.* 2019).

Figure 18 : Nettoyage de berges de la Pique ©Melody Lim (CEN Occitanie)

Enfin, pour dupliquer largement cette prise en compte des points noirs et faciliter ensuite leur neutralisation, une méthodologie d'inventaire et de hiérarchisation est à la disposition des maîtres d'ouvrages, des animateurs Natura 2000 et de toute personne concernée par cette thématique.

Tout ce travail de gestion conservatoire doit être poursuivi dans le cadre du second PNA afin de continuer à préserver de manière concrète le Desman des Pyrénées et ses habitats, en lien avec la protection des sites évoqué précédemment.

C. La sensibilisation des acteurs et du grand public

1. Formation des acteurs professionnels et des usagers des cours d'eau

Plusieurs formations ont eu lieu afin de sensibiliser et former les acteurs de l'eau à la prise en compte du Desman des Pyrénées, notamment par l'appropriation des différents outils créés et évoqués précédemment. Ainsi, les services instructeurs (DDT et DREAL) ont été formés afin de connaître l'espèce et de mieux appréhender les enjeux et les solutions adéquates pour sa prise en compte. De nombreuses formations ont également été réalisées afin de former les bureaux d'études mais aussi d'autres publics (animateurs Natura 2000, associations naturalistes…) à la mise en œuvre du protocole standardisé de prospection des fèces et à l'utilisation de l'outil cartographique d'alerte. Une liste de personnes agréées a ainsi vu le jour, à laquelle les services instructeurs peuvent se référer dans le cadre d'un dossier faisant mention de prospections de fèces de Desman des Pyrénées.

Figure 19 : Formation au protocole standardisé de recherche de fèces ©Frédéric Blanc (CEN Occitanie)

Des acteurs majeurs de l'eau comme les agents EDF ou les techniciens de rivière ont aussi bénéficié de journées de sensibilisation et d'information sur l'espèce pour une prise en compte lors des aménagements et/ou travaux en rivière. Des effets induits ont également été perçus en lien avec les CAT ZH (Cellules d'Assistance Technique Zones Humides), notamment la prise en compte de l'enjeu de conservation du Desman des Pyrénées par la proposition d'animations, de formations, de convention Havre de paix, etc.

Un autre type de public a également été formé et impliqué durant le LIFE+ Desman : les pratiquants de sport de pleine nature (pêche, canyoning, kayak) ainsi que les gardiens de refuge. Ils fréquentent en effet très régulièrement les cours d'eau et leurs activités sont directement liées au milieu de vie du Desman des Pyrénées.

La formation et la sensibilisation de tous les acteurs de l'eau sont ainsi primordiales pour la conservation du Desman des Pyrénées. En effet, l'implication de cette multitude d'acteurs, aussi bien porteurs de projets que bureaux d'études ou services instructeurs, est essentielle à une bonne prise en compte de l'espèce dans les procédures d'évaluations environnementales, en lien avec les différents outils développés. De plus, la sensibilisation des pratiquants de sports de pleine nature ou des gardiens de refuges permet de faire connaître l'espèce pour une pratique plus responsable. Ces acteurs sont également des relais idéaux pour permettre la sensibilisation du grand public.

Il est nécessaire de continuer toutes ces actions afin de maintenir la dynamique lancée depuis 2010 et dont les objectifs sont clairs : faire connaître l'espèce au plus grand nombre d'acteurs, mais aussi

et surtout optimiser sa prise en compte de manière systématique. De plus, de nombreux renouvellements de personnels s'opèrent dans les différentes structures formées, notamment au sein des services instructeurs. Il est donc primordial de continuer les formations afin d'assurer le maintien de compétences dans ces structures. Cela permettra également d'accompagner les participants à l'utilisation des différents outils, en particulier les livrets 3 et 4 édités en 2020.

2. Sensibilisation du grand public

Le Desman des Pyrénées est une espèce la plupart du temps méconnue du grand public, y compris des pyrénéens. Les actions de sensibilisation visent donc à faire connaître l'espèce, son écologie et plus généralement la biodiversité pyrénéenne au grand public afin de les impliquer dans la démarche de conservation de ces espèces et de leurs habitats.

Pour cela, des supports d'information sur la biologie et l'écologie du Desman des Pyrénées ont été édités comme des kakémonos informatifs itinérants mais aussi des plaquettes. De plus, des panneaux d'information ont été posés sur les sites Natura 2000 du projet LIFE+ Desman afin de renseigner les visiteurs et les locaux sur l'espèce et sur les actions de gestion concrètes réalisées sur certains cours d'eau. Des outils plus spécifiques aux animations ont également été créés afin de proposer des échanges ludiques avec le public, jeunes ou adultes. Ainsi, la mallette « Enquête Desmantifique », produite lors du premier PNA pour sensibiliser sur les causes de mortalité possibles du Desman des Pyrénées, a été rééditée afin d'être utilisée à plus large échelle. Parmi les autres outils, les reproductions de pattes (ou nageoires) et de têtes d'animaux des cours d'eau ou les moules en silicone de Desman des Pyrénées et de Crossope aquatique permettent de comparer l'anatomie de ces espèces aquatiques ou semi-aquatiques.

Figure 20 : Enquête Desmantifique ©Lysa Laviolle

Figure 21 : Sentier pédagogique kayak ©Gwenaëlle Plet (LPO - REPV)

Par ailleurs, de nombreux outils pour les pêcheurs ont également été produits afin d'être distribués lors d'évènements en lien avec cette thématique. Enfin, un sentier de découverte du Desman des Pyrénées par la pratique du kayak a été créé afin de faire connaître l'espèce, son milieu de vie, les menaces qui pèsent sur lui et plus globalement la biodiversité des cours d'eau pyrénéens (voir desman-life.fr / Documents de sensibilisation).

De nombreux évènements ont également été organisés pour faire connaître l'espèce. Ainsi, les « Rendez-vous des cimes » ont permis de sensibiliser plus de 1200 randonneurs, les « Apéros du Desman » plus de 1400 participants, les conférences grand public plus de 2100 personnes et les projets pédagogiques plus de 1500 élèves. La création d'une exposition photographique proposant les premiers clichés subaquatiques de l'espèce a permis de toucher un autre type de public et de faire connaître l'espèce au travers d'images inédites et rares. Cette exposition a par ailleurs été associée à la publication d'un livre (Blanc *et al.* 2018).

Figure 22 : Exposition et livre Desman des Pyrénées à Montier-en-Der ©Frédéric Blanc

Un évènement phare a de plus marqué le LIFE+ Desman : la Caravane du Desman. Proposé en 2015, 2016, 2017 et 2019, cet évènement de sensibilisation sur une durée de 5 à 8 jours a permis de sensibiliser le grand public et les scolaires à travers diverses animations réparties sur un parcours itinérant. Cette Caravane a eu des retombées très positives et était très appréciée des participants. Elle a permis de faire connaître le Desman des Pyrénées à un grand nombre de personnes puisqu'environ 5700 personnes ont été comptabilisées sur ces évènements entre 2015 et 2019.

Enfin, afin de tenir informés les différents types de publics ciblés, le site internet desman-life.fr a servi de support à la publication des outils techniques, des documents de sensibilisation et, plus largement, de toutes les actualités du programme. Tous ces éléments et évènements ont par ailleurs été relayés sur les réseaux sociaux, Facebook et Twitter pour une meilleure visibilité.

Toutes ces animations et outils de sensibilisation créés au cours du premier PNA ou du LIFE+ Desman ont ainsi permis de faire sortir l'espèce de l'ombre et d'impliquer le grand public dans sa préservation. Ces actions devront continuer dans le cadre du second PNA afin de conserver cette dynamique de sensibilisation.

Figure 23 : La Caravane du Desman ©CEN Occitanie

D. Conclusions et perspectives

Ces trois grands axes d'actions ont permis de nombreuses avancées pour la conservation du Desman des Pyrénées, que ce soit au niveau des découvertes sur sa biologie et son écologie, sur l'amélioration de sa prise en compte ou bien sur sa reconnaissance par le grand public. Toutefois, la situation de l'espèce demeure préoccupante (cf. partie I). La poursuite des actions apparaît donc essentielle pour essayer d'inverser cette tendance et faire en sorte que les efforts consentis jusqu'alors, qu'ils soient humains ou financiers, portent leurs fruits.

En termes de connaissance, des « zones d'ombre » persistent et demeurent des freins à la mise en place de certaines mesures de conservation, motivant la réplication d'études initiées durant le LIFE (impact des débits, actualisation de la répartition, dynamique de population…). Conjointement, la protection concrète de secteurs à forts enjeux semble elle aussi essentielle afin de préserver l'espèce sur des sites où elle est bien présente et où la multiplication des actions d'acquisition de connaissances permettra de mieux comprendre les populations en place. Plus largement, sur l'ensemble de l'aire de répartition, la préservation passe par une reconnaissance de l'espèce, que ce soit par la sensibilisation du grand public et des acteurs du milieu aquatique, mais aussi par une amélioration de sa prise en compte. Il est donc également nécessaire de poursuivre les efforts initiés en ce sens.

Enfin, il est ressorti, tout au long des deux programmes de conservation, un manque de communication et de partage de connaissances concernant l'espèce à l'échelle transfrontalière. Le Desman des Pyrénées n'étant présent que dans quatre pays, avec une aire de répartition restreinte et qui plus est fragmentée, il est en effet nécessaire de renforcer les échanges avec les partenaires étrangers sur toutes les thématiques évoquées précédemment. Ceci permettra d'optimiser la prise en compte du Desman des Pyrénées à plus large échelle et de mutualiser les données et les retours d'expérience sur cette espèce.

IV. PLAN NATIONAL D'ACTIONS 2021 - 2030

A. Les objectifs du PNAD II

Le travail des 10 dernières années mené au travers de deux programmes de conservation en France en faveur du Desman des Pyrénées a permis de préciser **cinq grands objectifs pour ce second PNA**. Ils tiennent compte des besoins, des zones d'ombre et des manquements identifiés et présentés précédemment.

- **Objectif I : Poursuivre l'acquisition de connaissances**

Cet objectif est un préalable nécessaire à tout programme de conservation d'espèces. En effet, certaines connaissances complémentaires sur la biologie et l'écologie du Desman des Pyrénées permettront de mieux comprendre le fonctionnement de l'espèce, de ses populations, et de mettre en place des mesures de gestion adaptées.

- **Objectif II : Suivre et protéger des secteurs à forts enjeux***

Certains secteurs se sont révélés être à forts enjeux pour le Desman des Pyrénées. Il s'agit de cours d'eau, zones humides ou lacs d'altitude importants pour sa conservation, soit :

- parce qu'ils abritent des densités *a priori* élevées de Desman des Pyrénées et constituent alors des populations sources potentielles ;
- à l'inverse parce qu'ils sont situés dans des secteurs où l'espèce semble en fort déclin voire non détectée depuis des années.

Les « secteurs clés » seront à protéger et à préserver en priorité. Sur les « sites sentinelles », plusieurs actions pourront être cumulées et des travaux pourront y être menés afin d'améliorer leur attractivité pour le Desman des Pyrénées (par exemple en diversifiant les habitats ou encore en supprimant certaines menaces susceptibles d'impacter les populations).

- **Objectif III : Accompagner les acteurs pour la prise en compte de l'espèce**

Afin de poursuivre le travail initié, l'accompagnement continu des acteurs de l'eau s'avère nécessaire, notamment à travers l'appropriation des différents outils créés. Les actions inhérentes à cet objectif permettront une meilleure prise en compte de l'espèce dans les procédures d'évaluations environnementales (études d'impacts, notices d'incidence…) ou dans les travaux de gestion courante des cours d'eau par l'amélioration et la création de nouveaux outils.

- **Objectif IV : Sensibiliser les acteurs et le grand public à la conservation de l'espèce**

La première partie de cet objectif rejoint le point précédent en visant tous les acteurs professionnels concernés par la gestion des cours d'eau pyrénéens. De plus, la poursuite de la sensibilisation du grand public permettra de continuer à mettre en lumière l'importance du Desman des Pyrénées, espèce parapluie dont la protection servira à la préservation globale de ses habitats et de la biodiversité pyrénéenne. Les animations auprès du jeune public permettront de sensibiliser les futures générations qui prendront part aux problématiques de conservation de l'environnement.

- **Objectif V : Renforcer les échanges avec les partenaires étrangers**

Cet objectif fait suite au constat d'un manque de communication et de partage des connaissances à l'échelle transfrontalière. Ces échanges seront nécessaires pour une conservation à long terme du Desman des Pyrénées sur l'ensemble de son aire de répartition (France, Espagne, Andorre, Portugal).

***** Les apports des précédents programmes de conservation du Desman des Pyrénées soulignent la nécessité de concentrer les efforts sur quelques sites prioritaires, que ce soit pour l'acquisition de connaissances ou pour la protection. A titre d'exemple, la multiplication des études et des moyens sur un même secteur permettra d'analyser plus finement les populations et l'impact des facteurs extérieurs à une échelle locale. Ainsi, la répétition de ces efforts sur plusieurs sites favorisera l'extrapolation à une échelle plus large.

Ces secteurs à forts enjeux seront divisés en deux catégories dans les fiches actions présentées ci-après :

- les **sites sentinelles** (veille sur la présence/absence de l'espèce et/ou mutualisation des études sur un même site – en lien avec les fiches actions C2, C4, C5 et G3) ;
- les **secteurs clés** (protection prioritaire – en lien avec les fiches actions C2, G1, G3 et G4).

Afin de mieux comprendre ces notions, la cartographie ci-dessous présente un exemple de ce que pourraient être ces différents sites et secteurs.

N.B. : la représentation des différents sites et secteurs est fictive et sera définie dans le cadre du PNAD II.

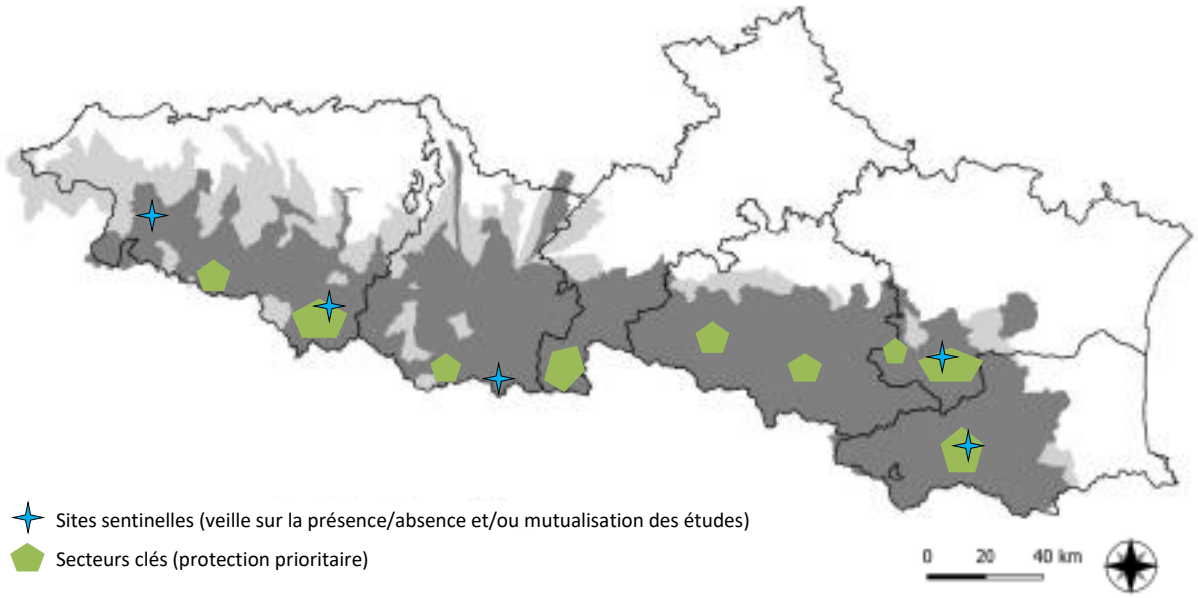

Figure 24 : Exemple de secteurs à forts enjeux pour la préservation du Desman des Pyrénées

B. Les actions du PNA

Afin d'atteindre les objectifs de ce nouveau PNA, une stratégie reposant sur trois domaines (connaissance, gestion, sensibilisation) a été élaborée. Au total, 12 actions seront mises en œuvre au cours du plan et sont décrites ci-dessous puis plus précisément dans leur fiche respective.

	OBJECTIFS					CODES ACTION ET INTITULES	
	I	II	III	IV	V		
	Poursuivre l'acquisition de connaissances	Suivre et protéger des secteurs à forts enjeux	Accompagner les acteurs pour la prise en compte de l'espèce	Sensibiliser les acteurs et le grand public à la conservation de l'espèce	Renforcer les échanges avec les partenaires étrangers		
CONNAISSANCE	●				●	**C1**	Etat de l'art sur le Desman des Pyrénées
	●	●			●	**C2**	Actualisation de la carte de répartition du Desman des Pyrénées et des outils associés ; veille accrue sur des sites sentinelles
	●	●	●			**C3**	Amélioration et diversification des protocoles d'étude de la répartition, de la biologie et de l'écologie du Desman des Pyrénées
	●	●				**C4**	Etude de la sélection de l'habitat par le Desman des Pyrénées et de sa sensibilité aux perturbations de son milieu
	●	●				**C5**	Etude de la dynamique des populations et de la reproduction du Desman des Pyrénées
GESTION		●	●	●		**G1**	Gestion des habitats : travaux et expertise technique
			●			**G2**	Accompagnement technique en faveur de la faune aquatique et semi-aquatique des Pyrénées
		●	●	●		**G3**	Préservation de secteurs clés
		●	●	●		**G4**	Neutralisation des points noirs
		●				**G5**	Etude de faisabilité et définition d'une stratégie de renforcement de populations par déplacement d'individus
SENSIBILISATION	●				●	**S1**	Coordination et animation du PNAD ; renforcement des liens avec les partenaires étrangers
				●		**S2**	Sensibilisation du grand public

1. Les fiches actions « Connaissance »

ACTION C1	ETAT DE L'ART SUR LE DESMAN DES PYRENEES
CONTEXTE	Depuis la mise en œuvre du 1er PNAD, des travaux de recherche et plusieurs programmes de conservation ont été menés en France (LIFE+ Desman) et en Espagne (LIFE+ Desmania, LIFE Margal Ulla), amenant à la publication d'un nombre conséquent d'articles et de rapports.
OBJECTIFS DE L'ACTION	Réaliser un état de l'art sur le Desman des Pyrénées afin de rassembler, synthétiser, actualiser, faire une veille bibliographique et capitaliser toutes les connaissances sur l'espèce à l'échelle de son aire de répartition mondiale.
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	Un sommaire avait été élaboré dans le cadre du 1er PNAD.
DESCRIPTION DE L'ACTION	• Rechercher, rassembler et archiver toute la documentation produite sur l'espèce à l'échelle mondiale. • Analyser l'ensemble des publications scientifiques et de la littérature grise. • Rédiger et publier une synthèse (ou plusieurs synthèses par thématique) dont la forme reste à définir. • Intégrer à cette synthèse un retour des expériences passées de gestion et de prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement. • Poursuivre la veille bibliographique tout au long du PNA. • Mettre la première synthèse à jour en fin de PNA
RESULTATS ATTENDUS	• Publication d'un article de synthèse des connaissances actualisées sur le Desman des Pyrénées en début de PNA. • Mise à jour en fin de PNA.
INDICATEURS DE SUIVI	• Nombre de publications scientifiques et littérature grise. • Nombre de rédacteurs.
INDICATEURS DE REALISATION	• Etat de l'art publié. • Mise à jour réalisée et rédigée.
LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS	
CALENDRIER DE L'ACTION	

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Rédaction		●	●							
Relecture et publication			●	●						
Veille bibliographique continue		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mise à jour de la synthèse										●

PILOTE(S) DE L'ACTION	CEN Occitanie
PARTENAIRE(S) POTENTIELS	ANA-CEN Ariège, Fédération Aude Claire, Fédération des Réserves Naturelles Catalanes, Parc National des Pyrénées, GREGE, CEN Nouvelle-Aquitaine, laboratoires de recherche (Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement, CEFS-INRA, Gecolab), OFB. DREAL Occitanie, DREAL Nouvelle-Aquitaine.
EVALUATION FINANCIERE	• Elaboration sommaire : 2 jours • Recherche bibliographique et rédaction : 47 jours (6 jours * 7 parties + 5 jours introduction/conclusion/bibliographie) • Relecture : 2 jours * 6 partenaires (temps de relecture pour les laboratoires de recherche non pris en compte ici car en autofinancement) • Mise à jour de la synthèse : 1 jour / an + 4 jours rédaction/relecture • Coordination : 10 jours Ce coût pourra être plus élevé en fonction du rendu attendu (article dans une revue, chapitre de livre, livre dédié au Desman). Dans les deux derniers cas, un éditeur sera sollicité et des cofinancements spécifiques seront recherchés.

ACTION C2	ACTUALISATION DE LA CARTE DE REPARTITION DU DESMAN DES PYRENEES ET DES OUTILS ASSOCIES ; VEILLE ACCRUE SUR LES SITES SENTINELLES
CONTEXTE	Le Desman des Pyrénées est une espèce complexe à étudier. Les résultats issus du 1er PNAD montrent une forte régression de son aire de répartition, de plus de 50 % entre 1990 et 2015 (Charbonnel 2015). Des constats similaires, voire plus alarmants encore, ont été faits en Espagne, en Andorre et au Portugal. Si l'espèce semble encore présente sur la quasi-totalité du massif pyrénéen français, un fort gradient de répartition ouest/est semble exister. On dénombre peu de sites de présence à l'ouest (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et ouest de l'Ariège) tandis que les populations sont plus fréquentes et abondantes à l'est (est de l'Ariège, Aude et Pyrénées-Orientales). La situation des Pyrénées-Atlantiques et des Hautes-Pyrénées est particulièrement préoccupante même s'il existe encore quelques noyaux de population où l'espèce est encore bien présente, mais ceux-ci sont généralement isolés et leur pérennité n'est pas garantie. La limite altitudinale inférieure reste floue. Elle est rarement inférieure à 450 mètres avec des exceptions (proche de 80 mètres dans les Pyrénées-Atlantiques à Uhart-Mixte sur la Bidouze et 360 mètres d'altitude sur le ruisseau de Saint-Jaume à Caudiès-de-Fenouillèdes dans les Pyrénées-Orientales). On suspecte une quasi-disparition de l'espèce de la plupart des fonds de vallée et des zones moins élevées, voire sa disparition de certains bassins versants entiers, notamment sur les parties centrale et occidentale du massif. Le maintien d'une connaissance fine de la répartition du Desman des Pyrénées, des zones d'évolution (colonisation ou régression) et des secteurs isolés à forts enjeux est un préalable indispensable à la mise en œuvre d'actions ciblées pour améliorer le statut de ses populations et préserver ses habitats, et à sa bonne prise en compte, notamment dans le cadre des projets d'aménagement, d'activité ou d'infrastructure impactant les cours d'eau. D'autre part, l'évolution de la répartition d'une espèce est un paramètre nécessaire pour permettre l'évaluation de son état de conservation (rapportage Natura 2000, statut UICN) et à terme répondre aux engagements nationaux et internationaux de la France en matière de préservation de la biodiversité.
OBJECTIFS DE L'ACTION	• Caractériser l'évolution de l'aire de répartition française du Desman des Pyrénées. • Actualiser l'outil cartographique d'alerte édité dans le cadre du LIFE+ Desman. • Actualiser/confirmer le statut UICN du Desman des Pyrénées. • Identifier les zones à enjeux. • Mettre en place une importante pression d'observation et de suivi sur les secteurs où l'espèce est en forte régression afin de mieux cerner ce processus et son évolution. Ces sites seront qualifiés de « sites sentinelles ».
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	Les premiers inventaires à l'échelle des Pyrénées ont été réalisés par Alain Bertrand entre 1985 et 1992 (Bertrand 1994). Au total, 637 tronçons « historiques » entre 50 et 500 mètres ont été prospectés par la méthode de recherche des fèces. Dans le cadre du 1er PNAD, entre 2011 et 2013, 1222 tronçons de 500 mètres (514 tronçons déjà échantillonnés entre 1985 et 1992 + 708 nouveaux tronçons issus d'un échantillonnage aléatoire mais spatialement équilibré - stratifié selon les rangs de Strahler sur l'ensemble des Pyrénées) ont été prospectés (recherche des fèces et analyse génétique des indices de présence pour confirmer l'espèce de manière certaine). Cet inventaire et la modélisation des données d'occurrence (Charbonnel 2015) ont permis d'élaborer une carte de probabilité de présence de l'espèce en 2013. La comparaison des données historiques et actualisées a mis en évidence une forte diminution (plus de 50 %) de l'aire de répartition du Desman des Pyrénées entre 1990 et 2015 et a permis d'argumenter un changement de statut UICN : il est passé de « Quasi Menacé » à

« Vulnérable » (UICN 2017).

De plus, ces prospections ont permis de pré-identifier certains secteurs en forte régression ou avec des populations abondantes mais isolées (ex : vallée du Rioumajou (65) où l'espèce n'a pas été mise en évidence depuis 2009 malgré des efforts de prospection complémentaire conséquents (Lim 2018) ; lacs d'Ayous (64) où l'espèce est présente en abondance jusqu'au plateau de Bious mais n'est plus contactée en aval du barrage de Bious). Ces secteurs pré-identifiés orienteront le choix des « sites sentinelles ».

DESCRIPTION DE L'ACTION

L'action se divise en deux sous actions.

▪ **Action C2.1 : actualisation de la carte de répartition et des outils associés**

Elle se déroulera en plusieurs étapes :

- 2021 : sur la base du protocole utilisé en 2011-2013, un protocole de collecte de nouvelles données sera élaboré en partenariat avec des statisticiens. Dans un souci d'optimisation du coût/efficacité de cette action, (1) la valorisation de données collectées récemment devra être priorisée, (2) la possibilité d'étendre ce protocole à des bénévoles sera à considérer, (3) le recours à d'autres méthodes de détection en cours d'évolution (ADNe, etc.).
- 2021-2024 : l'ensemble des tronçons sélectionnés sera prospecté sur un pas de temps de 3,5 années incluant quatre périodes de prospection favorables (idéalement juillet 2021- octobre 2024).

Cela nécessitera la mobilisation et l'animation d'un réseau de partenaires, voire de bénévoles, formés. Les échantillons collectés seront analysés génétiquement si nécessaire.

- 2024-2025 : les données seront analysées en vue d'élaborer une carte de probabilité de présence du Desman des Pyrénées actualisée en utilisant des outils similaires à ceux du 1er PNAD, mais améliorés grâce aux dernières avancées méthodologiques. La comparaison de cette carte et de celle élaborée en 2013 permettra de connaître l'évolution de la répartition de l'espèce sur un pas de temps d'environ 10 ans. Une communication des résultats sera faite à l'UICN et à l'ensemble des gestionnaires de la chaîne Pyrénéenne.
- 2025 : l'outil cartographique d'alerte sera actualisé au vu des données collectées et de l'évolution des données d'habitat.
- Ces résultats permettront d'initier une réflexion sur la corrélation entre l'évolution de l'aire de répartition du Desman des Pyrénées et le changement climatique, notamment en lien avec les variations des débits à l'échelle des Pyrénées, ceux-ci étant susceptibles de modifier les habitats d'un point de vue qualitatif et quantitatif. Cette analyse pourra conduire à l'identification de secteurs particulièrement sensibles pour lesquels la gestion des débits devra faire l'objet d'une réflexion spécifique.

Les partenaires espagnols, portugais et andorrans seront sollicités dès le début du PNA pour leur proposer d'engager un travail similaire afin d'élaborer une carte de répartition mondiale.

▪ **Action C2.2 : Pressions d'inventaire et de suivi accrus sur les sites sentinelles**

L'action se déroulera en deux phases :

- 2021-2023 : une importante pression d'inventaire sera mise sur les sites pour lesquels une forte régression de l'espèce est soupçonnée par les experts et naturalistes locaux. Plusieurs protocoles d'inventaire seront cumulés sur chacun de ces sites (recherche de fèces avec 3 à 5 passages, captures, tunnels à fèces) ;
- 2021-2030 : une veille sera réalisée sur un réseau de sites sentinelles (secteurs en forte régression ou noyaux à forte densité mais isolés) afin d'appréhender l'évolution des populations sur ces sites. Le protocole de suivi sera affiné sur le temps du PNAD. Il sera répété sur un pas de temps à définir (tous les trois ans environ), en fonction également de l'évolution des techniques (ex. ADNe).

RESULTATS ATTENDUS

- Actualisation de la carte de répartition, de l'outil cartographique d'alerte et du statut UICN du Desman des Pyrénées.
- Compréhension plus fine (échelle locale) de l'évolution de la répartition du Desman des Pyrénées à travers le suivi de quelques sites sentinelles.

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre de prospecteurs, nombre de tronçons prospectés, nombre d'échantillons analysés.
- Nombre d'opérations d'inventaire mises en place, nombre de sites inventoriés, nombre de sites sentinelles identifiés, nombre d'opérations de suivis réalisées, nombre de personnes impliquées dans les opérations d'inventaire/de suivi.

INDICATEURS DE REALISATION

- Carte de prédiction de présence, carte d'évolution du front de colonisation/régression, outil cartographique d'alerte en ligne actualisé et confirmation ou non de la présence du Desman des Pyrénées sur les secteurs en forte régression, carte des sites sentinelles et rapport d'évolution des populations sur les sites sentinelles.
- Articles scientifiques.

LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS

- Sollicitera l'action C3 d'amélioration des protocoles d'inventaires et de suivi Desman des Pyrénées. Les protocoles de suivi des sites sentinelles pourront donc évoluer au cours du PNAD.
- L'actualisation de la carte de répartition de l'espèce permettra d'élaborer une carte des secteurs clés pour sa conservation en vue d'orienter les priorités de l'action G4 de protection des sites à Desman des Pyrénées.

CALENDRIER DE L'ACTION

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sollicitation des partenaires espagnols, andorrans et portugais	●									
Elaboration et validation des protocoles d'inventaire et de suivi	●									
Prospections, analyses génétiques des échantillons	●	●	●	●						
Analyse des données				●	●					
Production des outils (cartes et statuts)					●					
1ère session d'inventaire sur les sites sentinelles (forte pression)	●	●	●							
Veille sur les sites sentinelles (*périodicité de 3 ans à confirmer)*				●	●	●	●	●	●	●

PILOTE(S) DE L'ACTION

CEN Occitanie

PARTENAIRE(S) POTENTIELS	ANA-CEN Ariège, Fédération Aude Claire, Fédération des Réserves Naturelles Catalanes, Parc National des Pyrénées, OFB, réseau mammifères de l'ONF, GREGE, CEN Nouvelle-Aquitaine, Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes, Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariègeoises, Structures animatrices Natura2000, laboratoires de recherche (EcoLab, CEFS-INRA, Gecolab, CEFE-CNRS), bénévoles. DREAL Occitanie, DREAL Nouvelle-Aquitaine.
EVALUATION FINANCIERE	• Elaboration protocoles : 11 jours • Prospections et analyses génétiques : 400 jours de prospection (2 personnes par tronçon) ; 40 000€ d'analyses génétiques • Coordination des prospections et animation de l'action : 20 jours/an de 2021 à 2025 • Analyse des données / production des outils : 100 jours • Inventaires et suivis des sites sentinelles : pour chaque site prévoir 15 jours pour l'inventaire initial + 10 jours pour les années de veille (potentiellement deux fois dans le temps du 2nd PNAD)
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	◆ Bertrand A. 1994. Répartition géographique et écologie alimentaire du Desman des Pyrénées *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) dans les Pyrénées françaises. Diplôme universitaire de recherche, Toulouse, 217 p. ◆ Charbonnel A. 2015. Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France. Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse (France), 245 p. ◆ Charbonnel A., Blanc F., Némoz M., Buisson L., Laffaille P., Bodo A., Fournier-Chambrillon C., Fournier P., Fropier N., Lacaze V., Le Roux B., Poncet E., Pontcharraud L. & Tribolet L. 2017. Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluations environnementales. Livret 2 – Outil cartographique d'alerte et cahier des charges pour la réalisation d'inventaires du Desman des Pyrénées. CEN MP, 28 p. ◆ Lim M. 2018. Synthèse des efforts de détection du Desman des Pyrénées sur le site Rioumajou et Moudang (FR7300934) et éléments de discussion sur la suite des opérations à mener. CEN MP, 20 p. ◆ Lim M., Némoz M., Fournier-Chambrillon C., Poncet E., Blanc F. & Xéridat P. 2020. Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluations environnementales. Livret 3 – Cahier des charges pour la réalisation des suivis du Desman des Pyrénées. CEN MP, 44 p. ◆ UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS. 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 16 p.

<table>
<tr><th>ACTION C3</th><th>AMELIORATION ET DIVERSIFICATION DES PROTOCOLES D'ETUDE DE LA REPARTITION, DE LA BIOLOGIE ET DE L'ECOLOGIE DU DESMAN DES PYRENEES</th></tr>
<tr><td>CONTEXTE</td><td>Le Desman des Pyrénées est une espèce complexe à étudier : de petite taille et cryptique, sensible aux manipulations, déplacements très rapides, milieu aquatique dégradant rapidement la qualité des indices de présence…

Le premier PNAD et le LIFE+ Desman ont permis de nombreux acquis, mais des améliorations sont certainement encore réalisables afin d'optimiser et de diversifier les protocoles d'étude. Ceci dans le but de poursuivre l'acquisition de connaissances sur l'écologie de l'espèce et sa répartition, mais également d'obtenir des éléments clés pour sa préservation opérationnelle et celle de ses habitats.</td></tr>
<tr><td>OBJECTIFS DE L'ACTION</td><td>Disposer d'un panel d'outils et de protocoles efficaces, standardisés et complémentaires, pour étudier le Desman des Pyrénées en optimisant ceux déjà utilisés et en en développant de nouveaux.</td></tr>
<tr><td>ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN</td><td>Le 1er PNAD et le LIFE+ Desman ont permis :
le développement d'un protocole standardisé d'inventaire indirect par recherche de fèces, validé par le CNPN ;
le test d'un protocole d'inventaire par radeau à empreintes, puis son invalidation car non efficace pour l'espèce ;
les premiers tests des tunnels à fèces, protocole indirect qui demande à être standardisé ;
l'amélioration du protocole d'inventaire direct par capture ;
la mise au point d'outils génétiques (identification spécifique et individuelle à partir de poils, fèces, tissus ; identification du sexe à partir des poils ou tissus ; analyse du régime alimentaire à partir des fèces ; développement d'un protocole de suivi des populations à partir de l'analyse génétique individuelle des fèces).</td></tr>
<tr><td>DESCRIPTION DE L'ACTION</td><td>L'action va consister à optimiser certains protocoles existants en multipliant les tests de terrain, en mutualisant les retours d'expériences et en associant des partenaires du domaine de la recherche ou de l'industrie. Les protocoles impliquant une manipulation des individus feront l'objet d'une évaluation des effets de celle-ci et du risque de perturbations associées, notamment en vue de compléter le Livret 3 – Cahier des charges pour la réalisation des suivis du Desman des Pyrénées.

<table>
<tr><th>Protocoles / Outils
▪ Objectifs</th><th>Objectifs et description de l'action du PNAD</th></tr>
<tr><td>TUNNELS A FECES

▪ Accroître la détectabilité du Desman des Pyrénées dans les petits cours d'eau (présence/absence)

▪ Mieux quantifier la fréquentation d'un site (passages réguliers sur un même site)

▪ Faciliter les opérations de collecte de matériel génétique pour d'autres protocoles</td><td>▪ Définir la typologie des cours d'eau adaptés à cette méthode en multipliant les tests sur des catégories de cours d'eau différentes

▪ Standardiser le matériel et le protocole (nombre de tunnels, linéaire d'étude…) sur la base d'échanges avec les partenaires étrangers et en mutualisant les retours d'expérience

▪ Définir la fréquence de passage en fonction de la question posée sur la base d'échanges avec les partenaires étrangers et en mutualisant les retours d'expérience</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

CAPTURE ▪ *Capture-Marquage-Recapture (étude dynamique des populations, histoires de vie…* ▪ *Préalable au suivi par radiopistage*	▪ Optimiser les pièges au vu des expériences PNAD I et LIFE+ Desman et tester ce nouveau matériel ▪ Réfléchir et tester une méthode d'attraction ▪ Comparer l'efficacité d'un gros effort de piégeage sur un petit linéaire / ou réparti sur un linéaire plus long
SUIVI PAR RADIOPISTAGE ▪ *Etude du comportement, de l'utilisation de l'habitat, des rythmes d'activité…*	▪ Développer un partenariat avec un fabricant ou un laboratoire de recherche afin d'optimiser techniquement les émetteurs et le système de suivi (affiner la localisation, augmenter la durée de suivi, évaluer la possibilité d'un suivi GPS…)
OUTILS GENETIQUES ▪ *Identification de l'espèce, de l'individu et de son sexe ; étude du régime alimentaire ; structuration génétique des populations ; confirmation de la présence de l'espèce sur un tronçon*	Grâce à un partenariat avec un laboratoire de génétique : ▪ développer des marqueurs du sexe performants à partir d'échantillons de fèces. Se rapprocher pour cela des espagnols qui ont développé un protocole similaire ; ▪ améliorer la performance des méthodes et des marqueurs au gré des évolutions des méthodes de la génétique ; ▪ produire une fiche technique sur la méthode de collecte et de conservation des échantillons à destination des acteurs de terrain ; ▪ ADN environnemental : effectuer une veille afin de voir si l'évolution des outils permet de rendre efficace la méthode pour le Desman des Pyrénées (capteurs passifs, …) et la tester.

Parallèlement, l'action aura un caractère prospectif en cherchant à développer de nouveaux protocoles pour l'étude du Desman des Pyrénées.

Protocoles / Outils ▪ ***Objectifs)***	**Objectifs et description de l'action du PNAD**
CHIENS DE DETECTION ▪ *Détection du Desman des Pyrénées sur un tronçon (présence/absence)* ▪ *Recherche de gîtes*	▪ Développer un partenariat avec un professionnel, aider techniquement (collecte d'échantillons) et chercher des cofinancements pour le dressage d'un chien
ACOUSTIQUE ▪ *Détection (présence/absence)* ▪ *Outil d'attraction (méthode de « repasse » pour améliorer la capture, pour attirer les animaux vers les passes à Desman des Pyrénées)/ de répulsion (dégrilleurs…)*	▪ Caractériser le sonogramme du Desman des Pyrénées ▪ Développer un partenariat avec un laboratoire de recherche en acoustique pour tester et élaborer un protocole de détection de l'espèce et améliorer nos connaissances acoustiques sur les rivières. Travailler peut-être en lac avant de tester en rivière.
CAMERA THERMIQUES ▪ *Détection (présence/absence) ?* ▪ *Suivi ?*	▪ A tester et développer

PIEGES A POILS ▪ *Détection (présence/absence) ?* ▪ *Collecte de matériel génétique*	▪ A tester et développer (en lien avec les tunnels à fèces)

RESULTATS ATTENDUS

- Protocole standardisé pour la méthode des tunnels à fèces
- Pièges et méthode de capture optimisés
- Emetteurs VHF ou GPS plus performants en termes de durée et de précision
- Marqueurs du sexe fonctionnels à partir des fèces
- Optimisation des marqueurs existants
- Développement de la méthode d'ADN environnemental
- Chien opérationnel pour la recherche de tronçons positifs au Desman des Pyrénées et la recherche de gîtes
- Sonogramme du Desman des Pyrénées
- Protocole de détection acoustique de l'espèce
- Protocole de détection par caméra thermique

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre de jours de terrains dédiés à cette action.
- Nombre de réunions dédiées à cette action et nombre de participants.
- Nombre de conventions/contrats signés avec des laboratoires de recherche ou acteurs industriels.

INDICATEURS DE REALISATION

- Nombre de protocoles standardisés et cahiers des charges.
- Pièges optimisés.

LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS

Cette action participe à la bonne mise en œuvre de toutes les actions du volet connaissance. Le test des pièges sera réalisé dans le cadre des actions C2 et C4. L'approche acoustique pourra se faire en lien avec l'action C5.

CALENDRIER DE L'ACTION

Protocole	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tunnels à fèces	●	●								
Captures	●	●								
Suivi radiopistage	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Outils génétiques	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Chiens détection	●	●	●	●	●					
Acoustique	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Caméras thermiques	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pièges à poils	●	●								

PILOTE(S) DE L'ACTION	CEN Occitanie
PARTENAIRE(S) POTENTIELS	CEN Occitanie, CEN Nouvelle-Aquitaine, Fédération Aude Claire, ANA-CEN Ariège, PNP, PNR des Pyrénées Catalanes, PNR des Pyrénées Ariégeoises, FRNC, GREGE, OFB. Laboratoire GeCoLAB de l'Université de Liège. Laboratoire(s) de recherche en acoustique (GEODE, MNHN). Sociétés produisant le matériel d'étude (émetteurs, caméras…). Société spécialisée dans le dressage de chiens de détection. Partenaires étrangers, notamment espagnols afin de mutualiser les expériences et expérimentations (DESMA Estudios Ambientales pour la méthode des tunnels à fèces ; Faculté de médecine vétérinaire, Université d'Extramadure pour la génétique ; Fundacion Biodiversidad pour les caméra thermiques…). DREAL Occitanie, DREAL Nouvelle-Aquitaine.
EVALUATION FINANCIERE	

Protocole	Evaluation financière
Tunnels à fèces	*A minima* 6 jours par secteur testé + achat matériel (≈500€) + 5 jours pour échanges avec espagnols + 10 jours pour standardisation méthode et production d'une fiche protocole
Captures	5 jours pour réflexions et échanges avec constructeur (les tests seront réalisés dans le cadre des actions C2 et C4) + achat de pièges ≈ 2000 €
Suivi radiopistage	10 jours pour réflexions et échanges avec le constructeur (les tests seront réalisés dans le cadre de l'actions C2)
Outils génétiques	5 jours par an + prestation à un laboratoire de génétique
Chiens détection	5 jours par an + prestation pour dressage d'un chien
Acoustique	5 jours par an + achat de matériel (hydrophone…) ≈ 5000 € + prestation à un laboratoire d'acoustique
Caméras thermiques	10 jours + achat de matériel (caméra thermique…) ≈ 3000€
Pièges à poils	3 jours + achat petit matériel (≈200€)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Esnaola Illarreta A. 2020. The spatial and trophic ecology of the Pyrenean desman *Galemys pyrenaicus:* key factors for conservation. Thesis, University of the Basque Country (Leioa, Spain), 224 p.
- Grimm-Seyfarth A. 2021. Detection dogs in nature conservation: A database on their world - wide deployment with a review on breeds used and their performance compared to other methods. *Methods in Ecology and Evolution.* British Ecological Society.

ACTION C4	ETUDE DE LA SELECTION DE L'HABITAT PAR LE DESMAN DES PYRENEES ET DE SA SENSIBILITE AUX PERTURBATIONS DE SON MILIEU
CONTEXTE	L'hydrologie d'une grande partie du réseau hydrographique des Pyrénées, qui constitue l'aire de répartition du Desman des Pyrénées, est fortement modifiée par les activités humaines (prélèvements d'eau pour l'agriculture, soutien d'étiage pour le maintien des activités de loisirs et agricoles, production d'hydroélectricité…). L'hydroélectricité participe fortement à ces modifications. Les débits d'étiage sont ainsi réduits de 50 à 80 %, les crues annuelles modifiées et les variations intra-journalières sont fortement accentuées par les éclusées. La recherche de régimes hydrologiques limitant les risques pour le Desman des Pyrénées est donc une priorité en termes de gestion des usages et de conservation de l'espèce. La loi « pêche » (n° 84-512 du 29 juin 1984) et l'article L214-18 du Code de l'environnement constituent actuellement les seuls outils réglementaires permettant de fixer des mesures d'atténuation des impacts des prélèvements d'eau en rivière au travers des valeurs de débit réservé. Le législateur a introduit la notion de débit minimum biologique (DMB) comme une valeur de référence assurant un compromis entre l'usage et la conservation des habitats aquatiques. Des méthodes d'aide à la détermination de la valeur du DMB ont été développées depuis 30 ans sur la base du croisement de caractéristiques hydrauliques avec des préférences d'habitat pour des espèces essentiellement piscicoles. Les premières études menées pour le Desman des Pyrénées soulignent le fait que ces valeurs sont insuffisantes pour préserver de manière pérenne les habitats de l'espèce, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. A cela peuvent également s'ajouter des perturbations d'ordres physico-chimique ou biologique, comme une perturbation de la ressource trophique ou des changements de température de l'eau.
OBJECTIFS DE L'ACTION	Répliquer le travail initié dans le cadre du LIFE+ Desman afin de gagner en robustesse et de disposer à terme d'outils d'aide à la définition de DMB prenant en compte la conservation du Desman des Pyrénées. Etudier les autres paramètres du milieu susceptibles d'interférer dans la sélection des habitats par le Desman des Pyrénées.
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	L'action C4 du LIFE+ Desman a permis de mener une première approche de caractérisation des préférences hydrauliques du Desman des Pyrénées et de la sensibilité de ses habitats aux variations de débits. La première étape a consisté à identifier, sur deux cours d'eau ariégeois (le Vicdessos et les Ubals), les préférenda du Desman des Pyrénées au sein de ses zones de chasse pour des conditions hydrauliques de vitesse d'écoulement et de hauteur d'eau connues, par le croisement de données de suivi par radiopistage et de modélisation hydraulique. Il en ressort notamment une sélection de zones de forte vitesse (>70 cm/s) et de faible profondeur (<30 cm). Sur la base de ces préférences, une analyse de la sensibilité des habitats de chasse du Desman des Pyrénées aux variations de débits a pu être modélisée sur deux cours d'eau, le Vicdessos (09) et le Ru de Nohèdes (66). En complément, les caractéristiques hydrauliques en berges ont également permis de qualifier les potentialités d'accès aux gîtes (ECOGEA 2020a, 2020b). Ces analyses ont permis de construire une première approche de caractérisation de la sensibilité des habitats du Desman des Pyrénées aux conditions hydrauliques et mettent notamment en évidence le fait que le maintien d'un Débit Minimum Biologique (DMB) proche du débit d'étiage naturel permettrait d'assurer la préservation des conditions d'habitats nécessaires aux Desman pour la majorité des cours d'eau. Elles soulignent cependant la nécessité de tenir compte du contexte local (hydrologie, statut des populations…) et d'accorder une attention particulière aux petits cours d'eau de montagne.

DESCRIPTION DE L'ACTION	**1/** Répéter la première étape de caractérisation des préférences hydrauliques de l'espèce afin d'avoir un échantillon plus important et diversifié et des résultats plus robustes. Les données seront collectées sur deux cours d'eau *a minima* (sites sentinelles) : • suivi par radiopistage de plusieurs individus sur une durée la plus longue possible, à raison d'une localisation toutes les vingt minutes, 24h/24. La localisation des individus la plus précise possible sera recherchée (GPS, caméras thermiques, acoustique) ; • effectuer une modélisation hydraulique spatialisée du cours d'eau permettant de caractériser et cartographier les habitats aquatiques à différents débits ; • réaliser une analyse de la sensibilité des habitats de l'espèce (habitats de chasse, de repos et de reproduction) aux variations du débit sur ces cours d'eau. **2/** Répéter l'analyse de la sensibilité des habitats sur la base des modélisations hydrauliques sur un échantillon de cinq autres cours d'eau *a minima*. **3/** Transcrire ces résultats dans un outil d'aide à la décision pour le calcul d'un DMB pour le Desman des Pyrénées (méthodologie et/ou valeurs conseillées). Publier ces résultats sous forme d'un article scientifique. Compte-tenu du volume conséquent de données à collecter et à analyser, ce travail pourra être envisagé dans le cadre d'une thèse d'état bénéficiant d'une bourse CIFRE. **4/** Coupler ces études à la collecte d'autres paramètres du milieu susceptibles d'interférer dans la sélection des habitats par le Desman des Pyrénées : • disponibilité de la ressource trophique (approfondissement de la méthodologie d'étude du potentiel trophique d'un cours d'eau proposé par ECOGEA dans le cadre du LIFE+ Desman) ; • thermie de l'eau. La question de la thermie de l'eau pourra être étudiée, notamment pour évaluer si elle suit l'évolution des débits en lien avec le changement climatique ou si son évolution est plus rapide. En complément des sites déjà instrumentés (laboratoires de recherche, EDF, OFB…), de nouveaux dispositifs de suivi sur le pas de temps du PNAD pourront être mis en place.
RESULTATS ATTENDUS	• Un rapport sur les préférenda d'habitats. • Un rapport d'analyse de la sensibilité des habitats aux variations du débit sur sept cours d'eau. • Un guide technique spécifique sur le calcul et les notions de « DMB pour le Desman des Pyrénées ». • Plusieurs articles scientifiques.
INDICATEURS DE SUIVI	• Nombre de suivis par radiopistage réalisés, nombre de participants. • Nombre de rapports élaborés.
INDICATEURS DE REALISATION	• Nombre d'individus suivis. • Valeur de DMB recommandée ou méthodologie préconisée.
LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS	Cette action s'appuiera sur les protocoles élaborés dans le cadre de l'action C3. Elle permettra d'apporter des éléments concrets pour les actions opérationnelles G1, G2 et G3.

CALENDRIER DE L'ACTION

Protocole	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Caractérisation des préférences hydrauliques	●	●	●							
Analyse de la sensibilité des habitats sur cinq cours d'eau		●	●	●						
Outil d'aide à la décision pour le calcul des DMB			●	●	●					
Etude des autres paramètres du milieu	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

PILOTE(S) DE L'ACTION

CEN Occitanie

PARTENAIRE(S) POTENTIELS

ECOGEA, ANA-CEN Ariège, Fédération Aude Claire, FRNC, CEN Nouvelle-Aquitaine, Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement, PNP, GREGE, OFB.

DREAL Occitanie, DREAL Nouvelle-Aquitaine.

EVALUATION FINANCIERE

- Une opération de suivi par radiopistage (2 répétitions) : > 35 000 € (temps de travail, logement et petit matériel inclus)
- Une modélisation hydraulique spatialisée (7 répétitions) : > 5500 €
- Option thèse CIFRE : 35 000 € par an pendant 3 ans + frais de fonctionnement (5 000 € par an)
- Production de l'outil d'aide à décision pour le calcul du DMB : 30 jours
- Etude des autres paramètres : 10 jours + prestation laboratoire
- Réalisation des autopsies : 2 jours par an

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

◆ ECOGEA. 2020a. Débit minimum biologique pour le Desman des Pyrénées : première approche pour la caractérisation de préférences hydrauliques et de sensibilité des habitats de l'espèce aux débits. Rapport d'étude pour le CEN Midi-Pyrénées, 87 p.

◆ ECOGEA. 2020b. Sensibilité de l'habitat du Desman des Pyrénées sur la rivière du Caillan (département des Pyrénées-Orientales). Rapport d'étude pour le CEN Midi-Pyrénées, 43 p.

ACTION C5	ETUDE DE LA STRUCTURE DES POPULATIONS ET DE LA REPRODUCTION DU DESMAN DES PYRENEES
CONTEXTE	L'essentiel des données de reproduction du Desman des Pyrénées provient des recherches de Peyre (1950 à 1962) obtenues à partir d'observations histologiques et anatomiques sur des individus capturés et sacrifiés à cette fin. Ce volet de son écologie n'a pas été approfondi du fait de l'impossibilité d'élever plusieurs individus en captivité et de l'absence d'observation *in situ*. La structure des populations de l'espèce reste mal connue. D'une part, il est vraisemblable que localement, dans un environnement favorable, les populations puissent être très abondantes (Gillet *et al.* 2016 ; Lim *et al*. sous presse) et dépasser largement les densités généralement évoquées de 2,8 à 7,3 individus par kilomètre (Nores *et al*. 1998). D'autre part, certains individus sont capables d'effectuer des déplacements de plusieurs kilomètres même sur de courtes périodes (Gillet *et al.* 2016 ; Lim *et al*. sous presse) ce qui peut laisser supposer des échanges entre populations fréquents (comportements exploratoires ? échanges ? déplacements saisonniers ? réactions à un stress ?). L'acquisition de données complémentaires apparaît comme une priorité.
OBJECTIFS DE L'ACTION	Cette action a pour objectif de mieux connaître la dynamique des populations du Desman des Pyrénées (nombre d'individus, sex-ratio, classes d'âge, mouvements des individus et échanges entre populations) et d'acquérir des informations sur la reproduction de l'espèce, en vue de mieux appréhender l'impact des activités humaines et des perturbations.
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	L'étude réalisée sur l'Aude entre 2011 et 2013 dans le cadre du 1er PNAD (suivi de sept tronçons de 300 mètres par capture-marquage-recapture de fèces - et/ou d'individus - et analyses génétiques) a permis de collecter les premiers éléments de dynamique des populations (Gillet *et al*. 2016). L'action A3 du LIFE+ Desman a permis de tester un protocole d'étude de la dynamique des populations à partir d'analyses génétiques de fèces. Le protocole mis en place consistait en la collecte et le génotypage des fèces sur six portions de 250 mètres (espacées de 250 mètres chacune) sur six sites, à sept périodes différentes. Des informations sur le nombre d'individus, leurs déplacements, leur fidélité au secteur et la densité d'individus sur certains secteurs de cours d'eau ont ainsi été acquises (Lim *et al*. sous presse). Les limites du protocole se sont avérées nombreuses (pourcentage de fèces produisant un génotype relativement faible, linéaire de suivi trop court, non synchronisation des passages…). Cette expérience et le développement des outils moléculaires prometteurs invitent néanmoins à persévérer, en corrigeant les biais méthodologiques des expériences antérieures. Enfin, les autopsies réalisées tout au long du premier PNAD et du LIFE+ Desman ont permis d'identifier des facteurs de mortalité et de vulnérabilité, en lien par exemple avec les différentes classes d'âge ou de sexe.
DESCRIPTION DE L'ACTION	• Une action préalable en début de PNAD permettra de réaliser une étude de faisabilité visant à dimensionner cette action (moyens nécessaires, échéancier, pilotes, etc.). • En partenariat avec un laboratoire de génétique, optimiser le protocole de suivi par génotypage des populations de Desman des Pyrénées en vue de collecter des données sur la taille des populations, leur structure d'âge, le sex-ratio, et d'analyser ces données en interprétant notamment les facteurs qui causent ces variations. La collecte des échantillons pourra être optimisée en croisant les méthodes :

prospection de fèces, tunnels à fèces, captures, pièges à poils. Elle aura lieu sur un ou plusieurs sites sentinelles (cf. carte page 8).
Ces résultats seront publiés dans un article scientifique.

- Parallèlement, échanger avec les partenaires étrangers au sujet de la mise en œuvre éventuelle d'études sur la dynamique des populations et la reproduction de l'espèce. Les partenaires espagnols nous ont déjà fait part de plusieurs pistes d'action comme l'élevage d'individus dans un cours d'eau « sous cloche » ou l'étude hormonale des fèces. De telles initiatives méritent d'être approfondies et partagées de part et d'autre de la chaîne pyrénéenne. Le PNAD pourrait participer à ces études en s'investissant dans les comités de suivi de ces actions et/ou en déclinant ces études sur un ou plusieurs sites français.
- Enfin, une veille sanitaire sur les cadavres de Desman trouvés morts fortuitement se fera tout au long du PNAD, notamment en lien avec l'action G4 de neutralisation des points noirs.

RESULTATS ATTENDUS

- Un protocole de suivi par génotypage standardisé.
- Un rapport de synthèse de chaque étude réalisée.
- Un article scientifique publié.
- Des protocoles d'étude de la dynamique des populations et de la reproduction de l'espèce développés conjointement avec les espagnols.

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre de sites étudiés.
- Nombre d'études mises en place.
- Nombre d'échantillons collectés.
- Nombre de réunions avec les partenaires étrangers.
- Nombre d'autopsies réalisées.

INDICATEURS DE REALISATION

- Données de taille et de structure de plusieurs populations et de leur évolution.
- Données de reproduction.
- Données sur les causes de mortalité.

LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS

Cette action dépend de l'action C3 d'amélioration et de diversification des protocoles d'études du Desman des Pyrénées. Elle apportera des résultats importants afin d'orienter les actions concrètes de protection (actions G).

CALENDRIER DE L'ACTION

Protocole	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Protocole de suivi génétique des populations sur la base de collecte de fèces		●	●	●	●	●				
Etudes sur la dynamique des populations et la reproduction de l'espèce		●	●	●	●	●	●	●	●	●

PILOTE(S) DE L'ACTION

CEN Occitanie

PARTENAIRE(S) POTENTIELS	Laboratoire Gecolab de l'Université de Liège, ANA-CEN Ariège, Fédération Aude Claire, FRNC, CEN Nouvelle-Aquitaine, PNP, GREGE, OFB. Partenaires étrangers (notamment espagnols : Fundacion Biodiversidad, l'Université d'Extramadure, l'Université du Pays Basque, DESMA Estudios Ambientales, Galemia…). DREAL Occitanie, DREAL Nouvelle-Aquitaine.
EVALUATION FINANCIERE	• Protocole de suivi génétique des populations sur la base de collecte de fèces : 20 jours de collecte des échantillons par site sentinelle + 150 € / crotte analysée + 5 jours d'analyse par site sentinelle. • Etudes sur la dynamique des populations et la reproduction de l'espèce : à ce stade, il n'est pas possible d'évaluer financièrement cette action.
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	◆ Gillet F., Le Roux B., Blanc F., Bodo A., Fournier-Chambrillon C, Fournier P., Jacob F., Lacaze V., Némoz M., Aulagnier S. & Michaux J.R. 2016. Genetic monitoring of the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) in the Aude River, France. *Belgian Journal of Zoology*, 146(1) : 44-52. ◆ Fournier-Chambrillon C., Vial-Novella C., Blanc F., Durand M.-O., Lacaze V., Lafitte J., Levenard P., Le Roux B., Miquel J., Némoz M., Sourp E., Torres J. & Fournier P. 2019. *Bilan de 10 ans d'autopsies de Desmans, causes de mortalités et autres enseignements*. Colloque de restitution du LIFE+ Desman, décembre 2019, ENSAT, Auzeville-Tolosane (31-France). Communication orale. ◆ Lim M., Blanc F., Michaux J., Pigneur L-M., Poncet E. & Némoz M. (sous presse). Etude comparative de la structure des noyaux de populations de Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*, E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811). ◆ Nores C., Ojeda A., Ruano A., Villate I., Gonzalez J., Cano J.M. & Garcia E., 1998. Estimating the population density of *Galemys pyrenaicus* in four Spanish rivers. *Journal of Zoology*. Londres, 246 : 454-457. ◆ Peyre A. 1950. Ecologie et biogéographie du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus G.*) dans les Pyrénées françaises. *Mammalia*, 20 : 405-418. ◆ Peyre A. 1954. Sécrétion épididymaire et persistence des spermatozoïdes vivants dans les voies éfférentes mâles du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus G.*) au cours du cycle sexuel. Compte-rendu Académie des Sciences. Paris, 148 : 1873-1875. ◆ Peyre A. 1955. Intersexualité du tractus génital femelle du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus G.*). *Bulletin de la Société zoologique de France*, 40 : 132-138. ◆ Peyre A. 1958. Histogenèse vaginale chez le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus K*). Compte-rendu Académie des Sciences. Paris, 247(21) : 1903-1905. ◆ Peyre A. 1958. Evolution des gonoductes (canaux de Wolff et de Muller) chez l'embryon femelle de Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus K*). Compte-rendu Académie des Sciences. Paris, 247(25) : 2448-2451. ◆ Peyre A. 1959. Evolution de l'épithélium germinatif au cours de l'organogenèse du testicule chez *Galemys pyrenaicus* K. (Mammifère, Insectivore). Compte-rendu Académie des Sciences. Paris, 248(25) : 3615-3617. ◆ Peyre A. 1961. Culture in vitro des gonades embryonnaires du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus* G., Mammifère - Insectivore). Compte-rendu Académie des Sciences. Paris, 252 : 605-607. ◆ Peyre A. 1961. Recherches sur l'intersexualité spécifique chez *Galemys pyrenaicus* G. Thèse, Université de Toulouse, 173 p.

◆ Peyre A. 1962. Epididymis secretion and persistence of living spermatozoa in the vasa efferentia of the Pyrenees desman (*Galemys pyrenaicus*) during the sexual cycle. Compte-rendu des séances de la Société de biologie et de ses filiales, 148 (21-22) : 1873-1875.

◆ Peyre A. 1962. Research on specific intersexuality in *Galemys pyrenaicus*, G. (Mammalia, Insectivora). Archives de Biologie (Liège), 73 : 1-174.

◆ Peyre A. & Herlant M. 1961. Les modifications cytologiques de l'antéhypophyse du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus G*.). Compte-rendu Académie des Sciences. Paris, 252 : 463-465.

2. Les fiches actions « Gestion »

ACTION G1	GESTION DES HABITATS : TRAVAUX ET EXPERTISE TECHNIQUE
CONTEXTE	Les activités humaines sont historiquement omniprésentes dans les cours d'eau pyrénéens et impactent *de facto* leurs habitats. Elles peuvent se traduire par une artificialisation des berges et des lits, par une modification des débits ou encore par des pollutions diverses. Leurs effets s'étendent sur les terrains de chasse du Desman des Pyrénées avec une homogénéisation des faciès d'écoulement et une dégradation de la ressource alimentaire, mais aussi sur les gîtes avec une régression de la disponibilité en cavités naturelles.
OBJECTIFS DE L'ACTION	L'objectif de l'action est de contrer une partie de ces différents impacts en réhabilitant de la naturalité sur certains secteurs bien ciblés grâce à des aménagements calibrés pour se fondre dans le paysage tout en apportant de réelles plus-values écologiques. La mise en œuvre de cette action opérationnelle et les résultats obtenus viendront alimenter les préconisations émises dans l'action G2.
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	Le 1er PNAD et le LIFE+ Desman ont permis : • l'application de techniques de restauration de cours d'eau et des berges sur neuf secteurs différents ; • l'expérimentation des premiers modèles de gîtes artificiels à Desman des Pyrénées (gîtes et caches) ; • un retour d'expérience grâce aux suivis temporels sur la pérennité des différents aménagements réalisés pour répondre à cet objectif ; • l'évaluation de l'effet de ces actions sur le Desman des Pyrénées, la faune piscicole et les macro-invertébrés ; • la construction ou le renforcement de partenariats techniques locaux ; • la maîtrise foncière ou conventionnelle de parcelles en berges.
DESCRIPTION DE L'ACTION	**1/** L'action doit permettre de **poursuivre cette dynamique de restauration d'habitats en cours d'eau** selon une cohérence territoriale et temporelle. Deux premiers volets peuvent donc être distingués pour la mise en œuvre de cette action : • **G1.1** : en lien avec l'action G3 « Préservation des secteurs clés » (cf. carte page 8), lesdits secteurs feront l'objet d'une attention particulière en termes de connaissances. Ces efforts seront valorisés par la rédaction de plans de gestion dont les objectifs seront de cibler, au sein de ces secteurs clés, un ou plusieurs tronçons sur lesquels des travaux de restauration seront menés. • **G1.2** : en lien avec les acquis du LIFE+ Desman, les secteurs ayant déjà fait l'objet d'interventions seront aussi valorisés (Pique, Hers Vif, Rébenty). Cela se traduit par la rédaction et la mise en œuvre des plans de gestion pour les parcelles acquises dans le cadre du LIFE+ Desman et l'accompagnement dans d'éventuels travaux des propriétaires signataires de conventions havres de paix pour le Desman des Pyrénées. De plus, les secteurs déjà restaurés feront l'objet d'une attention particulière au travers d'un suivi régulier pour s'assurer de l'efficacité des travaux et afin d'étudier la possibilité et la pertinence de les étendre, optimisant ainsi l'effet positif des travaux de restauration. Cette démarche pourra être étendue à d'autres sites en fonction des enjeux et dynamiques locaux (ex. animateur Natura 2000, Syndicats de rivière…). Les solutions techniques pour la mise en œuvre de ces travaux reprendront les éléments testés au cours du LIFE+ Desman et connus par ailleurs. Il s'agit essentiellement de la pose de blocs dans les cours d'eau en les aménageant selon les possibilités et de façon à diversifier les faciès d'écoulement. Des travaux en berges favorisant la naturalité seront à

	privilégier comme le retrait d'éléments artificiels ou la mise en œuvre de techniques de génie écologique végétales ou mixtes (caisson végétalisé…). La libre évolution sera aussi à considérer dans certains cas. Une vigilance particulière sera accordée à la bonne continuité des habitats et notamment à la connectivité des affluents et des berges avec le cours d'eau principal. **2/** Cette action a également une vocation expérimentale en vue de **consolider l'expertise déjà acquise**. Outre les suivis de l'effet des travaux mis en œuvre qui viendront alimenter les préconisations de l'action G2, des actions particulières et inédites seront poursuivies ou mises en œuvre pour répondre à des questions plus spécifiques (**G1.3**). Nous en présentons ci-dessous une liste non exhaustive. • Un gîte artificiel a été installé à Aston en 2017. Son suivi sera poursuivi et l'action dupliquée sur d'autres sites pour pouvoir mesurer l'efficacité de ces gîtes dans différentes configurations. Le modèle de gîte utilisé en 2017 n'est pas fixé et sera probablement amené à évoluer. • Sous certaines conditions, des méthodes d'effarouchement pourront aussi être testées pour ensuite être appliquées sur des zones à risque en phase chantier. Ces tests devront certainement être mis en place en parallèle d'autres actions, notamment des suivis par radiopistage qui permettent de suivre les individus et donc d'éventuelles réactions à l'effarouchement testé. • Un travail en partenariat avec les services des routes départementales et les structures qui ont la compétence GEMAPI sera mené pour améliorer la connectivité des affluents (type de buse, test d'aménagements spécifiques pour favoriser la montaison et la dévalaison…) et intégrer les enjeux Desman des Pyrénées aux travaux en rivière inscrits dans les programmes pluriannuels de gestion. Une phase expérimentale sera mise en œuvre sur un premier département pilote (à définir). Si les résultats s'avèrent concluants, ils seront diffusés aux autres départements pour réplication (en lien notamment avec l'action G4 de neutralisation des points noirs) : direction des routes, ONF, animateurs Natura 2000, syndicats de rivière, CATZH, fédérations de pêche. Cette initiative sera également initiée avec notamment le PNR PA dans le cadre des contrats de restauration de la biodiversité des trames vertes et bleues et les structures animatrices Natura 2000 et les contrats Natura 2000. • Anticiper la prise en compte de l'espèce et de ses habitats dans la gestion de crise à la suite de crues exceptionnelles. L'objectif étant d'apporter des solutions efficaces et efficientes dans le cadre de mesures de réparation immédiate sur les torrents impactés notamment sur les affluents, bras morts, etc. particulièrement importants pour l'espèce lors d'aléas exceptionnels. Une démarche sera lancée auprès des DDTM et des services Restauration des Terrains en Montagne (RTM).
RESULTATS ATTENDUS	• G1.1 : plans de gestion établis pour les secteurs clés – mètres linéaire de cours d'eau restaurés. • G1.2 : un plan de gestion établi pour les parcelles acquises de la Pique – mètres linéaire de cours d'eau restaurés. • G1.3 : gîtes artificiels posés et suivis, méthodes d'effarouchement testées, connectivité améliorée sur x affluents, catalogue de mesures « gestion de crise ».
INDICATEURS DE SUIVI	G1.1 et G1.2 • Un suivi Desman des Pyrénées avant toute intervention est nécessaire pour établir un état initial. Le même protocole sera répliqué ensuite *a minima* lors de deux années post-travaux (N+1 et N+2) pour évaluer leurs effets. • Le même indicateur peut être mis en place pour la faune piscicole et les peuplements de macro-invertébrés. G1.3 • Occupation des gîtes artificiels. • Réaction des individus aux différentes méthodes d'effarouchement testées.

INDICATEURS DE REALISATION

- Nombre d'aménagements créés / catégories.
- Nombre de plans de gestion validés.
- Linéaire restauré total et sectorisé.
- Nombre de gîtes artificiels posés et suivis + résultats.
- Nombre de méthodes d'effarouchement testées + résultats.
- Nombre d'affluents dont la connectivité a été améliorée.
- Nombre de réunions DDT et RTM (gestion de crise).

LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS

G2, G3, G4 et G5

CALENDRIER DE L'ACTION

Protocole	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
G1.1		●	●	●	●	●	●	●	●	●
G1.2	●	●	●	●	●					
G1.3		●	●	●	●	●	●	●	●	●

PILOTE(S) DE L'ACTION

CEN Occitanie

PARTENAIRE(S) POTENTIELS

CEN Occitanie, CEN Nouvelle-Aquitaine, Fédération Aude Claire, ANA-CEN Ariège, PNP, PNR des Pyrénées Catalanes, PNR des Pyrénées Ariégeoises, FRNC, GREGE, opérateurs Natura 2000, OFB.

Fédérations de pêches départementales, services instructeurs pour les dossiers loi sur l'eau (DDT, OFB, RTM), structures « gemapiennes » (syndicats de rivières, communautés de communes…), services des routes des Conseils Départementaux, ONF, CATZH.

DREAL Occitanie, DREAL Nouvelle-Aquitaine.

Certaines structures pourront notamment être impliquées directement dans le copilotage de l'action, comme EDF, le PLVG et le Département de l'Aude, chacune sur leurs secteurs géographiques et leurs domaines de compétences respectifs.

EVALUATION FINANCIERE

A ce stade, il est complexe de donner une évaluation financière précise de l'action.

L'élaboration des plans de gestion des secteurs clés (action G3) et des sites acquis dans le cadre du LIFE+ Desman nécessite 30 jours par site en moyenne. La mise en œuvre est étroitement liée au type de travaux de restauration engagés.

Quelques exemples de prestations : création de gîtes artificiels (≈ 600€/mètre linéaire) ; diversification du lit du cours d'eau (≈ 100€/mètre linéaire).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

◆ ECOGEA 2019. Analyses des peuplements de macro-invertébrés benthiques sur l'Hers Vif dans le cadre d'un plan de restauration des habitats à Desman (*Galemys pyrenaicus*). Rapport d'étude, 34 p.

◆ ECOGEA 2020. Analyses des peuplements de macro-invertébrés benthiques sur la Pique dans le cadre d'un plan de restauration des habitats à Desman (*Galemys pyrenaicus*). Rapport d'étude, 34 p.

◆ ECOGEA 2020. Analyses des peuplements de macro-invertébrés benthiques sur le Rébenty dans le cadre d'un plan de restauration des habitats à Desman (*Galemys*

pyrenaicus), site de Joucou. Rapport d'étude, 15 p.

◆ ECOGEA 2020. Analyses des peuplements de macro-invertébrés benthiques sur le Rébenty dans le cadre d'un plan de restauration des habitats à Desman (*Galemys pyrenaicus*), site de Marsa. Rapport d'étude, 15 p.

◆ ECOGEA 2020. Suivi de l'état du peuplement piscicole du Rébenty dans le cadre d'un plan de restauration des habitats à Desman (*Galemys pyrenaicus*), site de Joucou. Rapport d'étude, 15 p.

◆ ECOGEA 2020. Suivi de l'état du peuplement piscicole du Rébenty dans le cadre d'un plan de restauration des habitats à Desman (*Galemys pyrenaicus*), site de Marsa. Rapport d'étude, 15 p.

◆ Fédération de pêche de l'Ariège 2017. Rapport de suivi piscicole, Hers Vif (Barrineuf), résultats de pêche électrique.

◆ Fédération de pêche de l'Ariège 2017. Rapport de suivi piscicole, Hers Vif (la Palanque), résultats de pêche électrique.

◆ FDAAPPMA 31 pôle technique connaissance et protection des milieux aquatiques 2019. Évaluation de l'effet de travaux d'amélioration de l'habitat du Desman sur le peuplement en Truite Fario, Bagnères-de-Luchon, bilan 2017-2019. Rapport d'étude, 10 p.

◆ Levenard P. & Yotte A. 2019. *Amélioration des potentialités d'accueil pour le Desman dans les tronçons les plus pauvres*. Colloque de restitution du LIFE+ Desman, décembre 2019, ENSAT, Auzeville-Tolosane (31-France). Communication orale.

ACTION G2	ACCOMPAGNEMENT TECHNIQUE EN FAVEUR DE LA FAUNE AQUATIQUE ET SEMI-AQUATIQUE DES PYRENEES
CONTEXTE	La prise en compte du Desman des Pyrénées dans les mesures d'évaluations environnementales n'est que relativement récente alors qu'elle est théoriquement obligatoire du fait de son statut de protection. De plus, son statut de conservation et le déclin de ses populations sur toute son aire de répartition renforcent cette nécessité de prise en compte. Les outils mis en œuvre dans le cadre du LIFE+ Desman ont permis une meilleure considération et prise en compte de l'espèce, notamment par les services instructeurs et les acteurs de l'eau. Cependant, les sollicitations (avis sur les aménagements, sur les mesures compensatoires, conseils…) restent nombreuses et les outils disponibles (livrets et guide technique notamment) sont relativement nouveaux. Espèce parapluie, le Desman des Pyrénées peut favoriser une meilleure prise en compte de l'ensemble de la faune aquatique et semi-aquatique pyrénéenne.
OBJECTIFS DE L'ACTION	Proposer un accompagnement technique des acteurs de l'eau, porteurs de projets, services instructeurs, élus et usagers pour favoriser la prise en compte du Desman des Pyrénées et des espèces fréquentant les mêmes milieux. Cet accompagnement passe par un appui à la bonne utilisation des outils mis en place depuis 10 ans en faveur du Desman des Pyrénées, la mise à disposition de retours d'expérience, de sources techniques, règlementaires et scientifiques, l'organisation de formations ainsi que par la formulation d'avis d'experts. Cette action vise : • Priorité 1 : techniciens des DREAL, des DDT, de l'OFB, des départements (services routes, ENS…) et des Agences de l'eau, techniciens de rivière, hydrauliciens, bureaux d'études, gestionnaires d'espaces naturels, CATZH, animateurs Natura 2000, Fédérations de pêche ; • Priorité 2 : techniciens de Jeunesse et sports, techniciens ONF, techniciens du pastoralisme, techniciens des EPCI, animateurs nature ; • Priorité 3 : pisciculteurs.
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	Le 1er PNAD et le LIFE+ Desman ont permis : • l'acquisition d'une expertise technique : création et préservation d'habitats supplémentaires (affluents, bras morts), travaux de diversification du milieu, création et mise en place de gîtes artificiels, études menées en vue de l'acquisition de connaissances sur l'écologie de l'espèce (répartition, sensibilité des habitats aux variations de débit, etc.) ; • la création et la diffusion d'outils techniques (4 livrets), co-portés par la DREAL Occitanie, permettant une meilleure connaissance et une prise en compte systématique du Desman des Pyrénées ; • la formation annuelle des bureaux d'études et maîtres d'ouvrage depuis 2017 afin d'appréhender l'utilisation de ces outils techniques.
DESCRIPTION DE L'ACTION	Cet accompagnement technique proposera une action cohérente sur tout le territoire pyrénéen. Il permettra de mettre à disposition des maîtres d'ouvrage et services instructeurs la ressource technique nécessaire pour une bonne prise en compte de la faune aquatique et semi-aquatique, de formuler un avis d'expert sur la réalisation de travaux au vu des enjeux locaux et à plus large échelle, de structurer des retours d'expérience documentés, etc. Les experts pourront être sollicités par mail, téléphone, lors de réunions ou de visites de terrain si nécessaire.

Cette action passera par :

- La **structuration et l'animation d'un réseau d'experts**, en lien avec les services de l'Etat. La coordination interdépartementale sera réalisée par le CEN Occitanie qui assurera l'animation du réseau, une veille technique, la centralisation des ressources bibliographiques et des informations et la coordination du développement d'outils complémentaires à ceux réalisés dans le cadre du LIFE+ Desman et des formations. Un référent départemental sera désigné *a minima* afin d'avoir une couverture géographique complète. L'objectif est une montée en compétence de ces référents et la mise à disposition de temps pour se consacrer à ces missions d'accompagnement.
- La **centralisation des ressources** : publications, littérature grise, livrets techniques, vidéos, compte-rendus techniques des travaux… Celles-ci seront diffusées sur des pages internet dédiées.
- La **création de nouvelles ressources** au cours du PNAD de type livrets, plaquettes, rapports techniques dont l'objectif est une meilleure prise en compte des espèces visées et/ou un changement des pratiques et usages (ex. outil d'aide à la décision pour le calcul d'un DMB pour le Desman des Pyrénées en lien avec l'action C4 ; plaquette à destination des techniciens de rivière) et d'articles de valorisation des études et actions menées. Ceci en concertation étroite avec les différents partenaires impliqués dans ces actions, afin de définir l'utilisation des données avec leurs producteurs.
- La **formation des différents acteurs** mentionnés dans les objectifs de l'action. Celle-ci consistera à :
  - renouveler annuellement la formation élaborée dans le cadre du LIFE+ Desman à destination des maîtres d'ouvrage et bureaux d'étude à l'utilisation des livrets et la réalisation des inventaires conformément au protocole national,
  - l'organisation de journées d'information aux outils disponibles à destination des services instructeurs,
  - profiter de l'opportunité d'initiatives menées dans le cadre d'autres programmes comme le PIRIMOOC (Réseau Education Pyrénées Vivantes), outil de formation en ligne sur les patrimoines naturels et culturels des Pyrénées. Un MOOC sur les bonnes pratiques en faveur de la conservation du Desman et des espèces voisines sera réalisé.

Les actualités de cet accompagnement technique se feront *via* les pages internet dédiées, sur les réseaux sociaux, mais aussi par une démarche plus locale et par la distribution de plaquettes/flyers de présentation.

Le PNAD œuvrera pour une application systématique de la séquence Eviter/Réduire/Compenser. A ce stade les acteurs font le choix de se concentrer sur des actions d'évitement et de réduction, faute de mesures compensatoires efficaces et efficientes pour l'espèce. Si au cours de la période du PNAD, un ou plusieurs dossiers justifient la mise en place de telles mesures, les acteurs du PNAD veilleront à évaluer les mesures compensatoires mises en œuvre.

RESULTATS ATTENDUS

- Organigramme des référents par secteur + de l'équipe coordinatrice interdépartementale. Réseau fonctionnel de référents permettant de répondre aux besoins des services instructeurs et sollicitations d'autres acteurs.
- Offre en formations/documents techniques couvrant l'ensemble des publics visés et des problématiques prioritaires.
- Communication par la création de pages internet dédiées + pages dédiées sur les réseaux sociaux, et d'outils de communication (plaquettes/flyers) à distribuer.

INDICATEURS DE SUIVI

- Evolution de la prise en compte des espèces ciblées par l'accompagnement technique dans les différents projets, notamment projets d'aménagement des cours d'eau.
- Evolution des populations d'espèces ciblées par l'accompagnement technique.
- Nombre de sollicitations / projets d'accompagnement.

INDICATEURS DE REALISATION

- Nombre de référents par département.
- Nombre de structures impliquées dans l'accompagnement technique.
- Nombre de formations / Nombre de participants.
- Nombre de participations/connexions au MOOC DESMAN.
- Nombre d'outils techniques produits (livrets, plaquettes, rapports, etc.)
- Nombre de publications scientifiques

LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS

Lien avec l'ensemble des actions du PNAD.

CALENDRIER DE L'ACTION

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Animation du réseau	● Structuration	● Animation	● Anim.	● Anim.	● Anim.	● Anim.	● Anim.	● Anim.	● Anim.	● Anim.
Centralisation des ressources	● Formalisation (pages internet…)	● Formalisation (pages internet…)	●	●	●	●	●	●	●	●
Journées de formation	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MOOC DESMAN	● Identifier thèmes et personnes ressources	● Tournage	● Lancement	●	●	●	●	●	●	●
Production d'outils complémentaires		●	●	●	●	●	●	●	●	●

PILOTE(S) DE L'ACTION

CEN Occitanie = animateur interdépartemental

PARTENAIRE(S) POTENTIELS

09 = ANA-CEN Ariège (déjà compétence CATZH).
11 = FAC.
31 = CEN Occitanie, ECOGEA.
64 = CEN Nouvelle-Aquitaine (déjà compétence CATZH), GREGE, PNP
65 = PNP, CEN Occitanie.
66 = FRNC, CEN Occitanie.

Réseau Education Pyrénées Vivantes pour le MOOC et la collection de vidéos dédiées.

DREAL, DDT, OFB, techniciens/syndicats de rivières, Départements, Agences de l'eau, hydroélectriciens, porteurs de projets (Etat, privés), fédérations de pêche, acteurs des sports aquatiques, particuliers, services instructeurs, bureaux d'études, CATZH, gestionnaires d'espaces naturels, animateurs Natura 2000, techniciens de Jeunesse et sports, techniciens ONF, techniciens du pastoralisme, techniciens des EPCI, animateurs nature, pisciculteurs.

EVALUATION

- Animation et participation au réseau d'experts : 25 jours coordination + 3 jours par an * 6

FINANCIERE

partenaires

- Accompagnement par les experts : 10 jours par an * 7 partenaires
- Structuration de l'accompagnement technique + animation :
- Création de nouvelles ressources : 15 jours par an + prestations (création graphique, impression…) ≈ 1 500 € / an

Formations : 12 jours par an (formation au protocole et aux livrets) + 12 jours * 2 années (information des services instructeurs) + 60 jours module MOOC + prestations (25 000 € pour réalisation vidéos, etc.) + frais de fonctionnement (trajets, repas et logement pour les formations, etc.) ≈ 2 000 € / an

ACTION G3	PRESERVATION DE SECTEURS CLES
CONTEXTE	Entre 1990 et 2015, l'aire de répartition du Desman des Pyrénées a diminué de plus de 50 %. Des observations similaires ayant été faites sur le versant espagnol, cette diminution a pour effet une contraction de son aire de distribution qui se limite maintenant aux altitudes les plus hautes et aux têtes de bassin, ainsi qu'une fragmentation des noyaux de populations notamment sur la partie atlantique de la chaîne pyrénéenne. Il est donc urgent et nécessaire de protéger de manière forte et pérenne certains secteurs clés pour la préservation de l'espèce tout en favorisant la connectivité des cours d'eau et des bassins versants.
OBJECTIFS DE L'ACTION	Il s'agit d'élaborer une cartographie des secteurs prioritaires sur le versant français des Pyrénées et de s'appuyer sur les outils règlementaires, conventionnels ou de maîtrise foncière pour établir et mettre en œuvre un programme de préservation durable des secteurs clés pour le Desman des Pyrénées (cf. carte page 8).
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	Le 1er PNAD et le LIFE+ Desman ont permis : • la pré-identification par département de sites considérés comme les plus favorables au Desman des Pyrénées, prédits par un modèle statistique d'occupation (Charbonnel 2015) ; • le développement d'un outil cartographique d'alerte permettant d'identifier la présence récente ou historique de l'espèce et de favoriser une meilleure prise en compte de l'espèce dans les procédures d'aménagement ; • la constitution d'un réseau d'acteurs engagés dans la protection du Desman des Pyrénées et de ses habitats ; • la signature de conventions havres de paix avec des particuliers ou des communes ; • la préfiguration d'un APPB sur le cours d'eau du Salat et de ses affluents (Ariège).
DESCRIPTION DE L'ACTION	L'action va consister : • en premier lieu à évaluer l'efficacité des mesures de protection existantes (maîtrise foncière, conventionnement, Natura 2000, Réserves, Parc, ZNIEFF, etc.) en vue d'orienter la mise en œuvre de cette action ; • en lien avec les actions C2 et C3, à préciser plus finement les secteurs clés pour le Desman des Pyrénées par des prospections complémentaires afin de produire une cartographie qui pourra être évolutive. Une méthodologie devra être développée afin de déterminer comment qualifier un secteur clé pour l'espèce (effectifs, enjeu local…) ; • à engager une animation foncière auprès des services instructeurs et usagers des cours d'eau afin d'avoir une action forte sur ces territoires ; • à définir (par un groupe de travail) pour chaque secteur les outils de protection le plus pertinent : conventionnement, règlementation ou maîtrise foncière. Les protections règlementaire et foncière seront privilégiées car plus fortes et pérennes. Les démarches de mise en œuvre seront lancées dans le temps du PNAD : ▪ signature de conventions havre de paix selon le modèle élaboré dans le cadre du LIFE+ Desman qui pourra être adapté selon les contextes ou de conventions CATZH ; ▪ intégration à un réseau de sites protégés (SCAP, réseau Natura 2000, ZNIEFF…) ; ▪ mise en place d'Espaces Naturels Sensibles en partenariat avec les Conseils Départementaux ; ▪ Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope ou Arrêté Préfectoral de Protection des habitats naturels en partenariat avec les DREAL et les DDT ; ▪ Réserve Naturelle Régionale en partenariat avec les Régions ; ▪ acquisition de sites en partenariat avec les CEN et la SAFER ; • à rédiger et mettre en œuvre un plan de gestion (PDG) pour les sites faisant l'objet d'une protection. Il s'agira notamment d'apprécier la qualité des habitats de l'espèce et produire le cas échéant des actions de gestion conservatoire ou de préservation en s'appuyant notamment sur le guide de recommandations produit dans le cadre du

LIFE+ Desman.

Sur ces secteurs clés, une vigilance particulière sera consacrée au développement d'une stratégie permettant de limiter les effets de la prédation du Vison d'Amérique sur le Desman des Pyrénées. Pour cela, des enquêtes locales ainsi qu'un suivi et un système de surveillance basés sur la méthodologie du PNA en faveur du Vison d'Europe pourront être mis en place pour identifier les secteurs sur lesquels le Vison d'Amérique est déjà présent et surveiller les fronts de colonisation de l'espèce, en concertation avec les programmes existants. Des missions de régulation pourront être opérées si besoin. Enfin, une participation aux démarches européennes et nationales visant à réguler le Vison d'Amérique (PNA Vison d'Europe, démarche Espèces Exotiques Envahissantes, programme type LIFE…) sera déployée pour une mise en cohérence d'actions communes.

Il faudra également veiller à avoir une vision macro territoriale (bassin versant par exemple) de façon à appréhender les facteurs de connectivité et de continuité écologique favorables au maintien des secteurs clés mais aussi être attentif aux impacts adjacents potentiels (pollutions, …).

RESULTATS ATTENDUS

- Carte évolutive des secteurs clés.
- 50 % des secteurs clés effectivement protégés à l'issu du PNAD II et plans de gestion associés.
- Participation à des programmes transversaux de lutte contre le Vison d'Amérique.

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre de secteurs clés identifiés.
- Nombre de réunions organisées par secteur.
- Nombre de nouveaux fronts de colonisation (ou de secteurs d'absence) par le Vison d'Amérique identifiés.

INDICATEURS DE REALISATION

- Nombre de conventions signées, nombre de parcelles acquises, nombres de havres de paix signés, nombre d'APPB réalisés, nombre de PDG rédigés.
- Contrôle régulier de la présence du Vison d'Amérique sur les secteurs clés.
- Nombre d'opérations de piégeage de Vison d'Amérique effectuées.

LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS

- Parmi ces secteurs clés, certains pourront être sélectionnés en tant que sites sentinelles dans le cadre de l'action C6.
- Les plans de gestion des sites protégés pourront prévoir des travaux de restauration ou de gestion en lien avec l'action G1.1.
- Il s'agira également de répondre aux différentes sollicitations pour des questionnements relatifs à la préservation de ces espaces, aux aménagements divers. Ce point sera lié à l'action G2.

CALENDRIER DE L'ACTION

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Elaboration carte des secteurs clés – Version 1	●									
Evolution carte des secteurs clés		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Protection des secteurs clés + élaboration PDG	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Veille Vison d'Amérique	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

PILOTE(S) DE L'ACTION	CEN Occitanie
PARTENAIRE(S) POTENTIELS	CEN Occitanie, CEN Nouvelle-Aquitaine, Fédération Aude Claire, ANA-CEN Ariège, PNP, PNR des Pyrénées Catalanes, PNR des Pyrénées Ariégeoises, RN d'Orlu, Observatoire de la montagne, FRNC, GREGE. SAFER, DDT, DREAL Occitanie et DREAL Nouvelle-Aquitaine, Conseils départementaux (ENS), Régions Occitanie et Région Nouvelle-Aquitaine, OFB.
EVALUATION FINANCIERE	• Elaboration de la carte des sites clés : 15 jours • Mise à jour de la carte des sites clés : 2 jours/an • Animation foncière : *a minima* 15 jours par secteur • Elaboration et mise en œuvre des plans de gestion : 30 jours en moyenne par secteur pour l'élaboration. La mise en œuvre est étroitement liée au type de travaux de restauration engagés et aux enjeux de conservation visés. Il n'est pas possible à ce stade de dimensionner une évaluation financière • Vison d'Amérique : 25 jours par secteur par an pour une veille active et 7 jours de piégeage par an pour une mission de régulation
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	◆ Charbonnel A. 2015. Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France. Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse (France), 245 p.

ACTION G4	NEUTRALISATION DES POINTS NOIRS
CONTEXTE	Les points noirs englobent une grande partie des menaces qui pèsent à l'heure actuelle sur le Desman des Pyrénées ou ses habitats. Il s'agit surtout des aménagements hydrauliques ou des déchets abandonnés dans les cours d'eau, mais ce terme inclut aussi la présence de prédateurs exotiques ou domestiques, ou encore certains usages agricoles, industriels, voire domestiques. Leur typologie est donc très variée, allant du simple morceau de tuyau abandonné aux grands barrages hydroélectriques, au piétinement de la rivière par le bétail, ou aux pollutions diverses (rejet de résidus de la fabrication de fromages dans les cabanes fromagères…). *De facto*, leurs impacts sont également variables mais incluent principalement les risques de destruction directe des individus, de fragmentation des populations et de détérioration de l'habitat ou de la ressource alimentaire.
OBJECTIFS DE L'ACTION	L'objectif principal de l'action est de neutraliser le plus grand nombre de points noirs pour pouvoir agir concrètement sur la réduction des menaces qui pèsent sur le Desman des Pyrénées à une échelle locale.
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	Le 1er PNAD et le LIFE+ Desman ont permis : • l'élaboration d'une méthodologie d'évaluation et de hiérarchisation des points noirs ; • le développement et l'expérimentation d'outils pour la neutralisation de certains points noirs ; • un retour d'expérience sur les difficultés relatives à la mise en œuvre de cette action.
DESCRIPTION DE L'ACTION	En raison de la diversité et de la quantité des points noirs, cette action ne peut pas s'appliquer de la même façon partout. Plusieurs sous-actions sont donc définies pour répondre à cette logique. **1/** Ce premier volet concerne **une action mise en œuvre sur des territoires restreints** qui permet de cibler de « petits » points noirs et des problématiques locales**.** Il s'agit d'une opération ciblée sur des secteurs précis définis par ailleurs (secteurs clés pour le Desman des Pyrénées, sites Natura 2000, communes, territoires de syndicats mixtes…). Un diagnostic détaillé des points noirs devra être fait sur ces sites selon la méthode développée dans le LIFE+ Desman. Des actions de neutralisation seront ensuite proposées en s'inspirant des acquis précédents pour réduire les menaces sur ces sites particuliers (pose de crépines, dispositifs échappatoires, nettoyage de berges, sensibilisation). Cette action nécessite une animation territoriale importante (contact des propriétaires, partenariat avec les communes et acteurs du territoire…). **2/** Les actions de ce deuxième volet doivent répondre à **des problématiques plus globales et seront donc mises en œuvre à plus large échelle**. Cette action s'intéressera aux barrages, seuils et prises d'eau avec l'objectif d'obtenir une vision exhaustive de leur répartition dans les Pyrénées françaises. De nombreux supports existant d'ores et déjà sur cette thématique (par exemple, Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement), il s'agira essentiellement de croiser ces informations avec les données de présence du Desman des Pyrénées et d'évaluer plus précisément leurs impacts. Une hiérarchisation sera proposée pour prioriser des interventions neutralisant ces impacts, lesquelles seront faites en partenariat avec les hydroélectriciens, les pisciculteurs et autres aménageurs (pose de rampe, changement de grilles, effacement…).

	La problématique de connectivité en lien avec les ouvrages de franchissement sera traitée dans le cadre de l'action G1.3. **3/** Ce troisième volet intégrera les problématiques plus ponctuelles susceptibles de survenir tout au long du PNAD II (ex. pollution ponctuelle sur un cours d'eau). Des actions de suivi et d'expertise pourront être réalisées dans le cadre de ce volet. **4/** Enfin, une action de veille sanitaire avec la collecte et les autopsies de cadavres de Desman des Pyrénées découverts fortuitement sera menée tout au long du Plan National d'Actions afin de poursuivre l'identification des perturbations susceptibles d'entraîner une mortalité des individus de Desman des Pyrénées.
RESULTATS ATTENDUS	• Mise en œuvre de la méthodologie de neutralisation des points noirs des secteurs ciblés (inventaires + opérations de neutralisation). • Cartographie exhaustive des obstacles à la circulation du Desman des Pyrénées et hiérarchisation. • Montage de dossiers d'effacement de seuils. • Installation de grilles imperméables au Desman des Pyrénées. • Pose de rampes ou dispositifs de franchissement.
INDICATEURS DE SUIVI	• Surface des secteurs bénéficiant d'une démarche d'inventaire des points noirs mise en œuvre. • Pérennité et fonctionnalité des aménagements. Les crépines ou les échappatoires feront l'objet d'un suivi pour vérifier leur maintien à long terme et leur fonctionnalité notamment vis-à-vis des risques de colmatage. • Fréquentation des échappatoires. Elle sera évaluée par la pose de pièges photo ou pièges à encre qui permettent de détecter les empreintes des animaux utilisant le dispositif. Si le Desman des Pyrénées est difficilement détectable de la sorte, cela permettra d'avoir un aperçu de la fréquentation globale. • Tout projet d'effacement de seuils fera l'objet d'un suivi conséquent sur la présence du Desman des Pyrénées. Des prospections de fèces à l'aval et à l'amont du seuil (+ une station témoin) avec prélèvement systématique et analyse génétique seront effectués à N-1 (état initial), N+1 et N+3. De la même façon, un suivi de la ressource alimentaire (macro-invertébrés benthiques) sera effectué. • Pérennité et fonctionnalité des aménagements. Les rampes, les grilles ou tout autre dispositif mis en place feront l'objet d'un suivi pour vérifier leur maintien à long terme et leur fonctionnalité notamment vis-à-vis des risques de colmatage (pour les grilles). • Fréquentation des rampes ou dispositifs de franchissement. Elle sera évaluée par la pose de pièges à encre comme présentée précédemment. • Nombre d'autopsies réalisées.
INDICATEURS DE REALISATION	• Nombre et volume de points noirs neutralisés. • Nombre de gros points noirs (type seuils, barrages…) cartographiés. • Nombre de seuils effacés. • Nombre de dispositifs de franchissement et de grilles mis en place. • Nombre d'exploitants agricoles, de communes, de propriétaires privés, etc., sensibilisés et/ou associés. • Données sur les causes de mortalités.
LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS	G1 et G2

CALENDRIER DE L'ACTION

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Inventaires et neutralisation des points noirs	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hiérarchisation des obstacles à l'écoulement	●	●	●	●	●					
Neutralisation des obstacles à l'écoulement			●	●	●	●	●	●	●	●
Autopsies des cadavres	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

PILOTE(S) DE L'ACTION

CEN Occitanie

PARTENAIRE(S) POTENTIELS

CEN Occitanie, CEN Nouvelle-Aquitaine, Fédération Aude Claire, ANA-CEN Ariège, PNP, PNR des Pyrénées Catalanes, PNR des Pyrénées Ariégeoises, FRNC, GREGE, Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement.

Fédérations de pêches départementales, services instructeurs pour les dossiers loi sur l'eau (DDT, OFB, RTM), structures « gemapiennes » (syndicats de rivières, syndicats de gestion des bassins versants, communautés de communes, groupements d'agriculteurs…), animateur Natura 2000, services des routes des Conseil Départementaux, ONF, CATZH. DREAL Occitanie, DREAL Nouvelle-Aquitaine.

EVALUATION FINANCIERE

G4.1 : *a minima* 10 jours par secteur pour inventaire et hiérarchisation des points noirs (étroitement lié à la surface à prospecter et au contexte local). A ce stade, il n'est pas possible d'évaluer financièrement la phase de neutralisation des points noirs. Celle-ci peut s'avérer très peu coûteuse (ex : pose de crépines, organisation de chantiers bénévoles pour le ramassage des déchets) ou très onéreuse (ex : installation d'un système de filtration sur une cabane fromagère). Il est important par contre de prévoir un nombre de jours conséquent pour l'animation locale de cette action.

G4.2 : la carte de hiérarchisation des obstacles à l'écoulement peut faire l'objet d'un stage (≈ 6 000 € pour un stage de six mois) + temps d'encadrement et d'analyse.

La phase de neutralisation nécessite un temps conséquent d'animation + des coûts de travaux potentiellement importants (financements à mobiliser auprès des maîtres d'ouvrage).

G4.3 : un temps conséquent d'animation est à prévoir.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

◆ Durand M.-O. 2019 *Neutralisation des aménagements hydrauliques « points noirs » susceptibles d'entraîner une mortalité des Desman.* Colloque de restitution du LIFE+ Desman, décembre 2019, ENSAT, Auzeville-Tolosane (31-France). Communication orale.

◆ Poncet É. 2016. Méthodologie d'inventaire et d'évaluation de la dangerosité des points noirs pour le Desman des Pyrénées. 40 p.

ACTION G5	ETUDE DE FAISABILITE ET DEFINITION D'UNE STRATEGIE DE RENFORCEMENT DE POPULATIONS PAR DEPLACEMENT D'INDIVIDUS
CONTEXTE	L'aire de répartition du Desman des Pyrénées s'est réduite de plus de 50 % entre 1990 et 2015. La perte de ses habitats, leurs modifications, la prédation par des espèces exotiques ou des animaux domestiques ou encore la pollution des cours d'eau sont autant de facteurs qui impactent le Desman des Pyrénées. La fragmentation des habitats et donc des populations est une problématique majeure dans la conservation de l'espèce. En effet, les populations déconnectées les unes des autres ne peuvent se mélanger, le renouvellement de la population ne bénéficie pas d'apport d'individus extérieur et la diversité génétique peut également réduite. Tout ceci peut conduire, dans certains secteurs, à la disparition totale de populations. Les essais, menés en France et en Espagne d'élevage de Desman des Pyrénées en captivité pour produire des individus à relâcher n'ont pas montré de résultats favorables et cette méthode n'est donc pas envisageable à ce stade pour le renforcement des populations.
OBJECTIFS DE L'ACTION	Si la question du renforcement des populations pourrait à terme se poser, il s'agit dans un premier temps de produire une étude de faisabilité pour le déplacement d'individus : • où les populations s'effondrent et où l'apport naturel d'individus n'est plus possible du fait de la fragmentation du milieu ; • dans des secteurs de présence historique où l'espèce n'a plus été détectée depuis 2005 ; • entre des noyaux de populations connus pour tenter de les reconnecter.
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	Aucun renforcement de populations n'a été testé dans le cadre du 1er PNAD ou du LIFE+ Desman.
DESCRIPTION DE L'ACTION	A ce jour, le renforcement de population n'est pas envisagé, cependant compte-tenu de la durée du plan (2021-2030), il est nécessaire de prévoir une étude de faisabilité qui pourra être mise en œuvre si besoin. Celle-ci devra prendre en compte un ensemble de facteurs. • Etude d'opportunité pour évaluer l'avis de l'ensemble des acteurs et usagers des cours d'eau qui seraient susceptibles d'être concernés par cette action. • Synthèse des expériences existantes sur le Desman des Pyrénées (notamment en Espagne) et sur le Desman de Russie *Desmana moschata*. • Réflexion sur la méthodologie des potentialités d'habitat pour l'espèce en identifiant les variables écologiques déterminantes pour l'espèce (qualité des habitats, ressource alimentaire, évaluation des impacts potentiels y compris en lien avec le changement climatique…) mais aussi en considérant les aspects socio-économiques d'une telle opération. L'outil cartographique pourra être opportun pour un pré-travail de sélection des sites. • Réflexion sur les protocoles de mise en œuvre (génétique, sanitaire…) et de suivi. • Réflexion sur l'impact des prélèvements dans les noyaux de populations « sources ». • Evaluation financière du coût d'une telle opération. • Réflexion sur des outils d'évaluation pour une action de ce type. • Etroite collaboration avec les partenaires étrangers.

RESULTATS ATTENDUS	• Etude de faisabilité pour le renforcement des populations. • Renforcement des populations. • Reconnexion éventuelle des noyaux de populations aujourd'hui déconnectés.
INDICATEURS DE SUIVI	Rapport sur l'étude de faisabilité.
INDICATEURS DE REALISATION	Nombre de réunions d'échanges avec les acteurs concernés.
LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS	Les actions C2 et C3 permettront de préciser les secteurs susceptibles pour la réalisation d'une telle opération.
CALENDRIER DE L'ACTION	Non défini – dépendant de l'évolution du statut des populations.
PILOTE(S) DE L'ACTION	CEN Occitanie, ECOGEA, Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement et DREAL Occitanie
PARTENAIRE(S) POTENTIELS	ANA-CEN Ariège, FAC, CEN Nouvelle-Aquitaine, FRNC, PNP, GREGE, vétérinaires, laboratoire de Génétique, partenaires étrangers (Université du Pays Basque…), Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement, OFB. DREAL Occitanie, DREAL Nouvelle-Aquitaine.
EVALUATION FINANCIERE	A ce stade, l'évaluation financière de cette action n'est pas réalisée.
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	◆ Puisségur C. 1935. Recherches sur le Desman des Pyrénées. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse* (67): 163-227. ◆ Richard P.B. 1973. Capture, transport and husbandry of the Pyrenean desman *Galemys pyrenaicus*. *International Zoo Yearbook13* (1): 174-177. ◆ Richard P.B. 1986. Le Desman des Pyrénées, un mammifère inconnu à découvrir. Science et Découvertes. Ed. Le Rocher, 118 p. ◆ Richard P.B. & Vallette Viallard A. 1969. Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) premières notes sur sa biologie. *La Terre et la Vie* (3) : 225–245.

3. Les fiches actions « Sensibilisation »

ACTION S1	COORDINATION ET ANIMATION DU PNAD ; RENFORCEMENT DES LIENS AVEC LES PARTENAIRES ETRANGERS ET LES ANIMATEURS DE PLANS NATIONAUX PORTANT SUR DES ESPECES SEMI-AQUATIQUES PYRENEENNES
CONTEXTE	La bonne atteinte des objectifs d'un projet d'envergure comme un Plan National d'Actions nécessite une coordination et une animation conséquente.
OBJECTIFS DE L'ACTION	Assurer le suivi technique, administratif et financier du projet, s'assurer de son avancement conformément aux plannings et de la bonne mise en œuvre des actions, animer le réseau de partenaires, mobiliser les financements nécessaires.
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	Le 1er PNA sur le Desman des Pyrénées et le LIFE+ Desman ont été considérés par le CNPN comme exemplaires notamment du fait d'une équipe de coordination conséquente et motivée, et d'une mobilisation des partenariats techniques et financiers sur plus de 10 années. ETP consacrés à l'animation et la coordination du projet : • sur le PNAD : 1,6 ETP en moyenne sur les cinq ans du projet (entre 0,45 et 2,21 selon les années) ; • sur le LIFE+ Desman : cinq personnes (un coordinateur, un coordinateur technique et scientifique, un coordinateur administratif et financier, deux chargés d'études) représentant en moyenne 3 ETP/an.
DESCRIPTION DE L'ACTION	Cette action capitalisera l'expérience de gestion et d'animation de projet acquise au cours du 1er PNAD et du LIFE+ Desman. • Suivi administratif et financier sur la base des outils existants. • Recherche de financements pour compléter la subvention attribuée par le Ministère en charge de l'écologie. La possibilité de monter un projet européen type LIFE est à considérer. • Animation des partenaires : organisation d'un comité de pilotage annuel, organisation de réunions avec les partenaires locaux, organisation de journées techniques pour un transfert de compétences à l'ensemble des experts Desman des Pyrénées (une tous les 3 ans). • Elaboration des plannings et suivi du bon déroulement des actions. Le nombre d'ETP devra être adapté en fonction de l'avancement du projet. Il est raisonnable de prévoir entre un et trois ETP selon les années pour la coordination nationale. Cette action prévoit également de renforcer les échanges avec les partenaires en Espagne et en Andorre, en priorité, et au Portugal en vue de mutualiser les expériences et de mener une action concertée de part et d'autre de la chaine pyrénéenne. Cette démarche concerne en particulier les actions connaissances, mais également l'action G5. Plusieurs réunions et visites de terrain seront organisées dans cet objectif. L'opportunité de construire un projet transfrontalier est à encourager.

	Des concertations avec les acteurs des autres PNA seront également mises en place, notamment pour les PNA Loutre d'Europe (notion de cohabitation avec le retour de la Loutre), Vison d'Europe (et la lutte contre le Vison d'Amérique, prédateur du Desman des Pyrénées) et Calotriton des Pyrénées (convergence des principes de conservation des habitats, notamment sur les têtes de bassins versants).
RESULTATS ATTENDUS	• Mise en œuvre des 13 actions du PNAD et atteinte des objectifs. • Maintien du réseau du groupe d'experts (10 structures, 30 personnes). • Construction d'un réseau d'experts transnational. • Mobilisation de financements suffisants (> 200 000€ par an). • Equipe de coordination pérenne.
INDICATEURS DE SUIVI	• Compte-rendu de réunions. • Budgets mobilisés chaque année. • Rapports d'activités annuels. • Conventions de partenariat signées. • Convention d'attribution de subventions signées.
INDICATEURS DE REALISATION	• Nombre d'ETP consacrés à l'animation et la coordination. • Nombre de comités de pilotage organisés. • Nombre de réunions organisées avec les partenaires français / avec les partenaires étrangers. • Montage et sélection de projets.
LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS	L'action S1 est une action transversale qui garantit la bonne mise en œuvre de toutes les autres.
CALENDRIER DE L'ACTION	Toute la durée du PNAD
PILOTE(S) DE L'ACTION	CEN Occitanie
PARTENAIRE(S) POTENTIELS	ANA-CEN Ariège, Fédération Aude Claire, Fédération des Réserves Naturelles Catalanes, Parc National des Pyrénées, GREGE, CEN Nouvelle-Aquitaine, laboratoires de recherche (EcoLab, CEFS-INRA, Gecolab), Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises, Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes, structures animatrice Natura 2000, OFB, DREAL Occitanie et Nouvelle-Aquitaine, Régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine, six départements pyrénéens, Commission européenne, Agence de l'eau Adour Garonne et Rhône-Méditerranée-Corse. Partenaires étrangers : Université du Pays Basque, Galemia, Université de Catalogne, gouvernement d'Andorre, Gouvernement de Navarre…
EVALUATION FINANCIERE	• Frais de personnel : *a minima* un ETP par an pour la structure coordinatrice + 0,5 ETP pour les partenaires. Ce nombre de jours peut être largement supérieur en fonction des années et de l'ambition des objectifs à atteindre. • Frais de déplacement : 15 000€/an • Frais divers : 5000€/an

ACTION S2	SENSIBILISATION DU GRAND PUBLIC
CONTEXTE	Le Desman des Pyrénées est une espèce emblématique des Pyrénées, longtemps passée inaperçue. Les efforts de sensibilisation du grand public menés par le 1er PNAD et le LIFE+ Desman ont largement contribué à faire sortir cet animal de l'ombre. Ces efforts doivent cependant être poursuivis afin d'inscrire leur plus-value dans la durée.
OBJECTIFS DE L'ACTION	Poursuivre la sensibilisation du grand public sur cette espèce emblématique et son rôle d'espèce parapluie, et vulgariser les connaissances acquises afin que le grand public s'approprie la conservation de l'espèce (exemple notamment avec les causes de mortalité + sciences participatives : rapporter les observations de Desman des Pyrénées ou les cadavres). L'effort se concentrera sur les zones géographiques à forts enjeux pour le Desman des Pyrénées et sur les zones noires puis grises. Le public ciblé sera divisé ici en deux grandes catégories : • le grand public : les scolaires et les habitants des secteurs identifiés ; • les acteurs des sports de nature, afin de les rendre acteurs de la connaissance et de la préservation de cette espèce : les pêcheurs (priorité 1), susceptibles de faire remonter des observations et volontaires pour participer aux actions de gestion ; les pratiquants de sports d'eau vive (priorité 2), notamment clubs et encadrants fédéraux, médiateurs sur le patrimoine naturel du milieu de pratique et passeurs auprès des pratiquants. Les animateurs et techniciens des CDESI sont à sensibiliser également (priorité 3) ; • les étudiants des écoles formant les futurs aménageurs du territoire pyrénéen.
ACQUIS DU 1er PNAD/LIFE+ DESMAN	De nombreux outils/évènements ont été développés au cours de ces deux projets : • plaquettes, • site internet LIFE+ Desman, • panneaux d'information (sur l'espèce ou les travaux réalisés) sur sites, • exposition de sept panneaux, • exposition de 22 photographies, • livre « Desman des Pyrénées », • kit « au fil de l'eau » (enquête desmantifique ; moules Desman des Pyrénées et Musaraigne aquatique, pattes/queues de Desman des Pyrénées, Truite fario et Cincle plongeur ; jeu Biodiversité ; magnets univers du Desman…), • Caravane du Desman, • rendez-vous des cimes, • apéros du bestiaire pyrénéen / Desman, • animations scolaires, • outils pédagogiques pour les pêcheurs, • sentier aquatique « Comme un Desman dans l'eau » de découverte du Desman des Pyrénées et de son milieu à travers la pratique du kayak.
DESCRIPTION DE L'ACTION	Remarque : les outils et évènements construits au cours des deux précédents projets serviront de support à cette action. **Public scolaire** • **Projets éducatifs** tels que ceux réalisés lors du premier PNA (quatre journées d'intervention, dont une journée sur le terrain, une production réalisée par les élèves mise en valeur en dehors de la sphère de l'école). Il ne s'agit pas d'un objectif quantitatif mais d'un objectif qualitatif de sensibilisation sur le long terme. Ces projets pourront être mis en lien avec de nouvelles éditions de la Caravane du Desman pour préparer l'arrivée de la Caravane sur le site bénéficiaire.

- **Conception et diffusion d'un poster** Desman des Pyrénées**, spécial jeune public**. Le précédent poster était orienté grand public, celui-ci sera à destination spécifique du jeune public et pourra être diffusé lors des projets éducatifs, des Caravanes du Desman…
- **Valorisation du kit pédagogique « Desman, au fil de l'eau »** produit dans le cadre du premier PNA (un kit par département actuellement). Il s'agira de faire plus de lien avec la communauté enseignante et de valoriser cette ressource pédagogique *via* la production d'une vidéo de présentation au sein des réseaux Canopé des six départements du massif (convention avec Canopé Occitanie et Nouvelle-Aquitaine), insertion dans les bases de données, valorisation dans les différents outils de communication du réseau Canopé…
- **Documents « Liens avec les programmes scolaires »** permettant aux enseignants d'identifier facilement, par cycle et par compétence, les liens existant entre un travail pédagogique autour du Desman des Pyrénées et les programmes scolaires de l'Education nationale.

Habitants

- **Apéros du bestiaire pyrénéen thématique Desman**. Evènement réunissant les habitants d'une commune où le Desman des Pyrénées est présent à une soirée à l'automne ; soirée ludique et conviviale créée avec les élus et acteurs locaux. Cinq soirées par an sur le massif. Préparation et réalisation de cinq soirées.
- **Caravane du Desman**. Reprise de l'évènement issu du LIFE+ Desman mais avec une ambition supérieure en termes de mobilisation locale et citoyenne et une accroche plus culturelle encore. Territoires pressentis : Luchonnais, Aude et autre territoire à définir. Années de réalisation : 2024, 2027, 2030. Mobilisation locale à faire plus d'un an avant sous la forme d'une résidence d'artistes avec par exemple la création d'un spectacle théâtral itinérant, la réalisation de mini-animations annonciatrices de l'évènement sur le territoire bénéficiaire.
- **Réédition et actualisation de la plaquette Grand public Desman**.
- **Réalisation d'une campagne de sensibilisation** pour le lancement du PNAD II et les évènements phares (conception d'un dossier de presse numérique et constitution d'un fichier référentiel presse calendrier de diffusion).
- **Renforcement de la présence du Desman sur les réseaux sociaux** (Instagram, Twitter, Youtube…) et sur Internet. Publication régulière de posts pour diffusion numérique sur différents réseaux d'acteurs en lien avec les publics prioritaires. Présentation du Desman des Pyrénées au travers d'une vidéo ayant un impact sur une plus grande population (JT TV par exemple) lors d'une action phare (exemple radiopistage).
- **Identification d'un parrain** (personne connue du grand public en lien avec les Pyrénées, le milieu aquatique) pour faire sortir de l'anonymat le Desman des Pyrénées et réalisation d'une vidéo de promotion.

Pratiquants de sports de nature

- **Renforcement de la présence dans les médias spécialisés de ces acteurs** en lien avec la production d'un dossier de presse et la constitution d'un fichier presse et réseaux sociaux. Il s'agira de publier régulièrement des articles sur les revues, les sites internet spécialisés et les réseaux sociaux des acteurs de la pêche et des sports d'eaux vives afin de renforcer la notoriété du Desman des Pyrénées, la connaissance de ses problématiques de gestion, les bonnes pratiques, l'importance de signaler des cadavres ou les observations fortuites lors des activités en rivières…
- **Actions de nettoyage de berges** en lien avec les AAPPMA du massif pyrénéen. Saisir l'opportunité de ce type de journées organisées par les AAPPMA en priorité sur secteurs à forts enjeux et les zones noires pour organiser des animations spécifiques pour ce public (cf. action G4).
- **Tournée Ouverture de la pêche**. A l'occasion de l'ouverture de la pêche en rivière ou lac de montagne, faire la tournée des sites de pratique de la pêche pour sensibiliser en mode maraudage les pratiquants.
- **Valorisation du sentier aquatique « Comme un Desman dans l'eau »**. Organiser une

	formation par an, en partenariat avec les Directions Départementales de la Jeunesse et des Sports, des encadrants désireux de bénéficier de l'outil pour leurs pratiquants afin de définir un calendrier d'utilisation annuel du kit parmi les acteurs pyrénéens. • **Création d'un MOOC sur le Desman des Pyrénées** (cf. fiche action G2 « Accompagnement technique en faveur de la faune aquatique et semi-aquatique des Pyrénées ») ouvert aux institutionnels et professionnels mais également aux acteurs des sports de nature désireux de mieux connaître l'espèce et même au grand public. • **Journées de formations** (cf. fiche action G2 « Accompagnement technique en faveur de la faune aquatique et semi-aquatique des Pyrénées »). La programmation de ces journées sera ouverte aux responsables d'APPMA et encadrants des sports d'eau vives désireux de mieux connaître cette espèce et ses enjeux. **Etudiants, futurs aménageurs du territoire** • **Journées de sensibilisation** afin de faire connaître ou mieux connaître le Desman des Pyrénées dans le but d'une meilleure prise en compte de l'espèce dans les futurs projets d'aménagement du territoire pyrénéen. • Des **projets éducatifs** pourront également voir le jour entre les écoles formant les futurs aménageurs et les structures partenaires.
RESULTATS ATTENDUS	Renforcement de la notoriété du Desman des Pyrénées et de ses problématiques de gestion parmi ces publics, ainsi que du sentiment de participer à sa préservation. • 10 projets pédagogiques par an • 1 poster spécial « jeune public » • Valorisation et utilisation des outils créés lors du PNAD I et du LIFE+ Desman • Création de documents « Liens aux programmes scolaires » • 5 apéros du bestiaire par an • 3 Caravane du Desman • 1 plaquette grand public • 1 dossier de presse (est-ce qu'on le laisse du coup ?) • Activité des réseaux sociaux • Parrainage par une personne connue • X actions de nettoyage des berges • X actions de sensibilisation des pêcheurs • Création d'un MOOC Desman • X journées de formations
INDICATEURS DE SUIVI	Nombre de participants et partenaires aux réunions de préparation et de concertation.
INDICATEURS DE REALISATION	• Liste des animations/projets/journées de sensibilisation. • Liste des outils créés. • Nombre de projets/animations/journées de sensibilisation et nombre de participants.

LIENS AVEC LES AUTRES ACTIONS

G2 pour la sensibilisation des acteurs du milieu aquatique.

CALENDRIER DE L'ACTION

Grand public	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Projets éducatifs		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Poster Jeune public		●								
Intégration Canopé		●	●							
Document programmes		●	●							
Réédition plaquette Grand public		●								
Apéro du bestiaire		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Caravane du Desman				●			●			●
Dossier de presse		●	●		●		●		●	
Renforcement de la présence du Desman des Pyrénées sur les réseaux sociaux		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Identification parrain et production vidéo		●	●							
Etude sociologique		●								●

Sport nature	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Renforcement dans les médias spécialisés (presse et réseaux sociaux)		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Opération nettoyage de berges		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tournée Ouverture pêche		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Valorisation sentier aquatique		●	●	●	●	●	●	●	●	●
MOOC DESMAN		● Thèmes et personnes ressources	● Tournage Lancement	●	●	●	●	●	●	●
Journées de formation		●	●	●	●	●	●	●	●	●

PILOTE(S) DE L'ACTION

Réseau Education Pyrénées Vivantes

PARTENAIRE(S) POTENTIELS

ANA-CEN Ariège, Fédération Aude Claire, Fédération des Réserves Naturelles Catalanes, Parc National des Pyrénées, GREGE, CEN Nouvelle-Aquitaine, Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises, Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes, structures animatrice Natura 2000, OFB, DREAL Occitanie et Nouvelle-Aquitaine, Régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine, six départements pyrénéens, Agence de l'eau Adour Garonne et Rhône-Méditerranée-Corse.

Structures d'éducation à l'environnement (ex. membres du réseau Education Pyrénées Vivantes, CPIE…), DDJS, DRJS, Communautés de communes, Education Nationale (écoles, collèges, lycées), communes, CATZH.

EVALUATION FINANCIERE

	Temps salarié	Prestation
Projets éducatifs	4 jours par an * 10 ans	1 500 € par projet * 10 projets * 10 ans = **150 000 €**
Poster Jeune public	5 jours	Conception graphique 800 € + impression 3 000 ex. 500 € = **1 300 €**
Intégration Canopé	10 jours	Production vidéo **3 000 €**
Document programmes Education Nationale	10 jours	Conception graphique **1 400 €**
Apéro du bestiaire	2 jours par an * 10 ans	1 100 € par soirée * 5 soirées * 10 ans = **55 000 €** Actualisation et impression outils de communication 500 € * 10 ans = **5 000 €**
Caravane du Desman	60 jours * 3 Caravane	Prestation extérieure et communication **80 000 €**
Réédition plaquette Grand public	5 jours	Conception graphique et illustrations **2 500 €** Traduction (espagnol et anglais) **300 €** Impression en 8 000 exemplaires **2 000 €**
Dossier de presse	5 jours compilation et organisation fichier e-mailing + 3 jours rédaction + 1 jour suivi de production pour chaque dossier de presse	Conception graphique **500 €**
Parrain et production vidéo	8 jours	Réalisation vidéo **500 €**
Tournée Ouverture pêche	5 jours * 10 ans	
Valorisation sentier aquatique « Comme un Desman dans l'eau »	10 jours en 2022 et 2 jours par an les autres années	

C. Modalités organisationnelles du PNAD II

1. Organigramme

Ce PNAD II sera **coordonné par la DREAL Occitanie** et **animé par le CEN Occitanie**. Cependant, pour la bonne réalisation de ce plan, de nombreux partenaires, qu'ils soient techniques et financiers, seront impliqués tout au long des 10 années du programme ou de façon plus ponctuelle.

Un **comité de pilotage**, organe de décision stratégique et budgétaire, se réunira une fois par an pour définir les actions prioritaires à mettre en place, suivre et évaluer la réalisation des différentes actions et les moyens financiers du plan, définir et valider les indicateurs de réalisation et de résultats proposés par l'animateur du plan.

Un **comité technique** regroupant les partenaires techniques et les acteurs de terrain sera mis en place afin de planifier et d'évaluer la réalisation opérationnelle des différentes actions et proposer, si nécessaire, une réorientation des actions. Ce comité se réunira au moins une fois par an, en amont du comité de pilotage.

Enfin, un **comité d'experts** conseillera et éclairera l'animateur du plan, le coordinateur et le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce. Il sera sollicité en fonction des besoins.

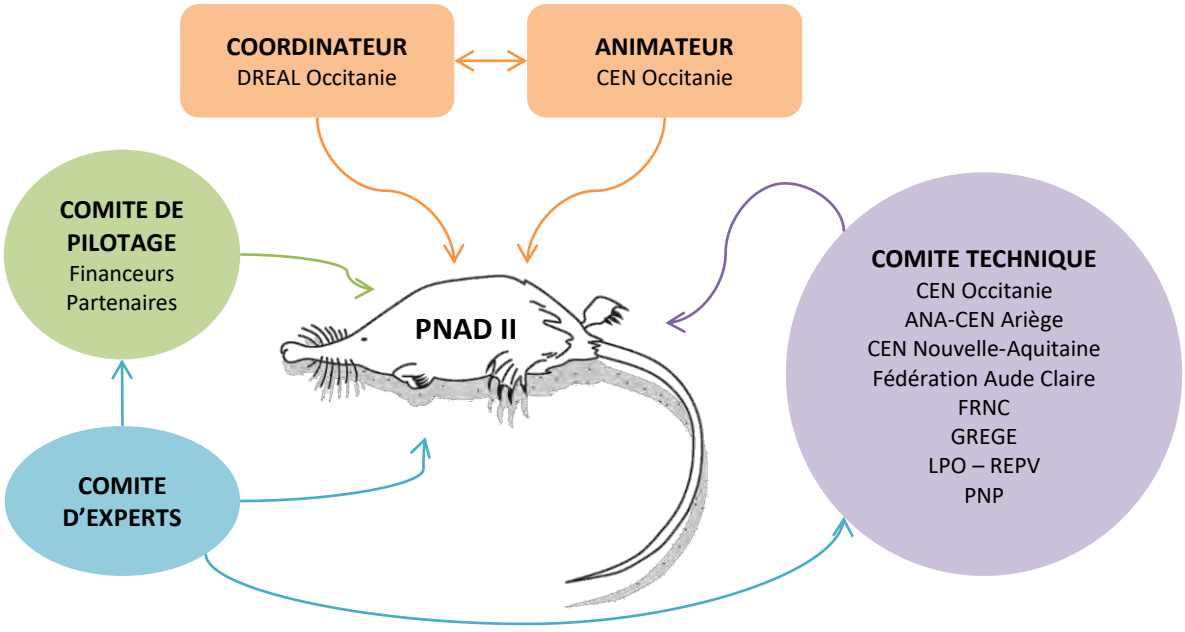

Organigramme du PNAD II

2. Financeurs potentiels

Au vu des priorités élaborées et des premières estimations, la mise en œuvre de ce deuxième PNAD nécessitera une enveloppe annuelle de l'ordre de 100 000 à 450 000 € selon les années. Son financement va nécessiter la mobilisation de plusieurs partenaires financiers, voire le montage de projets susceptibles de solliciter un cofinancement européen.

Les partenaires financiers potentiels identifiés sont listés ci-dessous.

- Le **Ministère de la Transition Ecologique** *via* ses Directions Régionales (**DREAL Occitanie** et **DREAL Aquitaine**) par le biais de la dotation financière allouée par l'Etat pour la mise en œuvre des plans d'actions ou d'appels à projets portés par les DREAL. Le taux d'aide maximal est de 80 %.
- Les **Agences de l'Eau Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée-Corse**, par le biais d'appels à projets ou *via* la sollicitation d'une subvention dédiée. Le taux d'aide maximal est de 80 %.
- L'**Office Français de la Biodiversité**, par le biais d'appels à projets pour permettre la mise en œuvre d'actions concrètes en faveur de la préservation et de la reconquête de la biodiversité sur le territoire français. Le taux d'aide maximal est de 85 %. Une participation pour le cofinancement jusqu'à 80 % de la thèse de l'action G4 sera également mis en place par l'OFB.
- Les **Régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine**, par le biais d'appels à projets ou *via* la sollicitation d'une subvention dédiée. L'aide Région/FEDER peut aller jusqu'à 80 % du montant.
- Les **Conseils Départementaux** :
  - *via* leur politique en faveur des « Espaces Naturels Sensibles » (ENS) seront sollicités notamment pour la mise en œuvre des actions G1 et G3. En effet la politique ENS a pour objectifs de préserver la qualité de sites, des paysages, des milieux naturels, des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels mais aussi d'aménager ces sites pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu nature ;
  - *via* la réponse à des appels à projets ou appels à manifestation d'intérêt en faveur de la préservation de la biodiversité portés par les départements.
- Le **Commissariat de Massif des Pyrénées** en lien avec le schéma d'aménagement et de développement du massif des Pyrénées.
- **EDF** reste un interlocuteur technique et financier important. Une convention 2020-2023 avec le CEN Occitanie a été signée. Elle définit son implication dans le deuxième PNAD, les actions qu'elle souhaite soutenir et sa participation financière annuelle. Cette convention devra être renouvelée au cours du PNAD.
- L'**ANRT** *via* le dispositif CIFRE (Convention Industrielle de Formation par la Recherche), dans le cas de la mise en œuvre d'une thèse en lien avec l'action C4. Ce dispositif permet d'allouer une subvention annuelle de 14 000 € pendant trois ans.
- La **Commission Européenne** *via* ses différents outils financiers en faveur de l'Environnement :
  - le programme LIFE au travers du sous-programme LIFE Nature et Biodiversité. Le taux d'aide maximal est de 60 % ;
  - les programmes Interreg financés par les fonds européens de développement régional (FEDER) : POCTEFA (programme européen de coopération transfrontalière Espagne-France-Andorre) ou SUDOE (projets transnationaux dans le sud-ouest de l'Europe). Le taux d'aide maximal est respectivement de 65 % et de 75 %.
- Des **mécènes** (fondations, dons, financements participatifs,…).

BIBLIOGRAPHIE

- AGUIRRE-MENDI T. 2004. Distribución y estado de conservación del desmán ibérico, Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) (Mammalia: Erinaceomorpha) en la comunidad autónoma de la Rioja. *Zubia* 22: 55–86

- AGUIRRE-MENDI T. 1995. Distribución geográfica y estatus de Neomys fodiens (Pennant, 1771), Neomys anomalus Cabrera, 1907 y Galemys pyrenaicus (Geoffroy, 1811) (Mammalia, Insectivora) en la Rioja. In: Seminar on the biology and conservation of European desmans and water shrews: 22–31.

- AYMERICH P. 2018. Distribución de l'Almasquera a Andorra - revisio del treball realitzat els anys 2002-2003. *Rastres* 8: 6–11

- AYMERICH P., CASADESUS F. & GOSÀLBEZ J. 2001. Distribucio de Galemys pyrenaicus (Insectivora, Talpidae) a Catalunya. *Orsis* 16: 93–110

- AYMERICH P. & GOSÀLBEZ J. 2018. Regresión reciente y general del desmán ibérico en su límite noreste de distribución. *Galemys, Spanish Journal of Mammalogy* 30: 21–30. https://doi.org/10.7325/Galemys.2018.A2

- AYMERICH P. & GOSÀLBEZ J. 2015. Evidencias de regresión local del desmán ibérico (Galemys pyrenaicus) en los Pirineos meridionales. *Galemys, Spanish Journal of Mammalogy* 27: 31–40. https://doi.org/10.7325/Galemys.2015.A4

- AYMERICH P. & GOSÁLBEZ J. 2014. El desmán ibérico Galemys pyrenaicus (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) en los Pirineos meridionales. *Munibe Monographs. Nature Series* 3: 37–77. https://doi.org/10.21630/mmns.2014.3.04

- AYMERICH P. & GOSÀLBEZ J. 2009. El desmán ibérico en los Pirineos. *Quercus* 279: 24–30

- AYMERICH P. & GOSÀLBEZ J. 2002. Factors de distribució de Galemys pyrenaicus (Insectivora, Talpidae) a Catalunya. *Orsis* 17: 21–35

- BARBOSA A.M., REAL R. & MARIO VARGAS J. 2009. Transferability of environmental favourability models in geographic space: The case of the Iberian desman (Galemys pyrenaicus) in Portugal and Spain. *Ecological Modelling* 220 (5): 747–754. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2008.12.004

- BARBOSA A.M., REAL R. & VARGAS J.M. 2010. Use of coarse-resolution models of species' distributions to guide local conservation inferences: downscaled distribution models. *Conservation Biology* 24 (5): 1378–1387. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01517.x

- BIFFI M. 2017. Influence des facteurs environnementaux et des interactions biotiques sur la sélection de l'habitat et le régime alimentaire du Desman des Pyrénées, Galemys pyrenaicus. Thèse en vue de l'obtention du Doctorat de l'Université de Toulouse présentée et soutenue le 10 octobre 2017. Délivré par l'Université Toulouse 3 Paul Sabatier. EcoLab, UMR 5245, CNRS - UPS - INPT. 270p.

- BLANC F., NEMOZ M., CALMET A. & SANTUCCI L. 2018. *Desman des Pyrénées*. Toulouse (31-France), CEN MP. 124p.

- CABRAL M.J., ALMEIDA J., ALMEIDA P.R., DELLINGER T., FERRAND DE ALMEIDA N., OLIVEIRA M.E., PALMEIRIM J.M., QUEIROZ A.I., ROGADO L. & SANTOS-REIS M. 2005. *Livro vermelho dos vertebrados de Portugal* 659p.

- CABRIA M.T., RUBINES J., GÓMEZ-MOLINER B. & ZARDOYA R. 2006. On the phylogenetic position of a rare Iberian endemic mammal, the Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus). *Gene* 375: 1–13. https://doi.org/10.1016/j.gene.2006.01.038

- CASANOVA J.C., RIBAS A., FELIU C. & FONS R. 2007. Larval Digeneans in freshwater invertebrates, an infection risk for protected insectivore mammal species, Galemys pyrenaicus (Talpidae). 30ème colloque francophone de mammalogie de la SFEPM, 27-28 octobre 2007, Banyuls (66 - France). Communication orale

- CASTIÉN E. & GOSÀLBEZ J. 1999. Habitat and food preferences in a guild of insectivorous mammals in the Western Pyrenees. *Acta Theriologica* 44 (1): 1–13

- CASTIÉN E. & GOSÀLBEZ J. 1993. Distribution and management of Galemys pyrenaicus in the Basque Country. *In:* Meeting on the Pyrenean Desman - 1st October 1992. Serviço Nacional de parques, reservas e conservação de natureza, Lisboa (Portugal): 57–61.

- CASTIÉN E. & GOSÀLBEZ J. 1992. Distribución geográfica y hábitats ocupados por Galemys Pyrenaicus en los Pirineos Occidentales. *Doñana, Acta Vertebrata* 19 (1–2): 37–44

- CASTRESANA J., IGEA J., AYMERICH P., FERNANDEZ-GONZALEZ A. & GOSÀLBEZ J. 2012. Fitogeografía del desmán ibérico (Galemys pyrenaicus) y su distribución en la red de parques nacionales. *Proyectos de investigación en parques nacionales*: 143–154

- CHARBONNEL A. 2015. Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) en France. Thèse en vue de l'obtention du Doctorat de l'Université de Toulouse présentée et soutenue le 04 juin 2015. Délivré par l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INP-T). EcoLab UMR 5245, CEN Midi-Pyrénées. 260p.

- CHARBONNEL A., BLANC F., NEMOZ M., BUISSON L., LAFFAILLE P., BODO A., FOURNIER-CHAMBRILLON C., FOURNIER P., FROPIER N., LACAZE V., LE ROUX B., PONCET E., PONTCHARRAUD L. & TRIBOLET L. 2017. Outil cartographique d'alerte et cahier des charges pour la réalisation d'inventaires du Desman des Pyrénées Vol. 2. Toulouse (31-France), CEN MP. 28 p. (Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluations environnementales; Livret 2)

- CHARBONNEL A., BUISSON L., BIFFI M., D'AMICO F., BESNARD A., AULAGNIER S., BLANC F., GILLET F., LACAZE V., MICHAUX J.R., NEMOZ M., PAGE C., SANCHEZ-PEREZ J.M., SAUVAGE S. & LAFFAILLE P. 2015. Integrating hydrological features and genetically validated occurrence data in occupancy modelling of an endemic and endangered semi-aquatic mammal, Galemys pyrenaicus, in a Pyrenean catchment. *Biological Conservation* 184: 182–192. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.01.019

- CHARBONNEL A., LAFFAILLE P., BIFFI M., BLANC F., MAIRE A., NEMOZ M., SANCHEZ-PEREZ J.M., SAUVAGE S. & BUISSON L. 2016. Can recent global changes explain the dramatic range contraction of an endangered semi-aquatic mammal species in the french Pyrenees ?, *in* COURCHAMP F. (ed.). *PLOS ONE* 11 (7): e0159941. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159941

- CHORA S.C. & QUARESMA C.M. 2001. Desman, G. pyrenaicus, spatial use patterns and ability to transpose the Fraguas small hydro (Paira river, douro Basin). 4èmes rencontres sur le Desman des Pyrénées, 18-20 octobre 2001, Moulis (09 - France). Compte-rendu

- DALMAU M., AYMERICH P. & GRIOCHE A. 2019. Etat de conservation du Desman (Galemys pyrenaicus) dans la Principauté d'Andorre et la relation avec la qualité des rivières. Résultats préliminaires. Colloque de restitution du LIFE+ Desman, décembre 2019, ENSAT, Auzeville-Tolosane (31-France). Poster

- ECOGEA 2020. Débit minimum biologique pour le Desman des Pyrénées : première approche pour la caractérisation de préférences hydrauliques et de sensibilité des habitats de l'espèce aux débits. *Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées*. (Action C4 - sites FR7300827 et FR9101473 / FR9112026)

- ESCODA L. & CASTRESANA J. 2020. The impact of bottlenecks and inbreeding on the genome of the endangered Pyrenean desman. *bioRxiv*. https://doi.org/10.1101/2020.07.25.199281

- ESCODA L., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ Á. & CASTRESANA J. 2019. Quantitative analysis of connectivity in populations of a semi-aquatic mammal using kinship categories and network assortativity. *Molecular Ecology Resources* 19 (2): 310–326. https://doi.org/10.1111/1755-0998.12967

- ESCODA L., GONZÁLEZ-ESTEBAN J., GÓMEZ A. & CASTRESANA J. 2017. Using relatedness networks to infer contemporary dispersal: Application to the endangered mammal *Galemys pyrenaicus*. *Molecular Ecology* 26 (13): 3343–3357. https://doi.org/10.1111/mec.14133

- ESNAOLA ILLARRETA A. 2020. *The spatial and trophic ecology of the Pyrenean Desman Galemys pyrenaicus : key factors for conservation*. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy to the University of the Basque Country. 224p.

- ESNAOLA ILLARRETA A., GONZÁLEZ-ESTEBAN J., ELOSEGI A., ARRIZABALAGA-ESCUDERO A. & AIHARTZA J. 2018a. Need for speed: preference for fast-flowing water by the endangered semi-aquatic Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus) in two contrasting streams. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 28 (3): 600–609. https://doi.org/10.1002/aqc.2893

- ESNAOLA ILLARRETA A., ARRIZABALAGA-ESCUDERO A., GONZÁLEZ-ESTEBAN J., ELOSEGI A. & AIHARTZA J. 2018b. Determining diet from faeces: Selection of metabarcoding primers for the insectivore Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus), *in* HEINZE B. (ed.). *PLOS ONE* 13 (12): e0208986. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208986

- FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ Á., GARCÍA J.A., MENÉNDEZ D., FERNÁNDEZ-LÓPEZ J., FERNÁNDEZ-MENÉNDEZ D. & SANTAMARINA J. 2014. Nuevos datos sobre la distribución del desmán ibérico (Galemys pyrenaicus) en Galicia. Proyecto LIFE + MARGALULLA. *Galemys, Spanish Journal of Mammalogy* 22: 105–110. https://doi.org/10.7325/Galemys.2014.N4

- FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ Á., GARCÍA J.A., MENÉNDEZ D. & FERNÁNDEZ-MENÉNDEZ D. 2014. Evidencias de una ocupación temporal por parte del desmán ibérico (Galemys pyrenaicus) de cursos fluviales, con una marcada estacionalidad, en el norte de Portugal. *Galemys, Spanish Journal of Mammalogy* 22: 57–64. https://doi.org/10.7325/Galemys.2014.A6

- FOURNIER-CHAMBRILLON C. 2014. Valorisation des spécimens découverts morts. Rapport final: 64p. (Plan National d'Actions en faveur du Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) 2010-2015)

- FOURNIER-CHAMBRILLON C., VIAL-NOVELLA C., BLANC F., DURAND M.-O., LACAZE V., LAFITTE J., LEVENARD P., LE ROUX B., MIQUEL J., NEMOZ M., SOURP E., TORRES J. & FOURNIER P. 2019. Bilan de 10 ans d'autopsies de Desmans : causes de mortalités et autres enseignements. Colloque de restitution du LIFE+ Desman, décembre 2019, ENSAT, Auzeville-Tolosane (31-France). Communication orale

- GILLET F., CABRIA GARRIDO M.T., BLANC F., FOURNIER-CHAMBRILLON C., NEMOZ M., SOURP E., VIAL-NOVELLA C., ZARDOYA R., AULAGNIER S. & MICHAUX J.R. 2017. Evidence of fine-scale genetic structure for the endangered Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus) in the French Pyrenees. *Journal of Mammalogy* 98 (2): 523–532. https://doi.org/10.1093/jmammal/gyx002

- GILLET F. 2015. *Génétique et biologie de la conservation du Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) en France*. Thèse en vue de l'obtention du Doctorat de l'Université de Toulouse présentée et soutenue le 07 juillet 2015. Délivré par l'Université Toulouse 3 Paul Sabatier. CEFS et Unité de Génétique de la Conservation (ULg), CEN Midi-Pyrénées. 228p.

- GISBERT J. & GARCIA-PEREA R. 2014. Historia de la regression del desman iberico en el sistema central. *Munibe Monographs. Nature Series* 3: 19–35

- GONZÁLEZ-ESTEBAN J., CASTIÉN E. & GOSÀLBEZ J. 1999. Morphological and colour variation in the Pyrenean desman Galemys pyrenaicus. *Zeitschrift fur Saugetierkunde* 64 (1): 1–11

- GONZÁLEZ-ESTEBAN J., VILLATE I. & CASTIÉN E. 2003. A comparison of methodologies used in the detection of the Pyrenean desman Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy, 1811). *Mammalian Biology* 68 (6): 387–390. https://doi.org/10.1078/1616-5047-00107

- GONZÁLEZ-ESTEBAN J., ESNAOLA A. & AIHARTZA J. 2018. A new sampling method to detect the Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus). *Hystrix the Italian Journal of Mammalogy* 29 (2): 190-194. https://doi.org/10.4404/hystrix-00078-2018

- GONZÁLEZ-ESTEBAN J., VILLATE I. & CASTIÉN E. 2003. Sexual identification of Galemys pyrenaicus. *Acta Theriologica* 48 (4): 571–573. https://doi.org/10.1007/BF03192502

- GONZÁLEZ-ESTEBAN J., VILLATE I., CASTIÉN E., REY I. & GOSÁLBEZ J. 2002. — Age determination of Galemys pyrenaicus. *Acta Theriologica* 47 (1): 107–112. https://doi.org/10.1007/BF03193570

- GOSÀLBEZ J. & CASTIEN E. 1994. Diet of Galemys pyrenaicus (Geoffroy, 1811) in the north of the iberian peninsula. *Netherlands Journal of Zoology* 45 (3–4): 422–430. https://doi.org/10.1163/156854295X00393

- GRADE M., NERY F. & MATOS J. 2004. Modelação da distribuição potencial de espécies através de um sistema pericial acoplado a um sistema de informaçéao geografica, caso de estudo toupeira-de-agua*In:* ESIG2004-VIII Encontro sobre sistemas de informação geográfica, Oeiras (Portugal)

- HAWLITSCHEK O., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ A., BALMORI-DE LA PUENTE A. & CASTRESANA J. 2018. A pipeline for metabarcoding and diet analysis from fecal samples developed for a small semi-aquatic mammal, *in* MELCHER U. (ed.). *PLOS ONE* 13 (8): e0201763. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201763

- IGEA J., AYMERICH P., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ A., GONZÁLEZ-ESTEBAN J., GÓMEZ A., ALONSO R., GOSÁLBEZ J. & CASTRESANA J. 2013. Phylogeography and postglacial expansion of the endangered semi-aquatic mammal Galemys pyrenaicus. *BMC Evolutionary Biology* 13 (1): 115. https://doi.org/10.1186/1471-2148-13-115

- IHOBE 2011. Estudio de la extension y calidad del habitat del Desman Iberico Galemys pyrenaicus en la comunidad autónoma del Pais Vasco Bilbao, *Sociedad pública del departamento de medio ambiente, planificación territorial, agricultura y pesca del goberno Vasco*. 30p.

- LACAZE V. & BLANC F. 2019. Structure des noyaux de populations : Etat des connaissances. Colloque de restitution du LIFE+ Desman, décembre 2019, ENSAT, Auzeville-Tolosane (31-France). Communication orale.

- LEVENARD P. & YOTTE A. 2019. Amélioration des potentialités d'accueil pour le Desman dans les tronçons les plus pauvres. Colloque de restitution du LIFE+ Desman, décembre 2019, ENSAT, Auzeville-Tolosane (31-France). Communication orale.

- LIM M., BLANC F., MICHAUX J., PIGNEUR L.-M., GILLET F., MARC D., PONCET E. & NEMOZ M. (in press.) Etude comparative de la densité et du déplacement des Desmans des Pyrénées Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) par une méthode non invasive

- LIM M., FOURNIER-CHAMBRILLON C., PONCET E., LACAZE V., FOURNIER P., BLANC F. & NEMOZ M. (in prep.) Suivi par radiopistage du Desman des Pyrénées Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy St-Hiaire, 1811) sur deux cours d'Ariège : rythme d'activité, utilisation de l'espace et influence des variations de débit

- LIM M., NEMOZ M., PONCET E., BLANC F., FOURNIER-CHAMBRILLON C., FOURNIER P., LE ROUX B., LACAZE V. & BODO A. 2020. Cahier des charges pour la réalisation des suivis du Desman des Pyrénées dans le cadre des procédures environnementales. Vol. 3. Toulouse (31-France), CEN MP. (Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluations environnementales; Livret 3)

- LIM M. & PONCET E. 2020. *Layman's report - LIFE+ Desman 2014 - 2020* 12p.

- LIM M., XERIDAT P., NEMOZ M., PONCET E., BLANC F., FOURNIER-CHAMBRILLON C., FOURNIER P., LE ROUX B., LACAZE V., BODO A., MAZERY B. & MANSANNE E. 2020. Guide technique de recommandations pour la gestion du Desman des Pyrénées et de ses habitats. Vol. 4. Toulouse (31-France), CEN MP. 86 p. (Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluations environnementales; Livret 4)

- LOPEZ-FUSTER M.J., GARCIA-PEREA R., FERNANDEZ-SALVADOR R., GISBERT J. & VENTURA J. 2006. Craniometric variability of the Iberian desman, Galemys pyrenaicus. *Folia Zoologica* 55 (1): 29–42

- MELERO Y., AYMERICH P., SANTULLI G. & GOSÀLBEZ J. 2014. Activity and space patterns of Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus) suggest non-aggressive and non-territorial behaviour. *European Journal of Wildlife Research* 60 (5): 707–715. https://doi.org/10.1007/s10344-014-0838-8

- MELERO Y., AYMERICH P., LUQUE-LARENA J.J. & GOSÀLBEZ J. 2012. New insights into social and space use behaviour of the endangered Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus). *European Journal of Wildlife Research* 58 (1): 185–193. https://doi.org/10.1007/s10344-011-0561-7

- MORUETA-HOLME N., FLØJGAARD C. & SVENNING J.-C. 2010. Climate change risks and conservation implications for a threatened small-range mammal species, *in* WILLIS S. (ed.). *PLoS ONE* 5 (4): e10360. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010360

- NÉMOZ (COORD.) M. 2020. Rapport final, covering activities from 01/06/2014 to 31/05/2020 Life+ LIFE13NAT/FR/000092. 232p.

- NEMOZ M. & BLANC F. 2012. *Premiers éléments de gestion en vue de la conservation du Desman des Pyrénées, Galemys pyrenaicus* 40p.

- NEMOZ M., BLANC F., XERIDAT P. & MARC D. 2019. *Bilan du 1er Plan National d'Actions en faveur du Desman des Pyrénées (2009 – 2015), rapport de synthèse - validé en CNPN en séance du 19 décembre 2019*. CEN MP sous coordination de la DREAL Occitanie. 62p.

- NORES QUESADA C. 1999. Informe sobre la situación del desmán ibérico en España. Seminario sobre conservación de Margaritifera margaritifera y Galemys pyrenaicus en la península ibérica, 6-8 mai 1999, Pola de Somiedo (Espagne). Compte-rendu

- NORES QUESADA C., OJEDA F., RUANO A., VILLATE I., GONZALEZ J., CANO J.M. & GARCIA E. 1998. Estimating the population density of Galemys pyrenaicus in four Spanish rivers. *Journal of Zoology* 246 (4): 454–457. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1998.tb00179.x

- NUNES DA SILVA SAMPAIO S.R. 2020. *Feeding ecology of the Pyrenean desman in NW Iberia revealed by DNA metabarcoding: the role of habitat suitability*. Tese - Universidade do Porto

- PALOMO L.J., GISBERT J. & BLANCO J.C. 2007. *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España.* Dirección general para la biodiversidad-SECEM-SECEMU*,* Madrid, 588p.

- PEDROSO N.M. & CHORA S. 2014. The Iberian desman Galemys pyrenaicus (É. GeoffroySaint-Hilaire, 1811) in Portugal: status and conservation. *Munibe Monographs. Nature Series* 3: 13–18

- PEYRE A. 1956. Ecologie et biogéographie du Desman (Galemys pyrenaicus G.) dans les Pyrénées françaises. *Mammalia* 20 (4): 405–418. https://doi.org/10.1515/mamm.1956.20.4.405

- PEYRE A. 1968. Cycles génitaux et corrélations hypophy-génitales chez trois insectivores européens. *Entretiens de Chizé Série Physiologie* 1: 132–149

- PEYRE A. 1961. Culture in vitro de gonades embryonnaires de Desman. *Compte-rendu de l'Académie des Sciences de Paris*

- PONCET E., NEMOZ M. & BLANC F. 2017. Etat des connaissances sur le Desman des Pyrénées. Vol. 1. Toulouse (31-France), CEN MP. 20 p. (Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluations environnementales; Livret 1).

- PONCET E., NEMOZ M., BLANC F. & LIM M. 2020. Le LIFE+ Desman, et après ? *CEN Midi-Pyrénées*. 50p.

- QUAGLIETTA L. & AULAGNIER S. 2017. Galemys pyrenaicus; The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T8826A114145177. https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T8826A114145177.en

- QUAGLIETTA L., PAUPÉRIO J., MARTINS F.M.S., ALVES P.C. & BEJA P. 2018. Recent range contractions in the globally threatened Pyrenean desman highlight the importance of stream headwater refugia. *Animal Conservation* 21 (6): 515–525. https://doi.org/10.1111/acv.12422

- QUARESMA C.M. 1995. Habitat use by desman (Galemys pyrenaicus) in Montesino Natural Park. *In: Seminar on the biology and conservation of European desmans and water shrews,* 68–73

- QUEIROZ A.I., QUARESMA C.M., SANTOS C.P., BARBOSA A.J. & CARVALHO H.M. 1998. Bases para a conservação da Toupeira-de-água, Galemys pyrenaicus N°27. Lisboa (Portugal), Instituto da conservação da natureza (Estudos de biologia e conservação da natureza)

- QUEREJETA M., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ A., ROMERO R. & CASTRESANA J. 2017. Postglacial dispersal patterns and mitochondrial genetic structure of the Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) in the northwestern region of the Iberian Peninsula. *Ecology and Evolution* 7 (12): 4486–4495. https://doi.org/10.1002/ece3.3034

- QUEREJETA M., GONZÁLEZ-ESTEBAN J., GÓMEZ A., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ A., AYMERICH P., GOSÁLBEZ J., ESCODA L., IGEA J. & CASTRESANA J. 2016. Genomic diversity and geographical structure of the Pyrenean desman. *Conservation Genetics* 17 (6): 1333–1344. https://doi.org/10.1007/s10592-016-0865-y

- RICHARD P.B. 1976. Détermination de l'âge et de la longévité chez le desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus). *La Terre et la Vie* 30: 181–192

- RICHARD P.B. & VALLETTE VIALLARD A. 1969. Le desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) premières notes sur sa biologie. *La Terre et la Vie* 3: 225–245

- SANTAMARINA J. 1993. Feeding ecology of a vertebrate assemblage inhabiting a stream of NW Spain (Riobo; Ulla basin). *Hydrobiologia* 252 (2): 175–191. https://doi.org/10.1007/BF00008154

- SANTAMARINA J. 1995. Distribucion de algunas especies de vertebrados terrestres en la cuenca del rio Ulla (Gallicia) en relation con la calidad de las aguas. *Ecología* 9: 353–365

- SANTAMARINA J. 1993. Trophic resources of Galemys pyrenaicus (Geoffroy, 1811) in relation with water quality. *In:* Meeting on the Pyrenean Desman - 1st October 1992. Serviço Nacional de parques, reservas e conservação de natureza, Lisboa (Portugal)

- SANTAMARINA J. & GUITIAN J. 1988. Quelques données sur le régime alimentaire du desman (Galemys pyrenaicus) dans le nord-ouest de l'Espagne. *Mammalia* 52 (3): 301–307. https://doi.org/10.1515/mamm-1988-0301

- SILVA E. 2001. Estudo da capacidade de transposição de obstáculo do rio Ardena pela toupeira de água (Galemys pyrenaicus). *Relatório de Estágio para obtenção da licenciatura em Biologia, pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto*. 18p.

- STONE R.D. 1987a. The social ecology of the Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus) (Insectivora: Talpidae), as revealed by radiotelemetry. *Journal of Zoology* 212 (1): 117–129. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1987.tb05119.x

- STONE R.D. 1987b. The activity patterns of the Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus) (Insectivora: Talpidae), as determined under natural conditions. *Journal of Zoology* 213 (1): 95–106. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1987.tb03680.x

- STONE R.D. & GORMAN M.L. 1985. Social organization of the European mole (*Talpa europaea*) and the Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus). *Mammal Review* 15 (1): 35–42. https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1985.tb00385.x

- UICN FRANCE, MNHN, SFEPM, & ONCFS 2017. La liste rouge des espèces menacées en France - chapitre Mammifères de France métropolitaine, 16p.

- VENTURA J. & LÓPEZ-FUSTER M.J. 2010. Geometric morphometrics of the mandible in the Iberian desman, Galemys pyrenaicus (Mammalia: Soricomorpha): Is there a significant variation in form during post-weaning life? *Mammalian Biology* 75 (3): 191–197. https://doi.org/10.1016/j.mambio.2008.12.004

- VIDAL O., PÉREZ-SERRA A. & PLA C. 2010. A sex determination protocol for the Iberian desman (Galemys pyrenaicus) based on a three primer amplification of DBX and DBY fragments with non-invasive samples. *Conservation Genetics* 11 (3): 1185–1187. https://doi.org/10.1007/s10592-009-9913-1

ANNEXES

ANNEXE 1 : AVIS DU CNPN SUR LE BILAN DU PREMIER PNAD

ANNEXE 2 : COURRIER DE LA DIRECTION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITE CONCERNANT LE PNAD II

ANNEXE 3 : LISTE DES SITES DES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX DESIGNES POUR GALEMYS PYRENAICUS ET DONNEES RECENTES

ANNEXE 4 : NOTE DE CADRAGE DE LA DREAL OCCITANIE « MODALITES DE PRISE EN COMPTE DU DESMAN DES PYRENEES DANS LA REALISATION DE L'ETAT INITIAL »

ANNEXE 5 : RECEPISSE DTT CONCERNANT L'APPB DU SALAT (09/12/2019) ET PROJET D'APPB EN COURS D'INSTRUCTION

ANNEXE 1 : AVIS DU CNPN SUR LE BILAN DU PREMIER PNAD

Avis sur le bilan du PNA en faveur du Desman des Pyrénées *(Galemys pyrenaicus)* 2009-2015

Ce PNA sur le Desman des Pyrénées est considéré comme exemplaire. Il a très bien fonctionné, notamment sur divers aspects :

- acquisition de connaissances importantes avec un échantillonnage standardisé, qui a permis de mieux cerner sa répartition de façon exhaustive sur l'ensemble de la chaîne pyrénéenne (et probabilité de présence) et son habitat, cette action mobilisant plusieurs partenaires, et les acteurs de l'espèce,

- développement d'un volet génétique très fort qui a offert des perspectives inattendues, notamment pour évaluer des paramètres démographiques et reconstituer l'histoire de colonisation des Pyrénées et la réaction de la population aux aménagements,

- mise en œuvre d'actions de conservation, avec notamment 2 axes, sur l'outil cartographique pour les analyses pré-aménagement (à destination des BE), méthodologie très fouillée, et un axe fort vis-à-vis des aménageurs hydrauliques,

- sensibilisation très intéressante, qui a touché tant des professionnels que le public plus largement.

Suite à l'ensemble de ces 10 années d'action en faveur du Desman, le CNPN considère qu'il faudra :

- développer des actions de connaissances pour mieux anticiper les effets du réchauffement climatique induisant des modifications de débits et de la température des cours d'eau, notamment en travaillant sur les habitats rivulaires pouvant jouer sur la luminosité et l'ouverture des milieux favorisant la qualité de l'eau pour le Desman.

- développer une stratégie permettant de limiter les effets de la prédation sur le Desman par le chat domestique et le Vison d'Amérique.

- continuer à développer des actions de gestion de sites favorables comme ceux déjà lancés, en lien avec le développement à continuer des havres de paix.

- fournir des éléments aux aménageurs sur la gestion des habitats, et sur des éléments indispensables au maintien de l'espèce, comme les débits réservés minimums nécessaires au maintien de l'espèce (ce n'est qu'un exemple).

- renforcer les recommandations et la déclinaison de la démarche ERC pour une espèce comme le Desman, notamment sur le volet compensation : comment s'y prendre pour compenser la dégradation des habitats ou des populations de Desman ? Même s'il est difficile de standardiser une méthodologie, à adapter à chaque situation.

- s'insérer à la gestion de crises, pour éviter les situations déjà vécues en cas de crues (laves de boue par exemple), entraînant des mesures de réparation immédiate sur les torrents impactés (avec arrêté préfectoral de remise en état et de consolidation des berges par enrochement). Se rapprocher des services Restauration des Terrains en Montagne pour anticiper cet enjeu.

- ce PNA est l'un des rares à permettre d'intervenir dans la partie zone humide des Pyrénées, avec une action pouvant intervenir sur l'ensemble de la biodiversité des vallées pyrénéennes. Il porte donc une forte responsabilité. Il faudra néanmoins veiller à mener une action en concertation avec d'autres espèces PNA, comme la Loutre d'Europe.

- se pose la question de la pérennité des financements : heureusement qu'il y a eu le Life et une équipe PNA extrêmement motivée et qui sait mobiliser les partenariats techniques et financiers, sinon tout ce travail se serait arrêté à la fin du PNA I. Il y a besoin d'un soutien financier suffisamment fort de la part de l'État pour assurer une animation confortable du PNA.

Le CNPN valide le bilan du PNA Desman 1 et est favorable à la poursuite de l'action menée. Le CNPN est donc favorable à un deuxième PNA pour faire suite au Life.

Michel METAIS
Président de la Commission ECB

ANNEXE 2 : COURRIER DE LA DIRECTION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITE CONCERNANT LE PNAD II

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature

Direction de l'Eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Bureau de la chasse, de la faune et de la flore sauvages

Nos réf. :
Vos réf. :
Affaire suivie par : Olivier PATRIMONIO
Tél. : 01 40 81 31 89
Courriel : olivier.patrimonio@developpement-durable.gouv.fr

Paris, le 27 FEV 2020

La ministre

à

Monsieur le Préfet de la région Occitanie

A l'attention de Monsieur le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Objet : lancement du deuxième plan national d'actions (PNA) en faveur du Desman des Pyrénées

Le Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) est un petit mammifère semi-aquatique qui a une distribution retreinte au nord-ouest de la péninsule ibérique et du massif pyrénéen.
En France, il est présent dans l'ensemble des départements pyrénéens, où il occupe les cours d'eau et les lacs de montagne.
Un plan national d'actions lui a été consacré de 2010 à 2015. Les connaissances acquises dans le cadre de ce plan ont permis de fédérer les acteurs concernés et de favoriser une véritable prise en compte de l'espèce notamment dans les projets d'aménagement.
Le Desman des Pyrénées reste toutefois une espèce menacée. En effet, il a été constaté une régression de son aire de répartition dans les quatre pays où elle est présente (Andorre, Espagne, France et Portugal).

Compte tenu de la grande responsabilité de la France pour la préservation du desman, et de l'avis favorable du CNPN, je souhaite que vous engagiez la rédaction d'un nouveau PNA selon la procédure précisée par la note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement.
Ce plan devra valoriser les enseignements du projet LIFE+ Desman qui s'achève cette année. Il devra pouvoir être engagé en 2021 pour une période de dix ans et devra comprendre un maximum de dix actions opérationnelles.
Vous pourrez vous appuyer sur les autres DREAL dont le territoire est concerné par l'espèce et sur un comité de suivi le plus représentatif possible.
Ce comité devra réunir l'ensemble des acteurs concernés par la conservation du desman et la gestion de son habitat. Vous veillerez également à prévoir un volet international dans ce nouveau plan en associant notamment un expert espagnol lors de sa rédaction .

Vous voudrez bien me tenir informé des difficultés que pourriez rencontrer lors de l'élaboration de ce plan.

Pour la Ministre
Le Directeur de l'[illegible] délégation à la biodiversité
Olivier THIBAULT

ANNEXE 3 : LISTE DES SITES DES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX DESIGNES POUR *GALEMYS PYRENAICUS* ET DONNEES RECENTES

Sites Natura 2000

En **orange** les sites concernés par le LIFE+ Desman

Région	Code site	Nom	Données récentes (à partir de 2005)
Nouvelle-Aquitaine	FR7200742	Massif du Moulle de Jaout	✓
	FR7200743	Massif du Ger et du Lurien	
	FR7200744	Massif de Sesques et de l'Ossau	✓
	FR7200745	Massif du Montagnon	
	FR7200746	Massif de l'Anie et d'Espelunguère	
	FR7200747	Massif du Layens	
	FR7200751	Montagnes du Pic des Escaliers	
	FR7200753	Forêt d'Iraty	✓
	FR7200785	La Nivelle (estuaire, barthes et cours d'eau)	
	FR7200786	La Nive	✓
	FR7200789	La Bidouze (cours d'eau)	✓
	FR7200790	**Le Saison (cours d'eau)**	✓
	FR7200791	Le Gave d'Oloron (cours d'eau) et marais de Labastide-Villefranche	✓
	FR7200792	Le Gave d'Aspe et le Lourdios (cours d'eau)	✓
	FR7200793	**Le Gave d'Ossau**	✓
Occitanie	**FR9101468**	**Bassin du Rebenty**	✓
	FR9101470	**Haute Vallée de l'Aude et Bassin de l'Aiguette**	✓
	FR9101471	**Capcir, Carlit et Campcardos**	✓
	FR9101472	Massif du Puigmal	✓
	FR9101473	**Massif de Madres-Coronat**	✓
	FR9101475	Massif du Canigou	✓
	FR9101476	Conque de la Preste	✓
	FR9101478	Le Tech	
	FR9101489	Vallée de l'Orbieu	✓
	FR9102010	Sites à chiroptères des Pyrénées orientales	✓
	FR7300821	Vallée de l'Isard, mail de Bulard, pics de Maubermé, de Serre-Haute et du Crabère	✓
	FR7300822	Vallée du Riberot et massif du Mont Valier	✓
	FR7300825	Mont Ceint, mont Béas, tourbière de Bernadouze	
	FR7300827	**Vallée de l'Aston**	✓
	FR7300831	**Quérigut, Laurenti, Rabassolles, Balbonne, la Bruyante, haute vallée de l'Oriège**	✓
	FR7300835	Grotte d'Aliou	
	FR7300836	Chars de Moulis et de Liqué, grotte d'Aubert, Soulane de Balaguères et de Sainte-Catherine, granges des vallées de Sour et d'Astien	✓
	FR7300838	Grotte de Montseron	
	FR7300839	Grotte du Ker de Massat	

	FR7300841	Queirs du Mas d'Azil et de Camarade, grottes du Mas d'Azil et de la carrière de Sabarat	
	FR7300880	Haute vallée d'Oô	✓
	FR7300881	Haute vallée de la Pique	✓
	FR7300883	Haute vallée de la Garonne	✓
	FR7300884	Zones rupestres xérothermiques du bassin de Marignac, Saint-Béat, pic du Gar, montagne de Rié	✓
	FR7300889	Vallée de l'Adour	✓
	FR7300920	Granquet-Pibeste et Soum d'Ech	
	FR7300921	Gabizos (et vallée d'Arrens, versant sud-est du Gabizos)	✓
	FR7300922	Gaves de Pau et de Cauterets (et gorge de Cauterets)	
	FR7300923	Moun Né de Cauterets, pic de Cabaliros	✓
	FR7300924	Péguère, Barbat, Cambalès	
	FR7300925	Gaube, Vignemale	
	FR7300926	Ossoue, Aspé, Cestrède	✓
	FR7300927	**Estaubé, Gavarnie, Troumouse et Barroude**	✓
	FR7300928	Pic Long Campbielh	✓
	FR7300929	Néouvielle	✓
	FR7300930	Barèges, Ayré, Piquette	
	FR7300931	Lac Bleu Léviste	✓
	FR7300932	Liset de Hount Blanque	✓
	FR7300934	**Rioumajou et Moudang**	✓
	FR7300935	Haut-Louron : Aygues Tortes, Caillauas, Gourgs Blancs, Gorges de Clarabide, pics des Pichadères et d'Estiouère, montagne de Tramadits	✓
	FR7301822	**Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste**	✓

ZNIEFF

	Code site	Nom	Données récentes (à partir de 2005)
ZNIEFF de type I	720008868	Lac d'Artix et les Saligues aval du gave de Pau	
	720008869	Massif du pic du midi d'Ossau	✓
	720008873	Massif forestier et gorges d'Holzarte et d'Olhadubi	✓
	720008886	Massif du pic de Sesques	✓
	720008890	Massif calcaire du pic Roumandares au sommet de Houndarete, bois de la Pene d'escot, bois d'Aran et bois de Gey	
	720008894	Rive gauche de la haute vallée d'Aspe	
	720009050	Vallée glaciaire du Soussoueou	
	720012967	Rive droite de la Haute vallée d'Aspe	
	720020024	Bassin versant de l'Irati : forêt de hêtre, zones tourbeuses et affleurements rocheux	✓
	720030062	Hêtraie-Sapinière de la Vallée d'Ossau	
	720030064	Cirque de Lescun	
	720030065	Forêt d'Issaux, pic Soulaing, Soum D'Ire et pic du Layens	

720030066	Montagne de Liard	
720030080	Réseau hydrographique du gave d'Ossau à l'amont d'Arudy et ses rives	✓
720030081	Réseau hydrographique du gave d'Aspe et ses rives	✓
730003061	Parois calcaires et quiès du bassin de Tarascon	✓
730006765	Montagnes de Belesta, de la Frau, de l'Ordat et de Prades	✓
730010232	Cours de l'Ariège	✓
730011037	La Garonne de la frontière franco-espagnole jusqu'à Montréjeau	
730011047	Forêts de Saleich et de l'Estelas et stations sèches de Francazal et de Salège	
730011048	Massifs d'Arbas, Paloumère et Cornudère	✓
730011055	Bois entre Saleich et Mane	
730011057	Réseau hydrographique du Ger, partie médiane	✓
730011067	Piémont calcaire commingeois	
730011078	Versant nord du massif du Crabère et massifs annexes de Saint-Béat à Saint-Lary	✓
730011094	Massif du Burat-Bacanère	✓
730011099	Massifs du Luchonnais et du Larboust	✓
730011115	Vallée d'Oueil et soulane du Larboust	✓
730011396	Tourbières, boisements riverains et bocage humide du Lavet	
730011416	Massif du Pic du Midi de Bigorre - Lac Bleu	✓
730011420	Vallée de Lesponne	✓
730011421	Versants boisés de la vallée de Gripp	✓
730011424	Vallée d'Isaby	
730011425	Versant sud du Soum d'Arrouy, du Gave au Pic de Barbe	✓
730011432	Réserve du Néouvielle et vallons de Port-Bielh et du Bastan	✓
730011433	Montagne d'Eget	
730011434	Vallon de Badet et soulane d'Aragnouet	✓
730011438	Massif en rive gauche du Bastan	
730011444	Massif montagneux entre Argelès-Gazost et l'Ouzom	✓
730011453	Massifs du Cabaliros et du Moun Né	✓
730011457	Soulanes et crêtes des massifs du Granquet, Estibette et Pibeste	✓
730011500	Vallons d'Ossoue et Aspé	✓
730011506	Gave d'Azun, ruisseau du Bergons et Gave de Lourdes	✓
730011627	Versant est du Gabizos	✓
730011629	Hautes vallées des Gaves d'Arrens et de Labat de Bun	
730011636	Bassin versant du Haut-Louron	✓
730011651	Vallons forestiers et milieux subalpins en rive droite du bas Louron	✓
730011669	Haute vallée d'Aure en rive droite, de Barroude au Col d'Azet	✓
730011679	Massif de Lhéris, Hautes-Baronnies	✓
730011694	Versants forestiers et rochers calcaires du Mont Mouch	
730011700	Montagnes de Campbieil et Barrada et vallée de Barrada	✓
730011892	Payolle	✓
730011894	Montagne des Quatre Véziaux, Montarrouye et Gaoube	

730011910	Massif du Pic de Certescans	✓
730011923	Massif de Tabe - Saint-Barthélémy	✓
730011941	Vallée de l'Aston	✓
730011962	Versant en rive droite de la haute vallée de l'Ariège	
730011972	Rive gauche de la haute vallée de l'Ariège	✓
730011980	Cours moyen du Douctouyre	
730011985	Cours de l'Hers	✓
730011998	Massif du Montcalm et Haut-Vicdessos	
730012027	Massif du Pic des Trois Seigneurs	✓
730012030	Arize et affluents en aval de Cadarcet	✓
730012043	Montagnes d'Ercé et de Massat	✓
730012050	Massif du Mont Valier	✓
730012056	Massif de l'Arize, versant nord	✓
730012057	Massif de l'Arize, versant sud	✓
730012070	Massif du Bouireix et Montagnes de Sourroque	✓
730012080	Sud de la vallée de la Bellongue	✓
730012084	Partie aval du Lez entre Les Bordes sur Lez et Saint-Girons	✓
730012094	Vallée du Biros	✓
730012100	Soulane de Balaguères au Char de Liqué	✓
730012112	Moyenne vallée de Vicdessos, Pic de Tristagne	✓
730012118	Mont Garias, étangs et Pic Rouge de Bassiès, bois du Far	
730012125	Massifs calcaires et tourbières du Mont Ceint et du Mont Béas	✓
730012138	Vallée et bassin versant de l'Oriège	✓
730012141	Montagnes orientales d'Ax-les-Thermes	✓
730012151	Montagnes et vallées du Donezan centre et ouest	✓
730012153	Plateau de Quérigut, gorges de l'Aude et forêt du Carcanet	✓
730012167	Cirques d'Estaubé, Gavarnie et Troumouse	✓
730012170	Massif du Pic du Midi d'Arrens	✓
730012177	Forêts du Nistos et Pic de Mont Aspet	
730012181	L'Ourse de Sost et ses affluents	✓
730012903	Massif de l'Arize, zone d'altitude	✓
730012905	Le Plantaurel : du Mas d'Azil à l'Ariège	
730014019	Le Plantaurel entre Foix et Lavelanet	✓
730014136	Le Salat et le Lens	
730014493	Gaves d'Arrens, d'Estaing et de Cauterets	✓
730030344	La Neste du Louron et ses affluents	✓
730030352	Réseau hydrographique des Baronnies	✓
730030359	Réseau hydrographique du Nistos	✓
730030370	La Neste, amont	✓
730030510	Affluents et rivière de l'One	✓
730030520	Réseau hydrographique de la Bouigane en aval de Saint-Lary	✓

730030522	Réseau hydrographique du Touyre entre Montferrier et Léran	
730030525	Sios et affluents	✓
730030526	Aval du ruisseau du Baup et affluents	
730030528	Ruisseau du Saurat et affluents	
730030529	Ariège en amont d'Ax-les-Thermes	✓
730030530	Ruisseau de Vicdessos en aval d'Auzat	✓
730030539	L'Aude et son affluent la Bruyante	✓
730030544	Ruisseaux de l'Arbas et de Rieuaris	✓
730030548	Quiès calcaires d' Albiès à Caussou	✓
730030553	Partie médiane du Lez et affluents entre Sentein et Les Bordes-sur-Lez	✓
730030554	Cours de l'Oriège entre Orlu et Ax-les-thermes	
730030556	Arac et affluents, en aval de Le Port	✓
730030557	Rivière Alet et affluents	✓
730030558	Aval de la rivière du Garbet	✓
910010816	Haute Vallée de Nohèdes	✓
910010916	Ruisseau de l'Angoustrine et ses prairies humides	
910010918	Val de Galbe	
910010922	Vallée de la Têt en Amont des Bouillouses	
910010923	Haute vallée de la Grave	
910010938	Vallée d'Eyne	✓
910011279	Vallée du Rébenty de Belfort-sur-Rebenty à Cailla	✓
910011280	Pech dels Escarabaters et forêt domaniale d'Aigues-Bonnes	
910011704	Massif du Pech de Bugarach et col de Linas	
910011706	Gorges de Galamus et massif du Pech d'Auroux	
910011716	Forêt Domaniale du Rialsesse	
910016006	Forêt de Lapazeuil et Soula de la Moulinasse	✓
910030077	Flanc nord du Madres	✓
910030105	Gorges de Pierre-Lys	
910030111	Forêt d'En Malo - Bac d'Estable	✓
910030112	Gorges de Saint-Georges	
910030121	Forêt de Gesse	
910030123	Pic de Bénal	
910030133	Pelouses et prairies du col des Moulis	
910030136	Défilé d'Adouxes	✓
910030141	Rivière de l'Agly et ses affluents de la source au Pas de la Fumado	
910030144	Soulane du Rébenty à Niort-de-Sault	✓
910030145	Picaucel et forêt de la Fajolle	✓
910030147	Forêt de Salvanère et bois de l'Orri	
910030152	Forêt domaniale de Montnaie-Gravas	✓
910030154	Ripisylve des gorges de l'Aude	✓
910030155	Pic Dourmidou et Serre d'Escales	

	910030158	Haut Vallespir du Pic de Costabonne au Pla Guillem	
	910030171	Pla de Besset et ruisseau de Roquefort	✓
	910030172	Bois de Canelle, de Fenelle et de Pénicas	
	910030173	Forêt d'Embournac et pic de Serrembare	
ZNIEFF de type II	720008893	Vallée d'Aspe	✓
	720009373	Montagnes et vallées des Aldudes, massifs du Mondarrain et de l'Artzamendi	✓
	720009380	Haute-soule	✓
	720012970	Réseau hydrographique du gave de Pau et ses annexes hydrauliques	✓
	720012972	Réseau hydrographique du gave d'Oloron et de ses affluents	✓
	720030070	Massif des Arbailles	
	730003064	Haute montagne en Haute-Garonne	✓
	730003065	Baronnies	✓
	730006544	Massif de l'Arbas	✓
	730006548	Ensemble du massif de Gar-Cagire et bassin de Juzet-d'Izaut	✓
	730006764	Massif de Quérigut et forêt du Carcanet (Donezan)	✓
	730010670	Adour et milieux annexes	✓
	730010682	Cours de l'Arros	
	730011042	Garonne amont, Pique et Neste	✓
	730011118	Piémont calcaire commingeois et bassin de Sauveterre	✓
	730011397	Amont des bassins de la Louge, de la Save, du Lavet et de la Noue et Landes Orientales du Lannemezan	
	730011415	Bassin du haut Adour	✓
	730011454	Massifs calcaires de l'Estibète, du Granquet et du Pibeste, forêt de très Crouts, vallée du Bergons et crêtes	✓
	730011499	Haute vallée du gave de Pau : vallées de Gèdre et Gavarnie	✓
	730011624	Val d´Azun et haute vallée du gave de Cauterets	✓
	730011631	Vallée du Louron	✓
	730011645	Massif du Monné, vallée de l'Oussouet	✓
	730011656	Vallées de Barèges et de Luz	✓
	730011659	Haute vallée d'Aure	✓
	730011685	Massif de la Barousse et chaînon du sommet d´Antenac au cap de Pouy de Hourmigué	✓
	730011689	Piémont calcaire, forestier et montagnard du Nistos en rive droite de la Neste	✓
	730011915	Montagnes d'Olmes	✓
	730011919	Parois calcaires et Quiès de la haute vallée de l'Ariège	✓
	730011924	Massif de l'Aston et haute vallée de l'Ariège	✓
	730011976	Coteaux du Palassou	✓
	730011986	L'Hers et ripisylves	✓
	730012010	Montcalm et Vicdessos	✓
	730012019	Le Plantaurel	✓
	730012024	Moyenne montagne du Vicdessos et massif des trois seigneurs	✓
	730012031	Coteaux de l'est du st-gironnais	
	730012048	Montagnes d'Ercé, d'Oust et de Massat	✓

	730012054	Massif de l'Arize	✓
	730012085	Massifs du mont Valier, du Bouirex et montagnes de Sourroque	✓
	730012102	Montagnes entre la haute vallée de la Garonne et la haute vallée du lez	✓
	730012132	L'Ariège et ripisylves	✓
	730012135	Bassin versant de l'Oriège et montagnes orientales d'Ax-les-Thermes	✓
	730030503	Coteaux et vallons des angles et du Bénaquès	✓
	910010884	Forêt de Boucheville	✓
	910010943	Chaine du Puigmal et vallées adjacentes	✓
	910011272	Vallée du Rébenty	✓
	910011276	Fenouillèdes audois	✓
	910011278	Gorges de l'Aude et de l'Aiguette	✓
	910011282	Massif du Dourmidou et forêt de Salvanère	✓
	910011720	Corbières occidentales	✓
	910011733	Massif du Madres	✓
	910011773	Massif du Fenouillèdes septentrional	
	910030621	Plateau du Roquefortais	✓
	910030627	Versant sud du massif du Madres	✓
	910030632	Petit plateau de Sault	
	910030633	Haute vallée du Rébenty	✓

Parcs et Réserves

Type	Nom	Données récentes (à partir de 2005)
Parc National	Parc National des Pyrénées	✓
Parc Naturel Régional	PNR des Pyrénées Ariégeoises	✓
	PNR des Pyrénées Catalanes	✓
Réserve Naturelle Nationale	RNN du Néouvielle	✓
	RNN de Nohèdes	✓
	RNN de la Vallée d'Eyne	✓
	RNN du Mantet	✓
	RNN de Py	✓
	RNN de Prats-de-Mollo-la-Preste	
Réserve Naturelle Régionale	RNR du Pibeste	✓
	RNR d'Aulon	
	RNR du Montious	✓
	RNR du Massif de Saint-Barthélemy	✓
	RNR de Nyer	✓

ANNEXE 4 : NOTE DE CADRAGE DE LA DREAL OCCITANIE « MODALITES DE PRISE EN COMPTE DU DESMAN DES PYRENEES DANS LA REALISATION DE L'ETAT INITIAL »

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION OCCITANIE

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement

Direction Écologie

Toulouse, le 30 NOV. 2018

Modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées dans la réalisation de l'état initial

L'objectif de la réglementation spécifique relative à la protection des espèces de faune et de flore menacées, prise en application des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement, est d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de ces espèces dans leur aire de répartition naturelle.

Le principe général de cette protection réside dans l'interdiction de porter atteinte aux spécimens de ces espèces et pour certaines, à leurs habitats de reproduction et de repos.

Tout projet d'activité, d'aménagement ou d'infrastructure, en tout lieu, indépendamment de tout autre autorisation ou approbation, doit respecter l'article L.411-1. Dans certaines conditions, et de manière exceptionnelle, il est possible de solliciter une dérogation à la stricte protection des espèces au titre de l'article L.411-2.

Afin d'accompagner la bonne mise en œuvre de la réglementation, **la DREAL Occitanie a élaboré cette note, destinée aux services de l'État, établissements publics, collectivités, porteurs de projets et bureau d'études, pour rappeler les modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées dans la réalisation de l'état initial.**

L'état initial écologique du territoire est une étape déterminante dans l'élaboration d'un projet.

La bonne mise en œuvre de la réglementation relative aux espèces protégées dans les projets d'aménagement et d'infrastructures repose sur un préalable indispensable qui est la connaissance des espèces et de leurs habitats sur les territoires concernés pour **disposer d'un état initial fiable et précis** permettant d'évaluer les impacts directs, indirects ou induits par le projet, de concevoir les mesures permettant d'éviter, réduire ou compenser ces impacts.

Le Desman des Pyrénées est une espèce dont la détection est difficile malgré les améliorations récentes en matière de connaissance.

C'est pourquoi plusieurs outils opérationnels ont été élaborés dans le cadre du projet LIFE+ Desman « Conservation des populations de Desman des Pyrénées et de ses habitats dans les Pyrénées françaises » par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées et ses partenaires (Fédération des réserves Naturelles Catalanes, Parc naturel régional des Pyrénées

1/7

Cité administrative – 2, bd Armand Duportal – BP 80002 – 31074 TOULOUSE CEDEX 9 – Tél. 05 61 58 50 00
http://www.occitanie.pref.gouv.fr

Catalanes, Fédération Aude Claire, Association des Naturalistes d'Ariège, Parc National des Pyrénées, GREGE, laboratoire de recherche ECOLAB).

Les objectifs de cette note sont de :

- **Systématiser la prise en compte du Desman dans la gestion des milieux aquatiques pyrénéens ;**

- **Apporter des outils opérationnels d'aide à la prise en compte de l'espèce répondant aux exigences réglementaires** pour améliorer la qualité générale des dossiers :

– un outil cartographique d'alerte de définition des enjeux : https://www.picto-occitanie.fr/ (Cartes/Visualiseur général/Données/Nature Paysage Biodiversité/Zonage Nature/PNA).
– un cahier des charges pour la réalisation d'inventaires du Desman des Pyrénées (protocole, calendrier de réalisation des prospections, qualification des personnes,…) : http://www.desman-life.fr/telechargements/documents-techniques
– une liste des personnes (de bureaux d'études, associations...) ayant une attestation nominative de capacité à rechercher l'espèce conformément au protocole nécessaire pour présenter toutes les garanties de qualification des personnes amenées à intervenir : http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/outils-operationnels-pour-la-prise-en-compte-du-a23843.html

- **Faciliter et rendre lisible l'examen par les services instructeurs, le CSRPN et le CNPN, qui ont validé l'utilisation systématique de ces outils.**

- **Communiquer sur les modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées et les attendues des services instructeurs.**

1- RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

Le Desman des Pyrénées est une espèce protégée à l'échelle nationale, ainsi que ses habitats (sites de reproduction et de repos) par l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007), en application de l'article L.411-1 du code de l'environnement.

Au niveau européen, il est inscrit à l'annexe II de la Convention de Berne et aux annexes II et IV de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » (CEE 92/43 du 21 mai 1992).

Il est également classé comme espèce « vulnérable » sur la liste rouge mondiale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). La liste rouge pour les mammifères de France vient d'être réactualisée. Le Desman vient de changer de statut puisqu'il passe de « quasi menacé » à « vulnérable », ce qui signifie qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.

Il a connu au cours des 30 dernières années, une forte contraction et une fragmentation de son aire de répartition sur l'ensemble des Pyrénées françaises. La France a une forte responsabilité, à l'instar de l'Espagne et du Portugal, dans sa conservation du fait de son aire de répartition.

Cette situation particulière a conduit l'État à retenir cette espèce pour faire l'objet d'un Plan National d'Actions, politique transversale visant à assurer la conservation de l'espèce et à agir sur les différentes menaces, en complément du volet réglementaire.

Le manque important de connaissances sur le Desman des Pyrénées a été jusqu'à ce jour un véritable frein à sa prise en compte dans la gestion des milieux aquatiques pyrénéens.

Le Plan National d'Actions en faveur du Desman des Pyrénées et le projet LIFE+ Desman (2014-2019) ont permis d'améliorer cette situation, notamment grâce à l'acquisition de nouvelles

Cité administrative – 2, bd Armand Duportal – BP 80002 – 31074 TOULOUSE CEDEX 9 – Tél. 05 61 58 50 00
http://www.occitanie.pref.gouv.fr

connaissances essentielles sur l'espèce, la constitution d'un réseau d'acteurs et une prise de conscience quant à la nécessité de mise en œuvre de mesures appropriées pour la conservation de l'espèce et la gestion de ses habitats.

Il est donc apparu urgent de pouvoir disposer d'outils techniques pour systématiser sa prise en compte dans les procédures d'évaluation environnementale et plus généralement dans la gestion des milieux aquatiques.

Ces outils s'appuient sur des résultats et des analyses scientifiques réalisées notamment dans le cadre de deux thèses de doctorat et ont été validés par le Comité National de la Protection de la Nature, qui souhaite leur utilisation systématique afin de faciliter l'examen de projets d'aménagement portant sur la zone de présence potentielle et/ou avérée de l'espèce.

2- L'ÉTAT INITIAL – ELEMENTS A PRENDRE EN COMPTE POUR SON ÉLABORATION

L'état initial est une étape déterminante qui doit permettre de recueillir et d'analyser l'ensemble des données existantes sur l'espèce. Ces données devront être reprises dans chacun des dossiers de procédures (dérogation d'espèce protégée, dossiers Loi sur l'Eau, étude d'impact, évaluation des incidences Natura 2000, dossiers de déclaration de travaux…).

2.1. Étape 1. La définition du périmètre d'étude

Cette étape est fondamentale.
L'aire d'étude correspond à la zone d'influence du projet au regard de ses impacts potentiels attendus sur les espèces protégées.
Ce périmètre ne doit pas se limiter à la zone d'emprise directe du projet mais doit prendre en compte l'ensemble des zones susceptibles d'être impactées (effets directs, éloignés et induits). L'ensemble des espèces et habitats susceptibles d'être impactés par le projet doit être étudié.
Il est important de tenir compte de la taille moyenne d'un domaine vital mensuel de Desman, soit environ 500 m linéaires de cours d'eau principal et éventuels affluents, le domaine vital annuel n'étant pas connu mais certainement plus long, et de ses capacités de déplacement (jusqu'à 17 km observés en quelques mois, et 6 km en quelques jours). Les zones de confluence avec les affluents sont à prendre en compte dans le périmètre d'étude.

2.2. Étape 2. Le recueil et l'analyse préliminaire des données existantes

Afin de simplifier la prise en compte de l'espèce, un outil cartographique d'alerte a été élaboré. Il permet de connaître la répartition du Desman des Pyrénées par une simple consultation de carte (annexe 1), préalablement à la réalisation éventuelle d'inventaires. Il vient en appui lors de l'état initial de la zone étudiée en facilitant le recueil et l'analyse des données existantes.

2.2.1. Description de l'outil cartographique d'alerte

Cet outil a été élaboré à partir de données de détection et de non détection du Desman des Pyrénées, et d'une modélisation statistique de la favorabilité de son habitat durant les périodes dites historiques (< 2005) et actuelles (≥ 2005). Il distingue, à l'échelle des zones hydrographiques des Pyrénées françaises (petits bassins versants topographiques), trois niveaux de présence de l'espèce, qui ont été définis à partir du calcul d'un indicateur. La carte est consultable et téléchargeable (shape) en ligne sur www.picto-occitanie.fr. (Cartes/Visualiseur général/Données/Nature Paysage Biodiversité/Zonage Nature/PNA).

Cité administrative – 2, bd Armand Duportal – BP 80002 - 31074 TOULOUSE CEDEX 9 – Tél. 05 61 58 50 00
http://www.occitanie.prefet.gouv.fr

Elle sera mise à jour régulièrement par le CEN MP et la DREAL Occitanie. Ainsi, la date d'export de la carte doit être précisée dans le dossier transmis aux services instructeurs afin de s'assurer qu'il s'agit bien de la version la plus récente.

2.2.2. Interprétation des résultats de cartographie d'alerte

Chacune des zones hydrographiques est renseignée par un code couleur associé à des recommandations spécifiques.

Zone de couleur blanche

La zone hydrographique blanche est **hors de l'aire de répartition de l'espèce**, la prise en compte du Desman des Pyrénées ne s'avère pas nécessaire.

Zone de couleur grise

La présence du Desman des Pyrénées est potentielle. L'espèce était présente historiquement, cependant l'effort de prospection réalisé à ce jour n'a pas permis de confirmer sa présence actuelle. **De nouveaux inventaires de terrain doivent donc être réalisés en respectant le cahier des charges** présenté ci-dessous.
Si l'espèce n'est pas détectée durant les nouveaux inventaires, sa présence reste néanmoins potentielle. Les mesures réglementaires sur ses habitats s'appliquent.
Si sa présence est mise en évidence durant l'inventaire, la zone passera de la couleur grise à noire et les mesures qui en découleront seront donc celles associées à la zone noire.

Zone de couleur noire

Les zones hydrographiques de couleur noire précisent que **le Desman des Pyrénées est présent (quel que soit le cours d'eau concerné dans la zone hydrographique) et doit donc systématiquement être pris en compte.** Des inventaires complémentaires ne sont donc pas nécessaires pour l'état initial.
Les mesures réglementaires en faveur de l'espèce et de ses habitats s'appliquent systématiquement. Tout projet en zone noire doit amener à étudier l'opportunité du projet au regard de son impact sur le Desman des Pyrénées et la nécessité de déposer une demande de dérogation à l'interdiction de porter atteinte aux spécimens et à ses habitats de reproduction et de repos.

Cf en annexe : logigramme pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les projets en fonction des zones de l'outil cartographique d'alerte.

2.3. Étape 3. Les inventaires

Le Desman des Pyrénées est une espèce dont la détection est difficile malgré les améliorations récentes en matière de connaissance ; il existe notamment des cours d'eau où, malgré la présence avérée de l'espèce, la détection reste faible et hétérogène au fil des saisons, voire des années.

Ainsi, dans les zones hydrographiques de présence historique où l'espèce n'a pas été mise en évidence depuis 2005 (zones hydrographiques grises), il est très délicat de conclure à la disparition du Desman des Pyrénées. Son absence apparente peut être liée à un problème de détection ou à un effort de prospection insuffisant. Il est donc primordial d'y réaliser des inventaires complémentaires selon un protocole standardisé.

Cité administrative – 2, bd Armand Duportal – BP 80002 - 31074 TOULOUSE CEDEX 9 – Tél. 05 61 58 50 00
http://www.occitanie.ecef.gouv.fr

2.3.1. Cahier des charges pour la réalisation des inventaires – Protocole standardisé pour la réalisation d'inventaires

Il faudra veiller à :

• **respecter le cahier des charges pour la réalisation des inventaires** : le choix des périodes, l'effort de prospection, les méthodes d'inventaire, la durée de prospection, le calendrier de réalisation des différentes prospections... Le cahier des charges est téléchargeable sous : http://www.desman-life.fr/telechargements/documents-techniques;

• **indiquer la qualification des personnes en charge des inventaires**. Des formations (non payantes) dispensées par le CEN Midi-Pyrénées et ses partenaires permettent l'obtention d'une attestation nominative de capacité à rechercher l'espèce conformément au protocole officiel. Cette attestation permet de présenter toutes les garanties de qualification des personnes amenées à intervenir. Elle fait partie des **outils validés par le CSRPN et le CNPN** qui seront utilisés par les services en charge des dérogations espèces protégées afin de faciliter l'examen des projets portant sur la zone de présence potentielle et/ou avérée de l'espèce. La liste des personnes ayant reçu cette attestation est téléchargeable sous : http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/outils-operationnels-pour-la-prise-en-compte-du-a23843.html.

Les prospections des cours d'eau à la recherche de fèces de Desman des Pyrénées restent à ce jour l'approche la moins invasive et la plus utilisée. Elle reste le meilleur rapport en termes de coûts et efficacité.

Elles se basent sur la recherche de ses fèces sur les surfaces émergentes du lit mineur et des berges, (blocs, racines, troncs et branches) mais aussi et surtout tous les abris, cavités et anfractuosités.

– Le tronçon représente l'unité de base à prospecter. Il mesure 700 m de linéaire de rivière comprenant deux sections de 200 m à prospecter séparées de 300 m (non prospectés) en évoluant de l'aval vers l'amont.

Le(s) tronçon(s) doi(ven)t être choisi(s) au sein du périmètre d'étude au regard de ses impacts potentiels attendus sur le milieu aquatique et sur le Desman des Pyrénées. L'effort de prospection doit être suffisant pour que l'espèce, si elle est présente, soit identifiée et caractérisée afin d'estimer tous les impacts susceptibles de l'affecter. Plus la zone d'influence du projet d'aménagement sera grande et plus le nombre de tronçons sera important (pour une zone d'influence de 1 km, un tronçon de 700 mètres devra être réalisé). Ils seront localisés en priorité dans les zones favorisant la détection des indices de présence et répartis de façon homogène dans la zone d'influence.

– Il est nécessaire de réaliser *a minima* trois passages sur le même tronçon avant de considérer l'espèce absente. Le nombre de répétitions nécessaire varie cependant en fonction des secteurs. Selon la localisation géographique de la zone prospectée, deux classes ont été distinguées : les secteurs nécessitant *a minima* 3 passages et ceux où l'effort de prospection nécessaire est supérieur et nécessite 5 passages. La carte du nombre de passages à réaliser est en ligne sur www.picto-occitanie.fr). Il n'est pas nécessaire de réaliser les passages suivants si un indice de présence est découvert dès le premier passage.

– Les prospections seront réalisées en période d'étiage estival (juillet à octobre) ou secondairement en hiver (mi-janvier à mi-mars). S'assurer que les conditions climatiques (respecter impérativement cinq jours consécutifs sans épisode pluvieux > 4mm) et hydrologiques (niveau d'eau bas et stables depuis cinq jours consécutifs) sont adéquates. Entre les passages, un délai de 15 jours minimum et un mois maximum est à privilégier.

Cité administrative – 2, bd Armand Duportal – BP 80002 - 31074 TOULOUSE CEDEX 9 – Tél. 05 61 58 50 00
http://www.occitanie.prefet.gouv.fr

2.3.2. Quantification des populations :

En l'état actuel des connaissances, la quantification des populations reste difficile. Le nombre de fèces collectées n'est pas représentatif de la taille des populations.

L'outil génétique (identification individuelle par l'étude du gène cytochrome b de l'ADN mitochondrial), peut donner un nombre minimum d'individus sur le tronçon étudié mais reste dépendant de la quantité et de la qualité de l'ADN contenue dans les fèces. Selon les études, entre 15 et 30 % des crottes analysées permettent une individualisation. À ce jour, cela reste la seule méthode proposant une approche quantitative des populations. Elle n'est cependant pas pertinente dans le cadre de l'état initial, mais peut être préconisée dans le cadre d'un suivi avant/après travaux.

2.4. Étape 4. L'analyse des données de l'état initial

L'analyse des données qui auront été recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'état initial doit permettre au maître d'ouvrage d'appliquer avec un maximum d'efficacité des mesures d'évitement des enjeux liés aux espèces protégées ou, le cas échéant, d'élaborer et mettre en œuvre des mesures pertinentes et efficaces pour que le bilan écologique global du projet soit au moins neutre.

2.4.1. Les principaux paramètres d'analyse des données de l'état initial

Les paramètres d'analyse à l'échelle locale sont :
- les habitats occupés ou susceptibles d'être occupés par la population,
- l'évaluation de la qualité de l'habitat,
- le fonctionnement écologique,
- l'évolution des pressions sur l'espèce,
- l'évolution des habitats.

Les paramètres d'analyse à l'échelle régionale ou nationale sont :
- la répartition de la population,
- l'état de conservation,
- l'évolution de l'aire de répartition naturelle de l'espèce,
- l'évolution de l'habitat des populations.

2.4.2. Évaluation de la qualité des habitats

L'acquisition de connaissances sur l'évaluation de la qualité des habitats est en cours.

Les recommandations portent sur le maintien d'une bonne disponibilité en gîtes et en habitats de chasse tant quantitative que qualitative.

Gîtes :

Au sein de son domaine vital, un desman possède un ou plusieurs gîtes (en moyenne 2-3 gîtes avec un maximum de 7). Ils sont situés dans les berges, à proximité du cours d'eau et leur entrée semble toujours au moins partiellement immergée. Le Desman n'étant pas un animal fouisseur, il utilise des terriers déjà existants ou des cavités naturelles qui se forment entre les amas de pierres et/ou le chevelu racinaire. Ceci souligne l'importance des berges riches en cavités dotées d'une ripisylve conséquente avec un couvert végétal. Il est primordial de s'assurer d'une bonne connectivité des berges avec le lit mineur toute l'année. La préservation des annexes hydrauliques type bras morts, des zones humides attenantes aux berges ainsi que des îlots dans le lit mineur est nécessaire.

Cité administrative – 2, bd Armand Duportal – BP 80002 - 31074 TOULOUSE CEDEX 9 – Tél. 05 61 58 50 00
http://www.occitanie.pref.gouv.fr

Habitats de chasse :

L'espèce fréquente préférentiellement des zones avec des faciès d'écoulement hétérogènes proposant au moins localement et périodiquement des débits élevés (bon caractère favorable atteint à partir de 5 à 15 m³/s) et qui offrent de nombreux abris rocheux. La granulométrie semble également être importante puisque le Desman va privilégier des cours d'eau avec des substrats grossiers, moins colmatés et donc plus favorables aux invertébrés benthiques dont il se nourrit. La densité locale du réseau hydrographique est également importante, de même que sa connectivité au cours d'eau principal, puisque les affluents ou autres canaux constituent des habitats favorables et peuvent aussi servir de zones refuges en cas de perturbation importante du cours d'eau.

Cité administrative – 2, bd Armand Duportal – BP 80002 - 31074 TOULOUSE CEDEX 9 – Tél. 05 61 58 50 00
http://www.occitanie.pref.gouv.fr

ANNEXE 5 : RECEPISSE DTT CONCERNANT L'APPB DU SALAT (09/12/2019) ET PROJET D'APPB EN COURS D'INSTRUCTION

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE de l'ARIÈGE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES DE L'ARIÈGE
Service Environnement Risques
Unité eau

affaire suivie par : Jean Paul RIERA
tél. : 05 61 02 15 74- fax : 05 61 02 15 15
mél : jean-paul.riera@ariege.gouv.fr

référence : JPR/APPB desman
objet :Préparation APPB Desman
PJ :

Foix, le 9 décembre 2019

Le directeur départemental
à
ANA-CEN Ariège
Vidaliac
09240 ALZEN

Par messagerie électronique, reçu dans nos services le 18 novembre 2019 vous avez déposé un rapport d'APPB réalisé en 2018 concernant :

Le Desman des pyrénées

J'ai l'honneur de vous informer que ce document servira de base à l'élaboration d'un arrêté préfectoral de protection du biotope sur la haute vallée du Salat.

Le responsable de l'unité eau

Jean Paul RIERA

Siège :
10 rue des Salenques
BP10102
09007 FOIX CEDEX
téléphone : 05 61 02 47 00
télécopie : 05 61 02 47 47

Localisation des services :
Administration générale, Aménagement-urbanisme-habitat, Connaissance et animation territoriales, Sécurité routière
10 rue des Salenques
Economie agricole, Environnement-risques
1 rue Fenouillet

courriel: ddt@ariege.gouv.fr
Horaires d'ouverture au public du Lundi au Vendredi : 9h 00 /11 h 15 - 14 h 00 /16 h 00

PRÉFET
DE L'ARIÈGE
Liberté
Égalité
Fraternité

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES
Service environnement risques

Arrêté préfectoral portant protection du biotope
du cours d'eau du Salat et de ses affluents

La préfète de l'Ariège
Chevalier de la Légion d'honneur
Officier de l'ordre national du Mérite

Vu le code de l'environnement et notamment les articles L. 411-1, L. 411-2, R. 411-15 à R. 411-17 et R. 411-17-7 à R. 411-17-8 ;

Vu note technique du 8 janvier 2020 relative aux arrêtés préfectoraux de protection des biotopes et des habitats naturels ;

Vu le rapport scientifique de l'ANA – CEN de l'Ariège attestant de la présence d'espèces figurant sur la liste des espèces protégées sur le Salat et ses affluents, et que ce biotope présente un intérêt qui justifie sa conservation comme le dispose l'article L. 411-1 du code de l'environnement ;

Vu les avis des maires des communes d'Aleu, Aulus-les-Bains, Biert, Couflens, Eroé, Le Port, Massat, Oust, Seix, Soueix-Rogalle, Soulan et Ustou ;

Vu les avis de la chambre départementale d'agriculture, de l'Office national des forêts, de la délégation régionale du centre national de la propriété forestière ;

Vu l'avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel en date du ... ;

Vu les avis recueillis lors de la consultation publique au titre de l'article L. 120-1-II du code de l'environnement dans le cadre de la mise en œuvre du principe de participation du public défini à l'article 7 de la Charte de l'Environnement, ayant eu lieu du au 2020 inclus ;

Vu l'avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites siégeant dans sa formation nature en date du ... ;

Considérant la nécessité du maintien en l'état du biotope indispensable à la préservation de plusieurs espèces protégées voire endémiques des Pyrénées telles que le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et l'Euprocte des Pyrénées (*Calotriton asper*) ;

Considérant le risque d'altération, de dégradation ou de destruction du biotope de ces espèces compte tenu de la multiplication des activités sur le cours d'eau ;

Considérant qu'une telle protection doit tenir compte de l'intérêt du maintien des activités existantes, et être adaptée aux enjeux de protection poursuivis et au contexte local ;

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture de l'Ariège:

ARRÊTÉ

Article 1 - Objectif

Dans le but d'assurer la protection du biotope nécessaire à la reproduction, l'alimentation, au repos et à la survie du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et l'Euprocte des Pyrénées (*Calotriton asper*), un site biologique est institué sur le lit mineur, les berges et la ripisylve du cours d'eau du Salat de sa source pour la partie amont jusqu'au lieu-dit « Quercabanac » en aval, ainsi que sur trois affluents en rive droite du Salat : l'Arac, le Garbet, et l'Alet.

10 rue des Salenques – BP 10102 - 09007 FOIX CEDEX
Téléphone : 05 61 02 47 00 / mél : ddt@ariege.gouv.fr

Site internet : www.ariege.gouv.fr

Ce site figure sur la carte au 1/25000e annexée au présent arrêté.

Pour rappel, le lit mineur se définit comme l'espace recouvert par les eaux coulant à plein bords avant débordement, alors que le lit majeur est défini comme la partie inondée en cas de crue majeure débordante du lit mineur et correspond à la zone inondable lors des plus grandes crues.

La berge du cours d'eau est l'espace le bordant, généralement en pente, limitant le lit majeur du lit mineur, où pousse la ripisylve. Cette dernière est constituée de l'ensemble des formations boisées et arbustives présentes sur les rives du cours d'eau.

Article 2 - Réglementation

Il est institué un conseil de gestion chargé du suivi de ce biotope, d'étudier les demandes de travaux envisagés sur le tronçon concerné et d'émettre un avis quant à leur faisabilité au regard de la réglementation instaurée.

Sur le site défini à l'article 1, sont interdits :

- toute installation de captage ou pompage de l'eau sans crépine ou avec des crépines de maillage supérieur à 1,8 cm ;
- toute activité de randonnée aquatique (ou « ruisseling ») et toute modification du lit mineur pour des besoins récréatifs (baignade, « stone balancing ») ;
- tout stockage dans la bande rivulaire de 35 mètres de large, même de façon temporaire, de toute substance susceptible de polluer les eaux (fumier, lisiers, hydrocarbure, engrais, produits phytopharmaceutiques) ;
- hors estives, tout piétinement et divagation du bétail et des chevaux dans le lit mineur en dehors des passages à gué et aménagements prévus à cet effet. Des clôtures devront être mises en place en haut de berges sur les zones de pâturage, ainsi que des zones d'abreuvement spécifiques, soit en berge avec un accès matérialisé, soit en mettant en place des dispositifs d'abreuvement hors du cours d'eau.

Sur le site défini à l'article 1, le débit minimum biologique (DMB) ne doit pas être inférieur au débit d'étiage du cours d'eau, soit une valeur minimale correspondant au QMNA5 (ou 25 % du module).

Sur le site défini à l'article 1, doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation qui sera soumise à l'avis du conseil de gestion :

- toute demande de dérogation aux interdictions établies par le présent arrêté ;
- tout aménagement des berges de type enrochement maçonné ou mur ;
- tout broyage, débroussaillage des berges ou coupe de la ripisylve.

Il est rappelé que certaines activités font déjà l'objet d'une réglementation particulière, comme :

- l'orpaillage amateur ou de loisir qui est interdit sur le Haut-Salat,
- toute intervention de coupe sur la ripisylve dans la bande rivulaire de 5 mètres qui doit respecter les prescriptions de l'arrêté relatif à l'entretien des cours d'eau du 4 juin 2019.

Article 3 – Composition du conseil de gestion

Présidé par madame la Préfète ou son représentant, le conseil de gestion est composé de membres des trois collèges suivants ou de leur représentant :

1 – Collège de l'administration et des établissements publics

- le directeur départemental des territoires de l'Ariège,
- le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Occitanie,

- le chef du service départemental de l'Ariège de l'Office français pour la Biodiversité (OFB),
- le directeur départemental de la cohésion sociale et de la protection des populations (DDCSPP) de l'Ariège,
- le délégué territorial de l'Ariège de l'agence régionale de santé (ARS) Occitanie.

2 – Collège des collectivités locales

- le président du Conseil départemental de l'Ariège,
- le président du syndicat mixte du PNR des Pyrénées ariégeoises,
- le président du syndicat COUSERANS SERVICE PUBLIC (SYCOSERP),
- les maires d'Aleu, Aulus-les-Bains, Biert, Couflens, Ercé, Le Port, Massat, Oust, Seix, Soucirac-Rogalle, Soulan et Ustou.

3 – Collège des usagers

- le président de la chambre d'agriculture de l'Ariège,
- le président de la chambre de commerce et d'industrie de l'Ariège,
- le président du service des eaux du Couserans de la Communauté de Communes Couserans Pyrénées,
- le président du syndicat mixte départemental de l'eau et de l'assainissement (SMDEA) de l'Ariège,
- le directeur d'EDF hydraulique Garonne,
- le président de la fédération de pêche et de protection du milieu aquatique de l'Ariège,
- le président de l'association de protection des rivières ariégeoises « Le Chabot »,
- le président de l'association des naturalistes de l'Ariège - Conservatoire d'Espaces Naturels de l'Ariège en tant que conseiller biologiste.

Le secrétariat est assuré par le service environnement risques de la direction départementale des territoires de l'Ariège.

Article 4 - Saisine du conseil de gestion

Le conseil de gestion instruit les demandes d'autorisation visées à l'article 2. Celles-ci devront être adressées au service environnement risques de la direction départementale des territoires de l'Ariège. Le conseil de gestion donnera un avis conforme sur chaque demande dans un délai d'un mois.

Le conseil de gestion peut donner des avis sur la gestion courante du site protégé. Il est réuni en tant que de besoin par son président. Il se réunira une fois par an pour présenter le bilan des interventions sur le site durant l'année précédente.

Article 5 - Notification, publication et affichage

Le présent arrêté sera notifié aux propriétaires concernés.

Il sera adressé au maire de chaque commune concernée pour affichage en mairie. Cette formalité sera justifiée par un certificat du maire.

Un avis au public faisant connaître les dispositions du présent arrêté sera publié à la diligence du préfet de l'Ariège dans deux journaux locaux ou régionaux diffusés dans le département.

Il sera publié au recueil des actes administratifs et mis en ligne sur le site internet des services de l'État de l'Ariège.

Article 6 - Contrôles et sanctions

Les agents mentionnés à l'article L. 172-4 du code de l'environnement recherchent et constatent les infractions au présent arrêté en quelque lieu qu'elles soient commises dans les limites fixées

par l'article L. 172-5 du code de l'environnement, et auront en permanence accès aux installations de pompage pour le contrôle des conditions imposées par le présent arrêté.

Tout contrevenant aux mesures du présent arrêté encourt une peine d'amende prévue à l'article R. 415-1 du code de l'environnement pour les contraventions de 4e classe.

Article 7 - Exécution

Le secrétaire général de la préfecture de l'Ariège, les maires des communes concernées, le directeur départemental des territoires de l'Ariège, le délégué territorial de l'Ariège de l'agence régionale de santé Occitanie, le chef du service départemental de l'Ariège de l'Office français pour la Biodiversité, le directeur départemental de la cohésion sociale et de la protection des populations et le commandant du groupement de gendarmerie du département de l'Ariège sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté.

Fait à Foix, le

Chantal MAUCHET

La présente décision peut faire l'objet :

- d'un recours gracieux qu'il vous appartient de m'adresser ; le recours gracieux ne suspend pas l'application de la présente décision et ne suspend ni ne prorage le délai du recours contentieux. Si vous n'avez pas reçu de réponse dans un délai de deux mois à compter de la date de réception de votre recours, celui-ci doit être considéré comme implicitement rejeté.

- d'un recours hiérarchique auprès du préfet de région ; le recours hiérarchique ne suspend pas l'application de la présente décision et ne suspend ni ne prorage le délai du recours contentieux. Si vous n'avez pas reçu de réponse dans un délai de deux mois à compter de la date de réception de votre recours, celui-ci doit être considéré comme implicitement rejeté.

- d'un recours contentieux auprès du tribunal administratif de Toulouse dans un délai de deux mois à compter de sa notification, par courrier et également par l'application informatique Télérecours, accessible par le lien : http://www.telerecours.fr .

JUILLET 2021

Rédacteurs

- LIM Melody – Conservatoire d'espaces naturels d'Occitanie
- NÉMOZ Mélanie – Conservatoire d'espaces naturels d'Occitanie
- BLANC Frédéric – Conservatoire d'espaces naturels d'Occitanie
- PONCET Émile – Conservatoire d'espaces naturels d'Occitanie
- XÉRIDAT Philippe – DREAL Occitanie

Contributeurs

- BARASCUD Yannick – Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises
- BODO Aurélie – Fédération Aude Claire
- BUISSON Laëtitia – Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement
- DE SAUVERZAC Léa – ANA - Conservatoire d'espaces naturels d'Ariège
- DUMEUNIER Vincent – Conseil Départemental de l'Aude
- FOURNIER Christine – GREGE
- GOMEZ Régis – Office Français de la Biodiversité
- LACAZE Vincent – ANA - Conservatoire d'espaces naturels d'Ariège
- LAFFAILLE Pascal – INP-ENSAT, Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement
- LAPORTE Thierry – Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Aquitaine
- LE ROUX Bruno – Fédération Aude Claire
- PATRIMONIO Olivier – Ministère de la Transition Écologique
- PLET Gwenaëlle – LPO - Réseau Education Pyrénées Vivantes
- POULET Nicolas – Office Français de la Biodiversité
- SIMON Paul – Syndicat Mixte d'études et d'aménagement de la Garonne
- TESSEAYRE Dominique – Agence de l'Eau Adour Garonne

Remerciements

- DÍAZ Joshua – Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas (Espagne)
- GRIOCHE Alain – Ministeri de Medi Ambient, Agricultura i Sostenibilitat (Andorre)

Citation du document

Lim M., Némoz M., Blanc F., Poncet É., Xéridat P. (2021) – Plan national d'actions 2021 - 2030 en faveur du Desman des Pyrénées *Galemys pyrenaicus.* CEN Occitanie & DREAL Occitanie, Toulouse, 119 p.

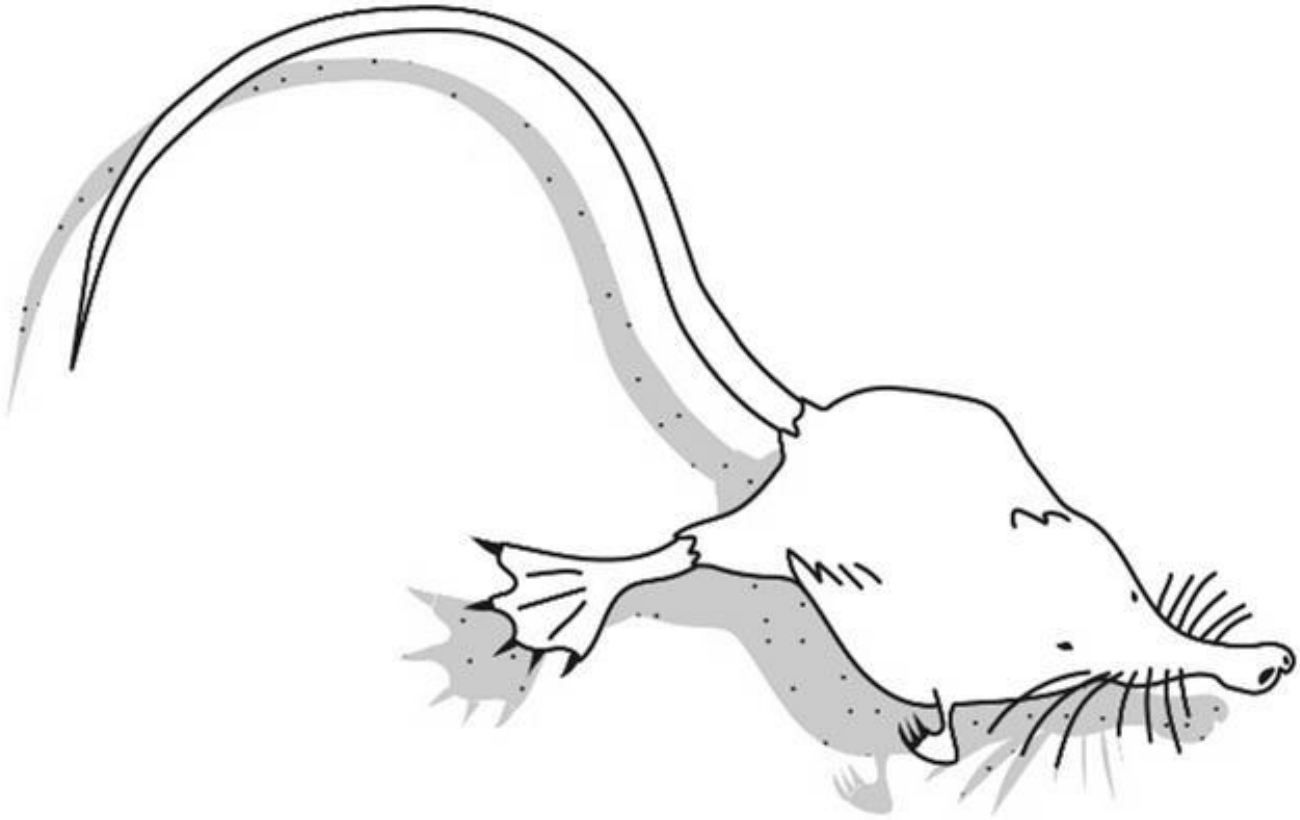

Conservatoire d'espaces naturels Occitanie

Plan national d'actions

en faveur du Dugong

Dugong dugon

Volet Mayotte

2012-2016

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Remerciements

Avec la contribution des membres du Comité de Suivi :

La représentante de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, Martine BIGAN
Le représentant de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL), Benjamin ESPERANCE
Le représentant de la Direction de l'Environnement et du Développement Durable (DEDD) du Conseil Général, Léonard DURASNEL
La représentante du Parc Naturel Marin de Mayotte (PNM), Alexandra GIGOU
Le chef de la Brigade Nature de Mayotte (BNM, brigade mixte ONCFS et Conseil Général), Jean MEHN
Le représentant de l'Unité Territoriale de Mayotte (UTM), Direction de la Mer Sud Océan Indien, Karim LAYSSAC
Le directeur du Centre de Recherche sur les Mammifères Marins de La Rochelle, Vincent RIDOUX

Remerciements pour leur contribution :

Hervé MAGNIN et Boris LEREBOURS du Parc National de Guadeloupe ; Antoine CHASSEIGNON du Service Education à l'Environnement de la Direction de l'Environnement et du Développement Durable du Conseil Général ; Helene MARSH, Professeur à l'Université James Cook, Australie ; Claire HARPET du Muséum National d'Histoire Naturelle ; Katia BALLORAIN du bureau d'étude Cara Ecology ; Bernard THOMASSIN et Sophie BLANCHY, membres du Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel de Mayotte ; Claire GARRIGUE et Christophe CLEGUER de l'association Opération Cétacés de Nouvelle Calédonie ; Stéphane CICCIONE, de KELONIA ; Michel CHARPENTIER, de l'association des Naturalistes de Mayotte et du bureau du Parc Naturel Marin de Mayotte (PNM) ; Mireille QUILLARD et Kamardine AHAMED du Service Patrimoine Naturel du Conseil Général de Mayotte ; Nissiat MONJOIN, du service pêche-aquaculture de la Chambre d'Agriculture, de la Pêche et de l'Aquaculture de Mayotte (CAPAM) ; Jean-Jaques BASTIDE, et Nils BERTRAND de l'association Megaptera et du Réseau Echouage Mahorais de Mammifères Marins et de Tortues Marines (REMMAT) ; Franck CHARLIER, de l'association Oulanga na Nyamba et du REMMAT ; les coopératives de pêcheurs des villages de Mtsapere, Mtsahara, Chiconi et Kani-Kéli ; Vincent DINHUT du bureau d'étude Isirus ; Alban JAMON du bureau d'étude Apnée ; Patricia DAVIS de l'ONG Community Centred Conservation ; Laoumi ABOUTOIHI, chargé de mission du Parc Naturel Marin de Mayotte ; Christian HILY du LEMAR, UMR6539 CNRS, IUEM, Université de Bretagne occidentale ; l'ensemble des membres du CSPN ; Nils BERTRAND, Jeremy KISZKA, Pascal HERVE, Pascal FOLI, Franck CHARLIER, Nathalie VIGNARD, Yannick STEPHAN, pour leurs photographies.

Citation

Pusineri C. & Caceres S. (2012) - Plan National d'Actions en faveur du Dugong, *Dugong dugon*, volet Mayotte. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte. ONCFS, 73 pp + annexes.

Résumé

Le dugong est un mammifère marin herbivore distribué dans les eaux tropicales et subtropicales de l'Indopacifique, des côtes est africaines au Vanuatu, entre les parallèles 26° nord et sud. Le taux de croissance des populations de dugong est faible et l'espèce, qui se nourrit sur les herbiers de phanérogames marines, est dépendante des habitats côtiers. Le dugong est donc particulièrement vulnérable aux impacts anthropiques. De récentes évaluations montrent que l'espèce est en déclin ou éteinte dans au moins un tiers de son aire de répartition, de statut inconnu dans au moins 50% de son aire de répartition et vraisemblablement stable dans le reste (Marsh, 2008). Le dugong est aujourd'hui classé vulnérable par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et se trouve dans l'annexe I de la CITES.

A Mayotte, entre 2002 et 2008, différentes études ont été menées afin d'améliorer la connaissance de l'espèce à partir de survols ULM, d'enquêtes auprès des pêcheurs et de la collecte des observations opportunistes. Les résultats de ces études suggèrent que la population de dugongs a été relativement abondante par le passé et que la cause majeure de son déclin a été sa surexploitation. En outre, les résultats montrent que la population actuelle de dugongs ne dépasserait pas la dizaine d'individus. Le dugong est protégé depuis 1995 et depuis 1997 l'utilisation du filet est réglementée dans le lagon de Mayotte. Malgré ces mesures de protection, quelques captures accidentelles de dugongs ont été recensées au cours de ces 10 dernières années et suffisent à menacer la population à très court terme. Viennent s'y ajouter d'autres pressions anthropiques qui se développent : la dégradation des herbiers de phanérogames marines, la pollution acoustique, ainsi que la dégradation de la qualité des eaux côtières. Conformément aux critères de la Commission Européenne, établis dans le cadre de la directive CEE/92/43 du 21 mai 1992, l'état de conservation global du dugong est défavorable.

La stratégie de conservation du dugong à Mayotte est donc à très court terme de réduire à 0 les captures et toutes formes de destruction directe d'origine humaine, afin de stopper le déclin de la population puis de l'amener à un état de conservation satisfaisant. Les captures de dugong recensées ayant eu lieu dans des filets, l'objectif de 0 capture ne peut s'obtenir que par l'arrêt total de la pêche au filet telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui. Cela implique l'adhésion des pêcheurs à cette action, mais aussi une réflexion et une aide à la reconversion de cette pêcherie vers d'autres pratiques. Cette mesure sera très bénéfique au lagon en général. Elle permettra en particulier d'améliorer la conservation des ressources halieutiques, aujourd'hui surexploitées, des tortues marines, autres espèces à forte valeur patrimoniale et touristique, et des herbiers, qui constituent un habitat clé du lagon. En parallèle de la problématique des captures, il est nécessaire de préserver la qualité de l'habitat du dugong et de soutenir la conservation de l'espèce dans les pays voisins.

Le tableau récapitulant les actions à mettre en oeuvre au cours des 5 prochaines années (2012-2016) est présenté en annexe 1. Le budget total estimé du PNA en faveur du dugong est de 446 300 €, dont 147 500 € pour le salaire et le fonctionnement de l'animateur du plan. Il sera coordonné par la DEAL de Mayotte, qui s'appuiera sur un Comité de Pilotage.

Abstract

The dugong (*Dugong dugon*) is a marine mammal of the order of Sirenians. It is found in Appendices II and IV of Nairobi Convention, Appendix II of Bonn Convention and Appendix I of CITES. The species is classified as vulnerable by the IUCN. It has been protected in France (including Mayotte) since 1995 and in 2007 the country signed up the Memorandum of Understanding on the Conservation and Management of dugongs and their habitats throughout their range (Abu Dhabi Declaration 2007).

The dugong reaches sexual maturity between 6 and 17 years of age for both sexes (Kwan, 2002; Marsh, 1995). A dugong cow produces a single calf every 2.8 to 7 years. The growth rate of a dugong population is usually of 1 to 3% per year (Marsh *et al.*, 2003). Birth rate is unknown in Mayotte but 2 newborns have been observed in the last 5 years. Dugongs feed essentially on seagrass but may also consume seaweeds (Marsh, *et al.* 1982; Spain, & Heinsohn 1973; Whiting, 2002). Their distribution is highly correlated with seagrass beds distribution. Their diet in Mayotte has not been studied yet; furthermore, lagoon seagrass mapping needs to be completed. The species is in general resident. However, daily and seasonal as well as random movements of individuals have been observed, ranging from a few to several hundred kilometres in both coastal and oceanic habitats (Anderson, 1982; Marsh *et al.*, 1994; Marsh *et al.*, 2002; Sheppard *et al.*, 2006; Hobbs *et al.*, 2007). Dugong movements and exchanges between populations at the South West Indian Ocean regional scale (SWIO) have never been studied.

The dugong occurs in tropical and subtropical Indo-pacific waters from the Eastern African coasts to Vanuatu, between 26° north and south parallels (Marsh *et al.*, 2002). The main dugong population is found in Australia with about 70,000 dugongs. However population estimates are unavailable or outdated for large regions of Australia (Marsh et al., 2011). Other known major populations occur in New Caledonia (1800 individuals Garrigue *et al.*, 2008), in Sabah, Malaysia (688 to 1376 individuals, Rajamani, 2009) as well as Arabian golf and red sea (several thousands individuals; Preen, 2004; Preen, 1989; Preen *et al.*, 1989). Elsewhere, populations are poorly known but are thought to be reduced and fragmented. In the SWIO, the largest known population is found in the Bazaruto archipelago, Mozambique, with around 250 individuals (Cockcroft *et al.,* 2008). In Madagascar, only a few sightings are made nowadays. However, recent aerial (La Rochelle University, com. pers.) and interview (C3, 2010) surveys show that a consistent population may still remain. In the Comoros, few dugong sightings are recorded nowadays mainly in Moheli (Beudard & Ciccone, 2008; Davis *et al.*, 2009).

The lagoon of Mayotte, one of the largest lagoons in the world (1,100 km²), is potentially a favourable habitat for dugongs: it is characterized by quiet waters, rare predators and 7.6 km² of seagrass beds (Loricourt, 2005). However, a fishermen interview survey implemented in 2007 showed that Mayotte's dugong population has declined sharply since the 70's. Of the 406 fishermen interviewed, 24 % (N = 98) said that several dugongs were caught per year, month or week in their village before the species declined. This suggested that dugongs were once numerous and declined chiefly due to overexploitation.

The few dugong observations reported these last years suggest the dugong population now consists of no more than a ten of individuals. Most of the recent dugong observations have been made in the south-eastern lagoon. This is at least partly due to poaching prevention provided by the high human presence in this area close to the main marinas and marine

reserves. According to the standards of the European Directive CEE/92/43, the conservation status of dugongs in Mayotte is unfavourable. Over the past 10 years in Mayotte, deliberate hunting was reported neither by the fishermen interview nor by the local wildlife agency. Hence, the legal protection of dugongs since 1995 and the drastic decline of the population seem to have put an end to intentional dugong capture. Although net fishing is the main fishing practice for only few fishermen in Mayotte (around 7%, Pusineri & Quillard, 2008), 4 dugong bycatches were recorded from 1997 to 2008 according to the fishermen interview and the local wildlife agency. All these were said to be bycatches but all the animals were nevertheless kept for meat consumption. A minimum of 4 anthropogenic deaths over 10 years for the highly depleted Mayotte population leads inevitably to a still relevant decline of the population. Hence, bycatch appears to be major threat for the species in Mayotte. Since 2004, a local law restricts net use in Mayotte: nets are forbidden on coral reefs, seagrass beds and mangroves; mesh size should not be larger than 6 cm, maximum net width should not exceed 300 m and drift nets are forbidden. Unfortunately this legislation is poorly enforced. Hence, as in the other SWIO countries, the main current threat for Mayotte dugongs seems to be bycatch in artisanal fishing nets (WWF, 2004). Other anthropogenic impacts put additional pressure on dugongs in Mayotte. The main one is the degradation of seagrass beds due to natural and anthropogenic factors (Thomassin et Dinhut pers. com.; Loricourt, 2005). Besides, acoustic pollution in now significant as more than 2000 motor boats are inventoried in Mayotte. Studies conducted on pollutant concentrations in oysters in 1997 and 2007 by Thomassin *et al.* (2008) showed that there was degradation in coastal water quality between the 2 periods. Finally, a lobomycosis-like disease known to be favoured by coastal habitat degradation has been observed over the past few years on Indopacific bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) (Kiszka et al. 2009).

Since 2003, several actions have been implemented for dugong conservation in Mayotte: an aerial survey, an interview survey, seagrass mapping, stranding network set up, many education programs, net use regulation and law enforcement with field patrolling. However, all these actions have not been able to stop the population decline mainly because net use legislation is poorly enforced.
To conserve dugongs in Mayotte, bycatch mortality will have to be reduced to zero. In parallel, habitat quality will have to be studied more thoroughly and seagrass beds protected. Further, dugong conservation in foreign countries will have to be considered as a small isolated population is unlikely to be viable in the long-term. These measures will also benefit fishing resources, other species of high heritage and tourism value (such as sea turtles) as well as a key habitat of the lagoon: the seagrass beds.

The actions listed in annex 2 are planned to be implemented within the next 5 years (2012-2016). The total plan budget is 446 300 €, with 147500 € accounting for the organizer salary. The plan will be implemented by a steering committee, coordinated by the local Direction of Environment (DEAL).

Sommaire

Sigles et acronymes 1

Introduction 2

1. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce 3
1.1 Systématique et description de l'espèce 4
1.2 Classement sur la Liste rouge de l'UICN, conventions internationales et statut légal de protection 5
1.3 Règles régissant le commerce international 6
1.4 Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation de l'espèce 6
1.5 Répartition 9
1.6 Tendances évolutives 12
1.7 Etat de conservation de l'espèce 14
1.8 Informations relatives aux sites occupés et exploités par l'espèce 15
1.9 Menaces et facteurs limitants hiérarchisés 18
1.10 Impact du changement climatique 22
1.11 Aspects économiques, sociaux et culturels 22
1.12 Expertise française et mondiale 24
1.13 Recensement des principales actions de protection déjà conduites 25
1.14 Lacunes en terme de connaissances 28

2. Besoins, enjeux et stratégies de la conservation de l'espèce 29
2.1 Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce 30
2.2 Stratégie générale de conservation 31
2.3 Place du PNA du dugong de Mayotte dans les stratégies locales et internationales 31

3. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en oeuvre 33
3.1 La durée du plan 34
3.2 Stratégie opérationnelle de sauvegarde et de restauration 34
3.3 Objectifs opérationnels et actions à mettre en œuvre 34
3.4 Définition du rôle des partenaires 62
3.5 Le calendrier de mise en œuvre du plan 63
3.6 L'évaluation et le suivi du plan 64
3.7 Estimation financière 67

Bibliographie 69

Annexes 74

Table des figures

Fig. 1 : Dugong et son petit observés à Mayotte par survol aérien en 2008 4
Fig. 2 : Cycle biologique du dugong 7
Fig. 3 : Répartition mondiale du dugong 9
Fig. 4 : Région Sud-ouest de l'Océan Indien 10
Fig. 5 : Ensemble des observations de dugongs réalisées depuis 2007 11
Fig. 6 : Ensemble des observations de dugongs réalisées par les différents usagers du lagon depuis une dizaine d'années 12
Fig. 7 : Evolution et état actuel de la population de dugongs à Mayotte 13
Fig. 8 : Réserve de la Passe en S 16
Fig. 9 : Ensemble des observations de dugongs réalisées depuis 2007 et zones protégées 17
Fig. 10 : Dugong capturé accidentellement dans un filet de pêche en 2003 et préparé afin d'être vendu 18
Fig. 11 : Développement de l'urbanisme côtier dans le village de Sada 19
Fig. 12 : Timbres de Mayotte ayant pour thématique les mammifères marins 23
Fig. 13 : Affiche de sensibilisation destinée aux pêcheurs mahorais 25
Fig. 14 : Dugong de Mayotte trouvé mort en mer en 2008 26
Fig. 15 : Affiche gagnante du concours scolaire 27
Fig. 16 : Pêcheurs en infraction en pêche au filet sur un récif 28

Table des tableaux

Tableau 1 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation du dugong à Mayotte 14
Tableau 2 : Récapitulatif hiérarchisé des menaces qui pèsent sur la population de dugongs de Mayotte 21
Tableau 3 : Objectifs opérationnels et actions à mettre en œuvre 35
Tableau 4 : Calendrier des actions 63
Tableau 5 : Indicateur de suivi et d'évaluation des actions 65
Tableau 6 : Evaluation financière détaillée par objectif opérationnel 68

Sigles et acronymes

AAMP : Agence des Aires Marines Protégées
AP : Arrêté Préfectoral
APB : Arrêté de Protection de Biotope
BNM : Brigade Nature de Mayotte
C3 : Community Centred Conservation
CAPAM : Chambre d'Agriculture, de la Pêche et de l'Aquaculture de Mayotte
CELRL : Conservatoire du littoral et des rivages lacustres
CITES : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (Convention on International Trade in Endangered species)
CMS : Convention pour les espèces migratrices
CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
COVIPEM : Comité Villageois des Pêcheurs
CRMM : Centre de Recherche sur les Mammifères Marins
CSPN : Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel de Mayotte
DAAF : Direction de l'Alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DAF : Direction de l'Agriculture et de la Forêt
DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DEB : Direction de l'Eau et de la Biodiversité du Ministère chargé de l'Ecologie
DEDD : Direction de l'Environnement et du Développement Durable du Conseil Général de Mayotte
FMAE : Fédération Mahoraise des Associations Environnementales
IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
MNE : Mayotte Nature Environnement
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
MoU : Mémorandum d'entente
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
PADD : Plan d'aménagement et de développement durable de Mayotte
PNA : Plan National d'Actions
PNM : Parc Naturel Marin de Mayotte
REMMAT : Réseau Echouage Mahorais de Mammifères Marins et de Tortues Marines
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
TE ME UM : Terres et Mers Ultramarines
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UTM : Unité Territoriale de Mayotte, Direction de la Mer Sud Océan Indien
WWF : Fond Mondial pour la Nature (World Wildlife Fund)
ZEE : Zone Economique Exclusive
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

Introduction

Le dugong est un mammifère marin herbivore distribué dans les eaux tropicales et subtropicales de l'Indopacifique, des côtes est africaines au Vanuatu, entre les parallèles 26° nord et sud. Le taux de croissance des populations de dugong est faible et l'espèce, qui se nourrit sur les herbiers de phanérogames marines, est dépendante des habitats côtiers. Le dugong est donc particulièrement vulnérable aux impacts anthropiques. De récentes évaluations montrent que l'espèce est en déclin ou éteinte dans au moins un tiers de son aire de répartition, de statut inconnu dans au moins 50% de son aire de répartition et vraisemblablement stable dans le reste (Marsh, 2008). Le dugong est aujourd'hui classé vulnérable par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et se trouve dans l'annexe I de la CITES.
A Mayotte, entre 2002 et 2008, différentes études ont été menées afin d'améliorer la connaissance de l'espèce à partir de survols ULM, d'enquêtes auprès des pêcheurs et de la collecte des observations opportunistes. Les résultats de ces études suggèrent que la population de dugongs a été relativement abondante par le passé et que la cause majeure de son déclin a été sa surexploitation. En outre, les résultats montrent que la population actuelle de dugongs ne dépasserait pas la dizaine d'individus. Le dugong est protégé depuis 1995 et depuis 1997 l'utilisation du filet est réglementée dans le lagon de Mayotte. Malgré ces mesures de protection, quelques captures accidentelles de dugongs ont été recensées au cours de ces 10 dernières années et suffisent à menacer la population à très court terme. Il est donc indispensable de prendre localement des mesures rapides et drastiques, d'autant plus qu'elles ne peuvent qu'être bénéfiques pour d'autres espèces et habitats côtiers de Mayotte (tortues marines et herbiers notamment).

Cette situation amène à considérer qu'il est prioritaire de conduire des actions de conservation du dugong à Mayotte. Le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, représenté par la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte a donc souhaité se doter d'un volet Mayotte du plan national d'action en faveur du dugong.
L'objectif du plan vise à la conservation et à la restauration[1] du dugong à Mayotte. Il a pour but, notamment au regard des menaces qui pèsent sur cette espèce, d'assurer sa pérennité en atteignant une dynamique de population viable. Il fixe les mesures à mettre en œuvre afin de parvenir à l'objectif.

Ce plan a été rédigé par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), sous l'égide de la DEAL de Mayotte, Maître d'Ouvrage et coordinatrice du plan. L'élaboration de ce document a bénéficié de l'assistance d'un comité de suivi ainsi que de la collaboration d'experts et des acteurs mahorais de la conservation du dugong. Il a été élaboré en étroite collaboration avec le Parc Naturel Marin de Mayotte. La conservation du dugong et celle des tortues marines présentent de nombreuses problématiques communes (captures accidentelles, dégradation des herbiers, échouages...), le plan met donc en évidence à chaque fois que cela est pertinent les possibilités de mutualisation des actions avec le futur PNA en faveur des tortues marines. Enfin, le présent document prévoit la mise en place de collaborations avec les pays voisins où l'espèce est encore observée, ainsi qu'avec les acteurs de la conservation du Dugong en Nouvelle-Calédonie, principal territoire français où l'espèce est présente.

[1] Restauration : rétablissement d'un effectif viable sur le long-terme

1. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce

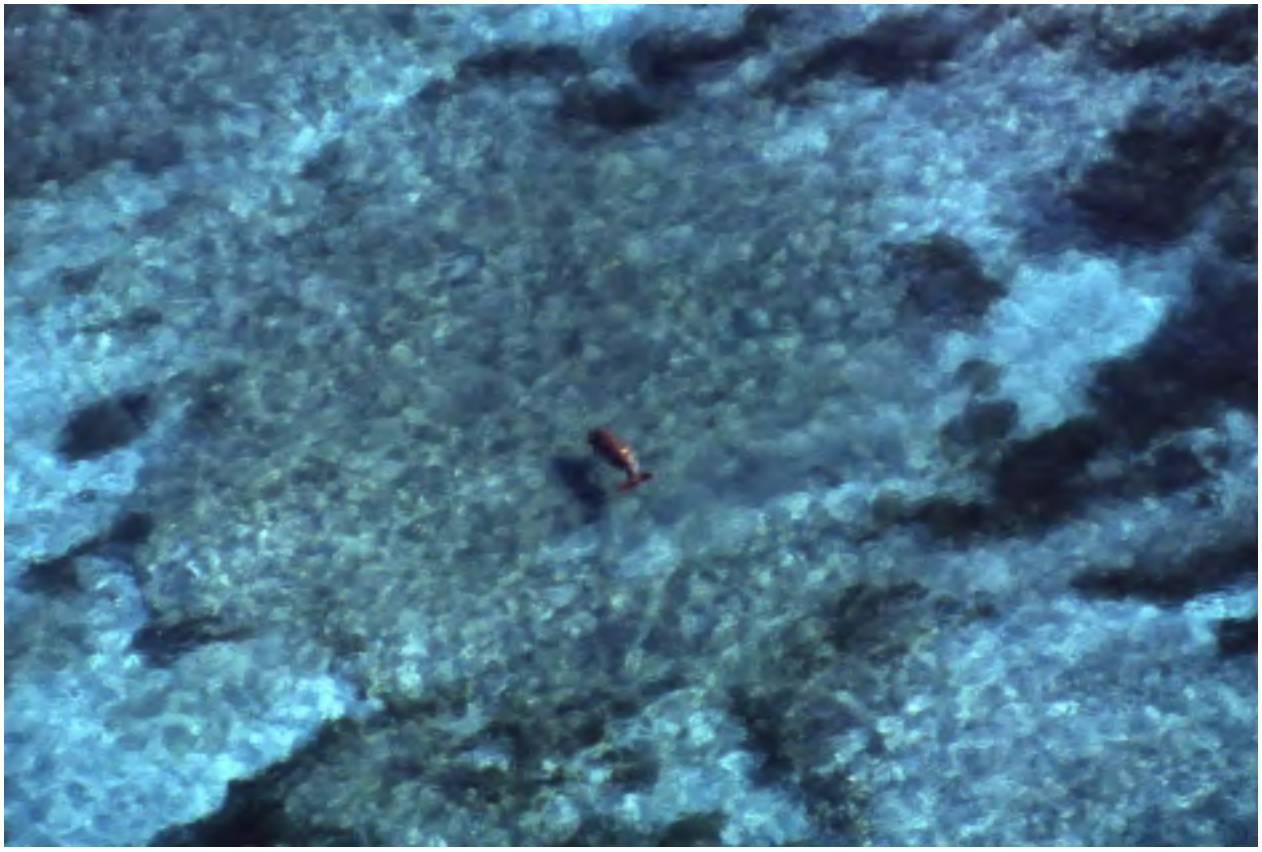

1. Bilan des connaissances

1.1 Systématique et description de l'espèce

(Jefferson *et al.*, 2008 ; Figure 1)

Le dugong est classé comme suit (http://www.itis.gov/) :
Classe : Mammalia
Ordre : Sirenia
Famille : Dungongidae (Gray, 1821)
Genre : Dugong (Lacépède, 1799)
Espèce : *Dugong dugon* (Müller, 1776)

L'ordre des siréniens est composé de 2 familles : les Trichechidae qui comprennent 3 espèces de lamantins (*Trichechus* sp.) et les Dugongidae qui ne comptent plus qu'une espèce : le dugong (*Dugong dugon*). Une seconde espèce de Dugongidae, la Rhytine de Steller du Pacifique (*Hydrodamalis gigas*) a disparu suite à sa surexploitation durant les années 1700.
Les siréniens se caractérisent par : un corps et une tête massifs, 2 orifices respiratoires situés au-dessus de leur museau court et aplati, l'absence de nageoire dorsale et 2 nageoires pectorales aplaties horizontalement comme chez les cétacés. Ces animaux sont totalement aquatiques, ont une aire de répartition limitée aux habitats tropicaux et subtropicaux et sont les seuls mammifères marins herbivores.
A la différence des autres siréniens, le dugong se caractérise par un corps plus fuselé et une queue composée de 2 lobes, identique à celle des cétacés. Sa tête massive est latéralement compressée et pourvue de lèvres très développées adaptées au broutage des herbiers de phanérogames marines. Sa formule dentaire est I 2/3, C0/1, PM 3/3, M 3/3. Sa pigmentation est d'une couleur gris-marron qui s'éclaircit du dos vers la face ventrale. Le dugong vit exclusivement dans le milieu marin, tandis que les lamantins sont essentiellement inféodés aux eaux douces et saumâtres. A leur naissance, les jeunes dugongs mesurent environ 1,15 m pour un poids de 25 à 35 kg. Les adultes mesurent jusqu'à 3,3 m pour 400 kg environ. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel marqué chez cette espèce.

Figure 1 : Dugong et son petit observés à Mayotte par survol aérien en 2008 © P. Hervé

1.2 Classement sur la Liste Rouge de l'UICN, conventions internationales et statut légal de protection

1.2.1 Classement au regard des critères de l'UICN

L'UICN classe les dugongs dans la catégorie « vulnérable » en raison du déclin de leur population d'au moins 20% ces dernières années (Marsh, 2008). Marsh *et al.* (2011) définit des sous-populations[2] de dugong d'après leur isolement démographique et génétique et classe chacune d'entre elles d'après les critères UICN habituellement appliqués à l'espèce dans son ensemble. D'après ce travail, la sous-population de dugongs résidant dans le sud-ouest de l'océan Indien (Afrique de l'Est, Canal du Mozambique, Madagascar et Mascareignes) peut être considérée « en danger ».

1.2.2 Conventions internationales

La Convention de Nairobi, Convention pour la Protection, la Gestion et la Mise en Valeur du Milieu Marin et des Zones Côtières de l'Afrique Orientale (1985, Nairobi) classe, dans son protocole relatif aux zones protégées ainsi qu'à la faune et la flore sauvages, le dugong dans ses annexes II et IV. Ces annexes regroupent respectivement les espèces exigeant une protection spéciale et les espèces migratrices protégées.
La Convention de Bonn, convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS, 1979, Bonn), classe le dugong dans son annexe II qui regroupe les espèces migratrices devant faire l'objet d'accords.
Dans le cadre de cette Convention, la France a signé en 2007 le Mémorandum d'entente (MoU) sur la conservation et la gestion des dugongs et de leurs habitats dans l'ensemble de leur aire de répartition. Un plan de conservation et de gestion est annexé au MoU (CMS et UNEP, 2007 a et b ; Abu Dhabi).

1.2.3 Statut de protection national et local

L'Arrêté du 1er juillet 2011 rectifié fixe la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection, y compris dans le département de Mayotte (art. 2). Toutes les espèces de cétacés et de siréniens (Dugongs et Lamantins) bénéficient de cette protection, y compris dans le département de Mayotte. Ainsi, en application de l'article L. 415-3 du Code de l'Environnement les atteintes portées au dugong sont passibles d'un an d'emprisonnement et de 15 000 € d'amende.

L'Arrêté Ministériel du 28 août 2009 prévoit des interdictions de pêche à l'aide de filets maillants dérivants, en considérant notamment qu'il est nécessaire d'éviter les captures accessoires d'espèces marines protégées, et notamment de cétacés et de tortues marines.

L'Arrêté Préfectoral n°49/SEF/DAF du 13 juillet 2010 réglemente l'approche des mammifères marins dans le lagon et les eaux territoriales de Mayotte.

L'Arrêté Préfectoral n° 109/SG/DAF du 28 décembre 2004 réglemente la pêche au filet dans les eaux intérieures de la Collectivité Départementale, notamment en raison de la dangerosité de certaines techniques de pêche pour la survie des tortues et des mammifères marins.

L'Arrêté Préfectoral n°61/AM du 21 mars 2006 interdit entre autre la récolte des végétaux marins dans le lagon de Mayotte.

[2] Sous-population : groupe d'individus d'une espèce, isolé génétiquement ou démographiquement des autres groupes (migration réussie d'un individu ou d'un gamète par an ou moins)

1.3 Règles régissant le commerce international

La CITES, Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 1973, Washington), classe le dugong dans son Annexe I : espèces menacées d'extinction.
Les Etats membres de l'Union Européenne, tous parties à la convention, appliquent la CITES via le règlement (CE) n° 338/97 du Conseil Européen. Ce règlement prévoit dans certains cas, des dispositions plus sévères que la CITES. Le dugong est classé en annexe A de ce règlement qui interdit notamment le commerce international de spécimens sauf lorsque l'importation n'est pas faite à des fins commerciales mais, par exemple, à des fins de recherche scientifique.

1.4 Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation de l'espèce

1.4.1 Reproduction

Les dugongs atteignent leur maturité sexuelle entre 6 et 17 ans (Kwan, 2002 ; Marsh, 1995, Figure 2). L'intervalle entre 2 mises bas chez une femelle est compris entre 2,8 et 7 ans (Kwan, 2002). Le temps de gestation est d'environ 13 mois et l'allaitement peut durer jusqu'à 18 mois (Marsh, 1995). En général, la portée est constituée d'un unique petit. Le temps de génération[3] a été estimé à 22-25 ans (Marsh, manuscrit non publié). Les mises-bas semblent préférentiellement avoir lieu dans des milieux côtiers protégés des prédateurs (Anderson 1981). La reproduction semble fluctuer de manière saisonnière et interannuelle, en fonction de l'abondance de nourriture (Grayson *et al.* 2010 ; Marsh, 1999 ; Marsh et Kwan, 2008). Des survols aériens réalisés dans deux régions d'Australie et à deux périodes en Nouvelle Calédonie donnent des proportions de jeunes de l'année très variables comprises entre 22% et 0,2% pour l'Australie et 7% à 14% pour la Nouvelle Calédonie (Garrigue *et al.*, 2009 ; Grayson *et al.*, 2010). A Mayotte, le taux de reproduction n'est pas connu de manière précise, mais des couples mère-petit ont été signalés à plusieurs reprises ces dernières années : en 2003 lors de survols dédiés aux tortues marines (Ciccione *et al.*, 2003), plusieurs fois entre 2006 et 2008 par le club Mayotte ULM, et à nouveau à plusieurs reprises en 2010 par les opérateurs spécialisés dans l'observation des mammifères marins. Etant donné l'écart de temps entre ces observations, il s'agit vraisemblablement de 3 naissances différentes. Cela porte à 3 le nombre de naissances de dugongs sur une période de moins de 10 ans, ce qui est important pour une population extrêmement réduite comme celle de Mayotte.

1.4.2 Structure des populations

Les dugongs sont en général observés seuls ou en petit groupe d'environ 6 individus, bien que des groupes de plusieurs centaines d'individus aient été observés (Jefferson *et al.*, 2008). Le sex-ratio des populations semble équilibré (Marsh, 1995). Le plus vieil individu connu avait 73 ans (Marsh, 1995). La structure en âge est encore peu connue. La structure de la population de dugongs n'est pas connue à Mayotte.

[3] Temps de génération : Intervalle de temps séparant deux degrés de filiation.

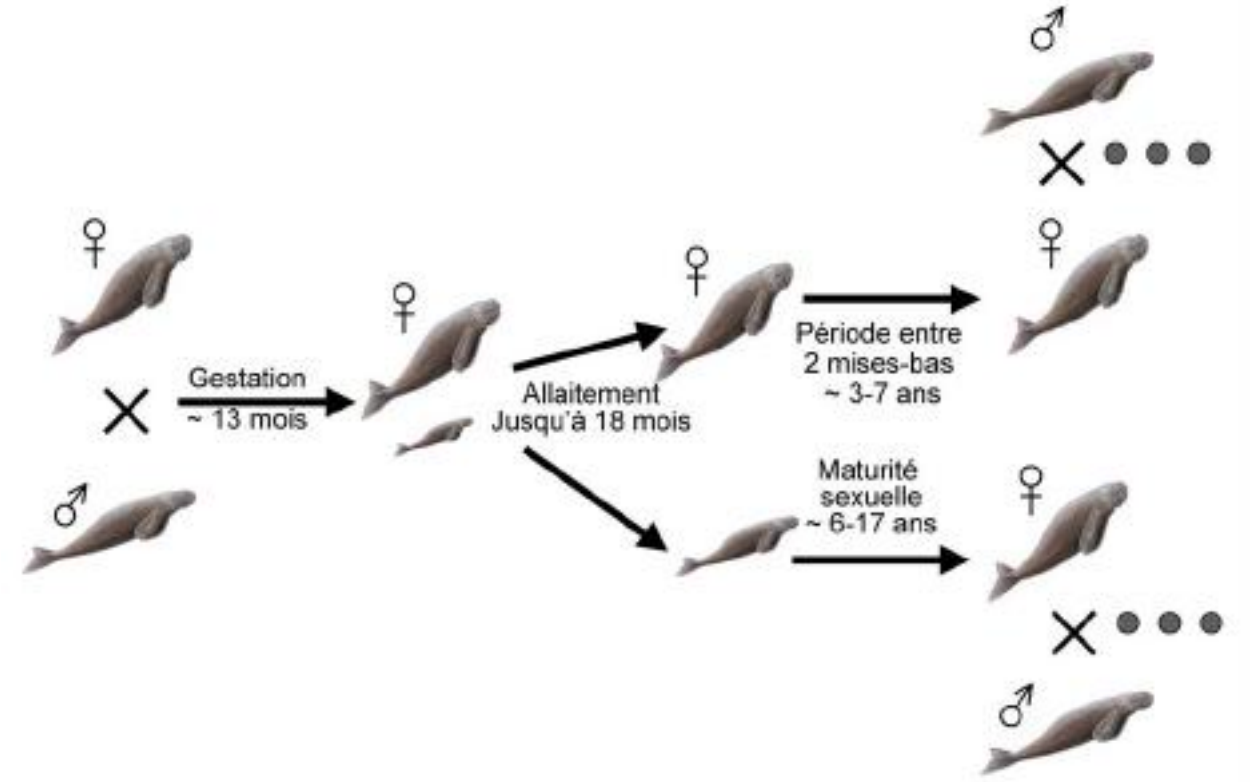

Figure 2 : Cycle biologique du dugong

1.4.3 Nutrition

Le régime alimentaire du dugong est dominé par les phanérogames marines et un large spectre d'espèces est consommé (Anderson, 1998 ; Preen, 1995a ; Preen et Marsh, 1995 ; André *et al.*, 2005 ; Marsh *et al.*, 1982). Cependant, le dugong préfère les phanérogames qui sont faciles à digérer et dont le taux de fibres est faible et la concentration en azote élevée (Lanyon, 1991 ; Aragones, 1996) comme les *Halophila* spp. et les *Halodule* spp. (Aragones, 1996). Le dugong consomme en général l'ensemble de la plante : feuilles, tiges et racines (Heinsohn et Marsh, 1978 ; Marsh *et al.*, 1982). Le prélèvement intensif des dugongs altère la composition des herbiers et favorise une repousse rapide d'espèces pionnières comme *Halophila ovalis* (Preen, 1995a). Ainsi, les zones où les effectifs de dugongs sont importants fournissent une nourriture plus appréciée par l'espèce, par rapport aux sites qui dépendent uniquement d'un turnover naturel pour le recyclage et la redistribution des nutriments (Aragones et Marsh, 2000). Lorsque les herbiers se font plus rares, les dugongs peuvent devenir moins sélectifs et se nourrir d'espèces généralement peu consommées (Heinsohn et Spain, 1974) ou d'algues marines (Marsh *et al.*, 1982 ; Whiting, 2002). Les besoins alimentaires journaliers du dugong sont d'environ 28 à 40 kg de matière fraîche par jour, soit 3,16 à 4,52 kg de matière sèche (Preen, 1993 ; Aragones, 1996). L'alimentation des dugongs n'a jamais été étudiée à Mayotte, ni dans les autres îles des Comores.

1.4.4 Habitat

La distribution du dugong est associée à celle des herbiers (Anderson, 1982 ; Aragones, 1994 ; Marsh et Rathbun, 1990 ; Marsh et Saalfeld, 1989 ; Preen *et al.*, 1997). L'espèce est en général observée dans les zones d'herbiers peu profondes (1 à 10 m), mais certains individus peuvent s'alimenter sur des herbiers situés à quelques dizaines de mètres de profondeur (Chilvers *et al.*, 2004 ; Garrigue *et al.*, 2008 ; Lee Long et Coles, 1997 ; Marsh

et Saalfeld, 1989 ; Tsutsumi *et al.*, 2006). En dehors des périodes d'alimentation, l'espèce privilégie les zones protégées comme les baies et les larges chenaux des mangroves (Hughes et Oxley-Oxland, 1971 ; Marsh *et al.*, 1984 ; Marsh *et al.*, 2002).
La surface d'herbiers cartographiée par Loricourt (2005) dans le lagon de Mayotte est de 7,6 km². Cette étude demande à être complétée en particulier en prenant en compte les pelouses d'*Halophila ovalis*, assez profondes. De ce fait, les observations de dugongs ne se superposent pas systématiquement à la cartographie incomplète des herbiers dont nous disposons actuellement (Figure 5).
Le fait que le dugong soit inféodé à ces milieux côtiers en fait une espèce particulièrement sensible aux impacts anthropiques.

1.4.5 Déplacement

Dans les régions à forts coefficients de marées, les dugongs effectuent des mouvements journaliers pour accéder à leur zone d'alimentation (Marsh *et al.*, 2002 ; Sheppard et al., 2009). Dans les basses latitudes de leur aire de répartition, ils peuvent réaliser en hiver des déplacements saisonniers de plusieurs dizaines de kilomètres vers des eaux plus chaudes (Anderson, 1982 ; Marsh *et al.*, 1994 ; Marsh *et al.*, 2002). Suite à la dégradation de certains herbiers par un cyclone le long des côtes australiennes, un mouvement de population de plusieurs centaines de kilomètres a été constaté (Gales *et al.*, 2004). Le suivi télémétrique de 70 dugongs en Australie a montré des déplacements manifestement aléatoires de 15 à plus de 100 km pour 44 individus tandis que 26 individus sont restés relativement sédentaires (Sheppard *et al.*, 2006). D'après des études génétiques, les individus observés à l'est de l'Australie et en Nouvelle Guinée appartiennent à la même métapopulation[4], bien que les régions soient distantes de plusieurs centaines de kilomètres (Marsh et Rathbun, 1990 ; Preen, 1995b). L'arrivée de 4 dugongs à Aldabra (Seychelles) depuis le début des années 2000 (WWF, 2004 ; Hamylton et al., 2012), et l'observation d'un individu dans les îles Coco dans l'Océan Indien à 1000 km des côtes Indonésiennes (Whiting *et al.*, 2005) montrent que certains individus sont capables de réaliser des déplacements de plusieurs centaines de kilomètres en milieu océanique.
Les dugongs sont donc capables de mouvements journaliers, saisonniers et aléatoires de courtes (quelques dizaines de kilomètres) et longues (quelques milliers de kilomètres) distances, en zone côtière comme en milieu océanique. Les déplacements de dugongs entre Mayotte et les pays voisins : Comores (distant de moins de 100 km), Seychelles, Madagascar et côtes est de l'Afrique (situés à quelques centaines de kilomètres), sont donc probables, bien qu'ils n'aient pas encore été mis en évidence. Cette capacité de l'espèce à se déplacer souligne la nécessité de la mise en place de collaborations régionales pour améliorer sa conservation.

1.4.6 Dynamique des populations, taux de mortalité soutenable et résilience

De par les caractéristiques de son cycle biologique (croissance lente, maturité tardive, faible taux de reproduction), dans des conditions optimales (mortalité naturelle normale et aucune mortalité due aux effets anthropiques), une population de dugong augmentera en général de 1 à 3% par an (Marsh et al., 2003). Cette espèce est donc extrêmement sensible à toute perturbation d'origine anthropique et naturelle (ex : cyclones). La résilience[5] de l'espèce reste encore inconnue, mais il est très probable qu'elle soit lente comme pour les autres espèces de grands mammifères.

[4] Métapopulation : ensemble de populations d'une même espèce, qui sont séparées spatialement mais qui interagissent ensembles à des niveaux différents (flux d'individus)

[5] Résilience : Capacité d'une espèce à récupérer un fonctionnement et/ou un développement normal, après avoir subi un traumatisme

1.5 Répartition

1.5.1 Répartition mondiale

Les dugongs sont présents dans les eaux tropicales et sub-tropicales de la région Indopacifique (Figure 3), des côtes est africaines au Vanuatu, entre les parallèles 26° nord et sud (WWF, 2004). De récentes évaluations montrent que l'espèce est en déclin ou éteinte dans au moins un tiers de son aire de répartition, de statut inconnu dans au moins 50% de son aire de répartition et vraisemblablement stable dans le reste (Marsh, 2008).

L'Australie compte l'effectif de dugongs le plus important avec plus de 70 000 individus (Marsh *et al.*, 2011). En Nouvelle Calédonie, la population a été estimée à 1814 (SD= 332) individus en 2003 durant la saison froide et 964 (SD= 241) individus en 2008 durant la saison chaude (Garrigue *et al.*, 2008 ; Garrigue *et al.*, 2009). Dans le Sabah en Malaisie orientale, une population de 688 à 1376 individus a été recensée (Rajamani, 2009). Peu de données existent pour les autres pays de l'Est de l'Océan Indien et de l'ouest de l'Océan Pacifique.

L'effectif présent en Inde et au Sri Lanka reste encore inconnu, mais est supposé très faible (Marsh, manuscrit non publié). A l'inverse, on estime qu'il existe environ 5800 individus dans le Golfe Persique et plusieurs milliers en Mer Rouge (Marsh manuscrit non publié ; Preen, 1989 ; Preen, 2004).

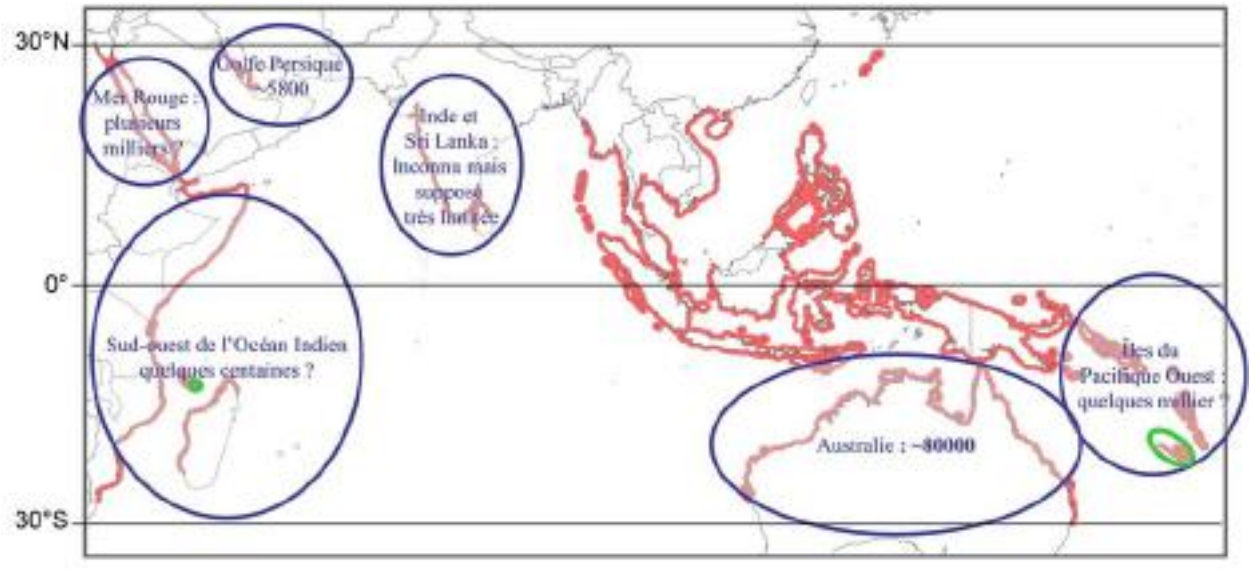

Figure 3 : Répartition mondiale du dugong (Marsh *et al.*, 2002).
• : répartition mondiale de l'espèce, • : territoires français où l'espèce est présente

La distribution du dugong dans le Sud-ouest de l'Océan Indien (Figure 4) est fragmentée et les effectifs sont limités. C'est dans l'archipel de Bazaruto au Mozambique que subsisterait l'effectif le plus important avec environ 250 animaux (Cockroft *et al.*, 2008). Dans les autres pays d'Afrique, les observations de dugongs sont anecdotiques (WWF, 2004). Le statut du dugong à Madagascar reste inconnu, mais des enquêtes (C3a, 2010) et une récente campagne de survols (Ridoux, com. pers.) ont montré que des effectifs importants pourraient être encore présents le long des côtes nord-ouest. Dans les Mascareignes, l'espèce a disparu de l'île Maurice (vers 1730), de Rodrigues (aux alentours de 1795) et semble n'avoir jamais été présente à la Réunion (C3b, 2010 ; Cheke et Hume, 2008 ;

Haskins et Davis, 2008). Aux Comores, le dugong aurait quasiment disparu des îles d'Anjouan et de Grande Comore et seuls quelques individus subsisteraient à Mohéli (Beudard et Ciccone, 2008 ; Davis et Poonian, 2007). Aux Seychelles, des observations sont réalisées depuis 2001 à Aldabra ; un groupe de 4 individus a été observé en 2005 (Fleischer-Dogley, 2010).

Figure 4 : Région Sud-ouest de l'Océan Indien (Source Google Earth)

1.5.2 Répartition à Mayotte

Les habitats du lagon de Mayotte sont favorables aux dugongs. Le lagon est l'un des plus grands du monde (1 100km²), ses eaux y sont calmes, les prédateurs peu nombreux et les phanérogames couvrent une surface de plus de 7,6 km². Loricourt (2005) montre que ces herbiers sont présents de manière assez régulière tout autour des îles et îlots, excepté dans le secteur nord-est de Grande Terre où ils semblent avoir été dégradés par l'urbanisation (Figure 5). Sur le récif barrière, les herbiers sont essentiellement présents au nord et au sud de Petite Terre, jusqu'à la passe en S. Les espèces des genres *Halophila* et *Halodule* sont communes sur la plupart des herbiers de l'île (Loricourt, 2005).

Les observations recensées au cours d'enquêtes auprès des usagers du lagon et de survols aériens dédiés à l'espèce, montrent que le dugong peut encore s'observer tout autour de l'île en particulier dans les zones d'herbiers (Figure 5). On distingue 3 secteurs où les observations sont plus nombreuses : les abords de la piste de l'aéroport au sud de Petite Terre, la réserve de la passe en S et la réserve de Saziley. Ces sites étant parmi les plus fréquentés du lagon pour les activités de loisir, la concentration de points d'observation est liée au moins en partie à la forte pression d'observation et/ou à une certaine protection de l'espèce vis à vis de menaces telles que les captures accidentelles.

Figure 5 : Ensemble des observations de dugongs réalisées depuis 2007 (Pusineri et Caceres, 2008 ; Pusineri et Quillard, 2008)
■ Récifs coralliens, • Observations réalisées par les pêcheurs enquêtés en 2007, • Observations réalisées par les clubs de plongée, les opérateurs touristiques et les clubs ULM depuis 2007, • Observations réalisées dans le cadre des campagnes de survol aérien de 2007-2008, ■ Herbiers (Loricourt, 2005), ■ Zones protégées par des arrêtés préfectoraux

1.6 Tendances évolutives

Lors d'enquêtes réalisées en 2007 auprès de 406 pêcheurs mahorais, 98 pêcheurs interrogés dans 37 villages différents ont rapporté qu'avant le déclin de la population, plusieurs dugongs étaient capturés par an dans leur village (Pusineri et Quillard, 2008). Une population de dugongs plus importante que celle présente actuellement aurait donc peuplé un jour le lagon de Mayotte et aurait décliné principalement à cause de sa surexploitation. Les pêcheurs disent avoir perçu ce déclin de la population à partir des années 1970. Les enquêtes de 2007 et les observations signalées depuis 2002 par les opérateurs touristiques semblent confirmer le déclin de la population (Figures 6A et 6B). En effet, le dugong s'observe de tout temps dans l'ensemble du lagon mais la fréquentation de certains sites diminue avec le temps comme le sud-ouest et le nord du lagon. D'après les enquêtes de 2007, la chasse au dugong était relativement fréquente dans ces secteurs du lagon.

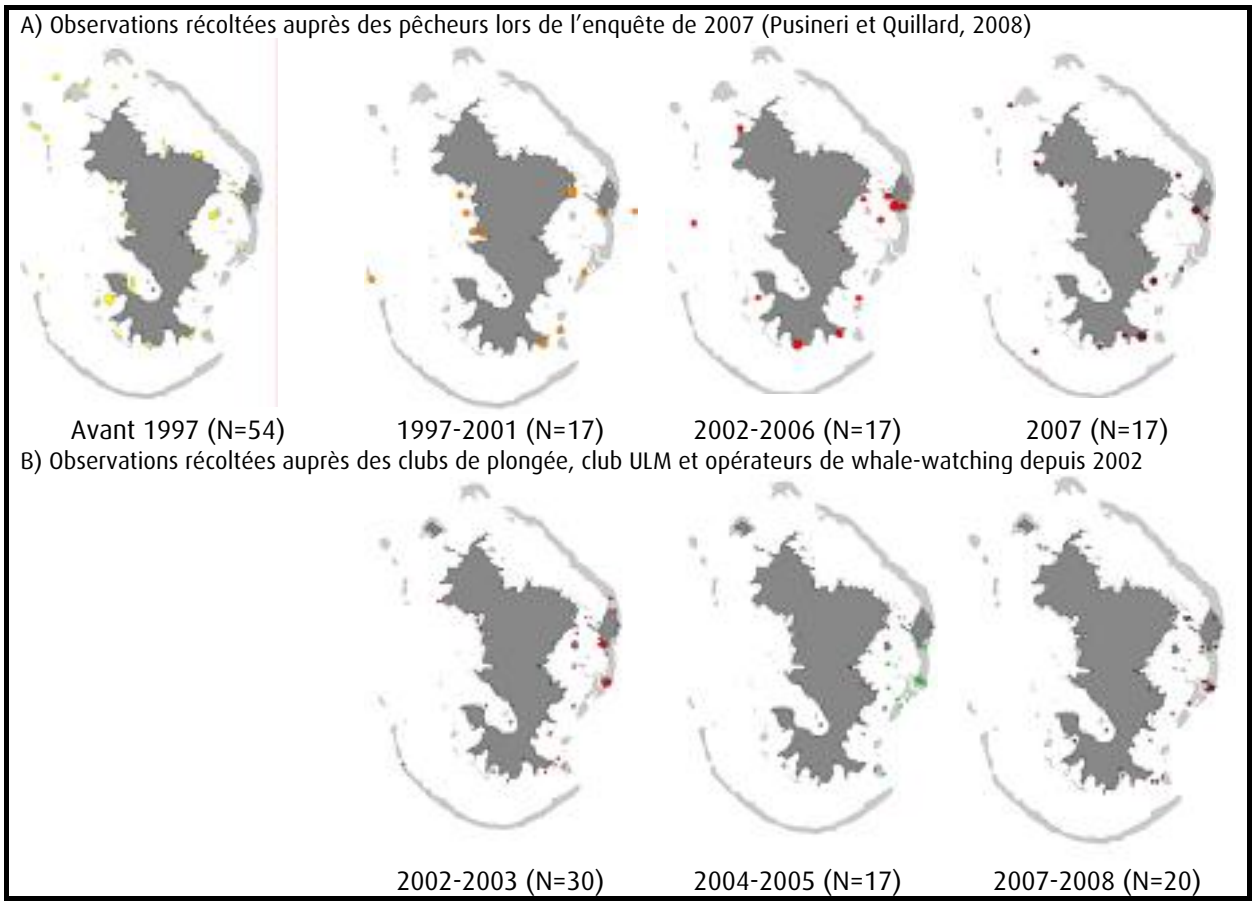

Figure 6 : Ensemble des observations de dugongs réalisées par les différents usagers du lagon depuis une dizaine d'années

Lors des 4 campagnes de survols du lagon dédiées aux dugongs effectuées en 2007-2008, seules 2 observations de l'espèce ont été réalisées (Pusineri et Caceres, 2008 ; Figure 5). Courant 2007-2008, 17 observations de dugongs ont été collectées auprès des pêcheurs et 20 auprès des opérateurs touristiques. Deux couples mère-petit sont régulièrement signalés dans le lagon, l'un depuis 2007 (5 observations) et le second depuis 2010 (2 observations). A partir de ces données, un ordre de grandeur de l'effectif de dugongs présents à Mayotte à hauteur d'une dizaine d'individus peut être avancé (Figure 7).

Au cours de ces 10 dernières années, deux captures accidentelles ont été recensées par les enquêtes auprès des pêcheurs et 2 ont été constatées, une en 2003 et une en 2008. La capture accidentelle n'est pas tout à fait avérée pour l'observation de 2008, mais elle est fort probable. En effet, l'autopsie de l'individu échoué a révélé des emphysèmes pulmonaires (mort par asphyxie) et des lésions externes *ante mortem* (pouvant être liées à un filet), mais aucune trace d'hématome (signe de collision).
Etant donné l'effectif de l'ordre d'une dizaine d'individus, ces quelques captures suffisent à maintenir le déclin de la population.

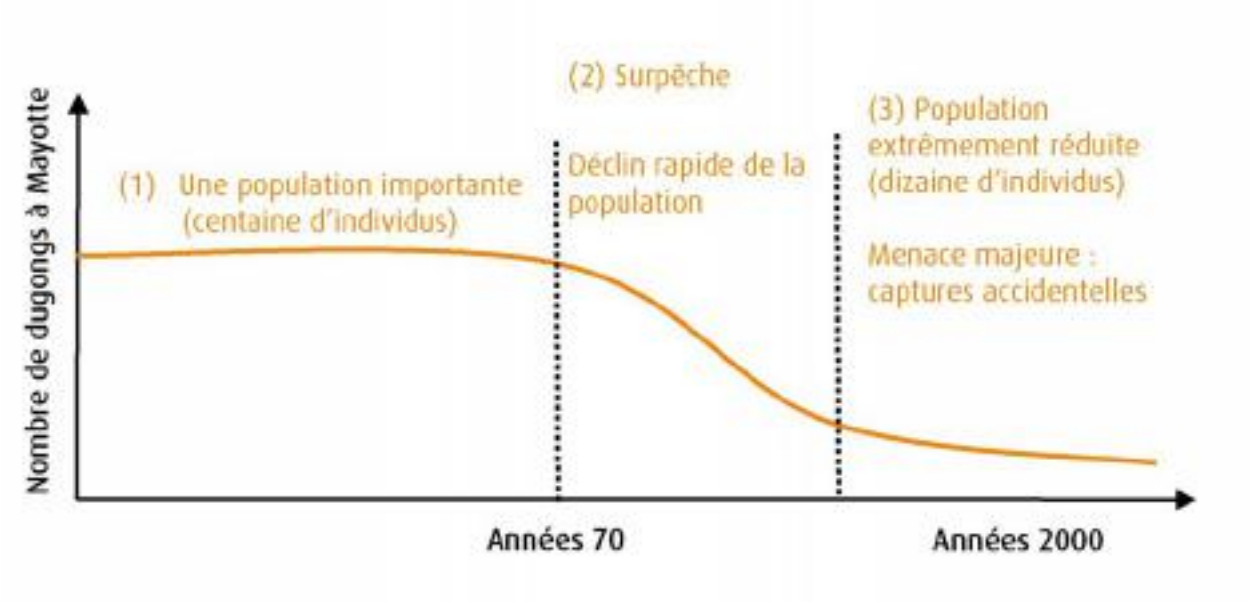

Figure 7 : Evolution et état actuel de la population de dugongs à Mayotte

1.7 Etat de conservation de l'espèce

Conformément aux critères de la Commission Européenne, établis dans le cadre de la directive CEE/92/43 du 21 mai 1992, l'état de conservation global du dugong est défavorable. La matrice d'évaluation de cet état de conservation est présentée ci-après (Tableau 1). La grille d'évaluation adaptée ayant servie à cette analyse est présentée en annexe 3.

ETAT DE CONSERVATION DU DUGONG A MAYOTTE				
	Etat de conservation			
Paramètre	Favorable	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Indéterminé
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1% par an) ou Aire plus de 10% en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1% par an) ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25% en dessous de la population de référence favorable OU Reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Evaluation globale de l'état de conservation			DEFAVORABLE	

Tableau 1 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation du dugong à Mayotte

1.8 Informations relatives aux sites occupés et exploités par l'espèce

1.8.1 Le Parc Naturel Marin de Mayotte

Le parc naturel marin de Mayotte, créé en janvier 2010, comprend l'ensemble du lagon de Mayotte et ses eaux océaniques adjacentes jusqu'aux limites de la Zone Economique Exclusive (ZEE). Dans un délai de trois ans, le Conseil de Gestion doit en élaborer le plan de gestion sur la base des orientations définies lors de la mise en place du parc :

1. Faire de Mayotte un pôle d'excellence en matière de connaissance et de suivi des écosystèmes marins tropicaux et de la mangrove.
2. Obtenir une bonne qualité de l'eau dans le lagon, notamment par une gestion appropriée des mangroves et en participant à la mobilisation des acteurs pour atteindre les objectifs du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin de Mayotte.
3. Développer une activité de pêche professionnelle hors du lagon, écologiquement exemplaire et pourvoyeuse d'emplois et de produits de la mer pour Mayotte.
4. Développer les filières aquacoles respectueuses de l'environnement, en particulier celles qui bénéficient directement aux populations locales.
5. Faire découvrir le milieu marin et sa biodiversité grâce à l'organisation des activités de loisirs et la professionnalisation des acteurs du tourisme.
6. Pérenniser et valoriser les pratiques vivrières et les savoirs traditionnels dans le cadre d'une gestion précautionneuse du lagon.
7. Protéger et mettre en valeur le patrimoine naturel, de la mangrove aux espaces océaniques, notamment par la formation et la sensibilisation du plus grand nombre.

Une collaboration étroite doit donc être mise en place avec le parc marin afin que son plan de gestion soit un outil privilégié de la protection du dugong à Mayotte.

1.8.2 Les terrains du Conservatoire du littoral et des rivages lacustres (CELRL)

Le CELRL est un établissement public qui a pour principal objectif d'acquérir des espaces naturels littoraux et lacustres d'intérêt écologique en vue de leur protection. Après acquisition, la gestion des terrains peut être confiée à une collectivité ou à une association. Sur l'île de Mayotte, le CELRL possède environ 1741 hectares de terrain gérés par le Conseil Général (Figure 9). Le CELRL fait la promotion d'une agriculture durable sur ses terrains, limitant ainsi l'érosion et la pollution des sols et protégeant les herbiers situés en aval. Des actions de sensibilisation sont aussi menées sur les plages, afin de limiter le piétinement des herbiers. La mise en place de bouées est en projet afin de limiter la destruction des herbiers par les ancres des bateaux. Enfin, certaines plages sont surveillées jour et nuit afin de lutter contre le braconnage des tortues marines. Ainsi, les actions du CELRL à Mayotte participent à la protection du dugong.

1.8.3 Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'objectif des ZNIEFF est d'identifier et de décrire les secteurs en bon état de conservation et à fortes capacités biologiques sur tout le territoire Français, outre-mer compris. Cet outil n'a pas de portée réglementaire, mais permet de signaler la présence d'enjeux écologiques à prendre en compte dans tous projets d'aménagement du territoire. Les premières ZNIEFF-mer de Mayotte sont en cours d'élaboration et elles devront prendre en compte l'espèce emblématique qu'est le dugong.

1.8.4 Les Arrêtés de Protection de Biotope (APB)

Un APB a pour objectif de prévenir la disparition des espèces protégées par la fixation de mesures de conservation des biotopes nécessaires à leur alimentation, à leur reproduction, à leur repos ou à leur survie (ATEN, 2010). Il existe à l'heure actuelle deux arrêtés préfectoraux de protection de biotope à Mayotte. L'un d'entre eux concerne le site de Papani (AP 40/DAF/2005), situé à l'est de Petite Terre, qui comprend un herbier où le dugong a été observé par le passé (Figure 9). Le défrichement dans la zone terrestre de l'APB et la pêche de nuit sont interdits.
Trois arrêtés ministériels de protection de biotope sont en projets : à l'est de Petite Terre (Papani-Moya), au sud-est (Saziley) et au sud (Charifou) de Grande Terre. Tous trois comportent une partie marine couvrant le platier jusqu'au tombant du récif frangeant. Des observations de dugong ont été réalisées sur ces platiers.

1.8.5 La Réserve Naturelle Nationale de l'îlot M'Bouzi

La réserve naturelle de l'îlot M'bouzi créée en 2007 comprend une partie marine jusqu'à l'isobathe des 10 mètres (environ 60 hectares). L'exercice de la pêche et de la pêche sous-marine y est interdit, à l'exception de la pêche à la palangrotte depuis les embarcations non motorisées. Un membre de l'association Terre d'Asile, souvent présent sur l'îlot, dit avoir observé dans le passé un dugong à plusieurs reprises sur les patchs d'herbiers résiduels présents dans la réserve.

1.8.6 Le parc de Saziley (AP 518/SG 1991)

Le parc de Saziley protège par arrêté préfectoral 4 km² de milieu terrestre et 22 km² de milieu marin où le dugong est fréquemment observé. Certains éléments de la réglementation participent à la protection du dugong : le filet y est interdit et l'activité agricole est limitée.

1.8.7 La Réserve intégrale de pêche de la Passe en S (AP 377/AGR/1990 modifié)

La réserve intégrale de pêche de la passe en S est constituée de 13km² de milieu marin dans lesquels sont interdits : la pêche, le ramassage de coquillages et l'ancrage en dehors des bouées d'amarrage.

Figure 8 : Réserve de la passe en S © P.Foli

1.8.8 La zone de protection de Ngouja (AP 42/DAF/01)

La zone de protection de Ngouja, au sud-ouest du lagon, protège un herbier sur lequel nous avons recensé une observation de dugong. Il est entre autre interdit sur toute la zone de protection : de pêcher, de ramasser des coquillages et des coraux et de s'ancrer en dehors des bouées dédiées à cet effet.

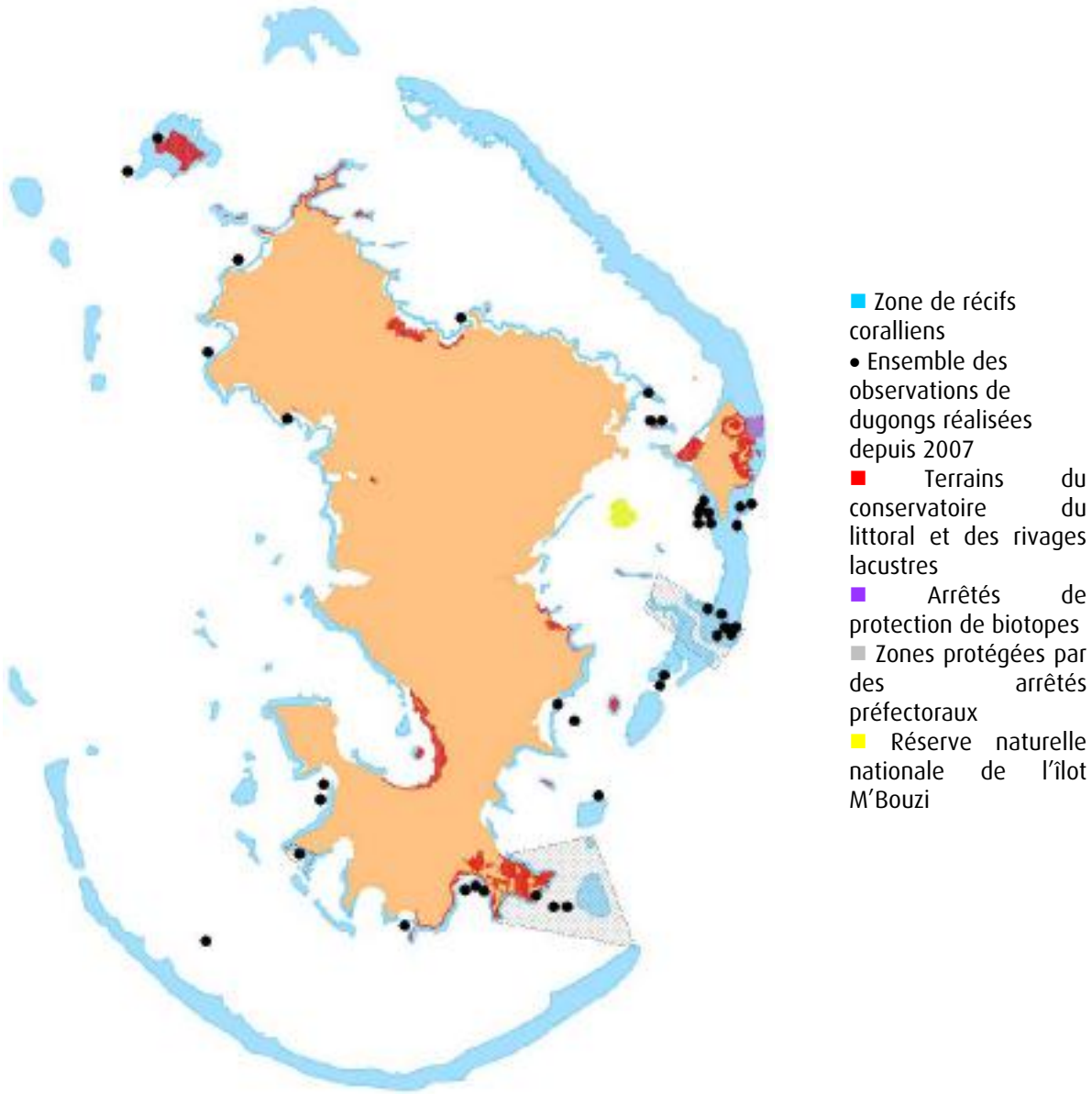

Figure 9 : Ensemble des observations de dugongs réalisées depuis 2007 et zones protégées

1.8.9 Plan d'aménagement et de développement durable de Mayotte (PADD)

Le plan d'aménagement et de développement durable de Mayotte détermine les orientations fondamentales de la protection, de l'exploitation et de l'aménagement du littoral. Il a entre autre pour but de « préserver l'intégrité d'espaces naturels à forte valeur patrimoniale en raison de leur richesse biologique et/ou de leur rôle écologique (notamment vis à vis du milieu lagonaire) ».
Certaines des mesures prévues par ce plan participent à la conservation du dugong comme par exemple l'interdiction de toute urbanisation nouvelle sur les terrains du CELRL, des mangroves et des vasières.

1.9 Menaces et facteurs limitants hiérarchisés

1.9.1 Captures accidentelles dans les filets de pêche

Les captures accidentelles dans les filets de pêche représentent une menace majeure pour les dugongs dans la plupart des pays de leur aire de répartition (Marsh, 2008). Dans le Sud-ouest de l'océan indien, il semble s'agir de la menace principale (WWF, 2004). Les filets le plus souvent responsables des captures accidentelles sont les filets maillants fixés ou dérivants et de maille large (supérieure à une trentaine de centimètre, WWF, 2004) des pêcheries traditionnelles.
Des filets « sélectifs » sont à l'étude pour les tortues, mais la technique n'est pas au point pour les dugongs. En outre deux modèles de répulsifs acoustiques ont été testés pour les dugongs, mais les résultats n'ont pas été concluants (Marsh, com. pers.).
Bien que le filet ne constitue l'outil de pêche privilégié que d'environ 7% des pêcheurs du lagon de Mayotte (Pusineri et Quillard, 2008), 4 captures accidentelles ont été signalées au cours de ces 10 dernières années. Cette fréquence est relativement faible, mais suffisante pour que le déclin de la population se poursuive étant donné sa taille probablement limitée à une dizaine d'individus (§1.6). L'arrêté préfectoral n°109/SG/DAF de 2004 restreint l'usage du filet dans le lagon de Mayotte. Il interdit entre autre son utilisation dans les zones d'herbiers et de mangrove, oblige les pêcheurs à rester à proximité de leur outil, limite sa taille à 300m et fixe une limite à la taille des mailles de 60mm. Cette réglementation est peu respectée : les filets sont encore fréquemment utilisés sur les herbiers ou dans les mangroves et laissés sans surveillance en particulier durant la nuit (Mehn com. pers.). De plus, les moyens de surveillance sont très limités à Mayotte : moins d'une action par semaine dédiée à la police de l'environnement en mer est à l'heure actuelle réalisée sur le lagon.
Il s'agit là de la problématique majeure sur laquelle le plan d'action devra travailler pour tenter de restaurer la population de dugongs à Mayotte.

Figure 10 : Dugong capturé accidentellement dans un filet de pêche en 2003 et préparé afin d'être vendu (l'animal a été saisi et le pêcheur verbalisé par la Brigade Nature de Mayotte) ©F. Charlier/BNM

1.9.2 Dégradation des herbiers d'origine anthropique

Situés en zones côtières, les herbiers sont particulièrement sujets à des dégradations d'origines anthropiques. Ils peuvent être directement détruits par le piétinement ou les ancres des bateaux. Ils sont fragilisés par la réduction de l'intensité lumineuse liée soit à l'apport de sédiments en suspension, soit à la multiplication du phytoplancton suite à un enrichissement des eaux en nutriments. La dégradation des herbiers et en particulier celle due aux activités humaines est considérée comme une menace majeure pour le dugong dans certaines régions d'Australie (Lanyon, 2003), de Thaïlande et du Cambodge (Hines *et al.*, 2008), et du Sud-ouest de l'Océan Indien.
A Mayotte certains herbiers se dégradent (Dinhut et Thomassin, com. pers.) sous l'effet d'un ensemble de facteurs naturels (§ 1.9.6) et anthropiques : la dégradation mécanique (récolte de blocs de coraux, piétinement des platiers, certains ancrages...), la dégradation de la qualité des eaux côtières (§1.9.5), ainsi que les apports massifs d'eaux turbides, chargées en limons.

Un ensemble de mesures existe afin de limiter l'érosion des sols : interdiction générale de défrichement sans autorisation préalable (L. 375-4 du nouveau Code Forestier) ; réglementation de l'utilisation du feu à usage agricole ou pastoral (L. 175-10 du nouveau Code Forestier). En outre, certaines mesures agro-environnementales, dont la lutte contre l'érosion des sols, sont financées par l'Etat.
Le projet majeur d'aménagement qu'est l'allongement de la piste de l'aéroport constitue aussi une menace pour les herbiers présents de part et d'autre de la piste actuelle, sur lesquels les dugongs sont régulièrement observés (cf. § 1.5.2).

Figure 11 : Développement de l'urbanisme côtier dans le village de Sada © C. Pusineri

La connaissance actuellement limitée des herbiers de Mayotte ne permet pas d'obtenir une estimation fiable de la capacité d'accueil du milieu pour le dugong. Cependant, sachant qu'une tortue verte consomme environ 2kg de phanérogames marines par jour (Ballorain, 2010) contre 28 à 40 kg pour le dugong (Preen, 1993 ; Aragones, 1996) et qu'il y a plusieurs centaines de tortues marines dans le lagon, la surface des herbiers ne semble pas être un facteur limitant à la croissance de la petite population de dugongs actuelle, bien que cela demande à être confirmé par une étude détaillée de la composition floristique de ces milieux. Cependant, si la dégradation des herbiers se poursuit, leur surface et leur qualité pourraient constituer à moyen ou long-terme un facteur limitant pour la restauration de la population.

1.9.3 Chasse traditionnelle et braconnage

Dans la plupart des pays de son aire de répartition, le dugong est maintenant protégé. Cependant, l'espèce reste importante dans la culture, mais aussi dans l'alimentation de certaines populations. Ainsi, dans certaines régions d'Australie la chasse reste autorisée, malheureusement selon des quotas qui ne sont pas toujours soutenables (Anonyme, 2003 ; Garrigue *et al.*, 2008 ; Heinsohn *et al.*, 2004). Quant au braconnage, il persiste dans certains pays à une fréquence là encore non soutenable, comme par exemple au Mozambique (WWF, 2001) ou au Vietnam (Hines *et al.*, 2008).
L'espèce est protégée à Mayotte depuis 1995 et plusieurs actions ont été menées afin de faire respecter cette réglementation (§1.13.2). De plus, avec la diminution de l'effectif de dugongs, il semble que son exploitation ne soit plus ancrée dans les traditions locales. Cependant, la viande de dugong est toujours considérée comme un met de choix et est vendue au prix des poissons les plus nobles (environ 5€/kg). Le prix élevé de cette viande et la masse que représente un animal (150 à 300 kg) font que les animaux capturés accidentellement sont systématiquement gardés pour en consommer et/ou en vendre la viande de manières illégales.

1.9.4 Trafic maritime : pollution acoustique, collision et observation

Peu d'études ont été menées sur l'ensemble de ces problématiques. Hodgson et Marsh (2007) ont montré que le passage d'embarcations à moteur peut perturber des individus et des groupes en cours d'alimentation. De ce fait, il semble que dans plusieurs régions du monde le dugong ait cessé d'utiliser certains habitats très fréquentés par le trafic maritime (Buckingham *et al.*, 1999 ; Johannes et MacFarlane, 1991 ; Kwan, 2002 ; Provancha et Provancha, 1988). Les collisions avec des embarcations à moteur posent problèmes dans certaines régions.

Par exemple, en Australie, dans la baie de Moreton, environ 15 dugongs meurent par an à cause des activités humaines et en particulier suite à une collision avec une embarcation à moteur (Chilvers *et al.*, 2005). Les connaissances sont encore plus limitées pour ce qui concerne le tourisme d'observation de dugongs.
Le potentiel de nuisance du trafic maritime sur les dugongs de Mayotte est significatif. En effet, plus d'un millier d'embarcations à moteur sont présentes dans le lagon (Herfaut, 2006). Aucune collision n'a été constatée jusqu'ici mais de nombreux cas ont été rapportés pour les tortues marines. Enfin, les observations et les mises à l'eau de nageurs avec les dugongs sont régulières sur le site très fréquenté de la passe en S.

1.9.5 Pollution de l'eau

L'impact des polluants sur les dugongs reste peu étudié. En ce qui concerne les métaux lourds, on sait qu'ils s'accumulent chez les dugongs avec l'âge (Denton *et al.*, 1980 ; Haynes, 2001 ; Miyazaki *et al.*, 1979) et que certains comme le mercure peuvent affecter le développement neurologique des mammifères (Berta *et al.*, 2006 ; Wittnich *et al.*, 2004). Les composés organochlorés ont été impliqués dans des anomalies de la reproduction et des réductions de la capacité immunitaire chez les mammifères marins (Johnston *et al.*, 1996 ; Kuiken *et al.*, 1994). Chez les dugongs, une étude réalisée en Australie montre que certains pesticides présentent des concentrations jusqu'à 2 fois plus fortes chez les dugongs que chez les autres mammifères marins (Haynes *et al.*, 2001), mais les conséquences de ces résultats en terme de conservation restent inconnues.
La gestion des déchets et des eaux usées est encore peu développée à Mayotte : en 2007 37% des ménages n'avaient pas d'installation de WC (soit près de 60 000 personnes) et 69% continuaient à se laver à l'extérieur (DAF, 2007). L'assainissement pluvial est réduit à un réseau de collecte dans lequel les eaux sont rejetées sans traitement dans les bassins versants et le milieu marin. Quatre décharges accueillent les déchets de l'île ; toutes sont à ciel ouvert et trois d'entre elles sont proches de la saturation. Les déchets inertes (terre, gravats, produits de déblais) et les déchets industriels, artisanaux, commerciaux et hospitaliers sont en augmentation constante, sans qu'il existe de dispositifs d'élimination adaptés (DAF, 2007).
En 1997 et 2007 des études menées sur les teneurs en métaux et en certains polluants organochlorés dans les chairs des huîtres vivant sur les rochers de l'étage médiolittoral (Thomassin *et al.*, 2008) montrent une dégradation importante de la qualité des eaux côtières dans toute la zone du lagon Est, ainsi que dans les grands villages et conurbations du nord et de l'ouest, en relation avec une augmentation des populations urbaines et des impacts anthropiques générés. Cette dégradation des eaux a été confirmée par des mesures de la teneur en polluants dans les différentes masses d'eau du lagon réalisées en 2009 qui ont mis en évidence des teneurs en certains composés hydrocarbures et en certains pesticides supérieures aux normes européennes sur l'ensemble des 7 stations étudiées (Turquet *et al.*, 2010). De plus, une récente étude menée sur les quantités de macrodéchets au sein des milieux aquatiques de Mayotte fait état d'une contamination étendue : cours d'eau, réseau d'eaux pluviales, milieux littoral et marin (Picot *et al.*, 2011). Enfin, des cas de lobomycose (maladie de peau) ont été observés chez les grands dauphins du lagon (Kiszka *et al.*, 2008). Si l'origine de cette maladie reste incertaine, la dégradation des milieux côtiers par les activités humaines, pourrait en favoriser l'apparition. Cette affection est connue pour diminuer l'immunité des dauphins.
Les risques d'impacts négatifs de la dégradation des eaux côtières sur l'état de santé du dugong sont donc bien réels, bien que jusqu'à aujourd'hui aucune étude n'ait été menée sur cette thématique précise.

1.9.6 Menaces d'origine naturelle : évolution naturelle des récifs, cyclones, prédation et épidémie

D'après Thomassin (com. pers.), la modification de la dynamique sédimentaire sur les platiers récifaux, en relation avec l'évolution régressive des écosystèmes récifaux, a conduit au cours du temps, ceci depuis des centaines d'années, à une régression des substrats sablo-vaseux sur certains platiers ; substrats sur lesquels croissent les phanérogames marines. Cette dynamique naturelle expliquerait en partie la dégradation de certains herbiers ; dégradation accélérée par les pressions anthropiques diverses (§1.9.2).
Un cyclone violent entraînerait une dégradation massive et rapide des herbiers de Mayotte et aurait pour conséquence le déplacement et une forte mortalité au sein de la population de dugongs.
Le seul prédateur connu des dugongs est le requin tigre (Wirsing, 2005). Cependant, il est très probable que d'autres espèces de prédateurs supérieurs comme les orques et d'autres requins consomment ces mammifères marins. Le taux de mortalité lié à la prédation reste inconnu, mais n'est considéré à aucun moment dans la littérature comme une cause majeure de mortalité. A Mayotte, des requins tigres sont observés ponctuellement dans le lagon (Layssac, com. pers.) et les dugongs, souvent solitaires, constituent une proie facile. Ainsi, la prédation n'est peut-être pas une menace négligeable à l'échelle de la population résiduelle de dugongs de Mayotte.
Aucune mortalité massive liée à une épidémie n'a jamais été observée chez les dugongs (Marsh *et al.*, 2002). A Mayotte, les autopsies des 2 dugongs retrouvés morts en 2003 et 2008 ont montré que les individus étaient en bonne santé. Cependant, comme indiqué dans le paragraphe précédent, la dégradation des eaux côtières constitue une menace potentielle pour l'état de santé des dugongs, et pourrait favoriser l'apparition de maladies.

Menace	Impact constaté à Mayotte	Priorité en terme de gestion
Capture accidentelle dans les filets de pêche	4 morts signalées au cours de ces 10 dernières années	1
Dégradation des herbiers d'origine anthropique	L'état des herbiers n'est pas un facteur limitant à la croissance de la petite population actuelle de dugongs mais pourrait le devenir si la population peut être restaurée.	2
Chasse traditionnelle et braconnage	Aucune mort constatée ces dernières années	3
Pollution acoustique	Aucun impact avéré à l'heure actuelle	3
Collision	Aucun impact avéré à l'heure actuelle	3
Dérangement par les observations	Aucun impact avéré à l'heure actuelle	3
Pollution de l'eau	La dégradation des eaux côtières de Mayotte est avérée, mais son impact sur l'état de santé des dugongs n'a jamais été étudié.	3
Cyclones	Aucun impact avéré à l'heure actuelle	4
Prédation	Aucune blessure de requin n'a été observée sur les dugongs de Mayotte	4
Epidémie	Aucune mortalité massive liée à une épidémie n'a jamais été observée chez les dugongs, mais la dégradation des habitats côtiers pourrait favoriser de tels phénomènes.	4

Tableau 2 : Récapitulatif hiérarchisé des menaces qui pèsent sur la population de dugongs de Mayotte

1.10 Impact du changement climatique

L'impact du réchauffement climatique sur les dugongs se fera essentiellement au travers de la dégradation et de la modification de la distribution des herbiers, principale source d'alimentation de l'espèce. La dégradation des herbiers aura les conséquences suivantes : déplacement des populations, diminution de l'état de santé des animaux, plus grande sensibilité aux maladies ou encore diminution de la fécondité comme cela a été observé à plusieurs reprises chez cette espèce (Grayson *et al.*, 2010 ; Marsh, 1999 ; Marsh et Kwan, 2008).

1.11 Aspects économiques, sociaux et culturels

1.11.1 Evaluation des coûts des actions de protection des 10 dernières années

Des programmes directement liés à la protection du dugong ont été mis en place à Mayotte depuis 2003. Ils totalisent un budget de plus de 64 000 € de financements publics.

2005-2008 : étude de la distribution et de l'abondance du dugong par survols en ULM. Travail commandé par le Conseil Général et réalisé par l'ONCFS pour un budget de 14 435 €.

2006 : projection d'un spot TV sur le problème des captures accidentelles des dugongs et des tortues marines. Action financée et réalisée par le Conseil Général pour un budget d'environ 2000€.

2007 : étude des captures accidentelles et du statut du dugong par des enquêtes auprès des pêcheurs et sensibilisation de ces derniers. Programme financé et réalisé par le Conseil Général et l'ONCFS pour un budget d'environ 6 000 €.

2008 : rédaction d'un dossier de demande de prise en considération pour la mise en place d'un plan de restauration du dugong à Mayotte. Travail subventionné par la DAF et réalisé par l'ONCFS pour un budget de 9 800 €.

2010 : réalisation d'un programme de sensibilisation à la conservation des dugongs et des tortues marines au travers : de la diffusion d'un spot TV et d'un spot radio, d'une campagne d'affichage, de l'animation de soirées dans les villages de Mayotte, et de concours pour les scolaires. Travail financé et réalisé par la DAF, le Conseil Général, l'ONCFS et les Naturalistes de Mayotte pour un budget total de 32 000 €.

Plusieurs études ont été menées sur les herbiers, le principal habitat des dugongs, depuis 2000, pour un total de plus de 31 500 € de financements publics.

2001 : inventaire des herbiers marins du récif frangeant de Mayotte par observations de terrain. Etude financée et réalisée par la DAF dans le cadre de ses activités. Aucune évaluation du budget n'est disponible.

2005 : cartographie des herbiers par images satellites. Travail financé par le Conseil Général et réalisé par le Centre d'Etude et de Découverte des Tortues Marines de la Réunion pour un budget de 7 500 €

2009 : Evaluation de la vitalité et des changements saisonniers des herbiers du lagon à partir de 7 stations de suivi par des observations de terrain. Travail financé par la DAF et réalisé par le bureau d'étude Isirus pour un budget de 24 000 €.

Enfin, les actions de surveillance sur le lagon de la Brigade Nature de Mayotte, participent à la protection de l'espèce, notamment par le contrôle des zones protégées et du respect de la réglementation d'utilisation du filet. Ces actions totalisent un budget d'environ 33 000 € par an.

1.11.2 Aspects socio-culturels

Les différentes enquêtes menées auprès des pêcheurs mahorais montrent que la chasse traditionnelle du dugong pour en consommer la viande était commune à Mayotte avant le déclin de l'espèce (Pusineri et Quillard, 2008).
De plus, il existe à Mayotte plusieurs légendes sur le dugong qui le présentent le plus souvent comme un être mi-homme mi-poisson. L'existence de ces contes montre l'importance de l'espèce dans la culture locale et ce de longue date.
Le dugong est donc une espèce emblématique de la culture mahoraise et a dans ce sens une valeur patrimoniale importante pour Mayotte.

Dans la culture métropolitaine, qui est aussi la culture dominante des touristes qui visitent Mayotte, il existe un véritable engouement pour les mammifères marins. Il s'agit donc d'un groupe d'espèces clés pour l'attractivité touristique du lagon (Figure 12). Cela est d'autant plus vrai dans le cas du dugong qui est une espèce rare dans la plupart des pays de son aire de répartition.

Figure 12 : Timbres de Mayotte (La Poste, 2005) ayant pour thématique les mammifères marins, espèces emblématiques du lagon et en particulier le dugong en bas à droite.

1.12 Expertise française et mondiale

La mise en œuvre des actions de conservation définies au présent Plan National d'Actions va nécessiter la mobilisation de toute l'expertise disponible en France et à l'étranger.
Au niveau international, les plus grands spécialistes du dugong se trouvent dans l'équipe du Professeur Helene Marsh à l'Université James Cook, en Australie.

Dans les territoires français, plusieurs structures travaillent sur les dugongs et plus généralement sur les siréniens :

- En Nouvelle-Calédonie, l'Association Opération Cétacés (travaux scientifiques et pédagogiques ; Claire Garrigue et Christophe Cleguer), ainsi que l'Agence des Aires Marines Protégées (pilote du plan d'actions 2010-2012 dugong en Nouvelle-Calédonie ; Théa Jacob et Lionel Gardes). Groupe technique restreint dugong piloté par l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP) en partenariat avec les provinces (Nord, Sud et îles Loyautés), le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, l'Etat, le WWF et Opération Cétacés.
- A Mayotte, l'ONCFS (Claire Pusineri et Sarah Caceres)
- Dans la région Antilles-Guyane, quelques personnes travaillent sur le lamantin et pourront être consultées : Benoît de Thoisy de l'association Kwata de Guyane, ainsi que Hervé Magnin et Boris Lerebours du Parc National de Guadeloupe.

Il sera aussi intéressant d'avoir l'avis des experts des tortues marines de Mayotte et de la Réunion qui ont plusieurs problématiques en commun avec la conservation du dugong : Stéphane Ciccione de la structure Kelonia de la Réunion, Jérôme Bourjea de l'IFREMER Réunion et Mireille Quillard de l'Observatoire des Tortues Marines du Conseil Général de Mayotte. Nous consulterons aussi Vincent Ridoux, le directeur du centre de recherche sur les mammifères marins de La Rochelle, spécialiste de la conservation des mammifères marins.

Pour la coopération régionale, il sera intéressant de consulter les experts suivants : Patricia Davis de l'ONG Community Centred Conservation (C3), Almeida Guissamulo de l'Université Eduardo Mondlane du Mozambique, ainsi que Lindsey West de l'ONG Sea Sense de La République-Unie de Tanzanie.

Les référents du Mémorandum d'Entente pour la protection du dugong (CMS/MoU) des pays de la région Sud-ouest Océan Indien pourront également être contactés :

- Comores : Mr. Farid Anasse, Ministère de l'agriculture, des pêches et de l'environnement des Comores
- Seychelles : Dr. Frauke Fleischer-Dogley, CEO Seychelles Island Foundation.
- Madagascar : Dr. Claudine Ramiarison, Technical Advisor Specialist on Biodiversity Ministry of Environment and Forest.
- Kenya : Dr. Mohamed Omar Said, Senior Research Scientist Coast Conservation Area Kenya Wildlife Service.
- Tanzanie : Mme. Anita Julius, Senior Marine Conservation Warden Marine Parks and Reserves Unit Tanzania Fisheries Division.
- Mozambique : Mme. Sonia Ricardo, Muando Biologist Ministry for Coordination of Environmental Affairs.

Il sera aussi pertinent de se mettre en contact avec Dr. Donna Kwan, coordinatrice du programme dugong UNEP/CMS qui se trouve à Abu Dhabi.

1.13 Recensement des principales actions de protection déjà conduites

1.13.1 Etudes

2003 : Première étude du statut du dugong à Mayotte

En 2003, une première étude du statut du Dugong à Mayotte a été réalisée à partir : de la collecte des observations opportunistes des opérateurs touristiques, d'enquêtes auprès de 34 pêcheurs, et de recherches dans les archives de Mayotte.

Bien que la collecte de données ait été assez réduite, cette étude a permis de dresser un premier bilan de l'état de la population de dugongs à Mayotte (Kiszka *et al.*, 2003) et de recommander un certain nombre de mesures pour la protection de l'espèce. La principale limite de ce travail tient au fait que ces recommandations ont été jusqu'ici peu prises en compte, notamment en ce qui concerne la limitation de l'usage du filet dans le lagon.

2007 : Enquêtes auprès des pêcheurs

En 2007, des enquêtes ont été menées auprès des opérateurs touristiques et des pêcheurs (N=406) afin de :

- déterminer les sites où des dugongs sont observés, ainsi que l'évolution de l'aire de répartition de l'espèce ;
- caractériser les captures de dugongs réalisées par les pêcheurs (quantité, volontaire ou accidentelle, engin de pêche utilisé, lieu de capture) et leur impact sur l'espèce ;
- caractériser le déclin de la population de dugong (période et cause) ;
- évaluer la connaissance et la perception de la législation et du statut de l'espèce par les pêcheurs.

Ces travaux ont apporté en peu de temps et pour un coût limité de nombreuses informations (Pusineri et Quillard, 2008) qui ont largement été reprises dans le présent document. Cependant, bien que nous soyons relativement confiants dans les résultats de ces enquêtes, leur fiabilité relative ne permet de dégager que des tendances, non des résultats quantitativement précis. De plus, là encore, les recommandations ont été peu prises en compte.

Ces enquêtes ont également été l'occasion de sensibiliser les pêcheurs à la préservation des tortues marines et du dugong. Un dépliant et des affiches dédiés aux pêcheurs ont ainsi été réalisés et leurs étaient présentés et remis à la suite des enquêtes (Figure 13).

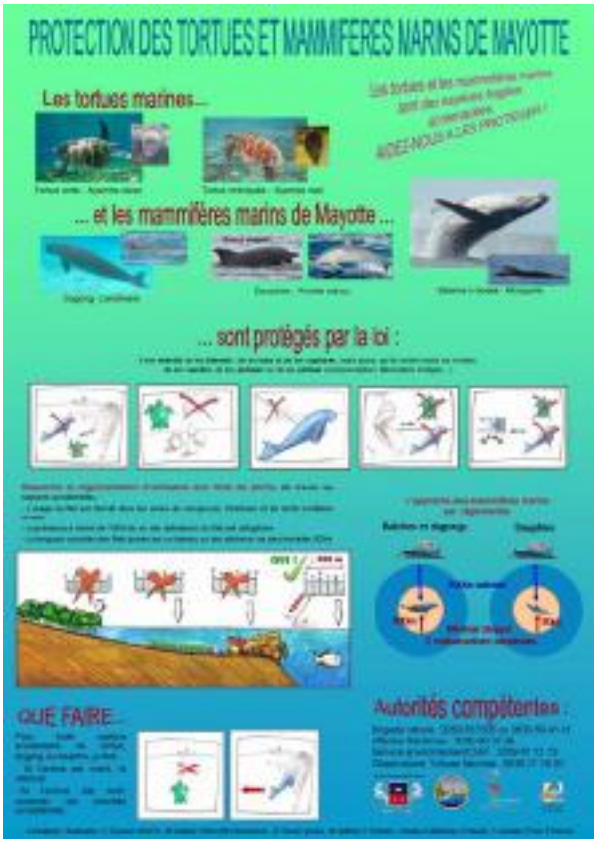

Figure 13 : Affiche de sensibilisation destinée aux pêcheurs mahorais

2005-2008 : Survols aériens

Deux campagnes de survols du lagon ont été réalisées en 2005 (Kiszka *et al.*, 2006) et 4 courant 2007-2008 (Pusineri et Caceres, 2008). Les survols avaient pour objectifs d'étudier la distribution de l'espèce sans les biais liés à l'effort d'observation inévitables dans le cas des enquêtes, ainsi que d'estimer un indice d'abondance de l'espèce. Les 2 campagnes de 2005 n'ont permis d'observer que 4 individus, et les 4 campagnes de 2007-2008 que 2 individus. Ce faible nombre d'observations n'a pas permis de répondre aux questions posées.

Figure 14 : Dugong de Mayotte trouvé mort en mer en 2008 © C. Pusineri/ONCFS

2009 : Dossier de demande de prise en considération pour la mise en place d'un PNA

Suite aux enquêtes de 2007 et aux campagnes de survols aériens de 2005-2008, un dossier de demande de prise en considération pour la mise en place d'un plan de restauration du dugong à Mayotte a été rédigé (Pusineri et Caceres, 2009).

2010-2011 : Structuration du réseau échouage à Mayotte

Le Réseau National d'Echouages est coordonné par le Centre de Recherche sur les Mammifères Marins (CRMM) de l'Université de la Rochelle. Il a pour objectif le suivi de l'état des populations de mammifères marins à travers notamment le suivi sur le long terme de leurs échouages (indicateurs de distribution et d'abondance, démographie, interactions avec les activités humaines, ...) sur l'ensemble des côtes françaises. Les correspondants Réseau National d'Echouage du CRMM sont identifiés par le biais d'une autorisation d'activité portant sur les mammifères marins (carte verte) délivrée par le CRMM, par délégation du Ministère chargé de l'Ecologie.

A Mayotte, les acteurs de la conservation des tortues marines et des mammifères marins se sont organisés pour constituer un réseau échouage local[6], dédié non seulement aux mammifères marins, en lien avec le Réseau National Echouages, mais aussi aux tortues marines. L'objectif du réseau est de participer à la connaissance et au suivi de l'état des populations de tortues marines et de mammifères marins de Mayotte à travers le suivi (collecte d'information et prélèvements) des animaux retrouvés morts ou en détresse en mer ou sur les plages de Mayotte.

Etudes des herbiers de Mayotte

La connaissance et la préservation des herbiers du lagon de Mayotte sont une des priorités pour la conservation du dugong. Plusieurs études ont été réalisées ces dernières années afin de cartographier cet habitat, d'en connaître la surface précise, la diversité ou encore la productivité :

- 2001 : inventaire des herbiers marins du récif frangeant de Mayotte par observations de terrain (Guemiou et Nicet, 2001).
- 2005 : détermination, à partir d'images satellites et de relevés de terrain, de la cartographie des herbiers de Mayotte, de leur surface et de leur biodiversité (Loricourt 2005). Cette étude demande à être complétée par des relevés de terrains plus complets.
- 2009 : Evaluation de la vitalité et des changements saisonniers des herbiers du lagon à partir de 7 stations de suivi par des observations de terrain (rapport en cours).
- 2010 : Thèse de K. Ballorain sur la dynamique et la productivité de l'herbier de N'Gouja et l'importance de l'herbivorie liée aux tortues vertes, qui partagent les mêmes habitats d'alimentation que les dugongs.

Un programme est en cours (HILOI : Herbiers des îles de l'ouest de l'océan Indien : espaces-ressource de biodiversité) qui vise entre autre à caractériser la diversité des herbiers et l'impact de l'anthropisation sur ces milieux mais aussi à quantifier, par une analyse sociologique, les services et produits écosystémiques qui leurs sont associés.

[6] REMMAT : Réseau Echouage Maorais de MAmmifères marins et de Tortues marines

1.13.2 Sensibilisation

Trois principales actions de sensibilisation à la conservation du dugong ont été réalisées ces dernières années.
En 2004, l'entreprise CLAP et l'opérateur touristique Sea Blue Safari ont réalisé un documentaire intitulé « Les dugongs, dernières sirènes du lagon ».
En 2006, à l'occasion de la tenue à Mayotte d'un workshop sur la problématique des captures accidentelles dans la région, un spot TV a été diffusé sur télé Mayotte durant une semaine. Ce spot d'une minute environ rappelle que les tortues et les dugongs sont protégés à Mayotte et que leur capture est interdite.
Durant l'année 2010, un programme de sensibilisation à la conservation des dugongs et des tortues marines a été réalisé. Ce programme a consisté en :

- la diffusion d'un spot TV et d'un spot radio durant 15 jours ;
- une campagne de diffusion d'affiches et de dépliants ;
- l'animation de soirées sur le thème de la préservation des tortues marines et des dugongs dans 9 villages de Mayotte ;
- la mise en place de deux concours au sein des établissements scolaires sur les thèmes « Contes et légendes sur le dugong et les tortues » et « réalisation d'une affiche de sensibilisation sur la lutte contre le braconnage des tortues et du dugong ». 22 classes ont participé à ces concours et ont chacune bénéficié d'une conférence sur les tortues et les dugongs. La meilleure affiche a été reproduite et diffusée dans toute l'île (Figure 15). Les contes ont été rassemblés en un recueil disponible en format PDF.

Un vieux pêcheur interrogé en 2004 dans le cadre de la réalisation du documentaire « Les dugongs, dernières sirènes du lagon », déclarait ne pas savoir que le dugong était en train de disparaître du lagon. Lors de l'enquête de 2007, 71% des pêcheurs savaient que les dugongs étaient en voie de disparition et 85% d'entre eux que l'espèce était protégée. L'année suivante, en juillet 2008, le dugong retrouvé mort manifestement suite à une capture accidentelle a été abandonné et non gardé pour la vente ou la consommation de la viande comme lors des captures constatées précédemment. Il semble donc que suite aux différentes actions de sensibilisations menées, la population connaisse de mieux en mieux la réglementation et l'état critique de la population de dugongs à Mayotte. La principale limite de ces actions est leur aspect ponctuel.

Figure 15 : Affiche gagnante du concours scolaire

1.13.3 Réglementation

Plusieurs textes réglementaires (§ 1.2) et zones protégées (§1.8) participent à la sauvegarde du dugong à Mayotte.
La principale limite de cette réglementation est le manque de moyens disponibles pour la faire appliquer. Par exemple, à l'heure actuelle seule la Brigade Nature de Mayotte (BNM) réalise des sorties de surveillance en mer à la fréquence d'une par semaine en moyenne. Cela est très insuffisant pour faire respecter la réglementation sur les 1100km² que compte le lagon de Mayotte. Ainsi, de nombreuses infractions à la réglementation sont régulièrement constatées : en 2010, la BNM a réalisé 45 sorties en mer et relevé 27 délits concernant la réglementation des pêches et 2 délits de capture et destruction d'espèces protégées ; l'observatoire des tortues marines du Conseil Général recense lui chaque année plus d'une centaine d'actes de braconnage.

Figure 16 : Pêcheurs en infraction en pêche au filet sur un récif © N. Vignard

1.14 Lacunes en terme de connaissances

Le nombre précis de dugongs vivant encore dans le lagon de Mayotte reste inconnu, empêchant un suivi précis de l'abondance absolue de la population. Cette situation ne pourra être améliorée dans les années à venir étant donné les difficultés à observer cet animal discret et rare.
Il est nécessaire de mieux connaître l'alimentation du dugong à Mayotte ainsi que de préciser la composition spécifique des herbiers, leur surface et leur localisation afin de déterminer lesquels sont les plus importants pour l'espèce et de préciser la capacité du milieu. Un suivi des herbiers doit aussi être mis en place afin d'estimer l'évolution de la capacité du milieu à moyen et long-terme dans le cadre de la restauration de la population de dugongs.
La distribution du dugong est bien déterminée pour le côté Est du lagon qui est très fréquenté. A l'ouest les observations sont moins nombreuses et il est encore difficile de dire avec certitude si cela est lié ou non au faible effort d'observation. Un travail reste à faire dans ce sens.
La menace principale qui pèse sur le dugong à Mayotte à l'heure actuelle est la capture accidentelle dans les filets de pêche. Une utilisation plus limitée de cet outil doit donc être envisagée dans le cadre du PNA. Afin de travailler au mieux sur cette problématique il est donc essentiel de mieux connaître la pratique de la pêche au filet à Mayotte ainsi que son importance sociale et économique, mais aussi l'importance socioculturelle du dugong pour la population locale.
La population de dugongs à Mayotte étant extrêmement réduite, sa sauvegarde ne pourra être assurée qu'à la condition que des échanges aient lieu avec les îles voisines. Or, les déplacements du dugong à l'échelle de la région Sud-ouest de l'Océan Indien sont inconnus et la connaissance de son abondance n'est que partielle.

2. Besoins, enjeux et stratégies de la conservation de l'espèce

2. Besoins et enjeux de conservation

2.1 Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

La conservation du dugong nécessite :

1) De réduire à 0 les mortalités directes d'origine anthropique

Les captures et toutes formes de destructions directes d'origine humaine doivent être réduites à 0 pour permettre le retour d'une population viable.

2) Le maintien des habitats

Il n'existe pas à notre connaissance d'étude du domaine vital du dugong ; cependant, celui-ci est intimement lié aux herbiers car cette espèce herbivore passe le plus clair de son temps à s'alimenter. La surface et la composition spécifique des herbiers sont donc les principaux facteurs limitant à la présence et la croissance d'une population de dugongs. Le lagon de Mayotte constitue un habitat potentiellement favorable aux dugongs. En effet, les herbiers s'étendent sur au minimum 7,6 km² et sont dominés par des espèces communément consommées par le dugong (§ 1.4.4). La population actuelle étant de l'ordre d'une dizaine d'individus, l'état des herbiers ne semble pas être un facteur limitant à la croissance de la population (§1.9.2). Cependant, une certaine dégradation des herbiers a été constatée et si celle-ci se poursuit, la surface des herbiers et leur qualité pourrait constituer à long-terme un facteur limitant pour la restauration de la population. Les herbiers doivent donc être préservés au mieux dans un objectif de protection et de restauration de la population de dugongs de Mayotte.

Plus généralement, la qualité des habitats côtiers doit aussi être préservée afin de limiter entre autre les problèmes de contamination par des polluants, l'envasement des herbiers, le dérangement et la pollution acoustique.

3) La gestion de la population à l'échelle régionale

D'après Marsh (2010) le taux de mortalité soutenable pour une population de 100 dugongs est nul et il n'excède pas les 13 individus par an pour une population de 1000 individus. Etant donnée la surface limitée des herbiers du lagon de Mayotte, si la population de dugongs est totalement isolée, même restaurée, elle n'atteindra pas un effectif un viable sur le long terme. De plus, étant donné le faible nombre d'individus présents à l'heure actuelle dans le lagon, des problèmes de consanguinité vont se présenter. Ainsi, afin de conserver le dugong à Mayotte, il est nécessaire de restaurer sa population au maximum de la capacité du milieu et de considérer la restauration de l'espèce à une échelle régionale où celle-ci serait moins sensible aux menaces potentielles.

2.2 Stratégie générale de conservation

La stratégie à très court terme pour la conservation du dugong à Mayotte est de réduire à 0 les captures et toutes formes de destruction directe d'origine humaine afin de stopper le déclin de la population puis de l'amener à un état de conservation satisfaisant. Les captures de dugongs recensées ayant eu lieu dans des filets, l'objectif de 0 capture ne peut s'obtenir que par l'arrêt total de la pêche au filet telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui. Cela implique l'adhésion des pêcheurs à cette action, mais aussi une réflexion et une aide à la reconversion de cette pêcherie vers d'autres pratiques. Cette mesure sera très bénéfique au lagon en général. Elle permettra en particulier d'améliorer la conservation des ressources halieutiques, aujourd'hui surexploitées, des tortues marines, autres espèces à forte valeur patrimoniale et touristique, et des herbiers, qui constituent un habitat clé du lagon.

En parallèle de la problématique des captures, il est nécessaire de préserver la qualité de l'habitat du dugong et de soutenir la conservation de l'espèce dans les pays voisins.

Le modèle équivalent existant, qui est un rare succès pour les espèces de mammifères marins très en danger, est celui de la reconversion des pêcheurs de Madère pour permettre la restauration des phoques moines autour des îles Désertas. Le modèle à ne pas suivre en la matière est celui du Baiji en Chine, pour lequel malgré les évidences qui s'accumulaient au cours des décennies, les énergies se sont diluées en palabres inutiles et aucune décision drastique n'a été possible avant la disparition de l'espèce.

2.3 Place du PNA du dugong de Mayotte dans les stratégies locales et internationales

2.3.1 Mémorandum d'entente

Le Mémorandum d'entente sur la conservation et la gestion des dugongs et de leurs habitats dans l'ensemble de leur aire de répartition (MoU dugong/CMS) a été signé par la France en 2007. Les Etats signataires s'engagent, entre autre à « S'efforcer de coopérer étroitement afin de restaurer ou, le cas échéant, d'entretenir un état de conservation favorable pour les dugongs et les habitats dont ils dépendent », ainsi qu'à « Appliquer, sous réserve de la disponibilité des ressources nécessaires, le Plan de conservation et de gestion annexé au présent Mémorandum d'entente. ». Ce plan de gestion est donné en annexe 4. Le MoU est doté d'un secrétariat basé à Abu Dhabi chargé « d'aider à l'administration et à l'application du présent Mémorandum d'entente en communiquant avec les Etats signataires et en faisant rapport sur les activités desdits Etats tout en facilitant celles-ci, ainsi qu'en assumant toute autre fonction susceptible de leur être assignée par les Etats signataires, telle que l'organisation de réunions ». Les pays signataires se réunissent régulièrement et sont représentés par un point focal.

Les actions du PNA en faveur du Dugong, volet Mayotte, s'inscrivent pleinement dans le plan de gestion du MoU.

2.3.2 Grenelles et Stratégie pour la Biodiversité

Le PNA dugong s'inscrit dans le plan d'action Outre-mer (2007) du Grenelle de l'Environnement et notamment dans son objectif stratégique de « mise en œuvre des outils nécessaires à l'arrêt de la perte de biodiversité ultramarine, à sa préservation et sa valorisation ».

Il s'inscrit également dans les engagements du Grenelle de la Mer (2009) et notamment la proposition 14.f. qui vise à « Renforcer les mesures de protection/restauration pour les espèces marines menacées ou à protéger et la politique de sanctuaires marins, pour les mammifères marins, en contribuant à la création de nouveaux sanctuaires (Caraïbes notamment) et en confortant les sanctuaires existants notamment par un meilleur contrôle ».

Enfin, il s'inscrit pleinement dans les objectifs du plan d'action pour la biodiversité de Mayotte, déclinaison locale du Plan d'Action Outre-mer de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité.

2.3.3 Initiative Française pour les Récifs Coralliens

L'Initiative Française sur les Récifs Coralliens (IFRECOR) est une action nationale en faveur des récifs coralliens des collectivités de l'outre-mer. L'IFRECOR est composé d'un comité national et d'un réseau de comités locaux présents comme acteurs relais sur le terrain dans chacune des collectivités territoriales d'outre-mer. L'IFRECOR a bâti un plan d'action national de mise en œuvre et de suivi de ses différents travaux. Ce plan s'articule suivant six axes stratégiques.
L'axe 2, « la réduction des effets négatifs des activités humaines et leur développement durable », se décline en actions souvent proches de celles proposées dans le cadre du PNA en faveur du dugong, par exemple :

- « Appuyer la mise œuvre de moyens techniques adaptés pour lutter contre les pollutions et les dégradations, principalement dans le domaine de l'assainissement et de la lutte contre l'érosion et la sédimentation. »
- « Promouvoir et mettre en œuvre des mesures réglementaires, institutionnelles, financières et économiques. »
- « Réduire progressivement les techniques de pêche destructrices, en vue de leur élimination totale. »

3. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre

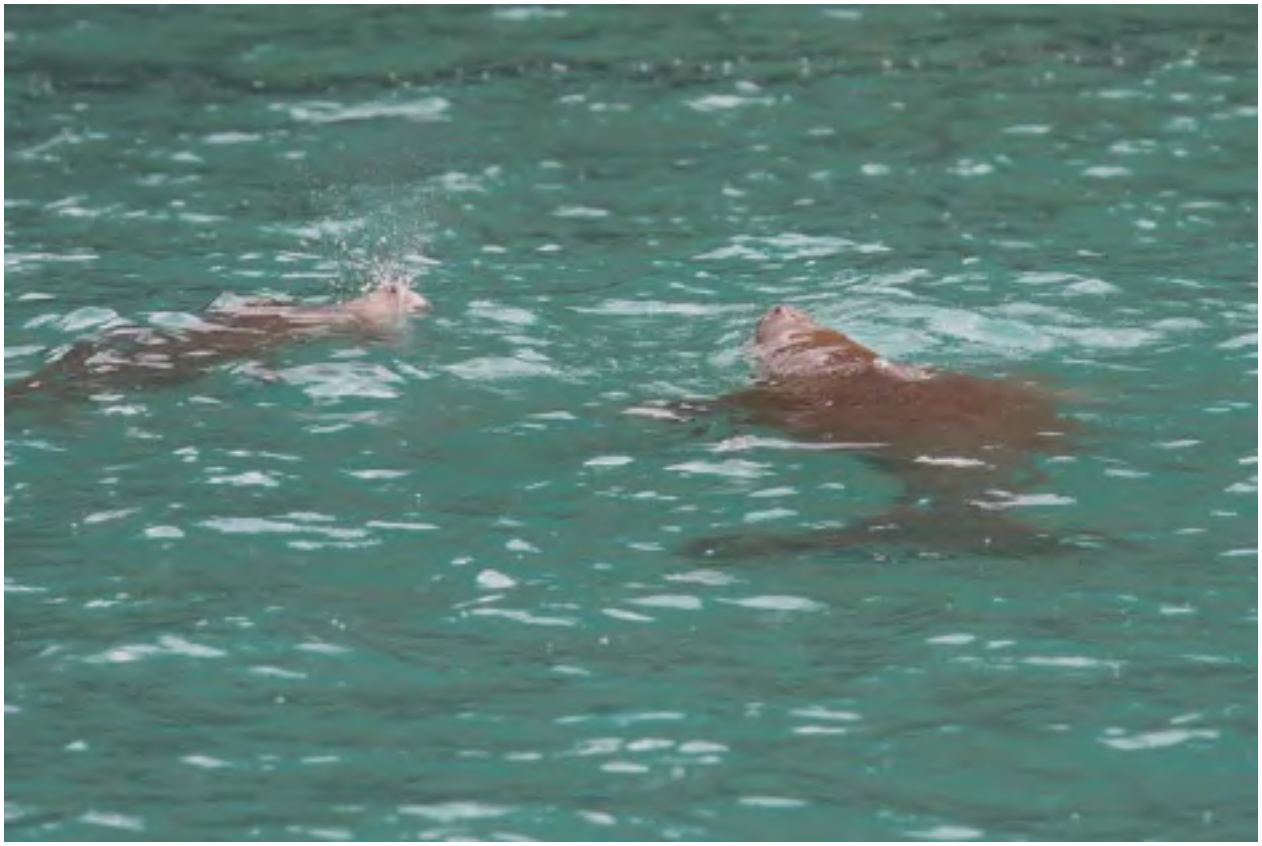

3. Mise en oeuvre

3.1 La durée du plan

Ce premier plan d'action en faveur du dugong à Mayotte est prévu pour une durée de 5 ans (2012 – 2016) avec un suivi annuel régulier. Il est à noter que l'efficacité des actions de conservation mises en œuvre ne sera pas forcément observable pendant la durée du plan. Certaines actions devront être nécessairement pérennisées au-delà de ces cinq premières années. Accroissements d'effectifs et expansions géographiques de l'aire de répartition ne seront probablement mesurables qu'après un laps de temps supérieur.

3.2 Stratégie opérationnelle de sauvegarde et de restauration

Au regard de la stratégie générale de conservation, les objectifs spécifiques à mettre en œuvre pour la durée du plan sont les suivants :

- 1. Assurer la bonne mise en œuvre du Plan National d'Actions
- 2. Limiter au maximum la mortalité des dugongs
- 3. Sensibiliser la population à la conservation du dugong et de son habitat
- 4. Parfaire la connaissance et le suivi du dugong
- 5. Améliorer la connaissance, la protection et le suivi des herbiers
- 6. Développer la collaboration avec les pays voisins

Afin de mutualiser au mieux les moyens, un travail de coordination sera nécessaire avec le volet Mayotte du plan national d'actions en faveur des tortues marines.

3.3 Objectifs opérationnels et actions à mettre en œuvre

Ce plan fait état d'une série d'actions établie afin de répondre aux objectifs fixés. Ces actions concernent trois domaines (protection, étude, communication) et sont listées dans le tableau 3.

Les objectifs et actions notés * sont déjà en cours dans le cadre d'autres programmes (Parc Naturel Marin, SDAGE, missions de la DAAF...) ou dépassent le champ d'action du Plan National d'Actions et ne seront pas déclinés en fiches actions dans le présent document.

Objectifs spécifiques	Objectifs opérationnels	Actions	Domaines d'action	Degré de priorité
1. Assurer la bonne mise en œuvre du PNA	1.1. Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	1.1.1. Créer et animer le comité de pilotage	Protection	1
	1.2. Assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	1.2.1. Rechercher et promouvoir les financements publics et privés	Protection	1
	1.3. Communiquer sur le Plan National d'Actions	1.3.1. Editer et diffuser le Plan National d'Actions	Communication	1
		1.3.2. Réaliser et diffuser une brochure de présentation du Plan National d'Actions	Communication	3
		1.3.3. Créer un mini-site Web	Communication	3
2. Limiter au maximum la mortalité des dugongs	2.1. Réduire à 0 les captures de dugongs pendant les activités de pêche	2.1.1. Réaliser une expertise sur la place du dugong dans la culture locale	Etude	2
		2.1.2. Réaliser une étude sur l'utilisation du filet à Mayotte	Etude	1
		2.1.3. Faire évoluer la pratique de la pêche au filet à Mayotte en collaboration avec les représentants des pêcheurs	Protection	1
		2.1.4. Renforcer les actions de sensibilisation et de surveillance en mer	Protection	1
		2.1.5.* Développer des méthodes alternatives de pêche (en cours dans le cadre du parc naturel marin)	Protection	1
3. Sensibiliser la population à la conservation du dugong et de son habitat	3.1. Faire connaître le dugong et son habitat à la population mahoraise	3.1.1. Organiser une tournée de conférences grand public	Communication	2
		3.1.2. Réaliser une exposition itinérante	Communication	2
		3.1.3. Concevoir un module environnement pour les formations dédiées aux pêcheurs	Communication	2
		3.1.4. Créer et diffuser des spots TV et radio	Communication	2
		3.1.5. Sensibiliser les scolaires	Communication	3
	3.2. Développer la valorisation patrimoniale et touristique du dugong	3.2.1. Promouvoir l'utilisation de l'image du dugong par les artisans et artistes mahorais	Communication	3
		3.2.2. Réaliser un ouvrage de contes traditionnels sur le dugong	Communication	3
4. Parfaire la connaissance et le suivi du dugong	4.1. Mieux connaître et assurer le suivi de la distribution et des captures de dugongs	4.1.1. Mettre en place un suivi du dugong à partir d'enquêtes auprès des usagers du lagon	Etude	2
		4.1.2. Participer activement au réseau échouages de Mayotte	Protection	2

Objectifs spécifiques	Objectifs opérationnels	Actions	Domaines d'action	Degré de priorité
5. Améliorer la connaissance, la protection et le suivi des herbiers	5.1. Obtenir une cartographie et une description de la composition floristique précise des herbiers du lagon et assurer leur suivi	5.1.1. Contribuer aux études et au suivi des herbiers de Mayotte	Etude	2
	5.2. Donner aux herbiers un statut de protection fort	5.2.1. Mettre en place une réglementation protégeant les herbiers à l'échelle du lagon	Protection	2
	5.3.* Minimiser les impacts anthropiques sur les herbiers	5.3.1.* Mettre en place des bouées d'amarrage sur les herbiers les plus fréquentés (action en cours dans le cadre du parc marin)	Protection	2
		5.3.2.* Lutter contre l'érosion des sols et améliorer la gestion des eaux usées (action en cours dans le cadre du SDAGE)	Protection	2
6. Développer la collaboration avec les pays voisins	6.1. Contribuer activement au réseau régional de conservation du dugong	6.1.1. Participer aux colloques et réunions de travail régionaux	Communication	1
		6.1.2. Participer activement aux programmes relatifs à la conservation du dugong à l'échelle régionale	Etude	1
		6.1.3. Développer une collaboration étroite avec l'Union des Comores	Etude, communication, protection	1
	6.2. Evaluer la faisabilité d'un renforcement des effectifs de dugongs à Mayotte	6.2.1. Réaliser l'étude de faisabilité d'un renforcement des effectifs de dugongs à Mayotte	Etude	3

Tableau 3 : Objectifs opérationnels et actions à mettre en œuvre

Objectif opérationnel 1.1 : Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions

Contexte et description générale : La coordination, l'animation et le suivi du Plan National d'Actions sont indispensables à sa bonne mise en œuvre, ainsi qu'à la réalisation du bilan après 5 années d'actions.

Action 1.1.1. : Créer et animer le comité de pilotage

Domaine d'action : Protection

Priorité : 1

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Dans le cadre de ce volet Mayotte du Plan National d'Actions en faveur du dugong, la DEAL de Mayotte assurera la coordination du plan, pour le compte du Ministère en charge de l'Ecologie. Elle s'appuiera sur la structure désignée opérateur du plan, qui aura à minima un animateur du PNA à 80%. Si les actions sont mutualisées avec le futur PNA en faveur des tortues marines, le temps agent nécessaire au présent projet pourra être réduit à 60% environ. Un comité de pilotage, placé sous l'égide de la DEAL de Mayotte, sera constitué. Il aura pour fonction de valider les programmes d'actions annuels ou pluriannuels, de répartir les budgets disponibles, de s'assurer de la mise en œuvre des actions du plan, ainsi que de la coordination des programmes de conservation. Une fois le comité de pilotage mis en place, une ou plusieurs réunions annuelles seront planifiées en fonction des besoins.

Difficultés/limites pressenties : coordination du comité de pilotage avec d'autres groupes de travail existants ; réactivité des membres

Indicateur(s) de suivi : constitution du comité de pilotage ; nombre de réunions du comité de pilotage ; rapports d'activités ; suivi des actions sur le tableau de bord

Résultats attendus : mise en application du plan coordonnée et efficace ; bonne coordination des acteurs

Structure pilote : DEAL Mayotte avec l'appui technique de l'opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : ensemble des partenaires scientifiques (CNPN, CSPN...), techniques (Services de l'Etat, établissements publics, associations de protection de la nature...) et financiers (Etat, Conseil Général...).

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coût
Action 1.1.1	Animateur du PNA : 0,8 ETP/an sur 5 ans	120 000 €
	Bureautique et mobilier animateur	2 500 €
	Déplacement de Métropole des membres du comité de pilotage	15 000 €
	Fonctionnement (carburant, GSM...) sur 5 ans	10 000 €
	Total	147 500 €

Calendrier de réalisation prévisionnel

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 1.1.1					

Objectif opérationnel 1.2. : Assurer le financement des actions du Plan National d'Actions

Contexte et description générale : Afin de mener à bien le Plan National d'Actions, il convient de disposer de financements spécifiques. Au regard de l'ampleur des actions à mener pour la bonne conservation du dugong à Mayotte, les financements publics dédiés du Ministère en charge de l'Ecologie ne seront pas suffisants. Des financements complémentaires seront donc recherchés, en fonction des types d'actions envisagées. Ces recherches de financement pourront être mutualisées avec le futur PNA en faveur des tortues marines et/ou avec le plan d'actions en faveur du dugong de Nouvelle Calédonie.

Action 1.2.1 : Rechercher et promouvoir les financements publics et privés

Domaine d'action : Protection

Priorité : 1

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Les actions validées seront proposées aux financeurs publics potentiels, mais également aux entreprises et aux fondations privées susceptibles de financer des actions liées au Plan National d'Actions. Les financements publics seront recherchés auprès de l'Etat, du Conseil Général, des établissements publics et de l'Europe. Le démarchage de financements privés nécessitera quant à lui, de cibler des actions bien précises (communication ou recherche par exemple). Le choix des actions et le montage des projets à soumettre seront menés de façon concertée avec les financeurs, en accord le Comité de Pilotage. Les opérations menées pourront ensuite être valorisées au moyen d'une communication adaptée. Dans un souci d'efficacité, les demandes porteront en priorité sur des financements pluriannuels, plutôt que sur des actions ponctuelles. Les programmes d'actions seront définis sur la base des priorités établies au sein du plan.

Difficultés/limites pressenties : réunir des fonds à la hauteur des enjeux ; combiner les financements selon les programmes identifiés ; délais entre le montage d'un projet et la collecte de fonds suffisants ; analyser l'éthique environnementale des entreprises privées sollicitées

Indicateur(s) de suivi : nombre d'actions financées ; nombre de partenaires financiers ; montant total des financements obtenus

Résultats attendus : mise en œuvre effective des actions du plan ; moyen de financements adaptés et suffisants

Structure potentiellement pilote : DEAL et opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Comité de pilotage ; Services de l'Etat, Conseil Général, Parc Naturel Marin de Mayotte, Ministère en charge de l'outre-mer (avec en particulier l'IFRECOR), Fond Français pour l'Environnement Mondial, Fond de Coopération Régionale, partenaires financiers privés (ex : Fondation Nature et Découverte, Fondation Ensemble), Etablissements Publics, ...

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coût
Action 1.2.1	Opérateur du plan, 20 jours/an	Autof.*
	Total	Autof.*

Autof.* : Autofinancement prévu par l'action 1.1.

Calendrier de réalisation prévisionnel :

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 1.2.1					

Objectif opérationnel 1.3. : Communiquer sur le Plan National d'Actions

Contexte et description générale : La communication est une composante essentielle des programmes de conservation. Elle permet de mobiliser l'attention des acteurs concernés, mais également une meilleure prise de conscience du grand public de l'importance de la préservation de la biodiversité mahoraise. Afin de valoriser le Plan National d'Actions et de largement favoriser sa prise en compte, il est donc important d'informer les administrations et les usagers des actions du plan.

Action 1.3.1 : Editer et diffuser le Plan National d'Actions

Domaine d'action : Communication

Priorité : 1

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Afin de faciliter sa prise en compte, la version finale du Plan National d'Actions sera diffusée sous format papier auprès des administrations, des collectivités et des établissements publics concernés par l'espèce (20^{aine} d'exemplaires environ). Il sera également mis en ligne sous format pdf sur les sites Internet du Ministère en charge de l'Ecologie, de la DEAL de Mayotte, de l'ONCFS et du Parc Naturel Marin de Mayotte.

Difficultés/limites pressenties : _

Indicateur(s) de suivi : nombre de documents édités et diffusés ; mise en ligne du document (pdf)

Action 1.3.2 : Réaliser et diffuser une brochure de présentation du Plan National d'Actions

Domaine d'action : Communication

Priorité : 3

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Afin de faire connaître et de valoriser le Plan National d'Actions, une plaquette synthétique présentant l'essentiel du plan sera élaborée, sous format papier et informatique. La conception sera assurée par un infographiste[7] . La version papier sera éditée en 1000 exemplaires ; la version pdf sera mise en ligne sur les sites Internet du Ministère en charge de l'Ecologie, de la DEAL de Mayotte, de l'ONCFS et du Parc Naturel Marin de Mayotte. L'opérateur du plan sera chargé de son élaboration et de sa diffusion. La plaquette et son plan de diffusion seront validés par le Comité de Pilotage. Ce plan de diffusion pourra comprendre l'envoi groupé du Plan National d'Actions (cf. action 1.3.1) et de la plaquette, aux administrations, aux collectivités et aux établissements publics. La plupart des plaquettes seront ensuite diffusées dans des points relais à définir.

Difficultés/limites pressenties : _

Indicateur(s) de suivi : édition des plaquettes ; nombre de plaquettes distribuées ; mise en ligne de la plaquette (pdf)

[7] Conformément aux indications de la circulaire DEB/PEVM n° 09-04 du 8 septembre 2009 relative au programme de réalisation de nouveaux plans nationaux d'actions en 2010 et compléments méthodologiques à la circulaire du 3 octobre 2008.

Action 1.3.3 : Créer un mini-site Web

Domaine d'action : Communication

Priorité : 3

Descriptif et nature des opérations à réaliser : La publication d'un site Internet dédié au Plan National d'Actions est un bon moyen de communiquer à l'extérieur de Mayotte. L'information serait ainsi relayée à la fois en métropole, mais aussi dans les autres territoires d'outre-mer ainsi que dans les pays voisins. Pour l'élaboration du site, il sera fait appel à un concepteur Web. Afin que le site puisse être facilement visité localement, le concepteur prendra garde à ce que son contenu soit « léger ». Pour encourager les acteurs des pays voisins à visiter le site, il en sera proposé une version en français et une version simplifiée en anglais. Les documents à mettre en ligne sur le site seront proposés par l'opérateur du plan et validés par le Comité de Pilotage. Ils seront fournis au concepteur Web par l'opérateur du plan avec une synthèse en anglais. Les mises à jour seront ensuite réalisées par l'opérateur du plan. Un lien donnant accès au site sera proposé à l'ensemble des partenaires locaux, nationaux et régionaux (la CMS par exemple). Le site Web pourra être mutualisé avec le futur PNA en faveur des tortues marines.

Difficultés/limites pressenties : amender régulièrement le site Internet ; difficultés d'accès au site localement à cause de la lenteur de l'Internet

Indicateur(s) de suivi : mise en ligne du site ; nombre de mises à jour annuelles ; nombre de connexions

---

Résultats attendus : une diffusion optimale du plan auprès de tous les publics, aux échelles locale, nationale et régionale ; un accès à l'information, facile et spontané ; une meilleure connaissance de l'espèce et de ses enjeux de conservation

Structure potentiellement pilote : DEAL et opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Services de l'Etat, Collectivités, Associations de protection de la nature, Etablissements Publics, Concepteur Web...

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coûts
Action 1.3.1	Opérateur du PNA : 2 jours Impression et diffusion du PNA	Autof.* 2 300 €
Action 1.3.2	Opérateur du PNA : 5 jours Conception et impression des brochures	Autof.* 2 700 €
Action 1.3.3	Opérateur du PNA : 25j Concepteur Web : 1 ETP/3 mois Hébergement du site	Autof.* 7 000 € 200 €
	Total	12 200 €

Autof.*: Autofinancement prévu par l'action 1.1

Calendrier de réalisation prévisionnel

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 1.3.1					
Action 1.3.2					
Action 1.3.3					

Objectif opérationnel 2.1 : Réduire à 0 les captures de dugongs pendant les activités de pêche

Contexte et description générale : La stratégie de conservation du dugong à Mayotte a comme priorité à très court terme de réduire à 0 les captures et toutes formes de destructions d'origines humaines afin de stopper le déclin de la population, puis de l'amener à un état de conservation satisfaisant. Les captures de dugong recensées ont eu lieu dans des filets de pêche. Il est donc prioritaire de mieux connaître les aspects sociaux, économiques, culturels et environnementaux qui concernent le dugong et l'usage du filet à Mayotte, puis de faire évoluer cette pratique de pêche afin d'empêcher toute nouvelle capture de dugong. Une réflexion à la reconversion de cette pêcherie vers d'autres pratiques sera menée en parallèle. La phase de développement de ces nouvelles pratiques de pêche sort du cadre du PNA et sera assurée par le Parc Naturel Marin. Les captures accidentelles étant aussi une menace majeure pour les tortues marines présentes à Mayotte, l'ensemble des actions ci-dessous pourra être mutualisé avec le futur PNA en faveur des tortues marines.

Action 2.1.1 : Réaliser une expertise sur la place du dugong dans la culture locale

Domaine d'action : Etude

Priorité : 2

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Cette étude aura pour but d'évaluer la place du dugong au sein de la culture mahoraise, information essentielle pour appuyer la sauvegarde de l'espèce. Elle s'intéressera aux représentations symboliques, aux méthodes de chasses et de consommation du dugong et à leur évolution. Elle sera réalisée à partir d'enquêtes dans les villages de Mayotte où la chasse au dugong était pratiquée et constituera un travail préalable de prise de contact et de recueil d'informations nécessaires pour la suite des enquêtes anthropologiques (Action 2.1.2). Elle sera renforcée par une recherche bibliographique et s'appuiera sur les études déjà menées sur le dugong à Mayotte et dans les Comores (Pusineri et Quillard, 2008, Clockers, 2008). Elle sera réalisée par un ethnobiologiste. Aucune personne de ce profil n'étant présente à Mayotte, le budget de l'action comprend le déplacement et le logement à Mayotte d'un expert pour la durée de l'étude.

Difficultés/limites pressenties : informations difficiles à obtenir car il n'existe plus beaucoup de personnes vivantes qui connaissent bien le dugong et l'ont chassé

Indicateur(s) de suivi : nombre de personnes enquêtées, rapport d'étude

Structure potentiellement pilote : MNHN, Universités, appui technique de l'opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Parc Naturel Marin de Mayotte, ONCFS

Action 2.1.2 : Réaliser une étude sur l'utilisation du filet à Mayotte

Domaine d'action : Etude

Priorité : 1

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Afin de faire évoluer la pêche au filet dans le lagon de Mayotte, il est nécessaire d'en savoir plus sur le poids social et économique que revêt cette pratique ainsi que ses impacts sur le milieu. Sur la base des études déjà menées (Fouquet, 2001 ; Herfaut, 2006 ; Guezel et al., 2009), cette étude aura donc pour objectif : 1) de caractériser la

pratique (méthodes de pêche, taille des filets, maillage...) ; 2) d'évaluer les prélèvements (espèces et quantité) réalisés avec des filets sur les différents milieux ; 3) d'évaluer la fréquence de captures d'espèces protégées ; 4) de faire un bilan social et économique de cette activité (nombre de propriétaires d'embarcations, nombre d'employés, revenus dégagés par chacun, évolution de l'activité de pêche). Ce travail sera réalisé à partir d'enquêtes sur le terrain menées au sein de villages de pêcheurs représentatifs et en mer par un étudiant en Master co-encadré par un ethnobiologiste et l'Ifremer.

Difficultés/limites pressenties : manque de sincérité des personnes interrogées par crainte de sanctions

Indicateur(s) de suivi : nombre de barques et de pêcheurs enquêtés, rapport

Structure potentiellement pilote : Parc Naturel Marin, MNHN, Universités, Ifremer, comité de pilotage du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Parc Naturel Marin de Mayotte, ONCFS, UTM, Conseil Général

Action 2.1.3 : Faire évoluer la pratique de la pêche au filet à Mayotte en collaboration avec les représentants des pêcheurs

Domaine d'action : Protection

Priorité : 1

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Un groupe de travail co-piloté par l'UTM et la CAPAM, avec l'appui de l'opérateur du plan, sera constitué afin de 1) réviser la réglementation d'utilisation du filet à Mayotte (arrêté préfectoral n°109/SG/DAF) de manière à ce que cette pratique soit interdite à l'intérieur du lagon. 2) réfléchir au développement de méthodes de pêche alternatives durables du point de vu des espèces protégées, mais aussi des ressources halieutiques. Le groupe de travail s'appuiera sur les études réalisées préalablement sur le filet et le dugong (cf. actions 2.1.1 et 2.1.2), sur les démarches entreprises dans le Parc Marin de Mohéli pour limiter la pêche au filet, mais aussi sur le travail réalisé à Madère de reconversion des pêcheries pour la sauvegarde du phoque moine. Les représentants des organisations professionnelles et des usagers pratiquant ce type de pêche participeront à ce groupe de travail. Les mesures proposées devront obtenir leur adhésion pour être mises en place. Au moins 6 réunions de concertation seront menées, dont 3 au moins seront décentralisées dans les coopératives de pêcheurs les plus éloignées de Mamoudzou. Une campagne de communication sera effectuée après la mise en place de la nouvelle réglementation : campagne d'affichage pour les ports de plaisance, les sites de débarquement de pêcheurs, les plages et diffusion d'un spot radio sur RFO.

Difficultés/limites pressenties : mesures potentiellement difficiles à faire accepter par tous ; blocage de la part de certains pêcheurs ; consensus difficile à trouver rapidement ; nécessite de renforcer les moyens de contrôle.

Indicateur(s) de suivi : révision de la réglementation relative à la pêche au filet ; définitions de méthodes de pêche alternatives

Structure potentiellement pilote : UTM, Parc Naturel Marin de Mayotte, CAPAM

Partenaires potentiels pour la réalisation : DEAL, ONCFS, Gendarmerie, Comité de Pilotage du plan, Représentants des pêcheurs (coopératives de pêcheurs, Syndicats, association des pêcheurs à pieds...).

Action 2.1.4 : Renforcer les actions de sensibilisation et de surveillance en mer

Domaine d'action : Protection

Priorité : 1

Descriptif et nature des opérations à réaliser : A minima une sortie en mer sera prévue par semaine dédiée à la lutte contre les captures de dugongs et de tortues marines (soit environ 50 sorties par an) par des actions de sensibilisation et de surveillance auprès des pêcheurs (tout particulièrement contrôle des filets de pêche). Ces actions seront réalisées par les services chargés du contrôle de la pêche maritime (UTM) et de police de l'environnement (Parc Naturel Marin, ONCFS, Gendarmerie...). Ces missions pourront également être effectuées conjointement par ces services. Cette action nécessitera de renforcer notablement les moyens de contrôles. En outre, le parquet sera sensibilisé à ces problématiques. Enfin, il sera proposé à chaque coopérative de pêcheurs d'élire en son sein un référent pour l'environnement qui bénéficiera de 2 journées de formation à la protection du lagon par an (une journée en salle et une journée terrain). La présence de ce référent devrait permettre de développer les échanges d'informations entre les services de police de l'environnement et les pêcheurs.

Difficultés/limites pressenties : manque de moyens humains disponibles

Indicateur(s) de suivi : nombre de sorties réalisées ; nombre de personnes contrôlées ; nombre et types d'infractions constatées.

Structure potentiellement pilote : UTM, Parc Naturel Marin de Mayotte, ONCFS

Partenaires potentiels pour la réalisation : Gendarmerie, Parquet

Résultats attendus : Les dugongs ne sont plus capturés dans les filets de pêche

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coûts
Action 2.1.1	Ethnobiologiste (expertise et enquêtes), 40 jours	13 000 €
	Traducteur : 40 jours	6 000 €
	Opérateur du PNA : 5 jours	Autof.*
	Déplacement de l'expert de métropole et sur place	2 100 €
	Divers (logement, photocopie, impression, téléphone...)	2 000 €
Action 2.1.2	Indemnités de stage : 6 mois	4 000 €
	Encadrant : 30 jours	7 000 €
	Pilote embarcation : 20 jours	3 000 €
	Opérateur du PNA : 5 jours	Autof.*
	Déplacement de l'étudiant de métropole et sur place	2 800 €
	Mise à disposition d'une embarcation avec carburant : 20 j	1 500 €
	Divers (photocopie, impression, téléphone...)	500 €
Action 2.1.3	Opérateur du PNA : 15 j	Autof.*
	Services de l'Etat	Autof.+
	Divers consultation (déplacements, rafraîchissements...)	300 €
	Conception et diffusion des spots radio et des affiches	5 600 €
Action 2.1.4	3 agents de police de l'environnement, 52 j/an (156 jours agent)	Autof.+
	Mise à disposition d'une embarcation avec carburant 50 j/an	32 500
	Formation des référents environnement des COVIPEM	1 000 €
	Total	81 300 €

Autof. *: autofinancement prévu par l'action 1.1
Autof. +: le temps agent des services de l'Etat, des établissements publics et des collectivités n'est pas comptabilisé

Calendrier de réalisation prévisionnel

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 2.1.1					
Action 2.1.2					
Action 2.1.3					
Action 2.1.4					

Objectif opérationnel 3.1 : Faire connaître le dugong et son habitat à la population mahoraise

Contexte et description générale : Malgré les actions de sensibilisation menées ces dernières années, le dugong et son habitat restent insuffisamment connus à Mayotte. Il est donc nécessaire de poursuivre et de renforcer les actions de sensibilisation entreprises auprès de la population mahoraise. Les outils de communication réalisés seront adaptés au contexte local et seront notamment présentés en shimaoré. Ils se focaliseront sur le dugong et les herbiers, mais auront pour but de sensibiliser à la préservation du lagon en général. Ils cibleront en priorité les pêcheurs, puis les scolaires. Ils seront évalués à la fin de chaque action de manière à améliorer leur efficacité. L'ensemble de ces actions pourra être mutualisé avec le futur PNA en faveur des tortues marines et/ou avec le plan d'actions en faveur du dugong de Nouvelle Calédonie.

Action 3.1.1 : Organiser une tournée de conférences grand public

Domaine d'action : Communication

Priorité : 2

Descriptif et nature des opérations à réaliser : La conférence est un outil de communication particulièrement adéquat pour présenter localement le plan d'actions. Cette conférence gratuite sera présentée la première année dans au moins une dizaine de villages répartis tout autour de l'île. Elle sera précédée d'une campagne de communication (affiches + mobilisation des médias). Elle sera constituée à minima d'un diaporama et d'un documentaire présentant l'espèce dans son milieu naturel. L'ensemble sera présenté en shimaoré. L'opérateur du plan sera chargé de préparer et d'animer ces conférences avec l'aide si besoin d'un agent parlant le shimaoré.

Difficultés/limites pressenties : disponibilité des salles de conférences

Indicateur(s) de suivi : nombre de villages où a lieu la conférence ; nombre et profils des personnes ayant assisté aux conférences ; intérêt du public pour la conférence ; questions fréquemment posées

Structure potentiellement pilote : Opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Parc Naturel Marin de Mayotte, DEAL, Conseil Général (service éducation à l'environnement), associations de protection de la nature...

Action 3.1.2 : Réaliser une exposition itinérante

Domaine d'action : Communication

Priorité : 2

Descriptif et nature des opérations à réaliser : L'exposition itinérante est un outil de communication particulièrement adéquat pour présenter localement le plan d'actions. Elle sera élaborée par l'opérateur du plan, validée par le Comité de Pilotage et conçue par un infographiste. Elle aura pour thématique le dugong et son environnement (les herbiers). Elle sera composée à minima de panneaux, d'un dugong grandeur nature et d'un jeu interactif. Elle sera exposée durant toute la durée du PNA lors des journées dédiées à l'environnement (journée de la science, journée du développement durable, journée de l'environnement marin...), et tournera entre les établissements scolaires, les locaux des associations environnementales visités par le grand public et les scolaires, l'office du tourisme...

Difficultés/limites pressenties : _

Indicateur(s) de suivi : réalisation des panneaux ; nombre de sites d'exposition ; accueil et commentaires du public

Structure potentiellement pilote : Opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Parc Naturel Marin de Mayotte, DEAL, Conseil Général (service éducation à l'environnement), associations de protection de la nature...

Action 3.1.3 : Concevoir un module environnement pour les formations dédiées aux pêcheurs

Domaine d'action : Communication

Priorité : 2

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Un diaporama sera réalisé pour sensibiliser les pêcheurs à la préservation du lagon en général. Il insistera sur les problématiques de la conservation des herbiers et du dugong. Il pourra par exemple être conçu et présenté par les agents du Parc Naturel Marin avec l'aide de l'opérateur du plan. Les diapositives seront adaptées au public visé et seront présentées en shimaoré. A la suite du diaporama, un documentaire en shimaoré présentant le dugong dans son milieu sera projeté. Cette mini-conférence sera présentée entre autre aux coopératives de pêcheurs une fois par an et à l'école maritime dans le cadre des formations destinées aux pêcheurs. Des supports pédagogiques seront distribués à cette occasion aux pêcheurs : les dépliants « protection des tortues et des mammifères marins de Mayotte », réédités pour l'occasion, ainsi que des autocollants conçus à partir des dépliants.

Difficultés/limites pressenties : arriver à toucher le plus grand nombre de pêcheurs ; adapter la présentation au public visé

Indicateur(s) de suivi : nombre de formations dispensées et nombres de pêcheurs sensibilisés ; accueil du public ; questions fréquemment posées

Structure potentiellement pilote : Parc Naturel Marin de Mayotte, avec l'appui technique de l'opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Ecole d'apprentissage maritime, UTM , DEAL, Conseil Général (service éducation à l'environnement), associations de protection de la nature...

Action 3.1.4 : Créer et diffuser des spots TV et radio

Domaine d'action : Communication

Priorité : 2

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Des spots TV et radio ayant pour thématique la conservation du dugong (en insistant sur le problème des captures accidentelles) et des herbiers, dédiés aux pêcheurs seront réalisés par des professionnels et largement diffusés par l'opérateur du plan. Les supports pédagogiques réalisés durant la campagne 2010 de sensibilisation à la conservation des tortues marines et du dugong pourront aider à la création de ces nouveaux outils de communication. Une série de 3 spots d'environ 30 secondes sera réalisée. Ils présenteront : les herbiers, le dugong et son importance pour Mayotte, les menaces qui pèsent sur l'espèce et sa protection. Les spots TV et radio seront réalisés dans les deux langues locales : le shibushi et le

shimaoré. Les versions finales seront validées par le comité de pilotage. Ils seront diffusés au moins 5 jours chacun par an.

Difficultés/limites pressenties : réaliser des supports pédagogiques attractifs et adaptés au public ciblé

Indicateur(s) de suivi : réalisation des spots TV et radio ; nombre annuel de diffusion des spots

Structure potentiellement pilote : Opérateur du plan et DEAL

Partenaires potentiels pour la réalisation : Parc Naturel Marin de Mayotte, RFO, société de production, Services de l'Etat, Conseil Général, associations de protection de la nature...

Action 3.1.5 : Sensibiliser les scolaires

Domaine d'action : Communication

Priorité : 3

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Une mallette pédagogique dédiée aux classes de collèges de Mayotte sera réalisée. Elle aura une thématique plus large que le dugong, mais insistera sur l'importance de la conservation de cette espèce et des herbiers. Son contenu sera défini par l'opérateur du plan avec l'aide d'un animateur spécialisé en éducation à l'environnement et du Centre de Documentation Pédagogique du Vice-rectorat (CDP). Le budget proposé est estimé pour 600 mallettes avec le contenu suivant : un plateau de jeu, un livret de coloriage, un livret pédagogique, un DVD, ainsi que le livre de contes prévu dans l'action 3.2.2 et l'autocollant prévu dans l'action 3.1.3. Les outils pédagogiques réalisés dans le cadre du programme de sensibilisation à la conservation des tortues marines et du dugong pourront servir de base à la réalisation de la mallette. Les enseignants à qui seront remises les mallettes bénéficieront d'une formation assurée par l'animateur spécialisé. Un concours (de réalisation d'affiches par exemple) sera organisé à l'occasion de la distribution des mallettes et l'animateur spécialisé se déplacera dans les classes participantes pour y faire une petite conférence. L'exposition prévue par l'action 3.1.2 sera présentée dans l'établissement à cette occasion. Une sortie terrain sera organisée pour les classes gagnantes. Cette action sera réalisée deux fois au cours du PNA : la deuxième et la dernière année.

Difficultés/limites pressenties : sous-utilisation de la mallette ; adhésion des enseignants à la démarche

Indicateur(s) de suivi : réalisation des mallettes ; nombre d'enseignants participant à la formation ; nombre de classes participant au concours ; accueil des enseignants et des enfants ; questions fréquemment posées lors des conférences

Structure potentiellement pilote : Opérateur du plan, Vice-rectorat de Mayotte

Partenaires potentiels pour la réalisation : Parc Naturel Marin de Mayotte, Service éducation à l'environnement du Conseil Général, DEAL, enseignants, associations de protection de la nature...

Résultats attendus : le dugong est connu par l'ensemble de la population mahoraise qui prend conscience du risque de disparition de l'espèce.

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coûts
Action 3.1.1	Opérateur du PNA : 10j	Autof.*
	Traduction du documentaire	1 000 €
	Impression de l'affiche	300 €
Action 3.1.2	Opérateur du PNA : 35j	Autof.*
	Réalisation et importation du dugong grandeur nature	4 000 €
	Réalisation des Panneaux (x4)	5 500 €
Action 3.1.3	Opérateur du PNA : 10j	Autof.*
	Intervenant du parc marin : 10 j/an	Autof. +
	Impression des dépliants et des autocollants	1 400 €
Action 3.1.4	Opérateur du PNA : 10j	Autof.*
	Conception et diffusion des spot TV et radio	15 800 €
Action 3.1.5	Opérateur du PNA : 15j	Autof.*
	Animateur spécialisé : 45j	5 400 €
	Reproduction des mallettes (x600)	10 000 €
	Sortie terrain	10 400 €
	Total	53 800 €

Autof. *: autofinancement prévu par l'action 1.1
Autof. +: le temps agent des services de l'Etat, des établissements publics et des collectivités n'est pas comptabilisé

Calendrier de réalisation prévisionnel :

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 3.1.1					
Action 3.1.2					
Action 3.1.3					
Action 3.1.4					
Action 3.1.5					

Objectif opérationnel 3.2 : Développer la valorisation patrimoniale et touristique du dugong

Contexte et description générale : Tortues marines, dauphins et baleines sont souvent utilisés dans les supports de communication touristique pour illustrer la richesse et la beauté du lagon de Mayotte. Le dugong l'est rarement de part la faible probabilité de rencontre avec cet animal. Or, développer la valorisation patrimoniale et touristique du dugong devrait favoriser la volonté de sauvegarde de l'espèce par la population locale.

Action 3.2.1 : Promouvoir l'utilisation de l'image du dugong par les artisans et artistes mahorais

Domaine d'action : Communication

Priorité : 3

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Un concours sera organisé pour les artisans et artistes mahorais avec pour thématique la réalisation d'objets représentant le dugong (statuettes, tee-shirt, poupées, photographies...). Les meilleures œuvres seront présentées sur un stand tenu par l'opérateur du plan et les artisans et qui tournera durant quelques mois dans les divers marchés artisans de l'île. Le stand sera accompagné de supports de communication et sera l'occasion de sensibiliser à la conservation du dugong. Une belle affiche représentant le dugong sera réalisée pour les établissements touristiques (office du tourisme, hôtels, clubs de plongée...). Des articles et photographies seront proposés à l'Office du Tourisme pour ses supports de communication.

Difficultés/limites pressenties : mobilisation des artisans

Indicateur(s) de suivi : nombre de participants au concours artisanal ; nombre d'affiches exposées ; nombres de supports touristiques où il est question du dugong

Structure potentiellement pilote : Opérateur du plan, Office du Tourisme

Partenaires potentiels pour la réalisation : Comité de pilotage du plan, opérateurs et établissements touristiques, Conseil Général (service éducation à l'environnement)...

Action 3.2.2 : Réaliser un ouvrage de contes traditionnels sur le dugong

Domaine d'action : Communication

Priorité : 3

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Les contes traditionnels relatifs aux dugongs répertoriés dans le cadre de l'action 2.1.1, ainsi que les contes et les illustrations créés lors du programme 2010 de sensibilisation à la conservation des tortues et des dugongs seront utilisés pour éditer un livre destiné aux enfants. La mise en page sera réalisée par un infographiste à partir des documents fournis par l'opérateur du plan. Le livre sera tiré à environ 1000 exemplaires.

Difficultés/limites pressenties : qualité de l'ouvrage

Indicateur(s) de suivi : ouvrage réalisé ; nombre d'ouvrages vendus

Structure potentiellement pilote : Opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Comité de pilotage du plan, Parc Naturel Marin de Mayotte, Archives de Mayotte, Editeurs, office du tourisme, collectivité...

Résultats attendus : Le dugong est considéré comme un animal emblématique de Mayotte, à forte valeur patrimoniale et touristique, et la population mahoraise soutient la conservation de l'espèce.

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coûts
Action 3.2.1	Opérateur du PNA : 20j	Autof.*
	Office du tourisme : 20j	Autof.+
	Conception et impression de l'affiche et tournée du stand	4 200 €
Action 3.2.2	Opérateur du PNA : 5j	Autof.*
	Mise en page et reproduction du livre	3 000 €
	Total	7 200 €

Autof.*: autofinancement prévu par l'action 1.1
Autof. +: le temps agent des services de l'Etat, des établissements publics et des collectivités n'est pas comptabilisé

Calendrier de réalisation prévisionnel

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 3.2.1					
Action 3.2.2					

Objectif opérationnel 4.1 : Mieux connaître et assurer le suivi de la distribution et des captures de dugongs

Contexte et description générale : Au regard des études précédemment conduites, étant donné le faible effectif de dugongs, le moyen le plus efficace pour obtenir des informations sur l'espèce est de recenser et de caractériser les observations et les captures réalisées par les usagers du lagon par des enquêtes et la mobilisation d'un réseau d'observateurs.

Action 4.1.1 : Mettre en place un suivi du dugong à partir d'enquêtes auprès des usagers du lagon

Domaine d'action : Etude

Priorité : 2

Descriptif et nature des opérations à réaliser : En 2007 une enquête a été réalisée auprès des pêcheurs de Mayotte afin, entre autre, de recenser et de caractériser les captures et les observations de dugongs par la pêche artisanale lagonaire (Pusineri & Quillard, 2008). Le protocole et le questionnaire mis en place demandent à être retravaillés à partir du protocole proposé par le mémorandum d'entente pour la conservation du dugong (CMS, UNEP, 2010), afin d'intégrer ce travail à la démarche régionale. En outre, le protocole devra prévoir d'insister sur la côte ouest du lagon, où la distribution du dugong reste mal connue. Enfin, tous les usagers du lagon et pas seulement les pêcheurs devront être enquêtés. Cette action sera aussi l'occasion de communiquer sur la conservation de l'espèce ainsi que sur le réseau échouage. Les enquêtes seront traduites dans les deux langues locales (shimaoré et shibushi). Comme en 2007, cette action pourra être réalisée par des agents du Conseil Général, en collaboration avec l'Observatoire des Tortues Marines et l'ONCFS. Deux supports pédagogiques dédiés aux pêcheurs seront distribués à la suite des enquêtes : le dépliant réalisé en 2010 pour le programme de sensibilisation à la conservation des tortues marines et du dugong, ainsi que l'autocollant prévu dans l'action 3.1.3. Cette enquête sera programmée la première année de la phase de mise en œuvre du PNA et devra ensuite être répétée environ tous les 5 ans. Afin de ne pas gêner les enquêtes réalisées dans le cadre de l'action 2.1.1 « étude sur la place du dugong dans la culture locale », un travail de coordination est à prévoir.

Difficultés/limites pressenties : manque de sincérité des personnes interrogées par crainte de sanctions

Indicateur(s) de suivi : rapports d'études, nombre de personnes enquêtées.

Structure potentiellement pilote : Opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Parc Naturel Marin de Mayotte, CMS, Affaire Maritimes, Observatoire des Tortues Marines du Conseil Général, ONCFS

Action 4.1.2 : Participer activement au réseau échouages de Mayotte

Domaine d'action : Protection

Priorité : 2

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Le réseau échouages mahorais de mammifères marins et de tortues marines (REMMAT) permettra de surveiller les atteintes portées aux dugongs en recensant les individus trouvés morts ou en détresse et en déterminant les causes probables de la mort. De plus, les prélèvements réalisés sur les individus morts permettront d'accéder à des

informations sur la génétique ou encore le régime alimentaire du dugong à Mayotte. Dans le cadre de ses missions, l'opérateur du plan fournira un appui technique au réseau échouages de Mayotte. Il contribuera notamment à la centralisation des données pour les mammifères marins et participera de manière active à l'animation du réseau en général. En outre, l'opérateur du plan utilisera le réseau échouage pour mobiliser les différents usagers du lagon, de manière à ce qu'ils transmettent leurs observations de dugongs vivants.

Difficultés/limites pressenties : mobilisation pérenne des membres du réseau

Indicateur(s) de suivi : bilan d'activités du réseau échouages ; nombre d'alertes reçues concernant des dugongs

Structure potentiellement pilote : REMMAT, Opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : _

Résultats attendus : les observations et les captures de dugongs sont systématiquement recensées et caractérisées ; les pêcheurs sont sensibilisés à la préservation de l'espèce ; les usagers du lagon alertent le réseau échouages lorsqu'ils observent une tortue ou un mammifère marin mort ou en détresse ; les usagers alertent l'opérateur du plan lorsqu'un dugong vivant est observé

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coûts
Action 4.1.1	Enquêteur : 20 jours	Autof.⁺
	Opérateur du plan : 20 jours	Autof.*
	Traducteur : 3 jours	600 €
	Mise à disposition d'un véhicule avec carburant : 40 j	500 €
Action 4.1.2	Opérateur du plan : 20 j/an	Autof.*
	Total	1 100 €

Autof. *: autofinancement prévu par l'action 1.1
Autof. ⁺: le temps agent des services de l'Etat, des établissements publics et des collectivités n'est pas comptabilisé

Calendrier de réalisation prévisionnel :

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 4.1.1					
Action 4.1.2					

Objectif opérationnel 5.1 : Obtenir une cartographie et une description de la composition floristique précise des herbiers du lagon et assurer leur suivi

Contexte et description générale : Les herbiers constituent la source d'alimentation et l'habitat principal des dugongs. Il est donc nécessaire d'assurer la protection de ces milieux et pour cela de parfaire leur connaissance et de mettre en place leur suivi. Un certain nombre de travaux a été réalisé sur les herbiers de Mayotte (Guerniou et Nicet, 2001 ; Loricourt, 2005 ; Dinhut, en préparation ; Ballorain, 2010). Plusieurs projets sont en cours dans le cadre de l'IFRECOR, des actions de la DEAL et du Conseil Général, afin de compléter ces études et d'assurer le suivi de ces milieux.

Action 5.1.1 : Contribuer aux études et au suivi des herbiers de Mayotte

Domaine d'action : Etude

Priorité : 2

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Du temps agent sera prévu pour que l'opérateur du plan participe activement aux travaux d'étude et de suivi des herbiers prévus par l'IFRECOR dans le cadre de l'Observatoire des herbiers de phanérogames marins de l'Outre-Mer, la DEAL et le Parc Naturel Marin de Mayotte. Il participera à l'élaboration des cahiers des charges de ces actions, aux recherches de financement, sera présent aux comités de suivi et pourra participer à la collecte de données. En outre, l'étude et le suivi des herbiers pourront contribuer aux inventaires ZNIEFF.

Difficultés/limites pressenties : _

Indicateur(s) de suivi : rapport d'étude ; cartographie des herbiers de Mayotte

Résultats attendus : les herbiers de Mayotte sont cartographiés de manière précise ; leur diversité est décrite de manière qualitative et quantitative, leur suivi est assuré

Structure potentiellement pilote : Opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Parc Naturel Marin de Mayotte, bureaux d'études (ex : CARAecology et ISIRUS), DEAL, Conseil Général, Observatoire des herbiers de phanérogames marins de l'Outre-Mer

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coûts
Action 5.1.1	Opérateur du plan : 15j/an	Autof.*
	Total	Autof.*

Autof. *: Autofinancement prévu par l'action 1.1

Calendrier de réalisation prévisionnel

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 5.1.1					

Objectif opérationnel 5.2 : Donner aux herbiers un statut de protection fort

Contexte et description générale : Les herbiers, sites de nursery et/ou d'alimentation pour de nombreuses espèces, dont le dugong, constituent un milieu clé de l'écosystème lagonaire. La pression anthropique croissante les menace : envasement, pollution de l'eau, piétinement, ancrage, surpêche... Les herbiers sont par exemple moins abondants et moins denses dans le secteur nord-est du lagon, sans doute suite au développement de l'urbanisme côtier (Loricourt, 2005). Malgré ces menaces et le fait que la récolte des végétaux marins soit d'ores et déjà interdite[8], les herbiers ne bénéficient pas de statut de protection fort à l'échelle du lagon. Les actions ci-dessous pourront être mutualisées avec le futur PNA en faveur des tortues marines.

Action 5.2.1 : Mettre en place une réglementation protégeant les herbiers à l'échelle du lagon

Domaine d'action : Protection

Priorité : 2

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Un groupe de travail co-piloté par la DEAL, les Affaires Maritimes, la CAPAM, et le Parc Naturel Marin, avec l'appui de l'opérateur du plan, sera constitué afin de mettre en place une réglementation protégeant les herbiers à l'échelle du lagon. Il s'agira, par exemple, d'interdire sur l'ensemble des zones d'herbiers cartographiées, la destruction et l'arrachage des phanérogames marines, l'ancrage en dehors de zones et de bouées réservées à cet effet, ainsi que la pêche au filet. Concernant la pêche au filet, le débat aura lieu au cours de l'action 2.1.3. Cet arrêté ne pourra être pris qu'après la mise en place de nouvelles bouées d'amarrage, projet en cours du parc naturel marin. Pour une bonne acceptation de la démarche, les représentants des organisations professionnelles et des usagers du lagon seront associés à ce groupe de travail. Au moins 5 réunions de concertation seront menées. Plusieurs outils réglementaires seront proposés : arrêtés de protection de biotope, espaces naturels sensibles, classement des phanérogames marins dans la liste des espèces végétales protégées ... Une campagne de communication sera effectuée après la mise en place de la nouvelle réglementation : campagne d'affichage pour les ports de plaisance, les sites de débarquement de pêcheurs, les plages et diffusion d'un spot radio sur RFO.

Difficultés/limites pressenties : mesures potentiellement difficiles à faire accepter par tous

Indicateur(s) de suivi : mise en place de la réglementation adéquate ; affiches et spots radio réalisés ; nombre d'affiches posées ; nombre de diffusion du spot radio

Résultats attendus : les herbiers de Mayotte bénéficient d'un statut de protection fort à l'échelle du lagon ; les impacts anthropiques directs sur ce milieu sont minimisés ; le déclin des herbiers est ralenti

Structure potentiellement pilote : DEAL avec l'appui technique de l'opérateur du plan

Partenaires potentiels pour la réalisation : Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel de Mayotte, Comité de pilotage du plan, Parc Naturel Marin de Mayotte, Bureau d'étude mandaté, Conseil Général, CAPAM

[8] Arrêté préfectoral n°61/AM du 21 mars 2006 portant réglementation de la chasse sous-marine et de la récolte des végétaux marins dans le lagon et les eaux territoriales de Mayotte.

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coûts
Action 5.2.1	DEAL, CSPN : 15j	Autof.[+]
	Opérateur du plan : 10j	Autof.[*]
	Conception et impression des spots et affiches	5 600 €
	Total	5 600 €

Autof. [*]: autofinancement prévu par l'action 1.1
Autof. [+]: le temps agent des services de l'Etat, des établissements publics et des collectivités n'est pas comptabilisé

Calendrier de réalisation prévisionnel :

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 5.2.1					

Objectif opérationnel 6.1 : Contribuer activement au réseau régional de conservation du dugong

Contexte et description générale : Le lagon de Mayotte constitue un habitat privilégié pour le dugong mais la surface d'herbiers étant réduite, sa capacité d'accueil est limitée. Le taux de croissance des populations de dugongs est faible et des problèmes de consanguinité peuvent se poser au sein des petites populations. Ainsi, une population de dugongs réduite et isolée ne serait pas viable sur le long terme. De ce fait, il est nécessaire à la fois de restaurer la population mahoraise au maximum de la capacité du milieu, mais également de soutenir la restauration de l'espèce à une échelle régionale. Il est en particulier nécessaire de soutenir la conservation de la population de dugongs de Mohéli qui est la plus proche de Mayotte et avec lesquelles des échanges d'individus sont très probables.

Action 6.1.1 : Participer aux colloques et réunions de travail régionaux

Domaine d'action : Communication

Priorité : 1

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Afin de poursuivre l'implication de Mayotte dans le réseau régional de conservation du Dugong, un (des) représentant(s) sera mandaté pour se rendre aux principaux colloques régionaux et internationaux relatifs à l'espèce. Il s'agit par exemple, du colloque de la WIOMSA (Western Indian Ocean Marine Science Association), de la réunion du Mémorandum d'entente pour la conservation du dugong (UNEP/CMS) ou encore de la réunion de travail sur les siréniens de la SMM (Society for Marine Mammalogy). A minima, un déplacement par an sera prévu pour cela dans le budget de fonctionnement du Plan National d'Actions.

Difficultés/limites pressenties : coût des déplacements

Indicateur(s) de suivi : nombre de colloques où Mayotte est représenté ; nombre de contributions scientifiques à ces colloques ; compte-rendu des colloques

Action 6.1.2 : Participer activement aux programmes relatifs à la conservation du dugong à l'échelle régionale (Sud-Ouest de l'Océan Indien)

Domaine d'action : Etude

Priorité : 1

Descriptif et nature des opérations à réaliser : De par son statut de département français, Mayotte bénéficie de moyens humains, financiers et logistiques plus importants que dans les autres pays de la région. Ces moyens doivent être mis à disposition des programmes régionaux sur la conservation du dugong, afin en particulier de permettre une meilleure connaissance des déplacements inter-îles des dugongs (par des études génétiques) et une meilleure protection de l'espèce dans la région. L'opérateur du plan sera donc attentif, lors des réunions de travail et colloques auxquels il participera, à proposer la participation de Mayotte aux programmes régionaux mis en place. L'opérateur du plan pourra également être le relais des demandes de coopération aux financements français type FFEM pour que la France puisse servir de levier pour les autres pays de la Région. Du temps agent sera prévu à cet effet dans le Plan National d'Actions, ainsi que des déplacements dans la région.

Difficultés/limites pressenties : Mayotte ne fait pas partie des Etats membres de la Commission de l'Océan Indien (COI)

Indicateur(s) de suivi : nombre de collaborations mises en place ; nombre de programmes régionaux dans lesquels l'opérateur du plan est impliqué

Action 6.1.3 : Développer une collaboration étroite avec l'Union des Comores

Domaines d'actions : Etude, Communication, Protection

Priorité : 1

Descriptif et nature des opérations à réaliser : Une collaboration étroite avec l'Union des Comores (qui vient de rédiger un plan d'actions pour la sauvegarde du dugong), sera développée afin de soutenir la mise en place d'actions d'études, de communication et de protection du dugong à Mohéli. Suite aux discussions engagées avec les agents du parc marin de Mohéli, les actions suivantes seront menées :

- Mettre en place une formation des écogardes de Mohéli en collaboration avec l'ONCFS, le Parc Naturel Marin de Mayotte, l'ONEMA et le Conseil Général.
- Réaliser avec Mayotte une étude conjointe sur la place du dugong dans la culture comorienne et un ouvrage de contes sur le dugong.
- Réaliser des enquêtes régulières auprès des pêcheurs de Mohéli selon le même protocole qu'à Mayotte et si possible aux même périodes.
- Participer aux survols aériens réalisés par Kelonia, l'observatoire des tortues marines de La Réunion.
- Compléter la cartographie des herbiers et déterminer leur composition floristique, en collaboration avec Kelonia et les études prévues à Mayotte.
- Réaliser un projet de sensibilisation des scolaires conjointement avec celui prévu à Mayotte.
- Assurer la participation du coordinateur de Mohéli aux réunions de travail sur la conservation du dugong dans la région.
- Organiser des rencontres régulières entre le coordinateur de ces actions à Mohéli et l'animateur du PNA de Mayotte.

Difficultés/limites pressenties : Mayotte ne fait pas partie des Etats membres de la Commission de l'Océan Indien (COI)

Indicateur(s) de suivi : programmes mis en place, rapports d'étude

Résultats attendus : Mayotte contribue activement au réseau régional de conservation du dugong

Structure potentiellement pilote : Opérateur du plan, DEAL

Partenaires potentiels pour la réalisation : CMS, points focaux de Madagascar, des Comores et des Seychelles, ONG de la région (C3, WCS, WWF, Megaptera, Cetamada...), Parc Marin de Mohéli, Agence Française de Développement (AFD), Parc Naturel Marin de Mayotte, ONCFS ...

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coûts
Action 6.1.1	Opérateur du plan, 10 jours/an Déplacement conférences : billet d'avion, logement, inscription	Autof.* 12 500 €
Action 6.1.2	Opérateur du plan, 15 jours/an Déplacements dans la région : billet d'avion et logement	Autof.* 7 500 €
Action 6.1.3	Opérateur du plan, 20 jour/an Moyens humains Moyens matériels Déplacements (réunions de travail et formations)	Autof.* 42 000 € 21 000 € 27 000 €
	Total	110 000 €

Autof. *: Autofinancement prévu par l'action 1.1

Calendrier de réalisation prévisionnel

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 6.1.1					
Action 6.1.2					
Action 6.1.3					

Objectif opérationnel 6.2 : Evaluer la faisabilité d'un renforcement des effectifs de dugongs à Mayotte

Contexte et description générale : Dans le cas où : 1) les causes de déclin de la population de dugongs à Mayotte ont été réduites à un niveau suffisant ; 2) l'ensemble des actions réalisées dans le cadre de la mise en œuvre du volet Mayotte du PNA dugong ne permettent pas la restauration de la population de dugongs à Mayotte, un renforcement de la population pourrait être envisagé. Une étude de faisabilité sera prévue à cet effet.

Action 6.2.1 : Réaliser l'étude de faisabilité d'un renforcement des effectifs de dugongs à Mayotte

Domaine d'action : Etude

Priorité : 3

Descriptif et nature des opérations à réaliser : L'étude de faisabilité comprendra : un bilan de la situation à la fin de la phase de mise en œuvre du Plan National d'Actions ; des recherches approfondies sur les réintroductions antérieures de la même espèce ou d'espèces semblables dans le monde ; une étude socio-économique des impacts, du coût et des avantages du programme de réintroduction et de l'adhésion de la population et des institutions locales au projet ; une estimation par modélisation du nombre optimal et de la composition des individus à relâcher ; une évaluation des populations sources potentielles par une étude génétique ; une liste des réglementations nationales et internationales auxquelles il faudra satisfaire ou pour lesquelles il faudra demander des dérogations ; une évaluation des risques sanitaires ; une évaluation financière ; une recherche de financements potentiels ; un planning des différentes actions ; une consultation d'experts ainsi que des instances locales (CSPN), nationales (CNPN) et internationales (UICN, CITES, CMS) compétentes. Ces études seront réalisées au cours des 3 dernières années de la phase de mise en place du Plan National d'Actions dugong. Du temps agent sera prévu à cet effet : environ 20 jours l'année 3 et 30 jours les années et 4 et 5. Des bureaux d'études pourront également être sollicités pour certaines études telles que la modélisation, l'étude socio-économique ou l'évaluation des risques sanitaires.

Difficultés/limites pressenties : Il sera sans doute trop tôt à la fin du premier Plan National d'Actions pour juger de l'efficacité des actions réalisées et en particulier pour déterminer si les causes de déclin ont été réduites à un niveau suffisant ; pas de données génétiques ; tailles insuffisantes des populations de la région ; les pays voisins ne souhaitent pas que des individus soient prélevés dans leur population déjà réduite

Indicateur(s) de suivi : rapports d'études

Résultats attendus : l'ensemble des éléments nécessaires à la prise de décision du renforcement ou non de la population est disponible et la décision peut être prise en toute connaissance de causes.

Structure potentiellement pilote : Opérateur du plan, DEAL

Partenaires potentiels pour la réalisation : Université(s), CSPN, CNPN, CMS, points focaux du MoU des pays de la région, bureaux d'étude

Evaluation du coût prévisible – Moyens nécessaires :

Action	Besoins	Coûts
Action 6.2.1	Opérateur du plan, 80 jours	Autof.*
	Bureau d'étude (10 mois au total)	25 000 €
	Billet d'avion bureau d'étude (x2)	2 600 €
	Total	27 600 €

Autof. *: Autofinancement prévu par l'action 1.1

Calendrier de réalisation prévisionnel :

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Action 6.2.1					

3.4 Définition du rôle des partenaires

Le plan sera coordonné par la DEAL de Mayotte qui s'appuiera sur un Comité de Pilotage. Le Comité de Pilotage sera animé par l'organisme désigné opérateur du plan qui emploiera une personne à cet effet.

3.4.1 Le comité de pilotage

Pour la mise en œuvre et la bonne exécution du plan, un Comité de Pilotage prendra le relais du Comité de Suivi ayant participé à l'élaboration du document. Ce comité de pilotage sera présidé par la DEAL de Mayotte. Il constituera l'organe de décision stratégique et budgétaire du plan. Il aura ainsi pour mission :

- de définir les actions prioritaires à mettre en œuvre,
- de suivre et d'évaluer la réalisation et les moyens financiers du plan,
- de définir et valider les indicateurs de réalisation des actions proposées par l'opérateur du plan.

Ce comité se réunira chaque année pour faire le bilan annuel des actions du plan réalisées par l'opérateur.

Le comité de pilotage du plan est proposé comme suit :

- Le point focal français pour le MoU dugong du Ministère en charge de l'Ecologie ;
- Le représentant du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) ;
- La DEAL de Mayotte, pilote ;
- L'Opérateur du plan[9] ;
- Quatre experts : un spécialiste de la conservation des mammifères marins, Vincent Ridoux ; un spécialiste du dugong, Claire Garrigue ; un spécialiste de l'éducation à l'environnement, Antoine Chassaignon ; un spécialiste des herbiers, Christian Hily ;
- L'opérateur du plan d'actions en faveur du dugong de Nouvelle Calédonie,
- L'animateur du PNA tortues marines ;
- Deux représentants des fédérations des associations environnementales de Mayotte : FMAE et MNE ;
- Un représentant de : L'ONCFS, l'Unité Territoriale de Mayotte de la Direction de la Mer Sud Océan Indien, la DEDD, le Parc Naturel Marin de Mayotte ;
- Deux acteurs sociaux économiques : un représentant des opérateurs de whale watching et un représentant des COVIPEM ;
- Un représentant de la CMS, Dona Kwan.

D'autres intervenants pourront éventuellement être sollicités au cas par cas pour des actions spécifiques.

3.4.2 L'opérateur du plan

Suite à l'élaboration du document, la DEAL de Mayotte en lien avec la DEB désignera l'Opérateur du plan. Cet opérateur assurera l'animation, le secrétariat, l'ingénierie et les aspects de la communication du plan sur toute sa durée. Il est en charge de préparer les programmes d'actions annuels, de les soumettre au Comité de Pilotage et d'établir le bilan annuel des actions du plan. Après cinq années d'intervention, l'Opérateur réalise une évaluation du plan sur la base des bilans annuels.

Le Parc Naturel Marin de Mayotte a été désigné en tant qu'opérateur pour la mise en œuvre du Plan National d'Actions en faveur du dugong – volet Mayotte.

En fonction de la part des actions qui sera mutualisée avec le PNA en faveur des tortues marines, la prise en charge de la mission d'animateur du PNA en faveur du dugong nécessitera un poste variant de 60% à 80% (aucune mutualisation avec le futur PNA tortues marines) pour les 5 années de mise en œuvre du plan.

[9] La structure désignée « opérateur du plan » ne pourra siéger au Comité de Pilotage qu'en tant que tel et ne pourra pas être représentée au titre de son organisme (établissement public, association, collectivité...).

3.5 Le calendrier de mise en œuvre du plan

Le présent document met en évidence la situation préoccupante de la population résiduelle de dugongs présente dans le lagon de Mayotte et le caractère urgent de la mise en application du Plan National d'Actions en faveur de l'espèce. La mise en œuvre du plan doit donc commencer le plus tôt possible en 2012.

Le tableau suivant présente le calendrier prévisionnel du plan, action par action.

Actions	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
1.1.1 Créer et animer le comité de pilotage	■	■	■	■	■
1.2.1. Rechercher et promouvoir les financements publics et privés	■	■	■	■	■
1.3.1. Editer et diffuser le Plan National d'Actions	■				
1.3.2. Réaliser et diffuser une brochure de présentation du Plan National d'Actions	■				
1.3.3. Créer un mini-site Web		■	■	■	■
2.1.1. Réaliser une expertise sur la place du dugong dans la culture locale	■				
2.1.2. Réaliser une étude sur l'utilisation du filet à Mayotte	■				
2.1.3. Faire évoluer la pratique de la pêche au filet à Mayotte en collaboration avec les représentants des pêcheurs	■	■			
2.1.4. Renforcer les actions de sensibilisation et de surveillance en mer	■	■	■	■	■
3.1.1. Organiser une tournée de conférences grand public	■				
3.1.2. Réaliser une exposition itinérante	■	■	■	■	■
3.1.3. Concevoir un module environnement pour les formations dédiées aux pêcheurs	■	■	■	■	■
3.1.4. Créer et diffuser des spots TV et radio	■	■	■	■	■
3.1.5. Sensibiliser les scolaires		■			■
3.2.1. Promouvoir l'utilisation de l'image du dugong par les artisans et artistes mahorais			■		
3.2.2. Réaliser un ouvrage de contes traditionnels sur le dugong			■		
4.1.1. Mettre en place un suivi du dugong à partir d'enquêtes auprès des usagers du lagon		■			
4.1.2. Participer activement au réseau échouages de Mayotte	■	■	■	■	■
5.1.1. Contribuer aux études et au suivi des herbiers de Mayotte	■	■	■	■	■
5.2.1. Mettre en place une réglementation protégeant les herbiers à l'échelle du lagon			■	■	
6.1.1. Participer aux colloques et réunions de travail régionaux	■	■	■	■	■
6.1.2. Participer activement aux programmes relatifs à la conservation du dugong à l'échelle régionale	■	■	■	■	■
6.1.3. Développer une collaboration étroite avec l'Union des Comores	■	■	■	■	■
6.2.1. Réaliser l'étude de faisabilité d'un renforcement des effectifs de dugongs à Mayotte			■	■	■

Tableau 4 : Calendrier des actions

3.6 L'évaluation et le suivi du plan

3.6.1 Bilans annuels intermédiaires

Le suivi du PNA est un point essentiel qui permettra d'évaluer la bonne mise en œuvre de ses actions. Ainsi, le bilan annuel permettra le suivi des actions mises en œuvre et fournira au Comité de Pilotage les éléments nécessaires à d'éventuelles réorientations des priorités. Ce bilan, rédigé par l'Opérateur sera transmis au Comité de Pilotage au moins deux semaines avant sa réunion annuelle et contiendra :

- une synthèse de l'état d'avancement des actions en cours ou réalisées (le cas échéant, les raisons de retards constatés) ;
- l'évaluation des actions réalisées. Les indicateurs de suivis formulés pour chacune des actions du plan serviront de base à cette évaluation (Tableau 5). La liste n'est pas exhaustive et le comité de pilotage pourra définir des indicateurs complémentaires ;
- les comptes rendus des réunions de travail ;
- une synthèse des supports de communication réalisés ;
- un bilan financier annuel (le cas échéant, les raisons des écarts budgétaires) ;
- la programmation des actions pour l'année suivante.

3.6.2 Evaluation finale

Au terme de la phase de mise en application du plan (2016), une évaluation sera réalisée. Les principaux objectifs sont d'apprécier l'efficacité des moyens mis en œuvre, de vérifier l'adéquation des actions en rapport avec les objectifs fixés, de définir les potentielles suites à donner aux actions entreprises, mais aussi de faire le point sur les connaissances acquises et les résultats obtenus en terme de conservation. Ce travail devra permettre d'orienter les pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau plan. Dans un souci d'objectivité, l'analyse des résultats de cette évaluation pourra éventuellement être confiée à un tiers. Cette évaluation finale contiendra à minima :

- une synthèse des bilans annuels détaillés ;
- une analyse de l'état de conservation de l'espèce basée sur les éléments de ce premier plan ;
- un tableau récapitulatif indiquant les années de réalisation des opérations ;
- un tableau de synthèse des connaissances acquises mis en relation avec les lacunes identifiées dans ce plan ;
- les niveaux de réalisation des actions (le cas échéant, les raisons des écarts constatés avec la programmation) ;
- un bilan financier global.

Actions	Indicateur de suivi
1.1.1 Créer et animer le comité de pilotage	constitution du comité de pilotage ; nombre de réunions du comité de pilotage ; rapports d'activités ; suivi des actions sur le tableau de bord
1.2.1. Rechercher et promouvoir les financements publics et privés	nombre d'actions financées ; nombre de partenaires financiers ; montant total des financements obtenus
1.3.1. Editer et diffuser le Plan National d'Actions	nombre de documents édités et diffusés ; mise en ligne du document (pdf)
1.3.2. Réaliser et diffuser une brochure de présentation du Plan National d'Actions	édition des plaquettes ; nombre de plaquettes distribuées ; mise en ligne de la plaquette (pdf)
1.3.3. Créer un mini-site Web	mise en ligne du site ; nombre de mises à jour annuelles ; nombre de connexions
2.1.1. Réaliser une expertise sur la place du dugong dans la culture locale	nombre de personnes enquêtées, rapport d'étude
2.1.2. Réaliser une étude sur l'utilisation du filet à Mayotte	nombre de barques et de pêcheurs enquêtés, rapport
2.1.3. Faire évoluer la pratique de la pêche au filet à Mayotte en collaboration avec les représentants des pêcheurs	révision de la réglementation relative à la pêche au filet ; définitions de méthodes de pêche alternatives
2.1.4. Renforcer les actions de sensibilisation et de surveillance en mer	nombre de sorties réalisées ; nombre de personnes contrôlées ; nombre et types d'infractions constatées
3.1.1. Organiser une tournée de conférences grand public	nombre de villages où a lieu la conférence ; nombre et profils des personnes ayant assisté aux conférences ; intérêt du public pour la conférence ; questions fréquemment posées
3.1.2. Réaliser une exposition itinérante	réalisation des panneaux ; nombre de sites d'exposition ; accueil et commentaires du public
3.1.3. Concevoir un module environnement pour les formations dédiées aux pêcheurs	nombre de formations dispensées et nombres de pêcheurs sensibilisés ; accueil du public ; questions fréquemment posées
3.1.4. Créer et diffuser des spots TV et radio	réalisation des spots TV et radio ; nombre annuel de diffusion des spots
3.1.5. Sensibiliser les scolaires	réalisation des mallettes ; nombre d'enseignants participant à la formation ; nombre de classes participant au concours ; accueil des enseignants et des enfants ; questions fréquemment posées lors des conférences
3.2.1. Promouvoir l'utilisation de l'image du dugong par les artisans et artistes mahorais	nombre de participants au concours artisanal ; nombre d'affiches exposées ; nombres de supports touristiques où il est question du dugong
3.2.2. Réaliser un ouvrage de contes traditionnels sur le dugong	ouvrage réalisé ; nombre d'ouvrages vendus

Actions	Indicateur de suivi
4.1.1. Mettre en place un suivi du dugong à partir d'enquêtes auprès des usagers du lagon	rapports d'études, nombre de personnes enquêtées
4.1.2. Participer activement au réseau échouages de Mayotte	bilan d'activités du réseau échouages ; nombre d'alertes reçues concernant des dugongs
5.1.1. Contribuer aux études et au suivi des herbiers de Mayotte	rapports d'études ; cartographie des herbiers de Mayotte
5.2.1. Mettre en place une réglementation protégeant les herbiers à l'échelle du lagon	mise en place la réglementation adéquate ; affiches et spots radio réalisés ; nombre d'affiches posées ; nombre de diffusion du spot radio
6.1.1. Participer aux colloques et réunions de travail régionaux	nombre de colloques où Mayotte est représentée ; nombre de contributions scientifiques à ces colloques ; compte-rendu des colloques
6.1.2. Participer activement aux programmes relatifs à la conservation du dugong à l'échelle régionale	nombre de collaborations mises en place ; nombre de programmes régionaux dans lesquels l'opérateur du plan est impliqué
6.1.3. Développer une collaboration étroite avec l'Union des Comores	programmes mis en place, rapports d'étude
6.2.1. Réaliser l'étude de faisabilité d'un renforcement des effectifs de dugongs à Mayotte	rapports d'études

Tableau 5 : Indicateurs de suivi et d'évaluation des actions

3.7 Estimation financière

Le budget total estimer du PNA en faveur du dugong est de 446 300 €, dont 147 500 € pour le salaire et le fonctionnement de l'animateur du plan. Le Tableau 6 détaille les coûts pour chaque action.
Le salaire de l'animateur est entièrement pris en compte dans l'évaluation du coût de la première action « Créer et animer le comité de pilotage » et est considéré dans les actions suivantes comme de l'autofinancement. Le coût est évalué pour un poste à 80%, prévu dans le cas où aucune action ne serait mutualisée avec le futur PNA en faveur des tortues marines. Le salaire brut mensuel avec charges prévu est de 2500€ mais cette évaluation peut-être très variable en fonction du statut et du grade de la personne qui sera employée.
Le temps agent des établissements publics, des collectivités, et des services de l'Etat sont comptés en autofinancement dans les budgets.

Il s'agit d'une première estimation des coûts qui sera à préciser par la suite pour chaque action. Les coûts de personnels en particulier sont très variables selon qu'il soit fait appel à des experts, des bureaux d'études, des établissements publics, des associations ou encore des stagiaires. En outre cette estimation financière a été élaborée en 2011 et ne tient pas compte des évolutions des coûts qui pourraient avoir lieu au cours des 5 années de mise en œuvre du PNA.

Afin de démarrer au plus vite le Plan National d'Actions en 2012, une recherche de financement est à prévoir dès la fin de l'année 2011 pour couvrir les coûts des actions prévues la première année du plan d'action (environ 128 500 €)
Afin de faciliter les recherches de financements, il sera intéressant de consulter le « Guide des financements à destination des gestionnaires outre-mer » élaboré par TE ME UM (2010).

Actions	Coût
1.1.1. Créer et animer le comité de pilotage	147 500 €
1.2.1. Rechercher et promouvoir les financements publics et privés	
1.3.1. Editer et diffuser le Plan National d'Actions	2 300 €
1.3.2. Réaliser et diffuser une brochure de présentation du Plan National d'Actions	2 700 €
1.3.3. Créer un mini-site Web	7 200 €
2.1.1. Réaliser une expertise sur la place du dugong dans la culture locale	23 100 €
2.1.2. Réaliser une étude sur l'utilisation du filet à Mayotte	18 800 €
2.1.3. Faire évoluer la pratique de la pêche au filet à Mayotte en collaboration avec les représentants des pêcheurs	5 900 €
2.1.4. Renforcer les actions de sensibilisation et de surveillance en mer	33 500 €
3.1.1. Organiser une tournée de conférences grand public	1 300 €
3.1.2. Réaliser une exposition itinérante	9 500 €
3.1.3. Concevoir un module environnement pour les formations dédiées aux pêcheurs	1 400 €
3.1.4. Créer et diffuser des spots TV et radio	15 800 €
3.1.5. Sensibiliser les scolaires	25 800 €
3.2.1. Promouvoir l'utilisation de l'image du dugong par les artisans et artistes mahorais	4 200 €
3.2.2. Réaliser un ouvrage de contes traditionnels sur le dugong	3 000 €
4.1.1. Mettre en place un suivi du dugong à partir d'enquêtes auprès des usagers du lagon	1 100 €
4.1.2. Participer activement au réseau échouages de Mayotte	
5.1.1. Contribuer aux études et au suivi des herbiers de Mayotte	
5.2.1. Mettre en place une réglementation protégeant les herbiers à l'échelle du lagon	5 600 €
6.1.1. Participer aux colloques et réunions de travail régionaux	12 500 €
6.1.2. Participer activement aux programmes relatifs à la conservation du dugong à l'échelle régionale	7 500 €
6.1.3. Développer une collaboration étroite avec l'Union des Comores	90 000 €
6.2.1. Réaliser l'étude de faisabilité d'un renforcement des effectifs de dugongs à Mayotte	27 600 €
TOTAL	**446 300 €**

Tableau 6 : Evaluation financière détaillée par objectif opérationnel

Bibliographie

Anderson, P.K. (1981) The behaviour of the dugong *(Dugong dugon)* in relation to conservation and management. *Bulletin of Marine Science* 31: 640–647.

Anderson, P.K. (1982) Studies of dugongs at Shark Bay, Western Australia I. Analysis of population size, composition, dispersion and habitat use on the basis of aerial survey. *Australian Wildlife Research* 9: 69-84.

Anderson, P.K. (1998) Shark Bay dugongs (*Dugong dugon*) in summer. 2: Foragers in a *Halodule* dominated community. *Mammalia* 62: 409-425.

André, J., Gyuris, E., Lawler, I.R. (2005) Comparison of the diets of sympatric dugongs and green turtles on the Orman Reefs, Torres Strait, Australia. *Wildlife Research* 32:53-62.

Anonyme (2003) *Management Program for the Dugong (Dugong dugon) in the Northern Territory of Australia 2003-2008.* Parks and Wildlife Service - Department of Infrastructure, Planning and Environment.

Aragones, L.V. (1994) Observations on dugongs at Calauit Island, Busuanga, Palawan, Philippines. *Wildlife Research* 21: 709-717.

Aragones, L. (1996) *Dugongs and green turtles: grazers in the tropical seagrass ecosystem*. PhD thesis. James Cook University of North Queensland, Townsville, Australia.

Aragones, *L.V. and H.* Marsh (2000) Impact of dugong grazing and turtle cropping on tropical seagrass communities. *Pacific Conservation Biology* 5: 277-288.

ATEN (2010) *Outils juridiques pour la protection des espaces naturels. Cahiers techniques, 78. Bibliothèque en ligne – Droit et police de la nature.* Fiche Arrêté de Protection de Biotope. 2 p.

Ballorain K. (2010) *Ecologie trophique de la tortue verte Chelonia mydas dans les herbiers marins et algueraies du sud-ouest de l'océan Indien.* Thèse de Doctorat de l'Université de La Réunion/CNRS-IPHC/Kelonia/Ifremer.

Bensettiti, F., Combroux, I., Daszkiewicz, P. (2006) *Evaluation de l'Etat de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire 2006-2007. Document 2 : Guide méthodologique.* Service du patrimoine Naturel, Département Ecologie et gestion de la bidoversité, Muséum d'histoire naturelle. 59 p.

Berta, A., Sumich, J.L., Kovacs, K.M. eds. (2006) Exploitation and Conservation. *In Marine Mammals: Evolutionary Biology* (2nd ed.) pp. 456-489. Amsterdam: Academic Press (Elsevier).

Beudard, F., Ciccone, S. (2008) Survival of dugongs around Moheli Island. *Sirenews* 49: 13-16.

Buckingham, C.A., Lefebvre, L.W., Schaefer, J.M., Kochman, H.I. (1999) Manatee response to boating activity in a thermal refuge. *Wildlife Society Bulletin* 27: 514–522.

C3a. (2010) *Rapid assessment of dugongs and their seagrass habitat in northern Madagascar.* Report nr N°6. 19 p.

C3b. (2010) *Study to confirm the existence or extinction of the dugongs in the waters of Mauritius*. 22 p.

Cheke, A., Hume, J. (2008) *Lost Land of the Dodo - An ecological history of Mauritius, Reunion and Rodrigues*. T & AD Poyser (Eds.). 268 p.

Chilvers, B.L., Delean, S., Gales, N.J., Holley, D.K., Lawler, I.R., Marsh, H., Preen, A. R. (2004) Diving behaviour of dugongs, *Dugong dugon*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 304: 203-224.

Chilvers, B.L., Lawler I.R., Macknight, F., Marsh, H., Noad, M., Paterson, R. (2005) Moreton Bay, Queensland, Australia: an example of the co-existence of significant marine mammal populations and large-scale coastal development. *Biological Conservation* 122: 559-571.

Ciccione, S., Taquet, M., Roos, D. Barde, J. (2002) Assistance à la DAF de Mayotte pour la mise en place d'une étude sur les tortues marines. DAF, CDTM, Mamoudzou.

Clockers (2008) Le dugong, sirénien de légende de l'Océan Indien occidental. *Univers Maoré* N°5 : 38-41.

CMS, UNEP (2007 a.) *Mémorandum d'entente sur la conservation et la gestion des dugongs (Dugong dugon) et de leurs habitats dans l'ensemble de leur aire de répartition*. 5 p.

CMS, UNEP (2007 b.) *Plan de conservation et de gestion du mémorandum d'entente sur la conservation et la gestion des dugongs (Dugong dugon) et de leurs habitats dans l'ensemble de leur aire de répartition*. 16 p.

CMS, UNEP (2010) Project Manual – Dugong Questionnaire Survey. UNEP/CMS Dugong MoU Abu Dhabi Office, United Arab Emirates, May 2010. 33 pp

Cockcroft, V., Guissamulo, A., Findlay, K. (2008) *Dugongs in the Bazaruto archipelago, Mozambic*. 84 p.

DAF (2007) *SDAGE de Mayotte – Etat des lieux* – Dossier Provisoire. Direction de l'Agriculture et de la Forêt, Mamoudzou.

Davis, P.Z.R., Poonian, C.N.S. (2007) Incidental capture of the dugong (Dugong dugon) in gollnets, Mohéli, Union of the Comoros. In Kiska J, Muir C (Eds) 1st Regional Workshop on Incidental Catches of Non-targeted Marine Species in the Western Indian Ocean, Workshop proceeding. 13-15th November 2006, Mayotte, France.

Denton, G.R., Marsh H., Heinsohn G.E., Burdon-Jones, C. (1980) The unusual heavy metal status of the dugong. *Marine Biology* 57: 201-19.

Fleischer-Dogley, F. (2010) Country Status Presentation : Seychelles. Technical Meeting for the Conservation of the Dugong and its Habitat in the South West Indian Ocean. Antananarivo, Madagascar.

Fouquet, P. (2001) Situation de la pêche artisanale à Mayotte en l'an 2000, Analyse statistique du système de suivi de l'activité halieutique (janvier 1997 – juin 2000). Thèse de Master, Université de Caen. 63pp

Gales, N., McCauley, R.D., Lanyon, J., Holley, D. (2004) Change in abundance of dugongs in Shark Bay, Ningaloo and Exmouth Gulf, Western Australia: evidence for large-scale migration. *Wildlife Research* 31: 283-290.

Garrigue, C., Oremus, M., Schaffar, A., Patenaude, N. (2009) *Etude du statut de la population de dugongs en provinces Nord et Sud 2008*. Final Report, ZoNeCo.

Garrigue C., Patenaude N. et Marsh H. (2008) Distribution and abundance of the dugong in New Caledonia, southwest Pacific. *Marine Mammal Science* 24:81–90.

Grayson, J., Marsh, H., Delean, S., Hagihara, R. (2010) *Improving knowledge of dugong life history using surrogate data. Marine and Tropical Science Research Facility*. Project 2007-08. James Cook University.

Guerniou, A., Nicet, J.-B. (2001) *Inventaire des herbiers marins du récif frangeant de Mayotte.* Rapport du Service des Pêches et de l'Environnement Marin (DAF). 55 p.

Guezel et al. (2009) Les hommes et l'océan- Pour un parc marin naturel à Mayotte- Dossier de consultation du Parc naturel marin de Mayotte- Mission d'étude pour la création d'un parc marin naturel à Mayotte, Agence des Aires Marines Protégées

Hamylton, S.M., Hagan, A.B., Doak, N. (2012). Observations of dugongs at Aldabra Atoll, western Indian Ocean: lagoon habitat mapping and spatial analysis of sighting records. *International Journal of Geographical Information Science* 26 (5) : 839-853.

Haskins, G., Davis, P. (2008) Has the dugong gone the way of the Dodo? *Sirenews* 49: 16-17

Haynes, D. (2001) *Pesticides and heavy metal concentrations: impacts on Great Barrier Reef sediments, seagrass and dugong* (*Dugong dugon*). PhD thesis. Marine Botany Department, University of Queensland, Brisbane, Australia.

Heinsohn, R., Lacy, R.C., Lindenmayer, D.B., Marsh H., Kwan D., Lawler, I.R. (2004) Unsustainable harvest of dugongs in Torres Strait and Cape York (Australia) waters: two case studies using population viability analysis. *Animal Conservation* 7: 417-425.

Heinsohn, G.E., Marsh, H. (1978) *Ecology and Conservation of the dugong*. Unpublished report to the Australian National Parks and Wildlife Service, Canberra, Australia.

Heinsohn, G.E., Spain, A.V. (1974) Effects of a tropical cyclone on littoral and sub-littoral biotic communities and on a population of dugongs (*Dugong dugon* (Müller)). *Biological Conservation* 6(2): 143-152.

Herfaut, J. (2006) *Suivi statistique de la pêcherie artisanale mahoraise : effort de pêche, captures et CPUE en 2005*. DAF, CDM, Mamoudzou.

Hines, E., Adulyanukosol, K., Somany, P., Ath, L.S., Cox, N., Boonyanate, P., Hoa, N.X. (2008) Conservation needs of the dugong Dugong dugon in Cambodia and Phu Quoc Island, Vietnam. *Oryx* 42: 113-121.

Hobbs, J.-P., Frisch A.J., Hender J., Gilligan J.J. (2007) Long-Distance Oceanic Movement of a Solitary Dugong (*Dugong dugon*) to the Cocos (Keeling) Islands. *Aquatic Mammals* 33: 175-178.

Hodgson, A.J., Marsh, H. (2007) Response of dugongs to boat traffic: The risk of disturbance and displacement. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 340: 50–61.

Hughes, G.R., Ovcley-Oxland, R. (1971). A survey of Dugong (*Dugong dugon*) in and around Antonio Enes, Northern Mozambique. *Biological Conservation* 3: 299-301.

Jefferson, T., Webber, M., Pitman, R., Jarrett, B. (2008) *Marine mammals of the world: a comprehensive guide to their identification*. Elsevier (Ed.). 592 p.

Johannes, R.E., MacFarlane, W. (1991) *Traditional fishing in Torres Strait Islands*. CSIRO Division of Fisheries, Hobart, Australia.

Johnston, P.A., Stringer, R.L., Santillo, D. (1996) Cetaceans and environmental pollution: the global concerns. *In:* Simmonds, M.P. et J.D. Hutchinson (eds). *The Conservation of Whales and Dolphins*. John Wiley and Sons, New York. pp. 219-61.

Kiszka, J., Jamon, A., Rolland, R. (2006) *Plan de sauvegarde du dugong (Dugong dugon) à Mayotte - Campagne préliminaire sur l'évaluation du statut du dugong dans le lagon de Mayotte*. OMM, Mamoudzou.

Kiszka, J., Van Bressem, M.-F., Pusineri, C. (2008) Lobomycosis-like disease in Indo-Pacific bottlenose dolphins (Tursiops aduncus) from the southwest Indian Ocean. In: *60th International Whaling Comission*.

Kiszka, J, Vely, M, Bertrand, N, Breysse, O, Wickel, J, Maleck-Bertrand, N. (2003) *Le dugong (Dugong dugon, Müller 1776) autour de l'île de Mayotte (Océan Indien occidental) : bilan récent des connaissances acquises et préconisations pour sa conservation*. Mamoudzou: Daf et Megaptera. 30 p.

Kuiken, T., Bennet, P.M., Allchin, C.R., Kirkwood, J.K., Baker, J.R., Lockyer, C.H., Walton, M.J., Sheldrick, M.C. (1994) PCBs, cause of death and body condition in harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from British waters. *Aquatic Toxicology* 28(1-2): 13-28.

Kwan, D. (2002) *Towards a sustainable indigenous fishery for dugongs in Torres Strait: a contribution of empirical data and process*. PhD thesis: James Cook University, Townsville, Australia.

Lanyon, J.M. (1991) The nutritional ecology of the dugong (*Dugong dugon*) in tropical north Queensland. PhD thesis, Monash University.

Lanyon, J.M. (2003) Distribution and abundance of Dugongs in Moreton Bay, Queensland, Australia. *Wildlife Research* 30: 397-409.

Lee Long, W.J., Coles, R.G. (1997) Status of seagrasses in the Great Barrier Reef region. *In:* Wachenfeld, D., J. Oliver and K. Davis (eds). *State of the Great Barrier Reef World Heritage Area Workshop: proceedings of a technical workshop held in Townsville, Queensland, Australia, 27-29 November 1995*. Great Barrier Reef Marine Park Authority, Townsville, Australia. pp. 185-193.

Loricourt, A. (2005) *Etude des herbiers à phanérogames marines à Mayotte*. Thèse de Master, Université de Pau et des Pays de l'Adour, CEDTM, CREGUR. 62p.

Marsh, H. (1995) The life history, pattern of breeding and population dynamics of the dugong. *In Proceedings of a workshop on manatee population biology* (Eds. O'Shea, T.J.) pp. 75-83. U.S. Fish and Wildlife Service Technical Report.

Marsh, H. (1999) Reproduction in Sirenians. *In Reproduction in marine mammals* (Boyd, I.L., Lockyer, C., Marsh, H.D.). *In Marine Mammals*. (eds. Reynolds, J.E., Twiss, J.R.) pp. 243-256. Smithsonian Institute Press, Washington.

Marsh, H. (2008) *Dugong dugon*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3. <www.iucnredlist.org>.

Marsh, H. (2010) Update on the global status of the dugong. Memorandum of Understanding on the Conservation and Management of Dugongs and their Habitats throughout their Range. First Official Signatory State Meeting, Abu Dhabi.

Marsh, H., Channells, P.W., Heinsohn, G.E., Morissey, J. (1982) Analysis of stomach contents of dugongs from Queensland. *Australian Wildlife Research* 9: 55-67.

Marsh, H., De'Ath, G., Gribble, N., Lane, B. (2005) Historical marine population estimates: triggers or targets for conservation? The dugong case study. *Ecological Application* 15: 481-492.

Marsh, H., Heinsohn, G.E., Marsh, L.M. (1984) Breeding cycle, life history and population dynamics of the Dugong *Dugong dugon* (Sirenia: Dugongidae). *Australian Journal of Zoology* 32: 767-788.

Marsh, H, Kwan, D. (2008) Temporal variability in the life history and reproductive biology of female dugongs in Torres Strait: The likely role of sea grass dieback. *Continental Shelf Research* 28: 2152-2159.

Marsh, H, Lawler, IR, Kwan, D, Delean, S, Pollock, K & Alldredge, M (2003) *The status of the dugong in Torres Strait in November 2003.* Project final report Australian Fisheries Management Authority/James Cook University, Canberra, Australia.

Marsh, H., O'Shea, T.J., Reynolds, J.E.III. (2011) *Ecology and conservation of the sirenia: Dugongs and Manatees*. Cambridge University Press. 521 p.

Marsh, H., Penrose, H., Eros, C., Hugues, J. (2002) Dugong - Status Report and Action Plans for Countries and Territories. In: *Early warnning and assesment report series* pp. 172. UNEP, Townsville, Australia.

Marsh, H., Prince, R.I.T., Saalfeld, W.K., Shepherd, R. (1994) The distribution and abundance of dugongs in Shark Bay. *Wildlife Research* 21: 149-61.

Marsh, H., Rathbun, G.B. (1990) Development and application of conventional and satellite radio-tracking techniques for studying dugong movements and habitat usage. *Australian Wildlife Research* 17: 83–100.

Marsh, H., Saalfeld, W.K. (1989) The distribution and abundance of dugongs in the northern Great Barrier Reef Marine Park. *Australian Wildlife Research* 16: 429-440.

MEEDDAT (2008 a) Cahier des charges afférent à la rédaction des plans nationaux de restauration. 22 p.

MEEDDAT (2008 b) Circulaire DEB / PVEM n°08/04 relative au programme de réalisation de nouveaux plans nationaux de restauration en 2009. 11 p.

MEEDDAT (2009) Circulaire DEB/PEVM no 09-04 du 8 septembre 2009 relative au programme de réalisation de nouveaux plans nationaux d'actions en 2010 et compléments méthodologiques à la circulaire du 3 octobre 2008. 29p.

Miyazaki, N., Itano, K., Fukushima, M., Kawai, S., Honda, K. (1979) Metals and organochlorine compounds in the muscle of dugong from Sulawesi Island. *Scientific Reports of the Whales Research Institute* 31: 125-128.

Preen, A. (1989) *Technical Report, Dugongs, Volume 1: The status and conservation of dugongs in the Arabian Region.* MEPA Coastal and Marine Management Series, Saudi Arabia.

Preen, A.R. (1993) *Interactions Between Dugongs and Seagrasses in a Subtropical Environment*. Department of Zoology, James Cook University, Townsville, 392 pp.

Preen, A. (1995a) Impacts of dugong foraging on seagrass habitats: observational and experimental evidence for cultivation grazing. *Marine Ecology Progress Series* 124: 201-213.

Preen, A.R. (1995b) Dugongs, 'hot spots' and meta-herds. In *Proceedings of the 1995 Scientific Meeting of the Australian Mammal Society and Mammals of the Wet Tropics Symposium*: 1. Townsville, Queensland: Australian Mammal Society.

Preen, A. (2004) Distribution, abundance and conservation status of dugongs and dolphins in the southern and western Arabian Gulf. *Biological Conservation* 118: 205-218.

Preen, A.R., Marsh, H. (1995) Response of dugongs to large-scale loss of seagrass from Hervey Bay, Queensland. *Wildlife Research* 22: 507-519.

Preen, A.R., Marsh, H., Lawler, I.R., Prince, R.I.T., Shepherd, R. (1997) Distribution and abundance of dugongs, turtles, dolphins and other megafauna in Shark Bay, Ningaloo Reef and Exmouth Gulf, Western Australia. *Wildlife Research* 24: 185-208.

Provancha, J.A., Provancha, M.J. (1988) Long-term trends in abundance and distribution of manatees (*Trichechus manatus*) in the northern Banana River, Brevard County, Florida. *Marine Mammal Science* 4, 323–338.

Pusineri, C. (2008) Enquêtes sur les caractéristiques du whale-watching à Mayotte. ONCFS, CDM, Mamoudzou (Mayotte). 29p.

Pusineri, C., Caceres, S. (2008) *Plan d'étude du dugong – Bilan des campagnes de survols aériens 2007-2008*. ONCFS, CDM, Mamoudzou, (Mayotte). 22p.

Pusineri, C, Caceres, S. (2009) *Dossier de demande de prise en considération pour la mise en place d'un plan de restauration du dugong à Mayotte*. Mamoudzou, Mayotte: ONCFS, DAF, CDM. 33 p.

Pusineri, C., Quillard, M. (2008) *Pêches accidentelles de tortues marines et de mammifères marins à Mayotte - Enquête auprès des pêcheurs - Juillet 2007*. ONCFS, CDM, Mamoudzou (Mayotte). 24 p.

Rajamani L. (2009) The conservation biology of the Dugong (Dugong dugon) and its seagrass habitat in Sabah, Malaysia: a basis for conservation planning. Thèse de doctorat, Université de Malaisie Sabah, Bornéo. 315 p.

Sheppard, J.K., Jones, R.E., Marsh, H. & Lawler, I.R. (2009) Effects of Tidal and Diel Cycles on Dugong Habitat Use. *Journal of Wildlife Management*, 73, 45-59.

Sheppard, J.K., Preen, A.R., Marsh, H., Lawler, I.R., Whiting, S.D., Jones, R.E. (2006) Movement heterogeneity of dugongs, Dugong dugon (Müller), over large spatial scales. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 334: 64-83.

Spain, A.V., Heinsohn, G.E. (1973) Cyclone associated feeding changes in the dugong (Mammalia: Sirenia). *Mammalia* 37: 678-80.

Thomassin, B.A., Garcia, F., Lagadec, V., Sarrazin, L., Schembri, T., Wafo, E., Fontaine, M.-F., Wickel, J. (2008) *Mayotte : évaluation de la qualité des eaux côtières du lagon à partir des polluants dosés dans les huîtres mediolottorales*. CDM, DAF. 127p.

Tsutsumi, C., Ichikawa, K., Arai, N., Akamatsu, T., Shinke, T., Hara, T., Adulyanukosol, K. (2006) Feeding behavior of wild dugongs monitored by a passive acoustical method. *Journal of Acoustical Society of America* 120: 1356–1360.

Turquet et al. (2010) Définition des réseaux de surveillance DCE de la qualité des masses d'eau côtières de l'île de Mayotte – Tome 1 : synthèse et propositions. ARVAM, BRGM, DAF, ONEMA, Mamoudzou.

Whiting, S.D. (2002) Rocky Reefs Provide Foraging Habitat For Dugongs In The Darwin Region Of Northern Australia. *Australian Mammalogy* 24 (1) : 147 – 150

Whiting, S.D., Thorn, R., Murray, W., (2005) A lone dugong on Cocos (Keeling) Islands, Indian Ocean. *Sirenews* 44, 5–6.

Wirsing A.J. (2005) Predation-sensitive foraging behaviour of dugongs (*Dugong dugon*). In: *Department of Biological Sciences* pp. 159. Simon Fraser University, Burnaby, BC, Canada.

Wittnich, C., Belanger, M., Askin, N., Bandali, K., Wallen, W.J. (2004) Awash In A Sea of *Heavy Metals: Mercury Pollution and Marine Mammals*. Toronto: Oceanographic Environmental Research Society.

WWF (2001) Aerial census of Dugongs, dolphins and turtles in the Bazaruto National Park. In: *WWF Southern Africa Regional Programme Office* pp. 14. WWF, Harare, Zimbabwe.

WWF (2004) *Towards a western Indian Ocean Dugong Conservation Strategy : The status of Dugongs in the Western Indian Ocean Region and Priority Conservation Actions*. (eds. C. Muir, L. Mwakanema et A. Ngusaru) pp. 68. WWF, Dar es Salaam, Tanzania.

Annexes

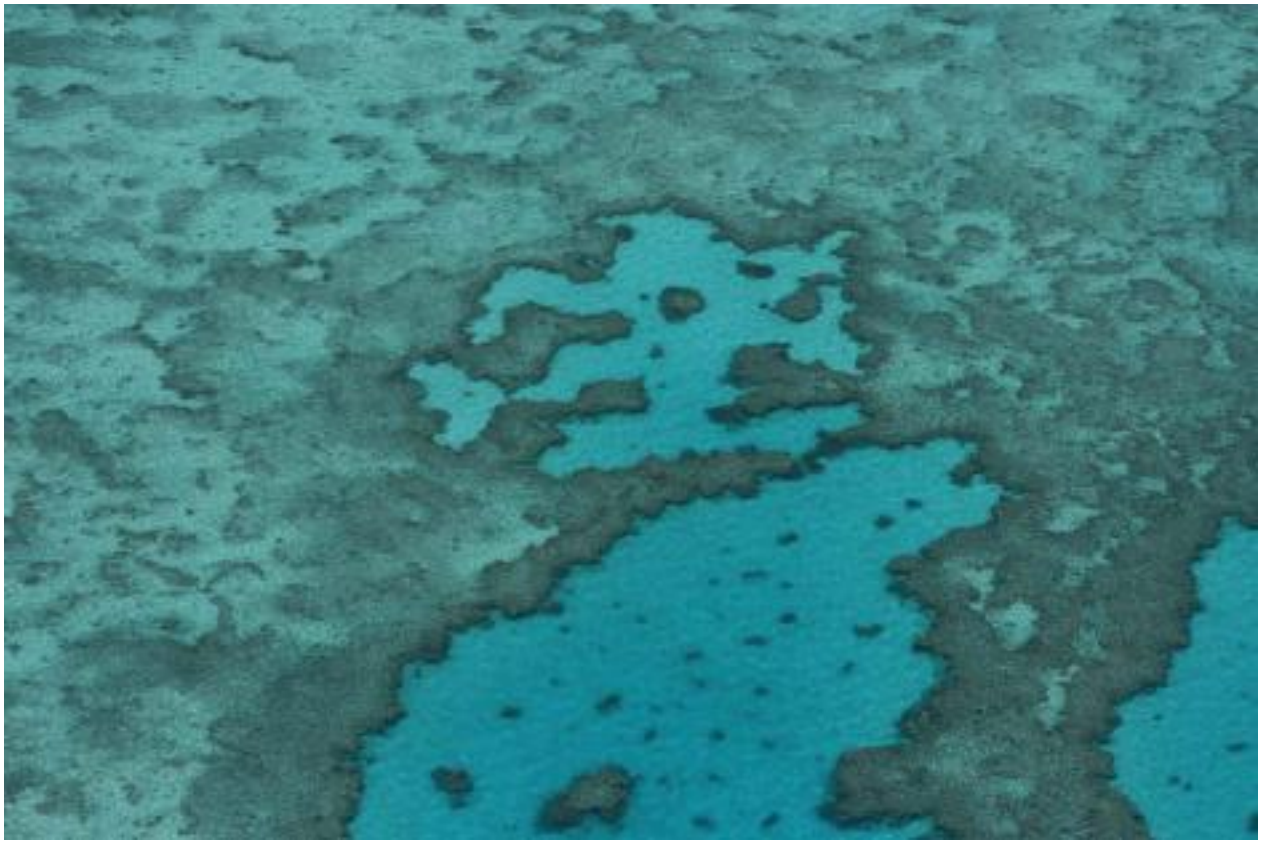

Annexe 1 : Récapitulatif des objectifs opérationnels et des actions à mettre en œuvre

Annexe 2 : Operational objective and actions of the plan

Annexe 3: Grille d'évaluation adaptée de l'état de conservation du dugong de Mayotte

Annexe 4 : Plan de conservation et de gestion du Mémorandum d'entente sur la conservation et la gestion des dugongs et de leurs habitats dans leur aire de répartition.

Annexe 1 : Récapitulatif des objectifs opérationnels et des actions à mettre en œuvre

Objectifs spécifiques	Objectifs opérationnels	Actions	Budgets	Degrés de priorité
1. Assurer la bonne mise en œuvre du PNA	1.1. Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	1.1.1. Créer et animer le comité de pilotage	147 500 €	1
	1.2. Assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	1.2.1. Rechercher et promouvoir les financements publics et privés		1
	1.3. Communiquer sur le Plan National d'Actions	1.3.1. Editer et diffuser le Plan National d'Actions	2 300 €	1
		1.3.2. Réaliser et diffuser une brochure de présentation du Plan National d'Actions	2 700 €	3
		1.3.3. Créer un mini-site Web	7 200 €	3
2. Limiter au maximum la mortalité des dugongs	2.1. Réduire à 0 les captures de dugongs pendant les activités de pêche	2.1.1. Réaliser une expertise sur la place du dugong dans la culture locale	23 100 €	2
		2.1.2. Réaliser une étude sur l'utilisation du filet à Mayotte	18 800 €	1
		2.1.3. Faire évoluer la pratique de la pêche au filet à Mayotte en collaboration avec les représentants des pêcheurs	5 900 €	1
		2.1.4. Renforcer les actions de sensibilisation et de surveillance en mer	33 500 €	1
		2.1.5.* Développer des méthodes alternatives de pêche (en cours dans le cadre du parc naturel marin)		1
3. Sensibiliser la population à la conservation du dugong et de son habitat	3.1. Faire connaître le dugong et son habitat à la population mahoraise	3.1.1. Organiser une tournée de conférences grand public	1 300 €	2
		3.1.2. Réaliser une exposition itinérante	9 500 €	2
		3.1.3. Concevoir un module environnement pour les formations dédiées aux pêcheurs	1 400 €	2
		3.1.4. Créer et diffuser des spots TV et radio	15 800 €	2
		3.1.5. Sensibiliser les scolaires	25 800 €	3
	3.2. Développer la valorisation patrimoniale et touristique du dugong	3.2.1. Promouvoir l'utilisation de l'image du dugong par les artisans et artistes mahorais	4 200 €	3
		3.2.2. Réaliser un ouvrage de contes traditionnels sur le dugong	3 000 €	3
4. Parfaire la connaissance et le suivi du dugong	4.1. Mieux connaître et assurer le suivi de la distribution et des captures de dugongs	4.1.1. Mettre en place un suivi du dugong à partir d'enquêtes auprès des usagers du lagon	1 100 €	2
		4.1.2. Participer activement au réseau échouages de Mayotte		2

Objectifs spécifiques	Objectifs opérationnels	Actions	Budgets	Degrés de priorité
5. Améliorer la connaissance, la protection et le suivi des herbiers	5.1. Obtenir une cartographie et une description précise de la composition floristique des herbiers du lagon et assurer leur suivi	5.1.1. Contribuer aux études et au suivi des herbiers de Mayotte		2
	5.2. Donner aux herbiers un statut de protection fort	5.2.1. Mettre en place une réglementation protégeant les herbiers à l'échelle du lagon	5 600 €	2
	5.3.* Minimiser les impacts anthropiques sur les herbiers	5.3.1.* Mettre en place des bouées d'amarrage sur les herbiers les plus fréquentés (action en cours dans le cadre du parc marin)		2
		5.3.2.* Lutter contre l'érosion des sols et améliorer la gestion des eaux usées (action en cours dans le cadre du SDAGE)		2
6. Développer la collaboration avec les pays voisins	6.1. Contribuer activement au réseau régional de conservation du dugong	6.1.1. Participer aux colloques et réunions de travail régionaux	12 500 €	1
		6.1.2. Participer activement aux programmes relatifs à la conservation du dugong à l'échelle régionale	7 500 €	1
		6.1.3. Développer une collaboration étroite avec l'Union des Comores et Madagascar	90 000 €	1
	6.2. Evaluer la faisabilité d'un renforcement des effectifs de dugongs à Mayotte	6.2.1. Réaliser l'étude de faisabilité d'un renforcement des effectifs de dugongs à Mayotte	27 600 €	3

Les objectifs et actions notés * sont déjà en cours dans le cadre d'autres programmes ou dépassent le champ d'action du Plan National d'Actions et ne sont pas déclinés en fiches actions dans le présent document.

Annexe 2 : Operational objective and actions of the plan

Objective	Operational objective	Actions	Budget	Order of priority
1. Secure the implementation of the action plan	1.1. Secure the coordination and the monitoring of the action plan	1.1.1. Set up and coordinate the action plan management committee	147 500 €	1
	1.2. Secure the financing of the action plan	1.2.1. Look for public and private funds		1
	1.3. Communicate about the action plan	1.3.1. Edit and distribute the action plan to local and national organizations	2 300 €	1
		1.3.2. Edit and distribute a flyer that describes the action plan	2 700 €	3
		1.3.3. Build up a web site on the action plan	7 200 €	3
2. Reduce dugong mortality	2.1. Reduce bycatch to 0	2.1.1. Study the importance of dugongs in the local culture	23 100 €	2
		2.1.2. Study net use in Mayotte: social and economic importance, fishing methods, tools characteristics, impacts on the environment...	18 800 €	1
		2.1.3. Review gillnet legislation in collaboration with fishermen	5 900 €	1
		2.1.4. Increase the number of field patrolling	33 500 €	1
		2.1.5.* Develop alternative fishing techniques		1
3. Increase public awareness on dugong conservation	3.1. Educate local people to dugong status and conservation	3.1.1. Set up conferences in local villages to introduce the action plan	1 300 €	2
		3.1.2. Set up a travelling exhibition that describes the action plan	9 500 €	2
		3.1.3. Set up a training on lagoon environment conservation for fishermen	1 400 €	2
		3.1.4. Produce TV and radio spots on dugong and seagrass conservation	15 800 €	2
		3.1.5. Set up an education program for schools	25 800 €	3
	3.2. Increase the heritage value of dugongs	3.2.1. Promote dugong representations in local handcrafts	4 200 €	3
		3.2.2. Edit a book on local stories on dugongs	3 000 €	3
4. Complete the knowledge and monitoring of dugongs	4.1. Strengthen the knowledge and monitoring of dugongs bycatches	4.1.1. Set up a dugong monitoring with regular interview surveys	1 100 €	2
		4.1.2. Contribute to the stranding network coordination		2

Objective	Operational objective	Actions	Budget	Order of priority
5. Complete the knowledge and monitoring of seagrass beds	5.1. Complet seagrass mapping	5.1.1. Contribute to current seagrass studies and mapping		2
	5.2. Provide a strong conservation status to seagrass beds	5.2.1. Set up a legislation to protect seagrass beds at the entire lagoon level	5 600 €	2
	5.3.* Minimize anthropogenic impacts on seagrass beds	5.3.1.* Position mooring buoys on seagrass beds		2
		5.3.2.* Decrease soil erosion and increase wastewater treatment.		2
6.Develop collaborations with neighbour countries	6.1. Contribute to dugong conservation regional network	6.1.1. Attend regional conferences and workshops on dugongs	12 500 €	1
		6.1.2. Contribute to regional programs on dugongs	7 500 €	1
		6.1.3. Develop a close collaboration with The Union of the Comoros	90 000 €	1
	6.2. Assess the feasibility of dugong population enforcement in Mayotte	6.2.1. Conduct the feasibility study on dugong population enforcement in Mayotte	27 600 €	3

The actions quoted with * are already in progress in other management plans (Mayotte Marine Park management plan, action plan of the environment direction...) and are not developed in this document.

Annexe 3 : Grille d'évaluation adaptée de l'état de conservation du dugong de Mayotte

I. NIVEAU NATIONAL		
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	DOM-TOM, Indopacifique, Mayotte et Nouvelle Calédonie	
Aire de répartition de l'espèce	Milieux lagonaires	
II. NIVEAU BIOGEOGRAPHIQUE		
II.A Aire de répartition		
Surface	Surface du lagon : 1100 km²	
Date	2007-2010	
Qualité des données	2 : modéré (enquêtes)	
Tendance	Diminution : raréfaction des observations dans certains sites	
Période	<1997 - 2010	
Facteurs d'explication de la tendance	3 = influence humaine directe (pression de chasse puis captures accidentelles et braconnage)	
II.B Effectifs		
Carte de distribution	Figure 5	
Estimation de la taille de la population	<10 individus	
Date	2010	
Méthode utilisée	Enquêtes	
Qualité des données	2 :modéré	
Tendance	Diminution	
Période	Depuis les années 70	
Facteurs d'explication de la tendance	3 = influence humaine directe (surexploitation puis braconnage et captures accidentelles)	
II.C Pressions et menaces		
Pressions (affectant l'espèce et/ou son habitat dans le passé et actuellement)*	167 – déboisement 180 – brûlage 210 – pêche professionnelle : 211 – pêche à poste 230 – chasse (passé) 240 – prélèvement sur la faune : 243 – braconnage 400 – zones urbanisées	410 – zones industrielles ou commerciales 420 - décharges 500 – réseau de communication : 504 – zones portuaires 720 – piétinement, surfréquentation 900 – érosion (terrestre) 910 - envasement
Menaces (affectant le maintien de l'espèce à long terme, futures et prévisibles)*	110 – épandage de pesticides 120 - fertilisation 320 – recherche et exploitation pétrolière 500 – réseau de communication : 506 – aéroport 850-modification du fonctionnement hydrographique : 851 – modification des courants marins 940 – catastrophes naturelles : 944 – tempête, cyclone 952 - eutrophisation	
II.D Habitat de l'espèce		
Surface de l'habitat	7,6 km²	
Date	2005	
Qualité des données	2 = modéré	
Tendance	Inconnue	
Facteurs d'explication de la tendance	Inconnus	
II.E Perspectives futures		
Perspectives futures	L'espèce n'est pas viable sur le long terme	
II.F Valeurs de référence pour l'espèce		
Aire de répartition de référence favorable	Inconnue	
Population de référence	> 100 individus	
Habitat disponible pour l'espèce	7,6 km²	
II.G Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique		
Aire de répartition	Défavorable inadéquat	
Effectif	Défavorable mauvais	
Habitat de l'espèce	Indéterminé	
Perspectives futures	Défavorable mauvais	
ETAT DE CONSERVATION	Défavorable mauvais	

Références : Bensettiti (2006 et annexes), Formulaire Standard de Données Natura 2000 (1994)

* se reporter à l'annexe E du FSD Natura 2000 pour la codification des pressions et menaces

Annexe 4 : Plan de conservation et de gestion du MoU Memorandum d'entente sur la conservation et la gestion des dugongs et de leurs habitats dans leur aire de répartition.

Objectif 1 – Réduire les causes directes et indirectes de mortalité des Dugons				
Action	**Niveau de priorité**	**Echéancier**	**Organisations**	**Objectif**
1.1 Identifier, estimer et évaluer les menaces qui pèsent sur les populations de dugons et mettre en place des mesures appropriées afin d'aborder ces menaces.	Elevée (pour la gamme entière de dugons)	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs.	Les menaces contre les dugongs ainsi que les mesures de conservation nécessaires sont identifiées, estimées et évaluées.
1.2 Réduire au maximum la capture accessoire et la mortalité des dugons pendant les activités de pêche.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs, pêcheurs et communautés de pêche.	La mortalité accessoire des dugons due aux activités de pêche est minimisée.
1.3 Réduire au maximum la mortalité accessoire des dugongs causée par d'autres activités anthropiques.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et autres intervenants (p.ex, les opérateurs touristiques et pêcheurs amateurs).	La mortalité provenant d'autres activités anthropiques à l'encontre des dugongs est minimisée.
1.4 Réduire au maximum la capture illicite de dugongs.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales et communautés.	La capture illicite des dugongs est minimisée.
1.5 S'assurer que la subsistance et l'usage coutumiers des dugongs est durable dans les lieux où cela est permis.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs et organisations et communautés basées sur les organisations.	La subsistance et l'usage coutumier sont fait de manière durablee.

Objectif 2 – Améliorer nos connaissances des dugongs à travers la recherche et le suivi.				
Action	**Niveau de priorité**	**Échéancier**	**Organisations**	**Objectif**
2.1 Déterminer la répartition et l'abondance des populations de dugongs afin de fournir une base aux futurs efforts de conservations et aux actions.	Elevé	Immédiat	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs.	Acquérir des Connaissances relatives à la répartition et au nombre d'individus de la gamme entière des dugongs.
2.2 Mener des recherches et un travail de suivi sur les dugongs.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs.	Un travail de recherche et de suivi qui promouvoi la conservation des dugongs est mené.
2.3 Rassembler et analyser des données qui aideraient à déterminer les causes de mortalité, la Réduction des menaces et des approches améliorées des pratiques se conservation.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs.	Les données sont rassemblées et analysées afin d'améliorer les pratiques de conservation et sont rapportés dans les rapports nationaux.

Aspects des habitats

Objectif 3 – Protéger, sauvegarder et aménager les habitats des dugongs.				
Action	**Niveau de Priorité**	**Échéancier**	**Organisations**	**Objectif**
3.1 Identifier et établir des cartes des principaux habitats de dugongs tels que les nappes de zostères.	Elevé	Immédiat	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs.	Les principaux habitats de dugongs sont déterminés et établis sur cartes.
3.2 Etablir les mesures nécessaires à la protection et conservation des habitats de dugongs.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs et communautés locales.	Des mesures de protection et conservation des habitats de dugongs sont élaborées et mises en oeuvre.
3.3 Evaluer les risques de dégradation des habitats de dugongs et élaborer des mesures afin de les pallier.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs et communautés locales.	Les risques relatifs aux habitats des dugongs sont évalués et des actions sont entreprises afin de pallier ces risques.

Action	Niveau de Priorité	Échéancier	Organisations	Objectif
3.4 Déterminer et réhabiliter, où cela s'avère nécessaire les habitats endommagés des dugongs.	Moyen	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs et communautés locales.	Les principaux habitats endommagés des dugongs sont déterminés et là où cela s'avère nécessaire des mesures y remédiant sont prises.
Objectif 4 – Améliorer nos connaissances des habitats de dugongs à travers la recherche et le suivi.				
Action	**Niveau de Priorité**	**Échéancier**	**Organisations**	**Objectif**
4.1 Mener un travail de recherche et de suivi sur les principaux habitats de dugons.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs et communautés locales.	Le travail de recherche et de suivi qui promouvoie la conservation des dugongs est mené.

La sensibilisation et Enseignement

Objectif 5 – Renforcer la sensibilisation relative à la conservation des dugongs				
Action	**Niveau de Priorité**	**Échéancier**	**Organisations**	**Objectif**
5.1 Elaborer des programmes d'enseignement, de sensibilisation et d'information.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs.	Des programmes sont mis en œuvre et les besoins en conservation des dugongs sont amplement portés à la connaissance de tous les intervenants.
5.2 Consulter les communautés locales afin d'encourager leur participation active dans les efforts de conservation.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales et communautés locales.	Les communautés locales sont impliquées de façon active dans la conservation des dugongs.

Objectif 6 – Renforcer la coopération à l'échelle nationale, régionale et internationale				
Action	**Niveau de Priorité**	**Échéancier**	**Organisations**	**Objectif**
6.1 Collaborer avec les Etats signataires et non-signataires et les aider à combattre le commerce illicite international et interne. Et coopérer dans le renforcement des activités en relation avec les produits des dugongs.	Moyen	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales.	Le commerce illicite est contrôlé par le biais d'action de coopération.
6.2 Développer et mettre en œuvre des mécanismes dans le but d'un échange d'informations efficace.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs et communautés locales.	Des mécanismes sont établis et utilisés par les Etats signataires pour une meilleure coopération et échange d'informations.
6.3 Améliorer le travail de coordination entre les secteurs gouvernementaux et non-gouvernementaux et les communautés dans le domaine de la conservation des dugongs et de leurs habitats.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, et communautés locales.	Le travail de coordination entre les secteurs gouvernementaux, non-gouvernementaux et les communautés est établi dans le domaine de la conservation des dugongs et de leurs habitats.
6.4 Développer et mettre en œuvre une base de données régionale contenant des informations pertinentes relatives à la conservation et la gestion des dugongs.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, universités et institutions de recherche, scientifiques et chercheurs.	D'importantes informations relatives à la gamme entière des dugongs sont à la portée de toutes les parties du MdE.
Objectif 7 – Promouvoir la mise en œuvre du MdE				
Action	**Niveau de Priorité**	**Échéancier**	**Organisations**	**Objectif**
7.1 Encourager tous les Etats de l'Aire de Répartition à participer au MdE ainsi qu'à ses activités de conservation et de gestion.	Moyen	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales.	Le MdE comprend tous les Etats de l'Aire de Répartition des dugongs.
7.2 Soutenir le Secrétariat du MdE afin que celui-ci assure la réalisation des objectifs de conservation et de gestion contenus dans le Plan.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales.	Le Secrétariat est établi et agit avec efficacité dans la mise en œuvre du MdE et du Plan de Gestion et de Conservation.
7.3 Cherche des ressources afin d'aider dans la mise en œuvre du MdE.	Elevé	En cours	Organismes gouvernementaux pertinents, Organisations Intergouvernementales et non-gouvernementales, institutions donatrices et le secteur privé.	Des ressources adéquates sont obtenues pour la mise en œuvre du MdE.

DICOM-DGALN/COUV/12030
Septembre 2012
Auteur : Claire Pusineri et Sarah Caceres (ONCFS)
Coordination : Guillaume Decalf, Capucine Crosnier et Benjamin Espérance (DEAL Mayotte)
Conception couverture : Aïna Collin/MEDDE
Crédits photos : N. Bertrand (couverture), J. Kiszka/OMM (p.3), P. Hervé (fig.1), P. Foli (fig.8), F. Charlier/BNM (fig.10), C. Pusineri (fig.11), C. Pusineri/ONCFS (fig.14, p.29, p.74), N. Vignard (fig. 16), Y. Stéphan (p.33).

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable et de l'Énergie
Direction générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature
92055 La Défense cedex
Tél. 01 40 81 21 22

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
MAYOTTE

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

Plan national d'actions

en faveur de l'Echenilleur de La Réunion

Coracina newtoni

2013-2017

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Rédactions & remerciements

Rédacteurs :

Marc SALAMOLARD : Parc national de La Réunion
Damien FOUILLOT : Société d'Etudes Ornithologiques de La Réunion

Avec la contribution des membres du comité de suivi :

Sarah CACERES	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) / Cellule Technique Océan Indien
Anthony CHEKE	Expert indépendant, Royaume-Uni
Sandrine GILSON	Département de La Réunion(CG) / Service Environnement
Thomas GHESTEMME	Société d'Ornithologie de Polynésie (SOP)
Benoît LEQUETTE	PNRun /Service Etudes et Patrimoines
Thierry MICOL	Ligue pour la Protection des Oiseaux, Service études (LPO)
Soudjata RADJASSEGARANE	Conseil Régional de La Réunion / Direction de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire
Matthieu SALIMAN	Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL)
Vikash TATAYAH	Mauritian Wildlife Foundation (MWF)
Hermann THOMAS	Parc national de La Réunion (PNRun)
Julien TRIOLO	Office National des Forêts (ONF)

Citation :

SALAMOLARD M. & FOUILLOT D. 2012 - Plan national d'actions en faveur de l'Echenilleur de La Réunion, *Coracina newtoni* 2013-2017. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement. Parc national de La Réunion / Société d'Etudes Ornithologiques de La Réunion, 146 pages.

Crédit photo de couverture
© SEOR - Thomas Ghestemme

Remerciements pour leur contribution :

Bernadette ARDON	SREPEN
Elysée ASSANI	Mairie de La Possession
Philippe BARRET	Bureau d'études DialTer
Alain BOYER	AGGM Association de Gestion des Gîtes de Montagne
Anita CALTEAU	Service Environnement, Conseil Général
Jean-François CENTON	SEOR
Yvon CHEUNG-CHIN-TUN	SREPEN
Jean-François CORNUAILLE	PNRun / Secteur Nord
Laurent-Xavier DELMOTTE	DAAF / Service de l'Alimentation, pôle Production primaire
Victor DUFFOURC	FDGDON
Alison DUNCAN	LPO / Service international
Jean-Pierre ESPERET	Mairie de Saint-Denis
Monique FOLIO	PNRun /Service Etudes et Patrimoines
Jerry LAROSE	SEOR
Christian LEGER	SREPEN
Jean-Cyrille NOTTER	PNRun /Service Etudes et Patrimoines
Dominique PARROD	ONF
Didier PASTOU	FDGDON
Evelyne PRUVOST	DJSCS, Direction de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale
Julie RIEGEL	LPO / Service international
François SIGOGNEAU	Stagiaire Sports de Nature DJSCS / PNRun
Emmanuelle SOUYRIS	ONF
Willy TECHER	ONF
Alain TEYSSEDRE	ACCR, Association de Chasse au Cerf de La Réunion
Pascal TEYSSEDRE	PNRun / Service Aménagement et Développement Durable
Anne-France TOUVERON	LPO / Service international

Table des matières

RESUME 6
ABSTRACT 7
INTRODUCTION 8
I. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE 9
I. BILAN DES CONNAISSANCES 10
1. Description générale 10
2. Systématique 11
3. Statut légal de protection 11
4. Règles régissant le commerce international ... 11
5. Aspect de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 12
5.1. Reproduction 12
a) Période de reproduction 12
b) Période d'envol des jeunes 13
c) Taux d'échec en période d'incubation et de nourrissage 13
d) Taille et forme des nids 14
e) Taille des nichées 14
f) Stratégie de reproduction 15
g) Caractéristiques des pontes 16
h) Espèces végétales supports pour la construction des nids 16
i) Fidélité des couples à un site de nidification 17
j) Rôle des deux sexes dans la reproduction 18
5.2. Régime alimentaire 18
a) Type de proies 18
b) Taille des proies 19
c) Comportement de recherche alimentaire 20
d) Fréquence de capture (nombre de proies / 100 secondes) 20
e) Hauteur de la recherche alimentaire 21
f) Espèces végétales prospectées pour la recherche alimentaire 21
g) Nourrissage des jeunes au nid 22
h) Fréquences de nourrissage des poussins chez Coracina typica 23
5.3. Habitat potentiel et naturel 25
5.4. Prédation et compétition 27
5.5. Dynamique de la population 31
5.6. Structure de la population (âge, sex-ratio) .. 34
5.7. Facultés de rétablissement 36
5.8. Génétique 37
6. Répartition et tendance évolutive 38
6.1. comparaison de la répartition entre 1974 et 2005 38
6.2. Comparaison avec les données actuelles 39
6.3. Evolution de la population sur les Plaines d'Affouches et des Chicots 39
6.4. Aire de répartition actuelle (2011) et potentielle 40
7.Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 43
8. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce 44
9. Menaces et facteurs limitants 46
9.1. Rats et chats 49
9.2. Déchets 49
9.3. Braconnage 49
9.4. Incendies 51
10. Impact du changement climatique 51
11. Aspects économiques 52
11.1. Forêt "péri-urbaine" 52
11.2. Activités touristiques (gîte) 52
11.3. Exploitation forestière 54
11.4. Courses sportives 55
11.5. Randonnées 55
11.6. Activité de chasse 56
12. Aspects culturels 60
12.1. Historique des exploitations 60

12.2. L'Ilet à Guillaume 60
13. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger 62
14. Actions de conservation déjà réalisées et bilan du plan de conservation 2004 63
14.1. Contrôle des rats 63
14.2. Contrôle des chats.....74
14.3. Monitoring du contrôle des prédateurs sur la population d'Echenilleur.....75
14.4. Recherche sur l'écologie 75
14.5. Autorisation de capture des chats.....76
14.6. Diminution du dérangement 77
14.7. Nourrissage supplémentaire.....77
14.8. Assistance aux individus en difficulté 78
14.9. Réduction des impacts de la chasse et des cerfs.....78
14.10. Lutte hiérarchisée contre les espèces invasives 79
14.11. Statuts de protection et mesures de conservation 80
14.12. Braconnage.....82
14.13. Faisabilité de translocation 83
14.14. Préventions vis-à-vis des prédateurs.....83
14.15. Sensibilisation du public.....85
15. Eléments de connaissances à développer..87
16. Perspectives proposées par l'évaluation du plan de gestion.....88
II. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME 91
1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce 92
2. Stratégie à long terme 92
III. STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN OEUVRE 93
1. Durée du plan 94
2. Objectifs spécifiques.....94
3. Actions à mettre en œuvre.....97
4. Rôle des partenaires potentiels du plan .122
5. Suivi et évaluation du plan 126
5.1. Bilans techniques et financiers annuels 126
5.2. Évaluation finale.....127
6. Calendrier de mise en œuvre du plan 128
7. Estimation financière.....130
IV. LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES UTILISÉS .132
V. PLANS D'ACTIONS ESPÈCES CONSULTÉS.....134
VI. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 135

Listes des figures

RESUME

L'Echenilleur de La Réunion, *Coracina newtoni* est une des espèces d'oiseaux les plus menacés en France. Il est inscrit sur la liste rouge mondiale IUCN des espèces menacées d'extinction à brève échéance, soit, "En danger critique d'extinction", noté CR (BirdLife 2010).

Cette espèce a déjà fait l'objet d'un plan de conservation de 2005-2009 élaboré selon la méthodologie des plans d'actions européens (Salamolard & Ghestemme 2004), dont les actions de conservation ont été incluses dans le Plan de gestion de la Réserve naturelle nationale de la Roche Ecrite 2005-2009 (ONF et al. 2005). Cette réserve, créée en 1999, pour protéger l'ensemble de l'aire de répartition de l'Echenilleur sur 3 635 ha, a été incorporée au coeur naturel du Parc national de La Réunion (2007), avec un objectif équivalent de protection. Le plan de gestion de la RNN de la Roche Ecrite a été évalué en 2011 (Moynot 2011).

Avec seulement 25 à 30 couples reproducteurs concentrés sur 11 km², une diminution de 25% du nombre de mâles chanteurs entre 1974 et 2005 et une contraction de l'aire de répartition de près de 30 % (16 km² à 11 km²), l'espèce est classée «En danger critique d'extinction» (BirdLife 2010 ; IUCN 2012). Elle est, de ce fait, intégrée aux 'espèces Grenelle', et doit faire l'objet d'un Plan national d'Actions avec, comme objectif, d'«assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de ces espèces» (Circulaire MEEDDAT 2008).

La rédaction de ce plan est confiée par la DIREN au Parc national. Ce dernier est chargé, avec la SEOR notamment, et les co-gestionnaires de l'ancienne réserve naturelle, de faire un état des lieux et de proposer les actions de conservation à mettre en place pour les 5 années à venir (2013-2017), selon les méthodologies des Plans nationaux d'actions : Circulaire du 3 octobre 2008 (NOR : DEVN0822411C) du MEEDDAT 2008 et Circulaire DEB/PEVM n° 09-04 du 8 septembre 2009 (NOR : DEVN0921057C) du MEEDDM.

Le Plan national d'actions actualise les connaissances sur l'Echenilleur de La Réunion et fait le bilan des actions de gestion et de conservation réalisés sur l'espèce depuis 2000.

Il se fixe comme objectif de protéger tous les couples connus de l'espèce (actuellement 30) et d'atteindre au moins 50 couples à la fin du plan.

Pour ce faire, la stratégie du plan sur les 5 ans (2013-2017) se décline en 5 objectifs et 20 actions concrètes et détaillées. Les principales actions visent à réduire la prédation (rats et chats) sur l'espèce, ainsi que les déchets qui favorisent ces prédateurs. Plusieurs actions visent à rechercher l'amélioration des méthodes au cours du plan et à préparer le plan suivant. Une part importante est consacrée à la sensibilisation et à la communication, dont une enquête de perceptions et une communication pour expliquer les actions de conservation mises en place. Des propositions sont faites en terme de gouvernance et de coordination des actions.

ABSTRACT

The Réunion Cuckoo-shrike *Coracina newtoni* is one of the most endangered bird species in France. The species is listed in the IUCN global red list as Critically Endangered (CR) (BirdLife 2010).

A conservation plan for this species based on European action plan methodology was applied from 2005 to 2009 (Salamolard & Ghestemme 2004) and its practical operations were included in the Conservation Management Plan for the National Nature Reserve of «La Roche Ecrite» 2005-2009 (ONF et al. 2005). This reserve of 3 635 ha was created in 1999 to protect this endangered species and cover its entire area of distribution. In 2007 this area was incorporated into the heart of the Réunion National Park with the same conservation objectives for this species. The National Nature Reserve Management Plan was assessed in 2011 (Moynot 2011).

With only 25-30 breeding pairs concentrated into only 11 km², a population decline of 25% of singing males between 1974 and 2005 and a reduction of its distribution area by nearly 30 % (from 16 km² to 11 km²), the species is Critically Endangered according several IUCN criteria. For this reason, the species was included in the «Grenelle» [core] species list for which Action Plan should be written to «***ensure or restore a good conservation status to the species***». Writing this action plan was delegated by the DIREN to the Reunion National Park, which was charged, together with the help of the former managers, and especially the SEOR, with drawing up, under French Environment Ministry methodology, a review of current knowledge and a programme of conservation action for the 5 years 2013-2017 (Circulars of the Environment Ministry : MEEDDAT 2008 & MEEDDM 2009).

This plan draws together updates knowledge about the Reunion Cuckoo-shrike, and reports the results obtained during the last 10 years of conservation management for the species.

The objectives of this plan are to protect each breeding pair (currently 30 pairs) from the various threats, and to expand the breeding population of the Réunion Cuckoo-shrike to at least 50 pairs by 2017 at the end of this Plan.

For this purpose, this five-year plan (2013-2017) is divided into 5 objectives and 20 specific and detailed actions. The most important actions concern the reduction of predation impact by rats and cats, and the reduction of rubbish as food for these predator species. Many actions are planned to allow the improvement of rat control actions and prepare the next plan. Communication and awareness campaigns are also included in this plan, with emphasis on investigating public perception and providing explanations to the public about the different conservation actions applied and results obtained. Some propositions are made for improved coordination and governance.

INTRODUCTION

L'Echenilleur de La Réunion, *Coracina newtoni* fait partie des passereaux les plus menacés en France. Il est inscrit sur la liste rouge mondiale IUCN des espèces menacées d'extinction à brève échéance, soit, "En danger critique d'extinction", L'Echenilleur de La Réunion ,noté CR (BirdLife 2010).

Cette espèce a déjà fait l'objet d'un plan de conservation de 2004-2009 élaboré selon la méthodologie des plans d'actions européens (Salamolard & Ghestemme 2004). L'ensemble des actions de conservation a été inclus dans le Plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale de la Roche Ecrite 2005-2009 (ONF et al. 2005). Cette réserve a été créée en 1999 pour protéger l'ensemble de l'aire de répartition de l'Echenilleur (décret ministériel du 21 décembre 1999) sur 3 635 ha. Avec la création du Parc national de La Réunion, en mars 2007, celle-ci est incorporée au coeur naturel du parc avec un objectif équivalent de protection.

Le plan de gestion de la RNN de la Roche Ecrite est évalué en 2011 (Moynot 2011). Ce rapport présente l'évaluation de l'ensemble des actions de gestion et propose des perspectives de gestion pour les années suivantes.

Avec seulement 25 à 30 couples reproducteurs concentrés sur 11 km², une diminution de 25% du nombre de mâles chanteurs entre 1974 et 2005 et une contraction de l'aire de répartition de près de 30 % (16 km² à 11 km²), l'espèce est classée "En danger critique d'extinction" (BirdLife 2010, IUCN 2012). A ce titre, elle est intégrée aux 'espèces Grenelle', et doit faire l'objet d'un Plan national d'Actions pour les espèces menacées avec comme objectif d'«*assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de ces espèces*» (MEEDDAT 2008).

En 2010, la rédaction de ce plan est confiée par la DIREN au Parc national. Ce dernier est chargé, avec la SEOR, notamment, et les co-gestionnaires de l'ancienne réserve naturelle, de faire un état des lieux et de proposer les actions de conservation à mettre en place pour les 5 années, 2013-2017. Les méthodologies des Plans nationaux d'actions sont précisées dans les circulaires ministérielles : MEEDDAT 2008 et MEEDDM 2009.

«Les plans nationaux d'actions pour les espèces menacées ont été mis en place pour lister les actions spécifiques, notamment volontaires, pour restaurer leurs populations et leurs habitats» (MEEDDAT 2008).

Ce plan d'action peut s'appuyer sur :

- le plan de gestion de la RNN de la Roche Ecrite (ONF et al. 2005),
- les connaissances acquises au cours des dernières années sur l'espèce et le site de la Roche Ecrite par les 3 co-gestionnaires (bilans annuels ONF, SREPEN et SEOR),
- le plan d'aménagement des Hauts de Saint-Denis (ONF 2010),
- l'évaluation du plan de gestion de la Réserve nationale naturelle de la Roche Ecrite et les recommandations pour l'élaboration du PNA (Moynot 2011).

I. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE

Femelle Echenilleur © Parc national de La Réunion - Benoît Lequette

I. BILAN DES CONNAISSANCES

1. Description générale

L'Echenilleur de La Réunion, Coracina newtoni, appelé en créole «Tuit-tuit», «Merle blanc», «Tec-tec des Hauts» ou «Oiseau-couillon», est un passereau de taille moyenne d'une vingtaine de centimètres (poids moyen : 32,9g (31-36); aile pliée : 100,6 mm (94-108); n= 3 femelles et 5 mâles) (Fouillot & Salamolard 2013). Essentiellement insectivore, l'espèce peut également se nourrir de fruits ou de lézards (Salamolard & Ghestemme 2004). L'espèce est endémique de l'île de La Réunion et son aire de répartition se réduit à 11 km² dans les hauts des communes de Saint-Denis et de la Possession (Réunion), l'ensemble de cette zone sera nommée dans le reste du document «massif de la Roche Ecrite».

Comme chez l'espèce-soeur vivant à Maurice, le Merle cuisinier (Coracina typica), il existe un dimorphisme de coloration entre les mâles et les femelles qui est inexistant ou très peu marqué chez les espèces de Coracina d'Afrique et de Madagascar. Les mâles des deux espèces des Mascareignes sont assez semblables, avec le dessous du corps blanc crème et le dessus gris cendré, les rémiges et les rectrices noires. Les femelles du *Coracina newtoni* sont brun roux sur le dessus, rectrices et rémiges noires, et la partie ventrale de couleur crème barrée de stries transversales brunes.

Les vocalisations les plus fréquentes sont une série de 'Tuit-tuit-tuit-tuit-tuit' qui lui ont valu son appellation créole. Elles sont très utiles pour repérer ces oiseaux qui passent l'essentiel de leur vie dans le fouillis des branches des arbres et arbustes de la forêt. Ce sont les chants des mâles qui ont été utilisés pour recenser la population jusque dans les années 2000 (ex: Cheke 1976; Probst 1993). D'autres vocalisations sont inventoriées (SEOR com. pers.) : cris d'alarme : «shrrr»; un «guêk» des mâles et «guêk» des femelles (permettant de recenser cette catégorie d'individus), cris de sollicitation des poussins au nid ou pendant la période de dépendance : «priick».

Photo 1 : mâle d'Echenilleur (T. Ghestemme - SEOR)

Photo 2 : femelle d'Echenilleur (F. Theron – SEOR 2007)

2. Systématique

L'Echenilleur de La Réunion fait partie de l'ordre des Passériformes, de la famille des Campéphagidés qui compte 9 genres, 86 espèces et 316 taxa répartis en Afrique, Asie, Australie et îles du Pacifique (Taylor 2005). Le genre Coracina est composé de 50 espèces, dont l'Echenilleur de La Réunion, *Coracina newtoni* est l'espèce, de loin, la plus menacée, classée «En danger critique d'extinction» depuis 2008 (Birdlife 2012). Les autres espèces avec un statut de conservation défavorable étant : Coracina typica à Maurice, et, *Coracina ostenta* et *Coracina mindanensis* aux Philippines, avec un statut «Vulnérable» (IUCN 2012).

Dans l'Océan indien, le groupe des ***Coracina*** de Madagascar et des Comores est proche des espèces africaines, tandis que les deux espèces des Mascareignes seraient issues d'une colonisation récente par des individus originaires d'Asie au cours du Plio/pleistocène *(Jonsson et al. 2010)*. Les analyses génétiques récentes montrent qu'elles s'apparentent aux espèces du genre *Lalage* et il est proposé de les rattacher à ce genre (Jonsson ***et al.*** 2010). Les deux espèces des Mascareignes se seraient séparées, il y a environ 1,5 millions d'années *(Jonsson et al. 2010)*.

3. Statut légal de protection

L'Echenilleur de La Réunion, est, comme toutes les espèces vertébrées indigènes de l'île, protégé par l'arrêté ministériel du 17 février 1989 fixant les mesures de protection des espèces animales dans le Département de La Réunion. Il est strictement interdit de *«blesser ou mutiler, détruire, capturer, enlever ou naturaliser»,* cette espèce, qu'il s'agisse d'individus ou de pontes, vivants ou morts (J.O. 1989). Selon le Code de l'Environnement (2010), toute personne portant atteinte à cette espèce est passible d'un an d'emprisonnement et 15 000 € d'amende (Article L 415-3).

Au niveau européen, l'espèce n'est pas classée dans les listes d'espèces des conventions de Berne (19 septembre 1979), relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, ni dans celle de Bonn, relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.

L'espèce est incluse dans l'annexe II de la convention de Nairobi, fixant les espèces de la faune sauvage exigeant une protection spéciale, signée par la France. Dans ce protocole relatif aux zones protégées ainsi qu'à la faune et la flore sauvage dans la région de l'Afrique Orientale, il est établit que *«Les parties contractantes s'attachent à protéger et préserver les écosystèmes rares ou fragiles, de mêmes que les espèces rares, en régression, menacées ou en voie d'extinction de la flore et de la faune sauvage et leurs habitats dans la région de l'Afrique orientale».*

4. Règles régissant le commerce international

L'espèce n'est pas inscrite dans les annexes de la Convention de Washington, relative au commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES 2012).

5. Aspect de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

Depuis 2004, la Société d'Etudes Ornithologiques de La Réunion (SEOR) réalise le suivi scientifique de la population d'Echenilleur de La Réunion grâce à des financements de l'Europe, de l'Etat, du Conseil général et du Parc national de La Réunion. Ces suivis comprennent une cartographie des territoires, la mesure du succès reproducteur et le baguage systématique des poussins avant l'envol.

5.1. Reproduction

a) Période de reproduction

La durée des différentes phases de la reproduction est calculée à partir de 38 événements de reproduction complets suivis par la SEOR entre 2007 et 2011 (rapports annuels : SEOR 2007-2011) :

- construction du nid : 7 à 10 jours,
- incubation, par les deux adultes : 15 à 18 jours,
- élevage des jeunes au nid : 18 à 23 jours, en fonction du nombre de poussins,
- période de dépendance : près de 3 mois

La durée d'une reproduction complète est, au moins, de 4 mois et 10 jours, dont 3 mois de période de dépendance des jeunes (période durant laquelle les 2 parents nourrissent les jeunes après l'envol). Ceci ne permet pas aux couples de produire deux nichées viables au cours du cycle reproducteur (la période favorable étant de 7 mois maximum) (SEOR 2012).

Un couple d'Echenilleur peut construire jusqu'à 3 nids différents au cours d'une saison de reproduction (8 cas observés). Des pontes de remplacement ont été observées (12 cas observés), environ 15 jours après un échec pendant l'incubation ou l'élevage des poussins.

La période de reproduction connue s'étend de début août à la fin mars (fig. 5.1, SEOR 2012). Ainsi, des constructions de nids sont observées dès les premiers jours d'août (fig. 5.1), avec les premières incubations constatées au 11 août, et les premiers poussins dans les nids notés le 28 août. Les derniers envols de poussins sont observés au 16 février, avec un cas particulier d'envol au 23 mars.

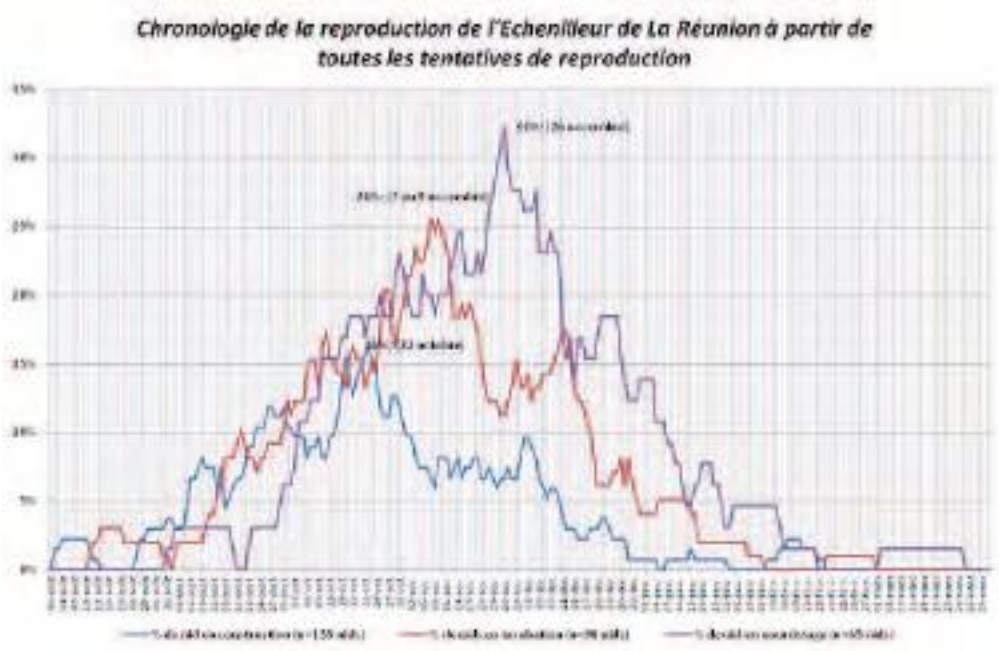

Figure n° 5.1 : Evolution du pourcentage des nids en «construction», «incubation» et «nourrissage» au cours de la saison de reproduction de l'Echenilleur de La Réunion (données sur 136 nids entre 2004 et 2011) (SEOR 2012)

Pour l'ensemble de la population, le pic de reproduction, avec plus de 50% des nids en activité, se situe entre le 21 octobre et le 08 décembre (Fouillot 2010a).

Les dates les plus extrêmes connues pour les couples ayant réussi leur reproduction sont le 24 août 2008 pour la construction du nid (secteur Grande Montagne) et le 23 mars 2011 pour l'envol de 2 poussins (secteur Plaine des Chicots).

Figuren° 5.2 : Cycle de reproduction de l'Echenilleur de La Réunion à partir de toutes les tentatives de reproduction (n=136)

b) Période d'envol des jeunes

La période d'envol des poussins est comprise entre le 12 octobre et le 23 mars, avec une majorité (84%) des envols entre le 20 octobre et le 15 janvier (Fig. 5.1).

c) Taux d'échec en période d'incubation et de nourrissage

Entre 2004 et 2011, le pourcentage des nids observés avec des jeunes en nourrissage (n=65) aboutissant à l'envol est de 86%. La période de nourrissage n'est donc pas une période critique sur les secteurs dératisés.

En considérant que 99 nids ont été observés en incubation et seuls 65 ont abouti à des jeunes (soit 65,5%), le taux d'échec pendant l'incubation est plus élevé que pendant l'élevage des jeunes

d) Taille et forme des nids

Le nid de l'Echenilleur de La Réunion a la forme d'une coupe d'environ 10 cm de diamètre. Il est principalement constitué de rameaux terminaux de Branle vert *(Erica reunionnensis)*, de lichen *(Parmelia sp., Usnea sp.)* et de fils d'araignée. Il est disposé à la fourche de deux ou trois branches, dans le tiers supérieur de grands arbres, à une hauteur variant de 2 à 18 m (n =138 nids).

e) Taille des nichées

Sur les 8 dernières saisons de reproduction, le nombre moyen de poussins à l'envol est assez peu variable d'une année à l'autre; soit **1,57 en moyenne par nid** (n = 71; écart type = 0,2) (Tab. 5.1), avec un maximum de 3 poussins dans le même nid (3 cas) (Tab. 5.1).

Photographie 1 : Emplacement d'un nid d'Echenilleur (Ghestemme, 2004)

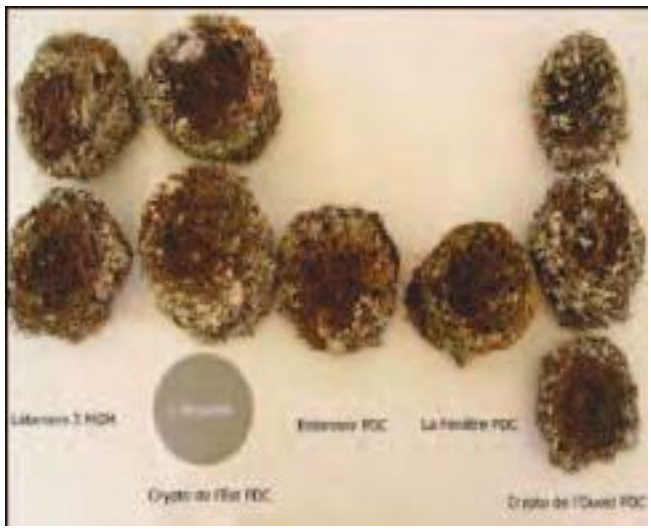

Photographie 2 : Nids construits par 5 couples d'Echenilleur (Ghestemme, 2004)

Saison	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	Totaux
Nombre de couples reproducteurs	11	14	12	18	22	27	30	31	205
Nombre de couples avec un succès de reproduction postif	2	4	7	14	10	15	8	11	71
Nombre de poussin envolés	4	8	8	22	15	25	12	18	112
Taille moyenne des nichées	2	2	1,14	1,57	1,5	1,66	1,5	1,63	1,57

Tableau n° 5.1 : Taille des nichées observées sur l'ensemble de la population reproductrice d'Echenilleur de La Réunion entre 2004 et 2012) (SEOR 2012)

f) Stratégie de reproduction

Cette espèce est peu productive et présente les caractéristiques d'espèces plutôt longévives et fragiles vis-à-vis des menaces. En terme de conservation, pour sauver une espèce ayant ces caractéristiques, il est nécessaire d'agir en priorité sur les menaces impactent la survie des adultes et sur une durée suffisamment longue (15 à 25 ans).

Les couples produisant des jeunes à l'envol avec peu de tentatives de reproduction sont des couples constitués de jeunes individus (Tab. 5.2). Les couples plus âgés, quant à eux, ont tendance à construire plus de nids (plus de tentatives), mais la taille des nichées est plus élevée : 1,8 poussins par couple contre 1,4 poussins pour les jeunes couples.

Identification couple	Temps de suivi	Nombre de tentative de reproduction échouées observées par couple	Nombre de tentative de reproduction réussies observées par couple	Nombre de nichées avec 1 poussin	Nombre de nichées avec 2 poussins	Nombre de nichées avec 3 poussins	Nombre de poussins produits entre 2004 et 2012	Age du mâle	Age de la femelle en 2012	Remarques
M1	5 ans	0	5	5	0	0	5	7 ans	?	
P36	1 an	0	1	0	1	0	2	?	5 ans	
P32	1 an	1	1	0	1	0	2	?	?	couple qui s'est établi sur ce territoire en 2009
P33	2 ans	1	1	0	2	0	4	5 ans	5 ans	
P5	4 ans	2	4	1	3	0	7	5 ans		
P6	4 ans	2	4	1	3	0	7	5 ans	7 ans	
B6	3 ans	2	3	3	0	0	3	?	?	couple qui s'est établi sur ce territoire en 2007
A8	2 ans	2	2	2	0	0	2	?	?	couple qui s'est établi sur ce territoire en 2007
A4	1 an	2	1	0	1	0	2	supposé >10 ans	5 ans	
TOTAL		10 (36%)	18 (64%)	11 (58%)	8 (42%)	0	27	Soit une moyenne de 1,4 poussin par saison		
A13	3 ans	3	2	1	2	0	5	supposé >10 ans	supposé >10 ans	
P21	5 ans	4	6	1	5	0	11	supposé >10 ans	supposé >10 ans	
P27	2 ans	4	2	1	1	0	3	12 ans	supposé >10 ans	
P29	2 ans	4	2	1	1	0	3	6 ans	5 ans	formation du couple en 2008 suite à la prédation de la femelle
P8	4 ans	5	4	0	3	1	9	supposé >10 ans	6 ans	
P34	1 ans	5	1	0	1	0	2	5 ans	5 ans	
B11	3 ans	5	3	3	0	0	3	supposé >10 ans	supposé >10 ans	
M2	4 ans	6	4	0	2	2	10	supposé >10 ans	supposé >10 ans	
P10	5 ans	6	5	2	3	0	0	supposé >10 ans	supposé >10 ans	
M6	3 ans	6	1	1	0	0	1	supposé >10 ans	supposé >10 ans	
P3	1 an	8	3	0	3	0	6	supposé >10 ans	supposé >10 ans	
P13	3 ans	8	3	0	3	0	6	supposé >10 ans	7 ans	3 changements de femelle entre 2006 et 2012
TOTAL		65 (65%)	36 (36%)	10 (27%)	24 (65%)	3 (8%)	67	Soit une moyenne de 1,8 poussin par saison		
(n=20 couples)		80		21	32	3	94			

Tableau n° 5.2: Détails des nichées produites par 20 couples entre 2004 et 2012 (SEOR 2012)

g) Caractéristiques des pontes

L'Echenilleur de La Réunion pond 1 à 3 œufs de couleur bleu pâle taché de rouge foncé.

Entre 2004 et 2012, seuls 6 œufs non éclos et non prédatés (sur 71 nids suivis) ont été trouvés au moment du baguage des jeunes avant l'envol. Ceci montre, qu'un œuf non éclos peut être conservé dans le nid pendant le nourrissage du poussin éclos.

Photographie 3 : Œuf conservé dans le nid lors de l'élevage (Fouillot, 2009)

Photographie 4 : Poussin âgé de 15 jours avec œuf non éclos (Fouillot, 2009)

h) Espèces végétales supports pour la construction des nids

Neuf espèces végétales peuvent servir de support au nid : la majorité des nids sont construits dans le Tamarin des Hauts *(Acacia heterophylla)* (35%), le Branle Vert *(Erica reunionensis)* (22%), le Tan rouge *(Weinmannia tinctoria)* (18%) et le Bois maigre *(Nuxia verticillata)* (12%) (Fig. 5.3).

Chaque couple semble présenter une préférence pour 1 ou 2 espèces végétales pour l'installation de son nid (15 couples sur 20, soit 75%) (Tab. 5.3).

Ainsi, 96 nids sur 129 (soit 74%), ont été construits sur une essence déjà utilisée par le couple (Tab. 5.3).

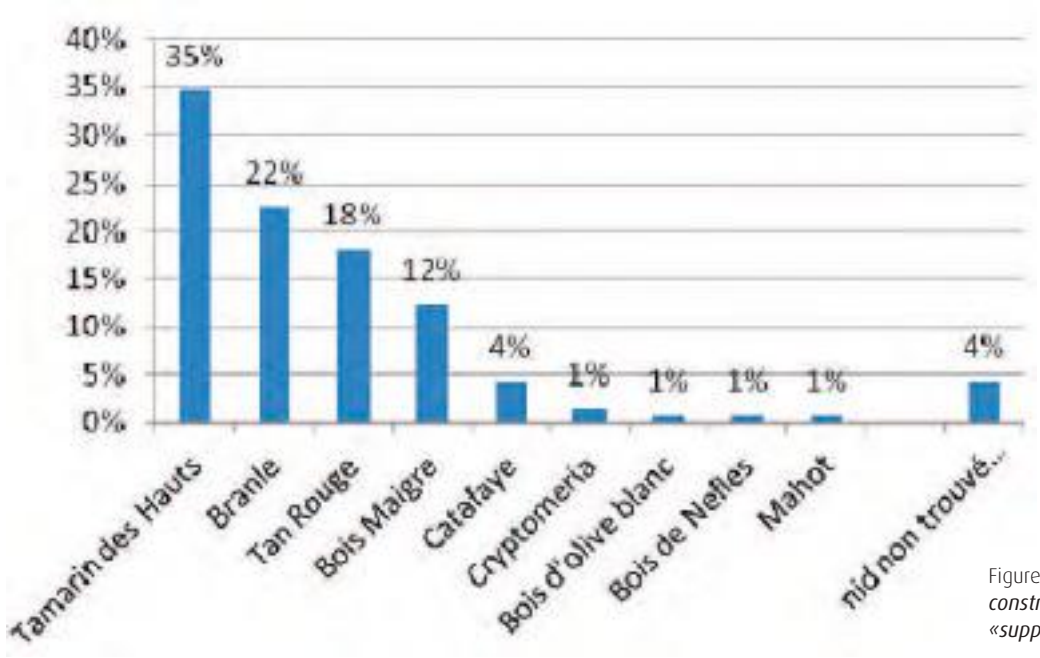

Figure 5.3 : *Pourcentage des nids construits selon l'espèce végétale «support» (n=138 nids) (SEOR 2012)*

couple	Tamarin des Hauts	Bois d'olive blanc	Branle	Cryptomeria	Catafaye	Mahot	Bois Maigre	Tan Rouge	TOTAL de nids construits entre 2004 et 2010	% des nids construit dans l'espèce végétale principale utilisée par le couple	% des nids construit dans les espèces végétales secondaires par le couple	% des nids construit dans les 2 espèces végétales principales utilisée par le couple	% des nids construit dans les espèces végétales secondaires par le couple
A13			1					3	4	75%	25%	100%	0%
A4			3				1		4	75%	25%	100%	0%
A8			5						5	100%	0%	100%	0%
B11	1							7	8	88%	13%	100%	0%
B6	5								5	100%	0%	100%	0%
M1		1			3		1		5	60%	40%	80%	20%
M2	1		3						4	75%	25%	100%	0%
M3			1			1			2	50%	50%	100%	0%
M6					3			4	7	57%	43%	100%	0%
P10			8					1	9	89%	11%	100%	0%
P13	5						7		12	58%	42%	100%	0%
P14	1		1					1	3	50%	50%	67%	33%
P21	10								10	100%	0%	100%	0%
P27	7						2		9	78%	22%	71%	29%
P29			2	2				3	7	43%	57%	75%	25%
P3	2						4	2	8	50%	50%	83%	17%
P32	3		1					2	6	50%	50%	83%	17%
P33	3								3	100%	0%	100%	0%
P5	9								9	100%	0%	100%	0%
P8			6					3	9	67%	33%	100%	0%
Total	47	1	31	2	6	1	15	26	129	74%	26%	93%	7%
										(Moyennes Pondérées)			

Tableau n° 5.3 : Détails des espèces végétales utilisées par les couples d'Echenilleur pour la construction du nid (SEOR 2012)

i) Fidélité des couples à un site de nidification

Les opérations de baguage «couleur» des individus montrent que les couples sont fidèles entre eux et qu'un couple suivi la première année est identique à celui des années suivantes.

Les couples d'Echenilleur construisent chaque année leur nid sur une zone très réduite, de 0,61 ha en moyenne (soit une moyenne des distances moyennes entre deux nids de 88 m (Tab. 5.4).

Code Couple	Détails du nombre de nids construits par années de reproduction							nombre de nids observés	distance maximale observée entre 2 nids du couple (en m)	distance minimale observée entre 2 nids du couple (en m)	moyenne des distances entre les n nids du couple concerné (zen m)	écart type (en m)
	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011					
A13					1	2	1	4	86 m	13 m	47 m	29 m
A4	1				1	1	2	5	40 m	0 m	24 m	17 m
A8				1	1	1	1	4	18 m	0 m	9 m	10 m
B11			1	2		1	1	5	155 m	0 m	83 m	57 m
M6	1	1	4	1				7	112 m	0 m	67 m	46 m
P10				2		1		3	18 m	9 m	15 m	5 m
P27				1	1	1	1	4	175 m	0 m	106 m	72 m
P29				1		2	1	4	114 m	12 m	74 m	42 m
P3				3	1	1	1	6	130 m	0 m	61 m	44 m
P32				1	1	2	2	6	297 m	9 m	184 m	90 m
P33						2	1	3	204 m	104 m	150 m	51 m
P5				1	1	1	1	4	211 m	23 m	145 m	67 m
P8			1	2		1	1	5	320 m	0 m	161 m	131 m
TOTAL	2	1	6	15	7	16	13	60	150 m	10 m	88 m	53 m
									Moyenne			

Tableau n° 5.4 : Distance observée entre les nids construits par un même couple d'Echenilleur

Au sein du domaine vital utilisé par un couple d'Echenilleur de 13,5 ha en moyenne (Fouillot 2011), celui-ci installe son nid dans un espace de 0,6 ha en moyenne.

Par ailleurs, de nombreux couples d'Echenilleur peuvent construire leur nid sur un nid d'une saison précédente (7 couples sur 13) (Tab. 5.4). Il ne s'agit pas d'un renforcement du nid, mais d'une nouvelle construction qui se superpose au nid de l'année précédente.

j) Rôle des deux sexes dans la reproduction

Au cours des différentes étapes de la reproduction (construction, incubation des œufs et nourrissage des jeunes), mâle et femelle se relaient avec des fréquences quasi-équivalentes.

Toutefois, il semble que la construction du nid soit débutée par le mâle avec une participation moindre de la femelle pendant les 3 premiers jours, qui, alors, se consacre à la recherche active de nourriture. Lorsque le nid est construit au 2/3, elle participe à la fin de la construction de manière plus importante (n = 42 nids découverts en construction).

En période de nourrissage, l'apport des proies aux poussins est assuré par le mâle et la femelle avec des fréquences similaires (n=54 focales d'observation sur nids en nourrissage).

Si pendant la journée, mâle et femelle se relaient avec des fréquences quasi-équivalentes sur le nid pour couver, et se remplacent toutes les 30 à 90 minutes, la nuit, seule la femelle a été observée sur le nid (n=10 nids) (SEOR 2007).

5.2. Régime alimentaire

a) Type de proies

L'Echenilleur de La Réunion consomme une gamme assez large de proies : principalement des insectes (94,2%) (Fig. 5.4) : lépidoptères (adultes et chenilles), coléoptères (adultes et larves), et phasmoptères, et parfois des araignées.

Occasionnellement, il consomme aussi des fruits (5,8%), de Change-Ecorce *(Aphloia theiformis)*, Tan rouge *(Weinmannia tinctoria),* Bringellier marron *(Solanum mauritianum)* et du Goyavier *(Psidium cattleianum)* (SEOR 2001-2010).

Si la consommation de *Phelsuma sp.* a été observée chez l'Echenilleur de Maurice *(Coracina typica)* (SEOR 2007), la consommation de Lézard vert des Hauts *(Phelsuma borbonica)*, déjà signalée (Probst com. pers.), semble anecdotique et n'a jamais été observée par la SEOR depuis 2003. Actuellement, les aires de répartition de *Phelsuma borbonica* et de *Coracina newtoni* se recouvrent très peu : 1 seul site connu (Plaine d'Affouches).

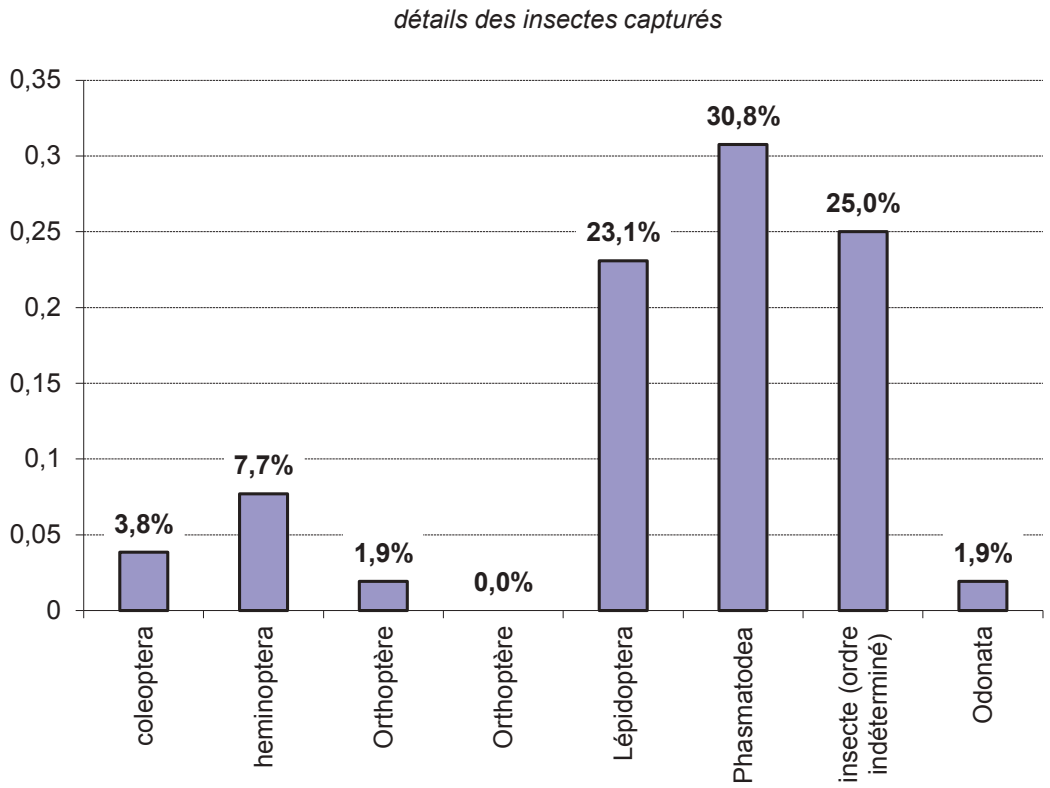

Figure n° 5.4 : Proportion des insectes consommés (par ordre) par l'Echenilleur de La Réunion, soit 94,2% de son régime alimentaire (n=72 proies, observations entre octobre 2006 et février 2007) (SEOR 2007)

b) Taille des proies

La majorité des proies capturées (43%) sont des proies de l'ordre de 1 à 2 cm (Fig. 5.5).

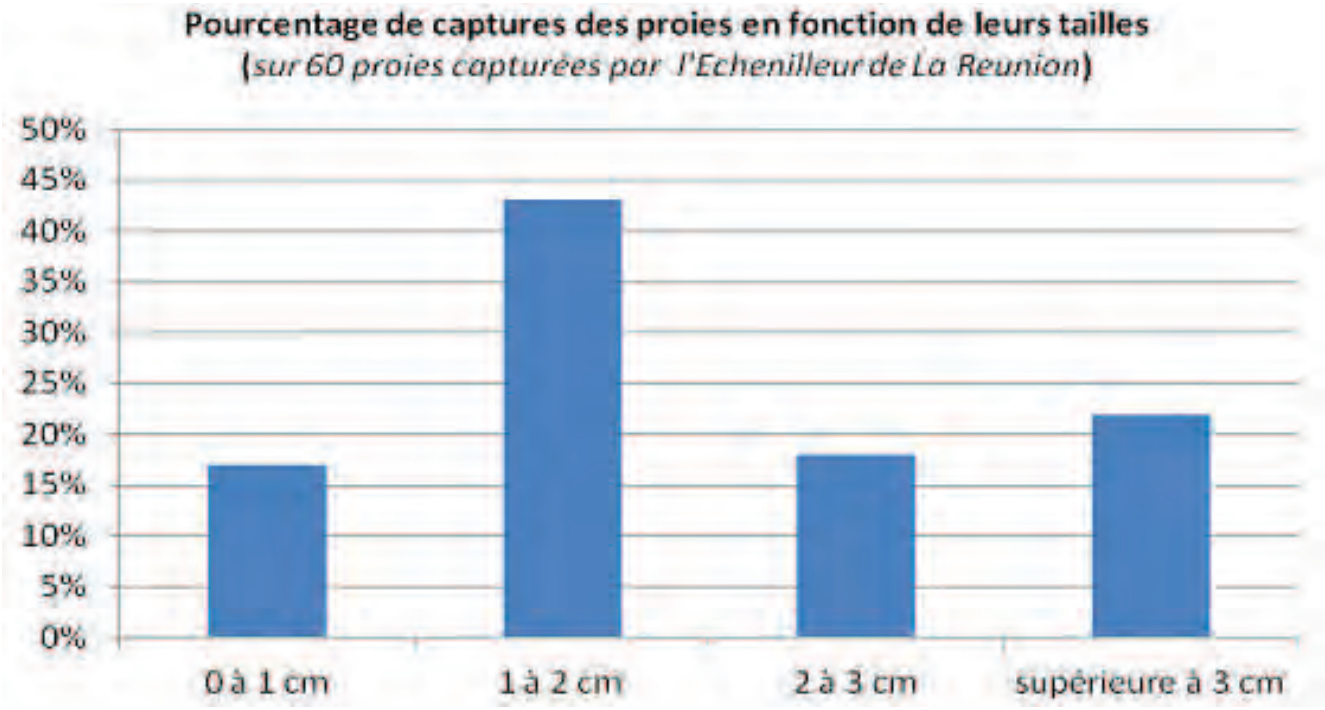

Figure n° 5.5 : Répartition des classes de taille des proies capturées par l'Echenilleur de La Réunion (n = 60) (SEOR 2007)

c) Comportement de recherche alimentaire

En 2008, des focales sur des Echenilleurs adultes (mâles et femelles) ont été réalisées. Le type de comportement de recherche alimentaire (glanage, affût ou affût actif) ainsi que leur durée ont été relevés. L'analyse de ces comportements montre que l'affût actif représente 82 % du comportement de recherche alimentaire de l'Echenilleur de La Réunion, tandis que l'affût et le glanage constituent 18 % (n= 10 572 secondes, dont 5 136 secondes de femelles et 5 436 de mâles : SEOR 2008).

d) Fréquence de capture (nombre de proies / 100 secondes)

De manière générale, la fréquence de capture par les adultes d'Echenilleur de La Réunion semble relativement proche d'année en année (Tab. 5.5), avec une moyenne de 1,32 proies capturées toutes les 100 secondes.

Année	Nombre de proies capturées	Temps de recherche alimentaire	Fréquence de capture	Remarque	Auteur
2003	410 proies	27 958 secondes	1.42 proies/ 100 sec		Authier, 2003
2004	110 proies	8069 secondes	1.36 proies/100 sec	novembre et décembre 2004	SEOR, 2005
2007	108 proies	11 782 secondes (5136sec sur mâle et 5436 sec sur femelle)	1.02 proies / 100 Sec	novembre 2007 et février 2008	SEOR, 2008
Total / Moyenne	628 proies	47 809 secondes	1.32 proies/100 sec		

Tableau n° 5.5 : Fréquence de captures observées chez l'Echenilleur de La Réunion (2003 - 2007)(SEOR 2007)

Echenilleur de La Réunion © Parc national de La Réunion

e) Hauteur de la recherche alimentaire

Les femelles ont tendance à chercher leur alimentation à une hauteur moins élevée dans la strate arborée que les mâles (Fig. 5.6), essentiellement en dessous de 10 mètres. Les mâles utilisent l'ensemble des classes de hauteur disponibles avec une fréquentation plus élevées de celles situées au-dessus de 7 mètres (SEOR 2004b).

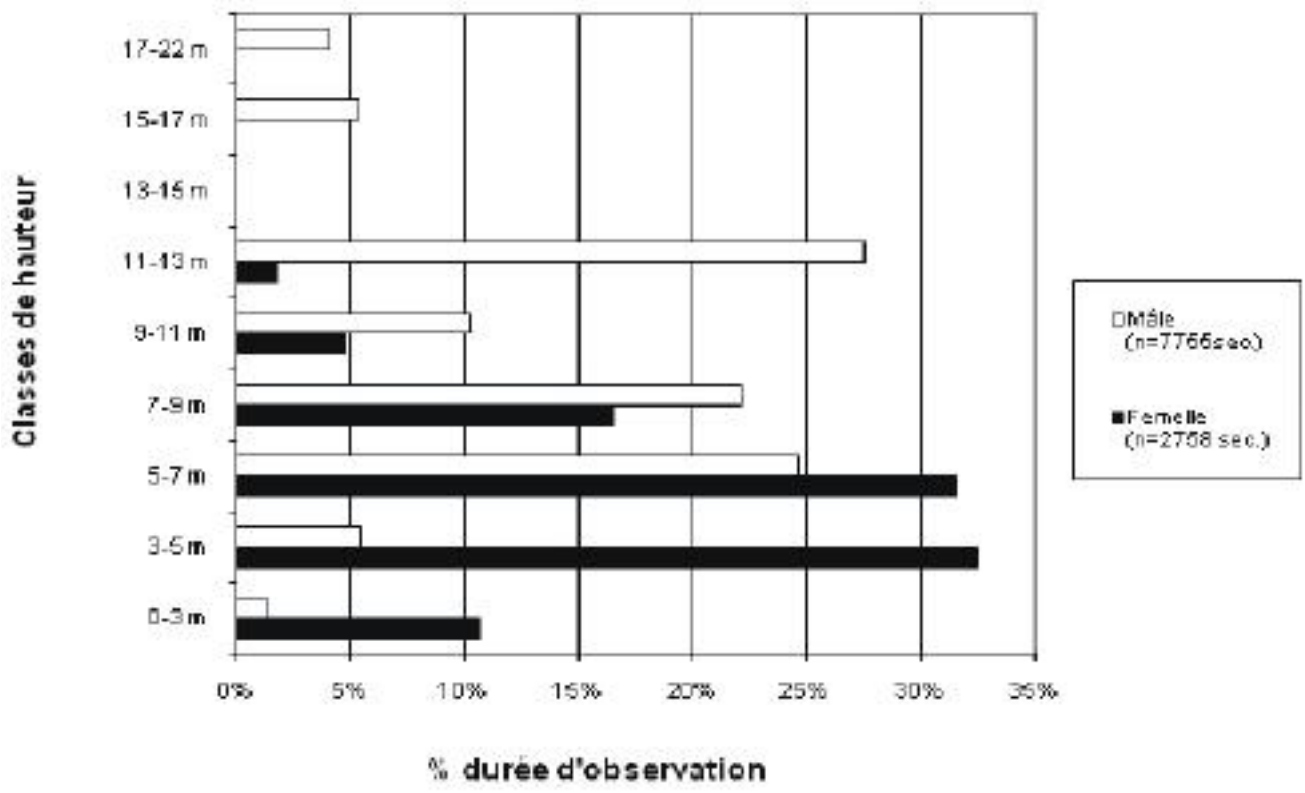

Figure 5.6 : Classes de hauteur de la recherche alimentaire chez le mâle et la femelle de l'Echenilleur de La Réunion (SEOR 2005)

En résumé, l'Echenilleur de La Réunion consomme une gamme assez large d'insectes (94,2%) de tailles comprises entre 1 à 2 centimètres : lépidoptères (adultes et chenilles), coléoptères (adultes et larves), et phasmoptères.

La recherche alimentaire, principalement en affût actif, a lieu dans toutes les classes de hauteur disponibles avec une fréquentation plus élevée, des classes entre 7 et 13 mètres pour les mâles et entre 3 et 9 mètres, pour les femelles.

f) Espèces végétales prospectées pour la recherche alimentaire

Selon les relevés effectués dans la forêt hygrophile de montagne et la forêt à Acacia heterophylla, 13 espèces végétales sont principalement utilisées comme supports pour la recherche alimentaire, notamment, le Tamarin des Hauts *(Acacia heterophylla)*, puis le Branle vert *(Erica reunionensis)* et le Tan Rouge *(Weinmania tinctoria)* (observations entre 2004 et 2011, n=12 180 secondes, SEOR 2007).

Dans les deux types d'habitat («Tamarinaie» et «Bois de couleur»), l'Echenilleur de La Réunion utilise de manière presque exclusive des essences

indigènes pour la recherche alimentaire et notamment le Tamarin (53% et 9%), le Branle vert (20% et 38%) et le Tan rouge (11% et 13%) (Tab. 5.6). Il ne s'agit que d'espèces indigènes, les espèces exotiques de taille moyenne et grande étant très peu présentes dans l'aire de répartition actuelle de l'Echenilleur.

essence prospectée		En forêt de type "Tamarinaie" ((n=111 minutes)	En forêt de type "Bois de couleur" (n=92 minutes)
Bois maigre	*Nuxia verticillata*	8%	1%
Branle vert	*Erica reunionensis*	38%	20%
change écorce	*Aphloia theiformis*	4%	2%
Fanjan	*Cyathea sp.*	1%	1%
Fleur jaune	*Hypericum lanceatum*	2%	3%
Gros Catafaille	*Melicope sp.*	7%	5%
Mapou	*Monimia sp.*	3%	1%
Tamarins des Hauts	*Acacia heterophylla*	9%	53%
Tan Rouge	*Weimannia tinctoria*	13%	11%
Bois de pomme rouge	*Syzygium sp.*	1%	0%
Calumet	*Nastus borbonicus*	1%	0%
Ambaville	*Hubertia sp.*	3%	0%
Divers (exotiques)		10%	0%

Tableau n° 5.6 : Proportion du temps de recherche alimentaire de CN sur les différentes essences dans les 2 grands types d'habitat (SEOR 2007)

Aucune capture d'insecte n'a été observée dans des espèces exotiques telles que le Fuchsia de Bolivie *(Fuchsia boliviana),* le Longose *(Hedychium gardnerianum),* le Raisin marron *(Rubus alceifolius)* et très peu dans le Cryptomeria *(Cryptomeria japonica).*

Ces espèces sont assez peu représentées dans les sites de présence de l'Echenilleur. En absence de mesures de la disponibilité de ces espèces, il n'est pas possible de calculer un indice de sélection pour la recherche alimentaire des espèces indigènes versus exotiques.

Chez le Merle cuisinier, *Coracina typica*, endémique de Maurice, qui se maintient dans une forêt très envahie par de nombreuses espèces exotiques, dont le Goyavier, *Psidium cattleianum,* les adultes sont également capables de rechercher leur nourriture dans des peuplements dominés par le Goyavier et le Troène (Ghestemme & Salamolard 2005).

g) Nourrissage des jeunes au nid

Les proies sont apportées aux poussins en nourrissage en moyenne toutes les 8 minutes (n=1 665 minutes) (Tab. 5.7). La fréquence de nourrissage par les deux parents est sensiblement la même, avec, en moyenne, 1 proie apportée toutes les 13 minutes par les mâles et 1 toutes les 17 mn par les femelles.

Il existe, cependant, des variations importantes des fréquences de nourrissage : d'une proie toutes les 2 minutes à une proie toutes les 60 minutes. Ces variations peuvent être liées à plusieurs paramètres, dont notamment :

- l'âge des poussins en nourrissage,
- le nombre de poussins dans la nichée,
- les conditions météorologiques,
- l'expérience des parents,
- l'observateur,
- la période de la journée,

Couple	P13	P10	B11	B11	P27	P27	M2	M6	P13	P3	P3	P21	P8	TOTAL
Age estimé des poussins	>15 jours	10 à 15 jours	<5 jours	<5 jours	>15 jours	>15 jours	10 à 15 jours	10 à 15 jours	10 à 15 jours	10 à 15 jours	10 à 15 jours	10 à 15 jours	10 à 15 jours	
Année	2011	2009	2010	2010	2000	2000	2007	2007	2011	2006	2006	2007	2008	
Temps par focale (en min)	102	106	92	120	133	192	387	61	161	89	105	117	184	1 665 min
Nombre de nourrissages observés	12	9	2	2	58	81	21	4	9	5	6	7	10	216 proies
Nombre de nourrissages par mâle	4	5	0	1	39	44	13	3	3	3	2	5	4	126 proies
Nombre de nourrissages par femelle	8	4	2	1	19	37	8	1	6	2	4	2	6	100 proies
Fréquence nourrissage (nombre de nourrissage/10min)	1,18	0,85	0,22	0,17	4,36	4,22	0,54	0,66	0,56	0,56	0,57	0,60	0,54	1,30
Fréquence nourrissage mâle (nombre de nourrissage/10 min)	0,39	0,47	0,00	0,08	2,93	2,29	0,34	0,49	0,19	0,34	0,19	0,43	0,22	0,76
Fréquence nourrissage femelle (nombre de nourrissage/10 min)	0,78	0,38	0,22	0,08	1,43	1,93	0,21	0,16	0,37	0,22	0,38	0,17	0,33	0,60
Soit pour le couple 1 proie apportée toutes les	9 min	12 min	46 min	60 min	2 min	2 min	18 min	15 min	18 min	18 min	18 min	17 min	18 min	8 min
Soit pour le mâle 1 proie toutes les	26 min	21 min	0 min	120 min	3 min	4 min	30 min	20 min	54 min	30 min	53 min	23 min	46 min	13 min
Soit pour le mâle1 proie toutes les	13 min	27 min	46 min	120 min	7 min	5 min	48 min	61 min	27 min	45 min	26 min	59 min	31 min	17 min

Tableau n° 5.7 : Fréquence de nourrissage observée au cours des différentes focales réalisées sur *Coracina newtoni* (SEOR 2012).

Les poussins sont très peu nourris pendant les 5 premiers jours après l'éclosion, puis les fréquences de nourrissage augmentent : chaque 12 à 18 min pour des poussins de 10 à 15 jours et supérieure à un nourrissage par 5 minutes dans les jours précédant l'envol (Tab. 5.7).

Si les focales de fréquence de nourrissage doivent être poursuivies, il serait nécessaire de comparer des focales avec des paramètres fixes, notamment l'âge des poussins (10 à 15 jours), une bonne météo et une période de la journée précise (7h-12h), sur des couples connus et suivis depuis plusieurs années.

h) Fréquences de nourrissage des poussins chez *Coracina typica*

Lors des missions d'étude de *Coracina typica* réalisées par la SEOR (2005 et 2007), seuls 2 nids en phase de nourrissage (poussins âgés de 15 jours) ont pu être suivis. Comme chez le *Coracina newtoni*, mâles et femelles de *Coracina typica* participent au nourrissage des poussins avec des fréquences d'apport de proies quasiment identiques : 1 proie toutes les 47 minutes pour les mâles et 1 toutes les 56 minutes pour les femelles.

En tenant compte du paramètre «âge des poussins», les fréquences de nourrissage de poussins âgés de 10 à 15 jours chez les deux espèces semblent assez similaires, avec, chez *Coracina newtoni* 1 proie chaque 12 à 18 min et 1 proie par 20 min (sur n=1) chez *C. typica.*

Chez *Coracina newtoni,* la fréquence de nourrissage des jeunes au nid augmente avec l'âge des poussins ce qui se traduit par une réduction de l'intervalle entre deux nourrissages (Fig. 5.6).

Ref couple	25/26	25/26	25/26	25/26	25/26	25/26	25/26	17/18	17/18	17/18	17/18	17/18	TOTAL
Age des poussins	<5 jours	<5 jours	<5 jours	5 à 10 jours	<5 jours	<5 jours	<5 jours	<5 jours	<5 jours	<5 jours	<5 jours	<5 jours	
date	14/11 2007	15/11 2007	16/11 2007	17/11 2007	18/11 2007	15/11 2007	18/11 2007	11/12 2007	14/12 2007	18/12 2007	18/12 2007	19/12 2007	
Temps par focale (en min)	117	123	110	123	120	115	120	165	150	75	165	79	1 462 min
Nombre de nourrissages observés	5	6	3	2	6	4	5	4	8	5	4	5	57 proies
Nombre de nourrisage par mâle	2	3	1	1	3	3	2	3	3	5	2	3	31 proies
Nombre de nourrisage par femelle	3	3	2	1	3	2	2	1	3	3	1	2	26 proies
Fréquence nourrissage (nbre de nourrissage/10 min)	0,43	0,49	0,27	0,16	0,50	0,35	0,42	0,24	0,53	0,67	0,24	0,63	0,39
Fréquence nourrissage mâle (nbre de nourrissage/10 min)	0,17	0,24	0,09	0,08	0,25	0,17	0,25	0,18	0,33	0,27	0,18	0,38	0,21
Fréquence nourrissage femelle (nbre de nourrissage/10 min)	0,26	0,24	0,18	0,08	0,25	0,17	0,17	0,05	0,20	0,40	0,06	0,25	0,18
Soit pour le couple 1 proie apportée toutes les	23 min	21 min	37 min	62 min	20 min	21 min	24 min	41 min	19 min	15 min	41 min	16 min	26 min
Soit pour le mâle 1 proie apportée toutes les	59 min	41 min	110 min	123 min	40 min	41 min	40 min	55 min	30 min	38 min	55 min	26 min	47 min
Soit pour la femelle 1 proie apportée toutes les	39 min	41 min	55 min	123 min	40 min	41 min	60 min	165 min	50 min	25 min	165 min	40 min	56 min

Tableau n° 5.8 : Fréquence de nourrissage observée au cours des différentes focales réalisées sur *Coracina typica* (SEOR 2012)

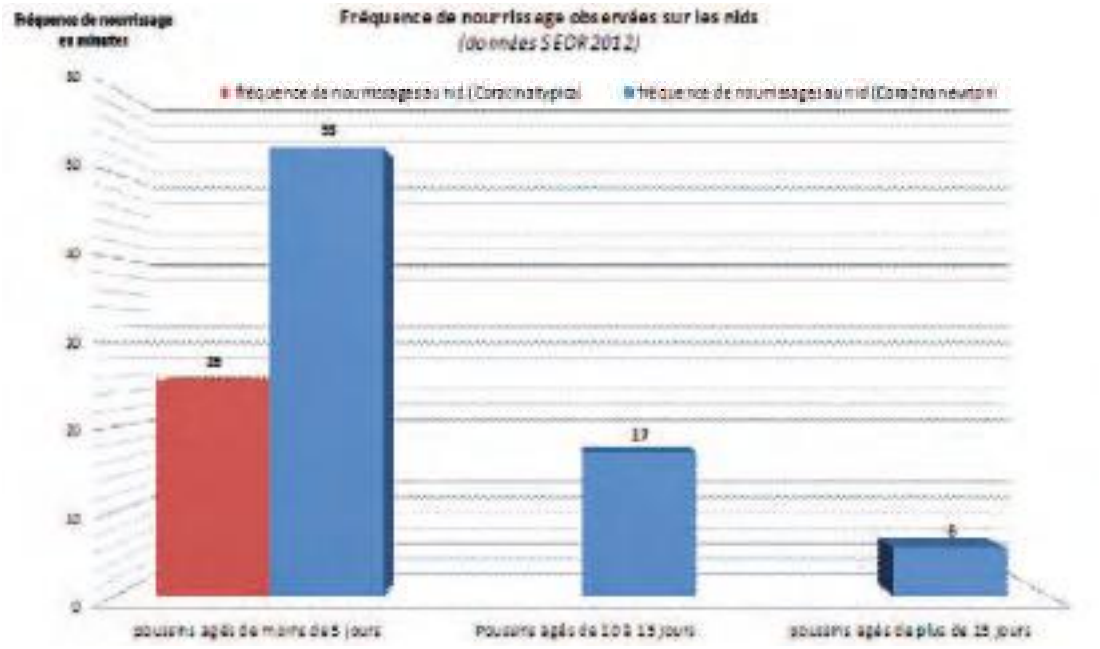

Figure 5.6 : Intervalles entre deux nourrissages des poussins d'un couple (Rappel: envol des jeunes à l'âge de 18 - 23 jours), chez le *Coracina typica* (rouge) et *Coracina newtoni* (bleu)

5.3. Habitat potentiel et naturel

Habitat actuel

Les domaines vitaux des Echenilleurs de La Réunion couvrent, en 2009, une surface de 535 ha, dans les hauteurs du nord de l'île au sein du massif de la Roche Ecrite (commune de Saint-Denis et de La Possession). Cet oiseau forestier territorial, est strictement associé à une végétation indigène de hauteur supérieure ou égale à 3 mètres (Thiollay & Probst 1999).

Le type de forêt utilisé par l'Echenilleur correspond à la forêt mésotherme définie par Cadet (1977), elle-même divisée en 3 grands types de forêts, selon la typologie Corine Biotope-Réunion (Strasberg *et al.* 2000), soit :

- entre 1000 et 1400 m : la forêt hygrophile de montagne sous le vent subdivisée en 4 faciès :
  - forêt hygrophile de montagne vallicole sous le vent; -forêt hygrophile de montagne sur rempart sous le vent;
  - forêt hygrophile de montagne à *Dombeya*;
  - forêt de montagne à *Erica reunionensis* de type Avoune sur crête,
- entre 1600 et 2100 m : la forêt à *Acacia heterophylla* subdivisée en 3 faciès :
  - forêt hygrophile de montagne et groupement à *Acacia heterophylla;*
  - forêt à *Acacia heterophylla* et *Nastus borbonicus* ;
  - forêt à *Acacia heterophylla* et *Erica reunionensis,*
- entre 1700 et 2100 m : les reliques de bosquets à *Sophora denudata.*

Par contre, l'étage altitudinal suivant, composé de marais, pelouses altimontaines et landes ou fourrés éricoïdes de haute altitude n'est pas utilisé par l'Echenilleur (Cheke 1976; Probst 1993; Salamolard & Ghestemme 2004).

En hiver, de jeunes individus (<1 an), à la recherche d'un territoire, peuvent utiliser une tranche altitudinale plus basse que les reproducteurs, et sont, parfois observés entre 800 et 1000 m. Pour se reproduire, ces mêmes individus s'établissent au contact des noyaux de population situés à des altitudes plus élevées, supérieures à 1300 m (SEOR 2004a).

L'espèce semble préférer les habitats hétérogènes : 68% des cantons utilisés par l'Echenilleur de La Réunion comprennent 3 grands types de végétation (Berjot & Mazzeo 2004). La tendance à la sélection de la gamme d'altitude 1600-1700 m coïncide avec la zone de transition entre la forêt complexe de montagne et la forêt à Tamarins.

Sélection des sites de nidification et de l'habitat

Les zones à Tamarin des hauts et à Branle vert sont sélectionnées de manière significative pour la nidification, alors que les milieux avec une dominance de Mahots (*Dombeya sp.*) sont évitées (Berjot et Mazzeo 2004).

Les principaux facteurs déterminant le choix de l'emplacement du nid semblent être :

- la présence de matériaux nécessaires à la construction du nid (branle vert, lichens, fanjans),
- la présence des espèces-support (voir paragraphe fidélité à une espèce végétale),
- l'orientation et le relief : les nids bénéficient systématiquement du soleil au lever du jour.

Entre 2004 et 2012, tous les nids observés (n = 135, SEOR 2012) étaient installés sur des points hauts ou à proximité des crêtes, avec une protection contre les vents dominants et un ensoleillement systématique du nid.

Habitat potentiel

Actuellement, la densité des couples dans les zones situés en dessous de 1300 m reste relativement faible par rapport à 1974 (Cheke, 1975). Avec la poursuite des actions de conservation, et l'augmentation de la taille de la population, il est probable qu'un nombre croissant de couples s'installe sur ces zones, dans la mesure où les conditions sont favorables (état de conservation des milieux, disponibilités alimentaires et densités de prédateurs) (SEOR 2011).

Capacité d'adaptation au milieu dégradé.

Il n'est, pour l'instant pas possible de prévoir quel serait le comportement des *Coracina newtoni* dans des forêts composées d'essences exotiques. Cependant, à La Réunion, les surfaces disponibles en forêt indigène de montagne sont loin d'être un facteur limitant pour l'expansion et l'installation de l'espèce. De plus, ces milieux sont protégés au titre des forêts départemento-domaniales, et leur protection est renforcée depuis 2007 en étant classés en «parc national».

Surface des domaines vitaux

Au cours des dernières années, suite à l'estimation des domaines vitaux par relevés systématiques des Echenilleurs en déplacement, nous avons pu mettre en évidence des surfaces des domaines vitaux légèrement plus faibles que celles exprimées dans la bibliographie avant 2000, avec, en moyenne, 13,5 ha utilisés par les couples et 11,9 ha par les mâles célibataires (Tab. 5.9).

En 2009/2010, la superficie totale de ces domaines vitaux atteint 535 ha au total, contre 451 ha en 2004/2005 (Tab. 5.9).

Entre 2004 et 2012, tous les nids observés (n = 135, SEOR 2012) étaient installés à des altitudes variant entre 1300 et 1800 m sur des points hauts ou à proximité des crêtes, critère de protection contre les vents dominants et d'ensoleillement du nid. Ces caractéristiques expliqueraient pourquoi les zones à Tamarin des hauts et à Branle vert sont sélectionnées de manière significative pour la nidification, alors que les milieux avec une dominance de Mahots (Dombeya sp.) sont évités (Berjot et Mazzeo 2004).

	Saison	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Surface moyenne des territoires du Tuit-tuit (entre 2004 et 2010)	
Sur l'ensemble de la population d'Echenilleur de La Réunion	Nombre de mâles chanteurs observés sur la massif forestier	49	43	45	47	48	54	11,4 ha/mâles chanteur	Sur l'ensemble de la population connue
	Surface utilisée (ha) pour l'ensemble des mâles	451	710	479	455	459	535		
	moyenne (ha)	11,3	16,5	10,6	10,4	9,6	9,9		
Sur l'ensemble des mâles ayant un statut déterminé (célibataire ou couple)	Nombre de couple observés	11	14	12	18	22	26	15,5ha/couple	Sur l'ensemble des couples connus
	Surface moyenne utilisée (ha) pour l'ensemble des couples	209	260	154	170	217	300		
	Moyenne (ha)	19,0	18,6	12,8	9,5	9,8	11,5		
	Nombre de célibataire observés	10	19	20	22	22	21	11,9ha/ célibataire	Sur l'ensemble des célibataires connus
	Surface utilisée (ha) pour l'ensemble des mâles célibataires	191	320	227	254	217	189		
	Moyenne (ha)	13,1	16,9	10,5	11,5	9,5	9,8		

Tableau n° 5.9 : Surface moyenne des domaines vitaux de *Coracina newtoni* (en ha) entre 2005 et 2010 (Fouillot 2011)

5.4. Prédation et compétition

Estimation de la menace de prédation par les rats *(Rattus rattus et R. norvegicus)*

Tests avec les nids artificiels

En janvier 2004, la SEOR a réalisé une estimation du taux de prédation sur les nids en installant 144 nids artificiels (4 secteurs x 36 nids artificiels) répartis sur la zone de distribution de l'Echenilleur de La Réunion (SEOR 2004a ; Salamolard & Ghestemme 2004). La méthode est basée sur les expériences similaires réalisées en Polynésie française (Thibault et *al.* 2002) et aux Seychelles (Rocamora, *com. pers.*) utilisant un œuf de caille, un en cire et un en pâte à modeler placés dans un nid de tisserin coupé en deux, en forme de coupelle. Les nids sont placés au sol et à deux hauteurs différentes dans les arbres (3m et 6m) et différentes distances du sentier ; ils sont vérifiés tous les 4 jours, pendant 16 jours (durée moyenne d'incubation chez *Coracina newtoni*)

Cette étude a montré que les risques de prédation sur les nids sont extrêmement élevés sur la Roche Ecrite : plus de 70% des nids artificiels ayant été visités («prédatés») dans les 4 premiers jours de mise en place, et 95% après 16 jours.

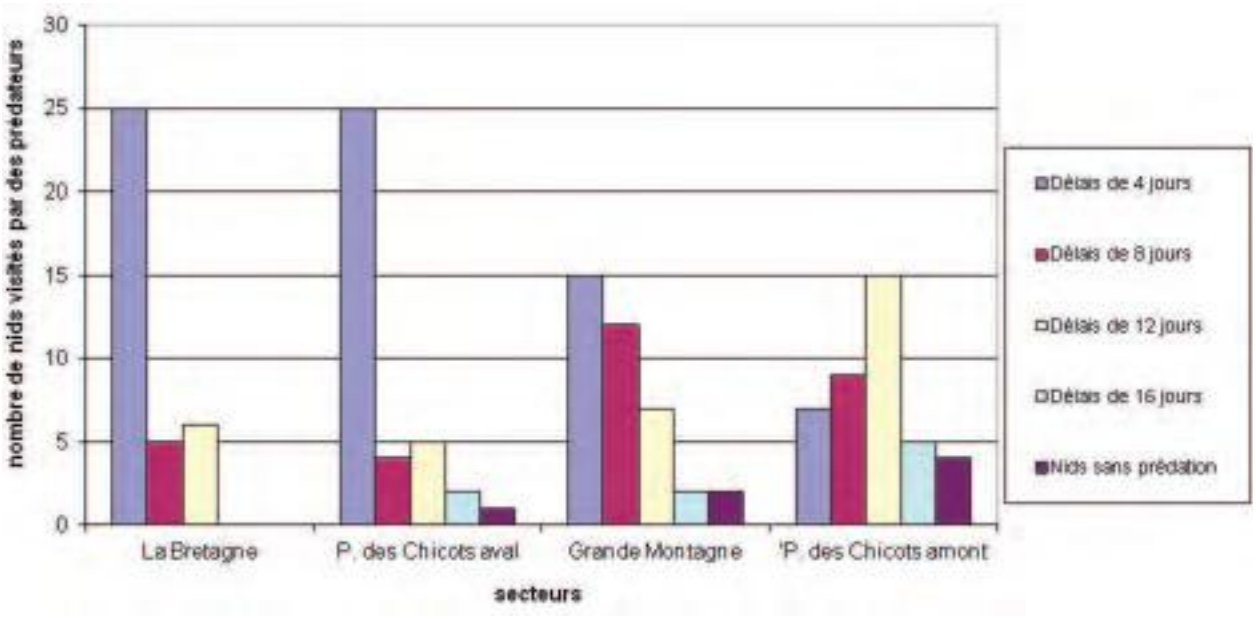

Figure n° 5.8 : Date des premiers constats de prédation sur les nids artificiels dans chaque secteur (n=36 nids dans chaque secteur) et mise en relation avec le succès reproducteur de *Coracina newtoni* dans ces secteurs. Janvier 2004 (Salamolard & Ghestemme 2004)

En parallèle, l'abondance des rats a été mesurée sur chaque secteur avec des pièges. Au total 88 rats ont été capturés en 1350 nuits-piège (SEOR 2004a).

Les secteurs où les nids artificiels sont les plus rapidement «prédatés» sont également ceux où les abondances de rats sont les plus élevées (Fig. 5.8). Ce sont également les secteurs où les premières données de succès reproducteur des Echenilleurs étaient les plus faibles (Salamolard & Ghestemme 2004) avec plus de prédation dans les forêts avec une canopée dense et continue.

A partir de ces résultats, les actions prioritaires identifiées dans le plan de conservation de l'Echenilleur de La Réunion concernaient la réduction de la prédation par les rats (Salamolard & Ghestemme 2004).

Densités de population des rats observés sur deux sites (2011)

En mai et juin 2011, les densités de rats présents sur la Plaine d'Affouches et le massif des Lataniers ont été calculées par la méthode Capture-Marquage-Recapture (CMR) avec deux sessions de capture de 8 jours et un marquage systématique des rats capturés (Petitpas & Boudet 2011).

Sur la Plaine d'Affouches, la densité des rats a été estimée à **20,8 rats/ha** (écart-type de 7, intervalle de confiance de 10,9 à 39,6).

Sur le massif des Lataniers, la densité des rats a été estimée à **53,9 rats/ha** (écart-type de 20, intervalle de confiance de 26,4 à 110,1).

Avec la même méthode, les densités de *Rattus rattus* mesurées sur l'île de Juan de Nova varient de 12 à 29 rats/ha, et sur l'île d'Europa, de 39 à 65 rats/ha en zone de forêt (Ringler 2009). Les habitats de ces îles sont des forêts de basse altitude et des milieux nettement plus secs que ceux du massif forestier de la Roche Ecrite.

Dans des forêts tropicales humides de moyenne altitude du Sud de l'Inde, les densités de rongeurs sont de l'ordre de 15 individus/ha (Chandrasekar-Rao & Sunquist 1996). Les densités de *Rattus rattus* n'excèdent jamais 44 individus/ha (Shanker 2000) et sont plus généralement entre 5 et 15 individus/ha (Shanker 1998).

Les densités de rats mesurées sur le massif forestier de la Roche Ecrite sont élevées et confirment la menace importante que représentent les rats pour l'Echenilleur.

Domaines vitaux des rats sur le massif forestier de la Roche Ecrite

Avec la méthode de CMR, les domaine vitaux des rats ont été évalués. Cette mesure est utile pour estimer la surface sur laquelle un rat peut avoir un impact en terme de prédation, et optimiser l'espacement des cages ou des stations d'empoisonnement.

Le domaine vital d'un rat sur la Plaine d'Affouches est évalué à 0,69 ha, et sur le massif des Lataniers, à 0,46 ha.

En effet, le domaine vital moyen est calculé à partir d'une valeur sigma dont le triple donne l'espacement maximal en mètres des cages/stations nécessaires pour que tous les individus de la zone soient théoriquement concernés par le dispositif (Ringler 2009).

Sur la Plaine d'Affouches, cette valeur est d'environ 36 m et, sur le massif des Lataniers, de 46 m environ.

Régime alimentaire des rats sur le massif de la Roche Ecrite

Les analyses faites sur 191 estomacs de rats capturés entre 2003 et 2005, présentent un total de 86 estomacs vides et 105 estomacs possédant des éléments (Tab. 5.10).

Les fréquences d'occurrence des éléments de nature animale et végétale sont similaires : 67,8 % et 63,8 % (Tab. 5.10).

Eléments	Animaux	Végétaux	Parasites (vers)
Nombre d'estomacs possédant ces éléments	71	67	27
Proportions (%)	67,6%	63,8%	25,7%
Nombre total d'estomacs non vides	105		
Nombre total d'estomacs vides	86		

Tableau n° 5.10 : Nature et fréquence d'occurence des éléments retrouvés dans les estomacs de rats à la Roche Ecrite 2003-2005 (Fouillot 2006)

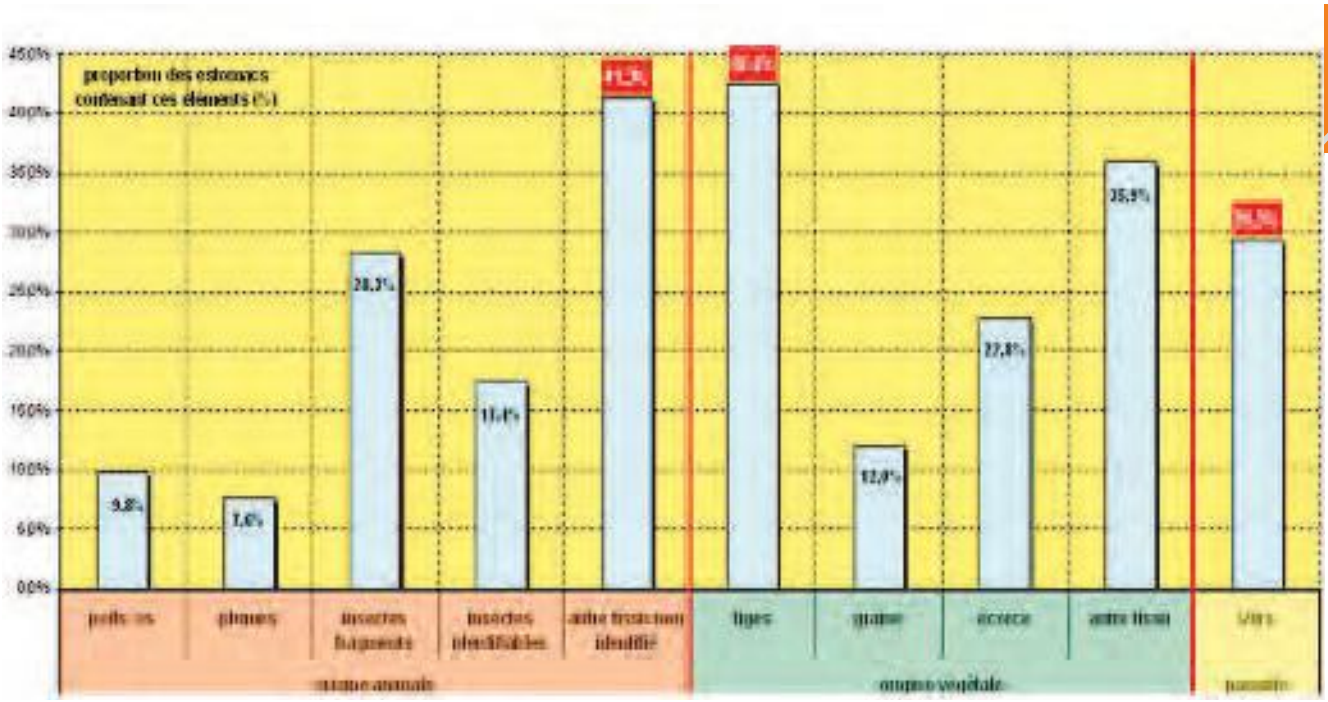

Figure n°5.9 : Fréquences d'occurrence des éléments retrouvés dans les estomacs de rats capturés entre 2003 et 2005 (n= 105 estomacs non vides) (Fouillot 2006)

Des restes d'oiseaux ont été trouvés dans 7,6 % des contenus stomacaux des 2 espèces de rats (Fig. 5.9).

Les données ne sont pas suffisantes pour mesurer une différence significative des oiseaux dans le régime alimentaire des deux espèces de rats.

Saison	Territoire d'Echenilleur NON DERATISE			Sur territoire DERATISE		
	Nombre de nids observés en incubation	Nombre de nids ayant abouti à l'envol de jeunes	Succés reproducteur (en %)	Nombre de nids observés en incubation	Nombre de nids ayant abouti à l'envol de jeunes	Succés reproducteur (en %)
2004/2005	5	2	40%	/	/	/
2005/2006	3	1	33%	5	4	80%
2006/2007	0	0		9	7	77,8%
2007/2008	2	1	50%	16	14	87,5%
2008/2009	0	0		15	10	66,7%
2009/2010	0	0		19	15	78,9%
2010/2011	0	0		20	8	40%
TOTAL	10	4	40%	84	58	69%

Tableau n°5.11 : Comparaison du succès reproducteur chez l'Echenilleur de La Réunion observé sur des secteurs non dératisés et dératisés (SEOR 2012)

Impacts des rats sur le succès reproducteur observé entre 2004 et 2011

Le tableau suivant présente le succès reproducteur observé chez l'Echenilleur de La Réunion entre 2004 et 2011 sur les territoires ayant bénéficié d'une dératisation et les secteurs non dératisés. Pendant cette période, 9 opérations de dératisation dites «ponctuelles» sous les nids ont été réalisées sous des nids qui n'étaient découverts que tardivement, et, de ce fait, n'avaient pas bénéficié de contrôle des rats avant la reproduction, entre mars et septembre. Ces 9 cas intermédiaires ne sont pas intégrés dans cette analyse (Tab. 5.11).

Les résultats montrent que le succès reproducteur est multiplié par 1,75 sur les secteurs où les rats sont contrôlés par rapport aux territoires non dératisés.

Sur les secteurs dératisés, 82 jeunes Echenilleurs se sont envolés entre 2005 et 2011 (soit 1,4 jeunes par nid). Sans action de conservation sur ces secteurs, et donc avec un succès reproducteur proche de 40%, on peut estimer que seuls 47 poussins se seraient envolés.

Estimation de la prédation des Chats *(Felis catus)* sur l'Echenilleur

Régime alimentaire du Chat

Le régime alimentaire des chats présents sur le massif forestier de la Roche Ecrite a été determiné à partir de l'analyse de 93 fèces de chats retrouvés sur ce massif.

Sur 142 proies identifiées dans les 93 fèces récoltés et analysés entre janvier 2004 et mars 2006, la fréquence des proies de type «oiseau» est de 9% (Tab. 5.12). Ces observations confirment que les oiseaux ne constituent pas la majeure partie du régime alimentaire des chats dans ce massif. Cependant, un cas de prédation d'un chat sur une femelle d'Echenilleur sur son nid été constaté en 2007 (SEOR 2008).

Les rats, quant à eux, représentent 64% des proies du régime alimentaire des chats (Tab. 5.12). Le contrôle des rats pourrait avoir un impact sur le régime alimentaire des chats et entraîner une augmentation de la surface de leurs domaines vitaux ou de leur pression de prédation sur les oiseaux et les insectes.

Le régime alimentaire des chats est composé d'un pourcentage plus élevé d'éléments d'origine aviaire (œuf, plume....) (9%) que celui des rats (7,6%). Toutefois, comme les densités de rats sont largement plus fortes que celles des chats (rappel : 20,8 à 53,9 rats /ha), le risque de prédation par les rats sur l'Echenilleur est plus important que par les chats.

Certains modèles théoriques démontrent que le contrôle des chats pourrait entraîner une pullulation de ses proies (ex: les rats), qui, elles-mêmes, deviendraient alors une menace pour l'espèce indigène en danger (Courchamp et al. 1999).

Toutefois, il a été montré que ce modèle ne fonctionne pas dans le cas du système *«Chat-Rat-Pétrel de Barau»* (Russell et al. 2009). En effet, il apparaît que les rats sont peu abondants en altitude, et sont limités essentiellement, par la nourriture disponible (et non pas par leur prédateur, les chats). Dans le cas de la situation *«Chat-Rat-Echenilleur de la Réunion»*, il serait pertinent de tester ce modèle et de comparer, par l'intermédiaire des fèces, l'abondance des chats et le régime alimentaire de celui-ci sur des secteurs dératisés et non dératisés.

	Nombre de proies	Proportions	
Oiseau	13	9%	9%
Musaraigne	17	12%	
Rat noir	45	32%	
Rat Surmulot	3	2%	78%
rat (non identifié)	46	32%	
Insecte	18	12%	12%
142 proies identifiées et réparties sur 93 fèces			

Tableau n° 5.12 : Régime alimentaire des chats présents sur le massif forestier de la Roche Ecrite (SEOR 2006)

Le contrôle des chats reste très bénéfique pour la survie de l'Echenilleur et la prédation d'une femelle reproductrice en 2007 justifie cette action. Si 3 femelles étaient prédatées cela représenterait une chute de 10% de la population reproductrice mondiale.

5.5. Dynamique de la population

Evolution passée de la population

Années	nombre de couples	nombre de mâles observés	Sex ratio estimé (nbre de males/ nbre de femelles)	altitude min	altitude max	Commentaire	Référence bibliographique
1865				800 m	1400 m	"très abondant", "commun"	Pollen 1866
1880						"extinction imminente"	In Cheke 1976
1946						"virtuellement éteinte"	In Cheke 1976
1948				600 m		"en voie d'extinction"	Milon, 1951
1965	10					"au bord de l'extinction"	Jouanin, 1973
1974	120	150	49			Comptage sur la plaine d'affouche, la Plaine des Chicots , Bois de Nefles	
et la Bretagne	Cheke, 1976						
1986	26	34					Chazel in Cherel, 1988
1987	24	60				"au bord de l'extinction"	Cherel, 1988
1999	120	150					Probst, 1999
2003		100	1,37	1300 m	1700m		Salamolard & Ghestemme, 2004
2004	11	50	40	1,91	1300 m	1700m	En danger d'extinction (UICN, 2004)	Salamolard & Ghestemme, 2004
2005	14	18	43	2,36	1300 m	1700m		Ghestemme, 2005
2006	12	15	46	3	1300 m	1700m		Ghestemme, 2006
2007	18	21	47	2,22	1300 m	1700m		Fouillot, 2007
2008	22	24	48	2	1300 m	1700 m	En danger critique d'extinction (UICN, 2008)	Fouillot, 2008
2009	26	29	54	2,17	1200 m	1800 m		Fouillot, 2009
2010	30	34	58	1,7	1200 m	1800 m	En danger critique d'extinction (UICN, 2010)	Fouillot, 2010

Tableau n°5.13 : Evolution de la population de *Coracina newtoni* entre 1865 et 2010

L'espèce était notée comme «très abondante et commune» lors de sa description en fin du XIX^{ème} siècle (Pollen 1866), et présente à des altitudes basses «entre 800 et 1400 m», puis, avant la mission de Cheke en 1974, elle est considérée comme «éteinte» ou «proche de l'extinction» (Tab. 5.13). En 1974 et 1975, Cheke a réalisé 4 missions de recensement (entre août et février, pour un total de 15 jours) sur les massifs de la Plaine des Chicots et de la Plaine d'Affouches. Il redécouvre l'espèce et propose une population entre 120 et 150 couples (Cheke 1976). La même fourchette est proposée à la fin des années 90 (Probst 1999). Ce n'est qu'à partir des années 2000, avec les études plus précises montrant qu'un certain nombre de mâles sont célibataires, que les valeurs proposées pour la taille de la population sont beaucoup plus faibles (Salamolard & Ghestemme 2004).

Comparaison de la population entre 1974 et 2005

En 2012, la connaissance d'un sex-ratio fortement déséquilibré au sein de la population et les différences de densité observées entre les massifs nous permettent d'affirmer qu'il est plus pertinent de comparer le nombre de mâles chanteurs recensés par Cheke en 1974 avec les nombres de mâles recensés par la SEOR en 2006 sans inclure ceux de la Grande Montagne non recensés par Cheke.

Sur ces secteurs, 43 mâles ont été recensés en 1974 (carte 2), et 33 en 2005 (carte 3), soit une chute de la population de 23%, (près d'un ¼) de la population de mâles en 32 ans.

Dynamique actuelle de la population

Saison	2003-2004	2004 - 2005	2005 - 2006	2006 - 2007	2007 - 2008	2008 - 2009	2009 - 2010	2010 - 2011
Nombre de mâles chanteurs observés	84	40	43	46	47	48	54	58
% de célibataire estimé sur un échantillon de la population Sur n statuts déterminés	27% 11	47,6% 21	57,6% 33	66,7% 30	55,0% 40	50,0% 44	46,9% 49	43,4% 53
Nombre de femelles observées		11	14	13	18	22	26	30
Nombre de femelles estimées		21	18	15	21	24	29	33
Estimation totale de la population		61	61	61	68	72	83	91
Evolution annuelle de la population			0%	0%	+ 11%	+ 6%	+ 15%	+ 10%

Tableau n°5.14 : Données d'évolution de la population adulte de *Coracina newtoni* entre 2005 et 2011

Le nombre de mâles chanteurs diminue entre 2003 et 2006, tandis que le pourcentage de mâles célibataires s'élève (Tab. 5.14). A partir de 2006, le nombre de femelles observées commence à augmenter, avec une croissance moyenne annuelle de la population de 10,7% entre 2007 et 2011.

De plus, les couples sont composés d'un nombre de plus en plus élevé d'individus bagués et donc nés grâce aux campagnes de contrôle des rats. Ainsi, en 2010, sur 26 couples connus, 14 sont constitués (soit 46%) d'individus de cette catégorie (SEOR 2010). Ces observations démontrent l'efficacité des actions de dératisation. La dératisation étant en place depuis 2004, ces couples sont donc formés de jeunes individus (de moins de 6 ans) avec une espérance de vie relativement longue.

Une dynamique de population fortement liées aux actions de conservation

Si l'objectif d'une population en croissance positive est aujourd'hui atteint, les actions de conservation (contrôle des rats) doivent être poursuivies. Cependant, elles doivent être optimisées pour limiter le temps humain et le coût de cette action pour protéger un nombre croissant de couples (en 2010, environ 500 jours de travail et 40 k€).

Sur la base des résultats obtenus sur l'évolution de la population entre 2004 et 2010, les modèles d'évolution de la population, prédisent :

- une décroissance de la population de 7% sans action de dératisation
- une croissance de la population de 8% avec la dératisation

5.6. Structure de la population (âge, sex-ratio)

Bilan du suivi de la population d'Echenilleur

Le suivi de la population, réalisé depuis 2004, comprend :

- la cartographie des territoires de chaque mâle présent sur le massif de la Roche Ecrite ;
- la détermination du statut de chaque mâle (en couple ou célibataire) ;
- le baguage systématique des poussins avant l'envol avec un code couleur individuel.

Au total, 80 poussins ont été bagués au nid avec un code couleur individuel entre 2000 et 2010, dont 32 (soit 40%) ont été recontactés en 2011 (Tab. 5.15).

La probabilité de contrôle des individus âgés de moins de 2 ans est plus faible, car ils ne sont pas encore fixés sur un territoire. En ne considérant que les oiseaux bagués sur la période 2000-2008, le taux de contrôle est de 50% (soit 26 individus contrôlés sur 52 bagués) (Tab. 5.15).

Année de naissance	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Nombre de poussins bagués	2	4	2	8	5	19	12	21	7
Nombre de poussins revus après 1 an	1	1	0	5	3	11	5	5	1
taux de survie constaté 1ere année	50%	25%	0%	63%	60%	58%	42%	24%	14%

Tableau n°5.15 : Pourcentage d'oiseaux recontactés en 2011/2012 en fonction de leur année de naissance (SEOR 2012)

Pyramide des âges de la population.

En 2011, la population recensée sur le massif forestier de la Roche Ecrite est composée de 88 individus : 30 femelles et 58 mâles.

Sur ces 88 individus, 32 sont bagués, soit 36,4 % de la population de reproducteurs formé d'individus nés entre 2000 et 2010 (Tab. 5.15).

Entre 2000 et 2010, on estime que, chaque année, 80% des jeunes envolés ont pu être bagués. On en déduit que 20 % des individus non bagués sont âgés de moins de 11 ans. Ce qui permet de dresser le tableau de la pyramide des âges (Tab. 5.16).

Age	Nombre d'individus observés en 2011	%
1 an (individus bagués en 2010)	1	1%
2 ans (individus bagués en 2009)	5	6%
3 ans (individus bagués en 2008)	5	6%
4 ans (individus bagués en 2008)	11	13%
5 ans (individus bagués en 2007)	3	3%
6 ans (individus bagués en 2005)	5	6%
7 ans (individus bagués en 2004)	0	0%
8 ans (individus bagués en 2003)	1	1%
11 ans (individus bagués en 2000)	1	1%
>11 ans	45	51%
Population avec âge inconnu et <11ans	11	13%
Total	88	100%

36%

Tableau n°5.16 : Pyramide des âges de la population d'Ehenilleur en 2011 (SEOR, 2012)

Sex-ratio au sein de la population

Dans le plan de conservation de l'Echenilleur (Salamolard & Ghestemme 2004), l'hypothèse d'un sex-ratio déséquilibré en faveur des mâles au sein de la population reproductrice était formulée.

Le sex-ratio à l'envol, mesuré à partir du sexage génétique et des contrôles visuels de 48 poussins bagués entre 2000 et 2008, est **de 1,38** (nombre de mâle / nombre de femelle). Ainsi, près de 42% des poussins produits dans une saison de reproduction sont des femelles.

Dans la population adulte, en 2005 et 2006, le pourcentage de mâles célibataires etait de 57,6 % et 66,6% (Tab. 5.17). Et, en 2010, il atteint 46,9%, soit 1 femelle pour 1,88 mâle (SEOR 2010).

SAISON	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
Nombre de cantons avec un mâle chanteur	40	43	44	47	48	54	58
Nombre de célibataires	10	19	20	22	23	25	21
Nombre de couples	11	14	12	18	22	27	30
Nombre de mâles au statut incertain	19	10	12	7	4	4	7
Pourcentage de célibataire	47,6%	57,6%	66,6%	55,0%	50,0%	46,9%	46.9%
Sex ratio (nombre de femelle / nombre de mâle)	0.52	0.42	0.32	0.45	0.50	0.54	0.59

Tableau n° 5.17 : Evolution du sex-ratio observé au sein de la population adulte entre 2004 et 2010 (SEOR 2011)

Comparaison du sex-ratio chez les poussins et dans la population adulte

Sur 42 poussins sexés à l'envol (analyse génétique des prélèvements sanguins), 19 sont des femelles et 23 des mâles, soit un sex-ratio de 1,38 en défaveur des femelles (SEOR 2008) (rappel : sex-ratio équilibré = 1).

La différence entre le sex-ratio des oiseaux à l'envol (1,38) et celui des adultes reproducteurs (1,70) laisse supposer que la mortalité est plus élevée chez les femelles adultes que chez les mâles.

Avec le contrôle des rats depuis 2004, qui diminue la prédation sur les adultes, on constate un ré-équilibrage du sex-ratio qui est passé de 2,67 en 2006 à 1,70 en 2010.

De plus, les observations sur 10 nids en incubation en 2007/2008 ont montré que l'incubation, pendant la nuit, alors que les prédateurs sont les plus actifs, est toujours assurée par les femelles.

Ces observations montrent la plus grande vulnérabilité des femelles vis-à-vis des prédateurs.

5.7. Facultés de rétablissement

Evolution de la population sur les prochaines décennies

A partir des données d'évolution de la population obtenues entre 2003 et 2009, des simulations démographiques ont été réalisées avec le programme ULM en testant deux scenarii :

a/ l'arrêt des mesures de conservation (Fig. 5.10),

b/ la poursuite des mesures de conservation en cours (Fig. 5.11).Les variables de taille de population de départ, du taux de survie et du succès reproducteur sont celles calculées à partir des données recueillies entre 2004 et 2008.

a/ Dans le cas d'un arrêt de la dératisation en 2010, les simulations de Monte Carlo (modèle stochastique) sur 300 ans montrent que les effectifs de la population présenteraient une stabilisation pendant 50 ans puis une diminution et une extinction au bout de 235 ans (probabilité de 64%). Au delà de 300 ans, la probabilité d'extinction atteint 100% (Fig. 5.10).

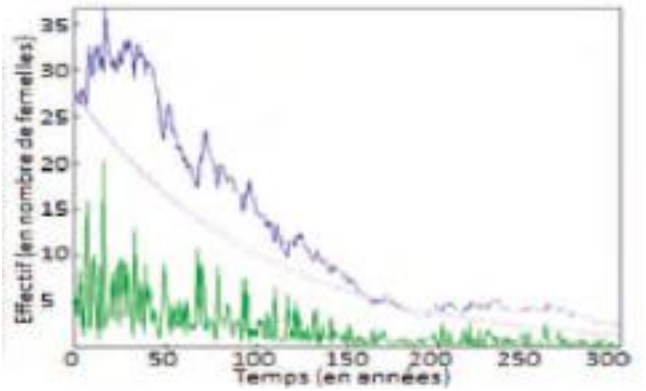

Figure n° 5.10 : Arrêt de la dératisation pendant 300 ans à partir des effectifs de population actuelle (En bleu : adultes, en vert : juvéniles) (Sautron & Cintré 2010)

b/ Avec le maintien des actions de conservation actuelles, l'évolution de la taille de la population de l'Echenilleur de La Réunion se caractérise par une croissance, avec un taux de 1,08 (Fig. 5.11). Après 10 ans d'actions, le modèle prédit entre 64 et 77 couples, soit 2,3 à 2,9 fois la population de départ. Les proportions des classes d'âge sont constantes au cours du temps et les adultes prédominent largement (73% de l'ensemble des individus) à partir de 30 couples.

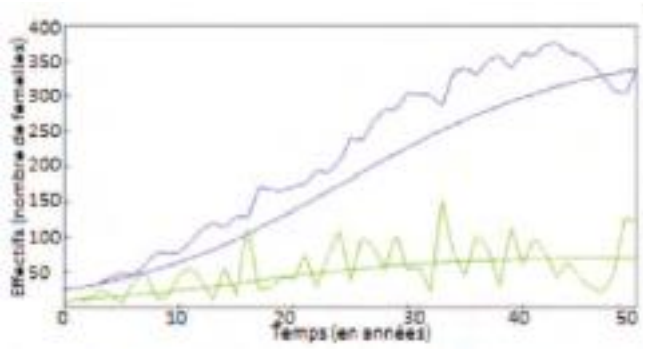

Figure n° 5.11 : Maintien de la dératisation pendant 50 ans à partir des effectifs de population actuelle (En bleu : adultes, en vert : juvéniles) (Sautron & Cintré 2010)

Ces simulations confirment que le rétablissement de la population ne peut se faire sans action de dératisation.

Une seconde simulation a consisté à tester l'évolution de la population initiale de 30 couples selon deux efforts de conservation : a/ protection de tous les couples, b/ protection d'un nombre fixe de 30 couples chaque année (Tab. 5.18).

Si la dératisation est maintenue sur l'ensemble de la population reproductrice, elle atteindrait 151 couples après 20 ans, alors qu'elle n'atteindrait que 54 couples si la dératisation ne concerne que 30 couples chaque année (Tab. 5.18).

Action	Dératisation sur tous les couples	Dératisation sur un nombre fixe de 30 couples
Durée (en année)	nombre de couples	nombre de couples
0	30	30
5	45	35
10	67	40
15	101	47
20	151	54

Tableau n°5.18 : Evolution des effectifs selon deux efforts de conservation (Sautron & Cintré 2010)

5.8. Génétique

Une étude génétique a été menée à partir des prélèvements sanguins réalisés par la SEOR entre 2000 et 2008. Au total, 19 marqueurs microsatellites polymorphes ont pu être identifiés sur l'espèce avec succès et pourront être utilisés plus largement pour d'autres études sur le genre *Coracina* (Salmona 2009).

Cette étude met en évidence la faible diversité génétique de l'espèce, mais ne montrent pas de phénomène de consanguinité importante au sein de la population. La population ne présente pas de sous-populations, mais est plutôt sujette à un phénomène d'isolement par la distance (Salmona *et al. 2012*).

Les inférences concernant la démographie de l'espèce montrent que la population a dû subir un important déclin depuis l'arrivée de l'homme sur l'île (Salmona et *al.* 2010), mais également avant cette période, sans doute du fait de périodes de volcanisme élevé (Salmona et *al.* 2012).

Après cette étude, 37 prélèvements sanguins supplémentaires ont été récoltés sur les poussins et pourront compléter ces premières analyses.

Epizootie

Des frottis sanguins ont été réalisés entre 2004 et 2008 pour rechercher la présence de parasites sanguins qui pourraient expliquer la raréfaction de l'Echenilleur : 30 frottis d'Echenilleurs et 45 frottis d'autres espèces de passereaux forestiers présents aux abords et sur l'aire de répartition de l'Echenilleur ont été réalisés.

L'analyse de ces frottis faite au Muséum National d'Histoire Naturelle (Robert 2007) confirment la présence de quelques parasites sanguins, dont *Leucocytozoon sp.* et *Plasmodium sp.* chez 5 oiseaux : 1 Tarier de La Réunion *(Saxicola tectes)*, 2 Foudis de Madagascar *(Foudia madagascariensis)*, 1 Bulbul orphée *(Pycnonotus jocosus)* et 1 Pigeon *(Columbia livia)* (Salamolard *et al.* 2008).

Aucun parasite n'a été trouvé chez l'Echenilleur de La Réunion, mais 28 des 30 prélèvements concernaient des jeunes avant l'envol, moins susceptibles d'être parasités.

En conclusion, si la présence de parasites sanguins a été trouvée chez quelques oiseaux présents dans l'aire de répartition de l'Echenilleur de La Réunion, il semble que la menace d'une épizootie au sein de l'espèce soit faible, bien que des investigations complémentaires seraient utiles.

6. Répartition et tendance évolutive

6.1. comparaison de la répartition entre 1974 et 2005

L'aire de répartition de l'Echenilleur de La Réunion (sauf celle du massif des Lataniers, exclue de cette analyse car non prospectée par Cheke) a été réduite de 25 % entre 1974 (Cheke 1976) et 2005, passant de 10 km² à 7,5 km² (SEOR 2006). La principale contraction de l'aire de répartition a eu lieu en périphérie Est du noyau principal, dans les massifs de Bois de Nèfles et de La Bretagne.

Dans le même temps, l'effectif de la population a diminué de 23,25% (voir chapitre 5.6) (hors massif des Lataniers).

Il existe une bonne corrélation entre la réduction des effectifs et celle de l'aire de répartition, sur cette période de 1974 à 2005.

6.2. Comparaison avec les données actuelles

Entre 2005 et 2011, les données de répartition montrent un accroissement de l'aire de répartition de l'espèce, associé à une augmentation des effectifs. En 2005, 40 territoires de mâles étaient recensés occupant une surface de 451 ha, et en 2011, 58 territoires sur 586 ha.

L'évolution positive de l'aire de répartition est liée à l'effet positif des actions de conservation menées depuis 2004. Ces actions ont donc permis de stopper la réduction de l'aire de répartition observée entre 1974 et 2005.

La simulation de l'évolution de la population avec le programme ULM propose, si aucune action de dératisation n'est réalisée, une perte de 3,7 % des effectifs tous les 10 ans avec un modèle optimiste, et de 11% avec modèle pessimiste (Sautron & Cintre 2008).

D'après ces modèles, le nombre de mâles en 2004 (à partir des effectifs relevés en 1974) aurait dû se situer entre 30 (modèle pessimiste) et 38 (modèle optimiste) mâles chanteurs sur les massifs de la Plaine d'Affouches et de la Plaine des Chicots. En 2005, un total de 33 mâles étaient comptabilisés sur ces 2 sites (SEOR 2006).

Ces observations confirment que le modèle mathématique d'évolution «sans action de conservation» est cohérent avec la réalité observée sur le terrain.

Poussin Echenilleur de La Réunion
© Parc national de La Réunion -Gabriel Deguigné

6.3. Evolution de la population sur les Plaines d'Affouches et des Chicots

Observations entre 2006 et 2011

Sur la Plaine des Chicots, entre 2005 et 2011, un turn-over important de la population a été constaté, avec la disparition de 12 des 18 mâles recensés en 2005 (mortalité naturelle supposée) et leur remplacement par des jeunes individus bagués. Ceci laisse penser que la population de mâles présente sur la Plaine des Chicots en 2005 était âgée.

Sur la Plaine d'Affouches, entre 2005 et 2011, nous n'avons pas observé un tel turn-over. Ceci pourrait être expliqué par une population plus jeune sur ce secteur, avec un taux de mortalité plus faible. Les mâles de la Plaine d'Affouches pourraient avoir défendu leur territoire et empêché toute nouvelle colonisation par des jeunes, ce qui expliquerait que peu d'individus bagués aient été observés sur ce secteur jusqu'en 2010.

De plus, sur la période précédente, les 15 mâles recensés en 2005 sont installés sur les mêmes territoires que les 14 mâles de 1974. Deux interprétations coexistent: soit un transfert des territoires de génération en génération, soit une espérance de vie supérieure à 30 ans.

Par ailleurs, la majorité des mâles présents, en 2005, étant célibataires (11 mâles sur 15), l'hypothèse serait que ces mâles se sont établis sur le secteur de la Plaine d'Affouches il y a plus de 10 ans avec certainement une femelle. On aboutit, en 2005, à des mâles relativement vieux et célibataires avec une espérance de vie de l'ordre de 5 à 10 ans. Un turn-over devrait ainsi débuter à partir des années 2010 avec une mortalité forte des individus actuellement présents et l'apparition au sein de cette population d'individus bagués issus des territoires de couples dératisés sur la Plaine d'Affouches (n=4 en 2012), et des secteurs proches.

6.4. Aire de répartition actuelle (2011) et potentielle

Aire de répartition actuelle (saison de reproduction 2010/2011)

La planèze occupée par les Echenilleurs est bordée, au Nord et à l'Ouest, dans la partie basse de la planèze, par des forêts cultivées de *Cryptomeria japonica*, des forêts secondaires, des friches ou des zones habitées, et à l'Est et au Sud par des falaises verticales de plus de 500 mètres, «remparts», dominant la Rivière des Pluies, le cirque de Salazie, le cirque de Mafate et la Rivière des Galets (carte 6.2).

Analyse de l'évolution de l'aire de répartition

L'aire de répartition de l'espèce semble être restée relativement stable entre 1974 et 1990 (Cheke 1976; Probst 1993), puis s'est contractée entre les années 90 et 2000, avec, notamment, la disparition du noyau de population dans les Hauts de la Bretagne, et la réduction du nombre de mâles chanteurs sur la Grande Montagne et la Plaine d'Affouches (SEOR 2003). L'aire occupée par l'espèce en 2005, au plus bas de ses effectifs, atteignait 451 hectares (Fouillot 2011).

L'aire de répartition a augmenté entre 2005 et 2011, mais on constate aussi une évolution différente selon certaines sous-populations : augmentation sur les massifs de la Plaine des Chicots (8 en 2005 et 21 en 2010) et de la Plaine d'Affouches, et stabilité sur le massif de Grande Montagne (5 en 2005 et 5 en 2010) (SEOR 2011).

La faible dispersion constatée des jeunes Echenilleurs pourrait résulter du déséquilibre dans le sex-ratio de la population adulte : en restant à proximité des couples reproducteurs, les jeunes augmenteraient ainsi la probabilité de trouver un partenaire. La concentration des couples a lieu sur les sites où les rats sont contrôlés, où, par conséquent, la probabilité de dérangement et de prédation par les rats est plus faible. Les jeunes individus auraient donc plus d'avantages à s'installer sur ces sites où les conditions sont plus favorables avec un risque de prédation plus faible.

La stabilité du nombre de couples reproducteurs sur le massif de la Grande Montagne (carte 6.3) pourrait s'expliquer par les difficultés pour dératiser ce secteur. En effet, le relief plus accidenté ne permet pas à la SEOR d'opérer comme sur les autres sites et seules des petites surfaces près des nids sont protégées avec du rodenticide disposé uniquement sur les crêtes accessibles. Sur ce massif, 12 jeunes échenilleurs ont été produits entre 2004 et 2010, mais ce secteur difficile à dératiser n'offre, sans doute, pas les conditions favorables à leur installation (voir cartes des secteurs dératisés depuis 2004 en paragraphe 14).

En terme de conservation de l'espèce, pour diminuer les risques associés aux phénomènes de grande ampleur (incendies, cyclones, maladies, ...), il est indispensable de renforcer ce noyau de population sur le massif de la Grande Montagne. Ceci pourrait nécessiter d'utiliser d'autres méthodes que celles actuelles qui ne conviennent pas pour ce relief accidenté, comme par exemple une dispersion aérienne ou par lance-pierre.

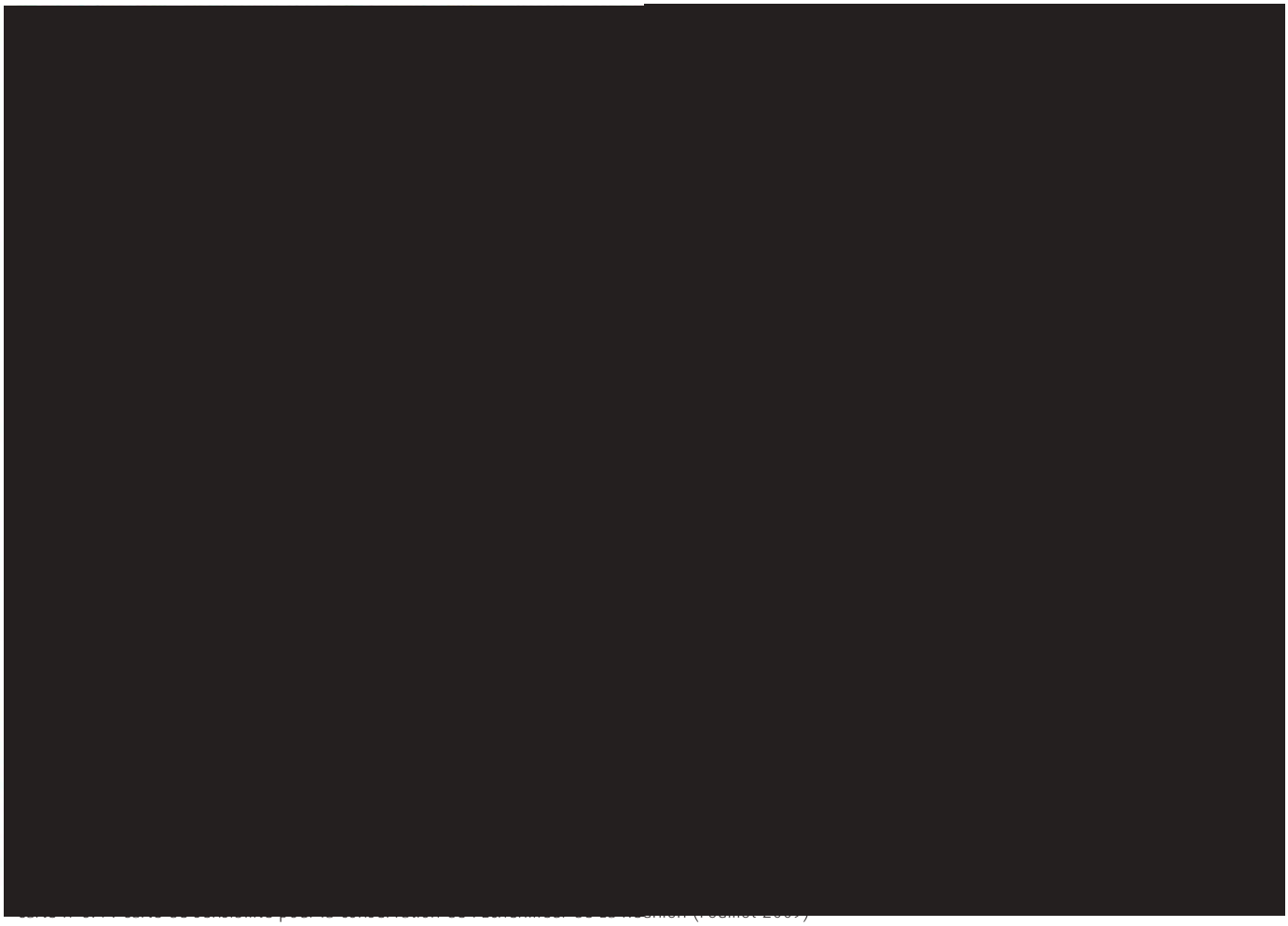

Aire de répartition potentielle

La carte établie à partir des données de 2009 présente l'aire maximale que pourrait occuper l'espèce (carte 6.4).

Cette carte de sensibilité présente, pour 2009 :

l'aire de répartition actuelle (14,6 km²) de l'espèce avec les zones de sensibilité très forte (présence de couples reproducteurs) et forte (présence de mâles territoriaux) ;

l'aire de répartition maximale potentielle de l'espèce (sensibilité moyenne).L'aire maximale qui pourrait être occupée sur la planèze des hauts de Saint-Denis, c'est à dire, la zone de forêt indigène comprise entre 800 m d'altitude et, en altitude, le début de la végétation éricoïde, atteint 4700 hectares. Cet espace est bordé de vallées encaissées que les échenilleurs semblent incapables de franchir ce qui les empêchent de coloniser les autres planèzes de l'île, comme celles de la Plaine des Fougères ou des Hauts de l'Ouest. En considérant la superficie moyenne actuelle des territoires des couples d'Echenilleurs (13,5 ha), la capacité limite de ce secteur serait donc de 350 couples.

7.Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

L'état de conservation de l'espèce peut être évalué selon deux méthodologies :

- **la méthodologie proposée par le Service du Patrimoine Naturel (SPN)** – «Evaluation de l'habitat et des espèces d'intérêt communautaire»,
- **la méthodologie de l'UICN,** utilisée pour la définition de la liste rouge des espèces menacées en France en 2010.

Méthodologie SPN

Paramètre d'évaluation	Favorable vert	Déforable inadéquat (orange)	Déforable mauvais (rouge)	Inconnue
Aire de répartition			Chute de l'aire de répartition de 25% en 30 ans (calculée sur la période de 1974 - 2005 passant de 10km² à 7,5km²)	
Population			Population inférieure à 50 individus matures (Nombres de femelles)	
Habitat d'espèce	La qualité de l'habitat est appropriée pour la survie à long terme de l'espèce			
Perspectives futures au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible			L'espèce est sous l'influence de graves pressions ou menaces liées à la présence des prédateurs exotiques (rats et chat) : viabilité à long terme en danger	
Evaluation globale de l'Etat de conservation			Espèces avec un état de conservation défavorable mauvais	

Tableau n°7.1 : Etat de conservation de l'Echenilleur de La Réunion *(Coracina newtoni)*

L'évaluation de l'état de conservation de l'Echenilleur de La Réunion, selon la méthodologie du SPN, classe l'espèce avec un **état de conservation «défavorable mauvais»**

Méthodologie UICN

L'espèce réunionnaise possède le statut de conservation le plus défavorable des 50 *Coracina* décrits dans le monde, c'est à dire «En danger critique d'extinction» (noté CR) (BirdLife ***in*** IUCN 2012). L'espèce mauricienne, *Coracina typica*, possède le statut de «Vulnérable» (Del Hoyo *et al.* 2005 ; BirdLife 2012).

L'Echenilleur de La Réunion a d'abord été classé par l'IUCN en 2006, comme espèce «En danger d'extinction» (EN). Son statut a été actualisé en 2008, à partir des connaissances acquises par la SEOR, et a été dégradé, comme espèce **«En danger critique d'extinction» (CR)** *(IUCN 2012).*

L'évaluation de la liste rouge des espèces menacées en France (UICN 2010) conserve le statut de conservation d'espèce «en danger critique d'extinction» sur les critères suivants :

- Répartition géographique avec une zone d'occurrence inférieure à 100 km² et un déclin continu de la zone d'occurrence (i), de la zone d'occupation (ii), de son étendue et/ou qualité de son habitat (iii), et du nombre d'individus matures (v).
- Population avec un nombre d'individus matures inférieur à 50 et un déclin continu du nombre d'individus matures dans chaque sous-population (ai) et un pourcentage d'individus dans une sous-population compris entre 90 et 100% (aii).
- Population très petite ou restreinte avec un nombre d'individus matures inférieur à 50 (tout en sachant que lorsqu'une population possède un sex ratio déséquilibré, ce paramètre prend en compte le sexe le plus défavorisé soit une estimation totale de 30 femelles en 2010)

8. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

L'aire de répartition actuelle de l'espèce couvre 1100 hectares (535 ha, Fouillot 2011), répartis entre 1200 et 1800 mètres d'altitude, sur les sommets des communes de Saint-Denis et de La Possession (SEOR 2011). Cette zone est recouverte de forêt naturelle indigène, parfois en bordure de plantations de *Cryptomeria japonica* ou de secteurs ayant été incendiés au cours des dernières décades.

Le très bon état de conservation de cette forêt indigène sur une surface importante (près de 4700 hectares) et non fragmentée contribue à la conservation de cette espèce et offre des possibilités d'expansion de l'espèce.

Le type de forêt utilisé par l'Echenilleur correspond à la forêt mésotherme définie par Cadet (1977), elle-même divisée en 3 grands types de forêts (voir § 5.3).

La forêt naturelle de ce massif a été assez peu modifiée par l'homme, excepté une centaine d'hectares sur la Plaine d'Affouches en 1870 et quelques hectares au niveau du gîte de la Plaine des Chicots après 1945 (ONF ***et al.*** 2005) et plusieurs incendies par le passé (voir § 9.Incendie).

Par contre, les habitats exploités actuellement par l'Echenilleur pourraient correspondre à un ''habitat suboptimal'' selon Thiollay et Probst (1999), résultat d'une contraction de l'aire de répartition ancienne de l'espèce, ou bien, la dernière zone de présence de la population relictuelle de l'espèce. En effet, l'espèce était citée au début du XXème siècle comme *«commune entre 800 et 1400 m d'altitude dans le Nord de l'île»* (Pollen 1866), notée dans les Hauts de Saint-Benoît (Milon 1951) et présente au niveau du Brûlé (800m) dans les années 70 (Bègue ***com. pers.***).

Dans les années 70, il a été démontré (Cheke & Hume 2008) que les territoires des Echenilleurs étaient plus petits (8 ha) dans les forêts mixtes composées de bois de couleurs par rapport à ceux en forêt dominée par le Grand Tamarins des hauts, *Acacia heterophylla* ; les oiseaux devant faire beaucoup plus d'aller-retours pour nourrir leur(s) petit(s) que ne le font les oiseaux de l'espèce-soeur à Maurice, *Coracina typica,* avec des proies de plus petite taille (Cheke et Hume 2008). Les études de la SEOR montrent également des différences entre les deux espèces : le *C. newtoni* capture plus de proies moyennes que le *C. typica,* tandis que ce dernier capture plus de proies des deux autres catégories (petite et grande taille) (voir Fig. 8.1) (Ghestemme & Salamolard 2005). En 2007, les proies sont sensiblement similaires entre les deux espèces (SEOR 2007).

Cette hypothèse 'd'habitat suboptimal' n'est pas confirmée par les comparaisons entre les deux espèces de Coracina des Mascareignes quant à l'efficacité de recherche alimentaire et aux fréquences de nourrissage des poussins au nid. Dans les 'observations faites en 2004 et 2007, les deux espèces ont présenté des taux de capture de proies et des fréquences de nourrissage des poussins au nid relativement similaires, voire même en faveur du *Coracina newtoni* (Ghestemme & Salamolard 2005; SEOR 2007 ; Fig. 8.1).

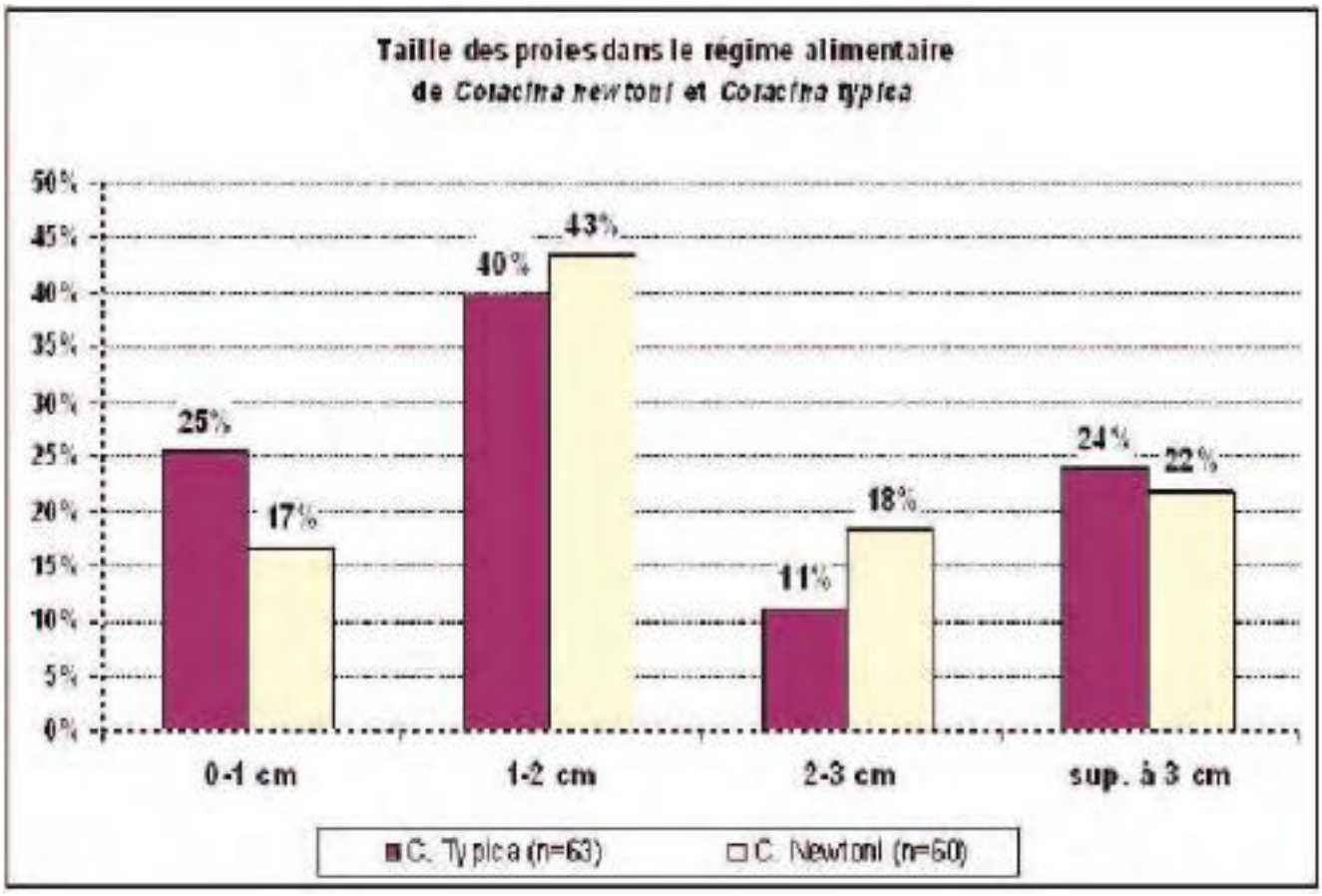

Figure n° 8.1 : Tailles des proies capturées par le Merle cuisinier, à Maurice, *Coracina typica* et l'Echenilleur de La Réunion, *Coracina newtoni,* en 2004 (Ghestemme & Salamolard 2005).

9. Menaces et facteurs limitants

Inventaire des menaces et interrelations

Les menaces qui pèsent sur l'espèce sont multiples, directes ou indirectes, et fortement liées entre elles, la très grande majorité est d'origine anthropique (Fig. 9.1).

Par exemple les incendies non naturels peuvent être provoqués par différentes activités humaines réalisées dans cet espace (braconnage, malveillance, randonneurs, ...).

Les déchets, également abandonnés par différentes catégories d'utilisateurs de l'espace, favorisent les populations de rats et de chats, les rats favorisant les chats.

Un gîte d'accueil, situé au centre d'une enclave (qui n'était pas soumise à la réglementation de la réserve naturelle nationale) génère une fréquentation plus élevée sur le site, avec la présence de chiens, de volailles et de déchets associés. Le stockage des déchets sur place avant leur évacuation par hélicoptère constitue une source de nourriture pour les rats et les chats, ce qui favorise leur prolifération. Ces espèces sont prédatrices des Echenilleurs, dont les couples les plus proches se situent à moins de 300 m.

Située en périphérie de la ville la plus peuplée de l'île, Saint-Denis, les activités humaines sur le massif de la Roche Ecrite sont nombreuses et variées : fréquentation de loisir (pique-nique, randonnées, bivouacs, nuitées en gîte, entraînements et courses sportives), activités de chasse, braconnage, exploitation forestière en périphérie, ...

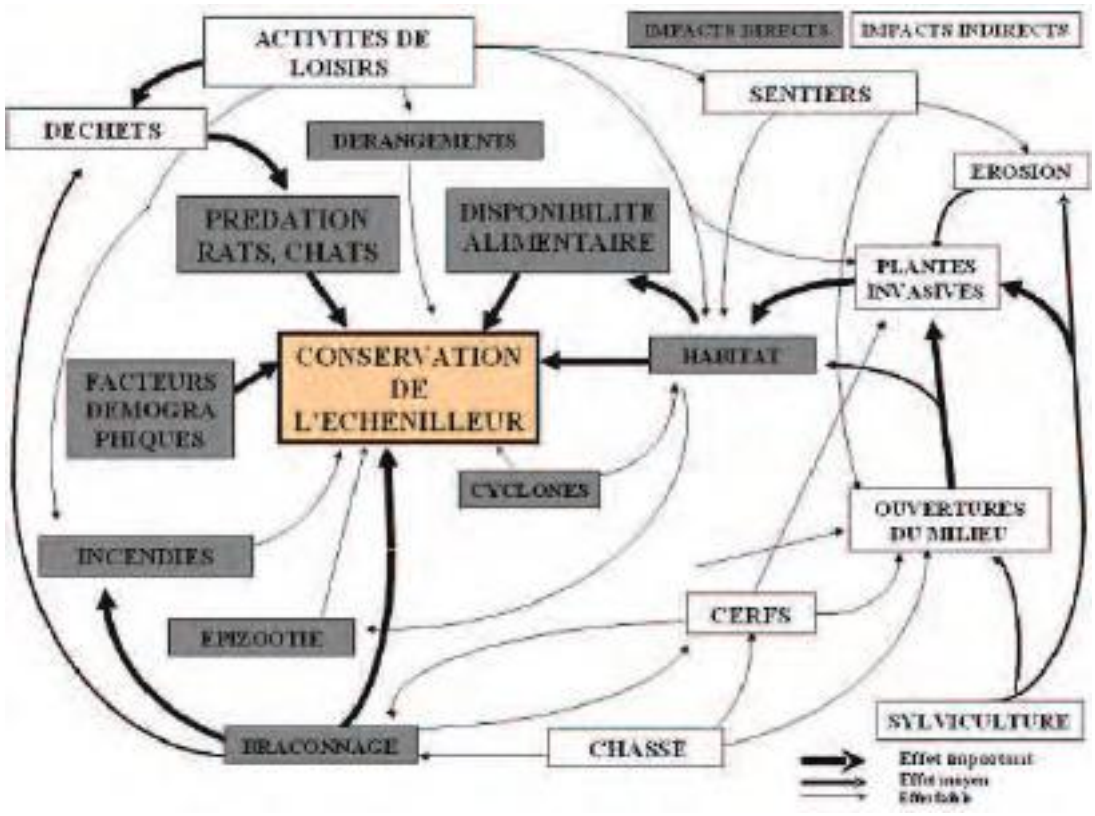

Figure n° 9.1: Schéma synthétique des relations existantes entre les différentes menaces (directes et indirectes) qui concernent l'Echenilleur de La Réunion (d'après Salamolard & Ghestemme 2004).

Les **changements climatiques** ne sont pas figurés dans ce schéma. Ils influencent tous ces compartiments, dans des intensités variables (voir ASCONIT 2011) et difficilement quantifiables. Il est démontré que les oiseaux tropicaux vivant dans les zones de montagne sont les espèces les plus vulnérables aux changements climatiques (Sekercioglu et *al.* 2008 ; synthèse : Sekercioglu et *al.* 2012). Les populations d'Echenilleur seraient le plus influencées par les impacts de ces changements climatiques si ceux-ci agissent sur les caractéristiques de l'habitat et les ressources alimentaires (Newton 2000), et, dans une moindre de mesure, sur certaines menaces dont les risques d'incendie (voir Tab. 9.1).

Le **Bulbul orphée**, *Pycnonotus jocosus,* n'était pas intégré dans les menaces en 2004, car, à cette époque, l'espèce n'était pas présente dans l'aire de répartition de la population d'Echenilleur (Salamolard *com. pers.*; SEOR 2011). Désormais, les deux espèces se rencontrent sur les mêmes zones (carte 9.1 : SEOR 2011). Cette espèce pourrait avoir un impact sur l'Echenilleur, par, la compétition pour les ressources alimentaires ou les sites de reproduction, ou bien la prédation directe sur les oeufs. Il est déjà connu qu'elle participe à la propagation de certaines espèces végétales invasives et, pourrait, comme le Rossignol du Japon, *Leiothrix lutea,* favoriser leur germination (Mandon-Dalger 2002; Tassin & Rivière 2001).

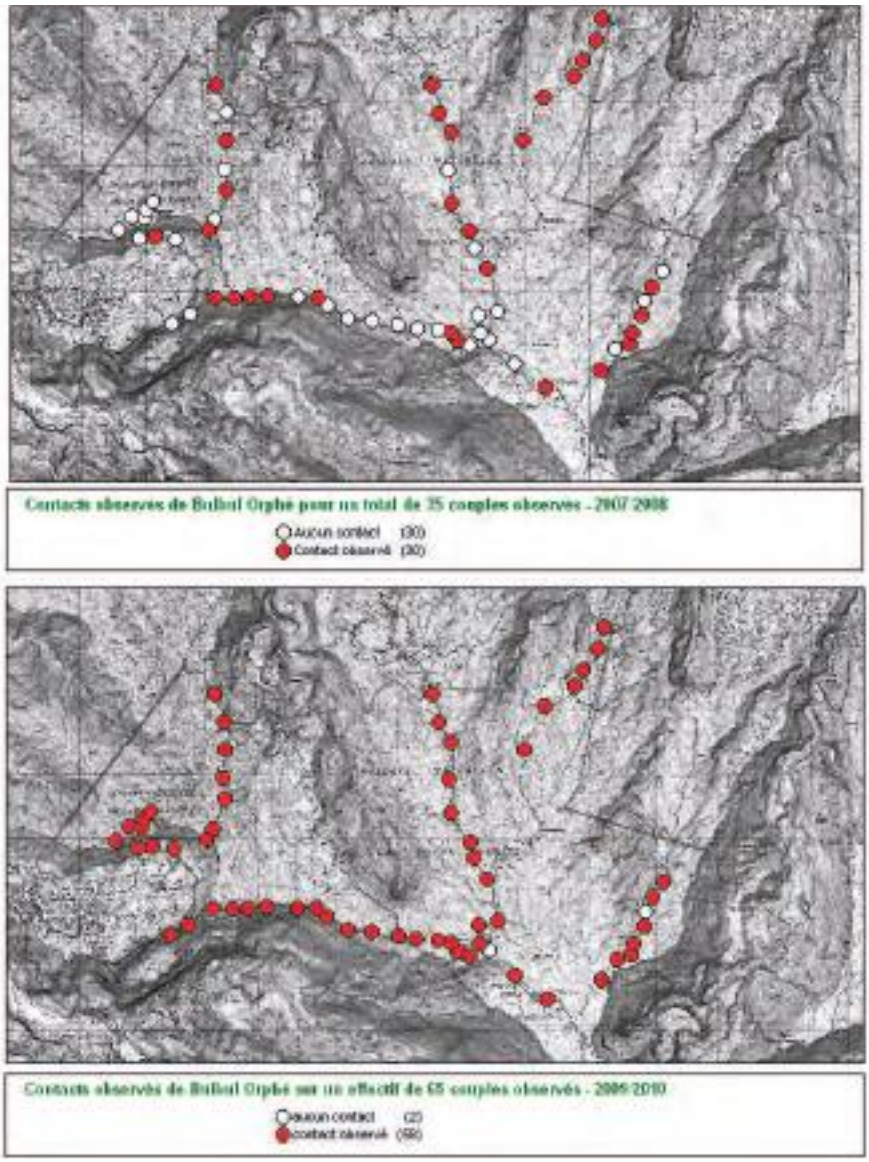

Carte 9.1 : Répartition de l'Echnilleur et du Bulbul orphée.

Hiérarchisation des menaces

Ces menaces peuvent agir sur la survie des adultes et/ou sur le succès de la reproduction, ayant, ainsi, des conséquences différentes sur la dynamique de la population. En intégrant ceci, il est possible de hiérarchiser les menaces en fonction de leur impact sur la population comme réalisé dans d'autres plans d'action européens (ex : Heredia et al. 1996 ; Zino et al. 1995 et 1996; Ristow 1999).

Définition des niveaux de menaces selon Heredia et al. (1996) :

- **Critique :** un facteur qui pourrait conduire à l'extinction de l'espèce dans les 20 années ou moins,
- **Élevée :** un facteur qui pourrait conduire au déclin de plus de 20% de la population en 20 ans ou moins,
- **Moyenne :** un facteur qui pourrait conduire à un déclin inférieur à 20% de la population sur des parties significatives de son aire de distribution en 20 ans ou moins,
- **Faible :** un facteur qui affecte l'espèce seulement à un niveau local,
- **Inconnue :** un facteur qui a des chances d'affecter l'espèce mais il n'est pas connu dans quelle proportion,

	IMPACT		MENACES 2011				
	Survie Adulte	Succes repro.	Critique	Elevée	Moyenne	Faible	Nulle	Inconnue
Prédation par mammifères introduits	0	0						
Prédation par oiseaux		0						X
Braconnage	0				X			
Compétition avec d'autres oiseaux		0			(X)			
Qualité de l'habitat		0			(X)	(X)		
Invasion par les pestes végétales		0				X		
Variabilité génétique	0	0					X	
Fragmentation et structure de la population		0					X	
Impact du Cerf de Java		0				X		
Activités de chasse au Cerf		0				(X)		
Activités de loisir	0	0			(X)	(X)		
Cyclones	0	0			(X)	(X)		
Incendies		0			X			
Epizootie	0	0				(X)		X
Déchets	0	0		X	X			
Changements climatiques	0	0				(X)		
Bétail errant		0				(X)		

Tableau n° 9.1 : Hiérarchisation des menaces actualisée par rapport au Plan de conservation de 2004 (Salamolard & Ghestemme 2004)

L'expérience acquise par la SEOR et les études complémentaires réalisées au cours du Plan de conservation ont permis de montrer que les "facteurs génétiques" et la "fragmentation et la structure de la population" n'avaient pas d'impact sur la population d'Echenilleur (Salmona 2009).

Par contre, la menace des ***prédateurs introduits*** (les deux espèces de rats et les chats) était sous-évaluée, elle a un impact 'critique' sur la population d'Echenilleur.

La menace directe du "***Braconnage***" semble, à l'inverse, s'être réduite au cours de ces dernières années (Bègue *com. pers.*; Cheke & Hume 2008; SEOR *com. pers.*). Les premiers tests sur les parasites sanguins laissent penser que la menace d'***épizootie***, même s'il reste encore des inconnues, est faible (Salamolard ***et al.*** 2008).

Les pressions "Braconnage", "Qualité de l'habitat", "Activités de loisir", "Cyclones", et "Incendie" pourraient avoir un impact "moyen". Cependant, peu d'éléments quantifiés sont disponibles. Trois menaces sont ajoutées par rapport au plan de conservation de 2004 :

- les **"déchets"**, car leur présence favorise les populations de chats et de rats, de manière non négligeable. Cette menace, déjà évoquée en 2004, est retenue comme un sujet de préoccupation et considérée comme une menace en soi ;
- les **changements climatiques**, bien que leurs effets ne soient pas évalués, il est nécessaire de les prendre en considération, notamment pour leurs impacts à l'avenir ;
- le **Bulbul orphée** : comme ses populations dans l'aire de répartition de l'Echenilleur ont augmenté, il est nécessaire de considérer cette espèce comme une menace potentielle.

9.1. Rats et chats

Parmi les oiseaux insulaires éteints (81 % des extinctions ont eu lieu sur les îles) (Whittaker & Fernandez-Palacios 2007), la moitié, environ, l'a été du fait des conséquences directes ou indirectes de l'introduction de prédateurs non-indigènes, principalement les rats (genre *Rattus*) et les chats *Felis catus* (King 1985).

Les détails de l'impact de ces espèces sur l'Echenilleur de La Réunion et des actions déjà entreprises sont présentés dans les ***§ 14.1 Contrôle des rats et § 14.2 Contrôle des chats***.

9.2. Déchets

Les déchets abandonnés, nombreux dans ce massif du fait de sa situation péri-urbaine, favorisent la prolifération des rats et des chats, et ils sont, ainsi, à la source de la principale menace sur l'espèce, les prédateurs introduits (rats et chats).

Voir § 14.15

9.3. Braconnage

Les prélèvements illégaux effectués sur la Roche Ecrite concernent les plantes (pour un usage médicinal, orchidées ou fougères arborescentes) ou les animaux (tangues, cerfs, merles et autres passereaux) (ONF *et al.* 2005).

Le braconnage direct des échenilleurs semble assez marginal. Par contre, le braconnage de petits oiseaux, encore pratiqué sur cette zone, notamment par la capture à l'aide de 'bâton de colle' est une méthode non sélective et peut affecter directement l'Echenilleur de La Réunion. La capture, même d'un seul individu, a un impact élevé sur cette population très réduite. En 2006, 5 «bâtons de colle» ont été trouvés à moins de 7 mètres d'un nid d'Echenilleur en activité de nourrissage sur la Plaine des Chicots (données SEOR, 2006).

Le braconnage, a également d'autres conséquences : il peut engendrer des dérangements, notamment quand il a lieu sur les zones de présence des échenilleurs et pendant la période la plus critique de leur reproduction (septembre à décembre). En 2011, un nid en activité a été abandonné par un couple d'Echenilleur, des traces de braconnage de tangues ont été trouvées à 5 mètres du

nid (données SEOR, 2012). Le braconnage peut s'accompagner d'ouverture du milieu, de dégradation des plantes indigènes, créant ainsi des conditions facilitant le développement des plantes invasives. Il s'accompagne d'abandon de déchets qui favorisent les rats et les chats (PNRun et SEOR *com. pers.*).

Historiquement, l'activité de braconnage sur le massif de la Roche Ecrite se partage en 4 périodes :

- 1969-1989 : c'est une pratique très régulière, malgré la présence d'un garde-chasse au gîte de la Plaine des Chicots qui contribue à le contrôler (Bègue ***in*** SREPEN 2009) ;
- 1990-2004 : cette pratique reste très régulière, mais il n'y a plus de contrôle par un garde-chasse : *«Les braconniers, toujours actifs dans la partie Est de la réserve... sont vraisemblablement responsables de la perte de plusieurs territoires* (NDLR : d'Echenilleurs) *entre les années 1990 et 2000»* (Cheke & Hume 2008).
- 2004-2008 : la pratique est en diminution et le massif bénéficie de la présence très régulière d'agents des 3 structures co-gestionnaires : ONF, SREPEN et SEOR (CR Réunion des co-gestionnaires);
- 2008-2012 : les faits de braconnage sont observés de manière plus fréquente que pendant la période précédente, avec, peut-être, moins de prélèvements d'oiseaux (SEOR ***com. pers.***; carte 9.2).

9.4. Incendies

Les incendies représentent une menace importante pour les habitats indigènes de l'Echenilleur (Perroud & Robert 2007).

Historique :

Sur les 30 dernières années, une estimation d'un tiers de la surface des cantons d'échenilleurs de la Plaine d'Affouches et de grande Chaloupe a été parcouru par le feu (d'après Bourgoin et SEOR *in* ONF *et al.* 2005) :

- années 1970 : le plus gros incendie, selon M. Bourgoin : env. 50 ha de végétation indigène détruite : incendie pendant 1 mois.
- entre 1990 et 1994, des incendies ont supprimé plus de 30 ha de végétation indigène (Probst 2002);
- 2006 : 47 ha principalement de végétation éricoïde, au-dessus du gîte de la Plaine des Chicots (Perroud & Robert 2007) ;
- 2008 : 4 départs signalés par SEOR, Hauts de la Montagne ;
- 2011 : 1 incendie à la Plaine d'Affouches, kiosque : intervention rapide.

En général, les incendies sont dus à l'imprudence (feux de camp mal éteints) d'un randonneur ou d'un braconnier, parfois d'origine naturelle, mais la malveillance a également été suspectée.

Plusieurs facteurs rendent cette zone très vulnérable aux incendies (d'après Perroud & Robert 2007) :

– le type de couvert végétal composé de nombreuses éricacées est très inflammable ;

– la formation du sol en avoune (couche de matière végétale non décomposée) favorise la persistance et la propagation du feu ;

– cette région connaît, en année normale, une période de saison sèche très marquée, de juin à novembre (précipitations mensuelles moyennes < à 100 mm/mois, sur la période 1973-2002 : Météo-France *in* ONF *et al.* 2005).

10. Impact du changement climatique

L'impact des changements climatiques n'a pas fait l'objet d'études ou d'analyses spécifiques sur l'île de La Réunion, ni sur les populations d'oiseaux forestiers dont l'Echenilleur (ASCONIT 2011).

Ces changements globaux peuvent avoir des effets, négatifs ou positifs, directs ou indirects, sur l'espèce, mais aussi sur les qualités de son environnement et sur les différentes menaces.

Une synthèse sur les effets des changements climatiques sur les oiseaux identifie que ce sont les oiseaux «tropicaux et de montagne» qui sont les espèces les plus vulnérables aux changements climatiques (Sekercioglu *et al.* 2008 ; synthèse : Sekercioglu *et al.* 2012).

Ainsi, les populations d'Echenilleur pourraient être affectées par les changements globaux si ceux-ci ont des impacts, notamment, sur les caractéristiques des habitats et des ressources alimentaires accessibles, sur les populations de rats et sur les probabilités d'occurrence de phénomènes imprévisibles et de large ampleur tels que les cyclones et les incendies (ASCONIT 2011).

Ces changements globaux peuvent influencer tous les compartiments qui concernent la conservation de l'Echenilleur, dans des modalités et des intensités difficiles à envisager.

11. Aspects économiques

11.1. Forêt "péri-urbaine"

Située à proximité (< 15 km) du centre de la ville de Saint-Denis (commune de 145 209 habitants en 2009) et < 15 km de la ville de La Possession (commune : 30 167 habitants en 2009) (INSEE 2012), le massif de la Roche Ecrite exerce une réelle attraction pour les activités de changement d'air en fin de semaine, les randonnées et les courses de montagne. Elle est parcourue par 44 km de sentiers (ONF *et al.* 2005).

- Deux bourgs des Hauts sont situés aux deux «entrées principales» de cette forêt : Le Brûlé, commune de Saint Denis, et Dos d'Ane, commune de La Possession.

- 5 zones d'accueil du public sont aménagées. L'une au centre de l'aire de répartition de l'Echenilleur (enclave de la Plaine des Chicots) et les 4 autres en périphérie. Les caractéristiques de ces 5 sites sont les suivants (selon ONF *et al.* 2005) :

- Mamode Camp : tables et kiosques sous une plantation de *Cryptomeria japonica.* Fréquentation estimée à 70 000 visiteurs/an (ONF 1995);

- Route Forestière de Plaine d'Affouches : le long des 10 km de piste en terre (réfection prévue en 2005 jusqu'au PK10 : sécurisation réalisée en 2010-2011). Fréquentation beaucoup plus faible et diffuse ;

- Pic Adam, hauts de Bois de Nèfles : zone aménagée dans une plantation de *Cryptomeria japonica* : peu ou moyennement fréquentée (ONF *et al.* 2005);

- Belvédère de Cap Noir : fréquentation importante et croissante (ex : jusqu'à 100-150 personnes/jour de semaine : Thomas, *com. pers.*) ;

- Aire du gîte de la Plaine des Chicots : voir § suivant (§ 11.2)

Les premières mesures par un éco-compteur de la fréquentation du parking de Mamode Camp, pour la période du 15/06/2011 au 15/09/2011 donnent 6.559 véhicules pour ces trois mois (soit une estimation de 24.137 personnes, et environ 260 personnes/jour en moyenne) (LCF-Université-CNRS & ONF 2012).

Même si ces premières données doivent être affinées par des correctifs, et les mesures poursuivies sur une année complète, elles soulignent l'utilisation élevée de la zone de Mamode Camp, comme zone de pique-nique ou de départ du GR conduisant à la Plaine des Chicots.

11.2. Activités touristiques (gîte)

L'enclave entourant le gîte de montagne de la Plaine des Chicots (4,6 ha) n'était pas soumise à la réglementation de la réserve naturelle nationale.

Elle est située à 1 839 m d'altitude, à environ 2 heures de marche du parking de Mamode Camp et à 3 heures de marche de Bois de Nèfles, de Dos d'Ane et de la RF de la Plaine d'Affouches.

Ce site héberge plusieurs aménagements (PNRun 2009) :

– 2 gîtes de montagne (dortoirs de 24 et 12 lits), et un bloc sanitaire

– 1 bâtiment pour table d'hôte (50 couverts),

– la maison des gardiens du gîte,

– des bâtiments non exploités : l'ancien logement des gardiens, le «gîte fleurs jaunes» et le bloc sanitaire camping

– la maison de passage de l'ONF,

– une zone de pose-hélicoptère,

– une zone de bivouac

– des citernes alimentant le gîte en eau,

– des zones de panneaux solaires

– une zone d'entrepôt des déchets (big-bag) remplacée en avril 2012 par un conteneur

hermétique aux rats avec plantations d'indigènes (convention 2008 FEADER-CG-PNRun).

La maîtrise d'ouvrage des travaux d'investissement et de travaux importants sur les gîtes publics de montagne a été confiée par le Département à l'ONF en 2005. Tandis que les travaux d'entretien courant associés au gîte, comme l'évacuation des déchets, sont confiés à l'Association des Gestionnaires de Gîtes de Montagne, en 2005.

L'exploitation du gîte de montagne génère plusieurs emplois : 1 gardien exploitant, originaire du cirque de Salazie aidés par 3 autres personnes qui se succèdent sur le site.

Années	1985	1990	2000	2010
Nombre de nuitées	2674	4298	4449	4500

Tableau n° 11.1 : Fréquentation du gîte en nombre de nuitées (sources : ONF et al. 2005 ; Boyer-AGGM com. pers.) :

Photo n° 11.1 : Conteneur installé sur l'enclave de la Plaine des Chicots - © JF Cornuaille/PNRun 2012)

11.3. Exploitation forestière

L'aire de répartition de l'Echenilleur est recouverte d'une forêt indigène, située en coeur de Parc national, et ne fait pas l'objet d'exploitations forestières. Cependant, en bordure de cette zone, des plantations de *Cryptomeria japonica* atteignent leur maturité et l'exploitation des premières parcelles est programmée dans le plan d'aménagement 2010-2019 (ONF 2010) (voir carte 11.1).

La production issue de cette exploitation est estimée à 9.653 m^3 pour la période 2010-2019 (ONF 2010). Les coûts de la réfection de la piste d'accès à ces parcelles d'exploitation sont inclus dans le Plan Départemental de Protection des Forêts contre les incendies (Préfecture Réunion 2009).

Panorama depuis le sentier de la Roche Ecrite © Parc national de La Réunion

11.4. Courses sportives

• Le **Grand Raid** traversait le massif de la Roche Ecrite. Cette course d'une grande difficulté (162 km; 9 643 m de dénivelé positif en 2011) est un événement pour l'île et contribue à faire connaître l'île au niveau national. Les bénéfices de cette course en termes économiques sont certains mais difficilement chiffrables. Du fait de l'expansion de l'aire de répartition de l'échenilleur, l'itinéraire du Grand Raid et du Trail de Bourbon a été modifié et ne traverse plus l'espace occupé par l'espèce depuis l'édition 2010.

• Autres courses sur le site :

– Boucle de la Roche Ecrite : 9 éditions depuis 1995 ;

– Boucle de Pic Adam : 5 éditions jusqu'en 2009 ;

– Course D-tour : 7 éditions depuis 2006 ;

– Kalla Nescafé : itinéraire de La Possession à Dos d'Ane (ne traverse pas la zone de l'ancienne Réserve Naturelle de la Roche Ecrite) ;

– Kilomètre vertical (rempart sud-est de la Roche Ecrite) : 1ère édition en 2012 ;

– Réunion d'Aventures : 6 éditions

– Trail du Colorado (Lataniers – Dos d'Ane) : 2 éditions depuis 2011 ;

Nom de la course	2008	2009	2010	2011	2012
D tour	300	500	600	800	600
Kalla Nescafé	1200	900	(800)	(1000)	(1000)
Boucle de Pic Adam	350	400	0	0	0
Grand Raid	2300	2300	0	0	0
Trail de Bourbon	600	1000	0	0	0
Boucle de la Roche Ecrite	0	400	400	500	500
Réunion d'Aventures	?	48	?	?	90
Trail du Colorado	0	0	0	750	900
Kilomètre vertical	0	0	0	0	136

Tableau n° 11.2 : Nombre de participants à ces courses au cours de ces 5 dernières années (Sigogneau 2012)

A noter, la première édition en 2012 du «Raid Tuit-tuit» dont le tracé évite l'aire de répartition de l'espèce, mais l'objectif de cette course est de renforcer la sensibilisation sur la préservation de l'espèce.

Les manifestations sportives prévues chaque année sont inventoriées en novembre de l'année précédente sur le site de la Préfecture : *http://www.reunion.pref.gouv.fr/spip.php?rubrique2049*

Une plaquette est en cours de construction à destination des pratiquants et organisateurs de manifestation de sports de Nature (Sigogneau 2012).

11.5. Randonnées

Près de 44 km de sentiers sillonnent ce massif (dont 11,8 km de GR2) (ONF *et al.* 2005),

• 6 points d'entrée de sentiers convergent vers le gîte de la Plaine des Chicots et le sommet de la Roche Ecrite :

• fréquentation majeure : Mamode Camp,

• fréquentation moyenne à faible : Bois de Nèfles, Salazie, RF Plaine d'Affouches, Dos d'Ane,

• fréquentation très faible : Ilet à Guillaume-Plaine d'Affouches (le sentier du Colorado à l'Ilet est actuellement fermé).

2 points d'entrée pour le sentier des Lataniers qui

traverse les Hauts de la Grande Montagne sans converger vers le gîte. Ce sentier (10 km) ouvert en 1992 relie la RF de Plaine d'Affouches à Dos d'Ane. Dans le plan d'aménagement de la forêt, il est prévu la fermeture définitive au public de ce sentier (ONF 2010).

L'enquête réalisée par la SREPEN à Mamode Camp (Jubin 2004 *in* ONF *et al.* 2005) auprès de 123 personnes, fait apparaître :

- 43% sont des coureurs, 39% des randonneurs et 14% des visiteurs (points de vue);
- 54% ont entre 20 et 39 ans et 39% entre 40 et 59 ans;
- 69% viennent de Saint-Denis, 82% de la CINOR;
- 95% souhaitent des panneaux d'information; 98% des informations concernant les actions de conservation écologique dans la réserve.

Les premières mesures de la fréquentation par un éco-compteur sur le début du sentier au niveau du parking de Mamode Camp en direction de la Plaine des Chicots, pour la période du 15/06/2011 au 15/09/2011 dénombrent 6.242 personnes en 3 mois (LCF-Université-CNRS & ONF 2012).

Même si ces premières données doivent être affinées par des correctifs, et les mesures poursuivies sur une année complète, elles montrent une utilisation mensuelle par près de 2.000 personnes.

Vue de la Plaine d'Affouche © Parc national de La Réunion

11.6. Activité de chasse

Actuellement, l'essentiel des cerfs sur l'île se trouve dans des élevages (env. 92%), et quelques populations vivent dans le milieu naturel, dont le massif de la Roche Ecrite (Soulé 2009).

Le Cerf de Java, ***Cervus timorensis rusa*** fut, sans doute, introduit vers 1750, les populations avaient disparu dans les années 1800, puis ont été reconstituées vers 1900, pour redevenir rares après la guerre de 1939-45 (Cheke & Hume 2008).

En 1954, environ 60 cerfs de Java ont été rapportés de Maurice ainsi que 7 cerfs rouge, ***Cervus elaphus***. En 1994, la population estimée de cerfs sauvages à la Roche Ecrite est de 260-300 bêtes avec une densité de 11,4 animaux/100 ha, et en 2006 à une trentaine d'animaux (Thomas ***et al.*** 2006).

Par le passé, le troupeau de cerfs était plus important, de même que les opérations de chasse. Elles ont conduit à l'emploi d'un garde-chasse, Théophane Bègue, résidant à l'année, avec sa famille, sur le site de la Plaine des Chicots de juin 1969 à juillet 1989.

L'historique de cette période est recueilli auprès de Théophane Bègue (***in*** SREPEN 2009) :

«Les chasses avaient lieu du premier WE de juillet au mois de novembre, avec en moyenne 25 parties de chasse par an et plus de 100 bêtes tuées par an. A partir de ***1975****, les chasseurs ont eu l'autorisation de tuer des vieilles femelles.*

Dans les ***années 80****, les densités de cerfs sont alors les plus élevées, avec un sous-bois (dont les calumets endémiques, Nastus borbonicus) entièrement brouté par les cerfs, de la Mare aux Cerfs jusqu'à la Rivière Saint-Denis et, jusqu'à 2 km en contre-bas du gîte.*

En ***1989****, un enclos d'environ 300 ha (7 km de grillage) est construit pour y confiner les cerfs.»*

Un bail de chasse est établi entre l'ONF et l'Association des chasseurs de cerfs de la Roche Ecrite :

2010 à 2015: 1200 €/an, puis 1450 €/an.

Le bail de chasse contient également un certain nombre de prescriptions sur les modalités d'exercice de l'activité de chasse et des engagements de l'association des chasseurs de la Roche Ecrite, notamment sur le respect des espèces indigènes, la garderie privée, les signalisations, les études, l'évacuation du grillage en place, l'entretien des layons, les programmations et bilans annuels, ...

Depuis 2004, 2 à 3 journées de chasse en battue sont organisées chaque année, mobilisant *«au maximum 32 fusils»* (selon le bail), mais, dans la réalité 15 à 18 chasseurs environ, 10 rabatteurs et 20 chiens.

Année	Nombre de mâle	Nombre femelles	Nombre total
1988	12	12	24
1989	14	15	29
1990	17	12	29
1991	27	18	45
1992	16	21	37
1993	8	22	30
1994	16	15	31
1995	8	11	19
1996	4	6	10
1997	4	8	12
1998-2003	0	0	0
2004	1	0	1
2005	2	0	2
2006	4	0	4
2007	4	0	4
2008	5	0	5
2009	6	2	8
2010	4	2	6
2011	5	2	7
2012	3	2	5

Tableau n°11.2 : Prélèvements réalisés lors des saisons de chasse à la Roche Ecrite (ONF *et al.* 2005 ; A. Teyssedre-Association de chasse aux cerfs *com. pers.*) :

D'autres impacts sont associés à cette activité et peuvent avoir des effets sur les populations d'Echenilleur. Ainsi, à partir des années 1970, plusieurs kilomètres de layons et de brisées (coupes à blanc de la végétation) ont été créés pour permettre la chasse en battue. *L'entretien de ces grandes ouvertures dans la végétation éricoïde a pris fin en 1990* (Thomas *et al.* 2006).

Entre 2005 et 2009, l'entretien d'un layon de chasse a été débuté vers 2006, et, en 2008 et 2009, les ouvriers de l'ONF ont dégagé un sentier (largeur < 1 m) *pour accéder à des postes d'observation (Thomas com. pers.*).

L'effet des grands herbivores sur les forêts indigènes est bien renseigné dans le monde (ex : Coté et al. 2004). L'impact direct sur la végétation est le mieux documenté (ex : Gill 1992; Gill & Beardall, 2001) et de nombreuses études sur les impacts des cerfs de Java sur les forêts indigènes ont été réalisées en Nouvelle-Calédonie, où les effectifs sont très élevés (ex : de Garine et al. 2004 ; 2005).

Sur la Roche Ecrite, l'abondance des cerfs était élevée par le passé et a entraîné l'élimination des strates basses et moyennes de la forêt, dont les Nastus borbonicus (Cheke & Bègue *com. pers.*). Les cerfs broutaient également le Longose, Hedychium gardnerianum et le Raisin marron, Rubus alceifolius (Cheke & Bègue *com. pers.*). Actuellement, l'impact relevé sur la végétation est considéré comme relativement faible, du fait du petit nombre d'animaux présents, estimé à «environ 30 individus» (Thomas et al. 2006; Soulé 2009), voire 50 individus sur 2.000 ha (Teyssedre com. pers.). Bien que les prélèvements opérés par les chasseurs soient faibles, la population présente sur le massif de la Roche Ecrite ne semble pas augmenter. Avec des effectifs plus élevés, les cerfs auraient un impact plus fort sur la végétation indigène.

L'espèce consomme en priorité une graminée exotique Anthoxantum odoratum qu'elle dissémine également, et 2 espèces de graminées indigènes. Les cerfs consomment également les

fougères arborescentes et une Borraginacée rare, Cynoglossum rochelia. Seuls 15% des relevés montrent un impact sur les espèces ligneuses (Thomas et al. 2006).

L'espèce a également un impact sur la forêt indigène en contribuant à la dissémination des graminées exotiques et en modifiant le sol de ces forêts très humides par le piétinement.

Pour l'instant, on peut relever un déficit de connaissances sur la répartition et les effectifs de cette espèce.

La délibération du conseil d'administration du Parc national de La Réunion n°2008-05 du 29/05/08, reprend à l'identique les dispositions relatives du décret de création de la réserve naturelle de la Roche Ecrite (du 21/12/1999), notamment les dispositions de l'article 7 qui stipule que la chasse au cerf de Java peut être autorisée dans le but de limiter cette espèce au sein de ce territoire.

Il est prévu que la Fédération des Chasseurs élabore un plan de chasse sur le cerf en 2013.

Concessions

Tableau n° 11.3 : Concessions sur la massif de la Roche Ecrite (extrait de ONF 2010)

Type et libellé de la concession	Début	Fin	Localisation (lieu-dit, parcelle)	Montant € HT
Aire de dépôt	01/11/2008	31/10/2017	Rivière des Pluies, parcelle 85	gratuit
Canalisation eau non potable	01/01/1990	/	Captage Bras Citron, p 31, 29 et 7	1 050 €/an
Canalisation eau potable	01/11/2002	31/10/2011	Mamode Camp, p 44 et 42	gratuit
Canalisation eau potable	01/08/1995	/	Rampes de La Montagne, p 2	145 €/an
Canalisation eaux usées	01/03/1992	/	La Montagne, p 1	16 €/an
Canalisation eaux usées	01/10/2004	30/09/2013	Cap Bernard, p 1	66 €/an
Fibre optique	01/01/2007	31/12/2021	La Montagne, p 2 1	427 €/an
Gîte	01/01/2009	31/12/2026	Plaine des Chicots, p 71	8200 €/an
Ligne électrique EDF	01/10/1991	/	Piton de Tête, p 4	11 €/an
Ligne électrique EDF	01/06/1985	/	Piton de Tête, p 4	389 €/an
Ligne électrique EDF	01/07/1992	/	Chemin de la Vigie, p 1	Gratuit
Ligne électrique EDF	10/02/1956	/	Rampes de La Montagne, p 2	3,50 €/an
Rucher	01/07/2007	30/06/2016	Rivière Saint-Denis, p 4	91 €/an
Station météorologique	01/01/2006	31/12/2014	La Plaine des Chicots, p 71	Gratuit
Station météorologique	01/07/2009	90/06/2011	La Plaine des Chicots, p71	83 €/an
Vol libre	01/06/1998	31/12/2009	Piton Trésor, p 2	Gratuit

Légende : en grisé = parcelle avec la présence possible d'Echenilleur

- Concession de passage de canalisation en forêt soumise du Brûlé Saint-Denis, entre ONF et Association des Hauts du Brûlé : signée en 1996 pour une durée de 6 ans, avec faculté de renouvellement. Comporte une canalisation de 2289 mètres et 2 citernes en plastique d'une contenance de 5000 litres chacune, implantées sur une dalle béton et servant à l'ONF de réserve DFCI. Concession à titre gratuit. Cette concession est arrivée à expiration en novembre 2002 et est en cours de renouvellement.

- Concession de passage de canalisation en forêt départemento-domaniale de Saint-Denis. Concession «consentie à compte du 1er janvier 1990 pour la durée de l'exploitation du captage et de la canalisation». Entre ONF et mairie de Saint-Denis. Concerne le captage du bras Guillaume.

«Concernant la concession du gîte de la Plaine des Chicots, au profit de l'Association des Gestionnaires de Gîtes de Montagne, il s'agit d'une estimation car il existe une seule concession pour l'ensemble des 11 gîtes d'hébergement du département (974) situés en forêt départemento-domaniale.

Bien qu'arrivant à terme, la concession «vol libre» prévoit la tacite reconduction par période de 2 ans à l'issu du contrat initial.

Sur le secteur du Pic Adam, parcelle 54, il y a plusieurs captages (a priori d'eau potable) et conduites d'eau associées qui n'ont pas de concessions» (ONF 2010).

Tableau n° 11.4 : Liste des parcelles forestières concernées par l'Echenilleur de La Réunion (d'après ONF 2010 et carte de sensibilité "Echenilleur" de SEOR : Fouillot 2009)

N° parcelle	Secteur	Sensibilité Tuit-tuit	N° parcelle	Secteur	Sensibilité Tuit-tuit
9	GM	1	53	PC	1
10	GM	1	54	PC	1
11	GM	2	55	PC	1
14	GM	3	56	PC	3
15	GM	3	57	PC	3
16	GM	3	58	PC	1
17	GM	3	59	PC	1
18	GM	3	60	PC	3
12	PA	1	61	PC	3
13	PA	3	62	PC	3
19	PA	2	63	PC	2
20	PA	3	64	PC	2
22	PA	2	65	PC	1
26	PA	2	66	PC	1
27	PA	3	67	PC	3
28	PA	3	68	PC	1
29	PA	1	69	PC	3
31	PA	1	70	PC	3
32	PA	2	71	PC	1
30	PC	2	72	PC	3
33	PC	2	73	PC	3
43	PC	1	74	PC	1

Légende : GM : Grande Montagne ; PA : Plaine d'Affouches ; PC : Plaine des Chicots

12. Aspects culturels

Du fait de sa faible accessibilité par le passé, cette forêt possède peu de patrimoine historique, excepté le site de l'Ilet à Guillaume inscrit aux Monuments historiques le 9 janvier 2008.

12.1. Historique des exploitations

Bien qu'il existe peu de documents historiques sur le massif de la Roche Ecrite, l'ONF a pu rassembler certains éléments (ONF ***et al.*** 2005) :

Deux zones ont été défrichées par le passé : une centaine d'hectares en 1870 sur la Plaine d'Affouches et quelques hectares au niveau de l'actuel gîte de la Plaine des Chicots.

– **Zone 1 :**

> Bory de Saint Vincent (CNH 1990) explique : *«qu'autrefois la Plaine d'Affouches et ses sombres forêts étaient la retraite d'un grand nombre de marrons (esclaves en fuite) qui avaient établi, sur le Piton de Grelle, une potence pour faire justice entre eux et y accrocher les noirs qu'ils jugeaient entre eux».*

En 1831, une concession est obtenue par MM. Alphonse Amédée et Victor Bédier. En 1867, cette concession est annulée et les biens retombent sous le contrôle du service des Domaines. En 1869, plus de 100 ha sont aliénés par le Conseil Général et mis à disposition de M. Arnoux sous réserve qu'il construise un sentier muletier pour désenclaver la concession. Il y cultive le géranium qui devient moins productif (épuisement des sols, maladies) et finit par abandonner la concession vers 1900, reprise par le service des Domaines. Laissés à l'abandon pendant près de 50 ans, la concession sera reboisée avec du *Cryptomeria* par le Service Forestier après la départementalisation (1946). Les essais de plantations en essences indigènes *(Acacia heterophylla, Dombeya sp., ..)* sur plus de 8 ha en 1992-93 ont été un succès (ONF *et al.* 2005).

Il reste de cette période de l'histoire des vestiges d'alambic, visibles sur le site de l'ancien gîte d'hébergement et certaines portions du chemin muletier.

– **Zone 2 :**

Une partie de la forêt, juste en dessous de l'actuel gîte des Chicots, auraient été exploitée juste après la guerre de 1939-45 d'après Poleya *(com. pers.)*. Ce secteur a, ensuite, été replanté en Grand tamarins des Hauts *Acacia heterophylla* et, une partie, en *Eucalyptus robusta.* Ces derniers ont été coupés à partir de 2004 dans un objectif du plan de gestion de la Réserve naturelle nationale, de restauration par élimination des espèces exotiques envahissantes.

Après 1950, il n'y a plus eu de défrichement (ONF *et al.* 2005).

12.2. L'Ilet à Guillaume

Ce site se situe dans la partie basse de la Plaine d'Affouches, actuellement à 2 et 4 km des premiers couples d'Echenilleur, situés plus en altitude.

Ce site a été occupé par un pénitencier entre 1864 et 1879. Il comprend un véritable village composé de bâtiments d'habitations et d'élevage, d'une chapelle, de cultures, ainsi que d'une canalisation d'eau (1800 m) et de 2 sentiers d'accès (synthèse : Folio 2011). C'est le seul pénitencier installé dans un DOM.

L'intérêt historique et patrimonial de ce site ont justifié sa préservation au titre des Monuments historiques par son inscription le 9 janvier 2008.

Cette protection s'applique à la planèze, aux vestiges et au sentier historique qui y mène depuis la Fenêtre du Colorado (soit 30 ha et 4,4 km de sentiers), figurant au cadastre section CK,

parcelles n°21, 22, 23, 25 et 26, appartenant au Conseil Général de La Réunion et affectées à l'ONF par acte antérieur à 1856.

La "Roche Ecrite"

Sur le point culminant de la planèze, à 2 277 mètres, les pierres sont gravées ou peintes depuis les premières expéditions et par les randonneurs aujourd'hui.

Par temps clair, ce site offre un point de vue exceptionnel, sur les cirques de Salazie et de Mafate, et les sommets de l'île : Piton des Neiges, Gros Morne, Grand Bénare, ...

Ce site est une destination privilégiée pour les randonneurs.

La Roche Ecrite. Eu second plan, le massif du Piton des Neiges © Parc national de La Réunion

13. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

Les experts français ou francophones, spécialistes d'un passereau forestier insectivore proche de l'extinction en milieu tropical sont peu nombreux.

Il est également nécessaire de faire appel à un éventail de compétences plus large (contrôle des prédateurs, médiation, ...), et de solliciter l'expertise anglophone.

NOM - Prénom	Structure	Région	Domaine de compétence
BARRET Philippe	DialTerr	France	Dialogue territorial "gestion déchets Roche Ecrite"
BEGUE Théophane	Connaissance historique	Réunion	Historique interventions sur Roche Ecrite (1969-1989)
BLONDEL Jacques	CEFE/CNRS, Montpellier	France	Ecologie evolutive passereaux
CHEKE Anthony	Expert indépendant	UK	Historique nature et conservation Mascareignes
FOUILLOT Damien	SEOR	Réunion	Conservation Echenilleur, contrôle prédateurs
GHESTEMME Thomas	Société Polynésienne d'Ornithologie	Polynésie française	PDC Echenilleur, Conservation passereaux, contrôle prédateurs
JARRY Guy	Expert indépendant	France	Baguages/Etudes passereaux
JONES Carl	Mauritian Wildlife Foundation	Maurice	Conservation des oiseaux Mascareignes
LE CORRE Matthieu	Université de La Réunion	Réunion	Recherches oiseaux Océan Indien, prédateurs
MICOL Thierry	LPO	France	Conservation oiseaux, Contrôle prédateurs
PASCAL Michel	Université de Rennes	France	Recherches rats sur les îles
PROBST Jean-Michel	Parc national de La Réunion	Réunion	Conservation oiseaux Mascareignes, Echenilleur (1990's)
RUSSELL James	Département de la conservation NZ	NZ	Contrôle des prédateurs
SAFFORD Roger	BirdLife International	UK	Historique conservation Mascareignes
SALAMOLARD Marc	Parc national de La Réunion	Réunion	PDC et Conservation oiseaux à La Réunion, contrôle prédateurs
TATAYAH Vikash	Mauritian Wildlife Foundation	Maurice	Conservation des oiseaux Mascareignes
THOMAS Hermann	Parc national de La Réunion	Réunion	Historique gestion Roche Ecrite
TRIOLO Julien	ONF Réunion	Réunion	Actions réalisées et en cours sur la Réserve – Gestion des Milieux

14. Actions de conservation déjà réalisées et bilan du plan de conservation 2004

14.1. Contrôle des rats

Evolution des méthodes et de la surface dératisée entre 2004 et 2012

En 2003/2004, l'impact des rats sur la reproduction de l'Echenilleur de La Réunion a été quantifié grâce à une étude avec des nids artificiels (voir paragraphe 5.4).

Depuis 2004, chaque découverte d'un couple d'Echenilleur est suivie d'observations pour préciser le contour du territoire et l'emplacement du nid et mettre en place la dératisation autour du nid.

Les actions de dératisation ont été initiées et testées en 2004 et 2005 par la SEOR selon une méthode de type «grille de contrôle», déjà utilisée par la Mauritian Wildlife Foundation (MWF) dans ses opérations de conservation *in situ* (Authier 2003 ; Salamolard & Ghestemme 2004).

En 2006 et 2007, deux ouvriers de l'Office National des Forêts ont réalisé les opérations de terrain avec une planification par la SEOR.

En 2008, l'augmentation de l'aire de répartition et du nombre de couples, a nécessité de mettre en place une nouvelle méthode pour protéger des surfaces plus importantes. La SEOR a repris les opérations de terrain et testé une nouvelle méthode, dite «sur les crêtes», en 2010.

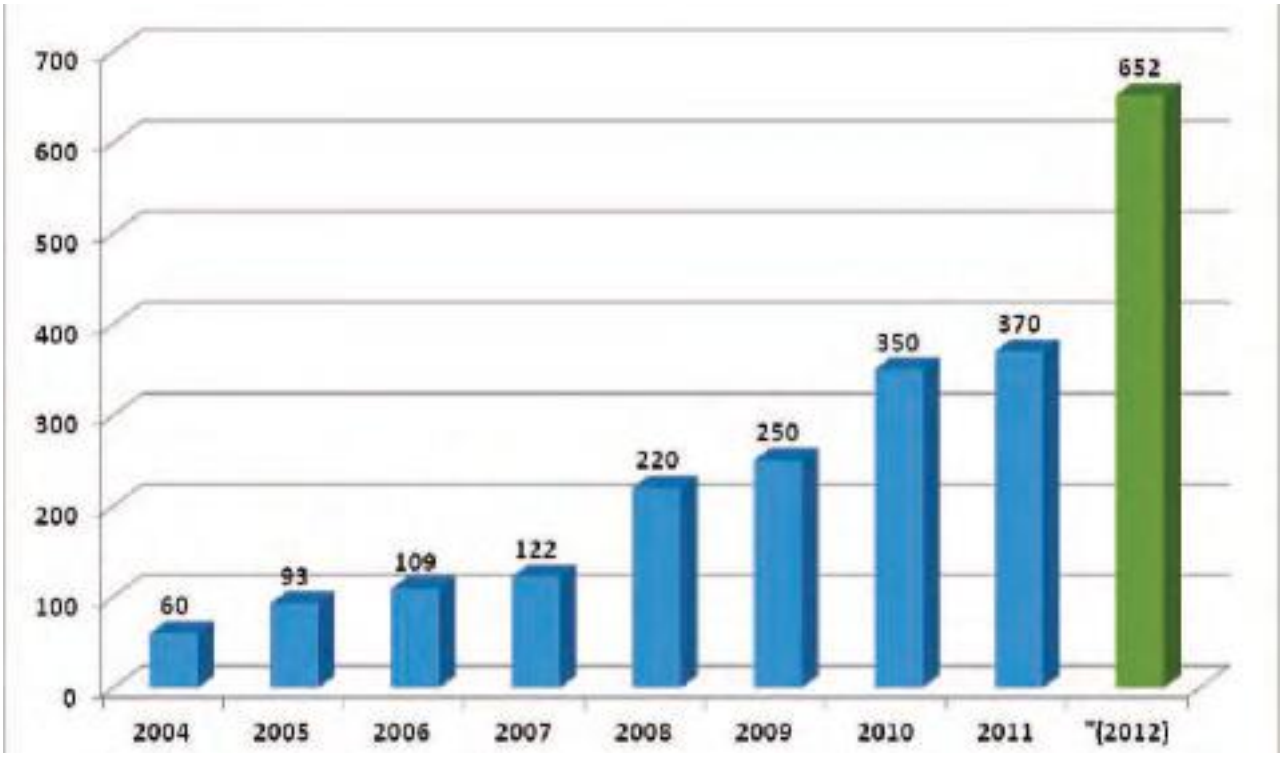

Figure 14.1 : Surfaces dératisées (en ha) dans le cadre de la conservation de l'Echenilleur de La Réunion (SEOR 2012)

Méthode sous les nids (2004 à 2011)

Cette méthode ponctuelle est utilisée quand le nid d'un couple est découvert alors que la saison de reproduction est avancée. Une trentaine de postes d'appâtage : tubes PVC + 200g de produit rodenticide (matière active bromadiolone à 0,005%) sont placés à moins de 30 à 40 m en cercle autour du nid (surface maximale de 2 ha) avec un remplacement de raticide maximum.

Il s'agit d'une **méthode d'urgence** car la découverte tardive du nid ne permet, au mieux, qu'un seul renouvellement du poison, à la différence de la méthode sur grille avec des relèves chaque 15 à 20 jours pendant 5 à 6 mois avant la saison de nidification.

Entre 2004 et 2011, 9 nids ont bénéficié de ce type d'opération ponctuelle (Tab. 14.1).

Saison	Secteur concerné	Raison d'une protection « ponctuelle » sous nid	Bilan de l'opération		Remarque(s)
2005/2006	Secteur P8	Découverte du couple au cours de la saison de reproduction	Nid observé en construction - Pas de ponte constatée (nid tombé à terre)		30 tubes PVC
	Secteur P10	Découverte du couple au cours de la saison de reproduction	Ponte observée	2 poussins à l'envol	30 tubes PVC
2006/2007	Pas de protection « ponctuelle » (11 territoires de couples sur 12 répertoriés protégés au cours de l'année)				
2007/2008	Pas de protection « ponctuelle » (16 territoires de couples sur 18 répertoriés protégés au cours de l'année)				
2008/2009	Secteur P14	Découverte du couple en saison de reproduction	Ponte observée	Echec – prédation par les rats constatée	30 tubes PVC
2009/2010	Secteur M13	Découverte du couple en saison de reproduction – Secteur inaccessible (relief trop important)	Ponte supposée?	Echec ? Pas de poussin envolé	Utilisation de bloc de raticide
	Secteur A3	Découverte du couple en saison de reproduction	Nid observé en construction - Pas de ponte constatée		Pas de trace de rats observée au niveau du nid (sur raticide et pas d'excréments de rat sur le nid)
2010/2011	Secteur M3	Découverte du couple en saison de reproduction	Nid observé en construction - Pas de ponte constatée		Pas de trace de rats observée au niveau du nid (sur raticide et pas d'excréments de rat sur le nid)
	Secteur M13	Secteur inaccessible (relief trop important)	Ponte supposée?	Echec, pas de poussin envolé	Utilisation de bloc de raticide

Tableau n°14.1 : Opérations de dératisation sous les nids mises en place entre 2005 et 2011 (SEOR 2012)

Sur ces 9 opérations «ponctuelles», seules 2 ont abouti avec certitude à une ponte d'œuf(s) dont une seule avec l'envol des poussins (Tab. 14.1).

Cette taille d'échantillon est trop faible pour analyser l'efficacité de cette méthode, cependant, elle semble peu adaptée : le taux de réussite constaté est très faible et, de plus, la présence des rats pendant la construction des nids semble favoriser leur abandon, avant toute ponte.

Il faut également rappeler que le raticide utilisé (bromadiolone) est un anticoagulant qui entraîne la mort des rats après un délai de 3 à 4 jours. Cette «méthode sous les nids» pourrait être améliorée en utilisant une molécule active entraînant la mort des rats plus rapidement.

Saison	Nombre de nids ayant bénéficié d'une dératisation et sur lequel une phase d'incubation a été observée	Nombre de nid ayant abouti à l'envol de jeunes	Nombre de nids n'ayant pas abouti à l'envol de jeunes (prédation ou autre)	% de réussite "naturelle"
2003/2004	7	2	5	28
2004/2005	5	2	3	40
2005/2006	3	1	2	33
2006/2007	0	0	0	-
2007/2008	2	1	1	50%
2008/2009	0	0	0	-
2009/2010	0	0	0	-
2010/2011	0	0	0	-
TOTAL	17	6	11	35%

Tableau 14.2 : Pourcentage de nids aboutissant à l'envol de jeunes sans action de lutte contre les prédateurs.

Méthode «grille de contrôle» sur les territoires (2005 à 2009)

Méthodologie

Entre 2004 et 2009, après la découverte d'un couple d'Echenilleur, une «grille de contrôle» est installée autour du site de nid. Cette méthode est inspirée de celle utilisée dans les programmes de conservation à Maurice par la MWF et adaptée à la forêt de la Roche Ecrite où les sites sont moins accessibles et le relief plus accidenté (cf. exemple Fig. 14.1).

Les postes d'appâtage (tubes PVC : 30/40 cm de long et 80 mm de diamètre) sont placés tous les 25 à 35 mètres autour du nid. Le poison (200g de produit rodenticide, matière active : bromadiolone à 0,005%) est remplacé chaque 15 à 20 jours, pendant les 5 à 6 mois qui précèdent la saison de nidification.

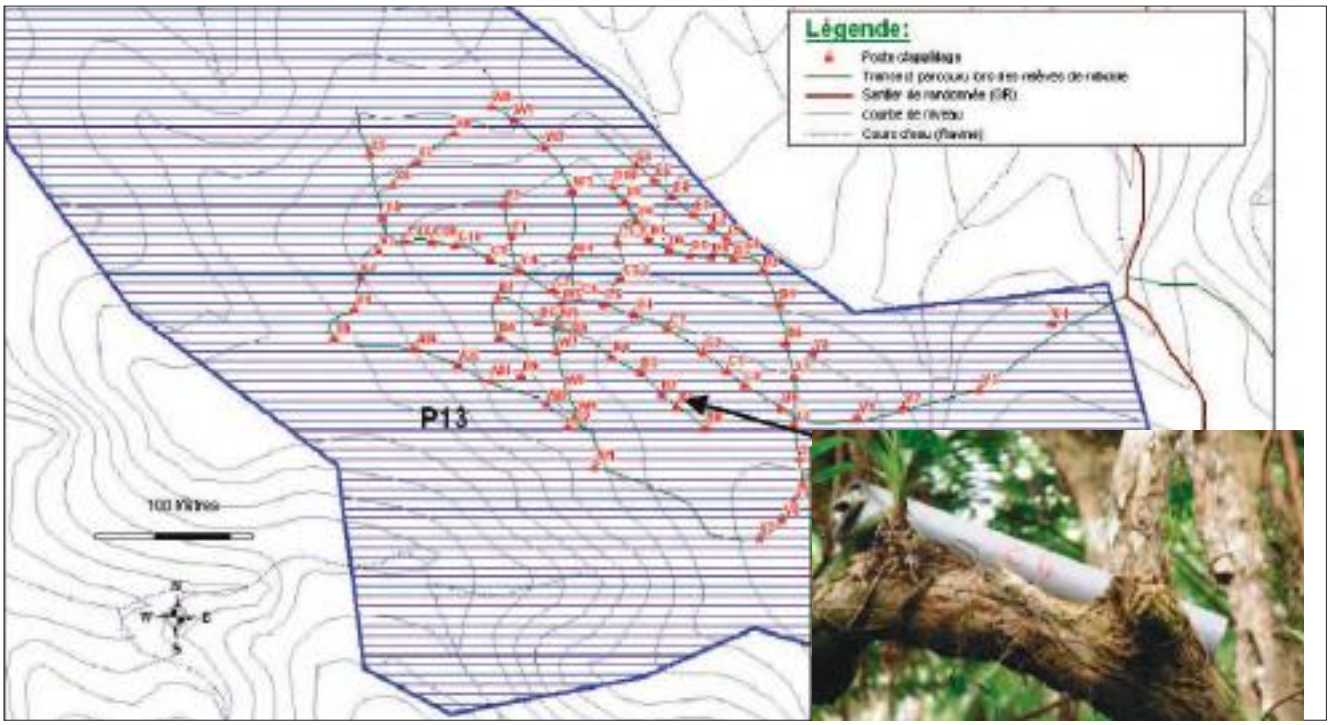

Figure n°14.1 : Exemple d'une grille d'empoisonnement sur un territoire d'Echenilleur et photo d'un poste d'appâtage (SEOR 2006)

En 2005, des grilles de contrôle ont été mises en place sur 4 territoires d'Echenilleur sur la Plaine des Chicots. Cette opération «test» avait pour but d'adapter la méthode au contexte, d'évaluer l'efficacité de la méthode et de protéger la reproduction de ces couples.

En 2006, suite aux résultats encourageants obtenus en 2005, une grille de contrôle a été mise en place pour les 8 couples connus sur la Plaine des Chicots, avec l'installation de 426 postes d'appâtage sur une surface de 109 ha.

Cette méthode a été poursuivie les années suivantes. En 2008/2009, ce sont 17 couples qui étaient protégés par cette méthode, avec 612 postes d'appâtage installés sur une surface de 220 ha sur la Plaine des Chicots (carte 14.1).

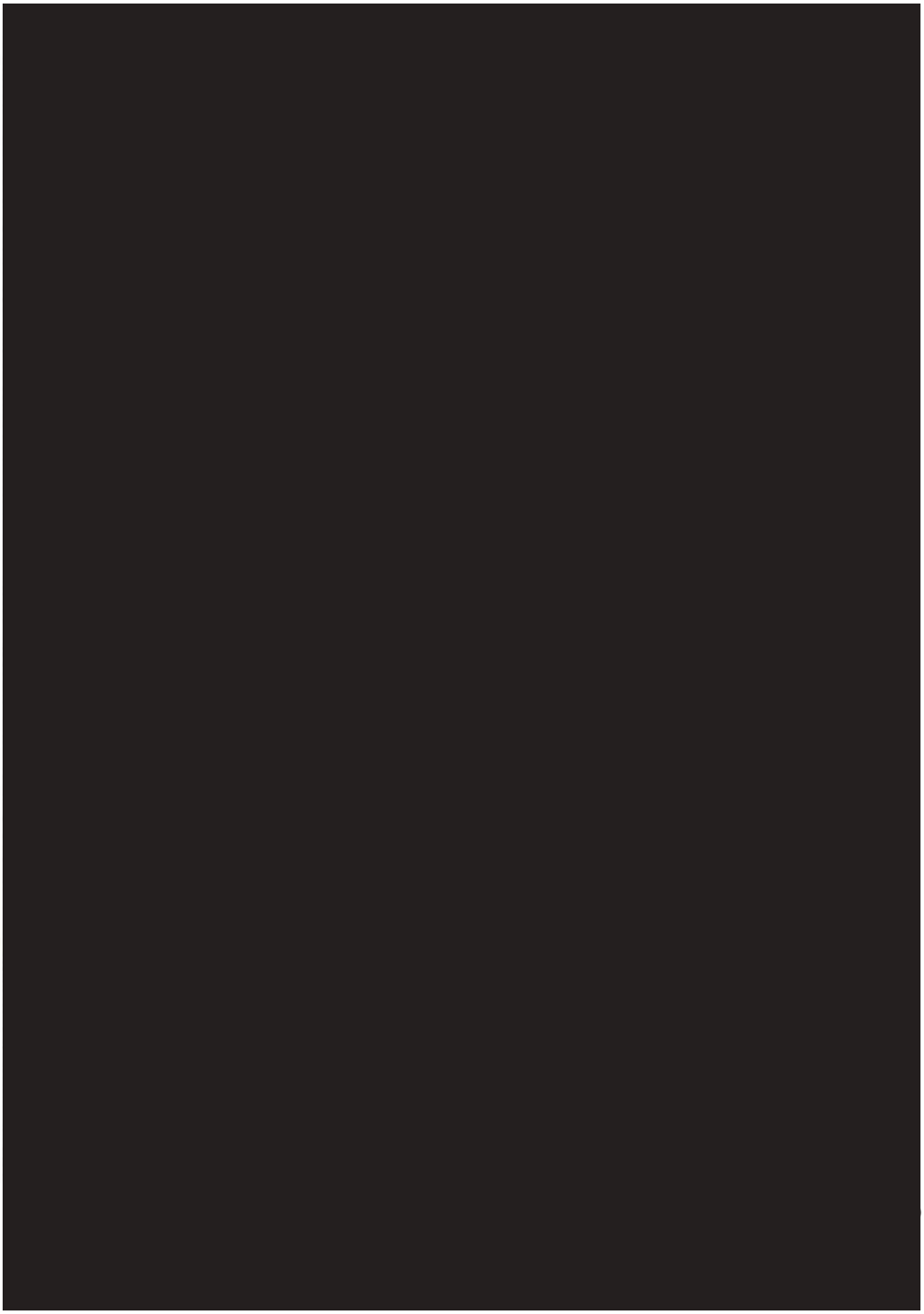

Résultats observés et bilan

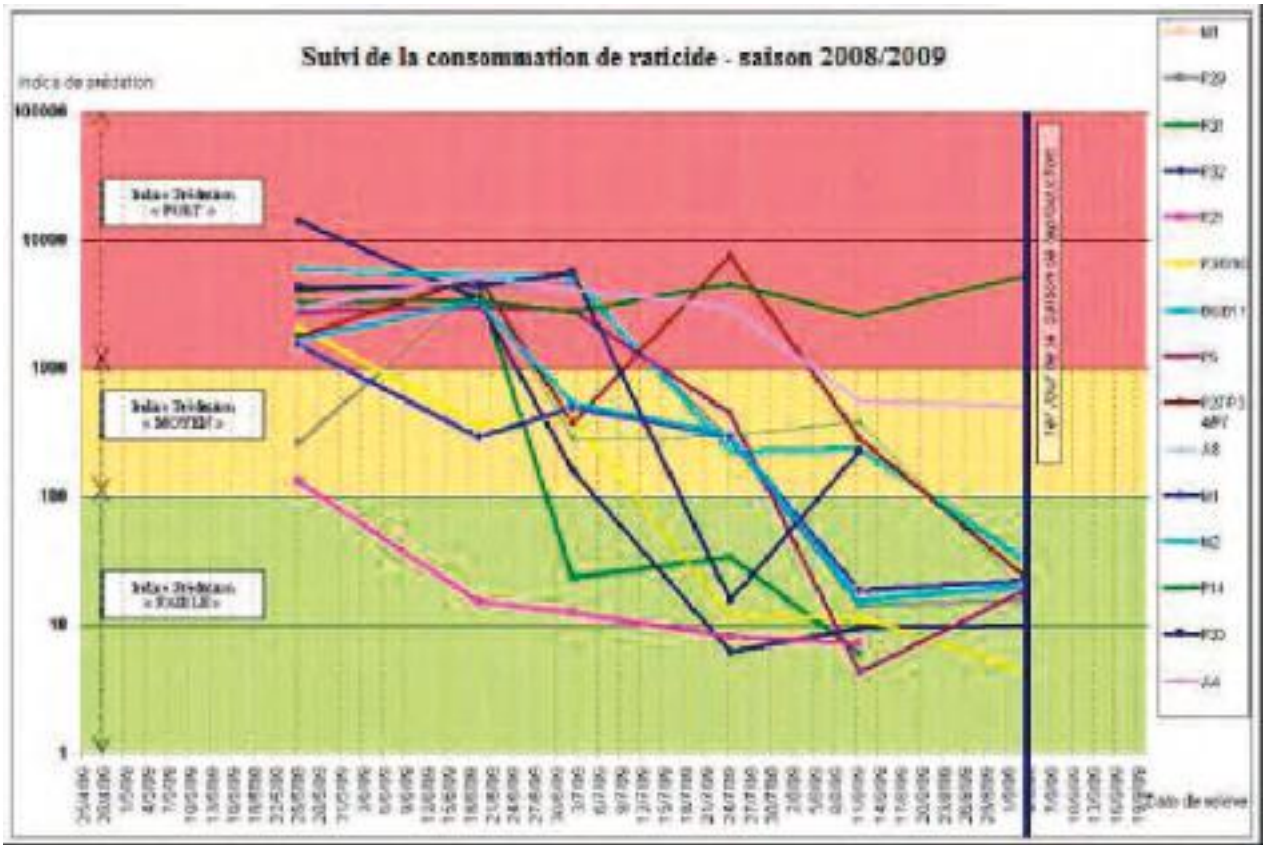

Figure n° 14.2 : Evolution du risque de prédation sur les grilles de contrôle (mai 2009 à septembre 2009) (SEOR 2010)

En 2009, le suivi de la consommation de raticide dans les postes d'appâtage montrent une chute importante de «l'indice de prédation» (indice calculé à partir du pourcentage de tubes présentant une consommation de raticide) après la 4ème ou la 5ème relève dans 13 15 grilles de contrôle (Fig. 14.2).

Lorsque les grilles de contrôle sont isolées des autres grilles (ex : P14, M1), on constate :

- qu'un nombre plus élevé de relèves est nécessaire pour atteindre une consommation de raticide faible (et donc un indice de prédation faible) ;
- que des pics de consommation au mois de juin, juillet et août, 1 à 2 mois après les relèves précédentes qui présentaient un taux de consommation faible.

Ces pics pourraient correspondre à une recolonisation de ces secteurs par les rats. Une à deux relèves supplémentaires sont, alors, nécessaires pour éliminer cette population colonisatrice.

Méthode sur les crêtes (2010 et 2011)

La méthode de dératisation entre 2005 et 2009 permettait d'atteindre une abondance de rats très faible sur une surface de 15 à 20 ha par grille avec des postes distants de 25 à 35 m.

Cependant, l'effet de cette méthode est limité dans le temps par un phénomène de recolonisation rapide par les rats, notamment lorsque les grilles sont isolées. De plus, cette méthode est coûteuse en temps de travail.

En 2010, suite à ces observations, et pour faire face à l'augmentation du nombre de couples d'Echenilleur, il était nécessaire de trouver une méthode permettant de protéger une plus grande surface avec les mêmes moyens humains, c'est la «méthode sur crêtes».

Entre février et avril 2010, 182 journées-homme ont permis de mettre en place 613 postes d'appâtage sur un total de 27 kilomètres, couvrant ainsi une superficie de 350 ha. Tous les postes d'appâtage ont été géo-référencés et numérotés pour un suivi individuel de la consommation de raticide.

Pour le calcul de la surface ainsi protégée, il a été considéré qu'un poste d'appâtage régulièrement réapprovisionné agissait sur les rats présents dans un rayon de 80 m autour de chaque poste, valeur calculée par les Captures-Marquages-Recaptures des rats réalisés en 2011 par la SEOR (paragraphe 5.4).

Après 5 relèves des postes d'appâtage sur les transects d'empoisonnement, la présence de rats a été recherchée à une distance de 100 m en plaçant 25 postes d'appâtage. Dans ces derniers, aucune présence de rats n'a été détectée, démontrant que l'effet des postes d'appâtage après 5 relèves s'étend au-delà de 80 mètres. En considérant que les postes ont un effet jusqu'à 100 m, la zone totale protégée des rats était alors d'au moins 475 ha.

Résultats observés et bilan

Ligne A	89	7	13 j/s	100%	26%	7892	15	12%	44,7
Ligne B	90	8	12 j/s	100%	52%	8333	433	12%	45,2
Ligne C	60	6	15 j/s	97%	28%	6467	19	0%	30,1
Ligne D	69	6	15 j/s	95%	16%	6333	22	2%	34,6
Ligne E	48	6	15 j/s	100%	45%	6667	30	2%	24,1
Ligne F	23	6	16 j/s	84%	18%	5250	24	5%	11,6
Ligne G	55	7	13 j/s	100%	41%	7692	32	2%	27,6
Ligne H	52	7	13 j/s	100%	12%	7692	26	2%	36,6
Ligne I	22	4	25 j/s	100%	95%	4545	4130	0%	11,1
Ligne M1	33	4	23 j/s	100%	14%	4348	6	4%	16,6
Ligne M2	25	5	19 j/s	100%	48%	5263	25	2%	12,6
Ligne A1	10	3	30 j/s	100%	80%	3333	2667	15%	5,0
Ligne A4	20	3	50 j/s	100%	85%	3333	2707	0%	10,0
Ligne A8	50	3	30 j/s	100%	72%	3333	240	7%	25,1
Ligne A13	35	4	23 j/s	97%	75%	4217	326	5%	17,6
Ligne GR	75	5	18 j/s	100%	62%	5263	27	10%	37,7

Tableau 14.3 : Evolution du «risque de prédation» sur les transects entre avril 2010 et août 2010 (SEOR 2010)

En 2010, les résultats sur le suivi de la consommation de raticide sur les postes d'appâtage montrent une chute importante de la consommation en raticide après la 5ème ou la 6ème relève. Avant celle-ci, la consommation de raticide reste forte. En considérant que la consommation de raticide traduit un risque de prédation sur les nids, cette méthode ne devient efficace qu'après 6 à 7 relèves.

Comparaison des méthodes«grille de contrôle» et «contrôle sur crêtes»

En comparant les 2 méthodes précédente de dératisation, on constate :

- Au moins 4 à 5 relèves sont nécessaires avec la méthode «grille de contrôle» pour obtenir une consommation de raticide faible et donc une probabilité de prédation faible ;
- Au moins 5 à 6 relèves sont nécessaires pour la méthode sur les «crêtes» pour obtenir le même niveau de protection ;
- - la méthode sur crêtes permet de protéger une surface plus grande avec les mêmes moyens humains : 370 ha contre 220 ha avec la méthode «grille» ;
- - Les pics de recolonisation par les rats qui étaient observés sur les grilles de contrôles isolées n'apparaissent plus avec la méthode de dératisation sur les crêtes qui, elle, agit sur une surface continue beaucoup plus importante (notamment sur la Plaine des Chicots).

Impacts collatéraux de l'utilisation de raticide sur les autres populations d'oiseaux

Entre 2004 et 2011, la surface cumulée dératisée atteint 2.158 ha avec une charge de raticide de l'ordre de 1,2 à 1,5 kg/ha/an, soit un total de 2,6 à 3,2 tonnes de raticide utilisés pendant cette période.

Au cours de ces 7 années de dératisation, seuls 5 cas d'empoisonnement direct d'oiseaux ont été constatés près des postes d'appâtage : 4 tourterelles malgaches *(Nesoenas picturata)* et 1 Perdrix de Madagascar *(Margaroperdrix madagascariensis).*

D'autre part, le suivi des peuplements d'oiseaux forestiers sur la Roche Ecrite par la méthode des points d'écoute (60 IPA par an, répartis sur le massif, écoute de 10 minutes en période estivale, entre 6h et 11h du matin). Au total, 60 points d'écoutes (Tab. 14.4) montre une nette augmentation des abondances de la plupart des espèces entre 2004 et 2011. Ceci démontre l'absence d'impacts collatéraux sur ces populations, et même un impact positif : ces espèces sont également favorisées par l'élimination des rats.

	IPA moyen 2004/2005	IPA moyen 2005/2006	IPA moyen 2007/2008	IPA moyen 2008/2009	IPA moyen 2009/2010	Evolution moyenne annuelle (entre 2004 et 2010)
Oiseau-lunettes gris (En)	2,12	3,33	3,30	2,95	2,97	+ 12%
Bulbul de La Réunion (En)	0,71	0,88	0,54	0,63	0,90	+ 11%
Tarier de La Réunion (En)	1,00	0,69	0,86	1,46	1,26	+ 13%
Terpsiphone de Bourbon (En)	0,06	0,24	0,25	0,39	0,29	+ 12%
Busard de Maillard (En (*))	0,00	0,08	0,07	0,11	0,10	+ 11% (*)
Tourterelle Malgache (Ind)	0,06	0,05	0,04	0,07	0,10	+ 24%
Evolution IPA moyen endémique / indigène de forêt	5,68	6,97	6,80	7,28	7,10	+ 6%
Evolution IPA moyen indigène	0,09	0,30	0,75	0,57	0,65	+ 95%
Foudi de Madagascar (Ex)	0,32	0,32	0,30	0,52	0,53	+ 17%
Bulbul Orphée (Ex)	1,44	1,13	0,65	2,11	1,24	+ 29%
Hémipode de Madagascar (Ex)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	
Evolution IPA moyen exotique	1,79	1,50	0,97	2,64	1,83	+ 22%

Tableau n° 14.4 : Evolution de l'indice d'abondance des populations d'oiseaux entre 2004 et 2010 mesurées par points d'écoute de 10 minutes sur la Réserve de la Roche Ecrite

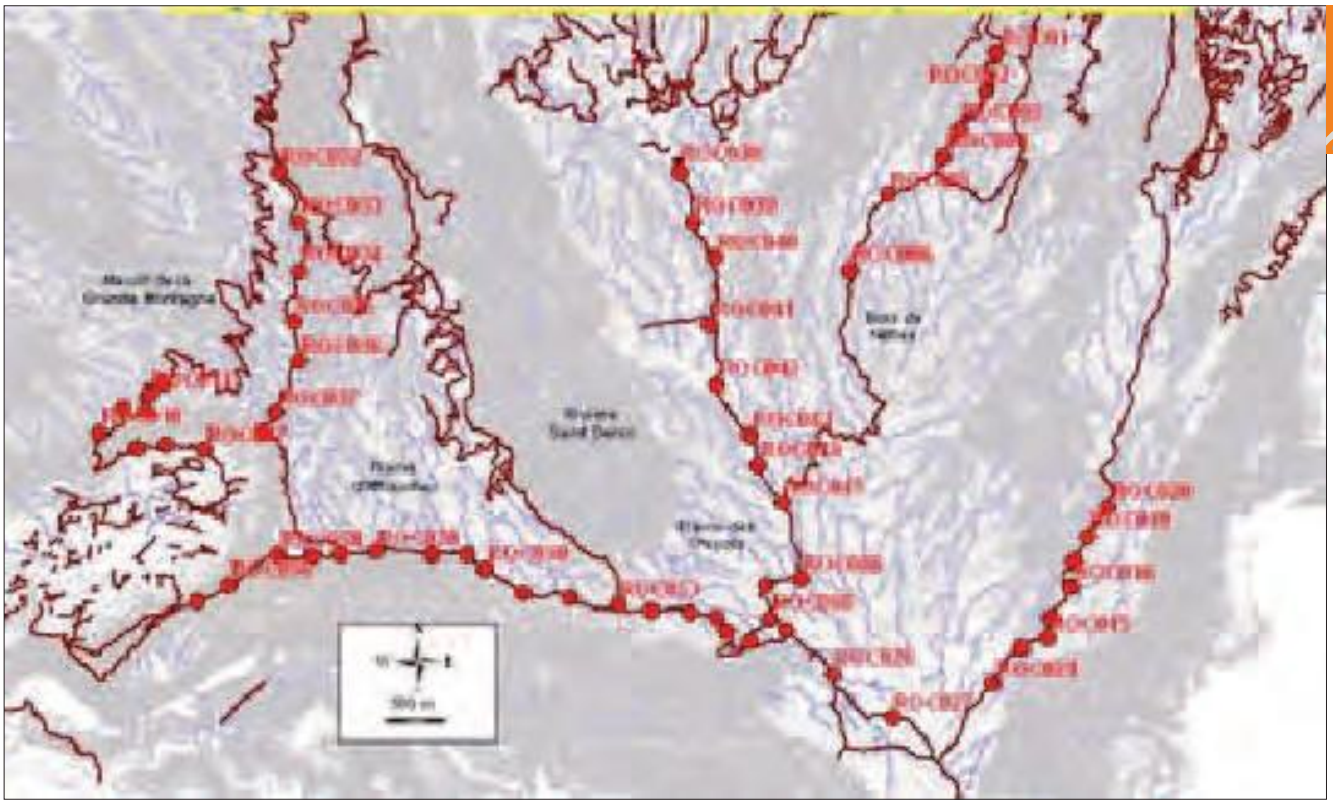

Carte n°14.3 : Répartition des IPA réalisés par la SEOR entre 2004 et 2011

Synthèse des essais réalisés : charge de raticide, hauteur des postes

Positionnement des postes d'appâtage

En 2006, pour évaluer l'effet du positionnement des postes d'appâtage, la SEOR a réalisé une comparaison de la consommation de raticide sur des postes placés en hauteur («position en l'air») et ceux placés au sol («position à terre») (Fig. 14.3).

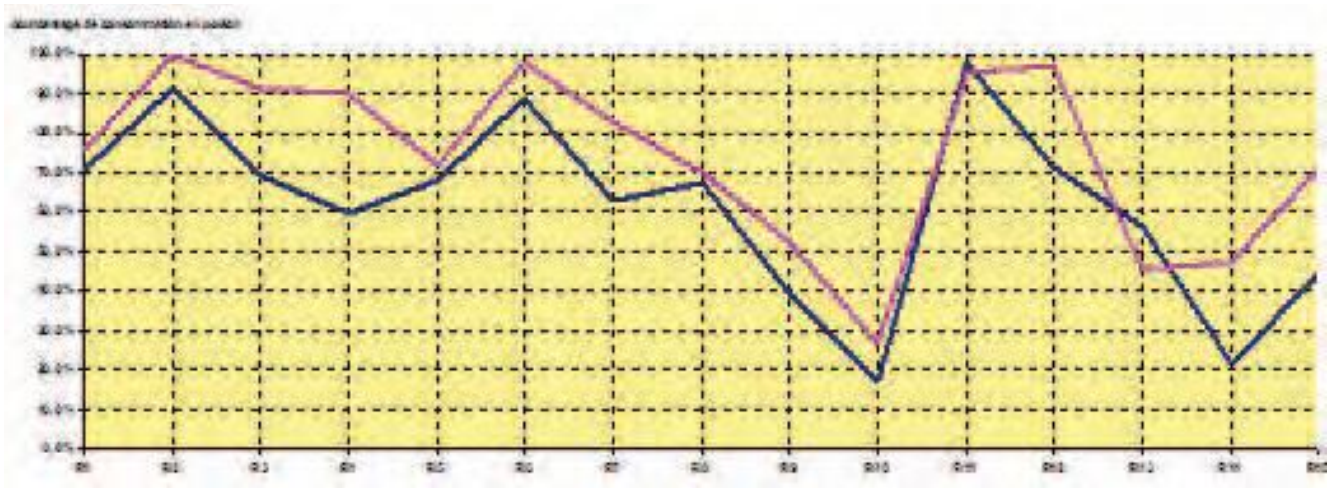

Figure n°14.3 : Comparaison des pourcentages de consommation de raticide à chaque relève (R1 à R15) en fonction du positionnement des postes d'appâtage au sol (courbe violette) ou en hauteur (entre 1 et 2,5m) (courbe bleue) (Fouillot 2006)

Sur l'ensemble de la saison d'empoisonnement, la moyenne de la consommation était de 61% pour les tubes placés en l'air (n=43) et 74% pour les tubes placés à terre (n=51) avec des variations relativement synchrones (Fig. 14.3, Fouillot 2006). Le taux de consommation est toujours plus élevé au sol que sur les branches, excepté lors du pic de recolonisation (R11). La consommation dans les tubes en hauteur est, sans doute, essentiellement dûe aux rats noirs, Rattus rattus arboricoles, tandis qu'au sol, les rats noirs et les rats surmulot, *Rattus norvegicus* peuvent consommer.

C'est plutôt le *Rattus rattus* qui est responsable de la prédation des nids d'Echenilleur par son comportement arboricole. Cependant, la consommation de raticide est relativement similaire quelque soit l'emplacement des postes. Il est donc possible de placer les postes d'appâtage au sol, car le temps d'intervention humaine est alors plus court, à l'exception des sites très humides où le raticide placé en l'air aura une durée de vie et d'appétence plus longue.

Charge de raticide à l'hectare

Entre 2008 et 2011, la charge de raticide (appât commercial «Bromacal» à base de bromadiolone concentré 0.005%) utilisé sur le massif de la Roche Ecrite était de l'ordre de 1,0 à 1,5 kg par hectare. Les chapitres précédents montrent que 4 à 6 relèves sont nécessaires pour obtenir une chute de la consommation et donc du risque de prédation.

En 2011, dans l'objectif d'une dératisation aérienne et d'une diminution du nombre de passage, des tests et des missions d'experts ont été réalisés pour connaître la charge optimale en raticide afin d'obtenir une éradication (= élimination totale) de la population de rat.

En mai et juin 2011, sur le massif de la Plaine d'Affouches (P1) et des Lataniers (P2), trois sessions de tests ont été réalisées sur des transects de 84 m et 96 m. A chaque session, 90 appâts de type pestoff 20R (2 grammes, molécule active : brodifacoum) ont été disposés à des hauteurs différentes et leur consommation a été vérifiée au cours des 8 jours suivants, dans le but de tester la vitesse de consommation des appâts disposés avec une densité correspondant à une charge de 18,75 kg/ha.

La consommation des appâts est très rapide sur les deux parcelles (Fig. 14.4). Plus de 80 % des appâts sont consommés après 2 jours sur la Plaine d'Affouches, et après 7 jours sur le massif des Lataniers.

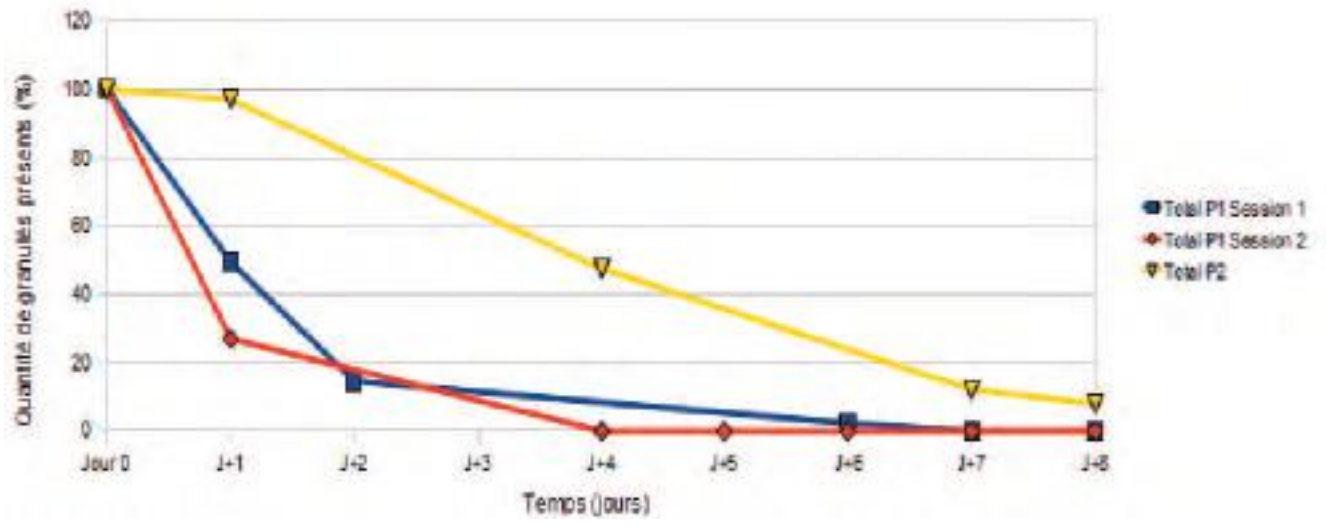

Figure n°14.4 : Vitesse de consommation des appâts sur la Plaine d'Affouches (P1) et le massif des Lataniers (P2) (Petitpas & Boudet 2011)

Une charge de produit de 15 à 18 kg est envisageable pour éradiquer les rats sur un secteur en une seule fois, car plus de 80% des appâts sont consommés en 2 à 7 jours.

Cependant, comme cet anticoagulant entraîne la mort des rats dans un délai de 4 à 5 jours après la consommation, un rat ayant consommé une dose de raticide «mortelle» est encore capable de consommer des appâts pendant 2 à 3 jours.

Il serait également intéressant de tester une charge à l'hectare plus faible (ex : 5kg/ha) et de mesurer, après 15 jours, les abondances de rats pour vérifier si un 2ème passage est nécessaire.

Réglementation sur la lutte contre les rats en milieu naturel

L'utilisation de rodenticide en milieu naturel, est soumise à la réglementation applicable à l'utilisation de produits «Biocides», qui diffère de celle pour les produits «phytosanitaires».

Le cadre règlementaire européen pour l'utilisation de rodenticide en milieu naturel est précisé par la **directive biocides 98/8/CE qui prévoit une évaluation scientifique des substances actives biocides.** A l'issue de cette évaluation, les Etats membres (comme la France) seront chargés de la procédure **d'autorisation de mise sur le marché (AMM)** des produits, contenant les substances actives qui auront été autorisées.

En attendant la délivrance éventuelle d'AMM 98/8, un régime «transitoire» existe dans chaque Etat membre qui règlemente certains types de produits biocides. C'est, notamment le cas des produits rodenticides (produits utilisés pour lutter contre les rats ou autres rongeurs), listés à l'article 9 de la loi n° 2008-757 du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale et à diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement.

Pendant cette période transitoire, les produits rodenticides doivent bénéficier d'une AMM avant de pouvoir être commercialisés en France. C'est le cas des produits ayant comme substance active anti-coagulante la bromadiolone, le brodifacoum ou le difénacoum.

Il n'existe pas de mesures dérogatoires spécifiques à une dératisation aérienne ou manuelle en milieu naturel. **Une autorisation de mise sur le marché, à titre transitoire et/ou au titre de la directive 98/8/CE, est une condition indispensable à l'utilisation du produit.**

Les produits rodenticides n'ont, en général, pas vocation à faire l'objet d'un traitement aérien, les conditions d'utilisation sont précisées dans l'AMM de chaque produit. Néanmoins, il existe des dispositions règlementaires qui pourraient permettre d'envisager de tels cas pour une situation spécifique.

Les outils règlementaires seront variables en fonction de la période de traitement qui sera envisagée. En effet, cela dépendra si le traitement intervient lorsque le produit utilisé est régi par les dispositions du régime «transitoire» ou «98/8».

En régime «transitoire»

Le 1 du II de l'article 9 de la loi n° 2008-757 pré-citée prévoit que *«dans l'intérêt [...] de l'environnement, l'autorité administrative peut interdire l'utilisation de ces produits ou déterminer leurs conditions d'utilisation».*

Le décret d'application n° 2009-1685 du 30 décembre 2009 [relatif aux autorisations transitoires de mise sur le marché de certains produits biocides et à diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement] prévoit que les «mesures prévues au 1 du II de l'article 9 de la loi du 1er août 2008 sont prises par arrêté des ministres chargés de l'environnement, de la santé, de l'agriculture et de la consommation après avis

de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail. L'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail rend son avis dans un délai de trois mois à compter de sa saisie. Lorsque l'agence n'a pas émis son avis dans ce délai, son avis est réputé favorable.»

En régime « 98/8 »

Le dossier de demande d'AMM au titre de la directive 98/8 doit comprendre un usage en épandage aérien afin que l'évaluation puisse le prendre en compte. L'AMM délivrée stipulera si une telle utilisation est possible.

Dans tous les cas, l'utilisation en France nécessite qu'une AMM soit délivrée :

- soit, au titre d'une demande de 1ère AMM, c'est à dire après dépôt d'un dossier complet déposé en France pour un produit n'étant pas commercialisé ailleurs dans l'Union Européenne (délai : 17 mois);
- soit, au titre d'une reconnaissance mutuelle d'une AMM déjà délivrée par un autre Etat membre de l'Union Européenne pour un même produit (délai : 6 mois).

L'autorisation de mise sur le marché (AMM) :

L'Article L522-4 du code de l'environnement précise qu'un produit biocide n'est pas mis sur le marché, ni utilisé, s'il n'a pas fait l'objet d'une autorisation délivrée par l'autorité administrative. Cette autorisation n'est délivrée que si, notamment, la ou les substances actives qu'il contient figurent sur les listes mentionnées à l'article L. 522-3, si les conditions fixées dans ces listes pour la ou les substances actives sont satisfaites et, si ce produit, dans les conditions normales d'utilisation, :

– Est suffisamment efficace ;

– N'a pas intrinsèquement, ou par l'intermédiaire de ses résidus, d'effets inacceptables directement ou indirectement pour la santé de l'homme et de l'animal, ni pour l'environ-nement ;

– Ne provoque pas une résistance inacceptable des organismes visés ou des souffrances inutiles chez les vertébrés ou des effets inacceptables sur des organismes non visés.

Depuis mai 2004, les biocides doivent faire l'objet d'une procédure d'autorisation de mise sur le marché (AMM). Cette réglementation vient en complément d'autres, comme celle s'appliquant au domaine agricole pour laquelle on utilise couramment le terme de pesticide.

14.2. Contrôle des chats

Action de contrôle réalisée

Entre 2004 et 2011, la SEOR a placé 30 cages de capture sur le massif forestier de la Roche Ecrite (modèle artisanal ou de type commercial avec une seule entrée et une palette de déclenchement, de dimensions 70 x 21 x 21 cm).

Ces pièges, non mutilant ou impactant sur l'état de santé de l'animal capturé, étaient utilisés dans le respect des règles de piégeage ; à savoir, une visite du piège 24 heures après son ouverture et le transport des chats capturés jusqu'à la fourrière la plus proche. Si la visite du piège ne pouvait avoir lieu dans les 24 heures après son ouverture, le piège était désamorcé.

Entre 2005 et 2011, 9 chats ont été capturés : 1 femelle, 5 mâles et 3 jeunes (Tab. 14.5).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	TOTAL
Bilan capture	1 chat adulte mâle	1 chat adulte mâle	-	1 chat adulte femelle	-	1 chat adulte mâle	2 chats adultes mâles - 3 châtons	9 chats
Lieu de capture	Plaine des Chicots (1420 m)	Plaine des Chicots (1420 m)	-	Plaine des Chicots (1600 m)	-	Plaine des Chicots (1600 m)	Plaine des Chicots (1600 m et 1820 m) - Plaine d'Affouches (1180 m)	Entre 1180m et 1820 m

Tableau n° 14.5 : Chats capturés sur la Roche Ecrite entre 2004 et 2010 (SEOR 2011)

Bilan de l'opération

La contrainte d'une visite chaque 24 heures après l'ouverture du piège et le manque de moyens humains dédiés spécifiquement à cette mission ont limité le nombre de nuit-pièges opérantes et l'effet de contrôle de la population de chats du massif de la Roche Ecrite. Annuellement, on peut considérer que pour chaque cage, le nombre de nuit-pièges est inférieur à 5.

Les relevés de fèces de chats sur le massif de la Roche Ecrite en 2011 indiquent que l'espèce est présente sur la totalité de l'aire de répartition de l'Echenilleur et représente donc une menace pour tous les couples.

Au cours de l'évaluation du Plan de Gestion de la Réserve menée par le bureau d'étude ASCONIT (Moynot 2011), la recommandation suivante a été formulée :

> *«L'étude de l'impact des chats devrait être maintenue par précaution, afin d'anticiper toute augmentation significative de leur population. Il en est de même pour les oiseaux exotiques qui représentent aussi un réservoir potentiel de parasites aviaires. Ces activités restent pertinentes et relèvent de la mise en œuvre du PNA.»*

14.3. Monitoring du contrôle des prédateurs sur la population d'Echenilleur

Voir chapitre 14.1 «Contrôle des rats» et 14.2 «Contrôle des chats».

Entre 2004 et 2011, le monitoring du contrôle des prédateurs se résume à :

- **pour les rats,** un suivi de la consommation de raticide dans les postes d'appâtage pendant la période qui précède la reproduction des échenilleurs, entre avril à septembre (ceci permet d'extrapoler un indice potentiel de prédation) ;
- **pour les rats et les chats,** un suivi du succès reproducteur au sein de la population d'Echenilleur.

Dans le cadre de la poursuite des actions de contrôle des prédateurs, il est important de conserver le suivi de ces deux paramètres : taux de consommation du raticide et succès reproducteur des couples d'échenilleurs, si possible sur l'ensemble de la population.

14.4. Recherche sur l'écologie

De nombreuses données sur l'écologie de l'Echenilleur ont été recueillies (voir chapitre 5).

Le baguage des jeunes à l'envol a permis de calculer plusieurs paramètres démographiques utiles pour les modèles de simulation de l'évolution de la population :

taux de survie des jeunes et des adultes,

estimation de l'espérance de vie,

âge de 1 ère reproduction.

Taux de survie des jeunes et des adultes

Après les tests de plusieurs modèles avec le programme MARK (Cooch & White 2009), le taux de survie, à partir d'un modèle [· (Ad/Juv)], est estimé à **0,907 pour les adultes et 0,484 pour les juvéniles** (individus de moins de 2 ans).

Il faut noter que ces valeurs sont calculées sur une population baguée non équilibrée et en croissance, du fait des actions de conservation menées depuis

2004 (voir pyramide de âges – paragraphe 5.6). Il sera nécessaire de recalculer le taux de survie adulte lorsque la population sera à l'équilibre : taux qui devrait être légèrement inférieur car il inclura les phénomènes de sénescence chez les adultes.

Durée de vie

Le baguage des poussins depuis 2000, ne nous permet pas encore de connaître l'espérance de vie maximale des individus. Il faudra attendre encore au moins une dizaine d'années pour avoir les premières données.

Trois cas nous fournissent une première estimation d'un espérance de vie :

- 1 mâle adulte bagué en 1997 a été suivi jusqu'en 2007 (soit un âge > à 11 ans)
- 1 mâle adulte bagué en 2000 est encore revu en 2011 (soit un âge > à 12 ans)
- 1 mâle bagué poussin en 2000 est encore revu en 2011 (soit âgé de 11 ans)

Maturité sexuelle

Le baguage des jeunes à l'envol a permis de constater :

un mâle est capable de produire des jeunes dès sa 1ère année (1 seul cas, accouplé à une femelle de plus 2 ans ayant déjà produit des poussins),

une femelle est capable de produire des jeunes à partir de sa 2ème année (3 cas).

La taille de l'échantillon reste insuffisant pour calculer l'âge moyen de première reproduction.

Généralement, l'expérience des partenaires d'un couple influence le succès de la reproduction (Newton 2000). Dans le cas de la population d'Echenilleur, composée d'une large part d'individus jeunes, et donc, inexpérimentés il serait intéressant d'étudier les variables du succès de la reproduction en fonction de l'âge des individus, et d'intégrer ce paramètre dans les projections d'évolution de la taille de la population.

14.5. Autorisation de capture des chats

Réglementation

Le contrôle des animaux domestiques en divagation relève de la compétence des maires.

Si besoin, cette compétence, peut aussi, après consultation du Conseil d'Administration, être transférée au directeur du parc national.

Dispositions particulières aux départements d'outre-mer :

L'article R 271-3 du code rural permet aux maires ou, à défaut, aux préfets, de faire euthanasier sans délais les chats ou chiens errants ou en état de divagation, non identifiés, qui présentent un danger pour d'autres animaux, si cet état de dangerosité est avéré après examen par un vétérinaire titulaire d'un mandat sanitaire. A défaut de réunir ces conditions, la procédure de droit commun s'applique, avec toutefois une possibilité de réduire le délai de présence à la fourrière de huit jours ouvrés à **quatre jours ouvrés,** délai appliqué à La Réunion.

Pouvoirs de police du directeur de l'établissement public du Parc

Art. L 331-10 du code de l'environnement : il est possible que «le directeur de l'établissement public du parc national exerce, dans le cœur du parc, les compétences attribuées au maire pour la police des chiens et chats errants prévues à l'article L 211- 22 du code rural.»

Dans ce cas, il peut prendre un arrêté : il en informe le conseil d'administration de l'établissement et soumet l'acte réglementaire à l'avis des communes concernées au moins 8 jours avant

son entrée en vigueur. En revanche, le directeur du parc national ne peut se substituer au maire pour l'application de l'article R 271-3 permettant l'euthanasie immédiate des chats présentant un danger pour d'autres animaux.

La capture des animaux domestiques divagants n'est pas soumise à la réglementation sur le piégeage des animaux nuisibles. Toute personne peut réaliser ces captures et doit respecter les réglementations sur la condition animale. En résumé, les pièges ne doivent pas être mortels ou mutilants, ils doivent être visités chaque 24h, et les animaux sont acheminés, dans les plus brefs délais, vers une structure habilitée, une fourrière. Ces structures doivent garder l'animal, pendant 8 jours (ou 4 jours ouvrés dans le cas de mesures particulières, comme à La Réunion). Si le propriétaire de cet animal ne s'est pas manifesté pendant ce délai, seule une personne habilitée (ex : vétérinaire) peut procéder à l'euthanasie de l'animal selon les règles.

14.6. Diminution du dérangement

Entre 2004 et 2011, seulement deux cas de dérangements avérés **de la reproduction de l'Echenilleur** ont pu être constatés, avec confirmation du dérangement par un agent :

Abandon d'un nid en incubation, moins de 3 jours avant l'éclosion, suite à des travaux avec une tronçonneuse à moins de 50 mètres du nid (Plaine des Chicots, 2008).

Dérangement d'un mâle pendant la période de nourrissage des poussins, lié à un survol d'hélicoptère sur la Plaine d'Affouches (2010).

Pour limiter les dérangements, il semble nécessaire de limiter les survols d'hélicoptères et les activités bruyantes aux abords des nids pendant la période sensible de la reproduction.

Photographie 6 : Récipient fixé pour le test de nourrissage supplémentaire (Ghestemme, 2004)

Photographie 7 : Détail du récipient (vers de farine, Cratopus) (Ghestemme, 2004)

14.7. Nourrissage supplémentaire

Des essais de nourrissage supplémentaire ont été testés sur le terrain pendant l'incubation et l'élevage des poussins, périodes-clés du cycle biologique en terme de demandes énergétiques.

Des vers de farine ont été présentés à 2 couples d'Echenilleur dans des récipients (voir photos), fixés à environ 7 m de hauteur dans des arbres proches du nid (environ 30 m du nid). Deux mâles d'Echenilleur se sont approchés des récipients, et les observations ont confirmé que les mâles avaient repéré ces insectes, mais ils ne les ont pas consommés.

14.8. Assistance aux individus en difficulté

Afin d'améliorer les chances de survie ou d'élevage des jeunes, le personnel de terrain s'est préparé à assister les individus en difficulté.

Un seul cas s'est présenté : un poussin a été découvert au sol sous un nid du massif de la Grande Montagne, l'équipe sur le terrain a remis le poussin dans le nid et les nourrissages ont repris. Ce poussin a atteint l'âge de l'envol.

14.9. Réduction des impacts de la chasse et des cerfs

Au fur et à mesure de l'amélioration des connaissances et des résultats des actions de conservation, les dates de reproduction d'Echenilleur sont constatées de plus en plus précocément. De ce fait, les dates de fermeture de la chasse sur le massif de la Roche Ecrite ont été progressivement avancées après négociations avec l'association des chasseurs de la Roche Ecrite (en 2011, la dernière chasse a eu lieu le 03 septembre). Le bail entre l'ONF et l'association des chasseurs (2010-2015) prévoit la chasse jusqu'au 1er WE de septembre. Ces dates sont plus précoces que sur le reste de l'île (ex : Arrêté préfectoral 11-613).

«... la société de chasse ... ne pratique aujourd'hui que trois week-ends de chasse par an, tuant moins d'individus que le quota autorisé par le bail. Ce dernier a été révisé en 2009. Un manque de coordination entre l'ONF, la SEOR et le Parc national a alors mené à la validation d'une version légèrement différente de la carte acceptée conjointement comme délimitant la zone de chasse autorisée» (Moynot 2011).

Malgré les faibles prélèvements, la population semble rester relativement stable (Thomas ***et al.*** 2006; Soulé 2009), ce qui laisse supposer qu'un certain nombre de cerfs sont prélevés par les braconniers.

«Les études menées n'ont pas permis d'établir clairement la taille de la population, ni son impact sur le milieu naturel. Au dire de l'ensemble des acteurs, il semble cependant que le Cerf, qui se rencontre principalement au-dessus de la zone de présence du Tuit-tuit, n'a que peu d'impact sur lui comme sur les habitats.» (Moynot 2011).

Cependant, certaines études montrent que, même si les cerfs consomment essentiellement des espèces exotiques, ils broutent également des fougères arborescentes et une Borraginacée rare, *Cynoglossum rochelia*. Les aires de répartition des cerfs et des échenilleurs, qui étaient presque totalement disjointes en 2004 (Ghestemme et Salamolard com. pers.), se chevauchent désormais du fait de la colonisation de nouveaux secteurs par les deux espèces. Actuellement, les deux espèces sont présentes dans toute la zone en contre-bas du gîte de la Plaine des Chicots (Soulé 2009; SEOR 2011).

«Hors dérangement direct dû à la présence de chasseurs, des chiens et du bruit, l'impact de la pratique de la chasse n'a pas non plus été évalué, comme l'effet possible des pistes d'odeurs sur la présence des rats. Par précaution, la période de chasse tend à se réduire comme la zone autorisée notamment pour ne pas déranger le Tuit-tuit pendant sa période de reproduction» (Moynot 2011).

«Les opérations de chasse sont peu fréquentes et réalisées exclusivement par une seule association de chasseurs, ce qui ne garantit pas le contrôle de la population de cerfs sur la réserve. Mais seule une étude d'impact précise permettrait de trancher sur la réelle nécessité de contrôler cette population.» (Moynot 2011).

Le retrait des restes du grillage de l'ancien enclos est inclus dans le bail de chasse entre l'ONF et l'association des chasseurs.

Bien que selon Moynot (2011), *«Dans une vision de perspective, ces actions relèvent de la gestion du site par l'ONF et n'apparaissent pas prioritaires pour la conservation du Tuit-tuit.»*, les résultats récents montrent que l'aire de répartition des Echenilleurs recouvre de plus en plus celle des cerfs.

Du fait que les activités de chasse peuvent avoir un impact sur la conservation de l'Echenilleur de La Réunion, elles doivent être prises en compte dans l'élaboration de ce PNA.

14.10. Lutte hiérarchisée contre les espèces invasives

Plantes envahissantes : détection précoce, lutte, restauration écologique

De nombreuses actions concernant les Espèces Exotiques Envahissantes étaient prévues dans le plan de gestion Réserve naturelle de la Roche Ecrite (ONF ***et al.*** 2005) et ont été réalisées dans ce cadre (Moynot 2011).

Entre 2005 et 2009, 41 fiches alerte (fiches de détection précoce) ont été transmises à l'ONF, dont 4 ont abouti à une éradication totale, 15 sans information et 22 avec une rémanence d'individus (Moynot 2011).

Les opérations de lutte concernaient, soit des tâches, peu diffuses, de 10 espèces différentes, soit le contrôle d'espèces étendues pour 3 espèces : le raisin marron (***Rubus alceifolius***), le goyavier (***Psidium cattleianum***) et le longose (***Hedychium gardnerianum***). Elle a été réalisée, principalement, le long des sentiers et n'est pas complète (Moynot 2011). Ponctuellement, des opérations de restauration ont été engagées, dont, sur la crête dans les hauts de la Montagne et sur les abords du gîte de la Plaine des Chicots.

Ces opérations de contrôle et de restauration ont mobilisé les équipes de l'ONF chaque année sur des volumes de temps importants.

Les suivis de ces contrôles ont été réalisés par la SREPEN pour 4 espèces : le Frêne de l'Himalaya *(Fraxinus floribunda),* l'Eucalyptus des marais *(Eucalyptus robusta),* le Raisin marron et le Longose *(Hedychium gardnerianum)* (ex : Weimert 2007; Michel 2009).

Le rapport d'évaluation du plan de gestion de la Réserve Naturelle de la Roche Ecrite et de propositions pour la suite, fait par le bureau d'étude ASCONIT (Moynot 2011) conclu sur ce sujet :

> *«L'objectif n'a pas de lien direct avec la conservation du Tuit-tuit. Il relève des actions mises en oeuvre par l'ONF comme gestionnaire du site. Dans une vision prospective, il relève donc du Programme de Lutte contre les Invasives (POLI) ainsi que du plan d'aménagement des Hauts de Saint-Denis.» (Moynot 2011).*

Bulbul orphée

Pendant le plan de gestion, «***La mise en oeuvre de la lutte contre le Bulbul orphée a été abandonnée en cours de mise en oeuvre***» (Moynot 2011), ceci du fait des difficultés d'ordre technique rencontrées par la SREPEN et l'ONF.

> *Selon Moynot (2011), «La lutte contre cet oiseau n'apparaît plus pertinente car aucun comportement de compétition ou de prédation n'a jamais été observé à La Réunion avec le Tuit-tuit. Les rats, et dans une moindre mesure, les chats se sont révélés les principales causes de destruction de la population de Tuit-tuit.*

Toutefois, la SEOR a noté, sur la Plaine d'Affouches, en 2012, la présence d'un Bulbul orphée très territorial présentant des comportements agonistiques vis-à-vis d'un mâle d'Echenilleur qui venait d'échouer sa reproduction : la relation de cause à effet est soupçonnée sans avoir été vérifiée (données SEOR, 2012).

De plus, *«...il apparaît une augmentation de 29% de la population de Bulbul orphée sur l'ensemble de la réserve sur la période considérée. Bien qu'aucun impact direct de cette espèce n'ai été observé sur le Tuit-tuit, cette tendance à la prolifération est un argument pour maintenir une surveillance de la population afin d'anticiper et de réagir à d'éventuels impacts liés à une densité de population trop élevée.»*

«... l'augmentation continue de la population pourrait justifier de maintenir a minima une surveillance continue de la population dans le cadre du PNA.» (Moynot 2011).

Pour cette raison, la surveillance de cette espèce est nécessaire, et il est utile d'étudier si cette espèce a un impact sur les populations d'Echenilleur et, de prévoir, à court terme, si c'est le cas, des moyens de contrôler ses populations sur les lieux où elle affecterait l'Echenilleur.

14.11. Statuts de protection et mesures de conservation

Tableau n° 14.5 : Historique de la protection du site et de l'espèce

Année	Evénement	Référence
1999	Création de la Réserve Naturelle nationale de la Roche Ecrite (3635 ha)	Décret ministériel du 21 décembre 1999 (ATEN997007979D)
2000	Nomination des membres du Comité consultatif de la Réserve Naturelle de la Roche Ecrite	Arrêté 00-1424/SG/DA/3 du 3 juillet 2000
2003	Désignation des co-gestionnaires de la RN Roche Ecrite : ONF, SREPEN, SEOR, et de leurs missions	Convention de gestion du 28 janvier 2003
2004	Nomination des membres du Comité consultatif de la RN de la Roche Ecrite (21 membres)	Arrêté Préfectoral n°1096 du 14 mai 2004
2005-2009	Plan de conservation de l'Echenilleur de La Réunion	Salamolard & Ghestemme 2004
2005-2009	Plan de gestion de la RN Roche Ecrite	ONF et al. 2005
2007	Création du Parc national de La Réunion	Décret de création 7 mars 2007
2008	Echenilleur classé «En danger critique d'extinction» au niveau mondial	IUCN 2012
2009	Installation d'une équipe d'agents de terrain du Parc national sur le secteur Nord (15/01/2009)	
2009	Abrogation effective de la Réserve Naturelle (07/09/2009)	Registre des actes administratifs du Parc national, 28/08/2009
2010	Echenilleur listé dans les 'espèces Grenelle' du fait du statut d'espèce en danger critique d'extinction	
2010	Plan d'aménagement de la Forêt de Hauts de Saint-Denis (inclus la Roche Ecrite)	ONF 2010
2010-2015	Projet de financement européen Life + CAP DOM : comprend des actions innovantes de contrôle des rats pour la conservation de l'Echenilleur sur 5 ans	Life + CAPDOM 2009
2011	Evaluation du Plan de gestion de la RN RE	Moynot 2011
2013-2017	Plan National d'Actions 'Echenilleur de La Réunion'	Ce document, 2012

Les mesures de conservation de l'Echenilleur, financées jusqu'alors par des financements de l'Europe (FEDER), l'Etat, le Département et le Parc national, sont pérennisées et renforcées dans le cadre d'un programme de financement européen, Life+ CAP DOM (Conservation de l'Avifaune Prioritaire des Départements d'Outre-Mer) avec des co-financements du Ministère de l'Environnement, de la LPO et de financeurs locaux, pour les années 2010-2015.

Ce programme, qui a débuté en septembre 2010, est mis en oeuvre, à La Réunion, par la SEOR et le Parc national. Il comprend une action en phase préparatoire (2010-2011) de mise en place d'un nouveau protocole d'optimisation du contrôle des rats avec une intervention sur de grandes surfaces en utilisant des moyens humains identiques. Cette phase préparatoire a abouti à :

- des études complémentaires sur les densités de rats et les produits raticides (Petitpas & Boudet 2011 ; Guihéneuf 2011) ;
- deux missions d'experts extérieurs sur le contrôle des rats (expériences TAAF : Micol 2011 ; Polynésie : Ghestemme 2011) ;
- une synthèse bibliographique sur les méthodes de contrôle des rats, leurs impacts et la réglementation (Fouillot 2011);
- la précision du cadre réglementaire sur l'utilisation de raticide (Fouillot 2011 et 2012);
- le partage de la zone de répartition de l'Echenilleur en 4 zones d'intervention avec des méthodes améliorées et adaptées selon les zones (carte 14.4) ;
- l'utilisation de nouveaux postes d'appâtage (photo 14.3) et de dispersion des appâts ;
- l'implication des agents de l'ONF, et la participation financière du Département, pour compléter ce dispositif.

Ces actions nouvelles sont mises en oeuvre à partir d'avril 2012 .

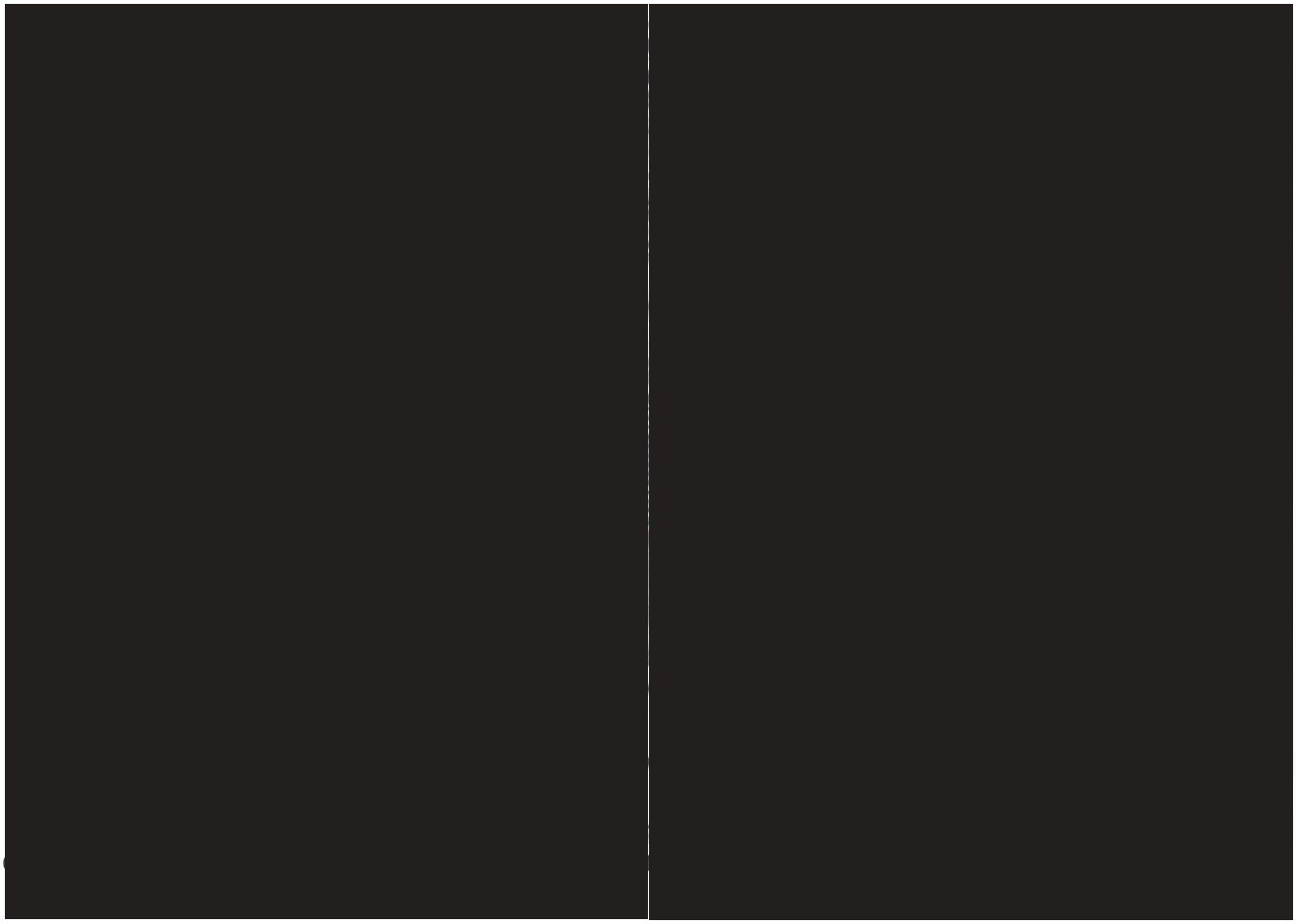

Photo n° 14.3 : Postes d'appâtage utilisés en Nouvelle-Zélande, Mini Philproof (Photo T. Ghestemme / Société Ornithologique de Polynésie)

14.12. Braconnage

En 2005, 4 WE de surveillance/sensibilisation/répression ont été faits et 4 opérations anti-braconnage ont été organisées avec la BNOI (Moynot 2011).

Sur la période de mise en oeuvre du Plan de gestion ce sont, en moyenne, 2 procès verbaux par an qui ont été dressés par la BNOI, l'ONF et le PNRun (Moynot 2011).

L'observation de bâtons de colle dans le massif témoigne de la présence du braconnage d'oiseaux, et la fréquence d'observation des braconniers dans la forêt ou sur les sentiers semble avoir augmenté ces dernières années (SEOR ***com. pers.***).

«4 des 6 actions de lutte contre le braconnage ont été réalisées conformément au plan de gestion. Il manque en revanche un suivi des éléments relevés sur le terrain, comprenant une synthèse cartographique. D'une manière plus globale, il n'existe aucun suivi des observations ni des procédures engagées au cours du temps qui permettrait une évaluation de cette activité illégale. ...

Dans une vision de perspective, ces actions prioritaires devraient être maintenues dans le cadre du PNA afin de cibler les activités pouvant avoir un impact direct sur l'espèce comme le collage des oiseaux forestiers.» (Moynot 2011)

Prévention et lutte contre les incendies

«Pendant la durée du plan de gestion, l'ONF a réalisé des astreintes de surveillance incendies pendant les périodes de plus grand risque incendie, en saison sèche : de 2 à 4 WE par an entre juillet et décembre» (Moynot 2011).

«Quelque soit le risque incendie sur la zone, l'enjeu reste très fort car un incendie majeur pourrait mettre en péril la population de Tuit-tuit. Il relève des actions mises en oeuvre par l'ONF comme gestionnaire du site. Dans une vision prospective, il relève donc du PDFCI ainsi que du plan d'aménagement des Hauts de Saint-Denis.» (Moynot 2011).

La présence des permanents des 3 structures co-gestionnaires a permis de détecter plusieurs départs de feu (entre 2 et 4 entre 2003 et 2006; au moins 4 en 2008 par la SEOR) et permis de les stopper par une intervention rapide.

A la suite de l'incendie du 5 novembre 2006 (47 ha) (Perroud & Robert 2007), un certain nombre de mesures et d'aménagements ont été planifiés. Une citerne de 120 m^3 vient d'être construite près du gîte de la Plaine des Chicots (2012), une seconde est prévue sur la Plaine d'Affouches (2013) et 2 citernes sur Mamode Camp. Depuis 2011, des tournées sont prévues, comme sur le reste de l'île, durant la période de plus fort risque : 15/09 au 15/12, avec plusieurs niveaux de surveillance en fonction du risque évalué d'incendie (fonction de la météo, de l'état de la végétation et des fréquences d'incendie) dispositif ORSEC (2012). Du matériel d'intervention rapide contre les incendies disposé dans l'enclave de la Plaine des Chicots pourrait être utile.

Le Plan Départemental de Protection des Forêts contre les Incendies a été validé à l'échelle de l'île en 2009 (Préfecture Réunion 2009). Il doit être décliné, sur le massif de la Roche Ecrite, par un plan de massif des hauts de Saint-Denis et de la Montagne qui devrait être validé en septembre 2012.

14.13. Faisabilité de translocation

Du fait des effectifs encore très faibles de l'espèce (< 35 couples) et de leur dépendance aux actions de contrôle des rats, la translocation n'a pas été envisagée ou étudiée, ni au cours du plan de conservation, ni dans le programme financier européen Life + CAP DOM.

L'opportunité d'une telle action et ses modalités de mise en oeuvre méritent d'être étudiées au cours des 5 prochaines années de manière à sécuriser l'avenir de l'espèce.

14.14. Préventions vis-à-vis des prédateurs

Information

3 panneaux d'information, petits format (env. 50 x 30 cm) : 1 a été installé en début de zone 'Echenilleur' et un autre au sommet du massif, en 2006. Le premier est abîmé depuis 2011.

L'effet sur les utilisateurs est difficile à quantifier. Il reste un support précieux lors des animations avec les scolaires et le grand public (Thomas com. pers.), et les visiteurs autonomes semblent attentifs à ce panneau et son message. Le premier panneau est bien positionné : distance de progression, au sein d'un bosquet de cryptomerias.

L'enquête auprès des randonneurs-utilisateurs de la Réserve de la Roche Ecrite montre que le public réunionnais est beaucoup plus averti de l'impact des déchets biodégradables que les touristes extérieurs (Barret 2011). Ce panneau contribuer, sans doute, à cette sensibilisation.

Déchets

• Déséquipement du site du gîte de la Plaine des Chicots en année 2010. Depuis 2009, l'ONF a engagé un programme pour retirer les poubelles sur les aires de pique-nique dont il a la gestion (financement Département-Europe FEADER) afin de diminuer les coûts de gestion des déchets et réduire leur abandon et leur accumulation sur ces sites. L'information prévue et associée à cette opération n'a pas pu être faite. Certains déchets sont encore abandonnés sur le site.

• Installation d'un conteneur '*rat-free*', inaccessible aux rats pour stocker les déchets issus des activités du gîte (contenance 4 'big-bag') au niveau de l'enclave du gîte de la Plaine des Chicots (action financée par le Département, l'Europe et le Parc national, prévue en 2008 et réalisée en 2012). Les big-bags sont ensuite héliportés vers une benne ouverte installée sur le parking de Mamode Camp par la STAR.

Les difficultés pour évacuer les déchets proviennent de la gestion de la fluidité entre les différents lieux, liées au fait que plusieurs organismes se succèdent dans la responsabilité, selon les lieux : AGGM du gîte à Mamode Camp, STAR pour le compte de la CINOR au niveau de Mamode Camp, ...

Une mission de Recherche-action relative aux déchets générés par les usagers du site de la Roche Ecrite' a été réalisée en 2011 (Barret 2011). Les principaux points qu'elle fait ressortir sont :

«1/ les problèmes différent selon les types d'usages, dont les principales catégories sont : la randonnée, les courses sportives, le braconnage. La gestion des déchets, en elle-même, pose des problèmes et est soumise à certaines contraintes. Les excréments et l'élevage de poules au gîte posent également des problèmes.

Photo n° 14.5 : Panneau d'information sur sentier Mamode Camp vers Roche Ecrite (photo Barret/DialTerr)

Une manque d'information des utilisateurs et de signalétique est relevé, de même que la complexité générée par la répartition des tâches entre les différents organismes.

2/ un certain nombre d'actions sont en cours :

- Le Conseil Général consacre 500.000 €/an à la gestion des déchets sur les aires d'accueil et les sentiers (env. 900.000 randonneurs/an, dont 2/3 résidents et 1/3 touristes). Le Conseil Général a installé des éco-compteurs pour mesurer la fréquentation des sentiers.

- Le Conseil Général est en train de retirer les poubelles à titre expérimental (effectué en 2009 autour du gîte des Chicots), avec, en parallèle, une signalétique et une campagne de communication sur le thème 'Ramenez vos déchets'.

- Le GCEIP pilote la création par Show-Co-Art d'une pièce de théâtre et de contes pour les aires de pique-nique sur le thème des relations 'déchets-rats-impacts sur les oiseaux' (financement EuropeFEDER-DEAL-Parc national).

- Le TCO gère les déchets du côté de Dos d'Ane jusqu'au parking de Cap Noir (6 poubelles relevées 1 à 2 fois/semaine).

- L'ONF : 4-5 jours/mois d'ouvriers pour ramasser les ordures + contrat avec des travaux acrobatiques ; avril 2012 : fabrication de 6 conteneurs métalliques ;

- Le Parc national : sensibilisation - aux déchets avec les écoles dans le cadre de sorties pédagogiques, - déléguée à l'OTI et aux accompagnateurs de moyenne montagne pour le grand public ; pour les courses, le Parc doit donner des autorisations et contrôler l'application des prescriptions.

- L'AGGM : organise l'héliportage des déchets jusqu'au parking, après avoir demandé à la STAR d'y déposer une benne ; a augmenté la fréquence des rotations. (environ 7 à 8 rotations par an)

- Organisateurs de course : nettoyage par les postes d'alimentation, puis par une 15aine de personnes qui repassent 8 jours après ; disqualification des coureurs qui jettent des déchets.

- Société de chasse : demande aux rabatteurs de ramener leur déchets.»

Une longue série de propositions d'actions ont été faites par les participants à ces deux journées de travail (24/06/2011 et 12/09/2011) (Barret 2011) qui pourront être reprises dans les actions à mettre en oeuvre dans le cadre du PNA Echenilleur (partie III).

14.15. Sensibilisation du public

Informations

- Panneaux d'information, grand format (env. 140 x 100 cm) : 3 jeux de 2 panneaux (carte et 'menaces') ont été réalisés, dont 1 jeu a été installé en 2007, à l'entrée de la réserve, du côté Mamode camp.

L'effet sur les utilisateurs est difficile à quantifier. Par contre, il est un support incontournable lors des animations avec les scolaires et le grand public, avec un arrêt systématique. Ils ont bien résisté au temps et au vandalisme. De nombreux visiteurs extérieurs ont pris des photos du panneau pour le reproduire dans d'autres parcs ou réserves (Thomas *com. pers.*).

Réalisations

Dans le cadre de ses missions d'animation, d'accueil et de sensibilisation, au cours de la durée du plan de gestion, la SREPEN a réalisé un grand nombre de documents pédagogiques, éducatifs et de sensibilisation (support papier et numériques) et d'articles de journaux (SREPEN 2009 et 2010).

Ses interventions auprès des publics se partagent en trois catégories (Tab. 14.6 ; Fig. 14.5) :

- l'accueil d'étudiants ou d'adultes sur le terrain : visite guidée tout public (200 à 600 pers./an);

- l'accueil d'enfants sur le terrain : visite guidée scolaire (1000 à 1700 pers. / an);

- des présentations orales avec supports en classe (2000 à 3500 enfants / an).

Ainsi, entre 2004 et 2009, plus de 15.000 personnes ont bénéficié de ces animations (dont 10% d'adultes, 42 % en visites guidées de scolaires et 48% lors animations en classe).

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Visites guidées tout public	125	599	243	231	244	82
Visites guidées scolaires	291	1 089	1 092	1 714	1 138	968
Diaporama scolaire	89	1 727	1 315	1 621	1 534	1 102
	505	3 415	2 650	3 566	2 916	2 152

Tableau n° 14.6 : Nombre de personnes ayant bénéficié des différents type d'animation (SREPEN 2010)

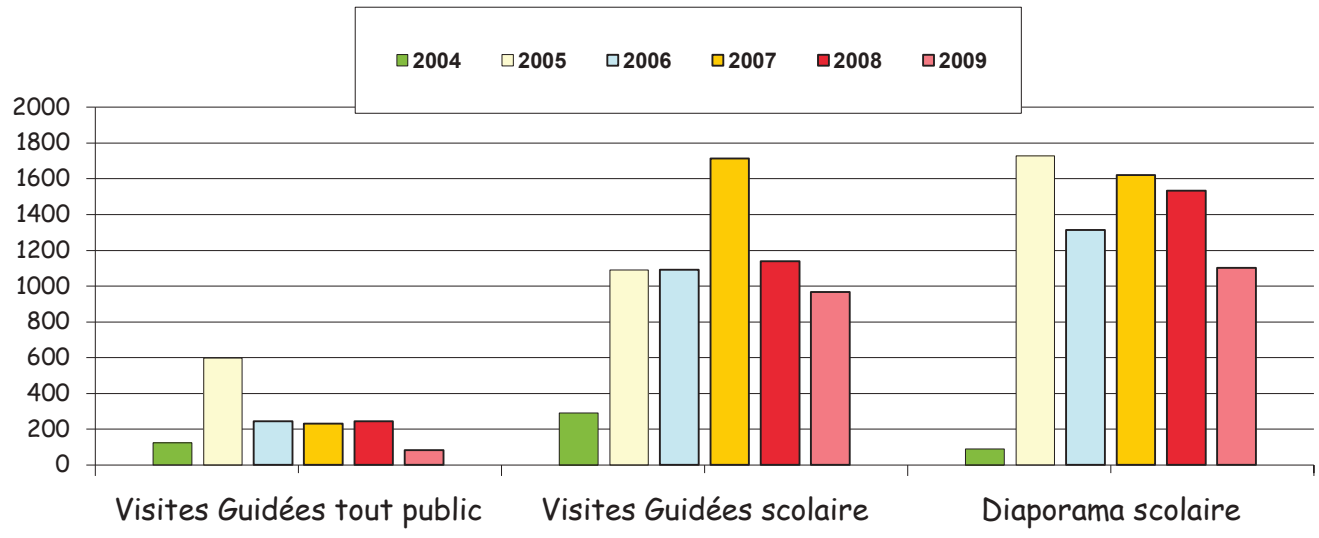

Figure n° 14.5: Evolution au cours des années du nombre de personnes touchées (SREPEN 2010).

L'impact de ces activités sur le degré de connaissance et de sensibilisation de la population réunionnaise et des habitants des bourgs et communes est difficile à évaluer.

«Les actions de sensibilisation et d'éducation à l'environnement quelque soit le public visé ont été largement réalisées et les outils de communication élaborés ont été prolifiques. Les seules faiblesses sont le manque de panneaux de sensibilisation par rapport à ce qui était prévu et l'aire d'éducation à l'environnement qui n'a pas été réalisée» (Moynot 2011).»

Seul un jeu de panneaux a pu être installé sur le terrain, et l'aire d'éducation était liée à une 'maison de la réserve' qui n'a pas été créée.

«Le bilan des actions mises en oeuvre a donc été évalué comme positif. Dans une vision prospective, ces actions transversales devraient être maintenues y compris dans le cadre du PNA.» (Moynot 2011).

Concernant l'intégration de la réserve dans le contexte local et régional :

«Dans une vision prospective, ces actions transversales devraient être maintenues y compris dans le cadre du PNA.» (Moynot 2011).

15. Eléments de connaissances à développer

Les éléments de connaissance à développer relèvent des différents points cités dans le paragraphe précédent, n°14 :

- L'impact du Bulbul orphée sur l'Echenilleur, espèce exotique qui colonise depuis 5 ans l'aire de répartition de ce dernier.

Tandis que la prédation par les différentes espèces d'oiseaux sur les oeufs étaient évaluée à 10% (Salamolard et Ghestemme 2004), il convient de mesurer si ce pourcentage n'a pas évolué; cette espèce étant citée pour prédater des nids de passereaux indigènes à Maurice.

- La présence et la progression spatiale des espèces végétales invasives ont-elles un impact sur les populations d'Echenilleur de La Réunion ?

La forêt indigène du massif de la Roche Ecrite est, d'année en année, de plus en plus envahie par les espèces exotiques envahissantes, notamment par le Longose ***(Hedychium gardnerianum)*** et, dans les parties de plus basse altitude, le Goyavier ***Psidium cattleianum.***

- L'étude des caractéristiques des sites (habitats, climatiques, ressources alimentaires, densités de prédateurs, ...) pour accueillir une nouvelle population d'Echenilleur reste pertinente afin d'anticiper une translocation d'individus pour créer une seconde population.

16. Perspectives proposées par l'évaluation du plan de gestion

L'évaluation du Plan de gestion (Moynot 2011) a permis d'identifier plusieurs axes regroupés en 5 catégories :

Activités à conserver

- Suivi démographique et étude de la répartition de l'Echenilleur
  - Indicateurs : évolution de la surface occupée par l'espèce, nombre de mâle appariés, population totale, nombre de mâles célibataires, % de nouveaux individus bagués, nombre de juvéniles produits/bagués/envolés, succès reproducteur;
- Dératisation
  - Indicateurs : % de nids protégés, risque de prédation (mesure du taux de consommation des appâts empoisonnés),
- Sensibilisation et canalisation du public
  - Indicateurs : quantité de déchets ramassés annuellement;
  -

Actions à renforcer

- Lutte anti-braconnage
  - Indicateurs : nombre de camps de braconniers repérés, cartographie des sentiers et infractions relevées, nombre de procès verbaux dressés;
- Lutte contre les chats
  - noté comme "question prioritaire"

Actions à initier

Etude de l'impact du climat sur la reproduction

Actions hors PNA à suivre

- Lutte contre le Bulbul orphée

Suivi de l'évolution des espèces aviaires exotiques, y compris en perspective d'une épidémie de paludisme aviaire serait probablement pertinent.

- Le risque d'épizootie

Le parasite du paludisme aviaire n'a pas été trouvé chez les tuit-tuit ni sur les autres espèces d'oiseaux de la RN, cependant le vecteur ***(Culex sp.)*** est présent à basse altitude.

Actions hors PNA ayant un impact potentiel

Ces actions relèvent d'autres documents que le PNA, tels que le plan d'aménagement, le POLI ou PDDFCI. Les actions peuvent avoir un impact si elle sont réalisées dans de mauvaises conditions. Elles nécessiteront d'être coordonnées avec la mise en oeuvre du PNA pour assurer la protection de l'espèce. Dans cette optique, **il est aussi recommandé de prévoir un volet 'Territoire' dans le PNA afin d'anticiper cette coordination.**

- Lutte contre les espèces invasives
  - proposition d'étudier l'impact possible des efforts de lutte contre les espèces invasives sur l'évolution de la répartition géographique du tuit-tuit.
- Prévention et lutte contre les incendies
  - relevant du domaine de gestion du territoire (PDPFCI), cet enjeu doit être coordonné avec le PNA de manière prioritaire pour assurer la pérennité des efforts de conservation.

– L'éradication de nouvelles espèces invasives

– la détection précoce et la lutte précoce doivent être maintenue et coordonnées afin que les méthodes employées ne puissent pas nuire directement au tuit-tuit (période, bruit, ...)

- L'exploitation du cryptomeria

  – *«savoir dans quelle mesure ces zones (NDLR de cryptomeria) constituent un habitat aussi favorable que les milieux naturels»*

Photo n° 14.4 : Panneau d'information en forêt, sur sentier Mamode Camp vers Roche Ecrite (photo Barret/DialTerr)

II. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

Il est difficile de considérer les caractéristiques de l'habitat actuellement occupé par l'Echenilleur comme celles correspondant aux besoins optimaux de l'espèce. En effet, il s'agit de la dernière zone de présence de cette espèce qui est proche de l'extinction, et certains auteurs considèrent que l'espèce est, ici, en condition d'habitat suboptimal (Thiollay & Probst 1999).

Il est possible de résumer les besoins optimaux de l'espèce de la manière suivante :

1/ **L'Echenilleur de La Réunion est étroitement lié à la forêt indigène bien préservée,** de la forêt de transition à la tamarinaie en passant par les différents types de forêts de montagne. Actuellement, présent à des altitudes comprises entre 1200 à 1800 m, mais, historiquement, l'espèce était signalée à des altitudes de 800-1400m (Pollen 1866) et 600m (Milon, 1951).

2/ **L'espèce est fortement affectée par la prédation**, notamment celle par les rats et, dans une moindre mesure, du fait de leur nombre plus faible, par les chats. Les multiples activités humaines pratiquées dans cette forêt péri-urbaine, génèrent des déchets qui favorisent ces prédateurs.

3/ **Les activités humaines** bruyantes ou qui entraînent des modifications aux abords des nids, notamment **pendant la période de reproduction** peuvent perturber la reproduction des couples, voire conduire à l'échec de la reproduction.

Le nombre excessivement restreint de couples reproducteurs pour l'espèce (< 30) obligent, pour éviter l'extinction de l'espèce, à considérer des actions de conservation qui s'appliquent à **tous les couples** reproducteurs (Décision en COPIL Life + CAPDOM du 08/11/2011).

De plus, **toute menace** qui compromet la reproduction ou affecte la survie des individus, doit être réduite, voire annulée.

2. Stratégie à long terme

A défaut de retrouver la répartition et les effectifs qui devaient être ceux de l'espèce il y a 3 siècles, l'objectif, à long terme, est d'obtenir une population avec un statut de conservation plus favorable.

Idéalement, il s'agirait d'obtenir une population qui se maintienne sans que la lutte contre les rats, actuellement très coûteuse en temps humain, soit nécessaire.

L'objectif, dans un premier temps, est d'atteindre, le plus rapidement possible, un niveau de population tel que l'espèce ne soit plus classée «En danger critique d'extinction» mais «En danger». Pour cela, il faudrait atteindre plus de 50 individus matures (femelles), répartis sur une surface > 10 km² dont au moins 5 % dans une seconde population.

Cela impose, actuellement, d'intervenir par des actions de gestion conservatoire sur chacun des couples connus, dans la mesure de la faisabilité sur le terrain, de réduire ou annuler toute menace, même si elle n'affecte qu'un seul couple reproducteur, de trouver les moyens d'optimiser le contrôle de prédateurs, de prévoir une translocation de certains individus pour créer une seconde population.

III. STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN OEUVRE

1. Durée du plan

Ce plan national d'actions de l'Echenilleur de La Réunion est mis en place pour une durée de 5 ans, de 2013 à 2017. La dernière année est aussi consacrée à l'évaluation globale du plan. Cette période, relativement courte, se justifie pour pouvoir ajuster les actions de conservation, en fonction de l'état des connaissances sur l'espèce, des résultats des actions engagées, des nouveaux besoins en terme de conservation, des nouvelles techniques découvertes au cours de cette période.

L'objectif est de renforcer, au maximum, la petite population de l'espèce, c'est à dire en atteignant, selon les modèles démographiques actuels (SEOR 2010), entre 50 et 55 couples reproducteurs en 2017, grâce aux actions de conservation sur l'ensemble de la population reproductrice.

2. Objectifs spécifiques

Pour atteindre l'objectif général du plan, il est nécessaire d'agir dans les trois domaines complémentaires de la conservation : 'Protection', 'Etudes' et 'Communication'.

Les différents objectifs spécifiques (6 au total) sont déclinés en 20 actions (62 sous-actions) à mettre en œuvre pour les atteindre. Chacune de ces actions est décrite en détail dans le paragraphe suivant.

Baguage de poussin © Parc national de La Réunion

Tableau n° III.2.1 : Synthèse des objectifs spécifiques, des actions et sous-actions du plan.

	Intitulé	Domaine d'actions	Priorité
Objectif I	1. Assurer la bonne mise en oeuvre du Plan National d'Actions		
Action 1.1	1.1. Créer et animer le comité de la mise en oeuvre du Plan National d'Actions	Protection /Etudes / Communication	1
Action 1.2	1.2. Editer et diffuser le Plan National d'Actions et une plaquette de communication	Communication	1
Sous action 1	1.2.A. Editer et diffuser le Plan National d'Actions	Protection / Communication	1
Sous action 2	1.2.B. Réaliser et diffuser une plaquette de communication sur le PNA	Communication	2
Action 1.3	1.3. Assurer le financement des actions du plan national d'actions	Protection / Etudes	1
Sous action 1	1.3.A. Rechercher et promouvoir les financements publics et privés pour les actions du plan	Protection	1
Sous action 2	1.3.B. Rechercher des financements spécifiques pour la recherche appliquée à la conservation de l'espèce	Etudes	1
Action 1.4	1.4. Coordonner les actions et favoriser la coopération des acteurs au niveau territorial	Protection	1
Action 1.5	1.5. Faire des bilans et évaluation des actions du plan	Protection /Etudes / Communication	1
Sous action 1	1.5.A. Bilan annuels et un bilan du plan à 5 ans	Protection /Etudes / Communication	1
Sous action 2	1.5.B. Evaluation finale du plan à 5 ans	Protection /Etudes / Communication	1
Objectif II	2. Réduire l'impact des pressions et menaces		
Action 2.1	1. Contrôler efficacement les rats	Protection	1
Sous action 1	2.1.A. Maintenir une veille technologique et tester de nouvelles techniques	Protection /Etudes	1
Sous action 2	2.1.B. Contrôler les rats pour protéger tous les couples de la manière la plus optimale possible	Protection	1
Action 2.2.	2. Contrôler efficacement les chats	Protection	1
Sous action 1	2.2.A. Contribuer à faire évoluer la réglementation sur la capture des chats	Etudes	1
Sous action 2	2.2.B. Mettre en place un dispositif de détection précoce	Protection	1
Sous action 3	2.2.C. Capturer tous les chats sur les sites où sa présence est détectée	Protection	1
Sous action 4	2.2.D. Favoriser la captures des chats dans les zones périphériques et le marquage/stérilisation	Protection / Communication	1
Action 2.3.	3. Gérer efficacement les déchets (abandon, stockage, élimination)	Protection / Communication	1
Sous action 1	2.3.A. Sensibilisation sur l'abandon de déchets	Communication	1
Sous action 2	2.3.B. Répression sur l'abandon de déchets	Protection	1
Sous action 3	2.3.C. Faire des aménagements spécifiques (poubelles, conteneurs, toilettes publiques)	Protection	1
Sous action 4	2.3.D. Cartographier et éliminer les déchets dans les camps de braconniers	Protection	1
Sous action 5	2.3.D. Fluidifier la 'chaîne' d'évacuation des déchets	Protection	1
Action 2.4.	4. Eviter toute nouvelle menace d'origine animale et les maladies aviaires	Etudes / Protection	1
Sous action 1	2.4.A. Etudier l'impact du Bulbul orphée et autres prédateurs	Etudes	1
Sous action 2	2.4.B. Si nécessaire, contrôler le Bulbul orphée	Protection	1 ou 3
Sous action 3	2.4.C. Poursuivre les études sur les maladies potentielles	Etudes	2
Sous action 4	2.4.D. Poursuivre les études sur l'impact des cerfs et maintenir la population un niveau bas	Etudes	2
Action 2.5.	5. Lutter contre les patchs d'EEE sur les sites occupés par l'Echenilleur et éviter l'installation de nouvelles EEE	Protection	2
Sous action 1	2.4.A. Répertorier les lieux de présence d'EEE dans l'aire de répartition de l'Echenilleur	Etudes	2
Sous action 2	2.4.B. Lutter contre les patchs de certaines Espèces Exotiques Envahissantes végétales	Protection	2
Sous action 3	2.4.C. Suivre et évaluer ces actions de lutte, dont leur impact sur l'Echenilleur	Etudes	2
Sous action 4	2.5.D. Prévenir l'entrée sur cette zone de nouvelles Espèces Exotiques Envahissantes	Communication / Protection	2
Sous action 5	2.5.E. Détection précoce-intervention rapide sur les nouvelles EEE animales et végétales	Protection	1
Action 2.6.	6. Rendre compatibles activités humaines et accroissement de l'aire de répartition des échenilleurs	Protection	1
Sous action 1	2.6.A. Porter à connaissance et contrôler pour éviter les dérangements des échenilleurs	Communication / Protection	1
Sous action 2	2.6.B. Assister et conseiller les responsables du gîte de montagne	Communication	2
Sous action 3	2.6.C. Lutter contre le non-respect des prescriptions, dont le braconnage	Protection	2
Action 2.7.	7. Diminuer la probabilité d'incendie dans la zone de présence potentielle de l'Echenilleur	Protection / Communication	1
Sous action 1	2.7.A. Sensibiliser les publics aux risques 'incendies' et dresser une carte de sensisiblité aux incendies	Communication / Etudes	1
Sous action 2	2.7.B. Organiser des tournées de surveillance 'incendies'	Protection	1
Sous action 3	2.7.C. Vérifier/compléter la lutte contre incendie dans les autres documents directeurs	Protection	2
Sous action 4	2.7.D. Mettre en place le plan de massif permettant une intervention rapide contre tout départ de feu	Etudes / Protection	1

Tableau n° III.2.1 : Synthèse des objectifs spécifiques, des actions et sous-actions du plan.

	Intitulé	Domaine d'actions	Priorité
Objectif III	3. Favoriser l'acceptation locale et des utilisateurs		
Action 3.1	3.1. Favoriser l'acceptation locale aux techniques de contrôle, aux déchets, aux nouvelles EEE et à des comporteme	Communication	1 / 2
Sous action 1	3.1.A. Enquête de perception auprès des habitants, utilisateurs de ce territoire	Communication / Etudes	1
Sous action 2	3.1.B. Elaborer un plan de communication pour atteindre cet objectif	Communication / Etudes	1
Sous action 3	3.1.C. Mettre en place des informations sur le terrain	Communication	1
Sous action 4	3.1.D. Mettre en oeuvre le plan de communication avec les outils de communication adaptés	Communication	2
Sous action 5	3.1.E. Mesurer le taux de fréquentation, le respect des recommandations, et l'évolution de la perception	Etudes / Communication	2
Sous action 6	3.1.F. Réaliser un documentaire vidéo de sensibilisation	Communication	2
Objectif IV	4. Améliorer les connaissances		
Action 4.1.	4.1. Capitaliser et valoriser les données de terrain dans un cadre de biologie de la conservation	Etudes / Protection	2
Sous-action 1	Analyser les données dans un objectif d'écologie de la conservation	Etudes / Protection	2
Action 4.2.	4.2. Suivre l'efficacité des actions sur la conservation de l'espèce	Protection / Etudes	1
Sous-action 1	4.2.A. Mesurer les paramètres démographiques de la population d'échenilleurs	Etudes / Protection	1
Sous-action 2	4.2.B. Mesurer les abondances de rats en fonction des techniques et des secteurs traités	Protection / Etudes	1
Action 4.3.	4.3. Etudier et suivre les impacts collatéraux des produits raticide	Etudes / Protection	1
Sous-action 1	4.3.A. Recherches spécifiques sur les impacts sur les espèces invertébrées	Etudes	1
Sous-action 2	4.3.B. Mesurer les abondaces des oiseaux forestiers	Etudes	1
Sous-action 3	4.3.C. Suivre plus spécifiquement les impacts sur les populations de Busard de Maillard	Etudes	1
Action 4.4.	4.4. Vérifier la non contamination des eaux par les matières actives des raticides utilisés	Etudes / Protection	1
Sous-action 1	Faire des mesures sur les eaux de surface, et certains captages (en fonction de distances aux zones traitées)	Etudes	1
Action 4.5.	4.5. Rechercher de nouveaux outils, techniques pour lutter contre les chats et les rats	Etudes / Protection	1
Sous action 1	4.5.A. Veille bibliographique	Etudes	1 / 2
Sous action 2	4.5.B. Coopérer avec les programmes de conservation de passereaux et de contrôle des rats	Etudes / Protection	1 / 2
Sous action 3	4.5.C. Tester de nouveaux outils, techniques	Protection / Etudes	1 / 2
Objectif V	5. Préparer le déplacement de certains individus		
Action 5.1	5.1. Rédiger un plan de translocation de l'espèce	Protection	1
Sous action 1	5.1.A. Etudier la relation de l'espèce avec son habitat	Etudes / Protection	1 / 2
Sous action 2	5.1.B. Répondre aux conditions réglementaires, biologiques et techniques pour la translocation	Protection / Etudes	1 / 2
Sous action 3	5.1.C. Analyser les caractéristiques d'accueil des sites potentiels	Protection / Etudes	1 / 2
Sous action 4	5.1.D. Rédiger le plan de translocation et le faire valider par le CNPN	Protection	1
Objectif VI	6. Information / Sensibilisation / Education		
Action 6.1	6.1. Développer une communication en direction des publics cibles selon les objectifs de conservation	Communication	1 / 2
Sous action 1	6.1.A. Créer un site internet/blog	Communication	1 et 2
Sous action 2	6.1.B. Rédiger un plan de communication	Communication / Etudes	1
Sous action 3	6.1.C. Réaliser une étude de perception	Etudes / Communication	1
Sous action 4	6.1.D. Installer des panneaux d'information et de signalisation pour les usagers	Communication / Protection	1
Sous action 5	6.1.E. Communiquer sur les déchets, les incendies, les comportements adaptés, les EEE	Communication / Protection	1 et 2
Sous action 6	6.1.F. Promouvoir la construction d'une "maison du Tuit-tuit"	Communication	1 et 2
Sous action 7	6.1.G. Présenter les bilans annuels au grand public, aux habitants proches et aux élus des communes	Protection / Communication	1

3. Actions à mettre en œuvre

Fiche explicative

Action N°..	**Intitulé de l'action**	**Priorité** **1 2 3**

Numérotation de l'action : en fonction des 6 objectifs spécifiques définis dans le plan :

1. Assurer la bonne mise en œuvre du Plan National d'Actions
2. Réduire l'impact des pressions et menaces
3. Favoriser l'acceptation locale et des utilisateurs
4. Améliorer les connaissances sur l'espèce
5. Etendre l'aire de répartition de l'espèce, créer un 2ème noyau
6. Information / Sensibilisation / Education

Degré de priorité : de la priorité 1 *(la plus forte)* à 3 *(la plus faible)*

Domaine	Études / Protection / Communication (certaines actions relèvent de plusieurs domaines à la fois)
Calendrier	A définir sur la durée du plan : 2013 à 2017
Contexte	Rappel du contexte qui amène à proposer cette action (référence à la partie 1 du plan)
Description de l'action ***(opérations à réaliser)***	Contenu de l'action. Liste de sous-actions, si nécessaire.
Secteurs / région concernés	Secteurs, zones concernées par l'action
Evaluation du coût prévisible / moyens	- Coûts relevant de l'animation/étude : à budgétiser sur un nombre de jours (valider un coût journalier) - Coûts relevant de travaux de gestion/investissements ... : donner une fourchette indicative de coûts, quand cela est possible et pertinent
Opérateurs pressentis	
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Liste non exhaustive des partenaires techniques et financiers pouvant être mobilisés pour la mise en œuvre
Financements mobilisables	Indication des types de financements locaux, nationaux ou européens qui peuvent être mobilisés
Difficultés pressenties	
Indicateurs de suivis et d'évaluation	Indicateurs de communication de résultats
Références	Documents techniques à joindre si nécessaire (protocoles, cahier des charges ...)

Action 1.1	Créer et animer le comité de pilotage de la mise en oeuvre du Plan National d'Actions	Priorité 1 **2** **3**

Domaine	Etude/Protection/Communication
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	La composition du comité de pilotage est proposée dans le plan national d'actions. Il prend le relais du comité de suivi du PNA et intervient dans la phase de mise en œuvre du plan. L'animation et le suivi du Plan National d'Actions sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après 5 années d'actions. Pour cela, une répartition claire des missions et des responsabilités est nécessaire. La DEAL-Réunion, pour le compte du Ministère en charge de l'Ecologie, assure la coordination du plan en s'appuyant sur la structure désignée en tant qu'opérateur du plan.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	- Création du comité de pilotage selon les circulaires ministérielles, - Le Comité de pilotage a pour mission de suivre et d'évaluer la réalisation des actions et les budgets financiers du plan, de valider les programmes d'actions annuels ou pluriannuels, de répartir les budgets disponibles, de s'assurer de la mise en œuvre des actions du plan, ainsi que de la coordination des programmes de conservation. Sa composition est définie en III.4. - Animation : Le Comité de pilotage est réuni par la DEAL-Réunion, au moins une fois par an, en juin afin de fournir tous ces éléments à l'instance de gouvernance (voir Action 1.4).
Secteurs / région concernés	/
Evaluation du coût / moyens nécessaires	- Coordination du Plan : DEAL 15 jours-homme/an - Humains : Opérateur du plan : 25 jours-homme/an - Matériels : Budget de fonctionnement (environ 2 000 €/an)
Opérateurs pressentis	DEAL Réunion, en tant que coordonnateur, avec l'appui technique de l'opérateur du plan
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Ensemble des partenaires scientifiques (CNPN, CSRPN, ...), techniques (Services de l'Etat, établissements publics, associations de protection de la nature...) et financiers (Etat, Conseil Régional, Conseil Général, Communes, TCO, CINOR, ...)
Financements mobilisables	Ministère en charge de l'Environnement
Difficultés pressenties	- Diversité des acteurs sur les sites concernés - Coordination du comité de pilotage avec d'autres comités et groupes techniques concernés par les actions de conservation (Life + CAPDOM, instance de gouvernance, Groupe technique) - Respect des calendriers ; - Réactivité de membres
Indicateurs de suivis et d'évaluation	- Constitution du comité de pilotage - Nombre de réunions du comité de pilotage et comptes rendus des réunions - Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées...) - Suivi des actions sur le tableau de bord
Références	Circulaires du 3 octobre 2008 et du 13 août 2009

Action 1.2	**Editer et diffuser le Plan National d'Actions et une plaquette de communication**	**Priorité** 1 **2** **3**

Domaine	Communication
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	La communication est une composante essentielle des programmes de conservation. Elle permet, à la fois, de mobiliser l'attention de tous les acteurs concernés, mais également une meilleure prise de conscience du grand public sur l'importance de la préservation de la biodiversité réunionnaise. Afin de valoriser le Plan National d'Actions et de favoriser sa prise en compte, il est donc important d'informer les élus, administrations et les usagers sur les actions du plan.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	- Editer et diffuser le Plan national d'actions : Afin de faciliter sa prise en compte, la version finale du PNA sera diffusée sous format papier auprès de l'ensemble des partenaires concernés par l'espèce (environ 50 exemplaires). Il sera également mis en ligne, au format .pdf, sur les sites internet du Ministère en charge de l'Ecologie, de la DEAL-Réunion et des structures rédactrices du plan (PNRun et SEOR). Pour des raisons de confidentialité liées à la sensibilité de l'espèce, certaines cartes précises de localisation des couples reproducteurs seront placées en annexe et ne seront pas diffusées, mais remplacées par une carte de sensibilité. - Réaliser et diffuser une plaquette sur le PNA : afin de faire connaître et de valoriser le PNA, une plaquette synthétique présentant l'essentiel du plan et les principaux acteurs sera élaborée, sous format papier (5.000 exemplaires) et informatique. La conception sera assurée par un graphiste. La version numérique sera mise en ligne sur les sites Internet et diffusée dans des points relais à définir. La plaquette et son plan de diffusion seront validées par le Comité de Pilotage.
Secteurs / région concernés	La Réunion
Evaluation du coût prévisible / moyens	Plan national d'action : DEAL 10 jours PNA, mise au format Ministère : 30 jours Temps opérateur : 2 + 10 jours PNA impression papier : 30 exemplaires : 1700 € Plaquette : 1200 € graphiste (ou 3 jours) + 3500 € impression
Opérateurs pressentis	PNA, Edition et diffusion : DEAL-Réunion, en tant que coordonnateur; Plaquette, Elaboration et diffusion de la plaquette : Opérateur du plan / DEAL-Réunion
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Ministère en charge de l'Ecologie, DEAL-Réunion, PNRun, SEOR, associations de protection de la Nature, ONF, Conseil Régional, Conseil Général, TCO, CINOR, communes, ...
Financements mobilisables	Ministère en charge de l'Ecologie, DEAL-Réunion Plaquette : Financements publics et privés
Difficultés pressenties	- Précautions nécessaires quant à la confidentialité des données cartographiques
Indicateurs de suivis et d'évaluation	- Nombre de documents édités et diffusés - Mise en ligne du document (pdf) - Nombre de plaquettes distribuées - Nombre de téléchargements
Références	Cahier des charges d'édition des Plans nationaux d'actions

Action 1.3.A	Rechercher et promouvoir les financements publics et privés pour les actions du plan	Priorité 1 **2** **3**

Domaine	Protection
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Afin de mener à bien le PNA, pour sauver cette espèce au bord de l'extinction, il convient de disposer de financements spécifiques dédiés à ses actions. L'ampleur des travaux de conservation ne peuvent être couverts uniquement par les financements publics provenant du Ministère en charge de l'Ecologie. Des financements complémentaires seront donc à rechercher, en fonction des types d'actions envisagées. Une partie des actions de conservation est prise en charge dans le cadre d'un financement européen Life + Biodiversité jusqu'en 2015, notamment des actions directes de contrôle des rats (Action 2.1.) et de suivis de la population d'Echenilleur (4.2). Cependant, il ne couvre pas l'ensemble des coûts et de la surface nécessaires pour protéger tous les couples. La recherche de financements complémentaires est donc nécessaire.
Description de l'action (nature des opérations à réaliser)	Les actions validées seront proposées aux financeurs publics potentiels, dont l'Etat et le Département, mais également aux entreprises et fondations privées susceptibles de financer des actions liées au Plan National d'Actions. La recherche de financements privés nécessitera, quant à elle, de cibler des actions bien précises (communication par exemple). Dans un souci d'efficacité, les demandes porteront, en priorité, sur des financements pluriannuels. Les programmes d'actions seront définis sur la base des priorités établies au sein du plan et en accord avec le Comité de pilotage.
Secteurs / région concernés	/
Evaluation du coût prévisible / moyens	Temps variable en fonction de la nature des dossiers à déposer et des priorités définies par le Comité de Pilotage : a minima 40 jours/an + temps consacré par les partenaires institutionnels 30 jours/an (i)
Opérateurs pressentis	DEAL Réunion et opérateur du plan
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Comité de Pilotage ; Europe ; Services de l'Etat ; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis; partenaires financiers privés ; APN ; Etablissements Publics ...
Financements mobilisables	Europe ; Ministères ; Services de l'Etat ; Etablissements publics ; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis ; financements publics spécifiques (ex: TEMEUM) ; fondations et partenaires financiers privés ...
Difficultés pressenties	- Réunir des fonds à la hauteur des enjeux et des besoins - Combiner les financements selon les programmes identifiés - Délais entre le montage d'un projet et l'obtention des fonds - Financements pluri-annuels - Analyser l'éthique environnementale des entreprises privées sollicitées
Indicateurs de suivis et d'évaluation	- Nombre d'actions financées, - Nombre de partenaires financiers - Montant total des financements obtenus - Durée des financements
Références	

Action 1.3.B	**Rechercher des financements spécifiques pour la recherche appliquée à la conservation de l'espèce**	**Priorité** **1** 2 **3**

Domaine	Etude
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Les publications scientifiques sur cette espèce sont rares. Cependant, les données de terrain acquises au cours des années d'études et de conservation conduites par la SEOR sont importantes. Les programmes de recherche et les études envisagées dans ce PNA (cf. fiche 4.1) nécessitent l'implication d'étudiants chercheurs (doctorants) et d'encadrants universitaires. Cette action permettrait de valoriser les résultats de ce programme de conservation unique en France.
Description de l'action (nature des opérations à réaliser)	Le financement de ces travaux passe, entre autre, par la recherche et l'obtention de bourses de thèses. Cela implique d'identifier les sujets d'études prioritaires avec le Comité de Pilotage, de prospecter les organismes financeurs potentiels et les structures de recherche susceptibles de participer aux actions, de sélectionner les candidats et d'assurer le suivi des projets de recherche. Les sujets étudiés seraient appliqués à la biologie de la conservation et pourraient concerner l'étude de l'influence de la météorologie, des changements climatiques, de l'âge des individus dans les performances de reproduction, l'étude fine des besoins de l'espèce en terme d'habitat, la poursuite des analyses génétiques, ... Le Conseil Régional pourrait être un partenaire préférentiel pour la recherche de financement de projets de thèse.
Secteurs / région concernés	La Réunion ; France métropolitaine
Evaluation du coût prévisible / nécessaires	Temps très variable en fonction de la nature des dossiers à déposer et des priorités définies par le Comité de Pilotage : 20 à 30 jours/ dossier + temps consacrés par les partenaires institutionnels (env. 25 jours/dossier)
Opérateurs pressentis	SEOR ; Université de La Réunion ; MNHN-CRBPO ; PNRun ; Autres organismes de recherche
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	MNHN ; EPHE ; Université de La Réunion ; autres universités ; associations de protection de la nature ; LPO ; Etablissements Publics ; CBNM ; Chizé/CNRS, autres organismes de recherche...
Financements mobilisables	Conseil Régional ; Ministères chargés de l'Education et de la Recherche; Europe ; Services de l'Etat ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis; partenaires financiers privés ; Etablissements Publics ...
Difficultés pressenties	- Nécessité de privilégier la recherche appliquée à la conservation - Obtention de bourses de recherche - Trouver des organismes de recherches impliqués dans la conservation de la faune vertébrée susceptibles de collaborer - Délais entre le montage d'un projet et la collecte de fonds suffisants
Indicateurs de suivis et d'évaluation	- Nombre de programmes de recherche financés - Montant total des financements obtenus - Nombre de publications en cours et publiées
Références	

Action 1.4	Coordonner les actions et favoriser la coopération des acteurs au niveau territorial	Priorité 1 **2** **3**

Domaine	Protection
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Ce plan constitue une analyse et des propositions stratégiques avec une approche 'espèce'. Ces actions doivent être 'traduites' au niveau spatial, et conserver une caractère dynamique, pour tenir compte de l'accroissement de l'aire de répartition des échenilleurs. L'établissement du Parc a, entre autres missions, vocation à agir comme coordinateur des opérateurs sur le territoire du coeur du parc national, dans un objectif de préservation des patrimoines et en tant que gestionnaire du 'Bien du Patrimoine mondial'; ceci, en s'appuyant sur les compétences des partenaires présents, et notamment l'ONF, la SEOR, l'AGGM, ...
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	- Définition des espaces concernés; - Mise en place d'une instance de gouvernance qui pourrait être une commission thématique du Conseil d'Administration du Parc national sur la zone de présence de l'Echenilleur : mission de pilotage stratégique des orientations prises sur cette zone (1 à 2 réunions par an). Prévoir des bilans pour cette instance (Action 1.5). - Mise en place d'un groupe de coordination territoriale : mission de mise en œuvre, sur le terrain, des décisions de l'instance de gouvernance par des actions (3 à 4 réunions /an) Articulations avec le Comité de pilotage du plan ?
Secteurs / région concernés	L'aire de répartition de l'Echenilleur => «Zone de présence et de protection Spéciale de l'Echenilleur»
Evaluation du coût prévisible / moyens	4 jours préparation documents + 2 jours préparation réunion (courrier, coordination acteurs) + 1 jour (Compte-rendu, ...) x 6 réunions annuelles = au moins, 42 jours pour l'opérateur du PNA et 6 jours par structure
Opérateurs pressentis	Parc national, collaboration étroite avec DEAL-Réunion
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Gouvernance : SEOR, PNRun, DEAL, Région, Département, ONF, Commune de Saint Denis, commune de La Possession, DJSCS, IRT, SREPEN, Associations, Fédération/Association des Chasseurs, Coordination technique : SEOR, PNRun, DEAL, Département, ONF, Commune de St Denis, commune de La Possession, DDJS, IRT/OTI Nord, SREPEN, Associations, Fédération des Chasseurs/Association des chasseurs, BNOI, AGGM
Financements mobilisables	Financements propres, Financements spécifiques pour les structures privées et associations participantes
Difficultés pressenties	Délai de mise en place de l'instance de gouvernance. Représentativité et légitimité de ces deux instances. Réactivité et opérationalité de ces instances
Indicateurs de suivis et d'évaluation	Date de création des deux instances, Nombre de réunions chaque année Compte-rendus des réunions Pourcentage de décisions réalisées
Références	

Action 1.5	**Faire des bilans et évaluation des actions du plan**	**Priorité** 1 **2** **3**

Domaine	Etude / Protection /Communication
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Au vu de l'accroissement de la taille et de l'aire de répartition de l'espèce, les actions doivent pouvoir être adaptées. Ce plan d'action est prévu sur 5 années. Comme prévu dans la méthodologie des PNA, un bilan annuel doit être réalisé ainsi qu'un bilan global en fin de plan, en 2017. Ce dernier est composé d'un bilan global technique réalisé par l'opérateur du plan national d'actions et d'une évaluation réalisée par une personne / organisme indépendant.
Description de l'action (opérations à réaliser)	***Voir détails en § III.5*** A. Bilans techniques et financiers annuels : pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage se réunit en juin. Un rapport annuel est préparé par l'opérateur du plan et envoyé aux membres du comité de pilotage chargé de définir les orientations stratégiques pour l'année suivante. Ce bilan centralise, synthétise les informations et reprend fiche par fiche : - bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées; - bilan financier et des moyens humains mobilisés. Il fait une proposition de programmation des actions pour l'année suivante. Réunions du comité de pilotage en juin de chaque année afin de fournir tous ces éléments à l'instance de gouvernance réunie à partir de septembre. Après validation par cette instance, le bilan sera placé sur internet. Prévoir une présentation des bilans annuels auprès des élus habitants des quartiers concernés. B. Evaluation finale : Cette évaluation technique et scientifique, effectuée en dernière année du plan, à la suite d'un bilan technique et financier des 5 années qui pourraient débuter en mars 2017. L'objectif est d'établir un bilan complet du PNA, et de définir d'éventuelles suites à donner aux actions entreprises. Elle fera le point sur les résultats en termes de conservation et de connaissances acquises. L'efficacité du plan sera mesurée par l'état de conservation de l'espèce en début et en fin de plan.
Secteurs / région concernés	Tout le territoire et l'île de La Réunion
Evaluation du coût prévisible / moyens	A : Bilans annuels : 20 jours ; Bilan à 5 ans : 5 000 € ; B : Evaluation : 25 000 €
Opérateurs pressentis	Opérateur du plan Evaluation : personne/organisme indépendant
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Comité de Pilotage ; Services de l'Etat et établissements Publics; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis; associations de protection de la nature ; ...
Financements mobilisables	Ministère chargé de l'Environnement, DEAL-Réunion
Difficultés pressenties	- Concordance des calendriers: des actions de terrain (reproduction CN: sept.-mars), calendriers budgétaires et réunions des instances: GT de coordination, Comité de pilotage, Instance de gouvernance
Indicateurs de suivis	Bilans annuels, Bilan à 5 ans et Evaluation
Références	Cahier des charges type : Circulaire du MEEDDM du 13 août 2009

Action 2.1	Contrôler efficacement les rats	Priorité 1 **2** **3**

Domaine	Études / Protection
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Des techniques de contrôle des rats en forêt ont déjà été testées, puis optimisées au cours du plan de conservation de l'Echenilleur (2005-2009). Le contrôle des rats est indispensable pour la préservation de l'espèce et doit être poursuivi. De nouvelles techniques doivent être recherchées, testées, puis déployées. Ceci pour améliorer l'efficacité d'intervention et réduire les risques. Des liens sont à renforcer avec les autres PNA et les politiques chargés de contrôler les rats (sur des critères 'biodiversité', agricoles et sanitaires). Les paramètres à suivre sont : - leur efficacité, par la mesure du succès de reproducteur des échenilleurs (Action 4.2), de l'abondance des rats. - les effets collatéraux : espèces non-cibles (Action 4.3), impact sur l'eau (Action 4.4), impacts des actions sur la forêt, ... - leur efficacité en terme de coûts (humains, financiers) / hectare traité à court et long terme (notion de «durabilité de la méthode»).
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	**2.1.A.** Maintenir une veille et trouver des techniques novatrices qui permettent d'optimiser le contrôle des rats : accroître le rapport «nombre couples échenilleurs protégés / coûts (humains et matériel) sur le long terme» (notion de durabilité du système mis en place). - Maintenir une veille et des échanges de technicité sur les produits, les outils, la réglementation et les techniques ; - Favoriser les échanges avec d'autres opérateurs utilisant ces techniques et cette problématique de conservation - Tester de nouvelles techniques (ex : ***Mainland-island***) durables sur le long terme , puis les mettre en œuvre sur de plus grandes surfaces, - Favoriser la coordination avec les opérations de lutte en milieu agricole dans les zones périphériques et sur le gîte de la P. des Chicots; - Faire le lien avec les actions de communication (3.1 et 6.1) **2.1.B.** Contrôler les rats de manière à protéger la reproduction de tous les couples connus et accessibles de la manière la plus optimale
Secteurs / région concernés	2.1.A. Secteurs pilotes, puis, 2.1.B. aire de répartition de toute la population d'échenilleurs.
Evaluation du coût prévisible / moyens	**A** : 70 jours/an **B** : Contrôle des rats sur 652 ha (2012) : 110 €/ha x 450 ha(SEOR)) + 70 jours (PNRun) + ONF : 111 k€ en 2012, dont ceinture du 'Mainland-island': 4500 €/km x 6,6 km. Augmentation de 10% /an
Opérateurs pressentis	SEOR, PNRun, ONF
Partenaires potentiels	SEOR, PNRun, ONF, Département, AGGM, Associations (dont associations de chasseurs de cerf), bénévoles des quartiers (dont Dos d'Ane), FDGDON, Communes, DAAF, DIECCTE
Financements mobilisables	Pris en charge à 40 % par Life + CAPDOM jusqu'en 2015, complété, en 2012, par des fonds du Département alloués à l'ONF et du temps humain du PNRun.
Difficultés pressenties	- Temps disponible pour la veille technique, les échanges de compétences, bibliographie et les tests sur le terrain ; - Perception du grand public, des élus et des financeurs
Indicateurs de suivis et d'évaluation	- Succès reproducteurs des couples, taille et répartition de la population, - Nombre de nouvelles méthodes testées; - Surface et nombre de couples protégés par ces nouvelles méthodes ; - Mesure de l'optimisation des coûts
Références	Documents produits dans le cadre du Programme Life + CAP DOM : - programme d'actions, - synthèse bibliographique, - rapports sur les tests.

Action 2.2	**Contrôler efficacement les chats**	**Priorité** 1 **2** **3**

Domaine	Protection
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Les chats errants réussissent à vivre en forêt et sont de réels prédateurs des passereaux forestiers dont les CN (un cas avéré d'une femelle prédatée sur son nid en 2007). En faible nombre, il est utile de détecter précocement leur présence et de les capturer pour éviter une mortalité additive des échenilleurs.
Description de l'action (nature des opérations à réaliser)	2.2.A. Contribuer à faire évoluer la réglementation pour pouvoir intervenir dans les lieux inaccessibles, 2.2.B. Sur les zones accessibles, méthode de 'détection précoce et d'intervention rapide' : a- Définir les dispositifs de détection et d'intervention rapide (modalités, opérateurs, ...) ; Relevés de féces et par détections par pièges photos b- Maintenir une veille constante sur l'aire de répartition des CN et la périphérie (< 2 km) notamment les sites fréquentés en périphérie, par détection des traces (dont féces) voire par des appareils de détection; 2.2.C.- Capturer tous les chats sur les sites où sa présence est détectée 2.2.D. Zones périphériques : travailler avec les communautés de communes pour qu'elles organisent des captures sur les points accessibles en véhicule (Pic Adam, Mamode Camp, RF Plaine d'Affouches, Cap noir) et des marquages/stérilisations des chats dans les sites habités périphériques (Bois de Nèfles-Sainte Clotilde, Le Brûlé, Dos d'Ane)
Secteurs / région concernés	Aire de répartition de CN et bande de < 2 km, et sites fréquentés en périphérie
Evaluation du coût prévisible / moyens nécessaires	2.2.A. : Associations 10 jours/an + opérateur 40 jours/an + 20 j/an (i) a: 10 jours b: en même temps que d'autres opérations sur le terrain + temps dédié : 30 jours/an. Transmission information : 3 jours/an. Matériel : 4000 € 2.2.C. : Capture des chats : variable => forfait annuel : 6 interventions de 15 jours : 90 jours x 2 agents (=180 jours/an) Matériel : 50 cages (50 x 150 €) = 7500 €, + 750 €/an 2.2.D. : opérateur 20 jours/an + 20 jours/an (institutionnel)
Opérateurs pressentis	A : pilote institutionnel ; B.a : pilote du plan ; B.b : SEOR, soutien de agents PNRun et ONF ; C.: opérateur(s) précisé(s) dans 'dispositif' ; D. : pilote du plan
Partenaires potentiels	Mairies, CINOR, ONF, TCO, Association de chasse, ONCFS, NOI, DAAF, SOS Animaux, SPA Réunion
Financements mobilisables	Rq: Ces coûts ne sont pas pris en charge dans le Life+ CAPDOM Services de l'Etat ; Etablissements Publics ; Conseil Régional et Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis; partenaires financiers privés ; ... éco-volontariat
Difficultés pressenties	- Fluidité de transmission de l'information (action à plusieurs partenaires) - Conditions météorologiques et de terrain ; - Méfiance des chats
Indicateurs de suivis et d'évaluation	Indicateurs de réalisation : - Dispositif d'intervention validé par les partenaires, - Nombre et localisation des relevés de présence de chats transmis ; Indicateurs de participation : Nombre de nuit-pièges ; Indicateurs d'efficacité : Nombre de chats capturés
Références	Triolo 2011

Action 2.3	Gérer efficacement les déchets (abandon, stockage, élimination)	Priorité 1 **2** **3**

Domaine	Protection /Communication
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Ce territoire, situé en région péri-urbaine fait l'objet d'une fréquentation humaine élevée, par des groupes d'utilisateurs variés. Cette fréquentation génère des déchets qui sont une source alimentaire pour les rats et les chats, eux-mêmes prédateurs des échenilleurs. Il est nécessaire d'intervenir par différents moyens : - sensibilisation / répression, diminution des volume de déchets et toilettes, stockage des déchets non-accessibles aux rats et chats, gestion de l'évacuation
Description de l'action (opérations à réaliser)	A- Sensibilisation sur l'abandon des déchets : Affichages simples sur les lieux fréquentés; information des touristes (aéroport); sensibilisation, explications et rappels à la loi sur le territoire et les sites en périphérie; B- Répression sur l'abandon de déchets : sur le territoire; C- Aménagements spécifiques : élimination des poubelles sur le site avec explications affichées pour les utilisateurs ; Conteneur de stockage anti-rats près du gîte des Chicots, sur le parking de Mamode Camp; installation de toilettes en périphérie du massif et au gîte de la Plaine des Chicots; D- Cartographier et éliminer les déchets sur les camps de braconniers ; E- Fluidifier la 'chaîne' d'évacuation des déchets : dispositif d'élimination des déchets validés par les acteurs concernés, système de veille et transmission de l'information; - Mesurer les volumes et type de déchets sur le territoire
Secteurs / région concernés	Zone de protection de l'Echenilleur et plus particulièrement les lieux de concentration de la fréquentation humaine (sites périphériques et gîte)
Evaluation du coût prévisible / moyens	A : 10 jours/an (non pris en charge par Life + CAPDOM) B : Répression sur l'abandon de déchets : temps institutionnels 15 jours/ an C : Conteneur : FEADER-CG-PNRun pris en charge, - Toilettes (installation, réhabilitation et entretien) : environ 60 k€ + 5 k€ /an D : cartographie : 30 jours/an x 2 ans puis 10j./an ; élimination : 30 j./an x 2 ans puis 10j./an (dont la moitié institutionnel) E : fluidifier : temps de coordination 5 j./an (i) ; Mesures : 15 jours/an
Opérateurs pressentis	ONF, AGGM-gîteur, PNRun, SEOR, BNOI,
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	PNRun, ONF, AGGM, gîteur, CINOR-SAPHIR, SEOR, BNOI, Organisateurs des courses, associations sportives/de randonneurs, association des chasseurs, associations des quartiers périphériques,
Financements mobilisables	Europe ; Ministères ; Services de l'Etat ; Etablissements publics ; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis ; fondations et partenaires financiers privés ...
Difficultés pressenties	- Coût de l'investissement et de l'entretien : toilettes; - Pertinence messages et supports en fonction des publics-cibles ;
Indicateurs de suivis et d'évaluation	- Volumes de déchets ramassés sur sentiers, forêt et sur les camps de braconniers, - Volumes évacués ; - Nombre de poubelles retirées des sites, - Nombre de conteneurs, toilettes installées et fonctionnelles sur les sites, - Nb de journées de sensibilisation sur les sites de fréquentation humaine, - Nb de personnes contactées ; - Nb de journées de police réalisées sur le site; Nb de rappels à la loi ; - Abondance des rats à proximité de ces sites
Références	Mission Barret 2011 (Life+ CAP DOM)

Action 2.4	**Eviter toute nouvelle menace d'origine animale et les maladies aviaires**	**Priorité** 1 **2** **3**

Domaine	Protection
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	- Le Bulbul orphée, Pycnonotus jocosus a augmenté en effectif et en répartition et, se trouve désormais en sympatrie avec l'Echenilleur. Les craintes de son impact sur les passereaux indigènes et les premières observations de la SEOR sur un possible dérangement de la reproduction d'un couple de CN imposent de prévoir des études spécifiques pour mesurer l'impact de cette espèce sur CN et, si nécessaire, prévoir des moyens de lutte. - Les études sur les autres sources de menaces potentielles (cerfs sur habitat ; maladies aviaires, ...) nécessitent d'être poursuivies ;
Description de l'action (nature des opérations à réaliser)	2 .4.A. a- Suivre l'évolution de la population de Bulbul orphée sur le territoire, b- Etudier l'impact du Bulbul orphée sur l'Echenilleur par utilisation des nids artificiels et observations sur les nids d'Echenilleur, 2.4.B. En fonction des résultats des études, définir une méthode de lutte et contrôler le Bulbul orphée 2.4.C. Poursuivre les études sur les maladies potentielles qui pourraient être responsables de la réduction de la population d'Echenilleur (ex : analyses sur les parasites sanguins) 2.4.D. Poursuivre les études sur l'impact des cerfs et maintenir la population à un niveau très bas/n'ayant pas d'impacts majeurs ;
Secteurs / région concernés	Zone de protection de l'Echenilleur
Evaluation du coût prévisible / moyens	Aa: Points d'écoute : 50 jours/an; Ab : Nids artificiels : 15 jours ; Observations sur les nids et pièges-photographiques : 60 jours/an x 3 ans, Matériel : 800 € B : en fonction de l'étude d'impact, Définition de la méthode et Actions de contrôle : 70 jours / an, Matériel : 3000 € C : Parasites sanguins + Analyses de laboratoire: 20 k€ D : Autres études : 10.000 €/an
Opérateurs pressentis	SEOR, soutien PNRun, FDGDON
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	- ONF, FDGDON ; Associations des quartiers (Le Brûlé, Dos d'Ane) - Laboratoire d'analyse parasites sanguins, Services vétérinaires, CRVOI - Structures experts - Association de chasseurs de La Roche Ecrite et de protection de la nature
Financements mobilisables	Europe ; Ministères ; Services de l'Etat ; Etablissements publics ; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis ; financements publics spécifiques (ex: TEMEUM) ; fondations et partenaires financiers privés ...
Difficultés pressenties	Evaluation précise des coûts (humains et matériel) pour conduire ces études
Indicateurs de suivis et d'évaluation	- Cartographie de répartition et abondances (IPA) : annuel - Nb heures observations et interactions mesurées Bulbul orphée / CN - Nb d'individus de Bulbul orphée éliminés (si contrôle) - Nb d'échantillon analysés et % avec parasites sanguins - Etudes sur les impacts des cerfs et prélèvements annuels
Références	Salamolard et al. 2008

Action 2.5	Lutter contre les patchs d'installation de certaines EEE végétales sur les sites occupés par l'Echenilleur et éviter l'installation de nouvelles EEE	Priorité **1** 2 **3**

Domaine	Protection /Communication
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Les espèces exotiques envahissantes, EEE, sont identifiées comme l'une des menaces majeures sur les écosystèmes indigènes réunionnais. Elles participent à la dégradation des milieux forestiers. Et, leur impact à long terme pourrait être très important car certaines espèces altèrent la régénération naturelle. Il est plus facile et beaucoup moins coûteux d'intervenir le plus tôt possible dans les premières phases d'installation des EEE, pour empêcher leur installation définitive.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	2.6.A.- Répertorier les lieux de présence d'EEE dans l'aire de répartition de l'Echenilleur, 2.6.B.- Lutter contre les patchs d'installation de certaines EEE végétales sur les sites occupés par l'Echenilleur (Eucalyptus sp., Frêne de l'Hymalaya, Acacia mearnsi, Rubus alceifolius, Fougère australe, ...), 2.6.C.- Suivre et évaluer ces actions de lutte, dont impact sur CN ; 2.6.D.- Prévenir l'entrée sur cette zone de nouvelles EEE : a- Favoriser les mesures prises pour éviter l'arrivée des espèces sur l'île, b- Sensibiliser, expliquer, former les agents intervenant sur le terrain, c- Proposer la zone de présence de l'Echenilleur dans la liste des sites prioritaires du POLI, d- Installer des grattoirs aux principales entrées sur le massif, 2.5.E.- Détection précoce-intervention rapide sur les nouvelles EEE végétales et animales
Secteurs / région concernés	Zone de présence de l'Echenilleur et périphérie immédiate pour les nouvelles EEE
Evaluation du coût prévisible / moyens	A : environ 30.000 € B : 50 k€ à 150 k€ par an (ONF) C : Suivi/Evaluation : 15000 € D : a: 10 jours/an (i) ; b: 15.000€ ; c: 2 jours (i) ; d: 15.000 € E : Détection et transmission: 10 jours/an et 10 jours/an (i) ; Intervention des espèces (voir POLI) : 10 jours/an (i) + 10 jours/an
Opérateurs pressentis	A : ONF, soutien PNRun, ... B : ONF, C : PNRun, soutien SEOR D : a: DEAL, PNRun ; b: formateur privé ; c: PNRun ; d: ONF E : détection : ONF, PNRun et SEOR ; Intervention rapide : selon l'espèce

Action 2.5	**Lutter contre les patchs d'installation de certaines EEE végétales sur les sites occupés par l'Echenilleur et éviter l'installation de nouvelles EEE**	**Priorité** **1** 2 **3**

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	DEAL-POLI, DAF, ONF, PNRun, services des douanes, AGGM, gîteur, BNOI, organisateurs des courses, SEOR, SREPEN, FDGDON, associations sportives/randonneurs, de chasseurs, des quartiers, grand public, ...
Financements mobilisables	Europe (dont FEADER); Ministères ; Services de l'Etat ; Etablissements publics ; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis ; financements publics spécifiques ; fondations et partenaires financiers privés ... dont fonds pour POLI
Difficultés pressenties	Grande surface à inventorier sur la zone de répartition de l'Echenilleur Difficulté d'accès et danger de certaines zones pour les travaux de terrain Caractère nouveau de la prévention Formation aux bons comportements
Indicateurs de suivis et d'évaluation	-Cartographie des EEE sur l'aire de répartition de l'Echenilleur, -Nombre de chantiers de lutte par an ; -Nombre de pieds, patchs, surface, traités (totale ou partielle) par espèce EEE, - Rapport d'évaluation, - Nombre de personnes touchées par l'information, -Nombre d'agents de terrain formés, - nombre de fiches alerte transmises/traitées (POLI); - nombre pieds, patchs, surface, traités (totalement ou partiellement) de nouvelles EEE (POLI)
Références	Stratégie de lutte contre les EEE (Baret et al. 2010); POLI (Programme Opérationnel de Lutte contre les Invasives)

Action 2.6	Rendre compatibles les activités humaines et l'accroissement de l'aire de répartition des échenilleurs	Priorité 1 **2** **3**

Domaine	Protection / Communication
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Dans ce territoire en situation péri-urbaine, les activités humaines sont nombreuses et affectent les populations de CN de manière différente. Il est nécessaire de prévoir un accroissement de la fréquentation de cette zone tout en favorisant une diminution de leurs impacts. Ces impacts sont plus élevés pendant la période de reproduction et près des sites de reproduction du CN. Du fait de l'extrême fragilité de l'espèce (nombre de couples < 35), il est nécessaire d'annuler toute menace qui conduirait à l'échec de reproduction, même d'un seul couple.
Description de l'action (nature des opérations à réaliser)	**2.6.A.-** Porter à connaissance et contrôler pour éviter les dérangements (bruits, forte fréquentation, ...) sur les zones de présence de CN pendant sa reproduction (chasse, certains travaux sylvicoles, loisirs, ...) : **a-** Produire annuellement (mars-avril SEOR) une carte et un calendrier de sensibilité avec les distances selon les types de travaux (bruit fort/faible); **b-** Inclure les recommandations de survol, les cartes et calendriers de sensibilité dans les autorisations, prescriptions et documents cadres (bail de chasse, plan aménagement massif) pour éviter les activités produisant des dérangements sur les zones sensible pour l'espèce; **c-** en cas de travaux ou opération d'urgence, vérifier avec les agents de la SEOR si reproduction en cours d'Echenilleur ; **d-** Par des aménagements simples favoriser les stationnements de randonneurs aux points qui n'affectent pas la reproduction des CN ; **e-** Promouvoir la mise en place d'un PDESI, Plan Départemental des Espaces, Sites et Itinéraires relatifs aux sports de nature http://www.cdesi-sportsdenature.fr/; **2.6.B.**- Assister et conseiller les responsables du gîte de montagne (déchets, rats, toilettes, EEE, sensibilisation des randonneurs, ...) ; **2.6.C.**- Lutter contre le non-respect des prescriptions, dont le braconnage : inscrire ce territoire dans les sites prioritaires faisant l'objet de journées de police de la Nature et cibler la période d'action en mi-septembre à novembre (pic de braconnage);
Secteurs / région concernés	Zone de Présence de l'Echenilleur et périphérie
Evaluation du coût prévisible / moyens	2.6.A.a : SEOR : inclus dans financement Life + CAPDOM 2.6.A.b : 20 jours/an x 5 ans (institutionnels) 2.6.A.c : 5 jours/an x 5 ans 2.6.A.d : 60 jours/an (inclus dans programme des travaux de ONF et associé à des chantiers de cicatrisation) 2.6.A.e : 15 jours/an (institutionnels) 2.6.B : 5 jours/an puis 2 jours/an (institutionnels) 2.6.C : 45 jours/an

Action 2.6	**Rendre compatibles les activités humaines et l'accroissement de l'aire de répartition des échenilleurs**	**Priorité** 1 **2** **3**

Opérateurs pressentis	2.6.A.a : SEOR ; 2.6.A.b. : DEAL, PNRun, ONF ; 2.6.A.c et d. : ONF avec conseils SEOR, PNRun ; 2.6.A.e : Département ; 2.6.B : PNRun, soutien AGGM, ONF, SEOR, Associations 2.6.B : BNOI en partenariat avec l'ONF et le PNRun
Partenaires potentiels	Département et Région, Communes, DJSCS, PGHM, Aviation civile, Associations, CDESI, SNAM=Syndicat national des Accompagnateurs en Montagne, Comité régional de Randonnée sportive, Fédération Française d'Athlétisme
Financements mobilisables	Temps institutionnel ; Conseil Régional et Général ; TCO ; CINOR ; Communes St-Denis et La Possession; IRT
Difficultés pressenties	- Respect des recommandations, prescriptions - Difficultés de terrain pour la lutte contre le braconnage - Suivi du respect des prescriptions sur le terrain
Indicateurs de suivis et d'évaluation	Indicateurs de réalisation : - Cartographie et calendrier annuels, - Nombre d'autorisations délivrées et prescriptions associées, - Nombre de documents cadres amendés avec des prescriptions 'Echenilleur' Indicateurs de participation : Nombre de jours de police de la nature sur la zone ; - Nombre de jours avec gîteur et d'améliorations mises en place Indicateurs d'efficacité : - Nombre de cas de non-respect des prescriptions relevés
Références	

Action 2.7	Diminuer la probabilité d'incendie dans la zone de présence potentielle de l'Echenilleur	Priorité 1 **2** **3**

Domaine	Protection / Communication
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	La probabilité d'incendie sur cette zone est réelle. Les exemples passés montrent que ceux-ci peuvent se déclarer en pleine zone de répartition de l'Echenilleur, et, de ce fait, détruire son habitat. La fragilité de cette espèce justifie de prendre des mesures efficaces pour éviter les incendies et lutter rapidement contre ceux qui se déclarent.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	2.7.A a- Sensibiliser les publics aux risques 'incendies' = Action 6.1, sur les sites pertinents, dont le gîte des Chicots ; 2.7.A.b- Dresser une carte de sensibilité 'incendie-Echenilleur' en croisant l'aire de répartition et le type de végétation ; 2.7.A.c- Trouver des solutions pour les bivouacs au niveau de la Plaine des Chicots (placettes à feu aménagées, bois exotique disponible, ...); 2.7.B. Organiser des tournées de surveillance 'incendies' ; 2.7.C. Vérifier/compléter la lutte contre les incendies dans les autres documents directeurs : plans d'aménagement, PDPFCI et plan de massif, Marcoeur de la charte du Parc ; 2.7.D. Mettre en œuvre le plan de massif (validé en 2012) pour une intervention rapide contre tout départ de feu.
Secteurs / région concernés	Zone de protection de l'Echenilleur
Evaluation du coût prévisible / moyens nécessaires	**A a** = Action 6.1 ; **b-** : 1 jour/an (i) ; **c-** : 5 jours/an x 2 ans (i) **B.** : période de sécheresse = 4 mois x 2 agents x 30 jours/mois (i) **C.** : 5 jours/an (i) **D.** : Temps ingénierie 15 jours + matériel (15000 €) + institutionnels 30 jours/an Aménagements : retenue collinaire Chicots 120 m^3 ; Affouches, en prévision 2013 (dépenses sur un autre programme) Formation : 15 jours/an (10 personnes)
Opérateurs pressentis	**A.a** : PNRun avec soutien des partenaires ; b : SEOR **B.** et **C.** : ONF avec soutien de PNRun **D.** : PNRun en collaboration avec ONF et SDIS
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	AGGM, Gîteurs, associations, grand public **D.** : Commune de La Possession avec formation de pompiers volontaires (ex : Dos d'Ane)
Financements mobilisables	Temps institutionnel ; Conseil Régional et Général ; TCO ; CINOR ; Communes St-Denis et La Possession;
Difficultés pressenties	- temps humains ; formation de bénévoles
Indicateurs de suivis et d'évaluation	A.a : Nombre de personnes 'touchées' ; A.b : Carte réalisée B : Nombre de jours-homme de tournées de surveillance-incendie C: Nombre de compléments apportés dans les autres documents directeurs D : Dispositif organisationnel 'incendie' rédigé et validé par les partenaires ;Aménagements réalisés sur le terrain pour améliorer la lutte rapide contre les incendies dans cette zone
Références	PDPFCI; Plan ORSEC annuel ; Plan de massif 2012

Action 3.1	**Favoriser l'acceptation locale aux techniques de contrôle des rats et des chats utilisées, au non-abandon des déchets, à éviter l'introduction de nouvelles EEE et à des comportements respectueux de la population de CN**	**Priorité** 1 2 **3**

Domaine	Etude / Protection /Communication
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Ce territoire péri-urbain est fréquenté par de nombreux utilisateurs. Il est identifié que l'acceptation locale à de nouvelles techniques de contrôle des rats est un préalable nécessaire. Le préambule est une enquête de perception, qui peut être étendue aux différents impacts que les usagers peuvent avoir sur la population de CN, et, ainsi, permettre de concevoir les supports d'information et de communication en fonction des sujets et des publics cibles. Mutualiser la communication (ex : contrôle des rats). Insister sur les zones habitées en périphérie de la zone de présence des CN (ex : La Montagne, Le Brûlé, Dos d'Ane).
Description de l'action (nature des opérations à réaliser)	A- Réaliser une enquête de perception auprès des habitants et utilisateurs de ce territoire ; B- Elaborer un plan de communication pour atteindre cet objectif ; C- Mettre en place des informations sur le terrain (actions de contrôle des rats, chasse, déchets, poubelles, ...) D- Mettre en œuvre le plan de communication avec les outils de communication associés à cet objectif et aux publics cibles (ex : action 2.4 et 2.5) en lien avec Action 6.1, en incluant de la communication délivrée à l'aéroport et au gîte; E- Mesurer le taux de fréquentation, le respect des recommandations et l'évolution des comportements et de la perception ; F- Réaliser un documentaire vidéo de sensibilisation (20 min).
Secteurs / région concernés	Zone de protection de l'Echenilleur et zones périphériques, gîte, et ensemble de l'île
Evaluation du coût prévisible / moyens	A : 6 mois de Master (env. 2400 €) ; B : 20 jours ; C : 15 jours/an + Matériel : 1500 €; D : = Action 6.1 ; E : 6 mois de Master (env. 2400 €) x 2 ans ; F : : 20 000€ ; + institutionnel : 40 jours/an
Opérateurs pressentis	A : Département, PNRun, SEOR ; B et C : PNRun et soutien des partenaires ; D : PNRun et ONF ; E : IRT, soutien PNRun ; F : PNRun avec soutien IRT et partenaires,
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Communes ; Associations, de protection de la nature, sportives, de randonneurs, des chasseurs et fédération des chasseurs (douilles), et des quartiers ; AGGM, gîteurs, CINOR-SAPHIR, SEOR, BNOI, organisateurs des courses ; Pour les chats et rats : FDGDON, SPA, SOS Animaux, DAAF, ...
Financements mobilisables	Europe ; Ministères ; Services de l'Etat ; Etablissements publics ; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis ; financements publics spécifiques ; fondations et partenaires financiers privés ...
Difficultés pressenties	- Encadrement scientifique 'Etude de perception' ; - Coûts des outils de communication ; - Mise en place de la communication sur le terrain (supports, charte graphique, ...) ; - Publics cibles non organisés : randonneurs et touristes individuels, braconniers
Indicateurs de suivis et d'évaluation	- Nb de personnes 'touchées' ; - Plan de communication validé par les partenaires ; - Nb d'outils créés et d'exemplaires diffusés ; - Taux de fréquentation ; - mesures sur les changements de comportements et de perception
Références	Mesures fréquentation touristique : LCF-Université & ONF 2012

Action 4.1	Capitaliser et valoriser les données de terrain dans un cadre de biologie de la conservation	Priorité 1 2 3

Domaine	Etude
Calendrier	2014-2016
Contexte	Les données sur l'Echenilleur acquises par la SEOR sont importantes, suites aux suivis réalisés depuis 2000 et notamment au cours de la mise en œuvre du plan de conservation de l'espèce (2005-2009). Par manque de temps, du fait des urgences de conservation sur l'espèce, elles n'ont pas toutes été analysées, bien qu'elles constituent désormais un volume de données qui permet un travail de recherche telle que des articles scientifiques ou une thèse.
Description de l'action (nature des opérations à réaliser)	- Obtention de financements de recherche (ex: thèse) (= Action n° 1.3.B.) - Définition de sujets, de questions et d'angles d'analyse appliqués à la biologie de la conservation de l'Echenilleur, dont l'étude de l'influence de la météorologie, des changements climatiques, de l'âge des individus dans les performances de reproduction, l'étude fine des besoins de l'espèce en terme d'habitat pour la reproduction et l'alimentation (en lien avec l'action 5.1), la poursuite des analyses génétiques, ... - déroulement des Masters et thèse
Secteurs / région concernés	/
Evaluation du coût prévisible / moyens	- stages de Master 2 : 2 500€ x 3 stages - encadrement de Masters : 40 jours x 3 - bourse de thèse : 40 000 € x 3 ans - travaux de recherche : 30 000 € x 2 - temps institutionnel : 20 jours/an
Opérateurs pressentis	Co-encadrement d'étudiant : Université ou centre de recherche/SEOR/PNRun
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	FDGDON, ONF, Université et partenaires du plan, Collaboration avec d'autres unités de recherche en fonction des thématiques : ex: MNHN-CRBPO, Université de Lisbonne, SCO, SOP, MWF
Financements mobilisables	Conseil Régional ; Ministères chargés de l'Education et de la Recherche; Europe ; Services de l'Etat ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis; partenaires financiers privés ; Etablissements Publics ...
Difficultés pressenties	- Obtention d'une bourse de thèse; - Candidat étudiant-chercheur
Indicateurs de suivis et d'évaluation	Indicateurs de réalisation : - Nombre d'articles scientifiques publiés - Mémoires de Master ou thèse soutenus Indicateurs de participation : Nombre d'étudiants, de rapports et d'articles Indicateurs d'efficacité : Nombre de citations des articles dans d'autres articles de biologie de la conservation; Nombre de résultats utilisables dans les actions de conservation suivantes
Références	Salmona *et al.* 2010 et 2012

Action 4.2	**Suivre l'efficacité des actions sur la conservation de l'espèce**	**Priorité** 1 **2** **3**

Domaine	Études / Protection
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	La faible taille de la population et son statut de conservation critique ont conduit à un suivi exhaustif de la reproduction de tous les couples reproducteurs accessibles sur le terrain (> 95%). La majorité des poussins (>80%) produits chaque année sont bagués avec code de bagues colorées individuel.
Description de l'action (descriptif et nature des opérations à réaliser)	A- La méthode de suivi des territoires et nids est composée de la recherche des nouveaux mâles chanteurs, recherche des nids, vérification de la reproduction (incubation, poussins), vérification pendant l'élevage des poussins, baguage des poussins (avec mensurations et prélèvements sanguins). Le temps de recherche des nouveaux couples/nids est plus long que pour les couples connus des années précédentes. Le suivi de chacun des couples de cette population très menacée est indispensable mais plus coûteux en temps humain que prévu. B- Mesurer les abondances de rats en fonction des techniques et des 4 secteurs traités
Secteurs / région concernés	Zone de présence actuelle et potentielle d'Echenilleur
Evaluation du coût prévisible / moyens	A : Coût ETP de recherche des nouveaux couples/nids + Coût total du suivi des nids (pour 30 couples) : 215 jours/an. Augmentation de 10% par an B : 20 jours/an. Institutionnel 20 jours/an
Opérateurs pressentis	SEOR, avec soutien PNRun
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Organismes de recherche, Universités, Associations de bénévoles
Financements mobilisables	*Jusqu'en 2015 : 75% du suivi de 30 couples pris en charge par Life + CAPDOM* **Après 2015 :** financements européens; Etat (Ministères); Services de l'Etat ; Conseil Régional ;Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis; partenaires financiers privés ; Etablissements Publics ...
Difficultés pressenties	- Accroissement de la population => augmentation des coûts humains de suivis
Indicateurs de suivis et d'évaluation	Indicateurs de réalisation : nombre de territoire contrôlés, nombre de couples suivis pendant la reproduction, nombre d'oiseaux bagués couleur contrôlés, aire de répartition de l'espèce, carte de sensibilité et phénologie Indicateurs de participation : Nombre de journées de terrain par structure Indicateurs d'efficacité : proportion de couples contrôlés sur le total; proportion d'échec de la reproduction constatés, Nb de nouveaux couples détectés, nombre de poussins à l'envol, variation abondances des rats
Références	Fiche technique de suivi des sites de reproduction; Bilans annuels de la SEOR ; Petitpas & Boudet 2011

Action 4.3	Etudier et suivre les impacts collatéraux des produits raticides	Priorité 1 **2** **3**

Domaine	Etude / Protection
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	Les substances actives (bromadiolone ou brodifacoum) utilisées pour contrôler les rats peuvent avoir des impacts directs (mortalité directe) ou indirects (s'accumuler dans des animaux et devenir mortels par accumulation de la substances). Les études bibliographiques et les missions d'experts réalisées en 2011 permettent de dresser une liste d'espèces potentiellement impactées. Les observations faites sur un produit raticide sous forme de granulés verts ont montré l'absence d'attraction de ces produits sur les passereaux indigènes. Parmi les espèces susceptibles, - de mortalité directe : les oiseaux granivores et reptiles, et - de mortalité indirecte (en consommant d'autres animaux ayant accumulés du produit raticide): passereaux et reptiles consommateurs d'invertébrés, et le seul rapace de l'île, Busard de Maillard
Description de l'action (nature des opérations à réaliser)	Les espèces/groupes d'espèces qui doivent être étudiés sont, les invertébrés : insectes (pour du produit raticide > 10 kg/ha) et mollusques, les oiseaux granivores et insectivores, et les Busards de Maillard. A- Des recherches spécifiques doivent être réalisées sur les invertébrés par des spécialistes avec une définition des protocoles B- Les mesures des abondances des passereaux forestiers par point d'écoute permettent de mesurer les évolutions d'abondance de toutes les espèces forestières. C- Des suivis plus spécifiques doivent être standardisés pour les Busard de Maillard (peu détectés par les points d'écoute).
Secteurs / région concernés	Zone de présence de l'Echenilleur , en fonction des secteurs et méthodes de traitement
Evaluation du coût prévisible / moyens	A : 40 000 € B et C : 110 jours/an institutionnel : 10 jours/an
Opérateurs pressentis	A : organismes spécialisés dans les invertébrés et la recherche de molécules, dont FDGDON B : SEOR, soutien PNRun C : SEOR, soutien PNRun
Partenaires potentiels	Université, FDGDON, Insectarium, MNHN, laboratoires spécialisés PNRun, autres APN, bénévoles,
Financements mobilisables	Europe ; Ministères ; Services de l'Etat ; Etablissements publics ; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis ; financements publics spécifiques (ex: TEMEUM) ; fondations et partenaires financiers privés ...
Difficultés pressenties	- Compétences très spécifiques dans les invertébrés et la recherche des molécules - Coûts des analyses en laboratoire - Différence inter-spécifique entre dose ingérée, dose accumulée, dose mortelle, capacité des espèces à recoloniser le site
Indicateurs de suivis et d'évaluation	(par site et méthode) : Nombre d'analyses réalisées, nombre de points d'écoute réalisés (IPA), Nombre de couples de Busard de Maillard recensés, Evolution de ces paramètres au cours des années
Références	Synthèses Nouvelle-Zélande ; Fouillot 2011

Action 4.4	**Vérifier la non-contamination des eaux par les matières actives des raticides utilisés**	**Priorité** 1 **2** **3**

Domaine	Etude / Protection
Calendrier	2013
Contexte	Même si, à la concentration de la molécule active dans les produits utilisées (0,005%), la dose létale pour un humain est impossible à atteindre et que les études sur les concentrations dans l'eau montre que la molécule ne s'accumule pas (FREDOM), l'utilisation d'un toxique suscite des craintes. Pour cela, il est nécessaire, dans les d'interventions qui connaissent de fortes pluviométries, d'étudier les concentrations de la molécule active utilisée dans les eaux à plusieurs distances des sites d'épandage et sur les sites de captage (peu nombreux et situés à plus de 500 m des sites d'épandage). Les études bibliographiques (bromadiolone et brodifacoum) ne montrent pas de présence de ces molécules dans l'eau. Les mesures sur le site de la Roche Ecrite sont nécessaires pour vérifier que les doses de cette molécule dans les sites de captage respectent la réglementation (dose limite, dose limite de détection). Un grand nombre de molécules sont déjà recherchées dans les analyses conduites par OLE. Il importe de vérifier que les matières en font partie et de connaître les modalités d'accès aux données.
Description de l'action opérations à réaliser)	Collecte d'échantillon d'eau de surface à différentes distances des zones traitées (sur plusieurs secteurs avec des méthodes de dispersion des produits anti-coagulants différentes) et sur certains captages. Molécule à rechercher : bromadiolone Validation du protocole, des sites de collecte et des résultats
Secteurs / région concernés	Zone d'épandage des produits et zone périphérique à plusieurs distances + sites de captage (au moins : bas de Plaine des Chicots, Plaine d'Affouches et Dos d'Ane)
Evaluation du coût prévisible / moyens	50.000 € institutionnel 15 jours/an
Opérateurs pressentis	ONEMA, OLE = Observatoire de l'Eau-Réunion, ARS, Communes
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Collectes des échantillons : organisme spécialisé, soutien SEOR, PNRun Analyses, présentation résultats : organisme spécialisé, agence de l'eau Validation scientifique protocoles et résultats : CSRPN
Financements mobilisables	Europe ; Ministères ; Services de l'Etat ; Etablissements publics ; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis ; financements publics spécifiques (ex: TEMEUM) ; fondations et partenaires financiers privés ...
Difficultés pressenties	- Organismes spécialisés dans ce domaine - Coûts des analyses
Indicateurs de suivis et d'évaluation	Indicateurs de réalisation : Nombre d'analyses réalisées, de secteurs étudiés Indicateurs de participation : Nombre de journées de terrain par structure Indicateurs d'efficacité : Détection et concentration des molécules, % des échantillons
Références	FREDOM Auvergne 2004 ; Maungatautari Ecological Island Trust 2005

Action 4.5	Rechercher de nouveaux outils, techniques pour lutter contre les chats et les rats	Priorité 1 **2** **3**

Domaine	Etude / Protection
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	L'utilisation des techniques de contrôles des rongeurs pour des actions ciblées de conservation d'une espèce sont très nouvelles en France. A l'inverse, elles font l'objet de programme de conservation beaucoup plus anciens dans les pays anglophones, et particulièrement en Nouvelle-Zélande et en Australie. Dans ces pays, également, les nouvelles techniques sont constamment recherchées, mises au point, discutées et testées, notamment pour améliorer leur efficacité et réduire leur innocuité auprès des espèces et écosystèmes naturels non ciblés par le produit. Le dynamisme dans ce domaine de la biologie de la conservation appliqué nécessite une veille technologique de type 'bench marking', pour détecter les nouvelles techniques, nouveaux produits. Ensuite, une phase d'adaptation et de tests au niveau local est nécessaire.
Description de l'action (opérations à réaliser)	A- Veille bibliographique (réglementaire et technique) B- Coopérer avec les programmes de conservation de passereaux et de contrôle des rats. Echanges de personnes et d'expérience C- Tester de nouveaux outils, techniques
Secteurs / région concernés	Mondial, puis local
Evaluation du coût prévisible / moyens nécessaires	A : 10 jours /an = 50 jours B : 5 jours/an x 2 à 3 personnes = 75 jours ; déplacements : 1000 € x 2 pers./ an x 3 + mission : 150 €/j. x 5j. x 2 x 3 C : 15 jours / an (5 ans) = 75 jours ; institutionnel : 25 jours /an
Opérateurs pressentis	A : SEOR, soutien : ONF, PNRun, FDGDON B : SEOR, soutien : ONF, PNRun, FDGDON C : SEOR, FDGDON soutien : ONF, PNRun, avec validations CSRPN
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	A : tous les partenaires dont DEAL, DAAF, SEOR, ONF, PNRun, organismes spécialisés : FDGDON, GDS, ORE, ONEMA, ... B : opérateurs de terrain : SEOR, ONF, PNRun + organismes spécialisés ; C : opérateurs de terrain : SEOR, ONF, PNRun FDGDON, GDS, ORE, ONEMA + organismes spécialisés, avec validation CSRPN
Financements mobilisables	Europe ; Ministères ; Services de l'Etat ; Etablissements publics ; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis ; financements spécifiques (ex: TEMEUM) ; fondations et partenaires financiers privés ... + Coopération régionale, COI, IUCN, financements associés à des programmes de recherche
Difficultés pressenties	Détection des organismes et projets les plus avancés + Contacts à établir "Transposabilité" des techniques, Temps nécessaire pour réaliser des tests au niveau local Réticence des publics; Réglementation nationale
Indicateurs de suivis et d'évaluation	Indicateurs de réalisation : Synthèse bibliographique annuelle Indicateurs de participation : Nombre de journées de mission / structure Indicateurs d'efficacité : Nombre de techniques, outils et produits testés, et acceptés au niveau local
Références	http://www.doc.govt.nz/conservation/land-and-freshwater/land/mainland-islands-a-z/mainland-island-information/ ; http://eradicationsdb.fos.auckland.ac.nz/

Action 5.1	**Rédiger un plan de translocation**	**Priorité** 1 **2** **3**
Domaine	Études / Protection	
Calendrier	2014	
Contexte	La population actuelle d'Echenilleur de La Réunion n'est présente que sur un seul site (< 700 ha), ce qui augmente la fragilité de l'espèce. La création d'un second noyau de population permettrait de sécuriser l'avenir de l'espèce et l'affranchir de menace de grande ampleur (ex: épidémie, incendie, ...)	
Description de l'action (nature des opérations à réaliser)	5.1.A.- Etudier la relation de l'espèce avec son habitat (dont comparaisons et coopération avec l'île Maurice) ; 5.1.B.- Répondre aux conditions réglementaires, biologiques (nombre minimal d'individus dans la population source et la population déplacée) et techniques pour la rédaction d'un plan de translocation (définir les sites potentiels) 5.1.C.- Analyser les caractéristiques d'accueil des sites potentiels (abondance des prédateurs, des ressources alimentaires et des types d'habitat) (cf. 4.1.) ; 5.1.D.- Rédiger le plan de translocation et validation du plan par le CNPN (contraintes logistiques, réglementaires, ...)	
Secteurs / région concernés	Sites de présence de l'Echenilleur et autres sites sur l'île. Ile Maurice	
Evaluation du coût prévisible / moyens	A : Analyses et terrain : env. 40 jours + (i) 25 jours A : Coopération extérieure: (déplacement + mission) x 2 pers x 2 missions = (1000 € x 2 pers. x 2) + mission : (150 €/j. x 5j. x 2 x 2) + 20 jours + (i) 20 jours B : 10 jours (i) + 20 jours C : Études de terrain : env. 40 jours D : Rédaction : env. 40 jours + validation : 10 jours (DEAL, i)	
Opérateurs pressentis	A et C : SEOR, soutien PNRun B et D : Rédaction du plan : SEOR D validation : DEAL	
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CBNM et organismes spécialisés en flore MWF, NPCS (National Park and Conservation Service), IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group CSRPN	
Financements mobilisables	(*Coûts non pris en charge par le Life + CAPDOM*) Europe ; Ministères ; Services de l'Etat ; Etablissements publics ; Conseil Régional ; Conseil Général ; TCO ; CINOR ; Communes de La Possession et de Saint-Denis ; financements publics spécifiques (ex: TEMEUM) ; fondations et partenaires financiers privés ...	
Difficultés pressenties	- Volume d'études de terrain nécessaires - Financements mobilisables - Concordance des calendriers : PNA / Life + CAPDOM, ...	
Indicateurs de suivis et d'évaluation	Indicateurs de réalisation : Rédaction et validation du plan de translocation Indicateurs de participation : Nombre de jours de terrain et de mission Indicateurs d'efficacité : Opérationalité du plan	
Références	Lignes directrices de IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group (IUCN 1998)	

Action 6.1	Développer une communication en direction des publics cibles selon les objectifs de conservation	Priorité 1 2 **3**

Domaine	Communication
Calendrier	Durée du plan : 2013-2017
Contexte	(Cette action ne prend pas en compte la diffusion du PNA : Action 1.2.). La communication est une composante essentielle des programmes de conservation et contribue fortement à la réussite de ces projets. Cette action transversale permet, à la fois, de mobiliser l'attention de tous les acteurs concernés, mais également une meilleure prise de conscience de tous sur l'importance de la préservation de la biodiversité réunionnaise, dont l'Echenilleur. Elle doit également avoir un rôle d'explication sur les actions de conservation réalisées ou favoriser des changements de comportement. De ce fait cette action est déterminante pour la réussite de nombreuses actions du plan. Ceci comprend, à la fois : - une étude de perception des publics sur l'utilisation de produit raticides pour contrôler les rats (liés à action 3.1.); - une sensibilisation pour réduire les actes préjudiciables à la conservation de cette zone : déchets (2.3.A.), risques d'introduction de nouvelles EEE (2.5.A.), risques de provoquer des incendies (2.7.A.); - une sensibilisation pour que les usagers du site deviennent des observateurs/ informateurs : détection précoce des EEE (Action 2.5.B.), départs d'incendie (2.7.A.). Favoriser et souligner les liens entre les utilisateurs ou les habitants en périphérie et la protection de la Nature sur ces lieux (ex : sports de nature, habitants des quartiers). L'Echenilleur peut être utilisé comme espèce emblématique pour des opérations plus larges qui intègrent la forêt comme patrimoine (culturel et naturel) de la commune et vecteur de développement économique en y associant le besoin de la protéger et de la rendre plus visible. Du fait de la diversité des sujets /objectifs et, donc, des publics-cibles, il convient de débuter par un plan de communication validé par l'instance de gouvernance. La création d'un site internet/ blog semble répondre à l'objectif de diffusion régulière des documents associés à ce plan. L'aire des gîtes des Chicots est un lieu privilégié pour la communication (vidéo projetée dans le gîte). Des outils pédagogiques doivent également être élaborés et proposés en priorité dans les quartiers périphériques (Dos d'Ane, La Montagne, Le Brûlé) sur des projets communs, utiliser l'oralité et différentes langues.
Description de l'action (opérations à réaliser)	A- Créer un site internet/blog (2013) B- Rédiger un plan de communication (2013) : proposition et hiérarchisation actions et outils de communication adaptés aux objectifs et publics-cibles (dont différents publics : enfants, handicapés) ; C- Réaliser une étude de perception (2013) ; D- Installer des panneaux d'information et de signalisation pour les usagers ; E- Communiquer sur les déchets, incendies, comportements adaptés, EEE ; F- Promouvoir la construction d'une «Maison du Tuit-tuit» G- Présenter les bilans annuels au grand public, aux habitants proches (dont les quartiers de Dos d'Ane et du Brûlé) et aux élus des communes
Secteurs / région concernés	Zone de Protection de l'Echenilleur et secteurs périphériques + gîte. Toute l'île, dès l'arrivée des visiteurs

Action 6.1	**Développer une communication en direction des publics cibles selon les objectifs de conservation**	**Priorité** 1 2 **3**

Evaluation du coût prévisible / moyens	A : création + actualisation : concepteur 7 000 € + opérateur 20 jours ; mise à jour 6 jours/an ; hébergement 50€/an B : 20 jours; C : Etudiant Master 2 (6 mois) + encadrement 8500 € D : 1000 à 5000 € x 6 panneaux E : 10000 €/an F : XX ? G : 10 jours /an ; Validation des contenus, interventions : SEOR : 30 j./an + institutionnel : 60 jours/an
Opérateurs pressentis	PNRun, SEOR, ONF, Département, Communes, SREPEN, FDGDON (relation déchets-rats)
Partenaires potentiels	DEAL, Région, Communes et quartiers, CINOR et TCO, SREPEN, Associations, MWF, Expert en sciences sociales
Financements mobilisables	Europe ; Ministères ; Services de l'Etat ; Etablissements publics ; Conseil Régional et Général ; TCO ; CINOR ; Communes Saint-Denis et La Possession ; fondations et partenaires financiers privés ...
Difficultés pressenties	Perceptions négatives du public ; Adéquation des outils aux objectifs et publics
Indicateurs de suivis et d'évaluation	Indicateurs de réalisation : Rapport de perception; Plan de communication ; «Maison du Tuit-tuit» Indicateurs de participation : Nombre d'outils d'information et de communication réalisés et placés sur les sites; Indicateurs d'efficacité : Nombre de personnes 'touchées'; Nombre de signalements fait par le grand public
Références	Déchets : Mission Barret 2011 (Life+ CAP DOM) Incendie : Plan de massif/PDPFCI, plan ORSEC ; EEE : Site internet POLI

4. Rôle des partenaires potentiels du plan

Cette partie a pour objectif de préciser le rôle des différents intervenants pendant la mise en œuvre du plan d'action Echenilleur de La Réunion.

Sa mise en œuvre doit s'appuyer sur une organisation fonctionnelle.

Actuellement, les missions des différentes structures sur cette zone :

- **Département** :

Propriétaire, avec l'Etat, de l'essentiel de cette zone (forêt départemento-domaniale) et propriétaire unique dans le cas de Mamode Camp et de plusieurs parcelles dans les Hauts de Bois de Nèfles. Le Département a établi une convention cadre avec l'ONF (2007-2013) qui définit *«les domaines d'intervention auxquels le Département entend contribuer :*

- l'entretien et la propreté du domaine (réseaux de sentiers, pistes, routes forestières et équipements associés) ;
- la conservation des milieux et espèces ainsi que la restauration de la biodiversité ;
- la gestion sylvicole ;
- l'aménagement des forêts pour l'accueil du public (sentiers, sites, équipements d'accueil et de loisirs, signalisation, ...) ;
- la protection des forêts contre les risques (incendie, érosion) ;
- *l'insertion des publics en difficulté.»*

- **Office National des Forêts** :

Etablissement Public de l'Etat à caractère industriel et commercial, réalise les missions «***au titre de l'application du régime forestier et en sa qualité de gestionnaire de droit du domaine forestier départemento-domanial***» pour le compte des propriétaires, l'Etat et le Département. Pour cela, il intervient dans les domaines cités dans la convention cadre avec le Département (ci-dessus), auxquelles s'ajoutent :

- *«la garderie et surveillance del'intégrité du domaine (foncier, braconnage) ;*
- *la rédaction des documents d'aménagement (sur cette zone,de 2010 à 2019);*
- *la gestion des conventions d'occupation ;*
- *la proposition des programmes de travaux conformes aux orientations des aménagements forestiers ;*
- *la mise en œuvre de programmes de travaux (listés ci-dessus) ;*
- *le suivi des milieux naturels.»*

La réalisation d'études et de travaux liés aux incendies dans le cadre des MIG (Missions d'Intérêt Général) (convention-cadre avec la DAAF).

L'ONF était co-gestionnaire de la Réserve Naturelle nationale de la Roche Ecrite de 2003 à 2009.

Les agents de l'ONF participent, actuellement, aux campagnes de contrôle des rats.

- **Parc national de La Réunion** :

Etablissement public à caractère administratif, créé le 5 mars 2007, a pour mission, selon la loi du 14 avril 2006, *«de préserver le milieu naturel, particulièrement la faune, la flore, le sol, le sous-sol, l'atmosphère, les eaux, les paysages et la patrimoine culturel des dégradations et des atteintes susceptibles d'en altérer la diversité, la composition, l'aspect et l'évolution.»*

L'établissement public Parc national, entre autres missions, a vocation à agir comme coordinateur des opérateurs sur le territoire du cœur du parc

national, s'appuyant sur la compétence des partenaires présents, en assurant les fonctions de pilotage stratégique et de cohérence. Il assure, en propre, d'autres missions qui lui sont confiées par la loi et les décrets, comme la police exercée par ses agents assermentés, l'information et la sensibilisation du public, la connaissance patrimoniale et la promotion du développement durable.

Le Parc national a été désigné par l'UNESCO, comme gestionnaire du 'Bien classé au Patrimoine mondial de l'Humanité'.

Les agents du Parc national participent, actuellement, aux campagnes de contrôle des rats, et le Parc national est co-pilote, avec la SEOR, de la mise en oeuvre du programme européen Life + CAPDOM, dont le principal volet concerne la conservation de l'Echenilleur de La Réunion.

- **Société d'Etudes Ornithologiques de La Réunion :**

  Assure les missions d'études et de préservation de l'avifaune, et, tout particulièrement, celles de conservation de l'Echenilleur de La Réunion, dont le contrôle des rats.

  La SEOR était co-gestionnaire de la Réserve Naturelle nationale de la Roche Ecrite de 2003 à 2009. La SEOR coordonne les opérations de contrôle des rats sur le site et suit la population d'Echenileur de La Réunion depuis 2000. Elle est co-pilote de la mise en oeuvre du programme européen Life + CAPDOM dont le principal volet concerne la conservation de l'Echenilleur de La Réunion.

- **Association des Gestionnaires des Gîtes de Montagne,**

  se charge de tous les aspects qui peuvent être mutualisés pour le compte des gîtes de montagne situés en forêt départemento-domaniale (dont le gîte de la Plaine des Chicots), notamment, les réservations touristiques, la gestion des déchets, ... ;

La direction de l'eau et de la biodiversité (DEB)

- initie le plan;
- approuve le plan;
- désigne la DEAL coordinatrice en accord avec le préfet de la région concernée, pour être le pilote du plan;
- choisit l'opérateur du plan avec la DEAL;
- précise aux établissements publics la nature de leur contribution au plan;
- donne les instructions aux préfets et diffuse le plan à la DEAL concernée;
- assure le suivi du plan, par l'intermédiaire de la DEAL coordinatrice;

La DEAL coordinatrice

- L'espèce étant présente dans une seule région mono-départementale, seule la DEAL-Réunion est concernée, et les règles pour les plans sur plusieurs régions ne s'appliquent pas.
- La DEAL-Réunion est pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle assure une coordination technique (et non une coordination stratégique et politique qui ressort du préfet) avec l'appui de l'opérateur du plan;
- choisit l'opérateur technique du plan avec la DEB,
- définit les missions de l'opérateur technique du plan en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur,
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse,
- est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan élaboré par l'opérateur du plan,
- réunit et préside le comité de pilotage,

- coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure,
- a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence dans les projets d'aménagement).

L'opérateur

- est choisi par la DEB et la DEAL coordinatrice du plan;
- centralise les informations issues du réseau technique et en réalise lasynthèse;
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DEAL coordinatrice;
- assure le secrétariat (rédaction des compte-rendus de réunions, diffusion des bilans annuels ...) et l'ingénierie du plan;
- assure, sous l'égide des financeurs, le plan de communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, le public ...
- Ces missions sont reprises dans la convention de désignation de l'opérateur technique.
- Dans le cadre d'une mise en œuvre cohérente du plan national d'actions Echenilleur avec les autres documents stratégiques, l'opérateur prendra connaissances de ces documents et se rapprochera des opérateurs techniques de ces documents afin de se coordonner pour la mise en œuvre des actions communes ou similaires
- Stratégie régionale de la biodiversité (en cours), opérateur technique : DEAL-Réunion
- Stratégie de lutte contre les EEE (Baret et al.2010) et Programme Opérationnel de Lutte contre les Invasives (Collectif 2010), opérateur technique : DEAL-Réunion;
- Plan d'aménagement de la Forêt des Hauts de Saint-Denis 2010-201 (ONF 2010) , opérateur technique : ONF-Réunion.

Les représentants scientifiques

sont choisis par la DEAL coordinatrice, en concertation avec l'opérateur, et sont, dans la mesure du possible, différents de l'opérateur et indépendants de tous les partenaires. A défaut d'une indépendance totale, ils jouiront d'une autonomie suffisante pour apporter un avis technique et scientifique. Ils conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les techniques/ protocoles et aspects biologiques et/ou humains à étudier pour comprendre l'espèce et sur l'utilisation des différents résultats obtenus pour orienter les actions en faveur de la conservation de l'espèce, ils sont membres du comité de pilotage.

Les autres services déconcentrés

- ont un rôle dans la prise en compte du plan dans les politiques menées sur leur territoire,
- veillent à l'intégration des mesures prévues dans le plan dans les activités sectorielles dont ils ont la charge.

Les collectivités territoriales et es établissements de coopération intercommunale

Dans le cadre de leurs prérogatives, le Conseil général et le Conseil régional sont des partenaires privilégiés. Ils seront donc, autant que possible, associés à la mise en œuvre du plan.

Les établissements de coopération intercommunale, ainsi que les deux communes, seront également associés.

Les naturalistes, bénévoles et associations de protection de la nature

L'opérateur a pour mission d'animer un réseau technique inter-partenaires sur la zone d'application du plan. Ces acteurs locaux sont essentiels dans la mise en œuvre du plan national d'actions. Ils sont en lien via un bulletin ou un site internet/blog dédié. A déterminer.

Localement, ils peuvent bénéficier du soutien de la DEAL à laquelle ils communiquent leurs informations.

Parmi les associations concernées par le plan, on compte : la SEOR, la SREPEN, le GCEIP-CEN, le CBNM, les associations de quartiers, ...

Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques

Les établissements publics et les partenaires scientifiques et techniques sont des partenaires importants et seront associés, selon leur compétence et la nature des actions, à la mise en œuvre de celles-ci. Dans les «fiches-actions», le rôle de ces acteurs a pu être, d'ores et déjà, précisé.

Ces organismes sont, notamment :

- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, ONCFS
- Office National des Forêts, ONF
- Office de l'Eau Réunion, OLE
- Brigade de la Nature de l'Océan Indien, BNOI
- Centre Régional de la Propriété Forestière, CRPF
- Muséum National d'Histoire Naturelle MNHN
- Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion, MHN
- Universités,
- Centre National de la Recherche Scientifique,
- CIRAD

Le comité de pilotage du plan national d'actions

Il propose des orientations stratégiques et budgétaires.

Il se réunit au moins une fois par an et a pour missions :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan;
- la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre;
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur du plan.

Ce comité de pilotage sera présidé par la DEAL-Réunion.

La composition du comité de pilotage du plan est arrêtée comme suit :

- l'opérateur du plan national d'actions (qui ne peut siéger qu'en tant que tel et non au titre de son organisme),
- un représentant de la DEAL de La Réunion, coordinatrice,
- deux représentants des anciens co-gestionnaires de la réserve naturelle de la Roche Ewcrite: SEOR et SREPEN,
- un représentant de chaque collectivité territoriale participant au financement du PNA (Conseil Régional, Conseil Général, Communes de La Possession ou de Saint-Denis etc..),
- un représentant de l'ONF,
- un représentant du Parc National,
- un représentant de la Brigade de la Nature Océan Indien,
- un représentant de l'ONCFS,
- deux scientifiques parmi ceux désignés ***intuitu personae*** : Vikash Tatayah, Thomas Ghestemme, Thierry Micol, Roger Safford, Anthony Cheke.

- De nouvelles problématiques pouvant apparaître durant la période de mise en œuvre du plan, d'autres intervenants pourront être invités, sans pour autant pouvoir participer en cas de vote. Il s'agira notamment :
- de représentants des associations de quartier du Brûlé ou de Dos d'Ane,
- de représentants des administrations civiles, notamment la DAAF, l'ARS et la DDJS,
- de représentants des établissements de coopération intercommunale, CINOR et TCO,
- de représentants de la Fédération des Chasseurs ou de l'Association de Chasse au cerf,
- de représentants de l'Office de l'Eau,
- de représentants de la LPO,
- de représentants du CNPN,
- de représentants du MNHN.

5. Suivi et évaluation du plan

5.1. Bilans techniques et financiers annuels

Pour assurer le suivi et l'évaluation du plan et préparer le budget de l'année suivante, le comité de pilotage se réunit chaque année, préférentiellement en juin. Le Comité de pilotage examine alors l'ensemble des actions réalisées et définit les actions à mettre en œuvre en priorité l'année suivante.

Pour préparer ce débat, les membres du comité de pilotage reçoivent, avant la tenue de la réunion, un rapport annuel technique et financier élaboré par l'opérateur du plan qui centralise et synthétise les informations fournies par les divers partenaires impliqués.

Ce document permet au comité de pilotage de définir les orientations stratégiques pour l'année suivante.

Ce rapport centralise et synthétise les informations et reprend, fiche par fiche, selon la circulaire du 03 octobre 2008 :

- le bilan des réalisations, en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées,
- le bilan financier et/ou évaluation des moyens humains mobilisés,
- une proposition de programmation des actions pour l'année suivante, contenant un volet budgétaire.

Pour tenir compte du calendrier des actions de terrain et de la demande de lignes budgétaires auprès du Ministère de l'Ecologie, les réunions du comité de pilotage se tiendront préférentiellement en juin de chaque année.

Après validation par cette instance, le bilan sera placé sur internet, zone réservée à tous les acteurs du plan d'actions.

5.2. Évaluation finale

L'évaluation globale du plan sera effectuée en dernière année du plan, à partir de mars 2016. L'objectif est d'établir un bilan complet du plan national d'actions afin d'évaluer l'efficacité et la performance du plan et de définir d'éventuelles suites à donner aux actions entreprises pendant la durée du plan.

Cette évaluation s'appuiera sur le bilan technique et financier des actions mises en œuvre réalisé par l'opérateur du plan. Ce bilan présentera, pour chaque action, la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier, en intégrant les moyens humains mobilisés, sur la durée du plan.

L'évaluation fera le point sur les résultats en termes de conservation (évolution des populations) et de connaissances acquises. Cette évaluation technique et scientifique portera sur les différentes actions du plan. L'efficacité du plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de la population de l'espèce en début et en fin de plan. Le jeu des acteurs sera également analysé.

Le bilan financier devra faire apparaître une estimation du bénévolat et du temps consacré par les partenaires institutionnels.

Le bilan des différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion pour la rédaction, si le besoin est identifié, d'un nouveau plan d'actions.

6. Calendrier de mise en œuvre du plan

	Intitulé	Priorité	2013	2014	2015	2016	2017
Objectif I	1. Assurer la bonne mise en oeuvre du Plan National d'Actions						
Action 1.1	1.1. Créer et animer le comité de la mise en oeuvre du Plan National d'Actions	1	X	X	X	X	X
Action 1.2	1.2. Editer et diffuser le Plan National d'Actions et une plaquette de communication	1					
Sous action 1	1.2.A. Editer et diffuser le Plan National d'Actions	1	X	x	x		
Sous action 2	1.2.B. Réaliser et diffuser une plaquette de communication sur le PNA	2	X	x	x	x	x
Action 1.3	1.3. Assurer le financement des actions du plan national d'actions	1					
Sous action 1	1.3.A. Rechercher et promouvoir les financements publics et privés pour les actions du plan	1	X	X	x	x	x
Sous action 2	1.3.B. Rechercher des financements spécifiques pour la recherche appliquée à la conservation de l'espèce	1	X	X	x	x	x
Action 1.4	1.4. Coordonner les actions et favoriser la coopération des acteurs au niveau territorial	1	X	x			
Action 1.5	1.5. Faire des bilans et évaluation des actions du plan	1					
Sous action 1	1.5.A. Bilan annuels et un bilan du plan à 5 ans	1	X	X	X	X	X
Sous action 2	1.5.B. Evaluation finale du plan à 5 ans	1					X
Objectif II	2. Réduire l'impact des pressions et menaces						
Action 2.1	1. Contrôler efficacement les rats	1					
Sous action 1	2.1.A. Maintenir une veille technologique et tester de nouvelles techniques	1	X	X	X	X	X
Sous action 2	2.1.B. Contrôler les rats pour protéger tous les couples de la manière la plus optimale possible	1	X	X	X	X	X
Action 2.2.	2. Contrôler efficacement les chats	1					
Sous action 1	2.2.A. Contribuer à faire évoluer la réglementation sur la capture des chats	1	X	X	X	X	X
Sous action 2	2.2.B. Mettre en place un dispositif de détection précoce	1	X	X	X	X	X
Sous action 3	2.2.C. Capturer tous les chats sur les sites où sa présence est détectée	1	X	X	X	X	X
Sous action 4	2.2.D. Favoriser la captures des chats dans les zones périphériques et le marquage/stérilisation	1	X	X	X	x	x
Action 2.3.	3. Gérer efficacement les déchets (abandon, stockage, élimination)	1					
Sous action 1	2.3.A. Sensibilisation sur l'abandon de déchets	1	X	X	x	X	x
Sous action 2	2.3.B. Répression sur l'abandon de déchets	1	x	X	X	X	X
Sous action 3	2.3.C. Faire des aménagements spécifiques (poubelles, conteneurs, toilettes publiques)	1	X	X	X	x	x
Sous action 4	2.3.D. Cartographier et éliminer les déchets dans les camps de braconniers	1	X	X	x	x	x
Sous action 5	2.3.D. Fluidifier la 'chaîne' d'évacuation des déchets	1	X	X	x	x	x
Action 2.4.	4. Eviter toute nouvelle menace d'origine animale et les maladies aviaires	1					
Sous action 1	2.4.A. Etudier l'impact du Bulbul orphée et autres prédateurs	1	X	x		X	x
Sous action 2	2.4.B. Si nécessaire, contrôler le Bulbul orphée	1 ou 3		X	X	X	X
Sous action 3	2.4.C. Poursuivre les études sur les maladies potentielles	2	x	x	x	x	x
Sous action 4	2.4.D. Poursuivre les études sur l'impact des cerfs et maintenir la population un niveau bas	2	x	x	x	x	x
Action 2.5.	5. Lutter contre les patchs d'EEE sur les sites occupés par l'Echenilleur et éviter l'installation de nouvelles EEE	2					
Sous action 1	2.4.A. Répertorier les lieux de présence d'EEE dans l'aire de répartition de l'Echenilleur	2	X	X		x	
Sous action 2	2.4.B. Lutter contre les patchs de certaines Espèces Exotiques Envahissantes végétales	2		x	X	X	X
Sous action 3	2.4.C. Suivre et évaluer ces actions de lutte, dont leur impact sur l'Echenilleur	2		x	x		x
Sous action 4	2.5.D. Prévenir l'entrée sur cette zone de nouvelles Espèces Exotiques Envahissantes	2	X	x	X	x	X
Sous action 5	2.5.E. Détection précoce-intervention rapide sur les nouvelles EEE animales et végétales	1	X	X	X	X	X
Action 2.6.	6. Rendre compatibles activités humaines et accroissement de l'aire de répartition des échenilleurs	1					
Sous action 1	2.6.A. Porter à connaissance et contrôler pour éviter les dérangements des échenilleurs	1	X	X	X	X	X
Sous action 2	2.6.B. Assister et conseiller les responsables du gîte de montagne	2	X	X	X	X	X
Sous action 3	2.6.C. Lutter contre le non-respect des prescriptions, dont le braconnage	2	X	X	X	X	X
Action 2.7.	7. Diminuer la probabilité d'incendie dans la zone de présence potentielle de l'Echenilleur	1					
Sous action 1	2.7.A. Sensibiliser les publics aux risques 'incendies' et dresser une carte de sensisiblité aux incendies	1	X	X	X	X	X
Sous action 2	2.7.B. Organiser des tournées de surveillance 'incendies'	1	X	X	X	X	X
Sous action 3	2.7.C. Vérifier/compléter la lutte contre incendie dans les autres documents directeurs	2	X	X			
Sous action 4	2.7.D. Mettre en place le plan de massif permettant une intervention rapide contre tout départ de feu	1	X	X			

(Suite)	Intitulé	Priorité	2013	2014	2015	2016	2017
Objectif III	3. Favoriser l'acceptation locale et des utilisateurs						
Action 3.1	3.1. Favoriser l'acceptation locale aux techniques de contrôle, aux déchets, aux nouvelles EEE et à des comporteme	1 / 2					
Sous action 1	3.1.A. Enquête de perception auprès des habitants, utilisateurs de ce territoire	1	X				
Sous action 2	3.1.B. Elaborer un plan de communication pour atteindre cet objectif	1	X				
Sous action 3	3.1.C. Mettre en place des informations sur le terrain	1	X	x	x	x	x
Sous action 4	3.1.D. Mettre en oeuvre le plan de communication avec les outils de communication adaptés	2	X	X	X	X	X
Sous action 5	3.1.E. Mesurer le taux de fréquentation, le respect des recommandations, et l'évolution de la perception	2	X			X	
Sous action 6	3.1.F. Réaliser un documentaire vidéo de sensibilisation	2	x	X	X		
Objectif IV	4. Améliorer les connaissances						
Action 4.1.	4.1. Capitaliser et valoriser les données de terrain dans un cadre de biologie de la conservation	2					
Sous-action 1	Analyser les données dans un objectif d'écologie de la conservation	2	X	X	X	X	X
Action 4.2.	4.2. Suivre l'efficacité des actions sur la conservation de l'espèce	1					
Sous-action 1	4.2.A. Mesurer les paramètres démographiques de la population d'échenilleurs	1	X	X	X	X	X
Sous-action 2	4.2.B. Mesurer les abondances de rats en fonction des techniques et des secteurs traités	1	X	X	X	X	X
Action 4.3.	4.3. Etudier et suivre les impacts collatéraux des produits raticide	1					
Sous-action 1	4.3.A. Recherches spécifiques sur les impacts sur les espèces invertébrées	1	X	X	X	X	X
Sous-action 2	4.3.B. Mesurer les abondaces des oiseaux forestiers	1	X	X	X	X	X
Sous-action 3	4.3.C. Suivre plus spécifiquement les impacts sur les populations de Busard de Maillard	1	X	X	X	X	X
Action 4.4.	4.4. Vérifier la non contamination des eaux par les matières actives des raticides utilisés	1					
Sous-action 1	Faire des mesures sur les eaux de surface, et certains captages (en fonction de distances aux zones traitées)	1	X	X			
Action 4.5.	4.5. Rechercher de nouveaux outils, techniques pour lutter contre les chats et les rats	1					
Sous action 1	4.5.A. Veille bibliographique	1 / 2	X	X	X	X	X
Sous action 2	4.5.B. Coopérer avec les programmes de conservation de passereaux et de contrôle des rats	1 / 2	X	X	X	X	X
Sous action 3	4.5.C. Tester de nouveaux outils, techniques	1 / 2	X	X	X	X	X
Objectif V	5. Préparer le déplacement de certains individus						
Action 5.1	5.1. Rédiger un plan de translocation de l'espèce	1					
Sous action 1	5.1.A. Etudier la relation de l'espèce avec son habitat	1 / 2	X				
Sous action 2	5.1.B. Répondre aux conditions réglementaires, biologiques et techniques pour la translocation	1 / 2		X			
Sous action 3	5.1.C. Analyser les caractéristiques d'accueil des sites potentiels	1 / 2	X	X			
Sous action 4	5.1.D. Rédiger le plan de translocation et le faire valider par le CNPN	1		x	X	x	
Objectif VI	6. Information / Sensibilisation / Education						
Action 6.1	6.1. Développer une communication en direction des publics cibles selon les objectifs de conservation	1 / 2					
Sous action 1	6.1.A. Créer un site internet/blog	1 et 2	X	x	x	x	x
Sous action 2	6.1.B. Rédiger un plan de communication	1	X	x			
Sous action 3	6.1.C. Réaliser une étude de perception	1	X		x		x
Sous action 4	6.1.D. Installer des panneaux d'information et de signalisation pour les usagers	1	X	x		x	
Sous action 5	6.1.E. Communiquer sur les déchets, les incendies, les comportements adaptés, les EEE	1 et 2	X	X	X	X	X
Sous action 6	6.1.F. Promouvoir la construction d'une "maison du Tuit-tuit"	1 et 2	x	X	X	X	X
Sous action 7	6.1.G. Présenter les bilans annuels au grand public, aux habitants proches et aux élus des communes	1	X	X	X	X	X

7. Estimation financière

	Intitulé	Priorité	Temps homme (jours)	Autres coûts (€)	Temps institutionnel (jours)
Objectif I	1. Assurer la bonne mise en oeuvre du Plan National d'Actions				
Action 1.1	1.1. Créer et animer le comité de la mise en oeuvre du Plan National d'Actions	1	25	10 000	15
Action 1.2	1.2. Editer et diffuser le Plan National d'Actions et une plaquette de communication	1	42	6 400	10
Sous action 1	1.2.A. Editer et diffuser le Plan National d'Actions	1			
Sous action 2	1.2.B. Réaliser et diffuser une plaquette de communication sur le PNA	2			
Action 1.3	1.3. Assurer le financement des actions du plan national d'actions	1			
Sous action 1	1.3.A. Rechercher et promouvoir les financements publics et privés pour les actions du plan	1	200		150
Sous action 2	1.3.B. Rechercher des financements spécifiques pour la recherche appliquée à la conservation de l'espèce	1	75		75
Action 1.4	1.4. Coordonner les actions et favoriser la coopération des acteurs au niveau territorial	1	42		48
Action 1.5	1.5. Faire des bilans et évaluation des actions du plan	1	20	30 000	
Sous action 1	1.5.A. Bilan annuels et un bilan du plan à 5 ans	1			
Sous action 2	1.5.B. Evaluation finale du plan à 5 ans	1			
Objectif II	2. Réduire l'impact des pressions et menaces				
Action 2.1	1. Contrôler efficacement les rats	1	350	979 868	70
Sous action 1	2.1.A. Maintenir une veille technologique et tester de nouvelles techniques	1			
Sous action 2	2.1.B. Contrôler les rats pour protéger tous les couples de la manière la plus optimale possible	1			
Action 2.2.	2. Contrôler efficacement les chats	1	1 325	14 500	200
Sous action 1	2.2.A. Contribuer à faire évoluer la réglementation sur la capture des chats	1			
Sous action 2	2.2.B. Mettre en place un dispositif de détection précoce	1			
Sous action 3	2.2.C. Capturer tous les chats sur les sites où sa présence est détectée	1			
Sous action 4	2.2.D. Favoriser la captures des chats dans les zones périphériques et le marquage/stérilisation	1			
Action 2.3.	3. Gérer efficacement les déchets (abandon, stockage, élimination)	1	215	85 000	130
Sous action 1	2.3.A. Sensibilisation sur l'abandon de déchets	1			
Sous action 2	2.3.B. Répression sur l'abandon de déchets	1			
Sous action 3	2.3.C. Faire des aménagements spécifiques (poubelles, conteneurs, toilettes publiques)	1			
Sous action 4	2.3.D. Cartographier et éliminer les déchets dans les camps de braconniers	1			
Sous action 5	2.3.D. Fluidifier la 'chaîne' d'évacuation des déchets	1			
Action 2.4.	4. Eviter toute nouvelle menace d'origine animale et les maladies aviaires	1	795	33 800	
Sous action 1	2.4.A. Etudier l'impact du Bulbul orphée et autres prédateurs	1			
Sous action 2	2.4.B. Si nécessaire, contrôler le Bulbul orphée	1 ou 3			
Sous action 3	2.4.C. Poursuivre les études sur les maladies potentielles	2			
Sous action 4	2.4.D. Poursuivre les études sur l'impact des cerfs et maintenir la population un niveau bas	2			
Action 2.5.	5. Lutter contre les patchs d'EEE sur les sites occupés par l'Echenilleur et éviter l'installation de nouvelles EEE	2	100	175 000	112
Sous action 1	2.4.A. Répertorier les lieux de présence d'EEE dans l'aire de répartition de l'Echenilleur	2			
Sous action 2	2.4.B. Lutter contre les patchs de certaines Espèces Exotiques Envahissantes végétales	2			
Sous action 3	2.4.C. Suivre et évaluer ces actions de lutte, dont leur impact sur l'Echenilleur	2			
Sous action 4	2.5.D. Prévenir l'entrée sur cette zone de nouvelles Espèces Exotiques Envahissantes	2			
Sous action 5	2.5.E. Détection précoce-intervention rapide sur les nouvelles EEE animales et végétales	1			
Action 2.6.	6. Rendre compatibles activités humaines et accroissement de l'aire de répartition des échenilleurs	1	370		188
Sous action 1	2.6.A. Porter à connaissance et contrôler pour éviter les dérangements des échenilleurs	1			
Sous action 2	2.6.B. Assister et conseiller les responsables du gîte de montagne	2			
Sous action 3	2.6.C. Lutter contre le non-respect des prescriptions, dont le braconnage	2			
Action 2.7.	7. Diminuer la probabilité d'incendie dans la zone de présence potentielle de l'Echenilleur	1	90	15 000	425
Sous action 1	2.7.A. Sensibiliser les publics aux risques 'incendies' et dresser une carte de sensisiblité aux incendies	1			
Sous action 2	2.7.B. Organiser des tournées de surveillance 'incendies'	1			
Sous action 3	2.7.C. Vérifier/compléter la lutte contre incendie dans les autres documents directeurs	2			
Sous action 4	2.7.D. Mettre en place le plan de massif permettant une intervention rapide contre tout départ de feu	1			

(Suite)	Intitulé	Priorité	Temps homme (jours)	Autres coûts (€)	Temps institutionnel (jours)
Objectif III	3. Favoriser l'acceptation locale et des utilisateurs				
Action 3.1	3.1. Favoriser l'acceptation locale aux techniques de contrôle, aux déchets, aux nouvelles EEE et à des comporteme	1 / 2	95	28 700	200
Sous action 1	3.1.A. Enquête de perception auprès des habitants, utilisateurs de ce territoire	1			
Sous action 2	3.1.B. Elaborer un plan de communication pour atteindre cet objectif	1			
Sous action 3	3.1.C. Mettre en place des informations sur le terrain	1			
Sous action 4	3.1.D. Mettre en oeuvre le plan de communication avec les outils de communication adaptés	2			
Sous action 5	3.1.E. Mesurer le taux de fréquentation, le respect des recommandations, et l'évolution de la perception	2			
Sous action 6	3.1.F. Réaliser un documentaire vidéo de sensibilisation	2			
Objectif IV	4. Améliorer les connaissances				
Action 4.1.	4.1. Capitaliser et valoriser les données de terrain dans un cadre de biologie de la conservation	2	120	187 500	100
Sous-action 1	Analyser les données dans un objectif d'écologie de la conservation	2			
Action 4.2.	4.2. Suivre l'efficacité des actions sur la conservation de l'espèce	1	1 412		100
Sous-action 1	4.2.A. Mesurer les paramètres démographiques de la population d'échenilleurs	1			
Sous-action 2	4.2.B. Mesurer les abondances de rats en fonction des techniques et des secteurs traités	1			
Action 4.3.	4.3. Etudier et suivre les impacts collatéraux des produits raticide	1	550	40 000	50
Sous-action 1	4.3.A. Recherches spécifiques sur les impacts sur les espèces invertébrées	1			
Sous-action 2	4.3.B. Mesurer les abondaces des oiseaux forestiers	1			
Sous-action 3	4.3.C. Suivre plus spécifiquement les impacts sur les populations de Busard de Maillard	1			
Action 4.4.	4.4. Vérifier la non contamination des eaux par les matières actives des raticides utilisés	1		50 000	75
Sous-action 1	Faire des mesures sur les eaux de surface, et certains captages (en fonction de distances aux zones traitées)	1			
Action 4.5.	4.5. Rechercher de nouveaux outils, techniques pour lutter contre les chats et les rats	1	200	10 500	125
Sous action 1	4.5.A. Veille bibliographique	1 / 2			
Sous action 2	4.5.B. Coopérer avec les programmes de conservation de passereaux et de contrôle des rats	1 / 2			
Sous action 3	4.5.C. Tester de nouveaux outils, techniques	1 / 2			
Objectif V	5. Préparer le déplacement de certains individus				
Action 5.1	5.1. Rédiger un plan de translocation de l'espèce	1	160	7 000	65
Sous action 1	5.1.A. Etudier la relation de l'espèce avec son habitat	1 / 2			
Sous action 2	5.1.B. Répondre aux conditions réglementaires, biologiques et techniques pour la translocation	1 / 2			
Sous action 3	5.1.C. Analyser les caractéristiques d'accueil des sites potentiels	1 / 2			
Sous action 4	5.1.D. Rédiger le plan de translocation et le faire valider par le CNPN	1			
Objectif VI	6. Information / Sensibilisation / Education				
Action 6.1	6.1. Développer une communication en direction des publics cibles selon les objectifs de conservation	1 / 2	270	98 150	300
Sous action 1	6.1.A. Créer un site internet/blog	1 et 2			
Sous action 2	6.1.B. Rédiger un plan de communication	1			
Sous action 3	6.1.C. Réaliser une étude de perception	1			
Sous action 4	6.1.D. Installer des panneaux d'information et de signalisation pour les usagers	1			
Sous action 5	6.1.E. Communiquer sur les déchets, les incendies, les comportements adaptés, les EEE	1 et 2			
Sous action 6	6.1.F. Promouvoir la construction d'une "maison du Tuit-tuit"	1 et 2			
Sous action 7	6.1.G. Présenter les bilans annuels au grand public, aux habitants proches et aux élus des communes	1			
	TOTAL		**6 456**	**1 771 418 €**	**2 438**
	TOTAL par année		*1 291*	*354 284 €*	*488*

IV. LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES UTILISÉS

AGGM : .....Association des Gestionnaires de Gîtes de Montagne

APN : .....Associations de Protection de la Nature

ATEN : .....Association Technique des Espaces Naturels

BEST : .....Appel à proposition lancé par la Direction Générale de l'Environnement de la Commission européenne pour financer des projets pilotes de protection des habitats et des espèces de l'outre-mer européen

BNOI : .....Brigade de la Nature de l'Océan Indien (composé d'agents de l'ONCFS, l'ONEMA et du PNRun)

CAPDOM : .....Programme Life + Biodiversité de Conservation de l'Avifaune Prioritaire des Départements d'Outre-Mer (Guyane, Martinique et La Réunion)

CBD : .....Convention pour la Biodiversité (traité international adopté à Rio de Janeiro en 1992)

CBNM : .....Conservatoire Botanique National de Mascarins

CDESI : .....Commission Départementale des Espaces, Sites et Itinéraires relatifs aux sports de nature

CG : .....Conseil Général

CN : .....Coracina newtoni, Echenilleur de La Réunion

CNPN : .....Conseil National de Protection de la Nature

DDJS : .....Direction Départementale de la Jeunesse et des Sports

DEAL : .....Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DEB : .....Direction de l'Eau et de la Biodiversité (Ministère en charge de l'Environnement)

DJA : .....Dose Journalière Admissible

EEE : .....Espèces Exotiques Envahissantes

ETP : .....Équivalent Temps Plein

FDGDON : .....Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles de La Réunion

FEADER : .....Fonds Européens Agricoles pour le Développement Rural

FEDER : .....Fonds Européens de Développement Régional (programme de financements européens)

GCEIP-CEN : ....Groupement pour la Conservation de l'Environnement et l'Insertion Professionnelle-Conservatoire des Espaces Naturels

GDS : .....Groupement de Défense Sanitaire

IPA : .....Indice Ponctuel d'Abondance

IRT : .....Ile de La Réunion Tourisme – Comité Régional du Tourisme

LIFE + Biodiversité : ... L'Instrument Financier pour l'Environnement (instrument européen auquelles DOM sont éligibles depuis 2008)

LPO : .....Ligue pour la Protection des Oiseaux

MNHN : .....Muséum National d'Histoire Nwwaturelle

MWF : .....Mauritian Wildlife Foundation (ONG mauricienne de conservation de la nature)

NPCS : .....National Park and Conservation Service (service gouvernemental mauricien des parcs nationaux et de la conservation)

OCDE : .....Organisation de Coopération et de Développement Economiques

OLE : .....Office de l'Eau-Réunion

ONCFS : .....Office National de la Chasse et de Faune Sauvage

ONEMA : .....Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

ONF : .....Office National des Forêts

OTI : .....Office de Tourisme Intercommunal

PDC : .....Plan de Conservation

PDESI : .....Plan Départemental des Espaces, Sites et Itinéraires relatifs aux sports de nature

PNA : .....Plan National d'Actions

POLI : .....Programme Opérationnel de lutte contre les Invasives

RF : .....Route Forestière

RNN : .....Réserve Nationale Naturelle

RE : .....Roche Ecrite

SCO : .....Société Calédonienne d'Ornithologie

SEOR : .....Société d'Etudes Ornithologiques de La Réunion

SNB : .....Stratégie Nationale de la Biodiversité

SOP : .....Société d'Ornithologie de Polynésie

SREPEN : .....Société Réunionnaise pour l'Etude et la Protection de l'Environnement

TDENS : .....Taxe Départementale pour les Espaces Naturels Sensibles

V. PLANS D'ACTIONS ESPÈCES CONSULTÉS

ANONYME 1996. Plan de sauvegarde de la Perruche d'Ouvea - Nouvelle Calédonie. 6 pp.

ARTHUR, C.P., C. CLEMENT, B. ELIOTOUT, S. MORAUD, M. RAZIN, J.-F. SEGUIN, P. SERRE, Y. TARIEL & M. ZIMMERMANN. 2010. Plan national d'actions en faveur du gypaète barbu Gypaetus barbatus 2010-2020. 146 pp.

EDUARDO de J. & CARMEN M. 1999. European Union Species Action Plan Little Bustard (Tetrax tetrax). BirdLife International European Commission. 17 pp + annexes.

FULLER R. A., Mc GOWAN P. JK., CARROLL J. P., DEKKER. W. R. J. & GARSON P. J. 2003. What does IUCN species action planning contribute to the conservation process? Biological Conservation 112 : 343-349.

GONZALEZ C. (SEO/Birdlife Spain, Tenerife) 1995. Action plan for the blue Chaffinch (Fringilla teydea). BirdLife International European Commission. 14 pp.

HEREDIA B., ROSE L. & M. PAINTER (eds) 1996. Globally threatened birds in Europe: action plans. Council of Europe Publishing. BirdLife International. 352 pp.

LE NEVE, A., B. BARGAIN, F. LATRAUBE & P. PROVOST. 2010. Plan national d'actions – le Phragmite aquatique Acrocephalus paludicola 2010-2014. 185 pp.

NDANG'ANG'A, P.K. & E. SANDE. 2008. International Single Species Action Plan for the Conservation of the Madagascar Pond-heron, Ardeola idae. 37 pp.

RISTOW Dietrich. 1999. International species action plan Eleonora's falcon. BirdLife International on behalf of the European Commission. 25 pp + annexes.

SANCHEZ M. & S. CACERES. 2011 - Plan national d'actions en faveur du gecko vert de Manapany Phelsuma inexpectata. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement. NOI / ONCFS, 140 pp+ annexes.

ZINO F., HEREDIA B. & M. J. BISCOITO. 1995. Action plan for Zino's Petrel (Pterodroma madeira). Prepared by BirdLife International on behalf of the European Commission. 14 pp.

ZINO F., HEREDIA B. & M. J. BISCOITO. 1996. Action plan for Fea's Petrel. (Pterodroma feae). 13 pp.

VI. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARMSTRONG D.P., SCOTT D.R., DIAMOND W.J., PERRETT J.K., CASTRO I., EWEN J.G., GRIFFITHS R. & J. TAYLOR. 2002. Population dynamic of reintroduced Forest Birds on New Zealand islands. Journal of Biogeography 29 : 609-621

Arrêté préfectoral 11-613/SG/DRTCV, enregistré le 21 avril 2011 fixant les périodes d'ouverture et de fermeture de la chasse dans le département de La Réunion pour la saison cynégétique 2011-2012.

ARTOIS M., DUCHENE M.J., PERICARD J.M. & V. XEMAR. 2002. Le chat domestique errant ou haret. Encyclopédie des carnivores de France n°18. Ed. SFEPM- MNHN.

ASCONIT 2011. Etude de vulnérabilité aux changements climatiques 2011 La Réunion. Rapport ASCONIT-PARETO/ACCLIMATE. 167 pp.

ATKINSON I.A.E. 1985. The spread of commensal species of Rattus to oceanic islands and their effects on island avifaunas. In : Moor, P.J. (Ed.), Conservation of Island Birds (Technical Publication No. 3). International Council for Bird Preservation, Cambridge, UK, pp. 35-81.

ATKINSON I.A.E. 1989. Introduced animals and extinctions. In Western, D., Pearl, M. (Eds.), Conservation for the Twenty-first Century. Oxford University Press, UK. 54-75.

ATKINSON I.A.E. 2001. Introduced mammals and models for restoration. Biological conservation, 99 : 81-96.

ATTIE C. 1991. Etude de Coracina newtoni, Pollen, 1986 à la Plaine des Chicots. Rapport SREPEN. 8 pp + annexes.

ATTIE C. 1993. Etude de l'Echenilleur de La Réunion ou Tuit-tuit, Coracina newtoni. Rapport SREPEN pour le Département / Région. 53 pp.

ATTIÉ M. 1994. Impact du cerf de Java, Cervus timorensis rusa, à la Plaine des Chicots et propositions de restauration du milieu – ONF Direction régionale. 38pp.

AUTHIER M. 2003. Les réintroductions d'espèces - Synthèse bibliographique. Rapport interne SEOR / Université de La Réunion. 70 pp + annexes.

BARET S., JULLIOT C. & S. RADJASSEGARANE. 2010. Stratégie de lutte contre les espèces invasives à La Réunion. Rapport DIREN, Conseil Général de La Réunion, Région-Réunion, Office National des Forêts, Parc national de La Réunion. 97 pp.

BARRE N., BARAU A. & C. JOUANIN. 1996. Oiseaux de La Réunion. Editions du Pacifique, Paris. 192 pp.

BARRET P. 2011. Recherche-action relative aux déchets générés par les usagers du site de la Roche Ecrite. Rapport DialTerr pour SEOR, dans le cadre des actions Echenilleur du Life+ CAP DOM. 22 pp.

BEAULIEU R. 2012. Suivi, évaluation et optimisation de la dératisation dans le cadre de la conservation de l'Echenilleur de La Réunion. 48 pp.

BERJOT M. & I. MAZZEO. 2004. Sélection de l'habitat de nidification d'un oiseau menacé : le Tuit-tuit, Coracina newtoni. Rapport de maîtrise de Biologie/SEOR. 23 pp.

BERLIOZ J. 1946. Oiseaux de La Réunion. In Faune de l'Empire Français, Vol 4. Larose France.

BIBBY C.J., BURGESS N.D. & D.A. HILL. 1992. Bird census techniques. Academic press, Cambridge, UK. 239 pp.

BIOTOPE 2010. Notice d'impact environnemental - Travaux de protection contre les éboulements rocheux de la route forestière d'Affouches.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2012. Coracina newtoni. In IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012. www.iucnredlist.org. Downloaded on 07 February 2012 .

BLANCHARD F. 2000. Guide des milieux naturels de La Réunion- Maurice- Rodrigues. Ed. Ulmer, Paris (France). 380 pp.

BLONDEL J. 1995. Biogéographie, une approche descriptive et évolutive des populations. Collection Ecologie n°27, Ed Masson. 239 pp.

BOYCE M.S. 2002. Reconciling the Small-Population and Declining-Population Paradigms. In (Eds Beissinger S.R. & D.R. McCullough). Population Viability Analysis, The University of Chicago Press, USA.

BRETAGNOLLE V., GHESTEMME T., ATTIE C. & J.-M.THIOLLAY. 2000. Distribution, population size and notes on ecoloy of the Reunion Harrier Circus maillardi. Journal Raptor Research 34 : 8-17.

BROWN R.J., BROWN M.N. & E.M. RUSSEL. 1990. Survival of 4 species of passerines in Karri forest in south western Australia. Corella 14: 69-78.

CADET T. 1977. La végétation de l'île de La Réunion, étude phytoécologique et phytosociologique. Thèse de Doctorat ès Sciences. Aix-Marseille III, Aix-en-Provence.

CAUGHLEY C. & A. GUNN. 1994. Conservation Biology in Theory and Practice. Blackwell Science. 405 pp.

CAZABAN A. 2000. Les Cerfs de la Roche Ecrite. Rapport de BTA Gestion Faune sauvage / ONF. 37 pp.

CHANDRASEKAR-RAO A. & M.E. SUNQUIST. 1996. Ecology of small mammals in tropical forest habitats of southern India. J. Trop. Ecol. 12 : 561-571.

CHEKE A.S. & J. HUME. 2008. Lost land of the Dodo. An ecological history of Mauritius, Réunion & Rodrigues. Yale University Press, New Haven and London. 464 pp.

CHEKE A.S. 1976. Rapport sur la distribution et la conservation du Tuit-tuit, oiseau rarissime de La Réunion. Rapport du British Ornithologists Union Mascarene Island Expedition, Conservation Memorendum n°2. 16 pp.

CHEKE A.S. 1977. Rapport sur la distribution et la conservation du Tuit-tuit, oiseau rarissime de la Réunion. Info Nature 15 : 21– 42.

CHEKE A.S. 1987. The ecology of the surviving native land-birds of Réunion. In Studies of Mascarene Island Birds. (Ed : A.W. Diamond). University Press, Cambridge. pp 301-358.

CHEREL J.-F. 1988. L'Echenilleur de La Réunion va-t-il disparaître? Alauda 56 : 182.

CHEREL J.-F., QUILICI S., GRONDIN J.R. & H. GRUCHET. 1988. Le Tuit-tuit, Dossier d'information - Statut de l'espèce, urgence des mesures de protection. Info Nature 23 : 1-14.

CITES 2012. http://www.cites.org/fra/resources/species.html. Base de données créée et tenue par e PNUE-WCMC, financement Commission européenne et Joint Nature Conservation Committee.

CNH, Cahier de Notre Histoire, 1990. La Plaine d'Affouches. Editions CNH, Saint-Denis.

COATMEUR J. & J.-M. PROBST. 1999. Compte-rendu de la session de baguage du Tuit-Tuit *Coracina newtoni* à l' île de La Réuniondu 20 novembre au 3 décembre 1997. Bulletin Phaethon 9 : 4-9.

Collectif 2010. Stratégie de lutte contre les espèces invasives à La Réunion. Document DEAL-Réunion, Parc national de La Réunion, Conseil Général, Région-Réunion, ONF. 97 pp.

Convention de Nairobi. 1985. http://www.unep.org/NairobiConvention/The_Convention/Protocols/index.asp

COOCH E. & G. WHITE. 2009. Program MARK «A Gentle Introduction» 8th Edition.

COTE, S.D., ROONEY, P., TREMBLAYJ.P., DUSSAULT C. & D.M. WALLER. 2004. Ecological impacts of deer overabundance. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 35 : 113-147.

COURCHAMP F., LANGLAIS M. & G. SUGIHARA. 1999. Cats protecting birds : modelling the mesopredator release effect. Journal of Animal Ecology 68 : 282-292.

DE GARINE-WICHATITSKY M., SOUBEYRAN Y., MAILLARD & P. DUNCAN. 2005. The diets of introduced rusa deer (Cervus timorensis russa) in a native sclerophyll forest and a native rainforest of New Caledonia. New Zealand Journal of Zoology 32 : 117-126.

DE GARINE-WICHATITSKY M., SPAGGIARI J. & C. MENARD. 2004. Ecologie et impacts des ongulés introduits sur la forêt sèche de Nouvelle-Calédonie. Rapport de recherche. IAC/Programme Forêt sèche 2002-2003. 185 pp.

DEL HOYO J., ELLIOT A. & D. CHRISTIE. 2005. Handbook of the birds of the world. Volume 10. Cuckoo-shrikes to Thrushes. Barcelona: Lynx Editions.

DELAIGUES C. 2002. Diagnostic de la fréquentation des aires de pique-nique sur les routes forestières de La Réunion. Université Joseph Fournier. ONF Direction régionale.

DOUGLAS G. 2009. Le paysage de la forêt des Hauts de Saint-Denis : contribution à la rédaction du premier aménagement. ONF Service développement.

DUCRET P. 1990. Les Cahiers de Notre Histoire n°15, L'Ilet à Guillaume – Édition CNH

DUHAZÉ B. 1999. Étude pour la mise en valeur du patrimoine de l'Îlet a Guillaume. ONF Bureau d'Étude Régionale.

DUMESGNIL S. 2001. Passerelle de l'îlet a Guillaume - mont 01 - inspection simplifiée. GETEC Réunion

FARELL J.R. & J.W. HARDY. 1993. Survival, seasonal abondance, sex-ratio and diet of eastern Spinebills in the blue mountain, New south Walles Australia. Corella 17 : 33-40.

FISHPOOL, L.D.C. & M.I. EVANS (eds). 2001. Important Bird Areas in Africa an associated islands : Priority sites for conservation. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 11). 1138 pp.

FOLGOAT N. 2007, document non validé. Plan directeur de conservation de Sideroxylon majus (C.F. Gaertn.) Baehni.

FOLIO M. 2011. Ilet à Guillaume, commune de Saint-Denis. Document de travail, Parc national de La Réunion. 21 pp.

FOLLEA B. & C. GAUTHIER. 1994. Étude pour la valorisation des grands paysages de l'île de La Réunion. DDE de La Réunion, Saint-Denis.

FOUILLOT D. 2006. Optimisation de la lutte contre les prédateurs dans le cadre de la conservation de l'Echenilleur de La Réunion. Rapport de DESS, SEOR-Université de Poitiers. 49 pp + annexes.

FOUILLOT D. 2007. Bilan des activités de Co-gestion de la Réserve Naturelle de la Roche Ecrite - Programme 2006. Rapport SEOR pour le Département de La Réunion. 17 pp.

FOUILLOT D. 2007. Synthèse des missions d'étude du Merle cuisinier à l'Ile Maurice - Comparaison avec l'Echenilleur de La Réunion dans le cadre du Plan de conservation de l'Echenilleur de La Réunion. 21 pp

FOUILLOT D. 2008. Co-gestion de la Réserve de La Roche Ecrite - Missions de la SEOR - Bilan des activités 2008. Rapport SEOR / Département de La Réunion. 31 pp

FOUILLOT D. 2009. Conservation du Tuit·tuit *Coracina newtoni* et gestion conservatoire du territoire de la Roche Ecrite Missions de la SEOR · Année 2009 · Actions A : Connaissances et conservation du Tuit·tuit. Rapport SEOR pour le Parc national de La Réunion. 18 pp.

FOUILLOT D. 2010a. Conservation du Tuit·tuit *Coracina newtoni* et gestion conservatoire du territoire de la Roche Ecrite Missions de la SEOR · Année 2010 · Actions A : Connaissances et conservation du Tuit·tuit. Rapport SEOR pour le Parc national de La Réunion. 25 pp.

FOUILLOT D. 2010b. Annexe 2 - reporting format - Programme de Conservation du Tuit·tuit *Coracina newtoni* - Année 2010 . Rapport Birdlife. 9 pp.

FOUILLOT D. 2011. Conservation du Tuit tuit *Coracina newtoni* et gestion conservatoire du territoire de la Roche Ecrite, Actions A, Missions SEOR, Année 2011. Rapport SEOR pour le Parc National de La Réunion. 11 pp.

FOUILLOT D. 2012. La conservation de l'Echenilleur de La Réunion par le contrôle des rats dans le massif de la Roche-Ecrite : Synthèse des travaux 2010-2011 (action A1) du programme LIFE+ CAP DOM. 27 pp.

FOUILLOT D., CENTON J.F. & J. LAROSE. 2009. Conservation du Tuit tuit *Coracina newtoni* et gestion conservatoire du territoire de la Roche Ecrite - Missions SEOR - Année 2009. Rapport SEOR / Parc national de La Réunion. 14 pp.

FOUILLOT, D. & SALAMOLARD, M. 2013. Reunion Cuckoo-shrike *Coracina newtoni* ; pp 663-665 in SAFFORD, R.J. & HAWKINS A.F.A. (eds). 2013. The Birds of Africa. Volume VIII : The Malagasy Region. Christopher Helm, London.

FOUILLOT, D., CENTON, J.F. & J. LAROSE. 2009. Conservation du Tuit-tuit *Coracina newtoni* et gestion conservatoire du territoire de la Roche Ecrite - Missions SEOR - Année 2009, 14 pp.

FREDOM Auvergne 2004. Impact de l'utilisation de la bromadiolone sur la qualité des eaux en Auvergne – Bilan 2001-2004. 19 pp. + 16 pp. Annexes

FRITZ C.B. & FRITZ D.W. 2001. Morphology, moult and survival of 3 sympatric bowerbirds in Australia wet tropical upland rain forest. Corella 25 : 41-60.

GHESTEMME T. & M. ROCHET. 2001. Le Braconnage des oiseaux forestiers. Bulletin SEOR Taille-vent Spécial Braconnage. 17-19.

GHESTEMME T. & M. SALAMOLARD. 2005. Synthèse des missions d'étude du Merle cuisinier à l'Ile Maurice - Comparaison avec l'Echenilleur de La Réunion dans le cadre du Plan de conservation de l'Echenilleur de La Réunion. Rapport SEOR. 17 pp.

GHESTEMME T. & M. SALAMOLARD. 2007. L'Echenilleur de La Réunion, Coracina newtoni, espèce endémique menacée. Ostrich 78 : 255-258.

GHESTEMME T. 2002. Contribution au plan de gestion de la Réserve Naturelle de la Roche Ecrite. Evaluation patrimoniale et propositions de définition des objectifs de gestion. Rapport de DESS 'SGET'-Université de la Réunion. 45 pp. + Annexes.

GHESTEMME T. 2005. Bilan de l'année 2004 des missions d'étude et de suivi ornithologique- Co-gestion de la Réserve Naturelle de La Roche Ecrite. Rapport SEOR/Département de La Réunion. 15 pp.

GHESTEMME T. 2005. Bilan intermédiaire de l'année 2005 - Co-gestion de la Réserve Naturelle de La Roche Ecrite. Rapport SEOR/Département de La Réunion. 6 pp.

GHESTEMME T. 2006. Bilan de l'année 2005 des missions d'étude et de suivi ornithologique - Co-gestion de la Réserve Naturelle de la Roche Ecrite. Rapport SEOR / Département de La Réunion – DIREN Réunion – Europe FEDER.

GHESTEMME T. 2011. Optimisation de la méthode de dératisation manuelle menée par la SEOR sur le massif de La Roche Ecrite. Rapport SOP/SEOR. 4 pp.

GILL F.B. 2003. Ornithology. Second Edition. W H. Freeman and Company. 691 pp.

GILL R.M.A. & V. BEARDALL. 2001. The impact of deer on woodlands: the effects of browsing and seed dispersal on vegetation structure and composition. Forestry 74 :209–218

GILL R.M.A. 1992. A review of damage by mammals in north temperate forests: 3. Impact on trees and forest. Forestry 65 : 363–388.

GUIHENEUF V. 2011. Evaluation des impacts collatéraux sur l'avifaune dans le cadre d'une étude de faisabilité d'une méthode de lutte contre les prédateurs à la réserve de la Roche-Ecrite. Rapport SEOR. 48 pp.

HALL D.G. 2000. Ecology of rats in the national park of Mauritius and how their management affects the native birds. First year report. Rapport MWF- University of Bristol.10 pp.

HOWALD, G., C.J. DONLAN, J.P. GALV'AN, J.C. RUSSEL, J. PARKES, A. SAMANIEGO, Y. WANG, D. VEITCH, P. GENOVESI, M. PASCAL, A. SAUNDERS & B. TERSHY. 2007. Invasive Rodent Eradication on Islands. Conservation Biology 21 : 1258–1268.

INSEE. 2012. http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/. Téléchargement 26/07/2012.

IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 July 2012

IUCN. 1998. Lignes directrices de l'IUCN relatives aux réintroductions. Préparées par le Groupe de spécialistes de la réintroduction de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'IUCN. IUCN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. 20 pp.

IUCN. 2002. Turning the tide : the eradication of invasive species. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper.

JONSSON, K.A., R.C.K. BOWIE, J.A.A. NYLANDER, L. CHRISTIDIS, J.A. NORMAN & J. FJELDSA. 2010. Biogeographical history of cuckoo-shrikes (Aves: Passeriformes): transoceanic colonization of Africa from Australo-Papua. Journal of Biogeography 37: 1767–1781.

JOUANIN C. 1973. Note sur l'avifaune de la Réunion. L'Oiseau et la R.F.O. 34 : 83-84.

KING D.I., DEGRAAF R.M., GRIFFIN C.R. & T.J. MAIER. 1999. Do predation rates on artificial nests accurately reflect predation rates on natural bird nest. Journal of Fields Ornithology n° 70.

KING W.B. 1985. Conservation of Island birds (ed. P.J. Moors). Technical publication No. 3. International Council for Bird Preservation, Cambridge.

LAVERGNE C. & F. PICOT. 2006. Plan directeur de conservation de Hibiscus columnaris Cav.

LAVERGNE C., PICOT F. & C. FONTAINE. 2007. Plan directeur de conservation de Ochrosia borbonica J.F. Gmel

LCF-Université-CNRS & ONF 2012. Enquête de fréquentation du domaine forestier et du parc national de La Réunion (15/06/11 au 15/09/11). Rapport Université, ONF, Parc national, Département/ FEADER-Département-Parc national.

LE CORRE M. 1998. Résultat de la sortie concertée Tuit-tuit des 15 et 16 novembre 1997. Le Taille-vent 4 : 17-19.

LEBON N. 2005. Le cerf de Java à l'île de La Réunion – ONF Direction régionale

LEBRETON J.-D., BURNHAM K.P & D.R. ANDERSON. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals : a unified approach with case studies. The Ecological Society of America. 118 pp.

LEGENDRE S. & J. CLOBERT. 1995. ULM, a sofware for conservation and evolutionary biologist. Journal of Applied Statistics 22 : 817-834.

LESAGE C. & A. BRONDEAU. 2003. La réserve naturelle de la Roche Écrite face aux espèces végétales exotiques – ONF Direction régionale

LEVER C. 1987. ***Naturalised birds of the world***. Ed Longman Scientific & Technical, Avon, UK. 245 pp + annexes.

LPO, GEPOG, SEOR, PNRun. 2009. «CAP DOM 2010-2014». Un programme inédit pour la biodiversité d'Outre-Mer. Conservation de l'avifaune menacée des DOM et de ses habitats par des actions pilotes et démonstratives. Rapport déposé à la Commission Européenne pour un financement Life + Biodiversité. 70 pp. + Annexes.

MANDON-DALGER I. 2002. Sélection de l'habitat et dynamique d'invasion d'un oiseau introduit, le cas du Bulbul orphée à l'Ile de La Réunion. Thèse de doctorat. 200 pp.

MANDON-DALGER I., LE CORRE M., CLERGEAU P., PROBST J.-M. & N. BESNARD. 1999. Modalités de colonisation de l'Ile de La Réunion par le Bulbul orphée (***Pycnonotus jocosus***). Revue d'Ecologie 54 : 283-294.

MATHEVON F., TRIOLO J. & J. LINTE. 2009. Guide Technique de la Transformation des boisements de Cryptoméria vers des boisements d'espèces indigènes. ONF Direction régionale.

Maungatautari Ecological Island Trust. 2005. Water Monitoring Report. December 2005. 7pp. + Annexes.

MEEDDAT 2008. Circulaire du 3 octobre 2008 relative aux éléments de cadrage, d'organisation et de méthodologie pour la conduite des plans nationaux d'actions pour les espèces menacées. NOR : DEVN0822411C. 41 pp.

MEEDDM 2009. Programmation de réalisation de nouveaux plans nationaux d'actions en 2010 et compléments méthodologiques à la circulaire du 3 octobre 2008. DEVN0921057C. 33 pp.

MERIAN T. 2002. Ecologie alimentaire et utilisation de l'espace par un peuplement de passereaux forestiers indigènes dans une forêt peu ou pas modifiée par l'homme. Rapport Maîtrise de biologie, SEOR, Université de La Réunion. 17pp.

MICHEL C. 1986. ***Birds of Mauritius***. Edit. Ocean Indien. Stanley, Mauritius, 2nd Ed. 41 pp.

MICHEL, S. 2009. Lutte contre l'***Eucalyptus robusta*** en forêt hygrophile de montagne de La Réunion, réserve naturelle de la Roche Ecrite. Rapport SREPEN-Roche Ecrite, 36pp.

MICOL T. 2011. Définition d'une méthodologie de contrôle des rats à La Réunion sur une aire pilote de Tuit tuit (***Coracina newtoni***). Rapport LPO/SEOR, 22 pp.

MILON P. 1951. Notes sur l'avifaune actuelle de l'île de La Réunion. Terre et vie 98 : 129-178.

MOULAMAN T. 2006. Rapport de Stage, Restauration di biotope du *Coracina Newtoni.*

MOUTOU F. 1983. Propositions pour la réintroduction à La Réunion d'espèces aujourd'hui disparues. Etude et protection des vertébrés de La Réunion. Info-Nature 20 : 39-52.

MOYNOT G. 2011. Evaluation quinquennale du plan de gestion de la Réserve naturelle de la Roche Ecrite 2005/2009 et éléments pour la rédaction du nouveau plan national d'action Echenilleur de La Réunion. Rapport ASCONIT pour DEAL. 101 pp.

NEDELEC J.-L. 2007. Sentier ONF reliant la Fenêtre à l'îlet à Guillaume. Examen des phénomènes Mouvements de terrain – BRGM Réunion.

NEWTON I. 2000. ***Population limitation in Birds***. Academic Press. London, U.K. 480 pp.

ONF 2010. Aménagement des Hauts de Saint-Denis : 2010 – 2019. 127 pp. + Annexes cartographiques 37 pp.

ONF, SREPEN et SEOR 2005. Plan de gestion de la Réserve Naturelle de la Roche Ecrite 2005-2009. 120 pp. + Annexes et cartes.

Parc national de La Réunion 2009. Compte-rendu de visite de terrain 2009. Document interne.

PASCAL M, SIORAT F., COSSON J.F. & H. BURIN des ROZIERS. 1996. Eradication de population insulaire de surmulots. Archipel des Sept îles – Bretagne. Vie milieu 4 : 345-354.

PAYET M. & J.-M. PROBST. 1996. Premières observations du Bulbul orphée dans le territoire du Tuit-Tuit. Bulletin Phaethon 4 :108.

PDESI. http://www.cdesi-sportsdenature.fr/

PENLOUP A., MARTIN J.L., GORY G., BRUNSTEIN D. & V. BRETAGNOLLE. 1997. Nest site quality and nest predation as factors explaining the distribution of Pallid swifts (***Apus pallidus***) on Mediterranean island. Oikos 80 : 141-151.

PERROUD A. & C. ROBERT. 2007. Réserve naturelle de la Roche Ecrite : bilan de l'intervention et impact écologique de l'incendie du 05 novembre 2006 à la Plaine des Chicots. Rapport SREPEN-Roche Ecrite/ FEDER-DIREN. 44 pp.

PERROUD A. 2006. Île de La Réunion, Réserve Naturelle de la Roche Écrite - Évaluation de l'impact des incendies de forêts, Bilan des travaux de restauration/cicatrisation écologique. Rapport Master 2 Univ. Caen/SREPEN-Roche Ecrite. 43 pp. + Annexes.

PETITPAS A. & L. BOUDET. 2011. Définition d'un état initial pour le contrôle des rats dans la Réserve de la Roche Ecrite. Rapport SEOR. 68 pp.

PNRUN 2009. Rapport interne sur les aménagements sur le site de la Plaine des Chicots.

POLLEN F.P.L. 1866. On the genus ***Oxynotus*** of Mauritius and Reunion. Ibis 2 : 275-280.

Préfecture Réunion 2009. Plan départemental de protection des forêts contre l'incendie - 2009 / 2015 - LA REUNION. ONF Service développement.

PRIMACK R.B. 2002. Essentials of Conservation Biology - Third edition. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, U.S.A. 698 pp.

PROBST J.-M. 1993. Recherche bibliographiques et études préliminaires sur la densité et la biologie de l'oiseau endémique menacé : *Coracina newtoni* Pollen, 1866. 31 pp.

PROBST J.-M. 1995. La présence éventuelle de l'Echenilleur *Coracina newtoni* dans d'autres massifs forestiers situés en dehors de sa répartition connue (Ile de La Réunion). Bulletin Phaethon 2 : 86-89.

PROBST J.-M. 1996. Etude de la biologie de reproduction et nouvelles données sur l'Echenilleur de La Réunion. Rapport SRAM. 25 pp. + Annexes.

PROBST J.-M. 1999. Recherche sur la distribution ancienne plausible de l'Echenilleur de La Réunion*Coracina newtoni* (Pollen, 1866). Bulletin Phaethon 9 : 24-44.

PROBST J.-M. 2002. Faune indigène protégée de l'Ile de La Réunion. Edition Nature et Patrimoine. 100 pp.

PRYS-JONES R.P. & A.W. DIAMOND. 1984. Ecology of the landbirds of the granitic and coralline islands of the Seychelles, with particular reference to Cousin Island and Aldabra Atoll. pp. 529-558 in Stoddart, D.R. (ed.) Biogeography and ecology of the Seychelles Islands. Monographiae Biologicae 35. The Hague, Netherlands: Dr W Junk publishers.

RALLS K., BEISSINGER S.R. & J.F. COCHRANE. 2002. Guidelines for Using Population Viability Analysis in Edangered-species management. In (Eds Beissinger S.R. & D.R. McCullough). Population Viability Analysis, The University of Chicago Press, USA.

REED D.H., O'GRADY J.J., BROOK B.W., BALLOU J.D. & R. FRANKHAM. 2003. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing these estimates. Biological Conservation 113 : 23-34.

REISTAMA L.R., HOLMES R.T. & T.W. SHERRY. 1990. Effects of removal of red squirrels (Tamiasciurus hudsonicus) and eastern chipmunks (Tamias striatus) on nest predation in a nothern harwood forest : an artificial nest experiment. Oikos 57 : 129-132.

RINGLER D. 2009. Impacts et rôles trophiques des mammifères carnivores introduits dans les îles Eparses. Rapport de stage de Master 2. 62 pp.

ROBERT C. 2006. Cicatrisation des espaces forestiers incendiés de la Réserve naturelle de la Roche Ecrite. Rapport Licence université de Pau / SREPEN-Roche Ecrite. 25pp.

ROCHAT J., BLARD F., BRILLANT S., GASNIER S. & J. POUSSERAU. 2004. Etude Faunistique des Arthropodes de la Réserve Naturelle de la Roche Ecrite. Rapport Association Insectarium de la Réunion. 21 pp + annexes.

RUSSEL J.C., LECOMTE V., DUMONT Y. & M. LE CORRE. 2009. Intraguild predation and mesopredator release effect on long-lived prey. Ecol. Modell. 220: 1098–1104.

SAFFORD R.J. & J. BEAUMONT. 1996. Observations on the biology of the Mauritius Cuckoo-shrike, Coracina typica. Ostrich 67 : 15-22.

SAFFORD R.J. 1997. Distribution studies on the forest-living native passerines of Mauritius. Biol. Cons. 80 : 189-198.

SALAMOLARD M. & T. GHESTEMME. 2002. Carte de répartition de l'Echenilleur de La Réunion. Rapport SEOR. 9 pp + cartes.

SALAMOLARD M. & T. GHESTEMME. 2004. Plan de conservation de l'Échenilleur de La Réunion. Rapport SEOR pour FEDER, DIREN, Conseil Général. 46 pp.

SALAMOLARD M., GHESTEMME T., CENTON J.-C., LAROSE J., ROBERT V. & D. FOUILLOT. 2008. Why Reunion Cuckoo-shrike (Coracina newtoni), a island species, is so rare ? Présentation 12th Pan-African Ornithological Congress. Septembre 2008. Capetown, South Africa.

SALMONA J. 2008. Structure génétique et signature d'un déclin démographique chez l'Echenilleur de La Réunion(Coracina newtoni), un oiseau forestier endémique en danger critique d'extinction. Rapport de Master 2 Université de Lyon I, SEOR, FEDER, Conseil Général. 48 pp.

SALMONA J., DAWSON D.A., FOUILLOT D., GHESTEMME T., THEBAUD C., CHIKHI L. & M. SALAMOLARD. 2010. The utility of existing passerine microsatellite markers for genetic studies in endangered species: as demonstrated for a critically endangered forest bird endemic to Réunion Island, the Réunion cuckooshrike (Coracina newtoni). Conservation Genetics Resources 2: 361–364

SALMONA J., SALAMOLARD M., FOUILLOT D., GHESTEMME T. & J. LAROSE. 2012. Signature of a Pre-Human Population Decline in the Critically Endangered Reunion Island Endemic Forest Bird Coracina newtoni. PLoS ONE 7(8): e43524. doi:10.1371/journal.pone.0043524. 13 pp.

SAUTRON A. & C. SINTRE. 2010. Étude et modélisation de la dynamique de population de l'Échenilleur de La Réunion(Coracina newtoni). Rapport de stage Université de La Réunion/SEOR. 56 pp + annexes.

SEKERCIOGLU C.H., PRIMACK R.B., & J. WORMWORTH. 2012. The effects of climate change on tropical birds. Biological conservation, 148 : 1-18.

SEKERCIOGLU C.H., SCHNEIDER S.H., FAY J.P., & S. R. LOARIE. 2008. Climate Change, Elevational Range Shifts, and Bird Extinctions. Conservation Biology 22 : 140-150.

SEOR 2001. Programme Oiseaux Terrestres. Etude de l'écologie et de l'abondance de 9 espèces d'oiseaux indigènes, des menaces qui pèsent sur elles et des mesures à mettre en place. Rapports intermédiaires SEOR pour DIREN, Région-Réunion, Europe-FEDER.

SEOR 2004a. Bilan final des activités du Plan de conservation de l'Echenilleur de La Réunion. Rapport SEOR pour DIREN / FEDER. 16 pp.

SEOR 2004b. Projet 2005-2006 des missions d'étude et de suivi ornithologique – Co-gestion de la Réserve Naturelle de la Roche Ecrite. Rapport SEOR. 13 pp.

SEOR 2007. Co-gestion Roche Ecrite- Bilan d'activités– Année 2007. Rapport SEOR/DIREN/FEDER. 20 pp.

SEOR 2007. Compte rendu de mission d'étude de Coracina typica à l'Ile Maurice. Rapport interne SEOR. 13 pp.

SEOR 2008. Co gestion de la réserve de la Roche Ecrite - missions de la SEOR – Bilan d'activités 2008. Rapport SEOR pour le compte de DIREN / FEDER. 31 pp.

SEOR 2008. Réunion Cuckoo-shrike, Coracina newtoni. In (ed. E. Hirschfeld) Rare Birds Yearbook 2009. Mag Dig Media Limited, U.K. p.176-177.

SEOR. 2006. Co-gestion de la Réserve naturelle de La Roche Ecrite - missions de la SEOR - Bilan des activités 2006. Rapport SEOR pour le compte de DIREN/FEDER. 17 pp.

SHANKER K. 2000. Small mammal trapping in tropical montane forests of the Upper Nilgiris, southern India : an evaluation of capture-recapture models in estimating abundance. J. Biosci. 25 : 99-111.

SHANKER, K. 1998. Community ecology of small mammals in montane ecosystems of the Upper Nilgiris, southern India. Ph. D. Thesis, Indian Institute of Science, Bangalore.

SIGOGNEAU F. 2012. Rapport de stage sur manifestations sportives en coeur de Parc. Stage DJSCS et Parc national.

SIMBERLOFF D. 1998. Flagships, umbrellas and keystones : is single-species management passé in the landscape era ? Biological Conservation 83 : 247-257.

SOUBEYRAN, Y. 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. État des lieux et recommandations. Collection Planète Nature, 112 : 99-113.

SOULE J. 2009. Suivi des populations de Cerf de Java sur l'île de La Réunion. Rapport Master 2 Université Toulouse, SREPEN, Parc national de La Réunion. 40 pp. + Annexes

SOULE M.E. 1987. Viable populations for conservation. Cambridge univ. Press. 663-678

SPURR, E.B. 1993. A review of the effects of pesticides on lizards. Conservation Advisory Science Notes No. 33, Department of Conservation, Wellington.

SREPEN 2009. Spécial Roche Ecrite. Info Nature - Hors série. 106 pp.

SREPEN 2010. SREPEN-Roche Ecrite, Bilan des activités, année 2009. Convention SREPEN/Parc national de La Réunion n°05/2009. 14 pp. + Annexes

STRASBERG D., DUPONT J. & J-C. RAMEAU. 2000. Typologie des milieux naturels et des habitats de La Réunion. DIREN/Université de La Réunion. 19 pp.

SUTHERLAND W.J. 1996. From Individual Behaviour to Population Ecology. Oxford University Press. U.K. 202 pp

TASSIN J. & J.-N. RIVIERE. 2001. Le rôle potentiel du Leiothrix lutea dans la germination de plantes envahissantes à la Réunion. Alauda 63 : 34-41.

TAYLOR P.B. 2005. Family Campephagidae (cuckoo-shrikes). Handbook of the birds of the world, Vol. 10 : Cuckoo-shrikes to thrushes (ed. by J. del Hoyo, A. Elliott and D.A. Christie), pp. 40–123. Lynx Edicions, Barcelona.

THIBAULT J.C., MARTIN J.-M., PENLOUP A. & J.-Y. MEYER. 2002. Understanding the decline and extinction of monarchs in Polynesian Islands. Biological Conservation 108 : 161-174.

THINES A. 2005. Etude des prédateurs d'une espèce d'oiseau menacé : le Tuit-tuit. Rapport de stage de Licence – Université Aix Marseille III/ SEOR. 33 pp.

THIOLLAY J.-M. & J.-M. PROBST. 1999. Ecology and conservation of a small insular bird population, the Réunion Cuckoo-shrike, Coracina newtoni. Biological Conservation 27 :191-200.

THIOLLAY J.-M. 1996. Compte rendu de mission à La Réunion et Maurice. Programme Oiseaux terrestres. Rapport DIREN, Europe. 13 pp.

THOMAS H., MOULAMAN T. & S. RADJASSEGARANE. 2006. Note de synthèse sur la présence du cerf rusa sur le massif forestier de la Roche Écrite – SREPEN in Info Nature Hors-série, Spécial Roche Ecrite, 2009.

THOMAS, B. W. & R.H. TAYLOR. 2002. A history of ground-based rodent eradication techniques developed in New Zealand, 1959–1993. Turning the tide : the eradication of invasive species. 301–310.

TOWNS, D.R. & K.G. BROOME. 2003. From small Maria to massive Campbell – forty years of rat eradications from New Zealand islands. New Zealand Journal of Zoology, 30, 377-398.

TRIOLO J. 2004. Étude d'une nouvelle espèce envahissante à La Réunion: Fraxinus floribunda - ONF Service environnement.

TRIOLO J. 2010. Constitution d'un réseau écologique visant la préservation des habitats et des espèces remarquables dans les DOM (document provisoire). ONF Service environnement.

TRIOLO, J. 2005. Guide pour la restauration écologique de la végétation indigène. ONF Service environnement.

TRIOLO, J. 2011. Tests de contrôle des chats dans le cadre des actions pour la conservation du Pétrel de Barau-2010, convention 06/2010 du Parc national de La Réunion pour l'ONF. 24 pp. + 16 annexes.

TUCKER, G., HEATH, M.F. & L. TOMIALOJC. 1994. Birds in Europe Their conservation status. Biological and medical sciences, Birdlife International, Cambridge United Kingdom, 06.

UICN-Comité français. 2010. Premiers résultats pour la faune de La Réunion - Dossier de presse. 26 pp.

VEITCH, C.R. & M.N. CLOUT. 1997. Eradication of Pacific Rats (Rattus exulans) from Fanal Island, New Zealand. Turning the tide : the eradication of invasive species. 357-359.

WAPLES R.S. 2002. Definition and Estimation of Effective Population Size in the Conservation of Endagered Species. In (Eds Beissinger S.R. & D.R. McCullough) Population Viability Analysis, University of Chicago Press, USA.

WARBURTON, B. & C. THOMSON. 2002. Comparison of three methods to maintaining possums at low density. Science for Conservation, 189.

WEIDINGER K. 2001. How well do predation rates on artificial nests estimate predation on natural passerines nests ?. Ibis 143 : 632-641.

WEIMERT N. 2007. Étude de la régénération au sein de placettes, après l'éradication d'une espèce envahissante appelé "le Raisin marron" dans la Réserve Naturelle de la Roche Écrite. Rapport de stage élève ISE/SREPEN-Roche Ecrite. 54 pp.

WHITE G.C., FRANKLIN A.B. & T.M. SHENK. 2002. Estimating Parameters of PVA Models From Data on Marked Animals. In (Eds Beissinger S.R. & D.R. McCullough). Population Viability Analysis, The University of Chicago Press, USA.

WHITTAKER R.J. & J.M. FERNANDEZ-PALACIOS. 2007. Island Biogeography : ecology, evolution and conservation. Oxford University press.

WILLBRAND T. & V. MARCSTROM. 1988. On the danger of using dummy nest to study nest predation. The Auk 105 : 421-424.

WOODWORTH J., FAABORG B.L., ARENDT J. & J. WAYNE. 1999. Survival and longevity of the Puerto rican Vireo. Wilson Bulletin. 4 pp

YAHNER R.H. & B.L. CYPHER. 1987. Effect of nest depredation of artificial arboreal nest. Journal of Wildlife Management 51 : 32-36

**Ministère de l'Ecologie,
du développement durable
et de l'énergie**

Parc national de La Réunion
258 rue de La République
97431 Plaine des Palmistes
Tél. 0262 90 11 35

© Parc national de La Réunion - Service communication et pédagogie - Service études et patrimoine - 2013

Plan national d'actions en faveur de

L'Emyde lépreuse

Mauremys leprosa

2012 - 2016

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable
et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Réalisation

Rédaction : Lionel Courmont pour le Groupe Ornithologique du Roussillon
Coordination : Luis De Sousa pour la DREAL Languedoc-Roussillon
Comité de suivi de la rédaction du plan : DREAL Languedoc-Roussillon (Luis De Sousa et Patrick Boudarel), DDTM des Pyrénées-Orientales (Ghislaine Escoubeyrou et Cyril Michel), Conseil Général des Pyrénées-Orientales (Eloïsa Fabre), Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage – SD 66, SD 34 et DR-ALR (Laurent Dupont, Laurent Retiere et Régis Gallais), Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques SD 66 et DR-LR (Gérard Manié et Stéphane Lefebvre), Syndicat Intercommunal à Vocation Unique du Tech (Aurélien Chabanon et Laetitia Artus), Syndicat RIVAGE (Jean-Alexis Noël), Communauté de Communes des Albères et de la Côte Vermeille (Flora Desriaux), Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive -CNRS (Marc Cheylan, Aurélien Besnard, Pierre André Crochet), Conservatoire des Espaces Naturels -LR (Thomas Gendre), Centre de Reproduccio de tortugues de l'Albera (Joan Budó), CEFREM (Olivier Verneau et Carmen Palacios), Groupe Ornithologique du Roussillon (Lionel Courmont, Fabien Gilot et Joseph Hiard), IRTA Ecosistemes Aquatics (Albert Bertolero), Universitat de Barcelona / Fundació EMYS / Sociedad de Ciencias ARANZADI (Marc Franch Quintana), Centre d'Ecologie Evolutive Laboratoire ARAGO (Roger Fons), SOPTOM (Jean Paul Hardy), IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group (Jérôme Maran), association.du refuge des tortues (Bessières, 31).

Référencement

COURMONT, L.& DE SOUSA L. (2011). Plan national d'actions en faveur de l'Emyde lépreuse *Mauremys leprosa* 2012-2016. Groupe Ornithologique du Roussillon – Ministère de Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. Pp 1: 08.

Emyde lépreuse © Pierre FITA

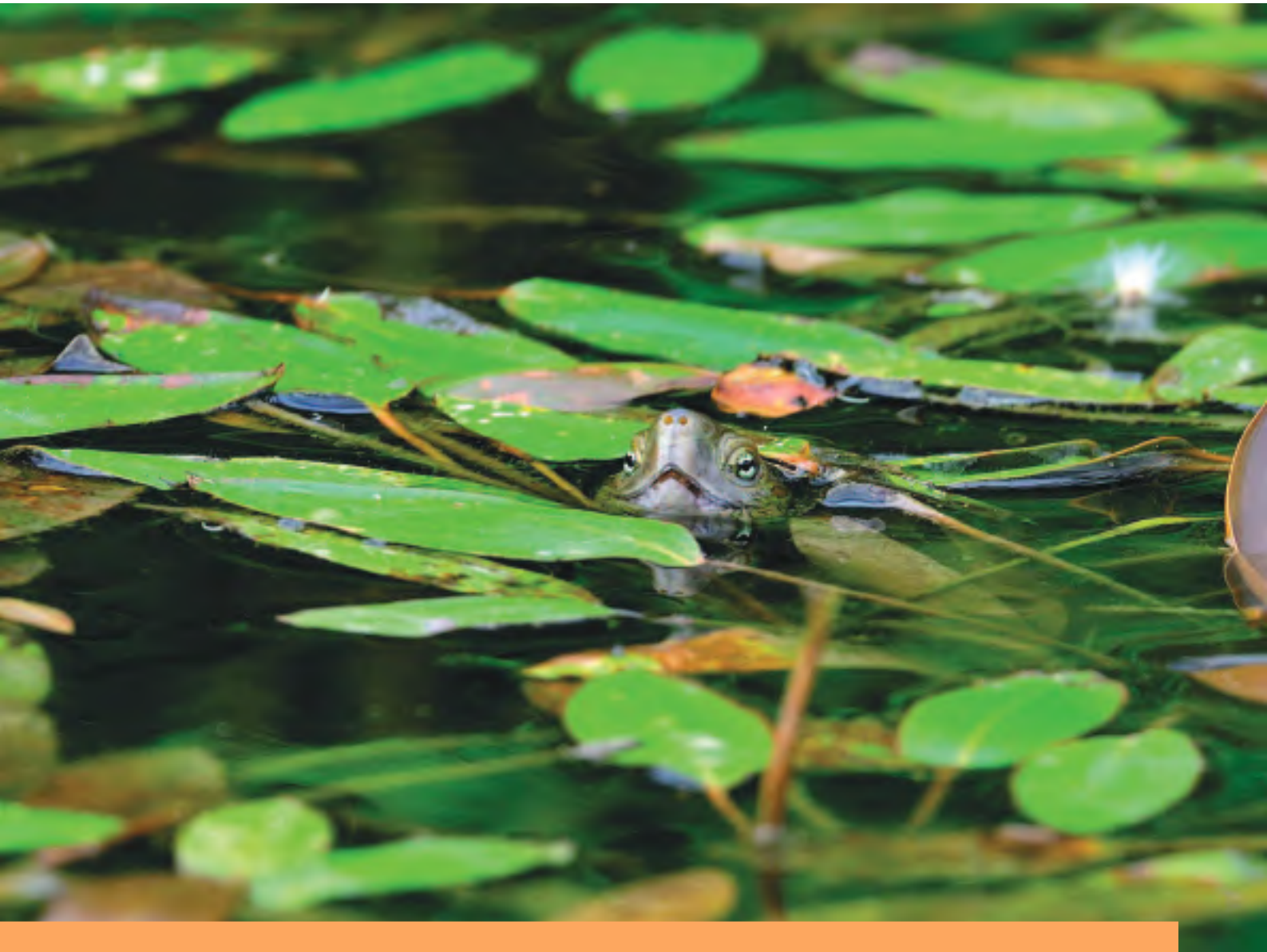

Plan national d'action en faveur de

L'Emyde lépreuse
Mauremys leprosa

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Sommaire

Sommaire des figures 5

Résumé 6

Introduction 8

I. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce 9

I.1. Description 10
I.1.a Confusion possible avec d'autres espèces 11
I.1.b Différenciation entre les différentes espèces de *Mauremys* d'Europe 15
I.2. Systèmatique 17
I.2.a Position systématique de *Mauremys leprosa* dans le règne animal 17
I.2.b Le genre Mauremys, un vrai casse-tête ! 17
I.2.c *Mauremys leprosa* 18
I.2.d Synonymie 19
I.3. Statut légal de protection et statut de conservation 20
I.3.a Statut légal de protection 20
I.3.b Statut de conservation 21
I.4. Règles régissant le commerce international 22
I.5. Aspect de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 22
I.5.a Macro-habitats 22
I.5.b Qualité de l'eau 23
I.5.c Eutrophisation, pollution organique 23
I.5.d Pollution chimique 23
I.5.e Salinité de l'eau 24
I.5.f Alimentation 25
I.5.g Prédateurs 25
I.5.h Ethologie 26
I.6. Reproduction et démographie - données générales 27
I.6.a Taille des pontes 27
I.6.b Habitats de ponte 27
I.6.c Phénologie de la reproduction 28
I.6.d Croissance juvénile 29
I.6.e Maturité sexuelle 30
I.7. Compétition avec d'autres tortues aquatiques 31
I.8. Répartition et tendances évolutives 33
I.8.a Répartition mondiale et européenne 33
I.8.b Répartition en France 35
I.8.c Analyse génétique des populations 40
I.8.d Tendances évolutives 40
I.9. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 41

I.10. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce 42
I.10.a Statuts de protection réglementaires des sites occupés par l'espèce 42
I.10.b Statuts de protection fonciers des sites occupés par l'espèce 42
I.10.c Les sites occupés par l'espèce dans le réseau Natura 2000 43
I.10.d Prise en compte de l'espèce dans l'inventaire des ZNIEFF 43
I.10.e Prise en compte de l'espèce dans le Schéma Départemental des Espaces Naturels Sensibles des Pyrénées-Orientales 45
I.11. Menaces et facteurs limitants 46
I.12. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger 48
I.13. Actions de conservation déjà réalisées 49
I.13.a Actions d'étude 49
I.13.b Action de conservation 50
I.13.c Actions de communication 52
I.14. Eléments de connaissance à développer 53
I.14.a Connaissance des populations de *Mauremys leprosa* en France 53
I.14.b Connaissance de l'écologie de l'espèce 54
I.14.c Effet des espèces exotiques sur les populations 54

II. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme 55

II.1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce 56
II.2. Stratégie à long terme 57

III. Statégie pour la durée du plan et éléments de mise en oeuvre 59

III.1. Durée du plan 60
III.2. Statégie opérationnelle du premier plan national d'actions 60

IV Objectifs et actions 63

IV.1. Les actions du plan 64
IV.2. Actions à mettre en oeuvre 66

V. Rôle des partenaires potentiels du plan 95

VI. Suivi et évaluation du plan 99

VI.1. Bilans annuels 100
VI.2. Evaluation finale 100

VII. Estimation financière 101

Liste des sigles et acronymes utilisés 104

Bibliographie 105

Résumé

L'Emyde lépreuse *Mauremys leprosa* est une tortue dulçaquicole qui trouve sa limite de répartition nord en France. L'essentiel des populations est concentré sur le seul département des Pyrénées-Orientales, l'émyde est donc considérée comme un des reptiles le plus menacés de France. L'objectif du PNA en faveur de l'Emyde lépreuse est de s'assurer de la conservation de l'espèce en France. Ce plan permet de mutualiser les connaissances acquises et d'élaborer une stratégie commune pour garantir son maintien dans notre pays. Il présente une liste d'actions à mettre en œuvre dans les années qui viennent, selon 4 axes :

- Acquisition de connaissances,
- Protection des populations,
- Conservation et gestion des habitats de l'espèce,
- Communication et sensibilisation.

L'essentiel du travail de ces 5 prochaines années (2012/2016) sera axé sur l'amélioration des connaissances sur cette tortue en France : sa répartition, ses populations et son écologie.
En parallèle, sera initié le travail de protection de ses populations principalement par la protection de ses biotopes via différents réseaux d'espaces protégés (Natura 2000, ENS, SCAP, etc.), ainsi que sur les interactions entre Emyde lépreuse et tortues exotiques.
Enfin un important travail de sensibilisation des élus, des propriétaires et des bureaux d'études sera entrepris tout au long de ces 5 années pour la prise en compte de l'émyde lépreuse dans les divers types d'aménagements.

Resum

La tortuga de rierol *Mauremys leprosa* es troba a França al límit nord de la seva àrea de distribució. La gran majoria de les seves poblacions es concentren al departament dels Pirineus-Orientals, y per axiò, es considera com un dels rèptils més amenaçats de França metropolitana.
L'objectiu del Pla Nacional d'Acció (PNA) a favor de la tortuga de rierol és assegurar la conservació de l'espècie al territori francès. Permet reunir tots el coneixements adquirits i elaborar una estratègia comuna per tal de garantir la preservació de l'espècie al nostre país. Aquest presenta una sèrie d'accions a realitzar en els propers anys que es reparteixen segons els 4 eixos següents :

- L'adquisició de coneixements,
- La protecció de les poblacions,
- La conservació i la gestió dels hàbitats,
- La comunicació i la sensibilització.

Els 5 propers 5 anys (2012 a 2016) seran dedicats en prioritàriament a la millora dels coneixements sobre aquesta tortuga a França : distribució, poblacions i ecologia.
En parallel s'inciara el treball de conservació de les poblacions de tortugues de rierol mitjaçant la protecció de seu biòtop a través de les diferents xarxes existents (Natura 2000, ENS, SCAP...) i conciderant la problemàtica de les poblacions mixtes de Tortuga de rierol i de Tortuga de Florida *Trachemys sp.*
Finalment, aquest pla preveu durant aquest cinc anys de sensibilitzar els politics, els propietaris i les consultories ambientals amb l'objectiu d'incloure la conservació d'aquesta tortuga en els diversos projectes d'ordenació del territori.

Abstract

The Spanish terrapin *Mauremys leprosa* is a river turtle which distribution reaches its northern limit in France. The main French population is localized in the French "departement" of Pyrenées-Orientales, thus the Spanish terrapin is considered as one of the most threatened reptiles in France. The National Action Plan's objective is to ensure the conservation of the species in France. This plan gathers the knowledge about its ecology and settles a national conservation strategy. The main actions to implement are organized according to 4 themes:

- Data acquisition,
- Protection of the populations,
- Habitat management and conservation,
- Communication and consciousness-raising.

The first major goal of this 5 years plan (2012-2016) is to improve the knowledge about this species in France: its distribution, populations and ecology.
At the same time, the protection area network for its habitats in France will be improved (Natura 2000, Protected Areas at the "département" level, national Strategy of Protected Areas Creation...) and further information about the interactions between Mauremys leprosa/Trachemys sp. will be collected.
Finally, an important awareness-raising program towards elected bodies, landowners and consultancies will be implemented all along the next 5 years, to ensure that the Spanish terrapin is taken into account in the different development plans.

Resumen

El Galápago Leproso, *Mauremys leprosa* es una tortuga de acuàtica cuyo límite norte de distribución se encuentra en Francia. Las poblaciones se encuentran principalmente en el departamento de los Pirineos Orientales, y por ello este galápago es considerado uno de los reptiles más amenazados de Francia. El objetivo del Plan Nacional de Acciones (PNA) para el galápago leproso es asegurar la conservación de la especie en Francia. El PNA permite aunar los conocimientos adquiridos y elaborar una estrategia común para asegurar su permanencia en nuestro país. El plan presenta una lista de acciones a realizar en los años venideros estructurada en 4 ejes :

- Adquisición de conocimientos,
- Protección de las poblaciones,
- Conservación y gestión de los hábitats de la especie,
- Comunicación y sensibilización.

Lo esencial del trabajo de los próximos 5 años (2012-2016) será mejorar los conocimientos de esta tortuga en Francia : reproducción, poblaciones y ecología.
Se iniciará, paralelamente, un trabajo de conservación de poblaciones principalmente mediante la protección de biotopos a través de las distintas redes de áreas protegidas (Natura 2000, ENS, SCAP, etc.), y también sobre la problemática de las interacciones entre el Galapago leproso y las tortugas de Florida Trachemys sp.
En resumen se emprenderá durante estos 5 anos un importante trabajo de sensibilización de políticos, de propietarios y de consultorias ambientales para que se tome en cuenta el galápago leproso en los distintos proyectos de planificación territorial.

INTRODUCTION

L'Emyde lépreuse est bien définie par la traduction littérale de ses noms vernaculaires catalan : Tortuga de rierol = tortue des « petits » cours d'eau et portugais : Cágado mediterrânico = tortue d'eau méditerranéenne. En effet, cette tortue est une espèce typique des zones humides de la zone méditerranéenne où elle affectionne particulièrement les oueds.

Cette espèce est à l'heure actuelle localisée en France quasiment exclusivement en région Languedoc Roussillon et plus particulièrement dans les Pyrénées-Orientales. Avec actuellement peu de stations où l'espèce se reproduit, l'Emyde lépreuse justifie son statut d'espèce « en danger » sur la liste rouge nationale de l'UICN, car sa population française est très localisée et fragmentée.

1 Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce

Emyde lépreuse © Pierre FITA

Emyde lépreuse © Pierre FITA

L'etymologie de « leprosa » fait bien évidemment allusion à la lèpre. Cette maladie humaine engendre la présence de nodules plus ou moins volumineux sur la peau et les muqueuses (on parle de lèpre tubéreuse). Aussi le nom de cette tortue a pour origine des saillies bossues présentes sur certaines écailles de la carapace du spécimen observé par Schweigger au début du XIX^{e} siècle. Ces «verrues», similaires aux nodules causés par la lèpre chez l'Homme, sont des vestiges de carènes, et seraient pathologiques (peut-être provoquées par des mauvaises conditions de conservation de l'animal de référence). Maran (1996) précise que ce nom a souvent été attribué à tort à la présence d'une algue (*Dermatophyton radians*) sur la carapace de ces tortues, algue qui était supposée attaquer les plaques cornées.

I.1. Description

L'Emyde lépreuse est une tortue aquatique de taille moyenne adulte comprise entre 12 et 20 cm de longueur en France. Mais selon Maran (2010) l'influence du milieu sur la morphologie est grande. On peut de cette façon mettre en évidence des morphotypes environnementaux. Ainsi, dans de vastes étendues d'eau, la population présente des individus grands et trapus ; à l'inverse, les ruisseaux et rivières de montagne hébergent des individus plus fins, aux dimensions plus réduites. La taille maximale observée est de 250 mm (taille de la dossière) au Maghreb. Les femelles sont supérieures en taille aux mâles.

Elle présente une carapace de forme relativement quadrangulaire à l'état adulte, plate, pourvue d'une carène continue souvent bien visible sur l'axe vertébral, spécialement marquée chez le jeune mais qui perdure à l'âge adulte. On observe également deux carènes sur les axes costaux qui s'estompent avec l'âge. La dossière et le plastron sont liés par un pont osseux. Le plastron présente une échancrure anale nette et profonde. La couleur de la robe de l'Emyde lépreuse présente une grande diversité. En fait, elle varie essentiellement en fonction du milieu que colonise l'espèce et suivant l'âge des individus. Ainsi, elle offre une palette de couleurs allant du rouge au marron clair en passant par le vert. Ce sont les individus dont la taille varie entre 45 et 110 mm qui montrent les caractères de coloration les plus variés. Chez les jeunes, en effet, la carapace est ornée de taches plus claires (ocre à roussâtre) rehaussées de sombre. Au delà de cette taille, on observe une « uniformisation chromatique » des individus. Les dossières des adultes présentent une coloration uniformément olivâtre ou marron, pratiquement unie et d'aspect mat, résultant de l'accumulation d'un dépôt d'algue sur la carapace. Le plastron est

Emydes lépreuses en thermorégulation sur un tronc flottant, La Prada (Thuir) © Pierre FITA

jaunâtre, avec des parties noires plus ou moins étendues selon les individus qui s'estompent totalement avec l'âge.
La tête et les membres, de couleur verdâtre, sont ornés de motifs clairs linéaires, en arabesque, parfois surlignés de sombre. Les adultes et en particulier les vieilles femelles perdent ces ornementations. Les juvéniles possèdent, en arrière de l'œil, une petite tache orangée qui disparaît avec l'âge. L'iris est jaune, s'éclaircissant au fil des ans, et barré d'une ligne horizontale sombre.
Les populations vivant dans des mares à eau stagnante et à fond vaseux ont une couleur à dominante rougeâtre. Ceci est dû aux substances terreuses (limon, par exemple) qui se déposent sur la carapace. Dans ce cas, le plastron est de couleur sombre. En revanche, les individus vivant dans de larges fleuves ou des rivières à eau courante présentent une carapace verdâtre ou marron clair.
A la capture, l'Emyde lépreuse peut émettre un liquide sirupeut jaunâtre et nauséabond issu des glandes axillaires et inguinales (Maran, com.pers.).

Plastron femelle adulte © Lionel COURMONT/GOR

I.1.a Confusions possibles avec d'autres espèces

Dans son habitat, elle peut cohabiter avec d'autres espèces de tortues aquatiques, comme la Cistude d'Europe *Emys orbicularis* espèce indigène mais qui n'est pas présente dans les stations des Pyrénées-Orientales, et les tortues du genre *Trachemys* dont la célèbre tortue à tempes rouges improprement nommée « Tortues de Floride ». C'est avec cette dernière que les confusions sont le plus souvent possibles.
Les différences les plus visibles sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

	Mauremys leprosa	*Emys orbicularis*	*Trachemys scripta elegans*
Longueur anale médiane	Inférieure à la longueur fémorale	Supérieure à la longueur fémorale	
Echancrure anale médiane	Nette et profonde	Obtuse ou nulle	
Ecailles axillaires et inguinales	Etendues	Discrètes ou absentes	Etendues
Ornementation du cou	Lignes continues (en arabesque), absentes chez les vieux individus	Ponctuations	Lignes continues ou discontinues, voir absentes
Ornementation de la carapace	Coloration plutôt verdâtre à brunâtre mat avec des taches roussâtres marquées chez les jeunes individus	Une coloration générale noirâtre avec un aspect plus lustré, ornée de lignes ou points jaunes	Coloration plutôt noirâtre que verdâtre à l'âge adulte
Ornementation du plastron	Jaunâtre avec de larges taches noirâtres qui s'estompent avec l'âge	Jaunâtre plus moins maculé de noir	Motif noir bien symétrique sur fond jaune

(Fiche 1221 M leprosa, Geniez P. & Cheylan M. 2005)

• Emyde lépreuse

Tête de *Mauremys leprosa*, Têt
© Benoît DOUGADOS

Mauremys leprosa, Têt © Thomas GENDRE

Tête de femelle de *Mauremys leprosa* © Lionel COURMONT/GOR

Mauremys leprosa, mâle immature © Lionel COURMONT/GOR

• Cistude d'Europe

Emys orbicularis © Thomas GENDRE

Tête d' *Emys orbicularis* © Thomas GENDRE

Emys orbicularis, Leucate © Jacques LAURENS

• Tortue à tempes rouges

Trachemys scripta elegans © Lionel COURMONT/GOR

Mauremys leprosa et *Trachemys scripta elegans s* en mue (cohabitation)© Pierre FITA

Tête de *Trachemys scripta elegans* © Lionel COURMONT/GOR

Différence de plastron entre *Mauremys leprosa* (en haut) et *Trachemys scripta elegans*, (en bas) © Lionel COURMONT/GOR

Mauremys leprosa juvénile et *Trachemys scripta elegans* juvénile © Thomas GENDRE

Différence entre les dossière de *Mauremys leprosa* (à droite) et de *Trachemys scripta elegans*, (à gauche) © Lionel COURMONT/GOR

La différence est assez aisée avec *Trachemys scripta elegans,* il faudra être plus vigilant avec les critères d'autres espèces de tortues introduites (*T scripta scripta, Graptemys*, etc.) avec lesquelles les risques de confusion sont plus importants.

Trachemys scripta scripta © Marine COURONNE

Pseudemys concina © Marine COURONNE

Graptemys pseudogeographica © Benoît DOUGADOS

Trachemys scripta elegans mélanique © Bruno LEROUX/Aude claire

Cohabitation *Mauremys leprosa* et *TTrachemys scripta elegans*, La Basse (Thuir) © Pierre FITA

	Tete	Cou	Plastron	Dos	Flanc
Mauremys leprosa	Tête de couleur olivâtre. Les jeunes individus présentent une petite tache arrondie orange entre l'œil et le tympan.	Cou de couleur olive avec des lignes longitudinales jaunes ou oranges peu contrastées.	Plastron vert grisâtre avec des taches sombres irrégulières.	Carapace olivâtre à marron.	Deux amples bandes continues noires (jamais de tache).
Emys orbicularis	Tête de couleur noire avec de nombreux points jaunes.	Cou court de couleur noir avec de nombreux points jaunes.	Jaune avec des tâches noires. Parfois complètement noir.	Noirâtre avec des dessins de lignes discontinues jaunes très criardes à chaque extrémité.	Inframarginales avec des taches jaunes en forme d'éventail ou totalement noires. Carapace bombée.
Graptemys pseudogeographica	Tête avec une tache jaune criarde allongée derrière l'œil, sans l'entourer.	Cou avec des lignes variées fines et longitudinales, de couleur jaune à orange bordées de marron foncé.	De couleur claire, pour les jeunes avec des dessins compliqués de lignes sombres, parallèles et irrégulières.	Avec des bréchets centraux dorsaux	Inframarginales de couleur claire avec des lignes irrégulières sombres
Graptemys pseudogeographica kohnii	Tache criarde allongée jaune derrière en forme de demi cercle qui s'étend en encerclant l'oeil.				
Pseudemys nelsoni	Noire avec de grosses raies longitudinales jaunes. Sur la partie supérieure de la tête, une ligne jaune entre les yeux.	Noir avec de grosses raies longitudinales jaunes.	De couleur orange avec quelques taches grisâtres au centre.	Des écailles de couleur sombre avec des taches allongées et orangées.	Partie supérieure des écailles inframarginales avec des taches rondes noires. Partie inférieure sans tache.
Trachemys scripta elegans	Tête de couleur verte ou olivâtre avec des dessins de lignes jaunes longitudinales. Grande bande rouge qui s'étend de l'œil à la partie supérieure du tympan.	Cou de couleur vert ou olivâtre avec des bandes longitudinales jaunes bordées de noir.	Plastron de couleur jaune avec de grandes taches arrondies de couleur noirâtre.	Des écailles de couleur marron ou verdâtre avec des lignes noires et jaunes.	Partie supérieure des écailles inframarginales avec des taches noires arrondies et ocelées avec une ligne diffuse par-dessous. Partie inférieure des inframarginales avec une ligne noire grisâtre diffuse.
Trachemys scripta scripta	Tête de couleur noire avec une ample tâche jaune qui entoure une partie de l'œil et qui s'étend derrière lui en se prolongeant vers le cou.	Cou de couleur noirâtre avec des grosses raies jaunes.	Plastron jaune, parfois avec quelques taches de couleur grisâtre ou noire.	Dos avec des écailles de couleur marron avec de grandes tâches jaunâtres.	Partie supérieure des écailles inframarginales avec des taches arrondies, noires. Partie inférieure des inframarginales avec des tâches arrondies noires.

Traduit de Diaz-Paniagua, C&al 2005

I.1.b Différenciation entre les différentes espèces de *Mauremys* d'Europe

Ce sont les cas où il y a le plus de risques de confusion, il faut être vigilant sur les individus en liberté dans des stations sans reproduction apparente, dans des milieux ne correspondant pas à son écologie et dans des régions où l'espèce n'est pas dans les banques fossiles (i.e. hors Languedoc-Roussillon) pour la France.
Le tableau ci-dessous s'applique surtout à des individus de 45 à 110 mm. En effet, au delà de 110 mm, l'ornementation s'estompe ou est masquée par de nouveaux pigments (Bour et Maran parlent de mélanisme partiel) et, en deçà de 45 mm, la décoration typique n'est pas toujours apparente. Ce phénomène s'applique à d'autres caractéristiques chromatiques, comme la coloration de l'iris.

	Mauremys leprosa	*Mauremys rivulata*	*Mauremys caspica*
Taille	« Grosse »	« Petite »	
Coloration de l'iris	Généralement jaune et taché d'une barre inclinée noire	Généralement bleuté et la barre sombre est peu visible voire absente	Généralement bleuté
Ornementation du cou	Lignes continues en arabesque jaunâtre à orangée, absentes chez les vieux individus	Lignes continues en arabesque blanchâtre à grisâtre, absentes chez les vieux individus Etendues	
Ornementation de la carapace	Coloration générale plutôt verdâtre à brunâtre mate avec des taches roussâtres marquées chez les jeunes individus	Coloration générale noirâtre	
Ornementation du plastron	Jaunâtre avec de larges taches noirâtre qui s'estompent avec l'âge	Noir à l'exception de quelques petites tâches claires coloration plutôt noirâtre que verdâtre à l'âge adulte	

Mauremys rivulata, Grèce © Philippe GENIEZ

Mauremys rivulata (à gauche et dessus), Turquie © Philipe GENIEZ

Mauremys leprosa © Alexis RONDEAU

Mauremys caspica, Arménie © E.DURAND

Mauremys leprosa, la Prade (Thuir) © Pierre FITA

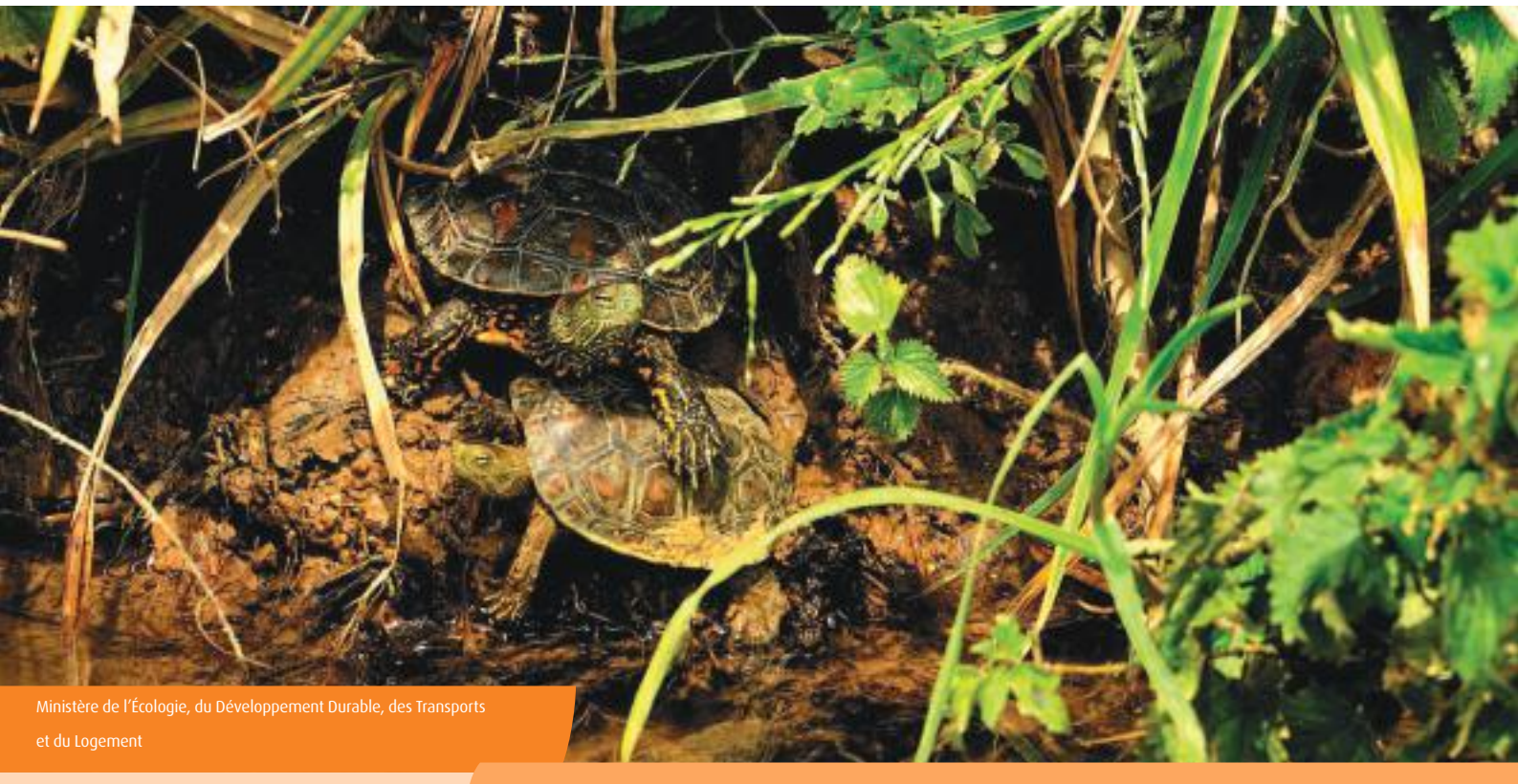

I.2. Systématique

I.2.a Position systématique de *Mauremys leprosa* dans le règle animal

RÈGNE : Animalia
EMBRANCHEMENT : Chordata
SOUS-EMBRANCHEMENT : Gnathostomata
CLASSE : Reptilia
ORDRE : Chelonii
SOUS-ORDRE : Cryptodires
SUPER-FAMILLE : Testudinoidea
FAMILLE : Geoemydidae
GENRE : Mauremys

Noms vernaculaires de l'émyde lépreuse :
· Français : Emyde lépreuse,
· Anglais : Mediterranean pond turtle, Stripe-necked terrapin, Spanish terrapin,
· Allemand : Spanische Wasserschildkröte,
· Espagnol : Galápago leproso,
· Catalan : Tortuga de rierol,
· Portugais : Cágado mediterrânico,
· Arabe : Fekroune.

I.2.b Le Genre *Mauremys*, un vrai casse-tête !

Avant 1964, le genre *Clemmys* comprenait 8 espèces de tortues d'eau douce, qui étaient retrouvées à la fois sur le nouveau et sur l'ancien monde. Ces 8 espèces comprenaient *Clemmys caspica rivulata* (en Europe du sud-est), *Clemmys caspica caspica* (au Moyen-Orient) et *Clemmys caspica leprosa* (Péninsule ibérique et Afrique du nord).

Mais Mc Dowell, en 1964, sur la base de critères morphologiques, a redéfini le genre *Clemmys* pour l'inclure dans la sous-famille des Emydinae et ne lui faire comprendre que les espèces du nouveau monde. Quant aux espèces de l'ancien monde, elles furent placées dans la sous-famille des Batagurinae et séparées selon 2 genres dont *Mauremys* incluant *Mauremys mutica*, *Mauremys caspica* avec ses 3 sous-espèces (dont la sous-espèce leprosa) et *Mauremys japonica*.

En 1975, Merkle réalise une étude qui a pour but de vérifier si la classification établie par Mc Dowell peut être confirmée par les résultats d'une analyse biochimique (concernant divers systèmes protéiques appartenant aux genres *Clemmys*, *Mauremys* et *Sacalia*). Les conclusions de cette étude sont de 2 ordres : d'une part, la classification établie par Mc Dowell est confirmée par des critères biochimiques, d'autre part, il apparaît que *Mauremys caspica leprosa* est relativement «éloignée» des 2 autres sous-espèces *Mauremys caspica caspica* et *Mauremys caspica rivulata* (qui, elles, ne sont pas différenciables), si bien que les deux groupes pourraient prétendre chacun au titre d'espèce.

En 1980, Busack et Ernst décident de réaliser une étude qui a pour but de confirmer ou d'infirmer les conclusions de Merkle. Sur la base de critères de répartition, de coloration et de morphologie, les auteurs ont confirmé l'hypothèse de Merkle. Et en tenant compte de cette dernière, ils ont proposé la combinaison *Mauremys leprosa* pour désigner cette nouvelle espèce.

Actuellement, on dénombre dans le monde 9 espèces de Mauremys et 7 sous-espèces, que l'on peut rencontrer en Europe, Afrique du Nord, au moyen-orient et en Asie du Sud-Est (Turtle Taxonomy Working, 2011) :
• *Mauremys annamensis* (Siebenrock, 1903), qui se rencontre au centre du Vietnam
• *Mauremys caspica* (Gmelin, 1774), qui possède

une large répartition dans le sud de l'Europe et au Moyen-Orient. C'est l'Emyde caspienne orientale, avec 3 sous-espèces :
- *Mauremys caspica caspica* (Gmelin, 1774),
- *Mauremys caspica siebenrocki* Wischuf & Fritz, 1997,
- *Mauremys caspica ventrimaculata* Wischuf & Fritz, 1996.

• *Mauremys japonica* (Temminck et Schlegel, 1835) : l'Emyde du Japon. Elle ne se trouve qu'au centre et au sud du Japon (sur les îles d'Honshu, Shikoku et Kyushu).

• *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812) : l'Emyde lépreuse.
- *Mauremys leprosa leprosa* (Schweigger, 1812), qui occupe la Péninsule ibérique, la France, le nord Maroc et probablement l'Algérie
- *Mauremys leprosa saharica* (Schleich, 1996) qu'on rencontre au Sud Maroc, en Tunisie, en Algérie orientale et probablement en Lybie occidentale

• *Mauremys mutica* (Cantor, 1842) : l'Emyde mutique. Elle se rencontre en Asie, dans le nord du Vietnam, au sud de la Chine ainsi qu'à Taiwan et au Japon, scindée en 2 sous espèces :
- *Mauremys mutica mutica* (Cantor, 1842)
- *Mauremys mutica kami* Yasukawa, Ota et Iverson, 1996

• *Mauremys nigricans* (Gray, 1834), qui se rencontre au Sud-Est de la Chine

• *Mauremys reevesii* (Gray, 1831), en Chine, à Taiwan, en Corée et au Japon

• *Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833) : l'Emyde caspienne occidentale,

• *Mauremys sinensis* (Gray, 1834) qu'on trouve à Hainan, à Taiwan, au Sud de la Chine et au Vietnam.

I.2.c *Mauremys leprosa*

Mauremys leprosa a été décrite pour la première fois en 1812 par A. F. Schweigger dans un ouvrage intitulé « Prodromus Monographiae Cheloniorum », texte précurseur d'une monographie qui n'est jamais parue. Schweigger y donne une série de mesures ainsi que plusieurs caractères fondamentaux.

Les diagnoses des sous-espèces (au nombre de sept jusqu'en 2006) étaient essentiellement fondées sur des données morphométriques (différences dans la forme des carapaces et les proportions des écailles) et phénotypiques (patrons de coloration distincte). En 2006, Fritz & al. entreprennent une étude génétique de l'émyde lépreuse à partir d'échantillons récoltés en Espagne et au Maroc. Ils en concluent d'une part que les montagnes de l'Atlas représentent une barrière biogéographique bien plus significative pour les émydes lépreuses que le détroit de Gibraltar, et d'autre part que l'interprétation du polytypisme de l'espèce est surévaluée (les critères morphologiques utilisés pour séparer les sous-espèces étaient peu applicables car portant uniquement sur les colorations des juvéniles, qui disparaissent avec l'âge).

En 2006, Fritz & al., font paraître un article dans lequel ils suggèrent que seules deux sous-espèces sur les sept jusqu'alors reconnues sont valides :
• *Mauremys leprosa leprosa* : populations française, ibériques et du Maroc au nord de l'Atlas,
• *Mauremys leprosa saharica* : populations du Maroc, au Sud de l'atlas, jusqu'à la Libye.

La coloration de la pupille bleue très prononcée se retrouve chez *M. l. vanmeerhaeghei* selon Bour et Maran 1999.

Emyde lépreuse © Xavier RUFRAY

Par ailleurs, au sein de *Mauremys leprosa*, Il existe aussi un polymorphisme important, comme par exemple entre les individus de Catalogne (Nord de l'Espagne) et ceux du Sud (Andalousie). Les émydes de Catalogne sont plus petites et plus foncées que celles du sud (R. Budo com. pers.). Néanmoins, il est difficile d'en faire un critère efficace de distinction en raison de la forte plasticité de l'espèce.

En effet, Maran (1996, 2010) montre qu'au Maroc, les mensurations de l'Emyde lépreuse varient sensiblement en fonction du type d'habitat colonisé. Les tortues qui vivent dans des cours d'eau importants dotés de ressources alimentaires conséquentes sont plus grandes et plus lourdes que celles vivant dans les oueds soumis à la sécheresse et aux ressources alimentaires limitées. Dans le premier cas, les tortues peuvent atteindre une longueur de 250 mm pour les femelles et 196 mm pour les mâles alors que dans le second, les spécimens ne dépassent généralement pas 180 mm pour les femelles et 170 mm pour les mâles. Ce constat s'observe à travers l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Les populations de tortues observées entre Khénifra et Oulmès présentent tantôt des spécimens de petites tailles tantôt des spécimens de grandes tailles dans des oueds distants parfois de quelques kilomètres seulement (Maran 2010).

I.2.d Synonymie

Certains auteurs ont aussi observé et décrit, avant ou après Schweigger, des spécimens dont on pense qu'il s'agit de l'actuelle *Mauremys leprosa*. Sont admis comme synonymes de cette tortue les espèces suivantes :

- *Testudo orbicularis* Linné, 1758. Linné serait en effet le premier à avoir décrit cette tortue, à partir d'un individu juvénile (d'où le nom d'espèce *orbicularis*),
- *Emys leprosa* Schweigger, 1812
- *Emys marmorea* Spix, 1824. Nom d'espèce du à l'aspect marmoréen (de marbre) de l'individu décrit,
- *Clemmys sigriz* Michahelles, 1829. Etymologie dédiée au Dr A. Sigriz,
- *Emys vulgaris* Gray, 1831
- *Emys laticeps* Gray, 1854. L'individu décrit présentait une « large tête » (latus signifiant large, et ceps venant de caput : tête),
- *Emys fuliginosus* Gray, 1860. Tortue « fuligineuse » (souillée de suie),
- *Mauremys laniaria* Gray, 1870. Tortue « bouchère » (de laniarius : boucher),
- *Emys flavipes* Gray, 1870. Tortue à pieds jaunes (de flavus : jaune et pes : pied),
- *Emys fraseri* Gray, 1870. Etymologie dédiée à L. Fraser.
- *Clemmys caspica leprosa* 1960, Mertens & Wermuth.

I.3 Statut légal de protection et statut de conservation

I.3.a Statut légal de protection

Extrait de l'arrêté du 19/11/2007 :
« Article 2
Pour les espèces d'amphibiens et de reptiles dont la liste est fixée ci-après :
I. *- Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.*
II. *- Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.*
III. *- Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :*
• dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
• dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. »

• Au niveau international :

L'espèce est inscrite à l'annexe II (espèce de faune strictement protégée) de la Convention de « la vie sauvage et du milieu naturel » de l'Europe (Berne 1979).

• Au niveau européen :

L'Emyde lépreuse est inscrite aux annexes II (espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) et IV (espèce d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte) de la directive européenne 92/43/CEE du conseil du 21/05/1992 dite directive« Habitats-Faune et Flore » .

• Au niveau national :

En France, l'espèce est strictement protégée ainsi que son habitat.
L'émyde lépreuse est en effet visée par l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007 qui fixe les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, en application des articles L411-1 et 2 et R.411-1 à 14 du code de l'environnement.

De plus, l'espèce est citée à l'arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France. Ceci a pour conséquence le fait que les dérogations à la loi de stricte protection des espèces prévues à l'article L411-2 du code de l'environnement sont octroyées par le ministre en charge de l'environnement et non par les préfets.

Par ailleurs, dans l'intérêt de la conservation des espèces animales tant sauvages que captives, deux arrêtés : Arrêté du 10 août 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques (JORF du 25/09/2004), et arrêté du 10 août 2004 fixant les conditions d'autorisation de détention d'animaux de certaines espèces non domestiques dans les établissements d'élevage, de vente, de location, de transit ou de présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques (JORF du 30/09/2004)- établissent les règles précises encadrant la détention d'espèces animales non domestiques, en fonction de la sensibilité des espèces, des effectifs détenus et des activités pratiquées par le détenteur. En France, l'émyde lépreuse fait partie des espèces figurant sur les listes établies pour l'application des articles L.411-1 et L411-2 du code de l'environnement (comme la tortue d'Hermann *Testudo hermanni* et la Cistude *Emys orbicularis*) et ne fait pas partie des espèces autorisées spécifiquement pour les « élevages d'agrément » (comme les espèces de tortues terrestres du genre *Testudo*). La détention et l'élevage de l'émyde lépreuse n'est autorisée qu'au sein des « établissements d'élevage », sous l'encadrement de personnes dotées d'un certificat de capacité.

I.3.b Statut de conservation

L'Emyde est considérée comme non menacée (Least Concern LC) dans la liste rouge des reptiles et amphibiens du bassin méditerranéen (2006). L'espèce étant uniquement dans le bassin méditerranéen, il faut considérer ce statut comme équivalent au statut mondial de l'espèce.

• Au niveau européen :

L'Emyde lépreuse est considérée comme Vulnérable (VU) dans la European Red List of Reptiles (2009). Ce statut a été déterminé d'après les critères A2ac et A3c, c'est à dire :

• A2ac : Réduction des effectifs ≥ 30 % constatée, estimée, déduite ou supposée, depuis 10 ans ou trois générations, selon la plus longue des 2 périodes, lorsque la réduction ou ses causes n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles, en se basant sur (a) l'observation directe et (c) la réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat.

• A3c : Réduction des effectifs ≥ 30 % prévue ou supposée, dans les 10 années ou trois générations prochaines, selon la période la plus longue (maximum de 100 ans), en se basant sur l'élément (c) réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat.

• Au niveau Français :

Elle est classée En Danger (EN) dans la liste rouge des espèces menacées en France (2009). Ce classement est basé sur le critère B1ab(i,ii,iii,iv,v), c'est à dire :

• B1 : Zone d'occurrence estimée inférieure à 5000km², et estimations indiquant au moins deux des possibilités suivantes :

• (a) population gravement fragmentée ou présente dans cinq localités au plus,

• (b) déclin continu, constaté, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants :

i) zone d'occurrence
ii) zone d'occupation
iii) superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat
iv) nombre de localités ou de sous-populations
v) nombre d'individus matures

Pour comparaison, elle est classée Vulnérable (VU) en Espagne suivant les mêmes critères A2ac et A3c (Da Silva 2004) que ceux déterminés au niveau Européen.
Au Portugal, elle est considérée comme non menacée (LC) d'après Cabral et al, 2005.

• Au niveau du Languedoc-Roussillon :

C'est une espèce déterminante des ZNIEFF de nouvelle génération et une espèce à forte responsabilité dans le Schéma régional pour la Biodiversité du Languedoc-Roussillon. En effet, compte tenu de l'aire de répartition très réduite en France, où quasiment l'essentiel des populations est concentré sur le seul département des Pyrénées-Orientales, l'émyde est considérée comme le reptile le plus menacé de France (Vacher et Cheylan, 2010).

Tous ces éléments justifient la mise en place d'un Plan National d'Actions pour l'Emyde lépreuse.

Emyde lépreuse nageant, la Prade (Thuir) © Pierre FITA

I.4. Règles régissant le commerce international

L'Emyde lépreuse n'est pas inscrite à la convention de Washington (ou CITES) relative au commerce international des espèces menacées d'extinction. Elle ne figure pas non plus à l'annexe A du règlement (CE) n°338/97 du conseil du 9 décembre 1996, modifié en 1998, qui met en œuvre la CITES dans l'Union Européenne. Le commerce international de l'espèce n'est donc pas réglementé. Dans la pratique ce sont donc les règles nationales qui s'appliquent et pour l'Europe, les règles communautaires issues de la directive« Habitats-Faune et Flore ». Ainsi, en France, de même qu'en Europe, le commerce des spécimens issus du milieu naturel est interdit. Le commerce des spécimen issus d'élevages est réglementé par les dispositions concernant le fonctionnement des établissements d'élevage (Arrêté du 10 août 2004).

En Espagne, la détention de toutes les tortues autochtones est interdite sauf pour les centres d'élevage habilités.

I.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

I.5.a Macro-habitats

Espèce fortement thermophile, l'Emyde lépreuse est liée, au moins en ce qui concerne le nord de sa répartition mondiale (Europe), aux étages climatiques thermo- et méso méditerranéen.
Les populations du nord-ouest de l'Espagne et du sud-ouest de la France, dont l'origine sauvage est sujette à caution, occupent cependant des milieux plus atlantiques (sub ou para méditerranéen).
L'émyde évite les grands plans d'eau et préfère nettement les rivières voire les petits cours d'eau et les oueds. L'espèce parait absente des lagunes. Si la salinité peut expliquer en partie ce fait, il se peut également que cette absence soit due au cycle d'inondation marqué et à une couverture végétale inadéquate pour servir de refuge (Keller, 1997).
L'espèce est par ailleurs généralement absente des zones montagneuses supérieures à 1000 m d'altitude, mais peu d'informations sont disponibles hors d'Espagne et l'Emyde occupe probablement des secteurs plus élevés dans les massifs du Maghreb (Atlas). En France, elle n'est présente que jusqu'à 300 m d'altitude.
Les juvéniles sont généralement observés dans des flaques et vasques avec une très petite hauteur d'eau (1-2 cm), d'après les observations de Hardy sur la Baillaury et Budo en Catalogne (Hardy et Budo, com.pers.). Les juvéniles privilégieraient ainsi leur capacité d'alimentation (proies plus facilement accessibles), en dépit du risque de prédation supérieur pour eux-mêmes.

Zone refuge au creux d'une sparthaie, la Riberette (Thuir) © Pierre FITA

I.5.b Qualité de l'eau

Mauremys leprosa semble supporter plus facilement que *E. orbicularis* une légère eutrophisation, voire une légère pollution de l'eau (Keller, 1997). L'Emyde est relativement peu exigeante quant à l'habitat aquatique qu'elle occupe, qu'il s'agisse de sa configuration, son régime hydrique, son substrat, et, dans une certaine mesure, de la végétation rivulaire présente et de la qualité de l'eau.

Elle habite une large gamme de points d'eau, avec cependant une préférence pour les mares et cours d'eau permanents avec des vasques ou zones stagnantes, bordés d'une végétation abondante et diversifiée.
L'Emyde peut aussi coloniser les mares et les cours d'eau temporaires, parfois dépourvus de végétation.

I.5.c Eutrophisation, pollution organique

En Catalogne comme sur la Baillaury, on constate que les plus fortes concentrations d'individus s'observent dans les zones les plus eutrophes des cours d'eau, où les proies et la végétation sont plus abondantes. Elle semble tolérer un certain degré de contamination organique de l'eau et peut habiter ainsi des zones agricoles (canaux d'irrigation) et industrielles ainsi que des stations d'épuration. De même, elle semble accepter les eaux boueuses.

Les eaux fortement eutrophes ne rebutent pas l'Emyde lépreuse © Pierre FITA

I.5.d Pollution chimique

L'espèce disparaîtrait quand la pollution chimique est excessive mais peu d'informations précises sont disponibles à ce sujet. Des travaux sont en cours en Catalogne sur le mercure qui contamine particulièrement les juvéniles (Franch, com. pers.).

Son caractère peu exigeant vis-à-vis de la qualité de l'eau lui permet de coloniser des sites où la cistude, réputée plus exigeante, ne pourrait pas survivre. L'Emyde n'est donc pas une bonne espèce bio-indicatrice de la qualité biochimique de l'eau.

Néanmoins, en fonction de la qualité de l'eau certaines caractéristiques physiques (indice plastral, asymétrie fluctuante) ainsi que l'indice parasitaire pourraient varier entre les individus issus des différentes populations, ce qui pourrait faire de l'espèce un bon bio-marqueur (Palacios, com.pers.).

I.5.e Salinité de l'eau

D'après Franch, l'Emyde est observée dans des secteurs où la conductivité atteint 17500 µS/cm (équivalent à 17,5 g/L). Mais dans ce cas, elle est repoussée dans ces secteurs par la présence de tortues à tempes rouges dans des milieux plus favorables et se reproduit difficilement. L'espèce ne semble pas accepter des fortes variations de salinité comme l'évoque Bertolero dans son expérience ratée de réintroduction dans le Delta de l'Ebre (Bertolero, 2009). En effet, les marais littoraux sont bien des habitats répertoriés (Andreu & Lopez-Jurado, 1997) pour l'espèce, mais sans qu'ait été réellement analysé la viabilité de ces populations. L'espèce présenterait une intolérance face à des changements de salinité sur le même milieu (Keller, 1997). Ce phénomène a été observé sur une population de Saint-Hippolyte (66) ou un changement de salinité n'a pas permis la recapture d'individus (O. Verneau, com. pers.) capturés précédemment.

Pour la sous espèce saharica, Maran (2010) annonce que la concentration de sel dans les trous d'eau isolés des oueds entraîne la mort progressive des tortues comme cela a été constaté à plusieurs reprises sur le site de l'oued Sidi El Mehdaoui en 1993, en 1995 et en 2009. Il publie des conductivités à 25°C de 11090 µS/cm où l'espèce est présente avec une faune aquatique abondante et par contre des conductivités à 25°c de 11660 µS/cm où des individus sont trouvés mort.

L'émyde tolère donc les eaux saumâtres mais la limite de salinité acceptable pour le maintien d'une population ne semble pas connue.

Tortues de Floride et Emydes lépreuses, Aiguamolls
© Alain LABETAA

I.5.f Alimentation

L'émyde cherche sa nourriture aussi bien dans l'eau que sur la terre, de jour comme de nuit (Maran, 2006). Les études menées à Doñana indiquent que *Mauremys leprosa* a un régime alimentaire surtout herbivore mais ces résultats indiquent également que l'espèce est omnivore et surtout opportuniste (Keller 1997). Maran décrit aussi des comportements où les animaux vont brouter sous l'eau les

Emyde lépreuse en chasse © Pierre FITA

algues vertes qui couvrent le fond des cours d'eau. La base de son alimentation est composée d'insectes, d'amphibiens (têtards de *Rana perezi, Triturus marmoratus*, Pelobates, oeufs de *Bufo bufo*), de mollusques, de crustacés (*Procambarus clarkii*), de poissons, de plantes, de fruits, de restes de végétaux et même d'excréments. Selon Maran (1996) l'Emyde semble montrer une nette préférence pour les charognes.
Les juvéniles auraient un régime alimentaire principalement carnivore d'après Keller (1997).
La condition physique des tortues dépend directement de la fluctuation des niveaux d'eau mais aussi de l'offre alimentaire comme la reproduction « explosive » de petits gastéropodes, une grosse mortalité de carpes, une forte ponte de pélobates et des fortes densités d'écrevisses, qui sont autant d'événements qui jouent sur la santé des populations de tortues (Keller 1997). La consommation d'éphémères adultes a également été notée lors d'émergences démontrant le caractère fortement opportuniste de l'espèce.

Globalement, comme pour les autres espèces de tortues autochtones, l'alimentation est un facteur peu contraignant pour la conservation de l'espèce, en raison de ses capacités à jeuner et s'adapter aux ressources disponibles (Cheylan, com. pers.).

Emyde lépreuse sur un cadavre de merle, rivière de la Ballaury © Pierre FITA

Ecrevisse rouge de Louisiane © Lionel COURMONT/GOR

I.5.g Les prédateurs

Mis à part sa carapace, véritable bouclier protecteur, l'unique moyen de défense dont dispose l'Emyde lépreuse se situe au niveau de petites glandes qui, lorsque l'animal est inquiété, déversent un liquide nauséabond. L'odeur forte qui s'en dégage peut décourager d'éventuels prédateurs. Elle est aussi experte dans l'art de la dissimulation aquatique ou terrestre.

l'Emyde lépreuse est consommée par des corvidés, des ardéidés (Cigogne blanche), le Hibou grand-duc, le Vautour percnoptère (Knoepffler, 1979 ; Cheylan et Vacher, 2010), la loutre (Clavero et al, 2005 ; Barrio, 1997).

Les serpents de grande taille peuvent être aussi des prédateurs ; de même Knoepffler (1979) signale des cas de prédations d'émydes adultes sur des juvéniles.

Les juvéniles peuvent également être prédatés par les écrevisses exotiques dans les Albères espagnoles.

D'après Budo (com.pers.), dans les Albères, les pontes sont prédatées principalement par la fouine, le sanglier et le blaireau (par ordre d'importance). On peut penser que ces mêmes prédateurs peuvent également s'attaquer aux pontes d'émyde côté Français.

Cette prédation s'explique par :
- La raréfaction des lapins pour la Fouine,
- La prolifération pour les sangliers, en particulier lorsque des surdensités sont entretenues par l'agrainage artificiel. Cette prédation semble importante certaines années surtout en sécheresse, lorsque les tortues (en particulier les mâles) abandonnent les zones humides (Keller, 1997).

La mortalité est plus élevée chez *M. leprosa* que chez *E. orbicularis* et en particulier sur les juvéniles d'après Keller (1997).
Les femelles de *M. leprosa* font l'objet d'une faible prédation qui pourrait être due au fait qu'elle pond de façon régulière durant plus de 2 mois (contrairement à *E. orbicularis*).

Sangliers : Laie et ses marcassins se nourrissant en zone humide © E. LOPEZ

Par contre, en cas de sécheresse, il semble que les mâles fuient les zones humides (et sont alors plus exposés à la prédation) alors que les femelles auraient tendance à s'enterrer (Keller, 1997).

I.5.h Ethologie

Les déplacements des adultes ont différentes fonctions :
- Recherche de secteurs pour passer les périodes d'inactivité ;
- Recherche de zones de thermorégulation ;
- Activités reproductrices (recherche de partenaires, de sites de ponte...) ;
- Activités liées à l'alimentation.

Selon la climatologie locale, les périodes d'activité/inactivité peuvent largement varier. Généralement, l'espèce diminue son activité lorsque la température est inférieure à 10°C. Maran (1996) signale des animaux actifs et très vigilants dans des eaux de 12°C. Des périodes d'inactivité allant de décembre à février ont été notées près de Barcelone tandis qu'en captivité, l'espèce restait inactive de mi-décembre à fin mars (Franch com. pers.).

Hormis sa capacité à pouvoir « hiverner » autant en milieu terrestre qu'en milieu aquatique, peu d'éléments précis sont disponibles sur la sélection de ses sites d'inactivité. Maran (1996) constate, sur les talus jouxtant certaines rivières, des trous creusés à même le sol. Ce sont les quartiers d'hiver des *Mauremys leprosa*. En effet, dans ce cas les tortues hivernent hors de l'eau, enfouies sous dix ou quinze centimètres de terre meuble. Ces refuges se trouvent à 1-1,50 m de l'eau galopante. De semblables constatations ont été faites par Marck Franck en Espagne, avec dans les régions plus continentales une tendance plus forte des tortues à hiverner sous l'eau, et dans les régions plus méditerranéennes, une répartition suivant les individus qui hivernent soit dans l'eau soit sur les berges, enterrés ou sous la végétation dense. Le même constat est fait par Marc Cheylan sur des populations de Cistude dans le massif des Maures, qui suivant les individus hivernent sur terre ou posées au fond de l'eau, en gardant une capacité de déplacement y compris au plus froid de l'hiver. Pour les Pyrénées-Orientales, le caractère torrentiel des fleuves doit l'amener à hiverner plutôt à terre.

Lorsque les milieux s'assèchent totalement, l'émyde peut également estiver. D'après Maran (2012), au Maroc, lorsque les dayas, sorte de mares temporaires, s'assèchent, les *Mauremys leprosa* qui y résident effectuent des déplacements terrestres en suivant le lit de la rivière afin de parvenir à de nouveaux points d'eau plus sûrs. Si les possibilités de regagner d'autres étendues d'eau s'amenuisent, les tortues n'hésitent pas à s'enfouir dans la vase ou à se cacher dans des endroits stratégiques (vieilles souches, rochers, terre friable etc ....) qui se trouvent toujours à proximité du site asséché. Dans l'attente des pluies salvatrices, l'estivation peut durer plusieurs semaines. Keller (1997) fait la même constatation en Andalousie.

En Catalogne (Franch com. pers.), des déplacements de 14 à 15 km ont été constatés le long d'un

cours d'eau (par capture – marquage – recapture). Ce déplacement a été constaté au cours d'une même saison, la première capture ayant eu lieu en mars, et la recapture en août. Des changements de vallées ont également été constatés, impliquant des déplacements terrestres importants (franchissement de col ou de crêtes) en milieux secs. D'après les observations d'Olivier Verneau dans les Pyrénées-Orientales, l'activité est principalement diurne, peu de tortues étant capturées en cas de récupération le matin de nasses posées la veille au soir.

I.6. Reproduction et démographie – données générales

Les éléments bibliographiques concernant la reproduction de l'espèce sont peu nombreux.

I.6.a Taille des pontes

A Doñana, Il semble que les pontes comprennent en moyenne 6,4 œufs avec selon les années, de petites différences de 6,1 à 7,5 (Keller, 1997). Maran (1996) annonce des pontes en une seule fois de 1 à 14 oeufs. En Catalogne, les pontes sont en moyenne de 8-9 œufs et jusqu'à 14 œufs maximum constatés par radiographie de femelles gravides (Franch, 2005).
La taille de la ponte varie positivement avec la taille de la femelle (Keller, 1997). Les études en extrémadure montrent des tailles de ponte supérieures alors que la taille des femelles est sensiblement équivalente (Da Silva, 1995). Le potentiel reproducteur plus réduit des femelles de Doñana pourrait être dû au fait que cette population fréquente des milieux moins eutrophisés que la population d'Extrémadure.
Keller (1997) a montré que *Mauremys leprosa* diminue sa taille de ponte pendant les épisodes de sécheresse (1994-1995 à Doñana) mais la taille des œufs reste identique.
Il semble que seules les plus grandes et vieilles femelles puissent faire plusieurs pontes lors des épisodes de sécheresse. Ceci conduit à une réduction de la proportion de femelles qui se reproduisent pendant ces périodes (phénomène déjà observé chez *Trachemys scripta*).
Le nombre de pontes est fonction de la taille, de l'âge, de la qualité de l'alimentation en automne et de la température de l'habitat.

I.6.b Habitats de ponte

Les sites de ponte sont constitués par des zones terreuses non argileuses. Pour le choix des sites de ponte, l'émyde serait moins exigeante que la cistude, et elle étale ses pontes dans le temps et dans l'espace.
L'essentiel des observations de pontes prédatées faites en Catalogne se concentrent dans une bande de 20 à 40 m depuis le lit mineur du cours d'eau, avec des exceptions à plusieurs dizaines de mètres (J.Budo com. pers.). L'émyde rechercherait des zones dépourvues de végétation ou à végétation rase et bien exposées. Néanmoins, une zone de 1m² présentant de telles conditions peut suffire à la ponte d'une femelle (Cheylan, com. pers.).

Pour Maran (1996), la femelle recherche le site idéal pour y déposer ses œufs à partir de fin mai, et elle ne s'aventure jamais trop loin dans les terres. De toutes les observations qu'il décrit, la distance séparant les nids du milieu aquatique s'échelonne de 15 à 20 mètres. L'emplacement de la ponte n'est jamais au niveau de la surface de la rivière ou de l'étang, au contraire il est constamment surélevé (sommet de buttes de terre, de fossés ou aux abords de champs cultivés) afin d'éviter tout risque de noyade des embryons lors d'une crue soudaine.

La distance de ponte devrait toutefois être vérifiée dans les populations françaises par des méthodes de télémétrie car il est probable que les zones proches du cours d'eau aient été plus recherchées par les observateurs, ce qui conduit logiquement à trouver les pontes préférentiellement proches des cours d'eau.

Le plus souvent, les femelles pondent à la tombée de la nuit, exceptionnellement dans la matinée.

Dans la Baillaury, aucune ponte n'a jamais été directement observée par Hardy, bien qu'il suppose que certaines parcelles de vignes ou de pelouses soient favorables. La présence de juvéniles dans le cours d'eau démontre néanmoins la capacité de la population à s'y reproduire.

La femelle creuse un terrier dont la profondeur varie de 10 à 13 centimètres alors que la largeur au sommet se situe entre 6 et 8 centimètres, pour y déposer les œufs (Maran, 2006).

Globalement, on peut donc conclure que les zones de ponte favorables nécessaires à l'émyde sont de petits micro-habitats de sol bien exposés au soleil, dépourvus de végétation ou à végétation rase. Ces habitats doivent être situés à un niveau suffisamment surélevé de l'eau pour ne pas être soumis à inondation pendant la période d'incubation. Les distances constatées entre l'habitat de ponte et le milieu aquatique sont de l'ordre de quelques dizaines de mètres.

On peut donc retenir un ordre de grandeur de 50 m dans un site hors crue pour définir une zone de sensibilité maximale en bordure de cours d'eau. Cet ordre de grandeur doit toutefois être confronté à la topographie locale et ne pas être considéré comme une valeur absolue.

I.6.c Phénologie de la reproduction

Au moins 40% des femelles adultes se reproduisent au moins 1 fois par an (Keller, 1997). D'après Budo (com. pers.) et Maran (1996), il n'y aurait qu'une ponte par an, deux exceptionnellement.
Par comparaison avec les données concernant la cistude, Cheylan (com. pers.) suggère que les femelles suivant leur âge puissent faire jusqu'à 3 pontes annuelles, la normale dans de bonnes conditions étant deux pontes par an. Toutefois, la démonstration de cette hypothèse est très difficile à réaliser en milieu naturel, car elle impose la capture de femelles individualisées tous les 10 jours durant toute la saison printanière.

Dans le centre de l'Espagne (Salamanque), les accouplements sont généralement observés en mars-avril tandis qu'il semble qu'ils aient lieu à l'automne en Andalousie (Doñana). Un accouplement en automne leur permettrait de disposer de sperme au début du printemps.
La période de ponte s'étale de mai à juin. Le pic de ponte à Doñana a lieu dans la deuxième quinzaine de mai et plus de 90% des pontes ont lieu entre début mai et fin juin.

La durée d'incubation des œufs est de 56 à 108 jours dans la péninsule ibérique (Segurado 2005). Pour Maran (1996) elle oscillerait entre 60 et 82 jours, mais sans précision sur la région concernée par ces observations.

Les dates de ponte les plus tardives constatées en Catalogne par Marc Franch sont dans la première décade de juillet. Il en est de même pour la Cistude dans le Var, sur des milieux au climat comparable à la Baillaury. Ces pontes seraient toutefois probablement les troisièmes pontes des femelles les plus fécondes (Cheylan com. pers.).

L'humidité excessive ralentit le développement embryonnaire. Par contre, lors d'étés secs et chauds, la durée d'incubation des œufs est fortement réduite.

I.6.d Croissance juvénile

A l'éclosion, les tortues mesurent en moyenne 23 à 26 mm et pèsent 5 g. Dans les premières années, la croissance est rapide, de 15 mm par an (Maran, 1996). Plusieurs auteurs mentionnent une croissance encore plus rapide de 30 à 40 mm par an les premières années. Ces données correspondent peut-être à des animaux élevés en captivité où effectivement la taille de l'Emyde lépreuse peut doubler en l'espace de six mois.

Emyde lépreuse juvénile, deux ans (à doite et dessous)
© Lionel COURMONT/GOR

Emyde lépreuse juvénile, deux ans © Pierre FITA

I.6.e Maturité sexuelle

La croissance se poursuit jusqu'à la maturité sexuelle, qui est atteinte à 7 ans chez les mâles et 10 ans chez les femelles (Cheylan et Vacher, 2010). La maturité sexuelle semble se produire plus tôt chez les mâles (Keller, 1997). D'après Marc Franch, les plus petites tortues mâles apparemment matures sexuellement (apparition des caractères sexuels comme l'élargissement de la queue) mesureraient 70 mm. Pour les femelles, les données de radiographie indiquent la maturité lorsque la carapace atteint une longueur de 110-120 mm. L'investissement du mâle dans la reproduction semble donc plus important, ce qui le conduit logiquement à une longévité inférieure (Keller, 1997).

Emyde lépreuse : Différence entre mâle adulte (plus petit) et femelle adulte (plus grosse), la Fosseille © Lionel COURMONT/GOR

La forte mortalité des juvéniles, due en grande partie au fort taux de prédation, est compensée par un taux de survie des adultes important. La maturité sexuelle des femelles est tardive (6-10 ans) et l'âge moyen des adultes reproducteurs est de 19,5 années.
Les quelques données disponibles permettent d'estimer un sex-ratio qui varie entre 2,9 et 5 mâles pour une femelle. Cette information n'est cependant pas fiable et semble trop dépendante du lieu ou du mois de capture, reflétant plutôt des comportements différents entre les sexes.
Un sex-ratio variable suivant les mois de l'année est en effet constaté pour les études sur les cistudes ou les tortues d'Hermann (Besnard com. pers.). La même remarque s'applique pour la Catalogne où le sex ratio évolue selon la période d'échantillonnage, le site de capture et la population (Marc Franch, com. pers.).
Les données de capture/recapture semblent indiquer une tendance plus marquée à l'inactivité chez les mâles que chez les femelles. Les femelles semblent plus mobiles (Keller, 1997).

Ces paramètres impliquent un faible taux de croissance des populations, pouvant entraîner, pour certaines populations, des difficultés importantes à récupérer suite à un événement catastrophique.

Les paramètres démographiques essentiels sont donc la survie des adultes et le recrutement de nouveaux individus dans la population.

I.7. Compétition avec d'autres tortues aquatiques

• Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*

A Doñana, dans toutes les pièces d'eau où *M. leprosa* a été notée, *E. orbicularis* était également présente, confirmant qu'il n'y a pas d'interaction négative. Les densités de *M. leprosa* sont plus fortes qu'*E. Orbicularis* sur ces sites (Keller, 1997).

Cistude d'Europe © Jacques Laurens

• Tortue à tempes rouges, *Trachemys scripta elegans*

Les deux espèces peuvent être observées en sympatrie et même en syntopie dans le delta du Llobregat (Catalogne), ce qui provoque une compétition entre les 2 espèces. Il semble que l'émyde soit beaucoup moins visible sur les sites où les 2 espèces sont présentes, la tortue à tempes rouges saturant les sites d'insolation (phénomène déjà observé entre la cistude et la floride) (Franch, 2005).
Ainsi, pendant que Trachémyde occupe les zones où l'habitat est de meilleure qualité, l'émyde est détectée plus fréquemment dans les zones de qualité moindre (superficie d'eau libre moindre, zones plus eutrophisées saturée d'algues filamenteuses). Il semble donc que dans les zones où les deux espèces sont présentes, l'émyde soit contrainte d'occuper des milieux sub-optimaux, plus dégradés et/ou plus saumâtres (Franch, 2005).

Cohabitation : Deux Emydes lépreuses et une tortue de Floride (ci dessus) ; Emyde lépreuse femelle agée et tortue de Floride (ci -dessous)- La Prade, Thuir © Pierre FITA

I.8. Répartition et tendances évolutives

I.8.a Répartition mondiale et européenne

La répartition mondiale de l'Emyde lépreuse comprend la Péninsule ibérique (Espagne, Portugal) et son extension dans le sud de la France, ainsi que l'ensemble du « Grand Maghreb », du Maroc jusqu'à l'ouest de la Libye. Plus au sud, l'espèce est également présente en Mauritanie (Maran, 1996).
Espèce fortement thermophile, l'Emyde lépreuse est liée, au moins en ce qui concerne le nord de sa répartition mondiale (Europe), aux étages climatiques thermo- et méso-méditerranéen.
Les populations du nord-ouest de l'Espagne et du sud-ouest de la France (*a priori* non indigènes mais voir ci-dessous pour la population Basque du Bolue) occupent cependant des milieux plus atlantiques (sub ou para méditerranéen).

C.B. La Huerta, wikimedia commons, 2010

• Au Portugal

L'espèce est beaucoup plus commune que la Cistude. La répartition suit un gradient décroissant depuis le Sud-Est où l'espèce est fréquente, jusqu'au Nord-Ouest où elle devient totalement absente. Elle est présente dans tout le 1/3 sud du pays, au sud du Tage. Au nord de ce fleuve, les observations sont plus dispersées, hormis dans les régions Castelo branco, Tejo internacional, Beira alta interior et Nordeste transmontano c'est à dire sur la moitié Est du pays, le long de la frontière avec l'Espagne (Segurado, 2000).

• En Espagne

Il s'agit de la tortue la plus fréquemment rencontrée, principalement dans le sud du pays (Estrémadure et Andalousie).
Elle est également la plus abondante à l'ouest de cette zone (provinces de Cadiz, Badajoz, Huelva et ouest de Ciudad Real).
Dans la région du Levant (Valence) et de la vallée de l'Ebre, l'Emyde, bien que présente, y est plus rare que la Cistude (E. Da Silva, 2004).
Elle a été récemment découverte aux Baléares où elle a été introduite (Pynia et al, 2007).
La population « nord-ibérique » est, quant à elle, plus dispersée et localisée à la frange méditerranéenne.
La Catalogne et le nord de la région de Valence abritent ainsi l'essentiel de cette population « nordique », qui s'étend de l'autre côté de la frontière jusqu'au sud de la France.
Marc Franch signale dans les Albères, en versant sud (Catalogne), des densités pouvant atteindre jusqu'à 400 tortues sur un linéaire de 300m de cours d'eau !
Il est à noter qu'une petite population isolée est présente en Galice (Nord-ouest de l'Espagne) mais des doutes persistent sur son origine (probablement échappée de captivité).
Dans la province de Barcelone, qui constitue probablement le secteur où l'espèce est la mieux connue et la plus suivie, l'Emyde est assez largement répandue au sein des espaces protégés de la province. La population principale est celle du Parc de Foix où une population de 90 à 146 individus a été estimée en 2005 par Soler.
Des populations introduites existent sur la façade

Atlantique Espagnole (Pays Basque), mais il s'agit d'introductions récentes, car il n'existe pas de données fossiles durant tout l'Holocène et la bibliographie dans les années 60-70 ne mentionnait pas l'espèce sur la côte Atlantique.
La petite population Basque du Bolue a été localisée formellement en 2000, mais certains «anciens» disent avoir vu des tortues dans les années 60, ce qui rend impossible une confusion avec des espèces introduites, mais pas avec la cistude. Cette population peut avoir été libérée par des habitants qui vont régulièrement en Extrémadure ou en Andalousie durant l'été. Il pourrait également s'agir d'une population relictuelle. La reproduction y a été constatée et un programme de marquage est en cours sur ce site depuis 2000 (Buenetxea 2008).

• Au Maroc

Elle ne fait l'objet d'aucune exploitation de la part des habitants qui l'ignorent complètement. De part les milieux parfois pollués qu'elle occupe, elle est considérée comme impropre à la consommation ou même à la détention. L'odeur forte qu'elle dégage quand elle se sent en danger contribue largement à ce phénomène de répulsion. Ces considérations très subjectives représentent certainement la meilleure protection possible pour cette espèce. Elles expliquent également l'état de santé très satisfaisant de la majorité des populations sauvages observées. *Mauremys leprosa* n'est pas considérée comme menacée au Maroc (Maran, 2010).

I.8.b Répartition en France

• Historique

Les populations françaises se situent en limite nord de répartition mondiale de l'espèce. Des espèces apparentées sont référencées dans le sud de la France dès l'Oligocène, les premières émydes (ou cousines proches) sont décrites dans les couches géologiques du Pliocène. *Clemmys gaudryi* (Dépret) du Pliocène roussillonnais est généralement considérée comme l'ancêtre direct de notre espèce. Des vestiges d'Emyde lépreuse sont identifiés dans une grotte à Remoulins (Gard) datés de l'holocène (Cheylan 1982, 1998). Cette dernière information confirme que l'Emyde lépreuse s'étendait jusqu'à la vallée du Rhône. A une période plus récente, des restes d'Emyde ont été identifiés jusqu'au XI^{e} siècle à Aymargues dans le Gard (Cheylan et Poitevin, 2003). Plusieurs sites de l'Aude, de l'Hérault et du Gard ont permis d'identifier des restes d'Emyde lépreuse (Cheylan et Geniez, in Prep). En revanche, l'espèce n'a jamais été observée ni in vivo ni dans les restes archéologiques en Provence.

Demaison décrit deux individus (1 juvénile et 1 adulte) en 1906 à Banyuls-sur-Mer en se posant la question de l'indigénat de l'espèce. Campanyo (1863), quant à lui, ne décrit pas l'Emyde dans le département dans son histoire naturelle des Pyrénées-Orientales, par contre il décrit la Cistude sur les lagunes littorales.
En 1979, Knoepfler publie de façon précise une répartition de l'Emyde dans les Albères. Il décrit une population viable (reproduction avérée) de quelques dizaines d'exemplaires sur la vallée de la Baillaury. Il indique aussi que les anciens viticulteurs la connaissent depuis toujours. Il signale son absence des cours d'eau plus à l'ouest : Massane (commune d'Argelès), Ravaner (commune de Collioure), ainsi qu'à l'Est sur le Riberal (commune de Cerbère). Il la considère aussi absente du Tech et de ses affluents.

L'espèce est donc indigène en France en Languedoc-Roussillon, jusqu'au Rhône. Elle a subi une importante régression, que Cheylan explique par son importante consommation durant l'antiquité et le moyen âge. En effet, comme la cistude, l'emyde était considérée comme une viande maigre, et les deux espèces ont probablement payé un lourd tribut aux périodes de carême.

• Répartition actuelle

Les données permettant de caractériser les populations actuelles de l'émyde lépreuse sont principalement issues des recherches récentes sur l'espèce menées par l'UPVD-CEFREM, ainsi que le GOR et le CEN-LR. L'autre principale source permettant de dresser la cartographie pour l'ensemble de la région LR est la compilation d'observations regroupées depuis plus de 30 ans par l'EPHE-CNRS dans la base de données herpétologique Malpolon,

couvrant tout le Languedoc-Roussillon.
Ainsi, plus de 160 données d'observations datées de 1969 à 2011 ont pu être réunies pour l'ensemble de la région Languedoc-Roussillon.
Afin de synthétiser au mieux l'état des populations, nous avons choisi de distinguer d'une part les stations ayant fait l'objet d'observations ponctuelles isolées, et d'autre part les secteurs où des observations de groupes d'individus (assimilés à des populations) ont pu être faites. Par ailleurs, la présence ou l'absence de juvéniles permet de distinguer les secteurs où des populations fonctionnelles assurent une reproduction en milieu naturel, et les stations où seuls des petits groupes d'adultes ont été observés.

• Populations fonctionnelles observées récemment (depuis 2000)

• la Baillaury, sur la commune de Banyuls-sur-Mer (66), où plus de 200 individus ont été marqués depuis les années 1970. C'est la principale population de l'espèce en France[1] ;
• le Tech et ses annexes hydrauliques, de Céret à Banyuls dels Aspres (66), où plus de 70 individus ont été observés et/ou capturés et marqués depuis 2004. C'est la seconde principale population française de l'espèce [2];
• la Basse, sur la commune de Thuir (66), où une petite dizaine d'individus ont été capturés depuis 2008, puis 12 à 13 individus observés dont des juvéniles en 2011[3] ;
• l'Agly, entre les communes de Rivesaltes et Claira (66), où 19 individus dont des juvéniles ont été capturés en octobre 2010, avril et juin 2011[4] ;
• le canal de Saint Hippolyte et marais adjacents, sur la commune de Saint Hippolyte (66), où 10 individus ont été capturés depuis 2008, dont 4 entre 8 et 9 cm[5] ;
• la mare du ravin des Empriouts, sur la commune de Narbonne (11), où des observations répétées depuis 1995 ont permis de voir jusqu'à 14 individus en insolation (maxi en 2007)[6]. Néanmoins il semble que cette station soit due à une introduction humaine (V. Rufray, com. pers.). L'analyse génétique réalisée par Palacios et al (en préparation) sur deux individus de cette population suggère une introduction d'individus à partir du Maghreb (Maroc ou Algérie) ;
• la Têt et ses annexes hydrauliques de Bompas à Villelongue de la Salanque, 19 individus dont des juvéniles ont été capturés en 2011[5] ;
• la rivière de la Fosseille (66) sur la commune de Cabestany où 3 individus ont été observés en insolation en 2009, puis une trentaine, dont des juvéniles, capturés en 2011[7] ;
• un trou d'eau permanent à Castelnou, 19 individus dont des juvéniles ont été capturés en septembre 2011 (Fita et Verneau com. pers.).

1 Observations et captures manuelles : J.P Hardy, B. Devaux -SOPTOM et données de captures à la nasse : Verneau & al., UPVD-CEFREM et Courmont GOR.

2 Station de Nidolères : Courmont & al, 2004 puis Biotope, 2007 : autres stations du Tech Verneau & al. UPVD-CEFREM 2008, 2009, 2010.

3 Observations : Fita 2009 à 2011.

4 Capture : Verneau & al. UPVD-CEFREM, 2008, 2009, 2010.

5 Capture : Verneau & al. UPVD-CEFREM, 2008, 2009, 2010, Têt : Verneau & al. sur financement Véolia

6 Base de données Malpolon, EPHE-CNRS, observateurs divers.

7 Capture : Courmont, GOR, 2011, non publié.

• Stations d'observations ponctuelles recentes (depuis 2000)[1]

• un trou d'eau proche de la Têt à Canet en Roussillon (66) où 1 individu a été capturé en juin 2008[2] ;
• le ruisseau de Feuilla, sur la commune du même nom (11), au moins 4 individus observés en 2005 dont 3 juvénile (dossière 4-6 cm) et 1 adulte, revu en 2011 ;
• lieu dit « le gouffre de l'Hospitalet », commune de Narbonne, massif de la Clape (11) ;
• deux stations sur l'Orb, à Cessenon sur Orb et à Thézan les Béziers (Sablières Saint Louis) (11) ;
• mare de Saint-Gély du Fesc (34) ;
• un bassin à Saint Mathieu de Treviers (34) ;
• des roubines de l'Etang du Mejean à Lattes (34) ;
• un bassin sur la commune de Valergues (34) ;
• le canal de Lunel entre les communes de Saint-Nazaire de Pezan, Lunel et Saint-Just (34) ;
• le Gardon d'Alès à Saint Christol les Ales (30), un individu pêché à la ligne mais pour lequel l'identification de l'espèce n'a pas pu être expertisée ;
• un individu récupéré dans le village de Fons (30) ;
• une donnée sur les Boucles de Chauzon, sur l'Ardèche dans le département du Gard ;
• un individu dans les anciennes sablières de Mireval en lauragais (11) en 2011.

La Riberette, La Prades (Thuir) © Pierre FITA

La Baillaury, secteur de la Pouade © Pierre FITA

Ancienne gravière, bord du Tech © Lionel COURMONT/GOR

[1] Base de données Malpolon, EPHE-CNRS, observateurs divers.
[2] Verneau & al. UPVD-CEFREM, 2008, 2009, 2010.

• Stations d'observations ponctuelles relativement anciennes (1990-1999)[1]

- le Riberal, à Cerbère (66) ;
- la réserve de Sigean (66) ;
- un individu trouvé à Narbonne (11) ;
- le lieu dit « Marmorières » sur la commune de Vinassan (11) ;
- deux autres stations sur l'Orb, à Sauvian et Serignan (34) ;
- le cimetière de Pérols (34) ;
- au bord d'une route à proximité du canal Philippe Lamour à Mudaison (34) ;
- le lieu-dit « le mas brun » à Ribaute les Tavernes (30) ;
- un bassin proche de l'Avène à Salindres (30) .

• Stations d'observations ponctuelles historiques (antérieures à 1989)[1]

- le Ravaner entre Argeles-sur-mer et Collioure (66) ;
- la Massane sur la commune de Sorède (66) ;
- le torrent de Saint-Julia à Corbère (66) ;
- deux stations sur l'Hérault, respectivement entre Aniane et Saint Jean de Fos, et à Gignac (34) ;
- le ruisseau de la Garonne à Montarnaud (34) ;
- la Cèze à Tharaux (30).

Les stations d'observations anciennes situées à proximité de la Baillaury mériteraient prioritairement de nouvelles prospections plus méthodiques (le Riberal, le Ravaner, la Massane, le Sorède) malgré que différentes sessions de piégeages réalisées en 2010 et 2011 sur ces cours d'eau n'ont pas livré de tortues.

• Répartition en Aquitaine[2]

En 1983, une mention est faite dans la région d'Espelette d'un individu ou d'une population sur le rio Olavidea, cours d'eau transfrontalier de l'amont du bassin de Sare (Pays-Basque, 64, Bour, 1989). En fait à cette époque, l'espèce aurait été mentionnée dans l'Atlas des amphibiens et reptiles de France (SHF, 1989) par extrapolation des observations faites côté Espagnol (Maran, 1996).
Des individus sont depuis occasionnellement retrouvés dans certains départements
Ainsi les observations suivantes ont pu être recueillies :

- le Luy de Béarn, commune de Serres-Castet (64), une observation en 2005 ;
- le bassin de la Nivelle, commune de Ciboure (64), une observation en 2006 ;
- étang sur la commune de Briscous (64), deux observations en 2009 et 2010 ;
- commune de Belin-Béliet (33), une observation en 2006 ;
- commune du Haillan (33), une observation en 2004 ;
- Parc ornithologique du Teich, commune du Teich (33), 12 observations depuis 2005, toujours du même individu (Berroneau, com.per.);
- commune de Prats-de-Carlux (24), une observation en 2009 ;
- l'Etang de Moliets, commune de Moliets et Maa (40), une observation en 2002 ;
- la RNN du Courant d'Huchet, commune de Léon (40), plusieurs observations réalisés cf, infra. Seule une petite population d'une dizaine d'individus en mélange avec M. Caspica semble installée (reproduction possible) sur la Réserve Naturelle Nationale du Courant d'Huchet. (Paul LESCLAUX in littris) ;

Les individus y ont été observés dans des canaux et des mares arrière-dunaires, ainsi que dans les boisements alluviaux autour du Courant d'Huchet.

Il faut noter cependant que toutes les populations de la façade Atlantique Espagnole sont considérées comme introduites. Ainsi, même si des déplacements naturels avaient pu se faire entre le Nord de l'Espagne et les cours d'eau de la côte Atlantique en France, il faut considérer que les individus sont issus de relâchers. Ce point sera à vérifier par des analyses génétiques.

1 Base de données Malpolon, EPHE-CNRS, observateurs divers

2 Données transmises par Paul Lesclaux RNN Courant d'Huchet et Mathieu Berroneau Cistude Nature

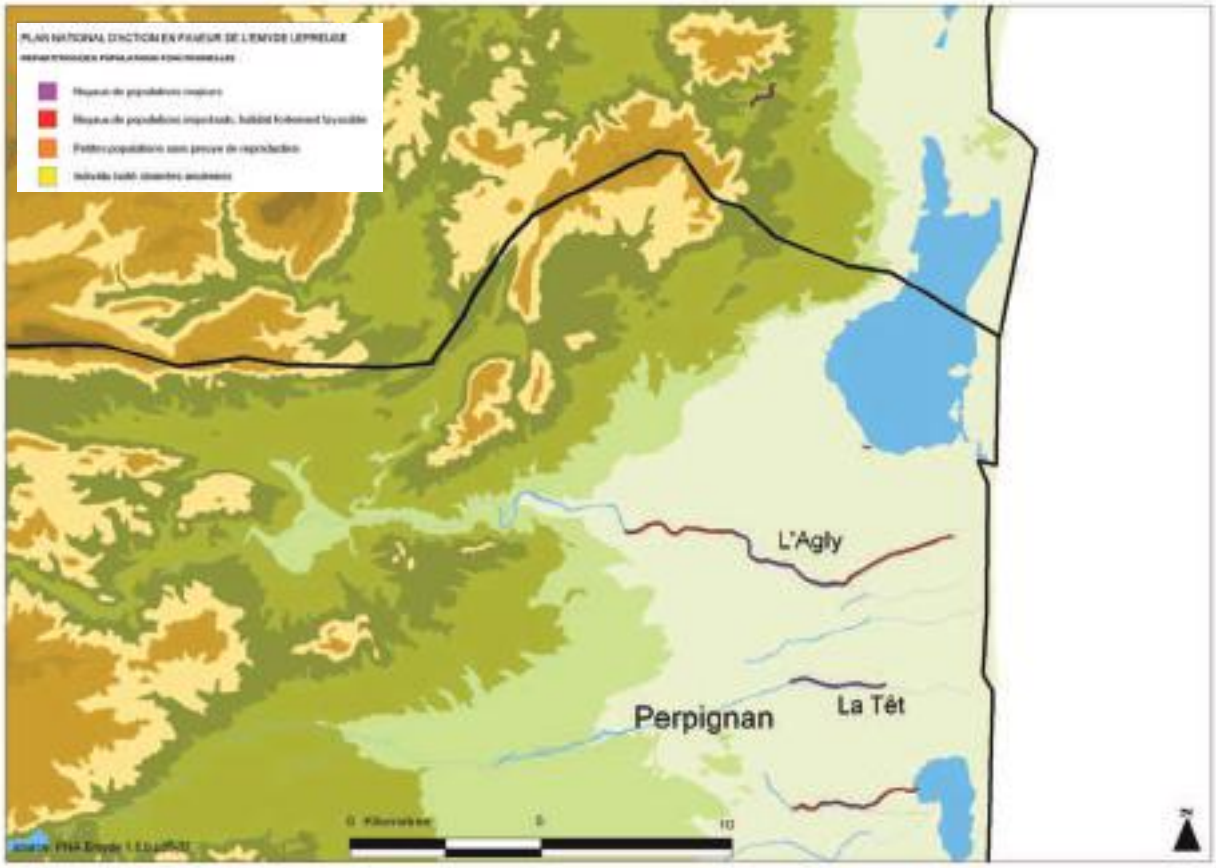
L'Agly
Perpignan
La Têt

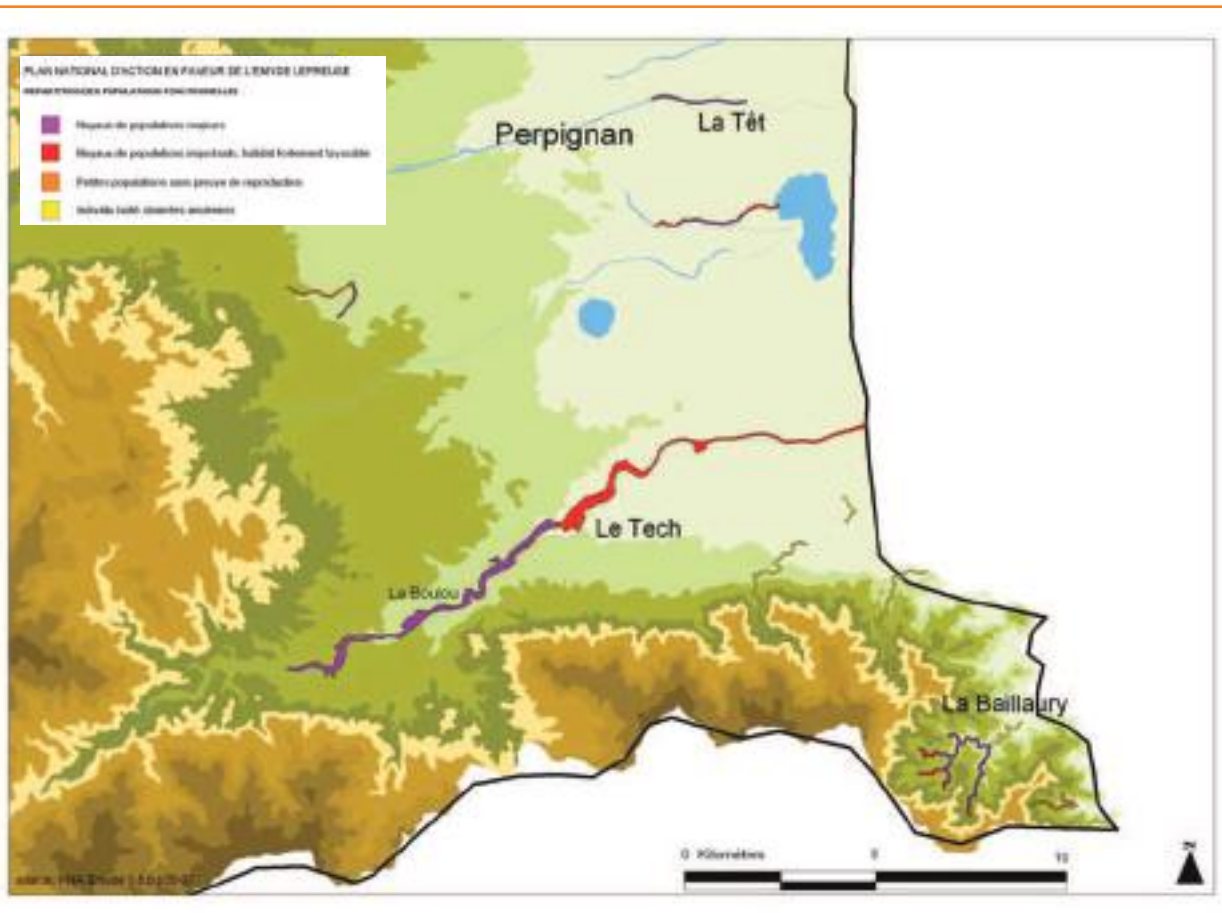
Perpignan
La Têt
Le Tech
La Baillaury

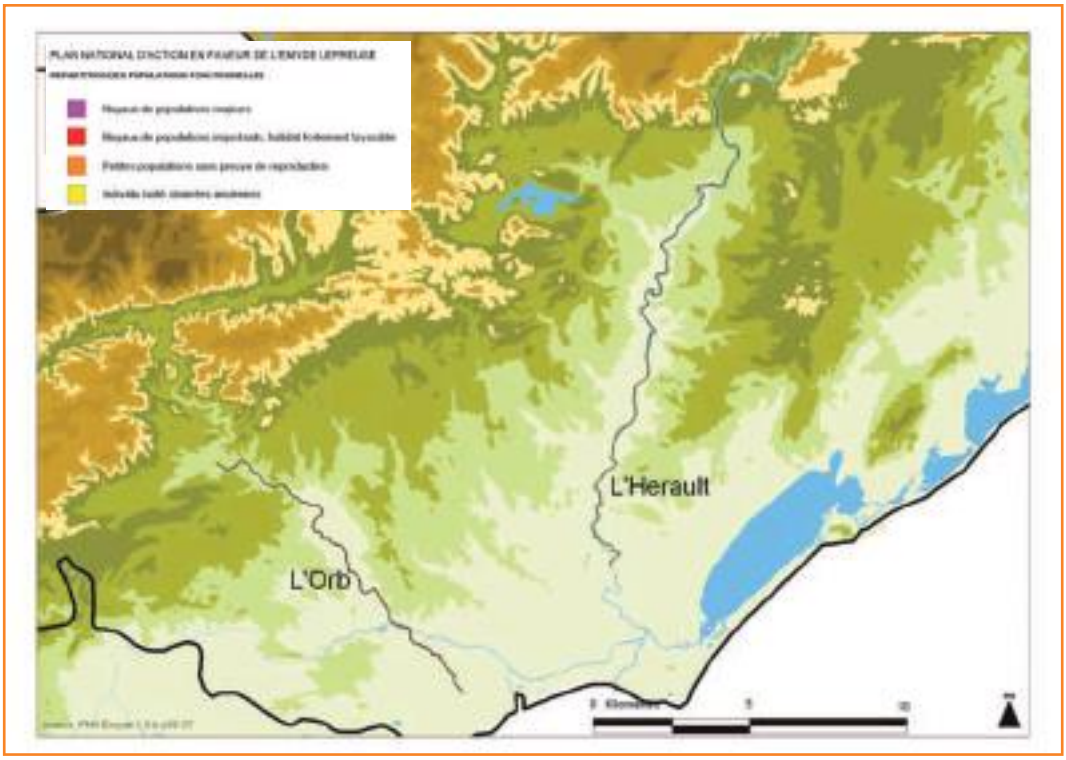

La Riberette (Thuir) © Pierre FITA

I.8.c Analyse génétique des populations

Les quelques populations françaises d'Emyde lépreuse actuellement analysées présentent différents haplotypes parmi lesquels deux sont communs dans certains cours d'eau des Albères, côté espagnol. Si ces résultats suggèrent une origine naturelle des populations françaises, l'existence d'autres haplotypes restreints normalement aux tortues du Maroc ou d'Algérie montre que des introductions d'individus exotiques dans les populations locales ont été réalisées (Verneau et Palacios, comm. pers.).

I.8.d Tendances évolutives

En Espagne, l'augmentation de l'aire de présence de l'Emyde lépreuse constatée ces dernières années doit être relativisée et mise en relation avec l'amélioration récente des connaissances concernant l'espèce. Hormis en Galice et aux Baléares (populations très probablement introduites) où on constate une augmentation des effectifs (Galice) et des observations visuelles (Baléares) dans la dernière décade, la situation de l'espèce est très contrastée dans toute son aire de distribution espagnole, selon les dires de la majorité des spécialistes de l'espèce.
Ainsi, une diminution de plus de 20% a été constatée en Castilla y Leon et dans une bonne partie de Castilla-la-Mancha au cours des deux dernières décennies (Barbadillo & Martinez Solano, com. pers.). L'Emyde est jugée « En danger imminent d'extinction » dans ces deux régions. Dans les marismas du Guadalquivir (sud de l'Andalousie), l'espèce semble avoir quasiment disparu suite à la pêche à la nasse de l'écrevisse américaine initiée en 1970. En Catalogne en revanche, les experts constatent une augmentation de la répartition et l'abondance de l'espèce. En Estrémadure, des populations importantes restent méconnues.
On présume que globalement sur le territoire Espagnol, 30% de la population du pays a disparu dans les 60 dernières années (Da Silva, 2004).

De même au Portugal, une réduction marquée de la présence de l'espèce au Nord-ouest du pays a été constatée au cours du dernier siècle (Araujo, 1997), avec la disparition de certaines populations, et la diminution des effectifs dans d'autres secteurs. L'Instituto de Conservaçao da Natureza, dans la fiche espèce consacrée à l'Emyde lépreuse du Plano sectorial da Rede Natura 2000 (ICN 2006) attribue cette réduction au cours du XX^{e} siècle à l'accroissement de l'urbanisation, et estime que depuis les années 2000, le taux de réduction des populations diminue.

En France, l'espèce est restée longtemps assez méconnue. Depuis 1979, la population française était estimée à quelque dizaine d'individus (Maran, 1996) concentrés sur une unique population viable, celle de la Baillaury (Albères / Pyrénées-Orientales). Cette population a été suivie par Hardy depuis les années 1990-2000 (SOPTOM) et ne semble pas avoir régressé depuis.
Depuis 2004, les prospections ont augmenté, permettant de découvrir de nouvelles stations pour l'espèce dans la région Languedoc-Roussillon, en particulier dans les Pyrénées-Orientales.
Néanmoins, compte tenu de l'intérêt très récent porté sur l'espèce et à la concentration des rares experts auparavant sur la Baillaury, il est difficile d'affirmer si cette évolution récente est due à une réelle évolution ou à une ignorance antérieure de stations existantes.

On ne peut donc pas évaluer de tendance évolutive pour l'espèce en France.

I.9. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

La fiche du MNHN (2007) pour Natura 2000 donne un état de conservation global : défavorable inadéquat.
Si on évalue l'état de conservation de l'espèce avec les apports de ce PNA et selon les critères utilisés qui sont issus du guide méthodologique sur l'Evaluation de l'Etat de Conservation des Habitats et Espèces d'Intérêt Communautaire (Bensettiti, Combroux et Daszkiewicz, 2006) suivant quatre niveaux d'état de conservation :

Les quatre niveaux d'état de conservation :

Favorable

Défavorable inadéquat

Défavorable mauvais

Inconnu (information insuffisante)

• Aire de répartition

L'analyse de la distribution de l'espèce, indique une aire de répartition plutôt stable avec même l'apparition de nouvelles stations depuis 2004. Cette augmentation ne peut être quantifiée en terme de pourcentage annuel. Toutefois, on peut considérer que l'aire de répartition de référence s'étend sur tout le Languedoc-Roussillon jusqu'au Rhône, où l'espèce était présente de l'antiquité jusqu'au XIe siècle (Cheylan et Poitevin, 2003).
En conséquence, l'état de conservation de l'aire de répartition est jugé :

Défavorable inadéquat

• Effectif

Les effectifs nationaux sont inconnus. Les densités pressenties sont nettement inférieures à celles connues pour des populations de péninsule ibérique ou du Maghreb.
L'état de conservation concernant les effectifs est jugé :

Inconnu (information insuffisante)

• Habitat de l'espèce

Les habitats favorables à l'Emyde lépreuse en France sont mal connus. Le taux de perte de ces habitats, s'il est avéré, est inconnu.
L'état de conservation des habitats de l'Emyde lépreuse est donc :

Inconnu (information insuffisante)

• Perspectives futures

L'espèce est certes sous l'influence de menaces surtout liées à la perte d'habitats et sa répartition sur les principaux noyaux est très restreinte. Les perspectives ne nous permettent pas d'assurer une viabilité et une conservation à long terme des populations (100 ans) mais l'état des connaissances est encore faible.
L'état de conservation ici est jugé :

Défavorable inadéquat

• Evaluation globale de l'état de conservation

Au moins un des critères précédents est défavorable inadéquat.
L'évaluation globale de l'état de conservation est considérée :

Défavorable inadéquat

Ce dernier résultat est donc similaire à l'état de conservation publié en 2007 mais il tend surtout à montrer les importantes lacunes de nos connaissances sur l'espèce en France.

I.10. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

Compte tenu du nombre important de stations d'observations ponctuelles, nous ne considèrerons ensuite dans l'analyse que les sites où des populations fonctionnelles ont été observées.

I.10.a Statuts de protection réglementaires des sites occupés par l'espèce

La population de la Baillaury sur la commune de Banyuls sur mer est concernée par deux zonages de protection réglementaire des sites et paysages.
Le site classé « le bassin de la Baillaury » (SI00000684), d'une superficie de 3373ha, créé par décret du 11 avril 2003, couvre tout le bassin versant où l'espèce est présente sur la commune de Banyuls.
Le site inscrit « Hameaux de la route des Mas » (SI00000685), d'une superficie de 8,29ha, créé par arrêté ministériel le 30 avril 2003, et formé de 6 entités couvrant les hameaux présents dans le bassin versant de la Baillaury, recouvre partiellement les linéaires occupés par l'espèce. Il est essentiellement inclus dans le périmètre du site classé précédent.

Aucun arrêté préfectoral de protection de biotope ne couvre actuellement les populations de l'espèce .
Néanmoins, à environ 500m au nord du ruisseau du Feuilla, où 3 individus ont été observés en 2005, un APPB pour l'Aigle de Bonelli couvre le secteur de Sauve Plane. Si le site s'avérait pertinent pour la protection de l'émyde lépreuse, une extension vers le sud pourrait être envisagée.

Aucune réserve naturelle nationale ou régionale ne couvre les secteurs de présence de l'espèce en Languedoc-Roussillon.
Néanmoins, la réserve naturelle nationale du Mas Larrieu est située à l'embouchure du Tech, fleuve dans lequel des populations sont connues depuis 2004 à 12 km en amont. Aucune présence de l'espèce n'a pu être mise en évidence dans la réserve mais de nouvelles prospections à venir pourraient mettre en évidence de nouveaux foyers de population plus en aval, si les conditions de salinité permettent l'installation de l'espèce.

En Aquitaine, l'Emyde lépreuse est présente dans la réserve naturelle nationale du Courant d'Huchet (FR3600057), d'une superficie de 617ha. Néanmoins, l'indigénat de cette population est douteux et devra être confirmé par des analyses génétiques. En effet, l'espèce y est en mélange avec *Mauremys caspica*.

Les secteurs de présence de l'espèce en Languedoc-Roussillon ne sont couverts par aucune réserve biologique et aucune réserve nationale de chasse et de faune sauvage.

I.10.b Statuts de protection fonciers des sites occupés par l'espèce

Aucune protection foncière ne couvre les secteurs de présence de l'espèce actuellement connus parmi les terrains sous la maîtrise foncière du Conservatoire du littoral, du Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon, ou encore parmi les Espaces Naturels Sensibles des départements.

I.10.c Les sites occupés par l'espèce dans le réseau Natura 2000

Les noyaux de population de l'espèce sont visés par des périmètres de sites du réseau Natura 2000 car l'espèce figure à l'annexe II et à l'annexe IV de la directive « Habitats- Faune et Flore ».

La population de la Baillaury est entièrement incluse dans le **Site d'intérêt Communautaire « Massif des Albères »** (FR9101483, 6994ha). L'espèce figure au Formulaire Standard de Données (FSD) du site, transmis à la commission Européenne lors de la proposition du SIC.

La population du Tech est en partie incluse dans le **Site d'intérêt Communautaire « Le Tech »** (FR9101478, 1470ha). L'Emyde lépreuse ne figure pas dans le FSD du site. Compte tenu de l'importance de ce site pour l'espèce, le FSD devra être modifié afin de refléter le patrimoine naturel d'intérêt communautaire présent dans le périmètre. Par ailleurs, certaines annexes hydrauliques, où l'espèce est aujourd'hui connue, ne sont pas inclus dans le périmètre du site. Il s'agit du ruisseau le Nidolère et de la mare a proximité, situés en rive gauche du Tech sur la commune de Tresserre. Une modification mineure du périmètre permettrait d'inclure ce secteur où une part significative des observations réalisées sur le Tech ont été faites.

La population du canal de Saint-Hippolyte est incluse dans le **Site d'intérêt Communautaire « Complexe lagunaire de Salses »** (FR9101463, 7797ha). Le FSD du site ne fait pas mention de l'espèce et devra être mis à jour.

Les noyaux de population identifiés sur l'Agly (à Claira), sur la Basse (à Thuir), et la mare du ravin des Empriouts (à Narbonne) ne sont pas inclus dans le réseau Natura 2000.

La population de la Fosseille est proche mais n'est pas incluse dans le SIC n° FR9101465 « Complexe lagunaire de Canet ».

Pour l'Aquitaine, le site du Courant d'Huchet est inclus dans le SIC n° FR7200776 « Zones humides de l'Etang de Leon », mais l'émyde ne fait pas partie du FSD.

I.10.d Prise en compte de l'espèce dans l'inventaire des ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'intérêt Faunistique et Floristique a été modernisé entre 2005 et 2010 en Languedoc-Roussillon.
Les noyaux de population de l'espèce sont couverts par différents zonages ZNIEFF.

• La population de la Baillaury est incluse dans les ZNIEFF

- Vallon, bois et grotte de la Pouade, ZNIEFF n° 6623-5013 de type I ;
- Oueds de la Baillaury et de ses affluents, ZNIEFF n° 6623-5007 de type I ;
- Versants littoraux et côte rocheuse des Albères, ZNIEFF n° 6623-0000 de type II, qui englobe les deux Znieff précédentes.

• La population du Tech est entièrement incluse dans les ZNIEFF

- Vallée du Tech de Céret à Ortaffa, ZNIEFF n° 6617-5106 de type I ;
- Rivière le Tech, ZNIEFF n° 6617-0000 de type II.

• La population de la Basse à Thuir est couverte par la ZNIEFF

- Prades de Thuir et de Llupia, ZNIEFF n°0000-5093, de type I.

• La population du canal de Saint-Hippolyte est incluse dans les ZNIEFF

- Complexe lagunaire de Salses- Leucate, ZNIEFF n°6621-0000, de type II,
- Marais du mas Tamarit n°6621-5033, de type I

• La population de la mare du ravin des Emprioutsà Narbonne est incluse dans les ZNIEFF

- Garrigues de Marignan et Trou de la Rate Penade, ZNIEFF n°1125-1041, de type I ;
- Collines narbonnaises, ZNIEFF n°1125-0000, de type II.

• Population non couvertes par les ZNIEF

- La population de l'Agly, n'est pas couverte par les ZNIEFF.
- La population de la Fosseille est proche mais n'est pas incluse dans la ZNIEFF n°6618-5030 Etang de Canet, de type I.

L'émyde lépreuse est également mentionnée dans les ZNIEFF suivantes, en raison d'observations ponctuelles prises en compte pour leur désignation :

- Vallons de Cerbère, ZNIEFF n°6623-5003, de type I ;
- Ravin de la Massane, ZNIEFF n°6622-5109, de type I ;
- Massif des Albères, ZNIEFF n°6622-0000, de type II ;
- Complexe des étangs de Bages-Sigean, ZNIEFF n°1129-0000, de type II ;
- Montagne de la Clape, ZNIEFF n°1130-0000, de type II ;
- L'Orb entre Béziers et Valras, ZNIEFF n°0000-3050, de type I ;
- Vallée de l'Orb, ZNIEFF n°0000-3101, de type I ;
- Rivière de l'Hérault de Gignac à Canet, ZNIEFF n°3418-3150, de type I ;
- Cours moyen de l'Hérault et de la Lergue, ZNIEFF n°3418-0000, de type II ;
- Massif des Aspres, ZNIEFF n°6614-0000, de type II ;
- Corbières orientales, ZNIEFF n°1126-0000, de type II ;
- Massif du pic du Pied du Poul, ZNIEFF n°1126-1155, de type I ;
- Complexe paludo-laguno-dunaire des étangs Montpelliérains, ZNIEFF n°3432-0000, de type II ;
- Marais de Lattes, ZNIEFF n°3432-3014, de type I.

En Aquitaine, la population du courant d'Huchet est couverte par la ZNIEFF n°720000951 : Le Courant d'Huchet et les marais de la rive ouest de l'étang de Léon, mais l'émyde n'est pas citée dans les espèces déterminantes de cette zone.

I.10.e Prise en compte de l'espèce dans le Schéma Départemental des Espaces Naturels Sensibles des Pyrénées-Orientales

La stratégie de zonage mise en place dans le cadre du schéma des espaces naturels sensibles des Pyrénées-Orientales s'est basée en grande partie sur une analyse à deux entrées :
- Des données naturalistes patrimoniales d'après les informations contenues dans les ZNIEFF de nouvelles générations ;
- Une analyse des menaces et des potentialités pour chaque site.

Le schéma fait ressortir une liste hiérarchisée des périmètres prioritaires en terme d'actions à mettre en place par le Conseil Général des Pyrénées-Orientales, l'émyde est concernée par une partie des sites suivants :

N °	Nom du site	Enjeux	Communes concernées	Surface (ha)
3	L'Agly	Corridor	Rivesaltes, Pia, Torreilles, Claira, Saint Laurent de la Salanque, Cases de Pène, Espira de l'Agly, Calce, Estagel, Cassagnes, Caramany, Rasiguères, Trilla, Latour de France, Planèzes, Lesquerde, Ansignan, Saint Arnac, Saint paul de Fenouillet	593,28
18	Embouchures de l'Agly, du Bourdigou et de l'Auque	faune & flore	Torreilles, Sainte Marie, Le Barcarès, Saint Laurent de la Salanque	484,73
36	Vallon, Bois et Grotte de la Pouade	faune (chiro-tères), flore, Habitat (grotte fréquentée : dérangement)	Banyuls sur Mer	331,89
39	Etang de Salses - Leucate et espaces naturels périphériques	faune & flore, Habitat	Salses le Château, Le Barcarès, Saint Laurent de la Salanque, Saint Hippolyte	3511,18
45	Ancien lit de la rivière de la Têt	zone humide	Canet en Roussillon, Sainte Marie	92,63
55	Etang de Canet et espaces naturels périphériques	faune & flore, Habitat	Alénya, Saint Cyprien, Canet en Roussillon, Saint Nazaire	688,84
68	Le Tech	Corridor	Argelès sur Mer, Palau del Vidre, Elne, Brouilla, Ortaffa, Banyuls dels Aspres, Maureillas-las Illes, Villelongue dels Monts, Saint Génis des Fontaines, Montesquieu, Saint Jean Pla de Corts, Tresserre, Le Boulou, Montbolo, Céret, Reynès, Amélie les Bains-Palalda, Arles sur Tech, Saint Laurent de Cerdans, Le Tech, Prats de mollo la Preste, Serralongue, Montferrer	1536,11
87	Vallon du Ribéral - Cerbère	faune & flore	Cerbère	31,6135
89	La Têt	Corridor	Canet en Roussillon, Perpignan, Villelongue de la Salanque, Sainte Marie, Bompas, Le Soler, Saint Estève, Baho, Villeneuve de la Rivière, Pézilla de la Rivière, Corneilla la Rivière, Saint Féliu d'Avall, Saint Féliu d'Amont, Millas, Néfiach, Ille sur Têt, Bouleternère, Prades, Codalet, Eus, Rodès, Arboussols, Marquixanes, Catlar, Vinça, Fuilla, Serdinya, Corneilla de Conflent, Souanyas, Ria Sirach, Villefranche de Conflent, Fontpédrouse, Planès, Thuès entre Valls, Nyer, Canaveilles, Olette, Les Angles, Sauto, Bolquère, La Cabanasse, Saint Pierre dels Forcats, La Llagonne, Mont-Louis, Angoustrine Villeneuve	1213,3

I.11. Menaces et facteurs limitant

Les populations d'émyde lépreuse font l'objet des menaces suivantes, portant d'une part directement sur les populations elles-mêmes, et d'autre part sur les habitats de l'espèce.

• Menaces sur les populations d'émyde

• **La translocation d'individus** peut faire courir la menace d'introduction de maladies, mais aussi entraîner l'appauvrissement génétique des populations locales. Des cas d'hybridations rares ont également été constatées entre les espèces voisines *M. caspica* et *M. rivulata* (Fritz, 2008) ainsi qu'entre *M.leprosa* et *M rivulata* (Maran, obs.pers.).

• **La compétition avec des espèces américaines introduites** *Trachemys scripta elegans*, *Pseudemys picta,* etc... conduit l'Emyde à se déplacer vers des secteurs moins favorables (insolation et alimentation) et peut donc affecter la démographie des populations concernées (Franch, 2005). D'autre part, la transmission d'agents pathogènes d'une espèce à l'autre est possible et la transmission de parasites spécifiques a déjà été montrée en captivité (Verneau & al, 2011).

• **La capture de l'espèce comme animal de compagnie** (comme en Extremadure ou en Andalousie) par des terrariophiles peu scrupuleux, des enfants, est comme pour d'autres reptiles, une menace réelle pour l'espèce, en particulier dans les petites populations isolées (exemple de La Basse à Thuir).

• **La prédation des pontes et des juvéniles par des espèces carnivores autochtones** : fouine, sanglier, blaireau. Les cas de prédation sont la conséquence d'un manque de ressources alimentaires pour ces espèces, et peuvent également être favorisés par un stationnement entretenu par un agrainage inadapté à proximité des cours d'eau.

• **La prédation par les espèces exotiques envahissantes** : l'extension du Vison d'Amérique actuellement constatée peut devenir une menace pour les populations. De même l'influence des écrevisses introduites peut être un facteur défavorable pour les juvéniles dans certains cas (constaté sur les réintroductions de Cistude en Languedoc-Roussillon).

• **La capture de l'espèce pour la consommation** (Huelva, Espagne) n'est plus un phénomène connu en France de nos jours, mais il a pu être un facteur historique de régression comme cela est supposé pour la Cistude (Cheylan, 2010).

• **Les opérations de lutte contre les tortues de Floride** peuvent entraîner des confusions et conduire à des mortalités d'individus d'Emyde lépreuse.

• Menaces sur les habitats de l'espèce

• **L'entretien inadapté des cours d'eau** peut dégrader les habitats de l'espèce, comme par exemple :
- les entretiens mécaniques de la végétation qui risquent de blesser ou tuer des individus en cas d'intervention en période d'activité des animaux (phénomène bien connu pour la tortue d'Hermann),
- le curage mécanique des retenues et cours d'eau peut enterrer des tortues sous les gravats et boues entassés sur les berges et il augmente la pente sur les profils en travers, rendant plus difficile le contournement des ouvrages (par exemple sur la Baillaury).

• **L'altération des zones terrestres** (sites de ponte) environnant les cours d'eau où l'espèce est présente est également une menace à prendre en compte. Sont ainsi concernés les projets d'urbanisation, les projets d'aménagement, etc...

• **L 'assèchement des zones humides** et l'altération du régime hydrique par surexploitation des aquifères est une menace constatée en Espagne. *Mauremys leprosa* est en effet affectée de manière particulièrement intense par les épisodes de sécheresse à Doñana (Keller, 1997). L'assèchement progressif des oueds dans lesquels elle réside est considéré comme la seule menace qui pèse sur l'espèce au Maroc (Maran, 2010).

• **La fragmentation des habitats** et les pertes des connexions entre les noyaux de populations. C'est le cas des barrages de Banyuls où Manuel (1998) n'a constaté, par suivi télémétrique, aucun transfert entre les 3 noyaux étudiés sur la Baillaury de part et d'autre des 2 barrages écrêteurs de crues. Cette même menace est également à prendre en compte pour le Tech où les annexes hydrauliques (bras morts, mares, lacs, etc...) semblent jouer un rôle important pour le fonctionnement de la population.

• **La canalisation des cours d'eau** est également une menace, les rives cimentées verticales pouvant constituer des pièges mortels.

• **La disparition de la végétation rivulaire**, rendant les tortues facilement visibles des prédateurs, peut conduire les populations à délaisser certains secteurs. Inversement, la présence de zones de pontes avec des sols nus ou peu végétalisés (pelouses, vignes...) est nécessaire.

• **Une forte contamination des eaux** a entrainé la disparition de certaines populations en Catalogne, Estrémadure et Valence.

• **La transformation de grandes zones humides** en terres agricoles (Espagne) est également une menace.

• **L'aménagement de zones de loisirs** dans les secteurs de présence de l'espèce peut constituer une menace lorsque ces aménagements se font sur des secteurs naturels ou sur les annexes hydrauliques colonisés par l'espèce (gravières par exemple).

• **Les incendie**s peuvent entraîner à la fois des mortalités d'individus mais aussi des dégradations des habitats par l'érosion consécutive à la mise à nu des terrains. Ce risque est important notamment dans la Baillaury. Ce phénomène de dégradation dû aux incendies et à l'érosion a été constaté sur des populations de Cistude dans le Var (Cheylan com. Pers.).

• **L'agrainage pratiqué en bordure de cours d'eau** peut entraîner une dégradation des berges par les sangliers, favorisant l'érosion de ces berges et le comblement de vasques nécessaires aux tortues (exemple constaté sur la Cistude dans le Var).

Curage meurtrier pour les cistudes© Marc CHEYLAN

Trachémyde morte suite à un débroussaillage ©Lionel COURMONT/GOR

Comblement d'une zone humide © Lionel COURMONT/GOR

• Autres facteurs limitants

• **Captures accidentelles par les pêcheurs** (hameçon, nasse ou filet). Cette menace est moins présente sur la Baillaury qui n'a pas d'intérêt piscicole, mais sur le Tech ou d'autres stations où la pêche est pratiquée, cela peut-être un risque (1 cas sur la Massane, Menut, in litteris). En particulier, le risque de confusion avec des tortues de Floride peut conduire des pêcheurs à ne pas relâcher la tortue capturée (1 cas sur Thuir, Fita com. pers;).

• **Accidents** (circulation routière), en particulier quand les milieux sont très fragmentés et que les sites de ponte sont éloignés des zones humides (Steen et al, 2006). En Catalogne sud, 4 à 5 accidents/an ont surtout été constatés au printemps et par forte pluie (Budo com. pers., Maran, 1996). Plusieurs données de la base Malpolon font également état de tortues trouvées en bord de route suite à des orages et un cas a été référencé sur Thuir (Fizesan, in litteris).

Mauremys leprosa écrasée, Thuir © Alain FIZESAN

Mauremys leprosa capturée à la ligne par un pêcheur en rivière © anonyme

I.12. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

La mise en place du comité de suivi pour la rédaction de ce PNA a permis de faire le point et de rassembler les personnes qui travaillent sur l'Emyde en France (voir la composition du comité de suivi en premières pages de ce document).

I.13 Actions de conservation déjà réalisées

I.13.a Actions d'étude

Les actions d'étude en France ont essentiellement été menées sur la Baillaury, qui jusqu'à 2004 était considérée comme la seule population fonctionnelle en France.
La population de la Baillaury a fait l'objet d'un suivi par des membres de la SOPTOM. Ce suivi par capture, marquage et recapture (CMR) a eu principalement pour objet d'estimer la taille de la population et identifier une tendance d'évolution (Manuel, 1998). Les captures ont jusqu'à un passé récent été réalisées par Hardy, sans pose de piège (capture à main).

Prise de données biométriques suite à des captures à la nasse © Marie LATTIER

L'emploi de nasses lors des études plus récentes menées dans le cadre de l'inventaire patrimonial du site Natura 2000 des Albères, et également dans le cadre d'études d'impacts, a montré une efficacité bien plus élevée et conduit à la capture d'un grand nombre d'individus depuis 2008. Ces résultats amènent à penser que les populations, en particulier de la Baillaury, seraient de plusieurs centaines d'individus.
Néanmoins, ces suivis n'ayant pas été conçus dans une démarche rigoureuse de modélisation démographique, il n'est pas aujourd'hui possible d'en tirer une estimation fiable de la taille de la population, et encore moins de dégager une tendance évolutive.

Les travaux de la SOPTOM avaient de plus permis d'identifier la problématique posée par les barrages écrêteurs de crues de la Baillaury.
Une étude par télémétrie menée par Manuel sur la Baillaury en 1996-1997 a permis de montrer qu'aucun individu équipé ne franchissait ces barrages écrêteurs de crue (Manuel 1998). Cette étude n'a en revanche pas donné d'informations sur l'exploitation de l'habitat par l'espèce (en particulier concernant les sites de ponte).

L'aménagement de la ligne LGV Perpignan-Barcelone a conduit en 2004 le GOR à identifier une nouvelle population d'émyde lépreuse (mare de Nidolères) en bordure du Tech.

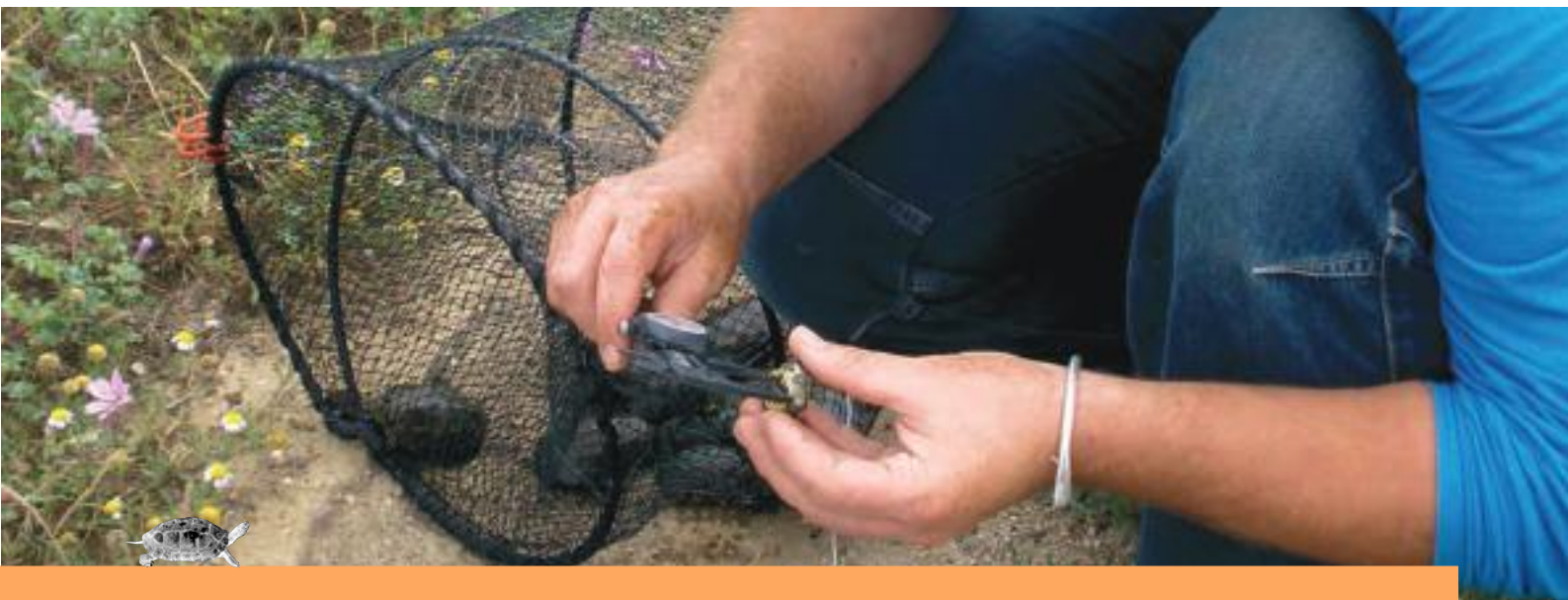

Cette étude a conduit ensuite à augmenter les prospections dans les zones alentours et identifier des individus dans un bras mort à proximité, ainsi que sur le cours même du fleuve (Courmont 2004, Biotope 2007).
Depuis 2008, des travaux de recherche sont conduits par Verneau et Palacios (Verneau 2008,2009,2010) de l'université de Perpignan. Les objectifs de ces études sont l'inventaire, la dynamique, la génétique et le suivi sanitaire des populations de tortues d'eau douce en Languedoc-Roussillon. Plusieurs populations de tortues autochtones en milieu naturel et en élevage ont été étudiées, de façon à vérifier si les parasites spécifiques de tortues exotiques (plathelminthes de la paupière, de la vessie ou du pharynx) peuvent se transmettre aux populations autochtones. Les prospections pour capturer des tortues autochtones et exotiques en milieu naturel ont permis d'augmenter significativement la connaissance de la répartition de l'espèce, en particulier dans les Pyrénées Orientales (populations de l'Agly, de Saint-Hippolyte, de la Basse).
Ces travaux sont toujours en cours et feront l'objet de publications scientifiques dans des revues à comité de lecture. Les premiers résultats montrent toutefois que la transmission des parasites entre espèces du nouveau et de l'ancien monde sont avérées en captivité (Verneau 2011).
De façon indirecte, ces résultats apportent également des éléments de réflexion sur l'autochtonie de certaines populations. La présence de certains parasites « exotiques » peut ainsi être un indicateur « marquant » le caractère introduit d'un individu. Ce sont toutefois des données à confronter avec d'autres marqueurs, en particulier génétiques. Des tests génétiques sont ainsi réalisés pour déterminer les haplotypes d'individus capturés en milieu naturel et vont être rapprochés des résultats de parasitologie (Palacios 2009, Palacios et Verneau in prep.).

Dans le cadre du programme Life lag'nature, coordonné par le CEN LR sur 5 lagunes du littoral Languedocien, des opérations de capture de tortues à tempes rouges ont été réalisées depuis 2009. Bien que les résultats concernant la capture de tortues exotiques soient décevants, ces opérations ont permis de capturer plusieurs émydes lépreuses dans les canaux voisins des lagunes de Mauguio et du Méjean dans l'Hérault.

I.13.b Actions de conservation

Les actions de conservation connues sur l'espèce ont essentiellement été menées en Espagne et sont aujourd'hui réduites en raison de la moindre menace qui pèse sur elle dans ce pays par rapport aux deux autres espèces de tortues autochtones : la Tortue d'Hermann et la Cistude d'Europe.

Un programme en cours (Martinez & al, 2009) a pour objet la conservation de l'Emyde et de la Cistude dans la province de Barcelone (Catalogne).
Ses objectifs sont les suivants :
• Préserver et restaurer les populations d'Emyde présentes dans le réseau d'espaces protégés :
- Améliorer l'habitat : améliorer qualité de l'eau, gestion hydraulique (conserver des zones d'eau permanentes), aménagement de sites de ponte à proximité (tas de terres non argileuses, en forme de petits monticules), améliorer la végétation rivulaire ;
- Contrôler et informer les pêcheurs ;
- Réaliser des aménagements artificiels : mise en place de plateformes d'insolation (troncs, lièges, cannes de Provence...) dans des zones à faible courant.
• Etudier la possibilité de réintroduire ces 2 espèces. Toutefois, à l'heure actuelle (2009), la réintroduction n'est pas considérée comme prioritaire.
• Contrôler les tortues allochtones et prévenir les futures introductions :
- Extraire du milieu les espèces allochtones.
Ces actions n'ont pas encore été réalisées, excepté le contrôle des tortues exotiques et la sensibilisation des pêcheurs.

Une expérience de réintroduction a été conduite dans le delta de l'Ebre de 1999 à 2001, puis un suivi par CMR a été mené pour vérifier la réussite de ce programme, à partir de 5 critères liés à la condition physique des individus et à plusieurs paramètres démographiques. Malgré un nombre important d'individus relâchés, l'expérience s'est révélée un échec, et la population relâchée ne s'est pas installée dans le site. Cet échec a néanmoins

fait l'objet d'une publication très intéressante, que ce soit concernant la gestion de l'émyde ou concernant les méthodes de suivi et d'évaluation d'une réintroduction d'espèce en milieu naturel (Bertolero 2009).
Cet échec serait en fait lié à une mauvaise interprétation de la qualité de l'habitat suite à l'observation d'individus isolés dans le milieu naturel. Le milieu n'était en fait pas adapté à l'espèce et les animaux observés étaient sûrement issus d'introductions. Le caractère inadapté du milieu serait dû aux variations des taux de salinité, variable dans les zones de réintroduction, et pouvant atteindre des niveaux très élevés. Plus de 600 individus ont été relâchés avant l'abandon de ce programme.

Le Centre de Reproduccio de Tortugues de l'Albera élevait jusqu'à un passé récent des Emydes lépreuses en vue de relâchers dans les cours d'eau des Albères. 400 à 500 émydes ont ainsi été relachées sur une dizaine d'années. Cette activité est aujourd'hui stoppée pour cette espèce compte tenu de son statut de conservation favorable en Catalogne Espagnole. L'élevage se concentre désormais sur la Cistude et la Tortue d'Hermann, plus menacées.
Une opération de réintroduction de Cistudes est en cours en région Languedoc-Roussillon sur les RNN de l'Estagnol et du Bagnas dans l'Hérault. Cette opération issue d'un programme régional d'actions pour la Cistude s'intègre aujourd'hui dans le cadre du PNA national sur l'espèce. Les premiers résultats, bien que très récents, semblent fructueux et permettront, outre l'extension de la répartition de l'espèce dans la région, de faire progresser la connaissance sur les méthodes de réintroduction de tortues aquatiques et sur le suivi de ses populations (CMR, radiotracking, génétique, etc...).
D'autres expériences de gestion ont été menées sur la Cistude d'Europe, qui a fait l'objet de davantage de travaux que l'émyde au niveau national. Le PNA Cistude d'Europe (2011-2015) synthétise l'ensemble de ces expériences.

Emydes lépreuses, La Prade, Thuir ©Pierre FITA

I.13.B Actions de communications

Au niveau de la communication et de la sensibilisation autour de l'espèce quelques actions ont été réalisées surtout à l'échelle du Languedoc Roussillon :

• Lors de la Fête de la Science 2010 dont la thématique nationale relevait de la biodiversité, un stand sur les tortues aquatiques des Pyrénées Orientales a été organisé par Olivier Verneau et animé par son équipe de chercheurs, des étudiants de l'UPVD, la ferme à tortues de Sorède et des bénévoles de l'association Tartugas. Une plaquette de communication, réalisée par Nicolas Lagarde, Paul Ribot, Mailys Rumeau et Rosana Zucchelli, étudiants en Master I Biodiversité et Développement Durable de l'UPVD sous la direction d'Olivier Verneau, a été très largement diffusée lors de cette manifestation.

• Communiqués de presses :
- Le Coin du Naturaliste L'Emyde lépreuse (GOR 2010).
- Découverte d'une espèce de tortue en voie de disparition sur le cours d'eau de la Têt et Têt : une espèce de tortue rare découverte (CEFREM – UPVD/ Véolia Eau 2011).
- Articles sur le journal de langue catalane El Punt Avui. www.blogs.elpunt.cat/olivierderoche/ «Les aigües» d'Olivier Deroche.
- Reportage photos : des Emydes plein la Têt (Thomas Gendre CENLR 2011).
- Reportage télévisé sur France 3 (CEFREM – UPVD/ Véolia Eau 2011).
- La revue La Tortue, publiée par la SOPTOM, a consacré deux articles à l'émyde lépreuse dans son numéro 85 de Mai 2010, sur l'émyde au sud du Maroc, par J. Maran, et sur le suivi réalisé par JP Hardy sur la population de Banyuls. Dans la même revue La Tortue, n°34 daté de 1996, un 1er article de Jérome Maran était consacré à l'émyde «Mauremys leprosa : la mal-aimée.

• Le CEN-LR a réalisé une page de présentation des tortures aquatiques qui a été distribuée avec les cartes de pêches vendues dans les départements du Gard et de l'Hérault en 2005 et 2006.

• Un travail de sensibilisation des élus et riverains a été entrepris par la SOPTOM dans les années 1990'-2000' qui a permis de faire connaître l'importance de cet enjeu de conservation localement.

• Les opérateurs des sites Natura 2000 les plus concernés par l'espèce, Rives du Tech et Massif des Albères, ont réalisé des plaquettes d'information sur les espèces présentes dans leurs sites Natura 2000, L'Emyde a été traitée dans les deux cas. Des expositions sont en projet.

I.14 Eléments de connaissance à développer

I.14.a Connaissance des populations de *Mauremys leprosa* en France

Très peu d'études ont été menées sur la répartition de l'espèce en France jusqu'à 2004. L'ensemble des actions réalisées ont été faites sur la Baillaury, et les récentes découvertes de plusieurs foyers de population dans le département des Pyrénées-Orientales montrent que les connaissances des populations françaises restent à approfondir.
Trois principaux axes d'amélioration des connaissances des populations seraient nécessaires :

• La répartition en france

La connaissance de la répartition en France (Languedoc-Roussillon), nécessitera une prospection plus standardisée (piégeage avec au moins deux passages d'une durée de deux jours à la période printanière) permettant une prospection homogène des secteurs nouveaux. Ceci devrait permettre de découvrir de nouvelles stations et vérifier si l'espèce est présente en populations fonctionnelles (reproductrices) dans les secteurs de cours d'eau où seules des observations ponctuelles ont été faites. Dans les Pyrénées-Orientales, les probabilités de trouver des populations autochtones sont plus fortes, et la prospection devra être étendue aux cours d'eau favorables (morphologie naturelle ou artificialisée) voisins des noyaux de populations connus. Dans les départements de l'Aude, de l'Hérault et du Gard, il conviendrait de confirmer les zones où des individus ont été observés ou capturés, avec une analyse génétique systématique pour confirmer l'indigénat ou l'introduction des individus ou populations.

• Dynamique des populations françaises, de la Baillaury et du Tech

La dynamique des populations françaises, de la Baillaury et du Tech en priorité, avec à long terme une analyse de viabilité de ces populations. Il faut envisager ce suivi pour une perspective à long terme et ne pas en attendre des résultats à l'échelle du premier PNA. Le taux de croissance de la population ne pourra en effet être approché sans un intervalle de confiance excessivement élevé et compte tenu de la longévité de l'espèce, les évolutions seront forcément très lentes (sauf événement catastrophique). Il y aurait néanmoins un intérêt immédiat à réaliser ces études, par des méthodes de présence-absence pour détecter d'éventuelles évolutions de l'occupation des cours d'eau.

• Etude génétique des différentes populations

L'autochtonie de certaines populations reste sujette à caution, et seules des études génétiques (haplotypes mitochondriaux et génotypes via les microsatellites ou simplement par des marqueurs moléculaires) permettraient de lever ces doutes. Au delà de cette question, ces recherches génétiques permettraient de mettre en évidence si des liens existent entre les populations actuellement présentes et aussi avec la Catalogne espagnole.

I.14.b Connaissance de l'écologie de l'espèce

La rareté de l'espèce en France, et paradoxalement son abondance dans d'autres pays (Espagne, Maghreb), font que l'espèce a été relativement peu étudiée jusqu'à ce jour. Par conséquent, de nombreuses informations nécessaires à la conservation de l'espèce manquent. Il conviendra donc de développer les connaissances dans ce domaine, en particulier pour caractériser :

- les sites de reproduction (caractéristiques stationnelles, distance au milieu aquatique),
- les sites d'élevage des jeunes,
- les sites d'estivation/hivernage,
- les capacités de déplacements des individus.

Une analyse de l'habitat et son utilisation par l'espèce est donc primordiale : cela pourrait se faire par des études télémétriques et/ou GPS pour étudier le comportement individuel dans le milieu.
Pour la caractérisation de l'habitat, il conviendra d'exploiter les éléments des Docob (pour le Tech notamment), à compléter par un protocole de description des habitats aquatiques plus précis que ce qui est requis pour la gestion des sites Natura 2000 (faciès d'écoulements, tenant compte des zones d'assèchement, etc...).

I.14.c Effet des espèces exotiques sur les populations

L'effet concret de la compétition avec des espèces américaines, en particulier *Trachemys scripta elegans* (et *Chrysemys picta* ou autres) mériterait d'être approfondi. Les hypothèses à vérifier en milieu naturel sur l'émyde sont la compétition possible pour les sites d'insolation, d'alimentation et de ponte, la transmission de nouvelles maladies ou agents pathogènes, la perturbation des communications par les phéromones...
Des travaux sont déjà en cours sur ce sujet dans la région Languedoc-Roussillon (Verneau et Palacios-UPVD, Gendre-CEN-LR), à la fois sur l'émyde lépreuse et sur la cistude. Ces travaux contribuent directement à la mise en oeuvre des deux PNA Emyde et Cistude, et s'intègrent dans la stratégie régionale de lutte contre les espèces exotiques envahissantes.
Par ailleurs, il serait intéressant de quantifier l'importance de *Procambarus clarkii* dans le régime alimentaire des tortues. En effet, les écrevisses exotiques sont tantôt considérées comme une menace pour les juvéniles (Keller 1997), tantôt comme une source de nourriture très intéressante pour les adultes.

2

Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme

Emyde lépreuse âgée, La Prade (Thuir) © Pierre FITA

II.1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

En comparaison des besoins de la Cistude dont elle est assez proche, les besoins de l'émyde lépreuse apparaissent moins contraignants. Elle occupe en effet des cours d'eau et des mares ou plans d'eau de moindre qualité hydrobiologique, tolérant une certaine eutrophisation des milieux. Néanmoins, contrairement à ce qui est parfois mentionné dans les monographies sur l'espèce, l'émyde n'est pas indifférente à la nature des milieux aquatiques qu'elle colonise.

Son statut de conservation défavorable (classée en danger en France), est principalement dû atrès faible nombre de populations fonctionnelles sur notre territoire et à leur isolement. Il convient donc de préserver impérativement ces populations et leurs habitats, et permettre à plus long terme la colonisation de l'espèce sur d'autres cours d'eau afin de réduire les risques d'extinction par des événements accidentels (incendie, pollution, épizootie...).

Ses besoins écologiques se résument :

1 Au maintien des cours d'eau méditerranéens temporaires ou permanents présentant des secteurs calmes ou des vasques favorables à l'alimentation, l'insolation et permettant aux individus de se dissimuler des prédateurs ;

2 A la préservation des zones de ponte favorables, c'est à dire non inondables et dépourvues de végétation où bien ensoleillées, à proximité des cours d'eau, en particulier dans une zone d'environ 50m depuis les milieux aquatiques ;

3 Au maintien de possibilités de déplacements le long du cours d'eau et entre le cours d'eau principal et ses annexes hydrauliques, qui peuvent être utilisées par l'espèce suivant les phases du cycle biologique et le niveau des eaux ;

4 Au maintien de populations de prédateurs à des densités ne compromettant pas la capacité de l'espèce à assurer sa reproduction ;

5 A la préservation de ses différents habitats aquatiques et terrestres dans l'entretien des cours d'eau et la gestion des risques naturels, ainsi que dans les aménagements, les projets d'infrastructures, et l'urbanisation.

La mise en œuvre de mesures de précaution strictes dans tous les milieux aquatiques actuellement utilisés et les milieux terrestres adjacents est nécessaire, et une vigilance accrue devra être demandée pour les aménagements projetés dans les secteurs de présence historique de l'espèce où à proximité des noyaux de population identifiés (Pyrénées-Orientales).
La définition d'actions de gestion des milieux favorables à l'espèce pourra également être menée dans le cadre des sites Natura 2000 concernés par l'espèce.

II.2. Statégie à long terme

Le plan se fixe pour objectif général l'augmentation du nombre de populations fonctionnelles d'émyde lépreuse en France et l'augmentation des effectifs de celles-ci.
Ces éléments sont nécessaires pour que les efforts de conservation menés dans le cadre de ce plan se traduisent par la réduction du niveau de menace d'extinction de l'espèce. Ce niveau de menace est identifié par le statut UICN en France, l'espèce étant actuellement classée en danger (EN). L'objectif du plan est que ce niveau soit progressivement réduit au niveau vulnérable (VU), avant que la tendance des populations de l'espèce permettent de la considérer comme n'étant plus menacée (NT ou LC).
La préservation des possibilités de connexion entre populations sera également un facteur essentiel de conservation à long terme de l'espèce sur le territoire.
La réussite de ces objectifs de long terme passe par une réduction rapide des causes de dégradation des habitats d'origine anthropique : destruction de milieu, fragmentation de l'habitat, gestion inadaptée, prolifération d'espèces invasives, etc...
A court terme, une meilleure prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement du territoire et l'urbanisation est indispensable.
A court et moyen terme, il convient de mener des efforts importants pour mieux connaître l'état actuel de la répartition en France (incluant la vérification de l'autochtonie des noyaux de population), la dynamique des populations françaises et l'écologie de l'espèce.
A moyen terme, il est à prévoir également que les analyses génétiques mettront en évidence la présence d'individus introduits dans les noyaux de populations de l'espèce ainsi que la présence des hybrides et leur capacité d'adaptation. Une réflexion devra être menée en fonction des résultats obtenus pour déterminer si ces individus introduits représentent un risque pour l'espèce ou, au contraire vont améliorer la vigueur des populations. Les études génétiques aideront sur le long terme à comprendre ces enjeux et à évaluer l'opportunité de retirer les individus introduits dans les noyaux de populations, pour assurer la préservation des souches autochtones d'Emyde lépreuse.

Emyde lépreuse, La Prade, Thuir © Pierre FITA

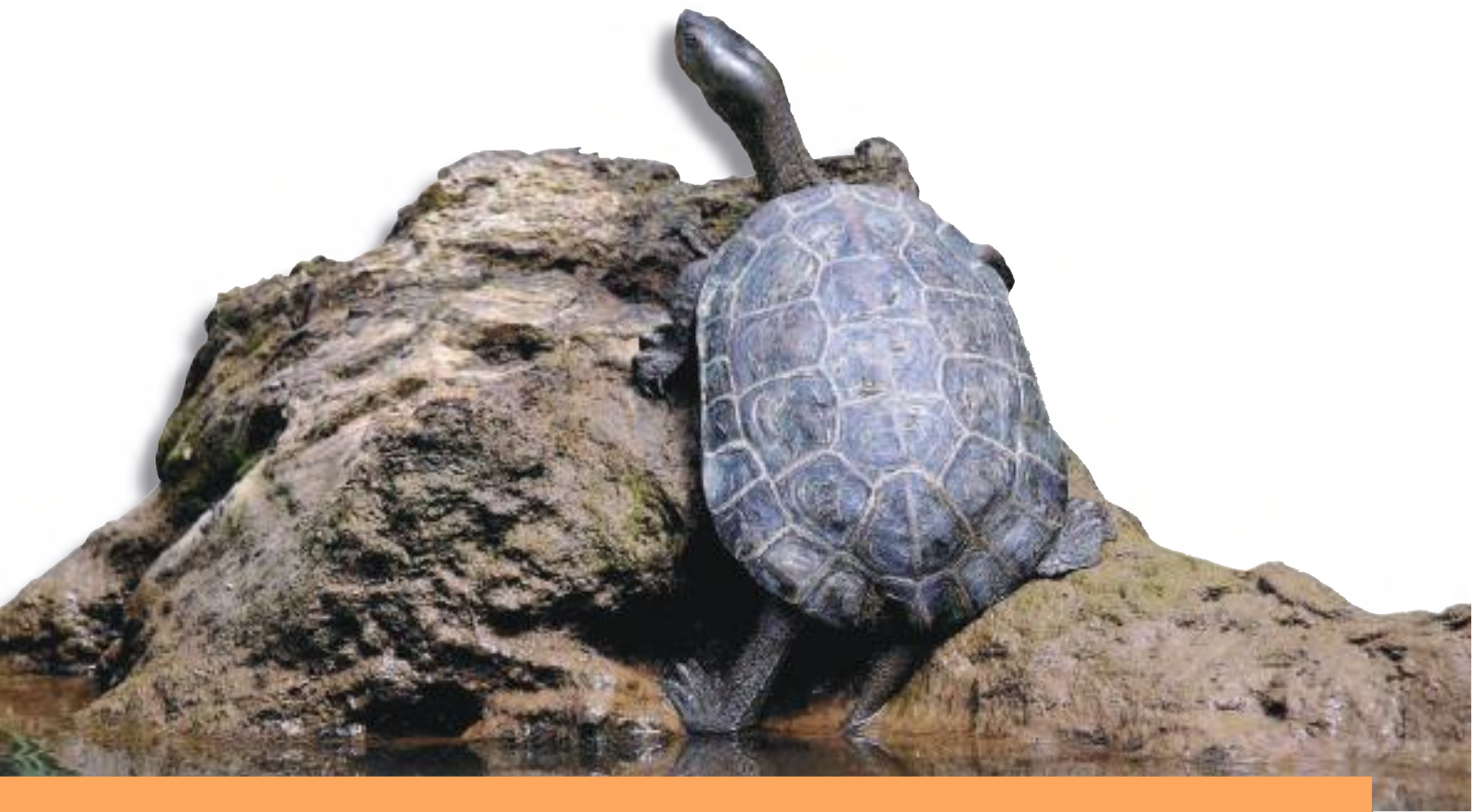

3 Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en oeuvre

Emydes lépreuses, Aigumolls © Alain.Labetaa

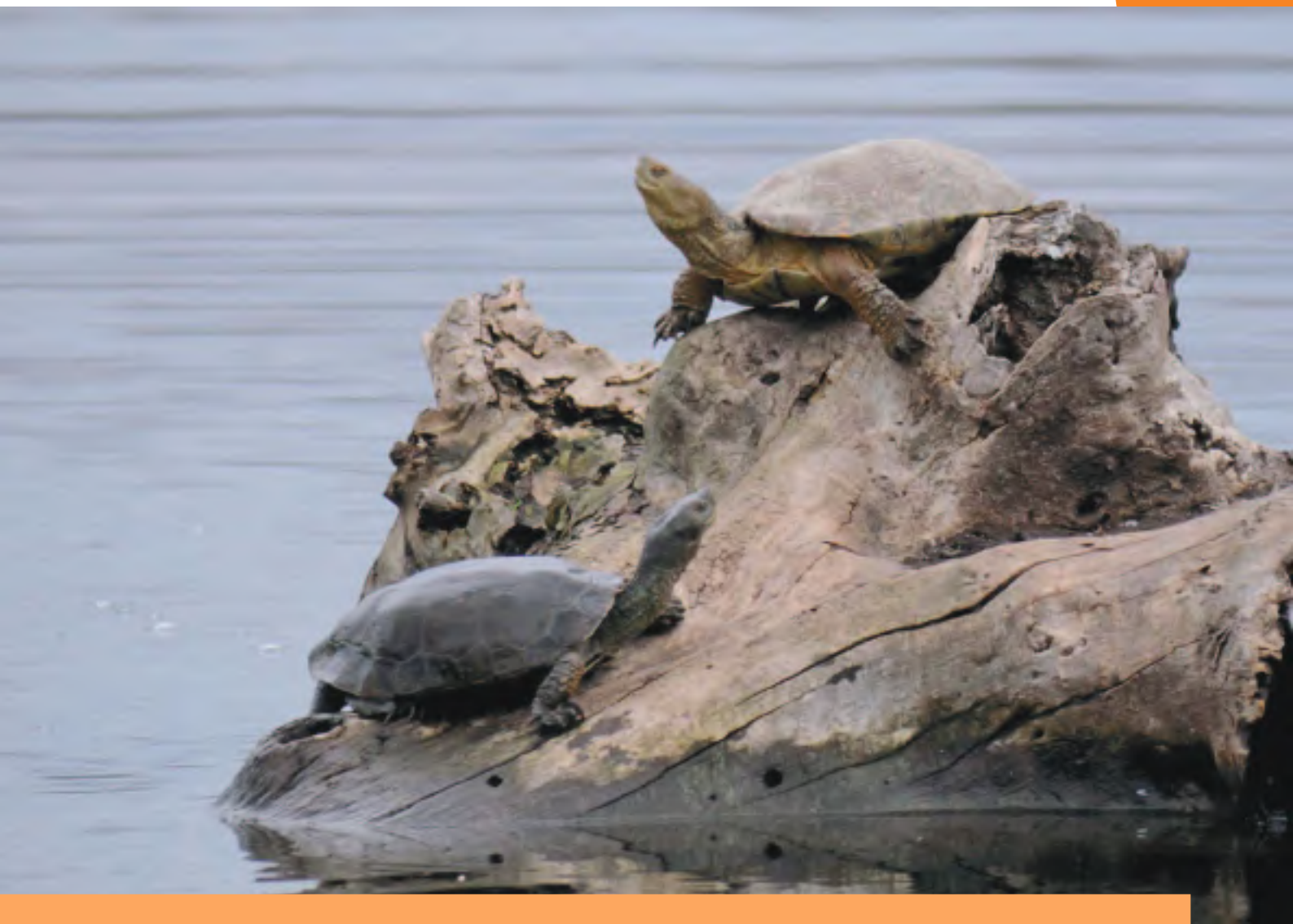

III.1 Durée du plan

Compte tenu du faible niveau des connaissances actuelles sur l'espèce, une première phase de 5 années semble adaptée pour poser les bases scientifiques nécessaires au lancement d'actions de plus long terme pour la conservation de l'émyde.
En effet, la répartition de *Mauremys leprosa* en France reste partiellement connue comme le montre la découverte récente de plusieurs sites. Par ailleurs, la connaissance de l'écologie de l'espèce est trop imprécise pour lancer des actions de gestion à grande échelle. L'amélioration des connaissances devrait donc être très importante durant ce premier PNA, et permettre de mieux définir à l'issue des 5 ans une stratégie plus active de gestion de l'espèce ou de ses habitats.
Cette durée courte ne doit cependant pas faire obstacle au lancement d'actions de longue durée, en particulier les suivis démographiques nécessaires pour identifier la dynamique des populations fonctionnelles aujourd'hui connues (Baillaury et Tech en priorité). En effet, la longévité de l'espèce rend nécessaire une durée minimale de 10 ans pour enregistrer des réponses démographiques fiables par ces suivis.
Des résultats peuvent être néanmoins enregistrés à plus court terme, en particulier pour identifier d'éventuels blocages de recrutement, l'isolement de noyaux de population proches, ou l'évolution de l'occupation des cours d'eau.
Par ailleurs, la préservation des habitats de l'espèce vis à vis des facteurs de dégradation anthropiques doit être mise en œuvre durant les 5 premières années du PNA avant que l'ensemble des actions d'amélioration des connaissances n'aient apporté tous les résultats attendus.
Un premier bilan mené à l'issue des 5 premières années d'application du plan national d'actions permettra la définition de nouveaux objectifs et actions à la lumière des connaissances acquises, et orienter la poursuite des mesures de conservation engagées.

III.2 Stratégie opérationnelle du premier plan national d'actions

La conservation de l'émyde lépreuse passe avant tout par la préservation des noyaux de population existants en France et le maintien de leur capacité à se développer et échanger des individus.

La stratégie opérationnelle des 5 prochaines années repose sur les objectifs suivants, à atteindre à l'issue de cette première période (sans hiérarchie entre objectifs) :

1. Assurer la préservation de tous les noyaux de population identifiés et leurs habitats ;
2. Améliorer les connaissances écologiques afin d'identifier finement les besoins de l'espèce nécessaires à sa conservation, notamment en termes d'habitats, aux différents stades du cycle biologique ;
3. Connaître la répartition de l'espèce en France, en identifiant l'ensemble des populations fonctionnelles autochtones (i.e. présence ou non de reproduction, maintien des noyaux de population dans le temps, individus d'origine autochtone) ;

4 Mettre en place un suivi à long terme du fonctionnement démographique des principaux noyaux de population actuellement connus (Baillaury, Tech, Fosseille, Thuir) pour identifier leurs tendances à plus long terme ;

5 Préserver les noyaux non impactés par la présence de tortues exotiques envahissantes de toute introduction et les extraire des secteurs où elles sont en contact avec l'émyde ;

6 Assurer la capacité de reproduction de l'espèce en évitant l'agrainage du sanglier en bordure de cours d'eau ou la prolifération d'autres prédateurs (Vison d'Amérique) dans les noyaux de populations fonctionnels ;

7 En collaboration avec les collectivités, adapter l'entretien des cours d'eau et les travaux nécessaires à la gestion des risques naturels pour ne pas impacter l'espèce tout en assurant la protection des biens et des personnes ;

8 Favoriser les connexions entre les noyaux de populations ;

9 Identifier les pratiques de gestion des habitats favorables à l'espèce et inciter à leur mise en œuvre ;

10 Améliorer le réseau d'espaces protégés, réglementaires et sous maîtrise foncière pour conserver les noyaux de population fonctionnels ;

11 Améliorer la qualité des études d'incidences ou d'impacts dans les projets d'aménagements, d'infrastructure et d'urbanisme pour assurer la préservation de l'espèce et ses habitats ;

12 Mettre en place une coordination spécifique des moyens de police de l'environnement pour renforcer la surveillance des atteintes à l'espèce et à ses habitats ;

13 Sensibiliser les collectivités, les propriétaires et les usagers des milieux où vit l'émyde aux enjeux de sa conservation ;

14 Faire connaître l'espèce à tous les publics en Languedoc-Roussillon pour faciliter la mise en œuvre des actions de conservation et favoriser l'implication collective.

4 Objectifs et actions

Emyde lépreuse © Pierre FITA

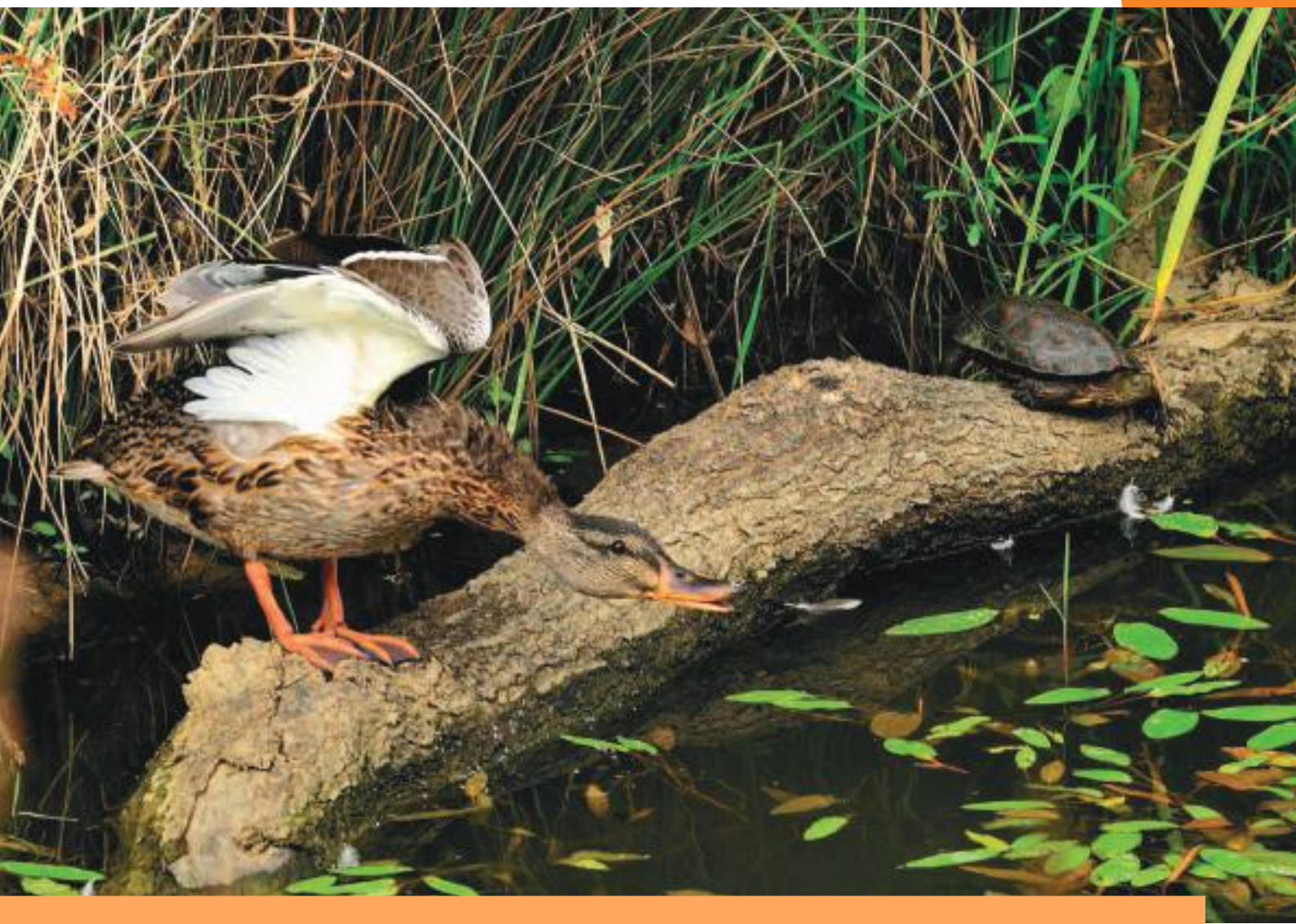

4.1 Les actions du plan

Suite à l'élaboration du bilan des connaissances et au vu des besoins et enjeux de la conservation de l'espèce, plusieurs actions à mettre en place ont été identifiées. Le tableau suivant présente les actions préconisées dans le cadre du plan. Dans les fiches-actions, un degré de priorité est attribué à chaque action en fonction de l'urgence de sa mise en œuvre.

1 Action prioritaire à mettre en œuvre dès le début du plan. Il s'agit soit d'actions préalables à la mise en place d'autres mesures, soit d'actions structurantes pour le PNA, pour lesquelles les résultats attendus seront applicables rapidement à la conservation.

2 Action ne nécessitant pas de mise en œuvre immédiate mais dont la réalisation est très importante.

3 Action pouvant être réalisée après les actions prioritaires ou nécessitant une amélioration préalable des connaissances.

	Intitulé de l'action	Référence aux objectifs	Priorité	Calendrier				
				2012	2013	2014	2015	2016
Connaissance	Action 1. Actualiser régulièrement les inventaires et les cartographies de répartition	3	1	■	■	■	■	■
	Action 2. Étudier la structure génétique des populations	3	1	■	■	■	■	■
	Action 3. Mettre en place d'un suivi à long terme du fonctionnement démographique de grosses populations	4	1	■	■	■	■	■
	Action 4. Analyser l'utilisation des habitats par suivi GPS	2	1	■	■	■	■	■
	Action 5. Caractériser les habitats aquatiques et terrestres	2	2		■			
	Action 6a. Identifier les obstacles à une connexion des populations existantes (échelle d'un cours d'eau)	8	1	■	■	■		
	Action 6b. Identifier les secteurs favorables à une connexion des populations existantes (échelle nationale)	8	3			■		
	Action 7a. Identifier les impacts des facteurs de stress biotiques et abiotiques en milieu naturel	1 & 2	1	■	■	■	■	■
	Action 7b. Réaliser une étude sur l'état sanitaire des populations et les pathologies	1 & 2 & 4	1		■	■	■	■

	Intitulé de l'action	Référence aux objectifs	Priorité	Calendrier				
				2012	2013	2014	2015	2016
Gestion des populations	Action 8. Identifier les élevages qui détiennent des émydes d'origine locale	1	3					
	Action 9. Prévenir l'introduction de tortues exotiques dans le noyau de la Baillaury	5	1					
	Action 10. Supprimer les tortues exotiques présentes dans les stations d'Emyde	5	1					
Gestion des habitats	Action 11. Établir avec les gestionnaires un cahier des charges d'entretien des cours d'eau favorable à l'espèce	7	1					
	Action 12. Surveiller et lutter contre la dégradation de l'habitat	1-12	1					
	Action 13. Surveiller et lutter contre les captures sauvages	1-12	2					
	Action 14. Suivre la gestion de l'agrainage des sangliers dans les secteurs de pontes	6	2					
	Action 15. Suivre les populations d'espèces exotiques envahissantes	1-5	1					
	Action 16. Établir les modalités de prise en compte de l'Emyde dans les projets d'aménagement	11	1					
	Action 17. Établir des cahiers des charges de contrat N2000 et MAEt favorables à l'espèce	9	1					
	Action 18. Améliorer les réseaux d'espaces protégés réglementaires	1-10	1					
	Action 19. Appuyer les politiques d'acquisitions foncières	1-10	1					
Communication	Action 20. Sensibiliser les propriétaires, les exploitants et les usagers des habitats de l'espèce	13	2					
	Action 21. Constituer un réseau d'observateurs sur les tortues aquatiques	3-13	1					
	Action 22. Favoriser les collaborations et les retours d'expériences avec les experts et les gestionnaires à l'étranger	2-9	2					
	Action 23. Sensibiliser les élus des collectivités concernées	13	1					
	Action 24. Faire connaître l'espèce à tous les publics	14	2					
	Action 25. Mutualiser les actions avec d'autres PNA en particulier la Cistude d'Europe	2-3	2					

4.2. Actions à mettre en oeuvre

ACTION 1 — ACTUALISER RÉGULIÈREMENT LES INVENTAIRES ET LES CARTOGRAPHIES DE RÉPARTITION

PRIORITE 1 2 3

Objectifs	3 - Connaître la répartition de l'espèce en France, en identifiant l'ensemble des populations fonctionnelles autochtones
Domaine	Connaissance
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	Les efforts de prospection de ces dernières années ont permis de mettre en évidence de nouvelles stations pour l'espèce. Il est probable que d'autres stations restent à découvrir. Ces données permettront de connaître les secteurs à préserver et une meilleure prise en compte de l'espèce dans l'aménagement du territoire.
Description	• Mettre en place des protocoles de piégeage standardisés suivant les types de stations à prospecter, (type et densité de pièges, nombre de répétitions, durée et période de piégeage) pour s'assurer d'une détection homogène de l'espèce dans les secteurs prospectés • Avoir suffisamment d'opérateurs dotés d'autorisations de capture • Organiser la remontée des observations aléatoires des naturalistes • Réactualiser en priorité les données anciennes de plus de 10 ans • Organiser la collecte des données des bureaux d'études dans les expertises des zones concernées par l'émyde • Échanger régulièrement les données avec la base herpétologique régionale MALPOLON • Les données concernant les autres espèces capturées seront également conservées (tortues exotiques par exemple) • Le format du recueil de données devra être clairement précisé aux opérateurs réalisant les piégeages standardisés et aux observateurs. • Une base de données synthétisant toutes les captures réalisées devra être mise en place et tenue à jour par l'opérateur en collaboration avec les partenaires réalisant les captures d'émyde
Résultats attendus	• Suivi dans le temps et l'espace de l'aire de répartition • Découverte de nouvelles populations • Mise à jour de la cartographie de répartition
Difficultés pressenties	• Coordination des observations individuelles • Mise en œuvre de protocole de piégeage • Piégeage dans des cours d'eau profonds et larges (verveux) • Difficultés d'observation et de détermination à vue • Sensibiliser les maîtres d'ouvrages pour intégrer la transmission des données dans le cahier des charges
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de mise à jours des cartographies de répartition • Nombre de fournisseurs de données • Nombre de stations identifiées
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	Bureaux d'études, universités, associations naturalistes, CEN-LR, UPVD-CEFREM, EPHE-CNRS, opérateurs Natura 2000, naturalistes...
Moyens nécessaires	**Humains** : A préciser une fois le protocole établi. - Estimation annuelle = 20 jours **Matériels** : Nasses =500 euros **Coût estimatif annuel** : 4 600 euros, frais de déplacements compris
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, financements recherche, Fonds Européen FEDER

ACTION 2 — ÉTUDIER LA STRUCTURE GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS

PRIORITE **1** 2 3

Objectifs	3 - Connaître la répartition de l'espèce en France, en identifiant l'ensemble des populations fonctionnelles autochtones
Domaine	**Connaissance**
Calendrier	**2012** **2013** **2014** **2015** **2016**
Contexte et justification	Des doutes persistent sur l'autochtonie des individus observés isolément. Il s'avère également utile de vérifier si des individus ont été introduits dans les noyaux de population fonctionnels observés dans les Pyrénées-Orientales. Les populations présentes en Aquitaine sont à inclure dans cette démarche d'analyse.
Description	• Systématiser le marquage individuel et les prises de sang lors des opérations de CMR • Assurer une conservation adaptée des échantillons de sang prélevés en attente des analyses • Mettre en place une filière d'analyse de détermination des haplotypes en collaboration avec les organismes scientifiques compétents pour ce type d'analyse • S'intégrer dans une échelle d'analyse européenne (ainsi qu'avec le Maghreb) pour avoir des échantillons d'autres populations
Résultats attendus	• Caractérisation de l'indigénat des populations de chaque station • Compréhension de la structuration des populations et des liens historiques entre les populations
Difficultés pressenties	• Evolution des connaissances concernant la génétique des populations d'émydes • Formation des opérateurs pour les prises de sang • Financements
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de publication • Nombre d'individus étudiés • Nombre de populations caractérisées
Pilote de l'action	DREAL,CEFREM-UPVD
Partenaires potentiels	Opérateurs du PNA, CEN-LR, universités ou autres unités de recherche...
Moyens nécessaires	**Humains** : Participation au financement pour un ou deux chercheurs, 1 étudiant **Matériels** : Matériel prise de sang et conservation échantillons **Coût estimatif annuel** : 7 000 euros annuel de participation aux frais d'analyse
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, financements recherche, Fonds Européen FEDER

ACTION 3

METTRE EN PLACE UN SUIVI À LONG TERME DU FONCTIONNEMENT DÉMOGRAPHIQUE DES GROSSES POPULATIONS

PRIORITE **1** 2 3

Objectifs	4 - Mettre en place un suivi à long terme du fonctionnement démographique des principaux noyaux de population actuellement connus (Baillaury, Tech, Fosseille) pour identifier leurs tendances à plus long terme.
Domaine	**Connaissance**
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	Suite à l'état des lieux, les principales populations viables identifiées sont celles de la Baillaury, du Tech, de la Fosseille, de la Basse et de la Têt. La reproduction y est avérée mais il reste de grosses lacunes sur l'estimation numérique globale de ces populations, leurs fonctionnements démographiques et leurs tendances évolutives.Ce suivi s'inscrit dans une perspective de l'ordre de 10 - 20 ans pour obtenir des tendances d'évolution et des résultats précis. Il peut permettre néanmoins de détecter d'éventuels évolutions de population par évolution de l'occupation des sites. Il sera fait en présence/absence, avec capture-marquage-recapture des individus, sur un certain nombre de patch avec un passage tous les 2 à 3 ans. Une pression de capture forte annuelle à grande échelle sur un site sera privilégiée, car les évolutions seront lentes et les résultats meilleurs avec le suivi du plus grand nombre possible de patchs.
Description	• Etablir en collaboration avec le CEFE-CNRS un protocole de suivi démographique permettant la modélisation du fonctionnement de chaque population en présence/absence. • L'établissement de ce protocole pourra nécessiter une pré-étude la première année : - Identifier différents secteurs permettant de découper les populations en patch avec des marges assez larges pour intégrer des secteurs aujourd'hui vides d'émydes (possibilité d'expansion des populations) - Calibrer l'effort de piégeage suivant le taux de capture des individus pour avoir une précision suffisante dans la modélisation des différents paramètres (a priori 2 jours par patch) • Mettre en œuvre dans le temps le protocole de suivi • Analyser les résultats obtenus en collaboration avec le CEFE-CNRS
Résultats attendus	• Modélisation démographique des populations • Des paramètres démographiques apparaîtront peut être (mortalité, recrutement...) suivant les taux de capture effectivement réalisables • Estimation de la taille des populations • Caractérisation des échanges entre sites
Difficultés pressenties	Longévité de l'espèce, évolutions lentes
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Établissement du protocole • Nombre de sites suivis • Temps de piégeage nécessaire
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	Réseau d'observateurs, Conservatoire Régional d'Espaces Naturels(CEN-LR), CEFREM-UPVD, CEFE-CNRS, opérateurs Natura 2000
Moyens nécessaires	**Humains** : À calibrer suivant protocole mais estimation de 30 jours/an **Matériels** : Nasses = 1 000 euros **Coût estimatif annuel** : 6 900 euros frais de déplacements compris
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fonds Européen FEDER

ACTION 4 — ANALYSER L' UTILISATION DES HABITATS PAR SUIVI GPS

PRIORITE 1 2 3

Objectifs	2 - Améliorer les connaissances écologiques afin d'identifier finement les besoins de l'espèce nécessaires à sa conservation, notamment en termes d'habitats, aux différents stades du cycle biologique
Domaine	Connaissance
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	Peu de données quantifiées existent sur les déplacements et l'utilisation des habitats par l'Emyde en France. Les domaines vitaux, les déplacements journaliers, les sites de ponte, l'utilisation de la ressource, l'utilisation des gîtes sont basés en majorité sur des extrapolations des travaux sur les populations ibériques. Ces suivis permettront aussi de calibrer les itinéraires de gestion.
Description	Suivant des protocoles à définir, mise en place de suivis par télémétrie (a priori par GPS et télémétrie) d'animaux, selon les classes d'âge, le sexe, le site, pour : • Identifier des habitats de ponte • Evaluer les déplacements, les phénomènes de dispersion • Comprendre l'utilisation des milieux terrestres (ponte, gîtes, zone d'insolation, hivernage/estive...) La recherche d'habitats de ponte devra s'accompagner de recherche visuelle de pontes prédatées
Résultats attendus	• Taille des domaines vitaux • Déplacements journaliers et saisonniers • Connexion des noyaux de population au sein d'un même cours d'eau • Utilisation du milieu terrestre • Données locales sur les pontes (phénologie, taille, distance au milieu aquatique) • Identification des habitats d'hivernage • Cartographie des sites de ponte • Typologie des habitats de ponte
Difficultés pressenties	• Identification de sites de ponte • Extrapolations des résultats suivant la configuration des sites • Coût du matériel GPS • Problèmes matériels : précision, déplacements faibles, autonomie, encombrement • Pertes ou dégâts du matériel
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de populations étudiées • Nombre d'individus suivis • Nombre de pontes identifiées
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	EPHE-CNRS, Associations naturalistes, CENLR, UPVD-CEFREM, opérateurs Natura 2000...
Moyens nécessaires	**Humains** : La 1re année de test nécessitera un investissement important de calage - 50 jours. 30 jours pour les années suivantes **Matériels** : Estimation à 6000 euros la 1e année puis 1500 euros par an pour le renouvellement des matériels perdus ou endommagés **Coût estimatif** : 17 500 euros la 1e année puis 8 400 euros/an, frais de déplacement et matériel inclus (2 000 euros sur le PNA)

ACTION 5 — CARACTÉRISER LES HABITATS AQUATIQUES ET TERRESTRES

PRIORITE 1 **2** 3

Objectifs	2 - Améliorer les connaissances écologiques afin d'identifier finement les besoins de l'espèce nécessaires à sa conservation, notamment en termes d'habitats, aux différents stades du cycle biologique
Domaine	**Connaissance**
Calendrier	2012 **2013** 2014 2015 2016
Contexte et justification	Il est nécessaire de cerner les exigences écologiques (éléments favorables et défavorables) de l'Emyde pour identifier plus précisément les besoins d'actions de gestion. Ces résultats permettront aussi de préciser les menaces liées aux travaux en cours d'eau ou ripisylves et les adapter au mieux. Le but est de comprendre les caractéristiques écologiques et physiques des habitats. De même, cette action visera à faire ressortir des préférences suivant les types d'habitat, voire les micro-habitats de l'espèce en fonction de l'age, du sexe, de la saison, de l'activité (reproduction, hibernation, alimentation...) dans les populations fonctionnelles.
Description	• Définir les éléments stationnels prépondérants pour chaque stade du cycle biologique de l'espèce • Établir une typologie de ces habitats ou micro-habitats, les décrire et les caractériser • Intégrer dans la caractérisation de ces habitats des éléments quantitatifs sur ces populations (densité, état des populations) • Hiérarchiser les facteurs expliquant l'abondance de l'espèce et sa dynamique suivant les sites • Etablir une grille de qualification des sites potentiellement favorables à l'espèce
Résultats attendus	• Typologie des habitats • Identification des facteurs clés de présence de l'espèce • Outil d'identification des potentialités d'habitats pour l'espèce • Publication, valorisation technique des résultats
Difficultés pressenties	• Identifier les paramètres pertinents pour l'espèce • Influence des facteurs humains par rapport aux facteurs écologiques • variabilité des conditions hydrologiques dans le temps
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre d'habitats décrits suivant les phases du cycle biologique
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	EPHE, Associations naturalistes, CENLR, associations d'éleveurs de tortues, techniciens de rivière, SIVU Tech, ONEMA
Moyens nécessaires	**Humains** : Stage et encadrement : 4000 euros **Matériels** : Appareil photo, matériel de mesure simple (salinité) = 500 euros **Coût estimatif annuel** : 4500 euros frais de déplacement inclus
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, mesures compensatoires

ACTION 6a

IDENTIFIER LES OBSTACLES À UNE CONNEXION DES POPULATIONS EXISTANTES(ÉCHELLE D'UN COURS D'EAU)

PRIORITE **1** 2 3

Objectifs	8 - Favoriser les connexions entre les noyaux de populations
Domaine	**Connaissance**
Calendrier	**2012** **2013** **2014** **2015** **2016**
Contexte et justification	Les études télémétriques menées en 1996-97 sur la Baillaury ont mis en évidence des structures infranchissables par les tortues, en particulier deux barrages anti-crues. Les éléments collectés par les études sur cette population devraient permettre d'affiner cette problématique et d'étudier en parallèle les solutions à y apporter si elle se confirme. Plus largement, il est nécessaire d'établir des critères d'évaluation de la franchissabilité d'un ouvrage par cette espèce et évaluer les besoins de continuité écologique au niveau des différents noyaux de population au sein d'un cours d'eau.
Description	• Description des ouvrages infranchissables sur les cours d'eau connus (Baillaury et Tech) avec des noyaux espacés • Corréler la cartographie de ces ouvrages aux résultats des domaines vitaux (déplacements des individus) • Analyser si la télémétrie ou les CMR permettent d'identifier des éléments sur les connexions entre les noyaux • Suivant les résultats de ces études, identifier les moyens d'actions possibles pour rendre ces obstacles franchissables (rampes de franchissement, ouvertures ponctuelles dans les barrages anti-crues...)
Résultats attendus	• Cartographie des ouvrages infranchissables • Estimer les déplacements d'individus à l'échelle d'un bassin versant (modélisation fonctionnement démographique) • Identifier la provenance des recrutements dans les noyaux reproducteurs
Difficultés pressenties	faibles déplacements naturels entre noyaux de populations
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Réalisation de la cartographie des ouvrages • Nombre d'ouvrages infranchissables identifiés
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	ONEMA, CENLR, EPHE-CNRS, CEFREM, collectivités, Mairie de Banyuls, SIVU du Tech, opérateurs Natura 2000, ...
Moyens nécessaires	**Humains** : 10 jours **Matériels** : Outils de mesure (télémètre, clinomètre) = 500 € **Coût estimatif annuel** : 2300 euros frais de déplacement inclus
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fond Européen FEDER

ACTION 6b

IDENTIFIER LES SECTEURS FAVORABLES À UNE CONNEXION DES POPULATIONS EXISTANTES(ÉCHELLE NATIONALE)

PRIORITE 1 2 **3**

Objectifs	8 - Favoriser les connexions entre les noyaux de populations
Domaine	**Connaissance**
Calendrier	2012 2013 **2014** 2015 2016
Contexte et justification	Cette action vise à établir des critères d'évaluation de la franchissabilité à l'échelle de bassins hydrauliques et des grands paysages (trame verte/ trame bleue) pour cette espèce. Il s'agit d'évaluer les atouts et contraintes des éléments paysagers actuels pour la connexion des populations existantes en France mais aussi avec les populations Espagnoles voisines. Définir les grands corridors pour l'espèce s'ils existent.
Description	Le but serait de voir à l'échelle de la région la possibilité pour l'espèce de maintenir ou régénérer ses populations en cas de disparition accidentelle d'un noyau de population, mais aussi de coloniser naturellement de nouveaux sites et échanger des individus entre populations.
Résultats attendus	Cartographie régionale des voies de circulation possibles (corridors écologiques) et des obstacles infranchissables pour l'espèce
Difficultés pressenties	Cerner les capacités de déplacement de l'espèce
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Réalisation de la carte de synthèse trame verte et bleue pour l'espèce
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	CNRS, collectivités (région, département, communes), ONEMA, opérateurs Natura 2000
Moyens nécessaires	**Humains** : Stage et encadrement : 4000 euros **Matériels** : Photos aériennes, fonds cartographiques IGN **Coût estimatif annuel** : 4000 euros
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux

ACTION 7a

IDENTIFIER LES IMPACTS DES FACTEURS DE STRESS BIOTIQUES ET ABIOTIQUES EN MILIEU NATUREL

PRIORITE **1** 2 3

Objectifs	1 - Assurer la préservation de tous les noyaux de population identifiés et leurs habitats 2 - Améliorer les connaissances écologiques afin d'identifier finement les besoins de l'espèce nécessaires à sa conservation, notamment en termes d'habitats, aux différents stades du cycle biologique
Domaine	**Connaissance**
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	En France, les populations d'émyde sont soumises à différents types de stress : qualités d'eau, concurrence avec d'autres espèces, selon l'environnement du bassin versants et les types de rejets que l'on peut y recenser. En fonction de l'environnement, certaines caractéristiques morphologiques des tortues (formule plastrale, asymétrie fluctuante) pourraient varier au sein de différentes populations, en fonction des facteurs de stress environnementaux auxquelles elles sont soumises.L'impact potentiel sur la dynamique de ces populations serait à cerner.Les tortues exotiques capturées dans ces noyaux pourraient être mise à profit dans ces études en particulier pour des dosages sur certains types de tissus (ex : foie), et plus largement pour les examens nécessitant le sacrifice des individus.
Description	• Étude bibliographique • Définir les types de polluants pouvant être suivis, susceptibles d'être présents dans les noyaux de population identifiés • Élaborer un protocole de suivi permettant d'établir un diagnostic du milieu naturel et des tortues (écotoxicologie génétique,...) • Élaborer un protocole de veille écologique sur les populations non touchées par certains polluants • Mise en place de mesures des polluants présents, de leur évolution et de leur impact sur les individus
Résultats attendus	• Évaluation du degré de « stress » des tortues au sein des noyaux de populations et entre différents noyaux • Mise en place d'un protocole de surveillance sur les populations non touchées par des facteurs de stress • Précision des menaces posées par les tortues exotiques sur les populations d'émyde en France
Difficultés présenties	• Définir les polluants pertinents au regard de la palette des substances existantes • Discrimination des facteurs de stress impactant les tortues
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de sites étudiés • Nombre d'individus suivis • Publications scientifiques réalisées sur les populations françaises
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	UPVD-CEFREM, EPHE-CNRS, Associations naturalistes, CENLR, établissements d'élevage ou de sauvegardes, Contrat d'étang Canet/St Nazaire
Moyens nécessaires	**Humains** : Participation au financement d'un étudiant et d'un chercheur **Matériels** : Participation au financement du matériel pour cette action **Coût estimatif annuel** : 3 000 euros de contribution au programme de recherche appliqué
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, financements recherche, mécénat, fondations

ACTION 7b

REALISER UNE ETUDE SUR L'ETAT SANITAIRE DES POPULATIONS ET LES PATHOLOGIES

PRIORITE **1** 2 3

Objectifs

1 - Assurer la préservation de tous les noyaux de population identifiés et leurs habitats
2 - Améliorer les connaissances écologiques afin d'identifier finement les besoins de l'espèce nécessaires à sa conservation, notamment en termes d'habitats, aux différents stades du cycle biologique
4 - Mettre en place un suivi à long terme du fonctionnement démographique des principaux noyaux de population actuellement connus (Baillaury, Tech, Fosseille,) pour identifier leurs tendances à plus long terme

Domaine

Connaissance

Calendrier

2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016

Contexte et justification

Des interrogations se posent sur les pathologies de l'Emyde lépreuse en milieu naturel en France. Leur connaissance permettrait de déterminer et de comprendre si des pathologies affectent nos populations en milieu naturel, afin de mieux les contrôler si elles se révèlent être des facteurs influençant la dynamique des populations.
La possibilité de transmission d'agents pathogènes via les tortues exotiques est également une menace importante identifiée notamment en Espagne (Hidalgo Vila, 2006). Les tortues exotiques constituent en effet des foyers infectieux, en raison de leur moindre adaptation au milieu naturel dans lequel on les a lâchées. De plus, la compétition pour les sites d'insolation obligerait les émydes à thermoréguler leur température en restant dans l'eau, ce qui favorise le développement d'algues incrustantes, qui ouvrent la voie à d'autres pathogènes.
L'étude de Hidalgo Vila à Doñana a permis d'établir le profil biochimique sanguin et les caractéristiques hématologiques de l'espèce en milieu naturel. Cette base pourrait servir à une première évaluation de divers paramètres liés à l'état sanitaire, dans les noyaux de populations français, afin de détecter d'éventuels facteurs sanitaires défavorables, limitant les dynamiques de certaines populations.
De plus, les bases d'un suivi sanitaire périodique pourraient être établies lors de cette première évaluation. Il apparaît nécessaire de confier cette première évaluation à des personnes compétentes (stage vétérinaire). Ce volet sur les mycoses et les algues incrustantes observées chez la cistude est aussi traité dans le cadre de son PNA. Des rapprochements seront à établir avec les études et résultats de ce plan.Les tortues exotiques capturées dans ces noyaux de population pourraient être mise à profit dans ce types d'études, pour les méthodes d'analyse nécessitant le sacrifice d'individus (études anatomiques de pathologies hépatiques, rénales, pulmonaires, digestives...).

Description

- Étude bibliographique sur la pathologie des tortues terrestres autochtones
- Études comportementales sur le terrain, visant à repérer des individus faibles ou malades, portant des lésions patentes : lésions de la carapace avec des ulcères, mycoses, blessures visibles, et par ailleurs, collecter et analyser d'éventuels individus morts ou mourants
- Études de profil biochimique sanguin et analyse hématologique

Résultats attendus

- Évaluation de l'état sanitaire des différentes populations
- Évaluation de l'impact des protocoles de captures et les risques de transmissions de maladies
- Compréhension des dynamiques de populations
- Mise en place d'un protocole de surveillance périodique des pathologies sur les noyaux de populations, en fonction des résultats de la 1e évaluation
- Évaluation de l'impact de la compétition avec d'autres espèces, notamment les tortues exotiques

Difficultés présentes

- Personnes ressources
- Collectes d'individus morts ou malades

ACTION 7b

REALISER UNE ETUDE SUR L'ETAT SANITAIRE DES POPULATIONS ET LES PATHOLOGIES

PRIORITE 1 2 3

Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de sites étudiés • Publications scientifiques réalisées sur les populations françaises
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	CNPN, UPVD-CEFREM, EPHE-CNRS, Écoles vétérinaires, Associations naturalistes, CENLR, établissements d'élevage, ART, SOPTOM,
Moyens nécessaires	**Humains** : À définir un porteur de projet sur ce thème **Matériels** : À définir **Coût estimatif annuel** : À préciser en 2012
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, financements recherche, mécénat, fondations

ACTION 8

IDENTIFIER LES ELEVAGES QUI DETIENNENT DES EMYDES D'ORIGINE LOCALE

PRIORITE 1 2 **3**

Objectifs	1 - Assurer la préservation de tous les noyaux de population identifiés et leurs habitats
Domaine	Gestion des populations
Calendrier	2012 2013 **2014** **2015** **2016**
Contexte et justification	Si les suivis génétiques vont permettre d'acquérir des informations sur les origines génétiques des individus capturés en milieu naturel, il faudra aussi envisager de travailler sur les établissements d'élevage pouvant détenir des animaux prélevés historiquement dans la nature. Dans les cas où des populations ont disparu ou ont atteint un état de conservation très critique, il peut être envisagé des renforcements de populations avec les individus en captivité en prenant en compte leur origine géographique. Ceci nécessite donc d'échantillonner aussi certaines populations captives pour identifier des géniteurs potentiels pour des renforcements de populations, afin d'éviter ou limiter le recours à des captures en milieu naturel.
Description	• Analyse génétique des populations détenues dans les établissements d'élevage • Sensibiliser les centres de soin à la faune sauvage pouvant accueillir l'espèce • Médiatiser l'action auprès des publics concernés pour faire remonter des informations sur la détention de l'espèce • Interrogation des personnes vivant proche des sites connus • Veille sur les forums spécialisés
Résultats attendus	• Connaissance des origines des populations captives • identification de géniteurs potentiels pour d'éventuelles futures opérations de renforcement
Difficultés pressenties	Avoir suffisamment d'information sur l'origine des individus en captivité
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de données collectées sur les origines • Nombre d'individus élevés en captivité
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	ONCFS, ONEMA, CENLR, Université de Perpignan, EPHE, centres d'élevage de tortues...
Moyens nécessaires	**Humains** : 3 jours / an pour l'animation **Matériels** : Identifiés FA 2 **Coût estimatif annuel** : À intégrer aux analyses génétiques FA2 540 euros pour l'animation
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux

ACTION 9

PRÉVENIR L'INTRODUCTION DE TORTUES EXOTIQUES DANS LE NOYAU DE LA BAILLAURY

PRIORITE **1** 2 3

Objectifs	5 - Préserver les noyaux non impactés par la présence de tortues exotiques envahissantes de toute introduction et les extraire des secteurs où elles sont en contact avec l'émyde
Domaine	Gestion des populations
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	La population de la Baillaury, principal noyau de reproduction de l'Emyde dans les Pyrénées-Orientale,s semble indemne de présence de tortue exotique, ce qui n'est pas le cas du Tech. Dans ce premier noyau, il faudra donc être particulièrement vigilant sur d'éventuelles introductions
Description	• Mise en place d'un protocole de détection des introductions • Sensibiliser les populations proches • Médiatiser l'action auprès du grand public pour faire remonter des informations et prévenir toute introduction • Interrogation des personnes vivant proche des sites connus • Agir très rapidement pour capturer d'éventuelles tortues introduites avant toute reproduction
Résultats attendus	Maintenir le noyau de la Baillaury sans tortue exotique
Difficultés pressenties	• Détection des tortues exotiques • Difficultés d'identification
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre d'individus détectés • Nombre de tortues exotiques retirées du milieu naturel
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	ONCFS, ONEMA, SIVU du Tech, Opérateurs Natura 2000, CENLR, CEFREM, EPHE, centre d'élevage de tortues, animaleries, acteurs de l'éducation à l'environnement, presse, éducation nationale...
Moyens nécessaires	**Humains** : Information 5 jours/an avec une veille intégrée aux autres actions de terrain et partenaires (Natura 2000) **Matériels** : Plaquette d'information, mutualisée aux autres actions et partenaires (Natura 2000) **Coût estimatif annuel** : 1 150 euros
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fonds Européen FEDER

ACTION 10

SUPPRIMER LES TORTUES EXOTIQUES PRÉSENTES DANS LES STATIONS D'EMYDE

PRIORITE **1** 2 3

Objectifs	5 - Préserver les noyaux non impactés par la présence de tortues exotiques envahissantes de toute introduction et les extraire des secteurs où elles sont en contact avec l'émyde
Domaine	Gestion des populations
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	La présence de tortue exotique représente une menace pour les tortues autochtone. La Baillaury est le site prioritaire pour cette action si la présence de tortues exotiques y était constatée. Pour les autres stations, il conviendra d'évaluer au préalable la faisabilité d'une éradication de l'espèce et/ou le risque de contamination d'autres noyaux voisins avant d'intervenir. Dans tous les cas, on privilégiera une intervention précoce dans les noyaux nouvellement infectés.
Description	• Identifier les personnes et les organismes habilités et capables de réaliser ces opérations • Diffuser des outils d'identification et former les opérateurs • Mise en place d'un protocole de capture • Test de différentes méthodes (piégeage, tir...) • Réalisation de campagnes de capture • Définir une filière pour accueillir les tortues exotiques capturées ou les euthanasier • En seconde priorité, les sites favorables à une colonisation par l'émyde devront faire l'objet d'opérations de retrait des tortues exotiques du milieu naturel
Résultats attendus	Maintenir des noyaux de population sans tortue exotique
Difficultés pressenties	• Difficulté de capture des tortues exotiques • Coût des captures
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de journées de capture • Nombre d'individus capturés
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	Réseau d'observateurs, ONCFS, ONEMA, SIVU du Tech, CENLR, Université de Perpignan, EPHE, centre d'élevage de tortues...
Moyens nécessaires	**Humains** : À préciser suivant objectifs par site, on peut avancer une moyenne de 5 jours/an **Matériels** : Nasses (mutualiser avec les autres actions de connaissances) **Coût estimatif annuel** : 1 150 euros frais de déplacement inclus
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fonds Européen FEDER

ACTION 11

ÉTABLIR AVEC LES GESTIONNAIRES UN CAHIER DES CHARGES D'ENTRETIEN DES COURS D'EAU FAVORABLE À L'ESPÈCE

PRIORITE **1** 2 3

Objectifs	7 - En collaboration avec les collectivités, adapter l'entretien des cours d'eau et les travaux nécessaires à la gestion des risques naturels pour ne pas impacter l'espèce tout en assurant la protection des biens et des personnes
Domaine	Gestion des populations
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	La présence de l'espèce est un élément qui commence à être pris en compte dans l'entretien des cours d'eau par les gestionnaires. De nombreuses questions restent en suspens quant à l'impact positif ou négatif de ces travaux, le plus souvent à vocation hydraulique, et de ces impacts induits sur l'émyde. Le but serait d'établir en concertation avec les services des collectivités concernées un ensemble de mesures favorables à l'espèce, qui tienne compte à la fois des objectifs de conservation de l'émyde et des autres objectifs d'entretien des cours d'eau, notamment pour la prévention des risques naturels. Compte tenu de la présence de l'espèce dans les cours d'eau naturels (Baillaury, Tech) comme dans les cours d'eau artificiels ou des canaux (Basse, Fosseille), plusieurs itinéraires techniques seront élaborés.
Description	• Mettre en place un groupe de travail avec les gestionnaires de ces travaux • Caractériser l'utilisation des habitats par l'espèce et sa répartition • Corréler les travaux effectués et les densités de population observées • Évaluer les différents types de travaux d'entretien • Définir des itinéraires de gestion qui répondent aux problèmes de crues et à la pérennité de l'espèce • Adapter ces itinéraires au fur et à mesure de l'amélioration des connaissances et de l'évolution des milieux
Résultats attendus	• Guide de bonnes pratiques • Cahiers des charges de travaux d'entretien de cours d'eau validés par le PNA et les collectivités • Dialogue entre les opérateurs du PNA et les collectivités gestionnaires des cours d'eau
Difficultés pressenties	• Retrouver l'historique des travaux réalisés sur les sites à émyde • Manque de connaissances sur l'écologie de l'espèce en France
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Rédaction d'un guide • Mise en œuvre par les gestionnaires • Nombre d'avis rendus par la DREAL ou l'opérateur
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	DDTM, Opérateurs Natura 2000, ONEMA, SIVU du Tech, propriétaires, communes , syndicats agricoles...
Moyens nécessaires	**Humains** : 15 jours la première année, puis 3j/an les années suivantes **Matériels** : Edition d'une plaquette= 1500 euros mutualisation possible avec les outils de communication des sites Natura 2000 et l'action 23 **Coût estimatif** : 4 950 euros la 1e année puis 690 euros/an les années suivantes, frais de déplacement compris
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fonds Européen FEDER

ACTION 12 — SURVEILLER ET LUTTER CONTRE LA DÉGRADATION DE L'HABITAT

PRIORITE 1 2 3

Objectifs	1 - Assurer la préservation de tous les noyaux de population identifiés et leurs habitats 12 - Mettre en place une coordination des moyens de police de l'environnement pour renforcer la surveillance des atteintes à l'espèce et à ses habitats
Domaine	Gestion des habitats
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	L'habitat de l'émyde en France est souvent situé dans des secteurs soumis à des contraintes humaines, liées à l'urbanisation, la gestion hydraulique contre les crues, le passage d'infrastructures, les pratiques agricoles, etc.Le but sera de mener une action de veille et de sensibilisation sur les secteurs de présence de l'espèce pour éviter la dégradation de son habitat ou la destruction d'individus.
Description	• Coordonner les moyens de police de la nature, les sensibiliser et les former sur l'espèce et ses habitats • Faire une campagne de sensibilisation auprès des services de l'état, des communes et des propriétaires des zones à émyde • Diffuser la réglementation nationale et la répartition de l'espèce • Organiser et renforcer les contrôles de police pour prévenir et sanctionner les atteintes aux habitats de l'espèce • Favoriser la remontée d'informations auprès des services de police de l'environnement (identification d'agents référents par secteur, coordonnées de ces agents dans les actions de communication et de sensibilisation)
Résultats attendus	Diminution des atteintes à l'habitat
Difficultés pressenties	Moyens nécessaires à la surveillance
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Intégration de préconisations sur l'émyde dans les feuilles de route communes des services de police de l'environnement • Nombre d'agents sensibilisés à la préservation de l'espèce et la mise en œuvre de la réglementation nationale-• Nombre de journées de surveillance réalisées dans les sites à émyde • Nombre de PV établis pour atteintes aux habitats de l'émyde
Pilote de l'action	DDTM, DREAL, ONCFS, ONEMA
Partenaires potentiels	Opérateur du PNA, Mairie de Banyuls, ONCFS, ONEMA, SIVU du Tech, opérateur Natura 2000, services de l'Etat, des collectivités
Moyens nécessaires	**Humains** : Temps animation / sensibilisation : 5j/an, temps police à évaluer avec ONCFS/ONEMA **Matériels** : aucun **Coût estimatif** : 1 150 euros avec frais de déplacement, hors coûts ONEMA/ONCFS
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux

ACTION 13 — SURVEILLER ET LUTTER CONTRE LES CAPTURES SAUVAGES

PRIORITE 1 **2** 3

Objectifs	1 - Assurer la préservation de tous les noyaux de population identifiés et leurs habitats 12 - Mettre en place une coordination des moyens de police de l'environnement pour renforcer la surveillance des atteintes à l'espèce et à ses habitats
Domaine	Gestion des habitats
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	Bien que cette menace semble aujourd'hui marginale en France, il conviendra d'estimer s'il y a des captures d'individus sauvages et sanctionner ces prélèvements illicites. Les cours d'eau anthropisés récemment découverts sont prioritairement concernés.
Description	• Coordonner les moyens de police de la nature, les sensibiliser et les former sur l'espèce et ses habitats • Faire une campagne de sensibilisation et de formation des agents de police de l'environnement • Renforcer les tournées de police pour prévenir et sanctionner les prélèvements d'individus sur les sites les plus connus (Baillaury) • Réaliser une veille sur les sites spécifiques (cours d'eau anthropisés) • Favoriser la remontée des témoignages auprès des services de police de l'environnement (identification d'agents référents par secteur, diffusion des coordonnées de ces agents dans les actions de communication et de sensibilisation) • Encadrement des opérations de destruction de tortues de Floride par l'ONCFS, avec des personnes compétentes pour identifier les tortues, pour éviter les confusions
Résultats attendus	• Organisation des contrôles de police • Assurer une présence de la police de l'environnement sur la Baillaury en particulier, et les cours d'eau anthropisés
Difficultés pressenties	• Manque de moyens en terme de police de la nature • Probabilité faible de constater un flagrant délit
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Intégration de préconisations sur l'émyde dans les feuilles de route communes des services de police de l'environnement • Nombre de sorties de personnes assermentées • Nombre de PV réalisés
Pilote de l'action	DDTM, DREAL, ONCFS, ONEMA
Partenaires potentiels	Opérateur du PNA, ONF, Agents assermentés,...
Moyens nécessaires	**Humains** : 1 jour/an d'animation **Matériels** : aucun **Coût estimatif** : 180 euros, hors coûts ONEMA/ONCFS
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux

ACTION 14

EVITER LES DEROGATIONSD'AGRAINAGE DES SANGLIERS DANS LES SECTEURS DE PONTE

PRIORITE 1 **2** 3

Objectifs	6 - Assurer la capacité de reproduction de l'espèce en évitant l'agrainage du sanglier en bordure de cours d'eau ou la prolifération d'autres prédateurs (Vison d'Amérique) dans les noyaux de populations fonctionnels
Domaine	**Gestion des populations - Gestion des habitats**
Calendrier	**2012** **2013** **2014** **2015** **2016**
Contexte et justification	Le phénomène est difficile à appréhender avec nos connaissances actuelles, mais il est identifié comme une menace en Espagne, qu'il convient de prévenir en France. La prédation de pontes par les sangliers serait a priori aléatoire et il faut donc veiller à ce qu'ils ne soient pas attirés artificiellement dans les secteurs de ponte. Il faudra donc s'assurer qu'aucune dérogation d'agrainage ne soit délivrée sur les secteurs de ponte de l'espèce, ou les zones favorables aux juvéniles (proximité de milieu aquatique, mares, bras morts, etc.).
Description	• Sensibilisation et concertation avec les acteurs cynégétiques locaux (associations de chasse, fédérations) • Appui aux services de l'état chargés de l'encadrement de l'agrainage des sangliers (DDTM) • Organisation d'au moins une rencontre annuelle entre les opérateurs du PNA et les acteurs cynégétiques concernés pour évaluer les tendances des populations de sangliers sur les sites concernés • Bénéficier de la connaissance de terrain des chasseurs pour suivre l'évolution d'autres espèces prédatrices, qu'elles soient autochtones ou exotiques (Vison d'Amérique)
Résultats attendus	• Pas de dérogation d'agrainage sur des secteurs potentiellement favorables à la ponte • Amélioration des connaissances locales sur les prédations • Concertation entre les chasseurs et les opérateurs du PNA
Difficultés pressenties	• Identifier des pontes prédatées • Variabilité inter-annuelle des populations de prédateurs • Distinction des prédations réalisées par les différents prédateurs
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de dérogations d'agrainage en zone de sensibilité maximale pour la ponte • Nombre de pontes prédatées • Nombre de réunions chasseurs – opérateurs du PNA
Pilote de l'action	DDTM
Partenaires potentiels	Opérateur du PNA, DREAL, ACCA, Fédérations de chasse, Mairie de Banyuls, ONCFS, DDTM, opérateurs Natura 2000, organismes socio-professionnels (GDA, viticulteurs) ...
Moyens nécessaires	**Humains :** 3 jours la première année, puis 1jour/an pour la concertation, recherche de pontes prédatées à combiner avec autres actions de terrain **Matériels :** aucun **Coût estimatif :** 540 euros en 2012, puis 180 euros par an
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux

ACTION 15 — SUIVRE LES POPULATIONS D'ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

PRIORITE 1 2 3

Objectifs	1 - Assurer la préservation de tous les noyaux de population identifiés et leurs habitats 5 - Préserver les noyaux non impactés par la présence de tortues exotiques envahissantes de toute introduction et les extraire des secteurs où elles sont en contact avec l'émyde
Domaine	Gestion des populations - Gestion des habitats
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	Les habitats et les populations d'Emyde peuvent souffrir d'interaction avec des espèces exotiques envahissantes (EEE) aussi bien animales que végétales. Certaines espèces animales peuvent avoir une action de prédation sur les émydes : Vison d'Amérique, écrevisses...Par ailleurs, l'envahissement des berges par des espèces végétales exotiques envahissantes peut dégrader la qualité des habitats aussi bien terrestres qu'aquatiques. Une veille devra être réalisée sur l'installation ou la progression de ces espèces, en lien avec la stratégie régionale Languedoc-Roussillon de lutte contre les espèces exotiques envahissantes.
Description	• Profiter de l'état des lieux et la caractérisation des habitats pour hiérarchiser les espèces les plus menaçantes • Mettre au point si nécessaire des protocoles de suivi pour certains sites/espèces afin de suivre leur évolution • Faire une première évaluation de leur impact • Mettre en œuvre des interventions précoces en cas de détection de nouvelles espèces exotiques envahissantes
Résultats attendus	• Détection précoce de nouvelles espèces exotiques envahissantes • Suivi de l'évolution de certaines espèces déjà installées • Tableau de bord des évolutions des espèces exotiques envahissantes
Difficultés pressenties	• Diversité des espèces suivant les sites • Difficulté d'appréciation d'un impact en cas de détection précoce • Difficulté d'intervention en cas de répartition importante de l'espèce (canne de Provence, Jussie...) • Nécessité de maitrise foncière ou convention pour intervention
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre d'espèces exotiques envahissantes identifiées • Nombre de détections précoces de nouvelles espèces • Nombre d'interventions
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	CBN Med, ONCFS, ONEMA, CEFREM-UPVD, SIVU du Tech, opérateurs Natura 2000, CEN LR, réseaux d'observateurs, collectivités...
Moyens nécessaires	**Humains** : 10 jours / an **Matériels** : Guides de reconnaissance des EEE **Coût estimatif** : 2 300 euros frais de déplacement inclus
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, mesures d'accompagnement de projets d'aménagement, Fonds Européen FEDER

ACTION 16 — ÉTABLIR LES MODALITÉS DE PRISE EN COMPTE DE L'EMYDE DANS LES PROJETS D'AMÉNAGEMENT

PRIORITE 1 2 3

Objectifs	11 - Améliorer la qualité des études d'incidences ou d'impact dans les projets d'aménagement, d'infrastructure et d'urbanisme pour assurer la préservation de l'espèce et ses habitats
Domaine	Gestion des populations - Gestion des habitats
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	L'Emyde et ses habitats bénéficient d'un statut de protection réglementaire fort du fait du statut de conservation défavorable (vertébré menacé d'extinction) et de l'intérêt communautaire de l'espèce (annexes II et IV Directive Habitats). La contribution du PNA à la mise en œuvre de cette réglementation sera de définir une carte de zonage d'alerte à plusieurs niveaux de sensibilité (déjà réalisée), associés à un protocole d'étude (à faire) pour s'assurer d'une détection fiable de l'espèce, voire une estimation des effectifs si nécessaire. Ceci permettra d'améliorer la prise en compte de l'émyde dans les mesures d'atténuation des impacts. Ceci s'applique aux projets (structurants ou ponctuels), publics ou privés susceptibles d'impacter l'espèce, en particulier ceux soumis à étude d'impact.
Description	• Etablir une carte de sensibilité de l'espèce à partir des habitats avérés et potentiels pour l'émyde (fait) • Diffuser cette carte de sensibilité à tous les services instructeurs et collectivités concernées • Mettre au point des protocoles de prospection fiables suivant les niveaux de sensibilité identifiés dans la carte de sensibilité pour s'assurer de la présence/absence de l'espèce dans les zones d'aménagement projetées • Mettre en place une typologie des impacts associée à un catalogue des mesures d'atténuation des impacts et le cas échéant des mesures compensatoires.s
Résultats attendus	• Zonages d'alerte • Porter à connaissance des protocoles et mesures d'atténuation et de compensation à mettre en place pour la conservation de l'espèce
Difficultés pressenties	• La détection de l'espèce nécessitera des piégeages, donc des autorisations ministérielles de capture pour les bureaux d'études qui devront anticiper fortement cette contrainte • La prise en compte des habitats terrestres sera plus délicate, notamment sur les habitats de ponte et d'hivernage • La carte de sensibilité doit être associée aux protocoles de prospection pour ne pas conduire à un effet contre-productif : la prise en compte de l'espèce uniquement en fonction de la carte de sensibilité, sans études de terrain véritables.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de demandes sur les zonages et protocoles • Nombre de projets accompagnés par le PNA • Nombre de dérogations espèces protégées pour travaux
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	EPHE-CNRS, CENLR, CEFREM-UPVD, Bureaux d'études, Conseils généraux, Conservatoire du Littoral, SAFER, Caisse des dépôts et consignations, fondations, communes,....
Moyens nécessaires	**Humains** : Elaboration protocoles : 5 jours ; Porter à connaissance : 5 jours / an **Matériels** : Plaquette en liaison avec FA 11-17 **Coût estimatif** : 1 800 euros en 2012 puis 900 euros par an
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fonds Européens FEDER

La carte de répartition de l'espèce est déjà disponible en ligne sur le serveur cartographique Carmen de la DREAL Languedoc-Roussillon.

ACTION 17

ETABLIR DES CAHIERS DES CHARGES DE CONTRATS NATURA 2000 ET MAET FAVORABLES À L'ESPÈCE

PRIORITE 1 2 3

Objectifs	9 - Identifier les pratiques de gestion des habitats favorables à l'espèce et inciter à leur mise en oeuvre
Domaine	Gestion des populations - Gestion des habitats
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	L'espèce est globalement bien prise en compte dans le réseau Natura 2000 où on peut estimer que les 2 plus grosses populations (Baillaury et Tech) sont incluses dans le réseau. Le DOCOB est validé pour le site des Albères et il est en cours de validation pour le site Rives du Tech.Des fiches actions spécifiques à l'émyde ont été établies dans celui des Albères, tandis que l'espèce est citée dans certaines fiches de celui du Tech. Le but de cette action est de travailler de manière conjointe avec les opérateurs sur les contrats qu'ils auraient à rédiger soit avec des agriculteurs (MAEt) soit avec toute autre personne pouvant y souscrire (contrat natura 2000). Les MAEt inscrites aux DOCOB sont issues d'un catalogue national de mesures types. Ce catalogue n'a pas été élaboré spécifiquement en fonction de l'Emyde ni dans le contexte des pratiques méditerranéennes. En conséquence le nombre d'actions éligibles est limité et nécessite d'élaborer des mesures spécifiques à l'espèce. Cette approche peut être combinée avec d'autres espèces à enjeux comparables.
Description	• Analyse des mesures existantes pour l'émyde • Compléter avec des fiches spécifiques selon les sites • Faire remonter les besoins à l'échelle régionale ou nationale • Appuyer les animateurs de sites Natura 2000 dans l'élaboration des contrats et MAEt
Résultats attendus	• Cahier des charges type contrat Natura 2000 • Cahier des charges type MAEt
Difficultés pressenties	• Différence de contexte entre la Baillaury et le Tech ou les autres stations • Manque de connaissances sur l'écologie de l'espèce pour garantir l'efficacité de mesures de gestion
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de demandes • Nombre de projets accompagnés
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	Services de l'Etat, bureaux d'études, opérateur Natura 2000, réseau d'observateurs, partenaires scientifiques, chambres d'agriculture, syndicats agricoles
Moyens nécessaires	**Humains** : Élaboration CDC : 4 jours ; Appui animateurs N2000 : 6 jours/an **Matériels** : Plaquette en liaison avec FA 11-16 **Coût estimatif** : 1 800 euros en 2012 puis 1080 euros par an
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fonds Européen FEDER et FEADER pour les contrats MAEt

ACTION 18 — AMÉLIORER LES RÉSEAUX D'ESPACES PROTÉGÉS RÉGLEMENTAIRES

PRIORITE : **1** 2 3

Objectifs	1 - assurer la préservation de tous les noyaux de population identifiés et leurs habitats 10 - améliorer le réseau d'espaces protégés, réglementaires et sous maîtrise foncière pour conserver les noyaux de population fonctionnels
Domaine	**Gestion des populations - Gestion des habitats**
Calendrier	**2012** **2013** **2014** **2015** **2016**
Contexte et justification	A l'exception du réseau Natura 2000 et des ZNIEFF, l'émyde n'est pas couverte par des espaces protégés de type réserve naturelle, réserve biologique, arrêté de protection de biotope, etc. Le but est de constituer un réseau cohérent d'espaces protégés permettant d'assurer la conservation de l'émyde, considérée prioritaire en région LR pour la Stratégie de Création d'Aires Protégées (SCAP) issue du Grenelle de l'environnement.
Description	• Cartographie des secteurs où la mise en place d'une réglementation correspond à une solution de conservation efficace et/ou complémentaire d'autres dispositifs • Concertation avec les communes/propriétaires et validation de la stratégie • Mise en place des périmètres de protection réglementaire
Résultats attendus	Augmenter la surface en espaces réglementés
Difficultés pressenties	• Acceptation locale • Compréhension des complémentarités entre différents zonages de protection superposés
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Cartographie des périmètres d'aires protégées • Surfaces d'espaces de protection réglementaire • Nombre d'aires protégées réglementaires incluant l'espèce • Nombre de partenaires engagés
Pilote de l'action	DDTM, DREAL
Partenaires potentiels	Opérateur du PNA DREAL, Préfectures, communes, opérateurs Natura 2000, ...
Moyens nécessaires	**Humains** : 3 jours **Matériels** : aucun **Coût estimatif** : 540 euros
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux

ACTION 19 — APPUYER LES POLITIQUES D'ACQUISITIONS FONCIÈRES

PRIORITE 1 2 3

Objectifs	1 - Assurer la préservation de tous les noyaux de population identifiés et leurs habitats 10 - Améliorer le réseau d'espaces protégés, réglementaires et sous maîtrise foncière pour conserver les noyaux de population fonctionnels
Domaine	**Gestion des populations - Gestion des habitats**
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	Les Conseils Généraux, le Conservatoire du Littoral, la SAFER, le Conservatoire des Espaces naturels du LR et d'autres opérateurs (mesures compensatoires) disposent d'une politique foncière pour l'acquisition de terrains à enjeu de biodiversité. Le but sera d'appuyer ces politiques spécifiquement en faveur de l'émyde sur des secteurs clés en terme de conservation. Il convient donc d'élaborer une stratégie d'acquisition active à partir de critères de priorisation des populations en fonction des menaces connues (urbanisation, etc.). La maîtrise foncière de corridors ou de sites de recolonisation potentiellement favorables à terme sera aussi à prendre en compte mais dans un second temps ou selon les opportunités.
Description	• Cartographie des secteurs où la maîtrise foncière apparaît comme une solution de conservation efficace et/ou complémentaire d'autres dispositifs • Concertation avec les communes et validation d'une stratégie • Précision de l'enjeu Emyde lépreuse dans les schémas des Espaces Naturels Sensibles • Mise en place de périmètres de préemption spécifique et de dispositifs de veille foncière • Accompagnement de la réalisation des plans de gestion des sites où l'espèce est présente ou pourrait recoloniser les milieux
Résultats attendus	Maîtrise foncière de secteurs clés
Difficultés pressenties	• Acceptation locale • Prix des propriétés • Disponibilités foncières dans les secteurs pertinents pour l'espèce
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Cartographie des périmètres de préemption validés et des délibérations • Surfaces acquises • Nombre de partenaires engagés
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, CG, CR
Partenaires potentiels	DREAL, autres services de l'état, bureaux d'études, opérateurs Natura 2000, établissements fonciers, CEN LR...
Moyens nécessaires	**Humains** : appui aux établissements suivant objectifs, difficile à estimer selon les périodes, 5 jours/an en moyenne sur 5 ans **Matériels** : Cartes des zones à enjeux combinés avec FA 19 **Coût estimatif** : 900 euros
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux

ACTION 20 — SENSIBILISER LES PROPRIÉTAIRES, LES EXPLOITANTS

PRIORITE 1 **2** 3

Objectifs	13 - Sensibiliser les collectivités, les propriétaires et les usagers des milieux où vit l'émyde aux enjeux de sa conservation
Domaine	**Communication**
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	Le but est d'accroître la connaissance de l'espèce pour les personnes qui vivent et travaillent à proximité des stations à émyde et dans leurs habitats. Ceci permettrait d'améliorer les pratiques de gestion et d'entretien sur l'habitat de l'espèce mais aussi améliorer la diffusion des connaissances au grand public par des témoignages locaux. Cette sensibilisation peut également permettre une meilleure veille collective vis à vis des atteintes portées à l'espèce ou ses habitats. Dans les sites Natura 2000, on s'appuiera sur les dispositifs de communication déjà mis en place.
Description	• Mise en place de supports de communication (diaporama, panneaux pédagogiques, plaquettes) • Organisation de conférences ou de journées d'échange sur l'émyde dans les communes concernées • Utilisation des moyens de communication existants, en particulier les sites internet des structures partenaires pour diffuser l'information sur l'espèce
Résultats attendus	• Amélioration de la prise en compte de l'espèce dans les pratiques de gestion • Augmentation du sentiment de responsabilité des propriétaires, gestionnaires et usagers vis à vis de la conservation de l'émyde • Reconnaissance du patrimoine naturel remarquable que constitue l'émyde
Difficultés pressenties	l'abondance de l'espèce par endroit peut donner un sentiment de « banalité » à l'espèce pour les acteurs locaux
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de journées mises en place • Nombre de personnes présentes • Nombre de partenaires engagés
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	Opérateurs Natura 2000, AAPMA, Fédérations de pêche et de chasse, associations de chasse, Organismes et syndicats professionnels, viticulteurs, groupement de développement agricole, réseaux d'observateurs
Moyens nécessaires	**Humains** : 5 jours /an **Matériels** : Outils pédagogiques pour animations de terrain à mutualiser avec les sites Natura 2000 **Coût estimatif** : 900 euros
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux

ACTION 21

CONSTITUER UN RÉSEAU D'OBSERVATEURS SUR LES TORTUES AQUATIQUES

PRIORITE 1 2 3

Objectifs	3 - Connaître la répartition de l'espèce en France, en identifiant l'ensemble des populations fonctionnelles 13 - Faire connaître l'espèce à tous les publics en Languedoc-Roussillon pour faciliter la mise en œuvre des actions de conservation et favoriser l'implication collective
Domaine	**Communication**
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	La région Languedoc-Roussillon est la seule à abriter des populations autochtones des deux espèces de tortues aquatiques en France. Il y aurait donc intérêt à mutualiser avec le PNA Cistude l'organisation d'un réseau d'observateurs pouvant faire remonter des informations sur des observations d'émyde, de cistude, et de tortues exotiques. Les comités de suivi des deux PNA sur les aspects connaissance, gestion et application des actions se réuniront régulièrement (1 fois par an). Mais en parallèle, il conviendra d'animer, de coordonner et de développer un réseau d'herpétologues (amateurs ou professionnels) s'intéressant à ces espèces. Il est particulièrement important aussi que chaque structure désireuse de débuter une étude sur l'espèce soit en contact avec ce réseau de façon à bénéficier de conseils et d'appuis techniques dans le montage de son projet, en cohérence avec le PNA. Ce groupe pourrait également constituer une interface pour accompagner des demandes d'autorisation de capture coordonnées.
Description	• Mise en place de journées techniques pour l'animation des PNA • Sensibilisation des herpétologues locaux par des journées découvertes de l'émyde et ses techniques d'études • Mise en place de journées de formation pour les bureaux d'études
Résultats attendus	Amélioration des connaissances sur l'espèce
Difficultés pressenties	• La détection difficile de ces espèces suscite moins d'engouement pour les naturalistes que l'ornithologie ou la botanique • le territoire très réduit de l'espèce limite les possibilités d'observations
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de journées techniques, de découverte et de formation organisées • Nombre de personnes présentes • Nombre de partenaires engagés • Nombre de personnes disposant d'autorisations de capture
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	Universités, Associations naturalistes, ONCFS, ONEMA, Bureaux d'études, opérateur Natura 2000, Techniciens des Fédérations de pêche et chasse, Organismes et syndicats professionnels...
Moyens nécessaires	**Humains** : 5 jours / an **Matériels** : Aucun **Coût estimatif** : 900 euros
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fonds Européen FEDER

ACTION 22

FAVORISER LES COLLABORATIONS ET LES RETOURS D'EXPÉRIENCES AVEC LES EXPERTS ET LES GESTIONNAIRES À L'ÉTRANGER

PRIORITE 1 **2** 3

Objectifs	2 - Améliorer les connaissances écologiques afin d'identifier finement les besoins de l'espèce nécessaires à sa conservation, notamment en termes d'habitats, aux différents stades du cycle biologique 9 - Identifier les pratiques de gestion des habitats favorables à l'espèce et inciter à leur mise en œuvre
Domaine	**Communication, gestion des populations**
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	Le but est d'organiser des rencontres avec les personnes qui travaillent sur l'émyde dans son aire de répartition pour connaitre les actions menées dans d'autres régions. Ce type de rencontre se fera dans un premier temps par l'intermédiaire du comité de suivi du PNA où certains experts Catalans sont intégrés, puis dans un second temps par la mise en place de colloques ou de journées d'études. Ces voyages d'études pourront être ouverts aux réseaux d'observateurs ou à des élus, pour renforcer la sensibilisation à la conservation de l'espèce
Description	• Mise en place de journées techniques pour l'animation du PNA • Mise en place de voyages d'études sur différentes problématiques et pour découvrir les actions menées sur l'espèce dans d'autres régions/pays
Résultats attendus	• Amélioration des connaissances sur l'espèce • Réduction du coût des actions en bénéficiant d'expériences déjà réalisées ailleurs
Difficultés pressenties	Financements
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de journées mises en place • Nombre de personnes présentes • Nombre de partenaires engagés
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	Universités étrangères, Associations naturalistes, opérateurs Natura 2000, espaces protégés, réseau d'observateurs...
Moyens nécessaires	**Humains** : 15 jours sur l'ensemble du plan **Matériels** : Aucun **Coût estimatif** : 3 450 euros (690 euros/an en moyenne) frais de déplacement inclus
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, mécénat, fondations, Fond Européen FEDER

ACTION 23 — SENSIBILISER LES ÉLUS DES COLLECTIVITÉS CONCERNÉES

PRIORITE 1 2 3

Objectifs	13 - Sensibiliser les collectivités, les propriétaires et les usagers des milieux où vit l'émyde aux enjeux de sa conservation
Domaine	**Communication, gestion des populations**
Calendrier	2012 2013 2014 2015 2016
Contexte et justification	Le but est de développer un partenariat privilégié avec les élus et les techniciens des communes où l'Emyde lépreuse est présente. Le but est d'établir un dialogue pour confronter les problématiques de gestion de terrain et la conservation de l'espèce. De plus, une réflexion pourra être menée pour valoriser la présence de l'espèce sur leurs territoires et leurs démarches pour sa conservation.
Description	• Prise de contact pour expliquer la démarche du PNA • Montage de projet ou d'actions en commun • Organisation de journées de sensibilisation • Mise en place d'une assistance technique sur l'application de la réglementation par rapport à l'émyde • Diffusion d'un guide technique (FA 13)
Résultats attendus	• Intégration de l'émyde dans le « patrimoine » des collectivités • Prise en compte des besoins des collectivités et de la conservation de l'espèce en amont des travaux ou aménagements • Simplification des démarches administratives liées au statut de protection de l'espèce
Difficultés pressenties	Nécessite une bonne réactivité des collectivités et de l'opérateur pour anticiper les interventions pouvant impacter l'espèce
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de journées mises en place • Nombre de communes engagées • Nombre de sollicitations de l'opérateur par les collectivités
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	Communes, SIVU du Tech, administrations, Opérateurs Natura 2000
Moyens nécessaires	**Humains** : 7 jours / an de réunion et de concertation **Matériels** : Plaquette à mutualiser avec les sites Natura 2000 (cf FA11) **Coût estimatif** : 2 110 euros en 2012, puis 1 610 euros par an, frais de déplacement compris
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fonds Européen FEDER

ACTION 24 — FAIRE CONNAÎTRE L'ESPÈCE À TOUS LES PUBLICS

PRIORITE 1 **2** 3

Objectifs	14 - Faire connaître l'espèce à tous les publics en Languedoc-Roussillon pour faciliter la mise en œuvre des actions de conservation et favoriser l'implication collective
Domaine	**Communication**
Calendrier	**2012** **2013** **2014** **2015** **2016**
Contexte et justification	La conservation d'une espèce implique la sensibilisation du public aux menaces et enjeux qui pèsent sur elle. La mise en place de campagnes de sensibilisation peut répondre à cet objectif, avec des animations scolaires et grand public, des conférences, des expositions ou des événements présentant l'espèce dans son milieu. La communication nécessitera aussi la publication d'articles, d'émissions de radio ou de télévision, ainsi que la mise en place d'un site Internet. Une coordination avec les opérateurs des sites Natura 2000 sera établie pour mutualiser les moyens car ce type d'action est le plus souvent prévu dans les DOCOB.
Description	• Mise en place d'un groupe de travail sensibilisation /communication auprès du grand public • Journées de formation pour les structures d'éducation à l'environnement • Montage d'un plan de communication (exposition, dossier de presse, site internet) • Organisation de journées de sensibilisation, et d'animations scolaires • Mise en place de supports pédagogiques grand public.
Résultats attendus	• Amélioration du niveau de connaissance de l'espèce par le grand public • Ces actions peuvent susciter l'envie de participer plus activement à la protection de l'espèce, en participant bénévolement aux actions de prospection par exemple
Difficultés pressenties	• Très faible niveau de connaissance de l'espèce jusqu'à ce jour • Nom de l'espèce peu propice à la communication (« lépreuse »)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de journées de sensibilisation organisées • Nombre de personnes touchées- Nombre d'articles de presse • Nombre de connexions site internet
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	Opérateurs Natura 2000, réseaux d'éducation à l'environnement, Biodiversarium de Banyuls, CEFREM, Communes, associations naturalistes, éducation nationale ...
Moyens nécessaires	**Humains** : 5 jours /an **Matériels** :Site web = 1 500 €, plaquette (cf FA11) **Coût estimatif** : 2 650 euros en 2012, puis 1 150 euros par an, frais de déplacement compris
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fonds Européen FEDER

ACTION 25

Mutualiser les actions avec d'autres PNA

PRIORITE 1 **2** 3

Objectifs	2 - Améliorer les connaissances écologiques afin d'identifier finement les besoins de l'espèce nécessaires à sa conservation, notamment en termes d'habitats, aux différents stades du cycle biologique 3 - Connaître la répartition de l'espèce en France, en identifiant l'ensemble des populations fonctionnelles
Domaine	**Communication**
Calendrier	**2012** **2013** **2014** **2015** **2016**
Contexte et justification	Organiser des journées d'échanges sur les aspects techniques de mise en œuvre des plans d'action nationaux ou régionaux et sur les actions mutualisables pour des espèces ayant des problématiques similaires (tortues, reptiles)
Description	• Journées de rencontre pour les opérateurs de plan • Montage d'actions en commun • Recherche de financements mutualisés • Réalisation d'un site web commun pour la Cistude et l'Emyde lépreuse en région Languedoc-Roussillon
Résultats attendus	• Amélioration de l'efficacité de la mise en œuvre du plan • Augmentation de la pertinence des actions pour débloquer des financements plus élevés
Difficultés pressenties	Avancement des PNA différents (Cistude en particulier)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de rencontres • Nombre de demandes de subvention mutualisées
Pilote de l'action	Opérateur du PNA, DREAL
Partenaires potentiels	Opérateurs PNA, DREAL, opérateurs Natura 2000, gestionnaires d'espaces protégés
Moyens nécessaires	**Humains** : 3 jours / an **Matériels :** aucun **Coût estimatif** : 690 euros, frais de déplacement compris
Financement mobilisable	Etat (DREAL), Financements régionaux, départementaux et locaux, Fonds Européens FEDER

5

Rôle des partenaires potentiels du plan

La Baillaury © Pierre FITA

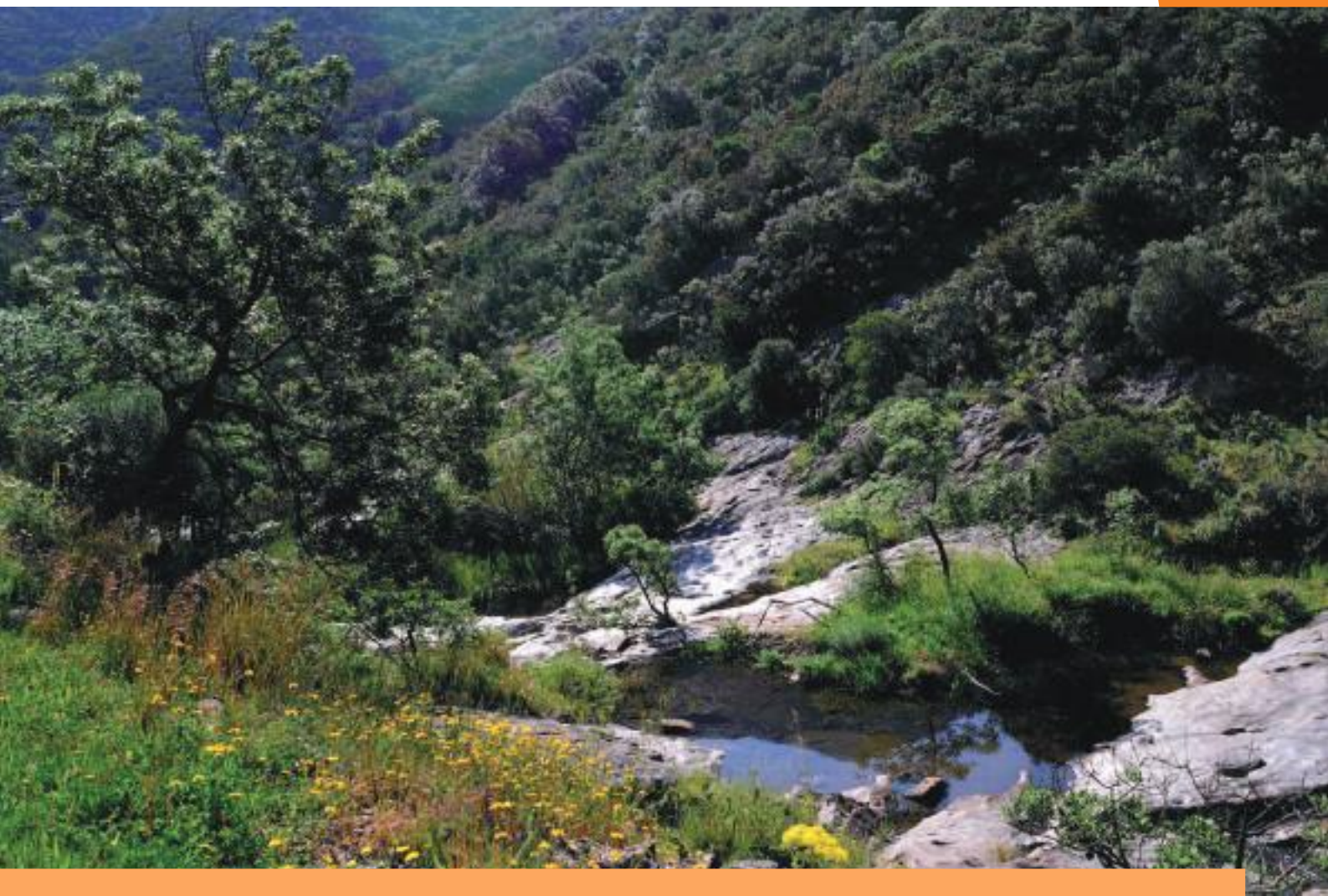

• Le Ministère en charge de l'Ecologie

• Initie le plan.
• Approuve le plan.
• Pilote le plan.
• Désigne la DREAL coordinatrice en accord avec le préfet de la région concernée.
• Donne instructions aux préfets et diffuse le plan aux DREAL concernées.
• Choisit l'opérateur et les représentant scientifiques avec la DREAL coordinatrice en collaboration avec le comité de pilotage.

• La DREAL coordinatrice : la DREAL Languedoc-Roussillon

• Est le pilote du plan. Elle assure la coordination technique (et non la coordination stratégique et politique qui est du ressort du préfet sur un territoire plus large que sa région).
• Elabore un programme annuel global à partir des propositions de programmes annuels régionaux élaborés par les DREAL associées, valide ce programme annuel (en termes d'actions et de financements) et le diffuse.
• Est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions de plan élaboré par l'opérateur.
• Réunit et préside le comité de pilotage, conjointement avec le Ministère chargé de l'écologie.
• Coordonne, en lien avec le comité de pilotage les actions de communication extérieures.
• A un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

• L'opérateur

• Centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse.
• Anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL coordinatrice.
• Assure le secrétariat (rédaction des compte-rendus de réunions, diffusion des bilans annuels, etc.) et l'ingénierie du plan.
• Assure, sous l'égide des financeurs du plan, la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de l'espèce par les élus, le public, etc.

• Les représentants scientifiques

• Sont choisis conjointement par le Ministère en charge de l'écologie et la DREAL coordinatrice après avis de l'opérateur. Ils siègent au comité de pilotage. Dans la mesure du possible, ils seront différents de l'opérateur et seront indépendants de tous les partenaires. A défaut d'une indépendance totale, ils devront jouir d'une autonomie suffisante.
• Conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce.

• Les DREAL associées : DREAL Aquitaine

• Diffuse le plan auprès des partenaires locaux.
• Anime, avec les partenaires du plan dans leur région, la mise en œuvre du plan, valident les propositions de programmes annuels régionaux (en terme d'actions et de financement, et contribuent

financièrement à son application sur les territoires, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le Ministère en charge de l'écologie.
• Informe la DREAL coordinatrice des éléments relatifs au plan d'actions et notamment, transmettent la synthèse des données de leur territoire.
• A un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagements).

• Les autres services déconcentrés : DDTM, DD(CS)PP

• Ont un rôle dans la prise en compte du plan dans les politiques menées sur leur territoire.
• Veillent à l'intégration des mesures prévues dans le plan dans les activités sectorielles dont ils ont la charge.

• Autres partenaires potentiels

• Associations de gestion et protection de l'environnement.
• Collectivités territoriales et établissements de coopération intercommunale.
• Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).
• Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS).
• Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques ONEMA (ONEMA).
• Centres de recherche scientifique (CEFE-CNRS, CEFREM-UPVD).
• Conservatoires d'Espaces Naturels Languedoc roussillon (CENLR).
• Station d'observation et de protection des tortues et de leurs milieux (SOPTOM).

• Le comité de pilotage national du plan d'actions

• Se réunit au moins une fois par an.
• Propose des orientations stratégiques et budgétaires.
• Assure le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan.
• Définit les actions prioritaires à mettre en œuvre.
• Définit et valide les indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur.

• Liste des collectivités concernées par le PNA Emyde lépreuse

• Régions Languedoc-Roussillon et Aquitaine.
• Conseils Généraux des Pyrénées-Orientales, de l'Aude, de l'Hérault, du Gard, des Landes, de la Gironde, des Pyrénées-Atlantiques et de la Dordogne.
• Communes :
- département des Pyrénées-Orientales : Argeles-Sur-Mer, Banyuls-Dels-Aspres, Banyuls-Sur-Mer, Canet-En-Roussillon, Cerbère, Céret, Claira, Le Boulou, Saint-Hippolyte, Saint-Jean-Pla-De-Corts, Sorede, Thuir, Tresserre,
- département de l'Aude : Feuilla, Montredon-Des-Corbieres, Narbonne,
- département de l'Hérault : Cessenon-Sur-Orb, Lattes, Lunel, Saint-Gely-Du-Fesc, Saint-Mathieu- de-Treviers, Sauvian, Serignan, Thezan-Les-Beziers, Valergues,
- département des Landes :Hossegor, Léon, Moliets et Maa,
- département de la Gironde : Belin-Béliet, Le Teich, le Haillan
- département des Pyrénées-Atlantiques : Serres-Castet, Ciboure, Briscous, deux observations en 2009 et 2010
- département de la Dordogne : Prats-de-Carlux

6

Suivi et évaluation du plan

Emyde lépreuse en thermorégulation, la Prade (Thuir) © Pierre FITA

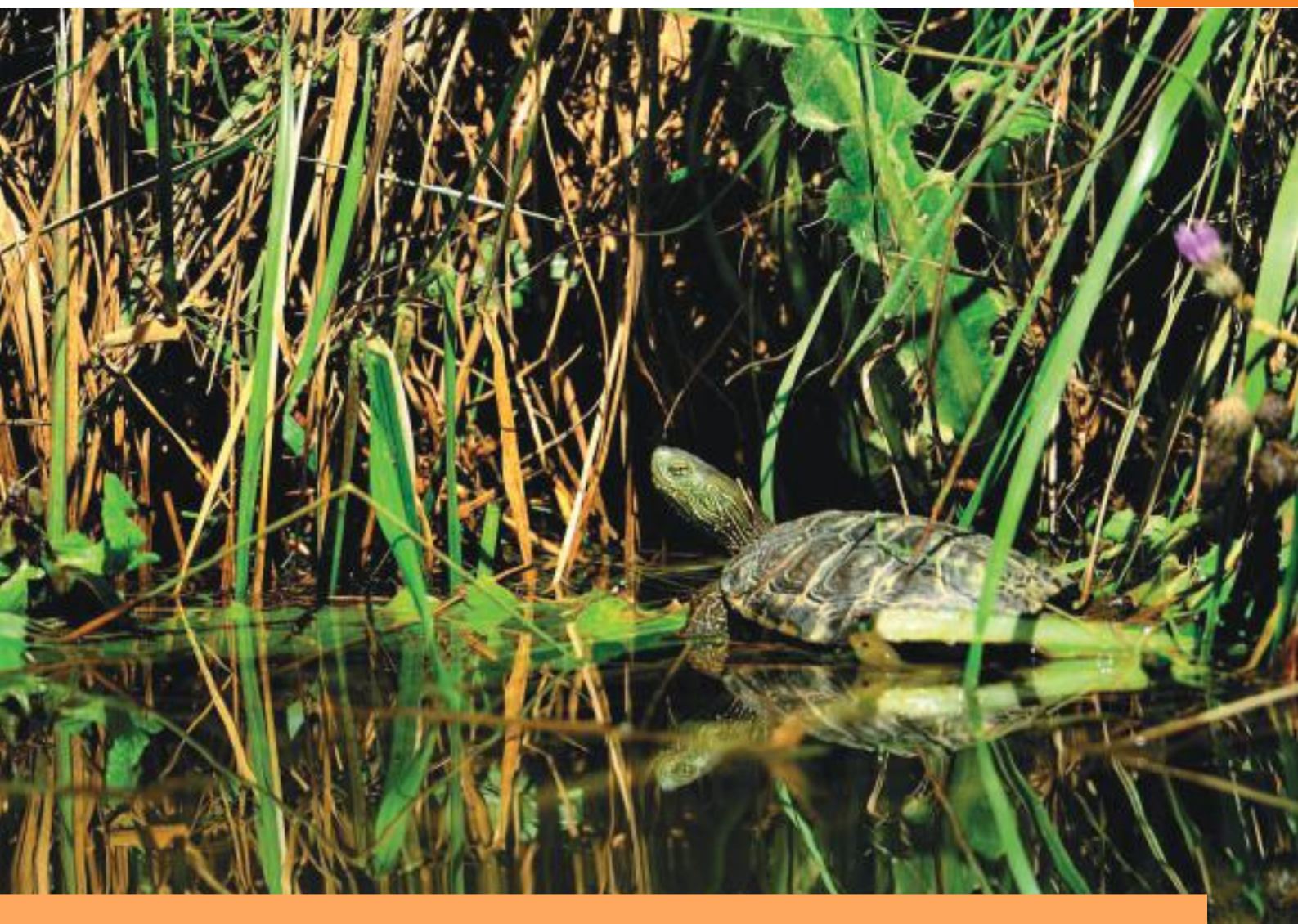

6.1 Bilans annuels

Pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage national se réunit en fin d'année et examine l'ensemble des actions réalisées. Pour préparer ce débat, un rapport annuel est élaboré par l'opérateur qui centralise et synthétise les informations fournies par les divers partenaires impliqués sur le territoire national. Ce document permet au comité de pilotage de définir les orientations stratégiques de l'année suivante.
Ce rapport annuel propose fiche par fiche :
- Un bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées.
- Un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés.
- Une proposition de programmation des actions pour l'année suivante.

Les évaluations intermédiaires locales et le bilan national pourront être consultés par tous les acteurs du plan d'actions.

6.2 Evaluation finale

Une évaluation du plan sera réalisée à l'issue de sa période de mise en œuvre, soit en 2017. L'objectif est d'établir un bilan complet du plan d'actions et de définir les éventuelles suite à donner aux actions entreprises dans ce plan.

L'évaluation fera le point sur les résultats en terme de conservation et de connaissances acquises. Cette évaluation technique et scientifique portera sur les différentes actions de conservation, de suivi et de recherche.

Un bilan financier sera réalisé.

7

Estimation financière

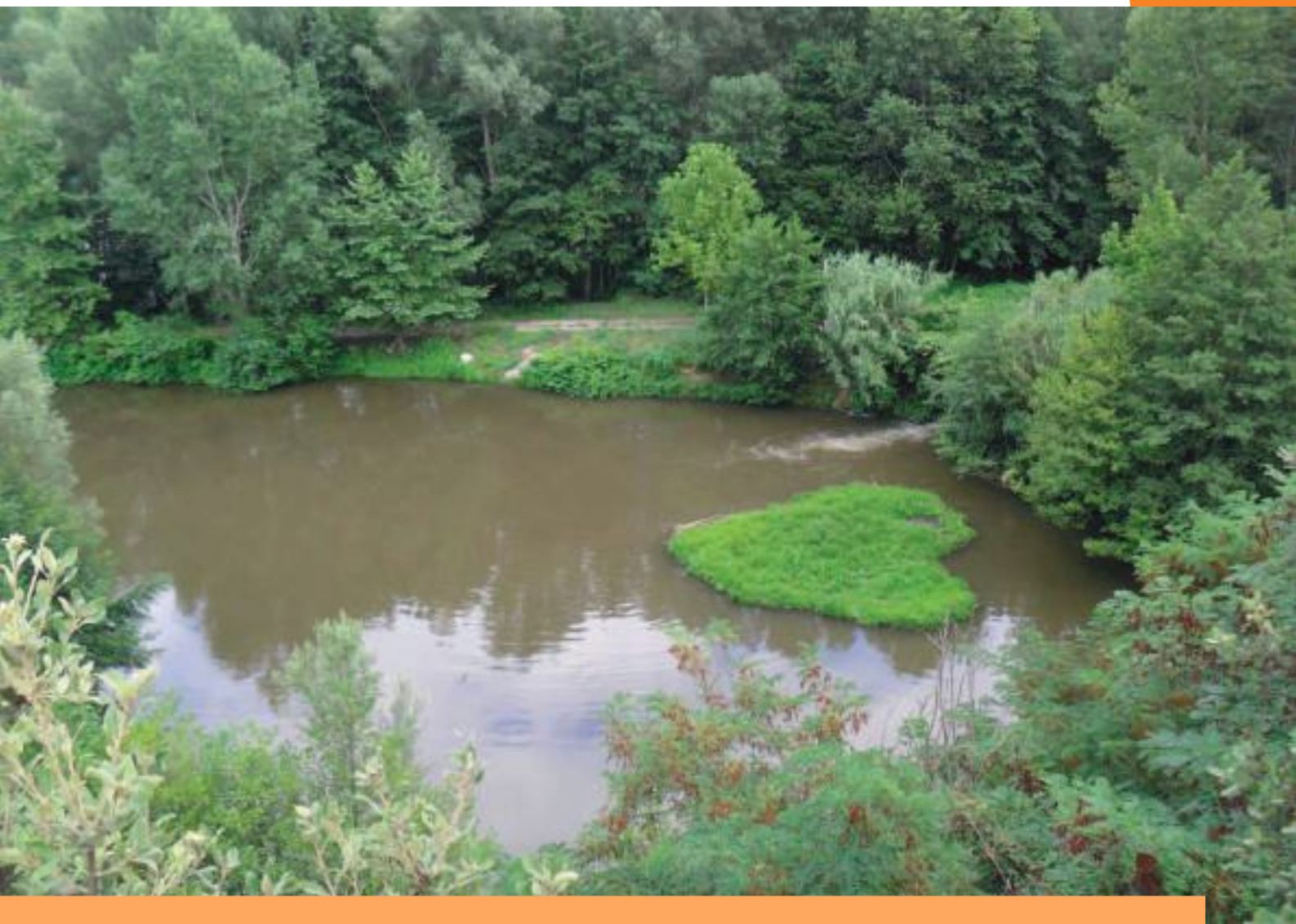

Gpe	N°	Titre	Priorité	Matériel	J/An	J/an	Fdep	2012	2013	2014	2015	2016	Total	%	%/ groupe
connaissance	1	Actualiser régulièrement les inventaires et les cartographies de répartition	1	500	20	20	1	5100	4600	4600	4600	4600	23500	9 %	66 %
	2	Étudier la structure génétique des populations	1					7000	7000	7000	7000	7000	35000	13 %	
	3	Mettre en place un suivi à long terme du fonctionnement démographique des populations de la Baillaury et du Tech	1	1000	35	30	1	9050	6900	6900	6900	6900	36650	14 %	
	4	Analyser l'utilisation des habitats par suivi GPS	1	12000	50	30	1	17500	8400	8400	8400	8400	51100	19 %	
	5	Caractériser les habitats aquatiques et terrestres	2	500			1		4000				4000	1 %	
	6a	Identifier les obstacles à une connexion des populations existantes (échelle d'un cours d'eau)	1	500	10	10	1	2800	2300	2300			7400	3 %	
	6b	Identifier les secteurs favorables à une connexion des populations existantes (échelle nationale)	3				1			4000			4000	2 %	
	7a	Identifier les impacts des facteurs de stress biotiques et abiotiques en milieu naturel	1				1	3000	3000	3000	3000	3000	15000	6 %	
	7b	Réaliser une étude sur l'état sanitaire des populations et les pathologies	1	préciser fin 2012											
gestion populations	8	Identifier les élevages qui détiennent des émydes d'origine locale	3			3				540	540	540	1620	1 %	5 %
	9	Prévenir l'introduction de tortues exotiques dans le noyau de la Baillaury	1		5	5	1	1150	1150	1150	1150	1150	5750	2 %	
	10	Supprimer les tortues exotiques présentes dans les stations d'Emyde	1		5	5	1	1150	1150	1150	1150	1150	5750	2 %	
gestion des habitats	11	Établir avec les gestionnaires un cahier des charges d'entretien des cours d'eau favorable à l'espèce	1	1500	15	3	1	4950	690	690	690	690	7710	3 %	17 %
	12	Surveiller et lutter contre la dégradation de l'habitat	1		5	5	1	1150	1150	1150	1150	1150	5750	2 %	
	13	Surveiller et lutter contre les captures sauvages	2		1	1		180	180	180	180	180	900	0 %	
	14	Eviter les dérogations d'agrainage des sangliers dans les secteurs de pontes	2		3	1		540	180	180	180	180	1260	0 %	
	15	Suivre les populations d'espèces exotiques envahissantes	1		10	10	1	2300	2300	2300	2300	2300	11500	4 %	

Gpe	N°	Titre	Priorité	Matériel	J/An 2012	J/an suite	Fdep	2012	2013	2014	2015	2016	Total	%	%/ groupe
	16	Établir les modalités de prise en compte de l'Emyde dans les projets d'aménagement	1		10	5		1800	900	900	900	900	5400	2%	
	17	Établir des cahiers des charges (contrat N2000, Maet) de gestion favorable à l'espèce	1		10	6		1800	1080	1080	1080	1080	6120	2 %	
	18	Améliorer les réseaux d'espaces protégés réglementaires	1		3	3		540	540				1080	0 %	
	19	Appuyer les politiques d'acquisitions foncières	1		5	5		900	900	900	900	900	4500	2 %	
Communication	20	Sensibiliser les propriétaires, les exploitants et les usagers des habitats de l'espèce	2		5	5		900	900	900	900	900	4500	2 %	12 %
	21	Constituer un réseau d'observateurs sur les tortues aquatiques	1		5	5		900	900	900	900	900	4500	2 %	
	22	Favoriser les collaborations et les retours d'expériences avec les experts et les gestionnaires à l'étranger	2		3	3	1	690	690	690	690	690	3450	1 %	
	23	Sensibiliser les élus des communes concernées	1	500	7	7	1	2110	1610	1610	1610	1610	8550	3 %	
	24	Faire connaître l'espèce à tous les publics	2	1500	5	5	1	2650	1150	1150	1150	1150	7250	3 %	
	25	Mutualiser les actions avec d'autres PNA en particulier la Cistude d'Europe	2		3	3	1	690	690	690	690	690	3450	1%	
		TOTAL		18000	215	170		68850	52360	52360	46060	46060	265690	100	

Coût jour = 180 euros
Forfait pour les frais de déplacements = 50 euros
Les frais matériels sont inclus dans les totaux annuels.

Liste des sigles et acronymes utilisés

AAPPMA : Association agréée de pêche et de protection des milieux aquatiques
ACCA : Association Communale de Chasse Agréée
APPB : Arrêté préfectoral de protection de biotope
CBN : Med Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles
CDC : Cahier Des Charges
CEFE-CNRS : Centre d'écologie évolutive et fonctionnelle – Centre national de recherche scientifique
CEFREM : CEntre de Formation et de Recherche sur l'Environnement Marin
CEN-LR : Conservatoire des espaces naturels du Languedoc-Roussillon
CMR : Capture-Marquage-Recapture
CG : Conseil Général
CNPN : Conseil national de protection de la nature
DDTM : Direction départementale des territoires et de la mer
DFCI : Défense de la Forêt contre les Incendies
DOCOB : Document d'objectif
DREAL : Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ENS : Espace naturel sensible
EPHE : Ecole Pratique des Hautes Etudes
FSD : Formulaire Standard de Données
GDA : Groupement de Développement Agricole
MAET : Mesure agro-environnementale territorialisée
MEEDDM : Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer
MNHN : Muséum national d'histoire naturelle
ONCFS : Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONEMA : Office national de l'eau et des milieux aquatiques
PLU : Plan local d'urbanisme
PNA : Plan National d'Actions
PNR : Parc naturel régional
RNN/RNR : Réserve naturelle nationale / régionale
SAFER : Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural
SCOT : Schéma de cohérence territoriale
SDENS : Schéma départemental des espaces naturels sensibles
SIC : Site d'Intérêt Communautaire
TDENS : Taxe départementale des espaces naturels sensibles
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UPVD : Université de Perpignan Via Domitia
ZNIEFF : Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique

Bibliographie

ANONYME (2007) *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812) L'Emyde lépreuse. in «Cahiers d'habitats T.7» Ministère de l'Ecologie / MNHN, Paris. Pp : 135-138.

ARAÚJO, P.R., SEGURADO, P. & RAIMUNDO, N. (1997)- Bases para a conserva¸c˜ao das tartarugas de água doce, *Mauremys leprosa* e *Emys orbicularis*. Estudos de Biologia e Conserva¸c˜ao da Natureza, 24. Instituto da Conserva¸c˜ao da Natureza, Lisboa, 72 p.

BENSETTITI, F. , COMBROUX, I. & DASKIEWIWICZ, P. (2006). Evaluation de l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire 2006-2007. Document 2, version 4. Guide méthodologique Muséum national d'histoire naturelle, Département Ecologie et gestion de la biodiversité, UMS 2699. Inventaire de la biodiversité.

BERTOLERO, A. & ORO, D. (2009) Conservation diagnosis of reintroducing Mediterranean pond turtles: what is wrong? Animal Conservation 12. Pp : 581-591

BUENETXEA, X. & PAZ LEIZA, L. & LARRINAGA, A.R. (2008) Caracterización de las poblaciones de galápagos autóctonos y control de las poblaciones de galápagos exóticos del parque de salburua. BOLUE. 52 p.

BUSACK, S.D. & ERNST, C.H. (1980) Variation in mediterranean population of *Mauremys* Gray 1869 (Reptilia, Testudines, Emydidae). Annals of Carneggie Museum, 1980, 49 Pp : 251-264.

BOUR, R. & MARAN, J. (1999) Taxinomie de *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812) dans le sud du Maroc : la «Tortue aux yeux bleus» (Reptilia, chelonii, Geomydidae) Manouria, 2. Pp : 22-49.

BOUR, R. (1989) *Mauremys leprosa*. in «L'atlas de distribution des amphibiens et des reptiles de France» (Castanet J. et Guyetant R., coord.) SHF Paris (191 pp.) Pp : 108 -109.

CAMPANYO, L. (1863) Histoire naturelle du département des Pyrénées orientales. Imprimerie JB Alzine Perpignan. Tome 3. 956 p.

CHEYLAN, M. (1998) Evolution of the distribution of the European pond turtle in the French Méditerranean area since the post-glacial. Proceeding of the EMYS Symposium Dresden 96 - Mertebnsiella 10. Pp : 47- 65.

CHEYLAN, M.(1982) Présence de la Clemmyde lépreuse dans le chalcolithique de la grotte de la Salpêtrière (Remoulins, Gard). Etudes Quaternaires Languedociennes 2. Pp : 29-33.

CHEYLAN, M. & POITEVIN, F. (2003) - Les tortues du site de Lattara (Ive s.av.n.è.-Iie s. de n.è). Intérêt achéolzoologiques. Lattara, 16 : 137-145.

COURMONT, L. & RODRIGUEZ, P. (2004) Une nouvelle station d'Emyde lépreuse (*Mauremys leprosa*) dans les Pyrénées-Orientales. Méridionalis 6. Pp : 60-65

DA SILVA, E. (2004) *Mauremys Leprosa* in Atlas y libro rojo de los amphibios y reptiles de Espana. Ministero de Medio Ambiante. Pp : 143-146.

DEMAISON, L.(1906) *Clemmys leprosa*. Fed. Jeun. Natur. 4 (37), n° 434. Pp : 40.

DEVAUX, B. , LIVOREIL, B. & FRANCK, M. (2000) Plan d'Action pour la sauvegarde de *Mauremys leprosa*. SOPTOM. 13p.

DIAZ-PANIAGUA, C., PEREZ-SANTIGOSA, N., HIDALGO-VILA, J. & PORTHEAULT, A.(2005) Manual de identificación de galápagos autóctonos y exóticos. Convenio CSIC/Consejería de Medio Ambiente-Junta de Andalucía. 15p.

FRANCH QUINTANA, M. (2005) Estudi i seguiment de l'estat de les poblacions de tortugues al delta del Llobregat. Memoria 2005 Universitat de Barcelona . 50 pp.

FRITZ, U. & al (2006) Impact of mountain chains, sea straits and peripheral populations on genetic and taxonomic structure of a freshwater turtle, *Mauremys leprosa* (Reptilia, Testudines, Geoemydidae). Zoologica Scripta, vol 35; Pp : 97-108.

FRITZ, U. & al (2008) Go east: phylogeographies of *Mauremys caspica* and *M. rivulata* – discordance of morphology, mitochondrial and nuclear genomic markers and rare hybridization. J . EVOL. BIOL. 21. Pp: 527–540.

FRITZ, U. & HAVAS, P. (2007) Checklist of chelonians of the World. Cites Nomenclature Committee 221 p.

GENIEZ, P. & CHEYLAN, M. (2005) Reptiles et batraciens de France. Educagri, Dijon, CD Rom.

ICN (2006) *Mauremys leprosa*. Fauna, anfíbios e répteis Plano sectorial da rede Natura 2000. 8 p.

KNOEPFFLER, L. Ph.(1979) *Clemmys caspica leprosa* (Schweigger, 1812), Chelonien, Testudinoïdés, Emydés). La Cistude de Mauritanie. Documents pour un Atlas Zoogéographique du Languedoc-Roussillon, Montpellier, Univ. P. Valery 13. 4 pp.

KELLER, C. (1997) Ecología de poblaciones de *Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis* en el parque nacional de Doñana. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. 220 p.

MAC DOWELL, SB . (1964) Partition of the genus Clemmys and related problems in the taxonomy of the aquatic Testudinidae Proc.Zool.Soc.London, 143. Pp: 239-279.

MARAN, J. (1996) *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812) CITS bulletin 1996b 7. Pp : 16-43.

MARAN, J. (2010) Observations sur la distribution des tortues du Maroc (Chelonii : Emydidae, Geoemydidae et Testudinidae). Chéloniens 19. Pp : 16-34.

MANUEL, F. (1998) Vallée de la Baillaury, dernier sanctuaire français des Mauremys leprosa. Rapport Fin d'étude SOPTOM. 34 p.

MARTINEZ-SILVESTRE, A. BERTOLERO, A. & SOLER, J. (2009) Programa de conservacio de les tortugues de rierol (*Mauremys leprosa*) i d'estany (*Emys orbicularis*) i de control de la tortuga de Florida (*Trachemys scripta sp*) i d'altres quelonis al loctons al Parc del Foix. Monografies del Foix II. Pp : 213-223.

MERKLE, D.A. (1975) A taxinomic analysis of the Clemmys complex (Reptilia, Testudines) utilizing starch gel electrophoresis Herpetologica, , 31. Pp : 162-166.

PALACIOS, C & al (2009) Les tortues d'eau douce : un modèle d'étude pour tester l'importance des invasions biologiques hôtes et parasites en milieux naturels. 37e congrès annuel SHF – résumés de communications. 1p.

PALACIOS, C., MARK, F., BERTOLERO, A. , CRISTINA, U. , KNAPP, N. , SIMON, G. , DU PREEZ ,L. , VERNEAU, O. (en préparation) Population genetics of the Méditerranéan pond turtle *Mauremys leprosa* in the catalonian country : first insights on both expansion and in traduction of this endemic European species in France?

PINYA, S., PARPAL, L. & SUNYER, J.R. 2007. Sobre la presència de tortugues d'aigua al.lòctones d'introducció recent a l'illa de Mallorca. Bolleti de la Societat d'Història Natural de les Balears : 209-2016.

SEGURADO, P. & Al (2005) L'Emyde lépreuse *Mauremys leprosa* dans la péninsule iberique. Manouria 8 (29). Pp : 28-29.

SEGURADO, P.(2000) Modelação da distribuição e da abundância local do cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*) e do cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) em portugal. Thèse Universidade Técnica de Lisboa. 122 p.

STEEN, D. A., ARESCO, M. J. , BEILKE, S. G. , COMPTON, B. W. ,CONDON, E. P. , KENNETH DODD, Jr. C. , FORRESTER, H. , GIBBONS, J.W. , GREENE, J. L. , JOHNSON, G. , LANGEN, T. A. , OLDHAM, M. J. , OXIER ,D. N., SAUMURE, R. A. , SCHUELER, W. F. W. , SLEEMAN, J. M. , SMITH L. L. , TUCKER, J. K. & GIBBS, J. P. (2006) Relative vulnerability of female turtles to road mortality. Animal Conservation 9 Pp : 269–273.

SOLER, J. & Al (2005) Estat i conservacio de la tortuga de rierol *Mauremys leprosa* al Parc del Foix. Trobada d'Estudiosos de Foix. Pp : 73-79.

VACHER, J.P. & CHEYLAN, M. (2010) L'Emyde lépreuse in Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg ety Suisse. Biotope, Mèze collection Parthénope ; MNHN, Paris. Pp: 261-266.

VERNEAU, O. (2006) Taxonomie et systématique des parasites d'amphibiens et de tortues d'eau douce en Languedoc-Roussillon. UPVD. 6 p.

VERNEAU, O. (2009) Rapport scientifique n°2 Taxonomie et systématique des parasites d'amphibiens et de tortues d'eau douce en Languedoc-Roussillon. UPVD. 7 p.

VERNEAU, O. (2010) Rapport scientifique n°3 Taxonomie et systématique des parasites d'amphibiens et de tortues d'eau douce en Languedoc-Roussillon. UPVD CEFREM. 9 p.

VERNEAU, O. PALACIOS C., PLATT T., ALDAY M., BILLARD E., ALLIENNE J.-F., BASSO C. and DU PREEZ L. H. (2011) Invasive species threat: parasite phylogenetics reveals patterns and processes of host-switching between non-native and native captive freshwater turtles. Parasitology 138 Pp: 1778-1792, doi:10.1017/S0031182011000333.

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable
et de l'Énergie
Direction générale de l'Aménagement du Logement et de la Nature
92055 La Défense cedex

www.developpement-durable.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021-2025

En faveur des espèces ligneuses des reliques de la bande adlittorale xérophile de La Réunion

CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
MASCARIN

Sommaire

1. Contexte du plan national d'actions en faveur des espèces ligneuses des reliques de la bande adlittorale xerophile de la Réunion 3
1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA 3
1.2. Présentation des espèces 5
1.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA 11
1.4. Structuration du PNA 13
2. Synthèse des connaissances et des actions de conservation réalisées sur les espèces 15
2.1. Répartition, statuts et état des populations 16
2.2. Description et systématique 16
2.3. Biologie et écologie 18
2.4. Maîtrise culturale 18
2.5. Conservation *in situ* 20
2.6. Conservation *ex situ* 22
3. Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme 25
3.1. Bilan conservatoire des espèces 25
3.1.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces 25
3.1.2. Bilan des actions de conservation menées sur les espèces 26
3.1.3. Évaluation de l'état de conservation des espèces 26
3.2. Stratégie à long terme 27
4. Mise en œuvre du plan national d'actions 29
4.1. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions 29
4.2. Modalités organisationnelles 31
4.3. Actions à mettre en œuvre 32
4.4. Durée, suivi et évaluation du plan 53
4.5. Estimation financière du plan 55
Bibliographie 57
Annexe 1 : notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances 59
Annexe 2 : bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les six taxons 62
Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation des espèces 68

1. CONTEXTE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DES ESPÈCES LIGNEUSES DES RELIQUES DE LA BANDE ADLITTORALE XÉROPHILE DE LA RÉUNION

1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA

Les réflexions issues du Grenelle de l'environnement ont conduit à la mise en place d'un premier dispositif « plans nationaux d'actions pour les espèces menacées » (PNA) cadrés par une circulaire du 3 octobre 2008. Ainsi, plus de 70 PNA ont déjà été élaborés sur le territoire national au bénéfice d'environ 200 espèces parmi les plus menacées. À La Réunion, la mise en place de ce dispositif a abouti à 5 PNA monospécifiques pour la flore sur la période 2012-2016. Le déploiement des PNA sur le territoire national a nécessité différents travaux d'évaluation de leur efficacité, tenant compte de l'implication croissante des collectivités publiques et des acteurs privés en faveur de la biodiversité, ainsi que du contexte de réduction des moyens budgétaires et humains de l'État. En 2014, une évaluation du dispositif conduite par le Conseil général de l'environnement et du développement durable a abouti à la formulation de plusieurs recommandations pour en améliorer l'efficacité (Challeat & Lavarde 2014). Elle a abouti à la modification de l'article L. 419-9 du code de l'environnement relatif aux PNA, recodifié en article L. 411-3 dans le cadre de la loi pour la reconquête de la biodiversité. Ainsi, les nouveaux PNA se doivent d'être opérationnels pour aboutir au rétablissement de l'état de conservation des espèces dont la situation le justifie. Pour cela, il est nécessaire de s'appuyer sur la mobilisation la plus large possible des acteurs qui ont les moyens d'agir pour la protection et/ou la restauration de ces espèces. Au-delà de la notion d'opérationnalité, il est désormais possible d'élaborer des PNA par groupe d'espèces, notamment lorsque le regroupement écologique s'avère pertinent afin d'optimiser l'efficacité des actions. La nouvelle méthodologie de mise en œuvre des PNA et le nouveau cadre d'action sont précisés dans la note technique du 9 mai 2017 et synthétisés schématiquement dans la Figure 1.

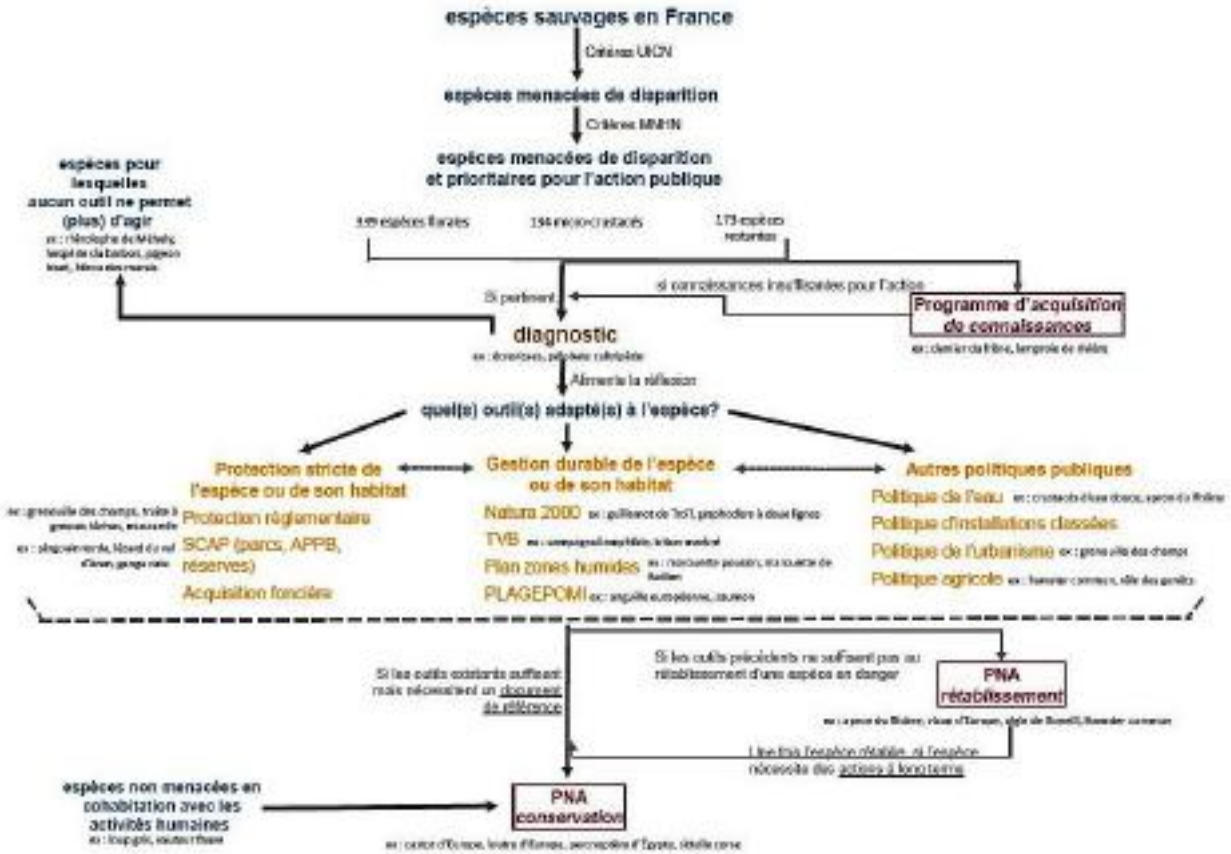

***Figure 1** : méthode pour la mise en œuvre des actions en faveur des espèces menacées (Note du 9 mai 2017).*

Deux types de PNA sont différenciés dans la note du 9 mai 2017 (Figure 2) :

1. Le PNA pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce (ou des espèces) à sauvegarder. Il doit être conçu comme un document de terrain, synthétique et opérationnel pour les acteurs en situation d'agir. Sa durée est de 5 ans.

2. Le PNA pour la conservation permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est possible de faire pour assurer la conservation à long terme de l'espèce (ou des espèces) concernée(s). Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'effort dans le cadre d'un PNA rétablissement et que leur situation biologique est meilleure ou stabilisée. Sa durée moyenne est de 10 ans.

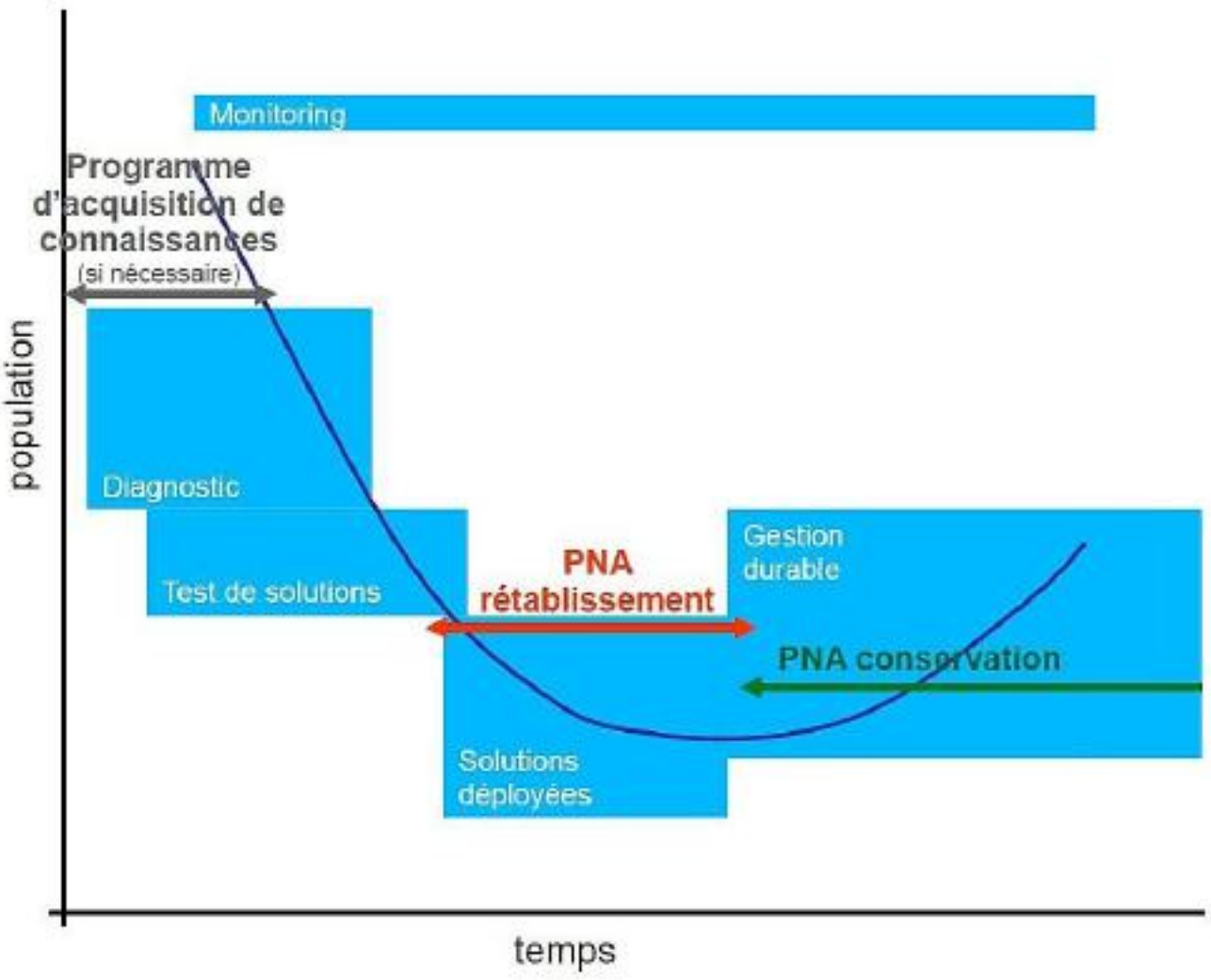

Figure 2 : *méthodologie de mise en place pour les deux types de PNA rétablissement et conservation (Note du 9 mai 2017).*

Aussi, toutes les espèces ne nécessitent pas la mise en œuvre d'un tel dispositif. La loi pour la reconquête de la biodiversité prévoit la mise en place, d'ici le 1er janvier 2020, de PNA en faveur des espèces protégées, endémiques et particulièrement menacées (catégories " en danger critique - CR " ou " en danger - EN" de la liste rouge nationale des espèces menacées, établie selon les critères de l'UICN). Cela représente un total de 56 taxons de plantes vasculaires pour La Réunion (CBN-CPIE MASCARIN 2017). Si les objectifs des politiques publiques doivent prendre en compte la nécessité de restaurer l'état de conservation de ces espèces, il n'est pas toujours faisable d'agir efficacement, ni même pertinent d'établir des PNA en faveur de chacune d'entre elles. Ainsi, la possibilité d'agir en faveur des espèces prioritaires pour l'action publique repose sur la mise en place d'une analyse diagnostique pilotée par l'OFB caractérisant la situation de l'espèce en identifiant précisément les menaces et les outils déjà déployés pour sa préservation pour en déterminer les leviers d'actions possibles. L'analyse diagnostique ainsi conduite par espèce ou groupe d'espèces est un pivot du programme d'actions permettant d'évaluer si le niveau de connaissance est suffisant pour pouvoir agir concrètement et efficacement et déterminer les outils à mobiliser.

1.2. Présentation des espèces

La présentation des espèces est réalisée par le biais d'une fiche synthétique regroupant les différentes informations suivantes :

- nom botanique et nom commun de l'espèce,
- pictogrammes du statut de menace UICN (CR/EN/VU), de l'endémicité à l'échelle de l'archipel des Mascareignes (La Réunion/Maurice/Rodrigues) et du type biologique (arbre, arbuste, arbrisseau, sous-arbrisseau, palmier, herbacée, etc.),
- famille botanique,
- statut de protection correspondant à la liste des espèces protégées par arrêté ministériel du 27 octobre 2017,
- description botanique issue de la flore des Mascareignes,
- confusions taxonomiques possibles avec d'autres espèces,
- écologie de l'espèce,
- remarques diverses,
- cartographie de la répartition de l'espèce issue de la base de données Mascarine-Cadetiana,
- photographies illustrant la fleur, le fruit ou le port général de l'espèce.

Abutilon exstipulare (Cav.) G.Don Mauve

FAMILLE : Malvaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbuste hermaphrodite atteignant 1,50 à 2 m de hauteur. Écorce lisse, de couleur claire à grisâtre. Les jeunes pousses sont couvertes de petits poils étoilés semblables à du velours. Grandes feuilles, alternes, vert glauque, d'apparence veloutée, en forme de cœur. Limbe 7-11 palmatinervé, à marge entière ou subentière, découpée en larges dents arrondies. Pendant la saison sèche, les pieds perdent généralement leurs feuilles. Fleurs jaunes situées à la base des feuilles, à 5 pétales larges et aux étamines fusionnées en une longue colonne d'environ 2 cm. Les fruits sont des capsules composées de plusieurs loges indéhiscentes contenant chacune une graine noirâtre, pubescente, de 2 à 3 mm de long, en forme de rein. Les fruits et les graines sont souvent parasités.

CONFUSIONS POSSIBLES : la longue colonne staminale permet de différencier *A. exstipulare* des autres espèces d'*Abutilon* naturalisées.

ÉCOLOGIE : plante naturellement inféodée aux reliques de végétation sèche de basse altitude, généralement aux abords des ravines des secteurs ouest à nord-ouest de La Réunion.

REMARQUES : espèce rare en milieu naturel mais cultivée pour la conservation (CBN-CPIE Mascarin), pour l'ornement et la restauration écologique. L'espèce présente quelques variations (couleur de la corolle, pilosité de la colonne staminale et du calice) qu'il serait intéressant d'étudier d'un point de vue taxonomique.

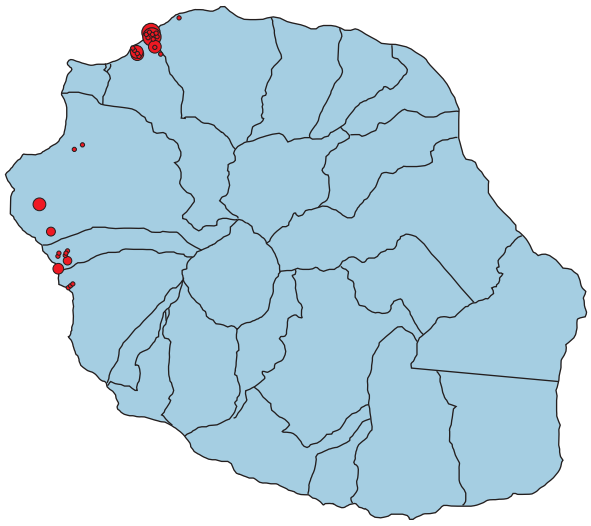

Latania lontaroides (Gaertn.) H.E. Moore Latanier rouge

CR End R

FAMILLE : Arecaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : palmier à tronc unique, non épineux, pouvant atteindre 12 m de haut. Tronc lisse, de couleur brun à gris foncé, à base parfois renflée. Feuilles (palmes) vertes ou lavées de rouge, à pétiole long de 1,2-1,8 m couvert de poils courts, à limbe en forme d'éventail long d'environ 1,8 m et divisé en environ 60 segments courtement bifides au sommet et couverts de poils blancs sur les nervures de la face inferieure. Fleurs mâles (8-9 mm de long) et femelles (1,2 cm de diamètre) portées par des individus distincts sur des inflorescences pendantes longues de 1-2 m divisées en 9-16 rameaux. Fruits de forme sphérique, de 4-5 cm de diamètre, indéhiscents, verts devenant bruns à maturité. Dioïque.

CONFUSIONS POSSIBLES : aucune.

ÉCOLOGIE : plante naturellement inféodée aux régions côtières de La Réunion. À lecture historique des récits du 17e et 18e siècles, le Latanier était présent (et abondant) dans les régions côtières du nord mais aussi de l'est de l'île. Il n'est cité qu'assez tardivement dans l'ouest bien qu'il y ait été sans aucun doute présent (V. Boullet comm. pers.).

REMARQUES : espèce assez rare dans la nature mais anciennement et largement cultivée et exploitée par l'Homme rendant difficile l'interprétation des pieds isolés ou en masse que l'on peut rencontrer en milieu naturel. Plante recherchée pour ses multiples usages : aménagement paysager, consommation des fruits, construction, couverture des toits et artisanat à partir de ses feuilles.

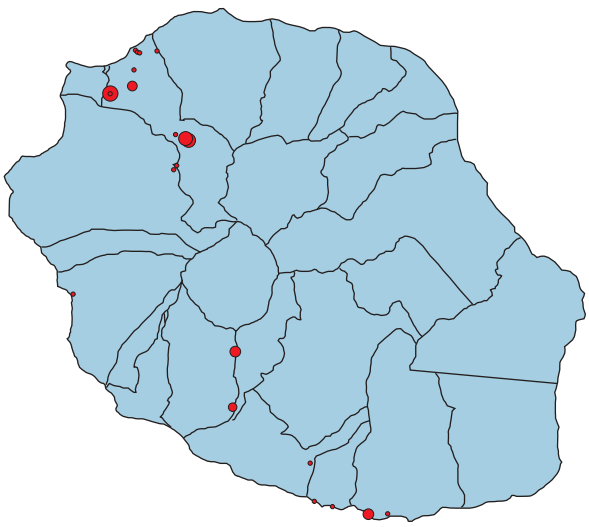

Ruizia cordata Cav. Bois de senteur blanc

FAMILLE : Malvaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbuste jusqu'à 10 m de haut, à port dressé et ramifié, à jeunes tiges couvertes d'une pubescence blanchâtre. Écorce très crevassée, noirâtre à grisâtre. Feuilles pétiolées, alternes, très variables selon l'âge (hétérophyllie) et présentant toutes les formes de transition : les adultes à limbe ovale à grossièrement triangulaire, à base échancrée en forme de cœur, à sommet obtus à subaigu, à marges irrégulièrement lobées et munies de dents grossières, de 6 -11 x 4-7 cm, à face supérieure vert blanchâtre et à face inférieure nettement blanchâtre , les juvéniles (visibles également sur les rejets) à limbe très disséqué en de nombreux lobes profonds. Fleurs groupées par 7-15 en inflorescences de 5-10 cm de long naissant à l'aisselle des rameaux feuillés, de couleur rosée, les mâles (environ 12 mm de diamètre) et les femelles (environ 9 mm de diamètre) étant habituellement portées par des individus distincts. Fruits de type capsule indéhiscente formée de nombreuses loges, d'environ 7 mm de diamètre. Espèce dioïque.

CONFUSIONS POSSIBLES : à l'état juvénile, *R. cordata* peut être confondu avec une autre malvacée, *Dombeya populnea* (Bois de senteur bleu), qui s'en distingue par son limbe à lobes plus larges et arrondis au sommet.

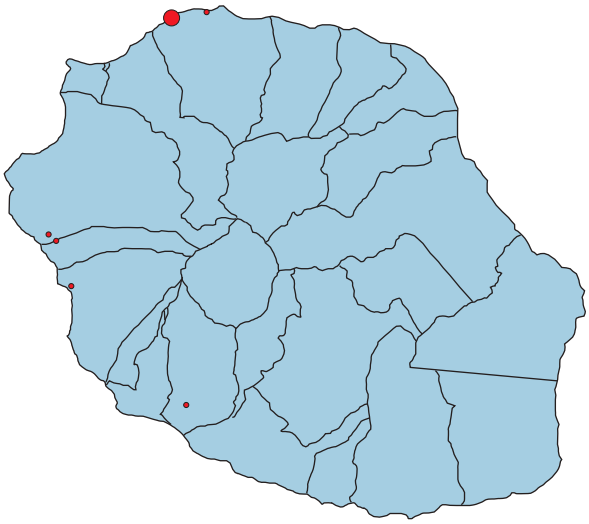

ÉCOLOGIE : espèce inféodée aux escarpements rocheux de la zone xérophile de basse altitude sous le vent. Rarissime à l'état naturel, elle est cultivée en pépinière et présente dans de nombreux jardins.

REMARQUES : genre endémique dont la valeur taxonomique est douteuse et représenté par une seule espèce. Des hybridations entre *Ruizia cordata* et *Dombeya populnea* et aussi avec *D. mauritiana* ont été observées au sein de jardins où cohabitent les espèces. Des hybridations dans le milieu naturel semblent possibles dans les zones où les deux espèces coexistent et lorsque les populations étaient plus importantes.

Tabernaemontana persicariifolia Jacq.
Bois de lait

FAMILLE : Apocynaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbuste souvent ramifié dès la base, pouvant atteindre 3 m de haut, à latex blanc abondant. Feuilles opposées, à pétiole de 12-15 mm de long, à limbe lancéolé 3 à 6 fois plus long que large (5-10 x 2,5-5 cm, les juvéniles étant nettement plus fines que les adultes), en pointe au sommet et rétréci en angle aigu à la base, à nervations primaire et secondaire (10 à 12 paires) bien distinctes, à marges entières. Fleurs regroupées en inflorescence de type cyme naissant sur l'axe des rameaux à l'aisselle des feuilles, à long pédoncule, en forme de tube terminé par 5 lobes étalés, de couleur blanche et devenant verdâtre puis jaune plus ou moins foncé, odorantes. Fruits en forme d'amandes généralement soudées par 2 à leur base, s'ouvrant à maturité.

CONFUSIONS POSSIBLES : peut éventuellement être confondu avec *Tabernaemontana mauritiana*, qui s'en distingue par des feuilles de dimensions plus importantes, une nervation secondaire plus fournie (environ 20 paires de nervures) et une zonation écologique distincte (forêts humides de basse et moyenne altitude).

ÉCOLOGIE : espèce inféodée aux reliques de végétation xérophile de basse altitude sous le vent.

REMARQUES : espèce endémique de La Réunion et de Maurice. Plante réputée toxique. Dans la Flore des Mascareignes, Leeuwenberg (2005) réunit à tort *T. persicariifolia* et *T. mauritiana* en une seule espèce.

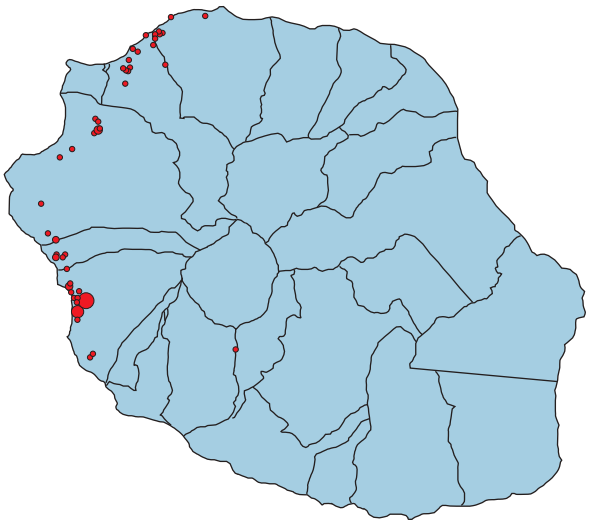

Terminalia bentzoe subsp. *bentzoe* (L.) L. f.
Benjoin

FAMILLE : Combretaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbre à allure droite pouvant atteindre 20 m de haut, aux branches horizontales disposées en étages et portant des rameaux dressés rapprochés. Écorce crevassée. Feuilles groupées et insérées en hélice sur les sommets des ramilles en forme de massue marquées par des cicatrices foliaires, recouvertes de poils leur conférant un toucher doux, de formes distinctes entre les stades juvéniles et adultes (hétérophyllie) : les adultes à pétiole glabre de 1-6 cm de long, à limbe elliptique ou largement ovale de 8-15 x 2-7,5 cm, arrondi ou en pointe au sommet, graduellement atténué à la base et parfois décurrent en forme d'aile sur le pétiole, à marges grossièrement dentées, de couleur généralement vert glauque mais parfois rougeâtre , les juvéniles à pétiole pubescent peu distinct de 0,5- 1 cm de long, à limbe linéaire de 3,5-14,5 x 0,15-1,2 cm, à marges ± entières, de teinte rougeâtre. Fleurs de 2,5-3 mm de diamètre, groupées en inflorescences de type épi naissant sur l'axe des rameaux, de couleur blanc-jaunâtre. Fruits ovoïdes, de ± 2 cm de diamètre, entourés de 2 ailes larges.

CONFUSIONS POSSIBLES : *T. bentzoe* ne peut pas être confondu avec les autres espèces de *Terminalia* introduites à La Réunion. Cependant, à l'état juvénile, il peut éventuellement être confondu avec *Foetidia mauritiana* (Bois puant – *Lecythidaceae*) bien que ce dernier présente des feuilles glabres et lisses (velues et douces pour *T. bentzoe*). La morphologie de leurs cotylédons est également distincte : triangulaires et en forme d'oreille pour *T. bentzoe*, linéaires pour *F. mauritiana*.

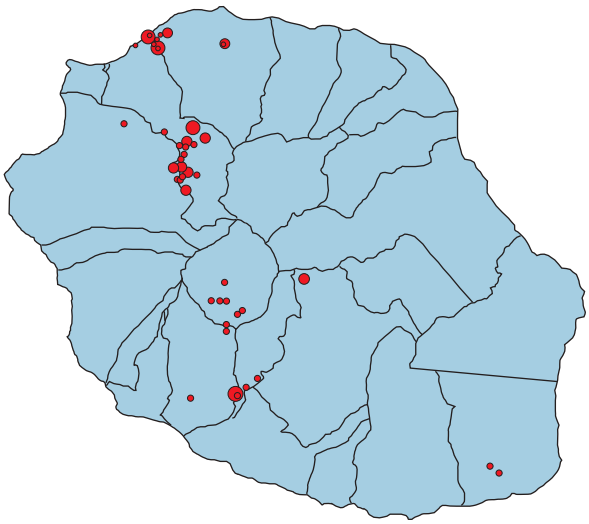

ÉCOLOGIE : espèce inféodée aux zones mégathermes hygrophiles et xérophile de basse et moyenne altitude. Rarissime à l'état naturel, elle est largement cultivée au sein d'espaces urbains et en forêts de production.

REMARQUES : représentée à La Réunion uniquement par la sous-espèce *bentzoe*, endémique de La Réunion et de Maurice, tandis que la sous-espèce *rodriguesensis* est endémique de Rodrigues. Espèce recherchée pour la qualité de son bois et pour ses vertus médicinales.

Volkameria heterophylla Vent.
Bois de chenilles

FAMILLE : Lamiaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbrisseau ramifié, pouvant atteindre 5 m de haut, à jeunes rameaux couverts d'une pilosité laineuse. Feuilles simples, alternes, groupées vers le sommet des ramilles, à pétiole long de 2-5 cm, à limbe ovale, à sommet en pointe, à base échancrée en forme de cœur, de 5-15 x 3-9 cm, à marges munies de dents aiguës, de couleur vert clair à jaune-orangé quand sec, à toucher soyeux sur les deux faces. Fleurs portées par une inflorescence terminale longue de 3-12 cm portant des poils denses, de couleur blanche, d'environ 2 cm de diamètre, les femelles généralement situées à la base et les mâles à nombreuses étamines. Fruits ± sphériques, de 6-8 mm de diamètre, couverts de poils, s'ouvrant par 3 valves. Monoïque.

CONFUSIONS POSSIBLES : aucune.

ÉCOLOGIE : espèce inféodée aux reliquats de la série de végétation sèche de basse altitude, généralement sur crête et sur forte pente.

REMARQUES : espèce recherchée pour ses vertus médicinales. La classification de Cronquist (1981) place cette espèce au sein de la famille des Verbenaceae.

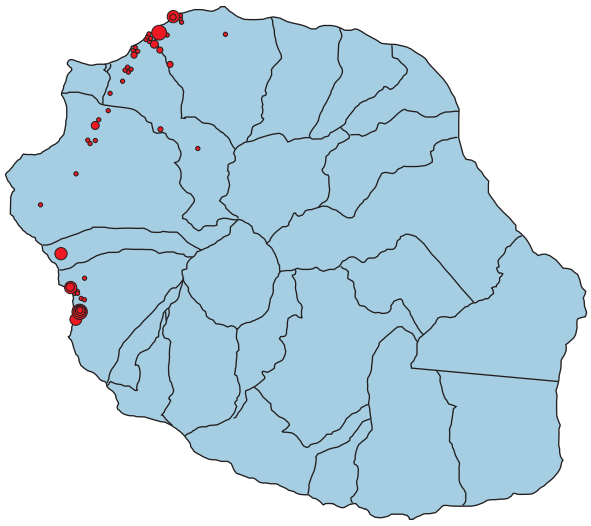

1.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA

Les préconisations contenues dans la note ministérielle du 9 mai 2017 pour mettre en place le regroupement d'espèces étant assez générales, nous nous sommes appuyés sur le document rédigé par le MNHN « Évolution des PNA : éléments méthodologiques » (Savouré-Soubelet, 2013). Le regroupement des espèces peut être réalisé selon différents critères : la taxonomie, l'habitat, la fonction écologique, le type de pressions subies ou encore la répartition géographique. On peut ainsi citer le PNA en faveur des plantes messicoles, unique document multi-espèces pour la flore au niveau national. Ce regroupement combine l'approche par « milieu » (cultures annuelles), l'approche « fonctionnelle » (ensemble de traits adaptatifs aux moissons) et l'approche « pressions » (changement de pratiques agricoles, intensification). Enfin, il est à noter que le choix du regroupement d'espèces explicité ci-dessous a fait l'objet d'une validation collégiale avec l'ensemble des partenaires impliqués dans la future mise en œuvre.

À La Réunion, la valeur universelle exceptionnelle (VUE) du bien du patrimoine mondial a été déclarée, notamment selon le critère suivant :

« Le bien est un centre mondial de diversité des plantes avec un degré d'endémisme élevé. Il contient les derniers habitats naturels les plus importants pour la conservation de la biodiversité terrestre des Mascareignes, y compris une gamme de types forestiers rares. Compte tenu des impacts importants et partiellement irréversibles de l'homme sur l'environnement dans l'archipel des Mascareignes, le bien est le dernier refuge pour la survie d'un grand nombre d'espèces endémiques, menacées et en danger. »

Il apparaît donc que les habitats prioritaires pour les actions de conservation sont ceux qui sont les plus menacés à l'échelle de l'archipel des Mascareignes. Les milieux de basse altitude, bien souvent hors du Parc National et des aires protégées, doivent être les premiers concernés par des actions de conservation car ce sont eux qui ont subi le plus d'impacts suite à l'arrivée de l'homme sur ces territoires. En outre, au titre de la VUE, la responsabilité de conservation de la biodiversité terrestre des Mascareignes revenant à La Réunion, il semble judicieux d'intégrer aux différents PNA les taxons CR et EN endémiques des Mascareignes. La zone adlittorale concernée ici n'est, pour une très grande partie, pas dans le bien du patrimoine mondial. Elle n'est donc théoriquement pas concernée par la VUE mais s'inscrit dans la réflexion de l'extension de la VUE à toute l'île.

Dans le cadre du présent PNA, l'approche retenue est de regrouper les taxons selon un habitat qu'ils partagent. Ainsi, les espèces ciblées dans ce document présentent toutes une majorité de leurs stations dans des reliques de la bande adlittorale xérophile de la côte sous le vent, dans une zone inférieure à 350 m d'altitude où la moyenne des précipitations annuelles est inférieure à 1 000 mm (Figure 3). Cette zone correspond l'unité phytogéographique de la « bande des savanes » définie par Thérésien Cadet et caractérisée par un hiver chaud et sec (Cadet 1977).

Les données météorologiques actuelles (Jumaux et al. 2011) permettent de calculer différents indices bioclimatiques (Rivas-Martínez et al. 2011). Ainsi, la notion d'étage « semi-xérophile » classiquement utilisée à La Réunion apparaît obsolète. En effet, selon la classification bioclimatique mondiale de Rivas-Martínez et al. 2011, l'étage dit « semi-sec » regroupe en réalité trois ombrotypes bioclimatiques : le semi-aride, le sec et le subhumide. À titre d'exemple, les données météorologiques des stations du Port et de la pointe des Trois-Bassins révèlent un ombrotype semi-aride, les stations de Pont Mathurin et de Ligne Paradis un ombrotype sec et les stations de Gillot et des Colimaçons un ombrotype sub-humide. Bien que la plupart des espèces du PNA sont plus inféodées à la partie basse (ombrotypes semi-aride à sec) de l'étage xérophile, certaines des espèces ciblées possèdent une partie de leurs populations dans les cirques de Mafate, Cilaos et le massif de la Montagne non comprise dans la bande adlittorale xérophile ciblée par le PNA (Figure 3).

Ce regroupement de taxons permet donc de combiner l'approche « habitat », l'approche « pression » et l'approche « géographique ». En effet, en plus de partager un même habitat, les espèces concernées par ce PNA subissent les mêmes pressions (urbanisation, espèces exotiques envahissantes) et se retrouvent dans les mêmes zones géographiques (bassins versants).

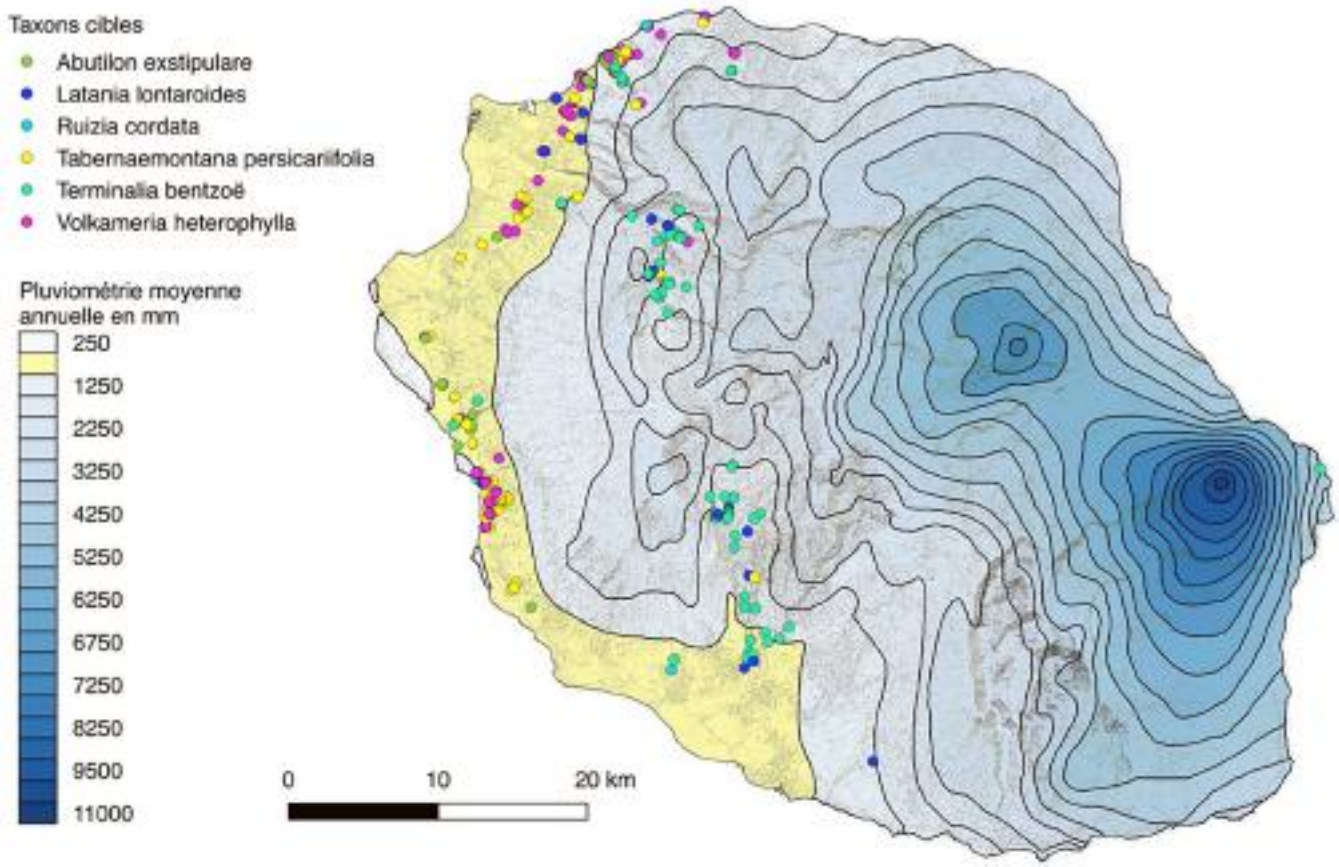

Figure 3 : *répartition géographique des observations des taxons cibles du PNA (données Mascarine cadetiana) et pluviométrie moyenne annuelle (données Météo France).*

Liens avec les programmes européens Life+ COREXERUN et Life+ Forêt-sèche

Ces dernières années les efforts de conservation sur l'étage xérophile se sont concentrés sur la restauration d'un continuum le long d'un gradient altitudinal dans le massif de La Montagne (Cf. programmes Life+ COREXERUN en 2009-2014 et Life+ Forêt sèche en 2014-2020). Le présent PNA n'a pas pour objectif d'assurer le suivi des zones restaurées dans le cadre de ces programmes mais d'agir en complémentarité en se basant sur l'ensemble des données capitalisées. Ainsi, le PNA ambitionne de maintenir des vestiges de végétation adlittorale de basse altitude le long de la côte Ouest afin de maintenir un continuum bioclimatique. En effet, ces dernières reliques existantes, extrêmement menacées, sont pour la plupart dans des ravines hors zone de gestion et de protection. Souvent délaissées, elles font l'objet d'un récent regain d'intérêt de la part des communes les abritant voulant ainsi les valoriser à travers des actions mêlant conservation et sensibilisation.

1.4. Structure du PNA

Le présent PNA reprend globalement la trame générale des PNA flore, avec les trois chapitres suivants :

- État des connaissances sur les espèces : le premier chapitre établit une synthèse actualisée des connaissances regroupant des informations sur la répartition, les statuts et l'état des populations, la systématique, la biologie, l'écologie, la maîtrise culturale et la conservation *in situ* et *ex situ*. L'objectif est d'obtenir une synthèse la plus exhaustive possible des connaissances disponibles au moment de la rédaction et de rendre compte de la situation actuelle de l'espèce. Ce bilan est réalisé sous forme de tableaux synthétiques à partir des connaissances issues de la bibliographie disponible et des données regroupées lors des ateliers organisés dans le cadre du projet ESPECE en mars 2018 (PO FEDER 2014-2020).

- Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme : le deuxième chapitre dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données collectées dans le premier chapitre. L'objectif de ce chapitre est donc de faire ressortir les points problématiques ou manquants pour la conservation actuelle des espèces avec le niveau d'urgence de la situation. Aussi, plusieurs cartes sont présentées dans le but de spatialiser les enjeux de conservation avec les localités nécessitant la mise en place d'actions avec les acteurs concernés et faire ressortir, à travers la spatialisation. Enfin la stratégie d'action et les objectifs à long terme sont définis.

- Plan d'actions : le troisième chapitre présente le plan opérationnel à mettre en œuvre sous forme de fiches définissant des objectifs de conservation ainsi qu'un plan d'actions budgétisé et accompagné de critères d'évaluation. L'objectif est de proposer des solutions pour remédier aux points problématiques ou absents pour la conservation actuelle des espèces.

2. SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ET DES ACTIONS DE CONSERVATION RÉALISÉES SUR LES ESPÈCES

Cette partie présente de manière synthétique les principaux éléments de connaissances sur les six taxons concernés par ce PNA. L'ensemble des critères se répartissent en six grandes thématiques :

- répartition, statuts et taille des populations,
- description et systématique,
- biologie et écologie,
- maîtrise culturale,
- conservation *in situ*,
- conservation *ex situ*.

Les connaissances sur les espèces menacées ont été actualisées en 2018, dans le cadre du projet FEDER ESPECE (Étude et Sauvegarde des Plantes en danger Critique d'Extinction), piloté par le Parc national de la Réunion, lors de plusieurs ateliers d'experts regroupant différents acteurs de la connaissance et de la gestion appliquées à la conservation de la flore réunionnaise (Parc national, ONF, CIRAD, réseau naturaliste, etc.). Ainsi les tableaux de synthèse présentés dans ce chapitre intègrent des données récentes principalement issues de ce travail. Les éléments présentés dans les différentes colonnes des tableaux sont explicités en annexe 1.

2.1. Répartition, statuts et état des populations

Nom botanique	Famille	Menace Réunion	Endémicité	Nombre de populations naturelles	Nombre d'individus sauvages
Abutilon exstipulare	Arecaceae	EN	Réunion	6	<2 500
Latania lontaroides	Arecaceae	CR	Réunion	4	<250
Ruizia cordata	Malvaceae	CR	Réunion	4	4
Tabernaemontana persicariifolia	Apocynaceae	CR	Réunion, Maurice	27	<250
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Combretaceae	CR	Réunion, Maurice	5	<250
Volkameria heterophylla	Lamiaceae	CR	Réunion, Maurice	23	<250

2.2. Description et systématique

Nom botanique	Type biologique	Type de fruit	Hétérophyllie	Problème taxonomique identifié
Abutilon exstipulare	Arbuste (jusqu'à 1,5 m)	Capsule	Non	Non
Latania lontaroides	Palmier	Pyrène	Non	Aucun
Ruizia cordata	Arbre (jusqu'à 10 m)	Capsule	Oui	Aucun
Tabernaemontana persicariifolia	Arbre (jusqu'à 10 m)	Baie	Oui	Voir Flore des Mascareignes (avec *T. mauritiana*)
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Arbre (20-30 m)	Drupe	Oui	Aucun
Volkameria heterophylla	Arbrisseau (4 m)	Drupe	Oui	Aucun

Nombre de mailles de 1 km²	Rareté	Priorisation	Plan de conservation à La Réunion
23	Très rare (Rr = 99,1)	-	Aucun
30	Très rare (Rr = 98,9)	CR+	Aucun
4	Exceptionnelle (Rr = 99,8)	CR+++	PNA (2012-2016)
40	Très rare (Rr = 98,5)	CR+	Aucun
24	Exceptionnelle (Rr = 99,7)	CR+	Aucun
36	Très rare (Rr = 98,6)	CR+	Aucun

Phylogénie du groupe connue	Confusions possibles	Caractériser variabilité morphologique
Non	Non déterminé	Non déterminé
Non	Aucune	Non déterminé
Le Péchon, T., Dubuisson, J. Y., Haevermans, T., Cruaud, C., Couloux, A., & Gigord, L. D. (2010). Multiple colonizations from Madagascar and converged acquisition of dioecy in the Mascarene Dombeyoideae (Malvaceae) as inferred from chloroplast and nuclear DNA sequence analyses. Annals of botany, 106(2), 343-357.	Aucune	Non déterminé
Non	Aucune	Non déterminé
Non	Aucune	Non déterminé
Non	Aucune	Non déterminé

2.3. Biologie et écologie

Nom botanique	Mode de dissémination principal actuel	Perte potentielle des disperseurs	Système de reproduction	Régime de reproduction	Type de pollinisation
Abutilon exstipulare	Barochorie	Non déterminé	Hermaphrodite	Non déterminé	Entomophile
Latania lontaroides	Barochorie	Oui	Dioïque	Allogame	Entomophile
Ruizia cordata	Anémochorie	Non déterminé	Dioïque	Allogame	Entomophile
Tabernaemontana persicariifolia	Ornithochorie + Barochorie (probablement)	Non	Hermaphrodite	Non déterminé	Non déterminé
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Barochorie	Non déterminé	Hermaphrodite	Non déterminé	Entomophile
Volkameria heterophylla	Ornithochorie + Barochorie (probablement)	Non déterminé	Hermaphrodite	Non déterminé	Non déterminé

2.4. Maîtrise culturale

Nom botanique	Fructification : signes observés de maturité des fruits/graines	Prédation des fruits	Période de récolte	Pic de fructification
Abutilon exstipulare	Fruit et pédoncule secs, couleur marron	Problème de parasitage des semences	2,4,5,6,7,8,10,11	Récolte sur pied
Latania lontaroides	Chute, changement de couleur	Prédation par les rats	2,3,4,5,6,7,8,9	Récolte plantules testée par NOI → échec (racine pivot trop grande)
Ruizia cordata	Chute, texture fruit sec	Non	6,7,8 (*ex situ*)	Sur le pied
Tabernaemontana persicariifolia	Déhiscence, arille orange	Non déterminé.	1,3,4,5,6,7,9	Peu de fructification en milieu naturel, fruits difficiles à repérer (confondu avec feuilles)
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Fruits verts, chute des fruits qui brunissent au sol en se desséchant	Non	4,5,6,7,8,10	Récolte au sol
Volkameria heterophylla	Chute des fruits, couleur vert jaune	Non déterminé	3,4,5,6,7,8,9,10,11	Observation de parasite des graines *ex situ*

Système d'auto-incompatibilité	Hybridation en milieu naturel	Radiation insulaire dans le genre	Habitat(s) préférentiel(s) (typologie Strasberg *et al.* 2005)	Étude en génétique des populations	Étude de dynamique des populations
Non déterminé	Non déterminé	Non	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune
Non déterminé	Oui ?	Non	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune
Non déterminé	Probable (avec *Dombeya populnea*)	Oui	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune
Non déterminé	Oui ?	Non	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune
Non déterminé	Non déterminé	Non	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune
Non déterminé	Non déterminé	Non	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune

Remarques récolte	Conservation des semences	Problème de viabilité des semences identifié	Photosensibilité des semences	Plage de température de germination
Récolte sur pied.	Orthodoxe avérée	Non déterminé	Neutre (photo-indifférente)	Large plage de températures
Récolte des plantules testée par NOI → échec (racine pivot trop grande)	Récalcitrante avérée	Non	Neutre (photo-indifférente)	Non déterminé
Sur le pied	Orthodoxe avérée	Non	Neutre (photo-indifférente)	Large plage de températures
Peu de fructification en milieu naturel, fruits difficiles à repérer (confondu avec feuilles)	Non déterminé	Non	Neutre (photo-indifférente)	Non déterminé
Récolte au sol	Orthodoxe avérée	Non	Négative (la lumière inhibe la germination)	Non déterminé
Observation de parasite des graines *ex situ*	Orthodoxe avérée	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé

Nom botanique	Dormance connue et types	Sensibilité au repiquage des plantules	Ombrage en pépinière
Abutilon exstipulare	Exogène	Oui	Demi-ombre, puis plein soleil
Latania lontaroides	Exogène	Oui	Ombrage puis rapidement au soleil ?
Ruizia cordata	Exogène	Non	Ombrage pas trop long, puis soleil
Tabernaemontana persicariifolia	Aucune	Variable	Demi-ombre, puis soleil
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Exogène (physique et chimique)	Oui (racine pivot sensible : semer en potée d'1 l directement)	Demi-ombre, puis soleil
Volkameria heterophylla	Non déterminé	Non	Non déterminé

2.5. Conservation *in situ*

Nom botanique	Niveau de fragmentation de l'habitat	Classement des 3 principales menaces	Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesures de gestion
Abutilon exstipulare	Fort	Disparition et fragmentation de l'habitat/EEE/Parasitisme des semences	1 à 32 %
Latania lontaroides	Fort	Disparition et fragmentation de l'habitat/EEE/Perte des disperseurs	1 à 32 %
Ruizia cordata	Fort	Disparition habitat/EEE / pathogènes/individu isolé pas de population fonctionnelle	1 à 32 %
Tabernaemontana persicariifolia	Fort	Disparition et fragmentation de l'habitat/EEE	1 à 32 %
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Fort	Disparition et fragmentation de l'habitat/EEE/prélèvement	1 à 32 %
Volkameria heterophylla	Fort	Disparition et fragmentation de l'habitat/EEE	1 à 32 %

Temps d'élevage en pépinière (mois)	Autres techniques de multiplication	Problèmes sanitaires connus lors de la production	Capacité de production
5-6	Bouturage testé par l'Armeflhor	Non	> 1 000 plants
24	Non déterminé	Cochenilles	> 1 000 plants
8-12	Bouturage, greffage, marcottage	Scolytes, mineuses, défeuillage jeunes feuilles par les oiseaux, bourgeons attaqués, larves sur semis	> 1 000 plants
12-15	Marcottage, bouturage de racines	Non	10 < n < 100 plants
8-10	Cf. technique sur d'autres espèces de Terminalia (réitération par "stump"), récupération de litière (banque de graines)	Non déterminé	> 1 000 plants
6-10	Bouturage de tiges ligneuses et de racines	Non déterminé	100 < n < 1 000 plants

Mesures de gestion conservatoire mises en place	Suivi des mesures de gestion	Résultat des suivis
Réintroduction de 2842 plants pour le Life + COREXERUN / Réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche / Plantation pour les mesures compensatoires de la Route des Tamarins.	Suivi scientifique du projet Life+ COREXERUN par le CIRAD et l'université (2012/2014).	Taux de mortalité faible (13 à 14 %) 1 an après plantation .
Suivi et récolte de la population Rav. Balthazar par le CBN-CPIE Mascarin / Lutte contre les rats par le PnRun sur certaines stations / Réintroduction de 591 plants dans le cadre du Life + COREXERUN / Réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche / Distribution aux Mafatais de fruits de la population Bras des Merles / Réintroduction de plants sur les falaises Petite-Île.	Suivi des populations de Rav. Balthazar et Bras des Merles par le CBN-CPIE Mascarin et le PnRun. Suivi scientifique du projet Life+ COREXERUN par le CIRAD et l'université (2012/2014).	Taux de mortalité faible (14 à 15 %) 1 an après plantation.
Réintroduction par la SREPEN (Grande Chaloupe, Rav. La Chaloupe St Leu) / Réintroduction de 1667 plants dans le cadre du Life + COREXERUN / Réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche.	Suivi scientifique du projet Life+ COREXERUN par le CIRAD et l'université (2012/2014). Suivi réalisé par le CBN-CPIE en 2016 sur les individus du Life+ COREXERUN.	Taux de mortalité de respectivement 23 % et 31 %, 1 an et 6 ans après plantation.
Réintroduction de 13 plants Life + COREXERUN / Réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche.	Non déterminé	Non déterminé
Réintroduction de 5467 plants dans le cadre du Life + COREXERUN, réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche.	Suivi scientifique du projet Life+ COREXERUN par le CIRAD et l'université (2012/2013).	Taux de mortalité de 11 à 17 %, 1 an après plantation.
Réintroduction de 673 plants pour le Life + COREXERUN / Réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche / Dégagement pieds sauvages à la Providence par ONF.	Suivi scientifique du projet Life+ COREXERUN par le CIRAD et l'université (2012/2013). Inventaire des populations à proximité du tracé de la Route des Tamarins.	Taux de mortalité quasi nul (<1 %) 1 an après plantation.

2.6. Conservation *ex situ*

Nom botanique	Nombre de localités représentées en *ex situ* au CBN-CPIE Mascarin	Pourcentage des populations représentées	Nombre d'individus tracés en collection au CBN-CPIE Mascarin
Abutilon exstipulare	4	67 %	41
Latania lontaroides	5	Non déterminé	35
Ruizia cordata	8	100 %	86
Tabernaemontana persicariifolia	8	30 %	23
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	4	Non déterminé	63
Volkameria heterophylla	13	57 %	61

Nombre d'individus dans des arboretums référencés par la DAUPI	Banque de semences pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin	Banque ADN pour l'espèce
72	Non	Non
127	Non	Non
372	Non	Non
139	Oui (La Possession et Saint-Leu)	Non
121	Oui (Cilaos)	Non
227	Non	Non

3. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

3.1. Bilan conservatoire des espèces

Le bilan conservatoire dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données présentées dans le premier chapitre :

- **Bilan de l'état des connaissances sur les thématiques de « description et systématique », « biologie et écologie », « répartition et statuts » et « menaces »** (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de connaissance est évalué à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) ou défavorable (rouge).
- **Bilan des actions de conservations menées en « conservation *in situ* », « conservation *ex situ* », et « maîtrise culturale »** (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de mise en œuvre est spécifié à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) et défavorable (rouge).
- **Évaluation de l'état de conservation de chaque espèce basée sur une méthodologie issue de la directive Habitats-faune-flore (Evans & Arvela 2011).** Le tableau est constitué par les quatre paramètres suivants (voir les définitions en annexe 3) : « aire de répartition », « effectif », « habitat de l'espèce » et « perspectives futures » permettant d'évaluer l'état de conservation de l'espèce selon quatre états dont les définitions sont données dans le tableau ci-dessous.

Évaluation globale de l'état de conservation	Définitions
Favorable	Espèce qui **prospère actuellement** et dont la **situation se maintiendra** vraisemblablement **sans changement dans la gestion ou les politiques existantes.**
Défavorable inadéquat	Espèce pour laquelle **un changement dans la gestion des politiques en place est nécessaire** pour qu'elle retrouve un statut favorable, mais qui n'est pas en danger d'extinction.
Défavorable mauvais	Espèce **en danger sérieux d'extinction**, au moins régionalement (au moins un des paramètres est évalué défavorable mauvais).
Indéterminé	**Données insuffisantes** pour évaluer les paramètres comme favorables et aucun paramètre n'est évalué défavorable.

3.1.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces

	Description et systématique	Biologie et écologie	Répartition et statuts	Menaces
Abutilon exstipulare	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Latania lontaroides	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Ruizia cordata	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Tabernaemontana persicariifolia	Intermédiaire	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Terminalia bentzoe subsp. bentzoe	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Volkameria heterophylla	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire

3.1.2. Bilan des actions de conservation menées sur les espèces

	Conservation *in situ*	Conservation *ex situ*	Maîtrise culturale	Remarques
Abutilon exstipulare	Favorable	Favorable	Favorable	-
Latania lontaroides	Intermédiaire	Intermédiaire	Favorable	-
Ruizia cordata	Intermédiaire	Favorable	Favorable	-
Tabernaemontana persicariifolia	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Difficulté de récolte
Terminalia bentzoe subsp. bentzoe	Favorable	Défavorable	Favorable	4 localités en collection
Volkameria heterophylla	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Faible taux de germination

3.1.3. Évaluation de l'état de conservation des espèces

Les six taxons évalués présentent un état de conservation défavorable mauvais traduisant un danger sérieux d'extinction à La Réunion. En effet, les différents paramètres pris en comptes dans l'évaluation globale comme l'aire de répartition, l'effectif et l'habitat de l'espèce ainsi que les perspectives futures montrent pour la quasi-totalité un état défavorable mauvais. Au regard des différentes données capitalisées pour l'ensemble des espèces, on constate un fort déclin ou une aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence ainsi qu'une surface d'habitat insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce couplé à sa mauvaise qualité (fragmentation et invasion par les EEE). L'ensemble de ces éléments additionnés ne permettent pas d'espérer de bonnes perspectives de maintien à long-terme des espèces en milieu naturel.

	Aire de répartition	Effectif	Habitats de l'espèce	Perspectives futures	Évaluation globale de l'état de conservation
Abutilon exstipulare	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Latania lontaroides	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Ruizia cordata	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Tabernaemontana persicariifolia	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Terminalia bentzoe subsp. bentzoe	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Volkameria heterophylla	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**

3.3. Stratégie à long terme

L'ensemble des six espèces se trouve essentiellement dans des reliques de la végétation adlittorale xérophile encore présentes dans quelques ravines de l'ouest sur un foncier bénéficiant rarement de statut de protection et de gestionnaires. Ces petites populations fragmentées sont aujourd'hui dans un habitat fortement dégradé par les espèces exotiques envahissantes et il serait illusoire de pouvoir maintenir sur le long terme l'ensemble des dernières stations encore présentes dans ce milieu. La stratégie à long terme est donc d'assurer la viabilité des populations naturelles les mieux conservées et sur un foncier maîtrisé bénéficiant d'un gestionnaire. Actuellement, les projets de conservation visent à rétablir le continuum écologique le long du gradient altitudinal (Life+ Forêt sèche, TVB) mais ne s'attachent pas à préserver la continuité écologique et bioclimatique qui existait naturellement au sein de zone dite « semi-sèche ». Le présent PNA, en se concentrant sur la partie inférieure du milieu sec de la côte sous le vent, permettra de constituer des populations relais d'espèces menacées le long de la bande adlittorale afin de renforcer la continuité écologique favorisant leur dispersion au sein de cet étage. Sur le long terme le plan a ainsi pour objectifs de :

- maintenir quelques populations fonctionnelles dans un habitat restauré avec son cortège d'espèces végétales indigènes associé,
- favoriser la reconnexion des populations le long du gradient altitudinal ,
- constituer des collections *ex situ* représentative du « pool » génétique des dernières populations naturelles présentes dans la bande adlittorale xérophile,
- améliorer la prise en compte de ces espèces par les personnes pouvant être amenées à intervenir dans leurs zones naturelles comme les agents des collectivités territoriales, les bureaux d'études, les porteurs de projet dans l'environnement et les horticulteurs.

4. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

4.1. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions

Afin de déterminer un plan opérationnel d'actions pour chaque espèce, une méthodologie décrite dans la Figure 4 a été élaborée inspirée du travail collaboratif pour la sauvegarde des plantes menacées à La Réunion (Baret et al. 2012). Selon cette méthodologie, le paramètre « maîtrise culturale » renseigné dans le bilan des actions de conservation est le premier élément analysé afin de savoir si l'espèce peut être multipliée facilement à des fins de conservation in situ et *ex situ*. Ainsi, pour le taxon dont la multiplication n'est pas maîtrisée (état « défavorable »), une action d'acquisition de connaissance sur la maîtrise culturale est proposée. Dans un deuxième temps, l'état du paramètre « conservation *ex situ* » est examiné afin de déterminer si les collections sont représentatives de la diversité génétique du taxon (estimée par le nombre total de populations). Pour le taxon dont moins de 30 % des populations sont présentes en collection (état « défavorable »), une action de renforcement des collections ex situ (arboretum et/ou banque de semences) est préconisée. Enfin, des actions de conservations in situ sont proposées en couplant plusieurs approches :

- bilan des actions déjà réalisées afin d'identifier les manques et les actions complémentaires,
- analyse spatiale (chapitre 3.2) afin d'identifier des zones d'actions potentielles sur des espaces avec un foncier maîtrisé, une topographie permettant la mise en place d'actions, des zones avec un état de conservation favorable, etc.
- rencontre des partenaires gestionnaires et collectivités porteurs de projets afin d'échanger avec eux sur l'intégration des actions proposées et de rendre le plan d'actions le plus opérationnel possible.

En l'absence de consensus international, la terminologie des différentes actions de conservation *in situ* développées en partie 4.3 se réfère aux définitions données par l'association Botanic Gardens Conservation International dans son manuel sur la conservation des espèces végétales (Heywood et al. 2018) :

Restauration : processus d'aide au rétablissement d'un habitat qui a été dégradé, endommagé ou détruit. En conservation, la restauration est un terme générique qui peut être utilisé de différentes façons, par exemple : restauration écologique, restauration d'habitat, restauration de population, etc.

Renforcement : processus d'ajout d'individus à une population sauvage en déclin / menacée dans le but d'augmenter le nombre d'individus et la diversité génétique afin d'améliorer sa viabilité et d'aider à son rétablissement.

Réintroduction : transfert intentionnel d'individus d'une espèce dans des parties de son aire de répartition naturelle de laquelle elle a disparu, dans le but d'établir une nouvelle population.

Il est à noter que les résultats obtenus par la méthodologie ont pu être ajustés à dire d'expert lors des différents COPIL. L'ensemble des actions de restauration ou de renforcement intègrent systématiquement la prise en compte des espèces communes dans les préconisations de plantations dans un souci de rétablir de la fonctionnalité dans les reliques d'habitat ciblées. Par ailleurs, un suivi est intégré pour chaque action *in situ* proposée afin de pouvoir bénéficier d'un retour d'expérience, trop souvent absent des projets du même type. Enfin, toutes les fiches actions font l'objet d'une validation collégiale au cours d'un COPIL rassemblant l'ensemble des partenaires impliqués dans la mise en œuvre du présent PNA.

Suite aux discussions engagés par les membres du COPIL le 04/12/18, il a été acté d'opter pour un plan d'actions de type PNA rétablissement sur une période de 5 ans. Cette option a été choisie afin de répondre aux attentes des partenaires demandant plus d'opérationnalité dans le nouveau dispositif et au regard de la situation des différentes espèces ciblés par le PNA nécessitant le déploiement rapide d'actions de conservation. Ainsi, un important travail de consultation des différents acteurs a été réalisé en amont de la rédaction du document afin d'ancrer au maximum les fiches actions dans des projets les plus opérationnels possibles.

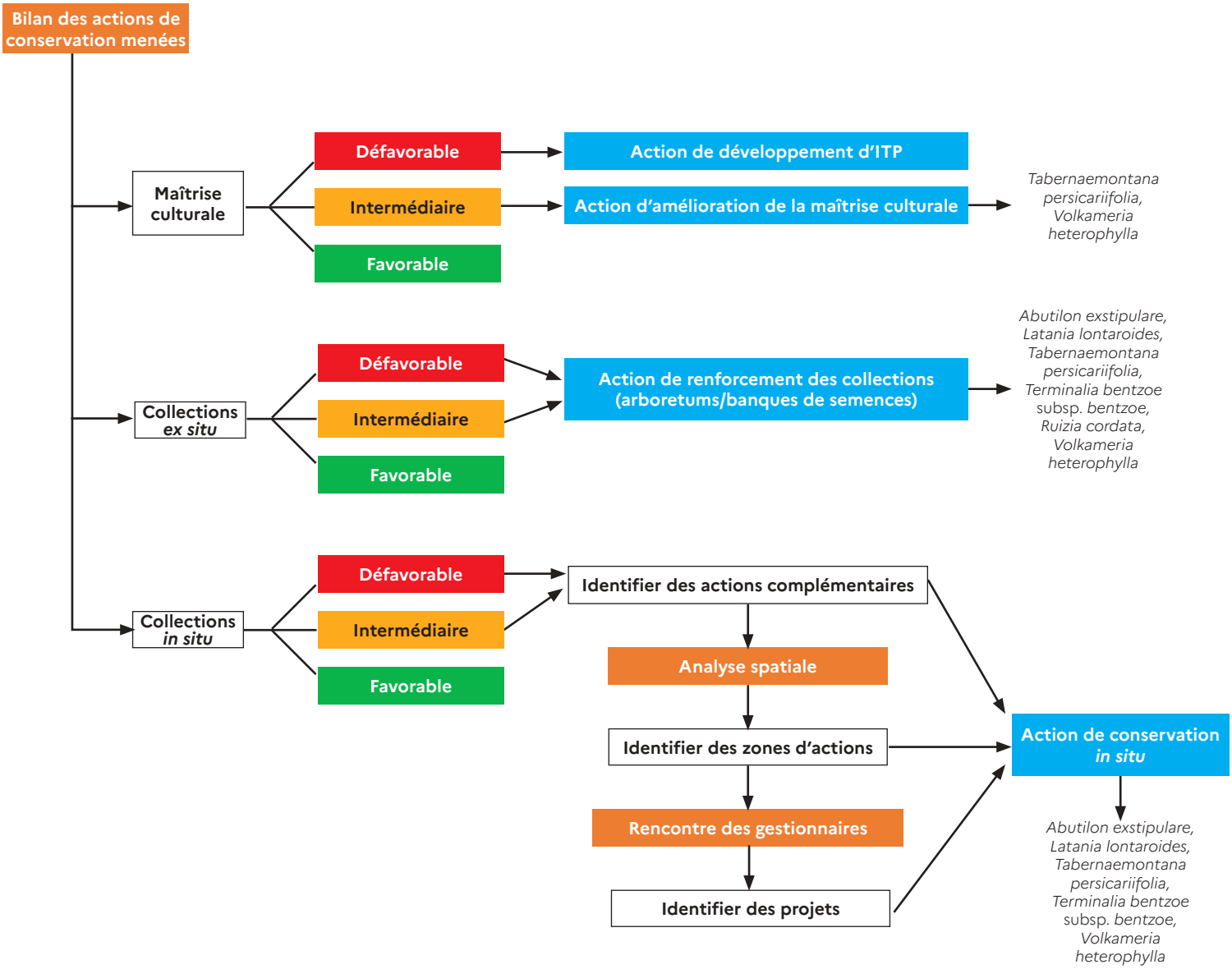

***Figure 4** : méthodologie utilisée pour établir le plan opérationnel d'actions du présent PNA.*

4.2. Modalités organisationnelles

Le plan national d'actions est coordonné par la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion).

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Écologique (MTE):

- initie le plan d'actions,
- planifie les présentations du projet de plan et des bilans devant la commission « espèces et communautés biologiques » du CNPN et les consultations interministérielles,
- soumet au ministre en charge de l'écologie l'approbation du plan,
- diffuse le plan au niveau national,
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan,
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DEAL de La Réunion coordinatrice et participe au comité de pilotage.

La DEAL de La Réunion, coordinatrice du plan :

- est le pilote délégué du plan et s'appuie sur un comité de pilotage,
- choisit le rédacteur puis l'animateur du plan dont elle est l'interlocuteur privilégié, en lien avec le Ministère de la Transition Ecologique,
- définit, en lien avec l'animateur, la composition du comité de suivi de la rédaction du plan puis du comité de pilotage national ; elle réunit et préside ces comités,
- diffuse le plan auprès des partenaires associés à la mise en œuvre du plan,
- définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan,
- gère les crédits alloués par le MTE dédiés à la rédaction et à l'animation du plan,
- diffuse les informations auprès du MTE,
- s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'animateur, de la réalisation et de la diffusion des bilans du plan.

Le rédacteur :

- élabore le plan d'actions en tenant compte des décisions prises par le comité de suivi,
- réunit le comité de suivi,
- organise les consultations des acteurs lors de l'élaboration du plan.

Le comité de pilotage du plan national d'actions propose les orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit une fois par an et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan,
- la définition des activités prioritaires à mettre en œuvre,
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur,
- la réorientation ou l'adaptation des actions en fonction des résultats des actions engagées.

L'animateur du plan :

- centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse,
- anime le plan, organise les rencontres du comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DEAL,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public, etc.

4.3. Actions à mettre en œuvre

Récapitulatif des actions à mettre œuvre dans le cadre du PNA en faveur des espèces ligneuses des reliques de la bande adlittorale xérophile de La Réunion										
N° action	Fiches actions	Espèces cibles						Thématique	Échéance	Page
		Latania lontaroides	*Tabernaemontana persicariifolia*	*Terminalia bentzoe*	*Abutilon exstipulare*	*Ruizia cordata*	*Volkameria heterophyll*			
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA.							**Animation et coordination**	2021-2030	33
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires.							**Animation et coordination**	2021-2030	34
3	Étude de la structuration de la diversité génétique des taxons cibles du PNA.							**Amélioration des connaissances**	2021-2030	35
4	Mener une grande campagne de récolte et renforcer les collections conservatoires *ex situ*.							**Conservation *ex situ***	2021-2030	37
5	Restauration écologique des reliques indigènes de la Ravine à Malheur.							**Conservation *in situ***	2021-2030	39
6	Préservation des semenciers des bas de Mafate.							**Conservation *ex situ* et *in situ***	2021-2030	41
7	Sauvegarde des populations des ravines de Saint-Paul.							**Conservation *in situ* et communication**	2021-2030	43
8	Sauvegarde des populations des bas de La Possession.							**Conservation *in situ* et communication**	2021-2030	45
9	Sensibilisation de la filière horticole.							**Communication et sensibilisation**	2021-2030	47
10	Mise en place d'une formation à destination des agents des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets.							**Communication et sensibilisation**	2021-2030	49
11	Renforcer et/ ou restaurer les populations naturelles des espèces cibles							**Conservation *in situ* et communication**	2021-2025	51

Action n°1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	Priorité 1

Contexte et enjeux	L'animation et le suivi du Plan National d'Actions sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après cinq années d'actions. Le PNA comportant plusieurs actions et réunissant un grand nombre d'acteurs, une répartition claire des missions et des responsabilités est nécessaire.
Objectifs de l'action	Coordonner les acteurs. Conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs. Informer les partenaires, y compris l'État, de l'avancement du plan et de ses actions. Faire en sorte que le PNA soit connu et mis en œuvre avec succès.
Axe de travail	Animation et coordination.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Le bilan réalisé en 2018 par le CBN-CPIE de Mascarin sur la mise en œuvre des précédents PNA et PDC montre que la plupart des actions n'ont pas été mises en œuvre telles qu'elles ont été conçues et qu'un manque d'animation n'a pas permis aux acteurs de la conservation de la flore de s'approprier les documents et les actions proposées.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** créer et animer le comité de pilotage (réalisé par la DEAL et l'opérateur). ▪ **Étape 2 :** rédiger les rapports annuels d'activité et diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques. ▪ **Étape 3 :** réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issu des 5 ans.
Espèces prioritaires concernées	*Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.
Indicateurs de suivi	▪ Constitution du comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ▪ Rapports d'activités (action engagées, actions réalisées, résultats, coûts). ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.
Difficultés à surmonter	▪ Gestion de la mise en œuvre opérationnelle des actions en relation avec les acteurs. ▪ Respect des délais.
Résultats attendus	Mise en œuvre du plan de manière coordonnée, efficace et réactive.
Pilote de l'action	Pilote à définir et DEAL Réunion.
Partenaires potentiels	Parc national, ONF, Université de La Réunion, commune de La Possession, commune de Saint-Paul, Réserve Naturelle Nationale de l'Étang Saint-Paul, LEGTA de Saint-Paul, TCO.
Liens avec d'autres actions du PNA	**→ Coordination avec toutes les actions du PNA.**
Perspectives à long terme	Impliquer tous les acteurs de la conservation de la flore à La Réunion (scientifiques, collectivités territoriales, établissements publics, bureaux d'études) dans l'élaboration et la mise en œuvre des PNA.
Références bibliographiques	Aucune.

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1	X	X	X	X	X
Étape 2	X	X	X	X	X
Étape 3					X

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 20 jours-hommes/an pendant 5 ans. ▪ **Étape 2 :** 10 jours-hommes/an pendant 5 ans. ▪ **Étape 3 :** 20 jours-hommes. **→ Estimation totale ≈ 170 jours-hommes.**
Financement mobilisable	MTE, DEAL, OFB.
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	Priorité 1

Contexte et enjeux	Afin de mettre en œuvre les actions du plan telles qu'elles sont prévues, il convient de disposer de financements dédiés. Au regard de l'ampleur et du coût des actions proposées, l'enveloppe annuelle du Ministère en charge de l'Écologie fléchée pour les PNA ne sera vraisemblablement pas suffisante. Des financements complémentaires seront donc recherchés pour les différentes actions prévues.
Objectifs de l'action	Rechercher des financements publics auprès de l'État, de l'OFB, des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG) pour la mise en œuvre des actions définies dans le PNA.
Axe de travail	Animation et coordination.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Le bilan réalisé en 2018 par le CBN-CPIE de Mascarin sur la mise en œuvre des précédents PNA et PDC montre que la plupart des actions n'ont pas été mises en œuvre telles qu'elles ont été conçues notamment du fait d'un manque de financements spécifiques.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** identifier, avec le COPIL, les types de financements adaptés à chaque action et les éventuels porteurs de projet. ▪ **Étape 2 :** élaborer les dossiers de demande de financements.
Espèces prioritaires concernées	*Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'actions financées. ▪ Nombre de demandes de financements déposées/obtenues. ▪ Nombre de partenaires financiers. ▪ Montant total des financements obtenus.
Difficultés à surmonter	▪ Faire correspondre les projets au calendrier des fiches actions. ▪ Respect des délais. ▪ Trouver des fonds suffisants.
Résultats attendus	Mise en œuvre effective des actions du plan telles qu'elles ont été définies.
Pilote de l'action	Pilote à définir et DEAL Réunion.
Partenaires potentiels	Membres du COPIL, Europe, État, OFB, Conseil Régional, Conseil Départemental, TCO.
Liens avec d'autres actions du PNA	**→ Coordination avec toutes les actions du PNA.**
Perspectives à long terme	Prévoir des projets suffisamment ambitieux afin de prolonger le suivi des actions mises en œuvre au-delà des 5 ans de réalisation du PNA.
Références bibliographiques	Aucune.

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1	X	X	X	X	X
Étape 2	X	X	X	X	X

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 2 jours-hommes/an pendant 5 ans. ▪ **Étape 2 :** 30 jours-hommes/an pendant 5 ans. **→ Estimation totale ≈ 160 jours-hommes.**
Financement mobilisable	État, collectivités territoriales, établissements publics (OFB…), Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG).
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°3	Étude de la structuration de la diversité génétique des taxons cibles du PNA	Priorité 1

Contexte et enjeux	Aucune des espèces cibles de ce PNA n'a fait l'objet d'études de la structuration de la diversité génétique. D'après la littérature, les taxons insulaires présentent une plus faible diversité génétique en comparaison de leurs plus proches parents continentaux. Cela peut être amplifié dans le cas des taxons les plus menacés, présentant des populations isolées et de faible effectif. Dans de tels cas, les populations sont fortement sensibles aux problèmes de dépression de consanguinité et de dérive génétique ce qui peut les rendre inaptes à s'adapter aux changements environnementaux (épidémie, changement climatique, compétition, etc.) et donc augmenter le risque d'extinction. En outre, dans les îles océaniques hautes, la diversité d'habitats peut provoquer la différenciation génétique entre les populations d'une même espèce par adaptation de celles-ci aux conditions spécifiques de chaque habitat. L'étude de la structuration génétique de ces taxons pourrait donc révéler des unités évolutives au sein des taxons et pourrait permettre d'élaborer des mesures de gestion adaptées à chaque taxon en évitant par exemple des problèmes de pollution génétique. Un comparatif sera également réalisé avec les populations de certaines espèces largement plantées *ex situ* (Latanier rouge, Benjoins, etc.). Pour les espèces endémiques des Mascareignes un comparatif sera réaliser avec les populations de Maurice et Rodrigues morphologiquement apparentées afin de tester l'isolement.
Objectifs de l'action	Sur le modèle de l'étude réalisée sur *Foetidia mauritinia* par N. Cuénin et ses collaborateurs en 2019, déterminer la structuration de la diversité génétique des 6 taxons cibles du PNA, identifier de potentielles unités évolutives au sein des taxons à La Réunion et dans les Mascareignes et fournir des éléments pour préciser les actions de conservation à mener pour chacun des taxons cibles.
Axe de travail	Coordination.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Seul *Ruizia cordata* a déjà fait l'objet d'un PNA (2012-2016) mais aucune donnée n'est disponible sur la génétique des populations de l'espèce.
Description de l'action	**Étape 1 :** réaliser un dossier de demande de dérogation de prélèvements puis réaliser un échantillonnage standardisé de feuilles (1 feuille à conserver en silica-gel pour les analyses génétiques) sur différents individus issus de toutes les populations connues des 6 taxons (20 individus maximum par population). Prélèvements au hasard et pour tous les sous-groupes (sauvage, naturalisé, cultivé en pépinière) pour *Ruizia cordata, Latania lontaroïdes, Terminalia bentzoe* et *Volkameria heterophylla*. ▪ **Étape 2 :** réaliser les manipulations de laboratoire pour identifier la structuration génétique à partir de l'échantillonnage réalisé à l'étape n°1. Extraction de l'ADN / Mise au point de marqueurs moléculaires adaptés à la problématique soulevée / Amplification des marqueurs sélectionnés et génotypage. ▪ **Étape 3 :** analyse classique de génétique des populations et rédaction de rapport/publication scientifique.
Espèces prioritaires concernées	*Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre populations et d'individus échantillonnés. ▪ Nombre de marqueurs génétiques mis au point. ▪ Nombre d'articles scientifiques rédigés.
Difficultés à surmonter	Sous-estimation des coûts liés aux analyses génétiques (étape 2).
Résultats attendus	Acquisition de connaissances sur la structuration génétique des populations de ces taxons afin d'adapter les mesures conservatoires et l'utilisation de ces espèces.
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.
Partenaires potentiels	Université de La Réunion, Parc national de La Réunion, autre université ou centre de recherche (MNHN, INRA, etc.).
Liens avec d'autres actions du PNA	Les résultats de cette action permettront de mettre en œuvre l'action 9 d'étude de sensibilisation de la filière horticole. **→ Coordination avec l'action 9.**
Perspectives à long terme	Conserver les unités évolutives de chacun des taxons.
Références bibliographiques	Cuenin 2019.

<table>
<tr><td rowspan="4">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="5">▪ Étape 1 : 30 jours-hommes + frais de déplacement.
▪ Étape 2 : 40 jours-hommes + 20 000 € de frais d'analyse par taxon (estimé pour 500 échantillons et une douzaine de marqueurs microsatellites).
▪ Étape 3 : 60 jours-hommes.
→ Estimation totale ≈ 1 130 jours-hommes + 120 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="5">Région, FEDER, Université de La Réunion, UHPR.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="5">Aucun.</td></tr>
</table>

Action n°4	Mener une grande campagne de récolte et renforcer les collections conservatoires *ex situ*	Priorité 1

Contexte et enjeux	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe* sont classées en danger critique d'extinction et seules quelques localités sont actuellement représentées en arboretums. En outre, certaines populations naturelles font face à de fortes menaces et certains semenciers apparaissent menacés à court terme.
Objectifs de l'action	Renforcer les collections conservatoires des espèces faiblement représentées en collection *(Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe)* et compléter les collections des autres taxons par des représentants de souches sauvages menacées.
Axe de travail	Conservation *ex situ*.
Acquis des précédents PNA ou PDC	En dehors de *Ruizia cordata* qui a déjà fait l'objet d'un PNA (2012-2016), aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. Il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certains individus menacés ou certains taxons *(Tabernaemontana persicariifolia)*.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** identifier les semenciers à récolter, planifier la campagne de récolte et réaliser un dossier de demande de dérogation pour la récolte de semences. ▪ **Étape 2 :** réaliser la campagne de récolte sur l'ensemble des individus identifiés en étape 1. ▪ **Étape 3 :** mettre en culture le matériel récolté et conserver une partie des semences en banque de semences. ▪ **Étape 4 :** planter les individus produits en arboretums.
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	*Abutilon exstipulare, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla.*
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de jours de récoltes. ▪ Nombre de localités échantillonnées. ▪ Nombre de semences tracées récoltées par taxon. ▪ Nombre de plants tracés produits. ▪ Nombre de semences conservées en banque de semences. ▪ Nombre d'individus tracés plantés en arboretums.
Difficultés à surmonter	▪ Retrouver les semenciers à partir d'observations parfois anciennes. ▪ Réaliser les déplacements au bon moment phénologique pour la récolte alors que les données sont souvent absentes *(Tabernaemontana persicariifolia)*. ▪ Lutter contre la prédation par les rats *(Latania lontaroides)*.
Résultats attendus	Collections conservatoires représentatives de plus de 30 % de la diversité génétique des taxons (estimée par la proportion des populations représentées en arboretum) avec tous les sous-bassins versants représentés.
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.
Partenaires potentiels	Parc national, arboretums des bas de l'Ouest (commune de La Possession, commune de Saint-Paul, Réserve Naturelle Nationale de l'Étang Saint-Paul, LEGTA de Saint-Paul), ONF.
Liens avec d'autres actions du PNA	Prévoir des récoltes de semences suffisantes pour la mise en collection de semences ainsi que pour les plantations des actions 5, 7et 8. Inclure la plantation d'une partie des plants produits dans l'action 6. **→ Coordination avec les actions 5, 6, 7 et 8.**
Perspectives à long terme	Obtenir des collections ex situ en arboretum présentant suffisamment de diversité génétique pour assurer la conservation des taxons en limitant le prélèvement de semences en milieu naturel.
Références bibliographiques	Pichillou, Lavergne & Gigord 2011 ; Thueux, projet LIFE+ COREXERUN & Parc national de La Réunion 2014.

<table>
<tr><td rowspan="5">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="5">▪ Étape 1 : 6 jours-hommes.
▪ Étape 2 : 85 jours-hommes/an pendant 2 ans puis 50 la dernière année + frais de déplacement.
▪ Étape 3 : 52 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 4 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 4 ans.
▪ Étape 4 : 5 jours-hommes de plantation/an pendant 2 ans.
→ Estimation totale ≈ 288 jours-hommes + 4 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="5">DEAL, OFB, Commune de Saint-Paul, Commune de La Possession.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="5">Aucun.</td></tr>
</table>

Action n°5	Restauration écologique des reliques indigènes de la Ravine à Malheur	Priorité 1

Contexte et enjeux	La Ravine à Malheur représente une des seules zones de l'île regroupant sur une même localité des populations sauvages reliques d'*Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia* et *Volkameria heterophylla* accompagnés d'autres espèces menacées du cortège naturel du bas de l'étage xérophile *(Caesalpinia bonduc, Diospyros borbonica, Dombeya acutangula, Foetidia mauritiana, Hibiscus columnaris, Obetia ficifolia, Polyscias cutispongia, Poupartia borbonica, Scolopia heterophylla, Secamone volubilis, Stillingia lineata, Vepris lanceolata, Zanthoxylum heterophyllum).* Ces populations sont fortement menacées par le développement des EEE (en particulier *Hiptage benghalensis*) et certains individus sont directement menacés de disparition. Cette localité n'a pas été prise en compte dans le cadre du projet Life+ COREXERUN mais a récemment été acquise par le Conservatoire du littoral et confiée en gestion au GCEIP.
Objectifs de l'action	Renforcer les collections conservatoires des espèces faiblement représentées en collection *(Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe)* et compléter les collections des autres taxons par des représentants de souches sauvages menacées.
Axe de travail	Conservation *in situ*.
Acquis des précédents PNA ou PDC	En dehors de *Ruizia cordata* qui a déjà fait l'objet d'un PNA (2012-2016), aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. En effet, il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certains individus menacés ou certains taxons *(Tabernaemontana persicariifolia*). Le suivi du projet Life+ COREXERUN indique des taux de mortalité relativement faibles un an après plantation (~ 15 %) et même 4 ans après plantation pour *Ruizia cordata* (~ 30 %).
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** inventorier la flore de la zone de la Ravine à Malheur afin de déterminer l'état initial et analyser les relevés afin d'orienter les actions à mener. ▪ **Étape 2 :** récolter les semences des taxons concernés par l'action au sein du sous-bassin versant. ▪ **Étape 3 :** produire les plants à partir des semences récoltées à l'étape 2. ▪ **Étape 4 :** : lutter contre les espèces exotiques envahissantes au niveau des futures zones de plantation. ▪ **Étape 5 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour la plantation d'espèces protégées et planter les individus produits. ▪ **Étape 6 :** suivre annuellement les plantations (taux de survie, recouvrement EEE).
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, , Abutilon exstipulare, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Espèces communes et dont la production est maîtrisée et déterminées à l'issue de l'inventaire floristique (étape 1). Autres espèces menacées présentes sur site *(Caesalpinia bonduc, Diospyros borbonica, Dombeya acutangula, Foetidia mauritiana, Hibiscus columnaris, Obetia ficifolia, Polyscias cutispongia, Poupartia borbonica, Scolopia heterophylla, Secamone volubilis, Stillingia lineata, Vepris lanceolata, Zanthoxylum heterophyllum).*
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombres de lots et de semences récoltés. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon.
Difficultés à surmonter	▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre. ▪ Intensité et durée de la lutte contre les EEE (notamment *Hiptage benghalensis*).
Résultats attendus	Sauvegarde sur un même site des génotypes les plus menacés du sous-bassin versant des espèces concernées par le PNA. Limiter la menace des EEE sur ce même site.
Pilote de l'action	Conservatoire du littoral.
Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin, SPL EDDEN, ONF.
Liens avec d'autres actions du PNA	À rattacher à l'action 4 de renforcement des collections ex situ pour la récolte de semences. **→ Coordination avec l'action 4.**

<table>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="6">Retrouver des populations viables et fonctionnelles (capable de régénérer) au niveau du sous-bassin versant.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="6">Flores et al. 2014 ; Mallet et al. 2018.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 6</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="6">▪ Étape 1 : 15 jours-hommes.
▪ Étape 2 : mutualisé avec l'action 4.
▪ Étape 3 : 39 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 3 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 3 ans.
▪ Étape 4 : 40 jours-hommes en année 1, 30 en année 2, 20 en année 3 + frais de déplacement.
▪ Étape 5 : 5 jours-hommes pour le dossier de demande de dérogation + 40 jours-hommes/an pendant 2 ans pour la plantation + frais de déplacement.
▪ Étape 6 : 10 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
→ Estimation totale ≈ 249 jours-hommes + 3 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="6">DEAL, OFB, TCO, FEDER.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="6">Chantiers bénévoles de lutte et de plantations possibles, implication des riverains dans la production de plants.</td></tr>
</table>

Action n°6	Préservation des semenciers des bas de Mafate	Priorité 1

Contexte et enjeux	Les bas de Mafate (Cayenne, Bras des Merles, Bras Ste-Suzanne) abritent des populations sauvages reliques de *Latania lontaroides, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe* et *Volkameria heterophylla*. Ces stations bien que hors de la zone ciblée par le PNA (bande littorale xérophile) subissent des menaces identiques aux autres populations (EEE, écorçage sévère) et ont l'avantage d'être en cœur de Parc National avec des opérateurs de terrain. Certaines stations de Benjoins sont particulièrement menacées par la liane papillon, risquent de disparaître à court terme et n'ont jamais fait l'objet de récolte.
Objectifs de l'action	Réaliser un état des lieux des stations de semenciers les plus menacés, lutter contre les EEE, récolter des semences, produire des plants et renforcer les populations *in situ* et les collections *ex situ*.
Axe de travail	Conservation *ex situ* et *in situ*.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. En effet, il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certains individus menacés ou certains taxons *(Tabernaemontana persicariifolia)*. Le suivi du projet Life+ COREXERUN indique des taux de mortalité relativement faibles un an après plantation (~ 15%). Parmi les semenciers ciblés par cette action, certains ne sont pas référencés dans la base de données Mascarine Cadetiana mais sont connus de l'ONF et/ou du Parc national et certains ont été récoltés dans le cadre de Life+ Forêt sèche.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** réaliser un bilan des connaissances et des actions menées sur les semenciers des bas de Mafate et verser dans Mascarine Cadetiana les données manquantes. Identifier les semenciers qui seront ciblés par l'action et les zones de plantation. ▪ **Étape 2 :** réaliser un état des lieux des semenciers identifiés à l'étape 1. ▪ **Étape 3 :** lutter contre les espèces exotiques envahissantes. Les actions seront précisées grâce aux états des lieux réalisés à l'étape 2. ▪ **Étape 4 :** récolter les semences sur les semenciers identifiés à l'étape 1. ▪ **Étape 5 :** produire les plants à partir des semences récoltées à l'étape 4. ▪ **Étape 6 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour la plantation d'espèces protégées et planter les individus produits dans les zones identifiées en étape 1. ▪ **Étape 7 :** mettre en collection ex situ une partie de la production (arboretum de La Possession, du LEGTA). ▪ **Étape 8 :** suivre annuellement les plantations (taux de survie, recouvrement EEE).
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine Cadetiana. ▪ Nombre d'état des lieux réalisés. ▪ Nombres de lots et de semences récoltés. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Nombre de semenciers dégagés. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon.
Difficultés à surmonter	▪ Retrouver les semenciers. ▪ Accès pour les chantiers de restauration. ▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre. ▪ Intensité et durée de la lutte contre les EEE.
Résultats attendus	Sauvegarde *in* et *ex situ* et multiplication des semenciers les plus menacés des bas de Mafate des espèces concernées par le PNA.
Pilote de l'action	Parc national de La Réunion.
Partenaires potentiels	ONF, CBN-CPIE Mascarin, Commune de La Possession, LEGTA.
Liens avec d'autres actions du PNA	À rattacher avec l'action 4 de renforcement des collections ex situ pour l'étape 7. **→ Coordination avec l'action 4.**

<table>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="6">Sauvegarder les génotypes de Mafate afin d'alimenter en semences les futurs projets de conservation. Constituer des populations viables et fonctionnelles (capable de régénérer) au niveau de la zone.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="6">Triolo 2008 ; Flores et al. 2014.</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 6</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 7</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 8</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="6">▪ Étape 1 : 6 jours-hommes.
▪ Étape 2 : 12 jours-hommes + frais de déplacement.
▪ Étape 3 : 30 jours-hommes/an en année 1 et 2 + 20 jours-hommes/an en année 3, 4 et 5 + frais de déplacement.
▪ Étape 4 : 20 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
▪ Étape 5 : 39 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 3 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 3 ans.
▪ Étape 6 : 5 jours-hommes pour le dossier de demande de dérogation + 20 jours-hommes/an pendant 2 ans pour la plantation + frais de déplacement.
▪ Étape 7 : mutualisé avec l'action 4.
▪ Étape 8 : 10 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
→ Estimation totale ≈ 282 jours-hommes + 3 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="6">DEAL, OFB, PnRun, FEDER.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="6">Possibilité d'associer les habitants des îlets à la production des plants (étape 5).</td></tr>
</table>

Action n°7	Sauvegarde des populations des ravines de Saint-Paul	Priorité 1

Contexte et enjeux	Les ravines de Saint-Paul (de Ravine Bernica à Ravine la Plaine) abritent des populations sauvages reliques d'*Abutilon exstipulare, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* et *Volkameria heterophylla*. Ces populations restent cependant très fragmentaires, isolées les unes des autres, et subissent de fortes menaces (EEE, urbanisation, incendies, érosion). Ces ravines sont actuellement sous-inventoriées et abritent probablement d'autres stations de ces taxons, non référencées dans les bases de données. Par ailleurs, les chemins pavés accolés à ces ravines portent une dimension culturelle forte et sont entretenus par des associations locales. Enfin, ces ravines seront inscrites dans la convention RAMSAR avec l'Étang de Saint-Paul et la Réserve Naturelle y est chargée des suivis réguliers.
Objectifs de l'action	Inventorier la zone des ravines du Tour des roches et restaurer le cortège d'espèces indigènes atour des stations des espèces cibles du PNA les plus proches des chemins pavés en impliquant le tissu associatif local.
Axe de travail	Conservation *in situ*, communication.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. En effet, il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certains individus menacés ou certains taxons (*Tabernaemontana persicariifolia*). Le suivi du projet Life+ COREXERUN indique des taux de mortalité relativement faibles un an après plantation (~ 15 %).
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** inventorier la flore de la zone des ravines du Tour des Roches afin d'identifier de potentielles nouvelles stations et analyser les relevés afin d'orienter les actions à mener. ▪ **Étape 2 :** récolter les semences des taxons concernés par l'action au sein du sous-bassin versant. ▪ **Étape 3 :** produire les plants à partir des semences récoltées à l'étape 2 en partenariat avec les associations locales. ▪ **Étape 4 :** lutter contre les espèces exotiques envahissantes au niveau des futures zones de plantation. ▪ **Étape 5 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour la plantation d'espèces protégées et planter les individus produits en partenariat avec les associations locales. ▪ **Étape 6 :** suivre annuellement les plantations (taux de survie, recouvrement EEE).
Espèces prioritaires concernées	*Abutilon exstipulare, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe* et *Volkameria heterophylla*.
Autres espèces bénéficiant de l'action	Espèces communes et dont la production est maîtrisée et déterminées grâce au diagnostic écologique déjà réalisé.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine Cadetiana. ▪ Nombres de lots et de semences récoltés. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon.
Difficultés à surmonter	▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre. ▪ Intensité et durée de la lutte contre les EEE. ▪ Viabilité des associations sur la durée du projet et renouvellement des adhérents nécessitant de multiplier les séquences de formation.
Résultats attendus	Sauvegarde sur un même site des génotypes les plus menacés du sous-bassin versant des espèces concernées par le PNA. Limiter la menace des EEE sur ce même site. Appropriation des enjeux de conservation et identification des espèces cibles du PNA par la population.
Pilote de l'action	Réserve Naturelle Nationale de l'Étang de Saint-Paul.
Partenaires potentiels	ONF, CBN-CPIE Mascarin, Commune de La Possession, LEGTA.
Liens avec d'autres actions du PNA	À rattacher avec l'action 4 de renforcement des collections ex situ pour la récolte de semences. **→ Coordination avec l'action 4.**

<table>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="6">Retrouver des populations viables et fonctionnelles (capable de régénérer) au niveau du sous-bassin versant. Appropriation par les associations locales des enjeux de conservation des taxons cibles du PNA et meilleure reconnaissance des principales EEE.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="6">Flores et al. 2014.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 6</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="6">▪ Étape 1 : 6 jours-hommes.
▪ Étape 2 : mutualisé avec l'action 4.
▪ Étape 3 : 39 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 3 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 3 ans.
▪ Étape 4 : 40 jours-hommes en année 1, 30 en année 2, 20 en année 3 + frais de déplacement.
▪ Étape 5 : 5 jours-hommes pour le dossier de demande de dérogation + 40 jours-hommes/an pendant 2 ans pour la plantation + frais de déplacement.
▪ Étape 6 : 10 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
→ Estimation totale ≈ 240 jours-hommes + 3 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="6">DEAL, OFB, Commune de Saint-Paul, TCO.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="6">Implication des associations locales dans la production de plants, dans les chantiers de lutte et de plantation.</td></tr>
</table>

Action n°8	Sauvegarde des populations des bas de La Possession	Priorité 2

Contexte et enjeux	Les bas de La Possession (Ravines des Lataniers, Ravine Balthazar, Ravine la Mare) abritent des populations sauvages reliques de *Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia* et *Volkameria heterophylla*. Ces populations, situées en milieu urbain et péri-urbain subissent de fortes pressions anthropiques et certaines sont directement menacées de disparition par des projets d'aménagements. Dans ce contexte, la commune travaille, depuis 2013, à l'entretien de la Ravine Balthazar et à la préservation de la population de Lataniers présente sur ce site (principalement lutte contre les EEE, surtout *Hiptage benghalensis*) sur une parcelle de 2 ha environ. Elle souhaite actuellement mettre en œuvre un projet de conservation sur ce même site (soumis à l'OFB). La sensibilité du secteur étant importante (une des dernières populations de Latanier) et les enjeux de restauration étant très forts, il apparait essentiel d'accompagner et de renforcer ce projet, notamment afin que les autres espèces de ce PNA soient prises en compte mais aussi qu'un suivi environnemental fin des travaux soit mis en place afin de garantir les meilleurs résultats possibles en matière de restauration.
Objectifs de l'action	Renforcer la population de Lataniers de la Ravine Balthazar et réintroduire le cortège des autres espèces indigènes ayant disparus mais encore présentes dans les ravines attenantes. Sensibiliser le public et les riverains aux enjeux de conservation du site.
Axe de travail	Conservation *in situ*, communication.
Acquis des précédents PNA ou PDC	En dehors de *Ruizia cordata* qui a déjà fait l'objet d'un PNA (2012-2016), aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. En effet, il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certains individus menacés ou certains taxons (*Tabernaemontana persicariifolia*). Le suivi du projet Life+ COREXERUN indique des taux de mortalité relativement faibles un an après plantation (~ 15 %) et même 4 ans après plantation pour Ruizia cordata (~ 30 %).
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** inventorier la flore de la zone de la Ravine Balthazar afin de déterminer l'état initial et analyser les relevés afin d'orienter les actions à mener. ▪ **Étape 2 :** récolter les semences des taxons concernés par l'action au sein du sous-bassin versant. ▪ **Étape 3 :** produire les plants à partir des semences récoltées à l'étape 2. ▪ **Étape 4 :** lutter contre les espèces exotiques envahissantes au niveau des futures zones de plantation. ▪ **Étape 5 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour la plantation d'espèces protégées et planter les individus produits. ▪ **Étape 6 :** suivre annuellement les plantations (taux de survie, recouvrement EEE).
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia,, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Espèces communes et dont la production est maîtrisée et déterminées à l'issue de l'inventaire floristique (étape 1).
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine Cadetiana. ▪ Nombres de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon.
Difficultés à surmonter	▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre. ▪ Intensité et durée de la lutte contre les EEE (notamment *Hiptage benghalensis*). ▪ Vol des jeunes plants réintroduits.
Résultats attendus	Sauvegarde sur un même site des génotypes les plus menacés du sous-bassin versant des espèces concernées par le PNA. Limiter la menace des EEE sur ce même site.
Pilote de l'action	Commune de La Possession.
Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin, ONF, associations locales à identifier.
Liens avec d'autres actions du PNA	À rattacher avec l'action 4 de renforcement des collections ex situ pour la récolte de semences. **→ Coordination avec l'action 4.**

<table>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="6">Retrouver des populations viables et fonctionnelles (capable de régénérer) au niveau du sous-bassin versant.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="6">Flores et al. 2014 ; Mallet et al. 2018.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 6</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="6">▪ Étape 1 : 6 jours-hommes.
▪ Étape 2 : mutualisé avec l'action 4.
▪ Étape 3 : 39 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 3 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 3 ans.
▪ Étape 4 : 40 jours-hommes en année 1, 30 en année 2, 20 en année 3 + frais de déplacement.
▪ Étape 5 : 5 jours-hommes pour le dossier de demande de dérogation + 40 jours-hommes/an pendant 2 ans pour la plantation + frais de déplacement.
▪ Étape 6 : 10 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
→ Estimation totale ≈ 240 jours-hommes + 3 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="6">DEAL, OFB, Commune de La Possession, TCO, Mesures compensatoires de la potentielle future carrière.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="6">Chantiers bénévoles de lutte et de plantation possibles, implication des riverains dans la production de plants.</td></tr>
</table>

Action n°9	Sensibilisation de la filière horticole	Priorité 2

Contexte et enjeux	La loi n'interdisant pas l'utilisation d'espèces protégées à partir du moment où les prélèvements de diaspores se font sur des pieds cultivés, certaines d'entre elles comme *Latania lontaroïdes* et *Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe, Ruizia cordata* ou *Volkameria heterophylla* sont déjà produites, commercialisées et plantées dans les espaces publics. Cependant, l'utilisation de ces espèces n'est pas sans risque pour les populations sauvages. En effet, face au risque d'extinction de ces espèces, il est nécessaire de prendre en compte leurs spécificités (distribution géographique, différenciation génétique entre écotypes, usages) et d'évaluer les potentiels risques écologiques encourus (pollution génétique avec les populations sauvages) afin de proposer un cadre d'utilisation clair qui n'affecte pas leur intégrité.
Objectifs de l'action	Sensibiliser les horticulteurs aux bonnes pratiques de production des espèces ciblées par le PNA et actuellement produites afin de permettre une utilisation durable et écologiquement intelligente (importance de la diversité génétique, de la traçabilité de la récolte à la plantation, rappels sur la réglementation relative aux espèces protégées). Fournir des lots de semences aux participants adaptés à leur sous-bassin versant d'origine.
Axe de travail	Communication et sensibilisation.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun relatif à cette thématique.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** préparation de la journée d'animation et lancement des invitations. ▪ **Étape 2 :** récolte des semences pour les participants inscrits. ▪ **Étape 3 :** animation de la journée de sensibilisation et transmission des semences aux participants. ▪ **Étape 4 :** élaboration et diffusion d'une plaquette de sensibilisation reprenant les principaux éléments de la journée de sensibilisation et répondant aux attentes des professionnels.
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia,, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	*Abutilon exstipulare, Tabernaemontana persicariifolia* et plus globalement toutes les espèces indigènes déjà produites par la filière horticole dont certaines sont menacées et protégées.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'invitations envoyées. ▪ Nombre de participants à la journée de sensibilisation. ▪ Nombre de plaquettes distribuées.
Difficultés à surmonter	▪ Adapter le contenu des supports de communication au public cible sans altérer le message principal. ▪ Rendre acceptable pour les professionnels ce qui peut être vu comme des contraintes supplémentaires.
Résultats attendus	Horticulteurs sensibilisés aux bonnes pratiques et appliquant le cadre d'utilisation de ces espèces pour une utilisation durable.
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.
Partenaires potentiels	UHPR, pépiniéristes, Communes, DEAL.
Liens avec d'autres actions du PNA	La mise en œuvre de cette action est conditionnée par les résultats de l'action 3 sur l'étude de la structuration génétique. En effet, les résultats de cette action permettront d'évaluer la diversité génétique des populations sauvages et cultivées et d'identifier les potentiels risques d'échanges entre celles-ci. **→ Coordination avec l'action 3.**
Perspectives à long terme	Meilleure prise en compte des spécificités écologiques des espèces dans la filière horticole.
Références bibliographiques	Aucune.

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1	X	X	X	X	X
Étape 2	X	X	X	X	X
Étape 3					
Étape 4					X

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 8 jours-hommes. ▪ **Étape 2 :** mutualisé avec l'action 4. ▪ **Étape 3 :** 3 jours-hommes. ▪ **Étape n°4 :** 20 jours-hommes + 5 000 € de frais d'édition et de diffusion. **→ Estimation totale ≈ 31 jours-hommes + 5 000 €.**
Financement mobilisable	DEAL, OFB, UHPR.
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°10	Mise en place d'une formation à destination des agents des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets	Priorité 2

Contexte et enjeux	Les taxons ciblés par ce PNA et, plus largement, les taxons patrimoniaux du milieu sec ne sont pas toujours connus et certains peuvent facilement être confondus avec des espèces exotiques. Or, de nombreux agents des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets sont chargés de la préservation, de l'étude, de la restauration et de l'aménagement de zones naturelles sensibles abritant des populations d'espèces menacées en milieu sec. Certains de ces agents ont aussi pour mission de veiller à la protection des espèces végétales indigènes en luttant contre les espèces invasives mais aussi d'accueillir le public et de le renseigner sur les risques présentés par le site, les règles et consignes à respecter. Cependant, ils ne disposent pas toujours de toutes les ressources scientifiques et techniques pour mener à bien leurs missions.
Objectifs de l'action	Élaborer et dispenser une formation à destination des agents des services de l'environnement des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets sur la reconnaissance des espèces végétales sur les méthodes d'entretien et de restauration des espaces naturels et sur la manière de renseigner les usagers de ces espaces naturels.
Axe de travail	Communication et sensibilisation.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun relatif à cette thématique.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** coordination avec les collectivités, bureaux d'études et porteurs de projets sur les besoins et rédaction du cahier des charges de la formation. ▪ **Étape 2 :** élaboration des supports de formation. ▪ **Étape 3 :** animation de la journée de sensibilisation et transmission des semences aux participants. ▪ **Étape 4 :** dispense de la formation auprès des agents chaque année du fait du renouvellement des équipes.
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe, Abutilon exstipulare, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Toutes les espèces indigènes menacées et protégées présentes dans les zones d'intervention des différents publics ciblés par la formation.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de supports de formation créés. ▪ Nombre de participants à la formation. ▪ Nombre de journées de formation.
Difficultés à surmonter	▪ Adapter le contenu des supports de communication au public cible sans altérer le message principal. ▪ Faire face à de nouvelles équipes chaque année.
Résultats attendus	Une formation à destination des agents des services de l'environnement des collectivités territoriales, des bureaux d'études et des porteurs de projets touchant à l'environnement.
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.
Partenaires potentiels	Collectivités territoriales (Département, Région, Communautés de communes, communes), bureaux d'études.
Liens avec d'autres actions du PNA	Aucun.
Perspectives à long terme	Meilleure connaissance des agents sur les espèces, les milieux naturels ainsi que les enjeux et techniques de conservation de la flore menacée. Capacité de ces agents à transmettre ces connaissances aux usagers d'espaces naturels.
Références bibliographiques	Aucune.

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1	X				
Étape 2	X				
Étape 3	X	X	X	X	X

Évaluation financière	▪ **Étape n°1 :** 12 jours-hommes. ▪ **Étape n°2 :** 15 jours-hommes. ▪ **Étape n°3 :** 6 jours-hommes/an pendant 5 ans. **→ Estimation totale ≈ 57 jours-hommes.**
Financement mobilisable	Collectivités, CNFPT, DEAL.
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°11	Renforcer et/ ou restaurer les populations naturelles des espèces cibles	Priorité 2

Contexte et enjeux	Cette fiche action est destinée à incorporer tout éventuel projet, encore non prévu, de renforcement et/ou de restauration en y introduisant les génotypes des espèces du PNA présentes dans le sous-bassin versant et les espèces communes associées. Sensibiliser la population aux enjeux de conservation des espèces ciblées par le PNA.
Objectifs de l'action	Après la réalisation d'un diagnostic écologique du site, l'objectif est de restaurer l'habitat et/ou renforcer les populations naturelles des espèces cibles.
Axe de travail	Conservation *in situ*, communication.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. En effet, il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certaines espèces peu fructifères *(Tabernaemontana persicariifolia)*. Le suivi du projet Life+ COREXERUN indique des taux de mortalité relativement faibles un an après plantation (~ 15 %).
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** réaliser et analyser le diagnostic écologique de la zone afin d'orienter les actions à mener. ▪ **Étape 2 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour la plantation d'espèces protégées et planter les individus produits pour la récolte et la plantation. ▪ **Étape 3 :** récolter les semences des taxons concernés par l'action au sein du sous-bassin versant. ▪ **Étape 4 :** produire les plants à partir des semences récoltées à l'étape 2. ▪ **Étape 5 :** lutter contre les espèces exotiques envahissantes au niveau des futures zones de plantation. ▪ **Étape 6 :** suivre annuellement les plantations (taux de survie, recouvrement EEE). ▪ **Étape 7 :** communiquer et impliquer les citoyens de la commune autour du projet.
Espèces prioritaires concernées	*Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla*.
Autres espèces bénéficiant de l'action	Espèces communes et dont la production est maîtrisée et déterminées grâce au diagnostic écologique déjà réalisé.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon. ▪ Nombre de chantiers participatifs. ▪ Nombre d'actions de communications entreprises autour du projet
Difficultés à surmonter	▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre ▪ Intensité et durée de la lutte contre les EEE. ▪ Construire une communication permettant de fédérer les citoyens autour du projet.
Résultats attendus	Sauvegarde sur un même site des génotypes les plus menacés du sous-bassin versant des espèces concernées par le PNA. Limiter la menace des EEE sur ce même site. Sensibiliser la population.
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.
Partenaires potentiels	Collectivités territoriales (Département, Région, Communautés de communes, communes), associations de quartier, gestionnaires d'espaces naturels.
Liens avec d'autres actions du PNA	Aucun.
Perspectives à long terme	Retrouver des populations viables et fonctionnelles (capable de régénérer) au niveau du sous-bassin versant.
Références bibliographiques	Flores *et al.* 2014.

<table>
<tr><td rowspan="8">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 7</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="5">▪ Étape 1 : 6 jours-hommes.
▪ Étape 2 : mutualisé avec l’action 4.
▪ Étape 3 : 39 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 3 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 3 ans.
▪ Étape 4 : 40 jours-hommes en année 1, 30 en année 2, 20 en année 3 + frais de déplacement.
▪ Étape 5 : 5 jours-hommes pour le dossier de demande de dérogation + 20 jours-hommes/an pendant 2 ans pour la plantation + frais de déplacement.
▪ Étape 6 : 10 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
▪ Étape 7 : 10 jours-hommes/an pendant 3 ans + frais de déplacement.
→ Estimation totale ≈ 270 jours-hommes + 3 000 € + frais de déplacement.→ Estimation totale≈jours-hommes.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="5">DEAL, OFB, Collectivités territoriales.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="5">Chantiers bénévoles participatifs.</td></tr>
</table>

4.4. Durée, suivi et évaluation du plan

La durée du plan est fixée à 5 ans (2021-2025). Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'opérateur, intégrant l'ensemble des actions réalisées ou en cours de réalisation. Il présentera :

- les actions engagées et leur état d'avancement,
- le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions,
- un bilan technique des réalisations par action,
- une synthèse des actions et outils de communication produits,
- un bilan financier précisant le coût des actions et l'origine des financements.

L'évaluation de la mise en œuvre des actions se fait sur la base d'indicateurs prédéfinis dans les fiches actions. L'ensemble des indicateurs de suivi est présenté dans le tableau récapitulatif suivant :

N° action	Intitulé de l'opération	Indicateurs de suivi	Échéance
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA.	▪ Constitution du comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus. ▪ Rapports d'activités annuels. ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.	2021-2025
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires.	▪ Nombre d'actions financées. ▪ Nombre de demandes de financements déposées/obtenues. ▪ Nombre de partenaires financiers. ▪ Montant total des financements obtenus.	2021-2025
3	Étude de la structuration de la diversité génétique des taxons cibles du PNA.	▪ Nombre de populations et d'individus échantillonnés. ▪ Nombre de marqueurs génétiques mis au point. ▪ Nombre d'articles scientifiques rédigés.	2021-2025
4	Mener une grande campagne de récolte et renforcer les collections conservatoires *ex situ*.	▪ Nombre de sorties de récoltes. ▪ Nombre de localités échantillonnées. ▪ Nombre de semences tracées récoltées. ▪ Nombre de plants tracés produits. ▪ Nombre de semences conservées en banque de semences. ▪ Nombre d'individus tracés plantés en arboretum.	2021-2025
5	Restauration des populations de la Ravine à Malheur.	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombres de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie.	2021-2025
6	Préservation des semenciers des bas de Mafate.	▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine cadetiana. ▪ Nombre d'état des lieux réalisés. ▪ Nombres de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Nombre de semenciers dégagés. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivi réalisés, taux de survie.	2021-2025

7	Sauvegarde des populations des ravines de Saint-Paul.	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine Cadetiana. ▪ Nombres de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie.	2021-2025
8	Sauvegarde des populations des bas de La Possession.	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine Cadetiana. ▪ Nombres de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie.	2021-2025
9	Sensibilisation de la filière horticole.	▪ Nombre d'invitations envoyées. ▪ Nombre de participants à la journée de sensibilisation. ▪ Nombre de plaquettes distribuées.	2021-2025
10	Mise en place d'une formation à destination des agents des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets.	▪ Nombre de supports de formation créés. ▪ Nombre de participants à la formation. ▪ Nombre de journées de formation.	2021-2025
11	Renforcer et/ ou restaurer les populations naturelles des espèces cibles	▪ Nombre de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon. ▪ Nombre de chantiers participatifs. ▪ Nombre d'actions de communications entreprises autour du projet.	2021-2025

4.5. Estimation financière du plan

Le tableau suivant fournit une estimation financière globale avec le coût de chaque action, calculé à partir d'un coût moyen environné réaliste d'un agent soit 400 € TTC/jour. Ce coût est issu des différents retours d'expérience sur plusieurs projets de restauration écologique.

N° action	Intitulé de l'opération	Priorité	Échéance
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA.	1	68 000 €
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires.	1	64 000 €
3	Étude de la structuration de la diversité génétique des taxons cibles du PNA.	1	172 000 €
4	Mener une grande campagne de récolte et renforcer les collections conservatoires *ex situ*.	1	119 200 €
5	Restauration des populations de la Ravine à Malheur.	1	102 600 €
6	Préservation des semenciers des bas de Mafate.	1	115 800 €
7	Sauvegarde des populations des ravines de Saint-Paul.	1	99 000 €
8	Sauvegarde des populations des bas de La Possession.	2	99 000 €
9	Sensibilisation de la filière horticole.	2	17 400 €
10	Mise en place d'une formation à destination des agents des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets.	2	22 800 €
11	Renforcer et/ ou restaurer les populations naturelles des espèces cibles	2	111 000 €
TOTAL			**990 800 €**

Bibliographie

✒ Arrêté du 27 octobre 2017 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans le département de La Réunion, NOR : TREL1723916A, in JORF du 3 décembre 2017. Disponible : http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/arrete_liste_protegee_flore_reunion_jo_3-12-2017_-1.pdf

✒ BARET S., LAVERGNE C., FONTAINE C., SALIMAN M., HERMANN S., TRIOLO J., BAZIL S., SERTIER J.-C., LEQUETTE B., GIGORD L., LUCAS R., PICOT F. & MULLER S. 2012. – Une méthodologie concertée pour la sauvegarde des plantes menacées de l'île de La Réunion. *Revue Ecologie (Terre Vie)*, supplément 11.

✒ BOULLET V. et al. 2017. – Notice de l'Index de la flore vasculaire de la Réunion - Version électronique 2017.2 (mise à jour du 22 décembre 2017). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 21 p.

✒ CADET T. 1977. – La végétation de l'île de La Réunion: étude phytosociologie et phytoécologique. Université d'Aix-Marseille, France.

✒ CBN-CPIE MASCARIN (PICOT F. coord. principal) 2016. – Mascarine Cadetiana III, pôle Flore et Habitats du SINP de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu. Disponible : http://mascarine.cbnm.org/

✒ CHALLEAT M. & LAVARDE P. 2014. – Les plans nationaux d'action en faveur des espèces menacées : une politique à refonder. Conseil général de l'environnement et du développement durable- Document technique,124 p.

✒ CRONQUIST A. 1981. – An Integrated System of Classification of Flowering Plants. *Columbia University Press.* New York.

✒ CUENIN N. 2016. – Impact de la fragmentation de l'habitat sur la reproduction des populations de ligneux tropicaux : le cas de *Foetidia mauritiana* (Lecythidaceae) à La Réunion. Université de La Réunion. Mémoire de Master 2 Biodiversité et Ecosystèmes Tropicaux parcours Biodiversité et Ecosystèmes Naturels.

✒ CUENIN N., FLORES O., RIVIERE E., LEBRETON G., REYNAUD B. & MARTOS F. 2019. – Great genetic diversity but High Selfing rates and short-distance gene flow characterize populations of a tree (*Foetidia*; Lecythidaceae) in the fragmented tropical dry forest of the Mascarene Islands. *Journal of Heredity*, 110(3), 287-299.

✒ ECODDEN. 2018. – Inventaire et cartographie des habitats semi-xérophiles de La Réunion. Travail en cours. Fourni par la DEAL Réunion.

✒ EVANS D. & ARVELA M. 2011. – Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Topic Centre on Biological Diversity, July 2011.

✒ FLORES O., RIVIÈRE J.-N., LEBRETON G., LE PAPE A. & STAMÉNOFF P. 2014. – Suivi et évaluation des processus de restauration et de reconstitution – Projet Life+ COREXERUN. Rapport scientifique. Unité Mixte de Recherche Peuplements Végétaux et Bioagresseurs en Milieu Tropical ,152 p.

✒ HEYWOOD V., SHAW K., HARVEY-BROWN Y., & SMITH P. 2018. – BGCI and IABG's species recovery manual. Botanic Gardens Conservation International.

✒ JUMAUX G., QUETELARD H. & ROY D. 2011. – Atlas climatique de La Réunion. Direction interrégionale de La Réunion de Météo France, (1ère éd. 2000), 131 p.

✒ LACOSTE M. & PICOT F. 2014. – Cahiers d'habitats de La Réunion : étage mégatherme semi-xérophile. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 324 p. + annexes.

✒ Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (1), NOR: DEVL1400720L, in JORF n°0184 du 9 août 2016. Disponible : https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/8/8/2016-1087/jo/texte

✍ MALLET B., BARDEUR B., CONNEN T., LAVERGNE C. & GIGORD L. 2018. – Mise en œuvre du Plan National d'Actions (PNA) du bois de senteur blanc *Ruizia cordata* Cav. : suivi des réintroductions du projet Life+ COREXERUN et état des lieux général de la conservation de l'espèce. In Actes du Séminaire des GEstionnaires COnservation de la BIOdiversité à La Réunion, seconde édition, 18 novembre 2016. Parc national de La Réunion, 33p.

✍ MULLER S. 2009. – Réflexions relatives aux réintroductions et renforcements de populations concernant la flore rare et menacée de l'île de la Réunion : application au projet LIFE+ de la Grande Chaloupe. Document non publié, Conseil National de la Protection de la Nature, 15 p.

✍ Note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement. NOR : DEVL1710847N, in BO n° 9 du 25 mai 2017. Disponible : http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/05/cir_42188.pdf

✍ PICHILLOU S., LAVERGNE C. & GIGORD L. 2011. – Le bois de senteur blanc, *Ruizia cordata* Cav. – Plan National d'Actions 2012-2016 : outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2013 (mise à jour du 19 avril 2013). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 75 p.

✍ RIVAS-MARTÍNEZ S., RIVAS SÁENZ S., PENAS A. 2011. – Worldwide bioclimatic classification system. *Global Geobotany*, 1, 1-634.

✍ SAVOURE-SOUBELET A. 2013. – Évolution des PNA : élément méthodologique. Proposition d'un protocole d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel, 79p.

✍ THUEUX P., projet LIFE+ COREXERUN, Parc national de La Réunion. 2014. – Life+ COREXERUN - Un projet réunionnais pour sauver la forêt semi-sèche – Fiches espèces.

✍ TRIOLO. 2008. – Cartographie des forêts semi-sèches du Cirque de Mafate & définition des priorités en matière de restauration écologique. ONF, 18p.

✍ UICN, CBNM, FCBN & MNHN. 2010. – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de La Réunion. Paris. Disponible sur : http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Flore_vasculaire_de_La_Reunion.pdf

Annexes

Annexe 1 : notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances

Répartition, statuts et état des populations

- **Menace Réunion :** statut de menace selon la liste Rouge (UICN et al. 2010).
- **Priorisation :** priorisation pour les espèces CR (Muller 2009).
- **Statut de protection :** liste pour la flore des espèces protégées issue de l'arrêté du 27 octobre 2017.
- **Nombre de populations naturelles :** nombre connu référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CIPE Mascarin 2016).
- **Nombre d'individus sauvages :** nombre connu référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CIPE Mascarin 2016) ou estimation à dire d'expert selon les classes UICN 2011 (<10 000, <2 500, < 250, <50).
- **Nombre de mailles 1 x 1 km :** nombre de maille de 1 x 1 km où le taxon est référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CIPE Mascarin 2016).
- **Rareté régionale :** indice de rareté régionale dont la formule est détaillée dans le tableau ci-dessous :

RARETÉ RÉGIONALE (selon grille 1 x 1 km)

Calcul du Coefficient de Rareté régionale (Rr)

$$Rr_{(i)(z)} = 100 - 100 \times \frac{T_{(i)(z)}}{C_{(z)}}$$

avec : $C_{(z)}$ = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau (z désignant la taille unitaire de la maille en km²,
$T_{(i)(z)}$ = nombre de mailles de la grille régionale où le taxon *i* est présent.

	Région	Réunion
	Nombres total de carrés 1 x 1 km dans la région [C(1)]	2 641
Classe de rareté régionale	Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale (Rr)	Nb de carrés (1 x 1 km) de présence
Exceptionnelle (E)	Rr > = 99,5	1-13
Trés rare (RR)	99,5 > Rr > = 98,5	14-39
Rare (R)	98,5 > Rr > = 96,5	40-92
Assez rare (AR)	96,5 > Rr > = 92,5	93-198
Peu commune (PC)	92,5 > Rr > = 84,5	199-409
Assez commune (AC)	84,5 > Rr > = 68,5	410-831
Commune (C)	68,5 > Rr > = 36,5	832-1 677
Très commune (CC)	36,5 > Rr	1 678-2 641

- **Localités des populations référencées :** ensemble des localités et communes référencées pour l'espèce dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin 2016).
- **Représentativité des populations Réunionnaises à l'échelle des Mascareignes :** rapport du nombre de populations à La Réunion sur le nombre de population dans les Mascareignes.

Description et systématique

- **Type biologique :** arbre, arbuste, arbrisseau, sous-arbrisseau, palmier, herbacée terrestre, herbacée succulente, herbacée aquatique, hémiparasite, etc.
- **Type de fruit :** akène, baie, gousse, capsule, drupe, pyrène, etc.
- **Hétérophyllie :** oui, non
- **Problème taxonomique identifié :** description du problème taxonomique identifiée
- **Phylogénie du groupe connue :** citation de la publication

- **Confusion possible :** confusions possibles de reconnaissance avec l'espèce.
- **Caractériser la variabilité morphologique :** description de la variabilité.

Biologie et écologie

- **Mode de dissémination principal actuel :** anémochorie, autochorie, barochorie, hydrochorie, zoochorie, ornithochorie, etc.
- **Perte potentielle des disperseurs :** oui, non.
- **Système de reproduction :** dioïque, hermaphrodite, monoïque, polygamodioiécie, etc.
- **Régime de reproduction :** allogame, autogame, mixte, etc.
- **Type de pollinisation :** anémophile, entomophile, ornithophile, etc.
- **Système d'auto-incompatibilité :** auto-compatible, auto-incompatible, etc.
- **Hybridation en milieu naturel :** oui, non.
- **Radiation insulaire dans le genre :** oui, non.
- **Synécologie :** description des relations écologiques des communautés d'individus avec leur environnement.
- **Étude en génétique des populations :** citation de l'article.
- **Étude de dynamique des populations :** citation de l'article.

Maîtrise culturale

- **Fructification, signes observés de maturité des fruits/graines :** description des signes observés.
- **Prédation des fruits :** rats, surmulots, oiseaux, insectes ravageurs, pathogènes.
- **Période de récolte :** mois en chiffre.
- **Pic de fructification :** mois en chiffre.
- **Remarques sur la récolte :** texte libre.
- **Conservation des semences :** orthodoxe, récalcitrante.
- **Problème de viabilité des semences identifié :** oui, non.
- **Photosensibilité des semences :** positive, négative.
- **Plage de température de germination :** plage de température optimale.
- **Dormance connue et types :** endogène, exogène, aucune.
- **Taux de germination :** faible (<30 %), moyen (30<n<60 %), élevé (>60 %), variable.
- **Sensibilité au repiquage des plantules :** oui, non.
- **Ombrage en pépinière :** pourcentage.
- **Type de substrat :** mixte utilisé en pépinière.
- **Temps d'élevage en pépinière :** nombre de mois.
- **Autres techniques de multiplication :** bouturage, greffage, marcottage, culture in vitro, éclatement de souches.
- **Problèmes sanitaires connus lors de la production :** oui, non.
- **Capacité de production :** 0, 0 < n < 10 plants, 10 < n < 100 plants, 100 < n < 1 000 plants, > 1 000 plants, **acquise.**
- **Existence d'un ITP rédigé :** citation de l'ITP existant.
- **Remarques sur multiplication :** observations à dire d'expert.
- **Bilan sur la maîtrise culturale :** observations à dire d'expert.

Conservation *in situ*

- **Niveau de fragmentation de l'habitat :** faible, moyen, fort.
- **Classement des menaces sur les populations sauvages :** EEE, érosion, incendie, prélèvement, pathogène, disparition de l'habitat, prédation, aménagement, disparition des disperseurs.

- **Gestion des menaces :** gérée, gérable, difficilement gérable, non gérable.
- **Les menaces identifiées vous semblent-elles maîtrisables ?** oui, non.
- **Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesures de gestion** : 1 à 32 %, 33 à 66 %, 67 à 100 %.
- **Mesures de gestions mises en place :** citation et explication des mesures.
- **Remarques sur les mesures de gestion :** observations à dire d'expert.
- **Existe-il un suivi de population sur l'espèce ?** oui, non.
- **Remarques sur les suivis :** observations à dire d'expert.
- **Permet-il de commenter la régression réelle des pop et/ou la pertinence des méthodes de gestion ?** oui, non.
- **Remarques sur les régressions des populations :** observations à dire d'expert.
- **Acquisition foncière :** parcelle cadastrale acquise dans le cadre de mise sous protection.

Collection *ex situ*

- **Nombre de localités représentées en ex situ au CBN-CPIE Mascarin :** nombre connu référencé dans les bases de données.
- **Liste des localités présentes en ex situ :** commune et localité d'origine des individus en collection.
- **Pourcentage des populations représentées en collection conservatoire ex situ :** rapport entre le nombre de populations en collection sur le nombre de populations référencées pour l'espèce dans Mascarine-Cadetiana.
- **Nombre d'individus tracés en collection au CBN-CPIE Mascarin :** nombre connu référencé dans les bases de données.
- **Nombre d'individus dans les arboretums référencés par la DAUPI (Démarche Aménagement Urbain et Plantes Indigènes) :** données non publiées collectées par le CBN-CPIE Mascarin dans le cadre du projet DAUPI. L'ensemble de ces plants ne bénéficient pour la grande majorité d'aucune traçabilité connue.
- **Banque de semences pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin :** oui, non.
- **Banque ADN pour l'espèce :** oui, non.

Annexe 2 : bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les six taxons

Abutilon exstipulare				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie	X			
Scores	**4**	**0**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie	X			
Fleurs		X		Manque de données sur la pollinisation
Diaspores		X		Manque de données sur la dispersion
Synécologie	X			
Autoécologie		X		
Écosystémique		X		
Taille des populations		X		Connaissance des populations non exhaustive
Biologie de la reproduction		X		Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination		X		Taux de germination faible
Scores	**2**	**7**	**2**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			Endémique Réunion
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagne de prospection à poursuivre
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			Voir rareté Réunion
Raréfaction mondiale			X	Voir raréfaction Réunion
Rareté Réunion	X			Espèce très rare
Raréfaction Réunion			X	
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucun statut de protection internationale
Menace Réunion	X			EN sur la liste Rouge UICN à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**7**	**1**	**4**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune mesure de gestion des menaces sur l'espèce
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*				Plantation dans le cadre des projets life+ COREXERUN, life+ Forêt-sèche et route des Tamarins
Conservation *ex situ*				67 % des populations en collection conservatoire
Maîtrise culturale				Connaissance satisfaisante
Acquisition foncière				Aucune acquisition foncière
Scores	**3**	**0**	**1**	**Favorable**

Latania lontaroides				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie	X			
Scores	**4**	**0**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie	X			
Fleurs		X		
Diaspores		X		
Synécologie			X	Habitat de référence peu connu car quasiment disparu
Autoécologie		X		
Écosystémique			X	
Taille des populations		X		Prospection à continuer
Biologie de la reproduction			X	Peu de données
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations		X		Données partielles
Germination				
Scores	**2**	**5**	**4**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			Endémique de La Réunion
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Recensement non exhaustif
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			Voir rareté Réunion
Raréfaction mondiale		X		Voir raréfaction Réunion
Rareté Réunion	X			
Raréfaction Réunion		X		Données partielles sur l'état de référence des populations
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucun statut de protection internationale
Menace Réunion	X			CR sur la liste Rouge UICN à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**7**	**1**	**4**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		
Gestion des menaces sur l'espèce		X		Lutte contre les rats sur certaines stations
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**3**	**0**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*		X		Réintroduction dans le cadre des life+ COREXERUN et Forêt sèche
Conservation *ex situ*		X		Peu de localités en collection
Maîtrise culturale	X			Connaissance satisfaisante
Acquisition foncière			X	Aucune acquisition foncière
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**

Ruizia cordata				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie		X		En cours de révision
Scores	**3**	**1**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		Informations fragmentaires
Fleurs		X		Système de reproduction
Diaspores		X		Modes de dispersions à étudier
Synécologie		X		Typologie phytosociologique à préciser
Autoécologie		X		Comportement dynamique à préciser
Écosystémique			X	Peu de données
Taille des populations	X			
Biologie de la reproduction		X		Données partielles
Génétique des populations			X	Aucune données
Dynamique des populations			X	Aucune données
Germination	X			
Scores	**2**	**6**	**3**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagnes de prospections à poursuivre pour vérifier les données anciennes ou trouver d'autres individus sauvages
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			
Raréfaction mondiale	X			
Rareté Réunion	X			Espèce exceptionnelle
Raréfaction Réunion	X			
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucun statut de protection internationale
Menace Réunion	X			CR sur la liste rouge à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**9**	**1**	**2**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune gestion des menaces sur l'espèce
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*		X		Réintroduction d'individus dans le cadre de plusieurs projets (life+ COREXERUN, life+ Forêt-sèche)
Conservation *ex situ*	X			100 % des populations connues en collection au conservatoire
Maîtrise culturale	X			Connaissance satisfaisante
Acquisition foncière			X	Aucune acquisition foncière
Scores	**2**	**1**	**1**	**Favorable**

Tabernaemontana persicariifolia				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité		X		Voir Flore des Mascareignes (*T. mauritiana*)
Taxinomie		X		Voir Flore des Mascareignes (*T. mauritiana*)
Scores	**2**	**2**	**0**	**Intermédiaire**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie	X			
Fleurs		X		Mode de pollinisation à étudier
Diaspores		X		Dispersion à préciser
Synécologie		X		Position phytosociologique à préciser
Autoécologie		X		
Écosystémique			X	
Taille des populations		X		Prospection à continuer
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination		X		Taux de germination variable
Scores	**1**	**6**	**4**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			Endémique Réunion et Maurice
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagnes de prospections à poursuivre pour vérifier les données anciennes ou trouver d'autres individus sauvages
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale		X		Situation à préciser à Maurice
Raréfaction mondiale			X	
Rareté Réunion	X			Espèce très rare à La Réunion
Raréfaction Réunion		X		Manque de données sur l'état de référence des populations
Menace mondiale			X	Non évaluée à Maurice
Protection mondiale			X	Aucun statut de protection internationale
Menace Réunion	X			CR sur la liste rouge à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**6**	**3**	**3**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Menace à mieux identifier et quantifier
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune action de gestion des menaces sur l'espèce
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*		X		Intégration de l'espèce aux projets life+ COREXERUN et Forêt sèche. 13 plants réintroduits seulement de par les difficultés de multiplication
Conservation *ex situ*		X		30 % des populations en collection au conservatoire
Maîtrise culturale		X		Connaissance insuffisante
Acquisition foncière			X	Aucune acquisition foncière
Scores	**0**	**3**	**1**	**Intermédiaire**

Terminalia bentzoe subsp. *bentzoe*				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie	X			
Scores	**4**	**0**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		
Fleurs		X		Mode de pollinisation à étudier
Diaspores		X		Dispersion à préciser
Synécologie		X		
Autoécologie		X		
Écosystémique		X		
Taille des populations		X		
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination	X			Taux de germination élevé
Scores	**1**	**7**	**3**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			Endémique Réunion et Maurice
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale		X		Situation à préciser à Maurice
Raréfaction mondiale			X	
Rareté Réunion	X			Espèce exceptionnelle
Raréfaction Réunion		X		Manque de données sur l'état de référence des populations
Menace mondiale			X	Non évaluée à Maurice
Protection mondiale			X	Prospection à continuer
Menace Réunion	X			CR sur la liste rouge à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**6**	**3**	**3**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Menace à mieux identifier et quantifier
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune gestion des menaces
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*	X			Intégration de l'espèce aux projets life+ COREXERUN et Forêt sèche
Conservation *ex situ*			X	Peu de localités en collection au conservatoire (4)
Maîtrise culturale	X			
Acquisition foncière			X	Aucune acquisition foncière
Scores	**1**	**0**	**2**	**Défavorable**

Volkameria heterophylla				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité		X		Variabilité à mieux caractériser
Taxinomie	X			
Scores	**2**	**1**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie	X			
Fleurs		X		
Diaspores		X		
Synécologie		X		
Autoécologie		X		
Écosystémique		X		
Taille des populations		X		
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination		X		Taux de germination faible
Scores	**1**	**7**	**3**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			Endémique Réunion et Maurice
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale		X		
Raréfaction mondiale		X		
Rareté Réunion	X			Espèce très rare
Raréfaction Réunion		X		Manque de données sur l'état de référence des populations
Menace mondiale			X	Non évaluée à Maurice
Protection mondiale			X	Prospection à continuer
Menace Réunion	X			CR sur la liste rouge à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**6**	**4**	**2**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		
Gestion des menaces sur l'espèce		X		Dégagement des espèces exotiques sur certaines stations
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**3**	**0**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*		X		Intégration de l'espèce aux projets life+ COREXERUN et Forêt sèche
Conservation *ex situ*		X		57 % des populations sont en collection au conservatoire
Maîtrise culturale		X		Connaissance insuffisante
Acquisition foncière			X	Aucune acquisition foncière
Scores	**0**	**3**	**1**	**Intermédiaire**

Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation des espèces

Paramètres	État de conservation			
	Favorable (vert)	**Défavorable inadéquat (orange)**	**Défavorable mauvais (rouge)**	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence.	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ou aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif des populations naturelles	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25 % en dessous de la population de référence favorable OU Reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long-terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Évaluation globale de l'état de conservation	**Favorable** (Tout vert, ou 3 verts et 1 "Indéterminé")	**Défavorable inadéquat** (1 orange ou + et 0 rouge)	**Défavorable mauvais** (1 rouge ou +)	**Indéterminé** (2 "Indéterminé" ou + combinés avec du vert, ou tout "Indéterminé")

Janvier 2022

Rédacteurs :

Bertrand MALLET – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin) ; Arnaud RHUMEUR – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin).

Relecteurs :

Christophe LAVERGNE – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin) ; Frederic PICOT – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin) ; Christian FONTAINE– Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin) ; Catherine LATREILLE – Conservatoire du littoral, Antenne de La Réunion ; Vincent BOULLET – expert flore indépendant ; Johan GOURVIL – Office Français de la Biodiversité.

Membres du comité de suivi :

Élise AMY (PnRun), Nicolas BOULARD (Conservatoire du Littoral), Vincent BOULLET (CS CBN-CPIE Mascarin), Isabelle BRACCO (DEAL – État), Osman FAHAROUDDINE (Commune de La Possession), Christian FONTAINE (CBN-CPIE Mascarin), Cédric HOAREAU (Commune de La Possession), Jean HIVERT (CBN-CPIE Mascarin), Nicolas JUILLET (RNN de l'Étang de Saint-Paul), Catherine LATREILLE (Conservatoire du Littoral), Christophe LAVERGNE (CBN-CPIE Mascarin), Jaouen PAPILLON (Commune de Saint-Paul), Guillaume PAYET (PnRun), Frédéric PICOT (CBN-CPIE Mascarin), Nila POUNGAVANON (CEN-GCEIP), Thibault ROCHIER (CBN-CPIE Mascarin), Mathieu ROUGET (UMR PVBMT), Matthieu SALIMAN (DEAL – État), Mickaël SANCHEZ (NOI), Hermann THOMAS (PnRun), Julien TRIOLO (ONF) et Vincent TURQUET (DAEE – Département).

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier les membres du comité de suivi technique et scientifique qui ont donné du temps à la relecture et à la correction de ce document de manière bénévole. Leur participation a permis d'améliorer significativement la qualité du document et de mettre en place un plan d'actions qui mobilise les acteurs publics et privés qui ont les leviers pour agir.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : Latania lontaroides ©T. Rochier

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021-2030

En faveur des espèces végétales au bord de l'extinction à l'île de La Réunion

CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
MASCARIN

Sommaire

1. Contexte du plan national d'actions en faveur des espèces végétales au bord de l'extiction à l'île de la Réunion 3
1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA 3
1.2. Présentation des espèces 5
1.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA 15
1.4. Structuration du PNA 16
2. Synthèse des connaissances et des actions de conservation réalisées sur les espèces 17
2.1. Répartition, statuts et état des populations 17
2.2. Description et systématique 20
2.3. Biologie et écologie 24
2.4. Maîtrise culturale 26
2.5. Conservation *in situ* 30
2.6. Conservation *ex situ* 32
3. Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme 33
3.1. Bilan conservatoire des espèces 33
3.1.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces 33
3.1.2. Bilan des actions de conservation menées sur les espèces 34
3.1.3. Évaluation de l'état de conservation des espèces 36
3.2. Spatialisation des enjeux de conservation 35
3.3. Stratégie à long terme 44
4. Mise en œuvre du plan national d'actions 45
4.1. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions 45
4.2. Modalités organisationnelles 47
4.3. Actions à mettre en œuvre 48
4.4. Durée, suivi et évaluation du plan 67
4.5. Estimation financière du plan 68
Bibliographie 69
Annexe 1 : notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances 72
Annexe 2 : bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les trois taxons 75
Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation des espèces 85

1. CONTEXTE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DES ESPÈCES VÉGÉTALES AU BORD DE L'EXTINCTION

1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA

Les réflexions issues du Grenelle de l'environnement ont conduit à la mise en place d'un premier dispositif « plans nationaux d'actions pour les espèces menacées » (PNA) cadrés par une circulaire du 3 octobre 2008. Ainsi, plus de 70 PNA ont déjà été élaborés sur le territoire national au bénéfice d'environ 200 espèces parmi les plus menacées. À La Réunion, la mise en place de ce dispositif a abouti à 5 PNA monospécifiques pour la flore sur la période 2012-2016. Le déploiement des PNA sur le territoire national a nécessité différents travaux d'évaluation de leur efficacité, tenant compte de l'implication croissante des collectivités publiques et des acteurs privés en faveur de la biodiversité, ainsi que du contexte de réduction des moyens budgétaires et humains de l'État. En 2014, une évaluation du dispositif conduite par le Conseil général de l'environnement et du développement durable a abouti à la formulation de plusieurs recommandations pour en améliorer l'efficacité (Challeat & Lavarde 2014). Elle a abouti à la modification de l'article L. 419-9 du code de l'environnement relatif aux PNA, recodifié en article L. 411-3 dans le cadre de la loi pour la reconquête de la biodiversité. Ainsi, les nouveaux PNA se doivent d'être opérationnels pour aboutir au rétablissement de l'état de conservation des espèces dont la situation le justifie. Pour cela, il est nécessaire de s'appuyer sur la mobilisation la plus large possible des acteurs qui ont les moyens d'agir pour la protection et/ou la restauration de ces espèces. Au-delà de la notion d'opérationnalité, il est désormais possible d'élaborer des PNA par groupe d'espèces, notamment lorsque le regroupement écologique s'avère pertinent afin d'optimiser l'efficacité des actions. La nouvelle méthodologie de mise en œuvre des PNA et le nouveau cadre d'action sont précisés dans la note technique du 9 mai 2017 et synthétisés schématiquement dans la Figure 1.

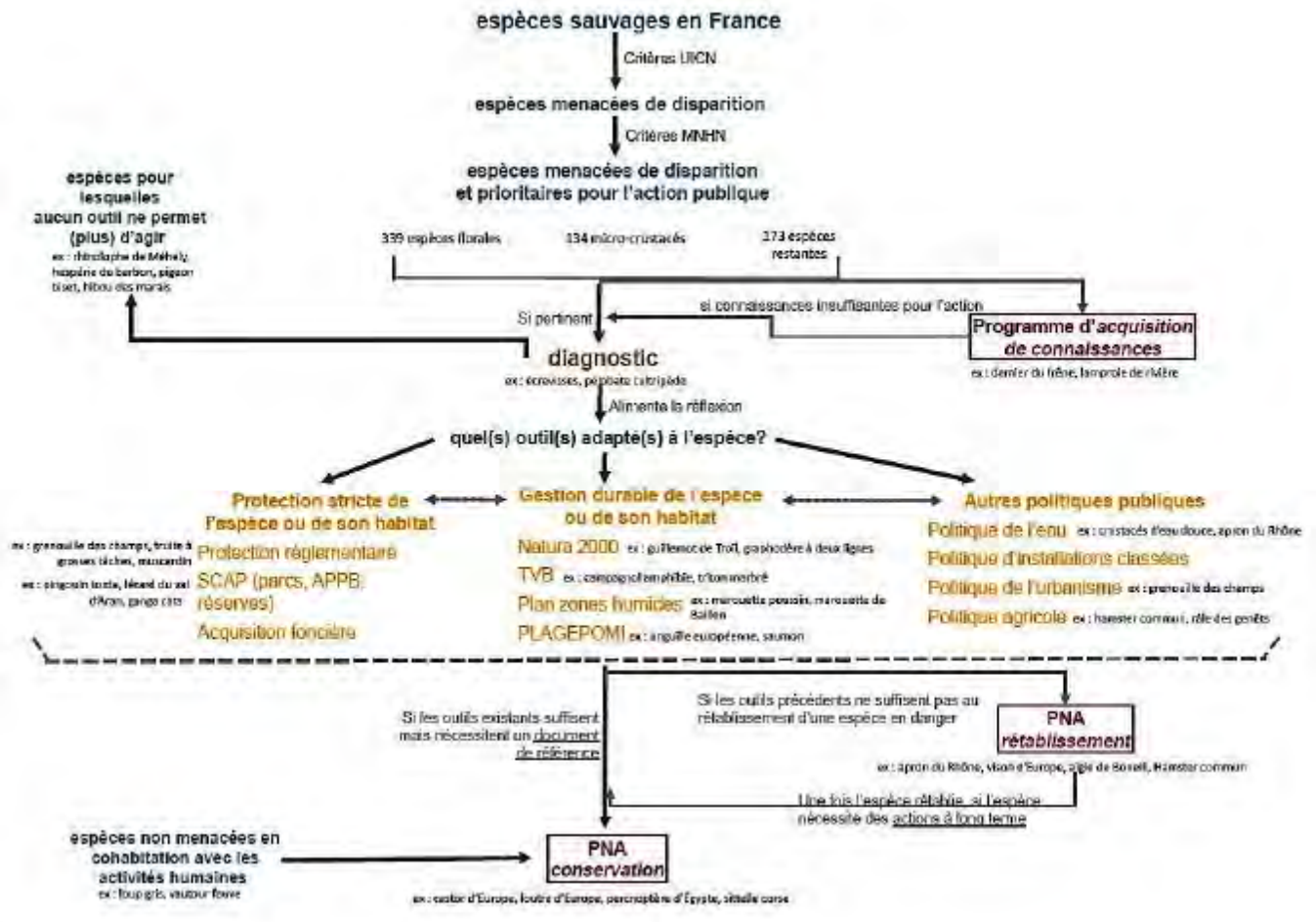

***Figure 1** : méthode pour la mise en œuvre des actions en faveur des espèces menacées (Note du 9 mai 2017).*

Deux types de PNA sont différenciés dans la note du 9 mai 2017 (Figure 2) :

1. Le PNA pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce (ou des espèces) à sauvegarder. Il doit être conçu comme un document de terrain, synthétique et opérationnel pour les acteurs en situation d'agir. Sa durée est de 5 ans.

2. Le PNA pour la conservation permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est possible de faire pour assurer la conservation à long terme de l'espèce (ou des espèces) concernée(s). Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'effort dans le cadre d'un PNA rétablissement et que leur situation biologique est meilleure ou stabilisée. Sa durée moyenne est de 10 ans.

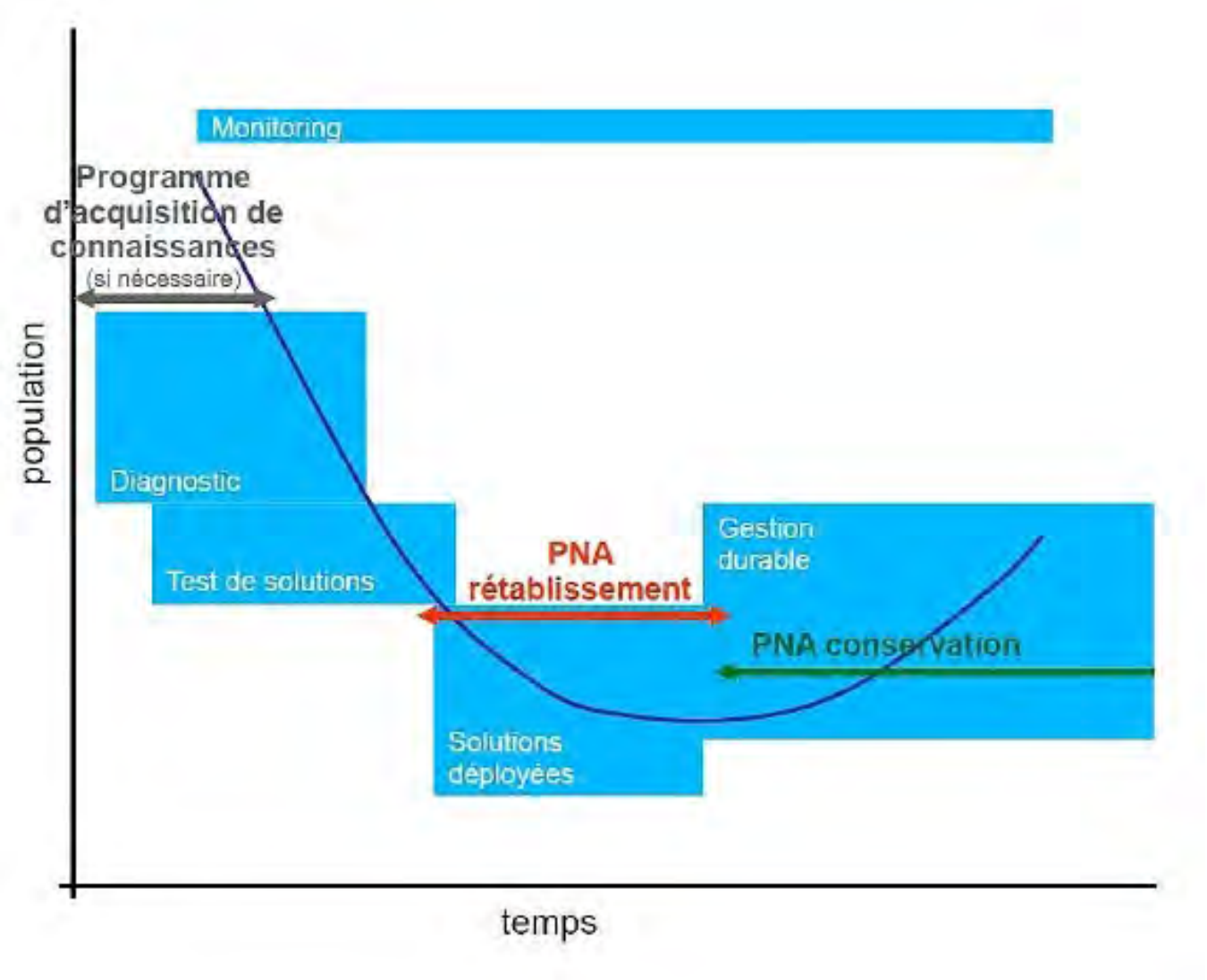

Figure 2 : *méthodologie de mise en place pour les deux types de PNA rétablissement et conservation (Note du 9 mai 2017).*

Aussi, toutes les espèces ne nécessitent pas la mise en œuvre d'un tel dispositif. La loi pour la reconquête de la biodiversité prévoit la mise en place, d'ici le 1er janvier 2020, de PNA en faveur des espèces protégées, endémiques et particulièrement menacées (catégories " en danger critique - CR " ou " en danger - EN" de la liste rouge nationale des espèces menacées, établie selon les critères de l'UICN). Cela représente un total de 56 taxons de plantes vasculaires pour La Réunion (CBN-CPIE MASCARIN 2017). Si les objectifs des politiques publiques doivent prendre en compte la nécessité de restaurer l'état de conservation de ces espèces, il n'est pas toujours faisable d'agir efficacement, ni même pertinent d'établir des PNA en faveur de chacune d'entre elles. Ainsi, la possibilité d'agir en faveur des espèces prioritaires pour l'action publique repose sur la mise en place d'une analyse diagnostique pilotée par l'OFB caractérisant la situation de l'espèce en identifiant précisément les menaces et les outils déjà déployés pour sa préservation pour en déterminer les leviers d'actions possibles. L'analyse diagnostique ainsi conduite par espèce ou groupe d'espèces est un pivot du programme d'actions permettant d'évaluer si le niveau de connaissance est suffisant pour pouvoir agir concrètement et efficacement et déterminer les outils à mobiliser.

1.2. Présentation des espèces

La présentation des espèces est réalisée par le biais d'une fiche synthétique regroupant les différentes informations suivantes :

- nom botanique et nom commun de l'espèce,
- pictogrammes du statut de menace UICN (CR/EN/VU), de l'endémicité à l'échelle de l'archipel des Mascareignes (La Réunion/Maurice/Rodrigues) et du type biologique (arbre, arbuste, arbrisseau, sous-arbrisseau, palmier, herbacée, etc.),
- famille botanique,
- statut de protection correspondant à la liste des espèces protégées par arrêté ministériel du 27 octobre 2017,
- description botanique issue de la flore des Mascareignes,
- confusions taxonomiques possibles avec d'autres espèces,
- écologie de l'espèce,
- remarques diverses,
- cartographie de la répartition de l'espèce issue de la base de données Mascarine-Cadetiana,
- photographies illustrant la fleur, le fruit ou le port général de l'espèce.

Acanthophoenix rousselii N. Ludw.

FAMILLE : Arecaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : palmier à tronc unique, pouvant atteindre 25 m de haut et 20-30 cm de diamètre. Tronc lisse, de couleur gris clair, à base renflée en pied d'éléphant. Feuilles (palmes) d'environ 2 m de long, à 70-80 paires de folioles, de couleur vert-olive sur les 2 faces, à gaine basale formant un manchon densément couvert d'épines noires de 6-8 mm de long, à rachis couvert d'épines chez les jeunes individus. Inflorescences d'abord enfermées dans une gaine brune recouverte de soies, à pédoncule et rachis munis d'épines courtes et flexibles de 2-3 cm de long, de couleur blanc ivoire, pendantes à maturité, de 100-110 cm de long. Fruits légèrement recourbés, de 15-20 mm de long et 8 mm de diamètre, noirs à maturité. Monoïque (Ludwig 2006).

CONFUSIONS POSSIBLES : *A. rousselii* se distingue essentiellement des deux autres espèces d'*Acanthophoenix* présents à La Réunion par le nombre d'étamines des fleurs mâles, en moyenne 9, (contre 6 chez *A. crinita* et 12 chez *A. rubra*) et la taille du fruit (15-20 × 8 mm contre au plus 10 × 6 mm pour les autres espèces). Enfin une autre espèce proche, *Dictyosperma album* (Palmiste blanc), ne présente pas d'épines contrairement à *A. rousselii* (Lavergne 2010)

ÉCOLOGIE : espèce représentée par une petite population d'une soixantaine d'individus principalement dans les vestiges de forêt de transition entre les secteurs mégatherme semi-xérophile et mégatherme hygrophile (650 et 800 m d'altitude) sur la propriété de la famille Roussel au Tampon (Lavergne 2010).

REMARQUES : la flore des Mascareignes ne retient qu'une seule espèce variable d'*Acanthophoenix* endémique de La Réunion et Maurice. L'espèce *A. rousselii* a été décrite récemment par N. ludwig (Ludwig 2006).

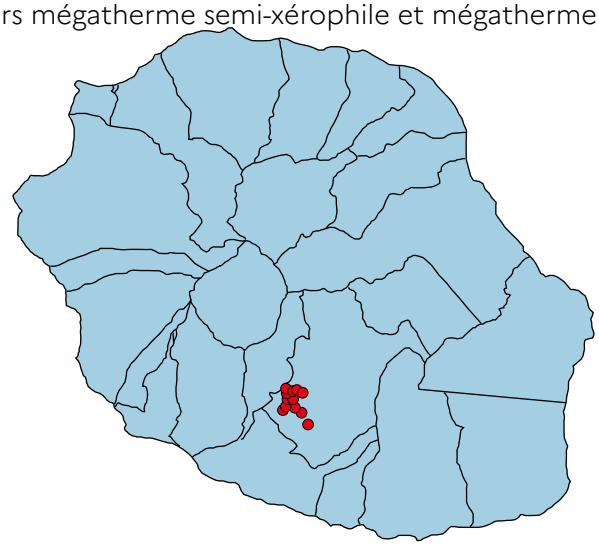

***Figure 3** : distribution géographique d'Acanthophoenix rousselii.*

Figure 4 : *vestige de forêt indigène avec Acanthophoenix rousselii sur la propriété privée de la famille David-Roussel et rachis armé d'épines sur un individu © C. Lavergne*

Bakerella hoyifolia (Baker) Balle subsp. *bojeri* (Baker) Balle
Gluet, Souris chaude rouge

FAMILLE : Loranthaceae.

STATUT DE PROTECTION : non protégée.

DESCRIPTION : petit arbrisseau hémiparasite se développant dans la canopée. Rameaux gris pâle, souvent à lenticelles très bien développées. Feuilles opposées, parfois alternes ; pétiole long de 4-12 mm ; limbe de 30-85 x 15-33 mm ; obovale ou ovale à étroitement elliptique, obtus, arrondi ou occasionnellement échancré au sommet, cunéiforme à la base. Inflorescences en ombelles axillaires, subsessiles, 2-5 flores ou fleurs solitaires ; pédicelles atteignant 4 mm de longueur ; bractées ovales. Réceptacle urcéolé, couronné par le calice court, à 5 lobes courts mais distincts, triangulaires, longs d'environ 0,5 mm. Corolle longue de 22-26 mm, 5-lobée ; lobes arrondis ou obtus, réfléchis, verts ; tubes droit, rouge rosâtre; boutons nettement claviformes. Anthères longues de 2 mm environ. Faux fruit obconique 10 x 5 mm, brun sombre (Philcox 1982).

CONFUSIONS POSSIBLES : peut être confondue avec une autre plante hémiparasite commune *Viscum triflorum*. Cependant les feuilles simples alternes sur des rameaux dressés ainsi que la floraison cauliflore de *B. hoyifolia* subsp. *bojeri* permettent de bien discriminer l'espèce.

ÉCOLOGIE : représentée par une seule petite population connue de 7 individus dans le sud de l'île en forêt tropicale humide de moyenne altitude au vent.

REMARQUES : redécouverte en 2016 par des naturalistes ayant pris connaissance du Plan d'Urgence publié par le CBN-CPIE Mascarin (Fontaine & Lavergne 2010). Sa raréfaction à La Réunion serait attribuée en partie à la disparition d'espèces animales frugivores jouant le rôle de disperseurs des graines (Albert et al. 2017).

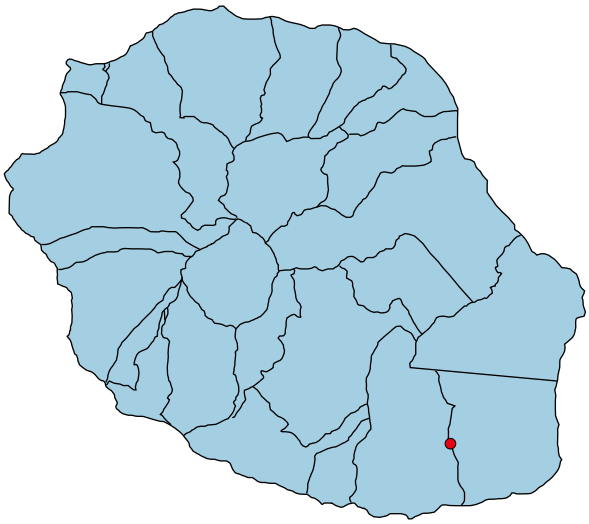

Figure 5 : *distribution géographique de Bakerella hoyifolia subsp. bojeri.*

Figure 6 : *de gauche à droite : Zosterops borbonicus visitant les fleurs de Bakerella hoyifolia subsp. bojeri et un début de fructification sur un individu © J.L. Rivière /© A. Gorissen.*

Claoxylon setosum Coode
Claoxylon à soies raides

FAMILLE : Euphorbiaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbrisseau à jeunes ramilles couvertes de poils denses et dressés longs de 1 mm et de couleur jaune brun. Feuilles groupées au sommet des ramilles, insérées ± en hélice, à pétiole long de 0,5-4 cm couvert de poils denses, à limbe de forme ± ovale, de 6-12 x 2-8 cm, à sommet généralement arrondi, à base rétrécie en angle aigu, plus pâle, brillant et glauque sur la face inférieure, souvent couvert de poils soyeux persistants, à marges munies de dents aiguës dirigées vers le sommet, à nervure médiane proéminente dessous. Fleurs nombreuses, réparties le long d'un pédoncule axillaire formant une inflorescence robuste, dense et couverte de poils identiques à ceux des ramilles, mâles et femelles portées par des individus distincts. Fruits généralement nombreux et rapprochés sur l'axe, formés de 3 loges, de forme ± sphérique et légèrement aplatie, longs de 4-5 mm et déhiscents de la base vers le sommet. Espèce dioïque (Coode et al. 1982).

CONFUSIONS POSSIBLES : confusion possible avec d'autres espèces de *Claoxylon*. *C. setosum* peut notamment être confondu avec *C. glandulosum* (dents du limbe moins aiguës, pilosité moins importante et inflorescence moins robuste et moins dense que *C. setosum*) ou avec *C. dolichostachyum* (poils inférieurs à 1 mm de long, face inférieure des feuilles non glauque et non brillante). Les feuilles sèches de *C. setosum* gardent la même couleur jaune brun que sur le frais tandis que celles de *C. glandulosum* prennent une teinte bleuâtre et celles de *C. dolichostachyum* brunâtre.

ÉCOLOGIE : plante répartie historiquement selon une aire relativement restreinte allant de la Roche Écrite au Morne de Fourche au sein des forêts humides entre 1 500-1 700 m d'altitude.

REMARQUES : l'aire naturelle de l'espèce se situe entre le Morne de Fourche, le col entre la Roche Écrite et le Cimendef (côté Salazie), la Ravine Cimendal et ses affluents et le Col des Bœufs (en mélange avec *C. glandulosa* et *Melicope segregis*) ; l'espèce a disparu sur le sentier Scout (J. Dupont, comm. pers. 2018).

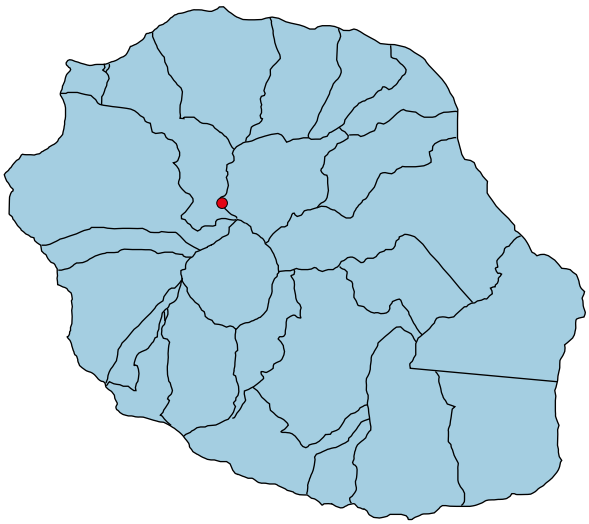

Figure 7 : *distribution géographique de Claoxylon setosum*

Figure 8 : *parts d'herbier de Claoxylon setosum © Herbier Muséum Paris /© Herbarium, RBG Kew.*

Eulophia borbonica Bosser
Eulophie de Bourbon

FAMILLE : Orchidaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : orchidée terrestre à pseudobulbes cylindro-coniques à 3 articles chacun (3-6 × 0,7-0,8 cm), vert sombre, portant de 1 à 10 feuilles, rarement unifoliés. Les pseudobulbes reliés ou juxtaposés par un court rhizome linéaire. Feuilles pétiolées, coriaces, à marges entières ou un peu ondulées; limbe ovale à oblong, 2,5-5 × 1,5-2,5 cm, vert marbré plus sombre dessus, vert plus clair dessous, plurinervé, à 3 nervures principales plus claires; pétiole long de 10-25 mm, canaliculé. Inflorescence naissant à la base du dernier pseudobulbe, longue de 10-12 cm, dépassant les feuilles. Racèmes pauciflores (5-6 fleurs), longs de 2-4 cm, à axe glabre. Fleurs blanches s'ouvrant peu, à sépales trinervés, oblongs, 6-6,5 × 2 mm, à pétales de même longueur que les sépales mais un peu plus larges (2,5 mm), trinervés, à labelle de contour ovale, 6-7 × 6-6,5 mm (étalé), 3-lobé, 5-nervé ; à lobes latéraux arrondis, dressés, atteignant les 2/3 de la longueur du labelle, portant quelques poils papilleux courts ; éperon jaune citron, puis brunâtre, dans le prolongement du labelle, droit, long de 3-4 mm, terminé par un renflement sphérique de 1-1,5 mm de diamètre. Capsule côtelée de 3-4 cm de longueur (Bosser 2002).

CONFUSIONS POSSIBLES : les feuilles très coriaces, marbrées de vert sombre, rappellent plus celles de certains *Oeceoclades*. Cependant, la fleur est typiquement celle d'un *Eulophia* (Bosser & Morat 2001). *E. borbonica* est caractérisée par ses pseudobulbes et sa fleur ne se rapproche d'aucune espèce connue des Mascareignes ou de Madagascar (Bosser 2002).

ÉCOLOGIE : espèce rencontrée au sein des forêts mégathermes semi-xérophiles, représentée par 4 stations connues : Bras des Merles (Cirque de Mafate), Camp de Pitsa (Cirque de Cilaos), Rivière des Remparts et Piton Bernard (les deux dernières observations sont incertaines non géoréférencées et à vérifier sur le terrain).

REMARQUES : floraison observée en mars.

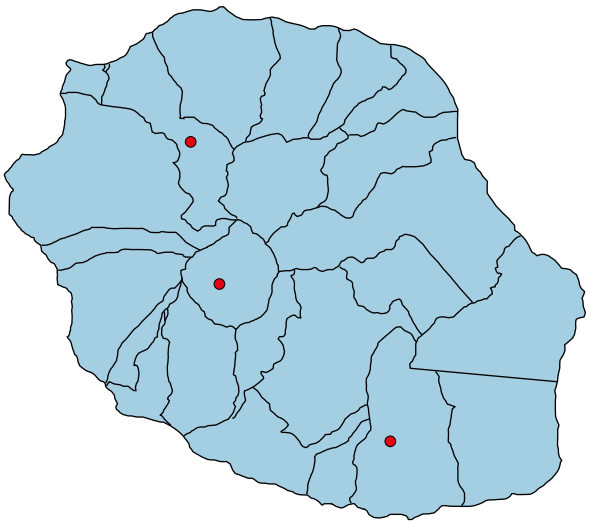

Figure 9 : *distribution géographique d'Eulophia borbonica.*

***Figure 10** : de gauche à droite : une station d'Eulophia borbonica et son inflorescence © CBN-CPIE Mascarin.*

Heterochaenia fragrans H. Thomas, Félicité et Adolphe

FAMILLE : Campanulaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbrisseau à latex laiteux, ramifié, pouvant atteindre 1,5 m de haut, à tiges ± cylindriques portant des cicatrices foliaires bien visibles vers leur sommet. Feuilles groupées au sommet des rameaux, sans pétiole, à limbe elliptique pointu au sommet et rétréci en une base pétiolaire en forme de gouttière, de 8-21 x 1-2,5 cm, à marges portant des petites dents dans les 3/4 supérieurs (18-20 dents par cm linéaire, celles situées sur la moitié inférieure se terminant par 2 pointes translucides cassantes) et munies de cils dans le 1/4 inférieur, à nervures distinctes. Fleurs odorantes, regroupées en grappes disposées sur une panicule de 20-80 cm de long, en forme de clochette de couleur blanc-jaunâtre à violacée, de 2-3,5 cm de long pour un diamètre de 1,5 cm au sommet. Fruits de type capsule légèrement incurvée, de 1,5-2 cm de long, présentant 3 fentes de déhiscence (Thomas et al. 2008).

CONFUSIONS POSSIBLES : *H. fragrans* se distingue des autres Heterochaenia par sa puissante odeur (fleur), son port ramifié *(H. rivalsii* : port monocaule), son style non exsert et ses étamines plus courtes que le tube de la corolle (*H. ensifolia* : style exsert et étamines aussi longues que le tube de la corolle) et par son limbe foliaire finement denticulé et ciliolé à la base (*H. borbonica* : limbe grossièrement denticulé et non ciliolé à la base).

ÉCOLOGIE : plante connue avec certitude de peu de stations qui semblent indiquer sa préférence pour les falaises humides d'altitude recouvertes de fourrés à *Erica reunionensis* (branle vert) situés en zone de transition entre les séries de végétation mésotherme et oligotherme. Deux stations sont connues : Bras Détour (Roche Écrite), Bras Piton (Plaine des Palmistes) et peut-être une troisième station dans la partie amont du Bras de Sainte-Suzanne (Bras de la Plaine).

REMARQUES : espèce endémique de La Réunion, proche d'*Heterochaenia ensifolia*, décrite récemment suite à sa découverte en 2006 par H. Thomas, M. Félicité et P. Adolphe (Thomas et al. 2008).

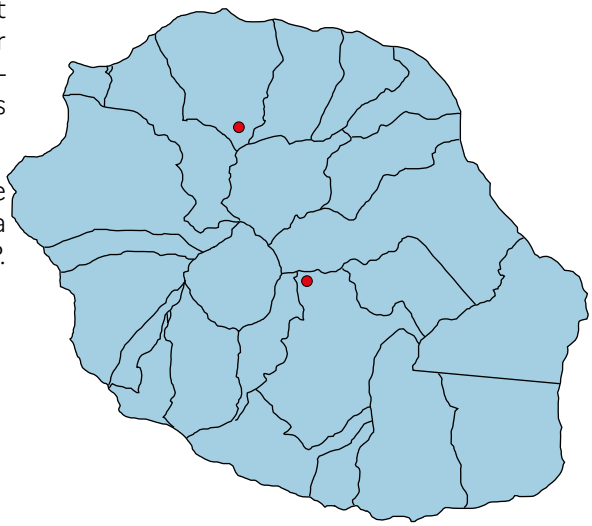

***Figure 11** : distribution géographique d'Heterochaenia fragrans.*

Figure 12 : *de gauche à droite : rameau et fleurs d'Heterochaenia fragrans (parts d'herbier) ©Herbier du MNHN de Paris.*

Lobelia parva Badré & Cadet
Lobélie petite

FAMILLE : Campanulaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : petite plante herbacée à tige dressée, grêle, quadrangulaire, haute de 8-10 cm, d'environ 0,5 mm de diamètre. Feuilles glabres, rétrécies en coin à la base et décurrentes le long de la tige, arrondies et mucronulées au sommet, ovées-elliptiques, celles du bas de la tige souvent spatulées, 4-10 x 1,5-3mm ; marge du limbe crénelée-dentée. Fleurs groupées au sommet des tiges en une grappe simple, pédonculée, pauciflore. Bractées glabres, dentées, adnées aux pédicelles à la base, oblongues à ± étroitement obovées, longues de 2,5-4,5 mm. Bractéoles minimes, subulées, situées au 1/3 inférieur du pédicelle. Pédicelles papilleux, longs de 7-10 mm. Calice turbiné, glabre, à lobes subulés, dressés, aigus au sommet, longs d'environ 2 mm. Corolle longue d'environ 5 mm, glabre : lèvre supérieure à 2 lobes linéaires ; lèvre inférieur à 3 lobes oblongs à ± obovés, mucronulés. Capsule obovoïde, glabre, 2,5-4 x 2,5-3 mm. Graines ellipsoïdes à subglobuleuses, longues de ± 4 mm (Badré 1976).

CONFUSIONS POSSIBLES : contrairement aux autres espèces du genre *Lobelia* présentes à La Réunion (*L. serpens var. serpens* et *L. telephioides f. pilosella*), *L. parva* est entièrement glabre et ne mesure pas plus d'une dizaine de centimètres. Ses fleurs sont à dominante blanche, tachetées de 2 points vert jaunâtre à la base des lèvres inférieures et le tube de la corolle est coloré de pourpre.

ÉCOLOGIE : plante connue d'une seule station située dans le lit de la Rivière des Marsouins, au niveau de la Caverne des Hirondelles à 1 300 m d'altitude (étage de la forêt tropicale humide de montagne au vent). D'autres stations sont à rechercher dans les secteurs de Foc Foc, des Grandes Pentes (Grand Brûlé) et de la Vallée Heureuse (Sébastien Albert, obs. personnelles).

REMARQUES : considérée comme éteinte (EW sur la Liste rouge de 2010), l'espèce est redécouverte en 2015, plus de 45 ans après la première récolte de T. Cadet sur le site de la Caverne des Hirondelles où deux espèces différentes sont en mélange (Fontaine et al. 2015).

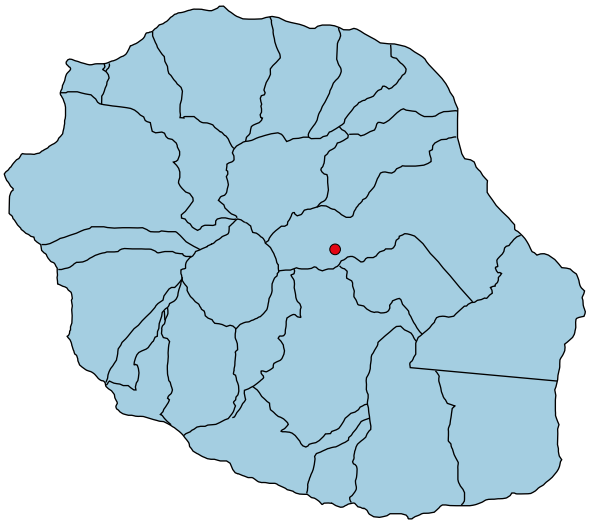

Figure 13 : *distribution géographique de Lobelia parva.*

***Figure 14** : de gauche à droite : individu et fleur de Lobelia parva ©C. Fontaine.*

Nesogenes orerensis (Cordem.) Marais
Nésogène d'Aurère

FAMILLE : Orobanchaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : herbacée hémiparasite annuelle ou bisannuelle, dressée, de 30-35 cm de haut, simple ou ramifiée, à tiges cylindriques et à jeunes rameaux quadrangulaires ornés de 2 lignes de poils courts. Feuilles opposées, à pétiole pileux long de 0,5-1 cm, à limbe mince, ovale à étroitement ovale, de 2-3,5 x 0,7-1,7 cm, à marges munies de 1-4 dents grossières et terminées par un petit mucron, portant des poils clairsemés sur les nervures, sur la face inférieure et sur les marges, à nervation pennée. Fleurs densément regroupées en cymes à l'aisselle de chaque paire de feuilles, en forme de tube étroit de 7-8 mm de long terminé par 5 lobes en pointe, couvertes de poils, parfois lavées de pourpre. Fruits ± ovoïdes, indéhiscents, de 2 x 1,5-2 mm, à pubescence marquée (Marais 1994).

CONFUSIONS POSSIBLES : peut être confondue en particulier aux jeunes stades végétatifs avec d'autres herbacées telles que *Alectra sessiliflora*, une Orobanchacée indigène (feuilles à pétiole très court, limbe à dents plus nombreuses et moins grossières, fleurs solitaires), *Salvia coccinea* une Lamiacée exotique (feuilles à limbe régulièrement muni de petites dents, fleurs en tube asymétrique de couleur rouge) ou avec de jeunes *Erigeron karvinskianus* une Astéracée exotique (port moins dressé et plus ramifié, feuilles insérées en spirale, fleurs en capitule).

ÉCOLOGIE : espèce connue d'une unique population localisée dans le cirque de Mafate, au sein de pelouses semi-xérophiles pionnières.

REMARQUES : le 7 octobre 2005, V. Boullet et C. Fontaine lors d'une prospection organisée dans le cadre du plan d'urgence conduit par le CBN-CPIE Mascarin découvrent trois pieds de *N. orerensis* dans le cirque de Mafate, plus de 100 ans après Boivin et Jacob de Cordemoy (Boullet 2007).

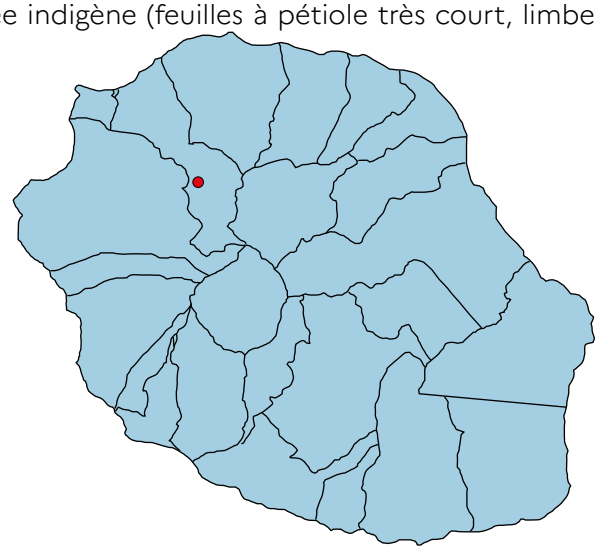

***Figure 15** : distribution géographique de Nesogenes orerensis.*

***Figure 16** : de gauche à droite : individu en fleurs et inflorescence sèche de Nesogenes orerensis ©CBN-CPIE Mascarin /©C. Fontaine.*

Oeceoclades versicolor (Frapp.) J.-B. Castillon
Oecéoclade versicolor

FAMILLE : Orchidaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : orchidée terrestre haute de 25-40 cm; rhizome portant 5- 10 pseudo-bulbes rapprochés, en série linéaire, plus ou moins dressés. Feuilles: 1-3 par pseudo-bulbe, souvent 2, pétiolées, à limbe charnu, plan à ondulé et laissant apparaître dessus 5-8 nervures et dessous 3 nervures très nettes; limbe en moyenne 15 x 5 cm et pouvant atteindre 20 x 7 cm sur des plantes vigoureuses, d'un vert sombre terne, plus ou moins ondulées dessus mais jamais plissées comme chez *O. pulchra* ; pétiole épais de 2-4 mm et long de 4-8 cm, condupliqué dans sa partie haute, articulé à 2-4 cm au-dessus du pseudo-bulbe. Fleurs ouvertes espacées d'environ 5-10 mm, presque sessiles (pédicelle d'environ 2 mm sur le fruit en formation), d'abord blanchâtres à crème puis devenant jaunes en vieillissant (Castillon 2010).

CONFUSIONS POSSIBLES : se différencie de *O. pulchra* par une hauteur de plante plus petite (25-40 cm contre 60-70 cm pour *O. pulchra*). La longueur du limbe est également plus petite (15-20 cm contre 30-50 cm pour *O. pulchra*). Le limbe de *O. versicolor* n'est pas plissé. Le rachis est à section circulaire chez *O. versicolor* et plutôt quadrangulaire chez *O. pulchra*. Enfin, la couleur des fleurs est blanche, puis jaune chez *O. versicolor*, alors qu'elle est verte-jaunâtre avec la présence très nette de 2 calli blancs, dressés chez *O. pulchra* (Castillon 2010).

ÉCOLOGIE : orchidée très rare rencontrée à dans les forêts humides de moyenne altitude entre 300 et 600 m. Au moins deux stations sont connues avec certitude : Bras Ste-Suzanne et sentier des Trois Sources (Rivière des Remparts). D'autres stations ont peut-être disparues ou n'ont pas été retrouvées : Entre-Deux, Piton Argamasse, Ravine de Petite-Île, Ilet à Guillaume et Bras des Merles.

REMARQUES : pour J. Bosser l'espèce devrait être rattachée à O. pulchra (Bosser 2002). Des travaux plus récents de J.-B. Castillon argumente pour l'existence de deux taxons bien distincts (Castillon 2010; 2014).

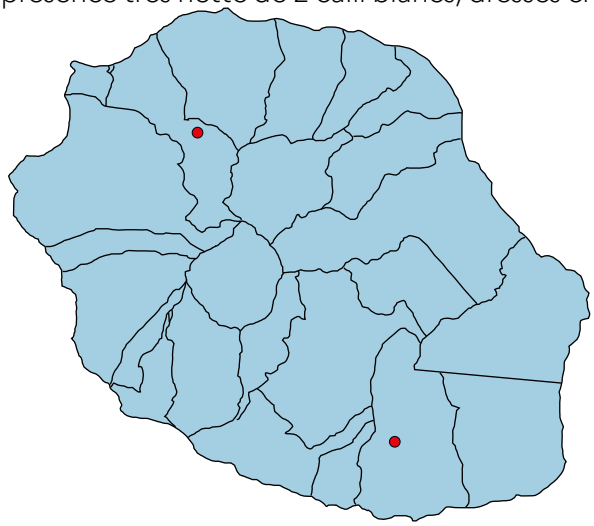

***Figure 17** : distribution géographique d'Oeceoclades versicolor.*

***Figure 18** : de gauche à droite : individu en fleurs et fleur de Oeceoclades versicolor ©F. Vandeschricke.*

Persicaria poiretii (Meisn.) K.L. Wilson
Persicaire

FAMILLE : Polygonaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : herbe dressée, pouvant atteindre 50 cm de haut, à tiges munies de soies et enveloppées à la base de l'entre-nœud par des gaines tubulaires membraneuses (ochréas) de 10-35 mm de long. Feuilles alternes, de teinte verte et parfois teintées de rouge, à pétiole long de 5-24 mm portant des soies, à limbe de forme étroitement ovale, de 13-22 x 1,1-3,5 cm, en pointe au sommet et rétréci en angle aigu à la base, à marges lisses portant des soies, tout comme la nervure médiane et parfois la face inférieure. Fleurs regroupées en grappes terminales atteignant 22 cm de long, de taille réduite (4-5 mm de long), de couleur blanche ou teintées de rose. Fruits en forme de lentille, de 2 mm de long, bruns foncé et luisants (Scott 1994).

CONFUSIONS POSSIBLES : *P. poiretii* peut facilement être confondue avec les autres espèces de Persicaria de grande taille et à port dressé présentes à La Réunion : *P. decipiens* (inflorescence grêle et en zigzag chez les jeunes stades, feuilles à pétiole court) ou *P. senegalensis* (taille plus importante, tiges pouvant s'enraciner aux nœuds basaux, ochréas de 4 cm de haut, 4 tépales contre 5 pour P. poiretii).

ÉCOLOGIE : espèce inféodée aux zones humides de moyenne et haute altitude ; la station de Mafate est constitué d'un groupement à P. poiretii associé à *Zantedeschia aethiopica* et *Ageratina riparia*. Selon J. Dupont et R. Lavergne, des individus cultivés ont été trouvés dans un jardin à Dos d'Ane. L'espèce est à rechercher dans le lit de la Rivière des Pluies où elle avait été observée de manière spontanée à 100 m d'altitude (J. Dupont, comm. pers. 2018).

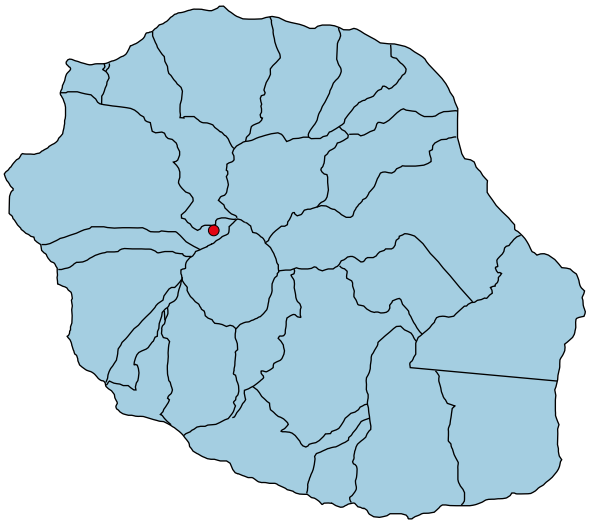

***Figure 19** : distribution géographique de Persicaria poiretii.*

***Figure 20** : de gauche à droite : individu en fleurs et limbes de Persicaria poiretii © CBN-CPIE Mascarin.*

Ceodes lanceolata (Poir.) E.F.S. Rossetto
Caraballo

FAMILLE : Nyctaginaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbre pouvant atteindre 8 m de haut. Tronc court, à bois mou et à écorce spongieuse. Feuilles alternes, opposées ou verticillées au sommet des rameaux, à pétiole long de 0,3-4,5 cm, à limbe de forme variable (étroitement ovale à elliptique) de 5-23 x 2-10 cm, à sommet rétréci en angle aigu ou arrondi, à base rétrécie sur le pétiole en angle aigu, à marges entières, à nervure médiane saillante dessous parfois teintée de rouge sur les jeunes feuilles. Fleurs mâles et femelles de taille réduite (6-8 mm de long) portées par des individus distincts, positionnées à l'extrémité des rameaux en inflorescences denses de 3-13 cm de long, de couleur rose, odoriférantes. Fruits en forme de bâtonnet ± droit marqué par 5 côtes, de 4-6 cm de long, couvert d'un revêtement gluant. Plante dioïque (Philcox & Coode 1994).

CONFUSIONS POSSIBLES : à l'état végétatif, *C. lanceolata* peut être confondu avec *Litsea monopetala* ou *Eriobotrya japonica*. De plus, *C. lanceolata* est difficilement détectable dans le milieu naturel.

ÉCOLOGIE : plante rencontrée dans les restes de végétation de moyenne altitude (autour de 700 m d'altitude) de la région sous le vent, presque uniquement dans des endroits escarpés (fortes pentes, pieds de rempart, ravines), mais également au sein de forêts mixtes hygrophiles-semi-xérophiles sous le vent. Il ne persiste que 5 individus sauvages : trois aux Makes, un à Grand Bassin et un autre sur le massif de la Grande Montagne.

REMARQUES : espèce plus abondante à Maurice (mais également rare) et découverte à La Réunion dans les années 80 par J. Dupont (Dupont et al. 1989).

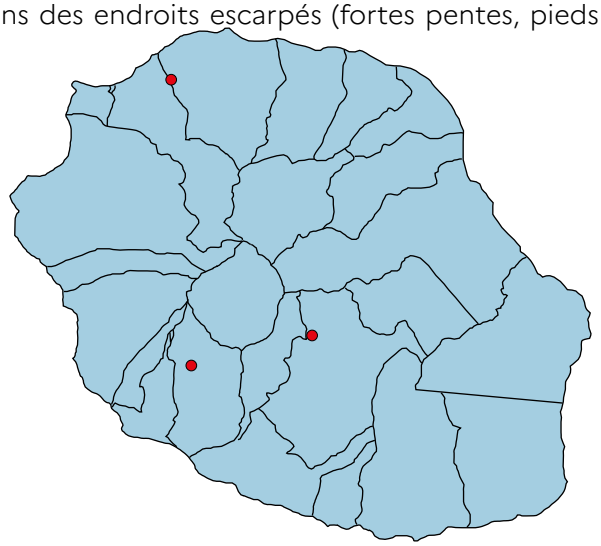

***Figure 19** : distribution géographique de Pisonia lanceolata.*

Figure 22 : *de gauche à droite : individu sauvage de Ceodes lanceolata situé aux Makes et inflorescence © S. Roussel /©CBN-CPIE Mascarin.*

1.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA

Les préconisations contenues dans la note ministérielle du 9 mai 2017 pour mettre en place le regroupement d'espèces étant assez générale, nous nous sommes appuyés sur le document rédigé par le MNHN « Évolution des PNA : éléments méthodologiques » (Savouré-Soubelet, 2013). Le regroupement des espèces peut être réalisé selon différents critères : la taxonomie, l'habitat, la fonction écologique, le type de pressions subies ou encore la répartition géographique. On peut ainsi citer le PNA en faveur des plantes messicoles, unique document multi-espèces pour la flore au niveau national. Ce regroupement combine l'approche par « milieu » (cultures annuelles), l'approche « fonctionnelle » (ensemble de traits adaptatifs aux moissons) et l'approche « pressions » (changement de pratiques agricoles, intensification). Enfin, il est à noter que le choix du regroupement d'espèces explicité ci-dessous a fait l'objet d'une validation collégiale avec l'ensemble des partenaires impliqués dans la future mise en œuvre.

Les 10 espèces du PNA sont fortement menacées avec pour une majorité d'entre elles des effectifs très faibles estimés à moins de 50 individus répartis dans quelques populations souvent isolées. Exceptées pour *A. rousselii* et *C. lanceolata*, les différentes espèces possèdent une distribution spatiale en zone cœur de Parc National. Aussi, à La Réunion, la **Valeur Universelle Exceptionnelle (VUE)** du bien du patrimoine mondial a été déclarée, notamment selon le critère suivant :

« Le bien est un centre mondial de diversité des plantes avec un degré d'endémisme élevé. **Il contient les derniers habitats naturels les plus importants pour la conservation de la biodiversité terrestre des Mascareignes,** y compris une gamme de types forestiers rares. Compte tenu des impacts importants et partiellement irréversibles de l'homme sur l'environnement dans l'archipel des Mascareignes, **le bien est le dernier refuge pour la survie d'un grand nombre d'espèces endémiques, menacées et en danger.** »

Au titre de la VUE, la responsabilité de conservation de la biodiversité terrestre des Mascareignes revenant à La Réunion, il semble judicieux d'intégrer aux différents PNA, quand cela est justifié, les taxons en danger critique d'extinction (CR) et en danger d'extinction (EN) endémiques des Mascareignes. Ainsi, ont été rajoutées trois espèces également très menacées endémiques de La Réunion et Maurice : *B. hoyifolia subsp. bojeri, P. poiretii* et *C. lanceolata*. De plus, La Réunion étant identifiée comme dernier refuge dans les Mascareignes pour la survie de ces espèces, la France a une lourde responsabilité en cas de disparition de ces taxons du milieu naturel car vulnérables de par leurs faibles effectifs aux évènements stochastiques. En conclusion, ces espèces se caractérisent par des populations isolées, menacées, présentes dans une gamme d'habitats diversifiés, ainsi le regroupement parait nécessaire plutôt que de réaliser 10 PNA mono-spécifique et cela afin de mettre en œuvre le plus rapidement un plan d'actions opérationnelles afin d'assurer leurs survies en milieu naturel.

1.4. Structure du Plan National d'Actions

Le présent PNA reprend globalement la trame des précédents PNA flore, avec les trois chapitres suivants :

- **État des connaissances sur les espèces :** le premier chapitre établit une synthèse actualisée des connaissances regroupant des informations sur la répartition, les statuts et l'état des populations, la systématique, la biologie, l'écologie, la maîtrise culturale et la conservation in situ et ex situ. L'objectif est d'obtenir une synthèse la plus exhaustive possible des connaissances disponibles au moment de la rédaction et de rendre compte de la situation actuelle de l'espèce. Ce bilan est réalisé sous forme de tableaux synthétiques à partir des connaissances issues de la bibliographie disponible et des données regroupées lors des ateliers organisés dans le cadre du projet ESPECE en mars 2018 (PO FEDER 2014-2020).

- **Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme :** le deuxième chapitre dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données collectées dans le premier chapitre. L'objectif de ce chapitre est donc de faire ressortir les points problématiques ou manquants pour la conservation actuelle des espèces avec le niveau d'urgence de la situation. Aussi, plusieurs cartes sont présentées dans le but de spatialiser les enjeux de conservation avec les localités nécessitant la mise en place d'actions avec les acteurs concernés et faire ressortir, à travers la spatialisation. Enfin la stratégie d'action et les objectifs à long terme sont définis.

- **Plan d'actions :** le troisième chapitre présente le plan opérationnel à mettre en œuvre sous forme de fiches définissant des objectifs de conservation ainsi qu'un plan d'actions budgétisé et accompagné de critères d'évaluation. L'objectif est de proposer des solutions pour remédier aux points problématiques ou absents pour la conservation actuelle des espèces.

2. SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ET DES ACTIONS DE CONSERVATION RÉALISÉES SUR LES ESPÈCES

Cette partie présente de manière synthétique les principaux éléments de connaissances sur les dix espèces. L'ensemble des critères se répartissent en six grandes thématiques :

- répartition, statuts et taille des populations,
- description et systématique,
- biologie et écologie,
- maîtrise culturale,
- conservation *in situ*,
- conservation *ex situ*.

Les connaissances sur les espèces menacées ont été actualisées en 2018 dans le cadre du projet FEDER ESPECE (Étude et Sauvegarde des Plantes en danger Critique d'Extinction), piloté par le Parc national, lors de plusieurs ateliers regroupant différents experts sur la connaissance et la conservation de la flore réunionnaise (Parc National, ONF, UMR PVBMT, CEN-GCEIP, associations, réseau naturaliste, etc). A. rousselii, N. orerensis et P. lanceolata bénéficient d'un Plan Directeur de Conservation (PDC) respectivement depuis 2010, 2006 et 2007 (Lavergne 2010 ; Baret et al. 2006 ; Françoise & Lavergne 2007). Le PDC est un équivalent du PNA mais relève d'une intiative locale, sa dimension est régionale. Un bilan de la mise en œuvre des actions de conservation mises en place par le passé sur ces espèces a été réalisé en 2018 par le CBN-CPIE Mascarin (Rhumeur et al. 2018). Ainsi les six tableaux ci-dessous intègrent les données synthétisées issues de ces différents documents et travaux. Les éléments présentés dans les différentes colonnes des tableaux sont explicités en annexe 1. Enfin, pour les espèces endémiques de La Réunion et Maurice, les données sur l'état des populations et le statut de menace ont été transmises par le Mauritian Wildlife Foundation.

2.1. Répartition, statuts et état des populations

Nom botanique	Famille	Menace Réunion	Endémicité	Nombre de populations naturelles	Nombre d'individus sauvages	Nombre de mailles de 1 km²
Acanthophoenix rousselii	Arecaceae	**CR**	Réunion	1	61	8
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri	Loranthaceae	**DD**	Réunion, Maurice	1	7	1
Claoxylon setosum	Euphorbiaceae	**CR**	Réunion	2	<250	Non déterminé
Eulophia borbonica	Orchidaceae	**CR**	Réunion	2?	<50	3
Heterochaenia fragrans	Campanulaceae	**CR**	Réunion	3	<250	6
Lobelia parva	Campanulaceae	**EW**	Réunion	1	<50	1
Nesogenes orerensis	Orobanchaceae	**CR**	Réunion	1	8	2
Oeceoclades versicolor	Orchidaceae	**EN**	Réunion	3?	<50	2
Persicaria poiretii	Polygonaceae	**CR**	Réunion, Maurice	1	Non déterminé	1
Ceodes lanceolata	Nyctaginaceae	**CR**	Réunion, Maurice	3	5	3

Rareté régionale	Protection régionale	Plan de conservation	Localités des populations référencées	Remarques	Menace Maurice	Population Mauricienne
Exceptionnelle	Arrêté du 27 octobre 2017	PDC (2010)	Trois Mares (Le Tampon) ; Cilaos (origine douteuse, plantation ?).	-	-	-
Exceptionnelle	-	PU (2010)	Vallée Heureuse (St-Joseph) ; citée anciennement en Rivière des Remparts, Hauts de St-Paul, Salazie, Ste-Suzanne et Grand Tampon.	Espèce redécouverte en 2016 (Albert *et al.* 2017). Evaluée DD sur la Liste rouge UICN de 2010, la catégorie de menace est à réviser en CR.	VU	Population estimée à 5 600 individus
Très rare	Arrêté du 27 octobre 2017	Aucun plan	Morne de Fourche (La Possession) ; Ravine Cimendal (La Possession) ; sentier Scout (La Possession)* station disparue ; Col des Bœufs (La Possession) ; La Fenêtre (Salazie).	-	-	-
Exceptionnelle	Arrêté du 27 octobre 2017	Aucun plan	Bras Ste-Suzanne ; Bras des Merles (La Possession) ; Camp Pissa (Cilaos) ; Rivière des remparts (St-Joseph)* station à vérifier.	-	-	-
Très rare	Arrêté du 27 octobre 2017	Aucun plan	Bras Détour (La Possession) ; Bras de Pontho (Le Tampon) ; Bras Piton (Plaine des Palmistes).	Espèce découverte en 2006 et décrite en 2007 (Thomas *et al.* 2008).	-	-
Exceptionnelle	Arrêté du 27 octobre 2017	Aucun plan	Caverne des Hirondelles en Rivière des Marsouins (St-Benoît) ; Foc Foc (St-Phillipe)*station à vérifier ; Les Grandes Pentes (St-Phillipe)* station à vérifier	Espèce redécouverte en 2015 (Fontaine *et al.* 2015). Evaluée EW sur la Liste rouge UICN de 2010, la catégorie de menace est à réviser en CR.	-	-
Exceptionnelle	Arrêté du 27 octobre 2017	PU (2005), PDC (2006)	Cap Miné (La Possession)	-		
Exceptionnelle	Arrêté du 27 octobre 2017	Aucun plan	Entre-Deux* station disparue ; Piton Argamasse (Le Tampon)* station disparue ; Bras des Merles (La Possession)* station disparue ; Ravine Petite-Ile* station à vérifier ; sentier Ilet à Guillaume en Rivière St-Denis* station disparue ; sentier des Trois Sources en Rivière des Remparts (St-Joseph), Bras Ste-Suzanne (La Possession).	Evaluée EN en 2010 sur la base d'une estimation de population <250 individus répartis dans 6 localités. En 2018, une seule localité est citée avec certitude avec des effectifs <50 individus. La catégorie de menace est donc à réévaluer en CR.	-	-
Exceptionnelle	Arrêté du 27 octobre 2017	Aucun plan	Maison Laclos (La Possession) ; Dos D'Ane (La Possession)*station à confirmer ; Rivière des Pluies (St-Denis)* station à confirmer.	-	Non déterminé	Non déterminé
Exceptionnelle	Arrêté du 27 octobre 2017	PDC (2003)	Bras Lindor (St-Denis) ; Ilet Citron à Grand Bassin (Le Tampon) ; Bras Patates (St-Louis).	Espèce connue de Maurice et découverte à La Réunion dans les années 80 par J. Dupont (Dupont et al. 1989).	VU	< 100 individus

2.2. Description et systématique

Nom botanique	Type biologique	Type de fruit	Problème taxonomique identifié
Acanthophoenix rousselii	Palmier atteignant 25 m de haut	Baie	La flore des Mascareignes ne reconnait qu'une seule espèce variable d'Acanthophoenix à La Réunion et à Maurice. Les travaux de thèse de S. Albert (Albert 2020) suggère de réaliser une étude de taxonomie intégrative afin d'explorer un scénario de sélection directionnelle ayant entrainé une forte diminution de la taille des graines chez *A. crinita* qui a peut-être été exercée par les petits frugivores relictuels depuis trois siècles.
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri	Arbrisseau hémiparasite à tiges dressées	Baie	Clarifier la position taxonomique de la population Réunionnaise par rapport à Maurice et Madagascar.
Claoxylon setosum	Arbrisseau ou arbre bas	Capsule	Non déterminé
Eulophia borbonica	Petite herbacée terrestre à pseudobulbe	Capsule	L'espèce a été décrite en 2002 par J. Bosser. Cependant, faute d'échantillon elle n'a pas pu être intégrée à la récente phylogénie du genre (Martos et al. 2014). Selon F. Martos (com. pers.) l'espèce pourrait être rattachée à *Oeceoclades ugandae* présente en Afrique de l'Est et dans le Golf de Guinée.
Heterochaenia fragrans	Arbrisseau haut de 1 m à 1,5 m	Capsule	Complexe d'espèces en cours de radiation ? Il existe des populations avec des individus intermédiaires entre *H. rivalsii* et *H. fragrans*.
Lobelia parva	Petite herbacée terrestre haute de 8-10 cm	Capsule	Aucun problème taxonomique
Nesogenes orerensis	Herbe dressée haute de 30-35 cm	Capsule	Aucun problème taxonomique

Phylogénie du groupe connue	Radiation insulaire dans le genre	Confusions possibles	Caractériser variabilité morphologique
Non déterminé	Non déterminé	Au sein de l'agrégat des *Acanthophoenix* Réunionnais, l'espèce *A. rousselii* se distingue essentiellement par le nombre d'étamines des fleurs staminées, (7-)9(-10) et la taille du fruit (15-20 x 8 mm) (Ludwig 2006).	La population de palmiste Roussel semble relativement homogène. Le pétiole et le rachis foliaires peuvent néanmoins comporter quelques variations de couleurs allant du vert au rougeâtre ; les fruits du spécimen adulte observé à Cilaos présentent une protubérance en avant du périanthe accrescent.
Non déterminé	Aucune radiation	L'espèce peut être confondue avec une autre plante hémiparasite commune Viscum triflorum. Cependant les feuilles simples alternes sur des rameaux dressés ainsi que la floraison cauliflore de *B. hoyifolia* subsp. *bojeri* permettent de bien l'identifier.	Aucune variabilité morphologique
Non déterminé	Oui (6 espèces endémiques de La Réunion ou des Mascareignes reconnues actuellement à La Réunion).	Confusion possible avec d'autres espèces de *Claoxylon*. *C. setosum* peut notamment être confondu avec *C. glandulosum* (dents du limbe moins aiguës, pilosité moins importante et inflorescence moins robuste et moins dense que *C. setosum*) ou avec *C. dolichostachyum* (poils inférieurs à 1 mm de long, face inférieure des feuilles non glauque et non brillante). Les feuilles sèches de *C. setosum* gardent la même couleur jaune brun que sur le frais tandis que celles de *C. glandulosum* prennent une teinte bleuâtre et celles de *C. dolichostachyum* brunâtre.	Non déterminée
Martos *et al.* (2014)	Aucune radiation	Les feuilles très coriaces, marbrées de vert sombre, rappellent plus celles de certains *Oeceoclades*. La fleur est typiquement celle d'un *Eulophia*. *E. borbonica* est caractérisée par ses pseudobulbes et sa fleur et ne se rapproche d'aucune espèce connue des Mascareignes ou de Madagascar.	Aucune variabilité morphologique
Olesen *et al.* (2012)	Oui (genre endémique de La Réunion avec 4 espèces décrites actuellement).	*H. fragrans* se distingue des autres espèces selon H. Thomas et ses collaborateurs (2008) par un limbe foliaire finement denticulé sur les deux tiers supérieurs et ciliolé à la base	Morphologies différentes entre les populations du Petit Bras Piton, Roche Écrite et du Bras Détour.
Non déterminé	Non déterminé	Contrairement aux autres espèces du genre *Lobelia* présentes à La Réunion (*L. serpens var. serpens* et *L. telephioides f. pilosella)*, *L. parva* est entièrement glabre et ne mesure pas plus d'une dizaine de centimètres. Ses fleurs sont à dominante blanche, tachetées de 2 points vert jaunâtre à la base des lèvres inférieures et le tube de la corolle est coloré de pourpre.	Aucune variabilité morphologique
Bennett & Mathews (2006)	Aucune radiation	L'espèce présente des feuilles qui ressemblent à l'état juvénile à celles d'*Erigeron karvinskianus* ou encore d'*Alectra sessiliflora*. La phyllotaxie opposée décussée présente chez *N. orerensis* la distingue d'*E.karvinskianus* à phyllotaxie spiralée. Bien que les feuilles soient sessiles ou sub-sessiles chez *Alectra sessiliflora*, la distinction sur le plan végétatif est plus délicate. Par contre, la présence de fleurs solitaires à l'aisselle des bractées le distingue clairement de *N. orerensis* chez lequel des verticilles de fleurs axillaires se développent.	Aucune variabilité morphologique

Nom botanique	Type biologique	Type de fruit	Problème taxonomique identifié
Oeceoclades versicolor	Herbacée terrestre d'une trentaine de centimètres présentant un pseudobulbe.	Capsule	Devrait être rattachée à *Oeceoclades pulchra* selon J. Bosser (Bosser 2002). A l'inverse, J.-B. Castillon argumente pour deux espèces bien distinctes (Castillon 2010 ; 2014).
Persicaria poiretii	Herbe dressée semi-aquatique atteignant 50cm de hauteur.	Akène	Espèce endémique Maurice, Réunion, dont le concept taxonomique n'est pas totalement clair et mériterait d'être révisé.
Ceodes lanceolata	Petit arbre de 6 à 8 m de haut.	Anthocarpe	Aucun problème taxonomique

Phylogénie du groupe connue	Radiation insulaire dans le genre	Confusions possibles	Caractériser variabilité morphologique
Bennett & Mathews (2006)	Aucune radiation	Confusion possible avec *Oeceoclades pulchra*, mais se distingue selon Castillon par des dimensions des feuilles et de leur pétiole, feuilles plissées ou non, hauteur de l'inflorescence, forme du labelle et la couleur des fleurs (Castillon 2010 ; 2014).	Non déterminée
Non déterminé	Aucune radiation	Dans l'index (CBN-CPIE MASCARIN [BOULLET V. (coord.)] 2017), on peut trouver le commentaire suivant dans la rubrique Notes Réunion : « On trouve fréquemment à la Réunion des populations qui ne correspondent pas exactement à la description donnée par Scott dans la Flore des Mascareignes (1994), mais qui se rapprochent plus de la diagnose de Meisner (1856). Ces plantes ont le périanthe abondamment glanduleux, les bractées souvent courtement ciliées, les feuilles ponctuées-glanduleuses. Leur position taxonomique et leur rattachement à *Polygonum poiretii* (Meisn.) K.L. Wilson restent douteux. D'après Scott (1994), la plante serait également rarement cultivée dans les jardins, pour ses propriétés médicinales ».	Non déterminée
Non déterminé	Aucune radiation	À l'état végétatif, *C. lanceolata* peut être confondu avec *Litsea monopetala* et *Eriobotrya japonica*. Par ailleurs, *C. lanceolata* est difficilement détectable dans les milieux naturels.	Dans la Flore de Maurice et des Seychelles, Baker (1877) distinguait *Calpidia lanceolata* et *Calpidia ovalifolia* comme deux espèces ayant deux formes de feuilles différentes et formant un gradient avec des formes de feuilles intermédiaires. Il s'agit de deux synonymes de Pisonia lanceolata dont la variabilité était probablement marquée par des formes adaptées à l'hygrométrie du milieu (sec et humide).

2.3. Biologie et écologie

Nom botanique	Mode de dissémination principal actuel/type de pollinisation	Perte potentielle des disperseurs	Système/régime de reproduction	Système d'auto-incompatibilité
Acanthophoenix rousselii	Barochorie et zoochorie avec certains oiseaux exotiques/ entomophile mais à préciser.	Actuellement dispersée par des oiseaux exotiques ou par les rats (Lavergne 2010), le fruit charnu de cette espèce a probablement été dispersé par la faune aujourd'hui éteintes à La Réunion (Lavergne 2010).	Monoïque/mixte	Non déterminé
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri	Barochorie, aucun phénomène de zoochorie n'a été mis en évidence suite à l'installation de caméra (Albert et al. 2017)/ non déterminé mais de nombreuses visites des fleurs par *Zosterops borbonicus* ont été observées (Albert *et al*. 2017).	À La Réunion, malgré une abondante fructification des pièges photos pausés en 2016 n'ont pas permis d'identifier de potentiels disperseurs (Albert *et al*. 2017). À Maurice, l'espèce est principalement disséminée par les perroquets, pigeons et roussettes disparus à La Réunion.	Non déterminé	Non déterminé
Claoxylon setosum	Barochorie et zoochorie/non déterminé.	Non déterminé mais la graine est couverte d'un arillode attractif pour l'avifaune.	Dioïque/allogame	Non déterminé
Eulophia borbonica	Anémochorie/non déterminé	Aucune perte	Hermaphrodite/ non déterminé	Non déterminé
Heterochaenia fragrans	Anémochorie/entomophile mais à préciser	Aucune perte	Non déterminé	Non déterminé
Lobelia parva	Non déterminé/non déterminé	Aucune perte	Non déterminé	Non déterminé
Nesogenes orerensis	Fruit indéhiscent sans mécanisme de dispersion particulier/non déterminé.	Aucune perte	Non déterminé	Non déterminé
Oeceoclades versicolor	Anémochorie/non déterminé	Aucune perte	Hermaphrodite/ non déterminé	Non déterminé
Persicaria poiretii	Non déterminé/non déterminé	Aucune perte	Non déterminé	Non déterminé
Ceodes lanceolata	Barochorie et ornithochorie / entomophile mais à préciser.	Le fruit étant collant, il est probable que plusieurs espèces d'oiseaux éteintes aujourd'hui à La Réunion ont pu jouer un rôle dans la dispersion de cette espèce.	Polygamodioécie / non déterminé	Non déterminé

Hybridation en milieu naturel	Habitats reliques	Étude de génétique des populations	Étude de dynamique des populations	Étude sur la biologie de l'espèce
Non déterminé	Vestige de forêt de transition entre la forêt sèche et la forêt tropicale humide de moyenne altitude sous le vent (entre 650 et 800 m d'altitude). Présence d'espèces indigènes relictuelles isolées : *Antirhea borbonica, Elaeodendron orientale, Dictyosperma album, Ficus spp., Labourdonnaisia calophylloides, Mimusops balata, Olea lancea, Pleurostylia pachypholea*.	Aucune étude	Aucune étude	Aucune étude
Aucune hybridation	Forêt tropicale humide de moyenne altitude au vent (à environ 1 000 m d'altitude).	Aucune étude	Aucune étude	Suivi phénologique et essai de semis direct sur plusieurs espèces de phorophytes à proximité de l'unique station connue en milieu naturelle par l'université et le CBN-CPIE Mascarin (deux traitements testés : graine pulpée/dépulpée).
Non déterminé	Forêt tropicale humide des fonds de cirques et grandes vallées sous le vent (entre 1 500-1 700 m d'altitude).	Aucune étude	Aucune étude	Aucune étude
Non déterminé	Forêt tropicale humide de transition de fond de cirque (entre 400-500 m).	Aucune étude	Aucune étude	Aucune étude
À vérifier	Affectionne particulièrement les stations de falaise humide d'altitude à *Erica reunionensis* situés en zone de transition entre les séries de végétation mésotherme et oligotherme.	Aucune étude	Aucune étude	Aucune étude
Aucune hybridation	Connu que d'une seule station dans un lit de ravine (étage de la forêt tropicale humide de montagne au vent).	Aucune étude	Aucune étude	Aucune étude
Aucune hybridation	Végétation pionnière xérophile sur forte pente à *Aristida mauritiana, Cymbopogon excavatus* et *Eulalia aurea*.	Aucune étude	Aucune étude	Aucune étude
Non déterminé	Forêt tropicale humide de moyenne altitude au vent avec une strate arborée dominée par *Olea lancea* et *Schinus terebinthifolia*.	Aucune étude	Aucune étude	Aucune étude
Non déterminé	Zones humides de moyenne et haute altitude ; groupement à *Persicaria poiretii* avec pour flore compagne *Zantedeschia aethiopica* et *Ageratina riparia*.	Aucune étude	Aucune étude	Quelques données acquises lors de la mise en place du PDC notamment sur le fonctionnement de la germination des graines en banque du sol .
Aucune hybridation	Végétation xérophile arbustive sur rempart et forêt de transition entre la forêt sèche et la forêt tropicale humide de moyenne altitude sous le vent.	Aucune étude	Aucune étude	Aucune étude

2.4. Maîtrise culturale

Nom botanique	Fructification : signes observés de maturité des fruits/graines	Prédation et parasitisme des fruits	Période de récolte	Pic de fructification	Remarques récolte
Acanthophoenix rousselii	Changement de couleur au foncé violacé	Rats au sol	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 12	8-9	Problème d'accessibilité à la semence par la hauteur des individus adultes. Possibilité d'utiliser un système de filet. Le mieux étant de ramasser les fruits frais au sol.
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri	Fruits immatures verts virant au brunâtre à maturité.	Non déterminé	2, 3, 4, 5	Non déterminé	Privilégier la récolte des fruits verts au sol.
Claoxylon setosum	Capsule minuscule à 2-3 loges à déhiscence explosive.	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Fruits jamais observés sur pieds sauvages. Mettre en place un suivi phénologique.
Eulophia borbonica	Le stade idéal de récolte est juste avant la maturité de la capsule. Cette dernière est encore verte jaunâtre, ferme au touché et commence à s'assouplir. La capsule ne doit être ni fendue, ni piquée lors de la récolte.	Non déterminé	11, 12	Non déterminé	Aucune remarque
Heterochaenia fragrans	Récolte des capsules avant déhiscence et abscission.	Acariens	1, 2, 3, 6	1-3	Difficulté d'accès aux capsules car stations en zone très escarpée.
Lobelia parva	Capsule déhiscente	Non déterminé	1, 2, 10	Non déterminé	Aucune remarque
Nesogenes orerensis	Les fruits restent dans le calice.	Non	8, 10, 12	Non	Aucune remarque
Oeceoclades versicolor	Le stade idéal de récolte est juste avant la maturité de la capsule. Cette dernière est verte jaunâtre et ferme au touché et commence à s'assouplir. La capsule ne doit être ni fendue, ni piquée lors de la récolte.	Non déterminé	10, 11	Non déterminé	Aucune remarque
Persicaria poiretii	Non déterminé	Non déterminé	5	Non déterminé	Aucune remarque
Ceodes lanceolata	Fruits verts et collants passant au brunâtre à maturité avant la chute des fruits. Des fruits verdâtres peuvent être trouvés à même le sol.	Prédation par les rats ?	2, 11, 12	Non déterminé	Aucune remarque

Conservation des semences	Problème de viabilité des semences identifié	Photosensibilité des semences	Plage de température de germination	Dormance connue et types	Taux de germination
Récalcitrantes ?	Très variable selon les récoltes.	Non déterminé	Non déterminé	Dormance exogène (imperméabilité du péricarpe).	Élevé (80 %)
Récalcitrantes ?	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Dormance exogène	Non déterminé
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	25°C +/-1°C	Non déterminé	Non déterminé
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé ; test qualitatif ayant fonctionné.
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Faible
Orthodoxes ?	Non	Non déterminé	18-25°C	Dormance exogène suspectée. La scarification de la semence par incision permet d'obtenir de bon résultat de germination (de 33 à 100 %). Ce résultat est légèrement augmenté avec du KNO3 à 0,2 % (>70 %).	Élevé (>70 %) avec un prétraitement scarification + KNO3.
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	25°C +/-1°C	Non déterminé	Faible (0 à 30 %)
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Faible
Récalcitrantes ?	Non déterminé	Non déterminé	18-25°C	Non déterminé	Variable selon les lots récoltés (degré de maturité) ; germination relativement rapide, puis ensuite développemen très lent.

Nom botanique	Sensibilité au repiquage des plantules	Ombrage en pépinière	Type de substrat	Temps de germination (mois)	Temps d'élevage en pépinière (mois)
Acanthophoenix rousselii	Non	Demi-ombre, puis rapidement pleine lumière.	2/3 tourbe (TKS1) + 1/3 scories fines en terrine ; Terre franche + tourbe + scories en pot.	5-6	2-4
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri	Aucun repiquage (plante hémiparasite).	Non déterminé	Plante hémiparasite ne poussant pas au sol. Les phorophytes observés en milieu naturel à La Réunion sont les suivants : *Homalium paniculatum, Weinmannia tinctoria, Aphloia theiformis, Molinaea alternifolia, Chionanthus broomeanus.*	1-2	Non déterminé
Claoxylon setosum	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé
Eulophia borbonica	Non déterminé	Demi-ombre	2/4 scories + 1/4 paille de coco + 1/4 compost	Non déterminé	Non déterminé
Heterochaenia fragrans	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé
Lobelia parva	Oui	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	15
Nesogenes orerensis	Non déterminé	Demi-ombre	Non déterminé	1-2	6-10
Oeceoclades versicolor	Non déterminé	Demi-ombre	2/4 scories+1/4 paille de coco +1/4 compost	12	Non déterminé
Persicaria poiretii	Oui	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	4-5
Ceodes lanceolata	Non	Demi-ombre	1 volume de terre franche, 2 de tourbe, 1 de sable et 1 de scorie.	<1	6-12

Autres techniques de multiplication	Problèmes sanitaires connus lors de la production	Capacité de production	Existence d'un Itinéraire Technique de Production rédigé	Remarques sur la multiplication
Transplantation de plantules	Charançon *(Eugnoristus monachus)*	100 < n < 1 000 plants	ITP aves des données partielles	Multiplié par le Parc des Palmiers au Tampon, l'itinéraire technique est similaire à la multiplication du d'*Acanthophonenix rubra*.
Semis direct de la graine dépulpée sur le phorophyte.	Non déterminé	Non déterminé	Absence d'ITP (essai en projet dans le cadre du projet ESPECE).	Des semis directs avec dépulpage ont été réalisés avec succès dans les collections du conservatoire
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Absence d'ITP	Suivi des stations à réaliser pour les récoltes. Le bouturage est à tester.
Premier stade de développement réalisé en culture *in vitro*.	Le risque principal en culture *in vitro* est le développement de champignons dû à une mauvaise désinfection de la capsule.	Non déterminé	Absence d'ITP (essai en cours en collaboration avec VitroRun).	Tout le travail de semis, croissance, individualisation, s'effectue au laboratoire (VitroRun). La maitrise de la stérilité reste l'élément le plus important dans la réussite de cet itinéraire technique de production.
Non déterminé	Problème de fonte des semis fréquent chez cette espèce.	0 < n < 10 plants	Absence d'ITP (essai en projet dans le cadre du projet ESPECE).	Les tests de multiplication sont à réaliser dans une pépinière d'altitude permettant de se rapprocher le plus possible des conditions de températures en milieu naturel.
Non déterminé	Non déterminé	0 < n < 10 plants	Absence d'ITP	Test de multiplication à réaliser dans une pépinière située en altitude.
Non déterminé	Non déterminé	0 < n < 10 plants	Absence d'ITP (essai en projet dans le cadre du projet ESPECE).	La plante serait hémiparasite nécessitant une association avec une plante-hôte (plusieurs espèces déjà testées en culture : *Melinis multiflora, Cymbopogon excavatus, Scaevola taccada*).
Eclatement des pseudo-bulbes. Premier stade de développement réalisé en culture *in vitro*.	Le risque principal en culture in vitro est le développement de champignons dû à une mauvaise désinfection de la capsule.	100 < n < 1 000 plants	ITP aves des données partielles (collaboration avec VitroRun).	Tout le travail de semis, croissance, individualisation, s'effectue au laboratoire (VitroRun). La maitrise de la stérilité reste l'élément le plus important dans la réussite de cet itinéraire technique de production.
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Absence d'ITP	Aucune remarque
Marcottage, transplantation de plantules.	Forte mortalité pendant l'élevage : conditions d'élevage optimales non encore établies (lumière, hygrométrie, substrat, ...).	0 < n < 10 plants	ITP partiel (mise au point dans le cadre du projet ESPECE).	Le fruit ne doit pas être décortiqué et semé directement. Ectomycorhize connue pour *Pisonia grandis* (Ashford & Allaway 1982) : étude à réaliser pour *C. lanceolata* (mycorhizes pouvant jouer un rôle dans les premières phases de développement).

2.5. Conservation *in situ*

Nom botanique	Niveau de fragmentation de l'habitat	Principales menaces	Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesures de gestion	Mesures de gestion mises en place
Acanthophoenix rousselii	Fort	Défrichements / Projets immobiliers / Braconnage.	0 %	Aucune mesure actuellement mise en place.
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri	Faible	Rupture d'interactions avec la faune pour la dissémination des fruits / Anciennement braconnée ? (propriétés médicinales).	0 %	Sensibilisation des agents du parc du secteur sud et de l'ONF à la reconnaissance de l'espèce.
Claoxylon setosum	Moyen	Invasion de l'habitat par les EEE.	0 %	Aucune mesure actuellement mise en place.
Eulophia borbonica	Fort	Prélèvement par les collectionneurs / Invasion de l'habitat par les EEE.	0 %	Aucune mesure actuellement mise en place.
Heterochaenia fragrans	Faible	Invasion de l'habitat par les EEE / Prédation par les rats / Incendies.	0 %	Aucune mesure actuellement mise en place.
Lobelia parva	Faible	Phénomène de crues (station dans le lit majeur d'une ravine) / Invasion de l'habitat par les EEE.	0 %	Aucune mesure actuellement mise en place.
Nesogenes orerensis	Fort	Invasion de l'habitat par les EEE et perte des plantes hôtes indigènes ?/ Prélèvement.	0 %	Sensibilisation des agents du parc du secteur ouest et de l'ONF à la reconnaissance de l'espèce.
Oeceoclades versicolor	Moyen	Sur-fréquentation des sentiers / Invasion de l'habitat par les EEE / Prélèvement par les collectionneurs.	100 %	Sensibilisation des agents ONF par le CBN-CPIE Mascarin aux problématiques de conservation de la station des Trois Sources. Aménagement du sentier par l'ONF afin de limiter l'impact du piétinement sur la station du sentier des Trois Sources.
Persicaria poiretii	Moyen	Invasion de l'habitat par les EEE / Urbanisation.	0 %	Aucune mesure actuellement mise en place.
Ceodes lanceolata	Fort	Invasion de l'habitat par les EEE / Disparition et fragmentation de l'habitat / Ravinement lors des crues cycloniques.	33 %	Lutte contre *Strobilanthes hamiltonianus* et *Rubus alceifolius* par les agents du Parc national afin de dégager les individus du Bras Patate.

Suivi des mesures de gestion	Suivi de population(s) de l'espèce	Résultats des suivis	Acquisition foncière
Aucun suivi	Géoréférencement et suivi ponctuel de la population par le CBN-CPIE Mascarin en collaboration avec l'APN.	Afin d'obtenir des résultats plus explicites, il est nécessaire que le suivi des individus se poursuivre plus régulièrement.	Ensemble des individus sur domaine privé.
Suivi ponctuel de la levée du semis direct.	Suivi phénologique ponctuel depuis 2016. Pause de caméras afin de mettre en évidence les interactions faune/flore. Géoréférencement des individus et relevés phytosociologiques réalisé par le CBN-CPIE Mascarin en collaboration avec le Parc national en 2019.	Pas de diminution des effectifs constaté depuis 2016. Les suivis des pièges photographiques n'a permis de mettre en évidence un phénomène de dispersions des fruits par la faune.	L'unique station connue est en cœur de Parc.
Aucun suivi	Aucun suivi	Aucun résultat	Ensemble des stations connues en cœur de Parc.
Aucun suivi	Géoréférencement des individus et relevés phytosociologiques.	Une diminution des effectifs liée à des prélèvements sur deux stations connus a été remontée par des naturalistes sans que celle-ci puisse être quantifiée.	Ensemble des stations connues en cœur de Parc.
Aucun suivi	Populations de Bras Piton et Bras Détour suivies par les agents du Parc national.	Aucun résultat	Ensemble des stations connues en cœur de Parc.
Aucun suivi	Aucun suivi	Aucun résultat	Ensemble des stations connues en cœur de Parc.
Aucun suivi	Géoréférencement des individus, relevés phytosociologiques avec suivi ponctuel de la population par le CBN-CPIE Mascarin.	Une des deux stations semblent faire l'objet de prélèvement en période fructification sans que l'origine en soit pour l'instant connue.	L'unique station connue est en cœur de Parc.
Aucun suivi	Géoréférencement des individus et relevés phytosociologiques de l'habitat de l'espèce réalisé par le CBN-CPIE Mascarin.	L'évaluation du statut UICN de l'espèce doit être révisé en CR au regard du dernier état des lieux.	Ensemble des stations connues en cœur de Parc.
Aucun suivi	Géoréférencement des individus et relevés phytosociologiques.	Aucun résultat	Ensemble des stations connues en cœur de Parc.
Suivi des actions de lutte par les agents du Parc national.	Suivi phénologique des individus et des plantules par les agents du Parc national.	Levée de plantules observées après dégagement de certains semenciers.	Aucune acquisition foncière, seules les stations de Grand Bassin sont sur des terrains privés, les autres étant en cœur du Parc national.

2.6. Conservation *ex situ*

Nom botanique	Nombre de localités représentées en ex situ au CBN-CPIE Mascarin	Liste des localités présentes en ex situ	Pourcentage des populations représentées en collection conservatoire *ex situ*	Nombre d'individus tracés en collection *ex situ* au CBN-CPIE Mascarin	Banque de semences pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin	Banque ADN pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin
Acanthophoenix rousselii	1	Trois-Mares (Le Tampon)	50 %	1	Aucune	Aucune
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri	1	Vallée Heureuse (St-Joseph)	100 %	3	Espèce en banque de semences (congélateur -30°C). La viabilité des semences est à tester.	Banque ADN
Claoxylon setosum	0	-	0 %	0	Aucune	Aucune
Eulophia borbonica	2	Camp de Pitsa (Cilaos) ; Bras des Merles (La Possession).	100 %	2 (+ individus en cours de multiplication *in vitro* à VitroRun)	Aucune	Aucune
Heterochaenia fragrans	0	-	0 %	0	Aucune	Aucune
Lobelia parva	0	-	0 %	0	Espèce en banque de semences (congélateur -30°C). La viabilité des semences est à tester.	Aucune
Nesogenes orerensis	0	-	0 %	0	Espèce en banque de semences (congélateur -30°C). La viabilité des semences est à tester.	Aucune
Oeceoclades versicolor	1	Sentier des Trois Sources (St-Joseph)	33 % (calculé sur les 3 stations dont la présence d'individus est certaine)	Individus en cours de multiplication *in vitro* à VitroRun	Aucune	Aucune
Persicaria poiretii	0	-	0 %	0	Aucune	Aucune
Ceodes lanceolata	2	Bras Lindor (St-Denis) et Bras Patates (St-Louis)	66 %	1 (+ individus en cours de multiplication projet ESPECE)	Aucune	Aucune

3. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

3.1. Bilan conservatoire des espèces

Le bilan conservatoire dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données présentées dans le premier chapitre :

- **Bilan de l'état des connaissances sur les thématiques de « description et systématique », « biologie et écologie », « répartition et statuts » et « menaces »** (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de connaissance est évalué à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) ou défavorable (rouge).
- **Bilan des actions de conservations menées en « conservation *in situ* », « conservation *ex situ* », et « maîtrise culturale »** (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de mise en œuvre est spécifié à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) et défavorable (rouge).
- **Évaluation de l'état de conservation de chaque espèce basée sur une méthodologie issue de la directive Habitats-faune-flore (Evans & Arvela 2011).** Le tableau est constitué par les quatre paramètres suivants (voir les définitions en annexe 3) : « aire de répartition », « effectif », « habitat de l'espèce » et « perspectives futures » permettant d'évaluer l'état de conservation de l'espèce selon quatre états dont les définitions sont données dans le tableau ci-dessous.

Évaluation globale de l'état de conservation	Définitions
Favorable	Espèce qui **prospère actuellement** et dont la **situation se maintiendra** vraisemblablement **sans changement dans la gestion ou les politiques existantes.**
Défavorable inadéquat	Espèce pour laquelle **un changement dans la gestion des politiques en place est nécessaire** pour qu'elle retrouve un statut favorable, mais qui n'est pas en danger d'extinction.
Défavorable mauvais	Espèce **en danger sérieux d'extinction**, au moins régionalement (au moins un des paramètres est évalué défavorable mauvais).
Indéterminé	**Données insuffisantes** pour évaluer les paramètres comme favorables et aucun paramètre n'est évalué défavorable.

3.1.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces

	Description et systématique	Biologie et écologie	Répartition et statuts	Menaces
Acanthophoenix rousselii	Intermédiaire	Intermédiaire	Favorable	Défavorable
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri	Favorable	Intermédiaire	Défavorable	Défavorable
Claoxylon setosum	Défavorable	Défavorable	Défavorable	Défavorable
Eulophia borbonica	Favorable	Défavorable	Favorable	Défavorable
Heterochaenia fragrans	Intermédiaire	Défavorable	Favorable	Défavorable
Lobelia parva	Favorable	Défavorable	Favorable	Défavorable
Nesogenes orerensis	Favorable	Défavorable	Favorable	Défavorable
Oeceoclades versicolor	Intermédiaire	Intermédiaire	Défavorable	Défavorable
Persicaria poiretii	Intermédiaire	Défavorable	Favorable	Défavorable
Ceodes lanceolata	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire

3.1.2. Bilan des actions de conservation menées sur les espèces

	Conservation *in situ*	Conservation *ex situ*	Maîtrise culturale
Acanthophoenix rousselii	Défavorable	Intermédiaire	Favorable
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri	Défavorable	Intermédiaire	Défavorable
Claoxylon setosum	Défavorable	Défavorable	Défavorable
Eulophia borbonica	Défavorable	Intermédiaire	Intermédiaire
Heterochaenia fragrans	Défavorable	Défavorable	Défavorable
Lobelia parva	Défavorable	Défavorable	Défavorable
Nesogenes orerensis	Défavorable	Intermédiaire	Défavorable
Oeceoclades versicolor	Défavorable	Intermédiaire	Intermédiaire
Persicaria poiretii	Défavorable	Défavorable	Défavorable
Ceodes lanceolata	Défavorable	Défavorable	Intermédiaire

3.1.3. Évaluation de l'état de conservation des espèces

Pour certains taxons, le peu de données historiques et la destruction de certains habitats rendent difficiles à interpréter l'évolution de leurs répartitions et des effectifs au cours du temps. Cette absence de données complique la compréhension de la rareté de ces plantes observées à notre époque. Seules les données historiques de *B. hoyifolia* subsp. *bojeri* atteste d'une répartition beaucoup plus large à l'échelle de l'île et d'une diminution de celle-ci depuis le XVIII^{e} siècle. Aussi la mise en place de suivis réguliers des populations apporterait des éléments de compréhension sur les dynamiques observées.

Les quelques données acquises permettent tout de même d'évaluer un état de conservation traduisant un sérieux danger d'extinction à La Réunion pour les six taxons suivants : *A. rousselii, B. hoyifolia subsp. bojeri, E. borbonica, C. lanceolata, N. orerensis* et *O. versicolor*. En effet, on constate pour ces plantes l'absence de recrutement voir un certain déclin des effectifs ces dernières années. Ce facteur est souvent additionné à une surface d'habitat insuffisante ou de mauvaise qualité (fragmentation et invasion par les EEE) ne permettant pas d'assurer la survie à long terme de l'espèce et cela malgré des populations en cœur de Parc national.

Quatre espèces (*C. setosum, H. fragrans, L. parva* et *P. poiretii*) présentent une évaluation globale de l'état de conservation légèrement moins mauvaise. En effet, certains des taxons comme *C. setosum* ou *H. fragrans* sont présents dans des habitats montagnards moins perturbés et plus favorable au maintien des populations. L'absence de données concernant l'évolution de l'aire de répartition et des effectifs pour trois de ces plantes ne doit pas être négligée et entraine peut-être une sous-évaluation de l'état de conservation global.

	Aire de répartition	Effectif	Habitats de l'espèce	Perspectives futures	Évaluation globale de l'état de conservation
Acanthophoenix rousselii	Indéterminé	Indéterminé	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	**Défavorable mauvais**
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Favorable	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Claoxylon setosum	Indéterminé	Indéterminé	Favorable	Défavorable inadéquat	**Défavorable inadéquat**
Eulophia borbonica	Indéterminé	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	**Défavorable mauvais**
Heterochaenia fragrans	Indéterminé	Défavorable mauvais	Favorable	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Lobelia parva	Indéterminé	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Nesogenes orerensis	Indéterminé	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	**Défavorable mauvais**
Oeceoclades versicolor	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	**Défavorable mauvais**
Persicaria poiretii	Indéterminé	Indéterminé	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Ceodes lanceolata	Indéterminé	Indéterminé	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	**Défavorable mauvais**

3.2. Représentation cartographique des enjeux de conservation

Cette partie a pour but de cartographier à travers diverses représentations, les enjeux de conservation des taxons ciblés par le PNA (continuité et état de conservation des habitats, zone de gestion ou de protection). Ces représentations cartographiques ont pour objectif de faire ressortir les sites nécessitant la mise en place d'actions et les acteurs concernés par le plan d'actions (chapitre 4). Ainsi, les cartographies présentées superposent les observations des taxons concernés (issues de Mascarine Cadetiana) avec les couches suivantes :

- foncier public et espaces protégés définit comme un espace géographique faisant l'objet d'une protection réglementaire ou d'une gestion du patrimoine naturel : cœur de Parc national, Réserve Naturelle Nationale, arrêté de protection de biotope, domaine protégé du Conservatoire du Littoral, aire d'un CEN, Aire de Contrôle Intensif ciblée par l'ONF, etc.
- Plan Local d'Urbanisme (PLU) : A (zone agricole), AU (zone à aménager), N (zone naturelle), NB (zone d'urbanisation diffuse), U (zone urbaine), ZAC (zone d'aménagement concerté),
- type de végétation et état de conservation de la végétation indigène (Champ « Etat » du fond cartographique des milieux naturels PNR (2012),
- catégories de priorités d'actions de lutte (fond cartographique issu du travail collaboratif réalisé en 2019 par le CBN-CPIE Mascarin, Cirad, DEAL, Département Réunion, ONF, PnRun sur la « Priorisation spatiale des actions de gestion des plantes exotiques envahissantes : une étape-clé de la conservation à long terme des milieux naturels à La Réunion »).

NB1 : les cartographies présentées ci-après ne font apparaitre que les stations ayant fait l'objet de relevés géoréférencés enregistrés dans Mascarine Cadetiana. De plus, les stations où la présence de l'espèce a été évalué comme douteuse ou incertaine en l'absence de données récentes (mauvaise identification, station disparue) ont été retirées de l'analyse.

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones naturelles sous gestion conservatoire (1/4)

Légende

Taxons cibles

- Eulophia borbonica
- Heterochaenia fragrans
- Nesagenes orerensis
- Pisonia lanceolata

Communes
Aire de Contrôle Intensif (ONF)
Espace Naturel Sensible
Domaine forestier
Coeur de Parc National

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Données foncier: PNR 2007, Département de La Réunion 2017, ONF 2017
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

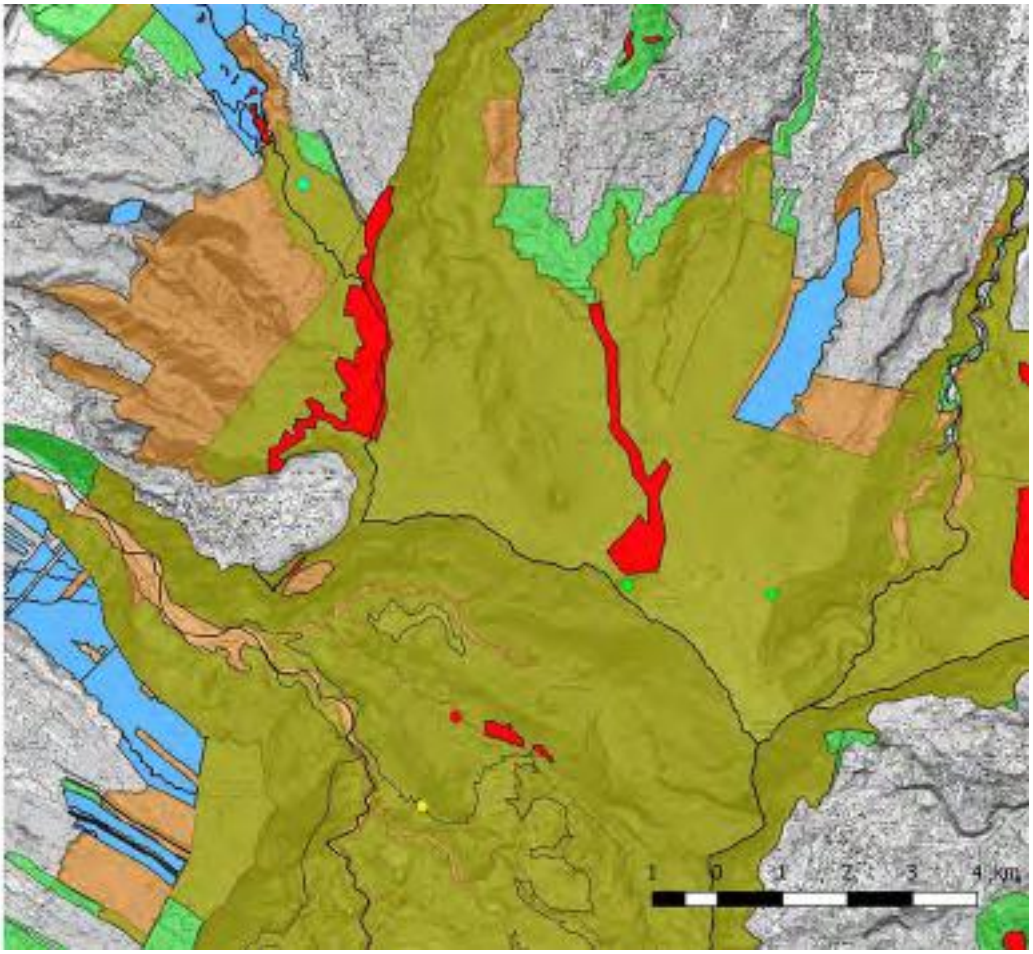

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones naturelles sous gestion conservatoire (2/4)

Légende

Taxons cibles

- Claoxylon setosum
- Eulophia borbonica
- Heterochaenia fragrans
- Lobelia parva
- Persicaria poiretii

Communes
Aire de Contrôle Intensif (ONF)
Espace Naturel Sensible
Domaine forestier
Coeur de Parc National

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Données foncier: PNR 2007, Département de La Réunion 2017, ONF 2017
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

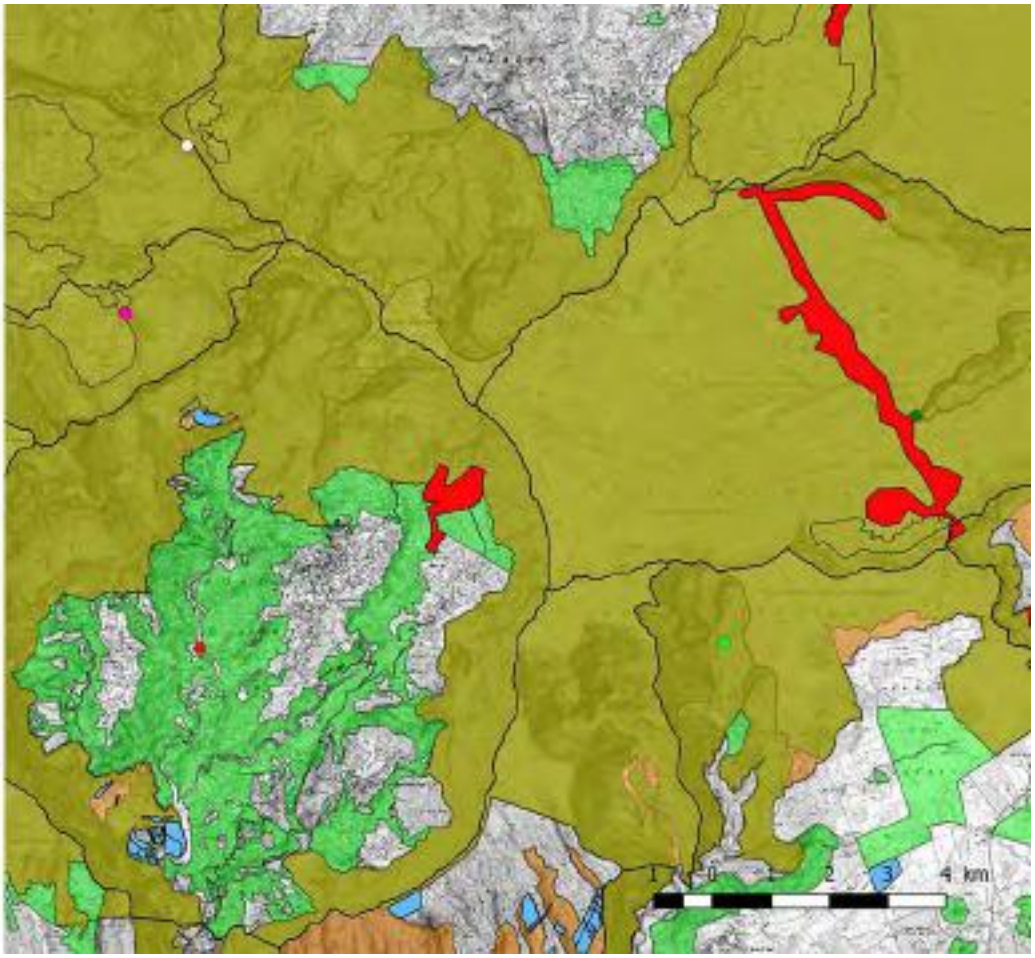

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones naturelles sous gestion conservatoire (3/4)

Légende

Taxons cibles

- Eulophia borbonica
- Gerascidades vanicolor
- Bulbophyllum hirtulum subsp. bojeri

Communes

Aire de Contrôle Intensif (ONF)

Espace Naturel Sensible

Domaine forestier

Coeur de Parc National

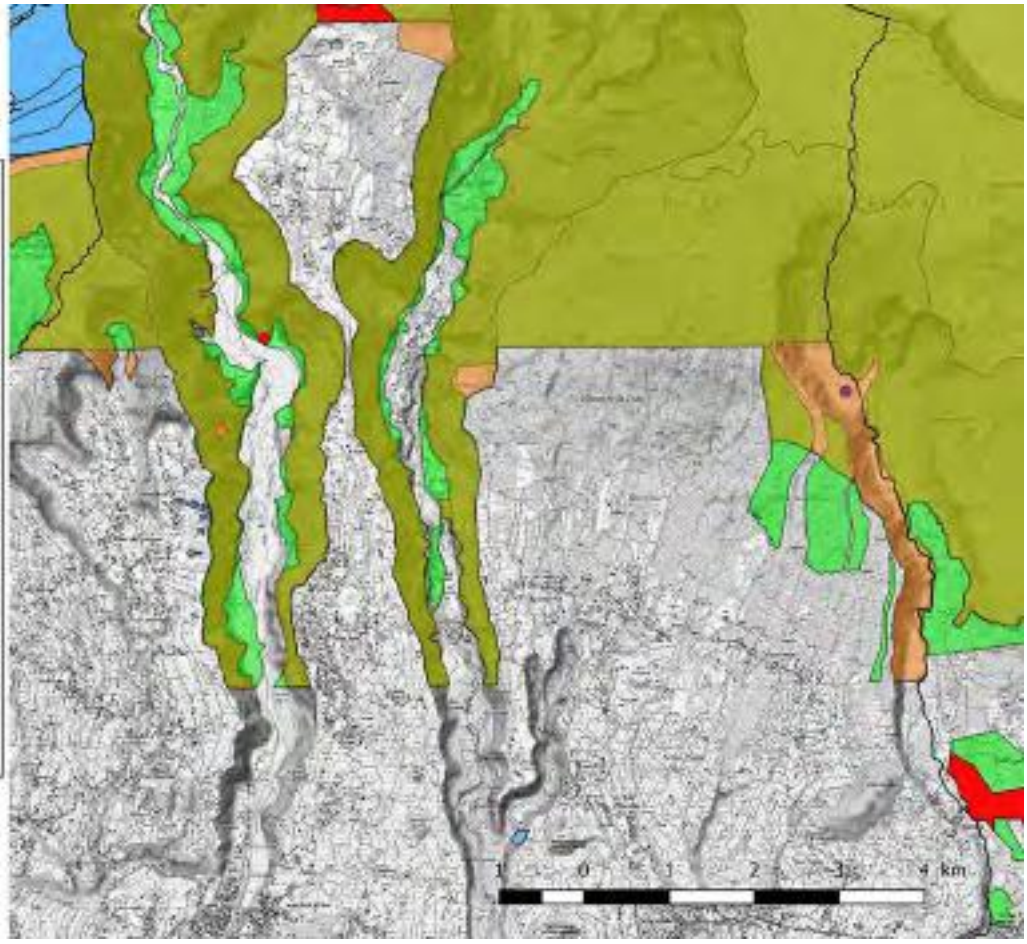

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Données foncier: PNR 2007, Département de La Réunion 2017, ONF 2017
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones naturelles sous gestion conservatoire (4/4)

Légende

Taxons cibles

- Pisonia lanceolata

Communes

Aire de Contrôle Intensif (ONF)

Domaine forestier

Coeur de Parc National

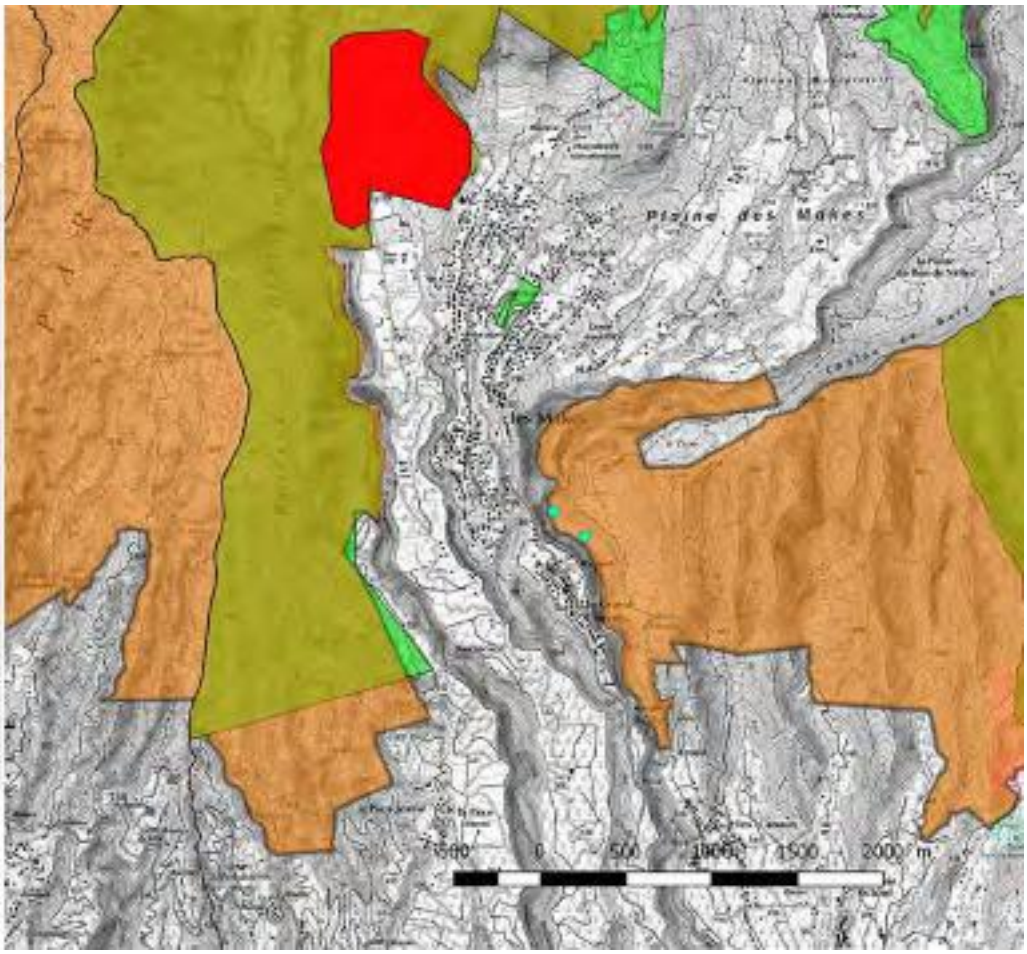

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Données foncier: PNR 2007, Département de La Réunion 2017, ONF 2017
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones naturelles sous gestion, du Plan Local d'Urbanisme et de la propriété publique (1/2)

Légende

Taxons cibles

- Acanthophoenix rousseli
- Propriété publique
- Espace Naturel Sensible
- Domaine forestier
- Coeur de Parc National

PLU

- A (zone agricole)
- AU (zone à urbaniser)
- N (zone naturelle)
- NB (zone d'urbanisation diffuse)
- U (zone urbaine)
- ZAC (zone d'aménagement concerté)

Fond: BD ORTHO® IGN 2011
Données foncier: PNR 2007, Département de La Réunion 2017, ONF 2017
Données PLU: AGORAH 2018
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

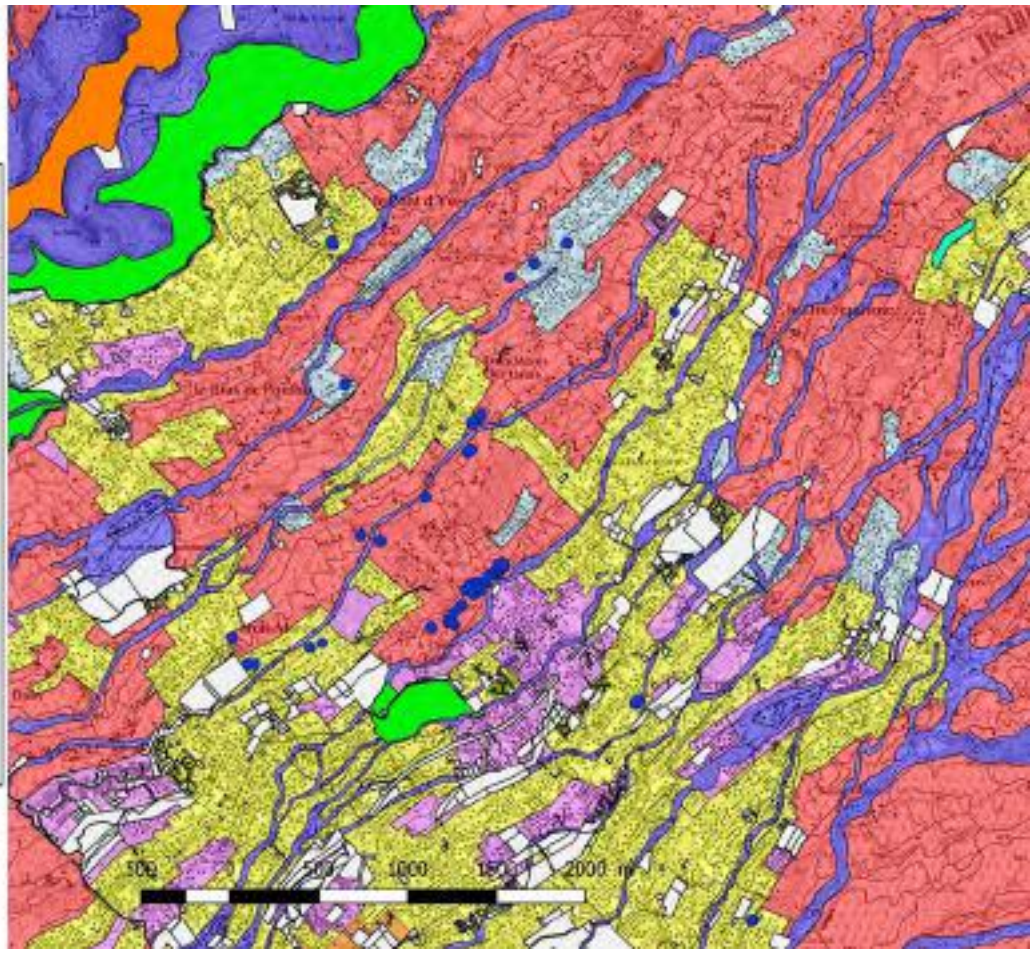

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones naturelles sous gestion, du Plan Local d'Urbanisme et de la propriété publique (2/2)

Légende

Taxon cible

- Psiadia lanceolata
- Propriété publique
- Domaine forestier
- Coeur de Parc National

PLU

- A (zone agricole)
- AU (zone à urbaniser)
- N (zone naturelle)
- NB (zone d'urbanisation diffuse)
- U (zone urbaine)
- ZAC (zone d'aménagement concerté)

Fond: BD ORTHO® IGN 2011
Données foncier: PNR 2007, Département de La Réunion 2017, ONF 2017
Données PLU: AGORAH 2018
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte du type de végétation et de son état de conservation pour la végétation indigène (1/4)

Légende

Taxons cibles

Type de végétation

Fond: BD ORTHO® IDIGN 2011
Données habitat: PNR 2012
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

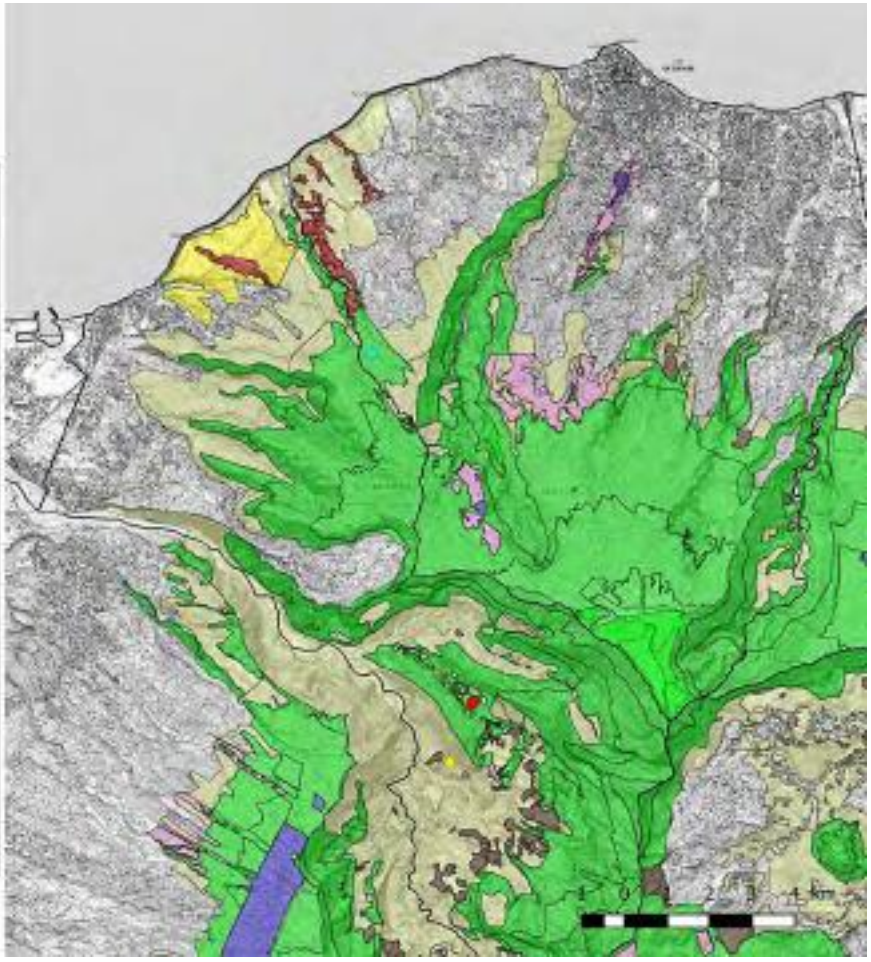

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte du type de végétation et de son état de conservation pour la végétation indigène (2/4)

Légende

Taxons cibles

Type de végétation

Fond: BD ORTHO® IDIGN 2011
Données habitat: PNR 2012
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

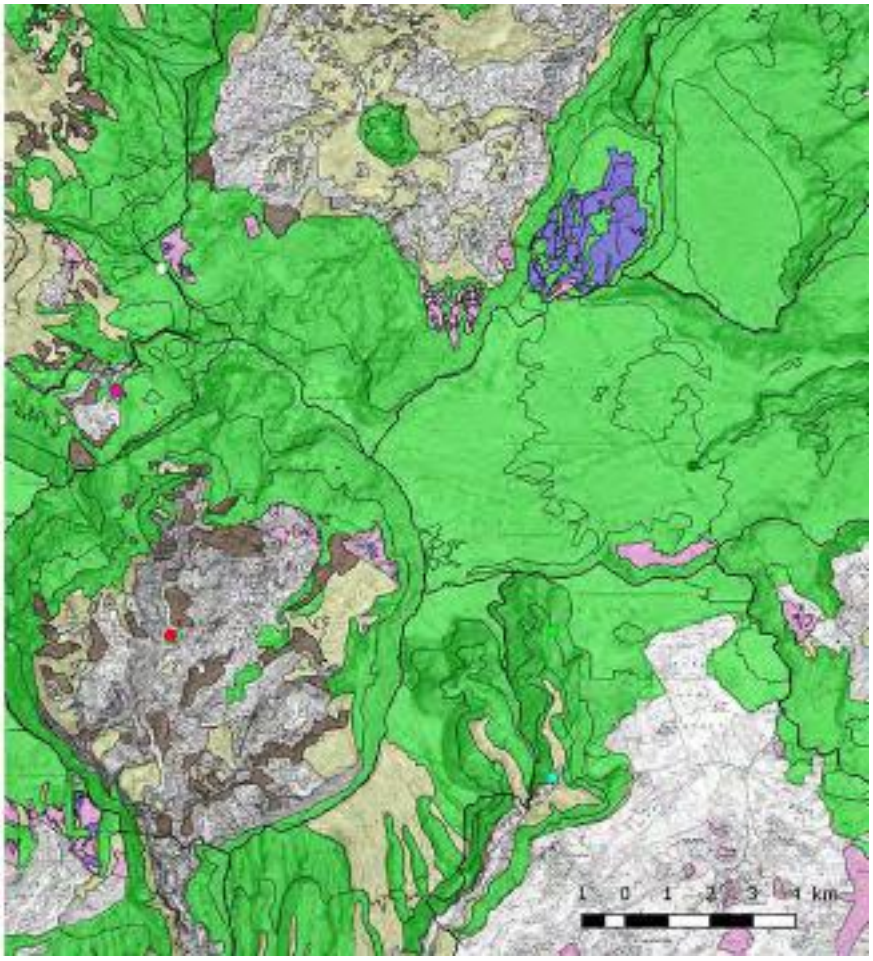

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte du type de végétation et de son état de conservation pour la végétation indigène (3/4)

Légende

Taxons cibles

Type de végétation

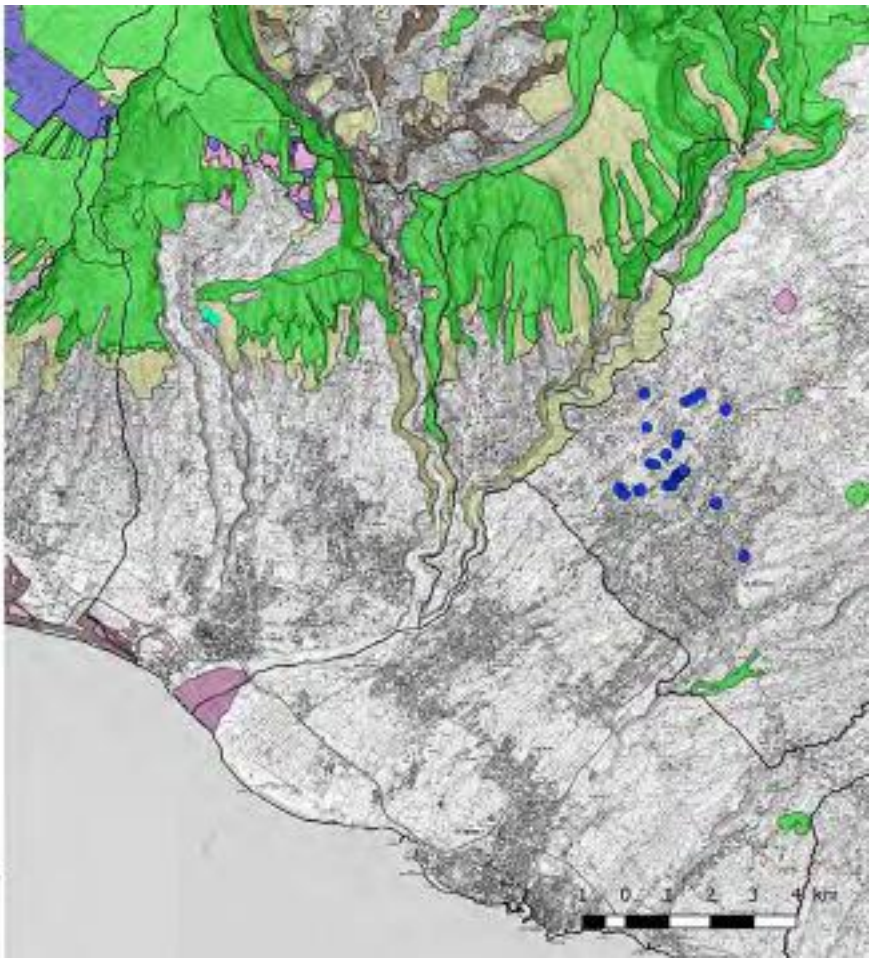

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Données habitat: PNR 2012
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte du type de végétation et de son état de conservation pour la végétation indigène (4/4)

Légende

Taxons cibles

Type de végétation

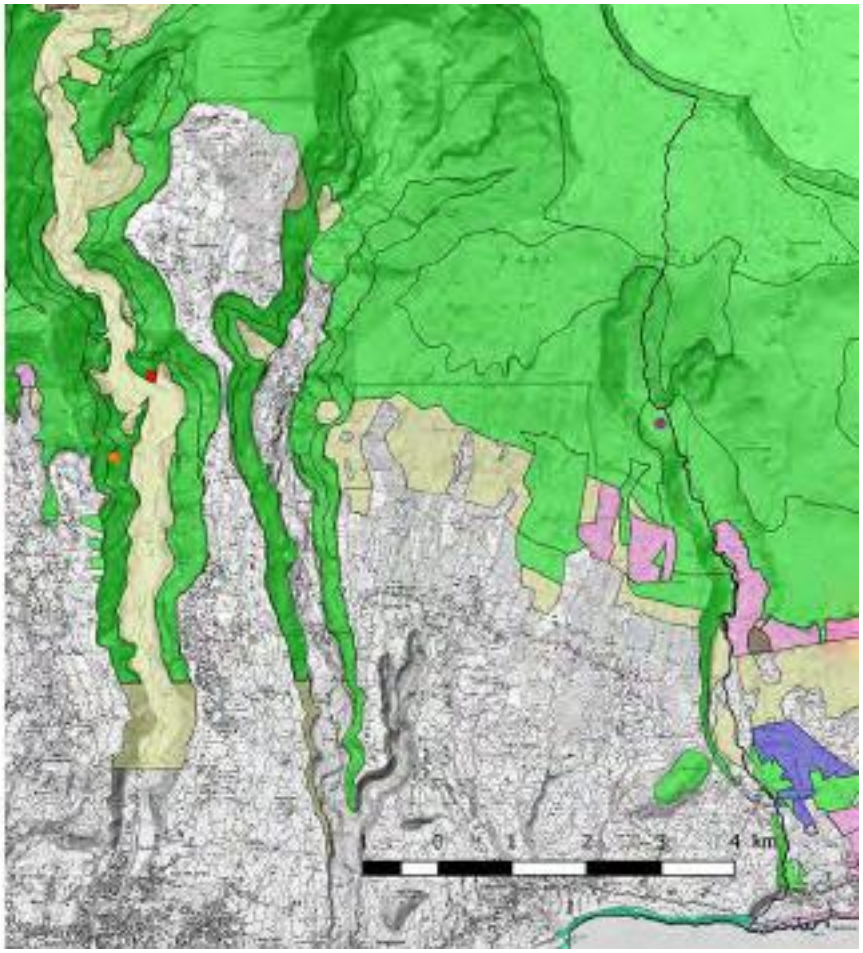

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Données habitat: PNR 2012
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de priorités d'action contre les plantes exotiques envahissantes 1/4

Légende

Taxons cibles

- Eulophia borbonica
- Heterochaenia fragrans
- Nesogenes orerensis
- Oeceodades versicolor
- Pisonia lanceolata

Catégories de priorités d'action de lutte

- Zone de surveillance
- Priorité modérée (<50)
- Priorité intermédiaire (50-75)
- Forte priorité (> 75)

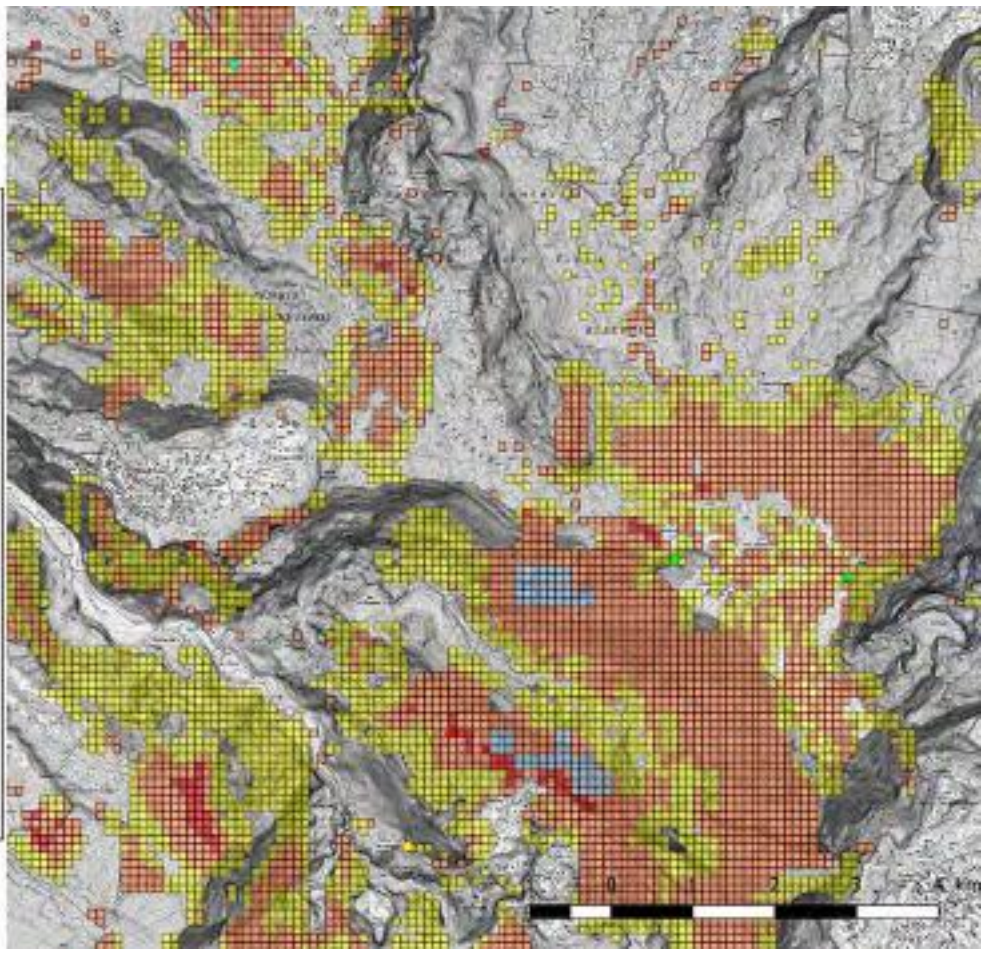

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Catégorie de priorités d'action de lutte: © CBNM, Cirad, DEAL, Département Réunion, ONF, PnRun
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de priorités d'action contre les plantes exotiques envahissantes 2/4

Légende

Taxons cibles

- Cleonyion polystylum
- Eulophia borbonica
- Heterochaenia fragrans
- Isoetes perrieri
- Pisonia lanceolata
- Pycnia triantalis

Catégories de priorités d'action de lutte

- Zone de surveillance
- Priorité modérée (<50)
- Priorité intermédiaire (50-75)
- Forte priorité (> 75)

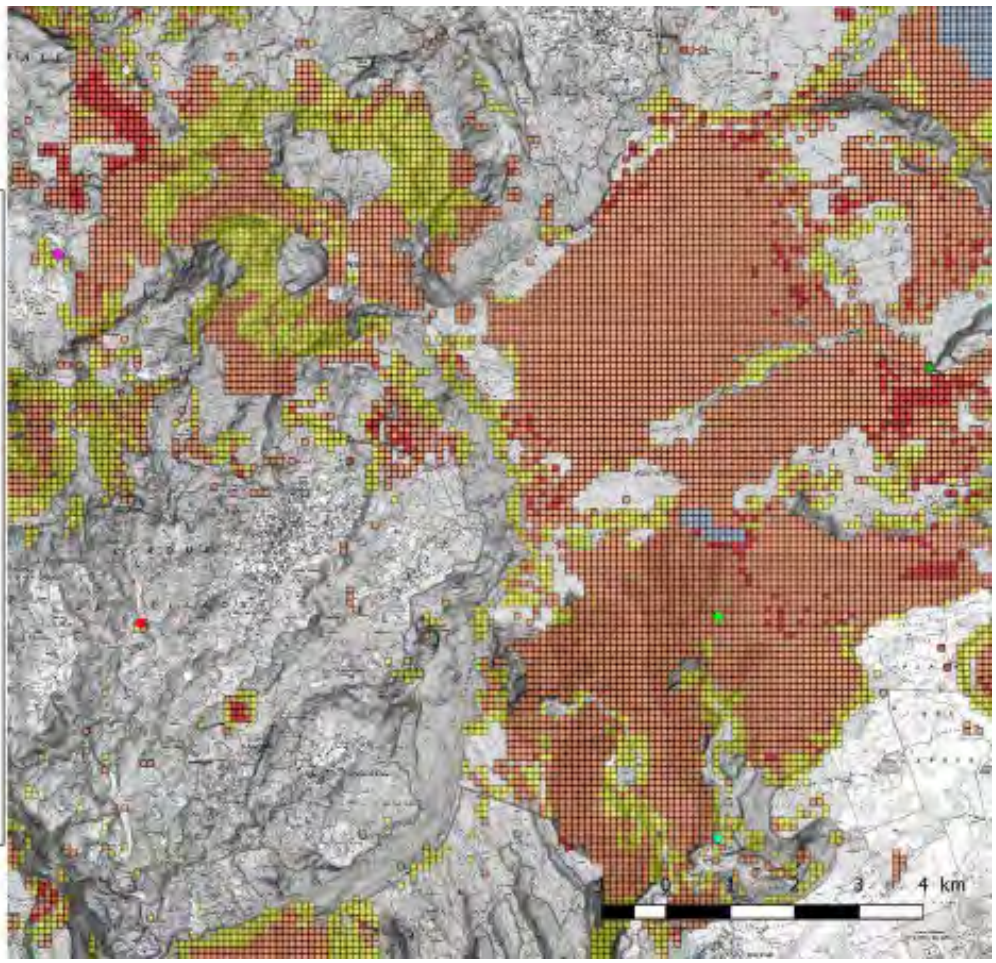

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Catégorie de priorités d'action de lutte: © CBNM, Cirad, DEAL, Département Réunion, ONF, PnRun
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de priorités d'action contre les plantes exotiques envahissantes 3/4

Légende

Taxons cibles
- Acanthophoenix rousseli
- Pisonia lanceolata

Catégories de priorités d'action de lutte
- Zone de surveillance
- Priorité modérée (<50)
- Priorité intermédiaire (50-75)
- Forte priorité (> 75)

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Catégorie de priorités d'action de lutte: © CBNM, Cirad, DEAL, Département Réunion, ONF, Parc National
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

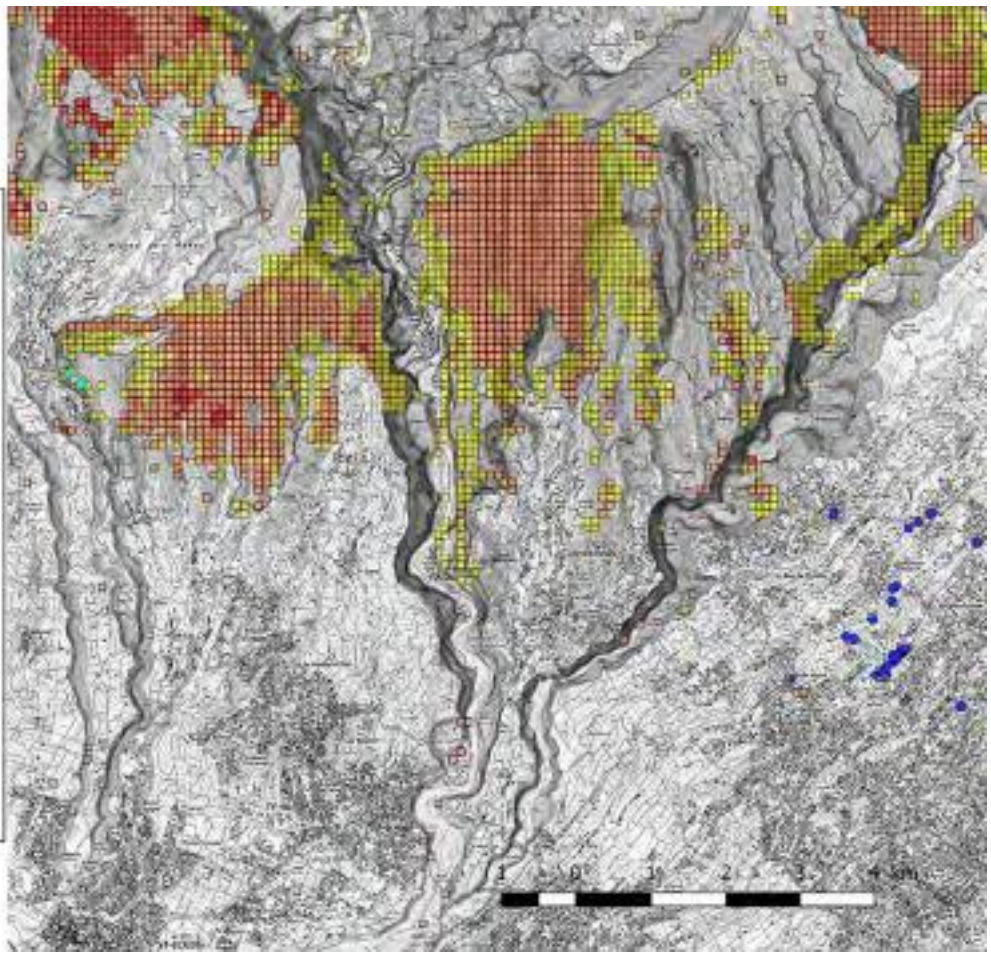

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de priorités d'action contre les plantes exotiques envahissantes 4/4

Légende

Taxons cibles
- Bakerella hoyifolia subsp. bojeri
- Eulophia borbonica
- Oeceoclades versicolor

Catégories de priorités d'action de lutte
- Zone de surveillance
- Priorité modérée (<50)
- Priorité intermédiaire (50-75)
- Forte priorité (> 75)

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Catégorie de priorités d'action de lutte: © CBNM, Cirad, DEAL, Département Réunion, ONF, Parc National
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

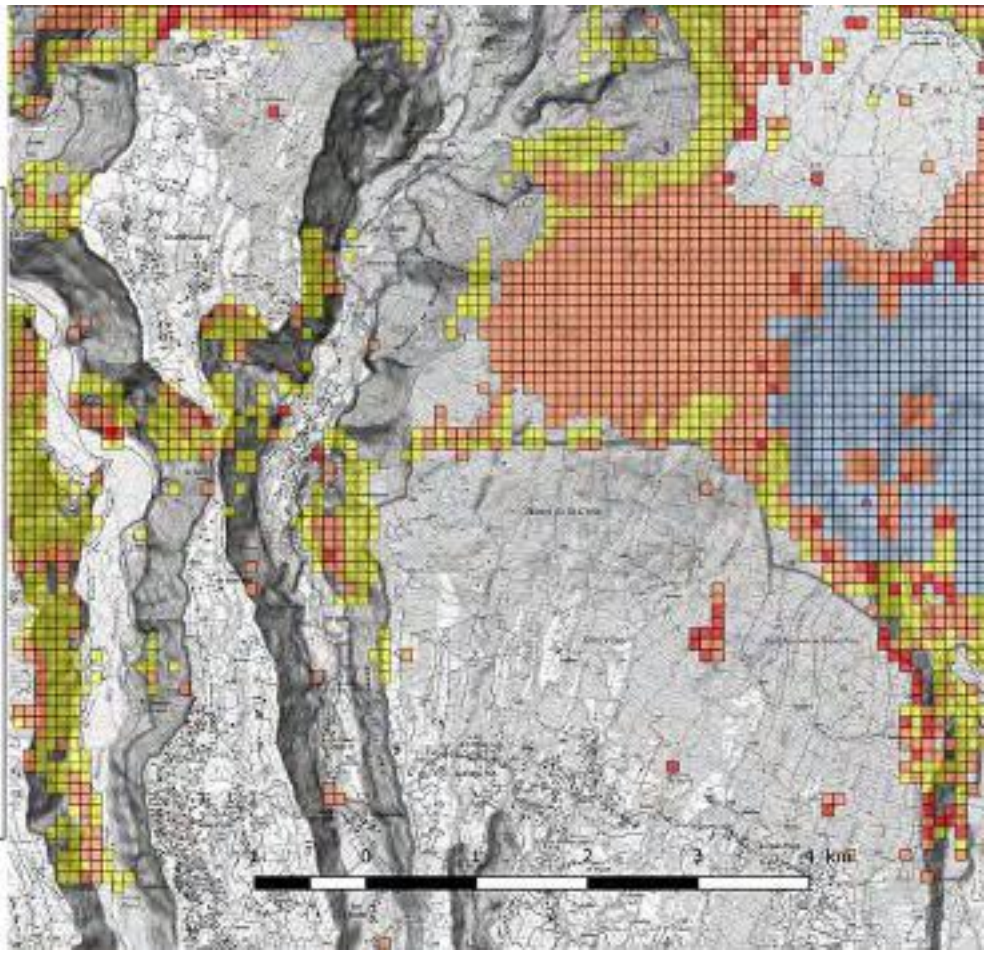

Le tableau ci-dessous synthétise les principaux éléments de répartition de chaque espèce pour les couches suivantes : zones naturelles sous gestion, PLU et type de végétation et état de conservation pour la végétation indigène. Les chiffres en pourcentage exposés dans le tableau sont calculés sur la base du nombre de stations.

Synthèse de la répartition cartographique (chiffre en %)										
Zones naturelles sous gestion	**A. rousselii**	**B. hoyifolia subsp. bojeri**	**C. setosum**	**E. borbonica**	**H. fragrans**	**L. parva**	**N. orerensis**	**O. versicolor**	**P. poiretii**	**C. lanceolata**
Cœur de Parc national	0	100	100	50	100	100	100	100	100	80
Domaine Forestier soumis	0	0	100	100	100	100	100	100	100	20
ACI ONF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hors zone naturelle sous gestion	100	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Foncier										
Domaine public	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0
Foncier privé	97	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Plan Local d'Urbanisme (PLU)										
Zone naturelle	0	100	100	100	100	100	100	100	100	80
Zone urbaine	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zone d'urbanisation diffuse	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Zone agricole	63,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zone à urbaniser	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type de végétation et état de conservation de la végétation indigène										
Reliques de végétation indigène mélangées à des formations secondaires	100	0	0	33	0	0	100	0	0	80
Végétation indigène intacte ou peu dégradée	0	100	100	67	100	100	0	100	100	20
Catégories de priorités d'action de lutte										
Zone de surveillance	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Priorité modérée (<50)	0	0	100	0	33	0	0	0	0	50
Priorité intermédiaire (50-75)	90	0	0	67	67	0	100	100	100	50
Forte priorité (>75)	0	0	0	33	0	100	0	0	0	0
Hors zone priorisée	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

À travers la synthèse cartographique, on constate que huit des dix espèces possèdent l'intégralité de leurs populations en cœur de Parc National ou sur le domaine forestier sur un foncier relevant du domaine public. Seules *A. rousselii* et *C. lanceolata* présentent une situation assez différente des autres espèces. Pour *P. lanceolata*, les stations de Bras Lindor et de Bras Patates sont incluses dans le cœur du Parc national mais se trouvent sur des propriétés privées. La troisième station de Grand Bassin est hors zone naturelle gérée, dans une zone inscrite au PLU en urbanisation diffuse et sur un foncier privé. *A. rousselii* est la seule espèce du PNA intégralement hors zone naturelle et se retrouve principalement en zone agricole et urbaine avec seulement 3 % des stations sur le domaine public.

D'après analyse des cartographies avec le type de végétation et l'état de conservation de la végétation indigène, l'intégralité des populations de *B. hoyifolia subsp. bojeri, C. setosum, H. fragrans, L. parva, O. versicolor* et *P. poiretii* se trouvent dans des zones avec une végétation indigène encore intacte ou peu dégradée. Pour *E. borbonica*, ce pourcentage descend à 67 % avec 33 % des stations inclues dans une végétation indigène très dégradée. Ce pourcentage diminue à 20 % pour *P. lanceolata* avec 80 % des stations dans des reliques de végétation indigène mélangées à des formations secondaires. Enfin, les deux stations connues de *N. orerensis* se trouvent dans une relique de végétation indigène mélangée à des formations secondaires.

Huit des dix espèces ont la moitié ou plus de leurs stations connues dans des zones de priorité intermédiaire ou forte en terme d'action de lutte. Seules *C. setosum* et *B. hoyifolia* subsp. *bojeri* se retrouvent respectivement dans des zones de priorité modérée ou de surveillance non prioritaire traduisant du faible envahissement des milieux dans lesquels on les retrouve.

En résumé, six espèces ciblées par ce PNA (*E. borbonica, H. fragrans, L. parva, N. orerensis, O. versicolor* et *P. poiretii*) présentent une situation assez similaire avec la majorité de leurs populations connues se trouvant en zone protégée sous gestion et dans des milieux naturels peu dégradés (sauf *N. orerensis*) dans des zones ciblées avec des priorités d'action de lutte intermédiaires à fortes. *B. hoyifolia* subsp. *bojeri* et *C. setosum* se trouvent aussi en zone protégée sous gestion dans des habitats bien conservés mais moins prioritaire en terme d'action de lutte. Enfin, *A. rousselii* et *C. lanceolata* montrent une situation originale avec la majorité de leurs stations sur des terrains privés dans des habitats pour la plupart dégradés dans des zones avec des catégories de priorités d'action de lutte intermédiaire à modérée.

3.3. Stratégie à long terme

Les dix taxons présentent des populations isolées avec un nombre inférieur à moins de cinquante individus. Ces très faibles effectifs augmentent fortement les facteurs stochastiques d'extinction rendant vulnérables les populations malgré leur présence, pour une majorité, en cœur de Parc national. La France a donc une lourde responsabilité en cas de disparition de ces espèces du milieu naturel. Le présent PNA, en se concentrant sur ces espèces menacées, a pour stratégie d'assurer le maintien de ces espèces dans le milieu naturel. Sur le long terme le plan a ainsi pour objectifs de :

- améliorer pour l'ensemble de espèces la connaissance de la répartition par de nouvelles prospections et en sensibilisant les acteurs de terrain à leurs identifications,
- améliorer la maîtrise culturale des espèces les plus difficiles à multiplier comme *B. hoyifolia* subsp. *bojeri, E. borbonica, H. fragrans, L. parva, N. orerensis, O. versicorlor* et *C. lanceolata* et constituer des collections ex situ représentatives de la diversité génétique des dernières populations naturelles pour l'ensemble des espèces,
- renforcer les populations existantes pour certaines espèces (*O. versicolor, E. borbonica, C. lanceolata)* ou réintroduire de nouvelles populations dans certains cas (*A. rousselii, B. hoyifolia* subsp. *bojeri, N. orensis*) dans des zones avec un foncier maîtrisé et quand les connaissances de la multiplication de l'espèce le permettent,
- sécuriser les populations en cœur de Parc national pour *C. setosum, E. borbonica, H. fragrans, N. orerensis, O. versicolor, P. poiretii* et *C. lanceolata* en luttant contre les espèces exotiques envahissantes,
- approfondir les connaissances taxonomiques sur *A. rousselii, B. hoyifolia* subsp. *bojeri, Eulophia borbonica* et les espèces appartenant au genre Claoxylon, *Heterochaenia* et *Lobelia* à La Réunion,
- mettre en place une politique d'acquisition foncière pour les stations en terrain privé de *A. rousselii* et *C. lanceolata*.

4. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

4.1. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions

Afin de déterminer un plan opérationnel d'actions pour chaque espèce, une méthodologie décrite dans la Figure 23 a été élaborée inspirée du travail collaboratif pour la sauvegarde des plantes menacées à La Réunion (Baret et al. 2012). Selon cette méthodologie, le paramètre « maîtrise culturale » renseigné dans le bilan des actions de conservation est le premier élément analysé afin de savoir si l'espèce peut être multipliée facilement à des fins de conservation *in situ* et *ex situ*. Ainsi, pour le taxon dont la multiplication n'est pas maîtrisée (état « défavorable »), une action d'acquisition de connaissance sur la maîtrise culturale est proposée. Dans un deuxième temps, l'état du paramètre « conservation *ex situ* » est examiné afin de déterminer si les collections sont représentatives de la diversité génétique du taxon (estimée par le nombre total de populations). Pour le taxon dont moins de 30 % des populations sont présentes en collection (état « défavorable »), une action de renforcement des collections *ex situ* (arboretum et/ou banque de semences) est préconisée. Enfin, des actions de conservations in situ sont proposées en couplant plusieurs approches :

- bilan des actions déjà réalisées afin d'identifier les manques et les actions complémentaires,
- analyse spatiale (chapitre 3.2) afin d'identifier des zones d'actions potentielles sur des espaces avec un foncier maîtrisé, une topographie permettant la mise en place d'actions, des zones avec un état de conservation favorable, etc. ,
- rencontre des partenaires gestionnaires et collectivités porteurs de projets afin d'échanger avec eux sur l'intégration des actions proposées et de rendre le plan d'actions le plus opérationnel possible.

A noter que les résultats obtenus par la méthodologie ont pu être ajustés à dire d'expert lors des différents COPIL. L'ensemble des actions de restauration ou de renforcement intègrent systématiquement la prise en compte des espèces communes dans les préconisations de plantations dans un souci de rétablir de la fonctionnalité dans les reliques d'habitat ciblées. Par ailleurs, un suivi est intégré pour chaque action in situ proposée afin de pouvoir bénéficier d'un retour d'expérience, trop souvent absent des projets du même type. Enfin, toutes les fiches actions font l'objet d'une validation collégiale au cours d'un COPIL rassemblant l'ensemble des partenaires impliqués dans la mise en œuvre du présent PNA.

A la suite des échanges avec les différents partenaires, il a été acté lors du COPIL du 18/06/2019, au regard des effectifs critiques des différentes espèces cibles, de mettre en place un plan d'action sur une période de 10 ans de type PNA pour la conservation. En effet, cette durée permet la mise en place de suivis à long terme avec des pas de temps suffisant pour évaluer les premiers effets des actions mises en places et rectifier, au besoin, les orientations selon les dynamiques des populations observées. Un bilan d'étapes à mi-parcours sera réalisé afin d'ajuster les actions à mettre en place et étudier la possibilité de rajouter certains taxons.

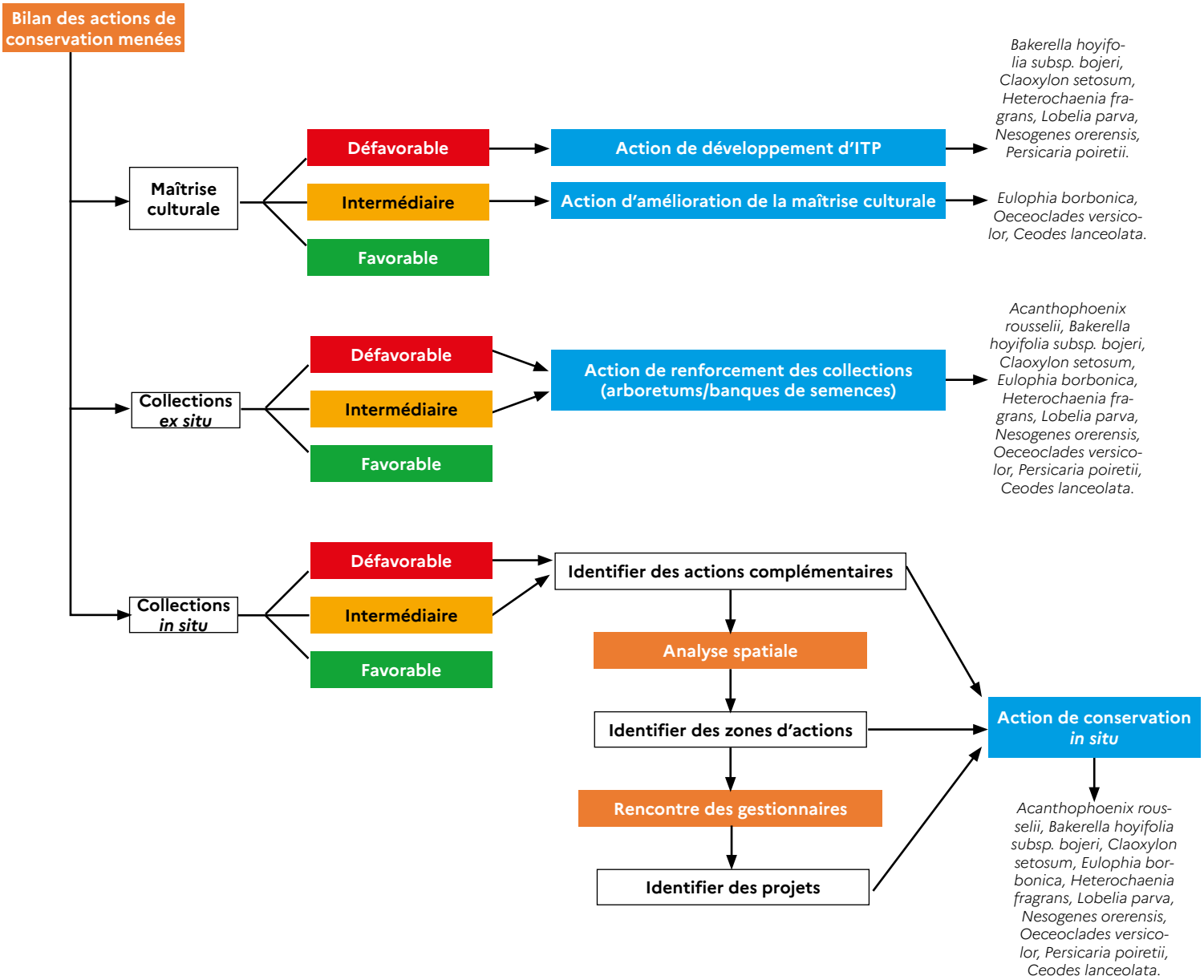
Bilan des actions de conservation menées
Maîtrise culturale
Défavorable
Intermédiaire
Favorable
Action de développement d'ITP
Action d'amélioration de la maîtrise culturale
Bakerella hoyifolia subsp. bojeri, Claoxylon setosum, Heterochaenia fragrans, Lobelia parva, Nesogenes orerensis, Persicaria poiretii.
Eulophia borbonica, Oeceoclades versicolor, Ceodes lanceolata.
Collections ex situ
Défavorable
Intermédiaire
Favorable
Action de renforcement des collections (arboretums/banques de semences)
Acanthophoenix rousselii, Bakerella hoyifolia subsp. bojeri, Claoxylon setosum, Eulophia borbonica, Heterochaenia fragrans, Lobelia parva, Nesogenes orerensis, Oeceoclades versicolor, Persicaria poiretii, Ceodes lanceolata.
Collections in situ
Défavorable
Intermédiaire
Favorable
Identifier des actions complémentaires
Analyse spatiale
Identifier des zones d'actions
Rencontre des gestionnaires
Identifier des projets
Action de conservation in situ
Acanthophoenix rousselii, Bakerella hoyifolia subsp. bojeri, Claoxylon setosum, Eulophia borbonica, Heterochaenia fragrans, Lobelia parva, Nesogenes orerensis, Oeceoclades versicolor, Persicaria poiretii, Ceodes lanceolata.

4.2. Modalités organisationnelles

Le plan national d'actions est coordonné par la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion).

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Écologique (MTE) :

- initie le plan d'actions,
- planifie les présentations du projet de plan et des bilans devant la commission « espèces et communautés biologiques » du CNPN et les consultations interministérielles,
- soumet au ministre en charge de l'écologie l'approbation du plan,
- diffuse le plan au niveau national,
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan,
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DEAL de La Réunion coordinatrice et participe au comité de pilotage.

La DEAL de La Réunion, coordinatrice du plan :

- est le pilote délégué du plan et s'appuie sur un comité de pilotage,
- choisit le rédacteur puis l'animateur du plan dont elle est l'interlocuteur privilégié, en lien avec le Ministère de la Transition Écologique,
- définit, en lien avec l'animateur, la composition du comité de suivi de la rédaction du plan puis du comité de pilotage national ; elle réunit et préside ces comités,
- diffuse le plan auprès des partenaires associés à la mise en œuvre du plan,
- définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan,
- gère les crédits alloués par le MTE dédiés à la rédaction et à l'animation du plan,
- diffuse les informations auprès du MTE,
- s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'animateur, de la réalisation et de la diffusion des bilans du plan.

Le rédacteur :

- élabore le plan d'actions en tenant compte des décisions prises par le comité de suivi,
- réunit le comité de suivi,
- organise les consultations des acteurs lors de l'élaboration du plan.
- Le comité de pilotage du plan national d'actions propose les orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit une fois par an et a pour mission :
- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan,
- la définition des activités prioritaires à mettre en œuvre,
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur,
- la réorientation ou l'adaptation des actions en fonction des résultats des actions engagées.

L'animateur du plan :

- centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse,
- anime le plan, organise les rencontres du comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DEAL,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public, etc.

4.3. Actions à mettre en œuvre

Récapitulatif des actions à mettre œuvre dans le cadre du PNA euphorbes du littoral														
N° action	Fiches actions	Espèces cibles										Thématique	Échéance	Page
		Acanthophoenix rousseliі	*Bakerella hoyifolia subsp. bojeri*	*Claoxylon setosum*	*Eulophia borbonica*	*Heterochaenia fragrans*	*Lobelia parva*	*Nesogenes orerensis*	*Oeceoclades versicolor*	*Persicaria poiretii*	*Pisonia lanceolata*			
1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**Animation et coordination**	2021-2030	
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**Animation et coordination**	2021-2030	
3	Sensibiliser les acteurs à la reconnaissance des espèces, réaliser une campagne de prospection et un diagnostic écologique des stations.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**Connaissance, communication et sensibilisation**	2021-2030	
4	Réaliser une campagne de récolte, améliorer la maîtrise culturale et renforcer les collections *ex situ*.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**Conservation *ex situ***	2021-2030	
5	Réaliser des actions de réintroductions et renforcements de populations *in situ*.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**Conservation *in situ***	2021-2030	
6	Lutter contre les espèces exotiques envahissantes pour restaurer l'habitat des espèces.			X	X	X		X	X	X	X	**Conservation *in situ***	2021-2030	
7	Réaliser un suivi démographique au long terme de l'évolution des populations.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**Connaissance**	2021-2030	
8	Approfondir les connaissances taxonomiques.	X	X	X	X	X	X					**Connaissance**	2021-2030	
9	Communication et valorisation des actions du PNA.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**Communication et sensibilisation**	2021-2030	
10	Mettre en place une politique d'acquisition foncière.	X									X	**Conservation**	2021-2030	

Action n°1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	Priorité 1
Contexte et enjeux	L'animation et le suivi du Plan National d'Actions sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après cinq ans et 10 ans d'actions. Le PNA comportant plusieurs actions et réunissant un grand nombre d'acteurs, une répartition claire des missions et des responsabilités est nécessaire.	
Objectifs de l'action	Coordonner les acteurs. Conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs. Informer les partenaires, y compris l'État, de l'avancement du plan et de ses actions. Faire en sorte que le PNA soit connu et mis en œuvre avec succès. La gestion du PNA doit pouvoir être flexible et intégrer et tenir compte de la découverte d'éventuelles nouvelles stations des espèces cibles dans la mise en œuvre des actions.	
Axe de travail	Animation et coordination.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Le bilan réalisé en 2018 par le CBN-CPIE de Mascarin sur la mise en œuvre des précédents PNA et PDC montre que la plupart des actions n'ont pas été mises en œuvre telles qu'elles ont été conçues et qu'un manque d'animation n'a pas permis aux acteurs de la conservation de la flore de s'approprier les documents et les actions proposées.	
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** créer et animer le comité de pilotage (réalisé par la DEAL et l'opérateur). ▪ **Étape 2 :** rédiger les rapports annuels d'activité et diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques. ▪ **Étape 3 :** réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issu des 5 ans puis des 10 ans.	
Espèces prioritaires concernées	*Acanthophoenix rousselii, Bakerella hoyifolia subsp. bojeri, Claoxylon setosum, Lobelia parva, Persicaria poiretii, Heterochaenia fragrans, Nesogenes orerensis, Eulophia borbonica, Oeceoclades versicolor, Ceodes lanceolata.*	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.	
Indicateurs de suivi	▪ Constitution du comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ▪ Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts). ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.	
Difficultés à surmonter	▪ Gestion de la mise en œuvre opérationnelle des actions en relation avec les acteurs. ▪ Respect des délais.	
Résultats attendus	Mise en œuvre du plan de manière coordonnée, efficace et réactive.	
Pilote de l'action	DEAL Réunion, CBN-CPIE Mascarin.	
Partenaires potentiels	Institutions et associations membres du COPIL.	
Liens avec d'autres actions du PNA	**→ Coordination avec toutes les actions du PNA.**	
Perspectives à long terme	Impliquer tous les acteurs de la conservation de la flore à La Réunion (scientifiques, collectivités territoriales, établissements publics, bureaux d'études) dans l'élaboration et la mise en œuvre des PNA.	
Références bibliographiques	Aucune.	

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Étape 1 : créer et animer le comité de pilotage.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Étape 2 : rédiger les rapports annuels.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Étape 3 : évaluer la mise en œuvre du PNA.					X					X

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 20 jours-hommes/an pendant 10 ans. ▪ **Étape 2 :** 10 jours-hommes/an pendant 10 ans. ▪ **Étape 3 :** 40 jours-hommes. **→ Estimation totale ≈ 340 jours-hommes.**
Financement mobilisable	MTE, DEAL, OFB.
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	Priorité 1

Contexte et enjeux	Afin de mettre en œuvre les actions du plan telles qu'elles sont prévues, il convient de disposer de financements dédiés. Au regard de l'ampleur et du coût des actions proposées, l'enveloppe annuelle du Ministère en charge de l'Écologie fléchée pour les PNA ne sera vraisemblablement pas suffisante. Des financements complémentaires seront donc recherchés pour les différentes actions prévues.
Objectifs de l'action	Rechercher des financements publics auprès de l'État, de l'OFB, des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG) pour la mise en œuvre des actions définies dans le PNA.
Axe de travail	Animation et coordination.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Le bilan réalisé en 2018 par le CBN-CPIE de Mascarin sur la mise en œuvre des précédents PNA et PDC montre que la plupart des actions n'ont pas été mises en œuvre telles qu'elles ont été conçues notamment du fait d'un manque de financements spécifiques.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** identifier, avec le COPIL, les types de financement adaptés à chaque action et les éventuels porteur de projet. ▪ **Étape 2 :** élaborer les dossiers de demande de financement.
Espèces prioritaires concernées	*Acanthophoenix rousselii, Bakerella hoyifolia subsp. bojeri, Claoxylon setosum, Lobelia parva, Persicaria poiretii, Heterochaenia fragrans, Nesogenes orerensis, Eulophia borbonica, Oeceoclades versicolor, Ceodes lanceolata.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'actions financées. ▪ Nombre de partenaires financiers. ▪ Montant total des financements obtenus.
Difficultés à surmonter	▪ Faire correspondre les projets au calendrier des fiches actions. ▪ Respect des délais.
Résultats attendus	Mise en œuvre effective des actions du plan telles qu'elles ont été définies.
Pilote de l'action	DEAL Réunion
Partenaires potentiels	Membres du COPIL, Europe, État, OFB, Conseil Régional, Conseil Départemental, communes et communautés de communes.
Liens avec d'autres actions du PNA	**→ Coordination avec toutes les actions du PNA.**
Perspectives à long terme	Prévoir des projets suffisamment ambitieux afin de prolonger le suivi des actions mises en œuvre au-delà des 10 ans de réalisation du PNA.
Références bibliographiques	Aucune.

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Étape 1 : identifier les types de financement adaptés.										
Étape 2 : élaborer les dossiers de demande de financement.										

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 2 jours-hommes/an pendant 10 ans. ▪ **Étape 2 :** 30 jours-hommes/an pendant 10 ans. **→ Estimation totale ≈ 320 jours-hommes.**
Financement mobilisable	État, collectivités territoriales, établissements publics (OFB), Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG), fondations privées.
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°3	Sensibiliser les acteurs à la reconnaissance des espèces, réaliser une campagne de prospection et un diagnostic écologique des stations	Priorité 1
Contexte et enjeux	De nombreux secteurs restent encore à prospecter pour certaines espèces et de nouvelles populations pourraient être découvertes si les agents de terrain étaient mieux formés leurs reconnaissances.	
Objectifs de l'action	Mettre en place des formations en botanique auprès des agents de terrain des différentes structures. Cibler des zones à prospecter et organiser une campagne de terrain dans l'objectif de découvrir de nouvelles stations et vérifier celles dont la présence de l'espèce est douteuse ou incertaine. Réaliser un diagnostic des stations notamment en identifiant les cortèges floristiques caractéristiques à travers des inventaires phytosociologiques adaptés.	
Axe de travail	Connaissance, communication et sensibilisation.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Des sorties terrains encadrées par le CBN-CPIE Mascarin ont été effectuées dans le cadre du PDC *P. lanceolata* et *N. orerensis* permettant de montrer aux agents de l'ONF et du parc National les taxons *in situ*.	
Projets en cours ciblant les espèces dans des actions similaires	Le projet ESPECE porté par le Parc National a pour objectif la prospection de nouvelle station et la vérification des stations douteuses pour *B. hoyifolia* subsp. *bojeri, C. setosum, E. borbonica, H. fragrans, N. orerensis* et *C. lanceolata*.	
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** préparer un atelier de formation botanique à la reconnaissance des espèces rares + création de supports d'aide à l'identification des espèces. ▪ **Étape 2 :** réaliser l'atelier de formation avec l'ensemble des partenaires intéressés. ▪ **Étape 3 :** préparer la campagne de prospection en ciblant des secteurs. ▪ **Étape 4 :** réalisation de la campagne de prospection en partenariat avec les partenaires et le réseau naturaliste. Réaliser des inventaires phytosociologiques. ▪ **Étape 5 :** traitement des données de terrain et capitalisation dans Mascarine Cadetiana.	
Espèces prioritaires concernées	*Acanthophoenix rousselii, Bakerella hoyifolia subsp. bojeri, Claoxylon setosum, Heterochaenia fragrans, Lobelia parva, Nesogenes orerensis, Eulophia borbonica, Oeceoclades versicolor, Persicaria poiretii, Ceodes lanceolata*.	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.	
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de participants à l'atelier. ▪ Nombre de structures partenaires participants à l'atelier. ▪ Nombre de sorties terrains réalisées. ▪ Nombre de nouvelles populations découvertes. ▪ Nombre de nouveaux individus découverts.	
Difficultés à surmonter	Adapter le contenu de la formation au public cible tout en gardant un certain niveau d'exigence scientifique.	
Résultats attendus	▪ Former les agents de terrain des institutions à la reconnaissance des espèces cibles. ▪ Trouver de nouveaux individus des espèces cibles. ▪ Améliorer la connaissance sur la distribution spatiale des espèces.	
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.	
Partenaires potentiels	ONF, Parc National de La Réunion, CEN-GCEIP, réseaux naturalistes, Club alpin de Bras-Panon, BNOI, agents territoriaux, AVE2M, SREPEN.	
Liens avec d'autres actions du PNA	L'action 9 pourrait amener de nouveaux éléments taxonomiques pour certains taxons. L'action 3 pourrait permettre de sensibiliser à la botanique des opérateurs d'actions de lutte de l'action 7. **→ Coordination avec les actions 7 et 9.**	
Perspectives à long terme	Améliorer la connaissance sur la répartition des espèces rares.	
Références bibliographiques	Françoise & Lavergne (2007), Lavergne (2010).	

		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Calendrier de réalisation	**Étape 1 :** préparer un atelier de formation botanique.	X					X				
	Étape 2 : réaliser l'atelier de formation.	X					X				
	Étape 3 : préparer la campagne de prospection.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Étape 4 : réalisation de la campagne de prospection.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Étape 5 : traitement des données de terrain et capitalisation des données dans Mascarine Cadetiana.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 20 jours-hommes + 500 € de matériel pour la réalisation de supports d'aide à l'identification des espèces + 5 jours-hommes de mise à jour de la formation. ▪ **Étape 2 :** 5 jours-hommes/an pendant 2 ans. ▪ **Étape 3 :** 3 jours-hommes/an pendant 10 ans. ▪ **Étape 4 :** 40 jours-hommes/an pendant 5 ans + 20 jours-hommes/an pendant 5 ans + 500 € de matériel/an pendant 10 ans + frais de déplacement. **→ Estimation totale ≈ 440 jours-hommes + 5 500 € + frais de déplacement.**										
Financement mobilisable	État, OFB, collectivités territoriales, établissements publics, Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG), fondations privées.										
Bénévolat valorisé	Aucun.										

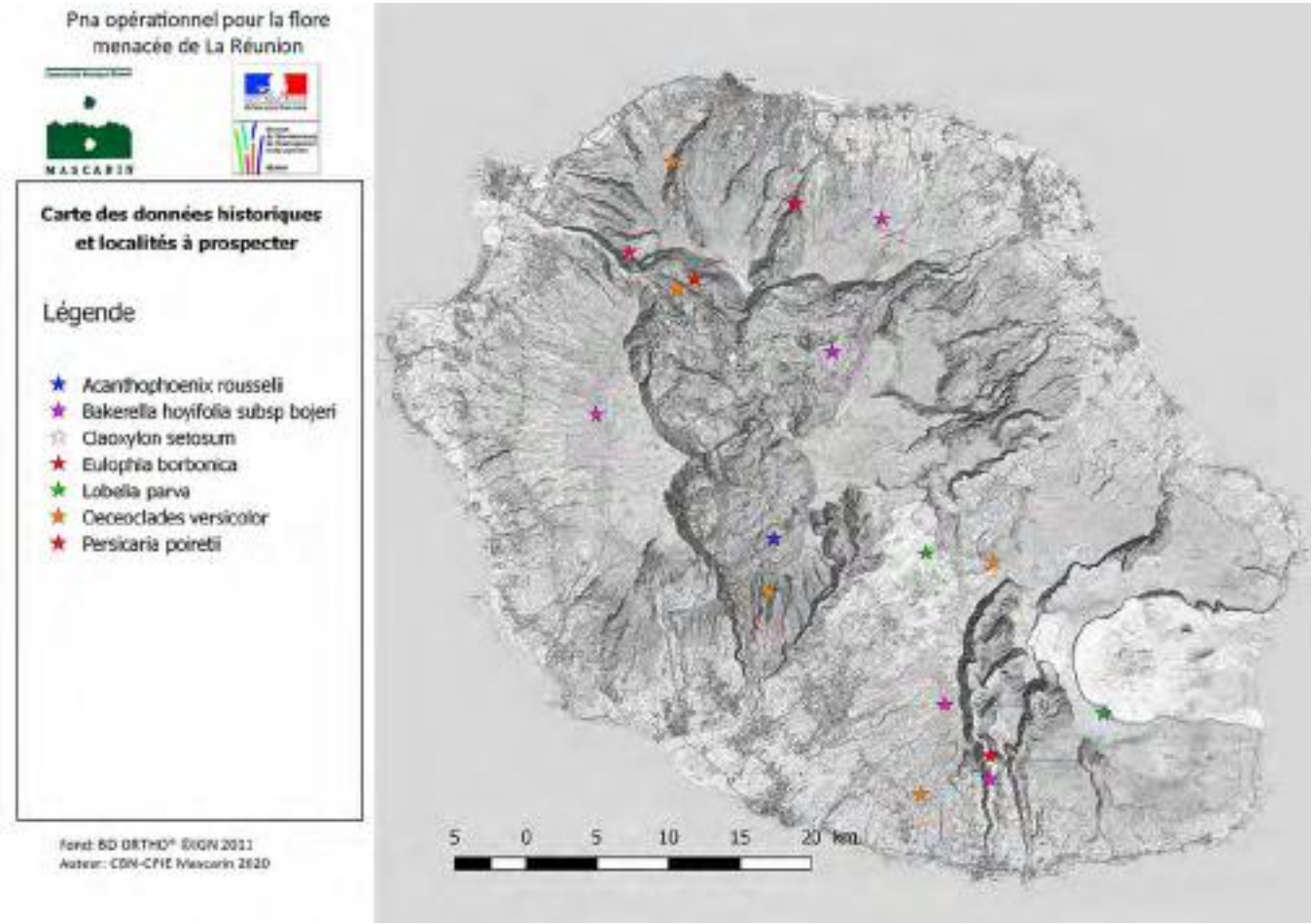

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte des mailles à prospecter pour Bakerella hoyifolia subsp. bojeri

Légende

Maille 1x1km

Zone à prospecter activement

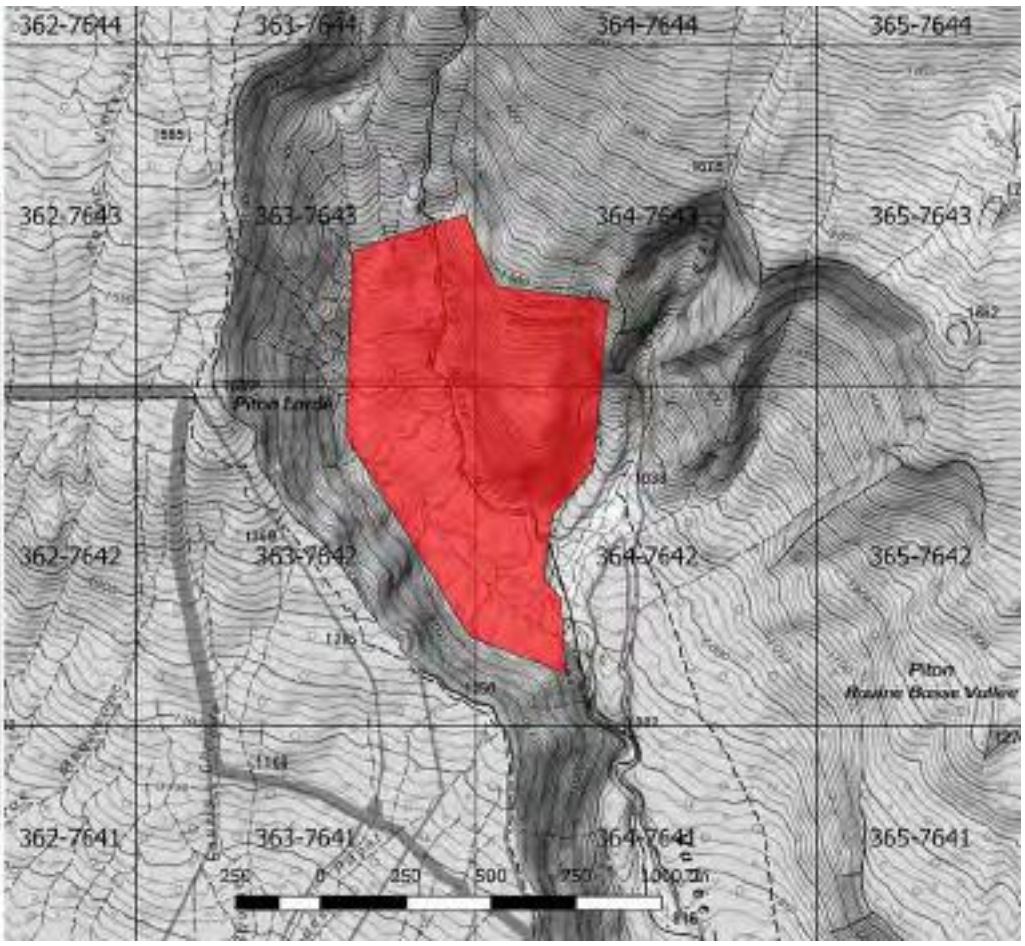

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte des mailles à prospecter pour Claoxylon setosum

Légende

Maille 1x1km

Zone à prospecter activement

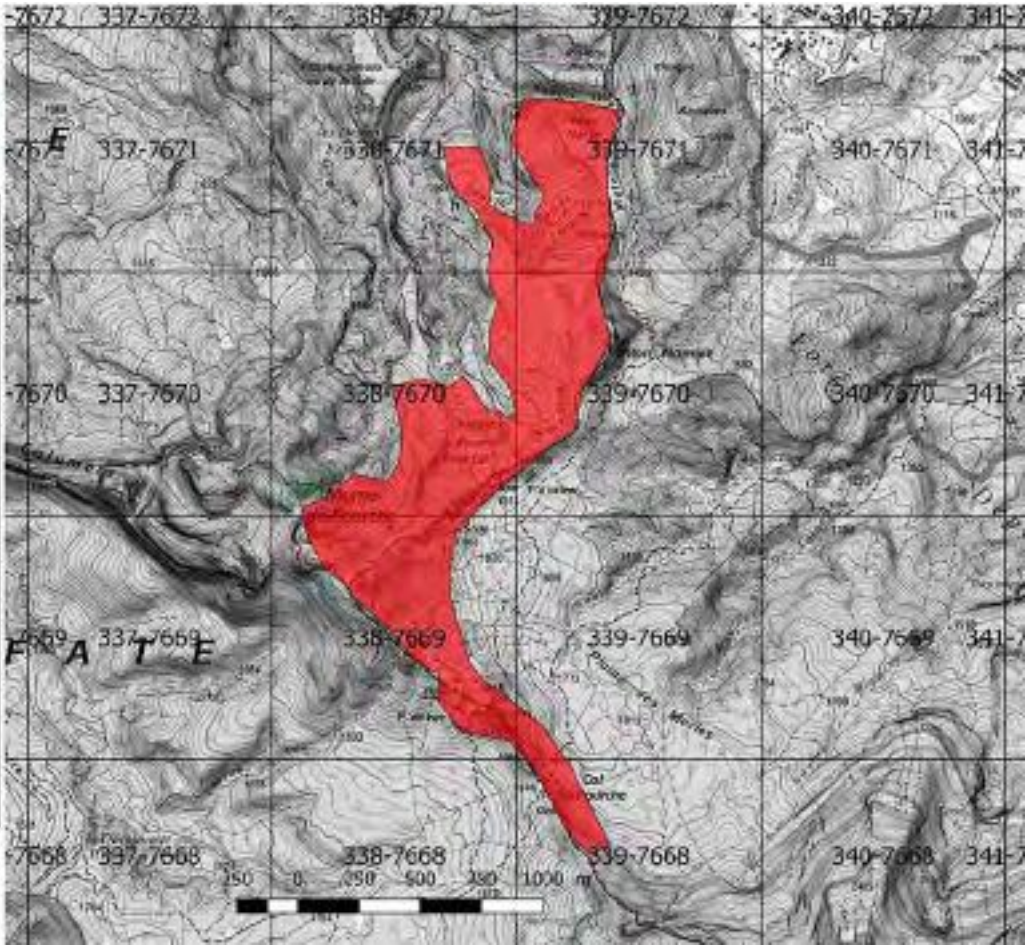

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte des mailles à prospecter pour Eulophia borbonica

Légende

- Maille 1x1km
- Zone à prospecter activement

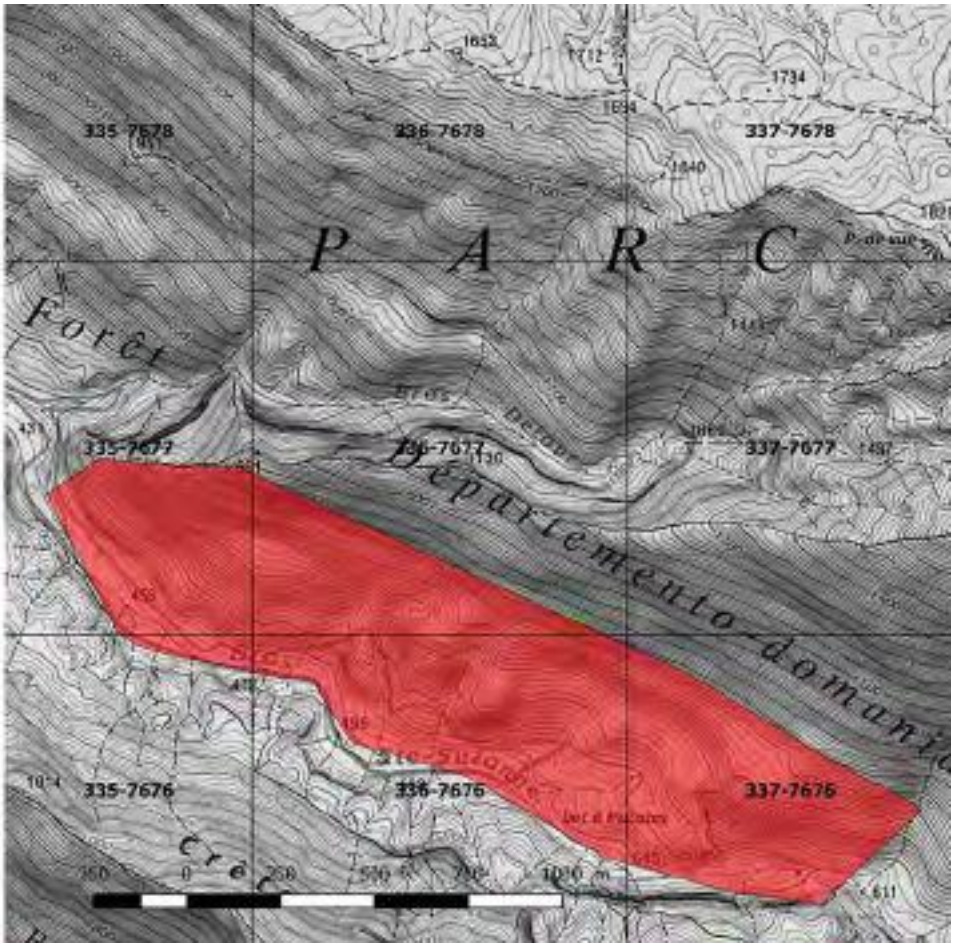

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2020

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte des mailles à prospecter pour Lobelia parva 1/2

Légende

- Maille 1x1km
- Zone à prospecter activement

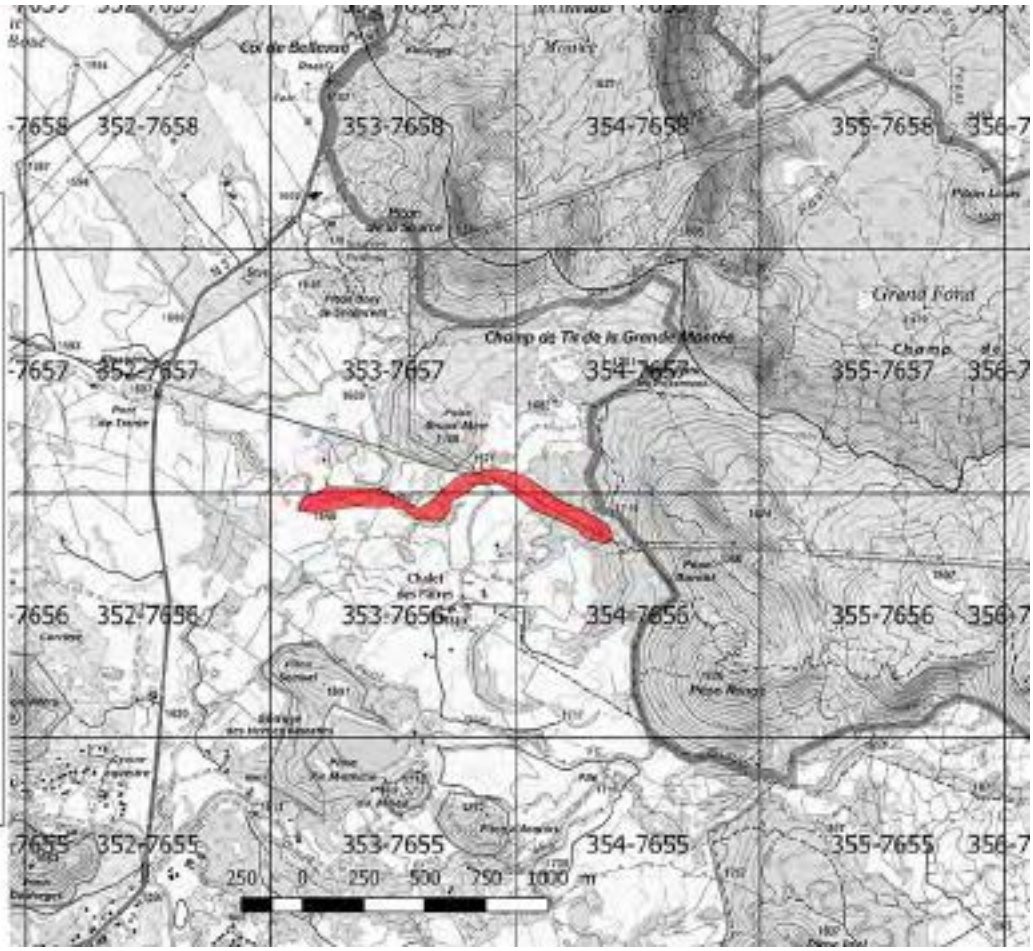

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

MASCARIN

Carte des mailles à prospecter pour Lobelia parva 2/2

Légende

Maille 1x1km

Zone à prospecter activement

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2019

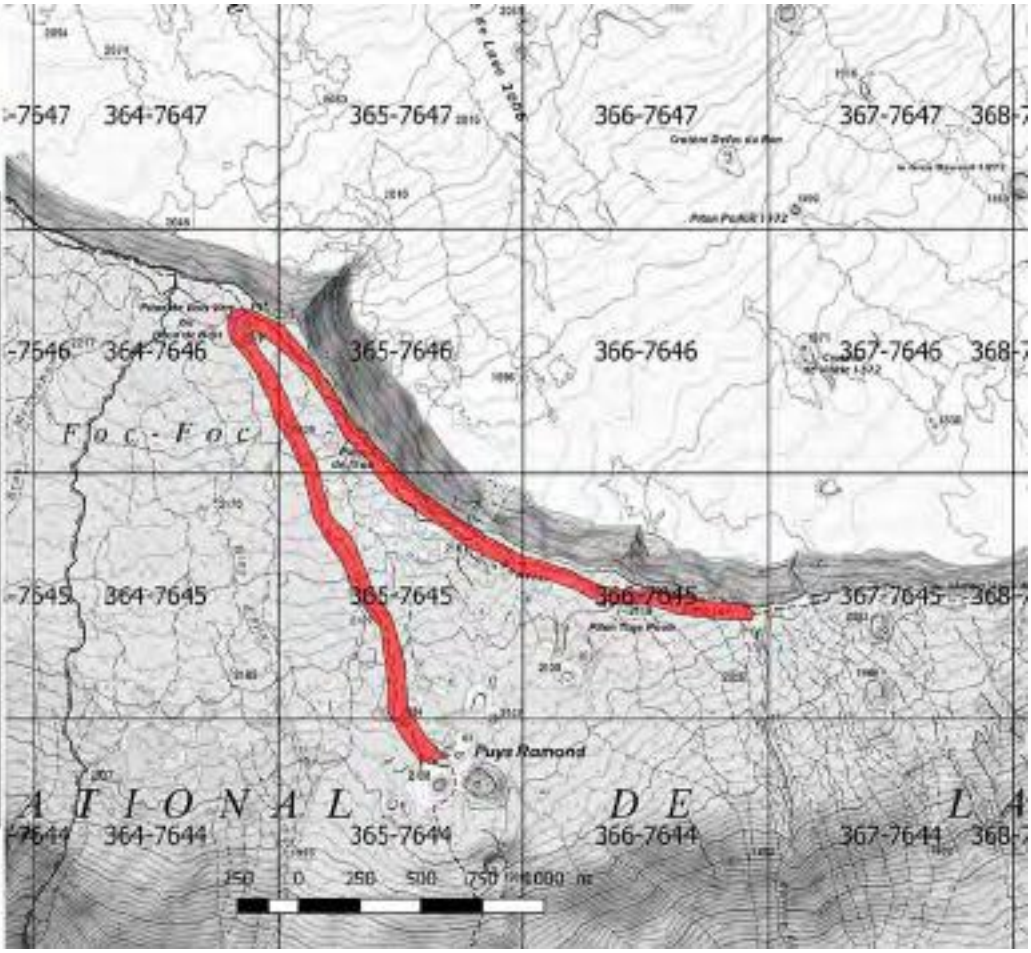

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

MASCARIN

Carte des mailles à prospecter pour Nesogenes crerensis

Légende

Maille 1x1km

Zone à prospecter activement

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2020

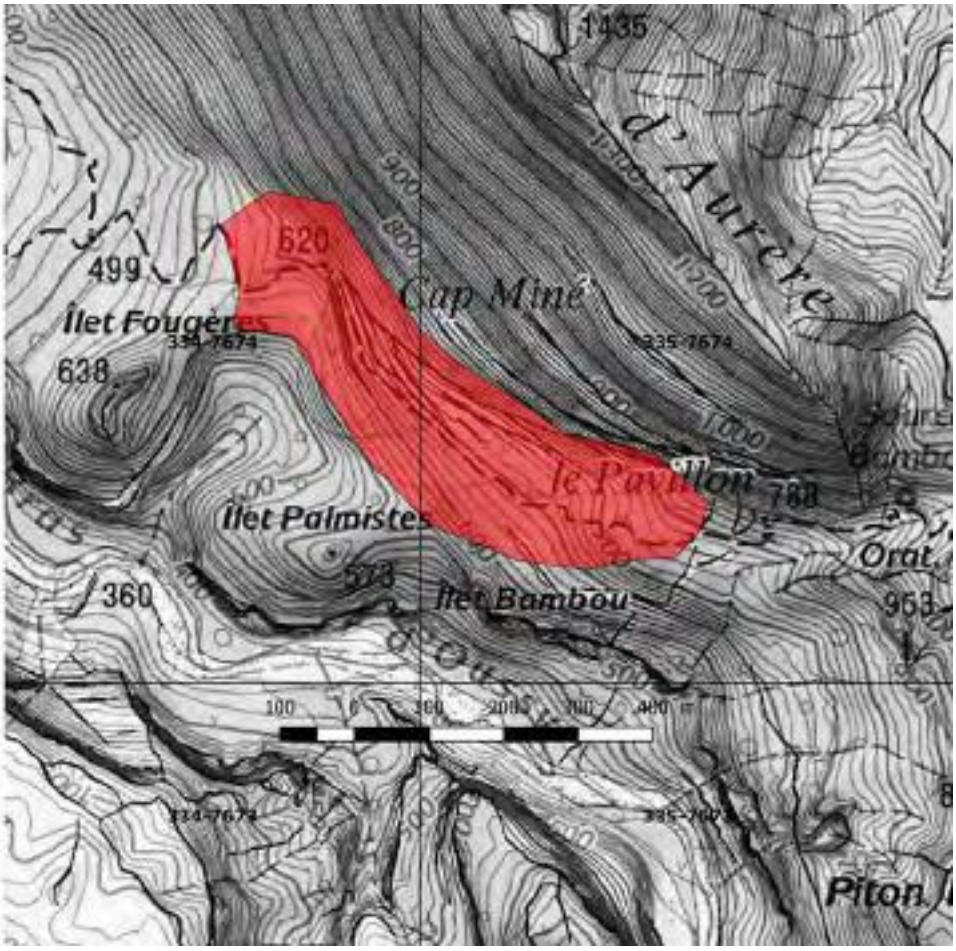

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte des mailles à prospecter pour Oeceoclades versicolor 1/2

Légende

Maille 1x1km

Zone à prospecter activement

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2020

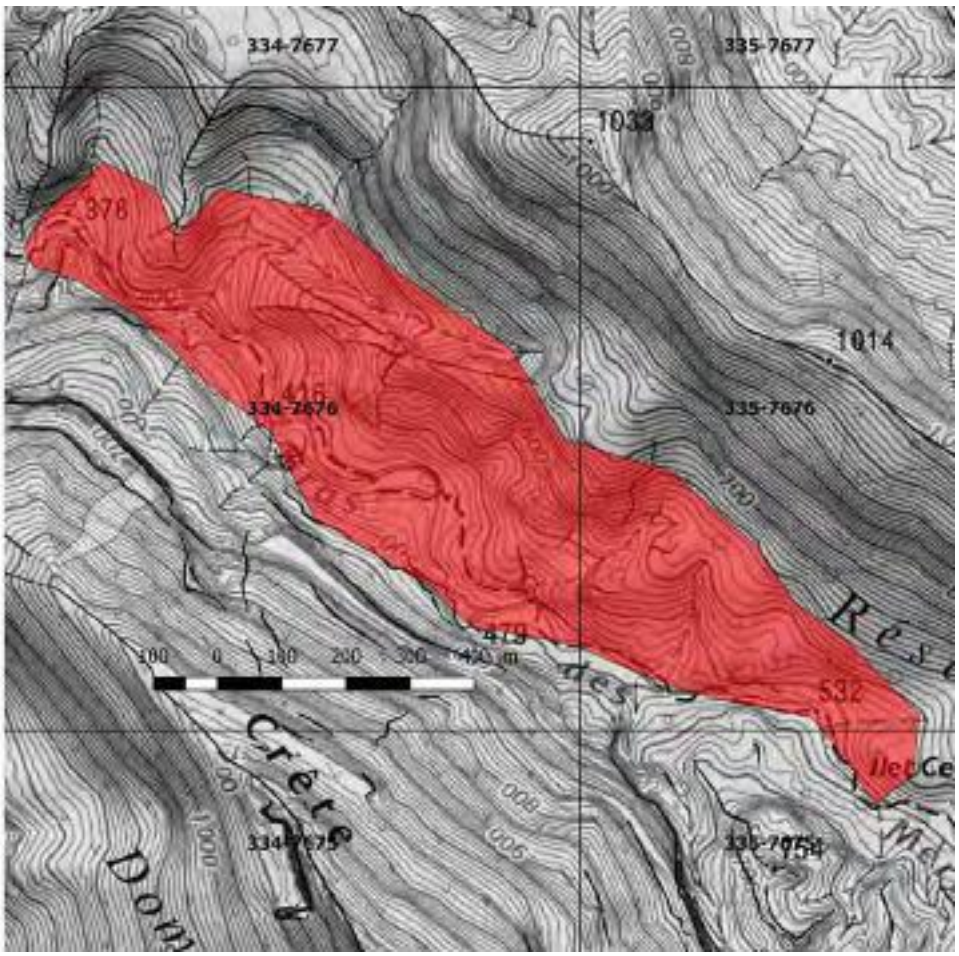

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte des mailles à prospecter pour Oeceoclades versicolor 2/2

Légende

Maille 1x1km

Zone à prospecter activement

Fond: BD ORTHO® ©IGN 2011
Auteur: CBN-CPIE Mascarin 2020

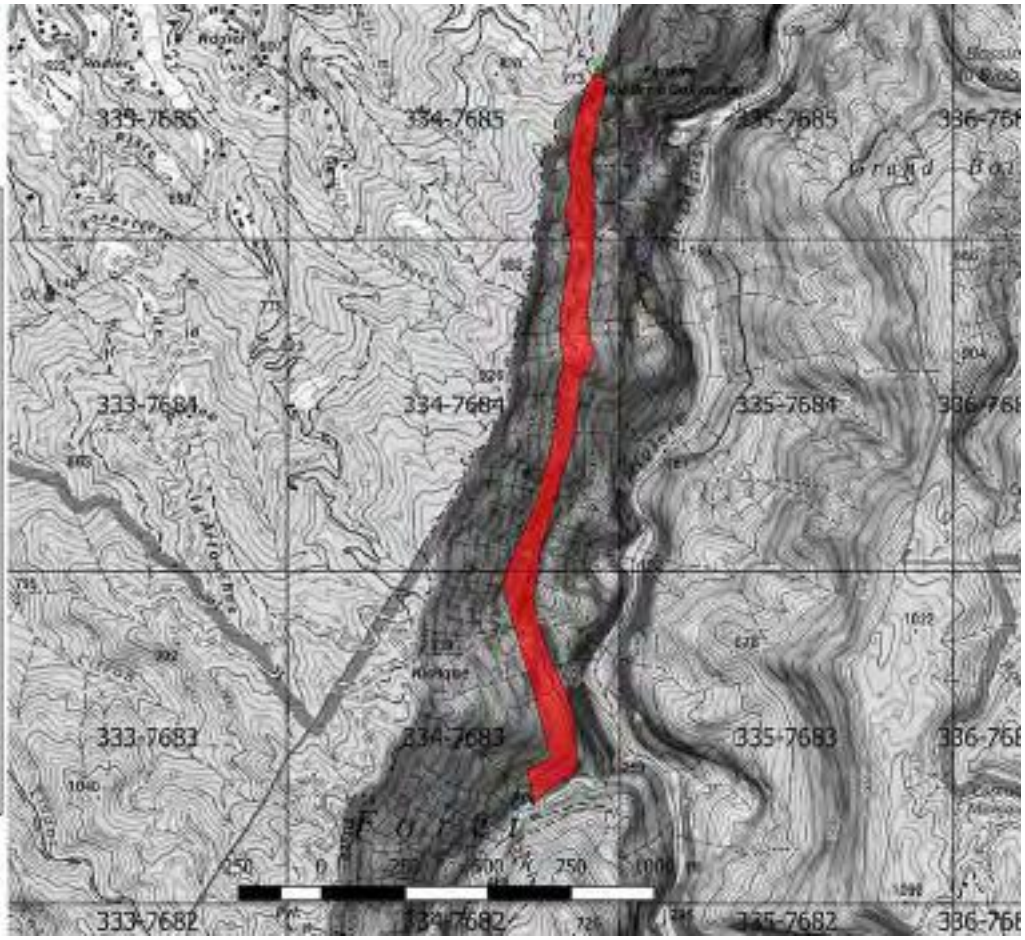

Action n°5	Réaliser des actions de réintroductions et renforcements de populations *in situ*	Priorité 1
Contexte et enjeux	Certaines des espèces cibles présentent des effectifs très faibles inférieurs à 50 individus les rendant vulnérables à des évènements stochastiques d'ordre démographique, génétique ou environnemental pouvant entrainer leurs disparitions du milieu naturel et cela malgré la présence des populations en cœur de Parc National. Il apparait donc urgent d'agir en renforçant les populations pour certains taxons à l'aire de répartition limitée sans données historiques attestant d'une répartition plus large (*O. versicolor, E. borbonica, P. lanceolata*). Pour d'autres taxons, il parait nécessaire de réintroduire des individus sur de nouveaux sites car les populations naturelles sont sur un foncier non maîtrisé (*A. rousselii*), ont perdu leurs disperseurs (*B. hoyifolia* subsp. *bojeri*) ou sont soumises à la menace d'éboulement (*N. orerensis*).	
Objectifs de l'action	Renforcer les populations et/ou créer de nouvelles populations au cas par cas selon les espèces et réaliser le suivi des actions.	
Axe de travail	Conservation *in situ*.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Certaines données sur la maîtrise culturale ont été acquises pour *A. rousselii, N. orerensis* et *C. lanceolata*.	
Projets en cours ciblant les espèces dans des actions similaires	Le projet ENDEMIEL porté par la commune du Tampon cible des actions de réintroduction de *A. rousselii* en milieu naturel.	
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** atelier d'experts afin de sélectionner les espèces, les populations et les sites de réintroduction et/ou de renforcement et élaborer les protocoles de mise en œuvre. ▪ **Étape 2 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour les plantations d'espèces protégées. ▪ **Étape 3 :** planter les individus et/ou semis directs sur les sites de réintroduction et de renforcement. ▪ **Étape 4 :** suivre annuellement les sites.	
Espèces prioritaires concernées	*Acanthophoenix rousselii, Bakerella hoyifolia subsp. bojeri, Claoxylon setosum, Eulophia borbonica, Heterochaenia fragrans, Lobelia parva, Nesogenes orerensis, Oeceoclades versicolor, Persicaria poiretii, Ceodes lanceolata.*	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.	
Indicateurs de suivi	▪ Nombres d'individus réintroduits, nombre d'individus plantés, nombre de semis directs réalisés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon.	
Difficultés à surmonter	▪ Choisir et assurer la réussite du meilleur des scénarios entre opérations de réintroduction et/ou de renforcement et cela malgré un manque de données sur la biologie, l'écologie et la maîtrise culturale chez certaines espèces. ▪ Les opérations de terrain sont très sensibles de par la fragilité des populations à restaurer, les actions doivent donc être entreprises selon un protocole rigoureux et strictement encadrées par des opérateurs qualifiés. ▪ Limiter toutes introductions de nouveaux pathogènes ou espèces exotiques via les plants ou semences réintroduits. ▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre.	
Résultats attendus	Retrouver des populations viables et fonctionnelles.	
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.	
Partenaires potentiels	Parc National de La Réunion, ONF, Université de La Réunion, CIRAD, Conservatoire du Littoral, CEN-GCEIP, AV2M, OMDAR, commune du Tampon, DEAL Réunion, VitroRun, *Plant Extinction Prevention Program* de l'Université d'Hawai'i.	
Liens avec d'autres actions du PNA	À rattacher avec l'action 3 qui permet d'apporter des éléments nécessaires à l'état des lieux de l'étape 1. L'action 4 permet de fournir des semences et des plants pour les espèces sélectionnées par des opérations de renforcement et/ou de réintroduction. L'action 6 de lutte contre les EEE permet de préparer le terrain pour les renforcements. L'action 7 permet à travers un suivi sur le long terme de mieux appréhender les effets des actions de renforcement sur la dynamique des populations. **→ Coordination avec les actions 3, 4, 6, 7 et 9, en particulier des actions de communication permettront de valoriser les résultats de cette action auprès des différents publics (élus et grand public).**	

<table>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="11">Créer de nouvelles populations fonctionnelles et/ou permettre par l'augmentation des effectifs de maintenir en milieu naturel les populations les plus fragiles.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="11">Albert et al. (2017), Baret et al. (2006), Lavergne (2010), Françoise & Lavergne (2007), UICN & SSC (2013).</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td></tr>
<tr><td>Étape 1 : atelier d'experts.</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2 : élaborer le dossier de demande de dérogation.</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3 : planter les individus.</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4 : suivre annuellement les sites.</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="11">Étape 1 : 15 jours-hommes + frais de déplacement.
Étape 2 : 5 jours-hommes/an pendant 2 ans.
Étape 3 : 40 jours-hommes/an pendant 2 ans + 1 000 € de matériel/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
Étape 4 : 10 jours-hommes/an pendant 7 ans (voir 10 ans si possible) + frais de déplacement.
→ Estimation totale ≈ 175 jours-hommes + 2 000 €</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="11">État, OFB, collectivités territoriales, établissements publics, Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG), fondations privées.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="11">Aucun.</td></tr>
</table>

Action n°6	Lutter contre les espèces exotiques envahissantes pour restaurer l'habitat des espèces	Priorité 1
Contexte et enjeux	Certaines des espèces ciblées par le PNA ont pour principale menace d'être concurrencées par des espèces exotiques envahissantes (EEE) qui pourraient, si aucune action n'est entreprise, transformer complétement leurs habitats.	
Objectifs de l'action	Réduire les menaces en luttant contre les EEE les plus agressives.	
Axe de travail	Conservation *in situ*.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Pour *P. lanceolata*, les espèces exotiques suivantes ont été identifiées comme menaces lors de relevés de terrain réalisés dans le cadre du PDC : *Lantana camara, Eriobotrya japonica, Rubus alceifolius* et *Syzygium jambos*.	
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** atelier d'experts et visites de terrain afin de cibler les zones de lutte et définir un protocole d'actions. ▪ **Étape 2 :** opérations de lutte précises et minutieuses. ▪ **Étape 3 :** suivi des parcelles de lutte à raison de deux passages par an.	
Espèces prioritaires concernées	*Claoxylon setosum, Eulophia borbonica, Oeceoclades veriscolor, Heterochaenia fragrans, Nesogenes orerensis, Ceodes lanceolata, Persicaria poiretii.*	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.	
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de passages sur chaque station. ▪ Nombre de stations traitées. ▪ Surface de lutte. ▪ Nombre de régénérations observées pour les espèces indigènes. ▪ Surface recouverte par les exotiques et/ou coefficient d'abondance-dominance.	
Difficultés à surmonter	▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre. ▪ Les opérations de terrain sont très sensibles de par la fragilité des populations à restaurer, les actions doivent donc être entreprises selon un protocole rigoureux et strictement encadrées par des opérateurs qualifiés. ▪ Les opérations de lutte peuvent favoriser la régénération naturelle ou non au cas par cas. Pour cela, un diagnostic du cortège floristique doit être réalisé autour des stations concernées pour évaluer le potentiel de régénération des espèces indigènes (étape 3). Les actions de luttes doivent donc être accompagnées d'un suivi pour évaluer cette régénération. En cas de déficit de recrutement, des plantations doivent être envisagées pour restaurer l'habitat des espèces concernées.	
Résultats attendus	Réduction des menaces causées par les EEE sur les espèces cibles.	
Pilote de l'action	Parc national de La Réunion ou Office National des Forêts de La Réunion.	
Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin, Conservatoire du Littoral, CEN-GCEIP.	
Liens avec d'autres actions du PNA	L'action 3 permet de former les agents de terrain pouvant être acteur de la lutte à la reconnaissance des espèces rares du PNA. Il est important d'avoir une bonne coordination avec l'action 5 dont les opérations de renforcements nécessiteront éventuellement des actions de lutte en amont. L'action 7 permet à travers un suivi sur le long terme de mieux appréhender les effets des actions de lutte sur la dynamique des populations. **→ Coordination avec les actions 3, 5 et 7.**	
Perspectives à long terme	Limiter les impacts exercés par les espèces exotiques sur les taxons cibles.	
Références bibliographiques	Françoise & Lavergne (2007).	

Calendrier de réalisation	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Étape 1 : atelier d'experts et visites de terrain.			X							
	Étape 2 : opérations de lutte.			X							
	Étape 3 : suivi des parcelles de lutte.				X	X	X	X	X	X	X

Évaluation financière	▪ Étape 1 : 12 jours-hommes + frais de déplacement. ▪ Étape 2 : 140 jours-hommes + 2 000 € de matériel + frais de déplacement. ▪ Étape 3 : 28 jours-hommes/an pendant 7 ans (voir 10 ans) + 4 000 € de matériel + frais de déplacement. **→ Estimation totale ≈ 348 jours-hommes + 6 000 € + frais de déplacement.**
Financement mobilisable	État, OFB, collectivités territoriales, établissements publics, Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG), fondations privées (mécénat).
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°7	Réaliser un suivi démographique au long terme de l'évolution des populations	Priorité 2
Contexte et enjeux	Des études démographiques sérieuses sont nécessaires pour identifier les facteurs clefs de la dynamique d'une espèce et permettre de formuler des recommandations en terme de conservation.	
Objectifs de l'action	Apporter des éléments de compréhension sur la dynamique des espèces ciblées et mieux comprendre les événements stochastiques influençant le risque d'extinction.	
Axe de travail	Acquisition de connaissances.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucune donnée disponible.	
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** atelier d'experts pour la mise en place de protocoles adaptés et sélection des populations ciblées par les suivis. ▪ **Étape 2 :** collecte et capitalisation des données de terrain. ▪ **Étape 3 :** analyse des données à travers un modèle démographique et publication des principaux résultats.	
Espèces prioritaires concernées	*Acanthophoenix rousselii, Bakerella hoyifolia subsp. bojeri, Claoxylon setosum, Eulophia borbonica, Oeceoclades versicolor, Heterochaenia fragrans, Lobelia parva, Nesogenes orerensis, Persicaria poiretii, Ceodes lanceolata.*	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.	
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de populations et d'individus échantillonnés. ▪ Nombre de suivis mises en places. ▪ Nombre de relevés réalisés. ▪ Nombre d'étude(s) publiée(s).	
Difficultés à surmonter	Mettre en place un protocole de terrain adapté aux besoins de l'étude et applicable sur le terrain par le plus grande nombre.	
Résultats attendus	Acquisition de connaissances sur la phénologie et la dynamique démographique des populations.	
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.	
Partenaires potentiels	Parc National de La Réunion, Université de La Réunion, Université métropolitaine, Université de Maurice, Mauritian Wildlife, ONF.	
Liens avec d'autres actions du PNA	Les données des suivis peuvent permettre de mieux appréhender les effets des actions 5 et 6 et les ajuster si nécessaire. À rattacher avec l'action 3 qui peut apporter des éléments pour la sélection des populations à cibler par les suivis. **→ Coordination avec les actions 5 et 6.**	
Perspectives à long terme	Projeter le devenir des populations à travers les analyses de viabilité des populations (PVA).	
Références bibliographiques	Nicole (2005), Schemske et al. (1994).	

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Étape 1 : atelier d'experts et mise en place de protocoles	X				X					
Étape 2 : collecte et valorisation des données de terrain.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Étape 3 : analyse de données et publication.					X					X

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 12 jours-hommes + frais de déplacement. ▪ **Étape 2 :** 54 jours-hommes/an pendant 10 ans + frais de déplacement. ▪ **Étape 3 :** 20 jours-hommes/an pendant 2 ans + 7 000 € d'indemnité pour l'emploi de deux stagiaires de Master 2 pour les analyses et la publication des données. **→ Estimation totale ≈ 592 jours-hommes + 7 000 €**
Financement mobilisable	État, OFB, collectivités territoriales, établissements publics, Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG), fondations privées.
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°8	Approfondir les connaissances taxonomiques	Priorité 2
Contexte et enjeux	Pour plusieurs taxons du PNA, des observations de terrains naturalistes ainsi que de récentes études soulèvent de nombreuses interrogations ayant des conséquences taxonomiques et mériteraient donc d'être approfondies par plusieurs études : ▪ Clarifier les statuts taxonomiques des différentes sous-espèces de *B. hoyifolia* dans les îles du Sud-Ouest de l'Océan Indien (Albert et al. 2017). ▪ Tester via une étude morphologique et génétique l'hypothèse d'un évènement de sélection directionnelle de réduction de la taille des fruits chez *A. crinita* afin de clarifier le statut taxonomique des trois espèces appartenant au genre à La Réunion (Albert 2020). ▪ Clarifier le statut taxonomique *Eulophia borbonica* et son potentiel rattachement à *Oeceoclades ugandae*. ▪ Caractériser la variabilité intraspécifique chez H. fragrans et clarifier le statut taxonomique des différentes espèces du genre. ▪ Clarifier la taxonomie des espèces rares de *Lobelia* présentes dans le même habitat de ravine que *Lobelia parva*. ▪ Réviser la taxonomie des espèces du genre *Claoxylon* présents en forêts humides de montage et proches de *Claoxylon setosum*.	
Objectifs de l'action	Clarifier différents problèmes taxonomiques par une approche morphologique et génétique.	
Axe de travail	Connaissance.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun.	
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** prioriser les études à mener et mettre en place un partenariat avec des équipes de recherches ou spécialistes des genres concernés. ▪ **Étape 2 :** réaliser des mesures morphologiques sur les différentes espèces et/ou populations. Réaliser si nécessaire un nouvel échantillonnage. Coordonner l'envoi des différents échantillons entre les partenaires de l'étude. ▪ **Étape 3 :** réaliser les analyses génétiques pertinentes en fonction du cas d'étude. ▪ **Etape 4 :** croisement des données morphologiques et génétiques. ▪ **Etape 5 :** rédaction de plusieurs rapport(s) et/ou article(s) scientifique(s).	
Espèces prioritaires concernées	*Acanthophoenix rousselii, Bakerella hoyifolia subsp. bojeri, Claoxylon setosum, Eulophia borbonica Heterochaenia fragrans, Lobelia parva.*	
Autres espèces bénéficiant de l'action	*Acanthophoenix rubra, Acanthophoenix crinita, Bakerella hoyifolia, Bakerella hoyifolia subsp. hoyifolia, Claoxylon dolichostachyum, Claoxylon glandulosum, Claoxylon grandifolium, Heterochaenia rivalsii, Heterochaenia borbonica, Heterochaenia ensifolia, Lobelia aff. serpens.*	
Indicateurs de suivi	▪ Nombres de mesures réalisées. ▪ Nombres de marqueurs génétiques mis au point. ▪ Nombre d'article(s) et/ou rapport(s) produit(s).	
Difficultés à surmonter	▪ Disposer de suffisamment de matériel biologique pour les mesures et les analyses. ▪ Mettre en place des collaborations avec des taxonomistes et généticiens pour l'étude. ▪ Trouver un financement pour une étude de taxonomie intégrative.	
Résultats attendus	Lever les incertitudes taxonomiques sur les taxons ciblés.	
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.	
Partenaires potentiels	CIRAD, Université de La Réunion, Université de Maurice, Herbier de Maurice (MSIRI), herbier du jardin botanique de Tananarive, Herbier du Muséum de Paris, Naturalistes de Bourbon.	
Liens avec d'autres actions du PNA	L'action 4 fournira les échantillons d'herbiers nécessaires aux mesures morphologiques ainsi que les échantillons pour les analyses ADN. **→ Coordination avec l'action 4.**	
Perspectives à long terme	Intégrer les nouvelles connaissances taxonomiques acquises sur les espèces cibles dans le projet pour la nouvelle flore de terrain Réunionnaise Flora Borbonica.	
Références bibliographiques	Albert et al. (2017) ; Albert (2020).	

Calendrier de réalisation	**Indicateurs de réalisation**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
	Étape 1 : recherche de partenaires scientifiques.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Étape 2 : récolte, mesures morphologiques et coordination de l'envoi des échantillons.		X	X	X	X	X	X	X	X	
	Étape 3 : réaliser les manipulations de laboratoire en génétique.		X	X	X	X	X	X	X	X	
	Étape 4 : croisement des données morphologiques et génétiques.		X	X	X	X	X	X	X	X	
	Étape 5 : rédaction de plusieurs rapport(s) et/ou article(s) scientifique(s).		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 24 jours-hommes. ▪ **Étape 2 :** 60 jours-hommes. ▪ **Étape 3 :** 60 jours-hommes + 20 000 € de frais d'analyse (estimé pour 500 échantillons et une douzaine de marqueurs microsatellites). ▪ **Étape 4 :** 60 jours-hommes. ▪ **Étape 5 :** 60 jours-hommes. **→ Estimation totale ≈ 264 jours-hommes + 20 000 €.**										
Financement mobilisable	État, OFB, collectivités territoriales, établissements publics, Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG), fondations privées.										
Bénévolat valorisé	Aucun.										

Action n°9	Communication et valorisation des actions du PNA	Priorité 2
Contexte et enjeux	Un des enjeux majeurs pour la réussite de la mise œuvre du PNA est de créer l'adhésion et fédérer les différents publics autour du dispositif. Ainsi, il apparait essentiel de mettre en place des actions sensibilisation autour des espèces, de leurs problématiques de conservation et valoriser à travers une campagne de communication les actions mises en œuvre par le PNA auprès du grand public, des décideurs politiques, des bailleurs de fonds, des propriétaires fonciers et des acteurs de la conservation.	
Objectifs de l'action	Sensibiliser les différents publics aux espèces rares du PNA et leurs problématiques de conservation pour les faire adhérer au projet et faciliter la mise en œuvre d'un point de vue technique et financier. Valoriser à travers une campagne de communication les différentes actions du PNA mises en œuvre.	
Axe de travail	Communication et sensibilisation.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun.	
Description de l'action	▪ **Étape n°1 :** établir une stratégie de communication en collaboration avec une agence de communication. ▪ **Étape n°2 :** réaliser les supports de communication (plaquettes, reportages, etc.). ▪ **Étape n°3 :** lancer une campagne de sensibilisation sur les espèces du PNA et leurs problématiques de conservation auprès des différents publics (public, décideurs, bailleurs, propriétaires). ▪ **Étape n°4 :** lancer une campagne de communication afin de valoriser les actions du PNA mises en œuvre.	
Espèces prioritaires concernées	*Acanthophoenix rousselii, Bakerella hoyifolia subsp. bojeri, Claoxylon setosum, Lobelia parva, Persicaria poiretii, Heterochaenia fragrans, Nesogenes orerensis, Eulophia borbonica, Oeceoclades versicolor, Ceodes lanceolata.*	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Ce type d'action peut profiter aux autres espèces rares bénéficiant du même dispositif.	
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de supports de communication créés. ▪ Nombre de participants aux manifestions grand public. ▪ Nombre de projets pédagogiques menés sur cette thématique. ▪ Diversités des financements obtenus pour la mise en œuvre des actions.	
Difficultés à surmonter	Adapter le discours et les supports de communication aux différents publics cibles sans altérer le message principal.	
Résultats attendus	Faciliter la mise en œuvre des actions en emportant l'adhésion des décideurs politiques, acteurs de la conservation, propriétaires privées et bailleurs.	
Pilote de l'action	Débloquer des financements privés pour la mise en œuvre des actions.	
Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin.	
Liens avec d'autres actions du PNA	**→ Coordination avec toutes les actions du PNA.**	
Perspectives à long terme	Améliorer l'image et la connaissance de ces espèces et ainsi de leurs problématiques de conservation auprès des différents publics.	
Références bibliographiques	Aucune.	

	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Calendrier de réalisation	**Étape n°1 :** établir une stratégie de communication en collaboration avec une agence de communication.	X					X				
	Étape n°2 : réaliser les supports de communication.	X					X				
	Étape n°3 : lancer une campagne de sensibilisation sur les espèces du PNA et leurs problématiques de conservation auprès des différents publics.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Étape n°4 : lancer une campagne de communication afin de valoriser les actions du PNA mises en œuvre.		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 20 jours-hommes/an pendant 2 ans. ▪ **Étape 2 :** 20 jours-hommes/an pendant 2 ans de création de supports + 20 000 € de création des supports (dépendra du nombre de publics cibles et des supports choisis). ▪ **Étape 3 :** 10 jours-hommes/an pendant 10 ans. ▪ **Étape 4 :** 5 jours-hommes/an pendant 9 ans. **→ Estimation totale ≈ 225 jours-hommes + 20 000 €.**										
Financement mobilisable	État, OFB, collectivités territoriales, établissements publics, Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG), fondations privées.										
Bénévolat valorisé	Aucun.										

Action n°10	Mettre en place une politique d'acquisition foncière	Priorité 3
Contexte et enjeux	*A. rousselii* est la seule espèce du PNA intégralement hors zone naturelle et se retrouve principalement sur des terrains en zone agricole et urbaine avec seulement 3 % des stations dans le domaine public. *C. lanceolata* a ses stations de Bras Patate et de Grand Bassin sur des terrains privés.	
Objectifs de l'action	Convaincre les propriétaires, décideurs politiques et bailleurs de fonds de passer en foncier public les parcelles privées où se trouvent des stations de *A. rousselii* et *C. lanceolata* ou trouver un accord avec les propriétaires pour confier la gestion conservatoire de leur terrain à une association.	
Axe de travail	Conservation.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Les stations en terrain privé sont identifiées pour les deux espèces.	
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** contacter le cadastre afin d'identifier les propriétaires des parcelles. ▪ **Étape 2 :** rencontrer les propriétaires et visites de terrain. ▪ **Étape 3 :** organiser une réunion de négociation avec les décideurs politiques, bailleurs, gestionnaires d'espaces naturels, associations et propriétaires fonciers. ▪ **Étape 4* :** rachat des terrains et/ou signature d'une convention de gestion avec une association (*étape optionnelle dans l'éventualité que les négociations débouchent sur une issue favorable).	
Espèces prioritaires concernées	*Acanthophoenix rousselii et Ceodes lanceolata.*	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Autres espèces indigènes présentes sur les terrains.	
Indicateurs de suivi	Nombres de parcelles privées acquises.	
Difficultés à surmonter	▪ Trouver les financements pour l'acquisition. ▪ Convaincre les propriétaires privés de céder leur terrain ou le mettre en gestion conservatoire.	
Résultats attendus	Acquisition des parcelles sur lesquelles se trouvent des stations de *A. rousselii* et *C. lanceolata*.	
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.	
Partenaires potentiels	DEAL, cadastre, commune du Tampon, commune de Saint-Louis, Conseil Départemental, Conseil Régional, ONF, CEN-GCEIP, AVE2M, Parc National de Réunion.	
Liens avec d'autres actions du PNA	L'action 9 a pour but de mettre en place un plan de communication auprès des différents acteurs qui permettra de déployer en amont des négociations des outils de sensibilisation à destination des propriétaires privées, décideurs politiques, bailleurs et gestionnaires. **→ Coordination avec l'action 9.**	
Perspectives à long terme	Assurer la survie des populations d'A. rousselii et C. lanceolata par l'acquisition foncière et/ou la mise en gestion conservatoire.	
Références bibliographiques	Françoise & Lavergne (2007), Lavergne (2010).	

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Étape 1 : contacter le cadastre.						X				
Étape 2 : rencontrer les propriétaires et visites de terrain.						X				
Étape 3 : organiser une réunion de négociation.						X				

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 5 jours-hommes. ▪ **Étape 2 :** 10 jours-hommes + frais de déplacement. ▪ **Étape 3 :** 10 jours-hommes. **→ Estimation totale ≈ 25 jours-hommes.** *L'estimation totale ne prend pas en compte les éventuels frais d'achat des terrains.
Financement mobilisable	État, OFB, collectivités territoriales, établissements publics, communes.
Bénévolat valorisé	Aucun.

4.4. Durée, suivi et évaluation du plan

La durée du plan national d'actions est fixée à 10 ans (2021-2030). Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'opérateur, intégrant l'ensemble des actions réalisées ou en cours de réalisation. Il présentera :

- les actions engagées et leur état d'avancement,
- le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions,
- un bilan technique des réalisations par action,
- une synthèse des actions et outils de communication produits,
- un bilan financier précisant le coût des actions et l'origine des financements.

L'évaluation de la mise en œuvre des actions se fait sur la base d'indicateurs prédéfinis dans les fiches actions. L'ensemble des indicateurs de suivi est présenté dans le tableau récapitulatif suivant :

N° action	Intitulé de l'opération	Indicateurs de suivi	Échéance
1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions.	▪ Constitution du comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ▪ Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts). ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.	2021-2030
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires.	▪ Nombre d'actions financées. ▪ Nombre de demandes de financements déposées/obtenues ▪ Nombre de partenaires financiers. ▪ Montant total des financements obtenus.	2021-2030
3	Sensibiliser les acteurs à la reconnaissance des espèces, réaliser une campagne de prospection et un diagnostic écologique des stations.	▪ Nombre de participants à l'atelier. ▪ Nombre de structures partenaires participants à l'atelier. ▪ Nombre de sorties terrains réalisées. ▪ Nombre de relevés phytosociologiques réalisés. ▪ Nombre de nouvelles populations découvertes. ▪ Nombre de nouveaux individus découverts.	2021-2030
4	Réaliser une campagne de récolte, améliorer la maîtrise culturale et renforcer les collections *ex situ*.	▪ Nombre de sorties terrain. ▪ Nombre de localités échantillonnées. ▪ Nombre de semences tracées et récoltées par taxon. ▪ Nombre de plants tracés produits. ▪ Nombres de semences conservées en banque. ▪ Nombre d'individus tracés plantés en arboretum. ▪ Nombre de paramètres testés. ▪ Taux de germination et taux de survie des plants selon les différents traitements. ▪ Taux de germination après différents protocoles de conservation des semences.	2021-2028
5	Réaliser des actions de réintroductions et renforcements de populations *in situ*.	▪ Nombres d'individus réintroduits, nombre d'individus plantés, nombre de semis directs réalisés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon.	2024-2030
6	Lutter contre les espèces exotiques envahissantes pour restaurer l'habitat des espèces.	▪ Nombre de passages sur chaque station. ▪ Nombre de stations traitées. ▪ Surface de lutte. ▪ Nombre de la régénération observée pour les espèces indigènes. ▪ Surface recouvert par les exotiques et/ou coefficient d'abondance-dominance.	2023-2030

7	Réaliser un suivi démographique au long terme de l'évolution des populations.	▪ Nombre de populations et d'individus échantillonnés. ▪ Nombre de suivis mises en places. ▪ Nombre de relevés réalisés. ▪ Nombre d'étude(s) publiée(s).	2021-2030
8	Approfondir les connaissances taxonomiques.	▪ Nombres de mesures réalisées. ▪ Nombres de marqueurs génétiques mis au point. ▪ Nombre d'article(s) et/ou rapport(s) produit(s).	2021-2023
9	Communication et valorisation des actions du PNA.	▪ Nombre de supports de communication créés. ▪ Nombre de participants aux manifestions grand public. ▪ Nombre de projets pédagogiques menés sur cette thématique. ▪ Diversités des financements obtenus pour la mise en œuvre des actions.	2021-2030
10	Mettre en place une politique d'acquisition foncière.	▪ Nombres de parcelles privées acquises.	2026

4.5. Estimation financière du plan

Le tableau suivant fournit une estimation financière globale avec le coût de chaque action, calculé à partir d'un coût moyen environné réaliste d'un agent soit 400 € TTC/jour. Ce coût est issu des différents retours d'expérience sur plusieurs projets de restauration écologique.

N° action	Intitulé de l'action	Priorité	Estimation financière
1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions.	1	136 000 €
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires.	1	128 000 €
3	Sensibiliser les acteurs à la reconnaissance des espèces, réaliser une campagne de prospection et un diagnostic écologique des stations.	1	181 500 €
4	Réaliser une campagne de récolte, améliorer la maîtrise culturale et renforcer les collections *ex situ*.	1	355 500 €
5	Réaliser des actions de réintroductions et renforcements de populations *in situ*.	1	72 000 €
6	Lutter contre les espèces exotiques envahissantes pour restaurer l'habitat des espèces.	1	145 200 €
7	Réaliser un suivi démographique au long terme de l'évolution des populations	2	243 800 €
8	Approfondir les connaissances taxonomiques	2	80 000 €
9	Communication et valorisation des actions du PNA	2	110 000 €
10	Mettre en place une politique d'acquisition foncière	3	10 000 €
TOTAL			**1 507 600 €**

Bibliographie

✒ ALBERT S. 2020. Rupture des interactions mutualistes plantes à fruits charnus-vertébrés frugivores, et conséquences sur la régénération des forêts tropicales dans les Mascareignes. Thèse de l'Université de La Réunion, 201 p.

✒ ALBERT S., RHUMEUR A., RIVIERE J. L., CHAUVRAT A., SAUROY-TOUCOUERE S., MARTOS F., & STRASBERG D.2017. – Rediscovery of the mistletoe Bakerella hoyifolia subsp. bojeri (Loranthaceae) on Reunion Island: population status assessment for its conservation. Botany Letters, 164(3), 229-236.

✒ Arrêté du 27 octobre 2017 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans le département de La Réunion NOR : TREL1723916A, in JORF n°0282 du 3 décembre 2017. Disponible : https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2017/10/27/TREL1723916A/jo/texte

✒ ASHFORD A. E. & ALLAWAY W. G. 1982. – A sheathing mycorrhiza on Pisonia grandis R. Br. (Nyctaginaceae) with development of transfer cells rather than a Hartig net. New Phytologist, 90(3) : 511-519.

✒ BADRE F. 1976. – 111. Campanulacées, in Bosser J., Cadet T., Guého J. & Marais W. (eds), Flore des Mascareignes - La Réunion, Maurice, Rodrigues. MSIRI, Mauritius - ORSTOM, Paris - The Royal Botanic Gardens, Kew.

✒ BAKER J.G. 1877. – Flora of Mauritius and the Seychelles – A description of the flowering plants and ferns of those islands. Reeve & Co., London, AES Reprint 1999, New Delhi.

✒ BARET S., FONTAINE C. & BOULLET V. 2006. – Nesogenes orerensis (Cordem.) Marais – Plan directeur de conservation : outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2006 (mise à jour du 16 janvier 2007). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Saint-Leu (Réunion), 40 p.

✒ BARET S., LAVERGNE C., FONTAINE C., SALIMAN M., HERMANN S., TRIOLO J., BAZIL S., SERTIER J.-C., LEQUETTE B., GIGORD L., LUCAS R., PICOT F. & MULLER S. 2012. – Une méthodologie concertée pour la sauvegarde des plantes menacées de l'île de La Réunion. Revue Ecologie (Terre Vie), supplément 11.

✒ BENNETT J. R. & MATHEWS S. 2006. – Phylogeny of the parasitic plant family Orobanchaceae inferred from phytochrome A. American Journal of Botany, 93(7) : 1039-1051.

✒ BOSSER J. 2002. – Contribution à l'étude des Orchidaceae de Madagascar des Comores et des Mascareignes. XXXII. Un Cynorkis nouveau des Comores et un Eulophia nouveau de La Réunion. Adansonia, ser3, 24(1) :21-25.

✒ BOSSER J. & MORAT P. 2001. – Contribution à l'étude des Orchidaceae de Madagascar et des Mascareignes. XXXI. Espèces et combinaisons nouvelles dans les genres Oeceoclades, Eulophia et Eulophiella. Adansonia, 23(1) : 7-22.

✒ BOULLET V. 2007. – Etat de conservation de la flore. Document non publié. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Saint-Leu (Réunion), 16 p.

✒ BOULLET V. 2017. – Notice de l'Index de la flore vasculaire de la Réunion - Version électronique 2017.2 (mise à jour du 22 décembre 2017). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Saint-Leu (Réunion), 21 p.

✒ CASTILLON J.-B. 2010. – Description d'une orchidée nouvelle, Oeceoclades bernetii J-B Castillon, de l'île de La Réunion. L'Orchidophile, 184 :20.

✒ CASTILLON J.-B. 2014. – Note taxinomique sur Eulophia versicolor, Orchidaceae de La Réunion. Richardiana, 14: 229-235.

✒ CBN-CPIE MASCARIN [BOULLET V. (coord.)] 2017. – Index de la flore vasculaire de la Réunion. Version numérique 2017.1.

✒ CBN-CPIE MASCARIN [PICOT F. (coord. principal)] 2016. – Mascarine Cadetiana III, pôle Flore et Habitats du SINP de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Saint-Leu (Réunion). Disponible : http://mascarine.cbnm.org/

✒ CHALLEAT M. & LAVARDE P. 2014. – Les plans nationaux d'action en faveur des espèces menacées : une politique à refonder. Conseil général de l'environnement et du développement durable- Document technique, 124 p.

✒ COODE M.J.E. RADCLIFFE-SMITH A. & SCOTT A.J. 1982. – 160. Euphorbiacées, in Bosser J., Cadet T., Guého J. & Marais W. (eds), Flore des Mascareignes : La Réunion, Maurice, Rodrigues. 153. Lauracées à 160. Euphorbiacées. The Sugar Industry Research Institute, Mauritius.

✒ DUPONT J., GIRARD J.-C. & GUINET M. 1989. – Flore en détresse : le livre rouge des plantes indigènes menacées à La Réunion. SREPEN, Saint-Denis de la Réunion, 133 p.

✒ EVANS D. & ARVELA M. 2011.— Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Topic Centre on Biological Diversity, July 2011.

✒ FONTAINE C., FERARD J., HIVERT J. & GIGORD L. 2015. – Redécouverte de Lobelia parva Badré & Cadet, espèce endémique de l'île de La Réunion (Asterales: Campanulaceae). Cahiers scientifiques de l'océan Indien occidental, 6 : 29-31.

✒ FONTAINE C. & LAVERGNE C. 2010. Bakerella hoyifolia (Baker) Balle subsp. bojeri (Baker) Balle - Plan d'Urgence- Fiche D'identité. Outils D'aide à la reconnaissance des espèces végétales présumées éteintes à La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Saint-Leu (Réunion).

✒ FRANÇOISE S. & LAVERGNE C. 2007. – Pisonia lanceolata (Poir.) Choisy – Plan directeur de conservation : outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2004 (mise à jour du 14 février 2007). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Saint-Leu (Réunion), 42 p.

✒ JACOB DE CORDEMOY E. 1895. – Flore de l'île de la Réunion (Phanérogames, Cryptogames vasculaires, Muscinées) avec l'indication des propriétés économiques & industrielles des plantes. Librairie des sciences naturelles Paul Klincksieck, Paris, 574 p. [Reprint 1972, J. Cramer, Lehre].

✒ Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (1), NOR: DEVL1400720L, in JORF n°0184 du 9 août 2016. Disponible : https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/8/8/2016-1087/jo/texte

✒ LAVERGNE C. 2010. – Acanthophoenix rousselii N. Ludw. – Plan directeur de conservation : outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2010 (mise à jour du 9 septembre 2010). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Saint-Leu (Réunion), 59 p.

✒ LUDWIG N. 2006. – Acanthophoenix in Réunion, Mascarene Islands. Palms 50(2): 82-98.

✒ MARAIS W. 1994. – 138. Nesogenacées, in Bosser J., Cadet T., Guého J. & Marais W. (eds), Flore des Mascareignes - La Réunion, Maurice, Rodrigues. 136. Myoporacées à 148. Hydnoracées. MSIRI, Mauritius - ORSTOM, Paris – The royal botanic gardens, Kew.

✒ MARTOS F., JOHNSON S. D., PETER C. I., & BYTEBIER B. 2014. – A molecular phylogeny reveals paraphyly of the large genus Eulophia (Orchidaceae): a case for the reinstatement of Orthochilus. Taxon, 63(1), 9-23.

✒ MEISNER C. F. 1856. – Polygonaceae. Pp. 1–186, 693–695 in Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis vol. 14, ed. A. de Candolle. Paris.

✒ Note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement NOR : DEVL1710847N, in BO n° 9 du 25 mai 2017. Disponible : http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/05/cir_42188.pdf

✒ NICOLE F. 2005. – Biologie de la conservation appliquée aux plantes menacées des Alpes. Ph.D. thesis, Université Joseph Fourier, Grenoble, France.

✒ OLESEN J. M., ALARCON M., EHLERS B. K., ALDASORO J. J. & ROQUET C. 2012. – Pollination, biogeography and phylogeny of oceanic island bellflowers (Campanulaceae). Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 14(3), 169-182.

✒ PNR 2012. – La Charte du parc national de La Réunion Les Pitons, cirques et remparts au centre d'un projet de territoire Projet arrêté par le conseil d'administration le 21 juin 2012.

✒ PHILCOX D. 1982. – 153. Loranthacées, in Bosser J., Cadet T., Guého J. & Marais W. (eds), Flore des Mascareignes : La Réunion, Maurice, Rodrigues. 153. Lauracées à 160 Euphorbiacées. MSIRI, Mauritius - ORSTOM, Paris - The Royal Botanic Gardens, Kew.

✒ PHILCOX D. & COODE M.J.E. 1994 – 141. Nyctaginacées, in Bosser J., Cadet T., Guého J. & Marais W. (eds), Flore des Mascareignes : La Réunion, Maurice, Rodrigues. 136. Myoporacées à 148. Hydnoracées. The Sugar Industry Research Institute, Mauritius.

✒ RHUMEUR A., MALLET B., LAVERGNE C., SALIMAN M. & PICOT F. 2018. – Bilan de la mise en œuvre des Plans d'Urgence, des Plans Directeurs de Conservation et des Plans Nationaux d'Actions en faveur de la flore menacée de La Réunion (2003-2018). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, DEAL Réunion, 23 p. + annexes.

✒ SCHEMSKE D.W., HUSBAND B.C., RUCKELSHAUS M.H., GOODWILLIE C., PARKER I.M. & BISHOP J.G. 1994. – Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. Ecology, 75: 584-606.

✒ SCOTT A. J. 1994. – 136. Polygonacées, in Bosser J., Cadet T., Guého J. & Marais W. (eds), Flore des Mascareignes : La Réunion, Maurice, Rodrigues. 136. Myoporacées à 148. Hydnoracées. The Sugar Industry Research Institute, Mauritius.

✒ STRASBERG D., ROUGET M., RICHARDSON D.M., BARET S., DUPONT J. & COWLING R.M. 2005. – An assessment of habitat diversity and transformation on La Réunion Island (Mascarene Islands, Indian Ocean) as a basis for identifying broad-scale conservation priorities. Biodiversity and Conservation, 14: 3015-3032.

✒ THOMAS H., FELICITE M. & ADOLPHE P. 2008. – Une nouvelle espèce d'Heterochaenia DC. (Campanulaceae) de l'île de. Acta Bot. Gallica, 155(2) : 245-247.

✒ SAVOURE-SOUBELET A. 2013. – Évolution des PNA : élément méthodologique. Proposition d'un protocole d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel, 79 p.

✒ UICN France 2011. – Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Paris, France.

✒ UICN, CBNM, FCBN & MNHN, 2010. – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de La Réunion. Paris. Disponible sur : http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Flore_vasculaire_de_La_Reunion.pdf

✒ UICN & SSC 2013. – Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland.

Annexes

Annexe 1 : Notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances

Répartition, statuts et état des populations

- **Menace Réunion :** statut de menace selon la Liste rouge (UICN et al. 2010).
- **Endémicité :** Réunion, Réunion et Maurice, Réunion et Rodrigues, Mascareignes.
- **Nombre de populations naturelles :** nombre connu référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).
- **Nombre d'individus sauvages :** nombre connu référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016) ou estimation à dire d'expert selon les classes UICN (2011) (<10 000, <2 500, < 250, <50).
- **Nombre de mailles 1 x 1 km :** nombre de maille de 1 x 1 km où le taxon est référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).
- **Rareté régionale :** indice de rareté régionale dont la formule (Boullet 2017) est détaillée dans le tableau ci-dessous :

RARETÉ RÉGIONALE (selon grille 1 x 1 km)

Calcul du Coefficient de Rareté régionale (Rr)

$$Rr_{(i)(z)} = 100 - 100 \times \frac{\text{-------}}{\text{-------}}$$

avec : $C_{(z)}$ = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau (z désignant la taille unitaire de la maille en km²,
$T_{(i)(z)}$ = nombre de mailles de la grille régionale où le taxon *i* est présent.

	Région	Réunion
	Nombres total de carrés 1 x 1 km dans la région [C(1)]	2 641
Classe de rareté régionale	Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale (Rr)	Nb de carrés (1 x 1 km) de présence
Exceptionnelle (E)	Rr > = 99,5	1-13
Trés rare (RR)	99,5 > Rr > = 98,5	14-39
Rare (R)	98,5 > Rr > = 96,5	40-92
Assez rare (AR)	96,5 > Rr > = 92,5	93-198
Peu commune (PC)	92,5 > Rr > = 84,5	199-409
Assez commune (AC)	84,5 > Rr > = 68,5	410-831
Commune (C)	68,5 > Rr > = 36,5	832-1 677
Très commune (CC)	36,5 > Rr	1 678-2 641

- **Protection régionale :** espèce protégée par arrêté ministériel (2017).
- **Plan de conservation :** PNA, PDC et/ou PU.
- **Localités des populations référencées :** ensemble des localités et communes référencées pour l'espèce dans Mascarine-Cadetiana et à dire d'expert (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).
- **Menace Maurice :** statut de menace à Maurice de l'espèce cible (données du Mauritian Wildlife Foundation).
- **Population Mauricien :** effectif estimé de la population Mauricienne pour l'espèce cible (données du Mauritian Wildlife Foundation).

Description et systématique

- **Type biologique :** arbre ; arbuste ; arbrisseau ; sous-arbrisseau ; palmier ; herbacée terrestre ; herbacée succulente ; herbacée aquatique ; hémiparasite ; etc.
- **Type de fruit :** akène ; baie ; gousse ; capsule, drupe ; pyrène ; etc.
- **Problème taxonomique identifié :** description du problème taxonomique identifiée.
- **Phylogénie du groupe connue :** citation de la publication si l'étude a été réalisée.
- **Radiation insulaire dans le genre :** citation de la publication si le phénomène est constaté dans le genre.
- **Confusions possibles :** confusions morphologiques constatées avec d'autres taxons.
- **Caractériser la variabilité morphologique :** description de la variabilité intraspécifique.

Biologie et écologie

- **Mode de dissémination principal actuel :** anémochorie ; autochorie ; barochorie ; hydrochorie ; zoochorie ; ornithochorie ; etc.
- **Perte potentielle des disperseurs/type de pollinisation :** synthèse bibliographique sur l'éventuelle perte de disperseurs des diaspores de l'espèce cible/ anémophile ; entomophile ; ornithophile ; etc.
- **Système de reproduction/régime de reproduction :** dioïque ; hermaphrodite ; monoïque ; polygamodioiécie ; etc./ auto-compatible ; auto incompatible ; etc.
- **Hybridation en milieu naturel :** synthèse bibliographique sur un éventuel phénomène d'hybridation en milieu naturel pour l'espèce cible.
- **Habitat(s) relictuel(s) :** données issues de la typologie des travaux de Strasberg et al. (2005). Quand les données existent, des informations plus précises sont données sur la composition floristique de l'habitat.
- **Étude de génétique des populations :** synthèse et citation de l'étude réalisée.
- **Étude de dynamique des populations :** synthèse et citation de l'étude réalisée.
- **Étude sur la biologie de l'espèce :** synthèse et citation de l'étude réalisée.

Maîtrise culturale

- **Fructification, signes observés de maturité des fruits/graines :** description des signes observés.
- **Prédation et parasitisme des fruits :** rats ; surmulots ; oiseaux ; insectes ravageurs ; pathogènes, etc.
- **Période de récolte :** mois en chiffre.
- **Pic de fructification :** mois en chiffre.
- **Remarques sur la récolte :** observations à dire d'expert.
- **Conservation des semences :** orthodoxe ; récalcitrante.
- **Problème de viabilité des semences identifié :** oui ; non.
- **Photosensibilité des semences :** positive ; négative.
- **Plage de température de germination :** plage de température optimale.
- **Dormance connue et types :** endogène ; exogène ; aucune.
- **Taux de germination :** faible (n<30 %) ; moyen (30<n<60 %) ; élevé (n>60 %) ; variable.
- **Sensibilité au repiquage des plantules :** oui ; non.
- **Ombrage en pépinière :** pourcentage.
- **Type de substrat :** mixte utilisé en pépinière.
- **Temps d'élevage en pépinière :** nombre de mois.
- **Autres techniques de multiplication :** bouturage ; greffage ; marcottage ; culture in vitro ; éclatement de souches.
- **Problèmes sanitaires connus lors de la production :** observations à dire d'expert.

- **Capacité de production :** 0 ; 0 < n < 10 plants ; 10 < n < 100 plants ; 100 < n < 1 000 plants ; > 1 000 plants ; acquise.
- **Existence d'un ITP rédigé :** citation de l'ITP existant.
- **Remarques sur multiplication :** observations à dire d'expert.

Conservation in situ

- **Niveau de fragmentation de l'habitat :** faible ; moyen ; fort.
- **Principales menaces :** EEE ; érosion ; incendie ; prélèvement ; pathogène ; disparition de l'habitat ; prédation ; aménagement ; disparition des disperseurs.
- **Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesures de gestion :** 1 à 32 % ; 33 à 66 % ; 67 à 100 %.
- **Mesures de gestions mises en place :** citation et explication des principales mesures.
- **Suivi des mesures de gestion :** citation et explication des principaux suivis.
- **Suivi de population(s) de l'espèce :** citation et explication des principaux suivis.
- **Résultats des suivis :** citation et explication des résultats.
- **Acquisition foncière :** parcelle cadastrale acquise dans le cadre de mise sous protection.

Collection ex situ

- **Nombre de localités représentées en ex situ au CBN-CPIE Mascarin :** nombre connu référencé dans les bases de données.
- **Liste des localités présentes en *ex situ* :** commune et localité d'origine des individus en collection.
- **Pourcentage des populations représentées en collection conservatoire *ex situ* :** rapport entre le nombre de populations en collection sur le nombre de populations référencées pour l'espèce dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).
- **Nombre d'individus tracés en collection au CBN-CPIE Mascarin :** nombre connu référencé dans les bases de données.
- **Banque de semences pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin :** oui ; non.
- **Banque ADN pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin :** oui ; non.

Annexe 2 : Bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les dix taxons

Acanthophoenix rousselii				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification		X		La flore des Mascareignes ne reconnait qu'une seule espèce variable d'Acanthophoenix à La Réunion et à Maurice.
Variabilité	X			Population relativement homogène.
Taxinomie		X		La flore des Mascareignes ne reconnait qu'une seule espèce variable d'Acanthophoenix à La Réunion et à Maurice
Scores	**2**	**2**	**0**	**Intermédiaire**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		Phénologie à préciser.
Fleurs		X		Système et régime de reproduction à préciser.
Diaspores		X		Données à acquérir sur les disperseurs.
Synécologie		X		Manque de connaissance, l'espèce ne subsiste que sur des bordures de parcelles agricoles avec quelques arbres indigènes reliques.
Autoécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Écosystémique		X		Données partielles.
Taille des populations		X		Prospection à continuer. Effectif à actualiser.
Biologie de la reproduction			X	Système et régime de reproduction à préciser.
Génétique des populations			X	Aucune étude.
Dynamique des populations			X	Aucune étude.
Germination				
Scores	**1**	**7**	**3**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagnes de prospections à renouveler.
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			
Raréfaction mondiale		X		Identique à la raréfaction régionale.
Rareté Réunion	X			Exceptionnelle.
Raréfaction Réunion		X		Données historiques insuffisantes pour évaluer la raréfaction de l'espèce.
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucune protection mondiale.
Menace Réunion	X			CR sur la Liste rouge à La Réunion (2010).
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017).
Scores	**7**	**3**	**2**	**Intermédiaire**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce	X			
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune mesure de gestion des menaces sur l'espèce.
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat			X	Aucune mesure de gestion des menaces sur l'habitat.
Scores	**2**	**0**	**2**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	Aucune action mise en place.
Conservation *ex situ*		X		50 % de la population en collection au conservatoire. L'espèce est largement multiplié en pépinière communale à Trois Mares et distribué par les membres de l'APN.
Maîtrise culturale	X			
Acquisition foncière			X	Toutes les stations sont sur des terrains privés.
Scores	**1**	**1**	**2**	**Défavorable**

Bakerella hoyifolia subsp. *bojeri*				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie		X		Clarifier la position taxonomique de la population Réunionnaise par rapport à Maurice et Madagascar.
Scores	**3**	**1**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		Phénologie à préciser.
Fleurs		X		Système et régime de reproduction à préciser.
Diaspores		X		Continuer la pose de caméra afin d'acquérir des données sur les potentiels disperseurs.
Synécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Autoécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Écosystémique		X		Données partielles.
Taille des populations		X		Prospection à continuer dans les secteurs connus par des données historiques.
Biologie de la reproduction		X		Système et régime de reproduction à préciser.
Génétique des populations			X	Aucune étude.
Dynamique des populations			X	Aucune étude.
Germination			X	Peu de données sur la germination de l'espèce.
Scores	**0**	**8**	**3**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagnes de prospections à renouveler dans les secteurs avec des données historiques.
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale			X	Non déterminée à Maurice.
Rareté Réunion	X			Exceptionnelle.
Raréfaction Réunion	X			Autrefois commune dans les forêts tropicales humides à toutes les altitudes, l'espèce devient rare à la fin du XIX^{e} siècle (Jacob de Cordemoy 1895).
Menace mondiale		X		VU à Maurice mais l'espèce ne figure pas sur la Liste rouge mondiale.
Protection mondiale			X	Aucune protection mondiale.
Menace Réunion			X	Données insuffisantes (DD) sur la Liste rouge de 2010. Depuis sa redécouverte en 2016 nécessite une réévaluation de son statut de menace.
Protection Réunion			X	Non protégée par l'arrêté ministériel de 2017.
Scores	**5**	**2**	**5**	**Défavorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		La compréhension des mécanismes qui ont conduit à la raréfaction de l'espèce est à approfondir.
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune mesure de gestion des menaces sur l'espèce.
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat			X	Aucune mesure de gestion des menaces sur l'habitat.
Scores	**1**	**1**	**2**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	L'action de réintroduction via des semis directs pourrait être poursuivie.
Conservation *ex situ*		X		La collection conservatoire doit être renforcée (actuellement 3 pieds se développent sur un Aphloia theiformis). Un lot de fruits en conservation dont la viabilité doit être testées.
Maîtrise culturale			X	La maîtrise culturale consiste actuellement à du semis direct de graine dépulpée. Le projet ESPECE du parc a pour objectif de travailler sur sa multiplication.
Acquisition foncière	X			L'unique station connue est en cœur de parc.
Scores	**1**	**1**	**2**	**Défavorable**

Claoxylon setosum				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification			X	Difficulté d'identification entre plusieurs espèces de Claoxylon proches.
Variabilité			X	Non déterminée.
Taxinomie	X			
Scores	**2**	**0**	**2**	**Défavorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie			X	Aucune donnée.
Fleurs			X	Aucune donnée.
Diaspores			X	Aucune donnée.
Synécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Autoécologie			X	Aucune donnée.
Écosystémique			X	Aucune donnée.
Taille des populations		X		Prospection à continuer.
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude.
Génétique des populations			X	Aucune étude.
Dynamique des populations			X	Aucune étude.
Germination			X	Aucune étude.
Scores	**0**	**2**	**9**	**Défavorable**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagnes de prospections à renouveler.
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale			X	
Raréfaction mondiale			X	Identique à la raréfaction régionale.
Rareté Réunion			X	Non déterminée. Aucune station enregistrée dans Mascarine Cadetiana.
Raréfaction Réunion			X	Données historiques insuffisantes pour évaluer la raréfaction de l'espèce.
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucune protection.
Menace Réunion	X			CR sur la Liste rouge à La Réunion (2010).
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017).
Scores	**5**	**1**	**6**	**Défavorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		
Gestion des menaces sur l'espèce			X	
Menaces sur les habitats		X		
Gestion des menaces sur l'habitat			X	
Scores	**0**	**2**	**2**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	Aucune action mise en place.
Conservation *ex situ*			X	Aucuns individus, diaspores, échantillons ADN en collection.
Maîtrise culturale			X	Aucune donnée sur la maîtrise culturale de l'espèce.
Acquisition foncière	X			Populations connues en cœur de parc.
Scores	**1**	**0**	**3**	**Défavorable**

Eulophia borbonica				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie	X			
Scores	**4**	**0**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		Phénologie à préciser.
Fleurs		X		Régime de reproduction à préciser.
Diaspores	X			
Synécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Autoécologie			X	Aucune donnée.
Écosystémique			X	Aucune donnée.
Taille des populations		X		Prospection à continuer.
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude.
Génétique des populations			X	Aucune étude.
Dynamique des populations			X	Aucune étude.
Germination		X		Données en cours d'acquisition avec VitroRun à poursuivre et compléter.
Scores	**1**	**5**	**5**	**Défavorable**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X	X		
Distribution Réunion				Campagnes de prospections à renouveler.
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			
Raréfaction mondiale			X	Identique à la raréfaction régionale.
Rareté Réunion	X			Exceptionnelle.
Raréfaction Réunion			X	Données historiques insuffisantes pour évaluer la raréfaction de l'espèce.
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucune protection mondiale.
Menace Réunion	X			CR sur la Liste rouge à La Réunion (2010).
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017).
Scores	**7**	**1**	**4**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Les menaces sur l'espèce sont à préciser.
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune action de gestion mise en place.
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat			X	Aucune action de gestion mise en place.
Scores	**1**	**1**	**2**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	Aucune action mise en place.
Conservation *ex situ*		X		Des graines sont en cours de culture in vitro avec VitroRun et deux individus en collection au conservatoire.
Maîtrise culturale		X		Le travail entrepris avec VitroRun doit être poursuivis et les données capitalisées.
Acquisition foncière	X			Ensemble des stations en cœur de parc.
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**

Heterochaenia fragrans				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification		X		Identification parfois difficile de par la variabilité des populations.
Variabilité		X		Variabilité inter et intra-espèce à mieux caractériser.
Taxinomie	X			
Scores	**2**	**2**	**0**	**Intermédiaire**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		Phénologie à préciser.
Fleurs		X		Système et régime de reproduction à préciser.
Diaspores		X		
Synécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Autoécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Écosystémique			X	Aucune donnée.
Taille des populations		X		Prospection à continuer.
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude.
Génétique des populations			X	Aucune étude.
Dynamique des populations			X	Aucune étude.
Germination			X	Peu d'essai, nécessite des travaux en condition de température proche du milieu naturel.
Scores	**0**	**6**	**5**	**Défavorable**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X	X		
Distribution Réunion				Campagnes de prospections à renouveler.
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			
Raréfaction mondiale			X	Identique à la raréfaction régionale.
Rareté Réunion	X			Très rare.
Raréfaction Réunion			X	Données historiques insuffisantes pour évaluer la raréfaction de l'espèce.
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucune protection mondiale.
Menace Réunion	X			CR sur la Liste rouge à La Réunion (2010).
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017).
Scores	**7**	**1**	**4**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Les menaces sur l'espèce sont à préciser.
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune action de gestion mise en place.
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat			X	Aucune action de gestion mise en place.
Scores	**1**	**1**	**2**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	Aucune action mise en place.
Conservation *ex situ*			X	Aucune action mise en place.
Maîtrise culturale			X	Encore trop peu de connaissance. Le projet ESPECE du parc a pour objectif de travailler sur sa multiplication.
Acquisition foncière	X			Ensemble des stations en cœur de parc.
Scores	**1**	**0**	**3**	**Défavorable**

Lobelia parva				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie	X			
Scores	**4**	**0**	**0**	**Intermédiaire**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie				Phénologie florale à préciser.
Fleurs				Système et régime de reproduction à préciser.
Diaspores				Aucune donnée sur la dispersion.
Synécologie				Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Autoécologie				Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Écosystémique				Aucune donnée.
Taille des populations				Prospection à continuer.
Biologie de la reproduction				Aucune étude.
Génétique des populations				Aucune étude.
Dynamique des populations				Aucune étude.
Germination				Peu de données, nécessite de nouveaux essais.
Scores	**0**	**4**	**7**	**Défavorable**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagnes de prospections à renouveler.
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			
Raréfaction mondiale			X	Identique à la raréfaction régionale.
Rareté Réunion	X			Exceptionnelle.
Raréfaction Réunion			X	Données historiques insuffisantes pour évaluer la raréfaction de l'espèce.
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucune protection mondiale.
Menace Réunion			X	EW sur la Liste rouge de 2010. Depuis sa redécouverte en 2015 nécessite une réévaluation de son statut de menace.
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017).
Scores	**6**	**1**	**5**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Les menaces sur l'espèce sont à préciser.
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune action de gestion mise en place.
Menaces sur les habitats		X		Les menaces sur les habitats sont à préciser.
Gestion des menaces sur l'habitat			X	Aucune action de gestion mise en place.
Scores	**0**	**2**	**2**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	Aucune action mise en place.
Conservation *ex situ*			X	Un lot de semences en conservation dont la viabilité doit être testée.
Maîtrise culturale			X	Encore trop peu de connaissance sur la multiplication.
Acquisition foncière	X			Ensemble des stations en cœur de parc.
Scores	**1**	**0**	**3**	**Défavorable**

Nesogenes orerensis				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie	X			
Scores	**4**	**0**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		Phénologie à préciser.
Fleurs			X	Système et régime de reproduction à préciser.
Diaspores			X	Aucune donnée sur la dispersion.
Synécologie	X			
Autoécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Écosystémique			X	Potentiel hémiparasitisme à mieux étudier.
Taille des populations		X		Prospection à continuer.
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude.
Génétique des populations			X	Aucune étude.
Dynamique des populations			X	Aucune étude.
Germination	X			Taux de germination élevé avec un prétraitement adapté.
Scores	**2**	**3**	**6**	**Défavorable**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagnes de prospections à renouveler dans les remparts à proximités.
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			
Raréfaction mondiale		X		Identique à la raréfaction régionale.
Rareté Réunion	X			Exceptionnelle.
Raréfaction Réunion		X		Les quelques données historiques laissent à penser que la distribution de l'espèce est restée très localisée au cours du temps.
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucune protection mondiale.
Menace Réunion	X			CR sur la Liste rouge de 2010.
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017).
Scores	**7**	**3**	**2**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Confirmer ou réfuter l'hypothèse d'hémiparasitisme.
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune mesure mise en place.
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat			X	Aucune mesure mise en place.
Scores	**1**	**1**	**2**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	Aucune action mise en place
Conservation *ex situ*		X		Les quelques essais n'ont pas permis de maintenir la plante en collection ex situ. Il existe un lot de semences conservé en banque de graines dont la viabilité doit être testée
Maîtrise culturale			X	Difficulté à maintenir la plante en pot. Le projet ESPECE a pour objectif de travailler sur sa multiplication
Acquisition foncière	X			L'unique station en cœur de parc
Scores	**1**	**1**	**2**	**Défavorable**

Oeceoclades versicolor				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification		X		Les critères de différenciation entre O.pulchra et O.versicolor sont à approfondir.
Variabilité			X	La variabilité des populations n'est pas connue.
Taxinomie		X		Taxonomie à clarifier.
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		Phénologie à préciser.
Fleurs		X		Régime de reproduction à préciser
Diaspores		X		
Synécologie	X			
Autoécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés
Écosystémique			X	Aucune connaissance
Taille des populations		X		Prospection à continuer
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination		X		Acquisition des données à compléter avec VitroRun
Scores	**1**	**6**	**4**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagnes de prospections à renouveler.
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			
Raréfaction mondiale			X	Identique à la raréfaction régionale.
Rareté Réunion	X			Exceptionnelle.
Raréfaction Réunion			X	Données historiques insuffisantes pour évaluer la raréfaction de l'espèce.
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucune protection mondiale.
Menace Réunion			X	EW sur la Liste rouge de 2010. Depuis sa redécouverte en 2015 nécessite une réévaluation de son statut de menace.
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017).
Scores	**6**	**1**	**5**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Les menaces sur l'espèce sont à préciser.
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune action de gestion mise en place.
Menaces sur les habitats		X		Les menaces sur les habitats sont à préciser.
Gestion des menaces sur l'habitat			X	Aucune action de gestion mise en place.
Scores	**0**	**2**	**2**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	Aucune action mise en place.
Conservation *ex situ*		X		Un lot de semences en conservation dont la viabilité doit être testée.
Maîtrise culturale		X		Encore trop peu de connaissance sur la multiplication.
Acquisition foncière	X			Ensemble des stations en cœur de parc.
Scores	**1**	**2**	**1**	**Défavorable**

Persicaria poiretii				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification		X		Identification confuse avec des populations qui ne correspondent pas à la description.
Variabilité			X	Non déterminée.
Taxinomie		X		Espèce dont le concept taxonomique, pas totalement clair, mériterait d'être révisé.
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie			X	Peu de données sur la phénologie.
Fleurs		X		Système et régime de reproduction à préciser.
Diaspores		X		Manque de données sur la dispersion.
Synécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Autoécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Écosystémique			X	Aucune donnée.
Taille des populations		X		Prospection à continuer, nécessite de renouveler les passages sur les populations à l'identification douteuse.
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude.
Génétique des populations			X	Aucune étude.
Dynamique des populations			X	Aucune étude.
Germination			X	Peu de données, nécessite de nouveaux essais.
Scores	**0**	**5**	**6**	**Défavorable**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Continuer les campagnes de prospections.
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale			X	Non déterminée à Maurice.
Raréfaction mondiale			X	Pas de données sur la raréfaction de l'espèce à Maurice.
Rareté Réunion	X			Exceptionnelle.
Raréfaction Réunion			X	
Menace mondiale			X	Non déterminée à Maurice.
Protection mondiale			X	Aucune protection mondiale.
Menace Réunion	X			CR sur la Liste rouge de 2010.
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017).
Scores	**6**	**1**	**5**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Les menaces sur l'espèce sont à préciser.
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune action de gestion mise en place.
Menaces sur les habitats		X		Les menaces sur les habitats sont à préciser.
Gestion des menaces sur l'habitat			X	Aucune action de gestion mise en place.
Scores	**0**	**2**	**2**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	Aucune action mise en place.
Conservation *ex situ*			X	Un lot de semences en conservation dont la viabilité doit être testée.
Maîtrise culturale			X	Encore trop peu de connaissance sur la multiplication.
Acquisition foncière	X			Ensemble des stations en cœur de parc.
Scores	**1**	**0**	**3**	**Défavorable**

Ceodes lanceolata				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité		X		Variabilité à préciser.
Taxinomie	X			
Scores	**3**	**1**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		Suivi phénologique à poursuivre afin de compléter les données.
Fleurs		X		Système et régime de reproduction à préciser.
Diaspores		X		Manque de données sur la dispersion.
Synécologie	X			
Autoécologie		X		Données partielles, nécessite de nouveaux relevés.
Écosystémique		X		Données partielles.
Taille des populations		X		Prospection à continuer.
Biologie de la reproduction		X		Données partielles.
Génétique des populations			X	Aucune étude.
Dynamique des populations			X	Aucune étude.
Germination		X		Germination aléatoire entre les lots.
Scores	**1**	**8**	**2**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Prospection à cibler dans les secteurs présentant la même écologie.
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale			X	Non déterminée à Maurice.
Raréfaction mondiale			X	Non déterminée à Maurice.
Rareté Réunion	X			Exceptionnelle.
Raréfaction Réunion		X		Peu de données historiques, l'espèce a peut-être toujours été naturellement rare (Dupont et al. 1989).
Menace mondiale		X		VU à Maurice mais l'espèce ne figure pas sur la Liste rouge mondiale.
Protection mondiale			X	
Menace Réunion	X			CR sur la Liste rouge de 2010.
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017).
Scores	**6**	**1**	**5**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Menace à préciser.
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune gestion des menaces.
Menaces sur les habitats		X		Menace à préciser.
Gestion des menaces sur l'habitat		X		Lutte contre les EEE par les agents du parc à proximité des stations.
Scores	**0**	**3**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	Quelques actions de lutte contre les EEE mises en place autour des semenciers.
Conservation *ex situ*			X	Un seul individu en collection au conservatoire.
Maîtrise culturale		X		Marcottage maitrisé ; germination aléatoire (ectomycorhize à rechercher). Essai de multiplication en cours dans le cadre du projet ESPECE.
Acquisition foncière		X		Station de Grand-Bassin sur terrain privé.
Scores	**0**	**3**	**2**	**Intermédiaire**

Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation des espèces

Paramètres	État de conservation			
	Favorable (vert)	**Défavorable inadéquat (orange)**	**Défavorable mauvais (rouge)**	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence.	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ou aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif des populations naturelles	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25 % en dessous de la population de référence favorable OU Reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long-terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Évaluation globale de l'état de conservation	**Favorable** (Tout vert, ou 3 verts et 1 "Indéterminé")	**Défavorable inadéquat** (1 orange ou + et 0 rouge)	**Défavorable mauvais** (1 rouge ou +)	**Indéterminé** (2 "Indéterminé" ou + combinés avec du vert, ou tout "Indéterminé")

Décembre 2021

Rédacteurs :

Arnaud RHUMEUR – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Bertrand MALLET – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin)

Relecteurs :

Christophe LAVERGNE – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Frederic PICOT – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Christian FONTAINE– Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Mickaël SANCHEZ – association Nature Océan Indien (NOI), Catherine LATREILLE – Conservatoire du littoral, Antenne de La Réunion, Sébastien HERMANN – Communauté intercommunale des Villes solidaires (CIVIS), Vincent BOULLET – expert flore indépendant.

Citation :

Plan National d'Actions en faveur des espèces végétales au bord de l'extinction à l'île de La Réunion (2021-2030). Ministère de la Transition Écologique, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion. CBN-CPIE Mascarin. 102 p.

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier les membres du comité de suivi technique et scientifique qui ont donné du temps à la relecture et à la correction de ce document de manière bénévole. Leur participation a permis d'améliorer significativement la qualité du document et de mettre en place un plan d'actions qui mobilise les acteurs publics et privés qui ont les leviers pour agir.

Membres du comité de suivi :

Élise AMY (Parc national Réunion, Vincent BOULLET (expert flore indépendant), Isabelle BRACCO (DEAL – État), Stéphanie DAFREVILLE (Commune Le Tampon), Joël DUPONT (SREPEN), Christian FONTAINE (CBN-CPIE Mascarin), Jean HIVERT (CBN-CPIE Mascarin), Nicolas JUILLET (RNN de l'Étang de Saint-Paul), Christophe LAVERGNE (CBN-CPIE Mascarin), Bertrand MALLET (CBN-CPIE Mascarin) Frédéric PICOT (CBN-CPIE Mascarin), Nila POUNGAVANON (CEN-GCEIP), Arnaud RHUMEUR (CBN-CPIE Mascarin), Thibault ROCHIER (CBN-CPIE Mascarin), Sarah ROUSSEL (Parc national Réunion), Matthieu SALIMAN (DEAL – État), Willy SUZANNE (SARL VitroRun), Hermann THOMAS (Parc national Réunion), Julien TRIOLO (ONF), Vincent TURQUET (DAEE – Département) et François VANDESCHRICKE (naturaliste).

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : *Nesogenes orerensis* ©C. Fontaine

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021-2025

En faveur de l'Estrée de Saint-Pierre

Polygala antillensis Chodat

PRÉFET
DE LA RÉGION
MARTINIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

cbn CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MARTINIQUE

Sommaire

Résumé 4
Abstract 5
Introduction 6
1. Contexte du plan national d'actions en faveur de Polygala antillensis 9
1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA 9
1.2. Structure du Plan National d'Actions 11
2. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce 13
2.1. Description 13
2.2. Systématique 14
2.3. Statut légal de protection 16
2.4. Règles régissant le commerce international 16
2.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 16
2.5.1. Reproduction 16
2.5.2. Nutrition 18
2.5.3. Habitat potentiel et naturel 18
2.5.4. Prédation et compétition 20
2.5.5. Structure de population 20
2.5.6. Dynamique de la population 20
2.5.7. Facultés de régénération 21
2.6. Répartitions et tendances évolutives 22
2.7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 24
2.8. Recensement des menaces 24
2.9. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger 25
2.10. Actions de conservation déjà réalisées 25
2.11 Aspects économiques 27
2.12. Aspects culturels 27
3. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme 29
3.1. Récapitulatif hierarchisé des besoins optimaux de l'espèce 29
3.1.1. Bilan descriptif et systématique 29
3.1.2. Bilan biologie et écologie 30
3.1.3. Bilan répartition et statut 31
3.1.4. Bilan menaces 32
3.1.5. Blian actions de conservation 32
3.1.6. Synthèse de l'évaluation de l'état de conservation 33
3.1.7. Évaluation des enjeux de conservation 36
3.1.8. Conclusion 37
3.2. Stratégie à long terme 37

4. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre 39
4.1. Durée du plan 39
4.2. Définition des objectifs spécifiques 39
4.3. Actions à mettre en œuvre 39
4.4. Définition du rôle des partenaires 55
4.5. Évaluation, suivi du plan et calendrier 56
4.6. Estimation financière 60
Bibliographie 61

Table des figures

Figure 1 : Méthode pour la mise en œuvre des actions en faveur des espèces menacées (Note du 9 mai 2017) 9
Figure 2 : Méthodologie de mise en place pour les deux types de PNA rétablissement et conservation (Note du 9 mai 2017) 10
Figure 3 : Comparaison des différentes espèces présentes en Martinique 14
Figure 4 : Répartition du genre *Polygala* (GBIF - 09/2020) 15
Figure 5 : Illustration d'une abeille pollinisant une fleur de *P. antillensis* (©Benjamin Ferlay) 17
Figure 6 : Capsule de *P. antillensis* (©Benjamin Ferlay) 18
Figure 7 : Graines de *P. antillensis* (©Benjamin Ferlay) 18
Figure 8 : Graphique représentant l'évolution de la population de P. antillensis de Saint-Pierre 21
Figure 9 : Répartition géographique mondiale de *P. antillensis* 22
Figure 10 : Répartition géographique à l'échelle de la Martinique de *P. antillensis* 23

Table des tableaux

Tableau 1 : un inventaire représentant le cortège floristique associé à *P. antillensis* a été réalisé par Sastre dans les années 2000, comprenant 60 espèces 9
Tableau 2 : table déterminante des urgences 10
Tableau 3 : tableau récapitulatif des actions à mettre en œuvre, répondant aux objectifs particuliers, concrets, réalistes et réalisables 14
Tableau 4 : table d'évaluation du plan de travail et échéance 15
Tableau 5 : table présentant le calendrier prévisionnel détaillé par étape pour chacune des actions 17
Tableau 6 : tableau des estimations financières des actions 18

Résumé

Polygala antillensis est une chaméphyte de la famille des Polygalaceae, endémique de l'île de la Martinique. Elle est communément connue sous le nom d'Estrée de Saint-Pierre.

Peu d'informations sont disponible sur cette espèce avant l'éruption de la montagne Pelée de 1902 (volcan de la Martinique). Actuellement, cette espèce est considérée comme étant « en danger critique d'extinction » (CR) selon le livre rouge des plantes menacées aux Antilles françaises (Bernard et al., 2014). Elle fait également partie des espèces protégées par un arrêté ministériel, sur la liste régionale de la Martinique depuis le 26 décembre 1998.

L'Estrée de Saint-Pierre n'est connue que d'une seule station depuis 1902, sur la côte sous le vent, sur un Morne à l'est de la ville de Saint-Pierre. Elle croit dans un habitat plutôt mésophile, les individus connus se trouvant sur un bord de route entourés de falaises et de végétations, à une altitude avoisinant les 100 m. Cette station a malheureusement été fortement impactée par les défrichements répétés pour l'entretien des bords de la route. Ce sont, avec les conséquences de l'éruption de la montagne Pelée en 1902, les principales causes de raréfaction, voire d'extinction de cette espèce sur l'île de la Martinique.

Le bilan des connaissances, réalisé dans ce PNA, montre que P. antillensis n'était représenté en 2007 que d'un seul individu (Etifier-Chalono, communication orale) et qu'il n'existe aujourd'hui plus à l'état naturel (CBN Martinique, communication orale), en l'état des connaissances actuelles. Il existe très peu de données sur sa biologie, sa niche écologique réelle, ainsi que sur son rôle fonctionnel au sein de son écosystème originel. Il est alors indispensable de mettre en œuvre des actions de conservation sur ce taxon endémique.

Afin de sauvegarder au mieux P. antillensis, il est urgent d'améliorer les connaissances sur cette espèce et sur son habitat naturel et de proposer des actions de conservations adaptées. Ainsi, les objectifs des actions proposées dans le PNA sont :

- mettre à jour l'état des connaissances sur la biologie, l'écologie, la génétique et la répartition de l'espèce ;
- maintenir et développer les collections ex-situ en favorisant la multiplication à partir des semences ;
- procéder à une réintroduction de l'espèce dans un habitat favorable à son développement et suivre l'évolution de ces populations ;
- améliorer l'image et la connaissance de l'espèces et ainsi ses problématiques de conservation auprès du grand public, des propriétaires et des gestionnaires.

Mots clés : *Polygala antillensis*, Polygalaceae, Martinique, Petites-Antilles, Plan National d'Actions, Conservation, Restauration Ecologique

Abstract

Polygala antillensis is a chamaephyte of the Polygalaceae family, endemic to the island of Martinique. It's commonly known as Estrée de Saint-Pierre.

Few information is available on this species before the eruption of Mount Pelée in 1902 (Martinique volcano). Currently, this species is considered as "critically endangered" (CR) according to the Red Book of Threatened Plants in French Antilles (Bernard et al., 2014). It's also a species protected by a ministerial decree, on the regional list of Martinique since December 26, 1998.

Estrée de Saint-Pierre has been known in only one station since 1902, on the leeward coast, on a hill to the east of the town of Saint-Pierre. It grows in a rather mesophilic habitat, the known individuals are on a roadside surrounded by cliffs and vegetation, at an elevation of around 100m. This station has unfortunately been severely impacted by repeated clearing for roadside maintenance. These, along with the consequences of the eruption of Mount Pelée in 1902, are the main causes of the rarefaction, even extinction, of this species on the island of Martinique.

The knowledge assessment, carried out in this PNA, shows that *P. antillensis* was represented in a single individual in 2007 (Etifier-Chalono, oral communication) and that it no longer exists in its natural state (Botanical Conservatory of Martinique, 2020, oral communication), according to current knowledge. There is very little data on its biology, its actual ecological niche, as well as its functional role within its original ecosystem. As the species is believed to be naturally extinct according to our current knowledge, it's therefore essential to implement conservation actions for this endemic taxa.

To best safeguard *P. antillensis*, it's urgent to improve our knowledge of this species and its natural habitat and to suggest appropriate conservation actions. Thus, the objectives of the actions suggested in this PNA are :

- update our knowledge on the species biology, ecology, genetic and distribution;
- maintain and develop ex situ collections by enhancing multiplication from seeds;
- reintroduce the species into a favorable habitat for its development and monitor the evolution of these populations;
- improve the image and knowledge of the species and thus its conservation issues with public, landowners and managers.

Keywords: *Polygala antillensis*, Polygalaceae, Martinique, Lesser Antilles, Plan National d'Actions, Conservation, Ecological restoration

Introduction

Les réflexions issues du Grenelle de l'Environnement ont conduit à la mise en place des « plans nationaux d'actions pour les espèces menacées » (PNA), cadrés par la circulaire du 3 octobre 2008 du Bulletin Officiel du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT).

Les PNA ont été mis en place pour répondre aux besoins relatifs à l'état de conservation de certaines espèces nécessitant des actions spécifiques, notamment le rétablissement et la restauration de leurs populations et de leurs habitats. Ils ont pour objectif d'organiser un suivi cohérent des populations de la ou des espèces concernées, de mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de cette ou ces espèces et de leurs habitats, d'informer les acteurs concernés et le public et de faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

La Martinique combine un ensemble de facteurs favorables à une certaine biodiversité. C'est une île volcanique des Petites Antilles de 1 100 km^2 avec un relief très varié, montant jusqu'à 1397m d'altitude. Elle présente une importante diversité de sols ainsi que des conditions climatiques différentes, notamment en fonction de l'exposition et de l'altitude (Sastre & Breuil, 2007). L'île se situe dans un climat tropicale humide, avec des amplitudes thermiques journalières supérieures aux variations saisonnières. Toutes ces variables environnementales ont un effet sur la végétation, formant une grande diversité d'habitats (Portecop, 1979). En découle une diversité végétale spécifique, avec des endémiques à l'échelle des Caraïbes, des Petites Antilles et même à l'échelle de la Martinique (Acevedo-Rodriguez et al., 2008). La région de la Caraïbe est considérée comme un hotspot de biodiversité, et donc comme étant fortement prioritaire d'un point de vue de la conservation (Myers et al, 2000 ; Maunder et al., 2008). L'île de la Martinique étant de petite taille, les habitats présents possèdent une surface limitée, les rendant plus fragiles, notamment les mangroves, les habitats altimontains et les milieux chauds et secs (Sastre & Breuil, 2007). Les habitats mésophiles de la Martinique ont un rôle majeur dans la conservation des espèces rares et patrimoniales.

De l'époque coloniale à aujourd'hui, ces habitats ont été lourdement exploités et perturbées. Le relief, le climat et les sols fertiles présents sous ces habitats (Blackie et al., 2014) en font des zones attractives, notamment pour la construction de logements (lotissements, résidences…) ou pour les cultures (Sanchez-Azofeifa et al., 2005). Elles sont situées à des basses altitudes, sans fortes pentes et proches du littorales, principalement sur les versants au vent. Or, les défrichements provoqués par l'urbanisation et l'extension agricole, ainsi que les invasions biologiques peuvent porter atteinte au bon maintien d'espèces végétales et même dans certains cas, mener à la disparition de ces espèces (Sastre & Breuil, 2007).

Polygala antillensis est une espèce végétale des habitats plutôt mésophiles de la Martinique, et plus particulièrement de sa côte caraïbe, aux alentours de Saint-Pierre. Cette espèce de la famille des Polygalaceae, plus communément appelé Estrée de Saint-Pierre, est une endémique stricte de l'île de la Martinique. L'espèce est considérée comme étant « en danger critique d'extinction » (CR) selon le livre rouge des plantes menacées aux Antilles françaises (Bernard et al., 2014) et fait partie des espèces protégées par un arrêté ministériel, sur la liste régionale de la Martinique (AM 88, 26 décembre 1998). La dernière visite de la station par le Conservatoire Botanique National de Martinique rapporte que l'espèce n'est plus présente *in situ* dans l'état des connaissances actuelles. Il est alors indispensable de proposer et de mener des actions conservatoires en faveur de *P. antillensis*.

D'un point de vue méthodologique, le PNA consiste dans un premier temps à réunir les connaissances générales et approfondies concernant l'espèce cible afin de rédiger un bilan des connaissances et identifier les lacunes. Différents thèmes sont abordés : identité, répartition, usages et statuts, morphologie et biologie, écologie, état des populations, menaces, actions de conservation passées ou présentes. Cette synthèse permet l'identification des enjeux de connaissances et de conservation. Il convient ensuite de définir des objectifs à atteindre pour répondre aux problématiques posées. Il est alors important de hiérarchiser les objectifs en fonction de leur niveau de priorité. L'ensemble des actions à entreprendre pour atteindre ces objectifs sont planifiées et programmées selon un plan de travail. Ces actions sont classées selon leur nécessité en actions prioritaires, associées ou complémentaires. Un suivi de chacune des actions proposées est également prévu pour permettre l'évaluation de leur application. Une présentation des aspects économiques du PNA est réalisée à travers l'estimation financière des coûts des actions de protection préconisées.

Il est possible de réviser un PNA et l'ordre de priorité des actions, en fonction de l'avancée des connaissances sur l'espèce.

I. CONTEXTE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DE *POLYGALA ANTILLENSIS*

1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA

Les réflexions issues du Grenelle de l'environnement ont conduit à la mise en place d'un premier dispositif « plan nationaux d'actions pour les espèces menacées » (PNA) cadrés par une circulaire du 3 octobre 2008. Ainsi, plus de 70 PNA ont déjà été élaborés sur le territoire national au bénéfice d'environ 200 espèces parmi les plus menacées. À la Martinique, la mise en place de ce dispositif a abouti à 4 PNA sur la faune, mais aucun sur la flore à ce jour. Le déploiement des PNA sur le territoire national a nécessité différents travaux d'évaluation de leur efficacité, tenant compte de l'implication croissante des collectivité publiques et des acteurs privés en faveur de la biodiversité, ainsi que du contexte de réduction des moyens budgétaires et humains de l'Etat. En 2014, une évaluation du dispositif conduite par le Conseil général de l'environnement et du développement durable a abouti à la formulation de plusieurs recommandations pour en améliorer l'efficacité (Challeat & Lavarde, 2014). Elle a abouti à la modification de l'article L. 419-9 du code de l'environnement relatif aux PNA, recodifié en article L. 411-3 dans le cadre de la loi pour la reconquête de la biodiversité. Ainsi, les nouveaux PNA se doivent d'être opérationnels pour aboutir au rétablissement de l'état de conservation des espèces dont la situation le justifie. Pour cela, il est nécessaire de s'appuyer sur la mobilisation la plus large possible des acteurs qui ont les moyens d'agir pour la protection et/ou la restauration de ces espèces. Au-delà de la notion d'opérationnalité, il est désormais possible d'élaborer des PNA par groupes d'espèces, notamment lorsque le regroupement écologique s'avère pertinent afin d'optimiser l'efficacité des actions. La nouvelle méthodologie de mise en œuvre des PNA et le nouveau cadre d'action sont précisés dans la note technique du 9 mai 2017 et synthétisés schématiquement dans la Figure 1.

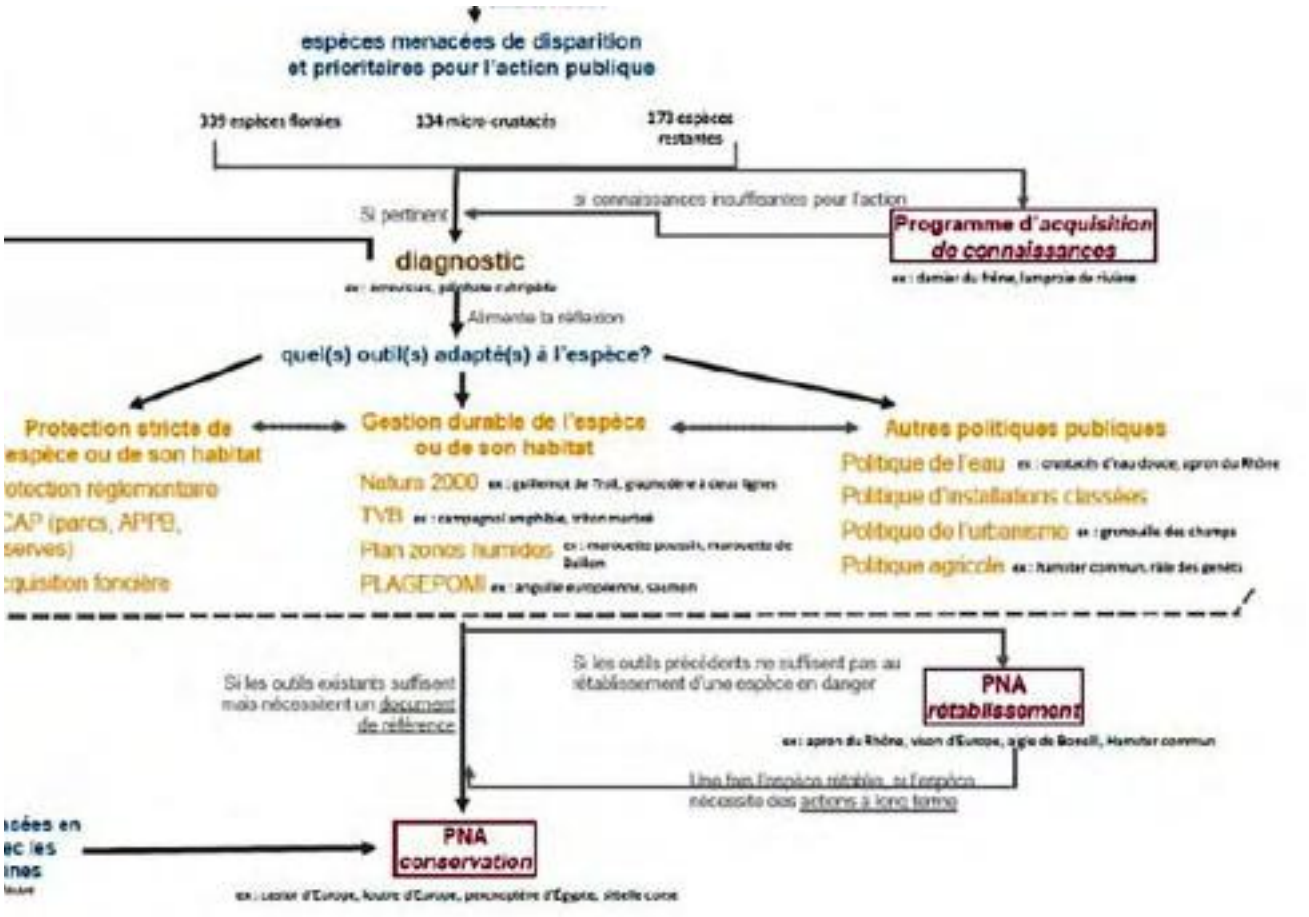

***Figure 1** : méthode pour la mise en œuvre des actions en faveur des espèces menacées (Note du 9 mai 2017).*

Deux types de PNA sont différenciés dans la note du 9 mai 2017 (Figure 2) :

1. Le PNA pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce (ou des espèces) à sauvegarder. Il doit être conçu comme un document de terrain, synthétique et opérationnel pour les acteurs en situation d'agir. Sa durée est de 5 ans.

2. Le PNA pour la conservation permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est possible de faire pour assurer la conservation à long terme de l'espèce (ou des espèces) concernée(s). Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'effort dans le cadre d'un PNA rétablissement et que leur situation biologique est meilleure ou stabilisée. Sa durée moyenne est de 10 ans.

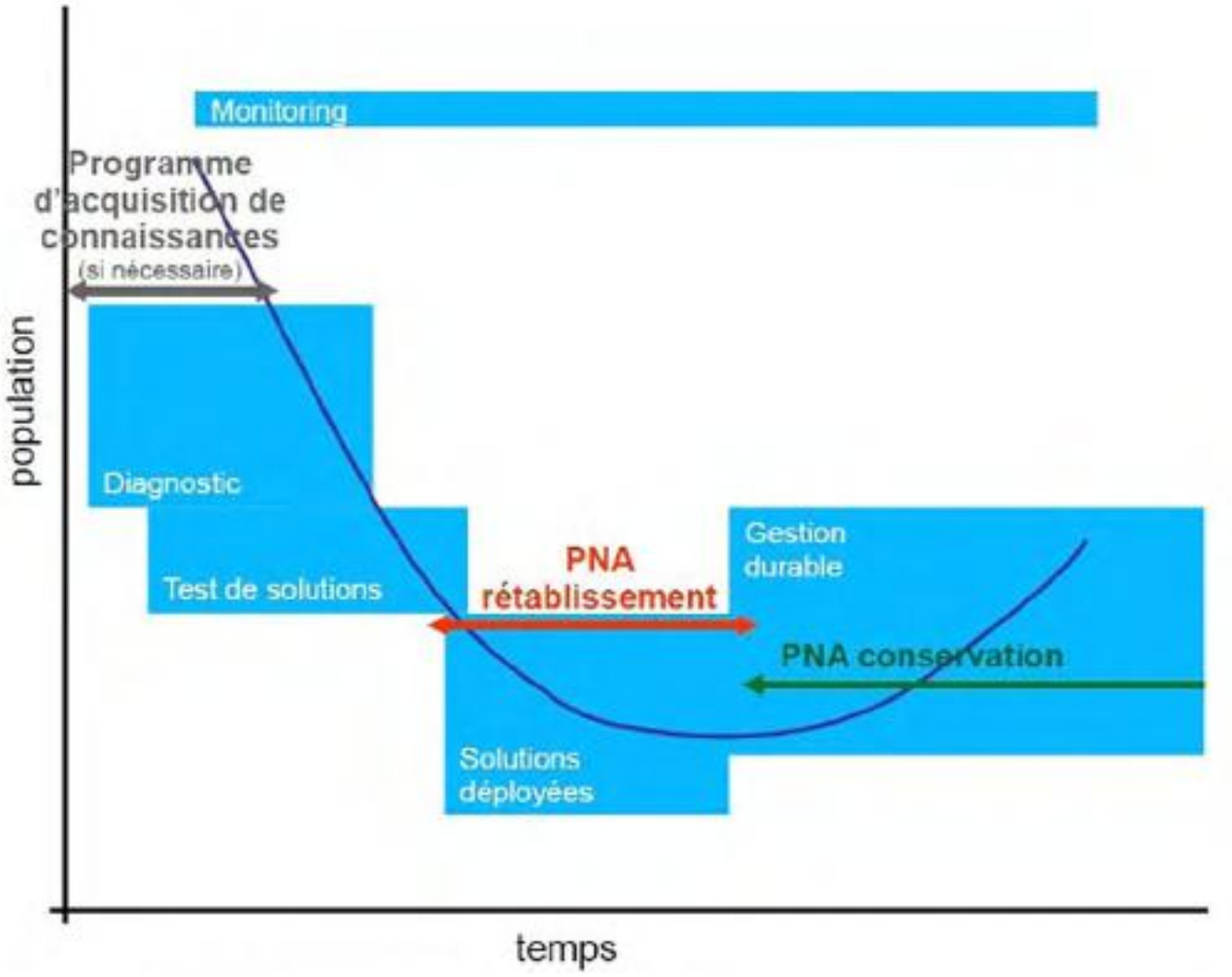

Figure 2 : *méthodologie de mise en place pour les deux types de PNA rétablissement et conservation (Note du 9 mai 2017).*

Aussi, toutes les espèces ne nécessitent pas la mise en œuvre d'un tel dispositif. La loi pour la reconquête de la biodiversité prévoit la mise en place, d'ici le 1er janvier 2020, de PNA en faveur des espèces protégées, endémiques et particulièrement menacées (catégories « en danger critique – CR » ou « en danger – EN » de la liste rouge nationale des espèces menacées, établie selon les critères de l'UICN). Cela représente un total de 9 taxons de plantes vasculaires à la Martinique (Conservatoire Botanique National de Martinique, Viscardi G., coord., 2019). La Martinique ne possède pas pour l'instant une liste rouge exhaustive pour sa flore indigène. Seulement 149 espèces ont été évaluées et présentent une évaluation de leur statut de menace (Bernard et al., 2014). Si les objectifs des politiques publiques doivent prendre en compte la nécessité de restaurer l'état de conservation de ces espèces, il n'est pas toujours faisable d'agir efficacement, ni même pertinent d'établir des PNA en faveur de chacune d'entre elles.

Pour plus d'informations : https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/42188

I.2. Structure du Plan National d'Actions

Le présent PNA reprend globalement la trame générale des PNA flore, avec les trois chapitres suivants :

- État des connaissances sur l'espèce : le premier chapitre établit une synthèse actualisée des connaissances regroupant des informations sur la répartition, les statuts et l'état des populations, la systématique, la biologie, l'écologie, la maitrise culturale et la conservation *in situ* et *ex situ*. L'objectif est d'obtenir une synthèse la plus exhaustive possible des connaissances disponibles au moment de la rédaction et de rendre compte de la situation actuelle de l'espèce.

- Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme : le deuxième chapitre dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données collectées dans le premier chapitre. L'objectif de ce chapitre est donc de faire ressortir les points problématiques ou manquants pour la conservation actuelle de l'espèce avec le niveau d'urgence de la situation. Aussi, plusieurs cartes sont présentées dans le but de spatialiser les enjeux de conservation avec les localités nécessitant la mise en place d'actions avec les acteurs concernés et faire ressortir, à travers la spatialisation. Enfin, la stratégie d'action et les objectifs à long terme sont définis.

- Plan d'actions : le troisième chapitre présente le plan opérationnel à mettre en œuvre sous forme de fiches définissant des objectifs de conservation ainsi qu'un plan d'actions budgétisé et accompagné de critères d'évaluation. L'objectif est de proposer des solutions pour remédier aux points problématiques ou absents pour la conservation actuelle de cette espèce.

II. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPECE

II.1. Description

Plante chaméphyte, à base ligneuse et à tiges érigées, haute de 40 à 80 cm. Tige principale peu ramifiée en l'absence de traumatisme, pouvant atteindre jusqu'à 1 m de long, à branches courtes vers l'apex. Les tiges sont pubérulentes, surtout à la base.

Feuilles simples, entières, alternes, ovales-lancéolées, courtement ciliées sur les marges ou glabrescentes, longues de 2-7 cm et larges de 0,8-2,5 cm. Apex aigu parfois courtement acuminé. Pétiole court de 1-3 mm. Limbe vert clair, nervures secondaires bien visibles.

Inflorescence longue de 4-8 cm de longueur. Fleurs bleu-violettes, nettement zygomorphes, longues d'environs 7-9 mm, groupées en grappes lâches. Sépales ovales ou ovales-lancéolées, pubescentes et longues de 3,3-3,8 mm. Ailes ovales-elliptiques, inéquilatérales, arrondies à l'apex, brièvement onguiculées, réticulées, légèrement pubescentes, ciliées, longues d'environ 8,2 mm et larges d'environs 5,3 mm. Pétales supérieurs plus courts d'un tiers que la carène, un peu dilatés à l'apex, subaigus. Carène longue d'environ 7 mm. Filets glabres.

Capsules elliptiques, compressées, apex nettement bilobé avec le reste du style entre les lobes, légèrement velues, légèrement rétréci jusqu'à la base, longues de 10-13 mm et larges d'environs 9 mm.

Graines piriformes de 4,7 mm de longues à arille longue de 1,4 mm et large de 2,6 mm papyracée trilobée et à marge crénelée-dentée, à poils hirsutes éparses. Semence pourvue d'un arille micropylaire et d'un léger prolongement de la chalaze.

Tégument constitué par un épiderme papilleux qui ne se distingue de la couche sous-jacente parenchymateuse que par l'irrégularité dans les dimensions de ses cellules et la formation de poils épidermiques. Le parenchyme comprend une seule assise de cellules à parois minces, les parois latérales sont souvent plissées.

Nucelle de la semence mûre représenté par une bande de cutine intercalée entre les cellules à cristaux et l'albumen.

Phénologie : semble fleurir et fructifier toute l'année en culture *ex situ*.

Variabilité : Aucune donnée.

Références description : Blake, 1916 ; Fournet, 2002 ; Rodrigue, 1893 ; Sastre et al., 1998.

Confusions possibles : avec les autres *Polygala* de la Martinique, *Polygala paniculata* L. et *Polygala hecatantha* Urb., mais qui ont des feuilles différentes, longues de moins de 2 cm et larges de moins de 5 mm. La carène de ces espèces porte une crête lobée, contrairement à la carène de *P. antillensis*. Confusion possible avec *Polygala americana* Seem., semblant être proches morphologiquement et génétiquement, mais espèce absente de la Martinique.

***Figure 3** : comparaison des différentes espèces présentes en Martinique.*

II.2. Systématique

Classification

Règne : Plantae Haeckel, 1866

Sous-Règne : Viridaeplantae

Infra-Règne : Streptophyta John, Williamson & Guiry, 2011

Classe : Equisetopsida C.Agardh, 1825

Clade : Tracheophyta Sinnott ex Cavalier-Smith, 1998

Clade : Spermatophyta

Sous-Classe : Magnoliidae Novak ex Takht., 1967

Super-Ordre : Rosanae Takht., 1967

Ordre : Fabales Bormhead, 1838

Famille : Polygalaceae Hoffmanns. & Link, 1809

Tribu : Polygaleae Fr., 1835

Genre : Polygala L., 1753

Espèce : Polygala antillensis Chodat, 1893

Famille

Nom de la famille : Polygalaceae Hoffmanns & Link, 1809

Synonymie : Diclidantheraceae J. Agardh, nom. cons., Moutabeaceae Endl., Xanthophyllaceae Gagnep. ex Reveal & Hoogland

La famille des Polygalaceae (Polygalacées) compte 25 genres valides (GRIN taxonomy) avec comme genre type, Polygala L.. Cette famille, comptant 1 897 espèces (Global Biodiversity Information Facility – GBIF, 09/2020) est largement réparti autour du globe, sur tous les continents et sous la majorité des climats, qu'ils soient tropicaux, tempérés voire subarctiques.

Genre

Nom du genre : Polygala L., 1753

Synonymie : Acanthocladus Klotzsch ex Hassk., Phlebotaenia Griseb.

Synonymie possible : Senega (DC.) Spach

Synonyme probable : Asemeia Raf., Badiera DC., Caamembeca J.F.B.Pastore, Hebecarpa (Chodat) J.R.Abbott, Polygaloides Haller, Rhinotropis (S.F.Blake) J.R.Abbott

Le genre Polygala L. comprend 1 015 espèces, avec une répartition tout aussi large que la famille. Plusieurs taxons de ce genre évalués par l'UICN ont des statuts comme étant vulnérables, en danger et en danger critique d'extinction.

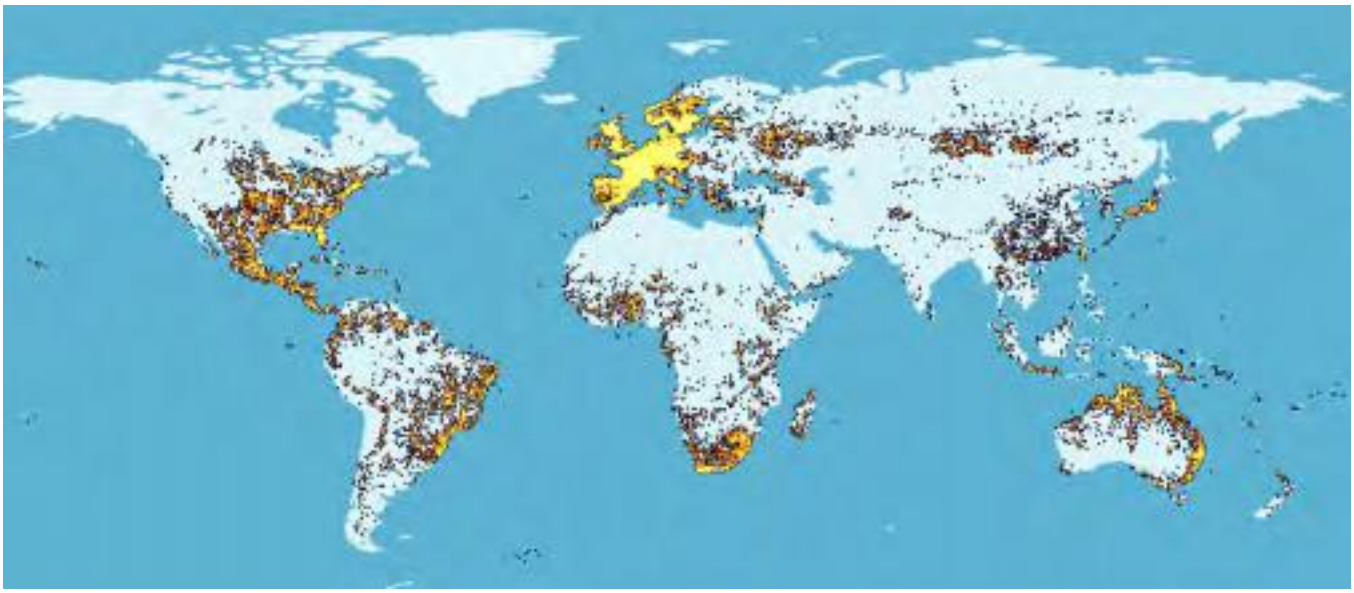

***Figure 4** : répartition du genre Polygala (GBIF - 09/2020).*

Nomenclature

Polygala antillensis Chodat, 1893

Auteur : Chodat, Robert Hippolyte

Publication originale : Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève 32(2) : 33,t. 14, f. 28-30. 1893.

Type : Charles P. Bélanger, 621.

Iconographie de référence : Aucune.

Synonyme(s) usuel(s) : Aucun.

Nom français : Polygale des Antilles

Noms vernaculaires principaux : Estrée de Saint-Pierre

Autres noms vernaculaires : Bleuet, Zèb a lèt, Zèb lèt.

Remarque : Polygala antillensis Chodat appartient au genre monophylétique Hebecarpa (Chodat) J.R.Abbott, phylogénétiquement bien circonscrit (Abbott 2011, Abbott & Pastore 2015, Mota et al. 2019). La reconnaissance de cette espèce endémique de la Martinique au sein du genre Hebecarpa demeure incertaine (Abbott & Pastore 2015) et requiert de nouvelles investigations. Polygala antillensis a été tantôt mis en synonymie d'Hebecarpa americana (Mill.) J.R.I.Wood & S.Beck (Bernardi 2000), tantôt rapproché d'Hebecarpa costaricensis (Chodat) J.R.Abbott & J.F.B.Pastore (qui inclut déjà l'espèce endémique de Sainte-Lucie, proche de celle de la Martinique, Polygala sanctae-luciae Chodat). Il serait préférable de refaire une révision taxonomique, mais avec plus de matériel génétique, afin de confirmer la validité taxonomique de cette espèce.

Etymologie

Du latin emprunté au grec, *polygala*, composé de poly- et du suffixe -gala, « lait », signifie « au lait abondant », parce que cette plante *(Polygala s.l.)* passait pour favoriser la production du lait chez les vaches.

Le nom d'espèce, *antillensis*, composé de antill[es] et du suffixe latin *-ensis*, « qui vit dans, qui habite », lui a été donné en référence au lieu de sa découverte, les Antilles.

Pour le nom vernaculaire, le mot Estrée était souvent mis en avant auparavant pour désigner les lieux de culte, de pèlerinage ou encore les abbayes. C'est également un toponyme assez fréquent, désignant dans un ancien français une route pavée (du latin *(via) strata*) par rapport à la simple route (du latin *(via) rupta*). Sa dénomination laisse alors à supposer un rapport étroit entre la plante et la sphère religieuse ou les pavés de Saint-Pierre...

II.3. Statut légal de protection

Protection régionale : Inscription du taxon sur la liste régionale « Martinique » des espèces protégées, par arrêté ministériel depuis le 26 décembre 1988.

Toutes les interdictions relatives à l'exploitation de l'espèce sont décrites dans cet arrêté ministériel :

Arrêté du 26 Décembre 1988, Arrêté relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Martinique

Article 1 : Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps, sur le territoire de la région Martinique, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces ci-après énumérées. Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage, ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante de fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées.

Protection internationale : Aucune.

II.4. Règles régissant le commerce international

L'espèce n'est pas listée dans les annexes CITES du 12 juin 2013 (Convention for International Trade for Endangerd Species – Convention sur le commerce international d'espèces en danger « Convention de Washington »).

II.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

II.5.1. Reproduction

Phénologie

- Pousses : Aucune donnée.
- Floraison : Aucune donnée.
- Fructification : Aucune donnée.

Remarque : l'espèce semble fleurir et fructifier toute l'année en culture ex situ.

Fleurs

- Inflorescence : lâches, de 4 à 8 cm.
- Couleur dominante : violet pâle.
- Nombre de fleurs par inflorescence : Aucune donnée.

Structure florale : Aucune donnée.

Figure 5 : *illustration d'une abeille pollinisant une fleur de P. antillensis (©Benjamin Ferlay).*

Pollinisation

- Mode : entomophilie.
- Structure florale associée : aucune donnée.
- Agents associés : aucune donnée.
- Mode d'attraction : floraison relativement abondante et toute l'année.
- Infos pollen : aucune donnée.

Système de reproduction sexuée :

- Type de fécondation : aucune donnée.
- Arrangement spatial des organes : monoïque.
- Isolement spatial des organes : monoïque.
- Isolement temporel des organes : aucune donnée.
- Système d'auto-incompatibilité : aucune donnée.

Fruits

Type : Capsule, ovale-elliptique, comprimée, fortement émarginée et un peu hirsute, atténué à la base (10-13 x 9 mm).

- Nombre de fruits par infrutescence : aucune donnée.
- Nombre de graines par fruit : aucune donnée.
- Nombre de graines par infrutescence : aucune donnée.
- Nombre d'infrutescences par individu : aucune donnée.
- Nombre de fruits par individu : aucune donnée.
- Nombre de graines par individu : aucune donnée.

Figure 6 : *capsule de P. antillensis (©Benjamin Ferlay).*

Diaspores

- Unité de dissémination : fruit (capsule).
- Dimensions : 4,7mm de long.
- Forme : piriforme à obpiriformes.
- Poids : aucune donnée.
- Nombre de semences pour 1g : aucune donnée.

Figure 7 : *graines de P. antillensis (©Benjamin Ferlay).*

Dissémination :

- Mode : aucune donnée.
- Structure ou mécanisme associé : aucune donnée.
- Agents disperseurs : aucune donnée.
- Mode d'attraction : aucune donnée.

Multiplication végétative

- Absence de multiplication végétative.

II.5.2. Nutrition

Néant.

II.5.3 Habitat potentiel et naturel

Synécologie

Description de la végétation : *P. antillensis* se rencontre essentiellement dans des fourrés xérophytiques (Sastre, 1998), du côté de la côte caraïbe autour de 100 m d'altitude, à l'Est de Saint-Pierre, dans un bioclimat plutôt humide, avec une pluviométrie annuelle d'environ 2 000 mm (Portecop, 1978). Le bord de route où se trouve la station de *P. antillensis* est bordée par des végétations mésophiles secondaires pionnières et post-pionnières, des falaises et des habitations.

Remarque : l'habitat semble être plutôt des fourrés mésophiles à tendance xérophytiques. Cette tendance peut être expliqué par la présence de falaise sur la station rendant le milieu plus sec, mais subissant néanmoins plus de précipitations annuelles que des habitats typiquement xérophytiques.

Typologie phytosociologique : aucune donnée.

Typologie des habitats et milieux naturels de la Martinique (Hoff et al., 1997) :

- 47.31 Formations régressives de la forêt semi-décidues tropicales de basse altitude.
- 87.24 Bords de routes et de pistes.

Remarque : la typologie de Hoff et al., 1997 est une typologie temporaire et peu précise, ne comprenant qu'un échantillon des habitats que l'on peut retrouver dans les Antilles françaises, en Guyane française ou à la Réunion. Aussi, le nombre de station de *P. antillensis* est trop insuffisant pour pouvoir lui attribuer un habitat.

Strates	Espèces	Strates	Espèces
Phanérophytes	Anacardium occidentale	Herbacées	Acalypha arvensis
Phanérophytes	Bursera simaruba	Herbacées	Altemanthera sp.
Phanérophytes	Capparis baducca	Herbacées	Bidens cynapiifolia
Phanérophytes	Carica papaya	Herbacées	Commelina diffusa
Phanérophytes	Cedrela odorata	Herbacées	Cyperus sp.
Phanérophytes	Chrysophyllum argenteum	Herbacées	Desmodium sp.
Phanérophytes	Citharexylum spinosum	Herbacées	Drymaria cordata
Phanérophytes	Delonix regia	Herbacées	Emilia sonchifolia
Phanérophytes	Erythroxylon havanense	Herbacées	Euphorbia heterophylla
Phanérophytes	Gliricidia sepium	Herbacées	Heliotropium angiospermum
Phanérophytes	Mangifera indica	Herbacées	Laportea estuans
Phanérophytes	Pisonia fragans	Herbacées	Oeceoclades maculata
Phanérophytes	Psychotria microdon	Herbacées	Oxalis barrelieri
Phanérophytes	Tabebuia heterophylla	Herbacées	**Polygala antillensis**
Phanérophytes	Tecoma stans	Herbacées	Panicum maximum
Nanophanérophytes	Heliocarpus donnellsmithii	Herbacées	Phyllanthus sp.
Nanophanérophytes	Lantana camara	Herbacées	Physalis pubescens
Nanophanérophytes	Mimosa pudica	Herbacées	Plumbago scandens
Nanophanérophytes	Piper amalago	Herbacées	Priva lappumacea
Nanophanérophytes sarmenteux	Capparis flexuosa	Herbacées	Rivina humilis
Nanophanérophytes sarmenteux	Pisonia aculeata	Herbacées	Setaria barbata
Lianes	Abrus precatorius	Herbacées	Triumfetta lappula
Lianes	Antigonon leptopus	Herbacées	Vernonia cinerea
Lianes	Galactia rubra	Herbacées	Hemionitis palmata
Lianes	Gouania lupuloides	Herbacées	Adiantum capillus-veneris
Lianes	Macfadyena unguis-cati		
Lianes	Malpighia coccigera		
Lianes	Merremia aegyptia		
Lianes	Merremia dissecta		
Lianes	Metastelma parviflorum		
Lianes	Momordica charantia		
Lianes	Mucuna pruriens		
Lianes	Passiflora suberosa		
Lianes	Securidaca diversifolia		
Lianes	Tragia volubilis		

Tableau 1 : *un inventaire représentant le cortège floristique associé à P. antillensis a été réalisé par Sastre dans les années 2000, comprenant 60 espèces.*

Autoécologie

Géomorphologie : aucune donnée.

Substrat : aucune donnée.

Sols : aucune donnée.

Litière : aucune donnée.

Climat général : tropicale (Af selon la classification de Köppen-Geiger). Des précipitations importantes sont enregistrées toute l'année à Saint-Pierre (commune où se trouve la station), y compris lors des mois les plus secs. Saint-Pierre affiche une température annuelle moyenne de 26.2 °C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 1 810 mm.

Remarque : la station de P. antillensis se situe sur les hauteurs de Saint-Pierre. Il est donc probable que les précipitations y soient plus importantes.

- Lumière : Aucune donnée.
- Température : Aucune donnée.
- Facteurs chimiques : Aucune donnée.
- Facteurs hydriques : Aucune donnée.
- Facteurs biotiques : Aucune donnée.
- Comportement dynamique : Aucune donnée.

Écosystémique

- Type d'écosystème : fourrés et bord de route.
- Importance écologique dans l'écosystème : aucune donnée.
- Interactions biotiques : aucune donnée.

II.5.4. Prédation et compétition

Phytopathologie

- Pathologies identifiées : Aucune donnée.
- Autres pathologies constatées : Aucune donnée.
- Prédateurs identifiés : Aucun.

Compétition

- Aucune donnée.

II.5.5. Structure de population

Bilan inventaire

Une seule population connue, comprenant très peu d'individus (30 en 1977, 1 en 2007, disparut en 2020).

Bilan foncier et gestion

Cette population se situe en bord de route, sur un site géré par la commune de Saint-Pierre.

Chromosomes

- Nombre de Chromosomes (diploïde / haploïde) : aucune donnée.
- Nombre chromosomique de base : aucune donnée.
- Niveau de ploïdie : aucune donnée.

Information moléculaire

Métabolites remarquables : aucune donnée.

Sémantides

- ADN : aucune donnée.
- ARN : aucune donnée.
- Protéines : aucune donnée.

II.5.6 Dynamique de la population

Les premières données quantitatives disponibles pour l'espèce remontent à la redécouverte de la population par C. Sastre en 1977. Ces informations ont été relativement plus fréquentes entre 2002 et 2007, en sachant que l'année 2007 a été la dernière année avec une donnée quantitative et des informations relatives à la population de Saint-Pierre.

L'intégralité de ces données ont été compilé grâce à la fiche espèce pour le Livre Rouge de la flore menacée des Antilles Françaises de C. Sastre en 1998 et au Dossier « Bilan et Perspectives » du conseil scientifique du Conservatoire Botanique des Antilles Françaises en 2005.

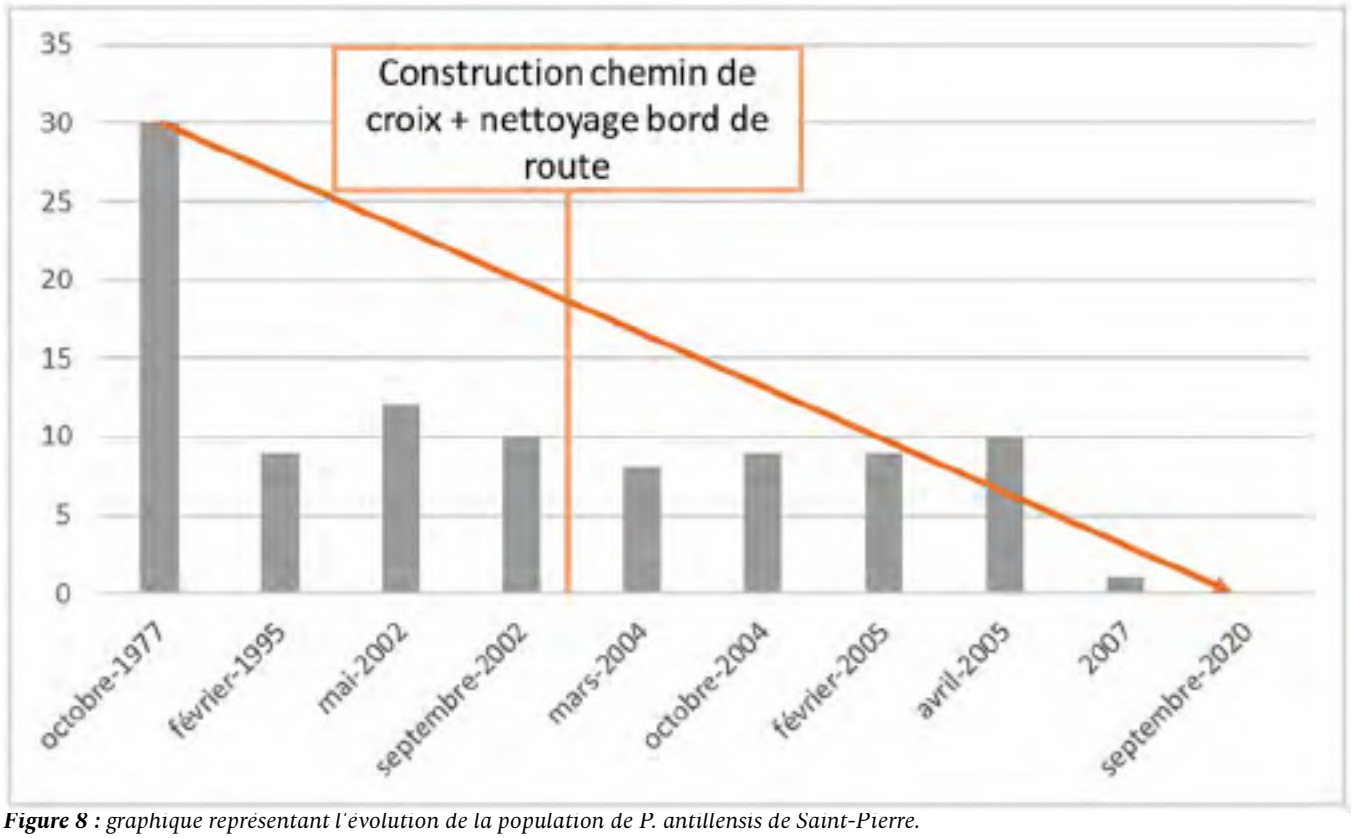

Figure 8 : *graphique représentant l'évolution de la population de P. antillensis de Saint-Pierre.*

D'un point de vue global, on a une diminution importante du nombre d'individus de la population connue de Saint-Pierre, passant de 30 individus en 1977 à 1 seul en 2007 puis 0 en 2020. Entre 1995 et 2005, la population était relativement stable, évoluant entre 8 et 10 individus. L'état général de la population est actuellement très mauvais, avec aucuns individus à l'état naturel en l'état des connaissances.

Remarque : il est important de noter que malgré l'absence de données qualitatives avant 1977, la population de P. antillensis a subi après sa découverte en 1853, l'éruption de la Montagne Pelée en 1902 qui dévasta Saint-Pierre et les environs, et donc la population décrite. Station qui, après plusieurs années de prospections infructueuses (Stehlé, Blake), fut redécouverte par Sastre en 1977.

II.5.7 Facultés de régénération

Germination

Type : aucune donnée.

Pouvoir germinatif : très bon quand les conditions de germinations sont bonnes (à partir de 15°C), entre 65 et 100 % en fonction des lots de graines (Bilan des tests de germinations du Conservatoire Botanique National de Brest, CBNB), et ce sans traitement. En multiplication *in vitro* (Georges & Le Hir, 2008), plusieurs traitements ont été testés et les meilleurs résultats sont sur un traitement des graines dans de l'éthanol 70 % pendant 1 min et une immersion de 30 min dans une solution de dichloroisocyanurate de sodium à 73,25 %, après quoi les graines sont rincées 3 fois à l'eau distillée. Ces graines ont été mise sous la lumière ou dans l'obscurité et une température de 20°C.

Remarque : à noter que la méthode in vitro possède des inconvénients comme l'acclimatation délicate et des difficultés de l'espèce à se maintenir (principalement à cause du brunissement des racines).

Viabilité : au moins 20ans au congélateur à -20°C, avec un taux de germination de 96 %.

Plage moyenne de température de germination : 15-25°C (température ambiante) pour les graines testées en Bretagne au CBNB. Pas de donnée pour les germinations en Martinique.

Dormance et méthode de levée : aucune donnée.

Influence lumière / obscurité : pas de phénomène de photosensibilité (Georges & Le Hir, 2008).

Sensibilité à la conservation : très bonne conservation au congélateur à -20°C.

Stratégies d'établissement

- Type(s) de stratégie : aucune donnée.

Stratégie de régénération

- Type(s) de stratégie : aucune donnée.

Banque de semences

- Type : aucune donnée.
- Localisation : aucune donnée.
- Type(s) de stratégie : aucune donnée.

II.6. Répartitions et tendances évolutives

Situation mondiale

Répartition mondiale : espèce endémique de l'île de la Martinique, et étant très localisé.

Statut général mondial : endémique de la Martinique. La plante est cultivée en *ex situ* aux serres pédagogiques du CBNB à Brest et à la serre du CBNMq à Fort-de-France.

Rareté mondiale : espèce très localisée au sein même de la Martinique.

Raréfaction mondiale : espèce en danger critique d'extinction (CR critère D) d'après le Livre Rouge des plantes menacées aux Antilles françaises (2014).

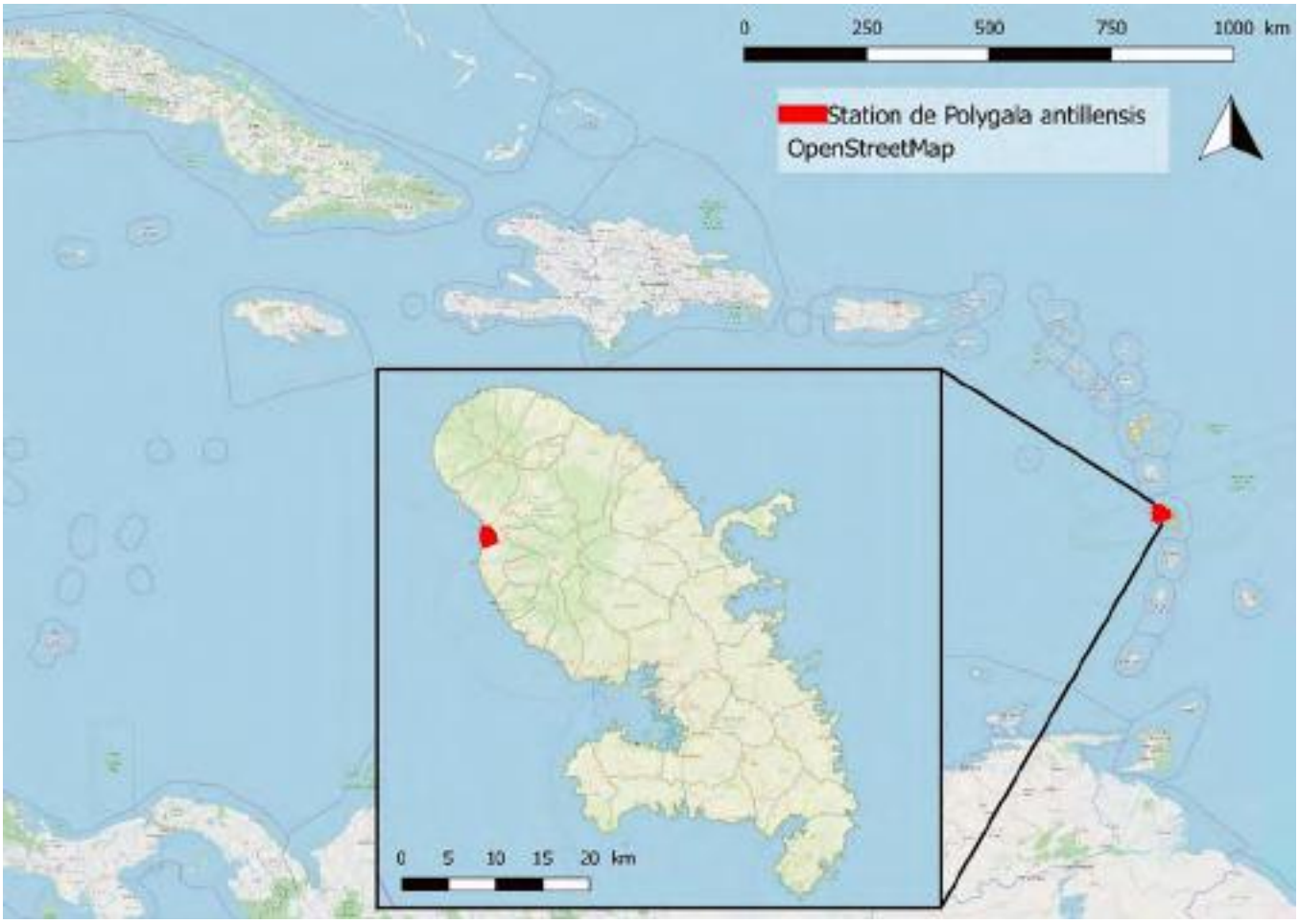

Figure 9 : répartition géographique mondiale de P. antillensis.

Situation régionale

Répartition régionale : une seule population de *P. antillensis* est connu à l'heure d'aujourd'hui. Elle se situe sur la commune de Saint-Pierre, le long d'une route communale où se situe un chemin de croix. En 2007, l'ancienne directrice du CBNMq, Mme Élisabeth Etifier-Chalono, avait répertorié 1 seul individu (communication orale) et en date du dernier inventaire, en septembre 2020, aucun individu n'a été détecté.

Historique : c'est la seule est l'unique station connue de l'espèce à la Martinique. Les premières parts d'herbier signalaient l'espèce « à l'est de Saint-Pierre » ou « sur un Morne à l'est de Saint-Pierre » (Belanger, 621 ; Sastre, 6069, 6864). Les premières données de la station datent de 1853 (Belanger, 621). Après la station détruite par l'éruption de la Pelée en 1902, redécouverte de la station par Sastre en 1977 (Recherches infructueuses de Stehlé et Blake entre 1938 et 1946, Stehlé, 1961). La majorité des données qualitatives à partir de 2002 et les dernières données sont celles de 2007 (Etifier-Chalono, communication orale) et de 2020 (CBNMq, communication orale).

Pression d'observation : insuffisante, la seule station étant en bordure d'une route, il est probable qu'une population source n'ai pas été détecté. De plus, aucune observation n'a été notée entre 2007 et 2020.

Représentativité des populations martiniquaises : 100 % des populations mondiales actuelles.

Rareté régionale : exceptionnelle.

La rareté régionale a été calculé selon une grille UTM de 1 x 1 km. L'espèce est considérée comme étant « Exceptionnelle » lorsqu'elle est présente sur 1 à 6 mailles.

$$Rr_{(i)(z)} = 100 - 100 \times \frac{T_{(i)(z)}}{C_{(z)}} = 100 - 100 \times \frac{2}{1317} = 99{,}85$$

C(z) = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau (z désignant la taille unitaire de la maille en km2) et T(i)(z) = nombre de mailles de la grille régionale où le taxon i est présent.

Taille globale des populations : 1 seule population connue, avec 1 seul individu en 2007 et sans individu en septembre 2020.

Fiabilité : relativement faible à cause d'un manque de données précisément géoréférencées et un faible effort d'échantillonnage.

Raréfaction : en 2007, l'espèce ne subsistait qu'à travers un individu. En 2020, l'espèce n'a pas été retrouvé. De manière globale, il y a eu une raréfaction de l'espèce à l'échelle locale. L'espèce a toujours été considéré comme étant rare et menacée.

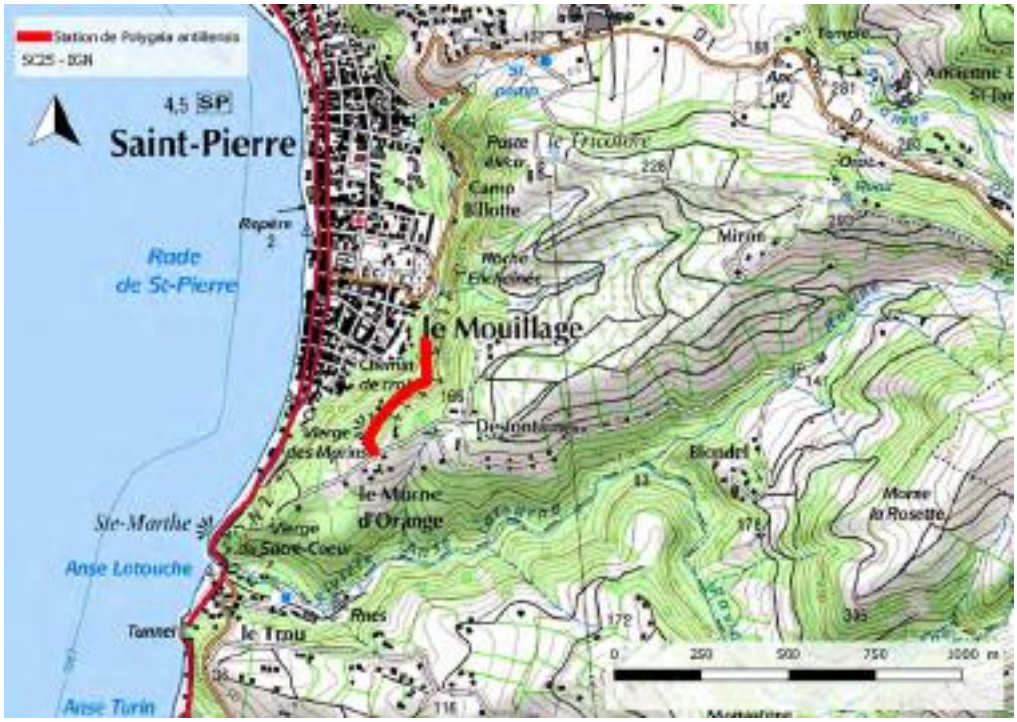

Figure 10 : *répartition géographique à l'échelle de la Martinique de P. antillensis.*

II.7 Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

État de conservation à l'échelle mondiale

Espèce non évaluée à l'échelle mondiale. Cependant l'espèce étant endémique stricte de la Martinique, le statut de conservation à l'échelle régionale est suffisant.

Etat de conservation à l'échelle régionale

Liste Rouge régionale UICN (2014) : CR D (En danger critique).

Référence et méthode de cotation – UICN France, CBMQ, FCBN & MNHN (2014) dans : le Livre Rouge des plantes menacées aux Antilles françaises (Bernard et al., 2014). La méthode de cotation est celle de l'UICN (2014). Le critère D de la catégorie CR [Très petite population au nombre d'individus mâtures < 50].

Remarque : ce livre rouge n'est qu'une étape vers l'établissement de la Liste Rouge complète de la flore vasculaire de la Martinique, elle ne comprend donc pas l'intégralité de la flore martiniquaise.

II.8 Recensement des menaces

Menaces sur l'espèce

Identifiées : Effectif très réduit de la population, voire nul, destruction des individus à travers le pâturage, les entretiens et les aménagements des bords de route (CBAF, 2005). On peut aussi ajouter la destruction totale de la station lors de l'éruption de la Montagne Pelée en 1902. Les espèces exotiques envahissantes sont également une menace importante, avec plusieurs espèces envahissantes présentes sur la station comme Antigonon leptopus, Litsea glutinosa ou encore Heliocarpus donnell-smithii.

Présumées : compétition des espèces en bord de route, qu'elles soient endogènes ou exogènes ; fermeture du milieu.

Potentielles : incendies dans la végétation, éruption volcanique, éboulement ou glissement de terrain.

Menaces sur l'habitat

Identifiées : avec le peu de représentativité à disposition, l'habitat naturel semble être les fourrés mésophiles à tendance xérophytique. Or, les habitats de la série mésophile (Portecop, 1978) ont été et sont encore lourdement utilisés et perturbés. Le relief, le climat et les sols fertiles présents sous ces habitats (Blackie et al., 2014) en font des zones attractives, notamment pour la construction d'habitations ou pour les cultures (Sanchez-Azofeifa et al., 2005). Les défrichements provoqués par l'urbanisation et l'extension agricole mènent inévitablement à leur destruction partielle et dans certains cas, à leur perte complète (Sastre & Breuil, 2007). Enfin, la colonisation par des d'espèces exotiques envahissantes, suite aux perturbations anthropiques qui facilite l'invasion, est une menace également présente.

Potentielles : divers aménagements, surexploitation (braconnage, coupes illégales, agriculture, élevage…), érosion des sols, incendies.

Bilan des menaces

Le nombre d'individu étant nul en 2020 à l'état naturel, la production de graines nécessaire à la régénération naturelle de l'espèce est nulle. On peut cependant penser à une éventuelle banque de graine dans le sol. Les menaces réelles les plus importantes sont liées aux entretiens des bords de route et aux espèces exotiques envahissantes : la station étant au bord de la route, elle est régulièrement impactée par le débroussaillage, le nettoyage à travers l'entretien des axes routiers communaux et des espèces au caractère invasif et largement recouvrant sont présentes comme *Antigonon leptopus*. Enfin, les effets des changements climatiques globaux sont relativement peu connus en Martinique. Ces changements pourraient favoriser l'installation des espèces exotiques, et sur le long terme, modifier la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes locaux.

II.9 Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

Martinique

- Conservatoire Botanique National de Martinique.
- ONF.
- Parc Naturel Régional de la Martinique.
- Conservatoire du Littoral.
- DEAL de la Martinique.
- Communautés d'agglomérations (Espace Sud, CAP Nord, CACEM).
- Université des Antilles.
- CIRAD.
- Associations (Martinique Entomologie, SEAG…).
- Secteur privé de l'horticulture.

France métropolitaine

- Fédération des CBN.
- Jardin du Conservatoire Botanique National de Brest.
- Fédération des Parcs Naturels Régionaux de France.
- Muséum National d'Histoire Naturelle.
- Conservatoires Régionaux des Espaces Naturels.
- UICN France (groupe Outre-Mer).

Etranger

- UICN International
- Université Rio Pedras (Puerto Rico)
- Université des Indes Occidentales (Jamaïque)
- Jardin Botanique des Cayes (Haïti)
- New York Botanical Garden (US)

II.10 Actions de conservation déjà réalisées

Planification

- Plan Directeur de Conservation : aucun.
- Plan National d'Actions : rédaction du PNA en 2020.
- Plan de conservation détaillé : Aucun.
- Autres plans d'actions : Aucun.

Conservation *in situ*

Aucune action de conservation in situ n'a été effectué directement sur la station de *P. antillensis*. À noter cependant qu'en 2002, une visite sur le terrain a été effectué pour sensibiliser les élus et les gestionnaires des bords de route à la présence de l'espèce (CBAF, 2005).

Conservation *ex situ*

La seule action de conservation in situ concerne la récolte de semences sur les individus de la station, principalement par le CBN de Brest (CBNB), le 24/12/1980 et le 05/06/1983. Le Conservatoire Botanique de Martinique a lui aussi réalisé des récoltes de graines, mais aucune date n'est disponible. Globalement, aucune action de conservation ex situ n'a été réalisé récemment.

Collections conservatoires

Le CBNB possède des individus en culture en pleine terre dans les serres pédagogiques du conservatoire (serre de climat sec) depuis les années 1990. *P. antillensis* y fleurit et fructifie très régulièrement et se ressème naturellement. Le CBNB possède également de nombreuses graines, qu'ils récoltent des mises en culture. Ces graines sont stockées au congélateur (-20°C) et testées afin de s'assurer de la viabilité des semences au cours du temps.

Le CBNMq possède également une vingtaine d'individus en culture, dans des pots individuels et dans un bac comportant plusieurs individus, l'intégralité restant dans ses serres. Quelques individus ont également été introduits dans le patio de la DEAL Martinique.

Tous les individus cultivés au sein des 2 conservatoires sont issus de l'unique station connue, de Saint-Pierre. Malgré le nombre très faible d'individus, les collections conservatoires sont représentatives de la population connue.

Actions conservatoires *ex situ*

Les actions conservatoires se résumes à de la récolte de semences, de multiplications par semis, de collections de plantes en pot mais également des multiplications végétatives *in vitro* et du stockage de graines au froid. La récolte a été principalement réalisé par le CBNB, le 24/12/1980 et le 05/06/1983. Le Conservatoire Botanique de Martinique a lui aussi réalisé des récoltes de graines, mais aucune date n'est disponible.

La publication Georges & Le Hir (2008) résume les tests de multiplication *in vitro* de *P. antillensis*, effectués avec des individus en culture à Brest. Deux types de reproductions ont été testé : les semences (49 graines) et les explants (45 nœuds de 1 cm de long avec au moins 1 bourgeon axillaire). Pour chaque type de reproduction, 3 lots avec des traitements différents ont été testés. Toutes les graines ont été trempés 1 min dans de l'éthanol à 70 % puis, respectivement pour les 3 traitements, les graines et les explants ont été immergées dans une solution de dichloroisocyanurate de sodium à 73,25 % (décontaminent) pendant 10, 20 et 30 min. Les graines et les explants ont ensuite été rincés 3 fois à l'eau distillée. Une fois placés horizontalement à la surface d'un milieu de culture stérile coulé en boite de pétri (diamètre = 55 mm), les échantillons ont été introduit dans un incubateur avec des photopériodes et des températures contrôlées pour les explants et les graines, et à l'obscurité totale pour les graines seulement. Les résultats montrent que pour les graines, le meilleur traitement est celui ayant subi 30 min d'immersion dans un décontaminent. C'est l'inverse pour les explants, de meilleurs résultats avec un temps faible dans le décontaminent. Pas de phénomène de photosensibilité pour les graines, avec des résultats identiques à la lumière ou à l'obscurité. À noter qu'il est difficile de maintenant les échantillons in vitro, principalement pour causes de brunissement des racines) et que l'acclimatation est ensuite possible, mais très délicate.

Les graines stockées au congélateur à -20°C conservent une bonne capacité de germination.

Données culturales

Types et références des données

Il est possible de multiplier *P. antillensis in vitro* à partir des semences et d'explants, mais cette manipulation reste compliquée pour un résultat identique voire inférieur à une multiplication *ex situ* classique (Georges & Le Hir, 2008). On gardera néanmoins la méthode classique : grande facilité de multiplier l'espèce par la germination des graines en condition *ex situ*, même après 20 années de stockage au congélateur, à une température supérieure à 15°C.

Multiplication végétative

Méthode *in vitro* testé par Georges & Le Hir (2008), à partir d'explants correspondant à des nœuds de 1 cm de long avec au moins 1 bourgeon axillaire. Cette méthode fonctionne mais est délicate, demande du matériel spécifique et l'acclimatation des individus est compliquée.

Semis

Georges & Le Hir (2008) ont réalisé des semis *in vitro* avec un traitement spécifique : 3 lots avec des traitements différents ont été testés. Toutes les graines ont été trempés 1 min dans de l'éthanol à 70 % puis, respectivement pour les 3 traitements, elles ont été immergées dans une solution de dichloroisocyanurate de sodium à 73,25 % (décontaminent) pendant 10, 20 et 30 min. Elles ont ensuite été rincés 3 fois à l'eau distillée. Chaque graine était disposée dans une boite de pétri (diamètre = 55 mm).

Au CBNB, les tests sont réalisés en incubateur avec augmentation progressive de la température toutes les 3 semaines (paliers de 5 en 5°C avant les années 2000, puis les années suivantes, paliers de 4 en 4°C). Et dans certains cas, quand les tests en incubateur ne donnent pas de bons résultats, les tests peuvent alors être faits à température ambiante, sur la paillasse du laboratoire (température moyenne de 20°C). Tests en boîtes de pétrie sur papier filtre non traité. Les meilleurs résultats sont ceux effectués à température ambiante.

Au CBNMq, les semis ont été réalisé dans des pots avec du substrat classique (mélange de terreau et de terre). Pas de données précises sur les conditions de semis, le traitement ou la technique utilisée.

Conditions de culture

Substrat : Georges & Le Hir (2008), dans leur test *in vitro* ont utilisé 2 bases minérales et organiques différentes : MS (Murashige & Skoog, 1962) et WPM (Woody Plant Medium, Lloyd & Mc Cown, 1981). Ces différentes bases minérales et organiques ont été additionnées de 30 g/l de saccharose, 7 g/l d'agar et, pour WPM, de 3 g/l de charbon actif destiné notamment à prévenir des brunissements précoces de tissus (Sarasan et al., 2002). Pour les germinations, le CBNB a utilisé du papier filtre non traité. Aucune données précises pour le substrat utilisé par le CBMNq).

Conditions hydriques : Aucune donnée.

II.11 Aspects économiques

Présentant des qualités esthétiques (fleurit toute l'année, port buissonnant), *P. antillensis* pourrait avoir une certaine valeur horticole pour l'ornement. Aucune donnée précise sur les propriétés médicinales de l'espèce, mais le genre *Polygala L.*, possède de nombreuses espèces utilisées en médecine traditionnelle. *P. paniculata* est par exemple utilisée pour lutter contre les douleurs rhumatismales, les rhumes et les insuffisances de lactation (Galtier & Exbrayat, 2010).

II.12 Aspects culturels

Aucun usage n'est connu à ce jour. Aussi, c'est une plante très peu connue des populations locales, comme le montre certains témoignages présents dans le Dossier Bilan et Perspectives du conseil scientifique du Conservatoire Botanique des Antilles Françaises en 2005 : « un habitant du Morne a déclaré ne pas connaître cette espèce et ne pas se souvenir de ces fleurs lors de ses promenades de jeunesse et un conseiller municipal, habitant la commune depuis sa naissance, a lui aussi déclaré n'avoir jamais vu *P. antillensis* auparavant. »

Elle porte cependant une image forte, endémique de la Martinique et de la ville de Saint-Pierre, ville qui a subi plusieurs éruptions volcaniques dont la tragique éruption de 1902. *P. antillensis* après sa disparition à cause de l'éruption, elle est réapparue plus tard. On pourrait y voir comme un symbole de la ville de Saint-Pierre.

III. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DEFINITION D'UNE STRATEGIE À LONG TERME

Dans la synthèse des connaissances qui précède, chaque thème abordé fait l'objet d'un bilan avec trois volets synthétiques : évaluation de l'état des connaissances, problématiques identifiées en conséquence, thématiques de développement proposées.

Cinq bilans thématiques sont ainsi disponibles et concernent les domaines de connaissance et de conservation suivants :

- description et systématique ;
- biologie et écologie ;
- répartition et statuts ;
- menaces ;
- actions de conservation.

Il convient sur cette base analytique d'établir une clé de détermination des enjeux et des objectifs en matière de conservation et de connaissances associées.

III.1 Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

III.1.1 Bilan description et systématique

État des connaissances	+	±	-	Commentaire
Diagnose descriptive	x			Caractères morphologiques discriminants distincts
Identification				Pas de confusion possible avec les autres espèces de la Martinique
Variabilité				Aucune donnée
Taxonomie				Révision nécessaire
Nomenclature				Claire

Problématique(s) identifiée(s)

Aucune donnée n'est disponible sur une éventuelle variabilité morphologique. L'investigation de cette variabilité est cependant compliquée en tenant compte du fait qu'une seule population n'est connue en l'état actuel des connaissances.

Pas d'étude génétique réalisé sur l'ensemble des Polygala de Martinique et, à échelle plus large, des caraïbes. Révision nécessaire pour valider ou réfuter la mise en synonymie de *P. antillensis* avec *P. americana* proposé par Bernardi (2000).

Thématique(s) proposée(s) hiérarchisée(s)

1. Étudier la place de *P. antillensis* dans une classification phylogénétique du genre Polygala L. à l'échelle des Caraïbes et de la Martinique, en prenant en compte la mise en synonymie de Bernardi (2000) et donc le taxon *P. americana*.

2. Etudier la variabilité morphologique entre les individus de la population existante, les populations en culture *ex situ* et, dans le cas d'une découverte d'autres populations, les individus de ces nouvelles populations.

III.1.2. Bilan biologie et écologie

État des connaissances	+	±	-	Commentaire
Phénologie	x		x	Aucune donnée
Fleurs		x		Nombre de fleurs, structure florale, système de pollinisation et de reproduction à préciser, information de le pollen à déterminer
Fruits			x	Production de fruits et de graines à préciser
Diaspores			x	Mode de dispersion, agents disperseurs, mode d'attraction à préciser
Synécologie			x	Typologie phytosociologique à déterminer
Autoécologie			x	Facteurs écologiques favorisant l'espèce à déterminer (géomorphologie, sols, chimiques, hydriques…)
Ecosystémique		x		Type d'écosystème à préciser, rôle dans l'écosystème et interactions biotiques à déterminer
Phytopathologie			x	Aucune donnée
Taille des populations		x		Données à vérifier, les derniers inventaires datant de 2007
Biologie des populations			x	Aucune donnée
Génétique des populations			x	Aucune donnée
Chromosomes			x	Aucune donnée
Information moléculaire			x	Aucune donnée
Dynamique des populations		x		Absence de données récentes
Germination	x			Bonne connaissance
Stratégies d'établissement			x	Aucune donnée
Stratégies de régénération			x	Aucune donnée

Problématique(s) identifiée(s)

Absence de données concernant la phénologie.

Plusieurs informations sur les fleurs sont manquantes, notamment le nombre de fleurs par inflorescence, la structure florale, le système de pollinisation et de reproduction. Le pollen n'a pas été étudié.

Absence de données concernant le nombre de fruits par infrutescence, le nombre de graines par fruit, le mode de dispersion des semences (impliquant un agent disperseur ou non).

Optimum écologique et synécologie difficile à établir étant donné que l'espèce n'est connue que d'une station. Absence de données édaphiques et absence d'informations sur les interactions de l'espèce avec d'autres organismes (pollinisateurs, disperseurs, herbivores…).

Absence de données sur d'éventuels agents pathogènes.

Quelques informations sur la taille et la dynamique de la population mais nécessite une mise à jour de ces données.

Absence de données sur la biologie des populations (régénération, âge, variabilité génétique…).

Connaissance génétique limité (Bernardi, 2000), aucunes données sur la variabilité génétique et le nombre de chromosomes.

Stratégies d'établissement et de régénération inconnues.

Thématique(s) proposée(s) hiérarchisée(s)

Afin de maîtriser des aspects de la biologie de cette espèce :

1. Étudier la biologie florale afin d'obtenir des informations sur le nombre de fleurs par inflorescence, le pollen, la structuration des fleurs et le ou les systèmes de reproduction sexuée.

2. Étudier la biologie du fruit afin d'obtenir des informations sur le nombre de fruits par infrutescence, le nombre de graines par fruit et le mode de dispersion des semences.

3. Étudier la composition chimique de l'espèce (composés organiques volatiles, terpènes…) et leurs rôles dans les relations biotiques (allélopathie…).

4. Étudier les interactions biotiques avec d'autres organismes, notamment lors de la pollinisation, la dispersion et les agents pathogènes mais aussi dans les phénomènes de compétition.

Afin de mieux connaître la biologie de la reproduction de cette espèce :

5. Réaliser un suivi phénologique et affiner les périodes de floraison et fructification au sein de la population naturelle et des individus *ex situ*.

Afin de mieux connaitre l'écologie de cette espèce :

6. Prospecter de nouvelles stations afin d'obtenir des informations supplémentaires sur les cortèges floristiques associées et l'optimum écologique de l'espèce (récolte de données édaphiques).

Afin de mieux connaitre la biologie et la dynamique des populations de l'espèce :

7. Effectuer un suivi de la dynamique des populations et évaluer la capacité de régénération de la population ;

8. Définir des stratégies d'établissement de de régénération de l'espèce ;

9. Étudier le nombre de chromosomes de l'espèce et la génétique des populations (compliquée car une seule population connue).

III.1.3 Bilan répartition et statut

État des connaissances	+	±	-	Commentaire
Distribution mondiale	x			
Statut mondial	x			
Distribution Martinique		x		Campagne de prospections à débuter pour trouver de nouvelles populations
Statut Martinique		x		Vérifier si la population existe encore

État des évaluations	+	±	-	Commentaire
Rareté mondiale	x			Espèce endémique de la Martinique
Raréfaction mondiale	x			Identique à la raréfaction régionale
Rareté Martinique		x		Uniquement connue de la station de Saint-Pierre
Raréfaction Martinique		x		

État des interprétations	+	±	-	Commentaire
Menace mondiale	x			Aucune évaluation à l'échelle mondiale
Protection mondiale	x			Aucun statut de protection internationale
Menace Martinique		x		Évaluée CR D (UICN, 2013)
Protection Martinique		x		Protégée par arrêté ministériel du 26 Décembre 1988

Problématique(s) identifiée(s)

- Aucune mesure de protection à l'échelle mondiale.
- Aucune évaluation à l'échelle mondiale.
- Distribution de l'espèce en Martinique encore méconnue (une station en bord de route).
- Aucun individu n'a été retrouvé en 2020, le statut régional pourrait alors être amené à évoluer.

Thématique(s) proposée(s) hiérarchisée(s)

1. Proposer que l'espèce ait un statut de protection internationale et une évaluation à l'échelle mondiale.

2. Suivi de la station connue afin de vérifier s'il y a de la régénération. En l'absence de régénération, cette population pourrait être considéré comme éteinte et une réévaluation régionale de l'espèce serait nécessaire (passer de « CR » en danger critique à « EW » éteinte à l'état sauvage).

3. Campagne de prospections de nouvelles stations

III.1.4 Bilan menaces

État des connaissances	+	±	-	Commentaire
Menaces identifiées sur l'espèce		x		Effectif réduit, destruction des individus via les entretiens et les aménagements de bord de route couplé aux invasions végétales et au pâturage
Protection mondiale	x			Disparition de l'habitat présumé due aux activités anthropiques

Problématique(s) identifiée(s)

- Diminution des effectifs de la seule station connue, 1 seul individu en 2007 et 0 en 2020.
- Destruction des individus lors des aménagements et des entretiens du bord de route où se trouve la station.
- Pas de connaissance sur son véritable habitat, mais destruction de l'habitat de la station par les activités humaines (débroussaillage, aménagements et entretiens des bords de routes, urbanisation…).

Thématique(s) proposée(s) hiérarchisée(s)

1. Étudier l'impact potentiel des espèces exotiques envahissantes sur la dynamique de la population et sur l'habitat.

2. Hiérarchiser les niveaux d'impacts relatifs aux différents menaces identifiées, et élaborer une stratégie de gestion et mettre en œuvre des actions directes et préventives contre les menaces identifiées (renforcement de population, sensibilisation des gestionnaires…).

3. Étudier la dynamique des populations de l'espèce et effectuer un bilan des différentes perturbations agissant sur cette dynamique.

III.1.5 Bilan actions de conservation

État des actions	+	±	-	Commentaire
Conservation *in situ*			x	Effectuer des renforcements biologiques des populations après avoir sensibiliser les gestionnaires
Collectes conservatoires		x		Collecter du matériel sur la population (semences)
Actions conservatoires *ex situ*			x	Augmenter les effectifs de la collection pour prévoir les renforcements biologiques
Données culturales		x		Favoriser la multiplication par semences que la multiplication par explants
Maîtrise germination	x			Formaliser les conditions idéales de germinations
Maîtrise culturale		x		Formaliser les conditions idéales de culture

Problématique(s) identifiée(s)

Aucune action officielle de conservation *in situ* n'a été mise en place (seulement des récoltes de graines) jusqu'à présent.

Les effectifs présents en collection *ex situ* au CBNMq nécessitent d'être augmentés.

Faible nombre de semences à disposition par le CBNMq.

Quelques données culturales connues, et les conditions de germinations optimales sont connues. Nécessité de formaliser ces conditions pour la germination et la culture.

Thématique(s) proposée(s) hiérarchisée(s)

1. Effectuer une campagne de récolte de semences sur les individus en culture *ex situ* et sur les individus de la station si le nombre d'individus le permet. Possibilité de demander au CBNB des semences .

2. Augmenter la collection ex situ pour anticiper un renforcement biologique.

3. Réaliser un renforcement biologique de la population connue, associé à un projet de restauration écologique de l'habitat (lutte contre les plantes envahissantes) et/ou de localiser des habitats de substitution pour l'espèce, un projet de sensibilisation auprès des gestionnaires (service d'entretien des bords de route) et de suivi de la population après renforcement.

4. Rédiger un itinéraire technique sur la germination et la culture de *P. antillensis*.

III.1.6 Synthèse de l'évaluation de l'état de conservation

La matrice d'évaluation de l'état de conservation sert à déterminer l'état de conservation d'une espèce dans chacun de ses domaines biogéographiques de présence. Elle présente les critères utilisés pour déterminer l'état de conservation, ainsi que les règles de combinaison de ces critères. Elle s'utilise de manière complémentaire avec la grille d'analyse de l'état de conservation de l'espèce, dans laquelle est renseigné l'ensemble des critères permettant de déterminer l'état de conservation.

La matrice s'utilise de la manière suivante : pour chacun des quatre paramètres « aire de répartition », « effectif », « habitat de l'espèce », « perspectives futures », on détermine l'état de conservation de l'espèce en fonction des informations proposées du paramètre considéré. Trois états de conservation sont possibles, selon un système de « feux tricolores » : Favorable (vert), Défavorable inadéquat (orange), Défavorable mauvais (rouge). Une 4e colonne permet de classer l'état du paramètre en Indéterminé si l'information disponible ne permet pas de juger l'état de conservation du paramètre. La dernière ligne de la matrice permet de déterminer l'état de conservation global de l'espèce.

Matrice d'évaluation de l'état de conservation				
Paramètre	**Etat de conservation**			
	Favorable (vert)	Défavorable inadéquat (orange)	Défavorable mauvais (rouge)	Indéterminé
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ou aire plus de 10 % en-dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25% en dessous de la population de référence favorable OU Reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante

Matrice d'évaluation de l'état de conservation				
Paramètre	**Etat de conservation**			
	Favorable (vert)	Défavorable inadéquat (orange)	Défavorable mauvais (rouge)	Indéterminé
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long-terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Evaluation globale de l'état de conservation	Tout vert, ou 3 verts et un « indéterminé »	Un orange ou plus mais pas de rouge	Un rouge ou plus	Deux « indéterminé » ou plus combinés avec du vert, ou tout « indéterminé »

La grille présentée précédemment a été traduite et adaptée à partir des grilles communautaires adoptées en comité Habitats pour évaluer l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire dans le cadre des rapports nationaux au titre de l'article 17 de la directive n°92/43 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

La grille se décompose en deux volets :

- un volet national ;
- un volet biogéographique, à remplir pour chaque région biogéographique où l'espèce est présente en France.

Elle a été simplifiée par rapport à la grille communautaire afin de ne pas rendre trop lourd le travail d'évaluation de l'état de conservation des espèces dans le cadre de l'élaboration des plans nationaux d'actions ; ont été retenus les critères principaux d'évaluation utilisés au niveau communautaire, ainsi que les champs pertinents pour une évaluation à caractère national.

La grille sert de complément à la matrice (annexe C) qui permet de déterminer l'état de conservation de l'espèce, en fournissant l'ensemble des informations qui ont permis d'aboutir à ce jugement. Il n'est donc pas indispensable de la remplir sous le format proposé ci-dessous ; elle a surtout vocation à récapituler la liste des données et informations qui doivent être fournies pour étayer l'évaluation de l'état de conservation de l'espèce.

Le guide élaboré par le Muséum National d'Histoire Naturelle pour l'évaluation de l'état de conservation des espèces et habitats d'intérêt communautaire au titre de la Directive Habitats, faune, flore présente chacun des critères listés ci-dessous et formule des recommandations méthodologiques pour renseigner la grille d'évaluation (https://inpn.mnhn.fr/docs/GUIDE070254.pdf).

L'état de conservation s'apprécie au niveau de chaque zone biogéographique de présence de l'espèce.

Grille d'analyse de l'état de conservation de l'espèce	
Données à renseiger	*Commentaires*
I. Niveau National	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Caraïbes : Martinique
Aire de répartition de l'espèce	*P. antillensis* est une espèce endémique de la Martinique (Figure 9)
II. Niveau biogéographique I *(à remplir pour chaque région biogéographique où l'espèce est présente)*	
II.A. Aire de répartition	
Surface	Aucun individu, la population est peut-être éteinte.
Date	2020.
Tendance	Baisse significative des effectifs de la population connue de *P. antillensis* mais aucune information n'est disponible concernant l'aire d'origine. L'espèce a toujours été très localisé à une petite portion de bord de route.

II.A. Aire de répartition (suite)	
Facteurs d'explication de la tendance	▪ Défrichage, entretien et aménagement du bord de route où est connu la station. ▪ Invasions biologiques. ▪ Diminution des effectifs.
II.B. Effectifs	
Carte de distribution	Figure 10.
Estimation de la taille de population	0 individu.
Date	2020.
Méthode utilisée	Inventaire ciblé sur P. antillensis par le CBNMq.
Tendance	Baisse significative des effectifs de la population *P. antillensis* depuis la redécouverte de la station en 1977 (d'une trentaine d'individus en 1977, 1 seul en 2007 et 0 en 2020). Considéré comme en danger critique d'extinction (CR).
Facteurs d'explication de la tendance	▪ Destruction totale de la station en 1902 avec l'éruption de la Montagne Pelée. ▪ Défrichage, entretien et aménagement du bord de route où est connu la station. ▪ Invasions biologiques. ▪ Diminution des effectifs.
II.C. Pressions et menaces	
Pressions	▪ Anthropisation croissante : urbanisation, aménagements du territoire dont les bords de route, agriculture. ▪ Érosion des sols.
Menaces	▪ Destruction/altération de l'habitat. ▪ Activités humaines : entretien et aménagement des bords de route. ▪ Érosion. ▪ Invasions biologiques. ▪ Effectif nul et aucun renouvellement des populations.
II.D. Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	Aucune cartographie de végétation n'est disponible pour la Martinique. Une recherche se basant sur la photo-interprétation pourrait permettre d'avoir une estimation des surfaces des grands compartiments écologiques de la Martinique et alors, ceux qu'occupe potentiellement *P. antillensis*.
Date	
Tendance	*P. antillensis* se trouvait dans des fourrés mésophiles à tendance xérophytique, dans un bioclimat tropical inférieur assez humide (Portecop, 1978). Les habitats de la série mésophile ont été fortement dégradés à la Martinique.
Facteurs d'explication de la tendance	▪ Défrichements et déboisements des forêts pour l'exploitation de bois, l'agriculture. ▪ Anthropisation croissante : urbanisation, aménagement du territoire. ▪ Introduction d'espèces exotiques envahissantes.
II.E. Perspectives futures	
Perspectives futures	*P. antillensis* semblant être éteinte à l'état naturel, des efforts de conservation pourraient permettre de réintroduire des individus dans son milieu naturel, de renforcer ces populations, pour à terme pérenniser les populations de l'espèce.
II.F. Valeurs de référence pour l'espèce	
Aire de répartition de référence favorable	N'ayant pas de cartographie des habitats à disposition, aucune donnée n'existe sur l'aire de répartition de référence favorable.
Population de référence favorable	Aucune donnée n'existe permettant d'évaluer l'effectif de la population de référence.
Habitat disponible pour l'espèce	N'ayant pas de cartographie des habitats à disposition, aucune donnée n'existe sur l'habitat disponible pour l'espèce.
Autres informations	

II.G. Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	Défavorable très mauvais.
Effectifs	Défavorable très mauvais (0 individus).
Habitat de l'espèce	Défavorable très mauvais.
Perspectives futures	Défavorable très mauvais.
Etat de conservation de l'espèce	Défavorable très mauvais.

III.1.7 Évaluation des enjeux de conservation

En matière de conservation, l'évaluation des menaces qui pèse sur les végétaux s'exprime par la notion d'état d'urgence. L'évaluation des enjeux en termes de conservation peut donc s'appuyer de manière princeps, sur la notion d'état d'urgence, inhérente à l'évaluation des menaces qui pèsent sur les taxons végétaux.

L'ensemble de ces éléments d'analyse peut être présenté de matière synoptique dans une grille de détermination (voir table déterminante des urgences ci-dessous).

APPLICATION AU CAS DE *POLYGALA ANTILLENSIS*

Dans cette table, la valeur attribuée à chaque paramètre est grisée. Dans la dernière ligne de la grille, un bilan des valeurs déterminantes pour les 9 paramètres utilisés est donné. Le niveau d'urgence retenu est le niveau le plus élevé pour lequel au moins un paramètre est déterminant.

Griser en fonction des niveaux d'urgence et faire le bilan de détermination (comptabilisation des cellules grisés).

NIVEAU D'URGENCE	ACTUEL	PREVISIONNEL	NON URGENT	NON INFORMATIF	DESCRIPTIF COMPLEMENTAIRE
Statut taxonomique	Incertain	À confirmer	Etabli	/	/
Menace mondiale	EX ?/EW ?/RE ?/CR	EN-DD	VU-NT-LC	NE	CR D (EW ?)
Menace Martinique	EX ?/EW ?/RE ?/CR	EN-DD	VU-NT-LC	NE	CR D (EW ?)
Raréfaction mondiale	Très forte	Forte	Autre	Non cotée	Espèce exceptionnelle à la Martinique
Raréfaction Martinique	Très forte	Forte	Autre	Non cotée	1 individu en 2007, 0 individu en 2020
Contrainte biologique	Identifiée	Suspectée	Aucune	Non étudiée	Invasions végétales, pas de régénération
Contrainte écologique	Identifiée	Suspectée	Aucune	Non étudiée	Invasions biologiques (compétition), réduction de l'habitat dues aux activités humaines
Etat des populations	Non informé	Partiellement informé	Maîtrisé	/	Manque de prospections ciblé sur cette espèce, 1 seule station historique connue non retrouvée récemment
Maîtrise conservatoire	Aucune	Partielle	Totale	/	Technique de germination maitrisée *ex situ*
Bilan de détermination	5	3	1	0	Urgence actuelle majoritaire

Tableau 2 : *table déterminante des urgences.*

III.1.8. Conclusion

La table d'évaluation du niveau d'urgence révèle que l'état global de conservation de *P. antillensis* représente une urgence actuelle.

Cette espèce, endémique de la Martinique, ne semble plus être présente à l'état naturel sur l'île. Cotée « en danger critique d'extinction » (CR D) à l'échelle régionale par le Livre Rouge des plantes menacées aux Antilles françaises, elle pourrait aujourd'hui être reconsidéré comme « éteinte à l'état sauvage » (EW).

Cette espèce étant d'une rareté exceptionnelle n'était alors connue d'un bord de route à la végétation mésophile à tendance xérophile. Ce type d'habitat à subit de fortes contraintes écologiques liées à l'anthropisation (urbanisation croissante, développement agricole, invasions biologiques), qui ont conduit à la régression et à l'altération de cet habitat, favorable à *P. antillensis*. De plus, l'espèce à subit localement des pressions liées aux défrichements, à l'aménagement des bords de route et aux espèces végétales exotiques et envahissantes, ce qui, en l'absence de régénération, l'a amené à disparaitre.

L'état des connaissances sur la maitrise culturale est plutôt bon, *P. antillensis* n'ayant aucun mal à germer et se développer en ex situ. Les techniques de germination sont simples à mettre en œuvre et maitrisées. Malgré tout, peu d'individus (une vingtaine) sont disponible, il est donc nécessaire d'augmenter les effectifs ex situ de l'espèce et de réaliser des actions de réimplantation in situ.

L'état actuel des populations de P. antillensis requiert principalement les actions de conservation suivantes :

- constitution de collections conservatoires suffisantes ;
- lutte contre les espèces exotiques envahissantes dans l'habitat de l'espèce ;
- sensibilisation des élus et des responsables des entretiens des bords de route ;
- réintroduction et suivi des populations.

III.2 Stratégie à long terme

La stratégie à plus long terme serait de constituer d'abord une collection ex situ suffisante, puis de réimplanter ces individus in situ afin de pérenniser l'espèce.

En termes d'ambition et de précision de l'objectif final, il s'agira de :

- améliorer les connaissances et maintenir l'existant (recherche de nouvelles stations) ;
- restaurer écologiquement les zones favorables à *P. antillensis* ;

Réimplanter l'espèce sur la station historique et renforcer les populations d'éventuelles nouvelles stations afin d'inverser la tendance du déclin de l'espèce et de passer des catégories UICN « CR » (et potentiellement « EW ») à « EN ».

IV. STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

IV.1 Durée du plan

Le plan de travail est proposé pour cinq ans (2021-2025), même si certaines opérations peuvent être programmées sur des périodes plus longues. Au bout de la 5ème année (2025), il est procédé à une révision du plan de travail. La 3ème année (2023) peut également faire l'objet d'une évaluation intermédiaire des actions.

IV.2 Définition des objectifs spécifiques

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les objectifs posés dans le cadre du Plan National d'Actions visent à répondre prioritairement aux enjeux conservatoires identifiés en matière d'état d'urgence.

Seront donc considérées comme prioritaires les actions de connaissance et de conservation visant à répondre directement aux problématiques ayant motivé et défini l'état d'urgence actuel ou prévisionnel.

La définition et la réalisation d'objectifs prioritaires peuvent entraîner l'obligation d'acquérir des connaissances ou de réaliser des actions conservatoires. On parlera alors à leur propos d'objectifs associés.

De manière complémentaire, mais de priorité secondaire, pourront être proposés des objectifs complémentaires de connaissance et de conservation en résultante directe du bilan des connaissances et de l'état de conservation sur la base des problématiques identifiées et des thématiques proposées.

IV.3 Actions à mettre en œuvre

PRINCIPES DE PRÉSENTATION ET DE CODIFICATION

Toutes ces actions s'inscrivent également dans les différentes thématiques de connaissance et de conservation qui ont déjà été présentées et qui sont rappelées ci-dessous avec leur code d'identification thématique :

- Actions de COnservation [ACO].
- Éducation et COMmunication [COM].
- ÉCOlogie [ECO].
- IDEntité [IDE].
- MENaces [MEN].
- MOrphologie et Biologie [MOB].
- État des POPulations [POP].
- Répartition, Usages et Statuts [RUS].

Chaque opération est affectée d'un code qui récapitule l'ascendance thématique et l'objectif associé.

N° action	Code action	Intitulé de l'action	Priorité	Thématique	Calendrier	Page
1	COM1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	1	Éducation et communication ; Coopération locale et régionale	2021-2025	
2	COM2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	1	Éducation et communication ; Coopération locale et régionale	2021-2025	
3	IDE1	Améliorer les connaissances sur la place de *Polygala antillensis* dans la phylogénie des Polygalaceae	1	Connaissance ; Coopération locale et régionale	2021-2025	
4	ACO1	Renforcer les collections *ex situ* en vue d'une réintroduction *in situ*	1	Conservation *ex situ* ; Coopération locale et régionale	2021-2025	
5	COM3	Identifier, sensibiliser et responsabiliser les propriétaires et les gestionnaires	1	Éducation et communication ; Coopération locale et régionale	2021-2025	
6	POP1	Prospecter des zones favorables pour trouver de nouvelles stations de *Polygala antillensis* dans son milieu naturel	1	Connaissance ; Éducation et communication	2021-2025	
7	MEN1	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de restauration de l'habitat d'origine à travers une lutte contre les espèces exotiques envahissantes	1	Conservation *in situ*	2021-2024	
8	ECO1	Améliorer les connaissances sur l'habitat favorable et cibler les zones pour réaliser des réintroductions	1	Connaissance ; Conservation *in situ*	2021-2024	
9	ACO2	Renforcer les nouvelles populations et réintroduire *Polygala antillensis*	1	Conservation *in situ*	2021-2023	
10	POP2	Suivre les résultats de la réintroduction *in situ*	1	Connaissance ; Conservation *in situ*	2024-2025	
11	COM4	Sensibiliser et informer	2	Education et communication	2021-2025	
12	MOB1	Améliorer les connaissances sur la biologie des populations	2	Connaissance	2024-2025	
13	ECO2	Améliorer les connaissances sur l'écologie de l'espèce	2	Connaissance	2021-2025	
14	MOB2	Améliorer les connaissances sur la biologie de l'espèce	2	Connaissance	2021-2025	

Tableau 3 : *tableau récapitulatif des actions à mettre en œuvre, répondant aux objectifs particuliers, concrets, réalistes et réalisables.*

ACTION N°1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions
THÉMATIQUE	Éducation et communication ; Coopération locale et régionale.
CONTEXTE	L'animation et le suivi du PNA sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après 5 années d'actions. Le PNA comportant plusieurs actions et réunissant plusieurs acteurs, une répartition claire des missions et des responsabilités est nécessaire.
OBJECTIFS	Coordonner les acteurs. Conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs. Informer les partenaires, y compris l'Etat, de l'avancement du plan et de ses actions. Évaluer le plan. Faire en sorte que le PNA soit connu et mis en œuvre avec succès.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : créer et animer les COPIL (réalisés par la DEAL et le CBNMq). Étape 2 : rédiger un bilan d'activités annuel ou un bulletin d'informations et diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques. Étape 3 : évaluation finale au terme du plan avec prise en compte de l'évolution de l'état de conservation des populations, présentation en COPIL.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Aucun.
INDICATEURS DE SUIVI	▪ Constitution d'un COPIL. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ▪ Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts). ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.
DIFFICULTÉS À SURMONTER	▪ Gestion des différents acteurs et des actions. ▪ Respect du calendrier et des délais.
RESULTATS ATTENDUS	Mise en œuvre effective des actions du plan et interaction forte entre les acteurs du PNA.
PILOTE PRESSENTI	DEAL.
PARTENAIRES POTENTIELS	Ensemble des partenaires du PNA.
LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA	Coordination avec toutes les actions du PNA.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Impliquer tous les acteurs de la conservation de la flore à la Martinique (scientifiques, collectivités territoriales, établissements publics, bureaux d'études) dans l'élaboration et la mise en œuvre des PNA.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES	Étape 1 : 20 jours-hommes/an pendant 5 ans. Étape 2 : 10 jours-hommes/an pendant 5 ans. Étape 3 : 20 jours-hommes. Estimation totale : 170 jours-hommes.

CALENDRIER PREVISIONNEL

	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1	X	X	X	X	X
Étape 2	X	X	X	X	X
Étape 3					X

<table>
<tr><th>ACTION N°2</th><th colspan="6">Animer les recherches de financement entre les partenaires</th></tr>
<tr><td>THÉMATIQUE</td><td colspan="6">Coopération locale et régionale</td></tr>
<tr><td>CONTEXTE</td><td colspan="6">Afin de mettre en œuvre les actions du plan telles qu'elles sont prévues, il convient de disposer de financements dédiés. Des financements complémentaires à la rédaction et à l'animation seront donc recherchés pour les différentes actions prévues.</td></tr>
<tr><td>OBJECTIFS</td><td colspan="6">Rechercher des financements publics auprès de l'Etat, de l'OFB, des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'Europe (LIFE, FEDER, BEST, INTERREG) pour la mise en œuvre des actions définies dans le PNA.</td></tr>
<tr><td>DESCRIPTIF DE L'ACTION</td><td colspan="6">Étape 1 : identifier, grâce aux COPIL, les types de financements adaptés à chaque action et les éventuels porteurs de projet.
Étape 2 : élaborer les dossiers de demande de financements.</td></tr>
<tr><td>COMMENTAIRES ET PRECISIONS</td><td colspan="6">Aucun.</td></tr>
<tr><td>INDICATEURS DE SUIVI</td><td colspan="6">▪ Nombre d'acteurs mobilisés et de partenaires financiers.
▪ Nombre de demandes de financements.
▪ Nombre d'actions financées.
▪ Montant total des financements obtenus.</td></tr>
<tr><td>DIFFICULTÉS À SURMONTER</td><td colspan="6">▪ Gestion des différents acteurs et des actions ;
▪ Respect du calendrier et des délais.</td></tr>
<tr><td>RESULTATS ATTENDUS</td><td colspan="6">Mise en œuvre effective des actions du plan et interaction forte entre les acteurs du PNA.</td></tr>
<tr><td>PILOTE PRESSENTI</td><td colspan="6">DEAL.</td></tr>
<tr><td>PARTENAIRES POTENTIELS</td><td colspan="6">Ensemble des partenaires du PNA.</td></tr>
<tr><td>LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA</td><td colspan="6">Coordination avec toutes les actions du PNA.</td></tr>
<tr><td>PERSPECTIVES À LONG TERME</td><td colspan="6">Prévoir des projets suffisamment ambitieux afin de prolonger le suivi des actions mises en œuvre au-delà des 5 ans de réalisation du PNA.</td></tr>
<tr><td>ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES</td><td colspan="6">Étape 1 : 2 jours-hommes/an pendant 5 ans.
Étape 2 : 30 jours-hommes/an pendant 5 ans.
Estimation totale : 160 jours-hommes.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CALENDRIER PREVISIONNEL</td><td></td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ACTION N°3</th><th colspan="6">Améliorer les connaissances sur la place de Polygala antillensis dans la phylogénie des Polygalaceae</th></tr>
<tr><td>THÉMATIQUE</td><td colspan="6">Connaissance (étude et recherche) ; Coopération locale et régionale.</td></tr>
<tr><td>CONTEXTE</td><td colspan="6">Selon Claude Sastre, P. antillensis est endémique de la Martinique (Fournet, 2002). En 2000, une étude taxonomique sur les Polygalae d'Amérique de L.F. Bernardi, P. antillensis est mis en synonymie avec P. americana, avec comme seul étude, l'isotype de Belanger (621). Très peu de matériel génétique a été étudié, et ce matériel était assez vieux. Il serait intéressant de refaire une étude similaire afin de valider les hypothèses de Bernardi ou pas.</td></tr>
<tr><td>OBJECTIFS</td><td colspan="6">Confirmer ou infirmer la mise en synonymie de P. antillensis avec P. americana de L.F. Bernardi (2000).</td></tr>
<tr><td>DESCRIPTIF DE L'ACTION</td><td colspan="6">Étape 1 : Cibler les différentes espèces de Polygala pour l'étude génétique.
Étape 2 : Réaliser des prélèvements en silica-gel sur plusieurs individus de la conservation ex situ et sur les populations in situ si découverte de nouvelles stations.
Étape 3 : Réaliser l'étude génétique sur ces différentes espèces.
Étape 4 : Publication scientifique.</td></tr>
<tr><td>COMMENTAIRES ET PRECISIONS</td><td colspan="6">Étape 1 : Plusieurs espèces peuvent être sélectionnées mais les espèces cibles sont P. antillensis et P. americana.</td></tr>
<tr><td>INDICATEURS DE SUIVI</td><td colspan="6">▪ Nombre de prélèvements génétiques effectuées.
▪ Publication scientifique.</td></tr>
<tr><td>DIFFICULTÉS À SURMONTER</td><td colspan="6">▪ Trouver des spécialistes disponibles pour réaliser l'étude phylogénétique et trouver des partenaires étrangers pour obtenir des échantillons.</td></tr>
<tr><td>RESULTATS ATTENDUS</td><td colspan="6">Un arbre phylogénétique montrant la place qu'occupe P. antillensis dans la phylogénie, et particulièrement en comparaison avec P. americana.</td></tr>
<tr><td>PILOTE PRESSENTI</td><td colspan="6">CBMNq.</td></tr>
<tr><td>PARTENAIRES POTENTIELS</td><td colspan="6">J.F.B. Pastore (Universidade Federal de Santa Catarina, Brésil) et J.R. Abbott (University of Arkansas / University of Florida).</td></tr>
<tr><td>LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA</td><td colspan="6">Actions 11 et 12.</td></tr>
<tr><td>PERSPECTIVES À LONG TERME</td><td colspan="6">Mettre à jour les connaissances taxonomiques relatives aux Polygalaceae des Petites Antilles.</td></tr>
<tr><td>ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES</td><td colspan="6">Étape 1 : 3 jours-hommes.
Étape 2 : 3 jours-hommes.
Étape 3 : 30 jours-hommes + frais d'analyses.
Étape 4 : 20 jours-hommes.
Estimation totale : 56 jours-hommes.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">CALENDRIER PREVISIONNEL</td><td></td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>

ACTION N°4	Renforcer les collections *ex situ* en vue d'une réintroduction *in situ*					
THÉMATIQUE	Conservation *ex situ* ; Coopération locale et régionale.					
CONTEXTE	*P. antillensis* semble avoir disparût à l'état naturel. Le nombre d'individus en culture est relativement faible, et il est indispensable d'augmenter ce nombre d'individu de base pour permettre ensuite une réintroduction des individus dans leur habitat naturel.					
OBJECTIFS	Récolter des semences *ex situ* afin d'augmenter les effectifs en culture *ex situ*, et les répartir dans plusieurs institutions régionales pour assurer sa conservation.					
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : augmenter le stock de graines à travers les récoltes de semences sur les individus disponibles en culture *ex situ* et grâce au stock de graines du CBNB. Étape 2 : faire germer et multiplier le nombre d'individus en culture *ex situ* grâce à la maitrise sur les germinations et la maitrise culturale déjà acquise. Étape 3 : rédiger un Itinéraire Technique de Production (ITP). Étape 4 : partager le stock de semences avec plusieurs institutions régionales pour assurer la conservation de l'espèce.					
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Cette action permettra d'augmenter le nombre d'individu en culture *ex situ* destinée à la réintroduction de l'espèce dans son milieu naturel. La totalité des individus ne sera pas utilisée dans la réintroduction afin de conserver une production de semences en *ex situ* au cas où la réintroduction échouerait, et pour réintroduire l'espèce dans d'autres sites dont l'habitat est favorable à son développement. Les individus en culture *ex situ* disponibles sont à la serre du CBNMq et à la DEAL.					
INDICATEURS DE SUIVI	▪ Nombre de semences disponible. ▪ Nombre d'individus obtenus à partir des semences ; Suivi de la survie à partir de la semence jusqu'au stade favorable à la réimplantation. ▪ Rédaction d'un ITP.					
DIFFICULTÉS À SURMONTER	Même si la germination et la culture de l'espèce est plutôt maitrisé, la difficulté sera d'obtenir de très bons résultats sur les germinations et leur maintien en *ex situ* avant leur réintroduction *in situ*.					
RESULTATS ATTENDUS	Disposer d'un nombre d'individus suffisamment important pour soutenir les actions de réimplantation in situ, et pour maintenir une production de semences.					
PILOTE PRESSENTI	CBNMq.					
PARTENAIRES POTENTIELS	CBNB, ONF, Ville de Saint-Pierre, Ville de Fort de France, PNR, Domaine d'Émeraude.					
LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA	Actions 7 et 9.					
PERSPECTIVES À LONG TERME	Assurer et renouveler un stock de semences dans le temps pour poursuivre des actions de renforcements des populations.					
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES	Étape 1 : 2 jours-hommes/ans pendant 5 ans. Étape 2 : 5 jours-hommes/ans pendant 5 ans. Étape 3 : 2 jours-hommes. Estimation totale : 37 jours-hommes.					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2021	2022	2023	2024	2025
	Étape 1	X	X	X	X	X
	Étape 2	X	X	X	X	X
	Étape 3		X	X		

ACTION N°5	Identifier, sensibiliser et responsabiliser les propriétaires et les gestionnaires					
THÉMATIQUE	Éducation et communication ; Coopération locale et régionale.					
CONTEXTE	La station se situait en bord de route, géré par la commune de Saint-Pierre. Cependant, les propriétaires et les gestionnaires des terrains situés autour de la station connue ne sont pas clairement identifiés. Afin de mener les programmes de sensibilisation appropriés, il sera nécessaire d'identifier au préalable l'ensemble de ces propriétaires et gestionnaires.					
OBJECTIFS	Identification des propriétaires et gestionnaires afin de les sensibiliser aux enjeux de la conservation de l'espèce.					
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : rechercher sur le cadastre les propriétaires des terrains sur lesquels l'espèce a été connu et sur les terrains satellites de cette station et identifier les entités gestionnaires de ces terrains. Étape 2 : réaliser des supports de communication pour ces propriétaires et gestionnaires. Étape 3 : informer, sensibiliser et responsabiliser les propriétaires et gestionnaires à l'aide de supports de communication adaptés ; organiser des rencontres et des sorties sur le terrain.					
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : aucun travail n'a été réalisé pour déterminer clairement les propriétaires et gestionnaires. Étape 2 : supports de type flyers ou plaquettes. Étape 3 : s'appuyer sur les supports de communication réalisé à l'étape 2 et sur des visites sur la station connue. Possibilité de les faire participer aux recherches de l'espèce sur leur terrain.					
INDICATEURS DE SUIVI	▪ Pourcentage de propriétaires et gestionnaires contactés. ▪ Production d'outils de sensibilisation (plaquette, marques pages…) et diffusion. ▪ Nombre d'animations réalisées (visite sur le terrain, prospections…).					
DIFFICULTÉS À SURMONTER	▪ Rentrer en contact et rencontrer l'ensemble des propriétaires des terrains concernés. ▪ Réussir à instaurer un climat de confiance et d'échange avec ces propriétaires et les gestionnaires.					
RESULTATS ATTENDUS	Etablir un contact avec 100 % des propriétaires et gestionnaires identifiés. Production et diffusion de documents de sensibilisation.					
PILOTE PRESSENTI	Carbet des Sciences, Cap Nord, PNR.					
PARTENAIRES POTENTIELS	CBNMq, Ville de Saint-Pierre, DEAL, OMB.					
LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA	Actions 6, 7 et 11.					
PERSPECTIVES À LONG TERME	Impliquer les propriétaires et les gestionnaires dans la conservation de l'espèce.					
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES	Étape 1 : 2 jours-hommes. Étape 2 : 5 jours-hommes. Étape 3 : 5 jours-hommes/ans pendant 5 ans. Estimation totale : 32 jours-hommes.					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2021	2022	2023	2024	2025
	Étape 1	X				
	Étape 2	X				
	Étape 3	X	X	X	X	X

<table>
<tr><th>ACTION N°6</th><th colspan="6">Prospecter des zones favorables pour trouver de nouvelles stations de Polygala antillensis dans son milieu naturel</th></tr>
<tr><td>THÉMATIQUE</td><td colspan="6">Connaissance (étude et recherche) ; Education et communication.</td></tr>
<tr><td>CONTEXTE</td><td colspan="6">Une seule station de P. antillensis est connue aujourd'hui, station qui ne présente plus d'individus de l'espèce. Plusieurs rapports concernant P. antillensis évoquent le manque de prospections autour de l'ancienne zone de présence de l'espèce, principalement à cause des propriétés privées et des terrains difficiles d'accès. De plus, la station connue a été détruite en 1902 par l'éruption de la montagne Pelée, après quoi, la station à connut une recolonisation. On peut faire l'hypothèse qu'il existe une population source aux alentours de la station historique.</td></tr>
<tr><td>OBJECTIFS</td><td colspan="6">Augmenter le nombre de station de P. antillensis connues.</td></tr>
<tr><td>DESCRIPTIF DE L'ACTION</td><td colspan="6">Étape 1 : cartographier et cibler les zones à prospecter en tenant compte des préférences de l'espèce et du cadastre.
Étape 2 : contacter les propriétaires terriens situés autour de la station historique, les sensibiliser à l'amélioration des connaissances et à la conservation de P. antillensis.
Étape 3 : effectuer des campagnes de prospections à la recherche de P. antillensis.
Étape 4 : mettre à jour la cartographie de répartition de l'espèce en Martinique.</td></tr>
<tr><td>COMMENTAIRES ET PRECISIONS</td><td colspan="6">Étape 1 : prendre en compte les exigences écologiques de l'espèce connues à l'heure actuelle, et prendre en compte les propriétés privées situées autour de la station historique.
Étape 2 : des outils de sensibilisation pourront être utilisés (plaquettes).
Étape 3 : ces campagnes de prospections seront réalisées avec l'aide des partenaires et éventuellement du grand public, à travers une sortie terrain à la découverte de l'espèce.</td></tr>
<tr><td>INDICATEURS DE SUIVI</td><td colspan="6">▪ Nombre de propriétaires contactés.
▪ Nombre de jours de prospection.
▪ Surface prospectée.
▪ Carte de répartition de l'espèce.</td></tr>
<tr><td>DIFFICULTÉS À SURMONTER</td><td colspan="6">Convaincre les propriétaires de réaliser des prospections sur leur(s) terrain(s). Des zones à prospecter pourraient être difficile d'accès (falaises, fortes pentes…).</td></tr>
<tr><td>RESULTATS ATTENDUS</td><td colspan="6">Une à plusieurs nouvelles stations de P. antillensis. Une nouvelle carte représentant sa répartition en Martinique.</td></tr>
<tr><td>PILOTE PRESSENTI</td><td colspan="6">CBNMq.</td></tr>
<tr><td>PARTENAIRES POTENTIELS</td><td colspan="6">PNR, DEAL, Cap Nord.</td></tr>
<tr><td>LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA</td><td colspan="6">Actions 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13 et 14.</td></tr>
<tr><td>PERSPECTIVES À LONG TERME</td><td colspan="6">Améliorer les connaissances sur l'espèce (biologie, écologie, répartition) grâce aux populations découvertes par le biais cette action et orienter les actions de conservation vers ces nouvelles populations.</td></tr>
<tr><td>ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES</td><td colspan="6">Étape 1 : 2 jours-hommes.
Étape 2 : 15 jours-hommes.
Étape 3 : 20 jours-hommes.
Étape 4 : 1 jour-homme.
Estimation totale : 38 jours-hommes.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">CALENDRIER PREVISIONNEL</td><td></td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

ACTION N°7	Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de restauration de l'habitat d'origine à travers une lutte contre les espèces exotiques envahissantes					
THÉMATIQUE	Conservation *in situ*.					
CONTEXTE	Classée « en danger critique d'extinction » et non retrouvé à l'état naturel, *P. antillensis* est d'une rareté exceptionnelle en Martinique. L'habitat semblant être favorable à cette espèce est lourdement impacté par les activités humaines, avec pour conséquence, l'expansion des espèces exotiques envahissantes. Avec pour objectif de réimplanter l'espèce dans son milieu naturel, il est indispensable de passer par des opérations de restauration de son habitat.					
OBJECTIFS	Restauration d'un type d'habitat favorable au développement de *P. antillensis* par la lutte contre les espèces envahissantes.					
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : élaborer un plan de lutte contre les espèces exotiques envahissantes. Étape 2 : mettre en œuvre le plan de lutte contre les espèces exotiques envahissantes sur les habitats étant favorable à la réimplantation de l'espèce. Étape 3 : planter des espèces appartenant au cortège floristique originel à la place des EEE. Étape 4 : mettre en place un suivi des actions de lutte afin d'évaluer les résultats obtenus.					
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : identifier, hiérarchiser et cibler les espèces exotiques les plus menaçantes en termes d'occupation du milieu et de comportement (ex : *Antigonon leptopus* recouvre la végétation autour de la station de *P. antillensis*). Déterminer les moyens de lutte efficaces en fonction des espèces. Étape 2 : démarche permettant si besoin, d'appliquer des mesures correctives dans les techniques de lutte. Des parcelles avec EEE seront conservées afin de réimplanter par la suite P. antillensis et évaluer l'impact sur ces réimplantations sous couvert. Étape 3 : récoltes de graines, mise en culture des espèces étant déjà présentent sur le site. Étape 4 : permet de corriger et adapter les différents moyens de lutte dans le temps en fonction des résultats.					
INDICATEURS DE SUIVI	▪ Surface traitée. ▪ Nombre de sites traités. ▪ Fréquence des actions de lutte. ▪ Nombre et abondance d'EEE présentent avant et après les luttes. ▪ Nombre d'espèces et d'individus replantés à la place des EEE.					
DIFFICULTÉS À SURMONTER	Invasion massive de certaines espèces, principalement *Antigonon leptopus* et accessibilité des sites délicates (falaises et fortes pentes).					
RESULTATS ATTENDUS	Bonne restauration des habitats favorables à *P. antillensis* avec la diminution des effectifs des EEE, permettant ensuite la réimplantation de l'espèce *in situ*.					
PILOTE PRESSENTI	DEAL.					
PARTENAIRES POTENTIELS	CBNMq, PNR, ONF, Cap Nord, Ville de Saint-Pierre.					
LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA	Actions 5, 7, 8 et 11.					
PERSPECTIVES À LONG TERME	Reconstituer des habitats viables et fonctionnelles, à même d'accueillir des populations de *P. antillensis*.					
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES	Étape 1 : 10 jours-hommes. Étape 2 : 15 jours-hommes sur les 2 premières années. Étape 3 : 15 jours-hommes sur les 2 premières années. Étape 4 : 4 jours-hommes/ans sur la durée du plan. Estimation totale : 90 jours-hommes.					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2021	2022	2023	2024	2025
	Étape 1	X				
	Étape 2	X	X			
	Étape 3	X	X			
	Étape 4	X	X	X	X	X

<table>
<tr><th>ACTION N°8</th><th colspan="6">Améliorer les connaissances sur l'habitat favorable et cibler les zones pour réaliser des réintroductions</th></tr>
<tr><td>THÉMATIQUE</td><td colspan="6">Connaissance (étude et recherche) ; Conservation in situ.</td></tr>
<tr><td>CONTEXTE</td><td colspan="6">P. antillensis n'était connu que d'une seule station avant sa disparition. Cette station se situait en bord de route sur la côte sous le vent sur les hauteurs de Saint-Pierre. Cette zone offre une mosaïque d'habitat intéressante de l'étage xéro-mésophile avec des patchs de forêt mésophile, des falaises à tendances xérophytiques, et des zones plus ouvertes de friches de bord de route. La connaissance de cette seule station ne permet pas d'affirmer un habitat favorable pour l'espèce.</td></tr>
<tr><td>OBJECTIFS</td><td colspan="6">Connaître l'habitat favorable ou de prédilection de P. antillensis afin d'orienter les actions de réintroduction de l'espèce.</td></tr>
<tr><td>DESCRIPTIF DE L'ACTION</td><td colspan="6">Étape 1 : cartographier les zones de présence passée et présente de l'espèce (en prenant en compte les éventuels nouvelles stations).
Étape 2 : trouver des éléments bibliographiques sur les habitats favorables d'espèces proches dans les Petites Antilles.
Étape 3 : réaliser des relevés phytosociologiques sur ces stations (inventaires d'espèces et caractéristiques de l'habitat).
Étape 4 : hiérarchiser et cibler des zones présentant l'habitat favorable à P. antillensis.</td></tr>
<tr><td>COMMENTAIRES ET PRECISIONS</td><td colspan="6">Étape 3 : ces relevés permettront de dégager des cortèges floristiques associées et des compartiments écologiques associées à des facteurs biotiques et abiotiques (pente, texture du sol, recouvrement de la végétation…).
Étape 4 : l'objectif est de sélectionner les meilleurs sites pour procéder à la réimplantation de l'espèce.</td></tr>
<tr><td>INDICATEURS DE SUIVI</td><td colspan="6">▪ Nombre de stations suivies.
▪ Nombre de relevés phytosociologiques réalisés.
▪ Synthèse sur l'habitat de l'espèce.</td></tr>
<tr><td>DIFFICULTÉS À SURMONTER</td><td colspan="6">Le nombre de station sera un facteur déterminant sur le résultat de cette action. Une seule station est connue actuellement, rendant très délicat l'association de l'espèce à un habitat.</td></tr>
<tr><td>RESULTATS ATTENDUS</td><td colspan="6">Définir avec précision le ou les habitats, le ou les cortèges floristiques associées à P. antillensis, ainsi que les variables environnementales l'influençant. Avoir une liste hiérarchiser de zones favorables à la réimplantation de l'espèce.</td></tr>
<tr><td>PILOTE PRESSENTI</td><td colspan="6">CBNMq.</td></tr>
<tr><td>PARTENAIRES POTENTIELS</td><td colspan="6">PNR, Phytosociologue, DEAL.</td></tr>
<tr><td>LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA</td><td colspan="6">Actions 7, 9 et 14.</td></tr>
<tr><td>PERSPECTIVES À LONG TERME</td><td colspan="6">Avec la connaissance de son habitat favorable, organiser d'autres actions de renforcements de population dans ces habitats.</td></tr>
<tr><td>ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES</td><td colspan="6">Étape 1 : 1 jour-homme.
Étape 2 : 2 jours-hommes.
Étape 3 : 6 jours-hommes.
Étape 4 : 2 jour-hommes.
Estimation totale : 11 jours-hommes.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">CALENDRIER PREVISIONNEL</td><td></td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ACTION N°9</th><th colspan="6">Renforcer les nouvelles populations et réintroduire Polygala antillensis</th></tr>
<tr><td>THÉMATIQUE</td><td colspan="6">Conservation in situ.</td></tr>
<tr><td>CONTEXTE</td><td colspan="6">P. antillensis n'est plus connu à l'état naturel en Martinique. Il est donc important de réintroduire l'espèce dans son milieu naturel pour assurer sa persistance. De nouvelles populations pourraient être détectées grâce aux actions de prospections, et ces populations seront également renforcer pour garantir leur maintien. Grâce aux actions de sensibilisation et de responsabilisation des gestionnaires préalable, les populations pourront se développer dans les meilleures conditions.</td></tr>
<tr><td>OBJECTIFS</td><td colspan="6">Réintroduire P. antillensis dans son milieu naturel et, en présence de nouvelles stations, renforcer les populations.</td></tr>
<tr><td>DESCRIPTIF DE L'ACTION</td><td colspan="6">Étape 1 : identifier et cartographier les zones faisant l'objet d'actions de lutte contre les EEE, et les zones les plus favorables à la réintroduction de P. antillensis, et au renforcement des nouvelles populations.
Étape 2 : élaborer et mettre en place un plan de réintroduction dans les différents sites sélectionnés.</td></tr>
<tr><td>COMMENTAIRES ET PRECISIONS</td><td colspan="6">Étape 1 : concerne la seule station connue de P. antillensis et en cas de découverte, les nouvelles populations.
Étape 2 : nécessité de faire une demande de dérogation de réintroduction d'espèce protégée au CNPN. Sélection des sites rassemblant un maximum de critères favorable à la réintroduction, au développement et au maintien de P. antillensis. Des parcelles témoins avec EEE seront conservées afin de réintroduire P. antillensis sous couvert d'EEE pour évaluer leur impact.</td></tr>
<tr><td>INDICATEURS DE SUIVI</td><td colspan="6">▪ Développement et validation d'une stratégie.
▪ Nombre d'individus réintroduits.
▪ Nombre de sites concernés par cette action.</td></tr>
<tr><td>DIFFICULTÉS À SURMONTER</td><td colspan="6">Avoir un stock suffisant ex situ pour permettre une bonne réintroduction. L'accès au terrain de certains sites peut être compliqué.</td></tr>
<tr><td>RESULTATS ATTENDUS</td><td colspan="6">Résultats positifs sur le succès de réintroduction et dynamique positive des populations de P. antillensis.</td></tr>
<tr><td>PILOTE PRESSENTI</td><td colspan="6">CBNMq</td></tr>
<tr><td>PARTENAIRES POTENTIELS</td><td colspan="6">DEAL, PNR, Ville de Saint-Pierre, Cap Nord</td></tr>
<tr><td>LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA</td><td colspan="6">Actions 4, 6, 7 et 10.</td></tr>
<tr><td>PERSPECTIVES À LONG TERME</td><td colspan="6">Constater une dynamique croissante des populations pour ensuite proposer un statut de conservation EN.</td></tr>
<tr><td>ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES</td><td colspan="6">Étape 1 : 4 jours-hommes.
Étape 2 : 10 jours-hommes par an pendant 3 ans.
Estimation totale : 34 jours-hommes.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CALENDRIER PREVISIONNEL</td><td></td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>

ACTION N°10	Suivre les résultats de la réintroduction *in situ*
THÉMATIQUE	Connaissance (étude et recherche) ; Conservation *in situ*.
CONTEXTE	Il existe une incertitude importante concernant les taux de survie des jeunes plants réintroduits *in situ*. Cette incertitude est due en partie à la différence entre les conditions culturales et les conditions stationnelles. Plusieurs facteurs biotique et abiotique peuvent aussi avoir des impacts sur les populations réintroduites (fortes pluies détruisant la station ou à l'inverse sécheresse, prédation par des herbivores, destruction par les activités humaines). Des efforts doivent alors être réalisés pour limiter un maximum les pertes d'individus replantés.
OBJECTIFS	Réussir la réintroduction de *P. antillensis* dans son milieu naturel et les renforcements biologiques des nouvelles populations.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Elaboration et application d'un protocole permettant : Étape 1 : de suivre les actions de réintroduction *in situ* et de renforcement des potentielles nouvelles populations. Étape 2 : de proposer des mesures correctives concernant les techniques et les conditions de réintroduction et de renforcement en fonction des résultats obtenus à l'étape 1.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : mettre en place un calendrier de suivi avec des fréquences importantes les 1ères années pour suivre le développement des jeunes plants *in situ*. Choisir des critères témoignant d'un bon état des populations : suivie/mortalité, croissance, abondance, recouvrement... Étape 2 : ce suivi permettra d'adapter les futures réimplantations en fonction des résultats obtenus. Il peut être mutualisé avec d'autres actions comme la lutte des espèces exotiques envahissantes.
INDICATEURS DE SUIVI	▪ Protocole de suivi. ▪ Nombre de populations réintroduites et renforcées suivies. ▪ Taux de survie des populations réintroduites et renforcées.
DIFFICULTÉS À SURMONTER	Accessibilité des sites de renforcement biologique. Réactivité dans l'application des mesures correctives si elles sont nécessaires.
RESULTATS ATTENDUS	Limiter au maximum la mortalité des jeunes plants replantées dans le milieu naturel Meilleure connaissance sur les conditions optimales de l'espèce *in situ*.
PILOTE PRESSENTI	CBNMq.
PARTENAIRES POTENTIELS	PNR, DEAL, Le Carouge, ASSO-MER.
LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA	Actions 9, 12, 13 et 14.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Améliorer les actions de réintroduction en fonction des résultats obtenus et observer une augmentation du recrutement.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES	Étape 1 : 4 jours-hommes. Étape 2 : 40 jours-hommes (forte fréquence la première année de suivi). Estimation totale : 44 jours-hommes.

CALENDRIER PREVISIONNEL

	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1			X	X	X
Étape 2			X	X	X

ACTION N°11	Suivre les résultats de la réintroduction *in situ*
THÉMATIQUE	Education et communication.
CONTEXTE	Le PNA rassemble l'ensemble des connaissances disponibles sur l'espèce. C'est un document scientifique et technique qui se veut le plus exhaustif possible. Son contenu très technique rend souvent sa consultation ou son utilisation difficile pour un grand nombre de personnes. La déclinaison de divers documents illustrés et moins denses, permettrait de sensibiliser et d'informer divers types de public sur l'état de conservation de l'espèce et sur les mesures à mettre en œuvre pour sa préservation.
OBJECTIFS	Produire des supports de communication destinés à divers publics (financeurs, gestionnaires, propriétaires, scolaires, grand public…). Ces supports auront pour but de présenter le PNA sous forme d'une version moins complexe regroupant à la fois les informations disponibles sur l'espèce et les actions à mettre en œuvre pour la protéger.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : établir une stratégie de communication : identifier les publics cibles et les regrouper en catégories, lister les supports de communication à élaborer en fonction des catégories de publics identifiées. Étape 2 : réaliser les supports de communication. Étape 3 : animer et valoriser ces supports auprès des publics cibles.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : travailler en partenariat avec les structures dont le cœur de métier est de communiquer, informer, sensibiliser, vulgariser et animer. Étape 2 : les supports d'information devront être adaptés aux publics cibles (plaquettes, posters, reportage, article de magazine, dossier pédagogique, jeux, bande dessinée, page web dédiée…). Étape 3 : cette animation pourra prendre la forme de tenu de stands d'informations dans les manifestations grand public, d'exposé-conférence dans les écoles ou d'exposition itinérante, une traduction anglaise du PNA et des documents synthétiques annexes…
INDICATEURS DE SUIVI	Seront en fonction des supports choisis. Exemple : ▪ nombre de supports de communication créés ; ▪ nombre de participations aux manifestations professionnelles et grand public ; ▪ nombre de personnes formées ; ▪ nombre de projets pédagogiques menés sur cette thématique.
DIFFICULTÉS À SURMONTER	Adapter les supports de communication aux différents publics cibles sans altérer le message principal. Trouver des moyens suffisants pour mettre en œuvre cette action.
RESULTATS ATTENDUS	Parvenir à une mise à niveau des connaissances de l'ensemble des publics cibles sur la disparition de l'espèce dans le milieu naturel en Martinique, sur les actions à mettre en œuvre pour réintroduire l'espèce et sur les bonnes pratiques participant à sa préservation. Il s'agit d'impliquer la population à la conservation de l'espèce à travers la réalisation d'animations, d'expositions, de conférences et d'atelier d'échange sur le thème de la conservation.
PILOTE PRESSENTI	Carbet des Sciences, Cap Nord, PNR.
PARTENAIRES POTENTIELS	CBNMq, OMB, DEAL, Musée de Saint-Pierre, Ville de Saint-Pierre, Cap Nord.
LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA	Actions 3, 5, 6, 7, 12, 13 et 14.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Améliorer l'image et la connaissance de l'espèces et ainsi ses problématiques de conservation auprès du grand public.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES	Étape 1 : 6 jours-hommes. Étape 2 : 30 jours-hommes. Étape 3 : 40 jours-hommes. Estimation totale : 76 jours-hommes.

CALENDRIER PREVISIONNEL

	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1	X				
Étape 2	X	X	X		
Étape 3		X	X	X	X

ACTION N°12	Améliorer les connaissances sur la biologie des populations
THÉMATIQUE	Connaissance (étude et recherche).
CONTEXTE	Avec une seule station historiquement connue et aujourd'hui disparue, la biologie des populations est méconnue. Aucune information n'est disponible sur la régénération des populations.
OBJECTIFS	Améliorer les connaissances sur la phénologie et l'évolution des populations sauvages, afin de mieux comprendre comment se régénèrent les populations sauvages pour avoir des indicateurs de suivi de leur état de santé et pouvoir intervenir avant leur disparition.
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : réaliser un suivi de phénologie des différents stades de la plante : germination, floraison, fructification pendant au moins 2 ans. Étape 2 : effectuer une campagne de dénombrement et de mesures morphométriques si de nouvelles populations sont découvertes. Étape 3 : suivre annuellement la démographie (taux de survie, mortalité, recrutement) des populations.
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Étape 1 : les populations sauvages ainsi que les individus disponibles en ex situ feront l'objet de ce suivi phénologique afin de faire une étude comparative. Étape 2 : plusieurs mesures peuvent être effectués afin de témoigner de l'état des populations comme la hauteur et le diamètre des individus, le nombre d'inflorescences... Une fois encore, ces mesures seront effectuées sur les individus ex situ pour une étude comparative. Étape 1, 2 et 3 : les populations réimplantées feront également l'objet de ces suivis et mesures.
INDICATEURS DE SUIVI	▪ Calendrier phénologique. ▪ Taux de recrutement, de survie et de mortalité pour un maximum de population sauvage.
DIFFICULTÉS À SURMONTER	La principale difficulté sera d'avoir à disposition des populations sauvages afin d'effectuer ces suivis.
RESULTATS ATTENDUS	Disposer d'un calendrier phénologique de l'espèce, un état de la structure des populations, connaître les taux de survie, de mortalité et de recrutement.
PILOTE PRESSENTI	CBNMq.
PARTENAIRES POTENTIELS	Université.
LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA	Actions 3, 7, 10 et 11.
PERSPECTIVES À LONG TERME	Adapter les protocoles de réintroduction en fonction de la biologie des populations.
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES	Étape 1 : 20 jours-hommes. Étape 2 : 30 jours-hommes. Étape 3 : 3 jours-hommes par an pendant 3 ans. Estimation totale : 59 jours-hommes.

CALENDRIER PREVISIONNEL

	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1			X	X	X
Étape 2			X	X	X
Étape 3			X	X	X

ACTION N°13	Améliorer les connaissances sur l'écologie de l'espèce					
THÉMATIQUE	Connaissance (étude et recherche).					
CONTEXTE	Classée « en danger critique d'extinction », *P. antillensis* est d'une rareté exceptionnelle en Martinique, et aujourd'hui semble être disparu à l'état naturel. Il existe très peu de connaissances sur les conditions abiotiques dans lesquelles l'espèce persistait, ainsi que sa place dans la dynamique forestière et les interactions biotiques lui étant associées.					
OBJECTIFS	Amélioration des connaissances sur l'écologie de l'espèce, sur sa place dans la dynamique forestière et sur ses interactions au sein de l'écosystème.					
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Mettre en place et appliquer un protocole permettant de : ▪ Étape 1 : définir les conditions abiotiques optimales ou du moins suffisantes à la présence et au maintien de l'espèce *in situ*. ▪ Étape 2 : observer des interactions biotiques associées (agents pollinisateurs, herbivores, détritivores…).					
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Aucun.					
INDICATEURS DE SUIVI	▪ Nombre de variables mesurées. ▪ Nombre de stations concernées.					
DIFFICULTÉS À SURMONTER	La principale difficulté est au préalable de découvrir de nouvelles populations de *P. antillensis*, sans quoi cette action restera impossible à mettre en place.					
RESULTATS ATTENDUS	Caractérisation autoécologique et synécologique de l'espèce.					
PILOTE PRESSENTI	CBNMq.					
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL, PNR, Université.					
LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA	Actions 7, 8 et 9.					
PERSPECTIVES À LONG TERME	Cibler avec plus de précision les zones favorables à la réintroduction de l'espèce.					
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES	Elaboration du protocole : 10 jours-hommes. Étape 1 : 20 jours-hommes. Étape 2 : 20 jours-hommes. Estimation totale : 50 jours-hommes.					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2021	2022	2023	2024	2025
	Étape 1			X	X	X
	Étape 2			X	X	X

ACTION N°14	Améliorer les connaissances sur la biologie de l'espèce					
THÉMATIQUE	Connaissance (étude et recherche).					
CONTEXTE	Des lacunes persistent sur la biologie de l'espèce, notamment lié à sa reproduction et sa dispersion. Ces informations peuvent relativement facilement être collectées et utilisées pour la conservation.					
OBJECTIFS	Amélioration des connaissances sur la biologie de l'espèce, sa reproduction (identification des pollinisateurs) et sa dispersion (identification de l'agent disperseur).					
DESCRIPTIF DE L'ACTION	Étape 1 : mettre en place et appliquer un protocole permettant d'étudier précisément le mode de reproduction de l'espèce : système de reproduction, auto(-in)compatibilité, pollinisation, type de fécondation, production de fruits, agents et distances de dissémination... Étape 2 : mise en place du protocole.					
COMMENTAIRES ET PRECISIONS	Aucun.					
INDICATEURS DE SUIVI	▪ Nombre de populations et d'individus suivies. ▪ Nombre d'agents pollinisateurs ou disséminateurs identifiés. ▪ Importance respective et relative de chacun des agents identifiés.					
DIFFICULTÉS À SURMONTER	La principale difficulté est au préalable de découvrir de nouvelles populations de *P. antillensis*, sans quoi cette action restera impossible à mettre en place. Cependant cette étude que facilement se réaliser avec des individus *ex situ*.					
RESULTATS ATTENDUS	Définir avec précision les modes de reproduction et de dissémination principaux de l'espèce.					
PILOTE PRESSENTI	CBMNq.					
PARTENAIRES POTENTIELS	PNR, DEAL, Université.					
LIENS AVEC D'AUTRE ACTIONS DU PNA	Actions 7 et 11.					
PERSPECTIVES À LONG TERME	Mieux comprendre la biologie de l'espèce et adapter les modes de gestion liés à l'espèce.					
ESTIMATION FINANCIÈRE ET MOYEN NÉCESSAIRES	Étape 1 : 10 jours-hommes. Étape 2 : 15 jours-hommes par an pendant 3 ans. Estimation totale : 55 jours-hommes.					
CALENDRIER PREVISIONNEL		2021	2022	2023	2024	2025
	Étape 1	X	X			
	Étape 2			X	X	X

IV.4. Définition du rôle des partenaires

Catégorie	Partenaires	Rôle
Gestionnaires d'espaces naturels	ONF	Mise en culture de *P. antillensis* et mise en œuvre du plan de lutte EEE.
	PNR	Mise en œuvre du plan de lutte EEE, prospections *P. antillensis* ; relevés habitats ; mise en œuvre du plan de réimplantation ; mise en place d'un protocole de suivi ; amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce.
Collectivités territoriales, établissements publics et services de l'Etat	DEAL	Identifier les propriétaires et les gestionnaires ; élaborer et mettre en œuvre une stratégie de restauration d'habitat via une lutte contre les EEE ; prospections *P. antillensis* ; cibler les zones d'habitat favorable ; identifier les partenaires et leurs rôles ; diffusion d'informations ; sensibiliser et informer ; amélioration des connaissances sur l'espèce ; réévaluer l'état de conservation des populations connues.
	Cap Nord	Prospections, mise en culture et réimplantation de *P. antillensis* ; mettre en œuvre plan de lutte EEE.
	Saint-Pierre	Identifications propriétaires et gestionnaires ; Mise en culture et réimplantation de *P. antillensis* ; Mise en œuvre du pan de lutte EEE.
Expertise locale	CBNMq	Défini, coordonne et anime les actions de connaissance et de conservation.
Expertise métropolitaine	Fédération des CBN	Appui scientifique et technique.
	CBNB	Appui scientifique et technique ; augmentation des stocks de semences.
	MNHN	Appui scientifique et technique.
Sociétés civile	Carbet des Sciences	Réalisation de supports de communications ; Sensibiliser et informer.
Expertise internationale	Laboratoires / Universités	Améliorations des connaissances du l'espèce, dont la génétique, la biologie et l'écologie.

IV.5. Evaluation, suivi du plan et calendrier

L'évaluation du plan de travail comprend deux niveaux :

- une évaluation propre de chaque opération à son terme ;
- une évaluation de l'ensemble du plan (3e année).

La 5e année, l'évaluation intermédiaire effectuée la 3e année est intégrée à l'évaluation globale du plan.

L'évaluation des opérations se fait sur la base d'indicateurs prédéfinis. L'évaluation annuelle et finale se base sur l'évaluation de l'ensemble des opérations.

L'ensemble des indicateurs d'évaluation est présenté dans une table générale récapitulative.

N° action	Code action	Intitulé de l'action	Thématique	Échéance
1	COM1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	▪ Constitution d'un comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ▪ Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts). ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.	2021-2025
2	COM2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	▪ Constitution d'un comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ▪ Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts). ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.	2021-2025
3	IDE1	Améliorer les connaissances sur la place de *Polygala antillensis* dans la phylogénie des Polygalaceae	▪ Nombre de prélèvements génétiques effectuées. ▪ Publication scientifique.	2021-2025
4	ACO1	Renforcer les collections *ex situ* en vue d'une réintroduction *in situ*	▪ Nombre de semences disponible. ▪ Nombre d'individus obtenus à partir des semences. ▪ Suivi de la survie à partir de la semence jusqu'au stade favorable à la réimplantation. ▪ Itinéraire Technique de Production.	2021-2025
5	COM3	Identifier, sensibiliser et responsabiliser les propriétaires et les gestionnaires	▪ Pourcentage de propriétaires et gestionnaires contactés. ▪ Production d'outils de sensibilisation (plaquette, marques pages…) et diffusion. ▪ Nombre d'animations réalisées (visite sur le terrain, prospections…).	2021-2025
6	POP1	Prospecter des zones favorables pour trouver de nouvelles stations de *Polygala antillensis* dans son milieu naturel	▪ Nombre de propriétaires contactés. ▪ Nombre de jours de prospection. ▪ Surface prospectée. ▪ Carte de répartition de l'espèce.	2021-2025
7	MEN1	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de restauration de l'habitat d'origine à travers une lutte contre les espèces exotiques envahissantes	▪ Surface traitée. ▪ Nombre de site traités. ▪ Fréquence des actions de lutte. ▪ Nombre d'EEE présente avant et après les luttes. ▪ Nombre d'espèces et d'individus replantés à la place des EEE.	2021-2024

8	ECO1	Améliorer les connaissances sur l'habitat favorable et cibler les zones pour réaliser des réintroductions	▪ Nombre de stations suivies. ▪ Nombre de relevés phytosociologiques réalisés. ▪ Synthèse sur l'habitat de l'espèce.	2021-2024
9	ACO2	Renforcer les nouvelles populations et réintroduire *Polygala antillensis*	▪ Développement et validation d'une stratégie. ▪ Nombre d'individus réintroduits. ▪ Nombre de sites concernés par cette action.	2021-2023
10	POP2	Suivre les résultats de la réintroduction *in situ*	▪ Protocole de suivi. ▪ Nombre de populations réintroduites et renforcées suivies. ▪ Taux de survie des populations réintroduites et renforcées.	2024-2025
11	COM4	Sensibiliser et informer	Seront en fonction des supports choisis. Exemple : ▪ nombre de supports de communication créés ; ▪ nombre de participations aux manifestations professionnelles et grand public ; ▪ nombre de personnes formées ; ▪ nombre de projets pédagogiques menés sur cette thématique.	2021-2025
12	MOB1	Améliorer les connaissances sur la biologie des populations	▪ Calendrier phénologique. ▪ Taux de recrutement, de survie et de mortalité pour un maximum de population sauvage.	2024-2025
13	ECO2	Améliorer les connaissances sur l'écologie de l'espèce	▪ Nombre de variables mesurées. ▪ Nombre de stations concernées.	2021-2025
14	MOB2	Améliorer les connaissances sur la biologie de l'espèce	▪ Nombre de populations et d'individus suivies. ▪ Nombre d'agents pollinisateurs ou disséminateurs identifiés. ▪ Importance respective et relative de chacun des agents identifiés.	2021-2025

***Tableau 4** : table d'évaluation du plan de travail et échéance.*

N° action	Intitulé de l'action	Étape	2021	2022	2023	2024	2025
1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	Créer/animer les COPIL.	X	X	X	X	X
		Rédiger un bilan d'activités annuel/ bulletin d'informations et diffuser les informations aux partenaires.	X	X	X	X	X
		Evaluation finale au terme du plan.					X
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	Identifier en COPIL les types de financements adaptés à chaque action.	X	X	X	X	X
		Elaborer les dossiers de demande de financements.	X	X	X	X	X
3	Améliorer les connaissances sur la place de *Polygala antillensis* dans la phylogénie des Polygalaceae	Cibler les différentes espèces de *Polygala* pour l'étude génétique.	X				
		Réaliser des prélèvements en silica-gel sur plusieurs individus de la conservation *ex situ* et sur les populations *in situ*.	X				
		Réaliser l'étude génétique sur ces différentes espèces		X	X	X	X
		Publication scientifique		X	X	X	X

N° action	Intitulé de l'action	Étape	2021	2022	2023	2024	2025
4	Renforcer les collections *ex situ* en vue d'une réintroduction *in situ*	Réaliser des prélèvements en silica-gel sur plusieurs individus de la conservation ex situ et sur les populations *in situ*.	X				
		Réaliser l'étude génétique sur ces différentes espèces.		X	X	X	X
		Publication scientifique.		X	X	X	X
5	Identifier, sensibiliser et responsabiliser les propriétaires et les gestionnaires	Rechercher sur le cadastre les propriétaires (terrains où l'espèce était connue et terrains satellites) et les gestionnaires.	X				
		Réaliser des supports de communication pour ces propriétaires et gestionnaires.	X				
		Informer, sensibiliser et responsabiliser ces propriétaires et gestionnaires.	X	X	X	X	X
6	Prospecter des zones favorables pour trouver de nouvelles stations de *Polygala antillensis* dans son milieu naturel	Cartographier et cibler les zones à prospecter.	X				
		Contacter les propriétaires terriens situés autour de la station historique, les sensibiliser à l'amélioration des connaissances et à la conservation de l'espèce.	X				
		Effectuer des campagnes de prospections à la recherche de *P. antillensis*.	X	X			
		Mettre à jour la cartographie de répartition de l'espèce en Martinique.		X			
7	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de restauration de l'habitat d'origine à travers une lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Elaborer un plan de lutte contre les EEE.	X				
		Mettre en œuvre le plan de lutte contre les EEE sur les habitats étant favorable à la réimplantation de l'espèce.	X	X			
		Planter des espèces appartenant au cortège floristique originel à la place des EEE.	X	X			
		Mettre en place un suivi des actions de lutte afin d'évaluer les résultats obtenus.	X	X	X	X	X
8	Améliorer les connaissances sur l'habitat favorable et cibler les zones pour réaliser des réintroductions	Cartographier les zones de présence passée et présente de l'espèce.	X	X			
		Trouver des éléments bibliographiques sur les habitats favorables d'espèces proches dans les Petites Antilles.	X	X			
		Réaliser des relevés phytosociologiques sur ces stations.		X	X		
		Hiérarchiser et cibler des zones présentant l'habitat favorable à *P. antillensis*.		X	X		
9	Renforcer les nouvelles populations et réintroduire *Polygala antillensis*	Identifier/cartographier les zones faisant l'objet d'actions de lutte contre les EEE, et les zones les plus favorables à la réintroduction et au renforcement des nouvelles populations de *P. antillensis*.	X	X			

10	Suivre les résultats de la réintroduction *in situ*	Elaborer et mettre en place un plan de réintroduction dans les différents sites sélectionnés.			X	X	X
		Elaboration et application d'un protocole permettant :					
		De suivre les actions de réintroduction *in situ* et de renforcement des populations.			X	X	X
		De proposer des mesures correctives concernant les techniques et les conditions de réintroduction et de renforcement en fonction des résultats obtenus à l'étape 1.			X	X	X
11	Sensibiliser et informer	Etablir une stratégie de communication : identifier les publics cibles, les regrouper en catégories, lister les supports de communication à élaborer en fonction des catégories de publics identifiées.	X				
		Réaliser les supports de communication.	X	X	X		
		Animer et valoriser ces supports auprès des publics cibles.		X	X	X	X
12	Améliorer les connaissances sur la biologie des populations	Réaliser un suivi de phénologie des différents stades de la plante : germination, floraison, fructification pendant au moins 2 ans.			X	X	X
		Effectuer une campagne de dénombrement et de mesures morphométriques si de nouvelles populations sont découvertes.			X	X	X
		Suivre annuellement la démographie (taux de survie, mortalité, recrutement) des populations.			X	X	X
13	Améliorer les connaissances sur l'écologie de l'espèce	Mettre en place et appliquer un protocole permettant de :					
		Définir les conditions abiotiques optimales ou du moins suffisantes à la présence et au maintien de l'espèce *in situ*.			X	X	X
		Observer des interactions biotiques associées (agents pollinisateurs, herbivores, détritivores…).			X	X	X
14	Améliorer les connaissances sur la biologie de l'espèce	Mettre en place/appliquer un protocole permettant d'étudier précisément le mode de reproduction de l'espèce (production de fruits, agents et distances de dissémination…).			X	X	X

Tableau 5 : *table présentant le calendrier prévisionnel détaillé par étape pour chacune des actions.*

IV.6. Estimation financière

Le tableau suivant fournit une estimation financière globale avec le coût de chaque action préconisée.

Pour les actions prioritaires, une estimation sur cinq ans et un prévisionnel précis sur trois ans sont également présentés.

N° action	Intitulé de l'action	Priorité	Estimation financière sur l'ensemble de la durée du PNA
1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	1	68 000 €
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	1	64 000 €
3	Améliorer les connaissances sur la place de *Polygala antillensis* dans la phylogénie des Polygalaceae	1	22 400 €
4	Renforcer les collections *ex situ* en vue d'une réintroduction *in situ*	1	14 800 €
5	Identifier, sensibiliser et responsabiliser les propriétaires et les gestionnaires	1	12 800 €
6	Prospecter des zones favorables pour trouver de nouvelles stations de *Polygala antillensis* dans son milieu naturel	1	15 200 €
7	Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de restauration de l'habitat d'origine à travers une lutte contre les espèces exotiques envahissantes	1	36 000 €
8	Améliorer les connaissances sur l'habitat favorable et cibler les zones pour réaliser des réintroductions	1	4 400 €
9	Renforcer les nouvelles populations et réintroduire *Polygala antillensis*	1	13 600 €
10	Suivre les résultats de la réintroduction *in situ*	1	17 600 €
11	Sensibiliser et informer	2	30 400 €
12	Améliorer les connaissances sur la biologie des populations	2	23 600 €
13	Améliorer les connaissances sur l'écologie de l'espèce	2	20 000 €
14	Améliorer les connaissances sur la biologie de l'espèce	2	22 000 €
TOTAL			**364 800 €**

Tableau 6 : *tableau des estimations financières des actions.*

Bibliographie

✒ Abbott, J. R., & Pastore, J. F. B. (2015). Preliminary synopsis of the genus Hebecarpa (Polygalaceae). *Kew bulletin*, 70(3), 39.

✒ Acevedo-Rodríguez, P., & Strong, M. T. (2008). Floristic richness and affinities in the West Indies. *The Botanical Review*, 74(1), 5-36.

✒ Bernard, J.F. et al. (2005). Conseil Scientifique : Dosser Bilan et Perspectives. *Conservatoire Botanique des Antilles Françaises*. 131 p.

✒ Bernard, J. F. et al. (2014). Livre rouge des plantes menacées aux Antilles françaises.

✒ Bernardi, L. (2000). Consideraciones taxonómicas y fitogeográficas acerca de 101 Polygalae Americanas (Vol. 1). *Real Jardín Botánico*.

✒ Blackie, R. *et al*. (2014). Tropical dry forests: The state of global knowledge and recommendations for future research (Vol. 2). *Cifor*.

✒ Blake, S. F. (1916). A revision of the genus Polygala in Mexico, Central America, and the West Indies. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University*, 1-122.

✒ Challeat, M., & Lavarde, P. (2014). Les plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées, une politique à refonder. *Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable*, 82p+ annexes.

✒ CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MARTINIQUE (VISCARDI G. coord.) 2019. – *Index de la flore vasculaire de Martinique (Trachéophytes) : statuts, menaces et protections*. - Version 2020.1 (mise à jour du 13 Mai 2020. Conservatoire Botanique de Martinique, Fort-de-France, format numérique Excel 2013.

✒ Fournet, J. (2002). Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique, Tome I. CIRAD, *Gondwana éditions*, 1324 p.

✒ Fournet, J., (2002). Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique, Tome II. CIRAD, *Gondwana éditions*, 1214 p.

✒ Galtier & Exbrayat (2010). Plantes médicinales des Tropiques, Vol. 2. *Exbrayat*. 144 p.

✒ Georges, D., & Le Hir, F. (2008). Multiplication in vitro d'une espèce menacée, endémique de l'île de La Martinique: Polygala antillensis Chodat, Polygalaceae. *Acta Botanica Gallica*, 155(4), 477-483.

✒ Hoff *et al*. (1997). Typologie provisoire des habitats naturels des départements d'Outre-Mer français, basée sur CORINE Biotopes et la « Classification of palaearctic habitats » du conseil de l'Europe.

✒ Maunder, M., et al. (2008). Plant conservation in the Caribbean Island biodiversity hotspot. *The Botanical Review*, 74(1), 197-207.

✒ Myers, N., et al. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature, 403*(6772), 853858.

✒ Nossin & Exbrayat (2010). Plantes Magiques de la Martinique et des Petites Antilles, Livre 1. *Exbrayat*. 176 p.

✒ Pastore, J. F. B., Abbott, J. R., Neubig, K. M., Van Den Berg, C., Mota, M. C. D. A., Cabral, A., & Whitten, W. M. (2019). Phylogeny and biogeography of Polygala (Polygalaceae). *Taxon, 68*(4), 673-691.

✒ Peel, M. C., Finlayson, B. L., & McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification.

✒ Polygalaceae in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset https://doi.org/10.15468/39omei accessed via GBIF.org on 2020-10-26.

✒ Portecop, J. (1979). Plant geography, ecological mapping and management on a tropical island: the case of Martinique. *Documents de cartographie ecologique*.

✒ Rodrigue, A. (1893). Recherches sur la structure du tégument séminal des Polygalacées (Doctoral dissertation, University of Geneva).

✒ Sánchez-Azofeifa, G. A., Quesada, M., Rodríguez, J. P., Nassar, J. M., Stoner, K. E., Castillo, A., *et al.*, 2005. *Research priorities for Neotropical dry forests*. Biotropica: The Journal of Biology and Conservation, 37(4), 477-485.

✒ Sastre, C., & Breuil, A. (2007). *Plantes, milieux et paysages des Antilles françaises: écologie, biologie, identification, protection et usages*. Biotope.

✒ USDA, Agricultural Research Service, National Plant Germplasm System. 2020. Germplasm Resources Information Network (GRIN-Taxonomy). National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. URL: https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomyfamily?id=904.

Novembre 2021

Affaire suivie par :

Clarisse COURTY – Chargée de mission Flore et Espèces Exotiques Envahissantes – DEAL Martinique.

Rédacteur :

Benjamin FERLAY – Chargé de mission Conservation – Conservatoire Botanique National de Martinique.

Relecteur :

Guillaume VISCARDI – Directeur – Conservatoire Botanique National de Martinique.

Citation :

FERLAY B. & VISCARDI G. 2020 – Plan National d'Actions en faveur de l'Estrée de Saint-Pierre, *Polygala antillensis* Chodat (2021-2025). Ministère de Transition Écologique, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Martinique. CBN Martinique. 64 p.

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier les agents du CBN Mascarin, en particulier Christophe LAVERGNE et Arnaud RHUMEUR, pour les conseils et les aides qui ont permis la rédaction de ce premier PNA flore des Antilles françaises.

Les remerciements vont également aux partenaires qui, lors du 1er COPIL, qui ont proposé des améliorations et de nouvelles idées pour ce présent document, à savoir Françoise NEGOUAI (CTM), Clarisse COURTY (DEAL-Martinique), Bruno LAZZARINI (DEAL-Martinique), Solaine MARIE-LOUISE (Cap Nord), Félix BOMPY (ONF).

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : *Polygala antillensis* ©Conservatoire Botanique National de Martinique

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions

en faveur de l'esturgeon européen

Acipenser sturio

2020-2029

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

www.developpement-durable.gouv.fr

SOMMAIRE

Qu'est ce qu'un plan national d'actions ? 2

1. INTRODUCTION 3
- A • Historique des actions 5
- B • Les avancées récentes et l'avenir 7
- C • Cadre juridique 8
- D • Un plan international de conservation et de restauration 9

2. SITUATION ET PROTECTIONS 11
- A • Description d'*Acipenser sturio* 12
- B • Systématique 13
- C • Statut légal de protection et règles régissant le commerce international 13
- D • Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 15
  - 1 Répartition 15
  - 2 Les habitats préférentiels 16
  - 3 Les migrations spécifiques 17
  - 4 Synthèse du bilan du Plan National d'Actions 2011-2015 18
  - 5 Etat de la population 19
  - 6 Etat des habitats 26

3. ENJEUX ET STRATÉGIE 33

4. PLAN D'ACTIONS SUR 10 ANS 37
- A • Durée et aire d'application du plan 38
- B • L'organisation de la gouvernance 38
  - 1 Le comité de pilotage 40
  - 2 Le comité scientifique 41
  - 3 Les groupes thématiques 41
  - 4 Réunion plénière d'information 42
- C • Les partenaires et leur rôle 42
- D • Actions à mettre en œuvre 44
- E • Tableau synthétique des actions envisagées et fiches actions détaillées 50

5. BIBLIOGRAPHIE 71

QU'EST CE QU'UN PLAN NATIONAL D'ACTIONS ?

Les plans nationaux d'actions (PNA) sont des outils stratégiques opérationnels qui visent à assurer la conservation ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faune et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Cet outil est mobilisé lorsque les autres politiques publiques environnementales et sectorielles incluant les outils réglementaires de protection de la nature sont jugées insuffisantes pour aboutir à cet objectif.

Certaines espèces de faune et de flore sauvages sont particulièrement menacées, notamment du fait des activités humaines. Ces menaces peuvent conduire à la raréfaction, voire à l'extinction de telles espèces, sur tout ou partie des territoires qui les hébergent. L'état de conservation de ces espèces est considéré comme mauvais ou défavorable lorsque les paramètres qui conditionnent leur dynamique ou qui évaluent la quantité et la qualité de leurs habitats se dégradent à un niveau tel que la viabilité de leurs populations sur le long terme est remise en cause.

L'objectif des réglementations européenne et nationale relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages est d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des espèces les plus menacées. L'état de conservation de certaines espèces nécessite des actions spécifiques pour restaurer leurs populations et leurs habitats.

Outil de mobilisation des différents acteurs concernés (institutionnels, académiques, socio-économiques et associatifs), un plan national d'actions (PNA) en faveur d'une espèce menacée définit une stratégie de moyen ou long terme (5 à 10 ans), qui vise à :
- organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées ;
- mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats ;
- informer les acteurs concernés et le public ;
- faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Lorsque les effectifs sont devenus trop faibles ou que l'espèce a disparu, des opérations de renforcement de population ou de réintroduction peuvent également être menées, via les plans nationaux d'actions.

Les plans nationaux d'actions ne possèdent pas de portée contraignante et se fondent sur la mobilisation collective des acteurs qui possèdent les leviers pour agir en faveur des espèces menacées. On distingue deux types de plan national d'actions :
- le plan national d'actions pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce ou des espèces à sauvegarder. Sa durée est généralement de 5 ans ;
- le plan national d'actions pour la conservation permet de capitaliser les actions, pour assurer la conservation à long terme de l'espèce ou des espèces concernées. Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'efforts dans le cadre d'un PNA « rétablissement ». Quand leur situation biologique est meilleure ou stabilisée, il convient d'évoluer vers un PNA « conservation ». Sa durée moyenne est de 10 ans.

1. INTRODUCTION

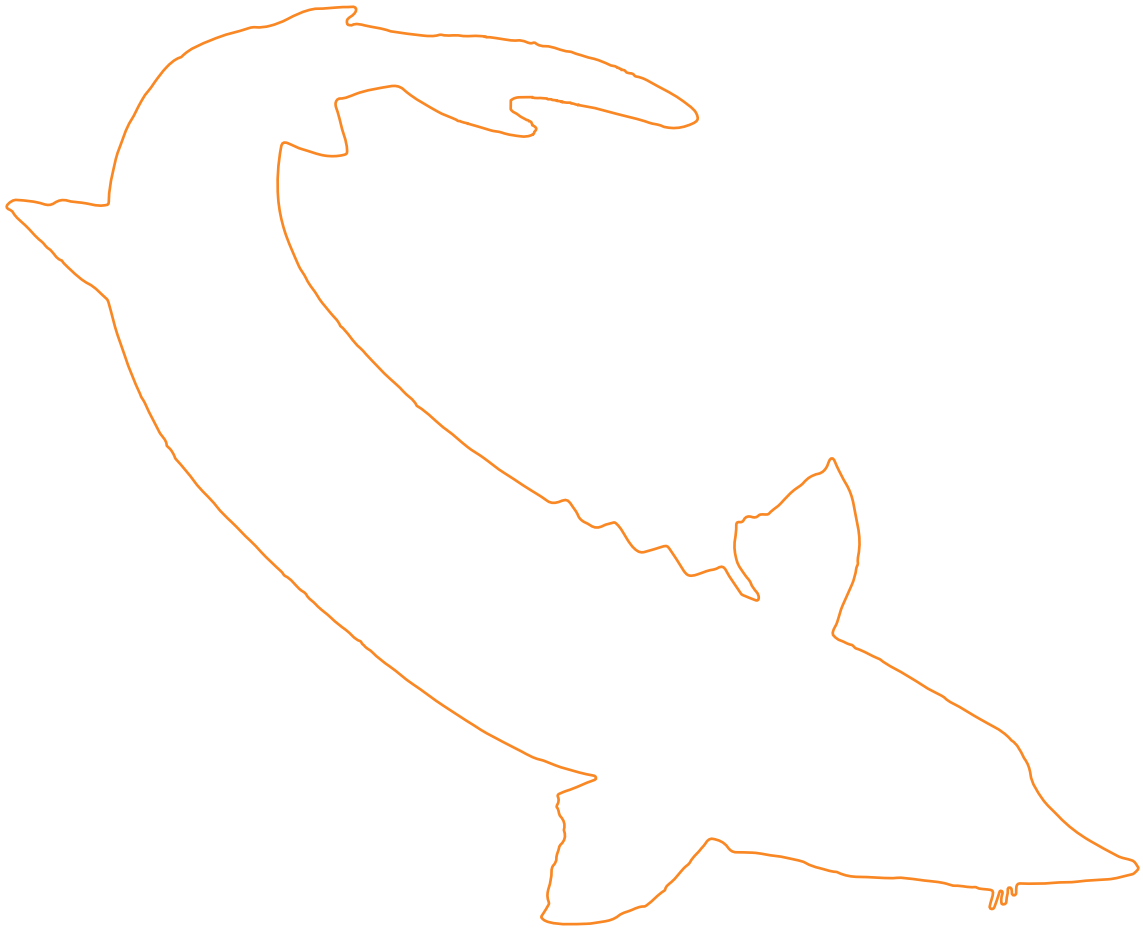

1. INTRODUCTION

La France répond au Plan stratégique pour la diversité biologique 2011-2020 pour la planète, adopté par les Parties à la Convention sur la diversité biologique en octobre 2010 : en particulier à l'objectif 12 d'Aichi, « D'ici à 2020, l'extinction d'espèces menacées connues est évitée et leur état de conservation, en particulier de celles qui sont le plus en déclin, est amélioré et maintenu ». Elle assure également la protection des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire relevant des directives Oiseaux et Habitats faune flore, pour lesquelles l'objectif des dispositions communautaires porte, selon les espèces, sur le maintien ou le rétablissement de leurs populations dans un état de conservation favorable. Cette exigence a été rappelée par l'objectif 1 de la stratégie de l'Union européenne en matière de biodiversité à l'horizon 2020 (conserver et régénérer la nature).

En 2007, le comité permanent de la convention de Berne a adopté un plan d'action pour la conservation et la restauration de l'Esturgeon européen, impliquant les pays signataires couvrant l'essentiel de l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce. Plus récemment, le 22 mai 2019, la Commission Européenne et les experts des Etats membres de l'Union Européenne ont approuvé la mise en oeuvre d'un plan d'actions paneuropéen pour les esturgeons présenté par la World Sturgeon Conservation Society et le WWF lors de la 38ème réunion du comité permanent de la Convention de Berne. Un premier plan national d'actions pour l'Esturgeon européen a été validé en France et mis en œuvre de 2011 à 2015 et prolongé jusqu'à 2019.

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 complète le dispositif relatif aux plans nationaux d'actions : elle prévoit que l'État établisse, d'ici le 1er janvier 2020, des plans nationaux d'actions en faveur des espèces endémiques de faune ou de flore sauvage particulièrement menacées, identifiées comme étant «en danger critique» ou «en danger» dans la liste rouge nationale établie selon les critères de l'Union internationale pour la conservation de la nature (environ 120 espèces dont 80 % sont présentes outre-mer).

Ce second plan national d'actions en faveur de l'esturgeon européen, comme le précédent constitue une contribution nationale aux orientations internationales et européennes.

Le plan national d'actions en faveur de l'esturgeon européen s'inscrit nécessairement dans une vision à long terme. Il fait suite à un plan de restauration établi sur 5 ans entre 2011 et 2015. Ce second plan aura donc une durée de 10 ans.

Acipenser sturio
Source : V. Lauronce (MIGADO)

A • HISTORIQUE DES ACTIONS

Dès les années 1920 (travaux de Roule, 1922, Magnin, 1959), les travaux scientifiques alertent sur la raréfaction de la présence d'*Acipenser sturio*, cette espèce ayant déjà disparu de la plupart des grands fleuves lors des périodes pré-industrielles et industrielles.

A partir des années 1950, constatant la forte réduction des captures de cette espèce à fort intérêt halieutique, l'alerte est également donnée par les pêcheurs sur les risques d'extinction de cette espèce en Gironde.

A partir des années 1975, le CEMAGREF a engagé des travaux d'évaluation plus précis de l'état de la population girondine. Dès les années 1980, dans le cadre notamment des Contrats de Plan Etat-Région, ses travaux de recherche permettent de mettre au point des méthodes de reproduction assistées en cas de capture accidentelle de spécimens provenant du milieu naturel.

Esturgeon européen capturé puis relâché en février 2016 dans l'estuaire de la Gironde lors d'une opération de suivi menée par l'INRAE. Source : R. LeBarh (Irstea)

Les deux programmes européens LIFE Nature (1994-1997 puis 1998-2001) ont permis des avancées significatives dans le domaine de la connaissance de la biologie et du comportement de cette espèce, notamment en milieu estuarien, dans la sensibilisation des usagers et dans la mise en place des stratégies de conservation in-situ et ex-situ. Les deux programmes LIFE ont été portés par EPIDOR, avec le CEMAGREF comme partenaire principal.

C'est au cours du premier programme LIFE qu'a été construit, dans la station d'expérimentation du CEMAGREF (devenu INRAE) à Saint-Seurin-sur-l'Isle (Gironde), un bâtiment d'élevage en circuit fermé dédié à la conservation sur le long terme et en eau saumâtre de jeunes esturgeons européens pour tenter d'obtenir de futurs reproducteurs. C'est également à cette période qu'a eu lieu la dernière reproduction naturelle connue (1994) et la première réussite d'une reproduction assistée donnant des larves viables à partir de géniteurs sauvages (1995). Cette double opportunité a permis de conserver en captivité des spécimens issus de ces cohortes 1994 et 1995, permettant de disposer à terme de femelles pour conduire des reproductions artificielles (en effet, les spécimens issus des cohortes 1984 et 1988 étaient essentiellement des mâles). Elle a également permis d'initier la création d'un autre stock de précaution ex-situ, à Berlin, en Allemagne, avec les individus nés en 1995.

Le second programme LIFE a permis d'identifier les habitats essentiels utilisés par les jeunes esturgeons en estuaire, de mettre au point des méthodes d'élevage et de sexage des juvéniles, et d'évaluer l'état de la population estuarienne par des techniques de marquage-recapture plus fiables, avec l'utilisation du navire de recherche l'Esturial (construit en 1993).

1

Esturial, navire de recherche de INRAE
Source : Ph. Camoin (Cemagref)

Depuis les années 1980, puis dans le cadre des programmes LIFE avec le relais d'associations, et, l'implication du monde professionnel de la pêche, une sensibilisation du secteur de la pêche professionnelle dans un premier temps, puis élargi au secteur de la pêche récréative, a été initiée par le CEMAGREF. Cette sensibilisation est maintenant assurée par le CNPMEM (Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins). L'objectif est d'agir pour limiter les mortalités liées aux captures accidentelles surtout en mer et améliorer les connaissances sur l'espèce grâce aux déclarations d'observations en mer, en fleuve et en estuaire. La démarche de sensibilisation a permis, dans un premier temps, d'expliquer la situation critique de cette espèce (effectifs de la population au plus bas) et son statut (interdite à la pêche, non commercialisable). Puis cette démarche a permis d'inciter les pêcheurs à partager les informations liées aux captures accidentelles et elle a été étendue aux citoyens (plaisanciers, promeneurs) qui peuvent maintenant également déclarer des observations (échouages). Une « marche à suivre » a été mise en place pour le suivi de ces déclarations d'observation d'individus avec un certaine nombre d'informations à relever (date de capture ou d'observation, position géographique, nombre d'individus, taille et poids approximatifs ou réels...) et surtout la consigne de relâcher rapidement les individus quel que soit leur état. Les déclarations des observations sont actuellement rassemblées dans une base de données anonyme gérée par INRAE en coopération avec le CNPMEM et l'IMA (Institut des Milieux Aquatiques), ce dernier institut ayant assuré depuis 2012 la sensibilisation auprès des pêcheurs locaux de Gironde.

Malgré son statut d'espèce protégée en France depuis 1982 et en Europe depuis 1998, malgré son inscription dans la directive européenne « Habitat Faune Flore » et dans plusieurs conventions internationales de conservation de la biodiversité : convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), conventions de Berne, de Bonn et OSPAR, la situation de l'esturgeon européen n'a cessé de décliner. *Acipenser sturio* est classé en danger critique d'extinction dans la liste rouge des espèces menacées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature et des ressources naturelles (UICN).

Aujourd'hui, la dernière population mondiale de l'espèce est celle issue du bassin Gironde-Garonne-Dordogne. La France a une grande responsabilité dans sa conservation, même si celle-ci se trouve aujourd'hui partagée avec les partenaires européens dont les eaux de la Mer du Nord et du Golfe de Gascogne accueillent l'espèce pendant une partie de son cycle de vie.

Le plan national d'actions, en tant que déclinaison du plan international de conservation et de restauration, complète les dispositifs législatifs et réglementaires déployés pour la protection de cette espèce.

B • LES AVANCÉES RÉCENTES ET L'AVENIR

Juvénile d'Esturgeon européen âgé de 3 mois lors d'un lâcher en Garonne.
Source : V. Lauronce (MIGADO)

La réussite par les équipes du CEMAGREF de la première reproduction artificielle, à partir de spécimens élevés en captivité sur le site de Saint-Seurin-sur-l'Isle, en juin 2007 puis régulièrement entre 2008 et 2014 (à l'exception de 2010), est un élément déclencheur récent qui fait renaître l'espoir pour l'Esturgeon européen. Elle a permis de repousser d'une quinzaine d'années les risques de disparition de l'espèce en disposant de juvéniles permettant de soutenir numériquement la population relictuelle, et d'envisager à terme la création d'autres populations.

Mais beaucoup de persévérance a été nécessaire pour arriver à ce résultat :

- 15 ans de soins quotidiens jusqu'à ce que ces poissons atteignent la maturité nécessaire pour que des reproductions soient possibles ;
- et plus de 25 ans de recherche menés par le CEMAGREF (devenu INRAE) de Bordeaux, avec par la suite des collaborations avec l'Université de Bordeaux I et l'Institut des eaux douces de Berlin, en Allemagne qui dispose désormais d'un stock d'*Acipenser sturio* provenant du bassin de la Gironde.
- 10 ans de soins des juvéniles issus des reproductions artificielles à partir de 2007 d'individus destinés à assurer le renouvellement du stock captif, et les soins au stock de géniteurs présent sur site, assurés par le CEMAGREF puis l'association MIGADO à partir de 2012.

Compte-tenu de la durée du cycle de l'espèce, la même persévérance au cours de ce second plan sera nécessaire avant d'espérer retrouver une dynamique naturelle de la population.

1

C • CADRE JURIDIQUE

Zone de frayère potentielle et site de lâcher d'Esturgeons européens sur la commune du Fleix sur la Dordogne.
Source : V. Lauronce (MIGADO)

L'objectif de la réglementation relative à la protection des espèces menacées prise en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement, vise à assurer le maintien ou le rétablissement de ces espèces dans un état de conservation favorable. Le plan national d'actions n'est pas un document opposable, il intervient en complément de ces dispositifs législatifs et réglementaires.

Globalement, le plan national d'actions vise à organiser un suivi cohérent de la population de l'espèce, à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de cette espèce ou de ses habitats, à informer les acteurs concernés et le public et à faciliter l'intégration de la protection de l'espèce dans les activités anthropiques.

L'Esturgeon européen appartient aux espèces présentant des effectifs trop faibles pour assurer la survie de leur population. Ainsi, des opérations de renforcement de sa population ou de réintroduction s'avèrent nécessaires et doivent faire partie du plan national d'actions.

Le plan national d'actions est essentiel dans l'application des directives européennes, notamment « habitats / faune / flore ». Il donne une vision globale de la situation de l'espèce qui est indispensable pour apprécier la pertinence des dérogations demandées (par exemple, dans le cadre d'un projet d'aménagement). A ce titre, il constitue un élément d'appréciation des autorités communautaires et de la cour de justice des communautés européennes dans le cadre d'éventuels contentieux.

La mise en œuvre du plan national d'actions peut s'appuyer sur des outils de protection des espaces naturels. Parmi ceux-ci, il est possible de citer les sites du réseau Natura 2000, pour lesquels l'esturgeon européen justifie la désignation, qui concourent à l'application des préconisations de gestion.

D • UN PLAN INTERNATIONAL DE CONSERVATION ET DE RESTAURATION

Le plan international de conservation et de restauration de l'Esturgeon européen a été adopté dans le cadre de la Convention de Berne. La recommandation du comité N°127 (2007) stipule que le plan international doit constituer un guide pour les autorités nationales compétentes. Sur le fondement de ce plan, les Etats concernés sont invités à mettre en place un plan national d'actions.

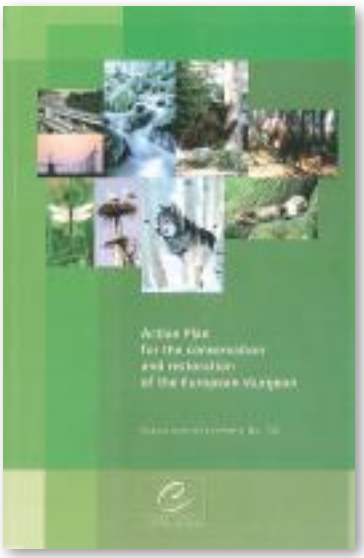

Le plan international considère que, seule une approche multi-thématique, doit permettre de sauvegarder et renforcer la population d'Esturgeon européen. Il est recommandé :

- d'assurer de manière conséquente un programme de conservation ex-situ afin de sécuriser le devenir de l'espèce ;
- de renforcer le programme de conservation in-situ afin de prévenir les mortalités induites par les captures accidentelles et de renforcer le cas échéant la diversité génétique du stock ex-situ ;
- d'assurer l'accessibilité et la disponibilité des sites de frayères et de nourriceries essentiels à l'espèce pour réaliser son cycle biologique, un programme stratégique à long terme de réhabilitation des habitats étant requis ;
- de promouvoir un programme de réintroduction d'une population durable dans des secteurs clés sélectionnés en fonction des éléments historiques.

Le plan international vise à prévenir l'extinction de l'espèce et à reconstituer une population viable. Les actions proposées ne constituent pas une liste de priorités. Sept objectifs ont été rassemblés en quatre thèmes :

Thème 1 : Conservation in-situ d'*A. sturio*

Objectif 1 : Réduction significative des mortalités par pêche ;

Objectif 2 : Contrôle effectif des espèces allochtones.

Thème 2 : Protection et restauration des habitats essentiels de l'Esturgeon européen

Objectif 3 : Protection et amélioration de la qualité et de la continuité des habitats essentiels de l'Esturgeon européen en fleuve et estuaire ;

Objectif 4 : Amélioration de la qualité des eaux.

Thème 3 : Conservation ex-situ et réintroduction d'*A. sturio*

Objectif 5 : Conservation ex-situ d'*A. sturio* ;

Objectif 6 : Programme de renforcement ou de ré-introduction d'*A. sturio.*

Thème 4 : Coopération internationale

Objectif 7 : Faciliter la coopération internationale.

Lâcher de juvéniles d'esturgeons européens de 3 mois à Pessac sur Dordogne en 2012.
Source : ML Acolas (Irstea)

2. BILAN DE LA SITUATION D'*ACIPENSER STURIO* ET DES MOYENS DE PROTECTION UTILISÉS

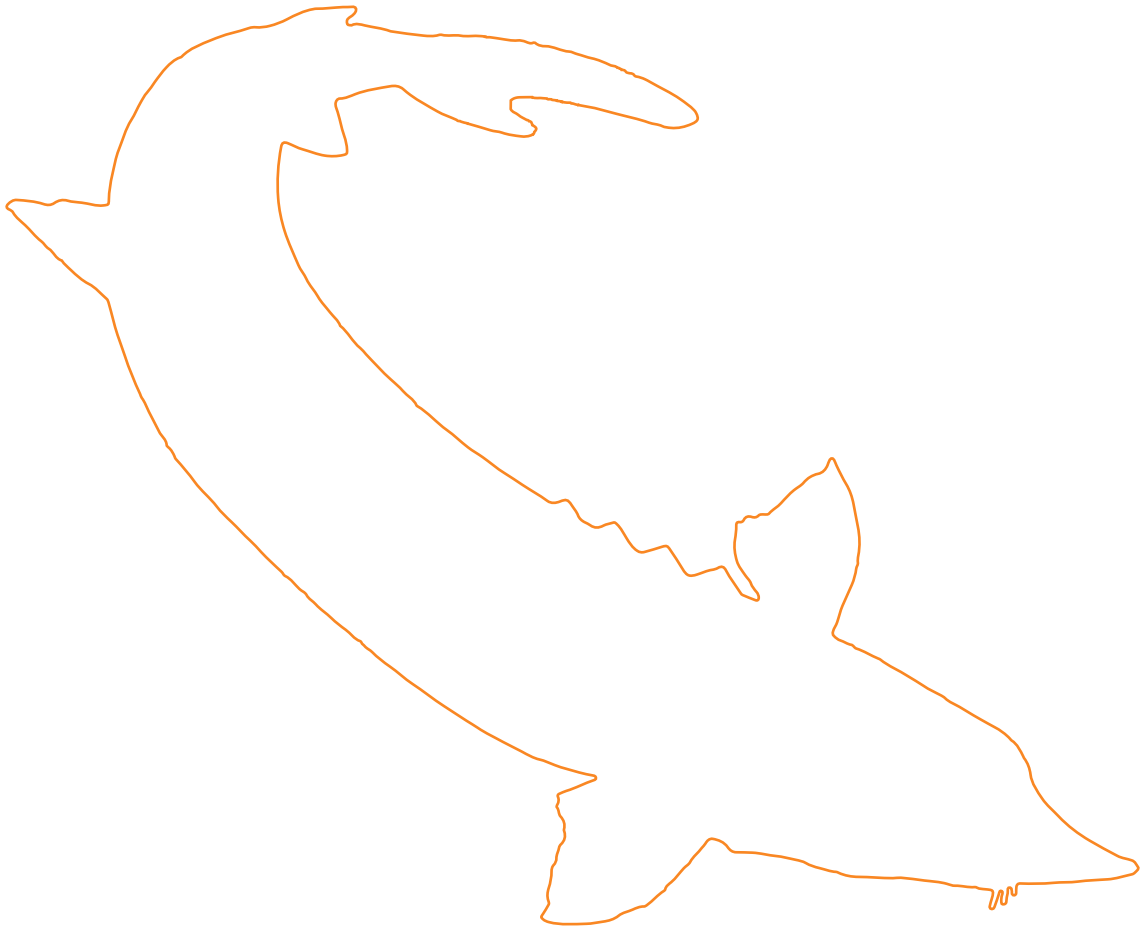

2. SITUATION ET PROTECTIONS

A • DESCRIPTION D'*ACIPENSER STURIO*

Esturgeons lâchés à un an en 2012.
Source : V. Lauronce (MIGADO)

Acipenser sturio est un poisson de grande taille. Les adultes actuellement rencontrés mesurent de 1,45 à 2,20 m et pèsent de 13 à 70 kg, sachant que certains individus peuvent dépasser 3,50 m et 300 kg. Un des plus gros spécimen connu, pris dans la Tamise, atteignait 350 kg et un mâle pris par un pêcheur de Pauillac en Gironde en juin 1944 atteignait 300 kg et 3,90 m. L'esturgeon possède un corps allongé de section pentagonale, sans écailles, recouvert de cinq rangées de plaques osseuses entre lesquelles se trouvent de petites scutelles dermiques donnant un toucher râpeux. Le dos est de couleur gris rosé à gris beige et le ventre est blanc nacré.

Le squelette est essentiellement cartilagineux. Des plaques osseuses recouvrent le crâne auquel sont soudées les premières vertèbres. Le museau est allongé et pointu, d'une longueur sensiblement égale à la moitié de celle de la tête. Quatre barbillons sensoriels non frangés sont situés ventralement entre le rostre et la bouche ventrale protractile (dépourvue de dents chez l'adulte).

La durée du cycle de vie d'*Acipenser sturio* est relativement longue. Cette espèce atteint sa maturité sexuelle à l'âge de 10-12 ans pour les mâles et à 13-16 ans pour les femelles. Il a une grande longévité (40 à 50 ans, voire plus) et se reproduit plusieurs fois dans sa vie.

B • SYSTÉMATIQUE

Acipenser sturio (Linnaeus, 1758)

Famille	*Acipenseridae*
embranchement	*Chordata*
sous-embranchement	*Gnathostomata*
classe	*Actinopterygii*
sous-classe	*Chondrostei*
ordre	*Acipenseriformes*

Cette famille comprend plusieurs genres :
- *Acipenser* (17 espèces, dont *sturio*),
- *Huso* (3 espèces),
- *Pseudoscaphirhynchus* (3 espèces),
- *Scaphirhynchus* (3 espèces).

Quelques hybrides ont également été répertoriés entre certaines espèces d'esturgeons :
- *Acipenser baerii x gueldenstaedtii,*
- *Acipenser baerii x nacarii,*
- *Acipenser gueldenstaedtii x baerii,*
- *Huso dauricus x Acipenser schrenckii,*
- *Acipenser gueldenstaedtii x stellatus.*

C • STATUT LÉGAL DE PROTECTION ET RÈGLES RÉGISSANT LE COMMERCE INTERNATIONAL

La pêche intensive, l'artificialisation de tous les fleuves et la destruction des zones de frayères, la construction de barrages, l'extraction de granulats et la pollution sont les causes majeures de déclin de l'espèce. Aujourd'hui, *Acipenser sturio* est une espèce en danger critique d'extinction (UICN CR-A2d).

Acipenser sturio est protégé ou soumis à réglementation, au niveau :

International :

- Convention de Washington sur le Commerce International des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction ou CITES, 1973, (Annexe I) ;
- Convention sur les espèces migratrices, dite de Bonn, 1979 (Annexe I et II) ;
- Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, dite Convention de Berne, 1979, (Annexe II) ;
- Convention OSPAR, 1992, pour la protection de l'environnement marin de l'Atlantique Nord-Est (*Acipenser sturio* sur la liste 2008 des espèces menacées et/ou en déclin).

Communautaire :

-Directive du Conseil des Communautés Européennes CEE/92/43, dite Habitats, 1992, (Annexe II : *Acipenser sturio*, espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ; Annexe IV : espèce d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte). La France a désigné 6 sites Natura 2000 : la Garonne FR7200700, le marais de Brouage (et marais Nord d'Oléron) FR5400431, le marais de la Seudre FR5400432, l'estuaire de la Gironde FR7200677, le pertuis charentais FR5400469 et la Dordogne FR7200660.

- Règlement (CE) nº 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce : Annexe A ;

National :

- Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département ;
- Arrêté interministériel du 20 décembre 2004 interdisant la pêche et la vente d'*Acipenser sturio* sur l'ensemble du territoire français. Cet arrêté abroge celui du 25 janvier1982 et étend la protection aux habitats particuliers de l'espèce en interdisant leur destruction, leur altération et leur dégradation ;
- Arrêté ministériel du 14 avril1981 interdisant la pêche d'*Acipenser sturio* dans la partie salée de l'estuaire de la Gironde ;
- Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières modifié par arrêté du 24 janvier 2001 interdisant les extractions de matériaux dans le lit mineur des cours d'eau et dans l'espace de mobilité de ces cours d'eau ;
- Article L. 321-8 du code de l'environnement : les extractions de matériaux non visés à l'article 2 du code minier sont limitées ou interdites lorsqu'elles risquent de compromettre, directement ou indirectement, l'intégrité des plages, dunes littorales, falaises, marais, vasières, zones d'herbiers, frayères, gisements naturels de coquillages vivants et exploitations de cultures marines ;
- Décret n° 2008-283 du 25 mars 2008 relatif aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole et modifiant le code de l'environnement ;
- Arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des zones de frayères en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement ;
- Arrêté du 1er avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les pisciculture d'eau douce soumises à autorisation au titre du Livre V du code de l'environnement (rubrique 2130 de la nomenclature des installations classées) ;
- Décret n° 2007-1760 du 14 décembre 2007 portant dispositions relatives aux régimes d'autorisation et de déclaration au titre de la gestion et de la protection de l'eau et des milieux aquatiques, aux obligations imposées à certains ouvrages situés sur les cours d'eau, à l'entretien et à la restauration des milieux aquatiques et modifiant le code de l'environnement.

Départemental :

-Deux arrêtés préfectoraux des 03 février 1981 et 08 juillet 1981 interdisant l'extraction de matériaux dans la Garonne et la Dordogne ;

-Arrêté préfectoral de protection de biotope du 07 novembre 1985 en vue de la protection des frayères d'*Acipenser sturio* sur la Garonne, dans le département du Lot-et-Garonne, des PK 95 à 105-450 en rive droite (et 105-400 en rive gauche) ;

-Arrêté préfectoral de protection de biotope du 17 avril 1990 en vue de la protection des frayères d'*Acipenser sturio* sur la Garonne, dans le département de la Gironde, depuis la limite départementale Lot-et-Garonne/ Gironde jusqu'au pont de la RD15 reliant les communes de Castets-sur-Dorthe et de Saint-Martin-de-Sescas.

-Arrêtés préfectoraux portant inventaire des zones de frayères, de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole et des crustacés dans les départements de Gironde (12 juin 2013) de Dordogne (15 janvier 2013), de Lot-et-Garonne (4 février 2014) en application de l'article L. 432-3 du code de l'environnement.

D • ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE INTERVENANT DANS LA CONSERVATION

1. Répartition

Autrefois, *Acipenser sturio* était abondant le long des côtes et dans la majorité des grands fleuves de toute l'Europe, présentant ainsi l'une des plus grandes aires de répartition parmi les différentes espèces d'esturgeon. Il a fréquenté la plupart des eaux côtières européennes de l'Atlantique Nord-Est, notamment les eaux de la mer du Nord et de la mer Baltique, ainsi que certaines eaux côtières de la mer Noire et de la Méditerranée, dont la mer Ligure, la mer Tyrrhénienne, l'Adriatique, la mer Ionienne, le nord de la mer Egée et la mer Marmara. L'espèce a parfois aussi été signalée dans les eaux côtières d'Islande et de la mer Blanche au nord-ouest de la Russie, ainsi que le long des côtes atlantique et méditerranéenne d'Afrique du Nord au niveau de Casablanca, Oued Bou Regreg et Fedalla. L'aire de répartition a couvert plus de 30 bassins versants dans l'ensemble de l'Europe jusqu'à son déclin amorcé à la fin du XIX^{ème} siècle. Deux populations reproductrices existaient encore dans le milieu des années 1970, dans l'estuaire de la Gironde, en France, et dans le Rioni, en Géorgie.

Les dernières données sur la distribution de l'espèce (Williot et coll., 2002a) mettent en évidence que sa présence sur le fleuve Rioni est devenue très incertaine, les recherches sur l'existence et la taille d'une population relictuelle ayant cessé au début des années 90 malgré quelques travaux récents qui ont montré une dégradation des conditions écologiques nécessaires à la reproduction.

L'hydrosystème Gironde – Garonne - Dordogne, en France, est sans doute le dernier bassin européen où l'on peut encore parler d'une « population », peut-être même le dernier bassin où l'espèce vit encore.

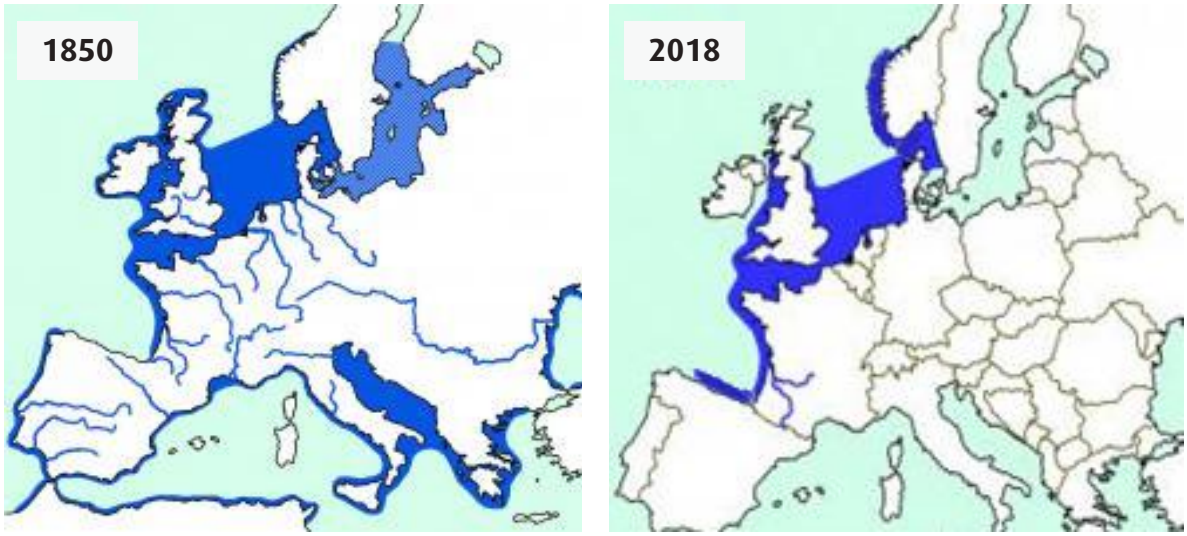

Evolution de la répartition de l'Esturgeon européen en Europe entre 1850 et 2018

2

Confluence de la Garonne et de la Dordogne et Estuaire de la Gironde.
Source : G. Adam (DREAL Nouvelle Aquitaine)

2. Les habitats préférentiels

Au cours de son cycle vital, la population d'*Acipenser sturio* vit successivement dans les eaux douces, les eaux saumâtres, et les eaux marines. Compte tenu de la rareté des reproductions, peu de connaissances sont disponibles sur l'utilisation des frayères situées pour cette espèce en eau douce et sur la localisation des juvéniles lors de leur première année. Les conditions optimales de reproduction ont toutefois été précisées dans la Garonne et la Dordogne et les zones de frayères potentielles ont été identifiées et caractérisées (Jego et coll., 2002). L'esturgeon se reproduit sur des galets et des graviers dans des zones profondes (plus de 5 mètres) avec des courants importants. Les œufs dérivent et se fixent sur le substrat. Les circonstances du frai et le comportement des géniteurs n'ont, jusqu'à présent, jamais été scientifiquement observés.

Les jeunes esturgeons européens de l'année semblent demeurer plusieurs mois en zone fluviale et dévalent progressivement vers l'estuaire avant l'âge d'un an. L'alimentation et le comportement des juvéniles en eau douce lors de la première année sont encore très mal connus : leur régime serait essentiellement fondé sur des macro-invertébrés comme les oligochètes et les larves de chironomidés.

A la fin de leur première année, l'ensemble des juvéniles se retrouve en zone estuarienne saumâtre de la Gironde selon une gamme de salinité allant de 5‰ à 25‰. Au printemps, dans la zone de transition eau douce - eau salée, les habitats préférentiels des juvéniles à peine âgés d'un an correspondent principalement à des profondeurs entre 5 et 8 m et secondairement entre 2 et 5 m et à des substrats fins ; les milieux plus profonds et les zones à substrats grossiers sont évités (Acolas et coll., 2017). Ces juvéniles vont séjourner de 3 à 7 ans dans l'estuaire de la Gironde, en réalisant des migrations régulières entre l'océan et l'estuaire. Dans l'estuaire, les esturgeons peuvent être présents sur l'ensemble de la zone saumâtre, caractérisée par des profondeurs supérieures à 5 mètres et des fonds sableux à sablo-vaseux. Cependant leur abondance est parfois beaucoup plus forte sur certaines zones d'habitats préférentiels, en amont et aval de l'estuaire saumâtre, caractérisées par leurs fortes densités de polychètes (annélides), qui constituent la partie essentielle de l'alimentation de l'esturgeon en estuaire de la Gironde (Brosse, 2003). Les individus les plus âgés peuvent également effectuer des migrations automnales vers la zone littorale proche du panache estuarien, sur des habitats où ils se concentrent durant l'hiver et dont les caractéristiques sont peu connues, puis revenir en estuaire au printemps.

Dans sa phase estuarienne, *A. sturio* se limite essentiellement aux embouchures à fonds vaseux ou sablo-vaseux, à une profondeur moyenne se situant entre 4 et 8 mètres.

A partir de 3 ans, il peut effectuer des migrations lointaines en zone marine qui peuvent l'éloigner de plus de 1000 à 2000 km de son estuaire d'origine, certains poissons issus de la Gironde ayant ainsi été capturés en mer d'Irlande et en mer du Nord jusqu'au nord du Danemark, aux portes de la mer Baltique. Il s'agit d'une espèce côtière, la plupart des spécimens sauvages ont été pêchés à des profondeurs de moins de 93 mètres, et même dans 67% des cas à des profondeurs inférieures à 40 mètres (Rochard et coll., 1997). La présence d'individus de grande taille a été constatée dans le passé à des profondeurs entre 100 et 200 mètres dans l'Adriatique (Holcik et coll., 1989).

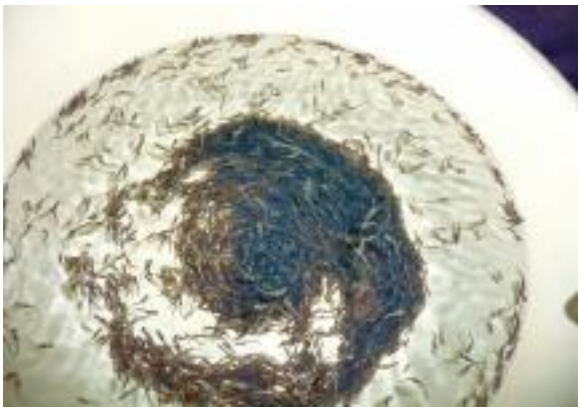

Larves d'Esturgeon européen avant lâcher (7 jours après l'éclosion). Source : V. Lauronce (MIGADO)

3. Les migrations spécifiques

Acipenser sturio est une espèce anadrome caractérisée par la migration des adultes matures depuis la mer vers les parties basses des fleuves où ils fraient. Son cycle de développement montre l'existence de plusieurs mouvements migratoires d'ampleur différente concernant les adultes et les juvéniles. Lors de la migration vers la mer des juvéniles, le long séjour de ces individus immatures dans l'estuaire est spécifique à cette espèce migratrice.

La première phase du cycle de l'espèce a lieu en eau douce. Après la reproduction et une incubation des œufs de 80 à 104 heures en fonction de la température, les embryons éclosent et demeurent en zone fluviale à l'aval des sites de frai, dévalant progressivement vers l'estuaire au cours de leur première année de vie.

Les juvéniles demeurent ensuite de 3 à 7 ans en estuaire, en réalisant des migrations automnales sur le littoral proche de l'estuaire pour passer l'hiver et remonter en estuaire au printemps. En Gironde, cette migration spécifique à l'espèce, est appelée «Mouvée de la Saint-Jean». Elle serait liée au différentiel thermique se créant entre l'estuaire et la mer selon les saisons et à la dynamique des ressources trophiques.

Après leur phase de vie en estuaire et littoral proche, les juvéniles de 3 à 7 ans partent pour une migration lointaine dans la vaste aire de répartition marine de l'espèce, en fréquentant les côtes du golfe de Gascogne, de la Manche, de la mer du Nord, et de la mer d'Irlande, sans que soit connu le déterminisme de cette migration ni ses exigences ou déterminants alimentaires. C'est au cours de cette phase marine que le juvénile acquerra sa maturité sexuelle, les cycles de reproduction (estimés annuels pour les mâles et trisannuels pour les femelles) provoquant la migration de retour du poisson dans son bassin d'origine (niveau de homing estimé élevé chez l'Esturgeon européen) pour s'y reproduire. La période de migration de reproduction varie selon les fleuves et la température. Les adultes sont reproducteurs à partir de 10-12 ans, pour les mâles, et 13-16 ans, pour les femelles. Les esturgeons entrent dans les fleuves de janvier à octobre, avec une phase de remontée maximum de début avril à fin mai en périodes de hautes eaux. Dans le bassin Gironde-Garonne-Dordogne, la période de frai est concentrée au printemps avec un maximum en mai et pendant les dix premiers jours de juin après une arrivée dans l'estuaire un mois plus tôt. Après reproduction éventuelle, les adultes dévalent vers la mer et partent à nouveau en migration littorale lointaine jusqu'au prochain cycle reproducteur.

2

4. Synthèse du bilan du Plan National d'Actions 2011-2015

Un bilan des différentes actions identifiées dans le cadre du Plan National d'Actions 2011 2015 a été élaboré, et est présenté sur le tableau ci-joint :

Thèmes		Titre	Niveau de mise en œuvre (réalisé, en partie, non appliqué)
Animation	1	Pilotage et animation du plan national d'actions	réalisé
Axe 1 : Conservation in situ d'*Acipenser sturio*	2	Plan de sensibilisation et de communication national et international des/vers les acteurs de la pêche	réalisé
	3	Plan local de sensibilisation et communication	réalisé
	4	Actions de formation des administrations	réalisé en partie / voire non réalisé
	5	Lutter contre le braconnage y compris en mer	réalisé en partie
	6	Prévenir les risques d'introduction dans le milieu naturel d'espèces d'esturgeons allochtones	réalisé en partie 40%
	7	Veille sur les captures accidentelles en mer et en estuaire	réalisé
Axe 2 : Protection des habitats fluviaux et estuariens et libre circulation d'*Acipenser sturio*	8	Protection réglementaire des habitats (arrêté de protection de biotope...). Intégration dans les documents de planification (SAGE, ...)	réalisé en partie 50%
	9	Informer les services compétents sur l'état et la localisation des habitats essentiels et leur protection réglementaire	réalisé
	10	Caractériser les phénomènes et les problèmes liés au bouchon vaseux	réalisé en partie 50% (problématique physicochimie de l'eau non concordant avec période de migration)
	11	Favoriser les déplacements de l'esturgeon d'europe dans l'estuaire de la Gironde et sur les fleuves	réalisé
Axe 3 : Conservation du stock de géniteurs ex situ et élevage des alevins jusqu'aux stades de lâcher dans le milieu naturel	12	Conserver un stock d'esturgeons européens en captivité, du stade larvaire au stade géniteur	réalisé
	13	Renforcer la population d'esturgeons européens à partir de reproductions artificielles	réalisé
	14	Veille sur la reproduction naturelle de l'esturgeon européen	réalisé / en cours
	15	Suivre l'évolution de la population d'esturgeon européen, dont évaluation des actions de repeuplement	réalisé / en cours
Axe 4 : Poursuite des efforts de recherche et coopération internationale	16	Actions de recherche prioritaires contribuant au plan national d'actions pour l'esturgeon européen	réalisé > 80%
	17	coordination du plan national d'actions avec le plan européen de restauration	réalisé

Les actions développées au cours de ce plan national d'actions ont permis de mettre à jour l'état de la population d'esturgeons européens repris dans le chapitre 4.

5. Etat de la population

A. STOCK ET COHORTES

Les effectifs d'*Acipenser sturio* sont au plus bas, le déclin de l'espèce est rapide. En France, les deux dernières reproductions en milieu naturel ont été constatées en 1988 et 1994. Le nombre de juvéniles nés en 1988 est estimé autour de quelques centaines à quelques milliers d'individus (Castelnaud et coll., 1991 ; Lepage et Rochard, 1995). Les premières recherches en génétique suggèrent fortement que la cohorte de 1994 provient d'un seul couple de géniteurs (Ludwig et coll., 2004) mais des analyses récentes invitent à penser qu'un plus grand nombre de géniteurs serait impliqué, probablement 2 familles (S. Roques, com. Pers.). 2 000 larves et 7 000 juvéniles issus d'une reproduction artificielle réalisée en 1995 ont par ailleurs été déversés à différents stades dans la Garonne et la Dordogne. Ensuite, les lâchers de juvéniles issus des reproductions artificielles annuelles ont concerné de 2007 à 2015, 1 337 554 larves et 453 315 juvéniles d'environ 3 mois (individus de poids supérieur à 5g) et 3 430 individus de plus d'un an (Lauronce et al., 2015). Des estimations ont été réalisées par le CEMAGREF au début des années 2000 (programme LIFE sturio 2) sur l'état du stock d'esturgeons juvéniles issu de ces reproductions. On considérait alors qu'il existait en estuaire, dans les années 1990, entre 6000 et 8000 individus de la cohorte 1988, et environ 2000 à 3000 individus des cohortes 1994 et 1995. Ces dernières années, les estimations d'abondance de la fraction estuarienne de la population correspondent aux individus issus du repeuplement. Sur la période 2010-2016 on estime les abondances dans le secteur mesohalin de l'estuaire entre 700 et 3700 individus selon les années avec les abondances les plus élevées en 2014 et 2015 et une moyenne annuelle d'environ 1900 individus (données campagnes scientifiques Sturat dans l'estuaire de la Gironde). Cette fraction estuarienne de la population soutenue est essentiellement composée d'individus âgés de 2 à 3 ans, voir 4 ans certaines années ; les individus plus âgés réalisant des allers-retours en mer et les individus plus jeunes préférant probablement le secteur oligohalin de l'estuaire.

	Larves de 7 jours	Juvéniles d'environ 3 mois	Juvéniles de plus d'un an
1995	2 000	7 000	
(...)			
2007		6 380	
2008		81 930	82
2009		44 820	435
2010			1 878
2011	185 650	58 980	
2012	637 200	101 810	222
2013	425 800	91 540	273
2014	86 900	60 860	35
2015			505

Tableau récapitulatif des lâchers de larves et juvéniles dans le bassin Garonne Dordogne. Source : INRAE et MIGADO

2

En parallèle, les géniteurs potentiellement actifs (longueur totale supérieur ou égale à 1,45m) en migration dans la nature sont peu observés, seulement un individu capturé en fleuve sur la période 2007-2010 (cohortes possibles : 1995, 1994, 1988), contre 2 à 6 par an au milieu des années 1980. Il en est de même des captures signalées en mer, 7 captures d'individus ≥ 145 cm (dont 2 poissons morts à la capture et 2 poissons rapatriés dans le stock captif) ont été recensées sur la période 2007-2010 contre 12 à 15 par an dans les années 1995. En 2010 et en 2011, aucune capture de grands individus n'a été déclarée. Cependant sur la période 2012-2016 18 individus d'une taille ≥ 145 cm, susceptibles d'être des géniteurs, ont été signalés en mer (N=4), dans le panache de l'estuaire de la Gironde (N=8) et dans l'estuaire même (N=6) mais aucun en fleuve. Ce nombre reste faible mais il est en augmentation par rapport à la période précédente. Il correspond sans doute à un mélange entre les individus des dernières cohortes sauvages et les individus issus des repeuplements de 2007 à 2009 qui grandissent bien ce qui est particulièrement encourageant. Ces chiffres sont déclaratifs, ils sont probablement sous-estimés car ils demeurent dépendants de l'intensité des campagnes de sensibilisation, des pratiques de pêches qui varient spatialement et temporellement, des observations citoyennes et de la capacité à reconnaître l'espèce par les observateurs.

Esturgeon européen conservé à la station expérimentale de Saint-Seurin-sur-l'Isle.
Photo : V. Lauronce (MIGADO)

Les poissons issus des repeuplements récents en âge de se reproduire devraient commencer à remonter les fleuves à partir de 2017-2020 pour les premiers mâles nés en 2007 et 2020-2023 pour les premières femelles du même âge si on considère les âges historiques de première maturation (10-12 ans pour les mâles ; 13-16 pour les femelles). Les probabilités de rencontres entre les deux sexes sont donc très faibles avant 2020-2023. Les individus nés en 2007 étant frères et sœur ou demi-frère et demi-sœur, il faudra sans doute sur les frayères un mélange de géniteurs issus des différentes cohortes pour avoir des reproductions effectives. On s'attend à ce que la période 2022-2025 soit propice à des reproductions, les 3 premières cohortes lâchées pouvant être de retour sur les frayères.

La taille de la population actuelle en Atlantique Nord-Est demeure inconnue. Les niveaux de survie des juvéniles des dernières cohortes (1998, 1994, 1995) sont également difficiles à apprécier en phase marine. Le peu de retour de géniteurs en fleuves issus des cohortes 1994 (sauvage) et 1995 (repeuplement) serait cependant indicateur d'une importante mortalité en phase marine au début des années 2000. Les informations recueillies sur la période 2010-2016 indiquent toutefois que les individus issus du repeuplement suivent leur cycle biologique naturel, en effectuant leur migration de dévalaison dans les secteurs et à un rythme attendu avec des patrons de croissance cohérents (données de captures accidentelles et suivis scientifiques).

Un suivi régulier depuis mi-2009 de la fraction estuarienne de la population soutenue est réalisé tous les deux mois, principalement dans le secteur mésohalin de la Gironde par INRAE (Campagnes Sturat). Ce suivi a permis 399 captures (7,5% de taux de recapture soit 369 individus différents) au cours de 841 traits de chalut entre mi-2009 et 2016. Tous les individus capturés sont alors marqués (une marque interne et une marque externe en cas de recapture par un citoyen) et âgés a posteriori en prélevant un petit morceau de nageoire. Un lavage gastrique est réalisé sur une fraction d'individus pour étudier leur régime alimentaire. Les plus gros individus (>3 kg) sont équipés d'une marque à mémoire permettant d'enregistrer les paramètres physico-chimiques des milieux qu'ils fréquentent (température, profondeur, salinité). En 2014, des prises

de sang visant à mesurer notamment la contamination des poissons de l'estuaire ont été réalisées (ANR Sturtop). En 2015-2016, une étude spécifique (collaborations Isem-Montpellier /Irstea-Bordeaux) a permis de mettre au point les premiers marqueurs génétiques pour faire de l'assignation parentale sur les individus recapturés (Roques et coll. 2016). Depuis le début des campagnes Sturat un morceau de nageoire avait été conservé sur une majorité d'individus pour ce travail, afin d'identifier l'origine des individus (sauvage, repeuplement) et, pour les individus repeuplés, leur stade de lâchers. Ce dernier travail est possible grâce à la mise en place d'un plan de lâcher basé sur un « marquage » génétique, les marquages conventionnels peu invasifs n'étant pas applicables pour les stades larves et 3 mois pour des questions de taille de marquage ou de méthode de lecture a posteriori. En 2017, ce travail a été complété par le développement de marqueurs génomiques (collaboration Inra-Pierroton / Irstea-Bordeaux) plus performants pour essayer de différencier dans le futur la progéniture issue des individus repeuplés depuis 2007 nés en milieu naturel ou nés en captivité.

Différentes observations ont été mises en évidence grâce aux campagnes Sturat.

Les individus capturés dans l'estuaire sont âgés entre 1 et 10 ans, le maximum d'abondance concernant les individus âgés de 2 ou 3 ans selon les années, les effectifs de poissons au-delà de 6 ans étant très faibles.

Les individus de l'estuaire mesurent et pèsent entre 29 et 170 cm (moyenne longueur totale 73 cm) et entre 80 g et 21 kg (moyenne 2 kg) respectivement (données 2009-2016).

Un seul géniteur potentiel a été capturé au cours de ces campagnes en juillet 2014. Il s'agit d'un mâle (résultats des analyses sanguines) non spermiant. Les analyses génétiques suggèrent que cet individu serait issu du premier repeuplement de 1995, cependant l'analyse schlérochronologique (lecture des pièces calcifiées, ici une tranche de rayon de la nageoire pectorale) estime sa date de naissance à l'année 2004. Les deux techniques présentent des taux d'erreurs, environ 9% d'erreur d'attribution pour la génétique, attribution également contrainte par les individus utilisés pour mettre au point les marqueurs (on dispose seulement d'un échantillon de la population), et des erreurs de ±1 à 2 ans sur les lectures de rayons. L'hypothèse probable pour cet individu, étant donné la faible diversité génétique de la population, serait qu'il s'agit d'un descendant de la cohorte 1995 qui se serait reproduite en milieu naturel entre 2002 et 2006. Les suivis de la fraction estuarienne de la population s'étant arrêtés entre 2001 et 2009, la tempête de 1999 ayant abouti à la présence d'esturgeons sibériens dans l'estuaire, cette reproduction n'aurait pas été visibles par les acteurs du bassin. Par ailleurs aucun géniteur issu de la cohorte 1995 n'a jamais été identifié dans le bassin.

Les individus se nourrissent essentiellement d'annélides polychètes et de crustacés. Une des espèces de polychètes (*Polydora sp.*) couramment retrouvé dans les estomacs de la population sauvage a disparu de ces contenus et les taux de vacuité sont supérieurs (16 à 37% selon les années) aux taux historiquement décrits (moyenne 2,5%) (Brosse, 2003). Cependant de nouvelles proies (i.e. gobies) ont été retrouvées dans les estomacs et les taux de vacuité restent dans la gamme de ce qui est décrit chez d'autres espèces d'esturgeons (Acolas et coll., 2017). De plus les travaux préliminaires visant à estimer la capacité d'accueil trophique de l'estuaire (collaboration Irstea-Bordeaux /Epoc Université-Bordeaux) pour cette espèce ne mettent pas en évidence de situation limitante dans le cadre des abondances estimée sur la période 2010-2015 (Vega, 2016).

Les individus de l'estuaire sont relativement peu contaminés, les taux mesurés pour les contaminants organiques et inorganiques sont relativement faibles ou dans la gamme de ce qui est retrouvé dans la littérature, les taux de dommages à l'ADN sont également bas mais avec quelques individus dont les taux sont plus élevés (Sturtop).

La diversité génétique des individus recapturés dans l'estuaire a été analysée. Une partie importante de la diversité présente dans le stock captif (96%) a été conservée (Roques

et coll, en révision). Cependant cette diversité initiale est relativement faible et il est important de maximiser cette diversité en prenant en compte les aspects génétiques dans les plans de croisement du stock captif.

A ce jour, les analyses préliminaires sur la survie des individus lâchés indiquent pour les cohortes 2007, 2008 et 2009 lâchés à 3 mois un taux annuel de survie apparente entre 5,3 et 8,6 % à 2 ans. La survie annuelle apparente à 2 ans pour les individus lâchés au stade larve et 3 mois en 2011 serait très faible (<2%). Pour la cohorte 2012, celle-ci semble meilleure et estimée entre 2,5 et 4,5%. L'année de lâcher apparaît être un facteur important dans la variabilité des premiers taux de survie apparents estimés.

Les taux de croissance calculés en milieu naturel sur les individus capturés à plusieurs reprises donnent une référence pour le suivi des croissances en captivité. Le taux de croissance spécifique (en % du gain de poids), calculé sur des recaptures milieu naturel à plus de 300 jours d'intervalle (N=29 individus), est estimé entre 0,7 et 1,7 % pour les cohortes 2007, 2008, 2009 et entre 1 et 2,6% pour la cohorte 2012.

Ce suivi de la fraction estuarienne a été complété par des études ponctuelles à des échelles spatiales et temporelles différentes, dont les principaux résultats mettent en évidence que :

- Les individus lâchés à environ un an en fleuve montrent des patrons de migrations variés avec une dévalaison très rapide dans l'estuaire salé et un proxy de la survie initiale qui s'élève à 87% (Acolas et coll., 2012). Lors d'un suivi détaillé de 48 individus de 10 mois (marquages et suivi télémétrique), environ les trois quarts des individus ont fréquenté rapidement le secteur mesohalin et un quart des individus a trouvé des habitats favorables dans le secteur oligohalin avec des domaines vitaux estimés en moyenne à 32 km^2 ±20 km^2 lors de leur premier printemps (Acolas et coll., 2017).

- Les individus lâchés en fleuve à trois mois se déplacent essentiellement les 3 premiers jours suivant le lâcher au cours de leur premier mois en rivière (étude réalisée en Dordogne, Carrera-Garcia et coll. 2017). Au cours de ces premiers jours on note une différence de comportement entre des individus élevés de manière traditionnelle (bassins aquacoles alimentés en eau de forage dans l'obscurité) comparés à des individus élevés de manière enrichie (bassins aménagés avec du substrat, alimentés en eau de rivière et soumis à la photopériode naturelle). Ces derniers adoptent un comportement nycthéméral avec des déplacements plus important la nuit que le jour alors que les individus issus de l'élevage traditionnel sont plus actifs de jour ce qui peut présenter un risque accru en terme de prédation. Les proxies de la survie initiale soutiennent cette hypothèse avec une estimation entre 68 et 91% de survie pour les individus issus de l'élevage enrichi et entre 52 et 67% pour les individus élevés de manière traditionnelle. Après ces trois premiers jours, aucune différence n'est observée entre ces groupes, la majorité des individus (82 %) restant dans un secteur proche de la zone de lâcher (13,5 km maximum à l'aval) en milieu non tidal. Seuls 3% des individus ont rapidement fréquenté le secteur tidal du fleuve (26 à 32 km à l'aval du secteur de lâcher).

- Pour les stades embryo-larvaires, les contaminants mesurés sur les frayères historiques n'ont pas d'effets sur la survie des jeunes stades dans des conditions de températures habituelles. La combinaison d'une élévation de la température à 23°C et d'une exposition à des concentrations modérées de polluants conduit à des effets létaux et tératogènes. L'effet de la température se manifeste dès 23°C par une diminution de la survie et du succès à l'éclosion. Cependant il a été mis en évidence la très forte sensibilité en oxygène de ces stades. Dés 70% d'oxygène saturé des effets délétères apparaissent quelle que soit la température testée et dés 50% d'oxygène saturé aucune éclosion n'est observée (Delage, 2015). La sensibilité de l'esturgeon européen vis-à-vis de la température diminue au cours du développement des individus (Delage et al., 2014).

Pour pouvoir apprécier de manière plus précise l'état reproducteur de la population actuellement soutenue dans le milieu, il convient de continuer à préparer le retour des géniteurs dans l'estuaire et en fleuve en adaptant les méthodes de monitoring et en planifiant les suivis scientifiques nécessaires.

Localisation des secteurs d'échantillonnages des campagnes Sturat et illustrations des captures, marquages et du contenu d'un lavage gastrique - Source : M.L. Acolas et R. Le Barh (INRAE).

B. EXPLOITATION DE L'ESPÈCE

Dans presque tous les pays de son aire de répartition, *Acipenser sturio* a fait l'objet d'une activité de pêche importante étroitement liée à l'avènement et à l'essor du chalut (Holcik et coll., 1989) et du filet maillant. Il était en effet parmi les poissons les plus recherchés car sa chair est appréciée. Les œufs des femelles matures ont été employés pour la production du caviar et la gélatine a été utilisée dans l'industrie alimentaire (Holcik et coll., 1989). Le collagène de la vessie natatoire a été employé dans l'industrie optique et la restauration de porcelaine et faïence (ichtyocolle). Holcik et coll. (1989) ont estimé la prise mondiale de l'espèce entre 150 et 200 tonnes au début du XX^{ème} siècle. Ce poids équivaudrait à des effectifs de l'ordre de 14 000 à 16 000 poissons.

Pendant les 50 années suivantes, les prises dans les bassins de la mer du Nord et surtout de la Baltique se sont fortement amenuisées, et *Acipenser sturio* est devenu partout une espèce très rare. Depuis les années 1920, ce poisson a perdu son importance commerciale dans presque tous les pays de son aire de répartition.

Capture d'un esturgeon européen de 300 kg et 3,90 m dans l'estuaire de la Gironde à Pauillac en 1944. Source: anonyme

2

Peu de temps après la deuxième guerre mondiale, la seule population commercialement importante, fournissant une prise moyenne annuelle (fin des années 40 et début des années 50) d'environ 50 tonnes de poissons et 3 tonnes de caviar, est restée celle de la Gironde (Castelnaud et coll., 1991). Alors qu'en 1947 une quantité approximative de 4000 individus était encore pêchée dans la Gironde, la prise est descendue à 195 spécimens en 1963 et était de quelques individus déclarés dans les années 1980.

Finalement, la pêche d'*Acipenser sturio* a été interdite en France à partir de 1982 (arrêté interministériel du 25 janvier 1982).

Aujourd'hui, l'esturgeon européen fréquente, aux différentes phases de son cycle biologique, des secteurs où se pratiquent des activités de pêche ciblant d'autres espèces d'intérêt halieutique. Même si selon les techniques de pêche utilisées, la capture même non souhaitée d'esturgeons peut conduire à la mort des spécimens, l'expérience montre pourtant qu'un esturgeon piégé, de par sa robustesse et sa résistance avérée à ce type de traumatisme est encore vivant, le plus souvent, lorsque l'engin de pêche, quel qu'il soit, est remonté. La réaction et la décision du pêcheur sont donc déterminantes. Les prises, pouvant représenter des centaines de captures annuelles dans les années 1980-90, se sont réduites depuis 15 ans du fait de la rareté de nouvelles cohortes. Même peu nombreuses dans l'absolu, les prises ne sont pas négligeables si elles sont rapportées au très faible nombre d'individus qui composent actuellement l'ultime population et à la durée du cycle de l'esturgeon européen.

La réglementation en vigueur impose au pêcheur la remise à l'eau des esturgeons capturés vivants ou morts. La pêche devient illégale lorsque le pêcheur décide de conserver l'esturgeon. La déclaration des observations d'esturgeons européens en France ou en Europe permet d'avoir un suivi de la présence des individus. Ces données sont utiles pour suivre la dispersion des individus en fonction de leur classe de taille.

C. STOCK CAPTIF

Le nombre de géniteurs migrant, et du même coup la probabilité de disposer de façon simultanée d'un mâle et d'une femelle mature étant devenue très faible, la stratégie s'est orientée dès les années 1990 sur l'élevage

Esturgeon européen capturé en Hollande en décembre 2016 et remis vivant à l'eau. Source : anonyme.

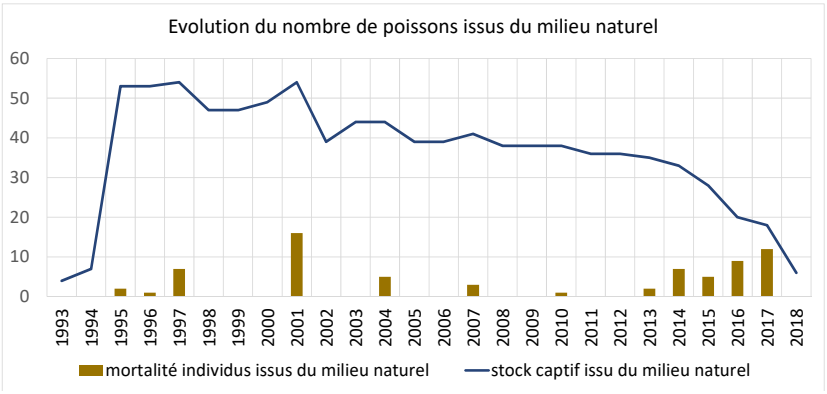

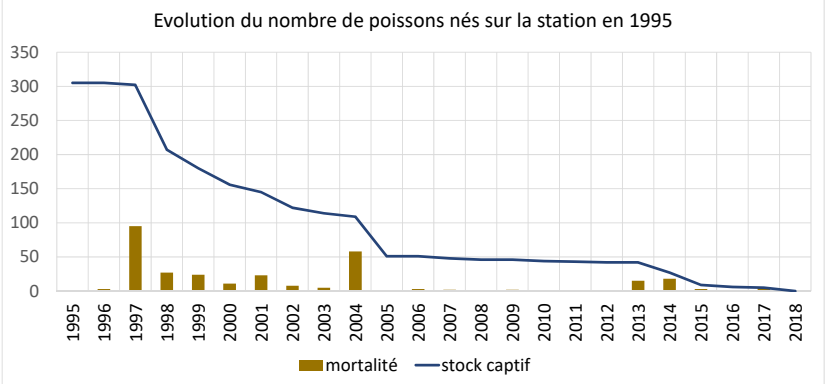

Evolution du stock captif d'esturgeons eur péens issus du milieu naturel ou nés sur la station en 1995

d'individus juvéniles, capturés en estuaire, issus principalement des reproductions naturelles de 1988 et 1994, ainsi que de juvéniles obtenus d'une reproduction artificielle réussie en 1995.

Des spécimens sont conservés en captivité en vue des opérations de soutien de population par reproduction artificielle et déversement. Les esturgeons sont détenus sur deux sites :

Le stock principal est présent sur la station d'expérimentation de INRAE située à Saint-Seurin-sur-l'Isle (Gironde, France). En 2011 ce stock était composé de 79 esturgeons, dont une partie des individus étaient issus du milieu naturel et avaient été capturés entre 1993 et 2007, et des individus issus de la reproduction artificielle de 1995. Ce stock de géniteurs potentiels a permis la réalisation des reproductions 2007 à 2014. Le stock d'individus a varié au cours du temps, avec des entrées de nouveaux poissons capturés dans le milieu naturel entre 1993 et 2007 et des mortalités ponctuelles des individus. En 2020, le stock de géniteurs potentiels est constitué à la fois d'individus âgés qui avaient été capturés dans le milieu naturel et de sub-adultes issus des reproductions artificielles sur le site de Saint-Seurin sur l'Isle et qui ont maturé (12 individus). Enfin, environ 300 juvéniles issus des cohortes 2007 à 2014 ont été conservés pour le futur stock de géniteurs, en tenant compte de la diversité génétique de ces spécimens et des besoins de repeuplement du bassin Garonne Dordogne. Entre 25 et 30 individus sont conservés tous les ans suite aux reproductions artificielles.

Tout au long de l'élevage, on constate des mortalités des poissons issus du milieu naturel ou de la reproduction de 1995 sur la station. Depuis 2013, des mortalités plus régulières ont eu lieu sur les géniteurs potentiels issus du milieu naturel ou nés sur la station en 1995. Suite à un stress important et une faiblesse physiologique des individus, les mortalités se sont succédées suite à un changement de bâtiment d'élevage. De nombreuses analyses biologiques, mais également l'appui d'expert extérieurs, ont été mises en place. Les aliments distribués ont été adaptés, et de nombreuses améliorations de conditions d'élevage développées. Ces individus âgés sont certainement arrivés au terme de leur espérance de vie en milieu fermé (Lauronce et al., 2014).

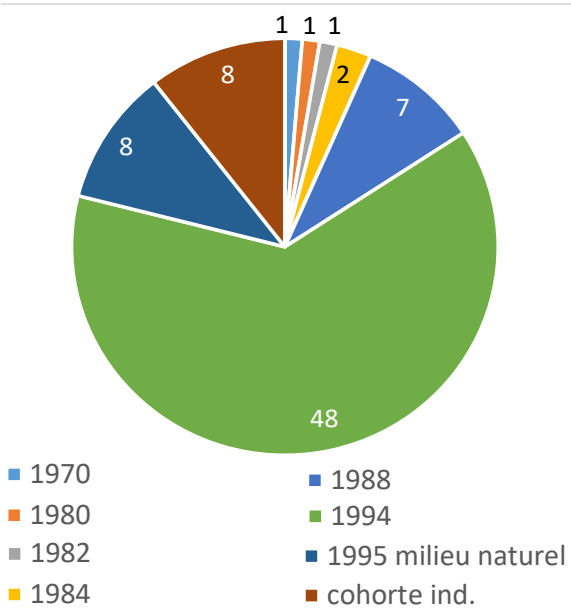

Nombre d'individus des différentes cohortes issues du milieu naturel et ramenées sur le site de Saint Seurin entre 1995 et 2007

Un stock secondaire est élevé à la pisciculture de l'Institut Ecologique expérimentale de l'Institut Ecologie des eaux douces et Pêcheries continentales de Berlin (Allemagne). A la fin des années 1990, 17 esturgeons issus de la reproduction artificielle de 1995 constituaient le stock captif. En 2016, 8 esturgeons constituent ce stock. Y sont également élevés 2 320 individus issus des reproductions 2007 à 2014 et acheminés depuis Saint-Seurin sur l'Isle. De plus, des transferts de larves ont eu lieu en vue de lâchers dans l'Elbe.

Au sein du stock captif français, la majorité des poissons issus du milieu naturel ont atteint leur maturité sexuelle, et ont donc participé aux reproductions artificielles permettant ainsi de poursuivre des repeuplements dans le bassin. Peu d'individus issus de la reproduction artificielle de 1995 ont survécus et participés aux reproductions en captivité. Il est possible que cela soit lié au fait que les individus issus de cette cohorte étaient très apparentés. Depuis 2015, le stock captif vit une période difficile, avec un creux dans les reproductions, le stock captif d'individus issus du milieu naturel étant vieillissant, les individus ont du mal à mâturer, et les juvéniles nés sur la station depuis 2007 à partir des reproductions artificielles vont atteindre la maturité sexuelle, et pourront remplacer les géniteurs les plus âgés pour participer aux plans de repeuplement (Lauronce et al., 2016).

2

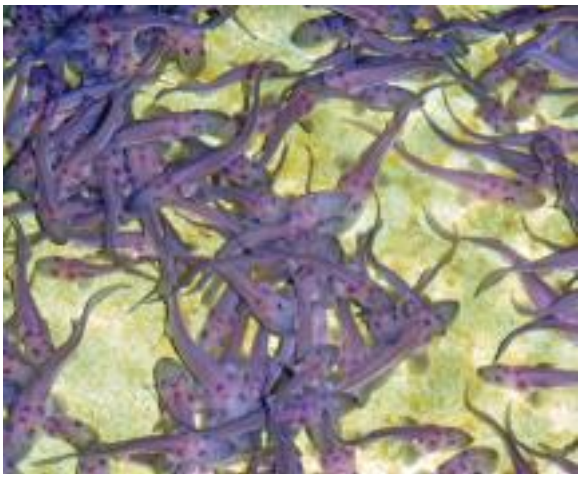

Juvéniles d'esturgeons européens (cohorte 2012) conservés à la station de Saint-Seurin sur l'Isle. Source : V. Lauronce (MIGADO)

Géniteur d'esturgeon européen conservé à St-Seurin sur l'Isle. Source : Mariano Cebolla Borrell (Life MigratoEbre)

6. Etat des habitats

A. ZONES COLONISÉES

Actuellement, les eaux continentales colonisées par l'espèce se limitent à l'estuaire de la Gironde et aux parties basses des fleuves Garonne et Dordogne. En mer, les déclarations de captures accidentelles d'esturgeons européens permettent de localiser des individus sur toute la façade atlantique nord, jusqu'au Danemark, et au sud du golfe de Gascogne sur la côte espagnole.

Ces observations d'esturgeons européens permettent d'avoir une représentation non exhaustive de leur aire de répartition. Les secteurs où aucune déclaration n'a été faite ne représentent pas des zones de non-présence d'esturgeon ; les observations dépendant de la présence de pêcheurs ou citoyens dans la zone et de leur contribution déclarative volontaire.

Sur la période 2006-2016, 1264 observations ont été déclarées (Acolas et coll. 2017) soit 7 fois plus que sur la période 1980-1994 (Rochard et coll. 1997) ce qui peut être interprété comme un signe positif d'implication croissante des citoyens depuis les repeuplements.

En mer, les individus sont rencontrés à des profondeurs allant jusqu'à 85 m, la majorité étant recensés dans des secteurs entre 20 et 30 m. En estuaire ils sont rencontrés jusqu'à 30 m, la majorité étant capturés dans des secteurs de moins de 10 m de profondeur.

Les individus rencontrés dans le milieu naturel au cours des années deviennent de plus en plus grands.

Ils se dispersent donc dans des milieux plus éloignés de la zone de lâchés au fur et à mesure de leur croissance

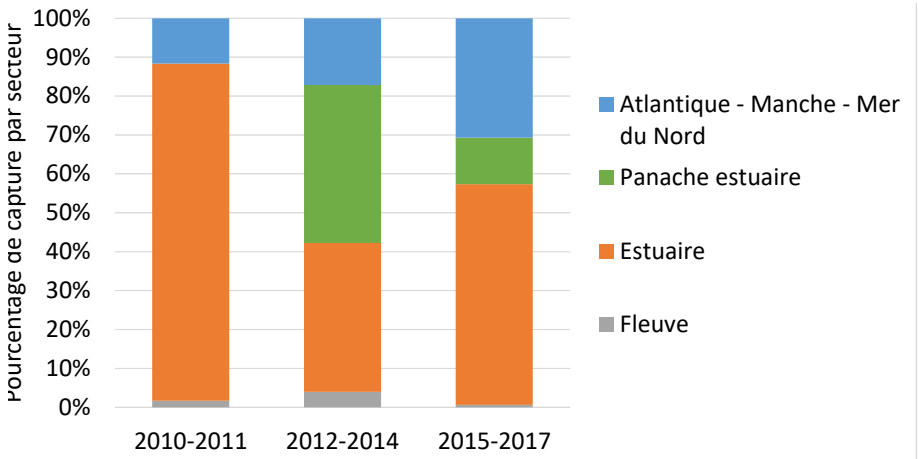

Répartition des individus déclarés dans les différents milieux (fleuve, estuaire Gironde, panache estuarien et mer).

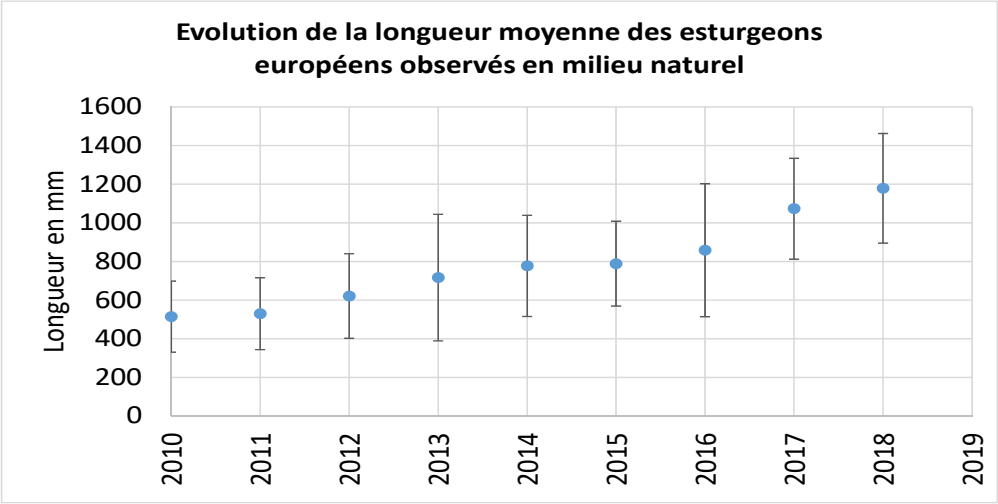

Evolution de la longueur des individus rencontrés en milieu naturel (valeur moyenne et écart-type)

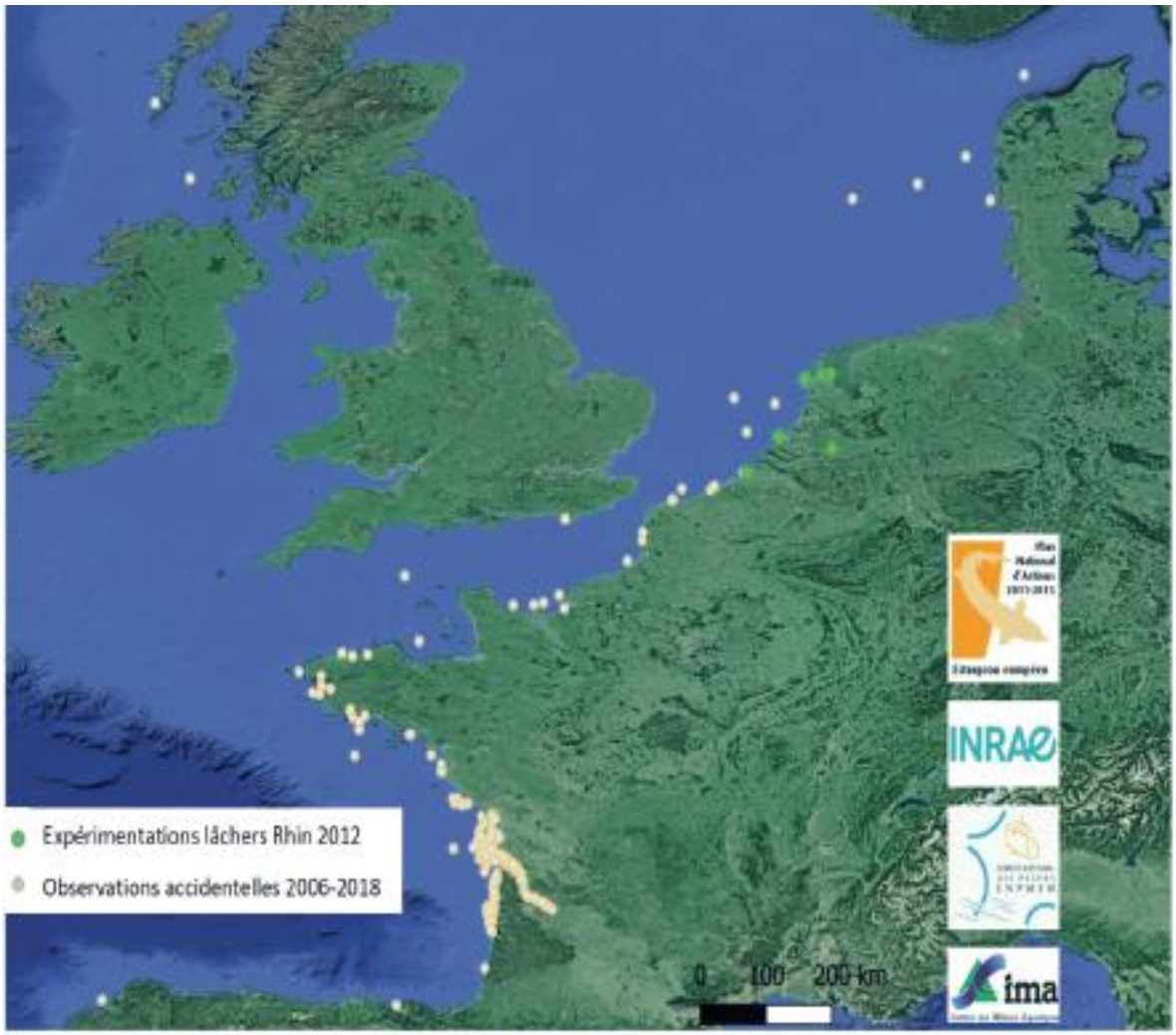

Carte de localisation des captures accidentelles d'esturgeons européens de 2006 à 2018.
Source : ML Acolas (INRAE)

B. FRAYÈRES

En l'état actuel des connaissances et compte tenu de la faiblesse des effectifs de la population d'*Acipenser sturio*, il semble que les habitats indispensables à la survie de l'espèce soient suffisants en quantité et en qualité.

Les zones de frayères historiques et potentielles ont été inventoriées (Jego et coll. 2002) et la qualité de certaines d'entre elles a été évaluée récemment (Delage 2015).

L'importance de la qualité des sédiments a été mis en évidence (Delage, 2015), avec des effets sur la survie embryonnaire, le succès de la reproduction, les taux de croissance et les malformations larvaires. Les sédiments de la rivière Dordogne induisent significativement davantage de mortalité embryonnaire que ceux de la rivière Garonne. Cette observation semble être confirmée par le dosage de concentrations en métaux dans ces deux rivières. En termes d'effets sublétaux, les sédiments de la Garonne semblent plus toxiques que ceux de la Dordogne. De plus, il semble qu'un gradient d'effet toxique amont-aval existe sur la Dordogne pour ce qui est du taux de malformations ainsi que des dommages à l'ADN. Sur la Garonne, il apparait cependant que les sédiments du site de La Réole (le plus aval) soient plus toxiques que ceux de Beauregard (le plus amont). Ces données devront être utilisées lors des prochains lâchers d'esturgeons européens.

La protection réglementaire des frayères par la création d'Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotopes (APPB) doit être finalisée et les menaces pesant sur la conservation de l'habitat naturel en général identifiées et écartées.

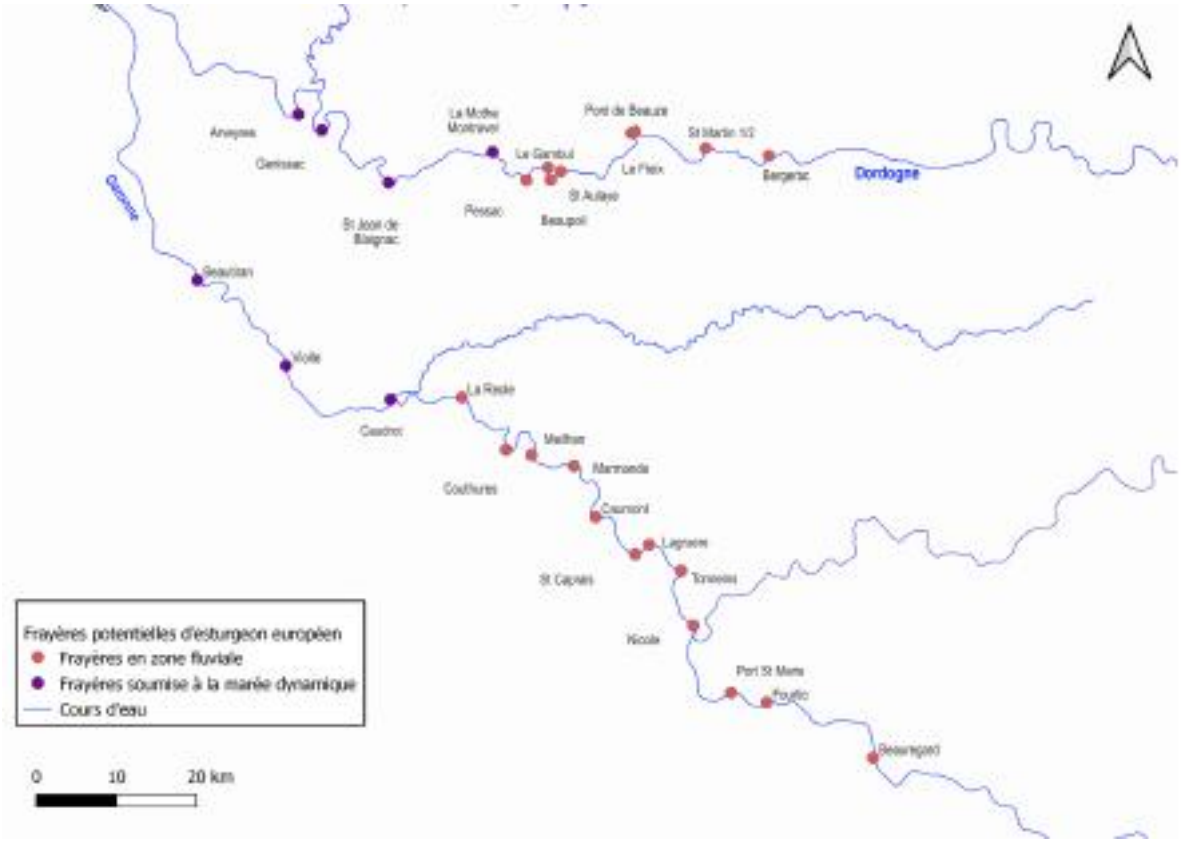

Localisation des frayères potentielles de l'Esturgeon européen dans la Garonne et la Dordogne. Réalisation : V. Lauronce (MIGADO) 2020, (d'aprés, Jego, 2002).

C. NOURRICERIES ESTUARIENNES

Pour ce qui concerne le stade juvénile entre 1 et 7 ans, les nourriceries ont été qualifiées et inventoriées pour la partie aval de l'estuaire lorsque la population sauvage était encore présente et correspondent à des densités relativement importante d'esturgeons (Brosse 2003). L'utilisation des zones estuariennes amont, notamment par les juvéniles de l'année a été précisée récemment (Acolas et coll. 2017). L'altération ou la destruction des habitats estuariens et fluviaux en tout ou partie est susceptible de réduire les chances de survie de l'espèce et de remettre en cause les chances de succès d'un programme de restauration de l'espèce.

Or les usages anthropiques menacent toujours l'état de ces habitats : aménagements divers, exploitation des granulats en estuaire, entretien des voies navigables, modifications hydrodynamiques en estuaire ayant des conséquences sur les phases sédimentaires, prédation sur les différents stades de l'espèce...

Des travaux doivent être poursuivis, car de nombreuses lacunes existent encore sur l'impact sur l'espèce de l'entretien des voies navigables, et la prise en compte de l'espèce dans les plans de gestion développés sur cette thématique. La présence de nouvelles espèces, tel que le silure, dans le milieu naturel, dans des quantités importantes doit également être prise en compte et évaluée afin d'identifier l'impact sur l'esturgeon aux différents stades. En fonction de l'impact identifié, des mesures drastiques devront être prises afin d'écarter le risque de prédation sur l'espèce.

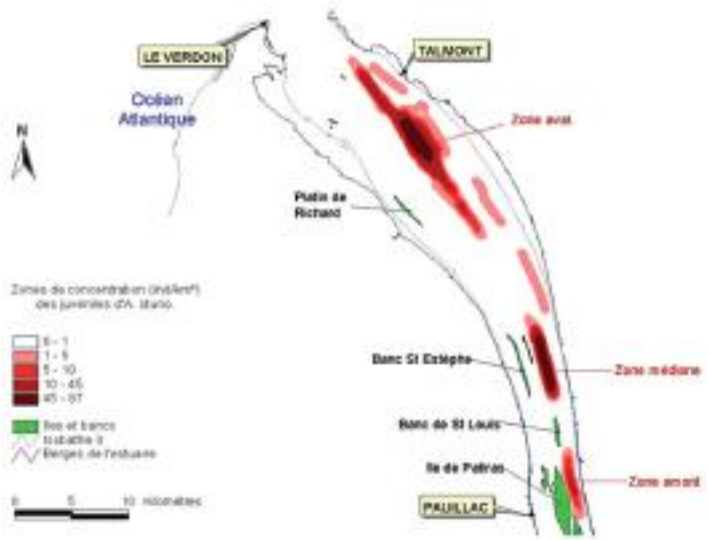

Localisation de trois aires d'habitats les plus utilisées pendant la période 1995-2000 par les juvéniles d'esturgeons européens des cohortes 1994 et 1995 dans la partie médiane et aval de l'estuaire de la Gironde (Brosse 2003).

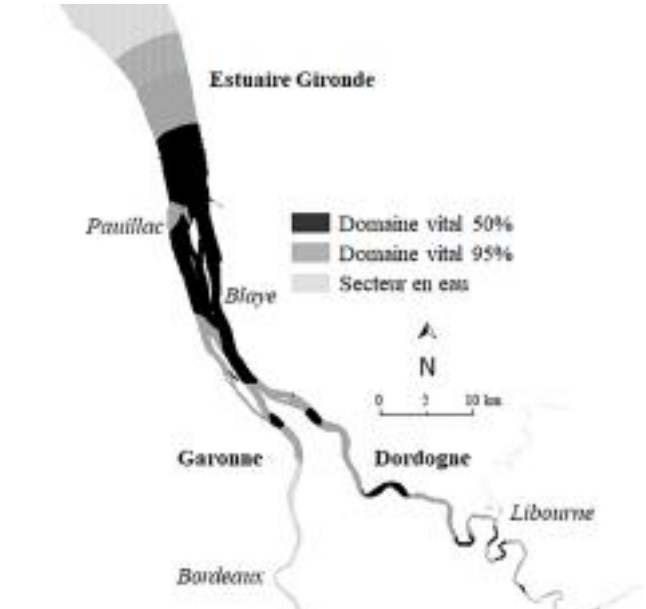

Domaines vitaux printaniers localisés dans la partie amont de l'estuaire, calculés et représentés pour 12 esturgeons européens lâchés à 10 mois en Dordogne en avril 2009 (Acolas et coll. 2017).

2

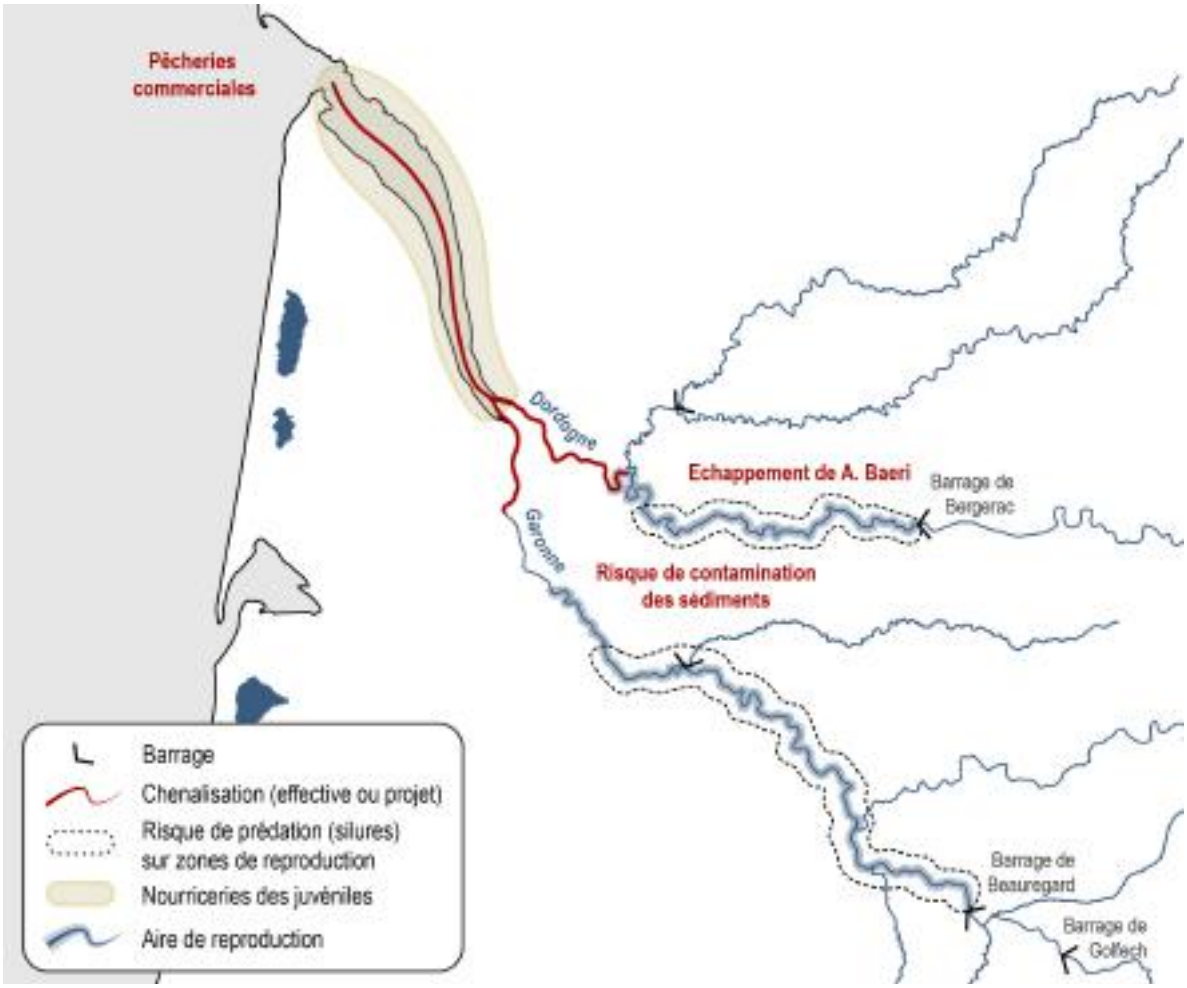

Habitats de l'Esturgeon européen en Gironde Garonne et Dordogne et principales menaces d'origine anthropique.
Réalisation : M Coll (MIGADO)

D. MICROPOLLUANTS

La pollution du milieu de vie de l'esturgeon est une menace moins bien cernée mais latente. L'assimilation de contaminants présents dans le milieu ou dans les espèces composant le régime alimentaire de l'esturgeon peuvent conduire à une bioaccumulation dans certains organes et provoquer des altérations physiologiques. Les connaissances dans le domaine se limitent à l'observation des bioaccumulations de contaminants sur les esturgeons sibériens (*Acipenser baeri*) échappés d'une pisciculture et ayant vécu plusieurs mois dans la Gironde.

Des pollutions ponctuelles mortelles sont également toujours possibles mais imprévisibles. Elles pourraient conduire à des mortalités directes d'esturgeons exposés à ces pollutions.

Delage, 2015, a mis en évidence que les jeunes stades montrent une tolérance relative à l'encontre des polluants testés. Par exemple le site de La Réole, situé à l'aval de la Garonne sur l'aire de reproduction de l'esturgeon montre cependant des concentrations faibles de contaminants organiques persistants tels que les PCB, les pesticides organochlorés, les HAPs et modérés pour certains métaux (Cd, Zn, Cu...). Les expérimentations n'ont pas montré d'effet létal de ces composés aux concentrations environnementales ou même à des concentrations trois fois plus élevées.

E. ESPÈCES EXOTIQUES INTRODUITES DANS LE MILIEU

Pour la sauvegarde de la population sauvage d'esturgeon européen, il est essentiel de prévenir les risques d'introduction dans le milieu naturel d'espèces d'esturgeons allochtones.

Au début du PNA 2011-2015, seule une espèce était déclarée présente dans les élevages. Un texte réglementaire autorise actuellement toutes les espèces d'*Acipenseridae* dans les pisciculture, dont 6 sont actuellement présentes dans le bassin Gironde Garonne Dordogne à des fins d'élevages piscicoles pour la production de caviar.

L'échappement d'esturgeons exotiques présents dans les pisciculture d'esturgeons sur le bassin Garonne Dordogne représente pour l'espèce endémique des risques de compétition trophique, compétition d'habitats, transmission de maladies ou hybridation.

Il est primordial d'éviter les échappements pour limiter le risque sur l'esturgeon européen. Il est fondamental d'identifier les installations de pisciculture à risque, l'état des stocks, et de prévoir et mettre en place des dispositifs de marquage externes des individus. Ces marquages permettront de reconnaître les individus issus d'espèces exotiques lors d'échappement potentiel.

Une évolution de la réglementation est aussi nécessaire, afin d'encadrer voire interdire toute nouvelle installation. De même la possibilité d'élevage pour l'aquariophilie de toutes espèces d'esturgeons avec le risque de relâcher dans le milieu naturel constitue elle aussi une menace pour la restauration de l'espèce. Ce risque devrait être limité par des mesures d'information et de sensibilisation des professionnels et du public, voire par des mesures réglementaires.

Une synthèse sur les échappements d'esturgeons sibériens issus d'élevage en France (Acolas, 2018) a mis en évidence de nombreux échappements issus des pisciculture françaises entre 1990 et 2015. Entre 6 000 et 8 000 esturgeons sibériens se sont échappés sur la façade atlantique. Le principal risque est la compétition alimentaire et d'habitat, la confusion d'espèces lors de captures accidentelles, la transmission de maladies et l'hybridation avec l'espèce autochtone. Actuellement aucune reproduction d'esturgeons sibériens n'a été constatée dans le milieu naturel.

F. LIBRE CIRCULATION

Les habitats vitaux de l'esturgeon étant en bonne partie situés en aval des premiers barrages présents sur la Dordogne et sur la Garonne, la libre circulation n'apparaît pas aujourd'hui être un problème prioritaire. Historiquement, des esturgeons ont été capturés au pied du barrage de Bergerac sur la Dordogne voire au niveau de Toulouse sur la Garonne. Mais, actuellement, les habitats disponibles sur la partie aval sont suffisants pour satisfaire les besoins de la population d'Esturgeon européen.

Toutefois, compte tenu de la volonté de restaurer la population d'Esturgeon européen, il y a lieu de rester vigilant quant au risque de nouveaux cloisonnements longitudinaux et transversaux, qui sont bien évidemment à proscrire.

La mise en place de la trame verte et bleue et l'application des dispositions de la Directive Cadre sur l'Eau (continuité écologique) vont contribuer à la prise en compte des exigences de cette espèce emblématique.

2

Tableau récapitulatif de l'évolution et des tendances d'évolution de la population d'esturgeons européens pour différentes critères de population et de pression

	Intitulé	Etat + tendance		Commentaires
CRITÈRES DE POPULATION	habitats essentiels (frayères, nourriceries, ...)	😐	↘	Les zones de frayères sont connues, elles semblent avoir retrouvé en partie leur potentiel par récupération de matériaux sur les berges des cours d'eau. Les extractions alluvionnaires récentes comme les immersions des produits de dragages dans l'estuaire de la Gironde ont certainement diminué la capacité d'accueil de l'estuaire pour les jeunes.
	répartition de l'espèce dans le bassin	🙂	→	A ce stade, la répartition est conforme à ce que l'on pourrait attendre compte tenu des effectifs disponibles
	niveaux de fréquentation	☹	→	Aucune reproduction naturelle n'a été observée depuis 1994. Cependant les repeuplements réalisés depuis 2007, permettent d'observer des esturgeons plus fréquemment dans le milieu naturel.
	potentialité du stock reproducteur	☹	↓	Stock de géniteurs potentiels insuffisant pour assurer naturellement la pérennité de l'espèce.
	niveau de recrutement	😐	→	Raréfaction des reproductions en milieu naturel, dernière reproduction naturelle en 1994, reproduction en milieu contrôlé régulière de 2007 à 2014. Des repeuplements réguliers et en quantités importantes (400 000 équivalent larves en moyenne par an) ont permis d'assurer la présence de différentes cohortes dans le milieu naturel..
	dynamique du stock (équilibre des cohortes)	☹	↓	En dessous de ses limites de sécurité biologique
	efficacité de la reproduction	☹	↘	Pas de reproductions observées depuis 1994, le faible nombre de géniteurs grève les chances de rencontre d'un couple. Espoir sur les nouvelles cohortes (2007) qui arrivent à maturation à partir de 2017 pour les mâles, 2022 pour les femelles.
	caractéristiques sanitaires	☹	↓	Les menaces au niveau sanitaire de la contamination du milieu n'ont pas d'impact direct sur la survie des individus. Cependant des doutes subsistent au regard de la méconnaissance des effets sur le long terme par exemple sur la fécondité, et le risque important par rapport à la présence de nombreuses espèces exotiques d'esturgeons sur le bassin et les risques d'échappement des pisciculture (de nombreuses nouvelles espèces présentes dans les pisciculture avec des échappements observés).
	Bilan partiel du stock	☹	↘	
CRITÈRES DE PRESSION	captures accidentelles ou braconnage	😐	→	Très forte exploitation par pêche après la seconde guerre mondiale amenant l'espèce au bord de l'extinction. Les taux de mortalités estimés pour l'espèce mettent en relief l'importance de la mortalité en partie liée aux actes de braconnages. Les captures accidentelles sont importantes, mais le nombre d'individus déclarés morts est exclusivement en mer, mais reste rare.
	obstacles à la migration	🙂	↗	Les premiers obstacles (Golfech, Bergerac) ne sont pas équipés de dispositifs de franchissement spécifiques, ce facteur n'est pas limitant actuellement, la digue du bras de Macau a été réouverte à la migration
	pressions en mer	☹	↗	Les taux de mortalités estimés pour l'espèce mettent en relief l'importance de la mortalité en mer en partie liée aux captures accidentelles et aux actes de braconnages. Au vu des techniques de pêche utilisées en mer, la probabilité de mortalité d'individus lors des captures accidentelles est plus importante qu'en rivière. Les autres pressions marines semblent moins importantes même si les connaissances sont encore limitées sur ce compartiment.
	qualité des eaux et milieux	😐	↘	Ne semble pas un facteur perturbant actuellement la phase de croissance et de migration estuarienne des dernières cohortes (1994-95), effet inconnu même si des contaminants peuvent être observés. La pression semble stable. La mise en oeuvre du SDAGE Adour Garonne et du Programme De Mesure doivent permettre d'améliorer la qualité des cours d'eau. Des risques de prédation importants peuvent également exister et doivent être évalués au vue du nombre croissant d'espèces comme le silure sur les zones de reproduction de l'espèce (impact sur les juvéniles ou sur les géniteurs à évaluer)
	altérations physiques (aménagement, etc.)	😐	?	Des pressions sont exercées sur la partie estuarienne notamment au niveau des nourriceries (entretien du chenal de navigation, projets potentiels d'extraction de granulats...)
	modification du régime hydraulique des cours d'eau	😐	?	La régulation des fleuves Garonne et Dordogne et l'évolution générale du climat limitent l'occurrence et l'importance des crues printanières et modifient les conditions physico-chimiques estuariennes (oxygénation, salinité, turbidité).
	Bilan partiel des pressions	☹	→	
	Bilan global de l'état et des tendances	☹	→	

3. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION D'*ACIPENSER STURIO* ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

3. ENJEUX ET STRATÉGIE

La situation actuelle d'*Acipenser sturio* est suffisamment préoccupante (menacé d'extinction) pour que soient mises en œuvre des actions qui, dans un premier temps, inverseront cette tendance à la dégradation et, dans un second temps, conduiront à la reconquête des espaces qu'occupait autrefois l'espèce.

Compte tenu des caractéristiques biologiques d'*Acipenser sturio* et des contraintes administratives et réglementaires, la restauration et la gestion de cette espèce ne peuvent être envisagées qu'en considérant plusieurs niveaux d'application, du local à l'international. De plus, son long cycle de développement implique que les actions soient poursuivies sur le long terme (probablement plusieurs décennies).

Un premier plan national d'actions s'est déroulé de 2011 à 2019, mettant en œuvre différentes actions de protection et de sauvegarde de l'espèce. Des reproductions artificielles ont eu lieu à partir de 2007 et ont permis de réaliser des lâchers de larves et de juvéniles dans le milieu naturel.

L'étendue de l'aire de répartition marine de l'esturgeon européen impose une approche globale au niveau européen. A cet égard, le plan international de conservation d'*Acipenser sturio*, adopté fin 2007, trace un canevas d'actions possibles qui sont à décliner dans les Etats européens, sachant que tous ne sont pas égaux face à la situation de l'espèce.

Juvénile d'esturgeon européen capturé par l'Esturial et marqué d'une balise avant remise à l'eau.
Source : M.L. Acolas (INRAE)

Juvéniles de 3 mois d'esturgeons européens lâchés dans le milieu naturel sur les frayères potentielles.
Source : V. Lauronce (MIGADO)

Le système fluvio-estuarien Gironde-Dordogne-Garonne est le dernier territoire connu de reproduction et de croissance des juvéniles, la France a un rôle tout particulier dans le dispositif de conservation, surtout depuis la réussite des reproductions artificielles à partir d'animaux élevés en captivité. Les autres Etats peuvent, pour l'instant, intervenir sur leurs territoires pour lutter contre les captures accidentelles, préserver les habitats favorables à cette espèce et conduire des études afin de déterminer les meilleures conditions de réintroduction dans les fleuves de présence historique. Plusieurs Etats membres ont préparé le retour de l'espèce, à différents niveaux. L'Allemagne, doté d'un stock captif « frère » du stock français, met en oeuvre un plan national et comprenant des actions de repeuplements dans l'Elbe. D'autres pays ont initié des contacts avec les acteurs français et en ménent des études sur la qualité des habitats de leurs fleuves (Pays-Bas sur le Rhin et Espagne sur le delta de l'Ebre par exemple).

Concernée plus spécifiquement par la présence de la population relique de l'aire de répartition de l'esturgeon européen, la France s'engage à mettre en œuvre un second plan national d'actions adapté à son territoire, en cohérence avec le plan international de restauration. Le système fluvio-estuarien Gironde - Dordogne - Garonne étant le territoire sur lequel l'essentiel des stratégies de conservation et/ou de restauration de l'espèce ont été mises en place, il est prioritaire. Ceci étant, pour qu'une espèce aussi menacée se reconstitue, il faudra à terme pouvoir constituer d'autres noyaux de cette population viable.

3

Afin d'assurer une bonne cohérence avec le niveau européen, le plan national d'actions s'articule autour de quatre axes :

AXE 1: la conservation in situ de l'esturgeon européen :

- poursuite de la sensibilisation et de l'information, et optimisation de l'application de la police de la pêche, en eau douce et en mer, afin de limiter le braconnage,
- contrôle de l'introduction dans le milieu naturel d'espèces d'esturgeons allochtones ;
- suivi de l'évolution de la population soutenue dans le milieu naturel
- Evaluation des risques et mise en place de mesures pour limiter l'impact de prédation par des espèces introduites comme le silure, les comportements et activités humaines, activités polluantes et d'extraction notamment dans l'estuaire, les micro-polluants, le bouchon vaseux.

AXE 2 : la protection des habitats estuariens et fluviaux et la libre circulation de l'espèce

AXE 3 : la conservation du stock de géniteurs ex-situ, les reproductions artificielles et l'élevage des larves et juvéniles jusqu'aux stades optimaux de lâcher dans le milieu naturel

AXE 4 : la poursuite des efforts de recherche et la coopération internationale

Juvénile d'esturgeon européen de 6 ans relâché dans le milieu naturel en 2015
Source : V. Lauronce (MIGADO)

4. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS : PHASE OPERATIONNELLE SUR 10 ANS

4. PLAN D'ACTIONS SUR 10 ANS

A. DURÉE ET AIRE D'APPLICATION DU PLAN

Le plan est prévu pour une durée de 10 ans à partir de son approbation par le ministère chargé de l'environnement, faisant suite à un plan d'actions sur 5 ans de 2011 à 2015. L'objectif est de mettre en oeuvre un plan qui soit concret, opérationnel et chiffré. Comme il existe un plan international validé, le plan national s'appuie sur son contenu pour proposer les actions concrètes. Le plan national s'appuie également sur les avancés du plan national 2011-2015, son bilan technique et financier et les premiers résultats des actions et connaissances acquises.

Ce nouveau plan est proposé pour 10 ans, de manière à engager des actions à long terme, compte tenu des caractéristiques biologiques de l'Esturgeon européen, notamment de l'âge de première maturité sexuelle qui est de l'ordre de 10 à 15 ans et la durée de vie (40 à 60 ans). Son aire d'application est variable selon les actions développées dans les axes détaillés ci-après.

Le plan nécessite une évaluation finale mais aussi un bilan intermédiaire qui sera réalisé à mi-parcours soit durant l'année 2024 afin d'adapter les mesures et actions proposées nécessaires à la sauvegarde de l'espèce.

Esturgeon européen relâché aprés capture dans le milieu naturel par INRAE..
Source : M.L. Acolas (INRAE)

Juvénile de *A. sturio* capturé lors des pêches scientifiques Irstea dans l'estuaire de la Gironde.
Source : M.L. Acolas (INRAE)

B. L'ORGANISATION DE LA GOUVERNANCE

L'organisation des partenaires et des instances est un élément clé permettant de garantir la mise en œuvre effective et efficace du plan national d'actions pour l'Esturgeon européen. Le schéma d'organisation proposé figure ci-après.

Le comité de pilotage est une instance de décision et de validation.

Pour que cette fonction soit bien assurée, il faudra qu'au préalable des groupes thématiques, mis en place pour chaque axe du plan, préparent des propositions concrètes à soumettre au comité de pilotage.

Quant au comité scientifique, constitué de chercheurs désignés *intuitu personae* sur le fondement de leurs compétences sur cette espèce et son milieu de vie, il sera consulté en tant que de besoin pour éclairer les décisions du comité de pilotage : sa saisine peut porter sur une question globale ou un point particulier.

Ces trois instances ont des rôles bien distincts qu'il conviendra de respecter pour que le plan puisse être opérationnel et efficace. Pour qu'elles puissent être productives, la composition de chacune d'entre elles doit rester d'une taille compatible avec son opérabilité.

La mise en œuvre du plan impliquera dans un premier temps de préciser les indicateurs de réalisation et les indicateurs de résultats. Les fiches actions précisent les éléments d'évaluation à prendre en compte, toutefois dans plusieurs cas, il sera utile de réunir les groupes thématiques concernés afin de quantifier les objectifs.

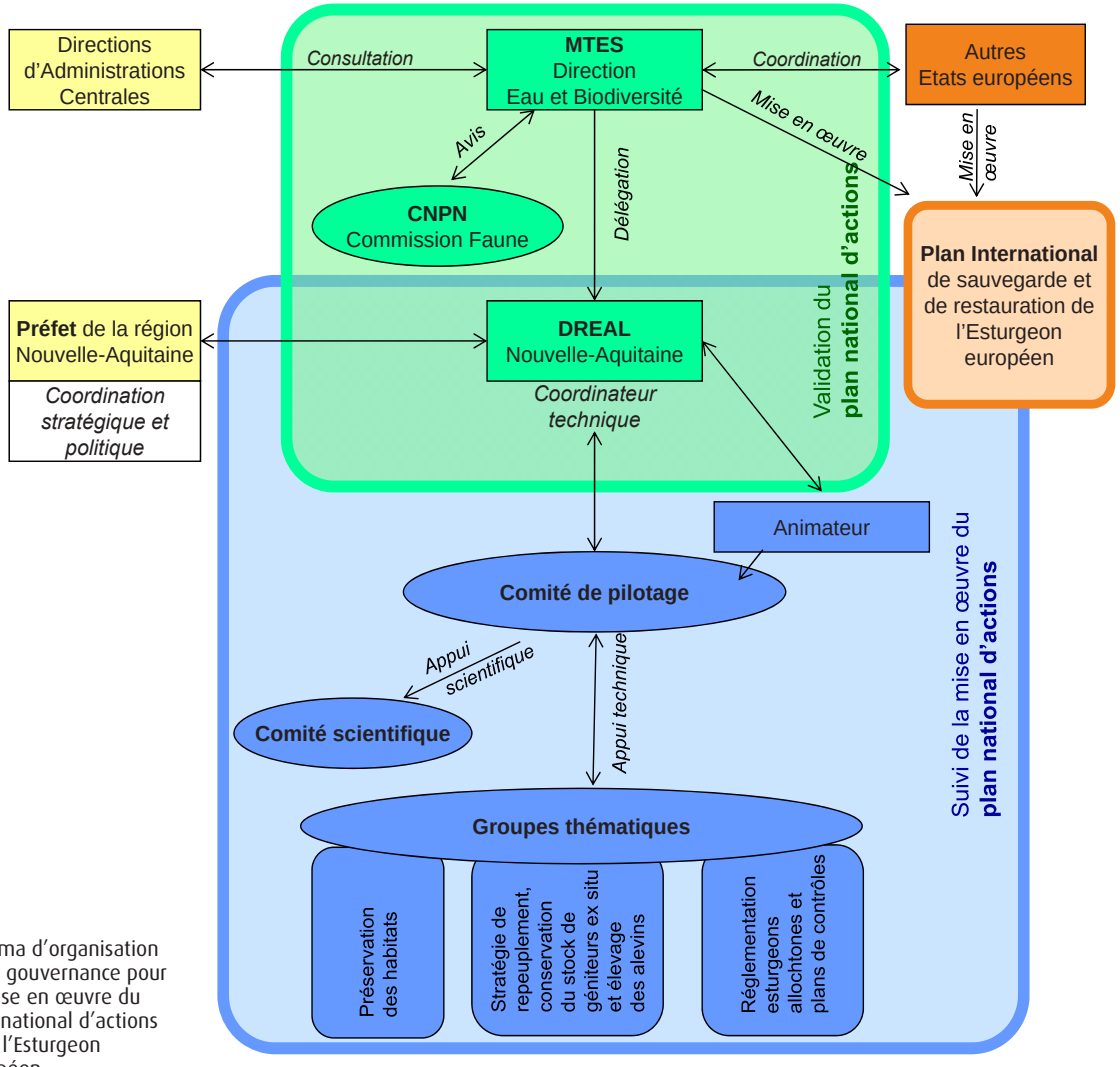

Schéma d'organisation de la gouvernance pour la mise en œuvre du plan national d'actions pour l'Esturgeon européen

4

1. Le comité de pilotage

Le comité de pilotage est limité à vingt-six organismes (une quarantaine de personnes en réunion). La représentation de ces organismes est de niveau national (Ministères en charge des questions relatives à l'Ecologie et à la Pêche) représentés par le niveau central, Office Français de la Biodiversité, Muséum national d'Histoire naturelle, Conseil National de la Protection de la Nature, pêcheurs professionnels et de loisir, associations de protection de la nature) ou international (Ministère en charge du plan national allemand).

Pour ce qui est des collectivités territoriales, dans la mesure où les actions concrètes du plan, se déroulent, dans un premier temps, dans le bassin Garonne - Dordogne - Gironde, ce sont les collectivités situées sur les territoires de la région Nouvelle-Aquitaine qui sont concernées.

Dans tous les cas, pour que le Comité de Pilotage puisse jouer son rôle, il faut que les membres qui y assistent soient mandatés pour prendre des décisions et s'engager au nom de leur organisme.

Ce comité se réunit au moins une fois par an, propose des orientations stratégiques et budgétaires et a pour mission le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan et la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.

Juvéniles de 3 mois lâchés en Garonne.

Photo : V. Launonce (MIGADO)

COMPOSITION :

- Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (Direction de l'Eau et de la Biodiversité)
- Ministère en charge de l'Agriculture et de l'Alimentation (Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture),
- Ministère Fédéral pour l'Environnement, la conservation de la Nature et la Sûreté Nucléaire (Allemagne),
- SGAR Nouvelle-Aquitaine,
- DREAL Nouvelle-Aquitaine,
- DIRM Sud Atlantique,
- Agence de l'Eau Adour-Garonne,
- Office Français de la Biodiversité,
- INRAE Cestas,
- Association MIGADO
- Muséum National d'Histoire Naturelle,
- Conseil National de Protection de la Nature,
- Conseil Régional Nouvelle-Aquitaine,
- Ark Nature,
- Conseils Départementaux de la Gironde, de Charente-Maritime, de la Dordogne, du Lot-et-Garonne,
- Syndicat Mixte d'Études et d'Aménagement de la Garonne (SMEAG- EPTB Garonne),
- Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde (SMIDDEST – EPTB Gironde),
- Etablissement Public Inter-Départemental Dordogne (EPIDOR - EPTB Dordogne),
- Association de Défense de l'Esturgeon européen,
- Institut des Milieux Aquatiques,
- Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (pêcheurs profesisonnels maritimes),
- Comité National de la Pêche Professionnelle en Eau Douce (pêcheurs professionnels fluviaux),
- Fédération Nationale de la Pêche en France (FNPF - pêcheurs de loisir en eau douce).

2. Le comité scientifique

Le comité scientifique comprend neuf personnes reconnues dans les domaines concernés par le plan, désignés *intuitu personae* sur le fondement de leurs compétences sur l'espèce et son milieu de vie. Ce comité est sollicité afin de produire des avis ou d'éclairer le comité de pilotage sur les actions du plan en fonction des orientations scientifiques qui touchent à la conservation de l'espèce. Un membre du comité scientifique est invité au comité de pilotage en qualité de rapporteur.

COMPOSITION :

- Carole Barthélémy
  (maître de conférence en sociologie, université de Marseille)
- Marie-Laure Bégout
  (chercheuse Ifremer La Rochelle, écologie et suivi en milieu naturel marin)
- Jérome Cachot
  (professeur d'écotoxicologie à l'université de Bordeaux)
- Joern Gessner
  (chercheur à l'IGB de Berlin et coordinateur du PNA Allemand)
- Enric Gisbert
  (chercheur en aquaculture IRTA, San Carles de la Rapita, Espagne)
- Vanessa Launonce
  (biologiste, Association MIGADO)
- Stéphanie Manel
  (directrice d'études à l'école pratique des hautes études, généticienne de la conservation, Montpellier)
- Pierre Morinière
  (biologiste, retraité de l'aquarium La Rochelle)
- Eric Rochard
  (directeur de recherche INRAE de Bordeaux).

3. Les groupes thématiques

Les groupes thématiques, comprenant un nombre limité de participants (une dizaine) pour assurer une efficacité de travail, sont constitués par grand thème du plan. Les membres de ces groupes sont sollicités pour produire du contenu : le fruit de leurs travaux sera largement diffusé afin qu'il puisse être amendé puis validé. Ces groupes élaborent des actions opérationnelles à soumettre au comité de pilotage pour décision et validation. Les partenaires nationaux ou locaux peuvent y contribuer à raison de plusieurs réunions par an. La composition des groupes thématiques est fixée par le comité de pilotage. La liste des groupes thématiques proposée pourra être adaptée par le comité de pilotage, en fonction des besoins.

GROUPE THÉMATIQUE

Stratégie de repeuplement, conservation du stock de géniteurs ex-situ et élevage des larves et juvéniles

Conservation des juvéniles et géniteurs ex situ :

- Estimation du stock à conserver, moyens matériels et humains nécessaires, modalités de constitution et de gestion, identification du ou des porteurs de projets, vision sur le long terme notamment la collaboration possible avec d'autres partenaires (autres modalités ou sites de conservation locaux, autres bassins français, autres pays européens, ...) ;
- Prise en compte du deuxième stock en Allemagne.
- Envisager la mise en place de stock de conservation de l'espèce supplémentaire dans d'autres pays européens.

Elevage des juvéniles :

- Ecloserie (localisation, moyens matériels et humains nécessaires, ...) ;
- Estimation du nombre de juvéniles à élever sur le long terme, des stades d'élevage souhaitable et des moyens matériels et humains nécessaires, identification du ou des porteurs de projets, vision sur le long terme notamment la collaboration possible avec d'autres partenaires (autres bassins français, autres pays européens, ...).

Stratégie de repeuplement :

En fonction des éléments précédents, élaboration d'une stratégie de reconquête des bassins versants par *Acipenser sturio* (Gironde-Garonne-Dordogne en priorité, autres bassins français, bassins européens), identification des porteurs de projets.

Participants pressentis : DREAL Nouvelle-Aquitaine, Association MIGADO INRAE, EPTB, AEAG, OFB, IGB (Allemand), CNPMEM, Conseil régional, organismes directement impliqués dans les processus identifiés.

GROUPE THÉMATIQUE

Préservation des habitats

Aspect réglementaire :

- Arrêtés préfectoraux de protection de biotope sur les frayères en Garonne et Dordogne : compléter le dispositif en Garonne, le mettre en place sur la Dordogne.
- Estuaire : examen des possibilités de protection dans le cadre du SAGE et/ou APPB.

Aspect technique :

- Actions sur le milieu naturel nécessaires au développement de la population d'*Acipenser sturio*.

Participants pressentis : DREAL Nouvelle-Aquitaine, EPTB, AEAG, Ass MIGADO, DDTM et DDT, OFB niveau local, Bordeaux Port Atlantique, INRAE, pêcheurs. En fonction des sujets et de l'avancée des travaux, consultation d'experts ou d'organismes reconnus pour leurs compétences dans les processus identifiés.

GROUPE THÉMATIQUE

Réglementation esturgeons allochtones et plans de contrôles

- propositions de modifications sur les textes juridiques ;
- élaboration de doctrines ou de préconisations pour éviter les échappements pour limiter le risque sur l'esturgeon européen et favoriser par un marquage externe, la reconnaissance des spécimens exotiques en cas d'échappement ;
- élaboration de plans de contrôles.

Participants pressentis : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (DEB, DREAL Nouvelle-Aquitaine, DDT/DDTM), Ministère de l'Agriculture (DPMA, DIRM SA, DDPP, instructeurs ICPE et OFB (niveaux national, régional et départemental), pisciculteurs privés. En fonction des sujets et de l'avancée des travaux, consultation d'experts ou d'organismes extérieurs au PNA.

4. Réunion plénière d'information

Enfin, une réunion plénière d'information, fixée à échéance régulière, permet le partage d'information avec un maximum de partenaires de tous niveaux et de toutes attributions. Cette réunion facilite la lisibilité de la cohérence d'ensemble des actions entreprises dans le cadre du plan national d'actions.

C. LES PARTENAIRES ET LEUR RÔLE

Le Ministère en charge de l'Environnement a initié le plan et a désigné, en accord avec le préfet de la région, la DREAL Nouvelle-Aquitaine pour être coordinatrice et pilote-délégué du plan. Le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire organise la consultation interministérielle du plan et la consultation du public qui est ensuite soumis, pour avis, au Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN), avant son approbation définitive par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et la DREAL coordinatrice.

La DREAL Nouvelle-Aquitaine coordinatrice est le pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle a en charge la coordination technique sur un territoire plus large que sa région en rapport avec l'aire de répartition de l'Esturgeon européen. Elle réunit et préside le comité de pilotage et désigne le comité scientifique dont la composition a été établie lors de l'élaboration du plan. Elle valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant attache des DREAL associées dont le

territoire de compétence présente une fraction de l'aire de répartition de l'esturgeon). Elle est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan et coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure.

Les DREAL associées (dont le territoire est occupé par l'espèce) sont chargées de la diffusion du plan auprès des partenaires locaux. Elles contribuent avec les partenaires du plan dans leur région la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. Elles informent la DREAL Nouvelle-Aquitaine coordonnatrice des éléments relatifs au plan national d'actions et notamment, transmettent la synthèse des données de leur territoire. La liste des DREAL concernées par l'esturgeon européen est composée des DREAL sur le littoral de l'Atlantique de la Manche et de la mer du Nord.

Les autres services déconcentrés ont un rôle dans la prise en compte du plan dans la politique menée sur leur territoire. Ils veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues dans le plan dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions.

Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale sont associés à l'élaboration du plan et à sa mise en œuvre. Dans le cadre de leurs prérogatives (contrats de projets, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux...), les Conseils régionaux sont des partenaires privilégiés. Il en est de même pour les Conseils départementaux qui peuvent trouver dans le plan un outil de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles. Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur des populations ou des sites significatifs pour l'espèce sont utilement associés au plan.

Les établissements publics territoriaux de bassin (EPTB) contribuent à la mise en œuvre des mesures du plan national d'actions. Leur rôle peut être direct s'ils assurent la maîtrise d'ouvrage de certaines actions. En tant qu'organisme incontournable dans l'animation et la mise en œuvre des politiques de gestion de l'eau et des milieux aquatiques, les EPTB peuvent également s'impliquer dans la prise en compte des problématiques d'*Acipenser sturio* à l'occasion de l'élaboration des DOCOB Natura 2000, des SAGE , des Contrats de rivière, etc...

Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques (Office Français de la Biodiversité, Agences de l'eau, Muséum national d'Histoire naturelle, réseau des réserves naturelles de France, conservatoire du littoral, universités, Centre National de la Recherche Scientifique, INRAE, Association MIGADO ou autre association Migrateurs, Institut des Milieux Aquatiques, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, Conservatoires Régionaux des Espaces Naturels...) sont mobilisés en tant que de besoin par le ministère en charge de l'environnement dans l'élaboration et la mise en œuvre des actions du plan.

Les acteurs socioprofessionnels sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du plan. Localement, ils bénéficient du soutien des DREAL auxquelles ils communiquent leurs informations. Associés à l'élaboration du plan, ils peuvent, pour les actions qui les concernent directement, se positionner comme porteur de projet ou partenaires financiers. Les pêcheurs professionnels sont les principaux acteurs socioprofessionnels concernés, ils contribuent à la protection de l'espèce en réduisant l'impact de leur activité et à la connaissance par une veille sur la présence des différents stades de l'esturgeon en milieu naturel.

Les associations de protection de la nature peuvent contribuer par l'animation de leurs réseaux à la réalisation des actions et à la sensibilisation.

4

D. ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

Axe 1 : Conservation in situ d'*Acipenser sturio*

Réduire significativement les mortalités liées aux captures accidentelles, ou autres mortalités anthropiques.

Les individus présents en milieu marin et fluvio-estuarien doivent être préservés des pressions halieutiques. La capture accidentelle d'un esturgeon est inévitable, les pêcheurs doivent avoir le réflexe de remettre à l'eau les individus capturés. De même, les organismes d'Etat en charge des contrôles en mer, en estuaire et dans les criées doivent disposer de toute l'information nécessaire à la conduite de leur mission sur cette espèce protégée.

Depuis la mise en place du précédent Plan National d'Actions 2011-2015, le niveau de mortalité des esturgeons européens observés dans le milieu s'est énormément réduit, grâce notamment à un travail de sensibilisation du monde de la pêche. Les observations d'esturgeons européens déclarées par les pêcheurs ou par les citoyens (cas des esturgeons retrouvés échoués) entre 2011 et 2017 mettent en évidence seulement 3,7% d'individus déclarés morts sur les 587 individus déclarés entre janvier 2011 et avril 2017, dont un taux de 2,4% en France (qui représente 96% des déclarations), 100% en Angleterre (2 individus), 100% en Espagne (3 individus déclarés), 30% aux Pays-Bas (10 individus déclarés), 0% en Belgique (2 individus déclarés) et 0% au Danemark (7 individus déclarés). Entre 2006 et 2010, avant la mise en place du Plan National d'Actions, sur les 39 déclarations d'observations d'esturgeons européens récoltées, 7,7% des individus avaient été déclarés morts, dont 2,8% de morts dans les déclarations sur le territoire français, 100% des déclarations en Norvège, 100% aux Pays-Bas, 0% en Belgique et 0% au Danemark.

Les observations d'individus morts ont fortement chuté, vu la hausse des déclarations globales. Des efforts particuliers doivent être menés au niveau des Etats concernés (et tout particulièrement Espagne, et Angleterre) et devront se poursuivre en France et en Europe. Les professionnels de la mer et de l'estuaire ont donc un pari à relever : arriver à pratiquer une pêche respectueuse des espèces protégées, comme l'Esturgeon européen. D'où l'importance d'une implication active et responsable de leur part.

Depuis plusieurs années, le Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CNPMEM) s'investit dans des campagnes de communication, à l'attention des pêcheurs, à l'échelle de l'aire de répartition d'*Acipenser sturio* (du sud du golfe de Gascogne jusqu'en Scandinavie et autour des îles britanniques), prenant le relais des actions entreprises dans le passé par la recherche et le tissu associatif. Ces actions qui ont déjà porté leurs fruits doivent être poursuivies et renforcées. Un effort tout particulier est également à consentir à un niveau local (estuaire) compte tenu de l'effort important de repeuplement conduit depuis 2007 et qui va se poursuivre : le risque que les pêcheurs professionnels et de loisir capturent des jeunes esturgeons issus des lâchers successifs est maintenant très important.

Les premiers individus lâchés en 2007 sont désormais en mer, dans les Pays Nord Européens ou dans le golfe de Gascogne. Un effort doit être réalisé avec les pêcheurs maritimes de ces secteurs qui utilisent des techniques de pêche susceptibles d'être dommageables aux esturgeons capturés accidentellement (temps de pêche plus long, etc...).

Pour une pleine efficacité de ce type d'opération, il convient de s'appuyer sur les principes suivants :

- adapter les stratégies de communication aux publics concernés (pêcheurs, administrations, collectivités, grand public) et valoriser leur implication et leurs responsabilités dans la réussite ;
- pérenniser les actions de communication et de sensibilisation sur le long terme afin d'éviter l'érosion des messages ;
- étendre les opérations de sensibilisation aux organismes d'Etat en charge du contrôle ;

Eléments de la campagne de sensibilisation des pêcheurs professionnels élaborés avec le concours du Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins

- cibler plus particulièrement les secteurs de l'estuaire, de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde (pertuis charentais) et le secteur Sud-Bretagne en matière de sensibilisation du monde de la pêche ;
- poursuivre et renforcer la sensibilisation à l'échelle de l'aire de répartition européenne.

Contrôler l'introduction dans le milieu naturel d'espèces d'esturgeons allochtones.

La réglementation actuelle permet l'autorisation de toutes les espèces d'*acipenseridae* dans les pisciculture d'esturgeons allochtones en vue d'une production de caviar (*Acipenser baeri*, *Huso huso*...). Le fonctionnement de ces installations permet en principe de maîtriser les risques d'échappement de ces espèces dans le milieu naturel.

Il convient en effet de rappeler que l'élevage professionnel des espèces d'esturgeons allochtones n'est autorisé que dans des installations aquacoles fermées au sens du règlement (CE) n° 708/2007 relatif à l'utilisation en aquaculture des espèces exotiques et des espèces localement absentes.

Toutefois, dans des circonstances exceptionnelles (phénomènes hydrologiques exceptionnels), les risques d'échappement ne sont pas totalement exclus.

Par ailleurs, ces espèces allochtones sont commercialisées en aquariophilie ou dans les jardineries comme espèce ornementale d'élevage. Il y a donc un risque de dissémination de ces espèces dans le milieu naturel, du fait d'activités récréatives distinctes de la production à des fins alimentaires, à l'instar de ce qui s'est produit pour d'autres espèces (tortue de Floride, par exemple).

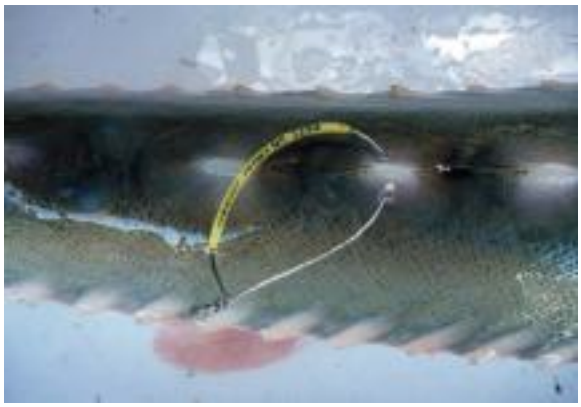

Marque externe apposée par Irstea sur un Esturgeon européen en vu de son suivi. Source : M.L. Acolas (INRAE)

Il convient de mieux faire appliquer le cadre législatif et réglementaire existant sur le sujet des échappements accidentels et éventuellement d'y apporter des modifications, afin d'éviter des risques d'introduction de nouvelles espèces allochtones dans le milieu naturel, de confusion entre les espèces autochtones et allochtones, de compétition ou d'hybridations, notamment avec *Acipenser sturio*. Un grand nombre d'espèces est maintenant présent dans les différentes pisciculture privées. Il serait important d'avoir à disposition une carte de localisation des différentes pisciculture avec les espèces présentes afin de pouvoir appréhender les difficultés possibles dans les

différents secteurs. Il faudra également dans ce prochain plan d'actions , en relation avec les représentants des pisciculteurs, favoriser les marquages externes, afin de reconnaître les spécimens exotiques en cas d'échappement.

Veille sur la reproduction naturelle de l'esturgeon européen

On peut s'attendre à partir de 2021 ou 2022 à observer des retours de géniteurs issus de repeuplement qui ont débuté en 2007. Depuis 2017 et 2018, des individus de grande taille ont été observés à l'entrée de l'estuaire et dans le panache estuarien. Ces individus peuvent être des mâles matures qui pourraient venir se reproduire. Cela correspond au début de la maturation des individus dans le stock ex-situ de Saint Seurin sur l'Isle. En 2020, des inidividus de grandes tailles ont été observés sur la Dordogne aval. Les femelles maturant plus tardivement arriveront dans les prochaines années. Il est important afin d'avoir des données et des informations sur la reproduction naturelle de définir une méthode de veille et construire un indicateur de fonctionnement de la population attestant des évènements de reproduction naturelle dans la Garonne et la Dordogne. Le premier objectif sera un objectif qualitatif de cette phase du cycle. Des protocoles complémentaires pourront être développés et mis en place par les partenaires techniques et scientifiques (Ass MIGADO, INRAE, pêcheurs professionnels...).

Suivre l'évolution de la population soutenue d'esturgeons européens

Des indicateurs de population doivent être maintenus ou activés afin d'alerter sur l'état et l'évolution de la population d'Esturgeon européen. Ces indicateurs sont basés sur l'observation des juvéniles en fleuve et estuaire. Ils révèlent les reproductions naturelles et évaluent les résultats de déversements de larves et juvéniles issus de reproductions artificielles, selon le stade ou les lieux de repeuplement. Pendant la durée du Plan National d'Actions 2011-2015, une méthodologie a été fiabilisée afin de marquer les individus les plus âgés (à partir de 6 mois à un an), et d'identifier l'origine de chaque spécimen grâce à sa carte génétique. L'enregistrement des déclarations de captures accidentelles doit être poursuivi afin de dresser un aperçu de la répartition de l'espèce en mer comme en estuaires et systèmes fluviaux. Le marquage externe des esturgeons lors des campagnes d'échantillonnage scientifique doit faciliter le repérage des poissons et le retour d'informations précises lors de captures accidentelles. Le marquage interne des juvéniles relâchés à plus de 6 mois doit permettre une traçabilité et une mesure d'efficacité des repeuplements à ce stade. Les suivis scientifiques doivent se poursuivre grâce à des campagnes de chalutage dans l'estuaire sur des transects définis. Il sera alors possible de renseigner le fonctionnement de la population girondine (migrations, abondance des juvéniles en estuaire, régime alimentaire, utilisation des habitats...). Les résultats permettront d'identifier les risques pour la population soutenue notamment ceux liés aux pratiques de repeuplement (exemple : pression de prédation sur les frayères qui peut être accrue sur des individus qui ne sont pas nés en milieu naturel ou pression de prédation dans les différents milieux qui a évolué depuis des dernières reproductions naturelles, avec la présence de nombreux silures sur ces secteurs).

Axe 2 : Protection des habitats estuariens et fluviaux et libre circulation de l'espèce

Au vu du bon développement des dernières cohortes dans le bassin de la Gironde, les habitats essentiels nécessaires au développement d'*Acipenser sturio* ne semblent pas constituer en l'état actuel de la population un facteur limitant pour son essor. Des évaluations menées par INRAE en 2016 montrent qu'au niveau nutritionnel, la capacité d'accueil de l'esturgeon européen dans l'estuaire et les parties basses des axes est loin d'être atteinte. Pour autant, l'évolution des communautés piscicoles depuis une vingtaine d'années et les constats de contamination chimique de certaines espèces dans le bassin doit inciter à la prudence sur la possible dégradation de leur qualité. Il s'agit de veiller à ce que ces milieux restent favorables au développement d'une population restaurée d'esturgeons européens, ce qui nécessite :

- leur protection réglementaire, qui est à compléter ;
- leur identification dans les documents de planification, notamment ceux relatifs à la gestion des eaux et milieux aquatiques ;
- et une information adaptée auprès des services de police de l'eau, des autres partenaires concernés, voire du grand public.

De plus de nouvelles menaces pèsent sur l'espèce et il sera primordial d'être vigilant sur les risques liés au développement de champs d'hydroliennes, tant en terme de gêne dans la migration qu'en terme de mortalité directe des individus. Une analyse plus précise devra également être mise en place sur l'impact des travaux portuaires (dragage et clapage du chenal de navigation) sur l'esturgeon aux différents stades de sa vie.

Une description de l'état biologique des frayères sera également développée (en lien avec le suivi de la population soutenue dans le milieu naturel) par rapport à un facteur nouveau et la présence de prédateurs sur les sites de repeuplement (silure).

L'état des frayères a fait l'objet de différentes analyses permettant d'apporter des éléments sur l'état de contamination des sites identifiés sur les axes Garonne et Dordogne. Il serait bon de ré-actualiser l'état de ces frayères en terme d'hydrodynamique et de granulométrie.

Axe 3 : Conservation du stock ex situ et lâchers de larves et de juvéniles dans le milieu naturel

Acipenser sturio, dont la population se situe en dessous du seuil critique de survie, doit être sauvegardé. Outre la conservation du patrimoine génétique, le principal espoir réside dans la conservation d'un stock d'individus en captivité comme support génétique d'une future restauration de la population par repeuplement. Ce stock est actuellement détenu sur deux sites (en Gironde et en Allemagne). Il est composé d'individus sauvages issus de captures en estuaire et d'individus issus de reproduction artificielle. Les individus captifs remplissent pour une fraction d'entre eux les conditions nécessaires à une réussite des opérations de reproduction artificielle (sexe ratio, développement gonadique, état sanitaire). Seul le site de Gironde met en œuvre pour le moment des reproductions artificielles, à partir d'individus qui avaient été capturés dans le milieu entre 1990 et 2007, mais également grâce à des individus issus des reproductions artificielles qui sont en âge de maturer. Tous les ans, des individus issus des reproductions artificielles sont conservés dans les stocks captifs français et allemand.

L'objectif consiste à réinstaller des populations suffisamment viables et vigoureuses, dans un habitat conservé et diversifié, avec une réduction significative des mortalités anthropiques, pour pouvoir atteindre un niveau de régénération naturel suffisant, ce qui implique des efforts sur plusieurs générations. Il est nécessaire de mettre en place un contrôle effectif des mesures de restauration entreprises et de suivre régulièrement leur efficacité pour pouvoir tenir compte des conditions locales.

Centre de conservation de l'Esturgeon européen de Saint-Seurin-sur–l'Isle (lieu d'élevage des juvéniles).
Source : V. Lauronce (MIGADO)

Plusieurs étapes sont identifiées :
- acclimatation et conservation ex situ de spécimens issus du milieu naturel ;
- reproduction en captivité ;
- élevage de larves et juvéniles issus de reproduction en captivité ;
- déversements de juvéniles en milieu naturel aux stades les plus efficients.

La stratégie de repeuplement doit s'orienter sur des territoires garantissant la réussite du programme. La meilleure survie des jeunes esturgeons relâchés, mais aussi leur bonne

croissance dans des conditions satisfaisantes sur le plan sanitaire doivent être recherchées. La Garonne, la Dordogne et leur estuaire constituent des territoires prioritaires en tant qu'aire de répartition continentale relique de l'espèce. D'autres fleuves et estuaires peuvent être envisagés en France et en Europe pour accueillir des juvéniles produits en captivité, mais le choix de ces territoires doit s'appuyer sur des études de faisabilité démontrant l'importance du bassin vis-à-vis de l'aire de répartition potentielle de l'espèce et la capacité d'accueil d'un point de vue qualitatif et quantitatif. L'évaluation des milieux continentaux mérite d'être réalisée sur 2 à 3 bassins français, voire européens.

Comme la population naturelle est encore sous haute pression, un accroissement des efforts pour la conservation ex situ est nécessaire à travers l'extension et une protection accrue des cohortes de géniteurs pour s'affranchir des limites génétiques des programmes de restauration fondés sur une population de faible effectif. Dans cette hypothèse, le stock ex situ constitue le seul espoir pour éviter la disparition totale de l'espèce, même si les jeunes cohortes présentes en estuaire apportent une sécurité supplémentaire depuis 2007. La perte par le passé de 40 % du stock captif français souligne l'extrême urgence d'établir une stratégie claire et de mobiliser les moyens correspondants pour garantir la pérennité de ce stock dans le cadre d'un réseau de partenaires élargi. Le cycle biologique complet en élevage est aujourd'hui acquis, mais le nombre d'individus ayant un patrimoine génétique différent est très faible.

Il n'est pas exclu que des captures accidentelles en fleuve, en estuaire ou à l'embouchure de l'estuaire puissent contribuer à fournir des géniteurs mâtures comme support d'une opération de reproduction en conditions contrôlées. Ces opérations pourront impliquer le recueil de gamètes sur les individus matures de retour dans le milieu naturel, ou maintenus sur la station. La stratégie sera définie par les réflexions mises en place dans le cadre d'un groupe thématique, et en fonction du succès des prochaines reproductions. Outre la qualité de ces reproducteurs ayant cru en conditions naturelles, l'accroissement de diversité génétique qu'offrirait ces spécimens anciens apporterait un atout supplémentaire au programme de restauration. Il est donc nécessaire qu'une logistique soit opérationnelle pour assurer la réussite du transfert des individus vers les installations de INRAE gérées par MIGADO, si le besoin se fait ressentir au niveau de la gestion du stock captif.

Axe 4 : Poursuite des efforts de recherche et coopération internationale

Le développement d'un programme de recherche spécifique reste indispensable pour mener au mieux le plan national d'actions en faveur de l'Esturgeon européen. En milieu naturel, les programmes de INRAE sont étroitement liés à la présence d'individus, qu'il s'agisse de poissons, de suivis de poissons préalablement marqués, de recaptures lors d'échantillonnages scientifiques ou de témoignages de captures accidentelles à tous les stades.

Les efforts de connaissance en matière de qualité des habitats estuariens doivent être menés, ainsi que des suivis de l'adaptabilité des juvéniles dans le milieu afin d'optimiser les lâchers de juvéniles aux différents stades.

Des efforts de recherche sont également menés par l'Allemagne, qui dispose du second stock de géniteurs ex-situ (à Berlin) et s'engage elle-aussi vers une restauration de cette espèce dans certains de ses cours d'eau. Dans la mesure où le stock de Berlin est constitué de poissons venant de la Gironde, les deux pays, via les organismes de recherche, sont en contact depuis longtemps et s'efforcent d'assurer une complémentarité dans ce domaine.

Les inter-relations entre les pays intéressés par l'Esturgeon européen, en premier lieu l'Allemagne et la France, vont devoir se poursuivre à la fois pour mieux coordonner les échanges et pour faciliter la communication. Des accords ont récemment été signés entre la France et l'Espagne (convention cadre, convention de transferts d'individus pour des objectifs de communication ou de suivis scientifiques), et entre les Pays-Bas et la France

(transferts d'individus dans le cadre de suivis scientifiques, participation des partenaires hollandais au plan de financement de soutien du stock français). Ces accords devront se poursuivre et de nouvelles relations pourront être développées.

Tout ceci devra se faire dans la perspective des objectifs du groupe de travail européen mis en place sous l'égide de la Convention de Berne et qu'il faut faire vivre, c'est à dire animer, dans les meilleurs délais.

Géniteurs d'Esturgeons européens destinés à la restauration de la population.
Source : V. Lauronce (MIGADO)

4

E. TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES ACTIONS ENVISAGÉES ET FICHES ACTIONS DÉTAILLÉES

Le tableau ci-après synthétise les différentes actions envisagées par grand axe. Il est suivi des dix-huit fiches actions détaillées.

Action	Intitulé	Modalités d'application - exemples d'actions à réaliser	Durée de la mesure	Partenaires impliqués (proposition)	Coût total estimé sur 10 ans (€)
Animation					
1	Pilotage et animation et communication du plan national d'actions	Poursuivre le pilotage et l'animation du programme avec un animateur dédié. Mettre en place un tableau de bord de suivi - évaluation informatif. Animer le réseau de partenaires techniques, implication/aide problématiques locales, centralisation des données. Renforcer le plan de communication et élaborer des outils spécifiques de communication.	2020-2029	Pilotage : DREAL Nouvelle Aquitaine. Animation : Association MIGADO	500 000€
Axe 1 : Conservation in situ d'*Acipenser sturio* (lutte contre les captures accidentelles et contrôle de l'introduction d'esturgeons allochtones)					
2	Plan de sensibilisation et de communication national et international vers les acteurs de la pêche	Plan dédié prioritairement au monde de la pêche (pêcheurs, structures de commercialisation, organismes d'appui et de contrôle, administrations)	2020-2029	CNPMEM Ministère Transition écologie et solidaire	500 000€
3	Plan local de sensibilisation et communication	Plan adapté au contexte local visant à valoriser les enjeux de ce programme de restauration, en sensibilisant les usagers sur l'importance de leur contribution pour préserver l'espèce et les habitats	2020-2029	CNPMEM, Pêcheurs locaux, EPTB, IMA	300 000€
4	Actions de formation et d'information des administrations et prévention des risques d'introduction dans le milieu naturel d'espèces d'esturgeons allochtones	Formation et sensibilisation spécifique des administrations de la pêche et des services de police de l'eau. Formation sur la situation de l'espèce *A. sturio*, et sur les risques d'introduction dans le milieu naturel d'espèces d'esturgeons allochtones (mesures d'évitement des risques de dissémination dans le milieu naturel, risques de confusion des espèces, risques de transmission de pathogènes). Identification des installations de pisciculture d'élevage d'esturgeons exotiques sur le bassin, état des stocks, mise en place de dispositifs de marquages, adaptation de la réglementation pour de nouvelles installations. Réfléchir également à une évolution de la réglementation sur la possibilité d'élevage pour l'aquarophilie de toutes espèces d'esturgeons avec le risque de relâcher dans le milieu naturel.	2020-2029	- Etat - DDPP - maîtres d'ouvrage des actions du PNA - pisciculteurs privés	-
5	Lutter contre le braconnage y compris en mer	Plan de contrôle spécifique en estuaire et en mer dans les secteurs clés de présence de l'esturgeon européen	2020-2029	Etat	-
6	Veille sur les observations et les captures accidentelles en mer, en estuaire et en fleuve	Recueil et bancarisation des données d'observations	2020-2029	INRAE CNPMEM, IMA	360 000€
7	Veille sur la reproduction naturelle de l'Esturgeon européen	Définir une méthode de veille et construire un indicateur de fonctionnement de la population attestant des évènements de reproduction annuel en Garonne et Dordogne. Objectif d'un premier indicateur qualitatif.	2020-2029	INRAE, Association MIGADO, CNPMEM et partenaires locaux	1 250 000€
8	Suivre l'évolution de la population soutenue d'Esturgeon européen	Renseigner le fonctionnement de la population Girondine (migrations, abondance des juvéniles en estuaire, régime alimentaire, utilisation des habitats ...). Evaluer l'efficacité des actions de repeuplement, la part des futures reproductions naturelles et les critères d'arrêt des soutiens.	2020-2029	INRAE, Association MIGADO et partenaires locaux	2 500 000 €
9	Limiter les risques d'impact sur la population naturelle de la prédation par des espèces introduites et des activités anthropiques	Evaluation des risques et mise en place de mesures pour limiter l'impact sur l'espèce en terme de prédation par des prédateurs introduits comme le silure, les comportements et activités humaines (braconnage, captures accidentelles), activités polluantes et d'extraction notamment dans l'estuaire, les micro-polluants, le bouchon vaseux	2020-2024	Association MIGADO, INRAE, CNPMEM, EPTB, autres partenaires locaux	400 000€

Action	Intitulé	Modalités d'application - exemples d'actions à réaliser	Durée de la mesure	Partenaires impliqués (proposition)	Coût total estimé sur 10 ans (€)
Axe 2 : Protection des habitats fluviaux et estuariens et libre circulation d'*Acipenser sturio*					
10	Protection réglementaire des habitats (arrêté préfectoraux de protection de biotope, ...). Intégration dans les documents de planification (SAGE, ...).	Finaliser la validation des outils réglementaires de protection des habitats nécessaires à la reproduction des géniteurs, à l'alimentation et au développement de l'Esturgeon européen.	2020-2029	Etat Etablissements publics Collectivités, experts – Bordeaux Port Atlantique - OFB	-
11	Informer les services compétents sur l'état et la localisation des habitats essentiels et leur protection réglementaire.	Informer les services de police de l'eau sur la localisation des habitats préférentiels (frayères, nourriceries). Etablir des recommandations sur la gestion de ces milieux. Apprécier l'impact des activités anthropiques actuelles et à venir sur les habitats des esturgeons (champs hydroliennes, entretien du port).	2020-2029	Etat	-
12	Caractériser l'état du milieu accueillant les esturgeons, principalement la qualité des habitats fluviaux et estuariens, et les frayères potentielles.	Caractériser l'état des habitats fluviaux et estuariens, notamment celui des frayères potentielles. Mettre en relation la contamination du milieu et l'impact des contaminants sur l'esturgeon.	2020-2022	Etat – DDPP – maîtres d'ouvrage des actions du Association MIGADO – INRAE –	300 000€
13	Favoriser les déplacements de l'esturgeon européen dans l'estuaire de la Gironde et sur les fleuves	Veiller à ne pas dégrader au-delà de l'existant, les capacités de déplacement transversal et longitudinal notamment.	2020-2029	Etat - EPTB - INRAE - Ass MIGADO - maitres d'ouvrages - Conseils régionaux	-

Action	Intitulé	Modalités d'application - exemples d'actions à réaliser	Durée de la mesure	Partenaires impliqués (proposition)	Coût total estimé sur 10 ans (€)
Axe 3 : Conservation du stock ex situ, lâchers de larves et juvéniles dans le milieu naturel					
14	Conserver un stock d'esturgeons européens en captivité, du stade larvaire au stade géniteur	Maintien et développement des infrastructures d'élevage de Saint-Seurin, étude des besoins-potentialités de sites relais et recherche de sites. Amélioration des techniques d'élevage, lien entre l'élevage et les résultats de la recherche Gestion des géniteurs et récupération de nouveaux individus dans le milieu si besoin. Cryoconservation des gamètes mâles	2020-2029	Association MIGADO – INRAE	9 500 000€
15	Renforcer la population d'Esturgeons européens à partir de reproductions artificielles	Réaliser des reproductions artificielles en privilégiant les croisements qui maximisent la diversité génétique. Soutenir la population d'esturgeon selon une stratégie et des modalités adaptées aux besoins de l'espèce. Adapter les pratiques d'élevage aux individus destinés au repeuplement, lien avec les résultats de la recherche. Elaborer et mettre en place un plan de repeuplement (effort, modalités, autorisations). Définir un objectif chiffré en tant que niveau de population à atteindre pour constituer une population viable, d'où découle notamment un plan de repeuplement	2020-2029	Association MIGADO – INRAE	5 100 000€
16	Etudier les possibilités de repeuplements dans d'autres bassins versants que la Gironde	Conventions de partenariat entre la France et d'autres pays européens (engagements bilatéraux et coopération scientifique) pour l'animation conjointe du programme européen de restauration. Base de données commune sur les captures accidentelles. Organisation d'une coopération technique et financière avec les pays candidats.	2020-2029	Etat	-

Action	Intitulé	Modalités d'application - exemples d'actions à réaliser	Durée de la mesure	Partenaires impliqués (proposition)	Coût total estimé sur 10 ans (€)
Axe 4 : Poursuite des efforts de recherche et coopération internationale					
17	Actions d'acquisition de connaissances et recherche prioritaires contribuant au plan national d'actions pour l'Esturgeon européen	Selon programme d'actions de recherche .	2020-2029	Etablissements de recherche	1 000 000€
18	Coordination du plan national d'actions avec le plan européen de restauration	Conventions de partenariat entre la France et d'autres pays européens (engagements bilatéraux et coopération scientifique) pour l'animation conjointe du programme européen de restauration. Base de données scientifique commune sur les captures accidentelles. Organisation d'une coopération technique et financière avec les pays candidats.	2020-2029	Etat	

Action n° **1**	Domaine d'action : **Communication**	Priorité : **1**
Axe n° **0**	Titre de l'axe : **Animation**	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **3, 4**	Objectif : **6**
Intitulé de l'action :	**Pilotage, animation et communication du plan national d'actions.**	
Objectif de l'action :	Poursuivre l'animation spécifique au plan national d'actions afin d'en garantir sa mise en œuvre complète dans toutes ses composantes techniques, financières et décisionnelles. Favoriser le suivi des actions, l'évaluation du programme et l'évolution de celui-ci.	
Description de l'action :	Poursuivre l'action d'un animateur. Animer un réseau de partenaires techniques, implication/aide aux problématiques locales, centralisation des données. Assurer l'animation du plan national d'actions sous pilotage de la DREAL Nouvelle Aquitaine. Finaliser la mise en place d'un tableau de bord de suivi - évaluation informatif. Animer le plan de communication élaboré et renforcer le suivi des outils de communication existants. Renforcer l'ingénierie de projet permettant de garantir le financement des actions prévues dans le Plan National d'Actions.	
Evaluation de l'action :	Compte rendu de réunions du comité de pilotage et, le cas échéant, des groupes thématiques. Tableau de bord et plan de communication aboutis. Elaboration et diffusion des outils de communication.	
Estimation budgétaire **500 000 € / 10 ans**	Partenaires impliqués **Etat + Association MIGADO**	Echéancier : **2020-2029**

4

Action n° **2**	Domaine d'action : **Communication Protection**	Priorité : **1**
Axe n° **1**	Titre de l'axe : **Conservation in situ d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **1**	Objectif : **1**
Intitulé de l'action :	**Plan de sensibilisation et de communication national et international des/vers les acteurs de la pêche.**	
Objectif de l'action :	Plan de sensibilisation et de communication dédié au monde de la pêche (pêcheurs, structures de commercialisation et organismes d'appui, administrations essentiellement) afin de réduire significativement les mortalités liées aux captures halieutiques accidentelles.	
Description de l'action :	Adapter les stratégies de communication aux publics concernés (pêcheurs, administrations, collectivités, grand public). Pérenniser les actions de communication et de sensibilisation sur le long terme afin d'éviter l'érosion des messages. Etendre les opérations de sensibilisation aux organismes d'Etat en charge du contrôle. Cibler plus particulièrement les secteurs de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde (panache et littoral environnant d'Oléron à Arcachon) et le secteur Sud-Bretagne en matière de sensibilisation du monde de la pêche. Poursuivre et renforcer la sensibilisation à l'échelle de l'aire de répartition européenne. Contribuer à la diffusion des informations par le site internet dédié au programme. Renforcer la sensibilisation à destination de la pêche amateur maritime française. Collaborations et échanges bilatéraux ou multilatéraux à développer également sur le plan international. Renforcer l'implication des partenaires financiers dans les actions de sensibilisation vers le monde de la pêche.	
Evaluation de l'action :	Evolution de la localisation des observations d'esturgeons européens, et évolution de la taille des individus signalés. Déplacement des individus en fonction de leur taille et cohorte. Nombre de communications média sur le plan de restauration *A. sturio*. Elaboration et diffusion de la documentation nationale. Contribution à l'élaboration de la documentation internationale. Déplacements vers les ports de pêche et contacts avec les pêcheurs et les gestionnaires des points de débarquement. Bilan annuel comprenant les retours d'information obtenus lors des échanges sur le terrain. Réalisation de pages spécifiques dans le site internet dédié au programme.	
Estimation budgétaire **500 000 € / 10 ans**	Partenaires impliqués **CNPMEM -- Etat – partenaires internationaux – Ministères étrangers de l'Ecologie**	Echéancier : **2020-2029**

Action n° **3**	Domaine d'action : **Communication Protection**	Priorité : **1**
Axe n° **1**	Titre de l'axe : **Conservation in situ d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **1**	Objectif : **1**
Intitulé de l'action :	**Plan local de sensibilisation et communication.**	
Objectif de l'action :	Plan adapté au contexte local visant la protection de l'Esturgeon européen et la contribution éventuelle des usagers au plan national d'actions. Renforcer la mobilisation des partenaires de l'estuaire de la Gironde et à proximité, particulièrement concernés par la présence des juvéniles d'Esturgeon européen.	
Description de l'action :	Valoriser le programme de conservation et restauration conduit comme un élément fort de la préservation de la richesse patrimoniale et de l'identité du bassin Gironde-Garonne-Dordogne, fer de lance d'une volonté de reconquête de la qualité de ces milieux aquatiques et de durabilité des usages qui s'y exercent. Adapter les stratégies de communication aux publics concernés et au territoire géographique allant de l'aval de la Garonne et de la Dordogne (zones de frayères) à l'estuaire de la Gironde et aux pertuis charentais (nourriceries et abris des juvéniles). Etendre les opérations de sensibilisation aux organismes d'Etat en charge du contrôle. Favoriser le recueil régulier des observations de terrain acquises par les pêcheurs sur les stades juvéniles. Solliciter le cas échéant les pêcheurs de l'estuaire girondin lors d'opérations de terrain dans le cadre du plan national d'actions. Renforcer l'information auprès des pêcheurs amateurs fluviaux (pêcheurs aux lignes et aux engins). Renforcer l'implication des partenaires financiers dans les actions de sensibilisation vers le monde de la pêche.	
Evaluation de l'action :	Elaboration et diffusion d'une documentation adaptée au contexte local. Déplacements ciblés vers les ports de pêche du secteur et contacts réguliers avec les pêcheurs. Participation aux manifestations et événements concernant la pêche estuarienne.	
Estimation budgétaire **300 000 € / 10 ans**	Partenaires impliqués **CNPMEM, Pêcheurs, EPTB, IMA**	Echéancier : **2020-2029**

4

Action n° **4**	Domaine d'action : **Communication Protection**	Priorité : **1**
Axe n° **1**	Titre de l'axe : **Conservation in situ d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **1**	Objectif : **1**
Intitulé de l'action :	**Actions de formation et information des administrations et prévention des risques d'introduction dans le milieu naturel d'espèces d'esturgeons allochtones**	
Objectif de l'action :	Formation et sensibilisation spécifiques des administrations de la pêche et des services de police de l'eau. Formation sur la situation de l'espèce *A. sturio* (biologie et statut juridique) et sur les risques d'introduction dans le milieu naturel d'espèces d'esturgeons allochtones.	
Description de l'action :	Les organismes compétents participent à l'organisation et l'animation de formations dédiées aux administrations de la pêche et aux organismes de contrôle des pêches. Les administrations s'assurent de la participation des agents à cette formation, en inscrivant cette formation dans le plan de formation des agents. Travailler avec les services de la DDPP et les pisciculteurs privés élevant de l'esturgeon pour informer sur les risques liés à l'échappement d'esturgeons allochtones dans le milieu naturel. Travailler sur la mise en place de mesures anti-échappement (protection physique) et sur le marquage externe systématique d'individus élevés en pisciculture pour faciliter l'identification des espèces lors de captures accidentelles ou d'observations d'esturgeons dans le milieu. Identification des installations de pisciculture d'élevage d'esturgeons exotiques sur le bassin, état des stocks, mise en place de dispositifs de marquages, adaptation de la réglementation pour de nouvelles installations. Réfléchir également à une évolution de la réglementation sur la possibilité d'élevage pour l'aquarophilie de toutes espèces d'esturgeons avec le risque de relâcher dans le milieu naturel.	
Evaluation de l'action :	Proposition de la formation dans les catalogues ad-hoc. Participation des administrations concernée au stage proposé. Elaboration et diffusion d'une documentation adaptée. Marquage externe des individus élevés en pisciculture, contrôle des autorisations d'élevage de nouvelles espèces pouvant être préjudiciable à l'esturgeon européen (espèces migratrices par exemple). Evolution de la réglementation sur l'élevage en aquarophilie de toute espèce d'esturgeons exotiques. Elaboration et diffusion d'une note d'information (mesures de biosécurité applicables aux installations aquacoles fermées) à l'attention des pisciculteurs d'esturgeons allochtones existantes.	
Estimation budgétaire	Partenaires impliqués **Etat- DDPP – maîtres d'ouvrages des actions du PNA– Pisciculteurs privés**	Echéancier : **2020-2029**

Action n° **5**	Domaine d'action : **Protection**	Priorité : **1**
Axe n° **1**	Titre de l'axe : **Conservation in situ d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **1**	Objectif : **1**
Intitulé de l'action :	**Lutter contre le braconnage y compris en mer.**	
Objectif de l'action :	Le braconnage ou plus largement les actes de pêche illégaux sur l'espèce *Acipenser sturio*, doivent faire l'objet d'une surveillance spécifique accrue, pour donner une chance de restauration à l'espèce. Des opérations de contrôle renforcé sont nécessaires dans les secteurs de l'estuaire de la Gironde, son panache et le littoral proche, de la pointe Nord Ouest de l'Ile d'Oléron à l'embouchure du bassin d'Arcachon. Il s'agit d'appréhender les contrevenants mais également d'afficher la détermination de l'Etat dans le domaine de la protection de l'Esturgeon européen.	
Description de l'action :	Introduire un chapitre sur l'esturgeon européen dans les directives nationales et régionales, ainsi que dans les guides techniques de contrôle des pêches. Inscrire cette action dans les priorités nationales. Planifier des opérations de contrôle spécifiques à la protection de l'esturgeon européen. Ces opérations peuvent utilement être réalisées conjointement entre les différents organismes de contrôle (Affaires maritimes, Gendarmerie maritime, Douane, OFB, ...). Les experts biologistes peuvent contribuer au choix des dates, heures et lieux des contrôles. Nécessité d'une implication effective des services chargés du contrôle.	
Evaluation de l'action :	Planification des contrôles. Réalisation des contrôles. Nombre d'infractions relevées. Nombre de faits de braconnage ou non application de la réglementation révélés.	
Estimation budgétaire	Partenaires impliqués **Etat**	Echéancier : **2020-2029**

4

Action n° **6**	Domaine d'action : **Connaissance**	Priorité : **1**
Axe n° **1**	Titre de l'axe : **Conservation in situ d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **1**	Objectif : **1**
Intitulé de l'action :	**Veille sur les observations et les captures accidentelles en mer, en estuaire et en fleuve**	
Objectif de l'action :	Obtenir un indicateur de fonctionnement de la population attestant de la présence des Esturgeons européens aux différents stades de vie et de la répartition de l'espèce sur son aire de distribution. L'indicateur est d'ordre qualitatif car il n'est pas envisageable de quantifier la population à partir de ce seul indicateur.	
Description de l'action :	Sensibiliser les pêcheurs maritimes, estuariens et fluviaux au recueil d'information sur la présence d'*Acipenser sturio* en Gironde, Garonne et Dordogne. Mettre en place un dispositif de collecte d'informations efficace en termes d'écoute des différentes catégories de pêcheurs et en termes de stockage et de disponibilité de l'information. Développer, à l'attention des pêcheurs maritimes français et européens un outil informatique de saisie d'information sur plate-forme Internet. Information régulière du Comité de pilotage du plan national d'actions.	
Evaluation de l'action :	Informations qualitatives sur les déplacements des individus en mer, et évolution de leur taille par rapport à la distance aux zones de lâchers. Carte de répartition des individus en fonction de leur taille, et interprétation par rapport à la dispersion dans le milieu naturel. Informations sur le retour d'individus de grande taille sur des secteurs proches des Estuaires et zones de reproduction (retour des géniteurs)	
Estimation budgétaire : **360 000 € / 10 ans**	Partenaires impliqués **INRAE – CNPMEM – IMA**	Echéancier : **2020-2029**

Action n° **7**	Domaine d'action : **Connaissance**	Priorité : **1**
Axe n° **1**	Titre de l'axe : **Conservation in situ d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **3**	Objectif : **6**
Intitulé de l'action :	**Veille sur la reproduction naturelle de l'esturgeon européen.**	
Objectif de l'action :	Définir une méthode de veille et mettre en place les suivis afin de construire un indicateur de fonctionnement de la population attestant des évènements de reproduction annuel en Garonne et Dordogne. L'objectif, dans un premier temps, est de construire un indicateur d'ordre qualitatif.	
Description de l'action :	Définir une méthode et un protocole de suivi de la reproduction naturelle. Sensibiliser les pêcheurs estuariens et fluviaux au comportement à adopter et au recueil d'information en cas de captures accidentelles de géniteurs et de juvéniles d'*Acipenser sturio* en Gironde, Garonne et Dordogne. Mettre en place un dispositif de collecte d'information efficace en termes d'écoute des différentes catégories de pêcheurs et en termes de stockage et de disponibilité de l'information. Travailler à une méthode d'estimation de la capacité d'accueil des frayères connues.	
Evaluation de l'action :	Gestion et disponibilité des informations relatives aux observations de reproduction naturelle. Bilan annuel en comité de pilotage.	
Estimation budgétaire **1 250 000 € / 10 ans**	Partenaires impliqués **Association MIGADO, INRAE, CNPMEM et partenaires locaux**	Echéancier : **2020-2029**

4

Action n° **8**	Domaine d'action : **Connaissance**	Priorité : **1**
Axe n° **1**	Titre de l'axe : **Conservation in situ d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **3**	Objectif : **6**
Intitulé de l'action :	**Suivre l'évolution de la population soutenue d'Esturgeon européen.**	
Objectif de l'action :	Obtenir une estimation, la plus proche possible de la réalité, de l'état et de la tendance d'évolution de la population d'*Acipenser sturio.* Intégrer dans cette évaluation l'ensemble des indicateurs qualitatifs ou quantitatifs disponibles.	
Description de l'action :	Exploitation des informations issues des différentes veilles : suivi des captures accidentelles/observations en mer, estuaire et fleuve et suivi issus des pêches scientifiques. Intégration des données de lâchers. Evaluation de la part du repeuplement dans les effectifs de la population sauvage. Estimation des survies en fonction des stades de lâchers à finaliser. Travailler sur les critères d'arrêt des soutiens. Identifier les risques pour la population soutenue notamment ceux liés aux pratiques de repeuplement (exemple : pression de prédation sur les frayères qui peut être accrue sur des individus qui ne sont pas nés en milieu naturel ou pression de prédation dans les différents milieux qui a évolué depuis les dernières reproductions naturelles). Au niveau prédation, identifier les espèces susceptibles d'être un prédateur pour l'espèce au stade larves et juvéniles Faire un état des lieux de espèces présentes dans le milieu au niveau des différentes zones de vie. En fonction des connaissances acquises, prévoir des actions à mettre en œuvre pour limiter la prédation.	
Evaluation de l'action :	Bilan annuel de l'état des effectifs de la population d'esturgeons européens. Estimation de la contribution des lâchers de juvéniles. Identification des risques pour la population soutenue. Elaborer un protocole ou un plan d'action pour diminuer l'impact de la prédation de l'espèce aux différents stades.	
Estimation budgétaire **2 500 000 € / 10 ans**	Partenaires impliqués **INRAE, Association MIGADO et partenaires locaux**	Echéancier : **2020-2029**

Action n° **9**	Domaine d'action : **Connaissance**	Priorité : **1**
Axe n° **1**	Titre de l'axe : **Conservation in situ d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **2**	Objectif : **3**
Intitulé de l'action :	**Limiter les risques d'impact sur la population naturelle de la prédation par des espèces introduites et des activités anthropiques.**	
Objectif de l'action :	Evaluation des risques et mise en place de mesures pour limiter l'impact sur l'espèce en termes de prédation par des espèces introduites comme le silure, adapter les comportements et activités humaines (braconnage, captures accidentelles), réduire l'impact des activités polluantes et d'extraction notamment dans l'estuaire, les micropolluants, le bouchon vaseux.	
Description de l'action :	Au niveau prédation, identifier les espèces susceptibles d'être un prédateur pour l'espère au stade larves et juvéniles. Faire un état des lieux des espèces présentes dans le milieu au niveau des différentes zones de vie et de l'impact sur les différents stades. En fonction des connaissances acquises, prévoir des actions à mettre en œuvre pour limiter la prédation sur l'espèce. Evaluer l'impact des activités anthropiques sur l'espèce (braconnage, captures accidentelles), des activités polluantes et d'extraction notamment dans l'estuaire (impact du dragage et clapage) sur l'espèce aux différents stades, de l'impact des micropolluants et du bouchon vaseux. Prévoir des mesures concrètes et mettre en place de ces mesures afin de limiter l'impact sur l'espèce aux différents stades.	
Evaluation de l'action :	Elaboration et mise en place d'un protocole ou un plan d'action pour diminuer l'impact de la prédation de l'espèce aux différents stades. Elaboration et mise en place de protocoles afin de limiter les impacts des activités anthropiques sur l'espèce.	
Estimation budgétaire : **400 000 € / 10 ans**	Partenaires impliqués **INRAE, Association MIGADO, CNPMEM, EPTB,** **et partenaires locaux**	Echéancier : **2020-2029**

4

Action n° **10**	Domaine d'action : **Protection**	Priorité : **1**
Axe n°**2**	Titre de l'axe : **Protection des habitats fluviaux et estuariens et libre circulation d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **2**	Objectif : **3**
Intitulé de l'action :	**Protection réglementaire des habitats. Intégration dans les documents de planification.**	
Objectif de l'action :	Mettre en place les outils réglementaires de protection des habitats nécessaires à la reproduction, au nourrissage et au développement de l'esturgeon. Prendre en compte la gestion de ses habitats dans les documents de planification afin de les préserver de toute dégradation.	
Description de l'action :	Finaliser la validation de l'arrêté de protection de biotope rédigé. Articuler l'arrêté avec toutes les autres mesures susceptibles d'avoir un effet (exemple plan de dragage de Bordeaux Port Atlantique). Travailler en synergie avec les actions du parc naturel marin.	
Evaluation de l'action :	Réglementation de protection appliquée aux territoires estuariens et fluviaux et adaptée à l'Esturgeon européen. Prise en compte effective de l'esturgeon européen dans le SDAGE et les SAGEs concernés.	
Estimation budgétaire :	Partenaires impliqués **Etat - Etablissements publics - Collectivités – Experts biologistes Bordeaux Port Atlantique - OFB**	Echéancier : **2020-2029**

Action n° **11**	Domaine d'action : **Protection**	Priorité : **1**
Axe n° **2**	Titre de l'axe : **Protection des habitats fluviaux et estuariens et libre circulation d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **1**	Objectif : **1**
Intitulé de l'action :	**Informer les services compétents sur l'état et la localisation des habitats essentiels et leur protection réglementaire.**	
Objectif de l'action :	Au-delà de la réglementation, les services administratifs doivent disposer de toute l'information scientifique et technique utile à la protection des habitats essentiels. Il est nécessaire de garantir la disponibilité des informations sur la biologie de l'esturgeon européen et notamment fournir les données géographiques sur les habitats auprès des gestionnaires et en particulier des services de l'Etat instructeurs des autorisations de travaux.	
Description de l'action :	Informer les services de police de l'eau sur la localisation précise des habitats préférentiels (frayères, nourriceries). Etablir des recommandations sur la gestion de ces milieux.	
Evaluation de l'action :	Elaboration et diffusion d'une note à l'attention des services sur l'Etat et la localisation des habitats.	
Estimation budgétaire :	Partenaires impliqués **Etat**	Echéancier : **2020-2029**

4

Action n° **12**	Domaine d'action : **Connaissance**	Priorité : **2**
Axe n° **2**	Titre de l'axe : **Protection des habitats fluviaux et estuariens et libre circulation d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **2**	Objectif : **4**
Intitulé de l'action :	**Caractériser l'état du milieu accueillant les esturgeons, principalement la qualité des habitats fluviaux et estuariens, et les frayères potentielles**	
Objectif de l'action :	Il s'agit d'actualiser l'état des frayères potentielles en Garonne et en Dordogne (hydro morphologie, granulométrie, contamination), et de manière plus globale la qualité des habitats fluviaux et estuariens. Cela permettra d'évaluer la qualité des sites potentiels de reproduction naturelle future et d'orienter la sélection des sites pour les repeuplements vers les habitats définis comme optimum..	
Description de l'action :	Les partenaires réalisent des relevés de terrain pour actualiser les données existantes et croisent les informations avec les résultats de la recherche en termes d'impact des contaminants sur l'espèce. Une cartographie mise à jour des frayères potentielles et des habitats fréquentés par l'esturgeon pourra être proposée. La caractérisation du milieu sera à la fois physique et biologique du milieu avec une description de l'impact de la prédation (silure entre autres espèces) sur les différents stades (cf. fiche action n°8).	
Evaluation de l'action :	Elaboration et diffusion d'une note à l'attention des services sur l'Etat et la localisation des habitats.	
Estimation budgétaire : **300 000 € / 2 ans**	Partenaires impliqués **Association MIGADO – INRAE**	Echéancier : **2020-2022**

Action n° **13**	Domaine d'action : **Protection**	Priorité : **2**
Axe n° **2**	Titre de l'axe : **Protection des habitats fluviaux et estuariens et libre circulation d'*Acipenser sturio***	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **2**	Objectif : **3**
Intitulé de l'action :	**Favoriser les déplacements de l'Esturgeon européen dans l'estuaire de la Gironde et les fleuves.**	
Objectif de l'action :	Les conditions de migration de l'esturgeon européen dans les fleuves Garonne et Dordogne ne sont pas actuellement un facteur limitant pour l'espèce compte tenu des effectifs actuels. Les frayères disponibles sont suffisantes en aval des principaux ouvrages: seuil de Beauregard (Garonne), Barrage de Bergerac (Dordogne). Il faut veiller à ne pas installer de nouveaux ouvrages pouvant perturber cette migration. Dans l'estuaire, les déplacements peuvent se faire transversalement notamment au stade juvénile durant plusieurs années. Les services compétents en matière d'autorisation d'aménagements doivent veiller à ne pas dégrader au-delà de l'existant, les capacités de déplacement transversal et longitudinal dans l'Estuaire notamment. Une veille devra être développée sur les risques liés aux hydroliennes dans les fleuves ou l'estuaire de la Gironde. Les hydroliennes peuvent éventuellement perturber les déplacements des esturgeons dans le milieu ou être susceptibles de provoquer des mortalités directes. Les menaces d'installation de champs d'hydroliennes doivent être prises en compte.	
Description de l'action :	Prendre en compte, dans le cadre des autorisations administratives, l'évaluation de l'entrave potentielle des migrations fluviale et estuarienne de l'esturgeon européen par des ouvrages ou systèmes type hydroliennes. Inscrire dans les documents de planification de type SAGE, la protection des axes de migrations. Inscrire les axes de migrations de l'Esturgeon européen dans le schéma régional d'aménagement, de dévleoppement durable et d'égalité des territoires.	
Evaluation de l'action :	Prise en compte de la problématique dans les SAGE. Vigilance sur l'impact potentiel d'hydrolienne dans les fleuves et estuaires. Evaluer l'impact de l'entretien des ports (Port Bordeaux Atlantique) au niveau des dragages et clapages sur les différentes écophases de l'esturgeon européen. Gérer un recueil des dossiers et projets dans lesquels l'enjeu esturgeon a été pris en compte.	
Estimation budgétaire :	Partenaires impliqués **Etat –EPTB - INRAE – Ass MIGADO - maîtres d'ouvrages – Conseils régionaux**	Echéancier : **2020-2029**

4

Action n° **14**	Domaine d'action : **Protection**		Priorité : **1**
Axe n° **3**	Titre de l'axe : **Conservation du stock ex situ, lâchers de larves et juvéniles dans le milieu naturel**		
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **3**		Objectif : **5**
Intitulé de l'action :	**Conserver un stock d'esturgeons européens en captivité, du stade larvaire au stade géniteur**		
Objectif de l'action :	Avoir un stock de géniteurs « de qualité » permettant d'effectuer des reproductions assistées afin de produire des larves et juvéniles dans un objectif de soutien de la population d'esturgeon européen		
Description de l'action :	Gérer un stock d'esturgeons européens afin qu'il soit en capacité de se reproduire en captivité. Maintien et développement des infrastructures d'élevage de Saint-Seurin sur l'Isle. Etude des besoins en sites relais et recherche de sites. Amélioration des techniques de reproduction et d'élevage et maintien d'un lien entre l'élevage et les actions de recherche aux différents stades. Test de solutions d'élevage moins contraignantes et coûteuses pour la conservation à long terme du stock ex-situ, en s'efforçant de limiter la domestication (aquaculture de conservation). Gestion quotidienne des géniteurs et juvéniles. Evaluer la nécessité de récupérer de nouveaux individus en milieu naturel pour renouveler le stock d'esturgeons captifs. Maintien en captivité d'un stock défini d'esturgeons européens du stade larvaire, puis juvénile jusqu'au stade géniteur. Envisager la participation et coopération des partenaires européens au maintien du stock captif français, dans l'objectif éventuels de plan de repeuplement dans d'autres bassins que le bassin Garonne Dordogne, ou la création de stock captifs sur d'autres sites que St Seurin sur l'Isle.		
Evaluation de l'action :	Maintien des effectifs du stock captif de Saint-Seurin. Obtention de géniteurs en captivité à partir des juvéniles élevés sur site. Bilan des reproductions assistées sur site.		
Estimation budgétaire : **9 500 000 € / 10ans**	Partenaires impliqués **Association MIGADO - INRAE – partenaires étrangers**		Echéancier : **2020-2029**

Action n° **15**	Domaine d'action : **Protection**	Priorité : **1**
Axe n° **3**	Titre de l'axe : **Conservation du stock ex situ, lâchers de larves et juvéniles dans le milieu naturel**	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **3**	Objectif : **6**
Intitulé de l'action :	**Renforcer la population d'esturgeons européens à partir de reproductions artificielles.**	
Objectif de l'action :	Production des larves et de juvéniles de repeuplement afin de soutenir la population d'esturgeons européens selon une stratégie et des modalités adaptées aux besoins de l'espèce. Réalisation des reproductions artificielles à partir de géniteurs issus du stock captif ou de spécimens issus de captures accidentelles et réaliser les repeuplements en milieu naturel. Le bassin Garonne Dordogne Gironde est prioritaire pour les repeuplements. Définir un objectif chiffré en tant que niveau de population à atteindre pour constituer une population viable, d'où découle notamment un plan de repeuplement	
Description de l'action :	Produire des larves et juvéniles de repeuplement à partir des reproductions assistées et réaliser les lâchers dans le milieu naturel. Elaborer et mettre en place un plan de repeuplement détaillé précisant les effectifs escomptés, les modalités de production et de lâcher, les autorisations nécessaires. Produire les juvéniles en captivité à partir de géniteurs captifs ou capturés accidentellement. Lâchers les juvéniles au stade correspondant au meilleur compromis entre acquis comportementaux naturels, survie et capacité d'identification des individus lâchers. Evaluer le nombre de générations de repeuplement pouvant être mis en place. Optimiser les pratiques de repeuplement (préparation des juvéniles / stades / interaction génotype/environnement). Définir un objectif chiffré en tant que niveau de population à atteindre pour constituer une population viable, d'où découle notamment un plan de repeuplement.	
Evaluation de l'action :	Bilan du nombre d'esturgeons européens produits en captivité et lâchés en milieux naturels	
Estimation budgétaire : **5 100 000 € / 10 ans**	Partenaires impliqués **Association MIGADO - INRAE**	Echéancier : **2020-2029**

4

Action n° **16**	Domaine d'action : **Protection**	Priorité : **1**
Axe n° **3**	Titre de l'axe : **Conservation du stock ex situ, lâchers de larves et juvéniles dans le milieu naturel**	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **3**	Objectif : **6**
Intitulé de l'action :	**Etudier les possibilités de repeuplement dans d'autres bassins versants que la Gironde.**	
Objectif de l'action :	Travailler sur la question du transfert de savoir-faire en termes de gestion d'un stock captif à d'autres partenaires nationaux ou internationaux. Proposer une « marche à suivre » en cas de transfert de larves ou de juvéniles nés du stock captif de Gironde vers d'autres fleuves. La capacité d'accueil d'autres bassins français ou européens peut être évaluée.	
Description de l'action :	Evaluer les bassins français ou européens prioritaires en termes de potentialité d'accueil. Contribution à la constitution d'un stock de conservation en Allemagne, et évaluer la nécessité de créer un stock supplémentaire dans un autre pays européen.	
Evaluation de l'action :	Note d'évaluation de chaque bassin versant étudié en terme de potentialités d'accueil. Bilan du nombre d'esturgeons européens produits en captivité et lâchés en milieux naturels hors bassin versant Gironde Garonne Dordogne. Bilan des suivis scientifiques effectués dans d'autres bassins versants, et conclusion sur l'adaptabilité à l'accueil d'esturgeons européens.	
Estimation budgétaire : **250 000 € / 10 ans**	Partenaires impliqués **INRAE – Association MIGADO - Etat**	Echéancier : **2020-2029**

Action n° **17**	Domaine d'action : **Connaissance**	Priorité : **1**
Axe n° **4**	Titre de l'axe : **Recherche et coopération internationale**	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **2, 3**	Objectif : **3, 4, 5, 6**
Intitulé de l'action :	**Actions de recherche prioritaires contribuant au plan national d'actions pour l'Esturgeon européen.**	
Objectif de l'action :	Développer des actions de recherche dans les différents domaines de la conservation et de la restauration de l'Esturgeon européen afin de contribuer à terme à l'amélioration du plan national d'actions et du plan européen de conservation et de restauration.	
Description de l'action :	Contribuer à l'amélioration des connaissances sur l'espèce et identifier les actions de recherches prioritaires pour la période considérée. Groupe de réflexion réuni en 2018 et dont les conclusions ont été consignées dans un document sous coordination INRAE.	
Evaluation de l'action :	Mise en œuvre des actions de recherche prioritaires	
Estimation budgétaire : **1 000 000 € / 10 ans**	Partenaires impliqués **Etablissements de recherche**	Echéancier : **2020-2029**

4

Action n° **18**	Domaine d'action : **Communication**	Priorité : **1**
Axe n° **4**	Titre de l'axe : **Recherche et coopération internationale**	
Cohérence avec le plan international de conservation et restauration	Thème : **3, 4**	Objectif : **6**
Intitulé de l'action :	**Coordination du plan national d'actions avec le plan européen de restauration.**	
Objectif de l'action :	Concrétiser le partenariat entre la France et les autres pays européens ayant en projet la réintroduction de l'esturgeon européen (engagements bilatéraux et coopération scientifique), contribuer à la coopération technique et financière entre pays concernés et candidats à la restauration, pour aboutir à une coordination inter-Etats visant à améliorer la mise en œuvre du plan de restauration européen.	
Description de l'action :	Etablir des conventions de partenariat entre la France et d'autres pays européens pour l'articulation des programmes de restauration et les coopérations scientifiques. Le plus rapidement possible, s'impliquer dans l'animation du groupe de travail européen mis en place sous l'égide de la Convention de Berne. Organiser une base scientifique de suivi des efforts de conservation, de repeuplement et des captures accidentelles pouvant servir à l'action des partenaires impliqués. Organiser une coopération technique et financière pour répartir les efforts de recherche et de conservation, avec les pays candidats au repeuplement.	
Evaluation de l'action :	Rédaction des conventions, organisation de rencontres bilatérales, nombre d'accords techniques et financiers passés avec des pays partenaires du programme. Mise en place de programme de recherche et/ou de repeuplement des bassins versants.	
Estimation budgétaire :	Partenaires impliqués **Etat - Ass MIGADO - INRAE**	Echéancier : **2020-2029**

5. BIBLIOGRAPHIE

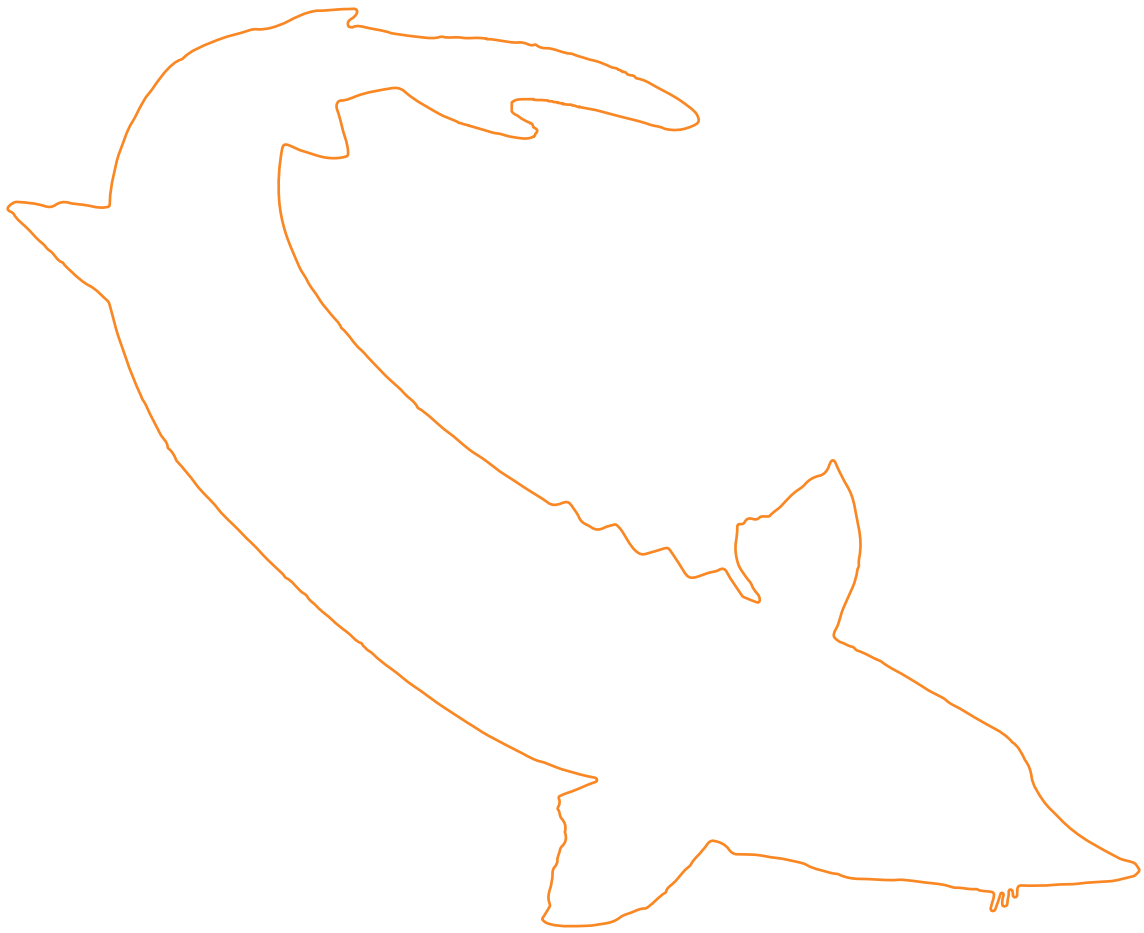

5. BIBLIOGRAPHIE

RÉFÉRENCES CITÉES :

Acolas, M.L., Gardes C., Adam G., Rochard E., 2018. Synthesis of Escapements of Farmed Siberian Sturgeon in French Catchments : some Extreme Events and a lot punctual incidents.

Acolas, M.L., Le Barh, R., Roques, S., Lambert, P., Bigot, J., Gazeau C., Rochard, E., Jatteau, P., Mas, L., Souben, J., Michelet, N., 2017. Importance of monitoring methods in a restoration program: case study of Acipenser sturio sustained population. ISS8 International Symposium on Sturgeons, September 10-16 20017, Vienna, Austria. Poster.

Acolas, M.L., Le Pichon, C., Rochard, E., 2017. Spring habitat use by stocked one year old European sturgeon *Acipenser sturio* in the freshwater-oligohaline area of the Gironde estuary. Estuarine Coastal and Shelf Science 196, 58-69.

Acolas, M.L., Rochard, E., Le Pichon, C., Rouleau, E., 2012. Downstream migration patterns of one-year-old hatchery-reared European sturgeon (*Acipenser sturio*). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 430–431, 68-77.

Acolas , M.L., Vega, J., Le Barh, R., Lassalle, G., 2017. Feeding ecology of the European sturgeon *Acipenser sturio* sustained population in the Gironde estuary, ISS8 International symposium on Sturgeons, September 10-16 2017, Vienna, Austria, Poster communication.

Brosse L., 2003. Caractérisation des habitats des juvéniles d'esturgeon européen, *Acipenser sturio*, dans l'estuaire de la Gironde. Thèse Université Toulouse III, 16 octobre, 258 p.

Carrera-García, E., Rochard, E., Acolas, M.L., 2017. Effects of rearing practice on post-release young-of-the-year behavior: *Acipenser sturio* early life in freshwater. Endangered Species Research 34, 269-281.

Castelnaud G., Rochard E., Jatteau P., Lepage M., 1991. Données actuelles sur la biologie d'*Acipenser sturio* dans l'estuaire de la Gironde. In : Acipenser (P. Williot Ed), Cemagref Publ., Antony, France, 251-275

Conseil de l'Europe. Action Plan for the conservation and restoration of the European sturgeon. Nature and Environnement 152: 125p.

Delage N., Cachot J., Rochard E., Fraty R., Jatteau P., 2014. Hypoxia tolerance of European sturgeon (*Acipenser sturio* L., 1758) young stages of two Temperatures. J. Appl. Ichtyol. 30 (2014), 1195-1202.

Delage, N., 2015. Etude expérimentale des effets des conditions environnementales (Température, Oxygène, Polluants) sur la survie, le développement et le comportement des stades embryo-larvaires d'esturgeon européen, *Acipenser sturio*. Université de Bordeaux, p. 222.

Elie P. coord, 1997. Restauration de l'esturgeon européen *Acipenser sturio*. Contrat Life rapport final du programme d'exécution, Cemagref Bordeaux, 381 p.

Jego S., Gazeau C., Jatteau P., Elie P., Rochard E., 2002. Les frayères potentielles de l'esturgeon européen *Acipenser sturio* L. 1758 dans le bassin Garonne-Dordogne. Méthodes d'investigation, état actuel et perspectives. Bulletin Français de Pêche et de Pisciculture 365/366 : 487-505.

Koutrakis E., Sapounidis A., Favre-Krey L., Krey G, Economidis P.S., 2011. Incidental catches of *Acipenser sturio* in the estuary of the River Evros, Greece. J. Appl. Ichthyol. 27, 366-368.

Lauronce V., Astier L, Degrenne B. Henri B et Gauthier J, 2014. Conservation du stock d'esturgeons européens *Acipenser sturio*, productions d'alevins de repeuplement à partir de reproductions artificielles et animation du programme national sturio. MIGADO 11GD-14-RT. 96 pp.

Lauronce V, Astier L., Degrenne B., Henri B., Gauthier J., 2015. Conservation du stock d'esturgeons européens *Acipenser sturio*, productions de juvéniles de repeuplement à partir de reproductions artificielles et animation du programme national sturio. MIGADO 11GD-15-RT. 61 pp

Lauronce V., Degrenne B., Gauthier J., Henri B et Candelier F., 2016. Conservation du stock d'esturgeons européens *Acipenser sturio*, productions de juvéniles de repeuplement à partir de reproductions artificielles et animation du programme national sturio. MIGADO 4GD-16-RT. 138 pp

Lauronce V., Henri B, Gauthier J, Bismuth A. 2019. Conservation du stock d'esturgeons européens *Acipenser sturio*, productions de juvéniles de repeuplement à partir de reproductions artificielles, lâchers de juvéniles en milieu naturel et animation du programme national sturio. 142pp

Lepage M., Rochard E., 1995. Threatened fishes of the world: *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758 (Acipenseridae). Environmental Biology of Fishes 43: 28.

Ludwig A., Williot P., Kirschbaum F., Lieckfeld D., 2004. Genetic Variability of the Gironde population of *Acipenser sturio*. In: (J. Gessner & J. Ritterhoff, eds), Bundesamt für Naturschutz 101: 54-72.

Magnin E., 1959, Détermination de l'âge et croissance de l'*Acipenser sturio* L. de la Gironde. Bulletin français de pisciculture. 193 : 152-159.

Rochard E. (coord.), 2002. Restauration de l'esturgeon européen *Acipenser sturio*. Rapport scientifique Contrat LIFE n° B – 3200 / 98 / 460. Etude Cemagref n°80, Groupement de Bordeaux, 224 p.

Rochard E., Lepage M., Meauzé L., 1997. Identification et caractérisation de l'aire de répartition marine de l'esturgeon européen *Acipenser sturio* à partir de déclarations de captures. Aquatic Living Resources 10(2): 101-109.

Roques, S., Berrebi, P., Chevre, P., Rochard, E., Acolas, M.L., 2016. Parentage assignment in the critically endangered European sturgeon (*Acipenser sturio*) based on a novel microsatellite multiplex assay: a valuable resource for restocking, monitoring and conservation programs. Conservation Genetics Resources 8, 313-322.

Roques, S., Berrebi, P., Rochard, E., Acolas, M.L. Genetic monitoring for the successful re-stocking of species with low diversity: the case of the critically endangered european sturgeon *Acipenser sturio*. Biological Conservation. Under review.

Roule L., 1922. Etude sur l'esturgeon du Golfe de Gascogne et du bassin Girondin. Office scientifique et technique des pêches maritimes. Notes et mémoires. 20 : 12

Vega, J., 2016. Etude de la capacité d'accueil trophique de l'estuaire de la Gironde pour les juvéniles d'esturgeon européen *Acipenser sturio*. Rapport de stage Master II «Fonctionnement et gestion des écosystèmes marins», Université de Lille 1 et Université du littoral Côte d'opale, 49 pages.

Williot P., Arlati G., Chebanov M., Gulyas T., Kasimov R., Kirschbaum F., Patriche N., Pavlovskaya L., Poliakova L., Pourkazemi M., Kim Yu., Zhuang P., Zholdasova I.M., 2002a. Status and management of Eurasian sturgeon: an overview. International Review of Hydrobiology, 87: 483-506.

AUTRES RÉFÉRENCES :

Arndt G.M. , Gessner J. , Anders E. , Spratte S. , Filipak J., Debus L., Skora K., 2000. Predominance of exotic and introduced species among sturgeons captures from the Baltic and North Seas and their watersheds. In: Elvira, B. et al. (Eds). Proceedings of the 1st Symposium on Conservation of the Atlantic Sturgeon *Acipenser sturio* in Europe, 6-11 September, 1999, Madrid & Sevilla, Spain. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 16(4): 17-28.

Arndt G.M., Gessner J., 2003. Wiedereinbürgerung des Störs – Die Transatlantische Verbindung. Fisch & Umwelt Jahresheft 2002: 5-19.

Birstein V.J., Betts J., De Salle R., 1998. Molecular identification of *Acipenser sturio* specimens: a warning note for recovery plans. Biological Conserv. 84, 97-101.

Brosse L., Dumont P., Lepage M., Rochard, E., 2002. Validation of a gastric lavage method for the study of the european sturgeon diet, *Acipenser sturio*, Linnaeus 1758. North American Journal of Fisheries Management

Brosse L., Lepage M., and Dumont P., 2000. First results on the diet of the young european sturgeon, *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758, in the Gironde estuary. Boletín. Instituto Español de Oceanografía 16, 75-80

Brosse L., Rochard E., Dumont P., and Lepage M., 2000. Premiers résultats sur l'alimentation de l'esturgeon européen, *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758 dans l'estuaire de la Gironde et comparaison avec la macrofaune estuarienne présente. Cybium 24, 49-61

Cemagref, 1987. L´esturgeon ne doit pas disparaître. Division Aménagement Littoraux et Aquaculture (ALA) du Cemagref en collaboration avec l´Agedra. 21 pp.

Castelnaud G., 2011. Chapter 13 Sturgeon fishing, landings, and caviar production during the twentieth century in the Garonne Basin and the coastal sea In Biology and conservation of the Atlantic European sturgeon *Acipenser sturio* L., 1758 (Williot, P., et al., eds), 177-194, Springer

Classen T.E., 1944. Estudio bio-estadistico del Esturion o sollo del Guadalquivir (Acipenser sturio L.). Minist. Mar. Inst. Español Oceanograf

Debus L., 1995. Historic and Recent Distribution of *Acipenser sturio* in the North Sea and Baltic Sea. Proceedings of the Second International Symposium on Sturgeons, September 6-11, 1993. Moscow-Kostroma-Moscow (Russia). VNIRO Publication . Pp.: 189-203.

Debus L., 1997. Sturgeons in Europe and causes of their decline. Birstein, V.J., A. Bauer and A. Kaiser-Pohlmann (eds.). 1997. Sturgeon Stocks and Caviar Trade Workshop. IUCN: Occasional Paper of the SSC No. 17. Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.

Desse-Berset N., 2009. First archaeozoological identification of Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus* Mitchill 1815) in France. C. R. Palevol in press

Elvira B., Almodovar A., 1993. Notice about the survival of sturgeon (*Acipenser sturio* L., 1758) in the Guadalquivir estuary (S.W.Spain). Archiv for Hydrobiology 129: 253-255.

Gessner J., 1995. Störe dringend gesucht. Fisch & Fang 8: 14.

Gessner J., v. Nordheim H., 1998. Die Wiedereinbürgerung des gemeinen Störs (*Acipenser sturio* L.) in der Oder benötigt die bilaterale Kooperation in Forschung und Fischereimanagement. Ergebnisse des deutsch-polnischen Seminars zur fischereilichen Bewirtschaftung des Stettiner Haffs und der pommerschen Bucht. Rostock, 8-10.12.1997: 16-18. (In German and Polish).

Gessner J., Debus L., Filipiak J., Spratte S., Skora K.E. & G.M. Arndt., 1999. Catches of sturgeons in German and adjacent waters since 1980. Journal of Applied Ichthyology 15(4): 136-142.

Gessner J., 2000. Restoration programmes for *Acipenser sturio* in Europe. In: Elvira, B. et al. (Eds). Proceedings of the 1st Symposium on Conservation of the Atlantic Sturgeon *Acipenser sturio* in Europe, 6-11 September, 1999, Madrid & Sevilla, Spain. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 16(4): 117-126.

Gessner J., Bartel R., 2000. Is there still suitable habitat for sturgeons in the Odra River tributary ? In: Elvira, B. et al. (Eds). Proceedings of the 1st Symposium on Conservation of the Atlantic Sturgeon *Acipenser sturio* in Europe, 6-11 September, 1999, Madrid & Sevilla, Spain. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 16(4): 127-139.

Gessner J., Debus L., 2001. Der Stör – Historische Bedeutung und Ursachen für den Niedergang der Art. pp. 17-29. In: Der Stör (*Acipenser sturio*) - Fisch des Jahres 2001. Verband Deutscher Sportfischer e.V. 86 pp.

Gessner J., Arndt G.M., 2003. Der Stör – ein Beispiel für die besondere Gefährdung von Wanderfischarten. In: Fische und Fischerei in Nord- und Ostsee. Meer und Museum 17: 167-175.

Gessner J., Arndt G.M., Anders E., Kirschbaum F., 2004. Arterhaltung und Wiedereinbürgerung der Atlantischen Störe in Nord- und Ostsee. pp. 3-14. In: Steinberg, Calmano, Klapper und Wilken (eds.). Handbuch für Angewandte Limnologie 19, VI-3.6, 3-14.

Gessner J., Arndt G.M., Anders E., Kirschbaum, F. 2004. Perspektive der Wiedereinbürgerung der Atlantischen Störe in Nord- und Ostsee. Mitteilungen des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrologie. 139-152.

Hensel E., Kirschbaum F., Gessner J., Williot P., Wirth M., 2002. Restoration of *Acipenser sturio* L., 1758 in Germany: Effect of different food items on specific growth rates of large juvenile fish. Internat. Rev. Hydrobiol., 87, 5-6, 539-551.

Kinzelbach, R., 1987. Das ehemalige Vorkommen des Störs, *Acipenser sturio* (Linnaeus, 1758), im Einzugsgebiet des Rheins (Chondrostei: Acipenseridae). Zeitschrift für Angewandte Zoologie 74: 167-200.

Kirschbaum F., Gessner J., Williot P. 1998. Growth performance of *Acipenser sturio* reared under experimental indoor conditions. AQUAROM '98 - Fisheries management in the Danube river basin. Extended abstracts, Galati, Romania ,: 227 - 228.

Kirschbaum F., Gessner J., Williot P., 2000. Restoration of *Acipenser sturio* in Germany: growth characteristics of juvenile *Acipenser sturio* reared under experimental indoor conditions. In: Elvira, B. et al. (Eds). Proceedings of the 1st Symposium on Conservation of the Atlantic Sturgeon Acipenser sturio in Europe, 6-11 September, 1999, Madrid & Sevilla, Spain. Publicaciones Especiales, Instituto Español de Oceanografia.

Kirschbaum F., Gessner J., Hensel E., Williot P., 2000. Broodstock management: The case *Acipenser sturio*. Symposium on Caviar Production Recent Developments & Future Trends in Breeding, Conservation and Product processing of Sturgeons, 12-15 March, 2000, Berlin, Germany.

Kirschbaum F., Gessner J., 2000. Re-establishment programme for *Acipenser sturio*: the German approach. In: Elvira, B. et al. (Eds). Proceedings of the 1st Symposium on Conservation of the Atlantic Sturgeon *Acipenser sturio* in Europe, 6-11 September, 1999, Madrid & Sevilla, Spain. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 16(4): 149-156.

Kirschbaum F., Gessner J., 2001. Zur Biologie der Störe. pp. 7-14. In: Der Stör (*Acipenser sturio*) - Fisch des Jahres 2001. Verband Deutscher Sportfischer e.V. 86 pp.

Kirschbaum F., Gessner J., 2002. Perspectives for the re-introduction of the European sturgeon, *Acipenser sturio* L., in the river Elbe system. Perspektiven der Wiedereinbürgerung des Europäischen Störs, Acipenser sturio L., im Einzugsgebiet der Elbe. Zeitschr. Fischkunde, Suppl. 1, 217-232.

Kirschbaum F., Ludwig A., Hensel E., Würtz S., Kloas W., Williot P., Tiedemann R., Gessner J., 2004. Status of the projection and restoration of *Atlantic sturgeon* in Germany: background, actual situation, and perspectives. pp 36-52. In: Gessner, J., Ritterhoff, J. (Eds.) International workshop on species differentiation and population identification in the common sturgeon *Acipenser sturio* L. Blossin, Germany, 27.-28.06.2002.Bundesamt für Naturschutz (BfN) Skripten 101,

Kolman R., Zarkua Z., 2002. Environmental conditions of Common sturgeon (*Acipenser sturio* L.) spawning in River Rioni (Georgia). Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Fisheries, Volume 5, Issue 2.

Klausewitz, W., 1974. Die frühere Fischfauna des Untermains. Natur und Museum 104: 1-7.

Lassalle, G., Crouzet, P., Gessner, J., Rochard, E., 2010. Global warming impacts and conservation responses for the critically endangered European Atlantic sturgeon. Biol. Conserv. 143, 2441-2452

Lepage M., and Rochard E., 1995. Threatened fishes of the world: *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758 (*Acipenseridés*). Environmental Biology of Fishes 43, 28

Lepage M., Rochard E., Castelnaud G., 2000. Atlantic sturgeon *Acipenser sturio* L., 1758 restoration and gravel extraction in the Gironde estuary. Boletin - Instituto Espanol de Oceanografia 16, 175-179

Letaconnoux R., 1961. Note sur la fréquence de la distribution des captures d'esturgeons (*Acipenser sturio* L.) dans le Golfe de Gascogne. Revue des Travaux de l' Institut des Pêches Maritimes 25, 253-261

Lochet A., Lambert P., Lepage M., Rochard E., 2004. Croissance de juvéniles d'esturgeons européens *Acipenser sturio* (*Acipenseridae*) sauvages et issus d'alevinage, durant leur séjour dans l'estuaire de la Gironde. Cybium 28, suppl. : 91-98.

Lopez M.A., Altaba C.R., Rouault T., Gisbert E., 2007. The European sturgeon *Acipenser sturio* is a suitable host for the glochidia of the freshwater pearl mussel Margaritifera auricularia. Journal of Molluscan Studies 73, 207-209

Ludwig A., F. Kirschbaum F., 1998. Comparison of mitochondrial DNA sequences between the European Sturgeon, *Acipenser sturio*, and the Adriatic Sturgeon, *Acipenser naccarii*. J. Fish Biology, 52, 1289-1291.

Ludwig A., Arndt U., Debus L., Rosello E., and Morales A., 2009. Ancient mitochondrial DNA analyses of Iberian sturgeons. Journal of Applied Ichthyology 25, 5-9

Maitland P.S., 1995. Freshwater Fish of Annexes II and IV of the EC Habitats Directive (92/43/EEC). EC Official Report.

Mohr E., 1952. Der Stör. Die Neue Brehm-Bücherei 84. Akad. Verlagsgesellschaft Geest und Portig K.-G., Leipzig.

Paaver T., 1996. A common or Atlantic sturgeon, *Acipenser sturio*, was caught in the Estonian waters of the Baltic Sea. Sturgeon Quarterly 4, 7.

Pustelnik G., Guerri O., and Lepage M., 2002. From the protection of sturgeon *Acipenser sturio*, to river management in general. In Conservation of Freshwater fishes: options for the future (Collares-Pereira, M.J., et al., eds), 143-148, Fishing news Book

Magnin E., 1962. Recherches sur la systématique et la biologie des Acipensérídés *Acipenser sturio* L., *Acipenser oxyrhiynchus* Mitchill et *Acipenser fulvescens* Raf. Annales de la Station Centrale d'Hydrobiolgie Appliquée, Tome 9, 7-242.

Ninua N. SH., 1976. Atlanticheskiî osetr reki Rioni, Atlantic sturgeon of the Riana River. Editions Metsniereba, Tbilissi, 122p. (in Russian).

Pagès M., Desse-Berset N., Tougard C., Brosse L., Hänni C., Berrebi P., 2008. Historical presence of the sturgeon *Acipenser sturio* in the Rhône basin determined by the analysis of ancient DNA cytochrome b sequences. Conservation Genetics 10, 217-224

Pavlov D.S., Savvaitova K.A., Sokolov L.I., Alekseev S.S., 1994. Redkie i ischezayushchie zhivotnye. Ryby. Vysshaya shkola. Moskva : 333 p. (in Russian).

Rochard E., Castelnaud G., Lepage M., 1990. Sturgeons (Pisces : *Acipenseridae*); threats and prospects. Journal of Fish Biology 37 (Suppl. A): 123-132.

Rochard E., 1992. Mise au point d'une méthode de suivi de l'abondance des amphihalins dans le système fluvio-estuarien de la Gironde, application à l'étude écobiologique de l'esturgeon *Acipenser sturio.* Thèse de doctorat, Université de Rennes I / Cemagref, 315 p.

Rochard E., Lepage M., Dumont P., Tremblay S., Gazeau C., 2001. Downstream migration of juvenile European sturgeon *Acipenser sturio* L. in the Gironde estuary. Estuaries, 24 (1): 108-115.

Rouault T., Chèvre P., Rochard E., Jatteau P., Jacobs L., Gonthier P., 2008. Programme de recherche et de conservation de l'esturgeon européen *Acipenser sturio* ; bilan scientifique et technique 2007. 79, Cemagref de Bordeaux

Taverny C., Lepage M., Piefort S., Dumont P., Rochard E., 2002. Habitat selection by juvenile European sturgeon *Acipenser sturio* in the Gironde estuary (France). Journal of Applied Ichthyology 18, 536-541

V. Nordheim V.H., Gessner J., Kirschbaum F., Anders E., Arndt G.M., 2001. Das Wiedereinbürgerungs-programm für A. sturio – Hintergründe und Konzeption. pp. 30-49. In: Der Stör (*Acipenser sturio*) - Fisch des Jahres 2001. Verband Deutscher Sportfischer e.V. 86 pp.

Staaks G., Kirschbaum F., and Williot P., 1999. Experimental studies on thermal behaviour and diurnal activity rhythms of juvenile European sturgeon (*Acipenser sturio*). Journal of Applied Ichthyology 15, 243-247

Velez Soto F., 1951. Observations sur la pêche de l'esturgeon *Acipenser sturio* L. dans le Guadalquivir durant l'année 1950. Bulletin Français de la Pisciculture 163, 50-56

Trouvery M., Williot P., Castelnaud G., 1984. Biologie et écologie d'*Acipenser sturio*. Etude de la pêcherie. 79, Cemagref de Bordeaux, Division. ALA/Agedra

Waldman J.R., 2000. Restoring *Acipenser sturio* L., 1758 in Europe: lessons from the *Acipenser oxyrinchus* Mitchill, 1815 experience in North America. Boletín del Instituto Español de Oceanografía 16, 237-244

Williot P., Rochard E., Castelnaud G., Rouault T., Brun R., Lepage M., Elie P., 1997. Biological characteristics of European Atlantic sturgeon, *Acipenser sturio*, as the basis for a restoration program in France. Environmental Biology of Fishes, 48 : 359-370.

Willot P., Rouault T., Pelard M., Mercier D., Davail B., Kirschbaum F., Ludvig A., 2001. Setting up of a farmed broodstock of the critically endangered sturgeon, *Acipenser sturio* with special emphasis on large fish. Extended Abstracts. 4-th International Symposium on Sturgeon, Oshkosh, Wisconsin, USA, 8 – 13 July 2001, AQ60.

Williot P., Rouault T., Brun R., Pelard M., Mercier D., 2002c. Status of caught wild spawners and propagation of the endangered sturgeon *Acipenser sturio* in France: a synthesis. International Review of Hydrobiology, 87: 515-524.

Williot P., Gulyas T., Ceapa C., 2002b. An analogue of GnRH is effective for the induction of ovulation and spermiation in farmed Siberian sturgeon *Acipenser baerii* Brandt. Aquaculture Research, 33: 735-737.

Williot P., Brun R., Rouault T., Pelard M., Mercier D., 2005. Attempts at larval rearing of the endangered western European sturgeon, *Acipenser sturio* L. (Acipenseridae), in France. Cybium, 29: 381-387.

Williot P., Rochard E., Rouault T., and Kirschbaum F., 2009. *Acipenser sturio* Recovery Research Actions in France. In Biology, Conservation and Sustainable Development of Sturgeons (Carmona, R., et al., eds), 247-263, Springer

Würtz S., Gessner J., Kirschbaum F., Kloas W., 2002. First identification of IGF-I mRNA in the Genus *Acipenser* and its quantification in maturing gonads. Proceedings of the 21st Conference of European Comparative Endocrinologists, Bonn, Germany, 26.-30.08.2002, Monduzzi Editore, 253-257.

WWF France, World Sturgeon Conservation Society, 2004. Sturio Project: towards a European Action Plan for Sturgeon conservation. Documents for the 24th meeting of the Bern Convention Standing Committee. T-PVS / Inf (2004). Strasbourg, Palais de l'Europe, 29 November / 3 December 2004 : 4p.

Avril 2020

Comité de rédaction : Gilles Adam (DREAL Nouvelle-Aquitaine), Vanessa Lauronce (association MIGADO), Eric Rochard (INRAE), Marie-Laure Acolas (INRAE), Jérémie Souben (CNPMEM), Dominique Tesseyre (AEAG), Bénédicte Valadou (OFB), Aline Chaumel (SMEAG), Clément Bernard (SMIDDEST), Olivier Guerri (EPIDOR).

Coordination du Plan National d'Actions : Gilles Adam (DREAL Nouvelle-Aquitaine)

Animation du Plan National d'Actions : Vanessa Lauronce (Association MIGADO).

Crédit photo de couverture : Vanessa Lauronce (Association MIGADO).

Ministère
de la Transition écologique
et solidaire

Direction générale de l'aménagement,
du logement et de la nature

Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la restauration
des écosystèmes littoraux et marins

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021-2025

En faveur des Euphorbes littorales de la Réunion

CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL

Sommaire

1. Contexte du plan national d'actions en faveur des euphorbes littorales de la Réunion 5
1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA 5
1.2. Présentation des espèces 7
1.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA 10
1.4. Structure du PNA 11
2. Synthèse des connaissances et des actions de conservation réalisées sur les espèces 13
2.1. Répartition, statuts et état des populations 14
2.2. Description et systématique 14
2.3. Biologie et écologie 15
2.4. Maîtrise culturale 15
2.5. Conservation *in situ* 17
2.6. Conservation *ex situ* 17
3. Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme 19
3.1. Bilan conservatoire des espèces 19
3.1.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces 19
3.1.2. Bilan des actions de conservation menées sur les espèces 19
3.1.3. Évaluation de l'état de conservation des espèces 20
3.2. Stratégie à long terme 21
4. Mise en œuvre du plan national d'actions 22
4.1. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions 22
4.2. Modalités organisationnelles 24
4.3. Actions à mettre en œuvre 25
4.4. Durée, suivi et évaluation du plan 37
4.5. Bilan conservatoire des espèces 38
Bibliographie 39
Annexe 1 : notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances 41
Annexe 2 : bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les trois taxons 44
Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation des espèces 48

1. CONTEXTE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DES EUPHORBES LITTORALES DE LA RÉUNION

1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA

Les réflexions issues du Grenelle de l'environnement ont conduit à la mise en place d'un premier dispositif « plans nationaux d'actions pour les espèces menacées » (PNA) cadrés par une circulaire du 3 octobre 2008. Ainsi, plus de 70 PNA ont déjà été élaborés sur le territoire national au bénéfice d'environ 200 espèces parmi les plus menacées. À La Réunion, la mise en place de ce dispositif a abouti à 5 PNA monospécifiques pour la flore sur la période 2012-2016. Le déploiement des PNA sur le territoire national a nécessité différents travaux d'évaluation de leur efficacité, tenant compte de l'implication croissante des collectivités publiques et des acteurs privés en faveur de la biodiversité, ainsi que du contexte de réduction des moyens budgétaires et humains de l'État. En 2014, une évaluation du dispositif conduite par le Conseil général de l'environnement et du développement durable a abouti à la formulation de plusieurs recommandations pour en améliorer l'efficacité (Challeat & Lavarde 2014). Elle a abouti à la modification de l'article L. 419-9 du code de l'environnement relatif aux PNA, recodifié en article L. 411-3 dans le cadre de la loi pour la reconquête de la biodiversité. Ainsi, les nouveaux PNA se doivent d'être opérationnels pour aboutir au rétablissement de l'état de conservation des espèces dont la situation le justifie. Pour cela, il est nécessaire de s'appuyer sur la mobilisation la plus large possible des acteurs qui ont les moyens d'agir pour la protection et/ou la restauration de ces espèces. Au-delà de la notion d'opérationnalité, il est désormais possible d'élaborer des PNA par groupe d'espèces, notamment lorsque le regroupement écologique s'avère pertinent afin d'optimiser l'efficacité des actions. La nouvelle méthodologie de mise en œuvre des PNA et le nouveau cadre d'action sont précisés dans la note technique du 9 mai 2017 et synthétisés schématiquement dans la Figure 1.

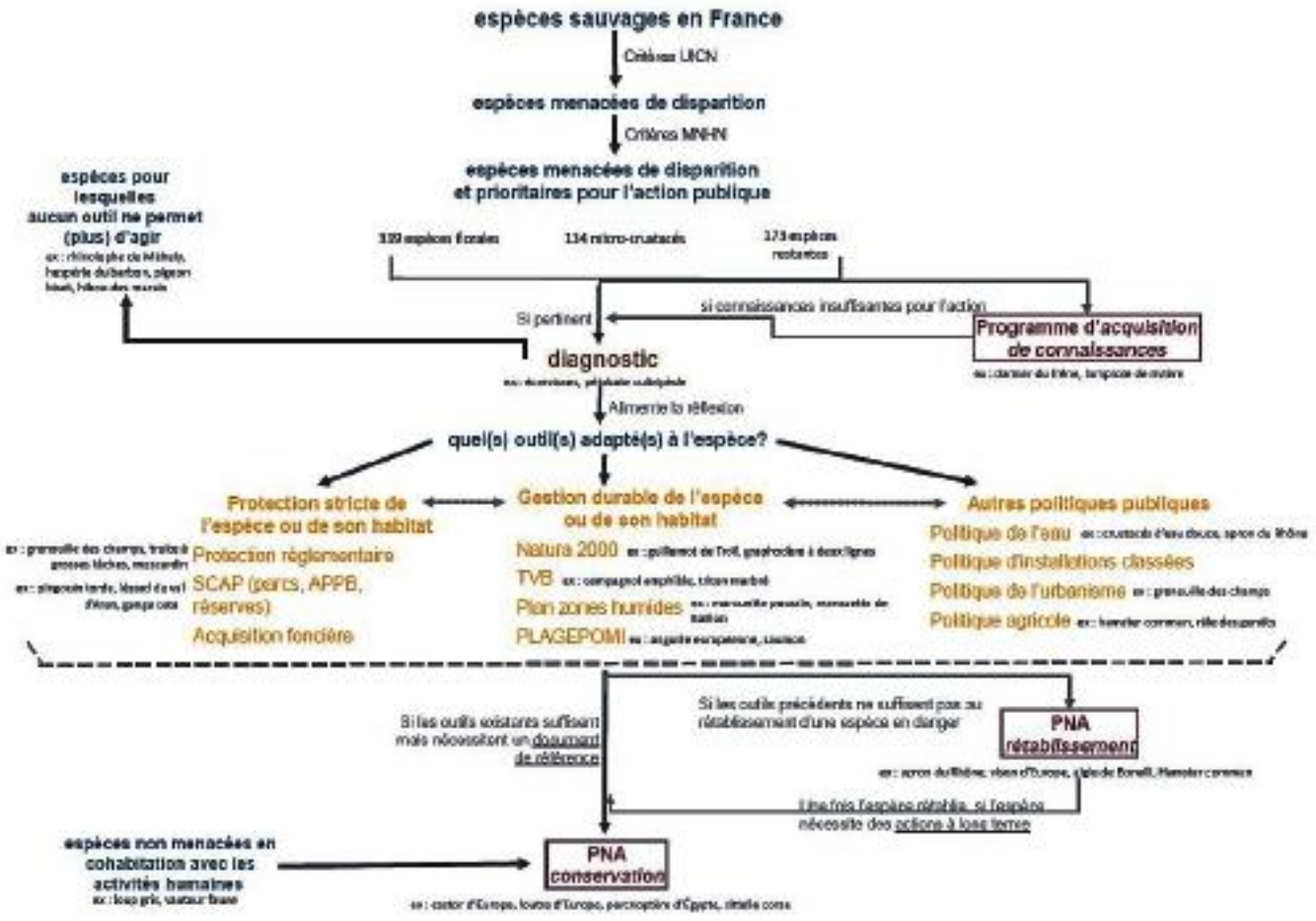

***Figure 1** : méthode pour la mise en œuvre des actions en faveur des espèces menacées (Note du 9 mai 2017).*

Deux types de PNA sont différenciés dans la note du 9 mai 2017 (Figure 2) :

1. Le PNA pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce (ou des espèces) à sauvegarder. Il doit être conçu comme un document de terrain, synthétique et opérationnel pour les acteurs en situation d'agir. Sa durée est de 5 ans.

2. Le PNA pour la conservation permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est possible de faire pour assurer la conservation à long terme de l'espèce (ou des espèces) concernée(s). Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'effort dans le cadre d'un PNA rétablissement et que leur situation biologique est meilleure ou stabilisée. Sa durée moyenne est de 10 ans.

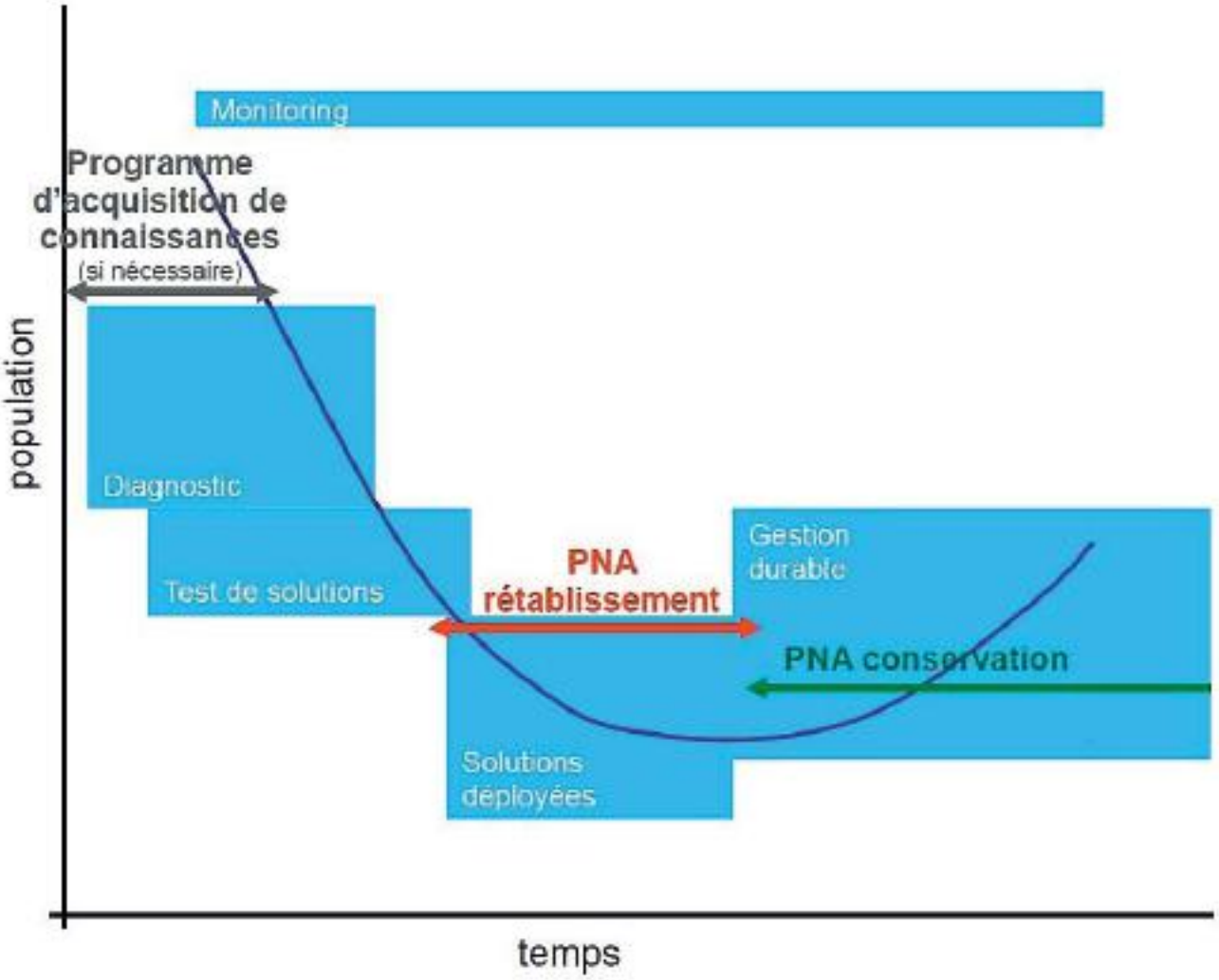

Figure 2 : *méthodologie de mise en place pour les deux types de PNA rétablissement et conservation (Note du 9 mai 2017).*

Aussi, toutes les espèces ne nécessitent pas la mise en œuvre d'un tel dispositif. La loi pour la reconquête de la biodiversité prévoit la mise en place, d'ici le 1er janvier 2020, de PNA en faveur des espèces protégées, endémiques et particulièrement menacées (catégories " en danger critique - CR " ou " en danger - EN" de la liste rouge nationale des espèces menacées, établie selon les critères de l'UICN). Cela représente un total de 56 taxons de plantes vasculaires pour La Réunion (CBN-CPIE MASCARIN 2017). Si les objectifs des politiques publiques doivent prendre en compte la nécessité de restaurer l'état de conservation de ces espèces, il n'est pas toujours faisable d'agir efficacement, ni même pertinent d'établir des PNA en faveur de chacune d'entre elles. Ainsi, la possibilité d'agir en faveur des espèces prioritaires pour l'action publique repose sur la mise en place d'une analyse diagnostique pilotée par l'OFB caractérisant la situation de l'espèce en identifiant précisément les menaces et les outils déjà déployés pour sa préservation pour en déterminer les leviers d'actions possibles. L'analyse diagnostique ainsi conduite par espèce ou groupe d'espèces est un pivot du programme d'actions permettant d'évaluer si le niveau de connaissance est suffisant pour pouvoir agir concrètement et efficacement et déterminer les outils à mobiliser.

1.2. Présentation des espèces

La présentation des espèces est réalisée par le biais d'une fiche synthétique regroupant les différentes informations suivantes :

- nom botanique et nom commun de l'espèce,
- pictogrammes du statut de menace UICN (CR/EN/VU), de l'endémicité à l'échelle de l'archipel des Mascareignes (La Réunion/Maurice/Rodrigues) et du type biologique (arbre, arbuste, arbrisseau, sous-arbrisseau, palmier, herbacée, etc.),
- famille botanique,
- statut de protection correspondant à la liste des espèces protégées par arrêté ministériel du 27 octobre 2017,
- description botanique issue de la flore des Mascareignes,
- confusions taxonomiques possibles avec d'autres espèces,
- écologie de l'espèce,
- remarques diverses,
- cartographie de la répartition de l'espèce issue de la base de données Mascarine-Cadetiana,
- photographies illustrant la fleur, le fruit ou le port général de l'espèce.

***Euphorbia goliana* Lam.** CR R End

FAMILLE : Euphorbiaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : chaméphyte prostré à faible lignification des parties inférieures des tiges (Figure 3), à latex blanc, pouvant atteindre 20 cm de hauteur, à fort pivot racinaire. Feuilles opposées, à pétiole court, à limbe asymétrique de 2-3 x 1,5-2 mm, quasi circulaire, à base échancrée en forme de cœur, à marges entières à denticulées, pouvant présenter une couleur variable du brun-rouge, vert bordé de rouge au vert franc. Fleurs mâles et femelles regroupées et entourées d'une enveloppe caliciforme positionné de manière solitaire sur la partie terminale des rameaux. Fruits à 3 arêtes, de 2 mm de diamètre. Monoïque.

CONFUSIONS POSSIBLES : peut être confondu avec *Euphorbia reconciliationis* mais s'en distingue par des feuilles beaucoup plus petites ne dépassant pas 3 × 2 mm et des cyathes solitaires et terminaux. Confusion également possible avec *Euphrobia serpens* dont les feuilles sont semblables et les cyathes solitaires et axillaires mais dont les tiges s'enracinent aux nœuds, contrairement à *Euphorbia goliana*.

ÉCOLOGIE : plante pionnière des substrats basaltiques littoraux, connue uniquement au sud de La Réunion (Figure 3) au sein de deux systèmes de végétation côtière : le système littoral des trottoirs alluvionnaires et le système littoral des falaises basaltiques « au vent » (Boullet 2008).

REMARQUES : récolté pour la première fois par P. Commerson en 1771 à l'embouchure de l'étang du Gol. Non revue depuis plus d'un quart de siècle, la plante a été retrouvée en 2004 à Pierrefonds par V. Boullet (juin 2004) puis étudié en 2006 par le CBN-CPIE Mascarin à la demande de la DEAL Réunion dans la perspective d'un projet d'arrêté de biotope (Grondin & Boullet 2006). L'arrêté de protection de biotope a finalement été abandonné en contrepartie d'un fort engagement de la CIVIS, gestionnaire du site, pour la préservation de cette espèce dans son habitat.

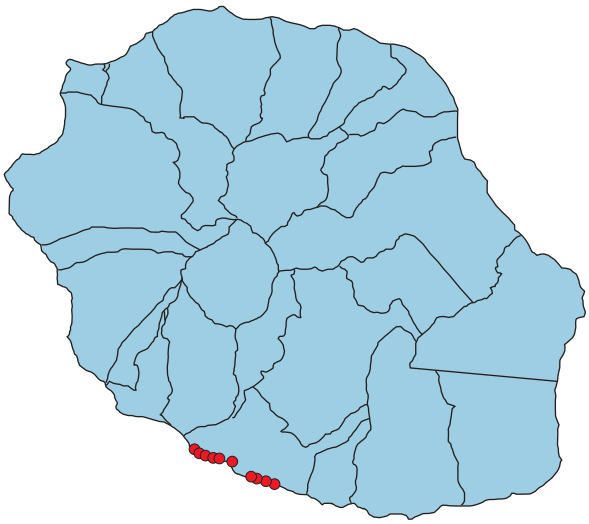

Figure 3 : *distribution géographique d'Euporbia goliana.*

***Figure 4** : euphorbia goliana, port général et cyathe (©CBN-CPIE Mascarin)*

Euphorbia viridula Cordem ex Radcl.-Sm

EN

FAMILLE : Euphorbiaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : : chaméphyte prostré à faible lignification des parties inférieures des tiges, à latex blanc (Figure 6), atteignant 20 cm de hauteur. Stipules interpétiolaires, étroitement ovales, longues de 1,3 mm, blanches. Limbe subcirculaire-ovale, 4-6 x 3-5 mm, arrondi au sommet, légèrement et obliquement cordé à la base, réseau des nervures vert vif, le reste du limbe plus pâle. Cyathes habituellement terminaux. Fruits lisse et glabre de 1,5 mm de diamètre à trois arêtes. Monoïque.

CONFUSIONS POSSIBLES : *E. viridula* peut se confondre avec *E. goliana* qui est présente sur le littoral de Saint-Pierre. Il se distingue par des feuilles plus grandes que celles de *E. goliana*, dépassant généralement 4 × 3 mm.

ÉCOLOGIE : plante pionnière et rudérale participant à la colonisation des ouvertures ou tonsures (créées par des perturbations) des pelouses littorales pérennes dominées par trois endémiques : *Delosperma napiforme*, *Euphorbia viridula* et *Lobelia serpens* sur les trottoirs littoraux basaltiques du sud (Figure 5).

REMARQUES : récolté anciennement par Jacob de Cordemoy à Petite-Île en 1882 et décrite dans son ouvrage sur la flore de l'île de La Réunion (Jacob de Cordemoy 1895).

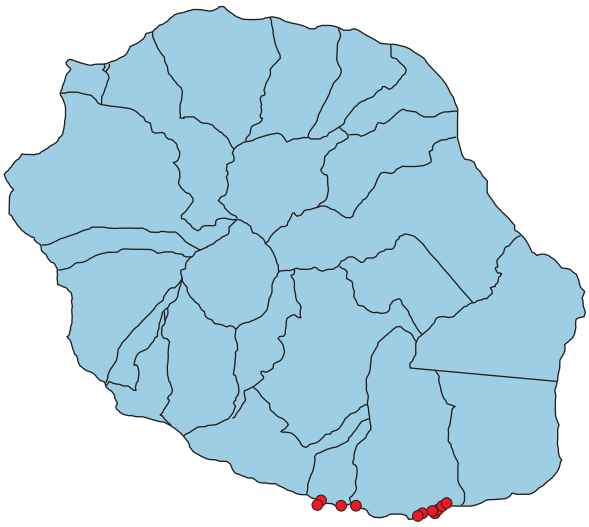

***Figure 5** : distribution géographique d'Euporbia viridula.*

***Figure 6** : euphorbia viridula, port général et cyathe (©CBN-CPIE Mascarin)*

Euphorbia aff. reconciliationis

FAMILLE : Euphorbiaceae.

STATUT DE PROTECTION : aucun statut de protection (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : taxon découvert en 2005 par V. Boullet à la Pointe au Sel (Boullet & Françoise 2005) puis retrouvé en plusieurs autres points du littoral basaltique de l'ouest de l'île, actuellement en cours de description par C.Fontaine et V.Boullet.

CONFUSIONS POSSIBLES : ces populations constituent un morphe particulier appartenant au groupe *goliana/reconciliationis/viridula*, groupe endémique de La Réunion. Une analyse biométrique comparative entre *E. goliana, E. reconciliationis* et les populations des trottoirs rocheux de l'ouest de l'île a montré que ces populations littorales étaient proches de *E. reconciliationis*, endémique de la zone semi-sèche intérieure (Mafate, Cilaos), mais qu'elles s'en distinguaient par le port général et quelques autres caractères morphologiques (Figure 8). Elles constituent manifestement un écotype littoral particulier dont le rang reste à déterminer (sous-espèce ou espèce ?) endémique de la Réunion.

ÉCOLOGIE : plusieurs petites populations sont actuellement connues dans la frange supralittorale, dans des pelouses perhalines qui marquent la zone soumise aux embruns (Boullet 2008). Elles se trouvent dans le système littoral semi-aride de trottoirs rocheux (Figure 7).

REMARQUES : le taxon est en cours de description par V.Boullet et C.Fontaine. Les données de répartition précise de l'espèce sont à compléter.

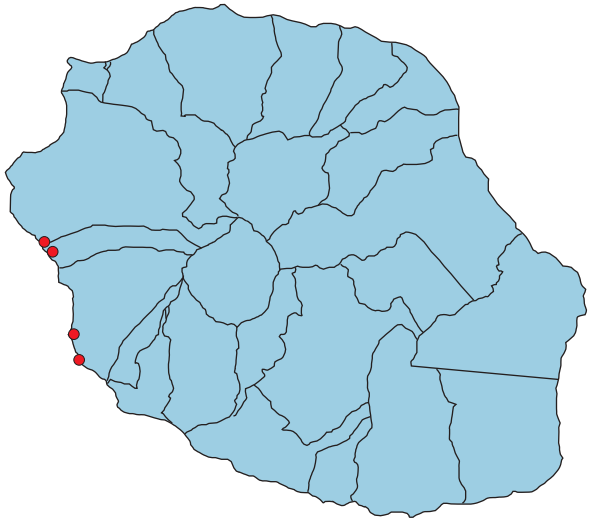

***Figure 7** : distribution géographique d'Euphorbia aff. reconciliationis*

Figure 8 : *Euphorbia aff. reconciliationis, port général et cyathe (©CBN-CPIE Mascarin)*

1.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA

Les préconisations contenues dans la note ministérielle du 9 mai 2017 pour mettre en place le regroupement d'espèces étant assez générales, nous nous sommes appuyés sur le document rédigé par le MNHN « Évolution des PNA : éléments méthodologiques » (Savouré-Soubelet, 2013). Le regroupement des espèces peut être réalisé selon différents critères : la taxonomie, l'habitat, la fonction écologique, le type de pressions subies ou encore la répartition géographique. On peut ainsi citer le PNA en faveur des plantes messicoles, unique document multi-espèces pour la flore au niveau national. Ce regroupement combine l'approche par « milieu » (cultures annuelles), l'approche « fonctionnelle » (ensemble de traits adaptatifs aux moissons) et l'approche « pressions » (changement de pratiques agricoles, intensification). Enfin, il est à noter que le choix du regroupement d'espèces explicité ci-dessous a fait l'objet d'une validation collégiale avec l'ensemble des partenaires impliqués dans la future mise en œuvre.

À La Réunion, la valeur universelle exceptionnelle (VUE) du bien du patrimoine mondial a été déclarée, notamment selon le critère suivant :

« Le bien est un centre mondial de diversité des plantes avec un degré d'endémisme élevé. **Il contient les derniers habitats naturels les plus importants pour la conservation de la biodiversité terrestre des Mascareignes,** y compris une gamme de types forestiers rares. Compte tenu des impacts importants et partiellement irréversibles de l'homme sur l'environnement dans l'archipel des Mascareignes, le bien est le dernier refuge pour la survie d'un grand nombre d'espèces endémiques, menacées et en danger. »

Il apparaît donc que les habitats prioritaires pour les actions de conservation sont ceux qui sont les plus menacés à l'échelle de l'archipel des Mascareignes. Les milieux de basse altitude, bien souvent hors du Parc National et des aires protégées, doivent être les premiers concernés par des actions de conservation car ce sont eux qui ont subi le plus d'impacts suite à l'arrivée de l'homme sur ces territoires. En outre, au titre de la VUE, la responsabilité de conservation de la biodiversité terrestre des Mascareignes revenant à La Réunion, il semble judicieux d'intégrer aux différents PNA les taxons CR et EN endémiques des Mascareignes. La zone adlittorale concernée ici n'est, pour une très grande partie, pas dans le bien du patrimoine mondial. Elle n'est donc théoriquement pas concernée par la VUE mais s'inscrit dans la réflexion de l'extension de la VUE à toute l'île.

Euphorbia goliana et *Euphorbia viridula* sont deux espèces protégées (Arrêté du 27 octobre 2017), endémiques de La Réunion et considérées respectivement comme « en danger critique d'extinction » et « en danger d'extinction » (UICN et al. 2010). *Euphorbia aff. reconciliationis* (non encore décrit) est un taxon endémique de La Réunion découvert en 2005 sur les trottoirs rocheux littoraux de la côte ouest. L'analyse réalisée à partir des fiches diagnostiques fait ressortir plusieurs éléments permettant de justifier d'un nouveau plan national d'actions commun, pertinent et cohérent à ces trois espèces :

- Des espèces vicariantes : les trois espèces possèdent une amplitude écologique très réduite. Ainsi, elles se retrouvent inféodées à une bande littorale restreinte allant de Pierrefonds à Bassin 18 sur la commune de Saint-Pierre pour *E. goliana*, de Grande Anse (Petite-Île) à Vincendo (Saint-Joseph) pour *E. viridula* et de la Pointe des Trois-Bassins à la Ravine des Sables pour *E. aff. reconciliationis*. L'ensemble de ces sites littoraux abritent un cortège floristique indigène et endémique original et à forte valeur

patrimoniale ainsi qu'une faune associée remarquable dans certaines localités (unique population naturelle du gecko endémique *Phelsuma inexpectata* sur les falaises du Cap Dévot). Actuellement, les données d'inventaires recensent *E. goliana* uniquement sur deux systèmes de végétation côtière : le système littoral des trottoirs alluvionnaires et le système littoral des falaises basaltiques « au vent ». À noter que le système littoral des trottoirs alluvionnaires revêt un caractère exceptionnel et ne se trouve plus, à La Réunion, que sur le site de Pierrefonds (Grondin & Boullet 2006). Pour *E. viridula*, elle se retrouve dans la végétation pionnière se développant au sein d'ouvertures ("tonsures") de la pelouse littorale, de cuvettes aérohalines et de vires ou talus exposés aux embruns en falaise littoral (Lavergne & Françoise 2008). *E.* aff. *reconciliationis* est présent dans les pelouses perhalines à *Fimbristylis cymosa* et oligohalines à *Cynodon dactylon*, sous un bioclimat semi-aride, soumises à une forte pluie d'embruns et des jets de vagues épisodiques (Boullet & Francoise 2005, Boullet 2008).

➡ Des espèces proches d'un point de vue taxonomique : *E. goliana, E. viridula* et *E. aff. reconciliationis* sont des chaméphytes prostrés très proches morphologiquement. Le groupe des Euphorbia prostrés des îles du sud-ouest de l'océan Indien est un complexe d'espèces avec une radiation évolutive diversifiée associée aux espaces littoraux (Chabaud & Lavergne 2007). Les trois espèces appartiennent à la même sous-section *Hypericifoliae* possédant un ensemble de traits morphologiques communs (Yang *et al.* 2012).

➡ Des menaces similaires : l'extrême dégradation du milieu littoral dû à l'anthropisation représente la principale menace pour ces trois espèces. Ainsi les projets d'aménagements, l'augmentation de la fréquentation des sites pour les activités de loisir et la pollution par des déchets sauvages impactent directement les populations de ces trois espèces. Aussi l'extension de certaines espèces exotiques comme *Alternanthera pungens, Casuarina equisetifolia, Euphorbia heyneana,* et *Schinus terebinthifolius* pourraient menacer les populations (Lavergne & Françoise 2008 ; Chabaud & Lavergne 2007).

1.4. Structure du Plan National d'Actions

Le présent PNA reprend globalement la trame des précédents PNA flore, avec les trois chapitres suivants :

➡ État des connaissances sur les espèces : le premier chapitre établit une synthèse actualisée des connaissances regroupant des informations sur la répartition, les statuts et l'état des populations, la systématique, la biologie, l'écologie, la maîtrise culturale et la conservation in situ et ex situ. L'objectif est d'obtenir une synthèse la plus exhaustive possible des connaissances disponibles au moment de la rédaction et de rendre compte de la situation actuelle de l'espèce. Ce bilan est réalisé sous forme de tableaux synthétiques à partir des connaissances issues de la bibliographie disponible et des données regroupées lors des ateliers organisés dans le cadre du projet ESPECE en mars 2018 (PO FEDER 2014-2020).

➡ Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme : le deuxième chapitre dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données collectées dans le premier chapitre. L'objectif de ce chapitre est donc de faire ressortir les points problématiques ou manquants pour la conservation actuelle des espèces avec le niveau d'urgence de la situation. Aussi, plusieurs cartes sont présentées dans le but de spatialiser les enjeux de conservation avec les localités nécessitant la mise en place d'actions avec les acteurs concernés et faire ressortir, à travers la spatialisation. Enfin la stratégie d'action et les objectifs à long terme sont définis.

➡ Plan d'actions : le troisième chapitre présente le plan opérationnel à mettre en œuvre sous forme de fiches définissant des objectifs de conservation ainsi qu'un plan d'actions budgétisé et accompagné de critères d'évaluation. L'objectif est de proposer des solutions pour remédier aux points problématiques ou absents pour la conservation actuelle des espèces.

2. SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ET DES ACTIONS DE CONSERVATION RÉALISÉES SUR LES ESPÈCES

Cette partie présente de manière synthétique les principaux éléments de connaissances sur les trois espèces. L'ensemble des critères se répartissent en six grandes thématiques :

- répartition, statuts et taille des populations,
- description et systématique,
- biologie et écologie,
- maîtrise culturale,
- conservation *in situ*,
- conservation *ex situ*.

Les connaissances sur les espèces menacées ont été actualisées en 2018 dans le cadre du projet FEDER ESPECE (Étude et Sauvegarde des Plantes en danger Critique d'Extinction), piloté par le Parc national, lors de plusieurs ateliers regroupant différents acteurs de la connaissance et de la gestion appliquées à la conservation de la flore réunionnaise (Parc National, ONF, CIRAD, réseau naturaliste, etc). *E. goliana* bénéficie d'un Plan d'Urgence (PU) depuis 2004 (Picot 2004). Ce type de document a pour objectif de synthétiser l'ensemble des éléments taxonomiques et écologiques permettant de faciliter la redécouverte d'un espèce considérée comme disparue. *E. goliana* et *E. viridula* font également l'objet d'un Plan Directeur de Conservation (PDC) respectivement depuis 2007 et 2008 (Chabaud & Lavergne 2007 ; Lavergne & Françoise 2008). Le PDC est un équivalent du PNA mais relève d'une intiative locale, sa dimension est régionale. Un bilan de la mise en œuvre des actions mises en place dans le cadre des PU et PDC a été réalisé en 2018 par le CBN-CPIE Mascarin (Rhumeur et al. 2018). Ainsi les six tableaux ci-dessous intègrent les données synthétisées issues de ces différents documents et travaux. Les éléments présentés dans les différentes colonnes des tableaux sont explicités en annexe 1.

2.1. Répartition, statuts et état des populations

Nom botanique	Famille	Menace Réunion	Endémicité	Nombre de populations naturelles	Nombre d'individus sauvages	Nombre de mailles 1 x 1 km	Rareté régionale	Priorisation	Plan de conservation à La Réunion
Euphorbia goliana	Euphorbiaceae	**CR**	Réunion	3	< 2 500	8	Exceptionnelle (Rr=99,7)	CR+++	PDC (2007)
Euphorbia viridula	Euphorbiaceae	**EN**	Réunion	4	< 2 500	8	Exceptionnelle (Rr=99,7)	-	PDC (2008)
Euphorbia aff. reconciliationis	Euphorbiaceae	**NE**	Réunion	4	± 500	3	Exceptionnelle (Rr=99,7)	-	Aucun

2.2. Description et systématique

Nom botanique	Type biologique	Type de fruit	Hétérophyllie	Problème taxonomique identifié
Euphorbia goliana	Chaméphyte suffrutescent rampant sempervirent.	Capsule	Non	Aucun
Euphorbia viridula	Chaméphyte suffrutescent rampant sempervirent.	Capsule	Non	Aucun
Euphorbia aff. reconciliationis	Chaméphyte suffrutescent rampant sempervirent.	Capsule	Non	Taxon en cours de description par V. Boullet et C. Fontaine

Phylogénie du groupe connue	Confusions possibles	Caractériser variabilité morphologique
Yang Y., Riina R., Morawetz J. J., Haevermans T., Aubriot X. & Berry P. E. 2012. - Molecular phylogenetics and classification of *Euphorbia subgenus Chamaesyce* (Euphorbiaceae). Taxon, 61(4), 764-789.	Confusion possible avec *Euphorbia reconciliationis* et *Euphorbia serpens* mais s'en distingue par des feuilles beaucoup plus petites ne dépassant pas 3 × 2 mm et des cyathes solitaires et terminaux.	La couleur des feuilles peut varier du brun-rouge, vert brodé de rouge, au vert franc sur la même localité et parfois sur le même individu.
Yang Y., Riina R., Morawetz J. J., Haevermans T., Aubriot X. & Berry P. E. 2012. - Molecular phylogenetics and classification of *Euphorbia subgenus Chamaesyce* (Euphorbiaceae). Taxon, 61(4), 764-789.	*E. viridula* peut se confondre avec *E. goliana* qui est présente sur le littoral de Saint-Pierre. Elle se distingue par des feuilles plus grandes que celles de *E. goliana*, dépassant généralement 4 × 3 mm.	Non déterminé.
Yang Y., Riina R., Morawetz J. J., Haevermans T., Aubriot X. & Berry P. E. 2012. - Molecular phylogenetics and classification of *Euphorbia subgenus Chamaesyce* (Euphorbiaceae). Taxon, 61(4), 764-789.	Constitue un morphe particulier appartenant au groupe goliana/reconciliationis/viridula, groupe endémique de La Réunion. Une analyse biométrique comparative entre *E. goliana, E. reconciliationis* et les populations des trottoirs rocheux de l'ouest de l'île (C. Fontaine et V. Boullet, inédit) a montré que ces populations littorales étaient proches de *E.reconciliationis* mais qu'elles s'en distinguaient par le port général et quelques autres caractères morphologiques. Elles constituent manifestement un écotype littoral particulier dont le rang reste à déterminer (sous-espèce ou espèce ?) et probablement endémique de la Réunion.	La couleur des feuilles peut varier du brun-rouge, vert brodé de rouge, au vert franc sur la même localité et parfois sur le même individu.

2.3. Biologie et écologie

Nom botanique	Mode de dissémination principal actuel	Perte potentielle des disperseurs	Système de reproduction	Régime de reproduction	Type de pollinisation
Euphorbia goliana	Autochorie (capsule à déhiscence explosive)	Non	Monoïque	Mixte	Entomophile/ autopollinisation
Euphorbia viridula	Autochorie (capsule à déhiscence explosive)	Non	Monoïque	Mixte	Entomophile/ autopollinisation
Euphorbia aff. reconciliationis	Autochorie (capsule à déhiscence explosive)	Non	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé

Système d'auto-incompatibilité	Hybridation en milieu naturel	Synécologie	Etude en génétique des populations	Etude de dynamique des populations
Auto-compatible	Non déterminé	Systèmes de végétation côtière : végétation pionnière de tonsures halophile à mésohalophile associé à *Fimbristylis cymosa* et *Cynodon dactylon* (Pierrefonds)/Végétation pionnière de tonsures pelousaires mésohalophiles composées de *Fimbristylis cymosa, Cynodon dactylon, Delosperma napiforme* sur trottoirs rocheux ou falaises basaltiques hautes (Terre Sainte et Terre Rouge).	Aucune	Aucune
Auto-compatible	Non déterminé	Systèmes de végétation côtière : végétation pionnière se développant sur des tonsures de la pelouse littorale, de cuvette aérohalines et des vires ou talus exposés aux embruns en bordures littoral associés à *Delosperma napiforme* et *Lobelia serpens var. serpens*.	Aucune	Aucune
Non déterminé	Non déterminé	Systèmes de végétation côtière : pelouses perhalines associés à *Fimbristylis cymosa* et pelouses oligohalines associés à *Cynodon dactylon* des trottoirs rocheux basaltiques de la côte ouest.	Aucune	Aucune

2.4. Maîtrise culturale

Nom botanique	Fructification : signes observés de maturité des fruits/graines	Prédation des fruits	Période de récolte	Pic de fructification	Remarques récolte
Euphorbia goliana	Pédoncule de la capsule recourbé vers le bas, puis se dresse à maturité. La columelle persiste après dissémination	Non déterminé	4, 5, 10	Non déterminé	Sur pied
Euphorbia viridula	Pédoncule de la capsule recourbé vers le bas, puis se dresse à maturité. La columelle persiste après dissémination	Non déterminé	2, 3, 8, 10	8	Sur pied
Euphorbia aff. reconciliationis	Pédoncule de la capsule recourbé vers le bas, puis se dresse à maturité. La columelle persiste après dissémination	Non déterminé	Non déterminé. À noter que de nombreuses espèces littorales ont une période de fructification sur presque toute l'année ou en lien avec les périodes de pluviosité (comm. pers. V. Boullet)	Non déterminé	Sur pied

Conservation des semences	Problème de viabilité des semences identifié	Photosensibilité des semences	Plage de température de germination	Dormance connue et types	Taux de germination	Remarques sur les semences
Non déterminé	Non déterminé	Positive	18-25°C	Non déterminé	Faible	La présence de mucilage chez les graines de nombreuses espèces d'Euphorbia est bien connue (Jordan & Hayden 1992). Différentes fonctions ont été attribuées au mucilage dont la prévention de la dessiccation (Werker 1997).
Non déterminé	Non déterminé	Positive	18-25°C	Non déterminé	Élevé	La présence de mucilage chez les graines de nombreuses espèces d'Euphorbia est bien connue (Jordan & Hayden 1992). Différentes fonctions ont été attribuées au mucilage dont la prévention de la dessiccation (Werker 1997).
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	La présence de mucilage chez les graines de nombreuses espèces d'Euphorbia est bien connue (Jordan & Hayden 1992). Différentes fonctions ont été attribuées au mucilage dont la prévention de la dessiccation (Werker 1997)

Nom botanique	Sensibilité au repiquage des plantules	Ombrage en pépinière	Type de substrat	Temps d'élevage en pépinière (mois)	Autres techniques de multiplication	Problèmes sanitaires connus lors de la production
Euphorbia goliana	Oui	Non déterminé	2 portions de terre franche, 1 de tourbe, 1/2 de sable et 1/2 de scories	3-4	Prélèvement de plants	Plante hôte de l'aleurode du tabac (Bemisia tabaci). Impact non documenté
Euphorbia viridula	Oui	Non déterminé	1 portion de terre franche, 2 de tourbe, 1 de sable et 1 de scories	3-4	Prélèvement de plants et bouturage	Impact des cochenilles et pucerons à évaluer
Euphorbia aff. reconciliationis	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé

Capacité de production	Existence d'un ITP rédigé	Remarques sur la multiplication	Bilan sur la maîtrise cultural
10 < n < 100 plants	ITP aves des données partielles	Multiplication testée 3 fois au conservatoire. Espèce difficile à maintenir en collection *ex situ*	Connaissance insuffisante
10 < n < 100 plants	ITP aves des données partielles	La technique offrant les meilleurs taux de réussite est le bouturage. Mortalité importante des plants issus de semis. Espèce difficile à maintenir en collection *ex situ*	Connaissance insuffisante
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé

2.5. Conservation *in situ*

Nom botanique	Niveau de fragmentation de l'habitat	Classement des 3 principales menaces	Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesures de gestion	Mesures de gestion mises en place
Euphorbia goliana	Fort	Urbanisation et aménagement littoraux / Fréquentation des sentiers / Déchets sauvages	1 à 32 %	Détournement du tracé du sentier littoral de Terre-Rouge par la CIVIS afin de limiter l'impact sur les stations. Collecte des déchets et installation de barrières par la CIVIS afin de limiter les dépôts sauvages et l'impact sur les stations de Pierrefonds
Euphorbia viridula	Fort	Urbanisation et aménagement littoraux / Compétition avec les EEE (Casuarina equisetifolia, Flacourtia indica, Schinus terebinthifolius) / Fréquentation des sentiers	1 à 32 %	Lutte contre *Casuarina equisetifolia* et *Flacourtia indica* par l'ONF dans l'ACI de Grande Anse depuis 2008 (financement du Conservatoire du Littoral)
Euphorbia aff. reconciliationis	Fort	Urbanisation et aménagement littoraux	Non déterminé	Détournement du tracé du sentier littoral au départ de la Pointe au Sel vers le Sud par la SPL EDDEN

Suivi des mesures de gestion	Suivi de population(s) de l'espèce	Résultats des suivis	Acquisition foncière
Aucun suivi récent permettant de commenter les actions de la CIVIS	Inventaire et suivi partiel par le CBN-CPIE Mascarin en 2004 et 2006 en préalable au projet d'arrêté de protection de biotope puis en 2012 par les Naturalistes de Bourbon	Pas de suivi depuis 2012. Besoin de données supplémentaires pour mieux comprendre la forte baisse des effectifs constatée en 2012 sur le site de Pierrefonds	Acquisition par le Conservatoire du Littoral du site de Terre-Rouge
Aucun suivi des populations suite aux chantiers de lutte	Inventaire et suivi partiel dans le cadre du PDC par le CBN-CPIE Mascarin en 2004 et 2008	Pas de suivi depuis 2008. Besoin de données supplémentaires pour mieux comprendre la dynamique des populations	Acquisition par le Conservatoire du Littoral du site de Grande Anse
Aucun	Aucun	Aucun	Acquisition par le Conservatoire du Littoral du site de la Pointe au Sel

2.6. Conservation *ex situ*

Nom botanique	Nombre de localités représentées en *ex situ* au CBN-CPIE Mascarin	Liste des localités présentes en *ex situ*	Pourcentage des populations représentées en collection conservatoire *ex situ*
Euphorbia goliana	3	Pierrefonds, Terre-Sainte, Terre Rouge et Bassin 18 (Saint-Pierre)	100 %
Euphorbia viridula	0	Aucune	0 %
Euphorbia aff. reconciliationis	0	Aucune	0 %

Nombre de localités représentées en ex situ au CBN-CPIE Mascarin	Banque de semences pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin	Banque ADN pour l'espèce
17	Non	Non
0	Oui (Saint-Joseph)	Non
0	Non	Non

3. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

3.1. Bilan conservatoire des espèces

Le bilan conservatoire dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données présentées dans le premier chapitre :

- Bilan de l'état des connaissances sur les thématiques de « description et systématique », « biologie et écologie », « répartition et statuts » et « menaces » (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de connaissance est évalué à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) ou défavorable (rouge).
- Bilan des actions de conservations menées en « conservation in situ », « conservation ex situ », et « maîtrise culturale » (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de mise en œuvre est spécifié à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) et défavorable (rouge).
- Évaluation de l'état de conservation de chaque espèce basée sur une méthodologie issue de la directive Habitats-faune-flore (Evans & Arvela 2011). Le tableau est constitué par les quatre paramètres suivants (voir les définitions en annexe 3) : « aire de répartition », « effectif », « habitat de l'espèce » et « perspectives futures » permettant d'évaluer l'état de conservation de l'espèce selon quatre états dont les définitions sont données dans le tableau ci-dessous.

Évaluation globale de l'état de conservation	Définitions
Favorable	Espèce qui **prospère actuellement** et dont la **situation se maintiendra** vraisemblablement **sans changement dans la gestion ou les politiques existantes.**
Défavorable inadéquat	Espèce pour laquelle **un changement dans la gestion des politiques en place est nécessaire** pour qu'elle retrouve un statut favorable, mais qui n'est pas en danger d'extinction.
Défavorable mauvais	Espèce **en danger sérieux d'extinction,** au moins régionalement (au moins un des paramètres est évalué défavorable mauvais).
Indéterminé	**Données insuffisantes** pour évaluer les paramètres comme favorables et aucun paramètre n'est évalué défavorable.

3.1.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces

	Description et systématique	Biologie et écologie	Répartition et statuts	Menaces
Euphorbia goliana	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Défavorable
Euphorbia viridula	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Euphorbia aff. reconciliationis	Défavorable	Défavorable	Défavorable	Défavorable

3.1.2. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces

	Conservation *in situ*	Conservation *ex situ*	Maîtrise culturale
Euphorbia goliana	Intermédiaire	Défavorable	Intermédiaire
Euphorbia viridula	Intermédiaire	Défavorable	Intermédiaire
Euphorbia aff. reconciliationis	Défavorable	Défavorable	Défavorable

3.1.3. Évaluation de l'état de conservation des espèces

Les trois espèces évaluées présentent un état de conservation défavorable mauvais traduisant un danger sérieux d'extinction à La Réunion. En effet, les différents paramètres pris en comptes dans l'évaluation globale comme l'aire de répartition, l'effectif et l'habitat de l'espèce ainsi que les perspectives futures montrent pour la plupart un état défavorable mauvais.

La situation est la plus inquiétante pour *Euphorbia goliana* dont certaines stations historiques n'ont pas été retrouvées ces dernières années (station de Ravine Blanche signalée par T. Cadet en 1977 non retrouvée en 2005). Les dernières données sur la population la plus importante de cette plante sur le site de Pierrefonds montrent une baisse des effectifs. Cette zone littorale qui jouxte une ZAC est soumises à de fortes pressions anthropiques et font peser de mauvaises perspectives de maintien à long-terme de l'espèce en milieu naturel.

La situation pour *Euphorbia viridula* est plus nuancé car l'espèce est présente sur des sites littoraux moins sujets aux pressions anthropiques mais impactés par certaines espèces ligneuses exotiques envahissantes ainsi que par le piétinement.

Concernant *Euphorbia aff. reconciliationis*, les données actuelles sont insuffisantes pour évaluer les paramètres sur l'évolution de l'aire de répartition et des effectifs des populations naturelles. Cependant la forte fréquentation des sites littoraux comme la Pointe au sel et Trois-Bassins ainsi que la concurrence de certaines espèces exotiques envahissantes impactent la qualité de l'habitat et les perspectives de maintien à long terme de l'espèce.

	Aire de répartition	**Effectif**	**Habitat de l'espèce**	**Perspectives futures**	**Évaluation globale de l'état de conservation**
Euphorbia goliana	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	**Défavorable mauvais**
Euphorbia viridula	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Euphorbia aff. reconciliationis	Indéterminé	Indéterminé	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**

3.2. Stratégie à long terme

Les trois espèces vicariantes sont inféodées à une bande écologique restreinte composée de systèmes littoraux exceptionnels comme le site de Pierrefonds, la Marine Vincendo et la Pointe au Sel. Malgré la mise en place de deux Plans Directeurs de Conservation en 2007 et 2008, peu d'actions ont été mises en place à ce jour. L'augmentation des menaces que subissent ces espèces et leurs habitats (EEE, surfréquentation des sites, aménagement du littoral, etc.) aggrave les facteurs stochastiques d'extinction pour ces espèces représentées par des populations avec de faibles effectifs. La stratégie à long terme est donc de tenter d'assurer la viabilité des populations naturelles les mieux conservées sur un foncier maîtrisé bénéficiant d'un gestionnaire. Sur le long terme le plan a ainsi pour objectifs de :

- stabiliser la dynamique de la plus importante population d'*E. goliana* sur le site de Pierrefonds par la restauration de son habitat,
- réduire les menaces pesant sur les habitats des taxons en luttant contre certaines espèces exotiques envahissantes et en limitant le piétinement,
- constituer une collection ex situ de semences représentative du « pool » génétique des populations naturelles des trois taxons,
- diminuer l'impact anthropique sur les sites littoraux fréquentés par la sensibilisation du grand public,
- améliorer la connaissance des espèces par des suivis de la dynamique de différentes populations.

4. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

4.1. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions

Afin de déterminer un plan opérationnel d'actions pour chaque espèce, une méthodologie décrite dans la Figure 9 a été élaborée inspirée du travail collaboratif pour la sauvegarde des plantes menacées à La Réunion (Baret et al. 2012). Selon cette méthodologie, le paramètre « maîtrise culturale » renseigné dans le bilan des actions de conservation est le premier élément analysé afin de savoir si l'espèce peut être multipliée facilement à des fins de conservation in situ et ex situ. Ainsi, pour le taxon dont la multiplication n'est pas maîtrisée (état « défavorable »), une action d'acquisition de connaissance sur la maîtrise culturale est proposée. Dans un deuxième temps, l'état du paramètre « conservation *ex situ* » est examiné afin de déterminer si les collections sont représentatives de la diversité génétique du taxon (estimée par le nombre total de populations). Pour le taxon dont moins de 30 % des populations sont présentes en collection (état « défavorable »), une action de renforcement des collections ex situ (arboretum et/ou banque de semences) est préconisée. Enfin, des actions de conservations in situ sont proposées en couplant plusieurs approches :

- bilan des actions déjà réalisées afin d'identifier les manques et les actions complémentaires,
- analyse spatiale (chapitre 3.2) afin d'identifier des zones d'actions potentielles sur des espaces avec un foncier maîtrisé, une topographie permettant la mise en place d'actions, des zones avec un état de conservation favorable, etc.
- rencontre des partenaires gestionnaires et collectivités porteurs de projets afin d'échanger avec eux sur l'intégration des actions proposées et de rendre le plan d'actions le plus opérationnel possible.

A noter que les résultats obtenus par la méthodologie ont pu être ajustés à dire d'expert lors des différents COPIL. L'ensemble des actions de restauration ou de renforcement intègrent systématiquement la prise en compte des espèces communes dans les préconisations de plantations dans un souci de rétablir de la fonctionnalité dans les reliques d'habitat ciblées. Par ailleurs, un suivi est intégré pour chaque action in situ proposée afin de pouvoir bénéficier d'un retour d'expérience, trop souvent absent des projets du même type. Enfin, toutes les fiches actions font l'objet d'une validation collégiale au cours d'un COPIL rassemblant l'ensemble des partenaires impliqués dans la mise en œuvre du présent PNA.

Suite aux discussions engagés par les membres du COPIL le 18/09/18, il a été acté d'opter pour un plan d'actions de type PNA rétablissement sur une période de 5 ans. Cette option a été choisie afin de répondre aux attentes des partenaires demandant plus d'opérationnalité dans le nouveau dispositif et au regard de la situation des différentes espèces ciblés par le PNA nécessitant le déploiement rapide d'actions de conservation. Ainsi, un important travail de consultation des différents acteurs a été réalisé en amont de la rédaction du document afin d'ancrer au maximum les fiches actions dans des projets les plus opérationnels possibles.

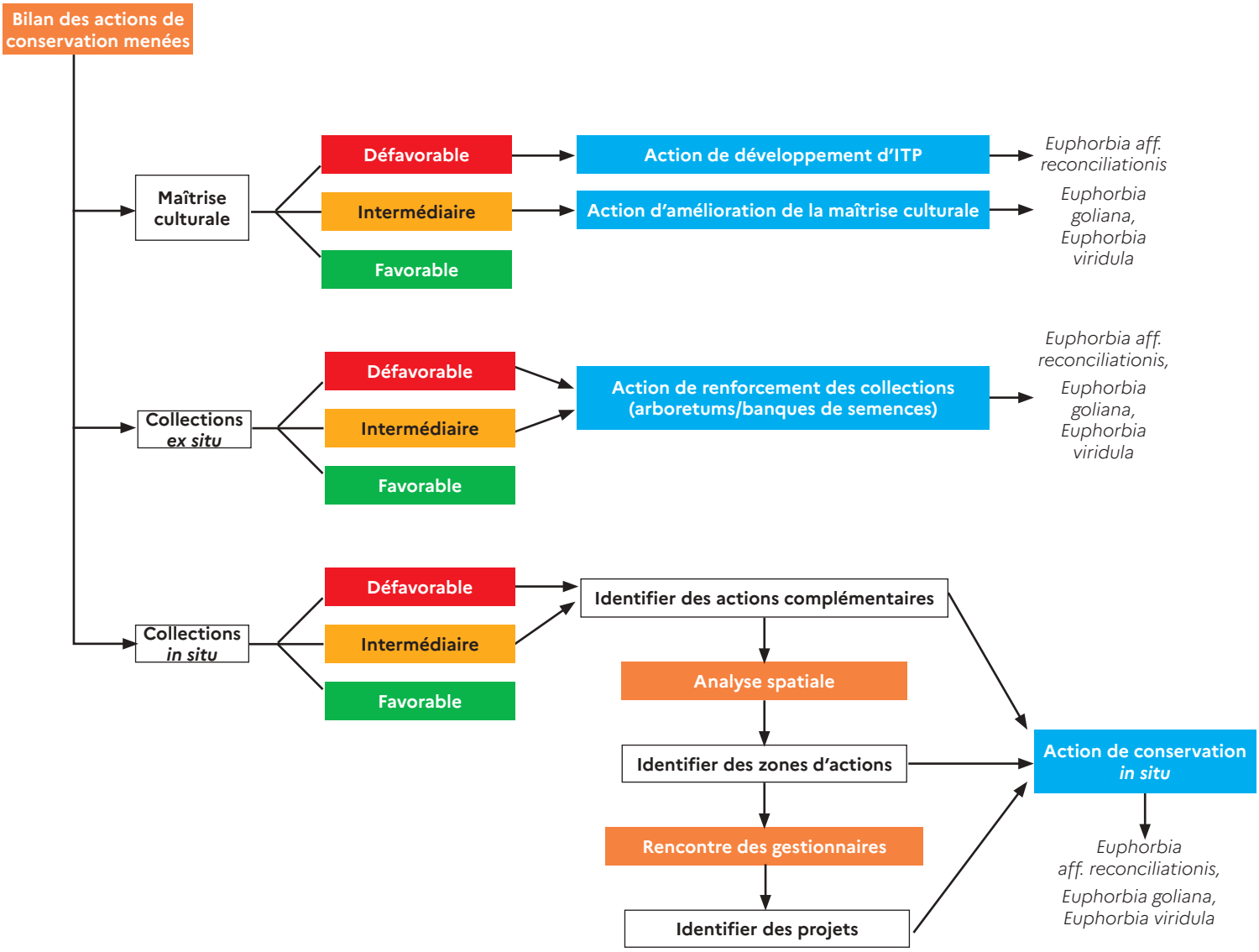

***Figure 9** : méthodologie utilisée pour établir le plan opérationnel d'actions du présent PNA*

4.2. Modalités organisationnelles

Le plan national d'actions est coordonné par la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion).

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Écologique (MTE) :

- initie le plan d'actions,
- planifie les présentations du projet de plan et des bilans devant la commission « espèces et communautés biologiques » du CNPN et les consultations interministérielles,
- soumet au ministre en charge de l'écologie l'approbation du plan,
- diffuse le plan au niveau national,
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan,
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DEAL de La Réunion coordinatrice et participe au comité de pilotage.

La DEAL de La Réunion, coordinatrice du plan :

- est le pilote délégué du plan et s'appuie sur un comité de pilotage,
- choisit le rédacteur puis l'animateur du plan dont elle est l'interlocuteur privilégié, en lien avec le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire,
- définit, en lien avec l'animateur, la composition du comité de suivi de la rédaction du plan puis du comité de pilotage national ; elle réunit et préside ces comités,
- diffuse le plan auprès des partenaires associés à la mise en œuvre du plan,
- définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan,
- gère les crédits alloués par le MTES dédiés à la rédaction et à l'animation du plan,
- diffuse les informations auprès du MTES,
- s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'animateur, de la réalisation et de la diffusion des bilans du plan.

Le rédacteur :

- élabore le plan d'actions en tenant compte des décisions prises par le comité de suivi,
- réunit le comité de suivi,
- organise les consultations des acteurs lors de l'élaboration du plan.

Le comité de pilotage du plan national d'actions propose les orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit une fois par an et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan,
- la définition des activités prioritaires à mettre en œuvre,
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur,
- la réorientation ou l'adaptation des actions en fonction des résultats des actions engagées.

L'animateur du plan :

- centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse,
- anime le plan, organise les rencontres du comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DEAL,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public, etc.

4.3. Actions à mettre en œuvre

Récapitulatif des actions à mettre œuvre dans le cadre du PNA euphorbes du littoral							
N° action	Fiches actions	Espèces cibles			Thématique	Échéance	Page
		Euphorbia goliana	*Euphorbia viridula*	*Euphorbia aff. reconciliationis*			
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA				**Animation et coordination**	2021-2025	26
2	Animer les recherches de financements entre les partenaires				**Animation et coordination**	2021-2025	27
3	Restauration expérimentale et suivi de l'habitat d'*Euphorbia goliana* sur le littoral de Saint-Pierre Pierrefonds				**Conservation *in situ***	2021-2025	28
4	Atténuer les menaces *in situ* pour *Euphorbia aff. reconciliationis* et *Euphorbia viridula*				**Conservation *in situ***	2021-2025	30
5	Améliorer la maîtrise culturale des euphorbes				**Conservation *ex situ***	2021-2025	32
6	Suivi de la dynamique des populations				**Amélioration des connaissances**	2021-2025	33
7	Mettre en place des collections conservatoires de semences				**Conservation *ex situ***	2021-2025	34
8	Sensibilisation du grand public				**Communication et sensibilisation**	2021-2025	35
9	Sensibilisation des communes, gestionnaires et propriétaires				**Communication et sensibilisation**	2021-2025	36

<table>
<tr><th>Action n°1</th><th colspan="6">Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions</th><th>Priorité 1</th></tr>
<tr><td>Contexte et enjeux</td><td colspan="7">L'animation et le suivi du Plan National d'Actions sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après cinq années d'actions. Le PNA comportant plusieurs actions et réunissant un grand nombre d'acteurs, une répartition claire des missions et des responsabilités est nécessaire.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td colspan="7">Coordonner les acteurs. Conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs. Informer les partenaires, y compris l'État, de l'avancement du plan et de ses actions. Faire en sorte que le PNA soit connu et mis en œuvre avec succès.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td colspan="7">Animation et coordination.</td></tr>
<tr><td>Acquis des précédents PNA ou PDC</td><td colspan="7">Le bilan réalisé en 2018 par le CBN-CPIE de Mascarin sur la mise en œuvre des précédents PNA et PDC montre que la plupart des actions n'ont pas été mises en œuvre telles qu'elles ont été conçues et qu'un manque d'animation n'a pas permis aux acteurs de la conservation de la flore de s'approprier les documents et les actions proposées.</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="7">▪ Étape 1 : créer et animer le comité de pilotage (réalisé par la DEAL et l'opérateur).
▪ Étape 2 : rédiger les rapports annuels d'activité et les diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques.
▪ Étape 3 : réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issu des 5 ans.</td></tr>
<tr><td>Espèces prioritaires concernées</td><td colspan="7">Euphorbia goliana, Euphorbia viridula, Euphorbia aff. reconciliationis.</td></tr>
<tr><td>Autres espèces bénéficiant de l'action</td><td colspan="7">Aucune.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="7">▪ Constitution du comité de pilotage.
▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage.
▪ Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts).
▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.</td></tr>
<tr><td>Difficultés à surmonter</td><td colspan="7">▪ Gestion de la mise en œuvre opérationnelle des actions en relation avec les acteurs.
▪ Respect des délais.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td colspan="7">Mise en œuvre du plan de manière coordonnée et efficace.</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="7">Pilote à définir et DEAL Réunion.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels</td><td colspan="7">CBN-CPIE Mascarin, ONF, Université de La Réunion, commune de Saint-Pierre, CIVIS, Conseil Départemental.</td></tr>
<tr><td>Liens avec d'autres actions du PNA</td><td colspan="7">→ Coordination avec toutes les actions du PNA.</td></tr>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="7">Impliquer tous les acteurs de la conservation de la flore à La Réunion (scientifiques, collectivités territoriales, établissements publics, bureaux d'études) dans l'élaboration et la mise en œuvre des PNA.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="7">Aucune.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1 : créer et animer le comité de pilotage</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 2 : rédiger les rapports annuels d'activité et diffuser les informations aux partenaires</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 3 : réaliser le bilan de la mise en œuvre</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="7">▪ Étape 1 : 20 jours-hommes/an pendant 5 ans.
▪ Étape 2 : 10 jours-hommes/an pendant 5 ans.
▪ Étape 3 : 20 jours-hommes.
→ Estimation totale ≈ 170 jours-hommes.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="7">MTES, DEAL, OFB.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="7">Aucun.</td></tr>
</table>

Action n°2	Animer les recherches de financements entre les partenaires	Priorité 1
Contexte et enjeux	Afin de mettre en œuvre les actions du plan telles qu'elles sont prévues, il convient de disposer de financements dédiés. Au regard de l'ampleur et du coût des actions proposées, l'enveloppe annuelle du Ministère en charge de l'Écologie fléchée pour les PNA ne sera vraisemblablement pas suffisante. Des financements complémentaires seront donc recherchés pour les différentes actions prévues.	
Objectifs de l'action	Rechercher des financements publics auprès de l'État, de l'OFB, des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG) pour la mise en œuvre des actions définies dans le PNA.	
Axe de travail	Animation et coordination.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Le bilan réalisé en 2018 par le CBN-CPIE de Mascarin sur la mise en œuvre des précédents PNA et PDCA montre que la plupart des actions n'ont pas été mises en œuvre telles qu'elles ont été conçues notamment du fait d'un manque de financements spécifiques.	
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** identifier, avec le COPIL, les types de financement adaptés à chaque action et les éventuels porteur de projet. ▪ **Étape 2 :** : élaborer les dossiers de demande de financement.	
Espèces prioritaires concernées	*Euphorbia goliana, Euphorbia viridula, Euphorbia aff. reconciliationis.*	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.	
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'actions financées. ▪ Nombre de demandes de financements déposées/obtenues. ▪ Nombre de partenaires financiers. ▪ Montant total des financements obtenus.	
Difficultés à surmonter	▪ Faire correspondre les projets au calendrier des fiches actions. ▪ Respect des délais. ▪ Trouver des fonds suffisants.	
Résultats attendus	Mise en œuvre effective des actions du plan telles qu'elles ont été définies.	
Pilote de l'action	Pilote à définir et DEAL Réunion.	
Partenaires potentiels	Membres du COPIL, Europe, État, OFB, CIVIS, communes, Conseil Régional, Conseil Départemental.	
Liens avec d'autres actions du PNA	→ **Coordination avec toutes les actions du PNA.**	
Perspectives à long terme	Prévoir des projets suffisamment ambitieux afin de prolonger le suivi des actions mises en œuvre au-delà des 5 ans de réalisation du PNA.	
Références bibliographiques	Aucune.	

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1 : identifier les types de financement pour chaque action et les éventuels porteur de projet.	X	X	X	X	X
Étape 2 : élaborer les dossiers de demande de financement.	X	X	X	X	X

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 2 jours-hommes/an pendant 5 ans. ▪ **Étape 2 :** 30 jours-hommes/an pendant 5 ans. → **Estimation totale ≈ 160 jours-hommes**.
Financement mobilisable	État, collectivités territoriales, établissements publics (OFB), Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG).
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°3	Restauration expérimentale et suivi de l'habitat d'*Euphorbia goliana* sur le littoral de Saint-Pierre Pierrefonds	Priorité 1
Contexte et enjeux	La plus importante population d'Euphorbia goliana se trouve sur le littoral de Pierrefonds. L'espèce et son habitat (Cf. partie 3.2) sont impactés par différentes menaces dont les espèces exotiques envahissantes favorisées par le piétinement lié à l'importante fréquentation du site. L'installation en 2019 de nouveaux panneaux photovoltaïques sur l'emprise foncière de l'aéroport de Pierrefonds doit entrainer le financement de mesures d'accompagnement pour lesquelles le Conservatoire du Littoral souhaite la restauration de 6 hectares d'espaces naturels leurs appartenant ainsi que 6 hectares de terrain à la commune.	
Objectifs de l'action	Mettre en place un dispositif de placettes expérimentales afin de tester différents protocoles de restauration de l'habitat et de suivi de l'évolution de la population d'*E. goliana* selon les facteurs du milieu (embruns, tassement du sol par piétinement, microtopographie, EEE) afin d'orienter les mesures de gestion dans le cadre des mesures d'accompagnement et envisager un éventuel renforcement de la population.	
Axe de travail	Conservation *in situ*.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Une évaluation patrimoniale de la flore et des habitats sur le littoral de Pierrefonds ainsi que des placettes de suivi de la population d'euphorbes ont été mise en place dans le cadre d'un rapport d'expertise réalisé par le CBN-CPIE Mascarin (Grondin & Boullet 2006)	
Description de l'action	▪ **Étape n°1 :** diagnostic écologique du site afin d'identifier des zones pour l'installation des placettes expérimentales ▪ **Étape n°2 :** rédaction et proposition aux partenaires d'actions de restauration de l'habitat et d'un protocole de suivi de placettes expérimentales. Rédaction d'une demande de dérogation pour les espèces protégées si un renforcement de la population est envisagé ▪ **Étape n°3 :** mise en place de différentes actions de restauration dans les placettes expérimentales ▪ **Étape n°4 :** suivi des placettes expérimentales ▪ **Étape n°5 :** analyse des données de suivis ▪ **Étape n°6 :** rédaction, présentation et diffusion d'un bilan du retour d'expériences	
Espèces prioritaires concernées	*Euphorbia goliana*.	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Cortège floristique indigène associé au site littoral de Pierrefonds : *Bothriochloa pertusa, Cynodon dactylon, Dactyloctenium aegyptium, Delosperma napiforme, Fimbristylis cymosa, Ipomoea pes-caprae subsp. brasiliensis, Indigofera diversifolia, Sporobolus virginicus, Tephrosia pumila var. ciliata, Heliotropium foertherianum*.	
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de placettes de suivi. ▪ Indices d'abondance/dominance des espèces. ▪ Nombre d'individus d'*Euphorbia goliana* dans les placettes. ▪ Nombre d'hectare restauré.	
Difficultés à surmonter	Affiner la compréhension de la dynamique de la population d'euphorbe du site de Pierrefonds (Cf. action 6). Concilier la préservation de l'habitat avec l'utilisation du site par les différents usagers. Convaincre les aménageurs et politiques de l'importance de maintenir l'habitat naturel de cette euphorbe (Cf. actions 8 et 9).	
Résultats attendus	Améliorer la sauvegarde in situ des populations d'*E. goliana* de Pierrefonds ainsi que les espèces indigènes composant son habitat.	
Pilote de l'action	Conservatoire du Littoral.	
Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin, CIVIS, commune de Saint-Pierre.	
Liens avec d'autres actions du PNA	Si un renforcement de la population est envisagé, les plants à réintroduire seront obtenus dans le cadre l'action 5 sur la maîtrise culturale. Le suivi des placettes expérimentales peut être mutualisé avec le suivi des placettes de l'action 6 sur le suivi de la dynamique des populations. Cette action peut également apporter des éléments importants sur les stations les plus fragiles sur le site. → **Coordination avec les actions 5 et 6.**	
Perspectives à long terme	Maintien de populations viables de l'euphorbe du Gol sur le site de Pierrefonds et du cortège floristique indigène associé.	
Références bibliographiques	Boullet (2005), Grondin & Boullet (2006), Chabaud & Lavergne (2007).	

<table>
<tr><td rowspan="7">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape n°1 : diagnostic écologique du site.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape n°2 : rédaction et proposition d'un protocole.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape n°3 : lutte contre les EEE sur les placettes.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape n°4 : suivi des individus d'euphorbe.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape n°5 : analyse des données de suivis.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape n°6 : rédaction, présentation et diffusion d'un bilan du retour d'expériences.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">▪ Étape n°1 : 6 jours-hommes de rédaction de protocole + 4 jours-hommes de coordination/réunions
▪ Étape n°2 : 4 jours-hommes de sortie terrain + 2 jours-hommes d'analyse des données + 2 jours-hommes de coordination+ 100 € frais kilométriques
▪ Étape n°3 : 20 jours-hommes/an pendant 2 ans de plantation et lutte + 2000 € de matériel + 5 jour-hommes/an pendant 2 ans de coordination
▪ Étape n°4 : 8 jours-hommes/an pendant 5 ans en considérant 2 suivis/an impliquant 2 agents avec le traitement des données pour chaque sortie + 500 € frais kilométriques
▪ Étape n°5 : 5 jours-hommes/an pendant 5 ans de traitement des données de suivi
▪ Étape n°6 : 10 jours-hommes de rédaction et mise en ligne du rapport + 4 jours-hommes de communication
→ Estimation totale ≈ 147 jours-hommes + 2 600 €.</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="5">Financement possible via la CIVIS, la commune de Saint-Pierre, le Conservatoire du littoral et les mesures d'accompagnements liées au projet d'aménagement sur la zone de Pierrefonds.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="5">Aucun.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="5">Projet de suivi pouvant être réalisé avec des étudiants de l'université.</td></tr>
</table>

Action n°4	Atténuer les menaces *in situ* pour *Euphorbia aff. reconciliationis* et *Euphorbia viridula*	Priorité 1
Contexte et enjeux	L'extension de certaines espèces ligneuses exotiques envahissantes en zone littorale comme le filao *(Casuarina equisetifolia)*, le faux-poivrier *(Schinus terebinthifolius)* et l'épinard *(Prosopis juliflora)* concurrence les euphorbes par l'occupation de leurs habitas (Cf. partie 3.2) et modifie complétement les conditions écologiques du milieu.	
Objectifs de l'action	Recréer les conditions favorables aux espèces en luttant contre les EEE limitant l'ensoleillement et l'apport d'embruns au niveau de certaines stations d'*Euphorbia viridula* et *Euphorbia aff. reconciliationis*. Limiter le piétinement des pelouses littorales en canalisant la fréquentation des sites sur les sentiers.	
Axe de travail	Conservation *in situ*.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Diagnostic des menaces à travers les états des lieux des populations d'euphorbes réalisés dans les PDC.	
Description de l'action	▪ **Étape n°1 :** identification des zones d'actions de lutte par l'ONF en collaboration avec le CBN-CPIE Mascarin, Conservatoire du Littoral, CIVIS, Conseil Départemental et NOI. ▪ **Étape n°2 :** élaboration d'un plan de lutte. ▪ **Étape n°3 :** chantier de lutte dans les zones identifiées. ▪ **Étape n°4 :** suivi technique et scientifique des chantiers. ▪ **Étape n°5 :** rédaction d'un bilan de retour d'expériences.	
Espèces prioritaires concernées	*Euphorbia aff. reconciliationis et Euphorbia virudula.*	
Autres espèces bénéficiant de l'action	▪ Cortège floristique indigène associé aux pelouses littorales à *Euphorbia viridula* : *Delosperma napiforme, Lobelia serpens var. serpens.* ▪ Faune patrimoniale associé aux sites littoraux à E*uphorbia viridula : Phelsuma inexpectata.* ▪ Cortège floristique indigène associé aux pelouses littorales à *Euphorbia aff. reconciliationis : Fimbristylis cymosa, Cynodon dactylon.*	
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de stations dégagées des EEE. ▪ Suivi temporel de l'évolution des populations d'euphorbes dégagées des EEE. ▪ Pourcentage de surface restaurée par rapport à l'objectif.	
Difficultés à surmonter	▪ Difficultés d'intervention dans les secteurs de falaise sur les stations d'*E. viridula*. ▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre.	
Résultats attendus	Améliorer la dynamique de régénération naturelle des populations ciblées pour les opérations de lutte.	
Pilote de l'action	Conservatoire du Littoral.	
Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin, CIVIS, Conseil Départemental, ONF, NOI.	
Liens avec d'autres actions du PNA	L'action 6 sur la dynamique des populations devrait pouvoir apporter des éléments supplémentaires sur l'identification des zones d'actions. **→ Coordination avec l'action 6**	
Liens avec d'autres documents stratégiques de conservation	Les actions de lutte pour la sauvegarde d'*E. viridula* pourraient être mutualisées avec l'action de restauration 4.2 du PNA en faveur des Geckos verts de La Réunion. En effet, les stations d'*E. viridula* possèdent une aire de répartition conjointe avec *Phelsuma inexpectata*. → **Coordination avec l'action 4.2 du PNA en faveur des Geckos verts de La Réunion.**	
Perspectives à long terme	Éliminer les trois espèces exotiques ciblées se trouvant à proximité des stations d'euphorbes littorales.	
Références bibliographiques	Boullet & Françoise 2005, 2006 ; Lavergne & Françoise 2008.	

<table>
<tr><td rowspan="6">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape n°1 : identification des zones d'actions pour la lutte.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape n°2 : élaboration d'un plan de lutte.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape n°3 : chantier de lutte dans les zones identifiées.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape n°4 : suivi technique et scientifique des chantiers.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape n°5 : rédaction d'un bilan retour d'expérience.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="5">▪ Étape n°1 : 6 jours-hommes de terrain + 2 jours-hommes d'analyse cartographique.
▪ Étape n°2 : 6 jours-hommes de réunion de travail.
▪ Étape n°3 : 30 jours-hommes/an pendant 5 ans en considérant 3 sites de chantier de lutte + 20 000 € de matériel.
▪ Étape n°4 : 12 jours-hommes/an pendant 5 ans en considérant 3 sites de suivi et 2 suivis/an.
▪ Étape n°5 : 5 jours-hommes de rédaction d'un bilan retour d'expérience.
→ Estimation totale ≈ 229 jours-hommes + 20 000 €.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="5">Financement possible via la DEAL, OFB, ARB, CIVIS, fonds européen.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="5">Étudier la possibilité d'implication des chantiers participatifs de NOI sur la lutte contre le Schinus terebinthifolius au Cap Devot à proximité des stations d'E. viridula.</td></tr>
</table>

Action n°5	Améliorer la maîtrise culturale des euphorbes					Priorité 1
Contexte et enjeux	La maîtrise culturale des espèces est un préalable essentiel à la mise en place d'actions de conservation *in situ* et *ex situ*. Or certains paramètres qui influencent la multiplication des trois euphorbes sont encore mal connus et les taux de germination et de survie des plants sont faibles.					
Objectifs de l'action	Améliorer les connaissances sur la multiplication des euphorbes du littoral.					
Axe de travail	Acquisition de connaissances.					
Acquis des précédents PNA ou PDC	Essais de multiplication pour *E. goliana* et *E. viridula* et mise en place d'Itinéraires Techniques de Production (ITP) partiellement complétés. Acquisition de connaissances sur les périodes phénologiques propices à la récolte de semences pour *E. goliana* et *E. viridula*.					
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** récolte des semences dans les différentes localités. ▪ **Étape 2 :** mise en place d'un protocole sur la multiplication des euphorbes. ▪ **Étape 3 :** réalisation en laboratoire de différents tests sur les semences (dormance, photosensibilité, viabilité, conservation, etc.). ▪ **Étape 4 :** mise en production en faisant varier plusieurs paramètres pendant les différentes phases de culture (substrats, lumière, quantité et fréquence d'arrosage, etc.). ▪ **Étape 5 :** analyser des données afin de sélectionner les conditions idéales pour le développement des plants et la conservation des semences. ▪ **Étape 6 :** compléter les ITP initiés pour *E. goliana* et *E. viridula* et création d'un nouvel ITP pour *E. aff. reconciliationis*.					
Espèces prioritaires concernées	*Euphorbia goliana, Euphorbia viridula, Euphorbia aff. reconciliationis.*					
Autres espèces bénéficiant de l'action	Cette action apporte des éléments sur la multiplication des autres espèces endémiques appartenant au même genre comme Euphorbia borbonica et Euphorbia reconciliationis.					
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de semences récoltées. ▪ Nombre de paramètres testés. ▪ Taux de germination et taux de survie des plants selon les différents traitements. ▪ Taux de germination après différents protocoles de conservation des semences.					
Difficultés à surmonter	Récolter des stocks de semences suffisants à la mise en place des tests.					
Résultats attendus	ITP complets pour les trois espèces.					
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.					
Partenaires potentiels	CIRAD, CIVIS.					
Liens avec d'autres actions du PNA	Les plants d'*E. goliana* produits dans le cadre de cette action peuvent être utilisés pour l'action 9 de réintroduction sur le site de Pierrefonds. → **Coordination avec l'action 9.**					
Perspectives à long terme	Faciliter la mise en place d'actions de conservation sur ces espèces.					
Références bibliographiques	Chabaud & Lavergne 2007; Lavergne & Françoise 2008.					
Calendrier de réalisation	**Indicateurs de réalisation**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
	Étape 1 : récolte des semences.	X				
	Étape 2 : mise en place d'un protocole.	X				
	Étape 3 et 4 : tests en laboratoire et pépinière.	X	X			
	Étape 5 et 6 : analyse et rédaction des ITP.		X			
Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 12 jours-hommes de terrain pour les récoltes + 3 jours-hommes de traitement des données et conditionnement des semences + 440 € frais kilométriques + 100 € matériel de récolte et consommables. ▪ **Étape 2 :** 2 jours-hommes de mise en place d'un protocole ▪ **Étape 3 et 4 :** 52 jours-hommes de suivi cultural (8h/semaine pendant 1 an) + 2 000 € de matériel de laboratoire et consommable pépinière ▪ **Etape 5 et 6 :** 10 jours-hommes d'analyse des données et rédaction des ITP + 5 jours-hommes d'animation/réunions avec les partenaires impliqués → **Estimation totale ≈ 84 jours-hommes + 2 540 €**					
Financement mobilisable	Financement possible via la DEAL, OFB, ARB, CIVIS, Conseil Départemental.					
Bénévolat valorisé	Aucun.					

Action n°6	Suivi de la dynamique des populations					Priorité 1
Contexte et enjeux	Aucune étude sur la dynamique des populations des trois euphorbes n'a encore été menée or ce type de données permettrait de mieux comprendre le fonctionnement de ces espèces et l'évolution des populations afin d'affiner les recommandations pour une meilleure gestion conservatoire.					
Objectifs de l'action	Améliorer les connaissances sur la structure d'âges et la dynamique démographique des populations afin de mieux identifier les facteurs clefs de la dynamique de ces espèces et modéliser leurs évolutions futures (déclin, stabilité, croissance).					
Axe de travail	Améliorer les connaissances.					
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun acquis des précédents PDC.					
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** définir et valider le protocole d'étude avec un collège d'experts. Mettre en place un partenariat avec une unité de recherche faisant de la dynamique des populations sur les plantes. ▪ **Étape 2 :** identifier des zones d'études pour chaque espèce. ▪ **Étape 3 :** mise en place du protocole défini. ▪ **Étape 4 :** analyse des résultats et produire un modèle démographique. ▪ **Étape 5 :** rédiger le rapport.					
Espèces prioritaires concernées	*Euphorbia goliana, Euphorbia viridula, Euphorbia aff. reconciliationis.*					
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.					
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de conditions suivies. ▪ Nombre de quadrats suivis. ▪ Nombre d'individus suivis. ▪ Nombre de passages sur chaque quadrat.					
Difficultés à surmonter	Trouver un partenariat avec des chercheurs pratiquant l'étude des modèles de dynamique des populations chez les plantes.					
Résultats attendus	Modèle de dynamique des populations.					
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin et Université de La Réunion.					
Partenaires potentiels	CIVIS, Conservatoire du Littoral.					
Liens avec d'autres actions du PNA	Le suivi de la dynamique des populations apporte des éléments de compréhension essentiels à la mise en œuvre des actions 3 et 4 de conservation *in situ*. → **Coordination avec les actions 3 et 4.**					
Perspectives à long terme	Meilleure compréhension sur le long terme de l'évolution des populations d'euphorbes du littoral.					
Références bibliographiques	Boullet & Françoise 2005, 2006; Grondin & Boullet 2006; Lavergne & Françoise 2008.					
Calendrier de réalisation	**Indicateurs de réalisation**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
	Étape n°1 : définir et valider le protocole d'étude avec un collège d'experts.	X				
	Étape n°2 : identifier des zones d'études pour chaque espèce.	X				
	Étape n°3 : mise en place du protocole défini.	X	X	X	X	X
	Étape n°4 : analyse des résultats et produire un modèle démographique.					X
	Étape n°5 : rédiger le rapport.					X
Évaluation financière	▪ **Étape n°1 :** 5 jours-hommes de recherche bibliographique + 2 jours-hommes d'atelier de travail ▪ **Étape n°2 :** 5 jours-hommes d'analyse cartographique ▪ **Étape n°3 :** 6 jours-hommes/an pendant 5 ans en considérant un site d'étude par espèce, 4 quadrats par site et 2 suivis/an + 440 € frais kilométriques + 100 € matériel de terrain ▪ **Étape n°4 et 5 :** 20 jours-hommes d'analyse et de rédaction → **Estimation totale ≈ 84 jours-hommes + 2 540 €**					
Financement mobilisable	Financement possible via la DEAL, OFB, ARB, CIVIS, fonds européen.					
Bénévolat valorisé	Aucun.					

Action n°7	Mettre en place des collections conservatoires de semences	Priorité 2
Contexte et enjeux	Les trois espèces d'euphorbes du PNA sont menacées et certaines populations naturelles sont sujettes à de fortes pressions anthropiques. Les difficultés de maintien d'individus en pots sur le long terme augmentent la nécessité d'établir une collection conservatoire de semences pour l'ensemble des localités des trois espèces cibles.	
Objectifs de l'action	Créer une collection conservatoire de semences pour *E. goliana*, *E. viridula* et *E. aff. reconciliationis*.	
Axe de travail	Conservation *ex situ*.	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Les données acquises lors de la mise en œuvre des PDC montrent que E. goliana et E. viridula se maintiennent difficilement sur le long terme en pot de par les conditions écologiques très spécifique de leurs habitats naturels.	
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** récolte de semences, parts d'herbier et échantillons ADN sur l'ensemble des 9 localités des 3 euphorbes. ▪ **Étape 2 :** mise en herbier, conditionnement des semences et des échantillons ADN. ▪ **Étape 3 :** informatisation des données.	
Espèces prioritaires concernées	*Euphorbia goliana, Euphorbia viridula, Euphorbia aff. reconciliationis.*	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.	
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de localités échantillonnées. ▪ Nombre de sorties terrain. ▪ Nombres de semences tracés récoltés par espèce.	
Difficultés à surmonter	▪ Suivre la phénologie de l'espèce in situ pour optimiser la période de récolte. ▪ Coordonner les activités de chacun des organismes participants. ▪ Obtenir auprès de la DEAL la dérogation pour les espèces protégées si la phase de récolte n'est pas confiée au CBN-CPIE Mascarin.	
Résultats attendus	Bilan de la campagne de récolte et lots de graines conditionnés et tracés.	
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.	
Partenaires potentiels	CIVIS, Conservatoire du Littoral, Conseil Départemental, NOI, ONF.	
Liens avec d'autres actions du PNA	L'action 5 devrait apporter des informations sur la durée de conservation des semences des espèces ciblées. → **Coordination avec l'action 5.**	
Perspectives à long terme	Sauvegarder des collections ex situ de semences pour l'ensemble des localités des trois espèces.	
Références bibliographiques	Chabaud & Lavergne 2007 ; Lavergne & Françoise 2008.	

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1 : récolte des semences.	X				
Étape 2 et 3 : conditionnement des semences et traitement informatique des données.	X				

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 12 jours-hommes de terrain pour les récoltes + 440 € frais kilométriques + 100 € matériel de récolte et consommables. ▪ **Étape 2 et 3 :** 12 jours-hommes de traitement des données et conditionnement des semences + 2 jours-hommes de préparation/coordination. → **Estimation totale ≈ 26 jours-hommes + 540 €.**
Financement mobilisable	Financement possible via la DEAL, PNRun, OFB, ARB, CIVIS, Conseil Départemental.
Bénévolat valorisé	Aucun.

<table>
<tr><th>Action n°8</th><th colspan="6">Sensibilisation du grand public</th><th>Priorité 2</th></tr>
<tr><td>Contexte et enjeux</td><td colspan="7">Les euphorbes du littoral sont des espèces discrètes largement méconnues à La Réunion et aucune action n'est actuellement mise en place par les gestionnaires afin de sensibiliser le grand public sur l'existence de ces espèces, leurs caractères remarquables et les bonnes pratiques à respecter afin de limiter son impact sur leurs habitats.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td colspan="7">Produire des supports de communication et sensibiliser le public à travers des animations afin de leur faire découvrir ces espèces, montrer la valeur patrimoniale de l'habitat et les bonnes pratiques associées (éviter de sortir des sentiers délimités, de piétiner ou de ramasser des plantes).</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td colspan="7">Communication et sensibilisation.</td></tr>
<tr><td>Acquis des précédents PNA ou PDC</td><td colspan="7">Connaissance des enjeux de conservation sur les deux espèces.</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="7">▪ Étape n°1 : établir une stratégie de communication en identifiant les publics cibles et les regrouper en catégories, lister les supports de communication à élaborer en fonction des catégories de publics identifiés.
▪ Étape n°2 : réaliser les supports de communication.
▪ Étape n°3 : animer et valoriser ces supports auprès des publics cibles.</td></tr>
<tr><td>Espèces prioritaires concernées</td><td colspan="7">Euphorbia goliana, Euphorbia aff. reconciliationis et Euphorbia virudula.</td></tr>
<tr><td>Autres espèces bénéficiant de l'action</td><td colspan="7">Autres espèces de la faune et la flore patrimoniale présentent sur les différents sites.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="7">▪ Nombre de supports de communication créés.
▪ Nombre de participants aux manifestions grand public.
▪ Nombre de projets pédagogiques menés sur cette thématique.</td></tr>
<tr><td>Difficultés à surmonter</td><td colspan="7">Concilier la préservation de l'habitat avec l'utilisations du site par les différents usagers. Adapter les supports de communication aux différents publics cibles sans altérer le message principal.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td colspan="7">Améliorer la connaissance du grand public sur les euphorbes et leur habitat.</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="7">Conservatoire du Littoral.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels</td><td colspan="7">Académie de La Réunion, agence de communication, associations pour l'environnement (SREPEN, Best Run, NOI) CBN-CPIE Mascarin, CIVIS, DEAL, Conseil Départemental.</td></tr>
<tr><td>Liens avec d'autres actions du PNA</td><td colspan="7">L'action d'acquisition de connaissance n°6 sur la dynamique des populations apporte des éléments supplémentaires sur la compréhension des menaces qui pèsent sur les espèces.
→ Coordination avec l'action 6.</td></tr>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="7">Améliorer l'image et la connaissance de ces espèces et ainsi que la problématique de la conservation de leurs habitats auprès du grand public.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="7">Chabaud & Lavergne 2007; Lavergne & Françoise 2008.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Calendrier de réalisation</td><td colspan="2">Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td colspan="2">Étape n°1 : établir une stratégie de communication.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Étape n°2 : réaliser les supports de communications.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="2">Étape n°3 : animer et valoriser ces supports auprès des publics cibles.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="7">▪ Étape n°1 : 5 jours-hommes.
▪ Étape n°2 : 20 jours-hommes de création de supports + 20 000 € de création des supports (dépendra du nombre de publics cibles et des supports choisis).
▪ Étape n°3 : 4 jours-hommes/an pendant 5 ans.
→ Estimation totale ≃ 45 jours-hommes + 20 000 €.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="7">Financement possible via la DEAL, OFB, ARB, CIVIS, Conseil Départemental, fonds européen.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="7">Actions de sensibilisation mises en place par les associations (visite de site + collecte de déchets).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Action n°9</th><th colspan="5">Sensibilisation des communes, gestionnaires et propriétaires</th><th>Priorité 2</th></tr>
<tr><td>Contexte et enjeux</td><td colspan="6">Les euphorbes du littoral sont des espèces de petites tailles discrètes peu connues des Réunionnais qui nécessitent une bonne connaissance botanique afin de pouvoir les identifier et peuvent facilement être confondus avec d'autres plantes exotiques appartenant au même genre. De plus, le PNA a un contenu très technique rendant souvent sa consultation ou son utilisation difficile pour un grand nombre de personnes.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td colspan="6">Sensibiliser les communes, gestionnaires et propriétaires concernés à la reconnaissance de ces espèces, leurs valeurs patrimoniales ainsi que sur leurs enjeux de conservation.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td colspan="6">Communication et sensibilisation.</td></tr>
<tr><td>Acquis des précédents PNA ou PDC</td><td colspan="6">Aide à l'identification d'Euphorbia goliana et Euphorbia viridula. Connaissance des enjeux de conservation sur les deux espèces.</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">▪ Étape n°1 : identifier et contacter les communes, gestionnaires et propriétaires concernés.
▪ Étape n°2 : création de supports de sensibilisation adaptés au public cible.
▪ Étape n°3 : organiser des formations et visites de terrain.</td></tr>
<tr><td>Espèces prioritaires concernées</td><td colspan="6">Euphorbia goliana, Euphorbia aff. reconciliationis et Euphorbia viridula.</td></tr>
<tr><td>Autres espèces bénéficiant de l'action</td><td colspan="6">Phelsuma inexpectata*.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="6">▪ Nombre de communes, gestionnaires et propriétaires identifiés et contactés.
▪ Nombre de visites de terrain.
▪ Nombre de réunions d'information.
▪ Nombre de personnes formées.</td></tr>
<tr><td>Difficultés à surmonter</td><td colspan="6">Convaincre les aménageurs et politiques de l'importance de maintenir l'habitat naturel de ces euphorbes. Adapter les supports de communication aux différents publics cibles sans altérer le message principal.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td colspan="6">Meilleur connaissance et prise en compte de ces espèces dans les actions d'aménagement.</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">CBN-CPIE Mascarin, Conservatoire du Littoral.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels</td><td colspan="6">Communes, DEAL, CIVIS, Conservatoire du Littoral, NOI, association de protection de l'environnement et propriétaires.</td></tr>
<tr><td>Liens avec d'autres actions du PNA</td><td colspan="6">L'action d'acquisition de connaissance n°6 sur la dynamique des populations apporte des éléments supplémentaires sur la compréhension des menaces qui pèsent sur les espèces.
→ Coordination avec l'action 6.</td></tr>
<tr><td>Liens avec d'autres documents stratégiques de conservation</td><td colspan="6">L'action de sensibilisation pour E. viridula peut être mutualisée avec l'action 3.3 du PNA en faveur des Geckos vert de La Réunion. En effet, les stations d'E. viridula possèdent une aire de répartition conjointe avec Phelsuma inexpectata.
→ Coordination avec l'action 3.3 du PNA en faveur des Geckos verts de La Réunion.</td></tr>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="6">Meilleure intégration des espèces dans les actions de gestion mise en place sur les sites concernés.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="6">Boullet & Françoise 2005, 2006 ; Chabaud & Lavergne 2007 ; Grondin & Boullet 2006 ; Lavergne & Françoise 2008.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape n°1 : identifier et contacter les communes, gestionnaires et propriétaires concernés.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape n°2 : création de supports de sensibilisation.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape n°3 : organiser des formations et visites de terrain.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="6">▪ Étape n°1 : 2 jours-hommes pour identifier et contacter les communes, gestionnaires et propriétaires.
▪ Étape n°2 : 10 jours-hommes de création de supports.
▪ Étape n°3 : 5 jours-hommes de préparation de la formation + 6 jours-hommes de sorties terrain + 4 jours-hommes de réunion + 2 jours-hommes de coordination.
→ Estimation totale 29 jours-hommes.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="6">Financement possible via la DEAL, OFB, ARB, CIVIS, Conseil Départemental, fonds européen.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="6">Aucun.</td></tr>
</table>

4.4. Durée, suivi et évaluation du plan

La durée du plan est fixée à 5 ans (2021-2025). Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'opérateur, intégrant l'ensemble des actions réalisées ou en cours de réalisation. Il présentera :

- les actions engagées et leur état d'avancement,
- le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions,
- un bilan technique des réalisations par action,
- une synthèse des actions et outils de communication produits,
- un bilan financier précisant le coût des actions et l'origine des financements.

L'évaluation de la mise en œuvre des actions se fait sur la base d'indicateurs prédéfinis dans les fiches actions. L'ensemble des indicateurs de suivi est présenté dans le tableau récapitulatif suivant :

N° action	Intitulé de l'opération	Indicateurs de suivi	Échéance
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA	▪ Constitution du comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus. ▪ Rapports d'activités annuels. ▪ Suivi des actions sur le tableau de bord.	2021-2025
2	Animer les recherches de financements entre les partenaires	▪ Nombre d'actions financées. ▪ Nombre de demandes de financements déposées/obtenues. ▪ Nombre de partenaires financiers. ▪ Montant total des financements obtenus.	2021-2025
3	Restauration expérimentale et suivi de l'habitat d'*Euphorbia goliana* sur le littoral de Saint-Pierre Pierrefonds	▪ Nombre de placettes de suivi. ▪ Indices d'abondance/dominance des espèces. ▪ Nombre d'individus d'Euphorbia goliana dans les placettes. ▪ Nombre d'hectare restauré.	2021-2025
4	Atténuer les menaces *in situ* pour *Euphorbia aff. reconciliationis* et *Euphorbia viridula*	▪ Nombre de stations dégagées des EEE. ▪ Suivi temporel de l'évolution des population d'euphorbes dégagées des EEE. ▪ Pourcentage de surface restaurée par rapport à l'objectif.	2021-2025
5	Améliorer la maîtrise culturale des euphorbes	▪ Nombre de paramètres testés. ▪ Taux de germination et taux de survie des plants selon les différents traitements. ▪ Taux de germination après différents protocoles de conservation des semences.	2021-2025
6	Suivi de la dynamique des populations	▪ Nombre de conditions suivies. ▪ Nombre de quadrats suivis. ▪ Nombre d'individus suivis. ▪ Nombre de passages sur chaque quadrat.	2021-2025
7	Mettre en place des collections conservatoires de semences	▪ Nombre de localités échantillonnées. ▪ Nombre de sorties terrain. ▪ Nombres de semences tracés récoltés par espèce.	2021-2025
8	Sensibilisation du grand public	▪ Nombre de communes, gestionnaires et propriétaires identifiés et contactés. ▪ Nombre de visites de terrain. ▪ Nombre de réunions d'information. ▪ Nombre de personnes formées.	2021-2025
9	Sensibilisation des communes, gestionnaires et propriétaires	▪ Nombre de supports de communication créés ▪ Nombre de participants aux manifestions grand public ▪ Nombre de projets pédagogiques menés sur cette thématique	2021-2025

4.5. Estimation financière du plan

Le tableau suivant fournit une estimation financière globale avec le coût de chaque action, calculé à partir d'un coût moyen environné réaliste d'un agent soit 400 € TTC/jour. Ce coût est issu des différents retours d'expérience sur plusieurs projets de restauration écologique.

N° action	Intitulé de l'action	Priorité	Estimation financière
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA	**1**	68 000 €
2	Animer les recherches de financements entre les partenaires	**1**	64 000 €
3	Restauration expérimentale et suivi de l'habitat d'*Euphorbia goliana* sur le littoral de Saint-Pierre Pierrefonds	**1**	61 400 €
4	Atténuer les menaces *in situ* pour *Euphorbia aff. reconciliationis* et *Euphorbia viridula*	**1**	111 600 €
5	Améliorer la maîtrise culturale des euphorbes	**1**	36 140 €
6	Suivi de la dynamique des populations	**1**	25 340 €
7	Mettre en place des collections conservatoires de semences	**2**	10 940 €
8	Sensibilisation du grand public	**2**	38 000 €
9	Sensibilisation des communes, gestionnaires et propriétaires	**2**	11 600 €
TOTAL			427 020 €

Bibliographie

✒ Arrêté du 27 octobre 2017 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans le département de La Réunion NOR : TREL1723916A, in JORF n JORF n°0282 du 3 décembre 2017. Disponible : https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2017/10/27/TREL1723916A/jo/texte

✒ BARET S., LAVERGNE C., FONTAINE C., SALIMAN M., HERMANN S., TRIOLO J., BAZIL S., SERTIER J.-C., LEQUETTE B., GIGORD L., LUCAS R., PICOT F. & MULLER S. 2012. – Une méthodologie concertée pour la sauvegarde des plantes menacées de l'île de La Réunion. Revue Ecologie (Terre Vie), supplément 11.

✒ BOULLET V. 2008 – Systémique et diversité végétales du littoral ouest de la Réunion (La Possession/ Saint-Pierre). Intérêt patrimonial et applications à la conservation de la biodiversité. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 98p.

✒ BOULLET V. 2017. – Notice de l'Index de la flore vasculaire de la Réunion - Version électronique 2017.2 (mise à jour du 22 décembre 2017). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 21 p.

✒ BOULLET V. & FRANCOISE S. 2005. – Diagnostic de la flore, de la végétation et des habitats de la Pointe au Sel (Saint-Leu). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 26 p.

✒ BOULLET V. & FRANCOISE S. 2006. – Flore, habitats et intérêt patrimonial du littoral des Trois-Bassins. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 44 p.

✒ CBN-CPIE MASCARIN [BOULLET V. (coord.)] 2017. – Index de la flore vasculaire de la Réunion. Version numérique 2017.1.

✒ CBN-CPIE MASCARIN [PICOT F. (coord. principal)] 2016. – Mascarine Cadetiana III, pôle Flore et Habitats du SINP de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu. Disponible : http://mascarine.cbnm.org/

✒ CHABAUD E. & LAVERGNE C. 2007. – Chamaesyce goliana (Lam.) comb. ined. – Plan directeur de conservation : outil d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2007 (mise à jour du 18 octobre 2007). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 59 p.

✒ CHALLEAT M. & LAVARDE P. 2014. – Les plans nationaux d'action en faveur des espèces menacées : une politique à refonder. Conseil général de l'environnement et du développement durable- Document technique, 124 p.

✒ CRECHET V. & SANCHEZ M. 2016. – Restauration écologique des falaises littorales de Petite-Île (Cap Devot – littoral Bordet) en faveur du gecko vert de Manapany. Bilan technique des opérations menées la seconde année d'action financée : juillet 2015 – mai 2016. Rapport NOI pour la DEAL Réunion et la CIVIS, 32 p.

✒ ECODDEN. 2013. – Inventaire et cartographie des habitats littoraux de l'Ouest de La Réunion. Fourni par la DEAL Réunion.

✒ EVANS D. & ARVELA M. 2011. – Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Topic Centre on Biological Diversity, July 2011.

✒ FAULQUIER L., LE CORRE M., COUZI F.-X. & SALIMAN M. 2017. – Plan de conservation en faveur des puffins de l'île de La Réunion, Puffin du Pacifique Ardenna pacifica et Puffin tropical Puffinus bailloni, 2018-2027. UMR ENTROPIE, Université de La Réunion / Société d'Études Ornithologiques de La Réunion.

✒ FRANCÉS C. 2015. – Cartographie et identification des secteurs favorables à une restauration écologique des falaises littorales de Petite-Île. Rapport de stage de Master 2 "Biodiversité et Ecosystèmes Tropicaux", Université de La Réunion, 45 p.

✍ GRONDIN V. & BOULLET V. 2006. – Évaluation patrimoniale de la flore et des habitats sur le littoral de Pierrefonds. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 89 p.

✍ JACOB DE CORDEMOY E. 1895. – Flore de l'île de la Réunion. Paul Klincksieck, Paris, 574 p.

✍ JORDAN M.S. & HAYDEN W.J. 1992. – A survey of mucilaginous testa in Chamaesyce. Collectanea Botanica 21: 79-89.

✍ LAVERGNE C. & FRANÇOISE S. 2008. – *Euphorbia viridula Cordem.* ex Radcl.-Sm. – Plan directeur de conservation : outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2004 (mise à jour du 7 mai 2008). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 47 p.

✍ Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (1), NOR: DEVL1400720L, in JORF n°0184 du 9 août 2016. Disponible : https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/8/8/2016-1087/jo/texte

✍ MULLER S. 2009. – Réflexions relatives aux réintroductions et renforcements de populations concernant la flore rare et menacée de l'île de la Réunion : application au projet LIFE+ de la Grande Chaloupe. Document non publié, Conseil National de la Protection de la Nature, 15 p.

✍ Note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement NOR : DEVL1710847N, in BO n° 9 du 25 mai 2017. Disponible : http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/05/cir_42188.pdf

✍ PICOT F. 2004. – Plan d'urgence – Fiche d'identité Chamaesyce goliana. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 4 p.

✍ RHUMEUR A., MALLET B., LAVERGNE C., SALIMAN M. & PICOT F. 2018. – Bilan de la mise en œuvre des Plans d'Urgence, des Plans Directeurs de Conservation et des Plans Nationaux d'Actions en faveur de la flore menacée de La Réunion (2003-2018). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, DEAL Réunion, 23 p. + annexes.

✍ SAVOURE-SOUBELET A. 2013. – Évolution des PNA : élément méthodologique. Proposition d'un protocole d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel, 79 p.

✍ TRIOLO J. 2015. – Lutte contre les plantes exotiques envahissantes sur le domaine forestier à La Réunion – Opérations stratégiques pour la programmation annuelle des travaux. Note de Service, ONF Réunion, 135 p.

✍ UICN, CBNM, FCBN & MNHN, 2010. – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de La Réunion. Paris. Disponible sur : http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Flore_vasculaire_de_La_Reunion.pdf

✍ WERKER E. 1997. – Seed anatomy (Handbuch der Pflanzenanatomie; Bd. 10, Teil 3). Gebrüder Borntraeger, Berlin. 424 p.

✍ YANG Y., RIINA R., MORAWETZ J. J., HAEVERMANS T., AUBRIOT X. & BERRY P. E. 2012. – Molecular phylogenetics and classification of Euphorbia subgenus Chamaesyce (Euphorbiaceae). Taxon, 61(4), 764-789.

Annexes

Annexe 1 : notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances

Répartition, statuts et état des populations

- **Menace Réunion :** statut de menace selon la liste Rouge (UICN et al. 2010).
- **Endémicité :** Réunion, Réunion et Maurice, Réunion et Rodrigues, Mascareignes.
- **Nombre de populations naturelles :** nombre connu référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).
- **Nombre d'individus sauvages :** nombre connu référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CIPE Mascarin 2016) ou estimation à dire d'expert selon les classes UICN 2011 (<10 000, <2 500, < 250, <50).
- **Nombre de mailles 1 x 1 km :** nombre de maille de 1x1km où le taxon est référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).
- **Rareté régionale :** indice de rareté régionale dont la formule (Boullet 2017) est détaillée dans le tableau ci-dessous :

RARETÉ RÉGIONALE (selon grille 1 x 1 km)

Calcul du Coefficient de Rareté régionale (Rr)

$$Rr_{(i)(z)} = 100 - 100 \times \frac{T_{(i)(z)}}{C_{(z)}}$$

avec : $C_{(z)}$ = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau (z désignant la taille unitaire de la maille en km²,

$T_{(i)(z)}$ = nombre de mailles de la grille régionale où le taxon *i* est présent.

	Région	Réunion
	Nombres total de carrés 1 x 1 km dans la région [C(1)]	2 641
Classe de rareté régionale	Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale (Rr)	Nb de carrés (1 x 1 km) de présence
Exceptionnelle (E)	Rr > = 99,5	1-13
Trés rare (RR)	99,5 > Rr > = 98,5	14-39
Rare (R)	98,5 > Rr > = 96,5	40-92
Assez rare (AR)	96,5 > Rr > = 92,5	93-198
Peu commune (PC)	92,5 > Rr > = 84,5	199-409
Assez commune (AC)	84,5 > Rr > = 68,5	410-831
Commune (C)	68,5 > Rr > = 36,5	832-1 677
Très commune (CC)	36,5 > Rr	1 678-2 641

- **Priorisation :** priorisation pour les espèces CR (Muller 2009).
- **Plan de conservation :** PNA, PDC et/ou PU.
- **Localités des populations référencées :** ensemble des localités et communes référencées pour l'espèce dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).

Description et systématique

- **Type biologique :** arbre ; arbuste ; arbrisseau ; sous-arbrisseau ; palmier ; herbacée terrestre ; herbacée succulente ; herbacée aquatique ; hémiparasite ; etc.
- **Type de fruit :** akène ; baie ; gousse ; capsule, drupe ; pyrène ; etc.
- **Hétérophyllie :** oui ; non.
- **Problème taxinomique identifié :** description du problème taxinomique identifiée. La taxinomie est la Science des lois et des principes de la classification des organismes vivants.

- **Phylogénie du groupe connue :** citation de la publication. La phylogénie est la Science qui caractérise les filiations entre les espèces et leurs relations de parenté au cours du temps.
- **Confusions possibles :** confusions possibles de reconnaissance avec l'espèce.
- **Caractériser la variabilité morphologique :** description de la variabilité.

Biologie et écologie

- **Mode de dissémination principal actuel :** anémochorie ; autochorie ; barochorie ; hydrochorie ; zoochorie ; ornithochorie ; etc.
- **Perte potentielle des disperseurs :** oui ; non.
- **Système de reproduction :** dioïque ; hermaphrodite ; monoïque ; polygamodioiécie ; etc.
- **Régime de reproduction :** allogame ; autogame ; mixte ; etc.
- **Type de pollinisation :** anémophile ; entomophile ; ornithophile ; etc.
- **Système d'auto-incompatibilité :** auto-compatible ; auto incompatible ; etc.
- **Hybridation en milieu naturel :** oui ; non.
- **Radiation insulaire dans le genre :** oui ; non.
- **Synécologie :** description des relations écologiques des communautés d'individus avec leur environnement.
- **Étude en génétique des populations :** citation de l'article.
- **Étude de dynamique des populations :** citation de l'article.

Maîtrise culturale

- **Fructification, signes observés de maturité des fruits/graines :** description des signes observés.
- **Prédation des fruits :** rats ; surmulots ; oiseaux ; insectes ravageurs ; pathogènes.
- **Période de récolte :** mois en chiffre.
- **Pic de fructification :** mois en chiffre.
- **Remarques sur la récolte :** texte libre.
- **Conservation des semences :** orthodoxe ; récalcitrante.
- **Problème de viabilité des semences identifié :** oui ; non.
- **Photosensibilité des semences :** positive ; négative.
- **Plage de température de germination :** plage de température optimale.
- **Dormance connue et types :** endogène ; exogène ; aucune.
- **Taux de germination :** faible (< 30 %) ; moyen (30 < n < 60 %) ; élevé (> 60 %) ; variable.
- **Sensibilité au repiquage des plantules :** oui ; non.
- **Ombrage en pépinière :** pourcentage.
- **Type de substrat :** mixte utilisé en pépinière.
- **Temps d'élevage en pépinière :** nombre de mois.
- **Autres techniques de multiplication :** bouturage ; greffage ; marcottage ; culture *in vitro* ; éclatement de souches.
- **Problèmes sanitaires connus lors de la production :** oui ; non.
- **Capacité de production :** 0 ; 0 < n < 10 plants ; 10 < n < 100 plants ; 100 < n < 1 000 plants ; > 1 000 plants ; acquise.
- **Existence d'un ITP rédigé :** citation de l'ITP existant.
- **Remarques sur multiplication :** texte libre.
- **Bilan sur la maîtrise culturale :** texte libre.

Conservation *in situ*

- **Niveau de fragmentation de l'habitat :** faible ; moyen ; fort.
- **Classement des menaces sur les populations sauvages :** EEE ; érosion ; incendie ; prélèvement ; pathogène ; disparition de l'habitat ; prédation ; aménagement ; disparition des disperseurs.
- **Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesures de gestion :** 1 à 32 % ; 33 à 66 % ; 67 à 100 %.
- **Mesures de gestions mises en place :** texte libre.
- **Suivi des mesures de gestion :** texte libre.
- **Suivi de population(s) de l'espèce :** texte libre.
- **Résultats des suivis :** texte libre.
- **Remarques sur les suivis :** texte libre.
- **Acquisition foncière :** parcelle cadastrale acquise dans le cadre de mise sous protection.

Collection *ex situ*

- **Nombre de localités représentées en ex situ au CBN-CPIE Mascarin :** nombre connu référencé dans les bases de données.
- **Liste des localités présentes en ex situ :** commune et localité d'origine des individus en collection.
- **Pourcentage des populations représentées en collection conservatoire ex situ :** rapport entre le nombre de populations en collection sur le nombre de populations référencées pour l'espèce dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).
- **Nombre d'individus tracés en collection au CBN-CPIE Mascarin :** nombre connu référencé dans les bases de données.
- **Banque de semences pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin :** oui ; non (commune en collection).
- **Banque ADN pour l'espèce :** oui ; non.

Annexe 2 : bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les trois taxons

Euphorbia goliana				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité			X	Variabilité non quantifiée
Taxinomie	X			
Scores	**3**	**0**	**1**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		
Fleurs		X		Système de reproduction à préciser
Diaspores		X		Succès reproducteur inconnu
Synécologie	X			
Autoécologie	X			
Écosystémique		X		Données fragmentaires sur l'importance écosystémique et sur les interactions
Taille des populations		X		Taille des populations actuelles et répartition des individus adultes et des plantules à préciser
Biologie de la reproduction		X		Données partielles à compléter
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination	X			
Scores	**3**	**6**	**2**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion	X			
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			Voir rareté Réunion
Raréfaction mondiale		X		Voir raréfaction Réunion
Rareté Réunion	X			Espèce exceptionnelle à La Réunion
Raréfaction Réunion		X		Raréfaction à préciser, peu de données sur l'état de référence
Menace mondiale			X	Non évaluée
Protection mondiale			X	
Menace Réunion	X			CR sur la liste Rouge UICN à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté (2017)
Scores	**8**	**2**	**2**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce				Potentialités d'invasion par les EEE
Gestion des menaces sur l'espèce				Impact de la fréquentation des sentiers non quantifié
Menaces sur les habitats				Impact des aménagements connus
Gestion des menaces sur l'habitat				Malgré l'acquisition par le CdL de certaines parcelles de Pierrefonds les stations sont fortement menacées par l'aménagement du littoral
Scores	**1**	**3**	**0**	**Intermédiaire**

Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*		X		Malgré la diminution des dépôts de déchets sauvages grâce aux actions de la CIVIS les stations de Pierrefonds sont fortement menacées par la pression sur le milieu liée aux projets d'aménagements
Conservation *ex situ*			X	Pas de banque de semences. Difficulté à maintenir les individus en collection ex situ en pots
Maîtrise culturale		X		Données incomplètes en cours d'acquisition
Acquisition foncière		X		Acquisition de certains sites par le Conservatoire du Littoral
Scores	**0**	**3**	**1**	**Intermédiaire**

Euphorbia viridula				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			Malgré de fréquentes erreurs de confusion avec E. goliana les critères présents dans la flore permettent la discrimination des deux espèces
Variabilité		X		Variabilités phénotypiques et génotypiques non étudiées
Taxinomie	X			
Scores	**3**	**1**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie	X			
Fleurs		X		Mode de pollinisation à préciser
Diaspores		X		Mode de dispersion à préciser
Synécologie	X			
Autoécologie		X		Aucunes observations de la dynamique au sein des communautés
Écosystémique			X	Interactions plante-insectes à déterminer
Taille des populations		X		Taille des populations actuelles et répartition des individus adultes et des plantules à préciser
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination		X		
Scores	**2**	**5**	**4**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion	X			
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			Voir rareté Réunion
Raréfaction mondiale		X		Voir raréfaction Réunion
Rareté Réunion	X			Espèce exceptionnelle à La Réunion
Raréfaction Réunion		X		Raréfaction à préciser, peu de données sur l'état de référence
Menace mondiale			X	Non évaluée
Protection mondiale			X	Aucune protection mondiale
Menace Réunion	X			EN sur la liste Rouge UICN à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté (2017)
Scores	**8**	**2**	**2**	**Favorable**

Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Impact non quantifié
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune gestion des menaces
Menaces sur les habitats		X		Impact non quantifié
Gestion des menaces sur l'habitat		X		Pas de suivi des actions
Scores	**0**	**3**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*		X		Lutte contre les EEE à Grande Anse mais pas de suivi sur les populations bénéficiant des actions
Conservation *ex situ*			X	Pas de banque de semences. Difficulté à maintenir les individus en collection *ex situ*
Maîtrise culturale		X		Données incomplètes en cours d'acquisition
Acquisition foncière	X			Acquisition de certains sites par le Conservatoire du Littoral
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**

Euphorbia aff. reconciliationis				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive			X	Diagnose à rédiger et publier
Identification		X		Confusion avec les autres euphorbes endémiques et exotiques
Variabilité			X	Variabilité non quantifiée
Taxinomie			X	Taxinomie à clarifier
Scores	**0**	**1**	**3**	**Défavorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie			X	Aucune donnée
Fleurs		X		Système de reproduction à préciser
Diaspores		X		Succès reproducteur inconnu
Synécologie		X		Donnée partielle
Autoécologie			X	Aucune donnée
Écosystémique			X	Aucune donnée
Taille des populations				Taille des populations actuelles et répartition des individus adultes et des plantules à préciser
Biologie de la reproduction				Données partielles à compléter
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination			X	Aucune donnée
Scores	**0**	**3**	**6**	**Défavorable**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Donnée à préciser
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			Voir rareté Réunion
Raréfaction mondiale			X	Voir raréfaction Réunion
Rareté Réunion	X			Espèce exceptionnelle à La Réunion
Raréfaction Réunion			X	Raréfaction à préciser, aucune donnée sur l'état de référence
Menace mondiale			X	Non évaluée
Protection mondiale			X	

Menace Réunion			X	Non évaluée par la liste Rouge UICN à La Réunion (2010)
Protection Réunion			X	Non protégée par arrêté (2017)
Scores	**5**	**1**	**6**	**Défavorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Données partielles
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune gestion
Menaces sur les habitats	X			Impact des aménagements et des EEE connus
Gestion des menaces sur l'habitat			X	Aucune gestion
Scores	**1**	**1**	**2**	**Défavorable**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*			X	Aucune action mise en place
Conservation *ex situ*			X	Aucune action mise en place
Maîtrise culturale			X	Aucune donnée
Acquisition foncière	X			Ensemble des stations connues sur site du conservatoire du littoral
Scores	**1**	**0**	**3**	**Défavorable**

Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation des espèces

Paramètres	État de conservation			
	Favorable (vert)	**Défavorable inadéquat (orange)**	**Défavorable mauvais (rouge)**	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence.	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ou aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif des populations naturelles	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25 % en dessous de la population de référence favorable OU Reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long-terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Évaluation globale de l'état de conservation	**Favorable** (Tout vert, ou 3 verts et 1 "Indéterminé")	**Défavorable inadéquat** (1 orange ou + et 0 rouge)	**Défavorable mauvais** (1 rouge ou +)	**Indéterminé** (2 "Indéterminé" ou + combinés avec du vert, ou tout "Indéterminé")

Décembre 2021

Rédacteurs :

Arnaud RHUMEUR – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Bertrand MALLET – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin)

Relecteurs :

Christophe LAVERGNE – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Frederic PICOT – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Christian FONTAINE– Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Mickaël SANCHEZ – association Nature Océan Indien (NOI), Catherine LATREILLE – Conservatoire du littoral, Antenne de La Réunion, Sébastien HERMANN – Communauté intercommunale des Villes solidaires (CIVIS), Vincent BOULLET – expert flore indépendant.

Citation :

RHUMEUR A., MALLET B, LAVERGNE C. & PICOT F. 2021. – Plan National d'Actions en faveur des euphorbes littorales de La Réunion (2021-2025). Ministère de Transition Écologique et Solidaire, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion. CBN-CPIE Mascarin. 71 p.

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier les membres du comité de suivi technique et scientifique qui ont donné du temps à la relecture et à la correction de ce document de manière bénévole. Leur participation a permis d'améliorer significativement la qualité du document et de mettre en place un plan d'actions qui mobilise les acteurs publics et privés qui ont les leviers pour agir.

Membres du comité de suivi :

Élise AMY (PnRun), Vincent BOULLET (expert flore indépendant), Nicolas BOULARD (Conservatoire du Littoral), Mathieu SALIMAN (DEAL – État), Isabelle BRACCO (DEAL – État), Christian FONTAINE (CBN-CPIE Mascarin), Sébastien HERMANN (CIVIS), Cédric HOAREAU (Commune de La Possession), Jean HIVERT (CBN-CPIE Mascarin), Nicolas JUILLET (RNN de l'Étang de Saint-Paul), Catherine LATREILLE (Conservatoire du Littoral), Jaouen PAPILLON (Commune de Saint-Paul) Guillaume PAYET (PnRun), Nila POUNGAVANON (CEN-GCEIP), Éric RIVIÈRE (UMR PVBMT), Thibault ROCHIER (CBN-CPIE Mascarin), Hermann THOMAS (PnRun), Julien TRIOLO (ONF) et Vincent TURQUET (DAEE – Département).

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22

Crédit photo (couverture) : *Euphorbia viridula* ©A.Rhumeur

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021 - 2030

En faveur
du Faucon crécerellette

© Yves Pimont

Ministère de la Transition Écologique
www.developpement-durable.gouv.fr

LPO AGIR pour la BIODIVERSITÉ

Sommaire

Faucon crécerellette © Jonas - Pexel

Résumé / Summary / Resumen 5

Introduction 8

I. BILAN DES CONNAISSANCES SUR L'ESPÈCE 9

1. Description générale 9

2. Systématique 10

3. Statut légal de protection 10

3.1 Statut de conservation
3.2. Statut de protection
3.2.1. En Europe
3.2.2. En France
3.3. Règles régissant le commerce international
3.4. Protection légale de ses habitats

4. Distribution, abondance et tendances 11

4.1. Dans le monde
4.2. En Europe et méditerranée
4.3. Au niveau national
4.3.1. Répartition et effectifs passés
4.3.2. Évolution récente des effectifs
4.3.3. Tendance évolutive des effectifs
4.3.4. Évolution récente de la distribution

5. Aspects de la biologie intervenant dans la conservation 27

5.1. Reproduction et sites de nidification
5.1.1. Le cycle de la reproduction
5.1.2. Les sites de nidification
5.1.3. La fidélité au site de naissance, au site de nidification et au partenaire
5.2. Dynamique de population
5.3. Alimentation et habitats en période de reproduction
5.3.1. Le régime alimentaire
5.3.2. Les habitats d'alimentation
5.3.3. Les domaines vitaux en période de reproduction
5.4. Migrations et hivernage
5.4.1. Les mouvements postnuptiaux
5.4.2. Les voies de migration
5.4.3. Les quartiers d'hivernage

6. Évaluation de l'état de conservation 57

6.1. Évaluation de l'état de conservation
6.1.1. Caractérisation de l'état de conservation de l'espèce
6.1.2. Définition d'un niveau de population stable et viable à long terme
6.1.3. Évaluation des paramètres de l'état de conservation
6.2. Évaluation du risque d'extinction au niveau national
6.2.1. Statut du faucon crécerellette dans la liste rouge mondiale
6.2.2. Évaluation du statut de la population au niveau national
6.2.3. Modélisation et évaluation du risque d'extinction

7. Aspects culturels et économiques 67

8. Menaces et facteurs limitants 68

8.1. Bilan européen et français
8.1.1. Dans l'aire de nidification
8.1.2. Le long des voies et haltes migratoires
8.1.3. Dans l'aire d'hivernage
8.2. Hiérarchisation des menaces par site

9. Mesures de conservation réalisées 82

9.1. Mesures de protection légale
9.2. Plans d'actions et programmes de conservation
9.3. Actions de suivi et de conservation des populations
9.4. Mesures de gestion contractuelles
9.5. Expertise mobilisable en France et a l'étranger

© Yves Pimont

II. STRATÉGIE DE CONSERVATION DU FAUCON CRÉCERELLETTE 85
1. Définition des objectifs en fonction des avancées obtenues 85
1.1. Mobilisation des politiques publiques françaises et européennes
1.2. Suivi de la population, augmentation des effectifs et de la productivité
1.3. Reconquête spatiale de l'espace méditerranéen français favorable
1.4. Connexion de la population avec d'autres populations européennes
1.5. Réduction des causes de mortalité anthropiques
1.6. Conservation sur les axes migratoires et dans les zones d'hivernage
2. Objectif général et stratégie de conservation 87
2.1. Objectif a long terme
2.2. Durée du PNA et objectifs par site
3. Réflexions sur les actions de conservation 91
3.1. Objectif I : favoriser la prise en compte du PNA
3.1.1. Améliorer la prise en compte du PNA dans les politiques publiques françaises
3.1.2. Développer les collaborations internationales
3.2. Objectif II : suivre l'évolution des populations
3.2.1. Déterminer les paramètres démographiques des populations
3.2.2. Suivre les rassemblements post-nuptiaux
3.2.3. Préciser le domaine vital de la population tout au long du cycle annuel
3.3. Objectif III : favoriser la croissance des populations
3.3.1. Surveillance des colonies de reproduction
3.3.2. Aménager et gérer des sites de nidification
3.3.3. Étendre la distribution en région PACA grâce à la translocation
3.3.4. Promouvoir la gestion des habitats d'alimentation
3.3.5. Conservation dans les quartiers d'hivernage
3.4. Objectif IV : diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique
3.4.1. Réduire la mortalité causée par les parcs éoliens
3.4.2. Réduire la mortalité causée par le réseau de lignes électriques
3.4.3. Évaluer les risques de mortalités par intoxication
3.5. Objectif V : sensibiliser et informer
3.6. Liste des actions du PNAFC (2021-2030)
III. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 99
1. Actions a mettre en œuvre 99
2. Modalités organisationnelles du PNAFC 127
2.1. Rôles des partenaires et du comité de pilotage
2.2. Suivi et évaluation du plan
2.2.1. Bilans annuels
2.2.2. Évaluations intermédiaire et finale
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 131
RÉDACTEURS ET COMITÉ DE RELECTURE 138

RÉSUMÉ

Le Faucon crécerellette est une espèce menacée de disparition classée dans la catégorie « Vulnérable » de la Liste rouge au niveau national (Comité français de l'UICN & MNHN, 2008) compte tenu des effectifs peu élevés et de la faible fragmentation de la population française. Après avoir failli disparaître de notre pays au début des années 1980, l'effectif reproducteur se reconstitue progressivement. La population atteint en 2019 l'effectif de 515 couples et nidifie dans 3 secteurs des régions Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Les principales menaces sont la dégradation des habitats d'alimentation autour des colonies existantes (fermeture des habitats, modifications des pratiques agricoles, disparition de l'élevage…), la mortalité d'origine anthropique (particulièrement sur les parcs éoliens), la faible disponibilité en cavités de nidification pour certaines populations telle que celle de Crau, ainsi que la dégradation des conditions d'hivernage (période de sécheresse en zone sahélienne, utilisation des pesticides…).

L'objectif général du plan national est d'atteindre un effectif supérieur à 1000 couples reproducteurs répartis sur 30% de l'aire de référence. Les noyaux de population devant également présenter des paramètres reproducteurs leur permettant de résister à la dégradation éventuelle des conditions d'hivernage.

Pour favoriser le maintien et le développement à long terme du Faucon crécerellette en France, il est impératif d'agir conjointement pour le suivi des populations, leur protection et la sensibilisation du public. Les 16 actions identifiées portent donc sur ces trois thèmes et sont regroupées sous cinq objectifs spécifiques qui sont (en dehors de la coordination des actions) :

- Favoriser la prise en compte publique du plan d'actions.
- Suivre l'évolution des populations.
- Favoriser le développement des populations.
- Diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique.
- Sensibiliser et informer le public.

Les principales actions de conservation sont de mettre en œuvre des mesures de gestion pour lutter contre la dégradation des habitats d'alimentation et de nidification dans l'aire de reproduction, de diminuer les risques de mortalité d'origine anthropique, de favoriser la connexion avec les autres populations européennes et de soutenir la conservation de l'espèce dans ses quartiers d'hivernage.

SUMMARY

The Lesser Kestrel which belongs to endangered species has been categorized as "Vulnerable" by the Red List at the national level (French Committee of the UICN & MNHN, 2008) given the low numbers and the low fragmentation of the French population. After nearly disappearing from our country at the beginning of the eighties, the breeding population is recovering gradually. The size of the population is 515 pairs in 2019, nesting within 3 areas of the regions Provence-Alpes-Côte d'Azur and Occitanie.

The main threats are degradation of feeding habitat around the existing colonies, (densification of vegetation, land-use change, collapse of sheep farming...), anthropogenic mortality causes (especially wind farms), the low number of cavities suitable for nesting for specific populations such as that of Crau, as well as the degradation of the wintering conditions (drought period in Sahel, pesticide use...).

The overall aim of the national plan is to achieve a number of more than 1000 breeding pairs spread across 30% of the reference area; these subpopulations must also present reproductive parameters which may enable them to resist the possible degradation of wintering conditions.

To help the preservation and the long-term development of the Lesser Kestrel in France, it is imperative to act jointly (e.g. promoting collaboration among Mediterranean stakeholders) for populations monitoring, protection and public awareness. The 16 identified actions, therefore, focus on these three topics and are grouped under five specific objectives which are (apart from the global coordination):

- Promote the public consideration of the action plan.
- Follow the evolution of populations.
- Promote the development of populations.
- Reduce the risk of human-induced mortalities.
- Inform and raise public awareness.

The main conservation actions are to implement management measures to fight against the degradation of feeding and nesting habitats in the breeding area, to reduce the risks of anthropogenic mortality, to promote connection with other European populations and to support the conservation of the species in its wintering areas.

RESUMEN

El Cernícalo Primilla es una especie catalogada como vulnerable (VU) en la Lista Roja del Comité Francés de UICN & MNHN, 2008, considerando los pocos efectivos que existen y la fragmentación muy baja de la población francesa. Tras la práctica desaparición, a principios de los años 80, se ha venido constatado una cierta recuperación de los efectivos. La población alcanza 515 parejas en 2019, localizadas en 3 enclaves de las regiones Provence-Alpes-Côte d'Azur y Occitanie.

Las principales amenazas son el deterioro de los hábitats de alimentación cerca de las colonias existentes (densificación de la vegetación del hábitat, acusados cambios en los usos del suelo, abandono de prácticas ganaderas...), la mortalidad de origen antrópico (particularmente en las plantas eólicas) baja disponibilidad de huecos para nidificar en áreas como La Crau, así como el deterioro de los hábitat en las zonas de invernada (sequía en el Sahel, impacto de pesticidas).

El objetivo general del Plan Nacional es la retirada del Cernícalo Primilla de la Lista Roja de las especies amenazadas de desaparición en Francia, lo que significa superar la cantidad de 1000 parejas distribuidas en más de 30 % del área de referencia; estos núcleos de reproducción deben presentar también parámetros reproductores que les permitan resistir al posible empeoramiento de las condiciones de invernada.

Con el objetivo de conseguir una adecuada protección de las poblaciones de Cernícalo Primilla en Francia y favorecer su crecimiento a largo plazo es imprescindible la aplicación de medidas referidas al seguimiento de los núcleos poblacionales ya existentes, su conservación y la sensibilización del público. Se determinaron 16 acciones referidas a estas tres propuestas, agrupándose en 5 objetivos específicos (además de la coordinación de las acciones):

- Favorecer la consideración publica del plan.
- Seguimiento de las poblaciones.
- Favorecer el desarrollo de las poblaciones.
- Reducir la mortalidad de origen antrópico.
- Informar y sensibilizar al público.

Las principales acciones de conservación consisten en establecer medidas de gestión para impedir el deterioro de los hábitats de alimentación y reproducción en las áreas de caza o campeo, reducir los riesgos de mortalidad de origen antrópico, favorecer la conexión con las otras poblaciones europeas y respaldar la conservación de la especie en sus zonas de invernada.

INTRODUCTION

Le Faucon crécerellette est une espèce menacée de disparition classée dans la catégorie « Vulnérable » de la Liste rouge au niveau national (Comité français de l'UICN & MNHN, 2008) compte tenu des effectifs peu élevés et de la faible fragmentation de la population française. Après avoir failli disparaître de notre pays au début des années 1980, l'effectif reproducteur se reconstitue progressivement. La population atteint actuellement l'effectif de 515 couples en 2019 et nidifie dans 3 départements des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Occitanie.

Des actions de conservation ont été entreprises dès le milieu des années 1980 pour sauvegarder la population de la plaine de Crau. Un premier programme LIFE a été réalisé de 1997 à 2001 et a débouché sur l'élaboration d'un premier Plan National de Restauration (2002-2006). Ce plan visait le développement des populations existantes et la création de nouveaux noyaux de population. Dans ce cadre, un second programme LIFE (2005-2009) a permis de réaliser une opération de réintroduction sur un ancien site de nidification du département de l'Aude dans l'objectif de créer un nouveau noyau de population. Le second Plan National d'Actions (2011-2015) visait le retrait du Faucon crécerellette de la liste des espèces menacées de disparition en France, en agissant pour le maintien des habitats de nidification et d'alimentation autour des colonies existantes et en favorisant le développement de nouveaux noyaux de population. Cependant, de nouvelles menaces ont été identifiées au cours de la décennie 2010, d'une part, en constatant l'extrême sensibilité de l'espèce vis-à-vis de l'éolien en plein développement et d'autre part, en observant un certain ralentissement de la croissance de la population française, phénomène corroboré par la forte diminution observée en Espagne. Le nouveau Plan National d'Actions (2021-2030) vise la croissance de la population française en agissant pour le maintien des habitats de nidification et d'alimentation autour des colonies existantes, en favorisant le développement de nouveaux noyaux de population, en améliorant la conservation de l'espèce dans ses quartiers d'hivernage et en développant des réponses adaptées face aux menaces d'origine anthropique.

Ce Plan National d'Actions a été adopté à l'unanimité le 22 octobre 2020 par la Commission de la faune et de ses habitats du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN).

PARTIE I BILAN DES CONNAISSANCES SUR L'ESPÈCE

1. DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le Faucon crécerellette Falco naumanni est un petit rapace d'une envergure de 58 à 72 cm et d'une longueur de 29 à 32 cm ; le mâle et la femelle pèsent en moyenne, respectivement, 141 et 164 grammes. C'est un oiseau colonial et migrateur, présent en France du début du mois de mars jusqu'au début du mois d'octobre.

Il existe un dimorphisme du plumage entre les deux sexes. En effet, le mâle adulte possède des couvertures sus-alaires gris-bleues, un manteau roux sans tâches et des rectrices grises terminées par une barre noire ; par contre, la femelle a un plumage entièrement brun tacheté et barré (cf. Photo 1).

Le plumage des jeunes est très semblable à celui de la femelle adulte. Le plumage adulte est acquis à l'âge d'un an, au terme de la première mue qui s'étale de mars à août.

Sur le terrain, le Faucon crécerellette peut aisément être confondu avec le Faucon crécerelle Falco tinnunculus car il pratique aussi le vol stationnaire, mais outre son plumage, sa taille plus svelte, sa voix très différente «tchii tchii» et son comportement grégaire sont les critères qui permettent souvent son identification. De près, les ongles blanchâtres sont caractéristiques du Faucon crécerellette (cf. Photo 1).

Photo 1. Couple de Faucon crécerellette © Yves Pimont

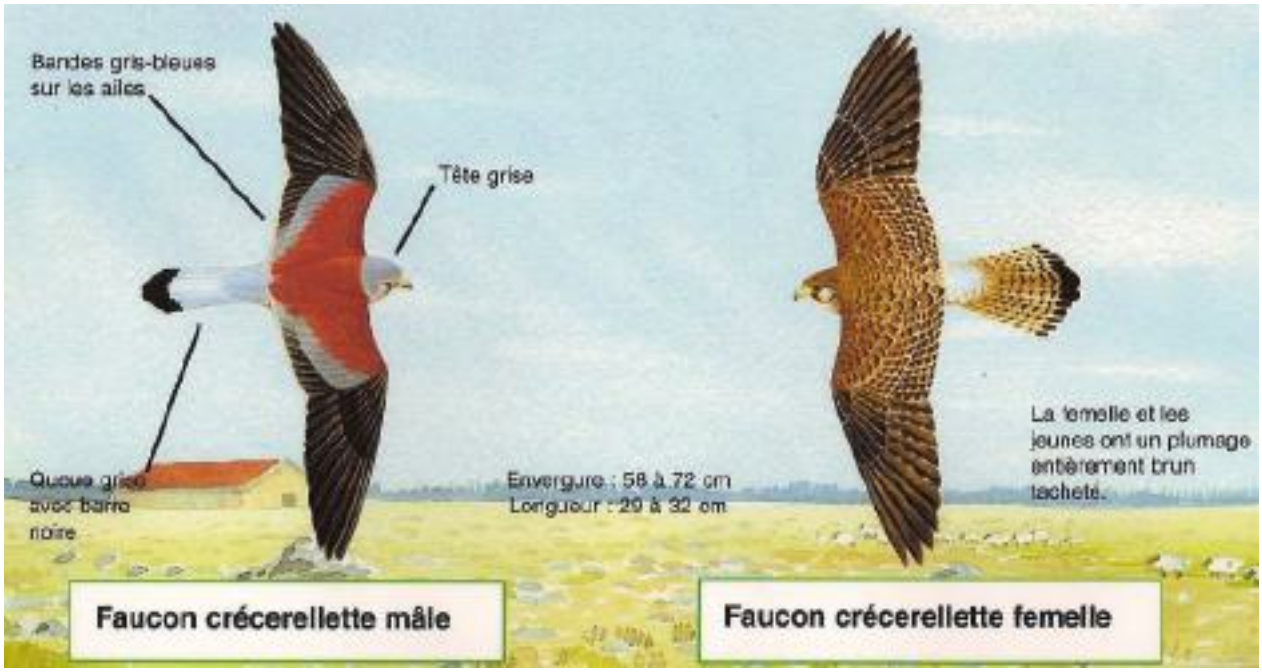

Dessin 1 – Faucons crécerellettes mâle et femelle © François Desbordes

2. SYSTÉMATIQUE

Le Faucon crécerellette appartient à la Classe des Oiseaux, Ordre des Falconiformes, Famille des Falconidés. La race nominale *Falco naumanni naumanni* a été décrite par FLEISCHER en 1818 dans le sud de l'Allemagne. SWINHOE a décrit en 1870 une sous-espèce pour la population du Nord-est de la Chine : *Falco naumanni pekinensis* dont les mâles posséderaient une bande alaire gris-bleue plus large que les oiseaux de la race nominale. Mais, cette description est controversée car il existe des variations de plumage inter-individuelles importantes (DEMENTIEV, 1966). Actuellement, l'espèce est considérée comme monotypique (CRAMP & SIMMONS, 1980). Cependant, l'analyse récente des variations morphologiques réalisée par CORSO et al., 2015 & 2016 tend à reconsidérer l'existence de la sous-espèce Falco naumanni pekinensis.

3. STATUT LÉGAL DE PROTECTION

• 3.1. Statut de conservation

Au niveau mondial, l'espèce a subi un important déclin dans la seconde moitié du XXe, égal à 46% des effectifs pour chaque décennie en Europe de l'Ouest à partir de 1950, et égal à 25% pour chaque décennie dans ses quartiers d'hivernage d'Afrique du sud à partir de 1971. Elle a par conséquent été classée par l'UICN dans la catégorie des espèces « Vulnérables » jusqu'en 2011. Depuis le début des années 1990, l'espèce semble se rétablir. En effet, la tendance générale est stable ou légèrement positive au cours des trois dernières générations (17 ans). Par conséquent, l'espèce a été récemment classée en « Préoccupation mineure » de la Liste Rouge mondiale (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020). Pour autant, il n'apparaît pas que l'espèce ait retrouvé l'abondance qu'elle connaissait au milieu du XXe siècle. De plus, des connaissances récentes semblent montrer une diminution importante des effectifs dans la péninsule ibérique ce qui pourrait amener à une évolution sous peu du statut de conservation.

Au niveau européen, bien que la plupart des populations soient actuellement stables ou en augmentation dans de nombreux pays, la population européenne du Faucon crécerellette reste considérée comme « Appauvrie » en raison de la diminution des effectifs par rapport à ceux du milieu du XX^{ème} siècle. Dans les statuts de conservation européens, l'espèce est par conséquent classée dans la catégorie SPEC3. Cette catégorie regroupe les espèces dont les effectifs ne sont pas concentrés en Europe, mais qui peuvent être classées comme localement « Éteinte », « En danger critique d'extinction », « En danger », « Vulnérable », « Quasi menacée », « En déclin », « Appauvri » ou « Rare » au niveau européen (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015).

En France, compte tenu des effectifs croissants de la population française, son statut d'espèce « En danger » a évolué depuis 2011 vers le statut « Vulnérable » (UICN et al., 2011).

• 3.2. Statut de protection

3.2.1. En Europe

Au niveau de l'Union Européenne, le Faucon crécerellette est inscrit :

• À l'Annexe I de la Directive «oiseaux» 79/409 CEE du Conseil relative à la conservation des oiseaux sauvages et fait donc partie des espèces devant faire l'objet de mesures spéciales de conservation. L'objectif est de protéger les oiseaux sauvages et leurs habitats, grâce notamment à la désignation de zones de protection spéciale (ZPS). Ainsi les espèces énumérées à l'annexe I doivent faire l'objet de « mesures de conservation particulières concernant leur habitat afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de répartition » et les États membres doivent classer « notamment les territoires les plus appropriés en nombre et en superficie en tant que zones de protection spéciale».

• À l'Annexe II de la convention de Berne (19 septembre 1979) dont les objectifs sont d'instituer une protection minimale de la grande majorité des espèces sauvages végétales et animales et de leurs habitats en Europe, d'assurer une protection stricte pour les espèces et les habitats menacés, en particulier les espèces migratrices, et de renforcer la coopération des parties contractantes dans le domaine de la conservation de la nature.

• À l'Annexe II de la convention de Bonn (23 juin 1979) qui regroupe les espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées. La Convention encourage les États de l'aire de répartition à conclure des accords internationaux pour la conservation et la gestion de ces espèces. A ce titre, l'espèce bénéficie de la mise en œuvre d'un Plan d'actions international (BIBER, 1996 ; INIGO & BAROV, 2010) et d'un Mémorandum of Understanding relatif aux rapaces migrateurs.

3.2.2. En France

En France, le Faucon crécerellette, comme toutes les espèces de rapaces, est protégé en application des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement par l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Ainsi sont notamment interdits la destruction des oiseaux, des œufs et des nids ainsi que l'altération ou la destruction des sites de reproduction et des aires de repos du Faucon crécerellette.

• 3.3. Règles régissant le commerce international

Le Faucon crécerellette est inscrit à l'Annexe II de la Convention de Washington du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) ratifiée par la France (JORF du 17 septembre 1978 ; dernière modification JORF du 22 mars 1996) qui le mentionne comme espèce vulnérable au commerce strictement interdit. Il est également inscrit en Annexe A du Règlement n°338/97 du Conseil de l'Europe du 9 décembre 1996 (remplaçant le Règlement CEE/CITES n°3626/82 du Conseil de l'Europe du 3 décembre 1982) relatif à l'application de la CITES dans la communauté européenne.

• 3.4. Protection légale de ses habitats

Sept Zones de Protection Spéciales (ZPS), créées en application de la Directive « oiseaux », accueillent de façon régulière cette espèce sur le territoire national en période de reproduction. En 2019, 59% des 515 couples nicheurs se reproduisaient dans une ZPS. Ce pourcentage atteignait 100% pour la population de Crau, 34% pour la population centre héraultaise et 8% pour la population de la plaine audoise. Les faibles proportions observées dans l'Hérault et l'Aude proviennent d'une part de l'extension récente de la distribution mais aussi du fait que les zones urbaines, dans lesquelles l'espèce nidifie, ne sont pas toujours intégrées dans le périmètre des ZPS.

En région Occitanie, il s'agit, dans l'Hérault, de la « plaine de Villeveyrac-Montagnac » (FR9112021) , de la « plaine de Fabregues-Poussan (FR9112020) » et des « Garrigue de la Moure et d'Aumelas » (FR9112037) et, dans l'Aude, de la « Basse Plaine de l'Aude » (FR9110108) et du « Massif de la Clape » (FR910080) dans lesquelles l'espèce se reproduit et s'alimente. En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, il s'agit de la « Crau » (FR9310064) et des « Marais entre Crau et Grand Rhône » (FR9312001) où l'espèce se reproduit et s'alimente. De plus, en région PACA, l'espèce a niché de façon ponctuelle en 2007 sur le « plateau de l'Arbois » (FR9312009).

D'autres ZPS accueillent l'espèce durant les périodes de migration, ce sont pour les principales les « Alpilles » (FR9312013), les « Garrigues de Lançon et chaînes alentour » (FR9310069), la « Camargue » (FR9310019), la « Petite Camargue laguno-marine » (FR9112013)...

En plaine de Crau, il faut également noter, la création en 2001 de la Réserve Naturelle des coussouls de la Crau d'une superficie de 7 465 hectares, qui assure désormais la protection de la quasi totalité des sites de reproduction (96% des sites en 2018) et d'une grande partie des habitats de chasse. L'extension de cette Réserve Naturelle est actuellement à l'étude.

4. DISTRIBUTION, ABONDANCE ET TENDANCES

• 4.1. Dans le monde

L'aire de reproduction du Faucon crécerellette s'étend à travers la zone méditerranéenne de l'Afrique du Nord et de l'Europe du sud (Maroc, Algérie, Tunisie, Portugal, Espagne, sud de la France, Italie, Grèce) ; puis, elle se prolonge vers l'est, à travers certains pays du Proche et du Moyen-Orient (Turquie, Palestine, Iran, région Caucasienne, Turkménistan) et au sud de la Russie, à travers le Kazakhstan et la Mongolie jusqu'au lac Baïkal ; un noyau plus isolé est présent dans le Nord-Est de la Chine (CRAMP & SIMMONS, 1980) (cf. Carte 1).

En hiver, l'espèce est notée en petit nombre dans le sud de l'Espagne et au Maroc, mais la plupart des individus se rendent en Afrique subsaharienne, ainsi qu'en Arabie ; l'espèce hiverne aussi irrégulièrement dans le sud de l'Asie. La zone d'hivernage de la population d'Europe occidentale se situe au sein de la zone sahélienne d'Afrique de l'ouest (SARA et al., 2019).

Les effectifs de la population mondiale du Faucon crécerellette ont diminué rapidement et de façon importante à travers toute son aire de distribution (TUCKER & HEATH, 1994) au cours de la seconde moitié du XX^{ème} siècle. Par exemple, une diminution de 90% des effectifs a été constatée en Espagne (GONZALES et al., 1990). Depuis, on a assisté à un certain

Carte 1. Répartition du Faucon crécerellette dans le monde (D'après www.birdlife.org, 2020), aire de reproduction en jaune et vert foncé, aire d'hivernage en bleu, zone de passage en vert clair.

rétablissement des populations d'Europe de l'Ouest dans les années 2000-2012 mais un nouveau déclin est actuellement signalé dans de nombreuses régions d'Espagne où est installée une part importante de l'effectif européen.

• 4.2. En Europe et méditerranée

En 2015, BIRDLIFE INTERNATIONAL estime la population européenne entre 30 500 et 38 000 couples nicheurs et la tendance d'évolution est considérée comme en « augmentation » pour la période 2000-2012. Les principales populations sont situées en Espagne avec 14 072 à 14 686 couples (2000-2007), en Grèce avec 5 400 à 7 100 couples (2013), en Italie avec 5 500-6 700 couples (2005-2012). Aux limites de l'Europe, l'espèce est présente en Turquie avec 1 500 à 3 000 couples (2013) et en Azerbaijan avec 1 500 à 3 000 couples (2014). En Europe, l'évolution des effectifs du début des années 2000 à 2014 était positive, surtout dans certains pays d'Europe de l'Ouest (France, Espagne, Portugal, Italie, Russie), par contre elle était considérée comme négative en Turquie et en Macédoine et elle était globalement stable ou en déclin en Europe de l'Est et en Asie mineure.

En Espagne, l'effectif global a été considéré comme stable entre 1990 et 2000 par BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004), avec certaines populations du nord de l'Espagne ayant une tendance à l'accroissement telles les populations de la vallée de l'Ébre et de Catalogne. BIRDLIFE INTERNATIONAL en 2015 considérait toujours la population en augmentation pour la période 1998-2011. Par contre, plus récemment, les ornithologues espagnols s'inquiètent de la diminution des effectifs de certaines colonies et populations pour la période 2012-2019. Un recensement national a été organisé en 2016, 2017 et 2018 (BUSTAMANTE et al., 2020). Les résultats de ce recensement éclairent l'évolution récente de l'effectif espagnol qui représente une part importante (50%) de l'effectif européen. Le nombre de couples nicheurs en Espagne est désormais estimé à 10 090 couples (entre 8 631 et 11 299 couples selon l'intervalle de confiance) répartis dans 2 343 colonies de nidification et sites isolés de reproduction. L'espèce est présente dans 11 communautés autonomes (Castilla-La Mancha, Andalucía, Castilla y León, Extrémadura, Aragón, Madrid, Murcia, Navarra, Comunidad Valenciana, Cataluña et La Rioja) et la ville de Melilla. L'espèce se reproduit dans 36 provinces. Les densités de population les plus élevées ont été constatées dans les provinces de Ciudad Real, Toledo, Cádiz et Valladolid. Le recensement espagnol montre une diminution des effectifs dans 14 provinces. Une diminution de 28 à 40% a été constatée au cours des vingt dernières années. Les plus importants déclins de la population ont été constatés en Extrémadure (-73%), Aragón (-11% / -57%) et Melilla (-60%), mais le déclin semble être général dans l'ouest de la péninsule. A l'aide de modèles de régression locale ajustés aux suivis de la populations au niveau des communautés autonomes, il est estimé qu'en Espagne l'effectif de la population diminue depuis 2012 d'environ 6% par an. Le déclin constaté est d'environ 43% de l'effectif entre 2012 et 2019.

Quelques exemples d'évolutions des effectifs régionaux issues de diverses sources sont présentés ci-dessous :

√ En Andalousie, un des bastions de l'espèce, les derniers recensements mis en oeuvre ont permis de constater une érosion importante des effectifs (GARRIDO & DE LAS HERAS, 2020). Le premier recensement réalisé en 1988 indiquait 2 100 couples, suivi au cours des années suivantes par une augmentation continue des effectifs jusqu'au pic de 5 057 couples atteint en 2012. Les recensements réalisés en 2016 et 2017 ne totalisent respectivement que 2 457 et 2 670 couples, soit une diminution d'environ 50% en quatre années !

√ En Extrémadure, les recensements réalisés en 2017 et 2018 montrent une diminution importante de l'effectif nicheur, avec en moyenne 1 600 couples réparties dans 455 colonies (PRIETA et al., 2020). Si l'on compare ces résultats avec les recensements précédents, on constate une diminution de 61% en vingt ans (1997-2018) et de 55% en 15 ans (2004-2018).

√ Dans la région de Madrid, le premier recensement réalisé en 1989 totalisait 140 couples, il a été suivi d'une augmentation continue de l'effectif jusqu'en 2007 puis d'une stabilisation autour de 300 couples entre 2007 et 2014. Le recensement réalisé en 2016 montre une diminution importante des effectifs avec 228 couples. Cela équivaut à une diminution de 30% depuis 2010 (GONZALES et al., 2020).

√ En Aragon, l'espèce a augmenté de façon continue de 1988 à 2009, passant d'environ 90 couples à 1 210 couples. Les recensements réalisés en 2012 et 2016 avec respectivement 1 080 et 663 couples, montrent un fléchissement en 2012 suivi d'une importante diminution des effectifs constatée en 2016, soit une diminution de l'ordre de 45% par rapport à l'effectif maximum observé en 2009. Les causes invoquées pour expliquer cette diminution sont une dégradation probable des conditions d'hivernage en région sahélienne, à laquelle il faut ajouter aussi des facteurs locaux tels l'intensification des pratiques agricoles, la dégradation des sites de nidification, les électrocutions ou encore les collisions avec les éoliennes (HERNANDEZ & ALCANTARA, 2020).

√ En Catalogne, l'évolution des effectifs est présentée dans le graphique suivant. Les premiers cas de nidification ont été notés dans la province de Lérida en 1990. Puis, les effectifs des deux populations catalanes (Lérida et Gérone) ont augmenté du début des années 90 jusqu'en 2005 pour se stabiliser autour d'une centaine de couples. Les effectifs de la population de Lérida ont continué d'augmenter alors que ceux de Gérone se stabilisaient. Un pic a été atteint en 2014 avec 154 couples nicheurs en Catalogne. Depuis, les effectifs de la population de Lérida diminuent progressivement pour tomber à 43 couples en 2018 alors que ceux de la population de Gérone demeurent stables autour de 40 couples jusqu'en 2018 (CARBONELL et al., 2020). La population de Catalogne a donc diminué de 46 % entre 2014 et 2018, mais il faut souligner que les effectifs de 2014 avaient été particulièrement élevés (tout comme en France).

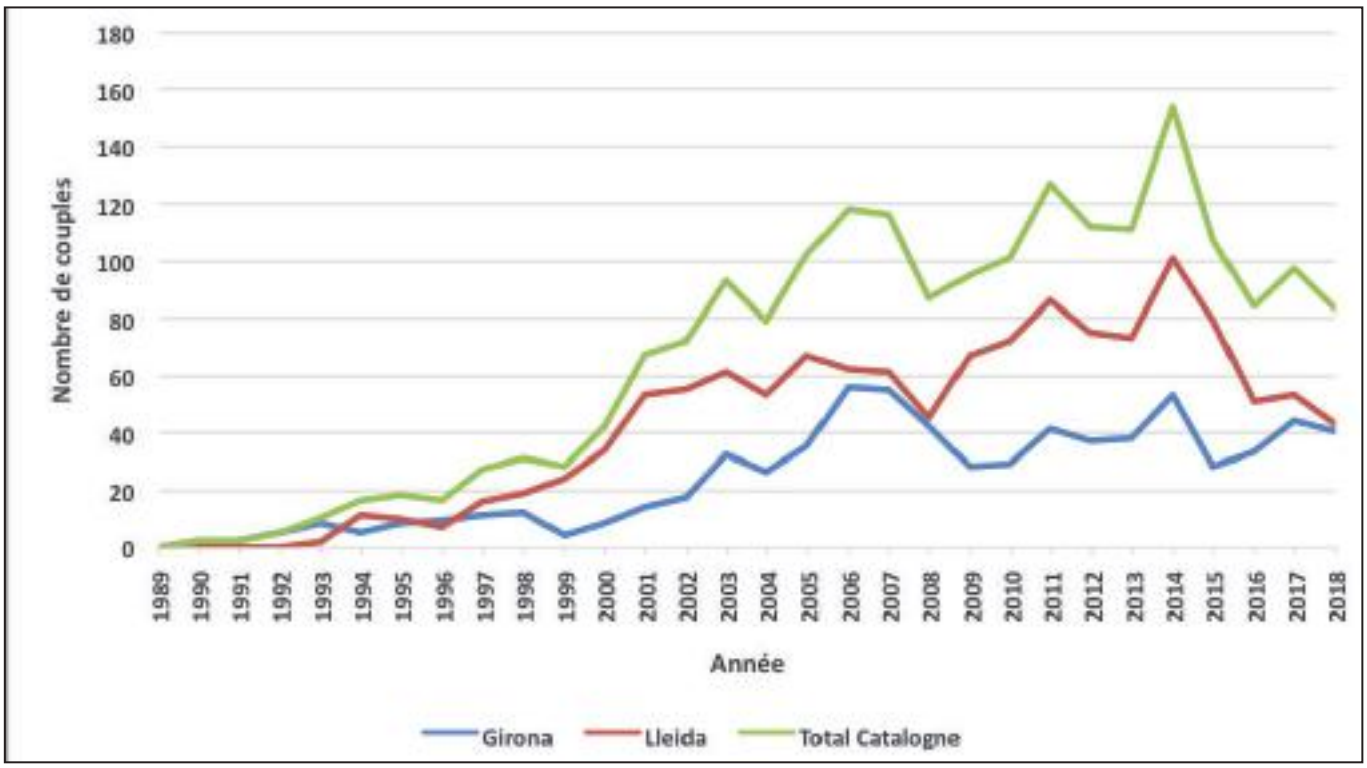

Graphique 1 – Evolution des effectifs de la population de Catalogne (Francesc Carbonell, comm. Pers.).

En Italie, LA GIOIA et al. (2017) estiment la population italienne entre 6 673 et 9 115 couples pour la période 2008-2017. Les principales populations sont situées dans le sud de l'Italie qui accueille près de 98 % de l'effectif, dans les régions des Pouilles (3 919-5 430), du Basilicate (2 000-2 500 couples), de Salento (60-90 couples), de Calabre (17-22 couples) et de Sicile (534-862 couples). Les autres populations sont celles de l'île de Sardaigne qui abriterait 30 à 50 couples, la population du Lazio au nord de Rome, apparue en 2010, estimée entre 34 et 40 couples et la population de la plaine du Pô au nord de l'Italie estimée entre 79 et 116 couples. Ces différentes populations ont une tendance positive excepté la population sarde qui montre une certaine instabilité de sa distribution et de ses effectifs. En plaine de Pô, le premier couple a été noté en 2000, cette population légèrement plus nordique que la française, a donc connu une croissance numérique et spatiale remarquable. Elle représente une nouvelle possibilité d'interconnexion vers l'Est avec les populations italiennes et grecques qui n'existait pas auparavant. Par ailleurs, la précision des observations ne permet pas de connaître la tendance évolutive fine des effectifs italiens pour la période 2011-2019, période pour laquelle on note une diminution en Espagne et un ralentissement de la croissance en France.

Les effectifs et tendances pour les autres pays européens sont indiqués dans le tableau n°1 et les cartes n°2 et n°3. Dans le reste du bassin méditerranéen, le Faucon crécerellette nidifie également dans certains pays d'Afrique du nord (Maroc, Algérie, Tunisie) et dans quelques pays du Moyen-Orient (Syrie, Palestine, Israël).

Pays	Estimation des effectifs par pays				Evolution à court-terme				Evolution à long-terme			
	Nbre couples	Europe (%)	Années	Précision	Tendance	%	Année(s)	Précision	Tendance	%	Année(s)	Précision
Albanie	10-30	<1	2002-2012	Faible	0	0	2002-2012	Faible	-	20-40	1980-2012	Faible
Arménie	100-130	<1	2002-2012	Moyenne	?							
Azerbaïdjan	1500-3000	6	2014	Moyenne	0	0	2000-2014	Moyenne	0	0	1980-2014	Moyenne
Bosnie & HG	1-10	<1	2010-2014	Faible	?				-	50-60	1980-2013	Faible
Bulgarie	0-5	<1	2000-2012	Moyenne	-	100	2000-2012	Moyenne	-	100	1980-2012	Moyenne
Croatie	30-40	<1	2013	Bonne	+		2010-2013	Bonne	?			
France	284	1	2008-2012	Bonne	+	453	2001-2012	Bonne	+	1675-2266	1980-2012	Bonne
Géorgie	0-100	<1	2005-2012	Moyenne	?				-	84-100	1980-2012	Moyenne
Grèce	5400-7100	18	2013	Bonne	?				?			
Italie	5500-6700	18	2005-2012	Moyenne	+	45-50	2000-2012	Moyenne	+	570-1000	1993-2012	Moyenne
Kosovo	80-120	<1	2009-2014	Moyenne	?				?			
FYRO Macédoine	500-800	2	2010-2012	Moyenne	-	60-80	2000-2012	Moyenne	-	80-95	1980-2012	Faible
Moldavie	0-1	<1	2000-2010	Moyenne	-	50-80	2000-2010	Moyenne	-	50-90	1980-2010	Moyenne
Portugal	480-484	1	2005	Bonne	+	60-70	2001-2012	Moyenne	+	300-320	1990-2005	Moyenne
Roumanie	0-3	<1	2000-2013	Moyenne	0	0	2001-2013	Moyenne	-	99-100	1980-2012	Moyenne
Russie	1000-1500	4	2010-2012	Moyenne	+	150-200	2000-2012	Bonne	F	0	1980-2012	Bonne
Serbie	1-2	<1	2008-2012	Moyenne	F	0	2000-2012	Faible	F	0	1980-2012	Moyenne
Slovénie	0	<1	2001-2012	Moyenne					-	100	1980-1994	Moyenne
Espagne	14072 - 14 686	43	2000-2007	Bonne	+	122	1998-2011	Bonne	+		1980-2012	Moyenne
Turquie	1500-3000	6	2013	Bonne	-	40-59	2000-2012	Bonne	-	20-29	1990-2013	Moyenne
Ukraine	2-10	<1	2000	Moyenne	-	10-30	2001-2012	Moyenne	-	20-25	1980-2012	Moyenne
Europe des 27	25 700 - 29 300	81			**En augmentation**							
Europe	30 500 - 38 000	100			**En augmentation**							

Tableau 1. Effectifs et tendances dans les pays européens (d'après BirdLife International, 2015)

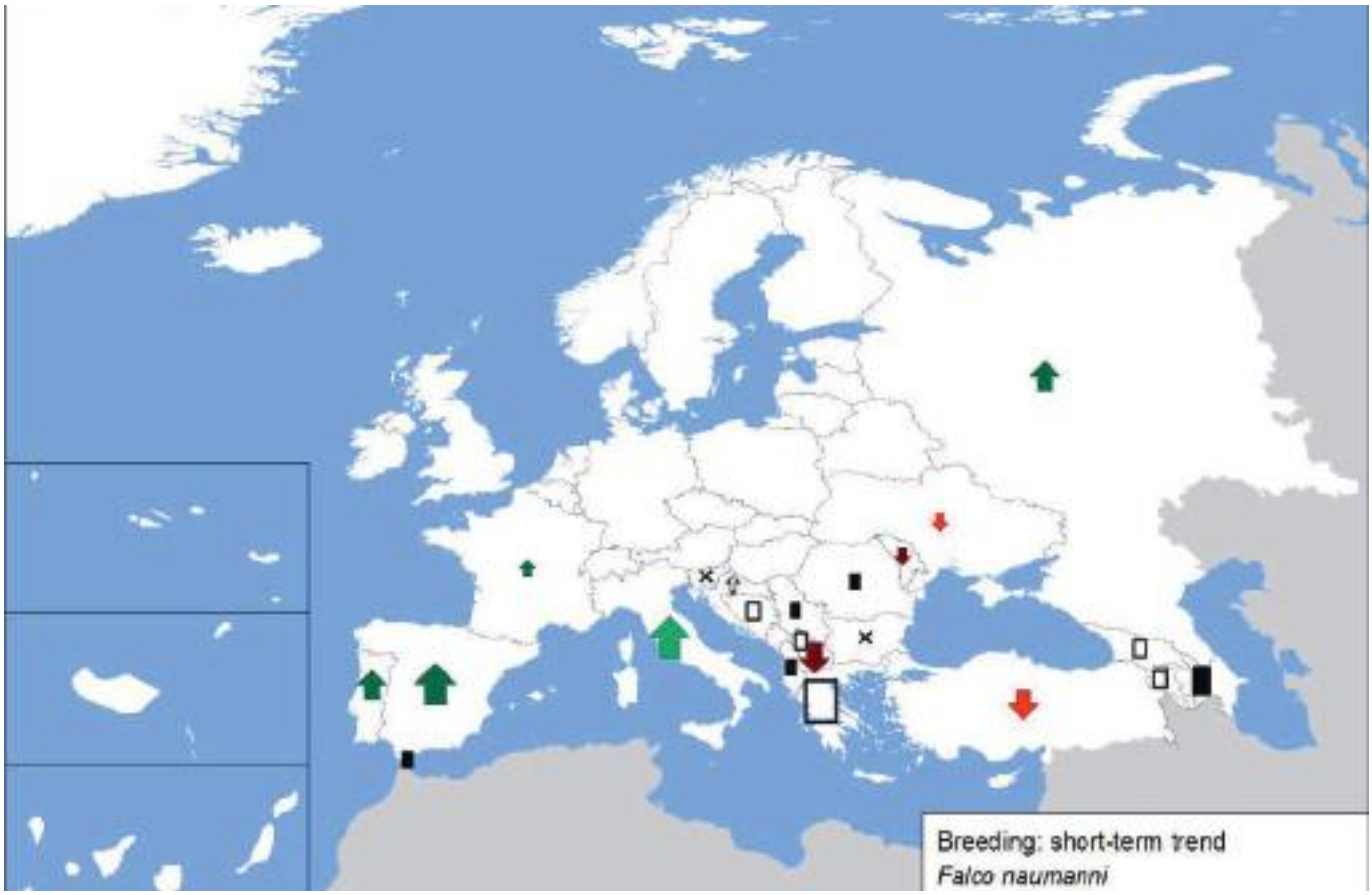

Carte 2. Tendances à court terme (2000-2014) dans les pays européens (d'après BirdLife International, 2015). Le sens des flèches indique la croissance ou la diminution des effectifs nationaux, le rectangle indique la stabilité des effectifs.

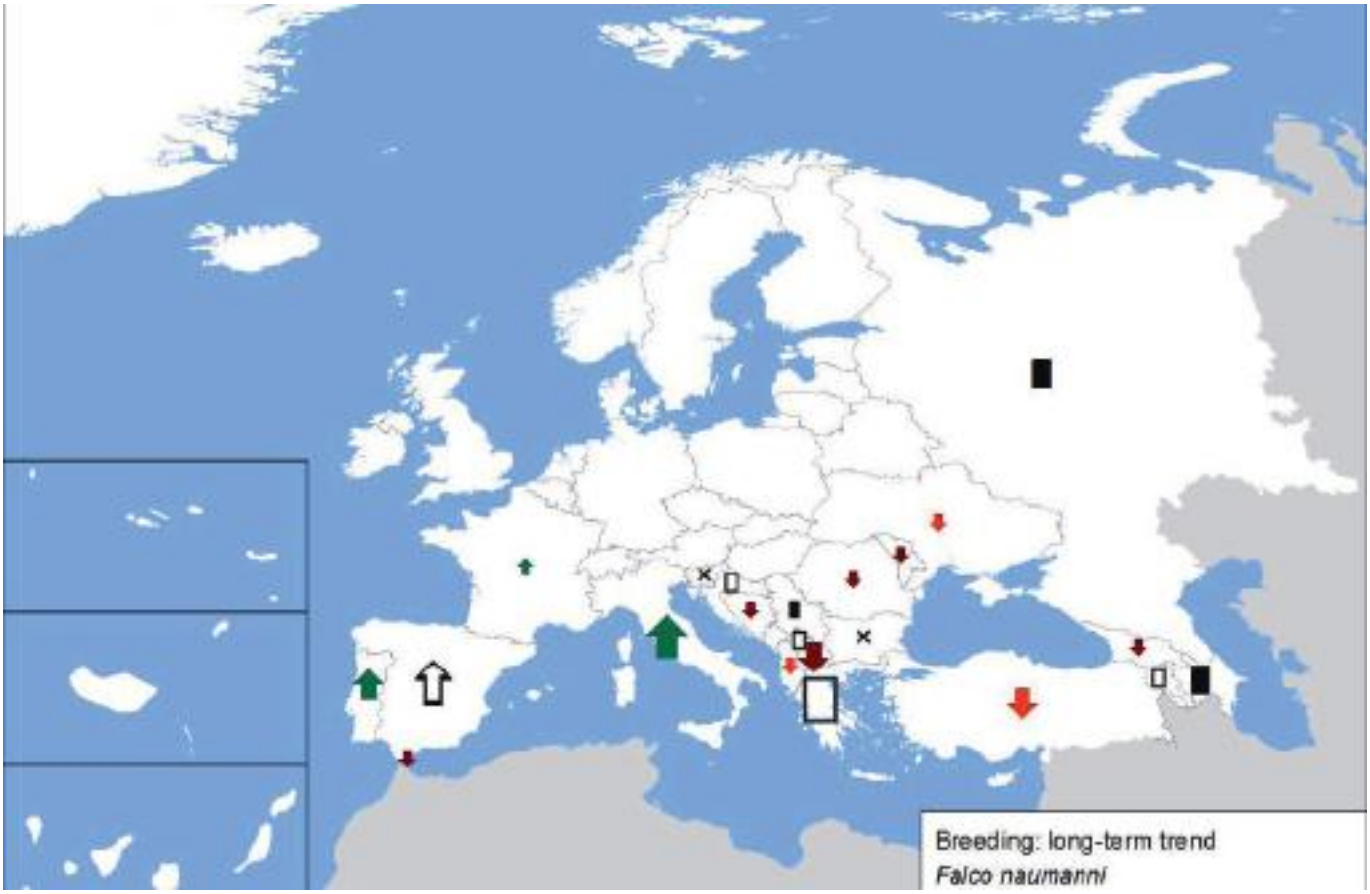

Carte 3. Tendances à long terme (1980-2014) dans les pays européens (d'après BirdLife International, 2015). Le sens des flèches indique la croissance ou la diminution des effectifs nationaux, le rectangle indique la stabilité des effectifs.

• 4.3. Au niveau national

4.3.1. Répartition et effectifs passés

La population Française est située en limite nord de l'aire de répartition de l'espèce en Europe. Le Faucon crécerellette habite le pourtour méditerranéen où la présence de colonies a été autrefois notée dans la plupart des départements (Aude, Gard, Bouches-du-Rhône, Var, Vaucluse). Mais, actuellement, l'espèce ne niche plus que dans trois départements : les Bouches-du-Rhône, l'Hérault et l'Aude.

La première mention de l'espèce en France est de MILLET-HORSIN (1918) qui le décrit comme nicheur dans les ruines romaines de la région de Fréjus (Var). La redécouverte relativement récente de l'espèce en France (RIVOIRE & HUE, 1947; 1950) ne permet pas de préciser l'évolution ancienne de ses effectifs. Pour la période postérieure à 1945, CHEYLAN (1991) a résumé cette évolution comme suit :

√ Dans les années 1947-1965, il nichait dans le Vaucluse, le Gard, les Bouches-du-Rhône et dans l'Aude, avec un effectif estimé à 70-150 couples ;

√ Dix années plus tard (1970-1977), l'effectif français était réduit à 40-50 couples, avec une nidification exceptionnelle en Corse et la disparition des nombreuses colonies du nord de l'étang de Berre (Bouches-du-Rhône). Bien que connue depuis le début des années 1960 (HOFFMANN, 1959 ; BLONDEL, 1964), la population de la Crau n'a pas été contrôlée au

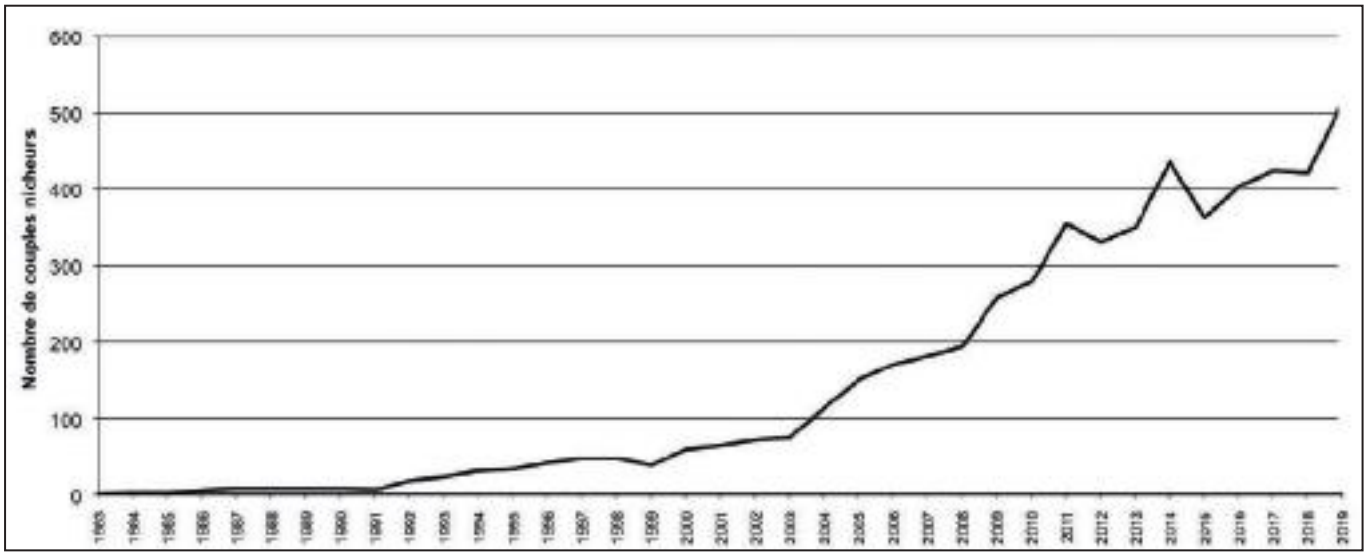

Graphique 2. Evolution des effectifs de la population française depuis 1983

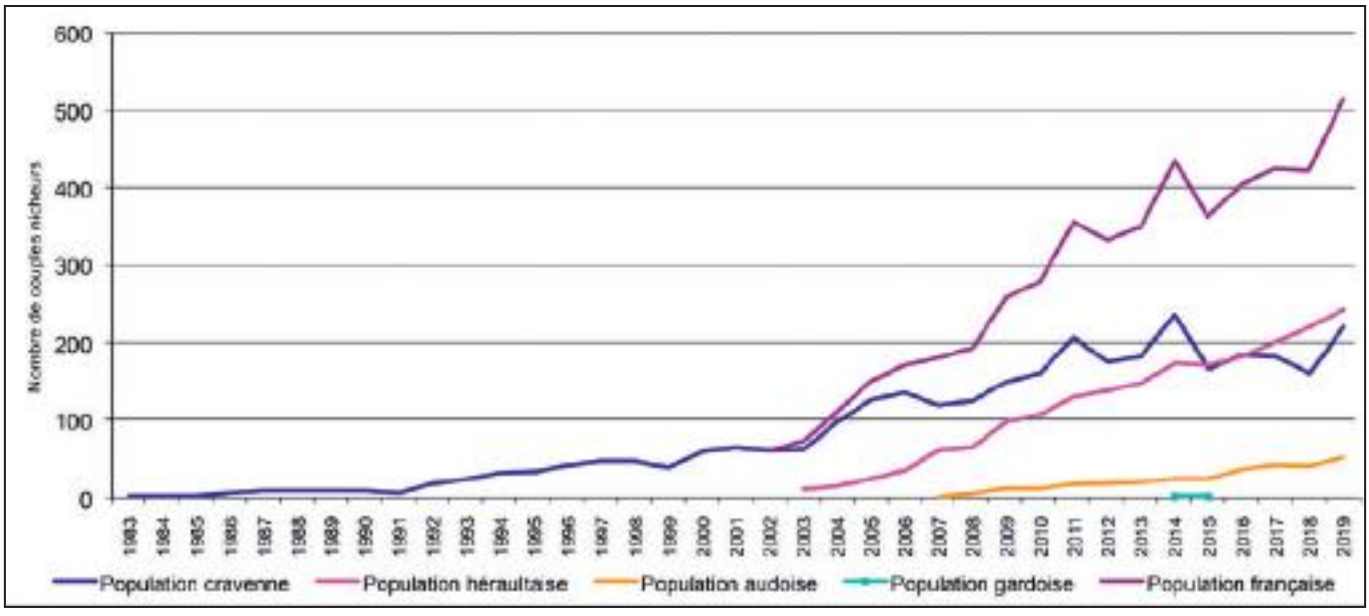

Graphique 3. Evolution des effectifs des trois principales populations françaises depuis 1983

cours de la première enquête nationale et n'apparaissait pas sur la carte publiée dans l'atlas de YEATMAN (1976), qui donnait comme seuls sites de nidification Alès et Roquemaure dans le Gard, les Alpilles et l'ouest du Lubéron.

√ En 1978-1981, la répartition de l'espèce est inchangée, mais ses effectifs chutent à 15-20 couples;

√ Au cours des années 1982-1984, le Faucon crécerellette disparaît des sites du Vaucluse, puis du Gard.

Paradoxalement, l'évolution de l'espèce en plaine de Crau est inverse de celle observée sur les autres sites de nidification. En effet, avant 1980, les chiffres cités pour la Crau n'ont jamais excédé 5 couples nicheurs (HOFFMAN, 1959 ; BLONDEL, 1964 ; PORT, 1962), puis, à partir de 1983, le nombre de couples nicheurs augmente, BRUN et al. (1999) ont décrit l'augmentation de cette population et les principales causes de cette évolution comme suit :

√ La population de Faucon crécerellette en Crau redécouverte en 1983 avec 2 couples nicheurs, va augmenter, en particulier sur une bergerie partiellement en ruine. Cette bergerie constitue entre 1984 et 1986 l'unique site de nidification jusqu'à sa colonisation par les Choucas. Puis en parallèle à la colonisation croissante de cette bergerie par les Choucas, le nombre de Crécerellettes diminue dès 1988 et les couples se dispersent sur d'autres bergeries.

√ En 1992, la découverte de colonies en tas de pierres porte d'un coup à 19 couples la taille de la population (16 couples dans 7 tas de pierres et 3 couples sur 2 bergeries).

√ Après 1992, la population continue d'augmenter de 16 à 26 % par an pour atteindre 42 couples en 1996, puis 48 couples en 1997. La population s'accroît progressivement jusqu'à atteindre 150 couples en 2009. Depuis on constate une certaine stabilité de la population puisque les effectifs 10 ans après, ne sont que de 161 couples nicheurs en 2018 avec un pic atteint de 237 couples en 2014. Cependant, un rebond est constaté en 2019 avec 220 couples.

La colonie héraultaise est découverte en 2002 et son installation daterait de la seconde moitié des années 90. Cette colonie se développe rapidement, avec 11 couples en 2002 et 64 couples en 2008 (RAVAYROL & BUHOT, 2002 ; SAULNIER, 2008). L'augmentation est continue pour atteindre l'effectif de 243 couples nicheurs en 2019.

En 2003 et 2004, on note la tentative de colonisation d'un nouveau site, dans la basse plaine de l'Aude (commune de Fleury d'Aude) avec l'installation de 1 puis de 2 couples nicheurs dans des nichoirs installés sur des pylônes basse tension initialement destinés au Rollier d'Europe. Mais ces couples ne sont pas ré-observés en 2005 (ROUSSEAU et al., 2004). Une opération de réintroduction est mise en œuvre sur ce même site à partir de 2006 jusqu'en 2010 qui permet l'installation d'un premier couple en 2007, de 5 couples en 2008 dont 2 couples se reproduisent avec succès (LELONG, 2008). En 2019, l'effectif nicheur est de 52 couples.

En 2007, on note également l'installation spontanée mais sans suite, d'un couple dans un bâtiment en ruine sur le plateau de l'Arbois (commune de Vitrolles) (VINCENT-MARTIN et MARMASSE, comm. pers.).

En 2014 et 2015, on observe également l'installation spontanée d'un couple nicheur dans le village d'Aubais dans le département du Gard mais avec des succès de reproduction mitigés. Le site est abandonné depuis 2016 (Données COGard).

En 2019, l'effectif de la population française est de 515 couples.

© Yves Pimont

Dépt	Colonies ou Populations	Années d'occupation	Nombre de couples	Observateur, Auteur
66	Collioure	1989	1 nicheur possible	Dubois et C.H.N.
11	Caux	1987	1 nicheur possible	Guillausson J.Y. (comm. pers.)
	Massif des Corbières	1949	Colonie nidificatrice	Rivoire et Hue (1950)
	Massif de la Clape	1961-1962	Environ 40 couples	Thiollay J.M. (1966)
	Population de la plaine audoise	2003	1 couple nicheur	Rousseau et al. (2004)
		2004	2 couples nicheurs	Clément D. (comm. pers.)
		2007	1 couple nicheur	Lelong (2007)
		2008	5 couples nicheurs	Lelong (2008)
		2010	12 couples nicheurs	Bonnot (2010)
		2012	19 couples nicheurs	Bonnot (2012)
		2014	25 couples nicheurs	Bonnot (2014)
		2016	37 couples nicheurs	Bourgeois (2016)
		2018	41 couples nicheurs	Bourgeois (2018)
		2019	52 couples nicheurs	Bourgeois (2019)
30	Mont-du-Bouquet	1960 à 1970	Nicheur certain	Bousquet et Daycard (1993)
		1970 à 1980	20 à 25 couples	Bousquet et Daycard (1993)
		1981	6	Bousquet et Daycard (1993)
		1983	3	Bousquet et Daycard (1993)
		1984	2 (dernière observation)	Bousquet et Daycard (1993)
	Site non nommé	1991	3 individus	Bousquet et Daycard (1993)
	Pujaut	Entre 1960 et 1970	Nicheur certain	Bousquet et Daycard (1993)
	Roquemaure	Entre 1960 et 1970	Nicheur certain	Bousquet et Daycard (1993)
	Aigues-Mortes	1970	5	Bergier P. (1979)
	Aubais	2014	1	Rémy B. (comm. pers.)
		Aubais	1	Rémy B. (comm. pers.)
34	Population Centre héraultaise	2002	11 couples nicheurs	Ravayrol et Buhot (2002)
		2003	11 couples nicheurs	Rondeau A. (comm. pers.)
		2004	14 couples nicheurs	Rondeau A. (comm. pers.)
		2005	24 couples nicheurs	Rondeau A. (comm. pers.)
		2006	35 couples nicheurs	Rondeau A. (comm. pers.)
		2007	60 couples nicheurs	Rondeau A. (comm. pers.)
		2008	64 couples nicheurs	Saulnier (2008)
		2010	107 couples nicheurs	Saulnier (2010)
		2012	138 couples nicheurs	Saulnier (2012)
		2014	173 couples nicheurs	Saulnier (2014)
		2016	182 couples nicheurs	Saulnier (2016)
		2017	201 couples nicheurs	Saulnier (2017)
		2018	220 couples nicheurs	Saulnier (2018)
		2019	243 couples nicheurs	Saulnier (2019)

Dépt	Colonies ou Populations	Années d'occupation	Nombre de couples	Observateur, Auteur
34		1959	Nicheur	Hoffmann L. (1959)
		1963	2	Blondel J. (1964)
		1964	2	Von Frish in Cheylan (1991)
		1983 à 1997	Augmentation de 2 à 48 cples	Lucchesi & Brun in Cheylan (1991)
		1999	39 couples	Pilard (1999)
		2000	60 couples	Pilard (2000)
		2006	136 couples	Pilard (2006)
		2008	125 couples	Pilard (2008)
		2010	160 couples	Pilard (2010)
		2012	175 couples	Pilard (2012)
		2014	237 couples	Pilard (2014)
		2016	185 couples	Pilard (2016)
		2018	161 couples	Pilard (2018)
		2019	220 couples	Pilard (2019)
	Santa Fé	1964	6	Blondel J. (1964)
	Montmajour	1945	25 individus fin juillet	Rivoire et Hue (1947)
		1946	Nicheur	Rivoire et Hue (1947)
		1947	12	Rivoire et Hue (1947)
		1948	8	Rivoire et Hue (1950)
		1949	Nicheur	Rivoire et Hue (1950)
		1955	Dernière obs. nicheur	De Sambucy (comm. pers.)
	Calissane (pourtour étang de Berre)	1948	Abondant 50++	Rivoire et Hue (1950)
		1949	Abondant 50++	Rivoire et Hue (1950)
		1980	1	Cheylan G. (1980)
	Graveson	1973	Dernière obs. de 3 couples	Olioso G. (comm. pers.)
	Barbentane	1957	4	Cuisin M. (1961)
		1970	Nicheur	Badan O. (comm. pers.)
		1980	3	Cheylan G. (1991)
		1983	0	Cheylan G.(1991)
	Boulbon	1947	8	Rivoire et Hue in Cheylan (1991)
		1952	12 individus	Laferrere in Cheylan (1991)
		1970	7	Hovette C. (1971)
		1977	Dernière obs. d'1 ind.	Bergier P. (1979)
	Camargue	1956	1	Levèque in Penot (1957)
		1959	1	Penot (1962)
	Alpilles	1950	Nicheur	Rivoire in Cheylan (1991)
		1975 à 1980	10 - 15 couples isolés sur plus de 7 sites différents.	Olioso, Badan, Bergier, Blondel in Cheylan (1991)
		1980	1	Bergier P. in Cheylan (1980)
		1982	0	Cheylan (1991)
	Plateau de l'Arbois	2007	1 couple nicheur	Vincent-Martin N., Marmasse A. (comm. pers.)
84	Petit Lubéron	1955	20 à 30	Salvan (1963)
		1973	5	Gallardo in Bergier (1979)
83	Fréjus	1918	Nicheur	Millet-Horsin (1918)
2A	Corse	1977	1	Massa in Thibault (1983)

Tableau 2. Synthèse des données sur l'occupation des sites de reproduction en France

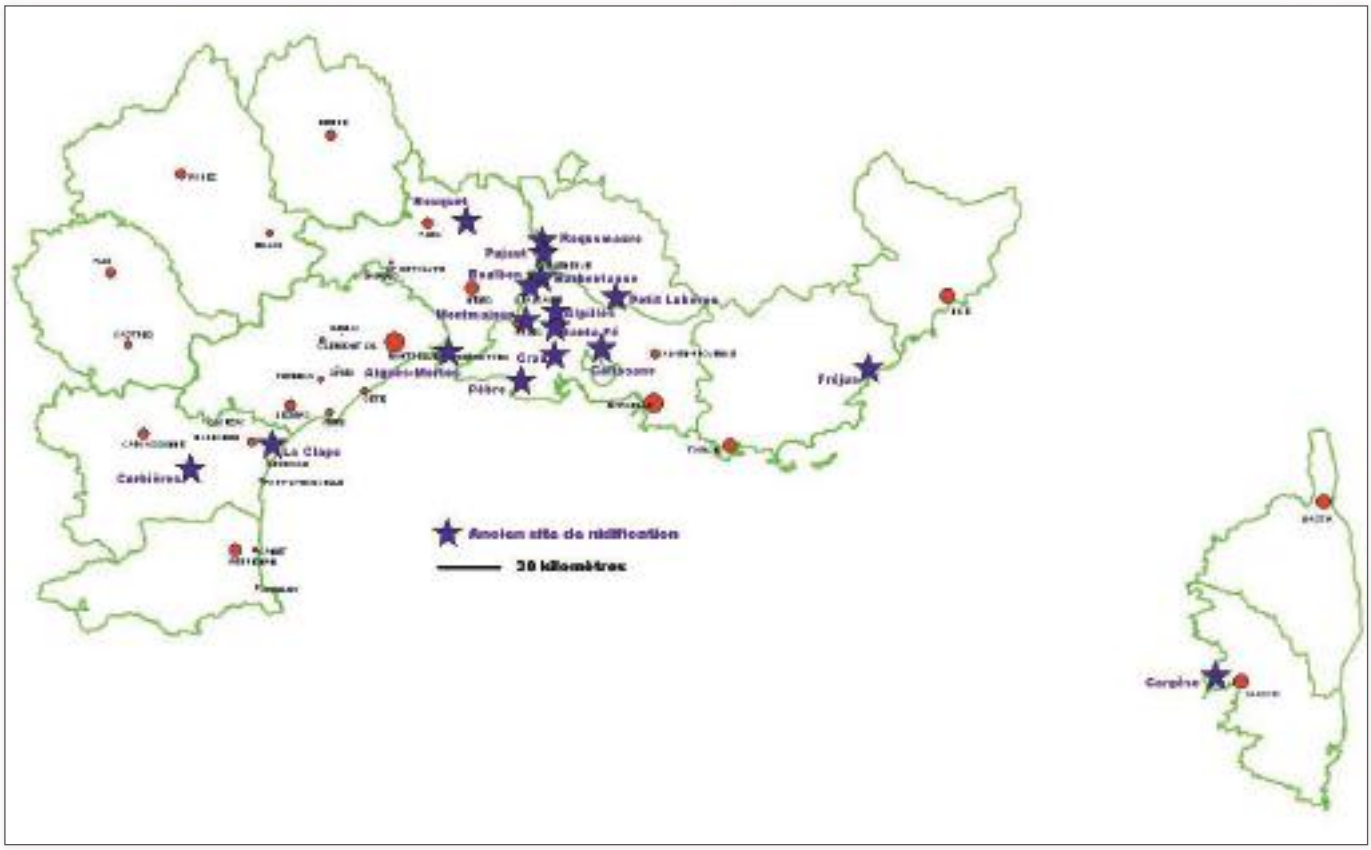

Carte. 4. Localisation des anciens sites de reproduction en France entre 1918 et 1990

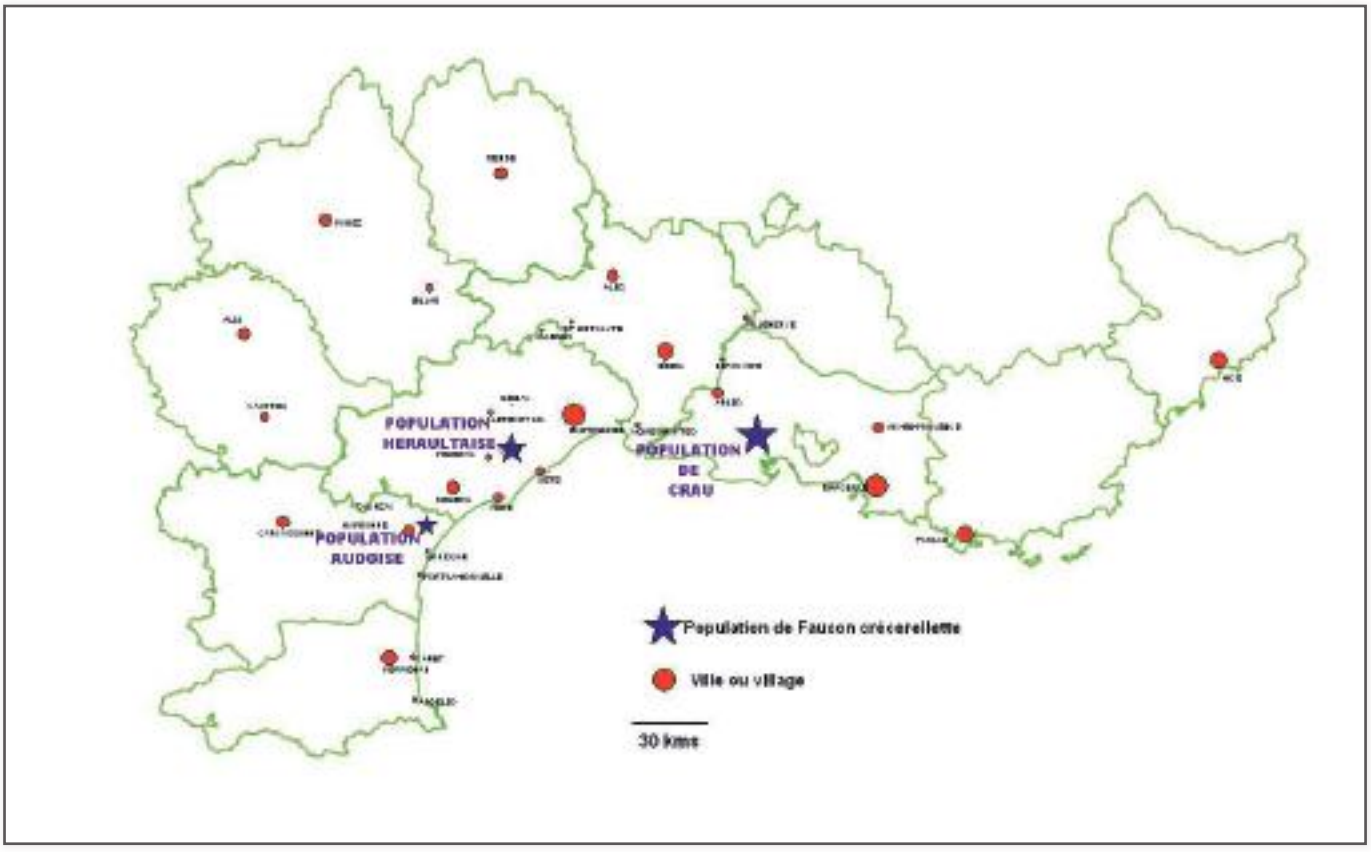

Carte 5. Localisation des sites de reproduction en France en 2019

4.3.2. Evolution récente des effectifs

En 2019, la population française totalise 515 couples nicheurs répartis dans 3 sites des régions Occitanie et Provence-Alpes-Côtes d'Azur : plaine de Crau (220 couples), Hérault (243 couples) et Aude (52 couples).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nombre de couples	189	259	279	355	332	350	436	363	404	425	422	515

Tableau 3. Evolution des effectifs de la population française depuis 2008 (D'après Pilard et al., 2019)

La croissance moyenne annuelle durant cette période (2008-2019) est de 9.54 %. On note une certaine stabilité de l'effectif entre 2014 et 2018, suivie d'une soudaine augmentation en 2019. Ce sursaut permet pour la première fois à la population française de dépasser les 500 couples. Cette dynamique (+22%) entre 2018 et 2019 au niveau national) s'observe sur les trois zones de reproduction françaises mais sans pouvoir être plus particulièrement expliquée. L'avenir dira si la situation actuelle est conjoncturelle ou si une nouvelle phase de croissance pérenne peut-être espérée.

Il faut également noter la colonisation spontanée en 2007 d'un nouveau site sur le plateau de l'Arbois à proximité d'Aix-en-Provence et celle en 2014 et 2015 d'un site dans le village d'Aubais dans le Gard ; ces deux colonisations spontanées ayant échoué.

Population des Bouches-du-Rhône (plaine de Crau)

Les effectifs de la population cravenne ont augmenté de 57 % entre 2008 et 2019. Cela correspond à une croissance moyenne annuelle égale à 5.30 %. Cependant, un pic a été atteint en 2014 (237 couples) et depuis, l'effectif semblait s'être stabilisé autour de 160-180 couples excepté en 2019 où une augmentation importante a été observée (+37%). La stagnation des effectifs constatée entre 2015 et 2018 découle principalement d'une augmentation de la fréquence des années présentant des taux de survie adultes inférieurs à la moyenne (0.69), telles les années 2014 (0.63), 2015 (0.60) et 2018 (0.55). En 2019, la survie adulte est largement supérieure à la moyenne (0.74) permettant une nouvelle augmentation des effectifs nicheurs. La stagnation des effectifs constatée de 2015 à 2018 serait donc principalement liée aux conditions d'hivernage.

On constate que les effectifs ont fortement augmenté et que l'espèce a élargi sa répartition en Crau grâce à la colonisation de sites de nidification aménagés. En effet, depuis 2000, les aménagements de sites de nidification ont permis le développement de plusieurs nouvelles colonies qui sont pour les principales, les plates-formes de Brunes d'Arles, la bergerie de Négreiron, la bergerie de Cabane Rouge, la bergerie de Petit Abondoux et la toiture du Retour des Aires.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nombre de couples	125	150	160	207	175	182	237	166	185	182	161	220

Tableau 4. Evolution des effectifs de la population cravenne depuis 2008 (D'après Pilard et al., 2019)

Population du centre de l'Hérault

La population a été découverte en 2002 (RAVAYROL & BUHOT, 2002). D'après les habitants du village, cette colonisation a débuté vers 1997. Les effectifs de la population ont presque quadruplé en 11 ans (2008-2019), cela correspond à une croissance moyenne annuelle égale à 12.9 %.

Si on analyse l'évolution du taux de croissance moyen par périodes de 5 ans depuis la découverte de cette population (2002), on constate un fort ralentissement de la croissance, ainsi ce taux est égal à 42 % pour la période (2003-2008), à 18.4 % pour la période (2008-2013) et à 8.6 % pour la période (2013-2019). Ce schéma d'évolution semble principalement lié à l'immigration dont l'importance peut influencer fortement la dynamique des petites populations qui viennent de s'implanter. Cependant, il n'est pas exclu que comme en Crau, le fort ralentissement de la croissance observé depuis 2013, soit également lié à de mauvaises conditions d'hivernage impactant la survie des individus.

La productivité moyenne très élevée, de l'ordre de 2.6, soutient cette forte croissance, ainsi qu'une immigration probablement importante. En effet, l'observation d'individus bagués d'origine ibérique, audoise et cravenne indique que cette croissance est aussi renforcée par l'arrivée d'individus exogènes.

Après une période de densification progressive des couples nicheurs au sein du village de la colonie mère (Saint-Pons-de-Mauchiens), la distribution de la population centre-héraultaise s'est élargie à partir de 2007 avec la colonisation des villages périphériques, de plus en plus éloignés de la colonie mère au fil des années. On assiste également depuis 2012 à un effritement progressif des effectifs de cette colonie mère (seulement 30 couples en 2019 au lieu de 112 couples en 2011).

D'un point de vue historique, l'espèce n'avait auparavant jamais été notée comme nicheuse dans l'Hérault. La colonisation spontanée du site dans le courant des années 1990 découle probablement de divers facteurs favorables dont les effets respectifs sont difficilement quantifiables. Ces facteurs sont probablement une immigration croissante d'individus en provenance d'Espagne (la période d'installation de l'espèce dans l'Hérault correspond à une phase de croissance des populations ibériques), le développement d'habitats d'alimentation favorables (friches herbacées) en relation avec la déprise viticole, la présence de nombreuses cavités de nidification restées accessibles au sein du village, la diminution des destructions directes depuis le classement des rapaces parmi les espèces protégées (1976), ce qui a pu favoriser l'installation de cette espèce coloniale en milieu urbain dans notre pays.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nombre de couples	64	97	107	130	138	148	173	171	182	201	220	243

Tableau 5. Evolution des effectifs (nombre de couples) de la population centre-héraultaise depuis 2008 (D'après Saulnier, 2019)

Population de la plaine de l'Aude

La plaine de l'Aude a été colonisée spontanément en 2003 et 2004 respectivement par 1 puis 2 couples nicheurs qui se sont installés dans des nichoirs destinés au Rollier d'Europe. Malheureusement, cette tentative de colonisation spontanée n'a pas réussi puisque le site a été déserté dès 2005. Il est probable que cet échec soit dû à une très forte compétitivité interspécifique pour l'occupation des nichoirs.

Dès 2006, une opération de réintroduction a débuté sur ce même site dans le cadre d'un programme européen Life Nature. 242 poussins ont été libérés de 2006 à 2010 sur un petit bâtiment agricole restauré. Le premier couple issu de cette opération s'est installé en 2007. L'année suivante, 5 couples se sont reproduits dont deux ont produit 3 jeunes à l'envol. Depuis, on observe un nombre croissant de couples nicheurs et de jeunes à l'envol. En 2019, l'effectif nicheur atteignait 52 couples ayant produit 179 jeunes à l'envol. L'objectif de viabilité de la population en termes d'effectif nicheur (>50 couples) est donc atteint.

Pour la période 2008-2019, l'effectif nicheur a été multiplié par 10 et le taux moyen annuel de croissance s'élève à 23.8%.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nombre de couples	5	12	12	18	19	20	25	25	37	42	41	52

Tableau 6. Evolution des effectifs de la population de la plaine audoise depuis 2008 (D'après Bourgeois, 2019)

4.3.3. Tendance évolutive des effectifs

La population française montre depuis 1983 une évolution positive de ses effectifs avec un taux de croissance moyen de 16.5 % par an. Cependant, la croissance est assez irrégulière dans le temps avec quelques épisodes de fort ralentissement de la croissance et même de diminution des effectifs comme en 1998-1999, 2002-2003, 2007-2008, 2012-2013 et 2015 et des périodes de très forte croissance comme en 1994-1995, 2004-2006, 2009-2011, 2014 et 2019.

Lorsqu'on examine l'évolution des effectifs de la population française depuis le début des années 80 (cf. Graphiques 1 & 3), on constate trois principales périodes caractérisées par des modifications de la croissance : 1983-2002, 2003-2010 et 2011-2019. La césure observée en 1992 n'est qu'un artefact lié à la découverte tardive d'une nouvelle colonie de reproduction dont le développement est passé inaperçu durant 4 ans (1988-1991).

√ Période 1983-2002 : La population française est seulement présente en plaine de Crau. Son développement est freiné par la prédation au nid qui restreint la productivité. De plus, du fait de son isolement, de ses caractéristiques

très particulières (nidification au sol) et du statut des populations ibériques à cette époque, les apports extérieurs, même s'ils existent, doivent être relativement faibles. La croissance de la population de Crau est, pour ces raisons, limitée, de l'ordre de 28.4% par an les premières années (1983-1992), se stabilisant autour de 10.9% ensuite (1993-2002). Pour comparaison, la population centre-héraultaise montrera une croissance beaucoup plus rapide et forte au début de son développement (38.4 % par an).

√ Période 2003-2010 : La population française est représentée par la population cravenne mais aussi par l'apparition et le développement des populations centre-héraultaise et de la plaine audoise. La croissance moyenne annuelle de la population française est alors de 20.6%. Les croissances moyennes sont très fortes pour les populations « jeunes », aux effectifs limités, comme dans l'Hérault avec 38.4%, mais aussi dans l'Aude avec 54.9%. La croissance moyenne en Crau reste relativement stable autour de 14.2%. En effet, les croissances des populations jeunes, aux effectifs limités, sont fortement dynamisées par les apports extérieurs, cet effet positif s'estompe progressivement avec l'augmentation des effectifs.

√ Période 2011-2018 : Durant cette période, la croissance moyenne annuelle est très faible, égale à 2.50%. Les croissances des trois populations fléchissent fortement par rapport aux périodes antérieures. On note une décroissance en Crau (- 3.5%) et des croissances positives mais plus faibles dans l'Hérault (7.9%) et l'Aude (12.5%). Cependant, il faudra attendre d'avoir un recul temporel plus important afin de confirmer qu'il s'agisse bien d'une tendance au déclin sur le long terme, plutôt que d'un phénomène temporaire relevant de la stochasticité des conditions environnementales. Semblant confirmer cette hypothèse d'un déclin temporaire, on note à nouveau en 2019 une augmentation importante des effectifs en lien avec des taux de survie supérieurs à la moyenne.

L'étude fine de la population cravenne et de ses paramètres démographiques apporte quelques éléments pour expliquer ce ralentissement de croissance constaté depuis 2011 : on note quatre années avec des survies adultes faibles, en 2012, 2014, 2015 et 2018. Par exemple, l'année 2015 est l'année où les paramètres démographiques étaient les plus bas depuis le début des suivis en lien avec une pluviométrie très faible dans les quartiers d'hivernage. Le ralentissement observé en Crau est également lié à une diminution sensible des fréquences de reproduction des subadultes et des adultes en lien avec une disponibilité plus restreinte en sites de nidification, et l'apparition de colonies « puits ». Les populations héraultaises et audoises subissent également la diminution des survies en lien avec les conditions d'hivernage défavorables. De plus, l'effet bénéfique des apports extérieurs sur la croissance de la population centre-héraultaise s'estompe du fait de l'augmentation importante de l'effectif nicheur.

Les importantes variations inter-annuelles des effectifs nicheurs français sont ainsi probablement à mettre en relation avec les conditions d'hivernage en Afrique de l'Ouest (MIHOUB et al., 2010). La situation est cependant contrastée en fonction des populations françaises. Ainsi, on constate une croissance plus forte dans l'Hérault et l'Aude qu'en plaine de Crau. La croissance de la population de la région Occitanie semble soutenue par une productivité plus élevée, mais bénéficie aussi probablement d'apports extérieurs plus importants que la population cravenne du fait de sa plus grande proximité avec les populations espagnoles.

On constate également, comme on peut s'y attendre pour une espèce coloniale, que si l'espèce augmente ses effectifs, elle augmente plus lentement sa répartition, les individus émigrants semblant préférer s'installer dans d'autres populations (Monégros, Vallée de l'Ébre, autre population française) que de créer de nouveaux noyaux de colonisation ex nihilo. L'augmentation de la distribution s'effectue ainsi principalement par la colonisation de proche en proche de sites favorables situés en périphérie de l'aire déjà occupée. Ainsi depuis le début des années 80, seuls deux cas ont permis le développement d'une nouvelle population, l'installation de couples nicheurs dans l'Hérault vers le milieu des années 90 et la mise en œuvre de l'opération de réintroduction audoise en 2006. La tentative de recolonisation dans le Gard a pour l'instant échoué mais prouve qu'elle est aussi possible à plus de 40 km de distance des colonies existantes.

Par ailleurs, si la Crau montre un bloc très compact de colonies avec des distances extrêmes de 11 km entre colonies les plus éloignées, la distance actuelle entre la colonie la plus à l'Est de la plaine audoise (Lespignan) et celle la plus à l'Ouest de la population centre-héraultaise (Nézignan-l'Evêque) est égale à 25 km. Cette distance est inférieure à la distance théorique d'influence d'une colonie sur ses voisines (~ 30 km) (SERRANO et al., 2001). Un complexe de sites reliant les colonies extrêmes des deux populations d'Occitanie sur 75 km de distance s'est donc mis en place dans lequel il va être difficile, à terme, de distinguer les limites entre les populations d'origine.

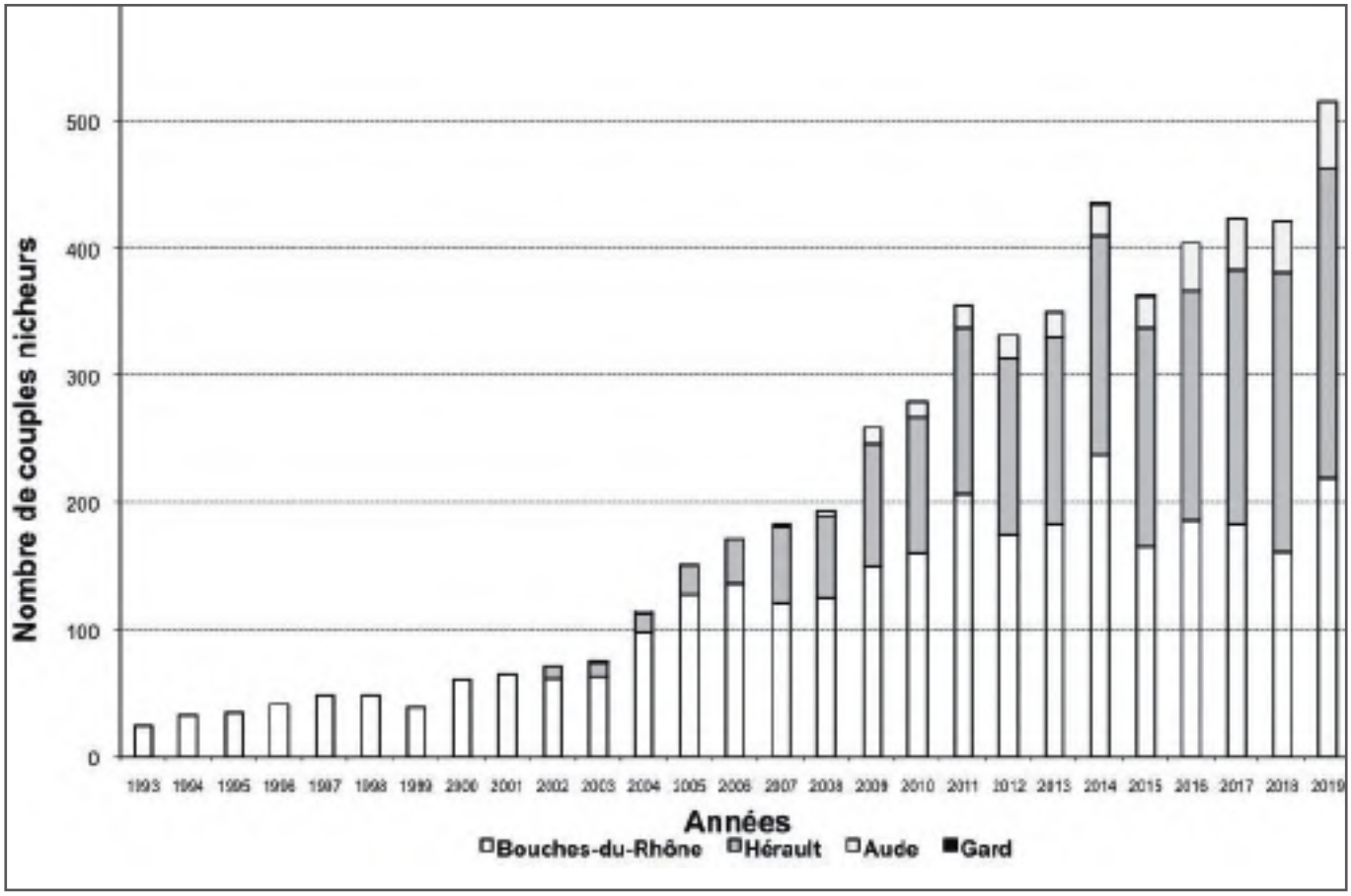

Graphique 4. Evolution des effectifs de la population française depuis 1993 (D'après Pilard et al., 2019)

4.3.4. Evolution récente de la distribution

Evolution de l'aire de répartition

Les dimensions des domaines vitaux commencent à être mettre mieux connues pour les colonies de Crau et de l'Hérault. Elles restent à déterminer pour les colonies audoises. Considérant les variations interannuelles, les spécificités de chaque colonie mais aussi les stratégies individuelles de prospection alimentaire, nous avons pris en compte pour une colonie de 1 à 9 couples, un rayon de 3 km autour du site de nidification et un rayon de 6 km pour une colonie égale ou supérieure à 10 couples. Il est ainsi possible de cartographier de façon schématique l'aire occupée par chaque population. Les résultats sont présentés dans le tableau 7 et les cartes suivantes.

Durant le PNA 2011-2015, nous avons constaté un accroissement global de l'aire de répartition de 105%, particulièrement marqué en région Occitanie (224%), caractérisé par l'étalement des populations héraultaise et audoise et l'apparition d'un nouveau noyau de population dans le Gard. Par contre, l'aire de répartition de la population en Provence-Alpes-Côte d'Azur stagne (seulement 3% d'augmentation) sans colonisation de nouveaux secteurs.

	Aire 1985 (km²)	Aire 1990 (km²)	Aire 1995 (km²)	Aire 2 000 (km²)	Aire 2005 (km²)	Aire 2010 (km²)	Aire 2015 (km²)	Aire 2018 (km²)
Population cravenne	28.26	80.34	135.50	229.50	229.30	229.50	237.50	234.20
Population centre-héraultaise	0.00	0.00	0.00	28.26	123.20	161.90	419.20	488.90
Population de la plaine audoise	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.02	190.10	248.34
Population gardoise	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.26	0.00
Total	**28.26**	**80.34**	**135.50**	**257.76**	**352.50**	**426.42**	**875.06**	**971.44**

Tableau 7. Evolution des aires de répartition des populations françaises (en km²) de 1985 à 2018.

Carte 6. Evolution de l'aire de distribution du Faucon crécerellette.

Aire de répartition en 1985

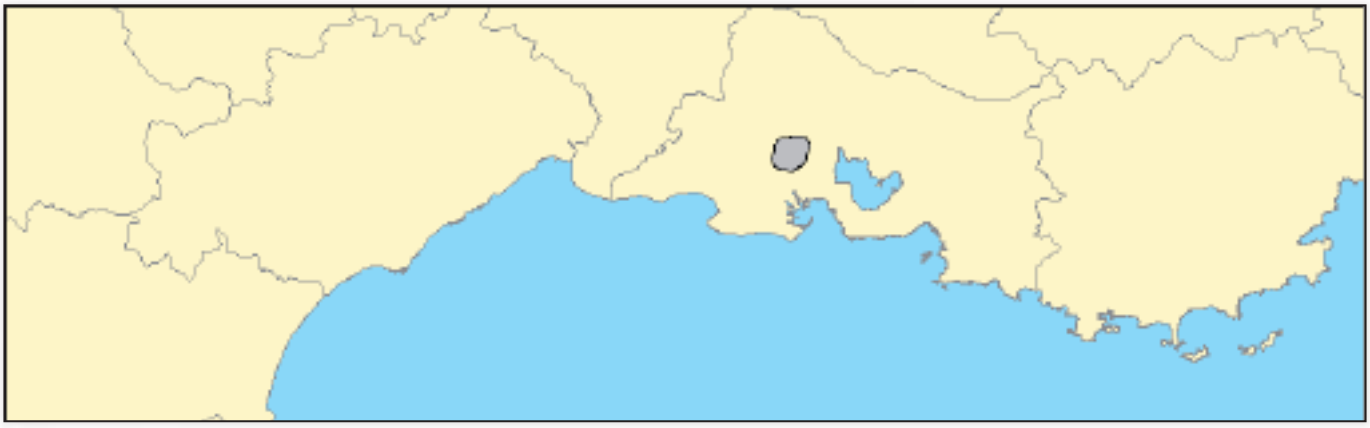

Aire de répartition en 1990

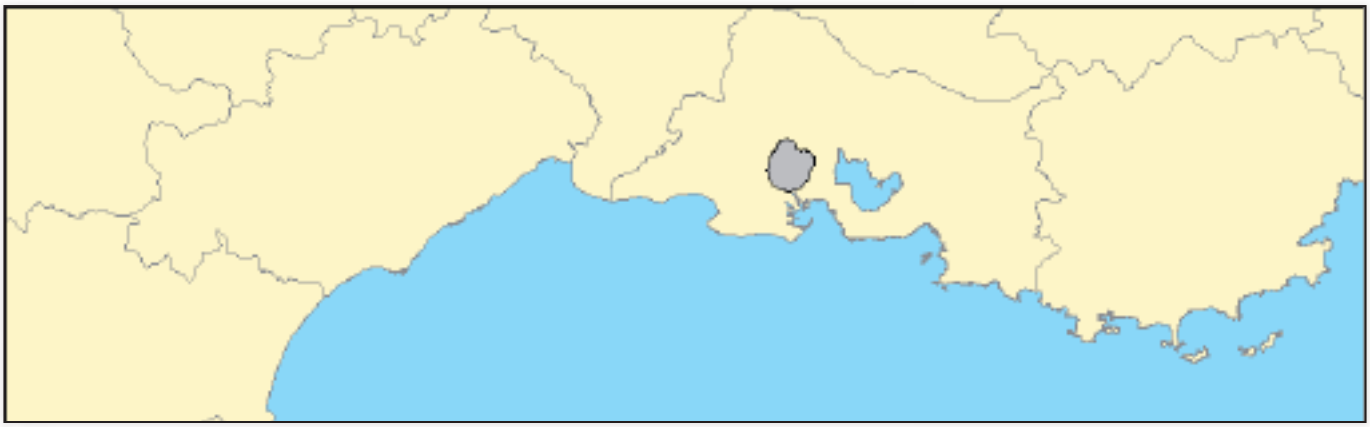

Aire de répartition en 1995

Aire de répartition en 2000

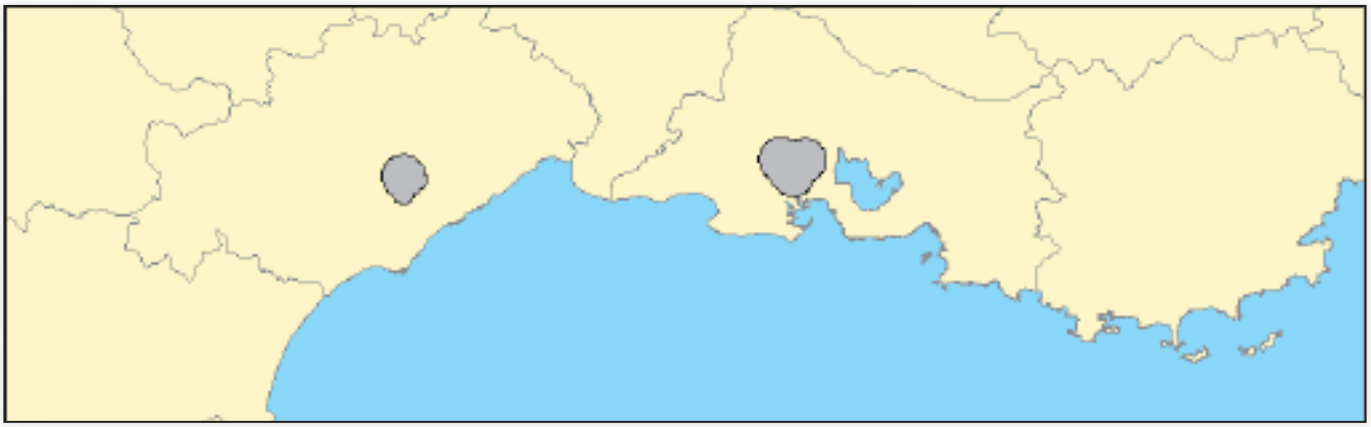

Aire de répartition en 2005

Aire de répartition en 2010

Aire de répartition en 2015

Aire de répartition en 2018

Le nombre de sites de nidification utilisés a fortement augmenté depuis le début des années 2000 (cf. tableau 8), et plus particulièrement, au cours des dix dernières années en région Occitanie où on note un étalement des populations héraultaise et audoise caractérisé par un fort accroissement du nombre de colonies (de 6 à 18). Le nombre de sites dans l'Aude (6), permet à la population d'atteindre l'un des critères de viabilité (≥ 5 sites de nidification). Par contre, le nombre de sites occupés en plaine de Crau demeure relativement stable depuis 2005, autour d'une vingtaine de sites.

	Nombre de sites en 2000	Nombre de sites en 2005	Nombre de sites en 2010	Nombre de sites en 2015	Nombre de sites en 2018
Population cravenne	14	23	21	24	18
Population centre-héraultaise	1	3	3	12	12
Population de la plaine audoise	0	0	3	6	6
Population gardoise	0	0	0	1	0
Total France	15	26	27	43	36

Tableau 8. Evolution du nombre de sites de nidification (colonies) utilisés par chaque population en 2000, 2005, 2010, 2015 et 2018.

5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

• La biologie et l'écologie du Faucon crécerellette sont bien connues. De nombreuses études, abordant les différents aspects de l'écologie et du comportement de l'espèce, ont en effet été menées tout spécialement en Espagne, mais aussi au Portugal et en France. Il en résulte que la bibliographie qui lui est consacrée est abondante.
Seuls les traits généraux et les aspects utiles à la préparation de mesures de conservation sont abordés dans cette partie. A ce titre, les caractéristiques de l'espèce liées notamment à la nidification, l'alimentation, la migration, l'hivernage ainsi que la survie et la dynamique de population sont des données indispensables à la définition des mesures de conservation.

Dans les chapitres suivants, nous utiliserons le lexique suivant:

Population (ou sous-population) : une population (ou sous-population) de Faucon crécerellette est un ensemble des couples se reproduisant dans une aire géographique donnée. Chaque population est relativement isolée. Ces couples nicheurs se répartissent en colonies occupant chacune un site de nidification. Nous parlerons par exemple des populations centre-héraultaise, cravenne et de la plaine audoise.

Colonie : C'est l'ensemble de couples qui se reproduisent sur un site de nidification.

Site de nidification : Le site de nidification accueille la colonie de reproduction. Il comprend un certain nombre de cavités de nidification. Par exemple en plaine de Crau, un tas de pierres correspond à un site de nidification. Dans l'Hérault et l'Aude, un village ou un mas isolé correspond à un site de nidification.

Cavité de nidification : c'est la cavité occupée par le couple nicheur. Le nichoir est une cavité de nidification artificielle.

Productivité : c'est le nombre moyen de jeunes à l'envol par couple nicheur.

Succès reproducteur : c'est le nombre moyen de jeunes à l'envol par couple nicheur réussissant sa reproduction.

Taux de réussite : c'est le taux de couples nicheurs qui réussissent leur reproduction.

• 5.1. La reproduction et les sites de nidification

5.1.1. Le cycle de la reproduction

L'espèce est présente en France sur une période de 7 mois. Les premiers individus arrivent dès la mi-février en Espagne (SERRANO & DELGADO, 2004) et à partir de fin février en France. Les derniers individus sont observés au début du mois d'octobre en France. Au cours de cette période, les colonies de reproduction sont occupées de début mars à la fin du mois de juillet, soit 5 mois.

On distingue quatre phases durant la reproduction du Faucon crécerellette qui sont caractérisées par des comportements particuliers. Ce sont chronologiquement les phases d'installation, de ponte, d'incubation et d'élevage des jeunes (HIRALDO et al., 1996).

Janvier	Hivernage en Afrique
Février	
Mars	Phase d'installation sur les sites de nidification
Avril	
Mai	Phases de Ponte et d'Incubation
Juin	Éclosion et élevage des jeunes
Juillet	Élevage et Envol des jeunes
Août	Dispersion post-nuptiale en Europe
Septembre	
Octobre	Hivernage en Afrique
Novembre	
Décembre	

Tableau 9. Cycle de vie du Faucon crécerellette

Les adultes occupent dès leur arrivée les sites de reproduction et s'apparient aussitôt. Les oiseaux subadultes, âgés d'un an, arrivent plus tardivement, souvent à partir de la première semaine du mois d'avril. Une partie d'entre eux se reproduit dès l'âge d'un an. La période de formation des couples s'achève à la fin du mois de mai.

A son arrivée, l'adulte, généralement le mâle, sélectionne une cavité de nidification. Les femelles non encore appariées visitent successivement les cavités proposées par les mâles. Si la cavité lui convient, la formation du couple est scellée par un acte de copulation. Chez les individus expérimentés, cet appariement peu parfois être réalisé en moins de 2 heures. Les mâles cantonnés sur des sites pauvres en femelles non appariées, sont capables d'effectuer des vols de parade caractéristiques accompagnés de cris afin d'attirer les femelles de passage ; ce comportement est plus fréquemment effectué par les mâles subadultes.

Les pontes sont déposées à partir de la fin du mois d'avril et jusqu'à la fin mai. Dix jours avant la ponte et pendant la période de ponte, la femelle se cantonne sur la colonie pendant plus de 90 % de son temps, le mâle assurant les apports de proies (PILARD & LEPLEY, 2000). DONAZAR et al. (1992) montrent que ces offrandes débutent 16.5 jours avant la ponte du premier œuf et se déroulent durant 23.7 jours. Le rôle de ce comportement est d'aider la femelle à acquérir les conditions corporelles optimales pour pondre.

Les pontes comptent de 1 à 5 œufs, exceptionnellement 6. En plaine de Crau, la moyenne est de 4.27 (n=1 656) (PILARD et al., 2018). Les variations interannuelles sont faibles puisque pour 20 années de suivi, le minima était de 3.54 en 2013 et le maxima de 4.62 en 2002. Pour comparaison, NUNEZ & FERRERO (2001) trouvent en 1997 et 1999, une ponte moyenne de 4.50 (n=51) sur une colonie espagnole, dans la plaine de Cáceres. La taille des pontes est relativement constante dans l'espace et le temps ; elle est généralement comprise entre 4 et 5 (APARICIO, 1997).

L'incubation dure environ 28 jours. Elle est assurée par les deux partenaires avec une prédominance de la femelle au début et en fin d'incubation. Au milieu de la période d'incubation, les deux partenaires se répartissent équitablement les temps d'incubation et se relaient en moyenne toutes les 143 minutes (n=20) (PILARD, inédit).

Les éclosions s'échelonnent entre la fin du mois de mai et la fin du mois de juin. Pendant la première semaine, la femelle quitte peu le nid: elle assure la fin de l'incubation et les soins aux jeunes poussins; le mâle apportant au nid la majorité des proies. Puis, au début de la deuxième semaine, les parents se relaient tour à tour pour la surveillance des poussins et les apports de proies. Au cours de la troisième semaine, les poussins restent sans surveillance tandis que les parents chassent. Pour certains nids, on a observé une désertion totale de la femelle durant les deux dernières semaines du nourrissage (PILARD, inédit). Les poussins sont exclusivement nourris à l'intérieur du nid pendant les 3 premières semaines; puis ceux-ci commencent à sortir prudemment jusqu'à leur envol, à l'âge de 35 jours, soit cinq semaines. Durant cette période, la vigilance des adultes s'accroît, les cris d'alarme sont nombreux en cas de dérangement provoquant aussitôt le repli des jeunes au nid. Aux alentours du 35ème jour, les jeunes deviennent progressivement indépendants et sont de moins en moins présents sur la colonie. Dans une même nichée, compte tenu de l'écart d'âge entre les poussins, les envols peuvent se répartir sur une dizaine de jours.

La période de dépendance des jeunes volants est courte. Durant cette période, les jeunes sont alimentés par les adultes sur le site de nidification et continuent de dormir au nid. Puis, les jeunes quittent très rapidement le site de nidification, moins d'une semaine après leur premier envol. BUSTAMANTE et NEGRO (1994) estiment la durée de dépendance à 5 jours en moyenne avant que les poussins ne quittent définitivement leur site de naissance. Il n'existe généralement pas d'apprentissage à la chasse en compagnie des parents. A partir du mois d'août, les colonies sont désertées.

En plaine de Crau, mais aussi dans le centre-héraultais, une partie des individus adultes visitent à nouveau les sites de nidification au mois de septembre avant leur départ en migration. A cette époque, il est possible de dénombrer plusieurs dizaines d'individus (entre 10 et 60 individus) qui stationnent sur les sites aux heures matinales.

5.1.2. Les sites de nidification

Le Faucon crécerellette est une espèce coloniale et cavernicole. Ces caractéristiques déterminent la nature des sites de nidification occupés. En effet, ces sites doivent présenter de nombreuses cavités et être peu accessibles aux prédateurs. Une grande diversité de sites de nidification peuvent être utilisés, tels des constructions humaines (toiture des habitations, murets, bâtiments agricoles...), des falaises rocheuses ou limoneuses, et plus rarement, des tas de pierres ou des trous d'arbres. L'espèce adopte aussi assez facilement les nichoirs posés à son intention.

Actuellement, la grande majorité des colonies d'Europe de l'ouest occupent des constructions humaines. Par exemple, en Andalousie, (SERRANO & DELGADO, 2004) indiquent que 91 % des couples nicheurs nidifient sur des constructions (villes, villages, bâtiments agricoles, ruines...) et seuls 9 % des couples utilisent des sites naturels (falaises, carrières).

Entre 1950 et 1980, la majorité des sites français de nidification était établie dans des falaises comme au Mont-du-Bouquet (30), dans le massif de la Clape (11), à Barbentane (13), à Santa Fé (13), à Calissane (13), à Boulbon (13) et dans le Lubéron (84). Mais, quelques bâtiments étaient aussi utilisés comme, par exemple, l'abbaye de Montmajour (13), les remparts de la ville d'Aigues-mortes (30), les bergeries de la plaine de Crau (13), les ruines du Pébre en Camargue (13). Depuis 1980, en France, plus aucun couple ne nidifie dans les falaises. Les raisons de la désertion des falaises comme site de reproduction par l'espèce ne sont pas bien comprises. Ce type de nidification a cependant probablement été favorisé par la forte pression de prélèvement maintenue par l'homme sur les populations animales sauvages tout au long du XXe siècle. Cette pression a ainsi rendu impossible toute possibilité de colonisation par le Faucon crécerellette des bâtiments et des sites urbains mais a aussi dans le même temps réduit les densités des prédateurs de l'espèce (Hibou grand-duc, Fouine...) en milieu naturel, permettant l'utilisation des falaises. Dans la seconde moitiée du XXe siècle, la diminution progressive de la pression de prélèvement rend par contre possible la colonisation urbaine mais réduit dans le même temps la possibilité de reproduction en milieu naturel. Le rapide déclin de ces colonies en falaise coïncide enfin avec la période de sécheresse observée dans les quartiers d'hivernage entre 1960 et 1990. Il est dès lors aussi probable que les paramètres reproducteurs des colonies en falaise aient été insuffisants pour contrebalancer la diminution de la survie consécutive à la dégradation des conditions d'hivernage.

En plaine de Crau, les colonies sont établies dans des tas de pierres ou sur des bâtiments aménagés en sites de nidification. Les tas de pierres utilisés sont pour la plupart formés de blocs de pouddingue résultant de la mise en culture d'une partie des coussouls au cours des années 1970. On compte, au cours de la décennie 2011-2020, une dizaine de colonies principales régulièrement occupées dont 4 en tas de pierres et 6 sur des constructions humaines (bergerie, plates-formes). Les cavités utilisées peuvent être des cavités naturelles ou des nichoirs. Les principales colonies comptent entre 5 et 50 couples nicheurs.

Dans le centre de l'Hérault, la population nidifie sur les constructions humaines au sein des villages. Les couples nicheurs s'installent principalement dans l'espace étroit situé entre les tuiles romaines et les voliges. Dans cet espace, l'ancienneté des toitures a permis l'accumulation de substrat qui permet aux faucons de déposer leur ponte. Les cavités disponibles apparaissent donc comme nombreuses dans les centres des villages qui présentent des toitures anciennes dont les tuiles rondes du débord n'ont pas été bouchées (cimentées) (SAULNIER, 2008). La présence de gouttières facilite l'accès des faucons aux cavités de nidification car leurs entrées sont situées au-dessus des gouttières, sous la première rangée de tuiles. De plus, elles diminuent les risques de chute des poussins.

Dans la plaine de l'Aude, deux types de sites ont été aménagés pour capter la population réintroduite: des nichoirs ont été installés à l'intérieur d'un ancien grangeot agricole et des nichoirs en bois sur des poteaux électriques. Ces deux types de nichoirs ont été utilisés dès 2008 par la population réintroduite (LELONG, 2008). A partir de 2012 nous avons assisté à un transfert progressif des couples nicheurs vers les sites urbains. En 2019, 45 couples sur un total de 52 couples nicheurs étaient installés au sein de quatre villages différents.

TELLA et al. (1996) comparent deux types de nidification, la nidification urbaine en Andalousie et la nidification en milieu rural, dans des bâtiments isolés, en Aragon. Ils trouvent un taux de prédation plus élevé dans les colonies rurales mais, par contre, un succès reproducteur plus faible en colonie urbaine dû à des apports de proies aux poussins moins fréquents. Cependant, ce constat ne semble pas totalement transposable à la situation des colonies françaises.

Photos 2 et 3. Sites de nidification en Crau

Photos 4 et 5. Sites de nidification en région Occitanie

Photos 6. Site de nidification (et de réintroduction) dans la plaine audoise

5.1.3. La fidélité au site de naissance, au site de nidification et au partenaire

Seuls les programmes de baguage peuvent apporter ce type d'information pour le Faucon crécerellette, tel celui réalisé en plaine de Crau depuis 1994 (PILARD et al., 2018). Les éléments présentés plus bas sont issus de l'étude de la seule population cravenne, sauf mention contraire.

La fidélité à la population d'origine, soit la philopatrie, est élevée puisque sur 4 044 poussins bagués en Crau entre 1994 et 2018, 1 859 sont revenus en plaine de Crau, soit 45.97 %. Seulement 8 individus ont été observés nicheurs en dehors de la plaine de Crau : 1 en Aragon, 2 en Catalogne, 3 dans l'Hérault et 2 dans l'Aude. Il est probable que ce chiffre soit cependant sous-estimé notamment du fait de l'absence d'opérations de contrôle sur une grande partie des colonies espagnoles.

La dispersion des individus entre la colonie de naissance et la colonie de la première reproduction, soit la dispersion natale, est élevée puisque 81 % (n= 556) des jeunes qui reviennent en Crau s'établissent pour leur première reproduction sur une colonie différente de leur colonie de naissance. A noter qu'en Aragon, SERRANO & TELLA (2003) trouvent une proportion similaire égale à 83 % et une distance moyenne de dispersion de 7 kilomètres. Par contre, NEGRO et al. (1997) trouvent en Andalousie un taux de dispersion de 43 % et une distance moyenne de 19 kilomètres, cette dispersion étant identique entre les mâles et les femelles. SERRANO et al. (2001) montrent que les femelles (34 %) se dispersent plus que les mâles (19 %) et que cette dispersion diminue avec l'âge des individus.

On note aussi une forte fidélité des oiseaux (81 %) à la colonie de nidification en cas de succès de la reproduction, soit une faible dispersion des reproducteurs, tandis qu'à l'inverse un échec entraîne généralement un changement de colonie. SERRANO et al. (2001) démontrent que la probabilité de dispersion des individus nicheurs dépend de deux facteurs principaux, d'une part, du succès de la reproduction et d'autre part, de la proximité des colonies voisines.

En plaine de Crau, on constate également, une absence de fidélité au partenaire. Par contre, l'appariement

semble s'effectuer en fonction de l'âge. En effet, la sélection du partenaire a lieu au moment de l'installation sur le site de nidification. L'installation des individus âgés s'effectue généralement plus tôt que celle des jeunes individus et par conséquent, les individus d'une même classe d'âge, ayant un même niveau d'expérience, s'apparient généralement entre eux (PILARD, inédit).

SERRANO et al. (2004) indique que la dispersion est un facteur important de la dynamique d'une population car elle participe fortement à la sélection ou à l'abandon d'un site de reproduction. Cet auteur constate que la croissance de la colonie est positivement liée au succès de la reproduction dans la colonie au cours de l'année précédente. Cependant, les individus de tous les statuts de dispersion, c'est-à-dire les oiseaux philopatriques adultes, les reproducteurs sans expérience et les immigrants, contribuent de manière significative aux changements de la taille des colonies, ce qui indique un effet important de la dispersion sur la dynamique des colonies via la qualité de celles-ci. Cet auteur démontre que le Faucon crécerellette sélectionne prioritairement les colonies de nidification en fonction de l'abondance des individus de la même espèce, ce comportement social est dénommé « attraction sociale ou conspécifique ». L'abondance des individus est un indicateur de la bonne qualité du site de nidification plus facile à évaluer par les faucons que le succès reproducteur de l'année précédente, la disponibilité alimentaire, la présence de prédateurs ou l'abondance des parasites. Cependant, les installations de nouveaux immigrants ne sont possibles que jusqu'à un certain seuil inhérent à la nature du site et au nombre de cavités disponibles. Au-delà de cette capacité d'accueil, certains individus n'ont pas d'autres solutions que de s'installer dans des colonies sous-optimales voisines ou de coloniser des sites inoccupés. De ce fait, cette attraction conspécifique participe donc à favoriser un mode de progression en « tâche d'huile », soit de proche en proche, au fur et à mesure de la saturation des sites les plus favorables.

• 5.2. La dynamique de population

• Les paramètres démographiques

Dans le sud de l'Espagne, HIRALDO et al. (1996) montrent que le taux de croissance d'une population de Faucons crécerellettes est influencé par différents facteurs qui sont, pour les principaux, classés par ordre d'importance : le taux de survie adulte, le taux de survie des juvéniles, la productivité moyenne, les fréquences de reproduction des adultes et des subadultes. Les taux d'émigration et d'immigration sont également des paramètres importants mais qui sont plus délicats à évaluer.

Les paramètres démographiques de la population cravenne ont été estimés à partir des données du suivi de la population et du programme de baguage réalisés entre 1994 et 2019 (PILARD et al., 2018 ; MIHOUB et al., 2010 ; PRUGNOLLE et al. 2003).

• Le sexe-ratio

Un élément important de la dynamique de population est le sexe-ratio. Chez le Faucon crécerellette, il est considéré égal à 1 dans les nichées (NEGRO & HIRALDO, 1992 ; TELLA et al. 1996). Pour la plaine de Crau, MIHOUB et al. (2010) trouvent dans la population subadulte et adulte 0.526 pour les mâles et 0.474 pour les femelles, soit un sexe-ratio proche de l'équilibre (1). La légère différence étant peut-être due à une philopatrie plus élevée chez les mâles que chez les femelles.

• La productivité

La productivité est le nombre moyen de jeunes à l'envol par couple nicheur.

En plaine de Crau, la productivité varie entre 1.17 et 3.13 selon les années ; la productivité moyenne étant de 1.97. Le facteur principal limitant la productivité est la prédation par les mustélidés et les serpents qui diminue le taux moyen de réussite des couples nicheurs égal à 64%. Les valeurs annuelles de ce taux de réussite variant entre 43% et 84%.

Dans le centre de l'Hérault, la productivité varie de 2.12 à 2.97 avec une valeur moyenne de 2.55 (SAULNIER, 2019). Cette valeur élevée est principalement due à la meilleure qualité des sites de nidification en milieu urbain qui permet un taux moyen de réussite très élevé égal à 90.89 %. Les valeurs annuelles du taux de réussite varient entre 81.82 % et 97.80 %. Ce constat se vérifie avec la population de la plaine audoise dont la productivité a fortement augmenté depuis la colonisation des villages en 2012. Depuis cette date, la productivité varie de 2.42 à 3.48 avec une moyenne de 3.09 contre 1,6 avant 2012 (BOURGEOIS, 2019).

La productivité moyenne de la population française est de 2.40 pour la période 2012-2019. Pour comparaison, ALCAZAR et al. (2004) estiment la productivité moyenne de la population portugaise à 1.71. Le taux de réussite étant en 2003 de seulement 58 % avec pour les principales causes d'échecs, la prédation des œufs (48 %), la prédation des poussins (9 %), l'abandon des pontes (16 %) et le pillage des nids par l'homme (19 %).

• Le succès reproducteur

Le succès reproducteur est le nombre moyen de jeunes à l'envol par couple reproducteur réussissant sa reproduction.

Ce succès reproducteur est de 3.03 pour la population cravenne (maximum 3.72 et minimum 2.40), de 2.80 pour la population centre-héraultaise (maximum 3.14 et minimum 2.37) et de 3.54 pour la population de la plaine audoise (PILARD et al., 2019 ; SAULNIER, 2019 ; BOURGEOIS, 2019). Cette valeur est légèrement plus élevée pour les populations cravenne et de la plaine audoise que pour la population centre-héraultaise. Cependant, la différence est peut-être due à un biais dans la méthode d'observation, puisque l'intérieur des nids est contrôlé en Crau et, en partie, dans l'Aude mais ne peut pas l'être dans l'Hérault.

La comparaison avec les données des colonies ibériques indique que ce sont de bons succès reproducteurs. En effet, NUNEZ & FERRERO (2001) trouvent sur une colonie des plaines de Cacérès en Espagne, un succès reproducteur de 2.88 en 1998 et de 3.78 en 1999. Au Portugal, ALCAZAR et al. (2004) estiment en 2003 le succès reproducteur de la population à 2.91.

Le succès reproducteur rend compte de la quantité et de la qualité des disponibilités alimentaires offertes par les habitats situés autour du site de nidification. Par exemple, NEGRO et al. (1993) observent sur certaines colonies espagnoles une forte mortalité des poussins (jusqu'à 35 %) qu'ils attribuent à un manque de nourriture. Ce phénomène n'a pas été observé en plaine de Crau ni en région Occitanie où les disponibilités alimentaires semblent élevées.

RODRIGUEZ & BUSTAMANTE (2003) mettent en évidence un effet des conditions climatiques sur divers paramètres de la reproduction des colonies en Andalousie. Les précipitations ont en général un effet positif sur les paramètres de la reproduction lorsqu'elles interviennent durant l'hiver précédant la nidification, durant les phases d'installation, de ponte et d'incubation. Par contre, les auteurs constatent un effet négatif des pluies durant la période d'élevage des jeunes. Les pluies de printemps ont également un effet particulièrement positif sur le succès reproducteur car, généralement peu abondantes dans les régions méditerranéennes, elles induisent une croissance forte de la végétation qui favorisent les densités de proies du Faucon crécerellette tels que les orthoptères, insectes principalement herbivores.

© Yves Pimont

Année	Nombre total de couples nicheurs	Nombre moyen de jeunes par couple avec succès	Nombre total de couples avec succès	Nombre de couples avec échec	Taux de réussite	Nombre moyen de jeunes par couple nicheur	Estimation du nombre de jeunes à l'envol
1994	32	2.67 (n=12)	14	18	43.75% (n=32)	1.17	37
1995	34	3.23 (n=17)	25	9	73.53% (n=34)	2.37	80
1996	42	3.22 (n=22)	29	13	69.04% (n=42)	2.22	93
1997	48	2.40 (n=15)	25	23	52.08% (n=48)	1.25	60
1998	48	3.41 (n=22)	27	21	56.25% (n=48)	1.92	92
1999	39	3.44 (n=27)	30	9	76.92% (n=39)	2.65	103
2000	60	2.58 (n=31)	31	29	51.66% (n=60)	1.33	80
2001	65	2.89 (n=38)	38	27	58.46% (n=65)	1.69	110
2002	61	2.56 (n=45)	45	16	73.77% (n=61)	1.89	115
2003	63	3.72 (n=53)	53	10	84.13% (n=63)	3.13	197
2004	98	3.10 (n=62)	62	36	63.26% (n=98)	1.96	192
2005	127	3.22 (n=62)	68	59	53.54% (n=127)	1.72	219
2006	136	2.75 (n=75)	82	54	60.29% (n=136)	1.65	225
2007	120	3.19 (n=73)	83	37	69.17% (n=120)	2.21	265
2008	125	2.82 (n=51)	53	72	42.40% (n=125)	1.20	150
2009	150	3.57 (n=99)	103	47	68.66% (n=150)	2.45	368
2010	160	3.00 (n=94)	94	66	58.75% (n=160)	1.76	282
2011	207	2.82 (n=113)	117	90	56.52% (n=207)	1.59	330
2012	175	3.20 (n=126)	126	49	72.00% (n=175)	2.30	403
2013	182	2.74 (n=119)	119	63	65.38% (n=182)	1.79	326
2014	237	3.25 (n=154)	154	83	64.98% (n=237)	2.11	500
2015	166	2.84 (n=117)	117	49	70.48% (n=166)	2.00	332
2016	185	3.08 (n=126)	126	59	68.10% (n=185)	2.10	388
2017	182	3.32 (n=131)	131	51	71.98% (n=182)	2.38	435
2018	161	3.09 (n=126)	126	35	78.26% (n=161)	2.42	390
2019	220	2.99 (n=139)	139	81	63.18% (n=220)	1.89	416
Moyennes		**3.03**			**64.09 %**	**1.97**	

Tableau 10. Paramètres de la reproduction de la population cravenne entre 1994 et 2019 (LPO France, inédit).

Année	Nombre total de couples nicheurs	Nombre moyen de jeunes par couple avec succès	Nombre total de couples avec succès	Nombre de couples avec échec	Taux de réussite	Nombre moyen de jeunes par couple nicheur	Estimation du nombre de jeunes à l'envol
2002	-	-	11	-	-	-	30 à 40
2003	11	2.89 (n=9)	9	2	81.82 % (n=11)	2.36	26
2004	14	3.00 (n=13)	13	1	92.86 % (n=14)	2.78	39
2005	24	2.78 (n=23)	23	1	95.83 % (n= 24)	2.67	64
2006	35	2.91 (n=21)	32	3	91.42 % (n=35)	2.66	93
2007	60	2.65 (n=54)	54	6	90.00 % (n=60)	2.38	143
2008	64	2.91 (n=56)	56	8	87.50 % (n=64)	2.55	163
2009	97	3.01 (n=74)	86	11	88.66 % (n=97)	2.67	259
2010	107	2.66 (n=77)	92	15	85.98% (n=107)	2.29	245
2011	130	2.72 (n=92)	119	11	91.53 % (n=130)	2.49	324
2012	138	2.70 (n=94)	128	10	92.75 % (n=138)	2.51	346
2013	148	2.54 (n=70)	132	16	89.86 % (n=115)	2.27	336
2014	173	2.61 (n=103)	158	15	91.33 % (n=143)	2.38	412
2015	171	2.37 (n=100)	153	18	89.47 %(n= 142)	2.12	363
2016	182	3.05 (n=146)	178	4	97.80 % (n=182)	2.97	542
2017	201	2.79 (n=74)	196	5	97.51% (n=114)	2.72	546
2018	220	3.14 (n=87)	206	14	93.00% (n=143)	2.94	647
2019	243	2.74 (n=104)	227	16	93.41% (n=176)	2.56	621
Moyennes		**2.80**			**90.89 %**	**2.55**	

Tableau 11. Paramètres de la reproduction de la population centre-héraultaise entre 2002 et 2019 (LPO Hérault, inédit).

Année	Nombre total de couples nicheurs	Nombre moyen de jeunes par couple avec succès	Nombre total de couples avec succès	Nombre de couples avec échec	Taux de réussite	Nombre moyen de jeunes par couple nicheur	Estimation du nombre de jeunes à l'envol
2003	1	4.00 (=1)	1	0	100.00% (n=1)	4.00	4
2004	2	2.00+ (n=1)	1	1	50.00% (n=2)	1.00+	2+
2005	0	-	-	-	-	-	0
2006	0	-	-	-	-	-	0
2007	1	0.00 (n=1)	0	0	0.00% (n=1)	0.00	0
2008	5	1.50 (n=2)	2	3	40.00% (n=5)	0.60	3
2009	12	3.75 (n=4)	4	8	33.33% (n=12)	1.25	15
2010	12	3.60 (n=5)	5	7	41.67% (n=12)	1.50	18
2011	18	3.37 (n=16)	16	2	88.88% (n=18)	3.00	54
2012	19	3.55 (n=9)	13	6	68.42% (n=19)	2.42	46
2013	20	3.64 (n=11)	17	3	85.00% (n=20)	3.10	62
2014	25	3.10 (n=10)	24	1	96.00% (n=25)	2.96	74
2015	25	3.60 (n=5)	21	4	84.00% (n=25)	3.04	76
2016	37	3.78 (n=18)	31	6	83.78% (n=37)	3.16	117
2017	42	3.50 (n=8)	36	6	82.71% (n=42)	3.00	126
2018	41	3.87 (n=16)	38	3	92.68% (n=41)	3.58	147
2019	52	3.50 (n=8)	51	1	98.08% (n=52)	3.44	179
Moyennes		**3.39**			**74.79 %**	**2.51**	

Tableau 12. Paramètres de la reproduction de la population de la plaine audoise entre 2003 et 2019 (LPO Aude, inédit).

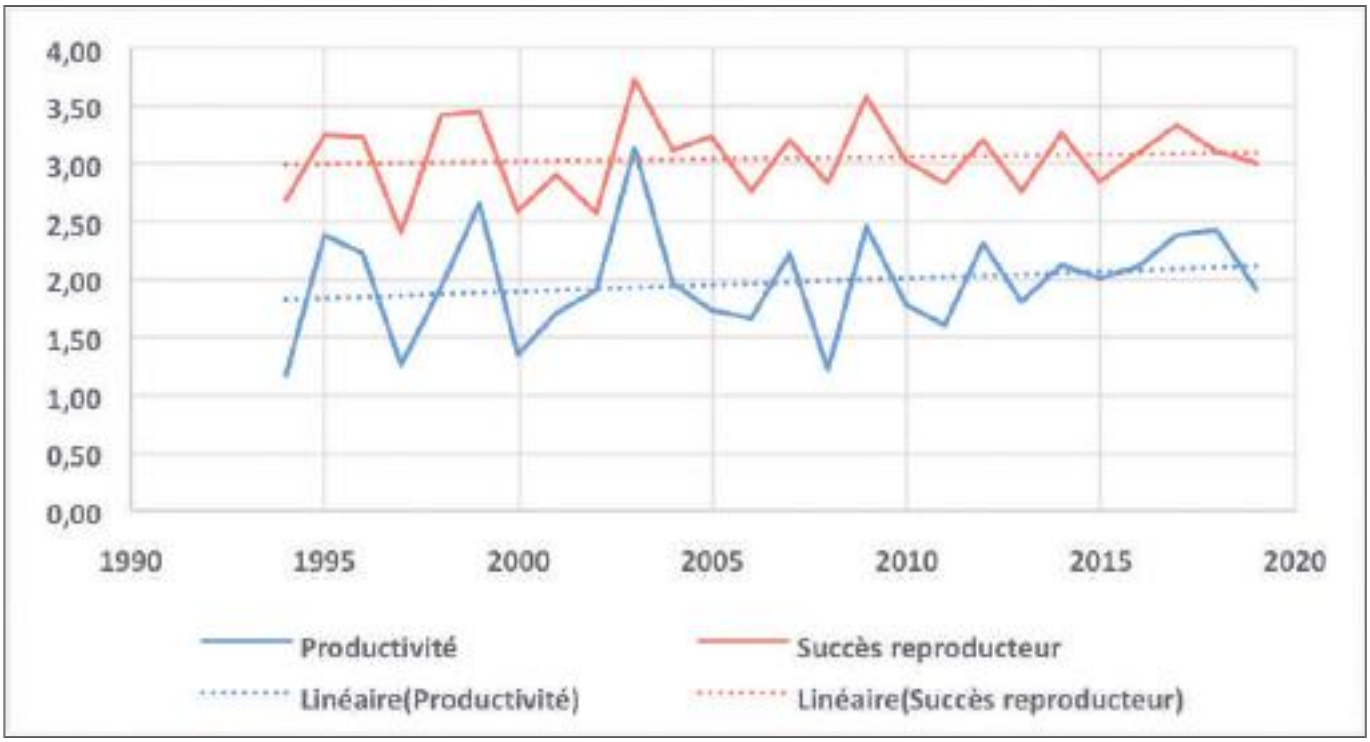

Graphique 5. Evolution du succès reproducteur et de la productivité de la population cravenne de 1994 à 2019 (LPO France, inédit).

- **La survie des individus**

Les taux de survie ont été calculés à partir des programmes MARK et SURGE. Ce sont des logiciels informatiques spécialement conçus pour estimer les paramètres démographiques d'une population à partir des données de capture-recapture. Le modèle le plus fiable utilisé est celui où il existe deux classes d'âge (juvénile et adulte), avec une survie juvénile et une survie adulte dépendantes du temps. La valeur de la survie des adultes de Crau a été estimée à 0.718 ± 0.013 et celle de la survie juvénile à 0.499 ± 0.021 (MIHOUB et al., 2010 ; PRUGNOLLE et al., 2003). La survie adulte en Crau est similaire aux valeurs estimées en Espagne: 0.72 ± 0.015 par SERRANO et al. (2005) en Aragon et 0.7101 par HIRALDO et al. (1996) en Andalousie. La valeur de la survie juvénile est plus élevée en plaine de Crau (0.499) que dans le sud de l'Espagne, soit 0.34 estimée par HIRALDO et al. (1996), peut être à cause d'une dispersion juvénile plus importante que pour la population de Crau.

MIHOUB et al. (2010) ont montré que la survie juvénile en Crau était dépendante de la pluviométrie annuelle en zone sahélienne, pluviométrie qui détermine les densités en Orthoptères, proies principales des Faucons crécerellettes dans ses quartiers d'hivernage ouest africain (PILARD et al., 2011).

On peut s'interroger également de l'impact des pullulations de Criquets pèlerins sur les survies juvénile et adulte. En effet, la dernière pullulation constatée au cours des années 2004 à 2006, a coïncidé avec des survies particulièrement fortes, pour les juvéniles mais aussi pour les adultes (PILARD & BRUN, 2008). SANCHEZ-ZAPATA et al. (2007) soulignent l'effet bénéfique de ces pullulations pour l'alimentation des espèces d'oiseaux européens migrateurs trans-sahariens et s'interrogent sur les effets de leur raréfaction sur la dynamique des populations de ces espèces suite au développement de la lutte anti-acridienne (DURANTON & LECOQ, 1990).

En Espagne, SERRANO et al. (2005) ont montré que la survie adulte augmentait avec la taille des colonies de nidification et parallèlement avec la diminution des taux de prédation au nid.

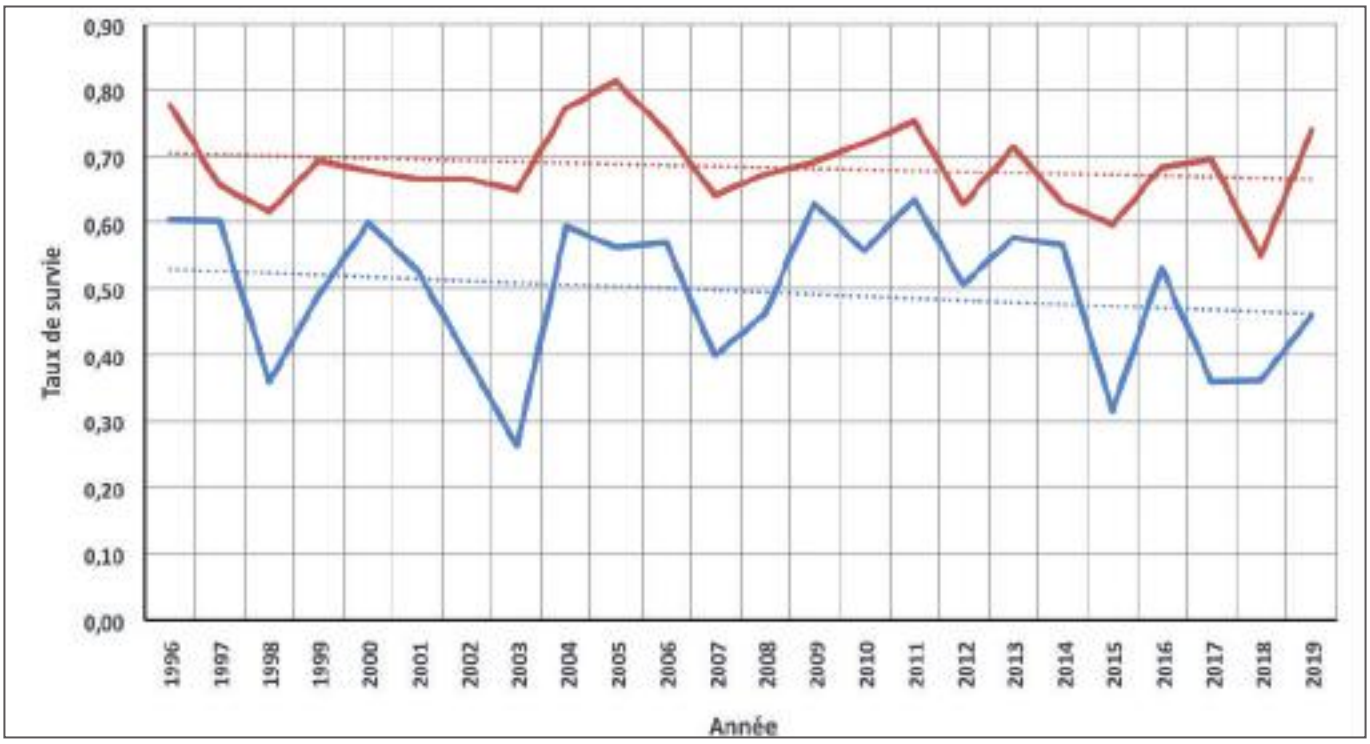

Graphique 6. Evolution des taux de survies adulte et juvénile dans la population cravenne (LPO France, inédit).

• La fréquence de reproduction des individus

En plaine de Crau, le pourcentage moyen des individus subadultes nicheurs (âgés d'1 an) est de 44 % et le pourcentage moyen des adultes nicheurs, dont l'âge est égal ou supérieur à deux ans, est de 89 % (PILARD et al., 2018).

Si la fréquence de reproduction des adultes nicheurs apparaît relativement constante (environ 90%) (cf. Graphique 5), ce n'est pas le cas de la fréquence de reproduction des subadultes nicheurs qui montre une diminution progressive à partir de 2005. Sa valeur était d'environ 50-60% jusqu'en 2005, et atteint actuellement des valeurs autour de 20% pour les années 2015-2018 (cf. Graphique 6). Ce phénomène pourrait être lié d'une part à l'augmentation globale de l'effectif nicheur et d'autre part, au changement dans la nature des sites de nidification utilisés. Ces deux facteurs ayant réduit les sites de nidification périphériques disponibles pour les individus subadultes : ainsi les sites périphériques au sol mais aussi aménagés sont maintenant utilisés par des adultes compte tenu de la saturation des principales colonies (Brunes d'Arles, Cabane rouge, Négreiron). De surcroît, il n'existe quasiment plus de sites périphériques disponibles situé en hauteur sur des bâtiments qui pourraient permettre aux individus subadultes de s'installer sans se faire évincer par des individus adultes.

Pour comparaison, HIRALDO et al. (1996) trouvent en Andalousie une fréquence de reproduction adulte similaire (92 %) et une fréquence de reproduction des subadultes égale à 38%, cette dernière valeur étant probablement sous-estimée du fait de la dispersion importante.

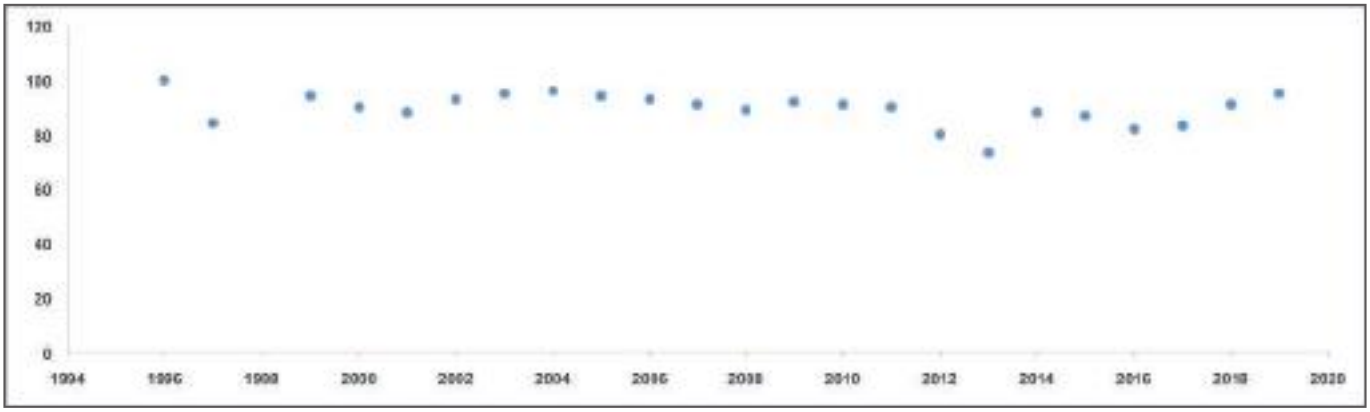

Graphique 7. Evolution de la proportion d'adultes nicheurs en fonction du temps en plaine de Crau.

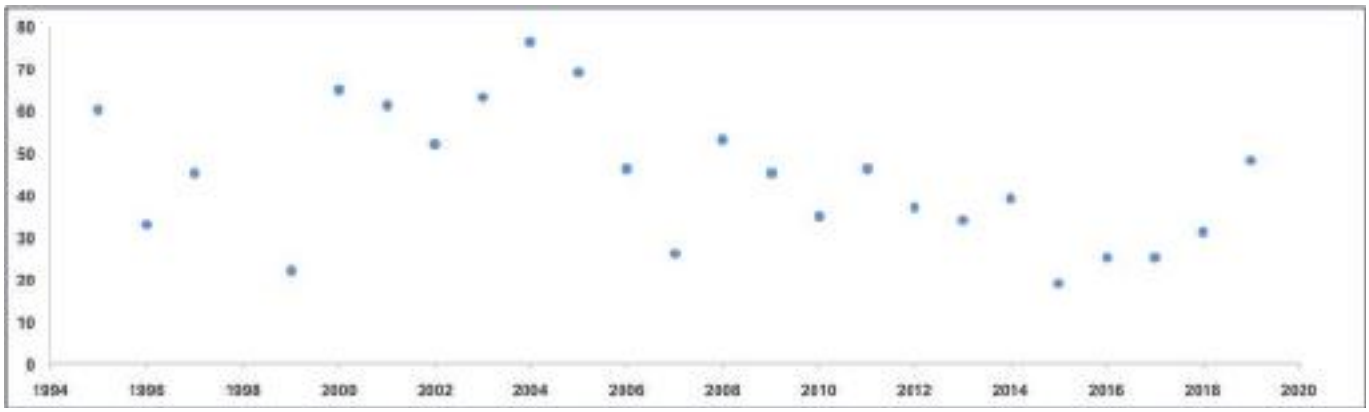

Graphique 8. Evolution de la proportion de subadultes nicheurs en fonction du temps en plaine de Crau.

Année	Survie Juvénile (SE)	Survie Adulte (SE)	Fréquence de reproduction des subadultes	Fréquence de reproduction des adultes	Productivité par femelle reproductrice
1994	-	-	-	-	0.59
1995	0.548 (0.121)	-	60 %	-	1.18
1996	0.585 (0.078)	0.78 (0.42 – 0.94)	33 %	100 %	1.11
1997	0.580 (0.065)	0.65 (0.47 – 0.80)	45 %	84 %	0.62
1998	0.388 (0.098)	0.62 (0.45 – 0.76)	-	-	0.96
1999	0.474 (0.066)	0.69 (0.51 – 0.83)	22 %	94 %	1.32
2000	0.594 (0.053)	0.69 (0.54 – 0.79)	65 %	90 %	0.66
2001	0.523 (0.059)	0.68 (0.54 – 0.79)	61 %	88 %	0.84
2002	0.409 (0.048)	0.66 (0.56 – 0.75)	52 %	93 %	0.94
2003	0.263 (0.041)	0.65 (0.55 – 0.73)	63 %	95 %	1.56
2004	0.599 (0.036)	0.77 (0.68 – 0.84)	76 %	96 %	0.98
2005	0.566 (0.038)	0.81 (0.75 – 0.86)	69 %	94 %	0.86
2006	0.550 (0.038)	0.74 (0.68 – 0.79)	47 %	92 %	0.82
2007	0.381 (0.037)	0.64 (0.58 – 0.69)	26 %	91 %	1.10
2008	0.46	0.67	53 %	89 %	0.60
2009	0.63	0.69	45 %	92 %	1.22
2010	0.56	0.72	35 %	91 %	0.88
2011	0.63	0.75	46 %	90 %	0.79
2012	0.50	0.63	37 %	80 %	1.15
2013	0.58	0.71	34 %	73 %	0.95
2014	0.56	0.63	39 %	88 %	1.05
2015	0.31	0.60	19 %	87%	1.00
2016	0.53	0.68	25%	82%	1.05
2017	0.36	0.69	25%	83%	1.19
2018	0.36	0.55	31%	91%	1.21
2019	0.46*	0.74*	48%**	95%	0.95
Moyennes* **	**0.50**	**0.69**	**43 %**	**89 %**	**0.99**

*Estimation minimale **Estimation maximale ***Moyennes interannuelles

Tableau 13. Paramètres démographiques de la population de la plaine de Crau de 1994 à 2019 (D'après, Pilard & al. 2018 ; Mihoub & al. 2010).

• Immigration et émigration

La population française est de taille limitée. Elle est relativement isolée et située en limite nord de l'aire de répartition ouest européenne (cf. Carte 7). La plus proche colonie espagnole est la population de Catalogne, comptant 150 couples en 2014, elle est située à environ 100 kilomètres du site de réintroduction audois. Plus éloignée, la population de la vallée de l'Ebre (Aragon) est située à environ 320 kilomètres de la basse plaine de l'Aude et à 470 kilomètres de la plaine de Crau ; elle était forte d'au moins 1 210 couples en 2009, mais seulement de 650 couples en 2016. Au sud-est, la population italienne de l'île de Sardaigne est la plus proche, située à 350 kilomètres de la plaine de Crau. Vers l'est, les populations de Lombardie (12-17 couples) et d'Émilie-Romagne (67-99 couples) sont situées respectivement à 450 et 500 kilomètres de la plaine de Crau. Enfin, plus au sud, la population du Lazio (34-40 couples) se trouve à 600 kilomètres.

Cet état d'isolement géographique relatif est un aspect important de la dynamique de la population française, car il peut théoriquement la fragiliser en limitant les échanges avec les autres populations. En Aragon, SERRANO & TELLA (2003) ; SERRANO et al. (2005) montrent que l'importance des échanges entre sous-populations (une sous-population étant un groupe de colonies) dépend de la distance de séparation et que les échanges se font principalement des plus petites vers les plus grandes.

Le baguage réalisé depuis 1994 en Crau n'apporte que des données partielles sur les échanges existants (émigration et immigration) avec d'autres populations (espagnoles, portugaises, italiennes ou françaises) car la proportion d'individus bagués varie selon les populations et les suivis réalisés sont d'intensité très variable. Pour la population cravenne, sur un total de 4 286 jeunes bagués dont 1 625 contrôlés comme nicheurs entre 1995 et 2019, nous avons constaté l'émigration de 10 individus nicheurs, 2 cas d'émigration vers la population aragonaise (Espagne), 2 cas vers la population catalane (Espagne), 3 cas vers la population centre-héraultaise (France) et 3 cas vers la population de la plaine audoise (France). Concernant l'immigration, le bilan s'élève à 10 individus d'origine externe qui se sont installés comme nicheur au sein de la population de la plaine de Crau (7 individus espagnols, 1 italien (originaire des Pouilles), 1 héraultais et 1 audois).

A l'exemple d'HIRALDO et al. (1996), une matrice de Leslie (modèle mathématique servant à étudier la dynamique des populations), a été utilisée pour modéliser la dynamique de la population de la plaine de Crau. Cette modélisation permet d'estimer les apports extérieurs à 12% des individus s'étant reproduits ; par conséquent, 88 % des individus nicheurs seraient originaires de Crau (PILARD et al, 2018).

En région Occitanie, il semble que les cas d'immigration d'individus nicheurs soient plus fréquents. En effet, il existe pour la population centre-héraultaise au moins 21 cas d'immigration constatés depuis 2002 avec 5 individus originaires d'Espagne, 3 de Crau et 13 de l'Aude et, pour la population audoise, 7 cas d'immigration constatés avec 4 originaires d'Espagne, 2 de Crau et 1 de l'Hérault.

Cette immigration est bénéfique à double titre, elle améliore le taux de croissance de la population française et la diversité génétique de la population. Une analyse génétique de différentes populations dont celle de la plaine de Crau (ALCAÏDE et al., 2008) montre un appauvrissement progressif de la diversité génétique du sud de l'Espagne vers la Catalogne et la France mais celui-ci n'est pas jugé préoccupant pour la conservation de ces deux populations.

En conclusion, il ne semble pas y avoir actuellement de problème majeur d'isolement de la population française même si ce paramètre a pu jouer un rôle plus important par le passé.

Carte 7. Localisation des populations voisines des populations françaises.

• Généralités

Le régime alimentaire de l'espèce comporte une grande majorité d'invertébrés, mais aussi, des micromammifères, des lézards et parfois des oiseaux. Localement, ces vertébrés peuvent représenter une partie importante du régime alimentaire (CRAMP & SIMMONS, 1980).

Le régime alimentaire varie en fonctions des sites mais aussi des années en relation avec les quantités de proies disponibles. Il varie également en fonction de la phase de la reproduction (FRANCO & ANDRADA, 1977).

En Espagne, FRANCO & ANDRADA (1977) ont déterminé 23 960 proies à partir de l'analyse des pelotes de réjection. Ils ont trouvé 94 % d'invertébrés et 6 % de vertébrés. Les ordres les mieux représentés étaient ceux des Orthoptères et des Coléoptères avec respectivement 60 % et 22 % des proies. Les familles les mieux représentées étaient les Criquets (26.4 %), les Sauterelles (18.4 %), les Fourmis (9 %), les Bousiers (7.9 %) et les Courtilières (7.7 %).

Le Faucon crécerellette était généralement considéré comme un rapace à activité de chasse strictement diurne (CRAMP & SIMMONS, 1980), il a cependant été démontré en Espagne une activité de chasse nocturne dans des lieux bénéficiant d'éclairage artificiel en milieu urbain : ville de Séville (ANDRADA & FRANCO, 1974 ; NEGRO et al. 2000) qu'on pouvait alors juger opportuniste. Tout récemment et de façon plus surprenante, GUSTIN et al. (2014) ont démontré dans les Pouilles (Italie), par des suivis télémétriques, une activité de chasse nocturne des adultes reproducteurs en milieu rural et loin de toute lumière artificielle. Sur deux colonies différentes, une activité de vol nocturne à distance des sites de reproduction urbains a été montrée durant un suivi en pleine période d'élevage (20 juin - 9 juillet 2012).

Pour tous les oiseaux suivis pour lesquels le système a pu fournir des données nocturnes (4 sur 9 individus équipés), concrètement 2 mâles et 2 femelles ont totalisé 414 km de vol durant le suivi nocturne (de 2h à 6h du matin). Si cette activité montrait un pic entre 5h et 6h (avant l'aube) elle était également très conséquente entre 3h et 5 h du matin. Les oiseaux se déplaçaient jusqu'à 19 km de distance du nid dans les mêmes secteurs que ceux exploités le jour. Contrairement à ce qui pouvait être attendu, l'intensité de l'éclairage naturel lunaire (toujours présent durant la période d'étude) ne jouait pas sur les distances effectuées. Comme les besoins alimentaires des poussins sont élevés à cette période mais faibles de nuit, l'hypothèse déjà formulée par NEGRO et al. (2000) est que cette activité permettrait surtout aux adultes de se nourrir eux même. Si l'accès à des proies différentes du jour n'a pas été démontré, il pourrait y avoir également un intérêt énergétique (baisse thermique) à ces chasses nocturnes. Il serait important de vérifier si de telles activités ont lieu également en France, notamment sur les suivis réalisés autour de parcs éoliens, des conséquences directes pouvant en être inférées pour la réduction des impacts.

• Le régime alimentaire de la population de la plaine de Crau

En plaine de Crau, PILARD & LEPLEY (2000) ont déterminé 5 604 proies à partir de 279 pelotes récoltées sur les colonies de la plaine de Crau. Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant en fonction des quatre phases de la reproduction.

Proies (en %)	Phase d'installation	Phase de Ponte	Phase d'incubation	Phase d'élevage
Araignées sp. (O. des Arachnides)	6,97	1,52	5,88	9,44
Scolopendre *Scolopendra cingulata*	8,22	38,33	49,64	8,81
Ordre des Orthoptères	33,96	40,6	27,29	75,94
dont				
Courtilière *Grillotalpa grillotalpa*	31.98	39.40	22.52	6.59
Criquets sp. (*Acrididae*)	0	0	1.26	25.40
Sauterelles sp. (*Tettigonidae*)	0.07	0.18	0.89	42.53
Ordre des Coléoptères	38,42	14,31	9,25	1,32
Ordre des Lépidoptères	8,36	3,4	4,04	4,09
Ordre des Mammifères	2,84	0,86	1,61	0
Divers	1,23	0,98	2,29	0,4
TOTAL	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**

Tableau 14. Régime alimentaire 1999 des adultes reproducteurs en Crau en fonction des phases de la reproduction (en % biomasse consommée) (d'après Pilard & Lepley, 2000).

• Immigration et émigration

On note que pendant les phases de ponte et d'incubation, deux proies, la Courtilière et le Scolopendre, représentent plus de 70 % de la biomasse consommée par les adultes (CHOISY et al., 1999), alors que, pendant la période d'élevage, on observe une part prépondérante (68 %) des Criquets et des Sauterelles. En effet, la fréquence des proies dans le régime alimentaire varie en fonction de leurs disponibilités dans les milieux et selon les saisons. Ainsi, les imagos de Courtilières et de Scolopendres sont, du fait de leur cycle pluriannuel, disponibles dès le début du printemps ; à l'inverse, FOUCART (1997) montre que les pics d'abondance des imagos de Criquets de la plaine de la Crau sèche, se situent aux mois de juillet, août et septembre.

Les apports de proies sont effectués durant la phase de ponte et la phase d'élevage. LEPLEY et al. (2000) constatent que le Faucon crécerellette sélectionne les proies de grande taille pour les apports au nid.

En période de ponte, PILARD (inédit) a observé pour 1012 offrandes de proies entre 2009 et 2018: 62 % de Scolopendres, 17 % de Courtilières, 10 % de Lycose de Narbonne, 2 % d'Araignées sp, 1,5 % de Micromammifères, 1 % de Lézards et 1 % de Coléoptères. La Scolopendre, la Courtilière et la Lycose de Narbonne représentent à elles seules près de 90 % des proies offertes aux femelles.

En période d'élevage, soit en juin et juillet, les apports de proies aux poussins sont effectués par les deux parents. Sur un total de 18 018 proies déterminées de 2002 à 2018, on note : 53 % de Criquets et de Sauterelles, 23 % de Scolopendres, 10.31 % d'araignées, 4.80 % de Courtilières, 4.73 % de chenilles de Sphinx sp., 0.93 % de micromammifères (PILARD, inédit).

Nous constatons que pour les apports au nid, le spectre des proies est plus réduit, on remarque, par exemple, la quasi-absence des Coléoptères. Ceux-ci sont principalement capturés en période d'installation, aux mois de mars et avril. Les principales proies sélectionnées sont pendant la phase d'élevage: les Criquets, les Sauterelles (Dectique à front blanc) et les Scolopendres. A noter que seuls les mâles capturent des micromammifères et des lézards, les femelles pourtant de taille identique ne le font pas.

• Le régime alimentaire de la population centre-héraultaise

SAULNIER & RONDEAU (2007) ont réalisé l'étude des apports de proies en période d'élevage à l'aide d'une webcam, d'un logiciel de détecteur de mouvement et d'un ordinateur. Les résultats obtenus en 2007 chez un couple reproducteur sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Proies	% (n=870)
Dectique à front blanc *Decticus albifrons*	27,06
Decticus sp.	3.60
Ephippigère *Ephippigere ephippigere*	24,27
Grande Sauterelle *verte Tettigonia viridissima*	5,11
Magicienne dentelée *Saga pedo*	2,32
Courtilière *Grillotalpa grillotalpa*	1,62
Orthoptères sp.	2,09
TOTAL Ordre des Orthoptères	**66.07 %**
Cigales sp. (Ordre des Homoptères)	29,96
Scolopendre *Scolopendra cingulata*	1,51
Micromammifères sp.	1,27
Chenilles sp.	0,35
Lombric sp. (F. des Lombricidae)	0,12
Fauvette sp. Sylvia sp.	0,12
Scorpion Languedocien *Buthus occitanus*	0,12
Argiope sp. *Argiope sp.*	0,12
Lycose sp. *Lycosa sp.*	0,12
Carabe sp. Famille des Carabidae	0,12
Total	**100 %**

Tableau 15. Apports de proies en 2007 d'un couple reproducteur de la colonie héraultaise (D'après Saulnier & Rondeau, 2007)

Résultats :
L'étude du régime alimentaire d'un couple en 2007 montre qu'il est principalement composé de :

- Cigales spp.
- Dectique à front blanc
- Ephippigères spp.
- Grande Sauterelle verte

En complément, l'analyse du régime alimentaire des adultes reproducteurs a été réalisée sur la base de la récolte des pelotes de réjection. Plus de 400 pelotes ont permis l'identification de 2 586 proies. Un minimum de 95 espèces put être identifié (contre 20 espèces par analyse vidéo). Les résultats sont présentés dans le graphique suivant.

Ordre	Installation		Incubation		Nourrissage	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Mammifères	6	0,67	3	0,32	6	0,80
Coléoptères	458	51,52	459	48,62	97	12,88
Scolopendromorphes	132	14,85	184	19,49	20	2,66
Arachnides	0	0,00	0	0,00	1	0,13
Orthoptères	45	5,06	57	6,04	344	45,68
Mantoptères	1	0,11	1	0,11	3	0,40
Nevroptères	**9**	**1,01**	**25**	**2,65**	**10**	**1,33**
Homoptères	1	0,11	1	0,11	180	23,90
Dermaptères	231	25,98	141	14,94	3	0,40
Hyménoptères	6	0,67	73	7,73	89	11,82
TOTAL	889	100 %	944	100 %	753	100 %

Tableau 16. Régime alimentaire 2010-2012 des adultes reproducteurs dans l'Hérault en fonction des phases de la reproduction (D'après LPO Hérault & Christian Riols, inédit)

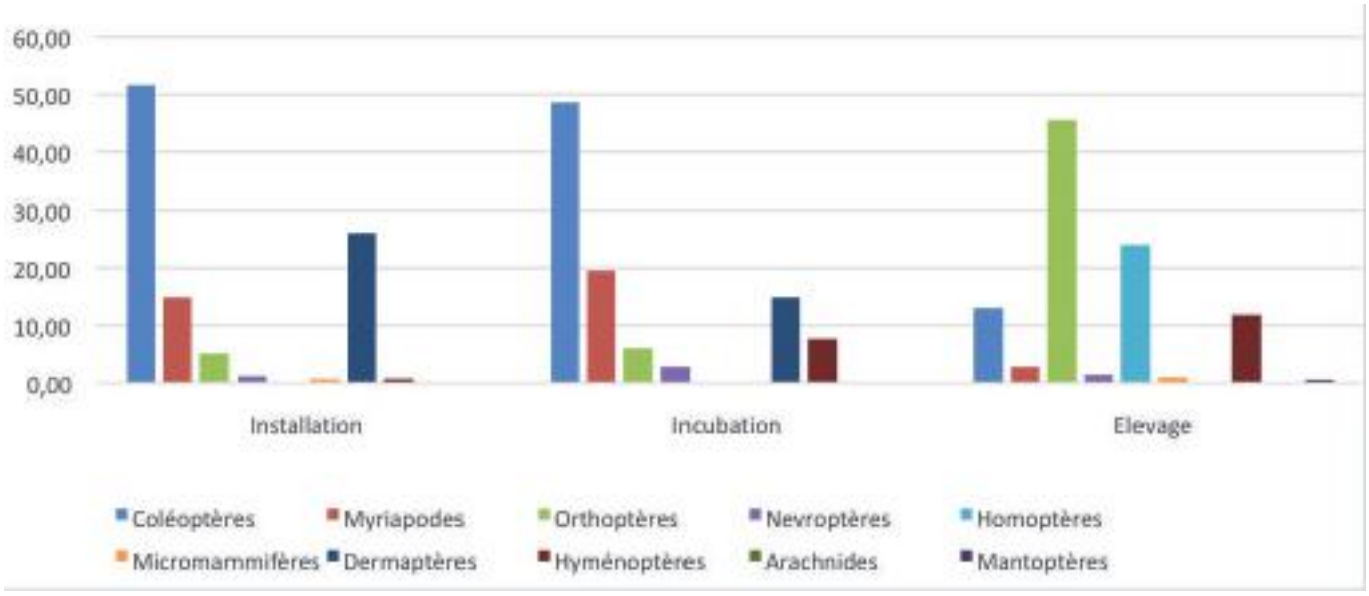

Graphique 9. Distribution des nombres de proies identifiées dans les pelotes en fonction de leur ordre et de la phénologie de l'espèce : installation (avril, n = 883), couvaison (mai, n = 871), et élevage (juin-juillet, n = 664)

- **En cohérence avec les résultats obtenus jusqu'à présent, ces analyses démontrent :**

• L'importance des Coléoptères et Myriapodes (Scolopendra cingulata) durant les phases d'installation et d'incubation,

• Puis, la prédominance des Orthoptères, notamment des Tettigonidés (Ephippiger sp, Decticus albifrons…), et des Homoptères (Lyristes plebejus…) durant la phase d'élevage.

Bien que de taille réduite et donc d'importance nutritive proportionnellement moindre que les proies citées précédemment, nous pouvons également souligner la présence non négligeable durant les deux premières phases (installation et incubation) des Dermaptères (forficules) et Hyménoptères (fourmis), lesquels représentent une biomasse accessible lorsque la disponibilité en proies de plus grande taille est encore réduite.

- **Le régime alimentaire de la population de la plaine audoise**

L'analyse du régime alimentaire des adultes en période de reproduction a été réalisée en 2011. Les pelotes de réjection ont été collectées tous les 15 jours sur l'ensemble des sites. Les lots de pelotes récoltés au cours de la période de reproduction contenaient 5 335 proies dont 49 % de coléoptères, 29 % de Scolopendromorphes, 13 % d'Orthoptères et 6 % de Névroptères. Les autres ordres représentés rassemblent moins de 1 % des proies.

Les variations du régime alimentaire en fonction des phases de la reproduction sont indiquées ci-dessous. Les coléoptères représentent la part la plus importante des espèces proies pendant les phases d'installation et d'incubation (respectivement 52 % et 58 %). Les orthoptères sont majoritaires (41 %) en phase de nourrissage des jeunes.

Ordre	Installation		Incubation		Nourrissage	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Mammifères	26	0,80	20	2,05	5	0,70
Coléoptères	1 811	52,40	572	58,50	227	32,10
Scolopendromorphes	1 193	34,50	223	22,8	111	15,70
Orthoptères	157	4,50	127	13,0	290	41,00
Nevroptères	244	7,10	30	3,07	55	7,80
Homoptères	0	0,00	0	0,00	20	2,80
Oligochètes	25	0,70	5	0,51	0	0,00
TOTAL	**3 456**	**100 %**	**977**	**100 %**	**708**	**100 %**

Tableau 17. Régime alimentaire 2011 des adultes reproducteurs dans l'Aude en fonction des phases de la reproduction (D'après LPO Aude & Christian Riols, inédit)

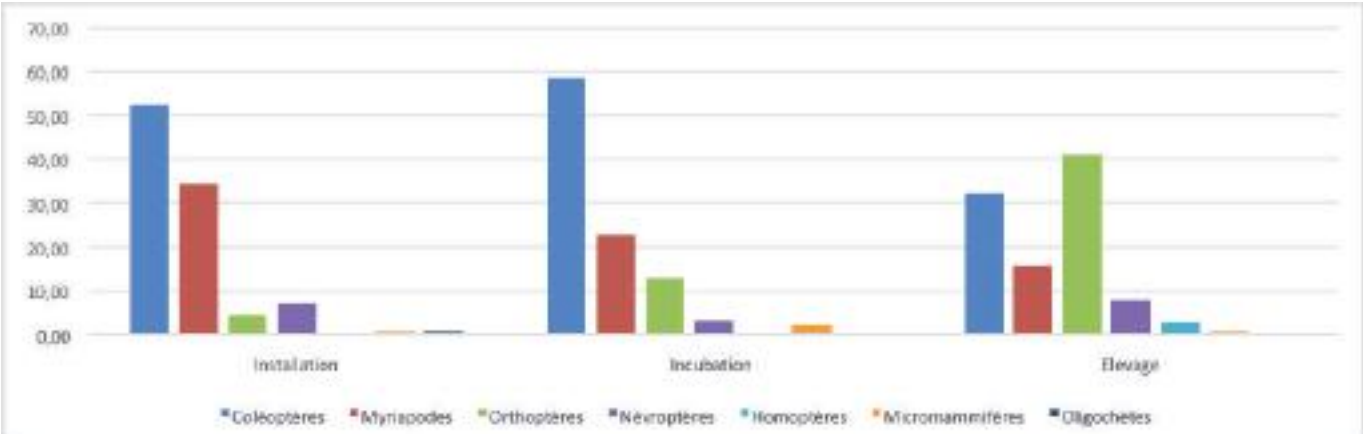

Graphique 10. Proportions des principales proies en fonction de la phase de reproduction (D'après LPO Aude & Christian Riols, inédit)

5.3.2. Les habitats d'alimentation

- **Généralités**

D'après BIBER (1996), le Faucon crécerellette préfère les sites à végétation rase avec des parties de sol nu où il trouve facilement ses proies, il utilise les habitats de type steppe, les terres cultivées de façon non intensive et, occasionnellement, les zones buissonnantes (garrigues) et les forêts peu denses. Il exploite les milieux à forte densités de proies et a un comportement de chasse très grégaire (CRAMP & SIMMONS, 1980).

En France, les colonies audoise et héraultaise présentent des similitudes importantes concernant les habitats utilisés puisqu'elles sont situées toutes deux dans des paysages très marqués par la viticulture ; on y trouve des vignes, des friches viticoles et des zones de garrigues basses. Par contre, en plaine de Crau, les habitats utilisés par l'espèce sont assez originaux et peu répandus, ce sont la steppe à brachypode appelée localement « coussouls », des prairies humides pâturées et des secteurs rizicoles.

- **Les zones de chasse autour des colonies de la Crau**

Une opération de suivi à distance ou radiopistage (PILARD & LEPLEY, 2000) a permis d'identifier les principaux milieux utilisés par les Crécerellettes en plaine de Crau. Les principaux résultats sont présentés dans le tableau 18.

En plaine de Crau, l'aire totale de prospection alimentaire utilisée comprend des milieux très diversifiés qui sont localisés à la fois en Crau et en Camargue. On note également une concentration importante des activités de chasse puisque 80 % d'entre elles sont effectuées sur seulement 11 % de l'aire totale. Pour comparaison, NEGRO et al. (1991) trouvent en Andalousie une aire utilisée égale à 21 200 hectares et notent également des concentrations d'activités de chasse dans certains endroits qui varient en fonction de la phase de la reproduction.

	Coussouls pâturés	Coussouls non pâturés	Prairie humide à Molinie	Zone agri-cole du radeau	Rizières de Boisviel	Marais du vigueirat	Bois	TOTAL
Phase d'installation	49.8 %	0 %	25.7 %	15.3 %	9.2 %	0 %	0 %	**100 %**
Phase de ponte	24.3 %	0 %	42.8 %	31.5 %	0 %	0.8 %	0.6 %	**100 %**
Phase d'incubation	37.4 %	0 %	19.7 %	41.3 %	0 %	0 %	1.6 %	**100 %**
Phase d'élevage	50.5 %	20.7 %	20.4 %	8.4 %	0 %	0 %	0 %	**100 %**

Tableau 18. Proportions des activités de chasse par habitats au cours de la reproduction (D'après Pilard & Lepley, 2000).

Parmi les milieux les plus utilisés, on note la présence de prairies sèches telles que les coussouls et aussi de prairies humides à Molinie ; ces deux types de prairies sont pâturés, respectivement, par des ovins et des bovins. Les coussouls non pâturés, bien qu'ils ne représentent que 0.3 % de l'aire totale, sont utilisés jusqu'à hauteur de 20.7 % pendant la phase d'élevage, alors qu'ils sont délaissés durant les phases précédentes. Les faucons y capturent le Dectique à front blanc, Orthoptère de grande taille, présent en très forte densité dans ce milieu (LEPLEY et al., 2000). On constate, également, que le secteur agricole préféré des Crécerellettes, est une zone de polyculture (rizières, céréales, prairies, luzerne) et d'élevage (présence d'un troupeau d'ovins et de bovins) qui présente une mosaïque de parcelles. Par contre, les faucons ont tendance à délaisser les secteurs rizicoles en monoculture excepté les rizières de Boisviel durant la phase d'installation.

Les milieux utilisés offrent des disponibilités en proies qui, de par leur complémentarité, permettent à l'espèce de subvenir aux besoins alimentaires nécessaires à sa reproduction. Ainsi, les prairies humides à Molinie, les rizières et la zone agricole sont principalement utilisées en début de reproduction car elles abritent alors, la Courtilière, proie très recherchée et absente des coussouls. Par contre, les coussouls sont très utilisés en période d'élevage des jeunes car ils offrent à cette époque de nombreux Criquets et Sauterelles.

Photos 7, 8 et 9. Habitats d'alimentation en plaine de Crau : coussouls, prairies humides et rizières

• Les zones de chasse autour de la colonie centre-héraultaise

La LPO Hérault a réalisé en 2012 une évaluation de l'importance des activités de chasse par habitats, avec l'établissement de « scores par parcelles ». Dans le cadre de cette évaluation, une cartographie des habitats utilisés a été réalisée sur une surface de 1 708 hectares autour de la colonie de Saint-Pons-de-Mauchiens, permettant de connaître la proportion de chaque habitat (cf. Graphique 9). Puis, le suivi des activités de chasse avec l'établissement d'un score par parcelles pondéré en fonction de la surface de chaque habitat, permet de comparer l'attractivité des différents habitats présents vis-à-vis du Faucon crécerelle (cf. Graphique 10).

Bien que les surfaces viticoles dominantes sur ce site soient proportionnellement exploitées par le crécerellette, les résultats semblent suggérer et confirmer l'importance des friches jeunes comme habitat d'alimentation à forte attractivité pour l'espèce et donc à préserver dans le cadre d'une gestion adaptée des habitats en faveur du crécerellette.

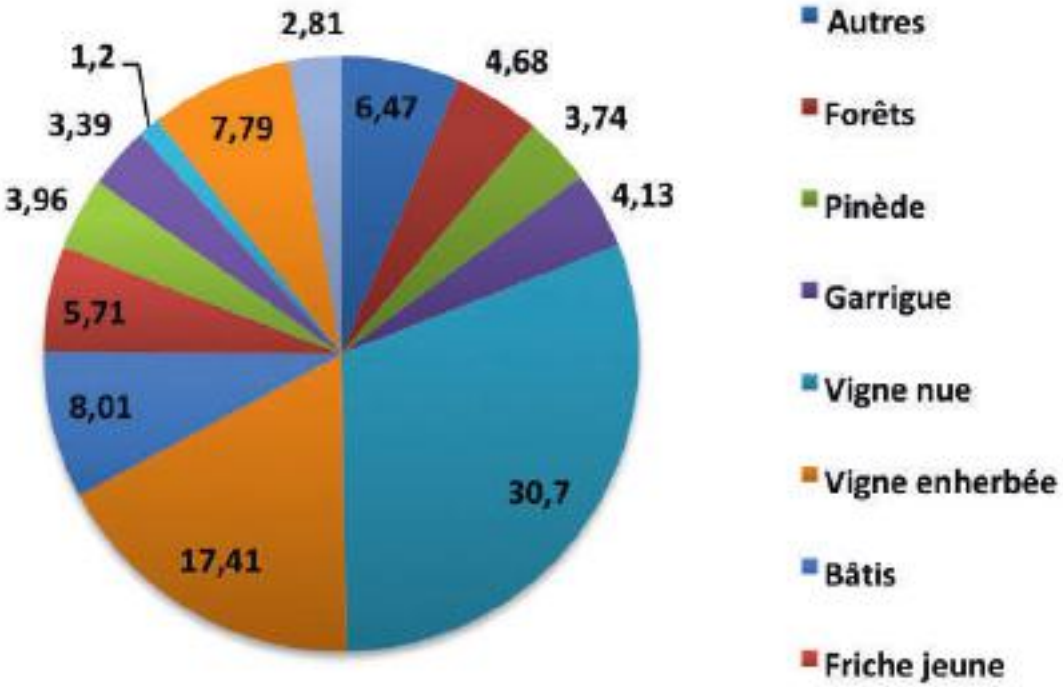

Graphique 11. Distribution en % des formations paysagères sur la zone d'étude.

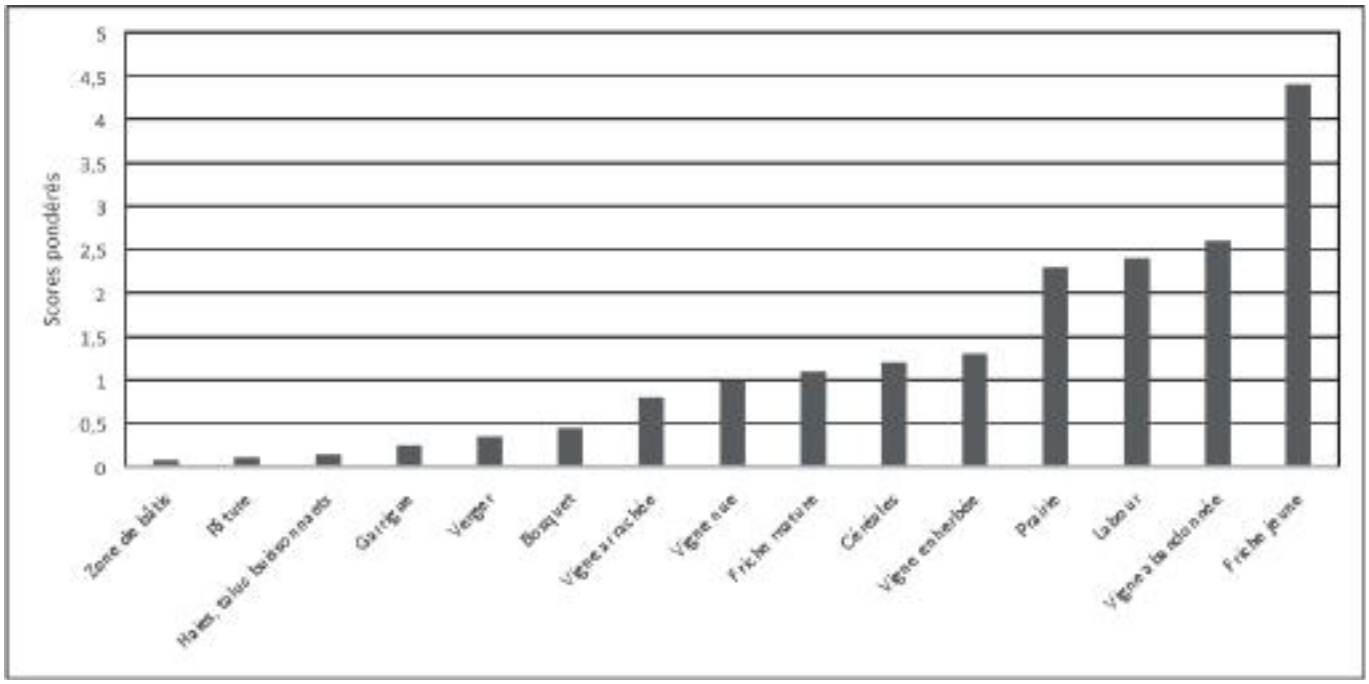

Graphique 12. Distribution des actes de chasse par formations paysagères (pondérés en fonction de la surface de ces formations).

Photos 10 et 11. Habitats d'alimentation dans l'Hérault et l'Aude : paysages viticoles et garrigues ouvertes.

© Yves Pimont

5.3.3. Les domaines vitaux en période de reproduction

Les domaines vitaux en période de reproduction sont étudiés en France depuis 2016 pour la population centre-héraultaise. Cette étude est réalisée par la LPO Hérault pour le compte d'EDF EN, dans le cadre du suivi environnemental du parc éolien d'Aumelas. Ils ont été cartographiés sur l'ensemble de la période de reproduction (avril à juillet) pour 18 individus se reproduisant à Saint-Pons-de-Mauchiens et à Villeveyrac. Les tailles des domaines vitaux individuels (Kernel 95) vont de 13 km2 à 72 km2. La taille moyenne est d'environ 38 km2 (n=18) pour les Kernels 95 (cf. Graphique 13). Concernant les Kernels 50, les tailles des domaines vitaux vont de 131 hectares à 739 hectares, avec une taille moyenne de 429 hectares pour les 18 individus étudiés. Deux exemples de domaines vitaux individuels sont présentés sur la carte n°8.

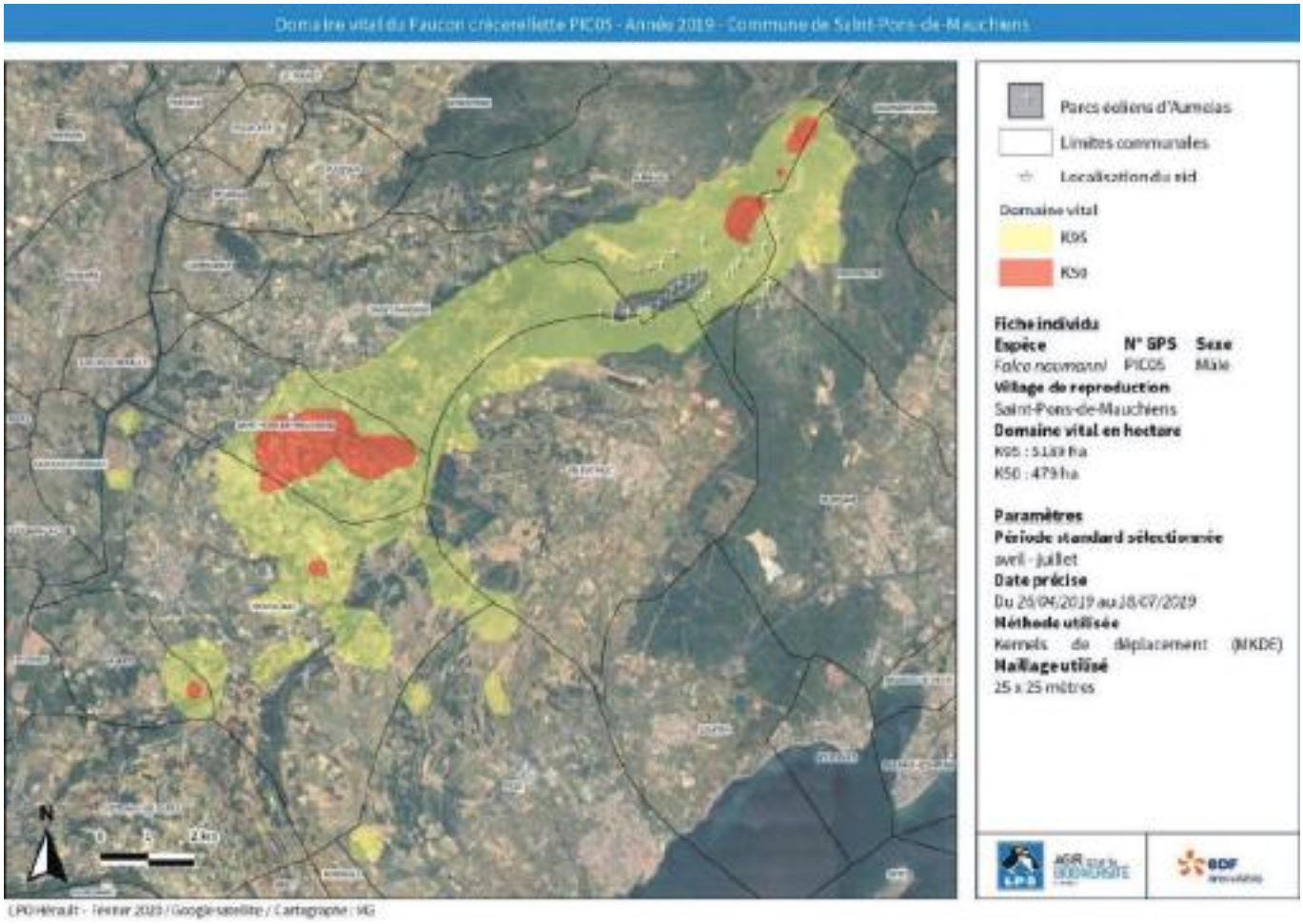

© Yves Pimont

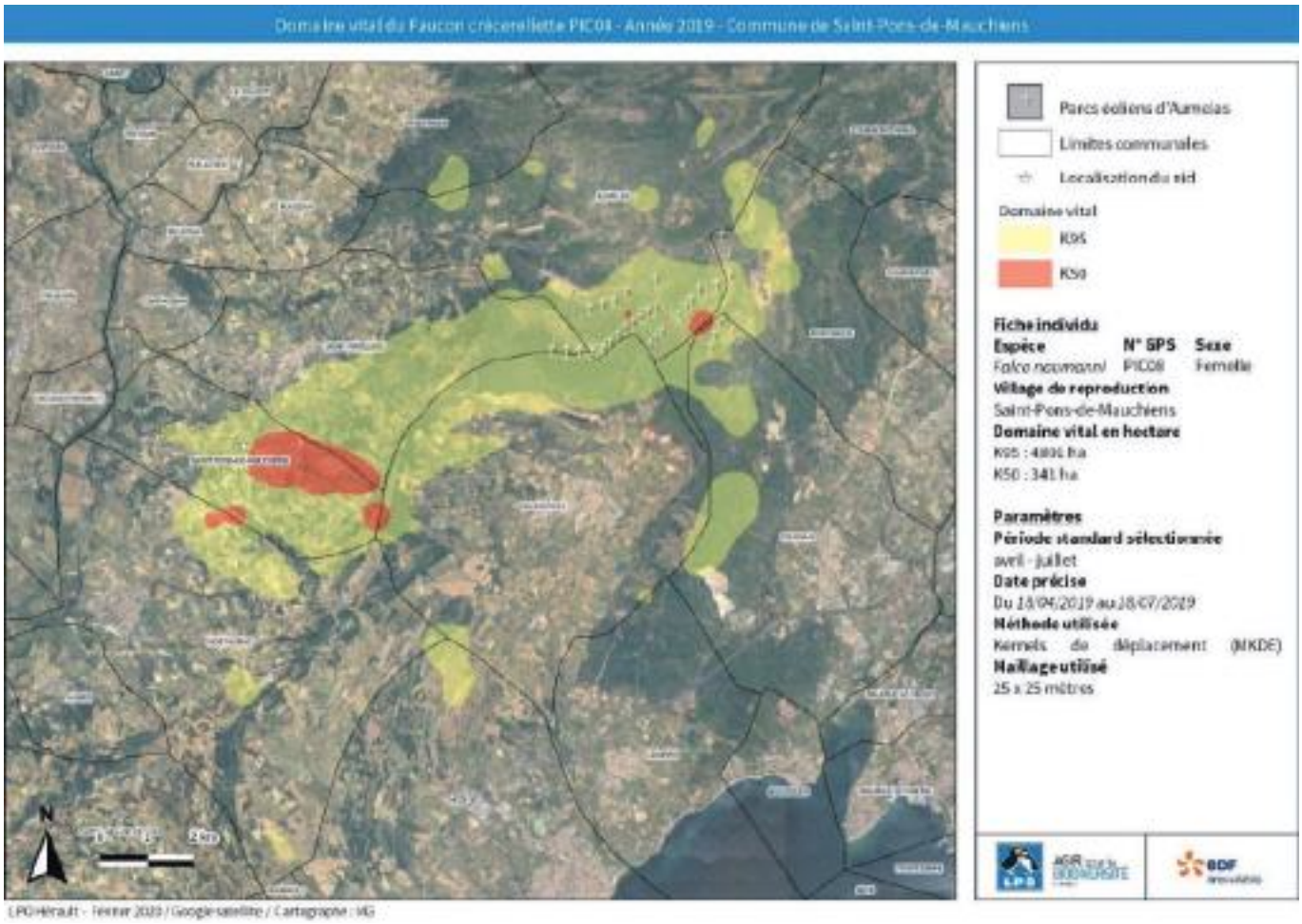

Carte 8. Domaines vitaux de deux des individus suivis en 2019 (Source LPO Hérault, inédit).

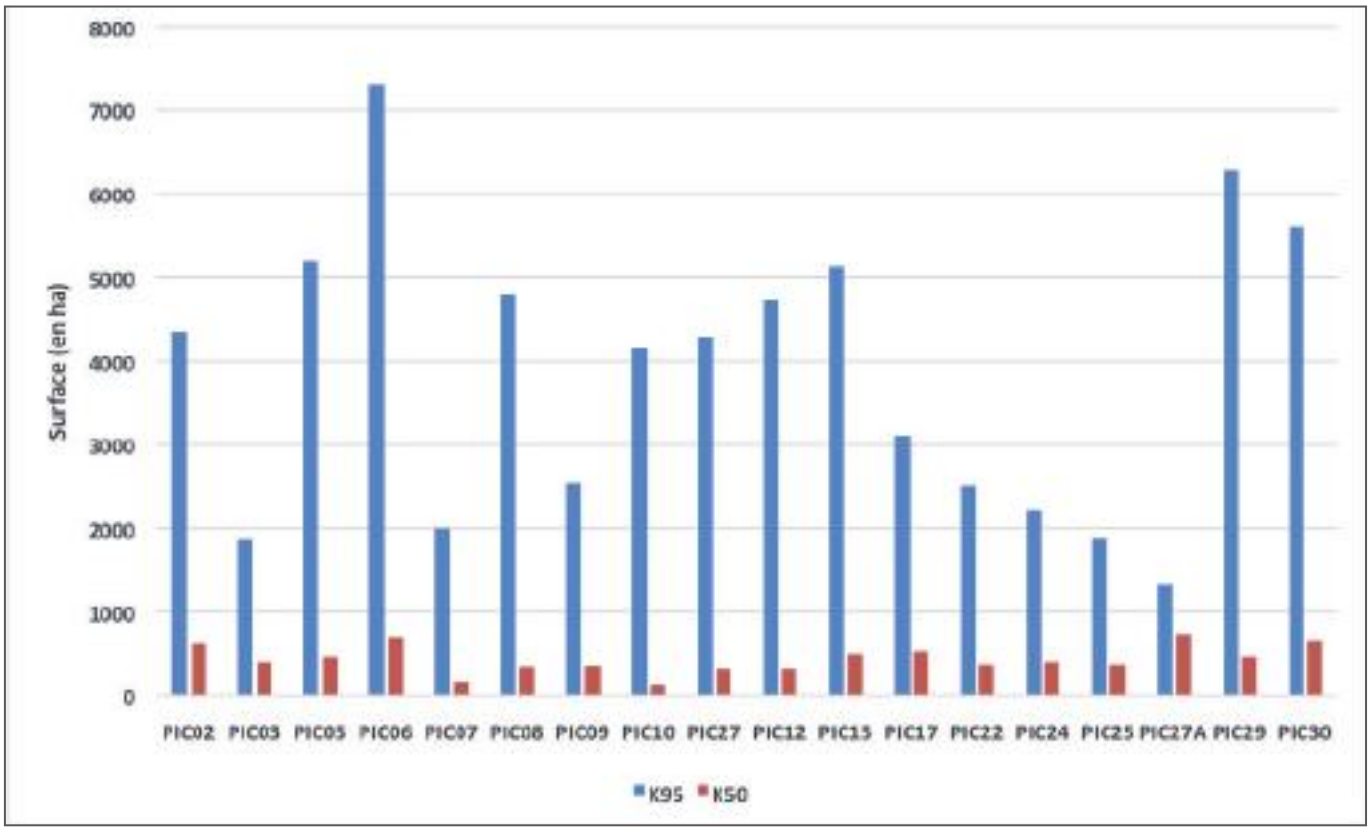

Graphique 13 - Surface des domaines vitaux pour 18 individus de la population centre-héraultaise (LPO Hérault, inédit).

En plaine de Crau, un suivi par radiotracking, à l'aide de radio émetteurs a été réalisé en 1999 (PILARD et LEPLEY, 2000). Le domaine vital d'une des principales colonies a été estimé à partir du suivi de sept individus. Sa surface totale a été estimée à environ 59 km2 pour l'ensemble de la période de reproduction. Ce domaine vital était de 46 km2 durant la phase d'installation, de 26 km2 durant la phase de ponte, de 48 km2 durant la phase d'incubation et de 27 km2 durant la phase d'élevage. Les distances des activités de chasse par rapport au site de reproduction ont été estimées durant les quatre phases de la reproduction. Les individus chassaient jusqu'à 7 km du site de reproduction. On note que le seuil de 50% des chasses était atteint :

- Entre 1 et 2 km de la colonie pendant la phase d'installation,
- Entre 2 et 3 km de la colonie pendant la phase de pré-ponte,
- Entre 3 et 4 km de la colonie pendant la phase d'incubation,
- Entre 0 et 1 km de la colonie pendant la phase des nourrissages.

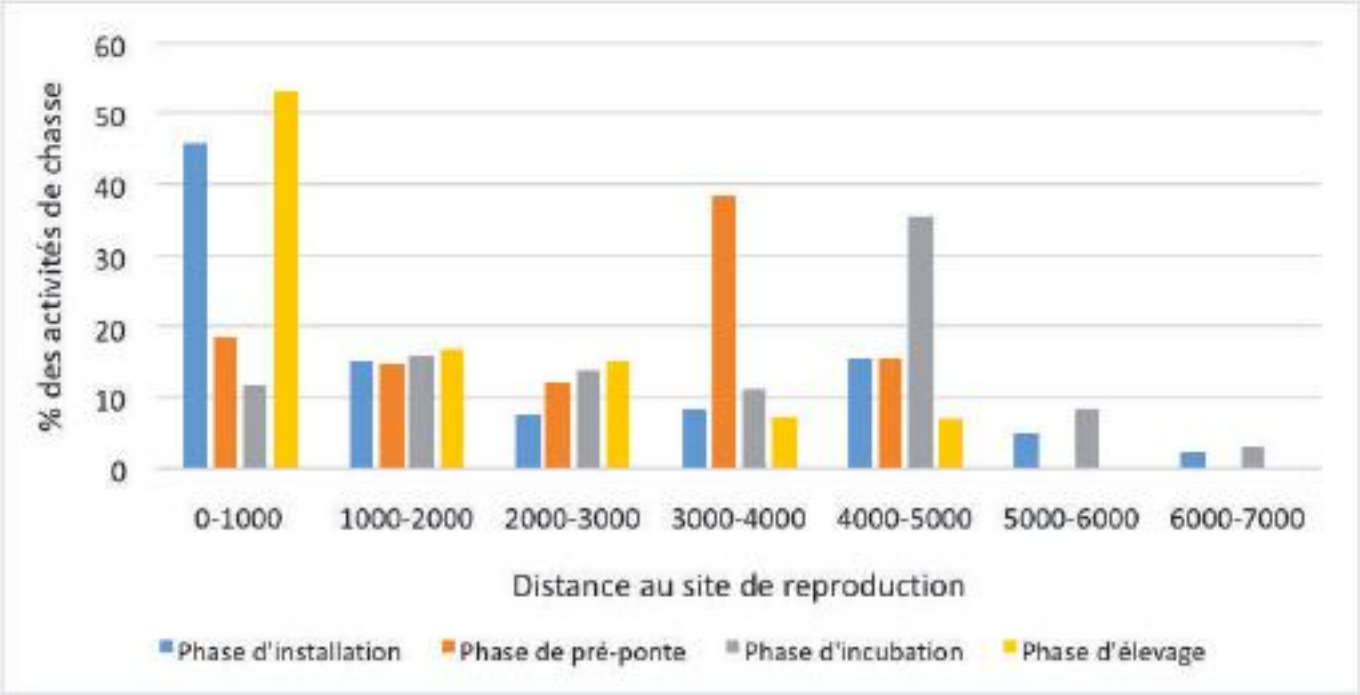

Graphique 14. Distances des activités de chasse par rapport au site de reproduction en fonction des phases de la reproduction (n=2 307).

Pour comparaison avec des suivis réalisés dans d'autres pays européens : En Italie, GUSTIN et al. (2017) ont suivi par balise GPS neuf oiseaux adultes (7 mâles, 2 femelles) sur deux colonies des Pouilles (Italie), durant la période d'élevage (du 15 juin au 8 juillet 2013), ne couvrant donc pas l'ensemble de la phase territoriale. Les Kernels 95 individuels ainsi obtenus allaient de 24,67 à 80,25 km^2, sans différence significative entre colonies (moyennes des domaines vitaux individuels : 41,4 ± 15,7 km2 et 46,54 ± 24,82 km^2). Il est à noter que près d'un tiers de l'activité des oiseaux s'étend au-delà d'un rayon de 3,6 km autour du nid (jusqu'à plus de 7,8 km pour tous et même plus de 11 km pour près de la moitié d'entre eux, maxi 19 km).

Toujours en Italie, CECERE et al. (2018) ont montré, à partir de suivis GPS d'une durée d'environ 30 jours en période de reproduction en Italie qu'il existait :

> D'importantes différences de tailles entre domaines vitaux selon les sites : 138,8 ± 84,5 km^2 en moyenne (n=18) dans les Pouilles, (maxi 307 km^2) et 13,0 ± 59 km^2 (n=6), (mini 4 km^2) en Sicile.

> une ségrégation spatiale des domaines vitaux entre colonies voisines (distantes de 4 à 10 km), mises en évidence dans les deux régions étudiées pourtant assez éloignées. Cet élément nouveau pourrait également avoir des implications importantes en termes de gestion des habitats de l'espèce.

• 5.4. Les migrations et l'hivernage

Cette partie du cycle annuel représente sept mois de la vie du faucon crécerellette. Jusqu'à récemment, il existait très peu d'informations sur la biologie et l'écologie du Faucon crécerellette durant cette période. L'émergence à partir de 2003 de stationnements post-nuptiaux dans le sud de la France, la découverte en 2007 d'une importante zone d'hivernage au Sénégal et l'utilisation à partir de 2010 de géolocateurs et de balises GPS miniaturisées ont grandement précisé notre perception des migrations et de l'hivernage de la population d'Europe de l'ouest.

5.4.1. Les mouvements post-nuptiaux

•Un phénomène récent en France

Depuis 2003, des rassemblements de Faucons crécerellettes stationnent dans divers départements du sud de la France du début août à la fin septembre. C'est un phénomène connu en Espagne où ces regroupements de juvéniles sont généralement observés à de plus hautes latitudes et altitudes que celles du site de naissance (OLEA, 2001). Le fait que cela se produise en France depuis 2003 est probablement lié à l'évolution positive des effectifs en Espagne et au Portugal et plus particulièrement, dans le nord de l'Espagne où les effectifs reproducteurs des populations de Catalogne et de la vallée de l'Ebre ont fortement augmenté à partir des années 1990 (POMAROL et al., 2004 ; ALCANTARA DE LA FUENTE, 2004 ; GOBIERNO DE ARAGON, 2019). La principale hypothèse pour expliquer ce phénomène de regroupement est la recherche de sites présentant de fortes densités de proies (principalement des orthoptères), on sait en effet que les milieux d'altitude présentent des pics de densités de criquets et de sauterelles plus tardifs ; ce phénomène a probablement aussi un rôle social avec l'apprentissage des techniques de chasse grégaire pour les jeunes oiseaux, comportements qui leur serviront durant toute la période hivernale en Afrique de l'ouest où les oiseaux adoptent des comportements similaires (formation de dortoirs et activité de chasse en groupe).

•Localisation et effectifs

Ces mouvements post-nuptiaux entraînent parfois certains individus dans des lieux situés très au nord de leurs sites de naissance ou de nidification. En effet, OLEA (2001) a montré qu'en Espagne les juvéniles se dispersaient principalement en direction du nord et à une distance moyenne de 210 kilomètres. Cette distance peut parfois être beaucoup plus élevée puisque des individus juvéniles portugais ont été observé dans le sud de la France, à une distance d'environ 950 à 1 250 kilomètres de leur lieu de naissance.

En France, ces dortoirs post-nuptiaux sont principalement situés en région Occitanie dans les départements des Pyrénées-Orientales, de l'Aude, du Tarn, de l'Aveyron et de la Lozère (voir carte ci-dessous). Ils sont situés au nord des sites de nidification et généralement à plus haute altitude que les secteurs de nidification (Aude : Plateau de Sault (900 mètres) et Montagne Noire (400 mètres), Aveyron (450 mètres), Pyrénées-Orientales (1 500 mètres), Lozère (950 mètres), Haute-Garonne (300 mètres). Depuis 2011, un dortoir situé en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, sur le plateau de Valensole, accueille quelques dizaines d'individus. Par ailleurs, les deux dortoirs situés à proximité des sites de nidification héraultais et craven sont composés en majorité d'individus adultes qui tendent à rester à proximité de leur site de nidification durant la période post-nuptiale.

Les stationnements débutent fin juillet, culminent durant la dernière semaine d'août pour s'achever fin septembre. Les effectifs comptabilisés ont été très variables d'une année sur l'autre. En effet, en 2005 et 2006, les effectifs variaient entre 1 200 et 1 300 individus. Par contre, en 2007 et 2008, les effectifs étaient très inférieurs avec respectivement 255 et 186 individus. Les effectifs maximum sont observés en 2009 avec 1 763 individus, 2011 avec 1990 individus et surtout 2012 avec 3916 individus. Les effectifs sont beaucoup moins élevés pour la période 2013-2018 avec des effectifs compris entre 635 et 1017 individus. Ces variations d'effectifs reflètent davantage l'évolution des populations ibériques et/ou de leurs ressources en période post-nuptiale que celles des populations françaises. Les résultats des comptages sont indiqués dans le tableau suivant (cf. Tableau 19).

Les faucons utilisent régulièrement des pylônes haute tension comme dortoir ou pré-dortoir comme en Aveyron, dans la Montagne Noire et sur le Plateau de Sault mais aussi, des arbres comme dans l'Hérault, en Cerdagne, en Lozère, en Haute-Garonne et sur le plateau de Valensole. En Espagne, l'utilisation de postes électriques est aussi régulièrement observée et des cas d'électrocution ont été constatés (URSUA, 2006).

DPT	SITE DORTOIR	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
04	Plateau de Valensole	-	-	-	-	-	-	-	-	32	89	81	40	43	64	15	71
11	Hautes Corbières	-	-	160	30	-	-	P	P	53	P	P	1	12	24	P	4
	Lézignanais Minervois	-	-	-	-	-	-	84	P	47	82	24	25	32	58	88	47
	Montagne Noire Cabardès	-	70	178	130	80	56	384	92	123	51	7	11	4	0	11	4
	Plateau de Sault	90	4	480	250	25	6	160	0	29	258	4	10	11	37	29	0
12	Grands Causses	-	-	81	650	70	30	190	112	42	105	12	34	0	14	17	8
13	Crau	-	-	-	-	-	-	200	292	366	563	280	370	292	180	319	362
31	Lauragais	-	-	75	20	20	-	0	0	0	8	0	0	0	2	-	15
34	Biterrois	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	10	-	0	-	-
	Causse d'Aumelas	-	-	-	-	-	-	130	P	P	10	-	-	130	2	5	198
	Montpelliérain	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	195	70	-	15	30	58
	Salagou	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-
48	Causse Méjean	-	-	-	-	15	61	337	300	848	1400	86	11	79	300	400	40
	Causse de Sauveterre	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	0	-	-	0	-	-
65	Vallée de la Neste d'Aure	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	Vallée du Gave de Pau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	0
66	Capcir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	0	-	0	0	-	-
	Cerdagne	-	-	220	120	45	33	270	84	450	1200	65	152	32	137	90	0
81	Albigeois	-	-	-	110	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-
	TOTAL :	90	74	1194	1310	255	186	1763	880	1990	3916	754	734	635	833	1017	807

Tableau 19. Evolution des effectifs des dortoirs post-nuptiaux au pic de stationnement.

0 = Aucun faucon sur le dortoir pour l'année donnée.
P = Aucun faucon sur le dortoir à la date du pic de présence.
- = Site non compté.

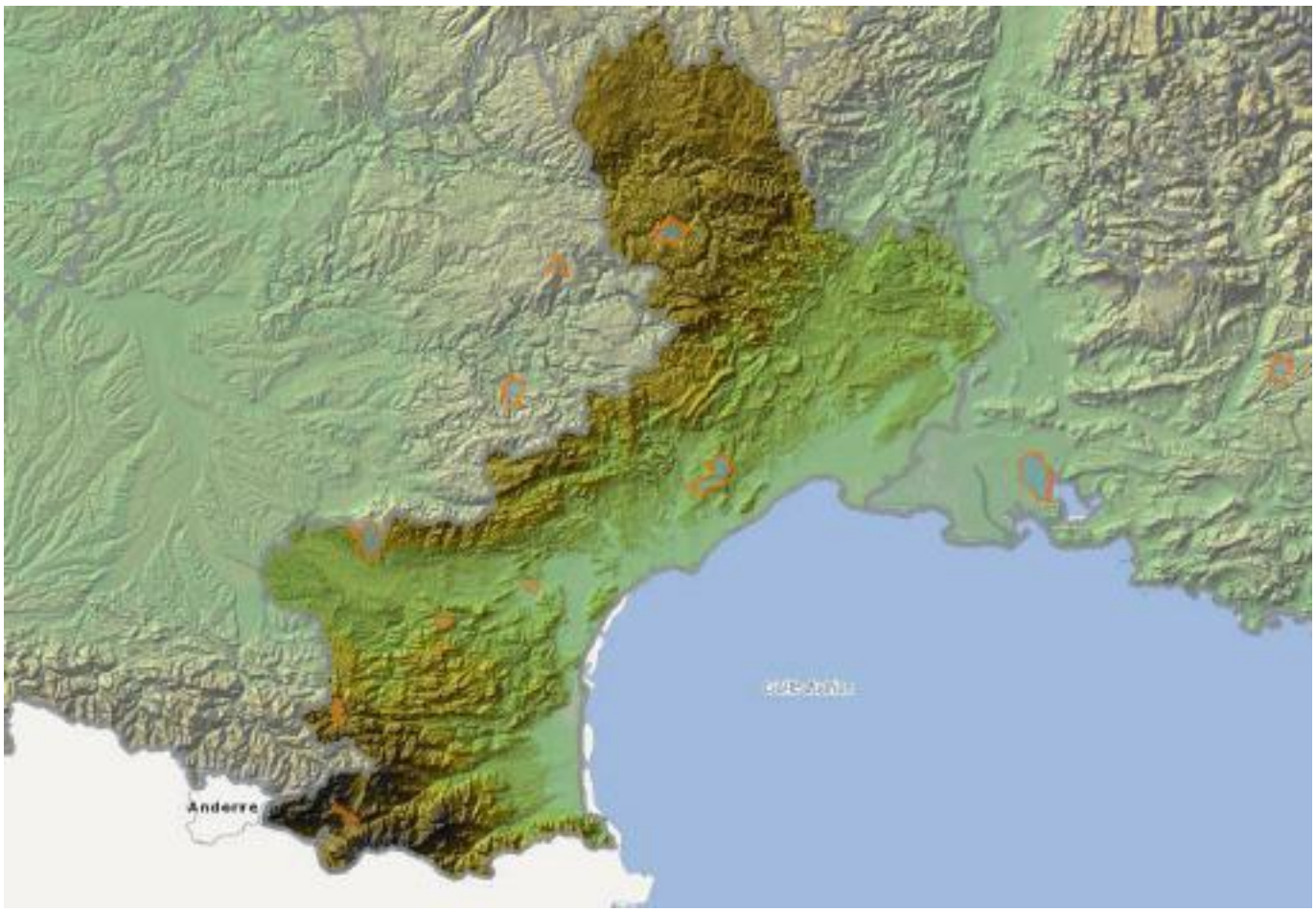

Carte 9. Localisation des principaux dortoirs postnuptiaux en France (cartographie DREAL Occitanie, les zones figurées par les aires grises limitées par un trait orange autour des dortoirs correspondent à des limites communales et ne représentent donc pas les surfaces réellement exploitées autour des dortoirs, d'après les données de la LPO Aude).

• Origine et âge ratio

Le contrôle des oiseaux bagués permet d'obtenir quelques renseignements sur l'origine des faucons. Par exemple en 2006 dans l'Aveyron, treize individus bagués venaient de Crau (8 juvéniles et 5 subadultes), 5 juvéniles bagués avaient été libérés dans l'Aude en juin 2006, 1 juvénile bagué avait une origine portugaise et 14 autres (juvéniles, subadultes et adultes) avaient probablement une origine espagnole. D'après les proportions d'oiseaux bagués dans les populations d'origine, on peut estimer que sur les 650 individus présents dans le dortoir Aveyronnais, 30 à 40 individus avaient une origine française et les autres, soit la grande majorité, une origine ibérique.

Les bagues lues et le plumage des individus permettent d'estimer leurs âges. Dans le groupe aveyronnais observé durant l'été 2006, la plupart des individus étaient des juvéniles (nés en 2006) ou des subadultes (nés en 2005) à proportions relativement égales. Moins de 5 % des individus étaient plus âgés (PILARD, inédit).

• Régime alimentaire

RIOLS (2018) a analysé le contenu de 5 424 pelotes de réjection récoltées entre 2003 et 2017 dans huit dortoirs post-nuptiaux du sud de la France permettant de déterminer un total de 110 077 proies. Il a montré que le régime alimentaire variait en fonction de la localisation du dortoir et de l'année, probablement en relation avec les disponibilités alimentaires présentes sur chaque site. Globalement, les résultats indiquent un régime alimentaire à base d'orthoptères. Les années a priori plus pauvres en Criquets, on constate sur certains sites une diminution de la proportion des Orthoptères et une augmentation des proportions de micro-mammifères. La part parfois importante des fourmis dans l'alimentation de l'espèce est également une composante nouvelle.

Photos 12 et 13. Dortoir sur un pylône électrique en pays de Sault (11) et habitats d'alimentation en Cerdagne (66)

5.4.2. Les voies de migration

C'est seulement à la fin août que commence la véritable migration d'automne, qui culmine en septembre en région méditerranéenne. Sauf cas exceptionnel, le territoire français est abandonné durant la première décade d'octobre. L'espèce n'est observée qu'en petit nombre aux lieux de passages maritimes (détroits de Gibraltar et de Messina). D'une façon générale, la migration de départ n'a rien de spectaculaire et l'oiseau, peu observé en migration active, est habituellement observé à son arrivée dans l'aire d'hivernage. La migration de printemps passe moins inaperçue et l'on voit régulièrement des petits groupes se diriger vers le nord.

Les quartiers d'hiver d'Afrique de l'ouest sont fréquentés d'octobre à mars. La majorité des oiseaux quittent l'Afrique courant février et mars ; les derniers présents étant observés en avril. Les premiers oiseaux arrivent en Afrique du Nord et dans le sud de l'Espagne à la mi-février et les derniers arrivent en mai. Les premiers individus sont généralement notés à partir de début mars en France, parfois même durant la seconde quinzaine de février.

A partir de 2009, la pose de géolocateurs et de balises GPS miniaturisées a permis d'augmenter considérablement le niveau des connaissances sur les voies de migration et la localisation des quartiers d'hivernage des différentes populations européennes (RODRIGUEZ et al, 2009 ; CATRY et al, 2010 ; LIMINANA et al, 2012 ; PILARD et al, 2017).

Une synthèse des diverses études menées en Europe a été réalisée par SARA et al, (2019). L'analyse des déplacements de 87 individus montre que les migrations s'effectuent sur un large front, à l'aller comme au retour, à travers la mer méditerranéenne et le désert du Sahara (cf. Cartes 8 & 9). On note cependant des voies sensiblement plus occidentales au moment de la migration prénuptiale.

Pour les individus français, la phénologie des migrations a été mesurée à l'aide de géolocateurs (PILARD et al, 2017). On constate une forte variabilité individuelle. La migration prénuptiale a une durée moyenne de 18 ± 14.5 jours (min. 3 – max. 59 ; n=7), le départ se déroule en moyenne le 8 mars et l'arrivée le 25 mars. La distance moyenne parcourue est de 465 ± 309 kilomètres par jour (min. 56 - max. 1 097) pour un trajet moyen de 3 397 kilomètres. Une vitesse record a été enregistrée pour un individu qui a effectué un trajet de 3 290 kilomètres en 3 jours à une vitesse moyenne de 1 097 kilomètres par jour. Concernant la migration post-nuptiale, elle a également une durée moyenne de 18 ± 5.2 jours (min. 7 - max. 37 ; n=13), le départ se déroule en moyenne le 12 septembre et l'arrivée le 30 septembre. La distance moyenne parcourue est de 221 ± 69 kilomètres par jour (min. 91 – max. 494) pour un trajet moyen de 3 168 kilomètres.

Les Faucons crécerellettes sont capables de migrer la nuit, surtout au cours de la migration prénuptiale (LIMINANA et al, 2012 ; LINA LOPEZ RICAURTE, comm. pers.)

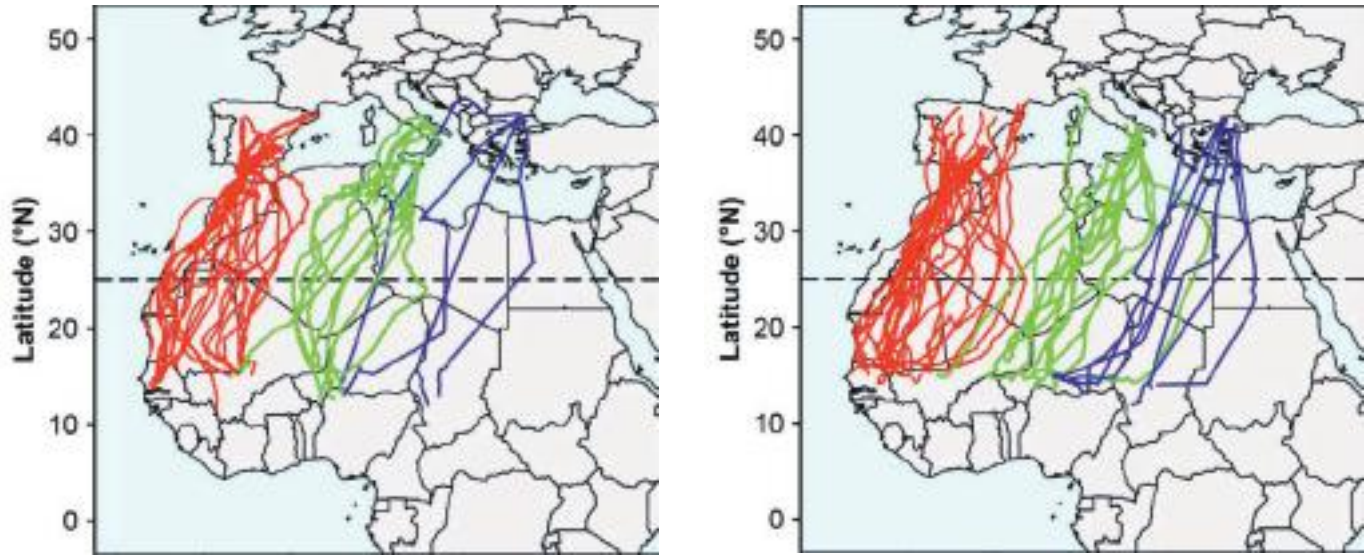

Cartes 10 et 11. Quartiers d'hivernage et voies des migrations prénuptiale (à gauche) et postnuptiale (à droite) chez les populations d'Europe de l'Ouest du Faucon crécerellette obtenues à l'aide de balises Argos et GPS (Sara et al, 2019).

5.4.3. Les quartiers d'hivernage

• Localisation des quartiers d'hivernage

Le Faucon crécerellette passe l'hiver dans une grande partie de l'Afrique, au sud du Sahara. Une minorité d'adultes passe l'hiver en petit nombre en Afrique du Nord, dans le sud de l'Espagne et en Turquie (TELLA & FORERO, 2000). Plusieurs auteurs ont émis l'hypothèse que les populations nichant en Europe occidentale hiverneraient en Afrique de l'Ouest tandis que les populations plus orientales le feraient en Afrique australe (MOREAU, 1972). Les indices qui viennent appuyer cette hypothèse sont, tout d'abord, le baguage qui a permis de mettre en évidence des trajets entre l'Afrique du Sud et le Kazakhstan et l'Arabie saoudite (PEPLER & MARTIN, 2001), le retour particulièrement précoce des oiseaux sur les sites de reproduction d'Afrique du Nord et d'Europe de l'Ouest comparativement aux régions orientales (HEIM DE BALZAC & MAYAUD, 1962), et plus récemment, des analyses génétiques (WINK et al, 2004; RODRIGUEZ et al, 2011).

La population hivernante d'Afrique du Sud a fait l'objet de nombreux suivis et études (PEPLER & MARTIN, 2001 ; SIEGFRIED & SKEAD, 1971 ; PEPLER et al, 1994 ; KOK et al, 2000), tandis qu'il existait encore récemment très peu d'observations publiées concernant l'hivernage en Afrique de l'Ouest. Des recensements systématiques mis en œuvre depuis 2005 en Afrique du sud, ont permis de comptabiliser : 118 000 Faucons crécerellettes dans 45 dortoirs en janvier 2006, 100 171 individus dans 42 dortoirs en janvier 2007 et 76 000 individus dans 31 dortoirs en janvier 2008.

Avant 2007, pour l'Afrique de l'Ouest, la plupart des observations publiées font état de groupes importants mais très occasionnels de Faucons crécerellettes. Un dortoir remarquable regroupant plus de 28 000 individus a cependant été découvert en 2007 au Sénégal (PILARD et al., 2008). Le Faucon crécerellette était accompagné dans ce dortoir par une autre espèce de rapace insectivore et grégaire,

L'Elanion naucler. En janvier 2008, ce dortoir regroupait 24 000 Faucons crécerellettes et 36 000 Elanion naucler, soit un effectif global de 60 000 rapaces insectivores. L'effectif du Faucon crécerellette représentait alors sur ce seul site probablement plus de 30 % de la population d'Europe de l'ouest et d'Afrique du nord. Ce dortoir est situé sur l'île Kousmar dans le Saloum à proximité de la ville de Kaolack. SARA et al., (2019) ont réalisé une synthèse des études sur la localisation de l'hivernage des populations nicheuses en Europe de l'Ouest, du Portugal jusqu'aux Balkans. Les auteurs localisent les aires d'hivernage dans la région sahélienne, montrant une forte différentiation longitudinale en fonction des populations européennes. Cela induit durant l'hivernage une forte connectivité entre individus originaires d'une même population (cf. cartes 10 &11).

La population française hiverne principalement dans le sud-est de la Mauritanie, PILARD et al., (2017). Les auteurs montrent aussi un déplacement progressif des individus vers le sud de la zone sahélienne au cours de l'hivernage. Ainsi, les faucons originaires de France se concentrent progressivement dans le sud-est de la Mauritanie et le centre-nord du Mali. Ces déplacements hivernaux corroborent les dénombrements réalisés dans le dortoir de l'île Kousmar, importante zone refuge située au Sénégal, où l'on note une forte augmentation de l'effectif à partir du mois de décembre avec un pic de fréquentation au mois de janvier. De plus, on constate que les faucons se concentrent de façon plus marquée dans la zone refuge de Kousmar les années où règne un déficit hydrique qui induit probablement une diminution plus prononcée des disponibilités alimentaires selon un gradient nord-sud.

Photos 14 et 15. Dortoir de Kaolack (Sénégal)

• Comportements dans les zones d'hivernage

Dans ses quartiers d'hivernage, le Faucon crécerellette est très grégaire : il chasse en groupe et se rassemble la nuit en vastes dortoirs pouvant compter jusqu'à plusieurs dizaines de milliers d'individus. Cependant, des observations réalisées au Niger et au Sénégal montrent que l'espèce peut aussi ne pas former de dortoir, comportement pouvant être lié à une forte mobilité des groupes sur les zones de chasse (PILARD et al., 2005 ; MULLIE, comm. pers.).

En activité de chasse, les faucons pratiquent la chasse en vol et le vol stationnaire. Ils s'associent fréquemment aux troupeaux de bovins, de caprins et d'ovins qui du fait de leurs déplacements provoquent l'envol des criquets et des sauterelles (PILARD et al., 2004 & 2005). De même, l'espèce est régulièrement observée en chasse au-dessus des groupes de Hérons garde-bœufs ou de Cigognes blanches afin de profiter de l'envol des orthoptères. Le vol stationnaire est généralement pratiqué pour localiser puis capturer les criquets au sol en absence de dérangement. Au Niger, l'espèce a été observée en chasse sur les agrégations de criquets arboricoles qui se réfugient dans les acacias épineux ; pour les en déloger, les Crécerellettes viennent au plus près pour les effrayer et provoquer leur envol. Ils peuvent aussi profiter d'un dérangement humain, par exemple, le passage d'un Touareg sur son dromadaire (PILARD et al., 2004 & 2005).

Le Faucon crécerellette est capable de se regrouper localement en bande de plusieurs centaines ou milliers d'individus pour exploiter les pullulations de Criquets pèlerin lorsqu'elles se produisent (TRIPLET et al., 1993 ; TRIPLET & YESOU, 1995). Il est probable que l'espèce adopte alors une stratégie de chasse particulièrement grégaire et très mobile pour pouvoir exploiter les bandes de Criquets pèlerin et de criquets arboricoles en déplacements continuels.

Photos 16 et 17. Groupes de Faucons crécerellettes en chasse en association avec des Hérons garde-bœufs et des troupeaux en région sahélienne

•Régime alimentaire

En Afrique du sud, plusieurs études indiquent un régime à base d'Orthoptères, de Coléoptères, d'Isoptères, de Solifugae et de Chilopodes (KOPIJ, 2002 ; KOK et al., 2000). Par contre, il existait encore récemment peu d'informations publiées sur son régime alimentaire en Afrique de l'ouest à part quelques observations de Faucon crécerellette en chasse sur le Criquet pèlerin Schistocerca gregaria, sur le Criquet des oiseaux Ornithacris cavroisi et sur les criquets arboricoles tels que Anacridium melanorhodon.

Plus récemment, des pelotes récoltées sous le dortoir sénégalais de l'île Kousmar ont permis de quantifier les proies consommées (PILARD et al., 2011). Pour cet article, Christian RIOLS a déterminé 7 062 proies provenant des pelotes de réjection récoltées de 2007 à 2010. Les invertébrés sont largement dominants dans le régime alimentaire du Faucon crécerellette, ils sont représentés par des Insectes (86.77 %), des Arachnides (7.90 %) et des Myriapodes (6.22 %). Les Vertébrés (0.11 %) sont représentés par quelques spécimens de Mammifères (Soricidae, Muridae) et de Reptiles (Agamidae). Parmi les Insectes, trois Ordres sont bien représentés: celui des Orthoptères avec 75.15 % des proies, les Mantoptères (1.60 %) et les Coléoptères (7.65 %). On note qu'une grande espèce d'Orthoptères, Ornithacris cavroisi représente à elle seule 40.82 % des proies du Faucon crécerellette. En 2007, cette espèce atteint même une proportion maximale avec 86.22 % des proies. On peut ainsi qualifier le Faucon crécerellette d'insectivore compte tenu de la part prépondérante de la faune invertébrée (> 99 %) dans son régime alimentaire. Les proies les mieux représentées sont généralement des espèces de grande taille telles que des Orthoptères (Ornithacris cavroisi...), des Arachnides (Galeodes sp.) et des Myriapodes (Scolopendra sp.).

•Les habitats d'alimentation

Au Sénégal, autour du dortoir sénégalais de l'île Kousmar, PILARD et al., (2011) ont observé des faucons en chasse dans les savanes cultivées et les savanes pâturées. Le rayon d'action autour du dortoir était très important, jusqu'à plus de 50 kilomètres. A plusieurs reprises, nous avons observé des groupes de faucons en chasse au-dessus des troupeaux dont le passage provoquait l'envol des criquets. Au Niger, PILARD et al., (2004 & 2005) ont observé des activités de chasse en zones cultivées, sur des acacias où se concentraient les criquets arboricoles et dans des zones de jachères non pâturées où il y avait des densités élevées de criquets terrestres.

Au Sénégal, AUGIRON et al., (2015) ont montré que les habitats de chasse utilisés par les Faucons crécerellettes étaient distribués de façon proportionnée entre la savane herbacée, la savane arbustive et les terres cultivées (environ 30 % pour chacun). L'abondance du Faucon crécerellette était corrélée à celle des Orthoptères. On ne notait pas de différence d'utilisation des habitats en fonction du sexe ou de l'âge. Par ailleurs, la distribution des Orthoptères montre des densités très contrastées à tendance décroissante le long d'un gradient orienté du nord-est vers le sud-ouest. Les auteurs concluent que l'enjeu pour la conservation de ce rapace réside dans le fait qu'il utilise des habitats dépendant fortement des activités humaines (agriculture, élevage). Cette situation risque de s'aggraver dans un proche avenir en région sahélienne à cause, d'une part des interactions avec les besoins croissants de nourriture de la population humaine induisant le contrôle des pullulations d'Orthoptères et l'intensification des pratiques agricoles, et d'autre part, les changements climatiques.

Photos 18 et 19. Habitats d'alimentation dans la région de Kaolack au Sénégal

6. ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION

Deux méthodes sont utilisées. La première méthode est basée sur l'évaluation des critères suivants: aire de référence, effectifs, qualité des habitats et perspectives d'évolution. La seconde méthode s'appuie sur l'évaluation du risque d'extinction de l'espèce au niveau national grâce à l'application des lignes directrices pour l'application des critères de l'UICN pour la Liste Rouge.

• 6.1. Évaluation de l'État de conservation dans le cadre du PNAFC

L'évaluation est proposée dans une perspective de suivi de l'évolution de l'état de la population au cours de la mise en œuvre du plan national d'actions. Il a donc été proposé de faire porter l'évaluation de l'état de conservation sur la base du nombre et de la distribution des couples reproducteurs. En France, le Faucon crécerellette nidifie dans la seule région biogéographique méditerranéenne et nous considérons qu'il est peu probable que l'espèce puisse se reproduire dans les autres régions biogéographiques.

6.1.1. Caractérisation de l'état de conservation de référence

La méthode d'évaluation propose de considérer la situation actuelle de l'espèce en comparaison à un état de conservation de référence.

Dans la bibliographie, l'historique de l'espèce en France est peu documenté puisque le Faucon crécerellette a niché dans le Var en 1918 puis a seulement été redécouvert à partir de 1947. La période historique favorable la plus documentée est 1950-1960, pour laquelle une estimation de 80-170 couples répartis en 12 colonies a été faite par CHEYLAN (1991). Cependant, du point de vue de l'effectif, cette période ne représente pas un optimum pour l'espèce, car la plupart des colonies identifiées présentaient déjà a priori des signes de déclin. Par ailleurs, l'estimation de l'effectif de certaines colonies était manquante (Calissane dans les Bouches-du-Rhône) ou peu précis (La Clape dans l'Aude). De plus, il faut noter que les habitats d'alimentation présents autour des anciens sites ont fortement évolués depuis cette période (DENIS et al., 2000 ; CHOISY et al., 1998).

En l'état des connaissances historiques, il est délicat de définir un état de référence fiable sur lequel appuyer les objectifs de conservation. Afin de résoudre cette difficulté, nous avons donc opté pour une évaluation de l'état de conservation en comparaison avec un potentiel minimal théorique à partir duquel nous pouvons considérer que la population est viable à long terme sur le territoire national. Pour définir ce potentiel minimal garantissant une viabilité à long terme, la méthode mise en œuvre a consisté à :

√ identifier les habitats d'alimentation actuellement utilisées par l'espèce dans son aire de distribution française et en période de reproduction,

√ cartographier ces habitats dans la zone biogéographique de présence de l'espèce en France,

√ évaluer le potentiel d'accueil de ces zones en considérant par ailleurs les critères de viabilité des populations telles que définis par POMAROL et al. (2002).

6.1.2. Définition d'un niveau de population stable et viable à long terme

Pour rappel, le potentiel minimal de la population reproductrice française de Faucon crécerellette a été plus particulièrement déterminé grâce à l'analyse de la disponibilité des habitats d'alimentation utilisés par l'espèce en période de reproduction. En effet, nous considérons que la disponibilité en sites de nidification est un facteur peu limitant puisque l'espèce s'adapte facilement à des sites de natures très différentes (constructions humaines, tas de pierres, falaises) et qu'elle occupe très volontiers les sites de nidification aménagés à son intention.

Par ailleurs, les paramètres d'une population viable ont été précisés par POMAROL et al. (2002) qui désigne 4 critères de viabilité: un effectif nicheur supérieur à 50 couples, un minimum de 5 sites de nidification occupés, une valeur de la productivité moyenne supérieure à 2 et une survie adulte supérieure à 0,70. En 2018, seules les populations centre-héraultaise et cravenne répondaient positivement à ces critères. En 2019, cependant, la population de la plaine audoise y répond aussi positivement pour la première fois avec 52 couples. En effet, en ce qui concerne la population centre-héraultaise, l'effectif est largement supérieur à 50 couples (220 couples en 2018, 243 en 2019) ; les couples nicheurs se distribuent sur plus de cinq sites (12 villages en 2018, 13 en 2019) ; la survie adulte est probablement équivalente aux valeurs estimées pour d'autres populations européenne, soit supérieure à 0,70 (MIHOUB et al., 2010 ; HIRALDO et al., 1996 ; SERRANO et al., 2005) ; et enfin, la productivité moyenne est de 2,55 soit largement supérieure à 2. L'état de viabilité de la population cravenne a été atteint récemment avec l'augmentation de la productivité (jusqu'alors légèrement inférieure à 2) qui atteint 2.20 en moyenne pour la période (2014-2018). Les autres critères largement atteints sont l'effectif nicheur (161 couples

en 2018, 220 en 2019) qui se répartissent sur une vingtaine de sites de reproduction. Le seuil de survie adulte est proche du seuil de viabilité (0.70) défini par POMAROL puisqu'il est en moyenne de 0.69. Légèrement supérieur à 0.70 avant 2012, on assiste depuis à un tassement de cette valeur qui évolue désormais sous la barre des 0.70 en lien probable avec des conditions d'hivernage moins favorables.

La population de la plaine audoise vient d'atteindre cet état de viabilité. Le critère d'effectif est atteint avec 52 couples nicheurs en 2019. Le nombre de sites de nidification est de 6 soit un chiffre supérieur au seuil (5). Le seuil de productivité (2) est largement dépassé, avec une productivité moyenne de 3.08 pour la période (2011-2019), la survie adulte est probablement équivalente à celle de Crau, soit proche de 0.70.

Considérant ces résultats, on peut conclure que les habitats d'alimentation actuellement utilisés par l'espèce en France permettent d'assurer une viabilité des populations. Par conséquent, les mêmes typologies d'habitats dans la zone phyto-écologique méditerranéenne sont de même théoriquement susceptibles de garantir la viabilité de nouvelles populations.

Bien entendu, une autre condition sine qua non pour que chacune de ces populations soit viable à long terme, est que les habitats d'alimentation se maintiennent dans un état de conservation satisfaisant.

En 2008, un travail de cartographie des zones d'alimentation les plus favorables (ou prioritaires) du sud de la France dont la distribution a été réalisé (PILARD & LELONG, 2009). Il apparaît que ces habitats sont largement distribués dans les départements côtiers (Pyrénées-Orientales, Aude, Hérault, Gard) de la région Occitanie et dans les départements des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Cependant, on constate que la plupart des zones les plus favorables ne sont pas actuellement occupées par l'espèce.

Les habitats les plus favorables (ou prioritaires) à l'espèce ont été sélectionnés de la façon suivante :

Étape n°1 : Nous avons considéré que le Faucon crécerellette pouvait se reproduire en France dans une aire comprenant l'ensemble des habitats de la région méditerranéenne, délimitée par DUPIAS & REY en 1985 dans la carte des régions phyto-écologiques de France. Cette aire couvre une superficie globale de 30 520 kilomètres carrés sur 10 départements du sud de la France. Cette aire comprend des habitats méditerranéens à différents stades de leur évolution. Une partie d'entre eux tels que les forêts, les matorrals... sont cependant des habitats trop fermés pour être utilisés par les Faucon crécerellettes. Il a donc fallu cartographier plus précisément chacun des habitats.

Étape 2 : Pour cela, nous avons utilisé les unités d'habitats cartographiés sur Corinne Land Cover (CLC) dans les régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Certaines unités étaient relativement imprécises, par exemple, la différence entre les garrigues basses et les garrigues hautes n'était pas indiquée alors que cette différence est cruciale pour l'espèce. Il a donc été nécessaire de préciser la cartographie CLC par des visites de terrain ou le contrôle des photographies aériennes. Ce travail a permis de dresser la limite d'une zone favorable à l'espèce, d'une superficie globale de 15 840 kilomètres carrés incluse dans les départements des Bouches-du-Rhône, du Vaucluse, du Gard, de l'Hérault, de l'Aude et des Pyrénées orientales. Cependant, une recherche plus fine permettrait probablement d'identifier quelques secteurs favorables supplémentaires isolés dans les départements du Var, de la Lozère, des Alpes-Maritimes et des Alpes-de-Haute-Provence.

Étape n°3 : Une population viable de 50 couples telle que définie par POMAROL et al. (2002) exige un territoire qui doit présenter des caractéristiques que nous avons définies de la façon suivante :

1. Il devra présenter une superficie minimale. Nous l'avons estimée à 200 kilomètres carrés soit 20 000 hectares (PILARD & LEPLEY, 2000 ; NEGRO et al., 1991).

2. Il devra présenter une diversité élevée d'habitats naturels (garrigues, prairies naturelles, marais...) et agricoles (vignes, céréales, rizières...).

3. Le territoire présentera un pourcentage d'habitats favorables supérieur à 50 % de la superficie totale.

A partir des habitats cartographiés sur CLC, nous avons recherché les secteurs qui répondaient positivement à ces critères. Nous avons identifié 14 secteurs, appelés « Zones prioritaires », que nous avons codés de A à N. Ces 14 « zones prioritaires » couvrent une superficie globale de 6 662 km2. Neuf de ces secteurs répondent très positivement à ces 3 critères et sont susceptibles d'accueillir une population viable, ce sont : B, C, D, E, F, G, H, I, K. Les 5 autres répondent seulement positivement à 2 des 3 critères, ce sont A, J, L, M, N.

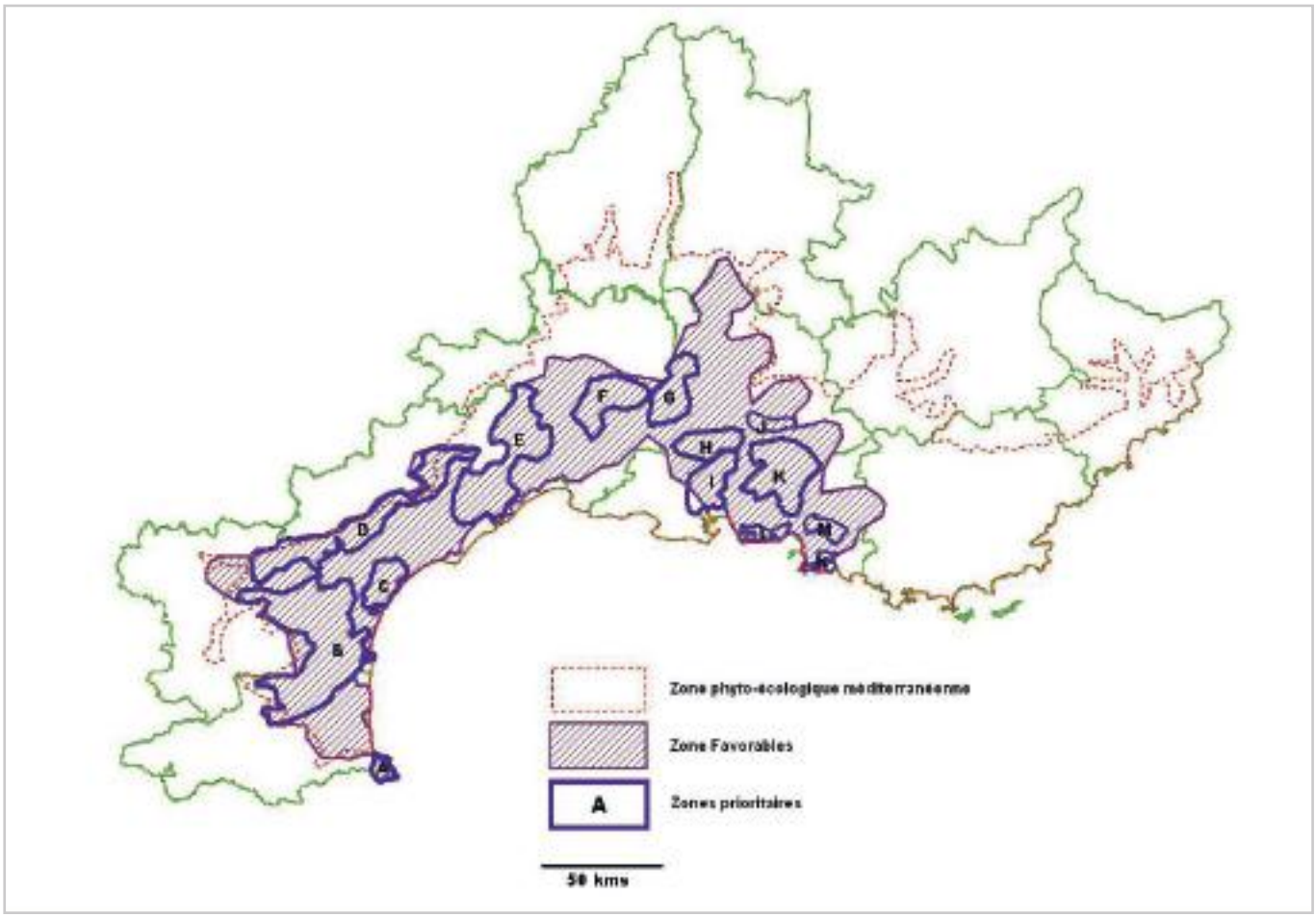

Carte 12. Localisation des zones favorables et prioritaires pour le Faucon crécerellette (D'après, Pilard & Lelong, 2009)

ZONES PRIORITAIRES	SUPERFICIES en km²	NOMBRE DE POPULATIONS EXISTANTES	NOMBRE DE POPULATIONS VIABLES
Zone Phyto-éco. Méd.	30 520	-	-
Zone favorable	15 840	-	-
A	78	0	0
B	1738	0	1 à 2
C	268	1	1
D	993	0	1
E	1053	1	1 à 2
F	452	0	0 à 1
G	378	0	0 à 1
H	285	0	0 à 1
I	345	1	1
J	110	0	0
K	670	0	1
L	102	0	0
M	118	0	0
N	72	0	0
Ensemble des Zones prioritaires	**6 662**	**3**	**6 à 11**

Tableau 20. Paramètres des zones favorables et prioritaires

Pour estimer le nombre de populations viables pouvant exister dans ces zones favorables prioritaires, nous avons défini une distance minimale de 30 kilomètres entre deux noyaux de population puisque la dispersion des individus reproducteurs est faible au-delà de cette distance (NEGRO et al., 1997 ; SERRANO et al., 2001 ; SERRANO & TELLA, 2003).

A dire d'expert et compte tenu des critères définis, on peut raisonnablement estimer que l'ensemble des zones prioritaires de la région méditerranéenne française pourrait accueillir entre 6 et 11 populations viables : 1 dans les Pyrénées-Orientales, 1 à 2 dans l'Aude, 2 à 3 dans l'Hérault, 0 à 2 dans le Gard, 2 à 3 dans les Bouches-du-Rhône.

En définitive, nous considérons que le seuil minimal d'un état de conservation optimal pour le Faucon crécerellette en France serait donc de 6 populations distinctes, dont chacune serait composée d'au moins 50 couples nicheurs et présenterait une productivité moyenne supérieure à 2 et une survie adulte supérieure à 0.70. Nous pensons que cet état assurerait une distribution et un effectif minimaux garantissant la viabilité et la pérennité de l'espèce en France.

Il est délicat de chiffrer l'effectif total de couples nicheurs que pourraient accueillir les zones favorables prioritaires (6 662 km2). En se basant sur la densité actuelle (515 couples pour 970 km2), soit environ un couple nicheur pour 2 km2, on peut estimer cet effectif à environ 3 000–3 500 couples. La capacité d'accueil de ces zones favorables prioritaires est donc encore loin de la saturation avec un effectif actuel représentant de l'ordre de 15 % de ce potentiel.

Actuellement, nous constatons que les populations d'Occitanie étendent progressivement leurs distributions et qu'elles pourraient fusionner dans un avenir proche. Dans ce cas, le seuil minimal de 6 populations viables distinctes devra probablement être reconsidéré.

A l'échelle de temps du Plan National d'Action, un objectif de conservation atteignable pourrait être l'occupation par l'espèce de 30 % de l'aire de référence, soit 2 000 km2 et un effectif dépassant les 1 000 couples nicheurs.

6.1.3. Évaluation des paramètres de l'état de conservation

Au sein de l'aire occupée, le Faucon crécerellette se distribue en populations plus ou moins distantes les unes des autres, au sein desquelles le brassage génétique des individus est important et entre lesquelles les échanges sont réduits du fait de l'éloignement géographique (SERRANO & TELLA, 2003). Actuellement, il existe trois populations distinctes en région méditerranéenne française : la population de la plaine de Crau, la population centre-héraultaise auxquelles s'ajoute la population réintroduite de la plaine audoise. La comparaison de la situation actuelle de la population française, considérant globalement ces trois noyaux, avec l'état de référence défini ci-dessus, nous a permis d'évaluer les paramètres actuels de la population de la façon suivante :

PARAMÈTRES	ÉTAT DE CONSERVATION			
	Favorable	Appauvri	Défavorable	Indéterminé
Aire de répartition			■	
Effectif			■	
Habitats de l'espèce	■			
Perspectives futures		■		
Évaluation globale de l'état de conservation :			■	

Tableau 21. Résultat de l'évaluation de l'état de conservation du Faucon crécerellette

En définitive, nous considérons que l'état de conservation de la population est actuellement défavorable.

•Aire de répartition : État de conservation défavorable

Tout d'abord, nous constatons qu'en 2019, l'espèce est présente seulement dans 3 sites situés dans les Bouches-du-Rhône, l'Hérault et l'Aude. Il y a donc eu une forte diminution de sa répartition par rapport à la période 1950-1960 (CHEYLAN, 1991) durant laquelle une douzaine de colonies étaient connues dans quatre départements du sud de la France (Aude, Gard, Bouches-du-Rhône, Vaucluse). Le faible nombre de sites actuellement occupés est un facteur de fragilité de la population globale.

Par ailleurs, si nous comparons l'aire actuellement occupée (971 km2 en 2018) à l'aire de référence optimale estimée à 6 660 km2, nous constatons que moins de 15% des zones prioritaires favorables sont utilisées par l'espèce. Par conséquent, la répartition très limitée de l'espèce dans l'espace eu égard aux possibilités à l'échelle nationale, nous incitent à considérer comme « défavorable » ce paramètre.

•Effectif : État de conservation défavorable

L'effectif global actuel (515 couples en 2019) dépasse largement celui de la période (1950-1960), pour laquelle une estimation de 80-170 couples répartis en 12 colonies a été faite par CHEYLAN (1991). Cependant, du point de vue de l'effectif, la période (1950-1960) ne représente pas un optimum pour l'espèce, car la plupart des colonies identifiées présentaient déjà a priori des signes de déclin. Par ailleurs, les effectifs de certaines colonies disparues (colonies de l'étang de Berre et de La Clape) sont très peu documentés. Enfin, seules les populations centre-héraultaise et cravenne répondent largement aux critères d'une population viable définis par POMAROL et al, (2002), il est encore un peu tôt pour garantir l'acquisition de cet état à long terme pour la population de la plaine audoise.

Nous considérons que l'effectif de référence pouvant assurer la viabilité de la population française est d'au moins 6 noyaux de populations différents comptant chacun au moins 50 couples et présentant chacun des paramètres démographiques d'une population viable. L'effectif actuel (515 couples en 2019 sur 3 noyaux de population : 243, 220 et 52 couples) indique que l'état de viabilité de la population française n'est pas encore atteint en ce qui concerne le nombre de populations viables (objectif de 6 populations viables). La viabilité des trois noyaux existants est encore trop récente et fragile pour garantir le long terme, surtout dans un contexte ibérique en très nette régression dont on ne peut encore mesurer les effets en cascade sur la population française. Même si l'effectif de la population française a fortement augmenté au cours des 20 dernières années, celui-ci est encore très éloigné de l'effectif que pourrait accueillir l'ensemble des secteurs prioritaires, estimé à 3 000-3500 couples. Nous considérons pour cela que ce paramètre apparaît toujours comme « défavorable ».

•Habitat de l'espèce : État de conservation favorable

Le Faucon crécerellette chasse dans les milieux ouverts riches en insectes et nidifie en colonies dans des cavités situées sur des bâtiments, des falaises ou dans des tas de pierres. Les principaux facteurs limitants l'installation d'une colonie sont les disponibilités alimentaires et la disponibilité en sites de nidification sécurisés.

Par rapport à la période 1950-1960, de nombreuses colonies ont périclité du fait de conditions d'hivernage difficiles mais aussi, probablement, de

© Yves Pimont

l'évolution défavorable des habitats d'alimentation suite à la fermeture des milieux, à la diminution du pâturage ou encore à l'intensification des pratiques agricoles (utilisation des pesticides, développement de l'arboriculture...) mais aussi du fait de destructions directes (tirs). Cela a probablement été le cas sur les colonies du Gard, du Vaucluse et certaines colonies des Bouches-du-Rhône (CHOISY et al, 1998 ; DENIS et al, 2000 ; BOUSQUET & DAYCARD, 1993). Par contre, la déprise viticole au cours des quatre dernières décennies, principalement en région Occitanie, a permis le développement d'habitats d'alimentation favorables avec l'augmentation des surfaces en friches.

En plaine de Crau, le principal habitat d'alimentation est le coussouls, milieu steppique inclus en grande partie dans la Réserve Naturelle des coussouls de la Crau. Cet habitat subsiste avec une superficie suffisante pour assurer la présence d'une population florissante de Faucon crécerellette. Néanmoins, certaines pratiques de gestion doivent être maintenues telles que l'activité pastorale qui contribue au maintien de l'ouverture des coussouls et des prairies humides (PILARD & BRUN, 2001) et l'aménagement de sites de nidification.

En région Occitanie, les principaux habitats utilisés sont des garrigues basses, des friches viticoles, des vignes et des haies boisées ou enherbées (RONDEAU, inédit ; SAULNIER, inédit). Actuellement, la disponibilité en habitats d'alimentation favorables est forte du fait de la présence de garrigues ouvertes et de l'extension au cours des trois dernières décennies des friches viticoles. La disponibilité en sites de nidification n'apparaît pas non plus être un facteur limitant puisque l'espèce nidifie dans les constructions humaines, au sein des villages ou des mas isolés.

Par conséquent, nous considérons que malgré l'évolution défavorable de certains habitats (fermeture des garrigues, utilisation croissante des pesticides, mises en culture des friches), l'état de conservation des habitats utilisés actuellement par l'espèce est « favorable », grâce à la déprise viticole qui a permis l'augmentation des surfaces en friches et à la disponibilité en cavités de nidification en milieu urbain.

• Perspectives futures : État de conservation appauvri

En plaine de Crau, les habitats favorables à l'espèce apparaissent pérennes sur le long terme du fait d'une part, de la présence d'habitats principalement naturels, peu menacés par la fermeture et d'autre part, par l'existence d'une Réserve Naturelle garantissant la pérennité des habitats d'alimentation et le maintien de l'élevage ovin extensif. La surveillance et la gestion de sites de nidification permettront d'assurer sur le long terme la viabilité de la population.

En Occitanie, même si la situation actuelle semble positive notamment en termes d'habitats favorables et de croissance des effectifs, le maintien à long terme des habitats ouverts favorables au Faucon crécerellette n'est pas assuré du fait, de la fermeture progressive des pelouses et des garrigues basses en absence de pâturage suffisant, des modifications des pratiques agricoles (notamment de la viticulture intensive), de la fermeture progressive des friches herbacées, de leur remise en culture ou de leur destruction dans le cadre de la politique territoriale actuelle (utilisation à d'autres fins culturales, récréatives, urbanistiques...) et surtout d'une pression démographique humaine et d'aménagement qui ne montre aucun ralentissement: urbanisation en augmentation constante et infrastructures de toutes sortes dont un fort développement récent des parcs éoliens et parcs photovoltaïques au sol.

Ce constat mitigé est applicable à une grande partie des zones favorables prioritaires définies précédemment. En définitive, nous considérons que les perspectives futures sont « appauvries » du fait des risques d'évolution négative d'une grande partie des habitats d'alimentation aujourd'hui favorables à l'espèce. Dès à présent, il apparaît nécessaire de réfléchir à la mise en œuvre de pratiques de gestion qui permettront de maintenir à long terme ces habitats dans un état favorable pour l'espèce. La présence de ZPS autour des trois populations actuelles devrait permettre de faciliter la mise en œuvre de ces pratiques de gestion.

Par contre, les prédictions sur les évolutions climatiques à long terme, indiquent un réchauffement climatique qui aura probablement pour conséquence une augmentation vers le nord de la superficie de la région méditerranéenne française avec pour probable conséquence une augmentation de la superficie des habitats favorables au Faucon crécerellette. Mais cela demeure encore actuellement du domaine de la prédiction générale qui reste à analyser plus en détail. Par exemple, MORGANTI et al, (2017) indique également des effets négatifs du réchauffement climatique sur les populations du sud de la péninsule italienne à cause de la diminution des pluies au printemps.

• 6.2. Évaluation du risque d'extinction au niveau national

La méthodologie mondiale définie par l'UICN s'appuie sur cinq critères d'évaluation. Ces critères reposent sur différents facteurs biologiques associés au risque d'extinction, comme la taille de la population de l'espèce, son taux de déclin, l'aire de sa répartition géographique et son degré de fragmentation. En confrontant la situation de chaque espèce aux différents seuils quantitatifs fixés pour chacun des cinq critères, on définit pour chacune d'elles si elle se classe ou pas, dans l'une des trois catégories d'espèces menacées (En danger critique d'extinction (CR), En danger (EN), Vulnérable (VU)) en fonction des données disponibles.

6.2.1. Statut du Faucon crécerellette dans la Liste Rouge mondiale

Le Faucon crécerellette est classé dans la catégorie « Préoccupation mineure » de la Liste Rouge mondiale, c'est-à-dire qu'elle n'est confrontée qu'à un faible risque d'extinction à l'état sauvage au niveau mondial. La justification de ce classement est que les effectifs ont décliné d'une part, en Europe de l'ouest de 46 % durant chaque décennie depuis 1950, mais aussi dans les quartiers d'hivernage d'Afrique du sud, de 25 % durant chaque décennie depuis 1971, et probablement, de façon similaire, dans son aire de répartition asiatique. Cependant, les synthèses récentes indiquaient une tendance générale de la population stable ou légèrement positive au cours des trois dernières générations. Par conséquent, l'espèce a été retirée de la catégorie « Vulnérable » et est désormais classée dans la catégorie « Préoccupation mineure », car elle n'atteint plus aucun des seuils de vulnérabilité selon les critères de l'UICN. Il est à noter que la forte régression récente documentée dans des populations espagnoles (cf. PULPILLO et al., 2018 ; GARCIA LOPEZ & GARCIA SAEZ, 2018), dont le recensement général 2016-2018 est en cours d'analyse et devrait être publié en 2020 (JAVIER BUSTAMANTE, comm. pers.), n'est pas encore prise en compte dans ces évaluations et pourrait jouer, notamment, sur son statut européen.

6.2.2. Évaluation du statut de la population au niveau national

Pour déterminer le classement de l'espèce au niveau national, on doit dans un premier temps évaluer la population nationale selon les critères de la Liste Rouge. Pour la population française du Faucon crécerellette, cette démarche permet de le classer dans la catégorie « Vulnérable » car elle répond positivement au critère D « Population très petite ou restreinte ». En effet, la population française compte moins (ou à peine plus en 2019) de 1 000 individus matures et est présente dans moins de cinq localités. De plus, les conditions en dehors de l'aire nationale sont également à prendre en compte car le Faucon crécerellette est une espèce migratrice qui utilise des quartiers d'hivernage situés en zone sahélienne d'Afrique de l'ouest. La survie de l'espèce est très dépendante des conditions d'hivernage (MIHOUB et al., 2010). L'analyse historique de la présence de l'espèce en France, semble montrer que la pérennité de la population est à la fois dépendante des conditions locales mais également, des conditions d'hivernage. En l'état des connaissances, il est délicat d'affirmer que les paramètres démographiques actuels puissent permettre aux trois sous-populations françaises de résister à une dégradation brutale des conditions d'hivernage (période de sécheresse, diminution des populations de criquets…). Par ailleurs, DURIEZ et al. (soumis) ont montré que la mortalité constatée sur le parc éolien d'Aumelas, avait un effet négatif significatif sur la dynamique de croissance de la population héraultaise du Faucon crécerellette. Ce risque de mortalité est actuellement en forte augmentation avec le développement des parcs éoliens dans toute l'aire de nidification mais aussi dans les sites de stationnement post-nuptiaux, le long des voies et haltes migratoires, ainsi que dans les quartiers d'hivernage.

6.2.3. Modélisation et évaluation du risque d'extinction de la population

L'Université Pierre et Marie Curie de Paris a réalisé en 2010 la modélisation de la dynamique de la population française pour estimer la viabilité des populations actuelles, la création de nouvelles populations et évaluer les risques d'extinction (MIHOUB, 2009). L'étape de projection a considéré un réseau de 7 populations : les trois populations existantes (Crau, centre Hérault et plaine audoise) et quatre habitats favorables, actuellement inhabités mais potentiellement colonisables ou propices à la réintroduction auxquelles ont été allouées des estimations de capacités de charges maximum en nombre de couples (voir carte suivante). Conjointement aux variations environnementales moyennes, des scénarios d'événements catastrophiques ont été examinés, agissant indépendamment sur les zones hivernales ou sur les zones de reproduction, mais pouvant se produire simultanément. La fréquence de toutes les

catastrophes a été identique et égale à 2% de risque d'apparition par an. Deux cas d'intensité et de durée de régime de catastrophes globales ont été considérés sur les zones hivernales : soit une réduction de 20% des paramètres de survie et d'accès à la reproduction durant 10 années consécutives suite au déclenchement de l'événement catastrophique, soit une réduction de 50% de ces paramètres durant une seule année. En effet, des épisodes de sécheresses prolongées d'une dizaine d'années ont touché la région sub-saharienne durant le dernier siècle (HELD et al. 2005). Les catastrophes locales en zones de reproduction ont été supposées conduire à la réduction de 50% du taux de couples en succès et de la survie des reproducteurs, simulant une destruction par incendie ou un accident imprévisible.

La dispersion et la colonisation de nouveaux sites ont été modélisées de la façon suivante: lorsqu'une population atteignait sa capacité de charge, les oiseaux sexuellement matures excédentaires ne pouvaient pas accéder à la reproduction sur ce site. En revanche, ils formaient un pool d'individus non-résidents, les « flotteurs », pouvant rejoindre d'autres populations par dispersion. Les populations comptant au moins un couple reproducteur ont été soumises à des stratégies comportementales de dispersion. Les oiseaux ont pu sélectionner leur population de reproduction soit à travers l'attraction conspécifique, soit à travers le copiage d'habitat, proportionnellement aux performances reproductrices relatives des populations. Les oiseaux en succès ont été supposés fidèles à la population de reproduction et seuls les nouveaux reproducteurs, les reproducteurs en échec et les flotteurs ont eu la possibilité de choisir une nouvelle population de reproduction.

A partir de ces paramètres, les résultats de la modélisation réalisée par l'UPMC ne révèlent aucun risque d'extinction pour les trois populations françaises qui s'accroissent toutes et atteignent leurs effectifs maximaux en moins de 50 ans (cf. Graphique 15). Les quatre zones prioritaires actuellement exemptes de populations nidificatrices sont toutes colonisées au bout de 30 ans dans le cas de l'hypothèse d'une attraction conspécifique et au bout de 20 ans dans l'hypothèse du copiage d'habitat.

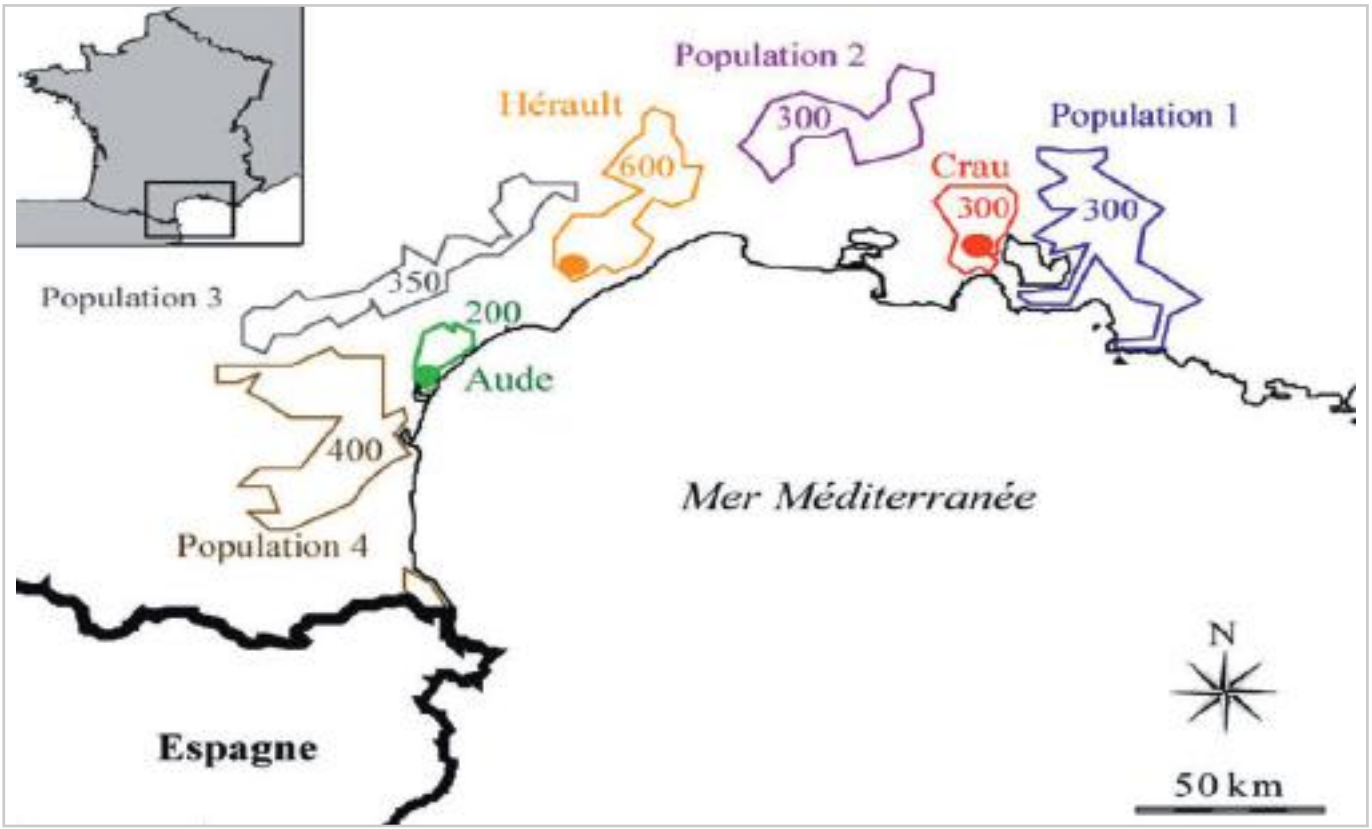

Carte 13. Zones d'habitats favorables prioritaires pour le faucon crécerellette identifiées en France et estimation de la capacité de charge en nombre de couples.

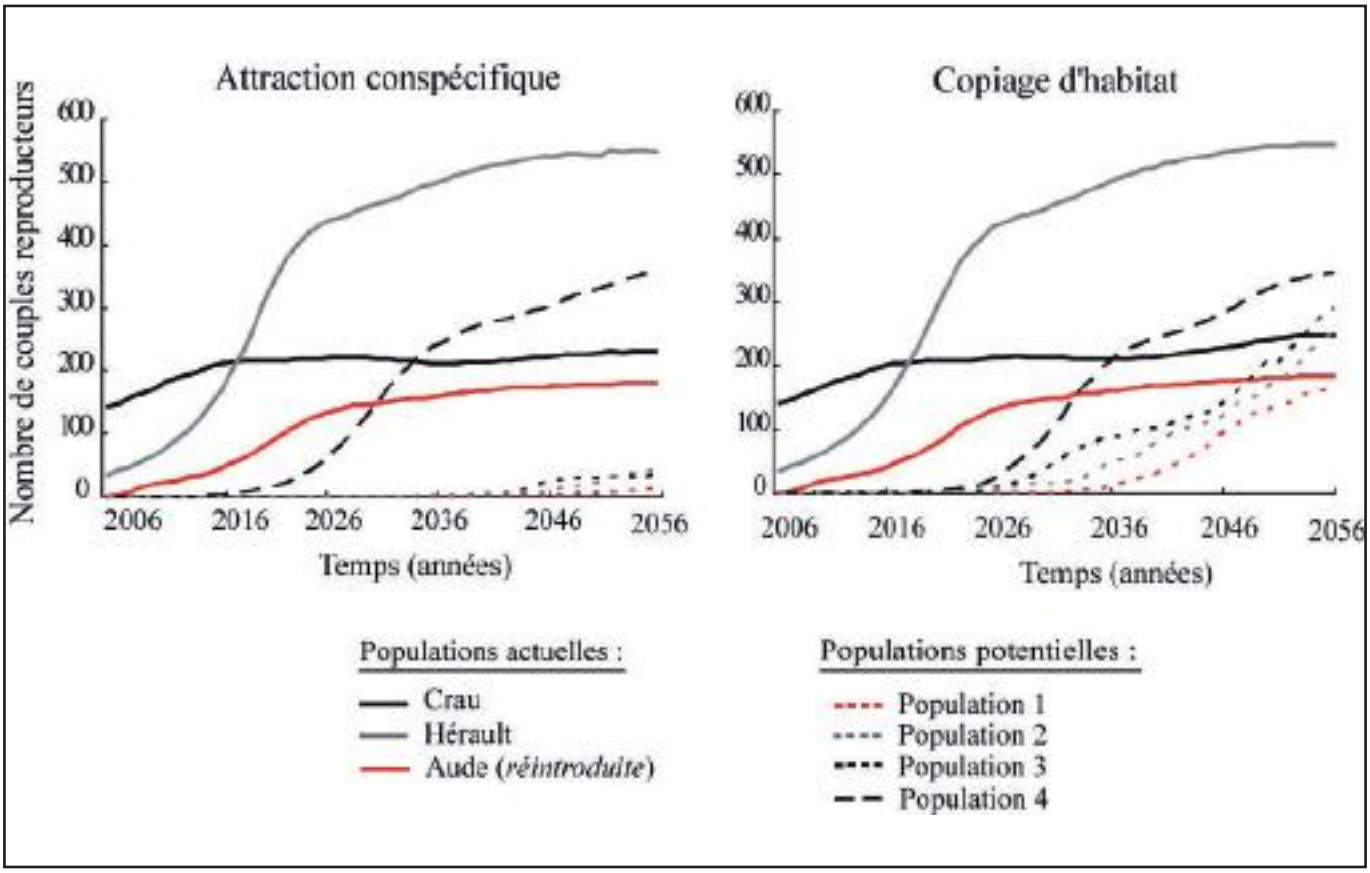

Graphique 15. Évolutions potentielles des trois populations de Faucons crécerellettes existantes en France, et de quatre autres populations potentiellement colonisables de 2006 à l'horizon 2056, pour deux comportements de sélection d'habitat de reproduction utilisant l'information sociale.

Au vu de ces résultats la réalisation de nouvelles réintroductions n'est pas jugée nécessaire par l'UPMC. Cependant, il faut souligner plusieurs points qui pourraient remettre en question les résultats du modèle proposé:

• Les capacités de charges (nombre de couples) citées pour les secteurs prioritaires actuellement non colonisés pourraient être revues à la baisse du fait d'une limitation de la disponibilité en sites de nidification (PILARD & LELONG, 2009) et/ou d'une surestimation de la qualité des habitats d'alimentation de certains secteurs prioritaires.

• L'évolution négative des habitats d'alimentation (fermeture, destruction ou altération des habitats) dans les zones de nidification n'est pas modélisée alors qu'il s'agit de la principale menace citée pour les populations héraultaise et audoise mais aussi pour les autres secteurs prioritaires, excepté la plaine de Crau.

• Une diminution de la survie en lien avec la multiplication des parcs éoliens dans l' aire de nidification, l'aire de dispersion post-nuptiale et le long des voies migratoires mais aussi depuis récemment sur les sites d'hivernage (un parc éolien de 46 éoliennes a été construit fin 2019 au Sénégal). La surmortalité induite par les parcs éoliens est une menace aujourd'hui très concrète pour les trois populations reproductrices françaises. DURIEZ et al. (soumis) ont estimé que cette cause entraînait un déficit de croissance annuelle de 2 à 4 % de la population centre-héraultaise (aujourd'hui 1ère population française). Ils ont précisé dans quelles conditions naturelles (par exemple, mauvaise condition d'hivernage) cette surmortalité pourrait faire basculer la population d'une croissance affaiblie à une phase de déclin.

• Une diminution de l'immigration en lien avec la chute des effectifs de la population espagnole.

• Les perspectives climatiques liées au réchauffement s'avèrent très mauvaises en région sahélienne au cours du XXIe siècle (HELD et al., 2005). Ces conditions de sécheresse sont largement pires que celles prises en compte pour modéliser l'évolution de la population française du Faucon crécerellette. Les prévisions de HELD sont représentées dans le graphique suivant (cf. Graphique 16).

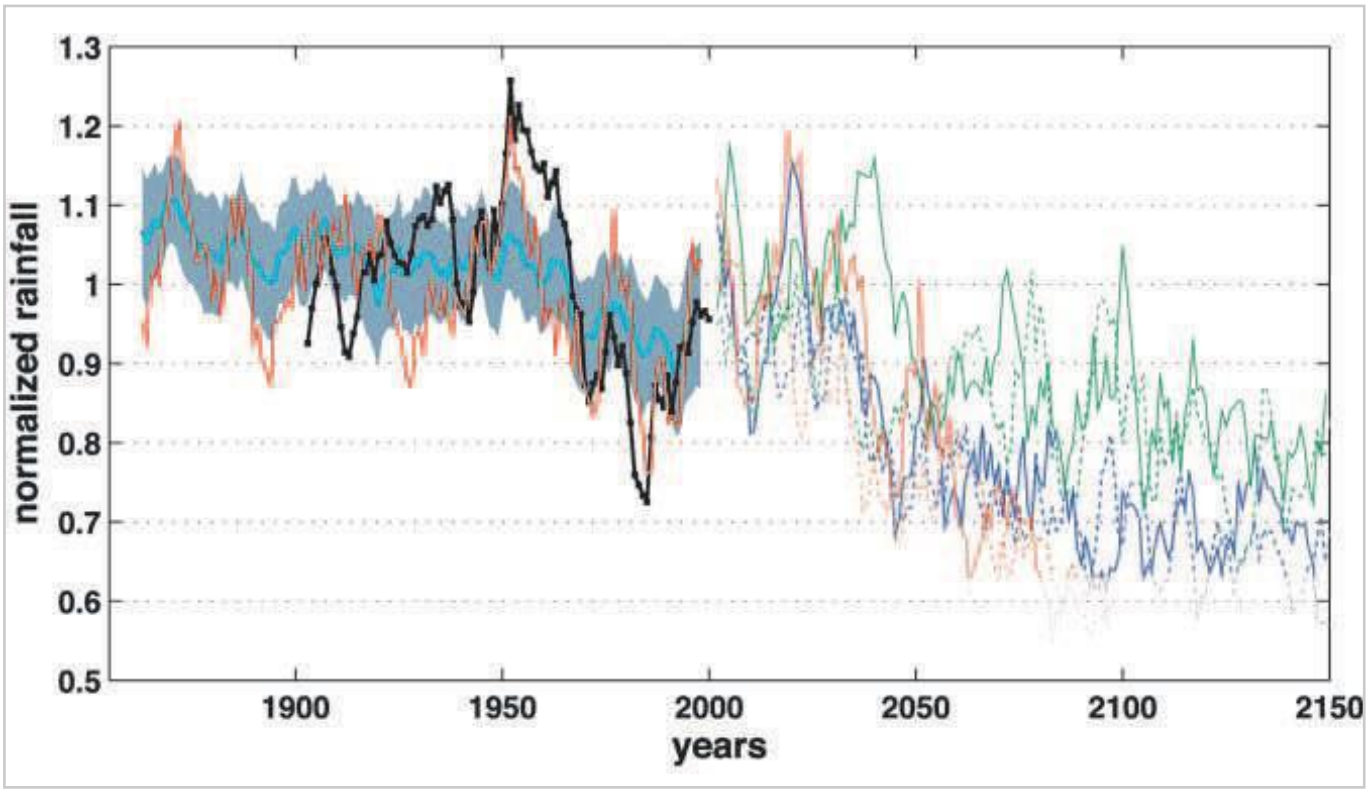

Graphique 16. Précipitations au Sahel observées (CRU), moyenne mobile de 5 ans sur les mois (juillet-août-septembre) normalisée par sa valeur moyenne sur la période 1901-2000 (ligne noire), moyenne historique CM2 normalisée de sorte que sa valeur moyenne est l'unité sur le même intervalle de temps (trait bleu clair épais), et la réalisation historique qui ressemble le plus aux observations de la période 1950-2000 (trait rouge épais). La zone grise représente l'écart-type. Les futurs scénarios sont B1 (vert), A1B (bleu) et A2 (rouge). Il y a deux lignes pour chaque scénario, un pour CM2.0 et un autre pour CM2.1.

© Yves Pimont

7. ASPECTS CULTURELS ET ÉCONOMIQUES

Le Faucon crécerellette est une espèce anthropophile qui nidifie régulièrement sur les constructions au sein même des villes et des villages. Quand elle est présente dans un village en nombre, son comportement grégaire, ses cris en période de reproduction et ses allées et venues incessantes au moment de l'élevage des jeunes font qu'elle ne peut pas passer inaperçue. De plus, les chutes régulières des poussins depuis les toitures incitent les habitants à les secourir. Sa nidification pose généralement peu de problèmes, à part les cris matinaux et quelques salissures sur les tuiles qui disparaissent au moment des premières pluies. Les habitants sont pour la plupart favorables à la présence de l'espèce car il s'agit d'un symbole de la qualité de leur terroir. Les actions de sensibilisation mettant en valeur la rareté de l'espèce, la beauté de son plumage et de son vol, sa valeur indicatrice de la bonne santé des habitats, ses comportements remarquables tels ses migrations lointaines et ses rassemblements post-nuptiaux et hivernaux extraordinaires reçoivent un accueil très favorable.

Vis-à-vis des chasseurs et des agriculteurs, son régime essentiellement insectivore est un argument fort pour la faire accepter comme une espèce à préserver plus particulièrement. Fait remarquable, cela permet de réaliser des actions de gestion en collaboration avec les associations de chasse locales, comme cela a été réalisé dans l'Aude pour lutter contre la fermeture des milieux et favoriser à la fois le petit gibier (Perdrix rouge, Lapin de garenne) et le Faucon crécerellette. Pour ces mêmes raisons, l'opération de réintroduction menée dans le département de l'Aude n'a pas rencontré d'opposition comme cela peut être le cas pour d'autres réintroductions d'espèces.

Au point de vue économique, l'espèce représente un attrait pour les naturalistes et les photographes, valorisé par plusieurs tours opérateurs qui proposent à leur clients la visite de la colonie de Saint-Pons-de-Mauchiens dans l'Hérault favorisant ainsi le commerce local (restauration, caves viticoles, gîtes...). Il est aussi envisagé de relancer un projet éco-touristique au Sénégal sur le principal site d'hivernage, projet qui concilierait à la fois protection de la nature et développement local. Dans ses zones d'hivernage, le rôle du Faucon crécerellette dans la régulation naturelle des populations de criquets est aussi un argument important en faveur de sa conservation.

© Yves Pimont

8. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

• 8.1. Bilans européen et français

8.1.1 Dans l'aire de nidification

• Les pertes d'habitats d'alimentation dans l'aire de nidification

C'est le principal facteur incriminé pour expliquer l'abandon des anciens sites de nidification du sud de la France. En effet, les pertes d'habitats ont été importantes autour de nombreux anciens sites, bien souvent à la suite de modifications des pratiques culturales. Ainsi, la diminution de l'élevage ovin a entraîné la fermeture des garrigues ouvertes autour des colonies de Calissane (DENIS et al., 2000 ; CHOISY et al., 1998) et la disparition des prairies autour de la colonie du Mont Bouquet (BOUSQUET & DAYCARD, 1993), le développement de l'arboriculture a entraîné une diminution des surfaces en céréales et en prairies autour des colonies de Barbentane et de Boulbon. Dans la plupart des secteurs agricoles, largement utilisés par l'espèce, on observe une diminution de la diversité des milieux et un développement des monocultures telles que le riz, les vergers ou le maïs (DENIS et al., 2000 ; CHOISY et al., 1998). A l'échelle méditerranéenne, les politiques publiques de boisement conduites par l'État dans la seconde moitié du XX^{e} siècle (Fonds forestier national, exonération trentenaire) ont aussi accéléré la dégradation des habitats favorables dans les zones de relief.

En plaine de Crau, le développement de l'arboriculture n'a pas entraîné la disparition de l'espèce car la superficie de la steppe, appelée « coussouls », est encore élevée autour des colonies de reproduction. De plus, les autres milieux utilisés n'ont pas subi de bouleversements défavorables à l'espèce. Sur l'ensemble des habitats prairiaux secs (coussouls) et humides, les pratiques pastorales sont restées extensives, qu'il s'agisse de pâturage ovin et bovin. Concernant les habitats rizicoles, ils restent favorables tant que persistent certaines pratiques telle que la rotation des cultures entre le riz et les céréales sèches ; pratique qui, de surcroît, permet de limiter l'utilisation des intrants (PILARD & BRUN, 2001).

Dans la région méditerranéenne française, on note une augmentation récente des superficies en friches suite à la déprise viticole. Ainsi, pour les seuls départements des Pyrénées Orientales, de l'Aude, de l'Hérault et du Gard, ce sont 50 000 hectares de surface viticoles qui ont été abandonnées entre 2004 et 2013. Ces habitats favorables sont susceptibles d'évoluer très rapidement vers des stades arbustifs et arborés, impropres aux activités de chasse du Faucon crécerellette. Il apparaît important d'agir pour maintenir ces habitats à un stade herbacé. D'autant plus que les friches, bien que très favorables à la biodiversité, sont souvent très mal perçues par la population humaine et les acteurs locaux. Ainsi, on note actuellement une forte pression de destruction des friches via une politique territoriale de conversion en faveur du développement agricole, récréatif ou urbain. Il apparaît dès lors indispensable de préserver ces friches en valorisant leur rôle environnemental comparable à celui des jachères autrefois reconnu, en les réintégrant comme éléments semi-naturels constitutif des agrosystèmes (zone de tampon agricole, habitats réservoirs de biodiversité de la trame agricole, etc.). De même, pour les secteurs de garrigues ouvertes qui du fait de l'abandon de l'élevage en collines se ferment progressivement en l'absence de pâturage ; l'unique facteur d'ouverture étant la fréquence des incendies accidentels (DENIS et al., 2000). Dans les habitats viticoles, notamment dans l'Aude et l'Hérault, il apparaît également important de préserver la mosaïque de parcelles de faibles tailles (souvent inférieure à un hectare), structurée par des fossés et des talus enherbés.

En Andalousie, BUSTAMANTE (1997) montre que la présence des colonies est corrélée positivement avec la présence de zones urbaines, la superficie des champs de céréales, la pluviométrie annuelle et négativement avec la présence de matorral (garrigue haute) et de forêts. DONAZAR et al. (1993) montrent que l'espèce sélectionne préférentiellement pour chasser les zones de végétation naturelle et les cultures de céréales et qu'elle délaisse les cultures de Tournesol et les zones boisées. Ces auteurs pensent que la diminution des prairies et l'intensification de l'agriculture sont responsables du déclin des populations de Faucons crécerellettes dans le sud de l'Espagne.

TELLA et al. (1997) qui comparent la sélection des habitats en Andalousie et en Aragon et leurs implications sur la productivité des colonies, concluent que la meilleure stratégie pour favoriser les Faucons crécerellettes est de maintenir les cultures traditionnelles de céréales peu traitées par les pesticides et de conserver de nombreuses zones transitoires (haies, fossés enherbés). FRANCO & SUTHERLAND (2004) montrent qu'au Portugal la conservation de l'espèce dépend du maintien d'une agriculture extensive caractérisée par des rotations entre les cultures de céréales et les jachères pâturées. L'abandon de l'agriculture traditionnelle et le développement des plantations forestières sont les principales menaces pesant sur les habitats d'alimentation du Faucon crécerellette au Portugal.

• L'utilisation des pesticides

L'utilisation de ces produits peut engendrer deux effets néfastes pour les oiseaux, d'une part du fait de la diminution des disponibilités alimentaires et d'autre part, du fait des risques d'intoxication.

L'utilisation des pesticides agricoles s'est généralisée à partir des années 1960 (PIMENTEL, 1997) et a vraisemblablement depuis un impact négatif sur l'abondance des proies recherchées par le Faucon crécerellette. C'est certainement un facteur important mais qui est peu documenté. Les biocides utilisés pour la prophylaxie du bétail tel que l'Ivermectine, produit vermifuge utilisé chez les ovins et les bovins, entraînent de même une mortalité importante des insectes coprophages (LUMARET, 2001).

Il a été constaté que l'utilisation des produits organochlorés a provoqué l'infertilité des œufs et la diminution de l'épaisseur de la coquille chez certaines espèces de rapaces tels que le Faucon pèlerin. NEGRO et al. (1993) ont effectué en Andalousie l'analyse des contaminants (PCB et métaux lourds) dans les œufs infertiles de Faucon crécerellette et ont constaté leurs présences dans tous les œufs analysés mais a des niveaux très faibles, ne pouvant a priori affecter la reproduction des oiseaux. En France, les résultats d'analyses par screening réalisées sur des œufs provenant de la plaine de Crau indiquent également des niveaux de contaminations faibles (BURONFOSSE, 2008). Des analyses concernant des individus adultes provenant de la Crau montrent une absence de contaminations sauf pour deux individus qui présentent une faible contamination au Chlorpyriphos (un insecticide à large spectre) avec des teneurs qui n'ont pu entraîner de symptômes chez l'animal (BURONFOSSE, 2007).

En Espagne, ORTEGO et al. (2007) ont mis en évidence les impacts d'une pulvérisation aérienne au Malathion afin d'éliminer des pullulations d'orthoptères, sur une colonie de reproduction de La Mancha. Les auteurs constatent tout d'abord une diminution de la condition corporelle des poussins à l'envol, mais sans diminution du succès reproducteur. Ils observent également une diminution de la survie chez les adultes mâles, mais pas chez les femelles.

• Les disponibilités en sites de nidification

Historiquement, la majorité des anciennes colonies françaises étaient installées en falaises, excepté celle de l'abbaye de Montmajour. La disparition progressive des colonies installée en falaises entre 1950 et 1980 est probablement le fait de la conjonction de différents facteurs tels que la diminution des habitats d'alimentation en périphérie des sites, l'augmentation des destructions volontaires, la compétition interspécifique pour l'occupation des cavités, la prédation ou encore l'aggravation des conditions d'hivernage. Physiquement, ces sites existent toujours, cependant aucune tentative récente de colonisation n'a été observée.

En Crau, la disponibilité en sites de nidification favorables est un facteur primordial pour expliquer l'évolution des effectifs nicheurs. En effet, autrefois installée sur les bergeries, la faible disponibilité en cavités de nidification a certainement limité le développement de la population, les cavités étant rares, disséminées et susceptibles d'être détruites lors des opérations d'entretien de toiture par les propriétaires. Depuis 1992, les couples nicheurs se sont spontanément adaptés à la nidification en tas de pierres dans lesquels le nombre des cavités n'est plus un facteur limitant (BRUN & PILARD, 1999), ce qui a permis la croissance de l'effectif nicheur. La pose de nichoirs est également le moyen utilisé depuis 1987 pour augmenter les disponibilités en cavités.

La nidification en milieu urbain est apparue récemment en France avec l'implantation d'une population dans un village de l'Hérault au cours des années 90, alors qu'au contraire ce type de nidification est régulier et ancien en Espagne. Cette colonisation est peut-être liée aux comportements des individus pionniers, ceux-ci probablement d'origine espagnole ont colonisé un site de nidification (un village) qui présentait les caractéristiques reconnues comme favorables puisqu'une majorité de la population espagnole nidifie en milieu urbain. Il est probable que l'évolution de la législation en matière de protection des rapaces, ainsi que l'évolution positive de la perception de la nature par la population humaine aient permis le développement de ce nouveau type de nidification dans notre pays. Seules les habitations anciennes des centres urbains présentent des disponibilités élevées en cavités de nidification. A l'inverse, les constructions récentes sont moins favorables car les toitures sont moins hautes et généralement hermétiquement closes. La rénovation des anciennes habitations, qui suit les nouvelles normes de construction, tend également à boucher les cavités favorables à la nidification de l'espèce d'où l'importance de préserver le bâti méditerranéen traditionnel (SAULNIER, 2008).

La nidification sur les monuments historiques (églises, châteaux...) a été signalée une seule fois en France à l'abbaye de Montmajour au cours des années 40 et 50. A l'inverse, de nombreux sites de ce type sont utilisés en Espagne, les couples nicheurs s'installant régulièrement dans les trous de boulins ou sous les toitures.

De même, au Portugal, FRANCO et al. (2005) constatent que la disponibilité en cavités est un facteur limitant pour la présence et le développement d'une colonie. Par contre, des auteurs indiquent pour certaines régions que la disponibilité en cavités n'est pas un facteur limitant comme en Andalousie ou en Turquie (NEGRO & HIRALDO, 1993 ; PARR et al., 1995 ; FORERO et al., 1996). Localement, FRANCO et al. (2005) conseillent afin de

favoriser l'augmentation des effectifs, d'augmenter les disponibilités en cavités de nidification en installant des nichoirs sur les colonies existantes ou sur des bâtiments inoccupés autour desquels se trouvent des habitats d'alimentation favorables, autre facteur déterminant la présence d'une colonie.

Il est aussi intéressant d'observer que sur le site de réintroduction dans l'Aude, aménagé dans un petit bâtiment agricole, l'espèce a rapidement colonisé le centre ancien des villages alentours et délaissé progressivement le site initial.

• La compétition interspécifique pour l'occupation des cavités de nidification

Cette compétition est citée comme peu importante sur certaines colonies espagnoles d'Andalousie et des Monégros (FORERO et al. 1996). En effet, ces auteurs ne constatent pas de différences de productivités entre les colonies de faucons occupées par des espèces compétitives tels que le Choucas des tours, le Pigeon domestique et celles où elles sont absentes. Par contre, cette compétition interspécifique a été un facteur important de l'évolution des colonies de la plaine de Crau situées en bergeries. En effet, BRUN & PILARD (1999) relatent l'abandon progressif d'un site de nidification suite à l'installation et au développement d'une colonie de Choucas. Actuellement, en Crau, la réduction des trous d'entrée à 6.5 centimètres de diamètre permet d'empêcher l'accès des nichoirs aux Choucas et en conséquence, l'impact de cette compétition est devenu négligeable. POMAROL et al. (2004) relatent des observations similaires sur une colonie de Catalogne où une forte compétition exercée par les Choucas a entraîné une diminution des effectifs de Faucons crécerellettes. Dans le Gard, BOUSQUET & DAYCARD (1993) citent également la compétition avec le Choucas comme une des causes possibles de l'abandon de la colonie du Mont-du-Bouquet. C'est aussi peut être aussi le cas à Calissanne où les falaises sont intensivement fréquentées par le Choucas des tours (ROCHE, comm. pers.).

Dans l'Aude, cette cause de disparition a été suspectée en 2004 du fait de l'occupation des nichoirs par plusieurs espèces compétitives (Choucas des tours, Rolliers d'Europe, Chevêche d'Athéna et Faucon crécerelle). En 2008, sur ce même site, deux couples de Faucons crécerellettes installés dans des nichoirs ont été expulsés par plusieurs couples de Rolliers d'Europe très territoriaux (LELONG, 2008).

• La prédation

Aucune donnée de prédation n'est relatée sur les anciennes colonies de reproduction françaises. En plaine de Crau, quelques cas anciens de prédation par la Pie bavarde ont été signalés dans des nids situés sur les bergeries. Par contre, depuis 1992, de nombreux cas sont décrits dans les colonies situées au sol avec la destruction d'œufs, de poussins ou d'adultes (PILARD & BRUN, 2008). Les principaux prédateurs déterminés sont : le Putois, le Renard, les Couleuvres de Montpellier et à échelons; d'autres espèces sont soupçonnées tels que le Hérisson, le Rat noir, le Surmulot, le Lézard ocellé ou le Lérot. Le taux de prédation est variable selon les années et il peut affecter de façon non négligeable le taux de réussite et les taux de survie de la population cravenne. Jusqu'à récemment, la prédation était considérée comme le principal facteur limitant la productivité de la population cravenne, de telle sorte que sa valeur n'atteignait pas le minimum (2) défini par POMAROL et al. (2004) pour une population viable. La proportion de couples nicheurs sur les sites aménagés s'est accrue progressivement depuis 2000, sa valeur moyenne est égale à 57% pour ces cinq dernières années (2014-2018), induisant l'augmentation de la productivité, égale à 2.20 pour la période (2014-2018), valeur largement supérieure au seuil de viabilité. De ce fait la prédation a un impact plus faible qu'autrefois sur la dynamique de cette population.

La pose de nichoirs sur les toitures des bergeries ne réduit pas totalement les risques de prédation du fait de la hauteur insuffisante de ces constructions. Par ailleurs, le Rat noir, habitant des bergeries de Crau, peut occasionnellement détruire les œufs et les jeunes poussins du Faucon crécerellette (PILARD, 2016).

Les Faucons crécerellettes peuvent aussi être la proie d'autres espèces de rapaces comme par exemple, le Faucon pèlerin parfois présent sur les sites de reproduction ou bien le Grand-duc d'Europe régulièrement noté en Crau et en Occitanie. Cependant, ce type de prédation relativement occasionnel semble avoir un impact négligeable.

Dans l'Aude, LELONG (2007) a constaté la prédation de poussins réintroduits par la Fouine. Au moment de leur envol, les poussins venaient dormir dans des Cyprès proches du site de nidification. Ces arbres étaient très accessibles à la Fouine qui venait capturer les faucons durant la nuit. Les dortoirs d'individus reproducteurs et non reproducteurs peuvent être également sujets à ce type de prédation. En effet, Fouine et Genette sont également citées par POMAROL et al. (2004) comme capables de capturer les Faucons crécerellettes sur les sites de nidification mais aussi dans les dortoirs. Ces auteurs utilisent pour éloigner ces deux prédateurs un liquide à l'odeur répulsive fabriqué en Allemagne par Shwegler. Ils constatent l'absence de prédation dans les colonies traitées et envisagent de le déposer à la base des arbres utilisés comme dortoir.

Dans l'Hérault, compte tenu des taux de réussite constatés (SAULNIER & RONDEAU, 2007), il n'existe pas de

prédation importante. La Fouine et la Genette sont un risque faible car ces deux espèces ne fréquentent probablement pas les habitations humaines des centres anciens des villages et car la nidification sous les tuiles rend les œufs et les poussins peu accessibles. Dans le village de Saint-Pons-de-Mauchiens, le dortoir est situé dans les immenses pins à l'intérieur du village, ce qui limite également le risque de prédation nocturne. Plusieurs observations de chats domestiques semblant être intéressés par les Faucons crécerellettes ont été relatés (RAVAYROL, comm. pers.) laissent penser que cette espèce pourrait être un potentiel prédateur. Cependant sa taille ne lui permet pas d'accéder à l'intérieur des nids, ce qui limite là encore les risques de prédation.

En conclusion, la prédation est un problème mineur pour les populations qui occupent des sites urbains, comme en région Occitanie ; par contre, il est prépondérant pour les populations utilisant des sites au sol. Le transfert des couples nicheurs vers les sites aménagés doit être poursuivi en plaine de Crau afin d'augmenter la productivité de la population et améliorer ainsi son niveau de viabilité.

• Les destructions directes volontaires : tir, dénichage...

Ces dernières années, malgré des soupçons de destruction par tir dans l'Hérault, aucun cas de destruction volontaire n'a été signalé en France, fait traduisant probablement une évolution positive de la perception de la nature par la population humaine dans notre pays.

Par contre, au cours des années 60 et 70, plusieurs cas de destructions volontaires ont été signalés :

√ PENOT (1957) relate la destruction d'un nid en Camargue en 1956, la cavité ayant été intentionnellement remplie de pierres.

√ BLONDEL (1964) constate la destruction de nids sur la colonie de Santa Fé par le garde-chasse.

√ HOVETTE (1971) découvre en 1970 un piège à poteau dans la colonie de Boulbon et pense que certains chasseurs tuent encore des Faucons crécerellettes en vue de les naturaliser et de les utiliser à la chasse pour attirer les Alouettes.

On peut signaler aussi, l'importance des reprises de bagues dans les années 50 et 60. En effet, entre 1948 et 1963, 66 bagues métalliques ont été posées sur des poussins à Montmajour (commune d'Arles), en Crau et en Camargue (HOFFMAN, 1964). Ce baguage a permis la reprise de 7 individus bagués : 1 dans un réacteur d'avion, 1 tué en Italie et 5 (1 en Italie, 4 dans le sud de la France) sans précision sur la cause de la mort. Pour comparaison, sur 1 421 poussins bagués entre 1994 et 2007, seuls, deux oiseaux morts ont été repris en dehors des sites de nidification. On peut raisonnablement penser que le nombre élevé de reprises réalisées entre 1948-1965 est lié principalement aux destructions volontaires par l'homme ; celles-ci ayant progressivement diminué après 1976, date du classement des rapaces parmi les espèces protégées.

Une attention particulière doit être portée également sur les actions de destruction mises en œuvre sur les aéroports. En effet, une demande de destruction d'une vingtaine de Faucons crécerellettes a été émise par l'aéroport de Marseille en 2015. Alors que les espèces de petites tailles telles les passereaux vivants sur les aéroports (bruants, pipits, alouettes...), présentent peu de risques de collision et de dommages aux avions, d'autres espèces, plus grandes (Cigognes, Hérons, Goélands, Flamants, Cormorans, Grues, Milans, Buses, Outardes) ou plus abondantes (Vanneaux, Pigeons, Mouettes, Corneille, Corbeaux, Choucas des tours...), ou plus grégaires même s'ils sont de petite taille (Étourneaux), sont souvent indésirables sur ces sites en raison du risque de collision avec les avions. Le Faucon crécerellette est un rapace de petite taille (140 grammes), grégaire mais qui ne forme pas en vol de groupe dense (comme les étourneaux par exemple) en dehors des dortoirs. Du fait de la structure des groupes en vol, très lâches, il est très peu probable que plusieurs faucons puissent percuter simultanément un avion, et entrer dans les réacteurs. En conséquence, cette espèce présente un risque très faible pour la sécurité aérienne. Les cas de collision entre le Faucon crécerellette et des avions existent car ils utilisent les milieux ouverts des aéroports pour chasser les insectes. Pour la population française, plusieurs cas ont été recensés mais, à notre connaissance, sans dommages graves pour les avions. Suite à la demande de l'Aéroport de Marseille, une réponse du Comité de pilotage du PNA a été rédigée et transmise au cours du premier semestre 2016. Ce courrier souligne quelques points et questionnements, tels les risques réels, la nécessité de privilégier l'effarouchement à la destruction et celle de mettre en œuvre des mesures compensatoires.

• Les destructions directes involontaires : collisions et électrocution.

Jusqu'à récemment, il existait seulement quelques cas de destructions involontaires (collision avec des véhicules et des avions, électrocution, percussion de lignes électriques et d'éoliennes). Le bilan des mortalités constatées en France chez les individus volants durant le PNA (2011-2015) a montré une forte augmentation de la mortalité anthropique qui représente désormais 44% de l'ensemble des cas de mortalité. L'éolien est la principale cause puisqu'elle représente 70% des causes anthropiques. Ainsi, sur la période 2006-2019, 49 cas de percussion avec les éoliennes ont été répertoriés en France pendant les périodes de nidification, de dispersion et de migration. Au niveau européen, la synthèse

de Tobias DÜRR (2020) répertorie les cas de mortalités induits par les parcs éoliens dans les différents pays de l'Union. Cette synthèse fait état de 86 cas de mortalités chez le Faucon crécerellette dont 62 cas en Espagne et 24 en France. Cette synthèse européenne est donc non exhaustive et on peut supposer quelle sous-estime fortement les cas de mortalité réels dans l'ensemble des pays européens comme elle le fait pour la France. Par ailleurs, cette synthèse ne distingue pas les mortalités en fonction de leur saison d'occurrence.

Le premier cas de mortalité de l'espèce sur une éolienne en France a été mis en évidence le 15 avril 2006 dans le cadre d'un suivi mortalité, mis en œuvre temporairement, sur le parc de Port-Saint-Louis-du-Rhône (25 éoliennes), dans les Bouches-du-Rhône. A partir de 2011, la LPO Hérault a mis en oeuvre un suivi protocolé de la mortalité sous les éoliennes du causse d'Aumelas (31 éoliennes) durant les périodes de reproduction et post-nuptiale, pour le compte de plusieurs sociétés représentées par EDF EN France. Des collisions ont été constatées dès 2011, avec 2 cas recensés, puis 3 cas en 2012, 8 cas en 2013, 5 cas en 2014, 5 cas en 2015, 8 en 2016, 4 en 2017, 4 en 2018 et 4 en 2019 soit 43 cas constatés entre 2011 et 2019. Sur ce total, 32 cadavres ont été découverts en période de reproduction et 11 en période post-nuptiale. Après correction des biais dus à la persistance des cadavres, à l'efficacité de l'observateur et à la surface réellement prospectée, les estimations du nombre de cas de mortalité de crécerellettes induits par ces aérogénérateurs sont comprises dans une fourchette allant de 113 cas de mortalité (méthode Erickson) à 155 (méthode Jones). La moyenne des mortalités calculées en utilisant quatre méthodes différentes d'extrapolation, dont Erickson et Jones est de 139 cas (soit 17 cas par an), ce qui correspond à plus du triple que le nombre réellement constaté lors des prospections de terrain. Même en considérant que la pression de recherche de mortalité a été particulièrement intense sur ce site comparativement à d'autres sources de mortalité anthropique, ces résultats indiquent que le risque éolien peut être significatif notamment, mais pas exclusivement, à proximité des colonies de reproduction. En conséquence, il convient d'engager au plus vite des mesures pour comprendre et supprimer les incidences sur le Faucon crécerellette. Concernant l'effet de ces mortalités, la modélisation de la dynamique de population réalisée par DURIEZ et al., (soumis) montre qu'elles ont eu pour impact une diminution de la croissance annuelle de la population de l'ordre de 2 à 4%.

La multiplication des parcs éoliens dans l'aire de distribution du Faucon crécerellette, y compris dans l'aire de dispersion postnuptiale apparaît donc aujourd'hui comme une menace sérieuse portant un risque significatif pour la dynamique de l'espèce. Les parcs éoliens inclus dans le domaine vital en période de reproduction sont localisés sur la carte n°14 pour l'année 2019. Cette carte doit être mise à jour chaque année en fonction de l'évolution du domaine vital des trois populations et de l'implantation de nouveaux parcs éoliens.

Il apparaît donc important de mieux mesurer, comprendre et résoudre cette menace. Parmi les actions à développer, il convient :

- √ de renforcer les suivis de mortalité sur les parcs éoliens situés dans les domaines vitaux en période de présence de l'espèce (action à étendre aux parcs éoliens situés à proximité des dortoirs postnuptiaux, cf. paragraphe 8.1.2),
- √ de référencer scrupuleusement les cas de mortalité

© Yves Pimont

notamment par la prise de photos permettant dans la mesure du possible de déterminer l'âge et le sexe des spécimens concernés, ainsi que le contexte de mortalité,

√ d'informer immédiatement l'autorité administrative compétente des cas de mortalité observés accompagnés, en cas de dispositifs de détection, des vidéos montrant les collisions,

√ d'informer les développeurs éoliens le plus en amont possible des études préalables de la présence avérée ou potentielle de l'espèce en cas de projet éolien dans la zone favorable et notamment la zone prioritaire,

√ de renforcer les protocoles des études d'impact préalables à l'autorisation de construire et d'exploiter les parcs éoliens dans les zones favorables à l'espèce et plus particulièrement dans les zones prioritaires afin de garantir que le projet n'impactera pas d'éventuels couples pionniers non encore détectés (dans ce cadre, l'extension des prospections aux centres anciens des villages proches des projets apparaît comme un impératif),

√ d'améliorer les connaissances sur le comportement de l'espèce à proximité des éoliennes notamment en période nocturne,

√ d'améliorer les connaissances fondamentales sur les éléments permettant de réduire l'exposition au risque de collision et notamment des moyens d'effarouchement ponctuels à proximité immédiate des éoliennes,

√ d'évaluer la capacité des dispositifs automatisés de détection / effarouchement / régulation à répondre efficacement au risque de collision. A ce titre, le programme MAPE (Mortalité de l'Avifaune sur les Parcs Éoliens) porté par la MSH SUD et financé par plusieurs acteurs publics et les développeurs / exploitants éoliens apparaît comme un cadre particulièrement pertinent.

√ de prescrire la régulation préventive des éoliennes pendant la période de présence de l'espèce en cas de persistance de mortalités significatives.

En définitive et en l'état des connaissances, il n'apparaît pas pertinent d'autoriser de nouveaux parcs éoliens dans les domaines vitaux connus de l'espèce. De manière plus générale, les pouvoirs publics doivent promouvoir le développement de moyens de production d'énergies renouvelables sans impact sur l'espèce et plus généralement sur la biodiversité.

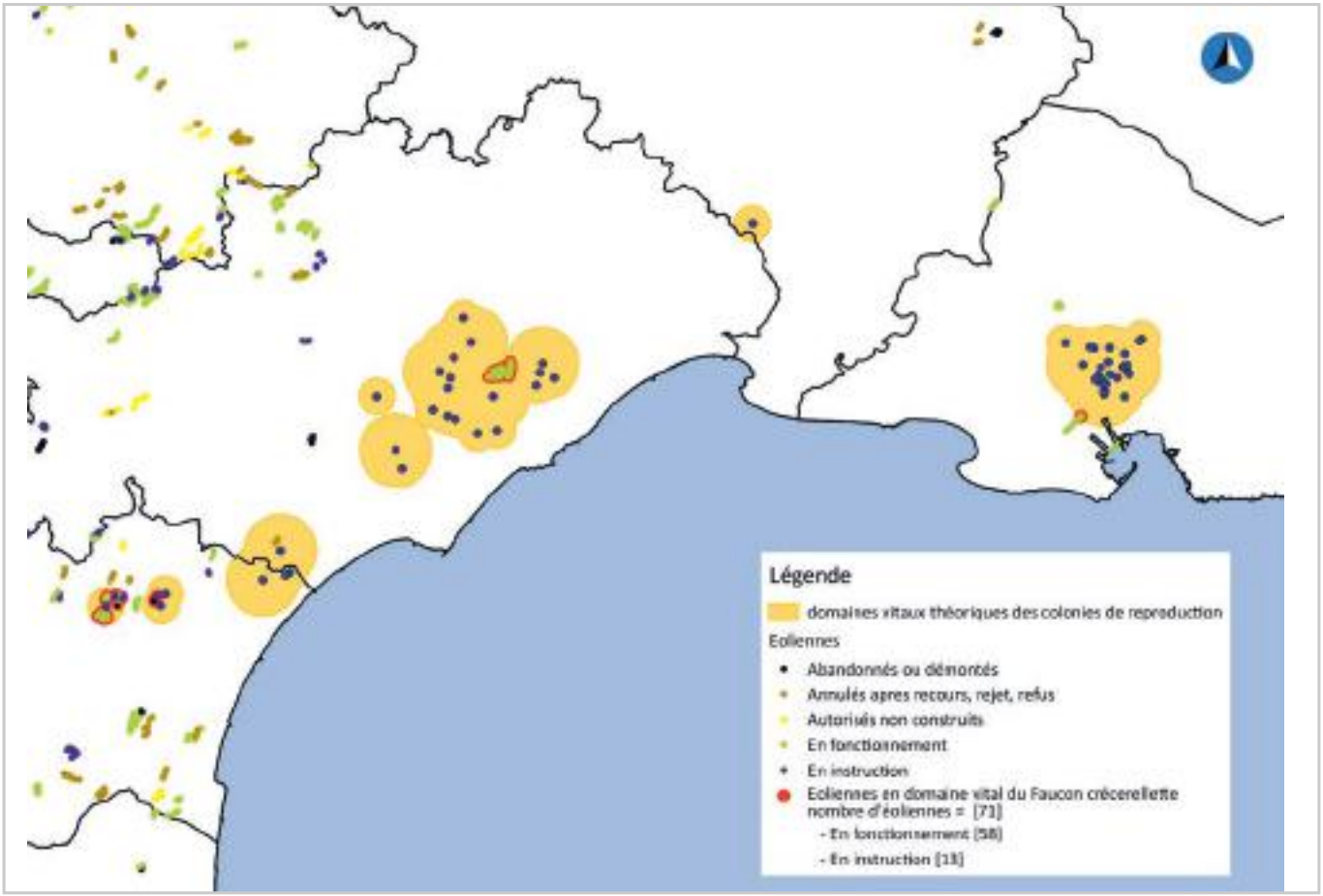

Carte 14. Localisation des parcs éoliens inclus dans les domaines vitaux des colonies de reproduction du Faucon crécerellette.

En ce qui concerne les mortalités par électrocution sur les pylônes électriques et par collision sur les câbles aériens, le faible nombre de cas actuellement recensé ne doit pas sous-estimer ce risque. Il convient dès lors d'augmenter l'intensité des recherches de mortalité notamment au sein des domaines vitaux et autour des dortoirs post-nuptiaux sur les infrastructures particulièrement dangereuses et d'informer les exploitants des réseaux sur la présence avérée ou potentielle de l'espèce. Il apparaît de plus essentiel de poursuivre la stratégie actuelle appliquée pour cette espèce, soit la neutralisation des poteaux meurtriers, souvent de type « Interrupteur Aérien à Commande Manuelle ».

• Les dérangements humains

La situation des colonies actuelles de la plaine de Crau est généralement peu sûre car elles sont toutes situées au sol à proximité des pistes carrossables ou bien sur des bâtiments peu élevés. Cependant, jusqu'à présent, grâce à la faible fréquentation humaine de ces terrains privés, aucun dérangement majeur n'a été constaté.

Dans l'Hérault, la nidification sur les habitations humaines peut risquer d'incommoder certains habitants du fait du bruit ou des déjections qu'elle induit. Quelques cas de dérangements ont été notés comme, par exemple, la pose d'objets réfléchissants, l'obturation des accès aux sites de nidification, la pose de dispositifs anti-pigeons (picots), afin d'éloigner les faucons, mais cela reste des cas isolés, la majorité des habitants appréciant leur présence (SAULNIER, comm. pers.).

En région Occitanie, les travaux de restauration du bâti sont susceptibles d'empêcher ou de provoquer l'échec de la nidification des faucons, d'autant plus lorsqu'ils sont engagés en pleine période de reproduction. L'impact de ce dérangement peut être considéré comme faible du fait de la répartition très éclatée des colonies au sein des villages héraultais et audois. Par contre, en Espagne, plusieurs cas importants de dérangement ont été relatés du fait de la nidification de l'ensemble de la colonie sur un seul bâtiment et de la mise en œuvre d'opération de restauration sur le site.

• Les causes climatiques

Il est difficile de définir à long terme ce qu'impliquera une augmentation de la température en région méditerranéenne sur les effectifs et la répartition de l'espèce. Depuis 30 ans, on constate en plaine de Crau une élévation de la température moyenne et une modification de la distribution des pluies: l'intensité des pluies diminue au printemps et augmente à l'automne (WOLFF, 2008). Cette diminution de la pluviométrie de printemps risque d'entraîner une diminution de la productivité de la population comme l'ont montrée, pour la population andalouse, RODRIGUEZ & BUSTAMANTE (2003). En Italie, MORGANTI et al. (2017) dans un article prospectif sur l'effet des changements climatiques sur la distribution du Faucon crécerellette d'ici 2070 indiquent que les zones favorables vont plutôt se contracter. Les colonies actuelles de l'espèce se trouveraient alors en dehors de la zone de climat favorable dans 66 à 83 % des cas. Le modèle indique également qu'il existe des zones actuelles de climat favorable dans le sud de la plaine du Pô, précisément là où l'espèce a commencé à nicher au début des années 2000, dans les régions d'Émilie-Romagne et de Lombardie.

RADCHUK et al. (2019) ont analysé l'adaptabilité de l'avifaune face au réchauffement climatique. Le cas du Faucon crécerellette a été étudié via l'adaptation de ses dates d'installation sur les colonies de reproduction. Les auteurs montrent que la réponse de l'espèce est probablement insuffisante pour faire face à l'intensité du réchauffement climatique.

Par ailleurs, nous avons observé en mars 2008 quelques oiseaux apparemment affaiblis en plaine de Crau, au moment de l'arrivée des premiers individus. Ces individus n'ont pour la plupart jamais été revus par la suite ou bien ont été retrouvés morts au nid quelques semaines après. Ce type de mortalité a été réobservé en mars 2013 avec la disparition d'environ 25 individus -très probablement morts- en raison d'un coup de froid, à l'arrivée des premiers migrateurs. Ces migrateurs précoces, affaiblis en raison du long trajet migratoire, semblent être particulièrement sensibles aux conditions du milieu régnant à leur arrivée sur leur site de nidification (températures, disponibilités alimentaires).

Signalons également, la chute des poussins qui se jettent dans le vide depuis les toitures lors des fortes chaleurs, avec plusieurs cas recensés chaque année dans l'Hérault par le centre de sauvegarde de Villeveyrac au moment des pics de chaleur. Un record (38 poussins récupérés) a été noté à l'été 2019, marqué par une très forte canicule.

• Les maladies

Aucune publication ne concerne la mortalité provoquée par les maladies en milieu naturel et il n'y a aucune estimation de l'importance de cette mortalité. Existe-t-il des risques plus importants liés au caractère grégaire de cette espèce ? Peut-elle être affectée par le virus aviaire H5N1 ?

Nous avons constaté en 2013 un cas de poxvirose touchant trois poussins d'une même nichée âgés d'environ 21 jours dans une colonie de Crau. Ils présentaient tous des kystes au niveau des paupières et de la cire du bec, alors que les parents paraissaient toujours être en bonne santé. Les kystes ont progressivement évolué défavorablement, rendant les poussins aveugles, incapables de se nourrir. D'après les vétérinaires contactés, il s'agirait d'une maladie très contagieuse chez les

oiseaux. C'est la première fois que cette maladie est observée chez les Faucons crécerellettes de la plaine de Crau. Les poussins des nichoirs voisins ne semblaient pas atteints. Après la reproduction, les nichoirs de cette colonie ont été nettoyés et désinfectés pour éviter tout risque de propagation de la maladie.

En conclusion, les menaces dans l'aire de reproduction sont diverses et variées. Elles touchent la qualité des habitats d'alimentation et de reproduction mais elles peuvent également impacter directement la survie des individus. Ainsi, dans le cadre du plan national d'actions (2011-2015), nous avons recensé les cas de mortalités chez les individus volants. Les résultats sont indiqués dans le graphique 17. Il ne rend compte que des cas de mortalités constatés. Le nombre de cas réels est largement plus élevé mais difficile à estimer. Chez les individus volants, sur un total de 77 cas, 34 ont des causes anthropiques (percussion et électrocution) et 43 ont des causes naturelles (prédation, compétition, maladie...). Il existe donc 44 % de cas de mortalité anthropiques additionnelles. Parmi celles-ci, l'éolien est la principale cause puisqu'elle représente à elle seule 70% des causes anthropiques (PILARD et al. 2017).

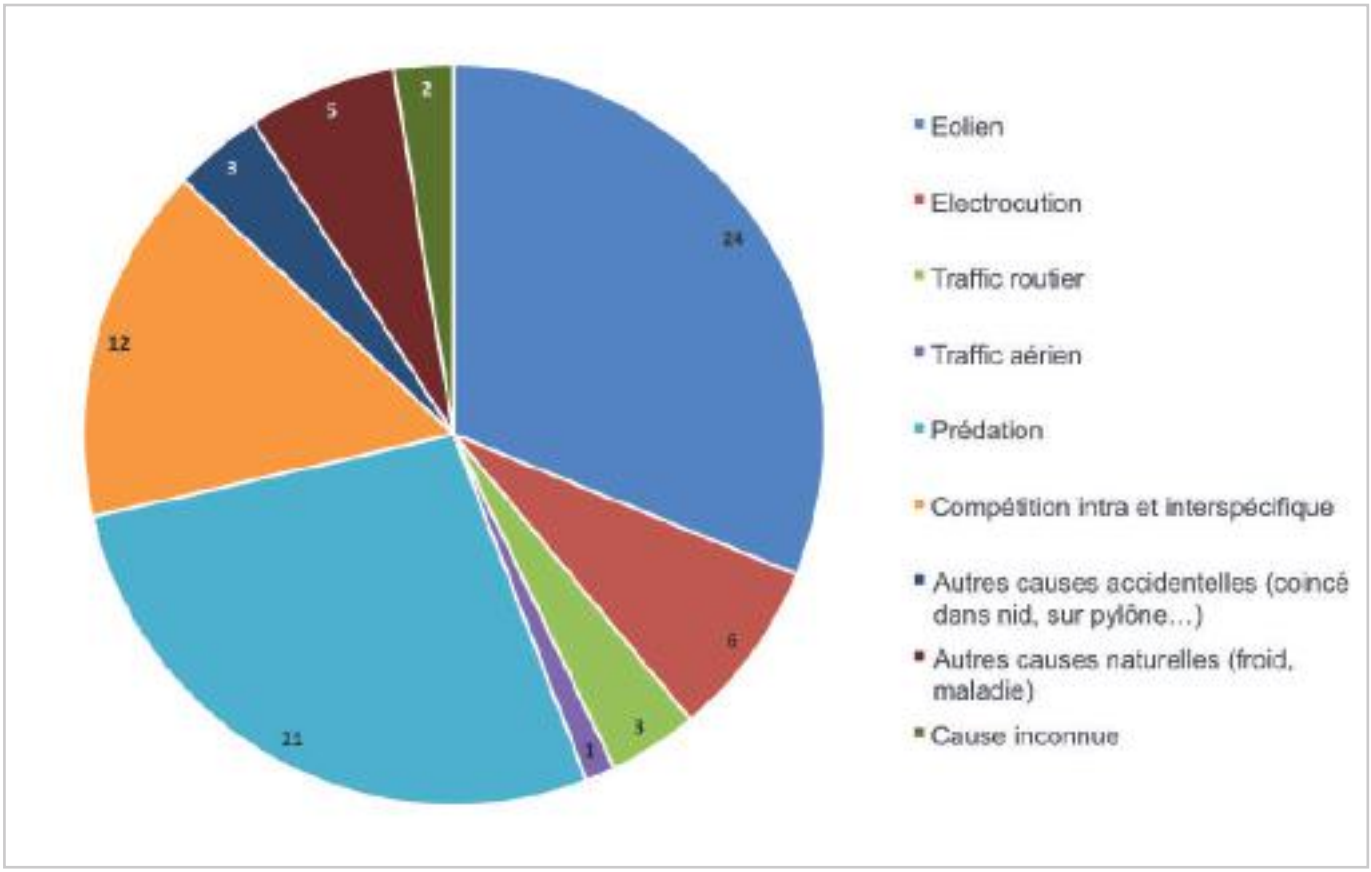

Graphique 17. Causes de mortalités constatées durant le PNA 2011-2015 chez les individus volants (n=77).

8.1.2. Le long des voies et haltes migratoires

• Les destructions directes involontaires : collisions et électrocution.

Après la reproduction, en juillet, août et septembre, les individus qui quittent les colonies françaises stationnent souvent dans l'arrière-pays méditerranéen où ils adoptent aussi des comportements grégaires. Certaines années, ils y sont rejoints par de nombreux individus d'origine ibérique. Or, ces secteurs de rassemblements post-nuptiaux sont aussi le lieu d'un important développement des parcs éoliens.

Depuis 2011, un total de 16 cas de mortalités par collision avec des éoliennes a ainsi été constaté en période post-nuptiale (août et septembre) malgré l'absence de prospections systématiques sous les parcs éoliens existants, excepté celui du causse d'Aumelas. Le nombre de cas réels est vraisemblablement très supérieur à ce chiffre. Les parcs d'Aumelas dans l'Hérault totalisent à eux seuls 11 cas de mortalités en période post-nuptiale (2011, 2012, 2013, 2015 et 2018), deux cas de mortalité (2014 et 2016) concernent le parc éolien de Cruscades dans l'Aude, un cas (2018) concerne le parc éolien de Cers sur la commune d'Escales dans l'Aude, un cas (2019) concerne le parc de Soutets dans l'Aveyron et un cas (2019) concerne le parc Les Piochs dans l'Hérault.

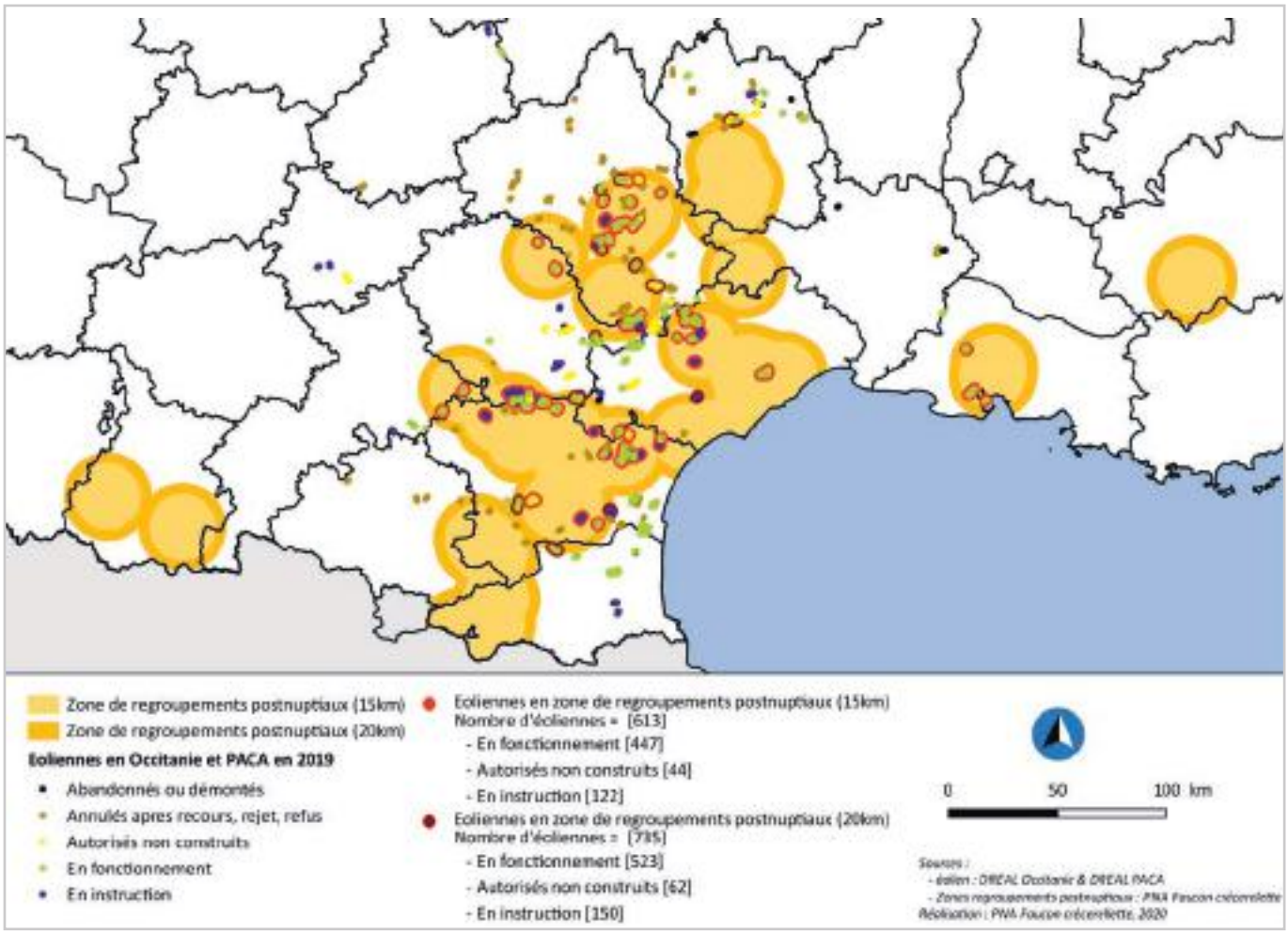

Carte 15. Localisation des parcs éoliens existants (en vert) ou autorisés (en jaune) inclus dans le domaine vital des dortoirs post-nuptiaux (cercles pour un rayon de 15 kilomètres et pour un rayon de 20 kilomètres).

En absence de données télémétriques, nous avons considéré que les individus en période post-nuptiale peuvent se disperser pour s'alimenter jusqu'à une distance de 20 kilomètres du site-dortoir. Le nombre de parcs éoliens potentiellement dangereux est alors de 57 en France. Ces parcs totalisent 599 éoliennes. Leurs localisations sont présentées sur les cartes 15 pour l'année 2020. Cette carte doit être mise à jour chaque année en fonction de l'évolution du domaine vital des dortoirs post-nuptiaux et de l'implantation de nouveaux parcs éoliens.

La multiplication récente des cas de mortalité constatés sur les parcs éoliens invite à porter une attention particulière sur ce phénomènes afin de mieux le mesurer, en comprendre les causes et rechercher des solutions. Dans ce cadre, les actions évoquées aux paragraphes 8.1.1. doivent être étendues aux parcs éoliens situés dans les zones de dispersion des dortoirs post-nuptiaux.

Les individus de la population française entament ensuite leur voyage vers leur quartier d'hivernage de la région sahélienne. A l'aller comme au retour, des haltes migratoires sont réalisées en Espagne et dans la région du Maghreb. De nombreux parcs éoliens y sont installés et représentent également un risque de mortalité non quantifié.

8.1.3. Dans l'aire d'hivernage

Diminution des disponibilités alimentaires

Différents facteurs sont susceptibles d'influencer les disponibilités alimentaires dans les zones d'hivernage d'Afrique de l'Ouest. Ce sont par ordre d'importance :

•• La sécheresse

En 2010, MIHOUB et al. ont montré que l'importance des précipitations annuelles en zone sahélienne influence le taux de survie juvénile et l'accession à la reproduction chez les Faucons crécerellettes de la population française. En effet, la pluviométrie favorise le développement de la végétation et indirectement les densités d'Orthoptères généralement herbivores. Depuis 2010, PILARD et al. (2018) ont montré que la survie adulte était également corrélée à l'intensité des précipitations en région sahélienne. L'influence des précipitations en région sahélienne est déterminante puisque les auteurs constatent de surcroît une corrélation avec

le taux d'accroissement annuel de la population de la plaine de Crau (cf. Graphique 18).

En conséquence, il est normal de s'interroger sur les relations de causes à effets existantes entre l'intense et longue période de sécheresse qui a régné en zone sahélienne entre 1965 et 1990 (cf. Graphique 19) et le déclin de la population ouest européenne observé durant la même période. Plus récemment, la diminution des effectifs constatée en Espagne depuis 2011 pourrait également découlée d'une succession d'années à faible pluviométrie en région sahélienne telles les années 2011 et 2014, mais ce lien possible reste à préciser.

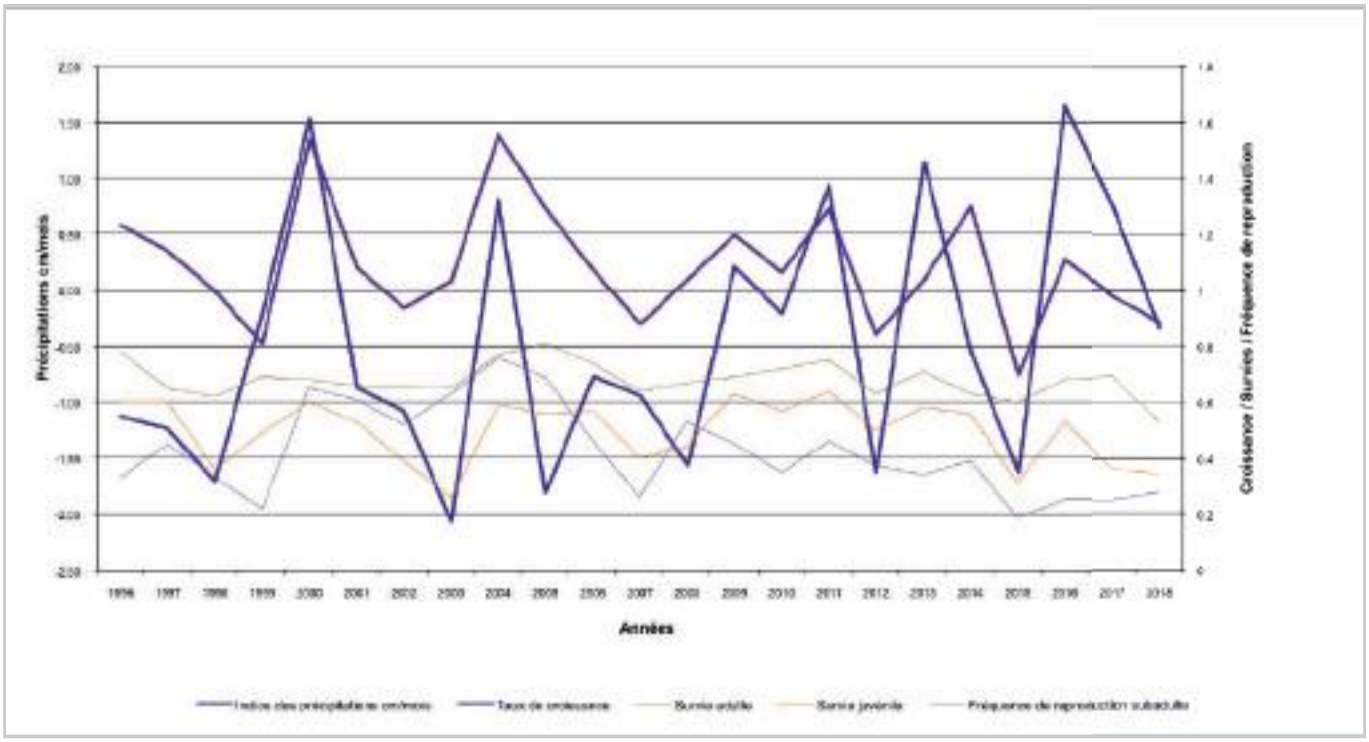

Graphique 18. Evolution des taux de croissance, des taux de survie et des fréquences de reproduction (années n) en fonction de la pluviométrie au Sahel au cours de l'année n-1.

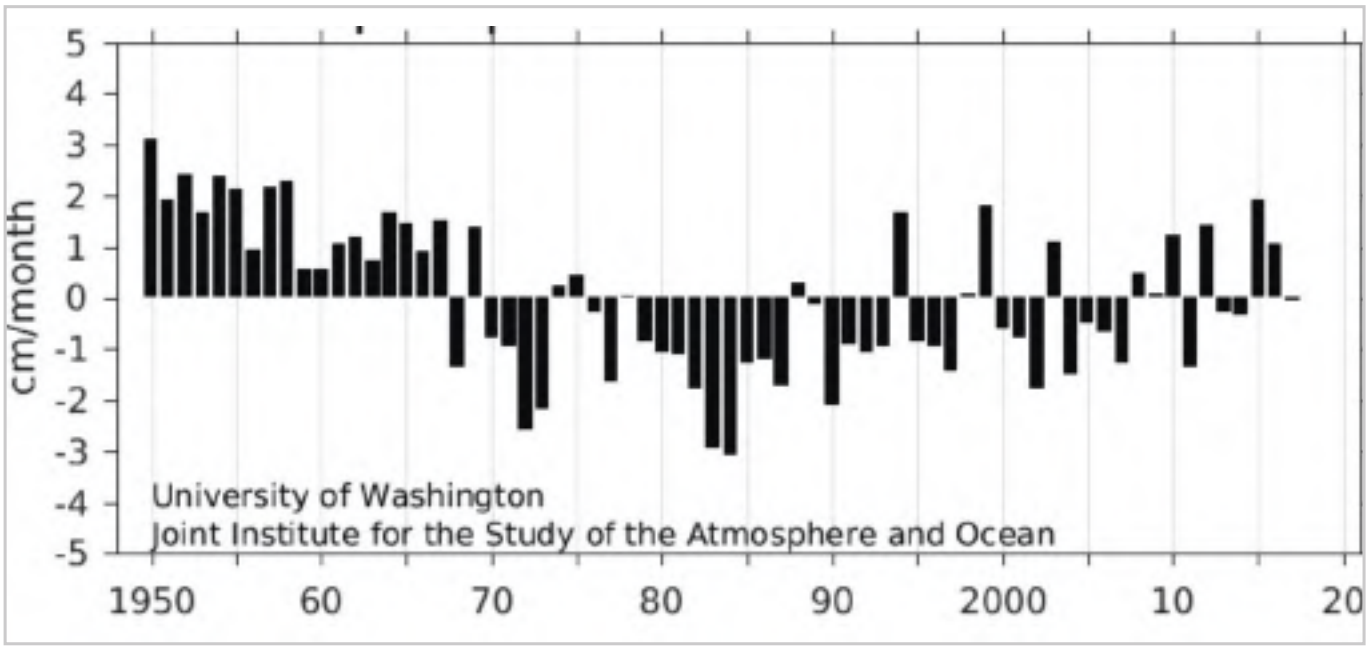

Graphique 19. Evolution des précipitations annuelles en zone sahélienne entre 1950 et 2017.

•La lutte anti-acridienne

De nombreuses espèces de sauterelles et de criquets sont des ravageurs agricoles dans la région du Sahel (SKAF et al., 1990). Les mesures de lutte contre ces ravageurs (campagnes de pulvérisation aérienne à grande échelle) sont largement utilisées et peuvent constituer une menace pour les espèces d'oiseaux migrateurs et résidents dans les zones subsahariennes. La lutte chimique contre le Criquet pèlerin Schistocerca gregaria est une importante activité menée dans toute l'Afrique sahélienne et l'Afrique du nord depuis plusieurs décennies. En effet, les pullulations de cette espèce sont très préjudiciables aux populations humaines car elles provoquent la destruction des cultures et des zones de pâturage qui entraîne l'apparition de famines. DURANTON & LECOQ (1990) indiquent que la lutte anti-acridienne a fortement réduit la fréquence et l'importance de ces pullulations. Les pulvérisations de pesticides chimiques ont réduit l'abondance de la population d'Acrididae et leur répartition dans l'ensemble de l'Afrique au cours des dernières décennies (DURANTON & LECOQ, 1990), et les contaminants organochlorés peuvent réduire à la fois la survie (MINEAU, 2002) et la fertilité des oiseaux (BOUWMAN et al., 2008). Par ailleurs, SANCHEZ-ZAPATTA et al. (2007) ont noté que certains rapaces migrateurs trans-sahariens exploitent ces pullulations tel le Milan noir qui modifie sa distribution et son régime alimentaire en cas de pullulations de Criquets pèlerins. Ces auteurs, constatant le déclin de plusieurs espèces d'oiseaux migrateurs trans-sahariens, s'interrogent sur l'impact que peut avoir la raréfaction des pullulations sur leur dynamique et concluent à la nécessité d'adopter une lutte anti-acridienne rationnelle. Le Faucon crécerellette est également une espèce qui exploite à l'occasion les pullulations de Criquets pèlerins (TRIPLET et al., 1993 ; TRIPLET & YESOU, 1995). En parallèle à un épisode de pullulation s'étant produit en 2004 et 2005, nous avons constaté des valeurs de survies juvénile et adulte particulièrement élevées ayant entrainé un accroissement remarquable des effectifs nicheurs en plaine de Crau (PILARD & BRUN, 2008) et nous émettons l'hypothèse que ces deux phénomènes sont peut-être liés.

Par ailleurs, des moyens de lutte biologique sont actuellement développés pour lutter contre les criquets. Une expérimentation concernant l'utilisation d'un biopesticide, le « Green Muscle » a été menée dans la région du Khelkom au Sénégal. L'avantage de ce produit est qu'il est sans effet toxique sur l'avifaune. MULLIE & GUEYE (2009) préconisent son épandage sur plusieurs dizaines de milliers d'hectares dans les zones de Kaolack et de Khelkom pour traiter les pullulations du Criquet sénégalais. Or ces régions abritent des effectifs importants de Faucon crécerellette, ainsi que d'autres espèces acridivores (Busard cendré, Cigogne blanche…). Les tests d'épandage réalisés dans le Khelkom par MULLIE & GUEYE (2010) ne montrent pas d'impacts négatifs sur les densités d'espèces d'oiseaux acridivores malgré une diminution de la population acridienne de près de 80 % sur les zones traitées. Cependant, ces tests ayant été réalisés sur des surfaces relativement réduites, on peut s'interroger sur l'ampleur de l'impact vis-à-vis des espèces acridivores dans le cas d'épandages effectués à plus grande échelle. Il apparaît donc important de préconiser une utilisation rationnelle du « Green Muscle » tenant compte de la présence des espèces d'oiseaux acridivores telles le Faucon crécerellette, l'Elanion naucler, le Busard cendré, la Cigogne blanche…particulièrement abondantes dans les zones de Kaolack et de Khelkom au Sénégal (PILARD et al., 2011).

•Le surpâturage

L'impact des activités humaines est très fort en zone sahélienne. Nous avons constaté dans les zones pastorales de la région nord sahélienne (Mali, Niger) que le pâturage réduit considérablement la partie herbacée de la végétation au cours de la saison sèche. De ce fait, les populations d'orthoptères y sont très réduites. Seules des densités élevées de criquets terrestres ont été notées plus au sud dans des jachères situées dans les savanes cultivées et moins pâturées (PILARD et al., 2004 & 2005).

•Intoxication et empoisonnement

Des cas de mortalités d'oiseaux sont relatés dans la littérature suite à l'épandage à grande échelle de pesticides pour lutter contre les criquets (MULLIE & KEITH, 1993). Jean-Marc THIOLLAY (comm. pers.) signale qu'il a observé des centaines voire des milliers d'oiseaux (Cigognes, Milans, Butastur…) tués par les épandages anti-acridiens au début des années 1970 au Mali et au Niger, mais qu'il n'a pas observé de cadavres de Faucon crécerellette car l'espèce était absente de la zone traitée ; par contre, il pense que le Faucon crécerellette devait tout aussi être sensible à ses épandages lorsqu'ils étaient présents sur la zone. Nous n'avons pas d'informations précises concernant des mortalités induites chez le Faucon crécerellette.

•Destructions volontaires

En Afrique de l'ouest, aucune observation de destructions volontaires n'a été notée. D'après ce que nous avons constaté, c'est une espèce qui n'est pas

chassée ni piégée par la population locale car elle adopte une distance de fuite relativement élevée, d'environ 80 mètres qui la met hors de portée des lance-pierres, elle ne fréquente pas les points d'eau qui sont souvent des zones de piégeage et elle présente une taille réduite qui ne mérite pas le coût d'une cartouche.

En Afrique du Sud, des opérations de destruction d'oiseaux sont parfois menées sur les aéroports dans le cadre de la diminution du risque aviaire pour les avions au décollage. Ainsi, la destruction de 386 Faucons crécerellettes a été relatée sur l'aéroport de Bloemfontein entre 1984 et 1996 (KOK et al., 2000).

En Arabie Saoudite, plusieurs informations relatent la vente de Faucons crécerellettes sur les marchés. Ces faucons capturés vivants au moment de la migration sont ensuite vendus pour servir d'oiseau de compagnie.

En Afrique du nord, le Faucon crécerellette devait aussi comme beaucoup d'autres espèces d'oiseaux migrateurs être capturé régulièrement par les fauconniers du Cap Bon en Tunisie.

• Les destructions directes involontaires

En 2019, le Sénégal a inauguré son premier parc éolien sur la commune de Taïba Ndiaye, située à environ 100 kilomètres au nord de Dakar. Ce parc actuellement de 16 éoliennes devrait en compter 46 à terme. Cela représente un nouveau risque de mortalité pour les Faucons crécerellettes hivernants au Sénégal dont l'effet réel mériterait d'être mesuré d'autant que ce projet industriel a été en partie financé par un bailleur de fonds européen, l'Agence Danoise de Crédit à l'Exportation.

• Dérangements humains

La découverte du dortoir sénégalais regroupant des chiffres remarquables de rapaces insectivores (60 000) pose un nouveau problème, celui de la tranquillité du site (PILARD et al., 2008). En effet, situé sur un axe très touristique, ce dortoir représente un intêret certain pour les ornithologues, naturalistes et simples touristes visitant le Sénégal. Une ouverture réglementée, encadrée par des gardes et des guides spécialisés, pourrait garantir la pérennité du dortoir et permettre un développement écotouristique local. Malheureusement, au cours de l'hiver 2018-2019, le dortoir de rapaces s'est déplacé au sein de l'île avec pour cause probable un mauvais encadrement des visiteurs ayant provoqué le dérangement des rapaces.

Par ailleurs, un nouveau projet menace la pérennité du site de Kousmar, il s'agit de l'extension des salins de Kaolack, exploités par la société française « Groupe Salins ». Ce projet, à l'arrêt durant 5 ans à cause de l'opposition de la population locale (Ndiaffatte), a été mis en œuvre à l'automne 2018. Les impacts de sa réalisation sont très aléatoires. Les travaux engagés pourraient avoir des incidences à plus ou moins long terme sur la pérennité du dortoir et plus particulièrement sur les points suivants :

√ L'accessibilité de l'île Kousmar à court terme. En effet, la présence du dortoir depuis plusieurs dizaines d'années dépend de sa relative inaccessibilité. Jusqu'à présent, le passage en barque limitait la présence humaine aux seules heures diurnes. Les travaux projetés risquent de modifier ce paramètre essentiel en favorisant l'accès à l'île Kousmar. Dans ce cas de figure, l'île Kousmar cesserait d'être une zone de quiétude pour les oiseaux et ce dortoir serait déserté.

√ La destruction du couvert végétal (et plus particulièrement des arbres) à moyen ou long terme du fait de l'augmentation de la salinité des sols par la réalisation de bassins de pré-concentration du sel et la construction de canaux à proximité de la partie boisée de l'île Kousmar. Sans végétation arborée, l'île Kousmar ne pourra plus servir de reposoir aux rapaces.

√ La modification du comportement des Faucons crécerellettes. En effet, les tannes (vasières les moins fréquemment submergées d'un marais maritime tropical) entourant l'île Kousmar étaient utilisées jusqu'à présent par une partie des Faucons crécerellettes comme zone de pré-dortoir. La transformation des tannes en salines devrait limiter le stationnement des Faucons crécerellettes sur ce périmètre et modifier leur comportement à leur arrivée au dortoir.

Quoiqu'il en soit, il est probable que ces travaux induisent de profonds bouleversements dans le fonctionnement de cet écosystème mais aussi vis-à-vis des activités humaines. Il n'est pas du tout certain que le dortoir de rapaces puisse se maintenir sur l'île Kousmar.

En conséquence, vu l'importance de ce dortoir pour la population ouest européenne de l'espèce, il est essentiel de mettre en œuvre un suivi environnemental à long terme de l'effet de ces travaux d'extension. Il apparaît de même nécessaire de déterminer les sites potentiels de substitution qui pourraient être favorables à la présence d'un dortoir de rapaces.

Carte 16. Localisation du dortoir de l'île Kousmar (point blanc) et des limites de la Forêt classée de l'île Kousmar (en vert) et des extensions programmées des salins de Kaolack (en bleu et violet).

• Prédation

En Afrique de l'ouest et Afrique australe, les prédateurs ailés fréquemment observés sur les dortoirs sont les faucons de grande taille tels que le Faucon lanier et le Faucon pèlerin. Plus discrète, la prédation par les rapaces nocturnes doit également se produire. Dans le dortoir sénégalais, une cinquantaine de plumées ont été attribuées à la Genette (PILARD et al., 2008). Ces prédations ont très probablement un impact faible sur la dynamique de la population compte tenu de la taille des rassemblements.

• Causes météorologiques

Dans les régions d'Afrique australe où les orages sont parfois très violents, un cas de mortalité inhabituel a été décrit: il s'agit de la mort de 357 Faucons crécerellettes tués ou blessés par des grêlons de taille exceptionnelle au cours d'un orage (TALJAARD & ANDERSON, 1994).

© Yves Pimont

• 8.2. Hiérarchisation des menaces par site

En guise de conclusion, ce tableau représente les différentes menaces hiérarchisées par site.

MENACES / POPULATIONS	Plaine de Crau	Centre Hérault	Plaine de l'Aude
En période de nidification :			
Dérangements humains	Peu importants	Peu importants	Peu importants
Électrocutions et collisions (lignes électriques, éoliennes, traffic routier...)	Indéterminés	Importants	Indéterminés
Intoxication par les produits chimiques (pesticides...)	Peu importants	Indéterminés	Indéterminés
Impact des pesticides sur les disponibilités alimentaires	Peu importants	Indéterminés	Indéterminés
Prédation	Importants	Peu importants	Peu importants
Compétition interspécifique pour l'occupation des cavités	Importants	Peu importants	Peu importants
Disponibilité en sites de nidification	Importants	Peu importants	Peu importants
Destructions directes	Peu importants	Peu importants	Peu importants
Diminution des habitats d'alimentation par intensification des pratiques agricoles (monocultures, disparition des haies...)	Peu importants	Importants	Importants
Diminution des habitats d'alimentation par fermeture des habitats (évolution naturelle, diminution du pâturage et des feux...)	Peu importants	Importants	Importants
Diminution des habitats d'alimentation par artificialisation (urbanisation, installation solaire...)	Peu importants	Importants	Peu importants
En période de migration et d'hivernage :			
Diminution des proies en relation avec les conditions climatiques	Très importants		
Diminution des proies en relation avec le surpâturage	Importants		
Diminution des proies en relation avec l'utilisation des pesticides	Importants		
Intoxication par les produits chimiques (pesticides...)	Indéterminés		
Dérangements humains	Importants		
Prédation	Peu importants		
Électrocutions et collisions (lignes électriques, éoliennes...)	Indéterminés		
Destructions volontaires	Peu importants		

Menaces et facteurs limitants :

Très importants — Importants

Peu importants — Indéterminés

Tableau 22. Présentation hiérarchisée des diverses menaces

9. MESURES DE CONSERVATION RÉALISÉES

• 9.1. Mesures de protection légale

Depuis 1980, diverses actions de protection légale des habitats ont été menées dans les secteurs occupés par le Faucon crécerellette. La plupart de ces actions concernent les coussouls de la plaine de Crau, compte tenu de l'antériorité de la population et de l'importance de cet habitat pour plusieurs espèces d'oiseaux menacées dont le Faucon crécerellette. L'installation de l'espèce en région Occitanie a induit la création d'une nouvelle ZPS ainsi que la modification du périmètre d'une ZPS dans l'Aude. Avec l'expansion spatiale, les populations françaises tendent à sortir des ZPS initiales. Les moyens de gestion et de préservation des habitats ne sont donc pas homogènes sur le territoire, entre les populations mais aussi à l'intérieur des aires de distribution des populations. La liste des protections légales des habitats est inscrite dans le tableau n°23.

Population concernée	Statut	Protection légale	Année de création	Superficie (ha)
Population de la plaine de Crau	Reproduction	Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau	2001	7 411
	Passage	Réserve Naturelle Régionale de la Poitevine	1988	149
	Passage	Réserve Naturelle Régionale du domaine de La Jasse	1995	208
	Reproduction	ZPS FR9310064 « Crau »	1990 extension en 2007	11 500 étendue à 39 333
	Passage	ZPS FR9312013 « Les Alpilles »	2005	27 006
	Alimentation	ZPS FR9312001 « Marais entre Crau et Grand Rhône »	2006	7 234
Population centre-héraultaise	Reproduction	ZPS FR9112021 « Plaine de Villeveyrac-Montagnac »	2006	5 265
	Reproduction	ZPS FR9112020 « Plaine de Fabrègues-Poussan »	2006	3 288
	Alimentation	ZPS FR9112037 « Garrigue de la Moure et d'Aumelas »	2016	9 015
Population de la plaine audoise	Reproduction	ZPS FR9110080 « Montagne de la Clape »	1991	9 082
	Reproduction	ZPS FR9110108 « Basse plaine de l'Aude »	1998	4 857
	Passage	ZPS FR9110111 « Basses Corbières »	2002	29 495
	Passage	FR9112027 « Hautes Corbières »	2006	28 398
	Passage	FR9112028 « Corbières occidentales »	2006	22 912

Tableau 23. Protections légales des habitats fréquentés par le Faucon crécerellette

• 9.2. Plans d'actions et programmes de conservation

Depuis la fin des années 80, plusieurs programmes de conservation soutenus par les autorités françaises ont été menés en faveur du Faucon crécerellette et de ses habitats. La liste de ces programmes est inscrite dans le tableau n°24.

Programme	Période	Maîtres d'ouvrage	Populations concernées
Plan d'action communautaire pour l'environnement (ACE) Crau sèche	1989-1998	CEEP & Chambre d'Agriculture des BdR	Population de Crau
LIFE « le Faucon crécerellette en région méditerranéenne française »	1997-2001	LPO	Population de Crau
Plan National de Restauration Faucon crécerellette	2002-2006	Ministère de l'écologie	Population de Crau Population centre-héraultaise Population de la plaine audoise
LIFE « Renforcement et conservation du Faucon crécerellette dans l'Aude et l'Estrémadure »	2005-2009	LPO	Population de la plaine audoise Population d'Almandralejo (Espagne)
Projet Kousmar « Conservation participative et valorisation de l'île de Kousmar et des terroirs villageois par la mise en place d'un espace naturel communautaire »	2010-2013	LPO	Population de l'Europe de l'ouest en hivernage
Plan National d'Actions Faucon crécerellette	2011-2015	Ministère de l'écologie	Population de Crau Population centre-héraultaise Population de la plaine audoise

Tableau 24. Les programmes de conservation en faveur du Faucon crécerellette.

• 9.3. Les actions de suivi et de conservation des populations

Action	Période	Maîtres d'oeuvre	Populations concernées
Le suivi et la surveillance des populations	1983-2019	LPO, CEN PACA, GRIVE, LPO Hérault, LPO Aude, COGard	Population de Crau Population centre-héraultaise Population de la plaine audoise
Le baguage de la population française	1994-2019	LPO, LPO Aude, LPO Hérault	Population de Crau Population centre-héraultaise Population de la plaine audoise
L'aménagement de sites de nidification	1987-2019	LPO, CEN PACA, LPO Aude, LPO Hérault, LPO PACA	Population de Crau Population de la plaine audoise
La gestion des habitats d'alimentation	1997-2019	LPO, CEN PACA, GRIVE, LPO Hérault, LPO Aude	Population de Crau Population centre-héraultaise Population de la plaine audoise
La mise en œuvre d'une opération de réintroduction	2005-2010	LPO, LPO Aude, DEMA	Population de la plaine audoise
L'aménagement d'un centre d'élevage en captivité	2005-2011	UFCS Millau, LPO	Population de la plaine audoise
Identification des causes de mortalité	2005-2019	LPO, LPO Hérault, LPO Aude, CNITV COGard	Population de Crau Population centre-héraultaise Population de la plaine audoise
Le suivi et la conservation de l'espèce dans ses quartiers d'hivernage	1997-2019	LPO, CNRS de Chizé, NCD, LPO Hérault, LPO Aude	Population d'Europe de l'Ouest
La sensibilisation et l'information des publics	1983-2019	LPO, LPO Hérault, LPO Aude, COGard	Population de Crau Population centre-héraultaise Population de la plaine audoise

Tableau 25. Les principales actions mises en oeuvre en faveur du Faucon crécerellette.

• 9.4. Mesures de gestion contractuelles

Des mesures agri-environnementales ont été mises en place depuis le début des années 1990. Elles concernent des habitats utilisés comme zones de chasse par les Faucon crécerellettes. Les principales mesures sont présentées dans le tableau n°26.

Programme	Nom du Programme	Année / Période	Populations concernées	Surfaces (ha)	ZPS et ZSC concernées
Population de Crau	OGAF Environnement « Crau sèche »	1991	-	-	ZSC FR9301595 ZSC FR9301596
	Opération Locale « Crau sèche »	1998	-	-	
	Contrat Territorial d'Exploitation (CTE)	2002	-	98	
	Prime herbagère environnementale	2003	-	2 147	
	Contrat d'Agriculture Durable (CAD)	2004	-	1 107	
	Mesure Agro-Environnementale territorialisée (MAEt)	2008-2014	44	3 651	
	Prime Herbagère Agro-Environnementales (PHAE)	2008-2014	25	2 900	
	Mesure Agro-Environnementale et Climatique (MAEC)	2015	45	5 416	
	Mesure Agro-Environnementale territorialisée (MAEt)	2011-2014	7	399	ZPS FR9310064 ZPS FR9312001
Population centre héraultaise	MAEc	2015	2	101	ZPS FR9112022
	MAEc	2015	14	185	ZPS FR9112021
Population de la plaine audoise	MAEt	2013-2014	6	59	ZPS FR9110080
	MAEc	2015	12	160	
	MAEt	2011-2014	15	324	ZPS FR9110108
	MAEc	2015	23	523	

Tableau 26. Les principales mesures de gestion contractuelles en faveur du Faucon crécerellette pour la période 1991-2015.

• 9.5. Expertise mobilisable en France et a l'étranger

Les travaux visant la conservation de l'espèce sont nombreux en Europe, et plus particulièrement en Espagne, où de nombreux chercheurs, associations et gestionnaires d'espaces naturels agissent pour la conservation des populations locales et régionales, mais la France a également acquis un savoir-faire certain, fruit de la réalisation de deux programmes LIFE Nature et de deux Plans Nationaux d'Actions.

PARTIE II STRATÉGIE DE CONSERVATION DU FAUCON CRÉCERELLETTE

1. DÉFINITION DES OBJECTIFS EN FONCTION DES AVANCÉES OBTENUES

• 1.1. Mobilisation des politiques publiques françaises et européennes

Au cours des deux PNA précédents, les actions de conservation ont principalement reposées financièrement sur le PNA, Natura 2000 et l'Europe à travers les programmes LIFE et FEDER. Il apparaît encore nécessaire de faire appel aux fonds européens pour la réalisation de ce nouveau PNA et, plus particulièrement, pour certaines actions onéreuses telles que la détermination des domaines vitaux ou encore la conservation de l'espèce dans ses quartiers d'hivernage. Des collaborations internationales devraient être également développées dans ce cadre afin d'agir plus efficacement pour la conservation de l'espèce dans ses quartiers d'hivernage.

Par contre, l'espèce demeure souvent méconnue au niveau des administrations locales (régions, départements, intercommunalités, communes), alors que les politiques qu'elles sont chargées de mettre en œuvre peuvent avoir des conséquences sur la conservation de l'espèce. Dans ce nouveau PNA, il apparaît donc important de mieux intégrer la conservation de l'espèce dans ces politiques locales

• 1.2. Suivi de la population, augmentation des effectifs et de la productivité

La reconstitution des effectifs a été un objectif constant, du début des années 1980 à la fin du PNA précédent. En 2020, on peut considérer que la dynamique actuelle naturelle de l'espèce est satisfaisante et que des actions d'envergure du type de celles mises en place à travers le LIFE 2005-2009 (élevage, réintroduction) ne sont plus nécessaire.

Il convient par contre de poursuivre un suivi annuel régulier des populations françaises, des variations rapides pouvant intervenir. Les actions concernant la réduction du risque de prédation en Crau ainsi que la préservation et la gestion des habitats de chasse autour des colonies participent de cet objectif.

Une lacune importante de nos connaissances concerne les domaines vitaux tout au long du cycle annuel. En effet, l'état actuel des connaissances reste partiel alors qu'il s'agit d'un paramètre essentiel pour déterminer et quantifier les menaces sur l'espèce, telles la dégradation des habitats d'alimentation ou encore les risques de mortalités d'origine anthropique.

Du matériel génétique est récolté depuis une quinzaine d'années au moment des opérations de baguage des poussins au nid. Ce matériel génétique est resté jusqu'à présent inexploité. Il pourrait permettre de mieux connaître le fonctionnement de la population, de préciser les liens existants entre les différentes populations françaises ainsi qu'avec les populations voisines européennes.

• 1.3. Reconquête spatiale de l'espace méditerranéen favorable

Si cette reconquête se poursuit en région Occitanie, on assiste par contre à une stagnation en région PACA depuis plus de 10 ans. L'espèce a accrue sa distribution en Crau entre 1990 et 2010 grâce à la colonisation de sites aménagés. L'aménagement de sites de nidification en périphérie de la Crau (Alpilles, Arbois, Camargue) n'a pas permis de faire évoluer la situation car ils sont trop éloignés des sites occupés. Une opération de translocation (à partir d'oiseaux prélevés dans les populations naturelles) pourrait permettre d'accélérer la reconquête spatiale en PACA. Cette opération est d'autant plus justifiée que le développement de la population de la plaine de Crau est volontairement contraint depuis 2011 en raison de la conservation du Criquet de Crau. Ce besoin est actuellement exprimé pour PACA où les Alpilles pourraient bénéficier d'oiseaux prélevés en Crau à titre d'opération test. Au vu des résultats et des coûts de ce test, l'opportunité d'autres opérations de ce type pourrait ensuite être discutée dans le but de mieux relier les populations françaises entre-elles (surtout entre Crau et Hérault) et/ou avec les populations espagnoles et italiennes.

• 1.4. Connexion de la population avec d'autres populations européennes

Jusqu'au plan précédent, la seule connexion prise en compte était celle avec les populations espagnoles (via la Catalogne). Le développement de nouveaux noyaux de populations au nord et centre de l'Italie progressivement depuis vingt ans, amène à se poser la question du rôle de la France dans une éventuelle remise en connexion des populations européennes entre elles. Favoriser l'extension vers l'Est en PACA est-elle possible et souhaitable dans cette optique ? Un tel objectif irait aussi dans le sens d'une diversification génétique en favorisant les échanges entre populations. En effet, une forte philopatrie et une certaine fragmentation génétique étant notées par divers auteurs (ALCAÏDE et al. 2008 ; BOUNAS et al. 2018), ces auteurs recommandent de considérer les populations du pourtour du bassin méditerranéen comme une unité de gestion conservatoire globale.

• 1.5. Réduction des causes de mortalité anthropiques

Ces causes, restreintes à des cas isolés jusqu'au début des années 2000 (électrocutions, collisions avec des véhicules, etc...) ne donnaient pas matière à des actions importantes jusque-là et un simple suivi suffisait. La montée en puissance des mortalités liées au fort développement de l'éolien dans l'aire de présence de l'espèce depuis le début des années 2000 et plus récemment sur les voies de migration et les sites d'hivernage et la mise en évidence de sa forte vulnérabilité changent la donne et nécessite aujourd'hui d'en faire un objectif à part entière du nouveau PNA. Des actions dédiées doivent être mises en œuvre non seulement dans les domaines vitaux autour des colonies de nidification mais également dans l'environnement de tous les dortoirs post-nuptiaux. D'autant plus que si la productivité est aujourd'hui satisfaisante, l'augmentation de cet impact pourrait, à terme, jouer sur la dynamique de la population (DURIEZ et al., soumis).

Une attention particulière devra aussi être portée au développement de l'éolien sur les voies de migration et les sites d'hivernage en sensibilisant notamment les bailleurs de fonds de tels projets d'autant plus s'ils sont français (AFD...).

• 1.6. Conservation de l'espèce sur les axes migratoires et dans les zones d'hivernage

Des gains de connaissance considérables sur la localisation des zones d'hivernage et d'importants dortoirs hivernaux en Afrique subsaharienne ont été obtenus. Le développement en cours des suivis télémétriques grâce à la miniaturisation des matériels va encore amener des précisions et découvertes dans les années à venir. Préserver les oiseaux en Afrique n'est cependant pas aisée dans le contexte international. La France gagnerait à bénéficier d'une action concertée avec l'Espagne et le Portugal dont les oiseaux partagent des secteurs d'hivernage en Afrique de l'Ouest ainsi qu'avec les Pays du Maghreb en ce qui concerne les voies de migration.

Quoiqu'il en soit, des démarches de protection et de gestion, initiées par la France à Kousmar, Sénégal, doivent être poursuivies et renforcées notamment en se rapprochant des acteurs socio-économiques de ce territoire.

© Yves Pimont

2. OBJECTIF GÉNÉRAL ET STRATÉGIE DE CONSERVATION

• 2.1. Objectif a long terme

L'objectif de conservation est d'obtenir une population viable à l'échelle de la zone méditerranéenne française. La population pourra être considérée comme viable lorsque les effectifs seront suffisamment importants pour résister aux fluctuations annuelles d'origine naturelles et accidentelles (prédations, chutes des nids, mauvaises conditions climatiques, mortalités d'origine anthropique, etc.), ce qui suppose au préalable de disposer de nombreux secteurs propices (milieux d'alimentation et de nidification) et des populations qui présentent des paramètres de reproduction forts.

Le seuil minimal de viabilité de la population française, a été défini dans le chapitre I.6. Intitulé « État de conservation ». L'effectif minimal à atteindre à l'horizon du PNA est de 1 000 couples nicheurs répartis sur au moins 30% de l'aire de référence, soit 2 000 km2. Pour atteindre cet état, cela implique l'installation de nouvelles populations dans l'aire de référence ou bien l'extension de la distribution des trois populations actuelles.

• 2.2. Durée du PNA et objectifs par site

Ce troisième plan national d'actions du Faucon crécerellette est mis en œuvre pour une période de dix ans, de 2021 à 2030. L'objectif général pour la durée du plan est de consolider les noyaux de population actuels, pour accroître leurs effectifs et leurs distributions, et de favoriser la colonisation de nouveaux sites.

Pour définir la stratégie de conservation à l'échelle nationale, il convient de distinguer cinq contextes différents: tout d'abord les aires de reproduction des trois populations reproductrices, les secteurs potentiellement favorables à la reproduction, les zones de stationnements post-nuptiaux et enfin, les voies et haltes migratoires et les quartiers d'hivernage. Les actions de conservation pour les 10 années à venir sont adaptées en fonction de ces cinq contextes.

• Le contexte de la population de la plaine de Crau

L'objectif principal est de diminuer l'impact de la prédation afin d'atteindre des paramètres reproducteurs d'une population viable à long terme qui lui permettent de résister à des mauvaises conditions d'hivernage. La population est actuellement considérée comme viable d'après les critères définis par POMAROL et al. (2002) : il existe plus de 5 sites de nidification, la survie adulte est supérieure à 0.70 et la productivité est supérieure à 2. Cependant, nous estimons que pour la Crau, l'objectif de conservation est d'atteindre une productivité moyenne égale au moins à 2.20, valeur qui permettra de renforcer la viabilité de la population à long terme. Dans ce sens, la gestion des sites de nidification doit être poursuivie pour renforcer le transfert des couples nicheurs vers les sites sécurisés.

En région PACA, l'espèce est actuellement cantonnée à la plaine de Crau. Au sein de cette plaine, de faibles changements ont été notés dans la répartition de la population reproductrice depuis le début des années 1990. Autrefois essentiellement inféodée au secteur de la Crau d'Arles, l'espèce a réussi à coloniser le secteur du centre Crau à la faveur des sites aménagés (Brunes d'Arles, Petit Abondoux et Peau de Meau) mais sans réussir à coloniser les secteurs périphériques. En 2011, la situation inquiétante du Criquet de Crau (Prionotropis Rhodanica), espèce inscrite sur la Liste rouge des espèces menacées avec le statut « En danger d'extinction », a incité le Comité scientifique de la Réserve naturelle à adopter un plan de conservation en faveur de cette espèce. En conséquence, le Comité a entre autres pris la décision de ne plus aménager de nouveaux sites de nidification en plaine de Crau en faveur du Faucon crécerellette car l'espèce figure parmi les espèces prédatrices du Criquet de Crau. Désormais, pour accroître les effectifs et la distribution du Faucon crécerellette en région PACA, la seule solution est d'inciter l'espèce à coloniser de nouveaux sites hors Crau. Dans cet objectif, les prospections seront poursuivies tout en s'appuyant sur les bases de données naturalistes afin de découvrir la colonisation de nouveaux sites et de soutenir, si possible, leur installation. De nouveaux sites de nidification pourraient être installés en fonction des opportunités pour favoriser l'implantation de couples dans des secteurs périphériques à la plaine de Crau. Des sites ont déjà été aménagés dans le massif des Alpilles, sur le plateau de l'Arbois et en Camargue, mais sans succès jusqu'à présent. Des opérations de translocation de poussins originaires de la population de Crau pourraient être mises en œuvre afin de favoriser l'occupation de ces sites aménagés hors Crau.

Le parc éolien de Port-Saint-Louis-du-Rhône, situé en limite du domaine vital, représente un risque de mortalité considéré comme faible jusqu'à présent (un seul cas constaté en 2006). Cependant, ce risque nécessite d'être réévalué par la mise en œuvre de suivis réguliers de la mortalité.

Le suivi exhaustif de la population et le programme de baguage de la population seront poursuivis. En effet, réalisés depuis 25 ans, les données récoltées permettent d'appréhender très précisément le fonctionnement et la dynamique de la population de la plaine de Crau. Ce suivi à long terme permet actuellement d'identifier des causes de déclin ayant lieu dans les quartiers d'hivernage. Une

partie des résultats (par exemple, les taux de survie) est probablement transposable à l'ensemble de la population d'Europe de l'Ouest. La réalisation de ce programme est favorisée par les conditions de nidification très particulières : accessibilité aisée aux sites de nidification et facilités d'observation (nidification en nichoirs, colonies denses situées au sol ou à faibles hauteurs). Il apparaît actuellement important d'analyser plus finement les données et de publier les résultats obtenus.

• Le contexte des populations héraultaise et audoise

Pour les populations qui ont atteint le seuil de viabilité défini par POMAROL et al. (2002), telles les populations héraultaise et audoise, il peut être envisagé de réduire progressivement l'effort d'intervention et de laisser la population évoluer naturellement.

Les actions de conservation prioritaires doivent porter sur la diminution des risques de mortalité d'origine anthropique, la gestion des habitats d'alimentation et l'acceptation de l'espèce par le public.

Le suivi de la population est à poursuivre pour déterminer les principaux paramètres démographiques (effectif nicheur, productivité moyenne, succès reproducteur). Il sera nécessaire de continuer les actions de prospections en périphérie des sites occupés pour découvrir les nouveaux sites et agir si nécessaire et si possible, en favorisant la réussite de ces installations.

En ce qui concerne la mortalité provoquée par la présence du parc éolien d'Aumelas (Hérault), l'objectif est - à court terme - de réduire significativement la mortalité sur cette espèce et les autres espèces menacées (notamment le Busard cendré) et de la stopper à moyen terme. L'efficacité du système d'effarouchement installé (DT-Bird) n'a pas été démontrée. En comparant « avant/après » les installations de DTBird, on ne constate pas de baisse significative des mortalités à ce jour :

√ il n'y a pas de diminution significative de la mortalité annuelle avant/après installation du DT-Bird sur les 24 éoliennes suivies depuis 2012,

√ les 7 éoliennes de la 3ème tranche (équipées de DT-Bird dès le début du fonctionnement) ont un impact global moyen par éolienne similaire aux 24 équipées antérieurement,

√ en termes d'oiseaux menacés impactés, on est passé de 8,5 cadavres par an en 2012-2013 (avant DT-Bird) à 7 cadavres d'oiseaux par an en 2017-2018 (après DT-Bird) : ce qui n'est pas un gain significatif et suffisant pour l'avifaune menacée.

Le suivi de la mortalité doit être poursuivi et des mesures efficaces de diminution de la mortalité doivent être définies dans les cadres administratifs spécifiques prévus à cet effet et appliquées par l'exploitant.

De même pour la population de la plaine audoise, cette menace concerne actuellement plus particulièrement la partie de la population située à l'ouest de Narbonne comportant de nombreux parcs en zone agricoles ou sur des « puech ». Certains projets récents, situés dans le domaine vital de l'espèce, sur les garrigues de Montredon-Corbières mais aussi, au Nord-Est, en plaine à Lespignan sont totalement contradictoires avec l'avenir de cette population.

En ce qui concerne la gestion des sites de nidification, il est souhaitable que les actions de médiation et de sensibilisation soient poursuivies. Ces actions sont primordiales pour cette espèce coloniale qui nidifie au cœur des villages, sous les toitures des habitations humaines.

En ce qui concerne la gestion des habitats d'alimentation, les habitats ouverts présents (friches, garrigues basses) sont susceptibles d'évoluer rapidement vers des stades fermés. On s'appuiera pour ce faire en priorité sur les actions de gestion menées via les opérateurs des sites Natura 2000. Un bilan de l'évolution des habitats devra de même être établi via les sites Natura 2000. Il est également nécessaire de préserver ces habitats au travers des documents d'urbanismes en évitant de nouvelles destructions via les parcs photovoltaïques également en développement dans le secteur, en contradiction de la charte départementale héraultais

• Le contexte des sites prioritaires favorables

Ces habitats favorables à la reproduction, qualifiés de prioritaires pour l'espèce, soit l'aire de référence, couvrent 6 662 km^2 et sont répartis dans cinq départements (Pyrénées Orientales, Aude, Hérault, Gard, Bouches du Rhône et Vaucluse). L'aire occupée par l'espèce est estimée en 2018 à 972 km^2, soit seulement 14.6% de l'aire de référence.

En région Occitanie, l'augmentation de la distribution des populations héraultaise et audoise est régulière et semble même s'accélérer. Ces deux populations sont probablement amenées à fusionner dans un avenir relativement proche. Il en sera de même, à plus ou moins long terme, pour la colonisation des autres habitats favorables de la région Occitanie. Par contre, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, on constate une barrière à la fois physique (distance) et comportementale (liée à la nature différente des sites de nidification) qui freine l'accroissement de la distribution de la population de la plaine de Crau.

La solution déjà mise en œuvre dans certains secteurs (Alpilles, Plateau de l'Arbois, Camargue) pour favoriser l'installation de couples reproducteurs, est l'aménagement de sites de nidification dans les secteurs présentant de faibles disponibilités en sites « naturels », mais

la colonisation de ces sites aménagés est loin d'être garantie. Une solution plus interventionniste mais avec des probabilités de réussite plus élevée consisterait à la mise en œuvre en région PACA d'opérations de translocation de poussins originaires de la population de Crau sur des sites périphériques (Alpilles, Plateau de l'Arbois).

• Le contexte dans les zones de stationnements post-nuptiaux

Les sites de stationnements postnuptiaux sont situés dans le sud de la France. Ils rassemblent des individus français mais aussi beaucoup de faucons originaires de la péninsule ibérique. Les sites de l'arrière-pays méditerranéen sont utilisés principalement de fin juillet à fin septembre et regroupent principalement des individus jeunes et subadultes. Par contre, les dortoirs post-nuptiaux situés dans les zones de reproduction accueillent majoritairement des individus adultes. Tous ces dortoirs sont localisés et dénombrés chaque année depuis 2003 au pic d'occupation, c'est-à-dire à la fin août.

Le manque de connaissance concerne surtout l'aire de chasse utilisée par les individus autour de chaque dortoir. Quelques rares données ont été apportées par la pose de balises GPS dans l'Hérault. L'objectif du nouveau plan vise à améliorer ces connaissances en équipant de balises GPS les individus juvéniles et subadultes des trois populations françaises, mais aussi en équipant des individus capturés sur les principaux dortoirs (en dehors de ceux localisés dans les zones de reproduction).

La principale menace sur ces sites concerne la multiplication des parcs éoliens pouvant induire de la mortalité (16 cas constatés en France durant la période post-nuptiale). On constate de plus l'absence de suivi de mortalité sous les parcs déjà existant aux alentours. Il y aurait donc nécessité, sur ce point :

√ à court terme : prescrire des suivis de mortalité renforcés et ciblés sous les parcs éoliens situés dans un rayon de 15-20 km, au moins, autour des principaux dortoirs, établir un diagnostic permettant de comprendre les raisons de ces mortalités et de rechercher des solutions permettant de réduire le risque. En l'absence de telles solutions, l'arrêt préventif des éoliennes concernées, de jour et nuit, en période de présence de l'espèce doit pouvoir être mis en œuvre.

√ à moyen terme : en l'absence de solution fiable permettant de réduire significativement le risque de collision, il apparaît nécessaire d'éviter de développer de nouveaux parcs éoliens dans l'aire d'influence des dortoirs.

A l'échelle de la France, le dénombrement des rassemblements post-nuptiaux au moment du pic de fréquentation, c'est-à-dire fin août ou début septembre est à poursuivre.

• Le contexte le long des voies de migration et dans les quartiers d'hivernage

Les voies de migration vers l'Afrique restent peu connues. La pose de géolocateurs en 2012 a apporté de nouveaux éléments sur la localisation de l'aire d'hivernage et sur la phénologie de la migration mais des données relativement imprécises sur les voies et étapes de migration empruntées. Par contre, le retour de quatre individus équipés (1 en 2018 et 3 en 2019) de balises GPS posées dans l'Hérault apportent des données très précises (voies de migration, haltes migratoires) mais encore insuffisamment nombreuses. L'action visera à améliorer l'état des connaissances en posant des balises GPS ou satellitaires supplémentaires. L'objectif sera de mieux connaître les paramètres de la migration mais aussi de pouvoir mieux évaluer les risques encourus par les oiseaux le long de ces voies migratoires et sur les sites d'hivernage (présence de parcs éoliens, effet de l'extension des salins de Kaolack...).

• Les quartiers d'hivernage

Les populations se reproduisant en Europe de l'Ouest passent au minimum cinq mois par an dans leur quartier d'hivernage d'Afrique de l'Ouest. Les conditions qu'elles rencontrent dans ses régions lointaines peuvent influencer de façon déterminante l'évolution des effectifs nicheurs (MIHOUB et al., 2010). La connaissance de cette phase du cycle de vie du Faucon crécerellette est donc primordiale.

Les aires d'hivernage des diverses populations européennes commencent à être bien connues grâce à la pose de géolocateurs, de balises GPS et de balises satellitaires. Ainsi, un article scientifique (SARA et al., 2019) a été rédigé en mettant en commun l'ensemble des données récoltées au niveau européen.

© Yves Pimont

Le régime alimentaire de cette espèce insectivore est très dépendant des populations de criquets dans sa zone d'hivernage comme au Sénégal. Les connaissances se sont fortement accrues dans le cadre du projet Kousmar avec la publication d'un article (PILARD et al., 2011).

Depuis plusieurs dizaines d'années, les autorités des différents pays de la zone sahélienne mènent une lutte anti-acridienne très active, en particulier, contre le criquet pèlerin, espèce pouvant causer de très gros dommages aux cultures. Le choix des pesticides utilisés est posé: l'usage de molécules autorisées en UE (non biocumulables) est acceptable ou encore celui de biopesticides (non toxiques) actuellement testés en zone sahélienne ; en revanche, l'usage d'organochlorés peut s'avérer beaucoup plus nocif. Il apparaît donc nécessaire de trouver un équilibre plus rationnel entre lutte anti-acridienne et protection des oiseaux acridivores.

En 2007, dans le cadre du Plan National de Restauration 2002-2006, a été découvert le principal site d'hivernage d'Afrique de l'Ouest situé au Sénégal, sur l'île de Kousmar, qui abrite une grande partie de l'effectif de la population d'Europe de l'ouest, mais seulement une partie des individus d'origine française (PILARD et al., 2008). En effet, la population française hiverne majoritairement dans le sud-est de la Mauritanie et le centre du Mali (PILARD et al., 2017). Du fait même de cette découverte qui peut engendrer des dérangements humains sur le site et de son importance majeure en raison des effectifs présents, sa conservation revêt une importance particulière. Un programme de suivi et de conservation, dénommé projet « Kousmar », a été développé par la LPO de 2007 à 2013, en partenariat avec les autorités sénégalaises et une association sénégalaise (NCD), visant la préservation du site du dortoir grâce à l'implication de la population locale ainsi que la détermination des habitats d'alimentation et de leurs disponibilités alimentaires. A son terme, le relais devait être pris par l'association NCD, les autorités sénégalaises et la population locale. En janvier 2019, une mission d'évaluation a été réalisée afin de dresser un bilan de l'état des lieux. Celui-ci est largement négatif :

© Yves Pimont

√ Aucun comptage n'a été réalisé depuis 2013. Le comptage réalisé en janvier 2019 montre une diminution d'au moins 80% des effectifs du Faucon crécerellette et du Naucler d'Afrique. L'absence de données au cours des années antérieures ne permet pas d'interpréter cette forte diminution.

√ Le dortoir s'est déplacé au sein de l'île Kousmar. La cause probable est le dérangement humain car l'ancien site dortoir semble toujours propice à l'accueil des Crécerellettes et des Nauclers.

√ L'accueil des touristes sur le site indique un manque d'encadrement. Il s'agit probablement de la cause du dérangement du dortoir. Cette activité ne semble pas non plus gérée de façon transparente et rigoureuse.

√ Les relations entre les partenaires locaux se sont détériorées.

√ Les travaux d'extension des salins de Kaolack sont en cours. Ils risquent d'impacter l'intégrité du site et le comportement des faucons.

Ces faits sont potentiellement préjudiciables à la pérennité du dortoir qui se trouve à nouveau menacé.

Dans ce cadre, il convient de renforcer les capacités des communautés locales à assurer la surveillance et la protection de sites dortoirs et à soutenir un développement écotouristique respectueux des espèces ; une action particulière d'évaluation de l'effet de l'extension des salins de Kaolack doit de plus être menée. Par ailleurs, l'installation d'un système automatisé pourrait permettre de suivre l'évolution temporelle des effectifs du dortoir.

Pour les autres pays concernés par l'hivernage de la population française (principalement la Mauritanie et le Mali), les interventions sur les sites semblent difficiles à mettre en œuvre compte-tenu de la situation géopolitique. Par contre, il pourrait être utile de développer des partenariats locaux via BirdLife International en Afrique de l'Ouest.

3. RÉFLEXIONS SUR LES ACTIONS DE CONSERVATION

Le Plan National d'Actions (2021-2030) vise à développer la population française du Faucon crécerellette afin d'atteindre le seuil minimal de viabilité tel que défini précédemment, soit la présence du Faucon crécerellette sur au moins 2 000 km2 (30% de l'aire de référence) et un effectif de la population française supérieur à 1 000 couples nicheurs à l'horizon du PNA.

Nous pouvons définir cinq objectifs spécifiques qui sont :

- Objectif spécifique I : Favoriser la prise en compte du plan d'actions dans les politiques publiques.
- Objectif spécifique II : Suivre l'évolution des populations.
- Objectif spécifique III : Favoriser le développement des populations.
- Objectif spécifique IV : Diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique.
- Objectif spécifique V : Informer et sensibiliser le public.

Les objectifs I, II et V sont transverses et visent à évaluer et à faciliter la réalisation des actions de conservation proprement dites des objectifs III et IV. Ces deux objectifs de conservation (III et IV) visent à renforcer l'état de conservation de la population française qui reste encore très fragile puisque:

√ L'espèce est classée vulnérable dans la liste rouge nationale.

√ Il existe seulement 3 noyaux de populations viables, l'effectif global dépasse à peine les 1 000 individus matures.

√ La répartition de l'espèce est faible au vu de la disponibilité en habitats favorables ; l'espèce occupant seulement 15 % des habitats favorables.

√ Les mesures de conservation de l'espèce dans les quartiers d'hivernage d'Afrique de l'Ouest sont peu nombreuses et jusqu'à présent inefficaces.

L'objectif III vise à renforcer les trois populations existantes afin qu'elles augmentent leurs effectifs et leurs distributions en favorisant la reproduction et le maintien des habitats d'alimentation. De plus, une action vise la conservation du principal dortoir sénégalais.

L'objectif IV vise à diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique dont notamment les risques liés à l'éolien et à l'électrocution.

Pour la durée de ce 3ème plan, plusieurs mesures sont susceptibles d'être mises en œuvre. La partie qui suit présente les mesures envisageables dans l'ordre des objectifs spécifiques, en développant les modalités de leur application.

• 3.1. Objectif I : Favoriser la prise en compte du plan d'actions

3.1.1. Améliorer la prise en compte de la conservation du Faucon crécerellette dans les politiques publiques françaises.

Le bilan réalisé à l'occasion de l'élaboration de la stratégie nationale pour la biodiversité, tout en soulignant l'importance des plans nationaux d'actions, a également mis en évidence la nécessité de favoriser leur appropriation par les acteurs et leur intégration dans les politiques territoriales et sectorielles concernées (aménagement du territoire, urbanisme, agriculture).

Dans le PNA précédent (2011-2015), seule la gestion des habitats a été prise en compte dans la politique publique nationale liée à Natura 2000. Par contre, d'autres actions pourraient l'être dans le prochain PNA (2020-2029), telles l'aménagement et la gestion des sites de nidification, le suivi des populations, la sensibilisation des acteurs et publics locaux, lorsque celles-ci sont réalisées au sein des réseaux Natura 2000 et des aires protégées. Il apparaît également important de mieux informer les services de l'état mais aussi les collectivités régionales, départementales et locales sur les enjeux liés à la présence du Faucon crécerellette.

Par ailleurs, dans le cadre de ce PNA, il pourrait être fait appel aux financements des programmes européens LIFE, dans le cadre du volet « Nature et biodiversité ». En effet, les actions concernant la diminution du risque lié aux infrastructures éoliennes et électriques nécessitent des moyens financiers importants afin d'identifier le domaine vital de la population tout au long de son cycle annuel (domaines vitaux des colonies de reproduction, des zones de rassemblements pré-migratoires, au cours des haltes migratoires et dans les quartiers d'hivernage), mais également pour évaluer les risques de mortalités, mieux comprendre ce risque et identifier les mesures et les outils qui permettent de les réduire. Un autre volet du PNA, pourrait également faire appel au financement LIFE, il s'agit de la conservation dans les quartiers d'hivernage et tout particulièrement la conservation d'un des principal secteur d'hivernage de la population européenne située au Sénégal sur l'île de Kousmar (Kaolack) où plusieurs problèmes et menaces récentes ont été identifiées (dérangement, absence de suivi et extension des salins).

3.1.2. Développer les collaborations internationales

Plusieurs actions nécessitent le développement de collaborations internationales, il s'agit tout d'abord de la conservation du dortoir de l'île Kousmar qui nécessitent la participation des autorités publiques sénégalaises aux niveaux national et local ainsi que la participation d'acteurs associatifs et celle de la population locale. Il apparaît important d'y associer également des partenaires espagnols et portugais dont les populations du Faucon crécerellette sont impactées directement par l'état de conservation de ce dortoir.

Par ailleurs, l'amélioration des connaissances concernant les voies de migration et la détermination des quartiers d'hivernage est un travail collectif au niveau européen comme cela a déjà été réalisé pour la mise en commun des informations issues des suivis GPS dans le cadre de la publication de l'article SARA et al. (2019). Il est donc nécessaire de se rapprocher des ornithologues espagnols, portugais et italiens travaillant sur cette problématique. Il pourrait être également utile de développer des collaborations avec des organismes du Mali et de la Mauritanie afin d'obtenir des observations directes dans les principaux quartiers d'hivernage de la population française et de les engager à la préservation des sites. Le développement de ces collaborations internationales pourrait être intégré dans le cadre d'un projet LIFE commun.

• 3.2. Objectif II : Suivre l'évolution des populations

Le suivi des populations permet d'évaluer les résultats obtenus et d'orienter plus précisément les actions de conservation.

3.2.1. Déterminer les paramètres démographiques des populations

• Suivi de la reproduction

Le suivi de la reproduction implique une forte présence sur le terrain. Le suivi doit être suffisamment régulier et fréquent pour pouvoir intervenir en cas de problème, et déterminer ou évaluer les causes d'échec. Le suivi doit permettre d'estimer les effectifs des populations et les paramètres reproducteurs (succès reproducteur, productivité) avec une fiabilité suffisante. Dans le cas des populations occitanes en très forte expansion, il apparaît important d'élaborer, en collaboration avec les scientifiques, un protocole de suivi basé sur l'échantillonnage d'une partie des couples reproducteurs. De plus, des prospections doivent être réalisées en périphérie des populations existantes afin de découvrir l'installation de couples nicheurs dans de nouveaux sites de nidification. Le repérage des oiseaux permet de suivre l'expansion territoriale des populations et de favoriser les tentatives d'installation spontanée. Il nécessite un réseau d'observateurs à l'échelle régionale pour assurer une veille sur le maximum de secteurs favorables. Pour cela, il est important d'impliquer au maximum les naturalistes bénévoles et le personnel de terrain des organismes gestionnaires. Les bases de données naturalistes sont également mises à contribution surtout pour identifier de nouvelles colonisations éloignées des sites occupés.

• Programmes de suivi individuel

Les programmes de baguage sont relativement coûteux car ils nécessitent un suivi intensif. Cependant, il apparaît important de poursuivre le programme de capture-recapture réalisé en plaine de Crau car il permet d'acquérir des paramètres démographiques précis, qui peuvent probablement s'appliquer ou être adaptés à la plupart des populations européennes (taux de survie, fréquences de reproduction). Ce programme de baguage est celui qui présente le plus d'antériorité en Europe (1994-2019), les deux autres principaux programmes réalisés en Espagne (Andalousie et Aragon) n'ayant été réalisés que temporairement. La population de la plaine de Crau du fait des caractéristiques particulières de sa nidification est particulièrement appropriée pour la réalisation de ce travail.

Une coordination nationale doit encadrer les différentes actions menées et centraliser les données pour éviter la perte d'informations. Les axes prioritaires sont :

√ Le baguage des poussins en plaine de Crau et, dans la mesure du possible, dans l'Aude et l'Hérault. Ce baguage pourra également être étendu aux nouveaux sites colonisés si les conditions le permettent.

√ Le contrôle de tous les individus nicheurs (absence de bague, présence et lecture de la bague) sur tous les sites de nidification français.

√ Le contrôle dans la mesure du possible des individus non nicheurs au niveau des sites de nidification.

√ Le contrôle dans la mesure du possible des individus dans les zones de rassemblements post-nuptiaux et dans les quartiers d'hivernage.

Dans le cadre de ce PNA, sur la base des données des 25 années de suivis réalisés, il apparaît important de réaliser de nouvelles analyses concernant, par exemple, l'évolution de la dynamique de l'espèce en fonction des nouvelles menaces qui se précisent (changement climatique (sécheresse), augmentation de la mortalité d'origine anthropique (pars éoliens),...

3.2.2. Suivi des rassemblements postnuptiaux

Les suivis réalisés depuis 2003 ont permis de mieux connaître ce phénomène. Un réseau d'observateurs rassemblant des associations et des naturalistes a été mis

en place et de nombreuses données ont été recueillies concernant la localisation des sites, l'évolution des effectifs, l'origine et l'âge des individus ainsi que le régime alimentaire.

Il apparaît important de poursuivre les dénombrements mais aussi d'obtenir des données sur l'aire de chasse utilisée par les faucons au cours de la période post-nuptiale, grâce à la pose de balises GPS ou satellitaires.

Des suivis plus précis peuvent aussi être mis en œuvre afin de constituer un réseau d'alerte permettant un arrêt préventif des parcs éoliens situés dans les zones d'influence des dortoirs tant que ceux-ci sont utilisés et en l'absence d'autre solution satisfaisante.

3.2.3. Préciser le domaine vital de la population tout au long du cycle annuel

• En période de reproduction

Au cours des deux premiers plans d'actions, des informations ont été recueillies à l'aide du radiopistage sur les habitats utilisés et les domaines vitaux des colonies de reproduction pour les trois principales populations françaises : Crau (1999), Aude (2009) et Hérault (2011). Cependant, depuis la réalisation de ces suivis, les répartitions de ces trois populations ont fortement augmenté en colonisant de nouveaux secteurs périphériques.

Depuis 20 ans, les balises GPS posées sur les oiseaux ont prouvé leur efficacité pour étudier la migration et mieux connaître l'utilisation des habitats. Leur miniaturisation a permis de les utiliser chez le Faucon crécerellette depuis moins de 10 ans. L'utilisation de balises GPS permet actuellement de cartographier les domaines vitaux et d'identifier les habitats d'alimentation avec une plus grande précision. Ce matériel est utilisé depuis 2016 avec succès par la LPO Hérault pour le compte d'EDF Renouvelables. Très peu d'impacts négatifs sur la reproduction et sur la survie des individus équipés ont été constatés.

Ces données seront utiles dans l'Hérault, d'une part, pour déterminer l'importance de l'utilisation du causse d'Aumelas où sont installés des parcs éoliens induisant de nombreuses mortalités chez l'espèce et pour identifier des mesures complémentaires d'évitement et de régulation à mettre en œuvre et, d'autre part, pour préciser les connaissances sur les habitats d'alimentation à préserver.

De même, en plaine de Crau où la conservation de la population menacée d'extinction du Criquet de Crau Prionotropis rhodancica nécessite de mieux connaître la distribution et l'aire de chasse des espèces prédatrices qui le consomment telle le Faucon crécerellette. L'acquisition de ces informations est donc nécessaire à la conservation de ces deux espèces. Ces données permettront également de préciser la fréquentation du parc éolien de Port-Saint-Louis-du-Rhône par les Faucons crécerellettes.

Plus généralement, une stratégie d'échantillonnage pour l'équipement et le suivi d'individus par GPS devra être définie avec les chercheurs en tenant compte de l'existence d'une ségrégation des zones de chasse entre colonies de reproduction voisines (dans une même sous-population), comme l'ont démontré récemment CECERE et al. (2018) en Italie du Sud. Il serait en effet utile de mieux connaître l'utilisation des habitats (globale et en fonction des phases de la reproduction) dans les trois sous-populations françaises afin de mieux cibler les actions de gestion et de conservation de leurs habitats.

• En périodes de migration et d'hivernage

Ces suivis télémétriques sont indispensables pour mieux appréhender les aires de distribution durant les stationnements post-nuptiaux, mais également de mieux connaître les voies et haltes de migration vers l'Afrique ainsi que l'aire d'hivernage. Ces informations sont nécessaires pour identifier et quantifier plus précisément les menaces encourues par l'espèce durant cette période de six mois, la plus impactée par la mortalité d'origine naturelle (prédation, épuisement en lien avec les conditions météorologiques...) ou anthropique (collision avec les parcs éoliens, électrocution, destruction directe, empoisonnement...).

Le suivi télémétrique proposé dans le cadre de ce PNA représente un coût important car il s'agit d'équiper de balises GPS plusieurs dizaines d'individus dans différents secteurs, les sites de reproduction, les zones de rassemblements post-nuptiaux et les quartiers d'hivernage au Sénégal. Le montage d'un projet européen LIFE pourrait être la solution pour obtenir les financements nécessaires. Une contribution financière pourrait être également demandée aux exploitants de parcs éoliens puisque cette action contribue à mieux évaluer les risques de mortalités, à l'exemple d'EDF Renouvelables qui finance depuis 2016 le suivi télémétrique des faucons fréquentant le causse d'Aumelas.

• 3.3. Objectif III : favoriser la croissance des populations

3.3.1. Surveillance des colonies de reproduction

La surveillance des colonies est nécessaire pour identifier et résoudre les problèmes pouvant mettre en péril l'existence des colonies de reproduction tels que les dérangements humains de toutes sortes (restauration des toitures, promeneurs, organisation de rave parties...) mais aussi des causes naturelles telles la prédation et la compétition interspécifique.

3.3.2. Aménager et gérer des sites de nidification

Le site de nidification est un élément particulièrement essentiel pour la nidification et sa réussite car sa qualité détermine en grande partie la productivité moyenne de la population. L'aménagement de sites de nidification permet souvent de résoudre les problèmes rencontrés dans certains sites naturels. Ces aménagements peuvent présenter différents intérêts tels que pallier le manque de cavités naturelles, encourager les couples à s'installer sur des sites moins sujets à la prédation, limiter la compétition interspécifique et intra-spécifique, favoriser la reproduction des individus subadultes.... Ils permettent aussi de réaliser un suivi plus exhaustif de la population (contrôle du nid, baguage des poussins, pose de balises GPS...) et parfois des actions de sensibilisation (pose de caméras).

Dans l'Hérault et dans l'Aude, la pose de nichoirs n'est pas indispensable pour la conservation de l'espèce car il existe peu de problèmes à ce niveau. Cependant, dans certains cas tels que les rénovations de toitures ou les travaux de façades sur les habitations, il est nécessaire d'informer et de sensibiliser les propriétaires, les habitants et les entrepreneurs afin de diminuer les impacts négatifs pour les Faucons crécerellettes. Une charte conseil pour la construction et la rénovation des habitations a été élaborée. Elle propose un calendrier des travaux adapté à la présence des faucons, des indications pour conserver les entrées et les cavités existantes favorables à la nidification mais aussi, elle apporte des conseils aux propriétaires intéressés pour créer de nouveaux espaces favorables aux oiseaux comme l'installation de nichoirs posés sous les toitures ou dans les murs. Dans ce cas, cette mesure vise la prise de conscience de la biodiversité locale et son appropriation par les habitants des villages concernés. Dans les cas de conflits graves et l'impossibilité de règlement à l'amiable, il est important de rappeler la loi et en particulier, l'article L411-2 qui stipule qu'en cas de travaux susceptibles de nuire à l'habitat d'une espèce protégée, les propriétaires doivent faire une demande de dérogation auprès du CNPN. Il sera nécessaire dans le cadre du nouveau PNA (2021-2030), de mettre à jour ce document et de le rééditer pour le diffuser auprès des acteurs locaux et des habitants.

Ces aménagements sont particulièrement nécessaires en plaine de Crau où la disponibilité en sites naturels de nidification est faible. Ils visent à améliorer la viabilité de la population en lui permettant d'augmenter ses effectifs, sa productivité et sa distribution. Pour la population de la plaine de Crau, le plan quinquennal (2011-2015) a permis d'atteindre un taux de transfert supérieur à 50 % des couples nicheurs vers les sites aménagés. Cet objectif a été atteint à partir de 2013. Ce taux de transfert atteignait 57.8% en 2018 et 50.5% en 2019. La productivité moyenne (2000-2019) est de 2.48 sur les sites aménagés, alors qu'elle n'est que 1.66 dans les colonies au sol, soit une productivité moyenne de 1.99 pour la période (2000-2019). Au cours des cinq dernières années (2014-2019), la productivité moyenne s'élevait à 2.15, soit une augmentation progressive de la productivité. L'objectif du nouveau PNA (2020-2029) est désormais de maintenir un taux de transfert supérieur à 50% avec une productivité moyenne supérieure à 2.20 et, dans l'idéal, d'atteindre 2.50, une valeur équivalente à la population centre-héraultaise.

3.3.3. Étendre la distribution en PACA via la translocation de poussins prélevés en Crau

En plaine de Crau, l'aménagement de nouveaux sites de nidification n'est plus possible en raison du statut menacé d'une de ses proies, le criquet de Crau Prionotropis rhodanica. Par contre, pour encourager le Faucon crécerellette à coloniser de nouveaux sites en périphérie de la plaine de Crau afin d'élargir sa distribution en région PACA, des nichoirs peuvent aussi leur être proposé comme cela a déjà été mis en œuvre dans les Alpilles, sur le plateau de l'Arbois et en Camargue. Une action complémentaire, envisagée dans le cadre de ce nouveau PNA, pourrait accélérer la colonisation de ces sites aménagés, il s'agit de la mise en œuvre d'une opération de translocation. Elle consiste à prélever des poussins âgés de trois semaines dans la population sauvage de la plaine de Crau, de les libérer sur un (ou plusieurs) site sélectionné et aménagé de la région PACA, puis de les nourrir sur le site jusqu'à l'envol. L'expérience très similaire menée dans l'Aude entre 2006 et 2010 a prouvé son efficacité, basée sur la phylopatrie très élevée chez cette espèce. L'obtention des autorisations nécessaires à cette opération ne devrait pas trop poser de problèmes puisque l'effectif de la plaine de Crau a atteint le niveau maximal défini par le Comité scientifique de la Réserve Nationale des Coussouls de Crau.

3.3.4. Promouvoir la gestion des habitats d'alimentation

L'action vise le maintien des habitats d'alimentation autour des colonies de reproduction et dans les secteurs potentiellement favorables à travers l'intégration des recommandations de gestion en faveur de l'espèce. Au cours des précédents plans d'actions, des guides de gestion des habitats d'alimentation en faveur du Faucon crécerellette ont été élaborés pour les populations de la plaine de Crau et d'Occitanie. Un certain nombre de ces mesures définies peuvent être appliquées grâce aux mesures agri-environnementales. Ainsi, ces mesures ont été déclinées dans un document préliminaire élaboré en 2008 (SAULNIER et al., 2008). Ce document nécessite d'être actualisé dans le cadre du nouveau PNA. Les partenaires du PNAFC ont participé à l'élaboration des Docobs des ZPS concernées par la présence du Faucon crécerellette afin de promouvoir les mesures de gestion en faveur de l'espèce.

Le bilan d'application (réalisé en 2017) de ces mesures contractuelles apparaît encourageant en termes de surfaces gérées en faveur du Faucon crécerellette (93 km^2), et plus

particulièrement en région PACA (80 km²) mais plus faible en région Occitanie (13 km2) du fait de la mise en œuvre plus tardive des Documents d'Objectifs dans les ZPS concernées.

Cette action participe au maintien de l'élevage extensif et à la mise en œuvre d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement, des habitats et de la biodiversité. La promotion des mesures contractuelles de gestion en faveur du Faucon crécerellette doit donc être poursuivie dans les zones Natura 2000, et plus particulièrement, dans celles qui incluent une partie du domaine vital des colonies de reproduction.

En parallèle, cette action nécessite de mettre en œuvre un suivi de l'évolution des habitats d'alimentation. Ce travail cartographique déjà programmé dans le précédent plan d'action (2011-2015) n'a pas été réalisé compte tenu de la complexité de sa mise en œuvre et d'un manque de moyens logistique et financier. Sa réalisation demeure un point important surtout pour les populations de la plaine audoise et centre-héraultaise qui utilisent une part importante d'habitats susceptibles d'évoluer rapidement (garrigues basses, friches). Cette surveillance de l'évolution des habitats devrait permettre également d'évaluer l'impact du développement de l'urbanisation et de l'artificialisation des habitats naturels (constructions, parcs photovoltaïques...) qui sont particulièrement importantes sur le pourtour méditerranéen. Sa priorité est moindre en plaine de Crau du fait de la lenteur d'évolution des habitats utilisés (coussouls pâturés, prairies humides pâturées, milieux agricoles cultivés) et de la part importante des habitats bénéficiant d'un statut de protection (Réserve Naturelle, ZPS et ZSC). Cette action reste à réaliser, peut-être en recherchant des outils cartographiques mieux adaptés, plus pratiques à mettre en œuvre, et aussi en collaborant avec les gestionnaires des sites Natura 2000 et autres sites protégés car il est impossible avec les moyens financiers du PNA d'assurer de telles études. Sa faisabilité et les modalités de sa réalisation restent donc à définir.

3.3.5. Conservation dans les quartiers d'hivernage

Au Sénégal, compte tenu du mauvais état des lieux du dortoir de l'île Kousmar, il apparaît important de remettre sur les rails certaines actions initiées dans le cadre du projet Kousmar, telles la réalisation d'un comptage annuel du dortoir et l'organisation de l'accueil des touristes. Par ailleurs, l'extension en cours des salins de Kaolack jusqu'à proximité immédiate de l'île Kousmar représente un risque pour la pérennité du dortoir dont les impacts éventuels doivent être évalués.

La lutte anti-acridienne organisée en région sahélienne pour combattre les pullulations de Criquet pèlerin mais aussi, d'autres espèces moins grégaires tel le Criquet sénégalais, représente également une menace pour les espèces acridivores. Il convient de surveiller son importance et d'évaluer ses impacts pour les rapaces insectivores.

Par contre, compte tenu de la situation actuelle d'insécurité dans le reste des pays de la région sahélienne (Mauritanie, Mali, Niger), il apparaît difficile d'envisager une quelconque action de conservation dans ces pays. Seuls des suivis à l'aide de balises GPS et d'éventuelles prises de contacts avec des organismes et observateurs locaux semblent pouvoir être mis en œuvre.

Il semble donc important de poursuivre cette action dans le cadre du prochain PNAFC, en s'appuyant sur des financements externes. Le financement de l'Union européenne, via le dépôt d'un projet LIFE, en y associant également le Groupe Salins, propriétaire des salins de Kaolack au Sénégal, mais aussi des Fondations privées pourrait être une solution à développer. Il apparaît également important de développer des collaborations internationales avec les ornithologues espagnols et portugais car les populations ibériques du Faucon crécerellette sont directement concernées par l'état de conservation du dortoir de l'île Kousmar.

© Yves Pimont

• 3.4. Objectif IV : Diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique

3.4.1. Réduire la mortalité causée par les parcs éoliens

La mortalité causée par les éoliennes est la principale cause anthropique identifiée. Ce fait est d'autant plus inquiétant au regard des politiques de développement de l'énergie éolienne dans l'aire de reproduction, les zones de stationnements post-nuptiaux mais aussi le long des voies de migration et, plus récemment, dans les quartiers d'hivernage. Trois axes de travail seront mis en œuvre dans le cadre du PNA pour permettre de mieux mesurer ce risque, de mieux le comprendre pour mieux l'anticiper, et d'aider au développement de solutions fiables permettant de le réduire. Plus précisément, afin de répondre aux objectifs du PNA, il convient :

• De mieux mesurer le risque sur les parcs existants notamment en renforcant les suivis de mortalité en période de présence de l'espèce (nombre de passage/semaine et nombre de suivis tout au long de l'exploitation des parcs éoliens) plus particulièrement pour tous les parcs qui ont été accidentogènes mais plus généralement pour tous les parcs éoliens situés dans les domaines vitaux des colonies et les aires d'influence des dortoirs postnuptiaux.

• De référencer scrupuleusement les cas de mortalité notamment par la prise de photos permettant dans la mesure du possible de déterminer l'âge et le sexe des spécimens concernés.

• D'informer immédiatement l'autorité administrative compétente des cas de mortalité observés, accompagnés, en cas de dispositifs de détection, des vidéos montrant les collisions.

• D'informer les développeurs éoliens le plus en amont possible des études préalables de la présence avérée ou potentielle de l'espèce en cas de projet éolien dans la zone favorable et notamment la zone prioritaire.

• De renforcer les protocoles des études d'impact préalables à l'autorisation de construire et d'exploiter les parcs éoliens dans les zones favorables à l'espèce et plus particulièrement dans les zones prioritaires afin de garantir que le projet n'impactera pas d'éventuels couples pionniers non encore détectés (dans ce cadre, l'extension des prospections aux centres anciens des villages proches des projets apparaît comme un impératif).

• D'améliorer les connaissances sur le comportement de l'espèce à proximité des éoliennes y compris en période nocturne.

• D'améliorer les connaissances fondamentales sur les éléments permettant de réduire l'exposition au risque de collision et notamment des moyens d'effarouchement ponctuels à proximité immédiate des éoliennes.

• D'évaluer la capacité des dispositifs automatisés de détection / effarouchement / régulation à répondre efficacement au risque de collision. A ce titre, le programme MAPE (Mortalité de l'Avifaune sur les Parcs Éoliens) porté par la DREAL Occitanie et financé par plusieurs acteurs publics et les développeurs/exploitants éoliens apparaît comme un cadre particulièrement pertinent. Cette étude collaborative sur l'efficacité des systèmes de détection est en projet en France (projet MAPE), portée par la Maison des Sciences de l'Homme Sud (MSH Sud) et un comité de pilotage incluant les différentes acteurs de la filière (autorités environnementales, institutions énergétiques et environnementales, filière éolienne, associations, bureaux d'étude, etc.). Cette étude doit être développée en 2020 par les scientifiques du CEFE CNRS. A ce jour, une mesure a déjà été testée par un exploitant avec l'installation de systèmes de détection des oiseaux commercialisé par la société DT-Bird et émettant à l'approche d'un faucon, un effarouchement sonore ou provoquant l'arrêt de l'éolienne, mais ce système n'a pour l'instant pas donné de résultats concluants, ni fait l'objet d'évaluation de ses performances réelles pour cette espèce.

• De prescrire la régulation préventive des éoliennes pendant la période de présence de l'espèce en cas de persistance de mortalités significatives. Une étude est actuellement développée dans l'Hérault pour essayer de déterminer ces paramètres grâce à la pose de balises GPS sur les faucons. Les résultats devraient permettre de mieux connaître le domaine vital des individus, la fréquentation spatio-temporelle des parcs éoliens, les conditions qui déterminent cette fréquentation et les éventuels facteurs de risque de collision. L'objectif à terme est de trouver des solutions efficaces pour diminuer les risques de mortalités des faucons dans les parcs éoliens. Il est à noter qu'après un cas de mortalité constaté en Aveyron, dans le cadre du suivi mortalité d'un parc éolien récemment mis en service, la solution d'arrêt diurne, demandée par l'autorité environnementale, a été mise en œuvre en 2019, durant la période post-nuptiale.

En définitive et en l'état des connaissances, les domaines vitaux autour des sites de reproduction du Faucon crécerellette sont identifiés comme des secteurs très sensibles aux risques de collision avec les éoliennes. L'implantation de nouveaux parcs dans ces périmètres s'avère incompatible avec la conservation de l'espèce. De même, une vigilance particulière est requise dans l'environnement proche des dortoirs post-nuptiaux, en l'absence actuelle de solution satisfaisante de réduction du risque autre que l'arrêt diurne des machines durant les mois de présence d'août et septembre.

3.4.2. Réduire la mortalité causée par le réseau de lignes électriques

Concernant les collisions et les électrocutions avec les lignes électriques, le constat du précédent PNA montre que cette mortalité est moins impactante que celle causée par les parcs éoliens. Il n'en demeure pas moins que les cas de mortalité

doivent être recherchés et quantifiés dans les domaires vitaux des populations reproductrices et des dortoirs post-nuptiaux. La solution adoptée est la neutralisation des infrastructures meurtrières comme définie dans le cadre du Comité National Avifaune (CNA) et des Comités Régionaux Avifaune (CRA) liant les gestionnaires des réseaux électriques aux associations naturalistes. L'enterrement des lignes les plus dangereuses pourront être des solutions recommandées. Cependant, les solutions devront être adaptées à chaque cas, en fonction de l'impact sur la viabilité de la population.

3.4.3. Quantifier et diminuer les risques d'intoxication

Il n'existe pas de cas avéré de mortalité par intoxication chez le Faucon crécerellette, même si, localement, il est probablement impacté par la diminution des proies qu'engendre l'épandage de pesticides. Le travail réalisé durant le LIFE Transfert (2005-2009) a permis d'analyser quelques individus originaires de la population de Crau et a révélé des traces faibles de certains pesticides. Par contre, aucun individu originaire des populations audoise et héraultaise n'a été analysé. Dans le cadre du PNA (2021-2030), un échantillon de cadavres originaires de ces populations pourrait être analysé pour s'assurer que les individus de la région Occitanie, qui fréquentent assidûment les vignes, culture intensivement traitée, ne sont pas non plus exposés à la menace toxique. Les cadavres découverts pourront être transmis pour analyse au réseau vigilance poison coordonné par la LPO France.

• 3.5. Objectif V : Sensibiliser et informer

La sensibilisation du public est primordiale pour accompagner le retour de cette espèce. Cet objectif de sensibilisation est indissociable de l'objectif de conservation. La pérennité du Faucon crécerellette repose sur sa bonne acceptation par les populations locales, les gestionnaires des milieux et les acteurs socio-économiques. Des actions de communication doivent donc être menées en direction de ces différents publics. Elles devront être adaptées au contexte local (sites urbain ou rural) et aux actions de conservation développées (surveillance et suivi, aménagements de sites de nidification, réintroduction...). Ces actions de sensibilisation seront réalisées principalement lors de la réalisation des actions de terrain mais aussi à l'occasion d'événements particuliers. Elle pourra également être développée dans le cadre des politiques publiques en lien avec le réseau Natura 2000, mais également, dans le cadre des politiques de planification territoriale de type SCOT (Schémas de Cohérence Territoriale), PLU (Plan Local d'Urbanisme), TVB (Trame Verte et Bleue), et des politiques de reconquête de la biodiversité : SRB (Stratégie Régionale pour la Biodiversité), CRB (Comité Régional de la Biodiversité), ARB (Agence Régionale de la Biodiversité), etc...

Des outils de communication sont déjà disponibles et pourront être utilisés au cours du PNAFC (2021-2030). Pour les partenaires, il existe la feuille de liaison « Le Faucon crécerellette » et un site-bilan sur lequel tous les rapports annuels réalisés dans le cadre du PNAFC et tous les documents produits par les partenaires sont consultables et téléchargeables. Pour le public local, il existe la feuille de liaison « Le Faucon crécerellette » pouvant être téléchargée et un site web présentant la biologie et l'écologie de l'espèce ainsi que les actions de conservation mises en œuvre.

De plus, au début du PNAFC, il est prévu la réalisation d'une plaquette d'information spécifique présentant les objectifs du plan et les actions qui seront réalisées. Des outils complémentaires pourront être élaborés en fonction des besoins locaux.

© Yves Pimont

• 3.6. Liste des actions du PNAFC (2021-2030)

Objectifs	Intitulé de l'action	Priorité
I Favoriser la prise en compte du plan d'actions	Améliorer la prise en compte du PNAFC dans les politiques publiques françaises.	1
	Développer les collaborations internationales.	2
II Suivre l'évolution des populations	Suivre les populations en période de reproduction.	1
	Suivre les rassemblements post-nuptiaux.	1
	Déterminer les déplacements et les domaines vitaux tout au long du cycle annuel.	1
	Quantifier la diversité génétique de la population française et sa connectivité avec les autres populations européennes.	3
III Favoriser le développement des populations	Surveiller (vigilance, intervention) les colonies de reproduction.	1
	Aménager et gérer des sites de nidification.	2
	Promouvoir la gestion des habitats en faveur de l'espèce.	1
	Favoriser la connexion des populations européennes.	2
	Participer aux actions de conservation dans les quartiers d'hivernage.	1
IV Diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique	Diminuer les risques de mortalité par collision avec les éoliennes.	1
	Diminuer les risques de mortalité par le réseau électrique.	2
	Diminuer les risques d'intoxication.	2
V Sensibiliser et informer le public	Sensibiliser et informer le public.	2

PARTIE III. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

Pour atteindre l'objectif général du plan, différentes actions (15 au total) ont été identifiées. Elles sont regroupées sous cinq objectifs qui sont:

I. Favoriser la prise en compte du plan d'actions

II. Suivre l'évolution des populations

III. Favoriser le développement des populations

IV. Diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique

V. Sensibiliser et informer le public

Pour favoriser le maintien et le développement à long terme du Faucon crécerellette en France, il est impératif d'agir conjointement pour le suivi des populations, sa protection et la sensibilisation du public. Les actions portent donc sur ces trois thèmes. Le thème concerné est précisé sur chaque fiche action. Enfin, une dernière action concerne la coordination nationale et les gestions locales du projet.

Sommaire des fiches actions

N°	Intitulé de l'action	Page
I.1.	Améliorer la prise en compte du PNAFC dans les politiques publiques françaises.	101
I.2.	Développer les collaborations internationales.	102
II.1.	Suivre les populations en période de reproduction.	103
II.2.	Suivre les rassemblements post-nuptiaux.	105
II.3.	Déterminer les déplacements et les domaines vitaux tout au long du cycle annuel.	106
II.4.	Quantifier la diversité génétique de la population française et sa connectivité avec les autres populations européennes.	108
III.1.	Surveiller (vigilance, intervention) les colonies de reproduction.	110
III.2.	Aménager et gérer des sites de nidification.	112
III.3.	Promouvoir la gestion des habitats en faveur de l'espèce.	114
III.4.	Favoriser la connexion des populations européennes.	116
III.5.	Participer aux actions de conservation dans les quartiers d'hivernage.	118
IV.1.	Diminuer les risques de mortalité par collision avec les éoliennes.	120
IV.2.	Diminuer les risques de mortalité par le réseau électrique.	122
IV.3.	Diminuer les risques d'intoxication.	123
V.1.	Sensibiliser et informer le public.	124
VI.1.	Assurer la coordination nationale et les gestions locales	126

FICHE EXPLICATIVE

Numéro de l'action	Numérotation de l'action en fonction des 5 objectifs spécifiques définis dans le plan.									
Intitulé de l'action	Nom de l'action									
Priorité	Degré de priorité : de la priorité 1 (la plus forte) à 3 (la plus faible).									
Domaine	Étude / Conservation / Communication (Certaines actions relèvent de plusieurs domaines à la fois)									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Objectif	Intitulé de l'objectif concerné									
Contexte	Rappel du contexte qui amène à proposer cette action (référence à la partie 1 du plan).									
Domaine	Étude / Conservation / Communication (Certaines actions relèvent de plusieurs domaines à la fois)									
Description de l'action	Contenu de l'action.									
Régions concernées	Actions de niveau régional ou national : à préciser.									
Phasage	A définir sur la durée du plan d'actions : 2021-2030.									
Résultats attendus	Description des résultats attendus.									
Indicateurs de suivi	Indicateurs d'évaluation et de communication des résultats.									
Partenaires potentiels	Liste non exhaustive des partenaires techniques et financiers pouvant être mobilisé pour la mise en œuvre. *APN : Association de Protection de la Nature									
Moyens/ Financements mobilisables	Indication des types de financements locaux, nationaux ou européens qui peuvent être mobilisés.									
Évaluation financière	• Coûts relevant de l'animation/étude : à budgétiser sur un nombre de jours (Nous prendrons un coût journalier de 200 euros pour le travail des personnes salariés et de 20 euros pour le travail des bénévoles et des stagiaires). • Coûts relevant de travaux de gestion / investissements… : donner une fourchette indicative de coûts quand cela est possible et pertinent.									
Synergie avec d'autres PNA	• Coûts relevant de l'animation/étude : à budgétiser sur un nombre de jours (Nous prendrons un coût journalier de 200 euros pour le travail des personnes salariés et de 20 euros pour le travail des bénévoles et des stagiaires).									
Références	• Coûts relevant de travaux de gestion / investissements… : donner une fourchette indicative de coûts quand cela est possible et pertinent.									

Numéro de l'action	**I.1.**									
Intitulé de l'action	**Améliorer la prise en compte du PNA Faucon crécerellette dans les politiques publiques françaises.**									
Priorité	**1**									
Domaine	Conservation / Communication.									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	I : Favoriser la prise en compte du plan d'actions.									
Contexte	Le bilan réalisé à l'occasion de l'élaboration de la stratégie nationale pour la biodiversité, tout en soulignant l'importance des plans nationaux d'actions, a également mis en évidence la nécessité de favoriser leur appropriation par les acteurs et leur intégration dans les politiques territoriales et sectorielles concernées (aménagement du territoire, urbanisme, agriculture, énergies, transport).									
Description de l'action	- Diffuser le plan aux autres ministères au niveau national, régional et départemental. - Encourager à une complémentarité des financements publics sur le PNA (Départements, Régions, Fonds européens, Agences de l'eau...). - Favoriser l'intégration des enjeux du PNA dans les documents de planification régionaux et départementaux (SRADDET, etc...). - Favoriser l'intégration dans les documents d'urbanisme (SCoT, PLU...) et la gestion des monuments et sites classés concernés. - Favoriser l'intégration des enjeux et des actions dans les autres politiques en faveur de la biodiversité (Stratégie Régionale pour la Biodiversité, N2000, aires protégées, trame verte et bleue) et les politiques du paysage. - Réaliser une cartographie nationale présentant l'occupation du territoire par le Faucon crécerellette et la diffuser à l'ensemble des services de l'Etat, collectivités territoriales, acteurs locaux et l'actualiser régulièrement. - Participer aux démarches participatives concertées de co-construction des politiques concernées. - Favoriser la prise en compte du Faucon crécerellette lors des financements de projet d'énergies renouvelables par les bailleurs de fonds nationaux (AFD...)									
Régions concernées	Toutes les régions concernées par le Faucon crécerellette (nidification, dispersion post-nuptiale, migration et hivernage).									
Phasage	Le nouveau PNA sera diffusé aux organismes concernés au début du plan. La participation aux diverses réunions s'effectuera durant toute la durée du PNA.									
Résultats attendus	Meilleure prise en compte des enjeux Faucon crécerellette.									
Indicateurs de suivi	- Projets d'aménagements. - Documents de planification. - Docobs.									
Partenaires potentiels	Services de l'État, collectivités territoriales, communes et communautés de communes, pays, structures animatrices Natura 2000, PNR, RN.									
Moyens mobilisables	État collectivités territoriales.									
Évaluation financière	Participation aux réunions : 10 jours/an d'un salarié pour les trois sites, soit 2 000 euros/an.									
Synergie avec d'autres PNA	En matière d'agri-environnement et pour les contrats Natura 2000, possibilité de travailler sur plusieurs espèces pour la gestion des habitats d'alimentation (ex.: Outarde et Crécerellette, Pies-grièches, Lézard ocellé...).									
Références	Aucune.									

Numéro de l'action	**I.2.**
Intitulé de l'action	**Développer les collaborations internationales.**
Priorité	**2**
Domaine	Étude / Conservation / Communication.
Calendrier	2021 : x 2022 : x 2023 : x 2024 : x 2025 : x 2026 : x 2027 : x 2028 : x 2029 : x 2030 : x
Objectif	I : Favoriser la prise en compte du plan d'actions.
Contexte	Plusieurs actions nécessitent des collaborations internationales dans la réalisation de ce PNA : • La détermination des domaines vitaux tout au long du cycle annuel. • L'évaluation des risques de mortalités d'origine anthropique. • La conservation de l'espèce dans ses quartiers d'hivernage et en période migratoire. • L'étude de la connectivité de la population française avec les autres populations européennes grâce à l'outil génétique. • Le renforcement des corridors d'échange entre populations. • L'échange d'informations et d'expérience de gestion. • L'échange d'informations quant aux suivis individuels (bagues, GPS, etc.).
Description de l'action	• Détermination des actions qui pourraient être l'objet d'une collaboration. • Prise de contacts avec les partenaires en Europe et en Afrique. • Mise en œuvre d'un dossier LIFE ou autre financement européen international. Ce projet pourrait être monté en 2021/2022 et, s'il est accepté, être développé de 2022/2023 à 2027/2028. • Partage d'informations, de modalités d'actions et publications communes.
Régions concernées	• Actions de niveau international. • En France, l'ensemble des domaines vitaux et des zones de rassemblements post-nuptiaux, actuellement restreints aux régions PACA et Occitanie. • Dans les quartiers d'hivernage (Sénégal, Mauritanie et Mali) et plus particulièrement, le dortoir de l'île Kousmar au Sénégal. • Le long des voies migratoires (Espagne, Maroc, Algérie…). • Dans les pays européens pour des comparaisons génétiques et la réalisation de travaux en commun (Espagne, Portugal, Italie, Grèce…).
Phasage	Le montage d'un LIFE est programmé durant la première année du PNA : 2021.
Résultats attendus	• Montage d'un projet international et mise en œuvre d'un programme LIFE (ou INTERREG) destiné à renforcer les échanges et la gestion commune des populations européennes et à préserver leurs zones d'hivernage. • Réalisation d'actions communes. • Publications communes.
Indicateurs de suivi	• Projet international effectivement monté et accepté. • Nombre de publications internationales. • Moyens et outils de restitution des résultats.
Partenaires potentiels	• En Europe : CNRS-CEFE, Station Biologique de Doñana, SEO… • En Afrique : BirdLife International Afrique de l'Ouest, NCD, DEFCCS…
Moyens mobilisables	État fonds européens.
Évaluation financière	• Le montage d'un LIFE nécessite un budget spécifique estimé à 25 000 euros. • Les autres volets ne nécessitent pas de budget spécifique car ils seront réalisés dans le cadre de la coordination et des autres actions du plan.
Synergie avec d'autres PNA	Aucune.
Références	LIFE Transfert « Renforcement et conservation du Faucon crécerellette dans l'Aude et l'Estrémadure » (2005-2009)

Numéro de l'action	**II.1.**									
Intitulé de l'action	**Suivre les populations en période de reproduction.**									
Priorité	**1**									
Domaine	Étude / Conservation									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	II : Suivre l'évolution des populations.									
Contexte	Le suivi des populations est une priorité pour l'ensemble des sites. Le suivi apporte des données sur la chorologie, la biologie et l'écologie de l'espèce et il permet de déterminer l'ensemble des paramètres démographiques (effectifs nicheurs, succès reproducteur, productivité, taux de réussite, taux de croissance, survies juvénile et adulte, fréquences de reproduction subadulte et adulte). In fine, ces suivis permettent de mesurer l'état de santé de la population et l'efficacité des mesures mises en œuvre dans le PNA.									
Description de l'action	Ce suivi comprend trois sous-actions: la réalisation de prospections, le suivi de la reproduction et le suivi individuel grâce au baguage. Pour faciliter et homogénéiser le recueil de données, il faudra appliquer les protocoles de suivis (PILARD, 2006). Un échantillonnage de la population s'avère nécessaire pour le suivi des populations occitanes comme cela est préconisé par URSUA (2006) pour le suivi des populations espagnoles. Les données recueillies au cours des suivis seront intégrées à la base de données « Faucon crécerellette ». **Les prospections :** Ce travail est effectué chaque année dans le domaine vital des populations mais aussi en périphérie des domaines vitaux. Les bases de données de faune Occitanie et de faune PACA sont utilisées pour identifier d'éventuelles colonisations à distance des domaines vitaux occupés. Ces prospections s'effectuent selon les recommandations émises dans le protocole rédigé en 2009 dans le cadre du PNA. **Le suivi de la reproduction :** Le suivi de la reproduction est exhaustif pour la population de Crau, par contre, il n'est que partiel pour les populations de la région Occitanie en raison des difficultés croissantes du suivi en milieu urbain. De ce fait, il apparaît nécessaire de définir en collaboration avec les scientifiques, un protocole d'échantillonnage plus adapté à la faible visibilité, les gros effectifs et le peu de moyens, pour le suivi de ces deux populations comme cela a été préconisé par URSUA (2006) pour les populations espagnoles. Les bilans annuels de la reproduction seront réalisés par les personnes en charge du suivi et transmis à l'opérateur du plan. Ce bilan sera publié annuellement dans la feuille de liaison et sur le site dédié au PNA. Ce bilan annuel comprendra un plan de localisation des couples nicheurs et un tableau synthétisant les paramètres reproducteurs tels que l'effectif nicheur, la taille des pontes (lorsque cela est possible), le nombre de jeunes à l'envol, le succès reproducteur, la productivité, le taux de réussite. L'âge des mâles reproducteurs sera également déterminé (subadulte ou adulte). **Le suivi individuel :** L'opération de baguage et le suivi des individus bagués sont réalisés conformément au protocole défini dans PILARD (2006) et PILARD et al. (2019). Le nombre de poussins bagués en Crau est d'environ 250 chaque année, les nichées sont tirées au hasard selon un protocole établi par le MNHN. Pour l'Aude et l'Hérault, seuls les poussins capturés dans les nichoirs pourront être bagués. Les individus capturés pour être équipés d'une balise seront également bagués. Un rapport sur la dynamique de la population française est réalisé chaque année. La base de données : Les données sont intégrées à une base de données commune qui doit être mise à jour.									
Régions concernées	Régions Occitanie et PACA: dans les sites favorables à l'espèce et pour toutes les populations reproductrices.									

Phasage	• Les suivis sur le terrain sont réalisés chaque année de début mars à fin juillet. • Les bilans et le rapport annuel sur la dynamique de la population sont réalisés d'août à novembre
Résultats attendus	• L'identification des nouveaux sites colonisés. • Le suivi annuel de tous les sites de reproduction connus avec la détermination du nombre de couples nicheurs, l'estimation du taux de réussite, du succès reproducteur et de la productivité pour l'ensemble des couples nicheurs ou pour un échantillonnage de couples dans chaque population dans l'objectif de disposer d'une bonne connaissance des paramètres démographiques de la population française et de ses évolutions.
Indicateurs de suivi	<u>Documents à consulter :</u> - Rapports annuels du PNAFC - Rapport sur la dynamique de la population française. - Bilans publiés dans la feuille de liaison, le site web, les cahiers de la surveillance. <u>Indicateurs quantitatifs :</u> • Nombre de couples nicheurs. • Succès reproducteurs et productivité des populations. • Taux de survie et fréquences de reproduction. • Pression d'observation. • Nombre de données ajoutées à la base de données. <u>Indicateurs qualitatifs :</u> • Publications. • Base de données fonctionnelle et partagée.
Partenaires potentiels	• Coordination réalisée par la LPO France. • Partenaires techniques du PNA. • Scientifiques spécialisés. • Organismes gestionnaires (RNCC, opérateurs Natura 2000, autres...) et propriétaires privés. • Naturalistes, ornithologues. • Associations de protection de la nature.
Moyens mobilisables	• État collectivités territoriales, fonds privés (fondations, institutions, mécénats, etc.). • OSU-OREME.
Évaluation financière	Le temps de terrain est évalué à : • Crau : 70 jours d'un salarié par an, soit 14 000 euros. • Hérault : 40 jours d'un salarié et 75 jours de stagiaires, soit 9 500 euros. • Aude : 25 jours d'un salarié et 75 jours de stagiaires, soit 6 500 euros. La réalisation du rapport annuel sur la dynamique de la population française nécessite 20 jours/an d'un salarié, soit 4000 euros. Soit une enveloppe globale de 34 000 euros/an.
Synergie avec d'autres PNA	Aucune.
Références	PILARD (2006) ; URSUA (2006) ; Protocole pour la mise œuvre des prospections (2009) ; PILARD et al. (2019).

Numéro de l'action	**II.2.**									
Intitulé de l'action	**Suivre les rassemblements post-nuptiaux.**									
Priorité	**1**									
Domaine	Étude									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	II : Suivre l'évolution des populations.									
Contexte	Depuis 2003, des rassemblements de Faucons crécerellettes stationnent dans divers départements du sud de la France de fin juillet à la fin septembre. C'est un phénomène connu en Espagne où ces regroupements de juvéniles sont généralement observés à de plus hautes latitudes et altitudes que celles du site de naissance (OLEA, 2001 ; BOUNAS et al. 2018). La principale hypothèse pour expliquer ce phénomène de regroupement est la recherche de sites présentant de fortes densités de proies principalement des orthoptères (RIOLS, 2019). En France, ces dortoirs post-nuptiaux sont situés jusqu'à présent en régions Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur, mais il n'est pas exclu d'en voir apparaître dans d'autres régions.									
Description de l'action	Cette opération est coordonnée par la LPO Aude. Diverses associations sont contactées pour collaborer à ces comptages (GOR, ALEPE, LPO Tarn...). Les dortoirs utilisés sont recherchés en août. Un dénombrement est réalisé chaque année au pic de fréquentation (fin août). Des lectures de bagues sont éventuellement effectuées pour connaître l'origine des individus présents. Un bilan annuel est réalisé par la LPO Aude pour être diffusé auprès des participants. Par ailleurs, des suivis plus détaillés destinés à préciser la phénologie de la fréquentation, tels qu'ils ont été réalisés par le passé sur la période juillet-septembre, peuvent être utilement conseillés en complément, dans le cadre des suivis des parcs éoliens (cf. fiche action IV.1) et de réduction du risque de collision. **Difficulté pressentie:** Il existe une forte variabilité annuelle des effectifs post-nuptiaux, ce qui peut entraîner un certain découragement du réseau de suivi. Pour l'éviter, la valorisation des résultats auprès des participants est essentielle.									
Régions concernées	Tous les dortoirs en période post-nuptiale dans les régions Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur.									
Phasage	Cette action a une périodicité annuelle, de fin juillet à fin septembre avec un comptage coordonné fin août.									
Résultats attendus	Localisation et effectifs des dortoirs post-nuptiaux.									
Indicateurs de suivi	Documents à consulter: • Rapports annuels du PNAFC. • Feuille de liaison. Indicateur quantitatif : • Résultats annuels du recensement.									
Partenaires potentiels	• Coordination réalisée par la LPO Aude. • Prospections et dénombrements réalisés par la LPO Aude, GOR, LPO Tarn, LPO Aveyron, LPO Grands Causses, ALEPE, Parc National des Cévennes, CORA Ardèche, LPO Hérault, LPO PACA, LPO France, structures gestionnaires d'espaces naturels...									
Moyens mobilisables	Le travail salarié est estimé à 10 jours/an, soit 2000 euros. La plupart des dortoirs étant suivi par des bénévoles.									
Évaluation financière	Le travail salarié est estimé à 10 jours/an, soit 2000 euros. La plupart des dortoirs étant suivi par des bénévoles.									
Synergie avec d'autres PNA	Aucune.									
Références	OLEA (2001), BOUNAS et al. (2018), RIOLS (2018).									

Numéro de l'action	**II.3.**
Intitulé de l'action	**Déterminer les déplacements et les domaines vitaux tout au long du cycle annuel.**
Priorité	**1**
Domaine	Étude
Calendrier	2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 x x x x x x x x x x
Objectif	II : Suivre l'évolution des populations.
Contexte	Les domaines vitaux sont jusqu'à présents peu connus chez cette espèce alors que c'est un paramètre essentiel pour la mise en œuvre des actions de conservation (diminution des mortalités d'origine anthropiques, gestion des habitats d'alimentation, lien avec la conservation du Criquet de Crau...). La miniaturisation récente des balises GPS permet désormais de les utiliser chez le Faucon crécerellette pour déterminer les domaines vitaux avec précision. Elles sont utilisées en France depuis 2016 mais les résultats restent encore très incomplets. Les questionnements actuels concernent les domaines vitaux en période de reproduction mais aussi les zones de rassemblement post-nuptial, le long des voies migratoires ainsi qu'en hivernage.
Description de l'action	• Choix de l'équipement utilisé (balise GPS, balise satellitaire...). • Réalisation d'un plan d'échantillonnage des individus en collaboration avec les scientifiques (nombre d'individus et classes d'âge (juvénile, subadulte, adulte), sexe, populations reproductrices, dortoirs post-nuptiaux, dortoirs hivernaux. • Capture et équipement des individus. • Suivi des individus et téléchargement des données. • Diffusion sur MOVEBANK et partage de l'information au niveau international. • Cartographie, analyse, publication des résultats. Difficultés pressenties : • Le coût important des balises et du temps de terrain pour les captures, le suivi des individus équipés, le téléchargement des données, ainsi que l'analyse des résultats. • Les captures des juvéniles des populations de la plaine de Crau et de la plaine audoise seront facilitées par la nidification en nichoirs mais elles seront plus difficiles pour les individus de la population centre-héraultaise si des nichoirs ne sont pas posés.
Régions concernées	Toutes les populations françaises en Occitanie et Provence-Alpes Côte d'azur.
Phasage	La première étape (2021) consistera à définir un plan d'échantillonnage. La seconde étape (2021) visera la recherche de financements. La troisième étape (2022-2030) sera la mise en œuvre effective avec la capture, la pose et le suivi des individus équipés. La quatrième étape (2029-2030) consistera en l'analyse des données.
Résultats attendus	• Acquisition de connaissances sur les domaines vitaux tout au long du cycle annuel. • Actions de conservation mieux ciblées : diminution de la mortalité d'origine anthropique, gestion des habitats d'alimentation, relations interspécifiques, conservation le long des voies migratoires et dans les quartiers d'hivernage.
Indicateurs de suivi	<u>Documents à consulter :</u> • Rapports annuels du PNAFC • Feuille de liaison. <u>Indicateur quantitatif :</u> • Nombre d'individus équipés. • Nombre de données téléchargées. • Nombre de domaines vitaux cartographiés. <u>Indicateur qualitatif :</u> • Projet de recherche. • Publication dans des revues scientifiques.

Partenaires potentiels	Les partenaires techniques du PNA, des partenaires scientifiques (CNRS-CEFE, MNHN…), des entreprises (EDF RE) ainsi que des collaborateurs internationaux.
Moyens mobilisables	Les financements publics du PNA (DREAL/MTE et OSU-OREME) relativement limités ne pourront pas assumer l'ensemble des dépenses liées à la mise en œuvre de cette action (matériel onéreux, déplacements et temps de travail importants), d'où la nécessité de mobiliser des fonds européens (LIFE, INTERREG, FEDER), des moyens des espaces protégés (RN, Parcs, Site Natura) et des Fondations privées, entreprises, organismes de recherche… Par exemple, des financements privés sont actuellement utilisés dans le cadre d'études développées pour réduire l'impact des parcs éoliens.
Évaluation financière	Coût des balises : 1 000 euros par balise, soit 30 000 euros/an pour une estimation de 30 balises par an. Travail de terrain (capture, suivi et téléchargement des données) : 90 jours par an, soit 18 000 euros/an. Analyse des données et publications : budget à évaluer.
Synergie avec d'autres PNA	Échanger avec d'autres PNA utilisant des moyens télémétriques pour gérer les questions de modalités de diffusion des données, conventionnement, analyse et restitution des résultats…
Références	MOVEBANK (https://www.movebank.org)

© Yves Pimont

Numéro de l'action	**II.4.**
Intitulé de l'action	**Quantifier la diversité génétique de la population française et sa connectivité avec les autres populations européennes.**
Priorité	**3**
Domaine	Étude.
Calendrier	2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 X X X X X X X X X X
Objectif	II : Suivre l'évolution des populations.
Contexte	La population française, située en limite nord de l'aire de distribution, présente une diversité génétique moins élevée que les populations du sud de l'Espagne (ALCAÏDE, 2008). La population de la plaine audoise est issue d'une opération de réintroduction menée de 2006 à 2010, à partir de poussins issus d'un centre d'élevage de la région Estrémadure en Espagne. La question de la diversité génétique de cette population a été posée. Le sexage des poussins au moment du baguage est réalisé avec un certain degré d'imprécision, seules des analyses génétiques pourraient permettre de les sexer avec une précision de 100%. Pour toutes ces raisons, des prélèvements de plumes en fourreau sont réalisés depuis 2006 sur tous les poussins bagués en France (Crau, Aude et Hérault) (soit un total de 3973) dont les 242 poussins réintroduits dans l'Aude entre 2006 et 2010. Actuellement, aucune analyse génétique n'a été réalisée à partir de ces échantillons.
Description de l'action	La première étape visera à préciser l'objectif des analyses qui pourraient concerner la parenté entre individus, le sexage des individus, la comparaison génétique entre populations françaises et européennes, la structuration et la diversité génétique des populations... **Les étapes de réalisation :** • Prélèvements génétiques réalisés au moment du baguage. • Stockage des prélèvements. • Définition du travail de recherche. • Réalisation des analyses génétiques par un laboratoire spécialisé. • Analyse des données et publication des résultats. **Difficultés pressenties :** • Le coût important des analyses génétiques, d'autant plus que le nombre d'échantillons prélevés est important (près de 4000). • L'élaboration de ce projet de recherche nécessite des compétences que n'ont pas les partenaires du PNA. Le projet devra présenter un intérêt pour la conservation de l'espèce. • Les prélèvements concernent uniquement les poussins bagués, et non pas l'ensemble des poussins à l'envol. Seule une partie des liens de parenté pourront être analysés. • La population centre-héraultaise a été peu baguée et donc elle est peu échantillonnée au niveau génétique.
Régions concernées	Action de niveaux régional et national (Occitanie et PACA) puisque les 3 populations françaises sont concernées mais aussi de niveau international, si des comparaisons sont réalisées avec d'autres populations européennes.
Phasage	La première étape visant à préciser les objectifs et définir le projet sera réalisée au cours des deux premières années du PNA.
Résultats attendus	Acquisition de connaissances sur la génétique de la population française.
Indicateurs de suivi	**Documents à consulter:** • Rapports annuels du PNAFC. • Feuilles de liaison. **Indicateur quantitatif :** • Nombre d'échantillons analysés. Indicateur qualitatif : • Projet de recherche • Publication dans des revues scientifiques.

Partenaires potentiels	• Partenaires techniques du PNA. • Scientifiques : CESCO-MNHN, CEFE, CNRS, Paris Sorbonne Université… • Laboratoires d'analyses génétiques, Zoo d'Anvers…
Moyens mobilisables	État fonds européens.
Évaluation financière	Les financements publics du PNA (DREAL/MTE) ne pourront pas assumer l'ensemble des dépenses liées à la mise en œuvre de cette action (analyses onéreuses), d'où la nécessité de mobiliser des financements européens (LIFE ou autres), Fondations privées, organismes de recherche…
Synergie avec d'autres PNA	Budget non évalué.
Références	ALCAÏDE et al. (2008), BOUNAS et al. (2018).

© Yves Pimont

Numéro de l'action	**III.1.**
Intitulé de l'action	**Surveiller (vigilance et intervention) les colonies de reproduction.**
Priorité	**1**
Domaine	Étude.
Calendrier	2021 : x ; 2022 : x ; 2023 : x ; 2024 : x ; 2025 : x ; 2026 : x ; 2027 : x ; 2028 : x ; 2029 : x ; 2030 : x
Objectif	II : Suivre l'évolution des populations.
Contexte	La surveillance des colonies est nécessaire pour identifier et résoudre les problèmes pouvant mettre en péril l'existence des colonies de reproduction tels que les dérangements humains de toutes sortes (obturation des cavités de nidification, conflits d'usages, restauration des toitures, promeneurs, organisation de rave parties...). Elle vient en appui des actions de prévention et de sensibilisation réalisées sur les sites de reproduction.
Description de l'action	La surveillance des colonies sera exercée durant toute la période de reproduction soit de début mars à la fin juillet. La prise de contact avec les acteurs locaux (éleveurs, bergers, propriétaires, habitants, promeneurs, entreprises du bâtiment et des travaux publics, mairies, intercommunalités...) est en effet essentielle pour assurer la tranquillité des colonies de nidification. Par exemple, dans certains cas tels que les rénovations de toitures ou les travaux de façades sur les habitations, il est nécessaire d'informer et de sensibiliser les propriétaires, les habitants et les entrepreneurs afin de diminuer les impacts négatifs potentiels pour les Faucons crécerellettes. Pour rappel, en cas de travaux susceptibles de nuire à l'habitat d'une espèce protégée, les propriétaires doivent faire une demande de dérogation auprès du CNPN mais en règle générale il est plutôt conseillé, dans la pratique, de reporter les travaux hors période de reproduction afin de minimiser les impacts directs sur la reproduction. Le maintien ou la reconstitution de sites de nidification en compensation est un autre aspect à traiter plus par la négociation. Il sera nécessaire de mettre en place un réseau d'alerte en cas de problème majeur tel que l'organisation d'une « rave party » sur un site de nidification ou encore des dérangements volontaires (destructions directes, effarouchement...) et involontaires (travaux...) par un propriétaire. Pour les populations urbaines, la surveillance permettra de recueillir les poussins qui chutent des toitures pour les transférer vers le centre de sauvegarde le plus proche, s'ils ne sont pas libérables immédiatement. Les personnes habilitées à constater des infractions (agents de l'OFB, agents assermentés des Réserves Naturelles, Gendarmerie...) seront sensibilisées et associées à ce travail. Une vigilance accrue sera mise en place sur les sites nouvellement colonisés. **Étapes de réalisation :** • Mettre en place un réseau d'alerte local comprenant une liste de contacts à joindre en cas de problème. • Identifier les principaux types de problèmes susceptibles d'intervenir sur les différentes populations. • Répondre aux cas d'urgence. • Mettre au point des moyens d'information et de prévention en retour pour réduire la nécessité d'actions d'urgence. • Réaliser un bilan annuel des opérations. **Difficultés pressenties :** Action par définition difficilement prévisible en quantité, nature du problème et type d'intervention. Par contre tout problème déjà identifié peut faire l'objet d'une fiche de recommandations listant les contacts à prendre et les procédures à appliquer pour éviter les retards et les inefficacités à réagir.
Régions concernées	Régions Occitanie et PACA : pour toutes les populations reproductrices.

Phasage	La surveillance est exercée selon une périodicité annuelle, de mars à juillet. Elle sera réalisée tout au long du PNA.
Résultats attendus	• Remplacement progressif de l'intervention en urgence par de la prévention et de l'information. • Recherche d'une appropriation locale de la vigilance sur les sites anthropiques.
Indicateurs de suivi	<u>Documents à consulter:</u> • Rapports annuels du PNAFC. • Cahiers de la surveillance. <u>Indicateurs quantitatifs :</u> • Nombre de journées de surveillance ou d'intervention. <u>Indicateurs qualitatifs :</u> • Bilan de chaque intervention avec évaluation de l'intensité du dérangement et de son impact.
Partenaires potentiels	Partenaires techniques du PNAFC. • Organismes gestionnaires (PNR, RN) et propriétaires privés. • OFB, Gendarmerie et Police nationale.
Moyens mobilisables	État collectivités territoriales.
Évaluation financière	Pas de budget spécifique car le temps requis a été intégré à l'action II.1.
Synergie avec d'autres PNA	Aucune.
Références	Aucune.

© Yves Pimont

Numéro de l'action	**III.2.**
Intitulé de l'action	**Aménager et gérer des sites de nidification.**
Priorité	**2**
Domaine	Conservation / Communication.
Calendrier	2021 : x 2022 : x 2023 : x 2024 : x 2025 : x 2026 : x 2027 : x 2028 : x 2029 : x 2030 : x
Objectif	Objectif III : Favoriser le développement des populations.
Contexte	Le site de nidification est un élément particulièrement essentiel pour la nidification et sa réussite. La disponibilité en sites de nidification est un facteur limitant pour de nombreuses populations de Faucons crécerellettes. En région PACA, les aménagements visent à améliorer la viabilité de la population de la plaine de Crau en lui permettant d'augmenter sa productivité. Par ailleurs, pour encourager le Faucon crécerellette à coloniser de nouveaux sites périphériques à la plaine de Crau, des nichoirs pourront aussi être installés, après avoir réalisé un diagnostic qui conclurait que la disponibilité en cavités est un facteur limitant. En région Occitanie, la pose de nichoirs n'est pas nécessaire pour la conservation de l'espèce car il existe peu ou pas de limitation à ce niveau. Cependant, la nidification en nichoirs pourrait être un atout pour faciliter le baguage et aussi, le suivi télémétrique, action essentielle du présent PNA. Par ailleurs, la gestion des sites de nidification est nécessaire dans certains cas tels que les rénovations de toitures, les travaux de façades, les constructions de nouvelles habitations. Dans ces cas, il est nécessaire d'informer et de sensibiliser les propriétaires, les habitants et les entrepreneurs pour diminuer les impacts négatifs et favoriser le maintien de cavités favorables aux Faucons crécerellettes. Cette action pourra s'effectuer dans le cadre des actions de surveillance et de sensibilisation de la population locale (cf. action III.1). Une des inquiétudes actuelles concerne également la rénovation énergétique des habitations qui risquent d'impacter négativement la disponibilité en cavités de nidification sous les toitures. Il faudra donc s'assurer de l'éco-conditionnalité des aides allouées à ces travaux.
Description de l'action	Les nouveaux aménagements concerneront principalement les sites périphériques à la plaine de Crau. L'entretien des nichoirs est nécessaire et sera réalisé chaque année. Afin de vérifier si l'effort investi dans l'installation des nichoirs se concrétise par l'installation de couples nicheurs, un suivi régulier s'impose et fera l'objet d'un compte-rendu annuel. Dans l'Hérault et l'Aude, la gestion des sites sera axée sur l'information des acteurs locaux (propriétaires, habitants, élus, entrepreneurs du bâtiment) concernant les règles de restauration et de construction qui favorisent le maintien des cavités existantes. Pour cela, la charte toiture devra être réactualisée (cf. action V.1.). **Étapes de réalisation** • Diagnostic préalable spécifique à chaque site de reproduction potentiel. • Proposition d'aménagement au comité de pilotage du PNAFC. • Réalisation des aménagements. • Entretien des nichoirs. • Suivi et bilan de leur occupation. **Difficultés pressenties** • Refus possible du propriétaire ou du gestionnaire. • Contraintes réglementaires, architecturales et paysagères.
Régions concernées	Domaines vitaux des populations en régions PACA et Occitanie ainsi que les sites favorables situés en périphérie de la plaine de Crau.
Phasage	• L'entretien des nichoirs en Crau est réalisé chaque année en janvier et février. • L'aménagement de nouveaux sites seront réalisés également avant la période d'installation des couples nicheurs. • La charte toiture sera réactualisée au début du PNA.

Résultats attendus	• Augmentation de la viabilité de la population de la plaine de Crau. • Développement de nouveaux noyaux en région PACA. • Nidification en nichoirs en Occitanie permettant la réalisation d'opérations de baguage et de suivis télémétriques.
Indicateurs de suivi	<u>Documents à consulter :</u> - Rapports annuels du PNAFC. <u>Indicateurs quantitatifs :</u> - Nombre de sites aménagés et de nichoirs installés. - Taux d'occupation des sites aménagés et des nichoirs installés.
Partenaires potentiels	• Partenaires techniques du PNAFC, Région Occitanie, Agence Régionale Énergie-Climat (AREC). • La mise en œuvre de cette action dans les sites potentiels pourra être menée par d'autres associations de protection de la nature (A ROCHA) ou par des structures gestionnaires d'espaces naturels (RN, PNR...).
Moyens mobilisables	État collectivités territoriales, fonds privés (fondations, institutions, mécénats, etc.).
Évaluation financière	L'entretien des nichoirs en plaine de Crau nécessite un budget d'environ 1000 euros/an. L'aménagement d'un nouveau site comprenant 10 nichoirs est estimé à environ 2 000 euros. L'actualisation de la charte toiture est estimée à 2000 euros.
Synergie avec d'autres PNA	Aucune.
Références	Aucune.

© Yves Pimont

Numéro de l'action	**III.3.**
Intitulé de l'action	**Promouvoir la gestion des habitats en faveur de l'espèce**
Priorité	**1**
Domaine	Étude / Conservation / Communication
Calendrier	2021 : x 2022 : x 2023 : x 2024 : x 2025 : x 2026 : x 2027 : x 2028 : x 2029 : x 2030 : x
Objectif	Objectif III : Favoriser le développement des populations.
Contexte	Les mesures de gestion des habitats favorables à l'espèce ont été décrites dans les guides de gestion concernant les populations de la plaine de Crau et de la plaine audoise (PILARD & BRUN, 2001 ; LELONG, inédit). Diverses expériences de gestion ont été développées sur ces sites, tels que l'ouverture des garrigues et des friches en partenariat avec des associations de chasse, le développement du pâturage en partenariat avec des éleveurs, la création d'exclos. En 2008, un document de synthèse réalisé par la LPO Hérault (SAULNIER et al., 2008) a dressé un récapitulatif des mesures agro-environnementales favorables au Faucon crécerellette pouvant être appliquées dans la région méditerranéenne française. Le bilan d'application a été dressé au terme du PNAFC (2011-2015). Ce bilan apparaît positif en PACA mais moindre en Occitanie compte-tenu de la validation des Documents d'objectifs plus récente et d'une difficulté réelle à passer des contrats MAE en plaine viticole malgré diverses tentatives depuis dix ans. A l'inverse, les contrats sont plus facilement conclus en zones pastorales.
Description de l'action	L'application des actions préconisées dans les guides de gestion doivent être développées telles l'ouverture des habitats autour des populations d'Occitanie en partenariat avec les acteurs locaux et régionaux (association de chasse, éleveurs, agriculteurs, ONF, OFB...), potentiellement avec contrat Natura 2000, et plus généralement, le développement des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement par le moyen des outils agro-environnementaux ou des contrats Natura 2000 tel que proposé dans SAULNIER et al. (2008). **Étapes de réalisation** • Actualisation du document de synthèse (SAULNIER et al. 2008). • Promotion des recommandations de gestion aux gestionnaires concernés. • Participation à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des DOCOB. • Appui au montage des projets MAE et des contrats N2000. • Appui à d'autres projets. • Réalisation d'un bilan quinquennal. **Difficultés pressenties** • Le manque de partenaires agricoles pour les lancer. • La présence des friches viticoles est mal vécue par les viticulteurs alors qu'elles sont favorables au Crécerellette. • La compétition d'usages plus rémunérateurs sur ces friches et habitats naturels (urbanisme, solaire, éolien...).
Régions concernées	Régions Occitanie et PACA, pour toutes les populations existantes et les secteurs potentiellement favorables à l'espèce.
Phasage	L'actualisation du document de synthèse sera réalisée au début du PNA.
Résultats attendus	• Maintien des habitats d'alimentation autour des colonies de reproduction et dans les secteurs potentiellement favorables. • Intégration des recommandations dans les DOCOB, au système contractuel en place dans sites Natura 2000, dans les plans de gestions spécifiques (RN, PNR...).

Indicateurs de suivi	Documents à consulter: • Rapport du PNAFC. Indicateurs quantitatifs : • Bilan annuel du nombre de projets de MAE concernant les populations reproductrices. • Nombre de contrats Natura en complément. • Nombre d'autres types de convention. • Surfaces gérées par mesure et par population. • Surfaces perdues au profit de l'urbanisme ou d'aménagements.
Partenaires potentiels	• Les organismes agricoles chargés de la mise en place des MAE, les gestionnaires d'espaces naturels... • Les administrations en charge de l'instruction des MAE, de la sélection et du suivi de ces contrats : DDTM, DRAF, DRAE. • Les partenaires techniques du PNAFC.
Moyens mobilisables	• DREAL/MTE et Collectivités territoriales pour le financement de la promotion des actions. • DRAF/ MAAP pour le financement des contrats agro-environnementaux. • DREAL/MTE pour le financement des diagnostics écologiques accompagnant les contrats agro-environnementaux et les contrats Natura 2000.
Évaluation financière	Document de synthèse : 10 jours, soit 2 000 euros Participation aux projets (Docobs, MAE...) : 10 jours/an, soit 2 000 euros/an.
Synergie avec d'autres PNA	PNA Outarde canepetière (2011-2015), PNA Pies-grièches (2014-2018)
Références	SAULNIER et al. (2008), PILARD & BRUN (2001), LELONG (non publié).

© Yves Pimont

Numéro de l'action	**III.4.**
Intitulé de l'action	**Favoriser la connexion des populations européennes**
Priorité	**2**
Domaine	Conservation

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Objectif	Objectif III : Favoriser le développement des populations.
Contexte	Les échanges entre la population française et la population espagnole sont nombreux et prouvés par de nombreuses lectures de bagues. Par contre, la connexion avec les populations italiennes est actuellement faible (un seul échange connu), mais pourrait s'améliorer grâce au développement récent de nouvelles populations dans le nord de l'Italie (Lombardie, Émilie-Romagne). Côté français, cette connexion est ralentie par la faible expansion de la population de la région PACA qui demeure confinée à la plaine de Crau depuis près de 40 ans. Cet état est lié à plusieurs faits, tout d'abord, à l'éloignement entre les sites utilisés en plaine de Crau et ceux potentiellement favorables de la périphérie, mais aussi, à la nature différente des sites de nidification (sites au sol et sites urbains) qui agit comme une barrière comportementale, et de surcroît, à l'existence en Crau d'un phénomène de « puits » : des sites très accessibles, offrant de nombreuses cavités favorables, absorbent les couples à la recherche d'un nouveau territoire. Malheureusement, ces sites au sol subissent une très forte prédation qui réduit souvent la productivité à néant. La probabilité de colonisation de nouveaux sites est par conséquent très diminuée. La solution envisagée par le PNA est la translocation d'individus originaires de Crau vers des sites périphériques (Alpilles, plateau de l'Arbois...). Elle se justifie à plusieurs titres. Les partenaires du PNA disposent de l'expérience acquise au cours de l'opération de réintroduction, menée dans l'Aude de 2006 à 2010, qui a été un réel succès. L'opération de translocation est très similaire, seule l'origine des poussins diffère: ils seront prélevés dans la population de Crau. Ce prélèvement est justifié car les effectifs de la population de la plaine de Crau sont actuellement maintenus entre 200 et 250 couples, en raison de la conservation d'une de ses proies, le Criquet de Crau, espèce endémique inscrite sur la Liste rouge des espèces menacées. Le prélèvement de poussins en nombre limité (une vingtaine par an) aura un impact négligeable sur la dynamique de la population de Crau. De plus, ces poussins pourraient être prélevés dans des nids situés au sol soumis à un fort taux de prédation. Le coût de l'opération est peu élevé.
Description de l'action	• Elaboration d'un projet de translocation (choix du site, identification des partenaires...). • Obtention des autorisations nationales (CNPN) et des autorisations locales (RNCC, PNR...) • Aménagement du site choisi si nécessaire. • Prélèvement des poussins dans la population de Crau. • Installation des poussins sur le site de libération puis suivi et nourrissage jusqu'à l'envol. • Mise en œuvre d'un suivi à partir de l'année (n+1) afin d'identifier le retour et l'installation des oiseaux. Difficulté pressentie • L'obtention des autorisations nécessaires n'est pas assurée.
Régions concernées	La région PACA (département des Bouches-du-Rhône), éventuellement l'Est de l'Occitanie (département du Gard).

Phasage	La translocation est une opération complexe et délicate qui nécessite tout d'abord la sélection d'un site favorable puis l'accord et la participation d'acteurs locaux (Parc naturel régional, communes, associations, propriétaires), l'obtention des autorisations administratives nécessaires (CNPN), la sensibilisation de la population locale. Cette phase I sera réalisée au cours des deux premières années du plan. La mise en œuvre de l'opération sera réalisée au cours de la 3ème année du plan. Elle comprend deux phases : La phase II consistera dans l'aménagement d'un site de libération. La phase III consistera à prélever des poussins âgés de 21 jours (20/an) puis les libérer, les nourrir et les suivre jusqu'à l'envol (âge 35 jours). Cette opération sera renouvelée deux années consécutives afin d'optimiser les chances d'installation de couples nicheurs sur le site sélectionné. Parallèlement, un suivi sera mis en place dans le cadre de l'action II.1. Afin d'identifier le retour des individus libérés.
Résultats attendus	• Création de nouveaux noyaux de population. • Augmentation de la distribution en PACA. • Connexion (à long terme) avec les populations du nord de l'Italie.
Indicateurs de suivi	• Nombre d'opérations menées à bien. • Nombre de poussins libérés par site. • Nombre de sites colonisés et effectifs nicheurs.
Partenaires potentiels	Réserve Naturelle Nationale, Parc Naturel Régional, Associations de Protection de la Nature.
Moyens mobilisables	État collectivités territoriales, fonds européens.
Évaluation financière	Phase I : 20 jours soit 4 000 euros. Phase II : 2 000 euros pour l'aménagement d'un site. Phase III : 20 jours soit 4 000 euros.
Synergie avec d'autres PNA	Aucune
Références	Rapport final d'activités du LIFE Transfert : PILARD et al. (2009)

© Yves Pimont

Numéro de l'action	**III.5.**
Intitulé de l'action	**Participer aux actions de conservation dans les quartiers d'hivernage**
Priorité	**1**
Domaine	Étude / Conservation
Calendrier	2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 X X X X X X X X X X
Objectif spécifique	Objectif III : Favoriser le développement des populations
Contexte	En 2007, la LPO découvre au Sénégal un dortoir regroupant jusqu'à 28 600 Faucons crécerellettes. Cette découverte est d'un intérêt majeur pour la conservation de l'espèce puisque l'effectif est supérieur à 50 % de la population d'Europe de l'Ouest. Un projet de conservation, intitulé « Kousmar », est développé par la LPO de 2008 à 2013 en collaboration avec les partenaires sénégalais (Direction des Eaux et Forêts du Sénégal, Commune de Ndiaffatte, Nature-Communauté-Développement). Ce projet comprenait deux volets: l'étude de l'écologie des rapaces insectivores en zone sahélienne et la mise en place d'un Espace Naturel Communautaire visant à impliquer la population locale. Au terme de ce projet en 2013, la poursuite des actions devait être assurée par les partenaires sénégalais. Une mission LPO réalisée en janvier 2019 a dressé un bilan inquiétant de la situation: diminution de 80% des effectifs sur le dortoir, absence de comptage de 2014 à 2018, manque d'encadrement du public induisant le dérangement du dortoir, extension des salins jusqu'à l'île de Kousmar... Il apparaît donc important d'apporter un nouveau soutien aux partenaires sénégalais pour la conservation du site, en y associant également des partenaires espagnols et portugais, compte tenu de l'origine principalement ibérique des Crécerellettes présents à Kousmar. Concernant la principale aire d'hivernage de la population française localisée en Mauritanie et au Mali, les actions de terrain par des organismes européens n'étant pas possible compte tenu du contexte géopolitique, il semble plus opportun de rechercher des partenaires locaux afin de collaborer au suivi des sites identifiés, en s'appuyant sur les résultats des suivis télémétriques et en les renforçant pour mieux cibler les zones prioritaires.
Description de l'action	Au Sénégal, l'action vise à assurer le suivi et la pérennité du dortoir de l'île Kousmar. • La réalisation d'un recensement annuel du dortoir en collaboration avec les partenaires sénégalais et européens (Espagne, Portugal). Réalisation d'une étude de faisabilité concernant la mise en place d'un système de suivi automatisé (caméras) qui permettrait de dénombrer le dortoir tout au long de l'année. • L'organisation d'un accueil du public compatible avec la pérennité du dortoir. • L'évaluation des impacts induits par l'extension des salins de Kaolack et la mise en œuvre de mesures de réduction d'impacts si nécessaire. En Mauritanie et au Mali, l'action vise à développer des partenariats locaux pour le suivi des principales aires d'hivernage. • Recherche de partenaires locaux et si cela est possible mise en œuvre de suivis.
Régions concernées	L'ensemble de la population originaire d'Europe de l'Ouest en hivernage au Sénégal (régions de Kaolack et de Kaffrine), en Mauritanie (sud-est) et au Mali (centre).
Phasage	Phase I : Développer les collaborations, définir les actions à mettre en œuvre, recherche de financements (LIFE, Fondations privées, entreprises). Phase II : Mise en œuvre du programme d'actions à partir de 2022/2023.
Résultats attendus	•Assurer le recensement annuel des dortoirs. • Collaboration des partenaires locaux au suivi et à la conservation des dortoirs. • Obtention d'informations sur les sites localisés en Mauritanie et au Mali et les sites prioritaires pour l'hivernage de la population française.

Indicateurs de suivi	**Documents à consulter :** • Rapports annuels du PNAFC. **Indicateur quantitatif :** • Effectifs des rapaces présents dans le dortoir sénégalais. • Effectifs sur d'autres dortoirs identifiés par le suivi télémétrique. **Indicateur qualitatif :** • Meilleur encadrement du public à Kousmar. • Évaluation et diminution des impacts induits par l'extension des salins à Kousmar. • Identification de nouveaux dortoirs prioritaires.
Partenaires potentiels	• Scientifiques : CNRS de Chizé, CNRS-CEFE. • Nature-Communautés-Développement (NCD), Direction des Eaux et Forêts, Chasse et Conservation des Sols (DEFCCS), Commune de Ndiaffatte. • Salins de Kaolack (compagnie des salins du midi). • BirdLife international en Afrique de l'Ouest • Partenaires espagnols et portugais
Moyens mobilisables	État fonds européens, Fondations privées, entreprises.
Évaluation financière	A réaliser lors de l'élaboration du programme d'actions.
Synergie avec d'autres PNA	Aucune
Références	PILARD et al. (2008), PILARD & AUGIRON (2014), PILARD et al. (2019).

© Yves Pimont

Numéro de l'action	**IV.1.**									
Intitulé de l'action	**Diminuer les risques de mortalité par collision avec les éoliennes.**									
Priorité	**1**									
Domaine	Étude / Conservation / Communication									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif spécifique	Objectif IV : Diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique.									
Contexte	Pour atteindre les objectifs en matière de contribution d'énergie renouvelable, la France a prévu de doubler son parc éolien d'ici 2030. Le Conseil Régional Occitanie-Pyrénées-Méditerranée, notamment, mise également fortement sur la poursuite de ce développement. Or, les parcs éoliens ont des impacts sur l'avifaune et en particulier sur le Faucon crécerellette, particulièrement sensible à cette menace. Un bilan établi dans le cadre de cette rédaction montre que 57 parcs éoliens (~ 600 éoliennes) sont déjà autorisés ou en fonctionnement (6 dans les domaines vitaux, le reste dans les rayons de 20 kilomètres autour des dortoirs post-nuptiaux). Si l'on additionne les projets refusés et en instruction, ce sont près de 1 000 éoliennes qui auraient pu être installées dans ces zones vitales pour l'espèce, dont une grande partie est située en région Occitanie. Le bilan actuel est de 50 cas de mortalité connus en France depuis 2006 (49 en Occitanie (dont 44 sur un seul parc en cœur de domaine vital) et 1 en PACA. Il s'agit de la plus importante cause de mortalité anthropique pour l'espèce. En outre, au moins 26 cas ont eu lieu sous des éoliennes équipées du système de détection/réduction DTBird. Il a été estimé (Duriez et al. soumis) que ces impacts correspondent peu ou prou à un déficit de croissance de l'ordre de 2 à 4% dans la population héraultaise, soit une perte particulièrement significative. Pour mieux connaître et comprendre ce risque et ramener ces impacts à des valeurs acceptables, il est donc primordial : • De mettre en œuvre des mesures de suivis de mortalité renforcées sur tous les parcs existants y compris autour des dortoirs post-nuptiaux. • De renforcer la connaissance sur les situations de risque (diurne, nocturne, vitesse de rotation des éoliennes...). • De renforcer la qualité des études d'impacts aux projets notamment par la recherche spécifique de couples pionniers dans les villages proches des projets. • D'éviter l'implantation (ou l'extension) de tous nouveaux parcs dans les domaines vitaux du Faucon crécerellette en période de reproduction ainsi que dans l'environnement proche des dortoirs post-nuptiaux en l'absence de solution satisfaisante de réduction du risque. • De prendre les mesures de réduction d'impacts de l'activité des parcs éoliens existants qui s'imposent, au vu des résultats des suivis et de l'efficacité des mesures de réduction. L'enjeu est de concilier ces énergies renouvelables avec la conservation des espèces directement impactées.									
Description de l'action	• Favoriser la diffusion des connaissances, des enjeux et risques crécerellettes auprès de la filière éolienne et développer les échanges collaboratifs. • Mettre en place de groupes de travail spécifique sur l'éolien en Occitanie et en PACA réunissant l'ensemble des acteurs concernés afin d'établir des consensus. • Rédiger une fiche pour suggérer les mesures ERC (Éviter, Réduire, Compenser) à promouvoir. • Éviter l'implantation de tout nouveau parc éolien dans les domaines vitaux de reproduction, en périphérie des dortoirs post-nuptiaux ainsi que sur les voies migratoires, à terre et en mer, en l'absence de solutions satisfaisantes de réduction du risque et en favorisant la planification notamment via les collectivités territoriales, les commissions énergies, les approches concertées avec les filières éoliennes, etc.									

Description de l'action	• Faire un bilan des suivis mortalités réalisés dans les domaines vitaux des populations reproductrices et des dortoirs postnuptiaux. • Définir des suivis de mortalités de qualité (en matière de couverture de la période de présence et de fréquences des passages adaptées à une estimation fiable) et annuels pour tous les parcs éoliens situés dans les domaines vitaux et les zones d'influence des dortoirs post-nuptiaux. • Obtenir la réduction significative des cas de mortalité pour les parcs éoliens existants (en s'appuyant sur les calculs de maximum acceptables par sous-population affectée). • Poursuivre l'évaluation de l'impact de la mortalité induite par les parcs éoliens sur la dynamique des populations concernées. • Favoriser l'acquisition de connaissances sur les risques de mortalité liés à l'éolien afin de mettre en œuvre des mesures de réduction d'impact. • Préciser les risques de mortalités liés à l'éolien offshore. • Soutenir le développement de solutions fiables de réduction du risque. • Favoriser l'évaluation réglementaire des mesures engagées. • En addition, il peut être utile de solliciter le financement par les opérateurs éoliens de suivis fins de dortoirs et d'équipement des individus de balises télémétriques pour mieux identifier les modalités de fréquentation des parcs éoliens concernés.
Régions concernées	Domaines vitaux de reproduction et post-nuptiaux en régions Occitanie et PACA, voire au-delà si de nouveaux dortoirs apparaissent hors de ces régions.
Phasage	Phase I (2021-2022) : Définir un plan d'actions précis comprenant la réalisation du bilan des suivis mortalités et la définition d'un suivi mortalité de qualité. Phase II (2022-2029) : Information et sensibilisation des exploitants des différents parcs éoliens concernés. Réalisation d'un bilan annuel sur les travaux réalisés et les résultats obtenus. Phase III (2029-2030) : Bilan de l'action mise en œuvre avec bilan des suivis mortalités mis en œuvre, bilan des mesures de régulation prises, et évaluation de la mortalité et de son impact sur la dynamique de population.
Résultats attendus	• Prise en compte de l'enjeu Faucon crécerellette au moment de l'implantation de nouveaux parcs éoliens en zones de présence. • Poursuite de l'évaluation de la mortalité et de son impact démographique pour l'ensemble des parcs éoliens situés dans les domaines vitaux en période de reproduction et en période post-nuptiale. • Préconisation de la dérogation espèce protégée pour les parcs éoliens situés en zone de présence. • Réduction de la mortalité induite par les parcs éoliens, à un niveau n'impactant pas la dynamique de l'espèce de chaque population.
Indicateurs de suivi	• Nombre et qualité des suivis annuels de mortalité réalisés dans les parcs éoliens concernés. • Nombre de cas de mortalité constatés. • Proportion de la surface des domaines vitaux (reproduction & postnuptiaux) concernés par les parcs éoliens. • Évolution de l'impact démographique des parcs éoliens. • Nombre de parcs éoliens faisant l'objet de mesures spécifiques de réduction du risque de collision du Faucon crécerellette • Nombre et proportion de dérogation espèces protégées (DEP) pour les parcs concernés.
Partenaires potentiels	Services de l'État, filières éoliennes, bureaux d'études, instituts de recherche, syndicats des représentants éoliens (SER, FEE), associations de protection de la nature.
Moyens mobilisables	État collectivités territoriales, fonds européens, fonds privés.
Évaluation financière	Phase I : 20 jours/an, soit 4 000 euros/an. Phase II : 20 jours/an, soit 4 000 euros/an. Phase II : 20 jours/an, soit 4 000 euros/ an.
Synergie avec d'autres PNA	Autres PNA oiseaux, PNA Chiroptères (2016-2025)
Références	DURIEZ et al. (soumis). Bilan du PNAFC 2011-2015 : PILARD et al. (2017)

Numéro de l'action	**IV.2.**
Intitulé de l'action	**Diminuer les risques de mortalité par le réseau électrique**
Priorité	**2**
Domaine	Conservation
Calendrier	2021 : x 2022 : x 2023 : x 2024 : x 2025 : x 2026 : x 2027 : x 2028 : x 2029 : x 2030 : x
Objectif spécifique	Objectif IV : Diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique.
Contexte	L'électrocution et la collision avec les câbles électriques sont des causes de mortalité souvent importante en France pour les rapaces. Pour le faucon crécerellette, le bilan du PNA précédent fait état d'un nombre relativement restreint de cas (6 au total, soit 7.8% des mortalités constatées), en raison probable de la taille réduite de l'espèce qui la rend moins vulnérable à l'électrocution mais aussi du fait de l'absence de suivis de mortalité protocolé comparativement à l'éolien. In fine, ce risque de mortalité d'origine humaine demeure et nécessite d'être mieux évalué et réduit au maximum.
Description de l'action	• Caractérisation des poteaux dangereux et identification des secteurs et lignes à risque pour les 3 populations. • Recherche spécifique des cas de mortalités dans l'aire de distribution (aires de reproduction et de stationnement post-nuptiaux). • Autopsie des cadavres. • Information des services de l'État dans le cadre de la procédure d'alerte des autorités environnementales et des acteurs concernés. • Neutralisation des poteaux et des lignes meurtrières en collaboration avec les compagnies de distribution d'électricité dans le cadre du Comité National Avifaune (CNA) et des Comités Régionaux Avifaune (CRA).
Régions concernées	Toute l'aire de distribution française en régions Occitanie et PACA.
Phasage	En début de PNA, une première action visera la caractérisation des types de poteaux dangereux et l'identification des lignes à risques pour les 3 sites. Réalisation de prospections de mars à septembre, chaque année, durant la période de présence de l'espèce.
Résultats attendus	Diminution de la mortalité.
Indicateurs de suivi	• Nombre de cas d'électrocution/percussion relevés annuellement. • Nombre de poteaux meurtriers neutralisés. • Longueur de lignes meurtrières neutralisées (balises visuelles ou enterrées).
Partenaires potentiels	Services de l'État, collectivités territoriales, communes et communautés de communes, structures animatrices Natura 2000, PNR, RN, Compagnies d'électricité (Enedis, RTE).
Moyens mobilisables	État, fonds européens, collectivités territoriales. • Budget Natura 2000 dans les ZPS. • Fondations privées. • Compagnies d'électricités pour les suivis mortalités et la neutralisation des infrastructures.
Évaluation financière	Rapport sur les poteaux et les lignes dangereuses : 3000 euros. Prospections : 10 jours/an par site, soit 2 000 euros/an pour chaque site.
Synergie avec d'autres PNA	L'ensemble des PNA rapaces.
Références	Bilan du PNAFC 2011-2015 : PILARD et al. (2017) Conventions nationale et régionales avec les compagnies de distribution d'électricité.

Numéro de l'action	**IV.3.**									
Intitulé de l'action	**Diminuer les risques d'intoxication**									
Priorité	**2**									
Domaine	Étude / Conservation / Communication									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif spécifique	Objectif IV : Diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique.									
Contexte	Les analyses toxicologiques réalisées il y a plus de 10 ans concluaient à une contamination peu importante chez le Faucon crécerellette. Mais, ces analyses concernaient essentiellement la population de la plaine de Crau et pas les populations occitanes, installées dans des paysages viticoles. Or, la vigne est une culture abondamment traitée. De plus, de nouveaux produits phytosanitaires sont sans cesse élaborés et utilisés en agriculture. Par ailleurs, l'effet des traitements antiparasitaires des troupeaux sur les proies de l'espèce et la transmission de leurs résidus dans les chaînes trophiques restent mal connus. Il semble donc important de dresser dans le présent PNA un nouvel état des lieux afin de mesurer la menace actuelle et la réduire si nécessaire.									
Description de l'action	• Enquêter auprès des chambres d'agriculture, des agriculteurs et éleveurs afin de connaître les noms des différents produits utilisés. • Réaliser des autopsies et analyses toxicologiques de tous les cadavres pour obtenir des niveaux de base (notamment et de façon systématique pour ceux liés à l'éolien et ceux recueillis dans les centres de soin). • Réaliser l'analyse toxicologique des œufs non éclos prélevés au moment du baguage. • Réaliser l'analyse des proies consommées et plus particulièrement en milieu viticole. • Informer les acteurs sur les risques identifiés. • Promouvoir une agriculture plus respectueuse de l'environnement à travers l'application des mesures agri-environnementales (MAE) et des contrats N2000 dans le cadre de l'action III.3.									
Régions concernées	L'ensemble de l'aire de distribution en régions Occitanie et PACA.									
Phasage	L'enquête sur les produits utilisés actuellement sera réalisée au début du PNA. Les échantillons seront prélevés pour être analysés tout au long du PNA, au moment du baguage pour la récolte des œufs non éclos, lors des prospections sous les lignes électriques et sous les éoliennes pour les individus trouvés morts ou bien dans les centres de sauvegarde pour les individus recueillis blessés mais euthanasiés car ne pouvant être relâchés dans la nature.									
Résultats attendus	Évaluation d - Nombre d'analyses réalisées.									
Indicateurs de suivi	• Nombre et nature des produits identifiés. • Évolution des surfaces en viticulture/agriculture biologique dans les domaines vitaux. • Enquête sur les pratiques et produits utilisés dans les domaines vitaux.									
Partenaires potentiels	Laboratoires d'analyses toxicologiques, Structures animatrices du Réseau Natura 2000, Réseaux Vigilance Poison, SAGIR.									
Moyens mobilisables	État, fonds européens, collectivités territoriales.									
Évaluation financière	Enquête : 10 jours de salariés pour les 3 sites, soit 2000 euros. Coût des autopsies et analyses toxicologiques.									
Synergie avec d'autres PNA	L'ensemble des PNA Rapaces et des PNA Oiseaux en région méditerranéenne (PNA Aigle de Bonelli, PNA Vautours, PNA Outarde canepetière, PNA Pie-Grièche, PNA Ganga cata et Alouette calandre ...).									
Références	Protocole d'analyses toxicologiques : BURONFOSSE (2007). Rapport final d'activités du LIFE Transfert : LOMBARDINI & al. (2009) ; PILARD et al. (2009).									

Numéro de l'action	**V.1.**
Intitulé de l'action	**Sensibiliser et informer le public.**
Priorité	**2**
Domaine	Communication.
Calendrier	2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 x x x x x x x x x x
Objectif spécifique	Objectif V : Sensibilisation et information des publics.
Contexte	Il s'agit de mettre en œuvre des actions de sensibilisation et d'information adaptées aux nécessités de chaque site (Crau, Hérault, Aude) et aux actions développées. L'élaboration d'un plan de sensibilisation en début de PNA permettra de dresser la liste des outils disponibles de définir les nécessités communes et celles spécifiques à chaque site. De nombreux outils d'information tels la feuille de liaison, le site web, des plaquettes, des maquettes grandeur nature des Faucons méditerranéens, un cahier pédagogique, une exposition, un film... ont été élaborées durant les plans précédents souvent dans le cadre des programmes LIFE. La réalisation de la feuille de liaison et la gestion du site web doivent être poursuivies. La réalisation d'une nouvelle plaquette spécifique aux actions du PNAFC sur les trois sites français doit être réalisée et diffusée pour sensibiliser et informer le public, les acteurs locaux et les partenaires et faciliter la recherche de financements. D'autres outils pourront être réalisés en fonction des besoins sur les différents sites (actualisation et promotion de la charte toiture par exemple), l'élaboration du plan de sensibilisation en début de PNA permettra de mieux les identifier.
Description de l'action	• Réalisation un plan de sensibilisation au niveau local, régional, national et international. • Réalisation et diffusion d'une plaquette de présentation du PNAFC 2021-2030. Cette plaquette sera réalisée dans le courant du premier semestre du PNAFC (selon la maquette graphique élaborée par le MTE pour l'ensemble des plans nationaux d'actions). • Information des partenaires du PNAFC grâce, au minimum, au site web et à la feuille de liaison. Gestion du site web http://rapaces.lpo.fr/faucon-crecerellette/. Édition et diffusion de la feuille de liaison annuelle du PNA « Le Faucon crécerellette ». Elle sera diffusée sous format informatique. • Identification et réalisation des autres outils nécessaires identifiés dans le cadre du plan de sensibilisation. • Information et sensibilisation du public et des acteurs locaux tels que définis dans le plan de sensibilisation. • Réalisation d'animations. • Réalisation de conférences au niveau local, régional, national et international. • Publication d'articles dans les revues naturalistes et scientifiques. • Publication d'articles de journaux dans la presse locale et régionale. • Réalisation d'un bilan annuel de toutes les actions de communications réalisées. **Difficultés pressenties** • Potentielles difficultés budgétaires pour la mise en œuvre des actions.
Régions concernées	Régions Occitanie et PACA, avec un effort porté en particulier sur les sites de reproduction et plus globalement aux niveaux national et international.
Phasage	• La plaquette de valorisation sera réalisée au cours du premier semestre du PNA. • Le plan de communication sera élaboré au cours de la première année du PNA. • Les actions de sensibilisation seront réalisées tout au long du PNA.
Résultats attendus	Diminuti Appropriation de l'espèce et des actions de conservation par les populations locales, les acteurs locaux et les partenaires.

Indicateurs de suivi	<u>Documents à consulter :</u> • Rapports annuels du PNAFC. • Plan de sensibilisation. • Plaquette de valorisation. • Site web. • Feuille de liaison « Le Faucon crécerellette » •Publications dans les journaux, revues… <u>Indicateurs quantitatifs :</u> • Nombre d'animations réalisées et de personnes sensibilisées. • Nombre de visiteurs du site web. • Nombre de plaquettes éditées. • Nombre d'articles publiés. • Nombre de conférences réalisées.
Partenaires potentiels	• Partenaires techniques du PNA, acteurs sociaux économiques. • Structures animatrices des sites Natura 2000. • Gestionnaires d'espaces naturels (PNR, RN…)
Moyens mobilisables	État collectivités territoriales, fonds européens, Offices de tourisme…
Évaluation financière	Plaquette de valorisation : estimation de 4000 euros pour sa réalisation. Plan de communication : 10 jours d'un salarié soit 2000 euros. Feuille de liaison : 2000 euros/an. Site web du PNA : 1000 euros/an. Actions de sensibilisation : Estimation de 20 jours/an de salariés pour les 3 sites, soit 4000 euros/an.
Synergie avec d'autres PNA	Aucune.
Références	Bilan du PNAFC 2011-2015 : PILARD et al. (2017) Rapport final d'activités du LIFE Transfert : PILARD et al. (2009) Plan de communication du PNAFC 2011-2015 : PILARD et al. (2011)

© Yves Pimont

Numéro de l'action	**VI.1.**
Intitulé de l'action	**Assurer une coordination nationale et des gestions locales**
Priorité	**1**
Domaine	Étude / Protection / Communication
Calendrier	2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 x x x x x x x x x x
Objectif spécifique	Organisation du PNAFC
Contexte	La mise en œuvre du PNAFC est coordonnée par la DREAL Occitanie, assisté par un opérateur. Celui-ci centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse, anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL coordinatrice. Il assure le secrétariat (rédaction des compte-rendus de réunions, diffusion des bilans annuels...) et l'ingénierie du plan et assure sous l'égide des financeurs le plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, le public, etc. Les partenaires techniques sont chargés de la mise en œuvre des actions au niveau local ou régional.
Description de l'action	• Organisation de la réunion annuelle des membres du Comité de Pilotage et des autres réunions éventuellement nécessaires. • Mise en place de conventions entre l'opérateur et les partenaires techniques. • Réalisation des rapports techniques par les partenaires. • Réalisation d'un bilan annuel qui sera mis en ligne. • Réalisation des rapports intermédiaire et final du PNA. Étapes de réalisation : • Préparation du programme d'actions annuel et d'un budget prévisionnel. • Soumission pour validation au COPIL. • Signature des conventions annuelles entre l'opérateur et les partenaires techniques. • Coordination des actions. • Réalisation des actions par l'opérateur et les partenaires techniques. • Bilan annuel technique et financier. • L'évaluation intermédiaire du plan sera réalisé au terme des cinq premières années, soit fin 2025. • L'évaluation finale du plan sera réalisée au terme des 10 années, soit fin 2030.
Régions concernées	Régions Occitanie et Provence-Alpes-Côte-D'azur
Phasage	Les réunions annuelles du Comité de Pilotage seront réalisées en fin d'année, novembre et décembre.
Résultats attendus	Réalisation coordonnée des actions du PNAFC.
Indicateurs de suivi	• Compte-rendu de la réunion annuelle du Comité de pilotage. • Rapport annuel du PNAFC.
Partenaires potentiels	Opérateur et partenaires techniques du PNAFC.
Moyens mobilisables	• DREAL/MTE
Évaluation financière	9 000 euros par an pour la coordination nationale technique et financière (soit 45 jours d'un salarié) et 2 000 euros par an pour les gestions locales, soit 10 jours d'un salarié pour chaque site, soit une enveloppe globale de 13 000 euros/an.
Synergie avec d'autres PNA	Non
Références	Aucune

2. MODALITÉS ORGANISATIONNELLES DU PNAFC

2.1. Rôles des partenaires du plan et du comité de pilotage

Cette partie a pour objectif de préciser le rôle des différents intervenants du plan national d'actions.

La direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère de la transition écologique (MTE)

- Initie le plan ;
- Approuve le plan ;
- Désigne la DREAL coordinatrice en accord avec le préfet de la région concernée ;
- Précise aux établissements publics la nature de leur contribution au plan ;
- Donne instructions aux préfets et diffuse le plan aux DREAL concernées ;
- Choisit l'opérateur et les représentants scientifiques avec la DREAL coordinatrice en concertation avec le comité de pilotage ;
- Assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice ;
- Participe au comité de pilotage en tant que de besoin.

Les autres directions d'administrations centrales concernées par le plan

- Sont consultées par le MTE pour avis lors de l'élaboration du plan ;
- Désignent les services déconcentrés de l'État, autres que les DREAL, en charge du suivi du plan et qui siégeront au comité de pilotage, si celui-ci le prévoit ;
- Sont informées du suivi du plan ;
- Veillent à la prise en compte des préconisations et actions identifiées au niveau du plan au sein des politiques qu'elles portent.

La DREAL coordinatrice du plan

- Est le pilote délégué du plan par le MTE. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle a en charge la coordination technique (et non une coordination stratégique et politique qui est du ressort du préfet) sur un territoire plus large que sa région ;
- Choisit l'opérateur du plan en lien avec la DEB ;
- Définit sur proposition du prestataire, la composition du comité de suivi de l'élaboration du plan ;
- Réunit et préside le comité de suivi ;
- Choisit les représentants scientifiques avec le comité de suivi et si cela s'avère nécessaire désigne un comité scientifique ;
- Diffuse le plan ;
- Définit les missions de l'opérateur en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur ;
- Valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant attache des DREAL associées qui ne sont pas forcément présentes au comité de pilotage) ;
- Est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan élaboré par l'opérateur ;
- Réunit et préside le comité de pilotage ;
- Coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure et, à ce titre, contribue à la relecture de la feuille de liaison du PNA « Le Faucon crécerellette » ou de tout autre document d'information ou communiqué de presse ;
- A un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement) et pour les utiliser dans le cadre de l'élaboration de données publiques sur le PNA (SIG ou SINP).

L'opérateur du plan

- Est choisi par la DREAL coordinatrice en lien avec la DEB après validation du plan (il peut être le rédacteur du plan national d'actions) ;
- Centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;
- Anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL coordinatrice ;
- Assure le secrétariat (rédaction des compte-rendus de réunions, diffusion des bilans annuels...) et l'ingénierie du plan ;
- Assure sous l'égide des financeurs du plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, le public, etc.

Les représentants scientifiques au comité de pilotage

- Sont choisis par la DREAL coordinatrice après avis du comité de suivi. Dans la mesure du possible, ils seront différents de l'opérateur et seront indépendant de tous les partenaires. A défaut d'une indépendance totale, ils devront jouir d'une autonomie suffisante. Plus simplement, ce rôle peut être joué par des correspondants désignés par le CNPN (Conseil national de protection de

la nature) ou les CSRPN (Conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel) dans le cadre de consultations spécifiques ;

• Conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ;

• Sont membres du comité de pilotage. Le nombre de représentants scientifiques au comité de pilotage doit être cohérent avec la taille de celui-ci et au minimum de 2. Dans certains cas, si le nombre de représentants scientifiques est trop important, un comité scientifique peut être constitué par la DREAL coordinatrice, dont 1 ou 2 représentants siégeront au comité de pilotage.

• Les DREAL associées (dont le territoire est occupé par l'espèce)

• Sont consultées lors de l'élaboration du plan ;

• Diffusent le plan auprès des partenaires locaux ;

• Animent avec les partenaires du plan dans leur région, la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le Ministère en charge de l'écologie ;

• Informent la DREAL coordinatrice des éléments relatifs au plan national d'actions et notamment, transmettent la synthèse des données de leur territoire ;

• Ont un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

• Sont membres de droit du comité de pilotage chargé du suivi de la mise en œuvre du PNA.

• Les autres services déconcentrés

• Sont consultés lors de l'élaboration du plan ;

• Veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions ;

• Les DDTM concernées par des sites de reproduction sont directement associées au comité de pilotage chargé du suivi de la mise en œuvre du PNA.

• Autres partenaires

• Sont consultés lors de l'élaboration du plan. Ce sont :

• Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale :

Dans le cadre de leurs prérogatives (contrats de projets, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux...), les Conseils régionaux seront des partenaires privilégiés. Il en est de même pour les Conseils départementaux qui peuvent trouver dans le plan un outil de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles. Ces collectivités territoriales seront associées autant que possible à l'élaboration du plan et à sa mise en œuvre. Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur des populations ou des sites significatifs pour (l'espèce ou les espèces considérées à préciser) pourront de la même manière être associés au plan.

• Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques :

Les établissements publics (Office Français pour la Biodiversité, Office national des forêts, Centre régional de la propriété forestière, Agences de l'eau, Muséum national d'Histoire naturelle, Conservatoires botaniques nationaux, Institut national de recherche agronomique, Réseau des réserves naturelles de France, Parc naturels régionaux, Conservatoire du littoral, Centres de soin, Universités, Centre national de la recherche scientifique, Istra, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, Conservatoires régionaux des espaces naturels...) et gestionnaires d'espaces protégés, seront mobilisés par le MTE (contrat d'objectifs...) dans l'élaboration et la mise en œuvre des actions du plan.

• Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles :

Ces acteurs sont essentiels dans la mise en œuvre des actions du plan national d'actions. Localement, ils bénéficient du soutien des DREAL auxquelles ils communiquent leurs informations.

L'opérateur a pour mission d'animer le réseau des bénévoles et des associations sur le territoire national.

• Les socioprofessionnels :

Les socioprofessionnels sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du plan et seront des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du plan dès son élaboration. Deux catégories de socio-professionnels feront l'objet de mise en place d'instances d'échange spécifiques au niveau régional ou interrégional (les compagnies électriques d'une part, pour lesquelles les instances/conventions existent déjà, et les syndicats éoliens d'autre part : instance(s) à créer afin de travailler de façon plus approfondie et dans le cadre de partenariat concrets sur les questions de réduction de mortalité.

• Le comité de pilotage du plan national d'actions

Il prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions. Il intervient dans la phase de mise en œuvre de ce plan. Il propose les orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit au moins une fois par an, de préférence à l'automne et a pour mission le suivi et l'évaluation de la réalisation et

des moyens financiers du plan ainsi que la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre. A cette fin, les membres du comité de pilotage reçoivent chaque année, avant leur réunion, le bilan annuel de la mise en œuvre du plan rédigé par l'opérateur. La composition du COPIL national du PNA Faucon crécerellette est la suivante :

- DREAL Occitanie, coordinatrice nationale,
- DREAL PACA, associée (et autres concernées si l'évolution de la répartition de l'espèce le justifie),
- Un représentant DEB/MTE en charge des PNA oiseaux,
- Un représentant CNPN,
- Des représentants des services environnement des DDT(M) concernées par des sites de reproduction (actuellement 11, 13, (30), 34),
- Un représentant de l'OFB,
- Les représentants des Conseils Régionaux Occitanie et PACA,
- Les représentants des Conseils Départementaux concernées par des sites de reproduction qui le souhaiteraient,
- Le CEN PACA, co-gestionnaire de la RNN de Crau,
- Le Parc National des Cévennes,
- Le Parc Naturel Régional de la Narbonnaise,
- Le Parc Naturel Régional des Alpilles,
- Un ou plusieurs Opérateurs Natura 2000 concerné(s) qui ne serai(en)t pas représenté(s) par ailleurs,
- L'opérateur national du PNA désigné par la DREAL coordinatrice (LPO Nationale) et les opérateurs régionaux et départementaux (sites reproduction) associés,
- Une ou plusieurs autres associations de conservation de la nature locales ou régionales concernées qui ne serai(en)t pas représenté(s) par ailleurs,
- Au moins 2 représentants scientifiques dont 1 représentant espagnol,
- Un membre du CSRPN Occitanie.

Toute demande d'intégration d'autres membres devra, au préalable, être validée par la DREAL coordinatrice, après échange avec l'opérateur national. En fonction de l'ordre du jour, d'autres personnes/structures pourront être invitées à participer ponctuellement à un COPIL, moyennant validation par la DREAL coordinatrice au préalable, sans pouvoir se prévaloir d'en être membre.

Compte-tenu de la répartition très concentrée de l'espèce en France, il n'est pas jugé nécessaire de mettre en place des COPIL régionaux, ce qui n'est pas contradictoire avec l'organisation de réunions techniques de concertation par les opérateurs régionaux du PNA, en tant que de besoin.

© Yves Pimont

• 2.2. Suivi et évaluation du plan

2.2.1. Bilans annuels

Pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage national se réunit chaque année. A cette occasion, il examine l'ensemble des actions réalisées et valide les actions à mettre en œuvre en priorité pour l'année suivante. Pour préparer ce débat, un rapport annuel technique et financier est élaboré par l'opérateur du plan qui centralise et synthétise les informations fournies par les divers partenaires impliqués sur le territoire national. Ce document permet au comité de pilotage de valider les orientations stratégiques pour l'année suivante. Ce rapport annuel propose fiche par fiche :

- Un bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées ;
- Un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés ;
- Une proposition de programmation des actions pour l'année suivante, contenant un volet budgétaire.

Pour tenir compte du calendrier des actions de terrain, les réunions du comité de pilotage se tiendront préférentiellement en fin d'année. Par conséquent, les réunions des comités de pilotage régionaux devront être organisées en amont afin de transmettre le bilan annuel au comité de pilotage national au moins deux semaines avant sa réunion annuelle.

2.2.2. Évaluations intermédiaire et finale

Une évaluation du plan sera effectuée à mi-parcours de sa période de mise en œuvre, soit en 2025. L'objectif est d'établir un bilan intermédiaire du plan national d'actions, et de définir les éventuels réajustements aux actions entreprises dans ce plan. L'évaluation de mi-parcours sera conforme à celle de fin de plan. L'évaluation fera le point sur les résultats en termes de conservation (évolution de l'état de conservation national et par massif) et de connaissances acquises. Elle portera sur les différentes actions de conservation, de suivi et de recherches telles que prévues dans le plan.

L'efficacité du plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et fin de plan. Le jeu des acteurs sera également analysé. Sur le plan pratique, la synergie entre les acteurs nationaux, la coopération avec les organismes gestionnaires, les échanges avec l'étranger, la sensibilisation et communication envers le grand public, sont des axes majeurs à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du plan et mettre en évidence les dysfonctionnements éventuels. Une analyse du bilan financier, en lien avec une estimation du bénévolat, sera également réalisée. Le bilan des différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau plan d'action, si la nécessité en a été démontrée.

Un bilan technique et financier, établi par l'opérateur technique du plan, présentera pour chaque action la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier, en intégrant les moyens humains mobilisés, sur la durée du plan.

© Yves Pimont

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALCAÏDE M., EDWARDS S.V., NEGRO J.J., SERRANO D., TELLA J.L. (2008).- Extensive polymorphism and geographical variation at a positively selected MHC class II B gene of the lesser kestrel Falco naumanni. Molecular Ecology, 17: 2652-2665.

ALCANTARA DE LA FUENTE M., (2004).- Desarrollo y ejecución del Plan de conservación del hábitat del Cernícalo Primilla en Aragón. In Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Zaragoza, pp. 53-61.

ALCAZAR R., CORDEIRO A., CATRY I., MIGUEL CRUZ C., FRANCO A., ROCHA P. (2004).– Reabilitaçao da populaçao de Peneireiro-das-torres em Portugal. In Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Zaragoza, pp 73-80.

ANDRADA J. & FRANCO A. (1974).- Actividad nocturna en Falco naumanni. Ardeola 19: 471.

APARICIO J.M. (1997).- Costs and benefits of surplus offspring in the Lesser Kestrel.
Behavioural Ecology and Sociobiology, 41: 129-137.

AUGIRON S., GANGLOFF B., BRODIER S., CHEVREUX F., BLANC J-F., PILARD P., COLY A., SONKO A., SCHLAICH A., BRETAGNOLLE V. & VILLERS A. (2015).- Wintering spatial distribution of threatened acridivorus avian predators: implications for their conservation in a changing landscape. Journal of Arid Environments, 113: 145-153.

BERGIER P. (1979).- Historique de nos connaissances sur Falco naumanni en Provence. Bulletin du CROP, 2.

BIBER J.P. (1996).- Plan d'action international pour le Faucon crécerellette. In Globally threatened birds in Europe, Editions du Conseil de l'Europe.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2015).- European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

BIRDLIFE INTERNATIONNAL (2004).- Species fact sheet: Falco naumanni. http://www.birdlife.org.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2020).- Species factsheet: Falco naumanni. Downloaded from http://www.birdlife.org on 12/08/2020.

BLONDEL J. (1964). - Notes sur la biologie et le régime alimentaire du Faucon crécerellette Falco naumanni. Nos Oiseaux, 27: 294-298.

BOUNAS A., TSAPARIS D., GUSTIN M., MIKULIC K., SARA M., KOTOULAS G. & SOTIROPOULOS K. (2018).- Using genetic markers to unravel the origin of birds converging towards pre-migratory sites. Scientific Reports, 8 : 8326.

BOUSQUET, G. et DAYCARD, D. 1993 - Atlas biogéographique des oiseaux nicheurs du Gard (1985-1993). Centre Ornithologique du Gard.

BOURGEOIS M. (2019).- Rapport d'activités 2019 du PNA Faucon crécerellette dans l'Aude. Non publié.

BOUWMAN H., POLDER A., VENTER B. & SKAARE J.U. (2008).- Organochlorine contaminants in cormorant, darter, egret, and ibis eggs from South Africa. Chenosphere, 71(2) : 227-241.

BRUN L., PILARD P. (1999).- Adaptation du comportement de nidification chez le Faucon crécerellette Falco naumanni en réponse à la compétition avec le Choucas des tours Corvus monedula. Alauda, 67 : 15-22.

BURONFOSSE F. (2007).- Rapport d'activités 2007 du CNITV dans le cadre du programme LIFE Transfert. Non publié.

BURONFOSSE F. (2008).- Rapport d'activités 2008 du CNITV dans le cadre du programme LIFE Transfert. Non publié.

BUSTAMANTE J., NEGRO J.J. (1994).- The post-fledging dependence period of the Lesser Kestrel (Falco naumanni) in southwestern Spain. Journal of Raptor Research, 28:158-163.

BUSTAMANTE J. (1997).- Predictive models for Lesser Kestrel Falco naumanni distribution, abundance and extinction in southern Spain. Biological Conservation, 80: 153-160

BUSTAMANTE J., MOLINA B. & DEL MORAL J. C. (Eds.). (2020).- El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-18 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

CARBONELL F., BONFIL J. & POMAROL M. (2020).- El cernícalo primilla en Cataluña, pp. 88-95. En, J. Bustamante, B. Molina y J. C. del Moral (Eds.): El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-18 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

CATRY I., DIAS M. P., CATRY T., AFANASYEV V., FOX J., FRANCO A.M.A. & SUTHERLAND W.J. 2010.- Individual variation in migratory movements and winter behaviour of Iberian Lesser Kestrels Falco naumanni revealed by geolocators. Ibis, 153:154-164.

CECERE J.G., BONDI S., PODOFILLINI S. et al. (2018).- Spatial segregation of home ranges between neighbouring colonies in a diurnal raptor. Scientific Reports 8, 11762. https://doi.org/10.1038/s41598-018-29933-2.

CHEYLAN G. (1980).- Faucon crécerellette. Bulletin du CROP, 3.

CHEYLAN G. (1991). - Le Faucon crécerellette Falco naumanni en France : statut actuel et régression. Faune de Provence,12 : 45-49.

CHOISY M. CONTEAU C., MANCEAU N., YAU G. (1998) • Etude des facteurs de la dynamique de population du Faucon crécerellette en Provence depuis le milieu du siècle. Projet d'ingénieur ENSA de Montpellier, 104 pages.

CHOISY M., CONTEAU C., LEPLEY M., MANCEAU N., YAU G. (1999).- Régime et comportement alimentaires du Faucon crécerellette en Crau en période prénuptiale. Alauda, 67 (2): 109-118.

CORSO A., STARNINI L., VIGANO M. & JANSEN J.F.J. (2015).- A quantitative morphological geographical study from a widely distributed raptor: the Lesser Kestrel Falco naumanni Fleischer, 1818 (Falconiformes Falconidae). Biodiversity Journal, 6 (1): 285–296.

CORSO A., VIGANO M. & JANSEN J.F.J. & STARNINI L. (2016).- Geographical plumage variation in Lesser Kestrel. Dutch Birding, 38: 271-292.

CRAMP S. & SIMMONS K.E.L., (Eds.) (1980) - Handbook of the birds of Europe, the Middle West and North Africa, vol. 2. Oxford University Press, 695 pages, (282-289).

CUISIN M. (1961) - Quelques observations ornithologiques dans les Bouches-du-Rhône et l'Hérault. L'Oiseau et la RFO, n°31, p. 77-81.

DEMENTIEV G.P. (1966).- Birds of the Soviet Union. Pages 166-170.

DENIS J., PIERRE N., CHOSSON S. (2000) - Etude de l'évolution des milieux autour de trois anciens sites de reproduction du Faucon crécerellette en Provence. Rapport du Programme Life Faucon crécerellette, CEEP.

DONAZAR J.A., NEGRO J.J., HIRALDO F. (1993). Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the Lesser Kestrel Falco naumanni. Journal of applied ecology, 30: 515-522.

DUPIAS G., REY P. (1985) – Document pour un zonage des régions phytoécologiques. Toulouse, 1, 39 pages.

DURANTON J.F., LECOQ M. (1990).- Le Criquet pélerin au Sahel. Montpellier, CIRAD-PRIFAS, 183 pages.

DURIEZ O., PILARD P., SAULNIER N., BOUDAREL P. & BESNARD A. (soumis).- Impact of additional mortalities induced by windfarms on population viability of an endangered raptor.

DÜRR T. (2020).- Bird fatalities at windturbines in Europe. http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de

FOUCART, A. (1997) - Inventaire et dynamique annuelle du peuplement acridien de la plaine de la Crau sèche. Bulletin de la Société entomologique de France, 102 (1): 77-87.

FORERO M.G., TELLA J.L., DONAZAR A., HIRALDO F. (1996).- Can interspecific competition and nest site availability explain the decrease of Lesser Kestrel populations. Biological conservation, 78: 289-293.

FRANCO A., ANDRADA J. (1977).- Alimentacion y seleccion de presa en Falco naumanni. Ardeola, 23: 137-187.

FRANCO A.M.A., SUTHERLAND W.J. (2004).- Modelling the foraging habitat selection of Lesser Kestrel: conservation implications of European Agricultural Policies. Biological Conservation, 120:63-74.

FRANCO A.M.A., MARQUES J.T., SUTHERLAND W.J. (2005).- Is nest-site availability limiting Lesser Kestrel populations? A multiple scale approach. Ibis, 147: 657-666.

GARCIA LOPEZ D. & GARCIA SAEZ J. (2018).- Cernicalo primilla : declive del 65% detectado en La Morena. Quercus, 383 : 46-47.

GARRIDO J.R. & DE LAS HERAS M., (2020).- El cernícalo primilla en Andalucía, pp. 50-61. En, J. Bustamante, B. Molina y J. C. del Moral (Eds.): El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-18 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

GOBIERNO DE ARAGON (2019).- Estrategia aragonesa de biodiversidad y red natura 2000 horizonte 2030. Documento elaborado por la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, 234 pages.

GONZALEZ J.L. & MERINO M. (1990).- El Cernícalo Primilla en la península ibérica. Situación, problemática y aspectos biológicos. ICONA, Madrid, 119 pages.

GONZALES J.L., HERRERA J. & PEREZ M. (2020).- El cernícalo primilla en Madrid, pp. 112-117. En, J. Bustamante, B. Molina y J. C. del Moral (Eds.): El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-18 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

GUSTIN M., FERRARINI A., GIGLIO G., PELLEGRINO S.C. & FRASSANITO A. (2014).- First evidence of widespread nocturnal activity of Lesser Kestrel (Falco naumanni) in Southern Italy. Ornis Fennica, 91: 256-260.

GUSTIN M., GIGLIO G., PELLEGRINO S.C. FRASSANITO A. & FERRARINI A. (2017).- Space use and flight attributes of breeding Lesser Kestrels Falco naumanni revealed by GPS tracking. Bird Study, 64(2) : 274-277.

HEIM DE BALZAC H.; MAYAUD N. (1962).- Les oiseaux du nord-ouest de l'Afrique. pages 58-59.

HELD, I. M., DELWORTH T.L., LU J., K. FINDELL K.L. & KNUTSON T.R. (2005).-Simulation of Sahel drought in the 20th and 21st centuries. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 102:17891-17896.

HERNANDEZ F. & ALCANTARA M. (2020).- El cernícalo primilla en Aragon, pp. 62-69. En, J. Bustamante, B. Molina y J. C. del Moral (Eds.): El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-18 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

HIRALDO F., NEGRO J. J., DONAZAR J. A. & GAONA P. (1996).- A demographic model for a population of the endangered lesser kestrel in southern Spain. Journal of Applied Ecology, 33 : 1085-1093.

HOFFMANN L. (1959).- Esquisse écologique de la Camargue. La Terre et la Vie, 13: 26-60.

HOFFMAN L. (1964). - Compte-rendu du baguage en Camargue en 1962 et 1963. La Terre et la Vie, 18.

HOVETTE C. (1971).- Notes sur la reproduction du Faucon crécerellette Falco naumanni en Provence. Nos oiseaux, 31: 82-90.

INIGO A. & BAROV B. (2010).- Species Action Plan for the lesser kestrel Falco naumanni in the European Union. SEO|BirdLife and BirdLife International for the European Commission, 55 pp.

KOK O.B., KOK A.C., VAN EE A.V. (2000).- Diet of the migrant Lesser kestrels in their winter quarters in south Africa. Acta Ornithologica, 35(2).

KOPIJ G. (2002).- Food of the Lesser Kestrel in its winter quarters in South Africa, as determined by pellet content analysis. In Proceeding of the world conference on birds of preys and owls. Eilat, 2000.

LA GIOIA G., MELEGA L., FORNASARI L. (2017).- Piano d'Azione Nazionale per il grillaio Falco naumanni: Quaderni di Conservazione della Natura 41. MATTM – ISPRA, Roma.

LELONG V. (2007)- Rapport d'activités 2007 du programme LIFE Transfert. Non publié.

LELONG V. (2008)- Rapport d'activités 2008 du programme LIFE Transfert. Non publié.

LEPLEY M., BRUN L., FOUCART A., PILARD P. (2000). - Régime et comportement alimentaires du Faucon crécerellette en Crau en période de reproduction et post-reproduction. Alauda, 68(3): 177-184.

LIMIÑANA R., ROMERO M., MELLONE U. & URIOS V. (2012).- Mapping the migratory routes and wintering areas of Lesser Kestrels Falco naumanni: new insights from satellite telemetry. Ibis, 154: 389-399.

LOMBARDINI F., BURONFOSSE T. & BURONFOSSE-ROQUE F. (2009).- Réalisation des analyses toxicologiques. Rapport final d'activités de l'action D4 du LIFE Transfert, CNITV. Non publié.

LUMARET J.P. (2001).- Impact des produits vétérinaires sur les insectes coprophages : conséquences sur la dégradation des excréments dans les pâturages. Réunion de la Commission Faune, CNPN, Ministère de l'Environnement, 23 janvier 2001.

MIHOUB J.B (2009).- Réintroductions et comportements de sélection d'habitat: de la modélisation à l'application. Thèse de Doctorat, UPMC.

MIHOUB J.B, GIMENEZ O., PILARD P., SARRAZIN F. (2010).- Challenging conservation of migratory species: Sahelian rainfalls drive first-year survival of the vulnerable Lesser Kestrel Falco naumanni. Biological Conservation, 143: 839-847.

MILLET-HORSIN (DR) (1918).- Liste de quelques oiseaux observés de janvier à fin avril 1917 dans la région de Fréjus. Rev. Fr. Ornithologie, 5: 211-214 et 227-231.

MINEAU P. (2002).- Estimating the probability of bird mortality from pesticide sprays on the basis of the field study record. Environmental toxicology and Chemistry, 21(7):1497-1506.

MOREAU R.E. (1972). - In Palaearctic-African bird migration systems. Pp 213-214.

MORGANTI M.A., PREATONI D. & SARA M. (2017).- Climate determinants of breeding and wintering ranges of lesser kestrels in Italy and predicted impacts of climate change. Journal of Avian Biology, 48: 001-013.

MULLIE W.C., KEITH J.O., (1993).- The effects of aerially applied fenitrothion and chlorpyrifos on birds in the savannah of northern Senegal. Journal of Applied Ecology, 30: 536-550.

MULLIÉ W.C. & GUEYE Y. (2009).- Efficacité du Green Muscle (Metarhizium anisopliae var. acridum) en dose réduite en lutte antiacridienne au Sénégal en 2008 et son impact sur la faune non cible et sur la prédation par les oiseaux. Ministère de l'Agriculture, Dakar.

MULLIÉ W.C. & GUEYE Y. (2010).- Does bird predation enhance the impact of Green Muscle (M e t a rhizium acridum) used for grasshopper control? Journal of Orthoptera Research, 19 : 139-155.

NEGRO J.J., HIRALDO F. (1992).- Sex ratios in broods of the Lesser Kestrel. Ibis, 134:190-191.

NEGRO J.J., DONAZAR J.A., HIRALDO F. (1991). - Home range of Lesser Kestrels Falco naumanni during the breeding season. pp. 144-150. In M.K. Nicholls and R. Clarke [eds.] . Biology and conservation of small falcons: Proceedings of the 1991 Hawk and Owl Trust Conference. The Hawk and Owl Trust, London, England.

NEGRO J.J., HIRALDO F. (1993).- Nest-site selection and breeding success in the Lesser Kestrel Falco naumanni. Bird Study, 40: 115-119.

NEGRO J.J., DONAZAR J.A., HIRALDO F., HERNANDEZ L.M., FERNANDEZ M.A. (1993). - Organochlorine and heavy metal contamination in non-viable eggs and its relation to breeding success in a Spanish population of Lesser Kestrels (Falco naumanni). Environmental Pollution, 82: 201-205.

NEGRO J.J., HIRALDO F., DONAZAR J.A. (1997).- Causes of natal dispersal in the lesser kestrel: inbreeding avoidance or resource competition ? Journal of Animal Ecology, 66: 640-648.

NEGRO J.J., BUSTAMANTE J., MELGUIZO C., RUIZ J.L. & GRANDE J.M. (2000).- Noctural activity of Lesser Kestrels under artificial lighting conditions in Seville, Spain. J. raptor Res., 34(4): 327-329.

NUNEZ J.C., FERRERO J.J. (2001).- Resultados del marcaje de Cernicalos primilla en una colonia de Los Llanos de Cacérers (1996-1999). In Garcés Toledano J.F. et Corroto Matesanz M. (coord.). Biologia y Conservacion del Cernicalo primilla. Comunidad de Madrid (ed.).

OLEA P.P. (2001). - Postfledging dispersal in the endangered Lesser Kestrel. Bird Study, 48: 110-115.

ORTEGO J., APARICIO J.M., MUNOZ A., BONAL R. (2007).- Malathion applied at standard rates reduces fledgling condition and adult male survival in a wild Lesser Kestrel population. Animal Conservation, 10: 312-319.

PARR S., COLLIN P., SILK S., WILBRAHAM J., WILLIAMS N.P., YARAR M. (1995).- A baseline survey of Lesser Kestrel in central Turkey. Biological Conservation, 72: 45-53.

PENOT J. (1957).– Rapport ornithologique Camarguais pour 1956. La Terre et la Vie, 104 (11).

PENOT J. (1962).– Rapport ornithologique Camarguais pour 1959. La Terre et la Vie, 109.

PEPLER D., MARTIN R., FOUCHE F., VAN HENSBERGEN B. (1994).- Radionucléide analysis of Lesser kestrel and the origins of populations overwintering in southern Africa. Ostrich, 65(2).

PEPLER D., MATIN R. (2001).- El Cernicalo Primilla en Africa : migracion, estatus de conservacion y peligros. In Garcés Toledano J.F. et Corroto Matesanz M. (coord.). Biologia y Conservacion del Cernicalo primilla. Comunidad de Madrid (ed.).

PILARD P., LEPLEY M. (2000) – L'utilisation des milieux par le Faucon crécerellette et son régime alimentaire en Crau. Rapport du programme LIFE Faucon crécerellettte, LPO. Non publié.

PILARD P., BRUN L. (2001).- Guide de gestion des milieux en faveur du Faucon crécerellette de la plaine de Crau. Rapport du programme LIFE Faucon crécerellette, LPO. Non publié.

PILARD P., THIOLLAY J.M., RONDEAU G. (2004). - Données sur l'hivernage du Faucon crécerellette Falco naumanni en Afrique de l'ouest. Alauda, 72(4): 323-328.

PILARD P., CORVELER T., ROCHE H-P., GIRARD C. (2005). - Données sur l'hivernage du Faucon crécerellette Falco naumanni au Niger. Alauda, 73(2): 137-140.

PILARD P. (2006).- Description des protocoles du LIFE Transfert concernant le suivi de la reproduction et le baguage de la population. Rapport du LIFE Transfert, LPO. Non publié.

PILARD P., JARRY G., LELONG V. (2008).- Compte-rendu de la mission LPO de janvier 2008 concernant la conservation du dortoir sénégalais de rapaces insectivores. Rapport du Plan National de Restauration, LPO. Non publié.

PILARD P., BRUN L. (2008).- Etude de la dynamique de la population du Faucon crécerellette en Crau entre 1994 et 2008. Rapport du Plan National de Restauration, LPO. Non publié.

PILARD et al. (2009).- « Renforcement et conservation du Faucon crécerellette dans l'Aude et L'Extremadure ». Rapport final d'activités du LIFE Transfert (LIFE 05NAT/F/000134), LPO. Non publié.

PILARD P., LELONG V. (2009).- Détermination des secteurs favorables à la présence d'une population nidificatrice de Faucon crécerellette en France. Rapport du Programme LIFE Transfert, LPO. Non publié.

PILARD P., LELONG V., SONKO A. & RIOLS C., (2011).- Suivi et conservation du dortoir de rapaces insectivores (Faucon crécerellette Falco naumanni et Elanion naucler Chelictinia riocourii) de l'île de Kousmar (Kaolack / Sénégal). Alauda, 79 (4): 295-312.

PILARD P., SAULNIER N. & BONOT A. (2011).- Plan de communication du PNA Faucon crécerellette (2011-2015). Rapport du PNAFC, LPO. Non publié.

PILARD P. (2016).- Prédation probable de poussins au nid du Faucon crécerellette (Falco naumanni) par le rat noir (Rattus rattus) en plaine de Crau. Le Faucon crécerellette, 24 & 25 : 10-11.

PILARD P., BOURGEOIS M. & SYLLA D. (2017).- Localisation des quartiers d'hivernage et phénologie des migrations prénuptiale et postnuptiale chez la population française du Faucon crécerellette Falco naumanni à l'aide de géolocateurs. Alauda 85(1): 1-28.

PILARD P., SAULNIER N., BOURGEOIS M., REMY B., BIZET D. & BOUDAREL P. (2017).- Bilan du PNA Faucon crécerellette 2011-2015. Rapport du Plan National d'Actions, LPO. Non publié.

PILARD P., BOURGEOIS M., SAULNIER N. & MOLLARD M. (2018).- Etude de la dynamique de la population française du Faucon crécerellette. Années 1994-2018. Rapport du Plan National d'Actions, LPO. Non publié.

PILARD P., SAULNIER N., BOURGEOIS M., MOLLARD M. (2019).- Rapport d'activités 2019 du Plan National d'Actions Faucon crécerellette. LPO, non publié.

PIMENTEL D. (1997) - Techniques for reducing pesticide use. Chichester (England), Eds John et Sons Ltd. 427 pages.

POMAROL M., SALVADOR R., CARBONELL F., BONFIL J. (2002). - Viabilidad de las poblaciones de Cernicalo primilla reintroducidas en Catalunya. In Actas del V congreso National sobre el Cernicalo Primilla. Toledo, pp 43-53.

POMAROL M., CARBONELL F., BONFIL J. (2004).
• Actuaciones realizadas para la recuperacion del Cernicalo Primilla en Catalunya. In Actas del VI congreso National sobre el Cernicalo Primilla. Zaragoza, pp 166-171.

PORT L. N. (1962). - La zone de transition Camargue-Crau. Son avifaune et son écologie générale. Alauda, 30: 98-111.

PRIETA J., ORTEGA A. & MOLINA B., (2020).- El cernícalo primilla en Extremadura, pp. 50-61. En, J. Bustamante, B. Molina y J. C. del Moral (Eds.): El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-18 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

PRUGNOLLE F., PILARD P., BRUN L., TAVECCHIA G. (2003).- First year and adult survival of the endangered Lesser Kestrel Falco naumanni in southern France. Bird study, 50: 68-72.

PULPILLO F.J., MARTIN BARRANCO F.J., JODAR P.A. & MIGUEL J.M. (2018).- Baja mas del 80% la poblacion de Cernicalo primilla de Jaen. Quercus, 394 : 36-37.

RADCHUK V. et al. (2019).- Adaptive responses of animals to climate change are most likely insufficient. Nature Communications, 10:3109.

RAVAYROL A., BUHOT D. (2002). – Le Faucon crécerellette Falco naumanni nicheur dans l'Hérault. Ornithos, 9(4): 172.

RIOLS C. (2018). – Régime alimentaire du Faucon crécerellette Falco naumanni en période postnuptiale en France. Ornithos, 25(4): 216-233.

RIVOIRE A. et HUE F. (1947). - La Crécerellette nidificatrice en France. L'oiseau et la Revue Française d'Ornithologie, 17: 94-101.

RIVOIRE A. et HUE F. (1950). - Observations et précisions nouvelles sur Falco naumanni en France. Oiseau et la RFO, 20: 1-8.

RODRIGUEZ C., BUSTAMANTE J. (2003).- The effect of weather on lesser kestrel breeding success : can climate explain historical population declines? Journal of Animal Ecology, 72: 793-810.

RODRIGUEZ A., NEGRO J.J., BUSTAMANTE J., FOX J.W. & AFANASYEV V. 2009.- Geolocators map the wintering grounds of threatened Lesser Kestrels in Africa. Diversity and Distributions, 15: 1010-1016.

RODRIGUEZ A., ALCAIDE M., NEGRO J.J. & PILARD P. (2011).- Using major histocompatibility complex markers to assign the geographic origin of migratory birds: examples from the threatened Lesser Kestrel. Animal Conservation, 14: 306-313.

ROUSSEAU E., GONIN J., CLEMENT D. (2004). - Nidification du Faucon crécerellette dans un nichoir à rollier. Meridionalis, 5: 34-40.

SALVAN J. (1963).- Note sur l'avifaune nidificatrice de la région d'Avignon. Oiseaux de France, 13: 19-26.

SANCHEZ-ZAPATA J.A., DONAZAR J.A., DELGADO A., FORERO M., CEBALLOS O., HIRALDO F. (2007).- Desert locust outbreaks in the Sahel: resource competition, predation and ecological effects of pest control. Journal of applied Ecology, 44: 323-329.

SARA et al., 2019.- Broad-front migration leads to strong migratory connectivity in the lesser kestrel (Falco naumanni). Journal of Biogeography, 46(12): 2663-2677.

SAULNIER N. (2008).- Rapport d'activités 2008 du PNRFC dans l'Hérault. Non publié.

SAULNIER N., LELONG V. & PILARD P. (2008).- Propositions de mesures agroenvironnementales territorialisées favorables au Faucon crécerellette en région méditerranéenne française. Rapport du PNRFC. Non publié.

SAULNIER N. (2019).- Rapport d'activités 2019 du PNA Faucon crécerellette dans l'Hérault. Non publié.

SKAF R., POPOVF G.B. & OFFEY J.R. (1990).- The Desert Locust: an international challenge. Phil. Trans. R. Soc. Lond. 328 : 525-538.

SERRANO D., DELGADO J.M. (2004).- El Cernícalo Primilla en Andalucia. In Manuales de conservación de la Naturaleza 2, Consejeria de Medio Ambiente, Junta de Andalucia, 136 pages.

SERRANO D., TELLA J.L., FORERO M.G., DONAZAR J.A. (2001). - Factors affecting breeding dispersal in the facultatively colonial Lesser Kestrel: individual experience vs conspecific cues. Journal of applied ecology, 70: 568-578.

SERRANO D., TELLA JL. (2003). - Dispersal within a spatially structured population of Lesser Kestrels: the role of spatial isolation and conspecific attraction. Journal of Animal Ecology, 72: 400-410.

SERRANO D., FORERO MG., DONAZAR JA., TELLA JL. (2004). - Dispersal and social attraction affect colony selection and dynamics of Lesser Kestrels. Ecology, 85(12): 3438-3447.

SERRANO D., ORO D., URSUA E., TELLA JL. (2005). - Colony size selection determines adult survival and dispersal preferences: Allee effects in a colonial bird. American Naturalist 166: E22-E31. (electronical publication)

SIEGFRIED W.R., SKEAD D.M. (1971).- Status of the Lesser Kestrel in South Africa. The Ostrich, 42 (1): 1-4.

TALJAARD F.D., ANDERSON M.D. (1994).- Violent hailstorm kills 357 Lesser Kestrels. Gabar, 9: 28-29.

TELLA J.L., DONAZAR J.A., NEGRO J.J., HIRALDO F. (1996).- Seasonal and interannual variations in the sex-ratio of Lesser Kestrel. Ibis, 138: 342-345.

TELLA J.L., HIRALDO J.A., DONAZAR J.A., NEGRO J.J. (1996).- Costs and Benefits of urban nesting in the Lesser Kestrel. In Raptors in Human Landscape, pages 53-60.

TELLA J.L., FORERO M.G., HIRALDO F., DONAZAR J.A. (1997).- Conflicts between Lesser Kestrel Conservation and European Agricultural Policies as Identified by Habitat Use Analyses. Conservation Biology, 12 (3): 593-604.

TELLA J.L., FORERO M.G. (2000).- Farmland habitat selection of wintering Lesser Kestrels in a Spanish pseudo steppe: implications for conservation strategies. Biodiversity and Conservation, 9: 433-441.

THIBAULT J.C. (1983).- Les oiseaux de la Corse. Paris, 255 p.

THIOLLAY J.M. (1966).- Essai sur les rapaces du midi de la France. Alauda, 34(3): 210-227.

TRIPLET P., TRECA B., SCHRICKE V. (1993).- Oiseaux consommateurs de Schistocerca gregaria. L'oiseau et la R.F.O., 63: 224-225.

TRIPLET P., YESOU P. (1995).- Concentrations inhabituelles d'oiseaux consommateurs de Criquets dans le delta du fleuve Sénégal. Alauda, 63: 236.

TUCKER G.M. & HEATH M.F. (1994).- Birds in Europe. Their conservation status. BirdLife Conservation Series n° 3. BirdLife International, Cambridge (UK), 600 pages.

URSUA E. (2006).- Evaluacion de metodos de seguimiento y de manejo de poblaciones de Cernicalo Primilla aplicados a su conservacion. Tesis Doctoral de la Universitat de Barcelona.

WINK M.; SAUER-GÜRTH H.; PEPLER D. 2004. Phylogeographic relationships of the Lesser Kestrel Falco naumanni in breeding and wintering quarters, inferred from nucleotide sequences of the mitochondrial cytochrome b gene. Chancellor R.D. & Meybourg B.U. Eds, pp 505-510.

WOLFF A. (2008).- Plan de gestion 2009-2013 de la Réserve Naturelle des Coussouls de Crau. Non publié.

YEATMAN, D. 1976. - Atlas des oiseaux nicheurs de France, de 1970 à 1975. S.O.F, Paris, 282 pages.

© Yves Pimont

RÉDACTEURS ET COMITÉ DE RELECTURE

• Rédacteurs

Philippe PILARD / LPO France
Mathieu BOURGEOIS / LPO Aude
Nicolas SAULNIER / LPO Hérault
Sous la coordination de Patrick BOUDAREL / DREAL Occitanie

• Membres du comité de relecture

Administrations

Olivier PATRIMONIO / MTE
Ludovic AZIBI / DREAL PACA
Mathieu PÉRETTI / DDTM 34
Thomas LAMAILLOUX / DDTM 11
Frédéric ARCHELAS / DDTM 13

Experts français

Olivier DURIEZ / CEFE CNRS
Aurélien BESNARD / CEFE - ION
Jean-Baptiste MIHOUB / UPMC-MNHN-CNRS
Jocelyn FONDERFLICK / CSRPN Occitanie
Anila SHALLARI / CNPN

Experts étrangers

Javier BUSTAMANTE / Station Biologique de Donana
Lina LOPEZ RICAURTE / Station Biologique de Donana

Représentants des syndicats éoliens

Pierre GITENET / SER (Syndicat des Énergies Renouvelables)
Henri-Pierre ROCHE / FEE (France Énergie Éolienne

Gestionnaires d'Espaces protégés

Claire PERNOLLET / CEN PACA - IONCoussouls de Crau
Camille PFLEGER / SMBT
Mélina CHOUPIN / CCVH
Anne-Sophie MUEPU / Communauté d'Agglomération de Montpellier
Nina SCHOEN / Communauté de Communes La Domitienne

Partenaires

Cyrille SABRAN / COGard
Antoine CARRER / La Salsepareille

© Yves Pimont

© Yves Pimont

http://rapaces.lpo.fr/faucon-crecerellette

Édition 2021

Coordination : Philippe Pilard (LPO France)
Service Éditions LPO © 2020 - ED2102002 - Mise en page : Fabien Ratelet (LPO France)
Photo de couverture : Faucon crécerellette - Yves Pimont
Impression : Imprimerie Lagarde, 17 Saujon - Imprim'Vert Imprimé avec des encres végétales sur Cyclus Print.

PRÉFET
DE LA RÉGION
OCCITANIE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

**Un programme initié par le Ministère de la transition écologique,
Coordonné par la DREAL Occitanie et animé par la LPO France.**

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021-2031

En faveur de la flore endémique de la vallée de la Seine normande et de ses habitats

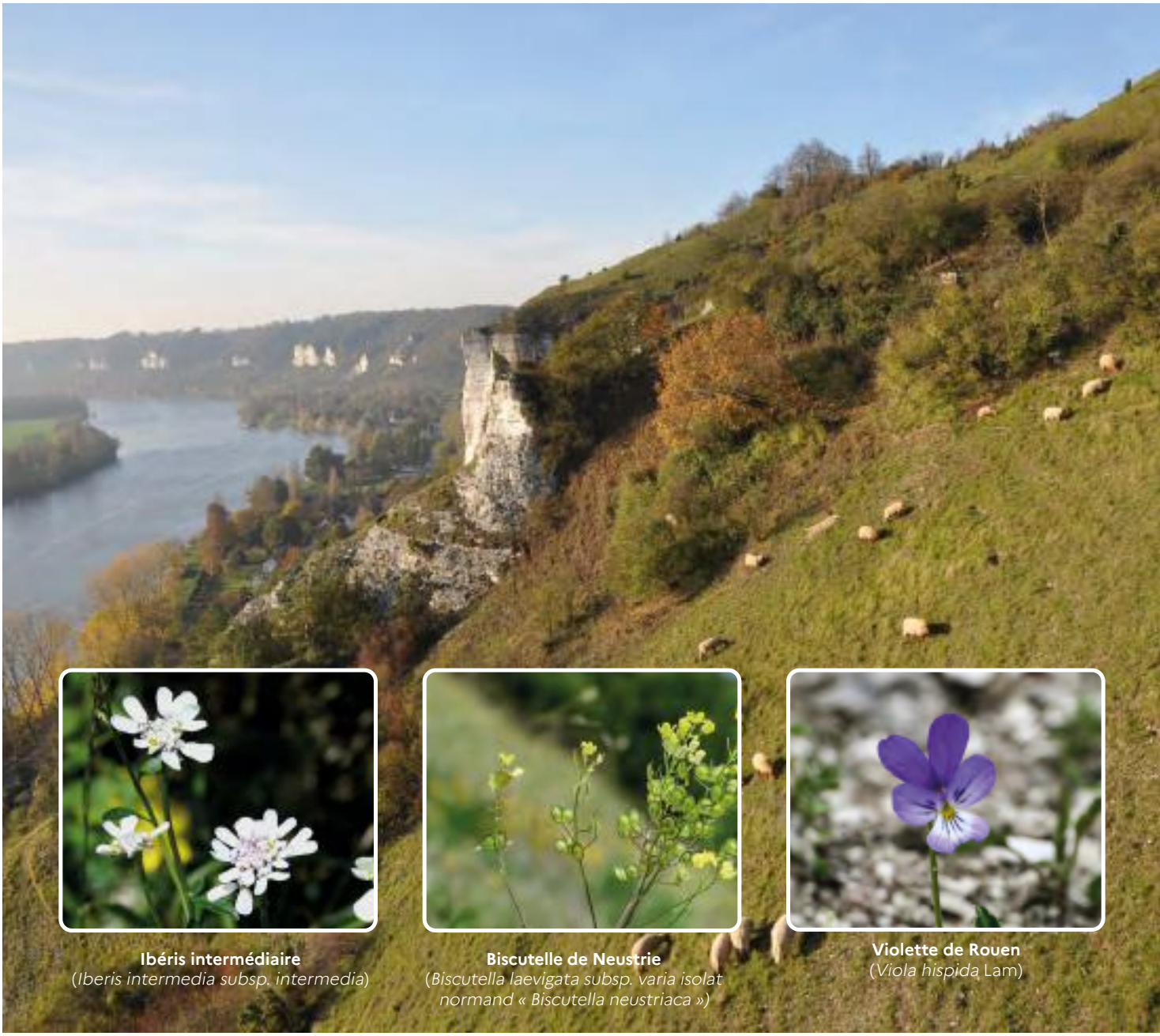

Ibéris intermédiaire
(*Iberis intermedia subsp. intermedia*)

Biscutelle de Neustrie
(*Biscutella laevigata subsp. varia isolat normand « Biscutella neustriaca »*)

Violette de Rouen
(*Viola hispida* Lam)

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL BAILLEUL

Conservatoire d'espaces naturels Normandie

Dans une note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des Plans Nationaux d'Actions (PNA) pour les espèces menacées prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement, le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, précise que des plans nationaux d'action opérationnels sont élaborés, par espèce ou par groupe d'espèces, pour la conservation ou le rétablissement des espèces visées aux articles L. 411-1 et L. 411-2. Leur mise en œuvre s'appuie sur des données des instituts scientifiques compétents et des organisations de protection de l'environnement, lorsque la situation biologique de ces espèces le justifie.

Les espèces endémiques identifiées comme étant "en danger critique" ou "en danger" dans la liste rouge nationale des espèces menacées, établie selon les critères de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), sont jugées prioritaires à la rédaction de ces plans d'action.

Viola hispida Lam., 1779, *Biscutella laevigata* subsp *varia* (Dumort.) Rouy & Foucaud, 1895 – isolat normand "*Biscutella neustriaca* Bonnet" et *Iberis intermedia* subsp *intermedia* Guers., 1803 sont trois taxons endémiques des éboulis ou pelouses pionnières de la vallée de la Seine. *Viola hispida* et *Iberis intermedia* subsp *intermedia* ont été évaluée « en danger critique » lors de l'établissement de la liste rouge des espèces de la Flore vasculaire de France métropolitaine. *Biscutella laevigata* n'a été évaluée qu'au rang de l'espèce sur la liste nationale mais l'isolat normand "*Biscutella neustriaca*" a été évalué "En Danger" sur la liste de Haute-Normandie. La préservation de ces trois taxons constitue un enjeu majeur pour la flore normande, la flore de France et la flore mondiale. Il y a donc un intérêt manifeste à agir en leur faveur en mettant en œuvre un PNA.

Les PNA constituent l'un des outils de protection des espèces parmi l'ensemble des politiques publiques disponibles. Ils sont un outil stratégique et technique en vue d'assurer à l'espèce le meilleur niveau de conservation possible. Par l'amplitude des domaines traités (rareté, raréfaction, biologie, écologie, législation, gestion, etc.), par la mise en évidence des réalisations et surtout des carences aux différents niveaux de la conservation (législatif, scientifique, technique), le plan national d'actions doit apporter une réflexion nourrie à la démarche conservatoire. Pour une meilleure définition de la stratégie de conservation, il a été décidé de rédiger un PNA multi-espèces concernant ces endémiques des éboulis de la Vallée de la Seine Normande.

Le Plan national d'actions est articulé en trois phases :

1. Synthèse des connaissances : exigences biologiques et écologiques propres aux espèces, causes du déclin et bilan des actions menées jusqu'à présent.
2. Besoins et enjeux de la conservation des espèces et proposition d'une stratégie de conservation.
3. Actions de conservation à mener (en matière d'étude, protection, valorisation) et modalités de mise en œuvre.

BILAN DES CONNAISSANCES 7

Viola hispida Lam., 1779

Présentation du taxon 7
Carte d'identité ... 7
Caractères biologiques ... 8
Écologie/chorologie ... 8
Répartition actuelle ... 9
Protection ... 11
Menaces générales ... 11
Outils de conservation existants et mesures de conservation mises en œuvre 12
Outils fonciers et réglementaires et conventions de gestion ... 12
Travaux/actions effectués 2006 à 2019 ... 15
Bilan des effectifs et efficacité des interventions 19
Bilan des effectifs ... 19
Impact des renforcements et des introductions ... 21
Impact des usages ... 21
Carte d'identité ... 22

Biscutella laevigata subsp. varia (Dumort.) Rouy & Foucaud, 1895 – isolat normand "Biscutella neustriaca Bonnet"

Présentation du taxon 22
Caractères biologiques ... 23
Répartition ... 23
Écologie ... 24
Protection ... 24
Menaces ... 26
Apport des études génétiques ... 26
Outils fonciers et réglementaires et conventions de gestion ... 27
Outils de conservation existants et mesures de conservation mises en œuvre 27
Travaux/actions effectués dans les programmes LIFE et jusque 2019 (rédaction, tableau de synthèse et cartes) ... 33
Bilan des effectifs et efficacité des interventions 37
Bilan des effectifs ... 37
Impact des usages ... 39
Carte d'identité ... 40

Iberis intermedia subsp. intermedia Guers., 1803

Présentation du taxon 40
Caractères biologiques ... 41
Répartition ... 41
Écologie/chorologie ... 42
Protection ... 43
Menaces ... 44
Bilan des effectifs et efficacité des interventions ... 46
Outils de conservation existants et mesures de conservation mises en œuvre 46
Bilan des travaux/actions effectués ... 56
Bilan activités et usages des sites ... 61

STRATÉGIE DE CONSERVATION : MENACES, LEVIERS ET OBJECTIFS 63

Bilan de la conservation 63
Stratégie de conservation 65
Synthèse des méconnaissances, menaces et leviers 67
Les objectifs du PNA 71

FICHES ACTIONS 73

Action n°1 - Classer les sites à endémiques en aires protégées à protection forte avec gestion 74
Action n°2 - Mener des actions foncières 75
Action n°3 - Gérer toutes les stations de manière optimale 76
Action n°4 - Poursuivre les introductions/renforcement 77
Action n°5 - Inscrire l'Ibéris endémique sur la liste nationale des espèces protégées 78
Action n°6 - Poursuivre le suivi des populations des espèces et de leur habitat 79
Action n°7 - Mener des études scientifiques visant à caractériser les traits de vie des espèces à déficit de connaissance 80
Action n°8 - Sensibiliser les propriétaires et usagers présents sur l'axe de répartition des espèces 81
Action n°9 - Valoriser les résultats de la gestion 82
Action n°10 - Communiquer auprès du grand public 83
Action n°11 - Coordonner, animer et suivre le plan d'action 84

BIBLIOGRAPHIE 85

Sites Internet et données informatisées 87

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : situation foncière, réglementaire et de la gestion conservatoire des stations de Violette de Rouen..... 14
Tableau 2 : gestion par station et par année, depuis le début du 2e programme LIFE 16
Tableau 3 : renforcement et constitution de population par opérations réalisées sur les différentes stations..... 18
Tableau 4 : comptages réalisés par stations 19
Tableau 5 : statuts et usages des stations 21
Tableau 6 : situation foncière, réglementaire et de la gestion conservatoire des stations et sous-stations de Biscutelle de Neustrie..... 32
Tableau 7 : synthèse des travaux/actions effectués dans les programmes LIFE 34
Tableau 8 : renforcement et constitution de population par opérations réalisées sur les différentes stations..... 37
Tableau 9 : comptage des effectifs de Biscutella neustriaca..... 37
Tableau 10 : impacts des usages..... 39
Tableau 11 : localisation des stations d'Iberis intermedia subsp. intermedia..... 46
Tableau 12 : comptage des effectifs d'Iberis intermedia subsp. intermedia - station H001..... 48
Tableau 13 : comptage des effectifs d'Iberis intermedia subsp. intermedia - station H002a 50
Tableau 14 : comptage des effectifs d'Iberis intermedia subsp. intermedia - station H002b..... 52
Tableau 15 : comptage des effectifs d'Iberis intermedia subsp. intermedia - station H003..... 55
Tableau 16 : références cadastrales des stations d'Iberis intermedia subsp. intermedia et statuts fonciers..... 61
Tableau 17 : Viola hispida et Iberis intermedia subsp. intermedia - synthèse des méconnaissances..... 67
Tableau 18 : Biscutella neustriaca, Viola hispida et Iberis intermedia subsp. intermedia - Récapitulatif des menaces 67
Tableau 19 : Viola hispida et Biscutella neustriaca - Leviers financiers..... 70

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Viola hispida Lam., 1779 7
Figure 2 : Viola hispida au sein de son habitat optimal (pierrier mobile dont la végétation relève du Violo hispidae-Galietum gracilicaulis) 9
Figure 3 : localisation des noyaux de populations de Viola hispida en Normandie 10
Figure 4 : localisation des sous-stations de Viola hispida sur le site des coteaux d'Amfreville-sous-les-Monts (Eure) 12
Figure 5 : localisation des sous-stations de Viola hispida sur le site de la Côte des Deux Amants, à Romilly-sur-Andelle (Eure) 13
Figure 6 : localisation des sous-stations de Viola hispida sur le site des coteaux de Saint-Adrien, à Belbeuf (Seine-Maritime) 13
Figure 7 : localisation des sous-stations de Viola hispida sur le site des Communaux à Saint-Didier-des-Bois (Eure) 14
Figure 8 : statut foncier pour les stations de Violette 15
Figure 9 : ravivage sélectif d'éboulis par arrachage des graminées sociales 15
Figure 10 : renforcement de population par semis de graines de Viola hispida 18
Figure 11 : évolution des effectifs de Viola hispida, de 2007 à 2019 20
Figure 12 : Biscutella neustriaca 22
Figure 13 : racine de Biscutella neustriaca rampant en surface 22
Figure 14 : Biscutella neustriaca en pleine fructification 23
Figure 15 : localisation des noyaux de populations de Biscutella laevigata subsp varia en Normandie 25
Figure 16 : résultats des études génétiques et des études d'adaptation locale, réalisées au cours du programme LIFE (n°06/NAT/F/137) 26
Figure 17 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur la boucle des Andelys (Eure) 27
Figure 18 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur la boucle de Romilly-Amfreville (Eure) 28
Figure 19 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur le site de la Côte St-Jacques, aux Andelys (Eure) 28
Figure 20 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur le site du Thuit-La Roquette, au Thuit (Eure) 29
Figure 21 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur les sites de la Côte de la Roque, à la Roquette, et des Fondriaux, au Trois Lacs (Eure) 29
Figure 22 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur le site des Coteaux d'Amfreville-sous-les-Monts (Eure) 30
Figure 23 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur le site de la Côte des Deux Amants à Romilly-sur-Andelle (Eure) 30
Figure 24 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur le site de la Côte du Roule à Saint-Léger-du-Bourg-Denis (Seine-Maritime) 31
Figure 25 : statut foncier pour les stations de Biscutelle 32
Figure 26 : gestion par pâturage des pelouses accueillant Biscutella neustriaca 33
Figure 27 : création d'une population de Biscutella neustriaca par plantation d'individus élevés en serre 36
Figure 28 : création d'une population de Biscutella neustriaca par semis 36
Figure 29 : Iberis intermedia subsp. intermedia 40
Figure 30 : quels sont les pollinisateurs d'Iberis intermedia subsp. intermedia ? 41
Figure 31 : localisation des stations d'Iberis intermedia subsp. intermedia en Normandie 42
Figure 32 : Iberis intermedia subsp. intermedia au sein d'une végétation thermophile calcicole des éboulis plus ou moins mobiles rattachés au Leontodontion hyoseroidis 43
Figure 33 : gouache plume et encre noire sur une esquisse à la pierre noire de Jean-Pierre Laurent Houel (1735-1813) 44
Figure 34 : carte postale fin XIX^e - début XX^e 45
Figure 35 : bas de la chaise de Gargantua, 2016 45
Figure 36 : H001 - Chaise de Gargantua 47
Figure 37 : H002a - Banquette supérieure de la falaise au-dessus d'une habitation le long de la D982 49
Figure 38 : H002b - Parking en terre en bordure D982 51
Figure 39 : H003a - Carrière du Bois de la Fontaine (dite « Ancienne carrière SOMACO ») 53
Figure 40 : H003b - Carrière du Bois de la Fontaine (dite « Ancienne carrière SOMACO ») 54
Figure 41 : vue d'ensemble de la station H001 avec effectif par zone (Effectif/zone). La photo a été réalisée par un drone 56
Figure 42 : station H002 a - Banquette supérieure de la falaise au-dessus d'une habitation 57
Figure 43 : station H002 b - Parking en terre en bordure D982 avec forte pression des espèces exotiques envahissantes laissées en dépôt sauvage 58
Figure 44 : station H002 b - Travaux de gestion par les agents de la Métropole Rouen Normandie (fauchage, arrachage manuel et exportation) 59
Figure 45 : station H003 : Carrière du Bois de la Fontaine (dite « Ancienne carrière SOMACO » ou carrière de l'Anerie) 60
Figure 46 : carte postale du milieu du XIX^e siècle témoin de la perception déjà ancienne de l'originalité des paysages et habitats 64

BILAN DES CONNAISSANCES

Viola hispida Lam., 1779

Présentation du taxon

Carte d'identité

Nom scientifique :
Viola hispida Lam.
Nom français :
Violette de Rouen

Plante vivace à vie courte de 5 à 15 cm de haut.

Feuilles
Vert foncé, couvertes de petits poils blancs courts et nombreux donnant à la plante un aspect velouté. Alternes tout le long de la tige.

Fleurs
Violettes, sensiblement concolores, les pétales supérieurs peuvent cependant être légèrement plus sombres. Base du pétale inférieur (label), strié de noir sur fond blanc. Portées sur de longs pédicelles qui ont tendance à s'infléchir lorsque le fruit est mûr.

Fruits
Une capsule à trois valves qui s'ouvrent à maturité. Après l'ouverture, les valves se contractent, provoquant l'expulsion des graines.

C. BLONDEL

Figure 1 : Viola hispida Lam., 1779

Caractères biologiques

Viola hispida est une plante vivace hémicryptophyte mais de courte durée de vie. Le système racinaire, fasciculé, est très développé en relation avec la mobilité du substrat. Les tiges aériennes nombreuses et ramifiées portent de nombreuses fleurs. Les éboulements et glissements de terrain qui affectent sans arrêt l'habitat de la Violette de Rouen entraînent un taux de mortalité élevé dans les populations, compensé par une très forte production de semences et une floraison abondante et longue. Ainsi, des fluctuations sensibles peuvent affecter les populations et les rendre fragiles et vulnérables. Ces fluctuations peuvent se refléter dans la capacité qu'a la plante de former rapidement d'importantes populations suite à des conditions écologiques devenues momentanément favorables et de disparaître tout aussi rapidement avec la fermeture du tapis végétal.
La floraison est remarquablement étalée, de mai (avril) à septembre (octobre), ce qui a pour conséquence un grand étalement de la production des semences. L'espèce est autoféconde et entomogame (pollinisation par les insectes). La part de l'allogamie (fécondation entre individus différents) dans la reproduction est toutefois encore inconnue.
La multiplication se fait uniquement par voie sexuée, la germination ayant lieu essentiellement au printemps. La dissémination est assurée par plusieurs modes de dispersion : pesanteur en aval du pierrier, expulsion mécanique des semences par ouverture de la capsule permettant de coloniser le pierrier latéralement et en amont sur de courtes distances (de l'ordre du mètre) et dissémination par les fourmis.
La plante fleurit généralement l'année suivant la germination mais il semble que celle-ci puisse s'opérer dès la première année si les conditions le permettent (granulométrie, stabilité du substrat, ressources hydriques...). En culture, une même plante est capable de produire plusieurs centaines de fleurs par an. Dans la nature, cette productivité s'atténue beaucoup en relation directe avec les conditions trophiques et la grande mobilité du substrat.

Écologie/chorologie

Espèce aujourd'hui strictement endémique de la vallée de la Seine aux alentours de Rouen, la plante a toutefois été plus répandue par le passé : signalée des environs de Beauvais et de Compiègne dans les flores régionales parisiennes et picardes, un exsiccata se rapportant à *Viola hispida* existe dans l'Herbier BRAYER (1803) provenant des coteaux de la Marne près de Château-Thierry

La Violette de Rouen est une xérophyte calcicole pionnière strictement inféodée aux éboulis et pierriers des falaises crayeuses de la vallée de la Seine, rattachés au *Violo hispidae-Galietum gracilicaulis* Liger et J. Duvign. 1969 (Alliance *Leontodontion hyoseroidis*). Initialement probablement liée aux éboulis naturels provoqués par l'érosion des pinacles le long des falaises, la plante a trouvé refuge dans les marnières et carrières de craie abandonnées disséminées le long de la Seine.

La granulométrie est un facteur prépondérant pour l'installation de *Viola hispida* qui a besoin d'un fond de glacis (éventuellement recouvert de cailloux fins) où la plante s'enracine. Une légère augmentation du calibre des cailloux provoque le passage à une variation de l'association marquée par le Galéopse à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia* Ehrh. ex Hoffm., 1804). La dynamique de fixation des pierriers par végétalisation aboutit à la formation de pelouses calcicoles relevant du *Mesobromion erecti*, en particulier la Pelouse à Fétuque de Léman et Seslérie bleuâtre [*Festuco lemanii - Seslerietum caeruleae* (Allorge 1922) Boullet 1986 nom. Ined.]. Dès les premiers stades de formation de cette pelouse, marqués par le développement des touffes de Seslérie bleuâtre (*Sesleria caerulea* subsp. *caerulea* (L.) Ard., 1763), la Violette de Rouen disparaît.

C. BLONDEL

Figure 2 : Viola hispida au sein de son habitat optimal (pierrier mobile dont la végétation relève du Violo hispidae-Galietum gracilicaulis)

Répartition actuelle

La Violette de Rouen n'est plus présente actuellement que sur quatre communes situées dans un rayon de 15 km le long de la vallée de la Seine en amont de Rouen (voir carte ci-après). Les deux premières (Belbeuf et Gouy, 76) correspondent au site générique de Saint-Adrien, les deux suivantes (Romilly-sur-Andelle et Amfreville-sous-les-Monts, 27) correspondent à un même grand ensemble de coteaux et de falaises dans le secteur de la Côte des deux Amants. Dans les deux cas, il s'agit de sites historiques de l'espèce.

Il existe une population introduite volontairement il y a quelques années par un particulier au niveau d'un talus crayeux sur la commune de Saint-Didier-des-Bois (27). Elle se situe en dehors du contexte écologique et historique de l'espèce.

Les noyaux de populations naturelles sont dénommés Vh1 à Vh6.

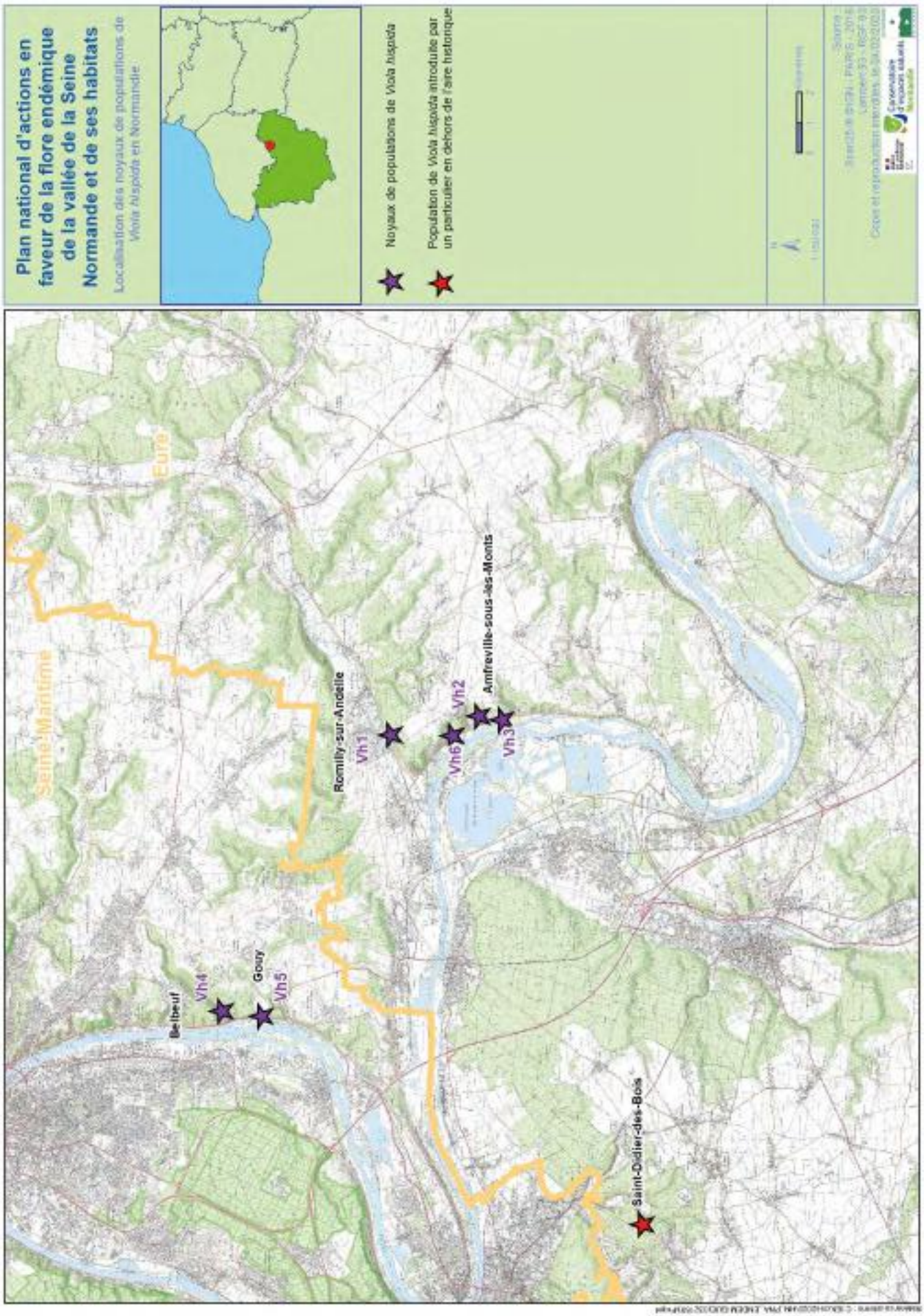

Figure 3 : localisation des noyaux de populations de Viola hispida en Normandie

Protection

Viola hispida figure sur les listes de plusieurs réglementations nationales et internationales de manière à assurer sa protection :

- Convention de Berne (Annexe I) ;
- Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe II et IV) ;
- Espèce protégée en France (Annexe I de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995).

Menaces générales

Aujourd'hui, la Violette de Rouen n'est plus connue que de 5 localités. La principale menace en l'état actuel réside en la fermeture du tapis végétal et la fixation des pierriers. L'abandon des pratiques pastorales mais aussi l'urbanisation et localement la cueillette ont entraîné une régression considérable des populations ainsi que du nombre de stations de l'espèce au cours du XX^{e} siècle.

La majorité des stations de Violette de Rouen présente des effectifs faibles à très faibles (de quelques individus à une centaine d'individus). Cette situation rend ces populations plus fragiles aux risques de dérive génétique ou de dépression de consanguinité, et aux risques de disparition de la population par des phénomènes accidentels.

De plus, les stations de *Viola hispida* sont majoritairement éloignées et isolées les unes des autres, ce qui limite fortement les échanges entre-elles et fragilise encore plus les populations.

Par ailleurs, les hivers moins rigoureux de ces dernières années diminuent le phénomène de gélifraction, qui est un des facteurs favorables à la fragmentation de la roche et de la formation d'éboulements, qui constituent l'habitat de *Viola hispida*.

Outils de conservation existants et mesures de conservation mises en œuvre

Depuis 2001, deux programmes LIFE (n° 99 et n°06/NAT/F/137), des contrats Natura 2000 et des financements de l'Etat et de la Région Haute-Normandie ont permis la mise en œuvre de mesures foncières ou réglementaires, de mesures de gestion adaptées à l'espèce et à son habitat, ainsi que d'actions de renforcements ou d'introductions.

Les stations naturelles sont nommées Vh1 à Vh6 et les sites sur lesquels des populations ont été introduites sont nommés SI 1 à SI 12.

Outils fonciers et réglementaires et conventions de gestion

L'organisation spatiale du foncier et des périmètres réglementaires au niveau des stations de violette sont disponibles dans les cartes suivantes. Les sites en gestion conservatoire correspondent aux sites gérés par le CenN, soit en tant que propriétaire, soit par convention de gestion.

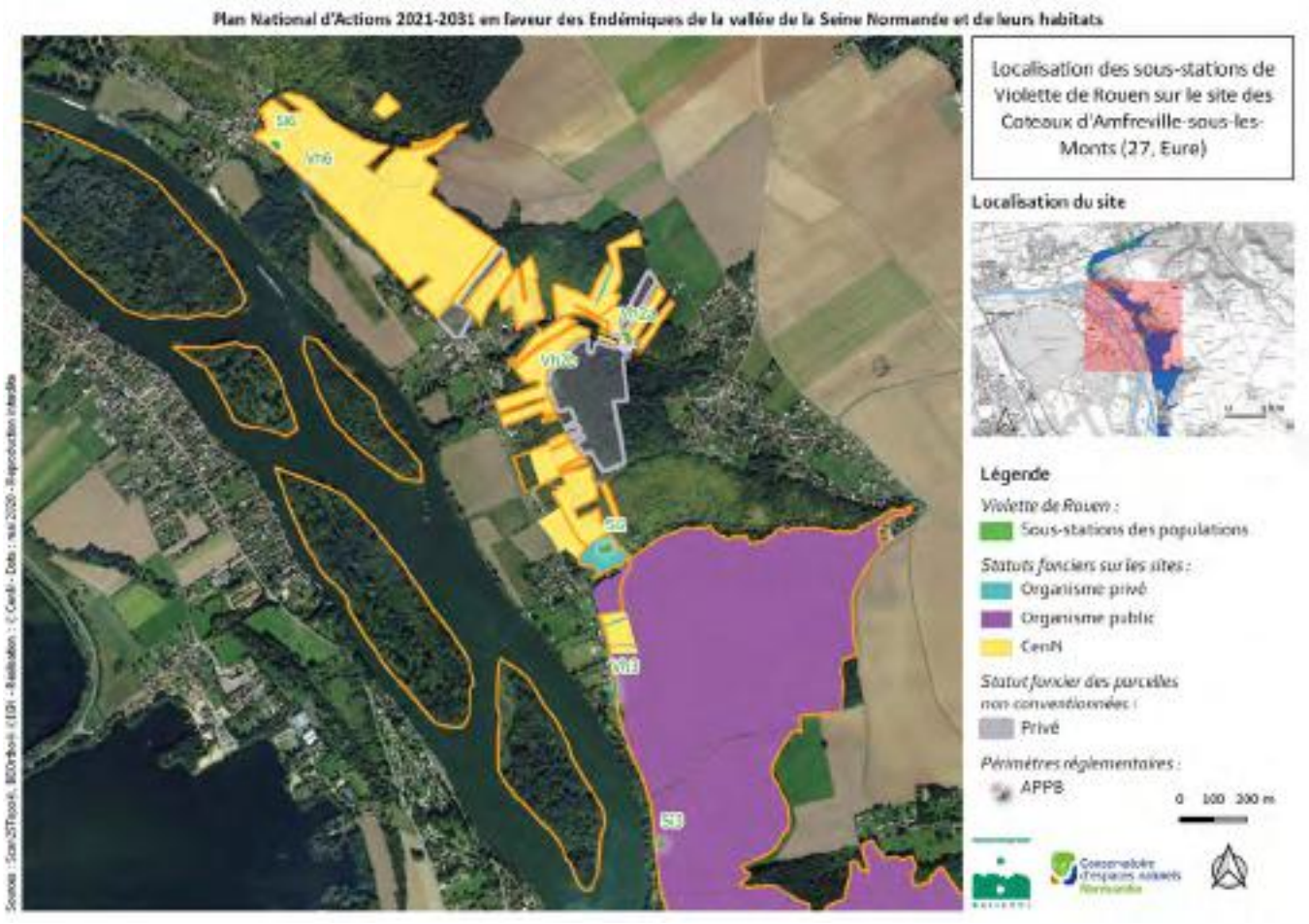

Figure 4 : localisation des sous-stations de Viola hispida sur le site des coteaux d'Amfreville-sous-les-Monts (Eure)

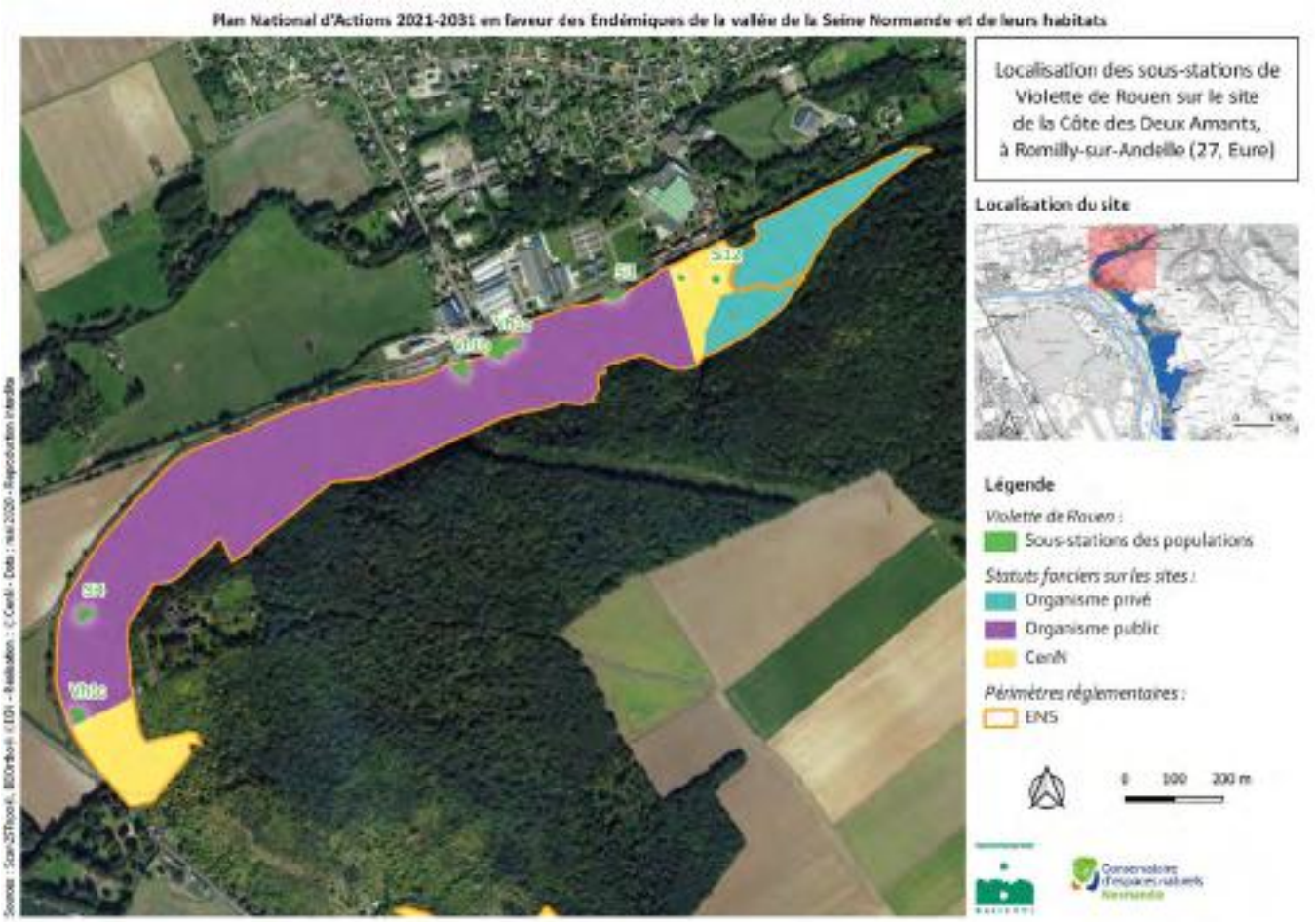

Figure 5 : localisation des sous-stations de Viola hispida sur le site de la Côte des Deux Amants, à Romilly-sur-Andelle (Eure)

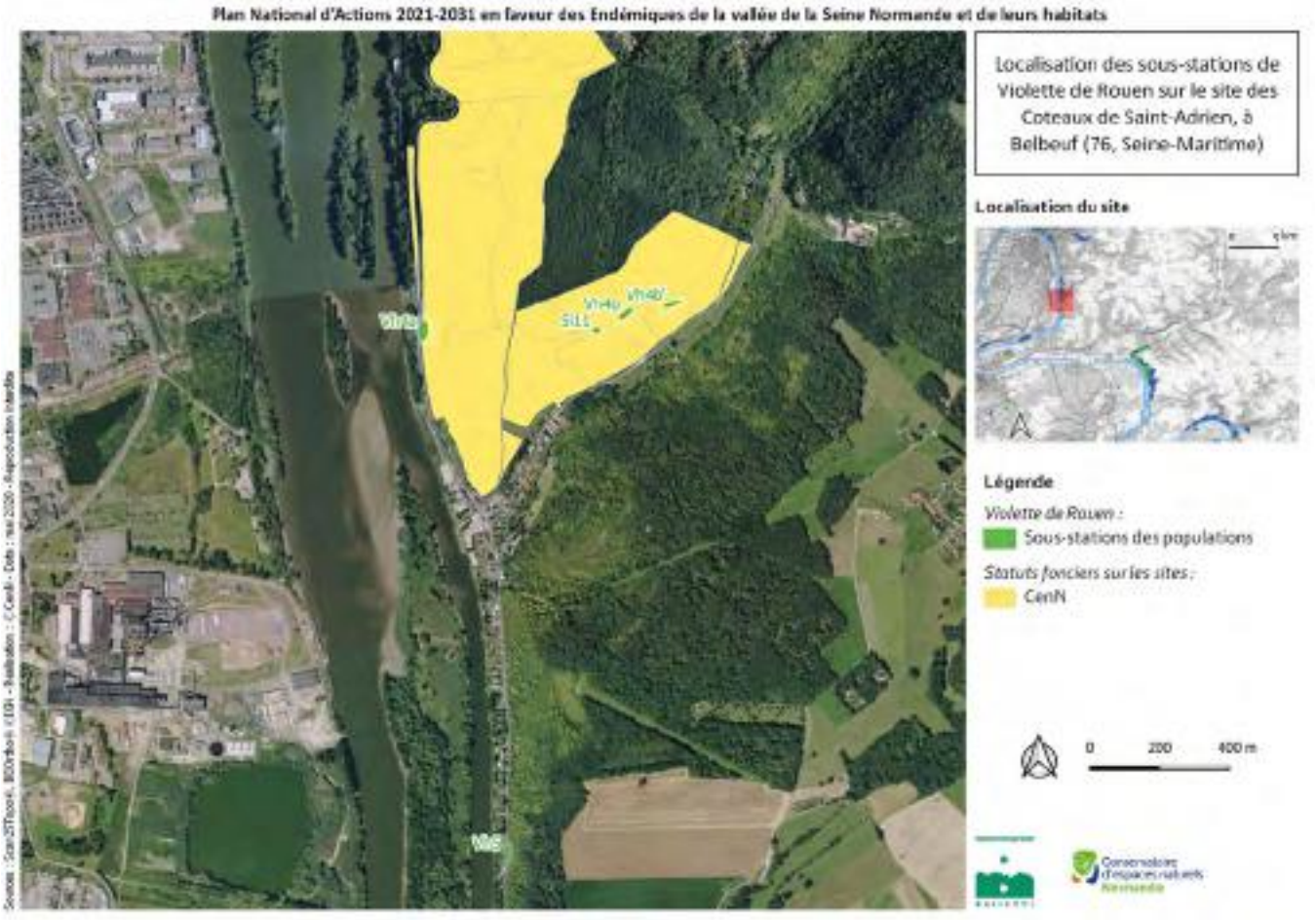

Figure 6 : localisation des sous-stations de Viola hispida sur le site des coteaux de Saint-Adrien, à Belbeuf (Seine-Maritime)

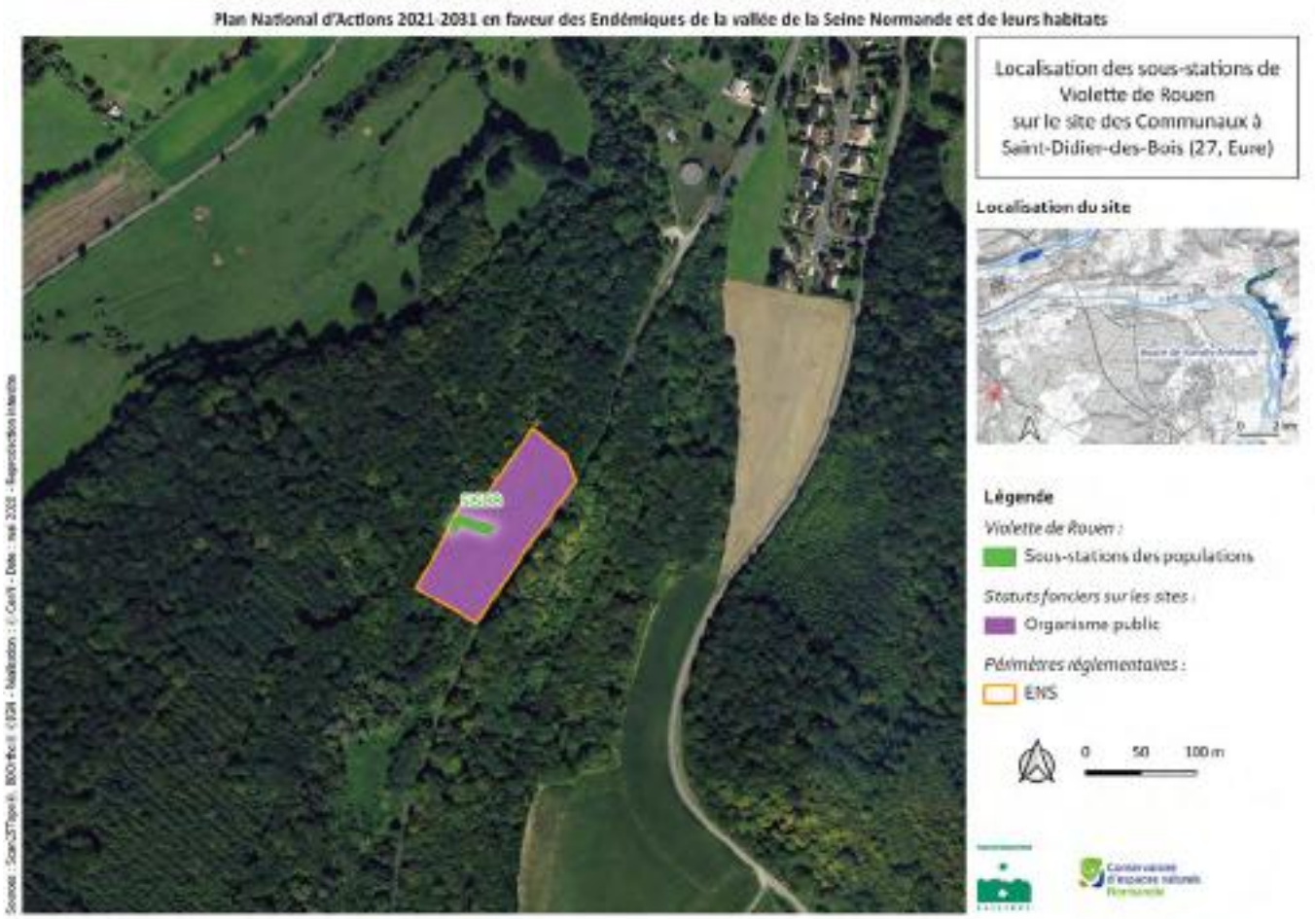

Figure 7 : localisation des sous-stations de Viola hispida sur le site des Communaux à Saint-Didier-des-Bois (Eure)

La majorité des stations sont des propriétés foncières du CenN (7,5 stations) ou propriété publique (11 stations). Seules une station et la moitié d'une sont situées sur des parcelles privées.
Concernant la maîtrise d'usage, seules 3 stations ne sont pas sur un site bénéficiant d'une gestion conservatoire. Ces dernières sont néanmoins sur une propriété publique (commune, État).
Une seule station sur les 20 bénéficie d'une protection réglementaire. Cependant, le périmètre ne concerne qu'une partie du pierrier à Violette.

Toutes les stations se situent en ZNIEFF de type I

	Coteau d'Amfreville-sous-les-Monts	Côte des deux Amants	Site N2000 Saint-Adrien	Saint-Didier-des-Bois	Total
Nombre total de station	7	7	5	1	20
Station sur site en gestion conservatoire	**4,5**	**7**	**4**	**1**	**16,5**
CenN propriétaire	1,5	2	4	0	7,5
convention CenN avec privé	1				1
convention CenN avec public	2	5		1	8
Station hors site en gestion conservatoire	**2,5**		**1**	**0**	**3,5**
public	1		1		2
public (SAFER pour réserve foncière de l'État	1				1
privé	0,5				0,5
Station en aire protégée	**1**		**0**		**1**

Tableau 1 : situation foncière, réglementaire et de la gestion conservatoire des stations de Violette de Rouen

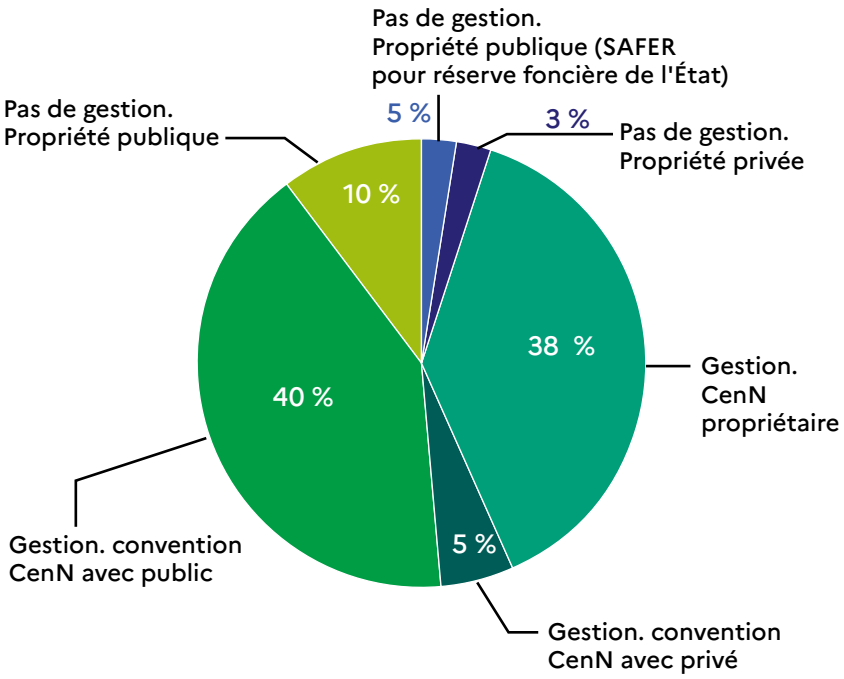

Figure 8 : statut foncier pour les stations de Violette

Travaux/actions effectués 2006 à 2019

Gestion/restauration des habitats

La principale méthode de gestion est le ravivage ou désherbage sélectif. Elle consiste à arracher uniquement les touffes de graminées sociales, en particulier de Seslérie bleuâtre (*Sesleria caerulea*), lorsqu'elles commencent à s'installer sur l'éboulis. Le rythme de gestion d'entretien préconisé est de 8 à 10 ans. Au-delà, l'éboulis se fixe progressivement pour laisser la place à une pelouse calcicole en gradins défavorable à la Violette de Rouen. Le recouvrement de la végétation constitue un bon indice d'intervention lorsqu'il est supérieur ou égal à 30 % sur l'ensemble de la zone favorable.

C. BLONDEL

Figure 9 : ravivage sélectif d'éboulis par arrachage des graminées sociales

Lorsque la colonisation est plus avancée, les travaux de restauration se réalisent par écorchage complet de la végétation pour remettre à nu et en mouvement le pierrier.

Cette opération de restauration se réalise une fois et doit ensuite être suivie de l'entretien régulier (tous les 8 à 10 ans) décrit précédemment.
Certaines stations ont également fait l'objet de débroussaillage. Il s'agissait d'aménager d'anciennes carrières de craie ou d'anciens pierriers afin d'y restaurer des milieux favorables. Ces sites ont été choisis en fonction de leur maîtrise foncière (ou d'usage), des possibilités de gestion/restauration et de la proximité des populations actuelles.
Certaines stations ont également fait l'objet de débroussaillage. Il s'agissait d'aménager d'anciennes carrières de craie ou d'anciens pierriers afin d'y restaurer des milieux favorables. Ces sites ont été choisis en fonction de leur maîtrise foncière (ou d'usage), des possibilités de gestion/restauration et de la proximité des populations actuelles.

Les informations inhérentes à la gestion par station et par année, depuis le début du 2e programme LIFE sont rassemblées dans les tableaux ci-dessous.

Localisation	**Les coteaux d'Amfreville-sous-les-Monts**						
N° station	Si6	Vh6	Vh2a	Vh2b	Si2	Vh3	Si3
2006/2007			EL		PAT	EL	
2008			MAN		MANp + PAT	EL	
2009	EL	MAN		MAN	EL + PAT	EL	MANp + Int
2010	EL		EL		MANp + PAT + Int	EL	
2011	EL + Int		EL		PAT + Int	EL	
2012			EL			EL	
2013			EL		EL + PAT	EL	
2014	MAN		EL		EL + PAT	EL	
2015			EL		EL + PAT	MANp	EL
2016			MANp		EL + PAT	EL	MAN + Int
2017	MANp		EL		EL + PAT	MANp	EL
2018	MANp	MAN	MAN		EL	MANp	
2019	PAT				MAN	MAN	
tendance totale			+	-		-	
tendance totale	+						
tendance 2013-2019	-	0 individus	+	0 individus	+	+	-
tendance 2013-2019	+						

Légende

MaN	mise à nu du pierrier (etrépage, ravivage, désherbage)
MaNp	mise à nu partielle du pierrier
EL	entretien léger uniquement (ratissage grosse pierre, coupe végétation)
PAT	Pâturage
int	Introduction ou renforcement

Tableau 2 : gestion par station et par année, depuis le début du 2e programme LIFE

Localisation	Côte des 2 Amants (Romilly-sur-Andelle)							
N° station	Si12	Vh1d/Si13	Si1	Vh1a est	Vh1a ouest	Vh1b	Si4	Vh1c
2006/2007								
2008						MaN	MaN	MaN
2009			MaNp + Int	MaNp			EL	
2010							EL	
2011	MaN + Int	Int			MaNp	MaN		
2012							Int	Int
2013		EL		EL	EL			EL
2014				MaNp	MaNp		EL	
2015		EL					EL	EL
2016	PAT	PAT	EL + PAT	MaNp	MaNp	PAT	PAT	MaNp + PAT + Int
2017		EL + PAT	EL	EL + PAT	EL + PAT	PAT	EL + PAT	EL + PAT
2018	PAT	PAT	PAT	EL	EL		PAT	EL + PAT
2019	PAT	PAT	PAT		MaNp		PAT	PAT
tendance totale				-	-	-		+
tendance totale	-							
tendance 2013-2019	-	-	-	-	-	-	+	+
tendance 2013-2019	+							

Localisation	Saint Adrien (Belbeuf)				Gouy	Saint-Didier-des-Bois
N° station	Vh4a	Vh4b	Vh4b'	Si11	Vh5	
2006/2007	MaN	MaN	MaN			
2008	EL	MaNp				pas de suivi de l'activité de gestion mais désherbage et entretien très régulier par un bénévole
2009		MaNp	MaN			
2010	EL	EL	EL			
2011	Int		EL	MaN + Int	MaN	
2012					Int	
2013	EL	EL	EL	EL + PAT		
2014	MaN	EL	EL			
2015	EL	MaN	MaN	EL	MaN	
2016		EL	EL			
2017	EL	EL	EL		MaN	
2018	EL	EL	EL	EL		
2019		MaN				
tendance totale	-	+	0 individus		0	+
tendance totale	+					
tendance 2013-2019	-	-	-	-	-	
tendance 2013-2019	-					

Renforcement/constitution de population

Lorsque la gestion/ restauration des habitats n'a pas abouti à une augmentation significative des effectifs des populations les plus réduites ou à une apparition spontanée de l'espèce, des opérations de renforcements ou de créations de populations ont été réalisées.

Devant la difficulté pour obtenir des pieds en culture, il a été décidé de procéder aux renforcements à partir de semis *in situ*.

E. BERNET

Figure 10 : renforcement de population par semis de graines de Viola hispida

Les études de traits d'histoire de vie ayant montré l'existence d'une adaptation des populations à leur site géographique (décalage de floraison notamment), les renforcements et introduction se sont faits à partir de graines récoltées sur le complexe de station d'origine ou le plus proche (Vh1, Vh2, Vh4 et Vh5).

Population	Opération réalisée	Type d'introduction	Année de réalisation
Vh1c	renforcement	semis	2012 + 2016
SI1	introduction	semis	2009
Vh1d/SI13	introduction	semis	2011
SI12	introduction	semis	2011
SI4	introduction	semis	2012
SI2	introduction	Plantation et semis	2010 + 2011
SI3	introduction	Plantation et semis	2009 et 2016
Vh4a	renforcement	semis	2011
Vh5	renforcement	semis	2012
SI6	introduction	Plantation et semis	2011
SI11	introduction	semis	2011

Tableau 3 : renforcement et constitution de population par opérations réalisées sur les différentes stations

Étude sur la myrmécochorie

La myrmécochorie est la dissémination des graines par les fourmis. La graine est amenée au nid et scarifiée. Puis elle germe soit dans le nid, soit dans un dépotoir où les fourmis l'ont déposée. C'est un mécanisme souvent observé chez les violettes, mais constaté uniquement en laboratoire dans le cas de la Violette de Rouen suite à l'expérience ex-situ de l'Université de Lille en 2013 (DUMORTIER & PICARD, 2009). Cette dissémination est pressentie en raison de la présence d'un tissu charnu nommé élaïosome sur les graines. En laboratoire, la graine de Violette de Rouen a un fort potentiel d'attraction sur les fourmis. La graine est déplacée, cependant elle n'est pas toujours amenée jusqu'au nid. Les résultats obtenus montrent que *Myrmica scabrinodis* (Nylander, 1846) et *Myrmica sabuleti* (Meinert, 1861) pourraient avoir un rôle dans la dissémination de la Violette de Rouen (DUMORTIER et PICARD 2009). En 2019, une étude *in situ* a tenté d'apporter davantage de connaissance. 14 stations avec des profils différents parmi les 20 stations ont été inventoriées. 12 espèces de fourmis ont été détectées dont 11 pouvant consommer l'élaïosome.

La non-détection des *Myrmica* est à noter sur les 4 stations étudiées du secteur N2000 Saint-Adrien et sur 2 autres stations d'Amfreville (Vh2a et Si2). Le nombre "d'individus d'échantillonnage" n'a pas révélé de lien significatif entre la présence de violette et les paramètres suivants : présence de fourmis, présence de végétation, orientation, granulométrie.

En l'état, la conclusion de l'étude se limite à constater que :

- la présence de fourmis, en particulier les *Myrmica* semblerait être un facteur positif ;
- l'absence de fourmis ne paraît pas problématique pour les stations de violette.

Des recherches plus poussées sont à mettre en œuvre afin d'établir l'importance de la prise en compte des fourmis dans les actions de terrain pour la conservation de la Violette.

Bilan des effectifs et efficacité des interventions

Bilan des effectifs

Le tableau suivant regroupe les comptages réalisés :

	Station	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
La Côte des Deux Amants	Si12						7		0	0	0	0	0	0
	Vh1d/Si13						46	25	3	2	0	0	0	1
	Si1				166	71	36	24	8	3	1		0	3
	Vh1a		11	938			2 961				321		48	223
	Vh1b	5	2	43	54	52	165			87	8	1	0	7
	Si4						21	20	50	160	16	15	44	201
	Vh1c	6	3	1	21	5	18	2	4	0	0	13	15	11
	Sous total		16	982			3 254				346		107	446
Les Coteaux d'Amfreville-sous-les-Monts	Si6						40	31	8	0	0	0	0	3
	Vh6						0			0	0	0	0	0
	Vh2a		60	350	429	0	265			80	290	227	423	129
	Vh2b			25	24	23	10			0	1	0	0	0
	Si2					27	85	200	300	400	442	266	570	243
	Vh3	130	249	133	383	437	297			157	171	141	42	376
	Si3						69	35	17	13	5	38	14	15
	Sous total			508			766			650	909	672	1 049	766
Site Natura 2000 Coteau de Saint Adrien	Vh4a	1	2	38	53	75	113	73	43	13	5	4	0	2
	Vh4b	0	6	35	96	134	147			390	298	150	63	28
	Vh4b'	0	0	0	0	0	1			0	0	0	0	0
	Si11						7	20	5	6	6	0	0	0
	Vh5			2	14	23	35	25	26	12	4	15	8	26
	Sous total	1	8	75	163	232	303			421	313	169	71	56
total station plan de conservation	total Vh			1 565			4 012				1 098		599	802
	Total Si			0			311		391	584	470		628	466
	total			1 565			4 323				1 568		1 227	1 268
SiSDB (Saint-Didier-des-Bois)			134	190	283	599	940	>1 000	>1 000	>1 000	>1 000	>1 000	>1 000	594

comptage non réalisé ou partiel | Introduction/renforcement

Tableau 4 : comptages réalisés par stations

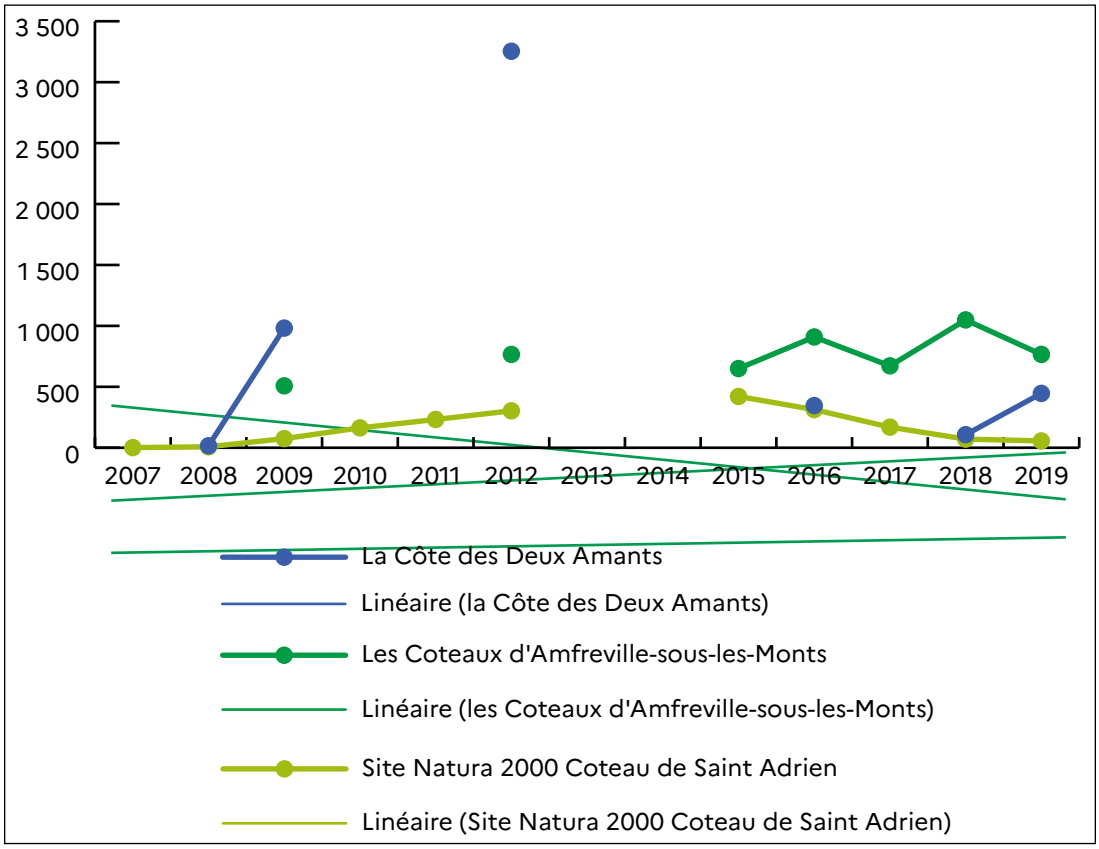

Figure 11 : évolution des effectifs de Viola hispida, de 2007 à 2019

Des comptages sont régulièrement effectués vers la fin juin pour suivre l'évolution des populations naturelles, renforcées ou introduites (Si).

Le pic d'effectif de l'année 2012 fait suite aux différents travaux de restauration et aux opérations de renforcement ou d'introduction réalisés dans le cadre du 2e programme LIFE. Après ce programme, 15 des 20 stations ont connu une évolution négative, voire très négative. C'est le cas en particulier de la station Vh1a, qui constituait la station la plus importante de Violette de Rouen, mais qui est passée de près de 2 961 à 233 individus entre 2012 et 2019.

La situation globale montre malheureusement un nombre de stations à la baisse. Aujourd'hui, la **moitié des 20 stations présentent moins de 10 pieds de Violette**. Seules **5 stations dépassent 100 individus.** Parmi celles-ci trois sont des stations "naturelles" (Vh1a, Vh2a et Vh3) et deux sont issues d'opérations d'introductions (SI2 et SI4).

Il convient d'ajouter à ces deux stations introduites dans le cadre du 2e programme LIFE, celle de Saint-Didier-des-Bois, dont la date de création est plus ancienne et qui s'est faite sans aucune autorisation ni cadrage scientifique.

Cette dynamique n'est pas sans poser problème car **le faible nombre de stations « sources » pourrait limiter la capacité de conservation de l'espèce.**

Impact des renforcements et des introductions

Entre 2011 et 2016, des renforcements de populations ont été réalisés sur 3 stations qui présentaient des effectifs très réduits : Vh1c, Vh4a sur Belbeuf et Vh5 sur Gouy. Les renforcements ont temporairement augmenté les effectifs des populations concernées, mais malheureusement sans parvenir à créer une dynamique positive sur ces stations pour pouvoir les considérer comme "viables".

8 introductions de populations ont été réalisées entre 2009 et 2012 : seules 2 stations semblent présenter une population viable : Si2 sur Amfreville-sous-les-Monts et Si4 sur Romilly-sur-Andelle. Une reprise intéressante pour Si6 est à noter en 2019 et à surveiller attentivement. Malgré quelques situations paraissant comme des échecs, chaque station nouvelle est une satisfaction pour la préservation de cette endémique et les effectifs issus de ces stations concourent à la préservation de cette espèce. **Les introductions réalisées ont ainsi permis de créer deux stations pérennes supplémentaires.**

Impact des usages

17 des 20 stations sont gérées par le CenN, sauf lorsque des bénévoles entretiennent les pierriers (station de Saint-Didier-des-Bois par exemple). 9 sont gérées à la faveur d'une convention de gestion.
Lorsque les travaux se limitent à réduire sur plusieurs années la colonisation végétale, en bordure (arrachage, fauche) et/ou sur la station de violette par un entretien léger et partiel du pierrier, les effectifs sont à la baisse. Cela s'observe ces dernières années sur les 5 stations concernées par ce type d'entretien : Vh1a, Vh2a, Si2, Vh4, Si11.

Lorsque des travaux de restauration sont entrepris pour mettre à nu le pierrier au niveau des violettes, **une reprise à la hausse des effectifs** est constatée les années suivantes sur 7 des 9 stations : Vh1a, Vh1b, Si4, Si6, Vh3, Vh5. Pour les deux autres stations (Vh6 et Si3), seule Vh6 reste sans violette. Celle-ci ne présente plus de pieds depuis plus de 10 ans et les travaux de restauration sont sans doute trop récents (fin décembre 2018) pour y voir un effet dès l'été 2019. Si3 a subi un renforcement de population directement à la suite de la mise à nu du pierrier. Il est donc difficile d'imputer la tendance actuelle seulement à la gestion du pierrier. Les violettes sur ce pierrier à nu se maintiennent depuis 3 ans.

Enfin, **3 stations ne sont pas concernées par une convention de gestion du CenN**. Les usages sur celles-ci sont explicités dans le tableau ci-dessous.

Stations hors gestion CenN	Statut foncier	Usages
Si3 (Amfreville-sous-les-Monts)	Réserve foncière de l'Etat pour la compensation (propriété SAFER)	Pierrier entretenu sous convention avec l'ancien propriétaire. Plus de convention depuis 2018
Vh5 (Gouy)	Talus de route départementale (Propriété de l'État et du Département car la station est à cheval sur deux parcelles sur le talus)	Gestion non différenciée du bord de route (Métropole Rouen Normandie) Entretien ponctuel CenN
Vh2b (station disparue) (Amfreville-sous-les-Monts)	Talus de route départementale (propriété Département de l'Eure)	Affleurement rocheux sans gestion (cas ancien de stockage de sel de déneigement)

Tableau 5 : statuts et usages des stations

Biscutella laevigata subsp. varia (Dumort.) Rouy & Foucaud, 1895 – isolat normand "Biscutella neustriaca Bonnet"

Présentation du taxon

Carte d'identité

Nom scientifique
Biscutella laevigata subsp. *varia* (Dumort.) Rouy & Foucaud, 1895 *"Biscutella neustriaca"*
Nom français
Biscutelle de Neustrie, Lunetière de Neustrie

La Biscutelle de Neustrie ou Lunetière de Neustrie est désormais assimilée à la sous-espèce *Biscutella laevigata* subsp. *varia* (Dumort.) Rouy & Foucaud, 1895, qui rassemble une série d'isolats diploïdes regroupés au nord-ouest de l'aire générale de l'espèce. L'isolat normand, qui était appelé "*Biscutella neustriaca* Bonnet", est présent uniquement en vallée de Seine dans le département de l'Eure.

Vivace de 20 à 40 cm de haut. Son épaisse racine peut se diviser en plusieurs rameaux rampant sous terre ou en surface et donner naissance à plusieurs rosettes de feuilles. Ces rameaux ne semblent pas s'enraciner et ce phénomène n'est classiquement pas considéré comme de la multiplication végétative.

J. LEMIRE

Figure 12 : Biscutella neustriaca

J. LEMIRE

Figure 13 : racine de Biscutella neustriaca rampant en surface

Feuilles
Vert foncé, couvertes de petits poils courts et rêches mais non glanduleux, donnant à la feuille un aspect verruqueux. Courtement et faiblement sinuées avec un apex aigu. Disposées pour la plupart en une rosette basale.

Fleurs
Environ 5 mm, jaune vif.
4 pétales et 4 sépales typiquement en croix à la manière des Crucifères. Nombreuses sur les inflorescences ramifiées.

Fruits
Silicule en forme de lunettes typique de ce genre. Deux grosses graines par fruit, aplaties et collées à la paroi. Lorsqu'elles sont mûres, les graines tombent au sol à quelque distance du pied mère.

C. BLONDEL

Figure 14 : Biscutella neustriaca en pleine fructification

Caractères biologiques

"*Biscutella neustriaca*" est une plante vivace hémicryptophyte à souche devenant ligneuse à la base. La rosette foliaire est visible toute l'année mais peut disparaître temporairement.

- La Biscutelle de Neustrie se reproduit uniquement par voie sexuée. Les individus issus de semis peuvent fleurir dès la première année en culture.
- La floraison s'étale de fin mai à juin. Cette espèce largement auto-incompatible pratique l'allofécondation par le biais des insectes pollinisateurs.
- Les semences sont disséminées à moins de deux mètres de la plante mère (la silicule forme une « aile » membraneuse périphérique mais la graine est volumineuse).

Répartition

La Biscutelle de Neustrie ("*Biscutella neustriaca*") est citée dans la littérature botanique depuis le début du 19e siècle dans la vallée de la Seine. Les localités concernées sont : Romilly-sur-Andelle, Côte des deux Amants, Amfreville-sous-les-Monts, Tournedos-sur-Seine*, Andé, Bernière-sur-Seine* (commune déléguée à la nouvelle des communes des Trois lacs), Le Thuit, Les Andelys, Tosny*, Vernon et La Roche Guyon.

* Localités situées en contexte de pelouses sur sable des terrasses alluviales de la Seine.

Elle est encore actuellement relativement bien présente sur les coteaux de Romilly-sur-Andelle, d'Amfreville-sous-les-Monts du Thuit et des Andelys. En revanche, elle est beaucoup plus rare, au niveau des terrasses alluviales de la vallée de la Seine (voir carte ci-après). Les noyaux de populations sont nommés Bn1 à Bn6.

Les secteurs de la Côte des Deux Amants (Romilly-sur-Andelle), du Thuit et des Andelys abritent quelques stations de "*Biscutella neustriaca*", dont certaines regroupent plusieurs centaines d'individus. Mais le complexe de populations le plus important est celui situé à Amfreville-sous-les-Monts, depuis la « Roche à Roline » jusqu'à « Vatteport ».

Une introduction illégale par un particulier à Saint-Léger-du-Bourg-Denis a occasionné l'installation d'une population de quelques pieds qui se maintient encore aujourd'hui.

Écologie

"*Biscutella neustriaca*" est une espèce xérophile que l'on rencontre principalement sur des sols crayeux drainant et en situation de pente forte (30 à 40 %). En de rares cas, la plante se développe sur les sables alluvionnaires alcalins de la Seine.

Espèce fortement héliophile et oligotrophe, la plante est associée aux végétations rases et ouvertes des pelouses. La Biscutelle de Neustrie affectionne particulièrement les structures de pelouses ouvertes.
La Biscutelle de Neustrie est essentiellement liée au système des pelouses calcicoles des corniches de la vallée de la Seine. On la trouvera essentiellement au niveau des pelouses écorchées ou des éboulis en cours de fixation. C'est une caractéristique de la pelouse à Pulsatille et Seslérie de la vallée de la Seine [*Pulsatillo vulgaris - Seslerietum caeruleae* Boullet 1986 nom. Ined.], en particulier du stade initial de cette pelouse, où la craie encore affleurante par plages lui offre les conditions d'installation requises. Dans les situations moins xérophiles elle est également présente dans la Pelouse à Fétuque de Léman et Seslérie bleuâtre [*Festuco lemanii - Seslerietum caeruleae* (Allorge 1922) Boullet 1986 nom. Ined.].
Cette dernière pelouse dérive de l'éboulis à Violette de Rouen [*Violo hispidae-Galietum gracilicaulis* Liger et J. Duvign., 1969, (Alliance *Leontodontion hyoseroidis*)] par fixation des pierriers. La densification du tapis végétal et l'évolution de la pelouse vers des faciès plus fermés puis vers l'ourlet aboutissent à l'élimination de la Biscutelle. En pelouse pâturée, la Biscutelle est liée à des pratiques pastorales extensives, aujourd'hui disparues.

Deux stations existent même sur la rive gauche de la Seine, sur des sables alluvionnaires calcaires, en situation subrudérale. Il semble que la plante ait été autrefois plus abondante sur les pelouses sableuses à Armérie des sables (*Armeria arenaria*) mais cet habitat (*Koelerio macranthae-Phleion phleoidis*) est aujourd'hui particulièrement réduit.

Protection

"*Biscutella neustriaca*" figure sur les listes de plusieurs réglementations nationales et internationales de manière à assurer sa protection.

- Convention de Berne : Annexe I ;
- Directive « Habitats-Faune-Flore » : Annexes II et IV ;
- Espèce protégée en France (Annexe I de l'Arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'Arrêté du 31 août 1995).

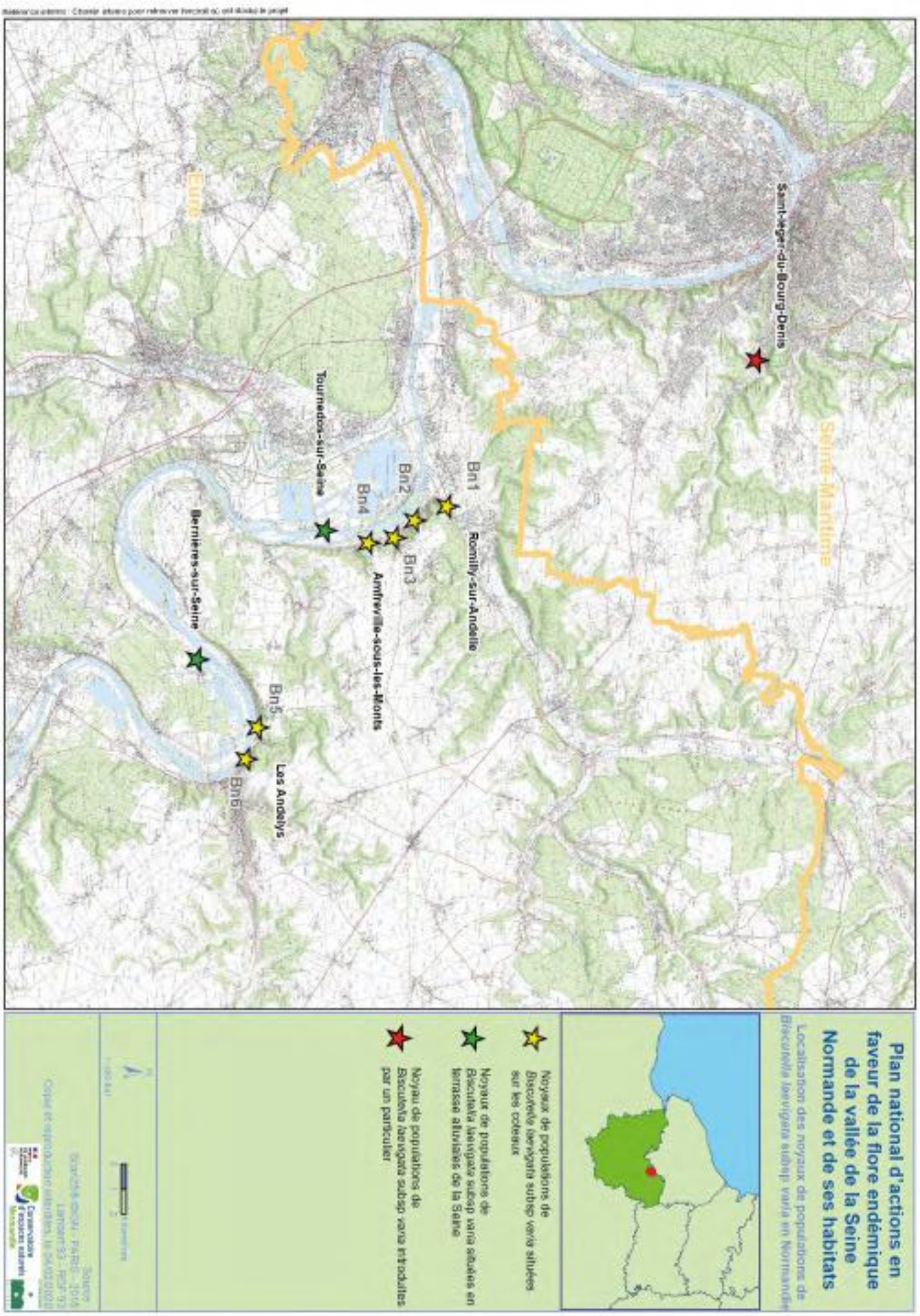

Figure 15 : localisation des noyaux de populations de Biscutella laevigata subsp varia en Normandie

Apport des études génétiques

Les études génétiques et les études d'adaptation locale, réalisées au cours du programme LIFE (n°06/NAT/F/137) ont montré l'existence d'un pool Nord (Bn1 à Bn4) et d'un pool Sud (Bn5 et Bn6). Il existe un fort isolement génétique entre populations, corroboré par la fragmentation de l'habitat et les faibles capacités de dispersion de l'espèce (LEDUCQ, 2012).

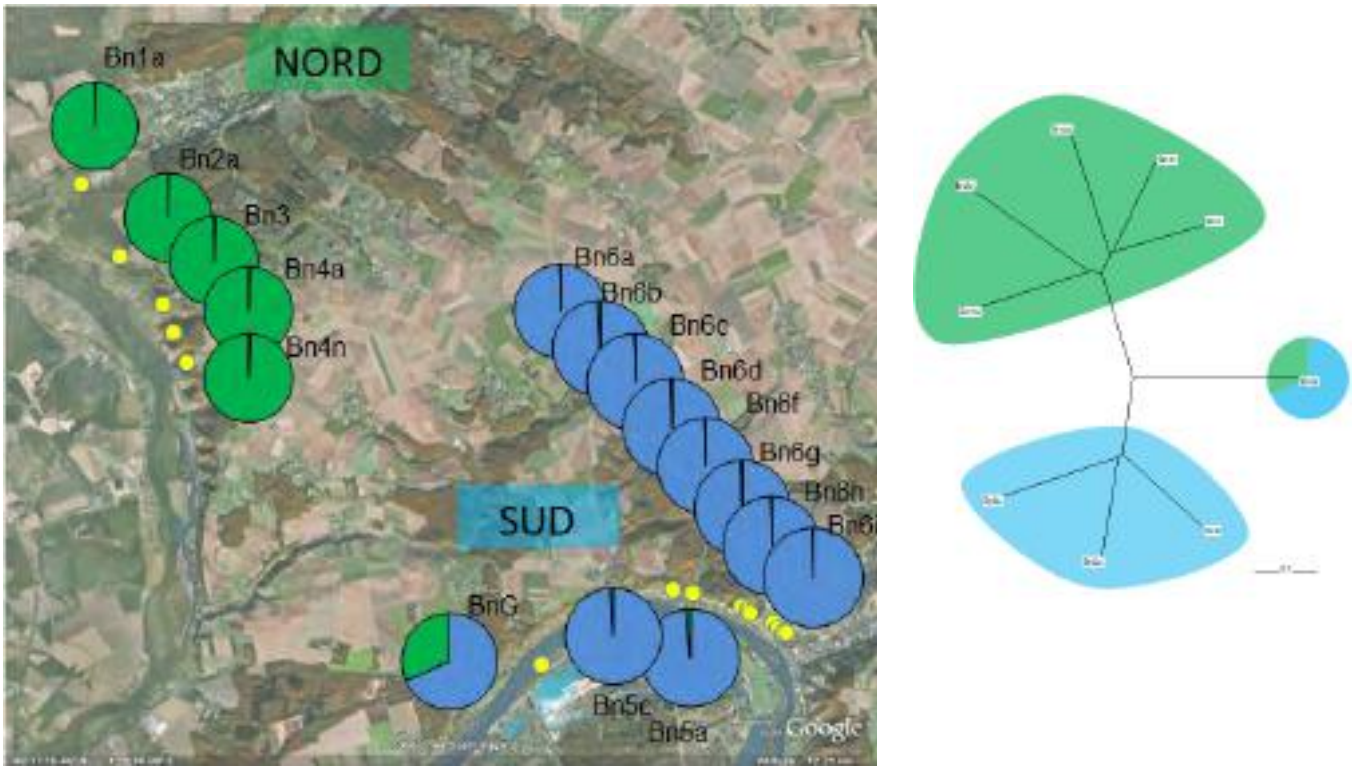

Figure 16 : résultats des études génétiques et des études d'adaptation locale, réalisées au cours du programme LIFE (n°06/NAT/F/137)

Deux pools génétiques clairement identifiés posant la question d'origine différente. Seule la population de terrasse (Bn G) présenterait une origine mixte (ou une origine encore différente).

Menaces

La régression constatée de l'espèce à partir du dix-neuvième siècle coïncide avec l'abandon de l'exploitation pastorale extensive. Autrefois parcourus par de grands troupeaux de moutons, les coteaux de la Seine se prêtent mal à l'intensification et offrent des conditions difficiles : fortes pentes, rareté ou absence des points d'eau… Autant de raisons qui ont abouti à un arrêt complet de l'exploitation pastorale des coteaux.

La majorité des stations de "*Biscutella neustriaca*" présente des effectifs faibles à très faibles (quelques individus à une centaine d'individus). Seules quelques stations comme aux Andelys ou à Amfreville-sous-les-Monts présentent des effectifs un peu plus conséquents (> 100 individus). Dans presque tous les cas, ces individus occupent des espaces restreints et concentrés, ce qui les rend d'autant plus vulnérables.

La dynamique de la végétation par fermeture du tapis végétal représente la principale menace actuelle. La gestion mise en œuvre sur la majorité des stations doit impérativement être maintenue afin d'éviter l'embroussaillement des pelouses ainsi que l'eutrophisation et la rudéralisation des pelouses de bas de pente.

L'ensemble des côtes de la Seine entre Romilly-sur-Andelle et Amfreville-sous-les-Monts, incluant les populations de "*Biscutella neustriaca*" des coteaux, est protégé par la loi de 1930 sur les Sites Inscrits ce qui les soustrait à l'urbanisation, mais aucune mesure de protection réglementaire n'existe à l'heure actuelle pour les dernières stations des sables de la vallée.

Outils de conservation existants et mesures de conservation mises en œuvre

Outils fonciers et réglementaires et conventions de gestion

L'organisation spatiale du foncier et des périmètres réglementaires au niveau des stations de biscutelle sont disponibles dans les cartes suivantes. Les sites en gestion conservatoire correspondent aux sites gérés par le CenN, soit en tant que propriétaire, soit par convention de gestion.

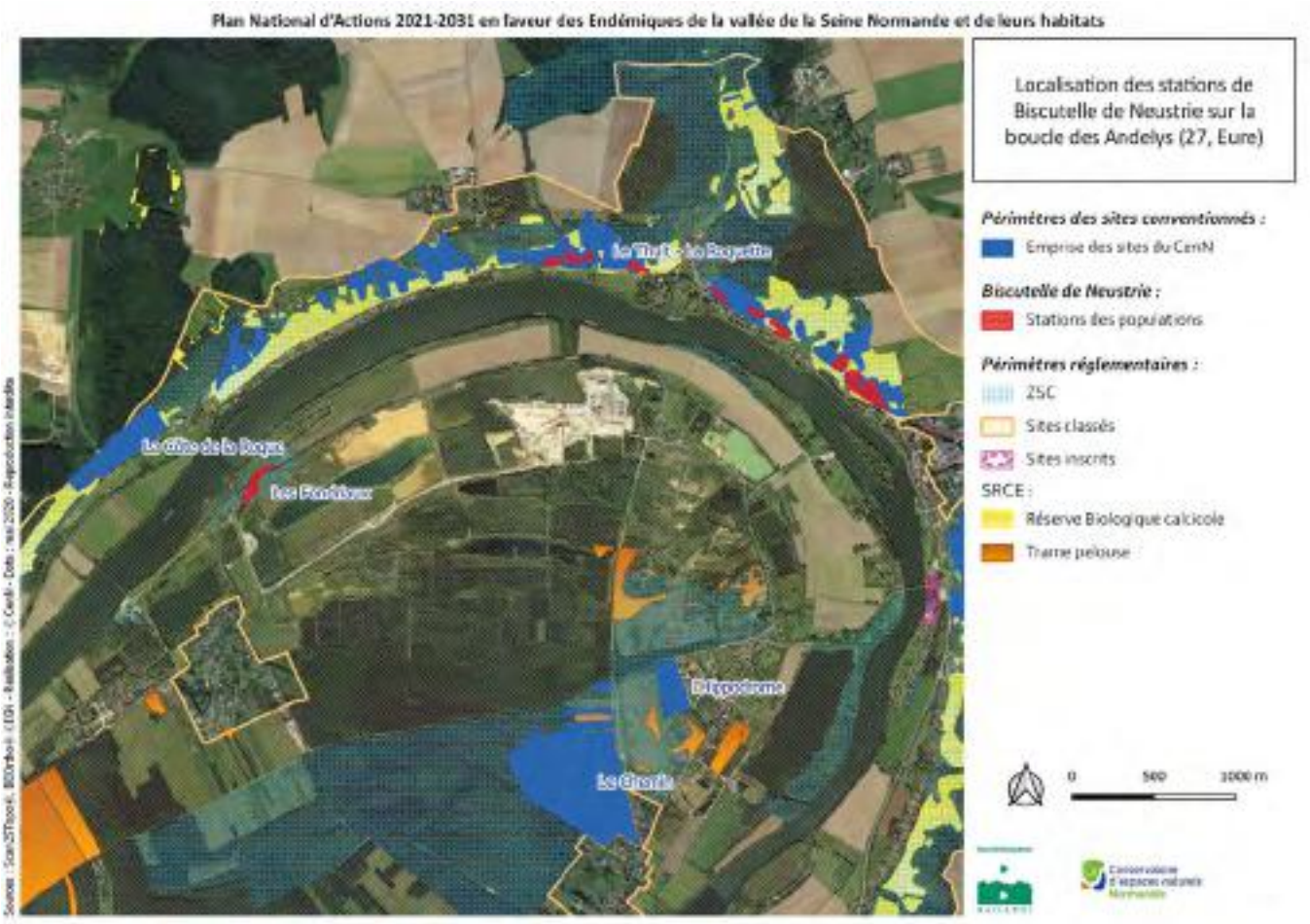

Figure 17 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur la boucle des Andelys (Eure)

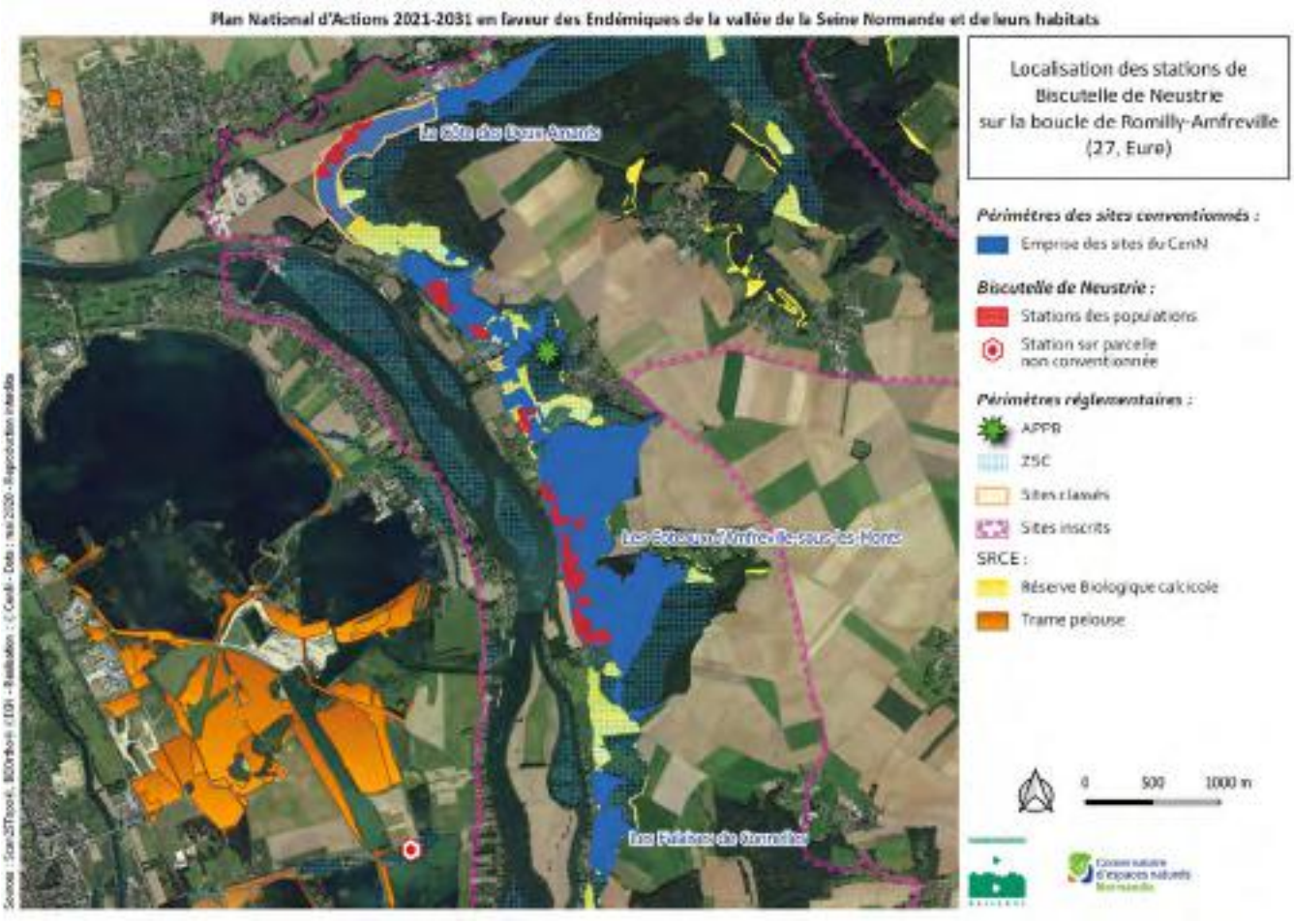

Figure 18 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur la boucle de Romilly-Amfreville (Eure)

Figure 19 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur le site de la Côte St-Jacques, aux Andelys (Eure)

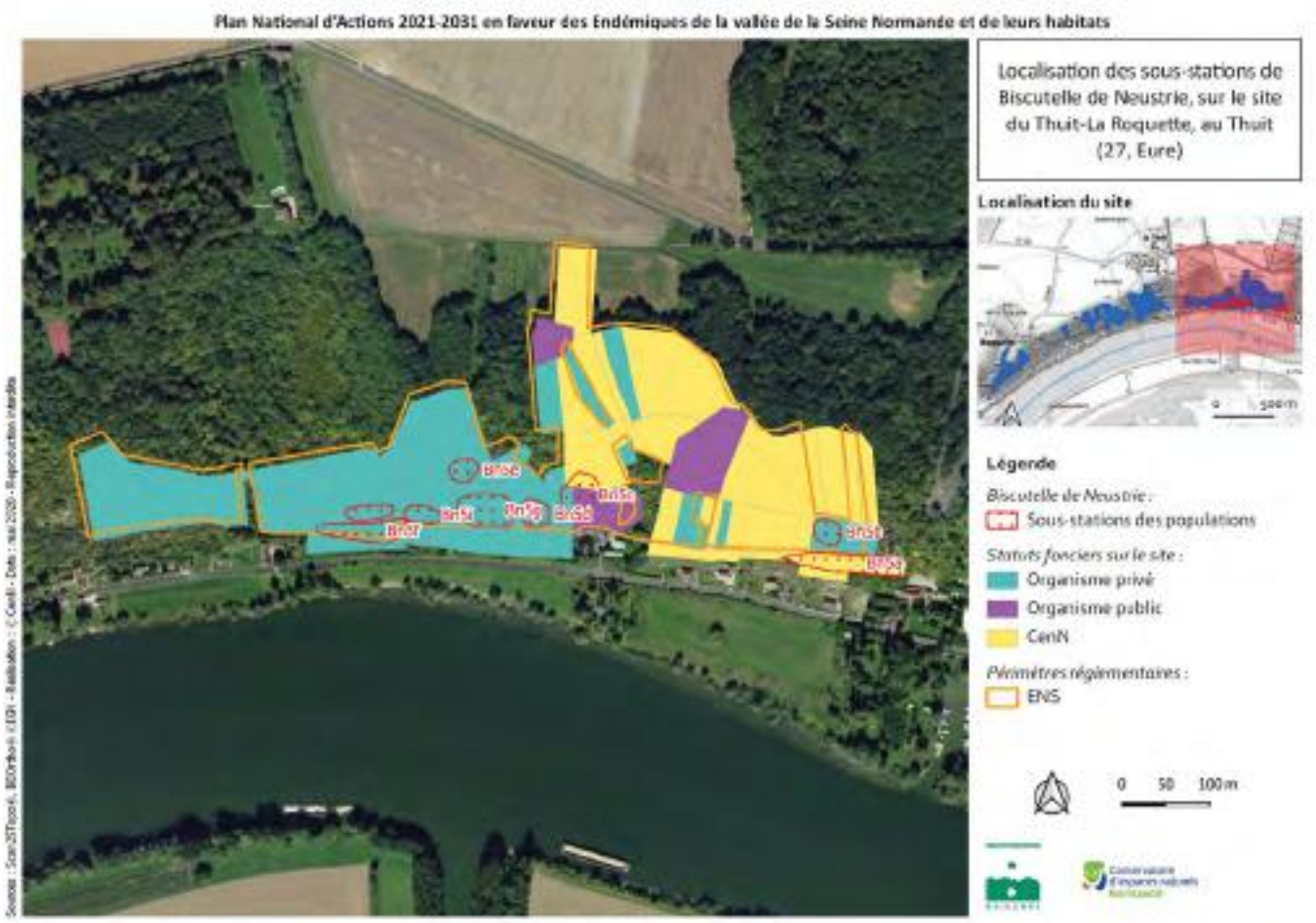

Figure 20 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur le site du Thuit-La Roquette, au Thuit (Eure)

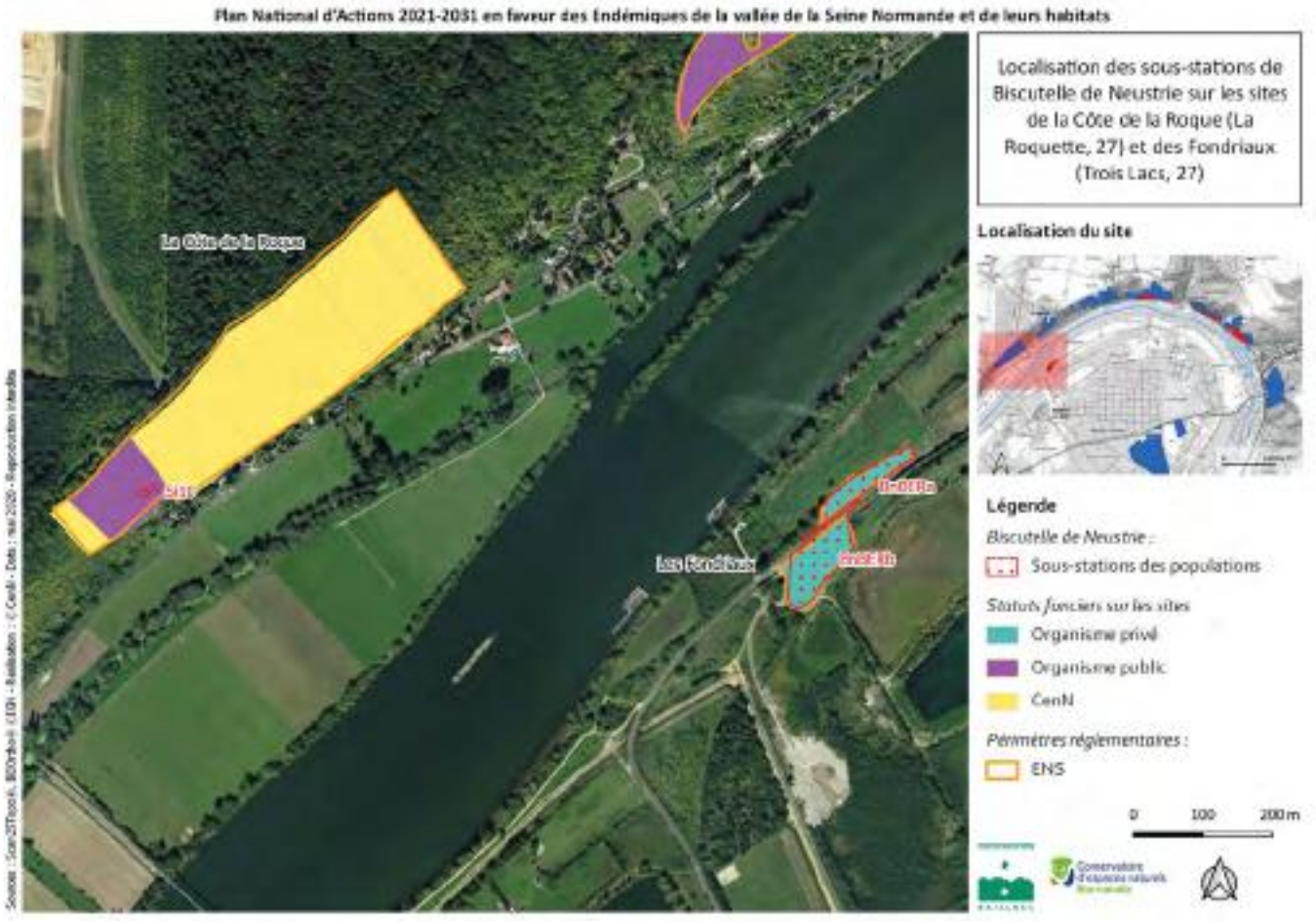

Figure 21 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur les sites de la Côte de la Roque, à la Roquette, et des Fondriaux, au Trois Lacs (Eure)

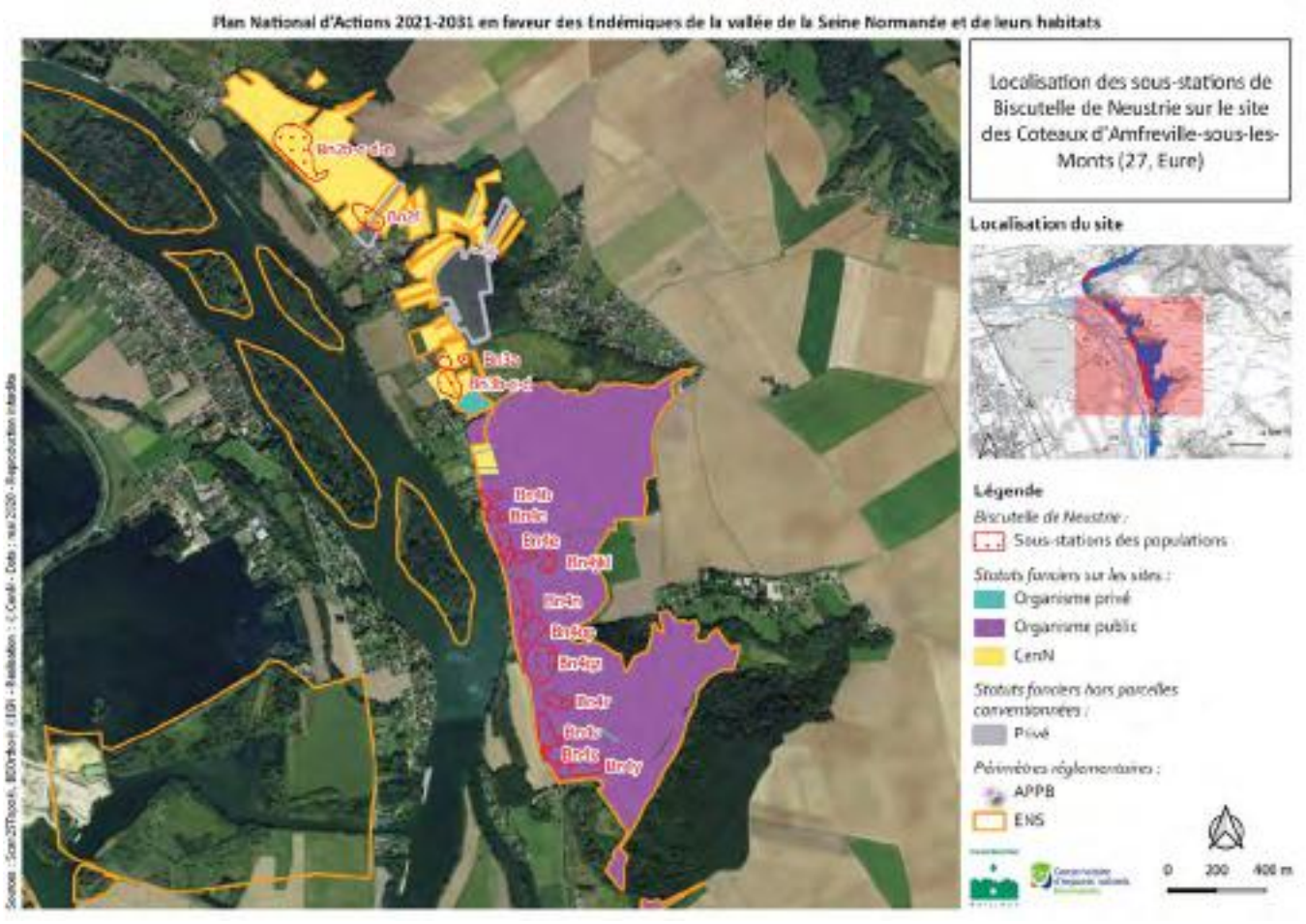

Figure 22 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur le site des Coteaux d'Amfreville-sous-les-Monts (Eure)

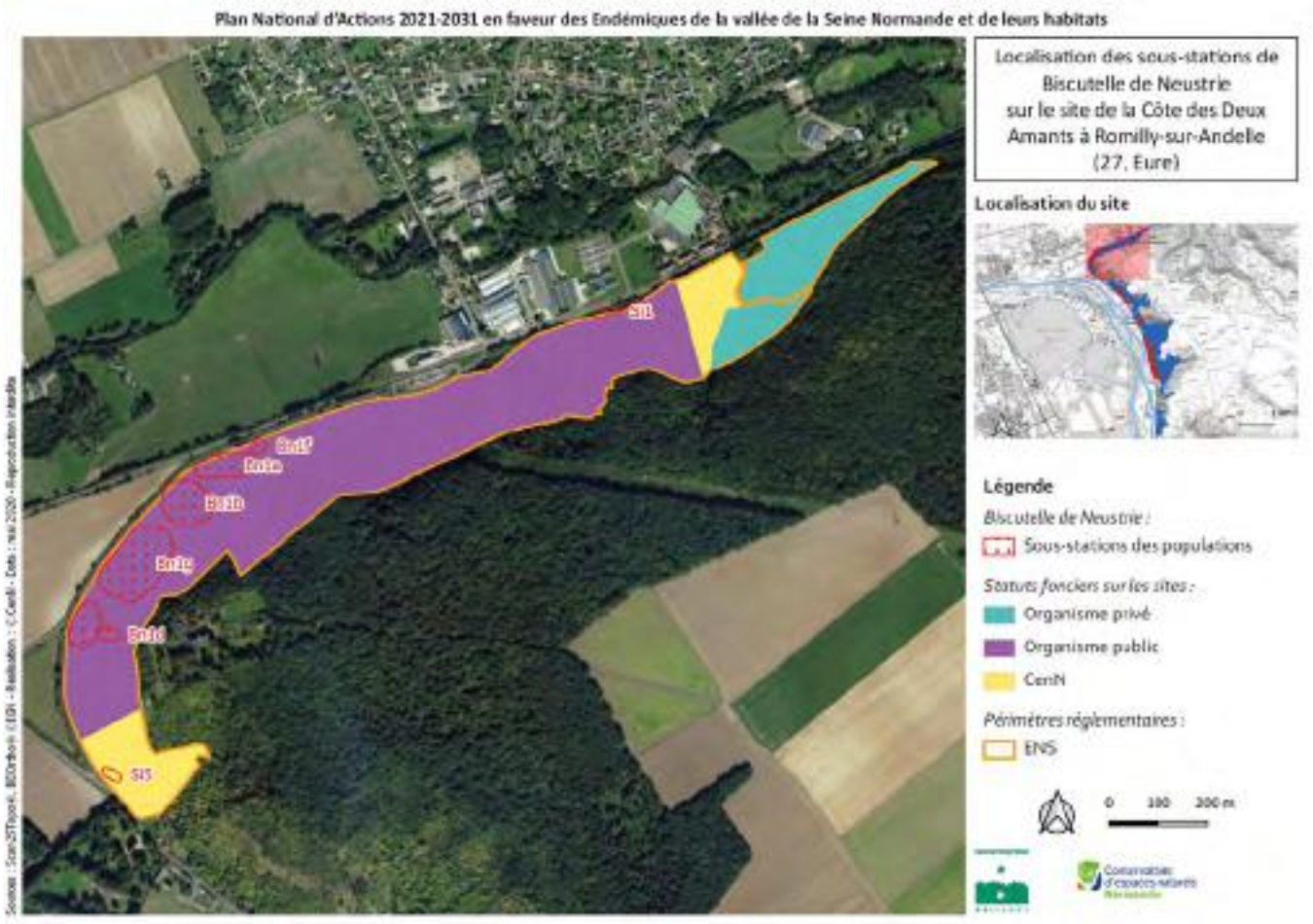

Figure 23 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur le site de la Côte des Deux Amants à Romilly-sur-Andelle (Eure)

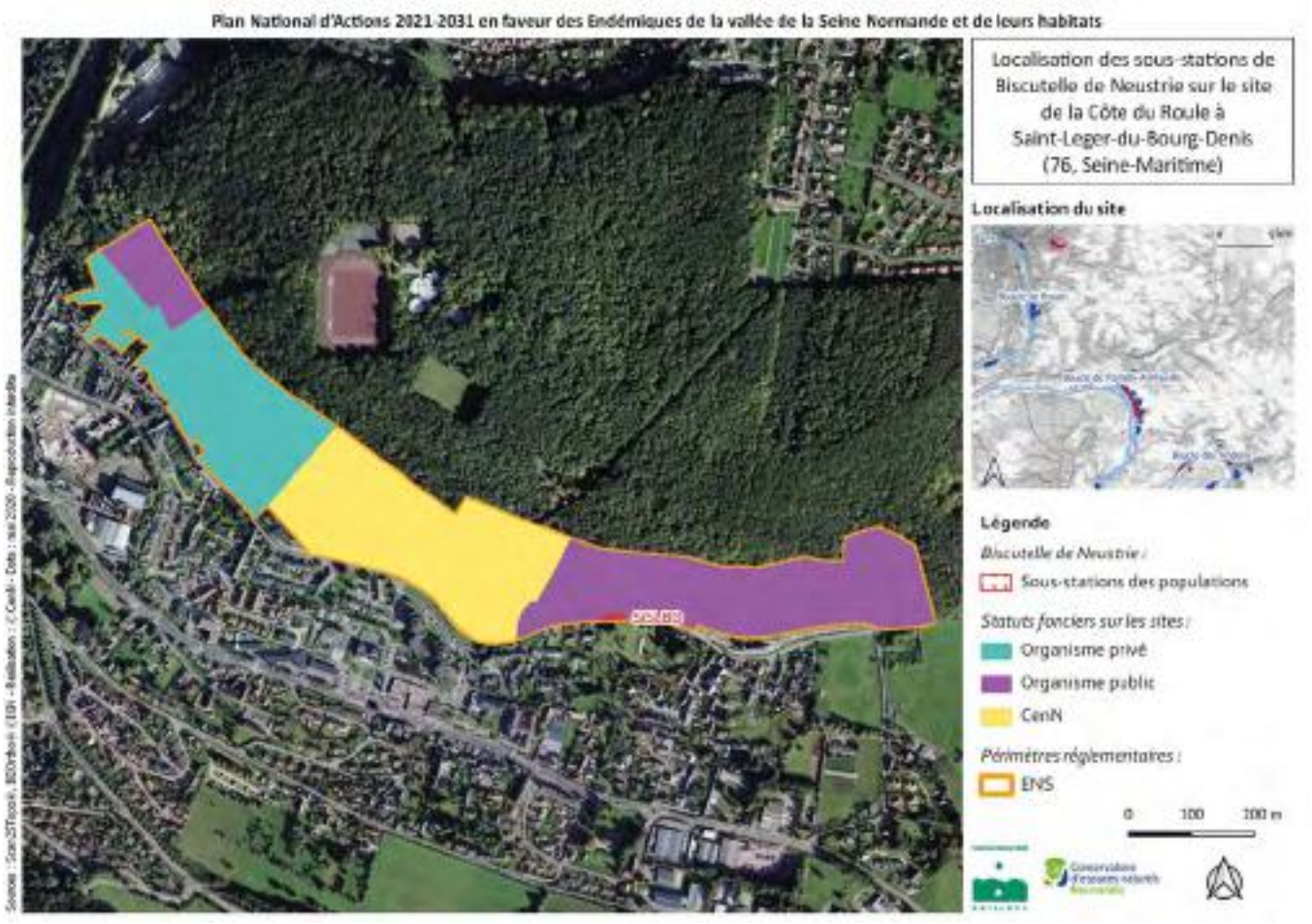

Figure 24 : localisation des stations de Biscutella neustriaca sur le site de la Côte du Roule à Saint-Léger-du-Bourg-Denis (Seine-Maritime)

La majorité des stations sont propriété foncière du CenN (19,5 stations) ou propriété publique (43,5 stations). Seules 7 stations sont sur des parcelles privées.

Il y a actuellement 30 stations plus la moitié d'une sans gestion conservatoire. Parmi celles-ci se trouve la station Bn4, qui est la plus étendue et présente ¼ des effectifs totaux de Biscutelle (1/3 des stations d'origine). Alors que le coteau abritant l'ensemble des stations Bn4 était en cours d'acquisition par le CenN, l'État a souhaité que la SAFER préempte ces parcelles afin de constituer une réserve foncière pour une mesure de compensation routière. Le projet routier n'étant pas encore programmé, l'acquisition des parcelles ne se fera pas à court terme. Pendant cette situation "d'attente", le site ne bénéficie pas de gestion conservatoire ce qui est préjudiciable au maintien des pelouses. Toutefois, des discussions sont en cours entre la SAFER, l'État et le CenN pour trouver une solution. L'idéal serait une rétrocession rapide au CenN.

Certaines stations sont victimes d'un morcellement de parcelles en gestion conservatoire : celles des coteaux de la boucle des Andelys et celles du site d'Amfreville-sous-les-Monts.

Toutes les stations se situent en ZNIEFF de type I mais aucun statut de protection fort ne protège les sites à Biscutelle.

	Bn6 + Si7	Bn5	Si10	BnBER	Bn4	Bn3	Bn2	Bn1 + Si1 + Si5	BnTOU	SiSLBD	Total
Nombre total de sous-station	10	9	1	2	26	5	7	8	1	1	70
Station sur site en gestion conservatoire	**8**	**9**	**1**	**2**	**0**	**5**	**6,5**	**8**	**0**	**0**	**39,5**
CenN propriétaire	7	1				5	5,5	1			19,5
convention CenN avec privée	0,5	2		2							4,5
convention CenN avec public	0,5	6	1				1	7			15,5
Station hors site en gestion conservatoire	**2**	**0**		**0**	**26**	**0**	**0,5**	**0**	**1**	**1**	**30,5**
public									1	1	2
public (SAFER pour réserve foncière de l'Etat)					26						26
privé	2						0,5				2,5
Sous-station en aire protégée	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Coupure de gestion conservatoire pour sous-station	**oui**	**oui**			**pas de gestion**		**oui**				

Tableau 6 : situation foncière, réglementaire et de la gestion conservatoire des stations et sous-stations de Biscutelle de Neustrie

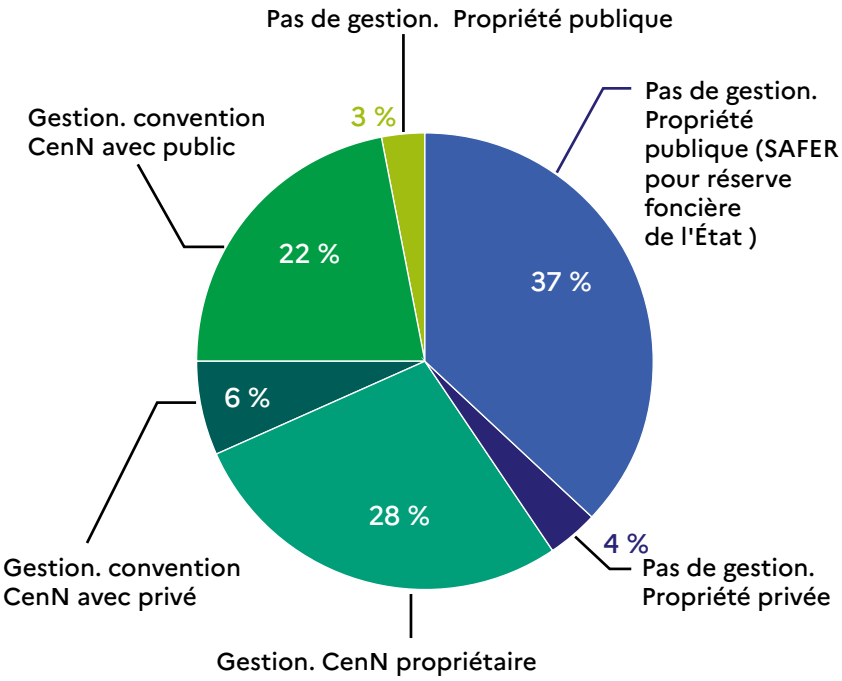

Figure 25 : statut foncier pour les stations de Biscutelle

Travaux/actions effectués dans les programmes LIFE et jusque 2019 (rédaction, tableau de synthèse et cartes)

Gestion/restauration des habitats

La principale méthode de gestion de ce type de milieu est le **pâturage extensif**. Le pâturage ovin itinérant tel qu'il était pratiqué à une époque sur les coteaux est tout à fait adapté. Il n'occasionne pas de surpâturage ni de déstructuration du sol et peut participer à la dissémination des graines de Biscutelle de Neustrie, lesquelles s'accrochent aux toisons des animaux.

C. BLONDEL

Figure 26 : gestion par pâturage des pelouses accueillant Biscutella neustriaca

Ce type de pâturage permet également de restaurer des pelouses calcicoles ourlifiées. Pour les secteurs les plus évolués [nappe de Brachypode des rochers (*Brachypodium rupestre*)], une **fauche exportatrice préalable** rend l'herbe plus appétante pour les animaux.

Des **débroussaillages** sont nécessaires lorsque les arbustes sont déjà installés à la place des végétations herbacées. En particulier pour recréer des connexions entre des zones de pelouses fractionnées par des fourrés. L'objectif du rétablissement de ces connexions est d'optimiser les échanges polliniques qui ont un rôle particulièrement important chez cette espèce auto-incompatible.

La première étape consiste à restaurer des sites potentiels où l'espèce pourrait revenir spontanément par dissémination des graines via les animaux. La Biscutelle de Neustrie ne peut pas réapparaître à partir de semences conservées dans le sol, car celles-ci ont une durée de vie inférieure à une année (BLONDEL, 2003).

Au cours du programme LIFE (n°06/NAT/F/137) et lors du programme de conservation suivant (2013-2019), ces opérations ont été faites à proximité immédiate des populations pour faciliter les échanges de pollen via les insectes pollinisateurs (et les échanges éventuels de graines par voie animale).

Sites	Les Andelys - Côte Saint-Jacques								Le Thuit					La Roquette	Bernières	
Gestion	Pâturage (P)				Gestion mécanique (GM)				Pâturage				GM	P	P	Gestion
Station	Bn 6a	Bn 6 (b f, g)	Bn 6e / Si7	Bn 6d	Bn 6 (i, h)	Bn6	Si7		Bn 5 (a, b)	Bn 5 (c, d, g, i, h)	Bn 5e	Bn 5f		Si10	BnBERb	
2006		printps + été										Equins : présence variable parfois intense				
2007		autom												été		
2008		autom								autom	autom		Bn5h, i, d + corridor	été		
2009		autom					paliers			Bn5d : été				été		
2010							paliers			Bn5d : autom				autom		
2011		autom					paliers			été			Bn5a + Bn5h + corridor Bn5i-Bn5d	printps		
2012			printps	printps										printps		
2013				autom										été		
2014													Bn5c et Bn5d	autom		a
2015													Bn5c + corridor	autom		a
2016													corridor	printps	printps + autom	a et b
2017													corridor	été	autom	a et b
2018		autom											corridor	autom	autom	a et b
2019				autom		Bn6d							corridor	autom	été	a et b
tendance totale			-				-					-				
tendance totale												+				
tendance 2013-2019			+									+		-	+	+

Tableau 7 : synthèse des travaux/actions effectués dans les programmes LIFE

Sites	Amfreville-sous-les-Monts					Romilly-sur Andelle – Côte des Deux Amant				Tournedos-sur-Seine	St Léger du Bourg Denis
Gestion	Pâturage				gestion mécanique	Pâturage			gestion mécanique		Pâturage
Station	Bn 2	Bn 3a	Bn 3 (b à e)	Bn 4 (b à l)		Bn 1	Si5	SI1		BnTOU	BnSLDB
2006			printps	printps	Bn2a, Bn4a			printps	Bn1a + Bn1f	tonte régulière	printps
2007			automne	printps	Bn2a, Bn4a			automne	Bn1a + corridor Si1-Si8		automne
2008					Bn2a, Bn4a	Bn1f : printps + automne			Bn1a+ Bn1c+Si5		été
2009					Bn2a, Bn4a, Bn4m	hiver	hiver		Bn1a+Si5+Si1		printps
2010		automne	automne		Bn2, Bn3c, Bn4a	hiver	hiver	hiver	Bn1a, Si5		printps
2011			automne		Bn2a, Bn3d, Bn4a	hiver + été	hiver + été	hiver + été	Bn1a		automne
2012		printps	printps (sauf Bn3d)		Bn2a, Bn2f, Bn3a, Bn4a	automne	automne	automne	Bn1a, Si5		été
2013					Bn2a, Bn4a	automne	automne	automne	Bn1a		printps
2014			automne		Bn2a, Bn4a	automne	automne	automne	Bn1a	tonte régulière (été-hiver)	printps
2015		automne	automne		Bn2a, Bn4a	automne	automne	hiver	Bn1a		été
2016		automne	été		Bn2a, Bn4a	automne	automne	automne	Bn1a		été
2017			été		Bn2a, Bn4a	automne	automne	automne	Bn1a		printps
2018	automne	automne	automne		Bn2a, Bn4a	automne	automne	hiver	Bn1a		été
2019	printps	automne	printps		Bn2a, Bn4a	été	été	hiver	Bn1a		été/ automne
tendance totale	-	-		-						-	
tendance totale	-										
tendance 2013-2019	-	-		+		+	-	-		-	

Renforcement/constitution de population

Au cours du programme LIFE (n°06/NAT/F/137), des opérations de renforcement de populations ont été réalisées pour pallier les problèmes de faibles effectifs et de consanguinité. Selon les populations, des auto-renforcements uniquement, ou des auto-renforcements accompagnés d'un allo-renforcement ont été réalisés.

B. ASSET

Figure 27 : création d'une population de Biscutella neustriaca par plantation d'individus élevés en serre

Les études génétiques et les études d'adaptation locale ayant montré l'existence d'un pool Nord (Bn1 à Bn4) et d'un pool Sud (Bn5 et Bn6), aucun mélange n'a été réalisé entre ces 2 pools dans le cadre des allo-renforcements.

De plus, sur deux sites préalablement restaurés, mais où l'installation spontanée d'une population de *Biscutella neustriaca* était peu probable, l'introduction d'individus a été réalisée. Il s'agit des sites d'introduction SI5 et SI10. Ces sites ont été choisis en fonction de la maîtrise foncière (ou d'usage), de la possibilité de gestion régulière et de la proximité des populations actuelles.

A titre d'étude, la création de deux populations génétiquement diversifiées, composées de plantes issues à la fois des pools génétiques Nord et Sud a été mise en œuvre. Ces deux populations sont situées pour l'une en exposition Nord (SI1), pour l'autre en exposition Sud (SI7). L'expérience a permis d'évaluer l'adaptabilité des plantes à des conditions environnementales différentes de celles de leurs populations d'origines. Elle a également permis d'étudier les caractéristiques des plantes issues du croisement de parents provenant de populations différentes.

C. BLONDEL

Figure 28 : création d'une population de Biscutella neustriaca par semis

Station	Opération	Type de plantation	Année
SI1	introduction	graines+ plantules	2009
Bn3	Auto+allorenforcement	plantules	2010 + 2012
Bn5a	autorenforcement	plantules	2008 + 2012
Bn5f	autorenforcement	graines + plantules	2011
Bn5i	autorenforcement	graines + plantules	2011 + 2012
Si5	introduction	plantules	2012
Si7	introduction	graines + plantules	2009 + 2010
Si10	introduction	graines + plantules	2011

Tableau 8 : renforcement et constitution de population par opérations réalisées sur les différentes stations

Bilan des effectifs et efficacité des interventions

Bilan des effectifs

Des comptages sont régulièrement effectués entre mai et juin pour suivre l'évolution des populations naturelles, renforcées ou introduites. Mais compte tenu du nombre de stations et de la difficulté de prospection sur ces coteaux, les pressions d'échantillonnages sont assez différentes d'une année sur l'autre. Il convient donc d'être prudent sur l'analyse du tableau ci-dessous, qui regroupe l'ensemble des comptages réalisés depuis 2002 :

Sites CenN	station	2002	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
La Côte Saint Jacques	Bn6	220	235				61			40		110	190	
	Si 7				565		540			500			616	
Les Coteaux du Thuit - La Roquette	Bn5	25	454	231			980			238		119	223	
Côte de la Roque	Si 10						49	42	2	0	5	4	0	0
Terrasses de Bernière	Bn BER							53	57	38	74	81	88	113
Boucle des Andelys		245	689				1 630			816			1 117	
Les Coteaux d'Amfreville-sous-les-Monts	Bn4	1010	1174				488		262	619		491	594	456
	Bn3	40	87		92		311			78		34	37	30
	Bn2	119	86		47		139			76		49	50	28
La Côte des Deux Amants	SI 1				530	367	317			66		31	17	0
	Bn1	370	837				894		170	188		404	286	153
	Si 5						90	82		17		28	29	3
Tournedos-sur-Seine (terrasses)	Bn TOU	61		75				14	16	8		2	2	1
Boucle d'Amfreville-Romilly		1 600	(2184)							1 052		1 039	1 015	671
Saint-Léger-du-Bourg-Denis	Si SLBD	2		4			3	3	5	2	4	5	3	6
	total Bn	1845	(2873)							1285		1 290	1 470	
	total Si				1 095		999			585			665	
	TOTAL	1847								1 870			2 135	

comptage non réalisé ou partiel | Introduction/renforcement

Tableau 9 : comptage des effectifs de Biscutella neustriaca

Si l'on souhaite étudier l'évolution de l'ensemble de la population de Biscutelle, il faut comparer les prospections qui ont été faites dans des conditions optimales, c'est-à-dire pendant le pic de floraison/fructification de chaque population et avec plusieurs prospecteurs répartis sur la largeur des coteaux. Pour les populations des coteaux calcicoles, seuls les inventaires réalisés en 2008 et en 2018 répondent à ces critères. Malheureusement, lors de l'inventaire réalisé en 2012, à l'issue du second programme Life, seules les stations qui avaient fait l'objet d'opérations de restauration ont été prospectées. Pour cette raison, la majorité des sous-stations de Bn4 n'ont pas été inventoriées, ainsi que la station Bn6a.

Les populations naturelles **des coteaux de la Boucle des Andelys** (Bn5 et Bn6) ont connu une baisse de 40 % de leurs effectifs entre 2008 et 2018. Cette régression est beaucoup moins marquée pour Bn6 (-19 %) que pour Bn5 (-50 %), et ce malgré des renforcements effectués sur plusieurs sous-stations de Bn5 entre 2008 et 2011.

Cependant la nouvelle station Si7, créée pendant le second programme life par l'introduction de 375 individus plus des semis de graines, montre une évolution positive (616 individus en 2018) et constitue aujourd'hui la sous-station la plus importante de cette boucle. La seconde, en termes d'effectifs, est Bn6a (122 individus en 2018), qui occupe une écologie similaire à Si7 correspondant à un pierrier peu végétalisé en bas de coteau.

La station BnBER sur les **terrasses de la boucle des Andelys**, au niveau de Bernière-sur-Seine (commune des Trois Lacs), présente une augmentation régulière de ses effectifs depuis le début du suivi (2014).

Les **coteaux d'Amfreville-sous-les-Monts** se composent de trois stations (Bn2, 3 et 4) qui présentent toutes une importante baisse d'effectifs entre 2008 et 2018 (Bn2 : -42 % ; Bn3 : -57 % ; Bn4 : -49 %). Bn4 regroupe l'essentiel des individus avec 456 pieds en 2019. La station Bn3 baisse malgré les renforcements anciens pour atteindre 30 pieds en 2019. La station Bn2 (Val Pitan) suit une faible baisse, principalement à cause de la perte de la centaine d'individus il y a 10 ans. Il reste aujourd'hui 28 pieds sur ce secteur.

La **côte des Deux Amants** héberge une station d'origine (Bn1) et 2 stations introduites au sein de carrières (Si1 et Si5). Nous observons une baisse depuis les renforcements de 2010 et 2011 sur les stations introduites. En 2019, Si1 ne présente plus de pieds (1 en 2018) tandis que Si5 ne présente plus que 3 pieds en 2019. La station d'origine, Bn1, subit également une baisse d'effectifs depuis 2012, malgré un faible sursaut en 2017. 153 pieds ont été dénombrés en 2019 soit 6 fois moins qu'en 2008 et 2012. L'ancien pierrier Bn1a, aujourd'hui colonisé par une végétation d'ourlet graminéen, est la principale victime de cette baisse (89 pieds en 2019 contre 740 de 2012).

La station BnTOU sur les **terrasses de la boucle d'Amfreville-Romilly**, au niveau du cimetière de Tournedos-sur-Seine, présente une chute spectaculaire d'effectifs sur les 10 dernières années, pour n'abriter plus qu'un seul individu en 2019.

L'introduction illégale de Biscutelle par un particulier à Saint-Léger-du-Bourg-Denis a occasionné l'installation d'une population de quelques pieds (<10) qui se maintient encore aujourd'hui.

Pour l'ensemble des stations naturelles confondues, les effectifs de Biscutelle de Neustrie ont chuté de 50 % entre 2008 et 2018 (plus de 2 873 à 1 470 individus). Les introductions réalisées dans le cadre du second programme Life contribuent fortement à atténuer cette baisse et permettent d'atteindre **2 135 individus**. Les stations Bn4 d'Amfreville-sous-les-Monts et Si7 de la côte Saint-Jacques sont les principales contributrices à la population totale, avec la moitié des individus pour ces deux seules stations en 2018. Malgré le manque de réussite de 3 des 4 stations introduites, l'apport de l'introduction d'individus est

néanmoins un facteur positif pour la conservation de la Biscutelle grâce à Si7 qui abrite aujourd'hui le quart des effectifs totaux de l'espèce.

Impact des usages

Seuls les milieux les plus pionniers présentent une dynamique positive (BnBER, Si7 par exemple). Les secteurs sans pâturage souffrent d'importantes régressions. Le CenN favorise la gestion des parcelles à Biscutelle grâce à un pâturage ovin (parfois accompagné de quelques caprins) complémenté de travaux mécaniques. Idéalement, le pâturage se déroule en automne avec certains passages exceptionnels au printemps. Néanmoins, la présence, la régularité et l'intensité du pâturage semble insuffisant. Il apparaît que les chargements pratiqués avec une pression pluriannuelle d'environ 0.1UGB/ha/an sont insuffisants.
La station Bn4 est une des plus grosses stations. Les perspectives de gestion sont actuellement floues et pourraient être problématiques si cette situation perdure trop longtemps. En effet, la fermeture du milieu tend à se généraliser sur le site.

Station	Statut parcelle*	Type gestion	Causes d'impact pour les populations
Bn6	PROP / CONV / privée	Pâturage irrégulier et partiel	milieu pionnier favorable mais absence de gestion sur plusieurs années, encore sans gestion pour certaines sous-stations
Si7	PROP / CONV	pallier	milieu pionnier favorable
Bn5	CONV / PROP	Travaux ponctuels (corridor)	avant 2019 : chargement équin ponctuel parfois intense pour Bn5f (hors convention jusqu'à décembre 2019). Milieu pionnier favorable mais actuellement sans pâturage
Si 10	CONV	Pâturage régulier	Introduction non concluante
BnBER	CONV (carrière)	Travaux réguliers + Pâturage (moitié)	milieu pionnier favorable
Bn4	Réserve foncière Etat (SAFER)	Absence de gestion	impossibilité actuelle d'installer et financer une gestion
Bn3	PROP	Pâturage + Travaux réguliers	chargement légèrement insuffisant avant 2013, assez satisfaisant depuis 2013 (0.1 UGB/ha/an sur les 5 dernières années)
Bn2	PROP	Pâturage + Travaux depuis 2018	absence de gestion avant 2018
Bn1 / Si1 / Si5	CONV / PROP (Si5)	Pâturage régulier	Chargement légèrement insuffisant (0.12 UGB/ha/an sur les 5 dernières années) Introductions non concluantes
BnTOU	Cimetière communal	Tonte hors printemps	perte du milieu pionnier
Si SLBD	CONV	Pâturage régulier	Introduction non concluante

Tableau 10 : impacts des usages

*CONV : convention de gestion avec le CenN – PROP : propriété CenN

Iberis intermedia subsp. intermedia Guers., 1803

Présentation du taxon

Carte d'identité

Nom scientifique
Iberis intermedia subsp. *intermedia* Guers., 1803
Nom français
Ibéris intermédiaire

L'Ibéris intermédiaire est une endémique des environs de Rouen désormais assimilée à la sous espèce *Iberis intermedia* subsp. *intermedia* Guers., 1803.

Hémicryptophyte bisannuel de 40 à 100 cm de haut ; présence de jeunes individus végétatifs tous sensiblement au même stade sous des individus à l'anthèse (critère de Flora Gallica afin d'orienter la détermination entre les espèces annuelle ou bisannuelle).

Système racinaire
Il consiste en une racine pivotante pouvant pénétrer les éboulis calcaires.
Tiges herbacées, rarement lignifiées au collet en fin de saison.

Feuilles
Feuilles inférieures oblancéolées à linéaires, superficiellement dentées ou entières, les supérieures > 3 mm de large ; feuilles caulinaires médianes et

E. CLÉRÉ

Figure 29 : Iberis intermedia subsp. intermedia

supérieures glabres à L/l > 4 ; feuilles médianes et supérieures obovales (souvent > 3 mm de large), obtuses ou subobtuses au moins chez certains exemplaires.

Fleurs
Corolles normalement blanchâtres ou blanc-lilacé.

Fruits
Fruit toujours à aile étroite, obsolète dans le quart basal ; infrutescence accrescente, normalement à L/l ~ 1.

E. CLÉRÉ

Figure 30 : quels sont les pollinisateurs d'Iberis intermedia subsp. intermedia ?

Caractères biologiques

Iberis intermedia subsp. *intermedia* est une plante hémicryptophyte bisannuelle. La connaissance des principaux traits de vie de l'Ibéris intermédiaire est encore incomplète et demande des études scientifiques sur l'espèce afin de lever les doutes.

L'Ibéris intermédiaire se reproduit uniquement par voie sexuée. La floraison s'étale de mai à octobre. La bibliographie indique que les individus issus de semis semblent fleurir la deuxième année et que cette espèce semble pratiquer une fécondation entomogame. Cependant, aucune étude scientifique ne permet de confirmer ces traits de vie en l'état de nos connaissances actuelles et des individus en cultures (jardin des plantes de Rouen) peuvent même être plus que bisannuelle (comm. jardiniers). De même, l'identité des principaux insectes polinisateurs de l'Ibéris intermédiaire reste à étudier.

Les semences sont disséminées à proximité de la plante mère (présence de jeunes individus végétatifs tous sensiblement au même stade). Cette dissémination est pour le moment qualifiée d'anémochore (donnée baseflor) mais reste à préciser du fait de l'aile étroite des semences et de la dispersion à proximité de la plante mère orientant davantage vers une barochorie.

Répartition

Iberis intermedia subsp. *intermedia* n'est présente qu'en vallée de Seine en aval de Rouen, aux environs de Duclair, sur la commune de Saint-Pierre-de-Varengeville (cf. carte).

Deux autres sous-espèces, sont présentes en France *Iberis intermedia* subsp. *beugesiaca* J.M.Tison, 2003, présente dans l'Ain, et *Iberis intermedia* subsp. *violletii* (Soy.-Will. ex Godr.) Rouy & Foucaud, 1895, présente en France méridionale et orientale, ainsi qu'en Allemagne sud-occidentale et au N-O de l'Espagne.

Figure 31 : localisation des stations d'Iberis intermedia subsp. intermedia en Normandie

L'Ibéris intermédiaire est endémique de la Seine-Maritime, en aval de Rouen, découvert en 1804, par Jacques VARIN, conservateur du jardin des plantes de Rouen, sur la commune de Saint-Pierre-de-Varengeville et décrit par son collègue Louis GUERSENT, professeur de botanique au Jardin des plantes de Rouen. Cette découverte sera signalée dans les flores régionales et nationales avec plus ou moins de précision quant à la localité de la plante. Ainsi, LAMARCK, dans sa *Flore française ou descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France* (1805), écrira que l'espèce « croît abondamment sur les roches calcaires qui bordent la Seine entre Rouen et Duclair ». Or, il est quasiment certain aujourd'hui, au regard de la bibliographie régionale, que l'Ibéris intermédiaire n'a jamais été observé ailleurs que sur sa station d'origine à Saint-Pierre-de-Varengeville et ses alentours immédiats. Actuellement présent en quatre stations, menacées par la stabilisation et l'embroussaillement des éboulis.

Écologie/chorologie

Les stations se développent sur des sols squelettiques crayeux de type rendosol (craie du Campanien - Santonien). La nature drainante du substrat, la situation topographique de forte pente et l'exposition sud de la station y favorisent des conditions xériques.

L'instabilité du substrat et la forte déclivité semblent être deux facteurs écologiques qui déterminent la répartition des végétations au niveau de cette station.

- Là où l'éboulis est encore quelque peu instable ne s'observe qu'une colonisation végétale très éparse, constituée d'espèces spécialisées telle *Iberis intermedia* subsp. *intermedia* ; ces cortèges floristiques étant à rapprocher du ***Leontodontion hyoseroidis*** Duvigneaud, Durin & Mullend. 1970, végétations thermophiles calcicoles des éboulis plus ou moins mobiles. Notons que ces formes de végétations sont

E. CLÉRÉ

Figure 32 : Iberis intermedia subsp. intermedia au sein d'une végétation thermophile calcicole des éboulis plus ou moins mobiles rattachés au Leontodontion hyoseroidis

fortement appauvries du fait de la surface minime des zones encore instables (seul *Iberis intermedia* subsp. *intermedia*, qui en est une espèce caractéristique, est présent ici).

- Si l'inclinaison est plus faible et le substrat mieux stabilisé, une végétation de pelouse xérique colonise la pente et la découpe en petits gradins (fixation des cailloux en amont des touffes). Cette végétation est dominée par des espèces mésoxérophiles du ***Mesobromion erecti*** (Br.-Bl. & Moor 1938) Oberdorfer 1957 *nom. cons. propos.*, ce qui nous amène à la rapprocher de la sous-alliance du ***Seslerio caerulae - Mesobromenion erecti* Oberdorfer** 1957, végétations pelousaires subatlantiques à atlantiques, mésoxérophiles à xérophiles des sols carbonatés sous microclimat froid.
- La présence et la dominance d'espèces des ***Trifolio medii - Geranietea sanguinei*** Müller 1962, végétations des ourlets calcicoles, notamment *Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre* (Host) Roem. & Schult., 1817, indiquent l'avancement de la station en termes de dynamique des systèmes calcicoles vers la « pelouse-ourlet ».
- Enfin, les zones les plus stabilisées se voient colonisées par des espèces des ***Rhamno catharticae - Prunetea spinosae*** Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962, végétations de manteaux arbustifs, fruticées et haies.

Protection

Iberis intermedia subsp. *intermedia* est :

- **protégée en ex-région Haute-Normandie** (par l'arrêté du 3 avril 1990 (J.O. du 29 mai 1990) qui fixe la liste des espèces végétales protégées en région Haute-Normandie complétant la liste nationale),

- **en danger critique d'extinction (CR)** sur la liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine,
- **en danger critique d'extinction (CR)** sur la liste rouge de l'ex-région Haute-Normandie.

À noter la proximité du site Natura 2000 FR2300123 Boucles de la Seine Aval et de la RNR298 / FR9300182 Côte de la Fontaine. Son extension aux trois stations d'Ibéris intermédiaire permettrait de créer un contexte favorable pour la conservation de cette endémique.

Menaces

Aujourd'hui l'Ibéris intermédiaire n'est connu que sur 3 stations (H001, H002a et b et H003a et b) sur la commune de Saint-Pierre-de-Varengeville. Ces 3 stations subissent une menace générale par la fermeture du milieu à plus ou moins court terme sans action de gestion comme en témoignent les illustrations temporelles comparées suivantes :

Figure 33 : gouache plume et encre noire sur une esquisse à la pierre noire de Jean-Pierre Laurent Houel (1735-1813)

*Figure 34 : carte postale fin XIX^e^ - début XX^e^*

E. CLÉRÉ

Figure 35 : bas de la chaise de Gargantua, 2016.

Les stations H001 et H002, en bordure de la route départementale D982, sont menacées à moyen terme par la stabilisation du substrat et par la fermeture progressive du milieu : densification de la population de *Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*, envahissement par *Clematis vitalba* et *Hedera helix*, embroussaillement et boisement calcicole.

Pour les stations H001 et H002b la restauration d'une zone d'éboulis plus ou moins mobiles semble délicate à mettre en œuvre étant donnée la proximité immédiate, juste en contrebas, de la route départementale D982, très fréquentée.

Pour les stations H001 et H002b la non-exportation des produits de la fauche du bord de route entraîne chaque année un enrichissement du sol en matière organique. L'augmentation du niveau de trophie du sol qui en résulte dynamise la colonisation du bas de cette zone d'éboulis par des espèces des communautés eutrophes étouffant les individus d'*Iberis intermedia* subsp. *intermedia* présents (*Rubus sp., Clematis vitalba, Galium aparine*).

La station H001 est menacée par des travaux de stabilisation de la falaise réalisés en 2018. L'impact des travaux est en cours d'analyse mais le nombre de pieds 2018/2019 reste stable.

La station H002a est très difficile d'accès (en surplomb d'une habitation) et nécessite de travailler encordés pour sa prospection exhaustive et sa restauration.

La stabilisation et l'embroussaillement menacent également la station H003, située au sein d'une ancienne carrière. La présence abondante de l'Arbre aux papillons (*Buddleja davidii* Franch.), espèce exotique envahissante sur le territoire normand, et du Sainfoin d'Espagne (*Galega officinalis* L.), hémicryptophyte médioeuropéenne naturalisée, entraîne le danger d'une colonisation rapide de l'éboulis. Cette colonisation doit être suivie et considérée impérativement dans la gestion à mettre en place.

Outils de conservation existants et mesures de conservation mises en œuvre

L'outil de conservation existant est le Plan Régional d'Action Conservatoire (PRAC) rédigé pour chacune des stations connues.

Bilan des effectifs et efficacité des interventions

Station	Commune(s) / Dépt.	Lieu(x)-dit(s)	Coordonnées	Mailles
H001	Saint-Pierre-de-Varengeville / 76	La Chaise de Gargantua	X = 00°54'55,5''E Y = 49°29'83,2''N	UTM : CQ.4983
H002a	Saint-Pierre-de-Varengeville / 76	Le Fort Romain	X = 00°54'19,1''E Y = 49°29'11,5''N	UTM : CQ.4883
H002b	Saint-Pierre-de-Varengeville / 76	Le Fort Romain	X = 00°54'33,0''E Y = 49°29'10,7''N	UTM : CQ.4883
H003a	Saint-Pierre-de-Varengeville / 76	Le Bois de La Fontaine	X = 00°53'52,6''E Y = 49°29'17,8''N	UTM : CQ.4783
H003b	Saint-Pierre-de-Varengeville / 76	Le Bois de La Fontaine	X = 00°53'51,4''E Y = 49°29'17,5''N	UTM : CQ.4783

Tableau 11 : localisation des stations d'Iberis intermedia subsp. intermedia

H001 - Chaise de Gargantua

Figure 36 : H001 - Chaise de Gargantua

Station	Date	Effectifs (IMO*)	Surface	Phénologie	Remarques
H001	2001 (21/09)	100 à 200 touffes	/	En fleur	Prospection uniquement à partir du bas de la chaise de Gargantua pour des raisons d'accessibilité
H001	2007 (29/05 et 06/07)	~100 touffes	~300 m²	100 % des individus florifères	
H001/ H002	2011 (24/06)	100 à 300 touffes	~130 m² (100 m² + 30 m²)	En fleur	
H001	2015 (27/07)	73 touffes	~150 m²	100 % des individus florifères	
H001	2016 (12/07)	22 touffes	~200 m²	En fleur	
H001	2017 (07/07)	19 touffes	~200 m²	En fleur	
H001 (extension de l'accessibilité du site à la banquette supérieure)	2018 (25/09)	549 touffes	~1 000 m²	En fleur et végétatif	93 touffes sont recensées sur les mêmes surfaces que 2016-2017
H001 (extension de l'accessibilité du site à la banquette supérieure)	2019 (09/07)	528	~1 000 m²	457 ind en fleurs +26 ind végétatifs +45 ind morts	

*IMO = Individus morphologiquement observables

Tableau 12 : comptage des effectifs d'Iberis intermedia subsp. intermedia - station H001

H002 a - Banquette supérieure de la falaise au-dessus d'une habitation le long de la D982

Figure 37 : H002a - Banquette supérieure de la falaise au-dessus d'une habitation le long de la D982

Station	Date	Effectifs (IMO*)	Surface	Phénologie	Remarques
H002a	2007 (06/07)	~70 touffes	50 m^2	En fleur	
H001/ H002	2011 (24/06)	100 à 300 touffes	~130 m^2 (100 m^2+ 30 m^2)	En fleur	
H002a	2015 (27/07)	19 touffes	~4 m^2	100 % des individus florifères	Population en situation précaire
H002a	2016 (12/07)	~10-20 touffes	~40 m^2	En fleur	
H002a	2017 (07/07)				Non revu
H002a	2018				Non prospecté

*IMO = Individus morphologiquement observables

Tableau 13 : comptage des effectifs d'Iberis intermedia subsp. intermedia - station H002a

H002b - Parking en terre en bordure D982

Figure 38 : H002b - Parking en terre en bordure D982

Station	Date	Effectifs (IMO*)	Surface	Phénologie	Remarques
H002b	2007 (06/07)	1 touffe	/	En fleur	
H002b	2015 (27/07)	2 touffes	<1 m²	En fleur	Population en situation précaire
H002b	2016 (12/07)	2 touffes	~20 m²	En fleur	
H002b	2017 (12/07)	34 touffes	~30 m²	1 indiv en fleur	Après chantier d'arrachage
H002b	2018 (09/10)	20 touffes	~30 m²	6 indiv en fleur	Après chantier d'arrachage
H002b	2019 (09/07)	13 touffes	~50 m²	13 indiv en fleur	

*IMO = Individus morphologiquement observables

Tableau 14 : comptage des effectifs d'Iberis intermedia subsp. intermedia - station H002b

H003a - Carrière du Bois de la Fontaine (dite « Ancienne carrière SOMACO »)

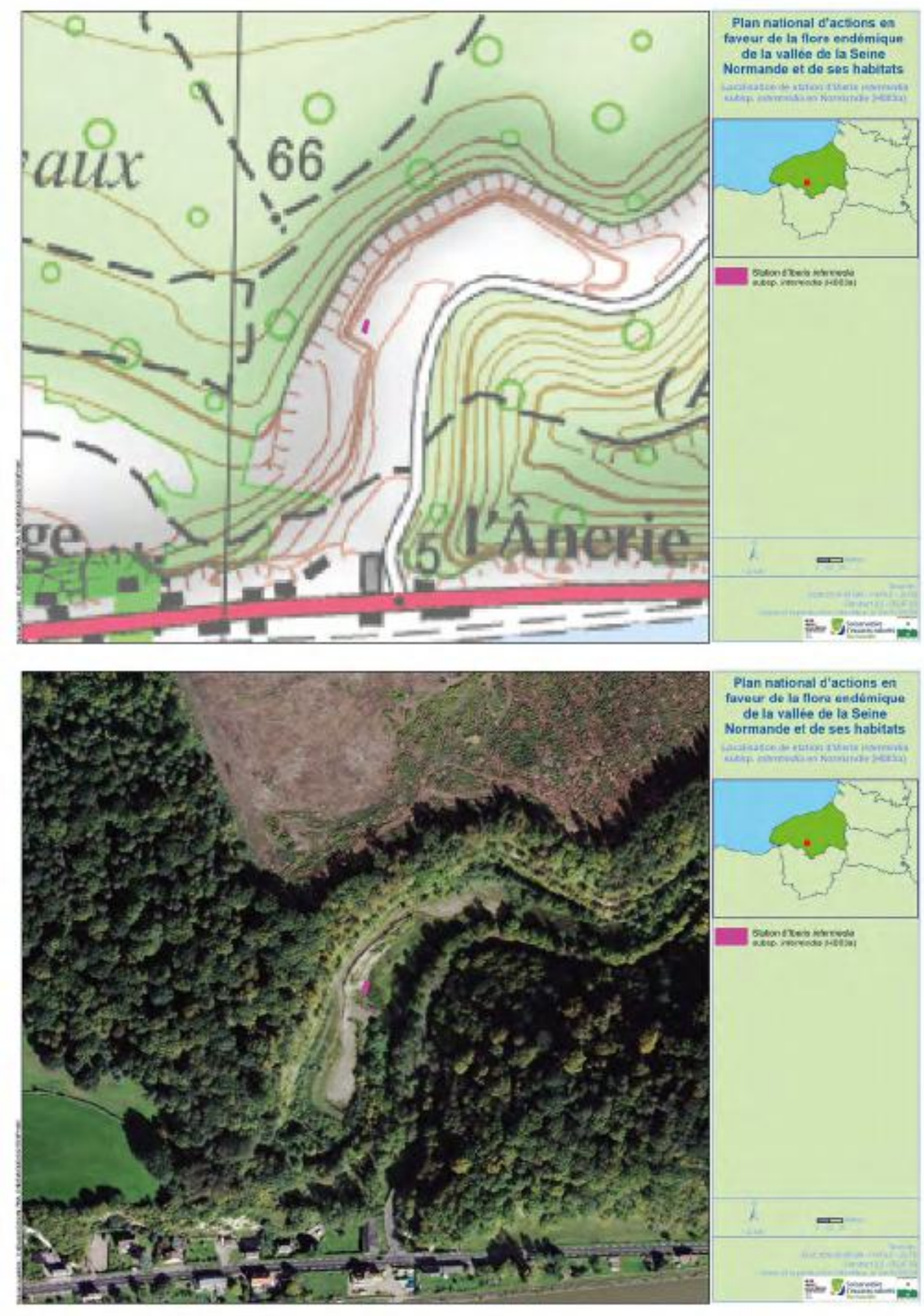

Figure 39 : H003a - Carrière du Bois de la Fontaine (dite « Ancienne carrière SOMACO »)

H003b - Carrière du Bois de la Fontaine (dite « Ancienne carrière SOMACO »

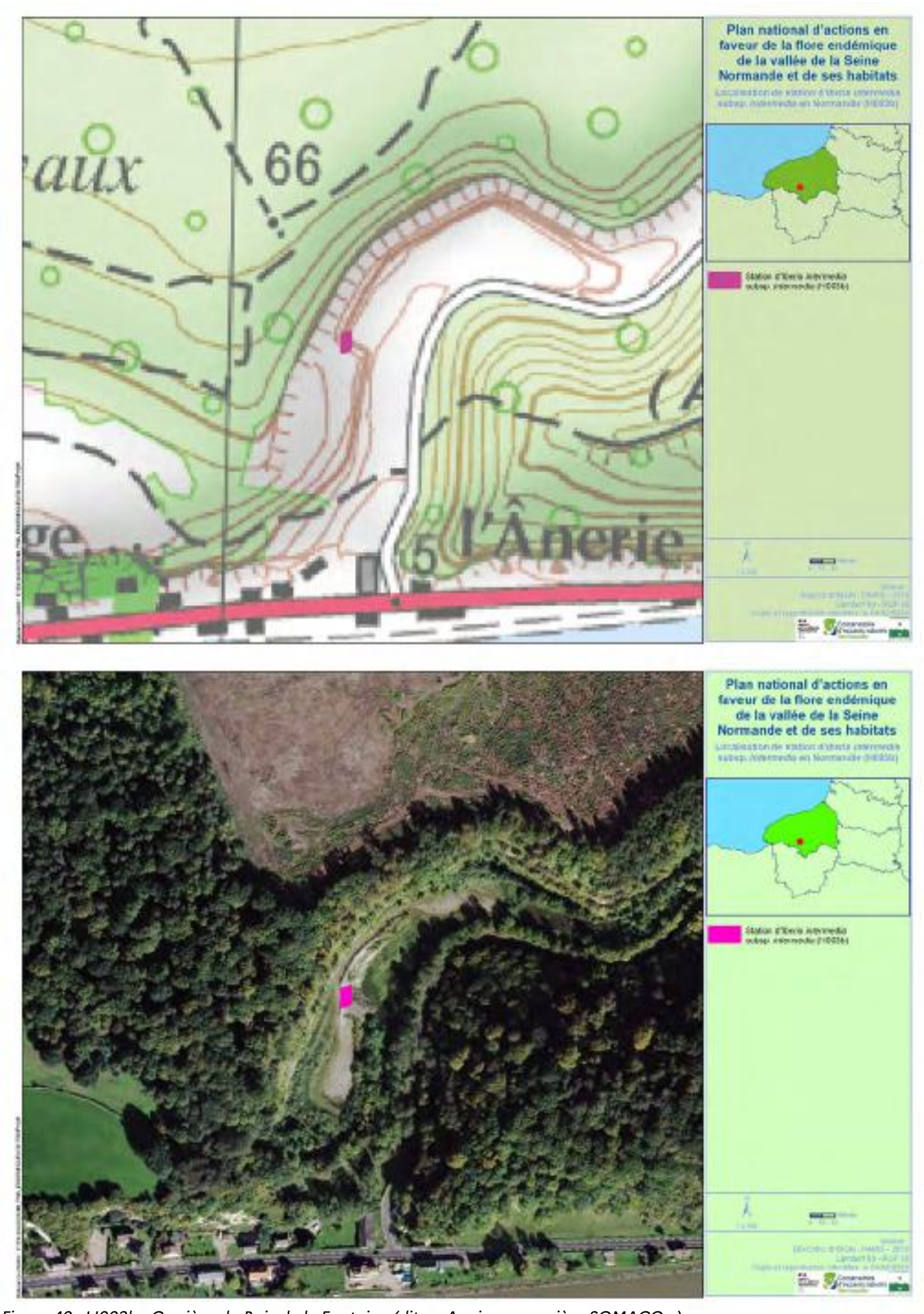

Figure 40 : H003b - Carrière du Bois de la Fontaine (dite « Ancienne carrière SOMACO »)

Station	Date	Effectifs (IMO*)	Surface	Phénologie	Remarques
H003	2007 (06/07)	~60 touffes	100 m²	En fleur	
H003	2011 (24/06)	5 touffes	5 m²	En fleur	Travaux récents de réaménagement à proximité
H003	2015 (27/07)	~ 1250 touffes	~15 m²	50 touffes en fructification sénescente	Beaucoup d'individus juvéniles (~1 200 plantules)
H003a	2016 (12/07)	~1200 touffes	30 m²	En fleur	
H003b	2016 (12/07)	~600 touffes	100 m²	En fleur	Nombreuses jeunes individus de *Buddleja davidii*
H003a et b	2017 (07/07)	Les individus, encore végétatifs, n'ont pas été dénombrés	La surface occupée est identique à celle de 2016.		

*IMO = Individus morphologiquement observables

Tableau 15 : comptage des effectifs d'Iberis intermedia subsp. intermedia - station H003

Bilan des travaux/actions effectués

H001 : Chaise de Gargantua

Les effectifs 2016-2017 de la station H001 d'*Iberis intermedia* subsp *intermedia* sont en nette régression par rapport aux suivis de 2007 et 2011, passant d'une centaine de touffes en 2007 à 22 en 2016 et 19 en 2017. La régression est particulièrement marquée pour les individus du bas de l'éboulis soumis à la concurrence des communautés eutrophes (*Rubus sp., Clematis vitalba, Galium aparine*), du fait de l'accumulation du substrat en bas de pente et surtout de la gestion appliquée (non exportation des produits de fauche). La gestion est à revoir avec les équipes d'entretien de la route départementale. Par ailleurs, un merlon a été installé (2017) en bas de la falaise afin de limiter les chutes de pierre sur la chaussée, mais celui-ci a tendance à créer une accumulation et une stabilisation du substrat d'autant plus favorable au développement de la végétation rudérale.

La station H001 (Chaise de Gargantua) a fait l'objet de travaux de réouverture du milieu par élimination de la strate arbustive présente sur la banquette et en pied de la chaise en 2018.

Le recensement 2018, après les travaux de réouverture menés sur la chaise, a permis de préciser l'importance de la station présente sur la banquette de la chaise qui avec les moyens habituels ne pouvait être prospectée. Les effectifs sont ainsi les plus importants observés pour cette station (549 individus).

La station H001, a subi en 2019 de gros travaux pour éliminer les blocs de calcaire instables de la chaise, poser un filet vertical antichute de pierre en bas de banquette et un grillage plaqué sur la falaise basse. Les pieds d'Ibéris intermédiaire pouvant être impactés par les travaux ont été déplacés, mis en jauge puis réinstallés dans leurs zones de prélèvement après les travaux.

Le suivi 2019 après travaux est assez rassurant avec 528 pieds d'Ibéris dénombrés. Le nombre de pieds morts n'est cependant pas négligeable (8,5 %).

photo : Alexandre DUDOUBLE, ANBDD ; montage : J. BUCHET

Figure 41 : vue d'ensemble de la station H001 avec effectif par zone (Effectif/zone). La photo a été réalisée par un drone

H002 a : Banquette supérieure de la falaise au-dessus d'une habitation

Les effectifs de la station H002a sont en régression par rapport à 2007, passant d'environ 70 touffes en 2007 à 10 à 20 touffes en 2016. La station n'a pas fait l'objet de prospections en 2017. La station est menacée à moyen terme par la stabilisation « complète » du substrat et par la fermeture progressive du milieu : densification de la population de *Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*, l'embroussaillement et le boisement calcicole. Son positionnement au-dessus d'habitations ne permet pas d'envisager une restauration d'éboulis.

E. CLÉRÉ

Figure 42 : station H002 a - Banquette supérieure de la falaise au-dessus d'une habitation

H002 b : Parking en terre en bordure D982

La station H002b, identifiée également comme très précaire, avec 2 individus observés en 2016, était menacée à très court terme par fermeture de la végétation, liée à la non-exportation des produits de la fauche du bord de route qui entraînait chaque année un enrichissement du sol en matière organique. L'augmentation du niveau de trophie du sol qui en résultait dynamisait la colonisation du bas de cette zone d'éboulis par des espèces des communautés eutrophes (*Rubus sp., Clematis vitalba, Hedera helix*) et des plantes exotiques envahissantes (*Fallopia japonica*) étouffant les individus d'*Iberis intermedia* subsp. *intermedia* présents.

E. CLÉRÉ

Figure 43 : station H002 b - Parking en terre en bordure D982 avec forte pression des espèces exotiques envahissantes laissées en dépôt sauvage

En 2017, la station H002b a fait l'objet d'un chantier de restauration par le personnel de la Métropole Rouen Normandie : arrachage manuel des communautés eutrophes (*Rubus sp, Clematis vitalba, Urtica dioica et Buddleia davidii*) par 5 personnes pendant 2 heures.

En 2018, la station H002b a fait l'objet d'un renouvellement du chantier de restauration par le personnel de la Métropole Rouen Normandie : arrachage manuel des communautés eutrophes (*Rubus sp, Clematis vitalba, Urtica dioica et Buddleia davidii*) par 5 personnes pendant 2,5 heures.

E. CLÉRÉ

Figure 44 : station H002 b - Travaux de gestion par les agents de la Métropole Rouen Normandie (fauchage, arrachage manuel et exportation)

Les travaux de gestion (fauchage, arrachage manuel et exportation) de la station H002b menés en 2017 ont permis de comptabiliser 34 individus dont 1 en fleur par rapport aux 2 individus comptabilisés en 2016. La même opération de travaux d'entretien menée en 2018 a permis de comptabiliser 20 individus dont 6 en fleurs.

H003 a et b : Carrière du Bois de la Fontaine (dite « Ancienne carrière SOMACO » ou carrière de l'Anerie)

Les stations H003 a et b semblent en expansion (1 800 individus estimés sur 130 m² en 2016 contre 1 250 sur 15 m² en 2015) et le risque de destruction lors des opérations de réaménagement du site de la carrière semble maîtrisé. Cependant, la colonisation en cours de l'éboulis par l'arbre aux papillons (*Buddleja davidii*), ainsi que la vergerette du Canada (*Conyza canadensis*) et le sainfoin d'Espagne (*Galega officinalis*) s'amplifie et présente une menace importante pour la pérennité de la station.

Suite à l'acquisition fin 2019 de la station H003 dans le cadre d'une mesure de compensation, la Métropole Rouen Normandie s'est engagée dans la mise en œuvre d'une gestion restauratoire ou conservatoire. Dans un premier temps elle a demandé au CenN de rédiger un plan de gestion de la carrière.

E. CLÉRÉ

Figure 45 : station H003 : Carrière du Bois de la Fontaine (dite « Ancienne carrière SOMACO » ou carrière de l'Anerie)

Bilan activités et usages des sites

Références cadastrales

Station	Commune	Section	N° de parcelle	Désignation des propriétaires
H001	Saint-Pierre-de-Varengeville (76)	C	0348 Domaine public	- Privé - Métropole Rouen Normandie (RD)
H002a	Saint-Pierre-de-Varengeville (76)	C	0014 et 0015 0013 Domaine public	- Privés - Métropole Rouen Normandie (RD)
H002b	Saint-Pierre-de-Varengeville (76)	C	0071 et 0348 Domaine public	- Privé - Métropole Rouen Normandie (RD)
H003ab	Saint-Pierre-de-Varengeville (76)	D	415/416	-Privés -Déc 2019 : Métropole Rouen Normandie

Tableau 16 : références cadastrales des stations d'Iberis intermedia subsp. intermedia et statuts fonciers

Toutes les stations se situent en ZNIEFF de type I.

Usages des sites

Actuellement, les stations H001, H002b sont incluses, pour leur partie basse proche de la route D981, dans le plan d'entretien des routes départementales pris en charge par les agents de la Métropole Rouen Normandie. Il s'agit d'une fauche par épareuse sans export des rémanents d'une bande d'environ un mètre à partir du bord de l'accotement stabilisé.

Les travaux importants réalisés en 2019 pour stabiliser la chaise de Gargantua (H001) favorisent la progression sur le grillage plaqué des plantes volubiles (Lierre, clématite) au détriment des Ibéris intermédiaire. Leur élimination régulière doit être mise en œuvre chaque année.

Un échange avec les services de la voirie en 2018 afin de modifier les pratiques d'entretien de l'accotement herbacé de la station H002b par un débroussaillage manuel plus sélectif sur les 15 mètres où se développent les Ibéris intermédiaire reste à organiser.

La station H002a sur une banquette au sommet de la falaise ne dispose d'aucune gestion. La fermeture du milieu participe à la disparition de cette station d'Ibéris intermédiaire.

Les stations H003a et b implantées dans l'ancienne carrière Somaco ne faisaient plus l'objet depuis la fermeture du site d'aucune activité. Le développement de populations importantes d'arbres aux papillons (*Buddleja davidii*), ainsi que la vergerette du Canada (*Conyza canadensis*) et le sainfoin d'Espagne (*Galega officinalis*) hypothèque le maintien de l'Ibéris intermédiaire sur le site. L'acquisition du site par la Métropole Rouen Normandie en décembre 2019 devrait assurer la gestion nécessaire au développement des stations H003 a et b.

STRATÉGIE DE CONSERVATION : MENACES, LEVIERS ET OBJECTIFS

Bilan de la conservation

La conservation des espèces

D'une manière générale, l'objectif de conservation pour les trois espèces consiste à consolider et renforcer les noyaux de populations existants (c'est-à-dire les grands ensembles de populations actuellement présents) sans chercher à étendre ces noyaux à leur surface historique. Les noyaux de population étant constitués de sous-populations parfois assez proches, la restauration et le maintien des connexions au sein des populations restent d'actualité.

Pour la Violette de Rouen et la Biscutelle de Neustrie, cette stratégie a commencé à être mise en œuvre au cours du programme LIFE n°06/NAT/F/137. Les actions ont concerné prioritairement les populations encore présentes ou récemment disparues, puis ont porté sur la constitution de nouvelles populations dans ces mêmes secteurs.

La consolidation du noyau s'est appuyée essentiellement sur la gestion et la restauration d'habitat. Cette gestion a pour objectifs l'augmentation du nombre d'individus dans les populations actuelles et la constitution de nouvelles populations dans des sites d'accueil choisis.

Lorsque la gestion n'a pas suffi pour augmenter le nombre d'individus des populations naturelles, des renforcements ont été réalisés. De plus, la création de nouvelles populations a été mise en œuvre sur des sites restaurés, et sur lesquels l'espèce n'est pas apparue spontanément.

Pour *Iberis intermedia* subsp. *intermedia*, la mise en œuvre de mesures de conservation est plus récente. Les travaux de réouverture du milieu par élimination de la strate arbustive ou par arrachage manuel des communautés eutrophes (*Rubus sp, Clematis vitalba, Urtica dioica et Buddleia davidii*) commencent à porter leur fruit mais ne sont pas possibles sur toutes les stations (H002a).

Bien que les efforts soient à concentrer prioritairement sur le maintien des populations importantes d'*Iberis intermedia* subsp. *intermedia*, encore présentes, puis sur la restauration des stations en déclin (H002 a et b), la constitution de nouvelles populations dans ces mêmes secteurs est souhaitée. Une prospection a été réalisée dans ce sens en 2017 et a permis d'identifier un site récepteur.

Le diagnostic établi montre que les populations de ces trois endémiques sont toujours menacées. Cependant, pour la Violette et la Biscutelle, le programme LIFE a permis d'identifier des méthodes de gestion ou de conservation (in situ et ex situ) pertinentes. Les renforcements ou introductions ont fortement contribué à atténuer la baisse des effectifs.

Des bienfaits collatéraux

Les efforts de gestion mis en œuvre pour la Violette et la Biscutelle sur les sites sous gestion conservatoire ont permis de préserver également les milieux naturels et les paysages.

La préservation de la Violette et de la Biscutelle concourt à la préservation des sites inscrits et classés de la Vallée de la Seine entre Rouen et Les Andelys. En gardant les espaces ouverts et la craie visible, les patrimoines culturels, géologiques et géomorphologiques sont toujours perceptibles.

Aussi, la gestion a favorisé la restauration et le maintien en bon état des habitats d'intérêt communautaire et des végétations menacées :

- Pelouses calcicoles méso-xérophiles nord-atlantiques des mésoclimats froids (Habitat Natura 2000 6210-9) ;
- Éboulis crayeux de la vallée de la Seine (Habitat Natura 2000 prioritaire 8160-1).

Enfin, ces paysages et ces habitats hébergent une faune patrimoniale et protégée (par exemple le Damier de la Succise, espèce du PNA "papillons de jour"), mais maintiennent également de nombreuses fonctions écologiques (pollinisation) et services écosystémiques, notamment socio-culturels en lien avec les aspects esthétiques qu'offrent les falaises de la vallée de Seine. On peut lister le tourisme mais aussi la peinture, la photographie, les cartes postales, la poésie, la littérature.

Figure 46 : carte postale du milieu du XIX^e siècle témoin de la perception déjà ancienne de l'originalité des paysages et habitats

En conclusion, ce PNA permet la conservation d'espèces endémiques mais également d'espèces parapluie englobant des enjeux culturels et naturels d'importance internationale.

Stratégie de conservation

Pour chaque espèce, la stratégie globale consistera à poursuivre le renforcement du noyau de populations commencé au cours du deuxième programme LIFE. Les actions à mettre en œuvre doivent permettre le maintien ou la restauration de populations viables au sein du noyau. Les noyaux de population étant constitués de sous-populations parfois assez proches, la restauration et le maintien des connexions au sein des populations restent d'actualité.

Pour la Violette de Rouen, un objectif de 500 individus adultes minimum est recherché par station (Vh1a, Vh1b..). Ce nombre, bien qu'arbitraire, se base sur les observations réalisées au cours des programmes LIFE et des suivis de populations réalisés depuis. Une population de 500 individus est capable de se resemer et de persister dès lors que l'habitat reste favorable (éboulis pionnier).

Pour la Biscutelle de Neustrie, l'objectif est de maintenir ou restaurer des grandes stations d'au moins 200 individus et de maintenir ou rétablir la connexion entre ces stations en créant des corridors de pelouse ouverte pouvant abriter de plus petites stations. Les stations des terrasses sont également concernées par cet objectif de maintien ou de restauration. Toutefois l'avenir de la station de Tournedos semble compromis et la recherche de sites d'accueil (de substitution) est à prévoir pour conserver cette population typique des terrasses.

Pour l'Iberis, les connaissances sur la dynamique des populations sont manquantes mais **un objectif de maintien ou de restauration d'au minimum 500 individus par station** pourrait être visé. Ce seuil est actuellement atteint sur les populations H001 et H003 qui semblent viables.

Ces objectifs pourront être atteints par gestion de l'habitat et par renforcement de populations. La stratégie particulière à chaque station reste à définir.

Pour l'Ibéris et la Violette de Rouen, bien que les efforts soient à concentrer prioritairement sur le maintien des stations importantes, puis sur la restauration des stations en déclin, la constitution de nouvelles populations au sein du noyau actuel est souhaitée. Pour l'Ibéris, une prospection a été réalisée dans ce sens en 2017 et a permis d'identifier un site récepteur. La création d'éboulis est une solution qui peut également être envisagée.

La mise en œuvre des actions de gestion et de renforcement ne pourra se faire de manière pérenne et efficace qu'avec une maîtrise foncière importante et la création d'espaces protégés.

La stratégie de conservation intégrera également la sensibilisation des partenaires de la conservation ainsi que du « grand public ».

Les possibilités d'une complémentarité d'approche sont très limitées, notamment concernant la gestion. En effet, les répartitions spatiales des espèces ne sont pas les mêmes et présentent le plus souvent des contextes socio-économique et politique différents. Seule la boucle de Romilly-sur-Andelle et Amfreville-sous-les-Monts présente 2 espèces : la Violette et la Biscutelle (ces deux espèces sont présentes sur deux boucles chacune). Au sein de cette boucle commune, une minorité de sous-populations présentent les deux espèces. La violette est exclusive aux pierriers presque à nu tandis que la Biscutelle est présente sur du pierrier mais aussi dans la pelouse écorchée. **Les deux espèces, mais également l'Ibéris, semblent répondre positivement à l'ouverture prononcée du milieu.** Cependant, les techniques de gestion ne sont pas les mêmes sur pelouse (pâturage) et sur éboulis (intervention manuelle ou érosion naturelle). Bien que

la gestion manuelle du pierrier pour la Violette semble réussir aux biscutelles présentes, ne réduire les populations de Biscutelle qu'aux carrières ouvertes à Violette réduirait drastiquement le nombre de sous-populations de Biscutelle et réduirait les capacités d'échanges entre sous-populations. Enfin, le pâturage n'est pas toujours possible au sein de pierriers (pente, accès…) et pourrait même engendrer des conditions négatives (piétinement, eutrophisation…).

Une synergie d'actions pourra cependant être trouvée dans une partie du plan de communication concernant les 3 endémiques.

Il est important de noter que les actions menées sur chacune des espèces endémiques, auront un effet bénéfique sur les végétations et habitats qui les abritent : éboulis à Violette de Rouen et Gaillet à tiges graciles (*Violo hispidae-Galietum gracilicaulis* Liger et J. Duvign. 1969) [Habitat Natura 2000 prioritaire 8160-1], Pelouse à Pulsatille vulgaire et Seslérie bleuâtre (*Pulsatillo vulgaris-Seslerietum caeruleae* Boullet 1986), Pelouse à Fétuque de Léman et Seslérie bleuâtre (*Festuco lemanii-Seslerietum albicantis* Boullet 1986) [Habitat Natura 2000 6210-9] ainsi que sur des espèces typiques ou menacées de ces habitats.

Ainsi les espèces floristiques menacées ou protégées telles que le Gaillet de Fleurot (*Galium fleurotii* var. *gracilicaule*), la Linaire couchée (*Linaria supina*), l'Arabette des sables (*Arabidopsis arenosa*), la Stipe plumeuse (*Stipa gallica*), le Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*), l'Anémone pulsatille (*Anemone pulsatilla*), l'Hélianthème des Apennins (*Helianthemum apenninum*), la Bugrane naine (*Ononis pusilla*), l'Orobanche élevée (*Orobanche elatior*), l'Orobanche du Gaillet (*Orobanche caryophyllacea*), l'Orobanche de la germandrée (*Orobanche teucrii*), l'Epipactis brun rouge (*Epipactis atrorubens*), l'Aster lynosiris (*Galatella linosyris*), le Tabouret des montagnes (*Noccaea montana*), Tabouret perfolié (*Microthlaspi perfoliatum*), l'Hélianthème blanc (*Helianthemum canum*), l'Euphorbe de Séguier (*Euphorbia seguieriana*), l'Euphorbe sombre (*Euphorbia loreyi*), Séséli des montagnes (*Seseli montanum*), la Bugrane fétide (*Ononis natrix*), bénéficieront également des actions mises en œuvre pour la préservation des trois endémiques.

Parmi la faune susceptible de profiter de la préservation des habitats et espèces de ce PNA, sont présents, entre autres :

- des espèces fortement menacées régionalement : Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*), la Vipère péliade (*Vipera berus*), le papillon Damier de la Succise (*Euphydryas aurini*) (lui aussi concerné par un PNA), le Procris des Centaurées (*Jordanita globulariae*) (zygène)
- des patrimoniales inféodées exclusivement aux éboulis comme l'orthoptère Tétrix des carrières (*Tetrix tenuicornis*) ou liées aux pelouses comme l'Horisme des pulsatiles (*Horisme aquata*) ou la Cétoine noire (*Netocia morio*) (isolat biogéographique Nord pour ce coléoptère thermophile méridional).

Synthèse des méconnaissances, menaces et leviers

Pour *Viola hispida* et *Iberis intermedia* subsp. *intermedia*, un manque de connaissance est soulevé dans le diagnostic. Le tableau suivant liste ces lacunes et propose des axes de réponse.

Méconnaissance	Espèces	Axes de réponse	Leviers de réussite
Connaissance			
Méconnaissance des mécanismes de dissémination par zoochorie	Vh	Recherche sur le rôle des fourmis et leur prise en compte dans la gestion	Moyens financiers pour la recherche
Méconnaissance des mécanismes de pollinisation	Ibii	Pollinisation entomogame supposée mais insecte pollinisateur à déterminer	Moyens financiers pour la recherche
Méconnaissance des mécanismes de dissémination	Ibii	Anémochorie supposée mais ailes des semences réduites. Barochorie ?	Moyens financiers pour la recherche
Méconnaissance des conditions et potentialités germinatives	Ibii	Étude du potentiel germinatif des semences (taux de germination, longévité…) et maîtrise des conditions germinatives	Moyens financiers pour la recherche

Tableau 17 : Viola hispida et Iberis intermedia subsp. intermedia - synthèse des méconnaissances

Pour les trois espèces, plusieurs menaces sont mises en lumière dans le diagnostic. Ces menaces ainsi que les leviers techniques et administratifs sont synthétisés dans le tableau suivant.

Récapitulatif des menaces et leviers correspondants

Menaces	Espèces/ Stations	Axes de réponse	Leviers de réussite
Menaces liées à l'état des populations			
Nombre très réduit de stations pérennes et de ressources génétiques	Bn, Vh, Ibii	Programme de renforcement/ introduction Foncier : extension des sites d'accueil	Moyens financiers pour la conservation ex situ et l'acquisition foncière Possibilité de préemption foncière

Tableau 18 : Biscutella neustriaca, Viola hispida et Iberis intermedia subsp. intermedia - Récapitulatif des menaces

Menaces	Espèces/ Stations	Axes de réponse	Leviers de réussite
Menaces liées à l'habitat des espèces			
Fixation de la dynamique érosive des falaises sur les secteurs habités	**Vh + Ibii**	Réglementaire : Zone N dans PLU Foncier : acquisition foncière en pied de falaise (zone d'accueil de l'érosion et d'aménagement paliatifs éventuels)	
Stations sans gestion conservatoire du site (absence de propriété ou de convention Cen)	**Vh5, Si3, Ibii, Bn2f, Bn4, Bn5a, Bn6i, Bn6a**	Foncier : • Acquisition foncière du domaine privé par le CenN ou un organisme public • Conventionnement avec les propriétaires privés • Développement d'ORE • Mise en place d'une gestion opérationnelle sur les terrains de l'Etat notamment pour Bn4 dont les effectifs ont fortement chuté depuis la préemption SAFER.	Moyens financiers pour l'acquisition foncière et le développement d'ORE Possibilité de préemption foncière Engagement de l'Etat sur les stations en réserve foncière (Bn4, Si3, Vh5)
Parcelles à gestion conservatoire disjointes	**Bn**	Acquisition foncière du domaine privé par le CenN ou un organisme public pour créer des entités cohérentes de gestion	Moyens financiers pour l'acquisition foncière Possibilité de préemption foncière
Absence de protection réglementaire nationale pour *Iberis intermedia* subsp. intermedia	**Ibii**	Inscription d'*Iberis intermedia* subsp. *intermedia* à la liste nationale des plantes protégées	
Absence de protection réglementaire des sites	**Toutes (hors Vh2a en partie)**	Réglementaire : développement d'aires protégées	Engagement politique État-Région
Menaces liées aux méthodes de gestion			
Méthode inappropriée	**Bord de route : Bn2a et Bn4a, + cimetière BnTOU + Ibii H002b et H001**	Ne pas réduire la gestion à une simple fauche de la station Exportation des produits de fauche nécessaire	Modification de la gestion ou déplacement des pieds Travail partenarial à renforcer avec les services de voirie
Gestion insuffisante	**Bn, Vh, Ibii**	Réouverture de secteurs boisés ou embroussaillés nécessaires Limiter le développement des Espèces Exotiques Envahissantes Augmenter les moyens humains dédiés à la gestion des sites Augmenter les ressources en cheptel disponible (prestation ou infrastructure zootechnique en régie). Éliminer la pression des Plantes Exotiques Envahissantes sur H003 et H002b	• Moyens financiers plus importants des programmes de gestion conservatoire des populations et des sites • Accompagner le développement d'activité pastorale en coteaux (itinérante de préférence)

Menaces	Espèces/ Stations	Axes de réponse	Leviers de réussite
Menaces liées au manque de sensibilisation et d'information			
Méconnaissance des services voirie de la localisation et les exigences des stations	Vh2b, Vh5, Si3, Ibii	Éviter le dépôt de résidus d'élagage, de fauche ou de sel de route. Éviter les aménagements (sentiers pédestres) En cas de travaux d'entretien des bermes de route (stations d'Iberis intermedia), baliser les stations avant intervention des services de voirie	Animation territoriale des sites Travail partenarial plus fort avec les services de voirie
Engagement réduit des propriétaires pour la protection	Toutes	Accompagnement pour le développement d'ORE	Animation territoriale des sites Moyen financier pour les frais de notaire
Méconnaissance des espèces par la population locale	Toutes	Communiquer auprès des écoles, des communes... Informer de l'intérêt patrimonial et des enjeux de conservation des stations	Développement d'outils de communication, de rencontres d'acteurs

Tableau 18 : Biscutella neustriaca, Viola hispida et Iberis intermedia subsp. intermedia - Récapitulatif des menaces

Les besoins les plus importants sont sur la gestion conservatoire des stations, ainsi que sur les aspects fonciers et réglementaires. Pour l'ensemble des problématiques, une augmentation des moyens financiers est prépondérante pour une conservation efficace des endémiques.

Bien que toutes les stations de *Viola hispida* et *Biscutella neustriaca* soient en ZSC, les crédits dédiés sont parfois limités. La discontinuité des financements pour les contrats de gestion (en lien avec la mise en concurrence tous les 5 ans ou les fins de programme) est très problématique. D'autre part, ces crédits ne financent pas les actions telles que la recherche d'éleveurs.

Les leviers financiers sont présentés ci-dessous.

Leviers financiers actuels

Pour l'Ibéris, jusqu'en 2020, seul le suivi réalisé par le CBNBl était financé par la Métropole Rouen Normandie (MRN) et la DREAL. Toutefois, suite à l'achat fin 2019 de la station H003 (carrière du Bois de la Fontaine) dans le cadre d'une mesure de compensation, la MRN s'est engagée dans le financement d'un plan de gestion ainsi que dans la mise en œuvre d'une gestion restauratoire ou conservatoire. Cet engagement prévoit également des suivis naturalistes tous les ans jusque 2024 des stations H001 et H003. La recherche des financeurs possibles pour la mise en œuvre du projet est à la charge de la MRN.

Pour la Violette et la Biscutelle, les leviers financiers sont explicités ci-dessous :

Type de missions	EPCI	Département	Région	État	Europe
Suivi	Exception (CASE)	Oui (ENS)		Oui (plan de conservation)	
Recherche					
Acquisition foncière	oui	Prospection (ENS27)	Oui		Oui
Gestion station		Exception (27)	Oui (plan de conservation)	Oui (plan de conservation et 50 % contrat N2000)	Oui (50 % contrat N2000)
Gestion sites*		Exception (27)		Oui (50 % contrat N2000)	Oui (50 % contrat N2000)
Animation territoriale		Oui (ENS27)			

*les sites englobent les stations et permettent la cohérence de la gestion entre les sous --populations. ex : un site de coteau avec un réseau d'éboulis hébergeant, pour certains, des stations.

Tableau 19 : Viola hispida et Biscutella neustriaca - Leviers financiers

Pour la Violette et la Biscutelle, le Cen Normandie est l'opérateur sur toutes les actions sauf pour :
- l'acquisition foncière d'EPCI ;
- les DOCOB Natura 2000 (DDTM) dont l'animation est portée par la CASE pour le site de l'Eure.

Le CBNBl est aussi opérateur pour les suivis et également pour la conservation ex situ des espèces
Les moyens financiers les plus limitants sont pour la recherche. La gestion des sites se fait via des contrats Natura 2000. Cependant, ces contrats ne permettent pas toujours une bonne continuité dans la gestion. Ces contrats ne permettent pas non plus des ressources humaines suffisantes pour le développement d'une activité pastorale adaptée.

Un levier transversal essentiel : la Réserve Naturelle Nationale

Pour permettre le financement et la concordance d'une bonne connaissance, d'une gestion du foncier et des sites efficaces, d'une protection réglementaire forte et d'une reconnaissance territoriale, le levier le plus adapté et efficace se révèle être une Réserve Naturelle Nationale. Sans ce classement, les ressources humaines et financières resteront limitantes. Aussi, le morcellement et l'hétérogénéité des financements engendreront encore un manque de continuité géographique et dans le temps des actions de conservation. Il sera difficile d'inverser la tendance à la régression des espèces sans cette catégorie d'aire protégée finançant dans la durée la conservation des sites et des espèces.

Le périmètre pourrait couvrir a minima les coteaux de la rive droite de la Seine en amont de Rouen entre les Andelys et Saint-Adrien et concerner a minima les surfaces des propriétés publiques et des parcelles en gestion conservatoire (sites Cen) hébergeant les endémiques. Toutefois, c'est dans le cadre de l'élaboration de l'avant-projet par un prestataire de services que le projet de périmètre sera précisé.

Les objectifs du PNA

Pour *Viola hispida* et *Iberis intermedia* subsp. *Intermedia*, un manque de connaissance est soulevé dans le diagnostic. Le tableau suivant liste ces lacunes et propose des axes de réponse.

Objectif 1 - Permettre une meilleure protection et gestion des endémiques et des sites naturels qui les hébergent

Tout d'abord, l'objectif de conservation pour les trois espèces consiste principalement à **consolider les noyaux de populations existants.** La réussite de cet objectif dépend des actions menées sur les menaces et leviers identifiés :

- la maîtrise foncière des sites,
- la protection réglementaire des sites,
- la gestion des sites et des populations d'espèces.

Ensuite, la conservation pour les trois espèces devra permettre les connexions entre les populations et l'augmentation des habitats potentiels favorables.

Les compétences et savoir-faire existent actuellement pour la mise en œuvre d'actions de protection et de gestion, mais le manque de moyens financiers et humains limite fortement leur mise en œuvre concrète. Le levier principal pour cet objectif serait un outil permettant le financement d'actions foncières (acquisition, élaboration d'ORE, conventionnement) et de gestion ainsi que la protection réglementaire garantissant le respect des mesures engagées. L'outil le plus adapté actuellement serait une Réserve Naturelle (hormis pour l'acquisition foncière).

Objectif 2 - Connaître davantage les exigences écologiques des espèces et leur état de conservation pour une meilleure gestion conservatoire

L'objectif est de réduire les lacunes de connaissance afin d'optimiser les mesures de conservation. Les recherches sur l'impact des différents gradients climatiques (amont-aval, orientation…) et sur la variabilité interannuelle des populations sont limitées. En effet, le nombre de stations d'étude est très réduit et de nombreux facteurs autres viennent s'ajouter et polluer une analyse spécifique (travaux en particulier).

Des traits de vie et des mécanismes de reproduction représentent également des limites de connaissances. Les organismes de recherche devront être mobilisés sur ces questions dans un premier temps.

En l'attente d'indicateur plus pertinent que la recherche pourrait faire émerger, le suivi des populations (comptage d'effectifs et nombre de populations) est indispensable et va de pair avec les interventions mises en œuvre pour la conservation des populations afin d'évaluer leur efficacité et de les affiner le cas échéant.

Le diagnostic a relevé un lien supposé entre les travaux d'ouverture (mise à nu de pierrier pour la violette et pâturage régulier pour la biscutelle) avec la remontée des effectifs sur quelques années. Ce constat traduirait un lien entre la conservation des populations et le degré d'ouverture et de compétition qui serait à confirmer et quantifier si possible. C'est pourquoi des suivis concernant les habitats devront être mobilisés, ce qui permettrait d'objectiver au mieux la gestion conservatoire des populations.

Le levier principal pour cet objectif sera financier.

Objectif 3 - Mieux valoriser les enseignements et les réussites de la conservation des Endémiques et de leurs habitats

Les espèces endémiques, principalement la Violette et la Biscutelle, sont aujourd'hui un des symboles de la conservation des coteaux de la vallée de la Seine normande. En effet, les nombreuses actions de valorisation des précédents programmes de conservation (LIFE principalement) ont permis de faire connaître et reconnaître ces espèces comme un patrimoine très précieux à préserver et un axe de travail essentiel pour la préservation des écosystèmes secs calcicoles de la vallée. Le Conservatoire d'espaces naturels de l'ex région Haute-Normandie a fait de la Violette de Rouen son emblème pendant plus de vingt ans et elle reste l'emblème d'associations naturalistes régionales comme la Société des Amis des Sciences Naturelles et des Amis du Muséum de Rouen.

Toutefois, la connaissance de ce patrimoine exceptionnel se limite en grande partie à la Violette de Rouen. La prise en compte de ce patrimoine reste encore ancrée très localement et repose essentiellement sur la population naturaliste, les riverains des stations et les acteurs de la conservation.

L'objectif est donc la mise en œuvre d'un porter à connaissance des trois espèces endémiques à même de toucher un public plus large à une échelle régionale, nationale voire internationale.

Elles sont en effet un levier pour valoriser les efforts et les investissements entrepris et faire comprendre la nécessité de gérer et protéger les habitats pour arriver à conserver les espèces qu'ils abritent.

FICHES ACTIONS

Objectif 1 - Permettre une meilleure protection et gestion des endémiques et des sites naturels qui les hébergent

1. Classer les sites à endémique en aires protégées à protection forte avec gestion
2. Mener des actions foncières
3. Gérer toutes les stations de manière optimale
4. Poursuivre les introductions/renforcement
5. Inscrire l'Ibéris endémique sur la liste nationale des espèces protégées

Objectif 2 - Connaître davantage les exigences écologiques des espèces et leur état de conservation pour une meilleure gestion conservatoire

6. Poursuivre les suivis des populations des espèces et de leurs habitats
7. Mener des études scientifiques visant à caractériser les traits de vie des espèces à déficit de connaissance
8. Sensibiliser les propriétaires et usagers présents sur l'aire de répartition des espèces

Objectif 3 - Mieux valoriser les enseignements et les réussites de la conservation des 3 endémiques et de leurs habitats

9. Valoriser les résultats de la gestion
10. Communiquer auprès du grand public (écoles, médias locaux, etc.)
11. Coordonner, animer et suivre le plan d'action

Action n°1	*Classer les sites à endémiques en aires protégées à protection forte avec gestion*
Priorité	1
Objectif	Permettre une meilleure protection et gestion des Endémiques et des sites naturels qui les hébergent
Calendrier	2021-2031
Contexte	• Absence de moyens de gestion des sites dans durée pour la conservation effective des 3 taxons • Nécessité d'une protection réglementaire finançant la gestion (Réserve Naturelle Nationale) des sites et écosystèmes qui hébergent les endémiques dans un contexte d'anthropisation forte de la Vallée. • Ressources financières limitantes pour la continuité et la réussite des opérations de gestion. • Ressources financières limitantes pour la connaissance et le suivi des populations. • Volonté ministérielle de développement de la politique d'aires protégées pour lutter contre l'érosion de la biodiversité.
Espèce concernée	Les trois espèces
Description	Cette action concerne dans un premier temps les surfaces des propriétés publiques et des parcelles en gestion conservatoire (site Cen) hébergeant les endémiques • Réunion de préparation en vue de la demande de création • Rédaction du dossier d'avant-projet pour la création d'une RNN • Présentation des demandes au CNPN/CSRPN D'autres sites, révélés comme potentiel pour la présence des espèces du PNA (notamment à l'aide de l'utilisation du logiciel Maxent [Steven et coll., 2020]) pourraient également être inclus dans un périmètre de protection forte. Analyse complémentaire de l'intérêt d'étendre le site Natura 2000 FR2300123 Boucles de la Seine Aval
Action associée	Toutes
Indicateurs de résultats	• Création de la RNN • Surface des propriétés publiques et des parcelles en gestion conservatoire (site Cen) hébergeant les Endémiques en aire protégée • Nombre de stations situées en aire protégée à protection forte
Élément de budgétisation	Prise en charge par l'État (DREAL) (fonds européens)
Animateur de l'action	DREAL, Région, CenN
Partenaire potentiel	CBNBL, département de l'Eure, collectivités propriétaires

Action n°2	*Mener des actions foncières*
Priorité	1
Axe(s) de travail	Protection, gestion
Objectif	Permettre la protection et la gestion des endémiques et des sites naturels les hébergeant
Calendrier	2021-2031
Contexte	• Stations sans gestion conservatoire du site (absence de propriété ou de convention Cen) • Morcellement des parcelles conservatoires entre stations • Protection foncière limitée pour les conventions de gestion
Espèce concernée	Les trois espèces
Description	■ Acquisition foncière du domaine privé par le CenN ou les collectivités : • Sur les parcelles hébergeant les endémiques • Sur les parcelles "hors-station" (préalablement identifiées) favorisant la gestion et les connexions entre populations • Mise en place d'une zone de préemption (ENS) ? ■ Si besoin (à défaut de protection forte), renforcer le statut foncier des parcelles sous convention de gestion (Obligation Réelle Environnementale (ORE))
Action associée	Gérer les populations de manière optimale Classer les sites à endémique en aires protégées financées Sensibiliser les propriétaires et usagers présents sur l'aire de répartition des espèces
Indicateurs de résultats	• 100 % des stations sont en propriété publique ou CenN • Absence de morcellement de parcelles en gestion conservatoire
Élément de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation de ce PNA Politique foncière des collectivités Prise en charge par la DREAL et/ou la Région dans leur politique d'aire protégée (SAP 2020-2030)
Animateur de l'action	CenN, CASE, DREAL
Partenaire potentiel	CBNBL, SAFER, CD27

Action n°3	*Gérer toutes les stations de manière optimale*
Priorité	1
Axe(s) de travail	Protection, gestion
Objectif	
Calendrier	2021-2031
Contexte	• Chute importante des effectifs sur certaines stations non gérées notamment Bn4 depuis la préemption par la SAFER à la demande de l'État. • Technique de gestion favorable connue et éprouvée (méthode testée lors du programme LIFE pour *Viola hispida* et *Biscutella "neustriaca"*). • Ressources financières insuffisantes pour mener efficacement la gestion sur certains sites • Pas de gestion sur certains sites ou gestion inadaptée
Espèce concernée	Les trois espèces
Description	• Poursuivre la gestion de toutes les stations qui bénéficient déjà d'une gestion conservatoire • Améliorer la gestion lorsqu'elle est insuffisante ou inadaptée • Mise en place d'une gestion opérationnelle sur les terrains de l'État notamment pour Bn4 dont les effectifs ont fortement chuté (discussion en cours) • Mettre en œuvre une gestion sur les nouvelles parcelles acquises ou conventionnées. • Accompagner le développement d'une activité pastorale sur les coteaux (itinérante de préférence)
Action associée	Mener des actions foncières Classer les sites à endémique en aires protégées financées
Indicateurs de résultats	• Nombre total de stations gérées • Tendance des effectifs par station
Élément de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation de ce PNA Prise en charge Natura 2000 (contrat ni-ni principalement) Prise en charge par la DREAL et/ou la Région dans leur politique d'aire protégée (SAP) Sensibiliser les propriétaires et usagers présents sur l'aire de répartition des espèces
Animateur de l'action	CenN, État
Partenaire potentiel	CBNBL, opérateurs Natura 2000

Action n°4	*Poursuivre les introductions/renforcement*
Priorité	2
Axe(s) de travail	Protection, gestion
Objectif	1
Calendrier	2021-2031
Contexte	• Nombre très réduit de stations pérennes • Réussites d'introductions dans le passé • Maintien de stations avec renforcement
Espèce concernée	*Viola hispida* *Iberis intermedia* subsp. *intermedia*
Description	• Définir la stratégie de renforcement/introduction • Cibler les populations ayant besoin de renforcement • Rechercher ou créer des sites d'introduction possibles • *Iberis intermedia* : prospection approfondie des alentours des stations actuelles pour trouver des sites potentiels de création de nouvelles stations • *Biscutella neustriaca* : identifier des sites pour accueillir des populations typiques de terrasse • Cibler les sites d'accueil les plus adaptés et pertinents • Récolter des graines et les multiplier ex situ • Augmenter les effectifs des populations par plantation d'individus cultivés ex situ • Créer des populations par plantation d'individus (cultivés ex situ), sur des sites gérés du CenN et/ou protégés légalement
Action associée	Mener des actions foncières Gérer les populations de manière optimale Suivi des stations
Indicateurs de résultats	• Nombre de sites d'accueil identifiés • Nombre de stations renforcées ou créées • Résultats des suivis des effectifs
Élément de budgétisation	Prise en charge par la DREAL et/ou la Région dans leur politique d'aire protégée et du SRCE Programme FEDER
Animateur de l'action	CBNBL
Partenaire potentiel	CenN, laboratoires universitaires, Métropole Rouen Normandie

Action n°5	*Inscrire l'Ibéris endémique sur la liste nationale des espèces protégées*
Priorité	1
Axe(s) de travail	Protection et gestion
Objectif	Protection et gestion des endémiques et des sites naturels qui les hébergent
Calendrier	2021-2031
Contexte	• *Iberis intermedia* subsp. *intermedia* Guers., 1803 est la seule des trois plantes endémiques des habitats de la vallée de la Seine ne disposant pas d'une protection nationale • Situation précaire des populations
Espèce concernée	*Iberis intermedia* subsp. *intermedia* Guers., 1803
Description	• Rester vigilant sur l'avancement des travaux du groupe de travail statuant sur la liste nationale espèce protégée • Fournir des éléments au groupe de travail si nécessaire, pour l'inscription de l'Ibéris intermédiaire sur cette liste
Action associée	Sensibiliser les propriétaires et usagers présents sur l'axe de répartition des espèces
Indicateurs de résultats	• Motiver l'inscription d' *Iberis intermedia* subsp. *intermedia* Guers., 1803 sur la liste nationale des espèces protégées auprès de l'OFB et du Ministère
Élément de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation de ce PNA
Animateur de l'action	CBNBL/DREAL
Partenaire potentiel	CenN, ANBDD, collectivités publiques

Action n°6	*Poursuivre le suivi des populations des espèces et de leur habitat*
Priorité	1
Axe(s) de travail	Connaissance
Objectif	2
Calendrier	2021-2031
Contexte	• Besoin de juger régulièrement l'état de conservation des espèces et de leur habitat • Besoin de connaître précisément l'état des populations notamment pour orienter ou modifier les travaux de gestion à mettre en œuvre • Besoin de préciser le niveau de colonisation végétale limite pour le développement des espèces • Cortège floristique des habitats à préserver (habitat de la ZSC et espèces menacées) • Conséquences de l'activité dynamique des falaises et pierriers peu connus
Espèce concernée	Les trois espèces
Description	■ Espèces : • Comptage de nombre de pieds • Suivi de la surface occupée pour les grands pierriers et cartographie précise des pieds si besoin (préalable à des travaux de restauration par exemple) ▶ Compte-tenu de leur biologie respective, le suivi sera plus fréquent pour la Violette et l'Ibéris (annuel à bisannuel) que pour la Biscutelle (tous les 3 ans maximum) • Analyser les tendances des effectifs en lien avec les travaux de gestion et en rapporter les enseignements ■ Habitat : • Suivi de la colonisation végétale des éboulis : % de végétation lors du comptage, présence d'espèces menacées… • Renseignement de la dynamique d'érosion/éboulement lors des comptages • Cartographie des végétations notamment des éboulis, pelouses ouvertes et ourlets… (tous les 5 à 10 ans) • Développer le dispositif de placettes "carré contact" (sites du CenN) sur les pelouses à Biscutelle (tous les 5 à 10 ans) (dispositif partiellement en place à optimiser)
Action associée	Poursuivre les introductions/renforcement Gérer toutes les stations de manière optimale Classer les sites à endémique en aires protégées financées
Indicateurs de résultats	• Nombre de stations suivies et calendrier
Élément de budgétisation	Prise en charge par Région et DREAL associé éventuellement au programme FEDER Prise en charge éventuelle par des programmes LIFE à développer Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation de ce PNA Prise en charge par la DREAL et/ou la Région dans leur politique d'aire protégée Programme ENS des départements
Animateur de l'action	CBNBL et CenN
Partenaire potentiel	DREAL, collectivités publiques

Action n°7	*Mener des études scientifiques visant à caractériser les traits de vie des espèces à déficit de connaissance*
Priorité	1
Axe(s) de travail	Connaissance
Objectif	2
Calendrier	2021-2031
Contexte	■ Violette : • Méconnaissance des mécanismes de dissémination par zoochorie et notamment par les fourmis ; • Difficultés de faire germer des graines ex situ afin d'obtenir des individus à implanter sur les sites (renforcement, introduction) ■ Ibéris : • Méconnaissance des mécanismes de pollinisation • Méconnaissance des mécanismes de dissémination • Méconnaissance des conditions et potentialités germinatives ■ Biscutelle : • Évolution du statut taxonomique
Espèce concernée	*Viola hispida* *Iberis intermedia* subsp. *intermedia* Éventuellement *Biscutella "neustriaca"*
Description	■ Violette : Mise en place d'un programme de recherche sur la relation entre les fourmis et *Viola hispida* : • Caractériser les espèces présentes sur les éboulis à Violette (notamment sur les 6 stations non inventoriées) • Caractériser la nécessité de la relation plante/fourmi pour le maintien des populations à long terme • Résoudre les problèmes de germination ex situ des graines, qui limitent les possibilités de production d'individus pouvant être implantés sur les sites. ■ Ibéride : • Étudier la pollinisation (identifier les insectes pollinisateurs) • Étudier la dispersion des graines et leurs conditions de germination *in situ* et *ex situ*) ■ Biscutelle : L'espèce pourrait intégrer un programme de recherche sur les isolats de *Biscutella laevigata* subsp. *varia*. Toutefois une telle étude d'envergure nationale ne sera pas à l'initiative des animateurs du PNA "en faveur de ,la flore endémique de la vallée de la Seine normande et de ses habitats".
Action associée	Poursuivre les introductions/renforcement Gérer toutes les stations de manière optimale Classer les sites à endémique en aires protégées financées
Indicateurs de résultats	• Réalisation de programme de recherches
Élément de budgétisation	Prise en charge par Région et DREAL ou programme FEDER Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation de ce PNA Prise en charge par la DREAL et/ou la Région dans leur politique d'aire protégée
Animateur de l'action	CBNBL
Partenaire potentiel	CenN, Laboratoire universitaire

Action n°8	*Sensibiliser les propriétaires et usagers présents sur l'axe de répartition des espèces*
Priorité	1
Axe(s) de travail	Communication
Objectif	3
Calendrier	2021-2031
Contexte	• Méconnaissance des services de voirie de la localisation et des exigences de certaines stations (dépôt de résidus d'élagage, de fauche ou de sel de route) • Engagement parfois réduit des propriétaires pour la protection des sites de plantes endémiques
Espèce concernée	Les trois espèces
Description	Informer et sensibiliser les propriétaires et exploitants pour : • faire émerger des prises de responsabilité vis-à-vis des endémiques et de leur habitat sur leur propriété (que ce soit une station effective ou potentielle) • mettre en place des Obligations Réelles Environnementales (ORE) si l'acquisition foncière n'est pas possible par l'Etat, une collectivité ou le CenN. Informer et sensibiliser les services des collectivités pour : • l'entretien de voiries par des rencontres sur le terrain afin de convenir d'une gestion adaptée favorable. • l'intégration des exigences écologiques des espèces dans les documents d'urbanisme (zone N le long de la Seine et le long du couloir d'érosion et de dispersion de la craie).
Action associée	• Gérer les populations de manière optimale • Mener des actions foncières • Classer les sites à endémique en aires protégées financées
Indicateurs de résultats	• Nombre d'accompagnements des services des collectivités (rencontre terrain, réunions d'élaboration de PLU...) • Nombre d'évolutions foncière (vente, ORE) ou de gestion (nouveau conventionnement, évolution de pratiques)
Élément de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation de ce PNA Prise en charge par les services de voirie et d'urbanisme des collectivités ayant les compétences statutaires Animation territoriale du Programme Régional d'Action sur les COteaux (PRACO)
Animateur de l'action	CenN
Partenaire potentiel	CBNBL, Collectivités (Métropole Rouen Normandie, Pnr des Boucles de la Seine Normande, Département...)

Action n°9	*Valoriser les résultats de la gestion*
Priorité	2
Axe(s) de travail	Communication
Objectif	3
Calendrier	2021-2031
Contexte	• Ressources d'information pour la gestion des habitats et des corridors écologiques • Savoir-faire et expérience forte pour la gestion écologique des pierriers, pelouses écorchées et terrasses alluviales. • Espèces en danger de disparition dont la nécessité de conservation est parfois remise en cause.
Espèce concernée	Les trois espèces
Description	• Organiser des rencontres d'acteurs scientifiques, politiques, gestionnaires, propriétaires, étudiants (journées techniques, séminaires, colloques, réunion de terrain...) • Rédiger des articles dans des revues scientifiques ou naturalistes nationales ou internationales.
Action associée	Toutes
Indicateurs de résultats	• Nombre d'évènements intégrant les enseignements du PNA • Nombre d'articles scientifiques rédigés
Élément de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation de ce PNA Programme de découverte des ENS Animation territoriale du Programme Régional d'Action sur les COteaux (PRACO)
Animateur de l'action	CenN, CBNBl
Partenaire potentiel	Collectivités

Action n°10	*Communiquer auprès du grand public*
Priorité	1
Axe(s) de travail	Communication
Objectif	3
Calendrier	2021-2031
Contexte	• Méconnaissance des responsabilités collectives envers le patrimoine normand des coteaux de la vallée de la Seine • Méconnaissance des espèces par la population locale • Méconnaissance des engagements et investissements publiques pour la conservation des espèces et de leur habitat.
Espèce concernée	Les trois espèces
Description	• Créer des outils de communication sur le PNA (posters sur les espèces, film, jeux de kakémonos, publications sur réseaux sociaux...) • Organiser une information régulière dans les médias locaux (comme les lettres d'infos communales par exemple) • Organiser des rendez-vous pédagogiques avec des associations locales (culturelles, environnementales...), avec des écoles et pour certains corps de métiers (agriculteurs par exemple) • Organiser des sorties "grand public" de découverte du patrimoine des coteaux normands (programme du département 27 "découvrez la nature dans l'Eure" par exemple)
Action associée	Toutes
Indicateurs de résultats	• Nombre d'évènements pédagogiques et de découvertes • Création d'au moins un support de communication (concernant au moins les 3 endémiques)
Élément de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation de ce PNA Programme de découverte des ENS Fondation Nature et découvertes Animation territoriale du Programme Régional d'Action sur les COteaux (PRACO)
Animateur de l'action	CBNBL, CenN, État
Partenaire potentiel	Collectivités publiques, presse, associations locales, éducation nationale, chambre des métiers

Action n°11	*Coordonner, animer et suivre le plan d'action*
Priorité	1
Axe(s) de travail	Communication
Objectif	3
Calendrier	2021-2031
Contexte	• De nombreux acteurs à coordonner • Des engagements humains et financiers à suivre et valoriser
Espèce concernée	Les trois espèces
Description	• Réunion technique annuelle entre les deux principaux animateurs : Cen, CBNBl • Rédaction d'un compte-rendu annuel des actions menées • Organisation d'un comité de pilotage bisannuel
Action associée	Toutes
Indicateurs de résultats	• Nombre de réunions du comité de pilotage • Bilan des indicateurs des actions
Élément de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation de ce PNA
Animateur de l'action	DREAL, CenN, CBNBl
Partenaire potentiel	

BIBLIOGRAPHIE

BARDAT, J., BIORET, F., BOTINEAU, *et al* , 2004. - Prodrome des végétations de France. Collection Patrimoines naturels, 61 : 1-171. Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

BARDAT, J., BOULLET, V., de FOUCAULT, B., *et al*. 2004. - Cahiers d'habitats Natura 2000 : Habitats rocheux. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. La Documentation Française, Tome 5, 381 p. + 1 Cédérom. Paris.

BISSARDON, M. & GUIBAL, L., 1997. – Nomenclature CORINE biotopes Types d'habitats français. ENGREF, 217 p. Nancy.

BLONDEL, C., VALENTIN, B. & HENDOUX, F., 2003. - Bilan du suivi de la conservation des deux espèces endémiques et prioritaires au titre de la Directive-Habitats : *Viola hispida* Lam. et *Biscutella neustriaca* Bonnet. Rapport scientifique. Programme LIFE-Nature «Espèces prioritaires, pelouses et éboulis du bassin aval de la Seine». Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, vol. 1 :148 p. ; vol. 2 : annexes.

BOURNÉRIAS, M., ARNAL, G. & BOCK, C., 2001. - Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Belin, 3e édition, 640 p. Paris.

BUCHET J. & BOUSQUET T., 2017 – Élaboration d'une première version du catalogue de la flore vasculaire de Normandie – Note méthodologique pour la fusion des listes préexistantes de la flore de Haute et de Basse-Normandie. Conservatoires botaniques nationaux de Bailleul et de Brest, 6p.

BUCHET, J., HOUSSET, P., et TOUSSAINT, B. (coord.), 2015 – Inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version 4.2 - décembre 2015. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique de Haute-Normandie. I-XXI ; 1-79.

BUCHET, J., HOUSSET, P., JOLY M., DOUVILLE C., LEVY W., DARDILLAC A., 2015. – Atlas de la flore sauvage de Haute-Normandie. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 696 p. Bailleul.

Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 2020 (en cours d'édition) - Liste des végétations du nord-ouest de la France (Région Haute-Normandie et région Hauts-de-France). Référentiel syntaxonomique des végétations de DIGITALE, consultable sur https://digitale.cbnbl.org/.

DUMORTIER, P., et M. PICARD. 2009. Rôle de la myrmécochorie dans le transport des graines de *Viola hispida* dans le cadre du projet LIFE-Nature 2006. Université des Sciences et techniques -Lille. Rapport de stage M1.

DUVIGNEAUD, J., DURIN, L. & MULLENDERS, W., 1970. – La végétation des éboulis de Pagny-la-Blanche-Côte (Meuse, France). *Vegetatio, Acta Geobotanica*, XX(1-4) : 73 p. Den Haag.

GOSSET, C. 2008. - Étude expérimentale de l'effet S-Allee chez *Biscutella neustriaca (Brassicaceae)*. Master Biodiversité et Ecosystèmes continentaux et marins 1ère année - Sciences et Technologies de Lille – 48 p

LAMBINON, J., VERLOOVE, F., & coll., 2012. - Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). Sixième édition. Éditions du patrimoine du Jardin botanique national de Belgique. Meise. 1195 p. Meise.

LEDUCQ, JB. – 2012 : Intriguing small-scale spatial distribution of chloropastic and nuclear diversity in the endangered plant Biscutella neustriaca (Brassicaceae). Conserv Genet : DOI 10.1007/s10592-012-0426-y

OBERDORFER, E., 1994. - Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Uni Taschenbücher 1828 Publ., 7e édition, 240 p. Stuttgart.

Plan de conservation – Programme LIFE-Nature n°06/NAT/F/137 - Mars 2013

Plan de gestion des sites hébergeant les espèces (Cen)

Plan Régional d'Action Conservatoire en faveur d'*Iberis intermedia* subsp. *intermedia* - Mise à Jour 2019 (1ère version en 2007). Conservatoire botanique national de Bailleul pour la DREAL Normandie, la Région Normandie et la Métropole Rouen Normandie

RAPPORT scientifique du programme LIFE-Nature n°06/NAT/F/137 : Sauvetage de *Viola hispida* et *Biscutella neustriaca* en Val de Seine 2006-2012. Janvier 2013.

Rapport scientifique du programme LIFE-Nature N°99 : Bilan du suivi de la conservation des deux endémiques et prioritaires au titre de la directive-habitats : *Viola hispida* Lam. et *Biscutella neustriaca* Bonnet

Rapports d'activités du CEN

Steven J. Phillips, Miroslav Dudík, Robert E. Schapire. [Internet] Maxent software for modeling species niches and distributions (Version 3.4.1). Available from url: http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/. Accessed on 2020-11-20.

Sites Internet et données informatisées

- DIGITALE 2 : système d'information floristique et phytosociologique. Centre Régional de Phytosociologie/ Conservatoire Botanique National de Bailleul
- E-CALLUNA : système d'information floristique du Conservatoire botanique national de Brest, consulté en octobre 2019. http://www.cbnbrest.fr/observatoire-plantes/cartes-de-repartition/ecalluna
- http://siflore.fcbn.fr/?cd_ref=612500&r=metro, consulté en novembre 2017
- http://sophy.u-3mrs.fr, site de l'Association d'Informatique Appliquée à la Botanique (A.I.A.B.), consulté en décembre 2014.
- http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm, CATalogue des Milieux NATurels, Consulté en décembre 2014

Janvier 2022

Rédaction du document :
Bertille ASSET, Emmanuel CLÉRÉ, Christophe BLONDEL (Conservatoire botanique national de Bailleul) & Loïc BOULARD (Conservatoire d'espaces naturels de Normandie)

Coordination :
Bruno DUMEIGE (DREAL Normandie).

Relecture :
Bruno DUMEIGE (DREAL Normandie), Emmanuel VOCHELET (Conservatoire d'espaces naturels de Normandie), Nicolas VALY (Conservatoire botanique national de Bailleul), Didier ALARD.

Citation :
ASSET B., BOULARD L., CLÉRÉ E., BLONDEL C., 2021. - Plan National d'Actions en faveur de la flore endémique de la vallée de la Seine normande et de ses habitats (2021-2031). Ministère de Transition Écologique, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Normandie. Conservatoire botanique national de Bailleul et Conservatoire d'espaces naturels de Normandie. 88 p.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : Pâturage sur les coteaux de la vallée de la Seine aux Andelys (CEN Normandie), Ibéris intermédiaire (Julien SAISON), Biscutelle de Neustrie (Christophe BLONDEL, CBNBL) et Violette de Rouen (Christophe BLONDEL, CBNBL).
Conception graphique : DREAL Normandie - Séverine BERNARD
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie
www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions

en faveur du Flûteau nageant

Luronium natans L.

2011-2015

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
www.developpement-durable.gouv.fr

Conservatoire botanique national du Bassin parisien
Une structure au cœur du développement durable
Connaître
Comprendre
Conserver
Communiquer

PLAN NATIONAL D'ACTIONS 2011-2015 EN FAVEUR DU FLUTEAU NAGEANT (*LURONIUM NATANS* (L.) RAF.)

Rédaction

Philippe BARDIN
Responsable du pôle Conservation
Conservatoire botanique national du Bassin parisien
Muséum national d'Histoire naturelle
61 rue Buffon CP 53
75005 Paris Cedex 05
Tel. : 01 40 79 56 25 – Fax : 01 40 79 35 53
E-mail : bardin@mnhn.fr

Direction du Conservatoire botanique national du Bassin parisien

Frédéric HENDOUX
Conservatoire botanique national du Bassin Parisien
Muséum national d'Histoire naturelle
61 rue Buffon CP 53
75005 Paris Cedex 05
Tel. : 01 40 79 35 54 – Fax : 01 40 79 35 53
E-mail : hendoux@mnhn.fr

Direction du Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité du Muséum National d'Histoire Naturelle

Robert BARBAULT
36 rue Geoffroy Saint-Hilaire CP 41
75005 PARIS
Tel. : 01.40.79.32.59 – Fax. : 01.40.79.32.73
E-mail : barbault@mnhn.fr

Composition du Comité de Suivi

Geneviève BARNAUD	Muséum national d'Histoire naturelle
Frédéric BLANCHARD	Conservatoire botanique national Sud-Atlantique
Gudrun BORNETTE	CNRS-Université Lyon1
Sébastien BUR	CREN Limousin
Jordane CORDIER	Conservatoire botanique national du Bassin parisien-Délégation Centre
Elisabeth DODINET	Fédération des Conservatoires botaniques nationaux
Bruno DUMEIGE	DREAL Basse-Normandie
Rémi DUPRÉ	Conservatoire botanique national du Bassin parisien-Délégation Centre
Claire DROCOURT	MEDDTL/DEB/Bureau N2000
Nicolas FILLOL	Parc Naturel Régional Marais du Cotentin et du Bessin
Nicole GAILLOT-BONNART	DRIEE Ile-de-France
Stéphanie HUDIN	FCEN
Jean-Pierre LEBOSSE	DREAL Pays de la Loire
Yvonnick LESAUX	DREAL Centre
Antoine LOMBARD	MEDDTL/DEB/Bureau Faune et Flore Sauvages
Nicole LIPPI	DRIEE Ile-de-France
Nathalie MACHON	Muséum national d'Histoire naturelle
Sylvie MAGNANON	Conservatoire botanique national de Brest
Jean-Charles MILLOUET	ONF Centre Val de Loire
Gilles PAILLAT	DREAL Bourgogne
François PINET	Parc Naturel Régional de la Brenne
Enora POSTEC (obs.)	Université Rennes
Catherine RACE	DRIEE Ile-de-France
Denis SIVIGNY	DREAL Haute-Normandie
Françoise THOUIN	CG Orne

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

SOMMAIRE

RESUME FRANÇAIS/ANGLAIS **6**

INTRODUCTION **7**

PREMIERE PARTIE **8**
LE CONCEPT DE PLAN NATIONAL D'ACTIONS : CADRES JURIDIQUE, SCIENTIFIQUE ET OPERATIONNEL

I. CADRE JURIDIQUE **9**
II. CADRE SCIENTIFIQUE **9**
III. CADRE OPERATIONNEL **9**

DEUXIEME PARTIE **11**
ETAT DES LIEUX DES INFORMATIONS ET DES MOYENS MOBILISABLES EN VUE DE LA PROTECTION DE *LURONIUM NATANS*

I. PRESENTATION DE L'ESPECE **12**
A. Systématique. 12
B. Nom valide et synonymie. 12
C. Protection. 12
D. Critères UICN et Livre rouge. 12
E. Caractères diagnostiques. 13
1. Généralités. 13
2. Les différentes formes de *Luronium* : *submersum* versus *repens*. 14
F. Phénologie. 15
G. Confusions possibles. 15
H. Biologie de la reproduction. 18
1. La reproduction sexuée par allogamie. 18
2. La reproduction sexuée par autogamie. 20
3. La reproduction asexuée. 20
I. La dispersion de l'espèce. 21
1. Mécanismes. 22
2. Contraintes. 23
3. Systèmes stables *vs* systèmes perturbés. 24
4. Saisonnalité des évènements de dispersion et d'implantation. 24
J. Aspect des populations, sociabilité. 25
K. Données génétiques. 26
1. Données sur l'espèce. 26
2. Génétique des populations. 27

II. DONNEES ECOLOGIQUES **29**
A. Caractéristiques générales. **29**
B. Préférences biogéochimiques (Bazydlo & Szmeja, 2004). **29**
1. pH. 29
2. Matières organiques dissoutes (*via* le Carbone Organique Dissous -COD-). 29
3. Phosphore total. 30
4. Profondeur. 30
5. Sédiments. 30
6. Autres paramètres. 30
7. Synthèse. 31
C. Habitats de l'espèce. **32**
1. Les différents habitats dans lesquels l'espèce est présente. 32

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

2. Exemple des mares forestières en forêt domaniale de Rambouillet. 36
3. Le *Luronium* face à la dynamique naturelle des phytocénoses. 37

III. AIRE DE REPARTITION MONDIALE DE L'ESPECE 39
A. Aire de répartition : les diverses sources. 39
1. Flora Europae. 39
2. GBIF (Global Biodiversity Information Facility). 40
3. Portail européen EIONET (European Environment Information and Observation Network). 40
4. Description de l'aire de répartition de l'espèce. **41**
B. Synthèses nationales. 41

IV. ETATS DE CONSERVATION DE L'ESPECE ET DE SES HABITATS A L'ECHELLE EUROPEENNE 42
A. Etat de conservation de l'espèce. 42
B. Etats de conservation des habitats de l'espèce. 43

V. REPARTITION FRANCAISE 44
A. Les données du réseau des Conservatoires botaniques nationaux. 44
B. Evolution des communes concernées par le *Luronium* avant et après 2000. 46

VI. ETATS DE CONSERVATION DE L'ESPECE ET DE SES HABITATS A L'ECHELLE NATIONALE 47
A. Etat de conservation de l'espèce. 47
B. Etats de conservation des habitats de l'espèce. 47

VII. LES MENACES PESANT SUR L'ESPECE ET SES HABITATS 48
A. Menaces pesant sur l'espèce. 48
B. Menaces pesant sur les habitats de l'espèce. 49
1. Grandes menaces par type d'habitat. 49
2. Tableau synthétique. 50
3. Limites dans l'utilisation de ce tableau. 51

VIII. LE FLUTEAU NAGEANT AU SEIN DU DISPOSITIF REGLEMENTAIRE NATURA 2000 52
A. Les sites Natura 2000 abritant le Flûteau nageant. 52
1. La carte de répartition des sites. 52
2. Synthèse régionale de la répartition des sites Natura 2000. 53
B. Contribution du dispositif Natura 2000 à la protection de l'espèce en France. 54

IX. LA CONSERVATION DU FLUTEAU NAGEANT : ETAT DES LIEUX DE L'EXISTANT 55
A. La conservation *ex situ*. 55
B. La conservation *in situ*. 56
1. La restauration d'une mare forestière en forêt de Rambouillet : la mare aux Canes. 56
2. La création *ex nihilo* de populations expérimentales dans les plaines inondables de la partie supérieure du Rhône et de l'Ain. 58
3. L'effet de la coupe des herbiers (weed cutting) sur les populations de *Luronium natans* : implications en terme de gestion conservatrice ou restauratrice de l'habitat de l'espèce. 60
4. Cas de la gestion des canaux de Grande-Bretagne. 61
5. Autres types de gestion retrouvés dans la littérature. 61

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

X. EXPERTISE DU PLAN NATIONAL D'ACTION DE GRANDE-BRETAGNE **62**
A. Contexte national et description du Plan. **62**
B. Quelle utilisation du Plan national d'actions de Grande-Bretagne pour l'élaboration du Plan national d'actions français ? **64**

TROISIEME PARTIE
BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE *LURONIUM NATANS* **65**
I. RECAPITULATIF DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPECE **66**

II. STRATEGIE DE CONSERVATION A LONG TERME (à mettre en place pendant la durée du plan et à poursuivre ensuite) **67**
A. Détail des cinq grands objectifs du PNA *Luronium.* **67**
1. Concerter. 67
2. Connaître. 69
3. Chercher. 74
4. Conserver. 76
5. Communiquer. 78
B. Déclinaison opérationnelle : les Actions du PNA *Luronium*. **79**
1. Concerter. 79
2. Connaître. 80
3. Chercher. 80
4. Conserver. 81
5. Communiquer. 81
C. Hiérarchisation et calendrier des Fiches-Actions. **81**

QUATRIEME PARTIE
LES ACTIONS A MENER POUR LA CONSERVATION DE *LURONIUM NATANS* : FICHES-ACTIONS **84**

SOMMAIRE DES FICHES-ACTIONS **85**
FICHE-TYPE EXPLICATIVE **87**
FICHES-ACTIONS **89**

BIBLIOGRAPHIE **147**

ANNEXES **152**
Articles L.411-1 et L.411-2 du Code de l'Environnement **153**
Lien vers la Fiche Espèce *Luronium natans* **155**
Lien vers les Fiches Habitats **157**
Cartes de répartitions nationales du *Luronium* **159**
Les partenaires impliqués dans le Plan *Luronium* en Grande-Bretagne : un document de travail en aide à l'identification d'éventuels équivalents français **166**
Les sites Natura 2000 abritant le Flûteau nageant **168**
Article L.414-9 du Code de l'Environnement **171**
Procès-verbaux des réunions du Comité de Suivi du PNA *Luronium* **173**

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

Résumé.

Le Flûteau nageant (*Luronium natans* (L.) Raf.) est une petite monocotylédone des milieux aquatiques qui fréquente une grande diversité d'habitats : elle est rencontrée autant dans les rivières à courants plus ou moins rapides que dans les fossés de drainage, les bauges à sangliers ou les mares intraforestières, même si son milieu de prédilection reste les mares et étangs oligotrophes dont les berges sont soumises à exondation.
Endémique européenne, l'espèce a vu son aire de répartition diminuer fortement au cours du dernier siècle, raréfaction principalement liée à la destruction des zones humides ou aux changements dans les modalités de leur utilisation. Aujourd'hui, l'espèce se maintient principalement en Grande-Bretagne et en Irlande, en France, aux Pays-Bas, en Allemagne et en Pologne. Présente dans d'autres pays comme la Belgique, le Danemark, la Suède, l'Espagne et la Norvège, elle y a toujours un nombre de populations extrêmement réduit et donc à la limite de l'extinction.
C'est en France que l'espèce a aujourd'hui le plus grand nombre de stations qu'il convient donc de protéger pour pérenniser l'espèce et améliorer l'état de conservation de ses populations et de ses habitats. Aussi le Ministère de l'Ecologie a-t-il décidé de mettre en œuvre un Plan national d'actions sur la période 2011-2015, avec comme ambitions de parfaire la connaissance de la biologie de cette espèce, de freiner l'érosion des populations et de restaurer des habitats dans un état de conservation favorable pour la progression de l'espèce. Pour ce faire, il est préconisé la constitution d'un vaste réseau de partenaires scientifiques et administratifs, fédérés autour d'objectifs communs, avec des outils scientifiques éprouvés et des dispositifs financiers, réglementaires et contractuels adaptés à l'espèce et à la thématique des zones humides.
Pratiquement, le PNA *Luronium* se propose de regrouper tous les acteurs de la conservation, de la gestion du patrimoine naturel, de l'aménagement du territoire ainsi que les administrations compétentes autour de cinq objectifs (CONCERTER, CONNAITRE, CHERCHER, CONSERVER, COMMUNIQUER) déclinés en 42 Actions à mettre en œuvre aux échelles nationale et régionale, mais aussi internationale pour favoriser le transfert de compétences et d'expériences à l'échelle de l'aire de répartition de l'espèce. Il a été validé par le Ministère de l'Ecologie, il possède sa propre grille d'évaluation et sera supervisé au cours de sa mise en œuvre par un Comité de Pilotage national.

Abstract.

The Floating Water-plantain is a little monocotyledon of the wetlands which is adapted to many different habitats: we find it in rivers with more or less current, as well as in drainage ditches, pig wallows or forest pools, even if its favourite habitats are oligotrophic pools and ponds with summer dewatering banks.
This is a European endemic species and its distribution area has been drastically decreasing since the last century, due to the destruction of wetlands and the many changes of their uses. Nowadays, the species still exists mainly in Great Britain and Ireland, in France, in the Netherlands, in Germany and in Poland. The Floating Water-plantain is also found in other countries like Belgium, Denmark, Sweden, Spain and Norway, but the species has always very scarce populations and can be considered on the verge of extinction in these countries.
France has the largest number of populations which are important to conserve to maintain the species and to improve the state of conservation of its populations and habitats. Therefore, the French Ecology and Sustainable Development Ministry decided to set up a National Action Plan over the 2011-2015 period, whose aims are to bring to perfection the knowledge on the species, to slow down the erosion of its population and to restore well adapted habitats to increase the species.
To do that, we advocate the establishment of a large network of scientific and administrative partners, with common goals, efficient scientific methods and financial, regulatory and contractual arrangements, which are all adapted to this species and to the wetlands theme.
Practically, the *Luronium* Plan purpose is to unit all people involved in conservation and in natural inheritage management, all the structures that are responsible for area planning and all the administrations competent in these fields, and to make them work around five common goals (MEETING, KNOWING, SEARCHING, CONSERVING, COMMUNICATING) with a total of forty one Actions to implement at local and regional levels, as well as at the international level to promote the transfer of skills and experiences over the whole distribution area of the species. This Plan was validated by the Ecology and Sustainable Development Ministry, it has its own evaluation grid and will be supervised by a national Steering Committee.

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

Introduction.

Le Flûteau nageant (*Luronium natans* (L.) Rafin.) est une espèce de la Directive 92/43/CEE qui affectionne les milieux humides, dont beaucoup ont souffert d'un changement dans leurs usages, dans leur gestion, ou dans la qualité de leurs eaux. Aussi les populations de *Luronium* ont-elles diminué à l'échelle française, comme à l'échelle européenne d'ailleurs, l'état de conservation de l'espèce et des ses habitats ayant été évalué comme mauvais et inadéquat dans les domaines biogéographiques atlantique et continental.

Pour pallier cette situation, le Ministère de l'Ecologie a décidé d'inscrire le *Luronium* à la liste des espèces végétales bénéficiant d'un Plan national d'actions, dispositif prenant la suite des Plans de restauration, dont le renforcement dans le cadre du Grenelle de l'Environnement a récemment conduit à sa traduction en texte de loi (Article L.414-9 du Code de l'Environnement).

Prévu pour une durée initiale de 5 ans, à l'issue de laquelle il pourra être prolongé, le Plan national d'actions 2011-2015 en faveur du *Luronium* se propose d'explorer toutes les facettes d'un programme de conservation ambitieux à l'échelle du territoire national. Si la première partie s'attache à présenter le dispositif « Plan national d'actions », la deuxième partie fait une synthèse des connaissances actuellement disponibles sur l'espèce, et met en exergue les manques à combler pour l'élaboration d'un programme de conservation pertinent. La troisième partie du document replace les enjeux en terme de conservation et la meilleure stratégie pour la mettre en œuvre. La stratégie élaborée pour améliorer l'état de conservation de l'espèce et de ses habitats est enfin déclinée en Fiches-Actions opérationnelles et constitue la quatrième et dernière partie du document.

Le Plan national d'actions en faveur du *Luronium natans* est donc au final le document de référence auquel les DREAL devront se référer pour le décliner régionalement et mettre en œuvre les actions jugées nécessaires sur leurs territoires.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

VERSION SOUMISE À LA CONSULTATION

- PREMIERE PARTIE -

LE CONCEPT DE PLAN NATIONAL D'ACTIONS : CADRES JURIDIQUE, SCIENTIFIQUE ET OPERATIONNEL

I. CADRE JURIDIQUE

Les Plans de Restauration ont vu le jour dès 1996 et concernaient une quarantaine d'espèces de faune et de flore. Aussi les Plans « Messicoles » et « Liparis » (Liparis de Loesel - *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.-) ont-ils été les premiers à être élaborés, même si leur finalisation a été reportée dans le cadre, d'une part, de la mise en place en 2005 de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité et, d'autre part, par la tenue et les conclusions du Grenelle de l'Environnement. Prévu initialement à la liste des Plans de Restauration, le Plan *Luronium natans* ne débutera effectivement qu'au printemps 2009.

Les Plans Nationaux d'Actions prennent une place de plus en plus grande dans la politique française en faveur de la biodiversité. Ce sont pas moins de 131 espèces en danger critique d'extinction présentes en France qui figurent sur la Liste Rouge mondiale de l'UICN (44 sur le territoire métropolitain et les départements ultramarins et 87 dans les Collectivités d'Outre-Mer), et qui feront l'objet dans les cinq années à venir de Plans Nationaux d'Action.

Depuis la loi Grenelle 2, du 12 juillet dernier, les PNA sont définis par un article de loi inséré dans le code de l'environnement, à savoir l'article L.414-9.

►http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000022494689&cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20110201&oldAction=rechCodeArticle

II. CADRE SCIENTIFIQUE

Dans le cadre de la lutte contre l'érosion de la biodiversité, la France a mis en place un outil en faveur des espèces dont l'état de conservation est jugé défavorable. Ces plans doivent être des outils intégrés permettant non seulement la protection des espèces par des actions volontaires, mais aussi leur prise en compte dans les projets d'aménagement du territoire au travers des actes administratifs d'autorisation de ces travaux portant impact sur l'environnement.

Les Plans visent entre autres à :

- organiser un suivi cohérent des populations des espèces concernées,
- mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration des espèces et de leurs habitats,
- informer les acteurs concernés et le public,
- faciliter l'intégration des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques d'aménagement du territoire,
- appliquer la directive européenne Habitat Faune/Flore.

III. CADRE OPERATIONNEL

1- La liste des espèces faisant l'objet d'un Plan national d'actions est fixée chaque année par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du Ministère de l'Ecologie.
2- Les DREAL sont sollicitées pour qu'un volontaire soit désigné comme « coordinateur » du Plan.
3- La DREAL coordinatrice élabore le cahier des charges et les appels d'offre pour la rédaction du Plan.
4- La DREAL coordinatrice sélectionne le prestataire et élabore le marché de prestations.
5- La DREAL assure ensuite la représentation du MEEDDM au sein du comité de suivi, qui se réunira au moins deux fois et dont la composition est établie par la DREAL et le prestataire.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

6- Une phase de consultation est ensuite organisée, menée en étroite liaison entre le prestataire, la DREAL et les Ministères concernés par le Plan. Cette consultation est réalisée auprès de tous les acteurs concernés par le Plan.
7- La troisième phase du Plan permet à la Direction de l'Eau et de la Biodiversité de mener une consultation interministérielle et une consultation publique.
8- Après modifications, le CNPN est finalement consulté et la DREAL coordinatrice et le prestataire sont chargés de présenter le Plan à la commission *ad hoc* du CNPN.
9- Suite à l'avis du CNPN, le Plan est approuvé par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité qui le diffusera au niveau national, et, au niveau régional, la diffusion est prise en charge par les DREAL.

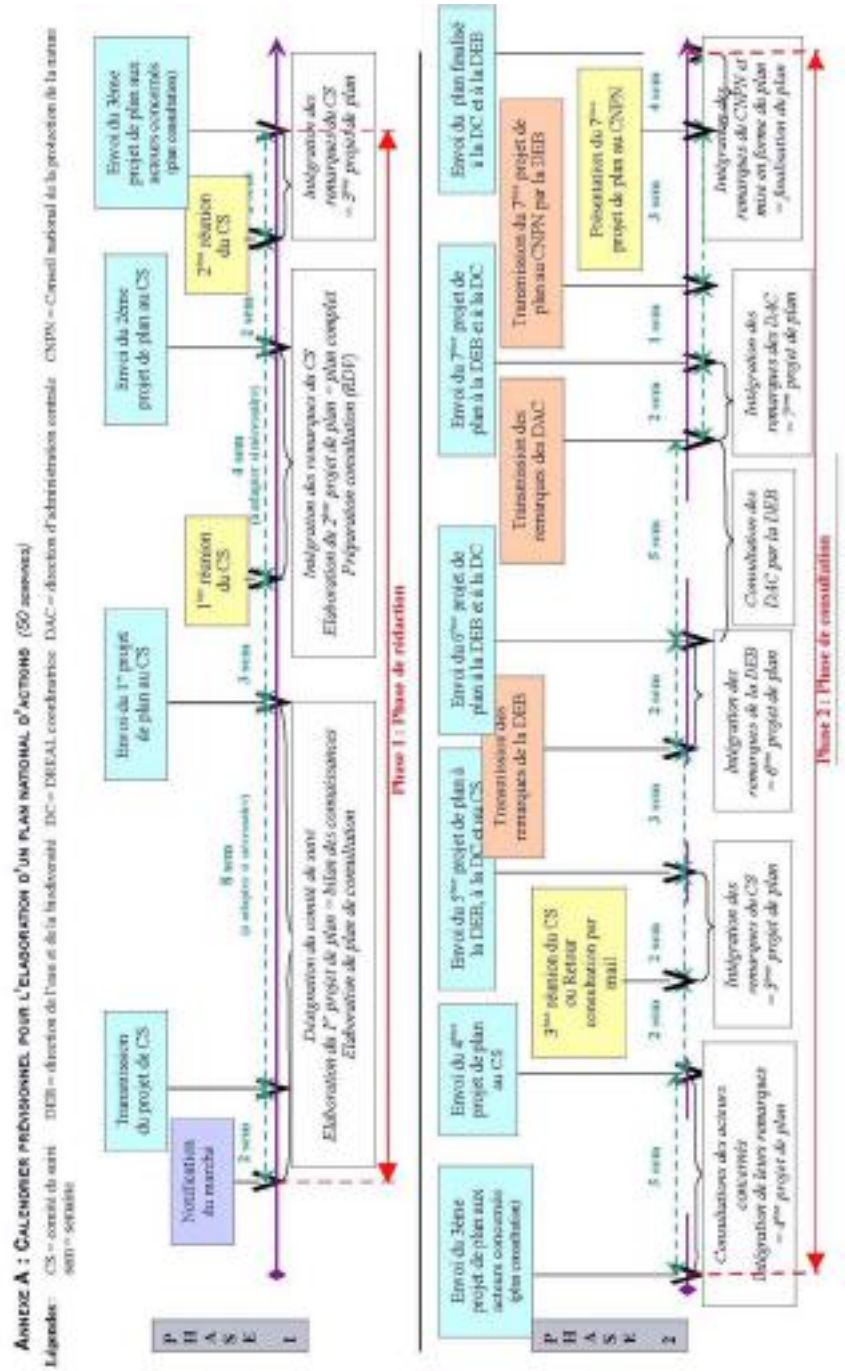

- DEUXIEME PARTIE -

ETAT DES LIEUX DES INFORMATIONS ET DES MOYENS MOBILISABLES EN VUE DE LA PROTECTION DE *LURONIUM NATANS*

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

I. PRESENTATION DE L'ESPECE

A. Systématique.

Règne : ***Plantae***
Sous-règne : ***Tracheobionta***
Super-division : ***Spermatophyta***
Division : ***Magnoliophyta***
Classe : ***Liliopsida***
Sous-classe : ***Alismatidae***
Ordre : ***Alismatales***
Famille : ***Alismataceae***
Genre : ***Luronium***
Espèce : ***Luronium natans* (L.) Rafin.**

Source : ITIS (Integrated Taxonomic Information System).

B. Nom valide et synonymie.

Nom valide	Nom vernaculaire	Synonymie
Luronium natans (L.) Rafin.	Alisma nageant Flûteau nageant	*Alisma natans* L. var. *reptans* Rouy *Alisma natans* L. *Echinodorus natans* (L.) Engelm. ex Asch. *Elisma natans* (L.) Buchenau

C. Protection réglementaire et statuts de patrimonialité.

Internationale	Convention de Berne : Annexe I	http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104.htm http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104-1.htm
Communautaire	Directive Habitats-Faune-Flore : Annexe II Directive Habitats-Faune-Flore : Annexe IV	http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:FR:html
De portée nationale	Espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire : Article 1	http://www.mnhn.fr/mnhn/cbnbp/flore/textes/detail/nationale20janvier1982mod.htm
Inscription sur les listes régionales de patrimonialité (non exhaustif)	*Espèces végétales déterminantes en Bourgogne* *Espèces végétales déterminantes en Centre* *Espèces végétales de la liste rouge de Champagne-Ardenne : Flore vasculaire (Validation CSRPN en avril 2007)* *Espèces végétales déterminantes en Ile-de-France : Catégorie 1-1* *Espèces végétales déterminantes dans les Pays de la Loire*	

D. Critères UICN et Livre Rouge.

L'espèce fait partie de la liste pour le Livre Rouge Tome 2 de la Flore Menacée de France, document en cours de réalisation au Conservatoire botanique national de Porquerolles (coord. : J.P. ROUX), dont la parution est prévue pour cette année 2010.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

SYSTEMATIQUE ET PROTECTION

Le Flûteau nageant* (Luronium natans *(L.) Rafin.) est une monocotylédone aquatique de la famille des Alismatacées. L'espèce est protégée à l'échelon européen, sur l' et figure aux annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.

E. Caractères diagnostiques.

1. Généralités (Abbayes & al., 1971 ; Arnal, 1990 ; Bournérias & al., 2001 ; Danton & Baffray, 1995 ; Hulten & Fries, 1986 ; Szmeja, 1994 ; Fiche Natura 2000 n°1831 : *Luronium natans* (L.) Raf. ; Szmeja 2001 ; Charlton 1999).

- Plante herbacée glabre hémicryptophyte vivace, à tiges intra-aquatiques de taille variable, de 10 à 50-60 cm, parfois jusqu'à 1 mètre (en fonction de la profondeur des eaux) ; enracinée au fond, mais à nombreuses racines adventives aux noeuds de la tige. Le système racinaire représente en moyenne 28% de la biomasse totale d'un individu (cette valeur pouvant aller de 17 à 40, selon les modalités physico-chimiques du milieu).

- Tige fine de longueur variable en fonction de la profondeur de la pièce d'eau, radicante aux nœuds.

- Stolons partant de la rosette.

- Feuilles trimorphes : feuilles de la base intra-aquatiques, linéaires (5-15 cm de long et 2-3 mm de large), allongées mais se rétrécissant vers l'apex pointu, aplaties, groupées en rosette, d'un vert pâle, translucides, pourvues d'une large nervure centrale plus épaisse et plus verte ; feuilles caulinaires flottantes, ovales à elliptiques, longues de 1 à 3 cm, à pétiole long et mince, lisses et luisantes, à trois nervures principales arquées-parallèles, limbe obovale, elliptique à lancéolé (1-4 cm de long sur 1-2 cm de large) ; feuilles aériennes courtes, à limbe nettement ovale.

- Fleurs petites (1 à 1,5 cm de diamètre), hermaphrodites, souvent solitaires (rarement verticillés par 3 ou 5), émergées sur des pédoncules de 3-10 cm, fragiles, naissant à l'aisselle des bractées se trouvant au niveau des nœuds de la tige ; trimères : 3 sépales courts, verts, persistants, 3 pétales plus grands, blancs, rapidement caducs ; 6 étamines épisépales ; n carpelles (en général entre 6 et 15), courts, un peu mucronés, striés longitudinalement, disposés en un seul verticille (= en couronne). Floraison en fin de printemps et en été, de mai à septembre.

- Fruit : polyakène. Fructification en automne.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

Morphologie de* Luronium natans *: rosettes de feuilles submergées, feuilles flottantes et fleurs aériennes (source : www.skovognatur.dk).

Feuille aérienne des formes exondées de L. natans (photo Ph. BARDIN, CBNBP-MNHN).

2. Les différentes formes de *Luronium* : *submersum* versus *repens* (Willby & Eaton, 1993 ; Kay, John & Jones, 1999 ; Rich & Jermy 1998 ; Fiche Natura 2000 n°1831 : *Luronium natans* (L.) Raf.).

Suivant le niveau d'exondation du substrat ou la profondeur de la lame d'eau, on arrive facilement à discriminer quatre formes de *Luronium*, sur la base de critères morphologiques. Il est à noter cependant que ces formes sont interchangeables, de sorte qu'un même individu va prendre au cours du temps la forme que les conditions hydrologiques et édaphiques vont lui imposer. Ces formes ont donc bien un fondement phénotypique, retrouvé autant dans la nature qu'en cultures *ex situ*.

❶ Dans les eaux peu profondes, le Flûteau nageant produit des feuilles pétiolées avec un limbe ovale à elliptique, jusqu'à 4 cm sur 1,4 cm, parfois plus large, qui ressemble superficiellement à d'autres feuilles flottantes de potamots (*Potamogeton gramineus* selon Rich & Jermy 1998). La rosette peut cependant être absente.

❷ Quand la plante croît sur des substrats exondés, elle produit des feuilles de forme similaire mais plus petites, avec des pétioles dressés plus petits et plus rigides, et qui ressemblent beaucoup à *Baldellia ranunculoides*, surtout quand le Flûteau fleurit. Certains auteurs la décrivent alors comme une forme rampante, un accomodat, auquel ils donnent le nom de *repens* (f. *repens* Buch.).

❸ Dans les eaux plus profondes, de 0,7 m à 2 m, parfois jusqu'à 4 m quand les eaux sont particulièrement claires (Rich & Jeremy, 1998) l'espèce présente une rosette de feuilles linéaires à triangulaires de type Isoète, d'une largeur de 0,5 cm à la base et de 5 à 7 cm de long, sans limbe finement identifiable. Ces rosettes sont pratiquement identiques aux formes juvéniles d'*Alisma plantago-aquatica*, et confondables avec des isoètes (Preston & Croft, 1997) et *Littorella uniflora* quand elles sont observées à distance, ces dernières étant assez fréquentes dans les milieux qu'affectionne le *Luronium*, ce qui fait qu'il est souvent non identifié lors des échantillonnages et inventaires réalisés depuis le bord des pièces d'eau.

VERSION SOUMISE À LA CONSULTATION

❹ Dans les eaux courantes, l'espèce peut produire des feuilles longues de 50 à 60 cm (voire 75 cm), d'une largeur plus importante (5-8 mm), en forme de sangles et flexibles, en quantités importantes, qui ressemblent aux feuilles de *Sparganium* croissant dans les mêmes habitats. Pour les deux dernières formes, certains auteurs utilisent la terminologie *submersum* (f. *submersum* Glück). Dans ces pièces d'eau, l'espèce ne produit ni fleurs ni feuilles flottantes (Casper and Krausch, 1980).

Forme émergée des substrats exondées (Photo : CBNBP-MNHN).

F. Phénologie.

Le *Luronium* est une espèce pérenne qui a un taux de croissance assez important en hiver et au printemps, ce qui, malgré sa petite taille et son taux de croissance assez faible en été, lui permet de rester compétitive (Greulich et al. 2003). En été, dans les pièces d'eau peu profondes, l'espèce produit des petites feuilles pétiolées, ovales, qui flottent à la surface de l'eau, et qui fait prendre au milieu un aspect caractéristique (Greulich et al. 2000). En hiver, les feuilles flottantes ne sont plus visibles (Fiche Natura 2000 n°1831 : *Luronium natans* (L.) Raf.)

La période de floraison est de mai à août (Kay et al. 1999). Elle peut néanmoins largement déborder sur tout le mois de septembre voire octobre quand la pièce d'eau s'exonde tardivement et que les conditions climatiques sont encore favorables (Bardin, comm. pers., Fiche Natura 2000 n°1831 : *Luronium natans* (L.) Raf.).

En hiver, l'espèce produit de nombreux nouveaux ramets (Greulich & Bornette 2003) et peut maintenir des couvertures compétitives au moins jusqu'à l'été.

G. Confusions possibles.

Sauf quand la plante est en fleur où les confusions sont alors difficiles, les erreurs d'identification sont possibles avec certaines formes inondées de *Baldellia ranunculoides*, espèce à feuilles lancéolées-aigües, à fleurs plus grandes (1,5 à 2,5 cm de diamètre) et roses. Il faut noter, cependant, que les formes terrestres de *Baldellia* ont une odeur caractéristique de linge sâle. Par ailleurs, la grande plasticité phénotypique de l'espèce, plasticité qui s'exprime grâce à la gamme d'habitats qu'elle occupe, a peut-être conduit à des erreurs d'identification et des confusions (Ferguson, Briggs & Willby, 1998) : *Alisma plantago aquatica* L., *Alisma lanceolatum* With., *Ranunculus flammula* L., *Sparganium* spp.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

a. Plant submergé de *Luronium* avec sa rosette, ses stolons, ses feuilles flottantes et ses fleurs.
b. Rosette submergée et stolons seuls.
c. Rosette submergée sans stolons.
d. Feuilles aériennes, fleurs et stolons émergés.
e. Variations de la forme des feuilles flottantes.
f. Feuilles submergées et stolons chez *Baldellia ranunculoides*.
g. Feuilles submergées et fleurs chez *Baldellia ranunculoides*.
h. Feuilles aériennes et fleurs chez *Baldellia ranunculoides*.
i. Plantule avec feuilles submergées et jeunes feuilles flottantes chez *Alisma plantago-aquatica*.

Silhouettes d'après S. Williams & T.C.G. Rich dans « Plant Crib, Botanical Society of the British Isles» (voir http://www.bsbi.org.uk/html/plant_crib.html).

Clé d'entrée	Critère diagnostique	Renvoi
1	Présence de stolons (voir note 1), ou plantes rampantes et s'enracinant au niveau des nœuds.	**2**
1	Stolons absents, plantes non rampantes et ne s'enracinant pas au niveau des nœuds	**5**
2	Feuilles aériennes ou flottantes absentes (figures b et f) (voir note 2)	**3**
2	Présence de feuilles aériennes ou flottantes	**4**
3	Feuilles submergées en forme d'épée, +/- parallèles dans la majeure partie de leur longueur et se terminant par une pointe fine	▸ *Luronium*
3	Feuilles submergées distinctement élargies vers l'apex avant de se terminer par une pointe fine	▸ *Baldellia*
4	Feuilles écrasées sans odeur particulière ; plante vraiment stolonifère	▸ *Luronium*
4	Feuilles écrasées développant une forte odeur de cumin ou de coriandre ; inflorescences développant des racines et des touffes de feuilles	▸ *Baldellia*
5	Feuilles écrasées développant une forte odeur de cumin ou de coriandre, feuilles atténuées à la base	▸ *Baldellia*
5	Feuilles écrasées sans odeur particulière, cordées à atténuées à la base	▸ *Luronium* ▸ *Alisma plantago-aquatica* ▸ *Alisma lanceolatum* **Fleurs et fruits nécessaires pour identification.**

Clé de détermination des formes végétatives de* Luronium, Baldellia *et* Alisma *(excepté* Alisma gramineum*), d'après S. Williams & T.C.G. Rich dans « Plan Crib, Botanical Society of the British Isles» (voir http://www.bsbi.org.uk/html/plant_crib.html).

Notes.

1. les stolons peuvent être cachés dans le substrat ; la formation de pelouses indique souvent la présence de stolons ; stolons généralement absents en hiver.
2. les feuilles submergées ne sont pas différenciées en limbe et en pétiole mais sont aplaties, fines, plus ou moins transparentes avec une veine centrale bien visible. Les feuilles aériennes ou flottantes sont clairement différenciées avec un pétiole et un limbe foliaire, et sont plus épaisses et opaques. Les espèces peuvent avoir ou ne pas avoir de forme de transition entre les deux.

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

En France, dans la Brenne : il convient de préciser les risques de confusions avec les deux sous-espèces de *Baldellia* : alors que la sous-espèce *ranunculoides* semble plus solide dans toutes ses parties que la forme *repens* et qu'elle croît dans les marais neutro-alcalins, la sous-espèce *repens* pousse sur sable acide et adopte un port plus « rabougri » (Pinet comm. pers.).

Baldellia ranunculoides *(L.) Parl. subsp.* ranunculoides *(R. DUPRE, CBNBP-MNHN)*

Baldellia ranunculoides *(L.) Parl. subsp.* repens *(Lam.) A. & D.Love (G. ARNAL, CBNBP-MNHN).*

En Espagne : l'espèce a souvent et pendant longtemps été confondue avec *Baldellia alpestris* (Cosson) Lainz, espèce endémique de la péninsule ibérique. Cette confusion peut expliquer le manque de connaissance de la répartition de l'espèce dans la péninsule ibérique et l'absence d'évaluation Natura 2000 pour le domaine méditerranéen (Romero et al. 2004).

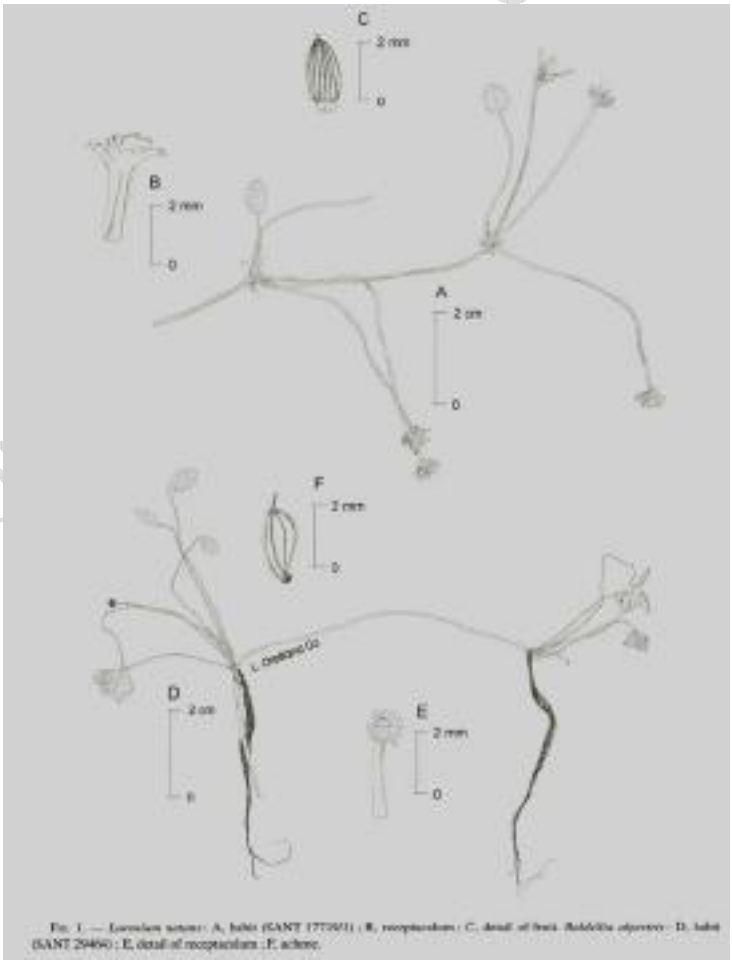

VERSION CONSULTATION

MORPHOLOGIE ET RISQUES DE CONFUSION

Le Flûteau nageant est une espèce pérenne dont la tige intra-aquatique va s'allonger avec la profondeur de la pièce d'eau, ceci jusqu'à environ 4 mètres dans les eaux particulièrement claires. L'espèce possède 3 types de feuilles (rosettes de feuilles basales, feuilles caulinaires et feuilles flottantes), les fleurs blanches, à trois pétales, majoritairement solitaires apparaissent en été, et les fruits, des akènes, mûrissent à l'automne. L'espèce possède en outre des stolons partant de la rosette basale.

Le Flûteau nageant possède par ailleurs une grande plasticité en fonction de la profondeur de la lame d'eau, de ses variations annuelles et de sa physicochimie. La rosette de feuilles basales peut notamment être absente dans les eaux peu profondes et sur substrats exondés alors, qu'à l'inverse, en eaux courantes, l'espèce ne produit ni fleurs ni feuilles flottantes.

Les risques de confusion sont assez nombreux quand la plante n'est pas en fleurs. Il existe une clé britannique de détermination des formes végétatives de *Luronium*, mais qui mérite d'être revue pour pouvoir s'appliquer au domaine français de l'aire de répartition de l'espèce (Fiche-Action CO-1).

VERSION SOUMISE A LA

H. Biologie de la reproduction.

Le *Luronium* semble être adapté à l'autopollinisation (cléistogamie) et à l'allogamie. Certains auteurs s'accordent à relier le passage de l'une à l'autre des formes de reproduction sexuée à la profondeur de la lame d'eau (Kay et al. 1999), avec une séparation du mode de reproduction pour une profondeur moyenne de 60 cm.

1. La reproduction sexuée par allogamie (Kay et al.1999).

Les fleurs sont généralement aériennes et la pollinisation entomophile (Greulich et al. 2000). En conditions contrôlées, les fleurs attirent régulièrement de petites mouches. Les fleurs pollinisées se courbent dans l'eau où les fruits (akènes) mûrissent ensuite (Schenck 1885). Il semble probable que l'allogamie ne soit possible que pour les plantes qui poussent dans les eaux peu profondes où les pédicelles floraux atteignent la surface de l'eau, ou sur les vases et boues exondées, et où la production de graines est d'ailleurs plus abondante.

Les plantes qui poussent dans moins de 60 cm d'eau ou sur des vases exondées, produisent des fleurs en forme de coupe ou de bol (Lansdown et al. 2003), l'inflorescence ayant une taille de 15 mm de diamètre dans les eaux calmes et ensoleillées, fleurs qui sont au-dessus de la surface de l'eau au bout de longs pédicelles si la plante est immergée.

Les trois pétales délicats ont une base jaune bien visible, mais la fleur est inodore. La quantité de nectar n'a jamais été quantifiée, mais certains auteurs la disent proche du nectar produit par les fleurs de renoncules aquatiques (*Ranunculus* subgenus *Batrachium*) qui poussent dans les habitats similaires.

Floraison de* Luronium natans *(Photo Ph. BARDIN, CBNBP-MNHN).

Il y a six étamines par fleur, et jusqu'à 13 carpelles, chacun contenant un ovule unique, qui forment un akène quand il est fertilisé. Les graines de pollen sont nettement octogonaux dans leur coupe transversale. Il y a environ 12 000 grains de pollen par fleur. Des manipulations ont montré un très haut taux de fertilité du pollen (laquelle conditionnant en partie la production de graines). Le ratio pollen:ovule (P/O = 973, P/O étant le nombre de grains de pollen sur nombre d'ovule pour chaque bouton floral) montre une adaptation au moins pour partie pour l'allofécondation.

Enfin, les graines semblent avoir un taux de germination assez important, entre 51 et 60% (Nielsen et al. 2005), alors que la banque de semences a été estimée par ces mêmes auteurs entre 635 et 3 354 graines par m² de substrat (Kimmelkaer Canal, Danemark). Par ailleurs, des observations des populations de *Luronium* dans la Brenne indiquent des productions de graines pouvant atteindre les 2 millions d'unités par population (Lansdown et al. 2003).

Des tests de germination en laboratoire ont montré qu'une grande partie des graines sont viables et capables de germer *ex situ* (Nielsen et al. 2005). Cependant, il est parfois rapporté une absence totale de germinations *in situ* en contextes pourtant favorables (Bornette comm. pers.).

Polyakène de* Luronium *(Photo Ph. BARDIN, CBNBP-MNHN).

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

Les akènes de* Luronium *observés à la binoculaire (Photos Ph. BARDIN, CBNBP-MNHN).

2. La reproduction sexuée par autogamie.

En conditions venteuses, ou quand la plante pousse dans des profondeurs supérieures à 60 cm (conditions déficientes de luminosité), les fleurs n'atteignent pas la surface et les pétales ne s'ouvrent alors pas. L'autogamie prend alors la forme d'une cléistogamie (Schenck 1885, Sculthorpe 1967) et la production de graines semble effective dans ce cas.

En Grande-Bretagne, ce mode de reproduction est répandu dans les populations des lacs et des canaux, spécialement quand la luminosité n'est pas suffisante (Rich et al. 1998).

3. La reproduction asexuée (Nielsen et al. 2005).

La reproduction asexuée chez le Flûteau nageant utilise plusieurs types de propagules :

- Les bourgeons végétatifs. Charlton (1999) situe entre autres la localisation de ces bourgeons au niveau des inflorescences, sans plus de précisions. L'auteur parle d'un cycle de floraison/formation de bourgeons végétatifs. Ces bourgeons végétatifs seraient développés au printemps (Barrat-Segretain et al. 2000).
- Les parties aériennes détachées du ramet (la rosette basale). Il n'est cependant pas précisé les capacités de régénération de l'individu à partir du système racinaire laissé en place.
- Les parties souterraines de la rosette (le système racinaire).
- La plante entière (à rapprocher de la dispersion dans le sens où il n'y a pas de production d'un individu supplémentaire).

La durée de vie de ces fragments a été étudiée (Barrat-Segretain et al. 1998) et reste au-dessus de 80%, même après dix semaines de libération dans le milieu naturel (en conditions amphibies). Ces fragments ont tous développé de nouveaux bourgeons à partir des stolons qui se sont développés, en quantité importante (80% pour les bourgeons détachés du ramet et pour les parties souterraines de l'individu) et dans une moindre mesure (40%) pour la plante entière et les parties aériennes.

- Les stolons : les stolons naissent de la rosette basale, ont une largeur de 1 mm environ (Lansdown et al. 2003) et peuvent atteindre 1 mètre de longueur (Darwell, pers. comm.), 20 cm pour Rich & Jermy (1998). Ils sont plus ou moins prostrés et partiellement enfouis dans le substrat ou prennent un port érigé et ne sont donc pas enracinés dans le substrat (Rich et al. 1998). Ils peuvent avoir une couleur verte ou blanche (Rich et al. 1998). Les rosettes formées sur les stolons sont facilement libérées dans la colonne d'eau (Nielsen et al. 2006) et ces propagules sont alors dispersées et peuvent coloniser de nouveaux habitats à plus grande distance (Willby

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

et al. 1993). En effet, toutes les rosettes nouvellement produites ne s'enracinent pas près du ramet parent (Willby et al. 1993). Aucune donnée sur la durée de vie de ces rosettes détachées du stolon n'est disponible dans la littérature. Les stolons peuvent aussi se casser et les fragments détachés ont une durée de vie qui ne dépasse pas huit semaines, avec une forte baisse de leur survie entre la deuxième et la quatrième semaine qui suit la perturbation qui a conduit au détachement du ramet (Barrat-Segretain et al. 1998).

Par ailleurs, l'espèce peut s'enraciner à partir des nœuds de la tige, quand celle-ci est durablement en contact avec le substrat (Fiche Natura 2000 n°1831 : *Luronium natans* (L.) Raf.).

BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

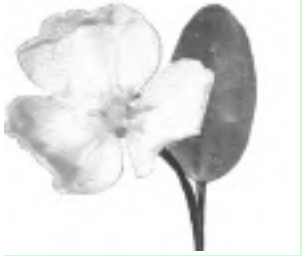

En condition d'eaux peu profondes, le* Luronium *pratique une reproduction sexuée, qui peut-être massive dans le cas des pièces d'eau temporairement exondées, et globalement efficace avec,* ex situ*, un fort taux de germination des graines formées.

Les pollinisateurs n'ont cependant pas été précisément identifiés (Fiche-Action CH-1), de même que l'absence d'observation de germinations en conditions favorables *in natura* demandent à ce qu'une étude plus fine soit menée pour éclaircir les modalités de ce type de reproduction (Fiche-Action CH-2).

Dans certaines conditions, la plante a recours à la cléistogamie qui conduit à la formation de graines. Aucune donnée sur l'efficacité de ce mode de reproduction, à savoir le nombre de fruits par fleurs ou le pouvoir germinatif de ces graines, n'est actuellement disponible. De plus, le passage de l'une à l'autre des deux formes de reproduction sexuée a été établi en Grande-Bretagne.

Aussi des recherches sur les modalités de cette cléistogamie sur le territoire français de l'aire de répartition de l'espèce s'avèrent indispensables (Fiche-Action CH-3).

La multiplication végétative utilise plusieurs types de propagules assez bien décrits : bourgeons végétatifs, rosette basale qui se détache, partie souterraine de la rosette, plante entière, stolons qui s'enracinent, fragments de stolons qui se détachent, rosette localisée sur le stolon, voire tige principale qui s'enracine. La régénération (formation de ces propagules) semble avoir une occurrence majoritaire au printemps.

Reproduction végétative chez le* Luronium *: la rosette principale produit un stolon qui forme à distance du pied mère une rosette qui, après sa séparation du stolon, va pouvoir former un nouvel individu (Photo Ph. BARDIN, CBNBP-MNHN).

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

I. Dispersion de l'espèce.

Peu de choses sont connues sur le rôle respectif des graines et des propagules dans la dispersion de l'espèce (Greulich et al. 2000). Quelques études permettent cependant d'avancer les traits de vie suivants, parfois contradictoires les uns avec les autres.

1. Mécanismes.

- Les petits akènes cylindriques n'ont pas d'adaptations spéciales pour la dispersion et coulent quand ils sont relâchés du réceptacle, ce qui, avec le phénomène de reproduction végétative et la pérennité des individus conduit à la formation d'agrégats (Van Groenendael et al. 1990, Van Groenendael et al. 1996, Greulich et al. 2000).
- Par contre, les semis flottent et il semble donc qu'ils puissent être dispersés par la sauvagine (oiseaux aquatiques sauvages) par endozoochorie (Kay et al. 1999), même si Mikkelsen (1943) considère que le *Luronium* n'est globalement pas adapté à la dispersion par les oiseaux. Cette dispersion aérienne, qui ne concernerait selon d'autres auteurs que les graines (Nielsen et al, 2006), a été rapportée à deux reprises en Suède (Fritz 1989) et en Norvège (Halvorsen et al. 2002). Les propagules peuvent aussi occasionnellement s'attacher aux pattes et aux cous du gibier d'eau, ce qui permettrait une dispersion occasionnelle (exozoochorie) à plus longue échelle entre des pièces d'eau déconnectées du point de vue hydrique (Kay et al. 1999).

- L'espèce présente une intense reproduction végétative grâce à ses stolons, qui fait de l'espèce une colonisatrice efficace par des « ponts de proximité », par exemple dans les milieux perturbés (Greulich et al. 2000, Barrat-Segretain et al. 1996).

- La vigueur des stolons suggère que la dissémination dans un lac isolé, une rivière ou un système de canal est plutôt due à de la reproduction clonale, par ces mêmes stolons et par des rosettes qui s'en détachent (Kay et al. 1999). En effet, les stolons et les inflorescences du *Luronium*, sur lesquelles les nouvelles pousses sont formées, sont très fragiles et se cassent facilement.
- Cependant, aucun de ces fragments, flottant dans la colonne d'eau, ne s'est enraciné en milieu amphibie contrôlé (Barrat-Segretain et al. 1998), et ceci malgré la faible profondeur du dispositif expérimental. Plus précisément, les fragments végétatifs ou propagules ont tendance à rejoindre la surface sans développer de système racinaire. L'espèce semble donc avoir des capacités élevées de régénération et de dispersion, mais son pouvoir de colonisation serait plutôt faible. Ceci suggère une double stratégie : après une longue flottaison des fragments sans développement de système racinaire (sauf exondation de la pièce d'eau pendant leur temps de survie ou contact avec des berges exondées), ceux-ci coulent vers la surface du sédiment et, pour ceux qui sont encore vivants, développent des racines, alors qu'en conditions peu profondes la propagation est plutôt périphérique à partir du stolon attaché au ramet parent (Barrat-Segretain et al. 1998).

En résumé, le fait que les propagules et fragments de stolons ne puissent s'enraciner quand la profondeur dépasse 10 cm (Nielsen et al. 2006), le taux de germination important des graines (de 36 à 75%, Nielsen et al., 2006), l'importante banque de semences de l'espèce , ainsi que la haute diversité génétique interpopulation, semblent indiquer des évènements de colonisation dus majoritairement à la reproduction sexuée.

En terme de stratégie selon Grime (1977), l'espèce correspondrait au modèle C-S-R (Compétitive/Stress tolérante/Rudérale) ou S-R : petite taille, taux de croissance modéré (espèce faiblement compétitive), bien que des données pondèrent cette assertion (Greulich et al. 2000). Espèce pérenne, à forte production de ramet au début d'un épisode de perturbation (stress-tolérante). Sa capacité à occuper des habitats aux conditions très diverses explique la composante R (rudérale) de sa stratégie (Greulich et al. 1999).

2. <u>Contraintes.</u>

Le fait que l'espèce ne soit pas présente dans des habitats jugés *a priori* favorables au sein de son aire de répartition laisse à penser que ces évènements de dispersion à grande distance sont rares, ou alors que leur occurrence est bloquée par l'établissement de la graine une fois le site d'accueil atteint. Ce mécanisme pourrait donc s'avérer limitant pour l'établissement de métapopulations stables.

- L'établissement des propagules ou stolons détachés du ramet parent se fait quand le site de réception n'a pas une profondeur supérieure à 4 cm (Nielsen et al. 2006). Des études ont montré que dans des eaux plus profondes (à partir de 7 cm), cette implantation des propagules est plus difficile, et impossible pour des profondeurs > 10 cm (Nielsen et al. 2006). En effet, les pousses de *Luronium* coulent rarement et n'entrent donc pas en contact avec le sédiment profond.
- L'établissement de nouvelles populations par reproduction végétative peut aussi être limitée par le fait que les rivages des lacs, étangs, mares, bras morts de rivières, et les berges sont occupés par des communautés végétales qui entrent en compétition avec les pousses de *Luronium* (Wilson et al. 1991).
- Une capacité de dispersion insuffisante ainsi qu'un recrutement insuffisant pourraient potentiellement contribuer à la rareté du *Luronium*. La capacité de l'espèce à produire des propagules pourrait être limité par les caractéristiques nutritives du site, la compétition avec les autres espèces, alors que l'efficacité de la dispersion pourrait

VERSION SOUMISE AU CONSULTATION

être lié au degré de connectivité avec les habitats potentiels (la quantité de propagules dispersées devrait être plus important dans des systèmes aquatiques interconnectés avec un sédiment favorable que dans des systèmes isolés avec des eaux pauvres en nutriments). Greulich et al. 2000.

3. Systèmes stables *vs* systèmes perturbés.

- Le *Luronium* est faiblement enraciné dans le substrat (1-2 cm de profondeur) et donc est facilement déraciné lors des perturbations et peut flotter longtemps dans la colonne d'eau (Barrat-Segretain et al. 1998).
- Après une perturbation, la recolonisation se fait par les populations périphériques de la zone perturbée qui la réinvestissent progressivement grâce aux stolons et aux bourgeons de la base, par la production de nouveaux ramets (Barrat-Segretain et al. 1996).
- Espèce stress-tolérante, à forte production de ramet au début d'un épisode de perturbation (Greulich et al. 1999).

4. Saisonnalité des évènements de dispersion et d'implantation.

- Mis à part les bourgeons qui ont un taux de survie plus important au printemps qu'en automne, toutes les autres parties de la plante qui peuvent être dispersées survivent aussi bien au printemps qu'en automne (Barrat-Segretain et al. 2000).
- La plante semble cependant plutôt adaptée à la dispersion en été (les fragments développent massivement de nouvelles pousses en été) où, à cause de leur haut pouvoir de survie et leur capacité à flotter pendant de longues périodes, les nombreux fragments de *Luronium* peuvent être dispersés loin de leurs parents. Plus tard dans la saison, en automne (moment où l'allocation en ressources est plus importante dans l'enracinement), les fragments qui ont atteint un site favorable développent des racines et s'établissent.
- Les autres fragments qui n'ont pas atteint d'endroits favorables continuent à flotter et meurent pendant l'hiver.
- Cette adaptation semble bien coïncider avec le niveau d'exondation naturel des lacs à la fin de l'été et au début de l'automne. C'est en effet à cette période que les plages exondées sont les plus importantes et que la capacité d'accueil et donc d'enracinement de propagules de macrophytes aquatiques et la plus importante.
- Cette tactique expliquerait pourquoi le *Luronium* recolonise des zones dénudées après une perturbation du site en juillet, mais pas après une perturbation en décembre (Bornette 2000).

Deux mares forestières dans le massif de Rambouillet : l'exondation automnale des berges (partielle dans le cas de la mare de droite) est propice à l'établissement des propagules de* Luronium *(Photos Ph. BARDIN, CBNBP-MNHN).

VERSION SOUMISE À LA CONSULTATION

DISPERSION DE L'ESPECE

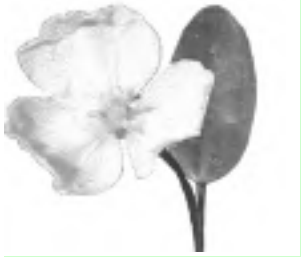

Beaucoup de données sont disponibles sur les capacités de dispersion de l'espèce mais demandent à ce que de nouvelles études valident les résultats.

Les graines semblent ne pas pouvoir flotter mais, tout comme les propagules qui flottent à la surface des pièces d'eau, pourraient être véhiculées par la sauvagine, soit par endozoochorie, soit par exozoochorie.

***Ces évènements de dispersion, rares, ainsi que la qualité du site d'accueil, pourraient limiter la dispersion à grande échelle du* Luronium.**

Au sein d'une même pièce d'eau, ou dans un canal ou une rivière, la dispersion pourrait être essentiellement végétative, comme le prouveraient les patterns génétiques.

Au sein d'une population, l'extension « locale » de la population serait essentiellement périphérique à partir des stolons attachés aux ramets parents.

Les évènements de fondation à distance de nouvelles populations pourraient intervenir, eux, uniquement à l'automne, et à partir des nombreux types de propagules décrits plus haut. Soit ces propagules atteignent des sites perturbés (crues automnales par exemple) ou des berges exondées (naturellement ou lors de mise en assecs), soient elles rejoignent la surface du sédiment après une flottaison prolongée au cours de laquelle elles pourraient avoir massivement perdu leur taux de survie.

Assez étudiées en systèmes lotiques, les modalités de la dispersion des populations, ainsi que les caractéristiques des processus de colonisation des sites favorables localisés en systèmes lentiques, mériteraient une étude approfondie : rôle de la sauvagine dans la dispersion à grande distance, rôle du bétail dans les processus de dispersion en contexte péri-agricole, rôle de la grande faune (sangliers…) dans le transport de graines/propagules, propagules à l'origine de la fondation des populations en systèmes perturbés etc… (Fiche-Action CH-4).

J. Aspect des populations, sociabilité.

Du fait de ses rhizomes et des tiges flottantes radicantes, le *Luronium* peut former des "populations", des « radeaux flottants » (en réalité, des clones) assez nombreuses et étendues, dans lesquelles les semis représentent en moyenne 10% de la population. Les feuilles flottantes peuvent alors couvrir plusieurs mètres carrés d'eau libre (Fiche Natura 2000 n°1831 : *Luronium natans* (L.) Raf.)

Plus la profondeur est importante, plus les patchs sont grands et denses, la plante investissant dans la reproduction végétative pour défendre son statut social dans la population (Łimnicki 1980). Elle n'apparaît cependant que faiblement compétitive de par son taux de croissance modéré, même si certains auteurs notent une capacité de l'espèce à persister plusieurs saisons dans des communautés de macrophytes dans lesquelles l'espèce n'est pas présente spontanément (Greulich et al. 2000).

Plus la profondeur est faible, plus le pourcentage de tiges florifères est important (jusqu'à 98% de la population). Dans les systèmes à exondation estivale, les populations peuvent former des gazons monospécifiques, cet état perdurant au cours des années tant que les successions de phases d'inondations et d'exondation sont assez contraignantes pour limiter la dynamique des espèces concurrentielles (Bardin, comm. pers.).

Tapis monospécifiques de* Luronium *dans une mare forestière soumise chaque année à exondation estivale et fréquentée par les sangliers (Photo Ph. BARDIN, CBNBP-MNHN).

VERSION DE CONSULTATION

K. Données génétiques.

1. Données sur l'espèce.

- Suède : 2n=42, probablement hexaploïde issue de x=7 (Björvist, 1961).
- Allemagne : 6n=42 (http://www.floraweb.de).
- Grande-Bretagne : 2n=38 (Clapham, Tutin & Warburg, 1962 ; Stace, 1997 in Lockton, A.J. (date accessed). Species account: *Luronium natans*. http://www.bsbi.org.uk./)

2. Génétique des populations.

2.1. Rappels sur la place de la génétique en Biologie de la Conservation.

De façon générale, évaluer la diversité génétique des populations par des marqueurs moléculaires (=ADN) sert à renseigner de façon indirecte sur le fonctionnement et la viabilité des populations.

Quand une population présente une diversité génétique très faible, cela peut-être le signe :

- d'un isolement géographique et génétique. La population ne reçoit ni graines, ni pollen, ni propagules, en provenance d'autres populations de la même espèce. Donc si la population s'éteint, elle ne sera pas spontanément recolonisée.
- d'une possible ressemblance des individus en matières de force et de faiblesse génétiques. Si les conditions environnementales deviennent défavorables, toutes les plantes sont susceptibles de mourir en même temps.
- d'un apparentement génétique de toutes les plantes de la population. Le croisement favorisera l'apparition de descendants plus ou moins stériles (dépression de consanguinité).
- d'une difficulté, pour des raisons variées, d'accéder à la reproduction sexuée (absence de pollinisateurs, effet Allee…). Si la plante en est capable, elle se tournera vers la reproduction végétative.

Une importante diversité génétique dans une population naturelle est donc le plus souvent gage de pérennité.

Cependant, lorsque les populations sont très différenciées sur le plan génétique, c'est-à-dire qu'elles présentes des formes (allèles) différentes pour leurs gènes, il faut être très prudent dans le cadre des renforcements de populations : le croisement de deux plantes issues de populations très (trop) différenciées peut produire des individus plus ou ; moins stériles (dépression hybride).

2.2. Rappels sur le concept de métapopulation et son rôle en Biologie de la Conservation.

Une métapopulation est un ensemble de populations qui échangent des graines ou du pollen entre elles. Ce fonctionnement est très souvent favorable pour les espèces. La disparition de populations peut enrayer le fonctionnement en métapopulation et conduire par isolement à l'extinction rapide des dernières populations. Cependant, dans un paysage non fragmenté et ménageant des couloirs de dispersion vers des sites favorables, le phénomène de fondation de nouvelles populations peut contrebalancer des phénomènes d'extinctions locales.

2.3. Le concept d'Unité de Gestion.

Une Unité de Gestion (Management Unit) est constituée d'un ensemble de populations (ou d'individus) qui, si on les mélange, produiront des descendances ayant une bonne fitness, c'est-à-dire un descendance viable et féconde, elle-même capable d'engendrer d'autres descendants viables et féconds etc. Les populations d'une Unité de Gestion doivent donc être diversifiées pour assurer la pérennité de l'Unité (sans toutefois l'être trop pour éviter les phénomènes de dépression hybride). Sur le plan écologique, les populations doivent être semblables, c'est-à-dire appartenir à un même habitat.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

2.4. Quelques données bibliographiques.

Au Pays de Galles et au Danemark, des études ont montré la présence d'une diversité génétique entre les populations, mais à l'inverse une faible diversité génétique au sein de chaque population de *Luronium* (Kay et al. 1999, Nielsen et al. 2005).

En règle générale, les diversités les plus importantes sont retrouvées en contexte de métapopulations, et les plus faibles diversités dans les sites isolés. Peu de génotypes ont été identifiés, suggérant une reproduction clonale majoritaire.

La variabilité génétique est cependant étonnamment plus importante que celle des autres espèces de la même famille (Triest 1991, Triest & Roelandt 1991, Triest & Vuille 1991). Pour le *Luronium*, chaque population ou métapopulation distincte devra donc être considérée comme une unité séparée pour les questions de conservation, parce que les caractéristiques génétiques sont différentes (Kay et al. 1999).

La diversité génétique intrapopulation semble par ailleurs corrélée au type d'habitat ainsi qu'à son type de gestion : en effet, les habitats lotiques, surtout si le courant est rapide (habitats qui ne favoriseraient pas la floraison et qui seraient gérés par coupe d'herbiers ou soumis régulièrement à des crues) abritent des populations de *Luronium* dont la diversité génétique est plus faible que celle retrouvée dans les populations des habitats lentiques qui seraient gérés par curage ou dragage, ces derniers semblant donc favoriser la reproduction sexuée et l'expression de la banque de semences (Nielsen et al. 2006). La question des effets d'une gestion par mise en assec des systèmes lentiques peut également être évoquée, sans que la littérature n'apporte véritablement de réponse.

ASPECT DES POPULATIONS ET DONNEES GENETIQUES

Des radeaux flottants dans les mares, lacs et rivières aux gazons monospécifiques des pièces d'eau à exondation estivale, tant que l'espèce n'est pas soumise à des pressions compétitrices trop importantes, les populations de* Luronium *peuvent être très importantes en terme de recouvrement et de nombre d'individus.

Le transport des graines entre autres par la sauvagine, seule voie de dispersion de l'espèce sur de grandes distances, expliquerait la différenciation génétique inter-population, alors qu'une relative clonalité des populations serait due à une intense reproduction végétative locale.

Ces caractéristiques sont parallèlement très dépendantes du mode de gestion appliqué dans les cours et pièces d'eau accueillant le* Luronium *: toute pratique favorisant l'expression de la banque de semences ou la germination des grainées de l'année aura pour conséquence de restaurer de la diversité génétique à l'intérieur des populations.

Des études de génétique des populations semblent cependant nécessaires en France pour, d'une part, asseoir les résultats trouvés dans d'autres pays mais, surtout, pour orienter certaines actions du Plan national d'actions : programme de conservation des ressources génétiques, hiérarchisation des priorités de gestion, choix des modalités de gestion, approche des métapopulations fonctionnelles (Fiche-Action CH-5)…

II. DONNEES ECOLOGIQUES

A. Caractéristiques générales.

Le Flûteau nageant est une espèce aquatique de basse altitude, qui ne s'élève guère au-dessus de 400-500 m dans les montagnes (Kay et al. 1999) mais peut atteindre 1 200 m d'altitude dans le Massif-Central (Fiche Natura 2000 n°1831) et 1900 m dans les Pyrénées espagnoles au Val d'Aran (Romero et al. 2004, CBNPMP). L'espèce a une écologie assez stricte (dans les eaux stagnantes ou à courant faible, en général acides et même tourbeuses, mais pouvant supporter des eaux oligotrophes un peu calcaires). L'espèce peut rester complètement immergée, mais peut cependant supporter une exondation prolongée (Pinet, comm. pers ; Bardin, comm. pers.). Elle est fortement héliophile et ne supporte pas une trop forte concurrence avec les autres espèces. Le *Luronium* absorbe la plus grande partie de ses nutriments du substrat comme les autres plantes de ce groupe (Boston et al. 1985, 1986, 1987 et 1989), et non de l'eau comme la plupart des macrophytes.

Le Flûteau nageant est caractéristique du haut degré de spécialisation des plantes des *Littorelletea* : absorption racinaire du CO_2 dans les pores du sédiment aquatique, recapture du CO_2 issu de la photorespiration à l'intérieur d'un système lacunaire ou par une voie métabolique particulière (comme la fixation nocturne).

B. Préférences biogéochimiques (Bazydło et al. 2004, Bazydło 2004, Willby et al. 1993, Szańkowski et al. 2001, Greulich et al. 2000, Maessen et al. 1992).

1. pH.

Le *Luronium* (comme la majorité des plantes submergées) absorbe le carbone inorganique pour la photosynthèse à partir des ions HCO_3^- et en complément à partir de la forme libre du CO_2. Dans des conditions spécifiques (pH>9,0), l'espèce exploite aussi le CO_3^{2-}.

La gamme de pH acceptée par l'espèce est de 4,5 à 8,8, gamme de pH dans laquelle la plante croît. Dans les sédiments à tendance acide, la croissance de la rosette est stimulée, mais à des pH inférieurs à 5,0, les individus sont petits, avec une décroissance significative de la surface de photosynthèse et du système racinaire. Cependant, une étude avance des valeurs beaucoup plus extrêmes de pH (3-4) pour lesquelles la plante non seulement survit, mais semble croître pendant de longues périodes (Maessen et al. 1992).

Au-delà de la gamme 5,0 et 8,0, la disponibilité des ions HCO_3^- est difficile. La gamme privilégiée couramment rapportée est 6,1-7,0.

La préservation de l'espèce passe donc par le maintien de cette caractéristique essentielle.

2. Matières organiques dissoutes (*via* le Carbone Organique Dissous -COD-).

La taille et la fécondité du *Luronium* décroissent avec l'augmentation du COD (augmentation corrélée à l'apport d'humus). L'espèce préfère des eaux transparentes et de concentration faible en COD (<6,0 mg C/dm^3). La réponse de l'espèce à une augmentation de la concentration en COD est une augmentation de la fécondité des individus. Puis l'espèce meurt à des concentrations avoisinant les 10,0 mg C/dm^3, comme d'autres cormophytes, bryophytes et charophytes, probablement à cause de la compétition avec les autres macrophytes et parce qu'à des niveaux de turbidité importants, les surfaces couvertes

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

par les macrophytes ont tendance à se déplacer vers les eaux moins profondes des pièces d'eau.

Une réponse à l'augmentation du niveau trophique du sédiment est la réduction du système racinaire de la rosette. Le type de sédiment est donc une caractéristique importante à prendre en compte dans le bilan des sites occupés par l'espèce.

3. Phosphore total.

Le *Luronium* préfère les eaux déficitaires en nutriments, correspondant à des concentrations en phosphore de 10,1 à 20,0 µg/dm^3. A des concentrations inférieures, l'espèce est petite et la fécondité faible. De 10 à 20 µg, l'espèce présente une biomasse et une fécondité croissantes, et, à partir de 20 µg, la tendance s'inverse (compétition plus grande avec les autres macrophytes et les algues, et intensité lumineuse plus faible). Le taux de mortalité semble lié à la baisse du recrutement, elle-même due aux changements de caractéristiques trophiques et physicochimiques dans les lacs.

4. Profondeur.

L'espèce croît sur les berges exondées, de même qu'elle peut être totalement aquatique. Dans ce dernier cas, et pour des profondeurs n'excédant pas 4 mètres (Rich & Jermy 1998), la densité des populations croît avec la profondeur (Bazydło 2004).

5. Le sédiment.

La composition du sédiment va réguler la taille des populations. Sur les substrats inorganiques, le *Luronium* forme de petits patchs dont la presque totalité des individus produit fleurs et fruits en été (Bazydło 2004). Une augmentation de la teneur du sédiment en carbone organique (5-10%) conduit à une augmentation de la taille des populations et de leur densité mais entraîne la décroissance de la proportion d'individus reproducteurs. Par contre, à des teneurs excessives, le phénomène s'inverserait et la reproduction sexuée dominerait la reproduction végétative, entraînant la formation de petits patchs peu nombreux dans les pièces d'eau.

Szańkowski (Szańkowski et al. 2001) trouve, en Pologne, que le *Luronium* pousse sur des substrats acides, riches en substances organiques, en calcium et en différentes formes de nitrogène, et fortement hydratés. Ces résultats complètent ceux obtenus dans les études réalisées en Europe de l'Ouest où les phytocénoses à *Luronium* occupent des sites sableux pauvres en matières organiques et faiblement hydratés (Greulich et al. 2000).

6. Autres paramètres.

L'espèce accepte une teneur en calcium de 1,3 à 18,4 mg/dm^3 (Szańkowski et al. 2001) mais, globalement, l'espèce semble plutôt préférer des teneurs faibles même si des études élargissent les gammes acceptées par le Luronium (Greulich et al. 2000).

Pour ce qui est de la température, le *Luronium* est réputé être une espèce sténotherme froide (Barrat-Segretain et al. 1998). Elle apparaît être gélive mais supporte le gel de la superficie des pièces d'eau quand la lame d'eau est suffisante pour maintenir en profondeur des températures plus chaudes, où dans le cas de résurgences chaudes. En conditions contrôlées, des épisodes de gel des populations cultivées en pots ne semble pas affecter les individus (Bardin, comm. pers.). En conditions froides, la croissance de la plante est retardée et la possibilité pour un individu d'atteindre la phase de reproduction sexuée dans une année de végétation devient faible, alors que les germinations sont inexistantes (Bazydło 2004).

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

7. Synthèse.

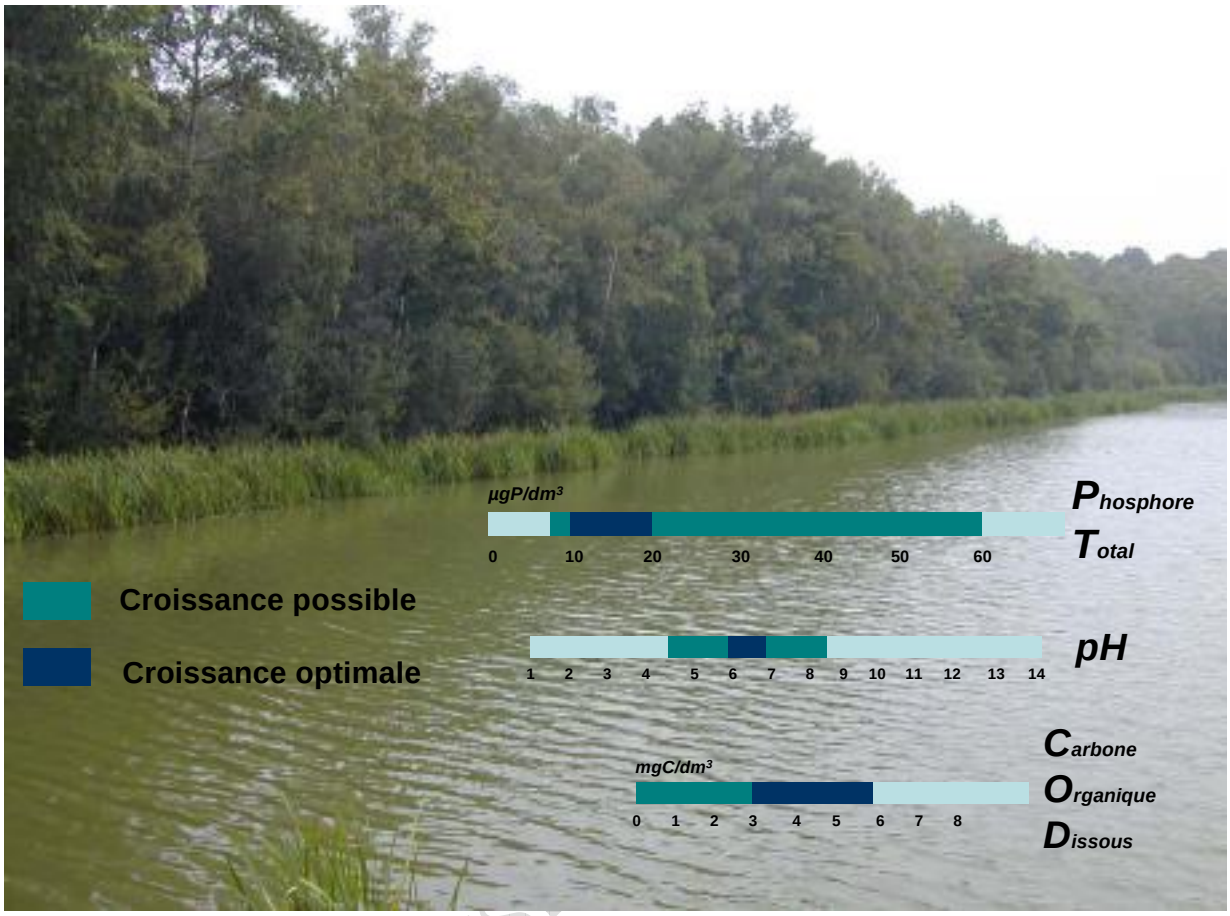

***La physicochimie idéale de* Luronium natans.**

Les eaux seront idéalement peu profondes, de l'ordre de 1 à 2 mètres, alors que le carbone organique ne représentera pas plus de 5 à 10% du substrat.

Dans ces conditions optimales, la biomasse est répartie comme suit : 46-54% dans les feuilles, 22-31% dans les racines, 20-27% dans le rhizome.

Le type de sédiments est un diagnostic important dans le bilan des sites aquatiques occupés par l'espèce. L'apport exagéré de matières organiques conduit à l'augmentation du COD, à l'opacification des eaux, la conductivité et le Nitrate total augmentent aussi, alors que la teneur en calcium décroît. Dans ces conditions, la taille et la fécondité des macrophytes diminuent.

Il semble que la réponse de l'espèce à des changements délétères des conditions environnementales soit majoritairement une modification des caractéristiques de la croissance des individus (en particulier de la rosette). Les autres réponses sont liées à cette diminution de la taille des individus, comme par exemple la baisse du recrutement, ce qui accélère l'extinction des individus et donc des populations (Szmeja, 1992, Szmeja 1994, Falinska, 2002).

Dans des systèmes riches en nutriments, l'espèce investit beaucoup dans la formation de feuilles flottantes, alors que pour des systèmes moins riches, la plupart de la biomasse est localisée dans la rosette. Cette capacité à modifier son allocation des ressources en fonction du milieu expliquerait son amplitude écologique.

VERSION SOUMISE

PREFERENCES BIOGEOCHIMIQUES

Le* Luronium *était considéré comme une espèce à l'écologie assez stricte. Il s'avère que son amplitude écologique est finalement assez importante : large gamme de pH ((3) 4,5 – 8,8), altitude pouvant être assez élevée (jusqu'à 1 900 m), profondeur de 0 à 4 m, teneur en calcium assez variable, sédiment faiblement à fortement hydraté. Les conditions de trophie du milieu aquatique et du sédiment vont influencer le* Luronium *qui va répondre, dans un premier temps, par une modification de croissance de la rosette et une allocation plus importante dans la production de feuilles flottantes. Dans des conditions défavorables, la rosette tend à diminuer fortement sa croissance, entraînant par la suite une baisse du recrutement et une diminution de la viabilité des populations.

Si les études récentes s'attachent à valider l'hypothèse d'une amplitude importante de la niche du *Luronium* par rapport à la niche effectivement réalisée, les études n'ont jamais été réalisées dans la partie française de l'aire de répartition, mis à part dans la vallée du Rhône.

Aussi une étude large sur tous les types de milieux occupés par l'espèce en France mérite-t-elle d'être conduite dans le cadre du Plan national d'actions (Fiche-Action CH-6).

VERSION SOUMISE A L

C. Habitats de l'espèce.

Les habitats du *Luronium* sont particulièrement mal connus dans leur intégralité, mais une grande amplitude écologique est rapportée en fonction des régions et des conditions écologiques (Fiche Natura 2000 n°1831 : *Luronium natans* (L.) Raf., Pietsch 1982, Greulich et al. 2000) : pièces d'eaux exondées temporairement ou plus durablement, eaux stagnantes à courantes, profondeur pouvant aller jusqu'à 4m, eaux oligotrophes jusqu'à méso-eutrophes, acides à alcalines (sans aller jusqu'aux valeurs extrêmes des gammes pH), fonds sablonneux à vaseux, situations ensoleillées ou plus sciaphiles, eau très claire à plus ou moins turbide. Cependant, les populations de la Dombes sembleraient montrer une capacité de l'espèce à investir des milieux plus eutrophes que ceux notés habituellement (Bornette, comm. pers.).

Par contre, les auteurs rapportent unanimement une très faible compétitivité de l'espèce et donc un caractère pionnier affirmé (Willby & Eaton 1993, Greulich 1999…), sauf dans des habitats pauvres en nutriments de type berges où le *Luronium* peu être un compétiteur efficace face aux populations de *Lobellia dortmanna*, *Isoëtes lacustris* et *Littorella uniflora* (Hanspach et al. 1987, Willby et al. 1993).

1. Les différents habitats dans lesquels l'espèce est présente.

Dans le cadre de la phase de rédaction du Plan national d'actions, la synthèse des habitats occupés en France par le *Luronium* revêt un caractère non exhaustif. Cette synthèse est réalisée à partir des données disponibles rapidement dans cette première phase du Plan, à savoir les Documents d'Objectifs des sites Natura 2000 dans lesquels l'espèce est présente.

Cependant, tous les DOCOBs ne sont pas encore validés et donc tous ne sont pas disponibles sur les sites des DREAL.

La caractérisation des habitats du *Luronium* est donc à l'heure actuelle parfois imprécise, mais surtout incomplète. Elle ne concerne que les habitats des sites intégrés au réseau Natura 2000 et délaissent donc des habitats plus marginaux, comme par exemple les fossés curés en Bretagne où l'espèce apparaît de façon opportuniste et fugace.

Les habitats mentionnés dans le tableau ci-dessous utilisent la nomenclature Natura 2000 quand celle-ci est précisée dans les DOCOBs, de même que sont précisés les habitats élémentaires des habitats principaux, quand l'information figure dans ces mêmes documents.

Habitat principal		**Habitat élémentaire**	
Code Natura 2000 Corine Biotope	**Intitulé**	**Code Natura 2000**	**Intitulé**
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*)	3110-1	Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des *Littorelletea uniflorae*
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes, avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des I*soeto-Nanojuncetea*	3130-1	Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique à mésotrophique montagnarde à subalpine des régions alpines, des *Littorelletea uniflorae*
		3130-2	Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique à mésotrophique planitiaire des régions continentales, des *Littorelletea uniflorae*
		3130-3	Communautés annuelles mésotrophiques à eutrophiques, de bas niveau topographique, planitiaires d'affinités continentales, des *Isoeto-Juncetea*
		3130-5	Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiphiles, de niveau topographique moyen, planitiaires à montagnardes, des *Isoeto-Juncetea*
3140	Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp*.		
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	3150-1	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
		3150-2	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés
		3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
		3150-4	Rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitrichio-Batrachion*	3260-1	Rivières (à Renoncules) oligotrophes acides
3260		3260-3	Rivières à Renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, acides à neutres
53.2142	Magnocariçaie à Laîche vésiculeuse (*Caricetum vesicariae* Br.-Bl. & Denis 26		

Les habitats dans lesquels le* Luronium *est rencontré en France (d'après les DOCOBs validés).

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

Le tableau ci-dessous reprend ces habitats à *Luronium* en fonction des régions dans lesquelles sont localisés les sites Natura 2000. Aucune synthèse n'est réalisable en l'état, y compris à l'intérieur d'une région ou l'ensemble des DOCOBs concernant des populations de *Luronium* n'a pas encore été validé.

Région	Nom du site	N° du site	Dpt	Habitats concernés par le Flûteau nageant	Habitats élémentaires
AUVERGNE	ARTENSE	FR8301039	15, 63	Magnocariçaie à Laîche vésiculeuse (*Caricetum vesicariae* Br.-Bl. & Denis 26 (CB 53.2142)	
	CEZALLIER NORD	FR8301040	63	3130	3130-1
	TOURBIERES ET ZONES HUMIDES DU NORD-EST DU MASSIF CANTALIEN	FR8301056	15	Magnocariçaie à Laîche vésiculeuse (*Caricetum vesicariae* Br.-Bl. & Denis 26 (CB 53.2142)	
BRETAGNE	TETES DE BASSIN DU BLAVET ET DE L'HYERES	FR5300007	22	3110 3260	3110-1 3260-1
	MONTS D'ARREE CENTRE ET EST	FR5300013	29	3110 3260	3110-1 3260-1 3260-3
	RIVIERE SCORFF, FORET DE PONT CALLECK, RIVIERE SARRE	FR5300026	29, 56	3110 3130 3260	3110-1 3260-3
	MASSIF DUNAIRE GAVRES-QUIBERON ET ZONES HUMIDES ASSOCIEES	FR5300027	56	3110	3110-1
CENTRE	FORET D'ORLEANS ET PERIPHERIE	FR2400524	45	3110	3110-1
	GRANDE BRENNE	FR2400534	36, 37	3130	3130-1 3130-2
	VALLEE DE L'ANGLIN ET AFFLUENTS	FR2400535	36	3140	
	ARC FORESTIER DU PERCHE D'EURE-ET-LOIR	FR2400550	28	3110	3110-1
	SOLOGNE	FR2402001	18, 41, 45	3110 3150	3110-1 3150-1 3150-2 3150-3 3150-4
	COMPLEXE DU CHANGEON ET DE LA ROUMER	FR2402007	37	3110 3130	3110-1 3130-1 3130-3 3130-5
ILE-DE-FRANCE	FORET DE RAMBOUILLET	FR1100796	78	3110	3110-1
LIMOUSIN	LANDES ET ZONES HUMIDES DE LA HAUTE VEZERE	FR7401105	19	3110	3110-1
	VALLEE DU TAURION ET AFFLUENTS	FR7401146	23, 87	3130 3260	3130-2 3260-1 3260-3
PAYS-DE-LA-LOIRE	GRANDE BRIÈRE ET MARAIS DE DONGES	FR5200623	44	3110	3110-1
	MARAIS DE L'ERDRE	FR5200624	44	3110	3110-1
	MASSIF FORESTIER DE VIBRAYE	FR5200648	72	3110	3110-1
	MARAIS DE VILAINE	FR5300002	44	3110	3110-1

Quelques sites Natura2000 où *Luronium natans* est présent et les habitats qui l'accueillent.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

Pour avoir une idée précise des communautés végétales associées à l'espèce, on se reportera à la fiche espèce (Fiche Natura 2000 n°1831 : *Luronium natans* (L.) Raf.) ainsi qu'aux fiches Natura 2000 de chaque habitat élémentaire cité ci-dessus, en annexes.

Elodo-Sparganion *(rattaché au UE 3110).*
Photos O. MENARD, CBNBP-MNHN

Hydrocharitetum morsus-ranae
(rattaché au UE 3150-2).
Photos O. MENARD, CBNBP-MNHN

Lemnion minoris - Spirodela polyrhiza *et* Lemnetum minoris
(rattachés au UE 3150-3).
Photos O. MENARD, CBNBP-MNHN

Potamion pectinati *et* Potametum natantis
(rattachés au UE 3150-4).
Photos O. MENARD, CBNBP-MNHN

VERSION CONSULTATION

2. Exemple des mares forestières de la forêt domaniale de Rambouillet.

La topographie des sites, qui explique pour partie le gradient hydrique, conduit à discriminer trois groupes écologiques :

- le groupe d'habitat « mare temporaire », pour des surfaces inférieures à 1000 m² et des présences temporaires de l'eau,
- le groupe « mare-étang », pour des surfaces > 1 000 m² et une présence de l'eau permanente,
- le groupe « étang » pour des surfaces > 5 000 m² et une présence de l'eau permanente.

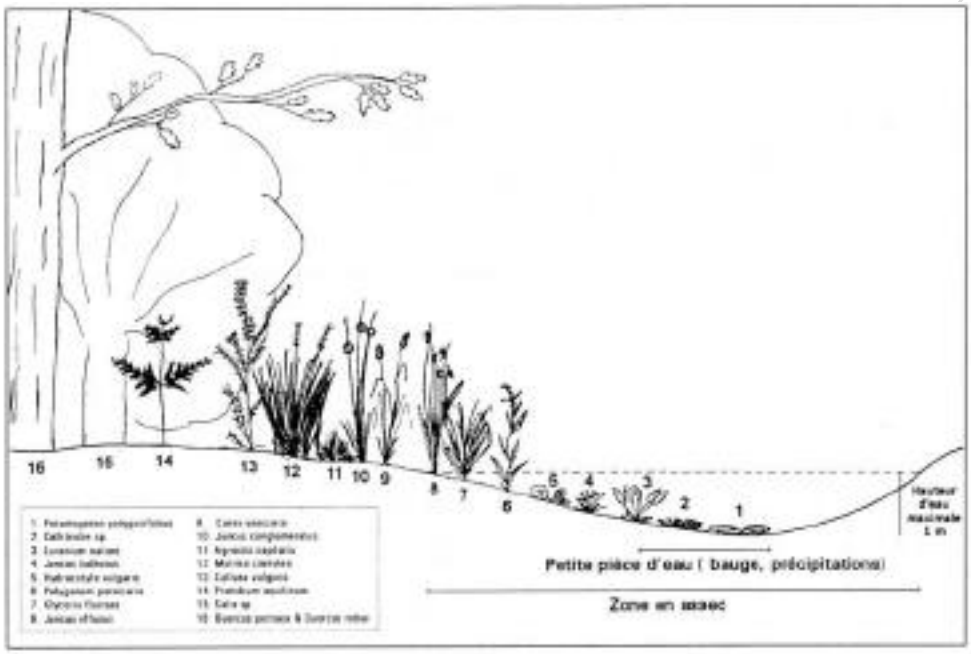

Habitat « mare temporaire ».

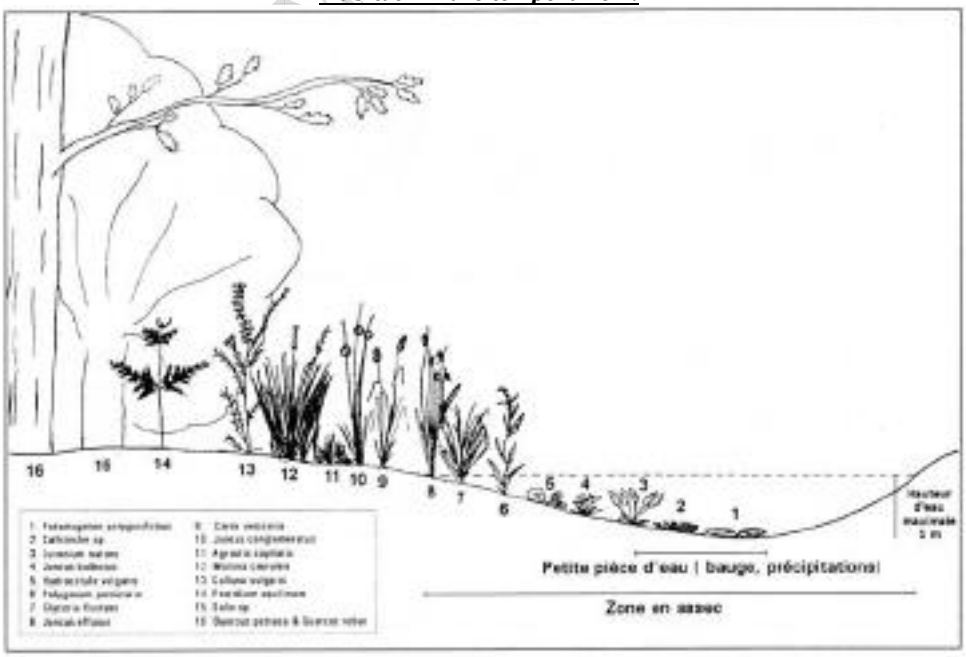

Habitat « Mare-étang ».

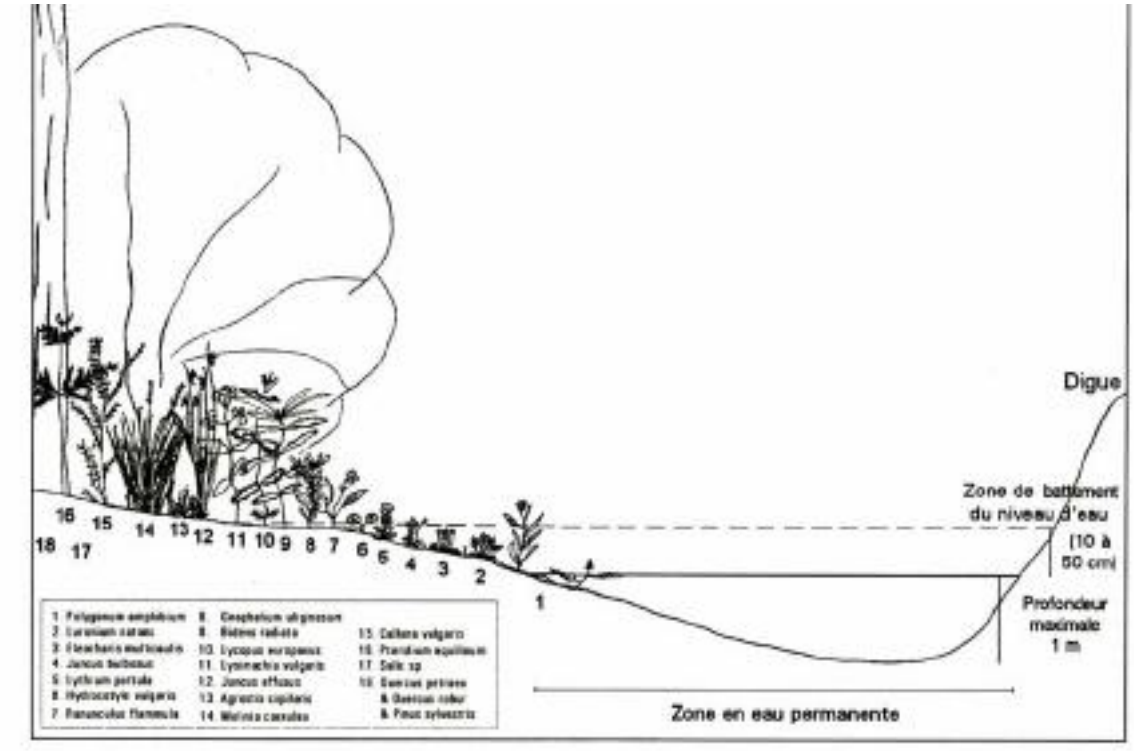

Habitat « étang ».

3. Le *Luronium* face à la dynamique naturelle des phytocénoses.

Afin de distinguer les menaces « naturelles » qui pèsent sur le *Luronium* de celles qui sont conséquentes des utilisations anthropiques faites des plans d'eau et rivières concernées par l'espèce, une courte synthèse a été réalisée à partir des fiches descriptives des habitats Natura 2000 recensées dans les DOCOBs, DOCOBs disponibles auprès des DREAL. Ce tableau est d'autant plus intéressant qu'il regroupe les menaces sur lesquelles il sera plus facile d'intervenir dans l'optique d'une conservation ou d'une restauration d'un bon état de conservation des habitats à *Luronium*, puisque ces interventions sont du type « fauche/pâture ».

3110	Groupement assez stable
3130-1	Groupement assez stable
3130-2	Groupement assez stable
3130-3	Substitution par Roselières (CB 53.1) par absence de gestion
3130-5	Evolution vers Prés oligotrophiques acidiphiles (UE 3120 et UE 6410), landes hygrophiles (UE 4020) par absence de gestion
3140	Evolution lente vers des Myriophyllaies, Cératophyllaies et Potamaies, encore compatibles avec la persistance du *Luronium*
3150-1	Substitution par Roselières (CB 53.1) et Cariçaies (CB 53.2) Comblement par production végétale
3150-2	
3150-3	
3150-4	
3260	Concurrence avec les hélophytes (Rubaniers, Laîches, Saules) lors des phénomènes d'embâcles ou par piégeage des sédiments

***Les menaces d'origine naturelle qui pèsent sur les phytocénoses et habitats accueillant le* Luronium.**

VERSION SOUMISE A CONSULTATION

Cariçaie (Photo L. AZUELOS, CBNBP-MNHN).

Roselières (Photos L. AZUELOS, CBNBP-MNHN).

HABITATS DE L'ESPECE

Le Flûteau nageant a une écologie aujourd'hui reconnue comme assez large. Les données disponibles dans le cadre de cette phase de rédaction du Plan national d'actions permettent d'établir une liste non exhaustive des habitats élémentaires concernés :

- ***Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses des Littorelletalia uniflorae) (Code Natura 3110)***
- ***Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes, avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea (Code Natura 2000 3130)***
- ***Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp (Code Natura 3140)***
- ***Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition (Code Natura 3150)***
- ***Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitrichio-Batrachion (Code Natura 3260)***
- ***Magnocariçaie à Laîche vésiculeuse du Caricetum vesicariae Br.-Bl. & Denis 26 (Code CB 53.2142).***

***Ces habitats sont pour certains assez stables car soumis à des phases naturelles d'inondation/exondations. Les autres constituent des phases pionnières vers des groupements plus ou moins compatibles avec la persistance du* Luronium.**

Les habitats du *Luronium* sont certainement mal connus et sur l'ensemble du territoire national, et du point de vue phytosociologique. Il semble dès à présent nécessaire de mener un recensement fin de tous les habitats du *Luronium* en France (Fiche-Action CH-7).

III. AIRE DE REPARTITION MONDIALE DE L'ESPECE.

A. Aire de répartition : les diverses sources.

1. Flora Europae.

L'espèce serait présente en Europe de l'ouest et en Europe centrale, plus au nord jusqu'au sud de la Norvège, et plus au sud-est vers la Moldavie et la Bulgarie.

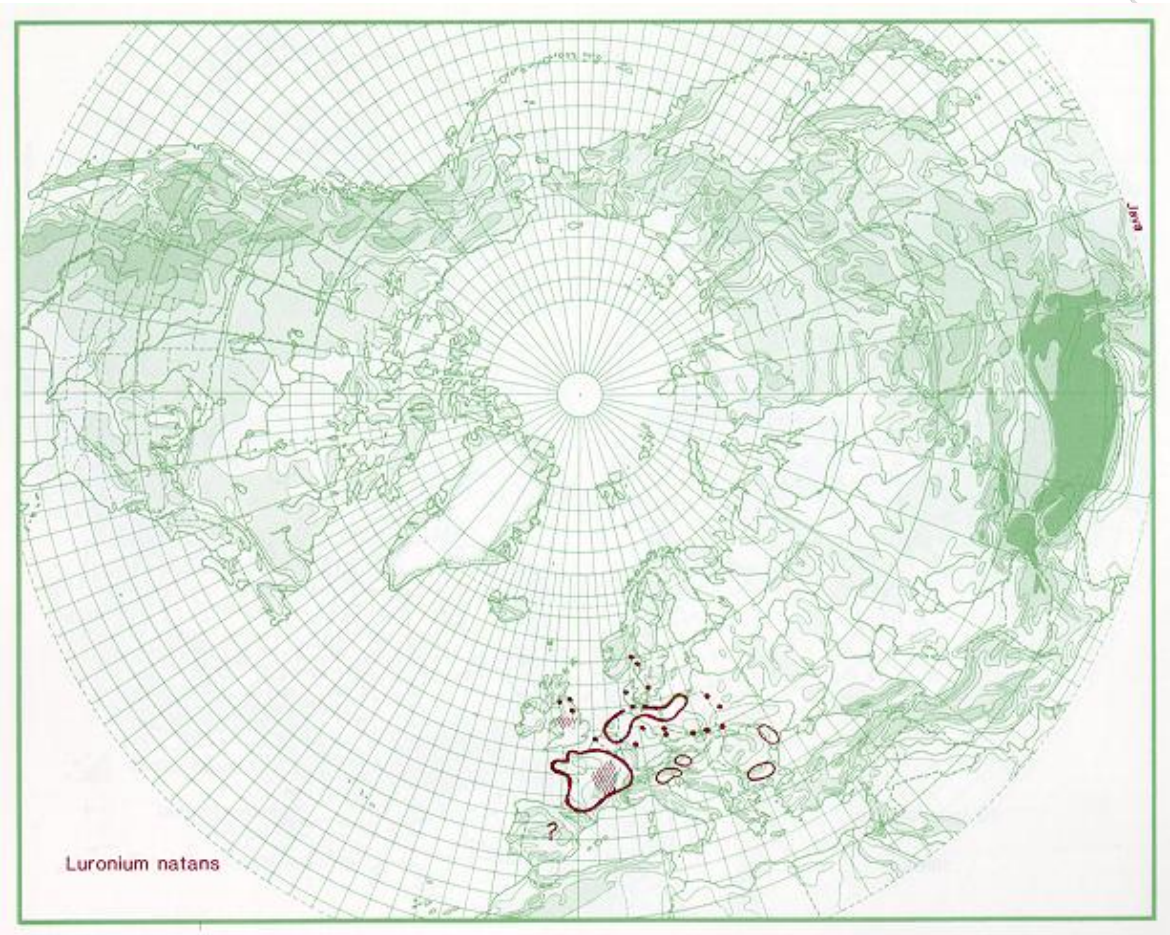

Répartition de *Luronium natans* selon Flora europaea (1980).

Allemagne	France	Pologne
Belgique	Grande-Bretagne	Roumanie
Bulgarie	Italie	Russie (division baltique, division sud-ouest)
République tchèque	Luxembourg	Suède
Danemark	Norvège	Ex-Yougoslavie
Espagne	Pays-Bas	

Les Pays concernés par *Luronium natans*, selon Flora europae.

VERSION

2. GBIF (Global Biodiversity Information Facility).

http://data.gbif.org/species/13729351/ (carte extraite du site le 28/02/2001).

La fourniture de données au GBIF procède de la propre initiative de chaque structure détentrice d'informations. L'aire de répartition réelle d'une espèce ne peut donc être étudiée à l'aune de cette seule carte.

3. Portail européen EIONET (European Environment Information and Observation Network).

Ce portail regroupe les informations concernant la diversité biologique et est le réseau partenaire de l'Agence Européenne pour l'Environnement (EEA). On y trouve notamment les travaux qui découlent de l'article 17 de la Directive Habitat, article qui impose aux pays membres d'effectuer tous les six ans un bilan de la mise en œuvre de cette Directive. Mais les données ne s'arrêtent pas à l'aire de répartition de l'espèce couverte par le dispositif européen et retranscrit bien la répartition nationale de l'espèce en fonction bien entendu des données transmises à la Commission européenne.

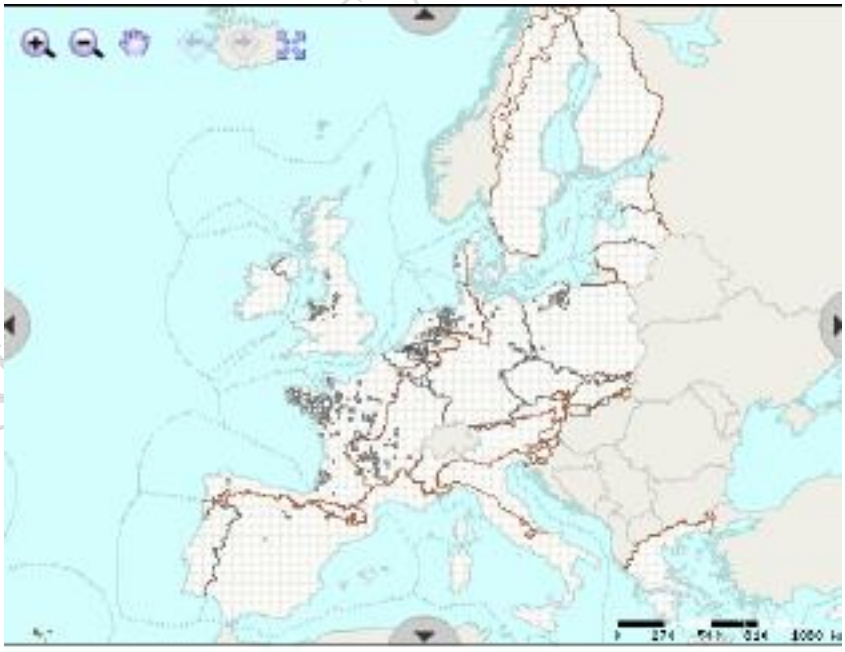

Répartition des stations de* Luronium natans *selon les données transmises à la Commission européenne et reprises par le portail Internet EIONET, carte extraite du site le 28/02/2011 (http://biodiversity.eionet.europa.eu).

4. Description de l'aire de répartition de l'espèce.

Le Flûteau nageant est une endémique européenne (Willby et al. 1993), avec une distribution de type subocéanique tempéré (Preston et al. 1997), ou océanique (Fiche Natura 2000 n°1831 : *Luronium natans* (L.) Raf.), ou encore atlantique-subatlantique (Szańkowski et al. 2001). Elle est présente du nord-ouest de l'Espagne et de l'Irlande jusqu'à l'ouest de la Lithuanie, de la Bulgarie et de la Moldavie.

L'aire générale couvre l'Europe occidentale et centrale tempérée, du sud de la Scandinavie au nord de l'Espagne, de la Pologne à la Bulgarie, mais les localités les plus méridionales semblent parfois erronées (par exemple, celles d'Istrie et de Vénétie, en Italie). L'espèce est cependant toujours localisée et très inégalement répartie (Hanspach et al. 1987).

B. Synthèses nationales.

Pays	Région(s) concernée(s)	Nombre de communes/ populations	Etat de conservation	Présence sur une liste rouge	Remarques
Allemagne	**A l'est** entre Leipzig et Dresde. **Au nord** entre Hambourg et Berlin. **A l'ouest** entre Oldenbourg et Bonn.	>100	Continental : **Mauvais** Atlantique : **Inadéquat**		Menacée dans la plupart des régions d'Allemagne
Belgique	Wallonie : extrême sud-est. Flandre : moitié est.	<5	**Mauvais**		Absence dans la région-Capitale
Croatie					Signalée dans la flore de Croatie.
Danemark	Côte ouest de l'île de Jutland (quelques canaux et lacs).	25 localités	**Inadéquat**		
Espagne	Province de Lugo (¾ des populations), mais aussi en Castille-et-Leon à Avila, et en Catalogne à Lleida.	15 petites populations actuellement connues,		EN	Jusqu'à 1900 m d'altitude
France	Présente surtout dans les régions Bretagne, Centre, Auvergne, Basse-Normandie, Aquitaine et Limousin. Très rare ailleurs et absente au Nord, à l'Est et au Sud-Est du territoire.	Présentes sur plus de300 communes	Continental : **Mauvais** Atlantique : **Inadéquat**	Présente sur la liste du Tome II du Livre Rouge de la Flore Menacée de France	
Grande-Bretagne/ Irlande	Disséminé dans l'ouest de la Grande-Bretagne, avec des mentions au Pays de Galles (Snowdonia et Uplands), dans l'ouest des Midlands et dans le nord de l'Angleterre. L'espèce a aussi été introduite dans des fossés de la région des Norfolk Broads et dans certains sites d'Ecosse.	Angleterre : 22 sites Irlande : 1 site Pays de Galles : 27 sites. Ecosse : 7 sites	Espèce en progression au Pays de Galles		Au Royaume-Uni c'est certainement l'espèce la plus protégée, sa seule présence justifiant le classement de la zone en SAC (Area for Conservation Status).
Italie	Vénétie au début du 20ème siècle.	0	Disparue récemment	EX	Dr. Graziano ROSSI, Université de Padoue (com. pers.).
Luxembourg					Non mentionnée dans le réseau N2000 et sans renseignements mobilisables.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

Norvège	Près d'Oslo (Nordmarka) et près de Larvik (Vestfold).	5 lacs oligotrophiques de la région d'Oslo. Plusieurs mares de la région de Larvik.		VU	
Pays-Bas	Moitié est du pays surtout.		**Inadéquat**		
Pologne	Poméranie (au nord de la Pologne, entre les fleuves Wisla et Odra).	63 lacs actuellement.	**Inadéquat**		Taux d'extinction moyen d'un lac par an.
République tchèque			**Inadéquat**		
Suède	Extrême sud-ouest dans la région de Göteborg.		Continental : **Inadéquat** Boréal : **Favorable**		

N.B. : Aucune information précise n'a été trouvée dans la littérature concernant la situation de l'espèce en Bulgarie, en Roumanie et en Russie.

AIRE DE REPARTITION MONDIALE DE L'ESPECE

Aucune synthèse n'existe actuellement et qui établirait avec certitude la répartition mondiale de l'espèce. Néanmoins, les informations disponibles auprès des différentes sources consultées permettent de dessiner une cartographie assez précise de l'aire de distribution du* Luronium. *Celle-ci est européenne et concerne les pays suivants : Allemagne, Belgique, Croatie, Danemark, Espagne, Ecosse, France, Grande-Bretagne, Irlande, Italie (EX.), Norvège, Pays-Bas, Pays de Galle, Pologne, République tchèque et Suède.

VERSION SOUMISE A CONSULTATION

IV. ETATS DE CONSERVATION DE L'ESPECE ET DE SES HABITATS A L'ECHELLE EUROPEENNE (source EIONET)

A. Etat de conservation de l'espèce.

	Domaine biogéographique				
Critère d'évaluation	**Alpin**	**Atlantique**	**Boréal**	**Continental**	**Méditerranéen**
Aire de répartition	Inconnu	Inadéquat	Favorable	Mauvais	Inconnu
Populations	Inconnu	Inadéquat	Favorable	Mauvais	Inconnu
Habitats	Inconnu	Inadéquat	Favorable	Mauvais	Inconnu
Perspectives futures	Inconnu	Inadéquat	Favorable	Mauvais	Inconnu
Bilan	**Inconnu**	**Inadéquat**	**Favorable**	**Mauvais**	**Inconnu**

Etat de conservation de l'espèce à l'échelle européenne en fonction des différents critères d'évaluation.

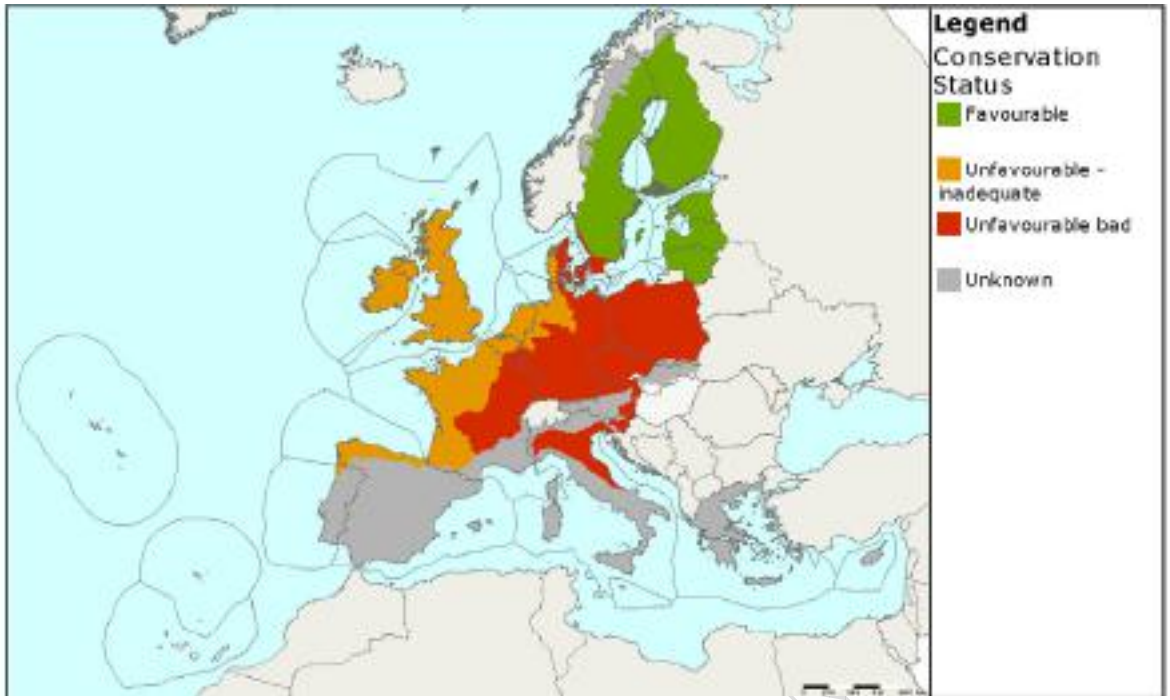

Bilan de l'état de conservation de l'espèce par domaine biogéographique.

L'état de conservation de l'espèce est jugé favorable dans le domaine boréal car l'espèce est présente uniquement en Suède, où les populations se maintiennent bien.

Dans le domaine atlantique, l'état de conservation est jugé inadéquat alors qu'il est mauvais dans le domaine continental.

Pour ce qui est du domaine alpin, le statut est inconnu car l'espèce est connue uniquement dans les Pyrénées espagnoles et le manque d'informations empêche une évaluation correcte. Il en est de même pour le domaine méditerranéen.

N.B. : pour ce qui concerne le Massif Central, classé ici dans le domaine biogéographique continental, il est important de préciser que les nombreuses populations limousines et auvergnates de l'espèce sont plus à rattacher au domaine atlantique et qu'en cela l'évaluation de l'état de conservation de l'espèce dans le Massif Central est mal apprécié.

B. Etats de conservation des habitats de l'espèce.

	Domaine biogéographique				
	Alpin	**Atlantique**	**Boréal**	**Continental**	**Méditerranéen**
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*) : UE 3110.	**Favorable**	**Mauvais**	**Inadéquat**	**Inadéquat**	**Inconnu**
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes, avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea* : UE 3130	**Favorable**	**Mauvais**	**Inadéquat**	**Mauvais**	**Inadéquat**
Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp : UE 3140	**Inadéquat**	**Mauvais**	**Inadéquat**	**Mauvais**	**Inadéquat**
Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* : UE 3150	**Inconnu**	**Mauvais**	**Inadéquat**	**Mauvais**	**Inconnu**
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitrichio-Batrachion* : UE 3260	**Inadéquat**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Inadéquat**	**Inconnu**

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

On observe en Europe une diminution des végétations ou des groupements végétaux dépendant de la classe des *Littorelletea uniflorae* qu'affectionne particulièrement l'espèce, diminution observée dans la majeure partie de son aire de distribution et principalement due à l'acidification (pluies acides) ou à l'eutrophisation des anciennes eaux oligotrophiques (Wittig 1982, Roelofs 1983, Arts et al. 1990, Schuurkes et al. 1987). Par exemple, en Allemagne et aux Pays-Bas, il ne subsiste que 20% de cet habitat oligotrophique qui est resté dans un bon état de conservation 30 ans après, d'où corrélativement une diminution du *Luronium* (Wade 1998, Arts et al. 1990, Wittig & Pott 1982, Hanspach & Krausch 1987, Roelofs 1983, Willby and Eaton 1993).

Les autres groupements n'ont pas fait l'objet de recherches particulières dans le cadre de la phase de rédaction du Plan.

ETAT DE CONSERVATION DE L'ESPECE ET DE SES HABITATS A L'ECHELLE EUROPEENNE

L'état de conservation du Flûteau nageant est jugé INCONNU dans les domaines alpin et méditerranéen, INADEQUAT dans le domaine atlantique et MAUVAIS dans le domaine continental.
Globalement, les habitats élémentaires de l'espèce sont quant à eux dans un état de conservation jugé INADEQUAT à MAUVAIS.

VERSION SOUMISE A CONSULTATION

V. REPARTITION FRANCAISE

A. Les données du réseau des Conservatoires botaniques nationaux.

Une consultation du réseau des Conservatoires botaniques nationaux a eu lieu pour établir de façon assez précise la distribution de l'espèce sur le territoire national.

La requête a été restreinte aux informations permettant de préciser la chorologie de l'espèce : commune abritant l'espèce et date de la dernière observation. Les informations plus précises sur les statuts fonciers, états de conservation de l'espèce/habitat, tailles des populations feront donc l'objet de requêtes ultérieures à cette première phase de rédaction du Plan.

Le *Luronium* est situé principalement en plaine ou à faible altitude. C'est une espèce rare et très inégalement répartie en France : rare dans le nord et dans l'est, ainsi qu'en Ile-de-France ; plus commune dans le centre (Centre et Massif Central) et dans l'ouest (Normandie, Bretagne) ; très rare dans le sud-ouest sauf très localement dans les Landes ; absente dans la Région Méditerranéenne et en Corse.

Le *Luronium* semblerait dépasser son optimum écologique dans la plaine inondable du Rhône supérieur, avec ses eaux calcaires et légèrement alcalines. L'espèce est par contre rencontrée dans seulement deux sites parmi la centaine de canaux isolés du Rhône et de son affluent l'Ain, qui sont tous potentiellement favorables pour les plantes aquatiques.

N.B. : l'absence de Conservatoire botanique en régions Alsace et Lorraine implique que la seule consultation du réseau des CBN pour établir les cartes de répartition suivantes n'est pas suffisante. Selon les Cahiers d'Habitats, *Luronium natans* est présent dans la Meuse, la Meurthe-et-Moselle et les Vosges.

Source : données recueillies de mars à mai 2010 auprès du réseau des CBN.

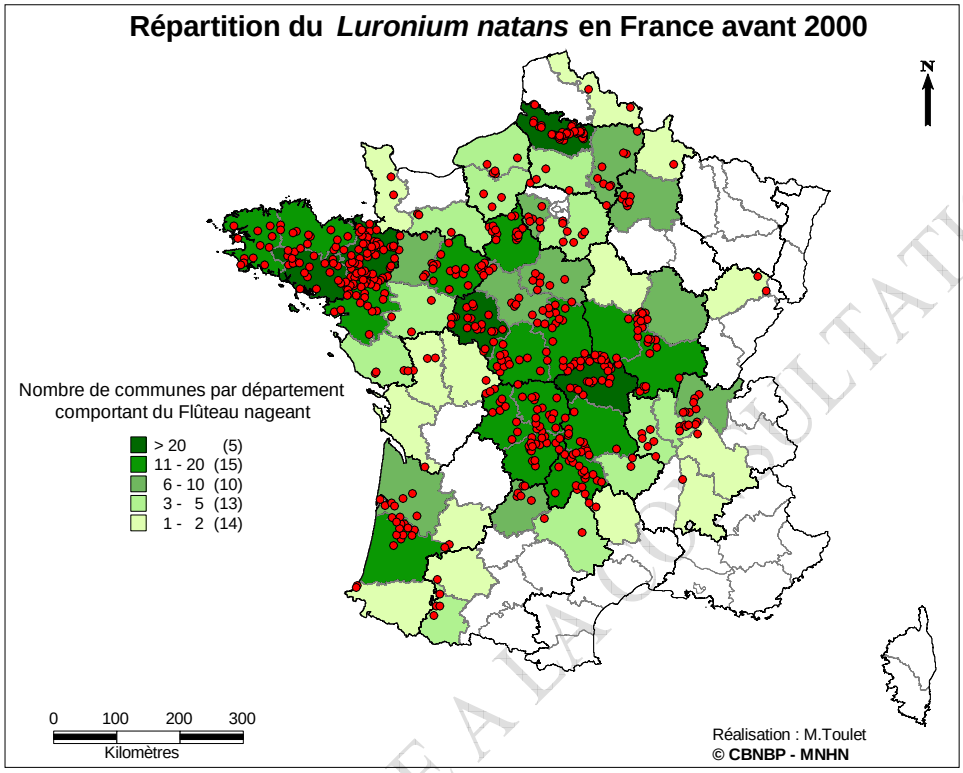

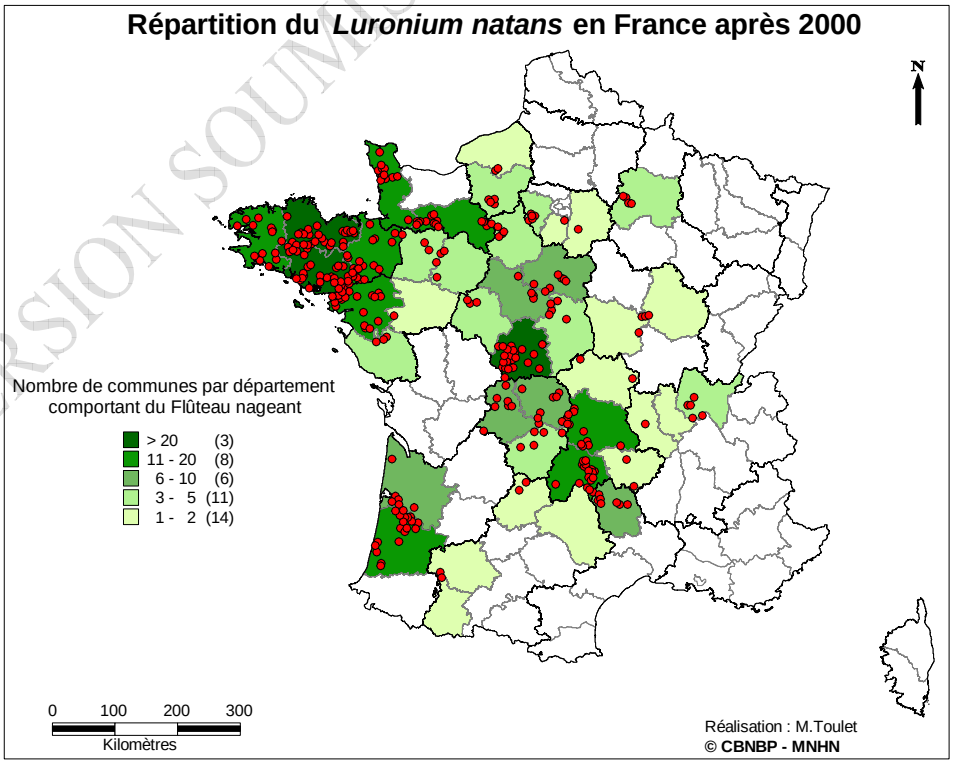

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

L'espèce est en régression un peu partout, y compris dans les zones où elle paraissait abondante au début du siècle (Bretagne, Normandie) ; elle a pratiquement disparu du nord, de la Picardie, d'Ile-de-France (quelques stations persistent en forêt de Rambouillet).

Il est cependant très délicat d'aller plus loin dans l'interprétation des différences entre la répartition de l'espèce avant 2000 et après 2000. De nombreuses explications autres que l'évolution de la chorologie de l'espèce peuvent entrer en concurrence :

- absence de prospections récentes sur les anciennes stations connues avant 2000,
- manque de prospections sur les sites potentiels (avant et après 2000),
- crédibilité des sources (en rapport avec les possibles confusions),
- format des données : en particulier, les données renseignées au niveau de la maille n'ont pu être incluses dans cette cartographie (par exemple une vingtaine de mailles réparties dans la Manche et dans l'Orne ne figurent pas ici).

B. Evolution des communes concernées par le *Luronium* avant et après 2000

Région	Nombre de communes avant 2000	Nombre de communes après 2000
Aquitaine	24	26
Auvergne	58	32
Basse-Normandie	5	27
Bourgogne	33	4
Bretagne	146	106
Centre	90	50
Champagne-Ardenne	7	5
Franche-Comté	2	-
Haute-Normandie	8	6
Ile-de-France	15	8
Languedoc-Roussillon	1	7
Limousin	47	20
Midi-Pyrénées	14	5
Nord-Pas-de-Calais	2	-
Pays-de-la-Loire	20	4
Picardie	51	-
Poitou-Charentes	4	-
Rhône-Alpes	21	6
TOTAL	**548**	**306**

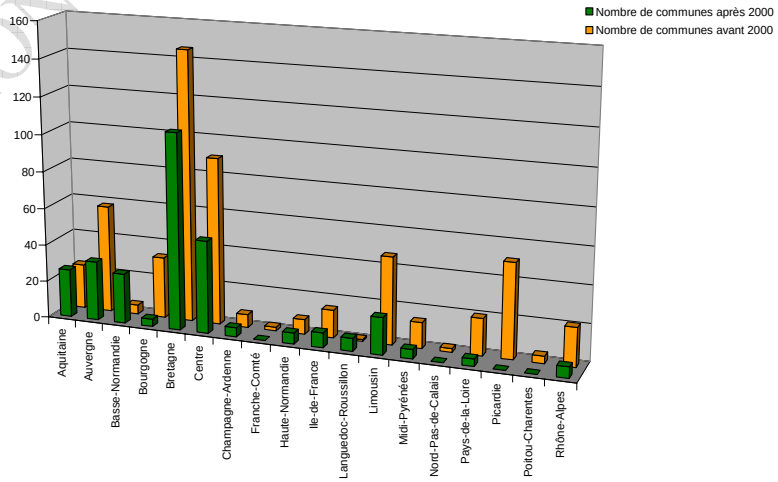

Evolution quantitative de la répartition du* Luronium *dans les régions françaises (indicateur : communes).

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

REPARTITION FRANCAISE

Autrefois présent sur une grande partie du territoire métropolitain (Corse, pourtour méditerranéen et façade est exceptés), le* Luronium *a vu son aire de répartition française se contracter. Il semble aujourd'hui cantonné au centre du territoire ainsi qu'à sa façade ouest.
Il apparaît cependant important d'interpréter avec prudence ces évolutions dans l'attente de prospections ciblées.

En l'occurrence, le Plan national d'actions devra s'attacher, d'une part, à faire remonter toutes les données disponibles auprès de tous les contributeurs potentiels (Fiche-Action CO-2) et, d'autre part, il devra motiver la mise en place de programmes de prospections afin de mettre à jour et compléter la connaissance (Fiche-Action CO-3).

VI. ETATS DE CONSERVATION DE L'ESPECE ET DE SES HABITATS A L'ECHELLE NATIONALE

A. Etat de conservation de l'espèce.

	Domaine biogéographique	
Critère d'évaluation	**Atlantique**	**Continental**
Aire de répartition	Inadéquat	Mauvais
Surface	Inadéquat	Mauvais
Perspectives futures	Inadéquat	Mauvais
Structure	Inadéquat	Mauvais
Bilan	**Inadéquat**	**Mauvais**

B. Etats de conservation des habitats de l'espèce.

	Domaine biogéographique		
	Alpin	**Atlantique**	**Continental**
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*) : UE 3110.		**Mauvais**	**Mauvais**
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes, avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea* : UE 3130	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**
Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp : UE 3140	**Inadéquat**	**Mauvais**	**Mauvais**
Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* : UE 3150	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitrichio-Batrachion* : UE 3260	**Inadéquat**	**Inadéquat**	**Inadéquat**

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

ETAT DE CONSERVATION DE L'ESPECE ET DE SES HABITATS A L'ECHELLE NATIONALE 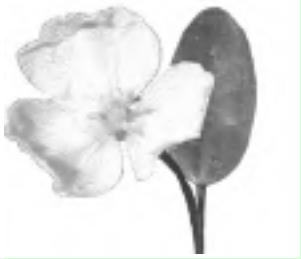	***L'état de conservation français de l'espèce, jugé mauvais dans le domaine continental et inadéquat dans le domaine atlantique, de même que l'état global des habitats de l'espèce jugé mauvais justifient l'existence de ce Plan national d'actions. Le Plan National pour la Préservation des Zones Humides représente une réelle opportunité de renforcer l'intérêt porté à la protection des zones humides à* Luronium. Le Plan national d'actions *Luronium* est en outre l'occasion de mettre en place à l'échelle nationale une méthode standardisée et reproductible pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des populations de l'espèce, comme un préalable indispensable à la hiérarchisation des priorités d'intervention en matière de conservation *in* ou *ex situ* (Fiche-Action CO-4).**

VII. LES MENACES PESANT SUR L'ESPECE ET SES HABITATS

A. Menaces pesant sur l'espèce.

On note dans la bibliographie la possible dégénérescence des populations à la faveur d'une reproduction végétative et d'une autofécondation majoritaires en systèmes durablement inondés et où la profondeur de l'eau ne permet pas l'émergence des fleurs de Flûteau nageant.

Parallèlement, les préférences biogéochimiques étudiées plus avant constituent autant de points de sensibilité de l'espèce : valeurs extrêmes de pH, calcium, Phosphore total, températures trop basses ou trop hautes, teneur en matières organiques.

D'autre part, on ne note aucune utilisation de l'espèce de nature à porter atteinte directement à ses populations (intérêts ornemental, cosmétologique, aromatique, thérapeutique…).

Enfin, on note dans la littérature l'effet négatif de trop grandes populations d'Anatidés qui provoque un prélèvement excessif, ainsi qu'un effet délétère d'une surpopulation de poissons fouisseurs qui augmente la turbidité de l'eau et diminue donc l'accès de la plante à la lumière. Dans le même domaine, le *Luronium* est une des espèces aquatiques les plus appétentes (tests réalisés en laboratoire avec un brouteur généraliste), ce qui pourrait limiter la pérennité de ses populations en contexte stable, par une diminution de ses capacités compétitives due à une pression de prélèvement supérieure à celle des autres macrophytes. A l'inverse, en systèmes perturbés où les brouteurs sont absents, l'espèce pourrait être favorisée (Elger et al., 2004).

VERSION SOUMISE A LA CONSU

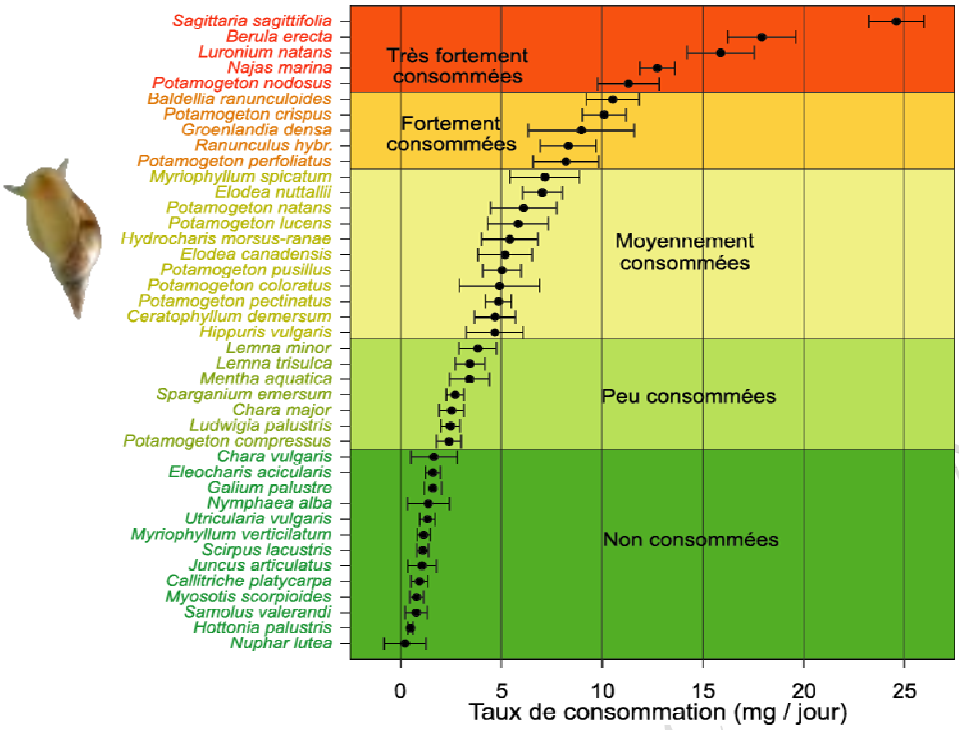

Pression de prélèvement de quelques hélophytes majeurs par un escargot d'eau douce brouteur généraliste, la Grande Limnée (*Lymnaea stagnalis *(Linnaeus, 1758)). Source : Elger et al., 2004.

B. Menaces pesant sur les habitats de l'espèce.

1. Grandes menaces par type d'habitat.

Les menaces répertoriées ci-après sont celles énumérées dans les cahiers d'habitats.

1. **3110-1/3130-1/3130-2** : envasement, eutrophisation, rejet d'effluents, de biocides, surpiétinement, stabilisation des niveaux d'eau, invasion d'espèces exotiques, régularisation des rives (surtout pour les formes méridionales), aménagements.
2. **3130-3** : concurrence avec les communautés vivaces (absence de pressions humaines modérées), substitution d'espèces par des espèces d'écologie voisine. Eutrophisation entraînant une évolution vers des groupements nitrophiles. Endiguement des grands fleuves, mise en assec pour substitution agricole.
3. **3130-5** : évolution vers des communautés de prairiales vivaces oligotrophiques et acidiphiles (absence de pressions humaines modérées maintenant l'habitat pionnier en place). Eutrophisation entraînant une évolution vers des groupements nitrophiles.
4. **3140** : comblement progressif (évolution naturelle). Le *Luronium* fait partie des Phanérogames qui s'associent avec les Characées dans une phase transitoire. Changement dans la régulation des niveaux d'eau, drainage, assèchement, piétinement, engrais, herbicides, chaulage.
5. **3150-1** : comblement (évolution naturelle par production végétale et apport sédimentaire par le bassin versant) par envahissement progressif des hélophytes. Eutrophisation par surfréquentation des anatidés. Absence de gestion par l'homme (dragage, curage).

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

6. **3150-2** : eutrophisation et hyper-eutrophisation (intensification agricole, effluents domestiques ou industriels). Envasement. Augmentation de la turbidité des eaux (densité trop importante de poissons fouisseurs).
7. **3150-3** : hyper-eutrophisation de l'habitat (zone d'agriculture intensive). Envahissement par les macrophytes introduits (Jussies, Myriophylle du Brésil, Jacinthe d'eau).
8. **3150-4** : comblement (production végétale des macrophytes aquatiques et des hélophytes, colonisation par les hélophytes et les amphiphytes), envasement. Absence de gestion (curage). Pompages excessifs alentours. Envahissement par les macrophytes introduits (Jussies, Myriophylle du Brésil, Jacinthe d'eau). Disparition macrophytes (batillage) pour les cours d'eau et canaux. Comblement fossés, busage, Hypertrophisation, herbicide, régression (ragondins, rat musqué, écrevisses introduites en Brière).
9. **3260-1** : formes d'émersion et colonisation par hélophytes (évolution naturelle par piégeage de sédiments. Envahissement par hélophytes et disparition des hydrophytes, embâcles (colonisation ligneuse des berges), pompages, bloom algaux post-curages et post-nettoyages des berges, eutrophisation (origine humaine). Busages dans les petits fossés et rus, installation des retenues collinaires en tête de bassin, relargage des eaux réchauffées ou eutrophisées. Eutrophisation (et surtout augmentation de la teneur en orthophosphates).

2. <u>Tableau synthétique.</u>

Menace	Menace N2000*	3110	3130	3140	3150	3260
Agriculture, sylviculture et élevage						
Cultures	100	☹				
Modification des pratiques culturales	101	☹		☹		
Utilisation de pesticides	110		☹	☹	☹	☹
Fertilisation	120	☹	☹	☹	☹	☹
Irrigation	130		☹		☹	☹
Pâturage	140		☹			
Abandon des pratiques agropastorales	141	☹	☹			
Elimination des haies et des taillis	151					☹
Pratiques de sylviculture générale	160		☹			
Plantations forestières	161		☹	☹		
Elevage	170					☹
Pratiques agricoles et forestières autres que celles mentionnées ci-dessus	190			☹		
Pêche, chasse et cueillette						
Aquaculture	200		☹		☹	☹
Pêche professionnelle	210		☹	☹		
Pêche de loisir	220		☹	☹	☹	
Chasse	230				☹	
Menace	**Menace N2000***	**3110**	**3130**	**3140**	**3150**	**3260**
Exploitation minière et extraction de granulats						
Extraction de sables et de granulats	300	☹			☹	☹
Extraction de tourbe	310	☹				
Urbanisation, industrialisation et activités similaires						
Zones urbanisées, habitats humains	400	☹				☹
Décharges	420				☹	
Stockage dematériaux	440				☹	
Transports et communications						
Réseaux de communication	500					☹
Routes et autoroutes	502					☹

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

Transport maritime	520				☹	
Loisirs et tourisme						
Sports et infrastructures de loisirs et de tourismes	600	☹	☹			
Remontées mécaniques	602		☹			
Sports de plein air et activités de loisirs	620	☹				☹
Sports nautiques	621	☹	☹	☹	☹	☹
Sports mécaniques	623	☹				
Ski, hors-pistes	626		☹			
Pollution et autres activités et impacts d'origine humaine						
Pollution	700	☹		☹	☹	
Pollution des eaux	701	☹	☹	☹	☹	☹
Pollution des sols	703		☹			
Piétinement et surfréquentation	720	☹/☺	☹	☹/☺		
Changements des conditions hydrauliques d'origine anthropique						
Remise en état de sites, enfouissement, assèchement	800	☹	☹	☹	☹	
Remplissage des fossés, digues, étangs, piscines, marais…	803	☹	☹	☹	☹	☹
Drainage	810	☹	☹	☹	☹	
Gestion de l'eau et de la végétation à des fins de drainage	811	☹		☹	☹	☹
Curage, enlèvement de sédiments	820	☹/☺		☹	☹	☹
Canalisation	830		☹		☹	☹
Crue, inondation	840		☹		☹	
Modification du fonctionnement hydrographique	850	☹	☹	☹	☹	☹
Modifications des structures des cours d'eau intérieurs	852					☹
Gestion des niveaux d'eau	853	☹	☹	☹	☹	☹
Décharges, dépôts de matériaux de dragages	860		☹		☹	☹
Digues, talus, plages artificielles	870	☹	☹	☹	☹	☹
Processus naturels						
Envasement	910	☹	☹	☹	☹	
Assèchement	920	☹	☹	☹	☹	
Evolution des groupements végétaux	950	☹		☹	☹	☹
Assèchement, accumulation de matière organique	951			☹		
Eutrophisation	952		☹	☹	☹	☹
Invasion par des espèces	954		☹	☹	☹	☹
Prédation	965	☹/☺	☹/☺	☹/☺	☹/☺	
Compétition résultant de l'introduction d'espèces	966		☹	☹	☹	☹
Compétition interspécifique avec d'autres végétaux	970			☹	☹	
Autres formes de compétitions interspécifiques avec des végétaux (ex : stations en layons forestiers subissant l'ombrage des arbres).	979		☹	☹		

[*] ***Pour la nomenclature des menaces Natura 2000, se référer à : « Appendix E « Impacts and activities inluencing the conservation status of the site », NATURA 2000 form : Explanatory Notes 28. »***

3. Limites dans l'utilisation de ce tableau.

Le tableau ci-dessus est une synthèse des cahiers d'habitats et de l'évaluation nationale réalisée dans le cadre de l'article 17 de la Directive Habitats (http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17/habitatsreport), en regroupant les principales pressions (Main pressures) et les menaces (threats). Il revêt un caractère incomplet car toutes les menaces pesant sur un habitat ne sont pas forcément listées. Ceci implique donc l'identification fine de l'ensemble des facteurs agissant directement et indirectement sur les zones humides et les habitats à *Luronium*.

Enfin, de façon à agir avec efficience, il conviendra de hiérarchiser les menaces les plus courantes, celles dont les conséquences sur les populations/habitats sont les plus délétères, ainsi que celles sur lesquelles les leviers d'actions existent.

En conclusion, on prendra soin de compléter le tableau avec les expertises du réseau participant à la rédaction de ce Plan *Luronium*.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MENACES PESANT SUR L'ESPECE ET SES HABITATS

Les menaces pesant directement sur l'espèce sont assez peu nombreuses et la disparition des populations de* Luronium *résultent plutôt d'une modification de l'usage des pièces d'eau abritant l'espèce. Ces modifications sont liées entre autres à des usages récréatifs nécessitant une gestion des niveaux d'eau, à leur proximité directe de zones agricoles subissant des intrants excessifs, à la conversion des usages (passage d'une pêche extensive à une pêche intensive). Certains habitats sont aussi des phases pionnières dans un processus évolutif qu'il convient de bloquer par la mise en place de gestions appropriées ou de déployer sur un réseau de sites dans l'optique de maintenir des métapopulations fonctionnelles.

Si les menaces sont globalement bien identifiées pour les habitats de la Directive, on ne sait cependant pas où elles s'exercent et avec quelle intensité. De plus, un certain nombre d'habitats à *Luronium* (plus ou moins marginaux ou temporaires comme les fossés, nombreux en Bretagne…) n'ont pas été pris en compte dans l'analyse des menaces qui s'y exercent.

Le Plan national d'actions s'attachera donc à lister exhaustivement les menaces qui pèsent sur toutes les populations françaises de *Luronium*, à en évaluer les effets et à les hiérarchiser (Fiche-Action CO-2). Cette approche pourra être faite de façon générique au niveau de l'habitat mais on privilégiera systématiquement et autant que possible une approche exhaustive par population.

VERSION SOUMISE

VIII. LE FLUTEAU NAGEANT AU SEIN DU DISPOSITIF REGLEMENTAIRE NATURA 2000

A. Les sites Natura 2000 abritant le Flûteau nageant.

1. La carte de répartition des sites

Source : portail Internet N2000 du Ministère (http://www.natura2000.fr/), téléchargement du 22/11/ 2010.

2. Synthèse régionale de la répartition des sites Natura 2000.

Région	Nombre de sites Natura 2000	*Départements*	Région	Nombre de sites Natura 2000	*Départements*
Aquitaine	4	*33, 40, 24*	Haute-Normandie	2	*27, 76*
Auvergne	10	*3, 15, 63*	Ile-de-France	2	*78*
Basse-Normandie	4	*14, 50, 61*	Limousin	6	*19, 23, 87*
Bourgogne	3	*21, 58, 71, 89*	Lorraine	1	*88*
Bretagne	12	*22, 29, 35, 56*	Midi-Pyrénées	3	*32, 46, 65*
Centre	7	*18, 28, 36, 37, 41, 45*	Pays de la Loire	8	*44, 72*
Champagne-Ardenne	2	*10, 51*	Poitou-Charentes	3	*17, 86*
Franche-Comté	1	*70*	Rhône-Alpes	5	*01, 38, 69*

Natura 2000 : part de chaque région dans la couverture nationale.

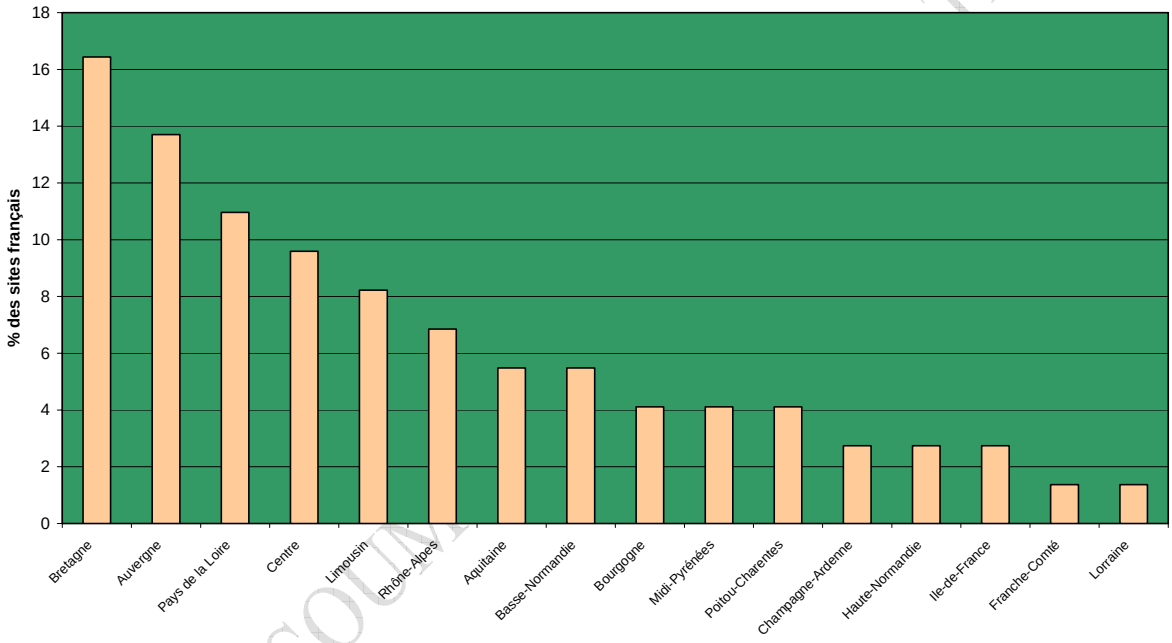

Pour ce qui est de l'échelle régionale, la couverture Natura 2000 est complète par rapport à la distribution du *Luronium* en France, ce qui n'est pas le cas au niveau départemental (Aveyron, Loire, Mayenne, Seine-et-Marne par exemple, départements où l'espèce est présente mais aucun site Natura 2000 abritant l'espèce n'existe).

La répartition des sites Natura 2000 est assez cohérente avec ce que l'on connaît de la répartition actuelle de l'espèce, à savoir une part importante des sites dans les bastions traditionnels français de l'espèce : Bretagne, Auvergne, Centre, Aquitaine et Basse-Normandie.

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

B. Contribution du dispositif Natura 2000 à la protection de l'espèce en France.

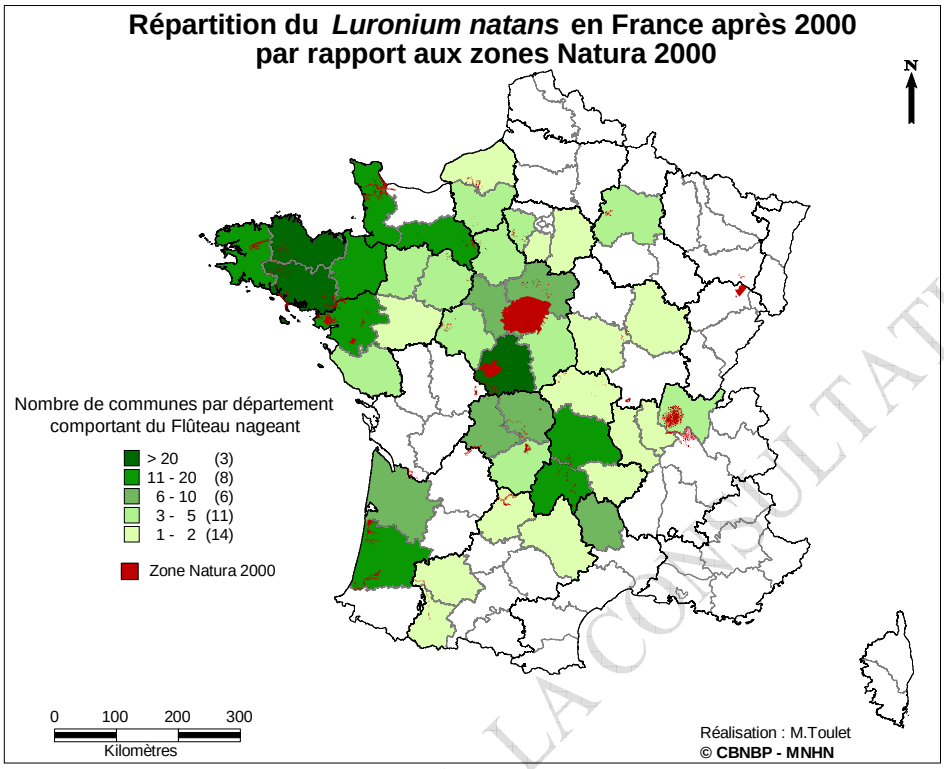

Les sites Natura 2000 répertoriés ici sont ceux pour lesquels le Formulaire Standard de Données mentionnait la présence du *Luronium*.

L'analyse de cette carte montre des lacunes sur la répartition nationale de l'espèce que le Plan s'attachera à corriger (zones Natura 2000 dans des départements où la présence de l'espèce n'est pas mentionnée dans les résultats de la requête faite auprès du réseau des CBN). Cependant, la carte montre la limite atteinte par le dispositif Natura 2000 pour la prise en charge des populations françaises de l'espèce. Il en résulte un besoin de mise en place d'autres dispositifs règlementaires contraignants pour la protection des habitats et de l'espèce. Cet axe de travail sera précisé après que toutes les populations françaises de *Luronium* aient été renseignées sur leur statut de protection.

CONTRIBUTION DU RESEAU NATURA 2000 A LA PROTECTION DE L'ESPECE

Il y a actuellement 73 sites Natura 2000 pour lesquels le Formulaire Standard de Données a renseigné la présence du* Luronium.** ***Globalement répartis sur l'aire française de répartition de l'espèce, le dispositif ne permet cependant pas la prise en charge de toutes les populations.

Aussi le Plan national d'actions devra s'attacher à faire le bilan des dispositifs réglementaires de tous les sites abritant l'espèce (Fiche-Action CO-2) et, en cas de déficit de dispositif, à rechercher les solutions dans les protections règlementaires, les acquisitions foncières, les contrats de gestion… (Fiche-Action CONS-1).

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

IX. LA CONSERVATION DU FLUTEAU NAGEANT : ETAT DES LIEUX DE L'EXISTANT

A. La conservation *ex situ*.

- 1 pied de Flûteau nageant est cultivé dans les structures du CBN de Bailleul, provenant de la station de Val-de-la-Haye (76), ainsi qu'au CBN de Brest.
- Quelques dizaines de pieds sont cultivés au CBN du Bassin parisien, et provenant de la station de la Mare aux Canes en forêt domaniale de Rambouillet (commune des Breviaires-78).
- 2 lots de 40 graines chacun sont conservés en chambre froide sèche (4°C), et en congélateur (-20°C), dans les structures de conservation du CBN du Bassin parisien (provenance : Mare aux Canes, FD de Rambouillet, commune des Bréviaires -78).

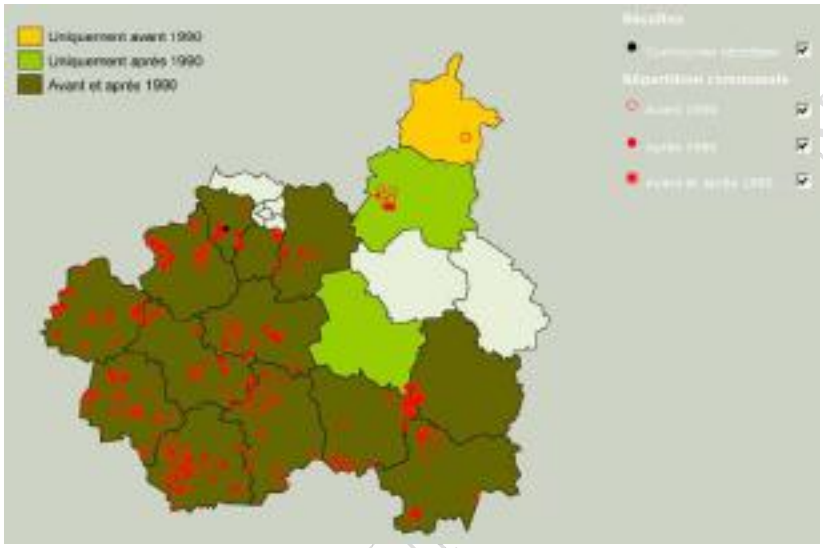

Carte de répartition de l'espèce sur le territoire d'agrément du CBN du Bassin parisien, montrant le lieu des prélèvements de graines et donc la part des ressources génétiques conservées en banque de semences.

Le bilan fait état d'une conservation des ressources génétiques très insuffisante. L'espèce ne semble pas être délicate à cultiver et des programmes de récolte ciblés doivent rapidement être mis en place.

L'espèce en culture dans le jardin conservatoire du CBN du Bassin parisien.

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

Les structures de conservation du CBN du Bassin parisien (à gauche la chambre froide et à droite les congélateurs).

Par ailleurs, aucun test de germination ne semble avoir été mené au sein du réseau CBN, ce qui ne permet pas le cas échéant une mobilisation rapide des ressources génétiques pour des actions de renforcement ou de réintroduction de populations. A l'échelle internationale, on trouve la mention de tests de germination menés par Kew Garden, tests qui se sont révélés infructueux.

La conservation des ressources génétiques n'est pas une priorité du PNA mais est cependant nécessaire car la possession du matériel génétique provenant d'une population disparue permet la réintroduction de même que cela permet de renforcer cette même population si elle est en déclin. La conservation *ex situ* des ressources génétiques peut être menée soit en conservant les semences de cette espèce en chambre froide/congélateur/lyophilisation pour autant que la physiologie des semences de l'espèce s'y prête, mais on peut aussi conserver les ressources génétiques sous la forme d'individus sur pieds. On veillera dans ce cas à ne pas faire cohabiter dans un même espace de culture des origines géographiques, et donc génétiques, différentes, pour éviter les croisements et conserver les patrimoines génétiques locaux.

B. La conservation *in situ*.

Peu d'expériences existent actuellement sur la gestion des populations de *Luronium* ou sur ses habitats. Les quelques expériences trouvées dans la littérature sont restreintes à une expérience d'étrépage d'une mare forestière, une expérience de création de populations ex nihilo, ainsi qu'une expérience de coupe d'herbiers aquatiques dans lesquels le *Luronium* est présent. On trouve cependant dispersées çà et là des recommandations de gestion mais jamais documentées en terme d'itinéraires techniques.

1. La restauration d'une mare forestière en forêt de Rambouillet : la mare aux Canes (Arnaboldi et al. 1997).

Avant restauration par des travaux de génie écologique, la mare aux Canes, utilisée dès le XVIIème siècle pour abreuver le bétail, était totalement comblée, et largement colonisée par des espèces ligneuses (trembles, saules, bouleaux), ne possédant qu'une flaque d'eau temporaire colonisée par un herbier d'hélophytes important. La flore était très commune et la faune présentait un cortège réduit d'Odonates et une présence relictuelle d'Amphibiens. La mare est située en fond de vallon, alimentée par les eaux de pluie et par un ru temporaire qui la traverse.

En automne 1996, la mare a été déboisée à raison de 15 stères de bois et de 100m^3 de branchages qui ont été enlevés et disposés en périphérie du site. Au début de l'hiver de la même année, un curage est effectué sur une profondeur maximum de 60cm par l'exportation de 250m^3 de vases, en créant des berges en pentes douces, grâce notamment aux vases

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

décapées. Les quelques mètres carrés d'hélophytes sont conservés pour favoriser le développement d'une prairie aquatique (une fosse est creusée près de l'exutoire, un moine, pour maintenir en saison sèche une mare permettant un refuge pour les espèces paludicoles).

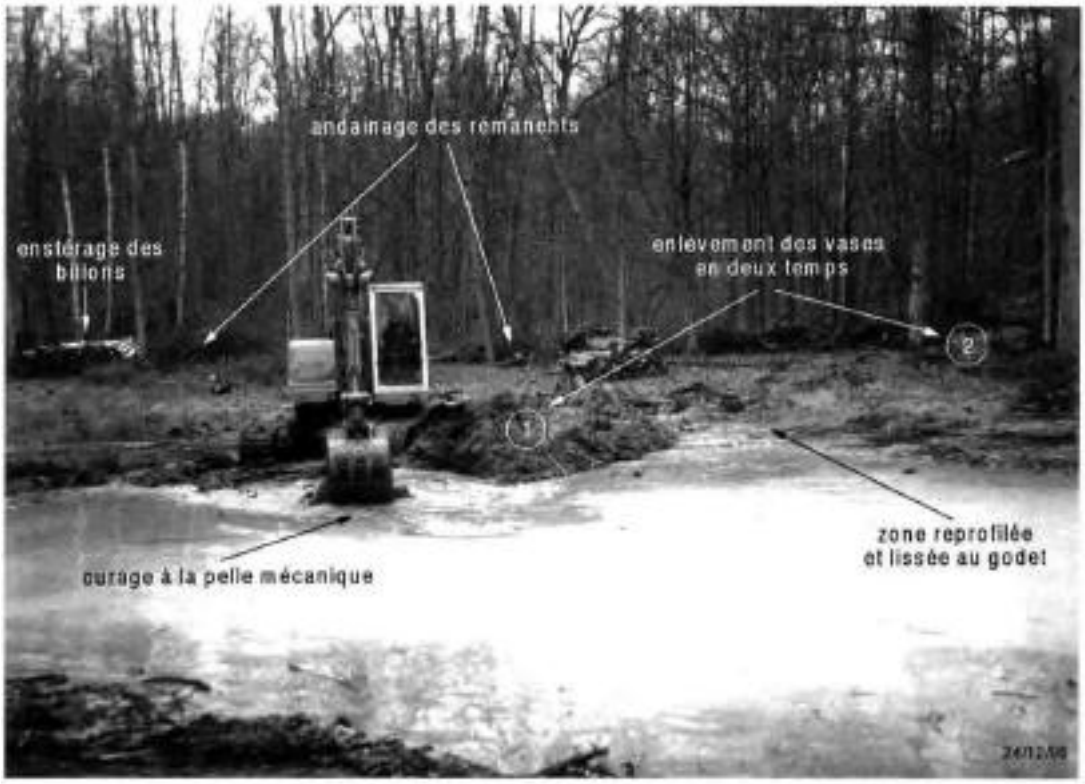

Fig. 1 : Illustration des travaux de restauration (Cliché F. Arnaboldi et G. Azaïs).

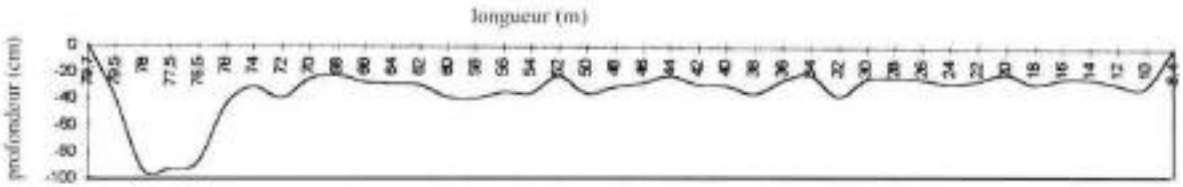

Profil en long de la mare (la cote –1m a été atteinte localement pour créer la zone de refuge pour les larves en saison sèche).

Après les travaux, le *Luronium* est rapidement réapparu, de même que la Pilulaire à globules (*Pilularia globulifera* L.), ainsi que d'autres espèces végétales intéressantes (le cortège bryophytique s'est notamment enrichi de *Ditrichum cylindricum* (Hedw.) Grout), espèce rare dans la dition). Aujourd'hui, l'herbier d'hélophytes et d'hydrophytes couvre près de 80% de la surface, créant ainsi un milieu très favorable pour les amphibiens. Mais les opérateurs pointent du doigt une erreur commise lors des travaux, et qui a consisté à maintenir une partie de la ceinture de végétation composée d'espèces sociales comme la Glycérie, dont la pression est aujourd'hui forte. Le principe qui était de maintenir un tiers de la mare en état pendant les travaux est donc un principe à revoir quand le but est de restaurer des habitats pionniers en contexte forestier et quand les conditions écologiques locales ne sont pas assez contraignantes pour maintenir ces habitats ouverts sans intervention humaine.

Cette expérience montre le potentiel de restauration des mares forestières pour peu que le fonctionnement hydrologique du site maintienne en période hivernale des conditions contraignantes pour les grands hélophytes concurrentiels. L'expérience montre aussi la capacité de l'espèce *Luronium* à réinvestir un milieu après une longue période d'absence, prouvant ainsi l'importance des cryptopotentialités pour ces espèces de milieux pionniers qui sont capables de rester longtemps dans le substrat (sous la forme de graines ou de stolons), de façon latente, en attendant le retour de conditions écologiques favorables.

Ce fonctionnement est par ailleurs souvent observé en Bretagne lors du curage de fossés par exemple, alors que ces travaux n'ont initialement pas pour but de faire réapparaître ni l'espèce ni ses habitats.

2. La création *ex nihilo* de populations expérimentales dans les plaines inondables de la partie supérieure du Rhône et de l'Ain (Greulich et al. 2000).

2.1. Contexte et mode opératoire.

L'expérimentation a été réalisée dans les plaines inondables de la partie supérieure du Rhône et de l'Ain. La caractéristique commune aux trois sites retenus a été la présence d'une eau alcaline avec une haute conductivité.

Des quadrats de 3 mètres sur 3 mètres ont été éliminés de toute végétation au mois d'avril. Les rosettes ont été prélevées dans un site de référence et 25 rosettes ont été transplantées dans chaque site de destination, dans un quadrillage de 2 mètres sur 2 mètres, lui-même placé au centre du quadrat 3mx3m. Au début de l'expérimentation, la lame d'eau était peu épaisse (0,25-0,6 m), et l'eau était très claire, stagnante ou peu courante. L'ombrage des stations était faible voire nul. Les comptages ont été réalisés trois mois plus tard.

Les eaux de surface ont été récoltées chaque mois de janvier à décembre de l'année 1996, et analysées pour les paramètres chimiques suivants (voir tableau). La conductivité et le pH ont été mesurés *in situ*, ainsi que l'oxygène dissous.

Compartiment analysé	**Aquatique**		**Sédiment (5 premiers centimètres)**	
Lieu de la mesure	*In situ*	Laboratoire	Laboratoire	*In situ*
Paramètres analysés	Conductivité pH Oxygène dissous	NO_3^-, PO_4^{2-}, SO_4^{2}, NH_4^+, SiO_2, HCO_3^-	Azote total NH_4^+ Phosphate total Fe_3^+, Mn_2^+, Mg_2^+, K^+, Ca_2^+, Na^+, Carbone organique et minéral	pH Potentiel redox Température

Les mesures réalisées sur les différents compartiments entre janvier et décembre 1996.

SOUMISE A LA CONSULTATION

2.2. Résultats.

Classement du site	Echec	Faible succès	Fort succès
Nombre d'individus observés	<25	42<n<90	180<n<343
Potentiel rédox		227/284mV	-18mV/145mV

Tableau synthétique des variables abiotiques corrélées au succès de l'expérimentation.

2.3. Discussion.

L'hypothèse d'une absence de populations de *Luronium* dans les plaines alluviales du Rhône supérieur et de l'Ain en raison de caractéristiques abiotiques particulières des sédiments et de l'eau n'est statistiquement pas corroborée par les résultats des prélèvements et analyses effectuées *in situ*. Par contre, le succès de la transplantation dans ¾ des sites montre une grande capacité de l'espèce à s'établir en dehors de son habitat actuel et de s'accroître rapidement par multiplication végétative. La niche réalisée par l'espèce est donc bien moindre que la niche potentielle.

Les éléments usuels qui sont supposés limiter la croissance (comme le phosphore, l'azote et les métaux) ne sont ici pas corrélés au succès de la transplantation. Normalement, la croissance est plus rapide en milieu réducteur (de part la plus grande disponibilité en métaux dissous). L'espèce pourrait par contre préférer les sédiments d'épaisseur supérieure à 5 cm.

2.4. Qu'est-ce qui limite la distribution de l'espèce ? Implications pour la caractérisation de l'habitat d'espèce ou le choix des sites de réintroductions potentiels.

Les difficultés de propagation et de recrutement, l'élimination des individus par compétition intense, des besoins spécifiques en nutriments et autres composés abiotiques pour la croissance et la colonisation sont sûrement responsables de la faible capacité de l'espèce à occuper sa niche potentielle.

Le succès de l'introduction semblerait aussi limité dans les sites où le sédiment est recouvert par une couche trop importante de litière provenant des communautés forestières riveraines, ainsi que par des températures hivernales trop froides (Gessner 1955), surtout en contexte d'eaux peu profondes.

La richesse en nutriments a un effet négatif sur le maintien des populations transplantées de *Luronium*, certainement à cause de l'accès à la ressource lumineuse en eaux troubles. Cependant, l'étude montre que des eaux riches en nutriments, au moins au début du processus, ont un effet positif sur les colonies transplantées, due à une reproduction rapide et importante par voie végétative. La destruction des populations transplantées, par des évènements stochastiques, est plus faible dans ce type de configuration que dans les populations plus petites.

L'expérimentation présentée ici ne permet pas une hiérarchisation des sites sur leurs conditions abiotiques. Néanmoins, on tiendra compte des présents résultats mais surtout de la synthèse bibliographique présentée en première partie pour étudier le site en préalable d'éventuels plans de renforcements ou de réintroductions de populations. Cette caractérisation physicochimique de l'habitat peut entrer dans l'évaluation de l'état de conservation de l'habitat mais ne doit pas être un critère majoritaire de cette évaluation. Par contre, une étude plus fine serait à mener de manière comparative sur un échantillon représentatif de populations de l'espèce, et ceci dans chaque habitat décrit dans la première partie comme accueillant l'espèce sur le territoire français.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

Enfin, l'expérimentation montre la grande capacité de l'espèce à coloniser de nouveaux habitats quand ces derniers permettent l'enracinement de la propagule, du stolon, mais surtout la rapidité avec laquelle cette colonisation par voie végétative s'effectue ensuite.

2.5. Persistance à long terme des populations de Luronium

La persistance à long terme des populations de *Luronium* dépendrait des processus limitant la biomasse des communautés de plantes avec lesquelles le *Luronium* coexiste (Willby et al. 1993, Greulich et al. 2000).

Pour ce qui est des populations des canaux, la présence du *Luronium* (et la richesse de la végétation en éléments rares de flore) semble corrélée à la fréquence d'inondation de ces canaux, et donc à la connectivité avec le cours d'eau principal. L'établissement des propagules de ces espèces rares est favorisée d'une part par la linéarité du canal qui favorise l'affouillement des berges et l'élimination des espèces végétales concurrentielles, et, d'autre part, par la présence, dans le même bassin versant, de réservoirs stables de ces mêmes espèces (Bornette et al. 1998).

3. L'effet de la coupe des herbiers (weed cutting) sur les populations de *Luronium natans* : implications en terme de gestion conservatrice ou restauratrice de l'habitat de l'espèce (Nielsen et al. 2006b).

Une expérience a été menée au Danemark, dans une rivière où des populations de *Luronium* ont été soumises à des coupes d'herbiers à différentes fréquences, de façon à établir les modalités les plus efficaces pour la gestion des populations de Flûteau nageant.

La coupe des herbiers a été réalisée mécaniquement par un bateau qui fauchait la végétation jusqu'à 10cm au-dessus du substrat. Un témoin n'a subi aucune coupe, alors que deux autres zones ont subi deux coupes annuelles pour l'une et quatre coupes pour l'autre.

La zone ayant subi la gestion la plus intense présentait les couvertures importantes de *Luronium*, mais la fréquence d'individus florifères était plus faible qu'ailleurs. Cette baisse de la reproduction sexuée peut entraîner une perte de diversité génétique, contreproductive à long terme pour le maintien des populations. Par contre, la zone ayant subi deux coupes annuelles a vu le recouvrement d'une couverture importante de l'espèce sur le substrat, en même temps que la floraison des individus était encore possible, favorisant ainsi le brassage génétique.

En résumé, il semble que la persistance de l'espèce à long terme est dépendante des processus qui vont limiter la biomasse des communautés végétales, au travers notamment des évènements pouvant perturber l'évolution naturelle des milieux.

En terme de stratégies d'intervention dans ce type d'habitat, trois solutions sont proposées :

❶ Réaliser une coupe de l'herbier deux fois par an. Cela permet en même temps de maintenir une couverture importante du substrat par le Flûteau nageant et de favoriser la production de graines. Parallèlement, les autres espèces sont préservées ce qui permet une biodiversité maintenue à un niveau satisfaisant. Il est possible d'obtenir le même effet avec une seule coupe par an, ce qui permettrait de maintenir les espèces intolérantes à une fréquence plus élevée, de même que le coût de la gestion en serait diminuée. Si les populations de *Luronium* tendaient à décroître, une gestion plus fréquente pourrait être réalisée au moins temporairement (pendant une année), pour favoriser les populations du Flûteau nageant et maintenir une pression élevée sur les autres espèces concurrentielles. Cependant, il faudra veiller à ne pas procéder à une gestion si forte qu'elle ferait obstacle à la reproduction sexuée.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

❷ Maintenir une pression de coupe élevée (quatre coupes annuelles) pour favoriser le recouvrement de populations dominantes de *Luronium* et d'éliminer la compétition avec les autres macrophytes. Il faudra alors prendre soin de ne réaliser aucune gestion sur une partie de la surface de la population, de façon à favoriser au moins localement la reproduction sexuée. On veillera alors à faire tourner cette zone tampon de façon à éviter la compétition interspécifique sur cette zone tampon.

❸ Procéder à des dragages ou curages, qui ont l'avantage d'enlever la grande partie de la biomasse, ce qui laisse de grandes possibilités au *Luronium* de recoloniser le substrat nu à partir des graines ou des stolons, et ce qui maximise la diversité génétique intrapopulation. Ce type de gestion radicale a cependant le désavantage d'uniformiser les conditions écologiques du milieu et de détruire une partie des biotopes pour certaines espèces animales et végétales, désavantage auquel s'ajoute le risque de destruction de l'habitat si les travaux sont mal menés.

4. Cas de la gestion des canaux de Grande-Bretagne (Willby et al. 1993).

La problématique de la conservation du *Luronium* pourrait être de créer un régime de perturbations qui soit suffisant sans être excessif. Dans les canaux navigables, un trafic modéré des bateaux de plaisance peut être la voie la plus efficace pour créer ces faibles perturbations nécessaires, alors que les interventions physiques directes ne seront plus requises. Ceci est particulièrement vrai dans les canaux aux profils raides, probablement à cause des effets des vagues créées par la navigation sur les bords, ainsi que par le profil défavorable des berges qui freine l'établissement et la croissance des espèces des roselières (notamment *Glyceria maxima*). Ce phénomène maintiendrait des plages colonisables par des espèces moins agressives. Avec ce type de perturbations, le Flûteau nageant peut persister indéfiniment avec des abondances faibles.

Dans les canaux non navigables, le processus naturel d'envasement requiert un dragage régulier ou un contrôle de la végétation pour maintenir les fonctions d'écoulement des eaux et de drainage des sols.

Les travaux de gestion des canaux ont par inadvertance conduit à favoriser la croissance des populations de *Luronium*, avec parfois des peuplements monospécifiques une ou deux années après la perturbation/gestion. Sans intervention ultérieure, ces populations seront remplacées par des espèces plus compétitives. Cette gestion des canaux est une alternative à une activité de plaisance modérée mais avec des résultats moins durables. En effet, les dragages doivent être répétés pour restaurer la circulation des eaux et stopper les successions végétales.

Dans le cas des canaux soumis à une activité de plaisance croissante, en l'absence de possibilités de régulation de ce trafic, la seule solution reste la mise en place de refuges parallèles aux voies navigables, avec une transplantation du matériel végétal.

5. Autres types de gestion retrouvés dans la littérature.

Au Pays de Galles, un grattage régulier de mare a été reporté comme favorable pour l'installation d'une importante population de *Luronium*, tout en limitant parallèlement la compétition avec les autres espèces.

Les mêmes auteurs (Lansdown et al. 2001) évoquent la situation de fossés en Grande-Bretagne, fauchés chaque année depuis un siècle, et curés tous les trois ans. Cette gestion anthropique destinée initialement à maintenir les fossés dans un bon état fonctionnel pour le drainage des eaux, a le mérite de créer des zones refuges pour des populations de *Luronium*. On retrouve a priori cette situation assez fréquemment en Bretagne (Magnanon, comm. pers.).

VERSION SOUMISE À LA CONSULTATION

D'autres expériences ont été menées, notamment en France : dans le Morbihan, plusieurs mares ont vu réapparaître le *Luronium* après des opérations de curage. Toujours en Bretagne, l'Université de Rennes a procédé à quelques expérimentations de gestion et de suivi de mares à *Luronium* en Ille-et-Vilaine. Dans le Massif Central, en Haute-Loire plus précisément, la restauration d'une zone humide par recreusement et recréation d'une surface d'eau libre a conduit à la réapparition en 2008 d'une population de *Luronium*, en progression depuis (Pâtural de Lachamp, commune de Landos).

***CONSERVATION EX ET* IN SITU**

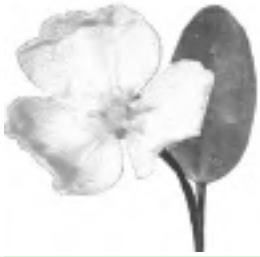

Pour le volet* ex situ*, la conservation des ressources génétiques de l'espèce est actuellement presque inexistante. De la même façon, mis à part peut-être dans le cadre de l'étude de Nielsen et al. (2006), aucun protocole de germination efficace n'a été mis en place, y compris à l'échelle internationale.

Le Plan national d'actions devra donc combler ces manques par la réalisation d'un programme pertinent de récoltes de graines (Fiche-Action CONS-2), en fonction des résultats des études génétiques et la hiérarchisation des priorités de conservation, par la mise en place d'un plan de conservation de l'espèce en jardins conservatoires (Fiche-Action CH-10), ainsi que par la mise au point d'un protocole de germination des graines efficace (Fiche-Action CH-8).

Pour le volet* in situ*, un certain nombre d'expériences ont permis d'accumuler des connaissances sur les aspects introduction de populations ou gestion des populations en systèmes lotiques et lentiques.

Cependant, il semble nécessaire d'éprouver ces itinéraires techniques lors de tests *in natura*, y compris sur un panel d'habitats plus importants, et idéalement sur tous les habitats concernés par le *Luronium* (Fiche action CH-9).

VERSION COU

X. EXPERTISE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS DE GRANDE-BRETAGNE

A. Contexte national et description du Plan.

Le Flûteau nageant est une priorité dans le Plan d'Action Biodiversité de la Grande-Bretagne.

Il s'agit d'un SAP (Species Action Plan), actuellement en cours de relecture. L'approche est très similaire aux Plan Nationaux d'Actions français, dans le sens où les deux font état des enjeux nationaux et des objectifs à atteindre. Cependant, les SAP se trouvent facilités dans leur application car ils sont déclinés dans des Plans Locaux d'Action pour la Biodiversité (LBAP : Local Biodiversity Action Plan).

Les actions du Plan sont regroupées en cinq grands thèmes : **L**égislation, **S**auvegarde et gestion de l'espèce et des sites, **C**onsultation, **A**xes de recherche et suivis, **C**ommunication et publicité.

Code	Description de l'action
	Législation
1.1	Garantir la prise en compte des localisations et des exigences du *Luronium* dans les « Plans de Gestion des Bassins Hydrographiques » de la « Directive Cadre Eau » (au travers du volet Biodiversité).
1.2	S'assurer que les exigences de l'espèce sont prises en compte et que le programme « Règlements sur les Habitats » est bien mis en œuvre.
	Sauvegarde et gestion de l'espèce et des sites
2.1	S'assurer que les besoins de l'espèce sont bien pris en compte et inclus dans les plans de gestion pour tous les sites où l'espèce est connue. Des opérations de gestion comme le dragage ou le contrôle de la végétation concurrentielle doivent être intégrées autant que possible.
2.2	Chercher à développer et à mettre en œuvre des pratiques de gestion appropriées quand le statut de conservation de l'espèce est défavorable. Il faudrait envisager la création de refuges, connectés ou non, et la gestion des impacts comme par exemple ceux qui résultent d'un usage récréatif des plans d'eau ou d'un empoissonnement pour la pêche.
2.3	Dans les sites contenant la plante et soumis à des perturbations inévitables au travers des usages ou de l'aménagement, des mesures de compensation doivent être mises en place pour maintenir l'état de conservation de l'espèce, par exemple au travers de la création et de la gestion de zones de réserves.
2.4	S'assurer que les forêts adjacentes sont soumises à la commission forestière « Bonnes pratiques dans les Forêts et les zones humides », et que les nouveaux plans de gestion sont soumis à une évaluation au travers du programme « Règlements sur les Habitats ».
2.5	Identifier et réviser la liste des sites actuels où l'espèce est présente, et installer un suivi des populations, et diffuser les informations auprès du Comité de Pilotage britannique.
2.6	Chercher à développer et à expérimenter des techniques de gestion pour favoriser la recolonisation de sites où des populations de l'espèce ont récemment disparu.
	Consultation
3.1	Etudier l'opportunité de développer un Manuel de Conservation des Macrophytes Prioritaires destiné à toutes les agences, de façon à s'assurer que l'espèce est prise en compte lors de la rédaction de publications sur la conservation et la gestion des écosystèmes aquatiques.
3.2	S'assurer que tous les « Offices de Gestion de l'Environnement », les « bureaux locaux des Organisations Statutaires de Conservation de la Nature », les « membres des groupes de liaison », et les « organisations partenaires » sont informées de la localisation de l'espèce, de son importance patrimoniale, et de la gestion adéquate pour sa conservation.
3.3	Conseiller les propriétaires terriens et les gestionnaires d'espaces naturels possédant des plans d'eau avec l'espèce considérée des mesures de gestion adéquates. S'assurer que toutes les futures orientations sont publiquement disponibles.
	Axes de recherche et suivi.
4.1	Pour la révision des sites de *Luronium* anglais et gallois, identifier les sites qui peuvent être mieux connectés, prendre en compte les aspects génétiques. Suivre les stations suivant un protocole approprié, et entreprendre des études spécifiques sur l'écologie de l'espèce.
4.2	Encourager les études écologiques sur l'influence de facteurs de stress combinés sur l'espèce pour alimenter des plans de gestion des habitats, des actions de planification et des programmes de transplantation.
4.3	Encourager des recherches complémentaires et une vérification de l'écologie et de la distribution de l'espèce à l'échelle européenne, et profiter des acquis obtenus dans le cadre du Plan
4.4	Donner les informations recueillies pendant les activités de veille et de suivi de l'espèce aux autorités compétentes pour alimenter les bases de données nationales (y compris licence return data)
4.5	Fournir annuellement les informations au Centre de Suivi de la Conservation Mondiale sur le statut britannique de l'espèce, pour maintenir la Liste Rouge à jour.
	Communication et publicité
5.1	Sensibiliser le grand public et la communauté scientifique de la présence et de l'importance de l'espèce. Etudier la possibilité de créer ou de faire des liens pour l'information sur l'espèce dans les sites des partenaires concernés.
5.2	Mettre à jour et réviser les sites Internet britanniques des « Biodiversity Action Plans » et des « Biodiversity Action Reporting Systems ».
5.3	Etudier la possibilité de sensibiliser les médias et d'expliquer le Plan à plusieurs endroits (sites géographiques ? différents médias ?).

Les actions du « Species Action Plan »* Luronium *en Grande-Bretagne.

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

B. Quelle utilisation du Plan national d'actions de Grande-Bretagne pour l'élaboration du Plan national d'actions Français ?

Fort d'une expérience de plusieurs années, le Plan britannique devra être minutieusement expertisé pour en éviter les écueils et profiter des acquis. Aussi sera-t-il indispensable de se procurer tous les documents existants sur le Plan britannique, et d'établir des échanges avec les rédacteurs de ce Plan (Mr. Chris JOHN du British Waterways par exemple).

Après quelques échanges avec les rédacteurs du Plan britannique, il apparaît certains points de convergence qu'il convient d'étudier plus précisément pour favoriser une cohérence internationale, comme par exemple :

- Les partenaires impliqués dans le Plan britannique : une aide à la recherche des équivalents français. Le Plan britannique a identifié tous les partenaires concernés plus ou moins directement par la thématique du *Luronium* et des zones humides. Une première lecture de cette liste laisse entrevoir un certain nombre de structures dont il convient de rechercher l'équivalent en France, comme par exemple Ruralscapes (RS) qui est un organisme à but non lucratif dont le but est d'aider les agriculteurs à tirer un bénéfice lors de la mise en place de bonnes pratiques environnementales sur les parcelles agricoles.
- Les protocoles de suivis des populations de *Luronium* en fonction de l'habitat concerné. Action essentielle du Plan national d'action français, la mise en place d'un protocole de suivi standardisé, applicable par toutes les régions qui déclineront cette action, pourrait s'inspirer du protocole mis en place en Grande-Bretagne, avec pour but de favoriser les échanges de données et les synthèses sur l'évolution des populations de l'espèces à l'échelle de son aire de répartition.

TIRER PROFIT DU « SPECIES ACTION PLAN »* LURONIUM *BRITANNIQUE

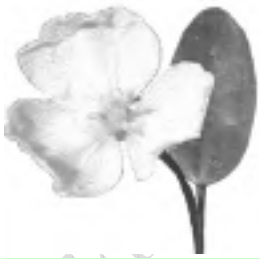

Le Plan d'Action Biodiversité britannique a mis en place les « Species Action Plan », dont un pour le* Luronium *qui est une espèce prioritaire pour la Grande-Bretagne. Décliné en cinq volets (Législation, Sauvegarde et gestion de l'espèce et des sites, Consultation, Axes de recherche et suivis, Communication et publicité), le Plan a été initié il y a quelques années (catalogue d'actions révisé en 2006) et bénéficie donc de quelques années d'expérience.

Il semble opportun dans le cadre du Plan national d'actions français de tirer profit de cette expérience outre-manche pour éviter les écueils et valoriser les réussites obtenues par ce Species Action Plan (Fiches-Actions CO-5 et CO-7).

Par ailleurs, le PNA *Luronium* doit pouvoir servir à d'autres pays pour promouvoir l'initiative française et capitaliser les résultats à l'échelle internationale. Aussi ce PNA *Luronium* doit-il être traduit en anglais durant la mise en œuvre du Plan (Fiche-Action COM-1).

SOUMIS À LA CONSULTATION

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- TROISIEME PARTIE -

BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE *LURONIUM NATANS*

I. RECAPITULATIF DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPECE

L'espèce n'étant pas cantonnée à un seul type d'habitat, ses besoins seraient donc à résumer au cas par cas. Il se trouve cependant que les exigences de l'espèce conduisent à exclure des pratiques ou au contraire à en favoriser d'autres quels que soient les habitats concernés.

Le tableau suivant (non exhaustif) reprend donc les grandes exigences écologiques de l'espèce et met en regard les pratiques qui sont compatibles ou, au contraire, celles qui induisent des modifications délétères à la pérennité de l'espèce et de ses habitats.

GRANDES EXIGENCES DE L'ESPECE ET DE SES HABITATS	**PRATIQUES FAVORABLES/COMPATIBLES *(OU PARADES CONTRE LES PRATIQUES DEFAVORABLES)*** ☺	**PRATIQUES DEFAVORABLES** ☹
Battement de la nappe, de la lame d'eau, submersion hivernale temporaire	Maintien et optimisation des variations du niveau hydrique des pièces d'eau	Stabilisation des niveaux d'eau
		Drainage
		Conversion agricole
Qualité de l'eau (paramètres physico-chimiques)	Pisciculture extensive, sans trop de poissons fouisseurs (un épisode temporaire de pêche intensive peut néanmoins s'avérer favorable dans les pièces surpeuplées). Abreuvage (selon modalités)	Fertilisation
		Amendements
		Chaulage (selon modalités)
		Pisciculture intensive
		Rejets d'effluents
		Zones d'abreuvage (selon modalités)
		Envasement
		Surfréquentation d'Anatidés
Lumière	Piétinement modéré, Faucardage, Coupe des ligneux Curage, dragage, Gestion ripisylves	Envahissement hélophytes
Habitat pionnier	Piétinement modéré, Faucardage, Curage, dragage	Piétinement intense (zones d'abreuvage)
Absence concurrence végétale	Curage, dragage	Invasion espèces envahissantes
		Substitution par des espèces d'écologie voisine
Berges en pentes douces	Reprofilage	Régularisation des rives
		Batillage
Profondeur des eaux (agit sur le taux de floraison des populations)	Assecs occasionnels	
Particularités des habitats des canaux	Plaisance modérée	Navigation de plaisance intense
		Batillage
Particularités des habitats chemins forestiers	Coupe des ligneux, Orniérage	Empierrement
Particularités des rivières		Réduction des débits
		Embâcles et piégeages de sédiments
		Calibrage

II. STRATEGIE DE CONSERVATION A LONG TERME (à mettre en place pendant la durée du plan et à poursuivre ensuite)

A. Détail des cinq grands objectifs du PNA *Luronium*.

Concerter
Connaître
Conserver
Chercher
Communiquer

1. Concerter.

1.1. Animation.

La mise en œuvre du Plan *Luronium* nécessite un travail d'animation à l'échelle nationale, pour initier et coordonner les déclinaisons régionales et rendre compte auprès du Ministère de l'avancée des travaux. Aussi l'animation comprendra la mise en place d'un tableau de bord dans lequel seront renseignés les indicateurs des Fiches-Actions, tableau de bord qui sera rempli régulièrement par l'animateur grâce aux remontées du réseau (*via* le site Internet dédié) et qui permettra au Comité de Pilotage l'évaluation de l'avancée du PNA *Luronium*. L'animateur du PNA pourra également réorienter certaines actions en fonction des besoins exprimés localement ou nationalement. De plus, l'animateur retenu pour le PNA *Luronium* aidera les DREAL pour la rédaction des Plans régionaux d'actions et assistera scientifiquement, techniquement et administrativement les partenaires pour la mise en place des actions retenues. L'animateur sera également chargé de cordonner l'organisation de deux séminaires, l'un à mi-parcours et l'autre pour la restitution des résultats à l'issue du Plan. Enfin, l'animateur sera chargé de présenter le PNA à la presse et de le valoriser auprès des acteurs concernés, aux niveaux national et international.

Prioritaire

1.2. Personnes/Structures.

On l'a vu dans le plan britannique, la constitution d'une communauté d'intérêts est essentielle dans un premier temps à la pertinence de la définition des actions et, dans un deuxième temps, à leur mise en place. Le milieu aquatique étant un milieu très investi par différentes politiques, gestionnaires et usagers (lesquels sont par ailleurs plus ou moins structurés), les leviers permettant d'agir avec efficience doivent être finement identifiés, au travers des deux axes de travail suivants : Personnes/Structures impliquées dans la gestion des zones humides et Politiques publiques s'intéressant à ces habitats.

Pour ce qui est des Personnes/Structures, il sera réalisé dès la première année du plan une exploration fine de tous les ayant-droits, usagers, gestionnaires, décideurs, intervenant sur les zones humides occupées par le Flûteau nageant et, plus généralement, sur tous les milieux humides potentiellement favorables à l'espèce ou à ses habitats : Administration centrale et déconcentrée en Ecologie, Agriculture (MEEDDM, MAAP, DREAL, DRAAF), Les établissements publics (ONF, ONCFS, PN, Agences de l'Eau, VNF, IIBRBS, CNPF et délégations, ONEMA, Muséum national d'Histoire naturelle), les Collectivités territoriales (PNR, Conseils régionaux, Conseils généraux, communes et intercommunalités

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

(communautés de communes, communautés d'agglomération et communautés urbaines)), les Sociétés savantes, les Universités, les Muséums, les gestionnaires (Conservatoires des Espaces Naturels, Réserves Naturelles Nationales, Réserves Naturelles Régionales…), les Associations et Fédérations (LPO, FCBN et CBNs, FNE, FNP…), les structures agissant sur le captage de l'eau, son épuration (VEOLIA, FP2E…), la FNSEA… Les réseaux scientifiques constitués devront également être sollicités (comme par exemple les Pôles Relais « Zones Humides », facilement mobilisables). Dans un deuxième temps, des actions de concertation auprès des gestionnaires/propriétaires pourront le cas échéant être réalisées pour le rétablissement de niveaux d'eau cohérents avec l'écologie de l'espèce, des assecs réguliers, des limitations d'intrants à proximité des populations… Enfin, la recherche des acteurs impliqués doit obligatoirement s'attacher à lister de façon exhaustive les propriétaires de stations à *Luronium*. Une importante étude foncière sera donc à réaliser en priorité dans le cadre de ce PNA.

Ce travail de recherche des Personnes/Structures pourrait être conduit au travers de deux actions distinctes mais complémentaires : dans un premier temps, on pourra lister exhaustivement les partenaires potentiels impliqués dans le conservation des populations de *Luronium* et des ses habitats ainsi que leurs rôles (bénéfiques ou délétères) puis, dans un second temps, on pourra procéder à la formalisation de cette communauté d'intérêts en prenant contact avec les partenaires incontournables et indispensables à la réalisation des actions retenues.

Prioritaire

1.3. Politiques publiques.

Les Politiques publiques de protection de la biodiversité ou d'aménagement du territoire doivent être des outils efficaces pour la mise en œuvre du PNA *Luronium*. Aussi ces politiques seront-elles étudiées pour évaluer leur cohérence avec les actions proposées par le présent PNA. Par exemple, la thématique de protection de l'espèce (au travers de ses habitats) devra être portée sur la scène TVB (Trames Verte & Bleue). Parallèlement, il faudra mener la réflexion sur l'intérêt de faire figurer le *Luronium* dans la liste des espèces indicatrices pour le sous-continuum « zones humides ». De la même façon, le PNA veillera à intégrer autant que possible la thématique *Luronium* à la Stratégie Nationale de Création d'Aires Protégées ainsi qu'au Plan National en faveur des Zones Humides. Les documents de travail habituels des partenaires identifiés précédemment seront également étudiés pour dégager les points d'achoppement entre les grandes orientations réglementaires d'aménagement du territoire, de gestion des forêts, des eaux et les objectifs du Plan *Luronium*, entre autres et de façon non exhaustive :

- **Domaine aquatique** : Directive Cadre sur l'Eau, Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (validés fin 2009), Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux, Plans d'Aménagement et de Gestion Durable, Programmes de Mesures (recueils d'actions de chaque SDAGE), ZHIEP (Zones Humides d'intérêt Environnemental Particulier) et ZSGE (Zones Humides Stratégiques pour la Gestion de l'Eau) et contraintes afférentes à ces deux zonages, Plans de Gestion des Etiages…
- **Documents d'urbanismes** : Plans Locaux d'Urbanisme, Schémas de Cohérence Territoriale, Cartes communales…
- **Documents de gestion et de planification forestière** : Schémas d'aménagement, Directives Régionales d'Aménagement, Schémas Régionaux d'Aménagement…

Prioritaire

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

1.4. Cohérence internationale.

Les pays européens concernés par la conservation du *Luronium* sont assez nombreux, certains parce qu'ils représentent des bastions pour la conservation de l'espèce, les autres parce que l'espèce y est au bord de l'extinction. Les expériences britanniques et françaises pour la conservation de l'espèce devraient conduire à une action conjointe des pays concernés sur l'ensemble de l'aire de répartition du *Luronium*. Un groupe de travail international pourrait être créé à l'occasion de ce PNA, en commençant d'abord par une forme active avec la Grande-Bretagne, puis en intégrant au fur et à mesure les pays désireux d'agir avec cohérence et avec des méthodologies d'inventaires, de suivis et de protocoles de conservation communs et éprouvés.

Non prioritaire

2. Connaître.

2.1. Requêtes.

La connaissance de l'aire de répartition est incomplète et n'est pas assez précise (niveau actuel : communal). Aussi une requête pour récupérer les informations contenues dans les diverses bases de données, comme celles des CBNs, sera-t-elle réalisée très vite (ainsi qu'auprès des services instructeurs des DOCOBs par exemple, les inventaires naturalistes agrienvironnementaux, le programme ZNIEFF, ou encore grâce au réseau travaillant sur le programme Stratégie de Création des Aires Protégées). Ce travail de remontée des informations s'appuiera sur le réseau de partenaires identifiés dans la partie « Concertation », sous-partie « Personnes/Structures ».

Cette requête synthétisera aussi les mesures règlementaires, foncières ou contractuelles mises en place pour la protection du Flûteau nageant, ainsi que ses résultats.

La requête fera enfin le bilan des menaces par site (action à cheval avec l'axe de travail « Terrain »). Chaque population/station renseignée dans la base de données devra être caractérisée au niveau de ses menaces. Le cas échéant, il pourra être demandé si possible des prospections complémentaires sur les stations connues afin de compléter l'information. De plus, l'ONEMA compte inscrire dans sa convention 2011 avec le Muséum national d'histoire Naturelle une action de « caractérisation des exigences (bilan besoins-menaces) des habitats et des espèces inféodées aux milieux aquatiques ». La Fiche-Action correspondant à la synthèse des menaces pesant sur le *Luronium* et ses habitats peut donc aussi s'inscrire dans ce cadre.

Cette requête sur les informations actuellement disponibles sur les populations et habitats de l'espèce sera facilitée par l'élaboration d'une base de données que chaque structure partenaire pourra renseigner directement sur Internet. Cette base de données pourrait être intégrée nationalement à l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel moyennant le développement d'un portail spécifique au PNA *Luronium* avec le Service du Patrimoine Naturel du Muséum national d'Histoire naturelle) ou être hébergée localement dans les SINP régionaux (Système d'Information sur la Nature et les Paysages). On veillera néanmoins à ce que cette base de données soit évolutive, pour intégrer les informations qui s'avèreront nécessaires à récolter dans une deuxième phase de prospections complémentaires, dans le but final de procéder à une hiérarchisation des priorités de conservation.

Prioritaire

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

2.2. Audits.

- **La mise en place des DOCOBs**.

Cette étude à l'échelle française permettra de connaître l'état d'avancement de la mise en place des mesures contractualisées dans le cadre de Natura 2000, les points de rupture et les blocages, de même qu'elle renseignera sur les acquis éventuels des mesures mises en place depuis quelques années et leurs effets sur les populations du Flûteau nageant et ses habitats. Il faut noter que le MEDDTL a lancé ce travail au 4ème trimestre 2010 en Bretagne, sur les espèces et les habitats de la directive 92/43/CEE présents dans cette région, et compte ultérieurement élargir cette démarche aux autres régions. L'action identifiée pour le PNA *Luronium* peut donc s'inscrire dans ce cadre.

Non prioritaire

- **Le « Species Action Plan *Luronium* » britannique**.

Lancé depuis une dizaine d'années, il sera indispensable de capitaliser l'expérience acquise outre-manche. En effet, il existe entre autres un catalogue des actions préconisées par le SAP, ainsi qu'un tableau de bord pour l'évaluation annuelle de l'état de conservation des populations britanniques de *Luronium*. De nombreux documents ont par ailleurs été édités dans le cadre de ce SAP, comme un cahier de présentation de l'espèce et un guide pour le suivi des populations en fonction de l'habitat occupé par l'espèce.

Non prioritaire

2.3. Elaboration d'outils communs.

- **Protocoles d'évaluation de l'état de conservation de l'espèce et de ses habitats, à l'échelle du site/population.**

Ce protocole participera à l'objectif final de hiérarchisation des priorités d'intervention sur le terrain étant donné le grand nombre de populations françaises… (Indicateurs de bon état de conservation de l'espèce/habitats. Exemple des Characées ?). Il existe actuellement un groupe de travail au Muséum national d'Histoire naturelle, animé par le Service du

Patrimoine Naturel, qui travaille sur l'adaptation au niveau local des méthodologies d'évaluation de l'état de conservation des habitats, évaluations demandées par les articles 11 et 17 de la Directive 92/43/CEE. Le SPN souhaite développer une approche pour les habitats aquatiques en priorité (dès 2011). La structure identifiée pour établir ces protocoles d'évaluation des états de conservation dans le cadre du PNA *Luronium* devra donc obligatoirement se rapprocher du Muséum. Il existe de plus un protocole pour évaluer l'état de conservation pour les habitats forestiers et donc, d'une manière générale, la structure identifiée pour réaliser cette action devra faire un état de l'existant. Enfin, la France doit rendre à l'Europe en 2013 la tendance évolutive du *Luronium*, aussi l'élaboration de ces protocoles d'évaluation de l'état de conservation espèce/habitats est-elle une priorité du PNA.

Prioritaire

- **Protocole commun de suivi des populations**.

Le PNA doit être l'occasion de développer une méthodologie standardisée de suivi des populations de *Luronium*. En effet, les résultats de ces suivis doivent pourvoir alimenter *in fine* la réflexion sur les populations à conserver/restaurer en priorité, et les acteurs de terrain doivent donc disposer d'un outil standardisé simple mais complet, valable sur l'ensemble du territoire national.

Pour ce faire, les collaborations avec les laboratoires universitaires seront recherchées, mais on prendra aussi soin d'étudier finement le guide *ad hoc* édité par ***Conserving Natura 2000 Rivers*** dans le cadre du SAP britannique, et qui détaille de manière précise les différentes méthodologies de suivi des populations de *Luronium* en fonction des habitats concernés par l'espèce.

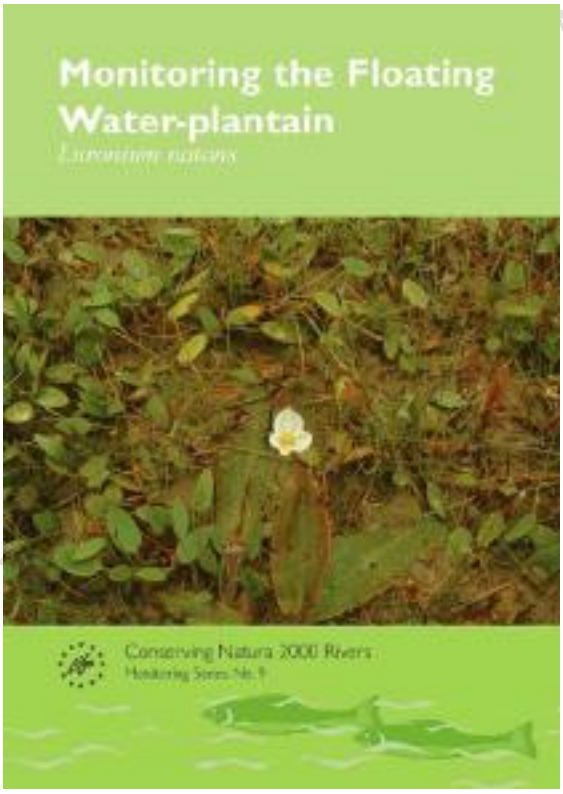

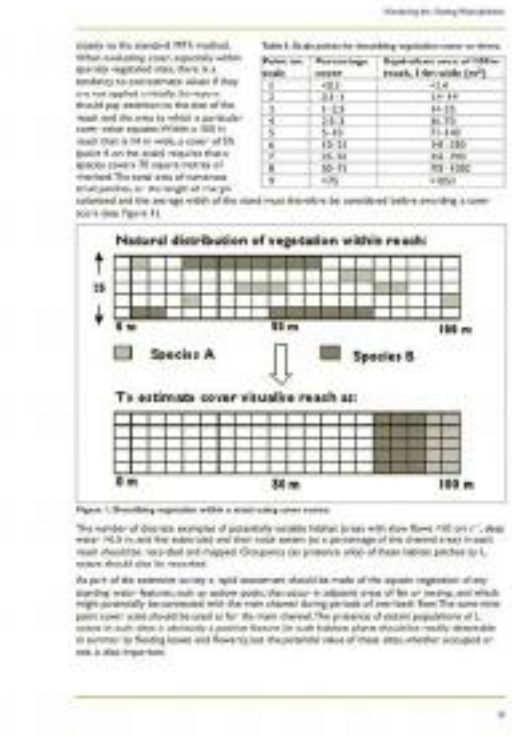

Prioritaire

- **Fiche d'identification simplifiée de l'espèce**.

Le Flûteau nageant étant confondable avec un certain nombre d'autres espèces avec lesquelles il cohabite régulièrement, il est nécessaire d'établir une clé de détermination valable sur l'ensemble du territoire pour apporter aux partenaires du PNA un outil efficace de détermination.

Prioritaire

- **Etat des lieux des outils financiers mobilisables**.

Une synthèse des outils financiers mobilisables doit être réalisée rapidement, de façon à accélérer la mise en œuvre des actions retenues dans le PNA et déclinées régionalement dans les PRA. Les outils financiers retenus devront pouvoir s'appliquer au cas précis des habitats humides à *Luronium natans*, et en fonction des contextes locaux (par exemple, l'outil FEDER n'est pas mobilisable en Ile-de-France car il est axé sur des opérations d'amélioration de l'habitat). Les documents de demande de subvention/dossiers de montage des projets pourront être mis à disposition comme ressources téléchargeables sur le site Internet dédié au PNA *Luronium*. Il sera également réalisé une évaluation des budgets allouables par ces différents outils financiers, de façon à faire correspondre les actions du PNA avec les outils mobilisables les plus adaptés.

Prioritaire

- **Un bordereau standardisé de relevé de terrain devra être réalisé le plus tôt possible**.

Cette fiche devra être exhaustive (population, habitat, foncier, protection, menaces…) et commune à chaque région, et devra être disponible sur le portail Internet dédié au PNA *Luronium*. Les fiches pourront être saisies par les structures partenaires directement sur le site Internet, moyennant une phase de validation préalable par le Conservatoire botanique national géographiquement compétent. L'élaboration de cette fiche s'appuiera sur les bordereaux existant actuellement au sein du réseau des CBNs, et adapté à la thématique du *Luronium* et de ses habitats aquatiques. Le bordereau sera évolutif puisqu'il intègrera, au fur et à mesure de la réalisation des Actions du PNA, les paramètres de terrain à relever pour l'évaluation de l'état de conservation des populations/habitats, ainsi qu'un encart spécifique pour un suivi précis des populations de *Luronium*.

VERSION A CONSULTATION

Un exemple de protocole standardisé : l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (I.B.M.R., selon la norme NF T 90-395).

Prioritaire

- **Mise en place d'une méthodologie pour la hiérarchisation des priorités de conservation.**

Etant donné le nombre élevé de populations françaises de l'espèce, qui atteint dans l'état actuel des connaissances approximativement (et au minimum) 300, le Plan *Luronium* devra s'attacher en priorité à établir une méthodologie permettant la hiérarchisation des priorités de conservation. Cette méthodologie tiendra compte de nombreux facteurs comme par exemple et de façon non exhaustive :

- la taille des populations,
- l'état de conservation des populations et des habitats du site,
- les menaces et les possibilités de les contrer par des actions de concertation,
- la diversité génétique intrapopulation,
- la position de la population dans l'aire de répartition française de l'espèce…

Aussi cette action à démarrer de façon prioritaire ne donnera des résultats qu'à l'issue des travaux de recherches permettant de renseigner les critères évoqués ci-dessus, certains pouvant prendre d'ailleurs beaucoup de temps (en particulier l'appréciation des diversités génétiques des populations de *Luronium*). Pendant la durée du PNA et en l'absence de cet outil de hiérarchisation, on saisira cependant toutes les opportunités d'actions de conservation de populations et d'habitats à *Luronium* (voir les points 4.2 et 4.3).

Prioritaire

Les outils communs s'attacheront enfin à être cohérents avec ceux développés dans le cadre d'autres PNA Flore, en particulier avec le PNA *Liparis loeselii* récemment validé par le CNPN ou avec le PNA *Saxifraga hirculus*. En ce qui concerne le protocole de suivi et l'évaluation de l'état de conservation de l'espèce et des habitats de l'espèce, les Groupes de Travail initiés sur ces thématiques se rapprocheront de ceux mis en place pour le PNA *Liparis* et pour le PNA Messicoles.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

2.4. Terrain.

- **Réalisation des prospections complémentaires dont le besoin a été validé par le Plan (sites potentiels, sites historiquement connus mais non suivis récemment, sites connus mais où la disparition a été avérée il y a quelques années…).**

Chaque région concernée par le *Luronium* pourra décliner cette action en fonction du contexte local et des possibilités de mobilisation du réseau naturaliste amateur ou professionnel. Cependant, l'analyse de la requête sur les informations actuellement disponibles sur les populations de *Luronium* devrait également mettre en exergue des régions géographiques sous-prospectées sur lesquelles le besoin en inventaires sera prioritaire et donc vivement souhaités dans le cadre du PNA.

L'action comprendra aussi une évaluation des besoins complémentaires en matière de prospections dans les contextes où l'inventaire à partir des berges n'est pas possible ou pas pertinent. Par exemple, au Pays de Galles, l'espèce est rencontrée dans des eaux de profondeur allant jusqu'à 3,5m (Llyn Cwm Bychan). Les méthodes de prospection existent, parfois hasardeuses, comme le grappin (à ces profondeurs, l'espèce vit en populations peu denses). Des plongées pourraient apporter des informations intéressantes mais avec la difficulté logistique de les organiser en routine comme outil de connaissance. On pourra alors favoriser l'acquisition dans les structures compétentes de matériel adapté (waders, embarcation gonflable légère…).

Prioritaire

2.5. Synergie.

- **Il est nécessaire de décloisonner la démarche** et de connaître les espèces/habitats qui bénéficieront des actions du PNA *Luronium* (dans les sites Natura 2000, ou autres…). Le lien avec les autres PNA devra être fait pour évaluer les impératifs de conservation des espèces animales et végétales dans les habitats de l'espèce ou dans les habitats contigus (existe-t-il d'autres Plans Nationaux dont les objectifs pourraient être en contradiction avec ceux du Plan *Luronium*, comme par exemple le Plan « Butor étoilé » dont un des objectifs pourrait être la maximisation de l'habitat « Roselière », habitat défavorable au *Luronium* puisqu'il constitue un stade évolué et fermé des formations des ceintures aquatiques). Au contraire, quels sont les Plans qui ont eu, ont ou auront des objectifs communs ? Cette démarche ne pourra être réalisée avec efficacité qu'après avoir fait la synthèse des Politiques publiques devant intégrer à terme la démarche PNA *Luronium*, de même que les actions de mobilisation des informations actuellement disponibles sur la répartition/menaces/protection doivent précéder ce décloisonnement. Cette démarche en direction des PNA pourrait être élargie aux autres programmes de gestion des espèces en cours ou prévus (pour les espèces végétales par exemple, le réseau des CBNs doit être mobilisé, ainsi que les PN, les PNR, les Conservatoires des Espaces Naturels, les ENS…), de même que les différents suivis initiés par différentes structures (Protocole de Suivi des Espèces Forestières en cours de développement, protocole SPAF : Suivi des Plantes À Fleurs…).

Non prioritaire

---

3. Chercher.

L'état des connaissances sur l'écologie de *Luronium natans* est assez bon, dans la mesure où les périmètres de sa niche sont assez bien identifiés par de nombreuses

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

publications scientifiques sur le sujet. Par contre peu de travaux ont portés sur la diversité génétique des populations de cette espèce, paramètre important à prendre en compte pour appréhender sa capacité à s'adapter aux conditions environnementales changeantes et à se maintenir à long terme.

Les travaux les plus récents (Nielsen et al, 2006) réalisés à l'aide d'AFLP dans différents sites (canal, lac, rivière) au Danemark montrent que chaque individu des populations étudiées possède un génotype différent. Ils indiquent aussi que la diversité intra-site est variable selon les sites. Ce résultat semble indiquer que bien que *L. natans* possède une reproduction mixte (végétative et sexuée), la reproduction sexuée joue un rôle important dans la dispersion et la colonisation. Par contre aucune étude sur l'organisation de la diversité entre les populations, qui pourrait permettre par exemple de mettre en évidence la capacité de colonisation de nouveaux sites par la dispersion des propagules ou encore les adaptations locales fortes à certains habitats, n'est disponible à ce jour.

Afin, entre autres, de mieux appréhender la diversité potentielle et la diversité réelle des populations de *L. natans* et donc leur viabilité à long terme, des travaux devraient être entrepris dans les domaines suivants.

3.1. Ecologie de l'espèce.

Les préférences biogéochimiques dans tous les habitats concernés par le *Luronium* devront être particulièrement approfondies. Ce travail peut tirer profit de l'action inscrite dans la convention entre l'ONEMA et le MNHN sur la « caractérisation des exigences (bilan besoins-menaces) des habitats et des espèces inféodées aux milieux aquatiques ».

Prioritaire

3.2. Biologie de la reproduction.

Les thématiques de recherche sont assez nombreuses mais permettront de mieux cerner cet aspect important de la biologie de l'espèce et de ses populations.

- Identification des pollinisateurs.
- Succès de la cléistogamie en matière de production de graines viables.
- Durée de viabilité des graines/stolons dans le sol, conditions de la levée de dormance des graines.
- Les populations présentent-elles des fécondités contrastées (sexuée et végétative) ?
- Quel est le rôle de la trophie sur ces fécondités ?
- Quelles sont les conditions de recrutement des juvéniles ?
- Recherche d'un éventuel effet Allee chez le *Luronium*.

Prioritaire

3.3. Dispersion de l'espèce.

Le rôle de l'avifaune dans la dispersion des propagules n'a pas été encore étudié pour cette espèce. De même que celui de la faune fréquentant les milieux de prédilection du *Luronium* (sangliers, bovins, cervidés…). Des études existent de façon ciblée sur les oiseaux disperseurs, mais l'applicabilité à l'espèce *Luronium* n'a pas été démontrée et sera donc à étudier.

Non prioritaire

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

3.4. Génétique des populations.

L'analyse de la diversité génétique avec des marqueurs neutres sera menée en fonction du niveau de trophie des habitats et de leur permanence. Cette diversité sera mise en relation avec le mode de reproduction et les capacités de dispersion des propagules sexuées et végétatives. Des marqueurs microsatellites, qui n'existent pas encore pour cette espèce, pourraient être développés dans un premier temps afin d'avoir accès aux paramètres de diversité génétique des populations. Les analyses génétiques pourraient ensuite être entreprises sur des sites dispersés au niveau de l'aire de répartition de l'espèce, ainsi que sur des sites plus proches (distance compatible avec les capacités de dispersion des propagules), et montrant ainsi des niveaux de connectivité différents, afin de pouvoir mettre en évidence les capacités de migration et de colonisation de l'espèce. Cette étude, coûteuse et longue, pourra aussi permettre d'aider à la hiérarchisation des priorités de conservation (en matière de constitution de banques de semences de référence, pour identifier les métapopulations fonctionnelles et restaurer des corridors de dispersion, pour identifier les Unités de Gestion qui peuvent être vues comme une priorité en terme de conservation *in situ*…).

Non prioritaire

3.5. Typologie des habitats.

La caractérisation phytosociologique fine des habitats du *Luronium* est nécessaire car aujourd'hui incomplète voire inconnue.

Non prioritaire

3.6. Conservation *in* et *ex situ*.

- **Conservation *ex situ*.**

Les recherches en conservation *ex situ* devront aider le conservateur à gérer efficacement les cultures conservatoires en jardin et à maintenir une banque de semences rapidement mobilisable pour des actions de renforcement de populations ou de réintroduction.

Non prioritaire

- **Conservation *in situ*.**

La mise au point d'itinéraires techniques pour la gestion conservatrice ou restauratrice des populations et des habitats de l'espèce *in situ* est aussi une priorité du Plan, qui tirera profit, entre autres, du bilan fait sur les actions menées sur l'espèce et ses habitats dans le cadre de la politique Natura 2000, ainsi que de la synthèse des actions menées jusqu'à aujourd'hui en France et à l'étranger.

Prioritaire

4. Conserver.

Classiquement, la conservation est déclinée en actions de conservation sur le terrain (*in situ*), objectif principal de la protection des espèces et des habitats. Néanmoins, la conservation *ex situ* est incontournable et doit être perçue comme une aide indispensable aux programmes menés *in natura*.

La conservation *in situ* se voudrait ambitieuse et devrait concerner toutes les populations de *Luronium* menacées de déclin voire de disparition à court et moyen terme. Cependant,

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

avec plusieurs centaines de sites actuellement connus, et en l'absence préalable sur la connaissance des pressions qui pèsent sur les populations et les habitats de l'espèce et du suivi de ces populations/habitats, il s'avère indispensable de hiérarchiser les priorités d'intervention dans la première phase de mise en œuvre du PNA *Luronium*. Cette nécessaire hiérarchisation sera basée sur de nombreux critères parfois longs à établir et donc, entre-temps, toutes les opportunités locales devront être saisies pour éviter la disparition des populations les plus menacées (opportunités en matière de gestion, protection règlementaire, contractuelle, acquisition foncière…).

Il en sera de même pour la conservation *ex situ*, dévolue habituellement aux populations les plus menacées, et qui sera dans les premiers temps déployée localement à dire d'expert, en attendant une hiérarchisation plus poussée des priorités de récolte et de mise en banque de semences ou en jardins conservatoires.

4.1. Opportunités de conservation *in situ*.

- **On préfèrera la mise en place de programmes de conservation pour les contextes suivants :**

- le maintien de populations en limite d'aire de répartition pour éviter une contraction de l'aire française de répartition de l'espèce,
- le maintien des populations importantes en terme de surfaces d'habitats et de densités de populations (populations sources),
- l'augmentation de la taille des populations d'effectifs réduits, soit par une gestion des habitats, soit par une intervention sur les populations (semis, renforcement de populations…),
- restaurer les populations des anciens sites si l'habitat est encore favorable et, s'il ne l'est plus, étudier les possibilités de gestion restauratrice.

Prioritaire

- **Les actions pourront aussi, mais de façon non prioritaire, s'attacher à :**

- étendre l'aire de répartition de l'espèce (par des introductions dans des habitats stables, identifiés comme potentiellement favorables, mais déconnectés de l'aire de distribution actuelle par les faibles capacités de dispersion de l'espèce),
- introduire l'espèce dans des habitats secondaires stables (par exemple les gravières), de façon à anticiper la disparition probable d'habitats primaires. Le cas des canaux de navigation est un bon exemple de conversion d'habitats permettant un maintien durable de l'espèce. Ainsi la recherche d'habitats de substitution est-elle une piste intéressante pour le maintien à long terme des populations de *Luronium* dans son aire de répartition actuelle.

Non prioritaire

Les différents outils mobilisables pour atteindre ces objectifs sont, par exemple :

- la protection règlementaire (APPB, RNN ou RNR, site classé…).
- la mobilisation des outils Natura 2000 : par exemple, l'ONF de Versailles propose d'étendre le périmètre Natura 2000 des sites FR1100796 & FR1100803 à l'ensemble des localités colonisées par le *Luronium*, certaines étant en périphérie directe des sites tels que délimités initialement,
- l'acquisition foncière,

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- l'utilisation de nouvelles démarches initiées par le MEDDTL comme la Stratégie de Création des Aires Protégées,
- la mise en place de contrats de gestion,
- la négociation avec les propriétaires/gestionnaires/usagers…
- le génie écologique : fauchages d'herbiers aquatiques, étrépages, faucardages, renforcements de population, réintroductions de populations, transplantations de populations, créations de populations *ex nihilo*…

4.2. Opportunités de conservation *ex situ*.

La conservation *ex situ* doit être menée après avoir obtenu les résultats de la possibilité de conserver les semences de l'espèce en banques de graines (froid sec, congélation ou lyophilisation). En effet, la conservation des ressources génétiques pourra prendre la forme d'une banque de semences (centralisée ou non au sein du réseau des CBNs) ou d'une collections de populations cultivées *ex situ*. Dans ce dernier cas, on cherchera les structures capables d'accueillir les populations à conserver/multiplier *ex situ*, de façon à préserver les identités génétiques des populations conservées.

D'un point de vue pratique, et en attendant une hiérarchisation des priorités de conservation (Quelles sont les populations menacées de disparition ? Quelles sont les populations dont les tailles, dynamiques et diversités génétiques constituent des populations de référence à l'échelle nationale ?), on procèdera à la réalisation de prélèvements sur les populations les plus menacées, et ceci à dire d'expert.

Non prioritaire

5. Communiquer.

Il sera essentiel de promouvoir l'éducation, la communication et le maintien d'un niveau d'alerte sur le statut et les besoins de l'espèce. De plus, l'existence d'initiatives internationales est l'occasion de valoriser l'initiative française des PNA et d'œuvrer pour une coopération internationale en faveur du *Luronium* et de ses habitats. Enfin, la mutualisation des données issues du Plan est indispensable pour son évolution.

Parallèlement, trois échelles de restitution sont pour l'instant retenues pour la diffusion des produits identifiables issus des différents travaux décrits dans les Fiches-Actions :

5.1. Acteurs du PNA *Luronium*.

La communication en direction des acteurs du PNA *Luronium* s'attachera à :

- Les données de terrain accumulées par les structures partenaires (inventaires, suivis, résultats gestion…), qui pourront être saisies en délocalisé, remonteront à la structure animatrice du Plan par ce portail Internet. Chaque structure partenaire se verra attribué les codes pour accéder à une partie du site réservée aux acteurs du Plan et permettant la saisie en ligne des bordereaux de terrain. Identiquement, l'animateur du Plan utilisera le portail Internet pour la diffusion de tous les documents techniques à destination des structures partenaires. ***Prioritaire***
- Il semble aussi important, à l'issue de la rédaction des Plans régionaux d'actions pour le *Luronium*, d'organiser une journée officielle de lancement dans chaque région ayant décliné le Plan. Cette journée serait l'occasion de faire se rencontrer sur le terrain les acteurs du Plan, de le leur présenter, de distribuer la version définitive du PNA ainsi que sa déclinaison régionale, la clé simplifiée pour la détermination de l'espèce, et d'offrir au réseau de bénévoles l'occasion de se former à la reconnaissance de l'espèce dans un contexte de possibles confusions avec d'autres taxons aquatiques. ***Prioritaire***

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- Des séminaires de mi-parcours et de restitution seront aussi organisés pour rendre compte à l'ensemble des acteurs du PNA de l'avancée du PNA et de ses résultats finaux. Ces séminaires seront également ouverts aux acteurs de la conservation et aux Collectivités. ***Non prioritaire***

5.2. Acteurs de la conservation/Collectivités.

Après identification du réseau de professionnels/particuliers concernés ou intéressés par la thématique *Luronium*, la mise en œuvre d'actes de communication à cette échelle pourrait passer par :

- La traduction du PNA *Luronium* en anglais. ***Non prioritaire***
- La mise en place d'un Porter-à-connaissance type pour informer les utilisateurs /gestionnaires/ayants-droit de leurs obligations quant à la présence, sur les emprises dont ils ont la responsabilité, d'une espèce protégée par le Loi. ***Prioritaire***
- La réalisation d'un guide technique pour la conservation de l'espèce (regroupant les itinéraires techniques *ex situ* et *in situ*). ***Non prioritaire***

5.3. Grand public.

La communication envers le grand public passera dans un premier temps essentiellement par :

- la rédaction d'une plaquette d'information (on veillera à ce que cette plaquette soit utilisable par le réseau de professionnels ou de bénévoles pour la remontée d'informations en attendant l'édition d'une fiche de relevé de terrain plus structurée), ***Prioritaire***
- la réalisation de panneaux types pour les sites de grande fréquentation et pour les sites fréquentés par des utilisateurs structurés (fédérations de pêche, bases de loisirs etc.). Cette action sera menée conjointement avec les gestionnaires d'espaces protégés. ***Non prioritaire***

On saisira bien entendu dans un deuxième temps toutes les opportunités de communication grand public qui se présenteront.

B. Déclinaison opérationnelle : les Actions du PNA *Luronium*

1. Concerter.

- **Animation du PNA.**

Action CONC-1 : Animation du PNA.

Action CONC -6 : Aide à la rédaction des Plans régionaux d'actions.

- **Personnes/Structures.**

Action CONC -2 : Identification des différents acteurs et de leurs rôle.

Action CONC -3 : Constitution d'une large communauté d'intérêts en faveur du *Luronium*.

- **Politiques publiques.**

Action CONC -4 : Prise en compte du PNA *Luronium* dans les politiques publiques.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- **Cohérence internationale**.

Action CONC -5 : Constitution d'un groupe d'échange international.

2. Connaître.

- **Requêtes**

Action CO-2 : Mobilisation des informations actuellement disponibles : répartition, menaces et dispositifs réglementaires de protection.

- **« Audits »**

Action CO-5 : Collaborer avec l'expérience britannique « Species Action Plan » *Luronium*.

Action CO-6 : Résultats de la politique Natura 2000 : application des DOCOBs et résultats.

- **Terrain**

Action CO-3 : Prospections complémentaires.

Action CO-10 : Suivi standardisé des populations.

- **Elaboration d'outils communs**

Action CO-1 : Elaboration d'une clé simplifiée de détermination.

Action CO-4 : Méthodologie d'évaluation de l'état de conservation de l'espèce et de ses habitats.

Action CO-7 : Méthodologie de suivi des populations.

Action CO-9 : Etat des lieux des outils financiers mobilisables.

Action CO-11 : Mise au point d'un bordereau type de terrain.

Action CO-12 : Méthodologie de hiérarchisation des priorités d'actions en matière de protection et de conservation.

- **Synergie**

Action CO-8 : Décloisonnement de la démarche.

3. Chercher.

- **Ecologie de l'espèce**

Action CH-6 : Etude des préférences biogéochimiques du *Luronium*.

- **Biologie de la reproduction**

Action CH-1 : Identification des pollinisateurs.

Action CH-2 : Etude des cryptopotentialités.

Action CH-3 : Etude des modalités de la cléistogamie chez *L. natans*.

- **Dispersion de l'espèce**

Action CH-4 : Etude des mécanismes de dispersion de l'espèce.

- **Génétique des populations**

Action CH-5 : Caractérisation de la diversité génétique.

- **Typologie des habitats**

Action CH-7 : Caractérisation fine des habitats du *Luronium*.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- **Conservation *in* et *ex situ***

Action CH-8 : Etude du mode de conservation *ex situ* des ressources génétiques et mise au point d'un protocole de germination des graines.
Action CH-9 : Mise au point des itinéraires techniques pour la gestion des populations et habitats du *Luronium*.
Action CH-10 : Techniques de conservation et de multiplication.

4. Conserver.

- **Opportunités de conservation *ex situ***

Action CONS-2 : Constitution d'une banque de ressources génétiques nationales de *Luronium* (déclinaison en « jardins conservatoires » selon les possibilités de conservation des ressources génétiques au froid).

- **Opportunités de conservation *in situ***

Action CONS-4 : Gestion conservatoire ou restauratrice des populations/habitats.
Action CONS-5 : Recherche d'habitats de substitution.

- **Opportunités règlementaires, contractuelles ou foncières**

Action CONS-1 : Renforcement du dispositif règlementaire sur les stations à *Luronium* et favoriser l'acquisition foncière.
Action CONS-3 : Mobiliser les outils Natura 2000.

5. Communiquer.

- **Acteurs du PNA *Luronium***

Action COM-2 : Réalisation d'un portail Internet dédié.
Action COM-4 : Guide technique pour la conservation *in* et *ex situ* du *Luronium*.
Action COM-7 : Organisation d'évènements régionaux pour le lancement du PNA.
Action COM-8 : Organisation de séminaires de mi-parcours et de restitution.

- **Acteurs de la conservation/Collectivités**

Action COM-1 : Traduction anglaise du PNA *Luronium*.
Action COM-3 : Mise en place d'un Porter-à-Connaissance type.

- **Grand Public**

Action COM-5 : Réalisation d'une plaquette d'information.
Action COM-6 : Réalisation de panneaux types.

C. Hiérarchisation et calendrier des Fiches-Actions.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

Action		Priorité			Durée du Plan				
		1	2	3	2011	2012	2013	2014	2015
Concerter									
Action CONC-1	Animation du PNA.	1							
Action CONC-2	Identification des différents acteurs et de leurs rôles.	1							
Action CONC-3	Constitution d'une large communauté d'intérêts en faveur du *Luronium*.	1							
Action CONC-4	Prise en compte du PNA *Luronium* dans les politiques publiques.	1							
Action CONC-5	Constitution d'un groupe d'échange international.			3					
Action CONC-6	Aide à la rédaction des Plans régionaux d'actions.	1							
Connaissance									
Action CO-1	Elaboration d'une clé simplifiée de détermination.	1							
Action CO-2	Mobilisation des informations actuellement disponibles : répartition, menaces et dispositifs réglementaires de protection.	1							
Action CO-3	Prospections complémentaires.	1							
Action CO-4	Méthodologie d'évaluation de l'état de conservation de l'espèce et de ses habitats.	1				ou			
Action CO-5	Collaborer avec l'expérience britannique « Species Action Plan » *Luronium*..		2						
Action CO-6	Résultats de la politique Natura 2000 : application des DOCOBs et résultats.		2						
Action CO-7	Méthodologie de suivi des populations.		2						
Action CO-8	Décloisonnement de la démarche.		2						
Action CO-9	Etat des lieux des outils financiers mobilisables.	1							
Action CO-10	Suivi standardisé des populations.		2						
Action CO-11	Mise au point d'un bordereau type de terrain.	1							
Action CO-12	Méthodologie de hiérarchisation des priorités d'actions en matière de protection et de conservation.	1							
Chercher									
Action CH-1	Identification des pollinisateurs.	1			ou				
Action CH-2	Etude des cryptopotentialités.	1			ou				
Action CH-3	Etude des modalités de la cléistogamie chez *L. natans*.			3	ou	ou			
Action CH-4	Etude des mécanismes de dispersion de l'espèce.		2			ou			
Action CH-5	Caractérisation de la diversité génétique.		2						
Action CH-6	Etude des préférences biogéochimiques du *Luronium*.	1			ou	ou			
Action CH-7	Caractérisation fine des habitats du *Luronium*.		2			ou			
Action CH-8	Etude du mode de conservation *ex situ* des ressources génétiques et mise au point d'un protocole de germination des graines.		2		ou	ou			

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

Action CH-9	Mise au point des itinéraires techniques pour la gestion des populations et habitats du *Luronium*.	1			
Action CH-10	Techniques de conservation et de multiplication.		2		

		Priorité			Durée du Plan				
	Action	1	2	3	2011	2012	2013	2014	2015
Conserver									
Action CONS-1	Renforcement du dispositif règlementaire sur les stations à *Luronium* et favoriser l'acquisition foncière	1							
Action CONS-2	Constitution d'une banque de ressources génétiques nationales de *Luronium* (déclinaison en « jardins conservatoires » selon les possibilités de conservation des ressources génétiques au froid).			3					
Action CONS-3	Mobiliser les outils Natura 2000.	1							
Action CONS-4	Gestion conservatoire ou restauratrice des populations/habitats.	1							
Action CONS-5	Recherche d'habitats de substitution.			3					
Communiquer									
Action COM-1	Traduction anglaise du PNA *Luronium*..			3	*ou*	*ou*			
Action COM-2	Réalisation d'un portail Internet dédié.	1							
Action COM-3	Mise en place d'un Porter-à-Connaissance type.	1							
Action COM-4	Guide technique pour la conservation *in* et *ex situ* du *Luronium*.		2						
Action COM-5	Réalisation d'une plaquette d'information.	1							
Action COM-6	Réalisation de panneaux types.			3					
Action COM-7	Organisation d'évènements régionaux pour le lancement du PNA.	1			*ou*				
Action COM-8	Organisation de séminaires de mi-parcours et de restitution.		2						

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- QUATRIEME PARTIE -

LES ACTIONS À MENER POUR LA CONSERVATION DE *LURONIUM NATANS*

FICHES-ACTIONS

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

SOMMAIRE DES FICHES-ACTIONS

N° ACTION	INTITULE	PRIORITE	PAGE
CONC-1	Animation du PNA.	❶	90
CONC-2	Identification des différents acteurs et de leurs rôles.	❶	92
CONC-3	Constitution d'une large communauté d'intérêts en faveur du *Luronium*.	❶	93
CONC-4	Prise en compte du PNA *Luronium* dans les politiques publiques.	❶	94
CONC-5	Constitution d'un groupe d'échange international	❸	95
CONC-6	Aide à la rédaction des Plans régionaux d'actions	❶	97
CO-1	Elaboration d'une clé simplifiée de détermination.	❶	98
CO-2	Mobilisation des informations actuellement disponibles : répartition, menaces et dispositifs réglementaires de protection.	❶	99
CO-3	Prospections complémentaires.	❶	101
CO-4	Méthodologie d'évaluation de l'état de conservation de l'espèce et de ses habitats.	❶	103
CO-5	Collaborer avec l'expérience britannique « Species Action Plan » *Luronium*.	❷	105
CO-6	Résultats de la politique Natura 2000 : application des DOCOBs et résultats.	❷	106
CO-7	Méthodologie de suivi des populations.	❷	108
CO-8	Décloisonnement de la démarche.	❷	110
CO-9	Etat des lieux des outils financiers mobilisables	❶	112
CO-10	Suivi standardisé des populations	❷	113
CO-11	Mise au point d'un bordereau type de terrain	❶	115
CO-12	Méthodologie de hiérarchisation des priorités d'actions en matière de protection et de conservation.	❶	117
CH-1	Identification des pollinisateurs.	❶	118
CH-2	Etude des cryptopotentialités.	❶	119
CH-3	Etude des modalités de la cléistogamie chez *L. natans*.	❸	120
CH-4	Etude des mécanismes de dispersion de l'espèce.	❷	121
CH-5	Caractérisation de la diversité génétique.	❷	122
CH-6	Etude des préférences biogéochimiques du *Luronium*.	❶	123
CH-7	Caractérisation fine des habitats du *Luronium*.	❷	124
CH-8	Etude du mode de conservation *ex situ* des ressources génétiques et mise au point d'un protocole de germination des graines.	❷	125
CH-9	Mise au point des itinéraires techniques pour la gestion des populations et habitats du *Luronium*.	❶	126
CH-10	Techniques de conservation et de multiplication.	❷	127
CONS-1	Renforcement du dispositif règlementaire sur les stations à *Luronium* et favoriser l'acquisition foncière.	❶	128
CONS-2	Constitution d'une banque de ressources génétiques nationales de *Luronium* (déclinaison en « jardins conservatoires » selon les possibilités de conservation des ressources génétiques au froid).	❸	129
CONS-3	Mobiliser les outils Natura 2000.	❶	131
CONS-4	Gestion conservatoire ou restauratrice des populations/habitats.	❶	132
CONS-5	Recherche d'habitats de substitution.	❸	134
COM-1	Traduction anglaise du PNA *Luronium*.	❸	136
COM-2	Réalisation d'un portail Internet dédié.	❶	137
COM-3	Mise en place d'un Porter-à-Connaissance type.	❶	138
COM-4	Guide technique pour la conservation *in* et *ex situ* du *Luronium*.	❷	140
COM-5	Réalisation d'une plaquette d'information.	❶	142
COM-6	Réalisation de panneaux types.	❸	144
COM-7	Organisation d'évènements régionaux pour le lancement du PNA.	❶	145
COM-8	Organisation de séminaires de mi-parcours et de restitution.	❷	146

FICHE-TYPE EXPLICATIVE

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION N° X	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	INTITULE DE L'ACTION	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Thématique dans laquelle est répertoriée l'action : (CONCERTER/CONNAITRE/CHERCHER/CONSERVER/COMMUNIQUER)**
AXE DE TRAVAIL	**A l'intérieur de la thématique principale, l'axe de travail retenu dans lequel l'action trouve sa place.**
OBJECTIFS	**Intitulé de(s) l'objectif(s) principal(aux) de l'action.**
CALENDRIER	**Sont surlignées en vert les années pendant lesquelles il est prévu de mettre en oeuvre l'action.** **2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Le contexte rappelle les éléments qui ont conduit à proposer l'action décrite dans la fiche : méconnaissance sur la répartition de l'espèce, sur sa biologie, sur les outils à mettre en œuvre pour conserver efficacement les populations, les divers moyens de valoriser le PNA (diverses formes de communication)…
DESCRIPTION	Contenu de l'action et de la façon dont elle va être mise en œuvre, étapes à suivre pour la réalisation des travaux…
REGIONS CONCERNEES	Régions qui sont proposées pour la mise en œuvre de l'action, sans préjuger de l'appropriation de l'action par les DREAL lors de la rédaction des Plans régionaux d'actions.
PARTENAIRES IDENTIFIES	La Fiche-Action **CONC-2** se propose de lister tous les partenaires potentiels du PNA et d'inscrire ensuite dans les Fiches-Actions ceux qui sont le plus à même de les mettre en œuvre spécifiquement.
EVALUATION FINANCIERE	Une estimation du coût de mise en œuvre a été réalisée pour chaque action, exprimée en ETP et en coût réel, sur une année ainsi que sur la durée de mise en œuvre de l'action. Il s'agit ici uniquement de l'estimation du temps consacré à l'action par son animateur et en aucun cas des coût relevant de travaux de gestion, sauf quand ceux-ci sont bien connus et peuvent être cités à titre indicatif. On prendra comme estimation du coût moyen d'un ETP/an la somme de 44 000 €.
MOYENS MOBILISABLES	Les moyens mobilisables sont les outils financiers disponibles et pertinents pour l'action concernée, ainsi que l'organisme financeur. La Fiche-Action **CO-9** se propose d'un faire une liste exhaustive et opérationnelle.
INDICATEURS DE SUIVI	Indicateurs d'étape renseignables au cours de la mise en œuvre de l'action et qui informe régulièrement de l'avancée des travaux. Cette démarche permet d'identifier précisément les points de blocage et, éventuellement, de les lever.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Les produits identifiables sont les réalisations qui peuvent être mises en valeur auprès des différents publics spécialisés ou non : plaquette d'information, site/portail Internet, PNA *Luronium* traduit en anglais, clé de détermination, porter-à-connaissance, méthodologie de suivi ou protocole d'évaluation de l'état de conservation des populations/habitats de l'espèce.
REFERENCES	Bibliographie utile et utilisable pour la mise en oeuvre de l'action.

PROJET SOUMIS A LA CONSULTATION

FICHES-ACTIONS

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONC-1	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	ANIMATION DU PNA	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Concerter**
AXE DE TRAVAIL	**Animation du PNA**
OBJECTIFS	**Mettre en œuvre et animer le Plan *Luronium* à l'échelle nationale.**

CALENDRIER	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**

CONTEXTE

La mise en œuvre du PNA *Luronium* comprend des actions prises en charge par les DREAL et donc animées localement, plus des actions à l'échelle nationale, qui pourront être animées par l'animateur principal du Plan ou par toute autre personne ou structure qualifiée pour l'action concernée.
Cette mise en œuvre du Plan à plusieurs échelles et par plusieurs Personnes/Structures nécessite une coordination nationale pour assurer la cohérence des actions, leur intégration dans le système global d'évaluation de l'avancée du PNA (bilan présenté régulièrement au Comité de Pilotage)… L'animateur du PNA sera aussi le principal relais avec les Ministères concernés par la démarche, de même qu'il sera la personne référente pour la présentation du Plan aux médias.

DESCRIPTION

- Animation (en lien avec la DRIEE Ile-de-France) du Comité de Pilotage : choix des membres, préparation des réunions, rédaction des comptes-rendus…
- Constitution des Groupes de Travail pour les actions dont il reste l'animateur et rôle consultatif pour la composition des Groupes de Travail des actions nationales confiées à une autre Personne/Structure ainsi que des Groupes de Travail pour les actions mises en œuvre aux échelles régionales.
- Mise en place d'une grille de synthèse pour tous les indicateurs des Fiches-Actions (tableau de bord) et évaluation de l'avancée du PNA.
- Appui scientifique, technique et administratif pour tous les partenaires du PNA dans leur démarche de mise en œuvre des actions retenues.
- Représentant principal du PNA pour toute manifestation (Journées Régionales de Lancement du PNA…).
- Présentation du Plan aux acteurs de la conservation, médias…
- Veille technique pour l'évolution du PNA : nouvelles actions à intégrer, modifications des calendriers, recherche de financements complémentaires…
- Organisation de séminaires de restitution (un national à mi-parcours et un autre international à l'issue du Plan).

REGIONS CONCERNEES	Echelle nationale et toutes régions françaises
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.

EVALUATION FINANCIERE	0,5 ETP/an sur 5 ans	22 000 €/an soit 110 000 € au total

MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Comité de Pilotage. Choix de la structure Animatrice nationale et du référent (Animateur national). Nombre de Plans régionaux d'actions *Luronium* envisagés et effectivement rédigés. Nombre de Fiches-Actions retenues par les régions ayant rédigé un PRA. Nombre de réunions de coordination nationale (Comité de Pilotage National). Nombre de réunions de coordination régionales (Comités de Pilotage Régionaux). Préparation du Tableau de bord. Avancement du remplissage annuel du Tableau de bord : nombre de Fiches-Actions renseignées ou nombre de Fiches-Actions non renseignées.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Tableau de bord.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONC-2	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS ACTEURS ET DE LEURS ROLES	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Concerter**
AXE DE TRAVAIL	**Personnes/Structures**
OBJECTIFS	**Identifier tous les acteurs intervenant sur les zones humides et leurs rôles/impacts sur les populations/habitats du *Luronium*.**
CALENDRIER	**2011** **2012** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	Avant de fédérer les différents acteurs, il est nécessaire de les identifier précisément et exhaustivement, ainsi que leurs rôles et impacts respectifs sur les habitats de l'espèce. Ceci permettrait de hiérarchiser les intervenants incontournables pour une mise en œuvre efficace du PNA *Luronium* et les partenaires occasionnels qu'il conviendra de mobiliser en fonction des besoins et des contextes locaux.
DESCRIPTION	Identifier toutes les personnes/structures intervenant sur les milieux humides, et plus particulièrement sur les habitats identifiés du *Luronium*. Cette action doit autant que possible être étendue à tous les propriétaires fonciers. Réaliser une hiérarchisation parmi ces intervenants : ceux incontournables et nécessaires à la mise en œuvre du PNA à l'échelle nationale et ceux à mobiliser en cas de besoin ou selon les contextes locaux. Alimenter les Fiches-Actions du PNA avec le résultat de cette identification des acteurs et de ceux les plus pertinents pour chacun d'entre elles.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises, voire personnes intéressées à l'échelle européenne (chercheurs, gestionnaires…). Action à mettre en œuvre par l'Animateur principal du Plan en s'appuyant sur les compétences régionales.
PARTENAIRES IDENTIFIES	**But de la Fiche-Action.**
EVALUATION FINANCIERE	0,125 ETP (mission typée stage Licence/M1) — Indemnité de stage : 600 €
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Nombre de partenaires (personnes/structures) identifiés. Nombre de menaces/impacts connus sur les habitats du *Luronium* et les responsables identifiés de ces menaces/impacts (voir tableau pp. 49-50).
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Rapport de stage
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONC-3	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**CONSITUTION D'UNE LARGE COMMUNAUTE D'INTERETS EN FAVEUR DU *LURONIUM***	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Concerter**
AXE DE TRAVAIL	**Personnes/Structures**
OBJECTIFS	**Constituer la communauté d'intérêts la plus large possible autour de la thématique *Luronium*.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Le milieu aquatique étant très investi par les utilisateurs/gestionnaires/politiques de protection, il est nécessaire de réunir tous les intervenants sur ces milieux pour agir de façon efficiente à la conservation du *Luronium* et de ses habitats, en connaissant rapidement les marges de manœuvre existantes mais aussi les limites de l'exercice.
DESCRIPTION	Intégrer au Comité de Pilotage du PNA les intervenants essentiels identifiés dans la Fiche-Action **CONC-2** (« Acteurs clé » ou « Acteurs relais »). Faire évoluer le Comité de Pilotage en fonction des besoins et y intégrer temporairement des acteurs plus marginaux mais essentiels selon les contextes locaux. Réaliser une mailing-list permettant de tenir la communauté au courant de l'avancée du PNA.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises, voire personnes intéressées à l'échelle européenne (chercheurs, gestionnaires…).
PARTENAIRES IDENTIFIES	**But de la Fiche-Action.**
EVALUATION FINANCIERE	0,1 ETP/an soit 0,2 ETP/ 2 ans — 4 400 €/an soit 8 800 € au total
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Nombre de partenaires intégrés dans le COPIL du PNA *Luronium*. Nombre d'adresses e-mail récupérées pour la constitution de la mailing-list.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONC-4	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**PRISE EN COMPTE DU PNA *LURONIUM* DANS LES POLITIQUES PUBLIQUES**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Concerter**
AXE DE TRAVAIL	**Politiques publiques**
OBJECTIFS	**Faire apparaître le volet *Luronium* dans les politiques publiques et les grands programmes nationaux dédiés à la biodiversité.**

CALENDRIER	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**

CONTEXTE	Pour celles et ceux qui sont actuellement en cours d'application ou d'élaboration, les Politiques publiques et les grands programmes nationaux de protection de la biodiversité et d'aménagement du territoire doivent mieux prendre en compte l'existence du PNA *Luronium* : Stratégie Nationale de Création d'Aires Protégées, Plan National en faveur des Zones Humides, projet Trames Verte et Bleue… Aussi l'espèce, ainsi que ses habitats, doivent être mentionnés autant que possible dans ces politiques publiques et dans les documents de planification de l'aménagement du territoire (aménagement forestier, documents d'urbanisme, gestion des eaux...).
DESCRIPTION	Inventaire des politiques d'aménagement du territoire et de protection de la biodiversité, ainsi que les grands programmes en cours d'élaboration (PNZH, TVB…). Concertation avec les structures responsables pour inclure le PNA *Luronium* dans ces politiques/programmes/stratégies.
REGIONS CONCERNEES	Opération nationale.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	0,05 ETP/an sur 3 ans — 2 200 €/an soit 6 600 € au total
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Nombre de politiques/programmes/stratégies identifiés en cours de rédaction ou actuellement appliqués et sur lesquels un travail d'intégration de la dimension *Luronium* est pertinent. Personnes ressources identifiées pour l'action de concertation. Nombre de mentions du *Luronium* dans chaque grande politique ou grand programme. Nombre de réunions de concertation.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	
REFERENCES	

SOUMIS À LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONC-5	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	CONSTITUTION D'UN GROUPE D'ECHANGE INTERNATIONAL	① ② ❸

THEMATIQUE	**Concerter**
AXE DE TRAVAIL	**Cohérence internationale**
OBJECTIFS	**Favoriser les échanges d'expériences et le transfert de compétences à l'international en initiant un groupe d'échange sur la thématique du *Luronium*, à l'échelle de son aire de distribution (donc au niveau européen).**

CALENDRIER	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**

CONTEXTE	L'espèce est encore bien représentée en Europe mais il existe des disparités en terme d'investissement : des initiatives ambitieuses existent dans les pays considérés comme les derniers bastions de l'espèce (Grande-Bretagne, France), expériences qui pourraient profiter à des pays dans lesquels le statut de conservation de l'espèce est jugé mauvais. Aussi des actions cohérentes à l'échelle internationale sont à mettre en place et donc une interface opérationnelle pour les échanges internationaux pourrait voir le jour à l'occasion du PNA *Luronium*.
DESCRIPTION	Solliciter la Grande-Bretagne pour la mise en place d'un premier groupe d'échange. Organiser une rencontre de terrain et un échange sur les expériences de gestion existantes pour motiver la pérennité du groupe d'échange. Mettre en place une plate-forme Internet d'échanges de documents : Fiche-Action **COM-2** (SAP, PNA, articles, résultats suivis, expériences de gestion …) Intégration dans la plate-forme nationale dédiée au PNA *Luronium*. Contacter tous les pays concernés par l'espèce pour intégrer au groupe tous les pays intéressés par la mise en place de programmes proactifs de conservation du *Luronium*. En routine après la phase de mise en place du Groupe d'échange : alimentation de la plate-forme Internet (2013-2015).
REGIONS CONCERNEES	Opération internationale.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.

EVALUATION FINANCIERE	
0,1 ETP/an sur 2011 et 2012. 0,05 ETP/an sur 2013-2015.	2011-2012 : 4 400 €/an soit 8 800 € au total. 2013-2015 : 2 200 €/an soit 6 600 € au total.
Total : 0,35 ETP/5 ans	**Total : 15 400 €/5 ans**

MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Finalisation des contacts initiés avec le rédacteur du SAP *Luronium* en Grande-Bretagne. Organisation d'une ou plusieurs visites de sites pilotes en Grande-Bretagne et en France.

PROJET UNIQUE LA CONSULTATION

	Nombre de pays européens contactés, nombre de pays européens intéressés. Nombre de pays européens constituant le Groupe d'échange. Avancée de la plate-forme Internet d'échanges.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Plate-forme Internet d'échanges (intégrée au site Internet dédié au *Luronium* ?).
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONC-6	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	AIDE À LA REDACTION DES PLANS REGIONAUX D'ACTIONS	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Concerter**
AXE DE TRAVAIL	**Animation du PNA**
OBJECTIFS	**Aider les DREAL pour la rédaction des Plans régionaux d'actions.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	La mise en œuvre opérationnelle des actions retenues dans le PNA *Luronium* se fait par la rédaction de Plans régionaux d'actions, prises en charge par les DREAL. Chaque DREAL décide donc des actions pertinentes à développer sur son territoire.
DESCRIPTION	Identifier les DREAL concernées par le PNA *Luronium*. Distinguer les actions à mettre en œuvre nationalement et celles à prendre en charge localement par les DREAL selon les contextes locaux. Aider les DREAL à la détermination d'un animateur local et aider à la rédaction des Plans régionaux d'actions. Pour les régions optant pour la rédaction du PRA par l'Animateur national, rédaction de ces PRA.
REGIONS CONCERNEES	Opération nationale (jusqu'à la prise en charge effective de la rédaction des PRA par un animateur régional) puis régionale.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	Phase nationale : 0,07 ETP. Phase régionale : 0,025 ETP/région Phase nationale : 3 080 €. Phase régionale : 1 100 €/région
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée. Nombre de DREAL concernées. Identification des rédacteurs des PRA. Nombre de PRA en cours de rédaction. Nombre d'actions retenues pour des déclinaisons locales. Nombre de PRA validés par les CSRPN.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	PRA rédigés (si la région n'est pas ponctuellement concernée par l'espèce du PNA, auquel cas il peut s'agir uniquement de la mise en œuvre de quelques Fiches-Actions sans qu'un Plan régional d'actions ne soit nécessairement rédigé).
REFERENCES	PNA *Luronium* validé par le CNPN.

VERSION SOUMISE À LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-1	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**ELABORATION D'UNE CLE SIMPLIFIEE DE DETERMINATION**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Connaître**				
AXE DE TRAVAIL	**Outils communs**				
OBJECTIFS	**Obtenir une clé de détermination universelle idéalement sur l'aire de répartition de l'espèce, au moins en France.**				
CALENDRIER	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
CONTEXTE	Le Flûteau nageant est confondable avec un certain nombre d'espèces avec lesquelles il cohabite régulièrement. De plus, l'espèce possède une grande variabilité phénotypique en fonction des milieux qu'elle occupe, rendant l'exercice de détermination parfois délicat pour les non spécialistes.				
DESCRIPTION	Etat de l'existant (par exemple la clé britannique), état de l'art (tour d'Europe des confusions régulièrement rapportées), élaboration d'une clé simplifiée. Test de cette clé de détermination dès la première saison de végétation pour pouvoir distribuer cette clé lors des Journées Régionales de lancement des PRA. Réajuster la clé si nécessaire après la phase de test. Rédaction de la clé et édition sur un support de type « flyer ».				
REGIONS CONCERNEES	Europe entière, toutes régions françaises				
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.				
EVALUATION FINANCIERE	0,03 ETP	1 320 €			
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.				
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Nombre de partenaires identifiés. Nombre de taxons sources de confusion inclus dans la clé. Nombre de partenaires ayant validé la clé simplifiée. Nombre de retours pendant la phase de test.				
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Ressource téléchargeable sur un portail dédié au PNA *Luronium*, traduction anglaise. Publication. Composante indispensable des plaquettes de communication éditées à l'occasion du PNA.				
REFERENCES	Rich T.C.G. & Jermy, A.C., 1998. Plant Crib. Botanical Society of the British Isles, London.				

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-2	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**MOBILISATION DES INFORMATIONS ACTUELLEMENT DISPONIBLES : REPARTITION, MENACES ET DISPOSITIFS REGLEMENTAIRES DE PROTECTION**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Connaître**
AXE DE TRAVAIL	**Requêtes**
OBJECTIFS	**1- Procéder au recensement complet des stations de *Luronium* actuellement connues.** **2- Identifier l'intégralité des menaces qui pèsent sur les stations françaises actuellement connues de *Luronium*.** **3- Procéder au recensement, sur toutes les populations françaises connues, des dispositifs réglementaires, contractuels et fonciers existant et permettant la protection des populations/habitats à *Luronium*.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	**1-** Il s'agit ici de compléter la requête qui a permis la réalisation des cartes françaises de répartition. Certaines données n'ont pas pu être intégrées (échelle de restitution incompatible : mailles), d'autres n'ont pas été fournies à temps, de même que tous les contributeurs potentiels n'ont pas été identifiés ni sollicités. **2-** La connaissance des menaces pesant sur les populations et les habitats de l'espèce va permettre d'identifier les leviers d'actions pour améliorer rapidement, là où c'est nécessaire, les états de conservation de ces mêmes populations et habitats à *Luronium*. Pour l'instant ces menaces ne sont pas connues dans leur intégralité, on ne sait où elles s'exercent et avec quelle intensité. **3-** Le PNA fait simplement état des sites Natura 2000 abritant du *Luronium*. Aucun autre dispositif réglementaire, contractuel et foncier n'a été abordé dans ce document alors que des sites abritant l'espèce doivent très certainement bénéficier de mesures de protection. Afin d'identifier les manques, une synthèse de ces mesures existantes est donc nécessaire. **Il s'agit ici uniquement d'une remontée des informations disponibles auprès du réseau des contributeurs, il ne s'agit pas d'une action de connaissance nécessitant des inventaires de terrain. Cette Fiche-Action doit *in fine* pouvoir renseigner rapidement les stations qui nécessitent des interventions urgentes en matières foncière, réglementaire ou conservatrice.**

UMR A LA CONSULTATION

DESCRIPTION	En premier lieu, il s'agira d'élaborer une base de données (idéalement disponible sur une plate-forme Internet dédiée) et de solliciter auprès des contributeurs potentiels identifiés dans la fiche **CONC-*2*** le remplissage des champs avec les données actuellement disponibles : **1-** Recensement des données sur la répartition du *Luronium* en France (le plus précisément possible jusqu'au lieu-dit/coord. GPS). **2-** Recensement de toutes les informations mobilisables sur la distribution du *Luronium* en France, les menaces pesant sur chaque population, les menaces (idéalement les menaces seront disponibles pour chacune des stations et seront prises en compte pour la hiérarchisation des populations à conserver en priorité). **3-** Recensement des mesures règlementaires, foncières ainsi que les éventuels contrats de gestion mis en place. **4-** Procéder *in fine* à la hiérarchisation des stations connues nécessitant des actions d'ordre foncière, réglementaire, conservatrice.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	National : 0,1 ETP. Régional : 0,05 ETP/région. | National : 4 400 €. Régional : 2 200 €/région.
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée si nécessaires. Nombre de contributeurs identifiés. Réalisation de la base de données, envoi de la base aux contributeurs. Nombre de retours. Nombre de stations complémentaires par rapport à celles actuellement recensées par le PNA. Nombre de stations connues renseignées sur les critères menaces/foncier/gestion/protection.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Constitution de la base de données nationale « *Luronium* ».
REFERENCES	

VERSION SOUMISE À LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-3	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	PROSPECTIONS COMPLEMENTAIRES	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Connaître**
AXE DE TRAVAIL	**Terrain**
OBJECTIFS	**Procéder à des prospections complémentaires pour affiner la chorologie de l'espèce.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Les données disponibles sur la répartition du *Luronium* traduisent un manque de prospection généralisé. Il est indispensable de procéder à des prospections contradictoires et complémentaires, au fur et à mesure que la connaissance des habitats potentiels de l'espèce s'améliorera.
DESCRIPTION	Hiérarchiser les priorités de prospections (sites anciennement connus mais non suivis, habitats potentiels jamais prospectés, limite d'aire de répartition, habitats particulièrement menacés…). Analyser la requête décrite par la fiche **CO-2** pour déterminer d'éventuelles régions prioritaires. Affiner la présente évaluation financière pour les prospections retenues dans le cadre des PRA. Envoi de la fiche standardisée de relevé de terrain. Procéder préalablement à la mise en place du portail Internet dédié au PNA *Luronium*. Procéder aux prospections en utilisant la fiche de relevé type élaborée par l'action **CO-11**, et alimenter la base de données nationale. Identifier dans chaque Conservatoire botanique national un botaniste référent chargé de valider les bordereaux transmis par les observateurs.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises, action à décliner régionalement.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.

VERSION SOUMISE À LA CONSULTATION

EVALUATION FINANCIERE

Au niveau régional, une première estimation nous amène à compter pour ces prospections complémentaires :

- Une journée pour chaque commune recensée avant 2000 et absente après 2000 (soit très globalement la différence entre le nombre de communes après 2000 et celui avant 2000).
- Une journée par commune après 2000 pour la mise en place de suivis des populations et pour l'évaluation de l'état de conservation des populations/habitats. On estime que cette surévaluation permettra des prospections complémentaires de sites jamais inventoriés/prospectés.

Région	Estimation du nombre de jours de terrain	Coût des prospections complémentaires (750 €/jour)
Aquitaine	25 jours	3 750 €/an soit 18 750 €/5 ans
Auvergne	57 jours	8 550 €/an soit 42 750 €/5 ans
Basse-Normandie	27 jours	4 050 €/an soit 20 250 €/5 ans
Bourgogne	4 jours	600 €/an soit 3 000 €/5 ans
Bretagne	110 jours	16 500 €/an soit 82 500 €/5 ans
Centre	82 jours	12 300 €/an soit 61 500 €/5 ans
Champagne-Ardenne	3 jours	450 €/an soit 2 250 €/5 ans
Haute-Normandie	8 jours	1 200 €/an soit 6 000 €/5 ans
Ile-de-France	8 jours	1 200 €/an soit 6 000 €/5 ans
Languedoc-Roussillon	7 jours	1 050 €/an soit 5 250 €/5 ans
Limousin	47 jours	7 050 €/an soit 35 250 €/5 ans
Midi-Pyrénées	14 jours	2 100 €/an soit 10 500 €/5 ans
Nord-Pas-de-Calais	2 jours	300 €/an soit 1 500 €/5 ans
Pays-de-la-Loire	40 jours	6 000 €/an soit 30 000 €/5 ans
Picardie	51 jours	7 650 €/an soit 38 250 €/5 ans
Poitou-Charentes	4 jours	600 €/an soit 3 000 €/5 ans
Rhône-Alpes	21 jours	3 150 €/an soit 15 750 €/5 ans

Niveau national : 0,1 ETP en 2011 et 0,06 ETP/an ensuite

2011 : 4 400€
2012-2015 : 2 640 €/an

Soit un total de 14 960 €/5 ans

MOYENS MOBILISABLES

En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.

INDICATEURS DE SUIVI

Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée.
Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée.
Liste des habitats potentiels/marginaux jamais prospectés.
Nombre de sites retenus pour une prospection contradictoire.
Thématiques retenues pour les prospections complémentaires.
Nombre de sites prospectés.
Nombre de départements/régions couvertes par des prospections contradictoires et complémentaires.
Nombre d'observations complémentaires par rapport à celles actuellement recensées par le PNA.

PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)

REFERENCES

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-4	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**METHODOLOGIE D'EVALUATION DE L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ESPECE ET DE SES HABITATS**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Connaître**
AXE DE TRAVAIL	**Outils communs**
OBJECTIFS	**Obtenir une méthode standardisée pour l'évaluation de l'état de conservation de l'espèce et des habitats de l'espèce.**
CALENDRIER	**2011 2012 *ou* 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Le *Luronium* est actuellement présent dans plusieurs centaines de stations en France. Les priorités d'intervention en matière de conservation *in situ* (Fiche-Action **CO-12**) devront s'appuyer entre autres sur l'état de conservation des populations de l'espèce et des habitats de cette espèce. Une méthodologie standardisée devra donc être produite pour l'évaluation de ces états de conservation. Cette action est d'autant plus prioritaire que la France doit rendre à l'Europe en 2013 la tendance évolutive du *Luronium*. Enfin, cette fiche se situe dans un contexte de contributions dispersées sur cette thématique de l'état de conservation d'espèces et d'habitats. La structure retenue pour élaborer ces protocoles *Luronium* devra faire un état de l'existant et se rapprocher des groupes de travail déjà constitués.
DESCRIPTION	Etat des protocoles disponibles (au niveau national et à l'international). Recherche des groupes de travail actuellement constitués (ex. du Service du Patrimoine Naturel au Muséum national d'Histoire naturelle). Identification des personnes et des structures et constitution d'un groupe de travail. Construction d'un outil standard adapté à la thématique PNA *Luronium* et à ses habitats. Diffusion de cette méthodologie pour une phase de test en 2011 ou en 2012 (par exemple à tous les CBNs). Ajustement du protocole suivant les remontées de la phase de consultation (hiver 2011-2012 ou 2012-2013)
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises, mais pilotage national par l'animateur du PNA.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	**2011 (ou 2012)** Elaboration protocole : 0,05 ETP Phase de test : 16 jours de terrain **2012 (ou 2013).** Ajustement du protocole : 0,025 ETP.	**2011 (ou 2012).** 14 504 € **2012 (ou 2013).** 1 100 € **Soit un total de 15 504 € pour 2011-2012 (ou 2012-2013).**
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.

VERSION SOUMISE A CONSULTATION

INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Nombre de protocoles existant identifiés. Nombre de groupes de travail travaillant sur la même thématique en France. Avancement du groupe de travail (nombre de personnes/structures identifiées). Production de l'outil d'évaluation. Nombre de retours après la phase de test.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Fiche « Protocoles d'évaluation » destinée à intégrer à terme la fiche standardisée de relevé de terrain.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-5	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**COLLABORER AVEC L'EXPERIENCE BRITANNIQUE « SPECIES ACTION PLAN » *LURONIUM***	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Connaître**
AXE DE TRAVAIL	**Audit**
OBJECTIFS	**Identifier les réussites et les échecs du « Species Action Plan » britannique pour faire évoluer le PNA français et donner à la protection du *Luronium* une cohérence à l'échelle internationale.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Initié il y a quelques années, le « Species Action Plan » dispose donc de quelques années de recul. Le catalogue d'actions, par ailleurs révisé en 2006, est structuré en 5 volets sur lesquels le PNA *Luronium* français doit pouvoir s'appuyer pour évoluer lors de sa phase de mise en œuvre.
DESCRIPTION	Identifier les personnes ressources du SAP *Luronium* et étudier l'opportunité d'en inclure dans le Comité de Pilotage du PNA *Luronium* (2011). Obtenir tous les documents réalisés dans le cadre du SAP (2011). Réaliser pour chaque action du PNA *Luronium* le nécessitant une synthèse des outils développés dans le cadre du SAP *Luronium* (**CO-4** & **CO-7**). Organiser une visite en France d'un responsable du SAP ou en Grande-Bretagne par l'Animateur référent du PNA pour échanger sur le retour d'expériences (2012).
REGIONS CONCERNEES	Opération nationale.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	**2011.** 0 05 ETP **2012.** Voyage d'étude.	**2011.** 2 200 € **2012.** Voyage d'étude : 2 500 € **Soit un total de 4 700 €.**
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Personnes ressources du SAP identifiées. Nombre de documents relatifs au SAP existant et récupérés. Evaluation financière du voyage d'étude.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Documents britanniques relatifs au SAP *Luronium*.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-6	PRIORITÉ
NATIONALE **REGIONALE**	**RESULTATS DE LA POLITIQUE NATURA 2000 : APPLICATION DES DOCOBS ET RESULTATS**	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Connaître**
AXE DE TRAVAIL	**Audit**
OBJECTIFS	**Evaluer l'outil Natura 2000 appliqué au *Luronium* et à ses habitats dans les sites français.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Le *Luronium* est présent sur un certain nombre de sites Natura 2000 en France. Il apparaît donc aujourd'hui utile d'évaluer l'effet de cette protection sur les populations de *Luronium* et ses habitats, pour conclure sur l'utilité de l'outil pour la conservation de l'espèce. Cela permettra également d'accélérer des actions prévues, de réorienter les modalités d'actions dont les résultats ne sont pas conformes aux attentes etc.
DESCRIPTION	Identifier tous les sites Natura 2000 où le *Luronium* est présent, ainsi que les sites Natura 2000 où sont présents les habitats potentiels de l'espèce. Recensement des actions mises en œuvre dans chaque site Natura 2000. Enquêtes auprès des gestionnaires et entretiens pour réaliser un bilan des actions menées (efficacité, difficultés, coûts…).
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises déclinant l'action dans leur PRA.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.

EVALUATION FINANCIERE

Région	Estimation du nombre de jours (=2 x nbre de sites)	Estimation financière
Aquitaine	8 jours	0,04 ETP/3ans (1 760 €/3ans)
Auvergne	20 jours	0,1 ETP/3ans (4 400 €/3ans)
Basse-Normandie	8 jours	0,04 ETP/3ans (1 760 €/3ans)
Bourgogne	6 jours	0,03 ETP/3ans (1 320 €/3ans)
Bretagne	24 jours	0,125 ETP/3ans (5 500 €/3ans)
Centre	14 jours	0,07 ETP/3ans (3 080 €/3ans)
Champagne-Ardenne	4 jours	0,02 ETP/3ans (8 800 €/3ans)
Franche-Comté	2 jours	0,01 ETP/3ans (4 400 €/3ans)
Haute-Normandie	4 jours	0,02 ETP/3ans (8 800 €/3ans)
Ile-de-France	4 jours	0,02 ETP/3ans (8 800 €/3ans)
Limousin	12 jours	0,06 ETP/3ans (2 640 €/3ans)
Lorraine	2 jours	0,01 ETP/3ans (4 400 €/3ans)
Midi-Pyrénées	6 jours	0,03 ETP/3ans (1 320 €/3ans)
Pays-de-la-Loire	16 jours	0,085 ETP/3ans (3 740 €/3ans)
Poitou-Charentes	6 jours	0,03 ETP/3ans (1 320 €/3ans)
Rhône-Alpes	10 jours	0,05 ETP/3ans (2 200 €/3ans)

MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.

SOUMISE A LA CONSULTATION

INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée. Nombre de site Natura 2000 à *Luronium*. Nombre de sites Natura 2000 avec des habitats potentiels à *Luronium*. Nombre d'actions mises en place en faveur du *Luronium* et de ses habitats. Nombre d'entretiens réalisés. Coût unitaire des actions efficaces.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Bilan national de la politique Natura 2000 sur le *Luronium* et ses habitats.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-7	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	METHODOLOGIE DE SUIVI DES POPULATIONS	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Connaître**
AXE DE TRAVAIL	**Outils communs**
OBJECTIFS	**Etablir un protocole standardisé pour le suivi des populations de *Luronium*.** **De plus, des suivis précis et standardisés sur les populations aideront à évaluer l'état de conservation des populations, critère majeur dans la hiérarchisation des priorités de conservation (CONS-7).**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	La multiplicité des habitats oblige à établir un protocole de suivi adapté à des situations particulières (difficultés de faire des comptages en eau profonde, une absence de fleurs émergées ne veut pas dire une absence d'individus etc.).
DESCRIPTION	*Entre autres :* Etudier le document britannique qui rapporte les différents protocoles de suivi selon les habitats concernés par le *Luronium*. Mettre en parallèle la méthodologie de suivi des autres espèces végétales faisant l'objet d'un PNA (*Liparis loeselii*, …) pour converger autant que possible vers des méthodologies communes. Explorer les méthodologies existantes dans la littérature (en particulier celle de l'équipe de recherche de Gudrun BORNETTE, Université de Lyon). Mise en place de l'outil national de suivi du *Luronium* et l'inclure dans la fiche standardisé de relevé de terrain.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises, animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	**2011.** Elaboration protocole : 0,05 ETP Phase de test : 16 jours de terrain **2012.** Ajustement du protocole : 0,025 ETP.	**2011.** 14 504 € **2012.** 1 100 € **Soit un total de 15 504 € pour 2011-2012.**
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Avancement du Groupe de Travail (nombre de personnes/structures identifiées). Nombre de protocoles existant identifiés (soit issus de PNA comme celui du *Liparis*, soit du *Luronium* en France ou dans d'autres pays, soit développés pour des espèces présentes dans les mêmes habitats que ceux du *Luronium*). Production du protocole. Nombre de retours après la phase de test.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Guide méthodologique pour le suivi des populations de *Luronium natans*.
REFERENCES	Willby N., Eaton J. & Clarke S., 2003. Monitoring the Floating Water-plantain. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No 11, English Nature, Peterborough.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-8	PRIORITÉ
NATIONALE **REGIONALE**	**DECLOISONNEMENT DE LA DEMARCHE**	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Connaître**
AXE DE TRAVAIL	**Synergie**
OBJECTIFS	**Il s'agit ici de voir quels sont les espèces et les habitats qui vont profiter des actions du PNA *Luronium*. Identiquement, il s'agit de lister les démarches PNA en cours qui peuvent contrarier la mise en place des actions profitant au *Luronium*.** **Cette action pourrait être élargie aux autres programmes de conservation des espèces animales et végétales et des habitats naturels concernés par le *Luronium*, programmes menés plus localement par le réseau habituel.**

CALENDRIER	2011	2012	2013	2014	2015

CONTEXTE	La mise en place du PNA *Luronium* conduira à des actions devant favoriser l'état de conservation des populations (renforcement, réintroduction, transplantation) et des habitats (gestion du niveau des eaux, limitation des intrants, arrêt des dynamiques naturelles des habitats aquatiques et périaquatiques). Or d'autres PNA (espèces végétales ou animales) sont en cours de mise en place ou d'élaboration, et d'autres sont également prévus. La question d'une convergence d'intérêts ou au contraire d'une divergence d'intérêts doit être posée le plus tôt possible pour procéder à une démarche intégrée de gestion des habitats humides. Cette réflexion devra être élargie à tous les plans de gestion s'appliquant actuellement sur des sites où ont été répertoriés des habitats à *Luronium* ou des populations de l'espèce. Aussi cette action est-elle à mettre en œuvre à l'échelle de chaque région pour solliciter au plus près tous les acteurs concernés.
DESCRIPTION	Faire l'inventaire des PNA déjà rédigés, ceux en cours de mise en place et ceux prévus à la rédaction. Contacter les DREAL conductrices ainsi que les structures rédactrices des PRA. Réaliser des Porters-à-connaissance à destination des groupes de travail de chaque action pouvant concerner les habitats du *Luronium*. Réaliser un Porter-à-connaissance général auprès du COPIL du PNA concerné. Faire l'inventaire des sites à *Luronium* sur lesquels sont mis en place des programmes de gestion. Faire ressortir les synergies possibles (financières, technologiques, scientifiques, politiques) ou au contraire les points d'achoppement. Cette action conduira ensuite à la réalisation de la Fiche-Action **CONS-4**.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises déclinant le PNA *Luronium*.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	Pour chaque région : 0,1 ETP/an soit 0,3 ETP/3 ans Pour chaque région : 4 400 €/an soit 13 200 €/3ans
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.

NON CONSULTATIF

INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée. Nombre de PNA en cours de réalisation ou en cours de rédaction et concernant dans chaque région les habitats du *Luronium*. Identification des actions mises en œuvre dans les PRA et concernant les habitats du *Luronium*. Nombre de Porters-à-connaissance. Nombre de sites connus à *Luronium* sur lesquels une gestion est en œuvre pour des enjeux différents. Identification des gestionnaires responsables de ces opérations de gestion.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-9	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**ETAT DES LIEUX DES OUTILS FINANCIERS MOBILISABLES**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Connaître**				
AXE DE TRAVAIL	**Outils communs**				
OBJECTIFS	**Recenser le plus précisément possible et en fonction des contextes locaux les outils financiers mobilisables pour la conservation *in situ* du *Luronium*.**				
CALENDRIER	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
CONTEXTE	Les outils financiers mobilisables pour la conservation *in situ* du *Luronium* sont mal connus à l'heure de la rédaction du PNA, mais surtout ils peuvent différer d'une région à l'autre (par exemple, en Ile-de-France, l'outil FEDER n'est pas mobilisable car principalement consacré à des questions d'habitat et d'urbanisme).				
DESCRIPTION	La personne ou le groupe de travail retenu pour la réalisation de cette action devra recenser finement les outils mobilisables et les financeurs dans toutes les régions qui auront rédigé un Plan régional d'actions en faveur du *Luronium*. Les outils seront listés par région, ainsi que les pièces administratives nécessaires à leur mobilisation et les financeurs potentiels et, enfin, une recherche des montants allouables sera souhaitée. Le document final s'attachera à mettre en regard de chaque outil mobilisable le type d'action auquel il est le plus adapté (recherche, conservation, communication…).				
REGIONS CONCERNEES	Régions ayant rédigé un Plan régional d'actions en faveur du *Luronium*.				
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.				
EVALUATION FINANCIERE	0,01 ETP	4 400 €			
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.				
INDICATEURS DE SUIVI	Nombre d'outils financiers mobilisables par action.				
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Guide technique et administratif pour la mobilisation des outils financiers adaptés à la mise en œuvre du PNA *Luronium*.				
REFERENCES					

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-10	PRIORITÉ
NATIONALE **REGIONALE**	**SUIVI STANDARDISE DES POPULATIONS**	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Connaître**
AXE DE TRAVAIL	**Terrain**
OBJECTIFS	**Mise en place du protocole de suivi établi par l'action CO-7.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	La mise en place de programmes de conservation nécessite la hiérarchisation des priorités de cette conservation, à l'échelle nationale (Fiche-Action **CONS-7**), ce qui nécessite des suivis sitologiques pour tenir compte de l'état des populations et de leur évolution. En attendant que cette méthodologie soit produite, des opportunités locales de conservation sont dégagées par les acteurs locaux. En même temps, les ressources financières pouvant être limitantes, il sera proposé la mise en place de programmes de suivis des populations sur les sites menacés mais sur lesquels il est impossible de conduire des programmes de gestion conservatoire/restauratrice à court terme. Cette action pourrait aussi être mise en place de façon préférentielle sur les sites/populations français de référence pour l'espèce (Sologne, Brenne, Brière...).
DESCRIPTION	Au niveau national, suivre l'avancement de la mise au point du protocole standardisé de suivi des populations (**CO-7**). Au niveau local, identification des sites/populations éligibles pour cette action. Détermination de la structure chargée de la mise en place et de la réalisation du suivi des populations de *Luronium*. Recherche ou aide à la recherche de financements pour la mise en place de l'action. Suivi de l'action avec consignation des résultats des suivis pour une remontée nationale.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises ayant décliné le PNA en un PRA.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	**POUR CHAQUE SITE ET PAR AN :** 0,02 ETP (terrain) 0,01 ETP (bureau)
	POUR CHAQUE SITE ET PAR AN : Terrain : 1 500 € Bureau : 440 € **Soit un total de 1 940 €.**
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée. Avancement de la Fiche-Action **CO-7**. Avancement de la Fiche-Action **CO-2**. Choix de la structure réalisant les suivis. Nombre de sites/populations à suivre. Nombre de partenaires de terrain concernés, contactés, et engagés dans

FOR SOURCE ATTRIBUTION

	la démarche. Nombre de sites/populations suivis. Nombre de financements trouvés pour la réalisation de l'action.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-11	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**MISE AU POINT D'UN BORDEREAU TYPE DE TERRAIN**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Connaître**
AXE DE TRAVAIL	**Outils communs**
OBJECTIFS	**Mise au point d'un bordereau type pour le relevé des informations de terrain sur les populations de l'espèce et ses habitats.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Les résultats des prospections complémentaires devront être consignés sur un bordereau type spécialement mis au point pour la thématique du PNA *Luronium*. Il devra être évolutif pour pouvoir intégrer à terme les renseignements permettant d'évaluer les états de conservation des populations de l'espèce ou de ses habitats (Action **CO-4**) ainsi que les paramètres à relever sur le terrain pour la réalisation du suivi standardisé des populations tel que préconisé par l'Action **CO-7**.
DESCRIPTION	Le but de l'Action est de parvenir rapidement à la mise au point d'un bordereau type pour le relevé des informations de terrain, sur les populations de l'espèce et ses habitats. Pour ce faire, on pourra se servir des bordereaux existant au sein du réseau des CBNs et l'adapter à la thématique du PNA *Luronium*. Le bordereau devra être évolutif et intégrer à terme les aspects « Evaluation des états de conservation de l'espèce et de ses habitats », ainsi que les aspects « Suivi des populations ». Le réseau partenaire pourra être sollicité pour des aspects particuliers du bordereau, comme par exemple l'ONEMA pour tout ce qui concerne les paramètres à relever dans les habitats aquatiques.
REGIONS CONCERNEES	Le bordereau sera unique et utilisé dans chaque région française ayant décliné le PNA en un PRA et ayant notamment validé l'Action **CO-3** « Prospections complémentaires ».
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	**2011.** Elaboration prototype et phase de test : 0,05 ETP. **2012.** Intégration phase de test 2011 : 0,01 ETP. **2013.** Intégration des outils d'évaluation état de conservation (**CO-4**)/suivis (**CO-7**) : 0,01ETP. **Soit un total de 0,07 ETP.**	**2011.** Elaboration prototype et phase de test : 2 200 €. **2012.** Intégration phase de test 2011 : 440 €. **2013.** Intégration des outils d'évaluation état de conservation (**CO-4**)/suivis (**CO-7**) : 440 €. **Soit un total de 3 080 €.**
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Obtention des bordereaux existant dans le réseau de partenaires (CBNs, ONEMA…). Elaboration d'un prototype.

NON SOUMISE A LA CONSULTATION

	Mise à disposition du réseau d'un prototype pour une phase de test. Nombre de modifications à apporter au prototype.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Le bordereau-type
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CO-12	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**METHODOLOGIE DE HIERARCHISATION DES PRIORITES D'ACTIONS EN MATIERE DE PROTECTION ET DE CONSERVATION**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Conserver**				
AXE DE TRAVAIL	**Action prioritaire de hiérarchisation des priorités de conservation**				
OBJECTIFS	**Etablir un protocole de hiérarchisation des priorités de protection et de conservation.**				
CALENDRIER	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
CONTEXTE	Jusqu'à présent, la protection et la conservation des populations de *Luronium* et de ses habitats ont été initiées sur des opportunités locales (politiques, financières, scientifiques…). Il est aujourd'hui indispensable que les populations et les habitats dont l'état de conservation est le plus critique bénéficient de mesures de protection et de conservation, sans que le choix ne se fasse « à dire d'expert ».				
DESCRIPTION	Action étroitement liée à **CO-2**, **CO-3**, **CO-4**, **CO-7**, **CO-10**, **CH-5** et **CH-6** (et venant donc après pour en utiliser les résultats). Lister tous les éléments/critères devant participer à la hiérarchisation des priorités de protection et de conservation : aspects strictement scientifiques (états de conservation, positions par rapport à l'aire de répartition, diversités génétiques, stabilité habitats, pressions/menaces…) ou non (fonciers…). Procéder à la hiérarchisation des populations devant bénéficier en priorité de mesures de protection/conservation et en informer le MEDDTL et les DREAL concernées, ainsi que les CBNs et les gestionnaires locaux potentiels.				
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises mais animation nationale de l'action.				
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.				
EVALUATION FINANCIERE	0,1 ETP/an soit 0,3 ETP/3 ans		4 400 €/an soit 13 200 €/3 ans		
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.				
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Nombre d'indicateurs utilisés pour la hiérarchisation des priorités de conservation. Avancement des actions servant directement l'action (**CO-2**, **CO-3**, **CO-4**, **CO-7**, **CO-10**, **CH-5** et **CH-6**). Nombre de sites/populations prioritaires par région.				
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)					
REFERENCES					

VERSION SOUMISE A CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CH-1	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	IDENTIFICATION DES POLLINISATEURS	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Chercher**
AXE DE TRAVAIL	**Biologie de la reproduction**
OBJECTIFS	**Identifier tous les pollinisateurs de l'espèce.**
CALENDRIER	**2011** ***ou*** **2012** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	La littérature décrit une pollinisation entomophile des fleurs formées à la surface des pièces d'eau en conditions favorables. Cependant, aucune identification des pollinisateurs n'a été réalisée jusqu'à maintenant.
DESCRIPTION	Identification *in situ* des pollinisateurs et de leur mode de butinage (foraging).
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises pour le terrain mais animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	0,2 ETP (mission typée stage Licence/M1) — Indemnité de stage : 800 €
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Choix des sites d'expérimentation. Choix de l'équipe scientifique encadrante. Détermination du protocole. Nombre de pollinisateurs identifiés. …
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Articles scientifiques
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CH-2	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**ETUDE DES CRYPTOPOTENTIALITES**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Chercher**
AXE DE TRAVAIL	**Biologie de la reproduction**
OBJECTIFS	**Etudier les banques de graines du sol et les modalités de leur expression.**
CALENDRIER	**2011** ***ou*** **2012** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	Le Flûteau nageant peut produire des quantités importantes de graines dans certaines conditions. Dotées d'un fort pouvoir de germination *ex situ* (mais à vérifier dans les cas de cléistogamie), aucune germination n'est observée *in situ* (ou alors données indisponibles dans la littérature).
DESCRIPTION	Etude des capacités de germination en conditions contrôlées (allogamie et autogamie). Etude des conditions permettant *in situ* l'expression de la banque de semences. Etude de la durée de vie des graines dans le sol (prélèvements de substrats dans différents contextes de fréquence d'exondation/assecs).
REGIONS CONCERNEES	France entière, possibilité de restriction de l'étude à une région témoin ou à plusieurs sites dispersés sur l'aire de répartition française. Animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	0,3 ETP (mission typée stage Licence/M1/M2) — Indemnité de stage : 1 200 €
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Choix de l'équipe scientifique encadrante. Détermination du protocole. Nombre de sites/types d'habitats identifiés pour l'étude de la banque de graines. Nombre de prélèvements de substrat, nombre de tests de mise en germination de ces prélèvements. Nombre de sites où des germinations ont été naturellement observées. …
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Articles scientifiques
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CH-3	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	ETUDE DES MODALITES DE LA CLEISTOGAMIE CHEZ *L. NATANS*	① ② ❸

THEMATIQUE	**Chercher**
AXE DE TRAVAIL	**Biologie de la reproduction**
OBJECTIFS	**Etudier les conditions du recours à la cléistogamie et son efficacité en terme de succès reproducteur.**
CALENDRIER	**2011** ***ou*** **2012** ***ou*** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	Les observations de cléistogamie sont peu nombreuses mais bien documentées. Il s'agit ici de comprendre dans quelles conditions l'espèce réalise ce type de reproduction et d'en évaluer l'efficacité en terme de succès reproducteur.
DESCRIPTION	Caractérisation des conditions écologiques qui conduisent à la réalisation de reproduction cléistogame (conditions physicochimiques des eaux, topographie des sites, absence de pollinisateurs, conditions climatiques défavorables -vent- etc.). Etude *ex situ* du succès reproducteur (nombre d'akènes par polyakène, pouvoir germinatif…) et comparaison avec les diaspores formées par allogamie.
REGIONS CONCERNEES	France entière, possibilité de restriction de l'étude à une région témoin ou à plusieurs sites dispersés sur l'aire de répartition française. Animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	0,3 ETP (mission type stage Licence/M1/M2) — Indemnité de stage : 1 200 €
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Choix de l'équipe scientifique encadrante. Détermination du protocole. Nombre de sites/types d'habitats étudiés, nombre de prélèvements d'eaux… Nombre de prélèvements de graines. Nombre de comptages d'akènes par polyakènes, nombre de tests de germination. …
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Articles scientifiques
REFERENCES	

SOUMIS A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CH-4	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**ETUDE DES MECANISMES DE DISPERSION DE L'ESPECE**	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Chercher**
AXE DE TRAVAIL	**Dispersion de l'espèce**
OBJECTIFS	**Comprendre les mécanismes et évaluer le rôle des graines/propagules dans la dissémination de l'espèce.**
CALENDRIER	**2011 2012 *ou* 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Mis à part quelques données sur la flottabilité des graines, les modes de dispersion des graines/propagules sont encore peu connus, ainsi que leurs étendues géographiques et leurs durées de vie pendant ces processus dispersifs. Thématique de recherche à la base de la réflexion sur les corridors écologiques et les métapopulations pour la conservation de l'espèce.
DESCRIPTION	Etude des moyens de dispersion des graines/propagules (flottabilité, exozoochorie et endozoochorie), leur étendue géographique, et évaluation en parallèle de la durée de vie des graines/propagules dans chaque contexte dispersif. Procéder à des expérimentations *ex situ* (flottabilité, tests de germination) et à des observation *in situ* (fréquentation des populations par les faunes et identification des vecteurs potentiels) et à des prélèvements *in situ* (analyse des fèces, capture d'éléments de faune pour prélèvement sur les pattes/pelage/plumage…).
REGIONS CONCERNEES	France entière, possibilité de restriction de l'étude à une région témoin ou à plusieurs sites dispersés sur l'aire de répartition française. Animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	0,5 ETP (mission type stage long M2) — Indemnité de stage : 2 400 €
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Choix de l'équipe scientifique encadrante. Détermination des protocoles. Etude *ex situ* de la flottabilité des graines et test de la durée de vie. Nombre de sites étudiés/types d'habitats. Nombre de vecteurs potentiels identifiés. Nombre de capture d'éléments de faune pour prélèvement. Nombre de prélèvements de fèces de la sauvagine et de la grande faune.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Articles scientifiques
REFERENCES	

SOUMIS A CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CH-5	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**CARACTERISATION DE LA DIVERSITE GENETIQUE**	① **②** ③

THEMATIQUE	**Chercher**
AXE DE TRAVAIL	**Génétique des populations**
OBJECTIFS	**Comprendre les mécanismes déterminant les patterns génétiques intra et interpopulations.** **Cartographier les enjeux majeurs de conservation des ressources génétiques.**
CALENDRIER	**2011** **2012** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	Les modalités de gestion des habitats à *Luronium* peuvent avoir une influence sur la diversité génétique des populations. Aussi ces tendances doivent-elles être vérifiées en France dans les différents habitats. De plus, la hiérarchisation des sites à conserver/restaurer peut recourir à la définition des Unités de Gestion (Management Units). Enfin, la conservation des ressources génétiques (constitution des lots pour la banque de graines de *Luronium*) doit-elle tenir compte des caractéristiques génétiques des populations françaises de l'espèce.
DESCRIPTION	Définir le meilleur marqueur moléculaire pour les résultats attendus et pour une utilisation en routine. Mener l'étude sur un échantillon représentatif de populations pour l'étude des effets modalités de gestion sur la diversité génétique des populations. Mener idéalement l'étude sur l'intégralité des populations françaises de référence pour identifier les MU et les populations devant faire l'objet d'une conservation *ex situ* prioritaire.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises pour le terrain mais animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	Travaux de recherches de type Thèse de Doctorat. — 50 000 €/an soit 150 000 € sur 3 ans.
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Choix de l'équipe encadrante. Identification du marqueur moléculaire le plus efficace. Nombre de populations échantillonnées.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Thèse de doctorat. Articles scientifiques.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CH-6	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**ETUDE DES PREFERENCES BIOGEOCHIMIQUES DU *LURONIUM***	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Chercher**
AXE DE TRAVAIL	**Ecologie de l'espèce**
OBJECTIFS	**Cerner avec précision les préférences de l'espèce en terme de biogéochimie des eaux et du substrat.**
CALENDRIER	**2011** ***ou*** **2012** ***ou*** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	Les préférences biogéochimiques de l'espèce s'avèrent plus larges que celles caractérisées dans ses habitats habituels. De plus, beaucoup d'études ayant permis de connaître ces préférences ont été réalisées hors de France ou alors en systèmes lotiques. Aussi il s'avère indispensable de mieux connaître les contextes biogéochimiques favorables au *Luronium* sur le territoire français et dans tous les habitats dans lesquels l'espèce est actuellement rencontrée.
DESCRIPTION	Procéder au choix des paramètres à retenir pour l'étude. Recenser l'intégralité des habitats dans lesquels le *Luronium* est présent en France. Définir le laboratoire de chimie partenaire de l'action. Procéder à un échantillonnage stratifié pour sélectionner les sites devant faire l'objet d'une caractérisation des conditions biogéochimiques. Réaliser les prélèvements et étudier les paramètres préalablement définis. Placer cette action dans le cadre de la convention ONEMA-MNHN sur le bilan « Besoins-Menaces » des espèces aquatiques.
REGIONS CONCERNEES	France entière, possibilité de restriction de l'étude à une région témoin ou à plusieurs sites dispersés sur l'aire de répartition française. Animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	Travaux de recherche type stage de 6 mois de M2 Pro/Recherche. Missions de prélèvements et d'analyses de laboratoire. — Indemnité de stage : 2 400 €. Prélèvements/analyses : 15 000 €. **Soit un total de 17 400 €.**
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Choix de l'équipe scientifique encadrante. Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Liste des paramètres biogéochimiques retenus pour l'étude. Liste des habitats français dans lesquels le *Luronium* est rencontré. Liste des sites retenus pour les prélèvements. Nombre d'habitats caractérisés du point de vue biogéochimique.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Rapport de stage, articles scientifiques.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CH-7	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**CARACTERISATION FINE DES HABITATS DU *LURONIUM***	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Chercher**
AXE DE TRAVAIL	**Typologie des habitats**
OBJECTIFS	**Décrire finement (phytosociologie) et exhaustivement tous les types d'habitats dans lesquels le *Luronium* est retrouvé en France.**
CALENDRIER	**2011** **2012** ***ou*** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	Les données disponibles dans le PNA sont parcellaires et incomplètes, et issues intégralement du réseau de sites Natura 2000 pour lesquels le Formulaire Standard de Données mentionnait la présence du *Luronium*. Il est indispensable de mieux connaître les habitats du *Luronium* du point de vue phytosociologique sur tout le territoire français.
DESCRIPTION	A l'issue du recensement des stations actuellement connues, procéder soit à un échantillonnage aléatoire complet soit à un échantillonnage aléatoire stratifié par grands types d'habitats renseignés *a priori* dans les bordereaux (pour éviter d'ignorer les quelques habitats marginaux). Procéder sur les sites retenus à la caractérisation phytosociologique des habitats.
REGIONS CONCERNEES	France entière, possibilité de restriction de l'étude à une région témoin ou à plusieurs sites dispersés sur l'aire de répartition française. Animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	Travaux de recherche type stage de 6 mois de M2 Pro. Missions de terrain. Indemnité de stage : 2 400 €. Prélèvements/analyses : 10 000 €. **Soit un total de 12 400 €.**
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Liste des sites français dans lesquels le *Luronium* est rencontré. Liste des sites retenus pour les prélèvements. Nombre de sites caractérisés du point de vue phytosociologique.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Rapport de stage.
REFERENCES	

EN COURS DE MISE A LA CONNAISSANCE

MISE EN OEUVRE	ACTION CH-8	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**ETUDE DU MODE DE CONSERVATION *EX SITU* DES RESSOURCES GENETIQUES ET MISE AU POINT D'UN PROTOCOLE DE GERMINATION DES GRAINES**	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Chercher**
AXE DE TRAVAIL	**Conservation *in* et *ex situ***
OBJECTIFS	**Définir, s'il existe, le mode de conservation de *Luronium* en banque de semences et le protocole de germination le plus efficace.**
CALENDRIER	**2011** ***ou*** **2012** ***ou*** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	Les semences des plantes aquatiques sont souvent qualifiées de « récalcitrantes » et ne supportent pas la conservation telle qu'elle est menée classiquement, c'est-à-dire avec une phase de dessiccation et une conservation au froid. L'écologie de l'espèce (réapparition de populations sur des berges soumises à exondation) implique cependant de s'intéresser à la possibilité d'une conservation classique des ressources génétiques *ex situ*.
DESCRIPTION	Analyse de la bibliographie existante et des différents essais menés sur l'espèce en France et à l'international. Essais de germination sur lots conservés classiquement (lots disponibles au CBNBP) et sur lots fraîchement récoltés. Test du protocole de Nielsen et al. (2006).
REGIONS CONCERNEES	Sites témoins à définir selon l'opérateur de la fiche action. Animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	0,2 ETP/1 an — 8 800 €/1 an
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Récupération du protocole de Nielsen et al. (2006). Nombre de lots récoltés *in natura*, nombre de lots testés, nombre de protocoles testés, nombre de germinations obtenues…
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Article scientifique.
REFERENCES	Nielsen U.N., Riis T. & Brix H., 2006. The importance of vegetative and sexual dispersal of *Luronium natans*. *Aquat. Bot*. 84 (2006) 165-170.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CH-9	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	MISE AU POINT DES ITINERAIRES TECHNIQUES POUR LA GESTION DES POPULATIONS ET HABITATS DU *LURONIUM*	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Chercher**
AXE DE TRAVAIL	**Conservation *in* et *ex situ***
OBJECTIFS	**Mettre au point les différents itinéraires techniques de gestion des populations de *Luronium* et de ses habitats et tirer profit des expériences existantes (Natura 2000 en particulier).**

CALENDRIER	2011	2012	2013	2014	2015

CONTEXTE	Quelques expériences ont été tentées sur la transplantation de pieds de *Luronium* et sur la gestion des herbiers de macrophytes abritant l'espèce, ainsi que des expériences d'étrépage de mares forestières et de curages de fossés. Les résultats de ces expériences demandent à être actualisés pour en évaluer le bénéfice à long terme. De même, des préconisations de gestion ou des tests de protocoles doivent être appliqués pour tous les habitats à *Luronium*.
DESCRIPTION	Faire l'inventaire des essais passés ou en cours (initiatives individuelles, réseau Natura 2000…), autant à l'échelle nationale qu'internationale. Lister les habitats sur lesquels des itinéraires techniques de gestion se sont révélés efficaces et ceux sur lesquels ils ne l'ont pas été ou qui n'ont jamais été gérés pour favoriser le *Luronium*. Faire l'état des expériences à suivre pour évaluer les bénéfices à long terme. Procéder à des tests *in natura* de gestion des habitats dépourvus d'itinéraires techniques de gestion.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions pour les phases de terrain mais animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	0,1 ETP/an soit 0,4 ETP/4 ans — 4 400 €/an soit 17 600 €/4 ans
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Nombre d'itinéraires techniques existant. Nombre d'habitats « couverts » par une gestion efficace. Nombre de tests de protocoles de gestion à mettre en place. Nombre de tests de protocoles de gestion effectivement mis en place.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Guide des itinéraires techniques de gestion à l'usage des gestionnaires d'espaces naturels.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CH-10	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	TECHNIQUES DE CONSERVATION ET DE MULTIPLICATION	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Chercher**
AXE DE TRAVAIL	**Conservation *in* et *ex situ***
OBJECTIFS	**Mettre au point les protocoles de conservation de l'espèce en jardin.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	La constitution de populations cultivées en jardins conservatoires peut s'avérer utile à divers titres : recherches diverses (pollinisation...), présentation au public, mais aussi conservation des ressources génétiques pour les populations menacées d'extinction dans le cas d'une impossibilité de conserver les semences de *Luronium* au froid.
DESCRIPTION	Identifier le/les opérateur(s) de la Fiche-Action. Synthèse des initiatives existantes. Mise au point des protocoles de conservation (culture) et de multiplication. Tests pour la reproductibilité des protocoles. Recherche de structures délocalisées pour conserver les ressources génétiques locales et éviter les croisements.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions mais animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	0,1 ETP/an soit 0,3 ETP/3 ans — 4 400 €/an soit 13 200 €/3 ans
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Synthèse des itinéraires techniques actuellement utilisés. Nombre de protocoles à tester. Nombre de protocoles effectivement testés. Nombre de partenaires identifiés pour la réalisation des tests de reproductibilité. Nombre de structures régionales prenant en charge des colletions d'individus sur pieds.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Guide technique à l'usage des CBNs/JBFs…
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONS-1	PRIORITÉ
NATIONALE **REGIONALE**	**RENFORCER LE DISPOSITIF REGLEMENTAIRE SUR LES STATIONS A *LURONIUM* ET FAVORISER L'ACQUISITION FONCIERE**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Conserver**					
AXE DE TRAVAIL	**Opportunités de conservation *in situ***					
OBJECTIFS	**Utiliser les outils actuels de protection règlementaire ou mise en place de mesures contractuelles de protection des sites abritant le *Luronium*.** **Favoriser l'acquisition foncière des sites à *Luronium*.**					
CALENDRIER	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	
CONTEXTE	Une liste des stations de *Luronium* dépourvues de mesures règlementaires ou contractuelles de protection aura été parallèlement réalisée (**CO-2**). Le Plan national d'actions devra s'attacher à étudier autant que possible l'opportunité de mettre en place des mesures règlementaires de protection, et, à défaut, des mesures contractuelles sur tout ou partie de ces sites. La Stratégie de Création des Aires Protégées est un cadre de travail intéressant pour l'action.					
DESCRIPTION	Etude au cas par cas des dispositifs règlementaire et contractuel français susceptibles d'être mobilisés sur les sites qui en sont dépourvus et qui sont prioritaires au titre des menaces qui s'y exercent. Montage des projets scientifiques, administratifs et financiers le cas échéant.					
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises déclinant l'action dans leur PRA.					
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.					
EVALUATION FINANCIERE	0,2 ETP/an soit 1 ETP/5 ans				8 800 €/an soit 44 000 €/5 ans	
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.					
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée. Synthèse des dispositifs règlementaires et contractuels existant. Synthèse des sites prioritaires à dire d'expert. Nombre de sites où le contexte est favorable et nombre de projets initiés. Nombre de mesures mises en place.					
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Conventions, contrats de gestion…					
REFERENCES						

VERSION SOUMISE À LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONS-2	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**CONSTITUTION D'UNE BANQUE DE RESSOURCES GENETIQUES NATIONALES DE *LURONIUM***	① ② ❸

THEMATIQUE	**Conserver**
AXE DE TRAVAIL	**Opportunités de conservation *ex situ***
OBJECTIFS	**Conserver les ressources génétiques de l'espèce pour les stations les plus menacées à court et moyen terme ou pour les populations encore fonctionnelles considérées comme des réservoirs en terme de ressources génétiques.**

CALENDRIER	2011	2012	2013	2014	2015

CONTEXTE	Face à la baisse importante du nombre de populations entre 2000 et 2010, la constitution d'une banque de ressources génétiques est vivement souhaitée, à des fins de réintroduction ou de renforcement de populations.
DESCRIPTION	A l'issue de la phase de hiérarchisation des priorités de conservation, les stations devant faire l'objet d'une conservation des ressources génétiques (soit en jardin conservatoire soit en banque de semences) seront connues et les populations feront l'objet de récoltes de graines. En attendant, les récoltes pourront se faire à dire d'expert pour limiter l'érosion des populations. On peut aussi prévoir des récoltes sur des populations faisant l'objet des nouveaux itinéraires techniques de gestion conservatoire ou restauratrice. Réfléchir à l'opportunité de centraliser ou non la banque nationale (avec doublons éventuels en régions). Procéder aux récoltes de graines. Réaliser les tests de routine en entrée de banque de semences, ainsi que les tests tout au long du processus de conservation. Etudier les solutions alternatives (banque de propagules conservées en jardins ou collections d'individus sur pieds si la conservation des graines en banque de semences n'est techniquement pas possible -graines récalcitrantes-).
REGIONS CONCERNEES	En fonction des opportunités dans un premier temps puis en fonction des résultats de la phase de hiérarchisation des priorités de conservation (Action **CONS-7**).
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	0,2 ETP/an soit 0,6 ETP/3 ans — 8 800 €/an soit 26 400 €/3 ans
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Résultats des tests de conservation par voie classique (action **CH-8**) : application de la présente Fiche-Action ou déclinaison en Fiche-Action « Jardin conservatoire » sinon.

VERSION SOUMISE A CONSULTATION

	Choix du/des site(s) de conservation. Obtention de la liste des stations à conserver en priorité. Avancement de l'action **CONS-7** pour l'identification des populations à échantillonner à terme. Nombre de populations à récolter, nombre de populations échantillonnées, nombre de lots/graines, nombre de tests de germination en entrée, nombre de tests de germination de routine.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	*Index seminum*
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONS-3	PRIORITÉ
NATIONALE **REGIONALE**	**MOBILISER LES OUTILS NATURA 2000**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Conserver**
AXE DE TRAVAIL	**Opportunités de conservation *in situ***
OBJECTIFS	**Profiter des opportunités de gestion et de financements des contrats Natura 2000.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Le *Luronium* est actuellement recensé dans un certain nombre de sites Natura 2000 en France (72). Il existe probablement un certain nombre de sites dans lesquels les outils de gestion et de financement, et donc les contrats Natura 2000, peuvent être mobilisés pour assurer une meilleure conservation de l'espèce et de ses habitats.
DESCRIPTION	Etendre éventuellement la surface des sites existants dans le réseau et accueillant le *Luronium*. Rédiger des DOCOBs intégrant la problématique PNA *Luronium*, mettre en place des contrats et des chartes en faveur de la conservation du *Luronium*. Mobiliser les engagements unitaires des mesures agroenvironnementales territorialisées (MAET). Mobiliser les contrats Natura 2000 non agricoles. Sensibiliser les animateurs de sites Natura 2000 à l'importance de la contractualisation au bénéfice du *Luronium*.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-6**
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée. Nombre de DOCOBs rédigés. Nombre de contrats Natura 2000. Nombre de chartes. Nombre de MAET.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	DOCOBs, Chartes, contrats Natura 2000, MAET rédigés en faveur du *Luronium*.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONS-4	PRIORITÉ
NATIONALE **REGIONALE**	**GESTION CONSERVATOIRE OU RESTAURATRICE DES POPULATIONS/HABITATS**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Conserver**
AXE DE TRAVAIL	**Opportunités de conservation *in situ***
OBJECTIFS	**Saisir les opportunités locales de mises en place de programmes de gestion conservatoire ou restauratrice des populations ou des habitats à *Luronium*.** **Réorienter d'éventuelles gestions ne bénéficiant pas au *Luronium*.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Le long processus de hiérarchisation des enjeux de conservation sur les quelques centaines de stations françaises ne doit pas empêcher de protéger les stations quand les opportunités se présentent. Un défaut récurrent de suivi des mesures de gestion des populations/habitats à pallier par un bilan des actions et une évaluation de leur efficacité, pour réorienter le cas échéant les modalités de gestion des populations/habitats.
DESCRIPTION	Identifier pour chaque région les sites abritant des populations de *Luronium* sur lesquelles des mesures de gestion sont à appliquer, soit parce que les populations sont déclinantes, soit parce qu'elles constituent des noyaux importants pour la stabilité des métapopulations. Monter les programmes de conservation du point de vue administratif, scientifique et financier. Conduire des opérations de gestion des habitats (ouverture, fauche, faucardage, étrépage…) et des populations (renforcement, réintroduction, introduction *ex nihilo*, transplantation). Mettre en place des suivis sur les sites/populations gérés. Identifier les sites où des mesures de gestion ont été prises en faveur du *Luronium* (Résultats de la Fiche-Action **CO-2**). Evaluer le résultat de ces mesures. Réorienter au besoin les modalités de cette gestion (mobiliser les résultats de la Fiche-Action **CH-9**). Inciter le gestionnaire à utiliser le protocole de suivi *Luronium ad hoc* élaboré dans la Fiche-Action **CO-7**.
REGIONS CONCERNEES	En fonction des opportunités locales. La Fiche-Action **CO-2** devra aider à la détermination des sites/populations à gérer en urgence/priorité.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.

EVALUATION FINANCIERE

Une première estimation (large) nous amène à compter une journée par commune dans laquelle l'espèce a été recensée après 2000.

Région	Estimation du nombre de jours de terrain/ bureau	Coût des expertises (750 €/jour)
Aquitaine	25 jours	3 750 €/an soit 18 750 €/5 ans
Auvergne	57 jours	8 550 €/an soit 42 750 €/5 ans
Basse-Normandie	27 jours	4 050 €/an soit 20 250 €/5 ans

VERSION CONSULTATION

	Bourgogne	4 jours	600 €/an soit 3 000 €/5 ans
	Bretagne	110 jours	16 500 €/an soit 82 500 €/5 ans
	Centre	82 jours	12 300 €/an soit 61 500 €/5 ans
	Champagne-Ardenne	3 jours	450 €/an soit 2 250 €/5 ans
	Haute-Normandie	8 jours	1 200 €/an soit 6 000 €/5 ans
	Ile-de-France	8 jours	1 200 €/an soit 6 000 €/5 ans
	Languedoc-Roussillon	7 jours	1 050 €/an soit 5 250 €/5 ans
	Limousin	47 jours	7 050 €/an soit 35 250 €/5 ans
	Midi-Pyrénées	14 jours	2 100 €/an soit 10 500 €/5 ans
	Nord-Pas-de-Calais	2 jours	300 €/an soit 1 500 €/5 ans
	Pays-de-la-Loire	40 jours	6 000 €/an soit 30 000 €/5 ans
	Picardie	51 jours	7 650 €/an soit 38 250 €/5 ans
	Poitou-Charentes	4 jours	600 €/an soit 3 000 €/5 ans
	Rhône-Alpes	21 jours	3 150 €/an soit 15 750 €/5 ans

MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée. Avancement de l'action **CO-2** pour la détermination des sites prioritaires et de l'action **CH-9** pour la détermination des itinéraires techniques de gestion les plus efficaces. Nombre de sites à gérer de façon prioritaire. Nombre de partenaires de terrain identifiés. Identification des sources possibles de financement. Nombre de programmes de gestion initiés, finalisés. Nombre de travaux de génie écologique entamés. Nombre de suivis de sites/populations mis en place. Nombre de sites où la gestion est à expertiser, puis à améliorer. Nombre de partenaires formés à la gestion des habitats du *Luronium*.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Documents de gestion sitologiques.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION CONS-5	PRIORITÉ
NATIONALE **REGIONALE**	**RECHERCHE D'HABITATS DE SUBSTITUTION**	① ② ❸

THEMATIQUE	**Conserver**
AXE DE TRAVAIL	**Opportunités de conservation *in situ***
OBJECTIFS	**Déterminer les types d'habitats de substitution pour le *Luronium* et leur répartition sur le territoire et procéder à des introductions expérimentales.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Les habitats naturels du *Luronium* sont très souvent menacés et, pour certains d'entre eux, il est possible que l'évolution ne soit pas réversible. Par contre, il peut exister en marge de ces milieux naturels et semi-naturels des milieux à forte empreinte anthropique mais qui ont une potentialité écologique pour accueillir l'espèce. C'est par exemple le cas en Grande-Bretagne avec les canaux de navigation.
DESCRIPTION	Déterminer quels sont les habitats anthropiques propices à l'existence pérenne de populations de *Luronium* (l'auto-fonctionnalité des écosystèmes sera systématiquement privilégiée). Définir le réseau d'acteurs pouvant être mobilisés pour des créations expérimentales de populations *ex nihilo*. Monter des programmes tests de création de populations *ex nihilo* (sur les plans administratifs -CNPN-, scientifiques et financiers). Réaliser les premiers suivis de l'expérimentation.
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions mais plus particulièrement celles où la restriction de l'aire française de répartition de l'espèce est imputable à une diminution drastique et irréversible des habitats originels à *Luronium* (Nord-Pas-de-Calais ?...). On peut d'ores et déjà retenir comme régions celles ayant subi une perte massive de populations par rapport à la situation avant 2000 (à confirmer par des prospections contradictoires pendant le Plan) et les régions se trouvant en marge de l'aire de répartition française de l'espèce : Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes, Bourgogne, Picardie, Nord-Pas-de-Calais, Poitou-Charentes, Pays de la Loire, Franche-Comté, Champagne-Ardenne… Un objectif de deux sites-tests par région pourrait être souhaitable et réalisable.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.

EVALUATION FINANCIERE

L'estimation suivante est valable pour une région s'engageant dans cette démarche expérimentale.

2011. Prospection des sites potentiels (à raison de 10 jours maximum de terrain par région) : 0,05 ETP (terrain)	**2011.** 10x750 € soit 7 500 €.
2012. Montage des dossiers et demande de dérogation au CNPN pour 2 sites-tests : 0,1 ETP. Multiplication du matériel végétal en vue de l'introduction : 0,05 ETP.	**2012.** 4 400 € + 2 200 € = 6 600 €.

PROJET SOUMIS A CONSULTATION

	2013. Réalisation des introductions *ex nihilo* sur 2 sites-tests : 0,02 ETP (terrain).	**2013.** 3 000 €.
	2014. Suivi sur les 2 sites-tests : 0,01 ETP (terrain).	**2014.** 1 500 €.
	2015. Suivi sur les 2 sites-tests : 0,01 ETP (terrain).	**2015.** 1 500 €.
	Soit 0,24 ETP/5 ans correspondant à 2 sites-tests pour une région (0,09 ETP-terrain et 0,15 ETP-bureau).	***Soit 20 100 €/5 ans correspondant à 2 sites-tests pour une région.***

MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée. Nombre de journées de terrain pour la prospection des sites potentiels. Nombre de sites potentiels identifiés. Nombre de partenaires intéressés par l'expérimentation. Nombre de dossier CNPN déposés. Nombre de collections d'individus sur pieds montées à l'occasion d'une introduction expérimentale. …
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Dossiers CNPN.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION COM-1	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	TRADUCTION ANGLAISE DU PNA *LURONIUM*	① ② ❸

THEMATIQUE	**Communiquer**
AXE DE TRAVAIL	**Acteurs de la conservation/Collectivités**
OBJECTIFS	**Traduire le PNA *Luronium* en anglais et présenter en anglais certaines pages du Portail Internet dédié au *Luronium*.**
CALENDRIER	**2011** ***ou*** **2012** ***ou*** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	Il existe déjà à l'échelle internationale des Plans d'Actions pour des espèces végétales (cas du « Species Action Plan » britannique, en l'occurrence pour le *Luronium*). Le PNA français doit pouvoir trouver un retentissement international pour promouvoir l'initiative française des PNA et capitaliser les expériences. Sa traduction en anglais est donc importante.
DESCRIPTION	Traduction si possible intégrale du PNA *Luronium* ou, *a minima*, le catalogue des actions. Etudier la possibilité de traduire le portail Internet français *Luronium* mis en place dans le cadre de ce PNA.
REGIONS CONCERNEES	Opération nationale.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	Estimation sur la base de la traduction complète du PNA (sauf Annexes). Le surplus estimé qui ne sera pas utile de traduire (tableau, figures, photos) pourra être utilisé pour l'édition anglaise de certaines pages du site dédié au PNA *Luronium*. **Coût moyen de 1,40 € la ligne (55 frappes espace compris)** — **13 000 lignes x 1,40 € soit 18 200 €**
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Choix des parties du PNA à traduire. Obtention de devis. Nombre de pages (du document validé et de l'éventuel Portail Internet) traduites.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	PNA *Luronium* traduit en anglais. Portail Internet français dédié au PNA *Luronium* bilingue.
REFERENCES	

SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION COM-2	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**REALISATION D'UN PORTAIL INTERNET DEDIE**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Communiquer**
AXE DE TRAVAIL	**Acteurs du PNA *Luronium***
OBJECTIFS	**Réaliser une plate-forme d'échanges de données, d'informatisation des inventaires/suivis, de téléchargement des outils communs, des guides de gestion etc.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	La pluralité des acteurs et des déclinaisons régionales du PNA *Luronium*, ainsi que le nombre de sites requièrent la centralisation des informations dans un portail Internet dédié, pour faciliter le transfert des informations ainsi que la validation des données qui seront saisies en délocalisé (suivis, inventaires…) etc.
DESCRIPTION	Etudier la possibilité de faire héberger un portail dédié au *Luronium* au sein du site INPN géré par le Service du Patrimoine Naturel (MNHN) ou par le site de la Fédération des CBNs. Etudier la possibilité d'alimenter les SINP régionaux avec les données récoltées sur le terrain au jour le jour. Identifier les personnes compétentes pour développer le portail, ainsi que la structure chargée de sa gestion. Construction des pages, mise en ligne des ressources téléchargeables, administration quotidienne du site…
REGIONS CONCERNEES	Action nationale.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.

EVALUATION FINANCIERE		
	2011 et 2012. Réalisation du portail Internet dédié : 0,25 ETP/an soit 0,5 ETP/2 ans. **2013-2015.** Administration du site. 0,2 ETP/an soit 0,6 ETP.	**2011 et 2012.** 11 000 €/an soit 22 000 €/2 ans. **2013-2015.** 8 800 €/an soit 26 400 €/3 ans.
	Total : 1,1 ETP/5 ans	**Total : 48 400 €/5 ans**

MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Inventaire des dispositifs existant compatibles avec l'objectif. Identification du/des dispositifs mobilisables. Mise en place de conventions de partenariat si hébergement MNHN/FCBN ou autre… Avancement des différentes interfaces du portail : ressources téléchargeables, protocoles suivis, interface de saisie déportée en régions (CBN), interface de validation…

VERSION SOUMISE A CONSULTATION

PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Portail Internet dédié.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION COM-3	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**MISE EN PLACE D'UN PORTER-A-CONNAISSANCE TYPE**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Communiquer**
AXE DE TRAVAIL	**Acteurs de la conservation/Collectivités**
OBJECTIFS	**Disposer rapidement d'un Porter-à-Connaissance spécifique au *Luronium* et au PNA pour informer les Collectivités locales, propriétaires, gestionnaires, et ainsi sensibiliser sur l'importance de la conservation de l'espèce et les cadres réglementaire/scientifique/financier/politique dans lesquels les actions de conservation peuvent prendre place.**
CALENDRIER	**2011** **2012** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	La présence d'une espèce protégée par la Loi impose au propriétaire du terrain de respecter un certain nombre d'obligations pour éviter la disparition de l'espèce. La transmission de cette information passe nécessairement par un Porter-à-Connaissance dont le rôle est d'informer sur la réglementation et inciter le propriétaire à se rapprocher des structures compétentes pour mettre en place les mesures de conservations nécessaires. Déjà existant au sein de certaines structures (notamment les CBNs), le PAC doit être adapté à la problématique spécifique du PNA *Luronium*.
DESCRIPTION	Inventaire des PAC existant dans les structures appartenant au réseau des acteurs de la conservation. Choix des Administrations destinataires des copies de PAC envoyés aux Collectivités/privés. Rédaction du PAC *Luronium*. Mise en ligne du PAC sur le portail Internet dédié. Mise en place d'un système de suivi des PAC au sein des administrations et des CBNs. Etablir la liste des sites/populations ayant déjà fait l'objet d'un PAC.
REGIONS CONCERNEES	Action à visée nationale.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	0,1 ETP — 4 400 €
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Nombre de destinataires identifiés du PAC. Mise en place d'un suivi des PAC au sein des Administrations concernées. Mise en ligne du PAC sur le portail Internet dédié.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Porter-à-Connaissance spécifique au PNA *Luronium*.
REFERENCES	Porter-à-Connaissance existant au sein des CBNs.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION COM-4	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**GUIDE TECHNIQUE POUR LA CONSERVATION *IN* ET *EX SITU* DU *LURONIUM***	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Communiquer**
AXE DE TRAVAIL	**Acteurs du PNA *Luronium***
OBJECTIFS	**Editer un guide technique pour la gestion *in situ* des populations/habitats du *Luronium*.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Afin de transmettre l'information, l'édition d'un guide technique sur la gestion des habitats et des populations de *Luronium natans* est indispensable. Cette action est la stricte continuité de la Fiche-Action **CH-9**.
DESCRIPTION	Convertir les différents itinéraires techniques retenus en un guide des bonnes pratiques pour la pérennité des habitats et des populations de *Luronium natans*, à destination des gestionnaires. Ce guide pourra intégrer une fiche de suivi des populations ainsi qu'une description de l'espèce. Procéder à la diffusion de ce guide auprès des acteurs de la conservation identifiés dans les Fiches-Actions **CONC-2** et **CONC-3**.
REGIONS CONCERNEES	Animation nationale pour une synthèse des initiatives de gestion régionales et diffusion nationale du guide.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.

EVALUATION FINANCIERE

2013. Début de la synthèse des itinéraires techniques existant et favorables à l'espèce : 0,1 ETP. **2014.** Intégration des itinéraires techniques testés dans le cadre du PNA : 0,05 ETP. Rédaction du guide des bonnes pratiques : 0,1 ETP. **2015.** Edition du guide et diffusion : 0,05 ETP.	**2013.** 4 400 €. **2014.** 2 200 € + 4 400 € soit 6 600 €. **2015.** 2 200 € + 6 000 € (édition) soit 8 200 €.
Total : 0,3 ETP	**Total : 19 200 €**

MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Nombre d'itinéraires techniques favorables bien documentés. Nombre d'itinéraires techniques en cours de tests.

MISE A LA CONSULTATION

	Nombre d'itinéraires techniques nouveaux devant intégrer la première phase de rédaction du guide. Obtention du devis pour l'édition. Obtention du BAT. Recherche des financements pour l'édition du guide.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Guide des bonnes pratiques pour les habitats et les populations de *Luronium natans*.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION COM-5	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**REALISATION D'UNE PLAQUETTE D'INFORMATION**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Communiquer**
AXE DE TRAVAIL	**Acteurs du PNA *Luronium* - Acteurs de la conservation/Collectivités - Grand public**
OBJECTIFS	**Rédiger une plaquette d'information dès le lancement du PNA pour communiquer sur son existence, et inciter à la récolte de données sur le terrain par le réseau d'observateurs potentiels.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Le PNA *Luronium*, ainsi que ses déclinaisons régionales, auront besoin d'être portés à la connaissance de tous les acteurs, mais aussi du grand public. La récolte des données de terrain nécessite une fiche de relevé élaborée qui ne sera pas disponible dès le lancement du PNA. L'idée est donc de fournir aux observateurs potentiels les moyens de commencer des prospections et de favoriser le retour d'informations. La plaquette présentera donc les enjeux du PNA *Luronium*, l'espèce (on veillera à inclure dans cette plaquette la clé simplifiée de détermination), et un formulaire simplifiée de récoltes de données.
DESCRIPTION	Rédiger un résumé du PNA *Luronium*. Etablir une fiche simplifiée de relevé de terrain (base : le Bordereau d'Espèce Rare du CBNBP ou tout autre relevé *ad hoc*). Inclure la clé simplifiée de détermination. Rédiger la plaquette. Obtenir les devis pour l'édition. Suivre l'édition. Diffuser la plaquette.
REGIONS CONCERNEES	Animation nationale de l'action.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.

EVALUATION FINANCIERE		
	2011. Rédaction du contenu et réalisation de la maquette finale : 0,2 ETP. **2012.** Suivi de l'édition et diffusion : 0,05 ETP.	**2011**. 8 800 €. **2012** : 2 200 € + 10 000 € (édition) soit 12 200 €.
	Total : 0,25 ETP.	**Total : 21 000 €**

MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Rédaction des différentes partie de la plaquette : résumé PNA, clé de détermination, fiche relevé simplifié… Obtention du devis.

SOUMIS EN CONSULTATION

	Avancement des Fiches-Actions **CO-2** et **CO-3** pour l'identification des personnes destinataires de la plaquette. Recherche du financement pour l'édition. Obtention du BAT.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Plaquette d'information.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION COM-6	PRIORITÉ
NATIONALE **REGIONALE**	**REALISATION DE PANNEAUX TYPES**	① ② **3**

THEMATIQUE	**Communiquer**
AXE DE TRAVAIL	**Grand public**
OBJECTIFS	**Favoriser la diffusion des connaissances sur le *Luronium* et le PNA par l'installation de panneaux d'information sur quelques sites majeurs de l'espèce à vocation pédagogique.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Action motivée par le manque récurrent d'information de la population fréquentant les sites sur lesquels des programmes de conservation de la biodiversité végétale sont menés.
DESCRIPTION	Identifier au niveau de chaque région ayant décidé de décliner l'action quelques sites majeurs pour l'espèce ou pour ses habitats. Il pourra être choisi des sites où l'espèce se maintient bien et constitue une zone réservoir en terme de ressources génétiques pour la dition, ainsi que des sites soumis à une gestion conservatrice ou restauratrice. Dans les deux cas, les sites doivent être visités ou situés dans des zones où la fréquentation est suffisante pour rendre l'action de communication pertinente (forêt périurbaine par exemple, réserve naturelle…). Engager avec le gestionnaire/propriétaire une étude de faisabilité sur l'installation de panneaux d'information. Rédiger le panneau type et le décliner au contexte local et sitologique. Recherche des financements pour la construction et l'installation des panneaux.
REGIONS CONCERNEES	Régions ayant inscrit l'action à son PRA.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	3-5 sites par région — Coût unitaire de 750 € le panneau, soit **2 250 € à 3 750 € par région**.
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée. Nombre de sites éligibles à l'action. Nombre de partenaires de terrain contacté, intéressés, s'engageant dans la démarche. Rédaction du panneau-type. Déclinaison sitologique du panneau-type. Obtention des devis pour la construction/installation.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Panneaux installés sur sites.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE À CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION COM-7	PRIORITÉ
NATIONALE **REGIONALE**	**ORGANISATION D'EVENEMENTS REGIONAUX POUR LE LANCEMENT DU PNA**	❶ ② ③

THEMATIQUE	**Communiquer**
AXE DE TRAVAIL	**Acteurs du PNA *Luronium***
OBJECTIFS	**Lancer officiellement le PNA et communiquer sur ses enjeux.** **Fédérer les différents acteurs et favoriser la constitution d'une communauté d'intérêts active et impliquée.** **Offrir aux bénévoles/professionnels une formation de terrain pour la récolte des données mais surtout pour la reconnaissance du taxon et minimiser ainsi les risques de confusion lors d'inventaires effectués par le réseau.**
CALENDRIER	**2011** ***ou*** **2012** **2013** **2014** **2015**
CONTEXTE	La pluralité des acteurs impliqués dans le PNA suppose qu'ils se rencontrent tous dans des cadres professionnels (Comité de suivi du Plan), mais aussi de façon moins formelle à l'occasion d'une journée de terrain pour ancrer le PNA *Luronium* dans la réalité. De plus, le *Luronium* reste une espèce difficile à reconnaître pour les non initiés et un certain nombre de confusions peuvent encore être faites. Enfin, une des priorités du PNA est de rédiger rapidement une clé simple de détermination de l'espèce. Cette journée pourrait être l'occasion de distribuer ET le PNA dans sa version définitive ET la clé de détermination simple rédigée pour l'occasion.
DESCRIPTION	Accompagner les déclinaisons régionales du PNA *Luronium*. Identifier un porteur de projet régional ainsi que tous les partenaires potentiels du Plan. Organiser la journée de lancement (en favorisant la diffusion de l'information aux médias locaux).
REGIONS CONCERNEES	Toutes régions françaises ayant rédigé un Plan régional d'actions.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	A évaluer régionalement en fonction du contexte (nombre de partenaires locaux entre autres).
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place des Groupes de Travail Régionaux pour l'action concernée. Liste des personnes/structures invités. Choix du site de réunion/visite. Obtention des devis repas/bus. Choix des interventions pour la présentation du matin.
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Coupures de presse relatant l'évènement.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

MISE EN OEUVRE	ACTION COM-8	PRIORITÉ
NATIONALE REGIONALE	**ORGANISATION DE SEMINAIRES DE MI-PARCOURS ET DE RESTITUTION**	① ❷ ③

THEMATIQUE	**Communiquer**
AXE DE TRAVAIL	**Acteurs du PNA *Luronium* - Acteurs de la conservation/Collectivités**
OBJECTIFS	**Rythmer le PNA par l'intermédiaire de deux séminaires de restitution : un à mi-parcours en 2013 et l'autre à l'issue du PNA en 2015.**
CALENDRIER	**2011 2012 2013 2014 2015**
CONTEXTE	Le PNA *Luronium* va solliciter un grand nombre de personnes/structures qui ne seront pas forcément en contact régulier. Afin de rythmer la vie du PNA pendant ses cinq premières années, il apparaît utile d'organiser un séminaire à mi-parcours et un séminaire de restitution à l'issue du PNA.
DESCRIPTION	Organisation des deux séminaires : aspects logistique, financier, administratif et scientifique.
REGIONS CONCERNEES	Action à visée nationale.
PARTENAIRES IDENTIFIES	Tous partenaires identifiés par la Fiche-Action **CONC-3**.
EVALUATION FINANCIERE	L'évaluation financière faire partie intégrante des objectifs intermédiaires de l'action.
MOYENS MOBILISABLES	En fonction des résultats de la Fiche-Action **CO-9**.
INDICATEURS DE SUIVI	Mise en place du Groupe de Travail National pour l'action concernée. Obtention des devis pour l'organisation des séminaires. Choix du lieu du séminaire. Programme des intervenants. …
PRODUITS IDENTIFIABLES (EVOLUTIF)	Bilan à mi-parcours (compilation des bilans régionaux). Bilan final avec traduction en anglais.
REFERENCES	

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

Bibliographie.

ABBAYES (DES) H., CLAUSTRES G., CORILLION R. & DUPONT P., 1971. Flore et végétation du Massif armoricain - Tome 1 : flore vasculaire. Presses Universitaires de Bretagne, Saint-Brieuc. LXXV + 1226 p.

ARNABOLDI F., TEMOIN J.L. & BARDAT J., 1997 Premier bilan de la restauration d'une mare intraforestière en forêt domaniale de Rambouillet (78). Soc. Amis. Mus. Chartres Nat. Eure-et-Loir : Bull. 17 : 7-16.

ARNAL G., 1996. Les Plantes protégées d'Ile-de-France. Collection Parthénope - Editions Biotope, Paris. 349 p.

ARTS G. H. P., VAN DER VELDE G., ROELOFS J. G. M. & VAN SWAAY C. A. M., 1990. Successional changes in the soft-water macrophyte vegetation of (sub)atlantic, sandy, lowland regions during this century. *Freshwater biology* 1990, vol. 24, n°2, pp. 287-294 .

BARRAT-SEGRETAIN M.H., BORNETTE G. & HERING-VILAS-BÔAS A., 1998. Comparative abilities of vegetative regeneration among aquatic plants growing in disturbed habitats, *Aquat. Bot*. 60 (1998), pp. 201–211.

BARRAT-SEGRETAIN M.H. AND AMOROS C., 1996. Recolonization of cleared riverine macrophyte patches: importance of the border effect, *J. Veg. Sci*. 7 (1996), pp. 769–776.

BARRAT-SEGRETAIN M.H., HENRY C.P. & BORNETTE G., 1999. Regeneration and colonization of aquatic plant fragments in relation to the disturbance frequency of their habitats, *Arch. Hydrobiol*. 145 (1999), pp. 111–127

BAZYDŁO E., 2004. Effect of environmental conditions on the populations of *Luronium natans* (L.) Raf. *Polish Journal of Ecology*, vol 52, number 2, pp 181-189.

BAZYDŁO, E & SZMEJA, J., 2004. Effect of pH, dissolved organic carbon and total phosphorus concentrations on selected life history traits of *Luronium natans* (L.) RAF *Polish Journal of Ecology*. Vol 52; N° 2, pp 191-200.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., MALENGREAU D. & QUERE E. (COORD.), 2002. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6. – Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, 271 p. + cédérom.

BONNIER G., réédition 1990. La grande flore en couleurs de Gaston Bonnier. France, Suisse, Belgique et pays voisins. 4 tomes. Editions Belin, Paris. 1401 p.

BORNETTE G., AMOROS C. & LAMOUROUX N., 1998. Aquatic plant diversity in riverine wetlands: the role of connectivity. *Freshwater Biology*, 39(2), 267-283.

BOSTON H.L. & ADAMS M.S., 1985. Seasonal diurnal acid rhythms in two aquatic crassulacean acid metabolism plants. Volume 65 : 573-579.

BOSTON H.L. & ADAMS M.S., 1986. The contribution of crassulacean acid metabolism to the annual productivity of two aquatic vascular plants. *Oecologia* vol. 68, n°4, pp. 615-622 (2 p.).

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

BOSTON H.L., ADAMS M.S. & PIENKOWSKI T.P., 1987. Models of the use of root-zone CO_2 by selected North American isoetids. *Ann. Bot*. 60, pp. 495–503.

BOSTON H.L., ADAMS M.S. & MADSEN J.D., 1989. Photosynthetic strategies and productivity in aquatic systems. *Aquat. Bot*. 34 (1989), pp. 27–57.

BOURNERIAS M., ARNAL G. & BOCK C., 2001. Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Nouvelle édition illustrée. Editions Belin, Paris. 640 p.

CASPER S.J. & KRAUSCH H.D., 1980. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Pteridophyta und Anthophyta. Part 1 Vol. 23, Gustav Fischer, Stuttgart (1980) (403pp.).

CHARLTON W.A., 1999. Studies in the *Alismataceae*. X. Floral organogenesis in *Luronium natans* (L.) Raf. *Can. J. Bot*. 77 : 1560-1568.

DANTON P. & BAFFRAY M., 1995. Inventaire des plantes protégées en France. Editions Nathan et Association française pour la conservation des espèces végétales (A.F.C.E.V), Paris et Mulhouse. 294 p.

ELGER A., BORNETTE G., BARRAT-SEGRETAIN M.H. & AMOROS C., 2004. Disturbances as a structuring factor of plant palatability in aquatic communities. *Ecology* 85:304-311.

FALIŃSKA K., 2002. Przewodnik do badań biologii populacji roślin, PWN, Warszawa.

FICHE NATURA 2000 n°1831 : *Luronium natans* (L.) Raf.

FRITZ O., 1989. Flytsvalting, L. natans, funnen I Halland (1988). (A find of *L. natans* in the province of Halland, SW Sweden). *Svensk Bot. Tidskr*. 83, 2, 135-136.

GESSNER F., 1955. Hydrobotanik. Band I. VEB *Deutscher Verlag der Wissenschaften*, Berlin.

GREULICH S. & BORNETTE G., 1999 Competitive abilities and related strategies in four aquatic plant species from an intermediately disturbed habitat, *Freshwater Biol*. 41 (1999), pp. 493–506.

GREULICH S., BORNETTE G., AMOROS C., & ROELOFS. Y., 2000 Investigation on the Fundamental niche of a rare species : an experiment on establishment of *Luronium natans*. *Aquatic Botany* 66: 209-224.

GREULICH S., BORNETTE G. & AMOROS C., 2000. Persistence of a rare aquatic species along gradients of disturbance and sediment richness, *J. Veg. Sci*. 11 (2000), pp. 415–424

GREULICH S. & BORNETTE G., 2003. Being evergreen in an aquatic habitat with attenuated seasonal contrasts : a major competitive advantage? *Plant Ecol*. 167 (2003), pp. 9–18

GRIME, 1977. J.P. Grime, Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *The American Naturalist* 111 (1977), pp. 1169–1194.

GRIME, 1979. J.P. Grime, Plant Strategies and Vegetation Processes. , John Wiley, Chichester (1979).

HALVORSEN AND GRØSTAD, 2002 R. HALVORSEN AND T. GRØSTAD, Kinnhalvøya i Brunlanes, Larvik i Vestfold og et fund av flytegro *Luronium natans* (L.) Rafin (The Kinn Peninsula

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

in Larvik, Vestfold county (SE Norway) and a new find of *Luronium natans* (L.) Rafin), *Blyttia* 60 (2002), pp. 117–121.

HANSPACH D. & KRAUSCH H.-D., 1987. Zur Verbreitung und Ökologie von *Luronium natans* (L.) Raf. in der DDR, *Limnologica* 18 (1987), pp. 167–175.

HULTEN E. & FRIES M., 1986. Atlas of North European vascular plants : north of the Tropic of Cancer. 1 atlas, 3 volumes. Koeltz Scientific Books, Königstein, Federal Republic of Germany.

KAY Q.O.N., JOHN R.F. & JONES R.A., 1999. Biology, genetic variation and conservation of *Luronium natans* (L.) Raf. in Britain and Ireland, *Watsonia* 22 (1999), pp. 301–315.

LANSDOWN R.V. & WADE P.M., 2003. Ecology of the Floating Water-plantain, *Luronium natans*. Conserving Natura 2000 Rivers. Ecology Series N°9. English Nature, Peterborough.

LIBBERT W., 1940. Pflanzensoziologische Beobachtungen während einer Reise durch Schleswig-Holstein im Juli (1939). Beiträge zur Systematik und Pflanzengeographie 121, 92–130.

LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, 2007. Plan National de Restauration du Butor étoilé (*Butaurus stellaris*).

LOCKTON A., 2009. *Luronium natans* update. BSBI Recorder 13, 12-16.

ŁOMNICKI A., 1980. Regulation of population density due to individual differences and patchy environment. *Oikos*, Vol. 35, No. 2, pp. 185-193.

MAESSEN M., ROELOFS J.G.M., BELLEMAKERS M.J.S. & VERHEGGEN G.M., 1992. The effects of aluminium, aluminium/calcium rations, aluminium/calcium rations and pH on aquatic plants from poorly buffered environments. *Aquat. Bot*. 43, 115-127.

MIKKELSEN V.M., 1943. Udbredelsen af Juncaginaceae, Alismataceae og Hydrocharitaceae i Denmark (The distribution of the Juncaginaceae, Alismataceae and Hydrocharitaceae in Denmark). *Botanisk Tidsskrift* 47, 65-94.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2007. Fecha Técnica FL/141 *Luronium natans* (L.) Rafin. In Catalogo Nacional de Especies Amenazades (R.D. 439/1990).

NIELSEN U.N., RIIS T. & BRIX H., 2006a. The importance of vegetative and sexual dispersal of *Luronium natans*. *Aquat. Bot*. 84 (2006) 165-170.

NIELSEN U.N., RIIS T. & BRIX H., 2006b. The effect of weed cutting on *Luronium natans*. *Aquatic Conserv : Mar. Freshw. Ecosyst*. 16: 409-417.

PIETSCH W., 1982. Makrophytische Indikatoren für okochemische Beschaffenheit der Gewässer. In Breitig, G. & W. Tumpling (eds), Ausgewahlte Methoden der Wasseruntersuchung. Bd. 2. Gustav Fischer, Jena : 67-88.

RICH T.C.G. & JERMY, A.C., 1998. Plant Crib. Botanical Society of the British Isles, London.

ROELOFS J.G.M., 1983. Impact of acidification and eutrophication on macrophyte communities in soft waters in The Netherlands. I. Field observations. *Aquat. Bot*. 17 (1983), pp. 139–155.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

ROMERO MARIA.I., RUBINOS M. AND RAMIL P., 2004. *Luronium natans*, a rare species in the Iberian peninsula. *Belg. Journ. Bot.* 137 (1) : 85-90.

SCHENCK H., 1885. Die Biologie der Wassergewächse. *Verh. naturk. Ver. preuss. Rheinl.*, pp. 217–380.

SCHUURKES J.A.A.R., ELBERS M.A., GUDDEN J.J.F. & Roelofs J.G.M., 1987 Effects of simulated ammonium sulphate and sulphuric acid rain on acidification, water quality and flora of small-scale soft water ecosystems. *Aquat. Bot*. 28 (1987), pp. 199–226.

SCULTHORPE C.D., 1967. The biology of aquatic vascular plants. Edward Arnold, London.

SZAŃKOWSKI M. & KLOSOWSKI S., 2001. Habitat conditions of the phytocenoses dominated by *Luronium natans* (L.) Rafin. In Poland – *Hydrobiologia* 455 : 213-222.

SZMEJA J., 1992. Struktura, organizacja przestrzenna i demografia populacji isotydów. Studium ekologiczne roślin podwodnych. Uniwersytet Gdański, Rozpraw i Monografie 75: 1-137.

SZMEJA J., 1994. An individual's status in populations of isoetid species. *Aquatic Bot*. 48: 203-224.

SZMEJA J., 2000. Tendencies of changes in the flora and vegetation structure of Pomeranian lakes under the influence oh humic substances, p. 85-98. [In:] B. Jackowiak, W. Żukowski (eds.) Mechanisms of anthropogenic changes of the plant cover. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań.

SZMEJA J., 2001. Luronium natans L. (Rafin). (In : Polska Czerwona Księga roślin [Polish Red Data Book of Plants] Eds.: K. Zarzycki, R. Kaźmierczakowa) – PAN, Kraków, pp. 395-396. (in Polish).

SZMEJA J., BAZYDŁO E. & URUSKA A., 2001. Role of humic substances in the determination of *Sphagnum denticulatum* Brid. and *Myriophyllum spicatum* L. habitat conditions. *Polish Journal of Ecology*, vol 49, number: 2, pages: 101-113

TRIEST L., 1991. Isozymes in water plants. *Opera Bot. Bleg*. 4 (1991), pp. 1-259. National Botanic Garden of Belgium, Meise.

TRIEST L. & ROELANDT B., 1991. Isozymes in diploid and polyploid Alisma species (Alismataceae). In: L. Triest, Editor, Isozymes in water plants. Opera Bot. Belg. 4 (1991), pp. 167–192. National Botanic Garden, Meise.

TRIEST L. & VUILLE F.L., 1991. Isozyme variation in sexual seed collections and hybrids of Baldellia (Alismataceae). In: L. Triest, Editor, Isozymes in water plants. Opera Bot. Belg. 4 (1991), pp. 37–48. National Botanic Garden, Meise .

VALENTIN B. et al., 2009. Plan national d'actions en faveur du Liparis de Loesel (*Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.). Troisième projet. Conservatoire botanique national de Bailleul-MEEDDM.

VAN GROENENDAEL J.M. & DE KROON H., 1990. Preface. In : Van Groenendael, J.M. & de Kroon, H. (eds.). Clonal growth in plants : regulation and function pp. 7–10. SPB Academic Publishing, The Hague, NL.

VAN GROENENDAEL J. M., KLIMES L., KLIMESOVA J. & HENDRIKS R. J. J., 1996. Comparative ecology of clonal plants. *Philosophical transactions-Royal Society of Londo*n, 1996, vol. 351, n°1345, pp. 1331-1339.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

WILLBY N. & EATON J. W., 1993. The Distribution, Ecology and Conservation of *Luronium natans* (L.) Raf. in Britain. *J. Aquat. Plant Manage*. 31 : 70-76.

WILLBY N., EATON J. & Clarke S., 2003. Monitoring the Floating Water-plantain. *Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series* No 11, English Nature, Peterborough.

WILSON S.C. & KEDDY P.A., 1991. Competition, survivorship and growth in macrophyte communities. *Freshwater Biol*. 46, 883-902.

WITTIG R. & POTT R., 1982. Die Verbreitung von *Littorelletea* Arten in der Westfälischen Bucht. - *Decheniana* 135: 14-21, Bonn.

WITTIG, R., 1982. The effectiveness of the protection of endangered oligotrophic-water vascular plants in nature conservation areas of Northrhine-Westphalia. In: Symoens, J.J., Hooper, S.S., Compère, P. (Eds.), Studies on Aquatic Vascular Plants. Royal Botanical Society of Belgium, Brussels, Belgium, pp. 418–424.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- ANNEXES -

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- Articles L.411-1 et L.411-2 du Code de l'Environnement -

CODE DE L'ENVIRONNEMENT
(Partie Législative)

Section 1 : Préservation du patrimoine biologique

Article L411-1

I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des oeufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;

4° La destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines et la destruction ou l'enlèvement des fossiles présents sur ces sites.

II. - Les interdictions de détention édictées en application du 1° ou du 2° du I ne portent pas sur les spécimens détenus régulièrement lors de l'entrée en vigueur de l'interdiction relative à l'espèce à laquelle ils appartiennent.

Article L411-2

(Loi n° 2005-157 du 23 février 2005 art. 129 I Journal Officiel du 24 février 2005)

Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

1° La liste limitative des espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées ainsi protégées ;

2° La durée des interdictions permanentes ou temporaires prises en vue de permettre la reconstitution des populations naturelles en cause ou de leurs habitats ainsi que la protection des espèces animales pendant les périodes ou les circonstances où elles sont particulièrement vulnérables ;

3° La partie du territoire national, y compris le domaine public maritime et les eaux territoriales, sur laquelle elles s'appliquent ;

4° La délivrance d'autorisation de capture d'animaux ou de prélèvement d'espèces à des fins scientifiques ;

5° La réglementation de la recherche, de la poursuite et de l'approche, en vue de la prise de vues ou de son, et notamment de la chasse photographique des animaux de toutes espèces et les zones dans lesquelles s'applique cette réglementation, ainsi que des espèces protégées en dehors de ces zones ;

6° Les règles que doivent respecter les établissements autorisés à détenir ou élever hors du milieu naturel des spécimens d'espèces mentionnés au 1° ou au 2° du I de l'article L. 411-1 à des fins de conservation et de reproduction de ces espèces ;

7° La liste des sites protégés mentionnés au 4° du I de l'article L. 411-1, les mesures conservatoires propres à éviter leur dégradation et la délivrance des autorisations exceptionnelles d'enlèvement des fossiles à des fins scientifiques ou d'enseignement.

La liste des espèces animales non domestiques prévue au 1° est révisée tous les deux ans.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- LIEN VERS LA FICHE ESPECE *LURONIUM NATANS* -

http://natura2000.environnement.gouv.fr/habitats/cahiers6.html

◆ 1831 - Flûteau nageant (Luronium natans) : 1831.pdf, Format PDF, 66 ko, Environ 1 minute de téléchargement

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- LIEN VERS LES FICHES HABITATS (tirées des Cahiers d'Habitats) -

http://natura2000.environnement.gouv.fr/habitats/cahiers3.html

- 3110 - Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (Littorelletalia uniflorae) : 3110.pdf, Format PDF, 130 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3110 - Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (Littorelletalia uniflorae) : 3110_1.pdf, Format PDF, 134 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorelletea uniflorae et/ou du Isoëto-Nanojuncetea : 3130.pdf, Format PDF, 150 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorelletea uniflorae et/ou du Isoëto-Nanojuncetea : 3130_1.pdf, Format PDF, 119 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorelletea uniflorae et/ou du Isoëto-Nanojuncetea : 3130_2.pdf, Format PDF, 128 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorelletea uniflorae et/ou du Isoëto-Nanojuncetea : 3130_3.pdf, Format PDF, 129 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorelletea uniflorae et/ou du Isoëto-Nanojuncetea : 3130_5.pdf, Format PDF, 129 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3140 - Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp. : 3140.pdf, Format PDF, 150 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition : 3150.pdf, Format PDF, 161 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition : 3150_2.pdf, Format PDF, 138 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition : 3150_3.pdf, Format PDF, 133 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition : 3150_4.pdf, Format PDF, 147 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion : 3260.pdf, Format PDF, 165 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion : 3260_1.pdf, Format PDF, 141 ko, Environ 1 minute de téléchargement
- 3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion : 3260_3.pdf, Format PDF, 154 ko, Environ 1 minute de téléchargement

VERSION SOUMISE À LA CONSULTATION

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- Cartes de répartition nationales du *Luronium* -

Allemagne

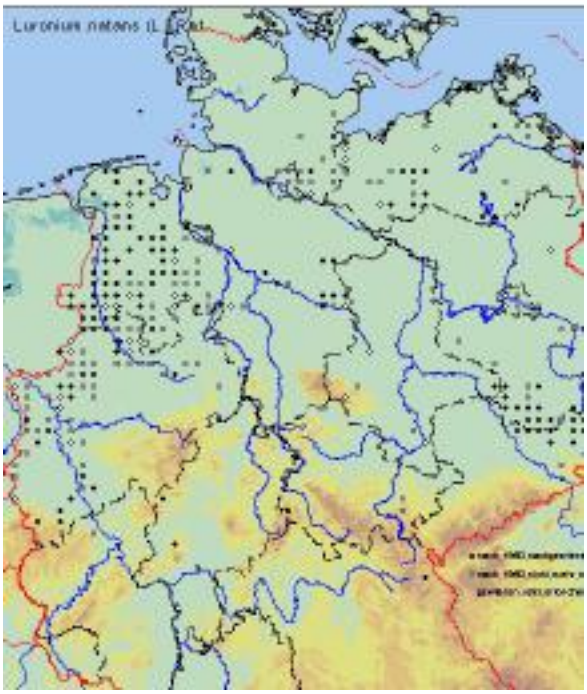

http://www.floraweb.de

Belgique.

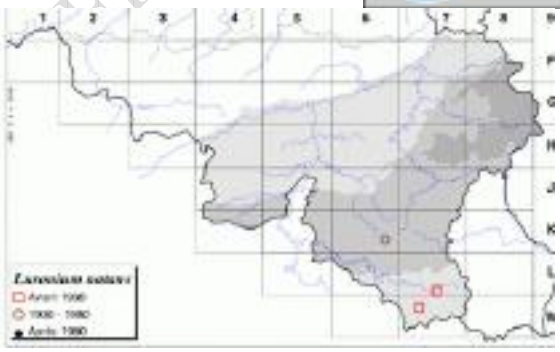

Wallonie.

Flandre (www.inbo.be)

VERSION SOUMISE A LA

Croatie.

Signalée dans la flore de Croatie, mais sans renseignement supplémentaire.

Danemark.

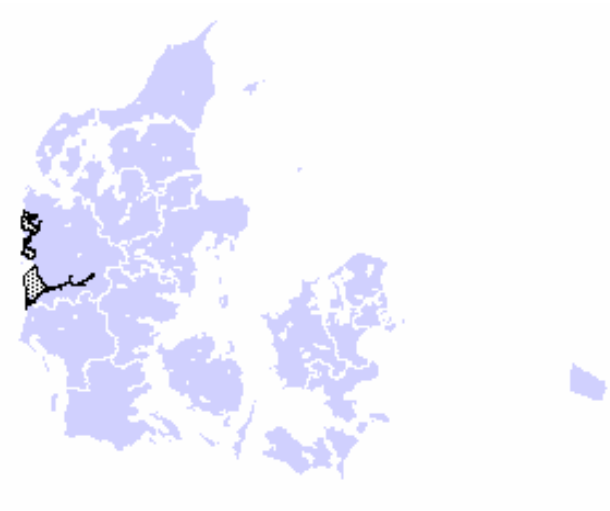

Espagne.

Grande-Bretagne et Irlande.

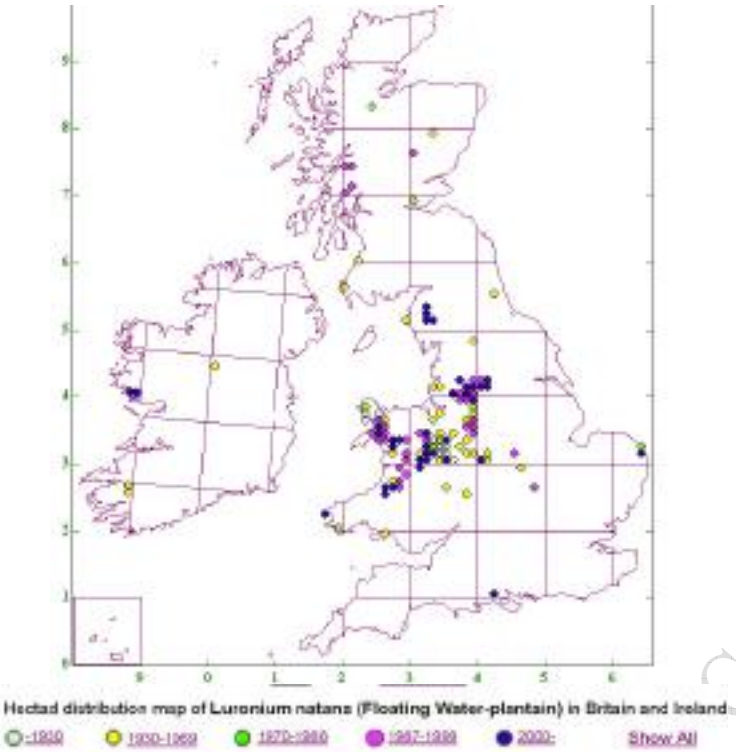

Source : Botanical Society of the British Isles (http://www.bsbimaps.org.uk)

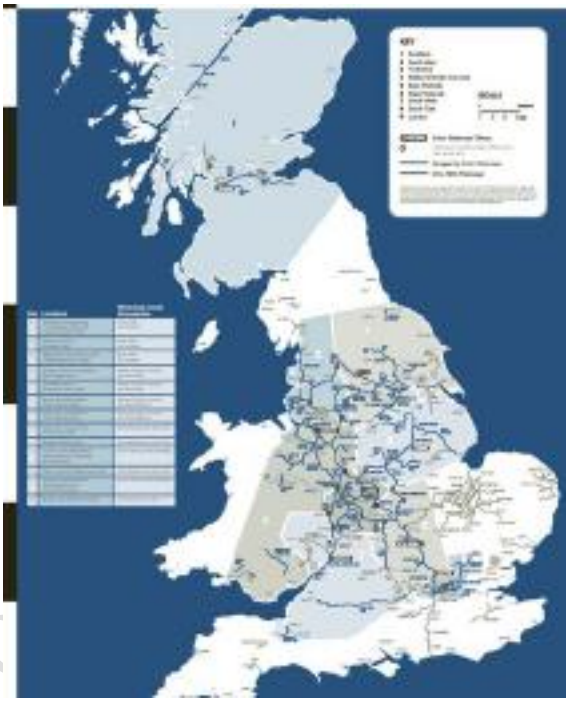

Plan des canaux de Grande-Bretagne (source : www. britishwaterways.co.uk).

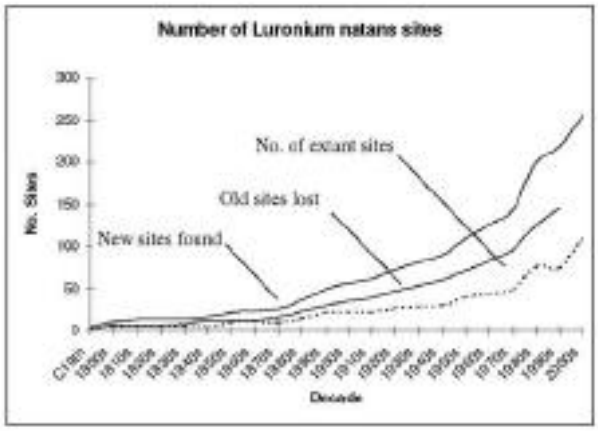

www.bsbi.org.uk/Recorder13p12.pdf

Guilsfield Arm : vue du canal abritant l'espèce.

Italie.

http://luirig.altervista.org/flora

Duché de Luxembourg.

Non mentionnée dans le réseau N2000 et sans renseignements mobilisables.

Norvège.

Pays-Bas.

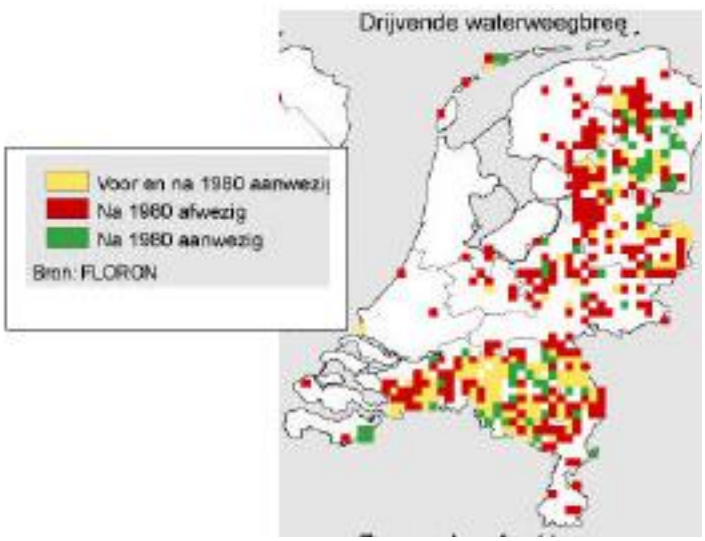

www.synbiosys.alterra.nl (en rouge les stations non revues après 1980, en vert les stations vues après 1980, en jaune les stations vues avant et après 1980).

Pologne.

http://natura2000.mos.gov.pl/

République tchèque.

http://www.biomonitoring.cz/

Suède.

www.sbf.c.se

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- Les partenaires impliqués dans le Plan *Luronium* en Grande-Bretagne : un document de travail en aide à l'identification d'éventuels équivalents français -

Sigle	Structure britannique	Rôle	Equivalents français?
BA	Broads Authority	A statutory body. Manage the Broads	?
BESL	Broadland Environmental Services Ltd.	Bureau d'études	ENCEM ? (opportunités de création *ex nihilo* de milieux humides à Characées en carrières)
BW	British Waterways	Organisation responsible for maintaining 3220km of inland waterways	VNF ?
DEFRA	Department for Environment, Food, and Rural Affairs	We lead for government on public sector agreement (PSA) 28 on the natural environment and are key delivery partners for DECC's PSA 27 on climate change.	MEDDTL MAAP
EA	Environment Agency	An Executive Non-departmental Public Body responsible to the Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs and an Assembly Sponsored Public Body responsible to the National Assembly for Wales. Protect and improve the environment, and promote sustainable development.	?
FWAG	Farming and Wildlife Advisory Service	FWAG offers a wide range of advisory services available including an on-farm visit by one of our Advisers to identify the features and aspects of your land that have the potential for improved environmental gain and business benefit.	?
MCP	Montgomery Canal Partnership		?
NE	Natural England	The government's advisor on the natural environment. Provide practical advice, grounded in science, on how best to safeguard England's natural wealth for the benefit of everyone.	Rôle de conseil pour l'administration qui, en France, n'existe pas au sein d'une seule structure.
SBS	Shropshire Botanical Society	A regional not-for-profit scientific society	Associations naturalistes locales, Conservatoires botaniques nationaux
SCC	Shropshire County Council	The elected administrative body governing an area known as a county	Conseils régionaux? Conseils généraux?
RS	Ruralscapes	A not-for-profit company dedicated to helping farms benefit from good environmental practice	?
RSPB	Royal Society for the Protection of Birds		LPO
WMA	Water Management Alliance	A group of 5 Internal Drainage Boards (IDBs) operating in the Anglian Region of the United Kingdom. Protect and defend 122.000 Ha, reducing flood risk.	Agences de bassin? IIBRBS et équivalents?

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- Les sites Natura 2000 abritant le Flûteau nageant -

AQUITAINE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR7200714	33, 40	ZONES HUMIDES DE L'ARRIERE DUNE DU PAYS DE BORN
FR7200719	40	ZONES HUMIDES ASSOCIEES AU MARAIS D'ORX
FR7200720	40	BARTHES DE L'ADOUR
FR7200809	24	RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE
AUVERGNE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR8301014	03	ETANGS DE SOLOGNE BOURBONNAISE (DONT L'ETANG DE GUICHARDEAU)
FR8301021	03	FORET DE TRONCAIS
FR8301029	03	ETANG DE LA RACHERIE
FR8301039	15, 63	ARTENSE
FR8301040	63	CEZALLIER NORD
FR8301041	15, 63	CEZALLIER SUD
FR8301056	15	TOURBIERES ET ZONES HUMIDES DU NORD-EST DU MASSIF CANTALIEN
FR8301059	15	ZONES HUMIDES DE LA PLANEZE DE SAINT-FLOUR
FR8301060	15	ZONES HUMIDES DE LA REGION DE RIOM-ES-MONTAGNE
FR8301069	15	AUBRAC
BASSE-NORMANDIE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR2500081	50	HAVRE DE SAINT-GERMAIN-SUR-AY ET LANDES DE LESSAY
FR2500088	14, 50	MARAIS DU COTENTIN ET DU BESSIN - BAIE DES VEYS
FR2500092	61	MARAIS DU GRAND HAZE
FR2500106	61	FORETS, ETANGS ET TOURBIERES DU HAUT-PERCHE
BOURGOGNE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR2600980	71	PRAIRIES, BOCAGE, MILIEUX TOURBEUX ET LANDES SECHES DE LA VALLEE DE LA BELAINE
FR2600992	21, 58, 89	ETANGS A LITTORELLES ET QUEUES MARECAGEUSES, PRAIRIES MARECAGEUSES ET PARATOURBEUSES DU NORD MORVAN
FR2600995	58	PRAIRIES MARECAGEUSES ET PARATOURBEUSES DE LA VALLEE DE LA CURE
BRETAGNE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR5300002	35, 56	MARAIS DE VILAINE
FR5300003	22, 29, 56	COMPLEXE DE L'EST DES MONTAGNES NOIRES
FR5300005	35, 56	FORET DE PAIMPONT
FR5300006	22, 29, 56	RIVIERE ELLE
FR5300007	22	TETES DE BASSIN DU BLAVET ET DE L'HYERES
FR5300013	29	MONTS D'ARREE CENTRE ET EST
FR5300026	29, 56	RIVIERE SCORFF, FORET DE PONT CALLECK, RIVIERE SARRE
FR5300027	56	MASSIF DUNAIRE GAVRES-QUIBERON ET ZONES HUMIDES ASSOCIEES
FR5300028	56	RIA D'ETEL
FR5300035	22, 56	FORET DE QUENECAN, VALLEE DU POULANCRE, LANDES DE LISCUIS ET GORGES DU DAOULAS
FR5300036	22	LANDES DE LA POTERIE
FR5300058	56	VALLEE DE L'ARZ
CENTRE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR2400524	45	FORET D'ORLEANS ET PERIPHERIE
FR2400534	36, 37	**GRANDE BRENNE (site majeur pour l'espèce)**
FR2400535	36	VALLEE DE L'ANGLIN ET AFFLUENTS
FR2400550	28	ARC FORESTIER DU PERCHE D'EURE-ET-LOIR
FR2400558	41	DOMAINE DE CHAMBORD
FR2402001	18, 41, 45	SOLOGNE
FR2402007	37	COMPLEXE DU CHANGEON ET DE LA ROUMER
CHAMPAGNE-ARDENNE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR2100310	10	BOIS D'HUMEGNIL-EPOTHEMONT
FR2100314	51	MASSIF FORESTIER D'EPERNAY ET ETANGS ASSOCIES
FRANCHE-COMTE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR4301346	70	PLATEAUX DES MILLE ETANGS
HAUTE-NORMANDIE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR2300123	27, 76	BOUCLES DE LA SEINE AVAL
FR2302012	27	LES ETANGS ET MARES DES FORETS DE BRETEUIL ET CONCHES

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

ILE-DE-FRANCE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR1100796	78	FORÊT DE RAMBOUILLET
FR1100803	78	TOURBIERES ET PRAIRIES TOURBEUSES DE LA FORET D'YVELINE
LIMOUSIN		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR7200809	87	RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE
FR7401105	19	LANDES ET ZONES HUMIDES DE LA HAUTE VEZERE
FR7401124	23	BASSIN DE GOUZON
FR7401133	87	ETANGS DU NORD DE LA HAUTE-VIENNE
FR7401145	23, 87	LANDES ET ZONES HUMIDES AUTOUR DU LAC DE VASSIVIERE
FR7401146	23, 87	VALLEE DU TAURION ET AFFLUENTS
LORRAINE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR4100228	88	**CONFLUENCE MOSELLE – MOSELOTTE (site majeur pour l'espèce)**
MIDI-PYRENEES		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR7300889	32, 65	VALLÉE DE L'ADOUR
FR7300898	46	VALLÉE DE LA DORDOGNE QUERCYNOISE
FR7300902	46	VALLÉES DE L'OUYSSE ET DE L'ALZOU
PAYS-DE-LA-LOIRE		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR5200623	44	GRANDE BRIÈRE ET MARAIS DE DONGES
FR5200624	44	MARAIS DE L'ERDRE
FR5200625	44	LAC DE GRAND-LIEU
FR5200626	44	MARAIS DU MÈS, BAIE ET DUNES DE PONT-MAHÉ, ÉTANG DU PONT DE FER
FR5200628	44	FORÊT, ÉTANG DE VIOREAU ET ÉTANG DE LA PROVOSTIÈRE
FR5200645	72	VALLÉE DU RUTIN, COTEAU DE CHAUMITON, ÉTANG DE SAOSNES ET FORÊT DE PERSEIGNE
FR5200648	72	MASSIF FORESTIER DE VIBRAYE
FR5300002	44	MARAIS DE VILAINE
POITOU-CHARENTES		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR5400437	17	LANDES DE MONTENDRE
FR5400458	86	BRANDES DE LA PIERRE-LA
FR5400460	86	BRANDES DE MONTMORILLON
RHONE-ALPES		
N° du site	**Dpt**	**Nom du site**
FR8201635	01	LA DOMBES
FR8201638	01, 38, 69	MILIEUX ALLUVIAUX ET AQUATIQUES DU FLEUVE RHÔNE, DE JONS A ANTHON
FR8201653	01, 38	BASSE VALLEE DE L'AIN, CONFLUENCE AIN-RHÔNE
FR8201727	38	L'ISLE CREMIEU
FR8201785	01, 69	PELOUSES, MILIEUX ALLUVIAUX ET AQUATIQUES DE L'ILE DE MIRIBEL-JONAGE

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- Article L.414-9 du Code de l'Environnement -
(Livre IV, Titre I^{er}, Chapitre IV)

« Art.L. 414-9.-Des plans nationaux d'action pour la conservation ou le rétablissement des espèces visées aux articles L. 411-1 et L. 411-2 ainsi que des espèces d'insectes pollinisateurs sont élaborés et, après consultation du public, mis en œuvre sur la base des données des instituts scientifiques compétents lorsque la situation biologique de ces espèces le justifie.

« Ces plans tiennent compte des exigences économiques, sociales et culturelles ainsi que des impératifs de la défense nationale.

« Les informations relatives aux actions prévues par les plans sont diffusées aux publics intéressés ; les informations prescrites leur sont également accessibles pendant toute la durée des plans, dans les secteurs géographiques pertinents.

« Un décret précise, en tant que de besoin, les modalités d'application du présent article.

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

VERSION SOUMISE A LA CONSULTATION

- Procès-verbaux des réunions du Comité de Suivi du PNA *Luronium* -

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE LA REGION D'ÎLE-DE-FRANCE

Direction régionale de l'environnement
d'Île-de-France
Bassin Seine Normandie

Service de la préservation des espaces,
du patrimoine et de la biodiversité

Unité Biodiversité, écosystèmes et CITES

Affaire suivie par
Nicole LIPPI

Chargée de mission espèces protégées

Nicole.lippi@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 01.55.01.27.03 - Fax : 01.55.01.27.10

Objet : plan national d'action en faveur du Luronium natans
– compte-rendu de réunion du 1er comité de suivi

Gentilly le

Le premier comité de suivi du Plan national d'action en faveur du Luronium natans, plan coordonné par la direction de l'environnement d'Île-de-France et réalisé par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien, s'est réuni le 7 janvier 2010.

Etaient présents :

Philippe BARDIN (CBNBP)
Frédéric BLANCHARD (CBNSA)
Gudrun BORNETTE (CNRS_Université LYON1)
Jordane CORDIER (CBNBP)
Claire DROCOURT (MEEDDM/DEB/N2000)
Nicole GAILLOT-BONNART (DIREN Ile-de-France)
Stéphanie HUDIN (FCEN)
Antoine LOMBARD (MEEDDM/DEB/Bureau faune et flore sauvages)
Nicole LIPPI (DIREN Ile-de-France)
Jean-Charles MILLOUET (ONF Centre Val-de-Loire)
Catherine RACE (DIREN Ile-de-France)
Denis SIVIGNY (DREAL Haute-Normandie)
Françoise THOUIN (Conseil général de l'Orne)

Présent pour l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

Direction régionale de l'Environnement d'Ile-de-France
Tél. : 33 (0) 1 01 55 01 27 00 – fax : 33 (0) 1 01 55 01 27 10
http://www.ile-de-France.ecologie.gouv.fr
7 8 rue Berthelot Mission 94257 GENTILLY

Excusés :

Nicolas FILLOL (PNR Marais du Cotentin et du Bessin)

Jean-Pierre LEBOSSE (DREAL Pays-de-la Loire)

Sébastien BUR (CREN Limousin)

A noter que l'ONF est représenté par M. MILLOUET et non par Messieurs ARNABOLDI et LALANNE. Mesdames Nathalie MACHON (MNHN) et Sylvie MAGNANON (CBN Brest) sont sollicitées pour faire partie de ce comité de suivi.

Ordre du Jour :

1 - Tour de table

2 - Rappels sur la démarche PNA et sur les PNA en région Ile-de-France par Nicole LIPPI

3 - Présentation des travaux réalisés à l'Université de LYON 1 par Gudrun BORNETTE

4 - Présentation du projet de plan par Philippe BARDIN

Compte-Rendu :

1 et 2 - Tour de table et rappels sur les PNA

Après un tour de table, Nicole Lippi présente le contexte national, la politique des plans nationaux d'action et rappelle les procédures définies par circulaires du ministère du développement durable. Les PNA sont des outils de la politique mis en place pour lutter conte la perte de la biodiversité par le ministère du développement durable dès les années 1990. Ce dispositif a été renforcé dans le cadre du Grenelle de l'environnement. Le ministère programme les PNA en choisissant les espèces et en désignant la DIREN/DREAL coordinatrice pour chaque plan. La DIREN Ile-de-France est coordinatrice pour le PNA en faveur du *Luronium natans*. Le Comité de suivi a pour mission d'assister le prestataire (à savoir le CBNBP pour ce qui concerne le PNA Lurionum natans), de proposer des éventuels éléments complémentaires à ceux proposés par le CBNBP. Son rôle se termine après la rédaction du 5ème projet de plan. A ce stade, le projet est transmis à l'administration centrale du MEEDDM qui consulte les autres ministères impliqués et soumet ensuite, compte tenu des remarques recueillies, un projet au CNPN. Compte des remarques du CNPN, un dernier projet permet de finaliser le plan.

La DIREN Ile-de-France, outre la coordination du PNA Luronium natans doit décliner 13 PNA parmi l'ensemble des PNA existants. Ces 13 PNA ont été sélectionnés sur avis du CSRPN en fonction de différents critères : présence de l'espèce dans la région Ile-de-France, PNA en vigueur.

Antoine Lombard précise que les PNA ne sont pas opposables juridiquement et insiste sur l'importance des partenaires sollicités et disponibles pour mettre en œuvre ces plans.

Catherine Race indique que, sans que ces plans soient opposables, le fait qu'une espèce faisant l'objet d'un PNA soit présente sur une zone prévue pour un aménagement devrait constituer un élément majeur à prendre en compte par l'aménageur et signalée au préfet dans l'analyse de l'étude d'impact.

Les objectifs des PNA sont établis bien entendu en cohérence avec les autres dispositifs existants relatifs à la biodiversité.

Par ailleurs, Claire Drocourt sollicitée sur la question précise que dans le cadre de Natura 2000 (qui n'est pas une aire protégée), des extensions de site sont envisageables (c'est à dire en continuité avec les zones Natura 2000 existantes) ; par contre, il n'est pas actuellement envisagé de création de nouvelles zones Natura 2000.

Frédéric Blanchard préconise de lister l'ensemble des politiques publiques qui pourraient être impliquées dans la conservation de *Luronium natans*, telles que aires protégées, SAGE, PLU, etc...

3 – Bilan des connaissances sur *Luronium natans* (Philippe Bardin)

Des échanges nourris ont accompagné la présentation de ce bilan par Philippe Bardin.

Il apparaît que cette espèce est encore relativement méconnue, particulièrement ses capacités à se reproduire (reproduction sexuée ou asexuée) et ceci malgré de nombreuses observations. Il en est de même des milieux colonisés naturellement qui peuvent être, selon les régions, de caractéristiques très différentes : étangs, mares ou cours d'eau.

Certaines caractéristiques de la plante exigent des compléments d'inventaires : multiplication végétative, dissémination par la faune, rôle de la température des mares et des étangs en hiver (plante sensible au gel mais susceptibles d'effectuer sa photosynthèse à +2°C, comme pour beaucoup de végétaux aquatiques).

De ce constat il ressort que :

1- l'acquisition de connaissances constituera une partie très importante du premier plan *Luronium natans*. Pour cela il conviendra d'ailleurs d'élaborer une méthodologie de collecte commune (fiche action) Les observations faites à ce jour sont ainsi très variables quant à leur précision ; le milieu dans lequel l'espèce a été observée n'a pas toujours été noté.

2- il convient de porter une attention particulière aux modalités de rédaction en prévenant le lecteur que les observations et leurs auteurs, tels que présentés dans le document ne doivent pas être considérés comme des caractéristiques générales et acquises. Elles auront à être corroborées par des observations complémentaires dont le PNA aura à déterminer les modalités. C'est en particulier le cas des modalités de reproduction et de colonisation de la plante. Elle peut ainsi coloniser un milieu a priori moyennement favorable et avoir un très faible développement dans un milieu présentant apparemment toutes les conditions (cf étude de Mme Bornette présentée ci-après). Absente pendant plusieurs années, elle peut réapparaître à l'occasion d'une modification (perturbation) des abords d'un étang.

A plusieurs occasions et pour plusieurs participants, il a été rappelé que l'objectif du document était bien de décliner les principes de préservation de l'espèce en fiches actions. Ces fiches devront être accessibles pour les futurs opérateurs chargés de la mise en oeuvre. Il ne s'agit pas d'une these scientifique mais bien d'un document d'application aboutissant à des mesures concrètes de terrain.

4- Présentation des travaux réalisés à l'Université de LYON 1 relatifs à la réimplantation de l'espèce par Gudrun BORNETTE

Pour simplifier la rédaction de ce compte-rendu, les travaux présentés par G. Bornette sont résumés dans ce paragraphe.

Les travaux menés en Rhône-Alpes sur *Luronium natans* ont été réalisés dans le cadre d'une thèse. Après avoir identifié des niches potentielles et confronté celles-ci avec les niches colonisées par *Luronium natans*, l'expérimentation a consisté à implanter l'espèce (par bouturage) et à mesurer le succès de ces implantations. Quatre types de réponses ont été constatés : progression importante, maintien, progression puis mort au 1er hiver et aucun ancrage obtenu. Il ressort que cette espèce a une faible aptitude à la compétitivité vis-à-vis d'autres plantes et répond favorablement aux perturbations comme les crues, la température, le curage ou la fauche des bords d'étangs ou de cours d'eau.

Les conclusions sont que les niches potentielles sont en nombre supérieur à celles réalisées et que l'ancrage est difficile à maîtriser, sans doute lié à des facteurs encore mal connus.

Suite à cette présentation, la notion de réintroduction de l'espèce est discutée et ne retient pas l'approbation de certains membres du comité ou, tout au moins doit être nuancée en fonction de certaines données (notamment en limites de répartition ou non). La possibilité de retenir une fiche action relative à la réintroduction a été évoquée mais ne fait pas consensus. Outre la méconnaissance des facteurs qui est un frein, le principe d'opérer des introductions ne doit pas être retenu en priorité dans le plan.

5 - Présentation du projet de plan par Philippe BARDIN

Pour Antoine Lombard, il n'est pas nécessaire de reprendre la première partie relative aux concepts de PNA et mettre en annexe les circulaires qui peuvent évoluer dans le temps. Une présentation résumée doit suffire.

Afin d'alléger la présentation, il convient de placer en annexe les pièces ou documents de référence.

Concernant le bilan des connaissances (partie 2), Philippe Bardin précise qu'il attend des remontées pour mettre en évidence ce qui est incomplet sur ces connaissances en distinguant ce qui est rapidement mobilisable (donc à inclure dans le présent plan) de ce qui peut être obtenu sur un plus long terme et doit faire l'objet de fiches actions.

Par ailleurs, un lexique pour définir les termes techniques, voire un encadré pour préciser certains points précis (exemple : diversité d'interpopulation) sont indispensables pour rendre le document plus accessible.

Il a été retenu, en fin de chaque chapitre développé pour ces connaissances sur l'espèce, de conclure par un résumé faisant ressortir les enjeux à retenir pour l'action à mettre en place. Un bilan final regroupera par un résumé non technique chaque conclusion chapitre par chapitre.

La notion de station pour cette espèce peut, pour certains membres, ne pas être pertinente ou bien, sera à définir plus précisément.

Des échanges, il ressort que 2 fiches actions méritent d'ores et déjà d'être retenues, sur les thèmes suivants :

- Fiches de détermination et de diagnose du *Luronium natans*,
- Procédures de recensement des stations (nouvelles),
- Procédures de suivi des stations recensées,
- Procédure de détermination des habitats favorables (méthodes différentes selon échantillonnage « aléatoire complet ou « aléatoire stratifié »,

Ces trois procédures incluront la description des habitats (en incluant les habitats marginaux) et leur caractérisation.

Compte tenu du fait que le document de travail n'a pas être présenté et discuté dans son exhaustivité et compte tenu de la richesse des discussions, des nombreuses incertitudes relatives à cette espèce méconnue, il est convenu d'interroger l'ensemble des membres du présent comité par voie de messagerie électronique. Les remarques concernant la partie relative aux connaissances sur cette espèce seront demandées dans un délai de 15 jours ; par ailleurs, il est aussi demandé d'ores et déjà aux membres du comité de suivi de faire part de leurs remarques relatives aux objectifs et de proposer le cas échéant des fiches actions. Ces deux dernières parties (objectifs et fiches actions) seront examinées plus attentivement lors de **la prochaine réunion prévue le mardi 16 mars 2010**.

Présent pour l'avenir

6/6

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DE LA REGION D'ÎLE-DE-FRANCE

Direction régionale de l'Environnement
D'Île-de-France

Service de la préservation des espaces, du patrimoine et de la biodiversité

Unité Biodiversité, écosystèmes et CITES

Affaire suivie par :
Nicole LIPPI

Chargée de mission « Nature : espèces protégées »

Nicole.lippi@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 01.55.01.27.53 - Fax : 01.55.01.27.10

Gentilly, 30 JUIN 2010

à l'attention des

membres du Comité de suivi du Plan national d'actions en faveur du *Luronium natans*

Bordereau d'envoi

Objet : compte-rendu de la réunion du 20 mai 2010 du Comité de suivi du Plan national d'actions en faveur du *Luronium natans*		
Désignation des pièces	**nombre :**	
Compte-rendu	1	

Le directeur régional de l'environnement,
délégué de bassin Seine-Normandie

Louis HUBERT

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

Direction régionale de l'Environnement d'Ile-de-France
Tél. : 33 (0) 1 01 55 01 27 00 – fax : 33 (0) 1 01 55 01 27 10
http://www.ile-de-france.ecologie.gouv.fr
79 rue Benoît Malon 94257 GENTILLY

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE LA REGION D'ÎLE-DE-FRANCE

Direction régionale de l'environnement
d'Île-de-France
Bassin Seine Normandie

Service de la préservation des espaces, du patrimoine et de la biodiversité

Unité Biodiversité, écosystèmes et CITES

Affaire suivie par : Nicole LIPPI
Chargée de mission espèces protégées
Nicole.lippi@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 01.55.01.27.53 - Fax : 01.55.01.27.10

Objet : plan national d'action en faveur du Luronium natans – compte-rendu de réunion du 2ème comité de suivi

Gentilly le 30 JUIN 2010

Compte-rendu de la réunion du 20 mai 2010 du comité de suivi du Plan national d'action en faveur du *Luronium natans*

Le deuxième comité de suivi du Plan national d'action en faveur du *Luronium natans*, plan coordonné par la direction de l'environnement d'Île-de-France et réalisé par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien, s'est réuni le 20 mai 2010.

Etaient présents :

Philippe BARDIN (CBNBP)
Gudrun BORNETTE (CNRS - Université LYON1)
Sébastien BUR (CREN Limousin)
Elisabeth DODINET (Fédération CBN)
Rémi DUPRE (CBNBP délégation Centre)
Claire DROCOURT (MEEDDM/DEB/N2000)
Nicole GAILLOT-BONNART (DIREN Ile-de-France)
Jean-Pierre LEBOSSE (DREAL Pays-de-la Loire)
Yvonnick LESAUX (DREAL Centre)
Antoine LOMBARD (MEEDDM/DEB/Bureau faune et flore sauvages)
Nicole LIPPI (DIREN Ile-de-France)
Nathalie MACHON (MNHN)
Sylvie MAGNANON (CBN Brest)

Présent pour l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

Direction régionale de l'Environnement d'Ile-de-France
Tél. : 33 (0) 1 01 55 01 27 00 – fax : 33 (0) 1 01 55 01 27 10
http://www.ile-de-France.ecologie.gouv.fr
78 rue Benoît Malon 94257 GENTILLY

Jean-Charles MILLOUET (ONF Centre Val-de-Loire)
Gilles PAILLAT (DREAL Bretagne)
Enora POSTEC (stagiaire à l'université de Rennes)
Catherine RACE (DIREN Ile-de-France)
Françoise THOUIN (Conseil général de l'Orne)

Excusés :
Geneviève BARNAUD
Frédéric BLANCHARD (CBNSA)
Stéphanie HUDIN (FCEN)
Denis SIVIGNY (DREAL Haute-Normandie)

Ordre du Jour :

1 - **points généraux**

tour de table – bref rappel de la procédure relative aux plans nationaux d'actions

2 - **présentation du deuxième projet de plan**

- validation des connaissances actuelles sur l'espèce
- présentation de la stratégie et de l'organisation des fiches actions
- détail et débats de chaque fiche action

Compte-Rendu :

1 - Tour de table et rappels sur la procédure de rédaction des PNA

Après un tour de table, N. Lippi rappelle brièvement la procédure définie par circulaires du ministère du développement durable, notamment le calendrier prévu pour établir un PNA. Ainsi l'objectif de ce 2ème comité est de valider, aménager, voire compléter le 2ème projet de PNA en faveur du *Luronium natans*, notamment en examinant l'ensemble des fiches actions proposées.

2 – présentation du deuxième projet de plan (Philippe Bardin)

Ph. Bardin précise que le 2ème projet intègre les remarques faites lors du premier Comité de suivi (CS) et celles transférées par messagerie électronique comme convenu avec les membres de CS.

Préservons pour l'avenir
www.developpement-durable.gouv.fr

Afin de répondre aux questions posées par plusieurs membres du CS, A. Lombard apporte des précisions quant aux déclinaisons régionales des PNA. Il peut s'agir, en fonction du type de plan (pluri-espèces ou non, par exemple) et du contexte local, soit un adaptation assez directe des actions proposées par le PNA, soit une déclinaison plus détaillée avec la ré-écriture d'un plan régional.

La dotation usuelle est cadrée sur un montant forfaitaire de 10 000 euros annuels et de 30 000 euros pour la DREAL/DIREN coordinatrice afin d'assurer l'animation. Au bout de 5 ans, l'évaluation du plan peut aboutir à une éventuelle reconduction pour 5 autres années.

Ph. Bardin fait le point sur les modifications apportées au 1er projet de PNA, présente la stratégie du plan et les différentes fiches-actions.

- **2.1 validation des connaissances actuelles sur l'espèce**

Ph. Bardin précise comment les propositions du CS ont été prises en compte, ou laissées en suspens.

Modifications prises en compte :

- intégration à la fin de chaque grande partie d'un résumé non technique , l'état des manques en termes de connaissances (lien avec les fiches actions), regroupement des résumés ;
- citations systématiques des sources bibliographiques ;
- homogénéisation des légendes des cartes ;
- intégration des remarques telles que : différenciation statuts protection/patrimonialité, morphologie foliaire de l'espèce, flottaison graines/Submersion semis, états de conservation (plutôt que statuts) , allègement de cette partie, précisions sur l'interprétation de l'aire de répartition de l'espèce, précisions sur le rôle (potentiel) de l'avifaune migratrice pour la dispersion, mention du rôle potentiel de la grande faune fréquentant les zones humides, solliciter les experts européens (i.e. Richard V. LANSDOWN), mesures *in situ* : étendre l'aire de répartition...

Remarques laissées en suspens :

- Recensement des aires protégées sur lesquelles se trouve l'espèce (notamment via la Stratégie Aires Protégées).
- Recensement des outils (réglementaires, contractuels, fonciers) pour chaque type d'aire protégée abritant le *Luronium*.
- Plan « Bilan des connaissances » trop éclaté en sous-parties/moins de détails techniques mais renvois vers annexes ou publications techniques.
- Lister les autres outils mobilisables : actions des AE, Plan National ZH, TVB...
- Citer quelques exemples de mesures mises en oeuvre sur les sites N2000.
- Passage en revue des pays européens dans lesquels l'espèce est présente : hétérogénéité des données disponibles.
- Expériences en conservation *in situ* incomplètes.
- Données génétiques indigestes.
- Incohérences du tableau p.47.

- Plan britannique : pertinence du tableau sur les structures participatrices en GB et recherche d'éventuels homologues en France.
- Besoins de recherches sur les migrations de l'avifaune en lien avec la distribution de l'espèce : incidences mineures de cette voie de dispersion (cf. patterns génétiques interpopulations).

Ces remarques seront examinées en relation avec certaines fiches-actions.

La mobilisation des informations non accessibles rapidement fait l'objet d'échanges (Cl. Drocourt, A. Lombard, E. Dodinet) : il en ressort que la fiche Co-2 sur la mobilisation des informations disponibles sur la répartition de l'espèce reste pertinente.

Concernant les synthèses faites sur l'aire de répartition dans différents pays, une présentation plus synthétique des conclusions relevant de chaque pays sous forme de tableau est souhaitée (A. Lombard, S. Magnanon, Y. Lesaux).

La rédaction du chapitre relatif aux menaces mérite des améliorations (S. Magnanon, Y. Lesaux, E. Dodinet, F. Thouin, R. Dupré) ; il est en souligné que les menaces sont exercées plus sur les habitats que sur l'espèce elle-même. Ce point est à mettre en relation avec l'identification des structures qui agissent sur les zones humides.

o 2.2 présentation de la stratégie et de l'organisation des fiches actions

Les 5 objectifs (concertation, connaître, conserver chercher et communiquer) sont retenus. Les fiches-actions portent les abréviations correspondantes Conc, Co, Ch et Cons.

A. Lombard souhaite que les politiques publiques soient explicitement citées dans le plan.

N. Machon apporte au CS des éléments sur l'importance de la diversité génétique qui doit pour être favorable à une espèce trouver un juste milieu entre une trop grande diversité (ne permettant pas la reproduction entre individus) et une trop faible diversité (pouvant aboutir à l'extériorisation des mêmes forces et des mêmes faiblesses).

J-P. Lebosse fait remarquer que la notion de diversité génétique ne doit pas conduire à agir trop rapidement.

La description des sites doit être cohérente d'une région à une autre et retenue dans une fiche-action fondée sur un protocole de description des stations. Ph. Bardin présente la fiche relevé des stations utilisée par le CBN comme base de réflexion. A. Lombard suggère de se référer à une fiche-action identique du PNA Liparis qui associe les fiches relevés de description des sites à une base de données.

o 2.3 détail et débats de chaque fiche action

Les fiches-actions sont examinées par groupe d'intérêt (se reporter au 2ème PNA pour l'intitulé de chaque fiche). Il a été convenu d'examiner le niveau de priorité au fur et à mesure, coté de 1 à 3 (de la plus forte à la moins forte priorité).

Fiches Conc-1, Conc-2, Conc-3 : ces 3 fiches sont centrées sur les personnes, les structures à mobiliser et les politiques nationales à prendre en compte.

Fiches Co-2, Co-5 et Co- 6 : sur les requêtes (informations disponibles, menaces, dispositifs réglementaires). Une seule fiche intégrant les requêtes comprendra les étapes suivantes : informations déjà existantes, méthodologie à mettre œuvre pour ces requêtes, quelles informations sont recueillies sur ces bases méthodologiques.

L'heure prévue de fin de réunion étant arrivée à ce stade de l'examen du 2ème projet de plan, certains membres n'ont pas pu assister à la suite des échanges. Il a donc été convenu qu'une consultation par messagerie compléterait cette réunion. Ceci a été rappelé à l'ensemble des membres du CS par message électronique le 21 mai 2010 en leur demandant de faire parvenir des éventuelles remarques pour le 10 juin 2010 au plus tard.

Ont été examinées les fiches-suivantes en présence de certains membres du CS. Les remarques ultérieures seront aussi intégrées pour le 3ème projet de plan.

Fiches Co-3, Co-7, Co-8 : la fiche Co-3 est pertinente au niveau régional. Co-7 et Co-8 sont placées en priorité 2 (plutôt que priorité 1). L'intitulé de Co-7 est en partie modifié en « travailler en collaboration avec l'expérience britannique... ».

Fiches Co-1, Co -4, Co-9 : L'intitulé de CO-1 est modifié « Elaboration d'une clé simplifiée de détermination », la priorité retenue est 1.

Fiches Co-10 : introduire dans cette fiche la notion de synergie avec les autres PNA. Programmer cette action après celles de Conc-2, Co-2, Co-4 et Co-6.

Fiches Ch-6 : mettre en priorité 1.

Fiches Ch-1, Ch -2, Ch-3 : mettre en priorité 1 pour Ch-1, Ch-3 en priorité 2 ou 3.

Fiches Ch-4, Ch -5, Ch-7 : mettre en priorité 3 pour Ch7, fusion possible des fiches Ch-4 et Ch5. Pour E. Dodinet, la phytosociologie n'est pas forcément la problématique majeure pour cette espèce.

Fiches Ch-8, Ch -9, Ch-10 : Ch 10 changer l'intitulé en « Techniques de conservation et de multiplication ». Mettre Ch-8 en priorité 2.

Fiches Cons-8, Cons-1 : En Cons-8, intégrer la notion de protection en plus de la conservation.

Fiches Cons-5, Cons–6, Cons-7 : fusionner Cons-5 avec Ch-9 (pour intégrer les retours d'expériences). Fusionner Cons-6 avec Ch-8.

Fiches Cons-1, Cons–3, Cons-4 : Fusionner Cons-1 et Cons-4.

Fiches Com-2, Com–5, Com-6 : Mettre Cm-6 en priorité 1 (plutôt que 3).

Fiches Com-1, Com–3, Com-4 : pas de remarques

Compte tenu des éventuels retours de consultation par messagerie électronique comme convenu (cf encadré plus haut), il est prévu le calendrier suivant :

- Intégration des modifications pour la rédaction du 3ème projet de plan fin juillet qui est adressé pour consultation nationale (conformément à la procédure définie par le MEEDDM) aux acteurs concernés pour un retour de remarques fin septembre 2010.

- Le 4ème projet de plan doit être examiné **après retour de la consultation nationale au cours d'un 3ème et dernier CS**. La date de réunion du CS sera définie ultérieurement (à prévoir en octobre ou novembre 2010).

Préservons
pour
l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

DICOM-DGALN/COUV/11010
Février 2011
Conception graphique : MEDDTL/Aïna Collin
Photo de couverture : Philippe BARDIN/CBN du Bassin parisien
Coordination : DRIEE Île-de-France

Présent pour l'avenir

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature
92055 La Défense Cedex
Tél. 01 40 81 21 22

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Muséum national d'Histoire naturelle

www.developpement-durable.gouv.fr

Plan national d'actions
en faveur du Ganga cata
Pterocles alchata
et de l'Alouette calandre
Melanocorypha calandra
2012-2016

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie

www.developpement-durable.gouv.fr

Plan national d'actions en faveur du Ganga cata et de l'Alouette calandre

2012-2016

DOCUMENT VALIDÉ PAR LA COMMISSION FAUNE DU CNPN DU 6 AVRIL 2012

JUIN 2012

AXEL WOLFF COORDINATEUR (CEN PACA)

DREAL COORDINATRICE
PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Recherche et rédaction
Axel WOLFF, CEN PACA
Nicolas VINCENT-MARTIN, CEN PACA
Laurent TATIN, CEN PACA

Assistance à maîtrise d'ouvrage
Pour les populations d'Alouette calandres en Languedoc-Roussillon
Xavier RUFRAY, CEN-LR
Ludovic FOULC, CEN-LR
Marine COURONNE, CEN-LR

Pour les populations d'Alouette calandres en PACA hors Crau
Amine FLITTI, LPO PACA

Mise en forme du document
Audrey HOPPENOT, CEN PACA

Comité de suivi
Vincent BRETAGNOLLE, CEBC-CNRS
Françoise PONCE-BOUTIN, ONCFS - DER/CNERA PFSP
Gilles CHEYLAN, Muséum d'Histoire Naturelle d'Aix-en-Provence
Dominique CHAVY, PNR Verdon
Fanny SAUGUET, Chambre d'Agriculture 13
Xavier RUFRAY, CEN-LR
Amine FLITTI, LPO PACA
Nicolas VINCENT-MARTIN, CEN PACA
Laurent TATIN, CEN PACA
Axel WOLFF, CEN PACA
Robin ROLLAND, DREAL PACA (coordinatrice nationale du PNA)
Patrick BOUDAREL, DREAL LR
Pascal GREBET, DDTM 13

Remerciements
Le CEN PACA et la DREAL PACA tiennent sincèrement à remercier l'ensemble des participants aux réunions du comité de suivi, les différents contributeurs ayant répondu aux sollicitations des rédacteurs et les relecteurs ayant fourni des remarques, ainsi que les photographes ayant bien voulu mettre leurs clichés à disposition.

Référencement
WOLFF A. coord. (2012). Plan national d'actions en faveur du Ganga cata et de l'Alouette calandre. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur – Ministère de Écologie, du Développement durable et de l'Energie,
110 pp.

Photos couverture
Stéphane Beillard, Marc Thibault

SOMMAIRE

RÉSUMÉ 5

ABSTRACT 6

PRÉAMBULE 7

A. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DES ESPÈCES 8

A.I. Le Ganga cata *Pterocles alchata* (Linnaeus, 1766) 9

A.I.1. Description 9
A.I.2. Systématique 9
A.I.3. Statut légal de protection 10
A.I.4. Règles régissant le commerce international 11
A.I.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 11
A.I.6. Répartition et tendances évolutives 18
A.I.7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 27
A.I.8. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce 28
A.I.9. Menaces et facteurs limitants 29
A.I.10. Impact du changement climatique 30
A.I.11. Aspects économiques et culturels 31
A.I.12. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger 32
A.I.13. Actions de conservation déjà réalisées 32
A.I.14. Eléments de connaissances à développer 33

A.II. L'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* (Linnaeus, 1766) 35

A.II.1. Description 35
A.II.2. Systématique 36
A.II.3. Statut légal de protection 36
A.II.4. Règles régissant le commerce international 37
A.II.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 37
A.II.6. Répartition et tendances évolutives 42
A.II.7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 50
A.II.8. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce 51
A.II.9. Menaces et facteurs limitants 52
A.II.10. Impact du changement climatique 53
A.II.11. Aspects économiques et culturels 54
A.II.12. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger 55
A.II.13. Actions de conservation déjà réalisées 55
A.II.14. Eléments de connaissances à développer 56

B. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

58

B.I. Récapitulatif hiérachisé des besoins optimaux des espèces 59

B.I.1. Approche comparée des besoins du Ganga cata et de l'Alouette calandre 59

B.I.2. Besoins optimaux hiérarchisés 60

B.II. Stratégie à long terme 61

B.III. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en oeuvre 63

B.III.1. Durée du plan 63

B.III.2. Objectifs spécifiques 63

B.III.3. Actions à mettre en oeuvre 69

B.III.4. Rôle des partenaires potentiels du plan 95

B.III.5. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce 96

B.III.6. Calendrier de mise en oeuvre du plan 97

B.III.7. Estimation financière 99

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES 103

BIBLIOGRAPHIE 104

ANNEXES 107

Résumé

Le Ganga cata *Pterocles alchata* et l'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* sont deux oiseaux caractéristiques des steppes de Méditerranée et du Moyen-Orient. La France constitue la limite nord de répartition de leurs populations en Europe de l'Ouest. Ces deux espèces sédentaires fréquentent des pelouses sèches rases à végétation clairsemée, et certains milieux agricoles herbacés extensifs.
Les populations françaises de Ganga cata et d'Alouette calandre ont connu un important déclin au 20e siècle, et une contraction considérable de leur aire de distribution. Aujourd'hui, les populations françaises des deux espèces se concentrent dans la plaine de la Crau (Bouches-du-Rhône) ; une petite population relictuelle d'Alouettes calandres (moins de 5 couples) persiste également à Vinon-sur-Verdon (Var) ; l'espèce est également sporadique dans plusieurs départements (Vaucluse, Lozère, Drôme, Aude, Hérault, Pyrénées-Orientales), sans que des populations nicheuses s'installent durablement.
Les effectifs de Ganga cata sont mal connus en raison de sa discrétion, la population en Crau est estimée à une centaine de couples, distribués sur environ 10 km² de steppe (coussoul). Avant la disparition à la fin du 19e siècle des populations des Pyrénées-Orientales, de l'Hérault et du Vaucluse, l'aire de distribution du ganga devait couvrir environ 1000 km², pour un effectif de 400 à 800 couples. A la fin des années 1970, la population de gangas en Crau devait encore compter 150 à 200 couples, et le déclin des effectifs semble se poursuivre aujourd'hui.
Les effectifs français d'Alouette calandre sont estimés en 2010 à 130-160 couples nicheurs. A la fin des années 1970, l'espèce devait encore compter environ 400 couples sur 9 départements. Malgré ce fort déclin, on note une progression récente des effectifs en Crau, avec un taux d'accroissement annuel de 12% depuis 2006.

Le déclin des deux espèces en France est essentiellement lié à la disparition des pelouses sèches dans les plaines méditerranéennes, liée à la modification des pratiques agricoles (mise en culture, intensification, déprise) ou à l'artificialisation des sols. En Crau, le coussoul a été détruit à plus de 75 % depuis le 18e siècle ; la moitié seulement des 10 km² de steppe résiduelle est protégée depuis la création en 2001 de la Réserve Naturelle des Coussouls de Crau.
L'ampleur du déclin des effectifs et de l'aire de distribution des deux espèces en France leur confère un statut de conservation « Défavorable mauvais ».

Les principales menaces identifiées pour les populations françaises de Ganga cata et d'Alouette calandre sont :
- L'insuffisance des surfaces résiduelles de pelouses sèches méditerranéennes, et leur réduction progressive liée aux mutations agricoles et à l'artificialisation des sols ;
- localement, la gestion inappropriée de ces pelouses, qui peut perturber les cycles biologiques, notamment pour la population d'Alouettes calandres de Vinon-sur-Verdon ;
- l'isolement des populations françaises : les liens avec les populations espagnoles les plus proches sont certainement réduits pour l'Alouette calandre, voire inexistants pour le Ganga cata ;
- le manque de connaissances sur la biologie et l'écologie de ces deux espèces discrètes, qui empêche d'identifier les facteurs limitants pour leur conservation.

Le premier Plan National d'Actions en faveur du Ganga cata et de l'Alouette calandre vise à répondre à divers objectifs à long terme :
- améliorer la connaissance des deux espèces par le suivi des effectifs et de leur distribution, et l'amélioration des connaissances sur la biologie, l'écologie et la démographie des espèces en rapport avec l'habitat et sa gestion ;
- améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau, en oeuvrant pour la préservation des pelouses steppiques, en restaurant des secteurs devenus défavorables, et en maintenant une gestion pastorale extensive de ces espaces ;
- améliorer le statut de conservation de l'Alouette calandre sur les sites existants hors Crau, notamment en adaptant la gestion des populations existantes (Vinon-sur-Verdon en particulier) ;
- favoriser la colonisation de nouveaux sites par l'Alouette calandre en adaptant la gestion des pelouses et sites agricoles sur des sites ciblés, et en portant à connaissance les enjeux de conservation de l'espèce ;
- développer la communication auprès du grand public, des élus et acteurs locaux, sur la conservation de cess espèces et de leur habitat.

Abstract

The Pin-tailed sandgrouse *Pterocles alchata* and the Calandra lark *Melanocorypha calandra* are steppe birds typical of the Mediterranean and the Middle-East. France hosts the northernmost populations of both species in Western Europe. They are sedentary species dwelling essentially in dry grasslands with scarce vegetation, as well as extensive herbaceous crops.
French populations of Pin-tailed sandgrouse and Calandra larks have experienced a steep decline in the last 20 years, as well as a significant contraction of their distribution range. Today, the french populations of both species concentrate in the Crau plain (Bouches-du-Rhône) ; a small relict population of Calandra larks (less than 5 pairs) also remains at Vinon-sur-Verdon in the Var departement ; this species also appears sporadically in several departments (Vaucluse, Lozère, Drôme, Aude, Hérault, Pyrénées-Orientales) but no durable breeding population has settled.
Population size of Pin-tailed sandgrouse is poorly known as a result of their shyness, numbers in the Crau are estimated at about 100 pairs distributed over 10 km² of steppe habitat (coussoul). Before the extinction at the end of the 19th century of other populations in the Pyrénées-Orientales, Hérault and Vaucluse, the distribution of the sandgrouse probably approached 1,000 km², for a total population size of 400 to 800 breeding pairs. At the end of the 70s', the Crau population was reduced to about 150-200 pairs, and numbers still appear to be declining at present.
The French population size of the Calandra lark was estimated at 130-160 pairs in 2010. At the end of the 70s', it probably still counted around 400 pairs distributed over 9 departements. Despite this decline, a recent recovery is being observed, with an average growth of 12% per year since 2006.

The decline of the two species in France is mainly caused by the reduction of dry grasslands in Mediterranean plains, related to changes in farming practices (cultivation, intensification, land abandonment) and to land artificialisation. In the Crau, the steppe habitat was reduced by over 75% since the 18th century; only half of the remaining 10 km² are now protected since the Coussouls de Crau Nature Reserve was created in 2001.
Because of the significant drop in population size and distribution of both species in France, their conservation status is regarded as *"highly vulnerable".*

The first National Action Plan for the Pin-tailed sandgrouse and the Calandra lark addresses several long-term objectives:
- increase the knowledge of both species by monitoring their population numbers and distribution, and by better understanding their biology, ecology and demography in relation with their habitat and its management;
- improve the conservation status of sandgrouse and calandra lark populations in the Crau, by improving the protection of dry grasslands, by restoring degraded areas, and by preserving the grazing management of these areas;
- improve the conservation status of existing Calandra lark populations outside the Crau, in particular by adapting habitat management on and around breeding areas (e.g. at Vinon-sur-Verdon);
- promote the colonisation of new sites by the Calandra lark by adapting the management of dry grasslands and crops on target sites, and by raising awareness about the conservation of the species;
- develop communication towards the general public and stakeholders, about the conservation of both species and their habitats.

Le Plan National d'Actions (PNA) a été élaboré à l'initiative de la DREAL PACA, coordinatrice du plan au niveau national. Sa rédaction a été confiée au Conservatoire d'espaces naturels de PACA (CEN PACA, anciennement CEEP), après appel d'offre. Le CEN PACA s'est adjoint les services du Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon et de la délégation PACA de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO PACA), qui se sont vus confier l'analyse des données sur les populations (existantes ou « historiques ») d'Alouettes calandres, respectivement en Languedoc, et en PACA hors Crau.

A. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DES ESPÈCES

A.I. Le Ganga cata *Pterocles alchata* (Linnaeus, 1766)

A.I.1. Description

Le Ganga cata est un oiseau de taille moyenne (longueur de 31 à 39 cm ; poids : 270-430 g) au corps allongé. Avec ses pattes courtes, ses ailes longues et pointues (envergure : 54-65 cm), l'allure générale du ganga rappelle celle du pigeon, mais son corps est plus ramassé. Les rectrices centrales sont longues et effilées, mais ne sont nettement visibles que dans de bonnes conditions d'observation.
La coloration générale des parties supérieures est vert-jaunâtre, parfaitement cryptique. Les parties inférieures sont à dominante blanche, contrastant avec la poitrine brun-roux. Le mâle est vert-olive ponctué de jaune, avec une large bande pectorale brun-roux bordée de noir ; la face est orange. En plumage nuptial, il arbore une gorge et un trait sourcilier noirs. La femelle est crème barrée de noir, la face est orange, la gorge blanche, la poitrine jaune-orangé barrée de trois fines bandes noires. Les juvéniles sont semblables à la femelle, mais ont la face moins marquée et un trait sourcilier blanc.
Le vol du Ganga cata est rapide et direct, très semblable à celui du Pluvier doré *Pluvialis apricaria*, ce qui occasionne parfois des confusions. Le ganga est silencieux au sol, mais bruyant en vol : son cri répété « karr, karr » nasal, est très distinctif.

Mâle (en haut) et femelle (en bas) adultes de Ganga cata
(Photos S. Beillard)

A.I.2. Systématique

Le Ganga cata appartient à la famille des *Pteroclidae* (ou *Pteroclididae*), qui regroupe deux genres :
- *Syrrhaptes*, caractérisé par des tarses et doigts complètement emplumés, sans doigt postérieur; 2 espèces en Asie centrale ;
- *Pterocles*, aux doigts nus, tarses emplumés sur la face antérieure, avec présence d'un pouce rudimentaire; 14 espèces réparties sur toute l'Afrique, le sud-ouest de l'Europe et le sud de l'Asie.

Les gangas ont été décrits par Linné comme appartenant au genre Tetrao, et donc rattachés aux *Galliformes* qui ont comme eux les tarses emplumés. Par la suite, les *Pteroclidae* ont longtemps été considérés comme des *Columbiformes*, puis ont été rapprochés des *Charadriiformes* dans les années 1960, et même affectés à un ordre propre, les *Pterocliformes*. Leur classification continue d'être débattue. Nous présentons ici la classification adoptée par l' INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel), qui

classe les Pteroclidés dans l'ordre des *Charadriiformes.* Deux sous-espèces sont reconnues chez le Ganga cata. La sous-espèce nominale *Pterocles alchata spp alchata* est présente en Europe occidentale, tandis que *Pterocles alchata spp caudacutus* (Gmelin, 1774) se retrouve en Afrique du Nord et au Moyen-Orient. Chez *P. a. caudacutus*, les ailes sont plus longues, les parties inférieures du mâle sont plus délavées, tandis que les couvertures alaires de la femelle sont blanches, et non jaunes comme chez *P. a. alachata.*

Règne	*Animalia*
Embranchement	*Chordata*
Sous-embranchement	*Gnathostomata*
Classe	*aves*
Sous-classe	*Passerae*
Super-ordre	*Ciconiimorphae*
Ordre	*Charadriformes*
Sous-ordre	*Pteroclidi*
Famille	*Pteroclidae*
Genre	*Pterocles*
Espèce	*Pterocles alchata (Linnaeus, 1766)*

Classification systématique du Ganga cata (source INPN - Inventaire National du Patrimoine Naturel, 1766)

A.I.3. Statut légal de protection

A.I.3.a. International

Le Ganga cata fait partie des espèces animales strictement protégées au titre de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe de 1979 (Convention de Berne). La Convention de Berne a été ratifiée par l'Union Européenne et 44 pays.

Le ganga figure à l'Annexe II de cette convention, qui liste les espèces pour lesquelles les parties signataires s'engagent à prendre les mesures législatives et réglementaires pour interdire :
« 1. toutes formes de capture intentionnelle, de détention et de mise à mort intentionnelle ;
2. la détérioration ou la destruction intentionnelles des sites de reproduction ou des aires de repos ;
3. la perturbation intentionnelle de la faune sauvage, notamment durant la période de reproduction, de dépendance et d'hibernation, pour autant que la perturbation ait un effet significatif eu égard aux objectifs de la présente Convention ;
4. la destruction ou le ramassage intentionnels des œufs dans la nature ou leur détention, même vides ;
5. la détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés, et de toute partie ou de tout produit, facilement identifiables, obtenus à partir de l'animal, lorsque cette mesure contribue à l'efficacité des dispositions du présent article. »

A.I.3.b. Statut en Europe

Le Ganga cata *Pterocles alchata* est visé à l'Annexe I de la Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, codifiée par la Directive 2009/147/CE du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (dite « Directive Oiseaux »).
L'Article 4 de cette directive stipule que *« les espèces mentionnées à l'annexe I font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution. [...] Les États membres classent notamment en zones de protection spéciale les territoires les plus appropriés en nombre et en superficie à la conservation de ces espèces. »*

A.I.3.c. Statut en France

Le Ganga cata est strictement protégé en France au titre de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature.

Le premier arrêté fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire a été pris le 17 avril 1981. Le Ganga cata est listé parmi les espèces de l'article 1 pour lesquelles *« sont interdits [...] la destruction, ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation [...] ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat. »*

Les modalités de protection des oiseaux ont été récemment modifiées par l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, notamment pour prendre en compte les impératifs de protection de l'habitat des espèces, prévu par la Directive 79/409. Comme toutes les espèces de l'Annexe I de la Directive Oiseaux, le statut de protection du Ganga cata en France est désormais rédigé ainsi :
« Art. 3. – Pour les espèces d'oiseaux dont la liste
est fixée ci-après :
I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
– la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des oeufs et des nids ;
– la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
– la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.
II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :
– dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
– dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de la directive du 2 avril 1979 susvisée. »

A.I.4. Règles régissant le commerce international

Aucune texte ne régit le commerce international du Ganga cata.

A.I.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

A.I.5.a. Reproduction

Les parades sont observées toute l'année, avec un maximum de janvier à mars (de Borbon & Barros, 1999). Des comportements de parade sont rapportés aussi bien en vol (parades en couple) qu'au sol (queue en éventail), mais restent relativement discrets et peu étudiés. Le Ganga cata est réputé monogame.
Le Ganga cata niche à même le sol dans des pelouses sèches très ouvertes. Le nid est une simple dépression de 9-11 cm de diamètre. La femelle y dépose une ponte de 2 à 3 œufs à 2 jours d'intervalle, qui seront couvés 21 à 23 jours. Les deux partenaires couvent alternativement : la femelle est relevée par le mâle 1 heure avant le coucher du soleil, et revient au nid 3h30 après le lever (de Borbon & Barros, 1999). Pendant la journée, le mâle reste à proximité de la zone du nid ; en Espagne, les femelles se rassemblent en dortoir la nuit (de Borbon & Barros, 1999), mais ce comportement n'a pas été rapporté en Crau.
Les poussins quittent le nid quelques heures seulement après leur éclosion. Au cours des premières semaines, ils suivent de très près les parents, s'abritant du soleil sous leur ombre, et picorant avec eux.

Les jeunes sont capables de voler sur de faibles distances dès 25 jours, et volent parfaitement à 5 semaines environ. Ils restent cependant dépendants de leurs parents jusqu'à l'âge de 2 mois.
Au cours de l'élevage des jeunes, la famille reste en général dans un secteur de quelques hectares. La plupart des familles observées en 1997 en Crau sur un quadrat de 38 ha à Peau de Meau sont restées sur la zone pendant plusieurs semaines.

Nid de Ganga cata (à gauche) et poussin de quelques semaines (à droite) (photos G. Paulus (CEN PACA) et A. Wolff (CEN PACA))

La période de reproduction chez le Ganga cata peut connaître des variations inter annuelles importantes, avec des décalages pouvant atteindre 29 jours selon les années (en Extremadure, de Borbon & Barros, 1999). En Espagne (Extremadure et vallée de l'Ebre), les pontes les plus précoces ont été enregistrées le 7 mai, les plus tardives à la mi-août, pour une date de ponte moyenne le 16 juin.

En Crau, à partir de 33 pontes et couvées découvertes entre 1960 et 2006, la date moyenne de ponte était le 9 juin, la plus précoce datant du 11 mai (1960 ; Guichard 1961), la plus tardive du 27 juillet (2002, données CEN PACA). Il faut souligner que toutes les données des années 1960 (Von Frisch, Guichard) relatent des pontes déposées en mai (n=6), tandis qu'à partir des années 1980 l'essentiel des pontes se concentre sur le mois de juin. Cela reflète sans doute, au moins partiellement,un biais lié aux dates de prospection des différents auteurs, mais pourrait également révéler une évolution de la phénologie de la reproduction liée à une modification de la gestion pastorale et à la disponibilité alimentaire.

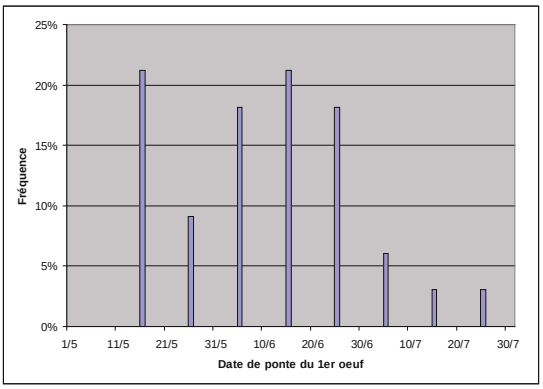

Phénologie de la ponte du Ganga cata en Crau. Données sur 33 nids et couvées découverts entre 1960 et 2006.

L'étalement des pontes dans le temps reflète la capacité des gangas à faire des pontes de remplacement si la première tentative se solde par un échec. La possibilité d'une deuxième ponte de remplacement est également évoquée en Espagne (de Borbon & Barros, 1999).

A.I.5.b. Alimentation

Le Ganga cata est un granivore strict. Les graines représentent 96-97% de la masse sèche ingérée, le reste étant composé essentiellement de feuilles, et de quelques Arthropodes en été. En Crau, des individus ont été observés, aux Marais du Vigueirat, à l'ouest de la Crau sèche, consommant l'extrémité des pousses de salicornes buissonnantes (G. Massez, com. pers.). Les études réalisées en Espagne sur des oiseaux tués à la chasse (Casado, 1981 ; Parra & Levassor, 1981) montrent que les espèces consommées sont très diverses, avec 47 espèces identifiées, provenant de 15 familles différentes. Les graines de plantes cultivées (avoine, blé, lentilles) forment une fraction importante de la masse de graines ingérées en été, tandis que les espèces rudérales prédominent en hiver. La comparaison avec la disponibilité au

champ suggère une forte sélection positive des graines de Légumineuses (trèfles, luzernes, vesce...) et un évitement relatif des Crucifères et des Labiées. Au total, trois familles prédominent dans le régime alimentaire des gangas en Espagne, les Légumineuses, les Poacées et les Polygonacées représentent plus de 90% de la la biomasse ingérée.

En Crau, les données sur l'alimentation sont très fragmentaires. Dans le coussoul, l'observation directe permet d'identifier la consommation de graines d'Asphodèle d'Ayard *Asphodelus ayardii* et d'Onopordon d'Illyrie *Onopordum illyricum*, qui sont activement « cueillies » par les oiseaux qui secouent les tiges de leur bec pour en faire tomber les graines. L'estomac d'un mâle adulte tué par un Faucon pèlerin en septembre 2007 contenait essentiellement des graines de Trèfle souterrain *Trifolium subterraneum* et quelques graines d'Asphodèle d'Ayard. Ces trois espèces végétales se concentrent à proximité des bergeries, où des faciès spécifiques, plus nitrophiles, se développent en raison de la pression pastorale plus élevée.

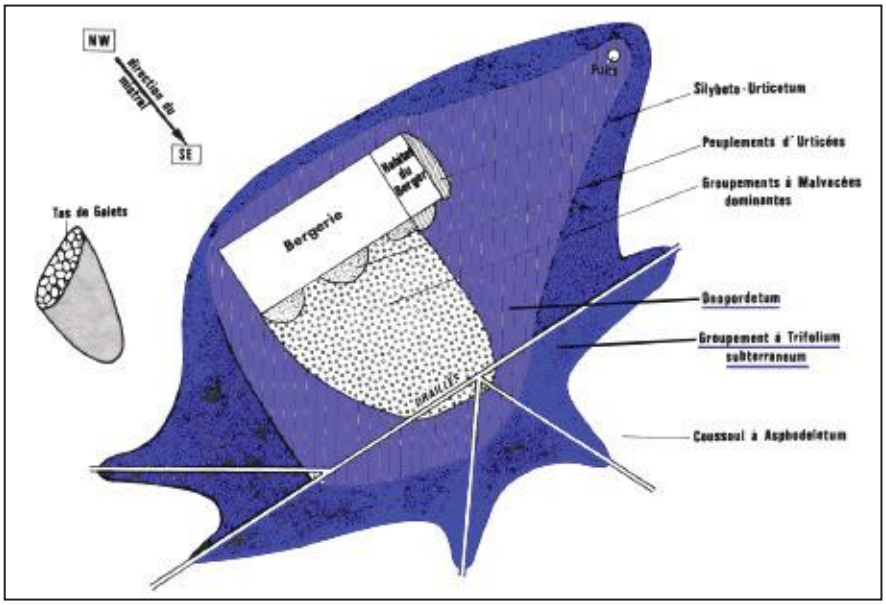

Zonation des groupements nitrophiles autour des bergeries dans les coussouls de Crau (d'après Molinier & Tallon, 1949-1950). Les zones à onopordon et à trèfle fréquentées par les gangas sont figurées en bleu.

Le régime strictement granivore des gangas, associé à leur prédilection pour les milieux arides, se traduit par la nécessité d'effectuer des voyages réguliers vers des points d'eau pour s'y abreuver. Les poussins étant eux aussi strictement granivores, ils doivent être abreuvés par les parents tant qu'ils sont incapables de voler. Cette caractéristique s'accompagne d'une adaptation morphologique et comportementale, unique chez les oiseaux : les plumes ventrales du mâle ont une capacité exceptionnelle de rétention d'eau liée à une structure spécifique des barbules ; en allant boire, le mâle trempe son ventre dans l'eau pendant quelques secondes, puis de retour sur le site de reproduction ses poussins « tètent » ses plumes ventrales pour s'abreuver.

Les mâles de Ganga cata peuvent ainsi transporter jusqu'à 40 ml d'eau à chaque voyage.

Les vols vers les points d'eau sont quotidiens en période chaude, plus espacés à partir de l'automne. En été les mâles abreuvent leurs poussins chaque matin, parfois matin et soir. En Crau, il a également été observé plusieurs abreuvements d'une fratrie dans la même matinée (CEEP, 1997). L'abreuvement des jeunes se poursuit même quand ils sont capables de voler (observations à l'âge de 9 semaines en Crau).

Mâles de gangas imbibant leurs plumes ventrales avant de retourner abreuver leurs poussins (Photo S. Beillard)

Les gangas peuvent effectuer des trajets de plusieurs dizaines de kilomètres pour trouver un point d'eau. En Crau, les distances parcourues sont plus modestes, les possibilités d'abreuvement étant plus nombreuses. Parmi les sites connus, citons l'étang des Aulnes, l'étang du Luquier, les Marais du Vigueirat, certaines zones de débordement de canaux sur les coussouls. Des gangas ont également été observés s'abreuvant dans des prés de fauche inondés par irrigation gravitaire, ou dans des carrières en bordure de Crau. Après les orages, les gangas sont régulièrement observés s'abreuvant dans les flaques laissées sur les pistes dans le coussoul. Dans tous les cas, les points d'eau recherchés se caractérisent par des grèves à faible pente, et offrant une bonne visibilité des alentours (Ferns & Hinsley, 1999).

A.I.5.c. Habitat potentiel et naturel

Le Ganga cata fréquente divers types de milieux arides ouverts. Il recherche préférentiellement les plaines peu vallonnées, évitant les zones de buissons denses et les herbes hautes. Absent des déserts vrais, on le trouve dans des steppes naturelles et les semi-déserts, mais aussi dans des zones cultivées.
Dans la péninsule ibérique, on les trouve dans des milieux agro-pastoraux très divers, avec une préférence pour les friches et jachères, les chaumes, et les pâturages. Ils fréquentent également en moindre proportion les champs de céréales extensifs, les luzernières, les garrigues basses, les vignes, les labours... (Suarez *et al.*, 1999).

En Crau, le ganga se rencontre principalement dans la steppe naturelle, *le coussoul*. C'est une pelouse rase, à recouvrement discontinu, très riche en espèces (jusqu'à 70 espèces/m²). Le coussoul a un caractère xérique très marqué, avec de nombreuses annuelles (50% de plantes à graines – thérophytes). L'association végétale est l'*Asphodeletum fistulosi*, pelouse à asphodèle et à stipe, caractérisée par la présence de *Brachypodium retusum, Stipa capillata, Dichanthium ischaemum, Elymus caput-medusae (Taeniatherum caput-medusae), Thymus vulgaris, Bellis sylvestris, Asphodelus ayardii, Euphorbia seguieriana, Linum gallicum, Bufonia paniculata.*

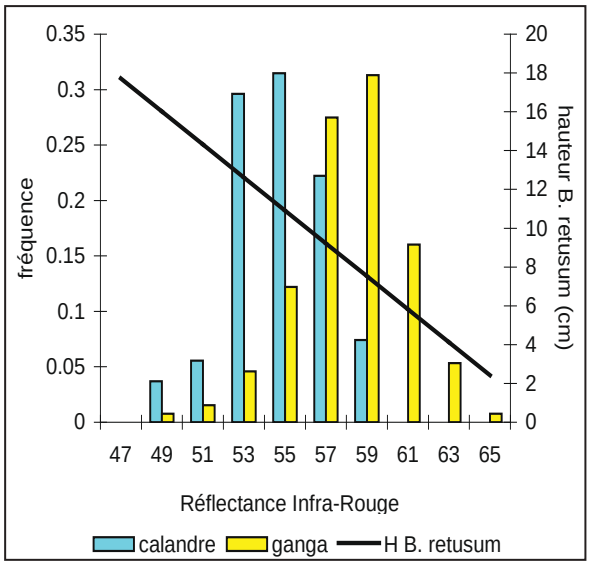

Répartition des observations d'Alouette calandre et de Ganga cata sur coussoul (printemps 2005) en fonction de la réflectance infra-rouge détectée par le satellite SPOT. La réflectance infra-rouge est très fortement corrélée à la hauteur correspondante de Brachypodium retusum, qui est figurée par la droite de régression avec les valeurs de réflectance IR. La fréquence maximale d'observations de calandres se fait pour une hauteur de brachypode de 11 à 13 cm, tandis que les gangas s'observent principalement lorsque le brachypode mesure 7 à 9 cm. (Données CEN PACA).

Plusieurs études (Wolff 1998, Rocton 2006) suggèrent que les gangas utilisent préférentiellement des secteurs assez fortement pâturés du coussoul. Pour les gangas, cette utilisation sélective pourrait être liée à la fois à une préférence pour une végétation rase, mais aussi à des contraintes alimentaires : les zones les plus pâturées pourraient en effet offrir une plus grande disponibilité en graines que les zones moins pâturées, notamment en raison de la présence d'espèces végétales telles que l'Asphodèle d'Ayard, le Chardon des ânes ou des légumineuses (trèfles, luzernes). A l'inverse, les secteurs moins pâturés sont dominés par le Brachypode rameux, espèce produisant très peu de graines.

Cette affinité pour les secteurs fortement pâturés pousse les gangas à fréquenter préférentiellement les abords des bergeries, où la pression pastorale est la plus forte. A plus grande échelle, la pression pastorale globale ou les périodes de pâturage diffèrent entre places de pâturage. Il en résulte que les caractéristiques de la végétation peuvent varier très fortement entre places de pâturage adjacentes ; ainsi, certaines places plus fortement pâturées sont fréquentées de manière plus systématique par les gangas que les places voisines où la pression pastorale est moins forte.

Le ganga fréquente également les friches post-culturales générées par les cultures céréalières et maraîchères des années 1960 à 1980 (environ 4 000 ha). Il s'agit de faciès de coussoul dégradés, marqués par l'absence du Brachypode rameux, qui ne recolonise pas ces parcelles même après plusieurs dizaines d'années d'abandon.

En période de nidification, le ganga ne se rencontre que dans les coussouls et les friches post-culturales (Cheylan *et al.*, 1983, Wolff, 1998). Les deux types d'habitats sont utilisés pour la nidification et l'élevage des jeunes, sans qu'il soit possible de dire en l'état actuel des connaissances s'il existe une sélection préférentielle de l'un ou l'autre des milieux.
Ces deux habitats sont également utilisés de manière prépondérante pendant tout le cycle annuel. D'autres milieux sont fréquentés de manière plus sporadique en dehors de la période de reproduction :
- les chaumes de céréales sont fréquentées en période estivale, les gangas y recherchant les graines tombées au sol. Les observations de gangas sur chaume de blé étaient fréquentes en Crau en juillet-août dans les années 1980 (Cheylan *et al.*, 1983), mais se sont raréfiées en même temps que cette culture a régressé dans la plaine de Crau. Pour autant, l'observation régulière de vols de gangas se dirigeant vers l'ouest au-dessus des Marais du Vigueirat (G. Massez, com. pers.) laisse supposer que ces oiseaux pourraient aller rechercher leur nourriture sur les chaumes de blés de Camargue, où cette culture est très abondante.
- Deux grandes luzernières situées au sud de Saint-Martin de Crau accueillent régulièrement de petits groupes de gangas en hiver. La plupart des luzernières de Crau sont cependant trop petites ou cernées d'obstacles visuels (haies, merlons), et donc peu favorables pour les gangas.
- Les prairies de fauche sont, de manière générale, évitées par les gangas, malgré la surface importante qu'elles couvrent en Crau (12 000 ha). Ce phénomène s'explique en partie par la hauteur de la végétation, le plus souvent trop élevée pour les gangas sauf dans les quelques semaines qui suivent la fauche, ou en hiver après le pâturage par les moutons. Il s'explique également par le dense réseau de haies coupe-vents. Malgré tout, quelques rares observations de gangas ont été faites sur prairie en hiver (Wolff, com. pers.), toujours en compagnie de groupes d'outardes. La formation de groupes mixtes gangas-outardes pourrait permettre au ganga de fréquenter des habitats qu'il ne se risquerait pas à utiliser seul, comme cela a été rapporté en Espagne pour l'utilisation hivernale de chaumes (Martin *et al.*, 2010).
- Plusieurs observations de gangas s'alimentant dans les sansouïres des Marais du Vigueirat ont été rapportées entre juin et août (G. Massez, P. Pilard, com. pers.).

A.I.5.d. Prédation et compétition

Nichant au sol en milieu très découvert, les gangas sont très vulnérables face aux prédateurs terrestres ou aériens. Leur plumage très cryptique et leur comportement très discret leur permettent de passer largement inaperçus à l'œil humain, mais ne sont pas toujours suffisants pour tromper les prédateurs.
Les nids et poussins de gangas subissent une forte prédation, avec un taux de prédation des nids estimé à plus de 60% dans deux régions d'Espagne (de Borbon & Barros, 1999). Parmi les prédateurs cités dans cette étude, plusieurs se rencontrent également en Crau : la Pie bavarde et la Corneille noire sont particulièrement abondantes en Crau, en particulier en bordure de coussoul. Le Renard roux est commun. Les chiens sont systématiquement présents avec les troupeaux d'ovins ; aux chiens de conduite (Border collies, chiens de Crau) s'ajoutent aujourd'hui les chiens de protection (montagne des Pyrénées, ou patou, essentiellement), qui sont parfois décriés en montagne pour leur activité de prédation sur la faune. Toutefois, aucune étude spécifique sur la prédation n'a été conduite en Crau pour estimer l'importance de ce facteur ni les prédateurs responsables. Pour les poussins, le Busard cendré abondant en Espagne est relativement rare en Crau, à l'exception d'un passage migratoire en août. Par contre, le Milan noir *Milvus migrans* est très fréquent en Crau, et pourrait à l'occasion capturer des poussins de gangas comme il a été observé avec des poussins d'Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus* (J.P. Paul, com. Pers.). Bien que non mentionnée en Espagne, la prédation par des reptiles est très probable. En Crau, le Lézard ocellé *Timon lepidus* est localement abondant, de même que la Couleuvre de Montpellier *Malpolon monstpesulanus.*
Plusieurs cas de prédation d'adultes ou de jeunes volants sont mentionnés en Crau. Deux cas de prédation avérée concernent le Faucon pèlerin *Falco peregrinus* (obs. M. Lepley et G. Paulus, BD CEN PACA),

qui a en outre été observé deux fois tentant de capturer des gangas sans succès (obs. A. Wolff et P. Pilard, BD CEN PACA) . Une plumée de femelle dévorée par un carnivore terrestre indéterminé a été retrouvée en janvier 2009 (obs. G. Paulus, BD CEN PACA). L'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata*, visiteur régulier en Crau en hiver, est un autre prédateur potentiel.

A.I.5.e. Dynamique de la population

A.I.5.e.i. Succès de reproduction

Les seules données chiffrées disponibles proviennent d'Espagne (Extrémadure, Vallée de l'Ebre et Layna, de Borbon & Barros, 1999). La productivité moyenne (n jeunes volants/couple reproducteur) y est très faible : 0.23 jeunes/couple. Ce taux reflète différentes causes d'échec au cours des phases de la reproduction :
- le taux d'éclosion des œufs est relativement faible, avec 12 à 23% d'œufs non éclos (*n*=20 nids sur 2 sites) ;
- la fréquence de destruction des nids (*n*=19) est très élevée, avec un taux de mortalité de 90% à 97%, essentiellement dû à la prédation des œufs (63%), à l'abandon du nid (23%) et plus rarement au piétinement par du bétail (5%) ou des travaux agricoles (5%) ;
- la prédation des poussins avant l'âge de voler, dont le taux n'est pas connu.

En Espagne, les prédateurs identifiés au stade nid sont la Pie bavarde *Pica pica*, la Corneille noire *Corvus corone*, le Grand corbeau *Corvus corax*, le Busard cendré *Circus pygargus*, le Renard roux *Vuples vulpes* et le Chien domestique *Canis familiaris*. Le seul prédateur de poussins identifié est le Busard cendré.

En Crau, les suivis réalisés entre 2003 et 2007 sur les groupes post-nuptiaux suggèrent que le succès de reproduction varie fortement entre années. La proportion de jeunes dans les groupes post-nuptiaux peut atteindre 30 % (soit presque 1 jeune par coupe) comme en 2005 et 2006, mais en 2003 et 2007 elle n'était que de 7 à 9 %. La fréquence d'observation de familles au cours de l'été suit la même tendance. Wolff (1998) donne également une illustration de ces variations sur un quadrat de 38 ha (Peau de Meau), suivi avec précision deux années consécutives en Crau : en 1996, un seul jeune a été produit pour 5 couples (en réalité 3 couples, une paire de mâles et une paire de femelles), tandis que 8 jeunes ont été produits l'année suivante pour 8 couples.

Ganga cata	**Groupes post-nuptiaux**		**Familles**
Année	n ind. déterminés	% juvéniles	n min. familles observées
2003	120	7.5	3
2005	38	31.6	8
2006	26	30.8	8
2007	35	8.6	2

Données du suivi post-nuptial du Ganga cata entre 2003 et 2007 (juillet-septembre).

A.I.5.e.ii. Survie

Aucune donnée sur la survie n'est disponible chez le Ganga cata à l'état sauvage. Des analyses sont en cours à partir de données sur des oiseaux équi- pés d'émetteurs radio en Espagne (F. Mougeot, com. pers.). Une femelle a vécu plus de 10 ans en captivité (De Juana, 1997).

A.I.5.f. Structure de la population (en âge et en sex-ratio)

Aucune information n'est disponible sur la structure en âge de la population de Ganga cata, ni en France ni dans le reste de son aire de distribution. Le sex-ratio observé en Espagne lors du recensement de 2005 était de 1 :1 (Suarez *et al.,* 2006). Aucune donnée globale n'est disponible pour la population de la Crau.

A.I.5.g. Facultés de rétablissement

Aucune donnée ne permet d'évaluer correctement les capacités de rétablissement chez le Ganga cata. Au regard des tendances évolutives (voir ci-dessous A.I.6; p.18) et des données sur le succès reproducteur, il est peu probable que ces facultés de rétablissement soient élevées.
Pour autant, l'essentiel de la régression des populations paraissant liée à la disparition des habitats (essentiellement par mise en culture, plantation, artificialisation des sols) ; fragmentation des milieux propices et ouverts), la possibilité de recolonisation d'habitats réhabilités peut être discutée. Dans le cas de la Crau, une première opération de réhabilitation de milieu steppique à grande échelle est en cours sur le domaine de Cossure, ancien coussoul transformé en verger de pêchers intensif sur 400 ha. En 2009 le nouveau propriétaire, la CDC-Biodiversité, en partenariat avec les co-gestionnaires de la réserve naturelle des Coussouls de Crau voisine et avec l'IMBE, a entrepris de restaurer un paysage ouvert et plat sur 357 ha de cette propriété voisine de la réserve naturelle. Les opérations menées visent essentiellement à restaurer l'habitat de l'avifaune steppique de la Crau, en mettant en place différents types de couverts herbacés pâturés, connus pour être favorables à l'avifaune nicheuse et hivernante (faciès herbacés de friche post-culturale, parcelles de céréales et légumineuses au sec...). Les premières données de suivi de l'avifaune (2009-2011) ont permis de constater le retour du ganga cata sur Cossure, sans qu'il soit pour l'instant possible de confirmer sa reproduction (données CEN PACA).

A gauche, état initial du site de Cossure en 2008 montrant le verger à l'abandon dont les arbres ont été arrachés pour des raisons phytosanitaires ; à droite, état du site après évacuation des arbres et nivellement du sol en 2009. (Photos A. Wolff (CEN PACA))

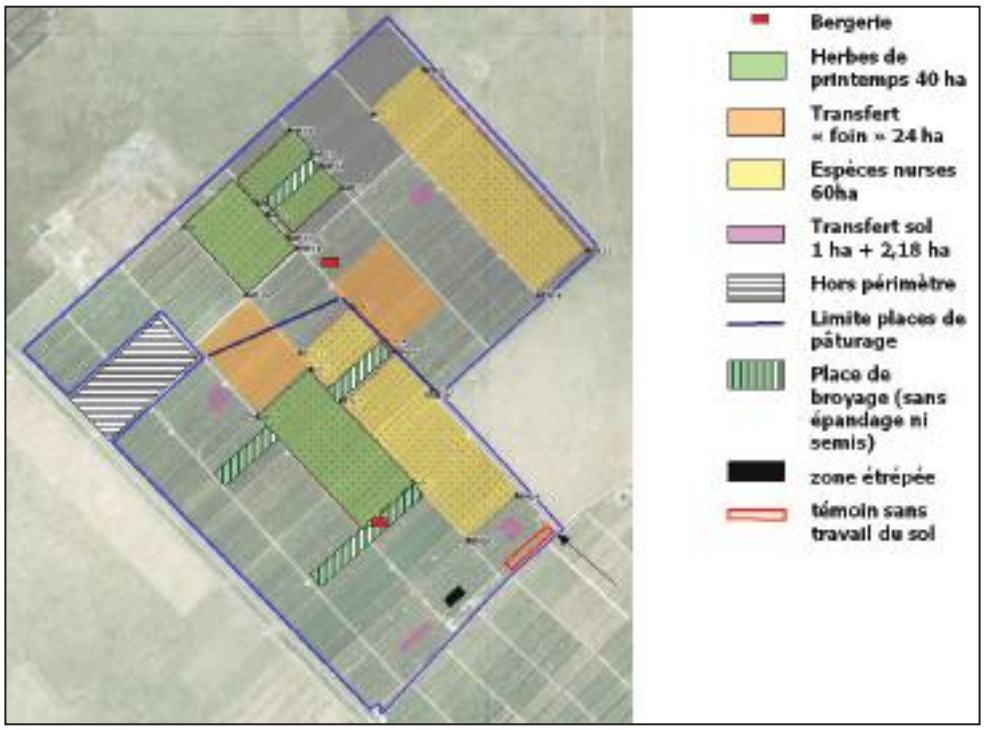

Carte des semis et traitements de sols réalisés dans le cadre de la restauration écologique de Cossure. Les surfaces non renseignées sont laissées à la recolonisation spontanée de la végétation herbacée.

A.I.6. Répartition et tendances évolutives

A.I.6.a. Répartition Mondiale

Le Ganga cata niche dans le sud-ouest de l'Europe, au Maghreb (du Maroc au nord de la Libye), dans le sud-est de la Turquie, au Moyen-Orient (Egypte, Israël, Jordanie, Arabie Saoudite, Koweït, Syrie, Irak, Iran), et dans le sud-ouest de l'Asie (Ouzbékistan,Turkménistan, Tadjikistan, Azerbaïdjan, Kirghizstan, sud du Kazakhstan).
Les effectifs estimés en 2009 seraient de 65 à 750 000 couples dans le Monde, dont 10 000 à 20 000 couples en Europe (IUCN, 2010).

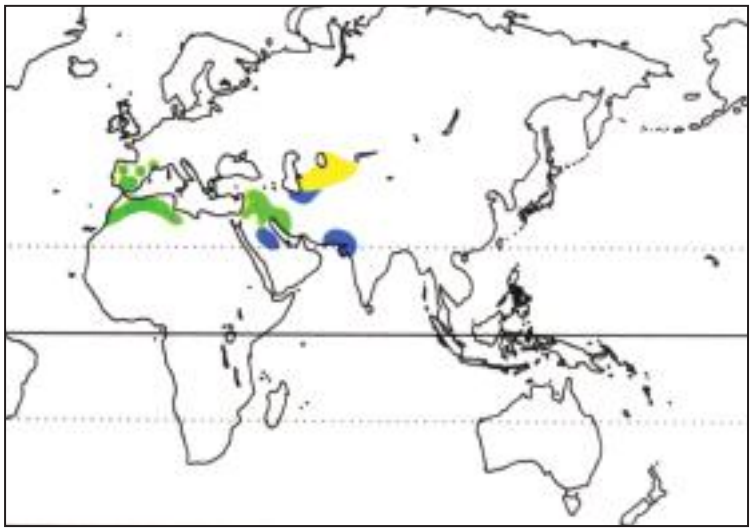

Répartition du Ganga cata dans le monde : en vert, populations sédentaires ; en jaune populations nicheuses migratrices ; en bleu, sites d'hivernage (source de Juana, 1997).

A.I.6.b. Répartition en Europe

A.I.6.b.i. Turquie

Le Ganga cata est présent dans le sud-est de la Turquie. Les effectifs sont relativement mal connus; l'estimation fournie par Birdlife (2004) est de 50 à 500 couples, en net déclin puisque l'estimation précédente (de Borbon, 1994) était de 1000 à 10000 couples.

A.I.6.b.ii. Italie

Le Ganga cata était présent dans le sud de l'Italie au Paléolithique supérieur (-10000-11000 ans, Tagliacozzo & Gala 2002). Il est mentionné en Sicile et à Naples au 19e siècle (Temminck 1815). Malherbe (1843) précise toutefois qu'il est très rare en Sicile. Aucune autre mention n'est connue, et il n'a pas été mentionné en Italie au cours du 20e Siècle en dehors de quelques erratiques. Le Ganga cata aurait donc disparu de Sicile et d'Italie continentale avant la fin du 19e siècle.

A.I.6.b.iii. Portugal

Au Portugal, le Ganga cata était cité dans les années 1970-80 comme occupant la région de Trás-os Montes jusqu'au sud de l'Alentejo, avec une estimation de 10-100 couples (Rufino, 1989).
Aujourd'hui, il a presque totalement disparu, avec une estimation de 5 couples dans la région de Castelo Branco, frontalier de l'Extremadure (ICN 2006).

A.I.6.b.iv. Espagne

En Espagne, le Ganga cata est distribué en 5 principaux noyaux de populations (voir carte ci-dessous) : la Vallée de L'Ebre, Meseta nord (Castilla y Léon), Meseta sud (Castilla-La Mancha et Madrid), Extremadure et Andalousie occidentale.

La population espagnole était estimée en déclin à la fin des années 1990, déclin déjà ancien mais qui se serait accéléré à partir des années 1960-70 avec les débuts de l'intensification agricole (Suarez *et al.*,

1999). Les réductions d'effectifs et d'aires de distribution s'observent essentiellement dans les populations les plus marginales, en particulier dans la vallée de l'Ebre, en Castilla y Leon, et en Andalousie. Les principaux noyaux de population, en Extremadure et Castilla-La Mancha, paraissaient rester stables au moins en terme de distribution, mais le recensement national de 2005 est venu confirmer une diminution de ces noyaux tant au niveau de leur étendue géographique qu'au niveau des densités (Suarez *et al.*, 2006). La population espagnole était estimée en déclin à la fin des années 1990, déclin déjà ancien mais qui se serait accéléré à partir des années 1960-70 avec les débuts de l'intensification agricole (Suarez *et al.*, 1999). Les réductions d'effectifs et d'aires de distribution s'observent essentiellement dans les populations les plus marginales, en particulier dans la vallée de l'Ebre, en Castilla y Leon, et en Andalousie. Les principaux noyaux de population, en Extremadure et Castilla-La Mancha, paraissaient rester stables au moins en terme de distribution, mais le recensement national de 2005 est venu confirmer une diminution de ces noyaux tant au niveau de leur étendue géographique qu'au niveau des densités (Suarez *et al.,* 2006).

L'effectif estimé en 2005 était de 8000 à 11000 oiseaux, soit 4000 à 5500 couples (Suarez *et al.,* 2006), contre 17000 à 22000 oiseaux en 1999. La population espagnole de Ganga cata continue donc de décroître fortement, même si les différences d'estimation entre les deux enquêtes sont partiellement attribuables à des différences d'effort de prospection (Suarez *et al.*, 2006).

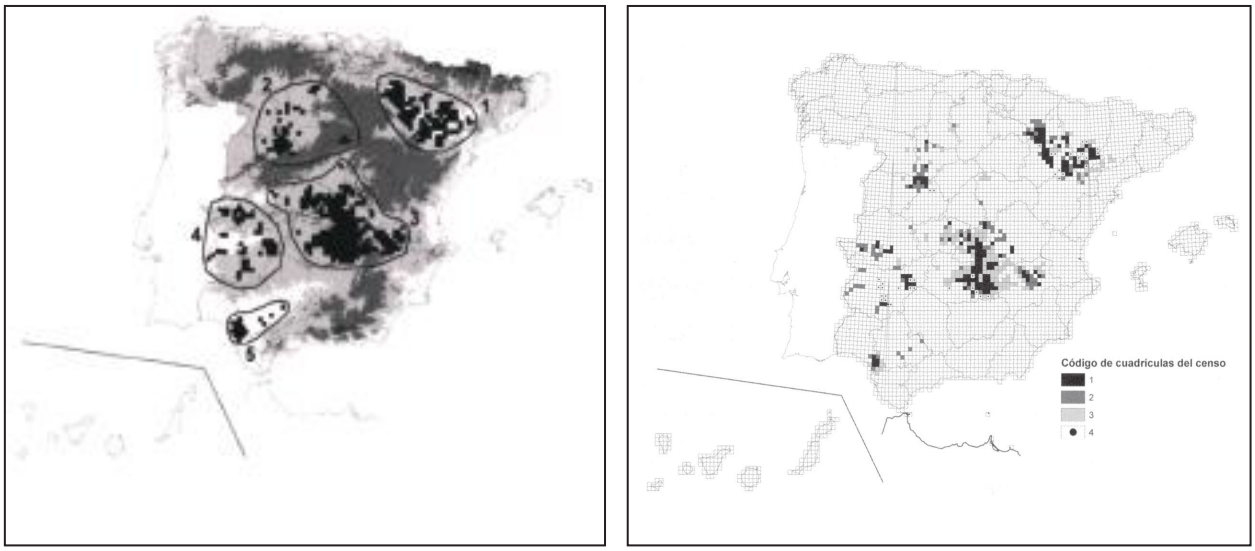

Distribution géographique du Ganga cata en Espagne. A gauche, régions géographiques :1=Vallée de L'Ebre, 2=Meseta nord, 3=Meseta sud, 4=Extremadure, 5=Andalousie occidentale. A droite, résultat de l'enquête nationale de 2005 ; code des carrés de prospection : 1=carré où la reproduction est mentionnée dans l'Atlas des oiseaux d'Espagne (Marti & Del Moral 2003) avec présence de ganga en 2005, 2=carré où la reproduction était mentionnée dans l'Atlas, sans présence de ganga en 2005, 3= carré où la reproduction était mentionnée dans l'Atlas, sans recensement en 2005, 4= carré où la reproduction n'était pas mentionnée dans l'Atlas, avec présence de ganga en 2005. D'après Suarez *et al.* 2006.

Région	Suarez et al. 1999	Suarez et al. 2006
Vallée de l'Ebre	6500-7500	2500-3500
Extremadure	1400-4600	1000-1500
Meseta sud	7500-8000	3500-4500
Andalousie occidentale	2000-2500	406-430
Meseta nord	100-200	256-392
Total Espagne	**17000-22000**	**7982-10972**

Effectifs estimés de Ganga cata en Espagne, d'après Suarez *et al.*,1999 et 2006.

A.I.6.b.v. Répartition en France

Ce paragraphe reprend les recherches bibliographiques très complètes effectuées par Cheylan (1990), complétées de références retrouvées récemment.
La présence du Ganga cata dans le sud de la France est probablement très ancienne. La première mention connue de l'espèce en France est celle de Conrad Gesner au 16e siècle (1553), qui cite le nom occitan d' *« Angel »* qui lui est donné dans les environs de Montpellier (présence également mentionnée par W. Charleton en 1671).

Ο Ε Ν Α S, columbacei generis est, columbo maior, palumbe minor, ἀλέκτωρ gallis, Aristot. est autem phaps palumbus minor, phaita palumbus maior, ut in Palumbis historia docuimus, nec plura de hac aue quisquam ueterum. Scribitur autem Graecè ἀνὰς apud Aristotelem, (ut Gaza quoq; legit, qui uertit uinago,) Athenæum & Eustathium. Rondeletius tamen uir doctrina & iudicio præstantissimus ἀνὰς per ὦτα tamen in prima legendum censet, ut ita dicantur hæc auis ὠτὰ ἀπὸ τοῦ ὠτός, hoc est à fibris carnosis. ita enim fibrosa & dura est, ut nec pedi nec ad cibum parari nisi detracto tergore commodè possit. Auis est gregalis, & circa Monspelsulum uulgò angelus (un angel) uocatur:

« Angel » représenté par Gesner en 1555.

Roussillon
Brisson (1760) est le premier à mentionner le Ganga cata dans les Pyrénées (sous l'appellation de Gélinotte des Pyrénées). Sans préciser de localisation, il cite l'appellation de *« Perdiu de garriga »* donnée par les Catalans. La présence et la nidification du ganga dans les Pyrénées-Orientales ne sont attestées qu'au 19e siècle par Crespon (1840) et Companyo (1863).
Aucune précision ne peut être apportée sur la localisation exacte ou la taille de la population de gangas des Pyrénées-Orientales, que l'on peut supposer limitée à la plaine du Roussillon. Cheylan (1990) estime qu'elle a dû s'éteindre avant la fin du 19e siècle car l'espèce n'est pas mentionnée dans les écrits de voyageurs naturalistes de cette période.

Languedoc
La localisation du ganga dans la région de Montpellier reste vague jusqu'aux travaux de M. de Belleval (1823), rapportés ainsi : *« autrefois très-commun dans le département de l'Hérault, y est devenu rare, depuis que les garrigues et les landes ont été défrichées et transformées en terres labourables. Les Gangas sont devenus très-rares aux environs de Montpellier, cependant on en tue quelquefois dans les garrigues de la Lauze et de Maurin. [rive gauche du Lez, entre Lattes et Saint-Jean de Védas, ndlr] ».*
Dans ce même ouvrage, M. de Belleval précise que la chasse au ganga est une pratique courante dans les communes voisines de Carcassonne, *« et principalement de Cruscade où ces oiseaux sont encore assez communs [5 km à l'est de Lézignan-Corbières, ndlr]».*
Les populations de gangas du Languedoc, probablement très anciennes (au moins depuis le 16e s.), sont donc attestées dans l'Hérault et dans l'Aude au 19e s. Comme pour celle des Pyrénées-Orientales, elles semblent disparaître avant la fin de ce siècle.

.

Provence
En dehors de la Crau
Magné de Marolles (1788) affirme que le ganga se *« voit encore en assez grand nombre dans une plaine en friche qui n'est que sable et gravier, appelée Plan de Diou [entre Violès et Travaillan, au*

Nord-Est d'Orange dans le Vaucluse, ndlr]», sous le nom de taragoule. C'est la seule mention de cette population, que l'on peut supposer nicheuse, dans la bibliographie.

En Crau

La première mention certaine du ganga en Crau est donnée par Lieutaud en 1774 : *« Attagena (le Francolín) ; Arelatensibus Grandoulo ; rectiùs Francoule , circa campum herculeum arelatensem celebratissima. ».* Puis Darluc (1782) et Lamanon (1752-1787, publié en 1808), ont tous deux donné divers éléments sur sa biologie et son écologie en Crau. Toutefois le ganga est probablement présent au moins depuis le 16e siècle : la confusion persistante chez les naturalistes entre Attagen ou Attagas, Francolin, Francoule, ou Grandoulo, permet de supposer que le *« Francolin »* ou *« Attagen »* mentionné en Provence par Pierre Quiqueran de Beaujeu en 1551 est bien le Ganga cata. Ce dernier laisse à penser qu'il ne se reproduirait pas en Provence : *« les francolins ne nous sont pas si inconnus et rares même si la Provence ne les engendre pas. Ils y passent en revenant de l'Espagne et je n'ai pas encore pu savoir si quelqu'un avait trouvé des oeufs ou des poussins de francolins bien que chaque année on les chasse »* ; toutefois la discrétion de l'espèce pourrait l'avoir induit en erreur, comme le suggère Lamanon (1808).

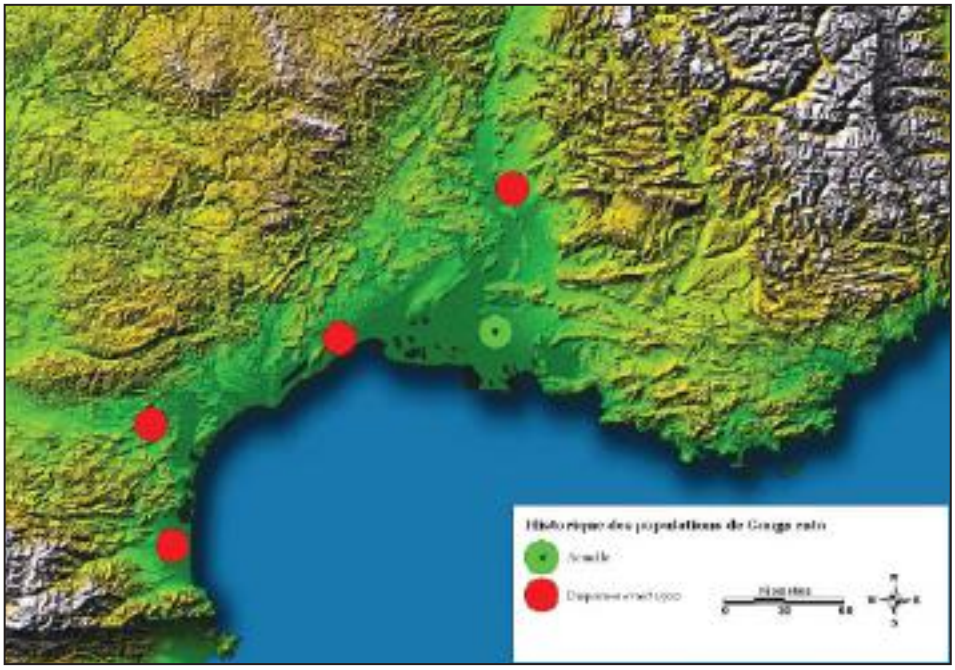

Localisation des populations connues de Ganga cata en France. En rouge : populations éteintes ; en vert, population de la Crau (~100 couples).

<u>Evolution des surfaces de coussoul en Crau</u>

Lamanon (1808) précise que :
« On en voit quelques-unes dans les plaines voisines de Senas, de Calisam et de la Camargue; mais elles n'y nichent pas, et vont seulement y faire des incursions pour boire ». Il semble donc bien que les gangas de Basse-Provence aient toujours été fortement liée au coussoul de Crau au sens strict, ce qui peut servir de base à une analyse d'évolution des effectifs à partir de l'habitat. Avant le 16e siècle, le coussoul devait couvrir une surface de l'ordre de 45 000 ha. Avec le creusement du canal de Craponne en 1559, l'irrigation permet l'implantation de cultures sur les coussouls, d'abord des vergers, des vignes et des céréales. Vers 1750, la surface de coussoul cartographiée par Cassini est de 38 000 ha. Ce n'est qu'à partir du 19e siècle que les prairies de fauche se développent, pour constituer au 20e siècle l'essentiel des surfaces irriguées : 12 000 ha de foin AOC pour un total de 20 000 ha irrigués (Soma-Bonfillon, 2007).
La seconde moitié du 20e siècle voit l'implantation de cultures intensives, essentiellement maraîchage (à partir de 1968) et fruitiers (à partir de 1985). Grâce au développement progressif du réseau d'irrigation vers le sud et vers l'ouest, la mise en culture du coussoul s'est déroulée à un rythme moyen de 2 km²

par an à partir du 19e siècle (Cheylan 1998) ; la surface de coussoul, qui atteignait encore 260 km² en 1930 (Cheylan 1998), tomba à 112 km² au début des années 1980 pour atteindre 95 km² en 2009. Si l'on se réfère aux premiers éléments cartographiques fiables vers 1750 (carte de Cassini), le coussoul a depuis perdu 75 % de sa superficie. Cette réduction du coussoul s'est accompagnée d'une fragmentation des surfaces résiduelles, principalement dans le nord de la plaine où la taille des fragments varie entre 100 et 600 ha.
En prenant en compte les surfaces de friches post-culturales potentiellement favorables à la nidification du ganga (environ 2600 ha), la surface résiduelle d'habitat potentiel pour le Ganga cata est d'environ 12 000 ha.

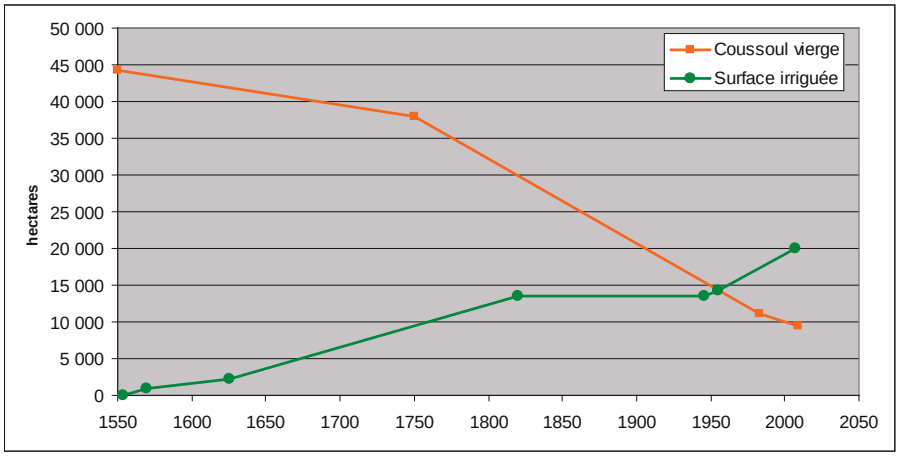

Évolution de la surface de coussoul (données CEN PACA) et de la surface irriguée en Crau par l'œuvre générale de Craponne (données Soma-Bonfillon, 2007) entre 1550 et 2010.

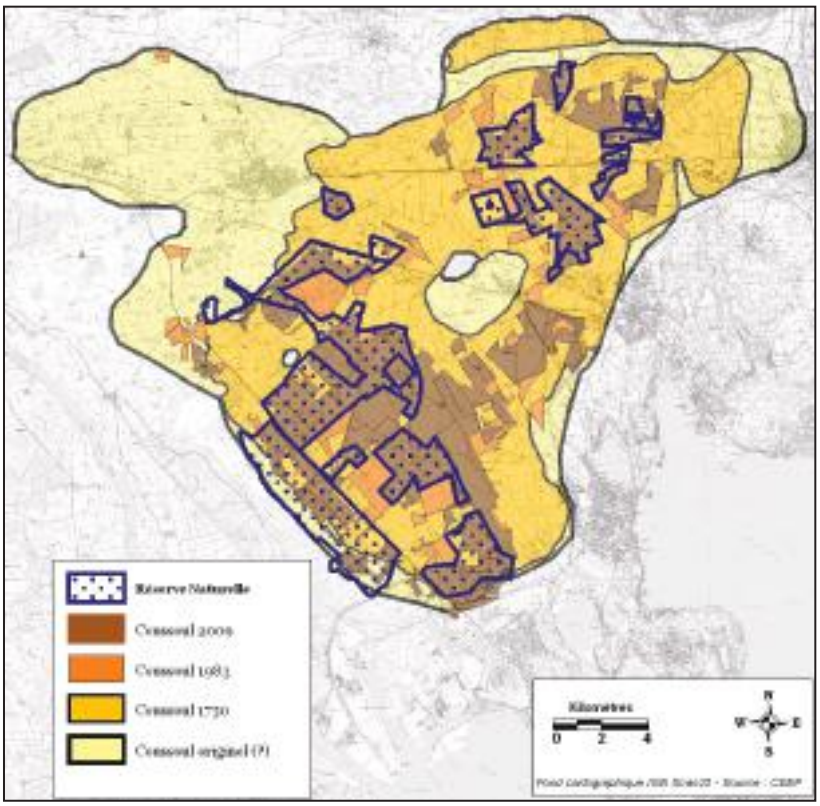

Réduction des surfaces de coussoul en Crau entre 1500 et 2010 (données CEN PACA).

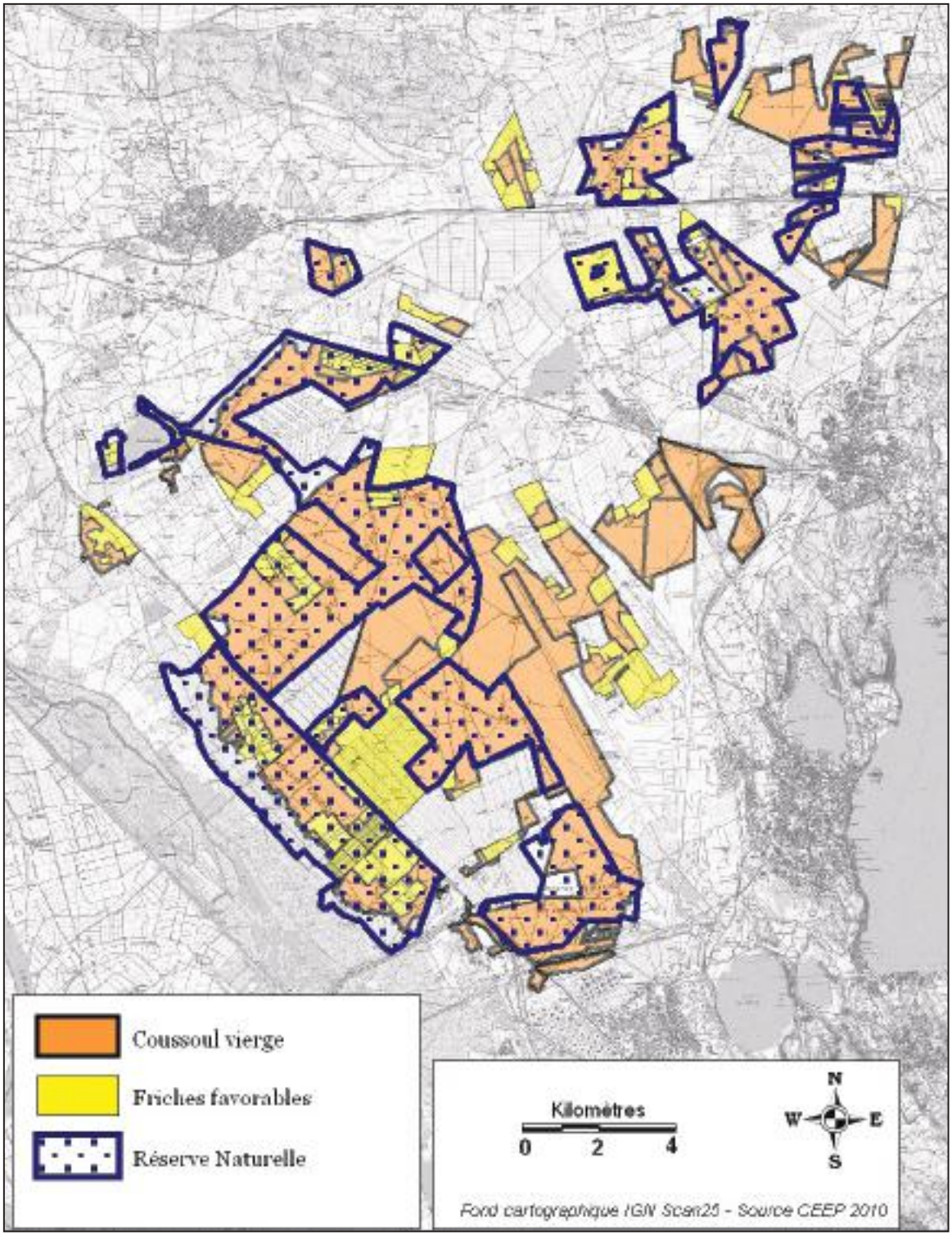

Cartographie des surfaces d'habitat potentiellement favorable au Ganga cata en Crau (coussoul vierge et friches) en 2009 (données CEN PACA).

Evolution des effectifs de ganga en Crau

Aucune précision sur l'effectif de la population de gangas en Crau n'est donnée avant les années 1970. Néanmoins il est possible d'avancer une estimation grossière des effectifs de gangas avant la réduction des surfaces de coussoul, en utilisant les densités moyennes observées ces dernières décennies : en partant d'une densité de 1 à 2 couples pour 100 ha, et compte tenu de la surface de coussoul cartographiée par Cassini (1750), la population de gangas au 18e siècle en Crau devait se situer entre 400 et 800 couples.
Les premières estimations d'effectifs fournies à partir de 1975 sur la base de densités de reproducteurs oscillent entre 120 et 300 couples (Cheylan 1975, 1979, 1980). Par la suite, l'extension des prospections et l'amélioration des données de densité conduisent à une estimation de 165-176 couples au début des années 1980 (Cheylan, 1990).
Les densités sont à nouveau estimées à la fin des années 1990 sur la base de 36 prospections sur quadrats conduites entre 1992 et 1997. L'effectif estimé sur la base de 11500 ha d'habitat disponible est de 115 couples (Wolff 1998), soit une diminution de l'ordre de 30%. Aucune nouvelle estimation n'a été proposée depuis.

Période	Densité moyenne (couple/km²)	*n* couples estimés	Surface coussoul+friches	Source
1974	1.00	120	15 000 ha	Cheylan (1975)
1974-1979	1.7 - 2.1	165-185	16 000 ha	Cheylan (1979)
1979-1980	1.4 - 1.8	230-290	15 000 ha	Cheylan (1980)
1940-1988	1.65	165-176	10 345 ha	Cheylan (1990)
1990-1997	1.0	115	11 500 ha	Wolff (1998)

Estimations chiffrées de la population de ganga en Crau selon différents auteurs enter 1975 et 1998.

Evolution de la distribution en Crau

L'aire de distribution du Ganga cata en Crau a fortement régressé depuis qu'elle a été estimée pour la première fois au début des années 1980. Au delà de la simple régression liée à la destruction directe des stations, on observe une réduction des effectifs, voire une disparition totale sur des sites dont l'habitat n'a pas été directement modifié. Cela est particulièrement vrai dans les coussouls du nord-est de la Crau (triangle Saint-Martin – Eyguières – Miramas) : Cheylan et al. (1983) relevaient que les densités de gangas dans le nord-est étaient trois fois plus élevées que dans le centre de la Crau (2.3 couples/km² en moyenne contre 0.77 cpls/km² dans le centre). Dans les années 1990, ces densités s'étaient équilibrées à 1.0 couple/km² dans les deux secteurs. A partir de la fin des années 1990, les densités sur les coussouls du nord-est ont chuté dramatiquement. En 2005, le nombre moyen d'observations de gangas au printemps sur des quadrats de 1 km² était de 0.21 obs/km² dans le nord-est contre 3.96 dans le centre, soit 18 fois moins. De fait, les gangas ont totalement disparu de plusieurs coussouls où ils étaient encore présents, voire abondants, dans les années 1990 : la Carougnade, l'aérodrome d'Eyguières, Chambonnet, la Poitevine, le Luquier ; sur les seuls sites du nord-est où ils persistent (Calissane et la piste du Vallon), les densités ont très largement chuté par rapport aux années 1980-90.
Les raisons du déclin du Ganga cata dans le nord-est de la Crau restent mal expliquées. Alors que les surfaces de coussoul se sont stabilisées à la fin des années 1980, le déclin du ganga s'est poursuivi voire accentué à la fin des années 1990. Trois principales hypothèses peuvent être avancées :
1) apparition d'effets délétères liés au faible effectif de la population (processus génétiques – dérive, consanguinité – ou démographiques – *« effets Allee »* liés aux faibles densités) ;
2) diminution de la qualité de l'habitat ;
3) effet *« retard »* de la fragmentation, par exemple causé par une forte réduction du succès reproducteur, et un non remplacement des couples dans ces secteurs.

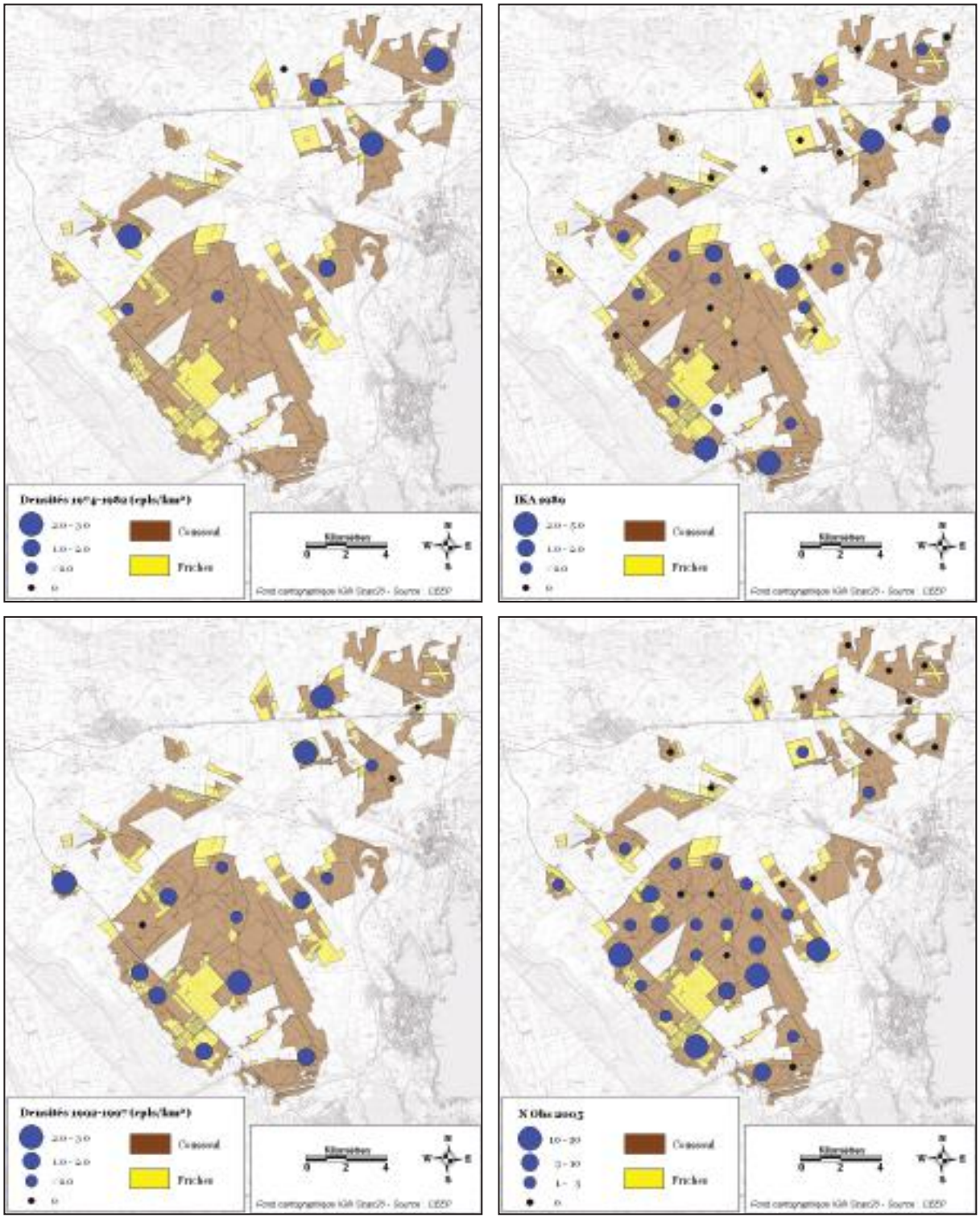

Evolution de la répartition du Ganga cata en Crau entre 1974 et 2005. Les protocoles et unités de mesure étant différents entre les périodes, les données ne sont pas directement comparables entre cartes.
Données d'après Cheylan *et al.* (1983), Legrand & Cheylan (1989), Wolff (1998, 2005)

Effectif et distribution en hiver

Le Ganga cata est sédentaire en Crau, et l'on dénombre lors des comptages simultanés jusqu'à 300 oiseaux, essentiellement dans les grands coussouls du centre et du sud de la Crau. Les fortes variations entre comptages ne permettent pas de dégager de tendance nette des effectifs hivernants depuis les années 1990, en raison de la difficulté de recensement de cette espèce très discrète et de l'impossibilité d'accéder à certains sites importants (base aérienne d'Istres notamment).
Les observations hivernales viennent toutefois confirmer l'hypothèse d'un déclin continu depuis 20 à 30 ans : les tailles maxima de groupes hivernaux ont fortement chuté, de 350-400 dans les années 1970-80 à 100-150 dans les années 1990 et 2000.

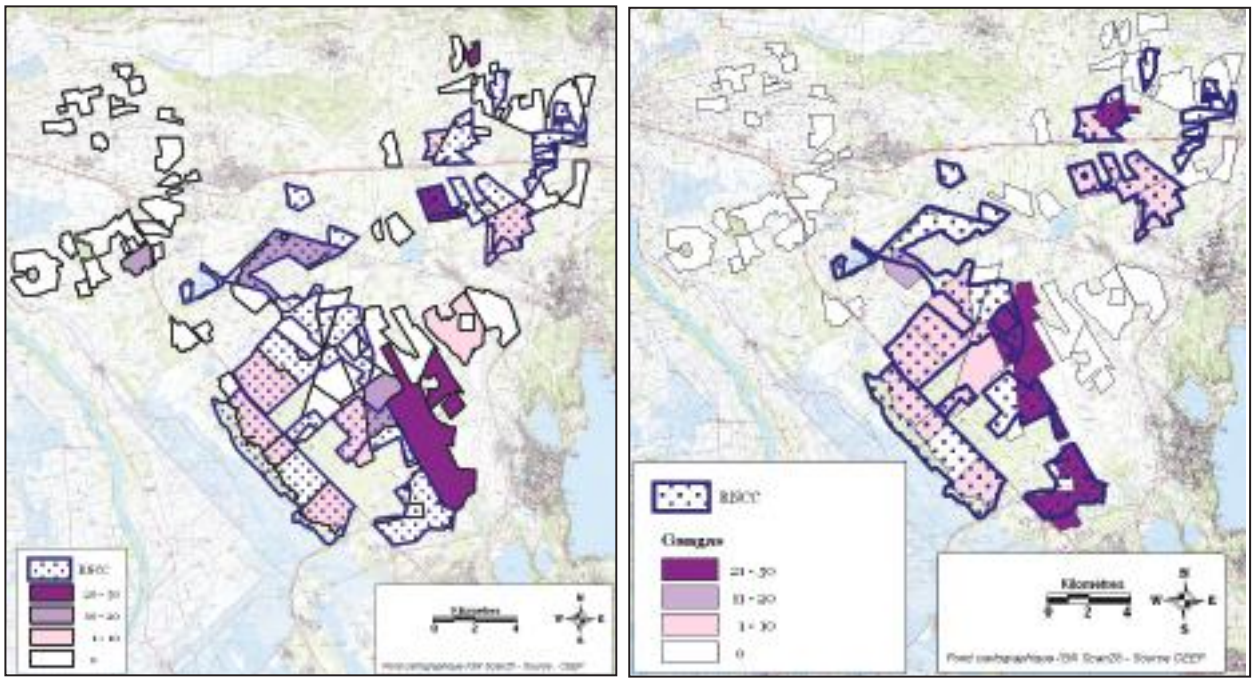

Taille des groupes de Gangas cata par zone de prospection lors du dénombrement simultané de janvier 2004 (à g.) et de janvier 2008 (à d.). Données CEN PACA.

Ganga cata hiver	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2003-2004	2007-2008
Nord-Est	42	23	90	5	5	73-108	87	35-45
Ouest	-	-	-	0	0	3	15	0-2
Centre-Sud	180	278	109	98	127	82-112	130-215	151-188
TOTAL	**222**	**301**	**199**	**103**	**132**	**158-223**	**232-317**	**186-235**

Effectif hivernal et distribution en Crau du Ganga cata, établis au cours des prospections simultanées sur l'ensemble de la Crau. Données CEN PACA.

A.I.7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

A.I.7.a. Répartition en Europe

A.I.7.a.i. Distribution

L'aire de distribution de référence pour le Ganga cata en France est celle couverte avant le 19e siècle, lorsque plusieurs populations de ganga étaient distribuées entre les Pyrénées-Orientales et le Vaucluse. Aucune estimation précise de la surface occupée ne peut être proposée pour les populations disparues. Pour la Crau, l'aire de distribution occupée devait être celle couverte par le coussoul, soit 400 à 450 km². En prenant une surface minimale de 150 km² pour les quatre autres populations (Pyrénées-Orientales, Aude, Hérault, Vaucluse), l'aire de distribution de référence devait être au minimum de 1000 km² avant le 19e siècle.

A.I.7.a.ii. Effectif

Aucune estimation ne peut être proposée à l'échelle de l'ensemble du Midi méditerranéen lorsque plusieurs populations de ganga étaient distribuées entre les Pyrénées-Orientales et le Vaucluse jusqu'au début du 19e siècle. Dans la mesure où la reconquête de ces anciennes populations par le ganga peut être jugée à priori illusoire du fait de la profonde modification d'usage de ces sites, nous proposons de baser l'effectif de référence à ce qu'a pu être celui de la Crau avant la mise en place de l'irrigation. Comme précisé plus haut, pour une densité de 1 à 2 couples par km², et sur la base d'une surface de coussoul de l'ordre de 400 km², l'effectif de référence proposé est entre 400 et 800 couples.

Paramètre	Etat de conservation			
	Favorable (vert)	Défavorable inadéquat (orange)	Défavorable mauvais (rouge)	Indéterminé
Aire de répartition			Aire plus de 10% en dessous de l'aire de répartition de référence favorable (100 km² contre 1000 km²)	
Effectif			Effectif plus de 25% en dessous de la population de référence favorable (100 couples contre 400-800 couples)	
Habitat de l'espèce			Habitat stabilisé mais surface insuffisante pour permettre une croissance des effectifs et assurer la survie à long terme de l'espèce	
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)		Habitat protégé et gestion pastorale favorable, mais population toujours en déclin, population isolée		
Evaluation globale de l'état de conservation			Un rouge ou plus	

Matrice d'évaluation de l'état de conservation du Ganga cata en France

L'état de conservation du Ganga cata en France est considéré comme « Défavorable mauvais », sur la base des critères suivants :
- Aire de répartition ayant connu une forte diminution depuis le 19e siècle, probablement de l'ordre de 90%. Une seule population résiduelle, quatre populations disparues.
- Effectif de l'ordre de 100 couples pour la population résiduelle de Crau, vraisemblablement toujours en déclin, pour un effectif de référence estimé à 400-800 couples avant le 19e siècle.
- Habitat (en Crau) ayant été réduit de 75% depuis le milieu du 18e siècle. Surface résiduelle de l'ordre de 100 km², avec des densités de 1 à 2 couples/km².
- Perspectives futures mitigées. D'un côté, protection forte (réserve naturelle) de l'essentiel des surfaces d'habitat favorable résiduel. D'un autre côté, l'habitat reste très fragmenté et trop réduit pour entrevoir des possibilités de regain sensible des effectifs, même si certaines possibilités de restauration d'habitat existent ; effectif actuel toujours en déclin, à un niveau pouvant être considéré comme critique, et concentré en un seul noyau de population isolé de plus de 400 km des premiers noyaux ibériques eux-mêmes en déclin.

A.I.8. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

La population de Ganga cata de Crau fait l'objet de différents classements au titre de la protection de la nature :
- Zone Spéciale de Conservation au titre de la Directive Habitats ;
- Zone de Protection spéciale au titre de la Directive Oiseaux ;
- Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau.

Zonage	Date de classement	Surface	Animateur	Documentsde gestion
Zone Spéciale de Conservation FR9301595 « Crau Centrale – Crau Sèche »	19/07/2006	31 458 ha	Commune de Saint-Martin de Crau	Docob approuvé en 2004
Zone de Protection Spéciale FR9310064 « Crau»	09/02/2007	39 333 ha	Commune de Saint-Martin de Crau	Docob approuvé en 2004, en cours de révision
Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau	08/10/2001	7 411 ha	CEN PACA / Chambre d'Agriculture 13	Plan de Gestion validé en 2010

D'autres espaces protégés ou classés sont fréquentés plus ponctuellement par la population de gangas de Crau :
- la Réserve Naturelle Régionale de La Poitevine – Regarde-Venir (autrefois en nidification, aujourd'hui seulement en hivernage) ;
- pour les Marais du Vigueirat, utilisés pour l'abreuvement mais aussi ponctuellement comme site d'alimentation : le SIC FR9301596 Marais de la Vallée des Baux et Marais D'Arles (11 085 ha) et la ZPS FR9312001 « Marais entre Crau et Grand Rhône » (7234 ha), pour partie en instance de classement en réserve naturelle nationale (sur environ 1 000 ha).

Une partie de la population de gangas est située en dehors des limites de ces périmètres de protection. Il s'agit en particulier de la Base Aérienne 125 d'Istres-le-Tubé, exclue des périmètres Natura 2000 et Réserve Naturelle Nationale. Ce site est vraisemblablement un site important pour la nidification de l'espèce, et un site majeur d'hivernage. Une convention de gestion écologique de la base a été signée avec le CEN PACA, conservatoire régional d'espaces naturels. Une partie du coussoul du Ventillon, appartenant au Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), est également située hors périmètres de protection.

La réserve naturelle ne couvre que 7500 ha, dont 6300 ha d'habitat favorable au ganga (5100 de coussouls et 1200 ha de friches), pour une surface totale d'habitats favorables estimée à 12000 ha. Près de 50% de la surface d'habitat du ganga en Crau ne font donc pas l'objet de protection forte. Plusieurs sites de nidification importants sont situés hors de la réserve, notamment sur la commune d'Istres (coussouls du Mas Guirand et du Paty) et de Saint-Martin de Crau (Coussouls de Couloubris, de Limouse, de l'Opéra...).

A.I.9. Menaces et facteurs limitants

A.I.9.a. Qualité de l'habitat

La régression du Ganga cata est avant tout liée à la modification de son habitat :
- par la mise en culture de zones steppiques (en Crau et sur ses anciennes zones de nidifications en France) ;
- par l'intensification agricole des zones de « pseudo-steppes » autrefois caractérisées par une agriculture céréalière très extensive (longues rotations, pas d'irrigation, faibles rendements) mêlée à de l'élevage ovin, comme c'est le cas aujourd'hui en Espagne (Suarez et al. 2006, Martin et al. in press) ;
- par la destruction de son habitat pour l'industrie, l'urbanisme ou les infrastructures (cas d'une partie de la Crau).

La disparition ou la modification des habitats peuvent avoir plusieurs types de conséquences :
- elles peuvent directement priver les oiseaux de sites de reproduction et/ou d'alimentation favorables ;
- elles peuvent réduire la qualité de l'habitat, diminuant ainsi le succès reproducteur et/ou la survie des individus, ce qui affecte directement la dynamique de la population.

Aujourd'hui la perte d'habitat est très largement stoppée pour le Ganga cata, même si près de 50% des coussouls et friches favorables de Crau sont situées en dehors de la réserve naturelle. La surface d'habitat persistante est malgré tout très faible, de l'ordre de 10 km². Sur la base des densités actuelles, il est donc illusoire d'espérer que la population dépasse son niveau actuel (100 couples environ). L'accroissement de la population de gangas en Crau ne pourra donc se faire que par :
- un accroissement des densités supportées par l'habitat steppique de Crau ;
- une reconquête de l'habitat favorable.

A.I.9.b. Démographie

Les paramètres démographiques de la population de gangas de Crau étant très mal connus, il est donc délicat d'interpréter le déclin de la population à ce niveau. En l'état actuel des connaissances, il ne peut être fait état que de la forte variabilité inter-annuelle du succès reproducteur de la population de Crau. Les données collectées depuis laissent en effet penser que, en 2003 et 2007, la productivité était inférieure à 0.2 jeunes/couple. Les conséquences de ce type d'événement, dont la fréquence reste à déterminer, restent très difficiles à interpréter en l'absence d'autres données démographiques.

A.I.9.c. Taille et isolement de la population

L'effectif actuel de la population française de gangas est aujourd'hui d'environ 100 couples en Crau. Elle doit donc être considérée, en terme de conservation, comme une population à effectif réduit : sa faible taille, et la concentration des effectifs en un seul noyau, la rendent plus sensible aux effets stochastiques, qu'ils soient de nature génétique, démographique ou environnementale.
De plus, depuis la disparition des populations du Languedoc-Roussillon au 19e siècle, la population de gangas de Crau se trouve à plus de 400 km des populations les plus proches de la vallée de l'Ebre. Dans la mesure où ces populations sont sédentaires, avec des mouvements d'erratisme très limités, il est probable que les échanges entre la population de Crau et les populations espagnoles sont nuls ou très limités.
Cet isolement de la population de Crau signifie que :
- le déclin de la population de Crau ne peut vraisemblablement pas être atténué par des apports naturels d'individus espagnols. Si la population venait à s'éteindre, une recolonisation naturelle via l'Espagne serait très peu probable ;
- la population cravenne pourrait être génétiquement isolée, ce qui peut conduire à aggraver les problèmes inhérents aux populations à faible effectif (dérive génétique, dépression de consanguinité).

A.I.9.d. Manque de connaissance

La mise en place d'actions de conservation pour le Ganga cata se heurte à une insuffisance de connaissances sur sa biologie et son écologie. En l'état actuel des choses, il est impossible de comprendre précisément les mécanismes du déclin de la population de la Crau. Est-il principalement lié à une insuffisance des surfaces d'habitat disponibles, ou bien à une mauvaise qualité des habitats résiduels qui réduirait la productivité et/ou la survie des individus ? La prédation joue-t-elle un rôle, la disponibilité alimentaire est-elle suffisante ?
L'effectif même de la population restant très mal connu, son évolution est a fortiori mal appréciée autrement que par des indices indirects (disparition de certains noyaux de population, taille maximale des groupes hivernaux). Par ailleurs le suivi démographique par des méthodes traditionnelles (notamment par baguage) est inenvisageable chez le ganga.
La discrétion de l'espèce est le principal facteur limitant l'amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie du ganga. Le développement d'études doit être une priorité, et nécessite la mise en œuvre de moyens humains conséquents, et de techniques d'investigation appropriées.

A.I.10. Impact du changement climatique

L'étude des données Météo-France des stations de Port-Saint-Louis du Rhône (1965-2006) et Istres (1926-2004) a permis de dégager des tendances nettes sur l'évolution du climat en Crau au cours des dernières décennies.
La température moyenne annuelle n'a cessé d'augmenter depuis 1975. Entre 1926 et 1975, la température moyenne était de 14,4°C ; entre 1975 et 2004, cette valeur passe à 15,2°C (15,6°C depuis 2000). Depuis 1975, la température moyenne annuelle augmente à un rythme relativement constant de l'ordre de 0,6°C tous les 10 ans.
Les précipitations étant très variables d'une année sur l'autre, la moyenne annuelle reste globalement stable (573 mm à Istres ; 561 mm/an à Port-Saint-Louis). Cependant on note un bouleversement de la répartition saisonnière des précipitations : les pluies d'automne, qui représentaient en moyenne 35% du total annuel entre 1965 et 1985, représentent depuis 1985 40 à 45% du total annuel.
Le caractère orageux des précipitations s'est donc fortement accentué. A l'inverse, les précipitation sde début de printemps (février-mars) passent de 20 à 10% du total annuel (de 100 mm à 50 mm en valeur brute). Depuis 1997, la moyenne mensuelle en février-mars (21 mm) est à peine supérieure à la moyenne des trois mois secs d'été (16 mm).
Les changements climatiques observés à l'échelle globale sont donc d'ores et déjà perceptibles en Crau. En dehors de l'augmentation des températures, la modification du régime des précipitations a probablement des répercussions significatives sur le milieu.
On peut en effet s'attendre à ce que la sécheresse de février-mars perturbe la croissance végétale en début de printemps, tandis que la repousse d'automne est certainement meilleure qu'auparavant. Il est probable que ces bouleversements auront des répercussions sur la biologie et l'écologie des espèces du coussoul, mais aussi sur l'exploitation des herbages par les troupeaux.

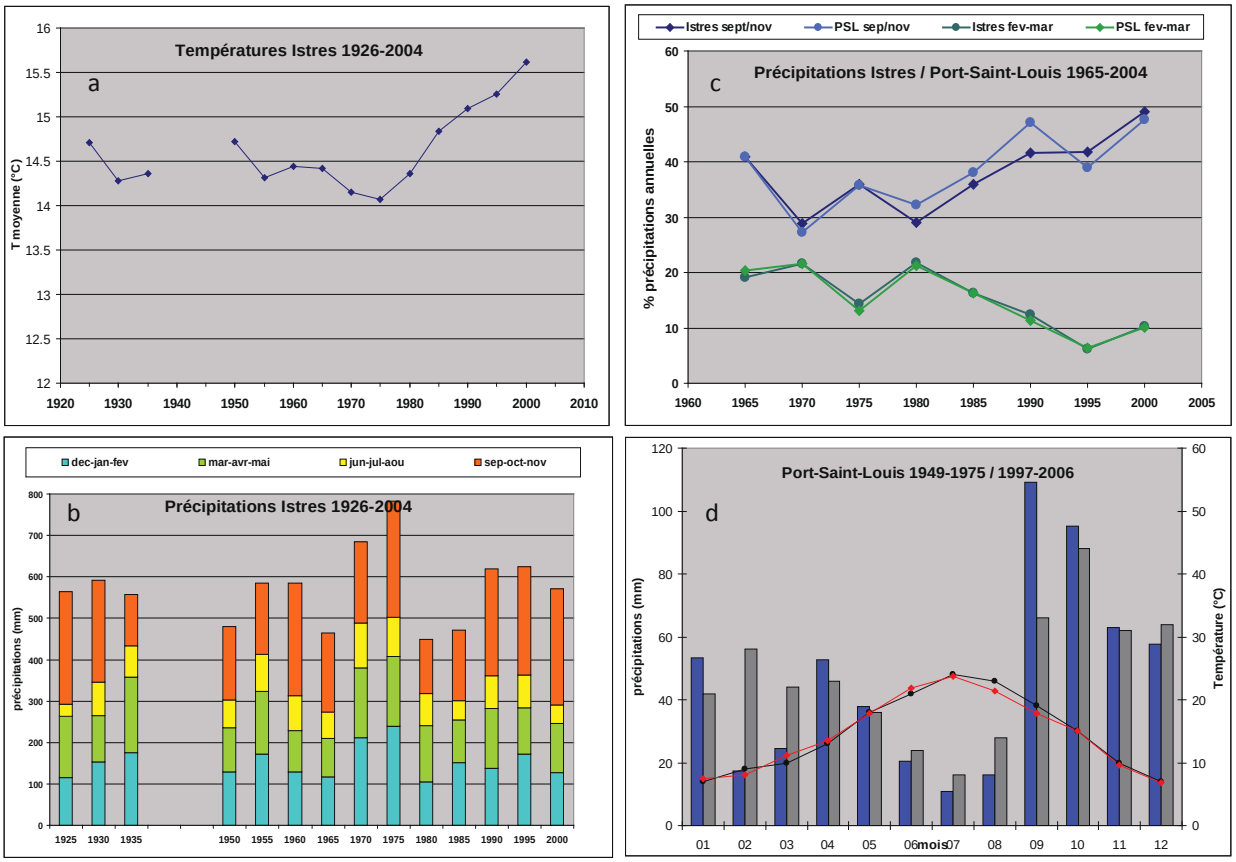

Évolution des paramètres climatiques à Istres et Port-Saint-Louis du Rhône. (a) Températures moyennes quinquennales à Istres, 1926-2004 ; (b) Précipitations moyennes quinquennales à Istres par saison, 1926-2004 ; (c) Moyenne quinquennale des précipitations cumulées de janvier et février, et septembre-octobre-novembre, mesurées entre 1965 et 2004 à Istres et Port-Saint-Louis (PSL) ; (d) comparaison des diagrammes ombrothermiques de Port-Saint-Louis couvrant les périodes 1949-1975 (gris et noir, d'après Devaux *et al.* 1983) et 1997-2006 (bleu et rouge). Données Météo France. 2006 (bleu et rouge). Données Météo France.

L'impact de ces changements sur la population de gangas est délicat à apprécier. D'un côté le Ganga cata est une espèce adaptée aux milieux chauds et arides ; sa population de Crau est la plus septentrionale, elle pourrait donc être peu impactée par une augmentation des températures et par une éventuelle réduction des précipitations. L'impact des changements climatiques sur la végétation de de Crau demeure toutefois une menace potentiellement forte pour le ganga, notamment en cas de dérèglement de la production de graines. Un impact indirect lié à des changements de pratiques pastorales pourrait être craint en cas de réduction de la pression de pâturage, qui pourrait se traduire par une réduction des surfaces de coussoul les plus favorables pour le ganga.

A.I.11. Aspects économiques et culturels

Le Ganga cata était autrefois chassé en Crau. Samat (1906) note toutefois que *« tuer un ganga n'est pas très rare, si l'on chasse souvent en battue, mais on n'en tue guère que par hasard »*. Les braconniers les piégeaient au filet ou les tiraient en été près des points d'eau.
Aujourd'hui protégé, le Ganga cata attire en Crau des naturalistes de toute la France et de toute l'Europe du Nord. Les particularités ornithologiques de la Crau génèrent une fréquentation touristique essentiellement printanière, période la plus propice pour profiter du « triangle Crau-Camargue-Alpilles » bien connu des ornithologues européens.

A titre indicatif, le nombre de visiteurs sur le site de Peau de Meau, dans la réserve naturelle des Coussouls de Crau, est de l'ordre de 1100 à 1200 entre 2008 et 2010. Ce flux touristique est composé pour moitié de français, le reste se partageant essentiellement entre Anglais, Allemands, Belges et Hollandais.
Le Ganga cata est par excellence l'oiseau mythique de la Crau, tant il est rare de l'observer. On y dit même que *« lorsqu'on voit un galet bouger, c'est un ganga »*. Nombreux sont les ornithologues qui n'ont jamais pu le voir autrement qu'en vol, même après plusieurs visites en Crau.

A.I.12. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

Les lacunes concernant l'écologie des deux espèces représentent le facteur limitant l'analyse de viabilité des populations et la mise en place d'actions ciblées. Pour combler celles-ci, il faudra s'appuyer sur un réseau d'experts nationaux et internationaux à la fois sur les deux espèces considérées mais aussi sur les méthodes de suivis, d'inventaire et d' analyse d'oiseaux steppiques. En effet, ce contexte se caractérise par des paramètres de la biologie des espèces qui imposent de grandes contraintes aux protocoles nécessaires à l'acquisition des données (structure des populations, densité des noyaux de populations, détectabilité, etc.).

A.I.12.a. Biologie et Ecologie du Ganga cata

- Equipe « Gestion de la Faune : chasse et conservation » dirigée par Javier Viñuela Madera, IREC (Instituto de Investigaciones en Recursos Cinegeticos) à Ciudad Real : François Mougeot, Jesús García, Beatriz Arroyo, Carlos A. Martín, Javier Viñuela.
- Carmen Martinez, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Cristina Barros & Nieves de Borbon, Madrid.
- Groupe Biologie de la Conservation du Centre Technologique Forestier de Catalogne à Solsona : Gerard Bota Cabau et Lluis Brotons.
- Dr. Mohamed Znari, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.
- Shelley A. Hinsley (Centre for Ecology & Hidrology, Cambridgeshire).
- Dr. Gordon L. Maclean (Department of Zoology, University of Natal, South Africa).

A.I.12.b. Biologie et écologie des oiseaux steppiques

- Juan Carlos Alonso, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid
- Station Biologique de Doñana : Dr. José Luis Tella
- Equipe de Biologie et Conservation des Vertébrés de l'Université Complutense de Madrid : Dr. Eduardo de Juana
- Vincent Bretagnolle, CNRS de Chizé.

A.I.12.c. Autres thématiques

- Dynamique des populations d'oiseaux : Laboratoire Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive : Aurélien Besnard. Equipe Interactions Biotiques et Biologie de la Conservation, Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie (UMR CNRS 6116) : Alexandre Millon.
- Bioacoustique : CNPS-CNRS UMR 8195, Université Paris Sud : Thierry Aubin
- Gestion pastorale : Centre d'Etudes et de Réalisations Pastorales Alpes-Mediterranée (CERPAM) : Sabine Débit et Laurent Garde.

A.I.13. Actions de conservation déjà réalisées

A.I.13.a. Conservation des coussouls de Crau

Depuis sa création en 2001 sur 7411 ha, la réserve naturelle des Coussouls de Crau a permis la protection effective de 6300 ha de milieux favorables au Ganga cata. Les co-gestionnaires de la réserve, nommés en 2004, sont le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) et la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône. Le premier plan de gestion de la réserve (2010-2014) a été validé en 2010.

A.I.13.b. Etudes sur la biologie et l'écologie du Ganga cata en Crau

Depuis 1996, le CEN PACA a mis en œuvre une série d'études sur la biologie et l'écologie du Ganga cata en Crau. Deux volets ont été développés plus récemment :

1) Etude de l'utilisation des coussouls : évaluation de la sélection des faciès de coussoul par les gangas, en croisant des données de localisation d'oiseaux avec des données de végétation récoltées sur le terrain et des indices de biomasse végétale calculés par imagerie satellitaire (Terraube 2003, Rocton 2006, CEEP 2003, 2005, 2006, 2007, 2010).

2) Etude de faisabilité d'un suivi démographique par individualisation vocale. Il s'agit d'identifier les individus par l'analyse de paramètres des cris émis en vol. Ce travail a été initié en 2007, en collaboration avec Thierry Aubin de l'Université Paris Sud.
Une collaboration est en cours avec l'IREC de Ciudad Real (François Mougeot et Javier Viñuela) dans le cadre d'un programme mené par leur équipe sur la conservation du Ganga cata et du Ganga unibande. Ce programme, démarré en 2009, comprend une étude des gangas de Crau par suivi télémétrique, qui a débuté à l'automne 2010. Les objectifs de cette étude sont notamment : 1) de préciser le domaine vital et les mouvements du Ganga cata, ainsi que la sélection de l'habitat ; 2) étudier l'écologie de la reproduction et les paramètres démographiques susceptibles d'être impliqués dans le déclin des populations. Le fort taux de mortalité post-capture observé sur les oiseaux équipés en Crau (n=10) n'a pas permis d'obtenir les résultats escomptés, et remet en question la poursuite de ce mode de suivi.

A.I.14. Eléments de connaissances à développer

A.I.14.a. Exigences écologiques

La principale cause du déclin du Ganga cata étant vraisemblablement liée à la perte et à la dégradation de son habitat, un effort particulier doit être entrepris pour comprendre les liens entre l'espèce et son habitat. Il s'agit en particulier d'étudier :
- la sélection des faciès de coussoul, en relation avec la disponibilité alimentaire (graines) et la structure de la végétation, au cours du cycle annuel. Les résultats de ces travaux doivent être analysés à la lumière des facteurs de gestion pastorale qui sous-tendent la composition et la structure de la végétation du coussoul.
- La sélection de l'habitat à l'échelle du paysage: utilisation des différents types d'habitats (coussouls, friches, luzernières, céréales...), localisation des points d'eau, influence de la structure du paysage (taille et arrangement spatial des parcelles).

A.I.14.b. Dynamique de la population

La compréhension des processus responsables du déclin de la population de gangas nécessite de préciser les facteurs démographiques impliqués dans cette dynamique, qui seront eux-mêmes à relier aux paramètres environnementaux (habitat, prédation...). L'insuffisance actuelle des connaissances dans ce domaine est un obstacle majeur à la mise en oeuvre d'actions de conservation ciblées sur le ganga et son habitat. En raison des difficultés inhérentes au suivi démographique de cette espèce, des techniques alternatives sont en cours de développement, en particulier l'analyse des cris pour identification individuelle.

Vol de Gangas cata
(Photo David Tatin, CEN PACA)

A.II. L'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* (Linnaeus, 1766)

A.II.1. Description

L'Alouette calandre est un passereau de taille moyenne mais est l'une des plus grosses espèces de sa famille avec une longueur totale de 18 à 19 cm, une envergure de 34 à 42 cm et un poids compris entre 44 et 73 grammes (Cramp 1988, Demongin 2001). En main, la taille et le poids des oiseaux sont des critères assez fiables permettant de distinguer les sexes, les mâles étant de taille plus importante que les femelles, mais ces critères sont difficilement appréciables sur le terrain.
Elle se distingue des autres alouettes par un bec imposant qui lui permet de creuser le sol. Sa tête est grosse, alors que la queue est courte et carrée ce qui lui donne une silhouette particulière posée et en vole. De plus ses ailes sont assez longues et très puissantes lui permettant d'atteindre rapidement une vitesse de vol important. Ses pattes sont assez fortes et les ongles plutôt longs, caractéristiques des passereaux se déplaçant au sol.

Alouettes calandres en Crau
(Photos N. Vincent-Martin-CEN PACA)

Comme chez la majorité des alouettes la coloration des parties supérieures est globalement marron, lui conférant un certain mimétisme avec le sol. Son ventre est blanc avec quelques stries noires sur la poitrine au-dessus desquelles sont nettement visibles deux grosses taches noires. Ces taches ou « calandres » sont gonflées lorsque l'oiseau chante ou est excité, ce caractère la distinguant de la plupart des autres espèces de sa famille.
Il s'agit d'une espèce grégaire formant des groupes importants en hivers, de quelques dizaines à plusieurs centaines d'individus. En période de reproduction, elle forme des colonies plus au moins lâches. Les territoires défendus se touchent mais ne semblent pas se superposer ou se chevaucher.
Le chant est émis en vol nuptial et parfois posé sur un tas de galets ou un petit buisson. Le chant est assez proche de celui de l'Alouette des champs, mais plus grave, plus doux, entremêlant des notes nasillardes typiques et de courtes pauses avec de nombreuses imitations d'espèces que l'on trouve dans son environnement. Enfin, elle pousse des cris rauques en vol, proches de ceux de l'Alouette des champs et des « trilles ». Concernant la mue, l'Alouette calandre, comme toutes les alouettes, réalise une mue complète en été et début d'automne. Les jeunes débutent leur mue dès leur envol et la terminent aussi à l'automne. Il n'est donc pas possible d'âger les oiseaux après la mue.

A.II.2. Systématique

L'Alouette calandre est un oiseau de l'ordre des *Passeriformes* et de la famille des *Alaudidae*. Le genre *Melanocorypha* ne compte que 6 espèces sur les 97 espèces d'*Alaudidae*. Seule l'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* se rencontre en Europe. Les 5 autres espèces du genre vivent dans les zones semi-arides de l'Asie. Trois d'entres-elles se rencontrent dans les steppes de l'extrême Est du Paléarctique occidental (Turquie et Russie principalement) et sont rarement observées en Europe occidentale. Il s'agit de l'Alouette monticole *M. bimaculata*, de l'*A. leucoptère M. leucoptera* et de l'A. nègre *M. yeltoniensis.*

Règne	*Animalia*
Embranchement	*Chordata*
Sous-embranchement	*Gnathostomata*
Classe	*aves*
Sous-classe	*Passerae*
Super-ordre	*Passerimorphae*
Ordre	*Passeriformes*
Sous-ordre	*Passeri*
Famille	*Alaudidae*
Genre	*Melanocorypha*
Espèce	*Melanocorypha calandra (Linnaeus, 1766)*

Classification systématique de l'Alouette calandre
(Source INPN - Inventaire National du Patrimoine Naturel)

A.II.3. Statut légal de protection

A.II.3.a. International

L'Alouette calandre fait partie des espèces animales strictement protégées au titre de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe de 1979 (Convention de Berne). La Convention de Berne a été ratifiée par l'Union Européenne et 44 pays.

L'Alouette calandre figure à l'Annexe II de cette convention, qui liste les espèces pour lesquelles les parties signataires s'engagent à prendre les mesures législatives et réglementaires pour interdire :
« 1. toutes formes de capture intentionnelle, de détention et de mise à mort intentionnelle ;
2. la détérioration ou la destruction intentionnelles des sites de reproduction ou des aires de repos ;
3. la perturbation intentionnelle de la faune sauvage, notamment durant la période de reproduction, de dépendance et d'hibernation, pour autant que la perturbation ait un effet significatif eu égard aux objectifs de la présente Convention;
4. la destruction ou le ramassage intentionnels des œufs dans la nature ou leur détention, même vides ;
5. la détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés, et de toute partie ou de tout produit, facilement identifiables, obtenus à partir de l'animal, lorsque cette mesure contribue à l'efficacité des dispositions du présent article. »

A.I.3.b. Statut en Europe

L'Alouette calandre *Melanocoypha calandra* est visée à l'Annexe I de la Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, codifiée par la Directive 2009/147/CE du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (dite « Directive Oiseaux »).
L'Article 4 de cette directive stipule que *« les espèces mentionnées à l'annexe I font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution. [...] Les États membres classent notamment en zones de protection spéciale les territoires les plus appropriés en nombre et en superficie à la conservation de ces espèces. »*

A.II.3.c. Statut en France

L'Alouette calandre est strictement protégée en France au titre de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature.
Le premier arrêté fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire a été pris le 17 avril 1981. L'Alouette calandre est listée parmi les espèces de l'article 1 pour lesquelles *« sont interdits [...] la destruction, ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation [...] ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat. »*
Les modalités de protection des oiseaux ont été récemment modifiées par l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, notamment pour prendre en compte les impératifs de protection de l'habitat des espèces, prévu par la Directive 79/409.

Comme toutes les espèces de l'Annexe I de la Directive Oiseaux, le statut de protection de l' Alouette calandre en France est désormais rédigé ainsi :
« Art. 3. – Pour les espèces d'oiseaux dont la liste est fixée ci-après :
I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
– la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des oeufs et des nids ;
– la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
– la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.
II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette
espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :
– dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
– dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de la directive du 2 avril 1979 susvisée. »

A.II.4. Règles régissant le commerce international

L'Alouette calandre n'est pas inscrite à la Convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées (CITES).

A.II.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

A.II.5.a. Reproduction

Certains mâles chanteurs, à la faveur d'une météo clémente, se cantonnent sur leur site de reproduction dès le mois de février. Mais c'est dans la première quinzaine du mois d'avril que les couples se cantonnent réellement sur leur territoire de reproduction. Les premières pontes peuvent être déposées dès le début du mois d'avril. On observe ensuite deux pics de ponte, l'un centré sur fin avril – début

mai, et un second sur fin mai – début juin. Nous ne savons pas si le second pic de ponte correspond à des nichées de remplacement et à des couples tardifs ou si une grande partie des couples réalise deux pontes dans la saison. En Italie Guerrieri *et al.* (1997) estiment que 20 à 30% des couples réalisent une seconde ponte.
Lors des années 2008 et 2009, en Crau, nous avons vu apparaître, au mois de mai, des couples cantonnés sur de nouvelles zones en périphérie des noyaux. L'origine de ces oiseaux est inconnue et ne semble pas a priori correspondre à des déplacement de couples recensés mi-avril. Les femelles pondent 3 à 7 œufs (moyenne 4.67 en Crau).
La saison de reproduction se termine fin juin – début juillet avec l'envol des derniers jeunes au nid. Ces observations réalisées en Crau (Vincent-Martin & Amouric 2008) correspondent à la phénologie observée dans d'autres pays (Cramp 1988).

Localisation d'un nid d'Alouette calandre en Crau
(Photo N. Vincent-Martin-CEN PACA)

A g., Nid d'Alouette calandre contenant 7 poussins d'environ 1 semaine ; à d., jeune quelques jours après la sortie du nid
(Photos N. Vincent-Martin-CEN PACA)

A.II.5.b. Alimentation

La calandre est une espèce polyphage et présente de forte variation de la composition de son régime alimentaire en fonction des saisons. Ainsi, au printemps et en été son régime est principalement composé d'invertébrés, les plantes ne représentant pas plus de 10% de son alimentation à cette période. A la mauvaise saison (automne et hiver), son régime est principalement phytophage (Cramp 1988).
Les invertébrés apparaissant dans le régime alimentaire de l'espèce sont : Odonates, Acrididés, Hémiptères, Isoptères, Lépidoptères (chenille et imago), Hyménoptères, Coléoptères, Araignées, Isopodes et mollusques.
Les proportions des espèces consommées varient en fonction des régions et de la saison, mais les coléoptères et les orthoptères apparaissent comme les principales proies. Par rapport aux autres alouettes, la calandre consomme une plus grande proportion d'orthoptères (Cramp 1988).
Le régime alimentaire des poussins au nid est composé essentiellement d'insectes comme chez les autres espèces d'alouettes. En Crau, nous avons pu observer quelques apports de proies au nid. L'espèce la plus souvent identifiée est le Sphinx de l'Euphorbe (chenille), et dans une moindre proportion des Piérides (imagos), Criquets sp., et Fourmilions (plusieurs espèces).

Les plantes consommées le sont principalement sous forme de graines et de pousses. Les espèces recensées sont pour beaucoup des céréales cultivées : riz, sorgho, blé, orge, millet. Pour les plantes « sauvages », ont été recensées des Rumex (oseille), des composées, des *Chenopodium* et des *Polygonum*. Des fruits de plantes sauvages ont aussi été trouvés dans des contenus stomacaux (Cramp 1988).

Exemple de proies apportées aux poussins, de haut en bas : Fourmilion géant *(Palpares libelluloides*), Chenille du Sphinx de l'Euphorbe (*Hyles euphorbiae*) et Criquet sp. juvénile (*Calliptamus sp.*).
(Photos N. Vincent-Martin-CEN PACA)

A.II.5.c. Habitat potentiel et naturel

Cette grosse alouette est inféodée aux pelouses sub-steppiques du bassin méditerranéen, de climat sec et chaud. Elle est typique des habitats ouverts de grandes étendues découvertes et continues : plaines dégagées, qu'il s'agisse de steppes sèches ou de terres cultivées, ayant une complexité végétale pauvre et une végétation rase ou clairsemée (Cramp, 1988 ; Tucker & Heath, 1994 ; Géroudet, 1998 ; Cheylan, 1999 ; Suárez-Seoane *et al.*, 2002 ; Moreira *et al.*, 2005).
Dans la péninsule ibérique, elle est typique des friches (Moreira, 1999 ; Delgado & Moreira, 2000), dans lesquelles sa répartition est liée à la hauteur de la végétation puisqu'elle se rencontre plus fréquemment pour des hauteurs de végétation faibles (Moreira, 1999). Sa répartition dans ces milieux semble suivre un gradient des friches récentes peu pâturées, où la calandre est quasi-absente, aux jachères plus anciennes pâturées (Delgado & Moreira, 2000 ; Morgado et al., 2004). Elle se retrouve également dans cette région dans des chaumes après la saison de reproduction ou des cultures très extensives de céréales, bien qu'en moindre proportion (Moreira, 1999 ; Delgado & Moreira, 2000). En revanche, elle est absente des zones de culture intensive. En France, au début du 20e s., cette alouette occupait une gamme assez large d'habitats : lagunes littorales à végétation halophile (sansouïres à salicorne), garrigues très dégradées et pelouses sèches avec pâturage ovin extensif, jachères ou cultures sèches. Elle a disparu des sansouïres, garrigues dégradées et jachères et ne se maintient plus que dans les

pelouses sèches (Cheylan 1999). En Crau, l'espèce n'est plus présente que dans l' habitat steppiques (coussouls) au sein desquels elle occupe des faciès variés (faciès à lavande, faciès pâturés et faciès peu ou pas pâturés), et ne semble donc pas se répartir de façon homogène sur un type particulier de faciès.

En Crau, les résultats de l'étude de 2006 (Rocton 2006) montrent que les calandres nichent préférentiellement en limites des places de pâturage. Inversement, les zones de coussouls les plus pâturées, notamment autour des bergeries, ne sont pas fréquentées par les calandres pour la reproduction.
Plusieurs explications peuvent être avancées. Les angles et les zones en limite des unités pastorales sont moins accessibles aux ovins car situées hors du biais (de la trajectoire) du troupeau en gardiennage et se retrouvent incomplètement abrouties (Dureau 1998 ; Dureau & Bonnefon, 1998). La faible pression de pâturage entraîne sur ces zones un couvert végétal plus important et une végétation plus haute qui semblent favorables à la nidification, notamment en terme de dissimulation des nids (Wolff, 1998b ; Moreira, 1999). C'est le cas notamment entre les places de pâturage du Petit Abondoux et du Nouveau Carton dont les limites se trouvent enchevêtrées et offrent ainsi au total une zone favorable de plus grande dimension. Le risque de piétinement des nids est en outre plus faible (Moreira, 1999). D'autre part, les macro-insectes herbivores tels que les criquets sont plus abondants dans les zones moins pâturées du fait de la plus importante biomasse végétale. C'est dans ces zones que se retrouveraient les calandres, du fait de leur régime alimentaire principalement insectivore durant la reproduction, en particulier pour le nourrissage des jeunes. Il en est de même pour les Outardes canepetières (Wolff, 2005). Les résultats préliminaires de sélection d'habitat, à partir du calcul des valeurs spectrales d'images satellites (Rocton, 2006), confirment les données précédentes et celles habituelles de la littérature sur la répartition de l'espèce : elle se retrouve, au sein de l'habitat de steppe, dans des faciès à végétation plutôt importante et significativement plus haute ou plus dense que des points répartis aléatoirement sur les sites de nidification en centre Crau.

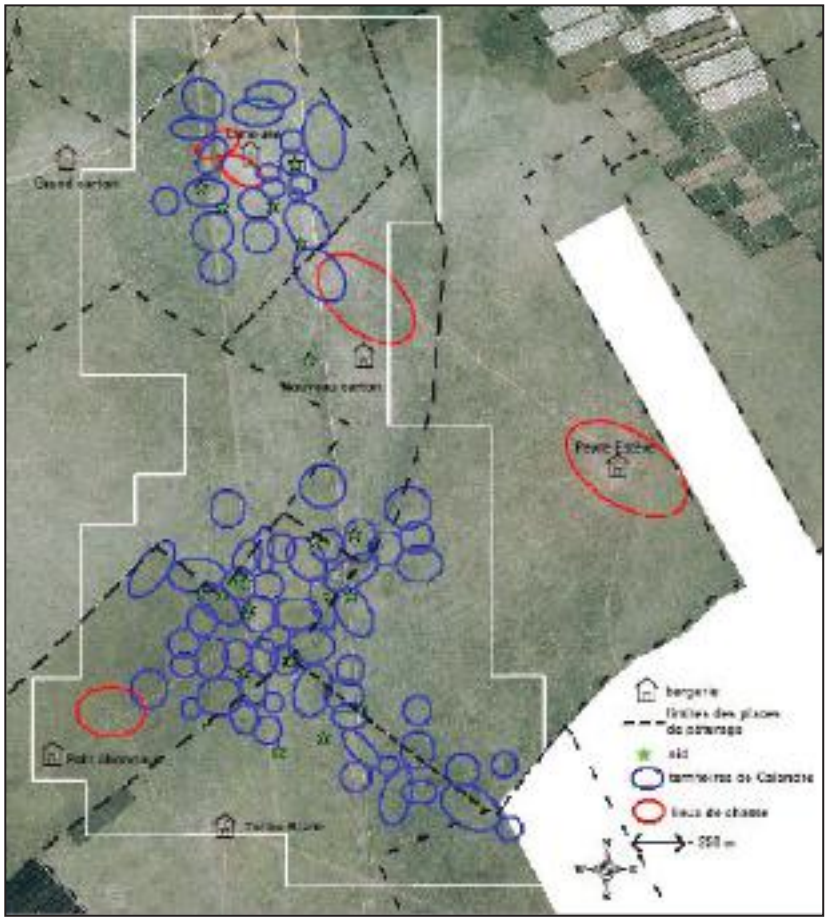

Carte montrant l'emplacement des lieux de nourrissage des Calandres en période de nourrissage des poussins jusqu'à début juin en relation avec les territoires et les nids trouvés (Amouric 2007)

Concernant l'habitat d'alimentation, il a été observé en Crau en 2007 (Amouric 2007), aux premiers nourrissages des poussins constatés, qu'au moins une partie des adultes prospectaient les alentours des bergeries (dans des faciès de végétation « fine » parsemée de chardons) à la recherche de proies (insectes, larves...). Ces zones se trouvant parfois très éloignées du nid, jusqu'à 800m. Elles ont été fréquentées jusqu'au 1er juin, ce qui correspond a peu près à la date d'apparition des chenilles du Sphinx de l'Euphorbe. Ces chenilles sont très abondantes à cette période et semblent constituer un apport majeur dans le régime alimentaire des poussins. En effet, plusieurs observations d'adultes transportant ces chenilles jusqu'au nid ont été effectuées.
Les Calandres auraient donc une forte capacité de prospection pour cibler les lieux les plus intéressants en terme d'abondance de proies. Ces lieux varient au cours de la saison de reproduction probablement en fonction des émergences d'insectes. Ainsi avant l'émergence des chenilles du Sphinx de l'Euphorbe (*Hyles euphorbiae*), les zones les plus intéressantes semblent être les pourtours des bergeries. De ce fait, les couples du noyau de Limouse qui nourrissaient à cette période se rendaient à proximité de la bergerie du même nom. Pour le second noyau plusieurs individus transportant des becquées d'insectes ont été repérés autour de la bergerie de Nouveau Carton et d'autres se rendaient sur Peyre Estève et Petit Abondoux. Plus tard dans la saison, les adultes ne semblent plus chasser autour des bergeries, mais ils prospectent davantage autour du nid étant donné qu'à cette période les insectes et autres larves sont omniprésents en Crau.

A.II.5.d. Prédation et compétition

Depuis 2006, quatre plumées d'Alouettes calandre ont été retrouvées en Crau. Les prédateurs incriminés sont des rapaces dans deux cas, probablement le Faucon pèlerin *(Falco peregrinus)*, les deux autres n'ont pas pu être identifiées (G. Paulus/CEN PACA-RNCC, com. pers.).

Lors du suivi de nids réalisé au printemps 2007 en Crau, 8 des 21 tentatives de nidification ont échoué, soit 38% des nids trouvés et suivis. Les causes d'échec sont difficiles à déterminer. Il semblerait que la prédation soit responsable d'au moins 5 abandons, soit 63% des nids abandonnés, mais aucun indice n'a pu être clairement identifié. Deux autres nids trouvés en construction ont échoué pour des causes inconnues (prédation ou dérangement). Enfin, un seul nid a été piétiné par des brebis (Amouric 2007), ce qui paraît très faible alors qu'il n'est pas rare de voir un troupeau de moutons passer sur l'emplacement d'un nid. Nous avons pu vérifier à différentes reprises que le nid était intact après leur passage (Vincent-Martin obs. pers.). D'après les bergers, les brebis « sentent » les nids ou les poussins incapables de s'envoler et les évitent.
Les prédateurs potentiels des nids en Crau sont le Renard *(Vulpes vulpes)*, les corvidés, en particulier la Pie bavarde *(Pica Pica)* et la Corneille noire *(Corvus corone)*, quelques reptiles ; Couleuvre de Montpellier *(Malpolon monspessulanus)* et à échelon *(Elaphe scalaris);* et potentiellement le Putois *(Mustela putorius)* et le Rat noir *(Rattus rattus)*. Cependant, la plupart de ces espèces sont rares en plein coussoul, là où se localise la colonie de calandres. Comme pour le ganga, les chiens de bergers sont probablement des prédateurs de nids ou de poussins, même si ce facteur n'est pas quantifiable en l'état actuel des connaissances.

D'autre part, l'apparition puis l'augmentation des effectifs nicheurs d'Alouette des champs en coussoul, pourrait être un facteur aggravant, en exerçant une concurrence importante sur la calandre (Olioso *et al.* 1983). Cette hypothèse semble toutefois excessive. La taille de la calandre, sa puissance de vol et son agressivité envers les intrus dans son territoire lui donne un avantage indéniable, lui permet d'avoir le dessus et de repousser les Alouettes des champs (Vincent-Martin obs. pers.). Cependant, son agressivité envers les autres passereaux est beaucoup moins forte, ce qui pourrait s'expliquer par une niche écologique différente de ceux-ci, mais proche de l'Alouette des champs en coussoul.

A.II.5.e. Dynamique de la population

L'effectif de la population de calandres en Crau a été suivi avec précision par le CEN PACA entre 2006 et 2010, dans le cadre de la gestion de la réserve naturelle. Nous pouvons estimer le taux de croissance d'après ces recensements réalisés en Crau et d'après les données STOC-EPS disponibles d'un carré réalisé

par A. Blasco. Ainsi, la population a augmenté d'environ 45% dans les deux cas, soit un taux d'accroissement annuel d'environ 12% depuis 2006 et de 7% depuis 2004.

A.II.5.e.i. Succès de reproduction

La taille moyenne des pontes s'élève à 4,67 œufs par nid (±1,03, n=18, 3-7), la taille des nichées à l'éclosion est de 4,2 poussins par nid (±1,08, n=15, 3-7) et celle des nichées à la sortie du nid est de 3,77 (±1,48, n=13, 2-7). Que se soit pour la taille des pontes, d'éclosion ou d'envol, la médiane est égale à 4. Le succès d'éclosion par nombre d'œufs pondus est de 70% (n=84) et 79% des nichées arrivent à l'éclosion (n=19). Le succès d'élevage sur le nombre d'œufs éclos est de 78% (n=63) et 87% des nids à l'éclosion mènent des jeunes à l'envol (n=15). Le succès de reproduction sur le nombre d'œufs pon -dus s'élève à 58% avec une moyenne de jeunes à la sortie du nid par nichée de 2,45 (2,19, n=20). Enfin, 65% des tentatives de reproduction donnent des jeunes à l'envol (n=20).
La taille de ponte en Crau (4,7 1,03) semble plus importante qu'en Afrique du Nord (4,2 n=88, 0,53 ; Isenmann & Moali 2000, Cramp 1988) mais cette différence pourrait provenir d'un manque de suivi des nids pour cette dernière estimation, donc contenir des pontes incomplètes. Le taux de mortalité des poussins semble aussi plus faible en Crau (22%) comparé au seul pourcentage disponible de 34% (del Hoyo *et al.* 2004). En Italie, Guerrieri et al. estiment la probabilité de survie des œufs et des jeunes aux nids à environ 63 % sur une étude de 3 ans.
Par rapport à des espèces proches beaucoup mieux étudiées comme l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), la reproduction de la calandre apparaît de bonne qualité en Crau. Mais pour l'Alouette des champs (Cramp 1988, Poulsen *et al.* 1998, Eraud & Boutin 2002), ses habitats de reproduction sont généralement soumis à des contraintes humaines particulièrement élevées ce qui ne semble pas être le cas pour l'Alouette calandre en Crau (Vincent-Martin & Amouric 2008).
Hors du coussoul de Crau, la reproduction des quelques couples d'Alouettes calandre risque d'être soumise aux mêmes contraintes que l'Alouette des champs.

A.II.5.e.ii. Survie

A notre connaissance, aucune donnée sur la survie ou la longévité de l'Alouette calandre n'a été publiée.

A.II.5.f. Structure de la population (en âge et en sex-ratio)

Aucune donnée sur la structure de la population n'est disponible que ce soit en âge-ratio ou en sexe-ratio.

A.II.5.g. Facultés de rétablissement

Les facultés de rétablissement des populations de Calandre sont difficiles à estimer bien que nous observions actuellement en Crau une augmentation des effectifs et que des couples ou petites populations apparaissent spontanément en zone méditerranéenne française.
Ces observations récentes posent beaucoup de questions : est-ce que les conditions locales se sont réellement améliorées ? Est-ce que le succès de reproduction est important permettant un accroissement de la population ? Des facteurs extérieurs poussent-ils des oiseaux à immigrer ?

A.II.6. Répartition et tendances évolutives

A.II.6.a. Répartition européenne et mondiale

L'Alouette calandre a une distribution très large dans le Paléarctique occidental. Elle est présente dans le sud et l'est de l'Europe, au Maghreb, au Moyen-Orient, en Asie Mineure jusqu'à la Mongolie et la Russie. Les effectifs sont estimés entre 30 et 150 millions de couples (IUCN, 2010).

En Europe, la population nicheuse est estimée à 10 à 24 millions de couples, soit 30 à 72 millions d'individus (IUCN, 2010). Son aire de distribution est supérieure à 2 millions de km². L'Europe comprenant 25-49% de son aire de distribution globale, une estimation préliminaire des effectifs mondiaux pourrait

être de 60 à 290 millions d'individus (IUCN 2010).
La population européenne a subi un déclin modéré depuis les années 1970. Même si certaines populations sont restées stables ou ont augmenté au cours des années 1990, notamment en Turquie, la tendance européenne est un déclin modéré (>10%) sur l'ensemble de son aire de distribution (Birdlife 2004).

Distribution mondiale de l'Alouette calandre.
Source oiseaux. net

Pays	*n* couples
Albanie	500-2000
Azerbaïdjan	5 000-10 000
Bulgarie	3 000-5 000
Croatie	100-200
Chypre	4 000-12 000
France	40-50
Géorgie	*Présente*
Grèce	3 000-5 000
Italie	7 000-15 000
Macédoine	50 000-100 000
Moldavie	15-25
Portugal	1 000-10 000
Roumanie	85 000-105 000
Russie	5 000 000-10 000 000
Serbie & MN	100-200
Espagne	1 030 000 – 3 400 000
Turquie	4 000 000 – 10 000 000
Ukraine	40 000-80 000
Total (approx.)	10 000 000 – 24 000 000

Effectifs européens d'Alouette calandre (d'après Birdlife 2004).

A.II.6.b. Répartition en France

L'Alouette calandre était donnée commune en région méditerranéenne par tous les auteurs du 19e siècle (Companyo 1839, Crespon 1840, Jaubert & Barthélémy-Lapommeraye 1859, Pellicot 1872). Mais déjà au début du 20e siècle la régression de ses effectifs est notable d'après Hugues (1937). Certaines populations disparaissent dans les années 1950 – 1970 et le déclin continue jusqu'à la fin des années 1990 (Cheylan 1999).
Il est cependant difficile de retracer l'historique de la population française tant les données sont fragmentaires. Nous pouvons cependant tenter de retracer l'évolution des populations par département depuis les années 1970 à nos jours.
Pour une partie des données, nous ne détenons pas d'effectifs reproducteurs mais seulement des tailles de groupe. A partir des recensements réalisés en Crau et dans une moindre mesure à Vinon-sur-Verdon (83), nous pouvons estimer la taille de la population nicheuse à partir de la taille des groupes observés en été et à l'automne. Cette méthode est utilisée principalement pour la Crau.

A.II.6.b.i. Languedoc-Roussillon

Pyrénées Orientales (66)
Companyo (1839) la donne *« fort répandue... en troupes très nombreuses »* dans ce département. Huë (1952) la donne encore commune dans les années 1950. Des témoignages indiquent que la capture d'individus était encore pratiquée (pour servir d'oiseau de cage ?) dans les années 40 dans le Rivesaltais (Y. Demonte, com. pers).
Nous disposons de peu de données pour ce département ; avant 2011 la dernière reproduction probable datant de 1970 (Marsal) dans la Salanque. Des individus erratiques sont ensuite observés, en particulier en 1993 : 3 individus à Rivesaltes le 22/04 et 1 à St Laurent de la Salanque le 25/04/1993 (C. Champarnaud).
Plus récemment, les observations deviennent plus régulières : 1 individu contacté le 27/04/2008 à Sainte Léocadie, en Cerdagne (E. Roy), 1 individu au Barcarès le 28/05/2008 (G. Mays) et un chanteur sur la commune de Baixas le 24/05/2008 (Y. Aleman).
En 2010, 4 individus sont observés le 10/01 à Rivesaltes (G. Barthes) et 2 sont revues le 16/01 (Y. Aleman).
En 2011, on observe le cantonnement d'une dizaine de couples dans une grande friche à Rivesaltes le 11/05 (Y. Aleman). Notons que c'est dans cette même friche que les observations de 2010 avaient été réalisées. Des recherches poussées au printemps 2010 (aucun chanteur localisé) confirment bien que l'installation de cette petite colonie date du printemps 2011. Accouplement et transport de matériaux le 17/05 ; nourrissages observés dès le 25/05. Un groupe de 11 individus (dont au moins 1 juvénile) se nourrit dans les vignes adjacentes le 15/06 (Y. Aleman).
En dehors de ce nouveau site de reproduction, 2 observations d'oiseaux erratiques sont rapportées : 1 individu le 01/05/2011 à Opoul (G. Olioso) et 2 individus le 11/05/2011 sur l'aéroport de Perpignan (Y. Aleman). Ces 2 observations sont restées sans suite.

Aude (11)
Jusqu'en 1980 on observe une population relictuelle cantonnée au lido des Coussoules (commune de Leucate) et sur les berges de l'étang de Lapalme. On assiste alors à une baisse progressive des effectifs jusqu'en 1993, date du dernier contact (Subra 1999).
L'aérodrome de Lézignan-Corbières abrite 30 couples jusqu'en 1980 (Subra 1999). Comme pour les autres sites du département, on assiste à une chute régulière des effectifs jusqu'en 1993. Aucun oiseau n'est observé entre 1993 et 1994 malgré des prospections fréquentes (Subra *op. cit.*). Toutefois, il faut noter que 4 individus (dont 1 chanteur) ont été recontactés sur ce site le 22/04/1995, puis un couple nicheur sur l'aérodrome en mai 1997 (Subra 1999). Les dernières données de nidification sur ce site datent de 1999 et 2000, avec un couple seulement (Comité Méridionalis In Flitti 2004).
La dernière présence signalée dans le département de l'Aude date d'avril 2008, avec 2 individus contactés à Cuxac (F. Gilot com. pers.).

Aveyron (12)
Quelques couples sont découverts au début des années 1980 dans le sud de ce département. Ils ne seront pas retrouvés par la suite (Cheylan 1999).

Lozère (48)
Jusqu'à récemment l'Alouette calandre était peu connue dans le département de la Lozère. Elle est uniquement signalée nicheuse sur le Causse Méjean en 1984 (Austruy In Bousquet 1993). Cependant, les observations faites par l'ALEPE en 2005 confirment la présence de l'espèce dans le département.
Un individu a été rencontré sur l'aérodrome de la plaine de Chanet, commune d'Ures-La Parade, Causse Méjean le 12 juin 2005, et 2 à 3 couples nicheurs vont également être signalés sur le site au cours de ce même mois (Legendre & Scher 2006).
Des prospections sur le Causse Méjean (aérodrome de la plaine de Chanet) permettent de dénombrer jusqu'à 32 individus au cours du mois de juillet 2005 (Legendre & Scher 2006) et jusqu'à 12 individus pour le mois d'août 2005 (B. Elioutout, J. Dubois & coll., ALEPE).
En 2006, un couple est à nouveau observé du 8 au 24 mai sur l'aérodrome de Chanet (Peignot & le CHR-LR 2009).

En avril 2007, seulement 2 individus sont contactés sur ce site au cours du mois d'avril (S. Maury, ALEPE), cependant 8 individus sont observés à Champeroux sur le Causse de Sauveterre en septembre (R. Destre, ALEPE). Il faut noter qu'en 2006 et 2007, la reproduction a échoué ou n'a pas eu lieu sur l'aérodrome de la plaine de Chanet.
En 2008, un seul individu a pu être observé sur les secteurs fréquentés de l'aérodrome (L. Tatin & C. Gouraud, ALEPE).
La dernière donnée connue pour le département de la Lozère, est un individu observé sur l'aérodrome de Chanet le 2 mai 2009 (C. Sabran, ALEPE). Le département de la Lozère abriterait donc encore quelques individus d'Alouettes calandres.

Gard (30)
La Calandre était *« très abondante »* autrefois dans ce département (Crespon 1840). Elle était encore observée par Salvan (1983) dans les landes de la costière de Nîmes en 1946. R. Lévêque (com. pers.) rapporte aussi des observations pour la fin des années 1950 avec notamment un groupe de plus de 200 individus en août 1957 dans les costières du Gard.

Dans les années 80, l'espèce est considérée comme disparue de trois sites du département : le Sommiérois, la Plaine de Macassan, et Fournès (Bousquet 1993).
En décembre 1985, 12 individus sont observés à Saint Georges sur la commune de Vénéjan (Beauthéac - COGard).
En mai 1987, l'espèce est signalée pour la première fois sur l'aérodrome de Nîmes-Courbessac, avec un individu contacté (Bousquet *op. cit.*). Entre 1987 et 1989 un à deux individus sont observés sur l'aérodrome (Bousquet *op. cit.*).
En 1988 un individu est observé sur l'aéroport de Nîmes-Garons où l'espèce n'avait pas été observée de puis 1960 (Bousquet *op. cit.*). R. Lévêque (com. pers.) dit en avoir vu « beaucoup » en 1956 sur ce site puis plusieurs groupes de 20 à 30 individus en 1958 et note des individus au comportement reproducteur en 1957.
d'Alouette calandre (J.L. Heinz, Gard Nature).
En 2011, l'espèce est à nouveau contactée sur deux sites gardois à l'est de Nîmes :
- 2 puis 5 chanteurs (peut-être couples) sur une friche herbacée à Bezouce, à partir de la mi-mai ;
- 1 chanteur détecté en vol au-dessus d'une friche au sud de Rodilhan début juin.
En 1993, trois sites du département sont encore fréquentés par l'espèce (Bousquet *op. cit.*), mais on y dénombre 3 à 7 chanteurs seulement. Elle est signalée sur les aérodromes de Nîmes-Garon, Conqueyrac et Nîmes-Courbessac.
En 1994-95 l'espèce est considérée comme disparue des sites de Conqueyrac et de Nîmes-Garons (Flitti op. cit.). Sur l'aéroport de Nîmes-Courbessac un chanteur est encore présent en 1996 (G. Bousquet & R. Dallard In Flitti *op. cit.*). Depuis cette date aucune autre donnée fiable n'est connue.
Les prospections menées par l'association Gard Nature entre 1999 et 2008 sur les aérodromes de Nîmes-Courbessac, Conqueyrac et sur la commune d'Uzès, ne signalent aucun contact d'Alouette calandre (J.L. Heinz, Gard Nature).
En 2011, l'espèce est à nouveau contactée sur deux sites gardois à l'est de Nîmes :
- 2 puis 5 chanteurs (peut-être couples) sur une friche herbacée à Bezouce, à partir de la mi-mai ;
- 1 chanteur détecté en vol au-dessus d'une friche au sud de Rodilhan début juin.

Hérault (34)
L'espèce n'a pas été signalée dans le département depuis de nombreuses années. Elle est cependant mentionnée dans la ZICO « hautes garrigues du Montpelliérais » jusqu'au milieu des années 1990 (Cramm in Cheylan 1999), mais il est probable qu'il s'agisse en fait des oiseaux de Conqueyrac dans le Gard.
La dernière donnée connue est l'observation de deux individus sur la commune de Lansargues présents du 28/04/2008 au 15/05/2008 dans des prés salés (X. Rufray CEN L-R).
Aucune autre donnée récente sur la présence de cette espèce dans le département de l'Hérault n'a été signalée (P. Maigre, LPO 34).

A.II.6.b.ii. Provence Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes

Drôme (26)
L'espèce nichait jadis dans le sud du département (rare et sédentaire d'après Lavauden 1910). Une petite population a été découverte en 2008 (JN Héron, comm. pers.) sur les communes de Rochegude et Suze-la-Rousse. Deux couples ont tenté de se reproduire (apport de nourrissage constaté), mais aucune observation n'a été réalisée en 2009. Les oiseaux se sont installés dans un milieu assez atypique présentant une mosaïque de vignes, jachères et cultures de luzerne (S. Blache com. pers.).

Vaucluse (84)
L'Alouette calandre nichait autrefois en Vaucluse. Les dernières observations pouvant se rapporter à de la reproduction remontent à 1981 où un groupe de 6 individus a été observé sur les galets de la Durance à Pertuis. Il n'est pas exclu que quelques couples subsistent çà et là dans les iscles de la Durance, mais il n'existe aucune donnée ultérieure venant confirmer ceci (Olioso 1996).
Plus récemment, 1 chanteur fut noté à Travaillan en 2005 et 2009 (Olioso *& al.*, comm pers).

Alpes de Hautes Provence (04)
Une petite population de quelques couples est découverte en 1988 seulement sur le plateau de Valensole (Cheylan 1999). Elle était considérée comme éteinte jusqu'à sa redécouverte dans les années 90 (jusqu'à 17 individus sur le plateau deValensole, Cheylan, Tardieu, *in* litt). Puis aucune observation n'est réalisée jusqu'en 2005-2006, date à laquelle un seul mâle chanteur est contacté à nouveau à Valensole. Des prospections intensives en 2009 n'ont pas permis de retrouver l'espèce.

Var (83)
Seul l'aérodrome de Vinon-sur-Verdon héberge toujours quelques couples d'Alouettes calandres dans ce département. Dans les années 1970, la population est dite *« assez dense »*. Une vingtaine de couples y niche au début des années 1990 selon Orsini (1994). Une dizaine de couples y nichait encore en 2001, puis seulement 5 à 6 couples en 2003 (Flitti 2004), jusqu'à 2008. L'espèce y est toujours présente en 2009, mais aucun recensement n'a été réalisé.
D'autres sites historiques sont connus dans le département. Ainsi l'espèce à disparu de Rians en 1990, puis du camp de Canjuers en 1992. Enfin, elle a été observée en 1995 et 1996 dans la plaine de Roquebrussanne sans pour autant savoir si elle s'y est reproduit ou non (Flitti 2004).

Bouches-du-Rhône (13)
Camargue :
Elle est donnée comme nicheuse autrefois (Isenmann 1993) et pourrait avoir subsisté jusque dans les années 1970 dans les sansouïres du sud du delta (Cheylan 1999).

Golf de Fos :
Deux à trois couples au comportement reproducteur sont observés sur le salin de Fos en juillet 1969 (A. Johnson). Plus aucune donnée ne sera faite sur ce site.
Par contre une colonie est bien installée sur le salin du Caban. Nous disposons pour l'instant d'une seule estimation de 10 couples pour le début des années 1990. Par la suite, seul un couple subsiste en 1998 (G. Massez) et de 1 à 3 individus sont observés en 1999 (M. Thibault). Depuis, plus aucune observation n'a été réalisée sur ce site. Il semble ne plus être favorable à l'espèce principalement à cause de la fermeture du milieu.

Crau :
Cette grosse alouette était semble t-il encore très commune en Crau au début du 20e siècle (Olioso *et al.* 1983).
Années 1950 – 1960 : Des données sont disponibles pour la Crau, principalement rapportées par Raymond Lévêque qui à plusieurs reprises estime la population à 100 individus dans le Nord-Est de la plaine à St Claude – Piste du Vallon. Au printemps, il observera également plusieurs chanteurs sur ce secteur. La

zone est détruite pour être plantée en oliviers.
Dans les années 1960, une colonie semble installée près du Retour des Aires - Valigne dans le Sud de la Crau (G. Cheylan & R. Lévêque com. pers.). Des observations répétées sont réalisées dans ce secteur mais aucune preuve de reproduction n'est apportée.
Enfin en 1965, un groupe de 150 individus est observé en Centre Crau (A. Johnson) ce qui pourrait laisser espérer la présence d'une colonie d'environ 50 couples par extrapolation. Mais cette possible colonie ne sera pas confirmée les années suivantes.
Années 1970 : A cette période le Retour des Aires - Valigne sont mis en culture. Plus aucune observation de Calandre ne sera réalisée dans ce secteur ce qui signifie la fin d'une possible colonie.
En 1974, le quadrat réalisé par Cheylan (1975), localisé sur l'actuelle colonie montre que l'espèce est absente du Centre Crau. Elle niche en certains points de la Crau. Les effectifs sont inconnus mais doivent être faibles d'après l'auteur. Pour cette période nous n'avons aucune donnée sur le secteur du Vallon mais l'espèce y est probablement présente.
Années 1980 : Cheylan *et al.* (1983) ne connaissent qu'une seule colonie ne dépassant pas 30 couples d'après leurs estimations. J. Boutin estimera la colonie du Vallon à environ 20 couples en 1982, ce qui est proche de l'estimation de 25 couples donnée par notre modèle.
Quelques années plus tard, en 1985 d'importants effectifs sont recensés à l'automne dans le Nord Est de la Crau (La Jasse, Le Luquier et Grand Brahis) avec 210 individus en novembre. Par extrapolation on peut estimer entre 75 et 100 le nombre de couples de ce secteur.
En 1989 d'après des indices kilométriques d'abondance (IKA) de Legrand & Cheylan (1989) l'espèce est présente sur Fontange (0,5/km) et la Piste du Vallon (0,88/km) au Nord-Est de la Plaine, puis en Centre Crau près des bergeries de Nouveau Carton (0,19/km), Peyre Esteve (0,62/km), Terme Blanc (0,31/km), Petit et Grand Abandoux (0,96/km) et enfin la Grosse du Centre (0,88/km). Globalement les relevés ont été réalisés tardivement dans la saison de reproduction, principalement en juin, pouvant être une cause du faible nombre d'oiseaux contactés. Les auteurs avancent une estimation totale de moins de 100 couples.
Années 1990 : Plusieurs observations laissent penser que quelques couples subsistent sur le coussoul des Grosses avec notamment plusieurs observations au printemps près de Peau de Meau. Dans le Nord-Est de la plaine (Piste du Vallon, Grand Brahis, la Tapie) seuls des chanteurs ou individus isolés sont observés. Ces « colonies » ne doivent alors pas dépasser plus de 10 couples au total. Deux chanteurs sont aussi contactés à Guillaume Orcel en mai 1994 (Paul Koenig *et al.*). Ce site isolé peu prospecté ne fournira pas d'autre donnée.
La majorité des calandres se concentrent en Centre Crau où la colonie ne semble pas héberger plus de quelques dizaines de couples (Cheylan 1999). La taille des groupes observés dans cette zone permettrait d'espérer entre 20 et 40 couples pour le milieu des années 1990, puis entre 35 et 50 couples à la fin de cette décennie.
Années 2000 : Une première tentative de recensement en 2000 (CEEP 2000) fait état d'une population comprise entre 40 et 50 couples exclusivement en Centre Crau. C'est à partir de 2006 qu'un protocole est mis en place pour le suivi annuel de la colonie. En 2006, 62 à 70 mâles ou couples cantonnés sont recensés (Rocton 2006), puis 73 à 79 en 2007 (Amouric 2007), 76 à 87 l'année suivante, 89 à 104 en 2009 en enfin 130 à 160 en 2010 (données RNCC/CEN PACA). La colonie est comprise dans un quadrilatère allant de la bergerie de Limouse à Peyre Esteve puis Brune d'Arles et enfin Petit Abandoux pour une surface total de la colonie d'environ 700 hectares en 2009 (méthode du polygone convexe). La densité est comprise entre 13 et 15 couples par km². Mais la répartition des couples n'est pas uniforme. La colonie présente deux noyaux, l'un autour de Limouse, l'autre entre Terme Blanc et Nouveau Carton. Ces deux noyaux se sont connectés en 2009. Les densités y sont beaucoup plus élevées et sont en leurs centres supérieures à 50 couples/km². D'autre part, on constate plusieurs « ramifications » de la colonie. Ces ramifications correspondent approximativement aux limites du coussoul à lavande autour de Nouveau Carton, aux limites de pâturage ainsi qu'aux chemins et pipelines.
D'autres couples ou mâles chanteurs apparaissent épisodiquement sur d'autres secteurs de la Crau comme à Peau de Meau avec quatre oiseaux en 2005 (T. Joubert) et plus qu'un mâle chanteur 2006 (RNCC), à l'aérodrome d'Eyguières et la piste du Vallon avec tous deux un mâle chanteur en 2005 (RNCC), sur la base d'Istres en 2008 et 2009 avec de 1 à 2 mâles chanteurs ou couples (Ph. Pilard & RNCC) et à l'Opéra en 2009 avec un couple (RNCC).

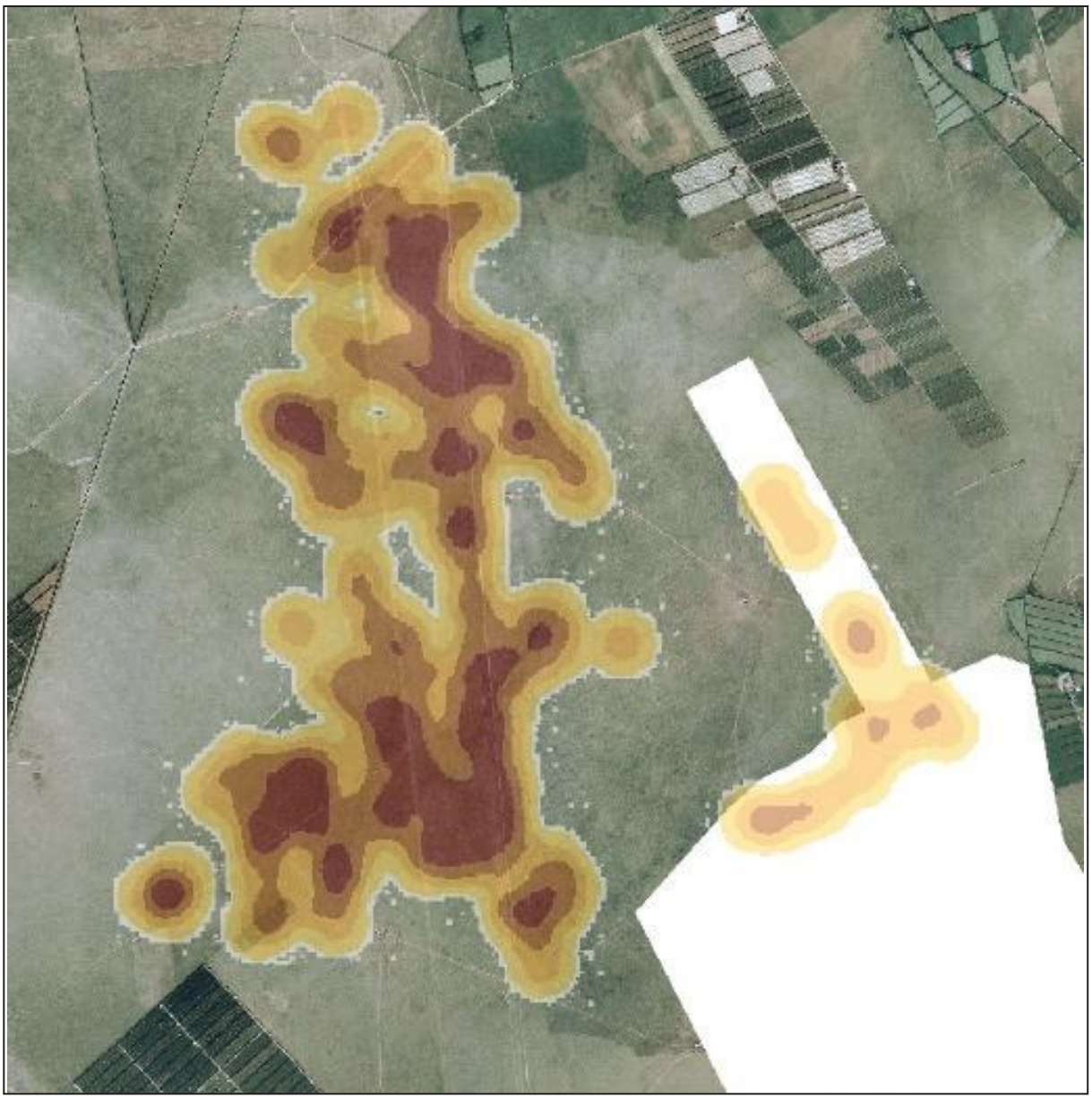

Répartition et densité des territoires d'Alouettes calandres en Centre Crau au recensement de mi-avril 2010 (fond orthophoto 2003 IGN et données CEN PACA-RNCC). Analyse de densité, rayon de recherche = 250 mètres.

A.II.6.b.iii. Synthèse

En résumé, l'espèce était abondante au 19e siècle et début du 20e. La population semble avoir fortement régressé au début du 20e siècle. La régression se serait accélérée entre 1950 et 1970. A la fin des années 1970 l'effectif français est estimé à 400 couples répartis sur une vingtaine de sites. L'effectif et l'aire de répartition de l'espèce ne sont plus que de 50 à 150 couples au début des années 1990, puis 50 couples à la fin de cette même décennie pour peut-être encore une dizaine de sites (Cheylan 1999). Les effectifs de l'espèce auraient régressé d'environ 90% en seulement vingt années et à peu près 85% des sites historiques n'hébergent plus la calandre. Aujourd'hui la dynamique semble s'inverser, ou du moins, nos connaissances s'améliorent grâce notamment à l'intérêt que portent les associations naturalistes et ornithologues à cette espèce. Deux sites historiques sont toujours occupés en 2009 ; l'aérodrome de Vinon-sur-Verdon dans le Var avec 5 à 6 couples en 2008 et la Crau (Bouches-du-Rhône) avec de 130 à 160 couples en 2010. L'espèce est réapparue sur le Causse Méjean (Lozère) mais la colonisation du site semble ponctuelle, tout comme les deux couples apparus en 2008 dans la Drôme. L'installation d'une petite colonie dans l'Aude en 2011 est néanmoins encourageante.

Période	1970	1980	1990	2000	Source
Estimation / recensement	400	?	(50) 50 à 150	45 à 110	Cheylan 1999, Flitti & Vincent-Martin (2009)
Effectif	132 à 208	114 à 233 (258)	71 à 115	57 à 126	Données diverses collectées pour le PNA
N sites	13 (20)	14	11 (10)	7	Données diverses collectées pour le PNA & Cheylan 1999
N départements	7	9	6	4	Données diverses collectées pour le PNA

Récapitulatif de l'évolution des populations de calandre par décennie depuis 1970.

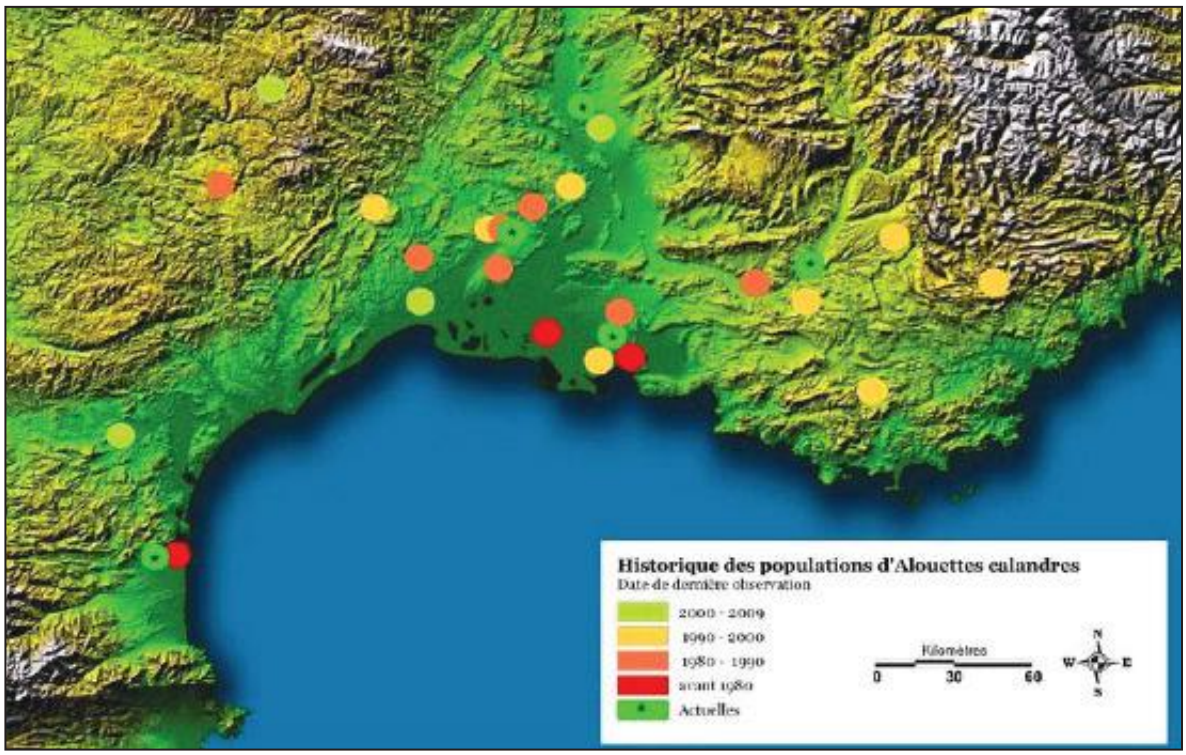

Localisation des sites de reproduction disparus (gradient de couleur en fonction de la date de disparition) et actuels (en vert) de l'Alouette calandre en France depuis les années 1960.

Au total, nous avons pu recenser 29 sites où l'espèce s'est reproduite depuis les années 1960 – 1970 à aujourd'hui. Ces sites sont répartis sur 11 départements du pourtour méditerranéen. En Drôme, il s'agit d'une acquisition récente (depuis 2008). Actuellement, l'espèce est présente dans cinq départements pour seulement 5 sites. Quatre d'entre eux, Vinon sur Verdon (83), le Causse Méjan (48), Bezouce (30) et Rochegude (26) concernent des effectifs inférieurs ou égaux à 5 couples.

Pour la Crau, une carte plus précise présente l'historique de la répartition de l'espèce. Dix sites, avec les deux colonies du Golfe de Fos, sont répertoriés dans ce secteur. Une seule colonie est aujourd'hui régulière. Plusieurs zones hébergent encore de temps en temps des couples ou mâles chanteurs, mais ces observations restent ponctuelles.

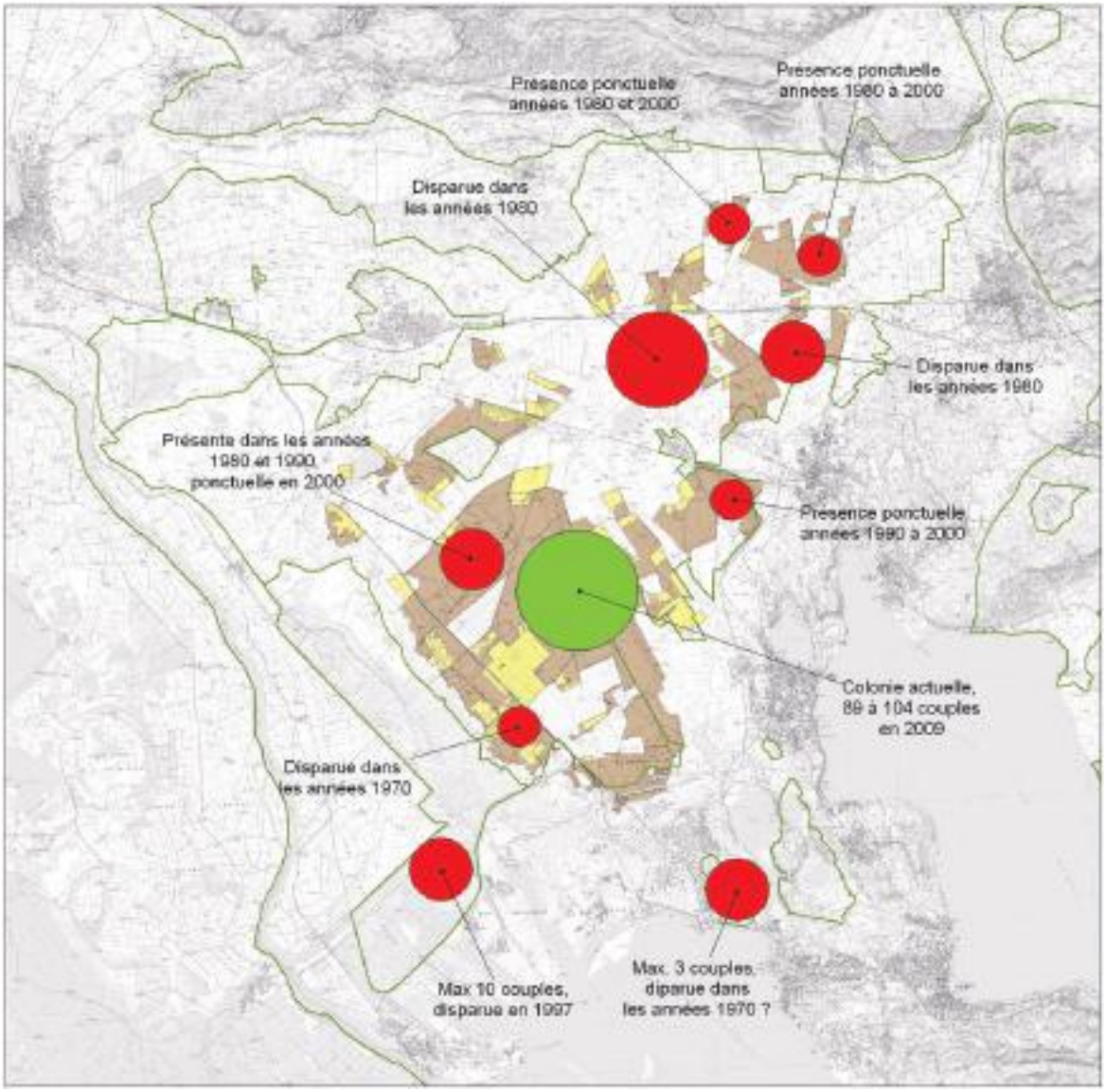

Détail des colonies historiques et actuelle de la plaine de la Crau et du Golfe de Fos. En rouge : site abandonné, en vert : colonie actuelle, périmètre vert : ZPS, en marron : coussouls vierges, en jaune : friches pâturées en continuités avec le coussoul.

A.II.7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

A.II.7.a. Population de référence

La population de référence peut être définie par l'estimation des effectifs nicheurs des années 1970, soit 400 couples répartis sur une vingtaine de sites et un total de 9 départements.

L'état de conservation de l'Alouette calandre en France apparaît *« défavorable mauvais »* avec une réduction de l'aire de répartition significative avec environ 85% des sites désertés depuis les années 1970. Les effectifs ont aussi beaucoup souffert puisqu'ils sont passés d'une estimation de 400 couples en 1970 à seulement 50 couples à la fin des années 1990. Aujourd'hui la dynamique de l'espèce semble encourageante mais peut simplement être en lien avec l'amélioration de nos connaissances. Enfin les habitats sont aussi en mauvais état de conservation. L'ensemble des sites subit de fortes pressions

notamment avec la mutation des pratiques agricoles, l'urbanisation et les loisirs.
Seule la Crau semble actuellement stabilisée mais après avoir subit des pertes conséquentes en surface de milieu naturel (400 km² de steppe au 18e siècle, plus que 92 km² aujourd'hui). Pour ce site, bien qu'il reste environ 100 km² de milieu naturel, il faut aussi considérer qu'il est aujourd'hui très morcelé notamment dans le nord-est de la plaine ce qui pourrait aussi être un facteur limitant pour l'espèce.
En Europe la calandre est donnée en déclin, catégorie SPEC 3 *« Espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve hors d'Europe »*. En France, elle est en danger, avec moins de 10% de l'effectif nicheur européen présent en France, catégorie CMAP 3 *« espèce dont le niveau de vulnérabilité est moyen en France comme en Europe »* (Rocamora & Yeatman-Berthelot 1999).
Au niveau régional, elle est classée en danger pour PACA (Lascève *et al.* 2006). Pour le Languedoc-Roussillon, elle a pratiquement disparu de l'avifaune nicheuse de cette région. Et en Rhône-Alpes, il s'agit d'une acquisition récente comme espèce nicheuse, mais reste très marginale par rapport à son aire de répartition historique et aux effectifs actuels.

Paramètre	Etat de conservation			
	Favorable (vert)	Défavorable inadéquat (orange)	Défavorable mauvais (rouge)	Indéterminé
Aire de répartition			Fort déclin : environ 85% des sites désertés depuis 1970	
Effectif			Fort déclin : environ 90% depuis 1970. En augmentation actuellement par rapport au niveau le plus bas des années 1990	
Habitat de l'espèce		Crau : habitat stabilisé voire en augmentation. Autres sites : habitats en régression ou en mauvais état de conservation		
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)		Crau : semble favorable	Vinon : forte pression foncière et des activités humaines	Autres sites pas d'information probablement comme à Vinon
Evaluation globale de l'état de conservation			Un rouge ou plus	

Matrice d'évaluation de l'état de conservation de l'Alouette calandre en France

A.II.8. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

Dix ZPS sont concernées par l'espèce, mais seulement trois hébergent encore des calandres (La Crau, La Durance et les Cévennes). Les ZPS de l'Etang de Lapalme, Costière de Nîmes, Hautes garrigue du Montpelliérais, du Plateau de Valensole, de Camargue, des Etangs d'Istres et de Fos, des Marais entre Crau et Rhône sont des sites historiques. Les treize autres sites ne sont pas classés en ZPS, dont le site de reproduction de la Drôme.
Concernant les autres statuts de protection, l'espèce était présente dans les Parcs Naturels Régionaux de Camargue, du Narbonnais et du Verdon. Les quelques couples se reproduisant sur le Causse Méjan en Lozère sont situés dans la zone périphérique du Parc National.
Enfin, la ZPS de Crau héberge 98% de la population cravenne, les 2% restant sont situé sur la base aérienne d'Istres.
La Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau héberge seulement 33% de la population cravenne.

La colonie est en effet localisée dans le secteur central de la réserve où s'imbriquent des parcelles publiques classées en réserve (Conseil Général 13), et des parcelles privées non classées.

Région	Dép.	Site	Statut	Historique	n° site - Nom N2000	PN / PNR / RN
LR	11	Leucate	Coussoules	Historique	FR9112006 - Etang de Lapalme	PNR du Narbonnais
LR	11	Lézignan	Aérodrome de Lézignan-Corbière	Historique		
LR	30	Fournès		Historique	FR9112015 - Costière Nîmoise	
LR	30	Marguerittes	Plaine de Massacan	Historique	FR9112015 - Costière Nîmoise	
LR	30	Nîmes	Aérodrome de Courbessac	Historique		
LR	30	Bezouce		Actuel	FR9112015 - Costière Nîmoise	
LR	30	Pujaut	Aérodrome de Pujaut	Historique		
LR	30	Sommière	le Sommiérois	Historique		
LR	30	St Gilles - Garons	Aéroport de Garons	Historique		
LR	34		Hautes garrigues de Montpelliérais	Historique	FR9112004 - Hautes Garrigues du Montpelliérais	
LR	34	Lansargues		Historique		
LR	48	Ures La Parade	Aérodrome de la plaine de Chanet	Actuel	FR9110033 - Les Cévennes	PN des Cévennes
LR	66	Rivesaltes		Actuel		
LR	66	St Laurent de la Salanque	Aérodrome	Historique		
MP	12			Historique		
PACA	4	Roumoules	Plateau de Valensole	Historique	FR9312012 - Plateau de Valensole	PNR du Verdon
PACA	13	Arles	Retour des Aires	Historique	FR9310064 - La Crau	RNN des Coussouls de Crau
PACA	13	Arles	Sansoïres Sud Camargue	Historique	FR9310019 - La Camargue	PNR de Camargue
PACA	13	Fos sur mer	Salin de Fos	Historique	FR9312015 - Etangs entre Istres et Fos	
PACA	13	Port St Louis du Rhône	Salin du Caban	Historique	FR9312001 - Marais entre Crau et Grand Rhone	
PACA	13	St Martin de Crau	Coussouls des Grosses	Historique	FR9310064 - La Crau	RNN des Coussouls de Crau
PACA	13	St Martin de Crau	Centre Crau	Actuel	FR9310064 - La Crau	RNN des Coussouls de Crau
PACA	13	St Martin de Crau	Nord-Est Crau	Historique	FR9310064 - La Crau	RNN des Coussouls de Crau
PACA	83	Bauduen	Camp de Canjuers	Historique		
PACA	83	Rians	Plan de Valavès	Historique		
PACA	83	Roquebrussanne	Plaine de Roquebrussanne	Historique		
PACA	83	Vinon sur Verdon	Aérodrome de Vinon	Actuel	FR9312003 - La Durance	PNR du Verdon
PACA	84	Pertuis	La Durance	Historique	FR9312003 - La Durance	
RA	26	Rochegude		Actuel		

Statut de protection des sites historiques et actuels de reproduction de l'Alouette calandre.

A.II.9. Menaces et facteurs limitants

Les principales causes de sa régression préoccupante sont similaires à celles affectant les autres espèces caractéristiques des pelouses sèches : l'intensification des pratiques agricoles associée à l'irrigation et par conséquent la transformation et la perte de ses biotopes. L'abandon du système des jachères et la progression de la viticulture ont fait disparaître les populations de calandres des plaines agricoles du Gard et des Pyrénées-Orientales (Cheylan, 1999). De même, l'abandon progressif de l'élevage ovin, au profit de l'agriculture, et l'abandon des terres, du fait de la déprise rurale dans l'arrière-pays, sont néfastes en raison de la fermeture des milieux (Tucker & Heath 1994 ; Cheylan 1999 ; CEEP 2000 ; Moreira *et al.* 2005). L'abandon à long terme des zones salines et le développement du tourisme et des infrastructures associées sont également préjudiciables. Le morcellement de ses habitats a eu des conséquences catastrophiques sur ses populations, qui nécessitent des surfaces minimales de 500 à 1000 ha d'un seul tenant (Cheylan, 1999). La situation est plus complexe en Crau car le pâturage extensif s'est maintenu,

extensif s'est maintenu, sur de grandes parcelles à fortiori, et pourtant l'espèce reste peu abondante. Mais les sites historiques ont été fortement morcelés comme les coussouls du nord-est de la plaine, et d'autres ont purement et simplement disparu, convertis en vergers intensifs.
Sur le site de Vinon-sur-Verdon, les menaces identifiées sont le piétinement, le gyrobroyage, l'extension des cultures intensives avoisinantes, les carrières, et la création de lotissements (Flitti 2001).
D'autres problèmes s'ajoutent comme la chasse, intensive au début du 20e s., et le braconnage qui ont certainement contribué à éliminer par endroits cette espèce vulnérable (CEEP, 2000 ; Flitti, 2004). LE tir accidentel est également un risque potentiel, dans la mesure où il existe des possibilités de confusion entre l'Alouette des champs (espèce gibier) et l'Alouette calandre (espèce protégée) qui se mélangent fréquemment en hiver (Cheylan, 1999). Cette affirmation serait à nuancer pour la Crau, du moins actuellement ; d'une part car les chasseurs chassent peu les Alouettes sur les secteurs à calandre, et d'autre part car ils connaissent assez bien l'espèce et savent qu'elle est protégée. Enfin la régression de la calandre au XXe s. pourrait être liée à la forte augmentation des effectifs de l'alouette des champs qui n'est apparue nicheuse dans cette région qu'au 20e s. (Olioso *et al.*, 1983). Cette hypothèse est possible car la niche écologie de cette espèce semble similaire à celle de la Calandre en Coussoul. Cependant, la Calandre, de taille plus imposante, disposant d'un vol très puissant et très agressive, devrait pouvoir chasser facilement les intrus de son territoire.

En Languedoc-Roussillon, le déclin de l'espèce dans la région est principalement dû à la raréfaction de son habitat durant les 40 dernières années. Le facteur majeur de perte et d'altération de ces habitats est dû aux mutations agricoles récentes, se traduisant par l'artificialisation, l'intensification et la mise en culture (Subra 1999). L'artificialisation, c'est-à-dire la progression des constructions et des infrastructures, affecte de façon notable la région Languedoc-Roussillon, en grignotant les surfaces agricoles.
Les mutations et la déprise agricole qui touchent depuis des décennies l'arrière-pays ont entraîné l'enfrichement de nombreuses parcelles et le boisement spontané des terres abandonnées (Subra op. cit.). Le milieu se referme doucement et devient néfaste à l'espèce (Flitti 2004).
Dans la région, l'intensification se traduit par la disparition d'importantes surfaces de pelouses ou de prairies naturelles autrefois consacrées au pâturage extensif et qui sont maintenant occupées par des cultures de céréales d'hiver ou des vignobles (DREAL LR 2008).
La disparition des pelouses xériques liée à l'abandon du pâturage ovin reste un des facteurs principaux de raréfaction des habitats favorables à l'Alouette calandre (Bousquet 1993).
Il ne faut cependant pas négliger l'impact de la chasse intensive pratiquée dans la région au début du XX° siècle (Salvan op. cit.), ni les confusions encore probables des chasseurs entre Alouette calandre (Melanocorypha calandra) et Alouette des champs (Alauda arvensis), sur la régression des populations dans cette région (Subra op. cit.).

Sur le littoral, l'abandon des zones salines, peut également être la cause d'un recul de l'espèce (Flitti op. cit.).

De plus, on peut souligner que le cantonnement de l'espèce à proximité des aéroports peut perturber sa conservation en raison des risques d'incompatibilités entre l'activité aéroportuaire et la présence d'oiseaux.

A.II.10. Impact du changement climatique

En limite nord de son aire de répartition, l'Alouette calandre en France pourrait bénéficier du changement climatique.
Ces dernières années, on note une augmentation du nombre d'observations d'Alouettes calandres sur des sites de migration. Cette augmentation pourrait être expliquée par le changement climatique, mais d'autres facteurs peuvent aussi rentrer en jeu comme la destruction de son habitat en péninsule Ibérique poussant des oiseaux à émigrer.
Il semblerait cependant que l'espèce a une forte capacité de prospection et de colonisation de nouveaux sites. En effet, en Algérie certaines zonesdésertiques distantes de plusieurs centaines de kilomètres des premiers sites de nidifications peuvent être colonisées les années de forte pluviométrie permettant la

mise en culture de céréale (M. Thévenot com. pers.). Ainsi, la colonisation du Causse Méjean ces dernières années (Legendre & Scher 2006) pourrait être révélatrice de la capacité de l'espèce à prospecter sur de grandes distances pour trouver de nouvelles zones de reproduction.

A.II.11. Aspects économiques et culturels

L'Alouette calandre était jadis très prisée comme oiseau de cage, Son chant mélodieux était renommé et a donné naissance à l'expression *« chanter comme une calandre »*, employée en Italie, en France et en Espagne. Elle était réputée pour sa capacité à imiter les chants des autres oiseaux, ainsi que toutes sortes de sons. *« Une calandre suspendue devant une fenêtre suffit pour égayer tout le voisinage »* selon Cetti (cité par Brehm, au 19e siècle). Son talent d'imitateur a même donné lieu à bien des fables, un dictionnaire du début du 19e siècle affirmant même que *« Kircher a vu une Alouette calandre qui récitoit fort bien des litanies en Latin »* (Déterville, 1816). Dans certains pays, la calandre fait toujours l'objet d'un commerce important comme oiseau de cage, notamment en Afghanistan où on la trouve régulièrement sur les marchés de Kaboul (Ostrowski, 2009).

On rapporte au 19e siècle que, pour dire qu'il fait très-beau temps, on se sert à Arles de l'expression *« Il fait un temps de calandre »* (Rolland, 1877).
Comme toutes les alouettes, la calandre a longtemps été chassée en France. Les modes de chasse étaient très variés, et comprenaient notamment la chasse au miroir, ou la chasse de nuit. Ce dernier mode, pratiqué notamment en Algérie et en Espagne, consistait à se rendre de nuit sur des chaumes de blé, équipés de lanternes et de cloches de bétail. Les calandres se laissaient facilement approcher ainsi, et se capturaient au filet ou à la main (Rolland, 1877). Aujourd'hui protégée en Europe, la calandre n'est plus chassée. Elle reste néanmoins chassable au Maghreb, et plusieurs chasses privées du Maroc vantent sur Internet la qualité de leur domaine pour la chasse à l'Alouette calandre.

L'Alouette calandre attire aujourd'hui en Crau des naturalistes de toute la France et de toute l'Europe du Nord. Les particularités ornithologiques de la Crau génèrent une fréquentation touristique essentiellement printanière, période la plus propice pour profiter du *« triangle Crau-Camargue-Alpilles »* bien connu des ornithologues européens. A titre indicatif, le nombre de visiteurs sur le site de Peau de Meau, dans la réserve naturelle des Coussouls de Crau, est de l'ordre de 1100 à 1200 entre 2008 et 2010. Ce flux touristique est composé pour moitié de français, le reste se partageant essentiellement entre Anglais, Allemands, Belges et Hollandais.

Chasse des Alouettes au miroir, gravure du 19e s.

A.II.12. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

A.II.12.a. Biologie et écologie de l'Alouette calandre

- Groupe Biologie de la Conservation du Centre Technologique Forestier de Catalogne à Solsona : Gerard Bota Cabau et Lluis Brotons.
- Centre d'Ecologie Appliquée «Prof. Baeta Neves»de l'Université Technique de Lisbone : Ana Delgado, Francisco Moreira, Pedro Leitão et Rui Borralho.

A.II.12.b. Biologie et écologie des oiseaux steppiques

- Juan Carlos Alonso, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid
- Station Biologique de Doñana : Dr. José Luis Tella
- Equipe de Biologie et Conservation des Vertébrés de l'Université Complutense de Madrid : Dr. Eduardo de Juana
- Vincent Bretagnolle, CNRS de Chizé

A.II.12.c. Autres thématiques

- Dynamique des populations d'oiseaux : Laboratoire Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive : Aurélien Besnard. Equipe Interactions Biotiques et Biologie de la Conservation, Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie (UMR CNRS 6116) : Alexandre Millon.
- Bioacoustique : CNPS-CNRS UMR 8195, Université Paris Sud : Thierry Aubin
- Gestion pastorale : Centre d'Etudes et de Réalisations Pastorales Alpes-Mediterranée (CERPAM) : Sabine Débit et Laurent Garde.

A.II.13. Actions de conservation déjà réalisées

A.II.13.a. Conservation des coussouls de Crau

Depuis sa création en 2001 sur 7411 ha, la réserve naturelle des Coussouls de Crau a permis la protection effective de 6300 ha de milieux favorables à l'Alouette calandre. Les co-gestionnaires de la réserve, nommés en 2004, sont le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) et la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône. Le premier plan de gestion de la réserve (2010-2014) a été validé en 2010.

A.II.13.b. Etudes sur la biologie et l'écologie de l'Alouette calandre en Crau

La première mesure de conservation est de connaître les effectifs et leur répartition. Pour la Crau le premier recensement de l'espèce date de l'année 2000. Le protocole utilisé et la date de recensement se sont avérés mal adaptés à l'espèce. En 2006, la RNCC a travaillé sur la phénologie du chant et la détectabilité des chanteurs afin d'identifier une méthode de recensement (Rocton 2006).
Celle-ci semble beaucoup plus fiable et permet de recenser la totalité de la colonie de Crau en peu de temps. Cette méthode est utilisée depuis pour le recensement de la population cravenne.
En 2000, le recensement réalisé permet d'estimer la population à environ 45 couples (CEEP 2000). La méthode utilisée à partir de 2006 permet d'estimer le nombre de territoires occupés entre 62 et 70 cette première année (Rocton 2006). Par la suite, les effectifs n'ont pas cessé d'augmenter pour atteindre 130 à 160 territoires défendus en 2010.

Année	2000	2006	2007	2008	2009	2010
Minimum	40	62	73	76	89	130
Maximum	50	70	79	87	104	160

Nombre minimum et maximum de territoires recensés à la mi-avril en Crau (Données CEN PACA/RNCC).

Toujours en 2006, des études sur la sélection de l'habitat ont été réalisées et renouvelées en 2007 (Rocton 2006, Amouric 2007). Elles ont permis de mettre en évidence le choix de l'espèce pour des coussouls à fort taux de recouvrement et hauteur de végétation.
En 2007, une étude sur la reproduction a permis de mieux cerner la phénologie de la reproduction et le succès de reproduction (Amouric 2007).
Un programme personnel de baguage sur l'Alouette calandre a été validé par le CRBPO en 2006. Ce programme vise à baguer et contrôler suffisamment d'oiseaux pour estimer les paramètres démographiques tels que l'âge-ratio, le sexe-ratio et les taux de survie. Malheureusement, l'espèce est difficile à capturer. Seulement 48 oiseaux dont 39 poussins au nid ont été bagués.

A.II.13.c. Actions hors Crau

Depuis 2002, la LPO PACA a mis en place un suivi sur le site de Vinon-sur-Verdon afin d'améliorer les connaissances, de sensibiliser le gestionnaire et de mettre en place des mesures de gestion favorables à l'Alouette calandre. Il a ainsi été élaboré un calendrier des dates d'intervention pour l'entretien de l'aérodrome, et des secteurs sensibles où la circulation devrait être interdite ont été identifiéq. La mise en place d'actions de reconquêtes des habitats perdus sous la pression de la maïsiculture, par exemple, y constitue une priorité.

A.II.14. Eléments de connaissances à développer

En Crau les priorités de recherche sont sensiblement les mêmes que pour le Ganga cata : précision des exigences écologiques, dynamique de la population.
Les contraintes sont toutefois différentes, en raison du caractère moins discret de l'Alouette calandre. Le suivi des effectifs est plus facile à mettre en œuvre, et le suivi démographique par capture/recapture est possible à envisager sous réserve de mettre au point une méthode de capture à bon rendement.

Sur le site de Vinon-sur-Verdon, des éléments de suivi poussé sont également à mettre en œuvre afin de mieux évaluer les paramètres démographiques de la population et l'impact des modes de gestion du site.

La précision des exigences écologiques permettrait notamment de mieux cibler les sites potentiellement favorables à l'espèce : les habitats potentiellement favorables à l'Alouette calandre (pelouses sèches de parcours, friches, jachère), même s'ils ont régressé, couvrent encore des surfaces considérables dans le Midi de la France. Une meilleure compréhension des critères précis qui rendent ces
habitats réellement favorables ou non, permettrait de cibler plus précisément la recherche de nouvelles populations.
Ces éléments de connaissance, en particulier sur les exigences écologiques en relation avec les modes de gestion des habitats, doivent également pouvoir servir à mettre au point des mesures de gestion agricole pouvant être intégrées dans les dispositifs agri-environnementaux.

La précision des exigences écologiques permettrait notamment de mieux cibler les sites potentiellement favorables à l'espèce : les habitats potentiellement favorables à l'Alouette calandre (pelouses sèches de parcours, friches, jachère), même s'ils ont régressé, couvrent encore des surfaces considérables dans le Midi de la France. Une meilleure compréhension des critères précis qui rendent ces habitats réellement favorables ou non, permettrait de cibler plus précisément la recherche de nouvelles populations.

Ces éléments de connaissance, en particulier sur les exigences écologiques en relation avec les modes de gestion des habitats, doivent également pouvoir servir à mettre au point des mesures de gestion agricole pouvant être intégrées dans les dispositifs agri-environnementaux.

Alouette Calandre (Photo Marc Thibault)

B. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

B.I. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux des espèces

B.I.1. Approche comparée des besoins du Ganga cata et de l'Alouette calandre

B.I.1.a. Biologie

Ganga cata et Alouette calandre	
Construisent leur nid à même le sol dans les pelouses sèches méditerranéennes. Espèces à tendance coloniale, avec agrégation des territoires de nidification (moins marqué pour le ganga) Populations largement sédentaires malgré des mouvements d'erratisme ou de migration « locale ». Espèces grégaires formant de larges rassemblements dès la fin de la période nuptiale, qui perdurent tout l'hiver.	
Ganga cata	**Alouette calandre**
Régime granivore strict	Insectivore au printemps, granivore/folivore le reste du temps.
Pic de ponte en juin	Pic de ponte en avril
Faible productivité annuelle (3 œufs), mais longévité de l'ordre de 10 ans vraisemblablement.	Productivité annuelle élevée (3-7 œufs), longévité vraisemblablement plus réduite (~5-6 ans)

B.I.1.b. Ecologie

Ganga cata et Alouette calandre	
Habitat : steppes semi-arides herbacées, à faible couverture en arbres et arbustes. Egalement milieux agro-pastoraux extensifs : pâturages, friches et jachères.	
Ganga cata	**Alouette calandre**
Pelouses très rases (5-10 cm), riches en graines	Pelouses plus hautes (10-15 cm), riches en insectes

B.I.1.c. Distribution et tendances

Ganga cata	Alouette calandre
Monde : 65 000 – 750 000 couples / 3 160 000 km² / stable (UICN LC) Europe : ~5 000 couples / > 100 000 km² / Déclin modéré France : ~100 couples / 120 km² (1 site) Déclin continu	Monde : 30 millions – 150 millions couples / 5 630 000 km² / déclin modéré (UICN LC) Europe : 10 – 24 millions couples / > 2 millions km² / Déclin modéré France : ~100 couples / 50 km² (3 sites) / croissance récente en Crau

B.I.1.d. Menaces

<table>
<tr><th colspan="2">Ganga cata et Alouette calandre</th></tr>
<tr><td colspan="2">Régression des pelouses sèches méditerranéennes :

- par la mise en culture, la conversion agricole ou l'intensification
- par fermeture du milieu suite à une déprise agro-pastorale
- par l'artificialisation des sols (urbanisation, industrialisation, infrastructures)</td></tr>
<tr><th>Ganga cata</th><th>Alouette calandre</th></tr>
<tr><td>Succès reproducteur en apparence très faible
Population de faible effectif et probablement isolée
Manque de connaissances sur la biologie et l'écologie</td><td>Possibilité de tir accidentel en hiver
Eventuelle compétition avec l'Alouette des champs
Sur Vinon-sur-Verdon : gestion inappropriée des pelouses (gyrobroyage), piétinement, industrialisation/urbanisation (lotissements, carrières)</td></tr>
</table>

B.I.2. Besoins optimaux hiérarchisés

Bien qu'habitant le même milieu en Crau, Ganga cata et Alouette calandre n'ont pas nécessairement les mêmes exigences écologiques. Toutefois, en raison du manque de connaissances fines sur la biologie et l'écologie des deux espèces, nous prenons ici le parti de hiérarchiser les besoins communs aux deux espèces. Ce choix permet en outre de poser les bases d'une stratégie de conservation commune pour les deux populations françaises.

• Pelouses sèches méditerranéennes rases, présentant les caractéristiques suivantes :
- faible densité de ligneux ;
- parcelles de grandes surfaces (de l'ordre de 5 à 10 km² minimum) ;
- en paysage ouvert, plat ou faiblement vallonné ;
- gestion extensive : par le pastoralisme de préférence, éventuellement par la fauche sous conditions.

• Disponibilité alimentaire satisfaisante sur le territoire de nidification en période nuptiale : plantes à graines pour le ganga, insectes pour la calandre.

• Certains milieux agricoles à gestion extensive (friches, jachères, légumineuses) peuvent être utilisés pour la nidification si leur gestion est compatible avec le cycle de reproduction (pas de fauche/broyage/traitement pendant la reproduction) et/ou pour d'autres besoins (alimentation, inter-nuptial).

• Disponibilité satisfaisante en graines et plantules à l'échelle de quelques kilomètres en période inter-nuptiale.

• Tranquillité relative des sites (présence humaine limitée) en raison du caractère craintif des oiseaux (ganga en particulier).

B.II. Stratégie à long terme

La stratégie à long terme de conservation des espèces visées par un plan national d'actions est d'assurer la viabilité de leurs populations françaises. Dans le cas du Ganga cata et de l'Alouette calandre, les connaissances sont très largement insuffisantes pour établir des objectifs chiffrés en terme de viabilité. Une des priorités du plan est donc de recueillir un maximum de données démographiques et écologiques permettant d'une part d'évaluer la viabilité des populations, et d'autre part d'établir des scénarios de conservation adaptés. Malgré ces lacunes dans les connaissances, un certain nombre d'actions de conservation des populations et de gestion de leurs habitats peuvent d'ores et déjà être engagées, d'une part pour maintenir voire accroître les effectifs des populations des deux espèces en Crau, et pour préserver les populations hors Crau et favoriser la recolonisation de nouveaux sites. Il est donc proposé de fixer une stratégie en trois points :

- Améliorer les connaissances sur la biologie, l'écologie et la démographie du ganga et de la calandre, afin d'identifier les facteurs limitants pour leur conservation et de pouvoir évaluer la viabilité des populations.
- Accroître les effectifs de ganga et de calandre en Crau par une gestion adaptée des pelouses sèches et un accroissement des surfaces favorables.
- Accroître les effectifs et le nombre des populations de calandre hors Crau.

Cette stratégie peut se décliner à partir des objectifs à long terme suivants :

1) Améliorer la connaissance des espèces par les moyens suivants :
- Définir les thématiques d'étude prioritaires et élaborer les protocoles de suivi.
- Mise en place d'un programme de suivi des effectifs et de la distribution des espèces.
- Amélioration de la connaissance sur les éléments de la biologie, de l'écologie et de la démographie des espèces en rapport avec l'habitat et sa gestion.

2) Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau par les moyens suivants :
- Renforcement des dispositifs de protection des coussouls (hors réserve).
- Maintien d'une gestion pastorale extensive des coussouls.
- Préservation des pelouses sèches liées au pastoralisme hors coussouls (« campas », herbes de printemps).
- Reconquête ciblée de certains terrains.
- Eventuellement, adaptation locale de la gestion en fonction de l'avancée des connaissances.

3) Améliorer le statut de conservation de l'Alouette calandre sur les sites existants hors Crau par les moyens suivants :
- Adaptation de la gestion des aérodromes de Vinon/Verdon et de la plaine de Chanet et de leurs alentours pour une meilleure adéquation avec les exigences écologiques de l'espèce ;
- Optimisation de la gestion agricole dans le secteur de Rochegude pour une meilleure adéquation avec les exigences écologiques de l'espèce.

4) Favoriser la colonisation de nouveaux sites par l'Alouette calandre :
- Adapter la gestion des pelouses et sites agricoles sur des sites ciblés (secteurs régulièrement fréquentés, opportunités foncières favorables...) ou à plus grande échelle (sites Natura 2000 en zone favorable).
- Porter à connaissance les enjeux de conservation de l'Alouette calandre à destination des porteurs de projets d'aménagements et des services instructeurs (services de l'Etat, collectivités), dans les secteurs ciblés pour la mise en œuvre de mesures destinées à favoriser la recolonisation de l'Alouette calandre.

5) Développer la communication auprès du grand public, des élus et des acteurs locaux, sur la conservation des espèces ciblées et de leur habitat.

Alouette calandre
(Photo Vincent Palomares)

B.III. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en oeuvre

B.III.1. Durée du plan

Le plan est proposé pour une durée de 5 années, courant du 1er janvier 2012 au 31 décembre 2016.

B.III.2. Objectifs spécifiques

B.III.2.a. Objectif à long terme A : Améliorer la connaissance des espèces

L'avancée des connaissances sur la biologie et l'écologie du Ganga cata et de l'Alouette calandre est un préalable indispensable à la mise en œuvre d'actions de conservation efficaces. S'agissant d'espèces discrètes, difficiles à repérer et à suivre sur le terrain par des méthodes naturalistes classiques, la mise en place de suivis nécessitera un niveau de technicité élevé, qui implique une collaboration étroite avec les spécialistes scientifiques qualifiés. Dans ce contexte, une large partie des suivis proposés devrait faire l'objet de partenariats avec des laboratoires scientifiques, en particulier par la mise en place de programmes de recherche basés par exemple sur des travaux d'étudiant en doctorat.

B.III.2.a.i. Objectif du plan A-I : Définir les thématiques d'étude prioritaires et élaborer les protocoles de suivi

Face au manque de connaissance sur la biologie et l'écologie des deux espèces, et aux difficultés de suivi, plusieurs étapes sont nécessaires pour programmer efficacement l'acquisition des connaissances. Il s'agira en premier lieu de hiérarchiser les études à mettre en place parmi le panel de thématiques possibles, en privilégiant notamment les problématiques ayant des retombées rapides sur la mise en œuvre d'actions de conservation. Il s'agira également de monter les protocoles de suivi et d'étude en mobilisant le maximum d'expertise dans ces domaines.

Actions à mettre en œuvre

A-I.1- Réaliser un atelier de travail avec les experts identifiés pour définir les sujets de recherche et les méthodes à utiliser
A-I.2- Conduire une étude de faisabilité des protocoles de récolte des données

B.III.2.a.ii. Objectif du plan A-II : Mettre en place un programme de suivi des effectifs et de la distribution des espèces

Le suivi des populations des deux espèces est insuffisant à l'heure actuelle. Le plan d'action doit se fixer comme objectif d'obtenir un suivi très précis des effectifs afin de pouvoir suivre de manière fine l'évolution des populations. Cela devra se traduire par la mise en œuvre de protocoles adaptés.
Les effectifs de Ganga cata sont particulièrement délicats à suivre. En dehors des données numériques obtenues sur les groupes hivernants, l'obtention de densités ou d'effectifs nicheurs n'a pas donné jusqu'ici de résultats probants. Des efforts devront donc être réalisés pour élaborer des mesures de suivi d'effectif pour cette espèce, ou à défaut de mesures d'indices fiables.
Pour l'Alouette calandre, la technique de recensement développée en Crau est jugée satisfaisante, mais

pourrait se révéler mal adaptée dans le cas d'une évolution continue des effectifs et de la distribution, auquel cas des méthodes alternatives devront être trouvées. Ces méthodes devront être étendues aux autres populations, ou adaptées si nécessaire à la configuration de ces populations.
Il est également important de monter une méthode d'inventaire standardisée pour détecter la présence/absence d'Alouettes calandres sur les sites historiques et potentiels.

Actions à mettre en œuvre

A-II.1 Etablir un programme d'inventaires pour détecter les nouvelles populations
A-II.2 Développer une méthode de suivi des effectifs

B.III.2.a.iii. Objectif du plan A-III : Améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces en relation avec l'habitat et sa gestion

La biologie et l'écologie du Ganga cata et de l'Alouette calandre restent mal connues en raison de leurs mœurs discrètes. Des efforts particuliers doivent être entrepris pour mieux connaître ces espèces, étape indispensable avant d'envisager la mise en œuvre de mesures de gestion ciblées. Trois volets de connaissances nécessitent d'être plus particulièrement développées : 1) la démographie, afin de mieux connaître les tendances des populations et les paramètres du cycle de vie posant problème (reproduction, survie adulte ou juvénile, isolement des populations...) ; 2) l'utilisation de l'habitat en relation avec le paysage, la structure de la végétation et la gestion agricole et pastorale des milieux ; 3) l'écologie de la reproduction et l'écologie hivernale.

Actions à mettre en œuvre

A-III.1 Développer un programme de suivi démographique et caractériser la structure génétique
A-III.2 Etudier l'écologie de la reproduction et l'écologie hivernale des deux espèces
A-II.3 Etudier les paramètres de sélection de l'habitat en relation avec la gestion des terrains

B.III.2.b. Objectif à long terme B : Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau

B.III.2.b.i. Objectif du plan B-I : renforcer les dispositifs de protection des coussouls hors réserve

Environ 5000 ha de coussouls et de friches favorables sont situés hors de la réserve naturelle. Il s'agit d'une part de parcelles privées, et d'autres part de terrains dépendant des services de la Défense (sur Istres notamment). La préservation de ces surfaces de coussoul et de friches est indispensable en raison des surfaces déjà détruites (environ 75% depuis le 18e siècle). Elle est également le gage du bon fonctionnement écologique de la réserve naturelle. Elle est particulièrement indispensable pour assurer la continuité écologique de l'habitat du Ganga cata et de l'Alouette calandre. Malgré l'importance des enjeux, certains sites restent fortement soumis à une pression d'industrialisation, et nécessitent une attention toute particulière.
La préservation de ces surfaces peut être envisagée de plusieurs façons :
- par la sécurisation foncière, permettant à des organismes publics d'acquérir des coussouls en vue de leur inclusion future à la réserve ;

- par la mise en place de mesures réglementaires empêchant leur destruction ;
- par la proposition de mesures incitatives efficaces et de longue durée engageant les propriétaires à conserver ces surfaces.

Actions à mettre en œuvre

B-I.1 Favoriser l'acquisition de coussouls
B-I.2 Mettre en place des outils réglementaires ou contractuels de protection du coussoul
B-I.3 Accentuer l'effort de conservation sur les terrains de la Défense

B.III.2.b.ii. Objectif du plan B-II : Maintenir une gestion pastorale extensive des coussouls

Le système d'élevage de Crau est resté extensif et globalement adapté au maintien du patrimoine naturel. Les bonnes pratiques identifiées (exemple : gardiennage) doivent être soutenues. Localement, la préservation d'espèces ou de milieux particuliers peut demander une adaptation des pratiques. De telles mesures ne peuvent être appliquées qu'en prenant en compte les intérêts des éleveurs et des bergers.

Actions à mettre en œuvre

B-II.1 Créer un observatoire des pratiques pastorales et de la végétation sur coussoul
B-II.2 Favoriser l'engagement des coussouls dans les Mesures Agri-Environnementales
B-II.3 Poursuivre la rénovation des cabanons et bergeries

B.III.2.b.iii. Objectif du plan B-III : préserver les pelouses sèches liées au pastoralisme hors coussouls (« campas », herbes de printemps)

Le Ganga cata, et dans une moindre mesure l'Alouette calandre, utilisent également certains milieux alentours, comme alternative ou comme complément au coussoul, pour se reproduire ou s'alimenter. C'est particulièrement le cas pour les autres milieux pastoraux de la Crau, notamment les friches, jachères, luzernes et herbes de printemps. L'intérêt écologique de ces faciès de friches ou de cultures sèches est d'autant plus grand pour le ganga ou la calandre lorsqu'ils sont situés enbordure de coussoul vierge. La préservation de ces populations implique donc de lutter contre la disparition progressive de ces milieux, et de soutenir l'activité agro-pastorale dont ils dépendent. Un des moyens d'action consiste à favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales pour la gestion de ces milieux. La sensibilisation du monde agricole et des pouvoirs publics sur l'importance de ces milieux pour la préservation de la faune steppique est également une mesure essentielle.

Actions à mettre en œuvre

B-III.1 Favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales sur les «campas»

B.III.2.b.iv. Objectif du plan B-IV : Mener une reconquête ciblée de certains terrains

En Crau, le mitage du coussoul par l'agriculture intensive (arboriculture essentiellement) et par l'industrialisation et les activités militaires a vraisemblablement eu un impact majeur sur les populations de gangas et de calandres. Certains sites sur lesquels l'usage des sols actuel n'est pas favorable à la faune steppique, sont localisés dans le paysage de telle manière qu'ils forment un obstacle évident à la connectivité écologique des milieux steppiques alentours.
L'identification de ces sites se pose comme un préalable dans le cadre d'éventuelles démarches à venir

de reconnexion écologique, identifiée comme l'un des enjeux dans le plan de gestion de la Réserve Naturelle des Coussouls de Crau. L'objet est de pointer un certain nombre de zones de fragmentation écologique majeure, pouvant servir d'appui dans le cadre d'une veille foncière. La réhabilitation du domaine de Cossure par CDC-Biodiversité est un très bon exemple des potentialités de reconquête des milieux steppiques pour la conservation du ganga et de la calandre.

Actions à mettre en œuvre

B-IV.1 Gérer le domaine de Cossure en faveur du ganga et de la calandre
B-IV.2 Favoriser les opérations de reconquête sur des terrains ciblés

B.III.2.c. Objectif à long terme C : Améliorer le statut de conservation de l'Alouette calandre sur les sites existants hors Crau

Le problème de la mise en place de mesures de conservation sur les populations d'Alouettes calandres réside dans le manque de connaissances sur les exigences écologiques de l'espèce. Dans l'ensemble, il est très délicat de proposer des mesures de gestion des pelouses et des cultures dans une optique d'optimisation des conditions écologiques de la calandre. En dehors de certaines mesures déjà envisagées pour le site de Vinon-sur-Verdon (voir ci-dessous), les mesures qui suivent restent soumises à la progression des connaissances sur les exigences écologiques de l'Alouette calandre.

(i) Objectif du plan C-I : Adapter la gestion des aérodromes de Vinon-sur-Verdon et de la plaine de Chanet et de leurs alentours pour une meilleure adéquation avec les exigences écologiques de l'Alouette calandre

Les deux principales populations d'Alouettes calandres hors Crau sont localisées sur des aérodromes, à Vinon-sur-Verdon (83) et à Hures-la-Parade (48). Sur Vinon, un certain nombre d'enjeux de gestion ont été définis par la LPO (Flitti 2004) : sur l'aérodrome, un meilleur encadrement de la circulation et des manifestations, une adaptation des modes et calendriers d'entretien des pelouses, et une modification des pratiques agricoles devraient permettre d'améliorer le statut de conservation de cette population ; de même, diverses propositions ont été faites pour améliorer la qualité des environs du site, aussi bien en matière d'agriculture qu'en matière d'urbanisme. Ces propositions, adaptées par une mise à jour récente des problématiques, doivent servir de base à une meilleure gestion du site pour l'Alouette calandre. En Lozère, aucune donnée détaillée n'est disponible sur la gestion du site et de ses environs ; un diagnostic est donc indispensable avant toute proposition de mesure de gestion.

Cet objectif se décline en trois volets :
1) Diagnostic détaillé des modes de gestion des aérodromes et de leurs alentours en relation avec la reproduction des Alouettes calandres ;
2) Suivi précis de la reproduction des alouettes sur ces sites ;
3) Proposition de mesures de gestions sur les aérodromes (gestion des pelouses, fréquentation humaine...) et aux alentours (prise en compte des enjeux écologiques dans les projets d'aménagement, mise en place de mesures agri-environnementales ciblées).

Actions à mettre en œuvre

C-I.1 Négocier avec les gestionnaires et usagers une adaptation des activités sur l'aérodrome de Vinon
C-I.2 Mettre en œuvre des mesures de conservation de l'Alouette calandre à la périphérie de l'aérodrome de Vinon
C-I.3 Elaborer un diagnostic écologique de l'aérodrome de la Plaine de Chanet et proposer une gestion adaptée à l'Alouette calandre

B.III.2.d. Objectif à long terme D : Favoriser la colonisation de nouveaux sites par l'Alouette calandre

Sur la base de critères de sélection qu'il faudra définir précisément, une cartographie des sites susceptibles d'être attractifs pour l'Alouette calandre pourrait constituer un premier état des lieux des surfaces potentielles existantes pour une re-colonisation du territoire. Les actions ciblées de restauration de populations d'un éventuel deuxième PNA (après évaluation du premier) bénéficieraient de cette cartographie. Là encore, la mise en œuvre d'actions destinées à améliorer les conditions écologiques de sites pour favoriser la colonisation par les Alouettes calandres reste largement tributaire d'une avancée des connaissances sur les exigences écologiques de l'espèce. La mise en œuvre des actions listées ci-dessous est donc conditionnée à une avancée significative des connaissances permettant de définir des cahiers des charges suffisamment pertinents.

NB **: La recherche active de sites susceptibles d'accueillir de nouveaux noyaux de population de Ganga cata n'est pas envisagée ici comme un objectif en soi. Cette stratégie pourra être réévaluée lors du probable prochain plan, au vu de l'évolution des effectifs de gangas en Crau.**

B.III.2.d.i. Objectif du plan D-I : Optimiser la gestion agricole dans le secteur de Rochegude pour une meilleure adéquation avec les exigences écologiques de l'espèce

La colonisation de la plaine viticole de Rochegude est récente (2008), malgré une évolution de l'occupation des sols a priori peu favorable (progression des vignes aux détriments des pelouses sèches, des prairies et des landes, Blanc comm. pers.). La bonne santé des populations d'Outardes canepetières dans ce secteur est un autre indicateur d'une dynamique positive des pratiques agricoles, qui pourrait par exemple être liée à un recours plus systématique à l'enherbement des vignes. Là encore, un diagnostic fin des pratiques agricoles
en lien avec l'écologie de l'Alouette calandre et des autres oiseaux de plaine pourrait servir de base à la proposition de mesures agri-environnementales ciblées pour améliorer son statut de conservation.

Actions à mettre en œuvre

D-I.1 Elaborer un diagnostic écologique de la Plaine de Rochegude et proposer une gestion adaptée à l'Alouette calandre.

B.III.2.d.ii. Objectif du plan D-II : Adapter la gestion des pelouses et sites agricoles sur les sites potentiellement favorables à l'Alouette calandre

La disparition récente de l'Alouette calandre sur certains sites paraît largement imputable à une évolution défavorable de l'usage des sols.
Dans certains cas, la réhabilitation des sites peut être envisagée par restauration de pratiques favorables, en particulier dans le cas de pelouses sèches qui ne sont plus soumises au pâturage, par exemple sur les aérodromes de Lézignan-Corbières (11) ou de St Laurent de la Salanque (66), ou sur le Camp du Maréchal Joffre (66). La mise en œuvre de mesures de restauration des habitats ciblées sur ces sites paraît donc une option intéressante pour tenter d'y rétablir des populations d'Alouettes calandres. Le travail réalisé sur les aérodromes de Vinon et de Chanet (Action C-I.3) devrait permettre d'orienter la gestion des autres aérodromes pour favoriser l'Alouette calandre. La mise en œuvre d'acquisitions foncières ciblées sur des terrains propices, couplée à une gestion des terrains adaptée à l'espèce, peut également être une piste à suivre pour atteindre cet objectif.
Plus largement, de nombreux sites qui accueillaient autrefois des populations de calandres sont aujourd'hui classés en Zones de Protection Spéciale : au moins 5 sites en Languedoc-Roussillon, et 6 sites en PACA. Dans l'état actuel de la réglementation, il pourrait donc être envisagé d'y appliquer des mesures agri-environnementales favorables à l'Alouette calandre. La ZPS « Est et Sud de Beziers » apparaît comme

un exemple type des sites potentiellement favorables pour peu qu'une gestion adaptée puisse être mise en place.
Il s'agira donc d'identifier les secteurs les plus favorables *a priori*, permettant de restaurer des surfaces suffisantes de milieu favorable par l'application de cahiers des charges agri-environnementaux adaptés. Il sera ensuite nécessaire de solliciter les animateurs Natura 2000 et les acteurs locaux pour obtenir une mise en œuvre satisfaisante de ces schémas.

Actions à mettre en œuvre

D-II.1 Favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales favorables à l'Alouette calandre dans les sites Natura 2000 susceptibles d'abriter l'espèce.
D-II.2 Mettre en place des conventions de gestion sur les aérodromes pour favoriser l'accueil de l'Alouette calandre.

B.III.2.e. Objectif à long terme E : Développer la communication sur la conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre

B.III.2.e.i. Objectif du plan E-I. Porter à connaissance les enjeux liés aux espèces dans les secteurs ciblés pour la mise en œuvre de mesures de conservation

L'un des objectifs d'un Plan National d'Actions est de permettre une large diffusion des enjeux et objectifs de conservation des espèces concernées, afin que ces éléments soient intégrés dans les logiques de gouvernance et de développement des territoires. L'essentiel des administrations et des principaux représentants socioprofessionnels (chasseurs, agriculteurs) sont associés à l'élaboration du plan dans sa phase de consultation, et leur sensibilisation doit se poursuivre pendant la phase de mise en œuvre. Les acteurs locaux, les élus, les porteurs de projets, doivent être activement sensibilisés à ces problématiques ; la publication de la brochure d'information est l'élément de base de cette mission.
La communication auprès du grand public, des scolaires, est également un enjeu important : faire découvrir les espèces aux habitants des sites concernés est un premier pas vers la reconnaissance des enjeux de conservation associés.

Actions à mettre en œuvre

E-I.1. Assurer la prise en compte du Ganga cata et de l'Alouette calandre dans les politiques de gestion et de développement des territoires.
E-I.2. Faire connaître les enjeux de conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre auprès du grand public.

B.III.3. Actions à mettre en oeuvre

Cette section détaille par le moyen de fiches les actions listées ci-dessus par objectif du plan.

Objectif à long terme	OBJECTIF DU PLAN
A. Améliorer la connaissance des espèces	A-I : Définir les thématiques d'étude prioritaires et élaborer les protocoles de suivi
	A-II. Mettre en place un programme de suivi des effectifs et de la distribution des espèces
	A-III. Améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces en relation avec l'habitat et sa gestion
B. Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau	B-I. Renforcer les dispositifs de protection des coussouls hors réserve
	B-II. Maintenir une gestion pastorale extensive des coussouls
	B-III. Préserver les pelouses sèches liées au pastoralisme hors coussouls
	B-IV. Mener une reconquête ciblée de certains terrains
C. Améliorer le statut de conservation de l'Alouette calandre sur les sites existants hors Crau	C-I. Adapter la gestion des aérodromes de Vinon/Verdon et de la plaine de Chanet et de leurs alentours
D. Favoriser la colonisation de nouveaux sites par l'Alouette calandre	D-I. Optimiser la gestion agricole dans le secteur de Rochegude
	D-II. Adapter la gestion des pelouses et sites agricoles sur les sites potentiellement favorables à l'Alouette calandre
E. Développer la communication sur la conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre	E-I. Porter à connaissance les enjeux liés aux espèces dans les secteurs ciblés pour la mise en œuvre de mesures de conservation

ACTIONS
A-I.1- Réaliser un atelier de travail avec les experts identifiés pour définir les sujets de recherche et les méthodes à utiliser
A-I.2- Conduire une étude de faisabilité des protocoles de récolte des données
A-II.1. Etablir un programme de veille et d'alerte naturaliste pour détecter les nouvelles populations
A-II.2. Développer un programme de suivi des effectifs
A-III.1. Développer un programme de suivi démographique et caractériser la structure génétique
A-III.2. Etudier l'écologie de la reproduction et l'écologie hivernale des deux espèces
A-III.3. Etudier les paramètres de sélection de l'habitat en relation avec la gestion des terrains
B-I.1. Favoriser l'acquisition de coussouls
B-I.2. Mettre en place des outils réglementaires ou contractuels de protection du coussoul
B-I.3. Accentuer l'effort de conservation sur les terrains de la Défense
B-II.1. Créer un observatoire des pratiques pastorales et de la végétation sur coussoul
B-II.2. Favoriser l'engagement des coussouls dans les Mesures Agri-Environnementales
B-II.3. Poursuivre la rénovation des cabanons et bergeries
B-III.1. Favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales sur les «campas»
B-IV.1. Gérer le domaine de Cossure en faveur du ganga et de la calandre
B-IV.2. Favoriser les opérations de reconquête sur les terrains
C-I.1. Négocier avec les gestionnaires et usagers une adaptation des activités sur l'aérodrome de Vinon
C-I.2. Mettre en œuvre des mesures de conservation de l'Alouette calandre à la périphérie de l'aérodrome de Vinon
C-I.3. Elaborer un diagnostic écologique de l'aérodrome de la Plaine de Chanet et proposer une gestion adaptée à l'Alouette calandre
D-I.1. Elaborer un diagnostic écologique de la Plaine de Rochegude et proposer une gestion adaptée à l'Alouette calandre
D-II.1. Favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales favorables à l'Alouette calandre dans les sites Natura 2000 susceptibles d'abriter l'espèce
D-II.2. Mettre en place des conventions de gestion sur les aérodromes pour favoriser l'accueil de l'Alouette calandre
E-I.1. Assurer la prise en compte du Ganga cata et de l'Alouette calandre dans les politiques de gestion et de développement des territoires
E-I.2. Faire connaître les enjeux de conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre auprès du grand public

Logigramme du plan national d'actions

OBJECTIF À LONG TERME	**A**	**Améliorer la connaissance des espèces**
OBJECTIF DU PLAN	**A-I**	**Définir les thématiques d'étude prioritaires et élaborer les protocoles de suivi**
ACTION	**A-I.1**	**Réaliser un atelier de travail avec les experts identifiés pour définir les sujets de recherche et les méthodes à utiliser**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	Développer, avec des experts scientifiques, un programme de recherche sur la biologie et l'écologie du Ganga cata et de l'Alouette calandre. Il s'agira de hiérarchiser les études à mettre en place parmi le panel de thématiques possibles, en privilégiant notamment les problématiques ayant des retombées rapides sur la mise en oeuvre d'actions de conservation.
DOMAINE	ETUDE
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) · 2013 (1 2 3 4) · 2014 (1 2 3 4) · 2015 (1 2 3 4) · 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	Face au manque de connaissance sur la biologie et l'écologie des deux espèces, de nombreuses thématiques sont à traiter pour progresser dans ce domaine. Les difficultés de suivi du ganga et de la calandre impliquent un effort important de collecte de données sur le terrain ; il est donc nécessaire de hiérarchiser les suivis à mettre en oeuvre. La collaboration de scientifiques spécialistes des domaines à traiter est indispensable pour optimiser l'effort de recherche.
DESCRIPTION	L'une des premières actions du plan d'action sera de convoquer un atelier scientifique sur les problématiques de recherche sur la conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre. Ce séminaire fera appel à des scientifiques français et étrangers spécialisés dans la conservation de la faune sauvage et des milieux steppiques. Cet atelier devra déboucher sur la proposition de priorités de recherche, qui serviront de base au développement du programme de suivi des deux espèces dans le cadre du PNA.
RESULTATS ATTENDUS	Identification des priorités de suivi du Ganga cata et de l'Alouette calandre à mettre en oeuvre dans le cadre du PNA.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Aucun
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA essentiellement / LR, RA, MP en fonction de l'établissement de nouvelles colonies d'Alouettes calandres
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA
PARTENAIRES	Equipes de recherche, Associations naturalistes
MOYENS BUDGÉTAIRES	60 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	Frais de réalisation du colloque
INDIATEURS DE RÉALISATION	Rapport de conclusions de l'atelier
INDICATEURS DE RESULTATS	Liste hiérarchisée des suivis à mettre en oeuvre

OBJECTIF À LONG TERME	**A**	**Améliorer la connaissance des espèces**
OBJECTIF DU PLAN	**A-I**	**Définir les thématiques d'étude prioritaires et élaborer les protocoles de suivi**
ACTION	**A-I.2**	**Conduire une étude de faisabilité des protocoles de récolte des données**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Evaluer la faisabilité de différents protocoles de collecte de données ; tester si besoin différents protocoles et retenir ceux qui seront à mettre en place dans le cadre du PNA.																		
DOMAINE	ETUDE																		
CALENDRIER	2012				2013				2014				2015				2016		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CONTEXTE	L'action A-1.1. permettra de définir les thématiques de recherche à mettre en place prioritairement. En raison des difficultés de suivi des deux espèces, il sera alors nécessaire de rechercher les protocoles les plus adaptés pour traiter efficacement les questions de recherche posées.																		
DESCRIPTION	Dans chacun des domaines de recherche définis comme prioritaires à la suite du séminaire de l'action A-I.1., il s'agira de lister les modes opératoires possibles pour récolter les données de terrain. Les différents types de protocoles seront ensuite confrontés afin de retenir ceux qui répondent le mieux à un objectif de mise en œuvre efficace, en comparant notamment les critères suivants : faisabilité technique / coût de mise en œuvre / qualité des données récoltées. Cette sélection permettra d'élaborer une proposition de programme de suivi, qui sera soumis pour validation au comité de pilotage du PNA et aux scientifiques référents.																		
RESULTATS ATTENDUS	Mise en place d'un programme détaillé de suivi du Ganga cata et de l'Alouette calandre.																		
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Aucun																		
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA essentiellement / LR, RA, MP en fonction de l'établissement de nouvelles colonies d'Alouettes calandres																		
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA, partenaire scientifique																		
PARTENAIRES	Equipes de recherche, Associations naturalistes																		
MOYENS BUDGÉTAIRES	60 j.h																		
MOYENS SPÉCIFIQUES	Collaboration avec équipes de recherche																		
INDIATEURS DE RÉALISATION	Protocoles de suivi																		
INDICATEURS DE RESULTATS	Mise en place de protocoles adaptés (actions suivantes)																		

OBJECTIF À LONG TERME	**A**	**Améliorer la connaissance des espèces**
OBJECTIF DU PLAN	**A-II**	**Mettre en place un programme de suivi des effectifs et de la distribution des espèces**
ACTION	**A-II.1**	**Etablir un programme de veille et d'alerte naturaliste pour détecter les nouvelles populations**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	Développer un réseau d'observateurs (notamment bénévoles) et un protocole de prospection systématique de sites potentiellement favorables, afin de suivre en temps réel l'évolution de la distribution géographique de l'Alouette calandre. Cette action est un préalable indispensable à l'action A-II.2 « Développer un programme de suivi des effectifs ». Une veille sur la distribution hivernale est également souhaitable pour les deux espèces.
DOMAINE	ETUDE
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	En dehors de la Crau et de Vinon-sur-Verdon, l'apparition de noyaux de populations d'Alouettes calandres est sporadique et imprévisible, d'autant plus que les sites potentiellement favorables sont a priori très nombreux dans le Midi méditerranéen. A l'heure actuelle, la détection de ces populations se fait au hasard des sorties effectuées par les naturalistes locaux, et reste donc très aléatoire.
DESCRIPTION	Il s'agit de développer, avec les réseaux naturalistes des quatre régions concernées, un protocole de prospection systématique sur la base d'une cartographie très large de sites potentiels. Cette action se décline en trois étapes : - Identification des zones à prospecter sur la base d'un modèle d'habitats potentiels, et montage d'un protocole de prospection - Montage d'un réseau d'observateurs en s'appuyant sur une coordination régionale des associations naturalistes, des gestionnaires d'espaces naturels et des établissements publics (ONCFS, ONF) - Formation du réseau d'observateurs à la reconnaissance de l'Alouette calandre - Prospection annuelle par le réseau d'observateurs, montage d'une base de données
RESULTATS ATTENDUS	- Prospection systématique des sites potentiels permettant de détecter en temps réel les nouvelles colonies d'Alouettes calandres - Intégration des nouveaux sites dans les programmes de suivi et d'étude
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA, LR, RA, MP
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA, partenaire scientifique
PARTENAIRES	Associations naturalistes des régions concernées, gestionnaires d'espaces naturels, ONCFS, ONF
MOYENS BUDGÉTAIRES	LR : 16 j.h / an soit 80 j.h PACA : 15 j.h/an soit 75 j.h RA :3 j.h / an soit15 j.h Total : 170 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	- Production d'une carte de zones potentiellement favorables - Nécessité d'un réseau d'observateurs bien répartis sur les territoires et permettant une réelle veille
INDIATEURS DE RÉALISATION	Rapport annuel de prospection
INDICATEURS DE RESULTATS	Nombre de colonies détectées par le réseau / nombre de colonies détectées par d'autres moyens

OBJECTIF À LONG TERME	**A**	**Améliorer la connaissance des espèces**
OBJECTIF DU PLAN	**A-II**	**Mettre en place un programme de suivi des effectifs et de la distribution des espèces**
ACTION	**A-II.2**	**Développer une méthode de suivi des effectifs**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	Mettre au point des méthodes de suivi des effectifs reproducteurs et hivernants pour le Ganga cata et l'Alouette calandre en Crau. Ces méthodes pourront viser à estimer directement l'effectif réel, ou bien à développer des indicateurs fiables de l'évolution des effectifs. Pour l'Alouette calandre, une méthode de recensement des petites populations hors Crau sera également à développer.																		
DOMAINE	ETUDE																		
CALENDRIER	2012				2013				2014				2015				2016		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CONTEXTE	Les effectifs de Ganga cata sont particulièrement difficiles à évaluer, aussi bien pendant la reproduction qu'en hiver. La tâche est moins complexe pour les calandres, mais une adaptation de la méthode utilisée depuis 2006 est à envisager en raison de l'extension de la colonie.																		
DESCRIPTION	- Développement, test et mise en oeuvre de méthodes d'estimation des effectifs reproducteurs du ganga en Crau - Réalisation de comptages inter-nuptiaux plus fréquents et plus larges pour les gangas en Crau - Développement, test et mise en oeuvre de méthodes d'estimation des effectifs reproducteurs d'Alouette calandre en Crau - Prospections hivernales pour comptage des groupes de calandres en Crau - Développement, test et mise en oeuvre de méthodes d'estimation des effectifs reproducteurs de calandre dans les populations périphériques - Une prospection hivernale de Vinon-sur-Verdon et de ses alentours est également à programmer dans les premières années au moins du PNA Ces développements méthodologiques seront conduits en s'appuyant sur des scientifiques compétents dans le domaine des suivis d'effectifs des petites populations.																		
RESULTATS ATTENDUS	- Mise en place de méthodes de suivi précises et fiables sur le long terme - Amélioration de la précision des estimations d'effectifs nicheurs et hivernants pour les deux espèces - Suivis annuels des effectifs des deux espèces																		
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Aucun																		
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA, LR, RA, MP																		

PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA, partenaire scientifique	
PARTENAIRES	Partenaires scientifiques, Associations naturalistes des régions concernées	
MOYENS BUDGÉTAIRES	Crau : Suivis reproduction : 50 j.h/an Suivis inter-nuptiaux : 15 j.h/an	Autres populations : Suivis reproduction : 10 j.h/an Suivis inter-nuptiaux : 5 j.h/an Total : 400 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES		
INDIATEURS DE RÉALISATION	Rapport annuel de suivi	
INDICATEURS DE RESULTATS	Fiabilité (erreur standard) des effectifs estimés Nombre de populations recensées	

OBJECTIF À LONG TERME	**A**	**Améliorer la connaissance des espèces**
OBJECTIF DU PLAN	**A-III**	**Améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces en relation avec l'habitat et sa gestion**
ACTION	**A-III.1**	**Développer un programme de suivi démographique et caractériser la structure génétique**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	Développer un suivi démographique complet des populations françaises de Ganga cata et d'Alouette calandre, afin de pouvoir estimer avec le plus de précision possible les paramètres démographiques susceptibles d'influencer leur statut de conservation, en particulier : productivité, survie juvénile et adulte, échanges entre populations. Etudier la structure génétique pour évaluer le degré d'isolement des populations.
DOMAINE	ETUDE
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	La connaissance précise des paramètres démographiques, de leur variation et de leur sensibilité aux variables environnementales est un outil déterminant pour la planification de la conservation des populations. Dans le cas de l'Alouette calandre et du Ganga cata, le niveau de connaissance actuel est pratiquement nul en raison du peu d'études menées sur ces espèces dans le monde et de la difficulté à les étudier. L'étude de la structure génétique est également importante pour caractériser le degré d'isolement des populations.
DESCRIPTION	La mise en place d'un suivi démographique nécessite le développement de suivis individuels permettant d'estimer leur survie, leur succès de reproduction, leurs éventuels mouvements entre populations. Cette opération se décline en plusieurs volets : 1) Développement de modes de marquage individuels. Pour l'Alouette calandre, un programme de capture et baguage est à privilégier. Pour le ganga, d'autres moyens de reconnaissance sont à développer ; la reconnaissance vocale est une piste à privilégier dans un premier temps. 2) Campagnes régulières (1 fois/an au moins) de marquage et de « recapture ». Le suivi vocal des gangas nécessite un effort de terrain réparti sur une grande partie du cycle annuel, afin de contacter et enregistrer le maximum d'individus. 3) Récolter du matériel génétique pour réaliser des analyses.
RESULTATS ATTENDUS	Les données de « capture-recapture » devront être suffisamment nombreuses pour permettre le développement de modèles démographiques, en collaboration avec des équipes de recherche spécialisées dans la dynamique des populations animales. Modéliser la sensibilité de la population à la variation des différents paramètres démographiques afin d'identifier les facteurs sur lesquels les mesures de conservation devront agir (productivité ou survie adulte, par exemple). Le modèle obtenu sera à mettre en relation avec les données génétiques et les paramètres environnementaux (habitat, météorologie...) obtenus dans les autres actions.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Aucun
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA essentiellement / LR, RA, MP en fonction de l'établissement de nouvelles colonies d'Alouettes calandres
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA, partenaire scientifique
PARTENAIRES	Equipes de recherche, Associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels
MOYENS BUDGÉTAIRES	Ganga : 30 j.h/an suivi, 10 j.h/an analyse Calandre : 15 j.h/an capture, 5 j.h analyse Total : 300 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	Matériels et logiciels de capture, de reconnaissance vocale, de suivi démographique. Collaborations avec équipes de recherche.
INDIATEURS DE RÉALISATION	Nombre de marquages-recapture/an Elaboration du modèle
INDICATEURS DE RESULTATS	Précision des paramètres estimés Identification des paramètres les plus sensibles

OBJECTIF À LONG TERME	**A**	**Améliorer la connaissance des espèces**
OBJECTIF DU PLAN	**A-III**	**Améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces en relation avec l'habitat et sa gestion**
ACTION	**A-III.2**	**Etudier l'écologie de la reproduction et l'écologie hivernale des deux espèces**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Préciser les paramètres de la biologie et de l'écologie du Ganga cata et de l'Alouette calandre tout au long de leur cycle annuel, pour comprendre les facteurs pouvant intervenir dans leur conservation : reproduction, alimentation, prédation, etc. Ces éléments doivent permettre de fournir des pistes plus précises d'opérations de conservation, en Crau mais aussi pour les autres populations d'Alouettes calandres.
DOMAINE	ETUDE
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	Si l'étude de la démographie (action A-III.2) doit permettre d'identifier les paramètres limitant le taux de croissance des populations (succès reproducteur, survie adulte ou juvénile...), il s'agit en parallèle d'étudier le cycle biologique des deux espèces afin de comprendre quels facteurs de l'environnement (ou facteurs intrinsèques, par exemple génétiques) sont responsables de ces problèmes démographiques. Il s'agit donc d'étudier dans le détail la reproduction, le régime et le comportement alimentaires, les interactions avec les autres espèces (et en particulier la prédation), l'influence des paramètres climatiques, etc., et ce sur toute la durée du cycle annuel. Ces donnés sont particulièrement difficiles à recueillir sur le terrain pour les deux espèces concernées, l'effort de prospection doit donc être à la hauteur des objectifs à atteindre.
DESCRIPTION	Il s'agira de mettre en place sur le terrain les protocoles définis dans le cadre de l'action A-I.2. Parmi les paramètres à étudier, citons plus particulièrement : la biologie de la reproduction, l'écologie hivernale et l'écologie alimentaire. La collecte de ces données pourra nécessité la mise en œuvre de protocoles nécessitant des moyens d'investigation lourds, tels que suivi télémétrique, alanalyse de fèces, etc.
RESULTATS ATTENDUS	La détermination des paramètres de l'environnement limitant la croissance démographique des populations est le principal levier d'action pour leur conservation. Ce volet d'étude est donc une étape particulièrement importante pour envisager la mise en place d'actions de conservation ciblées.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Aucun
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA essentiellement / LR, RA, MP en fonction de l'établissement de nouvelles colonies d'Alouettes calandres
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA, partenaire scientifique
PARTENAIRES	Equipes de recherche, Associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels
MOYENS BUDGÉTAIRES	110 j.h/an Total 550 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	Matériels de terrain et de suivi (radio-émetteurs, GPS). Collaborations avec quipes de recherche.
INDIATEURS DE RÉALISATION	Effort de terrain Implication effective des équipes de recherche
INDICATEURS DE RESULTATS	Quantité et précision des données récoltées Nombre de thématiques abordées Identification des facteurs limitants

OBJECTIF À LONG TERME	**A**	**Améliorer la connaissance des espèces**
OBJECTIF DU PLAN	**A-III**	**Améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces en relation avec l'habitat et sa gestion**
ACTION	**A-III.3**	**Etudier les paramètres de sélection de l'habitat en relation avec la gestion des terrains**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Mieux comprendre les modalités d'utilisation des habitats agro-pastoraux par le Ganga cata et l'Alouette calandre, et identifier les paramètres de la gestion des milieux impliqués dans la qualité de l'habitat afin de pouvoir proposer des mesures de gestion adaptées.
DOMAINE	ETUDE
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	Les pelouses méditerranéennes fréquentées par le Ganga cata et l'Alouette calandre sont largement modelées par leur gestion agricole et pastorale, ou par la gestion mécanique dans le cas de certains aérodromes. S'agissant de milieux le plus souvent gérés avant tout à des fin agricoles, il est indispensable de mieux comprendre comment les orientations de gestion adoptées par les exploitants se répercutent sur la qualité des habitats (structure et composition des pelouses, disponibilité alimentaire...), et sur leur utilisation par les deux espèces. L'identification des liens de causalité entre gestion, végétation et fréquentation devra permettre de préconiser des mesures de gestion susceptibles d'améliorer la qualité des habitats pour les deux espèces.
DESCRIPTION	Ce travail se divise en deux volets : - Préciser les liens entre gestion (agricole, pastorale, mécanique) et caractéristiques de la végétation. Il s'agira par exemple de comprendre comment les modalités de gestion pastorale (calendrier, charge, mode de conduite, gestion spatiale...) influencent la composition et la structure de la végétation, et leurs variations dans l'espace et dans le temps. Ce champ d'études fait intervenir les compétences de pastoralistes et de botanistes, et peut faire appel à des techniques de télédétection. - Préciser les liens entre caractéristiques de la végétation et modalités d'utilisation par le ganga et la calandre. Il s'agira de décrire comment ces espèces sélectionnent les sites où ils se reproduisent, se nourrissent, se cachent, etc. en fonction des caractéristiques de structure et de composition de la végétation. Les premiers travaux font d'ores et déjà ressortir des différences d'exigences écologiques entre Ganga cata et Alouette calandre en Crau, travaux qui doivent être approfondis, et étendus aux autres sites.
RESULTATS ATTENDUS	- Mise en évidence des modalités d'utilisation des coussouls en Crau par le ganga et la calandre, et identification des modalités de gestion pastorale influençant cette utilisation. - Formulations de recommandations pour une adaptation ciblées des modes de gestion permettant de favoriser les populations de ganga et de calandre.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Lézard ocellé
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA essentiellement / LR, RA, MP en fonction de l'établissement de nouvelles colonies d'Alouettes calandres
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA, partenaire scientifique
PARTENAIRES	Equipes de recherche, Associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels
MOYENS BUDGÉTAIRES	160 j.h/an Total 800 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	Collaboration avec des pastoralistes et des équipes de recherche Suivi télémétrique Logiciels d'analyse d'imagerie satellitaire et images.
INDIATEURS DE RÉALISATION	Rapports des équipes impliquées
INDICATEURS DE RESULTATS	Avancée des connaissances sur les deux volets Mesures de gestion proposées

OBJECTIF À LONG TERME	**B**	**Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**B-I**	**Renforcer les dispositifs de protection des coussouls hors réserve**
ACTION	**B-I.1**	**Favoriser l'acquisition de coussouls**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	Renforcer la maîtrise foncière sur les coussouls de Crau ne bénéficiant pas du statut de réserve naturelle, afin de sécuriser durablement ces terrains, et de les intégrer à terme dans le périmètre de la réserve naturelle.																		
DOMAINE	PROTECTION																		
CALENDRIER	2012				2013				2014				2015				2016		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CONTEXTE	L'acquisition foncière est un des modes privilégiés de protection durable des coussouls, comme l'a notamment démontré le programme ACE « Crau Sèche » dans les années 1990. L'acquisition est réalisée par des organismes publics (Conseil Général, CDL) ou par des associations (CEN PACA en particulier). C'est une mesure fréquemment proposée pour la compensation d'impacts de projets soumis à autorisation, mais elle peut également se faire par d'autres biais.																		
DESCRIPTION	A partir d'opérations de suivi et de veille développées dans le cadre du plan de gestion de la réserve naturelle des coussouls de Crau, accompagner l'acquisition effective de coussouls : conseils et expertises écologiques auprès de la SAFER, des acquéreurs potentiels (CG13, CDL, CEN PACA).																		
RESULTATS ATTENDUS	Acquisition de surfaces de coussoul significatives en périphérie de la réserve naturelle, au profit d'organismes aptes à assurer leur protection durable. Intégration à terme de ces parcelles à la réserve naturelle.																		
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Lézard ocellé																		
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA																		
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA et chambre d'agriculture																		
PARTENAIRES	CDL, CG13, DREAL PACA, DDTM13, SAFER																		
MOYENS BUDGÉTAIRES	20 j.h/an Total 100 j.h																		
MOYENS SPÉCIFIQUES	Moyens financiers importants																		
INDIATEURS DE RÉALISATION	Compte-rendus de réunion																		
INDICATEURS DE RESULTATS	Surface de coussoul hors RN acquises																		

OBJECTIF À LONG TERME	**B**	**Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**B-I**	**Renforcer les dispositifs de protection des coussouls hors réserve**
ACTION	**B-I.2**	**Mettre en place des outils réglementaires ou contractuels de protection du coussoul**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Il s'agit de développer l'éventail de moyens de protection des coussouls et de pérennisation des activités pastorales en dehors de la réserve naturelle. Deux voies sont à privilégier : - la mise en place de mesures réglementaires empêchant leur destruction ; - la proposition de mesures incitatives efficaces et de longue durée engageant les propriétaires à conserver ces surfaces.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	L'acquisition foncière ne peut pas à elle seule permettre de préserver les coussouls hors réserve. Deux classes d'outils alternatifs peuvent être mobilisés : - les outils contractuels incitant propriétaires et exploitants à laisser les coussouls en l'état et à préserver leur vocation pastorale. De tels outils ont déjà été mobilisés depuis les années 1990 (programme ACE, mesures agri-environnementales). Les programmes à venir devront viser à couvrir un maximum de surface tout en étant suffisamment incitatifs et durables dans le temps ; - les outils réglementaires interdisant l'altération du milieu.
DESCRIPTION	Plusieurs types d'actions sont à envisager : - Encourager la transformation des Réserves Naturelles Volontaires créées dans les années 1990 en Réserves Naturelles Régionales, comme cela a été fait pour la Poitevine en 2009 (assistance aux propriétaires et au Conseil Régional). - Assister les services de l'Etat pour la mise en place cohérente et concertée de mesures réglementaires de protection des coussouls hors RN, suppléant ou complétant les mesures contractuelles : création d'un périmètre de protection de la RN, extension ciblée de la réserve naturelle notamment. - Favoriser l'engagement des coussouls hors réserve dans les Mesures Agri-Environnementales
RESULTATS ATTENDUS	- Pérennisation de l'élevage extensif et des surfaces de coussoul en dehors de la réserve naturelle des Coussouls de Crau - Protection des surfaces encore non classées par voie réglementaire
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Lézard ocellé
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA et chambre d'agriculture
PARTENAIRES	DREAL PACA, DDTM13, exploitants, propriétaires, animateur Natura 2000, communes
MOYENS BUDGÉTAIRES	28 j.h/an Total 140 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Rapports d'activité
INDICATEURS DE RESULTATS	Surface de coussoul hors RN engagées en MAE, surfaces protégées réglementairement

OBJECTIF À LONG TERME	**B**	**Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**B-I**	**Renforcer les dispositifs de protection des coussouls hors réserve**
ACTION	**B-I.3**	**Accentuer l'effort de conservation sur les terrains de la Défense**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	Assurer la protection des milieux steppiques sur les terrains militaires de Crau, et encourager la mise en œuvres de mesures de gestion favorables au Ganga cata et à l'Alouette calandre																		
DOMAINE	PROTECTION																		
CALENDRIER	2012				2013				2014				2015				2016		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CONTEXTE	Le Ministère de la Défense est propriétaires de surfaces importantes en Crau (environ 2000 ha), dont une large part de milieux steppiques potentiellement favorables au Ganga cata et à l'Alouette calandre. Une partie seulement est classée en réserve naturelle (zone B, 1120 ha). La sensibilisation des services de la Défense à la protection de ces milieux et des espèces qu'ils abritent est essentielle pour pérenniser les populations de gangas et de calandres qui fréquentent ces terrains.																		
DESCRIPTION	L'action consiste de manière générale à réaliser et faire valider des plans de gestion écologiques des terrains militaires proposant des mesures de gestion favorables aux populations de gangas et de calandres. Cette action se décline différemment en fonction du statut des terrains : - pour les terrains en zone B de la RN des Coussouls de Crau, adaptation du plan de gestion de la zone A aux terrains militaires de la zone B en fonction des enjeux spécifiques de ces surfaces. - Pour les terrains hors réserve, réalisation de plans de gestion écologiques spécifiques à chaque site.																		
RESULTATS ATTENDUS	- Sensibilisation des personnels de la Défense aux enjeux de conservation du ganga et de la calandre sur leurs terrains, pour une meilleure adaptation de la gestion des sites - Stabilisation, voire augmentation des effectifs des deux espèces sur les terrains concernés																		
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Lézard ocellé																		
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA																		
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA																		
PARTENAIRES	Services de la Défense, Sous-préfecture, DREAL PACA																		
MOYENS BUDGÉTAIRES	120 j.h																		
MOYENS SPÉCIFIQUES	Conventions de gestion avec la Défense																		
INDIATEURS DE RÉALISATION	Plans de gestion de terrains militaires																		
INDICATEURS DE RESULTATS	Préservation des coussouls de la Défense et de leur valeur écologique																		

OBJECTIF À LONG TERME	**B**	**Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**B-II**	**Maintenir une gestion pastorale extensive des coussouls**
ACTION	**B-II.1**	**Créer un observatoire des pratiques pastorales et de la végétation sur coussoul**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Dans le but de pouvoir anticiper et suivre l'évolution de la qualité des milieux utilisés par le ganga et la calandre en Crau, mettre en place un suivi à long terme de la végétation du coussoul, et analyser l'influence de l'évolution des paramètres climatiques et pastoraux sur ces paramètres.
DOMAINE	ETUDE
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	La végétation du coussoul en Crau peut se modifier en lien direct avec l'évolution du climat, et indirectement du fait des modifications de pratiques pastorales que les changements climatiques peuvent provoquer. Il est donc indispensable de suivre l'état de la végétation, suivi qui devra être couplé avec celui des pratiques pastorale et des paramètres climatiques. Ces éléments seront à mettre en relation avec les connaissances apportées par l'action « A-I.3. Etudier les paramètres de sélection de l'habitat en relation avec la gestion des terrains »
DESCRIPTION	Trois protocoles sont à élaborer pour cette action : - Sur la base des protocoles existants (CERPAM, CEN PACA, CA13), établir un suivi de la végétation sur la base de relevés de terrain, et par le biais de la photo-interprétation. - Mettre en place un suivi des pratiques pastorales sur un échantillon de places de pâturage, basé sur des entretiens annuels avec les éleveurs et les bergers - Mettre en place un observatoire des données climatiques sur la Crau
RESULTATS ATTENDUS	Le croisement de ces trois volets avec les données sur la distribution et l'écologie de la calandre et du ganga en Crau doit permettre de mettre en place un système d'alerte en cas de détection de tendance négative sur les effectifs et la distribution des deux espèces en lien avec une évolution de l'habitat et de sa gestion. L'enjeu est de pouvoir réagir au plus vite pour mettre en place des mesures correctives de gestion.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Lézard ocellé
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA
PARTENAIRES	CA13, CERPAM, DDTM13, DREAL PACA, INRA, éleveurs et bergers
MOYENS BUDGÉTAIRES	40 j.h/an Total 200 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Protocoles élaborés et données de suivi
INDICATEURS DE RESULTATS	Fonctionnement de l'observatoire

OBJECTIF À LONG TERME	**B**	**Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**B-II**	**Maintenir une gestion pastorale extensive des coussouls**
ACTION	**B-II.2**	**Favoriser l'engagement des coussouls dans les Mesures Agri-Environnementales**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Le soutien aux activités d'élevage en Crau passe en particulier par la reconnaissance du bénéfice environnemental de ces pratiques extensives ; l'obtention d'aides ciblées est un point capital pour préserver la bonne santé économique des exploitations. Ce soutien à l'élevage doit permettre de garantir la pérennité de l'élevage et le maintien de son caractère extensif, indifpensable à la gestion des pelouses steppiques de Crau utilisées par le Ganga cata et l'Alouette calandre.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	L'élevage de Crau bénéficie d'aides agri-environnementales depuis 1990. Ces dernières représentent aujourd'hui un élément déterminant de l'équilibre financier des exploitations. Le statut de réserve et de site Natura 2000 doivent permettre de mieux mettre en valeur ces aides, et de les rendre mieux adaptées aux problématiques environnementales et agricoles locales.
DESCRIPTION	Participation au groupe de travail et de suivi des Mesures Agri-Environnementales concernant la Crau, afin de : - favoriser une mise en place cohérente de la Prime Herbagère Agri-Environnementale et des Mesures Agri-Environnementales Territorialisées sur la Crau (ainsi que, dans une moindre mesure, sur le massif des Alpilles et en alpages), contrats ayant démarré en 2008 et ce pour les 5 prochaines années (veiller également à une bonne articulation entre les CAD et les M.A.E. T.), - dans les M.A.E. T. : soutenir l'appui à la problématique des herbassiers (notamment la prise en compte du pâturage des regains d'automne de prairies de Crau), - suivi de la part des aides dans le revenu des élevages : intégrer autant que possible des élevages utilisateurs de coussouls dans le suivi des fermes de référence (Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône)
RESULTATS ATTENDUS	Le soutien à l'élevage par le biais de cahiers des charges adaptés doit permettre de garantir la pérennité de l'élevage et le maintien de son caractère extensif, indispensable à la gestion des pelouses steppiques de Crau utilisées par le Ganga cata et l'Alouette calandre.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Lézard ocellé
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA
PILOTE DE L'ACTION	Chambre d'Agriculture 13
PARTENAIRES	CEN PACA, CERPAM, DDTM13, DREAL PACA, CDL, éleveurs et bergers, opérateur Natura 2000
MOYENS BUDGÉTAIRES	7 j.h/an Total 35 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Compte-rendus de réunions de montage et de suivi de MAE
INDICATEURS DE RESULTATS	Surfaces engagées Stabilité des pratiques Santé économique des élevages

OBJECTIF À LONG TERME	**B**	**Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**B-II**	**Maintenir une gestion pastorale extensive des coussouls**
ACTION	**B-II.3**	**Poursuivre la rénovation des cabanons et bergeries**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	Soutenir l'élevage ovin extensif favorable aux populations de gangas et de calandres en Crau, en améliorant les conditions d'accueil des troupeaux et en diminuant la pénibilité du travail des éleveurs et bergers. La rénovation et l'entretien des bâtiments d'élevage est un volet important de cet enjeu : - Poursuivre la rénovation des cabanons de bergers, - Faciliter la rénovation de certaines bergeries en très mauvais état, maintenir les autres en état de fonctionnement, - Favoriser l'utilisation des énergies renouvelables.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	Le maintien de pratiques pastorales extensives passe par une meilleure prise en compte des enjeux techniques liés à ce type d'élevage. Les bâtiments d'élevage des coussouls sont souvent en mauvais état, en particulier les cabanons. La rénovation des équipements est indispensable pour assurer un minimum de confort aux éleveurs et bergers. Elle doit également permettre d'accompagner de manière cohérente les évolutions de pratiques pastorales et d'intégrer au mieux l'utilisation des énergies renouvelables.
DESCRIPTION	Sur la base d'une étude de faisabilité réalisée en 2008, mettre en place un programme de rénovation et d'amélioration du bâti agricole dans les coussouls de Crau. Il s'agit de trouver les moyens financiers et techniques de réaliser ces travaux souvent importants, aussi bien chez les propriétaires publics (CG13, CDL, Défense) que privés (CEN PACA, particuliers).
RESULTATS ATTENDUS	L'amélioration des conditions de travail des éleveurs et bergers doit notamment permettre un regain d'intérêt pour le gardiennage des troupeaux dans les coussouls, garant du maintien des pratiques extensives de conduite des animaux en Crau. Il s'agit notamment de faire reculer la pression existant pour la mise en place de clôtures dans les coussouls, dont l'impact sur la végétation, ainsi que sur les populations animales, reste mal apprécié.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Lézard ocellé
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA
PILOTE DE L'ACTION	Chambre d'Agriculture 13
PARTENAIRES	CEN PACA, CERPAM, DDTM13, éleveurs et bergers, financeurs
MOYENS BUDGÉTAIRES	12 j.h/an Total 60 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	Programmes de financement
INDIATEURS DE RÉALISATION	Projets montés
INDICATEURS DE RESULTATS	Travaux d'aménagement réalisés Maintien du gardiennage des troupeaux

OBJECTIF À LONG TERME	**B**	**Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**B-III**	**Préserver les pelouses sèches liées au pastoralisme hors coussouls**
ACTION	**B-III.1**	**Favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales sur les «campas»**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Préserver en Crau les friches (localement appelées « campas ») et « herbes de printemps », milieux favorables aux gangas et à la calandre. La protection de ces habitats secondaires doit être avant tout ciblée sur les parcelles mitoyennes des coussouls, qui sont les plus largement fréquentées par les deux espèces.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	La démarche de protection des habitats favorables à la faune steppique en Crau a essentiellement ciblé les coussouls « vierges », même si certaines surfaces de friches ont été intégrées à la réserve. Ces habitats secondaires des gangas et calandres, bien que largement intégrés à la ZPS « Crau », sont soumis à une forte pression de reconversion agricole, industrielle ou urbaine.
DESCRIPTION	Développer et mieux promouvoir les mesures de promotion du pastoralisme sur les campas dans le cadre des politiques agri-environnementales en Crau.
RESULTATS ATTENDUS	Préservation des parcelles de campas et d'herbes de printemps aux abords des coussouls.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Lézard ocellé
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA
PILOTE DE L'ACTION	Chambre d'Agriculture 13
PARTENAIRES	CEN PACA, CERPAM, DDTM13, éleveurs et bergers, financeurs
MOYENS BUDGÉTAIRES	8 j.h/an Total 40 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Mesures intégrées et conservées dans les dispositifs MAE
INDICATEURS DE RESULTATS	Surfaces et localisation des parcelles engagées

OBJECTIF À LONG TERME	**B**	**Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**B-IV**	**Mener une reconquête ciblée de certains terrains**
ACTION	**B-IV.1**	**Gérer le domaine de Cossure en faveur du ganga et de la calandre**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	A mesure de l'avancée des connaissances sur les exigences écologiques du Ganga cata et de l'Alouette calandre, mettre en œuvre des mesures de gestion du site de Cossure afin de favoriser la reproduction et l'hivernage de ces deux espèces.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	La réhabilitation du Domaine de Cossure (357 ha) en parcours à forte valeur écologique est la première opération de restauration de la fonctionnalité écologique des coussouls pour l'avifaune steppique. Les co-gestionnaires de la réserve naturelle ont vocation à assurer la gestion du Domaine, en cohérence avec la gestion de la réserve. Le ganga et la calandre n'ont pas été spécifiquement ciblées dans les objectifs de restauration du site, en raison de la mauvaise connaissance de leurs exigences écologiques ; toutefois il est important d'intégrer ces deux espèces dans les objectifs de gestion du site, dans la mesure où cette expérience représente la seule opportunité de reconquête de milieux favorables pour elles.
DESCRIPTION	Sur la base d'une convention de gestion avec CDC-Biodiversité, propriétaire du domaine, élaborer un plan de gestion du Domaine de Cossure. Suivre l'évolution du milieu et des communautés, assurer la surveillance du site, mettre en place la gestion pastorale et assurer son bon déroulement. Orienter la gestion des milieux en fonction de l'évolution des communautés végétales, en prenant en compte les exigences écologiques du Ganga cata et de l'Alouette calandre. Préparer l'intégration ultérieure du site à la RNCC.
RESULTATS ATTENDUS	La mosaïque d'habitats herbacés mise en place sur le domaine de Cossure est potentiellement favorable aux gangas et aux calandres. Si besoin est, une adaptation mieux ciblée de la gestion du site (semis, pastoralisme) doit pouvoir permettre une colonisation significative du site par les deux espèces, participant ainsi à l'amélioration de leur statut de conservation.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Lézard ocellé
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA
PILOTES DE L'ACTION	CEN PACA, Chambre d'Agriculture 13
PARTENAIRES	CDC-Biodiversité, IMBE, DREAL PACA
MOYENS BUDGÉTAIRES	20 j.h/an Total 100 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Mesures intégrées et conservées dans les dispositifs MAE

MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Plan de gestion du site de Cossure
INDICATEURS DE RESULTATS	Densités de gangas et calandres nicheurs Fréquentation du site en période inter-nuptiale

OBJECTIF À LONG TERME	**B**	**Améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**B-IV**	**Mener une reconquête ciblée de certains terrains**
ACTION	**B-IV.2**	**Favoriser les opérations de reconquête sur des terrains ciblés**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	Reconvertir en espaces steppiques des surfaces devenues défavorables aux espèces comme le Ganga cata et l'Alouette calandre, afin d'augmenter la superficie d'habitats disponible et ainsi participer à un accroissement des effectifs de ces deux espèces en Crau.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	Le coussoul a perdu près de 80% de sa surface d'origine, et a été largement fragmenté au cours des dernières décennies. Le Ganga cata et l'Alouette calandre ont été fortement impactées par cette perte d'habitats. La reconquête de surfaces perdues, sélectionnées en fonction de leur localisation géographique et des discontinuités écologiques qu'elles génèrent, est sans aucun doute l'une des principales actions de conservation à mettre en œuvre pour améliorer le statut de conservation des deux espèces en Crau. Deux opérations de réhabilitation de milieux steppiques déjà menées en Crau (Parc à Ballons et Cossure) laissent entrevoir le fort potentiel de ces actions.
DESCRIPTION	Une étude préliminaire des espaces interstitiels qui contribuent le plus à la perte de connectivité des coussouls de la réserve a été réalisée en 2009, permettant d'identifier et de hiérarchiser ces espaces. Sur la base de ce travail, il s'agit de mener les actions préparatoires (veille foncière, étude de faisabilité, recherche de crédits), puis de mettre en œuvre la restauration le cas échéant.
RESULTATS ATTENDUS	La réussite de cette action doit se traduire par une augmentation des surfaces de milieux steppiques favorables aux deux espèces en Crau, et par une amélioration de la qualité des surfaces existantes bordant les terrains réhabilités (suppression des effets de bordure). La mise en place d'une gestion pastorale adaptée des surfaces gagnées doit être recherchée pour stimuler leur recolonisation par le ganga et la calandre, et ainsi permettre une augmentation des effectifs.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Lézard ocellé
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA
PILOTES DE L'ACTION	CEN PACA, SAFER
PARTENAIRES	DREAL PACA, DDTM13, CA13, CDC-Biodiversité, IMEP, CDL, CG13
MOYENS BUDGÉTAIRES	8 j.h/an Total 40 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	Moyens financiers importants pour l'acquisition et la restauration des surfaces
INDIATEURS DE RÉALISATION	Rapports d'activité
INDICATEURS DE RESULTATS	Surfaces réhabilitées Densités de gangas et calandres nicheurs sur ces sites

OBJECTIF À LONG TERME	**C**	**Améliorer le statut de conservation de l'Alouette calandre sur les sites existants hors Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**C-I**	**Adapter la gestion des aérodromes de Vinon-sur-Verdon et de la plaine de Chanet et de leurs alentours**
ACTION	**C-I.1**	**Négocier avec les gestionnaires et usagers une adaptation des activités sur l'aérodrome de Vinon-sur-Verdon**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Maintenir ou améliorer un habitat favorable à la reproduction de l'Alouette calandre sur un site à vocation multiple.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	L'aérodrome est le lieu de plusieurs activités pouvant avoir une incidence sur la population d''Alouettes calandres : pratique de l'aviation, gestion et entretien de la plate-forme, organisation de manifestations sportives, pratiques agricoles ou pastorales, promenades, chasse.
DESCRIPTION	Il est impératif d'informer les usagers et le gestionnaire de l'aérodrome afin qu'ils prennent conscience de la richesse de leur site d'activités. Intervention lors des réunions annuelles des usagers afin de présenter la richesse du site et en indiquant quelques exemples de « bonnes pratiques » à tenir. Des mesures doivent être établies avec le gestionnaire de l'aérodrome et les différents usagers. Un cahier doit contenir les éléments suivants : un calendrier concernant l'entretien de la plate-forme avec définition des dates et des zones à nettoyer ; définition des moyens d'entretien (fauchage, gyrobroyage, pastoralisme...) ; définition des secteurs où la circulation (voiture tractant les planeurs notamment) serait permise ou interdite. Plusieurs activités et usages induisant des risques pour l'Alouette calandre ont été identifiés : - Fortes fréquentations lors de manifestations diverses Ces rassemblements entraînent de forts dérangements pour l'avifaune et tout particulièrement en période de reproduction : piétinement, écrasement des nids, fuite, abandon des nichées, etc. Deux réponses peuvent être apportées : adapter le calendrier des manifestations (pas ou peu de manifestations entre avril et mi-juillet), et gérer les espaces en séparant zones d'activités et zones de quiétude. - Pratiques culturales défavorables Les agriculteurs devront être consultés car une partie de l'aérodrome leur a été louée par le gestionnaire, ce qui réduit la surface en pelouses. De plus, ils cultivent entre autres du maïs abondamment irrigué, ce qui est néfaste pour l'avifaune. Il serait intéressant de proposer une modification de ces pratiques agricoles intensives au bénéfice de cultures sèches favorables aux oiseaux des zones ouvertes et arides. Des mesures agri-environnementales pourraient être proposées le cas échéant.
RESULTATS ATTENDUS	Appropriation des enjeux de conservation par le gestionnaire et les usagers de l'aérodrome ; modification des pratiques agricoles ; adaptations des activités aux exigences écologiques.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA
PILOTES DE L'ACTION	LPO PACA, PNR Verdon, animateur Natura 2000 (SMAVD)
PARTENAIRES	Gestionnaire et usagers aérodrome, commune
MOYENS BUDGÉTAIRES	20 j.h en 2011, 8j.h/an ensuite Total 52 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Compte-rendus de réunions Rapport annuel d'activité
INDICATEURS DE RESULTATS	Convention de gestion Mesures mises en œuvre Evolution des effectifs d'Alouettes calandres sur le site

OBJECTIF À LONG TERME	**C**	**Améliorer le statut de conservation de l'Alouette calandre sur les sites existants hors Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**C-I**	**Adapter la gestion des aérodromes de Vinon-sur-Verdon et de la plaine de Chanet et de leurs alentours**
ACTION	**C-I.2**	**Mettre en œuvre des mesures de conservation de l'Alouette calandre à la périphérie de l'aérodrome de Vinon**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Maintenir ou améliorer un habitat favorable à la reproduction de l'Alouette calandre sur un site fréquenté par l'espèce depuis quelques années.																		
DOMAINE	PROTECTION																		
CALENDRIER	2012				2013				2014				2015				2016		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CONTEXTE	La vaste plaine de Vinon-sur-Verdon a connu une mutation agricole importante (conversion au maïs et céréale) et connaît actuellement une croissance de l'urbanisation. En quelques années, les alentours de l'aérodrome se sont vus conquérir par des lotissements, carrières, routes. Ceci réduit fortement la qualité de ce site ne bénéficiant plus de zones tampons entre zones « naturelles » et zones urbanisées. Ceci engendre également un risque de sur-fréquentation des riverains sur ou en bordure de l'aérodrome (jogging, chiens non tenus en laisse...). Par ailleurs, la plaine aux alentours de l'aérodrome est également cultivée intensivement (contrairement aux décennies précédentes, Crocq, 1975). Ceci a contribué à réduire les habitats favorables à l'Alouette calandre.																		
DESCRIPTION	Concertation avec la municipalité pour la prise en compte des enjeux de conservation de l'Alouette calandre dans le plan local d'urbanisme. Concertation avec les agriculteurs pour les inciter à revenir à des pratiques agricoles moins néfastes. Proposition de mesures agri-environnementales adaptées dans le secteur de l'aérodrome.																		
RESULTATS ATTENDUS	Préservation, voire amélioration des habitats à Alouette calandre. Limitation de l'urbanisation, modification des pratiques agricoles.																		
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière																		
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA																		
PILOTE DE L'ACTION	LPO PACA, PNR Verdon, animateur Natura 2000 (SMAVD)																		
PARTENAIRES	Gestionnaire et usagers aérodrome, commune																		
MOYENS BUDGÉTAIRES	20 j.h/an Total 100 j.h																		
MOYENS SPÉCIFIQUES																			
INDIATEURS DE RÉALISATION	Compte-rendus de réunions Rapport annuel d'activité																		
INDICATEURS DE RESULTATS	Adaptation du PLU Adoption de MAE favorables Nombre de dossiers et surfaces en MAE Evolution des effectifs de calandres sur le secteur																		

OBJECTIF À LONG TERME	**C**	**Améliorer le statut de conservation de l'Alouette calandre sur les sites existants hors Crau**
OBJECTIF DU PLAN	**C-I**	**Adapter la gestion des aérodromes de Vinon-sur-Verdon et de la plaine de Chanet et de leurs alentours**
ACTION	**C-I.3**	**Elaborer un diagnostic écologique de l'aérodrome de la Plaine de Chanet et proposer une gestion adaptée à l'Alouette calandre**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Maintenir ou améliorer un habitat favorable à la reproduction de l'Alouette calandre sur un site fréquenté avec une certaine régularité par l'espèce.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	L'Alouette calandre est une espèce des pelouses substeppiques du bassin Méditerranéen. Elles trouvent des milieux favorables sur les parties les plus pâturées ou entretenues des grands causses, comme la Plaine de Chanet. Cette plaine est un lieu fauché pour les besoins aéronautiques (aérodrome) et est composée d'une mosaïque de cultures (luzerne, orge) au sein des pelouses substeppiques. C'est cet habitat en mosaïque qu'il convient de préserver.
DESCRIPTION	Diagnostic écologique : -Connaître les dates de fauche de l'aérodrome pour les rendre compatible avec la réussite de la reproduction de l'Alouette calandre, tout en tenant compte des contraintes aéronautiques locales. -Diagnostiquer l'activité de pâturage sur le site (les pratiques, les charges...) -Comprendre comment le site est utilisé par les alouettes en période de reproduction (site de nid, site d'alimentation) pour adapter la gestion des habitats localement, à l'aide de MAE (Luzerne...)
RESULTATS ATTENDUS	- Diagnostic permettant de proposer des mesures de gestion favorables à l'Alouette calandre sur le site -Pérenniser une population d'Alouettes calandres sur le site en faisant en sorte de consolider les tentatives de reproduction locale.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	(Outarde canepetière), disparue sur le site à la fin des années 90
RÉGIONS CONCERNÉES	LR
PILOTE DE L'ACTION	ALEPE
PARTENAIRES	Gestionnaire de l'aérodrome, agriculteurs voisins
MOYENS BUDGÉTAIRES	Diagnostic : 40 j.h Suivi : 20 j.h/an 2013-2015 Total : 100 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Rapport diagnostic écologique Plan de gestion du site
INDICATEURS DE RESULTATS	Mesures mises en œuvre Installation pérenne de l'espèce sur le site

OBJECTIF À LONG TERME	**D**	**Favoriser la colonisation de nouveaux sites par l'Alouette calandre**
OBJECTIF DU PLAN	**D-I**	**Optimiser la gestion agricole dans le secteur de Rochegude**
ACTION	**D-I.1**	**Elaborer un diagnostic écologique de la Plaine de Rochegude et proposer une gestion adaptée à l'Alouette calandre**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Maintenir ou améliorer un habitat favorable à la reproduction de l'Alouette calandre sur un site fréquenté par l'espèce depuis quelques années.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	Les oiseaux se sont installés dans un milieu assez atypique présentant une mosaïque de vignes, jachères et cultures de luzerne.
DESCRIPTION	Comprendre comment le site est utilisé par les alouettes en période de reproduction (site de nid, site d'alimentation) pour adapter la gestion des habitats localement, à l'aide de MAE (Luzerne...)
RESULTATS ATTENDUS	- Diagnostic permettant de proposer des mesures de gestion favorables à l'Alouette calandre sur le site. - Pérenniser une population d'Alouettes calandres sur le site en faisant en sorte de consolider les tentatives de reproduction locale.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière
RÉGIONS CONCERNÉES	Rhône-Alpes
PILOTE DE L'ACTION	CROP, LPO Drôme
PARTENAIRES	DDTM 26, profession agricole
MOYENS BUDGÉTAIRES	Diagnostic : 40 j.h Suivi : 20 j.h/an 2013-2015 Total : 100 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Rapport diagnostic écologique Plan de gestion du site
INDICATEURS DE RESULTATS	Mesures mises en œuvre Installation pérenne de l'espèce sur le site

OBJECTIF À LONG TERME	**D**	**Favoriser la colonisation de nouveaux sites par l'Alouette calandre**
OBJECTIF DU PLAN	**D-II**	**Adapter la gestion des pelouses et sites agricoles sur les sites potentiellement favorables à l'Alouette calandre**
ACTION	**D-II.1**	**Favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales favorables à l'Alouette calandre dans les sites Natura 2000 susceptibles d'abriter l'espèce**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Disposer de mesures agri-environnementales adaptées à l'Alouette calandre sur les ZPS de PACA et du Languedoc-Roussillon.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	Trois grands types d'agrosystèmes sont occupés par l'espèce : 1) les zones littorales à prés salés ; 2) les plaines ou plateaux en pelouses substeppiques que l'on retrouve principalement près des aérodromes ; 3) les plaines agricoles pourvues de grandes parcelles de friches ou de jachères.
DESCRIPTION	- Dans plusieurs ZPS de LR (Sud et Est de Béziers, Gorges du Tarn et de la Jonte), les milieux potentiels pour l'espèce se situent sur les pelouses substeppiques des aérodromes. La mise en place de cultures (type luzerne) en périphérie de ces zones, ainsi que le maintien des friches herbacées rases au printemps (gyrobroyage fin mars) pourraient favoriser l'espèce. Mesures adaptées à envisager : COUVER 07, HERBE 09, OUVERT 02, SOCLE H01 - Dans les ZPS de plaines cultivées, (Costières de Nîmes notamment), les mêmes mesures sont à proposer. - Dans d'autres ZPS de LR (Etang de Lapalme et Etang de Mauguio), les dernières observations d'Alouettes calandres se sont effectuées sur des prés salés pâturés par des taureaux ou des moutons. Il convient pour ces secteurs de mettre en place des plans de charge adaptés au maintien de ces prés salés en bon état de conservation. Mesures adaptées à envisager : HERBE 09, OUVERT 02, SOCLE H01 - Sur le plateau de Valensole, des cahiers des charges agri-environnementaux pourraient être préconisés sur différents types de couverts (jachères, couverts herbacés) pour favoriser l'Alouette calandre.
RESULTATS ATTENDUS	Mise en place de surfaces significatives de couverts gérés de manière favorable pour la reproduction et l'alimentation de l'Alouette calandre.
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière
RÉGIONS CONCERNÉES	LR, PACA
PILOTE DE L'ACTION	Meridionalis, CEN PACA
PARTENAIRES	Opérateurs Natura 2000 locaux, associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels
MOYENS BUDGÉTAIRES	15 j.h/an Total 75 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Compte-rendus de rencontres avec les animateurs des ZPS et avec les exploitants agricoles
INDICATEURS DE RESULTATS	Nombre de docobs retenant les actions Nombre de contrats signés Surfaces sous contrat Indices de reproduction de l'espèce

OBJECTIF À LONG TERME	**D**	**Favoriser la colonisation de nouveaux sites par l'Alouette calandre**
OBJECTIF DU PLAN	**D-II**	**Adapter la gestion des pelouses et sites agricoles sur les sites potentiellement favorables à l'Alouette calandre**
ACTION	**D-II.2**	**Mettre en place des conventions de gestion sur les aérodromes pour favoriser l'accueil de l'Alouette calandre**

PRIORITÉ ❶ ❷ ❸

OBJECTIF	Rendre les espaces enherbés des aérodromes du sud de la France plus favorables afin de stimuler leur colonisation par l'Alouette calandre.
DOMAINE	PROTECTION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	Plusieurs aérodromes du Midi de la France étaient auparavant fréquentés par l'espèce (Garons, Courbessac, Pujaut, St Laurent de la Salanque...). Seuls les aérodromes de Vinon-sur-Verdon et de la plaine de Chanet ont été fréquentés récemment. Sur la base des diagnostics réalisés par le biais de l'action C-II.3, il serait intéressant de parvenir à orienter la gestion des autres aérodromes afin de les rendre plus favorables à l'espèce. La mise en place de conventions de gestion écologique avec les gestionnaires des terrains devrait permettre de réaliser ces diagnostics, et le cas échéant de modifier la gestion des pelouses et l'organisation des activités sur le site et de sa fréquentation. Des conventions de ce type ont déjà été signées en PACA entre le CEN PACA et des gestionnaires de terrains d'aviation militaires.
DESCRIPTION	Les Conservatoires régionaux d'espaces naturels ont vocation à signer des conventions de gestion écologique avec des propriétaires de terrains à fort enjeu patrimonial. Il s'agira donc pour les conservatoires de PACA et de LR, ou pour toute autre structure pertinente : - de prendre contact avec les gestionnaires de terrains d'aviation situés dans des secteurs favorables à l'Alouette calandre ; - de proposer la signature de convention de gestion aboutissant à la mise en œuvre d'un plan de gestion écologique - de réaliser un diagnostic écologique et opérationnel du site - de proposer des mesures de gestion permettant d'optimiser les capacités d'accueil du terrain pour l'Alouette calandre - de réaliser des suivis du site
RESULTATS ATTENDUS	Amélioration des conditions d'accueil de populations d'Alouettes calandres sur un nombre significatif de terrains d'aviation
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière
RÉGIONS CONCERNÉES	LR, PACA
PILOTES DE L'ACTION	CEN PACA, CEN LR
PARTENAIRES	Opérateurs Natura 2000 locaux, associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels
MOYENS BUDGÉTAIRES	30 j.h/an Total 150 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Compte-rendus de rencontres avec les gestionnaires de terrains Plans de gestion validés
INDICATEURS DE RESULTATS	Nombre de conventions signées Evolution des pratiques et des milieux Effectifs de calandres sur les terrains concernés

OBJECTIF À LONG TERME	**E**	**Développer la communication sur la conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre**
OBJECTIF DU PLAN	**E-I**	**Porter à connaissance les enjeux liés aux espèces dans les secteurs ciblés pour la mise en œuvre de mesures de conservation**
ACTION	**E-I.1**	**Assurer la prise en compte du Ganga cata et de l'Alouette calandre dans les politiques de gestion et de développement des territoires**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	Améliorer la connaissance des enjeux de conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre par les acteurs locaux, afin : - de favoriser la mise en place de mesures de conservation adaptées sur les sites concernés ; - d'assurer que ces problématiques soient prises en compte dans les projets de développement et d'aménagement du territoire
DOMAINE	COMMUNICATION
CALENDRIER	2012 (1 2 3 4) 2013 (1 2 3 4) 2014 (1 2 3 4) 2015 (1 2 3 4) 2016 (1 2 3 4)
CONTEXTE	Le succès de la mise en œuvre de mesures agri-environnementales dans les sites Natura 2000 passe non seulement par l'élaboration de cahiers des charges adaptés et réalistes en terme de mise en œuvre agricole, mais aussi par une bonne publicité de ces mesures afin que toutes les parties prenantes se les approprient : élus, animateurs de Docobs, services instructeurs, et surtout les acteurs locaux au premier rang desquels figurent les agriculteurs. Des opérations actives de communication devront donc accompagner les projets de développement de mesures agri-environnementales sur les ZPS ciblées. Il en va de même pour la prise en compte des enjeux de conservation de l'espèce dans le cadre des politiques d'aménagement sur ces sites. Le Plan National d'Action devra donc faire l'objet d'une communication adéquate à destination des porteurs de projets d'aménagements et des services instructeurs (services de l'Etat, collectivités).
DESCRIPTION	Dans la plaine de la Crau, les enjeux de conservation relatifs aux milieux steppiques à leur avifaune sont bien intégrés dans les documents d'objectif Natura 2000, et dans les documents de planification à l'échelle territoriale. Dans les autres populations existantes d'Alouette calandre, un effort de communication sera à réaliser auprès des acteurs locaux. Dans les sites potentiels pour la reconquête ou qui seront recolonisés en cours de plan d'action, un effort particulier sera à entreprendre. Il s'agira notamment de : - diffuser la plaquette du PNA aux acteurs de premier plan (collectivités, services de l'Etat, animateurs ou opérateurs Natura 2000, profession agricole, sociétés de chasse, etc.). - rencontrer les principaux acteurs pour : 1) encourager la mise en œuvre de modes de gestion favorables à l'espèce (mesures agri-environnementales notamment) ; 2) faire intégrer les zones à enjeu de protection dans les documents de planification territoriale et dans l'instruction des projets de développement. Dans un second temps, il serait pertinent de réaliser un zonage SIG «enjeux Ganga» et un autre enjeux «Alouette calandre» sur la base des aires de distribution des populations existantes.
RESULTATS ATTENDUS	- intégration des enjeux de conservation dans les Docob et les documents de planification (PLU, etc.) - adhésion des acteurs locaux pour la mise en œuvre de mesures de gestion et de conservation sur les secteurs-clefs
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde canepetière, faucon crécerellette
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA, LR
PILOTE DE L'ACTION	CEN PACA
PARTENAIRES	Associations naturalistes locales, services de l'Etat, collectivités
MOYENS BUDGÉTAIRES	20 j.h/an Total 100 j.h
MOYENS SPÉCIFIQUES	
INDIATEURS DE RÉALISATION	Plan de diffusion plaquette PNA Compte-rendus de réunion Rapport annuel d'activités
INDICATEURS DE RESULTATS	Intégration des enjeux de conservation dans les documents de planification

OBJECTIF À LONG TERME	**E**	**Développer la communication sur la conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre**
OBJECTIF DU PLAN	**E-I**	**Porter à connaissance les enjeux liés aux espèces dans les secteurs ciblés pour la mise en œuvre de mesures de conservation**
ACTION	**E-I.2**	**Faire connaître les enjeux de conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre auprès du grand public**
PRIORITÉ ❶ ❷ ❸		

OBJECTIF	Améliorer la « visibilité » du Ganga cata et de l'Alouette calandre auprès des populations, et susciter l'adhésion autour des programmes de conservation, par la mise en place d'actions et d'outils de communication dans les secteurs concernés par la conservation de l'une ou l'autre des espèces.																		
DOMAINE	COMMUNICATION																		
CALENDRIER	2012				2013				2014				2015				2016		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CONTEXTE	Le Ganga cata et l'Alouette calandre restent très mal connues du grand public. Plus généralement, les enjeux de conservation de la faune des plaines agricoles connaissent peu d'écho auprès des média et des populations. La discrétion de ces espèces et la fragilité des populations en place ne facilite pas non plus la mise en place de programmes de découverte. Malgré tout, il existe un fort potentiel pour faire découvrir et apprécier le ganga et la calandre dans le cadre d'actions de communication, et susciter l'adhésion du grand public à la conservation de ces deux espèces.																		
DESCRIPTION	- Mise en valeur dans le cadre de sorties-nature - Etude de faisabilité pour la réalisation de programmes pédagogiques avec les structures opératrices (CPIE, associations de protection de la nature, enseignants...) - Réalisation de supports de communication adaptés (dépliants, livrets, expositions...) - Communication régulière sur ces thèmes auprès des médias																		
RESULTATS ATTENDUS	- Meilleure connaissance des espèces et des enjeux de conservation sur les sites concernés - Réalisation et mise à disposition d'outils de communication sur le ganga et la calandre																		
AUTRES ESPECES/ AUTRES PNA	Outarde																		
RÉGIONS CONCERNÉES	PACA, LR																		
PILOTE DE L'ACTION																			
PARTENAIRES																			
MOYENS BUDGÉTAIRES	22 j.h/an Total 110 j.h																		
MOYENS SPÉCIFIQUES																			
INDIATEURS DE RÉALISATION	Nombre de sorties-nature Compte-rendus de réunions pédagogiques Supports de communication réalisés Articles, programmes...																		
INDICATEURS DE RESULTATS	Nombre de personnes touchées par les différentes actions de communication																		

B.III.4. Rôle des partenaires potentiels du plan

Le plan national d'actions a été initié par le ministère en charge de la protection de la nature.
La DREAL PACA a été nommée DREAL coordinatrice ; à ce titre, elle pilote le plan pour le compte du ministère, et en assure la coordination technique sur tout le territoire d'application du plan, en lien avec le comité de pilotage.
L'animation est assurée par l'opérateur du plan, choisi par la DREAL coordinatrice et le ministère, à l'issue de la validation du plan d'actions.

Plusieurs cercles de partenaires sont à envisager dans le cadre du plan d'actions, en fonction des enjeux de conservation adoptés et des spécificités des deux espèces et de leurs habitats. Ces partenaires seront à rechercher en lien avec les thématiques suivantes :

- Plaine de la Crau :
la Crau abritant l'essentiel des populations des deux espèces, l'ensemble des partenaires locaux intervenant dans la gestion du territoire est concerné par le plan d'action. Il s'agit tout aussi bien des co-gestionnaires de la réserve naturelle des Coussouls de Crau, l'animateur du site Natura 2000, les services de l'état, les organisations agricoles, les collectivités locales et territoriales, les grands propriétaires fonciers (CDL, Défense, Conseil Général...), les principaux représentants des usagers (sociétés de chasse...), etc.

- Agriculture et pastoralisme :
la conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre repose avant tout sur le maintien ou la restauration de pratiques pastorales et agricoles extensives. Il conviendra donc de rechercher le soutien de la profession agricole, notamment au travers des chambres d'agriculture des départements concernés.

- Sites Natura 2000 :
les sites Natura 2000 seront des lieux privilégiés pour la mise en œuvre
d'actions de conservation dans le cadre du plan, notamment au travers des mesures agri-environ-nementales. Ce volet est primordial pour la ZPS de Crau, mais aussi pour la population de calandresde Vinon et pour d'autres sites potentiellement favorables pour cette espèce dans l'Aude, le Gard, le Vaucluse... La sensibilisation et l'implication des opérateurs Natura 2000 et des acteurs locaux seront donc primordiales pour assurer la mise en œuvre d'actions localement favorables à la calandre.

- Parcs naturels régionaux :
plusieurs parcs sont impliqués dans la gestion territoriale des populations actuelles ou récentes d'Alouettes calandres : Alpilles, Camargue, Verdon, Narbonnais. Ces établissements ont vocation à porter les enjeux de conservation de l'espèce.

- Les établissements publics :
parmi ceux-ci, l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) doit être un partenaire privilégié, à la fois dans ses missions de police de la nature et dans ses missions de recherche technique sur la faune.

- Partenaires scientifiques :
la progression des connaissances sur la biologie et l'écologie des deux espèces nécessite un partenariat fort avec les organismes de recherche adéquats, que ce soit en France (CNRS, INRA, Universités...) ou à l'étranger (Espagne, Portugal, Maghreb, Péninsule Arabe...)

- Associations naturalistes et bénévoles :
la participation des naturalistes à la conduite des actions du plan sera indispensable, en particulier pour la veille et la prospection sur les populations satellites d'Alouettes calandres et sur les nombreux sites susceptibles d'être recolonisés.

B.III.5. Suivi et évaluation du plan

Organisation

Le déroulement du plan d'actions est encadré par un comité de pilotage. Le comité se réunit au moins une fois par an. Il a pour mission :
- de proposer les orientations stratégiques et budgétaires ;
- de suivre et d'évaluer la réalisation et les moyens financiers. L'opérateur du plan rédigera chaque année le bilan technique et financier du plan d'actions, qui sera adressé à chaque membre du comité de pilotage et servira de base à la réunion.

L'opérateur du plan rédigera chaque année le bilan technique et financier du plan d'actions, qui sera adressé à chaque membre du comité de pilotage et servira de base à la réunion.

Indicateurs de réalisation et de résultat des actions du plan

Chaque fiche action porte deux types d'indicateurs, permettant d'évaluer l'avancement et le succès du plan national d'actions :

- Indicateurs de réalisation :

permettent de vérifier que les actions prévues ont bien été mises en œuvre, et de suivre l'avancement du calendrier prévisionnel. Il peut s'agir de produits identifiables tels que rapports, compte-rendus de réunions, états des lieux budgétaires, etc. qui permettent de suivre les moyens déployés au cours du plan, mais ne renseignent pas sur la réussite des actions en terme de conservation.

- Indicateurs de résultats :

permettent de suivre, et si possible de quantifier, les avancées des actions entreprises pour la conservation des espèces. Il peut s'agir dans ce cas d'indicateurs de l'état de conservation des habitats et des populations, du nombre de personnes touchées par des actions de communications, etc.

Evaluation en cours de plan

Chaque année, le rapport d'activité indiquera le degré de réalisation des actions, à partir du tableau de bord des actions.
L'opérateur du plan et les autres acteurs du plan devront mettre en place un suivi du budget-temps alloué aux différentes actions, afin de permettre une évaluation précise du niveau de réalisation du prévisionnel.
Le rapport annuel consignera également avec précision pour chaque opération les indicateurs de réalisation et les indicateurs de réussite.

En cas de déclin accentué des populations de l'une ou l'autre des espèces, ou en cas de problème grave de conservation, des actions seront à modifier ou à ajouter en cours de plan. Elles seront soumises au comité de pilotage du plan.

Evaluation en fin de plan

La dernière année du plan, l'opérateur rédigera un bilan technique et financier final qui sera soumis au comité de pilotage.
Une évaluation extérieure sera ensuite réalisée par une structure tierce recrutée par la DREAL coordinatrice. Ces deux évaluations serviront de base à l'élaboration du plan suivant le cas échéant.

B.III.6. Calendrier de mise en oeuvre du plan

OBJECTIF DU PLAN	ACTIONS
A-I. Définir les thématiques d'étude prioritaires et élaborer les protocoles de suivi	A-I.1- Réaliser un atelier de travail avec les experts identifiés pour définir les sujets de recherche et les méthodes à utiliser
	A-I.2- Conduire une étude de faisabilité des protocoles de récolte des données
A-II. Mettre en place un programme de suivi des effectifs et de la distribution des espèces	A-II.1. Etablir un programme de veille et d'alerte naturaliste pour détecter les nouvelles populations
	A-II.2. Développer un programme de suivi des effectifs
A-III. Améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces en relation avec l'habitat et sa gestion	A-III.1. Développer un programme de suivi démographique et caractériser la structure génétique
	A-III.2. Etudier l'écologie de la reproduction et l'écologie hivernale des deux espèces
	A-III.3. Etudier les paramètres de sélection de l'habitat en relation avec la gestion des terrains
B-I. Renforcer les dispositifs de protection des coussouls hors réserve	B-I.1. Favoriser l'acquisition de coussouls
	B-I.2. Mettre en place des outils réglementaires ou contractuels de protection du coussoul
	B-I.3. Accentuer l'effort de conservation sur les terrains de la Défense
B-II. Maintenir une gestion pastorale extensive des coussouls	B-II.1. Créer un observatoire des pratiques pastorales et de la végétation sur coussoul
	B-II.2. Favoriser l'engagement des coussouls dans les Mesures Agri-Environnementales
	B-II.3. Poursuivre la rénovation des cabanons et bergeries
B-III. Préserver les pelouses sèches liées au pastoralisme hors coussouls	B-III.1. Favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales sur les «campas»
B-IV. Mener une reconquête ciblée de certains terrains	B-IV.1. Gérer le domaine de Cossure en faveur du ganga et de la calandre
	B-IV.2. Favoriser les opérations de reconquête sur les terrains
C-I. Adapter la gestion des aérodromes de Vinon/Verdon et de la plaine de Chanet et de leurs alentours	C-I.1. Négocier avec les gestionnaires et usagers une adaptation des activités sur l'aérodrome de Vinon
	C-I.2. Mettre en œuvre des mesures de conservation de l'Alouette calandre à la périphérie de l'aérodrome de Vinon
	C-I.3. Elaborer un diagnostic écologique de l'aérodrome de la Plaine de Chanet et proposer une gestion adaptée à l'Alouette calandre
D-I. Optimiser la gestion agricole dans le secteur de Rochegude	D-I.1. Elaborer un diagnostic écologique de la Plaine de Rochegude et proposer une gestion adaptée à l'Alouette calandre
D-II. Adapter la gestion des pelouses et sites agricoles sur les sites potentiellement favorables à l'Alouette calandre	D-II.1. Favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales favorables à l'Alouette calandre dans les sites natura 2000 susceptibles d'abriter l'espèce
	D-II.2. Mettre en place des conventions de gestion sur les aérodromes pour favoriser l'accueil de l'Alouette calandre
E-I. Porter à connaissance les enjeux liés aux espèces dans les secteurs ciblés pour la mise en œuvre de mesures de conservation	E-I.1. Assurer la prise en compte du Ganga cata et l'Alouette calandre dans les politiques de gestion et de développement des territoires
	E-I.2. Faire connaître les enjeux de conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre auprès du grand public
Total	

Priorité	Domaine	2012	2013	2014	2015	2016	Total
2	ETUDE	60	0	0	0	0	60
1	ETUDE	40	20	0	0	0	60
2	ETUDE	34	34	30	34	34	170
1	ETUDE	80	80	80	80	80	400
1	ETUDE	60	60	60	60	60	300
1	ETUDE	110	110	110	110	110	550
1	ETUDE	110	110	110	110	110	550
2	PROTECTION	20	20	20	20	20	100
1	PROTECTION	28	28	28	28	28	140
2	PROTECTION	60	60	0	0	0	120
1	ETUDE	40	40	40	40	40	200
2	PROTECTION	7	7	7	7	7	35
3	PROTECTION	12	12	12	12	12	60
3	PROTECTION	8	8	8	8	8	40
1	PROTECTION	20	20	20	20	20	100
1	PROTECTION	8	8	8	8	8	40
1	PROTECTION	20	8	8	8	8	52
1	PROTECTION	20	20	20	20	20	100
2	PROTECTION	0	40	20	20	20	100
1	PROTECTION	0	40	20	20	20	100
2	PROTECTION	15	15	15	15	15	75
2	PROTECTION	30	30	30	30	30	150
1	COMMUNICATION	20	20	20	20	20	100
2	cOMMUNICATION	22	22	22	22	22	110
		794	**782**	**662**	**662**	**662**	**3712**

B.III.7. Estimation financière

ACTIONS	Priorité	Domaine
A-I.1- Réaliser un atelier de travail avec les experts identifiés pour définir les sujets de recherche et les méthodes à utiliser	2	ETUDE
A-I.2- Conduire une étude de faisabilité des protocoles de récolte des données	1	ETUDE
A-II.1. Etablir un programme de veille et d'alerte naturaliste pour détecter les nouvelles populations	2	ETUDE
A-II.2. Développer un programme de suivi des effectifs	1	ETUDE
A-III.1. Développer un programme de suivi démographique et caractériser la structure génétique	1	ETUDE
A-III.2. Etudier l'écologie de la reproduction et l'écologie hivernale des deux espèces	1	ETUDE
A-III.3. Etudier les paramètres de sélection de l'habitat en relation avec la gestion des terrains	1	ETUDE
B-I.1. Favoriser l'acquisition de coussouls	2	PROTECTION
B-I.2. Mettre en place des outils réglementaires ou contractuels de protection du coussoul	1	PROTECTION
B-I.3. Accentuer l'effort de conservation sur les terrains de la Défense	2	PROTECTION
B-II.1. Créer un observatoire des pratiques pastorales et de la végétation sur coussoul	1	ETUDE
B-II.2. Favoriser l'engagement des coussouls dans les Mesures Agri-Environnementales	2	PROTECTION
B-II.3. Poursuivre la rénovation des cabanons et bergeries	3	PROTECTION
B-III.1. Favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales sur les «campas»	3	PROTECTION
B-IV.1. Gérer le domaine de Cossure en faveur du ganga et de la calandre	1	PROTECTION
B-IV.2. Favoriser les opérations de reconquête sur les terrains	1	PROTECTION
C-I.1. Négocier avec les gestionnaires et usagers une adaptation des activités sur l'aérodrome de Vinon	1	PROTECTION
C-I.2. Mettre en œuvre des mesures de conservation de l'Alouette calandre à la périphérie de l'aérodrome de Vinon	1	PROTECTION
C-I.3. Elaborer un diagnostic écologique de l'aérodrome de la Plaine de Chanet et proposer une gestion adaptée à l'Alouette calandre	2	PROTECTION
D-I.1. Elaborer un diagnostic écologique de la Plaine de Rochegude et proposer une gestion adaptée à l'Alouette calandre	1	PROTECTION
D-II.1. Favoriser la mise en place de mesures agri-environnementales favorables à l'Alouette calandre dans les sites natura 2000 susceptibles d'abriter l'espèce	2	PROTECTION
D-II.2. Mettre en place des conventions de gestion sur les aérodromes pour favoriser l'accueil de l'Alouette calandre	2	PROTECTION
E-I.1. Assurer la prise en compte du Ganga cata et l'Alouette calandre dans les politiques de gestion et de développement des territoires	1	COMMUNICATION
E-I.2. Faire connaître les enjeux de conservation du Ganga cata et de l'Alouette calandre auprès du grand public	2	cOMMUNICATION
TOTAL		

Temps de travail (j.h)	Estimation financière (€)	Moyens spécifiques
60	18 000	Frais de réalisation du colloque, frais de publication
60	18 000	
170	51 000	
400	120 000	
300	90 000	Matériels et logiciels de capture, de reconnaissance vocale, de suivi démographique
550	165 000	Matériels de terrain et de suivi (radio-émetteurs, GPS)
550	165 000	Suivi télémétrique. Logiciels d'analyse d'imagerie satellitaire et images
100	30 000	Moyens financiers importants
140	42 000	
120	36 000	
200	60 000	
35	105 000	
60	18 000	Programmes de financement
40	12 000	
100	30 000	
40	12 000	Moyens financiers importants
52	15 600	
100	30 000	
100	30 000	
100	30 000	
75	22 500	
150	45 000	
100	30 000	
110	33 000	
3 712	**1 113 600**	

L'estimation financière en terme de temps de travail a été basée sur un coût environné de la journée. homme de 300 euros. Le temps de personnel calculé pour la réalisation du plan est de 3712 journées. hommes sur 5 ans, soit 742 j.h en moyenne par an. Cela représente environ 3 équivalent temps-plein (ETP) par an.
Au total, les moyens humains à mettre en œuvre pour la réalisation du plan représentent 1,11 millions d'euros, soit environ 228 000 euros par an.
Les moyens spécifiques à mettre en œuvre pour certaines actions sont de deux ordres :
- Les investissements pour des équipements de suivi des populations : matériel de suivi télémétrique, logiciels, etc.
- Des programmes de financement parallèles pour certaines actions. C'est en particulier le cas pour les actions d'acquisition foncière ou de restauration d'habitats (actions B-I.1 et B-IV.2) qui mettent en jeu des sommes considérables, ou pour la mise en place de mesures agri-environnementales qui reposent sur la disponibilité de crédits dédiés.

Plusieurs précisions sont à formuler concernant ce budget :
- Une large partie des actions présentées dans le plan d'action figurent également au plan de gestion 2010-2014 de la Réserve Naturelle des Coussouls de Crau. Ces actions sont donc déjà financées par la DREAL PACA, dans le cadre de la gestion de la réserve. La gestion de la réserve représente un budget annuel de 488 000 euros ; il est financé à hauteur de 320 000 euros par l'Etat, le reste provenant de diverses sources de co-financement. Certaines actions spécifiques sont également co-financées dans le cadre d'actions menées par différents opérateurs ; citons par exemple la rénovation de cabanons de bergers par le Conseil Général des Bouches-du-Rhône et le Conservatoire du Littoral, ou la restauration du domaine de Cossure et la mise en œuvre de son plan de gestion par CDC-Biodiversité.
- Une partie du financement des actions du plan devra également être recherchée sur des contrats Natura 2000, en particulier en Crau mais aussi sur d'autres sites comme à Vinon-sur-Verdon. Le suivi et les études figurent parmi les actions à co-financer par ce biais. A noter que le montant des contrats agri-environnementaux n'est pas inclus dans le budget affiché dans le PNA. Il pourra figurer à titre indicatif dans l'évaluation du présent plan.
- L'essentiel des moyens humains à engager concerne les études et suivis des deux populations. Les études représentent 64 % du budget du plan, contre 30% pour les actions de protection et 6% pour la communication. Ces actions nécessitent des collaborations étroites avec des instituts de recherche, et reposent largement sur la proposition de sujets de thèse sur la conservation du ganga et de la calandre. Ces travaux de thèse supposent le financement de bourses de thèse par le ministère de la recherche ou par d'autres sources (régions notamment), qui couvrent une large part des moyens humains à mettre en œuvre.

Mâle de Ganga cata (Photo Stéphane Beillard)

Liste des sigles et acronymes utilisés

ALEPE : Association Lozérienne pour l'Etude et la Protection de l'Environnement
AOC : Appellation d'Origine Contrôlée
BD : Base de Données
CA13 : Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône
CDL : Conservatoire du Littoral
CEBC : Centre d'Etudes Biologiques de Chizé
CEE : Communauté économique européenne
CEEP : Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence-Alpes du Sud
CEN-LR : Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon
CEN PACA : Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur
CERPAM : Centre d'Etudes et de Réalisations Pastorales Alpes-Mediterranée
CG13 : Conseil Général des Bouches-du-Rhône
CHR : Comité d'Homologation Régional
CITES : Convention on International Trade in Endangered Species
CNPS : Centre de Neurosciences Paris-Sud
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
COGard : Centre Ornithologique du Gard
CRBPO : Centre de Recherches par le Baguage des Populations d'Oiseaux
CROP : Centre de Recherches Ornithologiques de Provence
DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ETP : équivalent temps-plein
GPMM : Grand Port Maritime de Marseille
IGN : Institut Géographique National
IKA : indices kilométrique d'abondance
IMBE : Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale
INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
IREC : Instituto de Investigaciones en Recursos Cinegeticos
IUCN : International Union for Conservation of Nature
LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux
LR : Languedoc-Roussillon
MAE : Mesure Agri-Environnementale
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
MP : Midi-Pyrénées
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF : Office National de la Chasse
PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur
PNA : Plan National d'Actions
PNR : Parc Naturel Régional
RA : Rhône-Alpes
RNCC : Réserve Naturelle des Coussouls de Crau
SAFER : Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural
SIC : Site d'Intérêt Communautaire
SMAVD : Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance
STOC-EPS : Suivi Temporel des Oiseaux Communs - Echantillonnages Ponctuels Simples
ZICO : Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux
ZSC : Zone Spéciale de Conservation
ZPS : Zone de Protection Spéciale

Bibliographie

BENÍTEZ-LÓPEZ, A., MOUGEOT, F. MARTÍN, C.A., CASAS, F., CALERO-RIESTRA, M., GARCÍA, J.T. & VIÑUELA, J. (in press). *An improved night-lighting technique for the selective capture of sandgrouse and other steppe birds.* Eur J Wildl Res.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) *Birds in the European Union: a status assessment.* Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2009). *Melanocorypha calandra. In* : IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 March 2010.

BOUSQUET G. (1993). Alouette calandre *(Melanocorypha calandra). In* : Oiseaux nicheurs du Gard - Atlas biogéographique 1985-1993. BOUSQUET G. & DAYCARD D. Eds ; COGard, Nîmes, 288 p.

BREHM, A. E. (19e s, non daté). *Les oiseaux, mœurs, chasses, combats, captivité, domesticité, acclimatation, usages et produits.* Ed. française revue par Z. Gerbe Ed. J.-B. Baillière et fils (Paris).

CEEP (2000). Etude de la population d'Alouette calandre *(Melanocorypha calandra, Alaudidae, Passeriformes)* en centre Crau. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence, 10 p.

CHARLETON, W. (1677). *Exercitationes de differentiis & nominibus animalium: Quibus accedunt mantissa anatomica, et quædam de variis fossilium generibus, deque differentiis & nominibus colorum.* Ed. theatro Sheldoniano (Université de Gand).

CHENU, J.C., Ed. (1864). *Les Trois règnes de la nature : lectures d'histoire naturelle* / recueil publié sous la direction du Dr J.-C. Chenu.

CHEYLAN G. (1975) Esquisse écologique d'une zone semi-aride : la Crau (Bouches-du-Rhône). Alauda, 43 : 23-54.

CHEYLAN G. (1990). Le statut du Ganga cata *Pterocles alchata* en France. Alauda, 58 : 9-15.

CHEYLAN G. (1999). Alouette calandre. In ROCAMORA, G. & YEATMAN-BERTHELOT, D. (1999). Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations.Tendances. Conservation. Société d'Etudes Ornithologiques de France & Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, 560 p.

CHEYLAN G. BENCE P. BOUTIN J. DHERMAIN F. OLIOSO G. & VIDAL P. (1983). *L'utilisation du milieu par les oiseaux de la Crau.* Biologie-Ecologie Méditerranéenne, 10 : 83-106.

CRESPON J. (1840). Ornithologie du Gard et des pays circonvoisins. Nîmes, 568pp.

COMPANYO M. (1839). Catalogue des oiseaux qui ont été trouvés dans le Département des Pyrénées-Orientales. Bull. Soc. Philomatique Perpignan, 4 : 54-107.

DE BELLEVAL (1808). *Notice sur le Ganga, ou Gélinotte des Pyrénées* in Compte rendu des travaux de la société d'agriculture de Lyon.

DE BORBON, N. (1994). *Pin-tailed Sandgrouse Pterocles alchata.* In Birds in Europe. Birdlife Ed. p 312-313.

DE JUANA, E. (1997) *Family Pteroclidae (Sandgrouse).* Pp. 30-59 in Del Hoyo, J., Elliot, A., Sargatal, J., eds. Handbook of the Birds of the World. Volume 4. Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona: Lynx Edicions.

DE SEYNES A., COORDINATEURS-ESPÈCE (2009). *Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2008.* Ornithos, 16 (3) : 153-184.

DETERVILLE, Ed. (1816). *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts, à l'agriculture, à l'économie rurale et domestique, à la médecine.* t.4 / . Par une société de naturalistes et d'agriculteurs. Nouvelle édition. Ed. Déterville (Paris).

ERN H. (1960). *Note sur Pterocles alchata en Crau.* Alauda, 28 (1) : 66.

FLITTI A. (2001).- Etude ornithologique et proposition d'un périmètre de ZPS pour la « Moyenne Vallée de la Durance » (ZICO PAC 01). Rapport Diren/LPO PACA, 75 p.

FLITTI A. (2004). *L'Alouette calandre Melanocorypha calandra en France : état de conservation et enjeux.* Ornithos, 11 (3) : 126-131.

GESNER, C. (1555) *Historiae animalium : Liber III qui est de avium natura.* apud Christoph. Froschoverum.

GUERRIERI G., SANTUCCI B., CASTALDI A & DE VITA S. (1997). Reproductive biology of the calandra lark, *Melanocorypha calandra, in* central Italy. Rivista Italiana di Ornitologia, 67 (2): 133-150.

GUICHARD G. (1960). Sur la nidification en Crau du Ganga cata *Pterocles a. alchata L.* L'Oiseau et La Revue Française d'Ornithologie, 30: 276.

HERRANZ J. & SUÁREZ F. (2003). Ganga Ibérica, Pterocles alchata. In: Atlas de las Aves Reproductoras de España, Eds: Martí, R. & Del Moral, J. C., págs. 292-293. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife.

HÜE F. (1952). *Note sur les Alaudidés de la zone méditerranéenne française.* Alauda, 20 : 261-264.

ICN (Insituto da Conservaçao da Natureza). (2006). *Plano Sectorial da Rede Natura 2000.*

ISENMANN P. (1993). *Les oiseaux de Camargue.* Société d'Etudes Ornithologiques, Brunoy, 158pp.

IUCN (2010). http://www.iucnredlist.org/. Pages consultées le 23/12/2010.

LAMANON, R. P. (1808). *Notice sur la plaine de la Crau. In* : Annales des voyages de la géographie et de l'histoire ; ou, Collection des Voyages Nouveaux les Plus Estimés, Traduit de Toutes les Langues Européennes, Volumes 3-4.

LASCEVE M., CROCQ C., KABOUCHE B., FLITTI A. & DHERMAIN F. (2006). *Oiseaux remarquables de Provence : Ecologie, Statut et conservation.* LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, Région PACA. Delachaux & Niestlé, Paris. 250 pp.

LEGENDRE F. & SCHER O. (2006). Nidification de l'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* sur le Causse Méjean (Lozère). Ornithos, 13 : 120-123.

LEGRAND D. & CHEYLAN G. (1989). Répartition quantitative de l'avifaune des coussous de la Crau. Rapport dactylographié CEEP/DIREN, Aix-en-Provence, 30pp.

LIEUTAUD, J. (1774). *Synopsis universae praxeos medicae, in binas partes divisa,* Volume 2. Éd. F. de Tournes.

MALHERBE, A. (1843). *Faune ornithologique de la Sicile.* Ed. Lamort.

MARTÍN, C.A., CASAS, F., MOUGEOT, F., GARCÍA, J.T. & VIÑUELA, J. (2010). *Positive interactions between vulnerable species in agrarian pseudo-steppes: habitat use by pin-tailed sandgrouse depends on its association with little bustard.* Animal Conservation, 13 : 383-389.

MOREIRA F., BEJA P., MORGADO R., REINO L., GORDINHO L., DELGADO A. & BORRALHO R. (2005). *Effects of field management and landscape context on grassland wintering birds in Southern Portugal.* Agriculture, Ecosystems and Environment, 109: 59-74.

OLIOSO G. (1996). *Oiseaux de Vaucluse et de la Drôme provençale.* CROP/CEEP/SEOF, 207 p.

ORSINI P. (1994). *Les Oiseaux du Var.* Association pour le Muséum d'Histoire Naturelle de Toulon, Toulon, 120 pp.

OSTROWSKI S. (2007). A visit to the bird market of Kabul (Ka Farushi), 20 December 2006. In WCS Afghanistan Biodiversity Conservation Project Field Report No 5 (Wildlife Trade). WCS, USAID, 6p.

PAPON, JP (1777). *Histoire générale de Provence,* Volume 1. Ed. Moutard.

PEIGNOT C. & CHR-LR (2009). *Les oiseaux rares en Languedoc-Roussillon en 2006-2007- 1er rapport du Comité d'Homologation Régional du Languedoc-Roussillon.* CHRL-R, 15 pages.

QUIQUERAN DE BEAUJEU, P. (1551). *Louée soit la Provence.* Ed. Actes Sud, Arles.

ROCAMORA, G. & YEATMAN-BERTHELOT, D. (1999). *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations. Tendances. Conservation.* Société d'Etudes Ornithologiques de France & Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, 560 p.

ROCTON Y. (2006). *Statut de conservation de l'Alouette calandre (Melanocorypha calandra) en Crau (13) : état de la population et problématiques de gesfion. Master 2 Professionnel «Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité»,* Université Aix-Marseille III.

ROLLAND, E. (1877). *Faune populaire de la France.* Les oiseaux sauvages. Ed. Maisonneuve (Paris).

RUFINO, R (1989). *Atlas das Aves que nidificam em Portugal Continental.* Centro de Estudos de Migrações e Protecção de Aves, Serviço Nacional de Parques Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.

SALVAN J. (1983) L'avifaune du Gard et de Vaucluse. Soc. Etu. Sc. Nat. De Nîmes et du Gard, Nîmes, 283pp.

SAMAT J.B. (1906). *Chasses de Provence,* (2eme série), Crau et Camargue, Flammarion/Aubertin & Vaillant, Paris/ Marseille, 2 vol. [Réédité en 1982 par Laffitte à Marseille, d'après la version de 1896].

SUAREZ, F., HERVAS, I., HERRANZ, J. y DEL MORAL, J. C. (2006). *La Ganga Ibérica y la Ganga Ortega en España: población en 2005 y método de censo.* SEO/BirdLife. Madrid.

SUBRA N. (1999).- L'Alouette calandre nicheuse sur l'aérodrome de Lézigan-Corbières en 1997. Etat des lieux et identification des besoins de l'espèce. Recommandation de gestion de son habitat. Bulletin Meridionalis n°1, pp 58-73.

TAGLIACOZZO, A. & GALA, M. (2002). *Exploitation of Anseriformes at two Upper Palaeolithic sites in Southern Italy: Grotta Romanelli (Lecce, Apulia) and Grotta del Santuario della Madonna a Praia a Mare (Cosenza, Calabria).* Acta zoologica cracoviensia, 45(special issue): 117-131.

TEMMINCK, C. J. (1815). *Histoire naturelle générale des pigeons et des gallinacés,* Volume 3. Ed. J.C. Sepp & fils.

TERRAUBE J. (2003). *Caractérisation par télédétection de l'hétérogénéité de la végétation des milieux steppiques de la plaine de la Crau. Application à l'étude de la sélection de l'habitat par le Ganga cata.* Rapport de Maîtrise BPE, Université Montpellier II, Montpellier.

TUCKER, G.M. & HEATH, M.F. (1994) Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International, Conservation Series no. 3, Cambridge, UK.

WOLFF A. (1998). *Effectifs et répartition de la grande avifaune nicheuse des coussouls de Crau. In* : Patrimoine naturel et pratiques pastorales en Crau. CEEP-Écomusée de la Crau, Saint-Martin de Crau : 13-21.

WOLFF A. (2001). *Changements agricoles et conservation de la grande avifaune de plaine : études des relations espèce-habitats à différentes échelles chez l'outarde canepetière.* Thèse de doctorat, université de Montpellier II, Montpellier.

ANNEXES

ANNEXE A : GRILLE D'ANALYSE DE L'ETAT DE CONSERVATION DU GANGA CATA EN FRANCE

Données à renseigner	Commentaires
I. NIVEAU NATIONAL	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Méditerranéen
Aire de répartition de l'espèce	Plaine de la Crau en Provence
II. NIVEAU BIOGEOGRAPHIQUE (à remplir pour chaque région biogéographique où l'espèce est présente)	
II. A Aire de répartition	
Surface	400 km²
Date	2010
Tendance	Disparition des autres population de Provence, et du Languedoc-Roussillon au 19e Siècle (Pyrénées-Orientales, Aude, Hérault, Vaucluse)
Facteurs d'explication de la tendance	Mise en culture de zones steppiques
II.B Effectifs	
Carte de distribution	Joindre une carte SIG de présence/absence (format vecteur ou raster)
Estimation de la taille de population	Environ 100 couples
Date	1998
Méthode utilisée	Echantillonnage sur quadrats et extrapolation à la plaine de la Crau
Tendance	Premières estimations disponibles : 200-300 couples dans les années 1970-80. Chute de 50 à 66% en 20 ans
Facteurs d'explication de la tendance	Réduction de l'habitat steppique par mise en culture et industrialisation
II.C Pressions et menaces	
Pressions	Dans le passé : Réduction des surfaces d'habitat favorable par mise en culture et industrialisation Actuel : Surfaces stabilisées mais probablement insuffisantes pour assurer à long terme la survie de la population

Menaces	Persistance de surface de milieu steppique (coussoul) non protégées en Crau, et donc susceptible d'être soumis à une pression agricole ou industrielle
II.D Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	120 km²
Date	2010
Tendance	Perte de 80% de la surface d'origine Perte de 70% depuis 1750
Facteurs d'explication de la tendance	Mise en culture (irrigation), industrialisation
II.E Perspectives futures	
Perspectives futures	La taille de la population est devenue très faible, et est probablement toujours en diminution. Bien que l'essentiel des surfaces de son habitat soient stabilisé, sa survie à long terme paraît compromise.
II.F Valeurs de référence pour l'espèce[1]	
Aire de répartition de référence favorable	600 km²
Population de référence favorable	400 – 800 couples
Habitat disponible pour l'espèce	12 000 ha
Autres informations	Sur les 12 000 ha potentiellement disponibles pour l'espèce (coussoul + friches post-culturales), le ganga semble opérer une sélection liée à la structure et à la composition de la végétation, elle-même liée à la gestion pastorale. La surface réellement disponible pour le ganga est donc en réalité nettement plus réduite si l'on exclut les secteurs de coussoul non favorables.
II.G Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
AIRE DE RÉPARTITION	**Défavorable inadéquat**
EFFECTIFS	**Défavorable mauvais**
HABITAT DE L'ESPÈCE	**Défavorable mauvais**
PERSPECTIVES FUTURES	**Défavorable inadéquat**
ETAT DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE	**Défavorable mauvais**

[1] *Voir définition et méthodologies de détermination des valeurs de référence dans le guide du MNHN sur l'évaluation de l'état de conservation au titre de la directive Habitats, faune, flore.*

ANNEXES

ANNEXE B : GRILLE D'ANALYSE DE L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ALOUETTE CALANDRE EN FRANCE

Données à renseigner	Commentaires
I. NIVEAU NATIONAL	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Méditerranéen
Aire de répartition de l'espèce	L'espèce a nichée dans l'ensemble des départements de la côte méditerranéenne (à l'exception des Alpes-Maritimes), ainsi qu'en Lozère, Drôme et Aveyron. Actuellement, elle se reproduit régulièrement dans les Bouches-du-Rhône (Crau) et le Var (Vinon). Des reproductions ponctuelles (?) ont été observées récemment en Drôme et en Lozère.
II. NIVEAU BIOGEOGRAPHIQUE (à remplir pour chaque région biogéographique où l'espèce est présente)	
II. A Aire de répartition	
Surface	De l'ordre de 400 km² pour la Crau. Vinon = 1,5 km².
Date	2010
Tendance	L'espèce a disparu d'environ 85% des sites historiques des années 1970.
Facteurs d'explication de la tendance	Changement des pratiques agricoles, modification des habitats, tirs accidentels.
II.B Effectifs	
Carte de distribution	
Estimation de la taille de population	130-160 couples.
Date	1998
Méthode utilisée	Recensement exhaustif (Crau, Vinon) et prospection aléatoire pour les autres (Lozère, Drôme...)
Tendance	La population serait passée de 400 couples à la fin des année 1970 à seulement 50 couples à la fin des années 1990 (-87%). Semble aujourd'hui en augmentation, +200% depuis la fin des années 1990.
Facteurs d'explication de la tendance	Immigration d'oiseaux espagnols suite aux conditions météorologiques et destruction des habitats ?

II.C Pressions et menaces	
Pressions	Changements d'usages agricoles, gestion mal adaptée de l'aérodrome de Vinon/Verdon.
Menaces	Persistance de surfaces de milieu steppique (coussoul) non protégées en Crau, et donc susceptibles d'être soumises à une pression agricole ou industrielle, risque stochastique sur la population de Vinon lié à la faible taille de la population.
II.D Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	Crau : 120 km², Vinon : environ 1,5 km².
Date	2009
Tendance	En Crau, perte de 80% de la surface d'origine. Ailleurs, ne persistent que des patches de surface limitée en milieu agricole ou sur des terrains d'aviation.
Facteurs d'explication de la tendance	Agriculture (régression du pastoralisme, fragmentation des habitats, intensification de l'agriculture...)
II.E Perspectives futures	
Perspectives futures	La population de Crau est peut-être viable sur le long terme, la croissance actuelle est de bon augure si elle se maintient dans le temps. La population de Vinon a probablement un risque d'extinction très élevé à moyen terme en raison de sa petite taille, à moduler en fonction des échanges avec la population de Crau.
II.F Valeurs de référence pour l'espèce[2]	
Aire de répartition de référence favorable	
Population de référence favorable	400 couples / 20 sites (référence des années 1970)
Habitat disponible pour l'espèce	De l'ordre de 120-150 km²
Autres informations	
II.G Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
AIRE DE RÉPARTITION	**Défavorable mauvais**
EFFECTIFS	**Défavorable mauvais**
HABITAT DE L'ESPÈCE	**Défavorable inadéquat**
PERSPECTIVES FUTURES	**Défavorable inadéquat**
ETAT DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE	**Défavorable mauvais**

[2] *Voir définition et méthodologies de détermination des valeurs de référence dans le guide du MNHN sur l'évaluation de l'état de conservation au titre de la directive Habitats, faune, flore.*

Juin 2012

Rédacteurs : Axel Wolff (CEN PACA), Nicolas Vincent-Martin (CEN PACA), Laurent Tatin (CEN PACA)

Conception graphique : MEEDDAT/SG/DICOM/DIE/Aïna Collin

Photos : Stéphane Beillard, Marc Thibault, Axel Wolff, Nicolas Vincent-Martin, Laurent Tatin, Guillaume Paulus, David Tatin, Vincent Palomares

Présent pour l'avenir

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2020-2029

En faveur des geckos verts de l'île de la Réunion

OFB
OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

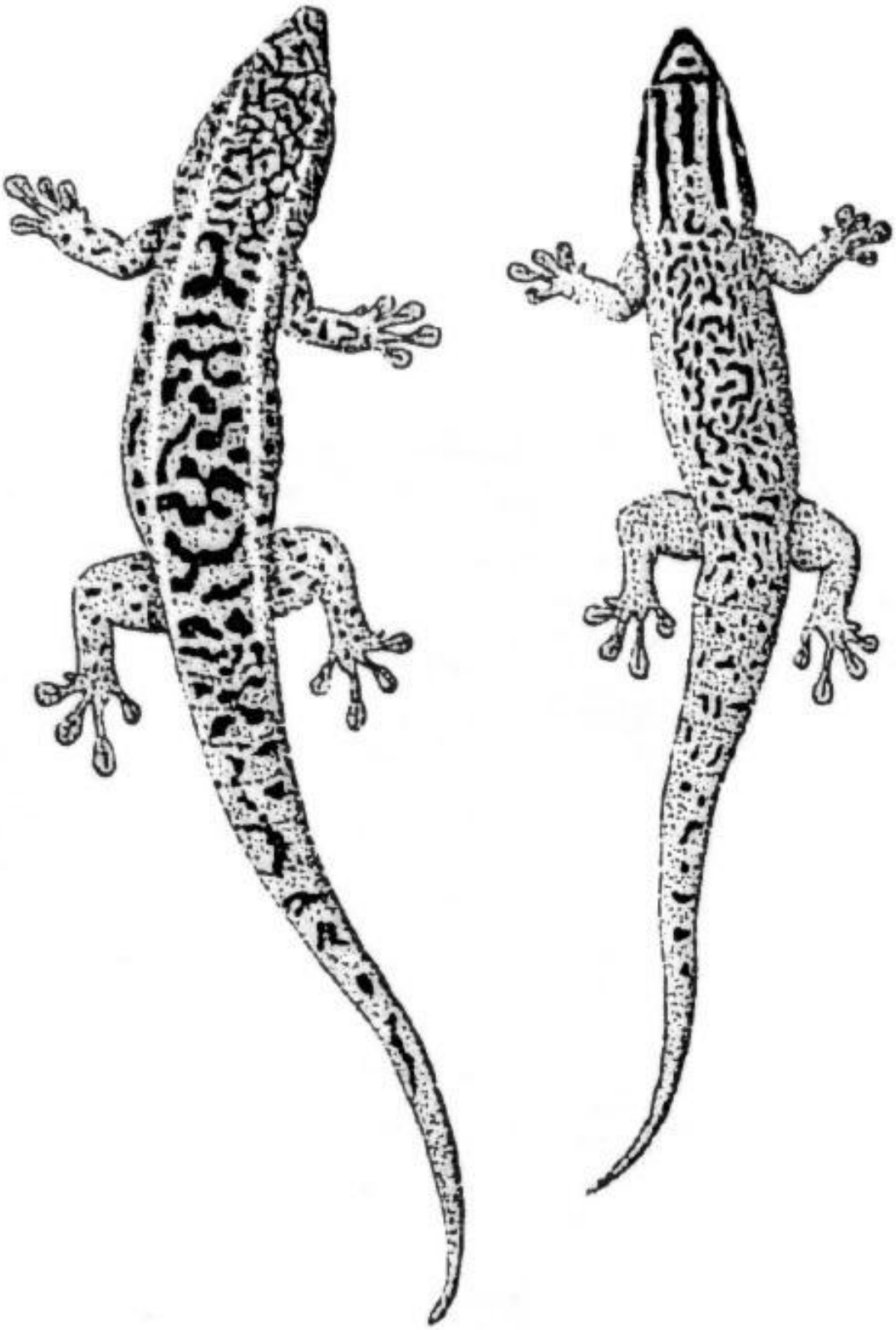

Illustrations des spécimens types de **Phelsuma borbonica** *(à gauche) et de* **Phelsuma inexpectata** *(à droite) utilisés par R. Mertens (1966) pour décrire ces espèces (avec l'aimable autorisation de la revue Senckenbergiana biologica)*

Coordination

Matthieu SALIMAN a assuré la coordination pour la DEAL de l'île de La Réunion.

Rédaction

La rédaction du Plan national d'actions a été confiée à Mickaël SANCHEZ (Nature Océan Indien) et Sarah CACERES (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage).

Validation du PNA

Dans la logique d'élaboration du Plan national d'actions, différentes étapes ont été suivies, intégrant des validations auprès des instances scientifiques de référence. Le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de La Réunion (CSRPN, avis du 5 juillet 2019) et le Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN, avis du 11 juillet 2019) ont émis des avis favorables et la Direction de l'eau et de la biodiversité a validé le présent document.

Citation

SANCHEZ M. & CACERES S. 2019 - Plan national d'actions en faveur des Geckos verts de La Réunion ***Phelsuma borbonica*** et ***Phelsuma inexpectata***. NOI/ONCFS pour la DEAL Réunion. 173 pages + annexes.

Crédits photos

M. FRICOU (page 11, Fig. 29D), I. Webster (Fig. 3C), D. Caron (Fig. 15B), J.-F. Begue (Fig. 15C), V. CRECCHET (Fig. 29C, 31C), S. CACERES et J.-N. JASMIN (annexe 1 : C) et M. SANCHEZ (toutes les autres photographies).

Remerciements

Avec la contribution des membres du comité de suivi :

Stéphane AUGROS : ECO-MED Océan Indien.
Nicolas BOULARD : Conservatoire du Littoral.
Arthur CHOEUR : Université de La Réunion, Laboratoire ENTROPIE, NOI.
Johanna CLEMENCET : Université de La Réunion, Laboratoire PVBMT.
Emeric MAHE : Conseil Régional.
Catherine LATREILLE : Conservatoire du Littoral.
Marc SALAMOLARD : Parc national de La Réunion.
Matthieu SALIMAN : DEAL Réunion.
Julien TRIOLO : Office National des Forêts.
Pascal TRUONG : Parc national de La Réunion cellule LIFE+ forêt Sèche.
Vincent TURQUET : Département de La Réunion / Direction de l'Agriculture, de l'Eau et de l'Environnement.

Avec la contribution des experts scientifiques :

Josselin CORNUAULT : Real Jardín Botánico CSIC.

Remerciements pour leur contribution :

Elise AMY : Parc national de La Réunion.
Isabelle BRACCO : DEAL Réunion / Service Eau et Biodiversité.
Christophe CASTANIER : DAAF de La Réunion /Service Territoires et Innovation.
Philippe CROZET : DEAL Réunion / Service Eau et Biodiversité.
Anouk DECORS : ONCFS / Unité Sanitaire de la Faune.
Bruno DESVALOGNE : DAAF de La Réunion / Service Territoires et Innovation.
Alexia DIEVART : DEAL Réunion / Service Eau et Biodiversité.
Stéphane DURAND : ONCFS/BMI CITES.
Arthur HERBRETEAU : Parc national de La Réunion.
Matthieu HOAREAU : AVE2M.
Florent INGRASSIA : Office National des Forêts.
Christophe LAVERGNE : Conservatoire Botanique National de Mascarin.
Valentin LE TELLIER : DEAL Réunion / Service Eau et Biodiversité.
Timothée LE PECHON : Nature Océan Indien.
Franck LUSTENBERGER : DEAL Réunion / Service Prévention des Risques Naturels et Routiers.
Pierre MAIGRAT : DAAF de La Réunion / Service de l'Alimentation.
Johan MAYOT : APMNEST.
Natacha MOULTSON : Conseil Régional.
Marion OLAGNON : ONCFS.
Guillaume PAYET : Parc national de la Réunion / Secteur Ouest.
Virginie PERRAUD : BNOI.
Patrick PINET : Cellule LIFE+ Pétrel.
Pascal REYNAUD : Office National des Forêts.
Manuel RODICQ : DEAL Réunion / Service Eau et Biodiversité.
Mathieu ROUGET : CIRAD.
Frédéric ROZET : BNOI.
Pascal TALEC : DEAL Réunion / Service Eau et Biodiversité.
Olivier TRESSENS : ONCFS.
Elsa WOELFLI : ONCFS/Département juridique et judiciaire.

Remerciements pour leurs photographies :

Jean-François BEGUE, David CARON, Vincent CRECHET, Marcelo FRICOU, Jean-Noël JASMIN et Imogen WEBSTER

Sommaire

Liste des tableaux....5

Sigles et acronymes....6

Introduction....8

Abstract....9

I. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection des espèces

1.1 Description générale des espèces....11

1.2 Éléments de systématique et colonisation des îles....12

1.3 Statut légal de protection et statut de conservation....16

1.4 Règles régissant le commerce et l'élevage....17

1.5 Bilan sur les éléments de la biologie et de l'écologie des espèces à prendre en compte en vue de leur conservation....19

1.6 Menaces et facteurs limitants....55

1.7 Aspects économiques et culturels....71

1.8 Bilan des actions déjà conduites en matière de conservation des espèces....72

1.9 Lacunes en termes de connaissance des espèces....83

1.10 Expertise mobilisable....84

II. Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme

2.1 Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux....87

2.2 Une stratégie à long terme....87

2.3 Implication du plan dans les stratégies nationales de protection de la biodiversité...87

III. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre

3.1 La durée du plan....93

3.2 Les objectifs opérationnels du plan....93

3.3 Les actions à mettre en œuvre....94

3.4 Le rôle des partenaires potentiels dans la mise en œuvre du Plan National d'Actions....140

3.5 Le calendrier de mise en œuvre du plan....141

3.6 L'évaluation et le suivi du plan....142

3.7 L'estimation financière....142

Glossaire....145

Bibliographie....146

Annexes....166

Liste des tableaux

Tableau 1. Espaces Naturels Sensibles et terrains du Conservatoire du Littoral occupés par le gecko vert de Bourbon.....24

Tableau 2. Paramètres démographiques chez le gecko vert de Bourbon (détails dans le texte.....37/38

Tableau 3. Paramètres démographiques chez le gecko vert de Manapany (détails dans le texte.....53

Tableau 4. Liste des espèces animales exotiques susceptibles d'avoir des incidences négatives sur les geckos verts de la Réunion.....59/60

Tableau 5. Expertise mobilisable en termes de recherche et de conservation.....85

Tableau 6. Actions du PNA (GVB : gecko vert de Bourbon ; GVM : gecko vert de Manapany).....94/95

Tableau 7. Synthèse des actions du plan pour le gecko vert de Bourbon, par domaine et par priorité.....96

Tableau 8. Synthèse des actions du plan pour le gecko vert de Manapany, par domaine et par priorité.....97

Tableau 9. Calendrier de mise en œuvre des actions du plan.....141

Tableau 10. Synthèse des coûts approximatifs des actions du plan.....143

Sigles et acronymes

ADILVA	Association française des DIrecteurs et cadres des Laboratoires Vétérinaires publics d'Analyses
AFB	Agence Française pour la Biodiversité
APDM	Association "Allon Pren' Dioré en Main"
ADPRH	Association des Propriétaires,Riverains et Habitants de Manapany-les-Bains
APMNEST	Association de Protection des Milieux Naturels de l'EST
APPER	Association pour la Protection du Patrimoine et de l'Écologie à la Réunion
ARMEFLHOR	Association Réunionnaise pour la Modernisation de l'Economie Fruitière, Légumière et HORticole
ARSOI	Agence Régionale de Santé de l'Océan Indien
AVE2M	Association de Valorisation de l'Entre Deux Monde
AVP	Analyse de Viabilité des Populations
BEST	Programme de la commission Européenne pour la Biodiversité et les Services Ecosystémiques dans les Territoires des régions ultrapériphériques et les pays et territoires d'outre-mer de l'Union
BNOI	Brigade Nature Océan Indien (service mixte de police de l'environnement OFB/ONCFS/ ONEMA/ONF/PnRun)
CASUD	Communauté d'Agglomération du SUD
CBFF	Comité Biodiversité/Feux de Forêt
CEB	Comité de l'Eau et de la Biodiversité
CBNM	Conservatoire Botanique National de Mascarin
CMR	Capture-Marquage-Recapture
CNFPT	Centre National de la Fonction Publique Territoriale
CNPN	Conseil National de la Protection de la Nature
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
COI	Commission de l'Océan Indien
CSRPN	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de La Réunion
DAAF	Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DAUPI	Démarche Aménagement Urbain et Plantes Indigènes
DEAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DPM	Domaine Public Maritime
EMZPCOI	État-major de Zone et de Protection Civile de l'Océan Indien
ENPRL	Espaces Naturels Protégés Remarquables du Littoral
ENTROPIE	Laboratoire d'Écologie marine tropicale des océans Pacifiques et Indien
ENS	Espace Naturel Sensible
EPHE	École Pratique des Hautes Études
ERC	Doctrine « Éviter-Réduire-Compenser »
FDGDON	Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles de la Réunion
FDSEA	Fédération Départementale des Syndicats d'Exploitants Agricoles de La Réunion
FEADER	Fonds Européens Agricoles pour le Développement Rural
FEDER	Fonds Européens de Développement Régional (programme de financement européen)
FEDER LITTOREHAB	Programme européen pour la « Restauration d'habitats naturels littoraux accueillant des populations de geckos verts de Manapany, de Puffins du Pacifique et de Noddis bruns »

FDAAPPMA	Fédération Départementale de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de La Réunion
FDC	Fédération Départementale des Chasseurs de La Réunion
GCEIP	Groupement pour la Conservation de l'Environnement et l'Insertion Professionnelle
GIEC	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
INTERREG	Programme européen visant à promouvoir la coopération entre les régions européennes
IRT	île de La Réunion Tourisme
LIFE	Programme de financement européen pour l'environnement
LVD	Laboratoire Vétérinaire Départemental
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris
MWF	Mauritian Wildlife Foundation
NOI	Association Nature Océan Indien
ODD	Objectifs de Développement Durable
OFB	Office Francais de la Biodiversité
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF	Office National des Forêts
PDC	Plan de Conservation
PDPFCI	Plan Départemental de Protection des Forêts Contre les Incendies
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PNA	Plan National d'Actions
PnRun	Parc national de La Réunion
PNSE3	Plan National Santé Environnement
POS	Plan d'Occupation des Sols
PRL	Plan Régional de Lutte
PU	Plan d'Urgence
PVBMT	Laboratoire Peuplements Végétaux et Bioagresseurs en Milieu Tropical
RNN	Réserve Naturelle Nationale
SAGIR	Réseau de Suivi Sanitaire de la Faune Sauvage Française
SAR	Schéma d'Aménagement Régional
SCoT	Schéma de Cohérence Territorial
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours de La Réunion
SEOR	Société d'Étude Ornithologique de La Réunion
SINP	Système d'Information de l'Inventaire du Patrimoine Naturel
SMVM	Schéma de Mise en Valeur de la Mer
SRB	Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Écologique
SREPEN	Société Réunionnaise pour l'Étude et la Protection de la Nature
TVB	Trame verte et bleue
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

Introduction

Les geckos verts de La Réunion, le gecko vert de Bourbon *(Phelsuma borbonica)* et le gecko vert de Manapany *(Phelsuma inexpectata)* sont les derniers reptiles indigènes de l'île. Ils figurent parmi les vertébrés les plus menacés du territoire. Leur déclin a probablement commencé dès l'installation humaine il y a plus de 350 ans et leur répartition contemporaine témoigne de cette régression. Les travaux conduits ces 25 dernières années ont permis d'améliorer la connaissance de leur répartition, de leur biologie et de leur écologie, mais aussi d'engager les premières mesures de conservation (restauration d'habitat, lutte contre les prédateurs...) et suivis de population.

Le gecko vert de Bourbon possède une aire de répartition d'environ 300 km^2 et occupe une importante diversité d'habitats naturels, vivant à la fois dans des milieux forestiers et dans des falaises rocheuses d'altitude. De fortes variations phénotypiques ont été décrites parmis les différentes populations et deux lignées évolutives distinctes ont récemment été identifiées. Ce taxon nécessite une révision systématique. En raison de leur isolement, leur différenciation génétique et leur originalité écologique ou géographique, certaines populations possèdent une très forte valeur patrimoniale et représentent de forts enjeux de conservation.

Le gecko vert de Manapany est uniquement présent sur une fine bande littorale localisée dans le Sud de l'île (aire d'occupation d'environ 1,4 km^2). Ce gecko compte une cinquantaine de petites populations isolées les unes des autres. Il occupe certaines reliques de végétation naturelle des falaises rocheuses littorales, mais peut également se maintenir dans les jardins et les espaces verts anthropisés hébergeant ses plantes hôtes. Les dernières études indiquent que sa tendance évolutive est globalement négative sur l'ensemble de son aire de répartition (disparition de stations et raréfaction des effectifs).

Le gecko vert de Bourbon est classé « En Danger d'extinction » (EN) et le gecko vert de Manapany « En Danger Critique d'extinction » (CR) par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Intimement liés à la qualité de leurs habitats naturels, ces geckos sont sensibles à la disparition, la dégradation et la fragmentation de ces habitats. Le déclin de la qualité des habitats est continu et non résorbable sur l'ensemble de leurs répartitions, ceci en raison de l'envahissement par les espèces introduites (végétales et animales) et de fortes pressions d'urbanisation sur l'île. Ces geckos subissent aussi des pressions de prédation et de compétition avec les espèces animales introduites, une menace qui ne cesse de se renforcer en raison de leur progression sur le territoire et de nouvelles introductions/naturalisations.

La pluralité des menaces qui pèsent sur ces espèces aux exigences écologiques fortes implique que la stratégie de conservation soit fondée sur une combinaison d'outils : protection des sites qui ne le sont pas et qui peuvent l'être, restauration des habitats naturels, maintien des populations dans les espaces naturels, les milieux urbanisés et agricoles, et amélioration des connaissances ayant un effet sur la conservation des espèces. Ce plan national d'actions identifie les mesures permettant d'améliorer la situation biologique de ces espèces menacées (MEEM, 2017b). Il propose 27 actions à mettre en œuvre au cours des 10 prochaines années (2020-2029). En raison de la multiplicité des acteurs/opérateurs intervenants sur le territoire de ces espèces, ce plan a été conçu comme un outil de mobilisation collective. De nombreuses actions nécessitent d'intégrer les exigences de protection et de restauration de ces espèces dans plusieurs politiques publiques (gestion des espaces boisés et agricoles, lutte anti-vectorielle, lutte contre les espèces exotiques, gestion des espaces naturels...), c'est pourquoi la bonne exécution de ce plan dépendra fortement de l'implication des acteurs concernés (ONF, PnRun, DAAF, collectivités, Conseil Départemental, CRGT...). Aussi, une partie non négligeable des populations de ces espèces est située sur le domaine public. Les institutions responsables de ces territoires, partenaires ou opérateurs incontournables du plan, portent donc une responsabilité dans la conservation à long terme de ces espèces.

Abstract

The Réunion day gecko (*Phelsuma borbonica*) and the Manapany day gecko (*Phelsuma inexpectata*) are the last native reptiles on Réunion. They are among the most endangered vertebrates in this island. Their population decline probably began straight after human settlement, more than 350 years ago. Their extant distribution reflects the dramatic reduction of their population size. Studies carried out over the past 25 years have filled out knowledge gaps about geckos distribution, biology and ecology, but also those works have initiated first conservation measures (e.g., habitat restoration, fight against predators, etc.) and populations monitoring.

The Réunion day gecko has a distribution area of ca. 300 km^2 and occurs in a wide range of natural habitats, living in both forests and rocky highland cliffs. Impressive phenotypical variations has been described among the different populations and two distinct Évolutionary lineages were recently identified. Consequently, the taxonomy is not fully understood and is in need of revision. Because of their isolation, their genetic differentiation and their ecological or geographical originality, certain populations have a very strong heritage value and represent strong conservation issues.

The Manapany day gecko is distributed on a thin coastal strip located in the South of Réunion (area of occupancy around 1.4 km^2). This gecko has about fifty small populations isolated from each other. This gecko occurs in some relics of native vegetation of coastal rocky cliffs, but still exists in highly human-transformed habitats (e.g., gardens) where its host plants remain. The latest studies indicate that its trend is globally negative over its whole range (extinction of stations and decrease of the numbers).

The Réunion day gecko is listed as "Endangered" (EN) and the Manapany day gecko as "Critically Endangered" (CR) by the International Union for Conservation of Nature (IUCN). Intimately linked to the quality of their natural habitats, these geckos are sensitive to the disappearance, degradation and fragmentation of these habitats. The decline in habitat quality is continuous and cannot be absorbed throughout their distribution, due to the invasion of introduced species (plant and animal) and strong urbanization pressures on the island. Besides, these geckos are under pressure of predation and competition with introduced animal species, a threat that continues to grow because of their progress on the territory and new introductions / naturalisations.

The too-many threats to these species with strong ecological requirements involve a conservation strategy based on a combination of different tools: protection and restoration of natural habitats, conservation of populations in natural spaces, urbanized and agricultural environments, and improvement of knowledges linked to species conservation. This « National Recovery Action Plan » (PNA) identifies measures to improve the biological status of these two threatened species (MEEM, 2017b). This PNA proposes 27 actions that should be implemented over the next 10 years (2020- 2029). Due to the multiplicity of actors / operators involved in the territory of these species, this plan was conceived as a collective mobilization tool. Many actions require integrating the protection and restoration requirements of these species into several public policies (management of wooded and agricultural areas, mosquito vector control, fight against exotic species, management of natural areas...). Consequently, the good execution of this plan will strongly depend on the involvement of the actors concerned (ONF, PnRun, DAAF, collectivités, Conseil Départemental, CRGT...). Therefore, it is worth noting that a significant part of the populations of these species is located on the public domain. The institutions responsible for these territories, partners or essential operators of the plan, will be in charge of the long-term conservation of these species.

I. – BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DES ESPÈCES

1.1 Description générale des espèces

Les geckos verts de La Réunion sont des lézards de petite taille (longueur maximale totale comprise entre 13 et 18 cm), d'aspect général vert pomme. Ces geckos diurnes sont principalement arboricoles, mais manifestent parfois des moeurs saxicoles. Ils se distinguent des autres geckos verts introduits de La Réunion (Annexe 1) par la présence de taches rouges depuis la tête jusqu'à l'extrémité de la queue.

Le gecko vert de Bourbon, ***Phelsuma borbonica***, peut atteindre une longueur totale de 18 cm et un poids de 18 grammes (Figure 1). Son pattern de coloration est très variable en fonction des localités. La tête est verte tachetée de rouge et de blanc dans les populations du Nord de l'île et plutôt d'orange dans les populations du Sud et de l'Est. Un croissant de lune vert ou bleu est souvent visible sur le museau. Le cercle orbital est jaune, vert ou bleu. Le dessus du corps est vert à bleu turquoise, parsemé de taches rouges plus ou moins anastomosées. Deux bandes dorso-latérales plus claires (de coloration blanche, verte ou bleu) s'étalent depuis le cercle orbital jusque sur la queue. Les flancs sont vert pâle à gris, parfois marqués de taches rouges s'étalant sur les membres (Sanchez, 2012a).

Figure 1. *Phelsuma borbonica mâle (en bas à droite) et femelle (en haut à gauche)*

Figure 2. *Phelsuma inexpectata mâle (en bas) et femelle (en haut)*

Le gecko vert de Manapany, ***Phelsuma inexpectata***, est un lézard dont la longueur totale maximale peut atteindre 13 cm. Son pattern de coloration est particulier : le dos est parcouru de petites taches rouges et plusieurs bandes, rouges, blanches et noires, partent de la tête et se prolongent vers l'arrière du corps (Figure 2) (Probst, 2000; Sanchez, Probst, & Deso, 2009b).

Chez les deux espèces, le mâle est souvent plus grand que la femelle, arborant une coloration plus contrastée parfois bleu turquoise dans le bas du dos et sur la queue, généralement plus longue et plus fine que celle de la femelle. La présence de larges taches rouges est aussi plus fréquente chez le mâle. Les juvéniles mesurent moins de 6 cm à l'éclosion et leur coloration, plus ou moins uniformément verte, évolue avec leur croissance (Probst, 2002; Sanchez, 2012a).

1.2. Eléments de systématique et colonisation des îles

Ces geckos appartiennent à la famille des Gekkonidae et au genre ***Phelsuma*** Gray, 1825. Ce genre comprend une quarantaine d'espèces, principalement réparties dans les îles du Sud-Ouest de l'océan Indien (Rocha ***et al.***, 2009, 2010; Glaw & Rösler, 2015). Madagascar contient plus de la moitié des espèces et représente la source de nombreux événements de colonisation des îles voisines (Comores, Seychelles, Mascareignes…). Cette colonisation s'effectue à l'aide des courants marins transportant des œufs ou des individus sur des radeaux flottants. Pour l'archipel des Mascareignes, les ***Phelsuma*** ont colonisé en premier lieu les îles les plus anciennes, Rodrigues et Maurice. Ce n'est que plus tard, suite à son émersion, qu'ils colonisèrent La Réunion (Austin, Arnold, & Jones, 2004; Cheke & Hume, 2008; Harmon ***et al.***, 2008) probablement après la dernière éruption cataclysmique, il y a environ 300 000 ans (qui aurait détruit la plus grande partie, sinon la totalité, de la faune primitive) (Mourer-Chauvire ***et al.***, 1999). ***Phelsuma inexpectata*** et ***Phelsuma borbonica*** appartiennent à un clade monophylétique contenant toutes les espèces de ***Phelsuma*** des Mascareignes (Rocha ***et al.***, 2010).

Classification

Règne : Animal

Embranchement : Chordés

Sous-embranchement : Vertébrés

Classe : Reptile (Sauropsidés)

Ordre : Squamata

Famille : Gekkonidae

Genre : *Phelsuma* Gray, 1825

Espèce : *Phelsuma borbonica* Mertens, 1966 ;
Phelsuma inexpectata Mertens, 1966

Sous-espèces : *Phelsuma borbonica agalegae* Cheke, 1975 ;
Phelsuma borbonica borbonica Mertens, 1966 ;
Phelsuma borbonica mater Meier, 1995

1.2.1 Le gecko vert de Bourbon

Le gecko vert de Bourbon, ***Phelsuma borbonica***, est une espèce indigène sur l'île de La Réunion. Ce taxon est issue de la colonisation naturelle et de l'évolution d'un ancêtre commun avec les espèces mauriciennes, ***Phelsuma cepediana*** et ***Phelsuma rosagularis*** (Austin ***et al.***, 2004; Rocha ***et al.***, 2010).

Il est tout d'abord décrit par R. Mertens (1966) comme ***Phelsuma cepediana borbonica*** (à partir de trois échantillons issus du Brûlé et de Sainte-Marie, Nord de l'île), ainsi considéré comme une sous-espèce du taxon mauricien ***Phelsuma cepediana*** (Merrem 1820). En 1982, A. Cheke propose de séparer « ***borbonica*** » de « ***cepediana*** ». Puis en 1995, à partir de l'aire de répartition et des spécimens connus à La Réunion, H. Meier décrit deux sous-espèces aux deux extrémités de cette aire, en se basant sur des critères phénotypiques de coloration :

- ***P. borbonica borbonica*** serait localisé dans le Nord de l'île (zone du Brûlé dans les hauts de Saint-Denis ; hauts de Sainte-Marie). Cette sous-espèce serait caractérisée par une tête verte et une moucheture blanche et rouge sur le corps.
- ***P. borbonica mater*** serait localisé dans le Sud-Est de l'île (zone de Basse Vallée) et serait caractérisée par une tête brune et un motif rouge étendu sur le dos, avec la possibilité de zones bleues plus intenses.

Entre ces deux extrêmes, soit entre Saint-Benoît et Bois Blanc, H. Meier (1995) attribue l'ensemble des observations réalisées (22 individus) à des phénotypes hybrides très variables et ne les rattache à aucune sous-espèce.

Une troisième sous-espèce, ***P. borbonica agalegae***, initialement décrite comme une espèce à part entière (Cheke, 1975), est endémique des îles d'Agalega, situées à 1 100 km au Nord de l'île Maurice. ***P. b. agalegae*** a été rattaché au taxon « ***borbonica*** » sur la base de sa ressemblance avec la sous-espèce ***P. b. mater*** (Cheke, 1982; Hallmann, Kreuger, & Trautmann, 1997). Selon H. Meier (1995), ***P. b. agalegae*** aurait d'ailleurs ses origines dans la forme ***P. b. mater***. A. Cheke & L. Hume (2008) suggèrent que les courants marins auraient pu « transporter » le taxon réunionnais jusqu'aux îles d'Agalega.

Faisant suite à l'amélioration des connaissances de sa répartition, et au constat d'une forte variabilité des colorations dans les populations de La Réunion (Figure 3 et 4), entre 2010 et 2013 une étude de la variabilité morphologique (coloration, écaillure et biométrie) et de la différenciation génétique des populations a été réalisée (voir Duval, Gandar, & Sanchez, 2010; Thébaud, 2013; Sanchez ***et al.***, 2015).

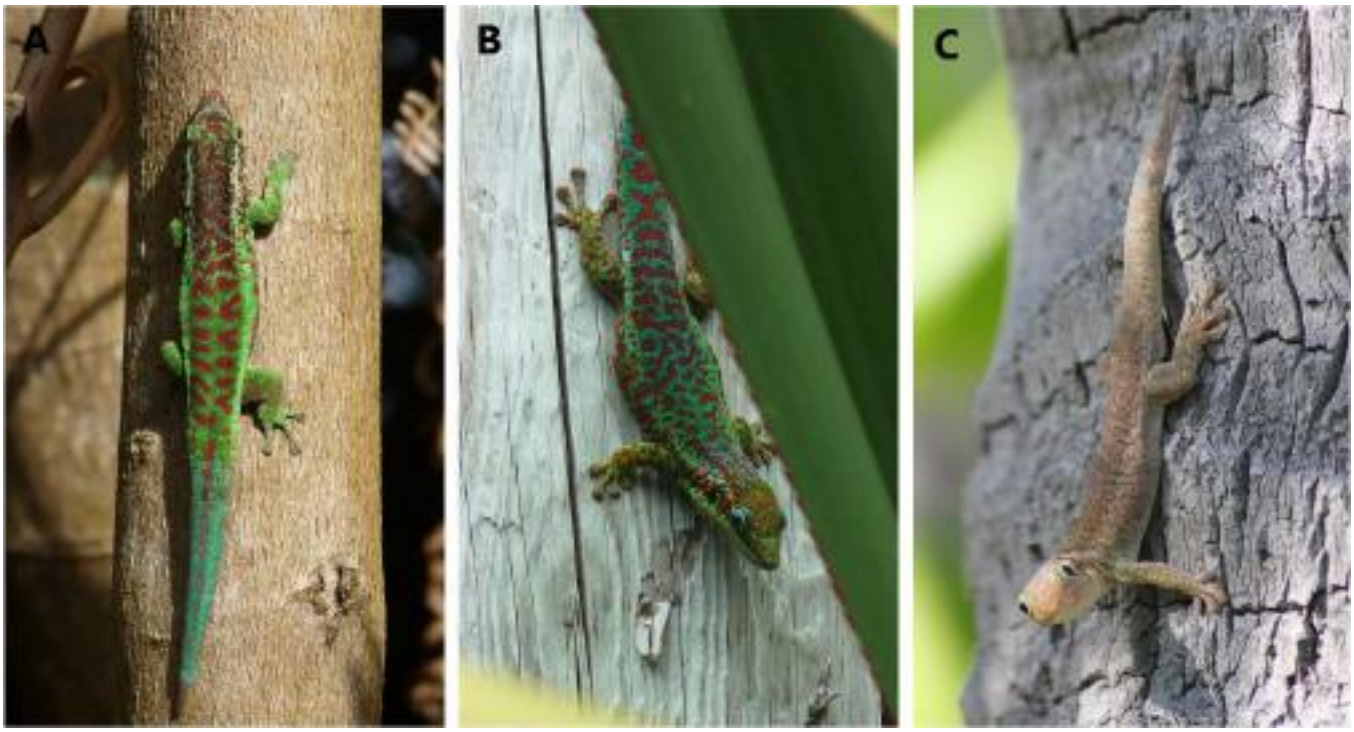

Figure 3. *Morphes des sous-espèces (A)* ***Phelsuma borbonica borbonica*** *(La Réunion, Saint-Denis), (B)* ***Phelsuma borbonica mater*** *(La Réunion, Saint-Joseph) et (C)* ***Phelsuma borbonica agalegae*** *(île Agalega) (uniquement mâles adultes)*

D'après les résultats moléculaires, sur l'île de La Réunion, ***P. borbonica*** est un taxon sur la voie de la spéciation, pouvant être considéré comme une super-espèce comprenant deux semi-espèces ou sous-espèces. En effet, il existe deux lignées évolutives nettement différenciées (analyses de marqueurs mitochondriaux), l'une dite « au vent » sur la côte Est, et l'autre « sous le vent ». Les deux lignées principales rentrent en contact en deux zones de l'île : l'une au Nord et l'autre au Sud-Est. Le matériel génétique des populations des zones de contact apparaît être un mélange des patrimoines génétiques des deux lignées principales, suggérant une hybridation actuelle et/ou passée des deux lignées dans ces zones. Cependant, l'étendue géographique limitée des zones de contact, l'importante divergence génétique entre les deux lignées, ainsi que l'absence de traces d'hybridation entre les lignées principales hors des zones de contact, suggèrent des échanges génétiques globalement très limités entre les deux lignées. Ces deux lignées peuvent ainsi être considérées comme ayant pris des trajectoires évolutives distinctes. Les analyses révèlent également un fort niveau de différenciation génétique entre les populations, avec cinq grands groupes génétiques (analyses sur microsatellites) (Thébaud, 2013).

Figure 4. *Morphes appartenant à des populations aux statuts sub-spécifiques non définis, (A & B) de l'Est, (C & D) du Sud et Sud-Est (identifié comme « hybrides » par Meier (1995)), et (E & F) à des populations d'altitude (uniquement des mâles adultes).*

Selon la systématique actuelle, il existe deux sous-espèces endémiques à La Réunion (***P.b. borbonica Mertens***, 1966 et ***P. b. mater Meier***, 1995) et une troisième sous-espèce (***P.b. agalegae Cheke***, 1975) endémique des petites îles d'Agalega (Cheke, 1982; Austin ***et al.***, 2004). Toutefois, au regard des limites des descriptions taxonomiques de H. Meier (1995) et de A. Cheke (1975) (manque de critères d'écaillure et de biométrie, faible nombre d'individus exploité,...), des dernières informations moléculaires et de l'évolution des méthodes de systématique de ces dernières années, une révision de la systématique du taxon ***Phelsuma borbonica*** apparaît nécessaire. Des illustrations des différentes sous espèces et des morphes de coloration connus sont présentées sur les figures 3 et 4.

1.2.2 Le gecko vert de Manapany

Le gecko vert de Manapany, ***P. inexpectata***, a fait l'objet de plusieurs révisions taxinomiques. Décrit pour la première fois par R. Mertens (1966) comme ***Phelsuma ornata inexpectata***, il est ensuite longtemps considéré comme synonyme ou comme sous-espèce de ***Phelsuma ornata*** (***P. ornata inexpectata***) ou de ***P. vinsoni*** (***P. vinsoni inexpectata***). Ce n'est qu'en 1995 que R. Bour élève ce taxon au rang d'espèce endémique de La Réunion sur la base de critères de coloration et de biologie. L'effet fondateur (la population fondatrice représente un échantillon aléatoire de la population mère) et la dérive génétique (modification aléatoire de la fréquence d'un allèle ou d'un génotype) sont les mécanismes évolutifs entrant en jeu dans la spéciation de l'ancêtre colonisateur de ***P. inexpectata***. Les dernières études phylogénétiques prouvent que ***P. inexpectata*** est issu de la colonisation naturelle et de l'évolution d'un ancêtre commun avec l'espèce mauricienne ***P. ornata***, dite « espèce soeur » (Figure 5) (Austin ***et al.***, 2004). Malgré cette révision taxinomique les synonymes sont parfois encore utilisés (Henkel & Schmidt, 2000).

Figure 5. *(A) Le gecko vert de Manapany (**Phelsuma inexpectata**) et (B) le gecko vert orné de Maurice (**Phelsuma ornata**).*

1.3. Statut légal de protection et statut de conservation

1.3.1 Statut de protection national

Au niveau national les geckos verts de La Réunion sont protégés par l'Arrêté ministériel du 17 février 1989 (modifié) : il est strictement interdit de « blesser ou mutiler, détruire, capturer, enlever ou naturaliser » ces espèces, qu'il s'agisse d'individus ou de pontes, vivants ou morts[1]. Selon le Code de l'Environnement (2018), toute personne portant atteinte à la conservation d'une espèce protégée (à l'exception de la perturbation intentionnelle) est passible de deux ans d'emprisonnement et de 150 000 € d'amende. Cette amende est doublée lorsque les infractions sont commises dans le coeur d'un Parc national ou dans une réserve naturelle (Article L. 415-3 du Code de l'Environnement). De plus, si ces infractions sont commises en bande organisée, elles sont punies de sept ans d'emprisonnement et de 750 000 € d'amende (Article L. 415-6). La perturbation intentionnelle est, quant à elle, passible d'une contravention de quatrième classe (Article R. 415-1).

Au vu de cet arrêté et du Code de l'Environnement (Article L. 411-2 et Arrêté du 19 février 2007[2] modifié), des dérogations à ces interdictions peuvent être délivrées par le Préfet du département, sous certaines conditions. Ces dérogations sont soumises à l'avis préalable du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) et/ou du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN).

Une possibilité de mesure dérogatoire « espèce protégée », peut être mise en œuvre sous réserve de trois conditions :

1) le caractère d'intérêt majeur de la demande (projets d'intérêt public majeur, recherche scientifique, santé publique, sécurité des personnes),

2) l'absence d'alternatives possibles (ex. : aménagement menaçant de s'écrouler) et,

3) la garantie du maintien de la conservation des populations de l'espèce protégée considérée.

Il est à noter que des dérogations complémentaires à la dérogation espèces protégées peuvent être nécessaires, en fonction des territoires concernées par les opérations (par exemple : accord du Parc national pour intervenir en zone de coeur, accord du gestionnaire, accord du propriétaire…).

1.3.2 Classement sur la Liste rouge de l'UICN[3]

L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) place les geckos verts de La Réunion sur la Liste rouge française des espèces menacées. Le gecko vert de Bourbon est classé dans la catégorie « En danger d'extinction» **(EN)** et le gecko vert de Manapany est classé dans la catégorie « En danger critique d'extinction» **(CR)** (UICN France ***et al.***, 2013). À ce jour, aucune de ces deux espèces n'est évaluée sur la Liste rouge mondiale des espèces menacées.

[1] Arrêté du 17 février 1989 modifié relatif aux espèces animales protégées de La Réunion.
[2] Arrêté fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au §4 de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement, portant sur les espèces de faune et de flore sauvages protégées.
[3] La méthodologie des plans nationaux d'actions prévoit une évaluation de l'état de conservation selon l'article 17 de la Directive HabitatFaune Flore (DHFF). Cette évaluation répond à un objectif fixé par l'Union Européenne pour les espèces listées dans la DHFF et mesure un écart à un « état favorable ». Dans ce PNA, il a été convenu de ne pas utiliser cette méthode et de considérer l'état de conservation des espèces au regard du statut de la Liste rouge nationale de l'UICN, pour plusieurs raisons : 1) pour de nombreuses espèces, il existe des redondances entre ces deux méthodes d'évaluation, 2) le gecko vert de Manapany et le gecko vert de Bourbon ne font pas partie des espèces listées par la DHFF et 3) la Liste rouge évalue le statut à l'échelle nationale et l'évaluation DHFF par région biogéographique, ce qui induit parfois des décalages entre les résultats de ces deux méthodes. Dans le cas du gecko vert de Manapany, l'échelle d'évaluation est la même, l'espèce étant endémique de La Réunion. Le cas du gecko vert de Bourbon est un peu différent, puisque la sous-espèce *P. b. agalegae* est endémique des îles d'Agalega (Maurice). Néanmoins au regard des connaissances actuelles, une révision de la systématique du taxon est nécessaire. De plus, la seule évaluation Liste rouge existante est celle réalisée à l'échelle biogéographique de La Réunion (pas d'évaluation au niveau mondial, ni à l'échelle biogéographique de Maurice) (Bensettiti, Combroux, & Daszkiewicz, 2006; Bensettiti *et al.*, 2012; Puissauve, Gigot, & Touroult, 2016).

Les critères de répartition et de déclin ayant permis ce classement sont les suivants :

Gecko vert de Bourbon (EN)

B1. Répartition géographique : zone d'occurrence[2] < 5 000 km² ;

B2. Répartition géographique : zone d'occupation[3] < 500 km²[4] ;

B1. B2. (a). Répartition sévèrement fragmentée ;

B1. B2. (b). Déclin continu observé de la superficie et/ou de la qualité de son habitat (iii).

Gecko vert de Manapany (CR)

B1. Répartition géographique : zone d'occurrence[5] < 100 km² ;

B2. Répartition géographique : zone d'occupation[6] < 10 km² ;

B1. B2. (a). Répartition sévèrement fragmentée ;

B1. B2. (b). Déclin continu observé de sa zone d'occupation (ii), de la superficie et/ou de la qualité de son habitat (iii), du nombre de localités ou de sous populations (iv).

1.4. Règles régissant le commerce et l'élevage

1.4.1 Règles régissant le commerce international de l'espèce

Au niveau international ces espèces sont inscrites en annexe II de la Convention de Washington (CITES, 2017) relative au commerce international des espèces menacées d'extinction. Cette annexe comprend les espèces qui ne sont pas nécessairement menacées d'extinction, mais dont le commerce doit être réglementé pour éviter une surexploitation.

Les États membres de l'Union Européenne, tous parties à la convention, appliquent la CITES via le règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 et le règlement (CE) n°865/2006 de la Commission du 4 mai 2006. Ces règlements prévoient dans certains cas, des dispositions plus sévères que la CITES. Le gecko vert de Manapany et le gecko vert de Bourbon sont classés en annexe B de ce règlement, selon lequel l'importation, l'exportation et la circulation de spécimens vivants dans la communauté européenne sont strictement réglementées. Il est interdit d'acheter, de proposer d'acheter, d'acquérir à des fins commerciales, d'utiliser dans un but lucratif et de vendre, de détenir pour la vente, de mettre en vente ou de transporter pour la vente des spécimens inscrits à cette annexe, sauf lorsque l'autorité compétente de l'État membre concerné a la preuve que ces spécimens ont été acquis et, s'ils ne proviennent pas de la Communauté, qu'ils y ont été introduits conformément à la législation en vigueur en matière de conservation de la faune et de la flore sauvages (Art. 8.1 et 8.5 du règlement (CE) n°338/97).

1.4.2 Règles régissant l'élevage des espèces sur le territoire français

La détention en captivité d'animaux d'espèces non domestiques est régie par le Code de l'Environnement (Articles L. 413-1 à L. 413-8 et textes d'application). Les geckos verts de La Réunion sont protégés dans le département de La Réunion (cf. §. 1.3.1. « Statut de protection national »). Au titre de l'Article L. 411-1 du Code de l'Environnement la capture, la détention, la vente ou l'achat et de ce fait l'élevage de ces espèces est interdit, sauf pour les spécimens détenus régulièrement lors de l'entrée en vigueur de l'interdiction relative à l'espèce à laquelle ils appartiennent et leur descendance.

---

[4] Malgré une amélioration des connaissances de son aire de répartition au cours des dernières années, son aire d'occupation reste à ce jour inférieure à 500 km².

[5] La zone d'occurrence selon la définition de l'UICN (2001) est mesurée par un polygone convexe contenant tous les sites d'occurrence naturelle connue et excluant les sites d'introduction. Elle est inférieure à 14 km² chez le gecko vert de Manapany.

[6] La zone d'occupation ou aire d'occupation est la superficie occupée par une espèce au sein de l'aire d'occurrence, à l'exclusion des individus erratiques. Si l'on considère que la surface occupée par l'espèce est la somme des mailles carrées (100 m x 100 m) de présence connues (n=144 mailles), en 2018 cette aire est d'environ 144 hectares soit 1,4 km². Toutefois, si l'on considère que la surface occupée est la somme des mailles carrées (10 m x 10 m) (n=638 mailles), en 2018 cette aire est de seulement 6,38 hectares. Quelle que soit la méthode de calcul d'aire utilisée, la surface occupée par le gecko vert de Manapany est extrêmement réduite. Il s'agit probablement d'un des reptiles terrestres les plus localisé présent sur le territoire français.

À ce jour, les seuls spécimens captifs licites sont donc des descendants d'individus prélevés dans le milieu naturel avant le 25 mars 1989 (entrée en vigueur de l'arrêté ministériel du 17 février 1989).

De par leur statut de protection, leur détention est interdite à La Réunion hors établissement d'élevage. Elle est par contre possible sans formalité spécifique dans la limite de 25 spécimens partout ailleurs en France, l'arrêté de protection ne s'appliquant qu'au territoire réunionnais. En revanche, que ce soit sur le territoire réunionnais ou sur le territoire national, tous les individus détenus en captivité doivent être munis d'un marquage individuel et permanent et être enregistrés dans le fichier national d'identification des animaux d'espèces non domestiques détenus en captivité[7].

À La Réunion, dès le premier individu d'origine licite, la détention ne peut être autorisée qu'au sein d'un établissement d'élevage (professionnel ou amateur) ou de présentation au public, conformément au Code de l'Environnement. La détention dans ce type d'établissement de ***P. inexpectata*** et de ***P. borbonica*** est ainsi soumise à l'obtention d'un certificat de capacité (article L. 413-2 du Code de l'Environnement) et d'une autorisation d'ouverture d'établissement d'élevage ou de présentation au public (articles L. 413-3 et L. 413-4 du Code de l'environnement). Le certificat de capacité et l'autorisation d'ouverture sont délivrés par le Préfet (service instructeur : Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de La Réunion, DAAF), après avis de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS) réunie dans sa formation « Faune Sauvage Captive » (Article L.341-16 ; articles R. 341-16 et R. 341-24 du Code de l'Environnement). La détention d'espèces protégées, sans être titulaire des autorisations requises, constitue une infraction au Code de l'Environnement (cf. § 1.3.1 « Statut de protection national »).

Il est important de noter que cette réglementation s'applique aux établissements d'élevages français. Si un éleveur souhaite mettre en place un élevage de geckos verts de La Réunion dans un autre pays, c'est la réglementation de son pays qui s'applique, sous réserve que les spécimens acquis l'aient été de manière licite au regard de la réglementation française, de la réglementation CITES et du Règlement européen.

En 2018 à La Réunion, il n'existe aucun établissement d'élevage autorisé pour les espèces de ***Phelsuma***, qu'ils soient indigènes ou exotiques. Il existe quatre élevages amateurs possédant un certificat de capacité pour l'élevage de divers sauriens, dont deux intégrant les ***Phelsuma*** (indigènes et exotiques). Deux éleveurs possèdent également un certificat de capacité pour la vente de ***Phelsuma*** (certificat attribué dans le cadre de la lutte contre ***Phelsuma grandis*** et ***Phelsuma laticauda***[8]) pour permettre l'exportation de ***Phelsuma*** exotiques invasifs).

1.4.3 Règles régissant la lutte contre les espèces envahissantes

Afin de prévenir l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de La Réunion, il est interdit d'introduire dans le milieu naturel tout œuf ou toute espèce de geckos vivants, à l'exception du Nactus de Sonia (***Nactus soniae*** Arnold & Bour 2008), du gecko vert de Bourbon et du gecko vert de Manapany[9]. Par ailleurs plusieurs arrêtés préfectoraux ont été pris dans le département[10], afin de protéger le gecko vert de Bourbon et le gecko vert de Manapany, ainsi que leurs habitats. L'introduction, le transport, la reproduction, la mise en vente, la vente, l'achat et la cession des espèces exotiques de ***Phelsuma*** sont ainsi interdites dans le département[11]. Enfin la destruction administrative des espèces de ***Phelsuma*** non indigènes (***P. grandis***, ***P. madagascariensis*** et ***P. laticauda***) est autorisée depuis 2012[12].

---

[7] Arrêté ministériel du 8 octobre 2018, fixant les règles générales de détention d'animaux d'espèces non domestiques.
[8] Arrêté préfectoral n°2017 102/SG/DRCTCV du 20 janvier 2017 de dérogation aux interdictions prévues par l'arrêté n°05- 1777/SG/DRCTCV du 12 juillet 2005 interdisant certaines espèces animales exotiques dans le département de La Réunion.
[9] Arrêté du 9 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de La Réunion.
[10] Arrêté préfectoral n° 05-126 /SG/DRCTCV du 19 janvier 2005 portant interdiction dans le département de La Réunion, l'introduction, le transport, la reproduction, la mise en vente, la vente, l'achat et la cession de spécimens vivants d'espèces animales exotiques de la faune sauvage ; Arrêté préfectoral n° 05-1777/SG/DRCTCV du 12 juillet 2005 modifié interdisant certaines espèces animales exotiques dans le département de La Réunion.
[11] Arrêté préfectoral n°2012 920/SG/DRCTCV modifiant l'Arrêté du 12 juillet 2005 interdisant certaines espces animales exotiques dans le département de La Réunion.
[12] Arrêté préfectoral n°2012 921/SG/DRCTCV portant autorisation de destructions administratives des espèces de reptiles nonindigènes *Phelsuma grandis*, *P. madagascariensis* et *P. laticauda*.

1.5. Bilan sur les éléments de la biologie et de l'écologie des espèces à prendre en compte en vue de leur conservation

Il est important de noter que ces geckos n'ont fait l'objet que de peu d'études scientifiques et qu'il est capital d'améliorer certains éléments de connaissance essentiels à leur conservation.

1.5.1 Le gecko vert de Bourbon

1.5.1.1 Répartition et tendance évolutive

Les données fournies dans cette partie sont principalement issues des synthèses de Sanchez & Probst (2017a, 2017b). Ces publications reprennent l'ensemble des connaissances relatives à la répartition, la biologie et l'écologie de ce gecko, c'est pourquoi toutes les références antérieures (prises en comptes dans ces travaux), ne seront pas citées dans ce document. Par contre, toutes références, données nouvelles ou non publiées seront citées.

La répartition historique et la tendance évolutive

Le gecko vert de Bourbon a certainement subi une importante régression de ses populations suite à l'installation humaine au milieu du 17e siècle. Plusieurs indices – la présence d'éléments subfossiles (œufs et ossements), les données de répartition historiques et contemporaines – laissent à penser qu'avant l'installation de l'Homme, ce gecko aurait pu être présent tout autour de l'île, depuis le littoral jusqu'à au moins 800 m d'altitude. Il aurait ainsi occupé les forêts tropicales humides de basses et de moyennes altitudes de l'Est et de l'Ouest, ainsi que l'ensemble des forêts semi-sèches de l'Ouest. Les défrichements intensifs (agriculture et urbanisation) et la dégradation des habitats naturels indigènes, pourraient être à l'origine de sa régression des basses altitudes (< 800 m), tout particulièrement sur la côte Ouest de l'île.

La répartition actuelle

La dernière synthèse en date, intégrant des données d'observations comprises entre 1990 et 2016, présente une aire de répartition qui s'étend sur au moins 302 km²[13].

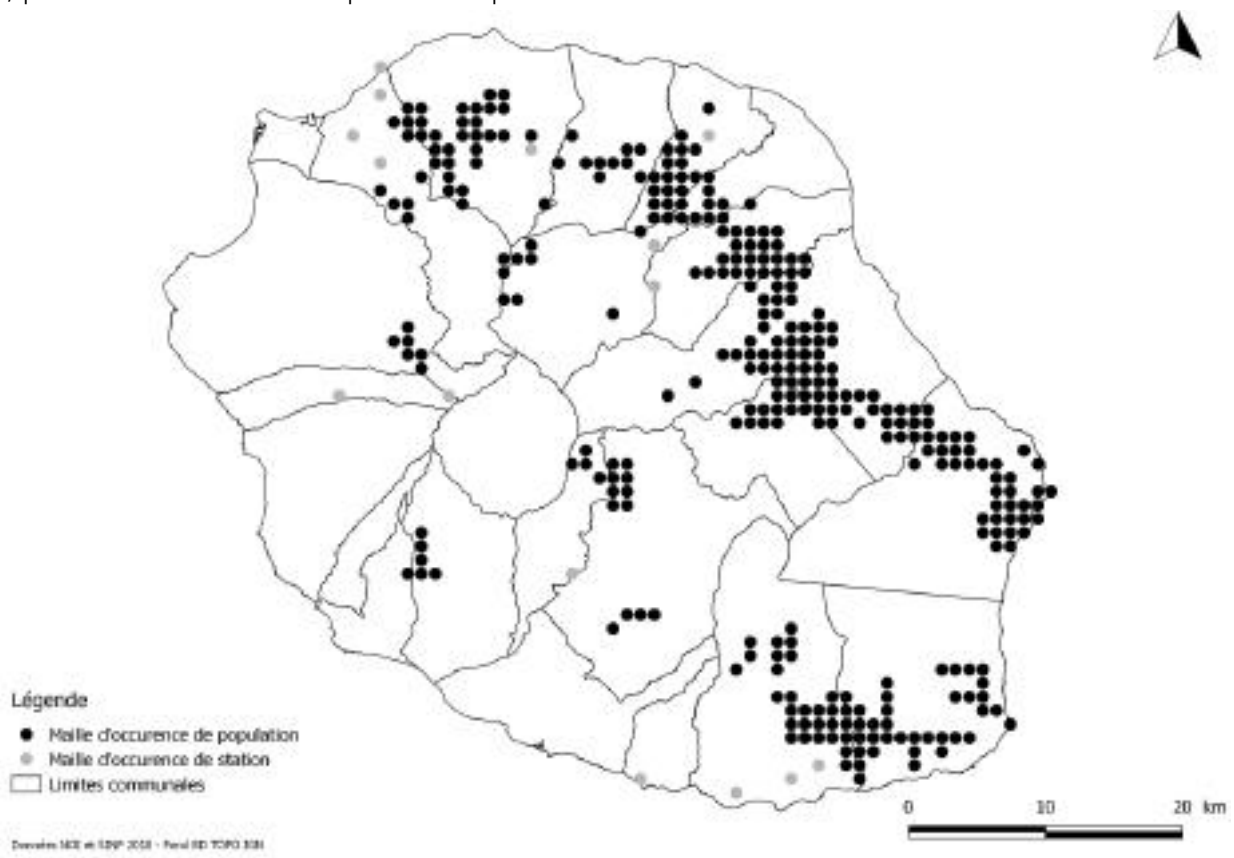

Figure 6. *Carte de répartition du gecko vert de Bourbon à La Réunion et découpage communal.*

[13] Aire d'occupation considérant la somme des mailles carrées (1 km x 1 km) de présence (n=302 mailles) (voir Sanchez & Probst 2017a)

La carte ci-avant présente l'aire de répartition actualisée du gecko vert de Bourbon, intégrant les données d'observation sur la période 1990-2018[14] (Figure 6). Cette carte différencie les mailles (1 km x 1 km) comprenant des populations (avec indice de reproduction) de celles, comprenant des stations et caractérisées par l'absence d'indices de reproduction. Il peut s'agir d'une relique d'une population ancestrale ou de manque de données dans la maille.

Le gecko vert de Bourbon est présent dans le Nord (Saint-Denis, Sainte-Marie, Sainte-Suzanne), l'Est (Saint-André, Bras-Panon, Saint-Benoît, Plaine des Palmistes), le Sud-Est (Sainte-Rose) et le Sud (Saint-Philippe, Saint-Joseph) de l'île. Il existe toutefois quelques populations à l'Ouest (Saint-Paul, Trois-Bassins, Saint-Louis et Etang-Salé) et au centre (Entre-Deux, Tampon et Salazie). Il se rencontre le long d'un gradient altitudinal compris entre le niveau de la mer et 2 800 m. Les communes de Sainte-Rose et de Saint-Philippe abritent les dernières populations littorales. Les populations d'altitude (> 2 000 m) sont localisées à Saint-Paul et à l'Entre-Deux.

Certaines populations sont uniques et une très forte valeur patrimoniale peut leur être attribuée, au regard de leur isolement, leur différenciation génétique et leur originalité écologique ou géographique. Pour la lignée « sous le vent », il s'agit des populations d'altitudes du Maïdo (Saint-Paul) et du Dimitile (Entre-Deux), et des populations de Bras Creux (Tampon), des hauteurs de l'Etang Salé, de Pièces Jeanne et de Bon Accueil (Saint-Louis). Pour la lignée « au vent », il s'agit des populations littorales de Sainte-Rose. Ces populations, isolées pour la plupart, représentent les derniers témoins de la répartition originelle de l'espèce, sans doute bien plus étendue avant l'installation humaine sur l'île. Dans la suite du document les populations citées ci-dessus seront regroupées dans le terme de Populations à Forts Enjeux (PFE).

1.5.1.2 Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

Les espaces naturels protégés

Le Parc national de La Réunion

Créé en 2007, le Parc national de La Réunion (PnRun) couvre environ 42 % de la superficie de l'île. Le coeur du parc est un espace ouvert au public et aux usagers. L'établissement public s'emploie à réglementer ces usages en mettant en place une réglementation « sur mesure » adaptée aux enjeux territoriaux, et en accompagnant les porteurs de projet. La réglementation du PnRun concerne uniquement le coeur de parc. Elle est fondée sur le Code de l'environnement et sur le décret de création[15]. Depuis 2010, le PnRun est gestionnaire du Bien naturel « Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion » inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. Le Bien est le dernier refuge pour la survie de quelques espèces endémiques, menacées et en danger, comme le gecko vert de Bourbon (IUCN, 2017).

Une partie non négligeable de l'aire de répartition du gecko vert de Bourbon est localisée dans le coeur de parc, puisque 71 % des mailles d'occurrence de populations sont situées en coeur (225 mailles de 1 km^2 en partie ou pleinement en coeur) (Figure 7). À noter que l'espèce est présente dans deux ex-réserves naturelles nationales, intégrées dans le coeur du PnRun depuis sa création[16], [17]. Au sein de cette aire, l'espèce bénéficie donc d'une réglementation relative à son habitat naturel. Plusieurs mesures de gestion ont été mises en œuvre ou financées par le PnRun ces dernières années (cf. §. 1.8.1).

[14] Données issues de la publication de Sanchez & Probst (2017a) et d'une extraction des données disponibles dans le SINP 974 (au 26 Septembre 2018).
[15] Décret n°2007-296 du 5 mars 2007 créant le Parc national de la Réunion.
[16] Délibération du conseil d'administration du Parc national de La Réunion n°2008-05 du 29/05/08 portant délimitation et modalités d'application de la réglementation relative au territoire de l'ancienne réserve naturelle de la Roche Ecrite.
[17] Délibération du conseil d'administration du Parc national de La Réunion n°2008-06 du 29/05/08 portant délimitation et modalités d'application de la réglementation relative au territoire de l'ancienne réserve naturelle de Saint-Philippe Mare-Longue.

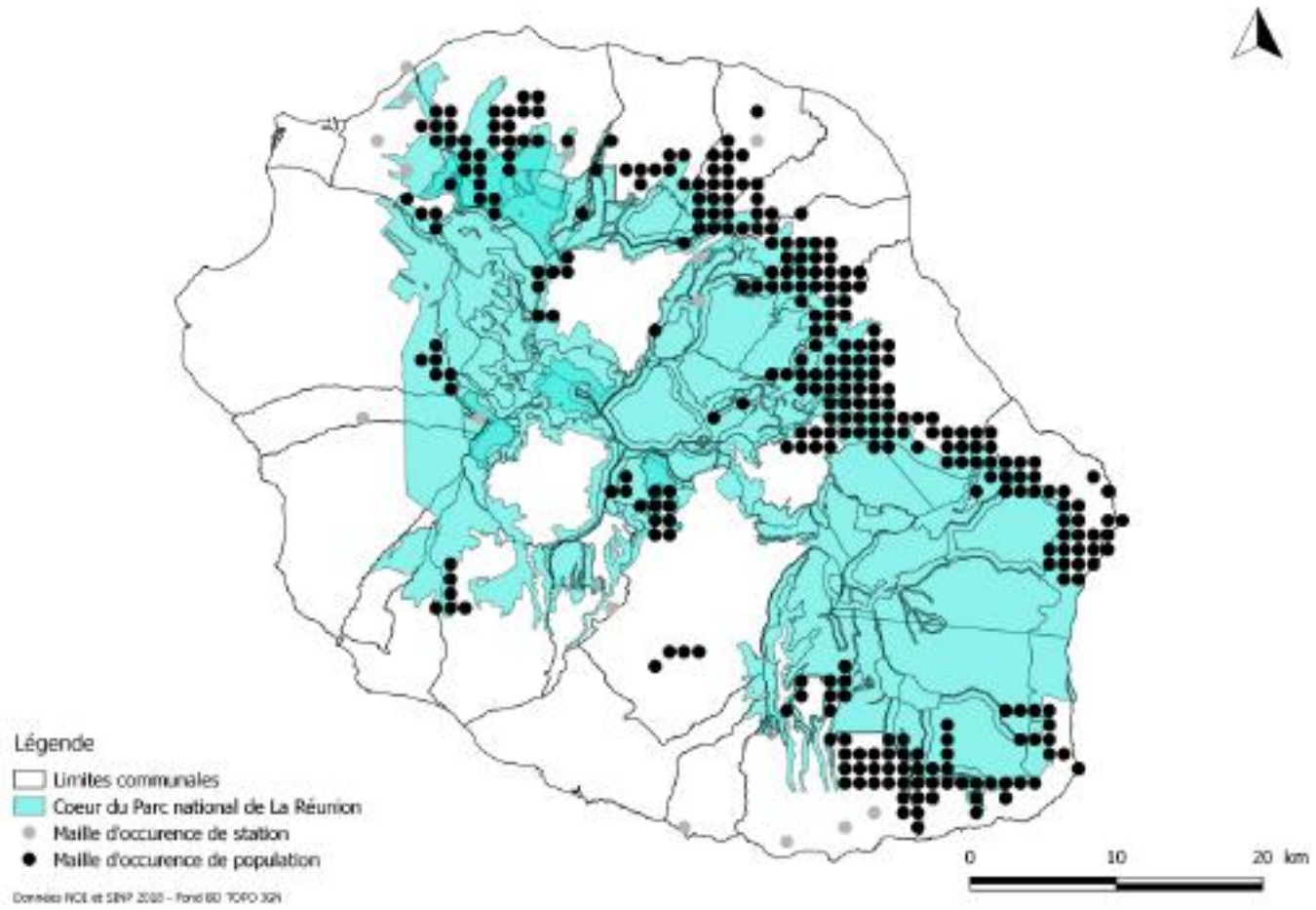

Figure 7. *Aire de répartition du gecko vert de Bourbon et coeur du Parc national de La Réunion.*

Les Réserves Biologiques

L'Office National des Forêts a la possibilité de créer, au sein des espaces dont il assure la gestion, des réserves biologiques si la valeur écologique et patrimoniale de ces forêts le justifie. Ces réserves biologiques bénéficient d'une protection particulière et peuvent être ouvertes au public dans une optique de sensibilisation aux milieux naturels et d'éducation à l'environnement. Une réserve biologique est obligatoirement dotée d'un plan de gestion qui définit des modalités de gestion conformes à ces objectifs de protection et de valorisation et permet la mise en œuvre opérationnelle des actions de terrain.

Actuellement dix réserves biologiques existent sur le territoire : RB des Hauts de Bois de Nèfles (187 ha - Création en 1985), RB du Mazerin (1856 ha - Création en 1985), RB des Mares (938 ha - Création en 1987), RB des Hauts de Saint-Philippe (4147 ha - Création en 1987), RB du Grand Matarum (805 ha - Création en 1989), RB de Bébour (4785 ha - Création en 1994), RB du Bras Bémal et du Bras des Merles (867 ha - Création en 2002), RB des Tamarinaies des Hauts Sous Le Vent (148,49 ha - Création en 2016), RB du Littoral de Saint-Philippe (56 ha - Création en 2004), et RB de Bois de Couleurs des Bas (231 ha - Création en 2004).

Au moins trois RB sont concernées par la présence de gecko vert de Bourbon (Figure 8) : RB de Bois de Couleurs des Bas, RB des Hauts de Saint Philippe et RB de Bébour.

Les Espaces Naturels Sensibles

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont des dispositifs de protection foncière définis par le code de l'urbanisme et mis en œuvre par les départements. Ils ont pour objectif de protéger un patrimoine naturel, paysager ou géologique de qualité, qui se révèle menacé ou vulnérable en raison de l'impact de l'urbanisation ou du développement des activités anthropiques. Si le rôle majeur d'un ENS est la conservation des milieux, ils disposent également d'une mission d'accueil et de sensibilisation du public.

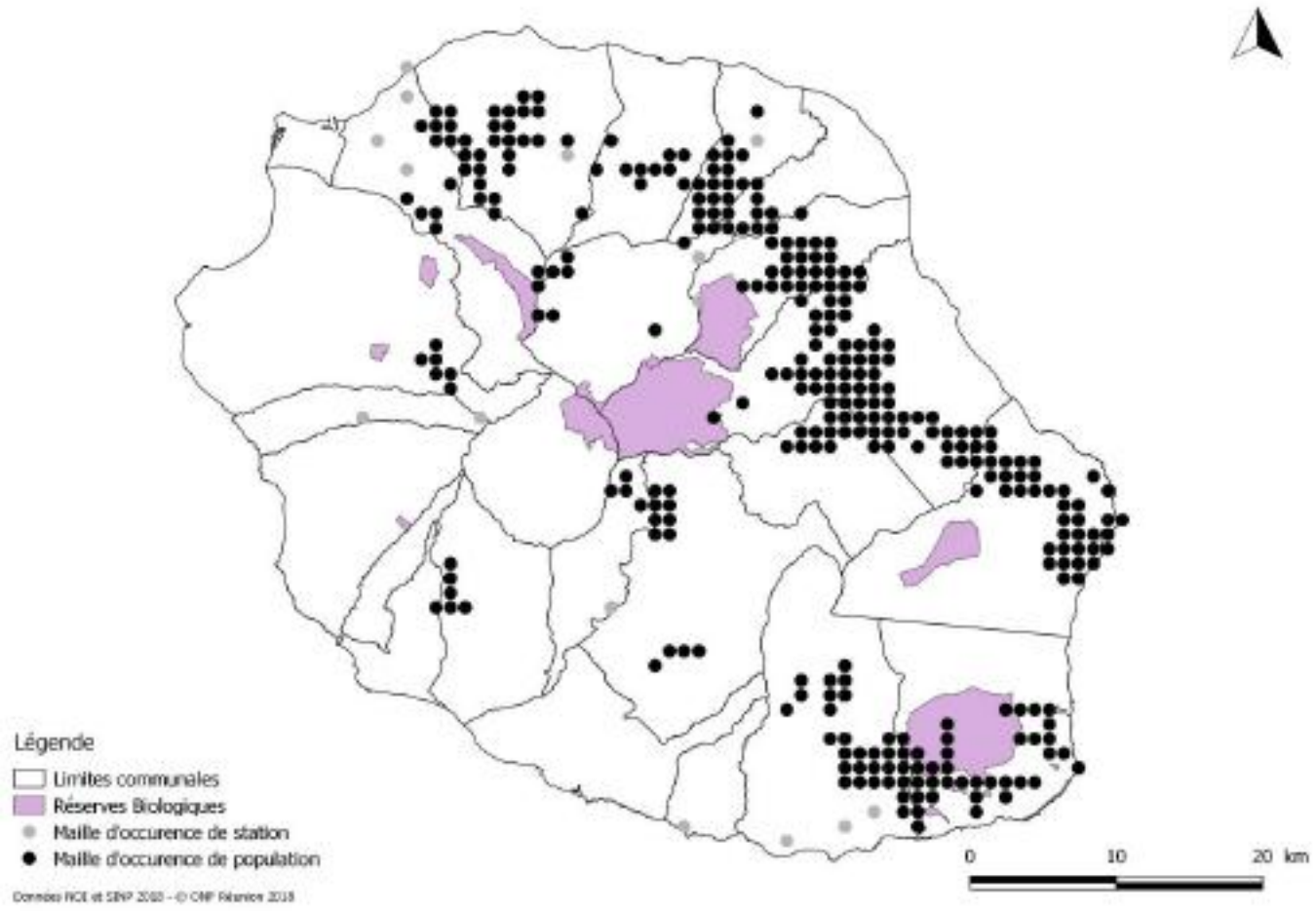

Figure 8. *Aire de répartition du gecko vert de Bourbon et Réserves Biologiques.*

Les ENS visent à constituer un réseau de milieux naturels protégés et à définir les modalités de leur ouverture au public. Pour mettre en œuvre cette politique, le Conseil Départemental peut instituer une taxe d'aménagement prélevée sur les constructions et les projets d'urbanisme. Les fonds alimentés par cette taxe servent à acquérir, restaurer, aménager et gérer les milieux naturels menacés. La propriété et la gestion de ces espaces peuvent échoir aux départements ou bien à une tierce partie conventionnée (association, Conservatoire du Littoral, etc.). À La Réunion, le Conseil Départemental mène cette politique en faveur de la biodiversité en partenariat avec les communes, les groupements de communes, l'État et les acteurs concernés. Cette politique concerne les terrains départementaux-domaniaux gérés par l'ONF, des espaces naturels départementaux (achetés ou non pas l'intérimaire de la Taxe d'aménagement, ex-TDENS), des espaces naturels départementaux relevant du régime forestier, des espaces naturels n'appartenant pas au Département mais gérés à ce titre là (espaces naturels communaux, privés, quelques terrains du CDL…).

Au moins 14 sites relevant de la politique des espaces naturels sensibles (hors domaine géré par l'ONF) sont concernés par la présence de gecko vert de Bourbon (Tableau 1). Une partie de l'aire de répartition du gecko vert de Bourbon est localisée au sein des terrains ENS (Figure 9), puisque 20 % des mailles d'occurrence de populations sont situées dans les ENS (62 mailles de 1 km^2 en partie ou pleinement sur ces terrains).

Il existe six terrains ENS, dans lesquels la présence de ce gecko est confirmée et bénéficiant d'un plan de gestion. Il est à noter que les plans de gestion existants identifient pour la plupart l'espèce sur le terrain cible. Toutefois, seulement certains plans proposent des actions en sa faveur : suivi des populations, amélioration des connaissances ou gestion de son habitat (Ecodden, 2014; Biotope, 2015; Eco-Med, 2015). De plus, dans certains plans le gecko n'est pas pris en compte dans la gestion des aménagements forestiers qu'il occupe (kiosques et autres) (Biotope, 2006, 2012, 2015).

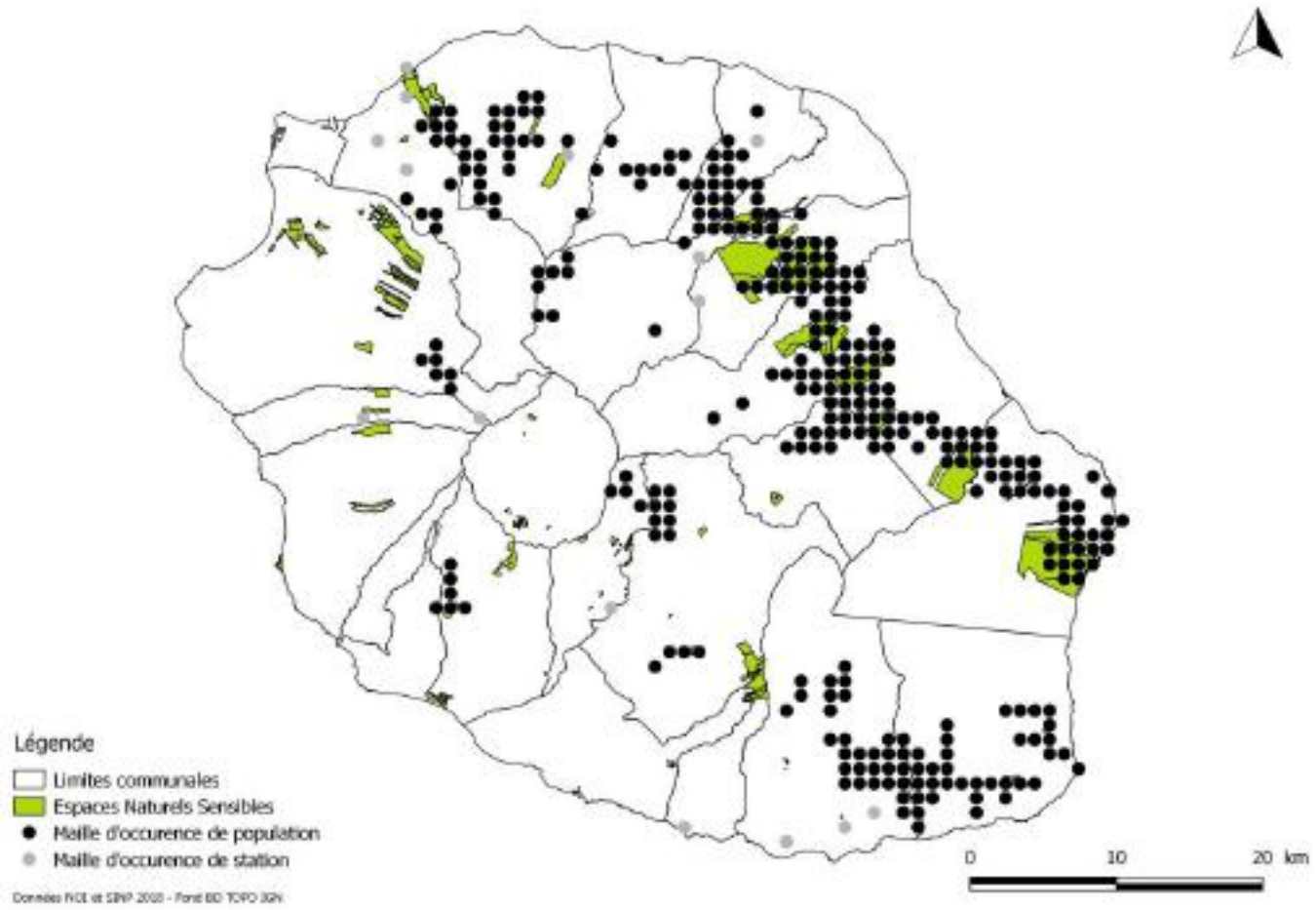

Figure 9. *Aire de répartition du gecko vert de Bourbon et localisation des sites relevant des Espaces Naturels Sensibles.*

Les terrains du Conservatoire du Littoral

Le Conservatoire du Littoral (CDL) est un établissement public qui a pour principal objectif d'acquérir des espaces naturels littoraux et lacustres d'intérêt écologique en vue de leur protection. Après acquisition, la gestion des terrains peut être confiée à une collectivité ou à une association. Sur l'île de La Réunion, le CDL possède environ 1 800 hectares de terrain, répartis sur 17 sites sur l'ensemble du littoral. Le CDL, propriétaire des sites, en fait assurer la gestion par des partenaires / gestionnaires, qui sont prioritairement des collectivités territoriales, mais peuvent aussi être de nature très variée (Associations, ONF, Parcs, ONCFS, etc.).

Parmi les sites acquis par le CDL (données Mars 2018), le gecko vert de Bourbon a été recensé dans quatre sites (Figure 10) : massif de la Grande Chaloupe, Anse des Cascades, Bois Blanc et Piton Takamaka (Tableau 1). Un faible pourcentage des mailles d'occurrence est situé dans son domaine (4 % : 12 mailles de 1 km^2 en partie ou pleinement dans le domaine), mais les sites de l'Anse des Cascades et de Bois Blanc abritent des populations à forte valeur patrimoniale. Il s'agit vraisemblablement des dernières populations de basses altitudes, témoins d'une occupation ancienne des formations littorales, certainement bien plus étendue par le passé. Leur caractère relictuel et leur originalité écologique leur confèrent un intérêt scientifique et un enjeu conservatoire certains.

De manière générale, les programmes d'actions en faveur de la biodiversité des Plans d'aménagement de ces sites sont focalisés sur la gestion de la flore et des habitats naturels, mais ne considèrent pas ou très peu la faune remarquable. Actuellement, l'espèce ne fait l'objet d'aucune mesure de gestion ou de suivi. D'ailleurs, les problématiques de la conservation du gecko ne sont pas pris en compte dans les Plans d'Aménagement de l'Anse des Cascades (ONF, 2009a : 2009-2018) et de la forêt de Bois Blanc (ONF 2016 : 2016-2035) : le gecko n'est pas signalée dans la faune remarquable des sites, ni pris en compte dans la gestion des aménagements (ex. : réfection de belvédères) et ces documents n'émettent aucune volonté de préserver ses habitats de prédilection (patches de ***Pandanus***).

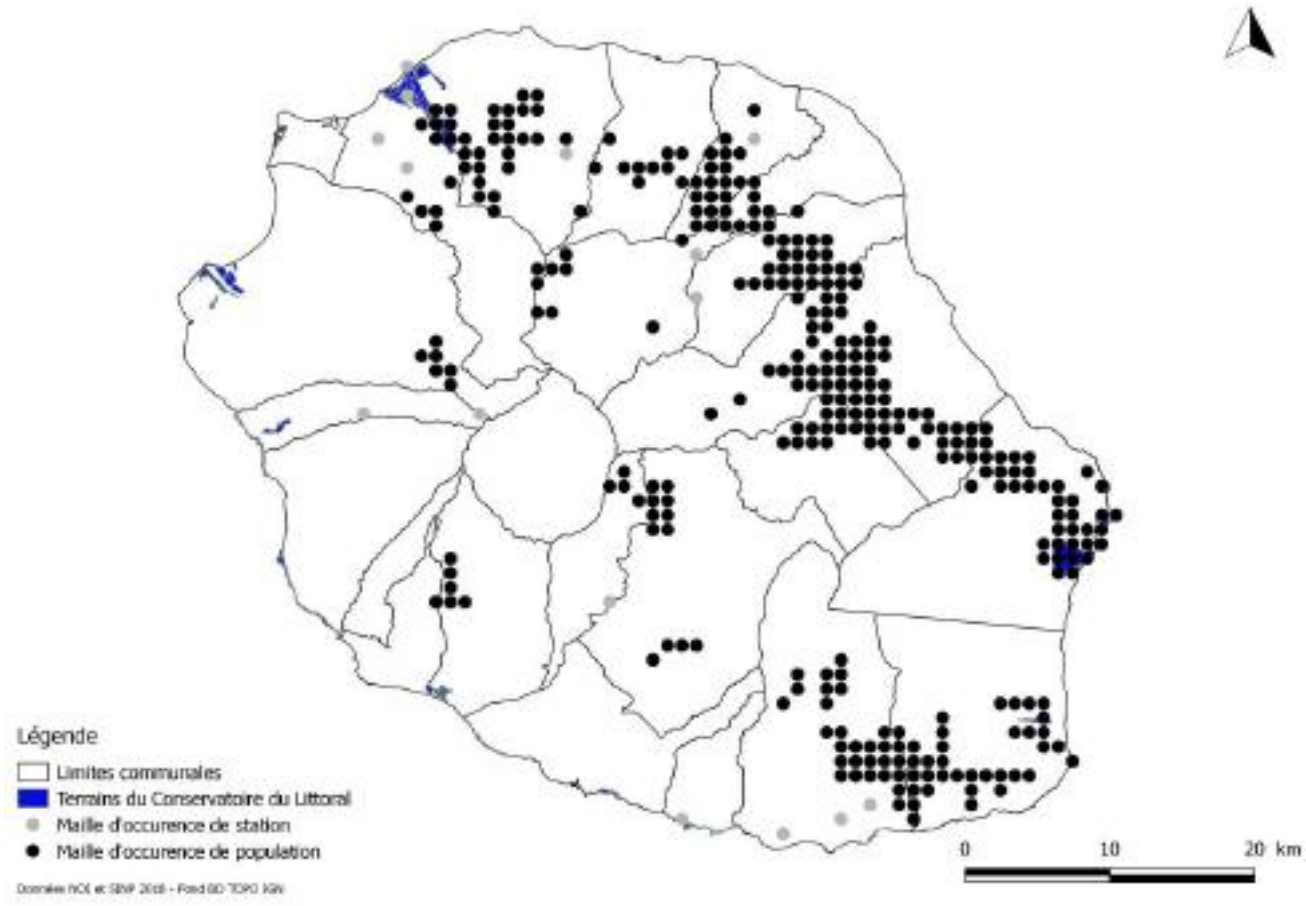

Figure 10. *Aire de répartition du gecko vert de Bourbon et terrains du Conservatoire du Littoral.*

Dénomination	Gestionnaire	Présence
Dioré (Saint-André)	APDM	Confirmée
Bois Blanc (Sainte-Rose)	Commune de Sainte-Rose	Confirmée
Forêt de l'Eden Libéria, la Caroline (Bras Panon)	APMNEST	Confirmée
Forêt de Sainte-Marguerite (Sainte-Anne)	APMNEST	Confirmée
Rivière Langevin, Cap Blanc (Saint-Joseph)	FDAAPPMA	Confirmée
Pointe du Bras Creux (Le Tampon)	CEN	Confirmée
Chemin des Anglais et Grande Chaloupe (La Possession)	CEN	Confirmée
Maniron (Saint-Louis)	Aucun	Confirmée
Rivière de l'Est (Sainte-Anne)	Aucun	Confirmée
Forêt du Cratère (Saint-Benoît)	Aucun	Confirmée
Piton Papangue (Saint-Benoît)	Aucun	Confirmée
Forêt de la Caroline (Bras Panon)	Aucun	Confirmée
Ravine Plate (Plaine des Palmistes)	Aucun	Confirmée
Piton Mare d'Arzule (Saint-Philippe)	Aucun	Confirmée
L'écho (Saint-Benoît)	Aucun	Confirmée
Les Sandragons (Sainte-Rose)	Aucun	Probable
Les Cascades (Sainte-Rose)	Aucun	Probable
Terrain Fleurié (La Possession)	CEN	Possible
Bois de Nèfles, Cascade Chaudron (Saint-Denis)	Aucun	Possible
Massif de la Grande Chaloupe et de la Plaine d'Affouches (Saint Denis)	Conseil Départemental	Confirmée
Anse des Cascades (Sainte-Rose)	Aucun	Confirmée
Bois Blanc (Sainte-Rose)	Aucun	Confirmée
Piton Takamaka (Saint-Philippe)	Aucun	Probable

Tableau 1.Espaces Naturels Sensibles et terrains du Conservatoire du Littoral occupés par le gecko vert de Bourbon.

Concernant le massif de la Grande Chaloupe, en raison de l'opération de translocation du gecko réalisée par la cellule LIFE + Forêt Sèche en 2018 au sein du massif (voir §. 1.8.1.1), l'espèce a été prise en compte dans la lutte contre les plantes envahissantes (gestion des phytocides et de la coupe) (voir ONF 2018 : 2018-2037).

Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope

La protection des habitats peut s'appuyer sur des Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB). Institués en 1977 et cadrés par le Code de l'environnement, les APPB sont un des éléments fondamentaux de la politique de protection des espèces et des habitats naturels. L'île de La Réunion compte trois APPB et le gecko vert de Bourbon est présent au sein de deux d'entre eux (Figure 11) : l'APPB du Bras de la Plaine (Le Tampon) et l'APPB de la Pandanaie (communes de la Plaine des Palmistes et de Saint-Benoit). Il est à noter que dans les justifications qui ont conduit à la création de ces zones protégées, la présence du gecko vert de Bourbon n'a pas spécifiquement été prise en compte[18, 19]. Il n'existe pas de gestionnaire, ni de plan de gestion de ces APPB.

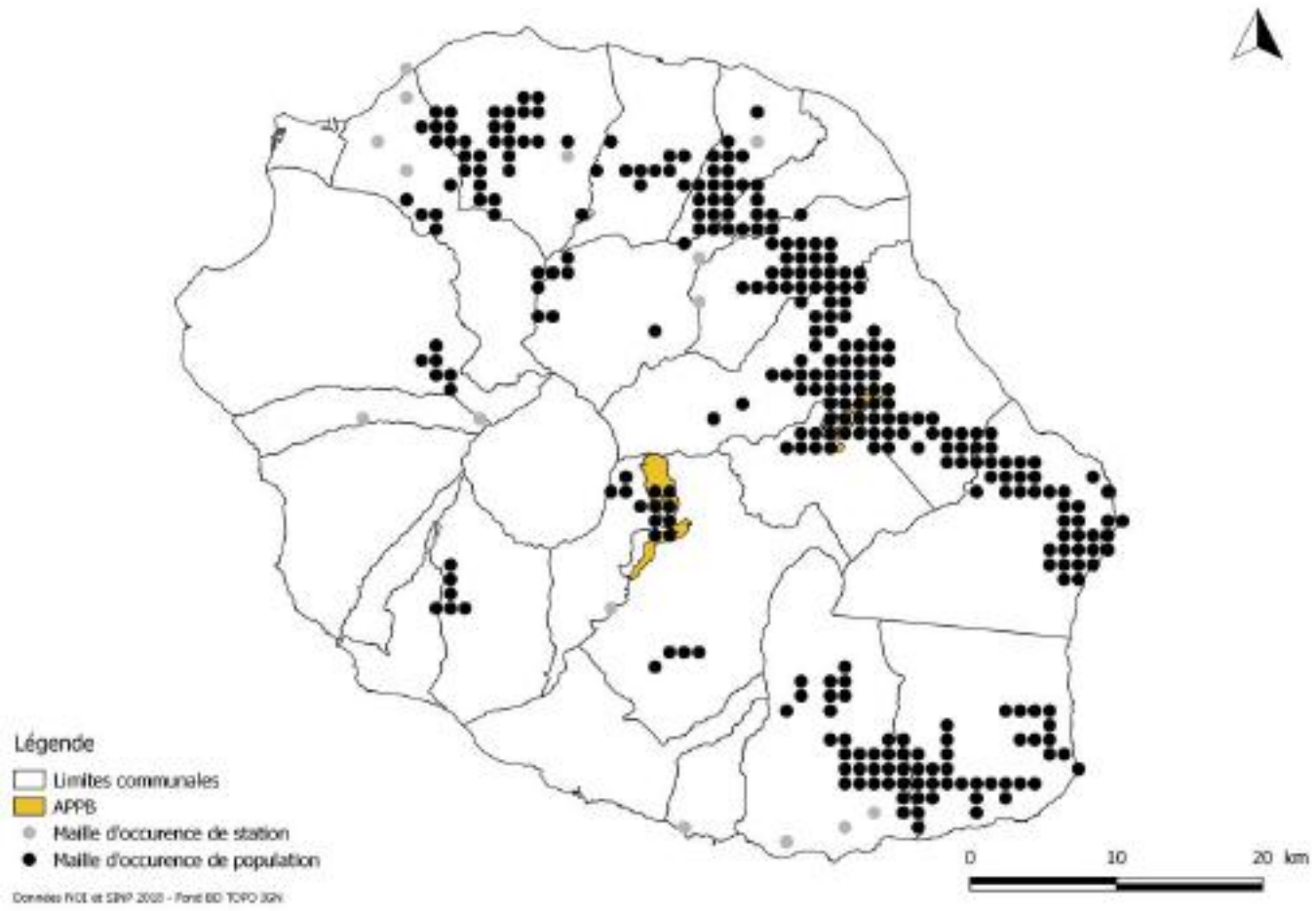

Figure 11. *Aire de répartition du gecko vert de Bourbon et APPB.*

Connaissances et inventaires

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

L'inventaire des ZNIEFF, est un outil de porter à connaissance du patrimoine naturel, disponible sur l'ensemble du territoire français. La définition des ZNIEFF est le résultat d'importants travaux de prospection et d'inventaire. Cet outil permet de signaler la présence d'enjeux écologiques à prendre en compte dans les études réglementaires relatives à tous projets d'aménagement du territoire, mais n'a pas de portée réglementaire.

[18] Arrêté n°06-4368/SG/DRCTCV du 8 décembre 2006 portant création d'une zone de protection des biotopes de nidification et de passage du Pétrel noir de Bourbon (Bras de la Plaine, commune du Tampon).
[19] Arrêté n° 2011-23/SG/DRCTCV du 11 janvier 2011 portant création d'une zone de protection des biotopes de la pandanaie hyperhumide de la Plaine des Palmistes et de Saint-Benoit.

À La Réunion les ZNIEFF terrestres couvrent un territoire d'environ 153 000 ha. Deux types de ZNIEFF sont distinguables :

- les ZNIEFF de type 1 (environ 100 300 ha) : zone d'une superficie en général limitée et caractérisée par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares ou caractéristiques du patrimoine ;
- ZNIEFF de type 2 (environ 52 700 ha) : grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou offrant des potentialités biologiques importantes.

L'existence d'une ZNIEFF repose sur la présence d'espèces déterminantes comme les geckos verts de La Réunion ou d'association d'espèces à fort intérêt patrimonial. La plupart des sites connus pour abriter le gecko vert de Bourbon sont situés dans des ZNIEFF de type 1 ou de type 2 (Figure 12).

Malgré une actualisation relativement récente des ZNIEFF, quelques populations situées en milieu perturbé ou préservé, sont localisées hors du zonage ZNIEFF. Une analyse cartographique permet de détecter plusieurs secteurs sur les communes de Saint-Denis, Sainte-Suzanne, Saint-Benoît, Saint-Joseph et le Tampon.

L'extension de ce zonage à ces sites est donc à envisager lors de l'actualisation des ZNIEFF.

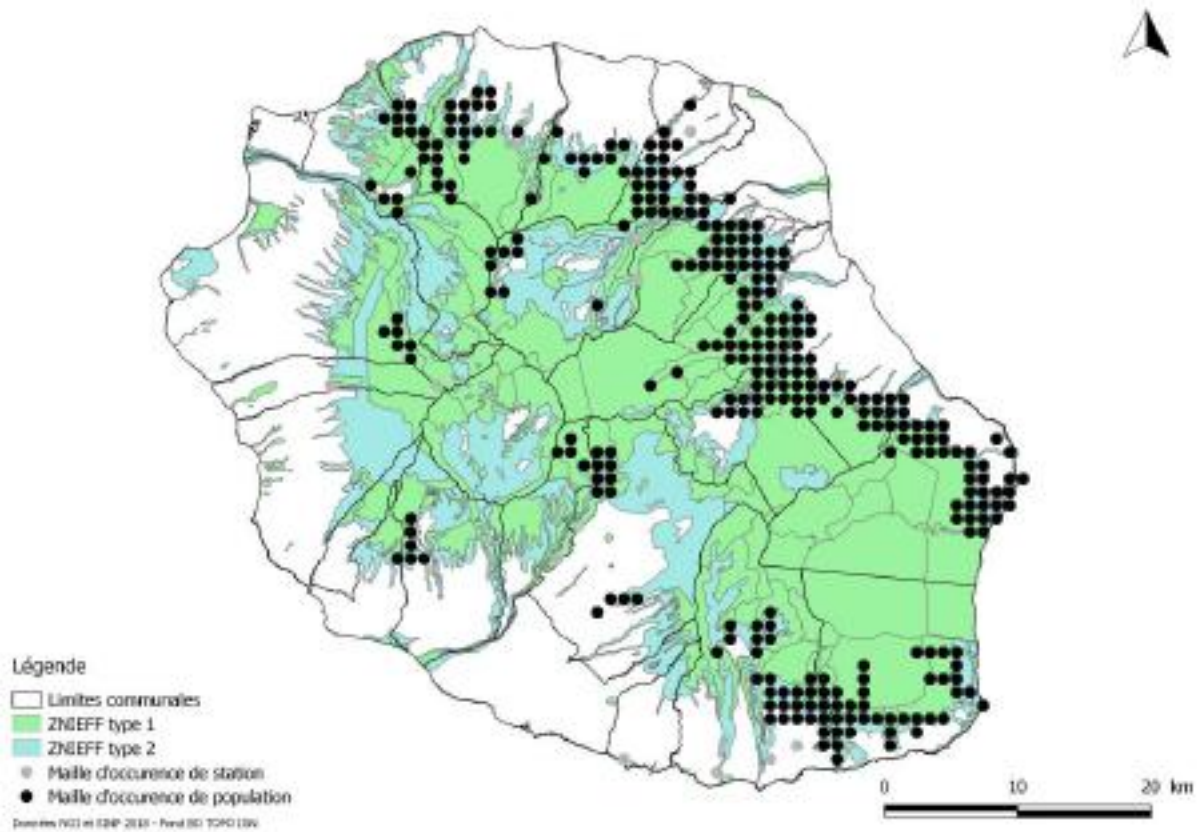

Figure 12. *Aire de répartition du gecko vert et localisation des ZNIEFF.*

Maîtrise foncière : le domaine public et le domaine privé

Le gecko vert de Bourbon a été recensé dans un grand nombre de sites situés sur le domaine public. 39 % des mailles d'occurrence de populations sont situées sur des secteurs appartenant pleinement au domaine public (123 mailles de 1 km² pleinement dans le domaine) et 30 % des mailles sur des secteurs appartenant partiellement au domaine public (94 mailles).

1.5.1.3 Habitats

Habitats naturels

Phelsuma borbonica occupe une importante diversité d'habitats naturels, plus ou moins préservés. Il habite les forêts tropicales humides de basse et de moyenne altitude, les forêts tropicales se-

mi-sèches, la partie inférieure des forêts tropicales humides de montagne et certaines falaises et crêtes rocheuses localisées au sein de la végétation éricoïde altimontaine (Figure 13).

Il occupe aussi certaines formations végétales secondaires : les fourrés hétérogènes à jamerosat (***Syzygium jambos***) et à goyavier (***Psidium cattleianum***), les boisements à acacia (***Acacia mearnsii***), les plantations de palmistes rouges (***Acanthophoenix rubra***) et de bananiers (***Musa sp.***). Il peut se maintenir dans des environnements semi-urbanisés (ex. : village du Brûlé, alt. 650 m, Saint-Denis) localisés à proximité de milieux forestiers préservés. Comme l'espèce proche mauricienne, ***P. cepediana*** (Vinson, 1976), ***P. borbonica*** peut ainsi s'adapter à certaines modifications de son milieu. Cette occurrence dans des habitats naturels perturbés et des environnements semi-urbanisés, montre que ce gecko peut « s'accommoder » de certaines dégradations de son milieu naturel d'origine. Cette plasticité lui a certainement permis de se maintenir dans des secteurs de basses altitudes localisés hors des forêts indigènes de l'île. La liste des habitats naturels d'occurrence définis par la typologie Corine Biotope (Dupont, Strasberg, & Rameau, 2000 révisé) est présentée en Annexe 2.

Figure 13. *Exemples d'habitats naturels indigènes occupés par le gecko vert de Bourbon à La Réunion. (A) formation littorale à Pandanus utilis (alt. 10 m, littoral de Bois Blanc, Sainte-Rose), (B) forêt tropicale humide de basse altitude (alt. 300 m, Rivière des Roches, Saint-Benoît), (C) forêt tropicale humide de transition en moyenne altitude de type Pandanaie (alt. 750 m, Sainte-Marguerite, Sainte-Anne), (D) forêt tropicale humide de montagne (alt. 1 150 m, Basse Vallée, Saint-Philippe), (E) milieu de crête dans la forêt tropicale humide de montagne (alt. 1600 m, Cimendef, Salazie) et (F) falaise rocheuse à végétation éricoïde altimontaine (alt. 2 200 m, Dimitile, Entre-Deux).*

Figure 14. *Exemples d'habitats perturbés occupés par le gecko vert de Bourbon à La Réunion. (A) Fourrés hétérogènes à jamerosat (S. jambos) en bordure de champ de canne à sucre (alt. 480 m, Sainte-Suzanne), (B) boisements à acacia (A. mearnsii) en zone habitée (alt. 1 250 m, Grand Coude, Saint-Joseph), (C) bananeraie en bord de route (alt. 580 m, Dugain, Sainte-Suzanne) et (D) zone urbanisée avec quelques supports favorables (alt. 850m, le Brûlé, Saint-Denis).*

Occupation et sélection de l'habitat

En milieu forestier ce gecko est principalement arboricole. Il utilise les différents substrats fournis par les arbres et les arbustes, autant sur les parties basses qu'au niveau de la canopée : le tronc, les branches, les feuilles, les fleurs et les épiphytes (bryophytes, orchidées et lichens). Les ouvertures artificielles (ex. : bords de route, sentiers, pistes) ou naturelles (ex. : bordures de ravines ou de rivières) des milieux offrent des lisières qu'il utilise fréquemment. Il peut manifester un comportement saxicole dans les zones d'éboulis rocheux et sur les rochers isolés des clairières, mais aussi dans les zones rocheuses de falaises, sur les crêtes, les remparts, les cassés de ravines et dans le lit des ravines. Le comportement saxicole est dominant dans les populations d'altitude dépourvues de végétation arborée. Pour exemples, dans les populations du Maïdo (alt. 2 200 m - 2 800 m, Saint-Paul) et du Dimitile (alt. 2 100 m, Entre-Deux), les geckos sont principalement inféodés aux parois rocheuses.

Au sein des habitats naturels, ce gecko occupe aussi des supports d'origine anthropique. Il peut entrer dans les habitations et utilise des supports artificiels en métal (ex. : panneaux publicitaires ou de signalisation routière, cases en tôle), en bois (ex. : kiosques pour l'accueil du public en milieu forestier), en plastique (ex. : tubes en PVC de pluviomètre, coffrets EDF) ou en béton (ex. : poteaux électriques).

Une étude de la sélection de l'habitat a été réalisée sur le site de la Plaine d'Affouches (alt. 650-1 000 m, Saint-Denis), le long d'un gradient comprenant des transects constitués de forêt semi-xérophile et de forêt de transition (semi-xérophile/forêt mégatherme hygrophile) (Piteau, 2016). Le gecko a été détecté sur 18 espèces végétales, mais 64 % des détections (n=114) ont été réalisées sur quatre espèces : ***Pandanus sylvestris*** (27 %), ***Olea lancea*** (14 %), ***Labourdonnaisia calophylloides*** (11,5 %) et ***Agarista salicifolia*** (11,5 %). Selon la modélisation mise en œuvre, les variables qui ont le plus de poids dans la sélection de l'habitat par le gecko sont : les arbres de type palmier (***Pandanus sp.***), la hauteur des arbres et le nombre de cavités dans les arbres.

Au sein de la végétation disponible, les geckos sélectionnent préférentiellement les arbres de type « palmier », les arbres les plus hauts (moy.=5,64±2,14 m), les plus larges (moy.=47,07±29,78 cm) et ceux comprenant le plus de cavités (moy.=3,01 ; min.- max.=0-18). Les tendances sont similaires chez l'espèce mauricienne proche, pour la hauteur, la largeur des arbres et les cavités (Buckland ***et al.***, 2014b). Cette sélection de l'habitat par ***P. borbonica*** s'explique au moins en partie par la sélection de macro et de micro-habitats qui remplissent les besoins physiologiques et biologiques du gecko : abris contre les prédateurs et les intempéries (cavité), site de reproduction (cavité), placettes de thermorégulation avec des conditions thermiques variables (hauteur, DBH, cavité) et ressources alimentaires (arbres morts, palmiers, diversité des plantes nectarifères).

L'importance de la disponibilité des cavités semblent confirmée par plusieurs suivis de nichoirs artificiels en plastique conduits sur la route forestière de la Plaine d'Affouches (Sauroy-Toucouère & Vingadachetty, 2015; Sanchez & Vingadachetty, 2016; Bonanno, Clémencet, & Sanchez, 2017a). Ces supports sont très rapidement visités, puis utilisés comme abris diurnes, nocturnes et sites d'oviposition. Les femelles utilisent plus souvent les nichoirs que les mâles et leur temps de résidence dans le dispositif est souvent supérieur. Ce sont les dispositifs disposant du meilleur ensoleillement qui sont les plus fréquentés (Sanchez & Vingadachetty, 2016; Bonanno ***et al.***, 2017a).

L'étude de Augros et al. (2017), réalisée dans un parc à Cerf à Beaufonds (alt. 360-680 m, Sainte-Marie), abonde également dans ce sens. Ce travail suggère que la disponibilité des sites de ponte et des sites de thermorégulation serait un facteur explicatif de la répartition de cette espèce. Ces auteurs suggèrent également que l'altitude et les effets de « lisière » pourraient jouer un rôle clé dans sa répartition.

1.5.1.4 Ressources alimentaires

Le régime alimentaire du gecko vert de Bourbon est varié, incluant des ressources animales et des ressources végétales (Figure 15). Il s'alimente de plusieurs groupes d'insectes, mais aussi d'araignées, et de myriapodes. Il peut aussi consommer ses propres jeunes. Il pratique un comportement de chasse « à l'affût », mais il arrive qu'il recherche activement ses proies dans les mousses et les lichens, ou consomme de manière opportuniste celles qui se trouvent sur son chemin lors de ses déplacements.

Phelsuma borbonica s'alimente également du nectar d'au moins 26 espèces végétales (familles des Heliconiaceae, Hypericaceae, Loganiaceae, Malvaceae, Musaceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Pandanaceae, Roseaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae, Xanthorrhoeaceae et Zingiberaceae), dont 19 espèces indigènes ou endémiques, et de la pulpe de fruit d'au moins six espèces (familles des Myrtaceae, Pandanaceae et Rosaceae) (Sanchez & Probst, 2017b; Tamon, Russeil, & Thomas, 2018). La visite de fleurs nectarifères laisse supposer que ce gecko puisse contribuer à la pollinisation de plusieurs espèces végétales indigènes (par transport de pollen). Ce gecko est d'ailleurs probablement impliqué dans la pollinisation de ***Trochetia granulata*** (Le Péchon ***et al.***, 2013) et de ***Hibiscus boryanus*** (Tamon ***et al.***, 2018). Bègue et al. (2014) suggèrent également son implication dans la pollinisation de certaines orchidées du genre ***Angraecum***. En raison du manque de travaux scientifiques sur le sujet, le rôle de ce gecko comme intermédiaire (vecteur de pollen) à la reproduction des plantes indigènes de La Réunion est probablement sous-estimé.

Figure 15. *Gecko vert de Bourbon s'alimentant sur le nectar de (A) Hypericum lanceolatum, (B) Trochetia granulata et (C) Angraecum bracteosum, (D) mangeant une araignée et (E) un fruit de letchi (A issu de Sanchez et Probst 2017b, C issu de Bègue et al. 2014 modifié, avec l'autorisation de la Société Herpétologique de France).*

Il peut aussi se nourrir du pollen d'une espèce introduite de Myrtaceae (***Syzigium jambos***). Bien que ce type d'aliment ait rarement été observé dans son régime, sa consommation pourrait être fréquente puisque c'est le cas chez d'autres espèces de ***Phelsuma*** (Nyhagen ***et al.***, 2001; Deso ***et al.***, 2008; Clémencet ***et al.***, 2013). Il se nourrit aussi de la sève qui s'échappe de l'écorce des arbres du genre ***Polyscias*** (Araliaceae).

Des femelles ont été observées en train de lécher leurs œufs. Elles peuvent quelquefois consommer les restes de coquilles après les éclosions. Cette consommation leur permettrait de constituer leurs réserves, nécessaires à la formation des coquilles des œufs lors de la gestation (cf. § 1.5.1.5).

1.5.1.5 Reproduction

En captivité la maturité sexuelle est atteinte entre 1 et 2 ans après la naissance : les femelles se reproduisent après 16 mois et les mâles « un peu avant » (J.H. Pastor et Q. Nutin comm. pers. 2016). En milieu naturel, les individus mâles présentant des caractères sexuels secondaires visibles, et donc « a priori matures », mesurent plus de 5,5 cm de longueur de corps, soit environ 10-12 cm de longueur totale (M.S. données non publiées). Des accouplements ont été notés en mai et en juillet. Le mâle effectue une parade de reproduction, en utilisant des signaux visuels : mouvements saccadés de la tête de gauche à droite et déplacements en exposant sa coloration dorsale. Une fois à distance suffisante, il tente une morsure de la nuque de la femelle de manière à l'immobiliser pour débuter l'accouplement. Le mâle peut aussi saisir directement la femelle sans parade préalable. Le mâle et la femelle se lèchent le cloaque après l'accouplement (Sanchez & Probst, 2017b).

Chez plusieurs espèces de geckos, les femelles ont la capacité de stocker le sperme («Sperm storage») des mâles durant plusieurs mois après la copulation (Rösler, Wranik, & Kaiser, 2017). Ceci a été relevé en captivité chez ***Phelsuma dubia*** (145 jours ; Osadnik 1984), ***Phelsuma guentheri*** (143-232 jours ; Bloxam & Vokins 1978), ***P. ornata*** (N. Cole comm. pers. 2017) et ***P. grandis*** (A. Baglan comm. pers. 2019). Une femelle peut donc être gestante plusieurs mois après tout contact avec des mâles. Ce mécanisme de stockage du sperme par les femelles n'a pas été démontré chez ***P. borbonica***, mais au regard des exemples précédents, il semble possible.

Les femelles constituent des réserves de calcium qui seront utilisées lors de la formation des coquilles des œufs. Stockées dans des sacs endolymphatiques situées de part et d'autre du cou, le cou a un aspect boursouflé lorsque ces réserves sont bien remplies. Il est probable que le cycle de stockage du calcium chez ***P. borbonica*** soit similaire à celui mis en évidence par Gardner (1985) chez ***P. astriata*** et ***P. sundbergi*** (espèces des Seychelles). En fonction du stade de gestation de la femelle et de la calcification de leurs œufs, les réserves stockées dans les sacs endolymphatiques sont plus ou moins importantes : les femelles non gravides présentent des sacs de petite taille, les femelles en début de gestation des sacs de volume important, alors que les sacs des femelles bien gravides peuvent être réduits (œufs calcifiés ou non calcifiés), moyens ou importants (œufs non calcifiés). Ceci implique qu'en début de gestation les femelles constituent des réserves calciques, qui augmentent au fil de la gestation, puis que le calcium stocké sera investi pour la calcification des œufs en fin de gestation. Les durées de gestation en milieu naturel sont inconnues. En captivité elles sont comprises entre 16 et 30 jours pour la plupart des espèces de ***Phelsuma*** (Berghof, 2005).

Lors de l'oviposition, les femelles déposent un à deux œufs généralement collés ensemble, qu'elles fixent au support. Il est probable que les femelles utilisent le même site d'oviposition pour plusieurs pontes successives. Les œufs sont blancs, avec une coquille calcaire dure (7,5-10,5 × 10,5-12,5 mm). Ils sont plus ou moins ronds, car souvent déformés par le collage au support (Figure 16). Cette fixation des œufs est le comportement le plus courant, mais des œufs directement déposés sur de l'humus d'une cavité d'arbre ont déjà été observés. Les œufs peuvent être collés sur des supports naturels : creux, interstices et fissures dans des troncs d'arbres (vivants ou morts), feuilles de ***Pandanus spp.***, sur les troncs de ***Pandanus spp.*** sous des lichens, rochers ou parois rocheuses. Au moins 13 espèces végétales font office de site de ponte, les ***Pandanus*** étant souvent utilisés. Les supports artificiels en bois, en métal, en verre, en plastique, en pierre et en béton servent aussi de site de ponte : kiosques, panneaux d'information, de signalisation routière et de publicité, poteaux télégraphiques et électriques, coffrets de compteur EDF, boîtiers météorologiques, tubes et barrières métalliques, boîtes aux lettres, appliques murales d'éclairage, cases en tôle, bancs publics et fissures de mur. Les sites de ponte sont en général bien exposés au soleil, a priori à l'abri des intempéries et des prédateurs. Toutefois, probablement par manque de sites d'oviposition appropriés, des œufs très exposés ont déjà été découverts. Il est fréquent que plusieurs femelles utilisent le même site d'oviposition (pontes collectives). Le nombre d'œufs collés peut dépasser plusieurs centaines et est en partie fonction de la place disponible dans le site de ponte.

En captivité, sous conditions contrôlées, les durées d'incubation des œufs sont de l'ordrede 54 à 100 jours (Girard 1994, Probst & Deso 2001, Probst 2002). En milieu naturel, les durées maximales d'incubation des œufs peuvent être d'au moins 140 à 195 jours, soit entre 4 et 6,5 mois. La température d'incubation des œufs des reptiles affectant la vitesse de développement des embryons (des températures plus chaudes donnent des périodes d'incubation plus courtes), il est possible que les durées d'incubation des œufs des populations d'altitude (ex. : Dimitile, Entre Deux ; Maïdo, Saint-Paul) dans des conditions plus fraîches, soient bien supérieures à ces évaluations (Sanchez & Gérard, 2017).

Une étude du succès d'éclosion[20] des œufs a été conduite dans les populations de l'Eden (alt. 750 m, Bras Panon) (Sanchez & Gérard, 2017) et de la Plaine d'Affouches (alt. 650-1 000 m, Saint-Denis) (Sanchez & Vingadachetty, 2016). Les taux d'éclosion atteignent 89 % (n=84 ; Eden) dans les arbres (***Pandanus montanus***) et 83 % (n=6 ; Plaine d'Affouches) dans les rochers.

[20] Le taux d'éclosion est calculé de la manière suivante : TE = ne/(n-np-nd). Avec ne = nombre d'œufs éclos ; n = nombre d'œufs suivis au moins 160 jours (durée d'incubation) ; np = nombre d'œufs mangés par les rats ; nd = nombre d'œufs détruits par les intempéries.

Ces taux sont similaires à ceux calculés pour l'espèce mauricienne ***P. guentheri*** sur l'île aux Aigrettes (91,4 %, n=407) (Cole ***et al.***, 2013). Pour les sites de ponte artificiels, les taux d'éclosion sont compris entre 54 % (n=51 ; Plaine d'Affouches) et 92 % (n=13 ; Eden) dans les supports en métal (tubes et poteaux métalliques). Ils sont évalués à 90 % (n=105 ; Eden) dans les supports en bois (kiosques ONF, panneaux d'information). Les œufs déposés sur certains supports artificiels (ex. : tubes métalliques, mur en béton) semblent particulièrement sujets aux effets destructeurs des fortes pluies (arrachement des œufs au support ou inondation de la cavité de ponte). Les œufs situés dans des arbres peuvent être sujets à la prédation par les rats (37,5 % des arbres suivis de l'Eden présentaient des traces de dents de rats).

Figure 16. *Diversité des sites de reproduction du gecko vert de Bourbon : (A) dans un tronc de Pandanus montanus, (B) sous des lichens sur un tronc de P. montanus, (C) dans l'interstice d'un tronc de Olea lancea, (D) dans un creux de roche, (E) à l'angle d'un mur en béton, (F) sous un radier en béton, (G) sous un kiosque en bois, à l'interstice des planches, (H) sur un panneau de signalisation routière et (I) dans un tube métallique (A, B, D et H issus de Sanchez & Probst 2017b modifié, avec l'autorisation de la Société Herpétologique de France).*

Concernant l'effort de reproduction annuel, selon Probst & Déso (2001), la reproduction s'étale sur toute l'année, avec un pic durant la saison chaude et humide, entre septembre et mars. À basse altitude, ces auteurs dénombrent « au moins huit à dix pontes par an (peut être plus) ». Selon Girard (1994), plus les stations sont élevées en altitude et plus la saison de reproduction serait courte. Des femelles gravides ont été observées chaque mois de l'année, ce qui suggère une reproduction toute l'année sur l'île. Toutefois, l'effort de reproduction des femelles pourrait être différent en fonction des populations et de leurs altitudes. Pour l'espèce proche ***P. cepediana***, l'effort de reproduction en captivité est de 3 à 5 pontes par ans, soit 6 à 10 œufs (Sacha, 2018).

Une étude réalisée à l'Eden (alt. 750 m, Bras Panon) a montré qu'il existe une importante variation de l'effort de reproduction en fonction des saisons (Figure 17). La fréquence d'oviposition est importante en hiver austral (de juin à octobre), puis diminue en début d'été austral (nov.- déc.) pour être quasi-nul en fin d'été austral (fév.-avr.). En considérant les résultats de cette étude, un descriptif schématique du cycle de reproduction est présenté sur la Figure 18. Au moins dans cette population, les femelles seraient gestantes entre avril et décembre et l'oviposition a lieu entre mai et janvier. Les éclosions ont donc lieu entre octobre et mai.

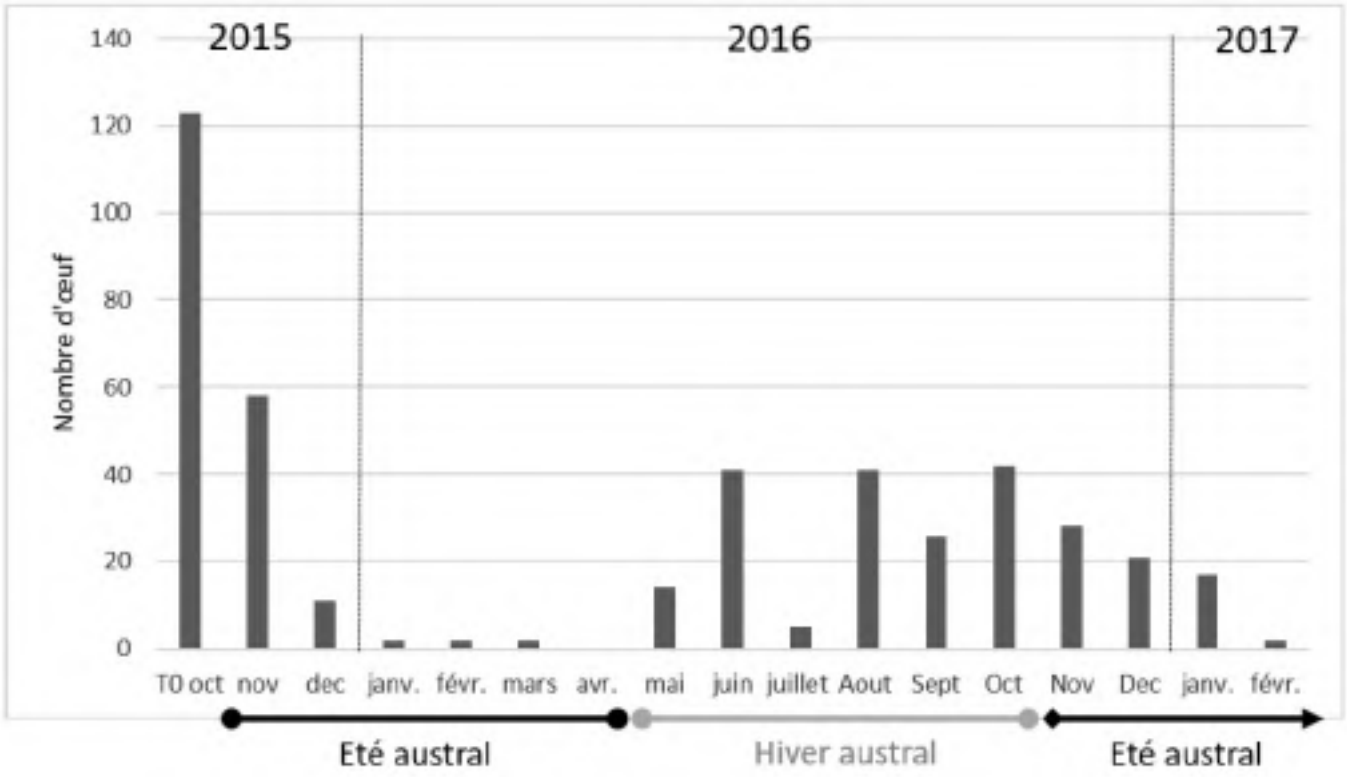

Figure 17. *Évolution mensuelle du nombre d'œufs de gecko vert de Bourbon déposés dans les sites de pontes suivis de l'Eden (alt. 750 m, Bras Panon) entre octobre 2015 et février 2017 (issu de Sanchez & Gérard 2017).*

Le déterminisme du sexe des juvéniles serait, au moins en partie, lié à la température d'incubation des œufs : le sex-ratio est biaisé en faveur des mâles pour des températures moyennes supérieures à 32°C (entre 33° et 35°C) (Berghof, 2005; Gamble, 2010). Le sex-ratio à la naissance est inconnu. Il est équilibré pour l'espèce proche ***P. cepediana*** (Gamble, 2010). En captivité les immatures atteignent 3,5-4 cm de longueur totale à la naissance. La croissance est très lente dans les 6 premiers mois. Les geckos atteignent environ 8 cm à 6 mois, 10 cm à 12 mois, 14-15 cm à 14 mois (J.H. Pastor et Q. Nutin comm. pers. 2016).

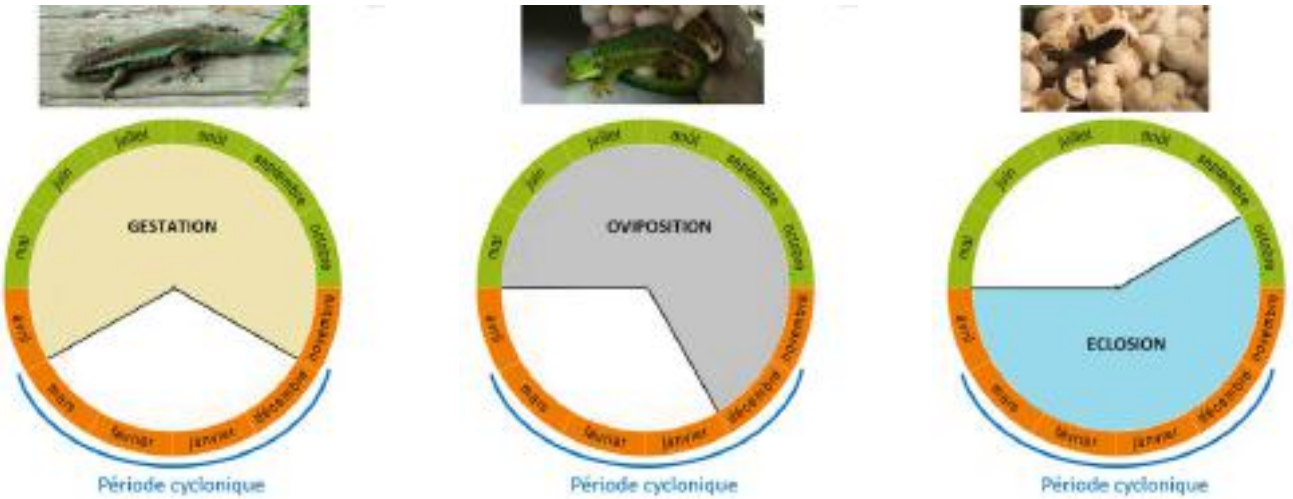

Figure 18. *Représentation schématique du cycle de reproduction du gecko vert de Bourbon à l'Eden (alt. 750 m, Bras Panon). L'hiver austral est représenté en vert, l'été austral en orange (issu de Sanchez & Gérard 2017).*

1.5.1.6 Rythme d'activité

Le gecko vert de Bourbon est un lézard diurne actif tout au long de l'année. Ectotherme, ce gecko a besoin d'augmenter sa température corporelle par thermorégulation. Il s'expose directement au soleil (héliothermie) ou exploite la chaleur d'un support par conduction (thigmothermie). Il peut s'agir de supports artificiels (substrats métalliques, plastiques ou en béton) ou de supports naturels (rochers et parois rocheuses). L'ensoleillement et la température influencent donc fortement son activité.

De manière générale, les geckos sortent le matin une fois que leur support a atteint une température minimale (entre 30 min et 60 min après les premiers rayons du soleil) et ils rentrent dans un refuge un peu avant que le soleil se couche. En milieu forestier, ce gecko est inactif les jours de pluies. Toutefois, il peut manifester une faible activité (déplacement et vocalisation) dans les supports artificiels lui servant de refuges, comme les kiosques. La relève de nichoirs artificiels sur le site de la Plaine d'Affouches (alt. 650-1 000 m, Saint-Denis) a montré qu'il peut avoir des comportements nocturnes, mais leur fréquence n'est pas connue. Ce type d'activité n'est pas surprenant puisque le caractère diurne chez les Gekkonidae est un caractère dérivé : plusieurs groupes de geckos diurnes ont évolué indépendamment de leurs ancêtres nocturnes (Underwood, 1954).

1.5.1.7 Mobilité, dispersion, agrégation et structure sociale

Il n'existe pas de données précises sur sa mobilité, ses capacités de dispersion, son domaine vital et les surfaces de territoires occupées.

Mobilité

La mobilité et les mouvements des reptiles au sein de leur domaine vital sont conditionnés par des facteurs intrinsèques à l'individu (sexe, taille, âge…), mais aussi des facteurs liés aux caractéristiques de la population (densité, sex-ratio, structuration par classe d'âge…) et des facteurs environnementaux (température journalière et saisonnière, humidité, pluviométrie…) (Vitt & Caldwell, 2009). Les travaux de suivi du gecko vert de Bourbon réalisés sur plusieurs mois consécutifs à la Plaine d'Affouches (alt. 650-1 000 m, Saint-Denis) fournissent quelques données descriptives de sa mobilité linéaire le long de transects. Pour les immatures les distances de déplacements maximales sont de l'ordre d'une dizaine de mètres (max. : 16 m). Chez les adultes, ces distances sont similaires, avec des maximums allant de 25 à 32 mètres. Aucune différence majeure de mobilité linéaire n'a été constatée entre mâles et femelles. A noter que ces résultats sont à considérer avec une imprécision de 3 à 6 mètres (Sauroy- Toucouère & Vingadachetty, 2015; Bonanno, 2016).

Dispersion

La dispersion est un mouvement vers un lieu inconnu de l'individu qui se disperse et ce terme désigne généralement les jeunes qui quittent le domaine vital de leurs parents pour trouver le leur. Les principales forces évolutives entraînant la dispersion sont : l'instabilité de l'habitat, la compétition intra-spécifique et la dépression de consanguinité. La dispersion sera fonction des coûts (ex. : risque de prédation) et bénéfices (ex. : réduire la compétition intra-spécifique) associés (Vitt & Caldwell, 2009). Chez le gecko vert de Bourbon, post-recrutement, il est possible que le taux de dispersion des juvéniles dépende de la densité de la population d'origine (hypothèse de densité-dépendance), et par conséquent du taux de mortalité des adultes. Par exemple, chez le lézard ***Zootoca vivipara***, la dispersion des juvéniles est plus forte quand la densité de leur population d'origine est élevée (Vitt & Caldwell, 2009).

Domaine vital et territoires

Les tailles des domaines vitaux (surface totale occupée : « home range ») et des territoires occupées (surface défendue à l'intérieur du domaine vital) sont inconnues chez cette espèce. Habituellement analysés sous forme de surface (m^2), l'espèce vivant en trois dimensions, ces deux paramètres devraient plutôt être analysés sous forme de volume (m^3). Les domaines vitaux et les territoires sont associés à une ou plusieurs ressources (nourriture, refuge, accouplement, site de thermorégulation, de reproduction…). Les surfaces varient en fonction du sexe, sont souvent associées à la taille du corps et influencées par la densité de population (Vitt & Caldwell, 2009).

Les domaines vitaux des espèces de ***Phelsuma*** sont généralement plus grands chez les mâles que chez les femelles. Pour ***Phelsuma guimbeaui***, espèce proche de ***P. borbonica*** d'un point de vue phylogénétique (Rocha ***et al.***, 2010) et de taille similaire ils sont de l'ordre de 77 ±14 m^2 (min-max : 31,6–158,3 m^2 ; n=12) pour les mâles contre 26 ±5,5 m^2 (min-max : 1,9–67,6 m^2 ; n=16) pour les femelles (Buckland ***et al.***, 2014b). Pour des espèces de grande taille, ces surfaces sont assez variables. Pour ***P. guentheri***, les domaines vitaux atteignent 73 ±20 m^2 pour les mâles (min-max : 13-116 ; n=5) et 31 ±13 m^2 (min-max : 4-65 ; n=7) pour les femelles (Gerner, 2008). Pour ***Phelsuma kochi***, ils sont de l'ordre de 384 ±171 m^2 (min-max : 191-516 ; n=5) pour les mâles et de 78 ±60 m^2 (min-max : 42-147 ; n=6) pour les femelles (Ikeuchi, Mori, & Hasegawa, 2005).

Agrégation, structure sociale et densité

Grégaire et territorial ce gecko vit par petits groupes d'individus : plusieurs individus de sexes et d'âges différents peuvent d'ailleurs être observés sur un même arbre ou sur un même support artificiel. En milieu forestier, il est fréquent d'observer entre 5 et 15 geckos sur un même kiosque en bois. Il s'agit souvent d'un à plusieurs mâles dominants, de quelques plus jeunes mâles, quelques femelles, des immatures et parfois des juvéniles (Sanchez, 2012a). Un maximum de 37 geckos a été dénombré sur ce type de support (alt. 750 m, Dioré, Saint-André).

Les travaux de suivi par Capture-Marquage-Recapture (CMR) réalisés à la Plaine d'Affouches (alt. 650-1 000 m, Saint-Denis) montrent une répartition non-homogène (« patchy distribution »), qui reste quasi-similaire d'une année sur l'autre et d'une saison sur l'autre lors d'une courte période (été 2016, été 2017, hiver 2017, voir Figure 19). Certains « groupes de geckos » se situant dans des zones fournissant des sites attractifs - de thermorégulation, de refuge ou de ponte (tubes métalliques ou nichoirs artificiels) - la répartition de ces groupes pourrait donc être liée à l'hétérogénéité de la disponibilité des micro-habitats favorables dans le milieu. Les groupes peuvent comprendre de 7 à 33 individus sur des surfaces comprises entre 351 m^2 et 3 603 m^2. Ils sont constitués en moyennes de 2,9 ± 0,9 immatures (min-max : 0-8) et de 10,9 ± 1,6 adultes (min-max : 4-25). Au sein des groupes les densités sont comprises entre 30 et 256 geckos/ha (moy. : 143,14 ± 65,97) pour les geckos adultes uniquement et entre 41 et 313 geckos/ha (moy. : 178,95 ± 81,72) en prenant en compte toutes les classes d'âge (Bonanno, 2016; Bonanno ***et al.***, 2017a).

En lisière de la route forestière de la Plaine d'Affouches (milieu dégradé à ***Syzygium jambos***), les densités ont été évaluées a minima entre 140 et 180 geckos/ha (Sauroy-Toucouère & Vingadachetty, 2015).

1.5.1.8 Dynamique, structuration et facultés de rétablissement des populations

Dynamique des populations

Les connaissances sur la dynamique des populations du gecko vert de Bourbon sont faibles. Aucune information n'est disponible pour la plupart des paramètres démographiques (taux de mortalité des différentes classes d'âge, de natalité, longévité, croissance de population, ...). Cette lacune ne permet pas d'établir de modèles de dynamique de population en milieu naturel. Les quelques éléments disponibles sont présentés dans le Tableau 2.

La disponibilité des sites de ponte favorables, également utilisés comme refuges, pourrait être un facteur limitant les dynamiques de population de ce gecko, mais cela reste à tester de manière expérimentale (Sanchez & Probst, 2017b). Au regard des travaux de Augros ***et al.***, (2017), il est possible que la disponibilité des sites de thermorégulation soit également un facteur limitant important.

La littérature ne comprend que peu d'études pour d'autres espèces de gecko. Par exemple, chez ***Euleptes europaea*** la dynamique de population est fortement influencée par un recrutement densité-dépendant (autorégulation) et par des facteurs climatiques. La croissance des populations serait ainsi largement fonction de la densité des geckos, elle-même dépendante de la disponibilité des sites de pontes, de refuges et de thermorégulation (Salvidio & Oneto, 2008). Pour le gecko nocturne ***Oedura lesueurii***, il a également été montré que son abondance pouvait dépendre de la disponibilité des refuges (Croak, Webb, & Shine, 2013).

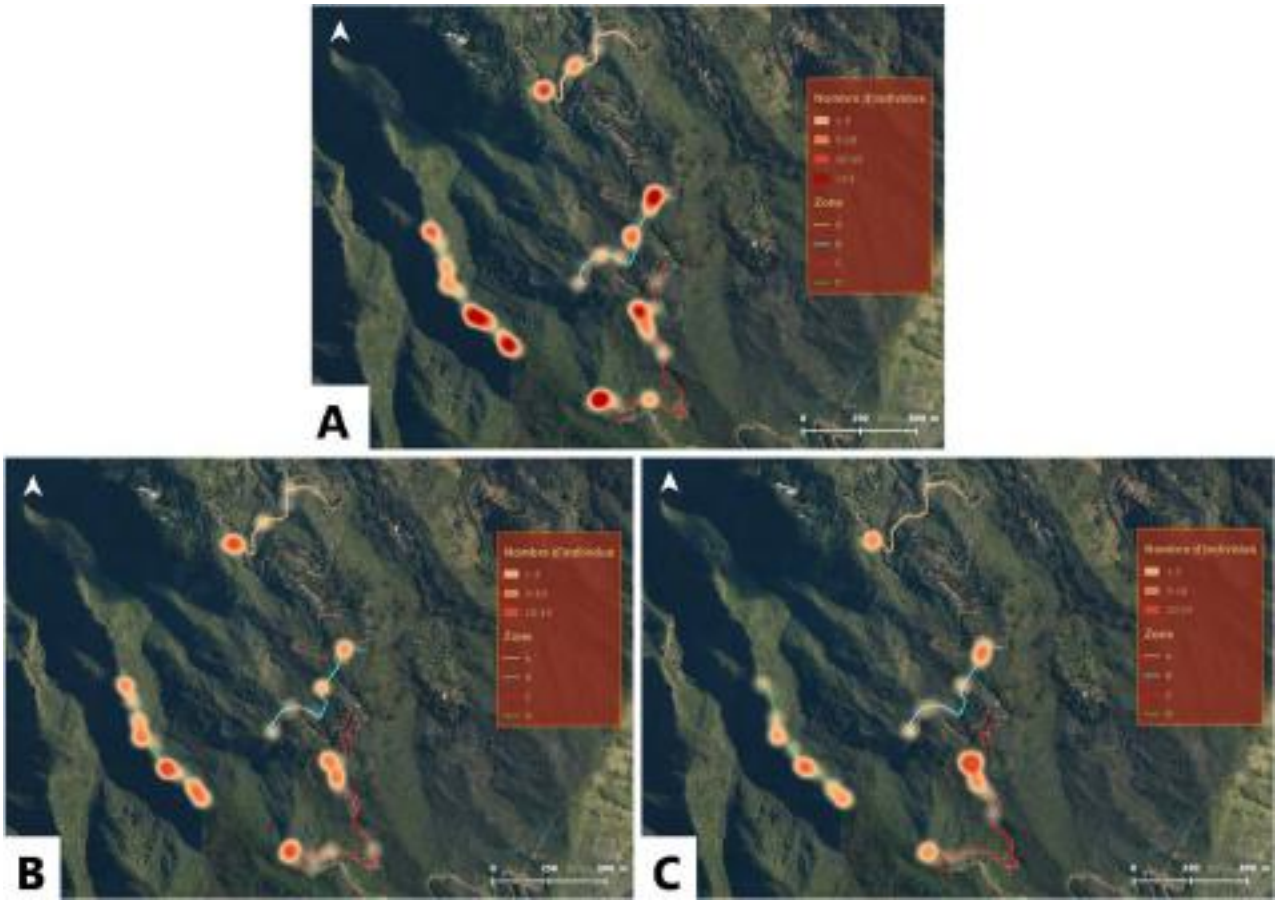

Figure 19. *Carte de chaleur représentant la répartition et la densité des geckos verts de Bourbon dans les sous-populations échantillonnées à la Plaine d'Affouches : (A) été 2016, (B) été 2017 et (C) hiver 2017 (issu de Bonanno* ***et al.****, 2017a).*

Structuration des populations

Les travaux de Bonanno (2016) et de Bonanno ***et al.***, (2017a) conduits lors de deux années consécutives dans la population de la Plaine d'Affouches (720-845 m ; Saint-Denis) permettent d'apporter quelques éléments. Quatre échantillons de population ont été suivis en été 2016, en été 2017, puis en hiver 2017 par la méthode de CMR par photo-identification. Il s'agit de 3 transects de 600 m à 1 200 m en milieu perturbé (sous-populations A, B et C) et un transect de 600 m en milieu préservé (sous-population D).

Pour les deux saisons et les trois périodes d'échantillonnage, la proportion d'adultes (entre 63 % et 100 %) est toujours supérieure à celle des immatures (0 % et 37 %) (Figure 20). De plus, le sex-ratio est toujours à l'équilibre dans le milieu préservé alors qu'il est biaisé en faveur des mâles dans les milieux perturbés (Figure 21).

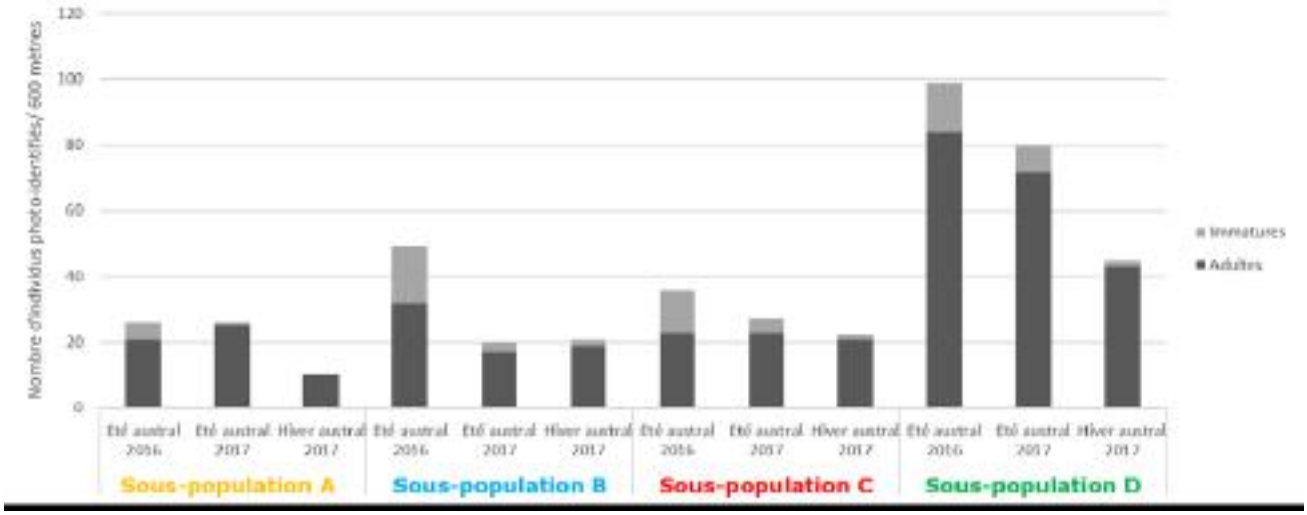

Figure 20. *Distribution des geckos photo-identifiés par classe d'âge lors des trois suivis de populations réalisés à la Plaine d'Affouches dans chaque sous-population (voir Bonanno et al. 2017).*

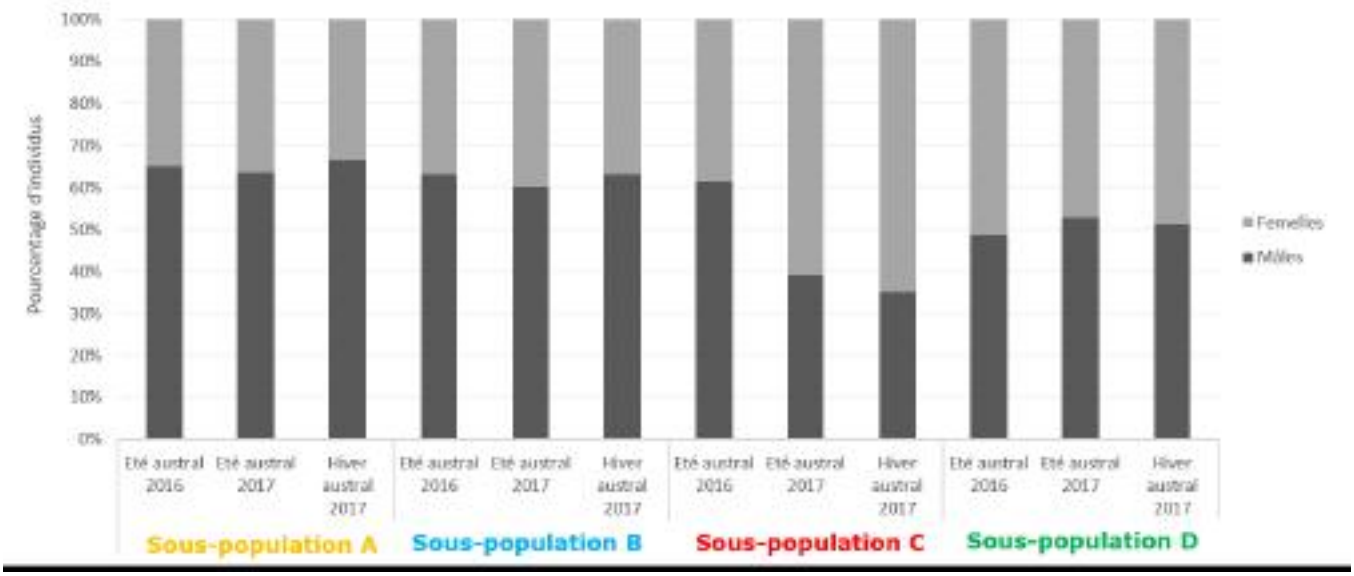

Figure 21. *Proportions (en %) d'individus mâles et femelles lors des trois suivis de populations réalisés à la Plaine d'Affouches dans chaque sous-population (voir Bonanno et al., 2017a).*

Paramètres	Phelsuma borbonica	Références
Espérance de vie (temps de vie moyen)	Captivité : 7 ans en moyenne pour les espèces de taille similaire. Nature : inconnue.	Henkel & Schmidt, 1995
Longévité maximale	Captivité : 12 ans au maximum. NB : au moins 9 ans chez les espèces proches. Nature : au moins 9 à 10 ans.	J.H. Pastor et Q. Nutin comm. pers. 2016 Scharf *et al.*, 2015 M.S. données non publiées
Maturité sexuelle	Captivité : après 16 mois pour les femelles et les mâles « un peu avant ». Nature : inconnue.	J.H. Pastor et Q. Nutin comm. pers. 2016
Sex-ratio à la naissance	Inconnu. NB : équilibré chez les espèces proches.	Gamble, 2010
Âge moyen de reproduction	Inconnu.	
Sex-ratio observé	Nature : équilibré en milieu préservé, biaisé en faveur des mâles en milieu perturbé (suivi Plaine d'Affouches).	Bonanno *et al.*, 2017a
Fécondité annuelle	Nature : plusieurs pontes de 2 œufs / an, mais nombre exact inconnu. NB : 3-5 pontes de 1-2 œufs par an chez espèce proche en captivité.	Sacha, 2018
Mortalité stade œuf	Nature : entre 0 % et 22 % en fonction du type de support de ponte. 10-11 % dans les arbres et les supports en bois et 8 % à 35 % sur les supports métalliques.	Sanchez & Vingadachetty, 2016; Sanchez & Gérard, 2017
Mortalité stade juvénile (0 à 1 an)	Inconnue. NB : taux de mortalité estimé à environ 70 % chez cette classe d'age pour les lézards continentaux.	Pike *et al.*, 2008
Taux de survie adulte	Inconnu.	
Densité	Lisière de la Plaine d'Affouches : a minima entre 140 et 180 geckos/ha.	Sauroy-Toucouère & Vingadachetty, 2015
Mobilité maximale	Immature : 16 m. Adulte : 32 m.	Sauroy-Toucouère & Vingadachetty, 2015; Bonanno, 2016
Dispersion	Inconnue. NB : potentiellement dépendante de la densité de la population d'origine.	Vitt & Caldwell, 2009

Paramètres	Phelsuma borbonica	Références
Territoire	Inconnu.	
Domaine vital	NB : généralement plus grand chez les mâles que chez les femelles chez les *Phelsuma*. Pour espèce proche P. *guimbeaui* : 77 ±14 m² (min-max : 31,6–158,3 m²) pour les mâles et 26 ±5,5 m² (min-max : 1,9–67,6 m²) pour les femelles.	Buckland *et al.*, 2014b

Tableau 2. *Paramètres démographiques chez le gecko vert de Bourbon (détails dans le texte).*

Lors de cette étude, dans la sous-population C une évolution du sex-ratio a été constatée entre 2016 et 2017. Ce changement pourrait être lié à la mise à disposition de nichoirs artificiels (en décembre 2015), attractifs pour les femelles. Cette hypothèse est renforcée par l'observation de femelles présentant des indices de gestation sur cette sous-population en hiver 2017 (Sanchez & Vingadachetty, 2016; Bonanno ***et al.***, 2017a). Il est probable que le nombre de cavités de ponte disponibles, qu'elles soient artificielles ou naturelles, ait une influence sur la structuration du sex-ratio au sein des populations.

Facultés de rétablissement des populations

En l'absence actuelle de suivis temporel, les facultés de rétablissement des populations après un évènement catastrophique (ex. : cyclone, incendie, destruction d'habitat...) sont largement méconnues. Elles sont certainement en grande partie liées aux paramètres démographiques majeurs influençant la croissance des populations (ex. : survie des différentes classes d'âge, recrutement...). Les paramètres démographiques restant peu connus, deux exemples de « rétablissement post-perturbation » peuvent toutefois être cités.

Incendie du Maïdo

En 2011, un incendie a touché une partie de la population du Maïdo (alt. 2 200 m, Saint-Paul), à proximité du « Piton lézard », soit environ 30 m à 35 m de linéaire de falaise. Après l'incendie, les geckos situés à proximité des zones brûlées ne semblaient pas souffrir d'un manque de ressources alimentaires, et certains spécimens présents avant l'évènement étaient toujours présents (Sanchez, 2012a). Sur la zone brûlée et faisant l'objet de suivi par le secteur Ouest du PnRun, des geckos ont été observés quelques temps après l'incendie (d'abord des juvéniles, puis des adultes) (G. Payet comm. pers. 2018).

Construction du réservoir de Sainte-Rose

En 2008, pour adapter la production à la demande énergétique quotidienne croissante, un quatrième réservoir a été construit par EDF sur le site des Citernes de Sainte-Rose (alt. 800 m, Sainte-Rose). Ce réservoir a nécessité l'excavation d'environ 50 000 m³ de roche. Les matériaux de l'excavation ont été déposés sur la végétation pionnière dégradée, sur une surface de 9 000 m², de manière à créer six risbermes. Pour compenser les pertes de biodiversité, l'opérateur de la centrale a adopté deux mesures sur la zone impactée : la plantation de 22 000 plantes indigènes (appartenant à 46 espèces) (Gigord ***et al.***, 2014) et l'installation de 40 nichoirs artificiels anti-prédateurs pour les geckos verts sur la zone de « reconstitution ». Entre 2010 et 2014, un suivi de la colonisation des nichoirs et de la reconquête du site par le gecko a été réalisé (Sanchez, 2014). Malgré quelques observations sur la zone de reconstitution, plusieurs nichoirs occupés en lisières de zone et de nombreux œufs pondus, en 2014 la recolonisation par le gecko est très faible, estimée à 300 m² soit 3,37 % de la surface de reconstitution (Figure 22). Ceci peut être en grande partie attribué au manque de végétation arborée sur la zone de reconstitution, qui reste le principal facteur limitant pour ce lézard arboricole (Sanchez, 2014). En effet, en 2014 l'expertise de la végétation (Gigord ***et al.***, 2014) a montré que le taux de survie des plantations a été très faible (13 %) et que seulement 240 plants sont supérieurs à 1 m (dont 73 % sur les pentes). Cette densité de 2,6 plants pour 100 m² est largement insuffisante pour permettre la recolonisation. Il serait intéressant de retourner sur le site pour faire une analyse de la situation en 2019.

Figure 22. *Résultats du suivi de la reconquête de la zone de reconstitution du site des Citernes de Sainte-Rose par le gecko vert de Bourbon (issu de Sanchez, 2014).*

1.5.1.9 Syntopie avec d'autres espèces

Le gecko vert de Bourbon peut être observé sur les mêmes supports que d'autres espèces de vertébrés. Dans les kiosques en bois il peut partager l'habitat avec les geckos exotiques ***Hemiphyllodactylus typus*** et ***Gehyra mutilata***, mais aussi avec le petit molosse endémique ***Mormopterus francoismoutoui*** (Figure 23). Dans les habitations et les jardins, ***P. borbonica*** peut vivre en syntopie avec ***Hemidactylus frenatus*** et ***Hemidactylus parvimaculatus***. Sur les arbres, il a déjà été observé à proximité de ***Calotes versicolor***, de ***Furcifer pardalis*** et de ***Lycodon aulicus***.

Figure 23. *Le gecko vert de Bourbon et le petit molosse occupant un kiosque en bois en milieu naturel (alt. 550 m, Grand Étang, Saint-Benoit).*

1.5.2 Le gecko vert de Manapany

1.5.2.1 Répartition et tendance évolutive

Les données fournies dans cette partie sont issues d'une synthèse des études de répartition conduites entre 1995 et 2018 (Bour, Probst, & Ribes, 1995; Sanchez, 2008; Sanchez ***et al.***, 2009b; Dubos, 2010; Sanchez & Probst, 2011; Gérard, Roussel, & Sanchez, 2018).

La répartition historique

De nos jours, le gecko vert de Manapany est connu pour être endémique du Sud de l'île de La Réunion, avec une répartition extrêmement limitée. Toutefois, sa répartition historique reste toujours sujette à questionnement (Bour ***et al.***, 1995; Sanchez, 2008; Sanchez ***et al.***, 2009b; Dubos, 2010; Sanchez & Probst, 2011; Gérard ***et al.***, 2018). Il existe deux hypothèses.

La première s'appuie sur la répartition de l'espèce la plus proche d'un point de vue phylogénétique et écologique, à savoir le gecko vert orné de Maurice, ***P. ornata***. Cette espèce occupe les milieux chauds et secs de l'île Maurice dans une limite altitudinale de 400 m (Vinson, 1976). Sa répartition permet d'émettre l'hypothèse que ***P. inexpectata*** pouvait anciennement être distribué de la même manière à La Réunion : sur toute la côte Ouest de l'île dans les formations végétales semi-xérophiles des milieux chauds et secs, aujourd'hui quasi disparues (Strasberg ***et al.***, 2005) (Figure 24). Sur la base de ce postulat, la distribution actuelle pourrait être caractérisée de relictuelle, non représentative de l'habitat « naturel » du gecko. R. Bour et al. (1995) suggèrent d'ailleurs que des ossements subfossiles de ***Phelsuma*** provenant de la région Ouest (n'ayant jamais été identifiés) (Kervazo, 1979; Arnold & Bour, 2008) pourraient être ceux d'une population de ***P. inexpectata*** aujourd'hui éteinte. Seuls des travaux complémentaires (analyses ADN sur le matériel ostéologique subfossile disponible et recherches de nouveaux ossements) permettraient de statuer sur la validité de cette hypothèse.

Selon la seconde hypothèse, il est possible que l'aire occupée par le gecko vert de Manapany ait toujours été réduite au Sud de l'île. La compétition interspécifique avec le gecko vert de Bourbon, de colonisation antérieure (Austin ***et al.***, 2004; Harmon ***et al.***, 2008), pourrait d'ailleurs l'expliquer. En effet, selon Vinson (1976) sur l'île Maurice le facteur limitant le plus important pour ***P. ornata*** est la compétition avec ***P. cepediana*** (espèce soeur de ***P. borbonica***) (Austin ***et al.***, 2004). Il est possible qu'il en ait été de même entre ***P. inexpectata*** et ***P. borbonica***.

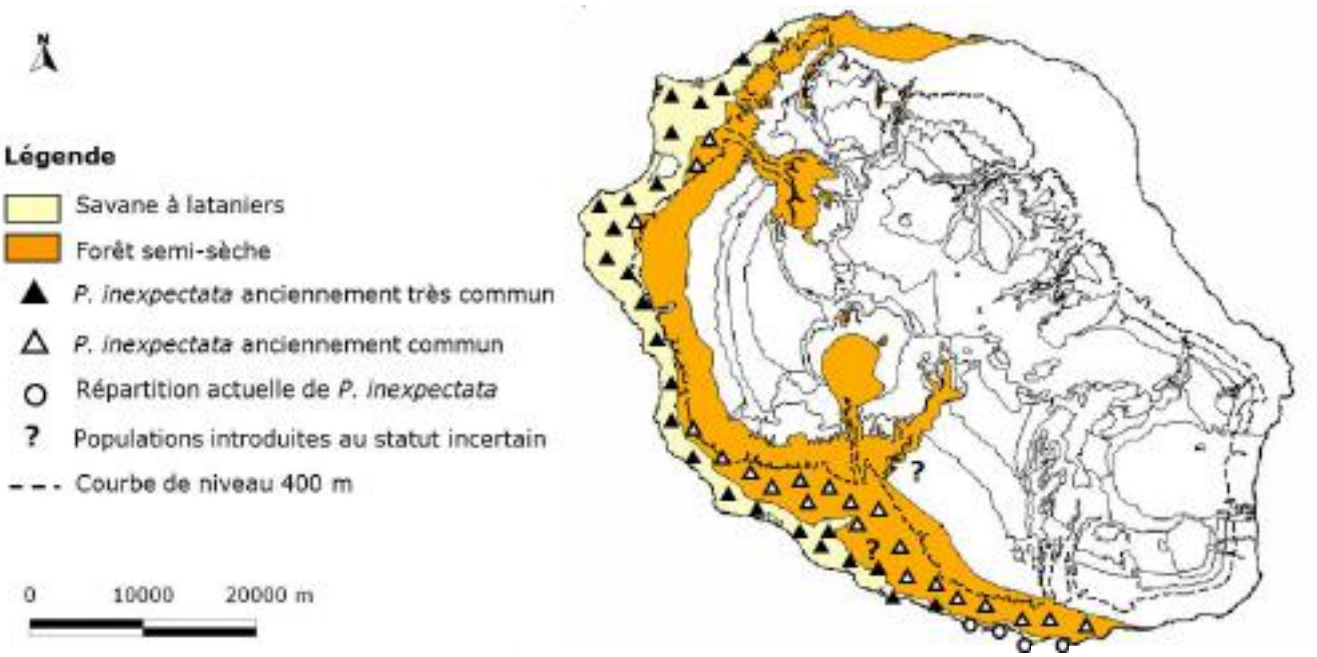

Figure 24*. Carte de répartition historique possible du gecko vert de Manapany (Strasberg* ***et al.****, 2005 modifié : carte des habitats indigènes avant l'installation de l'homme ; Ligne Iso 400 m) (issue de Sanchez* ***et al.****, 2009b modifié, avec l'autorisation de la Société Herpétologique de France).*

La répartition actuelle

Le gecko vert de Manapany a une répartition contemporaine extrêmement limitée. Il est présent sur une fine bande littorale d'environ 11 km de long située sur trois communes : Saint-Pierre, Petite Île et Saint-Joseph (Bour ***et al.***, 1995; Sanchez & Probst, 2011). Sur son aire de répartition naturelle, ce gecko ne dépasse pas 200 m d'altitude et la plupart des populations se situent à moins de 100 m de la mer.

La carte ci-après présente l'aire de répartition actualisée du gecko vert de Manapany, intégrant les données d'observation sur la période 2008-2018. Cette carte différencie les mailles (1 km x 1 km) comprenant des populations (avec indice de reproduction) de celles, comprenant des stations, caractérisées par l'absence d'indices de reproduction. Il peut s'agir d'une relique d'une population ancestrale, d'un manque de données dans la maille ou d'un individu transloqué. Des populations de gecko vert de Manapany sont présentes dans 22 mailles kilométriques (Figure 25). Il existe également 4 mailles d'occurrence de stations, dans lesquelles la présence d'une population n'est pas établie.

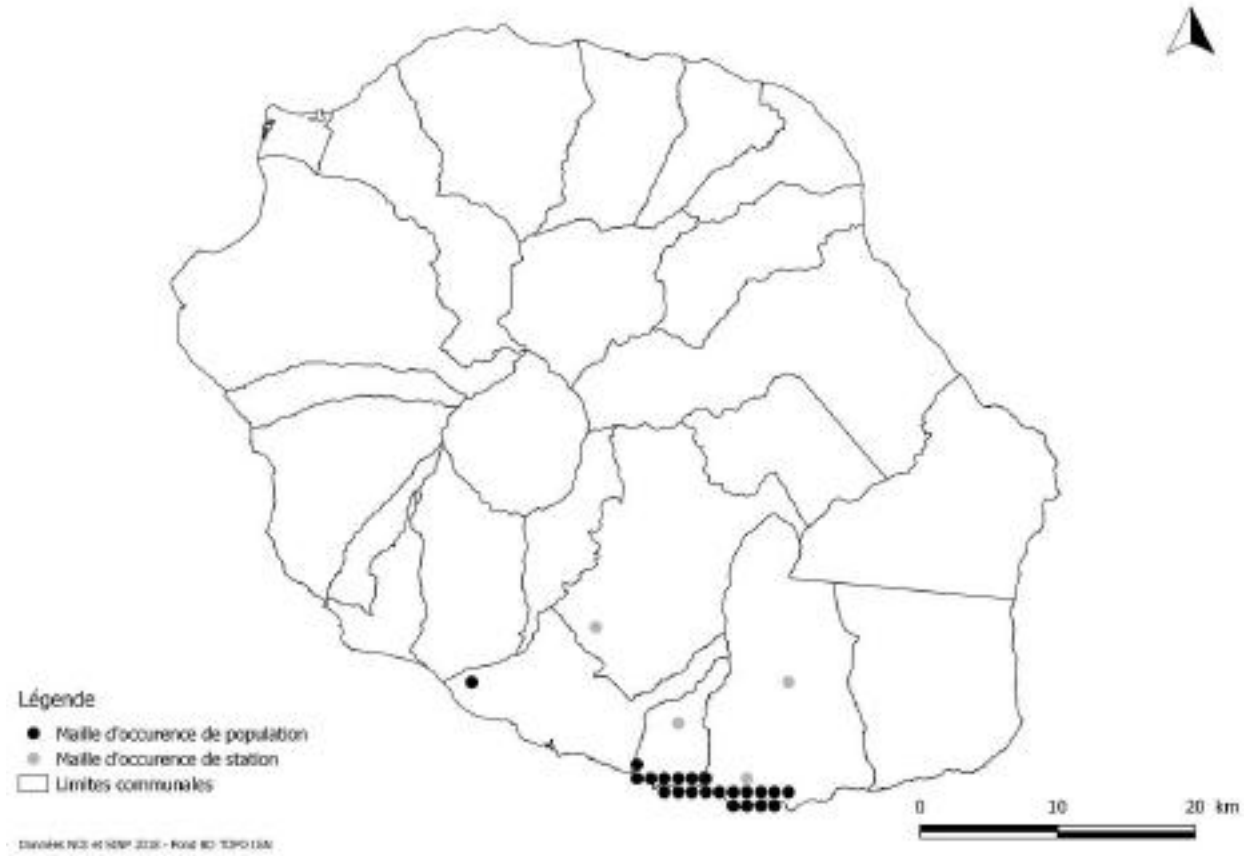

Figure 25. *Carte de répartition du gecko vert de Manapany à La Réunion et découpage communal.*

À une échelle plus fine, en se basant sur les données récoltées entre 2008 et 2018, sur la mobilité connue de l'espèce, les habitats naturels et les barrières présentes sur le territoire, il existerait actuellement une cinquantaine de petites populations[21]. En raison du manque de données pour certains secteurs (manque de prospection et difficultés d'accès aux zones privées) et de l'important laps de temps possible entre les données (10 ans), il faut noter que les limites cartographiques de ces populations ne représentent probablement pas la réalité biologique de terrain. Par exemple pour la population de Manapany-les-Bains, il est très difficile de dire s'il s'agit d'une seule entité fonctionnelle ou de plusieurs entités isolées les unes des autres. De plus, en raison de la distribution temporelle des données (certaines étant récentes, d'autres anciennes), l'occurrence actuelle de plusieurs populations est incertaine (maintien ou non ?). Pour certaines, de faibles effectifs et de faibles surfaces il y a plus de 5 ans, leurs statuts est à actualiser[21].

[21] Une population est définie comme un ensemble de stations connectées, contenant des patches d'habitats favorables occupés par *P. inexpectata*. Une population est un ensemble fonctionnel isolé des populations voisines par des barrières naturelles et/ou artificielles. La distance linéaire maximale pouvant être parcourue par un individu adulte est actuellement estimée à environ 100 m dans un habitat favorable. Elle est inférieure à 40 m dans un habitat défavorable.

Les populations introduites

Plusieurs populations ont été introduites intentionnellement ou non. Une population a été introduite et se maintient à Saint-Pierre (alt. 50 m, Pierrefonds). Une population introduite existerait également au Tampon, à environ 600 m d'altitude (Deso, 2001), mais aucun indice de présence n'y a été recensé depuis 2012. Une autre population existerait à la ravine des Cabris (Saint-Pierre) (P. De-Vos comm. pers. 2010), mais aucune donnée n'est disponible la concernant.

Tendance évolutive

Sur l'ensemble de son aire de répartition la tendance évolutive du gecko vert de Manapany est globalement négative, et ce, malgré les efforts de conservation mis en œuvre ces dernières années. Il faut toutefois noter que la connaissance de cette aire est évolutive et non exhaustive, et qu'il n'existe pas de suivi sur le long terme de la tendance des populations (surfaces et effectifs).

Depuis l'installation humaine

Quelle qu'ait été la répartition passée du gecko vert de Manapany, il s'agit d'une espèce qui s'est raréfiée depuis l'installation humaine sur l'île. La savane semi-sèche à benjoin (***Terminalia bentzoë***) et latanier rouge (***Latania lontaroides***), qui constituaient sans doute son milieu originel, a progressivement disparue, aujourd'hui remplacée par des zones urbanisées ou cultivées et des prairies secondaires dominées par des plantes résistantes aux incendies (Lavergne, Duret, & Gigord, 2004, 2005). Selon Bory de Saint-Vincent (1804 ***in*** Lavergne 2006), le latanier rouge était abondant dans les environs de Saint-Joseph et largement utilisé pour construire les habitations (***in*** Lavergne ***et al.***, 2004). Mais déjà en 1822, Auguste Billiard note que cette savane est dégradée, avec des benjoins écorcés et des lataniers qui deviennent rares. Aujourd'hui les plus grosses populations de lataniers rouges sont localisées sur le littoral du Sud de l'île, sur les communes de Saint-Pierre, Petite Île et Saint-Joseph (Lavergne, 2006), là où survit le gecko vert de Manapany.

La découverte de pontes subfossiles permet d'avoir un aperçu du déclin de l'espèce à une échelle de temps assez large. Ces anciennes pontes sont en général collées dans les interstices des blocs rocheux des falaises, abritées des intempéries. Celles découvertes à proximité de l'aire de répartition actuelle du gecko (Cap Guillaume (alt. 10 m, Grand Bois, Saint-Pierre), ravine Petite Île (alt. 30 m, Petite Île) et ravine des Cafres (alt. 45 m, Grand Bois, Saint-Pierre)) pourraient lui être attribuées, ce qui implique une répartition continue sur toute la bande littorale comprise entre Grand Bois et la ravine Manapany. D'autres pontes subfossiles de ***Phelsuma sp.*** situées dans les falaises Vincendo (alt. 45 m, Saint-Joseph) permettent d'ouvrir l'hypothèse d'une répartition historique plus étendue vers le Sud-Est. Toutefois, étant donné les similitudes morphologiques des œufs des deux espèces réunionnaises, en l'absence d'analyses génétiques des restes d'embryons, il est impossible de déterminer à quelle(s) espèce(s) appartenaient ces œufs.

Entre 1995 et 2010

La première étude de la répartition de cette espèce, réalisée par R. Bour et al. (1995), fait état d'une trentaine de stations et estime les effectifs entre 5 000 et 10 000 individus au maximum.

Entre 2008 et 2010 deux études universitaires de Master 2 permettent une actualisation des données de répartition de R. Bour ***et al.*** (1995) (Sanchez, 2008 ; Dubos, 2010 ; Sanchez & Probst, 2011). La comparaison des données entre 1995 et 2010, permet d'identifier des disparitions de stations et de fortes régressions d'effectifs dans certaines. Au total douze stations ont alors disparu, dont trois couvrant anciennement des linéaires importants. Quatre stations présentent des diminutions drastiques des effectifs. Les effectifs sont alors estimés entre 3 000 et 5 000 individus, ce qui correspond à un déclin maximal d'environ 50 %. C'est dans la partie orientale très urbaine de la répartition du gecko que le déclin est le plus manifeste. De nombreuses stations historiquement présentes dans des fourrés de vacoas littoraux ont totalement disparues (Sanchez & Probst, 2011).

En milieu de falaise littorale, une population anciennement jugée florissante a également régressé : pourtant située « dans un biotope idéal » selon R. Bour et al. (1995), cette population était même proposée pour être mise en réserve par ces mêmes auteurs. Les effectifs ont fortement

chuté, passant de 25 observations en 1995 à 11 en 2008 (plus de 2 heures de recherches) et seulement 4 en 2010 (plus de 5 heures recherches). Les causes d'une telle raréfaction sont inconnues.

Entre 2008 et 2017

En 2017, dans le cadre de l'édition d'une carte de sensibilité en faveur de l'espèce, une étude de répartition a été conduite (synthèse des données récoltées entre 2008 et 2017, et nouvelle récolte de données à l'aide d'une campagne d'information et de prospections de terrain). Ce travail a permis de recenser plusieurs populations et plusieurs stations inconnues jusqu'alors. Toutefois, dans trois populations considérées au bord de l'extinction en 2008, aucun individu n'a été détecté. L'absence de détection est également notée dans quatre populations considérées en cours de raréfaction en 2008 (Gérard ***et al.***, 2018). Il est donc possible que ces populations se soient éteintes durant cette période.

1.5.2.2 Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

Dans un souci de lisibilité, et en raison de la petite aire de répartition de cette espèce, les cartographies de cette partie présentent la zone d'occurrence selon la définition de l'UICN (2001)[22]. Cette aire est à distinguer de l'aire d'occupation[23], bien plus représentative de la surface réelle occupée.

Les espaces naturels protégés

Les terrains du Conservatoire du Littoral

Parmi les sites acquis par le CDL (données Mars 2018), le gecko vert de Manapany a été recensé dans les falaises littorales de Petite Île et sur le Piton de Grande Anse (commune de Petite Île) (Figure 26). Il existe un plan de gestion pour ce site (ONF, 2009b), mais sa lecture montre un décalage entre les actions proposées et l'enjeu de conservation que représente le gecko vert de Manapany : l'espèce est peu prise en considération, alors que quelques ajustements permettraient d'améliorer considérablement son habitat naturel et par conséquent sa situation sur le site.

Un pourcentage non négligeable de l'aire d'occupation du gecko vert de Manapany est compris au sein du domaine du CDL, puisque 21 % des mailles d'occurrence de populations sont situées dans son domaine (30 mailles de 1 ha en partie ou pleinement dans le domaine).

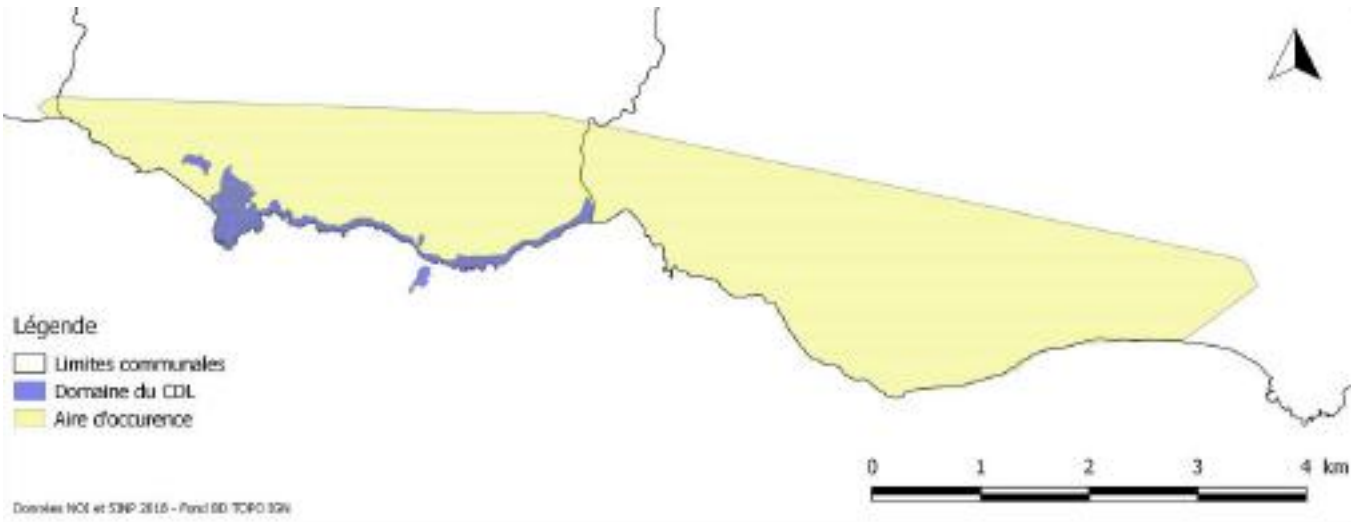

Figure 26. *Aire de répartition du gecko vert de Manapany et domaine du CDL.*

[22] La zone d'occurrence selon la définition de l'UICN (2001) est mesurée par un polygone convexe contenant tous les sites d'occurrence naturelle connus et excluant les sites d'introduction (environ 9,4 km^2).

[23] La zone d'occupation ou aire d'occupation est la superficie occupée par une espèce au sein de l'aire d'occurrence, à l'exclusion des individus erratiques. Si l'on considère que la surface occupée par l'espèce est la somme des mailles carrées de 100 m x 100 m de présence (n=144 mailles), en 2018 cette aire est d'environ 144 hectares soit 1,4 km^2. La sélection d'une maille de 10 000m^2 est adaptée aux capacités de déplacement de l'espèce (cf. §. 1.5.2.7.). Toutefois, si l'on considère que la surface occupée par l'espèce est la somme des mailles carrées (10 m x 10 m) de présence connue (n=638 mailles), en 2018 cette aire est de seulement 6,38 hectares.

Connaissances et inventaires

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

L'existence d'une ZNIEFF repose sur la présence d'espèces déterminantes comme les geckos verts de La Réunion ou d'association d'espèces à fort intérêt patrimonial. La plupart des sites connus pour abriter le gecko vert de Manapany sont situés dans des ZNIEFF de type 1 ou de type 2 (Figure 27).

Malgré une actualisation relativement récente des ZNIEFF, en raison de l'évolution croissante des connaissances, de petites populations situées en milieu perturbé sont actuellement localisées hors du zonage ZNIEFF, sur les communes de Petite Île et de Saint-Joseph.

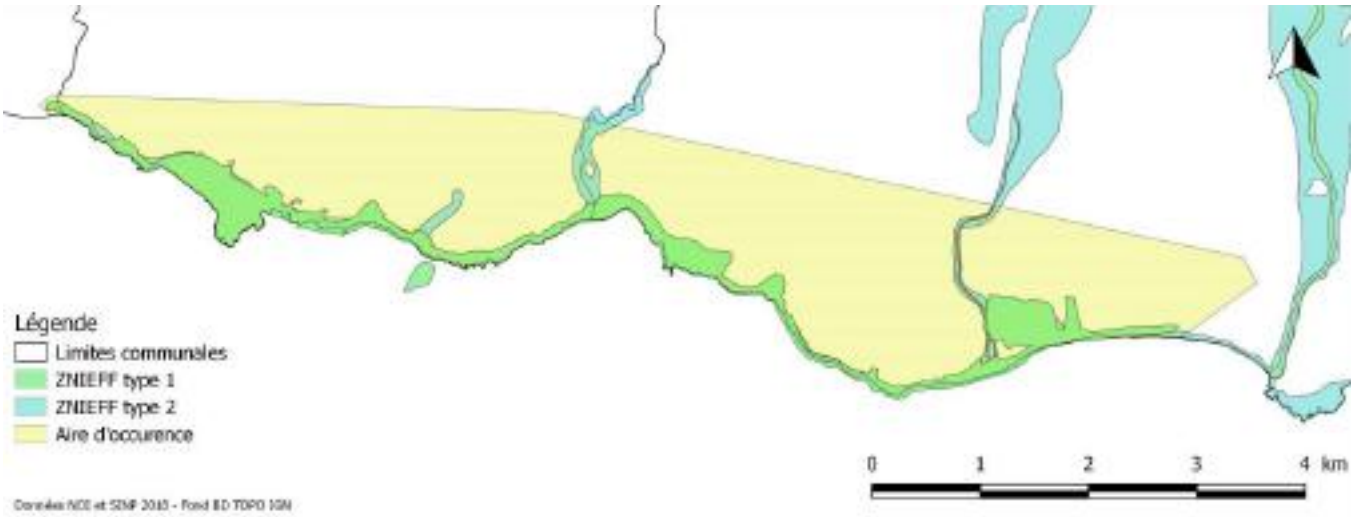

Figure 27. *Aire de répartition du gecko vert de Manapany et localisation des ZNIEFF.*

Maîtrise foncière : le domaine public et le domaine privé

Le gecko vert de Manapany a été recensé dans un grand nombre de sites situés sur le domaine public. Entre 35 % et 45 % des mailles d'occurrence de populations sont situées sur des secteurs appartenant au domaine public (66 mailles de 1 ha en partie ou pleinement dans le domaine).

1.5.2.3 Habitats

Actuellement, le gecko vert de Manapany est une espèce dite « littorale », bien qu'il soit possible que cette répartition soit non représentative de sa distribution historique (voir § 1.5.2.1). Il occupe une faible gamme d'habitats naturels.

Les milieux de falaises rocheuses maritimes hébergent plusieurs populations relictuelles. Le gecko s'y maintient dans les bosquets de vacoas littoraux (***Pandanus utilis***), souvent associés à des groupements arbustifs et herbacés de manioc marron de bord de mer (***Scaevola taccada***), de saliette (***Psiadia retusa***), et rarement à des bosquets de lataniers rouges (***L. lontaroides***) (Figure 28). Dans ces milieux il peut également occuper les fourrés secondaires à choca vert (***Furcraea foetida***) (Figure 28) et visiter les blocs rocheux, les plages de galets à patate à Durand (***Ipomea pes-caprae***) et/ou à patate cochon (***Canavalia maritima***). Malgré cette association aux vacoas, ce gecko menait sans doute autrefois une existence plus « naturelle » dans des cortèges floristiques indigènes non modifiés (Deso ***et al.***, 2008; Sanchez ***et al.***, 2009b).

En milieu urbanisé, dans les jardins et les espaces verts des zones anthropisées, il occupe les plantations de vacoas, souvent accompagnées de plantes introduites ornementales (ex. : palmier multipliant (***Dypsis lutescens***), cocotier (***Cocos nucifera***), ravenale (***Ravenala madagascariensis***)). Certaines plantations denses de vacoas conçues comme brise vent (Bour ***et al.***, 1995) ont favorisé le gecko, et participent actuellement à son maintien dans ces milieux pourtant dégradés (Deso ***et al.***, 2008). Le littoral de Manapany-les-Bains en est un excellent exemple (Figure 29).

Figure 28. *Habitats naturels occupés par le gecko vert de Manapany à La Réunion. (A) Bosquet de vacoas littoraux (Pandanus utilis) envahi par le baie rose (Schinus terebinthifolia) (alt. 40 m, falaise littorale de Petite Île), (B) bosquet de lataniers rouges (Latania lontaroides) et de vacoas littoraux (alt. 30 m, falaise littorale de Saint-Joseph), (C) bosquet de vacoas littoraux en cours de restauration (alt. 20 m, falaise littorale de Petite Île) et (D) fourrés secondaires à choca vert (Furcraea foetida) en cours de restauration (alt. 40 m, falaise littorale de Petite Île).*

Aucune caractérisation fine des habitats naturels occupés (structuration de la végétation, recouvrement, hauteur et abondance des essences, niveau d'ouverture du milieu…) et de la sélection de l'habitat (macro- et micro-habitats) par le gecko n'existe actuellement. Toutefois, il semblerait que les densités de populations sont plus importantes sur les sols nus (galets ou rochers littoraux) ou à végétation rase présentant une structuration sans doute plus proche de l'état originel de la végétation, plutôt que sur les sols envahis par les herbacées denses introduites, telles que l'herbe bourrique (***Stenotaphrum dimidiatum***).

1.5.2.4 Ressources alimentaires

Le gecko vert de Manapany est une espèce insectivore, nectarivore et frugivore. Il se nourrit ainsi de divers invertébrés (Hyménoptères, Hétérocères, Orthoptères et Myriapodes) et pourrait également s'alimenter de micro-crustacés (Deso & Probst, 2007a). Durant leur période de floraison, les inflorescences des lataniers et des vacoas attirent de nombreux insectes tels que des abeilles (***Apis mellifera***) largement consommés (Sanchez ***et al.***, 2009b).

Figure 29. *Exemples d'habitats perturbés occupés par le gecko vert de Manapany à La Réunion. (A) Plantation de vacoas littoraux et plages de galets à patate à Durand (I. pes-caprae), (B) espace vert entretenu et (C) jardins de palmiers exotiques chez un particulier (alt. 0-10 m, baie de Manapany-les-Bains, Saint-Joseph).*

Le pollen et le nectar de fleurs de treize espèces de plantes réparties dans sept familles sont consommés (cinq espèces indigènes et huit introduites). Les Arecacées, indigènes et introduites sont particulièrement appréciées. Par exemple, le latanier rouge (***L. lontaroides***) fournit non seulement du nectar et du pollen de fleur, mais également un suc qui s'échappe des cicatrices des insertions florales (Sanchez & Lavergne, 2009), un exsudat sucré disponible sur ses fruits et une gomme issue des blessures du stipe (Figure 30). Des densités records ont été observées dans cette plante lors de sa floraison (Sanchez ***et al.***, 2009b). Récemment, plusieurs travaux ont montré que ce gecko « vole » le pollen aux abeilles, qui l'ont préalablement récolté sous forme de pelotes stockées sur leurs pattes arrières (comportements kleptoparasites ; voir Clémencet ***et al.***, 2013 ; Ferrier & Nany, 2014 ; Bonanno & Fournier, 2015).

Par son régime alimentaire nectarivore, le gecko vert de Manapany est un pollinisateur potentiel de plantes indigènes ou endémiques. Il pourrait ainsi contribuer à la reproduction et donc indirectement à la survie d'espèces devenues rares en milieu naturel, voire menacées : le mazambron marron (Aloe macra), la saliette (Psiadia retusa) et le latanier rouge (L. lontaroides) (Deso ***et al.***, 2008).

La pulpe de fruit de huit espèces de plantes dont plusieurs espèces indigènes et exotiques fait aussi partie de son régime. En milieu anthropisé il n'est pas rare d'observer le gecko vert de Manapany consommer des produits sucrés divers : confitures, restes de fruits, sodas…

Les apports en éléments minéraux, nécessaires à la reproduction, sont acquis par l'alimentation, la probable consommation des coquilles de ses œufs, mais aussi par le léchage des divers supports de son milieu (galets littoraux, arbres…).

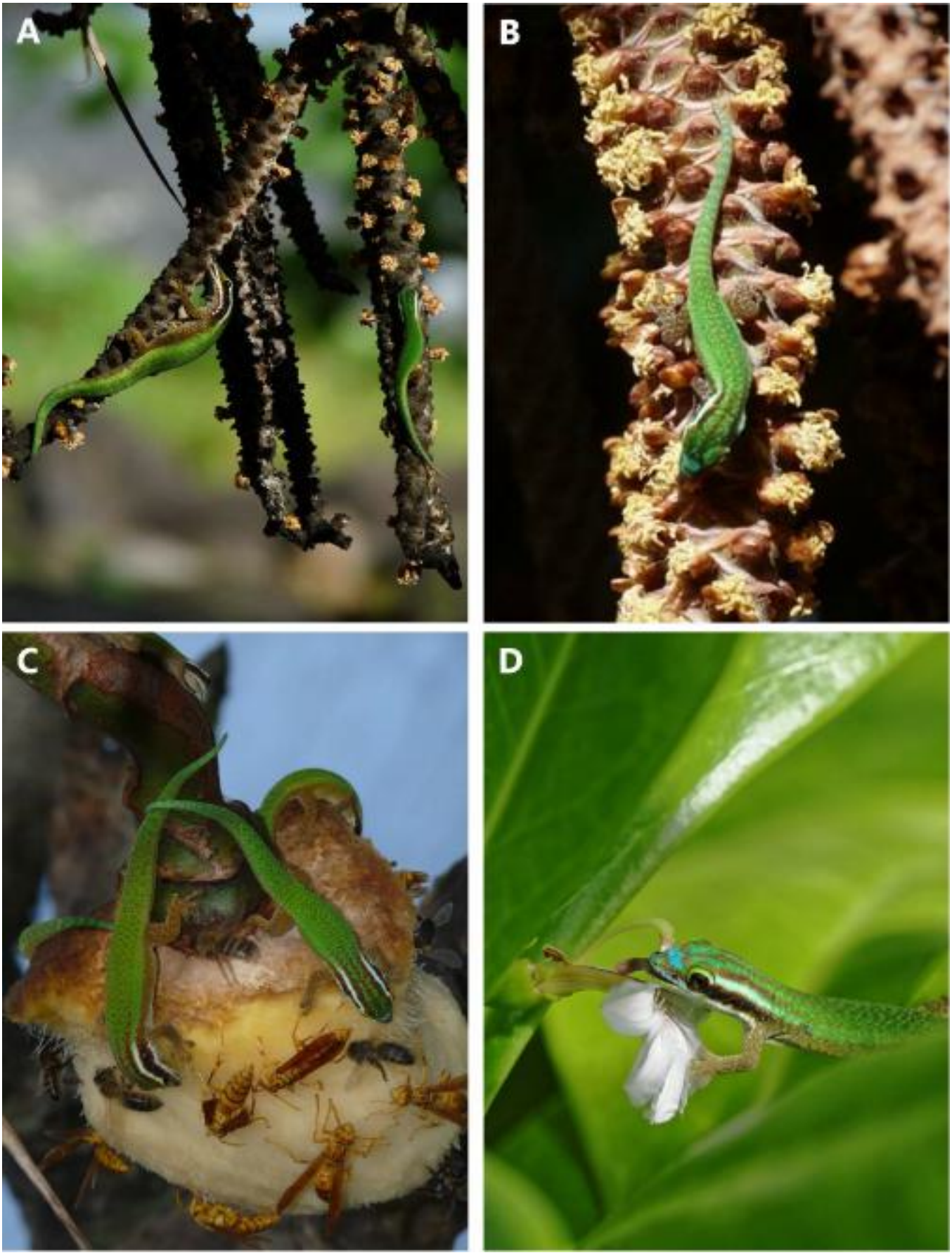

Figure 30. *Geckos verts de Manapany s'alimentant sur le latanier rouge, (A) du suc qui s'échappe des cicatrices des insertions florales et (B) du pollen des fleurs, (C) sur un fruit de vacoa (Pandanus utilis) et (D) dans une fleur de manioc marron de bord de mer (S. taccada).*

1.5.2.5 Reproduction

En captivité, la maturité sexuelle apparaîtrait après 18 mois, quand les individus ont une longueur totale supérieure à 10 cm (J. Pastor comm. pers. 2016). En milieu naturel, des accouplements ont été notés en octobre (M.S. données non publiées). Les parades de reproduction sont mal connues : le mâle effectuerait des hochements latéraux de la tête tout en se déplaçant vers la femelle (Sanchez ***et al.***, 2009b). Ces parades et l'accouplement à proprement parler sont probablement similaires à ceux observés pour les autres espèces de ***Phelsuma*** en captivité : mouvements saccadés de la tête et coups de langues fréquents du mâle, puis morsure de la nuque de la femelle (Henkel & Schmidt, 1995; Berghof, 2005).

Chez plusieurs espèces de geckos, les femelles ont la capacité de stocker le sperme (« Sperm storage ») des mâles durant plusieurs mois après la copulation (voir (Rösler ***et al.***, 2017). Ce mécanisme de stockage du sperme par les femelles existe chez ***P. ornata*** (N. Cole comm. pers. 2017), espèce proche de ***P. inexpectata***, et semble par conséquent possible chez cette espèce.

Les femelles ont besoin de réserves en calcium pour former les coquilles calcaires de leurs œufs. Ces réserves sont stockées de part et d'autre du cou, dans des sacs ou « poches » endolymphatiques, bien visibles lorsqu'elles sont gravides. En captivité la durée de gestation des ***Phelsuma*** est comprise entre 16 et 30 jours (Berghof, 2005).

Comme les autres ***Phelsuma*** des Mascareignes, une fois la gestation terminée, la femelle colle ses œufs à un support. Lors de l'oviposition, le site sélectionné peut être d'origine naturelle ou anthropique : interstices des feuilles et crevasses des troncs de vacoas, fissures et cavités des rochers, rainures de fenêtres, interstices des murs des habitations… Les œufs sont presque toujours disposés de manière à être abrités des intempéries. Ils sont sphériques et de couleur blanc crème. Ils mesurent un peu plus de 10 mm de diamètre (Figure 31). Plusieurs femelles peuvent utiliser le même site d'oviposition (pontes collectives) et il est probable qu'elles sélectionnent le même site pour plusieurs ovipositions successives (fidélité au site de ponte) (Sanchez, 2008; Sanchez & Probst, 2009; Sanchez ***et al.***, 2009b).

Selon J.-M. Probst (2002), la reproduction aurait lieu principalement de septembre à mars, mais aucune étude ne le prouve. Des femelles gravides ont été observées les mois de mars, juillet, aout, septembre et octobre. Dans une population suivie située en falaise littorale, au moins 56 % des femelles ont déposé des œufs (dans des sites de pontes anciennement utilisés) au cours du même mois de septembre 2018 (A. Choeur données non publiées), ce qui suggère une synchronisation des ovipositions. L'effort de reproduction saisonnier et annuel n'est pas connu en milieu naturel. En captivité l'effort de reproduction annuel d'une femelle est estimé à 6 pontes de un à deux œufs (Rundquist, 1994; Scharf ***et al.***, 2015).

Chez les ***Phelsuma*** de cette taille (10-13 cm), en captivité les œufs éclosent entre 35 à 50 jours après la ponte. La durée d'incubation en milieu naturel pourrait être similaire, mais cela reste à confirmer au regard des études conduites sur le ***P. borbonica*** ayant prouvé que cette durée pouvait être bien plus importante (voir §. 1.5.1.5). Un premier suivi d'œufs (n=18) indique une durée d'incubation moyenne comprise entre 62 et 104 jours (A. Choeur données non publiées). Le taux d'éclosion reste inconnu.

Le déterminisme du sexe des juvéniles est au moins en partie lié à la température d'incubation des œufs : le sex-ratio est biaisé en faveur des mâles pour des températures moyennes supérieures à 32°C (entre 33° et 35°C) (Berghof, 2005; Gamble, 2010). Le sex-ratio à la naissance est inconnu. Il est équilibré pour l'espèce proche ***P. ornata*** (Gamble, 2010). À l'éclosion les juvéniles mesurent moins de 2 cm (Probst 2002).

Figure 31 : diversité des sites de reproduction du gecko vert de Manapany : (A) dans une cavité de galet, (B) sur une feuille de Pandanus utilis, (C) dans une rainure de fenêtre (A issus de Sanchez et al., 2009b modifié, avec l'autorisation de la Société Herpétologique de France).

1.5.2.6 Rythme d'activité

Le gecko vert de Manapany est un gecko diurne actif tout au long de l'année. C'est une espèce ectotherme, qui a besoin d'augmenter sa température corporelle avant de pouvoir entrer en activité. Pour obtenir cette énergie calorimétrique, il s'expose au soleil (héliothermie) ou trouve un support diffusant de la chaleur (thigmothermie). Son activité journalière est principalement dépendante du soleil et il ne sort quasiment pas de son refuge les jours de pluies.

Par journée ensoleillée, dès que le soleil est assez élevé pour chauffer ses gîtes nocturnes, il sort de son refuge et s'insole longuement. Il peut ainsi être observé dès 7h00 le matin. Une fois bien insolé il commence à se déplacer et à s'alimenter. L'ensemble de la journée est ensuite rythmé par une alternance de comportements de déplacement, de recherche alimentaire et de thermorégulation, réalisés en fonction de ses besoins et de l'énergie emmagasinée. Une fois que le soleil se couche, entre 18h00 et 19h00, les geckos entrent généralement dans leur gîte nocturne.

Une étude réalisée à Manapany-les-Bains en avril 2008 montre qu'il est plus facilement observable l'après-midi, entre 14h00 et 18h00, avec un pic situé de 15h00 à 17h00 (Figure 32) (Sanchez, 2008). Ceci est sans doute lié à la stratification verticale des individus et donc à leur détectabilité au fil des heures de la journée.

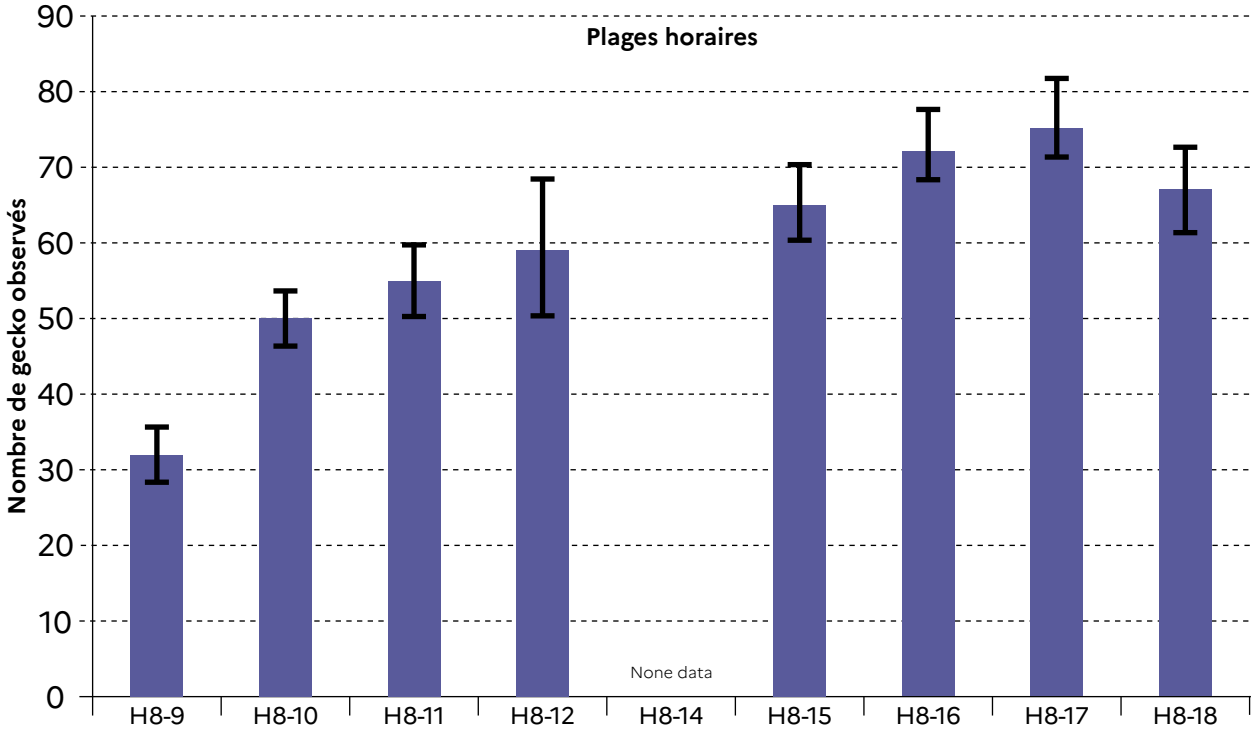

Figure 32. *Variation des moyennes du nombre d'observations des geckos vert de Manapany en fonction des plages horaires de la journée. Hx-y = plage horaire allant de x à y heure (n=4073 observations) (Sanchez, 2008 modifié).*

Bien qu'il s'agisse d'une espèce diurne, il peut manifester une activité nocturne, notamment de recherche alimentaire, observée à plusieurs reprises chez des individus isolés (Deso, 2007 ; Sanchez ***et al.***, 2009b). N. Cole (2005) a étudié l'activité nocturne de l'espèce proche ***P. ornata***. Ses travaux montrent que cette activité est plus ou moins fréquente en fonction des saisons et est corrélée à la disponibilité de la ressource alimentaire : elle est plus élevée en saison froide (mai à août) lorsque la ressource en arthropodes est plus faible par rapport à la saison humide (janvier à avril) et sèche (septembre à décembre). Il est probable que le gecko vert de Manapany suive le même schéma d'activité.

1.5.2.7 Mobilité, dispersion, agrégation et structure sociale

Il n'existe pas de données précises sur la mobilité de cette espèce, ses capacités de dispersion, son domaine vital (surface totale occupée : « home range ») et les surfaces de territoires occupées (surface défendue à l'intérieur du domaine vital).

Mobilité

Quelques travaux de suivi par CMR suggèrent qu'au cours de courtes périodes, mais aussi entre deux saisons, lorsque les habitats naturels sont favorables, certains individus adultes peuvent avoir des déplacements importants (65 à 75 m), mais la plupart semblent peu mobiles. Une synthèse de ces études est présentée ci-dessous.

En milieu urbain

Une étude réalisée sur une partie de la population de gecko de Manapany-les-Bains (alt. 0-5 m, Saint-Joseph), apportent des éléments sur la mobilité linéaire des individus sur une courte période, entre décembre 2015 et juin 2016 (Bernet & Homedes, 2016). La plupart des geckos (92,4 % ; n=223) ont été détectés sur le même arbre, et seulement quelques-uns (7,6 %) sur deux arbres différents. Parmi ces geckos, la majorité ont des distances de déplacement maximales de moins de 30 m. Toutefois, un mâle montre une mobilité linéaire d'environ 60 m (du 15 au 19 décembre), une femelle d'environ 46 m (du 25 au 29 janvier), et une femelle de 63 m entre décembre et janvier. Dans cette même population, en 2008 une femelle a été suivie parcourant la plage de galets sur une distance linéaire de 65 m (Sanchez ***et al.***, 2009b).

En milieu naturel

Les travaux de suivi de deux populations de falaises littorales (alt. 25-60 m, Petite-Île) apportent des éléments complémentaires (Sanchez & Créchet, 2016 ; Bonanno, Gérard, & Sanchez, 2017b ; Sanchez ***et al.***, 2018). Dans ces populations, au sein d'une même saison (échantillonnage réalisé sur un maximum de 24 jours consécutifs) et pour les individus mobiles, les distances de déplacement linéaire maximales moyennes sont de l'ordre de 5 à 20 m pour les adultes comme pour les immatures. Les maximums enregistrés sont de l'ordre de 74 m pour les femelles, 62 m pour les mâles et de 22 m pour les immatures (Figure 33). Entre les saisons et pour les adultes mobiles, les distances de déplacement linéaire maximales moyennes sont du même ordre qu'au sein d'une saison, avec des maximums équivalents (74 m pour les femelles et 65 m pour les mâles) (Figure 34). Pour les deux populations la distance de déplacement maximale moyenne a tendance à être plus élevée entre deux saisons, plutôt qu'à l'intérieur d'une même saison d'échantillonnage. Ces distances peuvent être plus grandes pour les adultes, par rapport aux immatures (Bonanno ***et al.***, 2017b).

Ces deux populations sont séparées par des habitats défavorables au gecko (fourrés plus ou moins denses d'arbustes exotiques) sur une distance d'environ 60-70 m. Malgré cette faible distance, leur suivi annuel entre 2015 et 2018 a montré qu'il n''existe aucun échange d'individu entre ces populations.

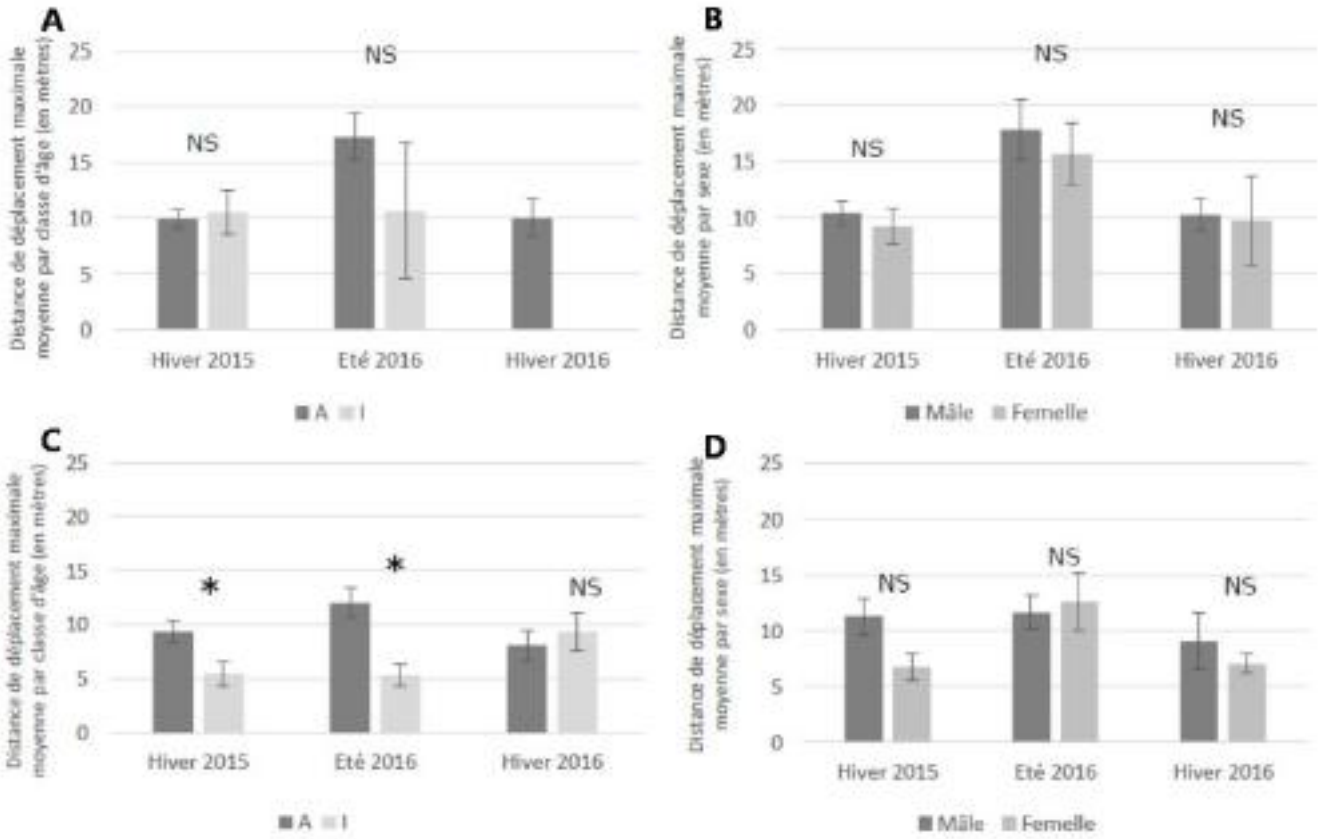

Figure 33. *Distance de déplacement maximale moyenne intra-saisonnière (A et B) de la population n°1 et (C et D) de la population n°2 ; (A et C) par classe d'âge (les adultes sont représentés en gris foncé et les immatures en gris clair) et (B et D) par sexe (les mâles sont représentés en gris foncé et les femelles en gris clair). NS signifie que la différence n'est pas significative ; * : pvalue < 0,05 (issu de Bonanno* ***et al.****, 2017b).*

Estimation des distances de déplacement maximales

Chez l'espèce proche ***P. ornata***, la distance maximale de déplacement connue en milieu favorable est de 87 m (Nyhagen ***et al.***, 2001), ce qui est équivalent pour le gecko vert de Manapany. Ainsi, la distance linéaire maximale pouvant être parcourue par un individu adulte est actuellement estimée à environ 100 m dans un habitat favorable. Elle est inférieure à 40 m dans un habitat défavorable (estimation M.S.).

Dispersion

Aucune donnée n'est disponible concernant la dispersion des jeunes geckos, qui quitteraient le domaine vital de leurs parents pour trouver le leur. Chez cette espèce, il est possible que le taux de dispersion des juvéniles dépende de la densité de la population d'origine (hypothèse de densité-dépendance), et par conséquent du taux de mortalité des adultes.

Domaine vital et territoires

Aucune information n'existe pour le gecko vert de Manapany, mais les données sur la mobilité et les observations de terrain laissent supposer que le territoire d'un adulte doit comprendre un unique arbre ou un patch de plusieurs arbres proches. Les domaines vitaux des espèces proches sont généralement plus grands chez les mâles que chez les femelles (cf. §. 1.5.1.7).

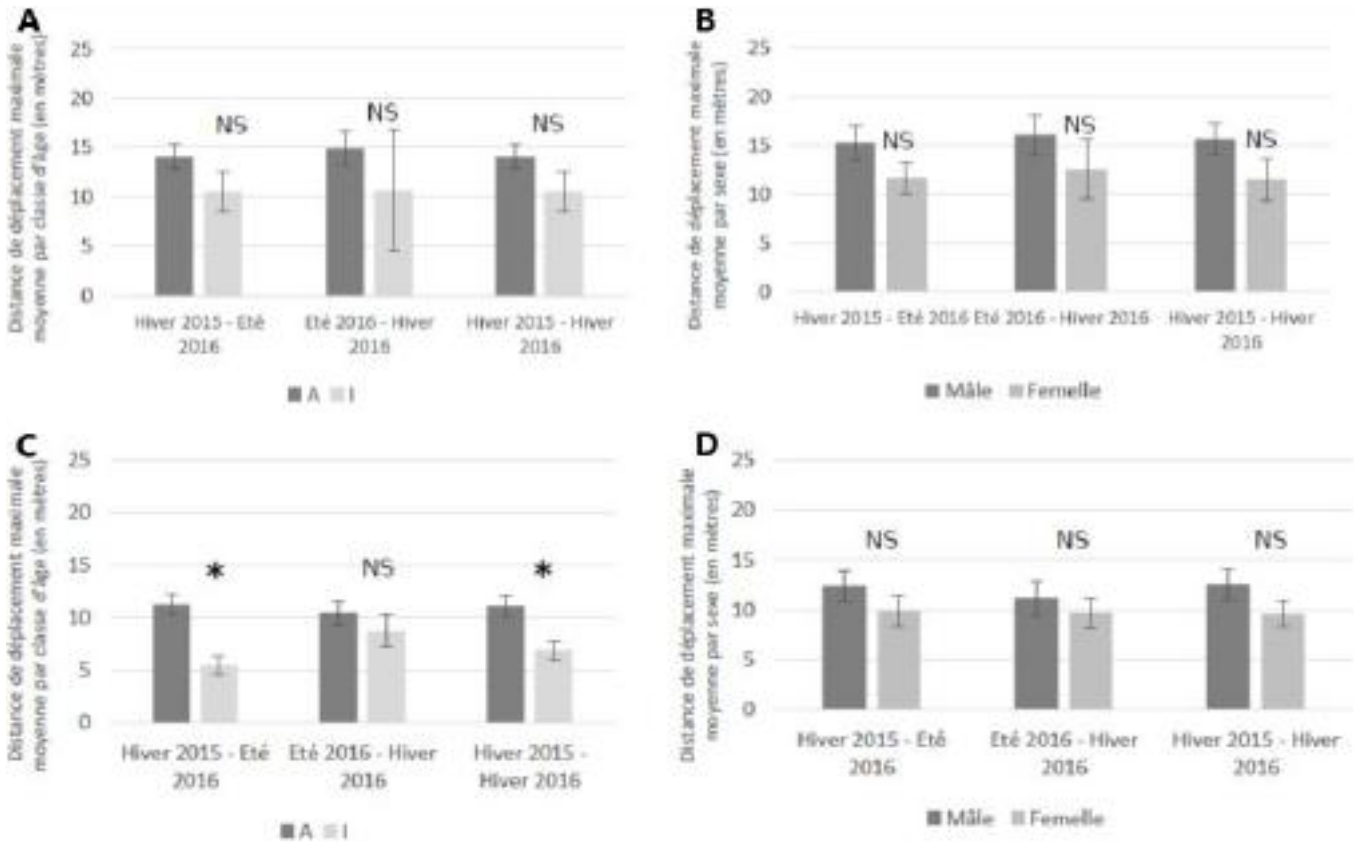

***Figure 34**. Distance de déplacement maximale moyenne inter-saisonnière (A et B) de la population n°1 et (C et D) de la population n°2 ; (A et C) par classe d'âge (les adultes sont représentés en gris foncé et les immatures en gris clair) et (B et D) par sexe (les mâles sont représentés en gris foncé et les femelles en gris clair). NS (=non significatif) signifie que la différence n'est pas significative ; * : pvalue < 0,05 (issu de Bonanno et al., 2017b).*

Agrégation, structure sociale et densité

Ce gecko est grégaire et territorial. Plusieurs individus de sexes et d'âges différents peuvent d'ailleurs être observés sur un même arbre ou sur un même support artificiel. Il est fréquent d'observer entre 5 et 10 geckos sur un même arbre. Un maximum de 35 geckos a été dénombré sur un latanier en floraison (alt. 5 m, Manapany-les-Bains, Saint-Joseph).

Les travaux de suivi réalisés dans des populations de falaises littorales (alt. 25-60 m, Petite-Île) montrent une répartition non-homogène, qui reste relativement similaire d'une année sur l'autre (hiver 2015, 2016 et 2017). Des « groupes de geckos » sont distinguables et leur répartition pourrait être liée à l'hétérogénéité de la disponibilité des micro-habitats favorables dans le milieu.

Les densités ont été calculées pour deux populations de falaises littorales. Elles peuvent atteindre jusqu'à 650 geckos /ha dans les milieux les plus préservés (fourrés de vacoas littoraux), et sont plus faibles dans les milieux perturbés (160 – 190 geckos /ha) (Sanchez & Créchet, 2016; Sanchez *et al.*, 2018).

1.5.2.7 Dynamique, structuration et facultés de rétablissement des populations

Dynamique des populations

Pour cette espèce, les connaissances sur le sujet sont faibles. Peu d'informations sont disponibles pour la plupart des paramètres démographiques (taux de mortalité des différentes classes d'âge, de natalité, longévité, croissance de population…), mais les quelques années de suivi de certaines populations et les expériences de captivité fournissent des données intéressantes. Les éléments disponibles sont présentés dans le Tableau 3.

Structuration des populations

Plusieurs travaux ont été conduits dans la population de Manapany-les-Bains (alt. 5 m, Saint-Joseph) (Sanchez, 2008; Bernet & Homedes, 2016) et dans des populations de falaises littorales

(Sanchez & Créchet, 2016; Bonanno *et al.*, 2017b; Sanchez *et al.*, 2018). La proportion d'adultes est toujours supérieure à celle des immatures et des juvéniles. Le sex-ratio observé est différent entre les populations et peut être déséquilibré en fonction des saisons et des populations.

Dans la population de Manapany, entre mars à mai 2008 les observations sont réparties comme suit : 65,25 % d'adultes (n=353) et 35 % d'immatures (juvénile : 11,28 % ; n=61 ; sub-adulte : 23,48 % ; n=127) (Sanchez, 2008). Lors de trois sessions de terrains de 5 jours consécutifs conduites entre décembre 2015 et juin 2016, Bernet & Homedes (2016) identifient une structuration comprenant 63-65 % d'adultes pour 35-37 % d'immatures, soit 2/3 d'adultes contre 1/3 d'immatures. Le sex-ratio observé lors de cette étude est variable entre les sessions de suivi et biaisé en faveur des femelles lors de la dernière session de mai 2016 (SR1=1,11 ; SR2=0,79 et SR3=0,64).

Dans deux populations de falaises littorales suivies depuis 2015, les proportions d'immatures sont inférieures à celle des adultes et déclinent au fil des ans, passant de 28 % et 36 % en 2015 à 4 % et 16 % en 2017 (Figure 35 ; Sanchez *et al.*, 2018). Pour la population dont la végétation est perturbée (population n°1), le sex-ratio est toujours déséquilibré en faveur des mâles (SR_{2015}=1,93 ; SR_{2016}=1,60 ; SR_{2017}=2,37). Pour la population située en milieu préservé, le sex-ratio était équilibré en 2015 (SR_{2015}=1,24), puis devient biaisé en faveur des mâles à partir de 2017 (SR_{2016}=1,48 ; SR_{2017}=2,31) (Figure 36).

Paramètres	*Phelsuma inexpecta*	Références
Espérance de vie (temps de vie moyen)	Captivité : 7 ans en moyenne pour les espèces de taille similaire. Nature : inconnue.	Rundquist, 1994 ; Henkel & Schmidt, 1995
Longévité maximale	Captivité : inconnue. Nature : au moins 5 ans. NB : 3 ans chez l'espèce proche *P. ornata*.	Henkel & Schmidt, 1995 ; J.H. Pastor et Q. Nutin comm. pers. 2016 ; M.S. données non publiées Sacha, 2018
Maturité sexuelle	Captivité : après 18 mois. Nature : inconnue.	J.H. Pastor comm. pers.
Sex-ratio à la naissance	Inconnu. NB : équilibré chez les espèces proches.	Gamble, 2010
Âge moyen de reproduction	Inconnu.	
Sex-ratio observé	Nature : équilibré en milieu préservé, biaisé en faveur des mâles en milieu perturbé.	Sanchez & Créchet, 2016
Fécondité annuelle	Captivité : 6 pontes de 1-2 œufs par an Nature : plusieurs pontes de 2 œufs / an, mais nombre exact inconnu.	Rundquist, 1994; Scharf *et al.*, 2015
Mortalité stade œuf	Nature : inconnue.	
Mortalité stade juvénile (0 à 1 an)	Inconnue. NB : taux de mortalité estimé à environ 70 % chez cette classe d'age pour les lézards continentaux.	Pike *et al.*, 2008
Taux de survie adulte	Estimation sur deux populations de 2015 à 2017 : Mâle : 0,72 ± 0,04 ; IC95 % (0,63-0,79). Femelle : 0,52 ± 0,05 ; IC95 % (0,42-0,61).	Sanchez *et al.*, 2018
Densité	Densités maximales peuvent atteindre 668 geckos/ha (min-max : 573-1042) dans un habitat préservé.	Sanchez & Créchet, 2016
Mobilité maximale	Immature : 22 m. Mâle : 65 m. Femelle : 74 m.	Bonanno *et al.*, 2017b
Dispersion	Inconnue.	
Territoire	Probablement un unique arbre ou un patch de-plusieurs arbres proches, mais taille non évaluée.	M.S. obs. pers.
Domaine vital	Inconnu.	

Tableau 3. *Paramètres démographiques chez le gecko vert de Manapany (détails dans le texte).*

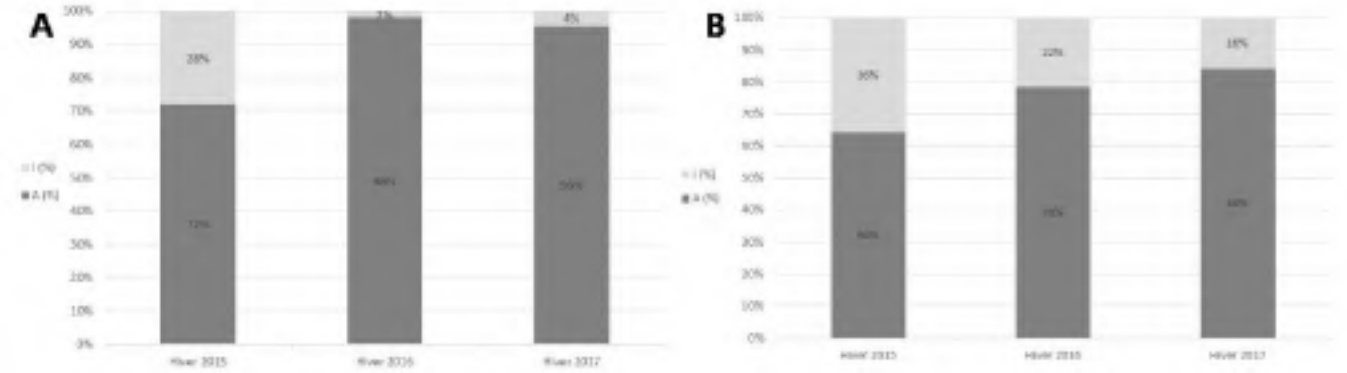

Figure 35. *Structuration par classe d'âge des populations de gecko vert de Manapany (A) n°1 et (B) n°2 des falaises littorales entre hiver 2015 et hiver 2017. Le pourcentage d'adulte A est représenté en gris foncé et le pourcentage d'immature I en gris clair (issus de Sanchez et al., 2018).*

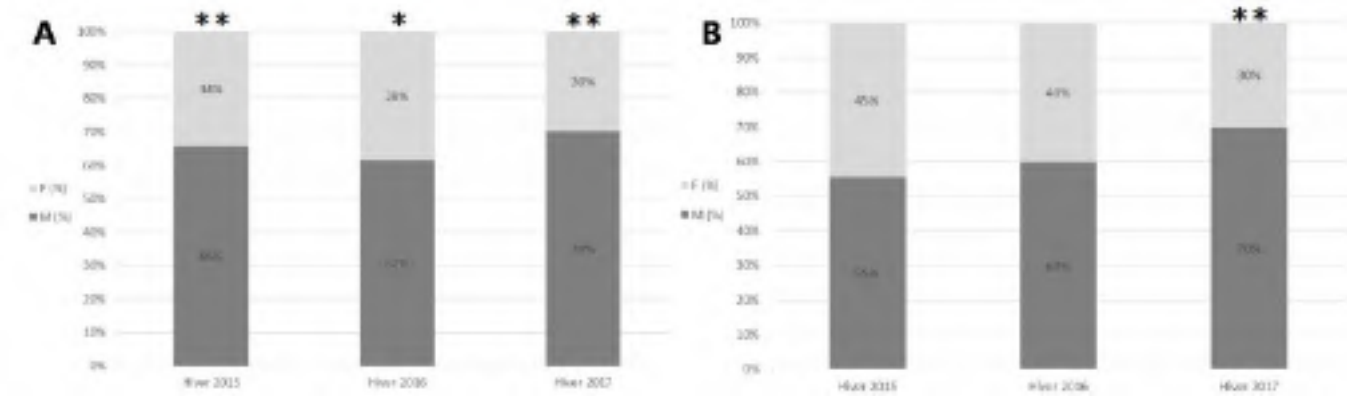

Figure 36. *Structuration par sexe des populations de gecko vert de Manapany (A) n°1 et (B) n°2 des falaises littorales entre hiver 2015 et hiver 2017. Le pourcentage de mâles (M) est représenté en gris foncé et le pourcentage de femelles (F) en gris clair. * : pvalue < 0,05 ; ** : pvalue < 0,01 (issus de Sanchez et al., 2018).*

Facultés de rétablissement des populations

Les facultés de rétablissement des populations après un évènement catastrophique (ex. : cyclone, incendie, destruction d'habitat…) sont largement méconnues. Elles sont certainement liées aux paramètres démographiques majeurs influençant la croissance des populations (ex. : survie des différentes classes d'âge, recrutement…).

Les paramètres démographiques restant peu connus, un exemple de « rétablissement post-perturbation » peut être présenté à travers le suivi des travaux de restauration conduit dans les falaises littorales de Petite Île. Des actions de restauration étant engagées depuis 2012, en 2018 au moins 0,38 ha de surface nouvellement favorable (végétation indigène dominante et supérieure à 1,5 m de hauteur) sont disponibles. Toutefois, ces surfaces sont faiblement colonisées et lorsqu'une colonisation est constatée, elle semble principalement liée à des déplacements d'individus depuis des secteurs proches, et non à l'émergence d'une dynamique de croissance numérique de la population (par de nouveaux individus issus de naissances).

L'exemple de la baie de Manapany-les-bains est également intéressant. En effet, les photographies historiques datant des années 1950 et 1970[24] montrent de nombreuses surfaces totalement défavorables au gecko vert de Manapany (champs de canne à sucre ou zones dépourvues de végétations favorables), qu'en toute logique ce gecko ne pouvait pas occuper à cette époque. Certaines de ces zones ont été progressivement remplacées par des habitations, des jardins et des allées plantées avec des vacoas (***P. utilis***) et des lataniers (***L. lontaroides***). Certaines de ces surfaces sont aujourd'hui habitées par le gecko et avec de fortes densités ! Cet exemple semble indiquer que le gecko vert de Manapany a pu coloniser ces milieux suite à leur transformation en habitats favorables.

[24] Voir l'iconothèque historique de l'Océan Indien (http://www.ihoi.org/app/photopro.sk/ihoi_icono/?)

1.5.2.8 Syntopie avec d'autres espèces

Le gecko vert de Manapany peut occuper les mêmes habitats et micro-habitats que d'autres espèces de vertébrés. Dans les habitations ou en milieu naturel, on peut le rencontrer sur un même arbre que d'autres reptiles (***H. frenatus, H. typus, G. mutilata, C. versicolor, L. aulicus et F. pardalis***). Le gecko vert poussière d'or, ***P. laticauda***, a été détecté sur son aire de répartition récemment (cf. §. 1.6.3). Bien que les deux geckos occupent les mêmes arbres et arbustes, dans ces zones de sympatrie ils n'ont jamais été observés au même moment sur les mêmes supports.

1.6. Menaces et facteurs limitants

Les geckos verts de La Réunion sont enclins à de multiples pressions et menaces. Il est difficile de hiérarchiser ces facteurs de déclin car toutes les populations ne sont pas sujettes aux mêmes menaces, ni au même niveau d'incidence de chacune. La principale menace d'origine anthropique qui pèse sur la plupart des populations est la disparition, la dégradation et la fragmentation de l'habitat. D'autres pressions viennent s'ajouter : prédation et compétition avec les espèces exotiques, incendies, pollutions environnementales, prélèvements illégaux et effets du changement climatique. Les catastrophes naturelles – volcanismes, cyclones et tsunamis – sont les quelques menaces d'origine naturelle.

1.6.1 Disparition, dégradation et fragmentation de l'habitat naturel

Disparition et dégradation de l'habitat

Comme plusieurs espèces de ***Phelsuma*** (Bungard ***et al.***, 2014; Buckland ***et al.***, 2014b), le gecko vert de Manapany et le gecko vert de Bourbon entretiennent une relation étroite avec leur habitat naturel, et sont donc des espèces sensibles à la perturbation et la disparition cet habitat : urbanisation, mise en culture et envahissement par les espèces végétales exotiques. Mise en culture et urbanisation sont synonymes de perte nette de surface d'habitat.

Le contexte réunionnais est caractérisé par une population en plein essor démographique (croissance de 1,5 % par an), et par une pression d'urbanisation élevée, surtout sur le littoral : plus de 80 % de la population réunionnaise, soit 780 000 habitants, occupent la frange littorale (Lagabrielle ***et al.***, 2009, 2010). Pour ce qui est de l'agriculture, la culture de la canne à sucre est l'un des piliers de l'économie de l'île (industrie sucrière, emploi, énergie électrique…) : près des 60 % des surfaces agricoles utilisables sont occupées par des champs de cannes (Chambre d'agriculture de La Réunion, 2018).

De plus, dans les milieux naturels exempts des pressions d'urbanisme et de mises en culture, les plantes envahissantes sont la première menace qui pèse sur la biodiversité des habitats naturels indigènes (Tassin ***et al.***, 2006; Baret ***et al.***, 2006; IUCN, 2017). Ces espèces végétales peuvent constituer des formations secondaires, parfois pratiquement mono-spécifiques, dans tous les étages de la végétation, ce qui contribue à l'homogénéisation et la fermeture du milieu. Avec l'homogénéisation de l'habitat, la diversité floristique, et par conséquent la diversité et la disponibilité des ressources florales et fruitières diminuent (Nyhagen ***et al.***, 2001). Cette réduction de la diversité floristique augmente non seulement les interactions compétitives et les risques de prédation (Petren & Case, 1998; Díaz ***et al.***, 2000; Martín & Lopez, 2002), mais conduit également à une perte des zones de protection essentielles à la survie des geckos face à la prédation (Cole, 2005) et aux intempéries (Schoener, Spiller, & Losos, 2001; Salvidio & Oneto, 2008). Indirectement la fermeture du milieu réduit l'ensoleillement et donc les sites propices à la thermorégulation, ce qui peut réduire les abondances des lézards diurnes (Braithwaite, Lonsdale, & Estbergs, 1989; Greenberg, 2001). La lumière qui atteint le sol est aussi diminuée, ce qui modifie la variation naturelle de température et peut empêcher ou retarder la croissance de l'embryon des œufs situés dans les rochers et les galets (Overall, 1994; Viets ***et al.***, 1994).

Le gecko vert de Bourbon

Ce gecko ne survit pas dans les environnements totalement urbanisés. Toutefois, il peut se maintenir dans des villages et environnements semi-urbanisés situés à proximité des milieux forestiers (ex. : le Brûlé (Saint-Denis) et la Plaine des Palmistes).

La mise en culture représente également une importante menace (Figure 37). Citons par exemple la transformation des milieux forestiers en champs de canne à sucre ou en monoculture d'arbres (cryptoméria, nattes, benjoins…).

Il est également menacé par les espèces végétales envahissantes contribuant à modifier son milieu. Toutefois, ce gecko n'exprime pas la même sensibilité à toutes les invasions végétales. Sa tolérance à l'envahissement du milieu est fonction du type et de la forme de l'espèce végétale envahissante (herbacées, arbustes, arbres…), des micro-habitats que peut fournir cette espèce (abris, sites de ponte…) et du niveau d'invasion. Les lianes, qui recouvrent et étouffent littéralement la végétation indigène (ex. : ***Rubus alceifolius et Hiptage benghalensis***), les arbustes (ex. : groupements mono-spécifiques à ***Psidium cattleianum*** et ***Ulex europaeus***) et les arbres (ex. : ***Casuarina equisetifolia***) contribuent à fermer et homogénéiser le milieu et sont par conséquent particulièrement problématiques (Figure 37). Dans certains cas, les herbacées peuvent avoir le même type d'incidence : dans des populations de falaises, elles contribuent à la fermeture des refuges et micro-habitats de reproduction. À contrario, et à des niveaux d'invasion plus ou moins conséquents, ce gecko peut se maintenir dans certaines formations végétales invasives. Il occupe ainsi les fourrés hétérogènes à jamerosat (***Syzygium jambo***s) et à goyavier (***Psidium cattleianum***), présentant souvent quelques espèces indigènes relictuelles (ex. : ***Nuxia verticillata, Agarista salicifolia***), les boisements à acacia (***Acacia mearnsii***), bananeraies (***Musa sp.***) et les plantations de palmistes rouges (***Acanthophoenix rubra***) (Sanchez & Probst, 2017a; Augros ***et al.***, 2017). Certaines formations à acacia (***Acacia mearnsii***) semblent contribuer à son maintien : une fois morts, ces arbres ont une écorce desquamée avec de nombreuses fissures, fournissant des microhabitats pour la reproduction et des zones de refuges (Sanchez & Vitry, 2011). Il en est de même pour le bois d'Andrèze (***Trema orientalis***) (Deso, 2006). Le choca vert (***Furcraea foetida***) est également une plante que le gecko affectionne pour les nombreuses caches et zones d'insolation qu'il procure.

Le gecko vert de Manapany

Pour le gecko vert de Manapany, même si sa répartition historique est inconnue, il est certain que sa répartition actuelle, littorale et extrêmement limitée, témoigne de la destruction des habitats favorables à des fins d'urbanisation et de mise en culture (principalement de canne à sucre), ceci ayant conduit à son recul jusqu'à cette limite.

L'urbanisation est forte sur les communes abritant ce gecko, particulièrement sur la commune de Saint-Joseph qui possède encore quelques populations de gecko en milieu urbain ou semi-urbain. Ces populations seront particulièrement sensibles à tout projet d'aménagement.

Dans les falaises littorales, non enclines à l'urbanisation, la disparition et la dégradation de l'habitat sont principalement liées à l'envahissement par les espèces d'arbres et d'arbustes exotiques : principalement le filao (***Casuarina equisetifolia***), le baie rose (***Schinus terebinthifolia***) et la prune malgache (***Flacourtia indica***) (Figure 37). L'expansion et l'augmentation de leur densité entraîne la fermeture du milieu et l'asphyxie des formations végétales indigènes, notamment les fourrés de vacoas littoraux (***Pandanus utilis***). Le gecko vert de Manapany ne se maintient pas dans les fourrés homogènes à baie rose et prune malgache largement représentés dans ces falaises. Il peut toutefois se maintenir dans les formations à choca vert (***Furcraea foetida***). En outre, dans ces milieux les jeunes vacoas sont sujets à des prélèvements humains pour la consommation de leur coeur. Ces prélèvements ne semblent pas conséquents, mais leur impact sur les populations de gecko est préjudiciable : les vacoas mettent quelques années avant d'atteindre une taille conséquente, pour devenir favorables au gecko, et lorsqu'ils sont coupés ce sont surtout des espèces végétales envahissantes qui recolonisent le milieu.

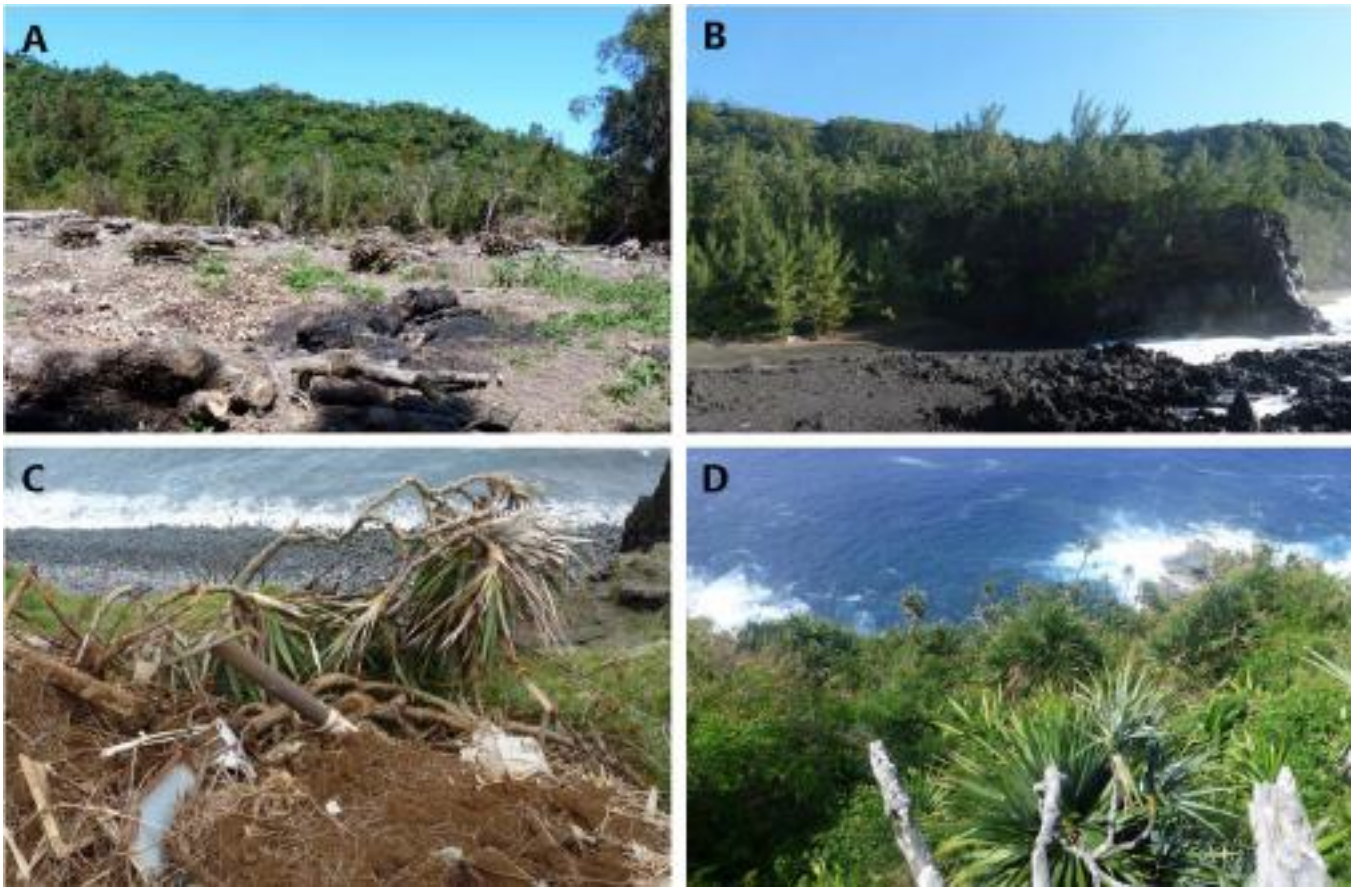

Figure 37. *Quelques exemples de perte et de dégradation de l'habitat des geckos verts de La Réunion. (A) Défrichement réalisé dans les hauteurs de la Crête (Saint-Joseph) et (B) envahissement des fourrés de vacoas littoraux par le filao (Casuarina equisetifolia) à Bois blanc (Sainte-Rose), dans des populations de gecko vert de Bourbon. (C) Dépôt sauvage de terre et de déchets avec destruction de fourrés de vacoas en bord de falaise (Saint-Joseph) et (D) relique de vacoas fortement envahie par le Schinus terebinthifolia (Petite Île) dans des populations de gecko vert de Manapany.*

La fragmentation de l'habitat

Il existe des barrières d'isolation naturelles des populations : notamment les coulées de laves, les grandes ravines et rivières pérennes comme la rivière des Remparts (Sain-Joseph), la rivière des Galets (Le Port) et la rivière de l'Est (Sainte-Rose). Les barrières d'isolement d'origine anthropique trouvent leurs causes dans les trois facteurs évoqués : urbanisation (aménagements routiers, habitations...), mise en culture (sylviculture, canne à sucre...) et envahissement par les plantes introduites. Cette fragmentation d'origine anthropique réduit les flux d'individus et pourrait avoir des conséquences importantes sur les populations, autant d'un point de vue génétique que démographique.

L'isolement peut être dramatique pour les populations de faibles effectifs, car elles sont sensibles aux problèmes d'ordre génétique (dépression de consanguinité, perte de variabilité génétique, dérive génétique). D'ailleurs, les espèces insulaires menacées présentent des variabilités génétiques inférieures à celles des espèces continentales et ainsi une faible capacité d'adaptabilité face à des changements environnementaux (Frankham, 1996, 1997, 1998). Ces populations sont également très sensibles aux événements stochastiques (catastrophes naturelles, événements climatiques violents, taux de prédation, de compétition, incidence des maladies) (Primack, 2004).

Le gecko vert de Bourbon

A l'échelle de La Réunion, aucune étude précise de la fragmentation des populations de cette espèce n'a été conduite. Un travail à cette échelle serait d'ailleurs titanesque, et seules des études à plus petite échelle semblent réalisables. Il est par conséquent délicat de traiter de ce sujet en l'absence d'un travail plus approfondi.

À partir des données de répartition disponibles, et non exhaustives, il semble que les populations des zones Ouest (Saint-Paul, Saint-Louis et Etang-Salé), centre (Entre Deux, Tampon et Salazie) et Nord (La Possession, Saint-Denis et Sainte-Marie) soient particulièrement isolées les unes des autres. Le niveau de fragmentation est ici très élevé. Dans les secteurs Est et Sud de l'île, le niveau de connexion des populations paraît plus important (Figure 6), avec notamment de grands ensembles forestiers bien préservés dans l'Est (ex. : de Grand Etang à la Rivière de l'Est ; Saint-Benoît) et le Sud (ex. : du Baril au Tremblet ; Saint-Philippe).

Le gecko vert de Manapany

Avec une cinquantaine de petites populations isolées les unes des autres, l'aire de répartition du gecko vert de Manapany est extrêmement fragmentée. Les barrières physiques infranchissables empêchant les flux d'individus et donc de gènes sont les suivantes : les ravines « Petite Île » et « Manapany », presque totalement secondarisées, la route Nationale 2 qui longe le littoral, large et au trafic intense, les zones entièrement recouvertes par les espèces végétales envahissantes et les champs de canne à sucre. Au vu de leur importance surfacique, il paraît impossible d'éliminer certains de ces éléments de fragmentation. Cependant, une réflexion peut être conduite sur la mise en place de corridors, qu'ils soient artificiels ou naturels. À une échelle plus fine, il existe d'autres facteurs d'isolement, mais pour la plupart ces éléments pourraient être franchissables, limitant mais n'empêchant pas les flux. Il s'agit notamment des rues bétonnées et routes départementales, mais aussi des zones de cultures et de végétations défavorables de petites surfaces (jardinées ou non) (Dubos, 2010).

Pour exemple, Buckland et al. (2014c) ont étudié la diversité et la structure génétique des populations fragmentées de l'espèce mauricienne ***P. guimbeaui***. Ce travail a montré qu'en l'absence de migration, les chances de survie de ces populations diminueraient considérablement au cours des 50 prochaines années. Cette étude met en exergue le besoin urgent d'un plan de gestion pour la conservation de cette espèce et propose par conséquent plusieurs options : la translocation de sous-populations menacées (afin de conserver une diversité allélique maximale), la restauration de l'habitat et la reconnexion des populations (pour réduire l'érosion génétique et la consanguinité des sous-populations viables). Ce type d'étude moléculaire semble très important pour le gecko vert de Manapany, dont les populations sont extrêmement fragmentées, mais aussi réduites en surface et en effectif.

1.6.2 Prédation

Les animaux indigènes

Originellement, avant l'installation humaine, les geckos verts de La Réunion possédaient bon nombre de prédateurs (scinque, faucon, râle, solitaire...), mais la plupart se sont aujourd'hui éteints (Probst & Brial, 2002). D'autres ont survécu tels que le traquet de La Réunion (***Saxicola tectes***), l'échenilleur de La Réunion (***Lalage newtoni***) ou encore le héron strié (***Butorides striata***) et le busard de Maillard (***Circus maillardi***).

Les animaux introduits

Le tableau 4 livre une liste des espèces animales exotiques susceptibles d'impacter les populations de geckos verts de La Réunion, par prédation, compétition ou transmission de pathogènes. Ce travail se base sur les données bibliographiques disponibles, complétées par plusieurs avis d'experts (N. Cole & M. Sanchez). Plusieurs espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens et d'arthropodes peuvent s'alimenter de ces geckos. Certaines espèces du groupe des reptiles peuvent cumuler plusieurs types d'incidences (prédation, compétition, transmission de pathogènes) prouvées ou présumées.

Aucune étude approfondie sur la part qu'occupent les geckos de La Réunion dans le régime alimentaire de ces prédateurs n'a été conduite. Pourtant la prédation par certaines espèces pourrait être conséquente. La couleuvre loup (***L. aulicus***), se nourrissant principalement de petits reptiles (Figure 38), pourrait significativement impacter les populations : il a déjà été constaté que sa présence peut entrainer une forte régression des abondances du gecko vert de Bourbon (Sanchez & Probst, 2016).

Le déclin de plusieurs espèces de lézards indigènes (scinques et geckos) pourrait d'ailleurs lui être imputé dans les Mascareignes (Deso & Probst, 2007b; Cheke & Hume, 2008; Cole, 2009).

Figure 38. *Deux spécimens de gecko vert de Bourbon découverts dans l'estomac d'une couleuvre loup (L. aulicus) et jeune gecko vert de Manapany attaqué par des fourmis de feu (Solenopsis geminata).*

Groupe	Espèce	Prédation œufs	Prédation immatures	Prédation adultes	Compétition habitat	Compétition alimentation	Transmission pathogènes
Mammifères	*Suncus murinus*	Possible	Possible	Possible	-	-	-
	Mus musculus	Possible	Possible	Possible	-	-	-
	Rattus sp.	Confirmée	Possible	Possible	-	-	-
	Felis catus	-	Probable	Probable	-	-	-
Oiseaux	*Ploceus cucculatus*	Suspectée	Probable	Probable	-	-	-
	Acridotheres tristis	Possible	Probable	Probable	-	-	-
	Gallus gallus	Probable	Probable	Probable	-	-	-
	Gracula religiosa	-	Probable	Probable	-	-	-
	Pycnonotus jocosus	Suspectée	Confirmée	Possible	-	-	-
Reptiles	*Agama agama**	Suspectée	Possible	Possible	-	-	-
	Furcifer pardalis	-	Probable	Probable	-	-	-
	Hemidactylus frenatus	-	Possible	-	-	Possible	-
	Hemidactylus mercatorius	-	Possible	-	-	Possible	-
	Calotes versicolor	-	Possible	Possible	Possible	Possible	Transmission d'ectoparasites
	Phelsuma laticauda	-	Possible	-	Probable	Probable	-
	Phelsuma grandis	Suspectée	Probable	Possible	Probable	Probable	Transmission d'endoparasites possible
	Lycodon aulicus	Suspectée	Confirmée	Confirmée	-	-	-
Amphibien	*Sclerophrys gutturalis*	-	Possible	-	-	-	-

Groupe	Espèce	Prédation œufs	Prédation immatures	Prédation adultes	Compétition habitat	Compétition alimentation	Transmission pathogènes
Arthropodes	*Mantis religiosa*	-	Possible	Possible	-	-	-
	Solenopsis geminata	Suspectée	Confirmée	Probable	-	-	-
	Pheidole megacephala	Suspectée	Possible	-	-	-	-
	Anoplolepis gracilipes	Suspectée	Possible	-	-	-	-
	Technomyrmex albipes	Suspectée	-	-	-	-	-
	Scolopendra spp.	-	Probable	Probable	-	-	-

Tableau 4. *Liste des espèces animales exotiques susceptibles d'avoir des incidences négatives sur les geckos verts de La Réunion.*

Références

Mammifères : Crook, 1973; Whitaker, 1973; Pickard, 1984; Mc Callum, 1986; Towns, 1992; Newman, 1994; Varnham, 2001; Towns & Broome, 2003; Courchamp, Chapuis, & Pascal, 2003; Wedding, 2007; Witmer, Boyd, & Hillis-Starr, 2007; Cheke & Hume, 2008; Austin, Arnold, & Jones, 2009; Bonnaud et al., 2010; Sanchez & Gérard, 2017.
Oiseaux : Payet & Abhaya, 1997; Probst & Abhaya, 2004a; Global Invasive Species Database, 2005; Deso & Probst, 2007b; Jan, 2014 ; A. Choeur comm. pers. 2019, M.S. obs. pers.
Reptiles : Harris, 1964; Diong, Chou, & Lim, 1994; Case, Bolger, & Petren, 1994; Mauremootoo et al., 2003; Matyot, 2004; Cole, 2005, 2009; Deso & Probst, 2007b; Cheke & Hume, 2008; Gehring et al., 2010; Hawlitschek et al., 2011; Deso et al., 2012; Sanchez, Rocha, & Probst, 2012; Dervin et al., 2013, 2014; Hawlitschek & Glaw, 2013; Sanchez & Probst, 2014; Buckland et al., 2014a; M.S. & M. Bertrand données non publiées.
Amphibiens : Turpin, 1996; Deso & Probst, 2007b.
Arthropodes : Bauer, 1990; Jehle et al., 1996; Turpin, 2002; Deso & Probst, 2007b; Sanchez, 2007a; Fisher & Ineich, 2012; Zimić & Jelić, 2014; Moura et al., 2015; N. Cole comm. pers. 2015, M.S. Obs. pers.

Une étude de la reproduction du gecko vert de Bourbon conduite dans les populations de l'Eden (alt. 750 m, Bras Panon) (Sanchez & Gérard, 2017) a montré que les œufs situés dans des arbres peuvent être sujets à la prédation par les rats (37,5 % des arbres suivis présentent des traces de dents de rats), qui grignotent le pourtour de la cavité de ponte pour avoir accès aux œufs (Figure 39).

Figure 39. *Impact du rat sur les œufs du gecko vert de Bourbon : (A) rat grignotant le pourtour d'une cavité de P. montanus dans laquelle sont situés des œufs, (B) œufs localisés dans cette cavité et (C) autre P. montanus dont les cavités de ponte sont particulièrement abimées par le grignotage des rats (issus de Sanchez & Gérard, 2017).*

1.6.3 Compétition avec les geckos introduits

Neuf espèces de gecko ont été introduites à La Réunion. Certains de ces geckos sont identifiés comme d'importants compétiteurs pour les geckos indigènes (voir Tableau 4). Il existe deux types de compétition interspécifique entre les geckos indigènes et les geckos introduits : la compétition pour les ressources alimentaires et pour l'habitat (sites de thermorégulation, de ponte, refuge…).

Certaines espèces, plus grandes (***P. grandis***) et/ou plus agressives (***P. grandis*, *P. laticauda*, *H. frenatus* et *H. mercatorius***), sont de puissants compétiteurs, à la fois pour l'habitat, mais aussi pour les ressources alimentaires.

Il existe toutefois peu de travaux scientifiques sur cette compétition et ses incidences sur les geckos de La Réunion. L'influence de certaines espèces sur les geckos diurnes indigènes a été étudiée sur l'île Maurice (pour ***H. frenatus*** et ***P. grandis***). Par exemple, le gecko des maisons (***H. frenatus***) est en compétition alimentaire avec le gecko mauricien ***P. ornata*** : durant la saison sèche, quand l'abondance des proies est faible, ***H. frenatus*** rallonge son activité diurne, entrant ainsi directement en compétition alimentaire avec ce gecko. Cette compétition entraîne une augmentation du taux de cannibalisme chez ***P. ornata*** (Cole, 2005; Cole & Harris, 2011). En présence de ***P. grandis*** les populations de geckos verts indigènes mauriciens subissent d'importants déclins, allant parfois jusqu'à l'extinction locale. Si l'exclusion compétitive et la prédation sont suspectées, le ou les processus conduisant à ces régressions ne sont pas clairement identifiés (Buckland ***et al.***, 2014a). En Polynésie, des études comportementales conduites en captivité entre ***P. laticauda*** et plusieurs geckos nocturnes, montrent (1) que ***P. laticauda*** est très agressif envers les autres espèces, mais aussi (2) qu'il est plus agressif que ***H. frenatus*** (Lund, 2016).

De par leurs similitudes de régime alimentaire et d'occupation de l'habitat, à La Réunion, la menace vient principalement des espèces introduites depuis Madagascar, ***P. grandis*** et ***P. laticauda*** (Figure 40). Sur leur aire d'origine, ces geckos vivent souvent en sympatrie avec d'autres ***Phelsuma*** et sont par conséquent adaptés à une compétition inter-générique, ce qui n'est pas le cas des geckos de La Réunion.

Figure 40. *Le grand gecko vert de Madagascar (**Phelsuma** grandis) et le gecko vert poussière d'or (**Phelsuma laticauda**).*

Les cartes de répartition des différentes espèces, indigènes et invasives, sont présentées sur les Figure 41 et Figure 42. Malgré les actions de lutte[25], les campagnes de communication, de formation[26] et les outils mis en place[27] (notamment réglementaires) pour limiter la propagation de ces espèces envahissantes, entre 2016 et 2018 plusieurs populations de ***P. laticauda*** ont été détectées au sein des populations de gecko vert de Manapany : il existe actuellement cinq zones de sympatrie directe entre les deux espèces, deux sur la commune de Petite Île et trois à Saint-Joseph. Concernant ***P. grandis***, en 2010, une petite population a été détectée sur l'aire de répartition du gecko vert de Manapany. Elle a aussitôt été détruite (Sanchez & Gandar, 2010a, 2010b). Il existe des zones où ces geckos pourraient être en sympatrie directe avec le gecko vert de Bourbon, notamment dans les hauteurs de Sainte-Suzanne et sur le littoral de Sainte-Rose, mais le manque de données récentes dans ce secteur ne permet pas de le confirmer.

1.6.4 Pollutions environnementales

Avec des populations proches des espaces cultivés et des zones urbanisées, les geckos verts de La Réunion peuvent subir les effets néfastes des pollutions environnementales.

1.6.4.1 Les insecticides

Les produits phytosanitaires de traitement des cultures, et notamment les insecticides organophosphorés, sont reconnus pour avoir des effets néfastes sur la survie et la reproduction de certains reptiles (Khan, 2003 ; Durant, 2006 ; Holem, Hopkins, & Talent, 2006 ; Jayaraj, Megha, & Sreedev, 2016). À titre d'exemple une récente étude a montré qu'un tiers des espèces européennes de reptiles étaient menacées par une surexposition aux pesticides (Mingo, Lötters, & Wagner, 2016).

Concernant l'usage des insecticides, à La Réunion, moins de 1 % des importations concernent l'usage pour la lutte anti vectorielle, 44 % les usages de l'agriculture et 56 % les usages des particuliers (J-S. Dehecq comm. pers. 2018). Actuellement les cultures de cannes à sucre ne font pas l'objet de traitements insecticides et l'utilisation des organophosphorés est interdite, mais à La Réunion ce type de produits est encore vendu aux particuliers pour d'autres usages. En revanche, des traitements herbicides pour le désherbage sont pratiqués, au moyen de produits homologués en canne à sucre.

Lors de l'importante campagne de lutte anti-vectorielle contre l'épidémie de Chikungunya entreprise en 2006 à La Réunion, d'importantes quantités d'insecticides et notamment d'organophosphorés ont été employés (Téméphos et Fénitrothion, aujourd'hui remplacés par la Deltaméthrine et le BTI) (Delatte ***et al.***, 2008). Cette démoustication massive a sans doute eu un impact sur les populations du gecko vert de Manapany (Deso & Probst, 2007b ; Sanchez ***et al.***, 2009b), et ce, malgré son arrêt en 2006 sur la zone de Manapany-les-Bains. Suite aux traitements, des témoignages de mortalités des reptiles (geckos, agames et caméléons) ont d'ailleurs été relevés en 2008. A partir d'une campagne d'enquête à Manapany-les–Bains (Saint-Joseph), N. Dubos (2010) déduit que les raréfactions ou les disparitions chez les particuliers dont les terrains ont été traités sont plus fréquentes que sur les terrains non traités.

[25] Plan Régional de Lutte contre le *P. grandis*, opérations de contrôle de *P. laticauda* dans la pépinière communale de Saint-Joseph (Sanchez, 2013 ; Créchet, Gérard, & Sanchez, 2016).
[26] Posters, mini-documentaires, plaquettes, formation des gestionnaires à la lutte et formation des pépiniéristes.
[27] Plan de biosécurité, guide de gestion de *P. grandis* et arrêtés préfectoraux d'interdiction d'introduction et d'autorisation de destruction (Sanchez & Weyns, 2013 ; Sanchez & Créchet, 2014a).

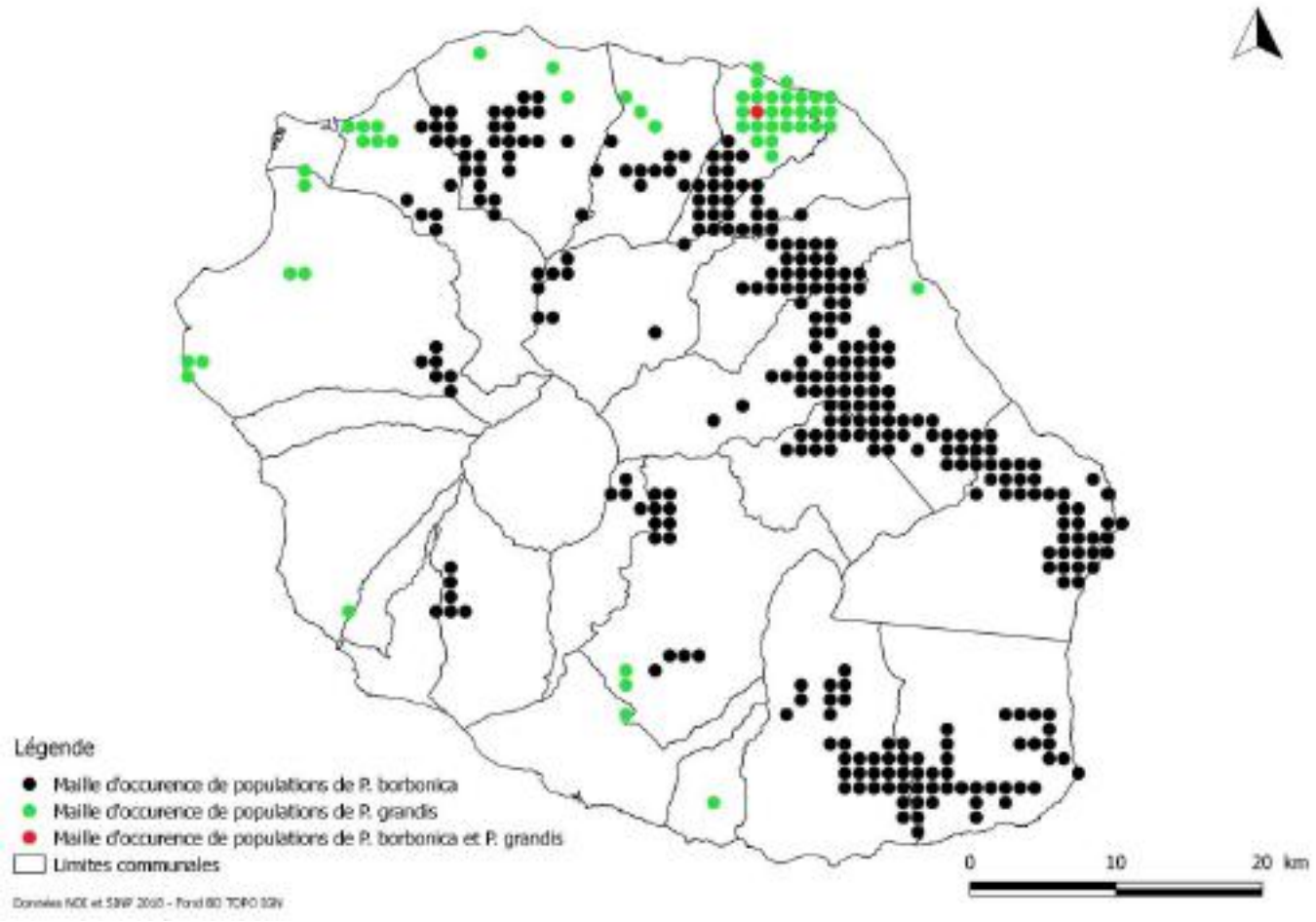

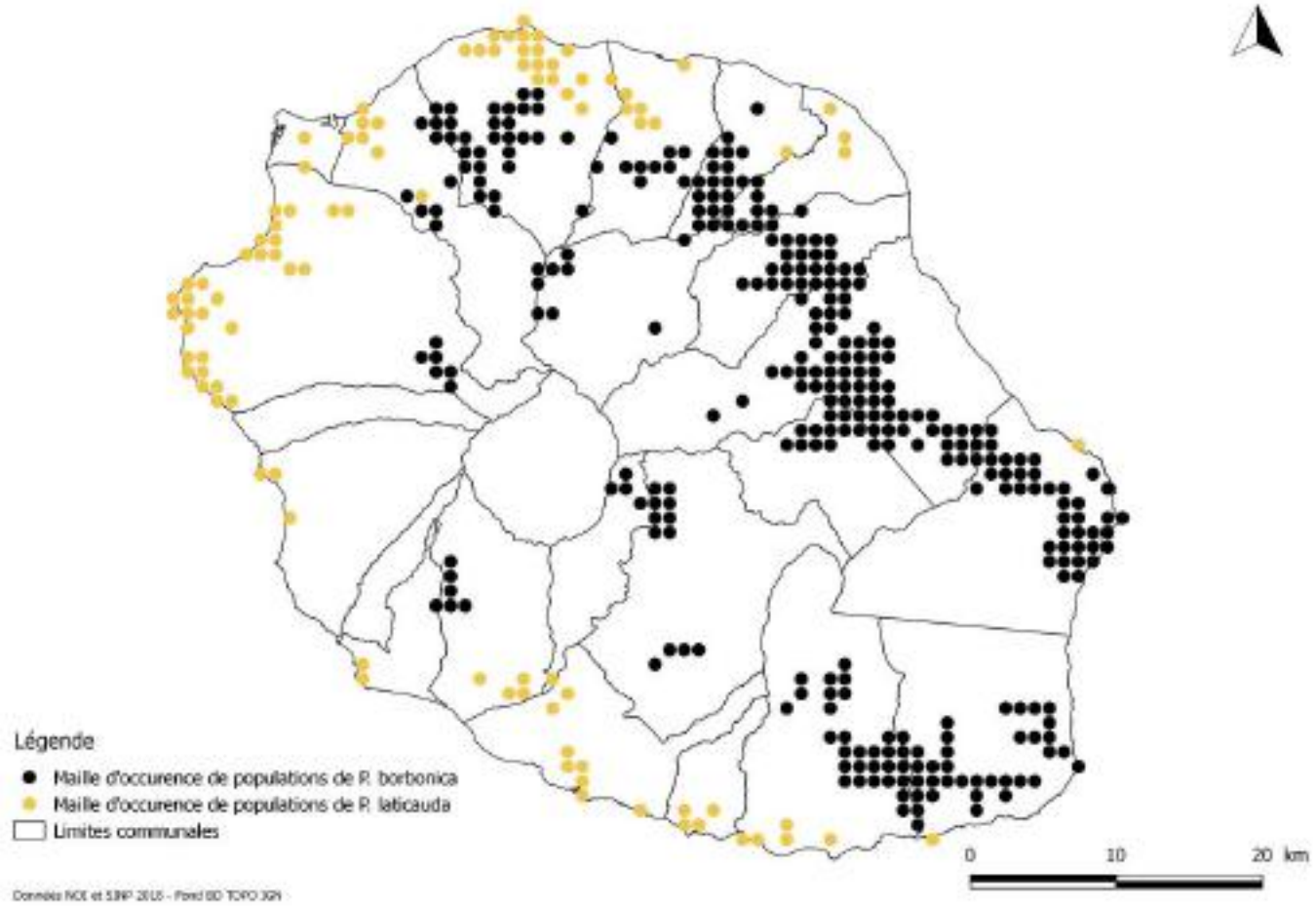

***Figure 41**. Cartes de répartition du gecko vert de Bourbon et des geckos verts invasifs, P. grandis et P. laticauda.*

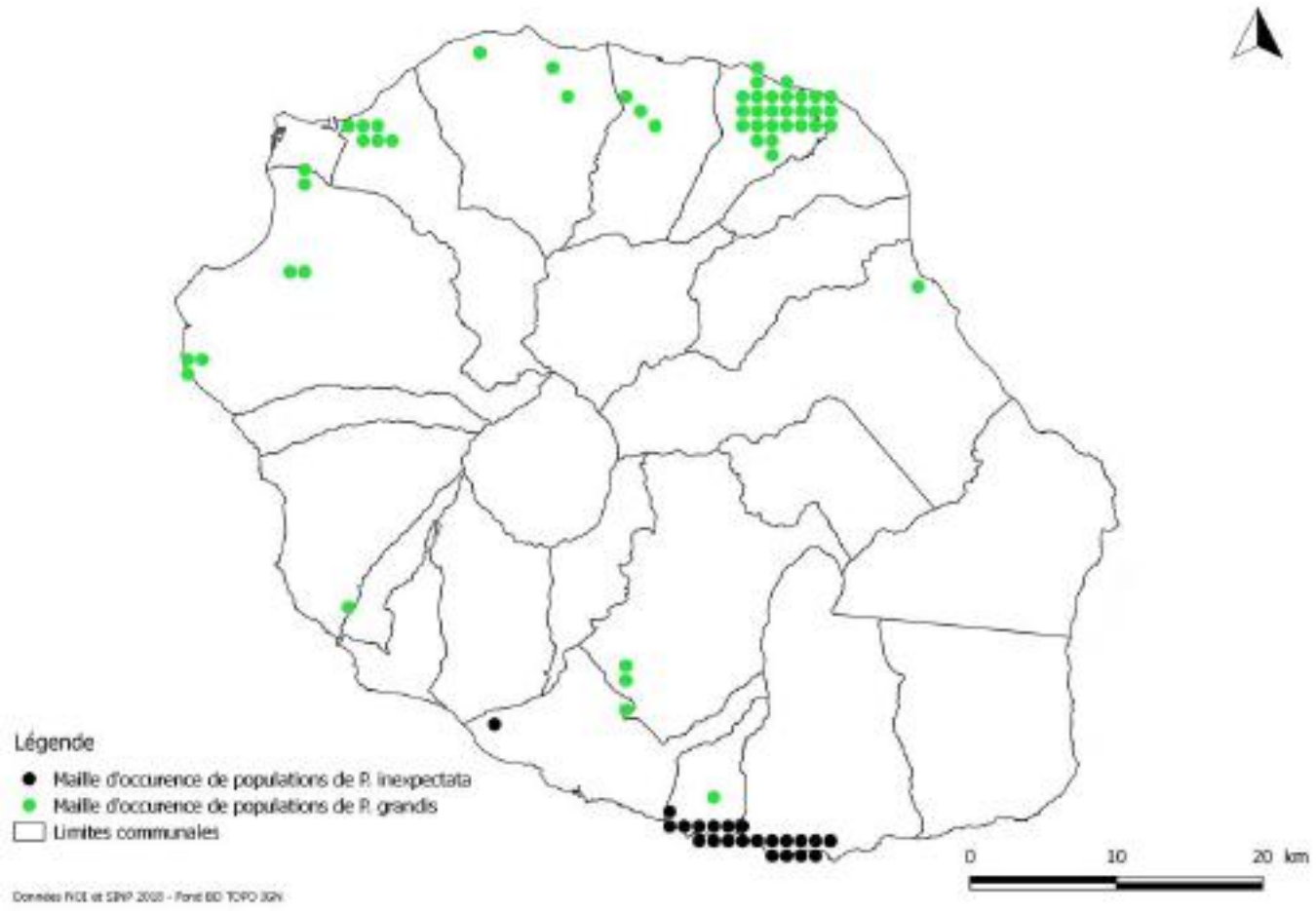

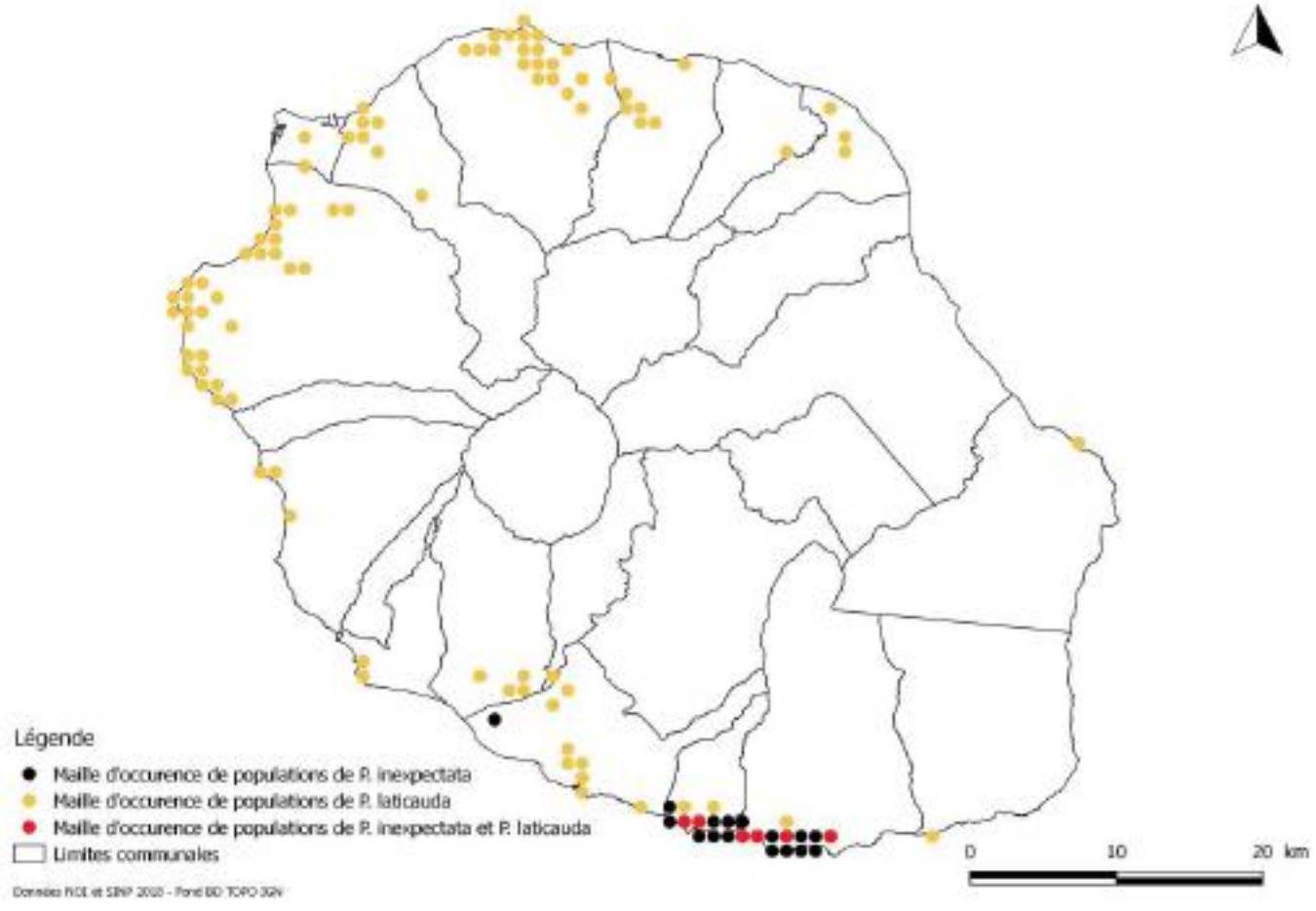

Figure 42. *Cartes de répartition du gecko vert de Manapany et des geckos verts invasifs, P. grandis et P. laticauda.*

Ce type de produit est en effet connu pour impacter les populations de reptiles. La Deltaméthrine utilisée est reconnue comme toxique pour les lézards. Les symptômes et les effets sur les populations sont les suivants : hyperactivité, ataxie et mortalité, réduction significative des abondances après épandage dans la nature. Les effets sur les populations ne sont pas forcément immédiats (Alexander, Horne, & Hanrahan, 2002 ; Sparling ***et al.***, 2010). Selon Alexander ***et al.*** (2002), qui ont étudié les effets de la Deltaméthrine sur deux espèces de lézard en Afrique du Sud, cette substance doit être utilisée avec parcimonie et avec de faibles dosages, les zones traitées doivent être aussi petites que possible et il est nécessaire de favoriser la pulvérisation localisée.

Depuis 2017, une épidémie de dengue touche l'île de La Réunion. Des opérations de démoustication sont conduites dans les zones de circulation virale. Les traitements autour des cas d'arboviroses sont nécessaires pour enrayer au mieux toute dynamique épidémique. En collaboration avec l'association NOI, l'ARS a mis en place une stratégie de lutte intégrée permettant de diminuer au maximum les impacts sur le gecko vert de Manapany (traitements exclusivement avec des pulvérisateurs SOLO, thermonébulisation non utilisée, prise en compte des zones de protection des geckos lors des traitements spatiaux nocturnes, luttes larvicide et mécanique réalisées normalement, concentration faible en Deltaméthrine (1g/ha)). En 2016, trois petites populations ont été suivies à l'aide d'un protocole simplifié (2 tests et 1 témoin), avant et après des opérations de démoustication suivant les dispositions décrites ci-avant. Les résultats sont les suivants : aucune évolution significative du nombre de gecko n'a été constaté, aucun gecko mort ou dans un mauvais état sanitaire n'a été observé, aucune observation d'autre faune morte ou dans un mauvais état sanitaire (Créchet & Sanchez, 2016).

1.6.4.2 Les phytocides

En milieu forestier, certains produits phytocides sont utilisés pour lutter contre les espèces végétales envahissantes : traitement chimique par badigeonnage ou pulvérisation sur les souches et les rejets, injection dans le tronc, annélation et traitement chimique de la zone écorcée, traitement chimique des feuilles... L'ONF utilise des produits « homologués forêt », à savoir deux molécules actives : le Glyphosate et le Triclopyr. Diverses formulations commerciales pour ces deux molécules actives sont utilisées (ONF, 2015, 2016b, 2016c). Les geckos verts peuvent être empoisonnés par ces produits s'ils sont pulvérisés ou badigeonnés sur leurs arbres supports.

1.6.4.3 Les biocides

Les biocides peuvent également impacter les geckos. Jusqu'à récemment un biocide non sélectif anti-geckos était commercialisé à La Réunion sous la dénomination commerciale de « Margouillator ». La substance active de ce produit est le chloralose (à 20 g/L). Au vu de sa toxicité pour les geckos, ce puissant anesthésique a probablement eu des effets sur les geckos verts de La Réunion (Ineich, 2007; Sanchez & Probst, 2009). La commercialisation et l'utilisation de produits biocides contenant de la chloralose est interdite en France depuis 2013[28], cependant ils semblent encore vendus et utilisés de manière illégale à La Réunion.

En 2018 plusieurs produits répulsifs anti-geckos sont en vente sur l'île, tous à base de Geraniol ou d'Ammoniac. En cas d'ingestion de ces produits par les geckos verts, leur nocivité n'est pas connue.

1.6.4.4 Autres pollutions environnementales

Au regard de sa répartition littorale, le gecko vert de Manapany est susceptible d'être affecté (directement ou indirectement) par toute pollution marine accidentelle (ex. : hydrocarbures et tout autre produit chimique).

[28] Avis relatif aux producteurs, importateurs et distributeurs de substances actives et de produits biocides et autres responsables de la mise sur le marché de produits biocides, et aux utilisateurs de produits biocides concernant l'interdiction d'utilisation de certains produits biocides.

1.6.5 Les incendies

Les incendies, qu'ils soient d'origine naturelle ou humaine, peuvent avoir des incidences importantes sur les populations de reptiles (Griffiths & Christian, 1996; Russell, Van Lear, & Guynn, 1999; Fenner & Bull, 2007).

Bien que La Réunion soit une île tropicale humide, le risque d'incendie est important en saison sèche (août à décembre). Dans l'époque contemporaine, relativement peu d'incendies ont touché les populations de geckos verts de La Réunion. De mémoire d'Homme, il n'existe aucune information relative à un incendie ayant détruit une population de gecko vert de Manapany. Deux incendies se sont toutefois propagés dans les hauteurs de Saint-Paul et ont affecté les populations d'altitude du gecko vert de Bourbon, l'un en 2010 atteignant le rempart du Maïdo (Saint-Paul, 790 ha brûlés) et l'autre en 2011 (2700 ha) détruisant les stations connues de « La Brêche », ainsi qu'une partie de la population du point de vue du Maïdo, à proximité du « Piton lézard ».

Une carte de l'intensité potentielle des incendies a été élaborée par l'ONF en 2019 (Figure 43). Cette carte illustre le risque pesant sur les geckos verts de La Réunion. Un croisement de l'aire de répartition du gecko vert de Bourbon et des aléas d'intensité potentielle des incendies montre que la plupart des Populations à Forts Enjeux (PFE), à savoir, les populations d'altitude du Maïdo (Saint-Paul), du Dimitile (Entre-Deux), mais également celles de la côte « sous le vent » (Etang Salé, Pièces Jeanne, Bon Accueil (Saint-Louis)), sont localisées dans des zones d'aléas moyens à forts (classes d'aléas de 65 % à plus de 74 %). Les populations de gecko vert de Manapany sont situées pour la plupart hors zone d'étude ou dans des zones où la classe d'aléas est nulle à faible.

Dans le contexte contemporain, à La Réunion les incendies peuvent avoir des effets destructeurs directs (destruction des lézards, de leurs habitats), mais aussi indirects, puisqu'ils vont jouer un rôle dans la dégradation des habitats originels. Les plantes envahissantes au comportement pyrophile (ex. : ***Ulex europaeus***) sont favorisées par les incendies, pouvant ainsi constituer des groupements mono-spécifiques homogènes postincendies. L'homogénéisation des habitats naturels est

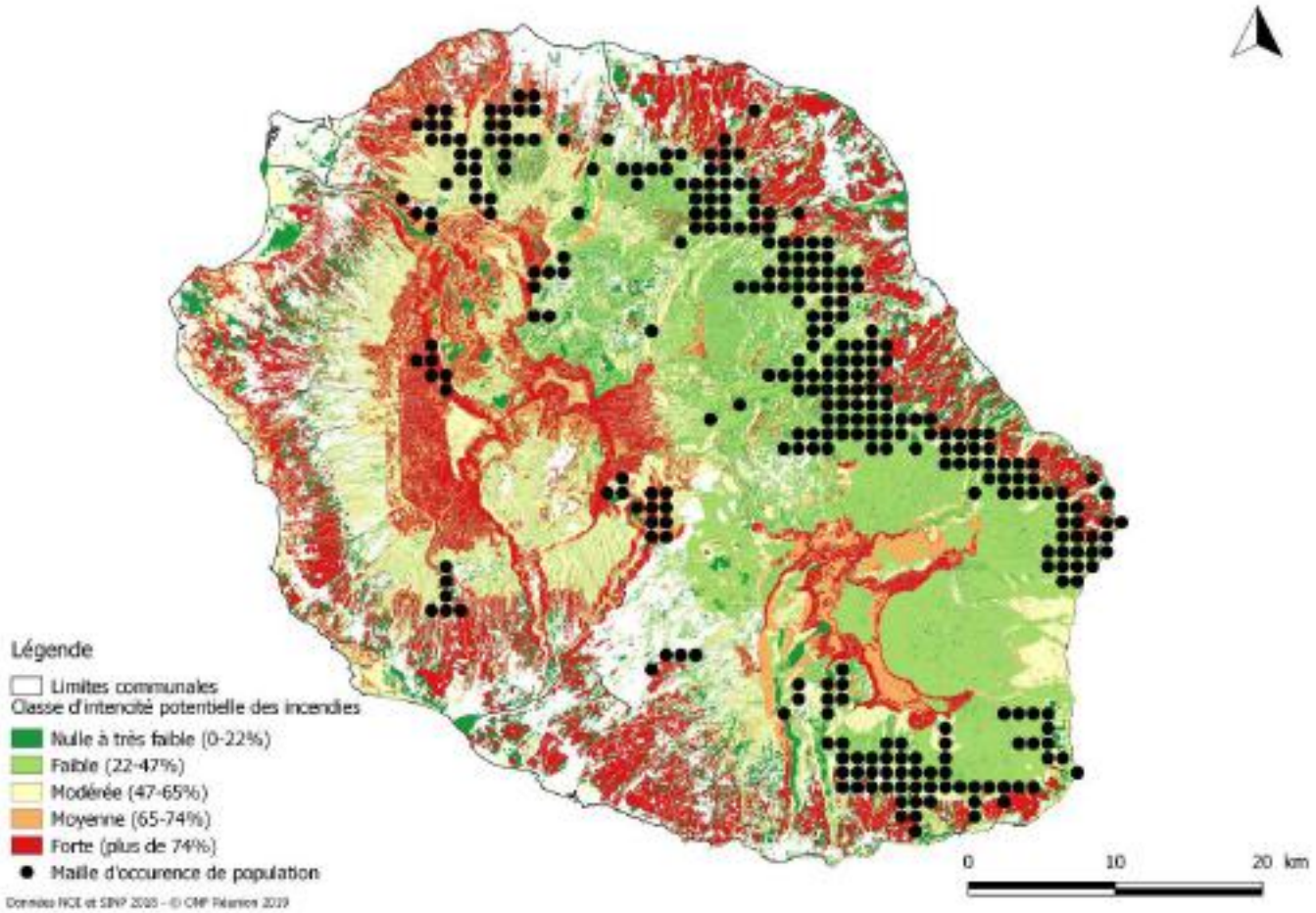

Figure 43. *Carte de l'intensité potentielle des incendies à La Réunion et de la répartition du gecko vert de Bourbon (Source : ONF 2019, modifiée).*

synonyme de perte de diversité des micro-habitats les plus indispensables (refuges et placettes d'insolation), mais aussi de perte de la diversité des conditions thermiques du milieu (Vitt & Caldwell, 2009; Vacher & Geniez, 2010). La composition structurale de l'habitat des geckos verts étant un élément fondamental dans leur écologie - un habitat diversifié fournira non seulement les micro-habitats (placettes de thermorégulation, refuges diurnes et nocturnes), mais aussi une diversité de conditions thermiques - cette homogénéisation sera particulièrement défavorable à leur maintien. Les incendies représentent donc une menace pour les geckos verts de La Réunion et, bien que non étudiée, en raison des éléments présentés ci-dessus la résilience de ces espèces aux incendies pourrait être faible.

1.6.6 Problèmes sanitaires

Les reptiles sont porteurs de champignons (Jacobson, Cheatwood, & Maxwell, 2000; Nardoni ***et al.***, 2008), d'endoparasites (ex. : coccidies) (Modrý, Koudela, & Volf, 1997; Leinwand ***et al.***, 2005), d'ectoparasites (ex. : acariens, tiques) (Burridge & Simmons, 2003), de bactéries (ex. : salmonelle et chlamydia) (Pfleger ***et al.***, 2003; Soldati ***et al.***, 2004), certains pouvant causer des maladies (Uller, Olsson, & Madsen, 2003). L'introduction de reptiles exotiques représente donc un risque d'ordre sanitaire pour les populations de geckos verts de La Réunion. Pour exemple, aux États-Unis, l'importation de reptiles pour le commerce a entraîné l'introduction de 29 espèces de tiques (Burridge & Simmons, 2003). Certains de ces parasites exotiques sont capables de changer d'hôte (Burridge, 2001) et pourraient donc parasiter les reptiles autochtones. Aussi, une enquête réalisée sur la flore fongique des reptiles vendus en animalerie montre que plus de 70 % des animaux échantillonnés (n=140) présente une infection fongique (Nardoni ***et al.***, 2008). Un certain nombre de ces champignons est identifié comme agents opportunistes de mycose chez les reptiles (Jacobson ***et al.***, 2000).

Au vu du nombre de reptiles exotiques naturalisés à La Réunion, notamment de geckos, mais aussi des espèces encore en élevage qui peuvent se retrouver dans la nature (Sanchez, 2012b), le risque de contamination existe sans être pour autant quantifiable.

Les ***Phelsuma*** sont naturellement porteurs d'ectoparasites, d'endoparasites et notamment de coccidies (Bertrand, 2002; Leinwand ***et al.***, 2005; Bertrand, Cole, & Moodry, 2008; Daszak ***et al.***, 2009). Il n'existe pas d'étude précise sur le portage par les geckos verts de La Réunion, et seulement quelques travaux existent sur la transmission de pathogènes entre les espèces. Les quelques éléments de connaissance disponibles sont présentés ci-dessous.

Les ectoparasites

Les ectoparasites portés par les geckos verts de La Réunion sont des acariens de couleur rouge vif. Il s'agit d'ectoparasites appartenant au genre ***Geckobia*** (Pterygosomatidae). Ils se nourrissent de sang (Bertrand, 2002) et sont fixés sous les écailles des geckos, sur le corps (au niveau des insertions des membres et des doigts, du ventre, de la partie cloacale) et dans la fente tympanique (Figure 44). L'incidence de ce parasitisme sur la condition corporelle des geckos verts de La Réunion n'a pas été étudiée. Chez le gecko vert de Bourbon, la prévalence de ce parasitisme varie en fonction des populations (Sanchez, 2012a). Des ectoparasites du groupe des ***Pterygosoma***, normalement portés par les lézards de la famille des Agamidae, ont été découverts sur un spécimen de ***P. borbonica*** (M. Bertrand et M. Sanchez non publié). Un échange de parasite semble donc possible avec l'agame arlequin (***C. versicolor***, en sympatrie avec le gecko), ce qui implique la potentielle transmission d'endoparasites et de maladies entre l'agame et les geckos verts de La Réunion.

***Figure 44**. Gecko vert de Bourbon avec de nombreux ectoparasites du genre Geckobi a et détail des parasites.*

Les endoparasites

Des parasites internes non déterminés ont également été découverts dans les fientes fraîches de *P. borbonica*. Aussi, certaines espèces de geckos verts introduits, notamment *P. grandis* et *P. laticauda*, sont porteuses d'endoparasites qui pourraient être transmis aux espèces locales (Goldberg, Bursey, & Kraus, 2003, 2010). Le parasite pulmonaire *Raillietiella affinis* Bovien, 1927 (Arthropoda : Raellietiellidae), connu pour porter de nombreuses zoonoses, a d'ailleurs été détecté dans plusieurs populations de *P. grandis* à La Réunion (Dervin *et al.*, 2014). La transmission de ce parasite aux geckos verts de La Réunion via un hôte intermédiaire n'est pas improbable.

En outre, le gecko des maisons *H. frenatus* introduit dans les Mascareignes est porteur de cestodes, nématodes, trématodes, coccidies et salmonelles. Il peut d'ailleurs transmettre certains de ses parasites à d'autres geckos. Sur l'île Maurice, lorsque *H. frenatus* est présent sur le territoire de *P. ornata*, ce dernier devient plus sensible aux infections parasitaires et notamment aux nématodes intestinaux et aux acariens, sans pour autant que la transmission interspécifique ait été prouvée (Cole, 2005). Il n'est pas impossible qu'il en soit de même pour le gecko vert de Manapany, en contact avec cette espèce à La Réunion.

1.6.7 Prélèvement dans le milieu naturel et hybridation

Les *Phelsuma* sont très prisés par les éleveurs et possèdent une valeur marchande (cf. §1.7.2). Par le passé, quelques cas isolés de prélèvements illégaux pour l'importation vers l'Europe ont déjà été signalés à Manapany-les-Bains (Bour & Moutou, 1982). En 1984, F. Moutou estime d'ailleurs que les prélèvements par les collectionneurs venus d'Europe constituent la principale menace qui pèse sur le gecko vert de Manapany (Moutou, 1984).

Ce type de prélèvement existe sans doute encore mais n'a pas été quantifié. Le risque de prélèvement pourrait devenir important à l'avenir. En effet, les espèces les plus demandées par le commerce illégal sont celles aux aires de répartition limitées, endémiques et/ou protégées, difficiles à élever ou nouvellement décrites. Leur valeur peut être très élevée (ex. : entre 16 000 et 33 000 € pour un varan de Komodo ou un tuatara de Nouvelle-Zélande).

Malgré la législation en vigueur certains terrariophiles réunionnais ne se soucient pas de la réglementation et prélèvent pour leur élevage. L'un d'entre eux aurait d'ailleurs tenté et réussi l'hybridation de ***P. inexpectata*** et ***P. borbonica*** en captivité. Ce type d'expérimentation n'est pas sans rappeler les effets catastrophiques de l'hybridation des iguanes (***Iguana iguana et Iguana delicatissima***) dans les Petites Antilles françaises (Breuil, 2002). Le lâcher d'individus hybrides de ***Phelsuma*** à La Réunion et leur accouplement avec des individus sauvages entraînerait une pollution génétique des endémiques, ce qui sur le long terme pourrait conduire à la disparition des espèces originelles (Rhymer & Simberloff, 1996).

1.6.8 Impacts du changement climatique

Le constat actuel

Le dernier rapport en date du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) indique que les impacts du changement climatique, en termes de température, précipitations, tempêtes et cyclones ou encore niveau de la mer, pourront être très différents d'une région à l'autre du globe (GIEC, 2013). Les changements régionaux attendus, notamment pour le Sud-Ouest de l'Océan Indien, restent peu documentés.

Toutefois, l'analyse des données et des tendances météorologiques de La Réunion montre les éléments suivants[29] : une hausse significative des températures moyennes de l'ordre de 0,15°C à 0,2°C par décennie sur l'île (soit un peu moins de 1°C en un demi-siècle), une baisse significative (entre -6 % et -8 % par décennie) des précipitations dans la région Sud-Ouest de l'île et une migration significative des pics d'intensité des cyclones très intenses vers le Sud, et donc vers La Réunion, sur le bassin du Sud-Ouest de l'Océan Indien. Les projections pour la fin du siècle sur l'île suggèrent une hausse des températures, plus élevée pendant la saison chaude, augurant de périodes de fortes chaleurs plus fréquentes, avec une hausse des températures prévue pour la fin du siècle comprise entre 1,7 et 2,6°C et une baisse globale des précipitations sur les régions du Sud-Ouest de l'île en hiver. Au niveau mondial le niveau moyen des mers continuera à s'élever au cours du siècle : l'élévation moyenne du niveau des mers pour 2100 sera probablement comprise entre 30 cm et 1 m.

Les impacts potentiels sur les espèces

Une étude a estimé que pour les milieux terrestres de La Réunion, le principal enjeu sera la disparition des milieux les plus sensibles et des espèces associées, en particulier à haute altitude et à proximité du littoral (Monfraix, 2011). Ce rapport, tout comme le Schéma Régional Climat Air Énergie de La Réunion (Préfecture de La Réunion, Conseil Régional, & ADEME, 2013), souligne l'importance des réseaux d'aires protégées et des corridors écologiques, le changement climatique pouvant induire une modification des habitats, une prolifération des espèces envahissantes et in fine un déplacement éventuel des espèces vers des zones refuges, sous réserve de destinations disponibles, accessibles et protégées.

Les facteurs climatiques affectent directement la distribution des espèces et les changements climatiques d'origine anthropique ont déjà causé des modifications dans la répartition géographique de nombreux taxons (Parmesan & Yohe, 2003; Parmesan, 2006). Sans modélisation précise (à l'instar de l'étude de Rödder, Hawlitschek, & Glaw, 2010), il est actuellement impossible de fournir une évaluation du changement de répartition des niches potentielles, affectant directement la répartition des geckos verts de La Réunion.

[29]Données Météo France 2015 (voir : http://www.meteofrance.re/climat/changement-climatique).

Impacts du réchauffement sur les espèces

Les organismes ectothermes, notamment les reptiles, sont particulièrement sensibles aux changements climatiques (Böhm ***et al.***, 2016). Pour ce qui est des impacts du réchauffement global, selon Sinervo ***et al.***, (2010) d'ici 2080 l'augmentation des températures dûe au changement climatique pourrait causer l'extinction de 20 % de toutes les espèces de lézards terrestres.

Le sex-ratio des geckos verts étant dépendant de la température moyenne à laquelle les œufs sont incubés, leur élévation pourrait biaiser ce paramètre en faveur des mâles. Certaines populations de gecko vert de Manapany présentent d'ailleurs des sex-ratios biaisés en faveur des mâles, mais aucun lien avec le réchauffement n'a été établi pour le moment. Les estimations du réchauffement le siècle prochain prévoient une hausse de température et une baisse globale des précipitations sur le Sud-Ouest de l'île (aire du gecko vert de Manapany). Cette élévation pourrait avoir une incidence non négligeable sur le sex-ratio et par conséquent sur la survie à long terme des populations.

Le réchauffement climatique pourrait par ailleurs avoir un impact sur les performances physiologiques des reptiles et favoriser l'émergence de maladies (Huey ***et al.***, 2009; Sarmiento-Ramírez ***et al.***, 2014; Bestion ***et al.***, 2017; Dupoué ***et al.***, 2018).

Impacts des évènements climatiques intenses

L'incidence des évènements cycloniques sur les populations de ***Phelsuma*** n'est pas connue, mais il est certain que d'importantes perturbations cycloniques doivent avoir un effet significatif sur les effectifs des populations. Pour exemple, sur l'île Ronde (Maurice) en février 1975 les effectifs de ***P. guentheri*** ont été réduits de plus de 70 % suite au passage du cyclone Gervaise (Vinson, 1975; Bullock, 1986). A noter que les cyclones pourraient être un moteur important pour la dynamique des populations de geckos : ils ne détruisent pas totalement la végétation, mais fournissent de nombreux sites de ponte (Ineich, 2010).

Les geckos verts de La Réunion sont des espèces adaptées aux conditions climatiques de leur environnement. Selon N. Cole (2005) les pontes saxicoles des ***Phelsuma*** (déposées dans les fissures des rochers et des galets) seraient une adaptation du comportement de reproduction face aux effets dévastateurs des cyclones sur la végétation littorale. Toutefois certaines populations de geckos verts, de faibles effectifs et de faibles surfaces, pourraient ne plus avoir les capacités de résilience nécessaires à une reconstitution après un important cyclone. Les populations littorales très exposées de gecko vert de Manapany sont sans doute très sensibles à ce type d'évènement climatique intense.

L'évolution des cyclones, à la fois en fréquence et en intensité, est incertaine. Les experts s'accordent toutefois sur une augmentation des précipitations associée à un système tropical et la possibilité que les cyclones les plus intenses puissent évoluer à des latitudes plus australes, ce qui est déjà le cas sur le bassin du Sud-Ouest de l'Océan Indien[29] (migration des pics d'intensité des cyclones très intenses vers le Sud). Une augmentation de la fréquence et de l'intensité des cyclones pourrait avoir des conséquences graves sur les populations de geckos verts de La Réunion.

Impacts de l'augmentation du niveau de la mer

L'évolution future de l'élévation moyenne du niveau des mers ne sera géographiquement pas uniforme, mais pourra varier selon les régions. De récentes études ont modélisé l'effet de l'augmentation du niveau de la mer sur les îles françaises à travers le monde (Bellard ***et al.***, 2013). Selon ces modèles, la France perdrait entre 6 et 12 % de ses îles (pour 1 à 3 mètres d'élévation) et de nombreuses espèces endémiques insulaires seraient menacées de disparition d'ici 2100 (Bellard, Leclerc, & Courchamp, 2014). Les populations littorales de geckos verts pourront en effet être soumises aux effets négatifs de la montée des eaux. Pour le gecko vert de Manapany, les populations abritant les plus grands effectifs sont situées à moins de 20 m au-dessus du niveau de la mer.

1.6.9 Les catastrophes naturelles

Le cas des raz de marée

Le risque de tsunami est non négligeable à La Réunion. Pour exemple, en 2004 la rupture de la faille localisée à proximité de Sumatra (plaque indo-australienne) a provoqué la création d'un train de vagues qui s'est réfléchi sur les côtes malgaches pour atteindre ensuite La Réunion (CEA, 2005; Hébert, Sladen, & Schindelé, 2007). Malgré une hauteur de vague maximale de seulement 2,5 m dans l'Ouest de l'île, cet évènement a provoqué des dégâts notables (près de 500 000 € de dégâts matériels) (Courteau, 2007). Aucune carte d'exposition au risque tsunami n'existe à ce jour pour l'île de La Réunion. Ce manque rend difficile l'évaluation du risque, mais au vu des évènements de 2004, le risque existe pour les populations littorales de geckos verts de La Réunion.

Volcanisme

Le Piton de la Fournaise est l'un des systèmes volcaniques les plus actifs au monde. De nos jours son activité n'est pas impactante pour le gecko vert de Manapany, mais peut affecter les populations de gecko vert de Bourbon, puisque ses incidences - coulées de laves, nuages toxiques, cheveux de pélé, ... - affectent principalement la partie Sud-Est de l'île. Il est à noter qu'il y a environ 300 000 ans une éruption cataclysmique aurait détruit la plus grande partie, sinon la totalité, de la faune primitive de l'île (Mourer- Chauvire ***et al.***, 1999). Le volcanisme de l'île constitue donc une menace naturelle, mais valable pour une échelle de temps géologique et non humaine.

1.7. Aspects économiques et culturels

1.7.1 Conservation et développement économique local

A priori la conservation des geckos verts de La Réunion n'a aucune incidence économique négative et n'est pas non plus incompatible avec le développement local de l'île. Au contraire, la présence de ces espèces pourrait être un atout économique à développer. Le gecko vert de Manapany est une espèce populaire à Saint-Joseph et il est déjà signalé dans la plupart des guides touristiques présentant le site de Manapany-les-Bains. Le développement de l'image sympathique des geckos réunionnais ne pourrait qu'accentuer leur statut d'espèce emblématique, et de ce fait contribuer au développement de l'éco-tourisme dans le département.

1.7.2 Commerce et prélèvements

En raison de leurs superbes couleurs, leur activité diurne et leurs comportements intéressants les ***Phelsuma*** sont très prisés par les éleveurs de reptile. La demande pour le commerce des animaux de compagnie est élevée (Glaw & Rösler, 2015). De manière générale, plus les espèces sont rares plus elles deviennent prisées par les collectionneurs (notion « d'effet Allee anthropogénique », voir (Courchamp ***et al.***, 2006; Angulo & Courchamp, 2009).

Pour ce qui est du commerce légal, Madagascar est le principal exportateur de ***Phelsuma*** dans le monde. Sur place, le spécimen est vendu entre 0,03 € et 0,06 € par les collecteurs pour être acheté entre 80 € et 150 € par les éleveurs en Europe, aux États Unis ou au Japon. Cette importante augmentation du prix serait pratiquée pour compenser un fort taux de mortalité. L'Union européenne joue un rôle majeur dans le commerce des reptiles. Entre 2004 et 2014, les États membres de l'UE ont ainsi officiellement signalé l'importation de 20 788 747 reptiles vivants (Auliya ***et al.***, 2016). Selon une étude réalisée en 2003, plus de 99% des geckos faisant partie des listes CITES et importés vers l'Europe entre 1990 et 1999 sont des ***Phelsuma*** (99 % provenant directement de Madagascar) (Auliya, 2003). Durant cette même période, la France a importé depuis Madagascar 17 814 spécimens de ***Phelsuma*** spp. faisant partie des listes CITES (15 espèces différentes) (Affre, Ineich, & Ringuet, 2005). Le commerce des ***Phelsuma***, et notamment celui des espèces les plus rares, peut être lucratif, c'est pourquoi certains éleveurs n'hésitent pas à prélever directement dans la nature pour enrichir leur élevage. En France métropolitaine, les ***Phelsuma*** issus d'élevages sont en général vendus entre 80 € et 130 € pièce.

Le gecko vert de Manapany est proposé à la vente sur des sites de vente en ligne et dans les forums Internet de terrariophiles entre 80€ et 300€ pièce. Le gecko vert de Bourbon est proposé entre 125 € et 600 € pièce[30].

1.7.3 Aspects culturels liés aux espèces

L'image du « lézard vert ou margouillat » comme animal sympathique est souvent utilisée dans le commerce à La Réunion (ligne de vêtements, autocollants…). Il existe ainsi une certaine appropriation culturelle de cette image. Concernant le gecko vert de Manapany, la commune de Saint-Joseph emploie fréquemment le gecko comme un « emblème » (voir notamment la page internet de cette collectivité). Il existe aussi une certaine appropriation affective de l'espèce de la part de bon nombre d'habitants du Sud sauvage. Selon certains, la présence du gecko vert dans la maison pourrait « porter bonheur ».

Ces différents aspects culturels liés à ces espèces méritent d'être approfondis : exploités de manière cohérente, ils ne peuvent avoir qu'une influence positive sur la conservation des espèces.

1.8. Bilan des actions déjà conduites en matière de conservation des espèces

Cette partie fait une synthèse chronologique des actions conduites entre les années 1990 et 2018.

1.8.1 Les actions de conservation réalisées en faveur du gecko vert de Bourbon

1.8.1.1 Études scientifiques

Études de répartition

En 1998, à partir d'une synthèse d'informations transmises par divers naturalistes, J.-M. Probst fournit une première carte de répartition à l'échelle de La Réunion (Probst, 1998).

Entre 2000 et 2011, plusieurs données de répartition sont publiées (Bertrand, 2000; Budzinski, 2000; Probst, 2001, 2003; Probst & Deso, 2003; Sanchez ***et al.***, 2009a; Gauvin, 2010) ou figurent dans des notes et des rapports (Grondin, 2010; Sanchez & Vitry, 2011).

Entre 2011 et 2012, un important travail de terrain est réalisé pour compléter la carte de répartition de l'espèce sur l'île (Sanchez, 2012a).

En 2017, à partir d'une synthèse des données récoltées entre 1990 et 2016, M. Sanchez & J.-M. Probst publient une synthèse de la répartition connue de ce gecko à La Réunion.

Depuis 2018, les données d'occurrence sont centralisées sur la plateforme régionale du SINP, Borbonica.

Suivis de populations

En 2004, à partir de plusieurs comptages, J.-M. Probst et Abhaya (2004) fournissent une estimation des effectifs de la population du Maïdo (2 200-2 350 m ; Saint-Paul) (« environ 250 individus avec des écarts plausibles entre 200 et 600 individus »). Ces chiffres sont à considérer comme une estimation « à dire d'expert » car le protocole employé ne permet pas d'estimer l'effectif de cette population. Depuis 2009, le secteur Ouest du PnRun a initié un suivi de la population du Maïdo basé sur des comptages sur transects (Payet, 2015). Le protocole employé permet de suivre la répartition du gecko sur le linéaire de la partie sommitale des falaises du Maïdo, mais ne permet pas de fournir d'estimation des effectifs de la population, ni d'évaluer ses paramètres démographiques (survie, sex-ratio…). En 2010, Antoniama & Probst (2010) proposent un périmètre de protection de cette population pour limiter les éventuels effets des traitements chimiques

[30]Chiffres issus d'une enquête sur les principaux sites de vente en ligne réalisée en 2018 (M.S. non publié).

(réalisés contre l'ajonc d'Europe) sur le gecko. En 2014, dans le cadre de l'identification de zone à enjeux en amont de travaux sur les belvédères et barrières du site, la répartition de cette population a été étudiée à une échelle plus fine (Sanchez & Créchet, 2014b).

Entre 2016 et 2017, dans le cadre du projet LIFE + Forêt Sèche porté par le PnRun, la population de la Plaine d'Affouches (alt. 600-1 000 m, Saint-Denis) a fait l'objet de suivis par CMR (Bonanno, 2016; Bonanno ***et al.***, 2017a). Depuis l'opération de translocation entre la Plaine d'Affouches et le Cap Francis (alt. 500 m, La Possession) (Sanchez, 2018a), la population transloquée fait l'objet d'un suivi à l'aide de plusieurs méthodes (cf. 1.8.1.2).

Écologie, biologie et éthologie

Entre 1990 et 2000, plusieurs notes et articles ont été publiés (Lehr, 1992; Girard, 1994; Probst, 1995; Louisin & Probst, 1998; Budzinski, 2000).

En 2001, J.-M. Probst et G. Déso livrent une première synthèse des éléments d'écologie connus en milieu naturel (reproduction, alimentation, activité, milieu naturel...).

Entre 2006 et 2014, ce travail sera complété par plusieurs articles et rapports traitant de la reproduction (Deso, 2006; Sanchez, 2007a; Sanchez & Eisenbach, 2008), de la végétation et des habitats occupés (Sanchez, 2007b; Sanchez & Eisenbach, 2008), de l'alimentation (Sanchez, 2010; Vingadachetty, Sauroy-Toucouère, & Sanchez, 2015), du comportement du gecko (Caceres, Jasmin, & Sanchez, 2010), et de son implication dans la pollinisation des plantes indigènes (Deso ***et al.***, 2008; Fournel, 2008; Micheneau ***et al.***, 2010; Le Péchon ***et al.***, 2013; Bègue ***et al.***, 2014).

En 2016, dans le cadre du projet LIFE + Forêt Sèche, la population de la Plaine d'Affouches a fait l'objet d'une étude de la sélection de l'habitat par le gecko (Piteau, 2016), ainsi que de travaux sur sa structure (sex-ratio, classes d'âge), la condition corporelle et la mobilité des individus (Bonanno, 2016; Bonanno ***et al.***, 2017a).

En 2017, à partir de ces travaux et d'une analyse de données de terrain récoltées entre 1990 et 2016, Sanchez & Probst (2017) publient une synthèse des éléments d'écologie et d'éthologie de l'espèce.

Cette synthèse a été récemment complétée par les travaux de Augros ***et al.*** (2017) relatifs à son occupation des habitats perturbés et de Tamon ***et al.*** (2018), qui traitent de sa pollinisation d'une espèce de plante indigène.

Entre 2016 et 2017, dans le cadre d'un travail visant à améliorer la conservation de l'espèce dans les aménagements artificiels, certaines caractéristiques de la reproduction (micro-habitat de reproduction, orientation des œufs, durées d'incubation et taux d'éclosion) ont été étudiées (Sauroy-Toucouère & Vingadachetty, 2015; Sanchez & Vingadachetty, 2016; Sanchez & Gérard, 2017).

Menaces

Les menaces pesant sur cette espèce ont été relativement peu étudiées.

En 2013, une étude du régime alimentaire du grand gecko vert de Madagascar (***P. grandis***) fournit quelques éléments quantitatifs sur la menace que représente cette espèce pour le gecko vert de Bourbon (Dervin ***et al.***, 2013).

Entre 2016 et 2017, dans le cadre d'une étude visant à améliorer la conservation des populations localisées sur les structures artificielles, commandée par le PnRun, un suivi de la prédation des œufs par les rats a été conduit (Sanchez & Gérard, 2017).

Les travaux menés en 2016, dans le cadre du projet LIFE + Forêt Sèche Sanchez & Cole (2016) fournissent également une synthèse des prédateurs et des compétiteurs du gecko vert de Bourbon.

Génétique des populations

Une étude visant à identifier la variabilité et la structuration morphologique et génétique des populations a été conduite entre 2010 et 2013 (financement NOI et PnRun). Ce travail a fait l'objet d'un rapport (Thébaud, 2013) et d'un poster (Sanchez ***et al.***, 2015). Malgré des résultats ayant de fortes implications pour la conservation des populations et la taxinomie de cette espèce, à ce jour ce travail n'a pas été publié.

1.8.1.2 Actions et outils de sensibilisation

Le gecko vert de Bourbon n'a pas fait l'objet de campagne de sensibilisation en vue de sa protection sur le territoire.

Toutefois, un premier poster présentant cette espèce a été édité en 2008, puis un autre poster présentant les geckos indigènes de La Réunion a été produit et diffusé en 2014. Le livret de reconnaissance des geckos verts de La Réunion constitue également un bon outil de sensibilisation (Figure 45). Enfin, dans le cadre d'un jeu de timbre à l'effigie du PnRun, un timbre présentant l'espèce est paru en 2011.

1.8.1.3 Actions et outils de conservation

Très peu d'actions de conservation ont été conduites sur le gecko vert de Bourbon.

Dispositifs de conservation artificiels

Des dispositifs de nichoirs/refuges artificiels ont été testés à plusieurs reprises et pour plusieurs objectifs : aide à la recolonisation d'un site dégradé par des travaux, test de l'efficacité comme abris et pour la reproduction, et aide à la capture de spécimens. Une synthèse par type d'action est présentée ci-dessous.

Citernes de Sainte-Rose : dans le cadre des mesures compensatoires du chantier de construction du quatrième réservoir du site des Citernes EDF de Sainte-Rose (alt. 800 m, Sainte-Rose), des opérations de replantation de la zone ayant fait l'objet des travaux ont été mises en œuvre sur ce site en 2008. Cette mesure a été accompagnée de la mise en place et du suivi de 40 nichoirs artificiels métalliques anti-prédateurs entre 2010 et 2014, visant à favoriser la recolonisation du site par le gecko après perturbation de son milieu (Sanchez, 2012c, 2014) La cicatrisation écologique du site n'a pas été au niveau des espoirs escomptés, car le taux de survie des plants a été très faible (13 %) (Gigord ***et al.***, 2014) et la structure arbustive/arborée de la végétation n'a pas pu être restaurée (seulement 240 plants sont supérieurs à 1 m).

Figure 45. *Exemples de supports de sensibilisation produits en faveur du gecko vert de Bourbon et du gecko vert de Manapany.*

Le suivi des geckos sur la période 2010-2014 a montré la colonisation /utilisation de 10 nichoirs pour la reproduction (la plupart situés en lisière de forêt), avec au moins 400 œufs pondus durant la période de suivi, mais une très faible recolonisation de la surface de plantation (< 4 %). Ceci peut être en grande partie attribué au manque de végétation arborée sur la zone de reconstitution, qui reste le principal facteur limitant pour ce lézard arboricole (Sanchez, 2014).

En parallèle, entre 2015 et 2017 dans le cadre de travaux financés par la DEAL et le PnRun, plusieurs modèles de nichoirs/refuges artificiels ont été testés pour évaluer leurs effets sur les populations, les individus et la reproduction (Sauroy-Toucouère & Vingadachetty, 2015; Sanchez & Vingadachetty, 2016; Sanchez & Gérard, 2017). Les principaux résultats de ces travaux montrent que l'utilisation pour la reproduction est relativement rapide (au minimum 20 jours après mise à disposition), les nichoirs attirent fortement les femelles (changement de sex-ratio observé sur les transects tests), les nichoirs sont utilisés comme refuges diurnes et nocturnes et sites de thermorégulation, l'utilisation semble dépendre de l'ensoleillement des dispositifs et donc de l'ouverture du milieu, les rats ne détectent pas les œufs lorsqu'ils sont disposés dans les dispositifs et les dispositifs permettent l'éclosion des œufs. Plusieurs questions restent toutefois en suspens, notamment l'efficacité de nichoirs en bois, les taux d'éclosion et le sex-ratio à la naissance.

Dans le cadre de l'opération de translocation portée par la cellule LIFE + Forêt Sèche, 274 nichoirs ont été installés sur le site donneur, la Plaine d'Affouches, pour permettre de capturer les geckos destinés à être transloqués (Piteau & Sanchez, 2018). Pour deux journées effectives de capture, les dispositifs ont permis de capturer plus d'une quarantaine d'individus (Sanchez, 2018a).

Restauration d'habitat naturel et lutte contre les prédateurs

Des travaux de restauration ont été engagés dans plusieurs Aires de Contrôle Intensif (ACI) : Grande Chaloupe (Cap Francis, Possession), Plaines d'Affouches (Saint-Denis), Providence (Saint-Denis), Mamode Camp (Saint-Denis), Maïdo (Saint-Paul), Basse Vallée, Mare Longue (Saint-Philippe), Bon Accueil (Saint-Louis), Grand Etang (Saint-Benoit) (ONF, 2015) - dans lesquelles le gecko vert de Bourbon est présent (Figure 46).

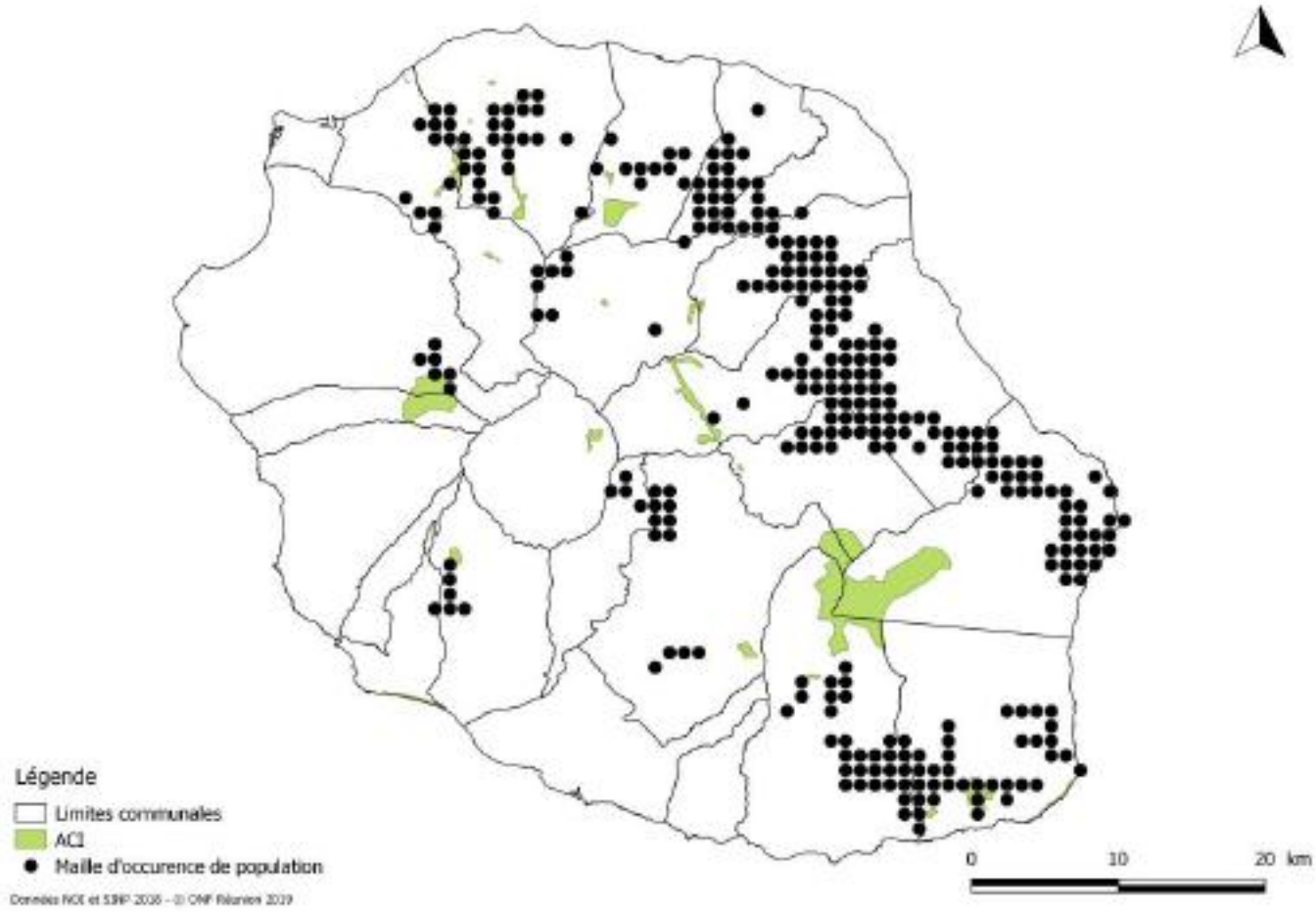

Figure 46. *Aire de répartition du gecko vert de Bourbon et Aires de Contrôle Intensif (ACI).*

De plus, en 2017 puis en 2018, le secteur Ouest du Parc national a conduit des opérations de nettoyage de l'ajonc d'Europe dans les falaises du Maïdo (alt. 2 200 m, Saint-Paul) abritant une population de gecko vert de Bourbon (G. Payet comm. pers. 2018). Bien que l'objectif de ce dégagement fût d'optimiser l'observation des geckos lors du suivi, la mise à disposition de placettes d'insolation auparavant envahies a sans doute été favorable au gecko. Une opération de dératisation a également été conduite sur ce site en 2017 (janvier à septembre) pour agir en faveur de la population de gecko (Hollinger, Lallemand, & Payet, 2016), mais aucun suivi n'a permis d'évaluer la réponse des populations de geckos à cette action (G. Payet comm. pers. 2019).

Ce type de mesure de restauration d'habitat est également mis en place sur certains ENS. Par exemple, l'APMNEST intervient sur le site de Sainte-Marguerite et du Libéria (lutte contre les EEE dans les zones d'accueil du public et aux abords du sentier) de manière ciblée et ponctuelle contre certaines plantes envahissantes (ex. : ***Rubus alceifolius, Clidemia hirta, Bambousa multiplex***) à l'aide de moyens mécaniques uniquement (sabre et pioche). Le GCEIP (gestionnaire d'ENS) a été consulté à ce sujet, mais n'a pas fourni de retours. Sur les sites de Sainte-Marguerite et du Libéria l'AVE2M réalise des actions de contrôle des rats (depuis 2017 : lignes de postes d'appâtage contenant des blocs de raticide à Difenacoum) (M. Hoareau comm. pers. 2019).

En l'absence de suivis des populations faisant l'objet de ces actions de gestion, il est impossible d'en connaître les effets sur les geckos.

Protection des populations sur les aménagements artificiels

Depuis 2012, plusieurs démarches ont été mises en œuvre pour protéger les populations situées dans les aménagements artificiels (Triolo & Sanchez, 2012; Sanchez & Gérard, 2017), notamment dans le cadre de travaux de réhabilitation, démolition ou remplacement de kiosques en bois en milieu forestier. Une procédure technique opérationnelle à suivre en cas de travaux sur des aménagements situés en milieu naturel et abritant des geckos verts est à présent disponible (financement PnRun 2016 ; voir Sanchez & Gérard, 2019). La synthèse de cette procédure est présentée en Annexe 3.

Actions de suivi réglementaires

Les autorités environnementales et les services instructeurs de l'État effectuent fréquemment des portés à connaissance sur cette espèce (pour les communes et intercommunalités : projets et documents de planifications, PLU, SCOT...), mais également des suivis des dossiers environnementaux ayant une portée règlementaire (ex. : dossiers de demande de dérogation « espèce protégée » ou études d'impact). En cas de besoin, ces services bénéficient d'un appui scientifique et technique extérieur dans l'analyse des dossiers. Ce travail permet de prendre en compte cet enjeu au niveau des documents de planification territoriale et des projets d'aménagement.

Le PnRun instruit également les demandes d'autorisations de travaux et d'aménagements en coeur de Parc et rappelle les précautions à prendre sur cette espèce, ainsi que son statut de protection.

1.8.1.4 Translocations de spécimens

Dans le cadre du projet LIFE+ Forêt Sèche, visant à préserver la forêt semi-xérophile, la translocation de 50 individus de ***P. borbonica*** a été réalisée dans l'objectif de restaurer son rôle de pollinisateur dans cet habitat emblématique et menacé. Cette opération a nécessité plusieurs étapes essentielles, financées par le PnRun et rappelées ci-dessous :

- en premier lieu deux études préparatoires de Master 2 ont été conduites : l'une concernant la sélection de l'habitat par le gecko et la similarité entre le site donneur et les deux potentiels sites receveurs (Ravine Petite Chaloupe et Cap Francis) (Piteau, 2016) et l'autre évaluant la taille et la structure de la population donneuse, ainsi que la condition corporelle et la mobilité des individus (Bonanno, 2016) ;
- à partir des études préparatoires et de l'ensemble des connaissances disponibles sur l'espèce, une étude de faisabilité (faisabilité et risques) a été réalisée (Sanchez, Fontaine, & Truong, 2016) en se basant sur les lignes directrices et les recommandations de l'UICN (IUCN/SSC, 2013) ;
- un protocole de translocation (principales étapes de l'opération, recommandations, calendrier, matériel...) et un protocole de suivi de la population transloquée, basé sur un suivi individuel (suivi de l'installation, état sanitaire, reproduction, dispersion, effectifs et survie) ont également été produits (Sanchez, 2016) ;
- l'étude de faisabilité et le protocole de translocation ont été présentés et améliorés lors d'ateliers de travail composés d'experts fin 2016. Ce travail a permis de valider les niveaux de risques, les mesures d'accompagnement, de réduction et de compensation ;
- le conseil scientifique du PnRun a émis un avis favorable au projet (sous conditions) en novembre 2016. En mars 2017, le CNPN et le CSRPN local ont émis un avis favorable à la demande de dérogation (capture et réintroduction) de cette espèce protégée (sous conditions et réserves de plusieurs préconisations) ;
- un arrêté préfectoral de dérogation (à une interdiction prévue à l'article L.411-2 du code de l'environnement) à la capture, l'enlèvement, le transport et l'utilisation de l'espèce ***P. borbonica*** a été signé par l'autorité environnementale début 2018 ;

- un protocole de phase opérationnelle (précisant la planification précise de l'opération, les sites, méthodes et nombre de prélèvement, les responsabilités des équipes et les données à récolter) a été conçu (voir Piteau & Sanchez, 2018). Les agents du PnRun intervenant lors de la mission de terrain ont été formés à l'aide de ce document, puis sur le terrain ;
- l'opération de translocation a été conduite en avril 2018 et un compte rendu pouvant servir de retour d'expérience a été édité (Sanchez, 2018a) ;
- la population transloquée est suivi par les agents du PnRun à l'aide de plusieurs méthodes (cartes à emprunte, contrôle de nichoir, recherche visuelle/appâtage et photo-identification, pièges photographiques). Au cours des 6 mois de suivi (mai-novembre 2018), 12 spécimens ont été détectés, ce qui indique un taux de survie « apparente » de 24 % (Piteau, Salamolard, & Truong, 2019).

Synthèse des actions et mesures de conservation conduites

Au cours des 10 dernières années, plusieurs sites ont fait l'objet d'actions de restauration écologique ou de lutte contre les prédateurs. Toutefois, l'absence ou la faiblesse des suivis de populations de geckos ne permettent pas d'en tirer de retours d'expérience satisfaisants (voir §. 1.8.1.1). Une procédure technique opérationnelle pour la gestion des aménagements artificiels habités par ce gecko a été établie (voir Sanchez & Gérard, 2019). Sa mise en œuvre au cours des prochaines années permettra d'estimer son efficacité et de réorienter les protocoles si besoin. En outre, plusieurs expérimentations de dispositifs de conservation artificiels (nichoirs) ont été réalisées, avec des résultats parfois prometteurs. Ces expérimentations méritent d'être complétées pour répondre à plusieurs questions essentielles encore non résolues. Enfin, l'opération de réintroduction du gecko sur le site du Cap Francis (Saint-Denis) est notable. Le suivi de cette population devrait se poursuivre, permettra d'estimer la réussite de cette opération et d'en tirer un retour d'expérience intéressant.

1.8.2 Les actions de conservation réalisées en faveur du gecko vert de Manapany

Le gecko vert de Manapany a bénéficié d'un premier PNA (voir Sanchez & Caceres, 2011) entre 2012 et 2018. Un Plan Régional de Lutte (PRL) contre les geckos invasifs (*P. grandis et P. laticauda*) (Sanchez, 2013) a été mené entre 2013 et 2018 et certaines de ces actions ont bénéficié au gecko vert de Manapany.

1.8.2.1 Études scientifiques

Études de répartition

En 1995, dans le cadre du projet de ZAC à Manapany-les-Bains (Saint-Joseph), à la demande de l'État R. Bour *et al.* (1995) réalisent la première étude de répartition de l'espèce. Ce travail posera les fondations de toutes les études qui suivront.

Entre 1996 et 2001, ce travail sera complété par plusieurs notes traitant de sa répartition (Probst & Turpin, 1996 ; Deso, 2001).

En 2006, Duguet (2006) réalise également un travail visant à préserver cette espèce des effets indirects de la campagne de démoustication liée au Chikungunya.

En 2008, un travail universitaire de Master 2 permet une actualisation des données d'occurrence publiées par R. Bour *et al.* (1995) (Sanchez, 2008). Une partie de ce travail sera publiée en 2011 (Sanchez & Probst, 2011).

En 2009, Sanchez *et al.* (2009b) apportent des éléments et des hypothèses sur la distribution historique de l'espèce.

En 2010, un second travail de Master 2 livre des informations sur les aires d'occurrence des populations, les facteurs d'isolement et leur niveau de connectivité (Dubos, 2010). Cette même année une nouvelle population, représentant la limite occidentale de l'espèce, sera décrite (Sanchez *et al.*, 2010).

En 2017, dans le cadre de la réalisation de la carte de sensibilité de l'espèce (Action PNA n°7), un important travail d'actualisation de la carte de répartition est menée, à partir : d'une synthèse des données récoltées par l'association NOI (entre 2008 et 2017) et d'une nouvelle récolte de données basée sur une enquête et des prospections de terrain (Gérard ***et al.***, 2018). Ce travail a permis de mettre en évidence la découverte de plusieurs populations depuis l'édition du premier PNA en 2012.

Depuis 2018, les données d'occurrence sont centralisées sur la plateforme régionale du SINP, Borbonica.

Suivis de populations

Depuis 2015, un suivi annuel de deux populations (par méthode de CMR) est conduit dans les falaises littorales de Petite Île (action PNA n°12), sur un secteur faisant l'objet d'actions de restauration écologique (Sanchez & Créchet, 2016; Bonanno ***et al.***, 2017b; Sanchez ***et al.***, 2018). L'une de ces populations est suivie mensuellement avec la même méthode depuis juin 2018 dans le cadre de la thèse CELSIR[31] (laboratoire ENTROPIE/NOI/CBNM).

Entre fin 2015 et mi 2016, une étude universitaire de Master 1 a permis de suivre une partie de la population de Manapany-les-Bains (Saint-Joseph) (Bernet & Homedes, 2016).

Ces différentes études ont permis d'améliorer la connaissance de certains paramètres démographiques (survie, structuration des populations par âge et par sexe, capacité de dispersion et mobilité...).

Écologie, biologie et éthologie

Aucun travail fin dédié à l'étude des caractéristiques écologiques et biologiques de cette espèce n'a été conduit. Toutefois des éléments ont été apportés par diverses études ou observations de terrain.

En 1995, R. Bour et al. (1995) fournissent les premières connaissances sur l'habitat, les supports utilisés, le régime alimentaire, l'activité journalière, le dimorphisme sexuel et une première estimation des effectifs de l'espèce.

Entre 1997 et 2009, plusieurs notes et articles seront publiés, apportant des éléments sur sa biologie, son éthologie et son lien avec la flore (Girard, 1997; Deso, 2007; Deso & Probst, 2007a; Deso ***et al.***, 2008; Sanchez & Gandar, 2009; Sanchez & Probst, 2009).

En 2008, un travail universitaire de Master 2 (Sanchez, 2008) livre également des informations sur l'activité journalière de ce gecko et les effectifs de ses populations.

En 2009, Sanchez et al. (2009b) publient une synthèse de toutes les connaissances acquises sur son écologie et son éthologie.

À la suite d'une observation opportuniste de comportements kleptoparasites du gecko sur les abeilles (le gecko « vole » les pelotes de pollen des abeilles), entre 2013 et 2015 plusieurs travaux universitaires ont tenté de comprendre ce comportement (Clémencet ***et al.***, 2013; Ferrier & Nany, 2014; Bonanno & Fournier, 2015).

Menaces

Les menaces pesant sur cette espèce ont été relativement peu étudiées.

Entre 1995 et 2007, plusieurs articles identifient les prédateurs du gecko vert de Manapany (Bour ***et al.***, 1995; Girard, 1997; Turpin, 2002; Deso & Probst, 2007b).

Ineich (2007) produit un article relatif au produit biocide anti-gecko anciennement commercialisé à La Réunion sous la dénomination commerciale de « margouillator » (substance active : chloralose).

[31] Voir : https://choeurarthur.wixsite.com/celsir

Le travail universitaire de Sanchez (2008) tente de caractériser les menaces pour chacune des populations alors connues. Sanchez et al. (2009b) et Sanchez & Probst (2011) listent l'ensemble des menaces identifiées pour cette espèce.

Entre 2011 et 2012, deux travaux universitaires de Master 1 ont étudié les interactions entre les fourmis invasives et les geckos (Diaz & Gosselin, 2011; Aubert & Blottière, 2012).

En 2013, une étude du régime alimentaire du grand gecko vert de Madagascar (*P. grandis*) fournit quelques éléments quantitatifs sur la menace que représente cette espèce pour le gecko vert de Manapany (Dervin *et al.*, 2013).

Génétique des populations

Aucune étude n'a été conduite. Pourtant, au regard de la distribution et du niveau de fragmentation des populations, il est essentiel d'avancer sur cet aspect (diversité et structuration, taille efficace, richesse allélique, taux de consanguinité...) pour envisager une stratégie de conservation pertinente sur le long terme.

1.8.2.2 Actions et outils de sensibilisation

En raison des nombreuses actions conduites dans le cadre du PNA (actions n°2, 6, 11, 18) et du PRL (action n°1.1.), cette espèce dispose aujourd'hui d'un jeu de supports de communication assez large : site internet, plaquettes, livrets, stickers, posters, panneaux, supports power point et mini-reportages en ligne (Figure 45).

Entre 2008 et 2011, le gecko vert de Manapany a fait l'objet de plusieurs campagnes de sensibilisation en vue de sa protection sur son territoire : réunions d'information, conférences et expositions. Les scolaires et riverains de Manapany-les-Bains ont été les principales cibles de ces actions.

En 2012, la commune de Saint-Joseph a mis en place un sentier de découverte du gecko à Manapany-les-Bains (5 panneaux d'informations au Four à Chaux).

Depuis la mise en place du dispositif « refuge » en 2013 (action PNA n°6), les campagnes de sensibilisation sur le terrain sont moins fréquentes. Toutefois, depuis 2015 la « Maison des terroirs » met en place des visites guidées à Manapany-les-Bains (« Balades du gecko »). De plus, l'association NOI propose ponctuellement des visites guidées lors du festival de Manapany.

1.8.2.3 Actions et outils de conservation

Outils décisionnels

En 2011, une palette végétale favorable au gecko vert de Manapany a été élaborée (Sanchez & Gandar, 2011). Il s'agit d'un outil d'aide à la décision pour les politiques d'aménagement des espaces verts des communes concernées par l'espèce, qui est fréquemment proposé et utilisé lors des aménagements d'espaces verts sur la commune de Saint-Joseph (paysagistes, architectes paysagers...) (Figure 47).

En 2014, dans le cadre de la modernisation des ZNIEFF de première génération, les populations de gecko vert de Manapany alors connues ont été intégrées dans les ZNIEFF de type 1.

En 2017, une carte de sensibilité (action PNA n°7) a été élaborée et diffusée aux différents acteurs impliqués dans la gestion et l'aménagement du territoire (DEAL, communes concernées par la présence du gecko vert de Manapany, bureaux d'études...). Cet outil indiquant les localités sensibles permet d'ajouter un niveau de protection à l'espèce en cas de projets d'aménagement pouvant porter atteinte à ses populations. Cette carte est aussi utile dans le cadre des stratégies d'aménagement locales (PLU, SAR, etc...), des études réglementaires (Gérard *et al.*, 2018) et des programmes de lutte antivectorielle (ex. : démoustications).

Figure 47. *Palette végétale favorable au gecko vert de Manapany, Phelsuma inexpectata.*

Lutte contre les geckos invasifs

En 2010, suite à la découverte d'une population invasive de grand gecko vert de Madagascar à Manapany-les-Bains (Saint-Joseph), des actions de lutte précoce (diagnostic de la population, sensibilisation des habitants, capture et enlèvement) ont été entreprises en collaboration étroite avec les riverains. Malgré le manque de protocole cadré, ces actions ont porté leurs fruits (Sanchez & Gandar, 2010a, 2010b).

En 2013, dans le cadre du PRL, un cahier technique pour la gestion du grand gecko vert de Madagascar a été conçu pour les gestionnaires d'espaces naturels (Sanchez & Weyns, 2013).

En 2014, un Plan de biosécurité contre les geckos verts invasifs a été conçu pour le territoire du gecko vert de Manapany (action PRL n°2.1.) (Sanchez & Créchet, 2014a).

En 2015, les principaux gestionnaires d'espaces naturels (PnRun et GCEIP) ont été formés à la lutte contre les geckos invasifs (PRL action n°1.1.) (Créchet & Gérard, 2016).

En 2017, une campagne de sensibilisation/formation des pépiniéristes pouvant diffuser involontairement des geckos invasifs a été réalisée (PRL action n°1.1.) (Roussel & Sanchez, 2018).

Entre 2014 et 2018, une cinquantaine d'interventions de lutte contre des geckos envahissants sur l'aire de répartition du gecko vert de Manapany ont été mises en œuvre par l'association NOI, se soldant par plus de 200 spécimens de *P. laticauda* détruits (actions PNA n°18 et PRL n°2.1.) (Sanchez & Créchet, 2014c, 2015; Créchet, Gérard, & Sanchez, 2016; Créchet & Gérard, 2016; Roussel & Sanchez, 2018).

À ce jour, sur cette thématique un bon panel d'outils est disponible (cahier technique, plan de biosécurité, plaquette d'identification), les principaux gestionnaires d'espaces naturels sont formés et les retours d'expériences ont permis d'améliorer considérablement les méthodes de contrôle de ces geckos. Malgré les efforts déployés, le manque d'opérateurs de terrain en capacité d'intervenir sur ce territoire (moyens humains, temps…) est un frein important à la mise en œuvre d'une lutte efficace.

Restauration d'habitat naturel et lutte contre les prédateurs

Des opérations de restauration d'habitat sont conduites à l'aide de chantiers bénévoles par l'association NOI depuis 2012, dans un secteur de falaise littorale de Petite Île d'environ 2 ha (action PNA n°5). Environ 20 000 graines et 1 200 plants d'espèces indigènes ont été mis en terre et une lutte mécanique contre les espèces végétales envahissantes est organisée chaque année (Conord & Joly, 2018a). Sur ce même site, une expérience pilote de contrôle des rats a été conduite entre février 2017 et juin 2018 (Gérard & Sanchez, 2018). La croissance des plantes indigènes est très lente et le contrôle des rats permet leur régénération naturelle (quasi nulle en l'absence de contrôle). La colonisation par les geckos des surfaces restaurées devenues favorables est très faible et lente. Les effectifs des populations de geckos ont significativement décliné entre l'hiver 2016 et l'hiver 2017, ce qui pourrait être expliqué par une sécheresse marquée en 2016 et/ou par des effets de relâche numérique des prédateurs secondaires, suite à la baisse des densités de rats (Sanchez *et al.*, 2018).

Le projet FEDER LITTOREHAB (2014-2020) porté par le CDL - « Restauration d'habitats naturels littoraux accueillant des populations de geckos verts de Manapany, de Puffins du Pacifique et de Noddis bruns » - devrait permettre la restauration de 6 ha complémentaires de ces milieux de falaises littorales entre 2017 et 2020 (voir Frances, 2015)

Des travaux de restauration ont également été engagés par l'ONF à proximité d'une population de gecko, sur l'Aires de Contrôle Intensif (ACI) du Piton Grande Anse (ONF, 2015).

Refuges à gecko vert de Manapany

Depuis 2013, l'association NOI conduit l'action « refuge » ou « geckos et jardins » (action PNA n°6), qui vise à favoriser la conservation et l'expansion des populations de gecko situées en milieux privés, jardinés et urbanisés. Il s'agit d'une démarche participative volontaire : les résidents s'engagent sur la base d'une convention qui précise les obligations du résident et fournit des préconisations visant à garantir la conservation du gecko. En 2018, il existe environ 150 refuges actifs, soit environ 17,5 ha de terrains privés conventionnés, dont 11,6 ha de terrain avec des populations de geckos. Environ 50 % des surfaces occupées par le gecko vert de Manapany en milieu urbain sont ainsi gérées en faveur de l'espèce (Conord & Joly, 2018b).

Actions de suivi réglementaires

Les autorités environnementales et les services instructeurs de l'État effectuent fréquemment des portés à connaissance sur cette espèce, mais également des suivis des dossiers environnementaux ayant une portée règlementaire. En cas de besoin, ces services bénéficient d'un appui scientifique et technique extérieur dans l'analyse des dossiers. Ce travail permet de prendre en compte cet enjeu au niveau des documents de planification territoriale et des projets d'aménagement.

1.8.2.4 Translocations de spécimens

Aucune opération de translocation cadrée réglementairement et suivi n'a été réalisée sur cette espèce.

Deso (2001) rapporte le transport involontaire d'œufs dans des plantes déplacées depuis Saint-Joseph jusqu'au Tampon. Ces translocations auraient permis la création, au moins provisoire, d'une population au Tampon.

En outre, une translocation volontaire a été réalisée en 2009 : une dizaine de spécimens adultes ont été déplacés depuis Manapany-les-Bains vers un site favorable inoccupé, le Cap de l'Abris. Malgré quelques recherches en 2010, puis en 2015, ces geckos n'ont pas été retrouvés.

Certaines populations éloignées de l'aire de répartition du gecko vert de Manapany (ex. : Ravine des Cabris et Pierrefonds) sont probablement le fruit de translocations volontaires ou involontaires. Ce phénomène est sans doute assez fréquent. D'ailleurs, au sein même de l'aire de répartition du gecko, dans les milieux privés il est parfois difficile d'identifier le statut d'une population (transloquée ou naturelle ?).

Synthèse des actions et mesures de conservation conduites

Depuis plusieurs années, les falaises littorales font l'objet d'actions de restauration écologique et ponctuellement de lutte contre les prédateurs. Seul le suivi à long terme des populations de gecko permettra d'estimer l'efficacité de ces mesures sur l'espèce. De plus, le dispositif de refuges à geckos permet de protéger dans les espaces privés, une importante partie des populations dites « urbaines ». Toutefois, l'absence de suivis assez fins de ces populations ne permet pas de quantifier l'efficacité (surface recolonisée, évolution des effectifs) de cette action. La lutte contre les geckos envahissants conduite ces dernières années a sans doute permis de limiter leur progression sur le territoire du gecko vert de Manapany. Toutefois, l'échelle des actions de contrôle est largement insuffisante pour pouvoir enrayer les invasions.

1.9. Lacunes en termes de connaissance des espèces

Le faible nombre de publications scientifiques sur les geckos verts de La Réunion est symptomatique d'un manque de connaissances conséquent sur ces espèces. Les quelques publications existantes traitent de répartition, d'écologie générale et d'éthologie. Bien que certains rapports techniques contiennent des données publiables dans des revues scientifiques, il n'existe à ce jour que peu d'articles dans des revues internationales (cf. §. 1.8.1).

Les lacunes apparaissent comme relativement nombreuses. Les connaissances manquantes à développer pouvant avoir une forte incidence sur la conservation des espèces sont présentées ci-dessous :

Structuration génétique des populations de gecko vert de Manapany : quelle est la structuration et la diversité génétique au sein des sous-populations ? Quelles sont les tailles efficaces des populations, les richesses alléliques et les taux de consanguinité ? Existe-t-il des foyers de diversité génétique, et le cas échéant, où sont-ils ? Quels sont les effets de la fragmentation des populations et des habitats sur la génétique des populations ?

Dynamique des populations des espèces en milieu naturel : taille de population minimale viable ? Espérance de vie ? Maturité sexuelle ? Sex-ratio à la naissance ? Age moyen de reproduction ? Fécondité annuelle ? Mortalité ou taux de survie aux différents stades de vie (œuf, juvénile, subadulte, adulte) ? Taille (ou volume) des territoires et des domaines vitaux ? Taux de dispersion des juvéniles ? Influence de la disponibilité des sites de ponte sur la dynamique des populations ? Influence de l'apport de sites de reproduction artificiels sur les structures, répartitions, dynamiques des populations et survies des individus ?

Dégradation des habitats naturels : quels sont les effets de la dégradation des habitats naturels sur les densités et les structures des populations (sex-ratio, structure par classe d'âge) ?

Effets de la compétition interspécifique : existe-t-il une compétition défavorable entre *P. laticauda* et les geckos indigènes ? *P. laticauda* peut-il constituer un facteur d'extinction pour les geckos indigènes ? Quelles sont, dans les situations de syntopie, les tendances évolutives des populations de geckos indigènes ?

Effets de la prédation sur les populations : quels sont les parts qu'occupent les geckos verts de La Réunion dans le régime alimentaire des prédateurs introduits identifiés (couleuvre, souris, musaraignes, rats...) ?

Transmission de pathogènes : existe-t-il une transmission de maladie et/ou de parasites entre les reptiles exotiques et les geckos indigènes ? Ces pathogènes sont-ils létaux pour les populations de geckos indigènes ?

Effets du changement climatique : quels sont les effets du changement climatique (hausse des températures et baisse des précipitations) sur les populations de gecko vert de Manapany (sex-ratio à la naissance ? mortalité ?) ? Et quels sont les scénarios possibles au regard des changements climatiques à venir ?

En soi, certains manques de connaissances peuvent constituer un frein important, puisque la mise en place de mesures de conservation adaptées n'est souvent possible que lorsque les connaissances des causes du déclin sont maîtrisées. Ces lacunes constituent également un facteur limitant pour réaliser des analyses de viabilité des populations (AVP). Ce type d'outil est fréquemment utilisé en biologie de la conservation. Il permet de prédire la situation future probable d'une population ou d'un groupe de populations qui soulèvent des préoccupations de conservation (Mc Diarmid *et al.*, 2012).

D'autres lacunes, moins fondamentales pour la survie des populations sont présentées ci-dessous :

Taxinomie et systématique : le taxon ***Phelsuma borbonica*** comprend-il plusieurs espèces et/ou sous-espèces distinctes dans l'Océan Indien ?

Répartition des espèces : existe-t-il d'autres populations isolées d'altitude à fort enjeu patrimonial chez le gecko vert de Bourbon ? Quelles sont les répartitions historiques des geckos indigènes ?

Biologie de la reproduction : existe-t-il un mécanisme de stockage du sperme par les femelles des geckos verts indigènes ? Existe-t-il une saisonnalité dans la répartition de l'effort de reproduction annuel du gecko vert de Manapany ? Quelles sont les durées d'incubation des œufs chez cette espèce ?

Effectifs et probabilités de survie des populations de gecko vert de Manapany.

Nocivité des répulsifs anti-geckos sur les geckos verts indigènes.

Écologie de la pollinisation : les geckos verts contribuent-t-il à la pollinisation des espèces végétales indigènes et endémiques ? Ces intermédiaires sont-ils essentiels à la pollinisation de certaines espèces ?

1.10. Expertise mobilisable

La mise en œuvre des actions de conservation définies dans ce PNA nécessitera la mobilisation de toute l'expertise disponible en France, voire à l'étranger. Les partenaires susceptibles d'y participer sont présentés ci-après par thèmes.

1.10.1 Recherche et développement des connaissances scientifiques

Concernant les aspects relatifs à la recherche, le tableau de synthèse suivant présente les organismes et experts référents par domaines de compétence. D'autres partenaires sont à trouver auprès des universités et des organismes de recherche.

Expertise mobilisable et coopération régionale

Dans les domaines de la conservation et de l'écologie des ***Phelsuma***, l'expertise mauricienne est sans nul doute la meilleure de la région Océan Indien. En effet, sur l'île Maurice et ses îlots satellites, d'importants efforts de conservation sont mis en œuvre : des opérations de restauration d'habitat et de translocation ont été conduites et sont encore à l'ordre du jour (Pernetta, Bell, & Jones, 2005; Goder *et al.*, 2015; Michaelides, Cole, & Funk, 2015; Cole *et al.*, 2018; du Plessis *et al.*, 2018). Les actions de restauration d'habitats naturels ont d'ailleurs été très bénéfiques aux reptiles, notamment sur l'île Ronde (North, Bullock, & Dulloo, 1994; Bullock *et al.*, 2002). Malgré un contexte bien différent, en termes de coopération régionale l'expertise mauricienne du Durrel Wildlife Conservation Trust et de la Mauritian Wildlife Foundation (MWF) représente la meilleure piste à suivre.

Domaine	Expert	Organisme
Biologie en captivité	H-P. Berghof	IG Phelsuma (Allemagne) Kölner Zoo - Cologne (Allemagne)

Domaine	Expert	Organisme
Biologie, écologie, conservation	S. Caceres	ONCFS (La Réunion)
	M. Sanchez	NOI (La Réunion)
	A. Cheke	Librairie Dodo book (Angleterre)
	J-M. Probst	Aucun (La Réunion)
	G. Payet	Parc national de La Réunion
	D. Hansen	Université de Zurich (Suisse)
	N. Cole	Durrel (Angleterre)
	N. Zuel	Mauritius Wildlife Foundation (MWF)
	S.Buckland	Durrell Wildlife Conservation Trust (Madagascar)
	S. Augros	ECO-MED (La Réunion)
	O. Hawlitschek	Bavarian State Collection of Zoology (Allemagne)
Génétique (structure, variabilité, différentiation)	J. Clémencet	Laboratoire PVBMT (La Réunion)
	C. Thébaut, J. Cornuault	Université de Toulouse (France)
	L. Chikhi	CNRS (France)
Problèmes sanitaires	N.Chai	MNHN (France)
	P. Daszak	Wildlife trust (US)
	S.R. Goldberg	Pennsylvania State University (US)
	C.R. Bursey	Whittier College (US)
	M. Bertrand	CEFE (France)
Restauration d'habitat	J. Triolo	ONF (La Réunion)
	C. Lavergne	CBNM (La Réunion)
	E. Rivière	CIRAD forêt (La Réunion)
Suivi et dynamique des populations	A. Besnard	EPHE (France)
	T. Couturier	CEFE (France)
	M. Cheylan	CEFE (France)
	T. Bell	ECOGECKO Consultant (NZ)
Taxinomie et écologie	F. Glaw	Collection zoologique de Munich (Allemagne)
	R. Bour, I. Ineich	MNHN (France)
	M. Vences	Université technique de Braunschweig (Allemagne)

Tableau 5. *Expertise mobilisable en termes de recherche et de conservation.*

1.10.2 Production de données de répartition SINP

Le développement de la connaissance sur les geckos verts de La Réunion passe par les observations de terrain, qu'elles soient issues des services de l'État (DEAL et inventaires ZNIEFF…), des établissements publics chargés de l'environnement (PnRun, ONF…), des bureaux d'études (ex. : diagnostics écologiques des études d'impacts…), des associations naturalistes, des naturalistes indépendants ou des particuliers. Ces données ont vocation à intégrer le Système d'Information sur la Nature et les Paysages de La Réunion (SINP 974).

Le SINP 974 est une organisation collaborative et partenariale. Il vise à faciliter le regroupement, la validation et la diffusion des données géo localisées sur la biodiversité de La Réunion, selon les principes de la Charte régionale (DEAL Réunion, 2017). Il est animé par la DEAL Réunion et s'appuie sur une plate-forme régionale, appelée Borbonica et administrée par la DEAL et le PnRun. Il repose sur un important réseau de partenaires, dont certains jouent le rôle de tête de réseau (DEAL Réunion, 2018a). L'association NOI est ainsi en charge de l'animation, de la collecte et de la validation des données sur les reptiles et les amphibiens.

En tant qu'espèces menacées, sujettes à des risques d'atteinte directe et pour lesquelles la diffusion d'informations précises peut augmenter les risques d'atteinte, les données concernant les geckos verts de La Réunion ont été identifiés comme sensibles. Elles font donc l'objet d'une diffusion restreinte pour le grand public (Laurent ***et al.***, 2018).

À ce jour plusieurs centaines de données sur les geckos verts de La Réunion sont bancarisées dans le SINP 974. Celles-ci ont vocation à être complétées par les données des adhérents nationaux et locaux au SINP (ex. : données issues des outils de sciences participatives…), ainsi que par celles des Maîtres d'ouvrages publics et privés acquises à l'occasion d'études d'impacts ou de suivis. Si un important travail a été conduit pour définir et homogénéiser la validation des données du SINP 974 (Le Tellier ***et al.***, 2018), l'un des prochains axes d'amélioration consiste en l'homogénéisation des protocoles de récolte de données.

II. – BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

2.1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux

En l'état actuel des connaissances, les principaux facteurs limitants pour les geckos verts de La Réunion sont :

(1) la qualité de leurs habitats naturels,

(2) les pressions de prédation et de compétition avec les espèces exotiques.

Le manque d'études sur les autres menaces ne permet pas de quantifier avec précision leurs niveaux d'impact. Pourtant ces menaces pourraient avoir des incidences importantes. La conservation de ces geckos nécessite donc le maintien des habitats naturels dans un bon état de conservation et la réduction des autres pressions : prédation, compétition, incendies, pollutions environnementales et prélèvements illégaux.

2.2. Une stratégie à long terme

Le constat objectif de la situation de conservation de ces espèces est relativement pessimiste :

- leurs tendances évolutives sont négatives depuis l'installation humaine sur l'île,
- ces espèces possèdent des répartitions limitées, extrêmement dans le cas du gecko vert de Manapany,
- le déclin de la qualité de leurs habitats naturels est continu et non résorbable sur l'ensemble de leur répartition, ceci en raison de l'envahissement par les espèces exotiques (végétales et animales) et de fortes pressions d'urbanisation,
- les pressions de prédation et de compétition avec les espèces animales exotiques ne font qu'augmenter en raison de leur progression sur le territoire et des nouvelles introductions/naturalisations,
- leurs statuts actuels de conservation sont défavorables.

Devant ce constat, il est aujourd'hui un devoir moral de mettre au plus vite en œuvre tous les moyens nécessaires à la sauvegarde de ces espèces, non pas par une approche urgentiste, mais à l'aide d'une démarche cohérente et réaliste.

Sur le long terme, le plan a ainsi pour objectifs :

- de sécuriser et de maintenir les populations existantes de gecko vert de Manapany et pour le gecko vert de Bourbon, tout particulièrement les Populations à Fort Enjeux,
- d'inverser la tendance du déclin des espèces en facilitant l'augmentation des effectifs, et favorisant l'expansion géographique et la reconnexion des populations.

2.3. Implication du plan dans les stratégies nationales de protection de la biodiversité

Le présent PNA répond aux exigences des politiques publiques conduites en faveur de la conservation des espèces et des habitats. Il doit, en outre, être pris en compte par les différentes politiques publiques ayant une incidence sur la protection des geckos verts de La Réunion. Celles-ci sont mentionnées dans les paragraphes ci-dessous, de manière non exhaustive.

2.3.1 Protection de la biodiversité

Ce Plan national d'actions s'inscrit pleinement dans les objectifs des documents de cadrage internationaux et nationaux existants en matière de préservation de la biodiversité :

- plan stratégique pour la diversité biologique 2011-2020 et notamment l'objectif 12 d'Aichi : « D'ici à 2020, l'extinction d'espèces menacées connues est évitée et leur état de conservation, en particulier de celles qui tombent le plus en déclin, est amélioré et maintenu » ;

- stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020 et notamment l'objectif 4 : « Préserver les espèces et leur diversité », qui prévoit de « consacrer un effort plus particulier aux espèces dont la survie est menacée à court ou moyen terme. Pour ces espèces, une amélioration de l'état de conservation est recherchée à travers la mise en place de plans d'action ».

En complément, le Plan biodiversité et notamment son action 42 prévoit « D'ici 2020 des plans nationaux d'actions multi-espèces ou habitats seront élaborés pour les espèces les plus en danger, en particulier dans les territoires d'outre-mer ». De même l'objectif 16 du Livre Bleu Outre-mer prévoit de « Préserver et valoriser la biodiversité outre-mer » :

- stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes et notamment son Axe II relatif aux « interventions de gestion des espèces et restauration des écosystèmes » ;
- stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, Plan Climat et premières pistes du second Plan national d'adaptation au changement climatique, et notamment les recommandations relatives à la biodiversité d'Outre-mer visant à « travailler à la protection et la gestion durables des espèces et habitats endémiques et emblématiques des écosystèmes ultra-marins, en référence aux listes rouges, particulièrement menacés par les effets du changement climatique ». En outre la Commission de l'Océan Indien (COI) s'est dotée d'une stratégie régionale d'adaptation au changement climatique 2012-2020 ;
- stratégie nationale d'intervention 2015-2050 du Conservatoire du littoral et notamment l'orientation visant à « porter une attention particulière à la biodiversité ultramarine » ;
- plan national santé environnement (PNSE3) 2015-2019 et notamment son action 2.1.2. « visant à mesurer les pesticides dans l'air, documenter les expositions et usages dans l'objectif de réaliser des évaluations de risques sanitaires » y compris en ce qui concerne la protection sanitaire et environnementale des espaces naturels, de la faune et de la flore ;
- programme de développement durable à l'horizon 2030 (Agenda 2030) et feuille de route française sur les Objectifs de développement durable (ODD) (en cours d'élaboration) et notamment les dispositions de l'ODD 15 visant à « préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des terres et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité » ;
- plan Ecophyto II + et notamment l'action 12 visant à « connaître, surveiller et réduire les effets non intentionnels liés à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur l'environnement (biodiversité, sol, pollinisateurs) » (Axe 3).

Ce plan s'inscrit également dans les objectifs des documents de cadrage locaux existants en matière de préservation de la biodiversité :

- stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité 2013-2020 et notamment l'objectif 2.2 : « Agir en faveur des espèces patrimoniales » qui prévoit « d'élaborer et mettre en œuvre des plans en faveur des espèces (PDC, PNA, PU) (Fiche Action 2.2.2) » ;
- stratégie de Conservation de la Flore et des Habitats de La Réunion et notamment l'action 1.1.3 « Définition et mise en œuvre d'une mission de suivi de l'évolution de la flore et des habitats », qui prévoit notamment d'appréhender les interactions faune-flore dans un contexte de synergie (pollinisation, dispersion) ;
- stratégie de lutte contre les espèces invasives à La Réunion 2014 – 2017 (en cours de révision) et notamment son Axe 2 relatif à la « lutte active » ;
- charte du PnRun et notamment les objectifs 3 « Conserver les espèces, les habitats et les fonctionnalités écologiques », 4 « Lutter contre les espèces envahissantes animales et végétales » et 5 « Améliorer et partager la connaissance de la biodiversité » ;
- programme Régional de la Forêt et du Bois (PRFB) de La Réunion (en cours d'élaboration) qui vise notamment à assurer la compatibilité entre la politique de la gestion forestière et celle de la préservation de la biodiversité ;

- directive et Schéma Régional d'Aménagement forestier des espaces naturels de l'île de La Réunion et notamment les décisions relatives à la conservation de la biodiversité (3.5), visant à assurer une protection forte des habitats naturels, à lutter contre les invasions biologiques et à assurer la conservation des espèces menacées et protégées. Il est entre autres prévu de maintenir et de compléter le réseau de réserves biologiques dirigées, hors du coeur du Parc national, et de réaliser des plans de gestion pour chacune d'elle ;
- stratégie de création de nouvelles aires protégées dans les forêts publiques de La Réunion ;
- stratégie d'intervention 2015-2050 du Conservatoire du littoral - Rivages Français de l'Océan Indien. Les nouveaux espaces identifiés comme devant être protégés par le Conservatoire d'ici à 2050 couvrent 3 720 ha. La protection des espaces remarquables du littoral définis au Schéma de mise en valeur de la mer (SMVM) y est identifiée comme prioritaire ;
- stratégie scientifique pour la connaissance et la conservation des patrimoines naturels culturels et paysagers du PnRun, 2016-2025 (en attente du document) ;
- schéma Régional Climat Air Énergie de La Réunion et notamment les orientations 52 à 55 de l'objectif « Préserver les milieux naturels pour garantir une meilleure résilience du territoire face au changement climatique » ;
- politique du Conseil Départemental en faveur de la conservation de la biodiversité (acquisition des ENS, financement et pilotage de programmes de travaux pour la conservation et la restauration des milieux naturels…).

Certaines des actions du présent plan sont en cohérence avec d'autres actions prévues ou d'ores et déjà mises en œuvre localement :

- plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées (Echenilleur de La Réunion, Bois de senteur blanc…) ;
- plans de conservation en faveur des espèces menacées (Busard de Maillard, Puffin du Pacifique et Puffin tropical, Acanthophoenix de Roussel, Mazambron marron…) ;
- plan régional de Lutte contre le grand gecko vert de Madagascar sur l'île de La Réunion et plan de biosécurité contre les geckos verts invasifs pour la protection du gecko vert de Manapany ;
- programme de translocation du gecko vert de Bourbon du LIFE+ Forêt Sèche ;
- programme FEDER LITTOREHAB du Conservatoire du Littoral pour la restauration écologique des falaises de Grande Anse à Manapany ;
- plans de gestion des Réserves Biologiques ;
- plans de gestion des terrains du Conservatoire du Littoral ;
- plans de gestion des ENS ;
- plans d'aménagements forestiers ;
- plan départemental de protection des forêts contre les incendies de La Réunion 2017-2027 et plans de massif des Hauts de Saint-Denis et des Hauts sous le vent ;
- programme de développement rural 2014-2020 : mesures agricultures biologiques (Mesures AB) et Mesures Agro-Environnementales et Climatiques de La Réunion (MAEC) ;
- plan Ecophyto 2 à La Réunion.

2.3.2 Aménagement du territoire et continuités écologiques

Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) de La Réunion a été adopté en 2011. Il fixe les orientations en matière d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement de La Réunion à l'horizon 2030.

Il comporte un chapitre valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) qui identifie notamment 52 espaces terrestres remarquables du littoral à préserver (ENPRL), et 32 coupures d'urbanisation. La plupart des populations de gecko vert de Manapany sont localisées sur des ENRPL.

Les schémas d'aménagement régionaux élaborés en outre-mer ont également valeur de Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) et doivent, à l'occasion de leur modification ou révision, intégrer un chapitre individualisé relatif à la Trame verte et bleue (TVB). La TVB vise à constituer ou reconstituer un réseau écologique cohérent pour permettre aux espèces animales et végétales d'effectuer leur cycle de vie et pour assurer les échanges génétiques nécessaires à leur survie à long terme. Si le SRCE de La Réunion n'a pas encore été adopté, un certain nombre d'études préalables à la définition de la TVB a d'ores et déjà été mené. En 2014, une étude a permis d'identifier et de cartographier les réseaux écologiques à La Réunion. Le gecko vert de Manapany et le gecko vert de Bourbon y sont identifiés comme étant des espèces de continuité écologique prioritaires pour la faune. Les continuités écologiques de ces deux espèces doivent donc être prises en compte dans la trame terrestre.

Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et les Plans d'Occupation des Sols (POS) peuvent classer les bois, forêts, parcs, arbres isolés, haies et plantations d'alignement comme espaces boisés à conserver, à protéger ou à créer (Espaces Boisés Classés, EBC). Ils peuvent être déclassés dans le cadre d'une procédure de révision du plan. Dans ces espaces, les demandes de défrichement au titre du Code Forestier sont rejetées de plein droit. Certaines populations de gecko vert de Manapany et de gecko vert de Bourbon sont localisées sur des EBC.

Enfin, les schémas régionaux des carrières définissent les conditions générales d'implantation des carrières. Ils doivent prendre en compte la protection des milieux naturels sensibles, mais également les SRCE. A ces fins, ils doivent préciser les mesures permettant d'éviter, de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux continuités écologiques que leurs mises en œuvre sont susceptibles d'entraîner. Le schéma départemental des carrières de La Réunion liste les ZNIEFF de type 1 parmi les secteurs où l'exploitation est interdite.

2.3.3 Dispositif opérationnel ORSEC départemental de La Réunion

En raison de leurs sensibilités, certaines zones où sont présents les geckos verts sont prises en compte dans plusieurs dispositifs spécifiques du plan ORSEC de La Réunion, qui ont pour objectif de compléter les dispositions générales départementales :

- le gecko vert de Manapany est pris en compte par le dispositif spécifique POLMAR-Terre, qui vise à organiser la lutte contre les pollutions accidentelles marines de grande ampleur affectant le littoral. Son aire de répartition est identifiée dans l'atlas de sensibilité du littoral aux pollutions marines. De plus, des mesures pour le nettoyage du littoral et des zones d'interface terre-mer sont identifiées en cas de pollution ;
- il est également pris en compte dans le dispositif spécifique de lutte contre les arboviroses (dengue, chikungunya, zika...) ;
- certaines zones où est présent le gecko vert de Bourbon sont prises en compte dans le dispositif spécifique qui vise à organiser la lutte contre les feux de forêt.

Références : (ONERC, 2006; ONF, 2009a; Lavergne, 2010; Le Berre, Françoise, & Colin, 2010; SCDB, 2010; Grondin & Philippe, 2011; MEDDE, 2011; RÉGION Réunion, 2011; Le Berre, Louze, & David, 2012; Reynard & Triolo, 2012; ONF, 2013; Pichillou, Lavergne, & Gigord, 2013; Préfecture de La Réunion ***et al.***, 2013; Sanchez, 2013; Asconit consultant, Ecodden, & Pareto, 2014; DEAL Réunion, 2014a, 2014b, 2014c; Parc national de La Réunion, 2014; Préfecture de La Réunion, 2014; Sanchez & Créchet, 2014a; CdL, 2015a, 2015b; DAAF, 2015; MAAF & MEDDE, 2015; Ministère des Solidarités et de la Santé, 2015; UN, 2015; ONF, 2016a; Préfecture de La Réunion, 2016; Faulquier ***et al.***, 2017; MEEM, 2017a; MTES, 2017; ONERC, 2017; ONF, 2017; Riou ***et al.***, 2017; MOM, 2018; MTES, 2018a; Pecastaing, 2018; Piteau & Sanchez, 2018).

III. – STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

3.1. La durée du plan

Le premier PNA en faveur du gecko vert de Manapany a montré que les actions de restauration et de suivis d'espèces (restauration d'habitat naturel, lutte contre les prédateurs, suivis de populations) nécessitaient plusieurs années avant de porter leurs fruits et d'apporter des éléments probants. Les délais nécessaires à l'obtention de réponses des populations, pour mesurer des effets sur l'état de conservation, peuvent donc être importants.

Ce Plan National d'Actions pour le rétablissement des geckos verts de La Réunion est ainsi prévu pour une durée de 10 ans (2020 - 2029) avec un suivi annuel régulier (comité de pilotage), une évaluation à mi-parcours et une évaluation finale.

Il est à noter que certaines actions devront être nécessairement pérennisées au-delà de ces 10 premières années (ex. : restauration d'habitat). Accroissements d'effectifs et expansions géographiques de l'aire de répartition ne seront probablement mesurables qu'après un laps de temps supérieur.

3.2. Les objectifs opérationnels au plan

La définition de la stratégie à long terme a permis d'identifier les objectifs généraux à atteindre. L'enjeu de ce plan est sans conteste de sécuriser et maintenir les populations du gecko vert de Manapany et les Populations à Fort Enjeux du gecko vert de Bourbon.

La démarche des actions de ce PNA vise à :

(1) protéger/sécuriser les sites qui ne le sont pas et qui peuvent l'être,

(2) restaurer/réhabiliter les habitats naturels qui peuvent l'être,

(3) maintenir et favoriser les populations dans les espaces naturels, les milieux urbanisés et agricoles,

(4) assurer l'amélioration des connaissances ayant un effet sur leur conservation.

Par ordre logique, les objectifs opérationnels sont :

- Objectif opérationnel 1 : Assurer la bonne mise en œuvre du Plan national d'actions.
- Objectif opérationnel 2 : Renforcer le réseau d'espaces de conservation.
- Objectif opérationnel 3 : Améliorer la prise en compte des espèces et de leurs besoins.
- Objectif opérationnel 4 : Réduire les menaces.
- Objectif opérationnel 5 : Améliorer les connaissances scientifiques ayant un effet sur la conservation.

L'objectif opérationnel 1 est le socle du plan, c'est un objectif de moyen. Il concerne tous les aspects du plan nécessaires à son bon déroulement : animation, suivi, communication et recherche de financement. Les objectifs opérationnels 2 à 5 sont des objectifs de résultats. Les objectifs 2 à 4 contiennent les actions prépondérantes du plan. Ils ont pour objets, la stabilisation et l'augmentation des surfaces occupées, mais aussi l'amélioration de la prise en compte des espèces à tout niveau et le développement des moyens pour réduire les menaces. L'objectif 5 vise à combler les importantes lacunes de connaissance qui influent sur la qualité des mesures de gestion.

3.3. Les actions à mettre en œuvre

3.3.1 Définition des niveaux de priorité

Dans ce PNA, nous avons défini deux niveaux de priorité en fonction du niveau de menaces qui pèse sur les espèces et du niveau d'urgence. Les actions de priorité 1 répondent à un niveau de menace élevé sur la conservation des espèces, donc il s'agit d'actions à réaliser dans la durée du plan. Les actions de priorité 2 répondent à un niveau de menace moyen sur la conservation des espèces donc il s'agit d'actions qui ***a minima*** devront être initiées dans les 10 ans du plan.

3.3.2 Actions du plan

Ce plan fait état d'une série d'actions mise au point pour répondre aux objectifs fixés. Ces actions concernent trois domaines, que sont la protection, l'étude et la communication. Les objectifs opérationnels sont déclinés en actions (27 fiches) et listés dans le tableau n°6. Il peut s'agir d'actions déjà initiées au préalable, notamment dans le cadre du PNA pour le gecko vert de Manapany (2012-2016).

N° action	Actions	Domaines d'action	Degré de priorité		Pilotes pressentis
			GVB	GVM	
1.1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	Protection, étude et communication	1	1	DEAL Réunion, par défaut
1.2	Réaliser un porter à connaissance du Plan National d'Actions	Communication	1	1	DEAL et animateur PNA
1.3	Rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	Protection, étude et communication	1	1	DEAL et animateur PNA
2.1	Créer un outil de protection, de type réserve naturelle, permettant la gestion sur le long terme	Protection	-	1	DEAL et animateur PNA
2.2	Mettre en place un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope	Protection	-	1	DEAL et animateur PNA
2.3	Créer, développer et maintenir un réseau de protection en milieu privé	Protection	2	1	Animateur PNA, NOI
3.1	Améliorer la connaissance de la répartition des espèces	Étude	1	1	Animateur PNA, NOI
3.2	Intégrer l'ensemble des populations de gecko en ZNIEFF de type I	Protection	2	1	DEAL Réunion
3.3	Améliorer les capacités des acteurs	Protection et communication	1	1	Animateur PNA, NOI
3.4	Prendre en compte les geckos dans la lutte contre les espèces végétales invasives	Protection	2	2	Animateur PNA
3.5	Prendre en compte le gecko vert de Bourbon dans la gestion des aménagements artificiels	Protection	2	-	Animateur PNA, DEAL, PnRun
3.6	Prendre en compte les geckos dans les stratégies de gestion des espaces naturels	Protection	1	1	DEAL, Département (sur ENS), PnRun, CDL
3.7	Prendre en compte les geckos dans la lutte contre les incendies	Protection	1	2	DAAF
3.8	Prendre en compte les geckos dans les documents de planification territoriale et les projets d'aménagement	Protection	1	1	DEAL
3.9	Prendre en compte les geckos dans la gestion des terrains forestiers et agricoles	Protection	1	1	Sous réserve de pilotage

N° action	Actions (suite)	Domaines d'action	Degré de priorité		Pilotes pressentis
			GVB	GVM	
3.10	Prendre en compte les geckos dans la lutte anti-vectorielle	Protection	2	1	ARSOI
4.1	Création d'un enclos anti-prédateurs dans les falaises littorales du Sud Sauvage	Protection	-	1	Animateur PNA et CDL
4.2	Mettre en œuvre ou poursuivre des actions de restauration de l'habitat	Protection	1	1	Animateur PNA, PnRun, CDL
4.3	Mettre en œuvre ou poursuivre la lutte contre les prédateurs et compétiteurs	Protection	1	1	Animateur PNA, NOI, PnRun (Cap Francis)
4.4	Développer la mise en place de dispositifs de conservation artificiels	Protection et étude	1	2	Animateur PNA, PnRun, Univ. Réunion, NOI
4.5	Assurer la surveillance épidémiologique des geckos (veille sanitaire)	Protection	2	2	ONCFS-réseau SAGIR
4.6	Réviser la réglementation sur les espèces	Protection	1	1	DEAL et animateur PNA
4.7	Conduire des opérations de translocation et/ou de renforcement de populations de gecko vert de Manapany	Protection	-	2	Universités
5.1	Assurer le suivi de l'efficacité des actions de gestion	Étude	1	1	Animateur PNA, NOI, Univ. Réunion, autres univ., PnRun, Département (ENS) et autres gestionnaires
5.2	Définir la structuration génétique des populations et évaluer la viabilité génétique des populations	Étude	1	1	Animateur PNA, Univ. Réunion, Univ. Toulouse, autres univ.
5.3	Mener des études et des suivis pour connaitre les paramètres démographiques des populations	Étude	1	1	Animateur PNA, Univ. Réunion
5.4	Réaliser un suivi de présence / absence des populations de geckos verts de Manapany	Étude	-	1	Univ. Réunion, autres univ., NOI, CDL

Tableau 6. *Actions du PNA (GVB : gecko vert de Bourbon ; GVM : gecko vert de Manapany)*

Domaines d'action	Obj. Opé. N°	Actions	Priorités
Protection	3.7	Prendre en compte les geckos dans la lutte contre les incendies	1
	4.2	Mettre en œuvre ou poursuivre des actions de restauration de l'habitat	1
	4.3	Mettre en œuvre ou poursuivre la lutte contre les prédateurs et compétiteurs	1
	3.6	Prendre en compte les geckos dans les stratégies de gestion des espaces naturels	1
	3.8	Prendre en compte les geckos dans les documents de planification territoriale et les projets d'aménagement	1
	3.9	Prendre en compte les geckos dans la gestion des terrains forestiers et agricoles	1
	4.6	Réviser la réglementation sur les espèces	1
	2.3	Créer, développer et maintenir un réseau de protection en milieu privé	2
	3.4	Prendre en compte les geckos dans la lutte contre les espèces végétales invasives	2
	3.10	Prendre en compte les geckos dans la lutte anti-vectorielle	2
	4.5	Assurer la surveillance épidémiologique des geckos (veille sanitaire)	2
	3.5	Prendre en compte le gecko vert de Bourbon dans la gestion des aménagements artificiels	2
	3.2	Intégrer l'ensemble des populations de gecko en ZNIEFF de type I	2
Protection et communication	3.3	Améliorer les capacités des acteurs	1
Protection et étude	4.4	Développer la mise en place de dispositifs de conservation artificiels	1
Protection, étude et communication	1.1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	1
	1.3	Rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	1
Communication	1.2	Réaliser un porter à connaissance du Plan National d'Actions	1
Étude	3.1	Améliorer la connaissance de la répartition des espèces	1
	5.2	Définir la structuration génétique des populations et évaluer la viabilité génétique des populations	1
	5.3	Mener des études et des suivis pour connaitre les paramètres démographiques des populations	1
	5.1	Assurer le suivi de l'efficacité des actions de gestion	1

Tableau 7. *Synthèse des actions du plan pour le gecko vert de Bourbon, par domaine et par priorité.*

Domaines d'action	Obj. Opé. N°	Actions	Priorités
Protection	2.2	Mettre en place un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope	1
	3.10	Prendre en compte les geckos dans la lutte anti-vectorielle	1
	4.1	Création d'un enclos anti-prédateurs dans les falaises littorales du Sud Sauvage	1
	4.2	Mettre en œuvre ou poursuivre des actions de restauration de l'habitat	1
	4.3	Mettre en œuvre ou poursuivre la lutte contre les prédateurs et compétiteurs	1
	2.1	Créer un outil de protection, de type réserve naturelle, permettant la gestion sur le long terme	1
	2.3	Créer, développer et maintenir un réseau de protection en milieu privé	1
	3.2	Intégrer l'ensemble des populations de gecko en ZNIEFF de type I	1
	3.6	Prendre en compte les geckos dans les stratégies de gestion des espaces naturels	1
	3.8	Prendre en compte les geckos dans les documents de planification territoriale et les projets d'aménagement	1
	3.9	Prendre en compte les geckos dans la gestion des terrains forestiers et agricoles	1
	4.6	Réviser la réglementation sur les espèces	1
	3.4	Prendre en compte les geckos dans la lutte contre les espèces végétales invasives	2
	3.7	Prendre en compte les geckos dans la lutte contre les incendies	2
	4.5	Assurer la surveillance épidémiologique des geckos (veille sanitaire)	2
	4.7	Conduire des opérations de translocation et/ou de renforcement de populations de gecko vert de Manapany	2
Protection et communication	3.3	Améliorer les capacités des acteurs	1
Protection et étude	4.4	Développer la mise en place de dispositifs de conservation artificiels	2
Protection, étude et communication	1.1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	1
	1.3	Rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	1
Communication	1.2	Réaliser un porter à connaissance du Plan National d'Actions	1
Étude	3.1	Améliorer la connaissance de la répartition des espèces	1
	5.2	Définir la structuration génétique des populations et évaluer la viabilité génétique des populations	1
	5.3	Mener des études et des suivis pour connaitre les paramètres démographiques des populations	1
	5.4	Réaliser un suivi de présence / absence des populations de geckos verts de Manapany	1
	5.1	Assurer le suivi de l'efficacité des actions de gestion	1

Tableau 8. *Synthèse des actions du plan pour le gecko vert de Manapany, par domaine et par priorité.*

Objectif opérationnel n°1 : assurer la bonne mise en œuvre du PNA

Les Plans Nationaux d'Actions sont des outils de mobilisation collective, visant la préservation des espèces à moyen et long termes. Le portage par l'État et ses services est un élément clé du dispositif pour les espèces présentant des enjeux nationaux forts (MEEM, 2017b). Une animation efficace de ces plans est donc essentielle pour leurs réussites. Le choix de l'animateur est déterminant, car son savoir-faire et son implication en conditionnent l'efficacité (Challeat & Lavarde, 2014). En outre, l'information et la communication, en particulier à destination des organisations territoriales, ont une place déterminante au sein du dispositif des PNA. Enfin la mobilisation de financements dédiés et suffisants est garante de leurs réussites (MEEM, 2017b).

Action 1.1 : assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	**Protection, étude, communication**
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

L'animation et le suivi du PNA sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après 10 années d'actions. L'ensemble des actions ne pourra être réalisé qu'avec le soutien et la participation d'une multitude d'acteurs associés à ce projet, désignés dans le texte comme les pilotes et les partenaires. Pour cela, une répartition claire et précise des missions et des responsabilités est fortement nécessaire.

En outre, le PNA n'est pas un document figé et doit pouvoir évoluer au cours de sa mise en œuvre. Une action peut ainsi être modifiée si elle s'avère inefficace ou non réalisable. Il peut également être décidé d'ajouter d'autres actions si elles sont jugées plus pertinentes (MEEM, 2017b).

Le premier PNA (en faveur du gecko vert de Manapany) n'a pas bénéficié d'un animateur dédié, désigné officiellement par convention. Or le retour d'expérience sur les autres PNA montre qu'un animateur dédié est déterminant pour une mise en œuvre efficace des plans (Challeat & Lavarde, 2014).

Descriptif des opérations

La DEAL Réunion assure la coordination du plan, en s'appuyant sur la structure désignée en tant qu'animateur du plan d'une part, et le comité de pilotage d'autre part.

La DEAL Réunion désigne par voie de convention l'animateur du plan. Celui-ci anime le plan et le comité de pilotage, prépare les programmes d'actions à soumettre au comité de pilotage, assure l'ingénierie du plan et la communication. L'animateur doit s'assurer de la bonne mise en œuvre des actions en apportant son concours en tant que de besoin aux pilotes et partenaires associés des actions. Il est chargé du suivi du PNA et de l'élaboration des rapports d'activités, qui doivent inclure une analyse de l'efficacité des actions. Il sera impliqué dans de nombreuses actions sur l'ensemble des objectifs opérationnels.

La DEAL Réunion préside le comité de pilotage et le réunit une fois par an. Celui-ci sera composé a minima des membres du comité de suivi désignés pour l'élaboration du PNA. Sa composition finale sera définie et validée dès la première année de mise en œuvre du plan. Il a pour mission de définir les actions prioritaires à mettre en œuvre et leur ajustement le cas échéant, de suivre et d'évaluer la réalisation et les moyens financiers du plan. Pour cela, il valide les programmes d'actions annuels ou pluriannuels, répartit les budgets disponibles, s'assure de la mise en œuvre des actions du plan, ainsi que de la coordination des programmes de conservation. Il aura également pour rôle d'anticiper la gouvernance post-PNA, en définissant les actions à poursuivre et leur(s) pilote(s), de sorte que les actions de conservation se poursuivent dans les meilleures conditions à l'issue du PNA.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

Difficultés pressenties

- Désigner un animateur dédié.
- Coordination du comité de pilotage avec d'autres groupes de travail existants.
- Réactivité et disponibilité des membres.

Indicateurs de suivi

- Constitution du comité de pilotage.
- Nombre de réunions du comité de pilotage et de comptes rendus des réunions.
- Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées…).
- Suivi des actions sur le tableau de bord.

Résultats attendus

- Mise en application du plan, coordonnée et efficace.
- Améliorer la coordination des acteurs, la mise en œuvre du plan.

Indicateurs de suivi

- Toutes les actions du PNA.
- SRB 2013-2020 : action 2.2.2.a - Élaborer et mettre en œuvre des plans en faveur des espèces (PDC, PNA, PU) - Faune.

Pilotes pressentis

- DEAL Réunion, par défaut.

Partenaires techniques pressentis

- Ensemble des partenaires scientifiques (universités…), techniques (Services de l'État, établissements publics, associations de protection de la nature…) et financiers (État, Collectivités…).

Partenaires financiers pressentis

- DEAL, Conseil Régional, Europe (LIFE), Département.

Évaluation du coût

Évaluation du coût annuel

- Humains : 60 jours animateur PNA ; env. 20 jours chargé de mission scientifique (avec un effort plus important les premières années) ; missions courantes des structures étatiques concernées.
- Matériels, frais et prestations : 2 000 €.
- Coûts estimatifs annuel : 17 600 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 : 176 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 1.2 : réaliser un porter à connaissance du Plan National d'Actions	Communication
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

La communication est une composante essentielle des programmes de conservation. Elle permet à la fois de mobiliser l'attention de tous les acteurs concernés, mais également une meilleure prise de conscience du grand public sur l'importance de la préservation de la biodiversité réunionnaise. Afin de valoriser le PNA et de largement favoriser sa prise en compte, il est donc important d'informer les administrations et les usagers sur les actions du plan.

Descriptif des opérations

La version finale du PNA sera mise en ligne sous format PDF sur les sites Internet du Ministère en charge de l'Écologie, de la DEAL Réunion et sur les sites des structures rédactrices du plan (NOI et ONCFS). Ainsi, le site Internet qui présente le PNA et les actions menées en faveur du gecko vert de Manapany (https://natureoceanindien.org/pna/) aura vocation à en faire de même pour le présent plan. Il faudra donc assurer la maintenance et l'alimentation de ce site.

Le PNA pourra être présenté dans diverses commissions (ex. : telles que le Comité de l'Eau et de la Biodiversité CEB), ainsi que dans les journaux communaux (journaux de la collectivité de Saint-Joseph et de Petite Île). De manière à ce que les populations locales s'approprient les enjeux de conservation du gecko vert de Manapany et participent davantage à sa sauvegarde, il sera judicieux de conduire des communications relativement fréquentes sur la commune de Saint-Joseph à l'aide des outils existants (« Saint-Jo mag », « Saint-Jo TV »,...).

Il est important de noter que le gecko vert de Manapany et le gecko vert de Bourbon sont identifiés dans le référentiel des données sensibles de La Réunion. Afin de préserver ces espèces, les données les concernant (données élémentaires d'échange) font donc l'objet d'une diffusion restreinte pour le grand public (http://www.naturefrance.fr/lareunion/referentiel-de-sensibilite). En revanche des porters à connaissances plus précis sur certains secteurs ou certaines problématiques, peuvent être réalisés à la demande des collectivités, gestionnaires, propriétaires et porteurs de projets. L'accès à ces données se fera selon les modalités définies par la charte régionale du SINP (http://www.naturefrance.fr/lareunion/charte).

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion, le territoire national.

Difficultés pressenties

- Amender régulièrement le site Internet dédié avec de nouvelles actualités.

Indicateurs de suivi

- Nombre de porter à connaissances effectués.
- Nombre de mise en ligne du document (PDF).
- Nombre de connexions au site Internet dédié.

Résultats attendus

- Une diffusion optimale du plan.
- Un accès à l'information, facile et spontané.
- Une meilleure connaissance des espèces et de leurs enjeux de conservation.

Actions associées

- Toutes les actions du PNA.
- SRB 2013-2020 : action 2.2.2.a - Élaborer et mettre en œuvre des plans en faveur des espèces (PDC, PNA, PU) - Faune.

Pilotes pressentis

- DEAL Réunion et animateur du plan.

Partenaires techniques pressentis

- Comité de pilotage, Services de l'État, Collectivités, Associations de protection de la nature, Etablissements Publics, SINP de La Réunion, CEB, IRT...

Partenaires financiers pressentis

- DEAL, Conseil Régional, Département, Europe (LIFE).

Évaluation du coût

Évaluation du coût annuel

- Humains : 2 jours animateur PNA ; env. 20 jours chargé de mission animation ; missions courantes des structures étatiques concernées.
- Matériels, frais et prestations : 600 €.
- Coûts estimatifs annuel : 4 000 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 : 40 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Mise en ligne du PNA									
Actualisation du site internet et porter à connaissance									

Action 1.3 : rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	Protection, étude, communication
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Afin de mener à bien le PNA, il convient de disposer de financements spécifiques à chaque action ou groupe d'actions. Au regard de l'ampleur des actions à mener pour la bonne conservation du gecko vert de Manapany et du gecko vert de Bourbon, les financements publics dédiés par le Ministère en charge de l'Écologie ne seront pas suffisants. Des financements complémentaires seront donc recherchés, en fonction des types d'actions envisagées.

Descriptif des opérations

La recherche de financements concernera à la fois les financements publics et privés. Une attention particulière sera portée à la mobilisation de financements dédiés pour le domaine de la recherche scientifique. Les actions du PNA seront proposées aux financeurs publics potentiels, mais également aux entreprises et aux fondations privées susceptibles de financer des actions. La mise en place de programmes globaux et pluriannuels, plutôt que d'actions ponctuelles, sera privilégiée. Les programmes d'actions seront définis sur la base des priorités établies au sein du plan. Le choix des actions et le montage des projets à soumettre seront menés de façon concertée avec les financeurs, en accord avec le comité de pilotage.

Les financements publics seront recherchés auprès de l'État, des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'Europe (LIFE, FEDER, FEADER, INTERREG, dispositif BEST, appels à projets de l'OFB…). En raison de l'importance du travail de conservation à réaliser, l'outil LIFE+ constituera un bon outil financier, à condition de disposer d'un porteur de projet. Le montage d'un projet LIFE+ devra être réalisé au cours des 5 premières années du plan.

La mobilisation de moyens financiers issus de mesures compensatoires et d'accompagnement (définies au titre de programmes et projets dans le cadre des procédures administratives d'autorisation : étude d'impacts, dérogation de perturbation d'espèces protégées…) sera également recherchée. Le Conseil Général, le CDL, le Parc national et l'ONF pourront être des partenaires préférentiels pour la recherche de financement des actions de restauration d'habitats et de lutte contre les prédateurs/compétiteurs (cf. Actions 4.2 et 4.3).

La recherche de financements privés nécessitera de cibler des actions bien précises (de communication par exemple). Les opérations menées pourront ensuite être valorisées au moyen d'une communication adaptée.

Enfin, les actions d'études (cf. objectif 5) nécessitent l'implication d'étudiants chercheurs (notamment de doctorants) et d'encadrants universitaires. Le financement de ces travaux passe entre autres par la recherche et l'obtention de bourses de thèses. Cela implique de prospecter les organismes de recherches susceptibles de participer aux actions, de sélectionner les candidats et d'assurer le suivi des projets. Le Conseil Régional pourra être un partenaire préférentiel pour la recherche de financement de projets de thèses.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion, le territoire national.

Difficultés pressenties

- Trouver des opérateurs en capacité de monter et de porter des projets de grande ampleur (LIFE, FEDER…).
- Mobiliser des fonds à la hauteur des enjeux.
- Combiner les financements selon les programmes identifiés.
- Délais entre le montage d'un projet et la collecte de fonds suffisants.
- Nécessité de privilégier la recherche appliquée à la gestion, à la recherche fondamentale.
- Trouver des organismes de recherches susceptibles de collaborer.
- Analyser l'éthique environnementale des entreprises privées sollicitées.

Indicateurs de suivi

- Nombre d'actions financées.
- Nombre de projets déposés.
- Montant total des financements obtenus.
- Dépôt d'un projet LIFE+.

Résultats attendus

- Mise en œuvre effective des actions du plan, au moyen de financements adaptés.

Actions associées

- Toutes les actions du PNA.
- SRB 2013-2020 : action 2.2.2.a - Élaborer et mettre en œuvre des plans en faveur des espèces (PDC, PNA, PU) - Faune ; action 3.3.1 - Animer et mettre en œuvre les mesures compensatoires à La Réunion.

Pilotes pressentis

- DEAL Réunion et animateur du plan.

Partenaires techniques pressentis

- Comité de Pilotage, Europe, Services de l'État, Établissements Publics, CNFPT, Collectivités, partenaires financiers privés, Université de La Réunion, autres universités, MNHN, EPHE, Chizé/CNRS, associations de protection de la nature…

Partenaires financiers pressentis

- Tous partenaires possibles et notamment DEAL (financement de l'animation du plan), Conseil Régional (financement de certaines actions), Département (financement des actions de terrains, dans une logique de gestion des sites).

Évaluation du coût

Évaluation du coût annuel

- Humains : 60 jours animateur PNA ; env. 20 jours chargé de mission scientifique (avec un effort plus important les premières années) ; missions courantes des structures étatiques concernées. Temps très variable selon la nature des dossiers à déposer (de quelques jours à plusieurs mois)
- Matériels, frais et prestations : 1 000 €
- Coûts estimatifs annuel : 16 600 €

Coûts estimatifs 2020-2029 : 166 000 €

Calendrier prévisionnel									
2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Objectif opérationnel n°2 : assurer la bonne mise en œuvre du PNA

L'Outre-mer français héberge environ 80 % de la biodiversité nationale (Gargominy & Bocquet, 2013) et plus d'une espèce sur trois (40 %) présente un risque de disparition à moyen terme (CGDD, 2018), dont le gecko vert de Manapany et le gecko vert de Bourbon (UICN France *et al.*, 2013). Les espaces terrestres protégés représentent 42,6 % de la surface de l'île de La Réunion (Lagabrielle, 2007). Si une grande partie de l'aire de répartition du gecko vert de Bourbon est aujourd'hui située dans ces espaces, ce n'est en revanche pas le cas du gecko vert de Manapany (cf. §. 1.5.2.), dont les populations ne bénéficient pas d'un statut de protection fort.

Les Plans nationaux d'actions doivent être en cohérence avec la stratégie de création des aires protégées (SCAP) (Challeat & Lavarde, 2014). Cette **stratégie nationale vise en effet à améliorer la cohérence, la représentativité et l'efficacité du réseau des aires protégées terrestres** en contribuant au maintien de la biodiversité, au bon fonctionnement des écosystèmes et à l'amélioration de la trame écologique. Elle ne s'applique cependant qu'au territoire métropolitain (Coste *et al.*, 2010; MEEDDM, 2010a).

La Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité 2013-2020 prévoit d'élaborer une stratégie de création de nouvelles aires protégées à La Réunion (Action 2.1.3) (DEAL Réunion, 2014a), mais celle-ci n'est pas encore disponible. Plusieurs initiatives existent cependant, pour identifier les potentielles zones terrestres à préserver. De manière non exhaustive, on peut citer le réseau écologique d'outre-mer (REDOM, Touroult 2008, Triolo 2010), l'identification des continuités écologiques (Lagabrielle *et al.*, 2009; Asconit consultant *et al.*, 2014) et le réseau de sites de protection de l'avifaune à La Réunion (Laurent, 2014).

Certaines de ces initiatives prennent en compte l'aire de répartition des geckos verts endémiques. Dans la continuité de ces travaux, le but du présent objectif est de constituer un réseau cohérent d'espaces protégés, permettant d'assurer la conservation de ces espèces prioritaires à La Réunion, en particulier celle du gecko vert de Manapany.

Action 2.1 : créer un outil de protection, de type réserve naturelle, permettant la gestion sur le long terme	Protection
-	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

La disparition, la dégradation et la fragmentation des habitats favorables au gecko vert de Manapany sont les principales menaces qui pèsent sur l'espèce à l'heure actuelle. S'ajoute à cette menace la prédation et la compétition avec les espèces animales invasives. Une protection réglementaire forte de ses habitats dans les falaises littorales de Petite-Ile est à mettre en place.

Parmi les trois espèces animales « En danger critique d'extinction » à La Réunion, le Tuit-tuit et le Pétrel noir de Bourbon bénéficient d'une protection forte de leur habitat grâce à un Parc national. En revanche, le gecko vert de Manapany ne compte pas d'outil de protection fort de son espace vital et, sur le long terme, sa conservation ne peut relever pas que des initiatives d'associations locales. Au regard du contexte, l'outil de protection à long terme le plus pertinent est la Réserve Naturelle Nationale (RNN), dont les objectifs sont notamment de :

- préserver des espèces animales ou végétales et des habitats en voie de disparition ;
- reconstituer des populations animales ou végétales ou leurs habitats ;
- favoriser la concertation locale et la valorisation des territoires ;
- offrir aux visiteurs des lieux de découverte et de sensibilisation à la nature (Lefebvre & Moncorps, 2010; ATEN, 2015).

En 2013, 28,6 ha de Domaine Public Maritime (DPM) situés sur les falaises littorales entre le Piton Grand Anse et la Ravine de Manapany (commune de Petite Île) ont été affectés au CDL. L'affectation d'un terrain au CDL ne signifie pas qu'il est transféré « en gestion ». La gestion des terrains nécessite des moyens financiers non fournis lors de leur affectation (Sanchez & Saliman, 2019). L'outil RNN permet lui de mobiliser des moyens financiers dédiés.

Cette zone de falaises littorales pressentie pour un classement en RNN abrite les dernières populations sauvages de gecko vert de Manapany. De manière plus générale, ces falaises hébergent une biodiversité exceptionnelle et présentent une haute valeur patrimoniale. Il s'agit d'un des principaux sites de nidifications de La Réunion pour les Puffins du Pacifique (*Ardenna pacifica*) (Faulquier *et al.*, 2017) et les Noddis bruns (*Anous stolidus*). Ces falaises littorales (Grande Anse notamment) hébergent également des végétations rares et endémiques : au moins une quarantaine d'espèces indigènes parmi lesquelles une dizaine sont menacées d'extinction (Delbosc, Lacoste, & Picot, 2011; Frances, 2015). Nous pouvons citer pour exemples, deux espèces bénéficiant de plans de conservation : *Obetia ficifolia* et *Euphorbia viridula*. Enfin ces falaises offrent un paysage unique, avec la vue sur l'un des seuls îlots de La Réunion : l'îlot de la Petite-Ile.

Des opérations de réhabilitation écologique (lutte mécanique contre les espèces végétales envahissantes et plantation d'espèces indigènes) y sont conduites depuis 2012. En 2020, grâce au au programme FEDER LITTOREHAB la surface ainsi traitée devrait atteindre 8 ha (voir §. 1.8.2).

Descriptif des opérations

La création d'une RNN est un processus long, qu'il sera difficile de faire aboutir au cours de la durée du plan. Cependant les étapes préalables doivent être initiées dès la première année du plan. L'avant-projet sera ainsi élaboré localement, conformément aux préconisations du guide des procédures de création et de gestion des RNN (MEEDDM, 2010b) :

- information préalable du Président du Conseil Régional ;
- examen préalable de la proposition de classement par le CSRPN ;
- élaboration du dossier d'avant-projet pour saisine du ministre.

Le dossier d'avant-projet comprendra :

- une étude scientifique attestant d'un intérêt écologique au regard des objectifs prévus aux articles L. 332-1 et L. 332-2 du code de l'environnement. Cette étude fera en outre le lien avec l'action 4.1 visant la création d'un enclos anti-prédateurs et les autres projets en cours à proximité (voir par exemple Augros, 2018) ;
- une étude indiquant les milieux à protéger ainsi que leur superficie approximative. Le zonage proposé devra être suffisamment vaste pour prévoir les capacités de déplacements et d'extension des espèces. Si nécessaire une superficie additionnelle en « zone tampon » (périmètres de protection) sera envisagée ;
- la liste des sujétions prévues ;
- une évaluation des coûts de gestion de la réserve ;
- une note d'information relative aux indemnisations éventuelles des propriétaires et titulaires de droits réels ;
- le rapport de la DEAL présentant synthétiquement le projet, les enjeux et objectifs du classement en réserve, les usages, le contexte local ;
- les observations du préfet.

Le dossier d'avant-projet sera réalisé dans les deux premières années du plan. Il sera transmis au ministre chargé de la protection de la nature pour consultation du CNPN sur l'opportunité du projet. A titre d'exemple le Conseil Régional a commandé une étude afin de définir les possibilités de mise en place d'une protection réglementaire des habitats exceptionnels sur le littoral du Sud de l'île, entre Vincendo et Basse Vallée (communes de Saint-Joseph et de Saint-Philippe) (Augros, 2018).

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : falaises littorales de Petite Île (du Piton de Grande Anse à la ravine de Manapany).

Difficultés pressenties

- Définition du périmètre le plus pertinent, pour une protection efficace et cohérente de l'espèce.
- Acceptation locale et compréhension des complémentarités entre différents zonages de protection.

Indicateurs de suivi

- Dossier d'avant-projet rédigé.

Résultats attendus

■ Mise en place d'un statut de protection élevé sur l'habitat des populations majeures et des populations isolées.

Actions associées

■ Actions PNA 4.1, 4.2 et 4.3 ; PDC Puffins : actions 5.6 (Restaurer les habitats de reproduction) et 5.8 (Étudier la faisabilité d'un enclos anti-prédateurs sur le littoral Sud) ; PDC Euphorbia viridula : action P2/RUS1/2 (Création de réserves naturelles) ; SRB 2013-2020 : action 2.1.3 - Mettre en place une politique de protection d'espaces à haute valeur patrimoniale ; Stratégie d'intervention 2015-2050 du CDL : protéger des habitats favorables aux oiseaux marins et au lézard de Manapany.

Pilotes pressentis

■ DEAL Réunion avec le soutien de l'animateur du plan.

Partenaires techniques pressentis

■ Services de l'État, CDL, animateur du plan, Collectivités Territoriales (CR, CG, Communes), CIVIS, CASUD, Etablissements publics (ONF, OFB-BNOI…), Associations de protection de la nature (NOI notamment), CBNM, Université de La Réunion, Laboratoire Entropie…

Partenaires financiers pressentis

■ DEAL Réunion, Europe (LIFE).

Évaluation du coût

■ Humains : missions courantes des structures étatiques concernées ; 20 jours, suivi et assistance technique par l'animateur du PNA.

■ Matériels, frais et prestations : 30 000 € (prestations dossier d'avant-projet).

■ Coûts estimatifs : 34 000 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 : 34 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Réaliser le dossier d'avant projet

Action 2.2 : mettre en place un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope	Protection
-	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

La disparition, la dégradation et la fragmentation des habitats favorables au gecko vert de Manapany sont les principales menaces qui pèsent sur l'espèce à l'heure actuelle. L'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) est un outil juridique qui permet de fixer des mesures de conservation des milieux, y compris artificiels, indispensables à la survie de l'espèce considérée ; ainsi que des réglementations modulables en fonction du zonage du territoire protégé. La plus importante population connue (en surface et en effectif) se situe en zone périurbaine et urbaine. Au regard des enjeux, la création d'un APPB avait d'ores et déjà été identifiée comme une mesure prioritaire du PNA en faveur du gecko vert de Manapany (Sanchez & Caceres, 2011). Même si quelques actions ont été initiées en ce sens en 2015, cet objectif n'a pas été réalisé et il est important qu'il puisse aboutir durant le présent plan. Des actions propices à la prise d'un tel arrêté ont par ailleurs été conduites. Ainsi, le réseau de refuges mis en place (cf. Action 2.3) et la plantation d'espèces favorables au gecko vert de Manapany dans les jardins ont été très fédérateurs au sein des habitants de Manapany-les-Bains.

Descriptif des opérations

Les objectifs principaux de cet APPB sont de stabiliser la couverture urbaine dans les prochains PLU, d'interdire les défrichements (cf. Action 3.9) et les pollutions (cf. Action 3.10). En préalable, le diagnostic scientifique devra être élaboré par un opérateur désigné. Un document de synthèse sera ensuite réalisé, afin de motiver et de définir le projet de classement en APPB.

Sur les secteurs pressentis concernés par le projet, ce document devra faire état :

- du diagnostic scientifique (présentation des milieux, inventaires, menaces, mesures de protection…) ;
- de la localisation géographique précise des secteurs (cartographie, zonage cadastral…) ;
- des mesures limitatives ou d'interdictions envisagées en vue de la conservation du gecko vert de Manapany.

Le document technique pourra être préparé par l'animateur du plan ou par un prestataire désigné, sous maîtrise d'ouvrage de la DEAL Réunion. En outre la désignation d'un gestionnaire, s'il y a lieu, devra être discutée dans ce projet d'APPB, en amont de la procédure de création.

Bien que cela ne soit pas obligatoire, par souci de concertation et pour une bonne acceptation de l'outil, l'avis des conseils municipaux, des propriétaires, des associations et des services de l'État concernés, sera sollicité autant que possible. Une fois le document de synthèse élaboré et la concertation menée, le projet d'APPB sera soumis par la DEAL Réunion à l'avis de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS), de la Chambre d'Agriculture et si le territoire est soumis au régime forestier, du Directeur Régional de l'ONF. À cet effet, des réunions de consultation seront menées par la DEAL Réunion.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : Manapany-les-Bains et falaises littorales de Petite Île et de Saint-Joseph.

Difficultés pressenties

- Définition du périmètre le plus pertinent, pour une protection efficace et cohérente de l'espèce.
- Négociations sur le périmètre d'emprise et le zonage de l'APPB.
- Acceptation des mesures limitatives ou d'interdictions.

Indicateurs de suivi

- Diagnostic scientifique rédigé et document technique du projet d'APPB rédigé.
- Nombre de réunions de consultation.
- Prise de l'APPB par la Préfecture.
- Surface du zonage comprenant des populations de gecko vert de Manapany.

Résultats attendus

- Mise en place d'un statut de protection élevé sur l'habitat des populations majeures et des populations isolées.

Actions associées

- Actions PNA 2.1 et 2.3 ; SRB 2013-2020 : action 2.1.3 - Mettre en place une politique de protection d'espaces à haute valeur patrimoniale.

Pilotes pressentis

- DEAL Réunion avec l'appui technique de l'animateur du plan.

Partenaires techniques pressentis

- Services de l'État, Collectivités Territoriales (CR, CG, Communes), CIVIS, CASUD, Etablissements publics (ONF, CDL, OFB/BNOI…), Associations de protection de la nature, ADPRH, CDNPS…

Partenaires financiers pressentis

- DEAL.

Évaluation du coût

- Humains : missions courantes des structures étatiques concernées ; 20 jours, suivi et assistance technique par l'animateur du PNA
- Matériels, frais et prestations : 10 000 € (prestations dossier d'avant-projet).
- Coûts estimatifs : 14 000 €

Coûts estimatifs 2020-2029 : 14 000 €

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 2.3 : créer, développer et maintenir un réseau de protection en milieu privé	Protection
2 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

La volonté d'implication du public dans la sauvegarde des espèces animales de La Réunion est grandissante. Or, les geckos de La Réunion peuvent vivre dans les milieux semi-urbanisés, chez les habitants, dans leurs jardins et leurs habitations. D'ailleurs, un certain nombre de stations des deux espèces sont situées en domaine privé. C'est tout particulièrement vrai dans le cas du gecko vert de Manapany avec plus de 50 % de la surface de ses populations situées en milieu privé (cf. §. 1.5.2.2). Il est pertinent de fédérer les bonnes volontés par la mise en place d'un réseau de résidents (propriétaires et locataires) s'engageant à protéger et favoriser les geckos verts de La Réunion sur leur terrain. Depuis 2013, un tel réseau de « refuges à gecko verts » a été mis en place pour le gecko vert de Manapany. En décembre 2018, cette démarche participative et volontaire compte 154 « refuges à geckos », et couvre une surface de 17,5 ha. Ce dispositif permet de « protéger » 51 % de la surface totale des populations connues en milieu urbain. La poursuite de cette démarche pour le gecko vert de Manapany et sa mise en œuvre pour le gecko vert de Bourbon, permettront de créer une forte dynamique de protection, mais aussi d'obtenir des données supplémentaires de répartition.

Descriptif des opérations

La création de refuges à geckos verts implique (1) l'établissement d'une convention que les résidents s'engagent à respecter. Ce document devra spécifier les principes fondamentaux associés aux actions du quotidien allant dans le sens de la conservation et de l'expansion des espèces. Il s'appuiera ainsi sur les connaissances de l'écologie et de la biologie des espèces, mais aussi sur des exemples concrets d'habitants agissant déjà activement par des pratiques favorables (exemple des refuges à geckos verts de Manapany). La réussite de cette action nécessite ensuite (2) d'identifier et de hiérarchiser les zones à enjeux dans lesquelles proposer le dispositif. La phase suivante (3) consiste à conduire une recherche active de signataires à l'aide par exemple d'une campagne d'information (réunions d'information, tracts…) et de journées de porte à porte. Il est à noter qu'il existe des réseaux d'habitants dans certaines communes (ex. : l'association des riverains de Manapany-les-Bains), pouvant servir de première porte d'entrée pour fédérer plus facilement les bonnes volontés. Une fois le réseau de refuges constitué, (4) il est essentiel que ce réseau soit animé avec une fréquence adéquate : visite annuelle a minima, assistance personnalisée, communication, don de plantes hôtes des geckos, ateliers ludiques, opérations de plantation… En complément, il sera essentiel de réaliser une évaluation des résultats de cette démarche à l'aide d'un suivi adapté (a minima en présence/absence) des populations de geckos faisant l'objet de ce dispositif.

Une palette végétale comprenant les plantes hôtes du gecko vert de Manapany (alimentation, reproduction, refuge) a été éditée en 2011 et constitue un excellent outil pour cette action. Il sera nécessaire de réaliser le même type d'outil pour le gecko vert de Bourbon.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : zones sous gestion.

Gecko vert de Bourbon	**Gecko vert de Manapany**
Saint-Joseph, Le Brûlé (Saint-Denis), La Plaine des Palmistes.	Saint-Joseph, Petite Île.
Difficultés pressenties ■ Difficultés relationnelles. ■ Obtenir une fréquence de visite des résidents suffisante.	**Indicateurs de suivi** ■ Nombre de conventions signées. ■ Surface sous convention et évolution annuelle. ■ Evolution des populations de geckos verts dans les refuges (présence/absence, effectifs…).
Résultats attendus ■ Une meilleure implication des habitants dans la protection des espèces. ■ Une meilleure gestion des espèces sur les terrains privés. ■ Une augmentation surfacique et numérique des populations. ■ Une palette végétale pour le gecko vert de Bourbon.	**Actions associées** ■ Action PNA 3.1 ; Objectif de la Charte du PnRun (Aire d'adhésion : Mes-III.4 : Participer à la sauvegarde de la faune menacée ; Coeur : Mes- 3.5 : Améliorer la situation de la flore et de la faune menacées, ainsi que des habitats naturels rarissimes et assurer les continuités écologiques du territoire) ; démarche DAUPI nommée Péirun en parallèle de la DAUPI ; SRB 2013-2020 : action 2.1.3 - Mettre en place une politique de protection d'espaces à haute valeur patrimoniale.
Pilotes pressentis ■ Animateur du plan, NOI. **Partenaires techniques pressentis** ■ NOI, Associations locales (ex. : ADPRH, associations du Brûlé et de Dos D'Âne), collectivités, propriétaires, associations de protection de la nature, PnRun. **Partenaires financiers pressentis** ■ DEAL, mécènes et fondations diverses.	**Évaluation du coût** **Évaluation annuelle pour une espèce** ■ Évaluation basée sur la création et l'animation d'un réseau de refuges d'environ 150 signataires. ■ Humains : 5 jours animateur PNA ; env. 200 jours chargé de mission animation. ■ Matériels, frais et prestations : 3 500 €. ■ Coûts estimatifs par réseau : 34 500 €. **Coûts estimatifs pour un réseau 2020-2029 : 345 000 €.**

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Objectif opérationnel n°3 : améliorer la prise en compte des espèces et de leurs besoins

Les Plans Nationaux d'Actions visent à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques environnementales et sectorielles (MEEM, 2017b). La conservation des geckos verts de La Réunion passe inexorablement par une meilleure prise en compte de ces espèces prioritaires, dans les différents espaces où ils sont présents. Plusieurs politiques sectorielles sont plus particulièrement concernées, parce qu'elles impactent des espaces importants : urbanisme, agriculture et forêt (Challeat & Lavarde, 2014).

La consommation d'espaces naturels, forestiers et agricoles par les espaces urbains, industriels et commerciaux est de plus en plus rapide. C'est une pression majeure qui s'exerce sur la biodiversité (perte d'habitats naturels, fragmentation), car les espaces où les espèces peuvent vivre et se déplacer se raréfient (MTES, 2018a). L'artificialisation des territoires constitue un enjeu fort dans les outre-mer insulaires (CGDD, 2018).

Par ailleurs, il est nécessaire que les documents de cadrage et les outils déclinant les différentes politiques publiques prennent en compte les exigences des espèces menacées (mesures agro-environnementales et climatiques, programmes régionaux de la forêt et du bois, plans de gestion forestière, schémas régionaux de cohérence écologique…) (Challeat & Lavarde, 2014).

Le présent objectif opérationnel s'inscrit pleinement dans l'axe 3 de la Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité 2013-2020, qui vise l'intégration des enjeux de la biodiversité dans les politiques publiques et les projets (DEAL Réunion, 2014a)

Action 3.1 : améliorer la connaissance de la répartition des espèces	**Étude**
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Depuis 2017, le Système d'Information sur la Nature et les Paysages de La Réunion (SINP974) permet de créer un catalogue de données environnementales publiques, de récolter, mais aussi de favoriser la bancarisation et la réutilisation de toutes les données produites par les Maîtres d'Ouvrage (ex. : études d'impact, dossiers Loi sur l'eau…). Ce dispositif permet ainsi de centraliser les données produites pour ces deux espèces. Les données sont ensuite validées scientifiquement par des spécialistes, ce qui permet de garantir leur qualité. Certaines structures (institutionnelles ou non) récoltent des données de répartition sur ces espèces de manière continue depuis plusieurs années. Ces données étant à présent versées au SINP, elles permettent d'améliorer la connaissance de la répartition des espèces.

Cette connaissance a largement augmenté au cours des 20 dernières années. Le retour d'expérience de certaines actions mises en œuvre lors du PNA en faveur du gecko vert de Manapany a d'ailleurs bien montré la non-exhaustivité des données de répartition sur cette espèce. En effet, la découverte récente et parfois fortuite de nouvelles stations, mais aussi les nombreux témoignages de présence non vérifiés, montrent qu'il existe encore des populations à découvrir et à étudier sur ces deux espèces (caractérisation des effectifs, densités…). Il semble capital d'identifier toutes les stations et populations, afin d'obtenir une carte de répartition la plus proche possible de l'exhaustivité. En dehors de son utilité réglementaire (prise en compte dans les documents de planification territoriale et les projets d'aménagements (cf. Action 3.8), cet outil servira de base pour cibler les sites où intervenir (ex. : proposition du dispositif refuge « gecko vert », restauration d'habitat, sensibilisation, études à y conduire…) et permettra de mener une réflexion globale sur de futures reconnexions de populations aujourd'hui isolées.

Pour le gecko vert de Manapany, certains secteurs de falaises littorales et de ravines, parfois difficiles d'accès (fort escarpement ou propriétés privées empiétant sur le DPM), contiennent potentiellement des stations de gecko et méritent d'être prospectés. Il existe également des secteurs avec des témoignages de présence, ou avec des observations douteuses ne permettant pas de valider l'occurrence de populations reproductrices (cf. §. 1.5.2.1). Ces zones « d'incertitudes » méritent d'être étudiées.

Pour le gecko vert de Bourbon, les études de répartition réalisées (Sanchez, 2012a; Sanchez & Probst, 2017a) identifient déjà plusieurs secteurs favorables sous-prospectés : hauteurs de Saint-Denis (Ravine Patate à Durand, Ravine Blanche), de la Possession (Grande Montagne), de Sainte-Anne, Sainte-Rose et Saint-Philippe, massifs de la Plaine des Lianes et du Cratère (Saint-Benoît), forêt des Makes, chaîne du Bois de Nèfles (Saint-Louis) et cirques de Mafate, Salazie et Cilaos. De petites populations pourraient également subsister dans des milieux dégradés de basse altitude et il est capital de les identifier rapidement, en raison de la forte pression d'urbanisation qui pèse sur ces habitats (notamment dans l'Ouest de l'île).

Descriptif des opérations

Pour les deux espèces la chronologie des actions à mettre en œuvre est détaillée ci-dessous.

Pour les secteurs naturels :

- identification cartographique des zones à prospecter sur la base des données disponibles,
- sélection, hiérarchisation et programmation des prospections,
- prospections de terrain, et si possible caractérisation des populations (effectifs, densités…),
- traitement, transmission au SINP et bancarisation des données.

Pour les zones habitées, il sera nécessaire de conduire une à plusieurs campagnes d'enquête de répartition basées sur le retour d'information. La répartition du gecko vert de Bourbon étant large, les campagnes pourront être ciblées sur certains secteurs ou communes :

- identification cartographique des zones sous-prospectées en milieu habité,
- sélection, hiérarchisation et programmation des enquêtes,
- édition/diffusion de tracts (relayés dans des points stratégiques) et/ou de posters, et/ou édition d'articles dans les journaux des collectivités sous la forme « d'avis de recherche » appelant à communiquer toutes données de présence,
- contact des structures institutionnelles et associatives des communes connues pour abriter les espèces,
- vérification nécessaire de certaines données sur le terrain,
- traitement, transmission au SINP et bancarisation des données.

À noter qu'en 2019 dans le cadre de la thèse CELSIR en cours, des prospections devraient être conduites dans les falaises littorales du Sud de l'île, afin d'améliorer la connaissance de la répartition du gecko vert de Manapany.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : à définir lors des premières phases de ces actions.

Difficultés pressenties

- Réticence des propriétaires pour l'accès des intervenants.
- Nécessité de disposer d'un personnel qualifié.
- Précision des informations transmises lors des campagnes d'enquête de répartition.

Indicateurs de suivi

- Nombre de sites prospectés et de journées de prospection organisées.
- Comptes rendus de mission.
- Nombre de retours d'information suite aux enquêtes.
- Nombre de stations découvertes.

Résultats attendus

- Meilleure connaissance de la répartition des espèces.

Actions associées

- Objectifs PNA 2, 3 et 4 ; Objectif du SINP d'accroître de manière continue la connaissance du patrimoine naturel régional et sécuriser son stockage ; SRB 2013-2020 : action 1.3.1.a - Compléter la connaissance sur les espèces patrimoniales – Faune ; Objectif V.1.1.1 de la Stratégie scientifique du PnRun : Inventaire et répartition de *Phelsuma borbonica.*

Pilotes pressentis

- Animateur du plan, NOI.

Partenaires techniques pressentis

- SINP, BNOI, NOI, Collectivités, établissements publics, associations de protection de la nature, PnRun, Bureaux d'études, Communes (outils Atlas de Biodiversité Communale).

Partenaires financiers pressentis

- DEAL, Conseil Régional.

Évaluation du coût

Évaluation annuelle pour les deux espèces

- Humains : 2 jours animateur PNA ; env. 60 jours chargé de mission scientifique.
- Matériels, frais et prestations : 1 000 €.
- Coûts estimatifs annuel : 12 200 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 : 122 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 3.2 : intégrer l'ensemble des populations de gecko en ZNIEFF de type 1	Protection
2 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. C'est un outil adapté pour suivre l'évolution de la biodiversité sur les zones connues et pour rechercher la biodiversité remarquable sur les zones où elle n'est pas connue. Même si cet outil n'a pas de portée réglementaire, il doit être consulté dans le cadre de projets d'aménagement du territoire (documents d'urbanisme, schémas départementaux de carrières…) (Horellou ***et al.***, 2014). A La Réunion, le Schéma départemental des carrières en vigueur liste d'ailleurs les ZNIEFF de type 1 parmi les secteurs où l'exploitation est interdite (Le Berre ***et al.***, 2010).

Le gecko vert de Manapany et le gecko vert de Bourbon sont des espèces déterminantes des inventaires ZNIEFF de La Réunion. Malgré une actualisation relativement récente des ZNIEFF, quelques populations situées en milieu perturbé ou en milieu naturel, sont localisées hors du zonage ZNIEFF.

Descriptif des opérations

La présence de ces espèces déterminantes sera prise en compte dans le cadre de l'inventaire continu des ZNIEFF de type 1 :

- d'une part, dans toutes les ZNIEFF occupées par ces espèces, mais ne faisant pas état de leur présence ou classées en ZNIEFF de type 2 ;
- d'autre part dans toute leur aire de répartition connue, actuellement non intégrée dans le dispositif ZNIEFF (cf. § 1.5.1.2 et 1.5.2.2), en s'appuyant sur les données issues du SINP.

Concernant le gecko vert de Bourbon, en l'état actuel des connaissances cela concerne au moins les communes suivantes : Saint-Denis, Sainte-Suzanne, Saint-Benoît, Saint-Joseph et Le Tampon. Concernant le gecko vert de Manapany, cela concerne au moins les communes suivantes : Petite Île et Saint-Joseph. La faisabilité du reclassement en ZNIEFF de type 1 des secteurs d'occurrence de ce gecko devra au préalable être estimée, à l'aide d'une évaluation de la superficie concernée et d'une étude d'impact sur les aménagements.

Les nouveaux sites de présence qui pourraient être identifiés dans le cadre des actions d'amélioration de la connaissance de la répartition des espèces (cf. Action 3.1) seront également pris en compte au fur et à mesure dans l'inventaire ZNIEFF. Après validation régionale par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN), les fiches ZNIEFF sont transmises au MNHN pour validation nationale.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : Petite Île, Saint-Joseph, Saint-Denis, Sainte-Suzanne, Saint-Benoît, Le Tampon.

Difficultés pressenties

■ Classement en ZNIEFF de type 1 de zones urbaines et périurbaines.

Indicateurs de suivi

■ Nombre de sites nouvellement inscrits à l'inventaire ZNIEFF, ou d'extensions réalisées prenant en compte significativement les espèces.

■ Nombre de populations situées dans les périmètres des ZNIEFF de type 1, par rapport au nombre de populations non prises en compte.

Résultats attendus

■ Meilleure prise en compte des espèces dans les politiques publiques (ex. : documents de planification territoriale) et dans les projets d'aménagement du territoire.

Actions associées

■ Actions PNA 3.1 et 3.6 ; Objectif du SINP d'accroître de manière continue la connaissance du patrimoine naturel régional et sécuriser son stockage ; SRB 2013-2020 : action 2.1.1. – Poursuivre l'inventaire des ZNIEFF terrestres et marines.

Pilotes pressentis

■ DEAL Réunion.

Partenaires techniques pressentis

■ Services de l'État, Collectivités, établissements publics, associations de protection de la nature, animateur du plan, SINP MNHN-INPN…

Partenaires financiers pressentis

■ DEAL.

Évaluation du coût

À définir au cours de la mise en œuvre du plan d'actions.

■ Humains : missions courantes des structures étatiques concernées.

Coûts estimatifs 2020-2029 : non chiffré

Calendrier prévisionnel

Fonction du calendrier de révision des ZNIEFF

Action 3.3 : améliorer les capacités des acteurs	Communication et protection
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Les geckos verts de La Réunion vivent souvent dans des milieux associés à l'Homme ou sur des terrains faisant l'objet de mesures de gestion (ENS, forêts départemento-domaniales...). Certaines activités humaines (ex. : emploi de biocide, mauvaise gestion des plantes invasives) peuvent contribuer au déclin de ces espèces. Malgré leur statut d'espèces menacées, la prise de conscience de la rareté et de la sensibilité de ces reptiles reste insuffisante. Aussi, malgré plusieurs plans de gestion d'ENS préconisant des actions en faveur du gecko vert de Bourbon (suivi des populations, amélioration des connaissances, action de gestion de son habitat, voir §. 1.5.1.2), ces actions ne sont pas mises en œuvre par les agents responsables de ces espaces, en raison pour partie d'un manque de formation des agents. Ainsi, l'amélioration des connaissances du grand public, et en particulier des gestionnaires d'espaces abritant ces espèces, est un aspect essentiel à développer pour favoriser leur conservation : souvent les activités défavorables aux geckos, affectant leurs habitats ou directement leur survie (mauvaises pratiques d'entretien des jardins, destruction des habitats favorables, pulvérisation de produits chimiques...) proviennent d'un manque d'information (biologie, habitats, plantes et supports artificiels refuges...), et non d'une volonté de leur nuire. Qu'il s'agisse du grand public ou des acteurs de l'environnement, les actions proposées ici ont pour objectif d'accroître leur connaissance, en vue d'une meilleure prise en compte des espèces. Il est également important que les acteurs qui vont mener des actions dans le cadre du PNA soient formés et/ou connaissent bien les problématiques d'observations, de suivis et de gestion de ces espèces. Les organismes qui réaliseront les études et suivis de terrain devront être efficaces dans les prospections.

Descriptif des opérations

Des formations seront dispensées auprès des gestionnaires des espaces naturels, des gestionnaires des aménagements situés en milieux forestiers et urbains (ex. : kiosques, panneaux d'information, de signalisation, éoliennes, pylônes EDF, panneaux DRR, installations DFCI, entretien des routes et élagage...) et des agriculteurs (formations dispensées par la Chambre d'Agriculture). En fonction des publics et des besoins, les formations seront plus ou moins vulgarisées, voire professionnalisantes. Pour les formations à objectif conservatoire, le contenu des interventions sera orienté autour des activités ayant une incidence directe sur la survie des espèces. La biologie et l'écologie des geckos seront mises en lien avec les activités potentiellement nuisibles. Des cas concrets seront présentés de manière à répondre aux différentes situations rencontrées sur le terrain. Pour les formations dont l'objectif est également d'améliorer les capacités techniques des acteurs (gestion d'habitat, suivi de population...), le contenu pourra être élargi aux méthodes de détection, de récolte de données de répartition, de suivi de population...

Pour les deux espèces, la chronologie des actions à mettre en œuvre est la suivante :

- identification des publics cibles sur lesquels intervenir en fonction des enjeux,
- identification des spécificités, des activités de chaque public (ex. : lutte contre les plantes envahissantes, gestion d'espaces verts...) et de leurs besoins, de manière à adapter la formation au public visé,
- montage des formations à l'aide des outils préexistants (documentaires, plaquettes, procédure de démontage des kiosques...) et création de nouveaux outils si besoin,
- dispense des formations.

Pour le gecko vert de Manapany, les publics cibles sont les associations locales du Sud Sauvage intervenant dans les espaces verts (ex. : Pandiale de la Cafrine, Quartier de Grand Bois, GCEIP...), l'ONF, la CIVIS, les services environnements des communes de Petite Île et de Saint-Joseph.

Pour le gecko vert de Bourbon, les publics cibles sont les associations et les collectivités gestionnaires d'ENS (GCEIP, APDM, APMNEST, FDAAPPMA, collectivités de Sainte-Rose), EDF/GDF, le Centre Régional de Gestion du Transport, le Département de La Réunion, le Conseil Régional et l'ONF, gestionnaires du domaine forestier.

Afin d'éviter les exportataions illégales, les services douaniers seront également sensibilisés à cette problématique.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

Difficultés pressenties

- Réaliser les formations auprès de tous les acteurs concernés.
- Faire évoluer des habitudes et des pratiques récurrentes.
- Avoir une fréquence de formation suffisante pour pallier le renouvellement des agents des structures cibles.

Indicateurs de suivi

- Nombre de formations réalisées.
- Nombre d'agents formés.
- Nombre de mesures en faveur des espèces mises en œuvre post-formation.

Résultats attendus

- Amélioration des connaissances de tous sur les geckos verts de La Réunion.
- Meilleure prise en compte des espèces dans la gestion des espaces verts, des espaces protégés et sous gestion, qu'ils soient naturels ou non.
- Réduction des activités et des comportements portant préjudices aux espèces.
- Amélioration des capacités techniques des gestionnaires d'espaces naturels.

Actions associées

- Actions PNA 1.2 et 3.9 ; Objectif du SINP d'accroître de manière continue la connaissance du patrimoine naturel régional ; Démarche DAUPI ; Actions de formation des PNA flore ; SRB 2013-2020 : action 4.2.1 - Aider à l'émergence d'une offre de formation professionnelle sur les enjeux de la biodiversité terrestre et marine.

Pilotes pressentis

■ Animateur du plan, NOI.

Partenaires techniques pressentis

■ ONF, CIVIS, CASUD, CINOR, services environnement des collectivités, CEN, associations et collectivités gestionnaires d'ENS, EDF/GDF, SDIS, ARSOI, Conseil Régional, Département de La Réunion, CNFPT, PnRun, Maison du Tourisme du Sud Sauvage, douanes.

Partenaires financiers pressentis

■ AFB, DEAL, CNFPT, Europe (LIFE).

Évaluation du coût

Évaluation annuelle pour les deux espèces

■ Humains : jours animateur PNA ; 2 jours chargé de mission scientifique ; 40 jours chargé de mission animation.

■ Matériels, frais et prestations : 850 €.

■ Coûts estimatifs : 7 210 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 : 72 100 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 3.4 : prendre en compte les geckos dans la lutte contre les espèces végétales invasives	Protection
2 Priorité Gecko vert de Bourbon	2 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Les geckos verts de La Réunion occupent des terrains faisant l'objet de mesures de gestion (ENS, forêts départemento-domaniales, domaine du CDL...), notamment d'opérations de lutte contre les espèces végétales envahissantes. Ces geckos ont des écologies particulières, puisqu'ils peuvent habiter des formations végétales dégradées (cf. Annexe 2), comme les fourrés hétérogènes à jamerosat (***Syzygium jambos***) et à goyavier (***Psidium cattleianum***), ou les boisements à acacia (***Acacia mearnsii)*** dans le cas du gecko vert de Bourbon. Ce sont des geckos qui affectionnent les milieux ouverts, ne pouvant pas se maintenir dans des environnements ne bénéficiant pas d'ensoleillement. De plus, ces geckos sont sensibles aux produits phytocides, notamment ceux utilisés pour lutter contre les plantes envahissantes (Glyphosate et Triclopyr notamment). Si les produits sont pulvérisés ou badigeonnés, les geckos peuvent être empoisonnés par ingestion.

Il est par conséquent essentiel que les geckos verts de La Réunion soient pris en compte lorsque les chantiers de lutte ont lieu sur leur territoire, sans quoi ces actions pourraient être dommageables pour les populations[32].

Descriptif des opérations

En complément de l'action de formations des gestionnaires (Action 3.3.), des fiches « procédure geckos » seront éditées pour prendre en compte ces espèces dans les opérations de contrôle des espèces végétales envahissantes. Différents types de cas pouvant se présenter, ces fiches doivent par conséquent être rédigées en collaboration avec les principaux opérateurs de la lutte contre les espèces végétales envahissantes à La Réunion. Le contenu des procédures sera orienté autour des activités ayant une incidence directe sur la survie des geckos. La biologie et l'écologie des geckos seront mises en lien avec les activités potentiellement nuisibles.

La chronologie des actions à mettre en œuvre est la suivante :

- identification des différents cas de figure, des spécificités et des contraintes de chaque cas avec les opérateurs de lutte contre les plantes invasives,
- analyse des possibilités de modifications,
- édition des « procédures geckos » (courte et opérationnelle),
- diffusion des procédures aux opérateurs de terrain,
- mise en œuvre.

Les publics destinataires de ces fiches seront : l'ONF, les collectivités et associations gestionnaires d'ENS (GCEIP, APDM, APMNEST, FDAAPPMA, collectivités de Sainte-Rose), les associations locales du Sud Sauvage intervenant dans les espaces verts (ex. : Pandiale de la Cafrine, Quartier de Grand Bois, GCEIP...), les services environnements des communes de Petite Île et de Saint-Joseph.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

Difficultés pressenties

- Acceptation des procédures par tous les opérateurs concernés.
- Faire évoluer des habitudes et des pratiques récurrentes.

Indicateurs de suivi

- Nombre de procédures éditées.
- Nombre de procédures diffusées et d'acteurs concernés.

Résultats attendus

- Une gestion forestière en adéquation avec la biologie et l'écologie des geckos.
- Une meilleure prise en compte des espèces dans la gestion des espaces verts, des espaces protégés et sous gestion, qu'ils soient naturels ou non.
- Réduction des activités portant préjudice aux espèces.
- Amélioration des capacités techniques des gestionnaires d'espaces naturels.

Actions associées

- Actions PNA 3.6, 3.8, 4.2 et 4.3 ; SRB 2013- 2020 : axe 5 - Mise en œuvre de la Stratégie de lutte contre les espèces invasives ; Plan Ecophyto 2+ : action 12 (Connaître, surveiller et réduire les effets non intentionnels liés à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur l'environnement).

Pilotes pressentis

- Animateur du PNA.

Partenaires techniques pressentis

- NOI, ONF, services environnements des collectivités, CEN, associations et collectivités gestionnaires d'ENS, PnRun, Département de La Réunion.

Partenaires financiers pressentis

- OFB, DEAL.

Évaluation du coût

Évaluation pour une « procédure geckos »

- Humains : 5 jours, animateur, 12 jours chargé de mission scientifique.
- Matériels, frais et prestations : 500 €
- Coûts estimatifs par suivi : 3 660 €

Coûts estimatifs 2020-2029 pour 10 procédures : 36 600 €

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

[32] L'ONF prépare une note de service sur la réduction de l'utilisation des produits phytocides dans la lutte contre les espèces végétales envahissantes (J. Triolo comm. pers. 2019).

Action 3.5 : prendre en compte le gecko vert de Bourbon dans la gestion des aménagements artificiels	Protection
2 Priorité Gecko vert de Bourbon	-

Contexte et description générale

Sur son aire de répartition, le gecko vert de Bourbon a la particularité de s'installer dans les supports artificiels mis en place par l'Homme. Il se retrouve ainsi dans les kiosques, les refuges, sur les panneaux d'informations du public, mais aussi sur les panneaux de signalisation routière, sur les pylônes et dans les compteurs EDF, les citernes, dans les barrières (métalliques, en bois),... Ces supports servent à la fois de refuges, mais aussi de sites d'insolation et de reproduction. La disponibilité des sites de ponte et des sites de thermorégulation favorables pourrait être un facteur limitant sur les dynamiques de population de ce gecko (cf. §. 1.5.1.8). Par conséquent, ces structures artificielles peuvent être particulièrement importantes pour cette espèce.

Dans les aires conçues pour accueillir le public en forêt, les infrastructures telles que les kiosques font l'objet d'une réfection partielle ou totale (en moyenne tous les dix ans)[33]. Au total 62 kiosques, 8 panneaux et 2 refuges ont déjà été identifiés sur l'aire de répartition du gecko. La majorité de ces supports sont occupés par le gecko et les densités observées peuvent être très élevées : jusqu'à 37 geckos sur certains kiosques et parfois plusieurs centaines d'œufs (Sanchez & Gérard, 2019). Les panneaux d'informations du public, les panneaux de signalisation routière et les pylônes EDF en bois font également l'objet de réfection dans le temps (fréquence inconnue). En cas de dégradations inattendues (effet d'un cyclone par exemple), ces infrastructures peuvent être réparées/démantelées/remplacées assez rapidement pour des raisons de sécurité.

La gestion de ces aménagements artificiels aura une incidence sur la conservation des populations de ce gecko. Il est essentiel de prendre en compte sa sensibilité lors des opérations de réfections ou d'entretien de ces aménagements pour éviter des impacts négatifs et destructeurs. En 2018, une procédure technique de gestion de ces aménagements (principalement axée sur les kiosques) a été éditée de concert avec les principaux gestionnaires d'espaces naturels (Sanchez & Gérard, 2019) et a été validée par le CSRPN en 2019 (Cf. annexe 3). Cette procédure commence à être utilisée dans le cadre de démantèlement des kiosques en milieu forestier (voir pour exemple, Sanchez 2018).

Descriptif des opérations

Cette action est en lien avec l'action 3.2 qui vise à sensibiliser les gestionnaires des infrastructures ciblées, à améliorer leurs connaissances et leurs capacités de gestion. Les actions à mettre en œuvre sont les suivantes :

- adapter si nécessaire la procédure existante à d'autres types d'aménagement que les kiosques,
- réaliser des porters à connaissance de cette problématique aux acteurs concernés (présentation si nécessaire dans des instances comme la CDNPS),
- faire appliquer la procédure et le suivi de manière systématique (rôle des services instructeurs),
- contrôler la mise en application de la procédure.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

Difficultés pressenties

■ Prise en compte de la problématique par l'ensemble des acteurs concernés.

Indicateurs de suivi

■ Nombre d'aménagements gérés de manière cohérente.

■ Nombre d'interventions sur des aménagements abritant l'espèce.

Résultats attendus

■ Préservation des populations sur les aménagements artificiels.

■ Meilleure prise en compte de l'espèce dans la gestion des aménagements.

Actions associées

■ Actions PNA 3.3, 3.6, 3.7 et 5.1

Pilotes pressentis

■ Animateur du PNA, DEAL, PnRun.

Partenaires techniques pressentis

■ NOI, Bureaux d'étude, ONF, Département de La Réunion, associations et collectivités gestionnaires d'ENS, EDF/GDF, Conseil Régional, Centre Régional de Gestion du Transport.

Partenaires financiers pressentis

■ DEAL, Département, Conseil Régional, Maîtres d'ouvrage.

Évaluation du coût

Évaluation annuelle, à raison de 5 interventions par an

■ Humains : 5 jours animateur PNA ; env. 20 jours chargé de mission scientifique ; missions courantes des structures étatiques concernées (coûts de surveillance/contrôle dans les missions habituelles de la DEAL).

■ Matériels, frais et prestations : 500 €.

■ Coûts estimatifs : 5 100 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 : 51 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

[33] Il est à noter que ces supports sont également utilisés par la chauve-souris *Mormopterus francoismoutoui*, espèce protégée à La Réunion.

Action 3.6 : prendre en compte le gecko vert de Bourbon dans la gestion des aménagements artificiels	Protection
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Les geckos verts de La Réunion sont aujourd'hui présents dans de nombreux espaces naturels sous gestion ou maîtrise foncière : coeur de Parc national, ENS, terrains du CDL, APPB, Réserves biologiques, forêts domaniales et départemento-domaniales (cf. § 1.5.1.2 et 1.5.2.2). Certains de ces zonages sont assortis de documents de gestion obligatoires (plans de gestion, plans d'aménagement forestier...), d'autres non. En outre, en fonction des espaces les documents de gestion n'ont pas la même durée dans le temps (ATEN, 2015).

Très peu de documents de gestion existants prennent en considération la présence de ces espèces, malgré l'enjeu majeur de conservation. Pourtant quelques ajustements permettraient d'améliorer considérablement leur situation sur ces sites (cf. § 1.5.1.2 et 1.5.2.2).

Descriptif des opérations

La préservation des geckos verts de La Réunion sera prise en compte lors de l'élaboration et/ou de la révision des documents de gestion suivants :

- plans de gestion des ENS ;
- plans de gestion des sites du CDL ;
- programme Régional de la Forêt et du Bois ;
- plans de gestion des Réserves Biologiques ;
- plans d'aménagements forestiers ;
- plans simples de gestion des forêts privés.

En outre, une attention particulière sera portée à ces espèces, dans les autres espaces naturels ne disposant pas forcément de documents de gestion dédiés (APPB et ex-RNN en coeur de Parc national).

La mise en œuvre d'une gestion des espaces naturels adaptée à la présence des geckos de La Réunion implique :

- de mener des actions en faveur de la conservation de ces espèces (ex. : utilisation de la palette végétale) (cf. Actions 2.3, 4.3, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2, 5.3) et pour le maintien et la restauration de leurs habitats (cf. Action 4.2) ;
- d'adapter les pratiques de gestion des sites, pouvant affecter la survie des individus : méthodes de lutte contre les espèces végétales envahissantes (cf. Action 3.4), période de travaux adaptés à la biologie des espèces, gestion des aménagements artificiels (cf. Action 3.5), gestion de certains épisodes (cf. Actions 3.7, 3.10) et pratiques d'entretien et d'élagage (cf. Action 3.3).

Ces documents de gestion devront être rédigés en concertation avec les gestionnaires et les experts scientifiques concernés, tant au niveau faunistique que floristique.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

Difficultés pressenties

■ Délais de rédaction et d'actualisation des documents de gestion.

Indicateurs de suivi

■ Nombre de plans de gestion intégrant les geckos verts de La Réunion, par rapport au nombre de documents de gestion existants dans les espaces naturels concernés par leur présence.

Résultats attendus

■ Meilleure prise en compte des espèces dans les espaces naturels sous gestion.

■ Diminution des facteurs de raréfaction des espèces.

Actions associées

■ Actions PNA 2.1, 2.2, 3.4, 3.5, 3.7, 3.10, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ; Objectifs de la Charte du PnRun (Aire d'adhésion : Mes-III.4 : Participer à la sauvegarde de la faune menacée ; Coeur : Mes-3.5 : Améliorer la situation de la flore et de la faune menacées, ainsi que des habitats naturels rarissimes et assurer les continuités écologiques du territoire) ; SRB 2013-2020 : action 2.1.4 - Réaliser, actualiser et mettre en œuvre les plans de gestion des différents espaces patrimoniaux, en prenant en compte leurs liens fonctionnels au sein du réseau.

Pilotes pressentis

■ DEAL, Département (sur ENS), PnRun, CDL.

Partenaires techniques pressentis

■ DEAL, DAAF, PnRun, CDL, ONF, Conseil Départemental, associations naturalistes, CBNM, bureau d'études, ...

Partenaires financiers pressentis

■ Département, CDL, Europe (FEADER,...).

Évaluation du coût

À définir au cours de la mise en œuvre du plan d'actions

■ Humains : missions courantes des structures étatiques concernées (coûts de surveillance/contrôle dans les missions habituelles de la DEAL) ; 3 jours assistance technique par l'animateur du PNA.

Coûts estimatifs 2020-2029 : non chiffré.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 3.7 : prendre en compte les geckos dans la lutte contre les incendies	Protection
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	2 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Les incendies peuvent avoir des incidences majeures sur les populations de reptiles. Bien que La Réunion soit une île tropicale humide, le risque d'incendie est important en saison sèche (août à décembre). Une carte de l'intensité potentielle des incendies, élaborée par l'ONF, illustre le risque pesant sur les geckos verts endémiques (cf. § 1.6.5).

En 2016, un Comité de Biodiversité / Feux de Forêts (CBFF) a été créé, afin de réunir l'ensemble des acteurs impliqués dans la défense des forêts contre les incendies (DFCI) et d'améliorer la communication et le travail de coopération entre les différentes structures.

Le Plan Départemental de Protection des Forêts Contre les Incendies (PDPFCI) validé en 2017 (Pecastaing, 2018) se fixe comme objectifs de :

- diminuer le nombre d'éclosions de feux de forêts et de réduire les surfaces incendiées ;
- prévenir les conséquences des incendies sur les personnes, les biens, les activités économiques et sociales et sur les milieux naturels.

Ce plan prévoit plusieurs actions qui devront prendre en compte la présence des geckos verts endémiques (cf. § 2.3).

Descriptif des opérations

Le PDPFCI doit notamment permettre d'adapter les aménagements et l'organisation des moyens de lutte contre les incendies, en prenant en compte les différents enjeux (économique, social, écologique…), les besoins techniques et sécuritaires, ainsi que les difficultés rencontrées lors des précédents incendies (Pecastaing, 2018).

Les zones d'occurrence des geckos verts de La Réunion devront être prises en compte pour :

- la carte représentant les zones d'enjeux du territoire sur l'ensemble du département (Action I.3.2 du PDPFCI) ;
- la stratégie de défense départementale (Actions II.1.1 du PDPFCI) et ses déclinaisons à l'échelle des massifs forestiers (plans de massifs) (Actions II.2.1 du PDPFCI) ;
- le choix des équipements DFCI (Actions III-3-1 du PDPFCI). À noter qu'il faudra que le PDPFCI prenne en compte le gecko vert de Manapany sur ces aspects, ce qui n'est pas le cas pour le moment. Une attention particulière sera portée à la présence de ces espèces lors de la rénovation éventuelle des équipements de DFCI, ces espèces pouvant utiliser des supports artificiels pour leurs pontes (cf. Action 3.5) ;
- la mise en place de conventions pour la protection des massifs forestiers en domaine privé (Actions III.4.1 du PDPFCI), et notamment pour les Populations à Fort Enjeux (ex. : PFE du Dimitile) ;
- la lutte contre la propagation des espèces exotiques autours des ouvrages de DFCI (Action III.5.1 du PDPFCI) ;
- la validation en CBFF de toutes les actions de lutte contre les incendies et de leurs déclinaisons sur le territoire (Action IV.1.1 du PDPFCI).

Enfin, une attention particulière sera portée à la sensibilisation et à la formation des agents intervenant lors des incendies (cf. Action IV.5.1 du PDFCI ; Action 3.3 du présent PNA).

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

Difficultés pressenties

■ Préconisations pas toujours possibles et/ou faciles à prendre en compte en contexte de crise.

Indicateurs de suivi

■ Carte des zones d'enjeux du territoire prenant en compte la répartition des geckos verts de La Réunion.

■ Nombre de plans de massif prenant en compte la présence des geckos verts de La Réunion.

Résultats attendus

■ Meilleure prise en compte des espèces en cas d'incendie.

Actions associées

■ Actions PNA 3.3, 3.4 et 3.5 ; PDC Puffins : action 5.9 (Prévenir et réduire le risque incendie) ; PNA Tuit-tuit : action 2.7 (Diminuer la probabilité d'incendie dans la zone de présence potentielle de l'Echenilleur).

Pilotes pressentis

■ DAAF.

Partenaires techniques pressentis

■ Conseil Départemental, DEAL, DAAF, ONF, SDIS, PnRun, EMZPCOI, CDL, syndicat des propriétaires forestiers privés, Comité biodiversité/feux de forêt (CBFF).

Partenaires financiers pressentis

■ FEADER.

Évaluation du coût

À définir au cours de la mise en œuvre du plan d'actions

■ Humains : missions courantes des structures étatiques concernées (coûts de surveillance/contrôle dans les missions habituelles de la DEAL) ; 2 jours assistance technique par l'animateur du PNA.

Coûts estimatifs 2020-2029 : non chiffré.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 3.8 : prendre en compte les geckos dans les documents de planification territoriale et les projets d'aménagement	Protection
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

La disparition, la dégradation et la fragmentation des habitats favorables aux geckos verts de La Réunion sont parmi les principales menaces qui pèsent sur ces espèces à l'heure actuelle. En milieu insulaire et notamment à La Réunion, sur un territoire limité et exigu où les pressions sont fortes, il est primordial de concilier les enjeux de la biodiversité avec les activités humaines. Une meilleure prise en compte de ces espèces menacées dans les projets de territoire est indispensable pour prévenir les atteintes aux habitats favorables de plus en plus réduits, pour sécuriser les populations existantes et pour réserver à ces espèces l'espace nécessaire à leur survie et à leur expansion. Dans un contexte de changement climatique, la préservation de corridors écologiques est d'autant plus importante pour les espèces littorales et les espèces de haute altitude (cf. § 1.6.8). En structurant les connaissances, l'outil SINPBorbonica mis en place en 2018 a pour objectif de permettre une meilleure prise en compte de la biodiversité dans les politiques publiques (planification territoriale et projets d'aménagement).

Descriptif des opérations

Planification territoriale

Il est essentiel de croiser les informations sur les populations de geckos verts de La Réunion avec les documents de planification territoriale et d'utilisation des sols, en amont de leur validation ou de leur révision (SAR/SRCE, SCoT, PLU, POS, schéma départemental des carrières…). Ces documents ont pour objectifs d'assurer un équilibre entre le développement des territoires et la préservation des zones sensibles d'un point de vue environnemental.

Pour ce faire, il est nécessaire de poursuivre la promotion de la conservation des geckos auprès des acteurs de l'aménagement (collectivités, services de l'État, Maîtres d'Ouvrages, bureaux d'études mandatés…) en amont des projets de territoires.

Un récent rapport met en évidence l'importance de la prise en compte mutuelle des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) et des PNA, notamment concernant la fragmentation des habitats et les continuités écologiques (Sordello & Trombert, 2017). Lors de la révision du SAR (en cours), une attention particulière sera donc portée aux geckos verts de La Réunion, dans la partie ayant valeur de SRCE (cf. § 2.3.2).

Concernant les documents d'aménagement et d'urbanisme (SCoT, PLU, POS), la DEAL Réunion coordonne les autres services de l'État et assiste les collectivités locales (intercommunalités et communes) dans leur élaboration à travers plusieurs étapes :

- le porter-à-connaissance d'informations réglementaires ou factuelles ;
- l'association tout au long des travaux ;
- l'avis des services de l'État avant toute mise à l'enquête ;
- le contrôle de légalité avant toute application du document approuvé.

Une attention particulière sera apportée lors de l'élaboration de ces documents afin d'éviter que les zones naturelles (ex. : Zones N des PLU) abritant les geckos soient classées en zones agricoles (ex. : Zones A des PLU) ou constructibles (ex. : Zones A et AU des PLU).

Enfin, l'interdiction d'exploitation dans les ZNIEFF de type 1 (cf. Action 3.2) sera maintenue lors de la révision du schéma départemental des carrières de La Réunion.

Projets d'aménagements

La prise en compte des espèces dans les projets d'aménagement doit intervenir dès la phase amont des projets, en s'appuyant notamment sur le guide pour la mise en œuvre de mesures compensatoires à La Réunion, qui précise les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts à mettre en œuvre (DEAL Réunion, Biotope, & RST : CETE, CERTU, SETRA, 2013).

Les mesures d'évitement et de réduction des impacts doivent être en cohérence avec la biologie et l'écologie des espèces, ce qui exige qu'elles soient évolutives au regard des connaissances acquises sur ces espèces (cf. Actions 3.4, 3.5 et 4.4).

Les mesures compensatoires éventuelles devront être ciblées pour ces espèces sur la mise en œuvre du PNA (cf. Action 1.3), en priorité sur les actions d'amélioration des connaissances (cf. objectif opérationnel 5) et de réduction des menaces (cf. objectif opérationnel 4). Pour cela, il est important que les services de l'État bénéficient d'un appui scientifique et technique dans l'instruction des dossiers réglementaires.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

Difficultés pressenties

- Réticences possibles à la prise en compte des espèces.
- Action potentiellement chronophage, au regard du nombre de réunions préparatoires.
- Porters à connaissance actualisés régulièrement au regard des connaissances disponibles.

Indicateurs de suivi

- Nombre et proportion de documents d'urbanisme et de projets de territoires prenant en compte la présence des geckos.

Résultats attendus

- Meilleure prise en compte des espèces dans les politiques publiques et dans les projets d'aménagement du territoire.
- Diminution des principaux facteurs de raréfaction des espèces.

Actions associées

- Actions PNA 3.1 et 3.2 ; Objectif du SINP de faciliter l'échange, l'accès et la réutilisation des données dans les politiques publiques, dans un but de préservation de l'environnement ; SRB 2013-2020 : axe 3 - Intégration des enjeux de la biodiversité dans les politiques publiques et les projets.

Pilotes pressentis

■ DEAL Réunion.

Partenaires techniques pressentis

■ Services de l'État, Collectivités, établissements publics, associations de protection de la nature, animateur du plan, CDNPS, CNADAPF, SINP, Agorah.

Partenaires financiers pressentis

■ DEAL Réunion, Europe, Collectivités.

Évaluation du coût

A définir au cours de la mise en œuvre du plan d'actions

■ Humains : une importante partie des besoins fait partie des missions courantes des structures étatiques (coûts de surveillance/contrôle dans les missions habituelles de la DEAL) ; assistance technique par l'animateur du PNA ou expertise extérieure 10 jours par / an.

■ Coûts estimatifs annuels : 2 000 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 : 20 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 3.9 : prendre en compte les geckos dans la gestion des terrains forestiers et agricoles	Protection
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Certaines pratiques agricoles et forestières peuvent impacter de manière très significative les populations de geckos verts de La Réunion. Plusieurs mesures existent pour améliorer la prise en compte de ces espèces, certaines sont d'ordre régalien, d'autres incitatives (ex. : MAEC).

A La Réunion, le Code Forestier interdit les opérations ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière (cf. § 1.5.1.2 et 1.5.2.2). Cependant, des défrichements illégaux persistent (cf. § 1.6.1) et les enquêtes de défrichement ne prennent pas toujours en compte la présence des geckos endémiques.

De nombreuses populations de gecko vert de Manapany et de gecko vert de Bourbon se trouvent aujourd'hui à proximité d'espaces agricoles. Certaines pratiques utilisées dans ces espaces peuvent avoir des effets néfastes sur la survie et la reproduction de ces espèces patrimoniales (ex. : destruction d'habitat, emploi de produits phytosanitaires : traitements herbicides pour le désherbage, traitements antiparasitaires dans les élevages…). Un certain nombre d'outils incitant à leur prise en compte existe d'ores et déjà (cf. § 2.3.1).

Le Plan Ecophyto 2 + prévoit des mesures pour évaluer et maîtriser les risques et les impacts des produits phytopharmaceutiques sur la biodiversité (ex. : dispositif de surveillance biologique et de phytopharmacovigilance, suivi des effets non intentionnels…) (MTES, 2018b). Des initiatives existent d'ores et déjà pour développer des méthodes alternatives à la lutte chimique en zones agricoles et non agricoles (réseau DEPHY, JEVI…) (Masson ***et al.***, 2016; Brunet, Duffourc, & Ferrand, 2017; Cellule d'Animation Nationale DEPHY Ecophyto, 2017; Bregent ***et al.***, 2018).

Ainsi, le Programme de Développement Rural de La Réunion 2014-2020 (PDR Réunion) encadre entre autres la mise en œuvre des Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) qui orientent les exploitations vers une agriculture durable et fonctionnelle, au moyen d'aides financières. Les aires de répartition des geckos verts y sont identifiés parmi les zones d'action prioritaires [34] et plusieurs MAEC encouragent les agriculteurs à réduire l'emploi de produits phytosanitaires (COUVER 1, 2 et 3, PLBIO2, LBIO1) ou à entretenir les haies (LINEA2). Ces mesures peuvent contribuer à la préservation des geckos verts (Conseil Départemental de La Réunion, 2014).

Enfin, depuis 2015 les villes de Saint-André, La Plaine des Palmistes, Saint-Joseph, Petite-Île, Saint-Louis et Le Port se sont engagées dans le plan Ecophyto JEVI (Jardins, Espaces Végétalisés et Infrastructures) en adhérant à la Charte régionale pour des collectivités sans pesticides à La Réunion.

Descriptif des opérations

Politique forestière

Pour le compte de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de La Réunion (DAAF), l'Office National des Forêts (ONF) assure l'instruction technique et juridique des demandes de dérogation à l'interdiction générale de défricher dans le département. Cette dérogation peut être refusée pour la préservation d'espèces animales remarquables. Toutefois, lors de l'enquête de terrain conduite par l'ONF, le PV de reconnaissance que rédige l'agent de terrain qui instruit la demande de défrichement ne comporte pas d'analyse particulière sur les espèces animales et végétales protégées (F. Ingrassia comm. pers. 2019). Il est important de ne pas délivrer de dérogations à cette interdiction, lorsque des geckos verts endémiques sont représentés sur la parcelle concernée. Afin que la conservation de ces espèces soit convenablement mise en œuvre, le contrôle des données cartographiques existantes sur les geckos verts de La Réunion sera explicitement prévu dans la fiche de procédure signalétique pour l'instruction de ces demandes de dérogation. Pour cela, il faudra que l'ONF dispose de toutes les informations disponibles et actualisées (au travers du SINP notamment) et s'appuie si besoin sur l'expertise technique de l'animateur du plan. En outre, dans le cadre de l'action 3.3, des actions de formations pourront être dispensées aux agents territoriaux de l'ONF qui traitent les dossiers de demande de défrichement (détection et habitats des geckos notamment).

Politique agricole

Un certain nombre de mesures et d'aides publiques agricoles peuvent favoriser la préservation des geckos verts (charte de développement agricole des communes, charte d'exploitation raisonnée, limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires, utilisation d'espèces végétales favorables pour les brises vents…).

Afin de faciliter la mise en œuvre de ces mesures les cartes de répartition des geckos verts seront actualisées dans le futur Programme de Développement Rural de La Réunion (PDR), au regard des connaissances disponibles (cf. Action 3.1). En outre les MAEC favorables aux geckos verts seront reconduites dans le prochain PDR et une réflexion sera menée par la DAAF et la DEAL, avec l'appui de l'animateur du plan, pour améliorer ce dispositif en faveur de ces deux espèces (ex. : plantation dans les haies d'espèces végétales favorables au gecko vert de Bourbon…). Des articles de presse agricole pourront être édités et diffusés pour informer les agriculteurs des MAEC favorables aux geckos.

Enfin, les geckos verts endémiques seront pris en compte pour la définition des zones d'intérêt écologique, telles que prévues par le Plan Ecophyto 2+ et devant faire l'objet de mesures de protection en cas de traitement de proximité avec certains produits phytopharmaceutiques (insecticides, fongicides et herbicides) ou biocides (ex. : traitements antiparasitaires dans les élevages…).

Une procédure type sera rédigée, afin de rappeler la réglementation existante relative aux espèces protégées, d'indiquer les pratiques nuisibles aux geckos verts et les pratiques alternatives. Elle sera présentée lors de formations dédiées (formations Certiphyto notamment).

Enfin, les impacts environnementaux éventuels seront évalués en cas de mortalités anormales, dans le cadre du réseau d'épidémio-surveillance (cf. Action 4.5).

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

[34] Les zones d'action prioritaires sont définies pour permettre d'adapter au mieux les opérations à mener et, le cas échéant, de sélectionner les dossiers de demande en fonction de la proximité des espaces agricoles avec les zones à enjeux prioritaires (Conseil Départemental de La Réunion, 2014).

Difficultés pressenties

- Mesures incitatives suffisamment attrayantes financièrement.
- Moyen humain dédié au traitement des dossiers EBC.

Indicateurs de suivi

- Nombre de demandes de dérogations refusées, au motif de la présence de geckos verts.
- Nombre de MAEC favorables aux geckos verts mises en œuvre dans ou à proximité de leurs aires de répartition.

Résultats attendus

- Meilleure prise en compte des espèces dans les politiques publiques, les pratiques agricoles et forestières.
- Diminution des facteurs de raréfaction de l'espèce.

Actions associées

- Actions PNA 3.1, 3.8, 3.10 et 4.5 ; SRB 2013- 2020 : axe 3 - Intégration des enjeux de la biodiversité dans les politiques publiques et les projets ; Plan Ecophyto 2+ : action 12 (Connaître, surveiller et réduire les effets non intentionnels liés à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur l'environnement).

Pilotes pressentis

- Sous réserve de pilotage (la DAAF ne souhaitant pas être pilote).

Partenaires techniques pressentis

- DAAF, Département, ONF, DEAL, animateur du plan, ARMEFLHOR, APPER, Conseil Général, Chambre d'Agriculture, Agence de Services et de Paiement, établissements d'enseignement agricole (ex. : Lycée agricole de Saint-Joseph), FDGDON, FARRE Réunion, COSDA, EPLEFPA /CFPPA de Saint- Paul, syndicat des propriétaires forestiers privés.

Partenaires financiers pressentis

- DAAF, Europe, FEADER.

Évaluation du coût

Évaluation du coût annuel

- Humains : 40 jours, animateur PNA Matériels, frais et prestations : 1 000 €.
- Coûts estimatifs par an : 9 000 €

Coûts estimatifs 2020-2029 : 90 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 3.10 : Prendre en compte les geckos dans la lutte anti-vectorielle	Protection
2 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

De nombreuses espèces de reptiles sont menacées à plus ou moins long terme en Europe, par l'exposition aux pesticides (Wagner *et al.*, 2015; Mingo *et al.*, 2016). L'un des objectifs du Plan Ecophyto 2+ est d'ailleurs de réduire les effets non intentionnels (ENI) liés à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur la biodiversité (MTES, 2018b). A La Réunion, les insecticides sont utilisés pour la lutte anti-vectorielle, pour l'agriculture (cf. Action 3.9) et par des particuliers.

Plusieurs épidémies d'arboviroses ont touché l'île ces 15 dernières années (chikungunya et dengue). Des opérations de démoustication sont conduites dans les zones de circulation virale, afin d'enrayer au mieux toute dynamique épidémique.

Le dispositif spécifique ORSEC de lutte contre les arboviroses (dengue, chikungunya, zika...) adopté en 2016, prévoit plusieurs mesures pour limiter les impacts des traitements sur les geckos verts de Manapany (cf. § 2.3). Dans ce cadre, la DEAL et l'ARSOI animent une réflexion relative aux enjeux de protection de la nature, afin de définir, si besoin, des protocoles de surveillance ou de maîtrise des impacts ainsi que les modalités de traitements (DEAL Réunion, 2018b). Une première stratégie de lutte intégrée permettant de diminuer au maximum les impacts sur le gecko vert de Manapany a ainsi été mise en place par l'ARSOI, en collaboration avec l'association NOI (cf. § 1.6.4) : traitements exclusivement avec des pulvérisateurs SOLO, thermo-nébulisation non utilisée, prise en compte des zones de protection des geckos lors des traitements spatiaux nocturnes, luttes larvicide et mécanique réalisées normalement et concentration faible en Deltaméthrine (1g/ha). L'équivalent n'existe pas à ce jour pour le gecko vert de Bourbon.

Enfin, certaines entreprises privées (« entreprises 3D ») conduisent également des opérations de désinsectisation et de démoustication et agissent parfois en toute méconnaissance de la réglementation sur les espèces protégées.

Descriptif des opérations

Le dispositif mis en place par l'ARSOI pour la préservation du gecko vert de Manapany sera étendu au gecko vert de Bourbon. L'espèce sera ainsi prise en compte dans le dispositif spécifique ORSEC de lutte anti-vectorielle et la stratégie de lutte intégrée sera adaptée à sa zone d'occurrence. Pour cela il faudra que l'ARSOI dispose de toutes les informations disponibles et actualisées (au travers du SINP notamment) et s'appuie si besoin sur l'expertise technique de la DEAL et de l'animateur du plan. La DEAL Réunion transmettra chaque année à la LAV (ARSOI) la zone d'occurrence des geckos verts de La Réunion.

Les autres utilisateurs (entreprises privées, particuliers...) sont d'ores et déjà informés et sensibilisés sur l'importance de la lutte contre les moustiques via de nombreux supports (plaquettes, sites Internet, campagnes d'affichages...), mais très peu sur l'impact éventuels des produits sur la biodiversité. Des compléments seront rajoutés quant aux impacts potentiels sur la faune sauvage, sur les sites Internet dédiés (ex. : https://www.oceanindien.ars.sante.fr). Une procédure type sera également rédigée, afin de rappeler la réglementation existante relative aux espèces protégées, d'indiquer les pratiques nuisibles aux geckos verts endémiques et les pratiques alternatives (ex. : larvicide biologique à base de BTI). Elle sera présentée lors de formations dédiées (formations Certibiocide notamment) et diffusée par mail, en particulier aux entreprises privées réalisant des opérations de désinsectisation et de démoustication.

Enfin, les impacts environnementaux éventuels seront évalués en cas de mortalités anormales, dans le cadre du réseau d'épidémio-surveillance (cf. Action 4.5).

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

Difficultés pressenties

- Considération de l'enjeu « gecko vert » par l'ensemble des habitants.
- Coût des produits biologiques.

Indicateurs de suivi

- Nombre de plaquettes et de guides de gestion diffusés.

Résultats attendus

- Réduction de la mortalité liée aux pratiques de lutte anti-vectorielle.

Actions associées

- Actions PNA 3.1, 3.9 et 4.5 ; Plan ORSEC lutte contre les arboviroses : Actions 3.3 et 3.18 ; SRB 2013-2020 : axe 3 - Intégration des enjeux de la biodiversité dans les politiques publiques et les projets ; Plan Ecophyto 2+ : action 12 (Connaître, surveiller et réduire les effets non intentionnels liés à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur l'environnement).

Pilotes pressentis

- ARSOI.

Partenaires techniques pressentis

- DAAF, DEAL, chambre d'agriculture, collectivités (communes, collectivités de communes...), associations locales (ADPRH, SPEPEN, NOI...), entreprises privés syndicat des entreprises 3D, FDSEA, FDGDON, SDIS, CFPPA de Saint-Paul...

Partenaires financiers pressentis

- ARSOI.

Évaluation du coût

À définir au cours de la mise en œuvre du plan d'actions

- Humains : missions courantes des structures étatiques concernées (coûts de surveillance/contrôle dans les missions habituelles de la DEAL) ; 2 jours assistance technique par l'animateur du PNA
- Coûts estimatifs annuel : non chiffré.

Coûts estimatifs 2020-2029 : non chiffré.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Objectif opérationnel n°4 : réduire les menaces

La principale menace d'origine anthropique qui pèse sur la plupart des populations est la disparition, la dégradation et la fragmentation de l'habitat. D'autres pressions viennent s'ajouter : prédation et compétition avec les espèces exotiques, incendies, pollutions environnementales, prélèvements illégaux… Les pressions de prédation et de compétition représentent une importante menace qui pèse sur ces espèces (cf. § 1.6 « Menaces et facteurs limitants ») : couleuvre, musaraignes, souris, rats… D'ailleurs, les espèces envahissantes sont considérées comme le principal facteur de perte de la biodiversité en milieu insulaire (Bellard, Cassey, & Blackburn, 2016), en particulier dans un contexte de changement climatique (Mainka & Howard, 2010; Bellard ***et al.***, 2013, 2018).

Le diagnostic met en évidence que la stratégie de protection de geckos verts de La Réunion ne peut être fondée que sur une combinaison d'outils. La réduction des menaces qui pèsent sur ces espèces est l'un des pivots fondamentaux de cette stratégie. Cet objectif opérationnel se fixe comme ambition pour les 10 ans à venir de sécuriser les populations de geckos verts de Manapany, de restaurer les habitats favorables de ces deux espèces et de diminuer les principales pressions qui pèsent sur elles.

Action 4.1 : création d'un enclos anti-prédateurs dans les falaises littorales du Sud Sauvage	**Protection**
-	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Le contrôle des prédateurs de gecko vert de Manapany est ponctuellement possible (ex. : Gérard & Sanchez 2018), notamment des milieux de falaise très particuliers, mais la recolonisation constante depuis des secteurs non contrôlés oblige à réaliser des actions régulièrement, ce qui est à long terme très coûteux. De plus, certains mammifères introduits (***Rattus sp.***), freinent la régénération naturelle des espèces végétales indigènes (prédation des graines et des jeunes plants). Les espèces végétales exotiques envahissent donc le milieu et prennent le dessus sur les plantes indigènes (vacoas, lataniers,…). Cet envahissement constant nécessite de lutter régulièrement contre ces plantes invasives, et donc un investissement lourd sur le moyen terme. La suppression de ces prédateurs a montré des taux de régénération exceptionnel des plantes indigènes, ce qui favorise donc la régénération du milieu.

La mise en place de barrières anti-prédateurs est envisageable. Ces dispositifs sont spécialement conçus pour empêcher toutes intrusions (chats, chiens, rats, souris, etc…) et permettent de stopper la ré-invasion (principe de ***mainland-island***). Cette option a été mise en place avec succès dans divers sites de conservation de la biodiversité (principalement à Hawaii et en Nouvelle-Zélande) et est tout à fait envisageable pour le littoral Sud de l'île. L'investissement initial de ce type de dispositif est important, mais les bénéfices en terme de conservation également. Cette option de conservation permet une protection globale de la biodiversité d'un site.

Les falaises littorales du Sud sauvage abritent une biodiversité exceptionnelle à La Réunion. La création d'un enclos anti-prédateurs bénéficierait à plusieurs espèces et habitats naturels de ces milieux (puffin du pacifique ***Ardenna pacifica***, paille en queue ***Phaethon lepturus***, espèces végétales menacées, ***Obetia ficifolia***, ***Euphorbia viridula***….) et pourrait permettre le retour d'espèces d'oiseaux marins actuellement disparus de La Réunion (ex. : paille en queue à brin rouge ***Phaethon rubricauda***).

Un tel dispositif permettrait aussi de sécuriser les efforts de conservation déjà mis en œuvre (restauration écologique du projet FEDER LITTOREHAB notamment) et à long terme d'envisager la translocation d'individus d'espèces menacées, dans un espace sous cloche indemne de prédateurs. Il est à noter que le Plan de Conservation (PDC) en faveur des puffins de La Réunion (Puffin du Pacifique et Puffin tropical) préconise la réalisation d'une étude de faisabilité d'un enclos anti-prédateurs sur ce littoral (Faulquier ***et al.***, 2017). La constitution d'une telle « zone réserve » serait également intéressante pour la création de colonies artificielles de pétrel noir de Bourbon (***Pseudobulweria aterrima***), dont le « cône d'entrée » vers ses colonies est localisé sur l'aire de répartition du gecko vert de Manapany[35].

Il est important de souligner qu'à long terme, un tel dispositif n'est pas antagoniste avec des objectifs d'accueil du public (éco-tourisme, sensibilisation des scolaires…) et de développement économique (ex. : Zealandia wildlife sanctuary, NZ). Bien au contraire, ce type d'aire de conservation n'existe pas encore à La Réunion et, bien géré, cela représenterait un atout touristique et économique exceptionnel pour le Sud sauvage.

[35] La cellule LIFE+ Pétrel porte d'ailleurs une réflexion pour la création d'un enclos anti-prédateurs sur le littoral Sud de l'île. Les premières expériences de colonies artificielles apportent des résultats encourageant (P. Pinet comm. pers. 2019).

Descriptif des opérations

Les actions à mettre en œuvre sont les suivantes (non chronologique) :

- pré-identification du zonage provisoire en fonction de la répartition des enjeux,
- réalisation d'une étude de faisabilité et d'opportunité (dans les 3 ans). Ce travail devra déterminer la faisabilité de la construction et de l'entretien de l'enclos, mais aussi de l'élimination des prédateurs, tant sur les aspects techniques que financiers : cartographie de la zone, conformité réglementaire, conception, forme et matériaux de l'enclos, étapes de construction, recommandations pour l'élimination des prédateurs, pour la biosécurité, estimation des coûts de la construction, de l'entretien et de l'élimination des prédateurs... L'opportunité et la pertinence de l'enclos seront discutés au regard des résultats des études d'amélioration des connaissances des prédateurs et des compétiteurs (voir action n°4.3),
- selon les résultats de l'étude, recherche de financement pour la mise en place de l'enclos ou réorientation de l'action,
- acquisition de terrains si nécessaire (vérifier qu'il n'y a pas d'empiètement sur les terrains du CDL, délimiter la parcelle de la personne publique, mettre en place un droit de préemption sur les terrains situés au-dessus des falaises, initier une stratégie proactives d'acquisition des zones N),
- éradication des prédateurs.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : Littoral Sud de La Réunion.

Difficultés pressenties

- Acceptation et perception par la population locale.
- Coût initial de l'opération.
- Topographie du terrain.

Indicateurs de suivi

- Étude de faisabilité rédigée.
- Projet de demande de fond déposé.
- Enclos anti-prédateurs mis en place.

Résultats attendus

- Elimination des pressions de prédation sur les populations de gecko des falaises littorales.

Actions associées

- Actions PNA 2.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2 et 5.3 ; PDC Puffins : Action 5.8 (Étudier la faisabilité d'un enclos anti-prédateurs sur le littoral sud) ; Probable action des prochains PNA : PNA Pétrels endémiques et PNA Euphorbes ; SRB 2013-2020 : action 2.1.3 - Mettre en place une politique de protection d'espaces à haute valeur patrimoniale ; action 2.1.5.a – Restaurer les habitats d'espèces patrimoniales - Faune.

Pilotes pressentis

- Animateur du plan, CDL.

Partenaires techniques pressentis

- Prestataire international, ONF, Conseil Régional, SEOR, Université de La Réunion, autres universités.

Partenaires financiers pressentis

- DEAL, Conseil Régional, Europe (FEDER, BEST, LIFE).

Évaluation du coût

Évaluation du coût de l'action

- Humains : missions courantes des structures étatiques concernées, pourra nécessiter un temps plein sur au moins un an (coût agent) ; 80 jours animateur PNA en assistance aux services de l'état.
- Prestation : étude de faisabilité 35 000 €.
- Matériels : à définir par l'étude de faisabilité, mais compter environ 5 000-10 000 € pour 10 m linéaire, soit environ 1 M€ pour 1 km.
- Coût de maintenance : 3 000 – 5 000 € / an pour 1 km linéaire
- Achat de terrains : pris en charge par la politique d'acquisition du CDL (dotation de l'État, soutiens publics et privés).
- Éradication des prédateurs : non chiffrée.

Coûts estimatifs 2020-2029 : entre 35 000 et 1 500 000 €.

Calendrier prévisionnel

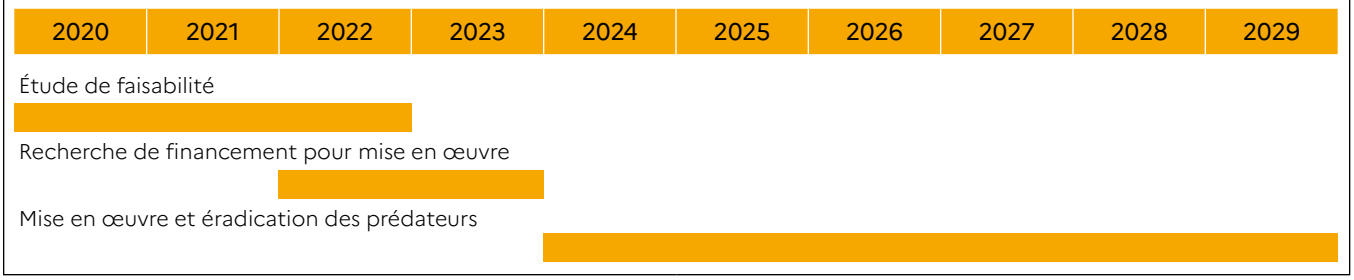

Action 4.2 : mettre en œuvre ou poursuivre des actions de restauration de l'habitat	Protection
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Dans les espaces naturels, l'invasion par les plantes exotiques et l'impact des mammifères introduits sur la régénération des plantes indigènes, sont les causes de la dégradation des habitats. Le PnRun pilote une étude en cours, pour la priorisation spatiale des actions de gestion des Plantes Exotiques Envahissantes. Quelques espèces de faune sont prises en compte dans cette analyse, dont le gecko vert de Bourbon. En revanche ce n'est pas le cas du gecko vert de Manapany.

Le gecko vert de Bourbon, peut manifester une certaine tolérance à l'envahissement de son milieu (cf. §. 1.6.1), mais ne parvient pas à se maintenir dans des habitats fermés et homogènes ne fournissant plus les micro-habitats essentiels (refuges, sites de reproduction, d'insolation...). Plusieurs actions de restauration de la végétation ont été engagées dans des Aires de Contrôle Intensif (ACI), dans certains ENS et terrains du CDL sur lesquels ce gecko est présent (cf. §. 1.8.1). Certains des sites (ex. : Maïdo, Bon Accueil, Bras Creux) hébergent d'ailleurs des populations avec un fort enjeu de conservation. Des actions sont également conduites sur le Cap Francis dans le cadre du programme LIFE+ forêt-sèche, dans la population transloquée de gecko. Il faut noter que ces actions de restauration sont le plus souvent engagées en faveur de la flore et des habitats et ne prennent que rarement en compte les espèces faunistiques.

Le gecko vert de Manapany est particulièrement sensible à la dégradation de son habitat naturel par les plantes invasives, principalement ***Schinus terebinthifolia***, ***Flacourtia indica*** et ***Casuarina equisetifolia***, et en l'absence de plantes hôtes favorables, il disparait systématiquement des habitats envahis par ces fourrés arbustifs et arborés denses. Des actions sont mises en œuvre dans les falaises littorales de Petite Île depuis plusieurs années et le projet FEDER LITTOREHAB (2014-2020) devrait permettre la restauration de 6 ha de ce milieu au cours des prochaines années (cf. §. 1.8.2). Ces actions devraient être bénéfiques au gecko, mais aussi aux oiseaux marins indigènes nicheurs comme le puffin du pacifique (***Ardenna pacifica***).

Les actions de restauration en cours doivent être poursuivies, mais il est nécessaire que les geckos verts soient pris systématiquement en compte dans les méthodologies de mise en œuvre, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui. Dans certains cas, les méthodologies (ex. : de lutte contre les pestes végétales) devront être révisées pour intégrer cet enjeu de conservation (cf. Action 3.3).

Descriptif des opérations

Il est nécessaire de différencier les actions de restauration réalisées 1) en faveur des habitats naturels ou de la flore menacée, et pouvant être bénéfiques aux geckos, des actions 2) « geckos centrées », conduites avec pour objectif la conservation des geckos verts (ex. : restauration des falaises de Petite Île).

1) Dans ce cadre, les actions à mettre en œuvre sont les suivantes :

- réunion(s) d'information avec les opérateurs qui conduisent des actions de restauration dans des populations de geckos verts,
- analyse et révision des protocoles de restauration qui ne seraient pas adaptés (ex. : lutte chimique contre les plantes invasives, cf. Action 3.4),
- mise en œuvre des actions de restauration écologique,
- suivis éventuels des geckos et analyse des réponses des populations (cf. Action 5.1),
- adaptation des méthodes en fonction des résultats.

Cette action est en lien avec l'action 3.3 qui vise à sensibiliser les gestionnaires des infrastructures ciblées, à améliorer leurs connaissances et leurs capacités de gestion.

2) Dans le cadre d'action de restauration « geckos centrées », les actions à mettre en œuvre sont les suivantes :

- élaborer les protocoles de restauration en faveur des geckos et les protocoles de suivis,
- conduire des travaux de restauration,
- réaliser les suivis de population visant à en évaluer l'efficacité des actions (Action 5.1), sans quoi les effets des actions ne pourront pas être qualifiés ni quantifiés,
- synthétiser les connaissances acquises,
- soumission des publications scientifiques et vulgarisation pour les gestionnaires.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) :

Gecko vert de Bourbon	Gecko vert de Manapany
Maïdo (Saint-Paul), Cap Francis (La Possession), Dimitile (Entre-Deux), Bras Creux (Tampon), Pièces Jeanne, Bon Accueil (Saint-Louis), littoral de Sainte-Rose et en fonction des opportunités dans les populations « bien fonctionnelles » de l'Est de l'île.	Falaises littorales de Petite-Île.

Difficultés pressenties	Indicateurs de suivi
■ Obtention de financement sur le long terme. ■ Maintien des actions de restauration sur le long terme. ■ Opposition possible des agriculteurs à la destruction de certaines espèces végétales (ex. : filao).	■ Mise en œuvre des actions. ■ Surface d'habitat naturel restaurée. ■ Nombre de populations de gecko dans lesquelles des actions sont conduites.
Résultats attendus	**Actions associées**
■ Accroissement des effectifs. ■ Recolonisation de surfaces actuellement inoccupées. ■ Augmentation de la connectivité au sein des populations et entre les populations.	■ Actions PNA 3.3, 3.4, 4.1, 4.3 et 5.1 ; SRB 2013-2020 : action 2.1.5.a – Restaurer les habitats d'espèces patrimoniales – Faune ; PDC Puffins : actions 5.6 (Restaurer les habitats de reproduction) ; Probables actions des prochains PNA : PNA Euphorbes et PNA espèces ligneuses des reliques de la bande adlittorale xérophile.

Pilotes pressentis

■ Animateur du plan, PnRun, CDL.

Partenaires techniques pressentis

■ NOI, ONF, CDL, PnRun, Département, Maison du Tourisme du Sud Sauvage.

Partenaires financiers pressentis

■ DEAL, PnRun, Conseil Régional, FEDER, Europe.

Évaluation du coût

Estimation annuelle (hors coûts de la restauration, des publications scientifiques et suivis des populations).

■ Humains : 15 jours animateur PNA ; 30 jours chargé de mission scientifique.

■ Travaux de restauration : non chiffrable, à définir au cours de la mise en œuvre de l'action.

■ Matériels, frais et prestations : 1 000 €.

■ Coûts estimatifs : 9 400 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 : 94 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 4.3 : mettre en œuvre ou poursuivre la lutte contre les prédateurs et compétiteurs	Protection
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Dans les espaces naturels, l'invasion par les animaux introduits, qu'ils soient prédateurs et/ou compétiteurs de geckos verts posent de sérieux problèmes aux populations. Des actions de lutte contre les mammifères introduits ont été engagées en faveur du gecko vert de Bourbon (cf. §. 1.8.1) et en faveur du gecko vert de Manapany (cf. §. 1.8.2). Des actions de contrôle des ***Phelsuma*** invasifs (***P. laticauda*** et ***P. grandis***) ont également été mises en œuvre depuis plusieurs années. Une analyse synthétique des actions de contrôle de prédateurs/compétiteurs conduites en faveur des geckos verts de La Réunion est fournie ci-dessous.

Contrôle des rats : Lors des opérations de dératisation dans des populations de gecko vert de Manapany, la seule expérience suivie montre que les populations de gecko déclinent suite à la diminution des densités de rats, sans toutefois qu'un lien direct de cause à effet puisse être établi. Lors de l'arrêt de la dératisation, les populations de gecko ne manifestent aucune réponse numérique significative. Cette expérience a également montré qu'après la dératisation le taux de régénération naturelle de la végétation indigène est élevé. En l'absence de protocole de suivi adapté, aucune analyse n'est possible sur les populations de gecko vert de Bourbon ayant fait l'objet d'actions de dératisation, au Maïdo (G. Payet comm. pers. 2019) et au Cap Francis.

D'autres opérations de contrôle de prédateurs sont conduites à La Réunion (chats et rats) en faveur d'autres espèces animales (comme les oiseaux marins), mais les populations de gecko n'étant pas suivies, il n'est pas possible d'en connaître les effets sur leurs dynamiques. De nombreux autres prédateurs introduits (mammifères, oiseaux, reptiles, arthropodes) s'alimentent sur des geckos verts. Aucune étude approfondie de la part qu'occupent les geckos dans leur régime alimentaire n'a été conduite. Certaines espèces (ex. : couleuvre loup) pourraient significativement impacter les populations. La plupart de ces espèces n'ont pas fait l'objet d'actions de lutte et pour certaines les méthodes de lutte restent encore à développer.

Contrôle des *Phelsuma* invasifs : Plusieurs méthodes de destruction de geckos invasifs sont maîtrisées (tir, empoisonnement, capture manuelle...) et certaines ont montré leur efficacité pour réduire les densités des ***Phelsuma*** invasifs. Toutefois, même sur une surface relativement réduite, avec les moyens techniques actuels l'éradication semble quasi impossible pour une population bien implantée. Aussi, lors de ces opérations de contrôle, aucun suivi des populations de geckos verts indigènes n'a été conduit. Les réponses des geckos indigènes à ces actions de lutte ne sont donc pas connues.

Descriptif des opérations

Il est nécessaire de différencier les actions de contrôle des prédateurs/compétiteurs réalisées 1) en faveur d'autres espèces (ex. : oiseaux marins), et pouvant être bénéfiques aux geckos, des actions 2) « geckos centrées », conduites avec pour objectif la conservation des geckos verts.

1) Dans ce cadre, les actions à mettre en œuvre sont les suivantes :

- réunion(s) d'information avec les opérateurs qui conduisent des actions de contrôle de prédateurs dans des populations de geckos verts,
- suivis éventuels des geckos et analyse des réponses des populations (cf. Action 5.1),
- adaptation ou réorientation des protocoles de lutte en fonction des résultats.

Cette action est en lien avec l'action 3.3 qui vise à sensibiliser les gestionnaires à améliorer leurs connaissances et leurs capacités de gestion.

2) Dans le cadre d'actions de contrôle des prédateurs/compétiteurs « geckos centrées », les actions à mettre en œuvre sont les suivantes :

- développer les méthodes de contrôle contre certaines espèces,
- élaborer les protocoles de contrôle et les protocoles de suivis des populations,
- conduire des opérations de contrôle,
- analyser les régimes alimentaires des espèces contrôlées lorsque cela est possible,
- réaliser les suivis de population pour évaluer l'efficacité des actions (Action 5.1),
- synthétiser les connaissances acquises,
- soumission des publications scientifiques et vulgarisation pour les gestionnaires.

Dans la mesure du possible, et en fonction des enjeux, les actions de lutte contre les prédateurs et les compétiteurs introduits devraient être engagées sur les sites faisant aussi l'objet d'actions de restauration d'habitats naturels (Action 4.2).

Il est primordial que ces actions de lutte soient associées à des études spécifiques d'amélioration des connaissances des prédateurs et des compétiteurs (études des régimes alimentaires, étude des réponses des populations de geckos à l'enlèvement de prédateurs/compétiteurs...). Ces travaux doivent être mis en place dès le début du plan, tout particulièrement pour le gecko vert de Manapany, pour lequel la situation est critique.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) :

Gecko vert de Bourbon Maïdo (Saint-Paul), Cap Francis (La Possession), Dimitile (Entre-Deux), Bras Creux (Tampon), Pièces Jeanne, Bon Accueil (Saint-Louis), littoral de Sainte-Rose et en fonction des opportunités dans les populations « bien fonctionnelles » de l'Est de l'île.	**Gecko vert de Manapany** Falaises littorales de Petite Île.
Difficultés pressenties ■ Manque d'état initial des populations faisant déjà l'objet d'opération de contrôle. ■ Obtention de financements sur le long terme. ■ Maintien des actions de contrôle sur le long terme.	**Indicateurs de suivi** ■ Surface sur laquelle des actions de lutte sont engagées ■ Nombre de populations de gecko dans lesquelles des actions sont conduites.

Résultats attendus

- Accroissement des effectifs.
- Recolonisation de surfaces actuellement inoccupées.
- Identification des prédateurs les plus impactants.

Actions associées

- Actions PNA 3.3, 4.2 et 5.1 ; SRB 2013-2020 : axe 5 - Mise en œuvre de la Stratégie de lutte contre les espèces invasives PDC Puffins : actions 5.1 (contrôle des chats) et 5.2 (dératisation) ; PNA Tuit-tuit : actions 2.1 (contrôle des rats) et 2.2 (contrôle des chats).

Pilotes pressentis

- Animateur du plan, NOI, PnRun (Cap Francis).

Partenaires techniques pressentis

- CDL, ONF, PnRun, cellule LIFE + Pétrel, LIFE+ Forêt Sèche, AVE2M, Université de La Réunion, NOI, OFB/BNOI.

Partenaires financiers pressentis

- DEAL, PnRun, Conseil Régional, Europe (FEDER, BEST...).

Évaluation du coût

Estimation annuelle (hors coûts des publications scientifiques et suivis des populations).

- Humains : 15 jours animateur PNA ; 30 jours chargé de mission scientifique.
- Matériels, frais et prestations : 1 000 €
- Coûts estimatifs : 9 400 €

Coûts estimatifs 2020-2029 : 94 000 €

Contrôle des prédateurs : extrêmement variable en fonction des espèces ciblées, de leurs densités et des sites (surface, habitat...) ; Sera donc à définir au cours de la mise en œuvre de l'action.

Estimations de contrôle annuel sur un site de falaise littorale de 2 ha.

- Rats (empoisonnement) : 5 000-8 000 €
- Musaraignes (piégeage) : 15 000-20 000 €
- Chats (piégeage) : 17 000-20 000 €

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Étude des prédateurs									

Action 4.4 : développer la mise en place de dispositifs de conservation artificiels	Protection et étude
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	2 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Il est possible que la dynamique des populations des geckos verts de La Réunion soit fortement influencée par 1) la disponibilité des sites de ponte/refuges favorables dans leur environnement (tout particulièrement pour le gecko vert de Bourbon) et/ou par 2) la survie de certains groupes d'individus ayant une incidence forte sur cette dynamique.

1) Si l'hypothèse de la disponibilité des sites de ponte est confirmée, une densification artificielle des micro-habitats de reproduction pourrait permettre de dynamiser les effectifs de certaines populations fragilisées, mais aussi de protéger les œufs et les individus contre la prédation, notamment dans les milieux perturbés. Ces milieux, souvent relativement homogènes, présentent une faible diversité des micro-habitats de reproduction et dans ces milieux, les populations de geckos verts ont d'ailleurs de plus faibles densités que dans les milieux préservés. Des dispositifs de nichoirs/refuges artificiels ont été testés à plusieurs reprises et pour plusieurs objectifs : aide à la recolonisation d'un site dégradé par des travaux, test de l'efficacité comme abris ou pour la reproduction, et aide à la capture de spécimens. Bien que limités, les premiers retours d'expérience sont encourageants pour le gecko vert de Bourbon (cf. §. 1.8.1.3) : utilisation comme refuge contre les prédateurs et les intempéries, site d'insolation, de reproduction (non détectés par les rats) et forte attractivité des femelles. Ces dispositifs commencent à être préconisés par les bureaux d'étude dans le cadre de mesures de limitation d'impact ou de compensation (ex. : pour effectuer des déplacements de sauvegarde, pour compenser la destruction d'habitats...). Il est essentiel d'améliorer les modèles existants (tester de nouveaux modèles dans d'autres matériaux comme le bambou) et de réaliser des tests expérimentaux de manière à répondre à certaines questions essentielles faisant encore défaut pour atteindre les objectifs de conservation souhaités : taux d'éclosion, sexratio à la naissance, dynamisation des effectifs ou colonisation des sites avec nichoirs...

2) Dans le cas où certains groupes d'individus (ex : mâles/femelles ; immatures/adultes) pourraient fortement influencer la dynamique des populations, le recours temporaire à l'élevage, en vue de relâches a posteriori, doit être envisagé. Pour exemple, des analyses récentes ont montré que dans certaines populations de gecko vert de Manapany, leurs dynamiques étaient influencées par la survie des juvéniles jusqu'au stade adulte (recrutement adulte). Or la survie de ces jeunes geckos est extrêmement faible dans ces populations et ne permet pas d'avoir une dynamique positive des populations. Si les causes de la mortalité des juvéniles ne peuvent pas être maîtrisées (ex : prédation) ou identifiées, le recours à un élevage temporaire des jeunes depuis le stade juvénile jusqu'au stade adulte doit être envisagé pour garantir la viabilité des populations à moyen terme.

Descriptif des opérations

Cette action est en lien avec les actions de restauration d'habitat (4.2) et de lutte contre les prédateurs (4.3). Les actions à mettre en œuvre pour 1) les sites de ponte artificiels sont les suivantes :

- communiquer autour des études déjà conduites sur le gecko vert de Bourbon (voir rapports de Sanchez, 2014; Sauroy-Toucouère & Vingadachetty, 2015; Sanchez & Vingadachetty, 2016; Sanchez & Gérard, 2017) et publier les résultats ;
- élaboration concertée des dispositifs et des protocoles de suivi des dispositifs avec les experts « espèces », les scientifiques et les gestionnaires des espaces naturels. La conception des dispositifs doit se baser sur les essais existants et sur les micro-habitats de reproduction de l'espèce (ensoleillement, disposition, forme...). L'agencement des dispositifs (orientation, ensoleillement, hauteur...) est un paramètre aussi important que la forme ou le choix des matériaux ;
- identification des sites sur lesquels tester les dispositifs. Ces dispositifs peuvent accompagner les actions de conservation déjà en place dans certaines populations. Il faut noter que l'évaluation de l'efficacité d'un dispositif en particulier ne peut se faire que sur une population pour laquelle certains paramètres sont préalablement connus (ex. : effectifs, densités, structure de population), ce qui implique de travailler sur des populations faisant déjà l'objet de suivis ou de réaliser des états initiaux ;
- proposer et encadrer des études universitaires (de niveau master) ;
- traitement et analyse des données ;
- rédaction de rapports techniques, soumission des publications scientifiques et vulgarisation pour les gestionnaires.

Les actions à mettre en œuvre pour 2) les opérations d'élevage temporaire sont les suivantes :

- réaliser une étude de faisabilité, démontrant l'efficacité de la mesure à long terme pour la conservation des populations cibles, ainsi que la faisabilité technique et financière ;
- soumettre cette proposition aux avis des instances consultatives (CSRPN, CNPN...) ;
- conduire les opérations de capture et l'élevage temporaire sur les durées préidentifiées ;
- monitoring des geckos capturés et en élevage (paramètres démographiques, croissance...) ;
- relâcher les individus dans les populations ;
- poursuivre les monitorings des populations (action 5.1.) permettant d'appréhender leurs dynamiques et d'estimer les évolutions des paramètres démographiques clés (ex : taux de survie, effectifs...) ;
- réaliser les bilans des actions conduites.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) :

Gecko vert de Bourbon	Gecko vert de Manapany
Maïdo (Saint-Paul), Cap Francis (La Possession), Dimitile (Entre-Deux), Bras Creux (Tampon), Pièces Jeanne, Bon Accueil (Saint-Louis), littoral de Sainte-Rose et en fonction des opportunités.	Aire de répartition.

Difficultés pressenties

- Trouver le personnel d'encadrement des études.
- Mener des études suivies dans le temps, permettant d'avoir une réelle évaluation de l'efficacité des dispositifs.
- Répondre à l'ensemble des questions.
- Acceptabilité de l'élevage temporaire.

Indicateurs de suivi

- Nombre de propositions d'études.
- Nombre de dispositifs testés.
- Nombre de stages réalisés.
- Nombre de rapports techniques rédigés.
- Étude de faisabilité pour l'élevage temporaire.
- Bilans des opérations d'élevages temporaires et de relâches.

Résultats attendus

- Limitation des pressions de prédation et dynamisation de la reproduction.
- Accroissement des effectifs et des surfaces des populations.
- Dynamiser des populations en voie d'extinction.

Actions associées

- Actions PNA 3.3, 3.6, 3.8, 4.2 et 4.3.

Pilotes pressentis

- Animateur, PnRun, Université de La Réunion, NOI.

Partenaires techniques pressentis

- NOI, MNHN, DEAL, CDL, PnRun, Université de La Réunion, autres universités, CEFE, CNRS, EPHE, propriétaires terriens, Département, MNHN.

Partenaires financiers pressentis

- DEAL, PnRun, Conseil Régional, FEDER, OFB.

Évaluation du coût

Une étude pour une espèce sur les sites de reproduction artificiels (hors publications scientifiques et valorisation des travaux déjà conduits)

- Humains : 5 jours animateur PNA ; étudiant de Master 3 300 € ; env. 40 jours encadrement chargé de mission scientifique.
- Matériels, frais et prestations : 1 500 €.

Coûts estimatifs d'une étude : 13 000 €.

Recours à l'élevage temporaire pour relâches *a posteriori*.

- À définir par l'étude de faisabilité.

Coûts estimatifs 2020-2029 : non chiffré.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 4.5 : assurer la surveillance épidémiologique des geckos (veille sanitaire)	Protection
2 Priorité Gecko vert de Bourbon	2 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

L'arrivée dans le milieu naturel d'espèces allochtones peut avoir des conséquences pathologiques dramatiques sur les espèces insulaires endémiques, non préparées par la sélection naturelle à développer des résistances. En effet, ces espèces exotiques peuvent être porteuses de parasites et d'agents pathogènes (champignons, virus, bactéries) particulièrement virulents (en particulier dans un contexte de changement climatique) et qui ne sont pas toujours détectés lors de l'entrée des animaux sur le territoire. A La Réunion, au regard du nombre de reptiles exotiques naturalisés ou en élevage en constante augmentation, le risque de contamination des geckos verts indigènes existe, mais il n'a jamais été évalué (cf. §. 1.6.6).

De plus il n'est pas exclu que l'utilisation de pesticides ou de produits phytopharmaceutiques puisse avoir des effets non intentionnels (ENI) sur ces espèces, de même que l'utilisation non conforme de produits biocides (cf. Actions 3.4, 3.9, 3.10).

En cela la veille sanitaire participe à l'objectif de conservation des populations des espèces prioritaires, grâce à la mise en place de réseaux d'épidémio-surveillance. Le réseau SAGIR existe dans le département de La Réunion depuis 2015 et repose sur la collaboration entre l'ONCFS/OFB, la Fédération Départementale des Chasseurs de La Réunion et le Laboratoire Vétérinaire Départemental. Il s'appuie sur un réseau d'observateurs de terrain qui détecte de façon opportuniste des signaux anormaux de mortalité/morbidité dans les populations d'animaux sauvages, sans présumer de l'étiologie. Les animaux sauvages trouvés morts ou malades sont transportés par des personnes qui disposent d'une autorisation spéciale du ministère chargé de l'Environnement jusqu'au Laboratoire Vétérinaire Départemental où est réalisé le diagnostic. Certaines analyses particulières sont effectuées par des laboratoires spécialisés qui viennent en appui au laboratoire local. Les commémoratifs et les résultats d'autopsies et d'analyses sont centralisés dans la base de données EPIFAUNE, administrée par l'ONCFS/OFB.

Descriptif des opérations

Le réseau SAGIR Réunion ne concerne pour le moment que les mammifères et les oiseaux. Dans le cadre du présent PNA, il sera étendu au gecko vert de Manapany et au gecko vert de Bourbon, afin de surveiller les mortalités anormales qui pourraient survenir. L'objectif est de permettre une forte réactivité en cas de mortalité anormale, notamment en ce qui concerne la collecte des données et d'acquérir des connaissances en matière de maladies des geckos endémiques. Une procédure d'urgence sera mise en place la première année du plan, afin d'encadrer la démarche depuis la récolte, jusqu'à l'analyse des cadavres par le laboratoire vétérinaire départemental et les laboratoires spécialisés. Le réseau sera ensuite mobilisé dès la détection de signaux de mortalité anormaux. De manière à maintenir un réseau d'observateurs compétents et efficaces des partenariats seront développés, notamment avec les associations de protection de la nature et les structures gestionnaires d'espaces naturels où les geckos sont présents. A minima, deux formations seront réalisées durant la durée du plan pour permettre aux observateurs d'intervenir en sécurité, dans le respect de la réglementation en vigueur (dérogation espèces protégées, espaces protégés…).

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

Difficultés pressenties

- Mobiliser l'investissement des acteurs de terrain.

Indicateurs de suivi

- Nombre de cas de mortalités anormales détectées.
- Bilan annuel en lien avec les rapports d'analyse.

Résultats attendus

- Identification des causes de mortalité.

Actions associées

- Actions PNA 3.4, 3.9 et 3.10 ; Plan Ecophyto 2+ : action 12 (Connaître, surveiller et réduire les effets non intentionnels liés à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur l'environnement) ; Probable action du prochain PNA Pétrels endémiques.

Pilotes pressentis

- ONCFS (OFB) - réseau SAGIR

Partenaires techniques pressentis

- FDC, LVD, DEAL, DAAF, ARSOI, ADILVA, PnRun, ONF, CDL, NOI, Vetagrosup, Vet Diagnostics, autres associations de protection de la nature, …

Partenaires financiers pressentis

- DEAL.

Évaluation du coût

Évaluation basée sur le coût de la prise en charge d'une mortalité anormale.

- Humains : missions courantes des structures étatiques concernées ; 2 jours suivi et assistance technique par l'animateur du PNA.
- Matériels, frais et prestations : 1 000 € (autopsie, bactériologie, mycologie, toxicologie, histologie, envoi des prélèvements en métropole).
- Coûts estimatifs annuels : 1 400 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 : 14 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 4.6 : réviser la réglementation sur les espèces	Protection
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Les invasions biologiques sont impliquées dans 86 % des extinctions d'espèces insulaires (Bellard ***et al.***, 2016; Spatz ***et al.***, 2017) et les geckos verts de La Réunion n'échappent pas à cette règle (cf. §. 1.6.2, 1.6.3 et 1.6.6). Plusieurs animaleries locales importent encore des espèces de reptiles potentiellement nuisibles pour les geckos indigènes (Sanchez, 2012b).

De plus, si les prélèvements illégaux d'individus de gecko vert de La Réunion en nature sont difficilement quantifiables, ils n'en demeurent pas moins une menace importante sur les populations. Il arrive que des éleveurs prélèvent des individus dans la nature en toute illégalité, pour enrichir leurs élevages ou en faire commerce (cf. §. 1.6.7).

Un certain nombre de réglementations, nationales, européennes et internationales, visent d'ores et déjà à protéger les espèces de geckos verts de La Réunion (cf. §. 1.3 et 1.4). Ces réglementations méritent d'être actualisées au regard des enjeux de conservation de ces espèces.

Descriptif des opérations

Réglementation nationale

Espèces protégées

Le droit des espèces protégées de La Réunion n'a pas évolué depuis 1989 et des ajustements sont indispensables afin de renforcer la prise en compte locale et nationale de ces espèces (Stahl, 2011). Au regard du contexte présenté ci-dessus, de manière à homogénéiser la réglementation applicable à La Réunion et dans le reste du territoire national, il est nécessaire de réviser l'arrêté ministériel fixant la liste des espèces protégées dans le département[36]. Cette révision doit permettre :

- d'assurer le maintien des habitats des geckos verts de La Réunion (ex. : interdiction de destruction, d'altération ou de dégradation des sites de reproduction) ;
- de prévoir des mesures d'interdiction non seulement sur le territoire du département de La Réunion (ex. : perturbation intentionnelle), mais également sur tout le territoire national (ex. : détention, transport, naturalisation, colportage, mise en vente, vente ou achat utilisation commerciale ou non…) ;
- de faire évoluer la réglementation relative à la détention d'animaux d'espèces non domestiques[37] et de la conditionner en France hexagonale et dans les autres départements ultra-marins à l'obtention d'un certificat de capacité et d'une autorisation d'ouverture dès le premier individu de gecko vert de Manapany et de gecko vert de Bourbon détenu.

La demande de révision s'appuiera sur les travaux déjà conduits (Caceres ***et al.***, 2014; CSRPN, 2015) qui seront complétés si nécessaire au regard des nouvelles connaissances acquises (SINP 974 notamment).

Espèces invasives

La réglementation existante relative aux espèces envahissantes dans le département[38] sera complétée, afin d'interdire l'introduction de certains animaux sur le territoire de La Réunion, ainsi que certains usages (détention, transport, commerce…). La demande s'appuiera sur les travaux déjà conduits (Caceres & Mongin, 2011; Couzi & Giloux, 2011; Richarson, 2011; Sanchez, 2012d; CSRPN, 2016) qui seront complétés si nécessaire.

Commerce international

De récentes publications insistent sur l'importance de protéger, via la Convention sur le commerce international des espèces de faune et flore sauvages menacées d'extinction, les espèces identifiées comme étant menacées par la Liste rouge de l'UICN (Frank & Wilcove, 2019). En parallèle, il sera donc proposé le classement des geckos verts de La Réunion en annexe A du règlement européen (CE) n° 338/97 de la CITES. Ce règlement prévoit à l'article 3 que toute espèce peut faire l'objet d'une demande de classement en Annexe A dans la communauté, si l'espèce est menacée d'extinction ou si elle est si rare que tout commerce, même d'un volume minime, peut compromettre la survie de l'espèce. La demande sera élaborée sous le contrôle du Ministère chargé de l'environnement (organe de gestion) et du Muséum National d'Histoire Naturelle (autorité scientifique).

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : territoire national.

Difficultés pressenties

- Délais d'actualisation de la réglementation.
- Nombre d'élevages à régulariser au regard de cette nouvelle réglementation.
- Devenir des geckos issus d'élevages d'agréments non régularisables.

Indicateurs de suivi

- Révision de l'Arrêté du 17 février 1989 modifié relatif aux espèces animales protégées de La Réunion.
- Révision de l'Arrêté du 9 février 2018 relatif aux espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de La Réunion.
- Révision de l'Arrêté du 8 octobre 2018 relatif à la détention d'animaux d'espèces non domestiques.
- Demande de classement en annexe A du règlement européen CITES.

[36] Arrêté ministériel du 17 février 1989 (modifié) relatif aux mesures de protection des espèces animales représentées dans le département de La Réunion.
[37] Arrêté ministériel du 8 octobre 2018 fixant les règles générales de détention d'animaux d'espèces non domestiques.
[38] Arrêté ministériel du 9 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de La Réunion ; Arrêté préfectoral n° 05-126 /SG/DRCTCV du 19 janvier 2005 portant interdiction dans le département de la Réunion l'introduction, le transport, la reproduction, la mise en vente, la vente, l'achat et la cession de spécimens vivants d'espèces animales exotiques de la faune sauvage ; Arrêté préfectoral n° 05-1777/SG/DRCTCV du 12 juillet 2005 modifié interdisant certaines espèces animales exotiques dans le département de La Réunion.

Résultats attendus

- Renforcement de la réglementation sur les espèces protégées et le commerce international
- Limitation du commerce et des prélèvements illégaux
- Limitation des introductions d'espèces envahissantes à La Réunion

Actions associées

- Objectif 4 du présent PNA ; SRB 2013-2020 : action 2.2.1.a. - Actualiser la liste des espèces menacées et protégées ; axe 5 - Mise en œuvre de la Stratégie de lutte contre les espèces invasives.

Pilotes pressentis

- DEAL Réunion, avec l'appui technique de l'animateur du plan.

Partenaires techniques pressentis

- Services de l'État, ONCFS/OFB, PnRun, BNOI, associations de protection de la nature, MNHN...

Partenaires financiers pressentis

- DEAL, Ministère de l'Écologie.

Évaluation du coût

- Humains : missions courantes des structures étatiques concernées avec l'appui de l'animateur PNA (30 jours).
- Matériels, frais et prestations : à définir en fonction de la nécessité ou non d'une prestation extérieure.
- Coûts estimatifs : sera défini lors de la mise en œuvre.

Coûts estimatifs 2020-2029 : sera défini lors de la mise en œuvre.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 4.7 : conduire des opérations de translocation et/ou de renforcement de populations de gecko vert de Manapany	Protection
-	2 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

La répartition du gecko vert de Manapany est constituée de nombreuses petites populations isolées les unes des autres. Il est possible que ces populations fragmentées souffrent d'un appauvrissement génétique et il pourrait être nécessaire de conserver l'ensemble des patrimoines génétiques existant chez cette espèce.

En effet, dans le cas d'une perte de diversité génétique et de signes de dépression de consanguinité, il peut être envisagé de réaliser des renforcements de population et/ou des opérations de translocation, de manière à conserver l'ensemble des pools génétiques dans une même population.

La réalisation de cette fiche action est ainsi entièrement dépendante des résultats de l'étude génétique précisée dans l'action 5.2.

Descriptif des opérations

Les actions à mettre en œuvre sont les suivantes (chronologique) :

- réaliser l'étude génétique proposée dans l'action 5.2,
- conduire une réflexion globale sur les besoins de renforcement/mouvement de populations, à l'aide de l'ensemble des données disponibles (tailles des populations, génétiques des populations, connectivités potentielles...) et d'analyses de viabilité des populations,
- en fonction des résultats, conduire une étude de faisabilité qui répondra aux exigences réglementaires en vigueur (éléments d'informations prévus à l'article R. 411-32 du Code de l'Environnement) et suivre les recommandations des grandes lignes directrices de l'UICN relatives aux réintroductions (IUCN/SSC, 2013),
- en fonction des résultats, conduire les opérations de renforcement et/ou de translocation de spécimens.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : littoral Sud de La Réunion

Difficultés pressenties

- Délais de réalisation et de validation des études de faisabilité.
- Validation scientifique de l'étude de faisabilité.
- Définir un à plusieurs sites potentiels de translocation.
- Action entièrement dépendante de la mise en œuvre de plusieurs actions coûteuses du plan.

Indicateurs de suivi

- Étude de faisabilité rédigée.

Résultats attendus

- Répondre aux problèmes génétiques des populations.

Actions associées

- Action PNA 5.2.

Pilotes pressentis

- Universités.

Partenaires techniques pressentis

- Prestataire international, NOI, Université de La Réunion.

Partenaires financiers pressentis

- Europe (FEDER, BEST, LIFE).

Évaluation du coût

À définir au cours de la mise en œuvre du plan d'actions.

Coûts estimatifs 2020-2029 : non chiffré.

Calendrier prévisionnel

Non défini

Action 4.8 : mettre en place un élevage transitoire en vue de la préservation des dernières populations de Gecko vert de Manapany	Protection
-	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Malgré les efforts de restauration de l'habitat du gecko vert de Manapany, les suivis scientifiques conduits sur les populations de geckos, notamment dans le cadre d'une thèse encadrée conjointement par le laboratoire ENTROPIE, le Conservatoire du littoral et l'association NOI, montrent que les effectifs des populations chutent drastiquement.

À ce jour, les populations suivies, situées dans les falaises littorales de Petite-Ile, ne comptent plus que quelques dizaines d'individus. En cause, le taux de mortalité des geckos immatures (qui avoisine les 100 %) et le faible taux de survie des femelles (environ 60 %) associé à la sénescence de la reproduction avec l'âge qui ne permettent pas aux populations d'avoir une dynamique démographique positive. Les jeunes geckos naissent, mais très peu d'entre eux arrivent à l'âge adulte. Au fil des années, les geckos adultes vieillissent donc, meurent et ne sont pas remplacés.

Aujourd'hui les geckos adultes des populations sont probablement sur leurs dernières années ! Les analyses de viabilité montrent que ces populations risquent de s'éteindre sous trois à quatre années.

Un dispositif d'élevage transitoire qui réinjecterait dans les populations en déclin les juvéniles arrivés à maturité pourrait permettre de gagner de précieuses années pour mieux comprendre l'ensemble des mécanismes à l'origine de ce déclin et y faire face.

Descriptif des opérations

Un projet d'élevage transitoire devra être précédé d'une phase préparatoire nécessaire à la rédaction d'une étude de faisabilité et à l'obtention des différentes pièces administratives nécessaires au montage d'un tel projet.

Les pièces nécessaires sont : Certificat de Capacité, Autorisation d'ouverture d'élevage, dérogations de capture, de transport et de relâché en milieu naturel.

L'élevage en lui-même se composera de trois phases distinctes :

1) une phase pré-élevage : les populations souches desquelles seront issus les geckos juvéniles seront choisies et les zones de pontes repérées en amont. Des systèmes d'exclos seront installés sur les zones de pontes afin de préserver les juvéniles après éclosion. En l'espace de quelques semaines les jeunes éclos seront transportés vers l'élevage transitoire.

2) une phase d'élevage, d'environ 18 mois, aura lieu au sein de l'élevage transitoire. Chaque juvénile devra être suivi quotidiennement pendant sa croissance afin de maximiser les chances de survie jusqu'à l'âge adulte. Parallèlement à l'élevage, les populations souches devront être suivies et des actions de contrôle des prédateurs devront y être menées.

3) une phase post-élevage : en l'espace de quelques semaines, les individus arrivés à maturité devront être relâchés dans leur population d'origine. Un suivi de la dynamique de la population après relâché devra être effectué.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : littoral Sud de La Réunion

	Gecko vert de Manapany Les populations du Cap Devot et du Cap Sel (falaises littorales de Petite-Ile).
Difficultés pressenties ■ Délais d'acquisition des autorisations légales. ■ Réunir une équipe rassemblant les compétences nécessaires au bon déroulement d'un tel projet. ■ État des populations souches au moment du relâché des individus passé par l'élevage transitoire.	**Indicateurs de suivi** ■ Nombre de juvéniles capturés et mis en élevage. ■ Nombre d'individus relâchés après élevage. ■ Dynamique des populations post-relâché.
Résultats attendus ■ Renforcement des populations souches par augmentation de leurs individus reproducteurs. ■ Gain de temps sur le déclin prévisible des populations les plus fragiles. ■ Gain d'expérience pour la reconduction de tels projets.	**Actions associées** ■ Actions PNA 3.3, 3.6, 3.8, 4.2 et 4.3.
Pilotes pressentis ■ CDL. **Partenaires techniques pressentis** ■ Europe, État, Région et CDL.	**Évaluation du coût** ■ Humains : mise à disposition d'un responsable d'élevage à temps plein. ■ Matériels, frais et prestation : disposer d'une structure d'élevage ■ Coûts estimatifs : 130 000 € pour deux années de fonctionnement. **Coûts estimatifs 2020-2029 : sera défini au moment du bilan de cette action.**

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Objectif opérationnel n°5 : améliorer les connaissances scientifique ayant un effet sur la conservation

L'évaluation du Plan national d'actions en faveur du gecko vert de Manapany a mis en exergue que peu de fonds avaient été engagés sur les actions d'études. Pourtant ces actions sont nécessaires pour optimiser les actions de conservation (Sanchez & Saliman, 2019). Cet objectif opérationnel vise à combler les lacunes existantes sur des connaissances indispensables à la mise en place de mesures de conservation adaptées : génétique et dynamique des populations notamment (cf. §. 1.9 « Lacunes en termes de connaissance des espèces »). Il répond à l'action 1.3.1 de la Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité 2013-2020, qui vise à compléter les connaissance sur les espèces menacées de La Réunion (DEAL Réunion, 2014a).

Action 5.1 : assurer la surveillance épidémiologique des geckos (veille sanitaire)	**Protection**
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Il faut noter que faute de données historiques de référence, la tendance évolutive de la plupart des populations des deux espèces est inconnue. Pour connaître cette tendance, il est nécessaire de mettre en place des suivis permettant d'établir un état initial et d'obtenir des données quantitatives et qualitatives. Plusieurs actions de gestion sont par ailleurs mises en œuvre sur le terrain, parmi lesquelles certaines proposées dans ce plan : restauration de l'habitat (4.1), lutte contre les prédateurs et les compétiteurs (4.2), dispositifs de conservation artificiels (4.3) et gestion des aménagements artificiels (4.4). Il existe également des mesures mises en place dans le cadre de la doctrine « Eviter Réduire Compenser » (ERC).

Les « *actions de conservation doivent se fonder sur des études rigoureuses permettant 1) de comprendre le fonctionnement des populations et des écosystèmes, 2) d'aider à identifier les bras de leviers nécessaires pour une gestion efficace, et 3) de mesurer l'impact réel des mesures de gestion adoptées* » (Besnard 2013). Toute action de gestion en faveur d'une ou de plusieurs espèces doit ainsi être évaluée pour en mesurer les effets et l'efficacité. Les résultats des suivis doivent permettre d'orienter efficacement les actions de gestion et donc de garantir une bonne utilisation de l'argent public. Il est donc essentiel d'user de protocoles adaptés permettant d'obtenir des résultats fiables et robustes, dans l'espace et dans le temps (Besnard & Salles 2009). Cette action vise à évaluer les évolutions démographiques et spatiales des populations faisant l'objet de mesures de gestion ou de mesures ERC. Elle concerne donc les espaces naturels sous gestion, sur lesquels des actions de conservation sont conduites, mais également tous les espaces sur lesquels des mesures ERC seraient mises en œuvre.

Descriptif des opérations

Cette action doit être associée aux actions de formation (3.2) et de gestion (4.1, 4.2, 4.3 et 4.4). Il faut noter que les études des populations de geckos verts de La Réunion rencontrent d'importants problèmes de détection des individus. La détection n'est jamais exhaustive (probabilité de détection < 1) et un grand nombre de facteurs peuvent l'influencer : elle peut varier en fonction des individus, elle peut être influencée par des effets observateurs, climatologiques (température, hygrométrie…), saisonniers, horaires, par la densité de la population suivie… (voir Besnard & Salles, 2009; Imlay *et al.*, 2012; Besnard, 2013; Buckland *et al.*, 2014a). Il est donc essentiel de standardiser au maximum les prospections pour maximiser le taux de détection et limiter sa variabilité entre sites ou dans le temps, mais aussi de prendre en compte et de corriger la détection dans les protocoles employés.

Les indicateurs élémentaires à suivre *a minima* sont la distribution spatiale et les effectifs des populations. À ce jour, les protocoles employés permettant d'obtenir des données fiables et robustes utilisent la photo-identification (voir par exemple Bonanno 2016, Sanchez et al. 2018), mais d'autres protocoles doivent être testés (ex. : méthode *occupancy*) pour optimiser le rapport coût/efficacité des suivis. De plus, il est essentiel de disposer de populations « témoins » (souvent oubliées dans les suivis) pour évaluer l'efficacité des actions de gestion sur les populations en faisant l'objet (populations « test »). Ce type d'indicateurs sera également utilisé pour réaliser une analyse des suivis de l'efficacité des mesures ERC mises en place durant le plan. Les actions à mettre en œuvre sont les suivantes :

- communication/valorisation scientifique des suivis déjà réalisés,
- identification des actions de gestion méritant la mise en œuvre de suivis des populations,
- élaboration concertée des protocoles avec les experts « espèces », les scientifiques et les gestionnaires des espaces naturels (les parcs nationaux et les aires protégées bénéficient à cet effet d'appuis méthodologiques et statistiques de l'OFB),
- poursuite ou mise en œuvre des suivis de populations (notamment les populations urbaines *a priori* « en bonne santé » de gecko vert de Manapany, mais aussi la population de gecko vert de Bourbon du Cap Francis),
- traitement et analyse des données,
- rédaction de rapports techniques, soumission des publications scientifiques et vulgarisation pour les gestionnaires.

L'obtention de données fiables nécessite souvent plusieurs années de suivis, à l'aide de protocoles parfois assez lourds et de personnels bien formés. En effet, la dynamique d'une population ne peut être appréhendée qu'à partir de suivis à long terme.

En complément des résultats attendus pour les gestionnaires, ces suivis permettront de répondre à de nombreuses questions démographiques indispensables à la conservation des geckos verts de La Réunion (voir action 5.3).

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : zones sous gestion.

Gecko vert de Bourbon

■ Cap Francis (La Possession), Maïdo (Saint- Paul), Dimitile (Entre-Deux), Bras Creux (Tampon), Pièces Jeanne, Bon Accueil (Saint-Louis), littoral de Sainte-Rose.

Gecko vert de Manapany

■ Falaises littorales de Petite Île, Manapany-les-Bains.

Difficultés pressenties

■ Problèmes de détection.
■ Nécessité de disposer d'un personnel qualifié.
■ Durée importante des suivis avant conclusions.
■ Nécessité d'un financement pour des suivis sur le long terme.

Indicateurs de suivi

■ Nombre de suivis et de rapports associés.
■ Nombre de populations suivies.
■ Nombre d'articles scientifiques publiés.
■ Nombre de vulgarisation des résultats (ex. : poster).

Résultats attendus

■ Estimation de l'efficacité des mesures de gestion.
■ Évaluation de la tendance des populations (surfaces et effectifs).

Actions associées

■ Actions 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 et 5.3 du présent PNA ; SRB 2013-2020 : action 1.3.1.a - Compléter la connaissance sur les espèces patrimoniales – Faune ; action 1.3.4 - Impliquer la recherche scientifique dans la mise en œuvre de la stratégie ; Objectif V.1.1.2 de la Stratégie scientifique du PnRun : Suivi de la population isolée de ***Phelsuma borbonica*** au Maïdo.

Pilotes pressentis

■ Animateur, NOI, Université de La Réunion, autres universités, PnRun, Département (ENS) et autres gestionnaires concernés.

Partenaires techniques pressentis

■ NOI, DEAL, PnRun, Université de La Réunion, CEFE, CNRS, OFB.

Partenaires financiers pressentis

■ DEAL, CDL, PnRun, Conseil Régional, FEDER.

Évaluation du coût

Estimation pour une action de gestion suivie sur un site, à calibrer suivant protocole (hors publication scientifique).

■ Humains : 3 jours animateur PNA ; env. 50 jours chargé de mission scientifique.
■ Matériels, frais et prestations : 1 000 €.
■ Coûts estimatifs par suivi : 10 600 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 à raison d'un suivi annuel : 106 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Action 5.2 : définir la structuration génétique et évaluer la viabilité génétique des populations	Étude
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

En règle générale, les populations d'espèces insulaires présentent une variabilité génétique inférieure à celle des populations d'espèces continentales. La fragmentation des habitats menant à l'isolement d'une population d'espèce en unités de faibles effectifs, peut avoir des effets néfastes et rendre ces petites populations nettement plus sensibles aux problèmes d'érosion génétique (augmentation de l'endogamie, perte de diversité et de variabilité génétique, réduction de leur valeur adaptative, dépression de consanguinité, dérive génétique, diminution de la fertilité…) et aux événements stochastiques (catastrophes naturelles, taux de prédation, de compétition, incidences des maladies…). Ces facteurs peuvent affecter significativement les populations de gecko vert de Manapany et de gecko vert de Bourbon et augmenter les risques d'extinction.

En dehors des apports de l'étude de Thébaud (2013) sur le gecko vert de Bourbon, aucune étude fine n'a encore été réalisée pour estimer la diversité et la structure génétique des populations de ces espèces. Toutefois, une étude de suivi génétique de la population transloquée du Cap Francis est prévue par l'arrêté préfectoral dérogatoire 2017-04. Plusieurs auteurs suggèrent d'ailleurs que lors d'une translocation, il est nécessaire d'évaluer les conséquences génétiques de l'opération et de faire un suivi génétique post-translocation sur les populations transloquées, en particulier pour les populations insulaires en voie de disparition (Michaelides ***et al.***, 2015; du Plessis ***et al.***, 2018).

Le type d'étude pressenti permettra de comprendre l'impact de la fragmentation de l'habitat et de la taille des populations sur la diversité génétique et la viabilité des populations, mais aussi d'estimer l'effectif efficace et la structure d'une population viable (nombre d'adultes, nombre de jeunes, sex-ratio…). La connaissance de ces paramètres est indispensable pour envisager d'éventuelles opérations de translocation, de renforcement de populations ou encore de reconnexion d'habitats isolés. De plus, les résultats permettront également d'agrémenter les analyses de viabilité des populations (AVP) avec des données précises et fiables sur la génétique de ces espèces.

Avec une aire de répartition extrêmement réduite, des populations de faibles effectifs isolées les unes des autres et des capacités de dispersion extrêmement faibles, le gecko vert de Manapany pourrait être particulièrement concerné par les problèmes classiques d'érosion de la viabilité génétique rencontrés par les petites populations isolées. Des déclins sont d'ailleurs constatés dans les populations suivies, sans que les raisons soient encore clairement identifiées. Ce travail est donc particulièrement urgent pour cette espèce. Il est même indispensable pour concevoir une stratégie de conservation intégrant l'ensemble de ses populations.

Descriptif des opérations

Pour le gecko vert de Manapany, les actions à mettre en œuvre de manière chronologique sont les suivantes :

1) création d'un partenariat solide entre une ou plusieurs structures de recherche fondamentale et opérateur(s) de terrain,

2) définition des protocoles d'échantillonnage,

3) échantillonnage de toutes les populations pré-identifiées (prendre en compte les populations transloquées),

4) traitement des données et bancarisation des échantillons,

5) analyses en laboratoire : estimation de la diversité et la structuration génétique des populations à l'aide des marqueurs génétiques existants (développés pour l'espèce ***P. borbonica***),

6) soumission des publications scientifiques et vulgarisation pour les gestionnaires.

Pour le gecko vert de Bourbon :

1) conduire les analyses génétiques prévues pour la population transloquée du Cap Francis (prévues par l'arrêté préfectoral dérogatoire 2017-04),

2) communiquer autour des études déjà conduites (voir rapport de Thébaud 2013) et publier les résultats,

3) hiérarchiser les populations à enjeux devant faire l'objet d'études plus poussées sur la base de ces résultats,

4) suivre les étapes 1 à 6 proposées ci-dessus pour le gecko vert de Manapany.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : La Réunion.

Gecko vert de Bourbon

- Cap Francis (La Possession), Dimitile (Entre-Deux), Maïdo (Saint-Paul), Bras Creux (Tampon), Pièces Jeanne, Bon Accueil (Saint-Louis), littoral de Sainte-Rose.

Gecko vert de Manapany

- Aire de répartition.

Difficultés pressenties

- Études de longue durée avant d'avoir les premiers résultats.
- Coût important de la mise en œuvre des études (coût de l'échantillonnage de terrain et des analyses génétiques).
- Obtention des autorisations de prélèvements et des autorisations des propriétaires (terrains publics et privés).

Indicateurs de suivi

- Nombre d'échantillons envoyés à l'analyse génétique.
- Nombre de rapports d'analyses génétiques.
- Nombre d'articles scientifiques rédigés.
- Nombre de vulgarisation des résultats (ex. : poster).

Résultats attendus

- Estimation des capacités de dispersion efficaces de l'espèce
- Comprendre l'impact de la fragmentation de l'habitat et de la taille des populations sur la diversité génétique et la viabilité des populations
- Connaissance de l'effectif efficace et de la structure d'une population viable (nombre d'adultes, nombre de jeunes, sex-ratio…).

Actions associées

- Action PNA 5.3 ; SRB 2013-2020 : action 1.3.1.a - Compléter la connaissance sur les espèces patrimoniales - Faune; action 1.3.4 - Impliquer la recherche scientifique dans la mise en œuvre de la stratégie.

Pilotes pressentis

■ Animateur, Université de La Réunion, Université de Toulouse, autres universités.

Partenaires techniques pressentis

■ NOI, DEAL, PnRun, Département, ONF.

Partenaires financiers pressentis

■ DEAL, PnRun, Conseil Régional, Europe (FEDER, LIFE, BEST).

Évaluation du coût

Étude pour une espèce (hors publication scientifique et valorisation des travaux déjà en cours).

■ Humains : échantillonnage et analyses 220 jours chargé de mission scientifique ; 2 ans post-doctorant.

■ Matériels, frais et prestations : 35 000 €.

Coûts estimatifs d'une étude : 184 600 €

Coûts des analyses génétiques prévues pour la population transloquée du Cap Francis intégrés au projet LIFE+ forêt sèche.

Calendrier prévisionnel

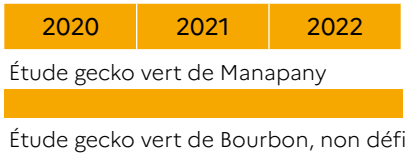

Action 5.3 : mener des études et des suivis pour connaitre les paramètres démographiques des populations	Étude
1 Priorité Gecko vert de Bourbon	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Il est difficile de prévoir l'avenir des populations de geckos verts de La Réunion, notamment en raison du manque d'informations sur les paramètres démographiques et les facteurs de leur déclin. Pour les deux espèces de gecko, quelques informations parcellaires sont disponibles pour certains paramètres démographiques de certaines populations (sex-ratio, structure par classe d'âge...), mais les lacunes sont importantes (effectifs, taux de survie des différentes classes d'âge, de natalité, longévité, croissance de population, impact des variables environnementales...). Certains travaux - notamment le suivi de la population transloquée de gecko vert de Bourbon (depuis 2018) et les suivis de populations de gecko vert de Manapany (depuis 2015 et thèse en cours) - contribueront à améliorer les connaissances des paramètres démographiques. Dans le cadre de la thèse CELSIR, des premiers modèles de dynamique de population, intégrant les prédateurs introduits, devraient être réalisés sur le gecko vert de Manapany.

Il est essentiel de combler ces lacunes pour les deux espèces à l'aide de travaux et de suivis adaptés, permettant de répondre aux questions d'ordre démographique : quels sont les taux de survie des classes d'âge ? Existe-t-il une influence des paramètres environnementaux sur ces taux de survie ? Quel est l'effort de reproduction annuel ?... Ces études doivent être menées en parallèle des actions de conservation identifiées dans ce plan (cf. objectif opérationnel n°4).

Il est à noter qu'au regard des projets d'aménagements en cours dans le Sud Sauvage, dans un avenir proche il n'est pas exclu que certaines populations de gecko vert de Manapany fassent l'objet de capture/déplacement de sauvegarde (ex. : la dernière tranche du projet de déviation de Saint-Joseph). Dans son avis sur ce PNA, le CNPN a indiqué « ***que la destruction de stations de gecko vert de Manapany doit impérativement être évitée. Les opérations de translocation dans le cadre de la doctrine Eviter Réduire Compenser ne constituent pas une compensation*** ». Dans ce type d'opération, la question du site sur lequel relâcher les individus capturés est essentielle. En l'absence d'études de génétique et des pathogènes potentiellement associés, les individus déplacés ne peuvent pas alimenter d'autres populations de gecko vert (renforcement). L'habitat favorable disponible non occupé à ce jour est extrêmement rare ou envahi par des ***Phelsuma*** exotiques. Dans des zones sur lesquelles le gecko était historiquement présent, puis aurait disparu, la relâche n'est pas envisageable sans compréhension/maîtrise préalable des causes du déclin. Malgré les contraintes réglementaires (dérogation « espèce protégée », certificat de capacité...) la relâche temporaire en semi-captivité sur terrain maîtrisé au sein de son aire de répartition reste une solution conservatoire envisageable. Il s'agirait alors d'une opportunité pour l'étude des paramètres démographiques en « vase clos », dans une situation où les pressions extérieures peuvent être totalement maîtrisées (ex. : prédateurs, compétiteurs). D'ailleurs, il ne faut pas exclure la récolte de données avec les éleveurs déclarés de ***Phelsuma*** pour acquérir certaines informations (ex. : longévité, reproduction...).

Les informations récoltées par ces études permettront également d'agrémenter les analyses de viabilité des populations (AVP) avec des données précises et fiables sur les espèces concernées (actuellement les paramètres utilisés dans ces analyses sont souvent issus d'espèces proches). Cette action permettra de mieux comprendre les causes du déclin des espèces, mais surtout d'orienter les actions de conservation et les mesures de gestion pour qu'elles soient les plus efficientes possibles.

Descriptif des opérations

Les actions à mettre en œuvre sont les suivantes :

- poursuivre les suivis existants qui permettent de capitaliser des données : suivi de la population transloquée de gecko vert de Bourbon du Cap Francis, suivi des populations de gecko vert de Manapany des falaises littorales de Petite Île,
- modifier et adapter certains protocoles existants pour qu'ils permettent de répondre à ce besoin de connaissance (ex. : protocole Parc national de suivi de la population de gecko vert de Bourbon du Maïdo),
- élaborer les protocoles et initier des suivis dans d'autres populations de ces espèces, localisées dans des contextes différents des populations étudiées actuellement (en terme d'habitat, de surface occupée, d'abondance...),
- conduire des travaux sur les paramètres non étudiés par les suivis existants (ex. : natalité, taux de survie des juvéniles...),
- synthétiser les connaissances acquises, puis créer des modèles de dynamique des populations et des AVP pour les populations faisant l'objet de mesures de gestion,
- soumission des publications scientifiques et vulgarisation pour les gestionnaires.

Pour conduire ces études, dans l'idéal les protocoles doivent être élaborés de manière concertée avec les experts « espèces », les scientifiques et les gestionnaires des espaces naturels (si cela concerne un espace naturel sous gestion ou l'intervention d'agents). Il est en effet difficile pour un opérateur isolé, d'élaborer des protocoles et de réaliser l'ensemble des analyses à conduire sur les données sans l'aide d'experts et de scientifiques associés aux études. L'obtention de données fiables nécessite souvent plusieurs années de suivis, à l'aide de protocoles parfois assez lourds et de personnels bien formés. Les parcs nationaux et les aires protégées bénéficient à cet effet d'appuis méthodologiques et statistiques de l'OFB (coopération AFB-CEFE). Un encadrement de thèse(s) de doctorat permettrait d'avancer sur ces sujets, pour des coûts moindres qu'avec des agents de terrain.

Pour le gecko vert de Manapany, en cas d'opérations de capture/déplacement/relâche de sauvegarde, les actions à mettre en œuvre sont les suivantes :

- élaborer le protocole de translocation, en s'appuyant sur ce qui a été réalisé pour le gecko vert de Bourbon,
- identification, acquisition ou mise à disposition d'un terrain sécurisé et maîtrisé,
- construction d'un enclos conservatoire en condition de semi-captivité,
- aménagement de l'habitat de l'enclos et éradication des prédateurs et compétiteurs,
- élaborer les protocoles de suivi,
- capturer et déplacer les individus vers l'enclos,
- suivi des individus et de la reproduction pour améliorer la connaissance des paramètres démographiques sur une population exempte de pressions extérieures,
- suivi génétique conduit en parallèle.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) :

Gecko vert de Bourbon

■ Maïdo (Saint-Paul), Cap Francis (La Possession), Dimitile (Entre-Deux), Bras Creux (Tampon), Pièces Jeanne, Bon Accueil (Saint-Louis), littoral de Sainte-Rose.

Gecko vert de Manapany

■ Falaises littorales de Petite Île, Manapanyles-Bains, autres populations de l'aire de répartition.

Difficultés pressenties

■ Réunir des experts « espèces », des scientifiques et des gestionnaires pour élaborer les protocoles d'étude de manière concertée.

■ Faible nombre d'experts « espèces » et de scientifiques disponibles.

Indicateurs de suivi

■ Nombre d'études réalisées.

■ Nombre de paramètres évalués.

■ Nombre de publications scientifiques et rapport techniques parus.

■ Nombre de vulgarisation des résultats.

Résultats attendus

■ Obtention de modèles de dynamique des populations permettant de prévenir leur évolution.

■ Évaluation du potentiel de rétablissement et la vitesse de déclin des populations.

■ Amélioration des actions de conservation et des mesures de gestion.

Actions associées

■ Actions PNA 4.1, 4.2, 4.3 et 5.2 ; SRB 2013- 2020 : action 1.3.1.a - Compléter la connaissance sur les espèces patrimoniales – Faune ; action 1.3.4 - Impliquer la recherche scientifique dans la mise en œuvre de la stratégie.

Pilotes pressentis

■ Animateur, Université de La Réunion.

Partenaires techniques pressentis

■ NOI, DEAL, Laboratoire ENTROPIE, PnRun, gestionnaires d'espaces naturels, autres universités, éleveurs spécialisés, CEFE, CNRS.

Partenaires financiers pressentis

■ DEAL, PnRun, Conseil Régional, Europe (FEDER, LIFE, BEST).

Évaluation du coût

Estimation pour un suivi sur un site, à calibrer suivant protocole (hors publication scientifique).

■ Humains : 3 jours animateur PNA ; env. 50 jours chargé de mission scientifique.

■ Matériels, frais et prestations : 1 000.€

■ Coûts estimatifs par suivi : 10 600 €.

Coûts estimatifs 2020-2029 à raison d'un suivi annuel : 106 000 €.

Estimation annuelle pour une thèse de doctorat.

■ Humains : env. 40 jours chargé de mission scientifique ; encadrement universitaire non chiffré ; 15 000 € annuel pour un doctorant.

■ Matériels, frais et prestations : 5 000 €.

■ Coûts estimatifs par an : 27 200 €.

Coûts estimatifs d'une thèse de 3 ans : 81 600 €.

Coût d'une opération de translocation de sauvegarde du gecko vert de Manapany non chiffrable.

Coûts de suivi de la population transloquée du Cap Francis intégrés au projet LIFE+ forêt sèche.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Suivi gecko vert de Manapany, falaises de Petite Île									
Suivi gecko vert de Bourbon, Cap Francis									

Action 5.4 : réaliser un suivi de présence / absence des populations de geckos verts de Manapany	Étude
-	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

En 2019, il existerait une cinquantaine de population de gecko vert de Manapany, toutes isolées les unes des autres. En raison de la distribution temporelle des données utilisées (certaines étant récentes, d'autres anciennes), l'occurrence actuelle de certaines d'entre elles est incertaine (maintien ou non ?). C'est tout particulièrement le cas pour des populations qui présentaient de faibles effectifs et de faibles surfaces d'occurrence il y a plus de 5 ans. Cette situation ne permet pas d'avoir une image nette de la répartition et des populations de cette espèce à un temps donné. Il serait judicieux d'obtenir des états des populations, sur plusieurs pas de temps, afin d'évaluer l'efficacité des actions de conservation mises en œuvre, et tout particulièrement des actions de « prise en compte » de cette espèce (Objectif n°3).

À noter qu'une actualisation de la répartition des populations des falaises littorales de Petite Île sera conduite dans le cadre de la thèse CELSIR.

Descriptif des opérations

Les actions à mettre en œuvre sont les suivantes :

- élaborer les protocoles de suivi (présence/absence) d'un échantillon de populations représentatif de l'ensemble des populations (voir résultats de la thèse CELSIR),
- conduire les travaux de terrain à T0, T+5 ans et T+10 ans, traitement, analyse des données et cartographies,
- rédaction de rapports techniques et vulgarisation pour les gestionnaires et les partenaires,
- réévaluation du statut Liste Rouge UICN, si judicieux.

Pour conduire ce travail, il sera nécessaire d'encadrer des études de Master. Dans l'idéal les protocoles doivent être élaborés de manière concertée avec les experts « espèces » et les scientifiques.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : aire de répartition du gecko vert de Manapany

Difficultés pressenties

- Investissement temporel important pour suivre un maximum de populations.
- Coût de mise en œuvre.
- Nécessité de personnel d'encadrement.

Indicateurs de suivi

- Nombre de populations suivies.
- Nombre de suivis et de rapports associés.

Résultats attendus

- Aire de répartition actualisée selon un pas de temps court.
- Suivi du maintien ou de la disparition de populations.

Actions associées

- Actions PNA 2.3, 3.1, 3.2, 3.8, 3.9, 3.10 ; SRB 2013-2020 : action 1.3.1.a - Compléter la connaissance sur les espèces patrimoniales – Faune ; action 1.3.4 - Impliquer la recherche scientifique dans la mise en œuvre de la stratégie.

Pilotes pressentis

- Université de La Réunion, autres universités, NOI, CDL.

Partenaires techniques pressentis

- NOI, DEAL, Laboratoires ENTROPIE et PVBMT, CDL, gestionnaires d'espaces naturels, autres universités

Partenaires financiers pressentis

- DEAL, Conseil Régional, FEDER, BEST.

Évaluation du coût

Estimation pour un suivi.

- Humains : étudiant de Master 3 300 € ; env. 40 jours encadrement chargé de mission scientifique.
- Matériels, frais et prestations : 1 500 €.
- Coûts estimatifs par suivi : 12 000 €

Coûts estimatifs pour trois suivis entre 2020-2029 : 36 000 €.

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

3.4. Le rôle des partenaires potentiels dans la mise en œuvre du Plan National d'Actions

Une fois le plan validé, sa mise en œuvre doit s'appuyer sur un réseau technique régional défini ci-après. D'une manière générale le plan sera coordonné par la DEAL Réunion.

3.4.1. Le comité de pilotage

Pour la mise en œuvre et la bonne exécution du plan, un comité de pilotage prendra le relais du Comité de Suivi ayant participé à l'élaboration du document. Ce comité de pilotage sera présidé par la DEAL Réunion. Il constitue l'organe de décision stratégique et budgétaire du plan. Il a ainsi pour mission :

- de définir les actions prioritaires à mettre en œuvre,
- de suivre et d'évaluer la réalisation et les moyens financiers du plan,
- de définir et valider les indicateurs de réalisation des actions proposées par l'animateur du plan.

Ce comité de pilotage se réunira chaque année pour faire le bilan annuel des actions du plan, réalisé par l'animateur. Le comité de pilotage du plan est composé par :

- le Ministère en charge de l'Environnement,
- la DEAL Réunion, pilote,
- l'animateur du plan,
- les financeurs potentiels,
- plusieurs représentants scientifiques,
- deux représentants des associations de protection de la nature,
- les représentants des établissements publics particulièrement impliqués dans la conservation des espèces,
- les acteurs sociaux économiques.

D'autres intervenants pourront éventuellement être sollicités au cas par cas pour des actions spécifiques.

3.4.2. L'animateur du plan

Suite à l'élaboration du document, la DEAL Réunion désignera l'animateur du plan. Cet opérateur assurera l'animation, le secrétariat, l'ingénierie et les aspects de la communication du plan sur toute sa durée. Il est en charge de préparer les programmes d'actions annuels, de les soumettre au comité de pilotage et d'établir le bilan annuel des actions du plan. Après 10 années d'intervention, l'animateur réalise une évaluation du plan sur la base des bilans annuels. Au vu de l'importance des actions définies au plan, la prise en charge de la mission d'animateur nécessite un poste à temps plein. En l'absence de désignation d'un animateur, par défaut, il s'agira de la DEAL Réunion.

3.4.3. Les opérateurs potentiels

Les Plans nationaux d'actions sont des outils de mobilisation collective, dont l'un des objectifs est d'intégrer les exigences de protection et de restauration des espèces dans les politiques publiques environnementales et sectorielles ayant un impact sur l'état de conservation des espèces.

Le diagnostic a montré qu'une partie non négligeable des populations des geckos verts de La Réunion est située sur le domaine public (au moins 30 % de leurs aires de répartition).

Certains espaces sous gestion abritent également une large partie des populations. En effet, l'aire de répartition du gecko vert de Bourbon est fortement associée à celle du Parc national (71 % des mailles d'occurrence), aux forêts départemento-domaniales sous gestion de l'ONF (53 % des mailles d'occurrence[39]) et à de nombreux ENS du Département (20 % des mailles d'occurrence).

Pour le gecko vert de Manapany, au moins 20 % de ses mailles d'occurrence sont situées sur le domaine du Conservatoire du Littoral.

Ces institutions portent donc une sérieuse responsabilité dans la conservation à long terme de ces espèces et sont par conséquent identifiées comme des partenaires/opérateurs incontournables pour la mise en œuvre des actions du plan.

3.5. Le calendrier de mise en œuvre du plan

Afin de fournir une vision globale du plan, le tableau suivant fournit le calendrier prévisionnel, action par action.

Actions	Calendrier									
1.1	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1.2	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1.3	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
2.1	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
2.2	2020	2021	2022	2023	2024					
2.3	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3.1	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3.2	Fonction du calendrier de révision des ZNIEFFS									
3.3	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3.4	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3.5	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3.6	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3.7	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3.8	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3.9	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3.10	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
4.1	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
4.2	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
4.3	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
4.4	2020	2021	2022	2023	2024					
4.5	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
4.6	2020	2021	2022	2023	2024					
4.7	Non défini									
5.1	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
5.2	2020	2021	2022							
5.3	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
5.4	2020				2024					2029

Tableau 9. *Calendrier de mise en œuvre des actions du plan*

[39] 161 mailles de 1 km² en partie ou pleinement dans le domaine.

3.6. L'évaluation et le suivi du plan

3.6.1. Bilans annuels intermédiaires

Le suivi du PNA est un point essentiel qui permettra d'évaluer la bonne mise en œuvre de ces actions. Ainsi, le bilan annuel permettra le suivi des actions mises en œuvre et fournira au comité de pilotage les éléments nécessaires à d'éventuelles réorientations des priorités. Ce bilan, rédigé par l'animateur sera transmis au comité de pilotage au moins deux semaines avant sa réunion annuelle et contiendra :

- une synthèse de l'état d'avancement des actions en cours ou réalisées (le cas échéant, les raisons de retards constatés),
- les comptes-rendus de réunions de travail,
- les actions groupées par niveau de réalisation (réalisées (100 %), partiellement réalisées (50 %), non réalisées (0 %)),
- des cartes des opérations réalisées dans l'année écoulée pour les actions ayant trait à l'habitat,
- une synthèse des supports de communication réalisés,
- un bilan financier annuel (le cas échéant, les raisons des écarts budgétaires),
- la programmation des actions pour l'année suivante.

Les indicateurs de suivis formulés pour chacune des actions du plan serviront de base à son évaluation. La liste n'est pas exhaustive et le comité de pilotage pourra définir des indicateurs complémentaires. En outre, le tableau de bord des actions à mettre en œuvre, présenté par domaine d'action, constituera également un élément de base au suivi.

3.6.2. Évaluations à mi-parcours et évaluation finale

Après les cinq premières années du plan (2020-2024), une évaluation à mi-parcours sera conduite. Au terme de son application (2029), l'ensemble de la mise en oeuvre sera évalué. Les principaux objectifs sont d'apprécier l'efficacité des moyens mis en œuvre, de vérifier l'adéquation des actions en rapport avec les objectifs fixés, de définir les potentielles suites à donner aux actions entreprises, mais aussi de faire le point sur les connaissances acquises et les résultats obtenus en terme de conservation. L'évaluation finale devra permettre d'orienter les pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau plan. Dans un souci d'objectivité, l'analyse des résultats de cette évaluation pourra éventuellement être confiée à un tiers.

3.7. L'estimation financière

L'estimation financière totale des actions du plan est évaluée à environ 3 400 000 euros pour 10 ans soit 340 500 euros/an (Tableau 10). Il s'agit d'une évaluation ***a minima***, puisque certains aspects des fiches action n'ont pas été chiffrés (action de restauration, de lutte prédateurs et les compétiteurs, temps des services de l'État,...) et seront à définir au cours de la mise en œuvre des actions.

Cette estimation financière est décomposée comme suit :

- moyens humains[40] : 1 656 400 € ;
- moyens matériels, frais et prestations diverses : 1 739 500 €.

Le détail du coût estimatif de chaque objectif opérationnel est présenté dans le tableau suivant.

[40] L'estimation financière des différents postes est basée sur les chiffres suivants : animateur du plan : env. 200 € / jour net ; chargé de mission scientifique : env. 180 € / jour net ; chargé de mision animation et agents de terrain : env. 150 € / jour net ; stage de Master II : 3 300 €/ stagiaire ; doctorant : 15 000 € / an ; post-doctorant : 55 000 € / an.

Numéro Action	Actions	Coût approximatif en euros
1.1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	176 000 €
1.2	Réaliser un porter à connaissance du Plan National d'Actions	40 000 €
1.3	Rechercher des fonds pour assurer le financement des actions du Plan National d'Actions	166 000 €
2.1	Créer un outil de protection, de type réserve naturelle, permettant la gestion sur le long terme	34 000 €
2.2	Mettre en place un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope	14 000 €
2.3	Créer, développer et maintenir un réseau de protection en milieu	345 000 €
3.1	Améliorer la connaissance de la répartition des espèces	122 000 €
3.2	Intégrer l'ensemble des populations de gecko en ZNIEFF de type I	-
3.3	Améliorer les capacités des acteurs	72 100 €
3.4	Prendre en compte les geckos dans la lutte contre les espèces végétales invasives	36 600 €
3.5	Prendre en compte le gecko vert de Bourbon dans la gestion des aménagements artificiels	51 000 €
3.6	Prendre en compte les geckos dans les stratégies de gestion des espaces naturels	-
3.7	Prendre en compte les geckos dans la lutte contre les incendies	-
3.8	Prendre en compte les geckos dans les documents de planification territoriale et les projets d'aménagement	20 000 €
3.9	Prendre en compte les geckos dans la gestion des terrains forestiers et agricoles	90 000 €
3.10	Prendre en compte les geckos dans la lutte anti-vectorielle	-
4.1	Création d'un enclos anti-prédateurs dans les falaises littorales du Sud Sauvage	1 500 000 €
4.2	Mettre en œuvre ou poursuivre des actions de restauration de l'habitat	94 000 €
4.3	Mettre en œuvre ou poursuivre la lutte contre les prédateurs et compétiteurs	94 000 €
4.4	Développer la mise en place de dispositifs de conservation artificiels	13 000 €
4.5	Assurer la surveillance épidémiologique des geckos (veille sanitaire)	14 000 €
4.6	Réviser la réglementation sur les espèces	-
4.7	Conduire des opérations de translocation et/ou de renforcement de populations de gecko vert de Manapany	-
5.1	Assurer le suivi de l'efficacité des actions de gestion	106 000 €
5.2	Définir la structuration génétique des populations et évaluer la viabilité génétique des populations	184 600 €
5.3	Mener des études et des suivis pour connaitre les paramètres démographiques des populations	187 600 €
5.4	Réaliser un suivi de présence / absence des populations de geckos verts de Manapany	36 000 €
TOTAL		**3 395 900 €**

Tableau 10. *Synthèse des coûts approximatifs des actions du plan*

Cette estimation financière a été élaborée en 2019 et ne tient pas compte des évolutions des coûts qui pourraient avoir lieu au cours des 10 années de mise en œuvre.

Glossaire

Arboricole	se dit d'un animal qui vit et/ou niche dans les arbres.
Calorimétrique	relatif à la quantité de chaleur.
Comportement kleptoparasite	comportement d'un animal qui se nourrit aux dépens de la production ou des réserves accumulées par une autre espèce.
Dimorphisme sexuel	différence d'aspect du mâle et de la femelle d'une même espèce.
Diurne	un animal est dit diurne lorsqu'il est actif le jour.
Ectotherme	organisme dont la chaleur corporelle provient du milieu extérieur et n'est donc pas produite par l'organisme lui-même.
Ectoparasite	parasite vivant et se nourrissant à l'extérieur des animaux.
Endémique	se dit d'une espèce dont l'aire de répartition naturelle ne s'étend pas au-delà d'un territoire donné.
Endoparasite	parasite interne, c'est-à-dire un parasite qui vit dans le corps d'un être vivant.
Etiologie	étude des causes des maladies.
Exsudat	liquide suintant d'un végétal.
Grégaire	vivant en groupe ou en communauté sans nécessairement présenter une organisation sociale.
Indigène	se dit d'une espèce naturellement présente sur une aire géographique, à l'inverse d'une espèce exotique, introduite par l'homme.
Pattern	motif ou patron de coloration.
Population	un ensemble de stations de l'espèce qui sont connectées entre elles. Il s'agit d'un ensemble fonctionnel isolé des populations voisines par des barrières naturelles et/ou artificielles.
Population viable minimale	nombre minimal d'individus nécessaires pour assurer la survie d'une population.
Résilience	capacité d'un écosystème, d'un habitat, d'une population ou d'une espèce à retrouver son état initial (un fonctionnement et un développement normal) après avoir subi une perturbation importante.
Risberme	talus de protection aménagé à la base d'une installation.
Saxicole	vivant dans les rochers.
Semi-xérophile	désigne une végétation située à basse altitude et adaptée à un climat chaud et sec.
Territoriale	se dit d'un animal qui protège et défend un territoire des intrusions de ses semblables.
Thermorégulation	mécanisme biologique de maintien de la température corporelle à un niveau régulier adéquat.
Thigmothermie	thermorégulation par exploitation de la chaleur d'un abri ou d'un support (par contact).

Bibliographie

AFFRE, A., INEICH, I. & RINGUET, S. (2005) West-Africa, Madagascar, Central- and South- America: Main Origins of the CITES-listed Lizard Pet Market in France. *Herpetological Review* **36**, 133–137.

ALEXANDER, G.J., HORNE, D. & HANRAHAN, S.A. (2002) An Évaluation of the effects of deltamethrin on two nontarget lizard species in the Karoo, South Africa. *Journal of Arid Environments* **50**, 121–133.

ANGULO, E. & COURCHAMP, F. (2009) Rare Species Are Valued Big Time. *PLOS ONE* **4**, e5215.

ANTONIAMA, J.-P. & PROBST, J.-M. (2010) Proposition d'un périmètre de protection pour la population de Lézard vert du Maïdo *Phelsuma borbonica* (île de La Réunion). *Bulletin Phaethon* **30**, 23–26.

ARNOLD, E.N. & BOUR, R. (2008) A new *Nactus* gecko (Gekkonidae) and a new *Leiolopisma* skink (Scincidae) from La Réunion, Indian Ocean, based on recent fossil remains and ancient DNA sequence. *Zootaxa* **1705**, 40–50.

ASCONIT CONSULTANT, ECODDEN & PARETO (2014) Étude préalable d'indentification et de cartographie des réseaux écologiques à la Réunion. DEAL Réunion.

ATEN (2015) *Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels*. MEED/ATEN/RNF.

AUBERT, C. & BLOTTIERE, D. (2012) Nature des interactions entre les fourmis invasives *Pheidole megacephala* et *Technomyrmex albipes* et le gecko endémique *Phelsuma inexpectata*. Étude comportementale en milieu naturel. In p. 21. Rapport de M1 BEST, Université de La Réunion, Nature Océan Indien.

AUGROS, S. (2018) Étude d'opportunité de mise en place d'une protection réglementaire des habitats exceptionnels sur le littoral entre Vincendo et Basse Vallée. In p. 114. Eco-med, Région Réunion.

AUGROS, S., FAIPOUX, L., BODIN, M., LE GOFF, A., SANCHEZ, M. & CLEMENCET, J. (2017) Evidence of anthropogenic habitats colonization by the Réunion day gecko *Phelsuma borbonica* (Mertens, 1966) (Réunion Island, France): conservation implications. *Herpetology Notes* **10**, 563–571.

AULIYA, M. (2003) Hot trade in cool creatures: A review of the live reptile trade in the European Union in the 1990s with a focus on Germany. In p. 81. TRAFFIC EUROPE, Brussels, Belgium.

AULIYA, M., ALTHERR, S., ARIANO-SANCHEZ, D., BAARD, E.H., BROWN, C., BROWN, R.M., CANTU, J.-C., GENTILE, G.,

GILDENHUYS, P., HENNINGHEIM, E., HINTZMANN, J., KANARI, K., KRVAVAC, M., LETTINK, M., LIPPERT, J., ET AL. (2016) Trade in live reptiles, its impact on wild populations, and the role of the European market. *Biological Conservation* **204**, 103–119.

AUSTIN, J.J., ARNOLD, E.N. & JONES, C.G. (2004) Reconstructing an island radiation using ancient and recent DNA: the extinct and living day geckos (*Phelsuma*) of the Mascarene islands. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **31**, 109–122.

AUSTIN, J.J., ARNOLD, E.N. & JONES, C.G. (2009) Interrelationships and history of the slit-eared skinks (*Gongylomorphus*, *Scincidae*) of the Mascarene islands, based on mitochondrial DNA and nuclear gene sequences. Zootaxa **2153**, 55–68.

BARET, S., ROUGET, M., RICHARDSON, D.M., LAVERGNE, C., EGOH, B., DUPONT, J. & STRASBERG, D. (2006) Current distribution and potential extent of the most invasive alien plant species on La Reunion (Indian Ocean, Mascarene islands). *Austral Ecology* **31**, 747–758.

BAUER, A.M. (1990) Gekkonid lizards as prey of invertebrates and predators of vertebrates. *Herpetological Review* **21**, 83–87.

BEGUE, J.-F., SANCHEZ, M., MICHENEAU, C. & FOURNEL, J. (2014) New record of day geckos feeding on orchid nectar in Reunion Island: can lizards pollinate orchid species? *Herpetology Notes* **7**, 689–692.

BELLARD, C., CASSEY, P. & BLACKBURN, T.M. (2016) Alien species as a driver of recent extinctions. *Biology Letters* **12**, 20150623.

✍ BELLARD, C., JESCHKE, J.M., LEROY, B. & MACE, G.M. (2018) Insights from modeling studies on how climate change affects invasive alien species geography. ***Ecology and Evolution*** **8**, 5688–5700.

✍ BELLARD, C., LECLERC, C. & COURCHAMP, F. (2014) Impact of sea level rise on the 10 insular biodiversity hotspots. ***Global Ecology and Biogeography*** **23**, 203–212.

✍ BELLARD, C., THUILLER, W., LEROY, B., GENOVESI, P., BAKKENES, M. & COURCHAMP, F. (2013) Will climate change promote future invasions? ***Global Change Biology*** **19**, 3740–3748.

✍ BENSETTITI, F., COMBROUX, I. & DASZKIEWICZ, P. (2006) Évaluation de l'État de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire 2006-2007. Guide méthodologique. In p. **59**. MNHN-SPN.

✍ BENSETTITI, F., PUISSAUVE, R., LEPAREUR, F., TOUROULT, J. & MACIEJEWSKI, L. (2012) Évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012. Version 1 – Février 2012. In p. 76. MNHN-SPN.

✍ BERGHOF, H.-P. (2005) ***Taggeckos Die Gattung Phelsuma – Pflege und Vermehrung*** Nature und Tier-Verlag. Münster, Germany.

✍ BERNET, C. & HOMEDES, A. (2016) Étude de la structure de la population du gecko vert de Manapany, ***Phelsuma inexpectata***, sur le site de Manapany-les-Bains. In p. 29. Rapport de M1 BEST, Université de La Réunion, Nature Océan Indien.

✍ BERTRAND, G. (2000) Première mention d'un reptile à plus de 2 000 mètres d'altitude (Île de La Réunion). ***Bulletin Phaethon*** **12**, 110.

✍ BERTRAND, M. (2002) Morphologic adaptations to parasitistism on reptiles: Pterygosomatidae (Prostigmata: Raphignathina). In ***Acarid Phylogeny and Evolution*** pp. 233–240E. de Lillo. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.

✍ BERTRAND, M., COLE, N. & MOODRY, D. (2008) Adaptation in parasitic mites: spread by the host or stay with host? ***Integrative Acarology***, 137–146.

✍ BESNARD, A. (2013) Mémoire d'habilitation à diriger des recherches D'une nécessaire interface entre biostatistiques et conservation de la nature. HDR, École Pratique des Hautes Études.

✍ BESNARD, A. & SALLES, J.-M. (2009) Suivi scientifique d'espèces animales - Aspects méthodologiques essentiels pour l'élaboration de protocoles de suivis. Note méthodologique à l'usage des gestionnaires de sites Natura 2000. In p. 62. Rapport DREAL PACA, pôle Natura 2000.

✍ BESTION, E., JACOB, S., ZINGER, L., DI GESU, L., RICHARD, M., WHITE, J. & COTE, J. (2017) Climate warming reduces gut microbiota diversity in a vertebrate ectotherm. ***Nature Ecology & Evolution*** **1**, 0161.

✍ BIOTOPE (2006) Plan de gestion de la Forêt de Sainte-Marguerite dans les Hauts de Saint-Benoit 2006-2011. In p. 56. Plan de gestion, Biotope pour le Département de la Réunion – Service des Espaces Naturels Sensibles.

✍ BIOTOPE (2012) Espace Naturel Sensible de la Rivière Langevin Plan de gestion Période 2012 - 2017. In p. 142. Plan de gestion, Biotope pour le Département de la Réunion – Service des Espaces Naturels Sensibles.

✍ BIOTOPE (2015) La forêt de Bois blanc (commune de Sainte-Rose) PHASE 2 – Actualisation et définition du plan de gestion 2015 - 2020. In p. 144. Plan de gestion, Biotope pour le Département de la Réunion – Service des Espaces Naturels Sensibles.

✍ BLOXAM, Q. & VOKINS, M. (1978) Breeding and maintenance of ***Phelsuma guentheri*** at the Jersey Zoological Park. Dodo. ***Journal of the Jersey Wildlife Preservation Trust*** **15**, 82–91.

✍ BÖHM, M., COOK, D., MA, H., DAVIDSON, A.D., GARCIA, A., TAPLEY, B., PEARCE-KELLY, P. & CARR, J. (2016) Hot and bothered: Using trait-based approaches to assess climate change vulnerability in reptiles. ***Biological Conservation*** **204**, 32–41.

✍ BONANNO, A. (2016) Contribution à l'étude de faisabilité pour la translocation de ***Phelsuma borbonica*** (Mertens, 1966) : taille et structure de la population source, mobilité et condition corporelle des individus. In p. 23. Rapport de M2 BEST, Université de La Réunion, Nature Océan Indien.

✐ BONANNO, A., CLEMENCET, J. & SANCHEZ, M. (2017a) Projet LIFE + forêt-sèche : suivi de la tendance démographique de la population de Gecko vert de Bourbon (***Phelsuma borbonica***) de la Plaine d'Affouches et mise en place d'une action de gestion. In p. 25. Rapport d'étude, Nature Océan Indien pour le Parc national de La Réunion, cellule LIFE+ forêt sèche.

✐ BONANNO, A. & FOURNIER, C. (2015) Étude du comportement cleptoparasite du gecko vert de Manapany ***Phelsuma inexpectata*** : variations inter-individuelles et évolution de la fréquence du comportement selon la disponibilité de la ressource. In p. 21. Rapport de M1 BEST, Université de La Réunion, Nature Océan Indien.

✐ BONANNO, A., GERARD, A. & SANCHEZ, M. (2017b) Suivi démographique et spatial de la population de gecko vert de Manapany (***Phelsuma inexpectata***) du Cap Devot (Petite Île), année 2016 – Action du PNA n°12. In p. 29. Rapport d'étude, Nature Océan Indien pour la DEAL.

✐ BONNAUD, E., MEDINA, F.M., VIDAL, E., NOGALES, M., TERSHY, B., ZAVALETA, E., DONLAN, C.J., KEITT, B., LE CORRE, M. & HORWATH, S.V. (2010) The diet of feral cats on islands: a review and a call for more studies. ***Biological Invasions*** **13**, 581–603.

✐ BOUR, R. & MOUTOU, F. (1982) Reptiles et amphibiens de l'île de La Réunion. ***Info Nature*** **19**, 119–156.

✐ BOUR, R., PROBST, J.-M. & RIBES, S. (1995) ***Phelsuma inexpectata*** Mertens, 1966, le lézard vert de Manapany-les-Bains (La Réunion): données chorologiques et écologiques (Reptilia, Gekkonidae). ***Dumerilia*** 2, 99–124.

✐ BRAITHWAITE, R.W., LONSDALE, W.M. & ESTBERGS, J.A. (1989) Alien vegetation and native biota in tropical Australia: the impact of ***Mimosa pigra. Biological Conservation*** **48**, 189–210.

✐ BREGENT, L., CRETIN, P., MASSON, J., COME, N., SCHUPP, F. & NOGUES, A. (2018) Les bases d'une démarche pour la gestion écologique de la nature en ville à l'île de La Réunion. In p. 64. EPLEFPA / CFPPA de Saint-Paul.

✐ BREUIL, M. (2002) ***Histoire naturelle des Amphibiens et Reptiles terrestres de l'archipel Guadeloupéen. Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy***. MNHN. Paris, France.

✐ BRUNET, C., DUFFOURC, V. & FERRAND, C. (2017) Guide des bonnes pratiques pour l'utilisation des produits phytosanitaires en zone non agricole à La Réunion. In p. 42. EPLEFPA / CFPPA de Saint Paul.

✐ BUCKLAND, S., COLE, N.C., AGUIRRE-GUTIERREZ, J., GALLAGHER, L.E., HENSHAW, S.M., BESNARD, A., TUCKER, R.M., BACHRAZ, V., RUHOMAUN, K. & HARRIS, S. (2014a) Ecological Effects of the Invasive Giant Madagascar Day Gecko on Endemic Mauritian Geckos: Applications of Binomial-Mixture and Species Distribution Models. ***PLoS ONE*** **9**, e88798.

✐ BUCKLAND, S., COLE, N.C., GODSALL, B., RODRIGUEZ-PEREZ, J., GALLAGHER, L.E., HENSHAW, S.M. & HARRIS, S. (2014b) Habitat selection of the Mauritian lowland forest day gecko at multiple spatial scales: A baseline for translocation. ***Global Ecology and Conservation*** **1**, 71–79.

✐ BUCKLAND, S., COLE, N.C., GROOMBRIDGE, J.J., KÜPPER, C., BURKE, T., DAWSON, D.A., GALLAGHER, L.E. & HARRIS, S. (2014c) High Risks of Losing Genetic Diversity in an Endemic Mauritian Gecko: Implications for Conservation. ***PLoS ONE*** **9**, e93387.

✐ BUDZINSKI, R.M. (2000) Nachweis einer Küstenpopulation von ***Phelsuma borbonica*** (Mertens, 1966) auf Réunion. ***Sauria*** **22**, 43–45.

✐ BULLOCK, D.J. (1986) The Ecology and Conservation of Reptiles on Round Island and Gunner's Quoin, Mauritius. ***Biological Conservation*** 37, 135–156.

✐ BULLOCK, D.J., NORTH, S.G., DULLOO, M.E. & THORSEN, M. (2002) The impact of rabbit and goat Éradication on the ecology of Round Island, Mauritius. In ***Turning the tide: the Éradication of invasive species*** pp. 53–63.

✐ BUNGARD, M.J., JONES, C., TATAYAH, V. & BELL, D.J. (2014) The habitat use of two species of day geckos (***Phelsuma ornata*** and ***Phelsuma guimbeaui***) and implications for conservation managment in island ecosystems. ***Herpetological Conservation and Biology*** **9**, 551–562.

✍ BURRIDGE, M.J. (2001) Ticks (Acari: Ixodidae) spread by the international trade in reptiles and their potential roles in dissemination of diseases. ***Bulletin of Entomological Research*** **91**, 3–23.

✍ BURRIDGE, M.J. & SIMMONS, L.A. (2003) Exotic ticks introduced into the United States on imported reptiles from 1962 to 2001 and their potential roles in international dissemination of diseases. ***Veterinary Parasitology*** **113**, 289–320.

✍ CACERES, S., JASMIN, J.-N. & SANCHEZ, M. (2010) Observations comportementales chez le Gecko vert des Hauts, ***Phelsuma borbonica*** Mertens, 1942 (Squamata : Gekkonidae). ***Bulletin Phaethon*** **30**, 10–19.

✍ CACERES, S. & MONGIN, P. (2011) Contribution à l'élaboration des listes d'espèces de mammifères terrestres en vue d'appliquer l'article L.411-3 du Code de l'Environnement à La Réunion. In p. 35. Rapport ONCFS, DEAL Réunion.

✍ CACERES, S., MONGIN, P., PERRIER-CORTICCHIATO, M. & SALIMAN, M. (2014) Proposition d'actualisation de la liste des vertébrés terrestres protégés de La Réunion au titre du Code de l'Environnement. In p. 39 p. + annexes. ONCFS, DEAL Réunion.

✍ CASE, T.J., BOLGER, D.T. & PETREN, K. (1994) Invasions and Competitive Displacement among House Geckos in the Tropical Pacific. ***Ecology*** **75**, 464–477.

✍ CDL (2015a) Stratégie nationale d'intervention 2015-2050. In p. 29 p. CdL.

✍ CDL (2015b) Stratégie d'intervention 2015-2050 du Conservatoire du littoral - Rivages Français de l'Océan Indien. In p. 17 p. CdL.

✍ CEA (2005) Dossier de presse « Le Tsunami de Sumatra ». Direction de la communication, service information média. Commissariat à l'Energie Atomique, 17 pp.

✍ CELLULE D'ANIMATION NATIONALE DEPHY ECOPHYTO (2017) Réseau DEPHY EXPE - Présentation des PROJETS et des SITES dans la filière Cultures Tropicales – Recueil de fiches descriptives. In p. 63.

✍ CGDD (2018) Biodiversité - Les chiffres clés – Édition 2018. In p. 92. CGDD.

✍ CHALLEAT, M. & LAVARDE, P. (2014) Les plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées Une politique à refonder. MEDDE/CGEDD.

✍ CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA REUNION (2018) La Chambre d'Agriculture de La Réunion - www.reunion.chambagri.fr - Île de La Réunion. http://www.reunion.chambagri.fr/spip.php?rubrique56 [accessed 21 November 2018].

✍ CHEKE, A. & HUME, L. (2008) ***Lost Land of the Dodo. An Ecological History of Mauritius, Réunion & Rodrigues***. T & Ad Poyser ed., London.

✍ CHEKE, A.S. (1975) An undescribed gecko from Agalega: ***Phelsuma agalegae*** sp.nov. ***Mauritius Institute*** Bulletin **8**, 33–48.

✍ CHEKE, A.S. (1982) A note on ***Phelsuma*** Gray 1825 of the Agalega Islands, Indian Ocean. ***Senckenbergiana Biologica*** **62**, 1–3.

✍ CITES (2017) Convention de Washington, Base de données. https://www.cites.org/eng [accessed 27 September 2018].

✍ CLEMENCET, J., AUBERT, C., BLOTTIERE, D. & SANCHEZ, M. (2013) Kleptoparasitism in the endemic gecko ***Phelsuma inexpectata*** : pollen theft from foraging honeybees on Réunion. ***Journal of Tropical Ecology*** **29**, 251–254.

✍ COLE, N., GODER, M., VENCATASAMY, D., MOOTOOCURPEN, R., HAVERY, S., GAMBLE, F. & NUNDLAUL, V. (2013) Restoration of Island Ecosystems in Mauritius: The Mauritius Reptile Recovery Programme Annual Report 2013. In p. 54

✍ COLE, N.C. (2005) The ecological impact of the invasive house gecko ***Hemidactylus frenatus*** upon endemic Mauritian geckos. PhD, University of Bristol.

✍ COLE, N.C. (2009) ***A field guide to the Reptiles and Amphibians of Mauritius***. Defra's Darwin Initiative & Mauritian Wildlife Foundation, Mauritius.

✍ COLE, N.C. & HARRIS, S. (2011) Environmentally-induced shifts in behavior intensify indirect competition by an invasive gecko in Mauritius. ***Biological Invasions*** **13**, 2063–2075.

✍ COLE, N.C., MOOTOOCURPEN, R., GODER, M., BACHRAZ, V., TATAYAH, V. & JONES, C.G. (2018) Reintroduction of the Telfair's skink to Gunner's Quoin, Mauritius. In ***Global Reintroduction Perspectives***: 2018. ***Case studies from around the globe*** pp. 73–77Soorae, P. S. (ed.). IUCN.

✍ CONORD, M. & JOLY, R. (2018a) Restauration écologique des falaises littorales de Petite-Île (Cap Devot, littoral Bordet) en faveur du gecko vert de Manapany - Bilan technique des opérations menées la quatrième année d'action financée : mars 2017 – juin 2018. In p. 43. Rapport technique, Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ CONORD, M. & JOLY, R. (2018b) Opération " Gecko et Jardin " pour la sauvegarde du gecko vert de Manapany - Bilan technique des actions menées la quatrième année de l'opération : Avril 2017 – Juin 2018. In p. 18. Rapport technique, Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LA REUNION (2014) Programme de développement rural de La Réunion 2014-2020. In p. 780 p. Version du 11/08/2017 adoptée par la CE.

✍ COSTE, S., COMOLET-TIRMAN, J., GRECH, G., PONCET, L. & SIBLET, J.P. (2010) Stratégie Nationale de Création d'Aires Protégées Première phase d'étude – Volet Biodiversité. MNHN.

✍ COURCHAMP, F., ANGULO, E., RIVALAN, P., HALL, R.J., SIGNORET, L., BULL, L. & MEINARD, Y. (2006) Rarity Value and Species Extinction: The Anthropogenic Allee Effect. ***PLOS Biology*** 4, e415.

✍ COURCHAMP, F., CHAPUIS, J.-L. & PASCAL, M. (2003) Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. ***Biological Reviews*** **78**, 347–383.

✍ COURTEAU, M.R. (2007) L'évaluation et la prévention du risque du tsunami sur les côtes françaises en métropole et outre-mer ». Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 171 pp.

✍ COUZI, F.-X. & GILOUX, Y. (2011) Proposition de liste positive d'introduction d'espèces d'oiseaux exotiques à La Réunion. SEOR.

✍ CRECHET, V. & GERARD, A. (2016) Plan Régional de Lutte contre le grand gecko vert de Madagascar, Actions portées par NOI en 2015-2016. Bilan financier, impact de l'étude et indicateurs de suivi. In p. 18. Rapport technique, Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ CRECHET, V., GERARD, A. & SANCHEZ, M. (2016) Bilan des opérations de lutte contre la population invasive de ***Phelsuma laticauda*** de la pépinière communale de Saint-Joseph. État des lieux au 22 avril 2016. In p. 18. Rapport d'étude, Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ CRECHET, V. & SANCHEZ, M. (2016) Compte rendu du suivi des populations de gecko vert de Manapany de Chemin Neuf (commune de Petite-Ile), réalisé dans le cadre des opérations de démoustication conduites par l'Agence de Santé Océan Indien en janvier 2016. In p. 3. Rapport NOI pour la DEAL Réunion.

✍ CROAK, B.M., WEBB, J.K. & SHINE, R. (2013) The benefits of habitat restoration for rock-dwelling velvet geckos ***Oedura lesueurii. Journal of Applied Ecology*** **50**, 432–439.

✍ CROOK, I.G. (1973) The tuatara, Sphenodon punctatus on islands with and without populations of the Polynesian rat, ***Rattus exulans. Proceedings New Zealand Ecological Society*** **20**, 115–120.

✍ CSRPN (2015) Avis du CSRPN de La Réunion n°2015-02 sur la révision de la liste des espèces protégées (Faune) et question des espèces exotiques. CSRPN.

✍ CSRPN (2016) Avis du CSRPN de La Réunion n°2016-08 sur la réglementation européenne sur les EEE (Liste Faune). CSRPN.

✍ DAAF (2015) Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) 2015 - Entretien de haies. In p. 3. DAAF Réunion.

✍ DASZAK, P., BALL, S.J., JONES, C.G., STREICKER, D.G. & SNOW, K.R. (2009) Six new species of coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) from endangered ***Phelsuma spp.*** geckoes (Sauria: Gekkonidae) of the Black River Gorges National Park, Mauritius. ***Folia Parasitologica*** **56**, 233–241.

✍ DEAL REUNION (2014a) Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité 2013-2020. In p. 107 p. DEAL Réunion.

✍ DEAL REUNION (2014b) Stratégie de Conservation de la Flore et des Habitats de La Réunion 2013-2020. In p. 64 p. DEAL Réunion.

✍ DEAL REUNION (2014c) La stratégie de lutte contre les espèces invasives à La Réunion - BILAN du POLI 2010 - 2013 & POLI 2014 - 2017. In p. 50. DEAL Réunion.

✍ DEAL REUNION (2017) Charte du Système d'information sur la nature et les paysages de La Réunion (SINP 974). Version 1.0. In p. 19. DEAL Réunion.

✍ DEAL REUNION (2018a) Le Système d'Information sur la Nature et les Paysages de La Réunion (SINP 974). Quoi, quand, où, qui? Tout savoir sur la biodiversité à La Réunion. In p. 6. DEAL Réunion.

✍ DEAL REUNION (2018b) Compte rendu de la réunion d'information sur la lutte anti-vectorielle dans le cadre de l'épidémie de dengue.

✍ DELATTE, H., PAUPY, C., DEHECQ, J.S., THIRIA, J., FAILLOUX, A.B. & FONTENILLE, D. (2008) ***Aedes albopictus***, vecteur des virus du chikungunya et de la dengue à la Réunion : biologie et contrôle. ***Parasite*** **15**, 3–13.

✍ DELBOSC, P., LACOSTE, M. & PICOT, F. (2011) Cahiers d'habitats de La Réunion : étage Littoral. In p. 557 p. + annexes. Conservatoire Botanique de Mascarin, Saint-Leu, La Réunion.

✍ DERVIN, S., BARET, S., PENIN, L. & SANCHEZ, M. (2013) Régime alimentaire du grand gecko vert de Madagascar, ***Phelsuma grandis*** Gray, 1870 sur l'île de La Réunion (Squamata: Gekkonidae). ***Cahiers scientifiques de l'océan Indien occidental*** **4**, 29–38.

✍ DERVIN, S., SANCHEZ, M., BURSEY, C.R. & GOLDBERG, S.R. (2014) First record of ***Raillietiella affinis*** Bovien, 1927 (Arthropoda: Raellietiellidae) as an endoparasite of the Madagascan giant day gecko, ***Phelsuma grandis*** Gray, 1870 introduced at Reunion Island. ***Herpetology Notes*** 7, 779–781.

✍ DESO, G. (2001) Note sur le transport insolite de Geckos verts le cas du ***Phelsuma inexpectata***. ***Bulletin Phaethon*** **13**, 56.

✍ DESO, G. (2006) Note sur un type de ponte particulier chez ***Phelsuma borbonica borbonica*** (Mertens, 1966) (Reptilia : Sauriae : Gekkonidae) Ile de La Réunion. ***Bulletin Phaethon*** **23**, 29–36.

✍ DESO, G. (2007) Mise en évidence d'un comportement nocturne chez ***Phelsuma inexpectata*** Mertens, 1966 (Sauria : Gekkonidae). ***Bulletin Phaethon*** **25**, 20–23.

✍ DESO, G., BAUER, A., PROBST, J.-M. & SANCHEZ, M. (2012) ***Hemidactylus parvimaculatus*** Deraniyagala, 1953 (Squamata : Gekkonidae) à La Réunion : écologie et répartition. ***Bulletin de la Société Herpétologique de France*** **144**, 33–49.

✍ DESO, G. & PROBST, J.-M. (2007a) Observation d'un nouvel environnement chez le Gecko vert de Manapany ***Phelsuma inexpectata*** Mertens, 1966 (Sauria : Gekkonidae). ***Bulletin Phaethon*** **25**, 37–42.

✍ DESO, G. & PROBST, J.-M. (2007b) ***Lycodon aulicus*** Linnaeus, 1758 et son impact sur l'herpétofaune insulaire à La Réunion (Ophidia : Colubridae : Lycodontinae). ***Bulletin Phaethon*** **25**, 29–36.

✍ DESO, G., PROBST, J.M., SANCHEZ, M. & INEICH, I. (2008) ***Phelsuma inexpectata*** Mertens, 1966 et ***Phelsuma borbonica*** Mertens, 1942 (Squamata : Gekkonidae) : deux geckos potentiellement pollinisateurs de l'île de La Réunion. ***Bulletin de la Société Herpétologique de France*** **126**, 9–23.

✍ DIAZ, J.A., CARBONELL, R., VIRGOS, E., SANTOS, T. & TELLERIA, J.L. (2000) Effects of forest fragmentation on the distribution of the lizard ***Psammodromus algirus***. ***Animal Conservation*** **3**, 235–240.

✍ DIAZ, M. & GOSSELIN, L. (2011) Étude de la nature des interactions entre les fourmis invasives, ***Pheidole megacephala*** et ***Technomyrmex albipes***, et le Gecko vert de Manapany, ***Phelsuma inexpectata***. In p. 27. Rapport de M1 BEST, Université de La Réunion, Nature Océan Indien.

✍ DIONG, C.H., CHOU, L.M. & LIM, K.K.P. (1994) ***Calotes versicolor***, the changeable lizard. Nature Malaysiana, **19**, 46–54.

✍ DUBOS, N. (2010) Analyse des habitats et déclin du Gecko vert de Manapany, ***Phelsuma inexpectata*** Mertens, 1966 sur l'île de La Réunion : implications pour sa conservation. In p. 60. Rapport de M2 MNHN/UPMC, MNHN/UPMC.

✍ DUGUET, R. (2006) Rapport pour la contribution à la connaissance du Lézard vert de Manapany dans le but de préserver cette espèce des effets indirects de la démoustication à la Réunion. In p. 8. Rapport d'étude, Biotope pour la DIREN.

✍ DUPONT, J., STRASBERG, D. & RAMEAU, J.-C. (2000) Typologie des Milieux Naturels et des Habitats de La Reunion. Version 2010 modifié par F. Picot et M. Saliman. In p. 27. DIREN Réunion/Université de la Réunion.

✍ DUPOUE, A., RUTSCHMANN, A., LE GALLIARD, J.F., CLOBERT, J., BLAIMONT, P., SINERVO, B., MILES, D.B., HAUSSY, C. & MEYLAN, S. (2018) Reduction in baseline corticosterone secretion correlates with climate warming and drying across wild lizard populations. ***Journal of Animal Ecology*** **87**, 1331–1341.

✍ DURANT, S.E. (2006) Sublethal effects of an acetylcholinesterase-inhibiting pesticide on fitness-related traits in the western fence lizard (***Sceloporous occidentalis***). University of the Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.

✍ DUVAL, T., GANDAR, A. & SANCHEZ, M. (2010) Étude de la variabilité phénotypique des populations de ***P. borbonica*** sur l'île de la Réunion. In p. 14. Nature Océan Indien pour le Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN).

✍ ECODDEN (2014) La forêt de Dioré (Saint-André) évaluation et révision du plan de gestion. In p. 39. Plan de gestion, ECODDEN pour le Département de La Réunion.

✍ ECO-MED (2015) Plan de gestion de la forêt du Libéria 2015-2020 Commune de Bras-Panon. In p. 140. Plan de gestion, ECO-MED pour le Département de La Réunion.

✍ FAULQUIER, L., LE CORRE, M., COUZI, F.-X. & SALIMAN, M. (2017) Plan de conservation en faveur des puffins de La Réunion 2018-2022 : Puffin du Pacifique ***Ardenna pacifica*** et Puffin tropical ***Puffinus bailloni***. UMR ENTROPIE, Université de La Réunion / Société d'Études Ornithologiques de La Réunion, DEAL.

✍ FENNER, A.L. & BULL, C.M. (2007) Short-term impact of grassland fire on the endangered pygmy bluetongue lizard. ***Journal of Zoology*** **272**, 444–450.

✍ FERRIER, B. & NANY, A. (2014) Étude de la mise en place du comportement cleptoparasite – Gecko vert de Manapany ***Phelsuma inexpectata*** volant du pollen aux abeilles ***Apis mellifera*** à l'île de La Réunion. In p. 22. Rapport de M1 BEST, Université de La Réunion, Nature Océan Indien.

✍ FISHER, R. & INEICH, I. (2012) Cryptic extinction of a common Pacific lizard ***Emoia impar*** (Squamata, Scincidae) from the Hawaiian Islands. ***Oryx*** **46**, 187–195.

✍ FOURNEL, J. (2008) Implication des pollinisateurs dans les mécanismes de spéciation de la section ***Hadrangis*** du genre ***Angraecum*** (Orchidaceae) aux Mascareignes. In p. 32. Rapport de M2 BEST, Université de La Réunion, CIRAD.

✍ FRANCES, C. (2015) Cartographie et identification des secteurs favorables à une restauration écologique des falaises littorales de Petite-Île. In p. 31. Rapport de M2 BEST, Université de La Réunion, CBNM, NOI, pour le CDL.

✍ FRANK, E.G. & WILCOVE, D.S. (2019) Long delays in banning trade in threatened species. ***Science (New York, N.Y.)*** **363**, 686–688.

✍ FRANKHAM, R. (1996) Relationship of Genetic Variation to Population Size in Wildlife. ***Conservation Biology*** **10**, 1500–1508.

✍ FRANKHAM, R. (1997) Do island populations have less genetic variation than mainland populations? ***Heredity*** **78**, 311–327.

✍ FRANKHAM, R. (1998) Inbreeding and extinction: Island populations. ***Conservation Biology*** **12**, 665–675.

✍ GAMBLE, T. (2010) A Review of Sex Determining Mechanisms in Geckos (Gekkota: Squamata). ***Sexual Development*** **4**, 88–103.

✍ GARDNER, A.S. (1985) The calcium cycle of female day-geckos (***Phelsuma***). ***Herpetological Journal*** **1**, 37–39.

✍ GARGOMINY, O. & BOCQUET, A. (2013) ***Biodiversité d'outre-mer*** Éditions Roger Le Guen – PANACOCO, Beaumont-de-Lomagne. UICN France, Paris.

✍ GAUVIN, J. (2010) Découverte d'une nouvelle station d'altitude pour le Lézard vert des Hauts. ***Bulletin Phaethon*** **30**, 111.

✍ GEHRING, P.-S., CROTTINI, A., GLAW, F., HAUSWALDT, S. & RATSOAVINA, F.M. (2010) Notes on the natural history, distribution and malformations of day geckos (***Phelsuma***) from Madagascar. ***Herpetology Notes*** **3**, 321–327.

✍ GERARD, A., ROUSSEL, T. & SANCHEZ, M. (2018) Sauvegarde du gecko vert de Manapany : une espèce en danger critique d'extinction à La Réunion. In p. 34. Rapport technique, Nature Océan Indien pour WWF.

✍ GERARD, A. & SANCHEZ, M. (2018) Contrôle des rats dans les falaises littorales de Petite-Île (île de La Réunion), pour la conservation de la flore indigène et du gecko vert de Manapany - Expérience pilote. In p. 31. Rapport d'étude, Nature Océan Indien pour TEMEUM.

✍ GERNER, T. (2008) Home range, habitat use and social behaviour of the endangered Mauritian gecko ***Phelsuma guentheri***. Master's Thesis, University of Zurich.

✍ GIEC (2013) ***Changements climatiques 2013 les éléments scientifiques.*** Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Geneva, Switzerland.

✍ GIGORD, L., FONTAINE, C., FERARD, J. & LAVERGNE, C. (2014) Rapport d'expertise du chantier de cicatrisation écologique du site des Citernes EDF de Sainte Rose suite à la construction du quatrième réservoir (aménagement de la chute de la Rivière de l'Est). In p. 20. Rapport d'étude, CBNM pour EDF.

✍ GIRARD, F. (1994) Observations sur la biologie de ***Phelsuma borbonica borbonica*** Mertens, 1966 (Reptilia, Gekkonidae). ***Revue française d'aquariologie*** **21**, 119–120.

✍ GIRARD, F. (1997) Présentation des espèces du genre ***Phelsuma*** vivant sur l'île de La Réunion. ***Bulletin de la Société Herpétologique de France*** **84**, 55–56.

✍ GLAW, F. & RÖSLER, H. (2015) Taxonomic checklist of the day geckos of the genera ***Phelsuma*** Gray, 1825 and Rhoptropella Hewitt, 1937 (Squamata: Gekkonidae). ***Vertebrate Zoology*** **65**, 247–283.

✍ GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE (2005) Acridotheres tristis Available from. http://issg.org/database/species/ecology.asp?si=108&fr=1&sts=sss&lang=EN [accessed 22 July 2019].

✍ GODER, M., MOOTOOCURPEN, R., MELLIER, S., HAYES, R., NUNDLAUL, V., ROOPA, P. & COLE, N. (2015) Mauritius Reptile Recovery Programme Annual Report 2015. In p. 50. Durrell Wildlife Conservation Trust, Mauritian Wildlife Foundation and National Parks and Conservation Service.

✍ GOLDBERG, S.R., BURSEY, C.R. & KRAUS, F. (2003) New helminth records for the orange-spotted day gecko, ***Phelsuma guimbeaui*** and the gold dust day gecko, ***Phelsuma laticauda*** (Gekkonidae) from Hawai'i. ***Bishop Museum Occasional Papers*** **74**, 72-76.

✍ GOLDBERG, S.R., BURSEY, C.R. & KRAUS, F. (2010) Helminth records for the Madagascan giant day gecko, *Phelsuma grandis* (Gekkonidae) from Hawai'i. ***Bishop Museum Occasional Papers*** **108**, 49–52.

✍ GREENBERG, C.H. (2001) Response of reptile and amphibian communities to canopy gaps created by wind disturbance in the southern Appalachians. ***Forest Ecology and Management*** **148**, 135–144.

✍ GRIFFITHS, A.D. & CHRISTIAN, K.A. (1996) The effects of fire on the frillneck lizard (*Chlamydosaurus kingii*) in northern Australia. ***Australian Journal of Ecology*** **21**, 386–398.

✍ GRONDIN, V. (2010) La Grande Chaloupe et ses abords - Étude de l'avifaune et du *Phesulma borbonica* - Intérêt patrimonial et application à la conservation de la Biodiversité. In p. 44. Rapport SEOR pour la REGION Réunion.

✍ GRONDIN, V. & PHILIPPE, J.-S. (2011) Plan de conservation du Busard de Maillard (*Circus maillardi*). In p. 81. SEOR et Biotope pour la DEAL, la Région Réunion, Aérowatt et la Ville de l'Étang-Salé.

✍ HALLMANN, G., KREUGER, J. & TRAUTMANN, G. (1997) ***Faszinierende Taggeckos, Die Gattung Phelsuma***. Verlag Matthias Schmidt. Münster, Germany.

✍ HARMON, L.J., MELVILLE, J., LARSON, A., LOSOS, J.B. & OAKLEY, T. (2008) The Role of Geography and Ecological Opportunity in the Diversification of Day Geckos (*Phelsuma*). ***Systematic Biology*** **57**, 562–573.

✍ HARRIS, V. (1964) ***The Life of the Rainbow Lizard***. London, England: Hutchinson Tropical Monographs.

✍ HAWLITSCHEK & GLAW, F. (2013) Determinant species of reptiles and amphibians for the delimitation of ZNIEFF zones in Mayotte. In p. 47. DEAL Mayotte.

✍ HAWLITSCHEK, O., BRÜCKMANN, B., BERGER, J., GREEN, K. & GLAW, F. (2011) Integrating field surveys and remote sensing data to study distribution, habitat use and conservation status of the herpetofauna of the Comoro Islands. ***ZooKeys*** **144**, 21–79.

✍ HEBERT, H., SLADEN, A. & SCHINDELE, F. (2007) Numerical Modeling of the Great 2004 Indian Ocean Tsunami: Focus on the Mascarene Islands. ***Bulletin of the Seismological Society of America*** **97**, S208–S222.

✍ HENKEL, F.W. & SCHMIDT, W. (1995) ***Geckoes: Biology, Husbandry, and Reproduction.*** Krieger.

✍ HENKEL, F.W. & SCHMIDT, W. (2000) Amphibians and Reptiles of Madagascar and the Mascarene, Seychelles, and Comoro Islands.Malabar, Florida. Krieger Publishing Company.

✍ HOLEM, R.R., HOPKINS, W.A. & TALENT, L.G. (2006) Effect of Acute Exposure to Malathion and Lead on Sprint Performance of the Western Fence Lizard (*Sceloporus occidentalis*). ***Archives of Environmental Contamination and Toxicology*** **51**, 111–116.

✍ HOLLINGER, C., LALLEMAND, B. & PAYET, G. (2016) Proposition d'action de dératisation autour de la population de Lézard vert des Hauts du Maïdo ***Phelsuma borbonica***. Parc National de La Réunion.

✍ HORELLOU, A., DORE, A., HERARD, K. & SIBLET, J.P. (2014) Guide méthodologique pour l'inventaire continu des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en milieu continental. MNHN.

✍ HUEY, R.B., DEUTSCH, C.A., TEWKSBURY, J.J., VITT, L.J., HERTZ, P.E., ALVAREZ PEREZ, H.J. & GARLAND, T. (2009) Why tropical forest lizards are vulnerable to climate warming. ***Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*** **276**, 1939–1948.

✍ IKEUCHI, I., MORI, A. & HASEGAWA, M. (2005) Natural history of ***Phelsuma madagascariensis kochi*** from a dry forest in Madagascar. ***Amphibia-Reptilia*** **26**, 475–483.

✍ IMLAY, T., DALE, R., BUCKLAND, S., JONES, C. & COLE, N. (2012) A novel approach to counting geckos : ***Phelsuma*** density in Mauritian forests. ***Herpetological Review*** **43**, 171–174.

✍ INEICH, I. (2007) Le « Margouillator » aura-t-il raison des geckos endémiques réunionnais ? ***Le Courrier de la Nature*** **234**, 10–11.

✍ INEICH, I. (2010) How habitat disturbance benefits geckos: Conservation implications. ***Comptes Rendus Biologies*** **333**, 76–82.

✍ IUCN (2017) Pitons, cirques et remparts de l'ile de la Réunion - 2017 Conservation Outlook Assessment. IUCN.

✍ IUCN/SSC (2013) Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. In p. 57. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii.

✍ JACOBSON, E.R., CHEATWOOD, J.L. & MAXWELL, L.K. (2000) Mycotic diseases of reptiles. ***Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*** **9**, 94–101.

✍ JAN, F. (2014) Diagnostic de la population de Mainate religieux, ***Gracula religiosa*** sur l'île de La Réunion : Évaluation de la population, caractérisation du régime alimentaire et de la reproduction. In p. 43. Rapport SEOR pour la DEAL Réunion.

✍ JAYARAJ, R., MEGHA, P. & SREEDEV, P. (2016) Organochlorine pesticides, their toxic effects on living organisms and their fate in the environment. ***Interdisciplinary Toxicology*** **9**, 90–100.

✍ JEHLE, R., FRANZ, A., KAPFER, M., SCHRAMM, H. & TUNNER, H.G. (1996) Lizards as prey of arthropods: Praying Mantis ***Mantis religiosa*** (LINNAEUS, 1758) feeds on juvenile Sand Lizard Lacerta agilis LINNAEUS, 1758 (Squamata: Sauria: Lacertidae). HERPETOZOA, **9**, 157–159.

✍ KERVAZO, B. (1979) Fouilles de la Grotte dite des « Premiers Français ». ***Info Nature*** **17**, 47–52.

✍ KHAN, M.Z. (2003) Effect of pesticides on biodiversity comparison of Malathion with biosal of protein contents in ***Calores versicolor. Journal of Natural History Wildlife*** 2, 25–28.

✍ LAGABRIELLE, E. (2007) Les dynamiques d'occupation du sol à la Réunion (1989-2002). M@ppemonde 86, 24.

✍ LAGABRIELLE, E., BOTTA, A., DARE, W., DAVID, D., AUBERT, S. & FABRICIUS, C. (2010) Modelling with stakeholders to integrate biodiversity into land-use planning – Lessons learned in Réunion Island (Western Indian Ocean). ***Environmental Modelling & Software*** **25**, 1413–1427.

✍ LAGABRIELLE, E., ROUGET, M., PAYET, K., WISTEBAAR, N., DURIEUX, L., BARET, S., LOMBARD, A. & STRASBERG, D. (2009) Identifying and mapping biodiversity processes for conservation planning in islands: A case study in Réunion Island (Western Indian Ocean). ***Biological Conservation*** **142**, 1523–1535.

✍ LAURENT, N. (2014) Définition d'un réseau de sites de protection de l'avifaune à La Réunion Méthodologie de sélection et description des sites. In p. 110 p. SEOR.

✍ LAURENT, N., SANCHEZ, M., PICOT, F., COTTAREL, G., JEAN, C., MONNIER, G., FAIVRE, L., VALADE, P. & LE TELLIER, V. (2018) Référentiel de données sensibles du Système d'information sur la nature et les paysages de La Réunion (version 1.2.0). In p. 14 p. + 5 annexes. Rapport pour le SINP 974, DEAL Réunion.

✍ LAVERGNE, C. (2006) Petites histoires des lataniers par les textes. ***Latania***, 45–51.

✍ LAVERGNE, C. (2010) ***Acanthophoenix rousselii*** N. Ludw. – Plan directeur de conservation : outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2010 (mise à jour du 9 septembre 2010). In p. 59 p. CBNM.

✍ LAVERGNE, C., DURET, C. & GIGORD, L. (2004) The last wild Red Latan population in the Mascarene archipelago. PLANT TALK **36**, 32–33.

✍ LAVERGNE, C., DURET, C. & GIGORD, L. (2005) A propos du Sauvetage des Lataniers Rouges du Cap de l'Abri… ***Latania*** **13**, 20–21.

✍ LE BERRE, I., LOUZE, J. & DAVID, L. (2012) Atlas de sensibilité du littoral aux pollutions marines, Dispositif opérationnel ORSEC départemental de La Réunion. Annexe technique du dispositif spécifique Polmar-Terre. Terre. LETG-Brest Géomer / DEAL de La Réunion / IFREMER.

✍ LE BERRE, P., FRANÇOISE, L. & COLIN, S. (2010) Schéma départemental des carrières de La Réunion. In p. 200. Préfecture de La Réunion.

✍ LE PECHON, T., SANCHEZ, M., HUMEAU, L., GIGORD, L.D.B. & ZHANG, L.-B. (2013) Vertebrate pollination of the endemic ***Trochetia granulata*** (Malvaceae) on Réunion. ***Journal of Tropical Ecology*** **29**, 353–356.

✍ LE TELLIER, V., VALADE, P., FAIVRE, L., GRONDIN, H., LAGARDE, R., LAURENT, N., SANCHEZ, M., MONNIER, G., CACERES, S., ESTRADE, V. & JEAN, C. (2018) Protocole de validation des données du Système d'information sur la nature et les paysages de La Réunion (SINP 974) - Volet occurrences de taxons. (version 1.0.0). In p. 26 p. + 14 annexes. Rapport pour le SINP 974, GCOI, Globice, Kélonia-CEDTM, Nexa, NOI, OCEA Consult', ONCFS, SEOR, DEAL (coord.).

✍ LEFEBVRE, C. & MONCORPS, S. (2010) Les espaces protégés français : une pluralité d'outils au service de la conservation de la biodiversité. UICN France, Paris, France.

✍ LEHR, B. (1992) Beobachtungen im Lebensraum von ***Phelsuma borbonica borbonica*** Mertens, 1966. ***Sauria*** **14**, 21–24.

✍ LEINWAND, I., KILPATRICK, A.M., COLE, N., JONES, C.G. & DASZAK, P. (2005) Patterns of coccidal prevalence in lizards of Mauritius. ***Journal of Parasitology*** **91**, 1103–1108.

✍ LOUISIN, J.-M. & PROBST, J.-M. (1998) Observation de la prédation d'un échenilleur ***Coracina newtoni*** sur un Geko vert ***Phelsuma borbonica***. ***Bulletin Phaethon*** **8**, 103.

✍ LUND, I. (2016) Moorea's newest invasive species:the distribution and behavior of ***Phelsuma laticauda***.

✍ MAAF & MEDDE (2015) Plan Ecophyto II. In p. 66. MAAF/MEDDE.

✍ MAINKA, S.A. & HOWARD, G.W. (2010) Climate change and invasive species: double jeopardy. ***Integrative Zoology*** **5**, 102–111.

✍ MARTÍN, J. & LOPEZ, P. (2002) The effect of Mediterranean dehesa management on lizard distribution and conservation. ***Biological Conservation*** 108, 213–219.

✍ MASSON, J., FERRAND, C., DANIEL, L., NOGUES, A., SCHUPP, F. & CRETIN, P. (2016) Méthodes alternatives à la lutte chimique dans la gestion de l'enherbement des espaces verts à La Réunion. Guide Pratique. In p. 39. EPLEFPA / CFPPA de Saint Paul.

✍ MATYOT, P. (2004) The establishment of the crested tree lizard, ***Calotes versicolor*** (DAUDIN, 1802) (Squamata: Agamidae), in Seychelles. ***Phelsuma*** **12**, 35–47.

✍ MAUREMOOTOO, J., LECKRAZ, N.R., PUTTOO, M., BELLOUARD, E., GANESHAN, S. & BENI MADHU, S.P. (2003) Invasive alien species of Mauritius. In pp. 12–37. In MacDonald et al. 2003.

✍ MC CALLUM, J. (1986) Evidence of Predation by Kiore Upon Lizards from the Mokohinau Islands. ***New Zealand Journal of Ecology*** **9**, 83–87.

✍ MC DIARMID, R.W., FOSTER, M.S., GUYER, C., GIBBONS, J.W. & CHERNOFF, N. (2012) ***Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring.*** University of California Press.

✍ MEDDE (2011) Stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020 Agir ensemble. In p. 58. MEDDE.

✍ MEEDDM (2010a) Stratégie de création des aires protégées terrestres métropolitaines - Le choix des outils de protection en questions. MEEDDM, Paris, France.

✍ MEEDDM (2010b) Guide des procédures de création et de gestion des réserves naturelles nationales (Version n1° du 30 septembre 2010)-Annexe à la circulaire du 30 septembre 2010 relative aux procédures de classement et de gestion des réserves naturelles nationales. In p. 69. MEEDDM.

✍ MEEM (2017a) ***Stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes.*** MEEM.

✍ MEEM (2017b) Note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement.

✍ MEIER, H. (1995) Neve Nachweise von *Phelsuma borbonica* auf Reunion, Maskarenen, mit dem Versuch einer taxonomischen Einordnung. *Salamandra* **31**, 33–40.

✍ MERTENS, R. (1966) Die nichtmadagassichen Arten und Unterarten der Geckonengattung *Phelsuma*. *Senckenbergiana Biologica* **47**, 85–110.

✍ MICHAELIDES, S., COLE, N. & FUNK, S.M. (2015) Translocation retains genetic diversity of a threatened endemic reptile in Mauritius. *Conservation Genetics* **16**, 661–672.

✍ MICHENEAU, C., FOURNEL, J., WARREN, B.H., HUGEL, S., GAUVIN-BIALECKI, A., PAILLER, T., STRASBERG, D. & CHASE, M.W. (2010) Orthoptera, a new order of pollinator. *Annals of Botany* **105**, 355–364.

✍ MINGO, V., LÖTTERS, S. & WAGNER, N. (2016) Risk of pesticide exposure for reptile species in the European Union. *Environmental Pollution* **215**, 164–169.

✍ MINISTERE DES SOLIDARITES ET DE LA SANTE (2015) Plan national Santé Environnement (PNSE3) 2015-2019. In p. 106. Ministère des Solidarités et de la Santé.

✍ MODRÝ, D., KOUDELA, B. & VOLF, J. (1997) Four new species of Isospora Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae) from reptiles from the islands of Seychelles. *Systematic Parasitology* **37**, 73–78.

✍ MOM (2018) Livre Bleu Outre-mer. In p. 167.

✍ MONFRAIX, B. (2011) Étude de la vulnérabilité aux changements climatiques évaluation qualitative - La Réunion. In p. 81. Asconit, Pareto.

✍ MOURA, L.O.G., MACHADO, C.M.S., CONCEIÇÃO, B.M., SILVA, A.O., SANTANA, A.F. & FARIA, R.G. (2015) Predation of *Ameivulla ocellifera* (Teiidae) by (Scholopendridae: Scolopendra sp.) in the vegÉtation of the Caatinga biome, northeastern Brazil. *Herpetology Notes* 8, 389–391.

✍ MOURER-CHAUVIRE, C., BOUR, R., RIBES, S. & MOUTOU, F. (1999) The Avifauna of Reunion Island (Mascarene Islands) at the Time of the Arrival of the First Europeans. *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, 38.

✍ MOUTOU, F. (1984) Wildlife on Réunion. *Oryx* **18**, 160–162.

✍ MTES (2017) Plan Climat. In p. 20. MTES.

✍ MTES (2018a) Plan Biodiversité. In p. 27. MTES.

✍ MTES (2018b) Projet de Plan Ecophyto 2 +. In p. 64 p. MTES.

✍ NARDONI, S., PAPINI, R., MARCUCCI, G.M. & MANCIANTI, F. (2008) Survey on the fungal flora of the cloaca of healthy pet reptiles. *Revue de Médecine Vétérinaire* **159**, 159–165.

✍ NEWMAN, D.G. (1994) Effects of a mouse, *Mus musculus*, Éradication programme and habitat change on lizard populations of Mana Island, New Zealand, with special reference to McGregor's skink, *Cyclodina macgregori*. *New Zealand Journal of Zoology* **21**, 443–456.

✍ NORTH, S.G., BULLOCK, D.J. & DULLOO, M.E. (1994) Changes in the vegÉtation and reptile populations on Round Island, Mauritius, following Éradication of rabbits. *Biological Conservation* **67**, 21–28.

✍ NYHAGEN, D.F., KRAGELUND, C., OLESEN, JENS.M. & JONES, C.G. (2001) Insular interactions between lizards and flowers: flower visitation by an endemic Mauritian gecko. *Journal of Tropical Ecology* **17**, 755–761.

✍ ONERC (2006) Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique. In p. 95 p. ONERC.

✍ ONERC (2017) Vers un 2e plan d'adaptation au changement climatique pour la France – Enjeux et recommandations. In p. 227. ONERC.

✐ ONF (2009a) Forêt de l'Anse des Cascades Conservatoire de l'espace littoral et des Rivages Lacustres Contenance : 45,5834 ha. Premier aménagement 2009 – 2018 (10 ans). In p. 36. Office National des Forêts pour le Conservatoire du Littoral.

✐ ONF (2009b) Forêt de Grande Anse Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres Contenance : 17,52 ha. Premier aménagement 2009 – 2018 (10 ans). In p. 34. Office National des Forêts pour le Conservatoire du Littoral.

✐ ONF (2013) Directive et Schéma Régional d'Aménagement forestier des espaces naturels de l'île de La Réunion. In p. 136 p. ONF.

✐ ONF (2015) Lutte contre les plantes exotiques envahissantes sur le domaine forestier à La Réunion. Orientations stratégiques pour la programmation annuelle des travaux. In p. 135. ONF.

✐ ONF (2016a) Aménagement de la forêt du Conservatoire du Littoral de Bois Blanc 2016-2035. In p. 47. Office National des Forêts pour le Conservatoire du Littoral.

✐ ONF (2016b) Bilan des opérations de lutte contre les plantes exotiques envahissantes menées par l'Office National des Forêts entre 2004 et 2013. In p. 63. ONF.

✐ ONF (2016c) Guide des méthodes de lutte contre les plantes envahissantes-Ile de La Réunion-Fiches techniques. ONF Réunion avec le soutien de la DEAL Réunion.

✐ ONF (2017) Aménagement de la forêt du Conservatoire du littoral de la Grande Chaloupe 2018-2037. ONF, CdL.

✐ ONF (2018) Aménagement de la forêt du Conservatoire du Littoral de la Grande Chaloupe 2018-2037. In p. 62. Office National des Forêts pour le Conservatoire du Littoral.

✐ OSADNIK, G. (1984) An investigation of egg laying in ***Phelsuma*** (Reptilia: Sauria: Gekkonidae). Amphibia-Reptilia **52**, 125-134.

✐ OVERALL, K.L. (1994) Lizard egg environments. In ***Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives*** p. L.J. Vitt & E.R. Pianka (eds). Princetown University Press, New Jersey, 403 pp.

✐ PARC NATIONAL DE LA REUNION (2014) ***La Charte du parc national de La Réunion - Les Pitons, cirques et remparts au centre d'un projet de territoire.***

✐ PARMESAN, C. (2006) Ecological and Evolutionary Responses to Recent Climate Change. ***Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*** **37**, 637–669.

✐ PARMESAN, C. & YOHE, G. (2003) A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. ***Nature*** **421**, 37–42.

✐ PAYET, G. (2015) Protocole de suivi de la population de Lézard vert des Hauts du Maïdo (***Phelsuma borbonica borbonica***). In p. 8. Parc national de La Réunion.

✐ PAYET, M. & ABHAYA, K. (1997) Observation de la prédation d'un Bellier Ploceus cucullatus sur un gecko nocturne du Genre ***Hemidactylus sp. Bulletin Phaethon*** **6**, 108.

✐ PECASTAING, G. (2018) Plan départemental de Protection des Forêts contre les Incendies 2017-2027 (PDPFCI). In p. 106. Préfecture de La Réunion, ONF, DAAF Réunion.

✐ PERNETTA, A.P., BELL, D.J. & JONES, C.G. (2005) Macro- and microhabitat use of Telfair's skink (Leiolopisma telfairii) on Round Island, Mauritius: implications for their translocation. ***Acta Oecologica*** **28**, 313–323.

✐ PETREN, K. & CASE, T.J. (1998) Habitat structure determines competition intensity and invasion success in gecko lizards. ***Proceedings of the National Academy of Sciences*** **95**, 11739–11744.

✐ PFLEGER, S., BENYR, G., SOMMER, R. & HASSL, A. (2003) Pattern of Salmonella excretion in amphibians and reptiles in a vivarium. ***International Journal of Hygiene and Environmental Health*** **206**, 53–59.

✍ PICHILLOU, S., LAVERGNE, C. & GIGORD, L.D.B. (2013) Le bois de senteur blanc, ***Ruizia cordata Cav.*** – Plan national d'actions 2012-2016 : outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2013 (mise à jour du 19 avril 2013). In p. 75. CBNM.

✍ PICKARD, C.R. (1984) The population ecology of the house mouse (***Mus musculus***) on Mana Island. Unpublished M.Sc. thesis, Library, Victoria University of Wellington.

✍ PIKE, D.A., PIZZATTO, L., PIKE, B.A. & SHINE, R. (2008) Estimating Survival Rates of Uncatchable Animals: The Myth of High Juvenile Mortality in Reptiles. ***Ecology*** **89**, 607–611.

✍ PITEAU, A. (2016) Contribution à l'étude de faisabilité pour la translocation du gecko vert de bourbon (***Phelsuma borbonica***, Mertens 1966) : étude de la sélection de l'habitat et de la similarité entre le site donneur et les sites receveurs. Rapport de stage, Nature Océan Indien et AgroParisTech.

✍ PITEAU, A., SALAMOLARD, M. & TRUONG, P. (2019) Projet LIFE+ Forêt sèche, Bilan de l'opération de translocation du Gecko vert de Bourbon. In p. 46. Parc national de La Réunion, Life + Forêt Sèche.

✍ PITEAU, A. & SANCHEZ, M. (2018) Protocole de la phase opérationnelle de la translocation du gecko vert de Bourbon. In p. 25. Parc national de La Réunion, Nature Océan Indien.

✍ DU PLESSIS, S.J., HOWARD-MCCOMBE, J., MELVIN, Z.E., SHEPPARD, E.C., RUSSO, I.-R.M., MOOTOOCURPEN, R., GOETZ, M., YOUNG, R.P., COLE, N.C. & BRUFORD, M.W. (2018) Genetic diversity and cryptic population reestablishment: management implications for the Bojer's skink (***Gongylomorphus bojerii***). Conservation Genetics.

✍ PREFECTURE DE LA REUNION (2014) Dispositif opérationnel ORSEC départemental de La Réunion - Dispositions Spécifiques POLMAR-TERRE. Préfecture de La Réunion.

✍ PREFECTURE DE LA REUNION (2016) Dispositif opérationnel ORSEC départemental de La Réunion - Dispositions Spécifiques Lutte contre les arboviroses (dengue, chikungunya, zika...). Préfecture de La Réunion.

✍ PREFECTURE DE LA REUNION, CONSEIL REGIONAL & ADEME (2013) Schéma Régional Climat Air Énergie de La Réunion. In p. 101. Préfecture de La Réunion, Conseil Régional & ADEME.

✍ PRIMACK, R.B. (2004) ***A Primer of Conservation Biology*** 3rd edition. Sinauer Associates, Inc.

✍ PROBST, J.-M. (1995) Note sur la présence du Gecko vert des forêts ***Phelsuma borbonica*** sur les poteaux électriques de basse tension (île de La Réunion). ***Bulletin Phaethon*** **2**, 105.

✍ PROBST, J.-M. (1998) Essai d'une carte de répartition des deux taxons endémiques du Gecko vert des forêts: ***Phelsuma b. borbonica*** et ***P.b.mater. Bulletin Phaethon*** **8**, 109–110.

✍ PROBST, J.-M. (2000) Fiche « patrimoine naturel à protéger ». Le Lézard vert de Manapany ou Gecko vert de Manapany. ***Bulletin Phaethon*** **12**, 99–100.

✍ PROBST, J.-M. (2001) Découverte d'œufs sub-fossiles de ***Phelsuma borbonica*** dans l'ouest de la Réunion et observation littorale actuelle de l'espèce. ***Bulletin de la Société Géographique de La Réunion*** **1**, 10–11.

✍ PROBST, J.-M. (2002) ***Faune indigène protégée de l'île de La Réunion***. Nature & Patrimoine. Ile de La Réunion.

✍ PROBST, J.-M. (2003) Une nouvelle population de ***Phelsuma borbonica*** sur le Cimendef. ***Bulletin Phaethon*** **18**, 112.

✍ PROBST, J.-M. & ABHAYA, K. (2004a) Le Mainate religieux ***Gracula religiosa*** Linnaeus 1758 une nouvelle espèce introduite pour La Réunion ? ***Bulletin Phaethon*** **20**, 108.

✍ PROBST, J.-M. & ABHAYA, K. (2004b) Première répartition et estimation de la population de lézard vert du Maïdo. ***Bulletin Phaethon*** **20**, 109.

✍ PROBST, J.-M. & BRIAL, P. (2002) ***Récits anciens de naturalistes à l'île Bourbon. 1er guide des espèces disparues de La Réunion (Reptiles, Oiseaux et Mammifères)***. Nature & Patrimoine, Ile de La Réunion.

✍ PROBST, J.-M. & DESO, G. (2001) Fiche « patrimoine naturel à protéger » - Le Gecko vert des forêts *Phelsuma borbonica*. *Bulletin Phaethon* **13**, 23–25.

✍ PROBST, J.-M. & DESO, G. (2003) Inventaire succinct de la faune et la flore du Centre d'altitude de Dos d'Ane. *Bulletin Phaethon* **19**, 71–84.

✍ PROBST, J.-M. & TURPIN, A. (1996) Disparition d'une population de Gecko de Manapany dans le secteur littoral de Saint-Joseph. *Bulletin Phaethon* **6**, 104.

✍ PUISSAUVE, R., GIGOT, G. & TOUROULT, J. (2016) Deux systèmes d'évaluation du statut de conservation des espèces en France : Complémentarité ou redondance ? Cas de la Liste Rouge et du rapport sur l'état de conservation pour la directive Habitats-Faune-Flore. *Revue d'Écologie (Terre et Vie)* **71**, 305–329.

✍ RÉGION REUNION (2011) Schéma d'Aménagement Régional (SAR) de la Réunion. In p. 4. Région Réunion.

✍ REYNARD, B. & TRIOLO, J. (2012) Stratégie de création de nouvelles aires protégées dans les forêts publiques de La Réunion. In p. 51.

✍ RHYMER, J.M. & SIMBERLOFF, D. (1996) Extinction by Hybridization and Introgression. *Annual Review of Ecology and Systematics* **27**, 83–109.

✍ RICHARSON, M. (2011) Etablissement de listes d'espèces animales d'eau douce autorisées à l'introduction à la Réunion. In p. 58. ARDA.

✍ RIOU, A., RHUMEUR, A., LAVERGNE, C. & GIGORD, L.D.B. (2017) Le mazambron marron, *Aloe macra Haw*. – Plan directeur de conservation: outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2016. In p. 113. CBNM-CPIE.

✍ ROCHA, S., ROESLER, H., GEHRING, P.-S., GLAW, F., POSADA, D., HARRIS, D.J. & VENCES, M. (2010) Phylogenetic systematics of day geckos, genus *Phelsuma*, based on molecular and morphological data (Squamata: Gekkonidae). *Zootaxa* **2429**, 1–28.

✍ ROCHA, S., VENCES, M., GLAW, F., POSADA, D. & HARRIS, D.J. (2009) Multigene phylogeny of Malagasy day geckos of the genus *Phelsuma*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **52**, 530–537.

✍ RÖDDER, D., HAWLITSCHEK, O. & GLAW, F. (2010) Environmental niche plasticity of the endemic gecko *Phelsuma parkeri* Loveridge 1941 from Pemba Island, Tanzania: a case study of extinction risk on flat islands by climate change. *Tropical Zoology* **23**, 35–49.

✍ RÖSLER, H., WRANIK, W. & KAISER, H. (2017) Sperm retention in *Pristurus flavipunctatus* Rüppell, 1835 (Squamata: Sphaerodactylidae), with a brief review of sperm storage in geckos. *Herpetology Notes* **10**, 537–545.

✍ ROUSSEL, T. & SANCHEZ, M. (2018) Plan Régional de Lutte contre le grand gecko vert de Madagascar, Action PRL n° 1.1. B et 2.1 B & C Bilan financier, impact de l'étude et indicateurs de suivi. In p. 15. Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ RUNDQUIST, E.M. (1994) *Day geckos*. T.F.H. publications Inc., Neptune City, N. J. United Kingdom.

✍ RUSSELL, K.R., VAN LEAR, D.H. & GUYNN, D.C. (1999) Prescribed Fire Effects on Herpetofauna: Review and Management Implications. *Wildlife Society Bulletin* (1973-2006) **27**, 374–384.

✍ SACHA, M. (2018) *Phelsuma grandis* Gray 1870 (Sauria: Gekkonidae): Évaluation of a potential impact on endemic Mauritian Day Geckos. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* **167**, 1–12.

✍ SALVIDIO, S. & ONETO, F. (2008) Density regulation in the Mediterranean leaf-toed gecko *Euleptes europaea*. *Ecological Research* **23**, 1051–1055.

✍ SANCHEZ, M. (2007a) Observation d'une ponte de *Phelsuma borbonica borbonica* (Mertens, 1966) (Reptilia : Sauria : Gekkonidae) en présence de fourmis exotiques (Hymenoptera : Formicidae). *Bulletin Phaethon* **25**, 24–28.

✍ SANCHEZ, M. (2007b) Écologie d'une espèce protégée, le lézard vert des Hauts, ***Phelsuma borbonica*** (Mertens, 1966). In p. 35. Rapport de M1 BEST, Université de La Réunion, Nature et Patrimoine.

✍ SANCHEZ, M. (2008) Le Gecko vert de Manapany, ***Phelsuma inexpectata*** (Mertens, 1966) – Écologie, Répartition et Stratégie de Conservation. In p. 62. Rapport de M2 BEST, Université de La Réunion, Nature et Patrimoine.

✍ SANCHEZ, M. (2010) The Reunion Day Gecko, ***Phelsuma borbonica*** Mertens, 1942 Cannibalism behaviour. ***Cahiers scientifiques de l'océan Indien occidental*** **1**, 1–2.

✍ SANCHEZ, M. (2012a) Le gecko vert de Bourbon, ***Phelsuma borbonica*** Mertens 1966, atlas de répartition, écologie et conservation. In p. 64. Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ SANCHEZ, M. (2012b) Proposition d'une liste positive d'espèces de reptiles exotiques à La Réunion. In p. 46. Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ SANCHEZ, M. (2012c) Mitigating habitat loss by artificial egg laying sites for Reunion day gecko ***Phelsuma borbonica***, Sainte Rose, Reunion Island. ***Conservation Evidence*** **9**, 17–21.

✍ SANCHEZ, M. (2012d) Proposition d'une liste positive d'espèces de reptiles exotiques à La Réunion. In p. 46. Rapport Nature Océan Indien, commande DEAL Réunion.

✍ SANCHEZ, M. (2013) Plan Régional de Lutte contre le grand gecko vert de Madagascar, ***Phelsuma grandis*** Gray 1870, sur l'île de La Réunion. In p. 54. Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ SANCHEZ, M. (2014) Bilan du suivi de la recolonisation du site des Citernes de Sainte Rose par le gecko vert des Hauts, ***Phelsuma borbonica*** (2010-2014). Rapport final Novembre 2014. In p. 23. Rapport Nature Océan Indien pour EDF/GDF.

✍ SANCHEZ, M. (2016) Protocoles de translocation et de suivi du gecko vert de Bourbon (***Phelsuma borbonica***) dans le cadre du projet LIFE+ Forêt Sèche. In p. 29. Rapport technique, Nature Océan Indien pour le Parc national de La Réunion, cellule LIFE+ forêt sèche.

✍ SANCHEZ, M. (2018a) Compte rendu de l'opération de translocation du gecko vert de Bourbon réalisée dans le cadre du projet LIFE+ Forêt Séche. In p. 5. Rapport technique, Nature Océan Indien pour le Parc national de La Réunion, cellule LIFE+ forêt sèche.

✍ SANCHEZ, M. (2018b) Diagnostic herpétologique du kiosque de la forêt du Cratère, Saint-Benoit, Ile de La Réunion. In p. 3. Rapport d'étude, Nature Océan Indien pour le Conseil Départemental de La Réunion.

✍ SANCHEZ, M. & CACERES, S. (2011) Plan national d'actions en faveur du Gecko vert de Manapany ***Phelsuma inexpectata***. In p. 137. PNA, Rapport NOI/ONCFS pour le Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion.

✍ SANCHEZ, M. & COLE, N. (2016) Note relative aux espèces animales exotiques susceptibles d'avoir des incidences négatives sur le gecko vert de Bourbon (***Phelsuma borbonica***). Rapport technique, Nature Océan Indien/cellule LIFE+ du Parc national de La Réunion.

✍ SANCHEZ, M. & CRECHET, V. (2014a) Plan de Biosécurité Geckos verts invasifs (***Phelsuma grandis*** & ***Phelsuma laticauda***) pour la protection du Gecko vert de Manapany (***Phelsuma inexpectata***). Nature Océan Indien.

✍ SANCHEZ, M. & CRECHET, V. (2014b) Inventaire de la population de gecko vert de Bourbon présente sur les belvédères et barrières du Maïdo, identification des zones à enjeux et préconisations pour la phase travaux. In p. 11. Rapport d'étude, Nature Océan Indien pour l'Office National des Forêts.

✍ SANCHEZ, M. & CRECHET, V. (2014c) Plan Régional de Lutte contre le grand gecko vert de Madagascar, Action PRL n°1.1 (A&B), 2.1. (A) et 2.2. (A) Bilan financier, impact de l'étude et indicateurs de suivi. In p. 9. Rapport Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ SANCHEZ, M. & CRECHET, V. (2015) Plan Régional de Lutte contre le grand gecko vert de Madagascar, Action PRL n° 2.1. (B & C) et PNA 18 (C) Bilan financier, impact de l'étude et indicateurs de suivi. In p. 11. Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ SANCHEZ, M. & CRECHET, V. (2016) Suivi démographique et spatial de la population de gecko vert de Manapany (***Phelsuma inexpectata***) du Cap Devot (Petite Île) – Action du PNA n°12. In p. 30. Rapport d'étude, Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ SANCHEZ, M., DUVAL, T., LAVERGNE, C. & PROBST, J.-M. (2010) Découverte d'une nouvelle population de gecko vert de Manapany, ***Phelsuma inexpectata*** Mertens, 1966 (Sauropsides : Squamata : Gekkonidae). ***Bulletin Phaethon***, 1–5.

✍ SANCHEZ, M., DUVAL, T., LE PECHON, T., CORNUAULT, J. & THEBAUD, C. (2015) Le gecko vert de Bourbon (***Phelsuma borbonica***) : répartition, écologie et génétique des populations, implications pour sa conservation. Poster, Parc national de La Réunion.

✍ SANCHEZ, M. & EISENBACH, J. (2008) Note sur l'utilisation de la flore indigène et introduite chez ***Phelsuma borbonica*** (Mertens, 1942) (Sauropsides : Squamates : Gekkonidae) Ile de La Réunion. ***Bulletin Phaethon*** 27, 1–8.

✍ SANCHEZ, M., FONTAINE, Y. & TRUONG, P. (2016) Étude de faisabilité pour la translocation du gecko vert de Bourbon (***Phelsuma borbonica***) dans le cadre du projet LIFE+ Forêt Sèche. In p. 53. Rapport Nature Océan Indien/cellule LIFE+ du Parc national de La Réunion.

✍ SANCHEZ, M. & GANDAR, A. (2009) Le manioc marron, ***Scaevola taccada*** (Goodeniaceae) (Gaertn.), une espèce indigène essentielle pour le gecko vert de Manapany, ***Phelsuma inexpectata*** (Mertens, 1966) (Sauropsides : Sauria : Gekkonidae). ***Bulletin Phaethon*** **29**, 17–21.

✍ SANCHEZ, M. & GANDAR, A. (2010a) État des lieux de la population introduite à Manapany- les-Bains du grand gecko vert malgache, ***Phelsuma grandis*** Gray 1870. In p. 26. Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ SANCHEZ, M. & GANDAR, A. (2010b) Le grand gecko vert malgache, ***Phelsuma grandis*** Gray, 1870 (Squamata : Gekkonidae) introduit à Manapany-les-Bains : compte rendu des opérations visant à enrayer l'invasion. ***Bulletin Phaethon*** **10**, 20–22.

✍ SANCHEZ, M. & GANDAR, A. (2011) Palette végétale pour le gecko vert de Manapany, ***Phelsuma inexpectata*** Mertens, 1966 Liste de plantes favorables au gecko vert de Manapany, un outil d'aménagement en milieu urbain. In p. 11. Nature Océan Indien.

✍ SANCHEZ, M., GANDAR, A., DUVAL, T., WARREN, B.H. & PROBST, J.-M. (2009a) Note brève : observation d'un agame arlequin, ***Calotes versicolor*** (Daudin 1802) (Squamata : Agamidae), à une altitude exceptionnelle de 2 340 m pour l'île de La Réunion. ***Bulletin Phaethon*** **29**, 22–25.

✍ SANCHEZ, M. & GERARD, A. (2017) Le gecko vert de Bourbon ***Phelsuma borbonica*** suivi de la reproduction et évaluation de la prédation des œufs par les rats en milieu naturel. In p. 24. Rapport d'étude, Nature Océan Indien pour le Parc national de La Réunion.

✍ SANCHEZ, M. & GERARD, A. (2019) Procédure technique pour préserver les populations de ***Phelsuma borbonica*** situées dans des aménagements à La Réunion. In p. 21. Rapport d'étude, Nature Océan Indien pour le Parc national de La Réunion.

✍ SANCHEZ, M., GERARD, A., CONORD, M. & CHOEUR, A. (2018) Suivi démographique et spatial de la population de gecko vert de Manapany (***Phelsuma inexpectata***) du Cap Devot (Petite Île), année 2017 – Action du PNA n°12. In p. 27 pp. Rapport d'étude, Nature Océan Indien pour la DEAL.

✍ SANCHEZ, M. & LAVERGNE, C. (2009) Lataniers et Geckos : deux Bons Amis. ***Latania*** **22**, 37–40.

✍ SANCHEZ, M. & PROBST, J.-M. (2009) Note brève : Observation d'une ponte communale exceptionnelle chez le Gecko vert de Manapany, ***Phelsuma inexpectata*** (Mertens, 1966) (Sauropsides : Sauria : Gekkonidae). ***Bulletin Phaethon*** **29**, 12–15.

✍ SANCHEZ, M. & PROBST, J.-M. (2011) Distribution and conservation status of the Manapany day gecko, ***Phelsuma inexpectata*** Mertens, 1966, an endemic threatened reptile from Réunion Island (Squamata: Gekkonidae). ***Cahiers scientifiques de l'océan Indien occidental*** **2**, 13–28.

✍ SANCHEZ, M. & PROBST, J.-M. (2012) Présentation et clé de détermination des geckos verts du genre ***Phelsuma*** (Gray, 1825) de l'île de La Réunion (Squamata: Gekkonidae). ***Cahiers scientifiques de l'océan Indien occidental*** **3**, 11–17.

✍ SANCHEZ, M. & PROBST, J.-M. (2014) Distribution and habitat of the invasive giant day gecko ***Phelsuma grandis*** Gray 1870 (Sauria: Gekkonidae) in Reunion Island, and conservation implication. ***Phelsuma*** **22**, 13–28.

✍ SANCHEZ, M. & PROBST, J.-M. (2016) L'herpétofaune allochtone de l'île de La Réunion (Océan Indien) : état des connaissances en 2015. ***Bulletin de la Société Herpétologique de France***, 49–78.

✍ SANCHEZ, M. & PROBST, J.-M. (2017a) ***Phelsuma borbonica*** Mertens, 1966 (Sauria : Gekkonidae) sur l'île de La Réunion. I. Répartition et habitats naturels. ***Bulletin de la Société Herpétologique de France*** **162**, 17–30.

✍ SANCHEZ, M. & PROBST, J.-M. (2017b) ***Phelsuma borbonica*** Mertens, 1966 (Sauria : Gekkonidae) sur l'île de La Réunion. II. Écologie et éthologie. ***Bulletin de la Société Herpétologique de France*** **163**, 35–52.

✍ SANCHEZ, M., PROBST, J.-M. & DESO, G. (2009b) ***Phelsuma inexpectata*** Mertens, 1966 (Squamata : Gekkonidae) sur l'île de La Réunion : écologie, répartition et menaces. ***Bulletin de la Société Herpétologique de France*** **132**, 43–69.

✍ SANCHEZ, M., ROCHA, S. & PROBST, J.-M. (2012) Un nouveau gecko nocturne naturalisé sur l'île de La Réunion : ***Hemidactylus mercatorius*** Gray, 1842 (Reptilia : Squamata : Gekkonidae). ***Bulletin de la Société Herpétologique de France*** 142–143, 89–106.

✍ SANCHEZ, M. & SALIMAN, M. (2019) Évaluation du Plan National d'Action (2012-2017) en faveur du gecko vert de Manapany (***Phelsuma inexpectata***). In p. 24. Nature Océan Indien et DEAL.

✍ SANCHEZ, M. & VINGADACHETTY, J. (2016) Étude pour améliorer la conservation des populations de ***Phelsuma borbonica*** occupant les aménagements artificiels en milieu naturel du Parc national de La Réunion. Action 2 : Taux d'éclosion des œufs. In p. 30. Nature Océan Indien pour le Parc national de La Réunion.

✍ SANCHEZ, M. & VITRY, N. (2011) Note sur la population de gecko vert des Hauts de l'ENS de Sainte Thérèse – Commune du Tampon – Île de La Réunion. In p. 4. Compte-rendu, Nature Océan Indien et GCEIP.

✍ SANCHEZ, M. & WEYNS, C. (2013) Cahier technique pour la gestion du grand gecko vert de Madagascar à La Réunion (espèce invasive). In p. 32. Nature Océan Indien pour la DEAL et TEMEUM.

✍ SARMIENTO-RAMIREZ, J.M., ABELLA-PEREZ, E., PHILLOTT, A.D., SIM, J., VAN WEST, P., MARTIN, M.P., MARCO, A. & DIEGUEZURIBEONDO, J. (2014) Global Distribution of Two Fungal Pathogens Threatening Endangered Sea Turtles. ***PLoS ONE*** **9**, e85853.

✍ SAUROY-TOUCOUERE, S. & VINGADACHETTY, J. (2015) Mise en place de dispositifs de pontes artificiels : stratégie de conservation pour le gecko vert de Bourbon, ***Phelsuma borbonica*** Mertens, 1966 (Saurien : Gekkonidae). In p. 25. Rapport de M1 BEST, Université de La Réunion, Nature Océan Indien.

✍ SCDB (2010) Plan stratégique pour la diversité biologique 2011-2020 et les Objectifs d'Aichi « Vivre en harmonie avec la nature ». In p. 3. SCDB.

✍ SCHARF, I., FELDMAN, A., NOVOSOLOV, M., PINCHEIRA-DONOSO, D., DAS, I., BÖHM, M., UETZ, P., TORRES-CARVAJAL, O., BAUER, A., ROLL, U. & MEIRI, S. (2015) Late bloomers and baby boomers: ecological drivers of longevity in squamates and the tuatara: Comparative analysis of lepidosaur longevity. ***Global Ecology and Biogeography*** **24**, 396–405.

✍ SCHOENER, T.W., SPILLER, D.A. & LOSOS, J.B. (2001) Predators increase the risk of catastrophic extinction of prey populations. ***Nature*** 412, 183–186.

✒ SINERVO, B., MENDEZ-DE-LA-CRUZ, F., MILES, D.B., HEULIN, B., BASTIAANS, E., VILLAGRAN-SANTA CRUZ, M., LARA-RESENDIZ, R., MARTINEZ-MENDEZ, N., CALDERON-ESPINOSA, M.L., MEZA-LAZARO, R.N., GADSDEN, H., AVILA, L.J., MORANDO, M., DE LA RIVA, I.J., SEPULVEDA, P.V., ET AL. (2010) Erosion of Lizard Diversity by Climate Change and Altered Thermal Niches. *Science* **328**, 894–899.

✒ SOLDATI, G., LU, Z.H., VAUGHAN, L., POLKINGHORNE, A., ZIMMERMANN, D.R., HUDER, J.B. & POS-PISCHIL, A. (2004) Detection of mycobacteria and chlamydiae in granulomatous inflammation of reptiles: a retrospective study. *Veterinary Pathology* **41**, 388–397.

✒ SPARLING, D.W., LINDER, G., BISHOP, C.A. & KREST, S. (2010) *Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles*. CRC Press.

✒ SPATZ, D.R., ZILLIACUS, K.M., HOLMES, N.D., BUTCHART, S.H.M., GENOVESI, P., CEBALLOS, G., TERSHY, B.R. & CROLL, D.A. (2017) Globally threatened vertebrates on islands with invasive species. *Science Advances* **3**, e1603080.

✒ STAHL, L. (2011) La protection de la nature outre-mer : un droit encore peu avancé. *IDDRI - Analyses* 1, 39.

✒ STRASBERG, D., ROUGET, M., RICHARDSON, D.M., BARET, S., DUPONT, J. & COWLING, R.M. (2005) An Assessment of Habitat Diversity and Transformation on La Réunion Island (Mascarene Islands, Indian Ocean) as a Basis for Identifying Broad-scale Conservation Priorities. *Biodiversity and Conservation* **14**, 3015–3032.

✒ TAMON, J.-M., RUSSEIL, V. & THOMAS, H. (2018) Observations de trois pollinisateurs endémiques et d'un pollinisateur indigène sur les fleurs de *Hibiscus boryanus* DC. sur l'île de La Réunion (Passeriformes : Zosteropidae ; Squamata : Gekkonidae ; Hymenoptera : Apidae). *Cahiers scientifiques de l'océan Indien occidental* 9, 11–14.

✒ TASSIN, J., LAVERGNE, C., MULLER, S., BLANFORT, V., BARET, S., BOURGEOIS, T.L., TRIOLO, J. & RIVIERE, J.-N. (2006) Bilan des connaissances sur les conséquences écologiques des invasions de plantes à l'île de La Réunion (Archipel des Mascareignes, Océan Indien). *Rev. Écol. (Terre Vie)* **61**, 35–52.

✒ THEBAUD, C. (2013) Convention 2012 / PNR / 012 de partenariat relative à l'étude génétique de populations de lézard vert des Hauts touchées par l'incendie des Hauts de l'Ouest. In p. 7. Rapport d'étude, Université Paul Sabatier pour le Parc national de La Réunion.

✒ TOUROULT, J. (2008) Constitution d'un réseau écologique visant la préservation des habitats et espèces remarquables dans les forêts publiques des DOM-Phase I : contribution méthodologique (REDOM). In p. 105 p. ONF.

✒ TOWNS, D.R. (1992) Distribution and abundance of lizards at Pukerua Bay, Wellington: implications for reserve management. New Zealand Department of Conservation, science and research unpublished internal report no. 125.

✒ TOWNS, D.R. & BROOME, K.G. (2003) From small Maria to massive Campbell: forty years of rat Éradications from New Zealand islands. *New Zealand Journal of Zoology* **30**, 377-398.

✒ TRIOLO, J. (2010) Constitution d'un réseau écologique visant la préservation des habitats et des espèces remarquables dans les DOM-Phase II: Proposition de listes d'habitats et d'espèces d'intérêt écorégional à l'île de la Réunion. In p. 105 p. ONF.

✒ TRIOLO, J. & SANCHEZ, M. (2012) Protocole technique pour la réduction des impacts sur *Phelsuma borbonica* lors de la réfection d'infrastructures d'accueil du public. In p. 5. Rapport Office National des Forêts et Nature Océan Indien.

✒ TURPIN (1996) Le crapaud guttural *Bufo gutturalis* un prédateur méconnu. *Bulletin Phaethon* **4**, 107.

✒ TURPIN, A. (2002) Un gecko vert de Manapany *Phelsuma inexpectata* victime d'une attaque mortelle de fourmis carnivores. *Bulletin Phaethon* **15**, 56.

✍ UICN (2001) Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version 3.1. In p. 32. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni.

✍ UICN FRANCE, MNHN, SEOR, ARDA, INSECTARIUM DE LA REUNION, GLOBICE & KELONIA (2013) La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Faune de La Réunion. UICN France, MNHN, Paris, France.

✍ ULLER, T., OLSSON, M. & MADSEN, T. (2003) Family and population effects on disease resistance in a reptile. ***Heredity*** **91**, 112–116.

✍ UN (2015) Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030. In p. 38. UN.

✍ UNDERWOOD, G. (1954) On the classification and evolution of geckos. ***The Zoological Society of London*** **124**, 469–492.

✍ VACHER, J.-P. & GENIEZ, M. (eds) (2010) ***Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse.*** Biotope Éditions, Mèze.

✍ VARNHAM, K. (2001) Restoration of Green Island, Antigua, West Indies Rat Éradication project: Interim Report, July 2001. In p. 13. Environmental Awareness Group Antiguan Forestry Unit Fauna & Flora International.

✍ VIETS, B.E., EWERT, M.A., TALENT, L.G. & NELSON, C.E. (1994) Sex-determining mechanisms in squamate reptiles. ***Journal of Experimental Zoology*** **270**, 45–56.

✍ VINGADACHETTY, J., SAUROY-TOUCOUERE, S. & SANCHEZ, M. (2015) Note sur la consommation de fleur de Jamerosat (Syzygium jambos) par le gecko vert de Bourbon ***Phelsuma borbonica***. ***Bulletin Phaethon*** **42**, 108.

✍ VINSON, J.-M. (1975) Notes on the reptiles of Round Island. ***Mauritius Institute Bulletin*** **8**, 49–67.

✍ VINSON, J.-M. (1976) The distribution of ***Phelsuma*** species in Mauritius. ***Mauritius Institute Bulletin*** **8**, 177– 195.

✍ VITT, L.J. & CALDWELL, J.P. (2009) ***Herpetology. An introductory Biology and Amphibians and Reptiles.*** Elsevier Third Edition, California, London.

✍ WAGNER, N., MINGO, V., SCHULTE, U. & LÖTTERS, S. (2015) Risk Évaluation of pesticide use to protected European reptile species. ***Biological Conservation*** **191**, 667–673.

✍ WEDDING, C.J. (2007) Aspects of the Impacts of Mouse (***Mus musculus***) Control on Skinks in Auckland, New-Zealand. Massey University, Auckland, New Zealand.

✍ WHITAKER (1973) Lizard populations on islands with and without polynesian rats, ***Rattus exulans*** (Peale). ***Proceedings New Zealand Ecological Society*** **20**, 121–130.

✍ WITMER, G.W., BOYD, F. & HILLIS-STARR, Z. (2007) The successful Éradication of introduced roof rats (***Rattus rattus***) from Buck Island using diphacinone, followed by an irruption of house mice (***Mus musculus***). Wildlife Research **34**, 108.

✍ ZIMIC, A. & JELIC, D. (2014) Interspecific illusions: Underestimation of the power of the Mediterranean banded centipede. ***Hyla*** 2014, 27–29.

Annexe 1 : Clé d'identification des geckos verts indigènes et exotiques de La Réunion.

Annexe 2 : Liste des habitats naturels d'occurrence des gekos verts indigènes définie par la typologie Corine Biotope (Dupont et al., 2000 révisé).

Annexe 3 : Synthèse de la procédure technique pour préserver les populations de ***Phelsuma borbonica*** situées dans des aménagements à La Réunion (Sanchez & Gérard, 2019).

Annexe 4 : Fiche 4.8 " mettre en place un élevage transitoire en vue de la préservation des dernières populations de Gecko vert de Manapany " à la suite du copil du 31 juillet 2020

Annexe 1

Clé de détermination des geckos verts de La Réunion (issue de Sanchez & Probst 2012).

1. a – Longueur totale adulte > 20 cm.....2

b – Longueur totale adulte < 20 cm.....3

2. Coloration vert pomme éclatant. Tache rouge en forme de « V » entre les yeux. Généralement, quelques taches rouges éparses sur le dos. Grand gecko massif. Longueur max. : 30 cm (Fig. A). Commun dans les jardins au Nord-Est de l'île.....***Phelsuma grandis***

3. a – Présence l'une ligne noire continue sur les flancs.....4

b – Absence de ligne noire continue sur les flancs.....5

4. Coloration vert bleu avec une large tache rouge irrégulière sur la partie inférieure du dos. Ligne jaune sous les flancs. Corps longiligne. Longueur max. : 14,5 cm (Fig. B). Très localisé au Nord de l'île.....***Phelsuma lineata***

5. a – Présence d'une ligne médio-dorsale rouge plus ou moins continue.....6

b – Absence de ligne rouge médio-dorsale continue.....7

6. Coloration vert pomme, le plus souvent avec quelques taches rouges sur le dos. Longueur max. : 12 cm (Fig. C). Très localisé au Nord-Ouest de l'île.....***Phelsuma astriata***

7. a – Coloration dorsale ponctuée de taches rouges depuis la nuque jusque sur la queue..... 8

b – Coloration dorsale ponctuée de taches rouges uniquement sur la partie inférieure du dos.... 9

8. a – Coloration dorsale vert à bleu avec de petites taches rouges. Bandes rouges caractéristiques sur la tête formant généralement un « T » entre les yeux. Longueur max. : 13 cm (Fig. D). Présent uniquement sur le littoral et l'arrière littoral du Sud de l'île.....***Phelsuma inexpectata***

b – Coloration dorsale vert à bleu avec des taches rouges plus ou moins larges et liées entre elles. Coloration très variable en fonction de la localité géographique. Longueur max. : 18 cm (Fig. E). Présent dans les forêts indigènes humides du Nord, de l'Est et du Sud de l'île .....***Phelsuma borbonica***

9. Coloration dorsale jaune or sur la nuque et la partie supérieure du dos, verte avec trois petites bandes rouges sur la partie inférieure du dos. Pourtour de l'oeil bleu turquoise dans sa partie supérieure. Longueur max. : 13 cm (Fig. F). Commun dans les jardins et zones urbaines de l'Ouest et du Nord de l'île.....***Phelsuma laticauda***

A
B
C
D
E
F

Annexe 2

Liste des habitats de type Corine Biotope dans lesquels le gecko vert de Bourbon et le gecko vert de Manapany ont été observés (Dupont ***et al.*** 2000 modifié).

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	*Niveau 4*	Gecko vert de Bourbon	Gecko vert de Manapany
10.00 Habitats côtiers et halophiles					
17.00 plages de galets					
17.90 plages de galets avec végétation DOM					
	17.91 formations des plages de galets (Réunion)				
		17.911 formations herbacées des plages de galets (Réunion)			
			17.9111 groupement à Ipomea pes-caprae et/ ou Canavalia maritima sur plages de galets (Réunion)		X
		17.912 formations arbustives et bosquet des plages de galets (Réunion)			
			17.9121 fourrés à Scaevola taccada sur galets (Réunion)		X
18.00 falaises maritimes et côtes rocheuses					
18.20 falaises et côtes rocheuses avec végétation					
	18.29 falaises et côtes rocheuses avec végétation DOM				
		18.292 formation arbustives des côtes rocheuses basltiques (Réunion)			
			18.2922 groupement à Scaevola taccada sur falaises et côtes rocheuses (Réunion)		X
			18.2923 groupement à Psiadia retusa sur falaises et côtes rocheuses (Réunion)		X
		18.293 fourrés et bosquets des côtes rocheuses basaltiques (Réunion)			
			18.2931 bosquet de Latania lonrontoides et d'arbustes exotiques sur côtes rocheuses (Réunion)		X
			18.2932 arbres indigènes isolés sur falaises ou côtes rocheuses (Réunion)	X	X
30.00 Broussailles et pelouses					
39.00 savanes, broussailles et pelouses DOM					
39.20 fourrés xérophytiques					
	39.21 fourrés semi-xérophiles (Réunion)				
		39.212 formation arbustives semi-xérophiles (Réunion)			
			39.2122 végétation semi-xérophile arbustive sur crête (Réunion)	X	
39.40 brousailles et pelouses d'altitude					
	39.41 fourrés hygrophiles de montagne (Réunion)				
		39.411 fourrés de montagne à Erica reunionensis (Réunion)			
			39.4113 fourrés de montagne humide hététrogènes à Erica reunionensis (Réunion)	X (uniquement en bord de rempart et sur crête)	
			39.4114 fourrés de montagne à Erica reunionensis sur crête (Réunion)	X (uniquement en bord de rempart et sur crête)	
		39.412 fourrés de montagne hyperhumides à *Pandanus montanus* (Réunion)			
			39.4121 fourrés à Pandanus montanus et bois de couleurs de moyenne altitude (Réunion)	X	
			39.4124 fourrés à Osmunda regalis et Pandanus montanus (Réunion)	X	
	39.42 landes, matorrals et fourrés de haute altitude (Réunion)				
		39.422 végétations discontinues de haute altitude (Réunion)		X (uniquement en falaise rocheuse et sur crête)	
39.90 autres broussailles et pelouses DOM					
		39.912 végétation mégatherme hygrophile pionnière arbustive (Réunion)			
			39.9122 groupement à Agarista salicifolia et Dicranopteris linearis sur coulées (Réunion)	X	
			39.9123 groupement à Machaerina iridifolia et arbustes pionniers de moyenne altitude (Réunion)	X	

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	*Niveau 4*	Gecko vert de Bourbon	Gecko vert de Manapany
40.00 Forêt					
49.00 forêt DOM					
49.10 forêts sempervirentes					
	49.11 forêts sempervirentes (Réunion)				
		49.111 forêt hygrophile de basse altitude, au vent (0-400 m) (Réunion)			
			49.1111 forêt à Sideroxylon borbonicum et Agarista salicifolia (Réunion)	X	
			49.1112 forêt subclimatique à Labourdonnaisia calophylloides (Réunion)	X	
		49.112 forêt hygrophile de moyenne altitude, au vent (400-900 m) (Réunion)			
			49.1123 forêt basse à Syzygium cordemoyi (Réunion)	X	
		49.113 forêt hygrophile de moyenne altitude, sous le vent (700-1100 m) (Réunion)			
			49.1134 forêt hygrophile de moyenne altitude des fonds de cirques et des grandes vallées sous le vent	X	
49.30 forêts de montagne, forêts sur crêtes					
	49.31 forêts hygrophile de montagne (Réunion)				
		49.311 forêt hygrophile de montagne au vent (Réunion)			
			49.3112 forêt hygrophile de montagne vallicole au vent (Réunion)	X	
			49.3114 forêt hygrophile de montagne à Dombeya spp. au vent (Réunion)	X	
		49.312 forêt de montagne sous le vent (Réunion)			
			49.3123 forêt hygrophile de montagne sur rempart sous le vent (Réunion)	X	
			49.3126 forêt hygrophile de montagne à Dombeya spp. sous le vent (Réunion)	X	
80.00 Terrains agricoles et paysages artificialisés					
82.00 cultures					
83.30 cultures traditionnelles				X (Plantations de palmistes rouges, *Acanthophoenix rubra*)	
83.40 culture				X (Bananeraie, *Musa sp.*)	
83.00 vergers et plantations d'arbres					
83.30 plantations d'arbres					
	83.39 plantations d'arbres DOM				
		83.397 fourrés à vacoas littoraux		X	X
85.00 parcs urbains et grands jardins					X (jardins à palmiers)
86.00 villes, villages, sites industriels					
	86.20 villages			X (uniquement à proximité de milieux forestiers préservés)	X (uniquement lorsque comprenant des jardins à palmiers et *Pandanus utilis*)
87.00 friches et terrain rudéraux					
87.10 terrains en friches					
	87.19 terrains en friches DOM				
		87.193 fourrés secondaires de diverses espèces exotiques à tendance semi-xérophile			
			87.1936 fourrés secondaires à Schinus terenthifolius et Furcraea foetida		X (patch de choca)
		87.195 fourrés secondaires plus ou moins hygrophiles			
			87.1953 formations secondaires hétérogènes à Syzygium jambos	X	
			87.1955 fourrés secondaires hétérogènes à Psidium cattleianum	X	
			87.1956 formations secondaires à Acacia mearnsii	X	

Annexe 3

Synthèse de la procédure technique pour préserver les populations de *Phelsuma borbonica* situées dans des aménagements à La Réunion (Sanchez & Gérard, 2019).

Ce document résume les étapes à metttre en œuvre dans le cas de réfection partielle ou totale d'aménagements situés en milieu naturel (kiosques, panneaux d'accueil,...) et habités par le gecko vert de Bourbon (Phelsuma borbonica). Il est accompagné d'une annexe(1) présentant ce lézard et complétant ce document de manière plus détaillée. Cette espèce animale est menacée ("En danger d'extinction") et protégée par l'Arrêté ministériel du 17 février 1989. Il est strictement interdit de "blesser ou mutiler, détruire, capturer, enlever ou naturaliser" cette espèce, qu'il s'agisse d'individus ou de pontes vivants ou morts.

Étapes	Actions	Personnels	Matériels/outils	Remarques
Phase 0 - Réglementaire				
1	Vérifier si l'aménagement se trouve dans l'aire de répartition du gecko vert de Bourbon. Vérifier la présence de gecko vert de Bourbon, par l'observation. En cas de doute, faire réaliser un inventaire par un expert.	Technicien/ ouvrier ou expert.	Carte de répartion page 10. (1)	► En cas de présence de gecko vert de Bourbon : contacter la DEAL Réunion (ubio.seb.deal-reunion@developpement-durable.gouv.fr) et étape suivante.
2	Expertiser l'aménagement : pré-identifier les enjeux sur l'aménagement (nombre d'animaux, d'œufs et localisation précise des œufs).	Expert. (2)	Jumelles, appareil photo, échelle, carnet de note.	Réaliser ce travail juste avant la demande de dérogation.
3	Rédiger et soumettre une demande de dérogation à la protection stricte du gecko vert de Bourbon à la DEAL. Si travaux en coeur de Parc national, la DEAL transmet au Parc national : contact@reunion-parcnational.fr	Technicien DEAL.	Procédure Cerfa n°1361601	Instruction du dossier par la DEAL (entre 2 et 3 mois). ►Obtention de la dérogation "espèce protégée" Si instruction Parc national (45 jours), le Parc national transmet un avis conforme.
Phase 1 - En amont des travaux				
1	Expertiser l'aménagement : pré-identifier les enjeux sur l'aménagement (nombre d'animaux, d'œufs et localisation précise des œufs)	Expert.	Jumelles, appareil photo, échelle, carnet de note.	Réaliser ce travail seulement quelques jours avant les travaux (idéalement la veille des travaux).
2	Construire et installer une structure incubatrice (voir modèles au dos).	Technicien/ ouvrier ou expert.	Bois, grillage métallique, cadenas.	Structure incubatrice fermée à clés et dissimulée dans la végétation environnante. La structure doit bénéficier d'un maximum d'ensoleillement.
3	Installer des nichoirs artificiels (voir modèles au dos	Expert.	Tubes plastiques noirs (long. 30 cm, diam. 2,5 cm), serre flex, boussolle.	Installer au moins 10 nichoirs à hauteur d'homme sur des arbres en amont des travaux, à proximité de l'aménagement (10-30 m), de manière à bénéficier d'un maximum d'ensoleillement.
4	Réaliser ex situ les traitements des éléments de l'aménagement (toiture, piliers de kiosques,...) en amont de l'importation sur site.	Ouvriers spécialisés.	Lasures et autres traitements.	Il existe un risque d'empoisonnement des animaux en cas de traitement in situ. Les éléments traités doivent être secs au moment de l'installation sur le terrain.

Étapes	Actions	Personnels	Matériels/outils	Remarques
		Phase 2 - Travaux		
1	Démonter précautionneusement l'aménagement.	Ouvriers spécialisés et expert.	Gants, pieds-de-biche, échelle, échafaudage.	Commencer par les éléments de la toiture, partie la plus sensible sur laquelle le plus de précautions doivent être prises. Toutes les pièces de l'ouvrage ne comportant pas d'œufs sont évacuées du site le jour de l'opération.
2	Capturer, photographier et déplacer les geckos dans les nichoirs.	Expert.	Sacs de capture, appareil photo.	Capture manuelle des geckos. Déplacer les geckos dans les nichoirs. Introduire un animal par tube, dans la partie basse du tube (voir photo ci-dessous).
3	Numéroter et déplacer les œufs dans la structure incubatrice.	Ouvriers spécialisés et expert.	Scie électrique, boîte métallique à fond en mousse, appareil photo, marqueur indélébile fin.	Déplacer les œufs dans leurs position initiale (ils ne doivent pas être retournés). S'ils sont collés à un support, les déplacer avec le support et si nécessaire scier précautionnement le support à l'aide d'une petite scie électrique. S'ils ne sont pas collés à un support, les déposer dans une boîte métallique qui sera déposée dans la structure incubatrice.
		Phase 3 - Suivi		
1	Conduire un suivi des geckos déplacés : contrôle des nichoirs et de l'aménagement rénové.	Expert.	Jumelles, appreil photo, carnet de note.	Indicateurs : survie des geckos déplacés et recolonisation de l'aménagement = nombre de geckos dans les tubes et nombre de geckos sur le nouvel aménagement.
2	Conduire un suivi des œufs déplacés : contrôle des œufs dans la structure incubatrice.	Expert.		Indicateur : succès d'éclosion des œufs (suivi chaque 2 mois, sur 7 mois) = nombre d'œufs éclos/ nombre d'œufs déposés dans la structure.

(1) SANCHEZ M. & GÉRARD A. 2018 - Procédure technique pour préserver les populations de *Phelsuma borbonica* situées dans des aménagements à la Réunion. Rapport Nature Océan Indien pour le Parc national de la Réunion. 20 pp + Annexes.

(2) Le terme "Expert" désigne une personne ayant l'expérience et la connaissance de cette espèce et des méthodes à mettre en œuvre.

Exemples de structures incubatrices (horizontale et verticale) et de nichoirs artificiels.

Annexe 4

Au vu de l'état de conservation du Gecko vert de Manapany, une action de mise en élevage a été élaborée en urgence au cours de l'année 2020.

Le recours temporaire à l'élevage était abordé dans la fiche-action 4.4 « Développer la mise en place de dispositifs de conservation artificiels ». Après la procédure de consultation sur le PNA, dans le cadre d'un COPIL sur ce projet d'élevage transitoire de cette espèce en date du 31 juillet 2020, le CNPN a souhaité qu'une fiche-action donnant davantage de précisions soit rédigée. Cette fiche-action 4.8 « Mettre en place un élevage transitoire en vue de la préservation des dernières populations de Gecko vert de Manapany » est par conséquent annexée au Plan National d'Actions en faveur des geckos verts endémiques de La Réunion.

Action 4.8 : mettre en place un élevage transitoire en vue de la préservation des dernières populations de Gecko vert de Manapany	Protection
-	1 Priorité Gecko vert de Manapany

Contexte et description générale

Malgré les efforts de restauration de l'habitat du gecko vert de Manapany, les suivis scientifiques conduits sur les populations de geckos, notamment dans le cadre d'une thèse encadrée conjointement par le laboratoire ENTROPIE, le Conservatoire du littoral et l'association NOI, montrent que les effectifs des populations chutent drastiquement.

À ce jour, les populations suivies, situées dans les falaises littorales de Petite-Ile, ne comptent plus que quelques dizaines d'individus. En cause, le taux de mortalité des geckos immatures (qui avoisine les 100 %) et le faible taux de survie des femelles (environ 60 %) associé à la sénescence de la reproduction avec l'âge qui ne permettent pas aux populations d'avoir une dynamique démographique positive. Les jeunes geckos naissent, mais très peu d'entre eux arrivent à l'âge adulte. Au fil des années, les geckos adultes vieillissent donc, meurent et ne sont pas remplacés.

Aujourd'hui les geckos adultes des populations sont probablement sur leurs dernières années ! Les analyses de viabilité montrent que ces populations risquent de s'éteindre sous trois à quatre années.

Un dispositif d'élevage transitoire qui réinjecterait dans les populations en déclin les juvéniles arrivés à maturité pourrait permettre de gagner de précieuses années pour mieux comprendre l'ensemble des mécanismes à l'origine de ce déclin et y faire face.

Descriptif des opérations

Un projet d'élevage transitoire devra être précédé d'une phase préparatoire nécessaire à la rédaction d'une étude de faisabilité et à l'obtention des différentes pièces administratives nécessaires au montage d'un tel projet.

Les pièces nécessaires sont : Certificat de Capacité, Autorisation d'ouverture d'élevage, dérogations de capture, de transport et de relâché en milieu naturel.

L'élevage en lui-même se composera de trois phases distinctes :

1) une phase pré-élevage : les populations souches desquelles seront issus les geckos juvéniles seront choisies et les zones de pontes repérées en amont. Des systèmes d'exclos seront installés sur les zones de pontes afin de préserver les juvéniles après éclosion. En l'espace de quelques semaines les jeunes éclos seront transportés vers l'élevage transitoire.

2) une phase d'élevage, d'environ 18 mois, aura lieu au sein de l'élevage transitoire. Chaque juvénile devra être suivi quotidiennement pendant sa croissance afin de maximiser les chances de survie jusqu'à l'âge adulte. Parallèlement à l'élevage, les populations souches devront être suivies et des actions de contrôle des prédateurs devront y être menées.

3) une phase post-élevage : en l'espace de quelques semaines, les individus arrivés à maturité devront être relâchés dans leur population d'origine. Un suivi de la dynamique de la population après relâché devra être effectué.

Sites d'action prioritaires (par ordre d'importance) : littoral Sud de La Réunion

	Gecko vert de Manapany Les populations du Cap Devot et du Cap Sel (falaises littorales de Petite-Ile).
Difficultés pressenties ■ Délais d'acquisition des autorisations légales. ■ Réunir une équipe rassemblant les compétences nécessaires au bon déroulement d'un tel projet. ■ État des populations souches au moment du relâché des individus passé par l'élevage transitoire.	**Indicateurs de suivi** ■ Nombre de juvéniles capturés et mis en élevage. ■ Nombre d'individus relâchés après élevage. ■ Dynamique des populations post-relâché.
Résultats attendus ■ Renforcement des populations souches par augmentation de leurs individus reproducteurs. ■ Gain de temps sur le déclin prévisible des populations les plus fragiles. ■ Gain d'expérience pour la reconduction de tels projets.	**Actions associées** ■ Actions PNA 3.3, 3.6, 3.8, 4.2 et 4.3.
Pilotes pressentis ■ CDL. **Partenaires techniques pressentis** ■ Europe, État, Région et CDL.	**Évaluation du coût** ■ Humains : mise à disposition d'un responsable d'élevage à temps plein. ■ Matériels, frais et prestation : disposer d'une structure d'élevage ■ Coûts estimatifs : 130 000 € pour deux années de fonctionnement. **Coûts estimatifs 2020-2029 : sera défini au moment du bilan de cette action.**

Calendrier prévisionnel

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo : ©Mickaël SANCHEZ (Nature Océan Indien)
Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie
Imprimé sur du papier certifié écolabel européen
www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2022-2031

En faveur de la Grande Mulette

Pseudunio auricularius

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
CENTRE-VAL
DE LOIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

université de TOURS

Elmis ingénierie

MUSÉUM
NAL HIST
NATURELLE

Sommaire

Sommaire 2
Liste des illustrations 3
Liste des abréviations 4
Introduction 6

PARTIE 1

I. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de la Grande Mulette 9
I1. Systématique et description de l'espèce 9
I.2. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 13
I.3. Répartition, dynamique et tendances évolutives 18
I.4. Statut légal de protection 21
I.5. Place dans le réseau d'aires protégées ou remarquables 22
I.6. Autres actions de conservation 23
I.7. Statut de conservation et menaces 23
I.8. Aspects culturels 24
I.9. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'etranger 25
I.10. Actions majeures de conservation déjà réalisées en france 28
I.11. Élements de conservation à développer 30

PARTIE 2

II. Besoins et enjeux de la conservation de la Grande Mulette et stratégie à long terme 33
II.1. Récapitulatif hierarchisé des besoins optimaux de l'espèce 33
II.2. Stratégie à long terme 33

PARTIE 3

III. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre 35
III.1. Durée du Plan 35
III.2. Rédaction du plan 35
III.3. Modalités organisationnelles du Plan 35
III.4. Suivi et évaluation du Plan 37
III.5. Objectifs spécifiques 37
III.6. Estimation financière 38
III.7. Actions à mettre en oeuvre 38

PARTIE 4

IV. Bibliographie 59
IV.1. Références citées 59
IV.2. Synthèse bibliographique 60

Liste des illustrations

Figure 1. Reproduction de la description originale par Spengler (1793) 9
Figure 2. Une Grande Mulette vivante observée dans la Save en 2020. Les individus de la Save font partie des plus grands que l'on observe en France 10
Figure 3. A l'instar des cernes annuelles des arbres, les stries d'accroissement reflètent la croissance de l'individu. Ce spécimen collecté dans la Save aurait environ une soixantaine d'années. Toutefois, les stries des jeunes stades sont polies par le temps et ces estimations d'âge doivent être prises avec précaution (voir chapitre « reproduction et recrutement ») 11
Figure 4. Vue interne d'une coquille de Grande Mulette 11
Figure 5. Détail des papilles sur l'ouverture inhalante d'un individu de la Charente 12
Figure 6. Quelques coquilles de Grande Mulette 12
Figure 7. Cycle reproductif de la Grande Mulette 13
Figure 8. Courbe de croissance de la Grande Mulette d'après les observations de Nakamura *et al.* (2017) en Espagne sur trois populations de l'Èbre 16
Figure 9. Modélisation de l'habitat de la Grande Mulette d'après les données disponibles en 2013 (Prié *et al.* 2014) 17
Figure 10. Répartition passée et actuelle de la Grande Mulette (Prié *et al.* 2018) 19

Liste des tableaux

Tableau 1. Synthèse des expérimentations et observations concernant l'enkystement et la production de juvéniles chez différents poissons 15
Tableau 2. Valeurs médianes et quantiles 25 % (Q1) et 75 % (Q3) pour les différents paramètres étudiés sur les stations de Grandes Mulettes actuelles (pas de temps 1979 - 2017) 18
Tableau 3. Récapitulatif des connaissances sur les stations connues en France 21
Tableau 4 : Récapitulatif des actions du second PNA en faveur de la Grande Mulette 39

Liste des abréviations

ADNe	ADN environnemental
APPB	Arrêté préfectoral de protection de biotope
CEN	Conservatoire d'Espaces Naturels
CNPN	Conseil National de la Protection de la Nature
CPIE	Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement
COGEPOMI	Comité de GEstion des Poissons Migrateurs
COPIL	COmité de PILotage
DDT	Direction Départementale des Territoires
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ENS	Espace Naturel Sensible
EPTB	Etablissement Public Territorial de Bassin
FCEN	Fédérations des Conservatoires d'Espaces Naturels
GEMAPI	GEstion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations
ICE	Informations sur la Continuité Ecologique
INPN	Inventaire National du Patrimoine Naturel
INRAE	Institut National de la Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement
MTE	Ministère de la Transition Écologique
MNHN	Museum National d'Histoire Naturelle
LIFE	L'Instrument Financier pour l'Environnement
LPO	Ligue pour la Protection des Oiseaux
OFB	Office Français de la Biodiversité
ORB	Observatoire Régional de la Biodiversité
PLAGEPOMI	PLAn de GEstion des POissons MIgrateurs
PNA	Plan National d'Actions
PNR	Parc Naturel Régional
RFID	Radio Frequency IDentification
ROE	Référentiel national des Obstacles à l'Ecoulement
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SINP	Système d'Information sur la Nature et le Paysage
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

Qu'est-ce qu'un Plan Nation d'Actions (PNA) ?

Certaines espèces de faune et de flore sauvages sont particulièrement menacées, notamment du fait des activités humaines. Ces menaces peuvent conduire à la raréfaction, voire à l'extinction de telles espèces, sur tout ou partie des territoires qui les hébergent. L'état de conservation de ces espèces est considéré comme mauvais ou défavorable lorsque les paramètres qui conditionnent leur dynamique ou qui évaluent la quantité et la qualité de leurs habitats se dégradent à un niveau tel que la viabilité de leurs populations sur le long terme est remise en cause.

Les plans nationaux d'actions (PNA) sont des **outils stratégiques** qui visent à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable, d'espèces menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Cet outil est mobilisé lorsque les autres politiques publiques environnementales et sectorielles incluant les outils réglementaires de protection de la nature sont jugées insuffisantes pour aboutir à cet objectif. L'importance de la mise en œuvre de ces plans a été réaffirmée par la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 qui a créé l'article L.411-3 du code de l'environnement, rédigé comme suit : « des plans nationaux d'actions opérationnels pour la conservation ou le rétablissement des espèces visées aux articles L.411-1 et L.411-2 ainsi que des espèces d'insectes pollinisateurs sont élaborés, par espèce ou par groupe d'espèces, et mis en œuvre sur la base des données des institutions scientifiques compétentes et des organisations de protection de l'environnement, lorsque la situation biologique de ces espèces le justifie ».

Outil de mobilisation des différents acteurs publics ou privés concernés (institutionnels, académiques, socio-économiques et associatifs), un PNA définit une **stratégie à moyen ou long terme** (5 ou 10 ans) et permet d'organiser un suivi cohérent des espèces menacées en mettant en œuvre des actions coordonnées favorables à l'amélioration des connaissances et à la conservation des espèces et de leurs habitats, en informant les acteurs concernés et le grand public, et en facilitant l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques qui ont un impact sur l'état de conservation des espèces. Il ne possède pas de portée contraignante et se fonde sur la mobilisation des acteurs qui possèdent les leviers pour agir en faveur de l'espèce ou des espèces menacées et conduire une action de protection et/ou de restauration. Il peut évoluer au fur et à mesure des acquisitions de connaissances et des actions réalisées.

On distingue deux types de plan national d'actions :

- ✓ le plan national d'actions pour le **rétablissement** caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce (ou des espèces) à sauvegarder.

- ✓ le plan national d'actions pour la **conservation** permet de capitaliser les actions, pour assurer la conservation à long terme de l'espèce (ou des espèces) concerné(es). Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'efforts dans le cadre d'un PNA rétablissement. Quand leur situation biologique est meilleure ou stabilisée, il convient de basculer sur un PNA conservation.

Environ 80 PNA ont été mis en œuvre ou sont en cours d'élaboration, au bénéfice de plus de deux cents espèces.

Introduction

La Grande Mulette est une espèce de mollusque bivalve dulçaquicole considérée comme en danger critique d'extinction au niveau mondial. Autrefois largement répandue dans les cours d'eau d'Europe de l'Ouest, elle a été sur-pêchée notamment pour la qualité de sa nacre. A cette première cause de déclin, se sont ajoutés de nombreux facteurs, qui en se cumulant, ont conduit à sa raréfaction : la raréfaction de ses poissons-hôtes primaires, la dégradation de la qualité des eaux, les modifications physiques des cours d'eau (remaniements des lits, obstacles…). Son aire de répartition a ainsi été réduite de plus de 90 % sur les deux derniers siècles. Longtemps considérée comme disparue, elle a été redécouverte en Espagne et en France dans les années 1990-2000. Actuellement, l'espèce n'est présente que dans ces deux pays. En France, les 6 populations vivantes subsistent au sein de trois régions françaises : le Centre-Val de Loire, la Nouvelle Aquitaine et l'Occitanie. La plus grande population mondiale vivante est présente dans le bassin de la Charente.

Ce mollusque, filtreur passif, vit en partie enfoui dans des sédiments graveleux, stables et bien oxygénés et fréquente des cours d'eau tempérés, calcaires et globalement en bon ou très bon état écologique. Son cycle biologique nécessite la présence d'un poisson-hôte. En effet, ses larves appelées « glochidies », s'enkystent sur les branchies d'un poisson et s'y développent avant de se détacher et de s'enfouir dans le sédiment.

Les menaces pesant actuellement sur la Grande Mulette sont principalement liées au mauvais statut de conservation de ses deux poissons-hôtes primaires connus actuellement, à la détérioration de son habitat et de la qualité de l'eau, au réchauffement climatique et à la présence de certaines espèces exotiques envahissantes.

Des inventaires ont été menés en France à partir des années 2000, afin de rechercher des individus vivants de Grande Mulette. L'ensemble des investigations menées a fait ressortir un important manque de connaissance sur l'espèce et son écologie. Cette espèce a ensuite bénéficié d'un premier plan national d'actions sur la période 2012-2017, coordonné par la DREAL Centre-Val de Loire et rédigé par le bureau d'études Biotope et Gilbert Cochet. Le CETU Elmis Ingénieries de l'Université de Tours a assuré son animation à partir de 2016. La mise en œuvre du plan a permis de développer et de multiplier les actions en sa faveur, ainsi que les coopérations entre les différents acteurs. L'évaluation du plan en 2018 a montré une importante progression de la connaissance de l'espèce, notamment concernant sa répartition, l'état des populations et son écologie, mais certains aspects, notamment en termes d'exigence d'habitat et d'identification des poissons-hôtes restent à préciser. Par ailleurs, la gestion et la restauration d'habitats favorables à l'espèce n'ont que peu fait l'objet d'actions concrètes. Suite à cette évaluation et à l'avis du CNPN du 18 décembre 2018, le Ministère de la Transition Écologique a confié à la DREAL Centre-Val de Loire la coordination de la rédaction d'un deuxième PNA en faveur de la Grande Mulette avec pour objectif prioritaire de se focaliser notamment sur des actions concrètes de conservation de l'espèce et de ses habitats. Les membres du comité de pilotage du PNA lors de sa réunion du 7 mai 2019, ont validé que le 2nd PNA serait de type « rétablissement » au regard de la typologie établie par le MTE dans sa doctrine du 9 mai 2017 et d'une durée de 10 ans.

L'élaboration de ce deuxième plan a été confiée par la DREAL Centre-Val de Loire au CETU Elmis Ingénieries de l'Université de Tours (Nina Richard) et à Vincent Prié (consultant indépendant), respectivement structure animatrice et rédacteur du premier plan. Le plan est le fruit d'un travail concerté entre acteurs de la conservation, gestionnaires, scientifiques, naturalistes... La consultation des différents acteurs et la rédaction du document ont été menées de mars 2020 à avril 2021. Le document rédigé a ensuite été présenté en date du 14 juin 2021 aux membres du COPIL pour validation.

En proposant une stratégie nationale pour la conservation de l'espèce, ce second PNA s'inscrit dans une vision à long terme et doit permettre de répondre à l'objectif principal de maintien des populations actuelles et de leur habitat dans un bon état de conservation ainsi que le retour de l'espèce. Ce plan met l'accent sur l'importance des différents suivis (répartition, effectifs, menaces...) et le renforcement de la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce. L'enjeu consiste également à mettre en œuvre des mesures de protection, de conservation et de sauvegarde et à assurer la meilleure prise en compte de l'espèce dans les programmes de gestion des cours d'eau l'hébergeant et dans les projets d'aménagements... Enfin, ce plan doit permettre d'améliorer la diffusion de la connaissance de l'espèce et des problématiques liées à sa conservation vers un large public.

Après un bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce, le présent document expose la stratégie à long terme et propose des actions à mettre en œuvre autour de 3 axes : amélioration des connaissances, sauvegarde et communication.

PARTIE 1

©Philippe Jugé

I. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE LA GRANDE MULETTE

I.1. Systématique et description de l'espèce

I.1.1. Systématique

Phylum Mollusca Cuvier, 1795

Classe Bivalvia Linnaeus, 1758

Ordre Unionida Stoliczka, 1871

Famille Margaritiferidae Haas, 1940

Genre *Pseudunio* Haas, 1910

Pseudunio auricularius (Spengler, 1793)

Combinaison originale (Fig.1) : *Unio auricularius* Spengler, 1793

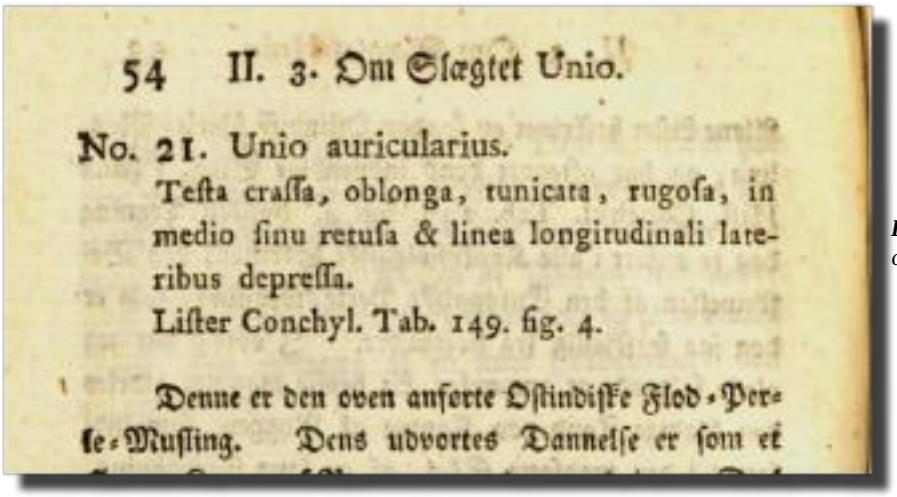
54 II. 3. Om Slægtet Unio.

No. 21. Unio auricularius.
Testa crassa, oblonga, tunicata, rugosa, in medio sinu retusa & linea longitudinali lateribus depressa.
Lister Conchyl. Tab. 149. fig. 4.

Denne er den oven anførte Ostindiske Flod-Perle-Musling. Dens udvortes Dannelse er som et

Figure 1. *Reproduction de la description originale par Spengler (1793).*

Synonymes : *Margaritifera auricularia* (Spengler 1913) ; *Unio margaritifera* (Draparnaud, 1801) ; *Unio sinuatus* (Rossmässler 1844) ; *Unio crassissimus* (Ferrussac 1844) ; *Unio sinuata* Lamarck, 1819 ; *Unio margaritanopsis* Locard, 1889

Historique taxonomique

Haas (1910) a décrit le genre *Pseudunio* pour la Grande Mulette, pour la différencier de la Mulette perlière *Margaritifera margaritifera*. *Pseudunio* a ensuite été synonymisé avec *Margaritana* (=Margaritifera) par Ortmann (1911). Il a été réutilisé plus tard par Haas (1969) pour séparer *Margaritifera auricularia* et sa « variété » marocaine *Margaritifera auricularia marocana* (Pallary 1918) des autres espèces du genre Margaritifera. *Pseudunio* a de nouveau été utilisé comme genre par Smith (2001), Falkner *et al.* (2002) et Nienhuis (2003) pour cette espèce et d'autres de la même famille. Toledo *et al.* (2007) et Araujo *et al.* (2009) montrent que *M. auricularia* et *M. marocana* sont deux espèces différentes qui forment un groupe monophylétique au sein de la famille. Vikhrev *et al.* (2017) redécrivent « *Margaritifera homsensis* » (Lea 1865) de Turquie, suite à la découverte de quelques individus vivants dans l'Orontes. Les séquences produites par ces auteurs sont très proches de celles de la Grande Mulette en France et en Espagne, au point que l'on pourrait considérer ces deux populations comme appartenant à la même espèce (les auteurs discutent d'ailleurs longuement du maintien de la distinction entre les deux espèces). Les trois espèces forment un clade bien distinct. Sur cette base, le nom *Pseudunio* est rétabli par Lopes-Lima *et al.* (2018) suite à la mise en évidence d'un clade distinct des autres Margaritiferiidae regroupant les *P. marocanus* du Maroc, *P. homsensis* de Syrie et *P. auricularius* de France et d'Espagne. Lyubas *et al.* (2019) considèrent l'espèce fossile *P. flabellatus* du Danube comme ancêtre commun de *P. auricularius* et *P. homsensis*.

I.1.2. Description

La Grande Mulette *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) est l'invertébré continental autochtone[1] le plus massif d'Europe (Fig. 2) : sa coquille mesure jusqu'à 18 cm de long et peut peser jusqu'à 500 g. La forme de la coquille est généralement auriculée, avec une face ventrale concave (d'où son nom, *auricularius*). Le périostracum[2] est noir, les umbos[3] sont habituellement très érodés chez les individus adultes. Les stries d'accroissement annuelles sont assez bien marquées chez les juvéniles et les subadultes, mais deviennent indiscernables sur la marge ventrale de la coquille chez les sujets âgés. Ces stries, quand elles sont bien différenciées, peuvent permettre une approximation de l'âge de l'individu (Fig. 3), mais un âge précis ne peut être obtenu que par coupe fine et coloration à la solution de Mutvei.

Comme chez les autres Margaritiferidae, la nacre de l'intérieur de la coquille est marquée par les traces dites « lacrymales » de l'attache des muscles du manteau, typiques de la famille. L'empreinte des muscles adducteurs et de la ligne palléale est bien marquée (Fig. 4). La valve droite a une dent cardinale massive en forme de poing et une dent latérale bien marquée, parfois plus émoussée chez les sujets âgés. La valve gauche possède deux dents cardinales et deux dents latérales, dans lesquelles viennent s'insérer la dent cardinale et la dent latérale de la valve droite. Les valves sont très épaisses (incassables à la main), particulièrement dans la partie antérieure.

L'ouverture exhalante est simple, comme chez toutes les Naïades ; l'ouverture inhalante est garnie de papilles sensitives en forme de petites mains (Fig. 5) contrairement aux autres Naïades de France qui ont des papilles en forme de cils).

La variabilité morphologique est importante entre les différentes populations françaises. Les spécimens de la Charente sont généralement petits et plus auriculés (Fig. 6 A-E) ; ceux de la Vienne plus grands et allongés ; ceux du Luy (Fig. 6 J-L) sont très érodés...

Figure 2. *Une Grande Mulette vivante observée dans la Save en 2020. Les individus de la Save font partie des plus grands que l'on observe en France.*

[1] *l'Anodonte chinoise Sinanodonta woodiana (Lea, 1834), introduite envahissante, est aujourd'hui la plus grande espèce d'invertébré continental en Europe.*

[2] *Couche protéique colorée qui recouvre et protège la nacre de la coquille sur la partie externe des valves.*

[3] *Extrémité saillante des valves d'un mollusque bivalve*

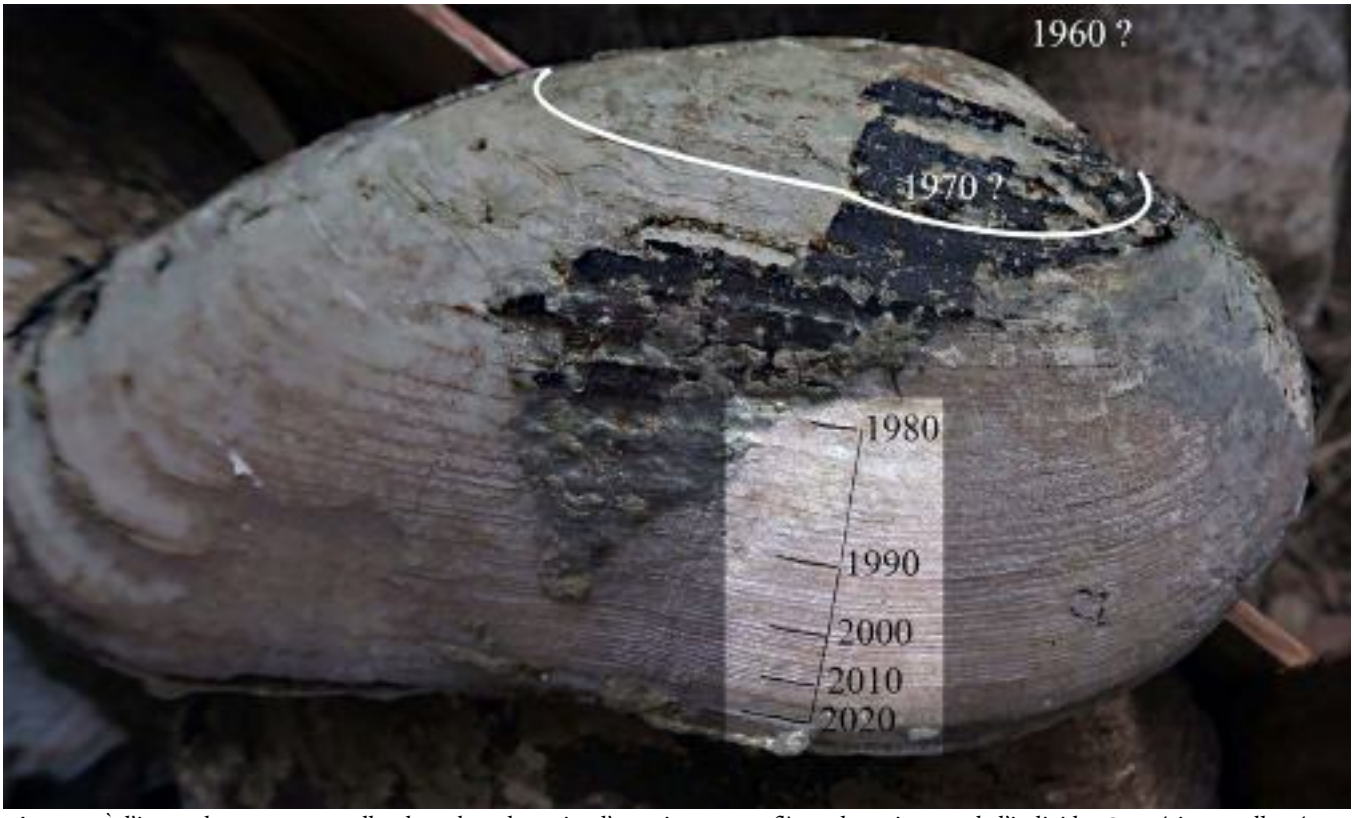

Figure 3. *À l'instar des cernes annuelles des arbres, les stries d'accroissement reflètent la croissance de l'individu. Ce spécimen collecté dans la Save aurait environ une soixantaine d'années. Toutefois, les stries des jeunes stades sont polies par le temps et ces estimations d'âge doivent être prises avec précaution (voir chapitre « reproduction et recrutement »).*

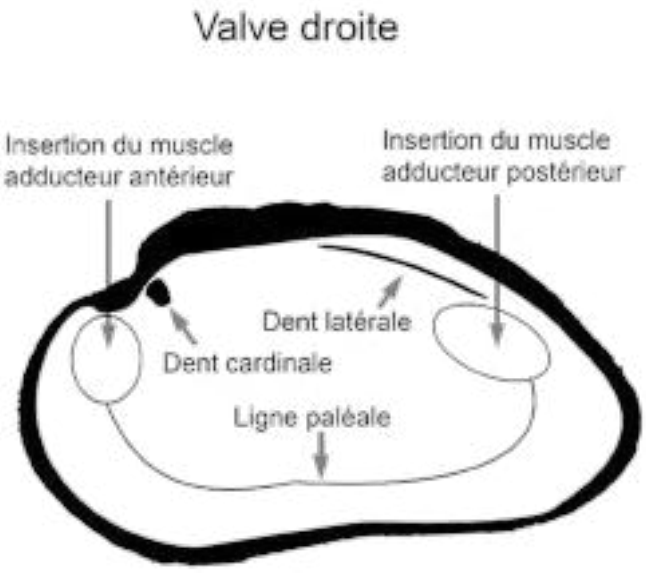

Figure 4. *Vue interne d'une coquille de Grande Mulette.*

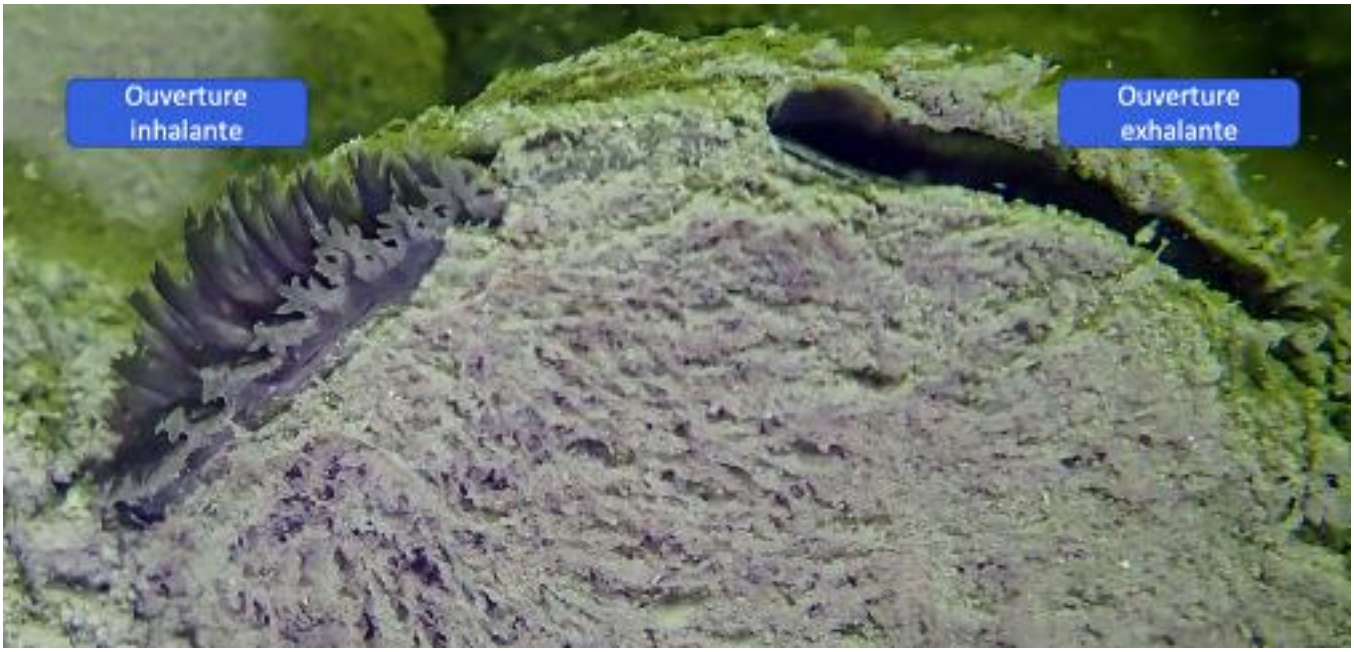

Figure 5. *Détail des papilles sur l'ouverture inhalante d'un individu de la Charente.*

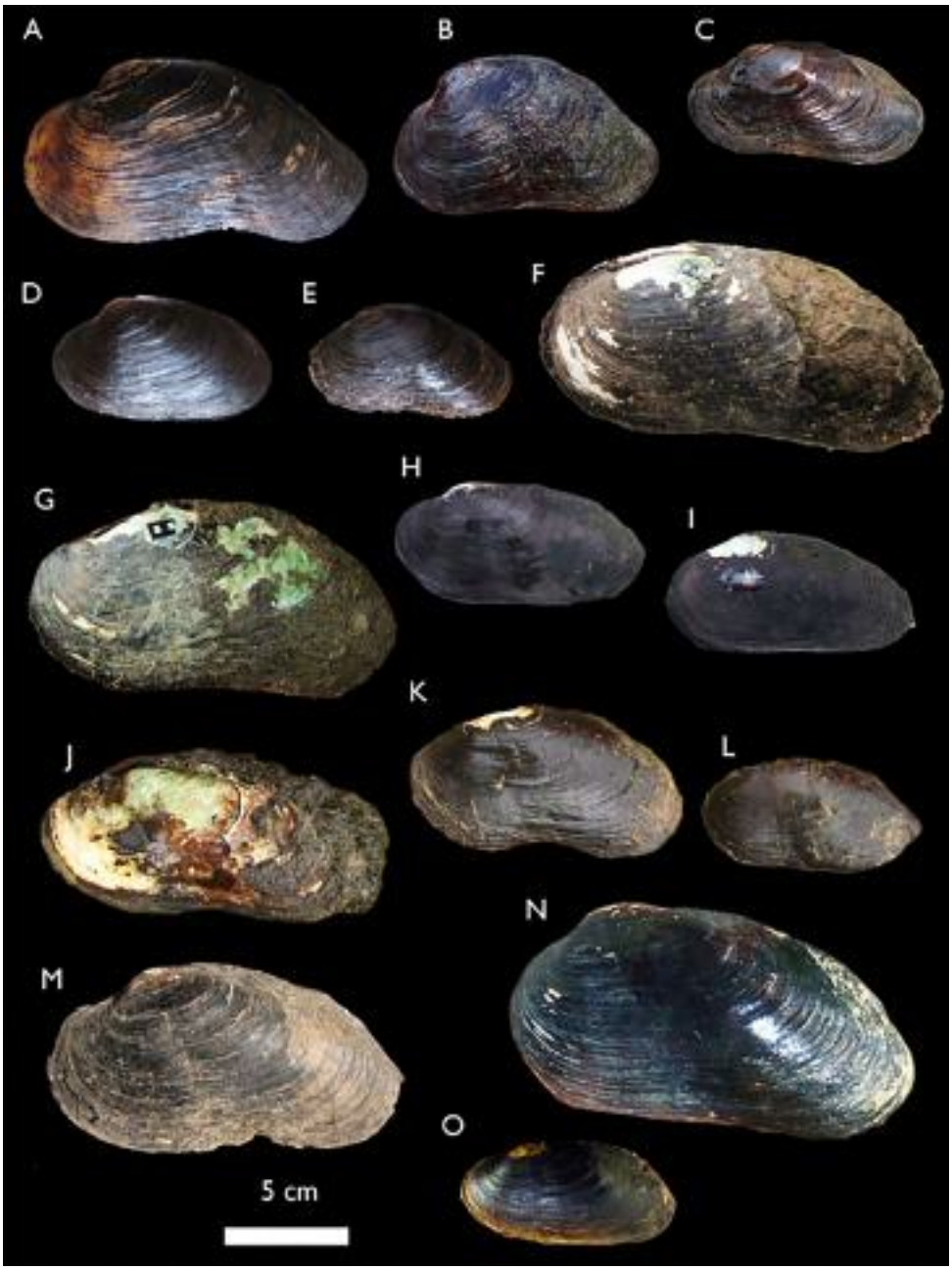

Figure 6. *Quelques coquilles de Grande Mulette. A-E : Charente (adulte, subadulte et juvéniles) ; F-I : Vienne (Loire) ; J-L : Luy (Adour) ; M : Oise (Seine) ; N : Dronne (Garonne) ; O : Mulette perlière Margaritifera margaritifera pour comparaison.*

I.2. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

I.2.1. Reproduction et recrutement

La plupart des Grandes Mulettes serait hermaphrodite, selon les observations réalisées dans le Canal Impérial en Espagne, avec seulement quelques individus dioïques (Grande *et al.* 2001). Toutefois, l'hermaphrodisme peut être lié au stress chez les Margaritiferiidae et il est possible que celui constaté chez les populations de l'Èbre soit lié au mauvais état de conservation de ces populations. L'âge de la première reproduction n'est pas connu avec précision, mais en Espagne, des spécimens d'une dizaine de centimètres seulement (soit probablement âgés d'une dizaine d'années) ont produit des larves viables. En 2018, un spécimen de 10-11 cm prélevé dans la Vienne à Chinon a produit des larves viables.

La Grande Mulette se reproduit une fois par an, à la fin de l'hiver. La gamétogénèse a lieu de décembre à mars dans l'Èbre. Les spermatozoïdes sont expulsés dans la colonne d'eau, les spécimens femelles absorbent les gamètes par filtration et la fécondation a lieu dans les cténidies[4]. Les œufs s'y développent jusqu'à devenir des larves parasites appelées « Glochidies »[5]. Celles-ci sont expulsées entre mars et avril dans l'Èbre (Araujo *et al.* 2000 ; Araujo & Ramos 2001), plutôt à partir du milieu du mois d'avril dans la Charente et la Vienne (Soler *et al.* 2018). Toutefois, des individus gravides portant des glochidies presque matures ont été observés dans la Charente à la mi-mars en 2012 (Prié & Araujo ined.) ce qui suggère que les périodes d'émission peuvent varier d'une année sur l'autre. Les glochidies font alors 120 - 150 µm. La période d'expulsion des glochidies s'étend sur trois à quatre semaines en fonction des conditions hydro-climatiques.

Comme chez toutes les espèces de Naïades, la reproduction de la Grande Mulette fait intervenir une phase parasitaire. Les glochidies relâchées dans le milieu disposent de quelques heures pour se fixer dans les branchies d'un poisson-hôte (Fig. 7). **La présence et l'abondance des poissons-hôtes sont donc déterminantes pour le bon recrutement des Naïades.** Chez la Grande Mulette, les poissons-hôtes primaires connus actuellement sont l'Esturgeon d'Europe *Acipenser sturio* (Lopez & Altaba 2005 ; Lopez *et al.* 2007) et probablement la Lamproie marine *Petromyzon marinus* (Soler *et al.* 2019) espèce identifiée suite aux tests menés en laboratoire mais sans certitude en conditions naturelles. Deux espèces de poissons-hôtes secondaires ont été identifiées, l'Epinoche *Gasterosteus aculeatus* (Soler *et al.* 2019), et le Silure (*Silurus glanis*) en conditions artificielles avec production de juvéniles.. Des glochidies ont pu s'enkyster sur d'autres poissons-hôtes en conditions naturelles ou expérimentales, avec parfois production de juvéniles, mais avec des succès plus mitigés (Tableau 1). Par exemple, des anguilles porteuses de glochidies ont été trouvées en conditions naturelles par Soler *et al.* (2019), et infestées avec succès en conditions artificielles par Araujo *et al.* (2001) et Lopez & Altaba (2005), mais ces anguilles n'ont produit aucun juvénile.

La période d'enkystement varie en fonction de la température. Elle est d'une trentaine de jours à 24°C (Wantzen & Araujo 2019), de 50 jours à 18-22°C et de 65 jours à 16-17°C (Araujo & Ramos 2000a ; Araujo *et al.* 2002).

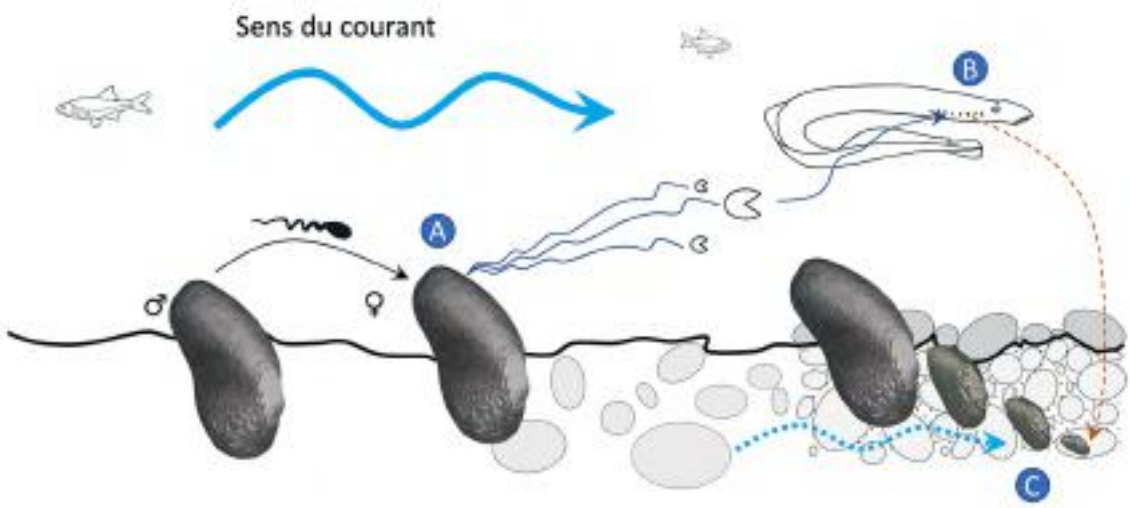

Figure 7. *Cycle reproductif de la Grande Mulette. A : fécondation et maturation des glochidies ; B : enkystement dans le poisson-hôte et métamorphose des glochidies ; C : croissance des juvéniles dans le sous-écoulement.*

[4] *Les cténidies sont des branchies modifiées chez les bivalves, qui servent à la fois à la respiration, à la nutrition (rôle de filtre) et à l'incubation des œufs.*

[5] *Ces larves parasites qui se fichent généralement dans les branchies des poissons ont d'abord été décrites comme des espèces parasites, Glochidium parasiticum Rathke, 1797 au XIX^e siècle.*

Espèces	Enkystement en conditions naturelles	Enkystement en conditions artificielles	Production de juvéniles (conditions artificielles)	Références
Abramis brama	0			Soler *et al.* (2019)
Acipenser baeri		1	?	Lopez & Altaba (2005)
Acipenser baeri		1		Araujo & Ramos (1998)
Acipenser baeri		1	1	Araujo & Ramos (2000)
Acipenser baeri		1	1	Araujo *et al.* (2002)
Acipenser baerii		1	1	Soler *et al.* (2018)
Acipenser naccarii		1	1	Araujo *et al.* (2003)
Acipenser sturio	1		1	Lopez *et al.* (2007)
Alburnoides bipunctatus	0			Soler *et al.* (2019)
Alburnus alburnus	0			Soler *et al.* (2019)
Alburnus alburnus		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Alburnus alburnus	0			Araujo *et al.* (2000)
Alosa fallax	0			Soler *et al.* (2019)
Anguilla anguilla		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Anguilla anguilla	1			Soler *et al.* (2019)
Anguilla anguilla		1	0	Araujo *et al.* (2001)
Barbus barbus	0			Soler *et al.* (2019)
Barbus graellsii		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Barbus graellsii	0			Araujo *et al.* (2000)
Barbus graellsii		1	0	Araujo *et al.* (2001)
Barbus haasi		?	0	Araujo *et al.* (2001)
Barbus haasi		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Blicca bjoerkna	0			Soler *et al.* (2019)
Carassius auratus		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Carassius sp.	0			Soler *et al.* (2019)
Chondrostoma nasus	0			Soler *et al.* (2019)
Chondrostoma toxostoma		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Chondrostoma toxostoma	0			Araujo *et al.* (2000)
Cobitis paludicola		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Cobitis taenia	0			Soler *et al.* (2019)
Cottus gobio	?	?	?	Lopez com. pers. in Soler *et al.* (2019)
Cyprinus carpio	0			Soler *et al.* (2019)
Cyprinus carpio		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Cyprinus carpio	0			Araujo *et al.* (2000)
Esox lucius	0			Soler *et al.* (2019)
Gambusia holbrooki		1	?	Lopez & Altaba (2005)
Gambusia holbrooki		1	1	Araujo *et al.* (2003)
Gasteroteus aculeatus	1			Soler *et al.* (2019)
Gasteroteus aculeatus	1	1	1	Soler *et al.* (2018)
Gobio gobio		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Gobio gobio	0			Araujo *et al.* (2000)
Gobio sp.	0			Soler *et al.* (2019)
Gymnocephalus cernua	0			Soler *et al.* (2019)
Lepomis gibbosus	0			Soler *et al.* (2019)

Espèces	Enkystement en conditions naturelles	Enkystement en conditions artificielles	Production de juvéniles (conditions artificielles)	Références
Leuciscus leuciscus	0			Soler *et al.* (2019)
Liza aurata		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Liza ramada	0			Soler *et al.* (2019)
Mugil cephalus		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Perca fluviatilis	0			Soler *et al.* (2019)
Petromyzon marinus		1	1	Soler *et al.* (2019)
Phoxinus phoxinus	0			Soler *et al.* (2019)
Pseudorasbora parva	0			Soler *et al.* (2019)
Rhodeus amarus	0			Soler *et al.* (2019)
Rutilus arcasii		1	0	Araujo *et al.* (2001)
Rutilus rutilus	0			Soler *et al.* (2019)
Salaria fluviatilis		1	1	Araujo *et al.* (2001)
Salaria fluviatilis		1	1	Lopez & Altaba (2005)
Salaria fluviatilis		1	1	Araujo *et al.* (2003)
Salmo trutta	0			Soler *et al.* (2019)
Sander lucioperca	0			Soler *et al.* (2019)
Scardinius erythrophthalmus	0			Soler *et al.* (2019)
Scardinius erythrophthalmus		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Silurus glanis	0	1	1	Soler *et al.* (2019)
Squalius cephalus	0			Soler *et al.* (2019)
Tinca tinca		0	0	Lopez & Altaba (2005)
Tinca tinca	0			Soler *et al.* (2019)

Tableau 1. *Synthèse des expérimentations et observations concernant l'enkystement et la production de juvéniles chez différents poissons.*

I.2.2. Croissance

À l'issue de cette période de maturation, les jeunes glochidies se métamorphosent en jeunes mulettes d'environ 200 µm, quasi-sphériques, qui s'extraient des branchies du poissons-hôte pour tomber sur le lit de la rivière, là où elles se trouvent. Elles s'enfoncent alors dans le sédiment jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres de profondeur où elles entament leur croissance. **La qualité du substrat, avec un sous-écoulement oxygéné est donc capital pour le succès du recrutement** d'une population de Grandes Mulettes. Leur croissance semble très lente durant les premières semaines, du moins en conditions expérimentales (Araujo *et al.* 2003). Nakamura *et al.* (2018a, b) ont obtenu des juvéniles de 3,2 mm au bout 60 semaines.

En France, les plus petits individus observés à la surface du lit de la rivière mesuraient 5 cm, soit un âge de 5 à 10 ans selon la courbe de croissance établie par Nakamura *et al.* (2018, Fig. 8).

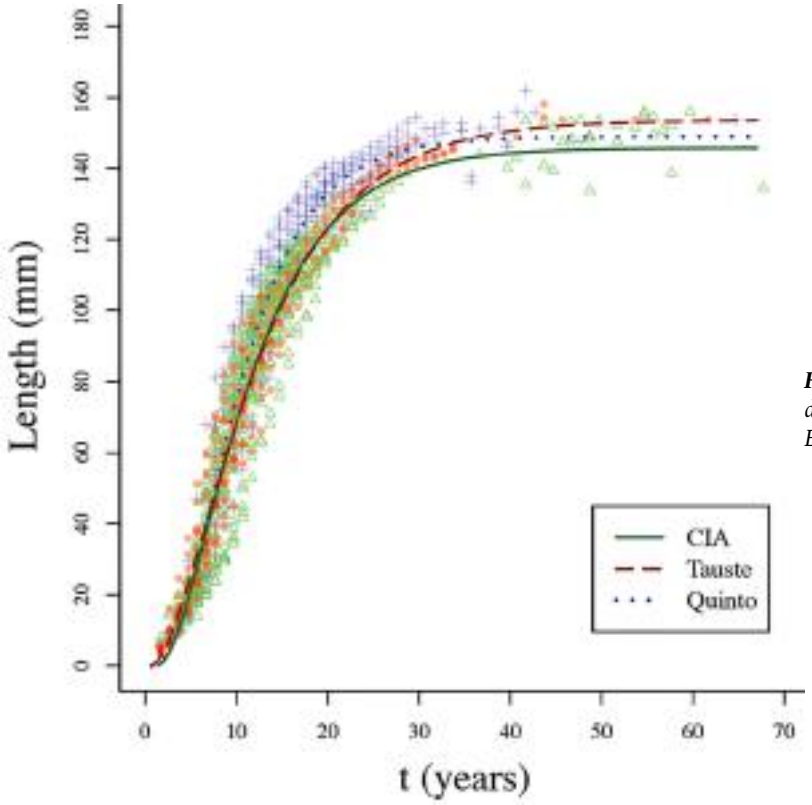

Figure 8. *Courbe de croissance de la Grande Mulette d'après les observations de Nakamura et al. (2017) en Espagne sur trois populations de l'Èbre.*

L'âge maximal connu est de 68 ans en Espagne (Nakamura *et al.* 2018). Il semble donc moins important que ce qui était estimé lors de la rédaction du précédent PNA (159 ans), bien que très peu de spécimens aient été étudiés jusqu'à présent. Néanmoins, par transposition avec ce qui est connu de *Margaritifera margaritifera*, qui vit 40-60 ans dans la péninsule ibérique mais atteint 280 ans en Suède, il est possible que l'âge maximal de la Grande Mulette suive également un gradient latitudinal et que les individus de la Vienne p. ex. (population la plus septentrionale connue actuellement) vivent sensiblement plus longtemps que ceux qui ont été étudiés en Espagne.

I.2.3. Nutrition

La Grande Mulette est un filtreur mais son régime alimentaire précis n'est pas connu. Comme toutes les Naïades, elle se nourrit des particules de matières organiques transportées par le cours d'eau. L'eau entre dans la cavité du manteau par l'orifice inhalant, traverse les cténidies et ressort par l'orifice exhalant. Les particules alimentaires présentes dans l'eau s'agglutinent sur les cténidies enduites de mucus et sont acheminées vers la bouche par des soies microscopiques. Les particules trop grosses sont rejetées directement par l'orifice exhalant.

I.2.4. Prédation et compétition

Aucun prédateur n'est connu pour les individus adultes, dont la coquille est suffisamment épaisse pour résister aux dents et becs des prédateurs potentiels. Les subadultes doivent pouvoir être consommés par les mammifères malacophages (Rat musqué, Ragondin et Loutre) au même titre que les autres espèces de Naïades, bien qu'il n'existe aucune donnée à ce sujet (voir chapitre « Menaces »). La faible pression de prédation et la grande longévité des individus contrebalancent sans doute le faible recrutement observé chez la Grande Mulette.

I.2.5. Habitat potentiel et naturel

Modélisation

La Grande Mulette est typiquement une espèce de plaine (altitude maximale connue en France = 140 m dans l'Arros ; jusqu'à 400 m en Espagne). Le travail de modélisation de l'habitat des Naïades de France (Prié *et al.* 2014) a identifié la longueur du linéaire cumulé amont, l'altitude et la pente (respectivement UpCL, Alt et Slo sur la Fig. 9) comme les variables les plus explicatives pour la distribution de la Grande Mulette. Ces variables caractérisent les grands cours d'eau de l'aval. La pluviométrie arrive en quatrième position, probablement liée à l'exclusion des zones de forte pluviométrie qui caractérisent les cours d'eau torrentiels en montagne ainsi que des zones de très faible pluviométrie p. ex. en région méditerranéenne.

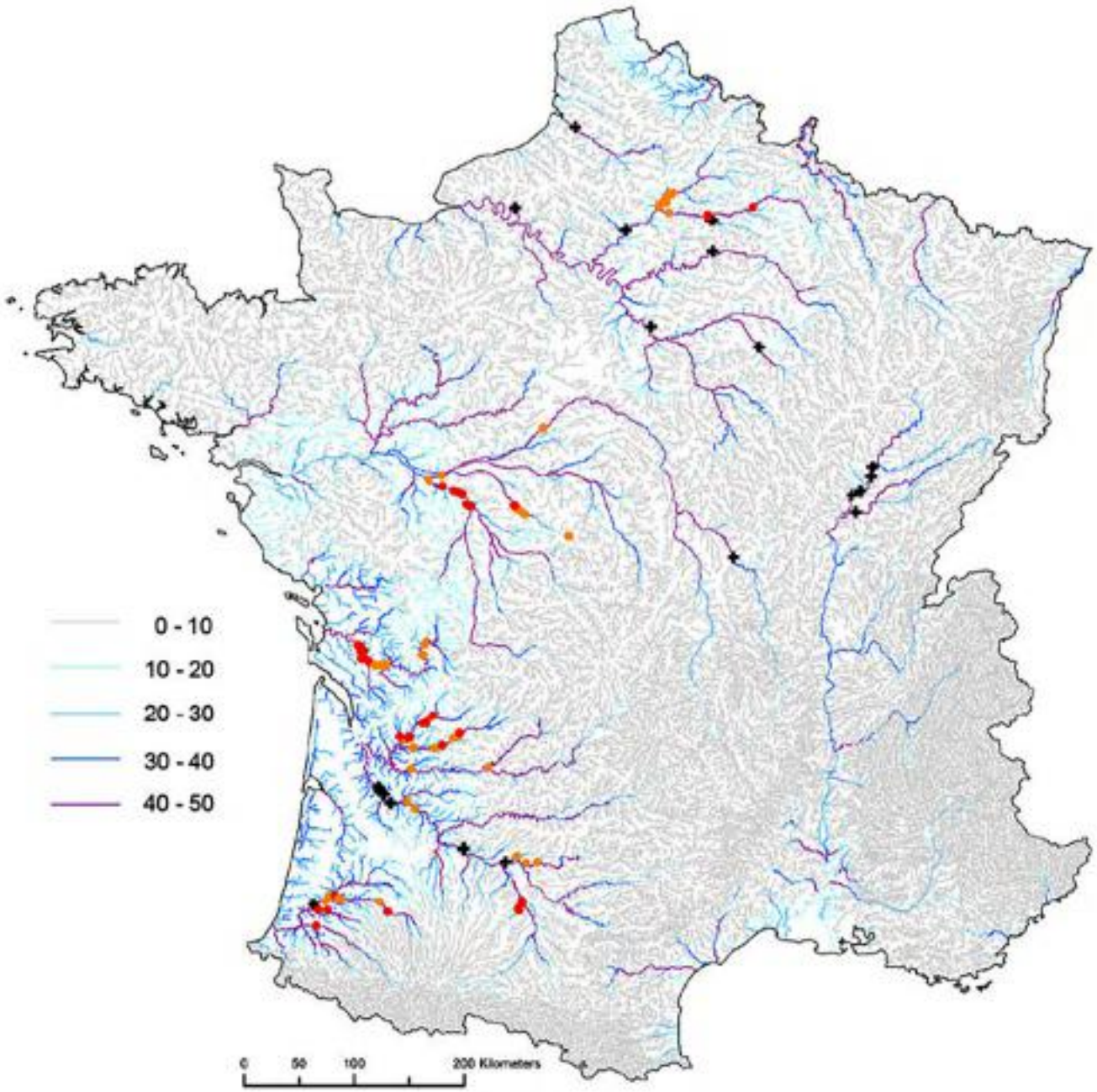

Figure 9. *Modélisation de l'habitat de la Grande Mulette d'après les données disponibles en 2013 (Prié et al. 2014). Points rouges : populations vivantes (ou vivantes récemment, les spécimens de l'Oise, de l'Indre et de l'Isle ont ici été inclus dans cette catégorie en raison de la fraîcheur des coquilles collectées) ; points orange : données de coquilles uniquement ; croix noires : données historiques. Le boxplot de gauche montre la participation des différentes variables au modèle (Geol = géologie, Slo = pente, Alt = altitude, UpCL = linéaire cumulé amont, DSea = distance à la mer, Temp = température moyenne, Temp-S = variation saisonnière de la température, Rain = pluviométrie moyenne annuelle, Rain-S = variation saisonnière de la pluviométrie), ceux de droite qualifient la robustesse du modèle. La couleur des tronçons indique le nombre de modèles (de 1 à 50) qui considèrent le tronçon comme propice à la Grande Mulette. On considère un tronçon comme globalement favorable si plus de 40 modèles sur 50 le considèrent favorable.*

Faciès et granulométrie

La Grande Mulette est essentiellement présente au sein de substrats stables composés de graviers fins à pierres fines (classification Malavoi et Souchon, 1989). Les analyses granulométriques effectuées au sein d'une station de la Vienne, au plus près d'individus de Grande Mulette, montrent que le substrat est composé en moyenne à 61 % d'éléments dont la taille est supérieure à 6,3 mm (32 % > 2 cm et 29 % entre 6,3 et 20 mm) (Université de Tours, données 2017 non publiées). La Grande Mulette vit rarement dans des faciès de mouilles et est présente dans des gammes de profondeur à l'étiage allant de 0 à 2,5 m à l'exception de la Charente (profondeur moyenne de 6 m).

Qualité de l'eau

Une analyse préliminaire de la qualité de l'eau sur les stations disponibles les plus proches des stations connues de Grande Mulette a été réalisée en croisant les données disponibles sur un pas de temps d'une quarantaine d'années (Prié *et al.* 2017). Les valeurs médianes et les quantiles 25 % (Q1) et 75 % (Q3) pour les paramètres étudiés sont reprises dans le Tableau 2.

Paramètre	Q1	Médiane	Q3
Température	9,0	15,2	20,6
pH	7,6	8,0	8,3
Conductivité 25°	281,0	438,3	605,0
MES	3,0	8,6	23,0
Oxygène dissous	8,0	9,6	11,3
Taux saturation O_2	85,0	95,2	102,2
DBO5	0,6	1,7	3,2
Carbone organique	1,6	3,4	6,2
Nitrates NO_3-	5,0	12,5	28,8
Nitrites NO_2-	0,02	0,04	0,08
Ammonium	0,02	0,06	0,15
Phosphore total	0,02	0,07	0,17
Orthophosphate	0,04	0,10	0,28
Calcium	33,7	64,4	95,0

Tableau 2. *Valeurs médianes et quantiles 25 % (Q1) et 75 % (Q3) pour les différents paramètres étudiés sur les stations de Grandes Mulettes actuelles (pas de temps 1979 - 2017).*

Bilan de l'oxygène

Les valeurs d'oxygène dissous et le taux de saturation en O_2 sont élevés ; la DBO5 et les valeurs de carbone organique dissous sont faibles. Ces valeurs correspondent à des cours d'eau en très bon état selon les grilles de la DCE.

Bilan des nutriments

Les valeurs de Phosphore total sont relativement basses et rentrent parfaitement dans le cadre des cours d'eau de bonne qualité écologique. Les concentrations en Nitrites NO_2- sont également très basses (<0.1) et constantes au cours de l'année (au contraire des valeurs de nitrates qui sont plus basses en été qu'en hiver). Les valeurs de concentration en Ammonium NH_4+ dans l'eau sont également très faibles et correspondent à des cours d'eau de très bonne qualité écologique.

Les valeurs en Nitrates NO3- en revanche sont souvent légèrement plus élevées que les valeurs seuil données par la DCE pour le très bon état écologique. Par ailleurs, on constate que ces valeurs de nitrates ont globalement augmenté au cours des 50 dernières années. Le cours d'eau présentant les plus forts taux de nitrates est la Charente, qui présente également la plus grosse population de Grandes Mulettes.

Autres paramètres

Les eaux dans lesquelles vit la Grande Mulette sont calcaires, à pH élevé (généralement autour de 8, excepté quelques enregistrements très ponctuels en dessous de 7,5 dans l'Adour et l'Arros) et relativement tempérées (température généralement inférieure à 20°C), même si l'espèce peut tolérer ponctuellement des températures approchant les 30°C (ex. dans la Vienne et la Creuse pendant la canicule de 2003). La présence de ripisylve, outre son influence bénéfique sur le lessivage des effluents agricoles, est favorable à la réduction de la température de l'eau.

I.3 Répartition, dynamique et tendances évolutives

I.3.1. Répartition historique et actuelle

Les données connues sur la répartition historique et actuelle de l'espèce sont synthétisées par Prié *et al.* (2018 ; Fig. 10). Il n'y a pas eu d'importantes découvertes depuis, hormis quelques individus isolés à l'amont de la Charente (OFB 2020 ined.), à l'amont du Luy et dans l'Adour (diverses sources, ined.) ainsi que des précisions sur l'étendue de la population de la Dronne (Prié 2019) et de la Creuse (Patry & Philippe 2020).

L'habitat potentiel a pu être modélisé en utilisant un minimum de paramètres abiotiques (Prié *et al.* 2014, Fig. 9). Cette modélisation est très robuste (valeurs d'AIC, corrélation avec les données historiques et ce qui est connu de l'écologie de l'espèce) et peut fournir une base pour estimer la répartition originelle de la Grande Mulette en France. Toutefois certains secteurs comme le bassin de l'Aude, qui apparaît comme favorable d'après la modélisation, semblent devoir être exclus de l'aire de répartition naturelle : il n'existe aucune donnée historique ou fossile sur la partie méditerranéenne de la France (excepté une donnée à Marseille mais probablement d'origine anthropique, par transport de coquille) et les prospections de terrain doublées d'analyses de l'ADN environnemental (Prié *et al.* 2020) n'ont pas fourni d'indices de présence de l'espèce. Des facteurs géographiques, qui ne sont pas pris en compte dans le modèle, peuvent expliquer certaines incongruences.

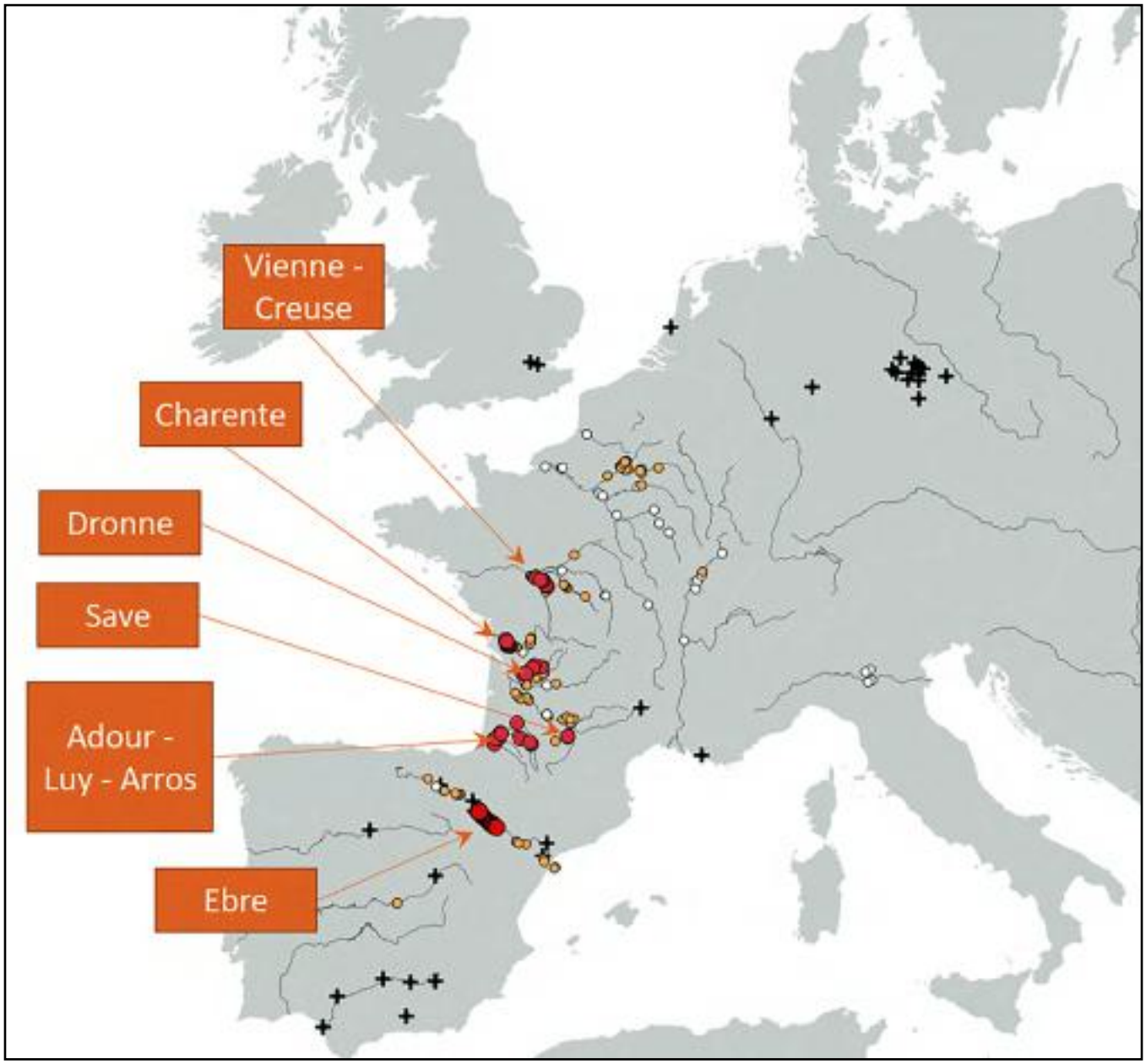

Figure 10. *Répartition passée et actuelle de la Grande Mulette (Prié et al. 2018). Points rouges : populations vivantes ; points jaunes : populations connues de coquilles uniquement ; points blancs : données historiques (bibliographie et spécimens de musées) ; croix noires : données fossiles.*

I.3.2. Dynamique et tendances des populations connues

Autrefois présente dans tout l'Ouest de l'Europe, la Grande Mulette n'est plus aujourd'hui connue que de six populations (Tableau 3) :

- la Vienne et la Creuse, avec quelques centaines d'individus et des preuves de reproduction récente ;
- la Charente, avec 80 000 individus selon les estimations de 2010 et des preuves de reproduction récente ;
- la Dronne, avec probablement moins de 100 individus adultes (malgré les découvertes récentes) et des subadultes ;
- la Save (affluent de la Garonne au-dessus de Toulouse), avec seulement quatre individus adultes vivants observés en 2020, mais des conditions d'observation difficiles, donc peut-être quelques dizaines d'individus, sans trace de reproduction ;
- l'Adour avec des individus dispersés sur le cours principal et une population bien étudiée estimée à une centaine d'individus sur le Luy, incluant quelques subadultes, ainsi qu'une autre sur l'Arros, estimée à 200 individus incluant quelques subadultes.

En Espagne, il resterait 4 000 individus dans le Canal Impérial, environ 200 dans le canal de Tauste et 25 dans le canal de Quinto.

Toutes ces populations sont sur le déclin, à l'exception peut-être de celle de la Creuse où le recrutement est avéré. Nous manquons toutefois de protocoles de suivi pour la plupart des populations. Seules celles de la Vienne et de la Creuse ont fait l'objet d'un suivi régulier (les stations de Rhonne et Port-de-Piles, dans le cadre des mesures d'accompagnement du chantier de mise en place de la ligne à grande vitesse LGV SEA, ainsi que dans le cadre du LIFE et des études d'évaluation des impacts de l'arasement du barrage de Maisons-Rouges pour les stations de Sauvegrain, Rhonne et Mougon).

Depuis le précédent PNA Grande Mulette, des connaissances supplémentaires ont été acquises sur sa biologie (découverte de nouveaux poissons-hôtes probables, en particulier la Lamproie marine, Soler *et al.* 2019) et son aire de répartition (découverte d'une nouvelle population dans l'Arros, Prié *et al.* 2018, de 7 nouvelles stations sur la Vienne entre Antogny et Châtellerault faisant progresser la connaissance de sa répartition de 20 km en amont, (Vienne Nature 2015-2016-2017-2018), et de 5 nouvelles stations sur la Creuse entre Descartes et la Roche Posay, (Patry & Philippe 2020), mais depuis 10 ans et le précédent PNA, l'image est globalement restée inchangée. Une seule population semble produire des juvéniles de manière significative, celle de la Creuse (Patry & Philippe 2020). Les autres populations soit déclinent (Luy, Save), soit semblent stagner, avec seulement quelques subadultes observés çà et là (Charente, Dronne), soit ne sont pas encore assez suivies (Adour, Arros) mais semblent en déclin au vu de la structure de la population.

I.3.3. Facultés de rétablissement

Les facultés de rétablissement de la Grande Mulette sont inconnues, mais l'exemple de la Creuse suggérerait que le rétablissement de populations de poissons-hôtes quand l'habitat est favorable permet le retour du recrutement. En effet, la remontée massive d'individus de Lamproie marine suite à l'arasement du barrage de Maisons-Rouges sur la Vienne corroborerait l'âge estimé des juvéniles observés sur les stations situées en amont de l'ancien barrage et fournirait une explication au recrutement de la Grande Mulette sur ce secteur (Patry & Philippe 2020).

Bassin versant	Cours d'eau	Recherche de terrain ciblées (* = littérature grise, voir synthèse bibliographique)	Résultat des recherches récentes	Taille de la population (estimation)
Charente	Charente	Prié *et al.* 2007*; Prié 2010; Prié & Mouton 2016* ; Soler 2018*	Vivantes + juvéniles	100 000
Garonne	Garonne	Prié *et al.* 2016*	Anciennes coquilles	0
	Isle	Prié 2012*	Coquilles récentes	0
	Dronne	Prié 2012* ; Prié 2013* ; Prié *et al.* 2019*	Vivantes + juvéniles	> 100
	Save	Prié 2012* ; Prié *et al.* 2020	Quatre adultes vivants observés	< 30
	Aveyron	Prié & Cucherat 2020	Anciennes coquilles	
	Tarn	Prié 2019*	Rien	

Aude	Aude	Caracol 2018	Rien	
Adour	Adour	Prié 2012*	Vivantes + juvéniles	> 300
	Arros	Prié & Néri 2016*	Vivantes + subadultes	200
	Luy	Prié 2012*	Vivantes + subadultes	>100
Loire	Loire		Coquilles récentes	0
	Vienne	Cochet 2006*; Philippe *et al.* 2009*; Philippe *et al.* 2010* ; 2011* ; 2012* ; Richard *et al.* 2009, 2015* ; Vienne Nature 2015, 2016, 2017, 2018, 2019* ; Soler 2018*	Vivantes + juvéniles	>100
	Indre	Dohogne 2008*; Philippe *et al.* 2009*	Coquilles récentes	0
	Creuse	Philippe *et al.* 2012*; Philippe *et al.* 2013* ; 2014* ; 2015* ; 2016* ; 2018* ; Richard *et al.* 2009, 2015 ; 2016* ; Soler 2018* ; Patry & Philippe 2020	Vivantes + juvéniles	>150
	Cher	Prié *et al.* 2011*; Prié *et al.* 2016*	Rien	0
Seine	Seine	Cucherat *et al.* 2011*	Anciennes coquilles	
	Oise	Prié *et al.* 2007*	Coquilles récentes	
	Aube	Cucherat *et al.* 2011*	Anciennes coquilles	
	Aisne	Philippe *et al.* 2009*; Cucherat *et al.* 2011*	Anciennes coquilles	
Escaut	Escaut		Pas d'inventaire ciblé	
Somme	Somme	Cucherat & Prié 2011*	Rien	
Rhône	Saône	Prié *et al.* 2016*	Anciennes coquilles	

Tableau 3. *Récapitulatif des connaissances sur les stations connues en France (* : littérature grise).*

I.4. Statut de protection légal

I.4.1. Europe

L'espèce est inscrite à l'annexe IV de la directive Habitats-Faune-Flore sous le nom *Margaritifera auricularia* ; elle ne figure pas en revanche à l'annexe II. Elle est inscrite à l'annexe II de la Convention de Berne. Le conseil de l'Europe a rédigé une recommandation pour la mise en place rapide de plans nationaux d'action en faveur de cette espèce en France et en Espagne (recommandation n° 81 ; 2000).

I.4.2. France

La Grande Mulette est protégée en France au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :

- I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
- II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
- III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
  - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;
  - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

I.5. Place dans le réseau d'aires protégées ou remarquables

I.5.1. Natura 2000

Ne figurant pas à l'annexe II de la Directive Habitat, aucun site Natura 2000 ne peut être désigné pour la Grande Mulette. Elle est néanmoins présente dans l'enveloppe des sites suivants :

- FR5400472 Moyenne vallée de la Charente et Seugnes et Coran,
- FR7200662 Vallée de la Dronne de Brantôme à sa confluence avec l'Isle,
- FR7200661 Vallée de l'Isle de Périgueux à sa confluence avec la Dordogne,
- FR5402010 Vallées du Lary et du Palais ? Donnée ancienne non réactualisée,
- FR7300889 Vallée de l'Adour,
- FR7200724 L'Adour,
- FR7200720 Barthes de l'Adour,
- FR7200722 Réseau hydrographique des affluents de la Midouze (un seul individu, présence probablement anecdotique).

Les populations de la Save, de l'Arros, de la Vienne et de la Creuse se situent hors sites Natura 2000, mais des extensions pourraient être proposées :

- FR2400548 La Loire de Candes-Saint-Martin à Mosne ➔ population de la Vienne et de la Creuse,
- FR7300889 Vallée de l'Adour ➔ population de l'Arros,
- FR7301822 Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste ➔ population de la Save.

I.5.2. Arrêté de Protection de Biotope (APPB)

Étant protégée, des APPB peuvent être désignés pour la Grande Mulette, mais aucun n'a vu le jour actuellement. Un projet d'APPB concernant des tronçons de la Vienne est en cours d'étude par la Direction Départementale des Territoires d'Indre-et-Loire.

I.5.3. Espace Naturels Sensibles

Suite à la découverte de la population de l'Arros, le linéaire de rivière concerné été désigné en Espace Naturel Sensible par le département du Gers par délibération du 26 juin 2017.

La population de Saugnac-et-Cambran a également justifié la désignation d'un ENS par le Département des Landes (réseau "Nature 40") en 2019. Un plan de gestion est en cours de rédaction pour 2020 - 2040. En accord avec l'APPMA et la fédération de pêche, le site a été désigné réserve de pêche intégrale pour limiter les effets du piétinement lié aux pratiques de la pêche à la mouche et aux engins.

I.5.4. ZNIEFF

La Grande Mulette fait partie des espèces déterminantes pour la création des ZNIEFF en région Alsace (2011), Aquitaine, Centre (2003), Midi-Pyrénées (2004) et en Poitou-Charentes (2018) (source : INPN 2020). Il existe plusieurs données récentes ou historiques dans 43 ZNIEFF, mais la Grande Mulette n'y est pas toujours mentionnée. Vienne Nature a déposé en 2017 auprès du CSRPN de Nouvelle Aquitaine, 2 propositions de ZNIEFF de type II : Basse Vallée de la Creuse et Basse Vallée de la Vienne. La SEPANT a fait de même en Région Centre-Val de Loire en 2019.

I.6. Autres actions de conservation

I.6.1. Plans d'Actions

Un premier Plan d'Action Européen a été proposé en 2001 (Araujo & Ramos 2001). En France, un précédent Plan National d'Actions 2012 - 2017 (Prié *et al.* 2011) a été mis en œuvre, avec notamment la mise en place d'un programme LIFE spécifique à la Grande Mulette.

I.6.2. Programmes LIFE

Il y a eu deux programmes LIFE en Espagne : LIFE00 NAT/E/007328, 2001 - 2004 (Catalogne) et LIFE 2004-2007 LIFE04NAT/ES/0033 (Aragon).

En France, le programme LIFE Conservation of the Giant Pearl Mussel in Europe, LIFE13BIO/FR/001162, 2014-2022 a pris fin en décembre 2018.

I.7. Statut de conservation et menaces

I.7.1. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

Statut de conservation selon les différentes listes rouges :

- **Monde :** Liste rouge mondiale de l'UICN : CR A2ac + 3ce.
- **Europe :** Liste rouge européenne de l'UICN 2010 (sous le nom Margaritifera auricularia) : CR A2ac. En Espagne, l'espèce est considérée comme en danger critique d'extinction CR A2ac+3ace ; E.
- **France :** Liste rouge des mollusques continentaux de France métropolitaine (validée, en cours de publication) : CR A2ac.
- **Régions :** Liste rouge des mollusques de la région Centre (Thomas 2012) (sous le nom Margaritifera auricularia (Spengler, 1793)) : CR B2ab(iv).

1.7.2. Principales menaces

Poissons-hôtes

Comme pour toutes les espèces de Naïades, le succès du cycle reproductif de la Grande Mulette dépend de la présence et de l'abondance des poissons hôtes. Les poissons-hôtes primaires identifiés pour la Grande Mulette sont l'Esturgeon européen et certainement la Lamproie marine. Le premier a quasiment disparu des rivières de France, la seconde subit des fluctuations importantes de ses effectifs en rivière, mais est globalement en déclin sur toute son aire de répartition. Les densités observées les bonnes années sont bien en deçà des densités « naturelles » tels qu'en témoignent les écrits anciens. Qui plus est, sur certaines stations, ces deux poissons-hôtes primaires sont tout simplement absents depuis de nombreuses années (ex. l'Arros). Bien qu'il soit possible que d'autres poissons-hôtes, secondaires ou inconnus, permettent d'assurer le recrutement de la Grande Mulette, le mauvais statut de conservation des deux poissons-hôtes primaires connus actuellement constitue vraisemblablement la principale menace pour l'espèce.

Détérioration de l'habitat

L'habitat de la Grande Mulette est caractérisé essentiellement par des eaux courantes, de relativement bonne qualité, et un substrat graveleux, oxygéné et stable. Les principales causes de détérioration de son habitat sont les obstacles à l'écoulement, la pollution et le colmatage du substrat. On compte donc au rang des accusés (i) les barrages, seuils... (eaux non courantes, colmatage du substrat et érosion du lit) ; (ii) les pollutions diffuses d'origine diverses, agricoles, urbaines ou industrielles ; (iii) les aménagements de cours d'eau (recalibrage, corsetage, fractionnement, anciennes zones d'extraction de granulats).

Qualité de l'eau

La Grande Mulette vit dans des eaux eutrophes, mais plutôt de bonne qualité au sens de la DCE (voir paragraphe « Habitat potentiel et naturel »). L'impact de la pollution, de l'eutrophisation ou de l'augmentation des matières en suspension est peu documenté. Selon Nakamura *et al.* (2020), les juvéniles semblent assez résistants à de fortes concentrations en Ammoniac, mais plus sensibles à celles de métaux comme le Cadmium et le Cuivre. On note toutefois que l'espèce a disparu des rivières très impactées par les activités humaines (ex. l'Oise).

Réchauffement climatique

Bien que la Grande Mulette vive en Espagne dans un environnement plus chaud que celui des stations françaises, l'impact du réchauffement climatique pourrait se traduire par la mise en assec de certaines stations, comme ce fut déjà le cas pour le Luy (Prié *et al.* 2010). Le réchauffement climatique contribue aussi au réchauffement des eaux, donc à l'eutrophisation.

Espèces introduites envahissantes

Les Jussies Ludwigia *spp.*
Les herbiers de Jussies en bordure de berges peuvent rapidement transformer une station à Grande Mulette. Ils ont une production de matière organique telle que le substrat s'envase rapidement. L'envasement est encore renforcé par les modifications de la courantologie locale, le courant devenant quasiment nul sous les herbiers, ce qui accentue encore la sédimentation et donc le colmatage du substrat. Cette absence de courant est également directement défavorable à la Grande Mulette qui est un filtreur passif. Enfin, on observe une chute de l'oxygène dissout dans les herbiers la nuit (due à la respiration de la Jussie et des bactéries présentes dans la vase), ce qui conduit à un milieu régulièrement anoxique. Sur la Vienne, la multiplication des herbiers de Jussie en berge, là où se trouve l'essentiel des effectifs de Grandes Mulettes, est préoccupant.

Le Rat musqué Ondatra zibethicus *et le Ragondin* Myocastor coypus
Ces deux rongeurs introduits d'Amérique du Nord sont malacophages, en particulier en hiver quand la végétation se fait rare. Ils ne peuvent vraisemblablement pas consommer des adultes de Grandes Mulettes, mais la prédation de subadultes, si elle n'est pas documentée actuellement, est probable au moins occasionnellement.

Les Corbicules Corbicula *spp.*
Les Corbicules pourraient entrer en compétition au moins avec les juvéniles. Il n'existe pas d'étude permettant de le vérifier pour la Grande Mulette, mais les Corbicules sont des compétiteurs, voire des prédateurs, pour les petites espèces de bivalves (Sousa *et al.* 2008) et pourraient également l'être pour les très jeunes stades des Unionida. Il est donc possible, compte-tenu des densités souvent importantes dans les rivières à Grandes Mulettes, qu'elles puissent avoir un impact direct sur les très jeunes stades de Grandes Mulettes. Leur effet de compétiteur pour la nourriture n'est pas documenté mais pourrait également être un facteur limitant pour les jeunes Grandes Mulettes.

La Bouvière Rhodeus amareus
La Bouvière, qui fraie dans des moules d'eau douce et dont les alevins se développent dans les cténidies, parasite la Grande Mulette (Soler *et al.* 2019). La Bouvière est une espèce introduite en France, bien que de longue date, et ses effets sur la faune autochtone restent mal connus (Prié 2018, Soussa *et al.* 2020).

1.8. Aspects culturels

La Grande Mulette a fait l'objet d'une sur-pêche du XVIII^{e} au XX^{e} siècle. En effet, elle était pêchée pour les perles ou pour la qualité de sa nacre notamment en Charente (Thoinar, 1828). Bonnemère écrit en 1901 dans son ouvrage sur les mollusques d'eau douce et leurs perles *« Dans la région que la Charente arrose,(…) le massacre était considérable. Dans ce fleuve, les Unio étaient jadis nombreux à ce point que c'était par pleins bateaux que l'on emportait leurs coquilles pour les livrer aux fabricants de boutons de nacre ».*

Discrète et longtemps considérée comme disparue, l'intérêt pour cette espèce a été réduit avant sa redécouverte.

Malgré les actions de communication mises en place dans le cadre du premier PNA, la Grande Mulette reste peu connue du grand public et des usagers des cours d'eau qui l'hébergent. Ce mollusque qui vit en partie enfoui dans le sédiment est difficile à observer notamment en raison de la présence de matières fines et d'algues sur la partie non enfouie de la coquille.

La présence de la Grande Mulette a été prise en compte dans deux grands projets d'aménagement, engendrant des mesures compensatoires, ce qui peut être perçu comme une contrainte par les porteurs de projets.

I.9. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

I.9.1. Expertise mobilisable en France

Les structures mobilisables en France sont présentées ci-dessous par domaine. Cette liste est valable au lancement du second PNA, elle peut être amenée à être actualisée au cours de la mise en œuvre du plan. Les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre-Val-de-Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie ainsi que la structure animatrice du Plan seront impliquées dans tous les domaines ou dans une majorité d'entre eux.

Protection (dérogations espèces protégées, périmètres de protection, prise en compte dans les études réglementaires...)

- Ministère de la Transition Écologique.
- Régions Centre-Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie.
- Directions Départementales des Territoires 37, 86, 17, 16, 24, 40, 32.
- Départements 37, 86, 17, 16, 24, 40, 32.
- Office Français de la Biodiversité (services départementaux 37, 86, 16, 17, 40, 32, 24, directions régionales Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie).
- Observatoires Régionaux de la Biodiversité Centre, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
- Associations de protection de la Nature (SEPANT, Vienne Nature, Charente Nature, Indre Nature...).
- Conservatoires d'Espaces Naturels Centre-Val-de-Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie.
- Organismes en charge des Schémas d'Aménagements et de Gestion des Eaux.
- Établissements Publics territoriaux de bassins (EPTB Charente, Institution Adour, EPIDOR, EPTB Vienne).
- Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine.

Suivi des populations

- Conservatoires d'Espaces Naturels Centre-Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
- Université de Tours (CETU Elmis Ingénieries et UMR CITERES).
- Experts indépendants malacologues et bureaux d'études.
- Office Français de la Biodiversité (services départementaux 37, 86, 16, 17, 40, 32, 24, directions régionales Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie).
- Associations de protection de la Nature (Vienne Nature, Charente Nature, Indre Nature, ...).
- Département des Landes (40).

Études scientifiques (évolution qualité de l'eau, conditions de vie et cycle vital de la Grande Mulette, recherche de poissons-hôtes ...)

- Universités de Tours (CETU Elmis Ingénieries et UMR CITERES), de Brest, de Bordeaux.
- Office Français de la Biodiversité (services départementaux 37, 86, 16, 17, 40, 32, 24, directions régionales Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie).
- SPYGEN (ADN Environnemental).
- MNHN.
- INRAE.
- Fédérations de pêche 37, 86, 16, 17, 24, 40, 32.
- Organismes en charge du suivi des poissons migrateurs (LOGRAMI, MIGADO, MIGRADOUR, Cellule Migrateurs Charente Seudre) et COGEPOMI.
- Établissements Publics territoriaux de bassins (EPTB Charente, Institution Adour, EPIDOR, EPTB Vienne).
- Experts indépendants malacologues et bureaux d'études.
- Conservatoires d'Espaces Naturels Centre-Val-de-Loire, Nouvelle Aquitaine.

Actions de renforcement des populations (reproduction artificielle et élevage, réintroductions...)

- Université de Tours (CETU Elmis Ingénieries et UMR CITERES).
- Experts indépendants malacologues et bureaux d'études.
- Office Français de la Biodiversité (services départementaux 37, 86, 16, 17, 40, 32, 24, directions régionales Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie).
- Associations de protection de la Nature (SEPANT, Vienne Nature, Charente Nature, Indre Nature).
- Fédérations de pêche 37, 86, 16, 17, 24, 40, 32.
- Organismes en charge du suivi des poissons migrateurs (LOGRAMI, MIGADO, MIGRADOUR, Cellule Migrateurs Charente Seudre) et COGEPOMI.
- Clubs de plongée (Chinon plongée).

Restaurer la continuité écologique et sédimentaire et favoriser le retour des poissons-hôtes

- Office Français de la Biodiversité (services départementaux 37, 86, 16, 17, 40, 32, 24, directions régionales Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie).
- Fédérations de pêche 37, 86, 16, 17, 24, 40, 32).
- Organismes en charge du suivi des poissons migrateurs (LOGRAMI, MIGADO, MIGRADOUR, Cellule Migrateurs Charente Seudre) et COGEPOMI.
- Établissements Publics territoriaux de bassins (EPTB Charente, Institution Adour, EPIDOR, EPTB Vienne).
- Experts indépendants malacologues et bureaux d'études.
- Université de Tours (CETU Elmis Ingénieries et UMR CITERES).
- Conservatoires d'Espaces Naturels Centre-Val-de-Loire, Nouvelle Aquitaine.
- Structure animatrice du PNA Esturgeon (MIGADO).

Gestion des rivières et de l'occupation des sols aux alentours des stations

- Agences de l'eau Loire Bretagne et Adour Garonne.
- Directions Départementales des Territoires 37, 86, 17, 16, 24, 40, 32.
- Départements 37, 86, 17, 16, 24, 40, 32.
- Office Français de la Biodiversité (services départementaux 37, 86, 16, 17, 40, 32, 24, directions régionales Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie).
- Université de Tours (CETU Elmis Ingénieries et UMR CITERES).
- Experts indépendants malacologues et bureaux d'études.
- Associations de protection de la Nature (SEPANT, Vienne Nature, Charente Nature, Indre Nature).
- Fédérations de pêche 37, 86, 16, 17, 24, 40, 32.
- Organismes en charge du suivi des poissons migrateurs (LOGRAMI, MIGADO, MIGRADOUR, Cellule Migrateurs Charente Seudre) et COGEPOMI.
- Établissements Publics territoriaux de bassins (EPTB Charente, Institution Adour, EPIDOR, EPTB Vienne).
- Syndicats de rivières (Syndicat Mixte Vienne et Affluents, SRB Dronne, SABV Dronne Aval, Syndicat du Moyen Adour Landais, SBV des Luys, Syndicat d'Aménagement des Vallées du Bassin de l'Arros, Syndicat Mixte des Bassins Versants Midour Douze).
- Organismes en charge des Schémas d'Aménagements et de Gestion des Eaux.

Bancarisation des données, communication et sensibilisation

- Système d'Information de l'Inventaire du Patrimoine naturel (SINP).
- Université de Tours (CETU Elmis Ingénieries et UMR CITERES).
- Office Français de la Biodiversité (services départementaux 37, 86, 16, 17, 40, 32, 24, directions régionales Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie).
- Observatoires Régionaux de la Biodiversité Centre, Nouvelle Aquitaine et Occitanie, Observatoire FAUNA.
- Fédérations de pêche 37, 86, 16, 17, 24, 40, 32).
- Organismes en charge du suivi des poissons migrateurs (LOGRAMI, MIGADO, MIGRADOUR, Cellule Migrateurs Charente Seudre) et COGEPOMI.
- Ligue pour la Protection des Oiseaux.
- Conservatoires d'Espaces Naturels Centre-Val-de-Loire, Nouvelle Aquitaine.
- Associations de protection de la Nature (SEPANT, Vienne Nature, Charente Nature, Indre Nature).
- Établissements territoriaux de bassins (EPTB Charente, Institution Adour, EPIDOR, EPTB Vienne).
- Départements 37, 86, 17, 16, 24, 40, 32.
- Experts indépendants malacologues et bureaux d'études.
- Structures animatrices Natura 2000.
- CPIE Seignanx et Adour.

I.9.2. Expertise mobilisable à l'étranger

Espagne

- Keiko Nakamura (Aragón Government / Cavanilles Institute of Biodiversity and Evolutionary Biology, University of Valencia).

Portugal

- Manuel Lopes-Lima (CIBIO, Porto).

I.10. Actions majeures de conservation déjà réalisées en France

I.10.1. Actions menées préalablement au premier PNA

Avant la mise en place du premier PNA, les études menées à partir des années 2000 suite à la redécouverte de l'espèce en France ont essentiellement porté sur la répartition, afin de recenser les populations vivantes et sur la communication. Ainsi de nombreux cours d'eau des bassins de la Loire, de la Seine, de la Charente, de la Garonne et de l'Adour ont fait l'objet de prospections. De plus, des actions de communication ont été initiées.

I.10.2. Actions menées dans le cadre du PNA (2012-2017)

Dans le cadre de la mise en œuvre du premier PNA sur la période de 2012 à 2017, de nombreuses actions ont été réalisées dans les domaines de la connaissance, de la sauvegarde et de la communication. Le bilan réalisé en 2018 par la structure animatrice du plan, reprend l'ensemble des éléments (Richard, N. 2018). Comme indiqué dans le chapitre I.9, la plupart des actions menées durant la période du PNA ont été réalisées dans le cadre du LIFE Conservation of the Giant Pearl Mussel in Europe (LIFE13BIO/FR/00116).

Actions d'amélioration de la connaissance

Les actions visaient à améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce, sur les causes de son déclin et sur sa biologie et son écologie.

La carte de répartition historique de la Grande Mulette a pu être mise à jour après un audit mené auprès des muséums régionaux. Parallèlement, le travail portant sur la répartition actuelle de l'espèce s'est poursuivi. Certains secteurs avaient été largement prospectés préalablement au plan mais un effort particulier était encore nécessaire afin de rechercher d'éventuelles populations relictuelles entre les secteurs prospectés jusqu'à présent ou plus à l'amont ainsi que sur des cours d'eau « orphelins » n'ayant jamais fait l'objet d'inventaires. Lors de la rédaction du PNA, des secteurs prioritaires avaient été ciblés (Seine, Adour-Garonne et Loire), d'autres ont été prospectés en fonction des retours de l'étude historique. Les prospections menées ont permis de découvrir une nouvelle population au sein de l'Arros (affluent de l'Adour) dans le Gers. La majeure partie des cours d'eau pour lesquels des données de présence dans la littérature et des coquilles trouvées dans les collections étaient disponibles a ainsi été prospectée. La carte de distribution actuelle a donc été mise à jour. Au total, une trentaine de cours d'eau français ont été inventoriés au cours des dix dernières années, soit un linéaire de 2 239 km. Le faible nombre de nouvelles données recensées lors des dernières prospections, suggère qu'il ne reste probablement plus de populations vivantes de grande taille à découvrir. Les informations ont été centralisées sur le site de l'INPN et les résultats des études ont été publiés (Prié et al, 2018).

Les analyses du processus de reproduction en milieu naturel ainsi que les études descriptives de la biologie et de l'écologie de l'espèce dans son habitat ont permis de confirmer que la reproduction naturelle est effective (estimation des périodes de gravidité, preuve de l'émission de glochidies à partir d'individus de la Creuse et de la Charente et estimation des taux de production de glochidies) (Soler, 2018). Trois espèces potentielles de poissons hôtes (épinoche, silure et lamproie marine) ont été identifiées à l'issue de tests d'enkystement. La qualité générale des cours d'eau abritant des populations vivantes de Grande Mulette vivantes a été étudiée et caractérisée. Certaines populations ont fait l'objet d'une description de leur habitat (Vienne, Charente). Enfin, le processus du cycle reproductif de la Grande Mulette en milieu contrôlé a été étudié afin d'optimiser les techniques de reproduction artificielle et de production de juvéniles et leur réintroduction dans le milieu naturel. Environ 80 000 juvéniles viables ont été produits lors des quatre années de reproduction. Les expériences mises en œuvre ont permis de mieux cerner les différents processus de reproduction, de maîtriser les processus d'infestation et de récolte des juvéniles et de tester des procédés d'élevage (thèse de Joaquin Soler en 2018).

Actions de sauvegarde

Le LIFE Conservation of the Giant Pearl Mussel in Europe (LIFE13BIO/FR/00116) porté par l'Université de Tours (UMR CITERES 7324) en partenariat avec le Conseil Départemental de Charente-Maritime constitue l'une des principales actions de sauvegarde mises en œuvre durant le plan. Toutefois, sa réalisation a dû être arrêtée prématurément en raison d'un retard considérable pris dans le cadre de la mise en place des travaux de dévasement de la Charente qui a engendré un problème de co-financement.

Les études menées dans le cadre des actions de connaissance et la mise en place d'une ferme de reproduction artificielle ont permis d'analyser de manière précise le processus reproductif en univers contrôlé ex situ et de maitriser les paramètres liés à la reproduction, au suivi du développement des larves, à l'infestation des poissons-hôtes, au suivi des poissons infestés. En revanche, la survie des juvéniles au-delà de 100 jours reste à ce jour le principal point de blocage.

Quelques mesures ont été engagées afin d'améliorer la gestion et la protection des cours d'eau abritant des populations de Grande Mulette comme par exemple une opération de dévasement de la Charente (cours d'eau qui abrite la population française la plus importante), la prise en considération de l'espèce dans des programmes d'aménagement (mesures compensatoires), la mise en place de périmètres protégés (Espaces Naturels Sensibles).

Actions de communication

La désignation d'une structure animatrice du Plan (Université de Tours - CETU Elmis Ingénieries) a permis de faire vivre le réseau constitué d'une quarantaine d'acteurs.

De multiples actions de diffusion et de communication ont aussi été réalisées durant la période d'application du PNA :

- création d'un site internet dédié au programme Life Grande Mulette,
- mise en place d'une exposition itinérante composée de 10 panneaux,
- diffusion d'une brochure dédiée au grand public,
- réalisation d'un court métrage,
- publications d'une thèse et de plusieurs articles scientifiques,
- écriture de nombreux articles de vulgarisation et de presse,
- rédaction d'une fiche espèces emblématique (ORB) et d'une fiche de retour d'expérience (FCEN),
- présentations lors d'évènements scientifiques nationaux ou internationaux...

I.10.3. Actions menées entre 2018 et 2020

À l'issue du premier PNA, certaines des actions de connaissance se sont poursuivies entre 2018 et 2020. Elles ont permis de découvrir de nouvelles stations de Grande Mulette dont des stations présentant essentiellement des individus juvéniles et ainsi de faire progresser les limites amont de présence au sein des populations de la Creuse, de la Charente, de l'Adour et du Luy.

Enfin, une corrélation a été faite entre l'apparition à la surface des sédiments de juvéniles de Grande Mulette et le retour de la Lamproie Marine sur des zones de frayère suite à l'arasement d'un barrage en 1998 (Patry et Philippe, 2020).

I.11. Éléments de conservation à développer

La mise en œuvre du premier plan en faveur de la Grande Mulette a permis de développer et de multiplier les actions en sa faveur, ainsi que les coopérations entre les différents acteurs, toutefois le statut de l'espèce reste préoccupant.

L'évaluation du plan en 2018 a montré une importante progression de la connaissance de l'espèce, notamment concernant sa répartition, l'état des populations et son écologie, mais certains aspects restent à préciser ou à approfondir. Des lacunes concernent notamment les exigences en termes d'habitat, les réponses aux perturbations, l'identification et l'importance relative des poissons-hôtes et des menaces qui pèsent actuellement sur les populations. En outre, certaines actions visant à étudier les caractéristiques des populations et à les suivre à long terme ont été réalisées essentiellement sur quelques stations de la Vienne, de la Creuse et de la Charente. Le déclin de la majorité des populations étant constaté, un effort important de suivi à long terme de la répartition doit donc être consenti sur l'ensemble des populations vivantes, tout comme le recensement des cas de mortalité. Ce suivi permettra de visualiser la tendance évolutive des populations, d'évaluer la dynamique de l'espèce face à des perturbations et à l'évolution de son habitat mais aussi de mesurer l'efficacité des actions mises en œuvre dans le cadre du plan.

Par ailleurs, la gestion et la restauration d'habitats favorables à l'espèce n'ont que peu fait l'objet d'actions concrètes. Les services de l'Etat et les gestionnaires des cours d'eau hébergeant l'espèce sont demandeurs de dispositifs d'aide à la décision dans le cadre de l'instruction de projets d'aménagements et de la gestion des milieux. Ils doivent, en effet, disposer d'outils d'alerte sur la présence de l'espèce afin de mieux prendre en compte l'espèce et ses habitats et de renforcer le plus en amont possible, la stratégie d'évitement des impacts sur l'espèce et ainsi de prévoir si nécessaire des mesures de réduction ou de compensation. De plus, l'identification de mesures de gestion favorables à l'espèce permettrait sur les cours d'eau concernés, de mieux orienter les pratiques agricoles ainsi que les techniques d'entretien des bordures de rivière. Enfin, la désignation d'espaces réglementés (APPB, réserves…) ou gérés, au travers de maîtrises foncières ou de conventions, doit être accentuée.

En termes de communication et de sensibilisation, la priorité des actions doit désormais s'orienter vers la diffusion « Grand Public » de la connaissance sur l'espèce et des problématiques liées à sa conservation et vers la formation des acteurs de terrain, des gestionnaires dont les collectivités en charge de la GEMAPI, des pratiquants de loisirs aquatiques… Une meilleure information augmenterait l'attention portée à l'espèce.

Au regard de tous ces éléments, le lancement du second Plan a été décidé par le Ministère de la Transition Écologique avec pour objectif prioritaire de se focaliser notamment sur les mesures de conservation de l'espèce et de ses habitats.

PARTIE 2

©Vincent Prié

II. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE LA GRANDE MULETTE ET STRATEGIE A LONG TERME

II.1 Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

En France, la Grande Mulette fréquente des cours d'eau tempérés, calcaires et globalement en bon ou très bon état écologique pour le bilan oxygène et les nutriments. Ce mollusque, filtreur passif, vit en partie enfoui dans des secteurs courants avec des sédiments graveleux, stables, peu colmatés et bien oxygénés. L'écoulement dans le sous-écoulement et sa qualité sont aussi important pour l'espèce. Il a été remarqué que la Grande mulette est souvent présente dans des portions de cours d'eau relativement bien ombragées. Son cycle biologique nécessitant la présence d'un poisson-hôte, sa présence est directement liée à celle d'une des espèces de poisson-hôte. La Grande Mulette montre une certaine sensibilité aux perturbations de son habitat, notamment au colmatage du substrat.

II.2. Stratégie à long terme

Les actions menées en faveur de la Grande Mulette depuis une vingtaine d'année montrent que son aire de répartition est relativement restreinte et que son statut reste préoccupant, la majorité des populations étant, en effet, sur le déclin. Toutefois, la présence d'individus juvéniles, notamment au sein de la population de la Creuse est porteuse d'espoirs.

La situation de l'espèce est suffisamment inquiétante pour que soient mises en œuvre rapidement dans le cadre d'un second PNA, des actions adéquates de conservation dont l'objectif général est de consolider les populations existantes. De plus, son long cycle de vie implique que les actions soient poursuivies sur le long terme (probablement plusieurs décennies).

Les enjeux de la conservation des populations sont les suivants :

- suivre les populations selon un protocole standard et plus particulièrement les individus (géo-référencement et marquage) afin de connaitre leur dynamique démographique et les tendances d'évolution pour évaluer l'efficacité des actions mise en œuvre ;
- combler les lacunes en terme de connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce au service de la conservation ;
- identifier précisément les menaces qui pèsent actuellement sur l'espèce ;
- mettre en place des périmètres de protection ;
- conserver ou restaurer les habitats favorables ;
- améliorer le statut de conservation de ses poissons-hôtes primaires ;
- maintenir ou rétablir la continuité permettant notamment le retour des poissons-hôtes et l'amélioration des conditions du milieu ;
- mener une gestion adaptée des cours d'eau où l'espèce est présente ;
- mieux prendre en compte l'espèce dans les projets d'aménagements ;
- gérer et bancariser les données afin de mettre l'accent sur leur visibilité et leur partage entre les acteurs concernés afin d'optimiser les suivis ;
- assurer une meilleure connaissance de l'espèce et des problématiques liées à sa conservation, par différents publics, dont les gestionnaires et usagers des cours d'eau
- développer une coopération internationale (notamment avec l'Espagne).

PARTIE 3

©Mathieu Charneau

III. STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

III.1. Durée du plan

Les membres du Comité de Pilotage du PNA ont validé lors de la réunion du 7 mai 2019 la proposition d'un deuxième PNA en faveur de la Grande Mulette, de type « rétablissement » au regard de la typologie établie par le MTE dans sa doctrine du 9 mai 2017. Le plan est prévu pour une durée de 10 ans à partir de son approbation par le ministère de la transition écologique de manière à engager des actions à long terme compte tenu du long cycle de vie de la Grande Mulette (longévité estimée de 70-80 ans).

III.2. Rédaction du plan

Ce second Plan a été co-rédigé par Nina Richard de l'Université de Tours (CETU Elmis Ingénieries) et Vincent Prié, consultant indépendant et correspondant au MNHN. Nina Richard, chargée de mission en écologie aquatique, est en charge de l'animation du premier plan depuis 2016 et a rédigé le rapport de bilan et d'évaluation du plan 2012-2017 qui a été présenté fin 2018 au Ministère de la Transition Écologique et validé par le CNPN. Vincent Prié, spécialiste des mollusques aquatiques et membre du groupe mollusques de l'IUCN, était l'un des rédacteurs du premier plan. La coordination de la rédaction de ce second Plan a été assurée par la DREAL Centre-Val de Loire.

Préalablement à l'élaboration du Plan, les rédacteurs ont organisé quatre réunions au sein des différents bassins de présence de la Grande Mulette afin d'échanger avec les membres du COPIL et les acteurs locaux impliqués dans la conservation de l'espèce. Ces réunions ont été suivies par la mise en place de cinq groupes de travail permettant d'approfondir les échanges concernant des thématiques précises (base de données nationale, études scientifiques, translocation de Lamproies Marines, communication et conservation-gestion). Une relecture des chapitres du Plan a ensuite été réalisée par les membres du COPIL et les acteurs mobilisés lors des réunions et groupes de travail. La consultation des différents acteurs, la rédaction du document et les échanges ont été menés de mars 2020 à avril 2021. Le plan finalisé a ensuite été présenté aux membres du COPIL en date du 14 juin 2021 pour validation avant présentation au Ministère de la Transition Écologique et au Conseil National de la Protection de la Nature.

III.3. Modalités organisationnelles du plan

La bonne réalisation du plan est conditionnée à une animation dynamique et à la mise en place d'une gouvernance opérationnelle.

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Écologique (MTE) :

- initie le Plan et l'approuve suite à l'avis du CNPN ;
- désigne la DREAL Coordinatrice en accord avec le préfet de région ;
- planifie les présentations du projet de plan et des bilans devant la commission « espèces et communautés biologiques » du Conseil National de la Porrection de la Nature et les consultations interministérielles ;
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan ;
- est associé par la DREAL coordinatrice au choix de l'opérateur du plan ;
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice ;
- participe au comité de pilotage ;
- diffuse le plan au niveau national et relaie l'information auprès des autres ministères et de la Commission Européenne.

La DREAL coordinatrice :

- coordonne le plan et s'appuie sur un comité de pilotage national ;
- choisit le rédacteur du plan ;
- désigne, en lien avec le MTE, l'opérateur national qui assurera l'animation et de la mise en œuvre du plan, une fois validé ;
- gère les crédits alloués par le MTE et dédiés à la rédaction et à l'animation du plan ;

- a en charge la coordination technique sur un territoire plus large que sa région ;
- réunit et préside le comité de pilotage ;
- diffuse le plan auprès des autres DREAL et des partenaires associés ;
- diffuse les informations auprès du MTE ;
- s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'opérateur, de la réalisation et de la diffusion des rapports annuels, de l'évaluation intermédiaire et du bilan final du plan.

L'opérateur national du plan :

- est choisi après validation du plan, par la DREAL coordinatrice en lien avec la DEB ;
- anime le plan afin de maintenir une dynamique d'acteurs, de favoriser les échanges et de mobiliser les structures pour la mise en œuvre des actions ;
- assure la mise en œuvre des actions nationales dont il est le pilote et coordonne au niveau national l'ensemble des actions en apportant son appui aux partenaires et notamment aux pilotes des actions ;
- centralise les informations issues du réseau technique ;
- anime le comité de pilotage national, et en assure le secrétariat ;
- organise une réunion annuelle du comité de pilotage pour faire le bilan de l'année écoulée et présenter les orientations de l'année à venir ;
- contacte l'ensemble des acteurs en amont de cette réunion afin d'établir annuellement une synthèse technique et financière pour présenter le bilan des actions mises en œuvre et le bilan financier, qui sera soumise au comité de pilotage ;
- élabore le bilan intermédiaire et le bilan final du plan ;
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
- diffuse les informations relatives à la conservation de l'espèce (résultats d'études, avancées techniques, documentation, ...) auprès du réseau d'acteurs ;
- alimente régulièrement le site internet du PNA ;
- coordonne la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par le grand public ;
- assure les présentations devant le CNPN, en lien avec la DREAL coordinatrice.

Un comité de pilotage national est constitué afin de suivre la réalisation du Plan.

Il est présidé par la DREAL coordinatrice, animé par l'opérateur national et associe le MTE, les DREAL des régions où l'espèce est présente, les pilotes des actions, des scientifiques, les services de l'Etat, les collectivités locales, les établissements publics territoriaux de bassins, les gestionnaires d'espaces naturels, les fédérations de pêche, les associations de protection de la nature... Le COPIL a la charge d'assurer la cohérence globale de la stratégie de conservation de la Grande Mulette au niveau national et d'optimiser sa mise en œuvre.

Suite à l'élaboration par l'opérateur du plan, d'une synthèse technique et financière des actions mises en œuvre dans l'année écoulée, le comité de pilotage se réunit au moins une fois par an afin d'évaluer et de suivre les actions réalisées, les moyens financiers mobilisés, de réajuster les actions, si nécessaire et de définir les orientations stratégiques et budgétaires pour l'année suivante.

Des **groupes de travail thématiques**, comprenant un nombre limité de participants, peuvent être mis en place pour conduire certaines actions ou orienter les avis du comité de pilotage. Les membres de ces groupes sont sollicités pour produire du contenu.

De nombreux **acteurs mobilisables au niveau national** ont contribué à la mise en œuvre du précédent plan d'actions. Ils seront de nouveau partie prenante de ce deuxième PNA.

- Les DREAL associées sont consultées lors de l'élaboration du plan, diffusent le plan auprès de leurs partenaires locaux, animent la mise en œuvre du plan avec les partenaires du plan dans leur région et contribuent financièrement à son application sur leur territoire.
- Les collectivités territoriales et établissements publics territoriaux de bassins.
- Les services de l'Etat.

- Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques : Office Français de la Biodiversité (OFB), Agences de l'eau, Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN), Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine (PNR), Universités, INRAE, Conservatoires d'Espaces Naturels et gestionnaires d'espaces protégés.
- Les organismes en charge du suivi des poissons migrateurs.
- Les associations de protection de la Nature et les réseaux de bénévoles.
- Les fédérations de pêche.
- Les bureaux d'études.
- Les aménageurs, constructeurs et gestionnaires d'infrastructures.

À ces acteurs seront également associés les organismes et associations d'activités de loisirs (canoë-kayak, clubs de plongée).

III.4. Suivi et évaluation du plan

III.4.1. Suivi annuel

Une synthèse technique et financière sera élaborée annuellement par l'animateur national. Elle renseignera les actions mises en œuvre au cours de l'année écoulée, les difficultés rencontrées, les indicateurs de mise en œuvre et de succès de chaque fiche ainsi qu'un point financier. Cette synthèse sera transmise au comité de pilotage avant sa réunion annuelle afin de lui permettre de suivre l'évolution globale de la réalisation du plan, d'examiner l'ensemble des actions réalisées et de proposer, le cas échéant, des améliorations et/ou des rajustements du programme d'actions et des indicateurs.

III.4.2. Évaluation

Deux évaluations du plan seront programmées :

- à l'issue des 5 premières années de mise en œuvre du plan, une évaluation intermédiaire sera effectuée par l'animateur du plan. Elle dressera le bilan de l'ensemble des actions menées et permettra d'identifier les objectifs atteints et non atteints et de définir, si cela s'avère nécessaire, les éventuels réajustements des actions en fonction des résultats obtenus pour atteindre les objectifs. Cette évaluation sera soumise au CNPN et sera présentée aux membres du COPIL et à l'ordre du jour de la réunion annuelle du COPIL ;
- l'année 2030 sera dédiée à l'évaluation finale des actions réalisées. Un bilan technique et scientifique du plan sera élaboré par l'animateur sous couvert du comité de pilotage. Il présentera pour chaque action, la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier sur la durée du plan. La DREAL coordinatrice choisira ensuite une structure indépendante, afin d'évaluer l'efficacité du plan au regard de l'état de conservation de la Grande Mulette.

III.5. Objectifs spécifiques

Les actions proposées dans le présent Plan se déclinent selon trois axes : l'amélioration des connaissances, la sauvegarde et la communication.

La déclinaison opérationnelle de l'objectif à long terme du Plan se fait par l'intermédiaire de neuf objectifs spécifiques :

- Objectif spécifique 1 : affiner la connaissance sur l'aire de répartition et les effectifs actuels de l'espèce.
- Objectif spécifique 2 : améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce.
- Objectif spécifique 3 : analyser les causes possibles de raréfaction de l'espèce.
- Objectif spécifique 4 : renforcement des populations.
- Objectif spécifique 5 : protection et réglementation.
- Objectif spécifique 6 : continuité.
- Objectif spécifique 7 : naturalité.
- Objectif spécifique 8 : coordonner les actions.
- Objectif spécifique 9 : améliorer la communication sur l'espèce.

III.6. Estimation financière

Le chiffrage des actions à ce stade du plan, représente un minimum de 2,7 millions d'euros sur 10 ans.

Les budgets ont pu être estimés compte-tenu du retour d'expérience à travers le bilan du PNA 2012-2017. Les montants s'entendent nets de toutes taxes.

III.7. Actions à mettre en œuvre

La déclinaison des objectifs spécifiques en actions à mettre en œuvre au cours des 10 ans du Plan fait l'objet d'une description détaillée sous forme de fiches actions.

Ces fiches précisent les points suivants :

- le numéro et le nom de l'action ;
- la priorité de l'action ;
- l'axe de travail ;
- l'objectif spécifique ;
- le calendrier d'exécution ;
- le contexte ;
- la description de l'action : méthode pour atteindre l'objectif ;
- les actions associées ;
- les indicateurs de résultats : indicateurs qui permettent le suivi, année après année, du déroulement de la mise en œuvre et le succès de l'action ;
- l'échelle de travail,
- les éléments de budgétisation : l'évaluation financière est estimée à partir des retours d'expérience du premier plan, les coûts sont donnés à titre indicatif sur la base des informations disponibles au moment de la rédaction du plan mais devront être ajustés au fil de la mise en œuvre du PNA, ils s'entendent nets de toutes taxes, pour certaines actions, il est difficile d'estimer les coûts, les sources de financement possibles sont aussi indiquées ;
- l'animateur de l'action : les structures susceptibles de mettre en œuvre les actions sont présentées quand elles sont identifiées. La mise en œuvre des actions est toutefois possible pour des structures non mentionnées dans les fiches actions ;
- les partenaires potentiels.

Le tableau suivant récapitule les 17 actions prévues dans ce second PNA.

Rappels règlementaires lié à la manipulation d'espèces protégées

En raison du statut de protection de la Grande Mulette, dans les cas, où des individus ou coquilles de l'espèce seraient manipulés, des autorisations préalables doivent être obtenues auprès de l'administration, à l'aide des cerfas suivants :

- Cerfa n°13616*01 : demande de dérogation pour la capture ou l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées.
- Cerfa n°11629*02 : demande de dérogation pour le transport de spécimens d'espèces animales protégées.

Pour la Région Centre-Val de Loire, ces demandes sont à effectuer par département auprès des DDT. En Nouvelle Aquitaine et en Occitanie, les Dreals respectives instruisent les demandes.

Ces demandes peuvent être formulées pour plusieurs années. Elles sont examinées par le CNPN après avis des DREAL. Il faut prévoir un délai d'instruction d'environ 4 mois à partir de la date de dépôt.

Dans le cadre d'inventaires et suivis liés à des plans, projets ou programmes d'aménagement, l'arrêté du 18 décembre 2014 "fixant les conditions et dans lesquelles des dérogations à l'interdiction de capture de spécimens d'espèces animales protégées peuvent être accordées par les préfets pour certaines opérations pour lesquelles la capture est suivie d'un relâcher immédiat sur place" exonère le préfet de la consultation du CNPN.

	N° de l'action	Intitulé de l'action	Priorité
CONNAISSANCE	**Objectif spécifique 1 : affiner la connaissance sur l'aire de répartition et les effectifs actuels de l'espèce**		
	Action 1.1	Rechercher l'espèce dans des secteurs où elle n'est plus connue et rechercher de nouveaux individus au sein de populations connues.	1
	Action 1.2	Estimer les effectifs pour toutes les stations connues et suivre les populations à long terme.	1
	Objectif spécifique 2 : améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce		
	Action 2.1	Préciser les conditions de vie et analyser le cycle vital de l'espèce sur les stations d'individus vivants pour les différents stades de développement (juvénile, sub-adulte, adulte).	1
	Action 2.2	Analyser de manière précise ex situ les paramètres bloquant ou facilitant la survie et la croissance des juvéniles après leur phase parasitaire.	1
	Action 2.3	Poursuivre la recherche sur l'identification de poissons-hôtes.	1
	Objectif spécifique 3 : analyser les causes possibles de raréfaction de l'espèce		
	Action 3.1	Approfondir l'étude de l'évolution générale de la qualité des eaux, de la dynamique fluviale et des perturbations physiques des cours d'eau hébergeant des populations.	1
SAUVEGARDE	**Objectif spécifique 4 : renforcement des populations**		
	Action 4.1	Renforcer les populations par réintroduction de juvéniles et infestation de poissons-hôtes en conditions artificielles.	2
	Objectif spécifique 5 : protection et réglementation		
	Action 5.1	Mettre en place des périmètres de protection de l'espèce.	1
	Action 5.2	Assurer la prise en compte de l'espèce dans les études réglementaires.	1
	Objectif spécifique 6 : continuité		
	Action 6.1	Restaurer la continuité sédimentaire et écologique.	1
	Action 6.2	Favoriser le retour des poissons-hôtes identifiés, restaurer ou maintenir les zones de reproduction des poissons-hôtes.	1
	Objectif spécifique 7 : naturalité		
	Action 7.1	Formuler des grands principes de gestion (rédaction d'un guide de bonnes pratiques de gestion) et fournir des outils d'alerte tout en précisant les points de vigilance à l'échelle de chaque cours d'eau ou bassin versant concernés.	2
	Action 7.2	Identifier et proposer des projets de gestion et/ou de restauration en fonction de l'état de conservation des populations et de leurs habitats.	2
COMMUNICATION	**Objectif spécifique 8 : coordonner les actions**		
	Action 8.1	Mettre en place une structure animatrice du PNA.	1
	Action 8.2	Bancariser les données d'inventaires (base de données interactive).	1
	Objectif spécifique 9 : améliorer la communication sur cette espèce		
	Action 9.1	Améliorer la communication sur l'espèce vers divers publics.	1
	Action 9.2	Sensibiliser les gestionnaires et usagers des cours d'eau hébergeant l'espèce.	1

Tableau 4. *Récapitulatif des actions du second PNA en faveur de la Grande Mulette.*

Action n°1.1	Rechercher l'espèce dans des secteurs où elle n'est plus connue et rechercher de nouveaux individus au sein de populations connues
Priorité	❶
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	OS1 : affiner la connaissance sur l'aire de répartition et les effectifs actuels de l'espèce.
Calendrier	2022 à 2024. Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et de sauvegarde. Elle doit être menée lors des premières années du Plan.
Contexte	De nombreux programmes d'inventaires ont été menés avant et durant le premier Plan National d'Actions. Au total, une trentaine de cours d'eau français ont été inventoriés au cours des dix dernières années. La carte de répartition actuelle de l'espèce a ainsi pu être mise à jour. Il persiste toutefois des secteurs où la présence de l'espèce n'est plus attestée mais où subsiste un espoir de découverte (présence historique) et des secteurs où les habitats sont potentiellement favorables et où la présence de poissons hôtes probables est confirmée. De plus, des inventaires menés récemment au sein de populations connues, dans des secteurs qui n'avaient pas été prospectés, ont permis de découvrir de nouveaux individus (Creuse, Dronne, Save, Luy …), laissant suggérer des effectifs finalement plus importants, notamment pour la population de la Save, considérée jusqu'à présent comme sénescente.
Description	Cette action vise à compléter la carte actuelle des données de présence de l'espèce en France. Deux techniques d'inventaires devront être utilisées indépendamment ou couplées : des échantillonnages d'ADN environnemental et des prospections de terrain (prospections à pied à vue ou à l'aide d'un aquascope dans les zones dont la profondeur est inférieure à 80 cm et en plongée apnée ou hyperbare dans les zones plus profondes). Un protocole d'inventaires sera établi en concertation avec les membres du comité de pilotage du PNA et généralisé à l'ensemble des prospections afin d'harmoniser les méthodes de prospections et les paramètres relevés. Un calendrier précisant les périodes et sites d'inventaires sera mis en place et devra être visualisable par tous afin de mieux coordonner les prospections. Les connaissances acquises seront bancarisées au sein d'une base de données spécifique et transmises à l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) (action 8.2). Concernant les secteurs où l'espèce n'est plus connue, les bassins prioritaires sont ceux de la Seine, du Cher et de l'Indre. Pour les secteurs présentant des habitats potentiellement favorables et ceux où la présence de poissons hôtes potentiels a été confirmée, les cours d'eau identifiés sont la Gartempe, le Louet, la Cisse, la Brenne, la Maine, la Sarthe, la Mayenne, le Loir, la Boutonne, les affluents de la Dronne, les affluents de la Dordogne (dont l'Isle), les affluents de l'Adour (le Gabas, le Louts…). Au sein des populations connues, les prospections seront élargies dans des secteurs peu ou pas prospectés des cours d'eau hébergeant des individus vivants (la Charente et ses affluents, la Vienne, la Creuse, le Luy, l'Arros, la Save…).
Action(s) associée(s)	Actions A1.2, A8.2.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* nombre de stations prospectées. *Indicateurs de succès :* nombre de stations avec individus vivants, nombre de stations avec coquilles ou fragments de coquilles, nombre de stations n'abritant pas d'individus vivants, bilan des prospections.
Échelles de travail	Régions où l'espèce était présente historiquement (Hauts de France, Normandie, Île-de-France, Centre-Val de Loire, Bourgogne Franche Comté, Nouvelle Aquitaine et Occitanie) et régions hébergeant des populations vivantes (Centre-Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie).
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* ***ADNe*** Préparation de la campagne d'échantillonnage, déplacements, rapports : ≈ 5 000 €. Coût d'une analyse ADNe : ≈ 1 500 € tout compris pour un prélèvement. Fractionnement du cours d'eau envisagé : un point d'analyse tous les 10 km. ***Prospections de terrain*** Si prestation bureau d'études ou universités, pour une campagne de prospection : ▪ préparation de la campagne de terrain, déplacements, matériels, rapports : environ 3 000 € ▪ coût d'une journée de prospection à pied (tout compris) : environ 700 € par personne ▪ coût d'une journée de prospection hyperbare (tout compris) : environ 1 500 € par plongeur Les prospections de terrain pourront aussi être réalisées par des agents de collectivités territoriales (départements des Landes…), de l'OFB, d'associations de protection de la nature… dans le cadre de leurs missions. *Financements possibles* Agences de l'eau, Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Régions, OFB, Collectivités territoriales, Fonds européens, Structures privées.
Animateur(s) de l'action	Structure animatrice du plan pour l'élaboration du protocole commun.
Partenaires potentiels	Office Français de la Biodiversité, Conservatoires d'Espaces Naturels, Associations de protection de la nature, collectivités territoriales (départements…), Université de Tours, LPO, bureaux d'études et experts indépendants, Clubs de plongée, Etablissements Publics Territoriaux de Bassin…

Action n°1.2	Estimer les effectifs pour toutes les stations connues et suivre les populations à long terme
Priorité	❶
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	OS1 : affiner la connaissance sur l'aire de répartition et les effectifs actuels de l'espèce.
Calendrier	2022 à 2024. Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et de sauvegarde. Elle doit être menée lors des premières années du Plan.
Contexte	Cinq populations sont actuellement connues en France (Vienne-Creuse, Charente, Dronne, Save et Adour-Luy-Arros), cependant seulement quelques stations des bassins de la Vienne et de la Creuse ont fait l'objet de suivis individuels sur plusieurs années. Le suivi des individus marqués n'est plus financé aujourd'hui, ce qui soulève la question de la pérennité des actions de suivi.
Description	Cette action vise à avoir une vision réelle de l'évolution démographique des populations par station et ainsi d'analyser la probabilité de détection, les effectifs totaux, le taux de mortalité et de recrutement pour les différentes populations connues. L'estimation des effectifs et le suivi à long terme doivent être réalisés selon des protocoles rigoureux permettant un traitement statistique approprié. Cette action vise également à stabiliser le suivi des populations dans le temps, puisque l'intérêt d'un suivi se situe dans le long terme. La réalisation de cette action nécessite de bien connaître la répartition des populations vivantes (action 1.1). L'élaboration d'un protocole standard pour la surveillance des populations de Grande Mulette est envisagée à l'instar de ce qui a été fait pour la Mulette Perlière (Boon *et al.*, 2019). Il sera rédigé en concertation avec le comité de pilotage du Plan et devra être généralisé à toutes les populations suivies. Pour le suivi à long terme, le marquage individuel permettant des analyses statistiques de type CMR est préconisé, soit par étiquettes (ce qui induit une perturbation pour la recapture), soit par puces RFID (détectable et identifiable à distance sans déranger l'individu). Lors des prospections, l'habitat des individus sera décrit en utilisant des paramètres simples de caractérisation (granulométrie, vitesse du courant, largeur du cours d'eau, état de la ripisylve, présence ou non de bandes enherbées dans le cas de zones agricoles…).
Action(s) Associée(s)	Actions 1.1 et 8.2.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* établissement d'un protocole standard de suivi, Nombre de stations suivies, Nombre d'individus équipés de marques individuelles. *Indicateurs de succès :* caractérisation de l'évolution des effectifs sur chaque station.
Échelles de travail	Régions Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* ***Coût des dispositifs RFID*** Équipements : antenne, enregistreur, lecteur RFID ≈ 8 000€, transpondeurs (100 unités) : 250 €. ***Prospections de terrain*** Si prestation bureau d'études ou universités, pour une campagne de prospection (campagne de marquage ou de suivi) : ▪ préparation de la campagne de terrain, déplacements, matériels, rapports : environ 3 000 € ; ▪ coût d'une journée de prospection à pied (tout compris) : environ 700 € par personne ; ▪ coût d'une journée de prospection hyperbare (tout compris) : environ 1 500 € par plongeur (la législation impose un minimum de 2 personnes pour toute plongée en apnée ou hyperbare). Les prospections de terrain pourront aussi être réalisées par des agents de collectivités territoriales (départements des Landes…), de l'OFB, d'associations de protection de la nature… dans le cadre de leurs missions. *Financements possibles* Agences de l'eau, Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Régions, OFB, Collectivités territoriales, Fonds européens, Structures privées.
Animateur(s) de l'action	La structure animatrice du PNA coordonnera l'élaboration du protocole commun et devra être informée des suivis mis en place par les différents partenaires techniques et de leurs résultats.
Partenaires potentiels	Office Français de la Biodiversité, Conservatoires d'Espaces Naturels, Associations de protection de la nature, collectivités territoriales (départements…), Université de Tours, LPO, bureaux d'études et experts indépendants, Clubs de plongée…

Action n°2.1	**Préciser les conditions de vie et analyser le cycle vital de l'espèce sur les stations d'individus vivants pour les différents stades de développement (juvénile, sub-adulte, adulte)**
Priorité	1
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	OS2 : améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce.
Calendrier	2022 à 2024. Cette action est un préalable à la mise en place des mesures de sauvegarde. Elle sera principalement réalisée lors des trois premières années du plan mais pourra être poursuivie en fonction des résultats.
Contexte	Les connaissances scientifiques sur les conditions de vie, exigences écologiques de la Grande Mulette sont à ce jour encore lacunaires malgré quelques études de caractérisation d'habitat réalisées durant le premier plan et les connaissances acquises durant le LIFE 13BIO/FR/001162 (reproduction effective en contexte naturel, identification de 3 espèces de poissons hôtes potentiels). De plus, il perdure aussi un manque de connaissances concernant le comportement des individus vis-à-vis de perturbations du milieu ou de phénomène de compétition entre espèces. Ces conditions, exigences et comportements permettent la survie des différents stades de développement de l'espèce (juvéniles, sub-adultes, adultes), il est donc nécessaire de bien les connaître pour mieux évaluer les causes possibles de raréfaction de l'espèce. Parmi ces connaissances, certaines permettraient aussi de mieux orienter les actions de gestion et de sauvegarde.
Description	Cette action doit permettre de caractériser l'habitat optimal pour l'espèce pour les différents stades de développement de la Grande Mulette et d'analyser le comportement des individus vis-à-vis de perturbations, de contraintes et de phénomènes de compétition ou d'interactions. Quatre études prioritaires permettraient de mieux orienter les actions de gestion et de sauvegarde à mettre en œuvre à court terme : ▪ étude de caractérisation de l'habitat optimal pour l'espèce : caractéristiques biotiques (éléments organiques disponibles dans l'eau) et abiotiques (courant, contraintes tractrices, température, granulométrie, stabilité du substrat avec par exemple marquage de granulats à l'aide de puces RFID, oxygénation de l'eau, couvert végétal, présence d'algues spécifiques…), étude bathymétrique de stations situées sur différents types de cours d'eau, études des paramètres du milieu qui diffèrent entre les stations avec adultes et celles avec juvéniles. ▪ étude du milieu hyporhéïque : caractérisation du sous-écoulement, évaluation du colmatage interstitiel, influence des eaux de la nappe alluviale… Les stations de la Creuse pourraient être un site pilote pour ces deux études puisque c'est le tronçon de cours d'eau qui présente le plus de recrutement, tous les stades y sont donc représentés. ▪ études de suivi des populations de poissons sur les sites à Grande Mulette, croisement des données de Lamproie marine (actuelles sur les stations de comptage et anciennes) et des données de reproduction avec les stations à Grande Mulette (en intégrant les données de vitesse de migration et les distances entre les stations à Grande Mulette et les stations de comptage), croisement des âges des individus de Grande Mulette avec les données de présence des lamproies marines, croisement des dates d'émission des glochidies avec celles de présence des lamproies marines (adultes et juvéniles) sur les tronçons à Grande Mulette. Ce dernier croisement pourra aussi être mené avec l'Alose feinte et la Grande Alose en raison de la fréquentation durant leur frai de l'habitat préférentiel de la Grande Mulette. ▪ étude fine du comportement des individus vis-à-vis de perturbations au niveau de diverses stations (réponse aux crues, aux étiages, aux pollutions, aux modifications morphologiques de stations) et étude de phénomènes de compétitions ou d'interactions (ex. Corbicule, prédatrice de juvéniles ?, prélèvement important de la matière organique posée et du seston) un partenariat avec l'université de Porto pourrait être envisagé. En complément de ces études, deux pistes de recherche sont envisagées : ▪ étude de l'alimentation des différents stades de l'espèce (évolution des peuplements planctoniques…) ; ▪ compléter le travail réalisé sur les âges à partir de coquilles provenant de différents bassins (dendrochronologie) dans le cadre de la thèse de J. Soler (résultats non publiés) : existe-il un gradient d'âge chez la Grande Mulette comme pour la Mulette perlière dont l'âge atteint 280 ans en Suède et 60 ans en Espagne ? Étude des contaminants et des variations isotopiques (18O et 13C) des coquilles (partenariat à envisager avec l'Université de Bordeaux).
Action(s) associée(s)	Actions 1.2 et 3.1.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* nombre de stations étudiées, nombre de publications sur l'analyse des résultats des études. *Indicateurs de succès :* résultats des études.
Échelles de travail	Régions Centre -Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* ≈ 300 000 € *Financements possibles* Agences de l'eau, Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Régions, Fonds européens, Structures privées.

Action n°2.1 (suite)	Préciser les conditions de vie et analyser le cycle vital de l'espèce sur les stations d'individus vivants pour les différents stades de développement (juvénile, sub-adulte, adulte)
Animateur(s) de l'action	-
Partenaires potentiels	Office Français de la Biodiversité, Conservatoires d'Espaces Naturels, Associations de protection de la nature, Université de Tours, bureaux d'études et experts indépendants, IFREMER, INRAE, LOGRAMI, MIGADO, Cellule Migrateurs Charente Seudre, Fédérations de pêche, LPO, Etablissements Publics Territoriaux de Bassins, Collectivités territoriales, Syndicats de rivières, autres universités françaises et chercheurs européens.

Action n°2.2	Analyser de manière précise ex situ les paramètres bloquant ou facilitant la survie et la croissance des juvéniles après leur phase parasitaire
Priorité	1
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	OS2 : améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce.
Calendrier	2022 à 2026. Cette action est un préalable à la mise en place de mesures de sauvegarde de l'espèce. Elle devra s'étaler sur au moins cinq années en raison de la croissance très lente des juvéniles de Grande Mulette (taille d'un juvénile de 1 an : environ 3 mm).
Contexte	Les expériences menées dans le cadre du LIFE 13BIO/FR/001162 au sein de la station de reproduction artificielle et d'élevage de Chinon ont permis de mieux cerner les différents processus de reproduction en contexte artificiel et de maîtriser les processus d'infestation et de récoltes des juvéniles. Divers tests ont été menés concernant les procédés d'élevage des juvéniles afin de trouver les conditions optimales pour leur survie. À ce jour, le principal point de blocage concerne la survie des juvéniles au-delà de 100 jours. Les expériences menées en Espagne avec des individus espagnols de Grande Mulette ont néanmoins donné des résultats encourageants.
Description	Cette action vise à fixer les conditions optimales *ex situ* de production de juvéniles en vue d'un renforcement des populations naturelles. Au sein de la station de reproduction artificielle et d'élevage de Chinon, divers systèmes d'élevage de juvéniles seront testés à partir de la population Vienne - Creuse. Après récolte d'individus de Grande Mulette, mise en aquarium des individus pour la collecte des glochidies et l'infestation de poissons-hôtes, les juvéniles seront collectés et mis en élevage. Les expériences concerneront l'utilisation de divers procédés d'élevage (auges, boites en plastiques…) et des tests de traitements d'élevage (type de substrats, type d'alimentation, filtration ou non de l'eau…). Les taux de survie et de croissance des juvéniles seront analysés régulièrement afin de définir les conditions optimales d'élevage. L'équipe espagnole de Keiko Nakamura a aujourd'hui davantage de recul sur les paramètres d'élevage, une collaboration avec cette équipe est donc envisagée.
Action(s) associée(s)	Actions 2.1, 3.1 et 4.1.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de succès :* taux de survie et de croissance des juvéniles durant la phase d'élevage en fonction des différents procédés et traitements.
Échelles de travail	Régions Centre-Val-de-Loire et Nouvelle Aquitaine.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* ≈ 200 000 € par an. *Financements possibles* Agence de l'eau, Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Régions, Fonds européens.
Animateur(s) de l'action	Université de Tours - CETU Elmis Ingénieries.
Partenaires potentiels	Université de Tours, Office Français de la Biodiversité, Experts malacologues indépendants, Club de plongée de Chinon, Chercheurs espagnols.

Action n°2.3	Poursuivre la recherche sur l'identification de poissons-hôtes
Priorité	❶
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	OS2 : améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce.
Calendrier	2022 à 2024. Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et des actions de gestion et de sauvegarde de l'espèce.
Contexte	Parmi les 8 espèces potentielles de poissons-hôtes identifiées dans le cadre du Life, 4 espèces ont été testées, la Gambusie en Espagne et l'épinoche, le silure glane et la lamproie marine en France. Les 4 autres espèces (Anguille, Lotte, Chabot et Lamproie fluviatile) n'ont pas été testées. Le travail mené sur les aloses n'ayant pas pu être réalisé lors de la période de relargage des glochidies, celui-ci doit être reconduit.
Description	L'action vise donc à rechercher s'il existe d'autres poissons-hôtes potentiels pour la Grande Mulette. Afin de confirmer définitivement le rôle de la Lamproie marine comme poisson-hôte, une vérification des branchies de quelques lamproies marines doit être menée en les piégeant par exemple au niveau de passes à poissons. Le silure ayant aussi été testé positivement en laboratoire, une recherche d'enkystement en milieu naturel peut également être envisagée. La Lamproie fluviatile, le Chabot et la Lotte ne seront pas testés car : ▪ il est difficile de tester en laboratoire la Lamproie fluviatile, de plus, l'état de sa population est mal connu sur le bassin Loire-Vienne, elle ne sera donc pas testée ; ▪ le chabot ne fréquente pas les mêmes habitats que la Grande Mulette ; ▪ la lotte est absente des bassins Adour-Garonne-Dordogne-Charente. Les tests seront donc réalisés de préférence sur l'Anguille. Il serait intéressant de refaire des tests sur le silure afin de définir des taux de réussite de production de juvéniles (ce qui n'a pas pu être fait dans le cadre du Life en raison d'un nombre insuffisant de silures dans l'expérience). La station de reproduction artificielle de Chinon sera utilisée pour la réalisation des tests d'enkystement en laboratoire. L'Université de Tours a acquis un savoir-faire concernant la collecte d'individus sub-adultes ou adultes dans le respect de la réglementation, la récolte les glochidies en laboratoire, le processus d'infestation de poissons et leur suivi durant la phase d'enkystement. En parallèle, le travail de recherche de glochidies sur les têtes d'alose feinte et de grande alose récupérées auprès de pêcheurs, sera reconduit durant la période d'émission des glochidies. Les têtes d'aloses sont récoltées auprès des pêcheurs, elles ne font pas l'objet d'une capture spécifique pour la vérification. Ces deux espèces ne font pas partie des 8 espèces potentielles identifiées, toutefois, en raison de leur période de fraie qui coïncide avec celle du relargage des glochidies, il semble intéressant de vérifier l'éventuelle présence de glochidies sur leurs branchies.
Action(s) associée(s)	Action 2.1.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* nombre d'espèces testées. *Indicateurs de succès :* nombre d'espèces dont le test d'enkystement est positif, pourcentage des individus enkystés qui arrivent à maturité.
Échelles de travail	Régions Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* ≈ 70 000 € par an. *Financements possibles* Agences de l'eau, Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Régions, Fonds européens.
Animateur(s) de l'action	Université de Tours - CETU Elmis Ingénieries.
Partenaires potentiels	Université de Tours, Office Français de la Biodiversité, Fédérations de pêche, LOGRAMI, Cellule Migrateurs Charente Seudre, MIGADO, EPTB Charente.

Action n°3.1	**Approfondir l'étude de l'évolution générale de la qualité des eaux, de la dynamique fluviale et des perturbations physiques des cours d'eau hébergeant des populations**
Priorité	1
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	OS3 : Analyser les causes possibles de raréfaction de l'espèce.
Calendrier	2022 à 2024. Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et des actions de gestion et de sauvegarde de l'espèce. Elle devra être menée durant les trois premières années du Plan.
Contexte	Lors de la rédaction du premier PNA, les causes de raréfaction de l'espèce étaient très peu connues (poissons hôtes, dégradation de la qualité des eaux, perturbations physiques des cours d'eau, stades critiques du cycle biologique de l'espèce…). Dans le cadre du LIFE 13BIO/FR/001162« Conservation de la Grande Mulette en Europe », les actions engagées ont permis d'améliorer les connaissances concernant les menaces qui pèsent sur l'espèce. À ce jour, il perdure toutefois des incompréhensions concernant les menaces pesant sur l'espèce (les points noirs du cycle de l'espèce, l'effet des polluants pesticides et hormonaux, les effets de certains virus ou parasites, l'influence de la dynamique hydro-sédimentaire et de l'évolution de la température de l'eau sur les différents stades de développement de l'espèce, les impacts des seuils et barrages…).
Description	L'action vise à préciser et hiérarchiser l'ensemble des menaces qui expliqueraient la raréfaction de l'espèce au cours du XIX^{e} siècle et son déclin actuel dans certains cours d'eau. Deux types d'études peuvent être engagées, certaines sont prioritaires et à mener durant les trois premières années du Plan, d'autres constituent des pistes de recherche. <u>Études à mener en priorité :</u> ▪ analyse des données des réseaux de suivi qualitatif des eaux, historique des polluants pesticides et hormonaux, réponse des individus à des modifications ponctuelles de la qualité des eaux ▪ étude de l'évolution des températures (en lien notamment avec le réchauffement climatique). Dans ce cadre, il est possible d'utiliser les données acquises via des enregistreurs autonomes de température, par l'OFB dans le cadre du Réseau National des Températures, par les Fédérations de pêche, par les EPTB (Charente…), par le Conseil Départemental 17, par le Comité Régional de la Conchyliculture (estuaire de la Charente), les syndicats de rivières… ▪ étude de l'influence de l'hydrodynamique fluviale, de l'hydrologie (influence des lâchers d'eau en soutien d'étiage…) et des caractéristiques des eaux de la nappe fluviale (débits, température, oxygénation, qualité globale de l'eau…) sur les différents stades de Grande Mulette ▪ étude de la problématique des seuils et barrages, de leurs impacts (modification de la dynamique fluviale, perte d'habitats lotiques, limitation des interactions entre milieux terrestres, aquatiques et nappes…) et tout particulièrement de l'influence sur la qualité des sédiments (déficit sédimentaire sur les stations à Grande Mulette en aval), et de l'impact des remous de seuils sur les individus de Grande Mulette (pièges à glochidies ?) et leurs habitats <u>Pistes de recherche :</u> ▪ études immunologiques (virus, parasites…), analyse d'individus moribonds afin de pratiquer une histologie des tissus et de rechercher des pathogènes ; ▪ ce type d'analyse a été effectué sur la mulette perlière suite à une forte mortalité constatée sur un cours d'eau de Nouvelle Aquitaine (partenariat avec l'ifremer à envisager) ; ▪ étude des microplastiques (partenariat à envisager avec des chercheurs italiens). Un lien pourra être fait entre les études menées dans cette action et celles menées dans le cadre de l'amélioration de la connaissance des PNA Mulette perlière, Libellules, Loutre et Esturgeon européen.
Action(s) Associée(s)	Actions 2.1
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* nombre de publications sur l'analyse des résultats des études. *Indicateurs de succès :* identification des causes du déclin de l'espèce.
Échelles de travail	Régions Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*<u>Estimation des coûts</u>* ≈ 150 000 € *<u>Financements possibles</u>* Agences de l'eau, Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Fonds européens, Régions, OFB, Structures privées.
Animateur(s) de l'action	Structure animatrice du PNA.
Partenaires potentiels	Office Français de la Biodiversité, Conservatoires d'Espaces Naturels, Associations de protection de la nature, Université de Tours, bureaux d'études et experts indépendants, IFREMER, INRAE, LOGRAMI, MIGADO, Cellule Migrateurs Charente Seudre, Fédérations de pêche, LPO, OPIE, SFEPM, Etablissements Publics Territoriaux de Bassins, Syndicats de rivières, autres universités françaises et chercheurs européens, Schémas d'aménagement et de gestion de l'eau (Vienne tourangelle, Creuse…).

Action n°4.1	Renforcer les populations par réintroduction de juvéniles et infestation de poissons-hôtes en conditions artificielles
Priorité	②
Axe(s) de travail	Sauvegarde.
Objectifs	OS4 : renforcement des populations.
Calendrier	2025 à 2031.
Contexte	Actuellement, les populations françaises de Grande Mulette sont constituées majoritairement d'individus adultes ou sub-adultes, elles sont donc globalement sur le déclin à l'exception de la Creuse où le recrutement est avéré. Les études qui seront menées dans le cadre des actions 1.1 et 1.2 permettront de confirmer ou non ce déclin au sein des populations qui n'ont pas fait l'objet de suivis réguliers jusqu'à présent et pourraient nécessiter des actions de renforcement. Les actions de renforcement des populations pourront être envisagées que dans les secteurs regroupant les conditions favorables à l'espèce pour les différents stades de son développement (substrat stable grossier non colmaté, faciès rhéophile, eau de bonne qualité, ombrage de la ripisylve, présence de poisson-hôtes, ...). De plus, préalablement à toutes interventions de réintroduction, des études fines de description de l'habitat seront menées. Elles concerneront aussi précisément la recherche et la caractérisation des habitats des juvéniles afin de choisir des sites de réintroduction optimaux pour la croissance des jeunes stades. Les études génétiques menées n'ont pas permis d'identifier des différences notables entre les populations françaises, toutefois, le renforcement avec des juvéniles sera réalisé à partir de géniteurs locaux sur les différents bassins.
Description	Cette action vise à renforcer les populations de Grande mulette dans des secteurs prioritaires à définir au préalable en fonction des résultats des actions 1.2 et 3.1. La définition des secteurs prioritaires à renforcer sera faite en fonction : ▪ de la présence actuelle d'individus vivants, ▪ de la structure de la population (adultes, sub-adultes, juvéniles), ▪ de la faisabilité en termes de paramètres du milieu permettant la survie des juvéniles, ▪ de l'identification des causes de raréfaction. Le renforcement des populations pourra se faire par le biais : ▪ de programmes de réintroduction de juvéniles, qui seront produits au sein des laboratoires mobiles de la station de reproduction et d'élevage de Chinon ; ▪ de programmes d'infestation de poissons-hôtes et tout particulièrement de Lamproies marines par des glochidies de Grande Mulette : récolte d'individus « géniteurs » de Grande Mulette, transfert vers un laboratoire pour la collecte des glochidies, puis retour des individus à leur emplacement d'origine et en parallèle, achat ou capture de poissons-hôtes, infestation des poissons au bord du cours d'eau puis lâchers. Dans ce cadre, une attention particulière doit être apportée aux dates et lieux afin de ne pas perturber les lamproies sur leur lieu de reproduction. Un des laboratoires mobiles de la station de reproduction artificielle de Chinon, peut être déplacé afin d'être au plus près du site de collecte ou de relâcher. Les glochidies ou juvéniles réintroduits seront issus d'individus vivants au sein de la population renforcée.
Action(s) associée(s)	Actions 1.2, 2.1 et 2.3.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* nombre de juvéniles réintroduits, nombre de poissons infestés et relâchés, nombre de stations ayant fait l'objet de réintroduction.
Échelles de travail	Régions Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* ≈ 70 000 € par opération (sans le coût de déplacement du laboratoire mobile). *Financements possibles* Agences de l'eau, Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Régions, Fonds européens, Office Français de la Biodiversité.
Animateur(s) de l'action	Université de Tours - CETU Elmis Ingénieries.
Partenaires potentiels	Université de Tours, Experts malacologues, Office Français de la Biodiversité, Fédérations de pêche, LOGRAMI, Cellule Migrateurs Charente Seudre, MIGADO, Etablissements Publics Territoriaux de Bassins, Clubs de plongée, Associations de protection de la nature...

Action n°5.1	Mettre en place des périmètres de protection de l'espèce
Priorité	1
Axe(s) de travail	Sauvegarde.
Objectifs	OS5 : protection et réglementation.
Calendrier	2022 à 2031.
Contexte	Actuellement, deux sites abritant des individus de Grande Mulette ont été classés en Espaces Naturels Sensibles (ENS) par le Département du Gers (en 2019 sur le périmètre de l'Arros où l'espèce est présente) et le Département des Landes sur la station de Saugnac et Cambran pour le Luy. Concernant cette station du Luy, une réserve de pêche a également été mise en place afin de limiter les effets du piétinement lors de la pratique de la pêche ainsi qu'un arrêté municipal interdisant la circulation de véhicules dans la rivière (présence d'un gué). Un projet d'Arrêté de protection de Biotope (APPB) a été présenté pour la Vienne en 2012 et la procédure d'instruction se poursuit au sein des services de l'État. En outre, plusieurs populations sont présentes au sein de sites Natura 2000.
Description	En lien avec la stratégie nationale pour les aires protégées 2020-2030, l'action vise à mettre en place des outils de protection des territoires hébergeant des populations vivantes de Grande Mulette. Au-delà de la réglementation associée, ces outils pourraient constituer des mesures préliminaires à la mise en place d'actions de concertation et de conservation et permettraient également de prendre en compte plus en amont les impacts de projets d'aménagement sur les stations de Grande Mulette. Différentes catégories d'outils de protection peuvent être envisagées : ▪ création d'espaces réglementés : APPB, réserves naturelles, réserves naturelles régionales, réserves de pêche… ; ▪ protection par maîtrise foncière : ENS, obligations Réelles Environnementales (ORE), acquisition de terrains par les Conservatoires d'espaces naturels… ; ▪ intégrer des mesures en faveur de l'espèce dans les SAGE, dans les plans de gestion des syndicats, dans les Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques (CTMA)… ; ▪ mise en place d'une cartographie des zones de présence et des facteurs d'impacts sur les habitats (ennoiement par les ouvrages par exemple) avec la liste des ouvrages ; ▪ réactualisation des formulaires standards de données des sites Natura 2000 et des listes d'espèces ayant induit la création d'aires protégées pour tenir compte des nouvelles connaissances sur la Grande Mulette. Si des mesures sont mises en place sur des stations de Grande Mulette hébergeant d'autres espèces bénéficiant d'un PNA telles que la Loutre et les Libellules, elles pourront aussi contribuer à leur protection.
Action(s) associée(s)	Action 5.2.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* nombre de stations protégées.
Échelles de travail	Régions Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* Non évaluable. *Financements possibles* Agences de l'Eau, Collectivités territoriales (départements…), Fonds européens.
Animateur(s) de l'action	Structure animatrice du Plan, les DREALs Centre-Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie, OFB (dans le cadre de la stratégie aires protégées).
Partenaires potentiels	Collectivités territoriales (Conseils Départementaux, Communes…), Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Directions Départementales des Territoires (DDT), Office Français de la Biodiversité, Associations de protection de la nature, SFEPM, OPIE, Conservatoires d'Espaces Naturels, SAGEs…

Action n°5.2	Assurer la prise en compte de l'espèce dans les études réglementaires
Priorité	1
Axe(s) de travail	Sauvegarde.
Objectifs	OS5 : protection et réglementation.
Calendrier	2022 à 2031.
Contexte	Dans le cadre des dossiers réglementaires de projets d'aménagements, les porteurs de projets et maîtres d'ouvrages doivent déterminer si la Grande Mulette est présente sur ou à proximité de l'emprise du projet et si le projet portera atteinte à l'espèce. Pour cela, ils doivent disposer d'outils d'alerte sur la présence de l'espèce afin de renforcer le plus en amont possible, la stratégie d'évitement des impacts sur l'espèce et de prévoir si nécessaire des mesures de réduction ou de compensation. À ce jour, peu d'outils sont disponibles concernant la Grande Mulette. D'autre part, il existe très peu de retours d'expérience de compensation. Les quelques retours disponibles font état du fait que les impacts sur l'espèce sont difficilement compensables et qu'il vaut mieux privilégier l'évitement.
Description	Cette action vise à mettre en place des outils d'alerte notamment pour les maîtres d'ouvrages portant des projets de construction d'ouvrages (ponts…), de confortement de berges…, mais aussi de restauration de cours d'eau, pouvant impacter de manière plus ou moins durable la Grande Mulette, afin de mieux prendre en compte l'espèce et ses habitats dans les études réglementaires : ▪ les outils d'alerte doivent respecter les règles de diffusion de la donnée (SINP) ; ▪ diffusion d'informations concernant la répartition des populations de Grande Mulette par bassin sur les sites des DREAL, de l'OFB, du MNHN, des Observatoires Régionaux de Biodiversité (ORB)…, et sur demande auprès de ces organismes le cas échéant, obtention, consultation de la localisation précise des stations de Grande Mulette ; ▪ l'absence d'alerte sur une portion de cours d'eau hébergeant la Grande Mulette ne signifie pas l'absence de l'espèce (des inventaires supplémentaires doivent être réalisés) ; ▪ diffusion de retours d'expérience sur la prise en compte de l'espèce par des mesures d'évitement, réduction et compensation dans différents projets.
Action(s) associée(s)	Action 5.1.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* nombre de demandes de diffusion de la localisation précise des Grandes Mulettes par bassin, connaissance de la problématique Grande Mulette par les aménageurs. *Indicateurs de succès :* prise en compte systématique de la GM dans tous les projets d'aménagement
Échelles de travail	Régions Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* Non évaluable.
Animateur(s) de l'action	Structure animatrice du Plan en collaboration avec les DREAL, l'OFB, le MNHN, les Observatoires Régionaux de la Biodiversité.
Partenaires potentiels	Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Office Français de la Biodiversité, MNHN, Observatoires Régionaux de la Biodiversité, Associations de protection de la Nature, Bureaux d'études…

Action n°6.1	Restaurer la continuité sédimentaire et écologique des cours d'eau
Priorité	1
Axe(s) de travail	Sauvegarde.
Objectifs	OS6 : continuité.
Calendrier	2022 à 2031.
Contexte	Les obstacles à l'écoulement perturbent le fonctionnement global des écosystèmes et provoquent des changements importants de la morphologie et de l'hydrologie des cours d'eau. Ces modifications altèrent la diversité et la qualité des habitats aquatiques. Ils favorisent l'eutrophisation et l'échauffement des eaux. La fragmentation des cours d'eau (i) limite la circulation des poissons et leur accès aux habitats disponibles ; (ii) perturbe les processus sédimentaires naturels et favorise l'érosion à l'aval, l'envasement et le colmatage des fonds à l'amont. Ils constituent par conséquent une des principales menaces pour la Grande Mulette, en limitant l'accès de ses poissons-hôtes aux stations hébergeant des individus vivants et en détériorant l'habitat des juvéniles. La plupart des cours d'eau hébergeant la Grande Mulette sont fragmentés par de multiples obstacles (barrages, écluses, seuils…). Certaines portions de ces cours d'eau sont classées en liste 2 (la Dronne, La Charente, Le Luy, la Vienne, la Creuse). La liste 2 définit les cours d'eau sur lesquels il faut assurer cumulativement le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs comme prévu dans l'article L214-17 du Code de l'environnement.
Description	L'action vise à restaurer la continuité sédimentaire et écologique au sein des cours d'eau hébergeant la Grande Mulette en rétablissant le transit migratoire des poissons-hôtes de l'espèce, le transit sédimentaire et en améliorant la qualité de l'eau, des habitats et du sous-écoulement, indispensables à la croissance des juvéniles de Grande Mulette et des larves - ammocètes de Lamproie marine. Les moyens proposés concernent l'ensemble des cours d'eau situés entre l'océan et les stations de Grande Mulette : ▪ à partir de l'inventaire Référentiel national des Obstacles à l'Écoulement (ROE), établir un document synthétisant pour chaque population vivante, le bilan exhaustif de la transparence jusqu'à l'estuaire (nombre d'obstacles, type d'obstacle…) ; ▪ à partir des données récoltées dans le cadre du protocole « Informations sur la Continuité Écologique » (ICE), étudier l'impact des ouvrages sur la qualité des sédiments, estimer les linéaires impactés (envasement), évaluer les possibilités de franchissement par les poissons-hôtes probables de la Grande mulette (l'Esturgeon européen, la Lamproie marine) et étudier les linéaires accessibles aux poissons ; ▪ en fonction des résultats des études précédemment citées, définir et hiérarchiser les secteurs prioritaires, nécessitant des interventions rapides dans le cadre de la sauvegarde de l'espèce ; ▪ étudier la faisabilité d'actions ciblées de suppression ou d'aménagements d'obstacles tels que la construction de rivières de contournement, la création de passes à poissons, l'abaissement d'obstacles, la création d'ouverture dans les seuils… ; ▪ suivre les projets de restauration de la continuité et les impacts de ces opérations sur les populations de Grande Mulette et de poissons-hôtes (la construction d'une rivière de contournement est en cours au niveau du premier obstacle sur la Dronne, bassin de la Dordogne) ; ▪ prise en compte de l'espèce lors des révisions des stratégies de réouverture d'axe et de futures priorisations des aménagements (par exemple, passage de tronçons en liste 2). Les moyens proposés pourront aussi contribuer à améliorer les conditions d'accueil pour d'autres espèces bénéficiant d'un PNA : l'Esturgeon européen, les Libellules, la Mulette perlière et la Loutre.
Action(s) associée(s)	Actions 3.1 et 6.2.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* rapports d'études, nombre de projets de suppression ou d'aménagement.
Échelles de travail	Régions Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* ≈ 30 000 €, certains moyens sont difficilement évaluables. *Financements possibles* Collectivités territoriales (en lien avec la Gemapi), Agences de l'Eau, Fonds Européens.
Animateur(s) de l'action	Structure animatrice du Plan en collaboration avec l'OFB, les Syndicats de bassins, les Collectivités territoriales et les Etablissements Publics Territoriaux de Bassins.
Partenaires potentiels	Office Français de la Biodiversité, Syndicats de bassins, Collectivités territoriales, Etablissements Publics Territoriaux de Bassins, Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Directions Départementales des Territoires (DDT), Agences de l'eau, LOGRAMI, Cellule Migrateurs Charente Seudre, MIGADO, Fédérations de pêche, COGEPOMI, SFEPM, OPIE…

Action n°6.2	**Favoriser le retour des poissons-hôtes identifiés, restaurer ou maintenir les zones de reproduction des poissons-hôtes**
Priorité	❶
Axe(s) de travail	Sauvegarde.
Objectifs	OS6 : continuité.
Calendrier	2022 à 2031.
Contexte	La présence et l'abondance des poissons-hôtes sont déterminantes pour un recrutement optimal de la Grande Mulette. L'Esturgeon Européen et la lamproie marine semblent être les poissons-hôtes primaires de la Grande Mulette. Le premier a quasiment disparu des fleuves français, à l'exception de l'estuaire de la Gironde, la seconde est plus largement répandue sur le territoire français. De plus, l'aire de distribution historique européenne de la Lamproie marine coïncide avec celle de la Grande Mulette et actuellement, elle se reproduit dans les bassins où celle-ci est présente (Loire, Charente, Garonne et Adour) (Soler et al, 2019). Malheureusement, les effectifs de Lamproie marine sur leurs zones de reproduction sont très fortement en baisse ces dernières années sur l'ensemble des bassins. Actuellement, deux espèces de poissons-hôtes « secondaires » sont identifiées, l'épinoche et le silure.
Description	L'action vise à favoriser le retour des poissons-hôtes sur les stations de Grande Mulette et de restaurer ou de maintenir leurs zones de reproduction. Elle sera réalisée en parallèle de l'action 6.1 dont elle est dépendant. Cette action étant très liée aux actions 4.1 et 6.1, certains des moyens proposés correspondent à des moyens déjà identifiés dans le cadre de ces deux actions : ▪ restaurer la continuité écologique des rivières afin de permettre le retour des poissons-hôtes vers les stations de Grande Mulette (action 6.1) et s'assurer du bon entretien des passes à poissons ; ▪ poursuivre les actions menées dans le cadre du Plan National en faveur de l'Esturgeon européen ; ▪ poursuivre la mise en place de plans de sauvegarde de la Lamproie marine et restaurer et maintenir ses zones de reproduction ; ▪ en fonction de l'avancée sur les recherches de nouveaux poissons-hôtes, mettre en œuvre des actions spécifiques permettant de favoriser ces espèces, le cas échéant, par des opérations de renforcement des populations de poissons sur les secteurs à Grande mulette.
Action(s) associée(s)	Actions 3.1, 3.3, et 6.1.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* nombre d'actions de sauvegarde mise en place. *Indicateurs de succès :* nombre de poissons-hôtes observés sur les cours d'eau hébergeant la Grande Mulette et évolution de leurs effectifs.
Échelles de travail	Régions Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* Non évaluable. *Financements possibles* Agences de l'Eau, Fédérations de pêche.
Animateur(s) de l'action	Structure animatrice du Plan en étroite collaboration avec les COGEPOMI, l'OFB, les organismes en charge du suivi des poissons migrateurs (LOGRAMI, MIGADO, Cellule Migrateurs Charente Seudre…) et l'INRAE.
Partenaires potentiels	OFB, MIGADO, LOGRAMI, Cellule Migrateurs Charente Seudre, INRAE, MNHN, Fédérations de pêche, Syndicats de bassins, Collectivités territoriales, Etablissements Publics Territoriaux de Bassins, DREAL, DDT, Agences de l'eau, Bureaux d'études.

Action n°7.1	**Formuler des grands principes de gestion (rédaction d'un guide de bonnes pratiques de gestion) et fournir des outils d'alerte tout en précisant les points de vigilance à l'échelle de chaque cours d'eau ou bassin versant concernés**
Priorité	2
Axe(s) de travail	Sauvegarde.
Objectifs	OS7 : naturalité
Calendrier	2022 à 2031.
Contexte	De nombreuses stations de Grande Mulette sont situées dans des zones agricoles et/ou dans des secteurs où la ripisylve est gérée plus ou moins régulièrement. Lors des différentes phases de son cycle, la Grande Mulette a besoin d'une bonne qualité de l'eau (températures moyennes, bonne oxygénation du substrat en surface et dans le sous-écoulement, teneurs en nutriments modérées…) et du milieu (secteur courant, substrat peu colmaté …). Les études qui seront menées dans le cadre de l'action 3.1 permettront de préciser davantage ces conditions de vie. La présence d'une ripisylve diversifiée, fournie et entretenue et de bandes enherbées dans les contextes agricoles contribue à améliorer le fonctionnement des cours d'eau. En effet, la couverture végétale des ripisylves permet de limiter le réchauffement des eaux durant la période estivale. La ripisylve et des bandes enherbées non cultivées permettent de lutter contre l'érosion des berges en limitant la perte de particules fines (limons et matière organique) et l'érosion des sols des parcelles adjacentes. Cette couverture végétale permet aussi de réduire la pollution de l'eau, en diminuant le lessivage de produits phytosanitaires vers le cours d'eau. De plus, l'entretien régulier des ripisylves aux abords des stations permet de conserver un bon état des végétaux et une diversité variée. Une gestion adaptée permet par exemple d'éviter des chutes d'arbres qui peuvent occasionner de fortes modifications morphologiques sur les stations de Grande Mulette telles que la création de zones lentiques qui se colmatent dans le temps. Enfin, la pratique d'une agriculture raisonnée aux abords des stations peut permettre de limiter la pollution diffuse agricole susceptible d'impacter l'espèce et de limiter l'accès aux stations pour les animaux en évitant ainsi le piétinement des grandes mulettes. Actuellement, il n'existe pas de documents formulant des principes de gestion des milieux en faveur de la Grande Mulette. En outre, il manque des outils d'alerte par bassin permettant de prendre en compte la présence de l'espèce.
Description	Cette action a deux objectifs principaux. Le premier vise à proposer des mesures permettant de mieux gérer les ripisylves et d'améliorer la qualité de l'eau des cours d'eau hébergeant la Grande Mulette, en pratiquant une agriculture raisonnée. Les actions menées en faveur de la Grande Mulette, en tant qu'espèce parapluie, bénéficieront aussi à de nombreuses autres espèces aquatiques. Les moyens de mise en œuvre de l'action sont les suivants : ▪ réaliser un diagnostic de l'occupation des sols aux abords des stations de Grande Mulette ; ▪ proposer des pratiques adaptées de gestion de la ripisylve ; ▪ vérifier la présence de bandes végétalisées à proximité des stations ; ▪ identifier et favoriser la mise en place de pratiques agricoles raisonnées permettant de préserver les populations de Grande mulette : reconversion de terres vers des prairies permanentes, limitation des entrants, maintien et entretien d'infrastructures agri-écologiques, pose de clôtures et aménagement d'abreuvoirs pour éviter le piétinement et le colmatage… Le second but de cette action est d'établir un document de bonnes pratiques proposant ou soutenant des mesures de gestion favorables à l'espèce (maintien de la ripisylve, restauration de la transparence migratoire et sédimentaire, limitation du lessivage des fines, nouvelles pratiques agricoles…). Ce document est à destination des gestionnaires des cours d'eau hébergeant l'espèce et des aménageurs dans le cadre des mesures compensatoires. Le guide devra comprendre : ▪ une synthèse de retours d'expériences menées en France et à l'étranger sur l'espèce ou sur des espèces comparables (exemple : Margaritifera margaritifera, Unio crassus…) ; ▪ des préconisations de gestion et de bonnes pratiques d'entretien des ripisylves et parcelles adjacentes ; ▪ une définition de points de vigilance à l'échelle de chaque cours d'eau ou bassin versant concerné ; ▪ des outils d'alerte permettant aux maîtres d'ouvrage ou aux porteurs de projets d'aménagements de renforcer les stratégies d'évitement… ; ▪ des mesures compensatoires. Les mesures proposées pourront aussi bénéficier à d'autres espèces bénéficiant d'un PNA telles que l'Esturgeon, la Loutre, les Libellules, la Mulette perlière.
Action(s) associée(s)	Actions 2.1, 5.1, 5.2.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* diagnostic, état zéro ; évolution de l'occupation du sol sur les stations à Grande Mulette, rédaction du guide, nombre de téléchargements du guide. *Indicateurs de succès :* amélioration de la qualité de l'eau et du substrat aux abords des stations de Grande Mulette, nombre de mesures mise en œuvre, nombre de citations.
Échelles de travail	Régions Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.

Action n°7.1 (suite)	Formuler des grands principes de gestion (rédaction d'un guide de bonnes pratiques de gestion) et fournir des outils d'alerte tout en précisant les points de vigilance à l'échelle de chaque cours d'eau ou bassin versant concernés
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* ≈ 20 000 € pour le guide (incluant un travail collaboratif). *Financements possibles* MAE, Contrats Natura 2000, Agences de l'eau, DREALS, Collectivités territoriales.
Animateur(s) de l'action	Structure animatrice du Plan en collaboration avec les membres du COPIL et Services de l'État et gestionnaires des cours d'eau hébergeant l'espèce.
Partenaires potentiels	Agences de l'eau, DREALs, Collectivités, DDT, Etablissements Publics Territoriaux de bassins, Syndicats de rivières, OFB, Associations de protection de la Nature, SFEPM, OPIE, MIGADO, SAGEs.

Action n°7.2	Identifier et proposer des projets de gestion et/ou de restauration en fonction de l'état de conservation des populations et de leurs habitats
Priorité	2
Axe(s) de travail	Sauvegarde.
Objectifs	OS7 : naturalité.
Calendrier	2022 à 2031.
Contexte	L'état de conservation des populations de Grande Mulette et de leurs habitats est variable en fonction des bassins et des cours d'eau. Les actions qui seront menées dans le cadre de l'amélioration des connaissances et des objectifs spécifiques 1, 2 et 3 permettront de mieux connaître l'état des populations et de leurs habitats en fonction des spécificités de chaque bassin et cours d'eau.
Description	L'action vise à identifier et à proposer des projets de gestion et/ou de conservation de la Grande Mulette en fonction de la priorité d'intervention définie par l'état des populations et de leurs habitats. Il pourra aussi s'agir de projets permettant de réduire ou de supprimer certaines causes identifiées du déclin de l'espèce. Les moyens envisagés pour la réalisation de cette action sont : ▪ classer les populations ou les stations de Grande mulette en fonction du degré d'urgence de la mise en place d'actions de gestion ou de conservation ; ▪ proposer un accompagnement technique auprès des gestionnaires, maîtres d'ouvrages… concernant les interventions qui pourraient impacter la Grande Mulette et la mise en place de plans de gestion sur les stations hébergeant l'espèce ; ▪ en fonction de l'état de conservation et des spécificités des cours d'eau, proposer des projets de gestion et/ou de conservation et mettre en place des plans de gestion au niveau des stations.
Action(s) associée(s)	Actions 1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 3.1.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* nombre de projets de gestion / restauration initiés, mis en œuvre, finalisés. *Indicateurs de succès :* amélioration de l'habitat et de la santé des populations (ex. production de juvéniles).
Échelles de travail	Régions Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* Non chiffrable. *Financements possibles* Agences de l'eau, DREALS.
Animateur(s) de l'action	La structure animatrice du PNA en collaboration avec les gestionnaires de cours d'eau hébergeant l'espèce et avec les agences de l'eau, les Dreals, l'OFB, les établissements publics territoriaux de basin, l'Université de Tours, les experts en malacologie…
Partenaires potentiels	Agences de l'eau, DREALs, Collectivités territoriales, DDT, Etablissements Publics Territoriaux de Bassins, Syndicats de rivières et de bassins, OFB, Universités, experts en malacologie, Associations de protection de la nature, organismes en charge du suivi des poissons migrateurs, les DRAC…

Action n°8.1	Mettre en place une structure animatrice du PNA
Priorité	❶
Axe(s) de travail	Communication.
Objectifs	OS8 : coordonner les actions.
Calendrier	2022 à 2031.
Contexte	La mise en œuvre du plan, la coordination de ses nombreuses actions, la mise en réseau des partenaires et la diffusion des informations nécessitent la désignation d'une structure animatrice du plan.
Description	Cette action doit permettre la mise en réseau des partenaires techniques et financiers afin de mettre en place les actions du plan. La structure animatrice travaillera en collaboration avec la DREAL coordinatrice et le comité de pilotage du plan : ▪ pilotage de certaines des actions du Plan ; ▪ mise en réseau des acteurs, gestionnaires ainsi que des scientifiques et chercheurs à travers l'animation du réseau ; ▪ diffusion des diverses informations concernant l'espèce : publications, listes de diffusion… ; ▪ rédaction et diffusion de bulletins d'informations et d'un rapport annuel de suivi des actions ; ▪ organisation d'une réunion annuelle du comité de pilotage et rédaction du compte-rendu ; ▪ création d'un site internet spécifique au PNA permettant la diffusion des outils de communication, des publications, des dates de prospections prévues de chaque organisme… ; ▪ identification des besoins actuels en termes d'outils de communication ; ▪ développement d'outils de communication locaux (par bassins ou par cours d'eau) ; ▪ diffusion des outils de communication développés dans le cadre du Life, mise à jour de l'exposition… ; ▪ mise en place d'une plateforme d'échanges internationaux (espagnols, américains, …).
Action(s) associée(s)	Ensemble des actions.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* temps d'animation, nombre de contacts avec les membres du réseau, nombre de réunions organisées (dont les réunions du COPIL), nombre de rapports et bulletins d'informations émis.
Échelles de travail	Toute la France.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* 40 000 €/an. *Financements possibles* DREAL coordinatrice.
Animateur(s) de l'action	DREAL coordinatrice.
Partenaires potentiels	Les membres du COPIL et les financeurs potentiels des actions.

Action n°8.2	Bancariser les données d'inventaires (base de données interactive)
Priorité	❶
Axe(s) de travail	Communication.
Objectifs	OS8 : Coordonner les actions.
Calendrier	2022 à 2024. Cette action devra être mise en œuvre dès la première année, afin de pouvoir tester la base de données lors des 2 premières années afin de l'améliorer et de la consolider.
Contexte	De plus en plus d'acteurs s'impliquent dans la recherche de la Grande Mulette en France et cette dynamique mérite d'être encouragée. Néanmoins la multiplication des acteurs et des structures entraîne une dispersion des données. Si la plupart des structures font à terme remonter leurs données à l'INPN (directement ou via les SINP régionaux), la situation actuelle n'est pas satisfaisante pour plusieurs raisons : ▪ d'une part, les temps de remontée des données sont très variables, mais généralement très longs. On ne dispose donc pas d'une image en temps réel ; ▪ d'autre part, les données qui sont visibles sur l'INPN sont des données de présence. Il serait intéressant de disposer d'un outil permettant également de stocker les données d'absence (secteurs qui ont été prospectés mais où rien n'a été trouvé). Ceci afin de mutualiser les efforts pour optimiser la couverture des prospections ; ▪ enfin, les standards nationaux sont incomplets pour répondre à l'ensemble des besoins des acteurs en termes d'exploitation des données.
Description	L'action concerne la mise en place d'un outil collectif de centralisation des données sur la Grande Mulette comprenant une base de données nationale, qui n'a pas vocation à se substituer à l'INPN, mais qui l'enrichira à terme, et qui permettra de faire le lien entre les naturalistes de terrain et les plates-formes régionales/nationale du SINP. Les conditions d'utilisation et de partage des données contenues dans la base seront celles fixées dans le cadre du SINP (chartes régionales). Avant la mise en place de cette base de données, il est nécessaire de définir un suivi standardisé des populations et d'identifier les informations primordiales à recueillir lors des inventaires et suivis, informations qui concernent aussi bien les individus que leur habitat et qui seront bancarisées dans la base. La base de données devra : ▪ être gratuite et nationale, ▪ disposer d'un mode de saisie en ligne (Internet, smartphone) et d'une interface de consultation et de valorisation des données ; ▪ être simple d'utilisation et accessible à tous en temps réel ; ▪ permettre de renseigner les secteurs prospectés et les secteurs à inventorier ; ▪ permettre de renseigner la présence et l'absence de l'espèce sur un secteur ; ▪ permettre de renseigner des champs métiers permettant de caractériser les conditions du milieu (paramètres de description du milieu, taille des individus...) ; ▪ permettre d'exporter des données ; ▪ être directement connectée à un logiciel de cartographie en ligne ; ▪ permettre de changer rapidement la liste des Champs métiers ; ▪ être facilement transférable au SINP, à l'INPN et être compatible avec les Observatoires régionaux ; ▪ permettre d'importer des données. Un circuit de validation des données devra être mis en place et les éléments suivants devront être précisés : ▪ les droits d'accès/d'édition/de visualisation/de suppression des différents contributeurs ; ▪ l'administration des données ; ▪ la maintenance et le développement du système ; ▪ la communication, la diffusion et la formation à l'utilisation des outils retenus.
Action(s) associée(s)	Actions 1.1 et 1.2.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* appel d'offre et choix du prestataire *Indicateurs de succès :* nombre d'utilisateurs, nombre de données saisies, satisfaction des utilisateurs.
Échelles de travail	Toute la France.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* ≈ 20 000 €. *Financements possibles* Agences de l'Eau, DREALS, Fonds Européens.
Animateur(s) de l'action	La structure animatrice du plan sera en charge de cet outil de collecte et de la base de données.
Partenaires potentiels	OFB, Dreals, Conservatoires d'Espaces Naturels, Observatoires Régionaux de la Biodiversité, Collectivités Territoriales, LPO, Associations de protection de la nature, Organismes en charge du suivi des poissons migrateurs, Etablissements Publics Territoriaux de Bassins, Universités, expert en malacologie et bureaux d'études.

Action n°9.1	Améliorer la communication sur l'espèce vers divers publics
Priorité	1
Axe(s) de travail	Communication.
Objectifs	OS9 : améliorer la communication sur l'espèce.
Calendrier	2022 à 2031.
Contexte	De multiples actions de diffusion et de communication ont été réalisées durant la période d'application du premier PNA en faveur de la Grande Mulette : ▪ publications d'articles scientifiques ; ▪ rédaction de plusieurs articles de vulgarisation dans des revues grand public et dans la presse locale ; ▪ édition et diffusion d'une brochure à destination du grand public, création du site internet du Life, d'une exposition itinérante composée de 10 panneaux, d'un court métrage de 23 minutes décrivant la Grande Mulette, son écologie et les actions menées dans le cadre du Life, rédaction de rapports scientifiques et présentations lors d'évènements scientifiques nationaux ou internationaux ; ▪ pages web consacrées à l'espèce sur les sites internet d'associations... En parallèle, des actions de sensibilisation ont aussi été menées auprès d'écoles et du grand public (fête de la science...). Actuellement, certains de ces outils nécessitent une mise à jour. De plus, après échanges avec les membres du COPIL, il ressort, la nécessité de créer un site internet dédié au PNA et d'éditer une brochure nationale présentant la Grande Mulette avec des déclinaisons par bassins.
Description	Cette action vise à définir un plan de communication vers les scientifiques et le grand public, comprenant le développement et la diffusion de nouveaux outils de communication et favorisant l'organisation de journées de sensibilisation à l'espèce. Les moyens proposés sont : ▪ création d'un site internet spécifique au PNA permettant la diffusion des outils de communications, des publications, des dates de prospections prévues de chaque organisme... ; ▪ production d'une brochure nationale Grande Mulette et présentation du Plan (sous la forme par exemple des brochures « l'essentiel du PNA ») et déclinaisons de cette brochure par bassins de présence de l'espèce ; ▪ création d'une brochure présentant l'espèce à destination des usagers, tels que les gérants de société de location de canoé-kayak, les pêcheurs (intégrer une information concernant la Grande Mulette dans les carnets distribués lors de l'achat de la carte de pêche)... ; ▪ communication spécifique à destination des élus et propriétaires d'ouvrages ; ▪ mise à jour de l'exposition itinérante créée dans le cadre du Life ; ▪ rédaction d'articles scientifiques et de vulgarisation ; ▪ organisation de journées de sensibilisation destinées au grand public.
Action(s) associée(s)	Ensemble des actions.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* temps d'animation, nombre de contacts avec les membres du réseau, nombre de réunions organisées (dont les réunions du COPIL), nombre de rapports et bulletins d'informations émis.
Échelles de travail	Toute la France.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* ≈ 10 000 € par an. *Financements possibles* Agences de l'Eau, DREALs, Fonds Européens.
Animateur(s) de l'action	La structure animatrice du Plan pilotera cette action en collaboration avec les membres du COPIL.
Partenaires potentiels	DREALs, Agences de l'Eau, Office Français de la Biodiversité, Conservatoires d'Espaces Naturels, Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels, Associations de protection de la nature, universités, bureaux d'études, experts indépendants, Etablissements Publics Territoriaux de Bassins, Fédérations de pêche, organismes en charge du suivi des poissons migrateurs, collectivités, syndicats de rivière...

Action n°9.2	Sensibiliser les gestionnaires et usagers des cours d'eau hébergeant l'espèce
Priorité	❶
Axe(s) de travail	Communication.
Objectifs	OS9 : améliorer la communication sur l'espèce.
Calendrier	2022 à 2031.
Contexte	Afin de prendre en compte la présence de la Grande Mulette dans le cadre de leurs activités de gestion des milieux ou de dossiers réglementaires, les gestionnaires des cours d'eau hébergeant l'espèce doivent connaître l'espèce, son habitat, les actions du PNA, les enjeux liés à sa conservation et plus globalement les enjeux liés aux bivalves. De plus, de nombreux usagers peuvent être amenés à rencontrer des individus de Grande Mulette, c'est le cas par exemple des pêcheurs, des kayakistes-canoéistes… Une sensibilisation ciblée à destination de ces acteurs et de leurs usages permettrait de contribuer à la préservation de l'espèce et de son habitat.
Description	Cette action vise à mettre en œuvre des formations sur la Grande Mulette, son habitat, les enjeux liés à l'espèce et à sa conservation, les actions du PNA…, auprès des gestionnaires et usagers des cours d'eau hébergeant l'espèce. Des interventions sont envisagées : ▪ dans des formations de type BTS Gestion et Protection de la Nature, formation des techniciens de rivières… ; ▪ auprès des pêcheurs via les fédérations de pêche, des clubs de plongée (commissions biologiques), des kayakistes-canoéistes (comités régionaux), des guides et des loueurs de canoës, des acteurs de terrain…
Action(s) associée(s)	Toutes les actions.
Indicateurs de résultats	*Indicateurs de mise en œuvre :* nombre de formations réalisées, nombre de personnes sensibilisées à l'espèce. *Indicateurs de succès :* étude sociologique sur la perception qu'ont les usagers de la Grande Mulette ? Ex. comparaison Charente / Dronne…
Échelles de travail	Régions Centre-Val-de-Loire, Nouvelle Aquitaine et Occitanie.
Éléments de budgétisation	*Estimation des coûts* Certaines interventions peuvent être réalisées par la structure animatrice dans le cadre de sa mission d'animation. *Financements possibles* Agences de l'Eau, DREALs, Fonds Européens.
Animateur(s) de l'action	La structure animatrice du plan en collaboration avec les membres du COPIL.
Partenaires potentiels	Centres de formation de la fonction publique, des techniciens de rivières, lycées formant aux BTS GPN…, clubs de plongée, club de canoë-kayak, fédérations de pêche, OFB.

PARTIE 4

©Philippe Jugé

III. BIBLIOGRAPHIE

IV.1 Références citées

✒ Araujo, R. & Ramos, M. A. 2001.- Action Plan for *Margaritifera auricularia*. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention). Council of Europe Publishing. Nature and environment, No. 117. Strasbourg.

✒ Araujo, R. & M.A. Ramos 2000.- Status and conservation of the giant European freshwater pearl mussel (*Margaritifera auricularia*) (Spengler, 1793) (Bivalvia: Unionoidea). Biological Conservation, 96: 233-239.

✒ Araujo, R., N. Camara & M.A. Ramos 2002.- Glochidium metamorphosis in the endangered freshwater mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793): A histological and scanning electron microscopy study. Journal of Morphology, 254: 259-265.

✒ Araujo, R., M. Quiros & M. A. Ramos 2003.- Laboratory propagation and culture of juveniles of the endangered freshwater mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793). Journal of Conchology, 38: 53-61.

✒ Grande, C., R. Araujo & M. A. Ramos 2001.- The gonads of *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) and *Margaritifera margaritifera* (L. 1758) (Bivalvia: Unionoidea). *Journal of Molluscan Studies* 67: 27-35.

✒ Heard, W. H., & G. E. Dinesen 1999.- A history of the controversy about *Glochidium parasiticum* Rathke, 1797 (Palaeoheterodonta: Unionoida: Unionoidea). *Malacological Review, Suppl.* 8(1), 89-106.

✒ López, M. A. & C. R. Altaba, 2005.- Fish host determination for *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoida): results and implications. *Bolletino Malacologico* 41: 89-98.

✒ López, M. A., C. R. Altaba, T. Rouault & E. Gisbert 2007.- The European sturgeon *Acipenser sturio* is a suitable host for the glochidia of the freshwater pearl mussel *Margaritifera auricularia*. *Journal of Molluscan Studies* 73: 207-209.

✒ Nakamura, K., L. Cucala, A. Mestre, F. Mesquita-Joanes, E. Elbaile, C. Salinas & M. Muñoz-Yanguas 2018a.- Modelling growth in the critically endangered freshwater mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) in the Ebro basin. *Hydrobiologia* 810: 375-391. DOI : 10.1007/s10750-017-3103-9.

✒ Nakamura, K., J. Guerrero, M. Alcantara, M. A. Muñoz, & E. Elbaile 2018b. Tiempos de incertidumbre para la náyade *Margaritifera* auricularia. Quercus, 383: 16-24.

✒ Nakamura, K., Canete, J., Vijuesca, D., Guillen, N., Sosa, C., Mesquita-Joanes, F., Sousa, R., Ginés E. & Sorribas, V. (2020). Sensitivity of *Pseudunio auricularius* to metals and ammonia: first evaluation. *Hydrobiologia*. DOI : 10.1007/s10750-020-04277-z.

✒ Patry, N. & L. Philippe 2020.- Découverte de cinq nouvelles stations de Grande Mulette *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) dans la rivière Creuse. *MalaCo*, 16: 6-8.

✒ Prié, V., L. Philippe & G. Cochet 2011.- Plan National d'Actions en faveur de la Grande Mulette *Margaritifera auricularia* - 2012-2017. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement. 92 pp.

✒ Prié, V. 2017.- Étude historique et biogéographique de la Grande Mulette en France. Biotope - Université François Rabelais de Tours. 92 pp.

✒ Prie, V., 2020.- *Pseudunio auricularius*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: eT12798A3381899.

✒ Prié, V. 2021. *Pseudunio auricularius*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: eT12798A168840343.

✒ Prié, V., J. Soler, R. Araujo, X. Cucherat, L. Philippe, N. Legrand, N. Patry, B. Adam, P. Jugé, N. Richard & K. M. Wantzen 2018.- Challenging exploration of troubled waters: a decade of surveys of the giant freshwater pearl mussel *Margaritifera auricularia* in Europe. *Hydrobiologia* 810:157-175. DOI: 10.1007/s10750-017-3456-0.

✍ Richard, N., 2018. Plan National d'Actions en faveur de la Grande Mulette, Bilan technique et financier, évaluation du Plan. Université de Tours - CETU Elmis Ingénieries & Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre Val de Loire. 60 pp.

✍ Soler, J., C. Boisneau, K. M. Wantzen, & R. Araujo. 2018a.- *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758, a new host fish for the endangered *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Unionoida, Margaritiferidae). *Journal of Molluscan* Studies 84: 1-4.

✍ Soler, J., C. Boisneau, P. Jugé, N. Richard, Y. Guerez, L. Morisseau, K. M. Wantzen & R. Araujo 2019.- An unexpected host for the endangered giant freshwater pearl mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) as a conservation tool. Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems. DOI: 10.1002/aqc.3164.

✍ Sousa, R., A. Nogueira, C. Antunes & L. Guilhermino 2008.- Growth and production of *Pisidium amnicum* in the freshwater tidal area of the River Minho estuary. Estuarine Coastal and Shelf Science 79: 467-474. DOI: 10.1016/j.ecss.2008.04.023.

✍ Spengler, L. 1793.- Beskrivelse over et nyt Slægt af de toskallede Konchylier, forhen af mig kaldet Chæna, saa og over det Linnéiske Slægt Mya, hvilket nøiere bestemmes, og inddeles i tvende Slægter. *Skrivter af Naturhistorie-Selskabet* 3 (1): 16-69.

✍ Thomas A. (coord.), 2012.- Liste rouge des Mollusques de la région Centre : 239-255, *in* Nature centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 - Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504p.

✍ Wantzen K. M. & R. Araujo (coord.) 2019.- The Giant Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera auricularia*) Handbook Volume 2 - Technical Manual: Monitoring, artificial reproduction, rearing techniques, and suggestions for habitat conservation with contributions by Karl M. Wantzen, Rafael Araujo, Joaquin Soler, Catherine Boisneau, Nina Richard, Philippe Jugé, Yann Guerez, Laure Morisseau, Michèle De Monte, Keiko Nakamura and Vincent Prié. University of Tours, France, CNRS UMR CITERES, LIFE+ project 13BIO/FR/001162 "Conservation of the Giant Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera auricularia*) in Europe". Tours (France) 109 pp.

IV.2. Synthèse bibliographique

Une synthèse bibliographique extensive, incluant la littérature grise (rapports d'étude) a été publiée par Prié *et al.* (2018). La présente synthèse reprend et actualise ce travail avec les publications récentes pour lesquelles un commentaire est apporté.

Les publications 2017-2018 sont présentées par ordre chronologique puis alphabétique de manière à refléter l'évolution des connaissances.

IV.2.1 Publications scientifiques

2017 - 2020

★ Nakamura, K., J. Cañete, D. Vijuesca, N. Guillén, C. Sosa, F. Mesquita-Joanes, R. Sousa, E. Ginés & V. Sorribas **2020**.- Sensitivity of *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) to heavy metals and ammonia: first evaluation. *Hydrobiologia* DOI: 10.13140/RG.2.2.32751.28323.

Tests toxicologiques sur des juvéniles avec des métaux lourds (Cd, Cu, Ni, Zn, Cr, Pb) et ammoniac.

★ Prié, V., **2020**. *Pseudunio auricularius*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T12798A3381899. Downloaded on 30 September 2016.

Actualisation de la catégorisation IUCN (essentiellement modification des cartes et des données de présence, ainsi que de la taxonomie).

★ Guerra, D., M. Lopes-Lima, E. Froufe, H. Ming Gan, P. Ondina, R. Amaro, M. W. Klunzinger, C. Claudia Callil, V. Prié, A. E. Bogan, D. T. Stewart & S. Breton **2019**.- Variability of mitochondrial ORFans hints at possible differences in the system of doubly uniparental inheritance of mitochondria among families of freshwater mussels (Bivalvia: Unionida). BMC Evolutionary biology 229. DOI: 10.1186/s12862-019-1554-5.

Étude moléculaire sur l'ADN mitochondrial en lien avec la DUI, prenant entre autres pour modèle la Grande Mulette.

★ Lyubas, A. A., T. F. Obada, M. Y. Gofarov, V. V. Kriauciunas, I. V. Vikhrev, I. N. Nicoara & I. N. Bolotov **2019**.- A taxonomic revision of fossil freshwater pearl mussels (Bivalvia: Unionoida: Margaritiferidae) from Pliocene and Pleistocene deposits of Southeastern Europe. *Ecologia Montenegrina* 21: 1-16.

Révision taxonomique des spécimens du genre Pseudunio en Europe. *P. flabellatiformis* (Grigorowitch-Beresowski, 1915) & *P. flabellatus* (Goldfuss, 1837) du Danube sont considérées comme des espèces proches de *P. auricularius* et *P. homesensis*, avec *P. flabellatus* comme ancêtre commun.

★ Nakamura, K., E. Elbaile, C. Salinas, F. Mesquita-Joanes, R. Sousa, J. Guerrero-Campo, I. Ruiz-Zarzuela & I. de Blas **2019**.- Captive breeding of *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) and its conservation importance. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems.* DOI: 10.1002/aqc.3209.

Première étude sur la survie à long terme de juvéniles en conditions contrôlées et informations sur les meilleures conditions environnementales pour la survie des juvéniles.

★ Prié V. & C. Audibert **2019**.- What can we learn from regional museum collections? A reconstruction of historical distribution of the endangered Giant Freshwater Pearl Mussel *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) in France. *Colligo* 2(1): 15-20.

Synthèse sur le travail de recherche de spécimens dans les musées et ajout de quelques données nouvelles par rapport à l'article de 2018.

★ Soler, J., C. Boisneau, P. Jugé, N. Richard, Y. Guerez, L. Morisseau, K. M. Wantzen & R. Araujo **2019**.- An unexpected host for the endangered giant freshwater pearl mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) as a conservation tool. Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems. DOI: 10.1002/aqc.3164.

L'Epinoche et l'Anguille ont été trouvées infestées par des glochidies en milieu naturel. Des expériences en milieu artificiel ont permis de produire des juvéniles à la suite d'infestation du Silure et de la Lamproie marine.

★ Soler, J. & K. Wantzen & R. Araujo **2019**.- *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782): a new potential threat for Margaritifera auricularia (Spengler, 1793) (Unionoida, Margaritiferidae). *Freshwater Science*. DOI: 000-000. 10.1086/703415.

Mise en évidence du parasitisme de la Bouvière sur la Grande Mulette.

★ Wantzen K. M. & R. Araujo (coord.) **2019**.- The Giant Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera auricularia*) Handbook Volume 2 - Technical Manual: Monitoring, artificial reproduction, rearing techniques, and suggestions for habitat conservation with contributions by Karl M. Wantzen, Rafael Araujo, Joaquin Soler, Catherine Boisneau, Nina Richard, Philippe Jugé, Yann Guerez, Laure Morisseau, Michèle De Monte, Keiko Nakamura and Vincent Prié. University of Tours, France, CNRS UMR CITERES, LIFE+ project 13BIO/FR/001162 "Conservation of the Giant Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera auricularia*) in Europe". Tours (France) 109 pp.

Manuel technique synthétisant les connaissances acquises pour le suivi des populations et la reproduction artificielle.

★ Lopes-Lima M., I.N. Bolotov, V.T. Do, D.C. Aldridge, M.M. Fonseca, H.M. Gan, M.Y. Gofarov, A.V. Kondakov, V. Prié, R. Sousa, S. Varandas, I. Vikhrev, A. Teixeira, R.W. Wu, X. Wu, A. Zieritz, E. Froufe & A. Bogan **2018**.- Expansion and systematics redefinition of the most threatened freshwater mussel family, the Margaritiferidae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 127: 98-118. DOI: 10.1016/j.ympev.2018.04.041.

Rétablissement du nom Pseudunio en raison de la mise en évidence d'un clade particulier regroupant *P. auricularius*, *P. marocanus* et *P. homsensis*, distinct des autres espèces du genre *Margaritifera*.

★ Nakamura, K., R. Sousa, F. Mesquita-Joanes, J. Cañete, D. Vijuesca, V. Sorribas, N. Guillén, C. Sosa, X. Armengol & E. Ginés **2018**.- Sensitivity of *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) to heavy metals and Ammonium: first approximation. Conference: 1st Freshwater Mollusk Conservation Society Meeting in Europe 2018 September 16-20, Verbania, Italy. DOI: 10.13140/RG.2.2.32751.28323.

Mise en évidence de seuils de toxicité des métaux lourds et de l'Ammonium pour les jeunes Grandes Mulettes.

★ Nakamura, K., L. Cucala, A. Mestre, F. Mesquita-Joanes, E. Elbaile, C. Salinas & M. Muñoz-Yanguas **2018**.- Modelling growth in the critically endangered freshwater mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) in the Ebro basin. *Hydrobiologia* 810: 375-391.

Modélisation de la croissance de la Grande Mulette.

★ Nakamura, K., J. Guerrero, M. Alcantara, M. A. Muñoz, & E. Elbaile **2018**. Tiempos de incertidumbre para la náyade *Margaritifera auricularia*. Quercus, 383: 16-24.

Généralités sur la conservation de la Grande Mulette.

★ Prié, V., J. Soler, R. Araujo, X. Cucherat, L. Philippe, N. Legrand, N. Patry, B. Adam, P. Jugé, N. Richard & K. M. Wantzen **2018**.- Challenging exploration of troubled waters: a decade of surveys of the giant freshwater pearl mussel *Margaritifera auricularia* in Europe. *Hydrobiologia* 810:157-175. DOI: 10.1007/s10750-017-3456-0.

Synthèse sur la répartition actuelle et passée de la Grande Mulette et des données acquises au cours des dix années de recherche précédant la publication de l'article.

★ Soler, J., K. M. Wantzen, P. Jugé & R. Araujo **2018**.- Brooding and glochidia release in *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Unionoida: Margaritiferidae). Journal of Molluscan Studies 84 (2): 182-189. DOI: 10.1093/mollus/eyy008.

Description de l'anatomie du marsupium, de la croissance des glochidies à partir de données françaises.

★ Soler, J. **2018**.- Conservation ecology of Margaritifera auricularia (Spengler, 1793) in France. Université de Tours / Universidad autonoma de Madrid, 373 pp.

Thèse de doctorat sur articles.

★ Soler, J., C. Boisneau, K. M. Wantzen, & R. Araujo. **2018**.- Gasterosteus aculeatus Linnaeus, 1758, a new host fish for the endangered *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Unionoida, Margaritiferidae). *Journal of Molluscan Studies* 84: 1-4.

Publication de l'Épinoche comme poisson-hôte potentiel.

★ Soler, J., R. Araujo & K. M. Wantzen **2018**.- The Giant Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera auricularia*) Handbook Volume 1 - Synopsis on the current literature. University of Tours, France, CNRS UMR CITERES, LIFE+ project 13BIO/FR/001162 "Conservation of the Giant Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera auricularia*) in Europe". Tours (France) 68 pp.

Synthèse bibliographique des connaissances concernant la Grande Mulette.

★ Vikhrev, I., I. Bolotov, A. Altun, M. Gofarov, G. Dvoryankin, A. Kondakov, T. Ozcan & G. Ozcan 2017.- The Revenant: Rediscovery of *Margaritifera homsensis* from Orontes drainage with remarks on its taxonomic status and conservation (Bivalvia: Margaritiferidae). *Systematics and Biodiversity* 16 (1): 69-80. DOI: 10.1080/14772000.2017.1343876.

Redécouverte de Pseudunio homsensis, premières données moléculaires, et discussion sur la distinction entre cette espèce nominale et la Grande Mulette.

Avant 2017

★ Andrés, D. & A. Ortuño 2014.- *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793): primeras evidencias sobre el antiguo cuaternario de Yecla (Murcia). *Athene* 24: 21-37.

★ Altaba, C. R. 1990.- The last known population of the freshwater mussel *Margaritifera auricularia* (Bivalvia, Unionoida): A conservation priority. *Biological conservation* 52: 271-286.

★ Altaba, C. R. & M. A. Lopez 2001.- Experimental demonstration of viability for the endangered giant pearlmussel *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoida) in its natural habitat. *Bolleti de la Societat d'Historia Natural de les Baleares* 44: 15-21.

★ Araujo, R. & M. A. Ramos 1998a.- *Margaritifera auricularia* (Unionoidea, Margaritiferidae), the giant freshwater pearl mussel rediscovered in Spain. Graellsia 54: 129-130.

★ Araujo, R. & M. A. Ramos 1998b.- Description of the glochidium of Margaritifera auricularia (Spengler, 1793) (Bivalvia, Unionidae). Philosophical Transactions of The Royal Society of London B 353: 1553-1559.

★ Araujo, R. & R. Moreno 1999.- Former Iberian distribution of *Margaritifera auricularia* (Spengler) (Bivalvia: Margaritiferidae). Iberus 17: 127-136.

★ Araujo, R. & M. A. Ramos, 2000a. A critical revision of the historical distribution of the endangered *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1782) (Mollusca: Margaritiferidae) based on Museum specimens. *Journal of Conchology* 37: 49-59.

★ Araujo, R. & M. A. Ramos 2000b.- Status and conservation of the relict giant European freshwater pearl mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793). Biological Conservation 96: 233-239.

★ Araujo, R., D. Bragado & M. A. Ramos 2000.- Occurrence of glochidia of the endangered *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) and other mussel species (Bivalvia: Unionoida) in drift and on fishes in an ancient channel of the Ebro River, Spain. *Archiv für Hydrobiologie* 148: 147-160.

★ Araujo, R. & Ramos, M. A. 2001.- Action Plan for *Margaritifera auricularia*. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention). Council of *Europe Publishing. Nature and environment*, No. 117. Strasbourg.

★ Araujo, R., D. Bragado & M. A. Ramos 2001.- Identification of the river blenny, *Salaria fluviatilis*, as a host to the glochidia of *Margaritifera auricularia*. *Journal of Molluscan Studies* 67: 128-129.

★ Araujo, R., N. Cámara & M. A. Ramos 2002.- Glochidium metamorphosis in the endangered freshwater mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793): A histological and scanning electron microscopy study. *Journal of Morphology* 254: 259-265.

★ Araujo, R., M. Quirós & M. A. Ramos 2003.- Laboratory propagation and culturing of juveniles of the endangered freshwater mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793). *Journal of Conchology* 38: 53-60.

★ Araujo, R., C. Toledo, D. Van Damme, M. Ghamizi & A. Machordom 2009a.- *Margaritifera marocana* (Pallary, 1918) a valid current species inhabiting the Moroccan rivers. *Journal of Molluscan Studies* 75: 95-101.

★ Araujo, R., J. Reis, A. Machordom, C. Toledo, M. J. Madeira, I. Gomez, J. C. Velasco, J. Morales, J. M. Barea, P. Ondina & I. Ayala 2009b.- Las Nayades de la peninsula Iberica. *Iberus* 27: 7-72.

★ Araujo, R. 2012.- *Margaritifera auricularia*. In: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 54 pp.

★ Araujo, R., C. Feo, Q. Pou & M. Campos 2015.- Conservation of two endangered European freshwater mussels. A three-year semi-natural breeding experiment. *The Nautilus* 129: 126-135.

★ Araujo, R. & M. Álvarez-Cobelas 2016.- Influence of flow diversions on Giant freshwater pearl mussel populations in the Ebro River, Spain. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. DOI: 10.1002/aqc.2622.

★ Araujo, R., S. Schneider, K. J. Roe, D. Erpenbeck & A. Machordom 2016.- The origin and phylogeny of Margaritiferidae (Bivalvia, Unionoida): a synthesis of molecular and fossil data. *Zoologica scripta* DOI 10.1111/zsc.12217.

★ Bolotov, I. N., I. V. Vikhrev, Y. V. Bespalaya, M. Y. Gofarov, A. V. Kondakov, E. S. Konopleva, N. N. Bolotov & A. A. Lyubas 2016.- Multi-locus fossil-calibrated phylogeny, biogeography and a subgeneric revision of the Margaritiferidae (Mollusca: Bivalvia: Unionoida). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 103: 104-121.

★ Bonnemère, L. 1901.- Les mollusques des eaux douces de France et leurs perles. Institut international de bibliographie scientifique, Paris.

★ Bössneck, U., R. Kleemann & L. Buttstedt 2006.- Die Große Flussperlmuschel (*Pseudunio auricularius* Spengler, 1793) in Mitteldeutschland: Neue Befunde zur historischen und fossilen Verbreitung (Bivalvia: Margaritiferidae). *Malakologische Abhandlungen* 24: 141-156.

★ Cochet, G. 2001.- Redécouverte d'une population vivante de la Grande Mulette, *Margaritifera auricularia*, sur la Vienne et la Creuse. *Recherches Naturalistes en Région Centre* 10: 3-16.

★ Gómez, I. & R. Araujo 2008.- Channels and ditches as the last shelter for freshwater mussels. The case of M. auricularia and other naiads at the mid Ebro River basin, Spain. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18: 658-670.

★ Grande, C., R. Araujo & M. A. Ramos 2001.- The gonads of *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) and *Margaritifera margaritifera* (L. 1758) (Bivalvia: Unionoidea). *Journal of Molluscan Studies* 67: 27-35.

★ Llorente, L., E. Roselló, A. Morales, C. Liesau, A. Daza & R. Araujo 2015.- Las náyades (Mollusca, Unionoida) del Calcolítico de Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid). La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: nuevas aportaciones. Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica. Santander. Ed: Gutiérrez, I., D. Cuenca & M. R González: 125-134.

★ López, M. A. & C. R. Altaba, 2005.- Fish host determination for *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoida): results and implications. Bolletino Malacologico 41: 89-98.

★ López, M. A., C. R. Altaba, T. Rouault & E. Gisbert 2007.- The European sturgeon *Acipenser sturio* is a suitable host for the glochidia of the freshwater pearl mussel *Margaritifera auricularia*. Journal of Molluscan Studies 73: 207-209.

★ Nakamura, K., M. A. Yanguas, I. Ruiz, I. de Blas, E. Elbaile & C. Salinas 2015.- The first year of *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793). Breeding in captivity in Aragon, Spain. 2nd International seminar on the rearing of unionoid mussels. Tuesday 24th November - Thursday 26th November 2015, Clervaux (Luxembourg).

★ Nienhuis, J. A. J. H. 2003.- The rediscovery of Spengler's freshwater pearlmussel *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) (Bivalvia, Unionoidea, Margaritiferidae) in two river systems in France, with an analysis of some factors causing its decline. Basteria 67: 67-86.

★ Prié, V., L. Philippe & G. Cochet 2007.- Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae). *MalaCo* 4: 178-182.

★ Prié, V., G. Cochet & L. Philippe 2008.- Une population majeure de la très rare Grande Mulette *Margaritifera auricularia* (Bivalvia ; Margaritiferidae) dans la Charente (France). MalaCo 5: 230-239.

★ Prie, V. 2010. *Margaritifera auricularia*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T12798A3381899. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T12798A3381899.en.

★ Prié, V., P. Bousquet, A. Serena, E. Tabacchi, P. Jourde, B. Adam, T. Deschamps, M. Charneau, T. Tico, M. Bramard & G. Cochet 2010.- Nouvelles populations de Grande Mulette *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia, Margaritiferidae) découvertes dans le sud-ouest de la France. *MalaCo* 6: 294-297.

★ Prié, V., L. Philippe & G. Cochet 2011.- Plan National d'Actions en faveur de la Grande Mulette *Margaritifera auricularia* - 2012-2017. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement. 92 pp.

★ Sousa, R., A. E. Bogan, D. V. Gonçalves, J. Lajtner, V. Prié, N. Riccardi, S. Shumka, A. Teixeira, M. Urbańska, S. Varandas, M. Lopes-Lima 2020.- *Microcondylaea bonellii* as a new host for the European bitterling *Rhodeus amarus*. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* (421) 4.

★ Villasante, F., J. Abad, R. Araujo & J. Balset 2016.- Aportación al conocimiento de la presencia de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) en el cauce del río Tajo (España). *Iberus* 34: 79-82.

IV.2.2. Études et rapports

2018 - 2020

★ Philippe, L., N. Patry, N. Legrand & V. Prié **2017**.- Mission d'expertise environnementale concernant la Grande mulette, RD 760 - Déviation de l'Ile Bouchard - Tavant (37), CD37. 19 pp.

★ Prié, V., B. Adam, N. Legrand, N. Patry & L. Philippe **2017**.- Étude historique et biogéographique de la Grande Mulette en France. Biotope - Université François Rabelais de Tours - Biotope. 92 pp.

★ Richard, N., **2018**. Plan National d'Actions en faveur de la Grande Mulette, Bilan technique et financier, évaluation du Plan. Université de Tours - CETU Elmis Ingénieries & Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre Val de Loire. 60 pp.

★ Vienne Nature. **2018**.- Améliorer la connaissance de la répartition de la Grande Mulette sur la Vienne - Bilan 2018. Vienne Nature.

★ Conseil Départemental des Landes (Direction de l'environnement, Servie du patrimoine naturel) **2019**. Acquisition de connaissances sur la Grande Mulette, *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) dans le bassin de l'Adour. Synthèse de l'étude 2019-2020. 58pp

★ Philippe, L. & N. Patry **2019**.- Réalisation d'un suivi des Grandes Mulettes déplacées dans le cadre du dossier de dérogation LGV SEA. LISEA - Biotope. 19 pp.

★ Philippe, L. & N. Patry **2019**.- Note de cadrage concernant l'épurement de la dette compensatoire Grande Mulette en Indre-et-Loire, COSEA - Biotope. 21 p.

★ Philippe, L. & N. Patry **2019**.- Prospections Grande Mulette sur la Creuse amont, COSEA - Biotope. 11 pp.

★ Legrand, N., V. Prié, L. Philippe & N. Patry **2019**.- Inventaire de bivalves sur la Vienne dans le cadre du projet de confortement du pont de Dangé-Saint-Romain (86). Service Ouvrages d'art du Conseil Départemental de la Vienne. CD86 - Biotope. 16p.

★ Philippe L. & N. Patry **2019**.- Projet de requalification des quais en centre-ville de Châtellerault. Note sur les potentialités de présence de la Grande Mulette et la Lamproie marine à proximité du projet. Ville de Châtellerault - Biotope.

★ Prié, V. **2019**.- Étude malacologique : recherche de la Grande Mulette sur la Dronne par analyse de l'ADN environnemental. CEN Aquitaine - Caracol, 22 pp.

★ Prié, V. **2019**.- Recherche de la Grande Mulette sur l'Aveyron, le Tarn, la Save, la Baïse, l'Aude et la Garonne par analyse de l'ADN environnemental. CEN Midi-Pyrénées - Caracol, 13 pp.

★ Vienne Nature. **2019**.- Améliorer la connaissance de la répartition de la Grande Mulette sur la Vienne - Bilan 2019. Vienne Nature.

★ Prié, V., X. Cucherat, N. Delrieu & F. Neri **2020**.- La Grande Mulette *Pseudunio auricularius* dans la Save - prospections à l'aquascope et en plongée hyperbare. DREAL Occitanie - CEN Midi-Pyrénées, 12 pp.

★ Prié, V. & X. Cucherat **2020**.- La Grande Mulette *Pseudunio auricularius* dans l'Aveyron - prospections sur le site Natura 2000 FR7301631l. DDT du Tarn - LPO Aveyron, 12 pp.

Avant 2018

★ Vienne Nature. 2017.- Améliorer la connaissance de la répartition de la Grande Mulette sur la Vienne - Bilan 2017. Vienne Nature.

★ Prié, V. & F. Néri 2016. Recherche de la Grande Mulette *Margaritifera auricularia* sur l'Arros (Gers). Conservatoire d'Espaces Naturels Midi-Pyrénées - Biotope.

★ Prié, V., B. Adam, X. Cucherat, N. Legrand, N. Patry & L. Philippe 2016. Etude biogéographique de la Grande Mulette M*argaritifera auricularia* en France. Prospections dans le Cher, la Saône, la Vézère, l'Arros et la Garonne. Université François-Rabelais de Tours - Biotope.

★ Prié, V. & N. Mouton 2016. Bathymétrie de la Charente - Caractérisation de l'habitat favorable à la Grande Mulette à partir de relevés bathymétriques. Biotope - INGEO.

★ Philippe, L., N. Patry & C. Mathieu 2016. Suivi des populations de Grande Mulette déplacée dans le cadre de la LGV SEA. LISEA - Biotope.

★ Vienne Nature. 2016.- Améliorer la connaissance de la répartition de la Grande Mulette sur la Vienne - Bilan 2016. Vienne Nature.

★ Philippe, L., N. Patry & C. Mathieu 2015. Suivi des populations de Grande Mulette déplacée dans le cadre de la LGV SEA. LISEA - Biotope.

★ Prié, V., B. Adam, X. Cucherat, N. Legrand, N. Patry & L. Philippe 2015. Etude biogéographique de la Grande Mulette *Margaritifera auricularia* en France. Synthèse bibliographique et recherches muséographiques. Université François-Rabelais de Tours -Biotope.

★ Richard, N., P. Jugé, S. Rodrigues & G. Cochet 2015.- Impacts de l'arasement du barrage de Maisons Rouges sur la dynamique sédimentaire ainsi que sur les habitats et espèces faunistiques et floristiques de la Vienne et de la Creuse, campagne 2012-2015. Université de Tours.

★ Vienne Nature. 2015. Améliorer la connaissance de la répartition de la Grande Mulette sur la Vienne - Bilan 2015. Vienne Nature.

★ Le Bloch, F., R. Henry, G. Dicev, N. Flamant, S. Siblet, A. Vacher, E. Loufti, E. Monnier, T. Sauzon, Q. Vanel, M. Camus, S. Montagne, J. Loiseau, P. Clevenot, D. Mollard, C. Gibeau, H. Bouyon, S. Vrignaud, D. Genoud & J. Mouthon 2014. Projet de mise à grand gabarit de la Seine entre Bray-sur-Seine (77) et Nogent-sur-Seine (10). Voies Navigables de France - Écosphère - Hydrosphère.

★ Philippe, L., N. Patry & C. Mathieu 2014. Suivi des populations de Grande Mulette déplacée dans le cadre de la LGV SEA. COSEA - Biotope.

★ Prié, V. 2013. Recherche et caractérisation des populations de Grande Mulette *Margaritifera auricularia* dans la Dronne. EPIDOR - Biotope.

★ Philippe, L., N. Patry, C. Mathieu & S. Walter 2013. Suivi des populations de Grande Mulette déplacée dans le cadre de la LGV SEA. COSEA - Biotope.

★ Prié, V. 2012. Inventaire de la Grande mulette *Margaritifera auricularia* dans le Sud-Ouest de la France (III). Agence de l'Eau Adour-Garonne - Biotope.

★ Philippe, L., V. Prié, X. Cucherat, N. Patry, D. Froment, M. Jamier, G. Fahrner, B. Faure, C. Mathieu, S. Walter, Q. Molina & N. Tapko 2012. Etude d'impact du franchissement de la Vienne par la LGV SEA - Déplacement de la population des stations de Grande Mulette et de Mulette épaisse impactées. COSEA - Biotope.

★ Cucherat, X., M. Jamier, L. Philippe, V. Prié, L. Simon & N. Tapko 2011. Mise en place d'un plan de conservation pour les mollusques inscrits aux annexes de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et protégés au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 - Phase II - DREAL Picardie - Biotope.

★ Prié V., L. Philippe & N. Patry 2011. Recherche de la présence d'espèces patrimoniales de mollusques aquatiques dans la rivière le Cher. DREAL Centre - Biotope.

★ Prié, V. 2011. Inventaire de la Grande mulette *Margaritifera auricularia* dans le Sud-Ouest de la France (II). Agence de l'Eau Adour-Garonne - Biotope.

★ Cucherat, X. & V. Prié 2011. Etude d'impact du projet de curage du canal de la Somme entre Sailly-Laurette et Sormont (Département de la Somme) - Recherches spécifiques de la Grande Mulette et de la Mulette épaisse. Conseil Général de la Somme - Biotope.

★ Cucherat, X., Prié, V., Tapko, N. 2011. Étude d'impact du projet de curage du canal de la Somme entre Sailly-Laurette et Sormont (Département de la Somme) - Recherches spécifiques de la Grande Mulette et de la Mulette épaisse. Conseil Général de la Somme - Biotope.

★ Philippe, L., V. Prié, X. Cucherat, N. Patry, D. Froment, G. Fahrner, S. Walter, Q. Molina & N. Tapko 2012. Etude d'impact du franchissement de la Vienne par la LGV SEA - Déplacement de la population des stations de Grande Mulette et de Mulette épaisse impactées. COSEA - Biotope.

★ Philippe, L., V. Prié & N. Patry 2011. Etude d'impact du franchissement de la Vienne par la LGV SEA - Test de marquage et de déplacement sur la population de Grande Mulette impactée. COSEA - Biotope.

★ Prié, V. 2010. Inventaire de la Grande mulette *Margaritifera auricularia* dans le Sud-Ouest de la France (I). Agence de l'Eau Adour-Garonne - Biotope.

★ Philippe, L., V. Prié, X. Cucherat, N. Tapko & P. Bousquet 2010. Etude d'impact du franchissement de la Vienne par la LGV SEA - Suivi de la population des stations de Grande Mulette et de Mulette épaisse potentiellement impactées. COSEA - Biotope.

★ Prié, V. 2010. La Grande Mulette *Margaritifera auricularia* sur la Charente, complément d'inventaire sur le site Natura 2000 FR 5400-472. Ligue pour la Protection des Oiseaux - Biotope.

★ Philippe, L., V. Prié, X. Cucherat, N. Tapko & P. Bousquet 2010. Etude d'impact du franchissement de la Vienne par la LGV SEA - Suivi de la population des stations de Grande Mulette et de Mulette épaisse potentiellement impactées. RFF - Biotope.

★ Cucherat, X. 2009. Mise en place d'un plan de conservation pour les mollusques inscrits aux annexes de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et protégés au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 en Picardie - Phase I- DREAL Picardie - Biotope.

★ Philippe, L., V. Prié, X. Cucherat, P. Bousquet 2009. Inventaires des mollusques protégés sur l'Aisne et la Meuse dans le cadre du projet de réhabilitation de 29 barrages à aiguilles. Voies Navigables de France - Biotope.

★ Philippe, L, V. Prié & Cochet G., 2009. Etude préliminaire au franchissement de la Vienne par la LGV SEA - Inventaire des mulettes protégées sur 59 cours d'eau entre Bordeaux et Tours et suivi de la population des stations de Grande Mulette de l'A10. RFF - Biotope.

★ Richard, N., P. Jugé, S. Rodrigues, & G. Cochet 2009.- Evolution du réservoir d'espèces que constitue l'hydrosystème Vienne-Creuse - Impact de l'arasement du barrage de Maisons Rouges sur la dynamique sédimentaire ainsi que sur les habitats et espèces faunistiques et floristiques de la Vienne et de la Creuse, campagne 2009. Université de Tours.

★ Araujo, R., M.J. Madeira & I. Ayala, 2009. Estudio del estado actual de conservación de *Margaritifera auricularia* en las aguas del río Ebro. Informe final. CSIC-ACEBI. Madrid.

★ Dohogne, R. 2008.- Recherche de la Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) et de la Grande mulette (*Margaritifera auricularia*) dans le département de l'Indre. Rapport d'étude, Indre nature : 13 pp.

★ Araujo, R. Madeira M.J. y Ayala I. 2007 Estudio del estado actual de *Margaritifera auricularia* en las aguas del Rio Ebro. Confereracion Hidrografica del Ebro.

★ Prié, V. L. Philippe et G. Cochet 2007. Etude d'impact du projet de curage de la Charente sur les bivalves et recherche de la Grande Mulette *Margaritifera auricularia* Établissement Public Territorial de Bassin du fleuve Charente - Biotope.

★ Prié, V. L. Philippe et G. Cochet 2007. Etude d'impact du projet de canal Seine-Nord-Europe sur les Naïades - rivière Oise. Voies Navigables de France - Biotope.

★ Cochet, G. 2006.- La Grande Mulette (*Margaritifera auricularia*) dans la Vienne au niveau du tracé de la LGV SEA. Réseau Ferré de France, 35 pp.

Mars 2022

Maitrise d'ouvrage :

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre-Val de Loire.

Rédaction :

Nina Richard - Université de Tours / CETU Elmis Ingénieries, Vincent Prié - consultant indépendant et Mathieu Willmes - Dreal Centre-Val de Loire, avec le concours et les contributions des membres des groupes de travail mis en place pour la rédaction du plan : Agence de l'Eau Adour Garonne (Florence Sévignac, Dominique Tesseyre), Biotope (Nicolas Patry, Laurent Philippe), CEN Aquitaine (Maxime Cosson, Mathieu Duffau, Mickaël Paillet), CEN Midi-Pyrénées (Frédéric Neri), Charente Nature (Mathieu Dorfiac), CPIE Seignanx et Adour, COSEA (Amandine Szurpicki), Département de la Charente-Maritime (Sylvie Fonteny, Elodie Libaud, Sarah Rouger-Ristord), Département de la Dordogne (Isabelle Robert, Yoann Sureau), Département du Gers (Nicolas Bernadicou), Département des Landes (Jean-Valentin Dourthe, Thierry Gatelier), DDT Indre-et-Loire (Laetitia Starc-Bernard), DDT Dordogne (Hugo Maillos), DDTM Landes (Ludwick Simon), Dreal Centre-Val de Loire (Francis Olivereau, Martine Saboureau), Dreal Nouvelle Aquitaine (Gilles Adam, Véronique Barthélémy, Aurore Perrault), Dreal Occitanie (Hélène Gineste), EPIDOR (Frédéric Moinot, Pascal Verdeyroux), EPTB Charente (Audrey Postic-Puivif), EPTB Vienne (Romane Perreaud), FCEN (Bérénice Fierimonte, Stéphanie Hudin), Fédération de pêche 17 (David Cazaudon), Fédération de pêche 37 (Grégoire Ricou), Institution Adour (François-Xavier Cuende), LISEA (Marion Gouraud), LOGRAMI (Angénile Sénécal), LPO (Eric Brugel), Mairie de Saugnac-et-Cambran (Alain Forsans), Office Français de la Biodiversité (Gilles Barthélémy, Michel Bramard, Emilie Breugnot, Mathieu Charneau, François Compagnon, Julien Ferré, Benoit Feugère, Laurent Jusserand, Nicolas Le Normand, Yann Le Padellec, Blandine Parchoux, Alain Serena), Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine (Olivier Riquet), Ministère de la Transition Écologique (Jeanne-Marie Roux-Fouillet), SABV Dronne Aval (Eric Bonis), SBV des Luys (Olivier Cazenave) , SEPANT (Laurent Palussière), SRBD (Karim Alaoui), Université de Tours (Catherine Boisneau, Yann Guerez, Philippe Jugé, Karl-Mathias Wantzen), Vienne Nature (Miguel Gailledrat)

Citation recommandée :

Richard, N. & Prie, V. (2022). Plan National d'Actions en faveur de la Grande Mulette *Pseudunio auricularius* 2022-2031. Université de Tours (CETU Elmis Ingénieries) - MNHN - DREAL Centre-Val de Loire - Ministère de la Transition Écologique : 68 p.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : ©Eectetuer

PAO- Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Stratégie nationale d'actions
en faveur du grand tétras
Tetrao urogallus major
2012-2021

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr

1. TABLE DES MATIERES

1. TABLE DES MATIERES 1

2. TABLE DES FIGURES 4

3. RESUME 6

4. ABSTRACT 7

5. INTRODUCTION 8

6. BILAN DES CONNAISSANCES 9

6.1 DESCRIPTION ET ELEMENTS DE SYSTEMATIQUE1 9
6.1 STATUT DE CONSERVATION 11
6.2 STATUT LEGAL DE PROTECTION 12
6.3 GESTION CYNEGETIQUE DU GRAND TETRAS (CF ANNEXE 1) 14
6.5 REPARTITION DES POPULATIONS ET EVOLUTION DES EFFECTIFS 15
6.5.1 Situation actuelle 15
6.5.2 Évolution des effectifs durant les 30 dernières années 17
6.5.2.1 Situation dans les Pyrénées 17
6.5.2.2 Situation dans les Vosges d'après Lefranc et Preiss (2008) 19
6.5.2.3 Situations dans les Alpes d'après E. Ménoni (2008a) 23
6.5.2.4 Situation dans le Jura 23
6.5.2.5 Situation dans les Cévennes d'après Nappée (2008) 25
6.6 ÉLEMENTS DE BIOLOGIE DU GRAND TETRAS 27
6.6.1 HABITAT 27
6.6.1.1. Ecologie comparée de T. u. aquitanicus et T. u. major 28
6.6.1.2 Sélection de l'habitat 31
6.6.2 Régime alimentaire 34
6.6.3 Comportement 35
6.6.4 Reproduction 36
6.6.5 Dynamique des populations 37
6.6.6 Prédateurs 40
6.6.7 Enjeux de conservation 41
6.7 RECENSEMENT HIERARCHISE DES FACTEURS LIMITANT 42
6.7.1. Facteurs limitant prépondérants 43
6.7.1.1 Modification et fragmentation de l'habitat 43
6.7.1.2 Dérangements causés par les activités humaines 45
6.7.1.3 Collision avec les infrastructures 47
6.7.2 Facteurs limitant secondaires 48
6.7.2.1 Augmentation de la pression de prédation 48
6.7.2.2 Conditions météorologiques et changements climatiques 52
6.7.2.3 Le braconnage 53
6.7.2.4 Impact des prélèvements cynégétiques 54
6.7.2.5 Tendances et lacunes concernant les connaissances sur le grand tétras, d'après Moss et al.(2010) 55
6.8 RECENSEMENT ET ANALYSE DES ACTIONS MENEES EN FRANCE 55

6.8.1 Dans les Pyrénées (cf.Annexe 2) ... *56*
6.8.2 Dans les Vosges (Cf. annexe 3) ... *60*
6.8.3 Dans le Jura (cf. annexe 4) ... *63*
6.8.4 Dans les Cévennes ... *66*
6.8.5 Dans les Alpes ... *67*
6.9 RECENSEMENT ET ANALYSE DES ACTIONS MENEES A L'ETRANGER ... 67
6.9.1 Cas de la Suisse ... *67*
6.9.2 Cas de l'Allemagne ... *68*
6.9.3 Cas de l'Ecosse ... *69*
6.9.4 Cas de la Pologne ... *70*
7. STRATEGIE NATIONALE EN FAVEUR DU GRAND TETRAS ... 72
7.1 OBJECTIFS DE LA STRATEGIE ET DUREE DE MISE EN ŒUVRE ... 72
7.1.2 Objectifs ... *72*
7.1.2. Durée ... *73*
7.2. ORGANISATION ET SUIVI DE LA STRATEGIE ... 74
7.2.1. Au niveau régional ... *74*
7.2.2. Au niveau national ... *74*
7.3. ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE ... 76
7.3.1. Suivi des populations ... *76*
7.3.2. Collaboration internationale ... *77*
7.3.3. Translocations et renforcements de population ... *78*
7.3.4. Cartographier les populations existantes et prioriser les sites d'action ... *80*
7.3.5. Conserver un habitat de qualité ... *81*
7.3.5.1. Maintenir ou recréer des peuplements à structure verticale et horizontale favorables 81
7.3.5.2. Gestion restauration et amélioration de l'habitat ... 83
7.3.6. Favoriser la quiétude et la survie de l'espèce ... *85*
7.3.6.1. Définir des zones de quiétude ... 85
7.3.6.2. Gestion de la desserte forestière et pastorale ... 86
7.3.6.3. Activités touristiques et de loisir ... 88
7.3.6.4. Travaux et interventions sylvicoles ... 93
7.3.6.5. Collisions avec les câbles et clôtures ... 94
7.3.6.6. Implantation d'éoliennes ... 95
7.3.6.7. Limiter la pression de prédation ... 96
7.3.7. Protéger les zones de présence du grand tétras ... *97*
7.3.7.1. Création d'un réseau d'aires protégées ... 97
7.3.7.2. Gestion des ZPS fréquentées pas le grand tétras ... 98
7.3.8. Former, informer et éduquer le grand public, les élus et les professionnels ... *99*
7.3.9. Approfondir les connaissances sur l'espèce ... *100*
8. TABLEAU SYNTHETIQUE DES ACTIONS A METTRE EN OEUVRE ... 102
9. GLOSSAIRE ... 113
10. BIBLIOGRAPHIE ... 116
11. ANNEXE 1 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS DE GRAND TETRAS PAR DEPARTEMENT DE 1993 A 2008 ... 129

12 ANNEXE 2 : AVIS DU GALLIFORMES SPECIALIST GROUP CONCERNANT LA CHASSE EN AUTRICHE 131

13 . ANNEXE 3:INVENTAIRE DES ACTIONS MENEES PAR LES ACTEURS DU MASSIF PYRENEEN 134

14 . ANNEXE 4: INVENTAIRE DES ACTIONS MENEES PAR LES ACTEURS DU MASSIF VOSGIEN 153

15. ANNEXE 5 : INVENTAIRE DES ACTIONS MENEES PAR LES ACTEURS DU MASSIF JURASSIEN 164

16. ANNEXE 6: PROJET GALLIPYR – DESCRIPTIF TECHNIQUE 168

17 ANNEXE 7: CRITERES DE L'UICN CONCERNANT LA RECONSTITUTION DE POPULATIONS 171

2. TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Coq de grand tétras (Tetrao urogallus major) en parade..... 9
Figure 2 : Poule de grand tétras (Tetrao urogallus major)..... 9
Figure 3 : Evolution des prélèvements (réalisations) de grand tétras dans les cinq départements des Pyrénées concernés. (Pour plus de détails quant à l'évolution des prélèvements et de la réglementation, se référer à l'annexe 1) 15
Figure 4: répartition approximative des effectifs de grand tétras (Tetrao urogallus major, et Tetrao urogallus aquitanicus**) en France, en 2008. (Sources : Duriez et Ménoni 2008, Lefranc et Preiss 2008, Leclercq 2008, Nappée 2008) 16*
Figure 5 : Répartition des populations françaises de grand tétras à l'échelle du territoire national (source : OGM/ONCFS/GTV/GTJ)..... 17
Figure 6 : Distribution du grand tétras par unité naturelle dans les Pyrénées en 1999 (source OGM) 18
Figure 7 : Evolution des effectifs de coqs de grand tétras entre 1995 et 2009 pour l'échantillon de 177 places de chant suivies par les partenaires de l'Observatoire des Galliformes de Montagne sur le massif des Pyrénées (source OGM). 18
Figure 8 : Evolution de l'effectif de coqs chanteurs sur 24 places de chant échantillon du massif vosgien de 1984 à 2008 (source Groupe Tétras Vosges). 20
Figure 9 : Aire de présence du grand tétras en 2005 sur le massif des Vosges (source GTV)..... 22
Figure 10 : Aire de présence du grand tétras en 1995 dans le massif jurassien (source : GTJ)..... 24
Figure 11 : Evolution des effectifs de coqs chanteurs sur 14 places de chant du massif du Jura de 1991 à 2009 (source : GTJ). La population de coqs chanteurs du massif du Jura a diminué de 65% entre 1991 et 2004, une remontée des effectifs à partir de 2005 a permis de multiplier par deux la population en 3 ans. La bonne reproduction de l'été caniculaire 2003 semble être à l'origine de cette reprise de la population. 25
Figure 12 : Aire de présence du grand tétras sur le Mont Lozère 2006 - 2009..... 26
Figure 13 : Evolution des effectifs minimum d'été de grand tétras sur le Mont Lozère de 2000 à 2008. (Source : Nappée 2009)..... 26
Figure 14 : Cycle biologique du grand tétras en France..... 27
Figure 15 : Place de chant de grand tétras dans les Vosges 29
Figure 16 : Habitat du grand tétras sur le massif du Risol (massif du Jura)..... 29
Figure 17 : Sapinière favorable au grand tétras dans les Pyrénées..... 30
Figure 18 : Zone d'hivernage en lisière supérieure de forêt..... 31
Figure 19 : Lande subalpine utilisée pour l'élevage des jeunes (Pyrénées) 31
Figure 21: Réponse de la population de coqs chanteurs du Val de Galbe, suite à des travaux d'amélioration du sous bois envahi par le rhododendron (source : ONCFS)..... 58
Figure 22: Evolution des effectifs de coqs chanteurs sur la réserve de Tanet Gazon du Faing de 1991 à 2008..... 62

3. RESUME

Le grand tétras est présent en France dans les massifs des Vosges, du Jura, des Pyrénées et une population relictuelle provenant de réintroduction subsiste dans les Cévennes. Cet oiseau vit généralement dans de vieilles forêts claires, présentant une strate herbacée bien développée et diversifiée, lui procurant nourriture et abri contre les prédateurs.
Depuis une trentaine d'années, ses effectifs régressent de manière continue sur le territoire national et son aire de répartition a fortement diminué en particulier dans les Vosges et le Jura. L'espèce a même disparu des Alpes en 2000. Il ne reste plus qu'environ 4 500 individus sur le territoire français, dont 90% sur la chaîne pyrénéenne. Le grand tétras a, ainsi, été classé dans la catégorie « vulnérable » selon la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs de France métropolitaine, établie par le comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature et le Muséum national d'histoire naturelle.
Cette régression marquée des populations de grand tétras est due principalement aux modifications et à la fragmentation de son habitat, aux dérangements causés par les activités humaines, aux pertes d'individus adultes et aux changements climatiques globaux pouvant influencer le succès de sa reproduction.
Dans l'objectif global de stopper la perte de biodiversité, cette stratégie nationale a pour but de concilier les diverses activités humaines exercées dans les milieux occupés par le grand tétras, et la restauration et le maintien de cet oiseau dans un état de conservation favorable. A court terme, l'application des mesures proposées par les plans d'actions par massif, déclinaisons locales de la stratégie nationale, devra conduire à une stabilisation des effectifs. Ces mesures auront par ailleurs l'avantage de participer plus largement à la sauvegarde d'un milieu naturel recelant une biodiversité remarquable.

Le premier travail consistera à définir les zones d'action prioritaires, et les habitats potentiels de reconquête de l'espèce à long terme. Y seront appliquées des mesures de conservation et d'amélioration de l'habitat, ainsi que des actions de préservation de la quiétude de l'espèce et d'augmentation de la survie des oiseaux. Un renforcement de la protection des habitats de l'espèce sera proposé, parallèlement à une formation accrue des professionnels, des élus et du grand public. Une analyse génétique des différentes populations régionales sera réalisée afin d'étudier la possibilité et la pertinence de mettre en place des programmes de translocation d'individus. Enfin, diverses études seront menées afin d'optimiser les connaissances de l'espèce et ses interactions avec son milieu.

4. ABSTRACT

The capercaillie is present in France in the Vosges, Jura, Pyrenees mountains and a little population resulting from reintroduction remains in Cevennes. This bird lives generally in old clear forests, presenting a well developed and diversified stratum herbaceous, getting him food and shelter against the predators.
Since around thirty years, the populations are declining in a continuous way on the national territory and his distribution area has strongly decreased in particular in Vosges and Jura. The specie became extinct in the Alps mountains in 2000. There are no more than approximately 4500 individuals on the French territory, among which 90 % are present on the Pyrenean chain. The capercaillie was classified in the "vulnerable" category according to the national red list of nicheurs birds of France,metropolitan established by the international Union for the conservation of the nature and by the Museum National of Natural History.
This regression of the capercaillie's populations is mainly due to the modifications and the fragmentation habitat, to the disturbances caused by the human activities, to the losses of grown-up individuals and to the global climate change which can influence breeding success.
In the global objective to stop the loss of biodiversity, this national strategy aims at reconciling the diverse human activities realised in the capaercaillie's habitat and the restoration and preservation of this bird in a favorable conservation status. In the short term, the application of the measures proposed by regional action plans, local declensions of the national strategy, will have to lead to a stabilization of the population. These measures will have besides the advantage to participate more widely in the protection of a natural environment receiving a remarkable biodiversity.
The first work will consist in defining the priority working ranges, and the potential of the long-term reconquest habitat. Preservation and habitat improvement measures , as well as quiet conservation action and the increase of the birds'survival will be applied. An intensification of the habitat protection of the bird will be proposed, at the same time as a greater communication for professionals, elected representatives and general public. A genetic analysis of the different regional populations will be realized in order to study the possibility and the relevance to set up translocation programs. Finally, diverse studies will be led to optimize the knowledge of the capercaillie and its interactions with his environment.

5. INTRODUCTION

Le grand tétras, communément appelé « coq de bruyère » est le plus gros oiseau des forêts d'Europe : environ 4-5 kg pour le coq et jusqu'à 2,5 kg pour la poule. Oiseau caractéristique de la taïga boréale et des forêts d'Europe centrale, il a trouvé refuge en France dans les forêts des étages montagnards et subalpins des Vosges, du Jura, des Pyrénées et des Cévennes où il a été réintroduit. Ces milieux présentent des intérêts écologiques, sylvicoles, touristiques, cynégétiques et agricoles et sont le siège de multiples activités qui lorsqu'elles ne tiennent pas compte des besoins et des sensibilités du grand tétras peuvent être préjudiciables à l'espèce. Ainsi, depuis plus de trente ans, les effectifs diminuent de manière continue sur l'ensemble des massifs montagneux français. Cet effondrement a mené la population alpine française à l'extinction au début des années 2000. L'espèce figure sur la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs et est classée vulnérable et en déclin sur l'ensemble du territoire national. L'espèce est protégée dans les régions Alsace, Lorraine, Franche-Comté et Rhône-Alpes, et la chasse est interdite par arrêté préfectoral dans les départements de la Lozère et de l'Ardèche. Seuls les coqs maillés sont chassables sur le reste du territoire métropolitain.

Au vu de ce constat, diverses initiatives ont été prises au niveau local par les acteurs concernés, afin d'enrayer cette tendance. Cependant pour que le grand tétras survive en France comme oiseau nicheur, il est nécessaire d'appliquer des mesures de conservation sur des surfaces plus étendues et de coordonner la démarche au niveau national, afin d'assurer la cohérence des actions menées. C'est dans ce contexte, et suite au lancement de la stratégie nationale de la biodiversité, que le ministère de l'Ecologie, du développement durable, des transports et du logement a lancé l'élaboration d'une stratégie nationale de conservation du grand tétras.

Ce document constitue un concentré d'informations sur l'espèce et son biotope, ainsi qu'un guide de recommandations devant servir de base pour l'élaboration future de plans d'actions par massif. Il a été rédigé avec l'aide d'un comité de suivi national regroupant des acteurs du monde sylvicole, touristique, cynégétique, des gestionnaires d'aires protégées, des experts scientifiques et des associations de protection de la nature. Ce travail collectif a permis de cerner l'ensemble des problématiques concernant le grand tétras, et de proposer des mesures cohérentes pouvant être mises en œuvre au niveau local.

6. BILAN DES CONNAISSANCES

6.1 DESCRIPTION ET ELEMENTS DE SYSTEMATIQUE1

Classe : Oiseaux

Ordre: Galliforme

Famille : Tétraonidés

Genre espèce : Tetrao urogallus

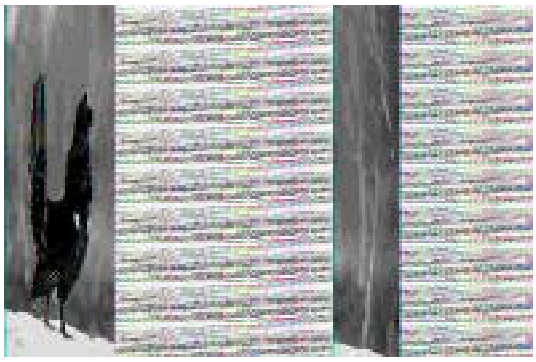

Source : Vincent Munier

Figure 1 : Coq de grand tétras (*Tetrao urogallus major*) en parade

Source : Vincent Munier

Figure 2 : Poule de grand tétras (*Tetrao urogallus major*)

L'ordre des galliformes regroupe des oiseaux de poids variable, allant de la caille des blés (environ 100g) au grand tétras (jusqu'à 5 kg). En France, deux familles sont représentées : les tétraonidés et les phasianidés. Les tétraonidés sont représentés en France par le grand tétras (*Tetrao urogallus*), le tétras-lyre (*Tetrao tetrix*) communément appelé « petit tétras », la gelinotte des bois (*Bonasa bonasia*) et le lagopède alpin (*Lagopus mutus*). La perdrix

bartavelle *(Alectoris graeca*) et la perdrix grise des Pyrénées (*Perdix perdix*) font partie de la famille des phasianidés. Les galliformes de montagne présentent des adaptations morphologiques et physiologiques aux habitats froids et enneigés. Les plumes de leur corps peuvent être doublées (exemple du grand tétras ou du tétras lyre), ils sont capables de creuser des igloos dans la neige pour se protéger des températures extrêmes (exemple de la gélinotte des bois, du tétras lyre). Ce sont des oiseaux terrestres, aux pattes courtes et adaptées à la marche, même sur neige gelée.

Le grand tétras est présent de la Sibérie orientale aux massifs montagneux d'Europe Occidentale. L'aire de répartition du grand tétras s'étend sur près de 11 000 km d'est en ouest à travers l'Europe et l'Asie, de la Cordillère Cantabrique en Espagne, jusqu'au fleuve Oplace de chantma en Mongolie (Couturier, 1964). Actuellement douze sous-espèces ont été décrites sur des critères morphologiques et comportementaux, dont deux *T. u. major* et *T. u. aquitanicus* occupent les massifs montagneux français. D'après les récents travaux de Duriez *et al.* (2007), les douze sous-espèces se repartissent en deux clades[1] génétiquement différenciés. Ces clades regroupent en fait les sous-espèces qui sont génétiquement les plus proches. Le premier clade (clade A in Duriez *et al.* 2007) comprend neuf sous-espèces, présentes de la Sibérie orientale à la Scandinavie et dans les Alpes et massifs voisins en France, le second clade (clade B in Duriez *et al.* 2007) comprend les trois sous-espèces présentes sur la chaîne des Pyrénées, la cordillère Cantabrique et les Balkans. Ainsi les deux clades génétiques sont représentés sur le territoire français.

La similarité génétique entre les sous-espèces et leur répartition géographique semblent indiquer que des populations de grand tétras ont colonisé la Scandinavie et l'Europe occidentale depuis des refuges glaciaires orientaux suivant l'expansion géographique de l'Epicea (*Picea abies* Karst). Ce scénario est soutenu par la continuité géographique observée entre les neuf sous-espèces du clade A. Des populations de Grand tétras auraient survécu dans des refuges glaciaires de la péninsule Ibérique et des bords de la Mer Noire. Les trois sous-espèces du clade B seraient ainsi des reliques des populations de grand tétras occupant l'Europe occidentale avant les dernières glaciations et représentent donc un patrimoine d'importance particulière.

- *Tetrao urogallus major* est présent pour la France dans le massif des Vosges, le massif du Jura et était présent dans le massif alpin jusqu'à la fin des années 1990.

[1] Clade : Un clade est un groupe d'individus liés par des caractères communs, qu'ils soient génétiques ou morphologiques. De façon générique, on appelle clade un groupe d'individus qui partagent un ancêtre commun et qui sont donc situés sur une même branche d'un arbre phylogénétique (groupe monophylétique) mais dont l'histoire évolutive n'est pas connue.

La sous-espèce *major* est la plus imposante des deux : de 2.5 kg à 5 kg pour 86 - 110 cm de longueur chez le mâle et de 1.5 kg à 2.5 kg pour 55 - 70 cm chez la femelle (Couturier, 1964).

Le plumage des coqs est dominé par le noir, le plastron présentant des reflets métalliques bleu- violet ou verts. Le bas du thorax et le ventre sont brun noir discrètement tachés de blanc et les ailes, courtes et arrondies, de teinte marron. Elles présentent au niveau de l'épaule une petite tache blanche caractéristique. Les rectrices sont brun-noir, ornées de taches blanchâtres au tiers supérieur de leur longueur. Dressées, elles forment un éventail caractéristique de l'espèce lors des parades nuptiales. La tête est ornée d'une petite barbe noire et les yeux marron surmontés de caroncules rouges érectiles. Le bec épais et recourbé est de teinte jaunâtre.

Chez la poule, le plumage est dominé par le roux. Le plastron est uniformément roux alors que le thorax, le ventre, les flancs et les cuisses sont du même roux barré de blanc et de noir. Le dos, les ailes et les sus-caudales sont brun-noir parsemé de roux et de blanc. La tête de la femelle est également ornée de caroncules rouges beaucoup moins développés que chez le mâle. Le bec, plus modeste que celui du coq, est brun foncé.

- *Tetrao urogallus aquitanicus* est en France exclusivement présent au sein de la chaîne Pyrénéenne. Plus petit que les spécimens *major*, le coq *aquitanicus* pèse de 2.5 kg à 4 kg pour 86 - 90.5 cm et la poule pèse de 1.2 kg à 2.2 kg pour 58.5 - 62 cm de long.

Ce qui différencie le mieux le plumage du grand tétras des Pyrénées de celui de l'Est de la France ce sont pour le coq les taches blanches du bas du thorax et du ventre plus nombreuses. Les rectrices peuvent également présenter de larges bandes blanches.
La femelle pyrénéenne est globalement plus foncée et moins dominée par le roux.

6.1 STATUT DE CONSERVATION

Selon la liste rouge internationale des espèces menacées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN 2008), *Tetrao urogallus* est classé dans la catégorie de « préoccupation mineure ». L'aire de répartition totale et l'effectif estimé de la population ne laissent pas présager de menace immédiate sur l'espèce.

Au niveau européen, le grand tétras est classé en déclin et « non SPEC » ce qui signifie qu'il n'est pas une espèce dont la conservation est prioritaire (Birdlife International 2004).

Au niveau national, le grand tétras *Tetrao urogallus* est classé « vulnérable » (UICN & MNHN 2008) ce qui veut dire qu'il est confronté à un risque élevé de disparition (UICN 2001).
Une évaluation complémentaire des sous-espèces (UICN & MNHN 2008) indique que la sous espèce *Tetrao urogallus aquitanicus* présente dans les Pyrénées est « vulnérable », alors que la sous-espèce *Tetrao urogallus urogallus* présente dans l'Est de la France est « en danger ». Cette sous-espèce est alors en France confrontée à un risque très élevé de disparition (UICN, 2001).
Toutefois, il est à noter que les trois sous-espèces regroupées dans le clade B (Duriez *et al.* 2007) ne sont représentées que dans la chaîne des Pyrénées, la cordillère Cantabrique et les Balkans. La sous-espèce *T. u. aquitanicus* représente donc pour la France et l'Espagne un enjeu de conservation important.

6.2 STATUT LEGAL DE PROTECTION

Dans la convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, *Tetrao urogallus* est cité au sein de l'annexe III.
Par conséquent, il doit être accordé une attention particulière à la protection des zones qui ont une importance pour l'espèce comme les aires d'hivernage, de rassemblement, d'alimentation, de reproduction ou de mue.
Dans ce cadre, la France, signataire de cette convention, doit prendre les mesures législatives et réglementaires appropriées et nécessaires pour protéger cette espèce.
Toute exploitation de cet oiseau est réglementée de manière à maintenir l'existence de ces populations hors de danger.

Dans la directive 2009/147/CE du 30 Novembre 2009) concernant la conservation des oiseaux sauvages ayant pour objet la protection, la gestion, la régulation et la réglementation de ces espèces, Tetrao urogallus figure au sein de l'annexe I, de l'annexe II/2 et de l'annexe III/2. Cette Directive est un texte qui a été adopté sur l'initiative de la France, et qui a été voté à l'unanimité des Etats-membres de la communauté européenne. L'importance de ce texte tient à ce qu'il prévoit que les Etats-membres :
ont le devoir d'assurer la conservation des habitats de plusieurs espèces d'oiseaux sauvages dont le grand-tétras (figurant à l'annexe I de cette Directive) notamment en instituant des Zones de Protection Spéciales (ZPS) ;

- à interdire la destruction directe des oiseaux ou à réduire les impacts de cette destruction lorsqu'elle est autorisée, notamment dans le cadre de la chasse ; sur ce dernier point, l'article dispose que les Etats-membres doivent veiller à la tranquillité des zones de quiétude.

Les espèces mentionnées à l'annexe I font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution (mise en place de ZPS).

Les espèces énumérées à l'annexe II /2 peuvent être chassées seulement dans les États membres pour lesquels elles sont mentionnées. Pour la France seuls les mâles peuvent être chassés.

Pour les espèces mentionnées à l'annexe III/2, les États membres peuvent autoriser sur leur territoire la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente des oiseaux vivants et des oiseaux morts ainsi que de toute partie ou de tout produit obtenu à partir de l'oiseau, facilement identifiables, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis.

En France, l'arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national interdit pour le grand tétras (Tetrao urogallus) dans les régions Alsace, Franche-Comté, Lorraine et Rhône-Alpes la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids ainsi que la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, et la perturbation intentionnelle des oiseaux dans leur milieu naturel.

Dans ces 4 régions ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants sont également interdits la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos du grand tétras.

Enfin, sur tout le territoire national, sont interdits la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, de grands tétras prélevés dans la nature dans les régions Alsace, Franche-Comté, Lorraine et Rhône-Alpes.

Dans les départements de la Lozère et de l'Ardèche, la chasse est interdite par arrêté préfectoral.

Seuls les coqs maillés (dont le plumage ressemble à celui des adultes) sont chassables sur le reste du territoire métropolitain (arrêté ministériel du 26 juin 1987 modifié). Néanmoins, des interdictions et restrictions existent sur le transport, la mise en vente, la détention pour la vente et l'achat des animaux vivants, des animaux tués à la chasse et des œufs (article L424-8 du code de l'environnement).

6.3 GESTION CYNEGETIQUE DU GRAND TETRAS (CF ANNEXE 1)

La chasse au grand tétras est interdite en Alsace depuis 1973 et en Rhône-Alpes, Lorraine et en Franche-Comté depuis 1974.
Localement, les prélèvements cynégétiques ont par le passé entraîné un déclin significatif du nombre de coqs chanteurs du fait de prélèvements trop importants (Ménoni 1994a). Les années de mauvaise reproduction, des prélèvements excessifs aggravent d'autant plus la situation. La chasse au grand tétras n'est actuellement mise en œuvre que dans 6 départements des Pyrénées, qui présentent une disparité en matière de réglementation et d'attributions de spécimens pouvant être prélevés (figure 3).

Ainsi des plans de chasse ont été instaurés dans les Pyrénées orientales et dans l'Aude en 1990. Dans les Pyrénées orientales le calcul des attributions s'établit en fonction de la reproduction de l'année en cours et de l'état des populations, et dans l'Aude l'instauration d'un prélèvement nul existe depuis 1990. En Haute-Garonne, un plan de prélèvement contractuel entre les fédérations départementales des chasseurs (FDC) et les Associations communales de chasseurs agréées (ACCA) a été mis en place, fixant chaque année un quota par unité naturelle (Ménoni, 1994a). Ce plan de prélèvement était égal à zéro entre 2002 et 2008. Les Pyrénées Atlantiques autorisent le tir de 0 à 5 oiseaux par an, fixé par arrêté préfectoral. Jusqu'en 2006, les Hautes-Pyrénées et l'Ariège limitaient les prélèvements à 1 coq par chasseur et par an (prélèvements maximum autorisés). Depuis 2007 ces deux départements ont établi un plan de prélèvement, avec déclaration des prises obligatoire (Ménoni et Duriez 2008).

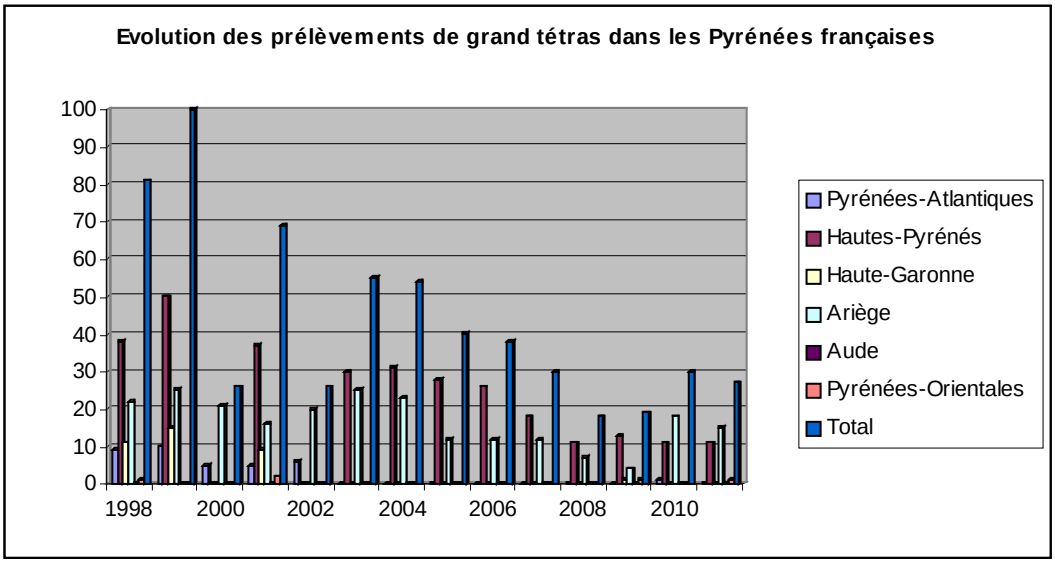

Figure 3 : Evolution des prélèvements (réalisations) de grand tétras dans les cinq départements des Pyrénées concernés. (Pour plus de détails quant à l'évolution des prélèvements et de la réglementation, se référer à l'annexe 1)

Au sein de chaque département, la chasse peut être interdite sur certains territoires particuliers. Ainsi l'ONF a interdit la chasse au grand tétras sur l'ensemble de ses forêts domaniales depuis 2003. Elle est également proscrite sur le territoire du parc national des Pyrénées, ainsi que dans neuf réserves naturelles, six réserves biologiques domaniales, la réserve nationale de chasse et de faune sauvage d'Orlu (4250 ha) et sur certaines unités naturelles sur lesquelles les populations sont jugées insuffisantes. Les réserves de chasse et de faune sauvage (ACCA, sociétés communales) sont également un refuge important pour cette espèce, puisque la chasse y est interdite.

6.5 REPARTITION DES POPULATIONS ET EVOLUTION DES EFFECTIFS

6.5.1 Situation actuelle

L'aire de répartition du grand tétras en France est morcelée en plusieurs populations, n'ayant pas d'échange génétique entre elles. L'espèce est aujourd'hui présente dans les massifs des Pyrénées, des Vosges, du Jura et des Cévennes, cette dernière constituant une population relictuelle provenant de réintroduction (figure 4). L'effectif total estimé est d'environ 4500 oiseaux (Duriez et Ménoni 2008).

Figure 4: répartition approximative des effectifs de grand tétras (Tetrao urogallus major*, et Tetrao urogallus aquitanicus) en France, en 2008. (Sources : Duriez et Ménoni 2008, Lefranc et Preiss 2008, Leclercq 2008, Nappée 2008)**

Massif	Effectif total estimé	Aire de répartition (ha)
Pyrénées**	4 000	538 500
Jura*	300	27 000 *(donnée 1995)*
Vosges*	100	6 000
Cévennes*, **	30	1 150
Total	4 430	572 650

Les Pyrénées abritent environ 90% de la population française, puisque la population locale est estimée à environ 4000 oiseaux (Duriez et Ménoni 2008). L'aire de répartition s'étend de la vallée de la Soule (Pyrénées-Atlantiques) à l'ouest jusqu'au massif du Canigou (Pyrénées-Orientales) à l'est. Elle totalise 5385 km² pour les Pyrénées françaises. L'aire de présence de l'espèce est continue sur les six départements de la chaîne pyrénéenne (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Ariège, Aude et Pyrénées Orientales). La population pyrénéenne française est connectée avec celle des Pyrénées espagnoles, surtout dans la moitié est de la chaîne, sur 175 kilomètres, sur un certain nombre de points (Conflent, Cerdagne, quelques cols ariégeois, le Val d'Aran). Les populations de France, d'Andorre et d'Espagne fonctionnent indépendamment au plan démographique. Mais il est prouvé que de rares échanges d'individus ont lieu entre les deux versants, ce qui est très important au plan génétique.

La population vosgienne compte actuellement une centaine d'individus (Lefranc et Preiss 2008) répartis principalement sur quatre zones bénéficiant d'un statut de protection (réserves naturelles nationales, réserves naturelles régionales, APPB et réserves biologiques domaniales). La surface totale de répartition représentant environ 6000 hectares, est fortement fragmentée entre le Haut-Rhin, le Bas-Rhin, et les départements des Vosges, de la Haute-Saône et du Territoire de Belfort.

La population de Grand Tétras du Jura français s'étend actuellement du massif du Grand Taureau près de Pontarlier (Doubs), au massif de Champfromier, au nord de Nantua (Ain). La population jurassienne française reste bien connectée à la population du Jura Suisse, notamment du canton de Vaud, et relativement peu morcelée. L'effectif de la population jurassienne française est estimé à environ 300 individus adultes (Leclercq 2008).

Les Cévennes abritent aujourd'hui une petite population d'une trentaine d'individus (Nappée 2008), provenant de l'opération de réintroduction engagée par le Parc National des Cévennes depuis 1978.
Le grand tétras a disparu du massif alpin au début des années 2000.

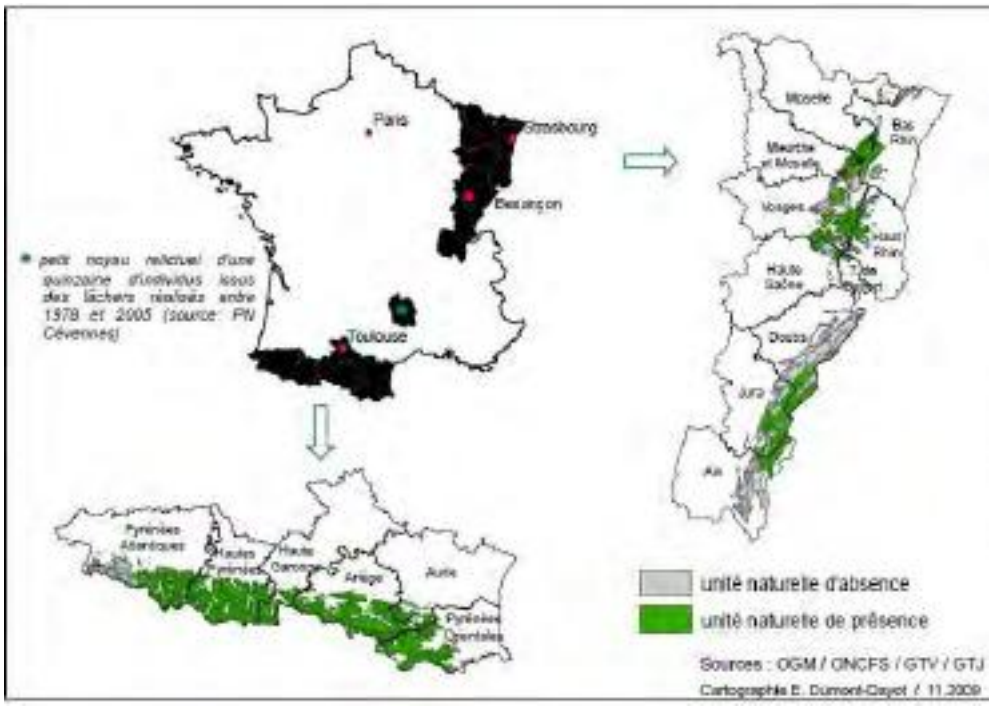

Figure 5 : Répartition des populations françaises de grand tétras à l'échelle du territoire national (source : OGM/ONCFS/GTV/GTJ)

6.5.2 Évolution des effectifs durant les 30 dernières années

L'ensemble de la population française a subi durant ces trente dernières années une chute des effectifs, plus ou moins marquée selon les massifs. Toutefois depuis ces quatre dernières années une tendance à la hausse touche l'ensemble des massifs montagneux. Les conditions météorologiques de l'été 2003 ont entraîné de bons résultats de reproduction permettant ainsi une augmentation des effectifs détectée dès 2005 sur les places de chant. Cependant cette tendance ne semble pas se confirmer en 2009 sur tous les massifs.

6.5.2.1 Situation dans les Pyrénées

Le grand tétras est présent dans les Pyrénées sur trois régions et six départements (figure 5). D'après Couturier (1964), le grand tétras était présent sur 346 communes. Les différentes

enquêtes récentes de l'ONCFS permettent d'attester de la présence du tétras sur 316 communes, ce qui représente un taux de régression spatiale de 10% (Ménoni et Duriez 2008). La tendance des effectifs calculée à partir des résultats de comptages de mâles présents sur les places de chant au printemps montrent une chute de plus de 60% entre 1960 et 1994 et d'environ 25% entre 1995 et 2005 (Ménoni et Duriez 2008) (figure 6). Depuis la bonne reproduction de 2003, une tendance à la remontée des effectifs serait notée, notamment sur les marges Est et Ouest. Le pays Basque ferait même l'objet de prémices d'une recolonisation par le grand tétras.

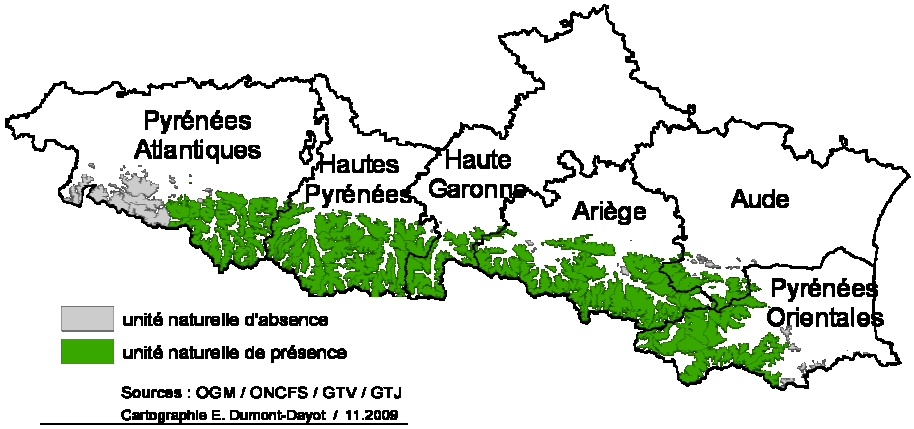

Figure 6 : Distribution du grand tétras par unité naturelle dans les Pyrénées en 1999 (source OGM)

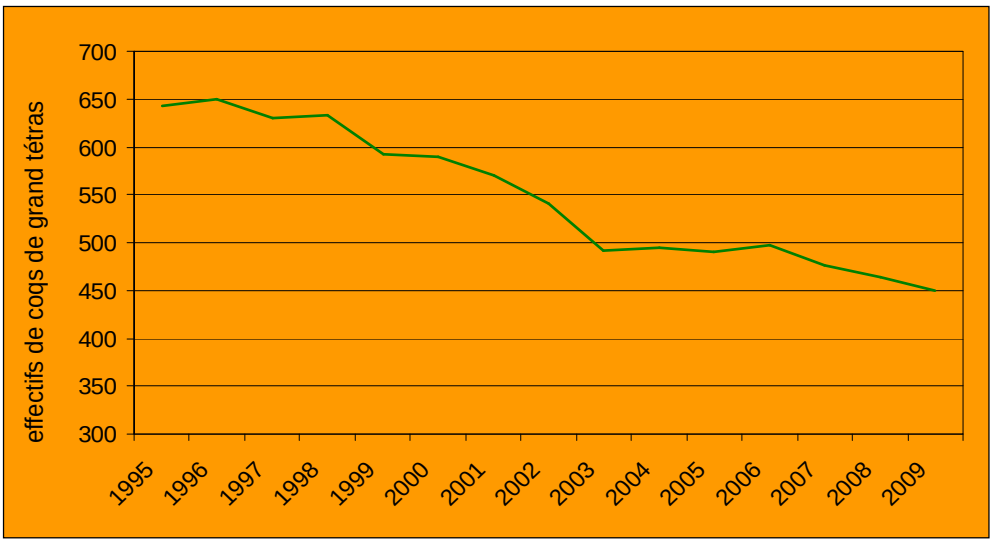

Figure 7 : Evolution des effectifs de coqs de grand tétras entre 1995 et 2009 pour l'échantillon de 177 places de chant suivies par les partenaires de l'Observatoire des Galliformes de Montagne sur le massif des Pyrénées (source OGM).

Entre 2000 et 2003 on observe une chute marquée de presque 20% des effectifs, puis une stabilisation entre 2003 et 2006. L'été caniculaire de 2003 serait à l'origine d'une bonne reproduction et par conséquent de la stabilisation des effectifs jusque 2006. On observe toutefois une tendance des effectifs à la baisse à partir de 2007 jusqu'à 2009.

Étant donné le grand nombre de facteurs, susceptibles d'intervenir dans la détermination des densités de grand tétras, naturels (sols, climat, présence de couloir d'avalanche…) ou artificiels (exploitation forestière et pastorale, prélèvements, aménagements divers), on peut se limiter aux remarques suivantes :
- les densités les plus fortes sont observées dans des habitats d'excellente qualité situés dans la haute chaîne, présentant un degré d'ouverture important sur de grandes surfaces, grâce aux conditions du milieu (Cauterets) et/ou à l'influence passée ou présente de pâturage (Madres, Esbas, Sajust, Ayré) ou à d'anciennes plantations vieillies réalisées par le service de restauration des terrains en montagne (Esbas, Ayré). Les sites vitaux de ces forêts sont soit peu accessibles soit épargnés par des activités liées à la pratique du ski ; elles sont soumises à des pressions de chasse nulles ou faibles ;
- les densités les plus faibles ont été observées sur les limites nord de l'aire de répartition, notamment dans les massifs de piémont. Dans de nombreux cas, il s'agit de forêts de basse altitude, souvent largement dominées par des peuplements de hêtre (Fagus sylvatica), provenant d'anciens taillis utilisés pour la fabrication du charbon de bois au XIXe siècle, et la plupart du temps très fermées à la suite de l'abandon d'activités traditionnelles (pâturage, écobuage, coupes affouagères). Certaines de ces forêts sont de plus fortement équipées en routes et en pistes forestières : Rebenty, Castera, Paloumère, Bize-Nistos, Sarrancolin, et sont parfois, en outre concernées par des activités touristiques : sports d'hiver dans la région du Rébenty et à Bize-Nistos, tourisme diffus à Paloumère. Elles ont pu également subir une exploitation cynégétique excessive dans un passé proche, eu égard aux faibles effectifs, voire du braconnage encore actuellement pratiqué (Paloumère 2002).

6.5.2.2 Situation dans les Vosges d'après Lefranc et Preiss (2008)

Depuis 1930, un déclin important a été observé sur l'ensemble du massif qui comptait à l'époque environ 1100 coqs pour n'en compter plus qu'une cinquantaine aujourd'hui.
Le grand tétras fréquentait à l'origine la forêt de Haguenau située en plaine à une altitude moyenne de 150 m. Cette forêt, constituée essentiellement d'un écotype de pin sylvestre a abrité une population de grand tétras jusqu'en 1955. C'est également à cette période que remontent les derniers contacts réguliers dans les Vosges du Nord. Selon une enquête

communale de l'ONC (1977) complétée par Pfeffer (1978), l'aire de répartition historique était déjà partiellement fragmentée et la population totale était estimée à 250-280 coqs. Il était alors possible de distinguer trois noyaux principaux :

• l'un au nord, centré sur le Donon et se prolongeant notamment sur les forêts d'Abreschviller et de Walscheid (57) au nord, et vers les forêts du val de Senones (88) et de Bousson (54) au sud

• l'un à l'ouest, qui concernait en partie des populations de basse altitude dans le département des Vosges (forêts de Champ, de Mortagne et de Rambervillers) ;

• l'autre au sud, le plus important, correspondant aux Vosges cristallines et touchant quatre départements – Vosges, Haut-Rhin, Haute-Saône, Territoire-de-Belfort.

A la fin des années 1980, le nombre total de coqs était estimé à environ 170. En 1999, l'aire de répartition ne concernait plus que 12800 ha et seuls 95 coqs étaient «estimés», et ceci presque uniquement dans le noyau sud. Aujourd'hui (figures 7 et 8), on évalue le nombre de coqs à environ 50 soit une population totale minimale d'une centaine d'oiseaux.

Une remontée des effectifs sur certaines places de chant est cependant notée depuis 2002.

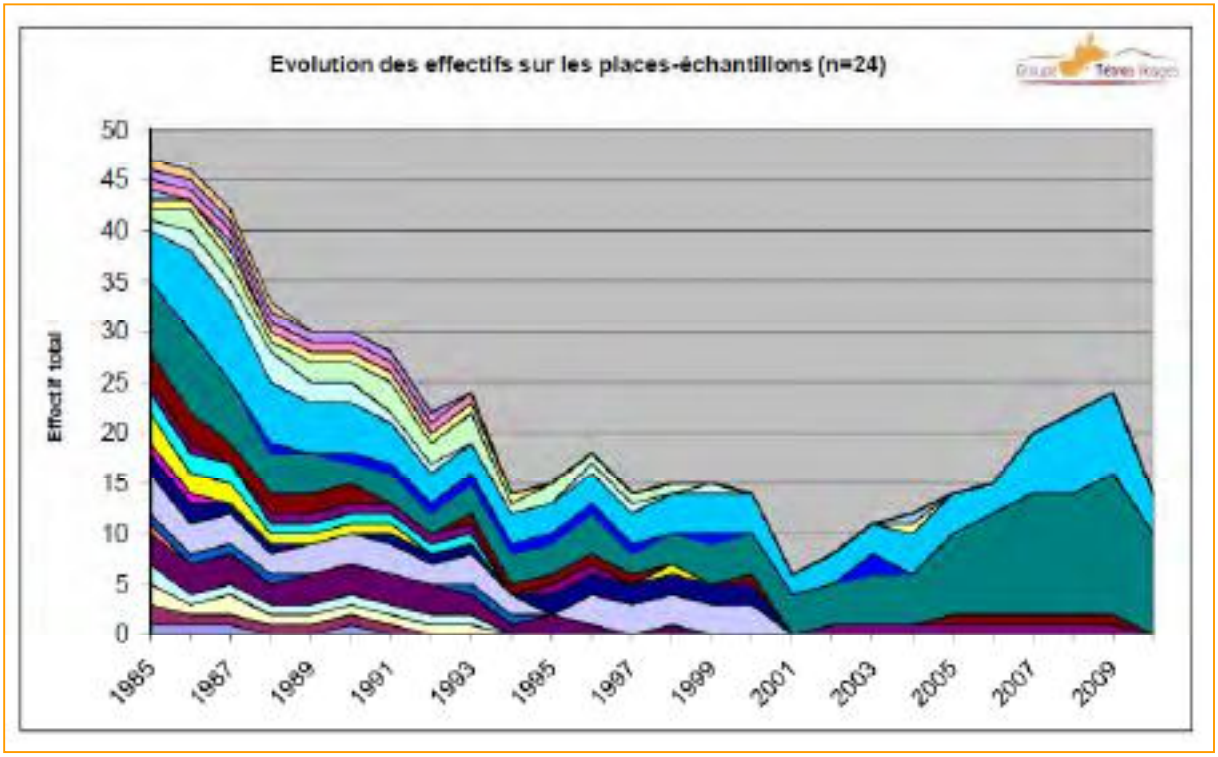

Figure 8 : Evolution de l'effectif de coqs chanteurs sur 24 places de chant échantillon du massif vosgien de 1984 à 2008 (source Groupe Tétras Vosges).

La population de grand tétras dénombrés sur les 24 places de chant-échantillons a subi une diminution des effectifs de plus de 85% entre 1985 et 2001, A partir de 2002, la population de coqs chanteurs a été multipliée par quatre en 7 ans, notamment grâce à la contribution de quatre des 24 places échantillons dont les deux plus importantes situées en réserve naturelle. Cette remontée est due principalement aux mesures de protection mises en place sur la réserve naturelle de Tanet Gazon du Faing, et à la bonne reproduction de l'été 2003. En 2010, on peut noter une diminution du nombre de coqs chanteurs, qui devra être confirmée ou infirmée par les chiffres des prochaines années pour pouvoir dégager une tendance.

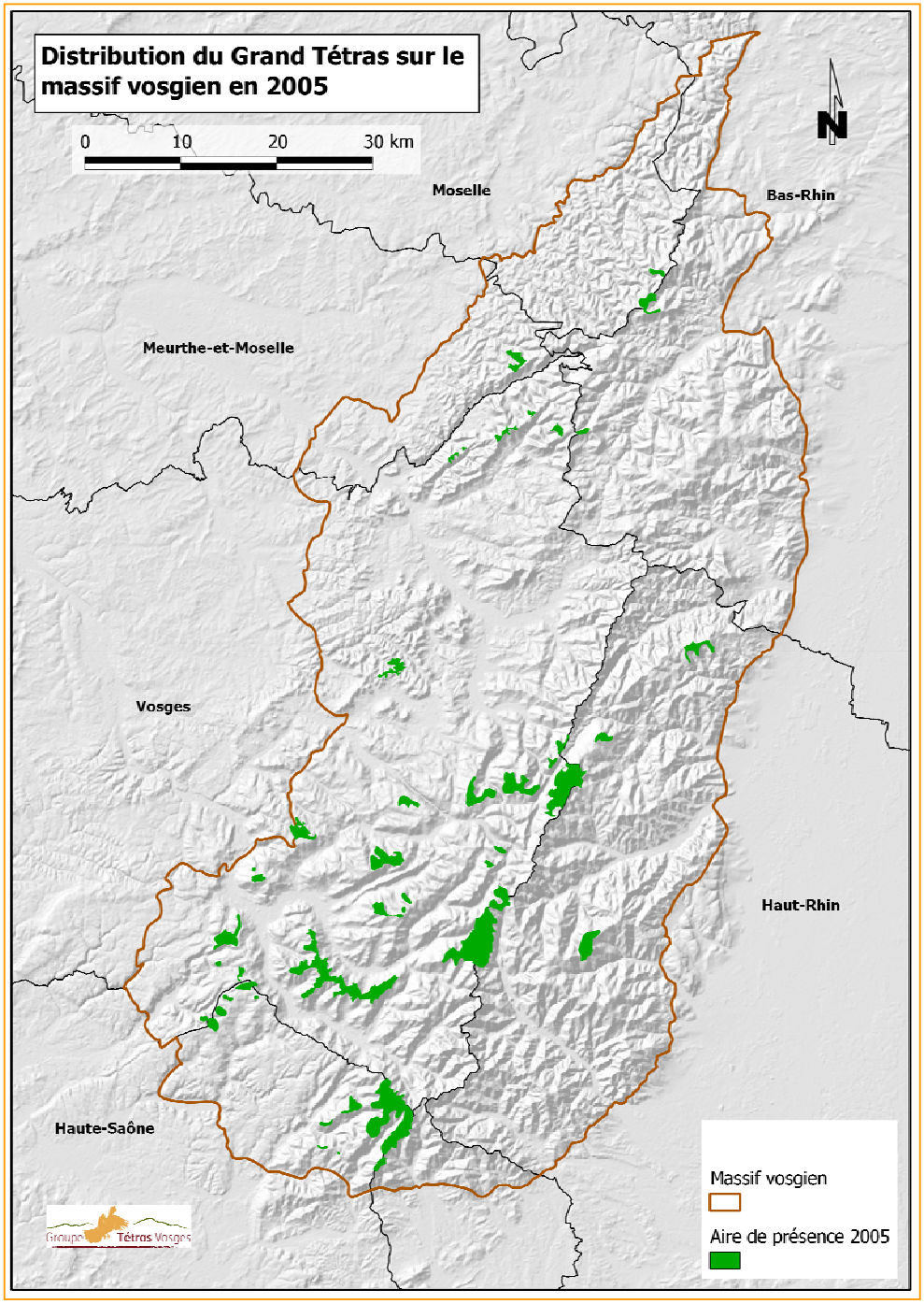

Figure 9 : Aire de présence du grand tétras en 2005 sur le massif des Vosges (source GTV)

6.5.2.3 Situations dans les Alpes d'après E. Ménoni (2008a)

En 1964, Couturier signale déjà le grand tétras comme rare et localisé dans les Alpes du Nord. Il n'est alors plus présent que dans deux départements, la Haute-Savoie et la Savoie, et fragmenté en sept noyaux. En 1975, une enquête de l'ONCFS n'établit la présence du grand tétras que sur 19 communes, estimant l'effectif de coqs adultes à environ 50 individus. En 1990 ne persistent plus que trois des sept noyaux, et la population est évaluée à une vingtaine de coqs adultes. Un groupe de travail est mis en place en 1990 par l'ONCFS et les fédérations de chasseurs, permettant la prise d'arrêtés de protections de biotope sur les derniers noyaux de population. Les suivis mis en œuvre permettent de suivre la régression de la population jusqu'à son extinction en 2000. Néanmoins depuis 2002, 18 observations de grand tétras concernant en majorité des poules ont été recensés. Ces individus erratiques proviennent sans doute du massif du Jura.

6.5.2.4 Situation dans le Jura

Selon l'inventaire réalisé par Couturier en 1960, l'espèce était présente sur les trois départements que sont le Doubs (25), le Jura (39) et l'Ain (01). L'aire de présence était limitée au nord par le Doubs, au sud par le Grand Colombier et à l'est par l'Ain. L'effectif total de la population était alors estimé à 700 individus. En 1975, une évaluation des effectifs de grand tétras a été effectuée à partir des informations fournies par les utilisateurs de l'espace, soit une population estimée à 500 adultes (250 mâles). Le programme LIFE « Forêts à Tétraonidés du Jura » (1992-1997) piloté par le Parc Natural Régional du Haut-Jura a permis d'établir une cartographie précise de la répartition de la population sur l'ensemble du massif (figure 9) et une estimation de la population à environ 450 oiseaux (Groupe Tétras Jura 2001). Déjà quelques massifs périphériques étaient désertés par l'espèce. Aujourd'hui, la réactualisation de la cartographie globale du massif jurassien est en cours. On estime la population actuelle à approximativement 300 individus. Depuis le programme LIFE, certains massifs forestiers périphériques comptant 1 à 4 coqs ont été désertés par l'espèce. D'autres massifs plus importants, comme la forêt du Massacre, ont vu leurs effectifs de grand tétras diminuer au cours des dernières années. Selon les suivis sur places de chant effectués sur 14 places du Jura et du Doubs, la population de coqs chanteurs a diminué de près de 70% entre 1991 et 2005 (figure 10). Cependant les différents massifs forestiers restent pour la majorité bien connectés, et certains d'entre eux ont vu leurs effectifs remonter et des places de chant se reformer à partir de 2005.

Cette population de grand tétras du massif jurassien est connectée avec la population du Jura Suisse, notamment au niveau du massif du grand Risoux.

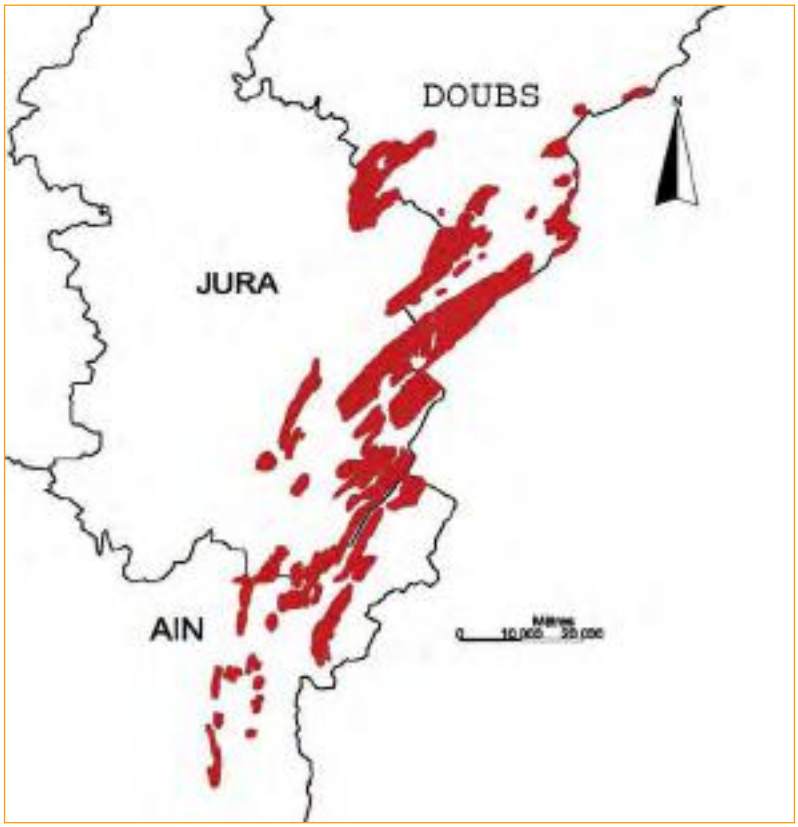

Figure 10 : Aire de présence du grand tétras en 1995 dans le massif jurassien (source : GTJ)

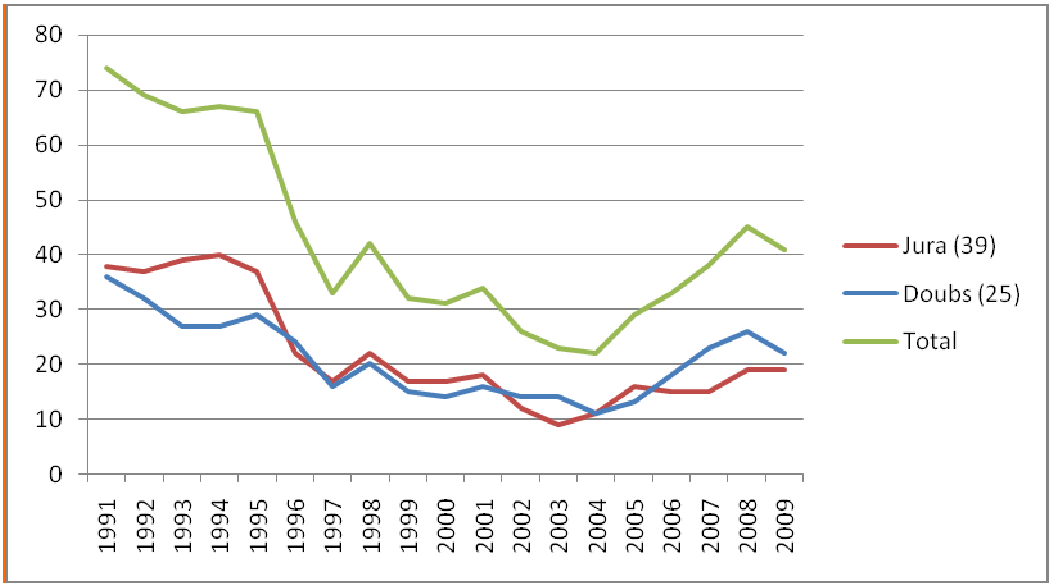

Figure 11 : Evolution des effectifs de coqs chanteurs sur 14 places de chant du massif du Jura de 1991 à 2009 (source : GTJ). ***La population de coqs chanteurs du massif du Jura a diminué de 65% entre 1991 et 2004, une remontée des effectifs à partir de 2005 a permis de multiplier par deux la population en 3 ans. La bonne reproduction de l'été caniculaire 2003 semble être à l'origine de cette reprise de la population.***

6.5.2.5 Situation dans les Cévennes d'après Nappée (2008)

Le grand tétras a été présent dans le sud du Massif central probablement jusqu'à la fin du XVIIe siècle. Le parc national des Cévennes, créé en 1970, a lancé en 1976 un programme de réintroduction du grand tétras. Entre 1978 et 1994, 597 individus produits par la station d'élevage du Parc National (souches provenant des deux sous-espèce T. u ; major et T. u . aquitanicus) ont été lâchés sur les massifs du Bougès et du Mont Lozère, où se sont implantées les deux sous-populations les plus structurées (figure 11). A partir de 2002 et jusqu'en 2005, 43 individus provenant d'un élevage autrichien de la sous espèce T. u. major ont été lâchés afin d'enrichir la diversité génétique de la population des Cévennes. Au moins trois poules ont survécu jusqu'au printemps qui a suivi leur lâcher, dont l'une s'est reproduite une fois au minimum. La sous-population du Bougès s'est éteinte en 2005 sans doute suite à l'altération de l'habitat due à des surdensités d'ongulés (cervidés et sangliers) (C. Nappée comm. pers.). La population du Mont Lozère connaît une dynamique positive puisque l'effectif minimum d'été a doublé entre 2002 et 2008 (figure 12).

Depuis l'hiver 2008-2009, et d'après les préconisations d'Emmanuel Ménoni, agent du CNERA faune de montagne de l'ONCFS, spécialiste du grand tétras, une opération de suivi des populations incluant des comptages hivernaux et estivaux a été lancée. L'objectif est de

dresser un état des lieux de la population, mais également un bilan global de toute l'opération de réintroduction. Les résultats de ces comptages devront être validés par le conseil scientifique du parc national d'ici fin 2009.

Figure 12 : Aire de présence du grand tétras sur le Mont Lozère 2006 - 2009.

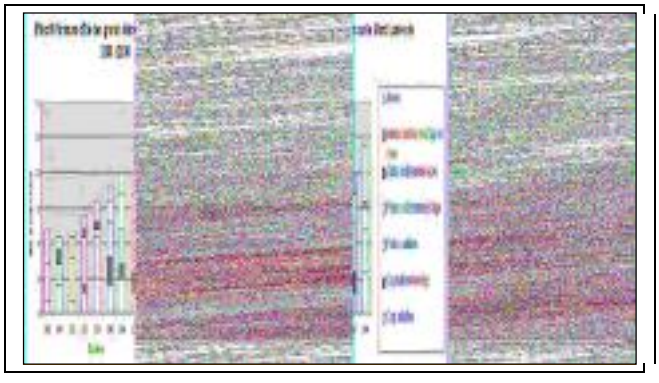

Figure 13 : Evolution des effectifs minimum d'été de grand tétras sur le Mont Lozère de 2000 à 2008. (Source : Nappée 2009)

Entre 2001 et 2008, les effectifs minimum d'été dénombrés ont été doublés, passant d'une douzaine à plus de vingt individus. Ces résultats démontrent une dynamique de population positive du petit noyau de Cévennes.

6.6 ÉLEMENTS DE BIOLOGIE DU GRAND TETRAS

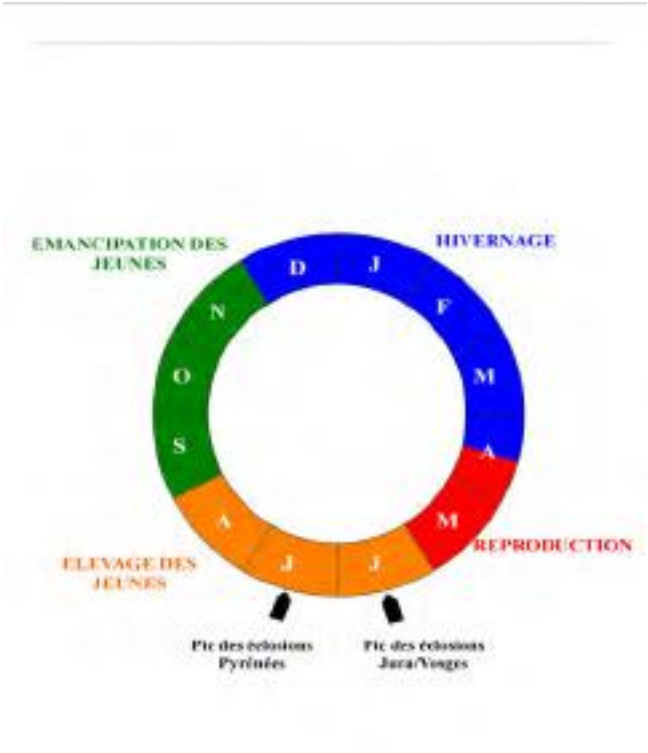

Figure 14 : Cycle biologique du grand tétras en France.

6.6.1 HABITAT

Le grand tétras est originaire des grandes forêts boréales présentes de la Sibérie à la Scandinavie. Après la période des dernières glaciations, il a trouvé refuge dans les forêts résineuses, mêlées ou non de feuillus, des massifs montagneux de l'Europe Centrale et de l'Ouest (Duriez 2007). Le milieu de base de l'espèce est la taïga plate du nord de la Russie Orientale (Rolstad, 1989). Le Grand-tétras affectionne en effet tout particulièrement les vastes superficies forestières (plusieurs milliers d'hectares boisés), dont la structure de la végétation est très diversifiée verticalement et horizontalement, avec un mélange d'arbres de différentes tailles (structure irrégulière) et un riche étage sous-arbustif (éricacées). Le couvert arborescent doit être suffisamment clair ; les strates arborescentes présentant un degré de recouvrement de l'ordre de 50% à 60% au maximum possédant des essences résineuses à base de pins (Pinus sylvestris, Pinus uncinata, Pinus cembra), de sapins et parfois de genévriers (Juniperus

communis). Une autre caractéristique importante est que ces forêts sont généralement peu perturbées par les activités humaines (Ménoni 1991).

6.6.1.1. Ecologie comparée de T. u. aquitanicus et T. u. major

Les deux sous-espèces présentes sur le territoire français, outre un matériel génétique différentié, montrent des caractéristiques écologiques distinctes. Ces spécificités d'utilisation de leur milieu doivent donc être prises en compte lors de l'élaboration des mesures de gestion et de conservation de leur milieu.

- **T. u. major**

Oiseau forestier, le grand tétras occupe dans le Jura et les Vosges les habitats de type sapinières (figure 14), pessières (figure 15), pinèdes ou encore hêtraies-sapinières. Il est présent dans les Vosges à l'étage montagnard supérieur (800-1250 m) mais était également représenté il y a plus de 70 ans dans la forêt de Haguenau à 150 m d'altitude (Kempf et al. 1974). Il affectionne les zones de tourbières en forêt, notamment lors des périodes de reproduction et d'élevage des nichées. Dans le Jura les populations occupent les habitats entre 1000m et 1500m. On peut citer les pessières sur lapiaz, les près-bois pâturés et les futaies jardinées comme habitats privilégiés et régulièrement fréquentés.

Source : P. Athanaze

Figure 15 : Place de chant de grand tétras dans les Vosges

Source : AS. Hesler

Figure 16 : Habitat du grand tétras sur le massif du Risol (massif du Jura).

- **T. u. aquitanicus**

Dans les Pyrénées, la sous-espèce *aquitanicus* fréquente les milieux forestiers entre 900 et 2400m (Ménoni 1991, Ménoni et Duriez 2008). Un des traits remarquables de la population pyrénéenne réside dans la grande diversité des habitats utilisés, puisqu'on le retrouve dans sept types de forêts différentes. Si l'on considère que l'immense majorité des tétras vit dans des forêts boréales de Pins sylvestres, la population pyrénéenne s'est adaptée à des contextes écologiques différents : on le trouve dans des hêtraies sapinières, des sapinières (figure 16) et des hêtraies pures, des pineraies à crochets, des pineraies à pin sylvestre, des chênaies à chêne sessile, à partir du moment où ces forêts présentent, sur tout ou partie de leur surface, un couvert assez clair pour qu'une végétation de sous-bois s'y développe.

Les formations pionnières proches de la lisière supérieure des forêts, ainsi que les landes subalpines à rhododendron, myrtille et genévrier sont également de bons habitats. Il présente

une écologie intermédiaire entre le tétras lyre, oiseau présent dans la zone de combat et fréquentant des milieux ouverts, et le grand tétras (*T.u. major*).

La lisière supérieure de la forêt présente une importance capitale, notamment pour l'hivernage (figure 17) et la reproduction. Les prairies et landes subalpines sont privilégiées pour l'élevage des nichées (figure 18).

Source : G. Castaing

Figure 17 : Sapinière favorable au grand tétras dans les Pyrénées

Source : G. Castaing

Figure 18 : Zone d'hivernage en lisière supérieure de forêt

Source : G. Castaing

Figure 19 : Lande subalpine utilisée pour l'élevage des jeunes (Pyrénées)

6.6.1.2 Sélection de l'habitat

Le grand tétras sélectionne son habitat en fonction de la disponibilité des ressources que lui procure le milieu. Ce dernier doit lui permettre de couvrir ses besoins qui évoluent au fil des

saisons. En fonction de la composition et de la qualité du milieu, son domaine vital peut varier de 10 à plus de 400 hectares (Storch 1993a, 1993b). La taille du territoire varie également en fonction du sexe, les mâles ayant un territoire plus étendu que les femelles, et de l'âge, le territoire des mâles subadultes est supérieur à celui des adultes (Gjerde et Wegge 1989). D'après Braunisch et Suchant (2007) l'habitat du grand tétras est également sélectionné en fonction de l'utilisation du territoire par l'homme (distance par rapport aux routes et distance par rapport aux lisières forêts-terre agricole). C'est-à-dire que le grand tétras sélectionne aussi son habitat en fonction de la « quiétude » du milieu.

Les territoires d'hivernage sont choisis en fonction de la structure de la forêt et des ressources alimentaires, et sont généralement proches de la place de chant utilisées (Gjerde et Wegge 1989). Même lorsqu'il est peu abondant, le pin et le sapin (Storch 1991) sont privilégiés, et l'aire d'hivernage est déterminée en fonction de la présence de ces arbres de nourrissage.
Selon Bollman *et al.* (2005), au printemps le grand tétras sélectionne des milieux présentant un couvert herbacé important. Les mâles choisissent les sites de perchage en fonction de la densité et de la couverture de la forêt, afin d'optimiser leur comportement anti-prédateur (Finne et al. 2000).
L'habitat en été et en automne est fortement dépendant de la présence de myrtilles. Il existe cependant des différences entre les mâles et les femelles. Les mâles sélectionnent des milieux ouverts, comme les vieilles forêts et présentant une strate herbacée bien développée (Rolstad et al. 1988). Au contraire les femelles seules (sans nichée) choisissent généralement des milieux plus denses présentant une couverture arbustive importante, leur permettant une meilleure dissimulation.
Pour l'élevage des nichées, les poules et les jeunes recherchent des milieux plus ouverts, permettant une couverture herbacée importante, notamment par la myrtille (Spidso & Stuen 1988) et de grandes quantités d'insectes (Summers *et al*. 2004, Storch 1994).

A l'échelle d'un massif forestier, le grand tétras occupe préférentiellement les vieux peuplements de conifères clairs (Saniga 2004), dont le taux de recouvrement de la futaie ne dépasse pas 75% (Bollman *et al*. 2005). Le grand tétras est naturellement inféodé aux forêts âgées (>120 ans) (Ménoni *et al.* 1999, Ménoni *et al.* 2001). Plus la proportion de peuplements âgés sera importante au sein du territoire des grands tétras, moins la taille de ce dernier sera élevée (Storch 1993a, Gjerde and Wegge 1989). Cela signifie que ce type de structure lui permet de couvrir ses besoins, et ainsi de réduire son territoire. En effet, la structure de la phase de sénescence de la forêt se caractérise par une ouverture importante de la canopée, et permet à une strate herbacée riche et diversifiée de se développer. Cet ensoleillement au sol

favorise également la présence d'insectes (Storch 1993b, 1994). Cependant la structure des classes d'âge à large échelle n'est pas forcément la caractéristique explicative unique, mais ce sont plutôt les caractéristiques structurelles de la forêt (densité du peuplement, couverture herbacé, couverture de la canopée...) qui sont importantes(Sirkia et al. 2010).

Le pin, et particulièrement le pin sylvestre dans les Vosges ou le pin à crochet et le pin sylvestre sur la haute chaîne du Jura et dans les Pyrénées, présente un intérêt particulier pour l'espèce. Il lui procure ainsi nourriture pour l'hiver, présente une architecture favorable en perchoir, mais est aussi favorable à la myrtille par le couvert léger qu'il lui offre. Le grand tétras privilégie les zones de vieilles forêts de son territoire pour son hivernage.
La myrtille est une espèce clé dans l'habitat du grand tétras. Elle lui procure de la nourriture tout au long de l'année, puisque ses feuilles, bourgeons et fruits sont abondamment consommés. Elle est liée à une forte diversité d'invertébrés (Stuen et Spidso 1998), particulièrement les larves de lépidoptères (Wegge et al. 2005, wegge et Kastdalen 2007) et d'hyménoptères (Wegge et l. 2010) entrant dans le régime alimentaire des poussins (Wegge et Kastdalen 2007), et offre également un couvert protecteur contre les prédateurs (Storch 1993b, Wegge et al. 2005). La sélection de l'habitat du grand tétras, aussi bien en été et en automne qu'en hiver, est fortement liée à la présence de la myrtille (Summers *et al.* 2004, Bollman *et al.* 2005, Storch 1993a, 1993b, 1994). Néanmoins, sa présence, liée à des sols présentant des horizons supérieurs acides, n'est pas indispensable à condition que la strate herbacée soit suffisamment développée et bien diversifiée.
Selon Grimm & Storch (2000), pour abriter une population viable de grand tétras, c'est-à-dire avoir un risque d'extinction inférieur à 1% sur une période de 100 ans, le milieu doit présenter une capacité d'accueil minimum de 500 individus. Néanmoins, une population de 500 individus ne serait pas suffisante pour maintenir la variabilité génétique actuelle et se prémunir contre les variations démographiques (Segelbacher *et al.*, 2003). En effet, les populations de taille réduite et isolées sont plus vulnérables et montrent un risque d'extinction élevé et il n'existe pas d'exemple récent (XXème siècle) de petite population (<100 individus) ayant recouvré une taille suffisante pour représenter une population viable de plusieurs centaines d'individus (Klaus 1994). Ainsi, en tenant compte des surfaces minimum de bons habitats nécessaires pour la présence permanente d'un adulte (50-100ha) ainsi que des densités régulièrement observées de grand tétras dans les forêts d'altitude jurassiennes (en moyenne 2 adultes/km² (Groupe Tétras Jura 2008, Leclercq 2008)), on peut estimer que pour une population isolée, une surface minimale de 25000 hectares d'habitat favorable est nécessaire.

6.6.2 Régime alimentaire

Le régime alimentaire du coq de bruyère est essentiellement végétarien.
En hiver la nourriture du grand tétras se résume à des aiguilles de résineux, qui sont une ressource alimentaire peu énergétique mais extrêmement abondante : Pins (sylvestre, à crochets), Sapin pectiné, Mélèze d'Europe voire Genévrier lorsqu'il est présent dans des hêtraies pures comme dans les Pyrénées. Bien qu'étant très répandu au sein de son habitat, l'Épicéa commun est généralement peu consommé.
Une étude menée en Finlande a permis de déterminer qu'un mâle en captivité d'environ 4Kg avait un budget énergétique de 2862kJ par jour, ce qui représente une prise alimentaire de 431g d'aiguilles fraîches (Andreev et Lindèn 1994).
Le système digestif (cæcum long, bactéries dégradant la cellulose) du grand tétras lui permet de digérer les résines et phénols contenus dans les aiguilles de résineux, mais cela lui est très coûteux en énergie. Le rendement énergétique tiré de cette ressource alimentaire est d'environ 40% (Lindén 1984, 32% Andreev et Linden 1994). Le grand tétras sélectionne alors les aiguilles des arbres riches en énergie mais pauvres en résine (Spidso & Korsmo 1994).

Son régime alimentaire se diversifie au printemps : les bourgeons de hêtre, de bouleau, de saule ou de noisetier lui apportent les protéines dont il a besoin. Ce régime peut être complété par des pousses de plantes herbacées et quelques invertébrés.
En été et en automne, les grands tétras trouvent la majorité de leur nourriture au sol : feuilles de plantes herbacées, fleurs ou baies sauvages notamment les myrtilles qui peuvent représenter jusqu'à 59% du régime alimentaire des femelles dans les Alpes (Storch *et al.* 1991), et 47% pour les mâles, les mûres, les fraises des bois, les framboises ou les sorbes.

Les poussins, durant les quatre premières semaines de leur vie se nourrissent uniquement d'insectes (Wegge & Kastdalen 2007). Puis au fil des semaines, ils intègrent à leur alimentation les végétaux. A 5-6 semaines, la proportion de nourriture végétale augmente jusqu'à 90% du volume total (Kastdalen & Wegge 1985) jusqu'à adopter le régime alimentaire des adultes à la septième semaine (Spidso & Stuen 1988). A cette période, la myrtille représente 85% du régime alimentaire (Spidso & Stuen 1988). Grâce à cette alimentation hyperprotéique, les poussins ont une croissance très rapide et peuvent atteindre à l'automne de 2.5 à 3kg pour les mâles et de 1.7 à 2kg pour les femelles.

6.6.3 Comportement

Grâce à ses adaptations morphologiques, le grand tétras est capable de passer l'hiver en montagne sans changer de territoire. En cas de températures extrêmement basses, le grand tétras peut passer la nuit dans des petits igloos formés sous la neige. Cependant ce comportement est rarement observé dans les massifs montagneux français.
Chez cette espèce, le mâle est territorial et défend son domaine vital contre l'intrusion de ses congénères à la sortie de l'hiver et au début du printemps. Il reste fidèle à son territoire durant toute sa vie. Certains animaux présentent des comportements aberrants vis-à-vis de l'homme : on les appelle « coqs fous ». Ceux-ci sont agressifs vis à vis de l'homme, et ce comportement anormal semble en partie lié à l'anthropisation de son habitat.
La femelle fait également preuve de territorialité notamment durant la période de nidification et d'élevage des jeunes (Ménoni 1991). Du fait de sa forte corpulence, le grand tétras se déplace la plupart du temps en marchant. Ses larges pattes lui permettent de se déplacer rapidement et avec agilité au sein de son domaine vital. Cependant lorsqu'une menace apparaît, il est capable de prendre son envol rapidement et de voler sur de longues distances (plusieurs kilomètres). Afin de faciliter son envol, le grand tétras utilise les petits reliefs topographiques comme les buttes ou les mamelons, les souches d'arbres, les hauts de versant, les crêtes, les bords de talweg ou encore les murets.

Son rythme d'activité journalière varie en fonction de la saison de l'année. A la belle saison (printemps, été, début d'automne), il recherche sa nourriture dès l'aube puis va se percher ou se tapir sous les branches basses d'un arbre, dès que la chaleur se fait plus forte. En fin d'après midi, il se remet en quête de nourriture pour finalement se percher et passer la nuit à l'abri des prédateurs terrestres.
A l'automne, des rassemblements d'individus, mâles, femelles ou mixtes peuvent être observés et des simulacres de pariade peuvent avoir lieu.
En hiver le grand tétras a un mode de vie plutôt arboricole. Son activité journalière est, elle aussi, fortement diminuée puisqu'elle se limite à 2-3h par jour destinées à son alimentation (Gjerde et Wegge 1987). La nuit, il sélectionne son perchoir de façon à détecter le plus précocement possible les prédateurs. Si des pins sont présents dans le peuplement, il les utilise aussi bien pour se nourrir qu'en tant que perchoir nocturne. Si le pin est absent, le grand tétras choisit plutôt des arbres feuillus, isolés, afin de pouvoir fuir rapidement à l'arrivée d'un prédateur (Thiel *et al.* 2007a).

6.6.4 Reproduction

Figure 20: **Grand tétras en parade (source: V. Munier)**

Le déclenchement de la période des parades est fonction des conditions climatiques et de l'altitude. Les femelles peuvent se reproduire dès leur première année, alors que les coqs, présents sur les places de chant dès l'âge d'un an, ne se reproduiront qu'à l'âge de 2-3ans.

En avril pour les Vosges et le Jura, et début mai pour les Pyrénées (Catusse M., 1988), les coqs adultes se retrouvent sur ce que l'on appelle communément les places de chant (ou lek, arènes). Les territoires d'hivernage des coqs sont distribués de manière rayonnante autour de ces places, et les subadultes et immatures possèdent leur territoire à la périphérie de celui des adultes (Gjerde et Wegge 1989). Les coqs restent fidèles à leur place de chant durant toute leur vie. La distribution spatiale de ces places de chant est dépendante de la proximité et de la disponibilité des habitats à nichée (Ménoni 1997). Durant toute la période du chant qui dure jusqu'à la mi-mai pour les Vosges et le Jura et la mi-juin pour les Pyrénées, les coqs se retrouvent au crépuscule aux alentours de la place de chant pour y passer la nuit. Quelques strophes de chant sont émises à l'arrivée sur les territoires de chant. Puis les coqs passent la nuit sur place, sur un perchoir. Une à deux heures avant l'aube, les grand tétras commencent à chanter et parader branchés, puis descendent au sol pour continuer la danse nuptiale tout en défendant leur territoire (figure 19). La parade peut alors durer plusieurs heures, des combats peuvent également avoir lieu jusqu'à ce qu'une hiérarchie s'installe. Généralement les coqs les plus expérimentés imposent leur dominance. Les coqs immatures et subadultes se tiennent en périphérie de la place de chant et tentent d'acquérir un territoire de chant.

Les poules ne viennent visiter l'arène que pour s'accoupler, c'est-à-dire deux à trois semaines après le début de la saison du chant. Elles s'accouplent généralement avec les coqs dominants. Les meilleurs sites de nidification sont en général situés à moins d'un kilomètre de la place de chant. Selon Storch (1994), les habitats à nichées sont de préférence localisés à la lisière entre une zone de vieille forêt, et une zone de forêt en régénération, présentant une couverture herbacée au sol importante. Dans les Pyrénées, la zone de combat, les landes boisées supraforestières, les vieux peuplements subalpins et la plupart des reboisements RTM (restauration des terrains de montagne) de la fin du XIXème et début du XXème sont également très prisés. Deux à trois jours après l'accouplement, la poule pond de sept à huit œufs dans une petite cuvette à même le sol, à peine aménagée de quelques feuilles et plumes. Une fois le dernier œuf pondu, la poule couve environ vingt-huit jours. En cas de destruction du nid pendant la couvaison, la poule peut effectuer une seconde ponte dite de remplacement. Les éclosions ont lieu de la mi-juin pour les Vosges et le Jura à la mi-juillet pour les Pyrénées. Nidifuges, les poussins sont capables de trouver seuls leur nourriture. A la moindre alerte, ou en cas de mauvaises conditions climatiques, les jeunes trouvent refuge sous le ventre de la poule.

6.6.5 Dynamique des populations

Le grand tétras fait partie des animaux ayant une stratégie de reproduction intermédiaire entre le type K et r[2]. Chez cette espèce, la productivité peut être importante et permettre une croissance rapide de la population. Cependant, sous nos latitudes, ce potentiel a du mal à s'exprimer, et la survie des adultes est alors très importante pour la dynamique de la population. Territorialisés, les coqs peuvent atteindre une longévité de l'ordre de 10 ans ou plus. On observe chez le grand tétras un taux de survie élevé des individus adultes, généralement supérieur pour les mâles: 70-90 % contre 60-80 % chez les femelles (Ménoni 1991). A l'inverse, la perte des nids et la mortalité des poussins sont particulièrement importantes chez le grand tétras. Selon diverses études, la survie des nids atteint 55% dans les Pyrénées (Ménoni 1991), 64% pour les Alpes (Storch 1994) et 62% pour l'Ecosse (Jones 1982). En revanche le succès d'éclosion des nids restant est très élevé puisqu'il est supérieur à 90% (Ménoni 1991, Storch 1994, Linden 1981). La survie des poussins est très variable :

[2] Les espèces à stratégie de reproduction de type r présentent une productivité élevée, et un taux de survie faible alors que les espèces de type K présentent une faible productivité pour un taux de survie élevé des adultes.

Storch (1994) obtient un taux de survie de 20% dans les Alpes à la fin de l'été. En Norvège Kastdalen et Wegge (1991) montrent que seulement 11% survivent jusqu'au mois de décembre alors qu'en Ecosse, 50% survivent jusqu'à leur première année (Moss et al. 2000).
Cette mortalité importante est due à un ensemble de facteurs comme les conditions climatiques qui agissent principalement durant les trois premières semaines de vie des poussins (Wegge 1980, Lindén 1981, Moss & Oswald 1985) et/ou la pression de prédation (Kastdalen and Wegge 1991). Selon une étude de Wegge et al. (2010), il apparaît qu'une synchronisation existe entre l'éclosion des œufs et la distribution temporelle de la ressource de larves d'insectes consommés par les poussins. Ainsi les conditions climatiques peuvent également influer sur le succès de reproduction en induisant une désynchronisation et par conséquent influencer la croissance des poussins.
A l'éclosion, le rapport des sexes est équilibré mais penche en faveur des femelles chez les jeunes de plus de 6 à 8 semaines, spécialement les années de mauvaise reproduction. Ceci s'explique par une mortalité plus élevée des poussins mâles dont les besoins énergétiques sont supérieurs. Il tend à se rééquilibrer chez les adultes du fait d'une survie plus élevée des mâles (Storch 1993). Ceci s'explique en partie par les comportements anti-prédateurs différents chez les deux sexes. La femelle a tendance à utiliser son homochromie, en se dissimulant, tandis que les mâles plus gros et plus visibles choisissent plus fréquemment la fuite et fuient de plus loin.

Les individus issus des places de chant ayant une balance démographique positive tendent à migrer vers les places de chant présentant un déficit démographique. Dans les massifs forestiers fragmentés, comme c'est le cas dans les Vosges et le Jura et à un moindre degré dans les Pyrénées, les sous-populations occupant les différents fragments fonctionnent en système source-puits. Dans les sous-populations « sources », le nombre de jeunes qui survivent à leur premier hiver est supérieur au nombre d'oiseaux qui meurent pendant la même période. Elles agissent comme un réservoir d'individus qui sont autant de migrants potentiels vers des sous-populations présentant une balance démographique négative. Ces dernières sont désignées par le terme « puits » ; elles ont une probabilité d'extinction non nulle à moyen terme sans immigration régulière d'individus en provenance des sous-populations sources.

La détérioration et la destruction des habitats entraînent une augmentation de la fragmentation, ce qui mène à l'isolation géographique puis génétique des populations. Une fois les sous-populations isolées, elles ne reçoivent plus d'immigrants ce qui accroît leur

probabilité d'extinction. En plus de facteurs démographiques, des facteurs génétiques peuvent menacer les sous-populations isolées.

Le grand tétras est une espèce polygyne dans laquelle les mâles présents sur une place de chant sont le plus souvent apparentés (Regnaut et al. 2007). Seule la minorité des mâles qui défendent un territoire et attirent les femelles se reproduisent. De ce fait, la diversité génétique des populations tend à diminuer au cours des générations successives. Cette perte de diversité génétique est compensée par l'immigration d'individus des populations voisines lorsque les populations sont connectées. Il est généralement admis que les femelles contribuent le plus à la dispersion chez le grand tétras. Les distances maximales de dispersion mesurées sont de l'ordre de 36 km et il semble que le relief ne soit pas un obstacle majeur à la dispersion chez cette espèce (franchissement de cols au-dessus de 2350 m) (Jacob *et al.* 2009 ; Ménoni comm. pers.). Lorsqu'une population est isolée, la perte de diversité génétique n'est plus compensée et la consanguinité augmente avec les générations. Cette relation entre isolation géographique et diversité génétique s'observe à l'échelle des massifs forestiers (Jacob 2006, Jacob *et al.* 2009) ou des régions occupées par l'espèce en Europe (Segelbacher *et al.* 2003).

Deux hypothèses sont généralement avancées pour rendre compte de la relation entre la capacité de survie et de reproduction, et le niveau de consanguinité des individus : l'expression d'allèles délétères qui ne sont plus masqués, ou une capacité moindre à s'adapter aux variations du milieu environnant et des ressources disponibles. Des études ont montré l'impact négatif de la consanguinité sur la capacité de reproduction, chez deux espèces proches du grand tétras, le tétras lyre (Tetrao tetrix) et la poule des prairies (Tympanuchus cupido). Höglund et al. (2002) ont montré que les mâles de tétras lyre issus des couples de parents les plus apparentés obtiennent le moins de copulations durant leur vie et que les mâles montrant la diversité génétique la plus faible sont moins aptes à conquérir et défendre des places de chants. Les résultats de cette étude indiquent une relation entre degré d'hétérozygotie et capacité de reproduction chez les mâles de tétras lyre et sont directement transposables chez le grand tétras. Westemeier et al. (1998) ont étudié une population de poules de prairie en déclin dans l'Illinois (USA) pour laquelle des travaux pour améliorer l'habitat et favoriser la croissance de la population ont échoué. Les auteurs montrent que la réduction de la taille de la population s'accompagne de la perte de succès reproducteur chez cette espèce. Ainsi, la proportion de nids avec quatre œufs ou plus non-éclos est passée de 10 % à 43 % en 30 ans. Le renforcement de la population avec des individus provenant de populations voisines a été entrepris à partir de 1992 et amena une remontée rapide du succès reproducteur dans la population. Ces résultats indiquent que la consanguinité peut amener des

populations à s'éteindre et sont transposables chez le grand tétras qui partage de nombreux points communs avec la poule des prairies (système de reproduction et comportement de dispersion).
Des données fragmentaires non publiées suggèreraient un impact de la consanguinité sur la capacité de reproduction chez le grand tétras, correspondant à un nombre de jeunes plus élevé dans les couples non apparentés, et une extinction rapide des noyaux de population après isolation géographique (Jacob 2006). Cependant, ces études plus spécifiques sont nécessaires pour quantifier l'impact d'un taux de consanguinité élevé sur la dynamique des populations et leur risque d'extinction.

6.6.6 Prédateurs

Le grand tétras doit faire face à de nombreux prédateurs naturels fréquentant son milieu. Parmi les mammifères figurent le renard, la martre et autres mustélidés, le sanglier (Saniga 2002, 2003) qui est essentiellement un prédateur des pontes et nichées, et plus rarement le chat sauvage ou les chiens errants (Service des Forêts de la Protection de la Nature et des Paysages 2005). Un cas de prédation par le lynx a été signalé dans le Jura, sur la commune de Champfromier en 2000. De plus, une étude réalisée en Suisse par Jobin *et al.* (2000), montre que sur 617 proies examinées en 1988 et 1998, un seul grand tétras aurait été prédaté. Ainsi, l'impact du lynx sur le grand tétras en France peut être considéré comme négligeable.

Chez les rapaces figurent l'autour des palombes, l'épervier, l'aigle royal, et plus ponctuellement le grand-duc d'Europe. Selon Ménoni et duriez (2008) la prédation par les rapaces serait légèrement supérieure à celle réalisée par les mammifères (respectivement 30% et 24% des cas de mortalité dans les Pyrénées de 1979 à 2006). La stratégie du grand tétras face à ces derniers est d'adopter un comportement anti-prédateur, il doit voir avant d'être vu. La structure de l'habitat joue donc un rôle primordial : pour se protéger des rapaces, le grand tétras va trouver refuge sous les basses branches d'un épicéa, ou au sein d'un bouquet d'arbustes. Les feuillus tels que le hêtre ou l'érable présentant de longues branches horizontales sont utilisées comme perchoir et lui permettent de détecter la présence de la martre : le poids de celle-ci sur la branche le fera s'envoler immédiatement. Pour se protéger du renard, le grand tétras doit pouvoir se brancher rapidement. Menant durant une grande partie de l'année, une vie terrestre, le grand tétras est vulnérable face à ce prédateur.

Cette vulnérabilité est sans doute augmentée par la fréquence de plus en plus grande des hivers sans neige, durant lesquels une tendance à chercher la nourriture au sol plutôt que dans les arbres a été observée (Wegge p. Com. orale). De même, le comportement des grand tétras de passer une bonne partie du temps diurne caché sous les branches basses d'un résineux, sans doute comme parade au danger d'un de ses prédateur ancestraux qu'est l'autour des palombes, peut se révéler dangereux en présence de densités importantes du renard, qui ne fait pas partie du cortège ancestral des prédateurs de cet oiseau (Bortchevski, 1993, Heljord, com. orale).

Du fait de leur situation au sol, les nids et les nichées sont également très vulnérables aux prédateurs, et notamment aux prédateurs terrestres. La prédation, notamment par les mammifères, est un facteur limitant important du succès de reproduction. Ainsi la structure du milieu et notamment la présence de végétation basse et d'une strate herbacée bien développée est importante pour la protection des nichées.

Certaines périodes de l'année sont plus critiques pour les oiseaux (Ménoni *et al*. 1991): les coqs sont plus vulnérables au printemps durant la saison du chant, alors que les poules et les jeunes sont plus souvent prédatés en été. Cela correspond à la phase de couvaison et d'élevage des jeunes mais aussi, à la phase de dispersion des jeunes en début d'automne.

6.6.7 Enjeux de conservation

Au-delà de la conservation d'une espèce menacée, la mise en place de la stratégie nationale en faveur du grand tétras participe à la sauvegarde d'un milieu naturel remarquable et abritant une biodiversité importante. Dans toute l'Europe le grand tétras est considéré comme un symbole des forêts à haute naturalité, même si en France il est essentiellement présent dans des forêts exploitées. Les exigences écologiques dont il fait preuve font de sa présence un révélateur de la qualité écologique des milieux qu'il occupe. Plusieurs travaux scientifiques démontrent que le grand tétras peut être considéré comme une espèce-parapluie. Pakkala *et al.* (2003) ont montré qu'il existait une densité d'oiseaux forestiers significativement supérieure dans un rayon de 300 mètres autour des places de chant de grand tétras. De même, Suter et al. (2002) ont démontré dans les Alpes suisses que la présence de certaines espèces d'oiseaux forestiers comme le pic tridactyle (*Picoides tridactylus*), la bécasse des bois (*Scolopax rusticola*), la gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*), la chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*) et la chevêchette d'Europe (*Glaucidium passerinum*) était corrélée à la présence du grand tétras. Ainsi, les mesures de gestion appliquées afin de conserver l'habitat du grand

tétras, bénéficient à tout un cortège d'espèces plus ou moins rares fréquentant les mêmes habitats que le grand tétras (Ménoni *et al.* 2004b).

Plus de 90% de l'aire de répartition du grand-tétras est située dans une bande centrée sur le 60° parallèle, et comprise entre le 50° et le 70°. Les populations d'Europe du Sud, et de France en particulier, sont donc des populations qui vivent à l'extrémité méridionale de leur aire de répartition ; quant à la population des Pyrénées, elle est en situation insulaire, ce qui, ajouté à sa spécificité génétique, en fait un enjeu de conservation très important (Ménoni 1991). Cette position confère aux sous-populations, déjà fragmentées, une fragilité supplémentaire due entre autres aux possibilités limitées d'échanges d'individus avec d'autres noyaux. En effet, l'érosion de l'aire de distribution d'une espèce en déclin touche en premier lieu les populations périphériques, en limite d'aire de répartition.

La sous-espèce *T.u.aquitanicus* n'est présente que sur la chaîne pyrénéenne (Duriez 2007). Elle est confrontée à un risque élevé d'extinction, relevant de la catégorie « vulnérable » (Duriez et al. 2007) selon les critères de l'Union mondiale pour la nature (UICN 2001). La France abrite environ 60 % des effectifs de cette sous-espèce (Ménoni *et al.* 2004a), le reste des effectifs se trouvant sur le versant espagnol des Pyrénées. Ainsi la France, qui doit travailler étroitement avec l'Espagne et l'Andorre, a un rôle primordial à jouer dans la conservation de cette sous-espèce et de ce clade génétique à l'échelle européenne.

6.7 RECENSEMENT HIERARCHISE DES FACTEURS LIMITANT

Le déclin des populations de grand tétras, observé depuis plusieurs décennies est sans nul doute la conséquence de différents facteurs agissant en synergie. L'impact de chacun de ces facteurs est difficilement quantifiable, d'autant qu'il est fortement dépendant des conditions locales et de l'état de la population. Les modifications de l'habitat ont probablement été à l'origine du déclin des populations de grand tétras observé depuis le milieu du XXe siècle. Le développement des dessertes forestières relatives à la mobilisation des bois, ainsi que le développement de certaines activités touristiques en milieu de montagne ont certainement accentué ce déclin. Parallèlement à cela, la pression de chasse a également participé à la diminution des effectifs déjà fragilisés (Ménoni 1991). Cependant, le déclin marqué observé simultanément sur l'ensemble des massifs depuis le début des années 1990 semble être corrélé à une érosion du succès de reproduction du grand tétras. Ce succès de reproduction est étroitement lié aux conditions météorologiques estivales, ainsi qu'à la pression de prédation.

La hiérarchisation des facteurs limitant suivants s'avère être un exercice difficile, car elle est certainement différente d'un massif montagneux à l'autre, voire d'un massif forestier à l'autre. Il s'agira lors de la mise en œuvre de la stratégie nationale en faveur du grand tétras de classer ces facteurs en fonction du contexte local, afin de pouvoir prioriser les mesures à mettre en œuvre. Le classement ci-dessous est donc à prendre avec précautions.

6.7.1. Facteurs limitant prépondérants

6.7.1.1 Modification et fragmentation de l'habitat

A l'origine présent dans les forêts naturelles boréales d'Europe, le grand tétras s'est plus ou moins bien adapté à la gestion sylvicole pratiquée par l'homme depuis des siècles. Les grands défrichements pratiqués du XVIe au milieu du XIXe siècle (exploitation de la nature, défrichements pour le pastoralisme, activité des forges, charbon de bois), ainsi que la surexploitation forestière ont fait fortement régresser les surfaces d'habitat favorable et par là même les effectifs de grand tétras jusqu'à la disparition totale de l'espèce du massif central au XVIIIème siècle. La déprise agricole, l'arrêt du charbonnage ainsi que la gestion sylvicole (instauration du code forestier) et pastorale pratiquées à la fin XIXème siècle, ont alors permis de restaurer les critères de qualité d'habitat nécessaires au grand tétras, comme l'ouverture et la présence de gros bois et très gros bois sur de vastes surfaces. Dans le Pyrénées, la forêt, à la fin du XIXème siècle, était surexploitée (industrie des mines, des hauts fourneaux et bois de feu). D'importantes coupes étaient pratiquées avec les conséquences connues (inondations dans la vallée de la Garonne en 1875, création des séries de restauration de terrains en montagne en 1882 et loi Chauveau sur les forêts de protection en 1922). Ce n'est qu'au cours du XXème siècle, après la guerre de 14-18, que la forêt s'est vraiment reconstituée et continue aujourd'hui encore à progresser. Les populations de grand tétras ont alors connu un essor important.

Depuis le milieu du XXème siècle, la sylviculture et l'agriculture ont subi de profonds remaniements. Les activités de production de bois, et d'élevage bovins, par le passé réalisées sur les mêmes territoires, ont été séparées, faisant régresser la pratique du pâturage en forêt. En parcourant les sous bois, le bétail limite la régénération des ligneux, favorisant ainsi le développement d'une strate herbacée importante. Dans le Jura notamment, en absence de pâturage, on assiste alors à une recolonisation massive par le hêtre, l'érable ou encore le sapin, créant des milieux denses, trop fermés pour être favorables au grand tétras. Cette

évolution s'est accompagnée d'un changement des pratiques agricoles, conduisant à des concentrations de bétail dans certains habitats subalpins (landes des Pyrénées) et à un surpâturage local défavorable aux habitats de reproduction du grand tétras (Ménoni 2008).
Des densités importantes de grands cervidés voire de sangliers peuvent avoir des conséquences néfastes sur la strate basse et notamment sur la présence de myrtilles. Des densités importantes de cervidés peuvent aboutir à :

- une concurrence alimentaire directe avec le Tétras (myrtille, etc...)
- une déstructuration de la végétation : réduction voire élimination de la strate arbustive et herbacée basse servant d'abri au Tétras
- une inhibition de la régénération des essences favorables au Tétras (sapin, pin) et des autres essences, au profit souvent du seul épicéa
- une quasi-obligation d'enclore les régénérations forestières, d'où des risques accrus de collision
- une difficulté à traiter les forêts en futaie irrégulière ou jardinée (l'obligation de faire des enclos conduisant à faire des unités de régénération d'une certaine taille).

Selon une étude de Ménoni *et al.* (2008) réalisée dans les Pyrénées centrales, la présence en densités élevées de ce grand cervidé lorsqu'elle est couplée à des charges importantes de bétail domestique est limitante pour le développement de la strate herbacée. La restauration et le maintien des habitats propres au grand tétras passent entre autre par une régulation plus importante des populations d'ongulés avec un niveau des plans de chasse suffisant et une réalisation effective de ceux-ci.

La gestion sylvicole passée a conduit à une densification et une fermeture excessive des peuplements, avec une diminution de la couverture herbacée et de la myrtille en contexte acide, rendant le milieu défavorable pour le grand tétras.
Une extension des routes et des pistes forestières et pastorales favorise la pénétration humaine et le développement d'activités de loisirs en forêt.
Les stations de ski constituent aussi une cause directe de mortalité (câbles)

«A partir du milieu du XXème siècle, on a pu assister à un développement important du tourisme hivernal, entraînant la création de nombreuses stations de ski alpin, et de sites nordiques. La création de ces infrastructures, outre la fragmentation créée, est responsable de la destruction directe du milieu, notamment de zones d'hivernage ou de places de chant, et constitue un facteur de dérangement important. A l'heure actuelle, le développement des projets éoliens est susceptible de constituer une pression de dérangement supplémentaire.»

A l'échelle nationale, les différentes populations françaises sont isolées les unes des autres. En effet, la dispersion post-natale chez les grand tétras étant limitée (exceptionnellement jusqu'à 30 km et au-delà mais en moyenne 1 à 2 km) (Storch et Segelbacher 2000, Jacob *et al.* soumis, Moss *et al.* 2006), les possibilités d'échange entre les Vosges, le Jura et les populations alpines sont hypothéquées. Du fait de l'éloignement, aucun échange n'est possible avec les populations pyrénéennes. La fragmentation de l'aire de répartition du grand tétras à l'échelle continentale semble avoir entraîné une diminution de la diversité génétique dans les populations de l'arc alpin et des Pyrénées (Segelbacher *et al.* 2003), ce qui pourrait limiter la capacité d'adaptation de ces populations à des modifications des caractéristiques environnementales.
De plus, au niveau régional voire local, l'habitat du grand tétras peut être morcelé, et les différents patches de milieux favorables peuvent être distants de plusieurs kilomètres. Les massifs forestiers sont en général séparés par des vallées anthropisées, des terres agricoles, des infrastructures de transport et touristiques, et des zones forestières défavorables au grand tétras. La distance séparant deux massifs forestiers voisins peut alors être limitante pour les échanges de populations. La fragmentation des habitats influe directement sur les densités de coqs chanteurs, la vulnérabilité des populations face aux activités humaines et donc leur viabilité (Ménoni et Bougerol 1993).

La détérioration de l'habitat, due aux activités anthropiques conduit à la contraction et à la fragmentation de l'aire de répartition de l'espèce, ce qui, en plus du risque d'extinction des sous-populations locales, menace la survie de l'espèce à grande échelle en diminuant la taille de la population et en contraignant la connectivité entre les populations restantes. Pour conserver cette espèce de manière durable, rétablir la connectivité entre les sous-populations locales est primordial.

6.7.1.2 Dérangements causés par les activités humaines

Les dérangements occasionnés par les activités humaines peuvent avoir des conséquences directes sur la physiologie des individus, mais également sur la répartition spatiale d'une population.
L'hiver est la saison la plus critique de l'année car elle impose de fortes dépenses énergétiques à la faune sauvage pour survivre. Pour le grand tétras, l'apport énergétique est limité du fait des faibles quantités d'énergie apportées par les aiguilles de conifères, base de son régime alimentaire à cette saison. Afin de contrer cela, le grand tétras minimise ses

dépenses énergétiques en réduisant ses activités dans le temps et l'espace. Par conséquent, les dérangements occasionnés durant cette saison, qui entraînent une dépense énergétique supplémentaire, peuvent amoindrir sa condition physique pour l'arrivée des parades. Les animaux affaiblis sont plus vulnérables aux prédateurs, et leur succès de reproduction au printemps pourra en être également diminué.

Les intrusions de l'homme sur son territoire poussent le grand tétras à s'enfuir. Il ne s'habitue guère à la présence de l'homme, notamment lorsque ses intrusions se font de manière imprévisibles et non canalisées. Selon Thiel *et al.* (2007b), les oiseaux tendent à augmenter leur distance de fuite, particulièrement les mâles, dans les secteurs où le tourisme hivernal et la pression de chasse sont élevés. Ces envols répétés conduisent à des dépenses énergétiques supplémentaires qui peuvent réduire d'autant les chances de survie du grand tétras. De plus, les dérangements diffus et imprévisibles, qui ont lieu hors des pistes et chemins, entraînent une augmentation significative du taux de corticostérone (hormone de stress) chez les grands tétras (Thiel *et al.* 2007c). Cette hormone présente sous de fortes concentration et de manière chronique peut avoir des effets néfastes, tant sur le comportement que sur la capacité à se reproduire des oiseaux et les capacités auto-immunes des individus. Les zones d'habitat favorables qui sont régulièrement dérangées, ne seront pas réutilisées par les jeunes à la recherche de territoires, lesquels préfèrent s'installer, quand cela est possible, dans des zones moins fréquentées. Les mâles sont beaucoup plus sensibles aux perturbations que les poules, qui peuvent supporter un niveau de dérangement supérieur. Ainsi on peut observer une diminution marquée des effectifs dans des zones favorables régulièrement dérangées. Par exemple, suite à la création d'une station de ski de fond sur le plateau de Beille dans les Pyrénées, l'effectif hivernal de grand tétras est passé de 130 à 60 oiseaux en 6 ans (Brenot *et al.* 1996).

De plus, les dérangements occasionnés par les activités humaines peuvent avoir un impact négatif sur le succès de la reproduction. Durant la période des parades le grand tétras est particulièrement sensible aux dérangements. En effet, des intrusions répétées aux abords de la place de chant pourraient réduire le succès de reproduction des animaux. Durant la couvaison, la poule dérangée peut être amenée à abandonner sa couvée. Si cet abandon s'effectue durant les derniers jours de couvaison, la poule ne peut pas effectuer de ponte de remplacement.

Ces dérangements sont favorisés par l'étendue des réseaux de desserte forestière, pastorale et touristique qui facilitent la pénétration des massifs. Une étude de l'ONCFS (Ménoni 1991) établit que sur 200 coqs prélevés durant 7 ans, 80% ont été pris à moins de 500 mètres d'un point accessible en voiture, alors que parmi 254 points tirés au hasard sur ces forêts seulement 32% sont à moins de 500 mètres d'un accès carrossable. De plus, l'explosion de la pratique de

la raquette à neige depuis les années 1990, vendue comme un sport permettant des déplacements libres au sein du milieu naturel, a permis la dispersion des randonneurs en dehors des pistes et sentiers balisés.
Enfin dans certaines régions, les chemins d'accès aux massifs forestiers sont régulièrement déneigés, en facilitant encore l'accès aux pratiquants de la raquette à neige. Ils sont utilisés par de nombreux usagers, tels que les randonneurs, skieurs, cueilleurs et chasseurs pour se déplacer et traverser les massifs. Les zones de forêt a proximité de ces chemins sont évitées par le grand tétras à cause des dérangements qu'ils créent. Selon une étude de Summers *et al.* (2007) réalisée en Ecosse sur les forêts de Glenmore et Abernethy où la densité des réseaux de piste et chemins forestiers atteint 1950 m/km², le grand tétras évite de 21 à 41% de la forêt.

6.7.1.3 Collision avec les infrastructures

Des disparités existent quant aux données disponibles relatives aux collisions mortelles, selon les différents massifs. Néanmoins, étant donnés les résultats obtenus dans les Pyrénées ainsi que dans la bibliographie étrangère, et l'importance de la survie des adultes pour la démographie de l'espèce, ce facteur a été classé parmi les facteurs limitant prépondérants.

Les câbles de remontées mécaniques, les clôtures ou encore les lignes électriques à basse et moyenne tension sont à l'origine d'une mortalité importante chez le grand tétras. Selon Ménoni et Defos du Rau (2003), la mortalité due aux collisions avec les infrastructures en 2002 s'élèverait à 31 femelles. Une étude réalisée sur les Pyrénées et les Alpes de 2000 à 2004 (OGM 2006) montre que le grand tétras n'est pas la seule espèce à payer un tel tribu (53 cadavres dans les Pyrénées). Les autres galliformes de montagne ainsi que les rapaces sont régulièrement victimes de ces infrastructures. Ces résultats ne représentent certainement qu'une faible partie des oiseaux tués par ces infrastructures. En effet, seule une infime proportion des oiseaux tués sont retrouvés et signalés : durant l'été peu de maintenance de ces installations existent, et les oiseaux tués durant cette période ne sont pas repérés et les prédateurs peuvent faire disparaître rapidement les cadavres. De plus, les oiseaux ne sont pas toujours tués sur le coup et peuvent encore se déplacer sur plusieurs centaines de mètres avant de mourir (Bech et al. 2008, Wolfe et al. 2007, Ménoni, comm. pers.).

Une étude de Ménoni et Defos du Rau (2003) basée sur un modèle de prédiction de la survie de la population pyrénéenne sur 20 ans, tient compte de divers facteurs démographiques, et de mortalité (chasse, collision), selon six scénarii différents. La comparaison de ces derniers

permet de montrer que la mortalité causée par les câbles et clôtures pénalise très fortement l'avenir de l'espèce. En Ecosse, la collision avec les clôtures de protection contre les ongulés sont à l'origine de 32% de la mortalité des adultes (Catt *et al.* 1994). Wolfe et al. (2007, 2009) démontrent également une très forte mortalité chez différentes espèces de galliformes due aux clôtures. Peu de données existent sur les massifs du Jura et des Vosges concernant ces collisions meurtrières. Cependant étant données les informations disponibles sur les Pyrénées, on peut supposer que cette mortalité existe également sur ces massifs.

6.7.2 Facteurs limitant secondaires

6.7.2.1 Augmentation de la pression de prédation

Le grand tétras est une proie, ce qui implique que la prédation est un mécanisme naturel auquel ont toujours été soumises les populations de grand tétras. C'est d'ailleurs l'un des principaux facteurs limitant du succès de reproduction (Ménoni 1991) et la première cause de mortalité des adultes (Wegge et al., 1987).
Néanmoins, certaines situations liées à l'anthropisation peuvent accroître la pression de prédation, et avoir un impact plus important sur les populations de grand tétras. Ainsi les populations de renards et de corvidés sont favorisées par le développement d'équipements de loisirs en montagne (Storch et Leidenberger, 2003) ou l'intensification agricole des prairies pâturées ou de fauche, entraînant une augmentation des densités de rongeurs (Leclercq *et al.* 1997) et par là même du cortège de prédateurs (Storaas et al. 1999, Tornberg 2000, Andren 1992, Storaas et Wegge 2001, Marzluff et Neatherlin 2006).

Storch *et al.* (2005) et Kurki *et al.* (1997, 2000) ont montré que la fragmentation des forêts, notamment les mosaïques forêt-terres agricoles ou les coupes rases, tendent à augmenter la pression de prédation sur les nids. Les terres agricoles représentent un habitat riche et favorable pour les espèces prédatrices telles que les renards et corvidés, et entraînent une augmentation significative de leur densité. Ces prédateurs opportunistes sont amenés au cours de leurs déplacements à traverser certains habitats forestiers, et ainsi peuvent prédater les nids, notamment ceux des espèces nichant au sol, comme le grand tétras. De plus, les pertes de nids et nichées sont moins importantes durant les pics de densité des rongeurs (Saniga 2002). Lors de la phase de décroissance des populations de rongeurs, les prédateurs exercent alors un report de prédation sur d'autres espèces, comme le grand tétras. La destruction des nids étant significativement plus réduite durant les années de pic de pullulation, et plus élevée durant la phase de décroissance des populations de rongeurs.

Les populations de martres et de renards ne font pas l'objet de suivis systématiques selon des protocoles standards, ce qui rend difficile l'évaluation de leurs densités. Cependant les populations de renards semblent avoir fortement augmenté depuis 1970 (Ménoni, 1991, Ruette et al., 2003).

En France, peu d'études ont permis d'étudier l'impact de la prédation sur le grand tétras, et plus particulièrement sur le succès de reproduction. Une étude a été menée par Drillon *et al.* (1997) afin de mesurer l'impact du piégeage des populations de martres et de renards sur le succès de reproduction du grand tétras, de 1991 à 1995, sur une zone pilote de 800 ha du massif des Vosges. Malgré les captures successives de martres (46 individus), aucune tendance n'a pu être mise en évidence sur l'évolution des populations de martres. Cela suggère que la zone a pu être recolonisée chaque année par des jeunes extérieurs à celle-ci. De plus, l'évolution du succès de reproduction du grand tétras n'a montré aucune tendance significative d'évolution. Toutefois, les faibles densités de grand tétras ne permettaient pas de réaliser un suivi suffisant pour mettre en évidence une telle tendance. Cette étude a toutefois démontré la difficulté de réaliser une telle régulation, même sur une surface limitée. On peut citer aussi l'étude de Summers, R. W., J. Willi, and J. Selvidge. 2009 "Capercaillie Tetrao urogallus nest loss and attendance at Abernethy Forest, Scotland. Wildlife Biology « ., au sujet de la prédation des nids par la martres.

Des études menées à l'étranger par enlèvement de mammifères prédateurs, et évaluation de la réponse démographique du grand tétras ou d'une autre espèce de tétraonidés, ont montré une augmentation du succès de la reproduction et de celle des densités d'adultes (Baines et al. 2000 ; Baines et al.2003 ; Fletcher 2004, Fletcher et al. 2005). D'autres études ont également mis en évidence une augmentation du succès de la reproduction, cependant les effets de ce contrôle n'ont pas permis de montrer d'augmentation de la population d'adultes (Coates et Delehanty 2004, Kauhala et al. 2000). D'après l'étude de Baines et al. (2004), le succès de reproduction du grand tétras est corrélé négativement à la présence simultanée de corbeaux, de renards et de certains rapaces. Dans ce contexte, l'impact de la martre n'est pas significatif sur le succès de reproduction. Néanmoins les auteurs ajoutent qu'une meilleure survie des adultes pourrait compenser le faible taux de reproduction du grand tétras, et que la priorité doit être donnée à la survie des adultes, et à la réduction de la mortalité par collision.

L'impact du renard sur la démographie du grand tétras a été également bien démontré lors de passages d'épidémies de gale sarcoptique en Scandinavie, qui affectent fortement les populations de ce carnivore, et qui se sont systématiquement accompagnées de séries de

bonnes reproduction chez les tétraonidés, tendances qui se sont ensuite ré-inversées à la disparition de cette pathologie (Lindström et al. 1994, Smedshaug et al., 1999). Un autre aspect de la complexité des relations grand tétras / prédateur est révélé par des études menées en Scandinavie, qui a été récemment recolonisée par le lynx, selon un front de colonisation sud-nord. Il a été démontré, d'une part, que sur ce front de colonisation, les densités de renards, proie majeure du lynx dans ce contexte boréal (Helldin et al. 2006), ont fortement diminuées, et que, par voie de conséquence, le succès de reproduction du tétras-lyre, du lagopède des saules, et du grand tétras ont augmenté de façon significative. (Helldin et al., 2006, Ludwig et al., 2008). Cet impact n'est pas directement généralisable à l'Europe moyenne du fait du rapport de force numérique renard/lynx dans notre pays, en défaveur du lynx en Europe moyenne, ainsi que du fait que le chevreuil est assez rare en Scandinavie. Ce constat de l'impact positif de certaines espèces de grand prédateurs sur la petite faune, et en particulier les tétraonidés, par le biais de leur impact sur les méso-prédateurs, tout particulièrement le renard, est magistralement étayé aussi par des travaux américains ; cf. par ex. Mezquida et al., 2006. De récents travaux australiens (Wallach et al., 2010) insistent également sur l'importance du rôle des top-prédateurs dans la régulation des méso-prédateurs et des ongulés. Ils montrent que la limitation des top-prédateurs conduit à une situation écologique dominée par des espèces invasives difficilement contrôlable.

Selon Ménoni et Duriez (2008) la prédation par les rapaces serait légèrement supérieure à celle réalisée par les mammifères dans les Pyrénées (respectivement 30% et 24% des cas de mortalité de 1979 à 2006). Selon cette étude, les rapaces prédateurs du grand tétras sont l'aigle royal, l'autour des palombes et dans une moindre mesure le hibou grand-duc. Cependant, il apparaît qu'ils exercent aussi, selon leur espèce, une prédation sur les renards, les mustélidés, les marcassins et les corvidés. Ainsi, leur impact sur le grand tétras est certainement beaucoup plus complexe que le simple constat qu'ils prélèvent des sujets de cette espèce (cf. Moenkkoenen et al. 2000, qui modélisent l'impact de l'autour sur les tétraonidés en Finlande, et concluent à un effet bénéfique de ce prédateur sur ces proies, par les prélèvements qu'il opère sur les corvidés). Le bilan final pourrait donc être favorable au grand tétras, au moins dans un certain nombre de cas.

La première mention que le sanglier peut avoir un impact négatif fort sur le grand tétras est relaté par Dement'ev et al.(1967), dans les années 1940, dans une forêt polonaise. Selon des études de Saniga (2002, 2003) menées dans les Carpates tchèques où le sanglier est bien moins abondants qu'en France, il est responsable de 6 à 9% des destructions de nid (les renards, martres, et autres mustélidés sont quant à eux responsables de 18 à 22% de la perte

des nids). Les densités observées actuellement sur les sites vitaux de grand tétras, laissent à penser que sa prédation sur les nids et nichées du grand tétras, peut avoir un impact non négligeable.

Sur l'ensemble du territoire national, les populations de sangliers ont connu une explosion démographique durant les dernières décennies. Le tableau de chasse, qui est aujourd'hui l'outil utilisé pour suivre l'évolution de la population, est passé de 40000 individus en 1973 à plus de 480 000 en 2003 (Bourcet *et al.* 2003, ONCFS 2005), et a dépassé les 500 000 en 2007 (ONCFS, 2008) soit une multiplication par 12 en trente ans. Ces modifications démographiques (mais aussi comportementales) peuvent être assimilées à une « semi-domestication » induite par des pratiques humaines inadaptées, notamment sur le plan cynégétique (Mysterud 2010).

Aujourd'hui, le sanglier est bien présent en montagne et au sein des habitats de grand tétras, et localement très abondant, au point que l'ensemble des habitats, y compris les sites vitaux, est marqué de boutis. Les densités observées actuellement sur certains sites, laissent à penser que sa prédation sur les nids et nichées du grand tétras, a probablement un impact non négligeable sur la réussite de la reproduction. Parallèlement à la prédation directe, les effets indirects engendrés par la présence et l'activité répétée des prédateurs impactent significativement la reproduction des oiseaux (Travers et al. 2010). Dans le cas de la relation sanglier/grand tétras, il s'agit essentiellement de l'abandon répété du nid par les poules en période d'incubation devant les dérangements occasionnés par des ongulés à la recherche de nourriture.
Bien que la plupart des acteurs du dossier Grand Tétras fassent empiriquement le constat de la prédation opportuniste du sanglier sur les couvées de Tétraonidés et de toutes les espèces nichant au sol, curieusement aucune étude n'a été menée en France sur ce sujet. Les seules études sur le sujet proviennent d'Europe Centrale où les problèmes de pullulation de sanglier sont bien moins marqués.

Enfin, les chiens errants ou en divagation, mais aussi les chiens accompagnant des promeneurs et les chiens de berger peuvent avoir un impact sur les oiseaux, notamment en exerçant une prédation sur les femelles, sur le nid et sur les jeunes. (Ménoni, données non publiées). En Suisse, une étude a été menée sur l'impact des chiens dans la nature et sur la faune (Service des Forêts de la Protection de la Nature et du Paysage 2005). Bien qu'elle ne quantifie pas cet impact, cette étude confirme que les chiens errants ou en divagation peuvent déranger des oiseaux nichant au sol, mais également exercer une prédation sur des oiseaux.

Comme pour le cas du sanglier, ces constats encore fragmentaires légitiment une action en faveur de la limitation de ce facteur.

6.7.2.2 Conditions météorologiques et changements climatiques

Bien qu'ayant une influence non négligeable sur le succès de reproduction, et sur l'évolution de la qualité des habitats du grand tétras, ce facteur a été classé parmi les facteurs limitant secondaires du fait de notre faible potentiel d'action sur celui-ci.

Selon Moss *et al.* (2001), les grand tétras sont soumis à deux périodes critiques durant la phase de reproduction, dépendant de la disponibilité alimentaire. Tout d'abord, le débourrement et la croissance des plantes surviennent lors de la reproduction des oiseaux, et influencent la physiologie des poules. Ainsi, l'augmentation des températures durant le printemps (avril) améliorera la condition physiologique des femelles, augmentant alors la qualité des œufs et ainsi la survie des jeunes. Une fois les œufs éclos, les poussins ont d'importants besoins en protéines, fournis par les larves d'insectes. Les conditions climatiques du mois de juin influencent la quantité et la taille des arthropodes, donc la disponibilité alimentaire pour les nichées. Ainsi une augmentation tardive des températures en fin de printemps ne permettra pas aux jeunes de couvrir leurs besoins énergétiques, et affectera le succès de reproduction. Par ailleurs des conditions fraîches et pluvieuses durant le mois de juin, phase d'éclosion des jeunes, affectent directement la condition physiologique des jeunes, et diminuent ainsi la taille des nichées. D'après Ménoni *et al.* (2009) au cours des trente dernières années, une précocité significative des dates d'accouplements des poules est observée sur le Jura et les Pyrénées. Ainsi les éclosions ont lieu plus tôt en été, durant une période où les conditions météorologiques sont généralement instables en montagne.
Ainsi, les changements climatiques globaux peuvent avoir (ou ont déjà) un impact sur le succès de reproduction des poules. L'augmentation de la pluviométrie en début d'été observée dans les Pyrénées depuis 30 ans (Ménoni et Novoa 2007) induit une augmentation du taux de mortalité des poussins. Une thèse est en cours sur ce sujet à l'ONCFS.
De plus, ces changements des conditions météorologiques peuvent avoir des conséquences sur l'habitat du grand tétras, en favorisant par exemple la régénération du hêtre, et son expansion en altitude.

Cependant bien que le changement climatique actuel tende vers une augmentation des températures moyennes, aucun modèle ne permet de prédire avec certitude quel sera le

scénario à retenir quant à l'évolution des conditions météorologiques dans le futur à court, moyen ou long terme.

6.7.2.3 Le braconnage

Le braconnage est une réalité et des estimations du nombre d'individus prélevés illégalement en France sont nécessaires, bien que difficiles à effectuer. L'impact de ce facteur est donc difficilement quantifiable, mais certainement non nul. Ménoni et Defos du Rau (2003) estiment qu'il faut localement ajouter 30% d'oiseaux tirés illégalement au tableau de chasse légal. Les poules sont elles aussi victimes de tirs, par accident ou non, et leur prélèvement a pu atteindre localement 50% du tableau de chasse légal de coq. D'après Ménoni et Duriez (2008), le braconnage des coqs serait non négligeable dans certaines forêts, voire supérieur au prélèvement légal.
Il peut être réalisé selon différents modes :

- Le braconnage de coqs au chant, probablement moins fréquent qu'au milieu du XXème siècle, mais encore actif sur certains sites.
- Le tir de coqs supplémentaires prélevés en sus du plan de prélèvement ou plan de chasse, durant la chasse légale.
- Le tir d'oiseaux, mâle ou femelle, durant la période de chasse aux autres gibiers (bécasse, palombe, sanglier, isard).
- L'erreur de tir de poule, à la place du coq ou de la bécasse.
- Le tir de « coqs fous », facilité par la vulnérabilité de ces oiseaux dû à leur comportement anormal face à l'homme.

L'arrestation d'un braconnier en 2008 dans le Jura suisse, la persistance du braconnage dans les Préalpes suisses (Jacob, non publié), les cinq poules et cinq coqs braconnés en Ariège par des chasseurs ou naturalisés illégalement par un taxidermiste, faits qui ont été jugés entre 2005 et 2007 ; quatre dossiers différents pour lesquels le CEA et Nature Comminges se sont portés parties civiles (pour le CEA, les délits ont été commis à Massat, dans le Vicdessos et le taxidermiste résidait à St Paul de Jarrat ; sur la partie du Comminges, un coq et trois poules Tétras braconnés sur la commune de Herran ont fait l'objet d'une lourde condamnation), le braconnage d'un coq fou dans les Pyrénées Atlantiques en 2007, deux procédures récentes (< 5 ans) par le service départemental de l'ONCFS des Hautes-Pyrénées, la découverte par des agents des services départementaux de l'ONCFS de restes de plusieurs oiseaux des deux sexes tirés (impacts de plombs sur les plumes), d'étuis frais découverts au printemps sur des

places de chant, la suspicion de braconnage du « coq fou » sur la Réserve Naturelle de la Haute Chaîne du Jura début avril 2009 ainsi que le constat par l'ONCFS de coups de feu aux heures de chant et sur des places de chant, des témoignages de chasseurs montrent que cette activité persiste et doit être prise en compte dans l'estimation des pertes annuelles chez l'espèce.

6.7.2.4 Impact des prélèvements cynégétiques

Depuis 1960-70, la pratique de la chasse dans les Pyrénées s'est profondément modifiée en raison d'une profonde mutation sociologique et économique. Alors que le nombre d'agriculteurs décroît fortement, de plus en plus de personnes travaillent dans les secteurs secondaire et tertiaire, notamment en liaison avec le tourisme (professionnels du bâtiment, commerçants, moniteurs de ski). Cette mutation correspond à un changement de la notion de chasse-subsistance procurant des revenus annexes, à une chasse-loisir conçue comme un loisir procurant des trophées. Alors que la société paysanne s'intéressait aux gibiers les plus accessibles (comme le lièvre) ou volumineux, en prélevant le plus possible avec une dépense de temps minimum (les anciens ne chassaient souvent que le dimanche), le chasseur d'aujourd'hui est prêt à consacrer du temps et de l'argent pour capturer des espèces auxquelles sont associées les idées de sport, de trophée, ou de prestige, en considérant beaucoup moins l'aspect alimentaire.

Les pertes d'individus adultes tués à la chasse peuvent diminuer le nombre de reproducteurs dénombrés sur les places de chant au printemps (Ellison *et al.* 1994). De plus, la chasse peut localement avoir un impact direct sur le déclin du grand tétras (Ménoni 2003), notamment lorsque la population est déjà affaiblie par d'autres facteurs tels qu'une mauvaise reproduction ou un habitat dégradé. Cependant, les plans de prélèvements se situant sous le seuil de prélèvement biologiquement admissible, et calculés en fonction du taux de reproduction annuel, minimisent cet impact. La chasse exercée les années de mauvaise reproduction entraîne des prélèvements directs dans le stock d'adultes, dans des populations en mauvais état de conservation, a fait l'objet de jurisprudences du tribunal administratif de Toulouse (2006) et du même tribunal administratif en 2008 estimant que cette situation n'est pas conforme à la Directive «Oiseaux ».

Selon Thiel *et al.* (2007), les distances de fuite du grand tétras augmentent significativement avec la pression de chasse. Dans des zones où la chasse au grand tétras est autorisée, seuls les

mâles augmentent leur distance de fuite. Ceci pourrait être expliqué soit par la différence de stratégie anti-prédation entre les sexes : schématiquement, les femelles se cachent, tandis que les mâles fuient, soit par le fait que seuls les mâles soient chassés et développent ainsi un comportement anti-prédateur adapté. La chasse représente ainsi une source de dérangement non négligeable, qu'elle se porte sur le grand tétras ou sur d'autres espèces, entraînant des modifications comportementales et sans doute physiologiques.
En plus de son impact sur la survie des coqs, la chasse au grand tétras peut parfois rendre difficile les actions de conservation et de sensibilisation menées auprès de certains gestionnaires de milieux ou utilisateurs de la nature. La chasse devient alors un argument qui est opposé lorsque l'on tente de faire appliquer des mesures pour la préservation de l'espèce. Néanmoins, un effort de communication sur les actions menées par les fédérations des chasseurs pour la conservation de l'espèce et de ses habitats doit permettre de réduire cette opposition.

6.7.2.5 Tendances et lacunes concernant les connaissances sur le grand tétras, d'après Moss et al.(2010)

Les études fondamentales concernant la biologie, le comportement, l'habitat ou le régime alimentaire du grand tétras ont été réalisées au début du XXème siècle. Les questions plus complexes concernant les modèles de dispersion, la modélisation de la structure des habitats en lien avec la sylviculture actuelle, la viabilité des populations... nécessitent l'utilisation des nouveaux outils que sont la télémétrie, les analyses ADN ou le SIG.
Ainsi, la tendance au début de ce XXIeme siècle est de réaliser des travaux de recherche concernant le management et la conservation de l'espèce, mais il existe encore trop peu de documents concernant les résultats et les retours d'expérience suite à l'application de ces mesures de gestion. Il existe cependant encore des lacunes concernant les « nouvelles » menaces liées aux activités humaines pesant sur l'espèce comme l'impact de la pollution, du changement climatique ou les dérangements.

6.8 RECENSEMENT ET ANALYSE DES ACTIONS MENEES EN FRANCE

Diverses initiatives et collaborations entre acteurs se sont mises en place en faveur du grand tétras à partir du milieu des années 1970. Au niveau national, un plan de restauration a été

rédigé en 1994, considérant chacun des massifs abritant une population de grand tétras (Ménoni 1994). Il propose des mesures d'amélioration de l'habitat, de réduction des dérangements liés aux activités humaines et de limitation de la mortalité. Ce plan de restauration national a permis une prise de conscience générale et une meilleure prise en compte du grand tétras dans l'ensemble des activités concernées, particulièrement dans le massif des Pyrénées.
Progressivement s'est installée dans chacun des massifs une gouvernance entre les acteurs qui a permis l'émergence de nombreuses initiatives coordonnées et dont il est proposé de tenir compte dans la présente stratégie.

6.8.1 Dans les Pyrénées (cf.Annexe 2)

Aspects de gouvernance locale :
L'OGM est reconnu par l'ensemble des acteurs locaux comme la structure de référence pour tous les dossiers concernant les galliformes de montagne. Son rôle est de recueillir et de porter à connaissance les données relatives à ces espèces pour faciliter les décisions de gestion. L'OGM n'a pas pour vocation de mettre en œuvre des actions de gestion ou des mesures conservatoires. Ainsi la gouvernance locale au niveau du massif pyrénéen semble encore à affirmer. A noter toutefois en ce sens la coordination assurée par la DREAL Midi-Pyrénées à l'échelle du massif et les initiatives du GEIE FORESPIR détaillées en annexe.

Les actions mises en œuvre sur le massif
Depuis 1979, des études de long terme, sur la biologie, l'écologie, la dynamique des populations, l'impact des activités humaines, la génétique sont conduites par le CNERA faune de Montagne de l'ONC(FS).
De 1979-1991 : le CNERA a mis au point des protocoles de suivi de population, et testé sur des territoires comprenant des oiseaux marqués, ou par comparaison de méthodes sur un même territoire.
Ces études sont un préalable indispensable à l'élaboration de toute politique de conservation d'une espèce comme le grand tétras, que ce soit en matière de gestion des habitats, de gestion de l'espèce, la réduction des impacts liés aux activités humaines. Elles ne sont pas achevées, dans la mesure où de nouvelles problématiques apparaissent avec l'évolution socio-économique des montagnes, les changements globaux (climat), mais également en raison de nouvelles techniques qui permettent d'envisager d'autres perspectives (génétique, traitement statistique et cartographique de plus en plus performant, …).

L'observatoire des galliformes de montagne créé en 1992 dans les Alpes, regroupe une quarantaine de structures (services de l'état, fédérations départementales de chasseurs, associations cynégétiques, associations naturalistes, gestionnaires de milieux...). En 1997, il est étendu au massif pyrénéen. Il recueille sur l'ensemble de la chaîne pyrénéenne, des données relatives à la répartition et à la dynamique des populations de grand tétras qu'il met ensuite à disposition des gestionnaires de milieux ; ses membres reçoivent systématiquement les résultats directement utiles à leurs décisions de gestion (ex. : le « flash reproduction » annuel). D'autres informations (cartes de répartition, zones « sensibles » en cas de projet d'aménagement, statistiques…) sont disponibles sur requête et communiquées suivant un code de déontologie impliquant l'accord des membres « inventeurs » pour celles qui ont un caractère confidentiel lié à la protection des sites vitaux

Durant les trente dernières années, les services départementaux et les Brigades Mobiles d'Intervention (BMI) de l'ONCFS ont consacré des moyens croissants à la répression du braconnage du grand tétras, tant au printemps sur les places de chant qu'en automne et début d'hiver (plusieurs dizaines de nuitées et journées annuellement)

Des actions d'amélioration de l'habitat (plantations de pins, trouées en hêtraies denses…) ont été réalisées par l'ONF depuis 1975, ainsi que par plusieurs Fédérations départementales des chasseurs. L'ONF a également mis en place entre 1989 et 2000 une « mission forêt-faune des Pyrénées» et rédigé une directive d'exploitation forestière en 1991 et un guide de gestion forestière pour le grand tétras en 1993. La prise en compte du grand tétras dans les aménagements forestiers comme la présence de clauses concernant l'exploitation forestière dans son aire de présence est de plus en plus fréquente.

En forêt privée, plusieurs Plans Simples de Gestion (PSG) de forêts privées de montagne prennent maintenant en compte le Grand tétras : six propriétés en Hautes-Pyrénées (pour une surface totale d'environ 3650 ha) et deux propriétés en Ariège (totalisant plus de 2000 ha). Cette action d'intégration du Grand tétras se poursuit au rythme des renouvellements des PSG de forêts concernées par l'espèce. La mise en relation avec l'ONCFS est généralement assurée par le CRPF de Midi-Pyrénées. Dans la plupart des cas, il y a eu expertise de l'ONCFS préalablement à la rédaction. Cela débouche sur des recommandations spécifiques dans les mesures de gestion de chaque parcelle ou type de peuplements concernés et, parfois, les recommandations de l'expert ont été annexées au PSG.

Divers programmes concernant le grand tétras sont en cours : étude de la distribution géographique de l'espèce, cartographie des sites vitaux, suivi des effectifs et tendances, suivi du succès annuel de reproduction, étude de la mortalité due à la chasse, estimation de la mortalité par d'autres causes et inventaire des chantiers d'amélioration de l'habitat

De nombreuses expérimentations d'amélioration de l'habitat ont été entreprises, dans le cadre d'une convention ONCFS-ONF et d'un programme INTERREG III (Sylvapir) : débroussaillage en mosaïque des sous-bois, implantation de clairières dans des hêtraies fermées, plantations de pins en forêts feuillues... Les résultats de ces actions de génie écologique montrent des réponses positives tant sur l'utilisation spatiale de l'habitat que sur l'évolution des effectifs (figure 20), voire la création de nouvelles places de chant, et la réactivation de places de chant désertées.

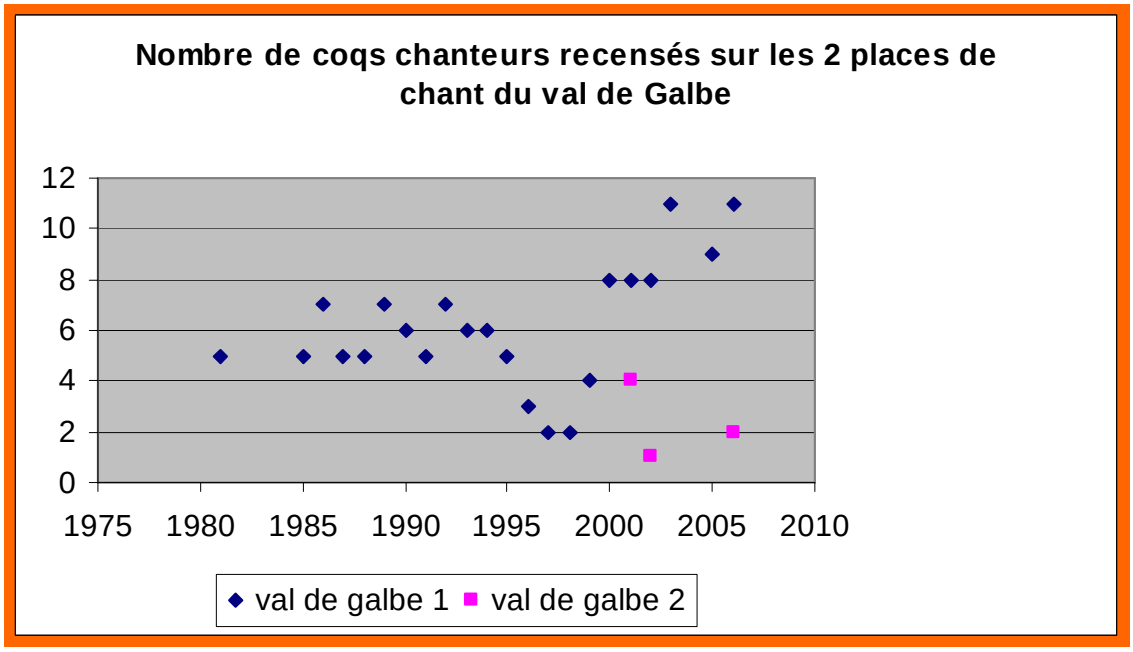

Figure 21: Réponse de la population de coqs chanteurs du Val de Galbe, suite à des travaux d'amélioration du sous bois envahi par le rhododendron (source : ONCFS)

Une stratégie régionale pour la préservation du grand tétras a vu le jour en 2005, sous l 'égide de la DREAL Midi-Pyrénées, avec le concours de l'ensemble de services de l'état concernés. Les actions proposées, découlant du plan de restauration rédigé par l'ONCFS en 1994 et des connaissances plus récemment acquises sur la biologie, le statut et les facteurs limitant, sont établies selon trois volets : l'habitat, la chasse et la mortalité due aux collisions et la réduction

des dérangements. Le premier volet prévoit de sensibiliser les propriétaires et gestionnaires forestiers à la nécessité de préserver des habitats favorables au grand tétras via la généralisation des « schémas concertés de mobilisation des bois ». Il est également demandé que les exigences du grand tétras soient prises en compte dans tout nouveau projet d'aménagement forestier. Le second volet demande la généralisation du plan de chasse départemental, ainsi que la nullité des prélèvements les années où le succès de reproduction est inférieur à un jeune par poule. Concernant la mortalité par collision, il est prévu de finaliser l'inventaire des câbles et clôtures dangereux et d'en améliorer la visualisation. Un travail en amont doit également être effectué en sensibilisant les domaines skiables à cette problématique. Afin de prendre en compte la mortalité par prédation, le plan d'action propose de ne pas s'opposer au statut de nuisible de la martre et du renard en zone de montagne et émet la possibilité de sensibiliser le monde de la chasse à la menace potentielle du sanglier.

Le troisième volet propose de promouvoir les itinéraires peu dérangeants et de canaliser les flux touristiques, et de mettre en Réserve de Chasse et de Faune Sauvage certaines zones problématiques. En milieu naturel, les chiens devront être tenus en laisse, hors période de chasse, et la législation concernant les véhicules motorisés devra être respectée. Un arrêté ministériel permettant de donner un cadre réglementaire à la chasse photographique devra être pris dans les départements pyrénéens. Concernant la voirie forestière, des réunions de travail seront organisées afin de mettre en évidence les points noirs et éventuellement de fermer ou détourner les dessertes posant problème.

A noter également, l'existence de Réserves Biologiques Domaniales dirigées en zone à grand-tétras, comme les Réserves de Joueou et de Burat-Parlaquère où des initiatives ont été prises (interdiction par arrêté préfectoral de la chasse photographique, et de la pratique de la raquette à neige en dehors des sentiers balisés) ; certaines initiatives locales isolées existent comme l'interdiction de la chasse photographique sur la commune de Boutx en période de chant du grand-tétras par arrêté municipal.

Les premiers effets constatés de ce plan d'action sont une prise de conscience de l'ensemble des acteurs, permettant une meilleure prise en compte de l'espèce dans la gestion des milieux concernés, et une consultation plus fréquente des organismes de suivi de l'espèce lors de projets d'infrastructures.

Un programme « POCTEFA » a été mis en place sur la chaîne pyrénéenne par un groupement européen d'intérêt économique nommé FORESPIR. Ce dernier a déposé cinq projets, dont

l'un concerne la création d'un réseau pyrénéen des galliformes de montagne GALLIPYR. Différentes actions sont proposées : Inventaire et visualisation des clôtures et des câbles dangereux, canalisation des déplacements humains sur sites pilotes, gestion forestière et amélioration des habitats, réalisation d'un guide de gestion forestière, étude de l'influence des prédateurs terrestres et du sanglier, translocation de lagopèdes entre les Pyrénées centrales et une unité naturelle où les oiseaux sont affectés par une diminution sensible de la variabilité génétique susceptible d'affecter ses performances reproductrices.

6.8.2 Dans les Vosges (Cf. annexe 3)

Aspects de gouvernance locale

Le Groupe Tétras Vosges assure le suivi du grand tétras et de ses habitats sur l'ensemble du massif vosgien (sept départements, trois régions). Ce dernier est reconnu comme le référent tétras au niveau du massif des Vosges, et est à l'origine d'une prise de conscience de l'ensemble des acteurs locaux. En 2008, la Région Lorraine élabore un Plan de sauvegarde des forêts à haute valeur écologique et créé un poste salarié afin d'assurer la cohérence des actions à l'échelle du massif vosgien.

Les actions mises en œuvre sur le massif

Le Groupe Tétras Vosges (GTV) a dès sa création en 1979 travaillé en étroite relation avec l'Office National des Forêts pour que dès 1980, les premières recommandations de gestion sylvicole en faveur du grand tétras voient le jour. Elles seront actualisées et complétées en 1991 suite aux travaux de la mission Tétras Vosges ONF-ONC et en 2006 suite à la désignation de la zone Natura 2000 « ZPS Massif Vosgien ». Ces directives de gestion donnent des orientations d'aménagement et de sylviculture pour les forêts publiques gérées par l'ONF. Elles s'appliquent donc obligatoirement à l'ensemble des forêts domaniales et avec l'accord des propriétaires dans les autres forêts soumises. La Directive 2006 propose des mesures en matière d'interventions sylvicoles, de chasse et de lutte contre le dérangement, d'intensité variable selon trois niveaux de priorité définis par des zones rouges, jaunes ou vertes. Dans les bouquets sensibles un gel des emprises et équipement neufs est appliqué pendant toute la durée de l'aménagement et les périodes de coupes sont encadrées.

Globalement les méthodes de gestion sylvicoles ont évolué vers plus d'irrégularisation des peuplements, d'étalement des récoltes et la limitation des coupes rases.

14 Réserves Biologiques Dirigées « tétras » ont été mises en place dans le massif des Vosges et couvrent environ 7 260 ha : 8 en Lorraine pour une surface de 4450 ha, 4 en Alsace

pour une surface de 1252 ha et 2 en Franche-Comté pour une surface de 1586 ha (dont Saint-Antoine devenu la RNN des Ballons Comtois).

Plusieurs réserves naturelles à vocation de protection du grand tétras ont également été mises en place:

- en Lorraine : RNN du Tanet-Gazon du Faing (505 ha), RNN du Massif du Grand Ventron (1647 ha), la RNN de la tourbière de Machais (146 ha) et la RNR de la tourbière des charmes (20 ha) ;
- en Franche-Comté : RNN des Ballons comtois (2 259 ha) qui se superpose à l'ancienne RBD du même nom ;
- en Alsace : RNR des hautes chaumes du Rothenbach (94 ha) créée en 2008 et limitrophe de la tourbière du Machais.

En outre, plusieurs APPB spécifiques ont été pris sur les départements des Vosges, du Haut-Rhin et de la Haute-Saône, limitant la pénétration humaine, notamment en période sensible (du 15 décembre au 15 juillet).

- Cas de la réserve de Tanet Gazon du Faing

Cette réserve naturelle a été mise en place en 1988, et est gérée par le Conservatoire des Sites Lorrains. Elle fait l'objet de différentes mesures concernant la gestion des habitats (application de la directive tétras ONF), la communication, la gestion de la fréquentation humaine, la pratique de la chasse. Afin d'assurer la survie de la sous-population de grand tétras présent sur le site, une zone de protection renforcée (ZPR) de 140 hectares est créée en 1990. Toute pénétration humaine dans la zone est soumise à une autorisation préfectorale. D'après le gestionnaire de la réserve et le GTV, la stabilité puis l'augmentation des effectifs à partir de 2003 est principalement le résultat de la mise en place de la ZPR couplée ensuite à la bonne année de reproduction de 2003(figure 15).

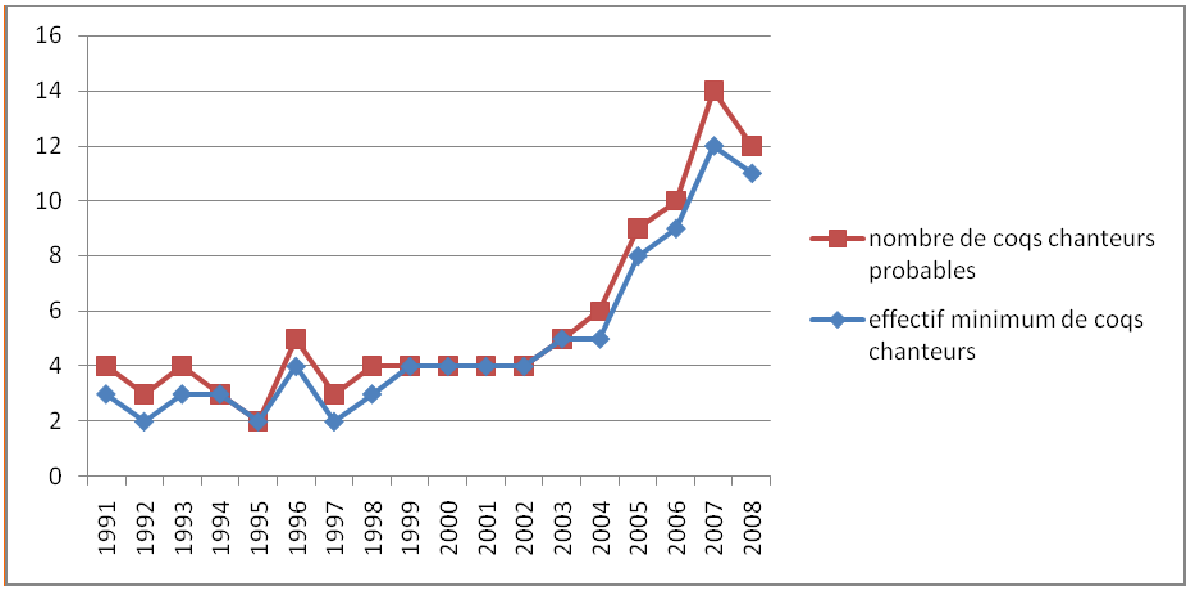

Figure 22: Evolution des effectifs de coqs chanteurs sur la réserve de Tanet Gazon du Faing de 1991 à 2008.

Plusieurs arrêtés de biotope sont également en vigueur sur le massif Vosgien dont pour le département du Haut Rhin ceux du Klinzkopf, du Langefeld kopf, de la Tête des Eaux.

Cinq Zones de Protection Spéciale (ZPS) ont été désignées du fait de la présence du grand tétras et d'autres espèces forestières (Gelinotte, Pic noir, Chouette de Tengmalm), couvrant près de 66 000 hectares et dont les documents d'objectifs sont en cours d'élaboration.
Une zone spéciale de conservation (ZSC) recouvrant en partie les ZPS a été désignée, pour 88 200 hectares en 7 zones.

Le Massif Vosgien est concerné par six ZPS consacrées au Grand Tétras, les deux plus importantes en surface étant la ZPS du Massif Vosgien (Vosges) et la ZPS Hautes-Vosges, Haut-Rhin (Haut-Rhin) pour lesquels les Documents d'Objectifs sont en cours de rédaction. La superficie totale couverte par les ZPS est de 61 000 ha. Un zonage a été défini selon trois axes de priorité : La zone rouge englobe la quasi-totalité de l'aire de présence actuelle (référence 2005) du grand tétras, et bénéficie de mesures d'urgence concernant la quiétude de l'espèce pour favoriser la survie des adultes à court terme. La zone jaune représente l'aire de disparition récente (1989-2005), et fait l'objet de mesures d'amélioration des habitats et de la quiétude pour favoriser la reconquête par de jeunes oiseaux et les échanges. La zone verte représente les secteurs de disparition ancienne (1975) et des mesures d'amélioration de l'habitat et d'organisation des activités de loisir seront mises en place afin d'accroître la

surface forestière favorable à l'espèce. Ces zonages ne correspondent pas à la totalité des aires biologiques actuelles et anciennes. Il s'agit déjà d'un zonage « administratif ».
En 2008, le Plan de sauvegarde des forêts à haute valeur écologique du massif vosgien**,** associant de multiples acteurs (Région Lorraine en tant que bénéficiaire principal, Régions Alsace et Franche-Comté, DIREN Lorraine Alsace et Franche-Comté, commissariat de massif, PNR des Ballons des Vosges, GTV, ONF, …) a été mis en place pour une durée de 5 ans. Ce plan d'action intervient sur le même périmètre que celui des ZPS et en complémentarité : il comprend des mesures d'urgence comme la non récolte de chablis et le report des coupes sur 5 ans. Ces actions prioritaires consistent à favoriser le vieillissement de la forêt, garant d'une structure favorable des peuplements pour le grand coq, et à restaurer les habitats du grand tétras. Des mesures visant à limiter la pénétration et le développement des activités de loisirs sont également prévues afin de réduire les dérangements occasionnés envers les populations de grand tétras. Le suivi de la population de grand tétras sera parallèlement effectué par le GTV, afin de suivre les effets des actions mises en œuvre par le biais du plan de sauvegarde des forêts à haute valeur écologique. De plus, des études sur la qualité des habitats, la génétique et les influences des facteurs climatiques sur la régression des populations de grand tétras sont programmées. Enfin, des initiatives d'éducation à l'environnement et de formation seront lancées, afin d'accompagner ce plan de sauvegarde et de sensibiliser le grand public à la protection de ces milieux naturels exceptionnels. Le plan prévoit aussi la définition d'itinéraires sylvicoles qui pourront être intégrés au guide ONF de sylviculture sapinière Vosges en cours d'élaboration.
Ce plan de sauvegarde fait l'objet, pour une grande partie de ses actions, d'un financement Life + « Des forêts pour le Grand Tétras » (2010-2013).
En outre, une prise en compte spécifique des tétraonidés est prévue dans le cadre de la certification forestière PEFC, en partenariat avec les APNE lorraines.

6.8.3 Dans le Jura (cf. annexe 4)

Aspects de gouvernance locale :
Depuis 1978, de nombreux naturalistes passionnés de grand tétras se sont regroupés pour travailler ensemble pour la protection du grand tétras et de la gélinotte des bois. Afin d'officialiser cette action, ils fondent en 1991 une association « Loi 1901 », agréée au titre de protection de la nature : le Groupe Tétras Jura. Elle regroupe différents acteurs comme le Parc Naturel du Haut Jura, l'ONF, l'ONCFS, des associations de protection de la nature, les

fédérations départementales et régionales des chasseurs, des réserves naturelles, des naturalistes.

Cette association permet aux multiples acteurs de se réunir 3 à 4 fois par an, et de travailler ensemble sur les différentes problématiques liées au grand tétras. Il fait l'objet d'une reconnaissance en tant qu'expert auprès des forestiers, chasseurs, du PNR, de la RNHCJ… Elle intervient également comme expert tétras dans les dossiers Natura 2000. Depuis 2007, un chargé de mission tétras a été engagé à l'ONCFS, grâce au soutien financier des DIREN Rhône-Alpes et Franche-Comté. Une convention a été signée entre l'ONCFS et le GTJ concernant les suivis de population et la gestion de la base de données commune. Ainsi, le chargé de mission organise les suivis de population, propose des protocoles, analyse les tendances d'évolution, gère la base de données géo-référencée, et intervient également en tant qu'expert sur des actions de gestion de l'habitat.

Il est envisagé que le tandem GTJ/ONCFS analyse et « labellise » pour le compte de la DREAL Rhône Alpes l'ensemble des actions en faveur du grand tétras et de ses habitats réalisées par les différents partenaires.

Actions mises en œuvre :

Un programme LIFE tétraonidés, piloté par le PNR du Haut-Jura, a été mené de 1992 à 1997 dans le massif du Jura. Il avait pour objectif d'améliorer les connaissances sur l'espèce, d'estimer les effectifs et l'aire de répartition du grand tétras, et de définir des orientations de gestion concernant la gestion sylvicole, cynégétique et touristique. Des expérimentations de cartographie et d'amélioration des habitats ont également été entreprises. Des formations ont été dispensées aux forestiers ainsi qu'aux élus afin de les sensibiliser à la protection du grand tétras.

Ce programme a eu pour effet de créer une dynamique autour du dossier grand tétras, et de permettre le dialogue entre les différents acteurs locaux.
Les effets des formations aux forestiers sur la sylviculture actuelle sont visibles, et la prise en compte du grand tétras dans la gestion quotidienne est elle aussi favorisée. Il parait néanmoins nécessaire de réaliser ce type d'action régulièrement, pour toucher l'ensemble du personnel régulièrement renouvelé. Cependant aucun budget n'avait été prévu afin de réaliser une évaluation à postériori des actions menées durant le LIFE.

Des « clauses tétras » sur l'ensemble des massifs forestiers abritant l'oiseau ont été adoptées. Elles réglementent l'exploitation forestière en imposant des calendriers de travaux et d'exploitation afin d'éviter les dérangements sur les zones d'hivernage, de parade et de nidification durant les périodes critiques. Les parcelles à classer en clauses tétras sont régulièrement remises à jour par le GTJ, avec l'appui technique de l'ONF. Ces clauses demandent toutefois une connaissance très fine de la localisation des sites sensibles, grâce à un réseau d'observateurs transmettant systématiquement des observations de terrain.
La très grande majorité de l'aire de présence est désormais incluse en ZPS (à l'exception de quelques massifs seulement : Bois de Ban-Arobiers dans le Jura, secteur du Crêt de Chalam dans l'Ain)

Cinq sites bénéficient d'un statut de protection réglementaire : quatre arrêtés préfectoraux de protection de biotope à grand tétras, et la réserve naturelle de la haute chaîne du Jura.
Des actions d'amélioration de l'habitat ont été entreprises par l'ONF sur la réserve naturelle de la haute chaîne du Jura (RNHCJ), notamment grâce aux contrats Natura 2000. Des travaux de lutte contre l'envahissement par le hêtre en sous étage ont été entrepris dans le cadre de 3 contrats Natura 2000 sur les communes de Peron, Vesancy, Cessy et Divonne les bains, et des travaux d'ouverture de clairières sur la commune de Lelex. De plus, des crédits de la DIREN Rhône Alpes ont permis la restauration de pré-bois sur les communes de Lélex et Peron, en appui de la signature d'un contrat Natura 2000.

Un arrêté de Protection Préfectoral de Biotope a été mis en place sur quatre zones du département du Jura en 1992. L'objectif principal était de limiter la pression humaine due notamment aux activités touristiques, sur les habitats du grand tétras. Ainsi, la pratique du ski de fond et de la randonnée hivernale sont interdits en dehors des pistes et itinéraires raquettes balisés. La chasse photographique est également interdite du 1er décembre au 30 juin. Toute nouvelle création de balisage est soumise à autorisation préfectoral.

Ces APPB ont permis de limiter le développement des infrastructures touristiques sur les sites concernés, ainsi que le détournement de certains itinéraires. Néanmoins, la pratique de la raquette à neige reste importante et diffuse. Les populations de grand tétras présentes sur ces sites ont suivi globalement la même tendance d'évolution que le reste de la population jurassienne. On peut toutefois noter la régression importante de la population du massif du Massacre, ainsi que son aire de répartition.

Deux plans d'actions sur trois ans (2008-2010 et 2009-2011) sont actuellement mis en œuvre par le Groupe Tétras Jura et les régions Rhône-Alpes et Franche-Comté. Ils ont pour objectifs de réactualiser la cartographie de présence du grand tétras, de dispenser des formations aux forestiers, et de sensibiliser le grand public à la protection de l'oiseau.

6.8.4 Dans les Cévennes

Le programme de réintroduction mis en œuvre par le Parc National des Cévennes depuis 1976 a nécessité la constitution d'une souche d'élevage de grand tétras à partir d'une vingtaine de reproducteurs achetés à des éleveurs d'oiseaux, et de cinq individus sauvages prélevé dans les Pyrénées. Les lâchers ont été effectués à partir des massifs du Bougès et du Mont Lozère. Les lâchers ont été réalisés en automne et concernaient des subadultes de 3 à 4 mois élevés en volières. Chaque oiseau lâché était marqué (baguage, décoloration ou découpage des rectrices) afin de faciliter leur identification à distance ou, éventuellement, l'identification de ses restes. 597 grands tétras ont été lâchés jusqu'en 1994. Les comptages d'été de 1994 réalisés avant l'ultime lâcher de 4 individus (morts peu après par prédation) ont révélé un effectif minimum d'été de 49 individus. Il est raisonnable de penser qu'à cette époque l'effectif réel cumulé des rescapés de quinze années de lâcher et de leurs descendants, avoisinait la soixantaine. Les facteurs limitant affectant la néo-population des Cévennes sont la qualité de l'habitat, la forte pression de prédation exercée par le renard et la martre, les fortes densités d'ongulés sauvages, ainsi que l'augmentation des dérangements dus aux activités récréatives. Des mesures d'amélioration de l'habitat, ainsi que des expériences de contrôle des prédateurs sur les sites de lâchers ont été réalisées. Une réserve biologique domaniale a été créée sur le Mont Bougès en 1992 et des travaux d'amélioration des peuplements y ont été réalisés durant une dizaine d'année.

.

Un moratoire des lâchers durant cinq années a été effectué afin d'étudier la dynamique propre de la population et les potentialités de l'habitat. Il s'est avéré que la population subissait une érosion annuelle d'environ 9% de l'effectif minimum d'été (Nappée & Douhéret, 2004). Pour parer à cela, des lâchers de renforcement génétique ont été réalisés de 2002 à 2005, et 24 oiseaux ont été suivis par radio-tracking. Une étude du taux de survie des oiseaux a montré que 20 à 30% des oiseaux survivaient après six mois, et environ 10% après un an.

Depuis 2005, aucun renforcement n'a été effectué. Un suivi des populations est mis en œuvre annuellement, par des agents du PNC assistés de bénévoles. Un bilan de l'opération, tant au niveau de la population de grand tétras que du projet de réintroduction est en cours.

Néanmoins, cette expérience menée durant près de trente ans a mis en évidence la difficulté de mettre en place une telle opération, ainsi que les faibles résultats qui ont été obtenus en dépit de l'évolution encourageante du petit noyau du Mont Lozère depuis 2000. Le mode d'élevage semble être un aspect déterminant du taux de survie des oiseaux en milieu sauvage. La prédation est responsable d'une forte mortalité des oiseaux, qui élevés en captivité ont un comportement anti-prédateur peu développé. De plus, une forte dispersion des oiseaux a été notée, rendant difficile la création d'un noyau de population susceptible de se reproduire.

6.8.5 Dans les Alpes

En 1990, un groupe de travail constitué de la FDC de Haute-Savoie, de l'ONCFS, de la DDAF de Haute-Savoie, de l'ONF, de la FRAPNA, du CORA a été créé.
En 1994, un arrêté de protection de biotope de 400 ha environ dont 150 ha représentent une zone de protection renforcée du grand tétras sur le massif de Loëx-Coutard a été mis en place. Des mesures d'amélioration de l'habitat et de réduction des dérangements ont complété la prise de cet arrêté. Un arrêté de protection de biotope sur le massif des Voirons avait également été mis en place en 1987. En dépit de ces mesures, la population s'est éteinte en 2000.

6.9 RECENSEMENT ET ANALYSE DES ACTIONS MENEES A L'ETRANGER

6.9.1 Cas de la Suisse

Depuis le début des années 1970, la diminution de l'aire de répartition du grand tétras a été particulièrement marquée dans le Jura oriental et en Suisse centrale. L'effectif des populations est passé d'environ 1100 coqs actifs sur les places de chant au début des années 70 à environ 500 coqs aujourd'hui (Mollet et al. 2008). L'analyse génétique de fèces indique que la taille des populations locales de grand tétras ont été sous-estimées (Jacob et al. 2009). Les effectifs dénombrés par les analyses génétiques restent cependant trop faibles pour assurer la survie à long terme de ces populations sans actions d'amélioration de l'habitat et de la connectivité entre les populations.

Des plans de protection régionaux et cantonaux ont déjà été élaborés entre 1970 et 2000 dans les différents cantons suisses (Fribourg, Vaud, Schwyz, Zoug et St-Gall).
Les habitats sont classés en fonction de leur importance (priorité I à III) pour la survie du grand tétras à l'échelle locale ou régionale d'après les résultats d'un modèle d'habitat pour

l'espèce (Graf *et al.* 2004, 2005, 2006). Les habitats de priorité I sont occupés durablement par l'espèce, les habitats de priorité II sont occupés occasionnellement par l'espèce et favorisent la connectivité entre les habitats occupés. Les habitats de priorité III n'ont pas ou peu d'impact sur la dynamique de l'espèce. Ces catégories sont essentiellement utilisées pour répondre aux demandes d'autorisation pour des manifestations en forêt ainsi que la création de toute nouvelle desserte: les demandes sont catégoriquement refusées dans les habitats de priorité I.

En 1988, et pour la première fois à l'échelle nationale, l'Office fédéral des forêts se charge de mettre sur pied un projet de protection du grand tétras sur la Suisse entière.
En 2008, un plan d'action national en faveur du grand tétras décrit la stratégie à adopter pour la protection et la conservation de cette espèce. Ce plan d'action se base à nouveau sur une cartographie des zones de conservation selon deux niveaux d'importance. Il est établi selon dix lignes directrices visant, d'ici à 2035 à retrouver les effectifs connus en 1970. Le plan d'action sera mis en œuvre et décliné à l'échelle régionale. Les principales actions tendent à améliorer l'habitat grâce à une gestion sylvicole adaptée, promouvoir les réserves forestières comme outil de protection de la nature, minimiser les dérangements occasionnés par les activités humaines et réduire la mortalité des oiseaux dues aux collisions contre les clôtures et les câbles.

6.9.2 Cas de l'Allemagne

Un programme LIFE a été mis en œuvre en 1998, ayant comme objectif de promouvoir le tourisme au sein de la forêt noire, tout en préservant les populations de grand tétras et de gélinotte des bois. Des travaux d'amélioration de l'habitat en faveur du grand tétras et de la gélinotte des bois ont été réalisés sur environ 220 ha de forêts. Des actions de communication ont été réalisées à destination des touristes. Certaines pistes et dessertes tracées dans des zones sensibles ont été fermées et d'autres ont été améliorées pour accueillir les usagers. Des séances de formation à destination des forestiers, des chasseurs et des naturalistes ont également été dispensées.

En 2008, un plan d'action grand tétras en Forêt Noire est lancé, se basant sur un concept de zonage spatial, défini en fonction de l'aire actuelle de présence de l'espèce et du potentiel d'habitat à l'échelle du paysage. Ce plan d'action se décline selon six axes de travail que sont la sylviculture et l'aménagement de l'habitat, le tourisme et les activités de loisir, la chasse,

les projets d'infrastructures, l'accompagnement scientifique et enfin le transfert du savoir et la communication.

6.9.3 Cas de l'Ecosse

La population actuelle d'Ecosse provient de réintroductions réalisées durant le XIXème et XXème siècles (Stevenson 2007).

Une Stratégie nationale pour le grand tétras a été lancée par le gouvernement en 1995. Les objectifs étant de stopper le déclin de la population d'ici 2000, puis de créer une dynamique de recolonisation des populations pour atteindre 5000 oiseaux d'ici à 2010.

Un programme LIFE grand tétras en Ecosse concernant 40000 ha a suivi en octobre 2002, pour compléter le plan d'action gouvernemental. Son but est de contribuer aux objectifs du plan d'action national, notamment d'atteindre une population de plus de 5000 oiseaux d'ici 2010, en augmentant le succès de reproduction, en réduisant les dérangements dans les zones de présence, en améliorant la qualité des habitats et en formant les gestionnaires de milieux forestiers.

En octobre 2006, le gouvernement écossais a lancé une Stratégie Forestière Ecossaise concernant la production de bois mais également d'autres volets, dont la conservation de la biodiversité. L'un des programmes d'actions est destiné au grand tétras afin d'augmenter ses populations et d'augmenter la quantité et la qualité des habitats. Il est décliné selon deux niveaux d'actions :
Le premier niveau d'actions établit le grand tétras comme objectif formel de gestion dans les aménagements forestiers de vingt-sept forêts domaniales représentant plus de 34 000 ha de forêt. Ces actions consistent à élaborer un calendrier de travaux en fonction des périodes sensibles de la biologie du grand tétras, et à augmenter la quantité d'habitats favorables. Le fait que ces actions soient intégrées au plan d'aménagement forestier permet que les travaux de restauration soient intégrés directement à la gestion sylvicole courante. Il n'y a donc pas besoin de financements extérieurs.
Les actions de second niveau sont complémentaires aux précédentes, et seront mises en place sur seize forêts domaniales. Il s'agit de mettre en place un suivi des populations, de réduire la mortalité grâce à la visualisation les clôtures ou leur démontage de réaliser des travaux d'amélioration des habitats à nichée, et de réduire le niveau de certains prédateurs sur des

zones bien déterminées. Le financement de ces actions, qui est évalué à plus de 125 000€ par an, est inclus dans les budgets des districts forestiers. La gestion dans les forêts privées sera financée à travers un nouvel outil gouvernemental en cours de développement.

Un effort conséquent de communication, et de formation a également été entrepris durant ce programme. Un site a été équipé afin de permettre au public d'observer les parades du grand tétras, sans risquer de les déranger.
L'ensemble de ces actions coordonnées a permis une évolution très favorable de la population puisque de 1999 à 2004, les effectifs sont passés de 1100 individus à 2000.

6.9.4 Cas de la Pologne

La protection stricte s'applique à l'espèce. Le Grand tétras est inscrit au Livre rouge catégorie en danger critique d'extinction (CR). En 1995, l'espèce a été radiée de la liste des espèces chassables. Il est un des critères de désignation des sites Natura 2000 et actuellement les plus importants habitats de l'espèce font partie des sites Natura 2000.

Le plan a été élaboré dans le cadre d'un projet polono-britannique-hollandais « Préparation des plans de re-naturalisation des habitats et des habitats d'espèces dans les sites Natura 2000 et des plans de conservation de certaines espèces de la Directive Natura 2000 et Directive Oiseaux ». Dans l'établissement de ce projet on a utilisé les programmes régionaux (trois régions Małopolska, Lubelszczyzna et la Pologne Orientale) ainsi que le programme coordonné par PTOP (équivalent polonais de LPO)« La construction du partenariat social de soutenance active de la conservation du tétras lyre et du grand tétras » et pour les forêts de conifères de Basse-Silésie, le programme réalisé par la Société Naturaliste~~s~~ des Sudètes Occidentaux « Etablissement des principes de la gestion et de la conservations des habitats forestiers dans les habitats du Grand tétras et la conception de la ré-naturalisation des habitats du grand tétras et du tétras lyre ».

Les actions

Les actions proposées par le plan d'action ont pour but l'élimination des menaces identifiées et la reconstitution ou la conservation du biotope optimal du grand tétras.
Ces actions sont classées selon différents axes :

Amélioration de l'habitat: conservation et reconstitution de terrains marécageux, formation d'une densité correcte des peuplements forestiers, reconstitution et conservation d'espaces ouverts à l'intérieur de la forêt, introduction ou élimination d'éléments de la strate arbustive, établissement de tas de branches après les coupes forestières, élimination des espèces étrangères de la strate arbustive.
Régulation de la prédation: réduction des prédateurs, formations à destination des chasseurs concernant la chasse aux prédateurs.
Aménagements de la forêt: changement des grillages métalliques ,installation de panneaux et/ou fermeture des routes forestières dans les zones d'habitats importants pour la reproduction du grand tétras.
Communication: actions ayant pour but la reconnaissance sociale, l'acceptation et le soutien social pour la conservation du grand tétras.
Recherche, études: études sur la consanguinité des populations, et sur la faisabilité de projets de renforcements.

Coopération internationale: Ce plan a également pour but un maintien de la coopération internationale au niveau national et régional dans le but d'assurer la conservation des populations transfrontalières dans les parties méridionales et dans le nord-est du pays.
La surface totale concernée par le plan est de 40 000 ha dans onze sites Natura 2000.

7. STRATEGIE NATIONALE EN FAVEUR DU GRAND TETRAS

7.1 OBJECTIFS DE LA STRATEGIE ET DUREE DE MISE EN ŒUVRE

7.1.2 Objectifs

L'objectif de la stratégie nationale en faveur du grand tétras est d'enrayer le déclin des populations de grand tétras sur l'ensemble du territoire français, et de restaurer cette espèce dans un bon état de conservation. Au-delà de la conservation d'un oiseau emblématique des forêts de montagne, cette stratégie participe à la conservation des différents faciès d'un biotope remarquable abritant une biodiversité importante. Les bénéfices associés porteront ainsi sur d'autres espèces au statut précaire telles que la chouette de Tengmalm ou la gelinotte des bois, et à plusieurs éléments de la biodiversité forestière, démontré en particulier pour les insectes saproxyliques, les picidae, la flore du sous-bois et certains taxons de la fonge (Ménoni et al., 2004), et justifieront d'autant les efforts déployés par les différents partenaires.

Cette stratégie doit aussi confirmer et conforter les partenariats entre les acteurs, tout en associant les populations concernée pour aboutir à une bonne appropriation des actions envisagées à l'échelle de chacun des massifs, facteur essentiel de la réussite du plan et de la pérennité de ses résultats sur le long terme.

En France, le territoire du grand tétras est le support d'activités humaines. Le plan a pour objectif de faire converger au maximum l'exercice de ces activités et les objectifs de restauration de l'espèce. La hiérarchisation des zones d'intervention en deux niveaux, en fonction de leur sensibilité et l'adaptation des mesures de gestion en fonction de ce zonage sera un des gages de son opérationnalité.
La conservation du grand tétras à long terme signifie que dans chacun des massifs, les populations doivent être viables. Pour cela il est primordial de conserver voire de recréer des connexions entre les différentes sous-populations locales, afin qu'elles puissent fonctionner en sous-populations source-puits et diminuer ainsi le risque d'extinction.

A court terme (10 ans), l'application des mesures de cette stratégie doit permettre d'augmenter la survie des adultes, et de favoriser le recrutement. Les mesures d'éducation à l'environnement et de sensibilisation permettent la prise en compte des besoins vitaux du grand tétras dans tout projet d'aménagement, et, d'une façon plus générale, une appropriation croissante de cet enjeu par les populations concernées. La surface d'habitats favorables ainsi que l'aire de présence actuelle est maintenue. La régression des populations s'infléchit et les effectifs se stabilisent. Les études prioritaires doivent être réalisées et proposent des mesures conservatoires pertinentes.

A moyen terme (20 ans), la gestion courante et les travaux d'amélioration de l'habitat permettent de réduire la fragmentation du milieu, et d'augmenter la surface d'habitats

favorables. L'application des mesures en faveur du grand tétras doit permettre aux effectifs d'augmenter et d'étendre leur aire de présence.

A long terme (40 ans), les habitats de niveau 2, définis ci-après comme des habitats de recolonisation potentielle deviennent favorables et sont colonisés par le grand tétras. Les effectifs retrouvent des niveaux proches de ceux de 1975 (environ 500 individus dans les Vosges et le Jura, et 5000 dans les Pyrénées).

7.1.2. Durée

La durée de la stratégie sera de 10 ans permettant de couvrir les objectifs définis à court terme. Deux évaluations sont prévues : une au terme des cinq premières années qui permettra d'ajuster les actions proposées en fonction des résultats et des difficultés rencontrées ; une au terme de la période d'application de la stratégie (10 ans) pour vérifier si les objectifs fixés pour le court terme sont atteints. En fonction des résultats de cette dernière évaluation, une nouvelle stratégie pourrait être envisagée pour les 10 années suivantes afin d'atteindre les objectifs fixés à moyen terme.

7.2. ORGANISATION ET SUIVI DE LA STRATEGIE

Il convient de faire converger les objectifs de la stratégie nationale en faveur du grand tétras avec les objectifs des autres politiques mises en œuvre, en particulier :
les objectifs de mobilisation des bois énoncés par le Grenelle de l'environnement.
les orientations régionales forestières (ORF) de la région Midi-Pyrénées, dont le premier axe d'action est la mobilisation des bois grâce notamment à une amélioration de l'équipement des forêts et du transport des bois. Le développement de la desserte forestière figurant dans ces orientations, doit être étudié en tenant compte des nécessités liées à la conservation du grand tétras et énumérées dans le présent document.
le plan national de maîtrise du sanglier, qui propose notamment des moyens pour augmenter la vulnérabilité du sanglier susceptibles de porter atteinte aux actions de conservations proposées par la stratégie. Localement, la mise en œuvre de ces moyens devra donc être étudiée de façon à tenir compte des besoins et de la vulnérabilité du grand tétras.
Il conviendra également de vérifier l'harmonisation du présent plan d'actions avec le programme de renforcement de la population d'ours des Pyrénées (Groupe national ours des Pyrénées, notamment le volet sylvicole et le guide de bonnes pratiques dit "guide ours").

Dans tous les cas, les conflits d'usage apparents devront être traités dans le cadre des plans d'actions régionaux, définis ci-après, en tenant compte des contextes locaux.

7.2.1. Au niveau régional

Pour permettre la mise en œuvre de cette stratégie, une déclinaison par massif devra être rédigée. Chacun de ces plans permettra d'adapter au plus près de la situation locale les actions proposées dans le cadre national. Cette stratégie intègre d'ores et déjà de façon générale certaines spécificités des contextes régionaux, et des deux sous-espèces, mais celle-ci mérite d'être affinée par massif. Deux grandes régions ont été différenciées : d'une part l'Est de la France, comprenant les massifs des Cévennes, du Jura et des Vosges, et d'autres part les Pyrénées.
L'élaboration et l'application des plans régionaux devront associer l'ensemble des acteurs locaux. Etant donné la multiplicité des enjeux liés aux habitats du grand tétras, il est important de favoriser la concertation à chaque étape de ces plans d'actions. Un groupe local de concertation « tétras », regroupant l'ensemble de ces acteurs locaux sera mis en place, à l'échelle du massif concerné. De plus, il paraît important que les différents conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel (CSRPN) puissent être associés à cette démarche. Une évaluation annuelle des actions mises en œuvre dans chacun des massifs devra être réalisée avec les différents partenaires concernés et mise à la disposition de l'ensemble des acteurs aussi bien de niveau national que du massif concerné ou des autres massifs.

7.2.2. Au niveau national

Tout en favorisant une subsidiarité d'élaboration et de mis en œuvre de plans d'actions par massifs, il conviendra de veiller à une bonne cohérence et à un suivi national de la mise en œuvre des plans d'actions par massifs et de favoriser ainsi l'échange, le transfert d'expérience

et l’évaluation. Ainsi, il est souhaitable qu’un comité de pilotage national regroupant les représentants des acteurs locaux, et les structures responsables de l’application par massif des plans d’action, suive cette démarche au niveau national.

7.3. ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE

La réalisation des objectifs fixés pour restaurer les populations de grands tétras dans un état de conservation favorable s'appuie sur plusieurs actions dans les domaines suivants :

- La connaissance de l'espèce
- La protection et la conservation de son habitat
- La réduction des facteurs de dérangements et de mortalité d'origine anthropique
- L'information et la sensibilisation des différents publics concernés

Les actions proposées dans le cadre de cette stratégie devront être déclinées dans chacun des plans régionaux en tenant compte des contextes locaux et en veillant à leur cohérence d'un plan à l'autre.

7.3.1. Suivi des populations

Il s'agit de recueillir et d'exprimer les indicateurs biologiques pertinents qui permettront de suivre la progression ou la régression des populations françaises de grand tétras sur une échelle des menaces d'extinction (telle que celle proposée par l' UICN en 2001), d'évaluer l'efficacité de la stratégie, d'en renforcer les mesures efficaces et d'en supprimer ou alléger les mesures peu utiles, de fournir des informations précises et consensuelles pour la gestion durable de l'espèce et la gestion intégrée de ses habitats.
Ainsi le suivi des populations déjà réalisé par diverses structures selon les massifs (Observatoire des Galliformes de Montagne, Parc National des Cévennes, Groupe Tétras Jura, groupe Tétras Vosges), doit être réalisé de façon homogène et cohérente.

Distribution géographique *:* Enquêtes de présence, absence, apparition ou disparition par commune, à la fin de chaque décennie (enquête communale de l'ONCFS). Complétée par les mêmes informations portées sur une carte d' « unités naturelles » (zones forestières d'altitudes favorables aux tétras et de limites peu franchissables par eux, à dire d'expert).

Sites vitaux : Localisation, par prospection de terrain adaptée à la saison, des places de chant actives (au moins une année dans les cinq années passées), historiques (non actives depuis au moins cinq ans), zones d'hivernage concentré ou régulier, zones de nichées (identifiées soit par le constat régulier de nids ou de nichées, soit par une végétation favorable à l'élevage des jeunes, à dire d'expert, au voisinage d'une place de chant). La mise à jour de ces données doit être dans la mesure du possible annuelle. Leur diffusion doit être restreinte en raison du caractère sensible de ces informations.

Effectifs et tendances à variation : Basés sur le comptage des mâles chanteurs selon un mode opératoire strict (en affût jusqu'à ce que les tétras quittent la place de chant, généralement en fin de matinée), selon un échantillonnage des places de chant de l '« unité naturelle » très dense pour ce qui est de l'estimation de son effectif total (et moyen pour la décennie), soit plus léger pour la tendance de variation. Tous les résultats, (même ceux cités dans un texte), seront assortis de leur intervalle de confiance. Les résultats dont l'incertitude statistique excède 10% devront être interprétés avec prudence.

Succès annuel de reproduction : Recherche des nichées sur les zones favorables à la reproduction, à partir de la date ou les poussins sont volants (battue en ligne, recherche au chien d'arrêt, observation ponctuelle), dans le respect de la réglementation en vigueur. L'« indice de reproduction » annuel exprime le nombre de poussins comptés, par poule levée (accompagnée ou non de poussins) en moyenne sur une « zone bioclimatique ».
Concernant le suivi des actions, d'autres indicateurs devront être utilisés pour permettre une évaluation des plans d'action par massif. Ces indicateurs devront être précisés lors de l'élaboration de ces plans d'action.

7.3.2. Collaboration internationale

Afin de mettre en cohérence les actions de conservation du grand tétras, chaque massif français abritant cette espèce devra se rapprocher des états voisins avec lesquels ses populations de grand tétras sont connectées. Il s'agit de l'Espagne et de l'Andorre pour le massif des Pyrénées et de la Suisse pour le massif du Jura.

Dans les Pyrénées, la mise en œuvre du plan régional pourra s'appuyer sur le réseau pyrénéen des galliformes de montagne - projet « GALLIPYR » - financé dans le cadre du programme opérationnel de coopération territoriale Espagne-France-Andorre (POCTEFA) 2007-2013, qui rassemble différents partenaires internationaux (Cf. Annexe 5) et dont les actions proposées participent aux objectifs fixés par la stratégie nationale en faveur du grand tétras. Les différents axes d'action de ce projet sont la création et l'animation d'un réseau pyrénéen des galliformes de montagne, la mise en place d'un portail Internet de données communes et le suivi et la gestion des espèces de galliformes de montagne (grand tétras, lagopède alpin, perdrix grise, gélinotte des bois) et de leurs habitats. Le renforcement de ce réseau doit permettre la mise en communs des données démographiques des galliformes de montagnes et la coordination des suivis de populations et des actions de conservation à l'échelle pyrénéenne.
La mise en œuvre du plan pyrénéen pourra également s'appuyer sur le Conseil International Associatif pour la Protection des Pyrénées (CIAPP) qui regroupe aujourd'hui sur les Pyrénées, dans le secteur de la protection de la Nature, les associations locales et les fédérations d'Andorre, d'Espagne et de France qui œuvrent pour la protection des Pyrénées. Ses objectifs sont :

- protéger pour maintenir la valeur des milieux naturels et des paysages pyrénéens ;
- accueillir les visiteurs sans altérer les sites ;
- permettre le développement économique des vallées dans le respect de l'environnement montagnard.

Ces trois objectifs doivent s'inscrire dans un projet global de "Qualité Pyrénées". Ils ont été transcrits dans une "Charte pour la Protection des Pyrénées" (1988). Le CIAPP organise directement, ou apporte un soutien aux réalisations de ses associations membres sur des actions éducatives, des actions de défense de sites, des actions juridiques et administratives, des réunions d'information dans les 3 pays, des manifestations publiques.

Dans le massif du Jura, des contacts non officiels ont déjà régulièrement lieu, entre la Suisse et la France, à l'occasion notamment de comptages de populations. La Suisse utilise fréquemment les données de reproduction résultant des comptages en battues réalisé sur le Jura français. De plus, les documents réalisés durant le programme LIFE forêts à tétraonidés (1992-1997) sont régulièrement utilisés dans le cadre de la formation des gestionnaires forestiers suisses. Des contributions d'experts français, peuvent également avoir lieu dans le cadre de programmes de formation suisses.
Dans le cadre de la stratégie, il apparaît nécessaire d'officialiser le réseau existant afin de renforcer la communication franco-suisse des données de suivi de populations (succès de reproduction, observations, tendance des effectifs). Des besoins sont apparus concernant la connaissance précise de zones de présence et du statut de l'espèce sur des sites transfrontaliers. Ce réseau permettra également la mise en commun de retours d'expériences réalisées sur le terrain, telles que des améliorations d'habitat, limitations du dérangement… mais aussi la collaboration pour la formation des professionnels. L'identification d'un réseau de personnes ressources pour diverses thématiques, favoriserait les échanges sur les différentes problématiques.
Un projet Interreg franco-suisse pourrait également être mis en œuvre concernant les forêts d'altitude. Ainsi, une collaboration officielle pourrait permettre de développer un réseau de communication pérenne pour la gestion des habitats et le suivi des populations de grand tétras du Jura franco-suisse.
Bien que les populations des Vosges et de la forêt Noire ne soient pas connectées, les habitats et les problématiques sont comparables. Ainsi, il sera intéressant de renforcer les échanges avec l'Allemagne, notamment les partages d'expérience.

7.3.3. Translocations et renforcements de population

L'objectif prioritaire de cette stratégie est de sauvegarder et de permettre le redéploiement des populations existantes. La priorité est donc donnée à la conservation des populations actuelles. Par conséquent, aucune tentative de renforcement[3] de population ne sera réalisée durant les cinq premières années de la stratégie nationale en faveur du grand tétras. Ce laps de temps sera utilisé pour combler les lacunes sur la dynamique de la population de grands tétras afin d'évaluer la pertinence de tels programmes dans le cas particulier des populations présentes en France. A l'issue de cette période et en fonction des éléments acquis, la possibilité d'un renforcement pourra être étudiée.
Cependant, dans des situations particulières, et au cas par cas, des translocations[4] d'individus pourraient s'avérer nécessaires (exemple : consolidation d'une connexion entre deux populations). Dans ces cas de figure, les porteurs de projet devront élaborer des programmes d'actions détaillés, précisant le contexte dans lequel s'inscriront ces actions, les modalités de mise en œuvre et les objectifs recherchés (critères de l'étude de faisabilité, nombre

[3] Renforcement : apport d'individus à une **population existante** de la même espèce. Les individus apportés peuvent provenir du milieu naturel ou d'élevages.
Réintroduction: essai d'implanter une espèce dans une zone qu'elle occupait autrefois, mais d'où **elle a été éliminée ou d'où elle a disparu**.

[4] Translocations : déplacement délibéré et provoqué par l'homme d'individus sauvages vers une population existante de la même espèce.

d'individus échangés entre populations, protocole de lâcher…). Ces programmes d'actions seront examinés par les groupes locaux de concertation « tétras » qui tiendront compte de l'adéquation entre la solution proposée et le problème identifié pour les valider. Dans ce cas, ces programmes devront avant, pendant et après leur mise en œuvre, estimer les paramètres démographiques (taux de reproduction et de survie individuels) dans un but d'évaluation.
Des expériences de translocations d'individus visant des objectifs précis ont été menées avec succès chez plusieurs espèces de galliformes et pourront aider à définir les éventuels programmes de translocation de grand tétras sur le territoire national, tel que :

- Le déplacement de mâles et de femelles de tétras à queue fine ou de tétras des armoises dans des sites du Nevada (Etats-Unis) où ces espèces avaient récemment disparus (Coates et al. 2006, Musil et al. 1993) ;
- Les expériences de renforcement de populations incluent la translocation de mâles dans des habitats où seules des femelles étaient observées (Mc Ewen et al. 2009) ;
- La translocation de femelles (Baxter et al. 2008) ;
- La translocation d'individus visant à restaurer la diversité génétique des noyaux isolés (Westemeier et al.1998).

Un programme de translocation pourrait ainsi être envisagé à l'issue de la réalisation de l'évaluation de la variabilité génétique sur la production de jeunes dans des populations ou parties de populations qui semblent isolées, ou en effectifs trop réduits, aux moyens de méthodes non invasives et dans des zones ciblées. Les résultats de ces investigations permettraient d'identifier les effectifs qui présentent une perte importante, et d'envisager des interventions adaptées comme des translocations (exemple du lagopède en cours sur le chaînon de l'est pyrénéen).

Concernant la population des Alpes, des oiseaux erratiques ont été observées (18 observations entre 2002 et 2006, source CORA-Faune sauvage ; 9 observations entre 1998 et 2008 sur le secteur Taninges-Samoens-Sixt-Voirons, source GRIFEM (JF Desmet – D Maire)) sur le département de la Haute-Savoie. Ces individus proviennent très probablement de la population jurassienne. Les capacités de dispersion supérieures de la poule expliquent le fait que seulement des femelles soient observées. Dans une vision à long terme de possible recolonisation (artificielle ou naturelle) des Alpes du Nord, le corridor entre ces deux massifs doit être identifié et conservé.

Ainsi, une étude de faisabilité tenant compte des critères édictés par l'IUCN (Annexe 6) ainsi qu'une analyse des causes de disparition doit être réalisée. Ceci permettra d'analyser les habitats présents dans les Alpes du Nord, leur état de conservation et d'évaluer la capacité d'accueil du milieu vis-à-vis du grand tétras. Cette étude devra mettre en évidence les facteurs limitant principaux, et évaluer le cas échéant, les mesures de gestion à mettre en œuvre pour accueillir une population viable de grand tétras voire favoriser les échanges avec les populations jurassiennes via notamment les massifs du Salève et des Voirons. A partir de ces résultats, des discussions pourront être organisées, sur la pertinence de mettre en œuvre un plan d'action régional favorisant la reconquête naturelle via le massif jurassien, et en dernier recours un programme de translocation.

7.3.4. Cartographier les populations existantes et prioriser les sites d'action

Chaque massif doit posséder une cartographie précise de l'aire de présence actuelle (à actualiser tous les 5 ans) et potentielle du grand tétras, distinguant deux types de zones qui conduiront à des propositions d'action différentiées, des zones sensibles étant ensuite identifiées dans chacune de ces zones :

Les zones de niveau 1 comprennent l'ensemble de l'aire de présence actuelle des oiseaux. Doivent y figurer la localisation des places de chant, des zones d'hivernage, et des habitats à nichée qui constituent des zones sensibles. C'est à partir de ces zones de niveau 1 que pourra se redéployer la population. Les mesures suivantes y seront prioritaires pour stopper le déclin de l'espèce à court terme et permettre une augmentation des effectifs à moyen et long terme :

- préservation de la quiétude et augmentation de la survie des adultes
- conservation ou amélioration de l'habitat
- amélioration des habitats de reproduction

Il conviendra de déterminer les massifs forestiers abritant des sous-populations « source », c'est à dire les noyaux qui permettront la colonisation des massifs voisins ou le soutien démographique des populations qui y seraient installées. L'identification des sous-populations sources peut être réalisée grâce à l'estimation de leur balance démographique, par un suivi des individus, méthode pour laquelle l'utilisation d'outils génétiques permet des estimations plus précises que les comptages réalisés sur le terrain. Cependant ces outils génétiques ne pourront être utilisés en routine sur l'ensemble de l'aire de niveau1. Il s'agira donc, grâce aux connaissances locales de l'habitat et de la démographie de la sous-population de grand tétras, de déterminer « à dire d'expert » les noyaux susceptibles de jouer ce rôle. Ces noyaux « source » seront alors définis comme zones d'actions prioritaires.

Les zones de niveau 2 sont composées de milieux qui pourront potentiellement être colonisés par la dispersion des oiseaux venant des noyaux « source ». La définition de ces zones devra être réalisée en fonction de différents critères et notamment de la dynamique forestière stationnelle, de la connaissance du statut de l'espèce sur les massifs voisins, de la capacité d'accueil du milieu, des possibilités d'échanges d'individus et de la localisation des zones où l'espèce a disparu durant les trente dernières années. Ces zones devront faire l'objet d'un diagnostic préalable au classement en niveau 2 afin de déterminer les causes de disparition de l'espèce si tel est le cas, les potentialités d'accueil, et les possibilités de mettre en œuvre les mesures proposées. En effet, des écosystèmes forestiers très dynamiques comme ceux du montagnard inférieur peuvent nécessiter des interventions considérables et très fréquentes, pouvant être incompatibles avec les objectifs de quiétude annoncés. Ainsi la pertinence de classer ces milieux en niveau 2 devra être étudiée au cas par cas.

La décision de classer ces zones en niveau 2 sera prise en concertation avec les acteurs locaux et les services de l'Etat dans les groupes de concertation « tétras ». L'aire ainsi déterminée représentera l'aire de répartition potentielle à obtenir sur le long terme.

Dans ces zones de niveau 2 seront identifiés les sites de restauration prioritaires (zones potentielles de chant, d'hivernage, de reproduction et d'élevage des jeunes). Ces habitats bénéficieront d'une gestion des milieux favorable et au besoin de mesures d'amélioration de l'habitat, dans le but de créer des peuplements susceptibles d'accueillir une population d'oiseaux. Les infrastructures y seront également limitées et la fréquentation humaine devra

être maîtrisée, afin de préserver un habitat bien connecté et peu dérangé durant les périodes de reproduction et d'hivernage, qui soit attractif pour le grand tétras.
Dans les autres secteurs des zones de niveau 2, les mesures seront adaptées pour favoriser au maximum la compatibilité des objectifs de production et de préservation du grand tétras.

Ces cartes sont des outils indispensables pour la préservation du grand tétras. Elles constitueront une base de discussion pour les projets d'aménagements. La cartographie des zones de niveau 1 est déjà réalisée ou est en cours de réactualisation sur l'ensemble des massifs concernés. Les zones de niveau 2 restent à définir dans le cadre d'une concertation avec les acteurs locaux par exemple en mobilisant les groupes de concertation « tétras ». Les plans d'action régionaux se baseront sur ces cartographies, afin de définir les zones d'action, et les mesures à y effectuer.

7.3.5. Conserver un habitat de qualité

7.3.5.1. Maintenir ou recréer des peuplements à structure verticale et horizontale favorables

Pour être attractives, les forêts doivent présenter une structure verticale riche (présence de plusieurs strates entre le sol et la canopée) :

- un couvert arboré inférieur à 70%
- une strate basse (herbacée + sous-arbustive basse de hauteur < 50 cm) couvrant au moins 50% de la surface,
- une strate arbustive (dont fourrés issus de la régénération des peuplements) ne dépassant pas 30 %.

Ces caractéristiques peuvent être obtenues dans certaines conditions de stations grâce à une sylviculture visant l'obtention de structures irrégulières, ou régularisée par bouquets ou parquets de faible surface maintenant en permanence une proportion significative de gros bois et très gros bois et la présence d'arbres à l'architecture favorable au grand tétras (bas branchus). En futaie régulière, la récolte des peuplements doit être lente et progressive (20 à 40 ans) en laissant une part significative de sur-réserves. De plus, on veillera à maintenir des peuplements âgés notamment dans les zones de niveau 1.

L'application locale de la politique nationale concernant la filière bois et notamment les objectifs de mobilisation des bois fixés par le Grenelle de l'environnement doit intégrer la présence de cet oiseau et favoriser ou, à minima, ne pas empêcher son retour dans un état de conservation favorable. Les objectifs de production en forêt de montagne des zones de niveau 1 doivent être élaborés en veillant à la conservation de forêts favorables au grand tétras. Une mobilisation accrue des bois est compatible avec la présente stratégie notamment dans les zones à forte production, avec la recherche de peuplements plus clairs Une sylviculture économiquement rentable mais favorisant la conservation de la biodiversité est possible, et doit être mise en œuvre.

Mesures transversales :

- Inventorier, cartographier et conserver les zones de vieilles forêts existantes et les zones non-exploitées (de fait ou par décision) présentant une forte naturalité et/ou une structure favorable, à l'instar de ce qui est actuellement fait dans les Pyrénées par le Groupe d'étude des vieilles forêts pyrénéennes. Officialiser le classement en série « hors sylviculture » [5]de nombreux peuplements subalpins pyrénéens, qui le sont déjà dans la gestion de nombreuses forêts publiques, et qui le sont de fait pour d'autres (peuplements très peu productifs et accessibles, souvent de haute valeur écologique). Porter une attention particulière, dans les Pyrénées, à la zone située à moins de 200 mètre de part et d'autre de la lisière supérieure de la forêt.
- Veiller à maintenir, dans les zones de niveau 1, en sylviculture, une trame de vieux bois et un couvert de la strate dominante ne dépassant pas 70% de la surface de la parcelle. Ne pas réaliser des coupes de régénération de plus de 1 ha ou 2 ha avec sur-réserves, pour conserver des zones attractives et accessibles aux grand tétras lors de ces coupes.
- Favoriser, dans les zones de niveau 1, un stade de maturité plus avancé des peuplements avant de les récolter (Ménoni *et al.*, 1999).
- Les évènements naturels comme les renversées de chablis, les tempêtes, les dépérissements localisés peuvent être générateurs de trouées améliorant la qualité de l'habitat. Dans ces cas, veiller à ne pas enlever obligatoirement les bois tombés et à ne pas reboiser systématiquement en l'absence de régénération naturelle (la surface minimale des trouées à reboiser est à définir par massif et par zone).
- Préciser, dans les plans d'actions par massif, les modalités de mise en œuvre des travaux en zone de présence régulière du grand-tétras (zones de niveau 1).
- Participer au développement d'outils permettant de réaliser une étude économique du coût de mobilisation des bois comparée à la valeur écologique des milieux avant exploitation.
- Réaliser une étude économique de l'impact d'une sylviculture différentiée tenant compte du maintien d'un nombre de tige suffisant à un âge élevé d'exploitation (sur-réserve).
- Dans le cadre de Gallipyr, un manuel beaucoup plus précis est en cours de finalisation que celui qui existe pour les Pyrénées (action Gallipyr, pilotée par le CNERA)

Mesures spécifiques :

- Laisser des zones de forêt vieillir et retrouver des cycles biologiques naturels dans les zones de faible productivité des étages montagnards supérieurs et subalpins, souvent claires du fait des conditions de stations. Certaines de ces zones pourront être placées en Réserves Biologiques dirigées pour les milieux pouvant nécessiter des interventions, ou intégrales pour les milieux pauvres et stables ne nécessitant pas d'intervention. La non exploitation forestière permet de prolonger la phase de vieillissement favorable, de tirer parti au moindre coût des perturbations naturelles (trouées de chablis, scolytes….) et de limiter les dérangements (absence de coupe, ré-obstructions naturelles).

[5] Série hors sylviculture : Aucun objectif de production ni de protection lié à l'état boisé ne paraît justifier, même à terme, une intervention sylvicole. Des objectifs agricoles, agroforestiers, agrosylvopastoraux, etc., peuvent être assignés à ces séries.

- Proposer dans ces zones de faible productivité, l'abandon en zone 1 des récoltes de bois tarés, des chablis, des tiges à faible valeur commerciale.

Moyens/leviers d'action :
Contrats Natura 2000 (Ilôts de sénéscence)
Charte Natura 2000
La démarche de certification forestière (PEFC), dans laquelle les acteurs de la filière bois ainsi que d'autres partenaires et des usagers sont engagés, offre un cadre de concertation intéressant et des possibilités de progression réelles. En Lorraine, la proposition de zones laissées en non-gestion volontaire et la cartographie des peuplements âgés sur les zones à coq constituent un volet de la Politique de qualité. Les non-conformités (par exemple coupes systématiques de gros bois et très gros bois en zone sensible) peuvent être signalées et traitées. De même, compte-tenu de son statut, le grand tétras a vocation à faire partie des espèces retenues comme de vrais indicateurs de gestion forestière durable (MAAP, bilan patrimonial de l'ONF, référentiel PEFC…).
Suivi de l'action :
Un indicateur permettant de réaliser un état des lieux puis de suivre l'évolution des peuplements (pourcentage de recouvrement de la strate haute arborée et de la strate basse (herbacée et sous-arbustive basse < 50 cm) et de la strate arbustive (sera défini par massif et intégré aux aménagements forestiers, et réévalué à chaque révision d'aménagement.

7.3.5.2. Gestion restauration et amélioration de l'habitat

Les grands principes de la gestion sylvicole favorable au grand tétras font l'objet de nombreux guides sylvicoles (directives sylvicoles pour les Vosges (ONF 1991, actualisé en 2006), les Pyrénées (ONF, 1996) et le Jura (ONF, 2000)). Il convient de les appliquer sur l'ensemble de la zone de présence du grand tétras, ainsi que sur les zones potentielles de colonisation et les corridors et habitats relais, en concertation avec les collectivités concernées pour leurs forêts et en négociant une transposition avec les propriétaires privés. Les itinéraires sylvicoles seront progressivement précisés. Le guide de sylviculture de la sapinière Vosges en cours d'élaboration par l'ONF intègrera les dispositions spécifiques pour le grand tétras.
Cette gestion doit avoir comme objectifs de:
- maintenir ou tendre vers un recouvrement de la strate arborescente inférieur à 70%.
- favoriser un développement important de la strate herbacée ou sous-arbustive basse sur un minimum de 50% des surfaces (travailler au profit de la myrtille sur les stations le permettant, notamment en réduisant, le cas échéant, la pression exercée par les cervidés),
- favoriser le mélange d'essence, la régénération des résineux et conserver notamment les pins et les feuillus fruitiers (sorbiers, alisiers, etc…)
- créer une texture diversifiée en zone 1 en opérant par parquets homogènes de 2 hectares avec sur-réserve.

Ces travaux peuvent être entrepris pour améliorer rapidement l'habitat et permettre de :
- Augmenter la qualité et la quantité d'habitats destinés à la nidification et à l'élevage des jeunes (5-20 ha pour une poule et ses jeunes). Cette mesure, en plus de l'effet espéré sur le

succès de reproduction de l'espèce, doit permettre également d'augmenter les effectifs de coqs chanteurs et favoriser la création de nouvelles arènes (Ménoni 1997).
- Augmenter la qualité et la quantité d'habitats favorables au grand tétras pour permettre une extension de l'aire de présence actuelle (zones de niveau 2). Il faut compter environ 500 à 1000ha d'habitats favorables d'un seul tenant pour l'établissement d'un noyau et d'une place de chant.
- Restaurer les connections entre les sous-populations lorsque celles-ci sont fragmentées, en améliorant la qualité des habitats relais et des corridors écologiques déterminés dans les zones de niveau 2.
- Eviter la fragmentation des milieux favorables à l'espèce. Les coupes à blanc doivent être inférieures à 1 hectare (Storch 1994) en zone sensible (niveau 1); en zone 2, elles doivent être évitées sur des surfaces supérieures à la parcelle (5-6 ha). Les vastes plantations mono spécifiques doivent également être évitées dans les zones des niveaux 1 et 2. Préférer les mélanges d'essence, et les plantations en collectifs (Mermin *et al.* 2004).

Par ailleurs, il convient de :

- Ne pas reboiser les vides inférieurs à 20 ares et/ou inférieur à la hauteur du peuplement de rive, comme le prévoient certaines directives, peut être préférable à la création de clairières artificielles, coûteuses et souvent non pérennes (Poirot 1997).
- Réduire fortement les populations de cervidés, sur les sites où le besoin est identifié, afin d'atteindre un équilibre sylvocynégétique permettant le développement d'une végétation arbustive et herbacée favorables au grand tétras. Dans certains cas, une régulation beaucoup plus importante des populations de cervidés devra être entreprise (niveau des plans de chasse suffisant et réalisation effective) pour restaurer des habitats favorables. La possibilité de suivre l'efficacité de ce contrôle par l'utilisation d'indicateurs de pression sur la flore (IPF) sera étudiée.
- Dans les milieux en cours de fermeture ou après des travaux d'ouverture du milieu, la restauration du pâturage en forêt, ou en lisière, peut permettre de maîtriser efficacement les ligneux. Il faut cependant veiller à respecter des charges en bétail supportables par le milieu, éviter le parcage au moyen de clôtures à fil tendu, ainsi qu'intégrer la problématique des risques (rôle de protection de la forêt).
- Pour les opérations d'écobuage : Le brûlage dirigé réalisé en conditions froides (humidité atmosphérique, présence de neige au sol) semble être la technique la mieux appropriée. Elle doit respecter la période sensible de nidification et d'élevage des jeunes, et être réalisées après le 15/08. Ce type de brûlage permet de conserver ou de créer une alternance de couvert de structures différentes très favorable au grand-tétras et à la perdrix grise (Novoa 1998, Novoa et Landry 1998). Dans le cas des aménagements pastoraux, on s'efforcera donc de préserver un minimum de 50% de couvert distribué autant que faire se peut en petites unités (2 ha environ). La fréquence des brûlages devra nécessairement tenir compte de la vitesse de restauration du couvert après le passage du feu, elle même dépendante des conditions de station (altitude, sol, climat, pression pastorale…). A titre d'exemple, une périodicité des brûlages supérieure à 10-15 ans est préconisée dans le cas des landes subalpines à genêt purgatif des Pyrénées-Orientales. Ainsi, la réglementation départementale de l'emploi du feu (écobuage ou du brûlage dirigé) intégrera cette préconisation quant à la détermination du choix des périodes d'interdiction d'écobuage.

- Respecter certaines règles techniques lors des opérations de gyrobroyage, utilisées pour l'entretien des pâturages, notamment en lisière de forêt :
    - Réaliser les opérations après le 15/08 afin de respecter la période sensible de nidification et d'élevage des jeunes ;
    - Maintenir les zones non broyées en mosaïques (îlots de 30 ares minimum) sur 30% de la surface totale ;
    - Epargner une bande discontinue de 30 m en lisière forestière (avec possibilité de broyage « tournant » sur de longues périodes).
- Laisser s'exprimer la reconquête naturelle par les pins, des étages supérieurs de la végétation

Moyens/leviers d'action :
Contrats Natura 2000, Contrats agricoles.
Charte Natura 2000.
Ecocertification des bois (PEFC).
Le Fonds pour l'environnement et le développement durable (FEDD) de l'ONF pour les forêts domaniales.
L'information des services de l'Etat qui ne financeront pas ces travaux dans les projets où ils sont partenaire financier s'ils ne respectent pas ces recommandations.
Suivi:
Un état 0 des habitats favorables sera réalisé par la cartographie des peuplements actuels. Pour suivre l'évolution de la quantité et de la qualité des habitats, cette cartographie sera réactualisée à chaque révision d'aménagement forestier et/ou DOCOB.
Taux de recouvrement des parcelles par la myrtille ou une strate herbacée

7.3.6. Favoriser la quiétude et la survie de l'espèce

Toute personne fréquentant un massif forestier au sein duquel est présente une population de grand tétras est susceptible d'engendrer des dérangements néfastes pour la survie de cet oiseau. Que ce soit dans un cadre professionnel ou de loisir, il convient de réduire les dérangements d'origine humaine durant les périodes sensibles du cycle biologique de l'oiseau.

7.3.6.1. Définir des zones de quiétude

Afin d'assurer la tranquillité du grand tétras durant les périodes critiques d'hivernage et de reproduction (Figure 13), il est indispensable de définir des zones de quiétude en zones de niveau 1 où la pénétration humaine sera maîtrisée grâce à la gestion des accès et des infrastructures : déviation, fermeture définitive ou périodique, obstruction par des grumes, destruction de l'entrée des pistes après exploitation…
Ces zones devront être délimitées en fonction de la situation locale de l'espèce, de la fréquentation humaine et des infrastructures présentes. Elles devront être signalées dans les aménagements forestiers, afin que l'ensemble du personnel travaillant sur le terrain puisse en prendre connaissance et ajuster son comportement.

Toute construction d'infrastructure (routière, touristique, éolienne…) ou manifestation sportive et festive devra être évitée sur ces sites.
Des exceptions pourront cependant être faites pour la chasse des grands mammifères générateurs de dégâts, qui devra être organisée de façon à minimiser le dérangement engendré.

Moyens :
L'article R 133-5 de la Loi forêt est un outil réglementaire permettant de limiter les activités pouvant compromettre les objectifs de l'aménagement.
Contrats Natura 2000 (prise en charge de certains surcoûts d'investissement visant à réduire l'impact des dessertes en forêt).

Suivi de l'action :
Evolution du nombre de zones de quiétude par rapport aux zones de présence de l'espèce.
Suivi de l'évolution de la fréquentation de la zone.

7.3.6.2. Gestion de la desserte forestière et pastorale

Les dessertes forestières et pastorales sont à l'origine de la forte pénétration des milieux forestiers, mais également de la perte et de la fragmentation des habitats. La gestion de ces accès doit être une priorité en termes de réduction des dérangements d'origine humaine.

Actions prioritaires :
- Généraliser la mise en place de schémas concertés de mobilisation des bois, schémas de desserte forestière ou de chartes forestières qui permettent de rassembler les acteurs locaux concernés et de définir un projet cohérent de dessertes forestières et pastorales en prenant en compte l'ensemble des enjeux locaux en particulier les aspects environnementaux. Les effets négatifs de la création de dessertes forestières et pastorales sur la faune sauvage et sur le milieu, et la pénétration humaine qu'elles entraînent devront être pris en compte afin de minimiser l'emprise de ces structures, d'épargner les zones sensibles et de préserver des zones de quiétude. L'utilisation de modes de débardage alternatifs comme le débardage par câble devra être étudié (Ménoni & Catusse 1990). "Cette analyse tiendra compte des impacts potentiels de la création des infrastructures, comme les routes forestières, qui pourrait s'avérer nécessaires pour mettre en œuvre le débardage par câble. La fermeture physique (barrières) de ces voiries hors travaux ou exploitation sylvicoles et la prise des arrêtés municipaux correspondants doit être prévue dès la conception du projet ainsi que les moyens financiers adaptés, y compris en forêt communale
Le dialogue réalisé par les différents acteurs locaux au sein des schémas concertés de mobilisation des bois ou des chartes forestières permettra notamment d'éviter de créer de nouvelles routes qui ne seraient pas nécessaires et de favoriser plutôt la rénovation de tronçons existants. En fonction des résultats de cette concertation, des subventions pourront être accordées par l'Etat pour la création de routes forestières ou pastorales.

- Etudier une éventuelle modification réglementaire permettant de généraliser la réalisation d'études d'impact avant toute création d'infrastructure routière sylvicole et pastorale. Veiller à ce que l'évolution du décret sur l'évaluation d'incidences Natura 2000, permette d'exiger une évaluation d'incidence pour ce type de projet.

- Restreindre les usages de la voirie forestière et pastorale aux seuls usages sylvicoles et pastoraux, intervenant dans la gestion de ces milieux, aux usages de polices de l'environnement et du code forestier et à la chasse au grand gibier. La mise en place de barrières avec des systèmes de fermeture efficaces est indispensable pour l'ensemble des réseaux de dessertes forestières et pastorales. Ainsi la fermeture de nouvelles pistes à la circulation publique devra être obligatoire dès lors que l'état participe à son financement. Pour les pistes existantes, hors usage sylvicole et pastorale, la circulation devra être interdite en recherchant un soutien financier pour l'achat des dispositifs de fermeture. La possibilité de mettre en place des panneaux signalétiques d'information généraux sur la faune à proximité des barrières devrait être également étudiée.

- Entretenir la signalétique de réglementation pour faire mieux respecter la réglementation existante, dont le contrôle attentif permet de verbaliser les contrevenants.
- Obturer les pistes d'exploitation forestière après le chantier de coupe afin d'éviter la pénétration à pied ou en véhicules motorisés ou non dans les secteurs les plus sensibles.

- Eviter le bouclage des routes forestières et pastorales pour limiter les risques de pénétration. En effet, il a été constaté, lors de bouclage, une augmentation de la fréquentation de la voie lorsqu'elle permet par exemple de relier une vallée à l'autre ou de faire le tour d'un massif.

- Limiter la possibilité de stationner à l'intérieur de la forêt pour les routes ouvertes à la circulation et favoriser les zones de stationnement à l'extérieur de la forêt. Ainsi des zones de parking (pour les chasseurs, randonneurs…) seront définies en concertation avec les acteurs locaux lors de l'élaboration des schémas de desserte.

- Définir, à partir des plans de circulation par massif, les équipements pouvant rester accessibles à la circulation publique, pour des raisons principalement touristiques, et ceux qui doivent être fermés à tous les utilisateurs autres que professionnels (forestiers, exploitants, pastoraux). Cette dernière catégorie devra devenir dominante sur l'ensemble du massif et être la règle générale pour les nouveaux équipements.

Actions secondaires :
- Eviter le déneigement des dessertes forestières et pastorales en hiver, afin de limiter la fréquentation de ces milieux durant la période critique pour le grand tétras.

- Conserver lorsqu'elles existent, les ceintures denses de végétation sur les bordures de sentiers et routes forestières et pastorales. Ces ceintures permettent de diminuer la perception des humains par les oiseaux, diminuant leur distance de fuite, et de limiter la pénétration humaine.

Moyens :
Contrats Natura 2000 (prise en charge de certains surcoûts d'investissement visant à réduire l'impact des dessertes en forêt).
Le régime d'évaluation d'incidence de Natura 2000.
Les services de l'Etat veilleront à ne pas participer au financement des projets susceptibles d'avoir un impact négatif sur les habitats du grand tétras et sur la quiétude de l'espèce.

7.3.6.3. Activités touristiques et de loisir

a) Tourisme hivernal

L'existence d'infrastructures touristiques sur les zones de présence du grand tétras implique une perte et un morcellement important de son habitat. Outre la destruction du milieu due aux infrastructures elles-mêmes, l'évitement de bandes d'environ 50 à 100m de part et d'autre des pistes par le grand tétras tend à accentuer le morcellement de son habitat.
La pratique du hors piste dans les zones sensibles est également génératrice de dérangements.
Du fait de leur caractère diffus et non canalisé, la pratique de la raquette à neige et de la randonnée hivernale sont extrêmement néfastes durant la période d'hivernage des oiseaux. Elles sont généralement promues comme des pratiques permettant une totale liberté de déplacement au sein des espaces naturels, voire un moyen adéquat pour l'observation de la faune sauvage. Il est nécessaire de rectifier cette communication, et permettre un encadrement professionnel de ces pratiques.

Actions prioritaires :
- En zone de niveau 1, zone de présence actuelle du grand tétras, aucune nouvelle infrastructure touristique ne devrait être autorisée sauf si l'étude d'impact démontre expressément l'absence d'impact négatif vis-à-vis de l'espèce. Les études d'impact doivent prendre en compte l'augmentation certaine de la pénétration humaine dans le milieu naturel suite à la création d'infrastructures, et la sensibilité du grand tétras aux dérangements.

- En zone de niveau 2, tout projet d'infrastructure doit être rigoureusement étudié et soumis au préalable à une étude d'impact (possibilités de dispersion de l'espèce, habitat potentiel…). En cas d'autorisation de construction, des mesures de réduction de l'impact, et le cas échéant des mesures compensatoires d'amélioration de l'habitat devront être mises en place par le porteur de projet. La visualisation des câbles ou des grillages accompagnant la création d'unité touristique devra également être mise en place. Une attention particulière devra être accordée par les services instructeurs des projets aux effets cumulatifs des projets voisins. Les porteurs de projet d'infrastructures touristiques pourront s'appuyer utilement sur un guide, actuellement en cours d'élaboration, pour constituer leurs projets. Ce guide a vocation à informer ces porteurs de projets sur les exigences liées au respect des interdictions portant sur les espèces protégées et de leur donner les indications suffisantes permettant de définir leur projet en adéquation avec les mesures de protection des espèces de la faune et de la flore sauvages.
- Examiner, avec les partenaires locaux concernés, les possibilités de fermeture ou de détournement des pistes de ski perturbant les zones d'hivernage ou les places de chant de

grand tétras, afin de restaurer la quiétude des animaux durant cette saison critique. Eventuellement, une fermeture précoce des pistes passant à proximité des places de chant pourra être envisagée. En fonction des situations locales, la protection physique contre le hors piste en zones sensibles (hivernage, places de chant) peut s'avérer nécessaire. Celle-ci peut s'appuyer à la fois sur des outils réglementaires mais également physiques (barrières en bois, plantation de résineux denses…). Une communication, via des outils adaptés à la situation, au sein des stations et sur le terrain doit accompagner ces mesures de restriction.
- Favoriser la canalisation de ces activités grâce à des itinéraires évitant les zones sensibles, ainsi que leur encadrement par des professionnels formés à cette problématique. Lors de l'élaboration de nouveaux itinéraires, il convient de favoriser les tracés au départ des villages et stations touristiques, en évitant les zones sensibles. Les itinéraires linéaires, en aller-retour, doivent être favorisés afin de limiter leur emprise. La création de pistes « multi-activités » regroupant les pratiquant du ski de fond et de la raquette doit être favorisée.

> Remarque : Le paiement d'une redevance permettant la pratique de la raquette à neige sur des itinéraires damés va à l'encontre de l'effort de canalisation des flux qui doit être mis en place. La création des pistes multi-activités doit permettre de réduire les coûts de damage des itinéraires raquettes, en les incluant dans ceux existants pour le ski de fond.

- Proscrire, durant les périodes sensibles (hivernage, reproduction), toute manifestation susceptible de déranger les oiseaux sur les sites sensibles (hivernage, places de chant) des zones de présence (zones de niveau1) du grand tétras.

Actions secondaires :
Les itinéraires non perturbateurs doivent être portés à connaissance des usagers et promus par les organismes de protection des milieux (PNR, RN, groupes tétras…). Il peut être intéressant de travailler à l'élaboration d'un « écolabel » qui pourrait promouvoir les produits touristiques non dérangeants pour la faune sauvage. De nombreuses stations de ski tentent d'obtenir des certifications (ISO 9001, ISO 14001...) afin d'attirer une clientèle soucieuse de préserver l'environnement. L'obtention d'un tel label peut être attrayante pour les stations touristiques, et peut favoriser la prise en compte du grand tétras et la mise en œuvre de mesures de protection et de compensation.

Actions spécifiques Est de la France (Jura/Vosges):
Selon la situation des sites nordiques, il peut s'avérer judicieux de ne pas déneiger les routes et chemins d'accès à ces sites. L'accès à ces sites, depuis les villages avoisinant, se fait alors grâce aux pistes de ski ou itinéraires de raquettes. Cette mesure, déjà mise en place sur certains sites (exemple du Risoux dans le Jura) permet de limiter la fréquentation des massifs enneigés favorables à l'espèce et de favoriser la pratique du ski nordique et de la raquette dans les vallées enneigées.

Moyens/leviers d'action :
- Le régime d'évaluation d'incidence de Natura 2000
- L'information des services de l'Etat qui ne financeront pas les infrastructures impactant le grand tétras dans les projets où ils sont partenaire financier.

b) Tourisme estival

La randonnée sous toutes ses formes (pédestre, équestre, VTT) peut être préjudiciable au grand tétras à proximité des places de chant ou des zones de nidifications.
- Les itinéraires doivent être étudiés en collaboration avec les structures gestionnaires de ces sites afin notamment d'examiner les détournements nécessaires des sections passant à proximité des zones sensibles.
- Le balisage des itinéraires estivaux ne doit pas être permanent : leur utilisation en hiver peut être extrêmement dérangeante s'ils traversent des zones d'hivernage ou des places de chant. Ainsi, il convient de procéder à un balisage saisonnier voire au sol, qui sera alors invisible en temps de neige.
- Tout nouveau projet de création d'itinéraire de randonnée devra prendre en compte les zones de présence sensible du grand tétras, et être réalisé en concertation avec l'ensemble des acteurs locaux et notamment, les groupes locaux de concertation « tétras ».

Moyens/leviers d'action :

Le régime d'évaluation d'incidence de Natura 2000

L'information des services de l'Etat qui ne financeront pas les infrastructures impactant le grand tétras dans les projets où ils sont partenaire financier.

c) Prise de vue et observation naturaliste

Cette activité, lorsqu'elle est réalisée sans précaution, et par des individus ne connaissant pas l'espèce et sa sensibilité aux dérangements, peut être préjudiciable au grand tétras. Chez cet oiseau c'est notamment durant la période des parades nuptiales, que les chasseurs photographes sont les plus actifs. Toutefois le maintien de cette activité, qui doit être canalisée, est dissuasif vis-à-vis des actes de braconnage sur les places de chant et permet aussi l'appropriation de ce patrimoine, et l'attachement des populations à son égard.
- Des séances de formation et de sensibilisation des chasseurs photographes et/ou des naturalistes sur les conduites à tenir ou à proscrire pourront être réalisées. A cette occasion une convention entre les associations de chasse photographique lorsqu'elles existent ou les chasseurs photographes individuels, et les organismes responsables du suivi de l'espèce pourrait être envisagée. Elle engage les pratiquants de cette discipline à respecter le protocole scientifique établit et à communiquer les résultats observés.
- Sur des zones très sensibles, et sujettes à des dérangements répétés, il peut être nécessaire de prendre un arrêté permettant de réglementer cette pratique, voire de l'interdire. Cette mesure devra faire l'objet d'une concertation avec l'ensemble des acteurs locaux et notamment, les groupes locaux de concertation « tétras ».

d) Gestion cynégétique

La stratégie nationale en faveur de la conservation du grand tétras reconnaît la réalisation par les chasseurs d'actions en faveur du grand tétras qui portent principalement sur :
- le suivi des populations,

- la mise en œuvre d'actions favorables à l'habitat,
- la réduction de la mortalité par collision,
- la veille contre le braconnage,
- la maîtrise des populations d'ongulés et de prédateurs,
- la vigilance contre les projets susceptibles d'être défavorables à l'espèce.

Le choix de maintenir une pression de chasse mesurée et raisonnée sur les seuls mâles maillés des populations pyrénéennes répond à la volonté de :
- conserver le caractère démocratique de cette chasse,
- prendre en compte la panoplie d'indicateurs de suivi mis en place par les Fédérations départementales des chasseurs et les autres membres de l'Observatoire des galliformes de montagne (OGM), dans la mesure où ils ont été validés, dans le cadre et hors cadre de l'Observatoire des galliformes de montagne (OGM) pour la définition des quotas de prélèvements par unité de gestion,
- présenter un bilan annuel par département sur les actions menées et/ou les contributions apportées en faveur de la préservation du grand tétras.

Dans le cadre de l'élaboration et du suivi de la Stratégie Nationale en faveur du Grand Tétras, les fédérations départementales des chasseurs (FDC) sont chargées de rendre cohérente et d'harmoniser la gestion cynégétique de l'espèce sur l'ensemble du massif pyrénéen. En application de l'article L.425-15 du code de l'Environnement, un Plan de Gestion Cynégétique a été retenu comme étant l'outil le plus adapté au contexte cynégétique régional.

Pour la mise en œuvre du plan de gestion cynégétique, les fédérations départementales des chasseurs doivent s'engager à :
- une gestion collective des quotas de prélèvements attribués à l'échelle d'unité de gestion (elle prévaut sur celle du détenteur de droit de chasse) ,
- la mise en place d'un dispositif de marquage et d'enregistrement des oiseaux prélevés complété par le marquage des spécimens naturalisés.
- obtenir l'agrément du dispositif dans le cadre des arrêtés préfectoraux annuels d'ouverture et de fermeture de la chasse.
- définir par massif (unité de gestion) dans chaque département un niveau maximum de prélèvements saisonniers (ou PMA) en fonction des données disponibles sur la répartition du stock d'oiseaux reproducteurs, révisable tous les 5 ans, sauf si un fort changement était mis en évidence par le suivi des populations. Le PMA est aussi fonction du succès annuel de la reproduction, donc variable annuellement.

Cependant lorsque l'indice de reproduction est inférieur à 1 jeune par poule, le prélèvement biologique admissible est de 0 pour la saison de chasse suivante sur le territoire correspondant.

Les prélèvements biologiques possibles reposent sur la détermination des indices suivants :

- **suivi de l'abondance** des coqs au travers d'un réseau de places de chant de référence (selon le protocole OGM 038).

- **suivi de la reproduction** avec la recherche au chien d'arrêt en août-septembre ; la valeur retenue est prise en compte à l'échelle de la zone biogéographique dont dépendent les territoires ou unités naturelles (protocole OGM 042).
- **cynégétiques d'abondance**, qui découlent de l'observation d'oiseaux par demi journées de chasse de l'espèce au moyen du carnet de prélèvement (protocole OGM 040)
Ces engagements doivent être intégrés dans les schémas départementaux de gestion cynégétique.

Mesures transversales

- Éviter les activités de chasse sur les zones de présence sensible du grand tétras du 15/12 au 15/07.
- Interdire l'entraînement des chiens d'arrêt du 1er juillet jusqu'à l'ouverture générale de la chasse.
- Interdire les introductions d'oiseaux d'élevage sur les zones de présence des galliformes de montagne pour éviter d'éventuelles introductions de pathologies et tous risques de pollution génétique.
- La pression de chasse sur un site est corrélée à la densité de la voirie sylvo-pastorale. Parallèlement à la gestion de la voirie forestière, des parkings de chasse (également ouverts aux autres utilisateurs) pourront être créés sur des sites définis en concertation avec les acteurs locaux, afin d'éviter une pression de chasse importante sur les zones sensibles (cf. recommandation du 2.3.5.2).
- Mettre en œuvre une campagne de sensibilisation en accompagnement de ces mesures afin de réduire le braconnage et de favoriser les bonnes pratiques.
- La régulation des populations de cervidés à un niveau compatible avec le renouvellement des peuplements forestiers et la qualité des milieux favorables aux grands tétras doit faire l'objet d'un examen particulier en fonction de la situation locale.
- Bien que l'impact du sanglier en France n'ait pas été quantifié, des études étrangères montrent qu'il participe à la prédation sur les pontes (Saniga 2002,2003), et plusieurs données de cas de prédation de pontes sont rapportées en France et en Espagne (Ménoni, données non publiées). La conjonction du faisceau de données factuelles, de corrélations négatives entre augmentation des effectifs de sanglier *vs.* diminution des populations de grand tétras, et les quelques références disponibles sont suffisantes pour que le principe de précaution puisse s'appliquer, dans le même esprit que celui appliqué aux prédateurs généralistes (chapitre 5.7.1.5.). Un effort particulier devra être mis en œuvre concernant la régulation des populations de sangliers, et leur maintien à des densités acceptables. Sur ces zones, on appliquera une régulation plus importante qu'ailleurs des populations d'ongulés, avec un niveau des plans de chasse suffisant et une réalisation effective de ceux-ci. Ce qui pouvait être acceptable, lorsque les densités étaient faibles, ne peut plus être accepté aujourd'hui. Les mesures visant à faire croître les populations de sangliers doivent être abandonnées. Lorsqu'il est pratiqué toute l'année, l'agrainage est susceptible de diminuer les taux de mortalité naturelle en hiver, d'accélérer la croissance des animaux, ce qui leur permet d'atteindre leur maturité sexuelle plus précocement, et donc d'augmenter les potentialités de reproduction. Il permet également d'augmenter le taux de fécondité des femelles, qui peuvent alors, dans de bonnes conditions, mener jusqu'à trois portées tous les deux ans, et augmenter la taille de ces

portées (Bourcet *et al*. 2003). De plus, l'agrainage de cantonnement n'est pas toujours efficace lorsque les populations atteignent de fortes densités.
Un plan national de maîtrise du sanglier a été réalisé par le MEEDDM en 2009. Il a pour objectif de « réduire significativement les populations de sangliers ». Cet objectif est cohérent avec la présente stratégie. Néanmoins, certaines actions proposées pour réaliser cet objectif peuvent avoir un effet négatif sur la conservation du grand tétras. Par conséquent, au niveau local, leur mise en œuvre devra veiller à prendre prioritairement en compte la présence et les besoins du grand tétras et les mesures identifiées par la présente stratégie.

La fiche action n° 4 « Définir et encadrer l'agrainage du sanglier » (p.10), décrit les méthodes d'agrainage et leurs objectifs. Ainsi, il est écrit que l'agrainage dissuasif «est une technique de prévention des dégâts agricoles efficace sous certaines conditions. […] Il est peu efficace sur prairies dont les causes de dégradation sont encore mal connues. ». Or en zone de montagne, les surfaces en prairie sont généralement supérieures à celles destinées aux cultures.
- Interdire l'agrainage au-delà de 700 mètres d'altitude pour les Vosges le Jura et les Cévennes, et 1000 mètres pour les Pyrénées. Une dérogation pourra cependant être obtenue sur demande motivée auprès du préfet. Celui-ci pourra accorder une autorisation après consultation de la commission départementale de la chasse et de la faune sauvage et des groupes locaux de concertation tétras.

Moyens/leviers d'action :
Inscription au Schéma départemental de gestion cynégétique.
Prise d'un arrêté préfectoral.

Suivi de l'action :
Cartographier les zones de présence du sanglier.
Cartographier les points d'agrainage.

7.3.6.4. Travaux et interventions sylvicoles

En zones de niveau 1, tous travaux forestiers et d'entretien des lignes électriques ou des domaines skiables, y compris ceux découlant de ce plan d'action national devront être réalisés en dehors des périodes critiques de la biologie du grand tétras (cf. figure 13 page 20). En zones de niveau 2, ces mesures seront à concerter par massif. Il convient donc de respecter un calendrier prévoyant une période de travaux possibles hors périodes sensibles d'hivernage, de reproduction et d'élevage. Des « clauses tétras » existent dans les Pyrénées et le Jura, et la directive ONF du massif des Vosges prévoit également un calendrier de travaux. Il s'agira de veiller à l'application de cette mesure sur l'ensemble des territoires concernés et de l'étendre aux forêts privées qui ne l'ont pas encore adoptée.

7.3.6.5.Collisions avec les câbles et clôtures

Les collisions meurtrières avec les câbles de remontée mécanique, câbles à haute tension, clôtures pastorales ou de protection pour l'eau potable ou pour la régénération forestière pénalisent fortement la survie des adultes. Cet impact peut être fortement diminué grâce à des systèmes de visualisation spécifiques, déjà utilisés dans les Alpes et les Pyrénées.

Mesures spécifiques Est de la France

- Ramener les cerfs à une densité permettant le renouvellement naturel sans clôtures, notamment pour les essences sensibles (sapin, pins).
- Réaliser un inventaire de ces infrastructures (remontées mécaniques, câbles, clôtures) jugées dangereuses sur l'ensemble des massifs, comme cela a été effectué sur les massifs pyrénéen et alpin (OGM 2006).

Mesures transversales

- Equiper les câbles et clôtures identifiés comme potentiellement dangereux de systèmes de visualisation adaptés et dont l'efficacité a été validée. Il est à noter que la visualisation de ces infrastructures sera également bénéfique pour d'autres espèces, comme le tétras lyre, ou les rapaces et passereaux, qui sont également victimes de ces aménagements.
- Démonter dès que possible les remontées mécaniques inutilisées et les clôtures dont la présence n'est plus nécessaire.
- Evaluer la nécessité de tels systèmes avant leur mise en place et envisager l'utilisation de matériels alternatifs.

Moyens :

- L'information des services de l'Etat qui ne financeront pas les infrastructures impactant le grand tétras dans les projets où ils sont partenaire financier.
- Dans le cas d'implantation de nouvelles structures, la visualisation des câbles et clôtures doit être une mesure obligatoire accompagnant l'autorisation de construction. Dans ce cas, les frais de mise en place seront à la charge des propriétaires, ou inclus dans les subventions permettant le financement de ces structures.
- Lorsqu'il s'agit de visualiser des structures existantes, les frais pourront être financés par l'Etat, ou les conseils généraux et autres collectivités qui apportent un financement pour le développement des unités touristiques, dans le cadre d'un programme national de visualisation des clôtures et câbles dangereux. Les surcoûts pourront également être financés pour les clôtures nécessaires à la protection de plantations contre les dégâts de gibier.

Suivi de l'action

Kilométrage d'infrastructures visualisées ou démontées.

7.3.6.6.Implantation d'éoliennes

Les impacts des éoliennes sur les oiseaux restent encore mal connus. Cependant, comme le précisait Méridionalis en 2005, « du point de vue du milieu naturel et des espèces animales, un parc éolien est un aménagement industriel. La méconnaissance de tous les impacts précis et globaux des éoliennes ne doit pas masquer la réalité des bouleversements écologiques qui accompagnent nécessairement l'implantation de ces machines sur un site (ouverture de piste, fréquentation humaine, infrastructures,…) ». En conséquence, la prudence et le principe de précaution sont de rigueur.

Ce principe de précaution a été appliqué dans des pays voisins. Ainsi en Allemagne, et plus précisément en Forêt-noire, les zones centrales de présence du grand tétras sont exclues de tout projet d'éoliennes. Les zones centrales correspondent aux places de chant, auxquelles s'ajoute un rayon de 1 km autour de celles-ci, les zones d'élevage des nichées, les zones d'habitat-relais (corridors) et les mosaïques d'habitat favorable (Suchant 2002). En Suisse, les éoliennes sont exclues des milieux forestiers fermés et plus particulièrement des sites potentiels du grand tétras (OFEN et al. 2003).
Bien que les impacts des éoliennes sur le grand tétras soient mal connus, on peut distinguer les conséquences directes et indirectes, celles-ci pouvant se produire à court terme, durant la phase de travaux, ou à long terme, au cours de la phase d'exploitation.

Les impacts indirects (ou potentiels)
- Perte ou modification de l'habitat
- Destruction ou altération de l'habitat durant la phase de travaux (défrichement)
- Disparition définitive d'habitats du fait des éoliennes elles-mêmes et des infrastructures qui y sont liées.
- Perte de connectivité entre populations. La notion de corridor est fondamentale pour la conservation de la faune sauvage et de la survie du grand tétras en particulier (Segelbacher er al. 2003 ; Pascual-Hortal et Saura 2008) dans des paysages fragmentés et notamment en ce qui concerne les écosystèmes forestiers (Segelbacher & Storch 2002 ; Segelbacher et al. 2003 ; Dolman et al. 2007)
- Diminution de l'habitat exploité par l'espèce. L'étude de Pruett et al. (2009) réalisée chez deux espèces de galliformes montre qu'elles tendent à éviter la proximité de structures aériennes.
- Dérangement direct lié à la mise en place des éoliennes
- Augmentation de la pénétration humaine (gestionnaires du site, promeneurs, quads, motos, raquettistes…) due à la mise en place d'un réseau de routes et/ou de pistes permettant l'accès au site. Cette pénétration peut être maintenue en période hivernale par le déneigement de ce réseau pour permettre la maintenance de ces infrastructures. »

Les impacts directs
- Collision : même si la mortalité sous les éoliennes semble faible au regard des impacts existants avec d'autres infrastructures (collisions avec des véhicules, pylônes, …), elles n'en constituent pas moins un risque supplémentaire. Il faut étudier l'ensemble des infrastructures avoisinantes et tenir compte des effets cumulatifs. Par ailleurs lors d'implantations

d'éoliennes sur ou à proximité de place de chants de tétras lyre, des cas avérés de mortalité de tétraonidés due à une collision avec les pylônes supportant les pales, ont été rapportés (cf Dürr in Hötker et al., 2006 ; Zeiler et Grünschachner-Berger 2009). Les risques de collisions avec les pales et les pylônes existent donc et peuvent représenter une cause de mortalité supplémentaire pour les grand tétras.
- Nuisances sonores créant une source de dérangement supplémentaire. Par ailleurs, sachant que les éoliennes produisent des sons basse fréquence (Berglund et al. 1999), les travaux de Moss R, Lockie I (1979), Tschirch (2001) (dans Lieser et al. 2005) et ceux, plus récents, de Lieser et al. (2005), incitent à appliquer le principe de précaution car on ne peut pas écarter le fait qu'elles pourraient avoir une influence négative sur l'évolution des populations.
-Balisages lumineux : bien qu'il n'existe pas de référence concernant l'impact du balisage lumineux sur le grand tétras, le principe de précaution doit s'appliquer compte tenu des informations recensées sur d'autres espèces d'oiseaux (Rapport de Marbey et Paul, 2007).
Au vu de ces éléments, une attention particulière doit être portée sur tout projet éolien situé dans une zone de niveau 1 ou 2. Dans les zones de niveau 1, l'implantation d'éoliennes est à éviter autant que possible. Si le projet est situé dans une zone Natura 2000, il doit faire l'objet d'une étude d'incidence environnementale. En dehors des zones Natura 2000, en l'absence d'étude d'incidence, les services de l'Etat doivent s'assurer de la cohérence du projet avec la préservation du grand tétras et de son milieu.

7.3.6.7.Limiter la pression de prédation

Afin de limiter l'augmentation des densités de sangliers, et par conséquent l'impact potentiel de la prédation sur le grand tétras qui est lié, un plan national de maîtrise du sanglier a été rédigé. Toutefois dans ce document, la fiche action n°9 du plan national de maîtrise du sanglier – « Augmenter la vulnérabilité du sanglier à la chasse » (p. 18) propose d'« aménager le milieu pour le rendre moins sécurisant pour le sanglier et plus aisément exploitable par la chasse : en zone de maquis, de montagne ou de chablis : développer et entretenir un réseau de pistes, sentiers et coupe-feu favorisant l'accessibilité des chasseurs, la pénétration des équipes de chiens […]. »
Cette action serait contradictoire avec les mesures proposées au chapitre 2.3.5.2. « Desserte forestière et pastorale » du présent document si elle devait être généralisée. En l'espèce, les auteurs du plan ont veillé à préciser que les mesures seraient mises en œuvre au cas par cas, sur les zones de concentration, et prendraient en compte les objectifs locaux. De plus, les objectifs présentés dans cette fiche action ne sauraient justifier le développement d'un réseau de pistes en montagne. Cette proposition d'action devra prendre en compte le présent document.

Dans le cadre du programme GALLIPYR, l'action « 3.2.3 – influence des déprédateurs terrestres et du sanglier » propose d'étudier les communautés de prédateurs, d'évaluer les changements dans les communautés de prédateurs après une extraction contrôlée d'exemplaires de certaines espèces de prédateurs, d'approfondir la connaissance détaillée de la biologie et l'utilisation du territoire du grand tétras et de ses prédateurs les plus caractéristiques, et d'avancer dans le contrôle et le suivi de la démographie et la reproduction

du grand tétras dans les zones de travail et les secteurs voisins. L'objectif de l'action étant de déterminer s'il existe des variations significatives dans les valeurs de la productivité entre la zone avec extraction de déprédateurs et la zone sans extraction.
Ainsi, cette première étude qui est actuellement en cours devra permettre de donner des résultats quant à l'effet du contrôle des prédateurs et des propositions de mesures conservatoires. Il serait souhaitable d'en proposer d'autres, dans les différents contextes biogéographiques concernés par l'aire de répartition française, avec une évaluation solide des résultats.
- Mettre en place une politique de gestion des déchets et des rémanents (dépôts de matière organique, engraissage des prairies) aux abords de lieux urbanisés jouxtant les habitats du grand-tétras (ex. abords des stations de ski, refuges, départs de randonnées…), mais aussi dans les vallées (du fait que les domaines vitaux des renards et plus encore des rapaces en montagne s'étendent des altitudes inférieures aux plus hautes altitudes. En effet, au-delà de l'aspect environnemental, la non maîtrise des déchets (alimentaires) peut attirer des espèces prédatrices vers les galliformes de montagne.
- Sur des noyaux très fragilisés et/ou présentant une importance stratégique, la régulation des prédateurs peut être envisagée dans la mesure où les autres facteurs de déclin du grand tétras sont identifiés et ou des mesures pour y remédier sont déployées. Il ne s'agit pas d'instaurer un contrôle des prédateurs de façon durable et à l'échelle des massifs, mais de proposer des actions ciblées, soit sur des massifs fragilisés ou de haute importance stratégique (corridors évidents, population source dont le maintien et la fonction de source est estimée fondamentale, noyau très fragilisé, forêt sur laquelle une amélioration des habitats est en cours, mais dont les effets mettront un temps certain à être sensible, etc.). Dans tous les cas, ce type d'intervention devra être consécutif à un diagnostic des autres facteurs limitant, et des possibilités d'y remédier.
- Amorcer une réflexion, voire des études, sur les modes de fertilisation des prairies attenantes ou incluses dans les habitats du grand tétras (dépôt de fumier, mode de fertilisation).

7.3.7. Protéger les zones de présence du grand tétras

Le statut de l'ensemble de l'aire de présence actuelle du grand tétras doit être inventorié et notamment les sites disposant d'un statut de protection (ZPS, Réserves naturelles, Réserves biologiques…) afin de mettre en évidence les zones ne bénéficiant d'aucune protection. Une réflexion sera alors menée pour identifier les milieux nécessitants la mise en place d'une protection adéquate. L'objectif n'est pas d'attribuer le statut d'espace protégé à l'ensemble de l'aire de présence du grand tétras mais d'évaluer les besoins propres à favoriser la réalisation des actions à destination de cette espèce et leur synergie.

7.3.7.1. Création d'un réseau d'aires protégées

Un réseau d'aires protégées (RNR, RN, RBI, RBD …) doit être mis en place afin de faciliter la sauvegarde des sites vitaux et des noyaux centraux des populations pour permettre à la population de se redéployer.
Plusieurs axes de travail sont d'ores et déjà identifiés :

- Intégration possible de zones réduites (50-100 ha) comprenant des zones d'hivernage, de nidification ou des places de chant.
- Connexion avec la réalisation des objectifs du Grenelle de l'environnement et notamment :
    - Le doublement de la surface des aires protégées sur le territoire français ;
    - La création d'une Trame verte [6]dans laquelle les concepts de « forêts à haute valeur écologique », « zones prioritaires » ou « zones de quiétude » ont vocation à être intégrés.
    - Réalisation d'un réseau d'aires protégées par l'ONF, prévue dans le cadre de sa politique environnementale, qui a pour objectif de renforcer la représentativité des diverses espèces et habitats dans les réserves biologiques :
    - Un effort de classement en réserves biologiques intégrales sera consenti dans des forêts domaniales situées en zone de montagne, pour lesquelles l'habitat serait favorable au grand tétras et qui présenterait un intérêt pour l'espèce et des milieux pauvres donc relativement stables sans pour autant nécessiter un effort économique important. La pertinence du classement en réserve biologique intégrale sera examinée dans chaque cas proposé au regard de la préservation du grand tétras et des sujétions liées à la non-intervention.
    - La mise en place de réserves biologiques dirigées ou mixtes permettra aux habitats de bénéficier d'une gestion forestière favorable au grand tétras ayant pour objectif la conservation de peuplements à haute valeur écologique.
- Développement de Séries d'Intérêt Ecologique (SIE) sur des zones à enjeux pour le grand tétras lors des révisions de schémas d'aménagement. Les SIE ne constituent pas des protections réglementaires mais proposent des orientations favorables à la conservation d'espèces patrimoniales. Pour le grand tétras, il s'agira de proposer une structure présentant notamment un couvert en futaie inférieur à 70%, une couverture herbacée d'au moins 50%, un mélange d'essence et une texture en mosaïque fine.
- Mise en place de réserves naturelles régionales pour conserver les habitats du grand tétras par les Régions.

7.3.7.2. Gestion des ZPS fréquentées pas le grand tétras

Lors de l'élaboration ou de la révision des DOCOB des ZPS fréquentées par le grand tétras, les objectifs suivants devront y être intégrés :

- Conserver ou améliorer la qualité de l'habitat en faveur du grand tétras
- Conserver et permettre l'extension de la population de grand tétras
- Préserver la quiétude du grand tétras

La finalisation des DOCOB non encore validés est une priorité afin de permettre l'application des mesures de gestion et la signature de contrats Natura 2000.
Les chartes Natura 2000, mises en place sur les sites Natura 2000, présentent une liste d'engagements de gestion courante et durable des terrains et espaces et renvoie à des

[6] **La trame verte** est un outil d'aménagement du territoire, constituée de grands ensembles naturels et de corridors les reliant ou servant d'espaces tampons. Complétée par la **trame bleue** formée des cours d'eau et masses d'eau, elles permettent de créer une continuité territoriale.

pratiques sportives ou de loisirs respectueuses des habitats naturels et des espèces. Pour les ZPS exploitées par le grand tétras, les chartes Natura 2000 devront comporter des engagements de gestion de l'habitat favorisant notamment le maintien de gros bois et de peuplements âgés, l'ouverture des milieux et le développement de la couverture herbacée, la quiétude du grand tétras et le respect du cycle biologique de l'espèce dans les calendriers de travaux. Devront également y figurer des engagements de gestion spécifique à chaque activité pratiquée sur le site (chasse, randonnées pédestres, VTT, ski…)
Des contrats Natura 200, ouvrant droit à des compensations financières et favorisant la réalisation de mesures d'amélioration et de préservation de la quiétude de l'habitat du grand tétras, sont à développer dans les ZPS occupées par cet oiseau. . Les mesures pouvant être mises en œuvre concernent le vieillissement des peuplements (maintien de vieux arbres et îlots de sénescence), la création de micro-clairières, l'irrégularisation des peuplements, des chantiers d'entretien des milieux ouverts, la mise en défens d'habitats d'intérêt communautaire, la réduction de l'impact de certaines dessertes forestières, l'information des usagers.
Des contrats agricoles peuvent également être développés pour mettre en place des mesures concernant le sylvopastoralisme.

7.3.8. Former, informer et éduquer le grand public, les élus et les professionnels

La préservation d'une espèce nécessite la prise en compte de ses besoins par un grand nombre d'acteurs et par conséquent, l'information et la formation de ces personnes. La réussite des mesures définies dans la stratégie nationale en faveur du grand tétras repose sur ce principe. Des actions de communication adaptées aux différents publics concernés sont donc à développer.
- Par ailleurs, en tant qu'espèce parapluie, le grand tétras peut constituer l'emblème d'une biodiversité importante et rare des zones de montagne et des écosystèmes forestiers, et permettre une communication plus large sur la conservation des espèces et des habitats de ces milieux particuliers.
- La sensibilisation et la formation des élus, des propriétaires forestiers et des gestionnaires pastoraux (groupements pastoraux, chambres d'agriculture, DDEA…) doit être une priorité, car ce sont eux qui sont les décisionnaires lors de la validation des aménagements forestiers et des orientations de gestion.
- La formation à destination des professionnels est un volet important pour la prise en compte des enjeux environnementaux dans les activités. La formation des forestiers à une sylviculture favorable au grand tétras est nécessaire pour une mise en œuvre de la stratégie nationale. La biologie et la sensibilité de cette espèce aux dérangements doivent être exposées au personnel de terrain, qui ne connaît pas toujours les spécificités de cette espèce. Cela doit permettre d'énoncer les grands principes de gestion à appliquer, et favoriser une meilleure prise en compte du grand tétras dans la gestion quotidienne.

- Des séances de formations à destination des professionnels du tourisme (accompagnateurs en montagne, personnel des remontées mécaniques, personnel des offices de tourisme, loueurs…) peuvent également être dispensées. Cela leur permettra une meilleure connaissance de la réglementation et compréhension des mesures de réduction du

dérangement mises en place. Ils pourront ainsi être le relais de l'information auprès du grand public et à leur tour sensibiliser les usagers à la protection des milieux naturels.
- Des séances de formation auprès des chasseurs, en collaboration avec les fédérations départementales des chasseurs pourront également être entreprises. Elles doivent permettre une meilleure prise en compte de la sensibilité du grand tétras dans la pratique de cette activité, de réduire les risques de tirs accidentels de poules, et d'augmenter encore la vigilance des chasseurs vis à vis des braconniers. Par ailleurs, ces sessions d'information seront l'occasion de sensibiliser et d'informer les pratiquants sur les mesures conservatoires mises en œuvre par l'ensemble des acteurs concernés.
- L'éducation à l'environnement et la communication auprès du grand public doit être améliorée, et renforcée. Il est important que le grand public puisse s'approprier cette espèce, et que son statut d'espèce emblématique soit conforté et reconnu. Cela pourrait être réalisé par les grands médias, à l'aide de films-documentaires, comme celui réalisé par la Salamandre. Des projets permettant au grand public de voir les parades du grand tétras, via des installations retransmettant par vidéo ces parades, comme cela est réalisé en Ecosse, pourraient aider à une meilleure appropriation.
- Sur les sites bénéficiant des mesures de protection du milieu ou de mesures de réduction des dérangements, une information adéquate peut accompagner ces actions, afin d'expliquer la mise en œuvre de ces actions. Les modalités de communication devront être étudiées au cas par cas et être adaptées au contexte local. Il est important de ne pas communiquer directement sur le grand tétras, mais plutôt sur la faune en général, ou le biotope, afin d'éviter d'attiser la curiosité des usagers.

Moyens :

Pour le massif Pyrénéen, le réseau Education Pyrénées Vivantes et les fédérations des chasseurs pourraient intervenir dans la mise en œuvre de ces différentes actions d'éducation à l'environnement, grâce à son expérience et à son réseau d'acteurs présent sur l'ensemble de la chaîne pyrénéenne.

7.3.9. Approfondir les connaissances sur l'espèce

- Différents aspects de la biologie du grand tétras sont encore peu connus et méritent d'être étudiés (Storch 2007). De nombreux spécialistes soulèvent le fait que la baisse du succès de reproduction du grand tétras serait un facteur important à l'origine du déclin de l'espèce en Europe occidentale. Afin d'améliorer les mesures visant à augmenter le succès de reproduction, des études sur la prédation du grand tétras et des nids et nichées doivent être mises en place. L'impact des divers prédateurs connus, est peu documenté, notamment celui du sanglier qui mérite d'être étudié. L'approfondissement de ces connaissances devrait conduire à des propositions de conservation sans doute plus précises et mieux argumentées.
- De plus, le climat qui joue un rôle déterminant dans la réussite de la reproduction, subit aujourd'hui des changements importants. Ce volet en cours d'étude dans les Pyrénées et le Jura (thèse de l'ONCFS-CNRS), devrait permettre de mieux comprendre le déterminisme des échecs ou de la réussite de la reproduction.
- La fragmentation des populations et la diminution des effectifs ont aussi un impact sur le taux de consanguinité dans les sous-populations. Des études menées chez des espèces proches

suggèrent que l'effet est rapide et important. Il est toutefois nécessaire de mener ces études sur le grand tétras, afin d'évaluer le risque d'extinction des populations à différentes échelles géographiques et les mesures conservatoires qui pourraient réduire ce risque. C'est dans ce cadre que l'identification des populations sources et des populations puits peut apporter une information supplémentaire pour la conservation de l'espèce à long terme. L'estimation de la taille des sous-populations par l'analyse génétique est plus précise que les comptages réalisés sur le terrain (Jacob *et al.* 2009), mais les deux méthodes sont complémentaires.

- Les systèmes d'information géographique permettent aujourd'hui de mener des analyses multifactorielles sur de vastes surfaces. Appliquées à l'échelle d'une métapopulation (le cas échéant de façon rétrospective/prospective), elles permettraient sans doute de mieux quantifier certains facteurs limitant (qualité de l'habitat, fragmentation, dérangements, concurrence alimentaire….)
- L'impact de certaines perturbations émergentes (éolien, fertilisation forestière….) est mal connu. Il en va de même de l'effet global du pâturage (par les herbivores sauvages et/ou domestiques) qui fait l'objet localement de controverses et qu'il conviendrait de mieux caractériser. Ces différents points pourraient faire l'objet d'études par des organismes de recherche.
- L'impact des dérangements humains durant la période estivale est encore méconnu, et l'on ne sait pas s'il est un facteur de régression des populations. Des études approfondies permettraient de déterminer quelles conséquences il peut avoir sur les populations de grand tétras. Le suivi par collier GPS désormais disponibles pour des espèces de cette taille, et expérimenté en Norvège avec succès pourraient être la solution à ce besoin de connaissance (possibilité de très nombreuses localisations quotidiennes, à mettre en relation avec l'occurrence d'activités humaines présumées perturbatrices).
- L'objectif de cette stratégie nationale est à moyen terme de favoriser la colonisation de milieux favorables afin d'étendre l'aire de répartition de cette espèce. Il sera important de suivre le processus de cette recolonisation, afin de mettre en évidence les principaux facteurs limitant cette extension. Il conviendra d'étudier les taux et distances de dispersion des jeunes, ainsi que leur contribution pour la génétique des populations.
- Le fonctionnement des populations à large échelle peut être un objectif de recherche afin d'étudier les possibilités de reconnexion des populations de l'Europe occidentale.

8. TABLEAU SYNTHETIQUE DES ACTIONS A METTRE EN OEUVRE

DOMAINES		ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
DE L'ESPECE	CONNAISSANCE APPROFONDISSEMENT DES CONNAISSANCES SUR L'ESPECE	Réaliser des études concernant la diminution du succès de reproduction, la fragmentation de l'habitat et son impact sur les populations et sous populations, l'impact des perturbations émergentes (éoliennes...), des dérangements durant la période estivale, le suivi de la recolonisation et des possibilités de reconnexion avec les populations européennes.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	-	-
	COLLABORATION INTERNATIONALE	Créer un réseau d'échange de données et d'expériences transfrontalier	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	-	Concertation, communication
	ANALYSES GENETIQUES ET TRANSLOCATIONS	Etudier de la variabilité génétique et mettre en évidence des problèmes génétiques et/ou démographiques.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveaux 1 & 2	Concertation
		Expérimenter des translocations dans les populations où des problèmes génétiques et/ou démographiques ont été mis en évidence.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveaux 1 & 2	Concertation
		Réaliser une étude de faisabilité sur la réintroduction du grand tétras dans les Alpes	Alpes	-	Concertation
	SUIVI DES POPULATIONS	Mettre en cohérence le suivi des populations sur l'ensemble des massifs concernés	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation

DOMAINES			ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
PROTECTION ET CONSERVATION DE L'HABITAT	CARTOGRAPHIE DES POPULATIONS ET PRIORISATION DES SITES D'ACTIONS		Cartographier les populations existantes (niveau 1) et définir de l'aire potentielle de colonisation (niveau 2)	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
	CONSERVATION D'UN HABITAT DE QUALITE	MAINTIEN OU RECREATION DE PEUPLEMENTS A STRUCTURE VERTICALE ET HORIZONTALE FAVORABLES	Inventorier, cartographier et conserver les zones de vieilles forêts existantes ou non exploitées.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Maintenir en sylviculture une trame de vieux bois et un couvert de la strate dominante ne dépassant pas 70% de la parcelle Ne pas réaliser de coupe de régénération de plus de 1 ha ou 2 ha avec sur-réserves	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Communication et formation
			Favoriser un stade de maturité plus avancé des peuplements avant de les récolter	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Communication et formation
			Ne pas enlever obligatoirement les bois tombés, ni reboiser systématiquement en l'absence de régénération naturelle après des évènements naturels (chablis, tempête…)	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Communication et formation
			Préciser les modalités de mise en œuvre des travaux en zone de présence du grand tétras dans les plans d'actions par massif	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation

DOMAINES			ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
			Participer au développement d'outils permettant de réaliser une étude économique du coût de mobilisation des bois comparée à la valeur écologique des milieux avant exploitation.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation, communication
			Réaliser une étude économique de l'impact d'une sylviculture différentiée tenant compte du maintien d'un nombre de tige suffisant à un âge élevé d'exploitation.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation, communication
			Dans les zones de faible productivité des étages montagnards supérieurs et subalpins, laisser des zones de forêt vieillir et retrouver des cycles biologiques naturels.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation, mise en place de RBD ou mixte
		GESTION, RESTAURATION ET AMELIORATION DE L'HABITAT	Augmenter la qualité et la quantité d'habitats destinés à la nidification et à l'élevage des jeunes	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Augmenter la qualité et la quantité d'habitats favorables au grand tétras pour permettre une extension de l'aire de présence actuelle	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 2	Concertation
			Restaurer les connections entre les sous-populations lorsque celles-ci sont fragmentées	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation

DOMAINES			ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
			Eviter la fragmentation des milieux favorables à l'espèce.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Ne pas reboiser les vides inférieurs à 20 ares et/ou inférieur à la hauteur du peuplement de rive	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Réduire fortement les populations de cervidés afin d'atteindre un équilibre sylvocynégétique permettant le développement d'une végétation arbustive et herbacée favorable au grand tétras	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Dans les milieux en cours de fermeture, restaurer le pâturage en forêt	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Respecter la période sensible de nidification et d'élevage des jeunes, et les recommandations pour les actions d'écobuage et de gyrobroyage	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation
	PROTECTION DES ZONES DE PRESENCE DU GRAND TETRAS	**CREATION D'UN RESEAU D'AIRES PROTEGEES**	Mettre en place un réseau d'aires protégées afin de sauvegarder les sites vitaux et les noyaux centraux de populations qui devront permettre à la population de se redéployer.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation

DOMAINES			ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
		GESTION DES ZPS FREQUENTEES PAR LE GRAND TETRAS	Intégrer dans les DOCOB et les chartes Natura 2000 des engagements de gestion répondant aux objectifs de restauration et de conservation du grand tétras Développer des contrats Natura 2000 et des contrats agricoles favorisant des pratiques cohérentes avec les besoins du grand tétras	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation
REDUCTION DES FACTEURS DE DERANGEMENTS ET DE LA MORTALITE D'ORIGINE ANTHROPIQUE	FAVORISER LA QUIETUDE ET LA SURVIE DE L'ESPECE	DEFINITION DES ZONES DE QUIETUDE	Définir des zones de quiétude	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Contrats Natura 2000, concertation, réglementation
		GESTION DE LA DESSERTE FORESTIERE ET PASTORALE	Définir des projets cohérents de dessertes forestières et pastorales par la mise en place de schémas concertés de mobilisation des bois, schémas de desserte forestière ou de chartes forestières	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Etudier une éventuelle modification réglementaire permettant de généraliser la réalisation d'études d'impact avant toute création d'infrastructure routière sylvicole et pastorale	Au niveau National	-	Concertation réglementation
			Restreindre les usages de la voirie sylvicole et pastorale	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Obturer les pistes d'exploitation après les chantiers de coupe	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation, communication

DOMAINES			ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
			Eviter les bouclages lors de la réalisation de dessertes forestières et pastorales	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Créer des parkings pour les utilisateurs à l'extérieur des zones forestières	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Définir des plans de circulation par massif	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Ne pas déneiger les routes forestières et pastorales	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation, communication
		TOURISME HIVERNAL	Ne pas autoriser de nouvelle infrastructure touristique sauf si l'étude d'impact démontre l'absence d'impact négatif vis-à-vis de l'espèce.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation, communication
			Etudier et soumettre au préalable à une étude d'impact tout projet d'infrastructure. Des mesures de réduction de l'impact (visualisation des câbles et grillages…), et des mesures compensatoires seront prises en charge par le gestionnaire.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 2	Réglementation, concertation
			Réaliser un examen des possibilités de fermeture ou de détournement pour les pistes perturbant les sites vitaux.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation
			Canaliser les activités grâce à la création de pistes en dehors des zones sensibles.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation

DOMAINES			ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
			Durant les périodes sensibles (hivernage, reproduction) proscrire toute manifestation susceptible de déranger les oiseaux sur les sites sensibles.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation, communication
			Elaborer un « écolabel » pour les produits touristiques non dérangeants.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Communication
			Ne pas déneiger les routes d'accès aux sites nordiques, lorsque l'accès est possible par des pistes ou itinéraires balisés.	Vosges, Jura, Cévennes	Niveau 1	Concertation, communication
		TOURISME ESTIVAL	Détourner les sections de sentiers passant à proximité des sites sensibles	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation
			Mettre en place d'un balisage saisonnier ou balisage au sol	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation

DOMAINES			ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
			Prendre en compte, dans tout nouveau projet de création d'itinéraire de randonnée, les zones de présence sensible du grand tétras. Définir ces projets en concertation avec l'ensemble des acteurs locaux	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation, formation
		PRISE DE VUE ET OBSERVATION NATURALISTE	Réaliser des séances de formation et de sensibilisation des chasseurs photographes et/ou des naturalistes sur les conduites à tenir ou à proscrire	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	-	Concertation, formation
			Sur des zones très sensibles, et sujettes à des dérangements répétés, envisager la réglementation voire l'interdiction de cette pratique	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Réglementation
		GESTION CYNEGETIQUE	plan de gestion cynégétique pour les 6 départements pyrénéens	Pyrénées	Niveau 1	Réglementation
			Eviter les activités de chasse sur les zones de présence sensible du grand tétras du 15/12 au 15/07	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation, formation
			Interdire l'entraînement des chiens d'arrêt du 1er Juillet jusqu'à l'ouverture générale de la chasse	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Réglementation

DOMAINES			ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
			Interdire l'introduire des oiseaux d'élevage sur les zones de présence des galliformes de montagne	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Réglementation
			Supprimer l'agrainage du sanglier sur les zones de montagne >700m d'altitude pour les Vosges, le Jura et les Cévennes, et 1000m pour les Pyrénées	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Réglementation
			Créer des parkings de chasse (également ouverts aux autres utilisateurs) sur des sites définis en concertation avec les acteurs locaux	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Organiser une campagne de sensibilisation afin de réduire le braconnage, et de favoriser les bonnes pratiques.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Formation, communication
			Réguler les populations de cervidés à un niveau compatible avec le renouvellement des peuplements forestiers et la qualité des milieux favorables	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
		TRAVAUX ET INTERVENTIONS SYLVICOLES	Réaliser les mesures d'exploitation des bois et tous travaux forestiers et d'entretien des lignes électriques ou des domaines skiables, y compris ceux découlant de la stratégie nationale en faveur du grand tétras, en dehors des périodes sensibles.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 Niveau 2 : à concerter par massif	Concertation, formation
		COLLISIONS AVEC LES CABLES ET LES	Réaliser un inventaire des infrastructures (remontées mécaniques, câbles, clôtures) jugées dangereuses.	Vosges, Jura, Cévennes	Niveau 1	

DOMAINES			ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
		CLOTURES	Equiper les câbles et clôtures identifiés comme potentiellement dangereux de systèmes de visualisation adaptés	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation
			Démonter dès que possible les remontées mécaniques inutilisées et les clôtures dont la présence n'est plus nécessaire	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Evaluer, avant leur mise en place, la nécessité de clotures de régénération et envisager l'utilisation de matériels alternatifs	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
		IMPLANTATION D'EOLIENNES	Eviter tout projet éolien	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Sensibilisation
			Veiller à la cohérence des projets éoliens avec la colonisation potentielle de la zone par le grand tétras	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 2	Sensibilisation

DOMAINES			ACTIONS	MASSIFS CONCERNES	ZONES D'APPLICATION	MOYEN D'APPLICATION
		LIMITATION DE LA PRESSION DE PREDATION	Interdire l'agrainage au-delà de 700 mètres d'altitude pour les Vosges, 800 mètres d'altitude pour le Jura, et 1 000 mètres pour les Pyrénées sauf dérogation accordée par le préfet après consultation de la commission départementale de la chasse et de la faune sauvage et des groupes locaux de concertation tétras	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Réglementation
			Mettre en place une politique de gestion des déchets et des rémanents (dépôts de matière organique, engraissage des prairies) aux abords de lieux urbanisés jouxtant les habitats du grand-tétras	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1 & 2	Concertation
			Sur des noyaux très fragilisés et/ou présentant une importance stratégique, envisager la régulation des prédateurs	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	Niveau 1	Concertation
INFORMATION ET SENSIBILISATION	FORMATION, INFORMATION ET EDUCATION DU GRAND PUBLIC, DES ELUS, DES PROPRIETAIRES ET DES PROFESSIONNELS		Réaliser des séances de formation à destination des professionnels, de sensibilisation des élus, des propriétaires forestiers et du grand public, et réaliser des supports de communication pour l'éducation à l'environnement.	Vosges, Jura, Cévennes, Pyrénées	-	Concertation, formation

9. GLOSSAIRE

APNE : Association de protection de la nature et de l'environnement.

APPB : Arrêté préfectoral de protection de biotope.

CEA : Comité écologique ariègeois

CNERA : Centre national d'études et de recherches appliquées

CORA : Centre ornithologique Rhône-Alpes

CRPF : Centre régional de la propriété forestière

DDAF : Direction départementale de l'agriculture et de la forêt.

DIREN : Direction régionales de l'environnement

DOCOB : Document d'objectifs pour les sites Natura 2000

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

FEDD : Fonds pour l'environnement et le développement durable

FRAPNA : Fédération Rhône-Alpes de la protection de la nature

GEIE FORESPIR : Groupement Européen d'Intérêt Economique qui travaille dans le domaine forêt-bois-environnement.

FDC : Fédération départementale des chasseurs

GTJ : Groupe Tétras Jura

GTV : Groupe tétras Vosges

INTERREG : L'objectif des programmes INTERREG est de renforcer la cohésion économique et sociale dans l'Union européenne en promouvant la coopération transfrontalière, transnationale et interrégionale ainsi que le développement équilibré du territoire. Une attention particulière est accordée à l'implication des régions ultrapériphériques et des régions situées aux frontières externes de l'Union avec des pays candidats à l'adhésion.

LIFE : L'instrument financier pour l'environnement. Outil créé en 1992 avec l'objectif général de «Contribuer à la mise en œuvre, à la mise à jour et au développement de la politique et de la législation environnementale de la Communauté, en particulier pour ce qui concerne l'intégration de l'environnement dans les autres politiques ainsi qu'à un développement durable»

LIFE + :L'instrument financier LIFE+ remplace, pour une période de 7 ans (2007-2013), l'ancien instrument LIFE (2000-2006)

MAAP : Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche

MEDDTL : Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement

Natura 2000 : Réseau européen de sites ayant des intérêts écologiques pour la préservation des espèces et des habitats.

- Sites ZPS : Zone de protection spéciale. Sites désignés au titre de la « directive oiseaux ».
- Sites ZSC : Zones spéciales de conservation. Sites désignés au titre de la « directive habitats, faune, flore ».

OGM : Observatoire des galliformes de montagne

ONF : Office national des forêts

ONCFS : Office national de la chasse et de la faune sauvage

PEFC : « Pan European Forest Certification » est une marque de certification de gestion forestière, visant à contribuer à la gestion durable des forêts.

PNR : Parc Naturel Régional

RBD : Réserve biologique dirigée

RN : Réserve naturelle

RNHCJ : Réserve naturelle de la haute chaîne du jura

RNN : Réserve naturelle nationale

RNR : Réserves naturelle régionale

10. BIBLIOGRAPHIE

Agence française de sécurité sanitaire des aliments(A.F.S.S.A). 2000. Bilan de la vaccination orale des renards contre la rage.

Andren, H. 1992. Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: a landscape perspective. Ecology 73:(794-804).

Andren, H. 1992. Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: a landscape perspective. Ecology 73:(794-804).

Angelstam, P. 1986. Predation on ground nesting birds' nests in relation to predator densities and habitat edge. Oïkos 47:(365-373).

Angelstam, P. 1986. Predation on ground nesting birds' nests in relation to predator densities and habitat edge. Oïkos 47:(365-373).

Angelstam, P., E. Lindström, and P. Widen. 1985. Synchronous short-term population fluctuations of some birds and mammals in Fennoscandia- occurence and distribution. Holarctic ecology 8:(285-298).

Angelstam, P., E. Lindström, and P. Widen. 1985. Synchronous short-term population fluctuations of some birds and mammals in Fennoscandia- occurence and distribution. Holarctic ecology 8:(285-298).

Baines, D., C. Jones, P. Staley, and P. Warren. 2003. Can the control of predators buffer against the impact of habitat fragmentation on Black Grouse? A review of data from the United Kingdom. Sylvia 39 (supplement):(104-105).

BAINES, D., K. BLAKE, and J. CALLADINE. 2000. Reversing the decline: a review of some black grouse conservation projects in the United Kingdom In: Actes du colloque Tetras lyre "l'avenir du tetras lyre dans les landes et tourbieres d'Europe", Liege 26-29 septembre 2000. Cahier.Ethologie 20:217-234.

Baines D., Moss R. & D. Dugan, 2004. Capercaillie breeding success in relation to forest habitat and predator abundance. Journal of Applied Ecology 41: 59–71.

Baxter RJ., Flinders JT. & DL. Mitchell, 2008. Survival, movements, and reproduction of translocated greater sage-grouse in Strawberry Valley, Utah. Journal of wildlife management, 72 (1): 179-186.

Beasom, S. L. 1974. Intensive short-term predator removal as a game management tool. Pages (230-240) *in* Proceedings of Thirty-ninth north american wildlife and natural resources conference.:(230-240).

Bech N., Resseguier J., Novoa C. and J. Boissier, 2008. Quand la génétique prend en filature le lagopède alpin. Pages 1 p. in Proceedings of Fête de la Science.1 p.
Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D.H.(eds) (1999): Guidelines for community noise - WHO, Geneva.

Birdlife International, 2004. Birds in Europe: populations estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK. 374 p

Bollman K., Weibel P. & R. F. Graf, 2005. An analysis of central Alpine capercaillie spring habitat at the forest stand scale. Forest Ecology and Management 215 : 307–318.

Borchtchevski VG., 1993. Population biology of the capercaillie. Principles of the structural organization (in Russian with English summary). – CNIL okhotnich'ego hozyaistva i zapovednikov . Moscow.

Borchtchevski, V. G. 2009. Space location of grouse birds as an adaptation to predator's pressure. Pages 5 pp. *in* Proceedings of XI° IGS.5 pp.

Bourcet J., Bracque P., Nonancourt P. & C. Sapor, 2003. Evaluation des risques liés à l'augmentation des densités des sangliers sauvages en France.

Bouzat J., Johnson J., Toepfer J., Simpson S., Esker T. et R. Westemeier, 2009. Beyond the beneficial effects of translocations as an effective tool for the genetic restoration of isolated populations. Conserv Genet 10:191–201.

Braunisch, V. & Suchant, R. 2007: A model for evaluating the 'habitat potential' of a landscape for capercaillie Tetrao urogallus: a tool for conservation planning. - Wildl. Biol. 13 (Suppl. 1): 21-33.

Brenot J.-F., Catusse M. & E. Ménoni, 1996. Effets de la station de ski de fond du plateau de Beille (Ariège) sur une importante population de grand tétras *Tetrao urogallus*. Alauda 64 (2) :249-260.

Catt D.C., Baines D., Picozzi B., Moss R. & R.W. Summers, 1994. Collisions against fences by woodland grouse in Scotland. Forestry, 67: 105-118.

Catusse M., 1988. Contribution à l'étude éco-éthologique de la parade du grand tetras dans les Pyrénées centrales. Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier Toulouse. 332p.

Coates, P. S., and D. J. Delehanty. 2004. The Effects of Raven Removal on Sage Grouse Nest Success. *in* Proceedings of 21st Vertebrate Pest Conference.

Coates PS., Stiver SJ. & DJ. Delehanty, 2006. Using sharp-tailed grouse movement patterns to guide release-site selection. Wildlife society bulletin, 34 (5): 1376-1382.

Couturier M., 1964. Le gibier des montagnes françaises. Arthaud, Grenoble.

Dement'ev, G. P., N. A. Gladkov, S. V. Isakov, N. N. Kartashev, S. V. Kirikov, A. V. Mikheev, and E. S. Putushenko. 1967. Birds of the Soviet Union. Volume IV.US Department of the Interior and the National Science Foundation, Washington, D.C, Moscou.

Dolman, P., Hinsley, S.A., Bellamy, P.E. & Watts, K. 2007. Woodland birds in patchy landscapes: the evidence base for strategic networks. Ibis 149 (Suppl. 2): 146–160.

Drillon V., 1997. Bilan du piégeage expérimental mené pendant cinq ans sur le massif-pilote de la Haute Meurthe. Annales des journées techniques du Groupe Tétras Vosges, Strasbourg, 2 & 3 décembre 1995 : 137-150

Duriez O. & E. Ménoni, 2008. Le Grand Tétras *Tetrao urogallus* en France : biologie, écologie et systématique. Ornithos 15-4 : 233-243.

Duriez O. & al., 2007. Phylogeography of the capercaillie in Eurasia: what is the conservation status in the Pyrenees and Cantabrian Mounts? Conservation genetics

Duriez O., Leclercq B., Lefranc N., Ménoni E., Nappée C. & F. Preiss, 2008. Le Grand Tétras *Tetrao urogallus* en France : biologie, écologie et systématique ; statut actuel de l'espèce dans les Vosges, le Jura et les Pyrénées ; disparition dans les Alpes ; réintroduction dans les Cévennes , Ornithos (ISSN 1254-2962), 15 (4) : 233-293,

Ellison L., Ménoni E., Bernard-Laurent A. & Y. Magnani, 1994. Participation des chasseurs français à la gestion des galliformes de montagne. Game Wildlife Vol.11 (Hors série tome 1): 333-348.

Finne, M.H., Wegge, P., Eliassen, S. & Odden, M. 2000: Daytime roosting and habitat preference of capercaillie *Tetrao urogallus* males in spring - the importance of forest structure in relation to anti-predator behaviour. - Wildl. Biol. 6: 241-249.

Fletcher, K. 2004. Does predator control help ground-nesting birds? Game Conservancy Trust. 2003. Annual review.:36-38.

Fletcher, K., A. Hoodless, R. Foster, and D. Baines. 2005. Quantifying the impact of predator removal on moors managed for red grouse on other ground nesting birds – progress report. Grouse News 30:14-16.

Gjerde, I and Wegge, P (1989) Spacing pattern, habitat use and survival of Capercaillie in a fragmented winter habitat. *Ornis Scandinavica* **20**, 219–25.

Gjerde I. & Wegge, P, 1987. Activity patterns of capercaillie during winter — Holarct Ecology 10: 286-293

Graf R.F., Bollmann K., Bugmann H., Suter W., 2007. Forest and landscape structure as predictors of capercaillie occurrence. Journal of Wildlife Management 71: 356-365.

Graf R. F., Bollmann K., Sachot S., Suter W. and H. Bugmann, 2006. On the generality of habitat distribution models: a case study of capercaillie in three Swiss regions. Ecography 29: 319-328.

Graf, R. F., Bollmann K., Suter W., and H. Bugmann, 2005. The importance of spatial scale in habitat models: capercaillie in the Swiss Alps. Landscape Ecol. 20: 703-717.

Grimm V. & I. Storch, 2000. Minimum viable population size of capercaillie *Tetrao urogallus*: results from a stochastic model. - Wildl. Biol. 6: 219-225.

Groupe Tétras Jura, 2008. Synthèse des suivis des tétraonidés sur le massif jurassien - Comptages au chant et en battues 2008 - Observations ponctuelles 2007.

Groupe Tétras Jura, 2001. Orientations en faveur des tétraonidés dans le massif jurassien.

Helldin, J. O., O. Liberg, and G. Gloërsen. 2006. Lynx (Lynx lynx) killing red foxes (Vulpes vulpes) in boreal Sweden – frequency and population effects. Journal of Zoology. 270:657-663.

Helle, P., V. Belkin, L. Bjudnik, P. I. Danilov, and A. Jakimov. 2003. Changes in grouse populations in Finland and Russian Karelia during recent decades. In finnish, with english summary: Metsäkanalintukannat Suomessa ja Venäjän Karjalassa. Suomen Riista 49:(32-43).

Höglund J., Piertney S., Alatalo R., Lindell J., Lundberg A. & P. Rintamäki, 2002. Inbreeding depression and male fitness in black grouse. Proc Royal Society B. 269:711–715.

HÖTKER, H.; THOMSEN, K.-M.; JEROMIN, H. - 2006- Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the exemple of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation.

Jacob G, Debrunner R., Gugerli F., Schmid B. & K. Bollmann, 2009. Field surveys of capercaillie (Tetrao urogallus) in the Swiss Alps underestimated local abundance of the species as revealed by genetic analyses of non-invasive samples. Conservation genetics

Jacob G., 2006. Conservation Genetics of the Capercaillie (Tetrao urogallus L.) in the Swiss Alps. Thèse de doctorat. Université de Zürich, Suisse. 119 p.

Jobin A., Molinari P. & U. Breitenmoser, 2000. Prey spectrum, prey preference and consumption rates of Eurasian lynx in the Swiss Jura Mountains. Acta theriologica, 45: 243-252.

Kastdalen, L and Wegge, P (1991) *Kyllingprosjektet 1986–1989*. Om naturlig dödelighet blant storfuglkyllinger Report, Norges Landbrukshögskole, Aas.

Kauhala K., Helle P. and E. Helle, 2000. Predator control and the density and reproductive success of grouse populations in Finland. Ecography 23: 161–168.

Kempf et al. 1974. Le Grand Tétras dans les Vosges. Alauda 42.

Klaus S., 1994. To survive or to become extinct: small populations of Tetraonids in central Europe. In Remmert, H (ed.), Minimum Animal Populations. Ecological Studies 106, pp. 137–52. Springer-Verlag, Berlin.

Kurki, S, Nikula, A, Helle, P, and Lindén, H (2000) Landscape fragmentation and forest composition effects on grouse breeding success in boreal forests. *Ecology* **81**, 1985–97.

Kurki, S, Helle, P, Lindén, H, and Nikula, A (1997) Breeding success of Black Grouse and Capercaillie in relation to mammalian predator densities on two spatial scales. *Oikos* **79**, 301–10.

Larrieu L. & Gonin P., 2009. Autécologie des fruitiers forestiers : merisier, alisier torminal, cormier, poirier commun et pommier sauvage. Forêt Entreprise 184 :14-21.

Leclercq B., 2008. Le Grand Tétras *Tetrao urogallus* dans le Jura français : historique et statut actuel. Ornithos 15-4 : 256-265

Leclercq B., 1987. L'alimentation hivernale et printanière du grand tétras (Tetrao urogallus). Bulletin mensuel de l'ONC 112: 19-26.

Leclercq B., Desbrosses R. et P. Giraudoux, 1997. Cycles démographiques du campagnol terrestre (Arvicola terrestris), et reproduction et cinétique des populations de Tetraonidae du massif du Risoux (Jura). Gibier faune sauvage vol.14 : 31-47.

Leclercq B., 1988. Le grand coq de bruyère ou Grand Tétras. Edition le sang de la Terre. 196p.

Lefranc N. & F. Preiss, 2008. Le Grand Tétras *Tetrao urogallus* dans les Vosges : historique et statut actuel. Ornithos 15-4 : 244-255.

Lieser M., Berthold P. and G.A. Manley , 2005. Infrasound in the flutter jumps of the capercaillie (*Tetrao urogallus*): apparently a physical by-product . Journal of ornithology Vol. 147, N° 3: 507-509

Linden H., 1984. The role of energy and resin contents in the selective feeding of pine needles by the Capercaillie. Ann. Zool. Fennici 21: 435-439.

Lindén H., 1981. Estimation of juvenile mortality in the Capercaillie, Tetrao urogallus and the Black Grouse, Tetrao tetrix, from indirect evidence. Finnish Game Research 39, 35–51.

Lindström, E. R., n. H. Andre, P. Angelstam, G. Cederlund, B. Hörnfeldt, L. Jäderberg, P.-A. Lemnell, B. Martinsson, K. Sköld, and J. E. Swenson. 1994. Disease reveals the predator: sarcoptic mange, red fox predation, and prey populations. Ecology 75:1042-1049.

Ludwig, G. X., R. V. Alatalo, P. Helle, I. Koljola, and H. Siitari. 2008. Large carnivore reinvasion and the future of Finnish Forest Grouse. *in* Proceedings of XI International Symposium on Grouse.

Marzluff, J. M., and E. Neatherlin. 2006. Corvid response to human settlements and campgrounds: Causes, consequences, and challenges for conservation. B iological conservation 130:301-314.

Mc Ewen K, Warren P., & D. Baines, 2009. Preliminary results from a translocation trial to stimulate black grouse Tetrao tetrix range expansion in northern England. Folia Zoologica.

Ménoni E., 2008. Le Grand Tétras *Tetrao urogallus* dans les Alpes françaises : histoire d'une disparition… Ornithos 15-4 : 266-271.

Ménoni E., 1997. Location and size of capercaillie Tetrao urogallus place de chants in relation to territories of hens. Wildlife Biology 3: 137-147.

Ménoni E., 1994a. Statut, évolution et facteurs blimitants des populations françaises de grand tétras (Tetrao urogallus) : synthèse bibliographique. Gibier Faune Sauvage, Game wildlife Vol.11 (Hors série Tome 1) : 97-158.

Ménoni E., 1994b. Participation des chasseurs français à la gestion des galliformes de montagne. Gibier Faune Sauvage, Game wildlife Vol.11 (Hors série Tome 1), 333-348.

Ménoni E., 1991. Ecologie et dynamique des populations du grand tétras dans les pyrénées, avec des références spéciales à la biologie de la reproduction chez les poules – quelques applications à sa conservation.

Ménoni, E., Montadert, M. et Leclercq, B. 2009 The mating time of the capercaillie in the Pyrenees and the Jura become earlier and earlier. Capercaillie meeting Evenstad, Norwaw, Août 2009.

Ménoni E., Ilard D., Verheyden H., Morellet N., Larrieu L., Constantin E., Saint-Hilaire K. & D. Dubreuil, 2008. Cerfs, troupeaux domestiques – Quels impacts sur l'habitat des galliformes de montagne ? Faune sauvage 281 : 32-38.

Ménoni E. et O. Duriez, 2008. Le Grand Tétras *Tetrao urogallus* dans les Pyrénées : historique et statut actuel. Ornithos 15-4: 272-281.

Ménoni E. & C. Novoa, 2007. Les effets des changements climatiques sur les oiseaux : l'exemple des galliformes de montagne en France. RDV techniques hors-série n°3 - 2007 – ONF :53-61.

Ménoni E., Novoa C., Berducou C., Canut J., Mossoltorres M., Monta M., Marin S., Piqué J., Campion D. & J.A. Gil Galuus, 2004a. Évaluation transfrontalière de la population de Grand Tétras des Pyrénées. Faune Sauvage 263 : 19-24.

Ménoni E., Defos du Rau P., Brustel H., Brin A., Valladares L., CoriolG., De Harvenc L. & J-L Castel, 2004b. Amélioration des habitats en faveur du grand tetras et bénéfices escomptés sur la biodiversité. ONCFS rapport scientifique 2004. 65-68.

Ménoni E. & P. Defos du Rau, 2003. Démographie pyrénéenne du grand tétras : quel impact de la chasse et des collisions avec les infrastructures ? Premières rencontres Naturalistes de Midi-Pyrénées. Cahors. 113-119.

Ménoni, E., C. Novoa, C. Berducou, J. Canut, M. Mossoll-Torres, M. Monta, S. Marin, J. Piqué, C. D., and J. A. Gil Gallus, 2002. Status of the metapopulation in the Pyrenees (France, Spain and Andorra). in Proceedings of 9th international grouse symposium.

Ménoni E., Luigi N. & F. Delfino, 2001. Grand tétras et conservation de la biodiversité en forêt de montagne. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Rapport scientifique 2001, Paris, 128 p. (pp. 56-61).

Ménoni E., Tautou L., Magnani Y., Poirot J. & L. Larrieu, 1999. Distribution of capercaillie in relation to age of forest stands. Poster. The 8th International Grouse Symposium, Rovaniemi, Finland, September 13-17, 1999. Book of abstracts.

Ménoni E. & J. Bougerol, 1993. Capercaillie populations in forests fragmented by topography and human activities in the French Pyrénées. Proceedings of XXI congres of international union of game biologists, Halifax, Canada. Volume 2.

Ménoni E., Catusse M. & C. Novoa, 1991. Mortalité par prédation du grand tétras (Tetrao urogallus aquitanicus) dans les Pyrénées. Résultats d'une enquête. Gibier faune sauvage 8: 251-269.

Ménoni E. & M. Catusse, 1990. Influence sur le grand tétras (*Tetrao urogallus L.*) du débardage par câble en forêt de Luchon (Haute-Garonne). Gibier Faune Sauvage 7 : 175-192.

Mermin E., Waszak D. & J. Fay, 2004. Sylviculture par collectifs dans les forêts de montagne : principes et exemples d'application. Revue Forestière Française 56(2) : 143-154.

Mezquida, E. T., S. J. Slater, and C. W. Benkman. 2006. Sage-Grouse and indirect interactions: potential implications of coyote control on Sage-Grouse populations. The Condor 108:747-759.

MOENKKOENEN, M., TORNBERG. R, and P. VAEISAENEN. 2000. Goshawks may reduce predation rates on birds'nests. Suomen Riista 46:27-36.

Mollet P., Stadler B. & K. Bollmann, 2008. Plan d'action Grand Tétras Suisse. Programme de conservation des oiseaux en Suisse. L'environnement pratique no 0804. Office fédéral de l'environnement OFEV, Station ornithologique suisse de Sempach, Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse, Berne, Sempach & Zurich. 104 S.

Moss R, Storch I. and M. Muller, 2010. Trends in grouse research. Wildlife Biology. 16: 1-11.

Moss R., Picozzi, N. & D.C. Catt, 2006. La dispersion natale chez le grand tétras Tetrao urogallus dans le nord-est de l'Ecosse. – Wildl. Biol. 12 : 227-232.

Moss R., Oswald J. & D. Baines, 2001. Climate change and breeding success: decline of the capercaillie in Scotland. Journal of Animal Ecology 70 : 47-61.

Moss, R., and J. Oswald. 1985. Population dynamics of Capercaillie in a North-east Scottish glen. Ornis Scandinavica 16:229-238.

Moss R, Lockie J (1979) Infrasonic components in the song of the capercaillie, *Tetrao urogallus.* Ibis 121:95-97

Musil DD., Connelly JW. & KP. Reese, 1993. Movements, survival, ans reproduction of sage grouse translocated into central Idaho. Journal of wildlife management 57 (1) : 85-91.

Mysterud A., 2010. Still walking on the wild side? Management actions as steps towards 'semi-domestication' of hunted ungulates. Journal of Applied Ecology 47, 920–925.

Nappée C., 2009. Suivi de la population de grand tétras dans le PNC – Effectif minimum d'été 2008. 14p.

Nappée C., 2008. Le Grand Tétras *Tetrao urogallus* dans les Cévennes : histoire d'une réintroduction difficile. Ornithos 15-4 : 282-293
Nappée C., Douhéret G. 2004. Development of the reintroduced capercaillie population in the Parc national des Cévennes. Grouse News 28: 9-11.

Novoa C., 1998. La Perdrix grise dans les Pyrénées-Orientales. Utilisation de l'habitat, éléments de démographie, incidences des brûlages dirigés. Thèse de Doctorat. Université de Paris 6. 200p.

Novoa C. & Landry P., 1998. Response of Pyrenean gray partridge to controlled winter burning. In : Fire management and landscape ecology. L. Tabaud (éd.), International Association of Wildland Fire, Fairfeld, Washington : 271-279.

Office fédéral de l'énergie (OFEN), Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2003. «Concept d'énergie éolienne pour la Suisse», Bases pour la localisation de parcs éoliens, rapport final.

OGM, 2006. Percussion des oiseaux dans les câbles aériens des domaines skiables.

ONC, 1977. Enquête nationale sur la situation du Grand Tétras. Bulletin mensuel de l'ONC, suppl. n°4.

ONF, 2001. Etude de faisabilité d'un renforcement de population sur le Noyau Nord du massif vosgien – Potentialité et évolution du milieu.

Pakkala, T., Pellikka, J. & Linden, H. 2003: Capercaillie *Tetrao urogallus* - a good candidate for an umbrella species in taiga forests. - Wildl. Biol. 9: 309- 316.

Pascual-Hortal, L., Saura, S. 2008. Integrating landscape connectivity in broad-scale forest planning through a new graph-based habitat availability methodology: application to capercaillie (*Tetrao urogallus*) in Catalonia (NE Spain). European Journal of Forest Research 127: 23-31

Pfeffer JJ., 1978. Pour sauver le Grand coq. Les Vosges Haut-Rhinoises (Vie et Richesses naturelles), 2e partie. Bull. Soc. Ind. de Mulhouse 771 : 77-81.

Poirot J. 1997. Evolution et restauration des habitats à Grand Tétras sur le massif Vosgien - Annales des journées techniques du Groupe Tétras Vosges, Strasbourg, 2 et 3 décembre 1995 p44/87.

Pruett C L., MA. Patten and DH. Wolfe, 2009. It's not easy being green: wind energy and a declining grassland bird. BioScience 58:257-262.

Regnaut S, 2004. Population genetics of Capercaillie (Tetrao urogallus) in the Jura and the Pyrenees : a non-invasive approach to avian conservation genetics. PhD thesis, Université de Lausanne. 180 p.

Robles, L., F. Ballesteros, and J. Canut. 2007. El urogallo en España, Andorra y Pirineos franceses. Situation actual (2005). SEO/Birdlife, Madrid.

Rolstad J., 1989. Habitat and range use of capercaillie Tetrao urogallus L. in southcentral Scandinavian boreal forests. Doctoral dissertation, Agricultural University of Norway, 137 pp.

Rolstad, J, Wegge, P, and Larsen, B B, 1988. Spacing and habitat use of Capercaillie during summer. *Canadian Journal of Zoology* 66, 670–9.

Rolstad J. and P. Wegge, 1987. Distribution and size of capercaillie leks in relation to old forest fragmentation. Oecologia 72: 389-394.

Rolstad, J., Rolstad, E. & Wegge, P. 2007. Capercaillies Tetrao urogallus lek formation in young forest. - Wildl. Biol. 13 (Suppl. 1): 59-67.

RUETTE, S., P. STAHL, and M. ALBARET. 2003. Comparaison entre les comptages nocturnes de renards réalisés a dix ans d'intervalle dans neuf régions françaises. Faune Sauvage 258:47-49.

Saniga, M., 2004.Seasonal differences in habitat use in capercaillie (Tetrao urogallus) in the West Carpathians. Biologia, Bratislava, 59: 627-636.

Saniga M., 2003. Ecology of the capercaillie (Tetrao urogallus) and forest management in relation to its protection in the West Carpathians. Journal of forest science- 49 (5):229-239.

Saniga M., 2002. Nest loss and chick mortality in capercaillie (tetrao uraogallus) and hazel grouse (Bonasia bonasia) in West Carpathians. Folia Zool. -51(3):205-214.

Segelbacher G., Höglund J .& I . Storch, 2003. From connectivity to isolation: genetic consequences of population fragmentation in capercaillie across Europe. Molecular Ecology 12 (2003), 1773-1780

Segelbacher, G. & Storch, I. 2002: Capercaillie in the Alps: genetic evidence of metapopulation structure and population decline. - Molecular Ecology 11: 1669-1677.

Sirkiä S., Lindén A., Helle P.,,Nikula A.,Knape J. and H Lindén, 2010. Are the declining trends in forest grouse populations due to changes in the forest age structure? A case study of Capercaillie in Finland.Biological Conservation 143: 1540–1548.

SMEDSHAUG, C., V. SELAAS, S. E. LUND, and G. A. SONERUD. 1999. The effect of a natural reduction of red fox Vulpes vulpes on small game hunting bags in Norway. Wildlife Biology 5:157-166.

Spidsø, T. K. and Korsmo, H. 1994. *Selection of feeding trees by capercaillie* Tetrao urogallus *in winter.* Scandinavian Journal of Forest Research 9:180-184.

Stevenson G. B., 2007. An historical account of the social and ecological causes of capercaillie Tetrao urogallus extinction and reintroduction in Scotland.

STORAAS T., K. L., WEGGE P., 2001, Forest fragmentation increases brood mortality of grouse by mammalian predators: a hypothesis. Suomen Riista 47:86-93.

STORAAS, T., L. KASTDALEN, and P. WEGGE. 1999. Detection of forest grouse by mammalian predators. A possible explanation for high brood losses in fragmented landscapes. Wildlife Biology 5:187-192.

Storch I., 2007. Grouse status surveys and conservation action plan 2006-2010.

Storch I., Woitke E. & S. Krieger, 2005. Landscape-scale edge effect in predation risk in forest-farmland mosaics of central Europe. Landscape Ecology 20: 927–940

Storch, I. & Leidenberger, C. 2003: Tourism, mountain huts and distributionof corvids in the Bavarian Alps, Germany. - Wildl. Biol. 9: 301-308.

Storch I. and G. Segelbacher, 2000. Genetic correlates of spatial population structure in central European capercaillie Tetrao urogallus and black grouse T. tetrix: a project in progress. Wildlife Biology (6) :305–310.

Storch I.,1994. Habitat and survival of capercaillie Tetrao urogallus Nests and broods in the Bavarian Alps. Biological conservation 70 (1994), S. 237 – 243.

Storch I., 1993a. Patterns and strategies of winter habitat selection in alpine capercaillie. Ecography 16 (1993), S. 351 - 359

Storch I., 1993b. Habitat selection by capercaillie in summer and autumn: Is bilberry important? Oecologia 95 : 257-265.

Storch I., 1991. Habitat fragmentation, nest site selection, and nest predation risk in Capercaillie. Ornis Scandinavica 22: 213-217.

Stuen O. and T. Spidso, 1988. Invertebrate Abundance in Different Forest Habitats as Animal Food Available to Capercaillie *Tetrao urogallus* Chicks. Scandinavian Journal of forest research 3: 527-532.

Service des Forêts de la Protection de la Nature et du Paysage, 2005. Impact des chiens dans la nature et sur la faune en particulier – Apports théoriques, constats et analyse, mise en place d'une politique cantonale, bilan 2000-2005.

Summers R.W., McFarlane J. & J.W. Pearce-Higgins, 2007. Measuring avoidance by capercaillies Tetrao urogallus of woodland close to tracks. - Wildl. Biol. 13: 19-27.

Summers R. W., Green R. E., Proctor R., Dugan D. , Lambie D., Moncrieff R. , Moss R. and D. Baines, 2004. An experimental study of the effects of predation on the breeding productivity of capercaillie and black grouse. Journal of Applied Ecology 41: 513–525.

Suter W., Graf RF. & R. Hess, 2001. Capercaillie (Tetrao urogallus) and avian biodiversity: testing the umbrella-species concept. Conservation biology 16 (3): 778-788.

Thiel D, Unger C., Kéry M. & L. Jenni, 2007a. Selection of night roosts in winter by capercaillie Tetrao urogallus in Central Europe. Wildlife Biology, in press.

Thiel D., Ménoni E., Brenot J.-F. & J. Lukas, 2007b. Effects of Recreation and Hunting on Flushing Distance of Capercaillie. Journal of wildlife management 71(6):1784-1792.

Thiel D., Jenni-Eiermann S., Braunisch V., Palme R. & L. Jenni, 2007c. Ski tourism affectshabitat use and evokes physiological stress in capercaillie *Tetrao urogallus.*

TORNBERG, R. 2000. EFFECT OF CHANGING LANSCAPE STRUCTURE ON THE PREDATOR-PREY INTERACTION BETWEEN GOSHAWK AND GROUSE. PhD, Oulu.

Travers M., Clinchy M., Zanette L., Boonstra R., and T.D. Williams, 2010, Indirect predator effects on clutch size and the cost of egg production. Ecology letters 13:980-988

UICN ,2001. Catégories et critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 32 pp.

UICN, 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species.

UICN et Muséum National d'Histoire Naturelle, 2008. La liste rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux nicheurs de France métropolitaine.

Wallach A.D., Johnson C.N., Ritchie E.G. And A.J. O'Neill, 2010. predator control promotes invasive dominated ecological states. Ecology letters 13:1008-1018.

Westemeier R., Brawn J., Simpson S., Esker T., Jansen R., Walk J., Kershner E., Bouzat J. & K Paige, 1998. Tracking the Long-Term Decline and Recovery of an Isolated Population. Science 282:1695–1698.

Wegge P., Vesteras T., and J. Rolstad, 2010. Does timing of breeding and subsequent hatching in boreal forest grouse match the phenology of insect food for the chicks? Ann. Zool. Fennici 47: 251-260.

Wegge P. & Leif Kastdalen, 2008. Habitat and diet of young grouse broods: resource partitioning between Capercaillie (Tetrao urogallus) and Black Grouse (Tetrao tetrix) in boreal forests. J Ornithol 149:237–244

Wegge P., T. Olstad, H. Gregersen and O. Hjeljord, 2005. Capercaillie broods in pristine boreal forest in northwestern Russia: the importance of insects and cover in habitat selection. Can. J. Zool. 83: 1547–1555

Wegge, P., B. B. Larsen, I. Gjerde, L. Kastdalen, J. Rolstad, and T. Storaas. 1987. Natural mortality and predation of adult capercaillie in southeast Norway. Pages (50-56) *in* Proceedings of 4th int. Grouse Symposium.(50-56).

WEGGE, P., I. GJERDE, L. KASTDALEN, J. ROLSTAD, and T. STORAAS, 1989. Does forest fragmentation increase the mortality rate of capercaillie? Pages 448-453 *in* Proceedings of 19th IUGB Congress. II:448-453.

Wolfe D. H., Patten M. A, and S. K. Sherrod, 2009. Reducing Grouse Collision Mortality by Marking Fences (Oklahoma). *Ecological Restoration* 27: 141-143.

Wolfe D. H., Patten M. A., Shochat E., Pruett C. L. and S. K. Sherrod, 2007. Causes and patterns of mortality in lesser prairie-chickens Tympanuchus pallidicinctus and implications for management. Wildlife Biology 13:95-104.

Zeiler H. and Grünschachner-Berger, 2009. Impact of wind power plants on black grouse, *Lyrurus tetrix* in Alpine regions. Collection of papers from the 4th International Black Grouse Conference .Folia Zool. – 58(2)

Textes

Directive "Oiseaux" (directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009) concernant la conservation des oiseaux sauvages**.**

Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

Loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature.

Arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national

Directives de gestion ONF 1991 concernant les forêts à grand tétras du massif vosgien.

Fiche « Grand Tétras » des cahiers habitat Natura 2000

11. ANNEXE 1 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS DE GRAND TETRAS PAR DEPARTEMENT DE 1993 A 2008

	HAUTES-PYRENEES			
	Attribution	Réalisation		Principales Evolution des outils de gestion / réglementation
1993	pas d'attribution fixée	42	carnet de prélèvement gibier de montagne par arrêté préfectoral	Prélèvement Maximum Autorisé de 2 coqs maillés par chasseur et par an / 3 jours de chasse par semaine pour un total de 10 jours
1994		55		
1995		62		
1996		44		
1997		37		
1998		38	carnet de prélèvement individuel obligatoire (arrêté ministériel)	
1999		50		
2000	0 *	0		
2001	pas d'attribution fixée	36		Prélèvement Maximum Autorisé de 1 coq maillé par chasseur et par an / 3 jours de chasse par semaine pour un total de 10 jours
2002	0 *	0		
2003	pas d'attribution fixée	30		
2004		31		
2005		28		
2006		26		
2007		18		
2008	29	11		SDGC / plan de prélèvement / attribution par Unité Naturelle / contrôle des prélèvements par la FDC / 2 jours de chasse par semaine pour un total de 9 jours

* mauvaise reproduction = pas de prélèvement autorisé

	PYRENEES ORIENTALES			
	Attribution	Réalisation	Principales Evolution des outils de gestion / réglementation	
1994	13	5	carnet de prélèvement obligatoire par arrêté préfectoral	plan de chasse légal selon les conditions prévues par le code de l'Environnement aux articles L 425-6 et R425-3 à R 425-13
1995	6	2		
1996	5	2		
1997	4	2		
1998	4	1		
1999	4	0	carnet de prélèvement obligatoire par arrêté ministériel avec dispositif de marquage apposé sur l'oiseau prélevé	
2000	0 *	0		
2001	4	2		
2002	0 *	0		
2003	6	0		
2004	0 *	0		
2005	0 *	0		
2006	0 *	0		
2007	0 *	0		
2008	0 *	0		

* mauvaise reproduction = pas d'attribution

12 ANNEXE 2 : AVIS DU GALLIFORMES SPECIALIST GROUP CONCERNANT LA CHASSE EN AUTRICHE

Galliformes Specialist Group

IUCN Species Survival Commission / World Pheasant Association

To:
BirdLife Austria
Museumsplatz 1/10/8
A-1070 Wien
Austria

09 June 201

EU Capercaillie and black grouse spring hunting derogation in Austria: Recommendation

The IUCN-SSC/WPA Galliformes Specialist Group (GSG) is committed to the conservation and sustainable management of Galliformes species and their habitats. The GSG operates under the joint authority of the Species Survival Commission (SSC) of the International Union for Conservation of Nature (IUCN), and the World Pheasant Association (WPA). The GSG includes the Grouse Group, a global voluntary network of professionals active in research and management of grouse, which previously (1996-2008) existed as the IUCN-SSC/WPA Grouse Specialist Group.

Capercaillie and black grouse have long been declining throughout Europe. Local extinctions and major range contractions are well documented. Causes of decline are manifold, and include habitat deterioration, increased predation, disturbance through human sport and leisure activities, and climate change as major factors (Storch 2007). Current trends in all of these factors suggest that the conservation status of capercaillie and black grouse will deteriorate further. Hunting will add an additional source of mortality and disturbance and may worsen their already unfavourable conservation status. Hunting in spring during the breeding season is likely to be particularly damaging. The Grouse Group within the GSG therefore considers spring hunting of capercaillie and black grouse in Austria to be unacceptable on the basis of the EU Birds Directive. In the following paragraphs, our major concerns are listed:

1. **Viability of Austrian grouse populations is uncertain.** There is no robust evidence that populations of capercaillie and black grouse in Austria are stable in distribution or numbers. Data are lacking that would allow a proper assessment of population trends and viability of Austrian grouse. Published total population numbers for Austria (see Wildauer et al. 2008) are very approximate and therefore uncertain. Recorded numbers of displaying cocks suggest stable populations; however, these counts lack any standardized methodology and design. Most importantly, sampling effort (number and location of hunting districts and leks assessed) is unknown. With increasing infrastructure development (forest roads) in the Alps, larger areas have become accessible with likely consequences for lek counts. Despite the "stable" count results delivered by hunting associations, numerous individuals (hunters, naturalists, conservationists, researchers) report significant and ongoing local declines and range contractions. Range contractions of both capercaillie and black grouse are relatively well documented at the northern and eastern edges of the Alpine distribution. They are a likely warning sign of declining populations (Segelbacher & Storch 2002). These must be taken particularly seriously because of the great risk of rapid decline and extinction of fragmented populations, and the significance of the Austria for the entire Alpine metapopulation of capercaillie and black grouse (Segelbacher & storch 2002, Segelbacher et al. 2003a,b).

2. **Additive hunting mortality.** Game bird populations are often thought to be able to compensate for modest harvest mortality. Evidence from hunted grouse populations in general is equivocal, and precludes any generalization. While evidence of partial compensation for hunting mortality exists (e.g., Sedinger et al. 2010), examples of total compensation are lacking. Theory predicts that compensatory hunting mortality is most likely in density-dependent populations. Despite strong

density-dependent regulation, Pedersen et al. (2004) found only weak compensation for harvest mortality in Norway, while in Sweden, Smith & Willebrand (1999) found that "hunting mortality was mostly, if not totally, additive to natural mortality". There is no proof of density-dependent regulation in low to medium density black grouse and capercaillie populations as in Austria. Hunting mortality therefore is likely to be additive. This is particularly the case in spring, when a population is at its annual low, and hunting hits the population during its most vulnerable phase of the year.

3. **Disturbance of breeding sites.** Spring hunting of capercaillie and black grouse, which is traditionally conducted at leks, brings about repeated human disturbance of mating sites. Disturbance is related not only to the act of shooting, but also to repeated visits to confirm the presence and number of displaying cocks. While males are highly site tenacious, and will not easily desert their display site, females are much more sensitive. Disturbance of hens cannot be avoided by even the most experienced hunters. Negative effects on mating success and survival (increased predator exposure of flushed birds) cannot be excluded. In an expert workshop report, & Lindén (1991) conclude that "disturbance to leks through spring shooting should be minimised or even stopped".

4. **Disturbance of female mate choice.** There is a strong mating skew among male capercaillie and black grouse with hens choosing to mate with a small sub-set of the males available, and possibly with just one individual per lek. This "alpha" male is also the trophy that hunters traditionally are eager to shoot. Any regulation "not to shoot the dominant male on a lek" cannot be effective, because neither appearance and behaviour, nor position on the lek are unambiguous indicators of a male's mating success. Mating status is definitely not detectable when a capercaillie cock is shot off a tree during display in the early morning, as is the traditional practice during the spring hunt. High ranking males attend the leks most regularly and are the last to leave the leks in the day and in the season. There is in any case a high risk that spring hunting will result in a significant proportion of those males shot, both intentionally and unintentionally, being those individuals with which the hens would have mated by preference. Shooting the male preferred by the females may lead to reduced mating success among females. A delayed start to the spring shooting season cannot guarantee to reduce any negative effects, as females are not highly synchronized in their mating dates, with young birds and re-nesting females often soliciting matings after 10 May.

5. **Genetic consequences.** As outlined above (see paragraph 4), spring hunting poses a high risk of killing the "alpha" male of a lek. Instead of fathering the next generation, these biologically most significant individuals (Höglund et al. 2002) are eliminated from the population. This practice will eventually result in a degenerative shift in the genetic quality of the population. It is well documented that selective hunting imposes strong selection pressure leading to significant consequences for the genetic constitution of populations (Allendorf et al. 2008, 2009).

6. **Hunted grouse are more susceptible to recreational disturbance.** Hunted populations of wildlife are more susceptible to disturbance by human recreational activities. Such behavioural consequences of hunting are most obvious in ungulates like red deer and chamois, but have also clearly been documented in grouse. Thiel et al. (2007) found that in hunted populations, capercaillie flushed from approaching hikers at much longer distances than in areas without hunting. This study confirms field experience from throughout Europe that hunted grouse are more wary of humans. Grouse hunting may amplify any negative effects of recreational disturbance and prevent habituation to tourism and leisure activities (Zeitler 2008)

7. **Hunting jeopardizes credibility of conservation action.** In central Europe, legal hunting of Red List species impedes the public credibility of other conservation efforts on behalf of these species. For example: 1) conservation agencies evaluate any kind of construction and development plans (e.g., wind farms, forest roads, ski resort extensions) for potentially negative effects on the conservation status of grouse; 2) in the Alps, including Austria, programmes are under way to reduce disturbance of grouse by human outdoor activities (e.g., www.respektiere-deine-grenzen.at/; www.lfu.bayern.de/natur/forschung_und_projekte/wildtiere_skilauf_gebirge/). In both contexts, land use restrictions in favour of grouse will hardly be understandable to the general public if their killing is legally permitted. A skier or mountain-biker will not easily respect areas closed for grouse conservation, where hunting is allowed. This is particularly problematic in regions where hunting is perceived as an activity of an affluent and privileged few.

8. **Hunters will support conservation** despite a hunting ban. A major argument maintained by supporters of a grouse spring hunting derogation in Austria is that a hunting ban would have a negative net effect on grouse population status, because the hunters' motivation for grouse-friendly land management depends on the spring hunt being allowed. First, the spatial and financial extents of Austrian hunters' contributions to habitat conservation, and their temporal sustainability, are unknown. Second, there is evidence from other parts of Europe (e.g., Switzerland, Italy, Germany) that hunters' efforts for grouse conservation continue after a hunting ban has been imposed. In the Black Forest, Germany, where there is a similar spring grouse hunting tradition as in Austria, hunting has been banned since the early 1970s. Hunters remained a major force either supporting and undertaking conservation and monitoring work on capercaillie. Until today, hunters maintain several capercaillie conservation associations (Hegegemeinschaften) and play a key role in the implementation of the Capercaillie Action Plan (Suchant & Braunisch 2008). Rather than hunters loosing interest in grouse conservation if hunting was banned, it is likely that they will be motivated to increase their management efforts in order to restore healthy and viable populations of capercaillie and black grouse. Once a really favourable conservation status has been reached, hunting may be justified again.

Based on these issues, we conclude that current knowledge and available data provide evidence that spring hunting of capercaillie and black grouse in Austria cannot be conducted without posing a significant threat to breeding populations, and that a ban on hunting will not jeopardize other conservation initiatives in the affected areas. The Grouse Group within the IUCN-SSC/WPA Galliformes Specialist Group cannot therefore support a spring hunting derogation for capercaillie and black grouse in Austria. Available scientific evidence suggests that negative consequences of hunting for the conservation status of capercaillie and black grouse are particularly critical if hunting is conducted in spring. Some of our concerns (points 3, 4 and 5 above) are less significant if hunting was only to be conducted in autumn and largely targeted at juvenile males. However, most of our concerns (points 1, 6, 7 and 8, and to a large degree also 2) remain significant, regardless of a spring or autumn hunting season. In line with the precautionary principle (see www.pprinciple.net), the GSG therefore strongly recommends a total hunting ban for capercaillie and black grouse in Austria.

A limited autumn hunting season may be re-considered once the following preconditions have been fulfilled: an independently conducted, standardised monitoring of population distribution, numbers, and demographic parameters is in place, and monitoring results provide robust evidence of population viability and conservation status. To achieve the goal of a favourable conservation status, we suggest a national capercaillie and black grouse conservation action plan for Austria. As part of this plan, we recommend encouraging hunters and hunting associations to increase their grouse conservation efforts in cooperation with land owners and conservation bodies. If such a plan is successful, hunting of capercaillie and black grouse in agreement with the Birds Directive may again become an option in Austria.

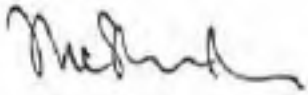

Ilse Storch
Co-Chair, IUCN-SSC/WPA Galliformes Specialist Group (GSG)
Chair, Grouse Group within the GSG

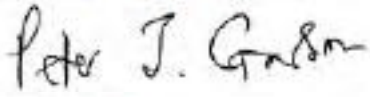

Peter Garson
Co-Chair, IUCN-SSC/WPA Galliformes Specialist Group

13. ANNEXE 3:INVENTAIRE DES ACTIONS MENEES PAR LES ACTEURS DU MASSIF PYRENEEN

1 Actions menées par l'ONCFS

1979-2009 : **études de long terme, sur la biologie, l'écologie, la dynamique des populations, l'impact des activités humaines, la génétique…**, par le CNERA faune de Montagne de l'ONCFS.

1979-1991 : mise au point des protocoles de suivi de population, et tests sur des territoires comprenant des oiseaux marqués, ou par comparaison de méthodes sur un même territoire.
Ces études sont un préalable indispensable à l'élaboration de toute politique de conservation d'une espèce comme le grand tétras, que ce soit en matière de gestion des habitats, de gestion de l'espèce, la réduction des impacts liés aux activités humaines. Elles ne sont pas achevées, dans la mesure où de nouvelles problématiques apparaissent avec l'évolution socio-économique des montagnes, les changements globaux (climat), mais où aussi de nouvelles techniques permettent d'envisager de nouvelles perspectives (génétique, traitement statistique et cartographique de plus en plus performant, …)

1994 : rédaction d'un plan de restauration, à la demande de l'U.E. L'UE a demandé en 1991 à l'ONC(FS) de faire un point sur le statut et les facteurs limitant du grand tétras, du tétras lyre, de la gélinotte des bois et de la perdrix bartavelle, au plan national, et de rédiger un plan de restauration pour chacune de ces espèces. L'analyse du statut et des facteurs limitant, ainsi que les plans de restauration, ont été publiés en 1994 (Ménoni, 1994, a et b). Ce plan a immédiatement dopé et généralisé la prise en compte du grand tétras dans la gestion forestière ; nous avons communiqué et vulgarisé très régulièrement les résultats de nos études auprès du monde des gestionnaires (forestier, chasseurs, élus, administrations, espaces protégés, monde du tourisme), de façon à mettre en pratique les axes de travail proposés par le plan de restauration. Cette communication a été faite sous diverses formes (documents de gestion, articles de vulgarisation (Novoa et Jacob, 1986), nombreux colloques ou rencontres régionales, interventions dans le stage « Faune de Montagne » de l'ONF plus de 10 ans de suite, participation au groupe de travail sur la rédaction du guide ONF « Gestion forestière et grand tétras pour les Pyrénées », intervention dans des stages de formation des accompagnateurs en montagne, nombreuses réunions à destination des chasseurs organisées de concert avec les FDC et/ou l'ANCM et le CGM. C'est également ce plan qui a suscité la conception des premières actions spécifiquement dédiées à cet oiseau (cf. ci dessous). Il a aussi été le déclencheur de réflexions spécifiques concernant la construction et l'usage de la voirie forestière (exemple des Hautes-Pyrénées) ; après 2000, l'amorce de prise en compte du grand tétras dans la gestion touristique (aménagements de sports d'hiver, tracés de sentiers, premières actions sur les mortalités par collision de câbles etc.). La gestion cynégétique a également beaucoup évoluée comme une conséquence de ce plan, car celui-ci stipulait que la chasse du grand tétras ne pouvait se maintenir qu'avec une visibilité parfaite en ce qui concerne les prélèvements, qui suppose la mise en œuvre du plan de chasse légal, condition qui avait été demandée expressément à l'époque par les personnes de la DG XI de l'UE qui suivaient ce dossier. Quinze ans après sa rédaction, l'on constate que des avancées très

significatives ont été obtenues, dans les axes d'action suivants : gestion des habitats, maîtrise des dérangements, réductions des mortalités non naturelles (câbles, chasse, clôtures, braconnage). Les grands thèmes de ce plan ont été repris dans une réflexion partenariale menée dans le département 65, puis, à l'échelle régionale, par un plan de gestion construit à l'initiative de la DIREN MP en 2006, de façon à le rendre plus opérationnel encore, en impliquant tous les services de l'état concernés (DDAF, DRAFF, DDE, …). La contribution de l'ONCFS au plan d'action grand tétras du PNR des Pyrénées catalanes a été, entre autre, la réalisation d'un bilan démographique sur le périmètre du Parc (Novoa et Dumont-Dayot 2007) une cartographie fine des habitats et des observations de grand tétras, et des règles de gestion adaptées aux particularités de ce territoire ; la conservation de cette espèce est aussi un enjeu du PNR des Pyrénées ariégeoises, par le biais à la participation à la rédaction de la charte de ce parc. L'ONCFS a enfin contribué à promouvoir les axes d'action du plan de restauration, par le biais de sa participation aux rédactions de DOCOB Natura 2000.
Parmi les diverses autres actions de l'ONCFS sur les très nombreuses retombées des études et de la mise en œuvre du plan de restauration, l'on peut citer :

-au plan de la gestion des forêts publiques : aide à la prise en compte du guide dans la gestion ordinaire des forêts, grâce à des dizaines d'expertises et de visites de terrain ; désormais, une majorité des aménagements forestiers révisés à partir de la décennie 1990 comportent un important volet grand tétras, de même que les cahiers des charges soumis par l'ONF aux exploitants. Aide à la mise en place d'opérations spécifiques en faveur du grand tétras dans des forêts communales, en collaboration avec l'ONF, les chasseurs locaux et les municipalités (Pic Soulaing et périphérie-64, Somport-64, massif de Hourmigué-31, massif de Paloumère-31, massif de Bazet-31, Orlu-09, Ascou-09) ; aide à la mise en place du débardage par câble et évaluation des retombées de cette pratique ; participation aux comités de gestion de plusieurs RBD comprenant un volet grand tétras (Chapelle de L'Isard-09, Luchon 1° série-31, Marignac-31, Pinata-11)

-au plan de la gestion des forêts privées : expertises et travail sur des propositions de gestion forestière avec le CRPF MP, sur deux grands domaines privés (Domaines Beaumartin-65, groupement des propriétaires de Hèches-65, ainsi que sur quelques forêts de taille plus réduite ; les enseignements de ces approches alors novatrices sont désormais développées dans d'autres forêts par le CRPF ; interventions conseils et diagnostic auprès de la DDAF 09 sur des PSG, pour deux grands domaines (forêts des propriétés Barbe-massif des Monts d'Olmes-09, domaine privé de M Gérard, vallée d'Ustou-09 avec un important volet de génie écologique dans ce dernier cas. L'ensemble de ces massifs totalise plusieurs milliers d'ha.)

- au plan de la gestion intégrée des habitats sylvo-pastoraux : participation aux comités de pilotage de 5 « Schémas Concertés de Mobilisation des Bois » (Melles-31, Vallée de la Pique-31, vallée d'Oueil-31, Barousse-65, Lesponne-65 et de la charte forestière de la Bigorre -65). L'ensemble de ces forêts totalise plus de 30 000 ha. Participation au travail sur l'écobuage, piloté par la DDAF-65 ou la Chambre d'agriculture-31.

-Au plan de la politique forestière : adoption de la présence du grand tétras comme indicateur de gestion durable par la Commission Régionale de la Forêt et des Produits Forestiers de Midi-Pyrénées.

-au plan cynégétique : l'affinage progressif des connaissance des populations, grâce aux travaux de l'ONCFS, de l'ONF, puis des partenaires de l'OGM, d'une part, la mise au point d'un modèle de gestion cynégétique raisonné des populations (Ménoni et Corti, 2000), d'autre part, a permit la suspension du tir du tétras dans près de la moitié des Unités

Naturelles (sensu OGM) de présence de l'espèce où la fragilité des populations était avérée ou suspectée, et la mise en place de plans de chasse (départements…) ou de prélèvement ailleurs (départements…). Ce travail a été rendu possible par un contact permanent avec les FDC, les sociétés de chasse locales et l'ONF. La forte réduction des prélèvements cynégétiques (>>500 coqs légalement prélevés en 1980, <50 pour les 5 dernières années) que l'on a observé en près de 30 ans est une conséquence de cet affinage des mesures de gestion, ainsi que de la diminution des stocks de population.

-au plan du braconnage : malgré des moyens plutôt à la baisse, les services départementaux de l'ONCFS ont accentué l'effort de répression du braconnage au chant et la surveillance de la chasse dans les zones à grand tétras, au cours des 2 dernières décennies. Quelques procédures, parfois spectaculaires, ont été réalisées, mais l'effet de ces efforts est sans doute plus encore un effet dissuasif, impossible à quantifier, mais certainement très réel.

Bien entendu, ces différents chantiers ne sont pas aboutis, et ont progressé de façon inégale ; néanmoins, il est à peu près certain que ce plan a été à l'origine de l'inflexion de la réduction des effectifs observée depuis 1960 (fig. 1). S'il n'a pas réussi encore à inverser la tendance (sauf localement, sur les marges est et ouest, et sur quelques noyaux), malgré la somme des efforts consentis, c'est d'une part qu'une marge de progrès importante subsiste, mais aussi que la décennie 1990 et le début de la décennie 2000 a été caractérisée par une succession d'échecs de la reproduction, interrompue par la bonne année observée lors de la canicule de l'année 2003.

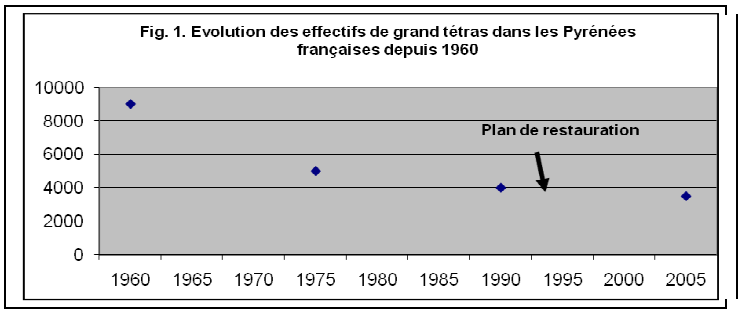

1998 : l'extension de l'OGM aux partenaires des Pyrénées (PNP, Réserves Naturelles du 66, ONF, six FDC, quelques associations), a été portée par l'ONCFS. Elle a permit une vision de plus en plus globale et précise des habitats, des effectifs d'adultes, et du succès annuel de la reproduction, des tableaux de chasse. Grâce à un très gros travail de cartographie (2,5 équivalents temps plein ONCFS, plus une agent de développement OGM spécialement consacrée aux trois espèces de galliformes des Pyrénées), à des milliers de journées de cartographie, prospections et comptages, l'OGM possède désormais une des bases européennes (après la Finlande) les plus importantes sur une population de grand tétras d'une telle ampleur. C'est aussi l'OGM qui a permit de réaliser une enquête complète des câbles meurtriers présents sur le versant français de la chaîne, et de débuter leur visualisation.

1999-2009 : expérimentations d'amélioration d'habitat, en général sur des forêts domaniales (plantation pins en forêt feuillues, débroussaillage en mosaïque de sous bois, implantation de clairières dans des hêtraies fermées, détourage de pins étouffés par de jeunes bois, dépressage en faveur de la myrtille, etc.), sur des « Terrains d'Etude et d'Expérimentation », dans le cadre d'une convention ONCFS-ONF (Orlu-09, Castéra-09, Canigou-66, Nohèdes-66, Formiguères-66) ou d'un programme INTERREG III, nommé

Sylvapir (Paloumère-31, et une forêt en Navarre espagnole). Un nouvel INTERREG IV, nommé Gallipyr, vient de débuter ; une des actions de ce programme est la mise en place de nouvelles expérimentations de génie écologique en faveur du grand tétras, tant en France qu'en Espagne. Sur certains de ces territoires expérimentaux, l'ONCFS a aussi entrepris d'évaluer l'effet de ces interventions sur certains éléments de la biodiversité, en partenariat avec d'autres organismes de recherche (ESAP, CBP, CNRS).

1986-2009 : contacts et collaboration de plus en plus régulière avec les espagnols des 3 provinces autonomes se partageant le versant sud, ainsi que des Andorrans. Cette collaboration a aboutit :

-à la publication de la première synthèse pyrénéenne de la situation du grand tétras (Ménoni et al., 2002),

-à l'adoption de protocoles de suivi des populations comparables,

-à la réalisation d'expertise ou d'intervention à la demande des espagnols ou des andorrans. Ménoni et Novoa, 2007 a et b),

-à la collaboration à un ouvrage sur le grand tétras en Espagne : Ménoni , 2007, in Robles et al., 2007,

-à la rédaction d'un guide de gestion des habitats dans les Pyrénées espagnoles (Canut et al. in prep.),

-à la collaboration sur INTERREG III (grand tétras) et IV (galliformes de montagnes pyrénéens) (cf. ci dessous). Parmi les actions de ce dernier programme concernant le grand tétras, l'on peut citer :

-la création d'un réseau transfrontalier « galliforme de montagne »,

-la construction d'une base de données transfrontalière,

-la mise en place d'un suivi transfrontalier des populations,

-des expérimentations d'amélioration des habitats,

-l'inventaire des câbles (coté ibérique), et la visualisation d'une partie d'entre eux,

-l'inventaire des clôtures à risque (les deux versants), et la visualisation d'une partie d'entre elles,

-la rédaction d'un guide de sylviculture adapté à toutes les situations stationnelles rencontrées aux Pyrénées (complément technique au guide ONF),

-une expérimentation sur les prédateurs terrestres,

-un inventaire des points de conflit entre galliformes de montagne et activités touristiques, et des actions expérimentales sur certains d'entre eux.

L'ONCFS est « leader » de six de ces actions concernant le grand tétras.

2005 : Organisation du X° colloque International sur les tétraonidés

Les organisateurs de ce colloque qui se tient chaque trois ans, en Europe, en Amérique ou en Asie, ont demandé à l'ONCFS d'organiser la X° édition dans les Pyrénées, en raison de l'enjeu de conservation de la population très marginale et originale du grand tétras, et de la quantité de travaux que l'établissement avait produit sur ce massif au sujet de cette espèce. Les retombées d'une telle manifestation sur la conservation des tétras pyrénéens ne sont bien sur pas immédiates, mais elles témoignent de l'intérêt de la communauté scientifique internationale pour celle-ci.

1995-2009 : Expertise et prise en compte du grand tétras dans les infrastructures de sports d'hiver.

L'ONCFS a réalisé la seule étude de long terme existant sur l'impact de l'implantation d'un domaine de sports d'hiver sur le grand tétras, au plateau de Beille-09 (1989-1996) (Brenot et al., 1996), ainsi qu'une des premières études de l'usage de domaine skiable par le grand tétras, sur trois d'entre eux, Formiguères-66, le Mourtis, 31 et Superbagnères-31 (Ménoni et al., 1989). Ces études ont servi de base à des expertises relatives à la création ou l'extension de domaines skiable (Nistos-65, Font Romeu-66, Superbagnères-31, le Mourtis, 31, Peyragude-31 et 65, Guzet neige-09, Mijanes-09, Ax les thermes-09, plateau de Beille) (Ménoni et al., 2007). L'on observe récemment que la prise en compte des enjeux de ce type de faune progresse significativement chez une partie des gestionnaires de ces espaces ; certaines expérimentations novatrices, qui découlent des expertises réalisées, méritent d'être soulignées (Peyragude, Beille, le Mourtis, Superbagnères, Formiguères, Ax les thermes…)

2 Actions menées par l'OGM

Les grands tétras des Vosges et du Jura étant traditionnellement « suivis » par des groupes de travail locaux, dés sa création l'OGM s'est focalisé sur les Pyrénées. Il a aussi suivi le réduit Haut-Savoyard jusqu'à son extinction (en 2000) et la population des Cévennes de 1999 au « débrayage » du projet du PNC . Le Groupe Tétras-Vosges vient d' adhérer à l'OGM.
Les contributions de l'OGM visent à répondre aux questions très pratiques suivantes :
1-Où trouve-t-on ces oiseaux ?
2- Où sont leurs habitats vitaux saisonniers ?
3- Quels sont les effectifs et leur tendance ?
4- Ont-ils bien réussi leur reproduction cette année ?
5- Quel prélèvement la chasse a-t-elle fait ?
6- Combien sont morts d'autres causes?
7- Quels chantiers d'amélioration de leurs habitats ont été faits ?

Aperçus des programmes actifs :

Distribution géographique . (Progr.001 et 031) : Enquêtes à la fin de chaque décennie pour cartographier si le GT est présent, absent, apparu ou disparu en cours de décennie. 001 se réfère au découpage communal, 031 est par « unités naturelles » potentiellement favorables à l'espèce, à dire d'expert. La répartition 2000-2009 est en cours de validation et digitalisation.
Carte des sites vitaux (Progr. 020, Financé sur Interreg) : Arènes de chant, zones d'hivernage plus ou moins concentré et zones d'habitats de nidification sont recherchées (souvent à l'occasion d'autres tâches) et précisément localisées. Le registre porte notamment sur des centaines d'arènes, dont 350 sont actives dans la dernière décennie.
Effectifs et tendances (Progr. 037 et 038) basés sur un protocole très strict de comptage des coqs chanteurs. En 2008, 154 arènes comptées (deux fois). Travail estimé à plus de 400 JXH par an (30% ONCFS, 30% ONF, 30% FDC, 8% PN, 5% Assoc.). Il permet d'estimer des tendances à variation pour l'ensemble de l'aire ou par subdivision géographique et, tous les dix ans, d'estimer l'effectif total de quelques « unités naturelles » focales. Ce travail est maintenant cadré par des considérations statistiques robustes. Objectif 2010 : incertitude des résultats inférieure à 10% par comptage sur 202 arènes désignées. Archives partielles s'étalant sur près de 30 ans.

Succès annuel de reproduction (Progr. 039) : Très variable selon météo, le succès de la reproduction est la clé explicative des tendances d'effectif. D'importants efforts sont faits pour l'estimer, par comptage des jeunes en août à l'aide ce chiens d'arrêt dociles. En 2008, 238 secteurs de reproduction repérés par le Progr 020 ont été prospectés (Soit 238 jX H+Chien, 63% FDC, 28% ONCFS, 6% ONF, 3% ANCM, 0% PN). L' « indice de reproduction » (quotient Jeunes/poules, par ensemble géographique) fait l'objet d'un « flash reproduction » transmis le 1er septembre et sur lequel, en regard des normes admises, peuvent s'appuyer les gestionnaires pour estimer quel prélèvement est admissible cette année sans risque d'entamer le « capital ».
Mortalité due à la chasse (Progr.013 et 033) : La cartographie des territoires de chasse et des réserves est tenue à jour (serait à compléter par la liste des nombreuses sociétés qui ont décidé de ne pas chasser le GT). L'exploitation de « carnets de prélèvements » obligatoires est simple, vu le très petit nombre de prises (18 coqs en 2009, soit < 1% du cheptel).
Estimation de la mortalité par d'autres causes (Progr. 028 et 046) : Un gros travail d'inventaire des câbles et lignes électriques des stations de ski meurtriers de galliformes a été mené à bien et prolongé par des actions de visualisation. L'inventaire des clôtures forestières et pastorales dangereuses pour le GT débute (financement Interreg).
Inventaire des chantiers d'amélioration de l'habitat : Est en cours l'inventaire cartographique et la mise en fiches technique des nombreux chantiers spécialement réalisés tant par les forestiers (ONF, privés) que par les chasseurs bénévoles, depuis environ deux décennies : ouvertures de clairières et couloirs d'envol, plantations de résineux et de fruitiers, balisage d'îlots de sénescence, ouverture de landes, utilisation du bétail domestique pour contenir la végétation…

3 Actions menées par l'ONF

L'ONF de l'Aude intervient en faveur du grand-tétras dans la frange sud-sud est des gorges de la Frau au massif des Madres sur de vieilles hêtraies-sapinières clairièrées favorables au Grand-tétras, mais situées en forêt de production. Des consignes ont été élaborées (ne pas exploiter les vieux bois, réouvertures de secteurs correspondant à des places de chant en cours de fermeture en forêt domaniale de Comus, respect des clauses de gestion forestière...). Il rappelle qu'une bonne partie de ces mesures repose sur la motivation des personnels de terrain.
Mesures mises en place par l'ONF d'un point de vue global : édition d'un guide de gestion forestière tétras en 1993, suivi de places de chant dans le cadre de l'OGM, l'organisme est partie prenante du programme GALLIPYR, la cartographie des clôtures est achevée en Haute-Garonne et en Ariège, en préalable des travaux forestiers, un relevé d'indices est intégré dans la gestion de la forêt. La liste des actions menées est donc assez longue. Quelques exemples : en forêt domaniale du Castéra, une exploitation se conjugue avec le maintien d'une population stable, des plantations sont réalisées en forêt RTM, à Orlu l'agent ONF participe au suivi de la population....

4 Actions menées par la DIREN Languedoc-Roussillon

- La DIREN LR finance la fédération des réserves naturelles catalanes et le SM du PNR des Pyrénées catalanes.
- Participation aux observations dans le cadre de l'OGM par les réserves naturelles catalanes : suivis prévus par les plans de gestion et financés par le budget de fonctionnement attribué à la FRNC (Cent jours en 2008 pour tétras, perdrix et lagopède).

- Impact des activités humaines ; mise en défens d'exploitation forestière, aménagement d'un sentier à Py. Idem pour la propriété de la CEPAC (caisse d'épargne Provence Alpes Corse) à Py.
- Cartographie et fiche action du DOCOB Madres-Coronat (opérateur association gestionnaire de la RN Nohèdes ; animateur SM PNR Pyrénées catalanes).
- Plan d'action en faveur du grand tétras dans les Pyrénées catalanes : une approche globale des populations et des habitats, journées d'information et sensibilisation en 2008 à destination des élus, professionnels de la nature, organisateurs de randonnée, forestiers, éleveurs … et guide à l'attention des porteurs de projet par le SM PNR Pyrénées catalanes.
- Expertises de l'ONCFS pour des études d'impact ou mesures compensatoires (col de la Llose, extension station de ski du Puigmal…).
- Faune patrimoniale inféodée aux milieux forestiers p 325 et 326 du guide Forêt et milieux remarquables associés en Pyrénées catalanes, 2003, PNR PC.
-Actions ONF.
- Réserves biologiques 11 et 48 pour le grand tétras.
Toutes les actions relatives au grand tétras se font dans le cadre du partenariat OGM.

5 Actions menées par la DREAL Midi-Pyrénées

La DREAL intervient dans la coordination de Natura 2000 grâce aux fonds FEADER et notamment pour la visualisation des câbles et clôtures, et des actions de génie écologique. Elle a participé au financement d'un précédent projet européen Interreg et participe au financement du projet GALLIPYR.

6 Actions menées par la DDEA Ariège

En Ariège, le grand tétras est présent dans cinq Zones de Protections Spéciales (ZPS) qui concernent au total 40 000 ha de superficie départementale : FR7312001 "Vallées de l'Isard, Mail de Bulard, pic de Maubermé, de Serre Haute et du Crabère" ; FR7312003 "Massif du Mont Valier"; FR7312008 "Gorges de la Frau et Bélesta"; FR7312012 "Quérigut, Orlu"; FR9112009 "Pays de Sault".
Seul le premier site est pourvu d'un document d'objectifs (DOCOB) approuvé. L'animation y a débuté en 2008. Les autres sites sont en phase d'élaboration du DOCOB.
Dans le DOCOB du site de la "Vallée de l'Isard…", la conservation du grand tétras est prise en compte à travers l'identification d'actions qui visent en particulier à :
- limiter le dérangement en période de reproduction et d'hivernage (adaptation des mesures de gestion sylvicoles et pastorales, communication, limitation de la fréquentation, préconisations lors de travaux, …) ;
- conserver des habitats favorables (maintien ou création de petites ouvertures en forêt, maintien d'îlots d'arbres sénescents, maintien de landes en bordure de forêt, maîtrise des populations d'ongulé…) ;
- suivre la population (participation au suivi des places de chant et à l'estimation du succès de la reproduction dans le but d'adapter les plans de chasse) ;
- limiter les causes de mortalité (visualisation des lignes électriques, câbles aériens et autres clôtures…) ;
L'animation étant récente, les actions engagées relatives au grand tétras sont encore à ce jour peu nombreuses :

-En 2008 et 2009, participation par le biais de l'animation au suivi de la population dans le cadre de la gestion cynégétique des galliformes de montagne. Cette opération sera reconduite en 2010 ;
-En 2008, élaboration de la charte Natura 2000 dans laquelle en particulier un des engagement des milieux forestiers stipule : "Pas d'exploitation forestière pendant les périodes de reproduction des espèces d'intérêt communautaire, pour des zones de nidification avérées ou autre zone localisée et pour lesquelles le propriétaire ou l'exploitant aura reçu une information de la structure animatrice" ;
En 2010, plusieurs projets devraient faire l'objet d'un contrat Natura 2000 et notamment la réalisation d'ouvertures de clairières dans la sapinière de l'Isard pour améliorer le biotope du grand tétras et la mise en place de dispositifs de visualisation sur les lignes électriques d'EDF.

11. Actions menées par le Réseau agropastoral Pyrénéen

Actuellement aucun action spécifique n'est mise en œuvre, cependant le réseau montre sa volonté à prendre en compte la présence du grand tétras dans les plans de gestion pastoraux.

8. Actions menées par le CRPF

Le CRPF est conseiller auprès des propriétaires privés, notamment concernant les actions de gestion. Le CRPF met habituellement les propriétaires en relation avec l'OGM, afin de connaître les zones concernées par la présence du grand tétras. Des expertises de milieux sont également réalisées. Les plans simples de gestion prennent en compte la présence du grand tétras, particulièrement pour les Hautes-Pyrénées.

9. Actions menées par le PNR des Pyrénées ariègeoises

Le décret du PNR date de Mai 2009. Le Grand-tétras est identifié comme une espèce emblématique, mais ne donne pas lieu pour le moment à des actions concrètes, si ce n'est la sensibilisation des accompagnateurs en montagne.

10. Actions menées par les réserves catalanes

L'ensemble des actions menées sur les Réserves Naturelles Catalanes depuis quelques années jusqu'à aujourd'hui sont intégrées et fédérées aux programmes de l'OGM. Pour les Réserves Naturelles de Py et de Mantet, le foncier appartient en grande partie à la CEPAC (Caisse d'Epargne de l'Ecureuil de Provence-Alpes-Cote d'Azur) soit près de 6000 ha (six places de chant répertoriées). Sur ces deux dernières réserves, suite au partenariat mené avec la CEPAC et le WWF - groupe Forêt (Daniel Vallauri), le propriétaire a acté que le grand tétras soit une espèce à prendre plus en considération : principaux résultats concernant cette espèce - abandon de l'exploitation forestière - arrêt de la chasse au grand tétras....

Tiré du « Plan d'actions en faveur du Grand tétras dans les Pyrénées catalanes » - Phase I – Synthèse des connaissances de 1978 à 2007 -

PERSPECTIVES D'ACTIONS EN FAVEUR DU GRAND TETRAS

Contexte actuel

Ce bilan bien que très enrichissant et relativement complet a permis néanmoins de faire apparaître certaines lacunes en matière de connaissance de l'espèce. Dès le lancement de l'étude, son rôle était aussi de dresser l'inventaire de ces lacunes, de mettre en place un plan d'actions durables qui pourrait compléter et actualiser sans cesse les connaissances sur l'espèce, de sensibiliser l'ensemble des usagers et des utilisateurs du territoire du Parc, enfin et surtout de préserver durablement le Grand tétras sur les Pyrénées Catalanes. C'est cela qui est proposé dans ces perspectives d'actions, suite aux constatations et conclusions constituées tout au long de cette étude.

Certes, ce plan d'action a la prétention d'être le plus exhaustif possible afin de mettre en valeur la tâche nécessaire à réaliser. Le Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes pourra opérer en hiérarchisant et en planifiant toutes ces actions, en s'appuyant également sur le soutien et la compétence des structures techniques partenaires.

La continuité du plan d'action en faveur du Grand tétras est une étape majeure, pour sauvegarder durablement le Grand tétras mais aussi pour valoriser et confirmer l'engagement du Parc dans la préservation de son patrimoine naturel.

Objectifs et perspectives d'actions en faveur du Grand tétras sur le territoire du Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes.

OBJECTIFS :

I. Réaliser le suivi et la coordination de la base de données « Grand Tétras » et d'un SIG approprié

II. Mettre en place un suivi de terrain complémentaire pour la connaissance de la répartition du Grand tétras sur les Pyrénées Catalanes

III. Poursuivre le suivi démographique du Grand tétras sur les Pyrénées Catalanes

IV. Conserver et restaurer les milieux qui ont un attrait pour le Grand tétras

V. Sensibiliser l'ensemble des utilisateurs du Parc à la préservation du Grand tétras

VI. Communiquer et réaliser des outils d'informations et pédagogiques sur le Grand tétras

VII. Maintenir une collaboration du Parc avec les différents partenaires techniques qui ont un attrait pour la gestion et la conservation du Grand tétras, notamment avec l'OGM, l'ONCFS, la FDC, l'ONF, le GOR, la RNR de Nyer et la FRNC…

PERSPECTIVES D'ACTIONS :

I. Réaliser le suivi et la coordination de la base de données « Grand Tétras » et d'un SIG approprié (transfert à l'OGM)

A. Poursuite du recueil des observations sur l'ensemble du territoire des Pyrénées catalanes.
B. Délégation de la gestion et de la coordination de la base de données « Grand Tétras » et d'un SIG adapté : centralisation, validation et redistribution annuelle des nouvelles données.
C. Saisie régulière des observations au sein des structures techniques partenaires du Parc. Mise en place d'une fiche type de relevés, conforme à la base de données.
D. Mise en place de requêtes types pour l'utilisation cartographique des données.
E. Réactualisation de la cartographie des zones favorables par traitement complété d'une carte de végétation (carte forestière de l'ONF, carte des habitats naturels selon la typologie Corine Biotope…).
F. Participation à l'enquête cartographique de l'OGM sur les zones occupées par le Grand tétras au cours de son cycle de vie.
G. Affinage de la cartographie des lieux de reproduction : place de chants et zones de nichées.
H. Mise à jour de cartographie nationale de répartition de l'espèce (ex : MNHN…).

II. Mettre en place un suivi de terrain complémentaire pour la connaissance de la répartition du Grand tétras sur les Pyrénées Catalanes et son actualisation

A. Définition et hiérarchisation des secteurs prioritaires à suivre.
B. Mise en place d'un calendrier de suivi et de recherches en collaboration avec l'ensemble des partenaires techniques.
C. Recherche et réactualisation des zones de chant, des zones d'élevage des jeunes et des zones d'hivernage.
D. Réflexion pour la réalisation d'un suivi mettant en valeur l'existence des corridors d'échanges entre les noyaux d'individus qu'ils soient intra-parc ou avec les départements et les localités voisines (Andorre, Catalogne). Partenariat avec le Parc Naturel Régional de la Narbonnaise.
E. Recherche et localisation des corridors.

III. Poursuivre le suivi démographique du Grand tétras sur les Pyrénées Catalanes

A. Suivi des places de chant et recherches de nouvelles places en collaboration étroite avec les structures techniques partenaires et l'OGM.
B. Aide dans le suivi de l'ensemble des unités naturelles des Pyrénées Catalanes, tout particulièrement de l'unité naturelle du Canigou, en partenariat avec le Syndicat Mixte du Canigou (calcul de l'abondance sur l'ensemble de l'unité naturelle).
C. Aide dans le suivi des zones d'échantillonnage pour l'évaluation du succès de la reproduction sur l'ensemble des Pyrénées Catalanes.
D. Transmission des résultats à l'OGM. Participation à la commission scientifique des Pyrénées.
E. Participation à la commission « petit Gibier » dans le suivi cynégétique.
F. Mise en place d'un suivi pour analyser l'évolution des conditions climatiques en période de reproduction : définition du protocole, recherche de zones « test », achat du matériel de mesures, suivi des mesures et interprétation des résultats en collaboration avec l'OGM, l'ONCFS et l'ensemble des structures techniques partenaires.

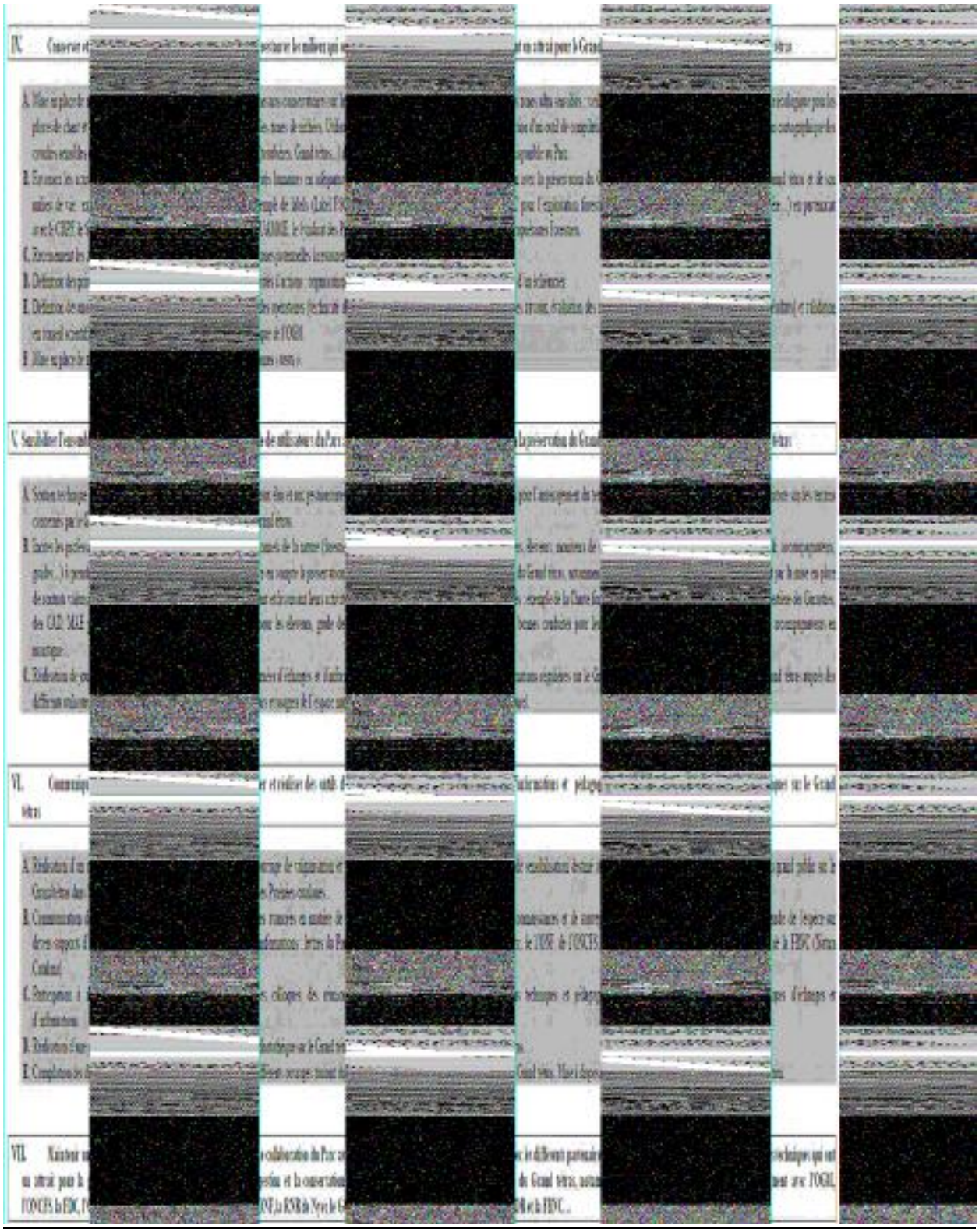

11 Actions menées par le PNR des Pyrénées catalanes

Plan d'actions en faveur du Grand Tétras – tome 1 (depuis 2007)
Coordinateur : PNR
Partenaires : ONCFS, ONF, FRNC, FDC 66, Réserve naturelle de Nyer, GOR, OGM
- Mise en place d'une base de données spécifique « Grand Tétras » incluant les 2500 observations directes et indirectes des 7 partenaires (de 1976 à 2007) ;
- Gestion commune et partagée des données via le Système d'Information Territorial – convention de partenariat en cours de finalisation ;
- Bilan démographique des populations dans les Pyrénées catalanes et cartographie affinée des zones de présence connues et de l'aire de répartition favorable ;
-Bilan des actions réalisées sur le Département (guide ONF, CCT coupes FC et FD, restauration des milieux, etc.) ;
-Edition d'une brochure : « Le grand tétras dans les Pyrénées catalanes - prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement » - impression en cours ;
-Organisation de journées d'information (AMM et animateurs nature, propriétaires et gestionnaires forestiers, Groupements et associations pastorales, personnel des stations de ski) ; ces journées se poursuivront en 2009 et 2010 ;
-Accompagnement des collectivités : avis consultatif pour la réalisation de travaux, rédaction de panneaux d'information pour limiter le dérangement hors piste (commune de Formiguères) ;
-Participation aux comptages.

12 Actions menées par les Fédérations départementales des chasseurs

- Investissements dans les programmes de l'OGM
  - Inventaire et tendance des effectifs de grand tétras sur un réseau de places de chant de référence (OGM 037 et 038)
  - Suivi du succès de la reproduction du grand tétras (OGM 042)
  - Inventaire des câbles aériens et clôtures dangereux pour les galliformes de montagne (OGM 028 et 046)
  - Enquête cartographique sur les zones occupées par le grand tétras au cours de son cycle annuel (OGM 020)
- Autres investissements en matière d'acquisition de connaissances :
  - Instruction et réalisation de rapports techniques
  - Base de données et Système d'Information Géographique
- Communication – sensibilisation – participation à la mise en place des politiques publiques :
  - Participation à diverses réunions ayant trait à la gestion du grand tétras et/ou à ses habitats
  - Information et sensibilisation du grand public
  - Réunion Natura 2000

Bilan de l'investissement annuel des FDC du massif pyrénéen en faveur du grand tétras

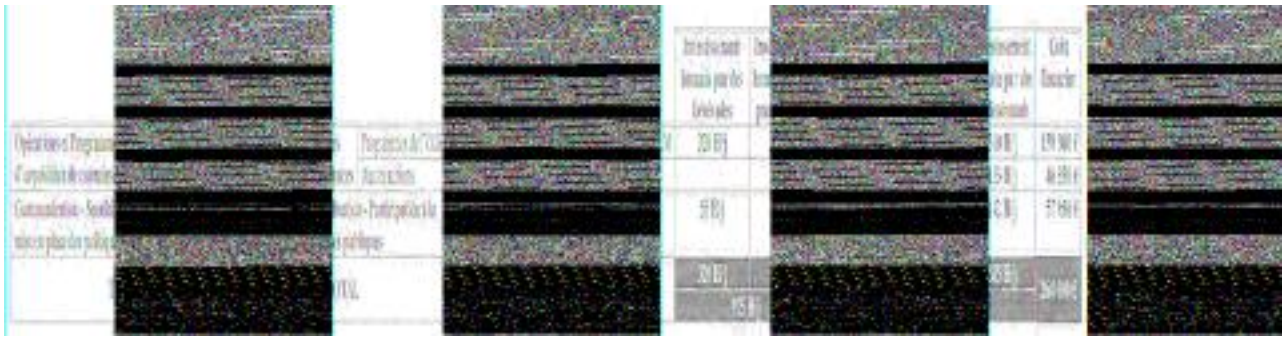

- Etudes spécifiques – investigations ponctuelles
  - Etudes sur les prédateurs du grand tétras : la FDC de l'Ariège a entrepris une étude sur la martre des pins (Martes martes) durant trois ans, en partenariat avec le CNERA Prédateurs Déprédateurs de l'ONCFS. La FDC des Pyrénées Atlantiques a également entrepris une étude sur trois ans en 2006 sur la martre des pins pour apprécier la densité sur secteurs témoins en présence de grand tétras.

- Etudes et aménagements des habitats du grand tétras :
  - **FDC Pyrénées Atlantiques**

SECTEUR / communes	Période	TRAVAUX - ETUDES	Coût en euros
LARUNS	2000	Ouvertures de clairières / remise en valeur du sous-bois / plantation d'essences forestières favorables à l'espèce Grand tétras • Réalisation des travaux : ONF	12 560
AYDIUS / BEDOUS	2002, 2003,2004	Ouvertures de clairières et remise en valeur du sous-bois / plantation d'essences forestières favorables à l'espèce Grand tétras / travaux de plantations, mise en place d'une clôture / Achat des plants et du matériel pour la clôture / Héliportage du matériel et des plants forestiers • Réalisation des travaux : ONF et Chasseurs	12 709 €
	2003	Réalisation d'une cartographie des biotopes potentiels du Grand Tétras à l'échelle de la zone de montagne des Pyrénées Atlantiques • Réalisation de l'étude : CNRS	20 056
AYDIUS	2003	Acquisition d'un quad et d'un broyeur et réalisation de travaux de remise en valeur du milieu • Réalisation des travaux : Technicien de la FDC 2j/2pers	15 051
BRUGES / AYDIUS	2005	Plantation d'essences forestières favorables à l'espèce Grand tétras / girobroyage / Héliportage du matériel • Réalisation des travaux par les techniciens de la FDC et des chasseurs bénévoles et une école primaire	7 205 €
TOTAL (dont 30 % financé par le Conseil Régional d'Aquitaine)			67 581 €

- **FDC Hautes Pyrénées**

- **FDC Ariège**

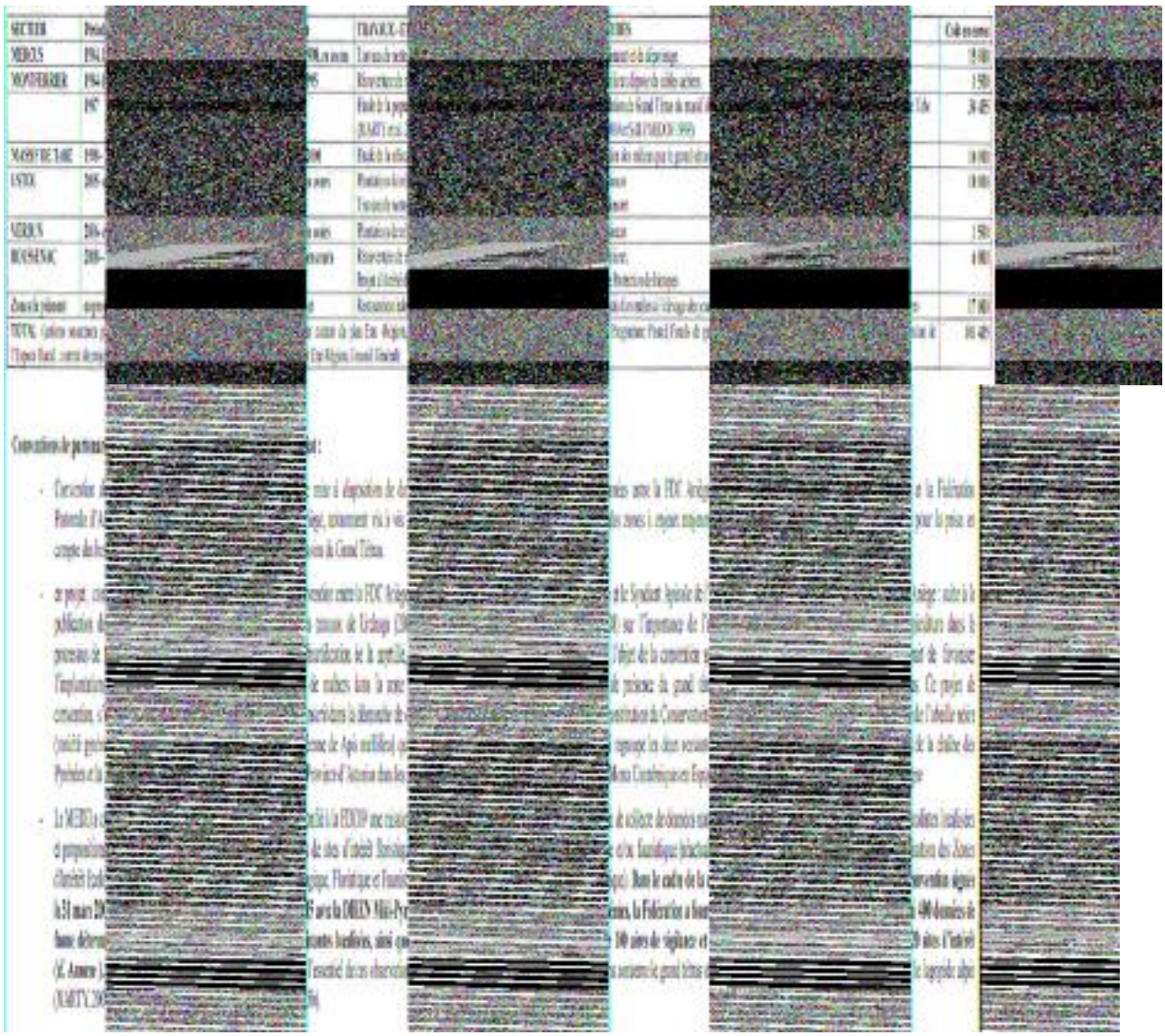

- **FDC Pyrénées Orientales**

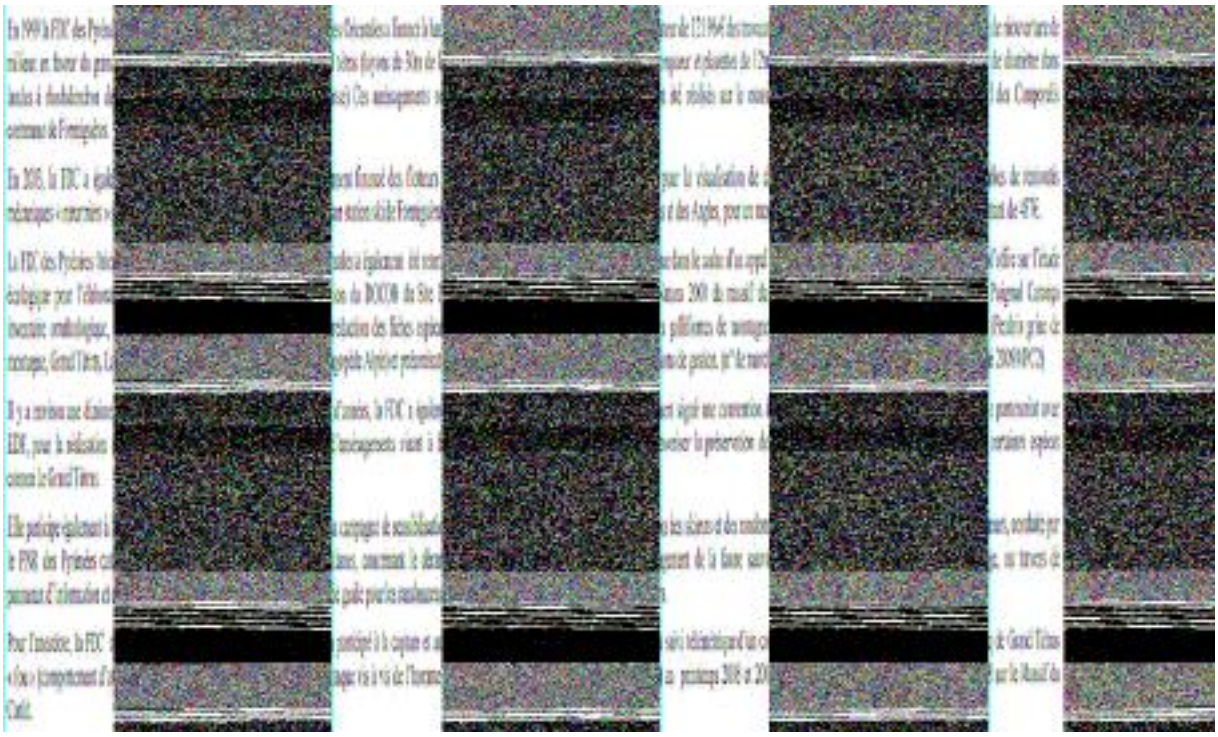

- **FDC transfrontalières (Ariège, Haute-Garonne, Pyrénées Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Pyrénées Orientales) et FRC Midi-Pyrénées**

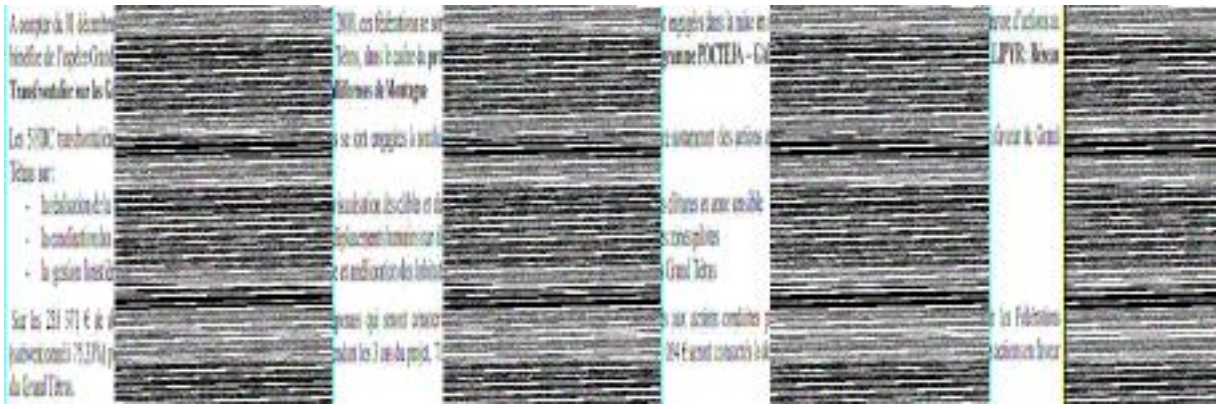

- Communication :

- Modalités de gestion cynégétique de Tetrao urogallus dans le massif pyrénéen
    - Les schémas départementaux de gestion cynégétique
    - Périodes, encadrement et contrôle des prélèvements
    - Autres dispositifs de gestion cynégétique favorable à l'espèce : Réglementation sur l'agrainage du sanglier pour limiter la prolifération de l'espèce en zone de présence du grand tétras ; réglementation sur l'entraînement des chiens en zone de montagne pour limiter le dérangement en période de reproduction et d'élevage des jeunes ; réglementation sur les lâchers de gibier à plumes en zone de montagne pour limiter les problèmes sanitaires.

13 Actions menées par le Comité écologique Ariègeois

Le CEA intervient juridiquement par rapport aux destructions directes et indirectes qui menacent le Grand-tétras et ses habitats: recours au tribunal administratif contre l'extension de la station de ski de Guzet-neige et de Mijanes, lutte contre le braconnage (concernant 5 poules et 5 coqs sur les 5 dernières années), lutte contre les abus de la chasse.

14 Actions menées par la LPO Aude

La LPO Aude intervient sur le docob de la ZPS du Pays de Sault et la zone des Gorges de la Frau. Dans le département de l'Aude, 100% de l'aire de présence du grand tétras est en ZPS. Des propositions sont réalisées concernant des actions de conservation de l'habitat et de limitation des dérangements.

15 Actions menées par le Club alpin français

Des actions de sensibilisation et de formation sont menées en liaison avec les associations naturalistes. Certains adhérents participent aux comptages annuels.

16 Actions de Nature Midi-Pyrénées

Les bénévoles participent au suivi de l'espèce. Des actions juridiques sont entreprises. L'association a demandé a intégrer l'OGM.

17 Actions menées par le réseau – projet GALLIPYR

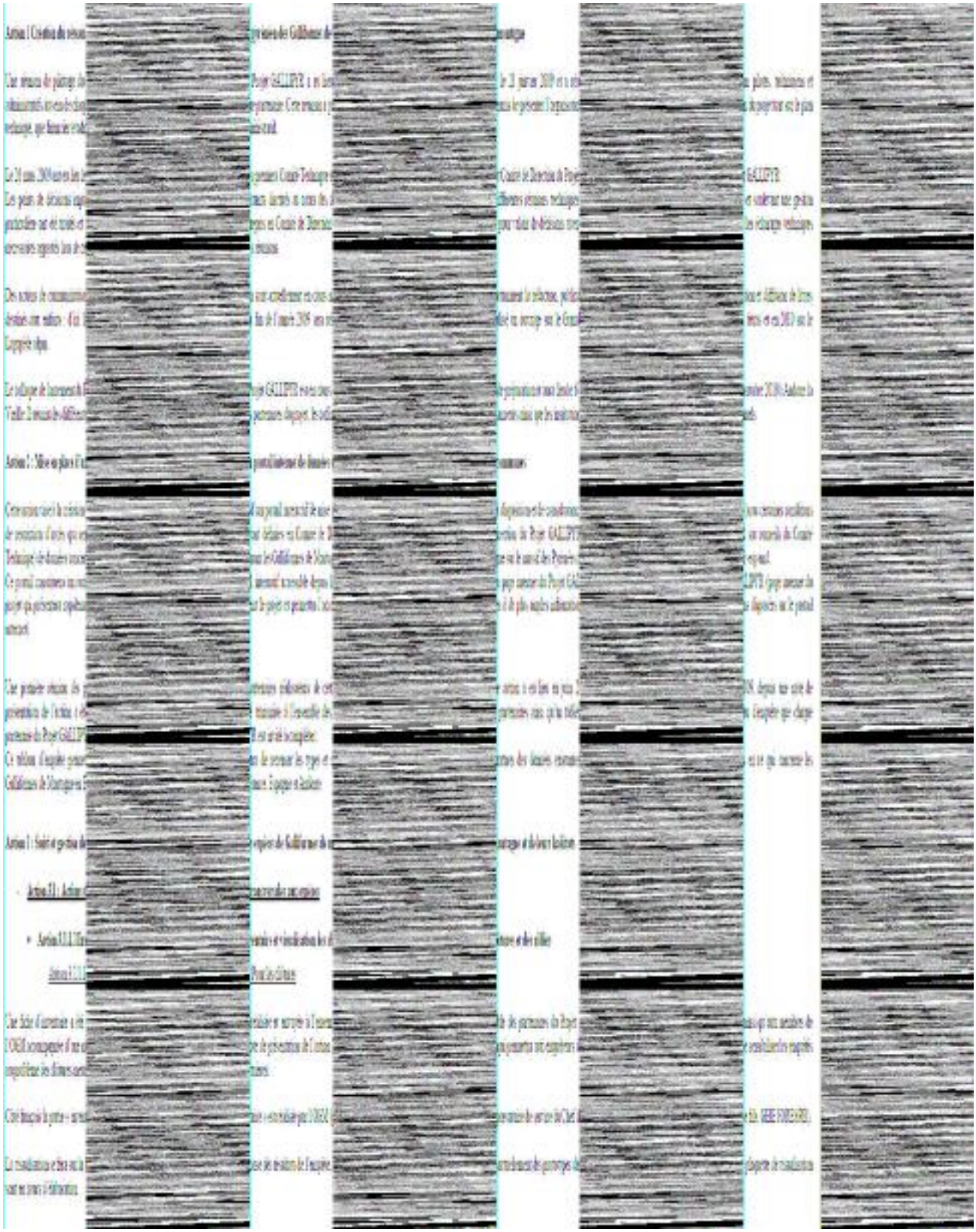

- **Action 3.4.1 Sensibilisation des gestionnaires**

Au cours de l'été 2009, le pilote va élaborer et envoyer à l'ensemble des partenaires un questionnaire afin de dresser la typologie des habitats utilisés par la Perdrix grise ainsi que la typologie des travaux mis en œuvre en faveur de la perdrix grise ou ayant impacté sur cette espèce. Les habitats d'intérêt communautaires seront, le cas échéant, signalés. De même que les matériels les plus adéquats pour réaliser les travaux seront listés.
Les retours faits à cette grille d'enquête permettront de rédiger un manuel de sensibilisation des gestionnaires d'ici fin décembre 2010. Des contacts avec les gestionnaires sont à prendre.

18 Actions du Parc National des Pyrénées

Dès sa création, le Parc National des Pyrénées occidentales a engagé des actions de connaissance et de gestion de la population de Grand-tétras. Historiquement, le Parc a démarré dès 1972 des actions de suivi qui comprennent aujourd'hui le recensement de 24 places de chant. Cela a permis d'aboutir au constat de diminution de 22% des populations, situation jugée moins mauvaise que dans la haute chaîne centrale. Globalement, l'effort de protection lié au Parc National a été bénéfique, même si localement des nuances doivent être apportées. L'état des stocks est faiblement connu. Le comptage de la reproduction au chien d'arrêt se concentre sur des zones où s'effectuent des prélèvements.
Les actions de gestion conservatoire visent à limiter les causes de mortalité (inventaire et équipement de câbles, projet d'équipement de la station Gavarnie-Gèdre, inventaire de

clôtures dangereuses, action sur 3 ou 4 « points noirs » pour améliorer la tranquillité de places de chant et de zones de nichées -une situation problèmatique a été résolue en Vallée d'Aure, une autre est en cours de traitement sur Gavarnie, il reste un site à traiter en vallée d'Aspe - action de sensibilisation et de labellisation des accompagnateurs en montagne qui s'engagent dans la préservation des habitats).

19 Actions menées par Nature Comminges

Plusieurs actions sont menées par l'association Nature Comminges en faveur de la protection des habitats en Haute-Garonne :

- observatoire de la voirie forestière,
- actions débouchant sur la mise en place de mesures de protection aux abords du domaine skiable de Superbagnères,
- déviation d'un sentier traversant une zone d'hivernage,
- modification de travaux de gyrobroyage en zone à grand-tétras,
- lutte contre le braconnage.

L’association a demandé a intégrer l’OGM.

14. ANNEXE 4: INVENTAIRE DES ACTIONS MENEES PAR LES ACTEURS DU MASSIF VOSGIEN

Actions récentes de l'ONF en faveur du grand tétras dans le massif des Vosges Directives ONF de gestion concernant les forêts à grand tétras du massif vosgien.

En 1989, une mission Tétras Vosges a été mise en place par l'ONF et l'ONC. Les premières directives dites Tétras dataient de 1979-1980 (dans le Jura puis dans les Vosges) et la première tâche de la mission Tétras Vosges fut de les remettre à jour. La «directive ONF Tétras», approuvée le 23 janvier 1991, a été intégrée aux orientations et directives locales d'aménagement concernées. Pour faciliter l'intégration de ces mesures dans les aménagements au fur et à mesure de leur révision, un réseau de 19 correspondants Tétras (un par division) a été créé.

En 2005, une convention a été signée entre l'ONF et le Groupe Tétras Vosges - association pour la sauvegarde des tétraonidés et de leurs habitats dans le massif vosgien (GTV) - formalisant ainsi l'échange des données et la coopération entre les deux organismes. Le GTV est désormais reconnu comme consultant scientifique et technique de l'ONF pour ce qui est des problématiques Grand Tétras dans le massif des Vosges. L'ONF travaille également en étroite collaboration avec le Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges (PNRBV) et les communes du massif vosgien.

La directive de 1991 a été actualisée en 2006 suite à la désignation de la zone Natura 2000 Massif Vosgien (ZPS). L'application locale de ces directives ainsi que le travail de concertation pour la rédaction des documents d'objectifs de la zone Natura 2000 impliquent de nombreux agents de l'ONF et des contacts fréquents avec les communes concernées.

Ces directives donnent les orientations d'aménagement et de sylviculture pour les forêts publiques gérées par l'ONF. La directive 2006 est annexée aux Directives Régionales d'Aménagement pour les forêts domaniales (DRA) et aux Schémas Régionaux d'Aménagement pour les forêts des collectivités et établissements publics (SRA) des 3 régions concernées (Lorraine, Alsace et Franche-Comté).

Elle est constituée d'un ensemble de mesures sylvicoles et de protection contre le dérangement et s'appuie sur un zonage à trois niveaux de priorité. La directive de 1991 s'appuyait sur deux types de zones : les Zones d'actions Prioritaires (ZAP) à caractère de réserve et les Zones d'Actions non Prioritaires (ZANP).

Les trois niveaux de la directive 2006 ont été définis à partir de l'aire de présence passée et actuelle du grand tétras d'après un travail du GTV. D'une façon générale, les traitements sylvicoles doivent être orientés vers des peuplements clairs, irréguliers ou jardinés dans les zones rouges et jaunes, dominés par des gros bois et avec une forte proportion de très gros

bois (dbh > 70 cm), d'arbres morts et à cavités. La surface des coupes définitives d'un seul tenant doit rester inférieure à 1 ha. Les règles portent aussi sur les essences et mélange à favoriser, le choix des essences de reboisement, l'absence de traitement chimique, etc.

Les zones rouges, qui correspondent à l'aire de présence du grand tétras au début des années 2000, représentent environ 12 000 ha dans le massif des Vosges. Dans ces zones les interventions sylvicoles, dont les coupes, sont ajournées jusqu'au 31 décembre 2010. Ce sont les zones à objectif de quiétude maximale pour le grand tétras afin de favoriser le retour à un effectif viable.

Les zones jaunes correspondent à l'aire de présence pour la période 1989-1999 et à des habitats potentiels à court ou moyen terme. La gestion vise à améliorer l'habitat du grand tétras et à créer des corridors. Les interventions sylvicoles et autres sont proscrites du 1er décembre au 30 juin.

Les zones vertes correspondent à une présence du grand tétras antérieure à 1989. Elles forment une zone tampon autour des deux autres avec un enjeu de restauration des habitats favorables au grand tétras.

La directive 2006 est d'application obligatoire dans les forêts domaniales mais reste soumise à l'accord des propriétaires dans les autres forêts. Sa durée maximale d'application est de 5 ans, soit jusqu'au 31 décembre 2010, dans l'attente de la rédaction et de la validation des documents d'objectifs des 5 ZPS Tétras.

Simultanément à la mise en place de la Directive Tétras de 1991, des réserves biologiques dirigées (RBD) à vocation de protection du grand tétras ont été créées dans le massif des Vosges au début des années 1990. Depuis le début des années 1990 une gestion forestière adaptée est pratiquée dans les sites à fort enjeu pour le grand tétras, avec notamment une sylviculture de type irrégulier et une augmentation des diamètres d'exploitabilité.

Réserves Biologiques Dirigées "Grand Tétras"

Ces réserves ont un objectif de protection et de restauration des habitats favorables au tétras. Elles sont au nombre de 14 dans le massif des Vosges et couvrent environ 7 260 ha :

- en Lorraine pour une surface de 4450 ha : Grossman (plan de gestion en cours), Haut de Bousson (plan de gestion en cours), Rambervillers, Haute-Meurthe, Chaume-Charlemagne (en cours d'extension), Housseramont, Longegoutte et les Charmes ;

- en Alsace pour une surface de 1252 ha : Champ du feu, Schneeberg-Baerenberg, les Deux-Lacs, Guebwiller ;

- en Franche-Comté pour une surface de 1586 ha : Grand Roncey et Saint-Antoine devenu la RNN des Ballons Comtois.

On peut y ajouter les réserves naturelles suivantes à vocation de protection du grand tétras :-

- en Lorraine : RNN du Tanet-Gazon du Faing (505 ha), RNN du Massif du Grand Ventron (1647 ha), la RNN de la tourbière de Machais (146 ha) et la RNR de la tourbière des charmes (20 ha) ;

- en Franche-Comté : RNN des Ballons comtois (2 259 ha) qui se superpose à l'ancienne RBD du même nom ;

- en Alsace : RNN Frankenthal-Missheimle (746 ha), RNR des hautes chaumes du Rothenbach (94 ha) créée en 2008 et limitrophe de la tourbière du Machais.

- Zones Natura 2000

- ZPS

- Six Zones de Protection Spéciale (ZPS) ont été désignées dans le massif des Vosges, en application de la directive 79/409/CEE dite « Oiseaux », du fait de la présence du grand tétras et d'autres espèces forestières comme la gélinotte, le pic noir, la chouette de Tengmalm. Ce sont les ZPS « massif vosgien », « Hetraies sapinières de Bousson et de Grand Cheneau » et « crêtes des Vosges Mosellanes » en Lorraine, « Hautes Vosges » dans le Haut-Rhin, « crête du Donon-Schneeberg » dans le Bas-Rhin et la « réserve des Ballons Comtois » en Franche-Comté.

Cela représente une surface de près de 61 000 ha répartis comme suit sur les 3 régions concernées :

- en Lorraine, la ZPS « crête des Vosges mosellanes » couvre 1 583 ha et a été désignée en juillet 2004 ; la ZPS « massif vosgien » (désignée en juillet 2004) couvre 26 413 ha. Elle est composée de 13 secteurs. Un Guide scientifique et technique (ONF – Diren – PNRBV – GTV) a été rédigé en 2005-2006 afin de servir de référence pour l'élaboration des documents d'objectifs.

- en Franche-Comté, la ZPS (désignée en 2005) se superpose à la Réserve Naturelle des « Ballons Comtois ». Elle porte le même nom et couvre environ 2 100 ha.

- en Alsace, la ZPS des « Hautes-Vosges » dans le Haut-Rhin couvre 23 680 ha. Elle a été désignée en 2005. La ZPS des « crêtes du Donon-Schneeberg » dans le Bas-Rhin couvre 6 810 ha et a été désignée en janvier 2005.

ZSC

Intersectant en partie la ZPS, une Zone Spéciale de Conservation a été désignée dans les Hautes Vosges dans le cadre de la directive 92/43/CEE, dite « Habitats », concernant la conservation des habitats naturels, de la flore et de la faune sauvages, avec l'objectif d'obtenir des peuplements favorables à la conservation d'espèces d'intérêt communautaire dont le grand tétras.

Elle couvre 88 200 ha (37 863 ha dans le département des Vosges) et est constituée de sept zones incluses dans le PNRBV : cinq en Lorraine (massif du Grand Ventron, massif de Saint-Maurice et Bussang, chaumes du Hohneck, tourbière de Machais et secteur du Tanet gazon du Faing), une en Alsace dans le Haut-Rhin (Hautes-Vosges) et une en Franche-Comté (forêts, landes et marais des ballons d'Alsace et de Servance).

Programme inter-régional de sauvegarde du grand tétras

L'ONF est engagé dans un programme inter-régional de sauvegarde du grand tétras dans le massif des Vosges, pour la période 2007-2013. Ce programme fait partie d'un projet plus général de sauvegarde des forêts à haute valeur écologique du massif vosgien, piloté par la région Lorraine. Il vise à accompagner les orientations d'aménagement des forêts sur l'ancienne aire de répartition de la population de grand tétras du massif des Vosges, soit environ 65 000 ha (calés sur les ZPS).

Les actions menées par l'ONF Lorraine dans ce cadre sont axées sur l'analyse de la capacité d'accueil des peuplements forestiers du massif vosgien pour le grand tétras dans l'objectif de définir des mesures de gestion et des itinéraires sylvicoles favorables à son maintien ou à son retour. Ces actions sont menées en collaboration avec les directions territoriales de l'ONF Alsace et Franche-Comté, le Groupe Tétras Vosges ainsi que le Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges.

Le volet porté par l'ONF est composé d'une première partie concernant le diagnostic et la cartographie des peuplements favorables au grand tétras à partir des données de :

1. Description de données systémiques

description des structures de peuplement recueillies par l'ONF lors des inventaires d'aménagement et des données issues des inventaires de qualité des habitats réalisés par le GTV. Un document de typologie et sylvicultures des peuplements forestiers du massif vosgien a été rédigé en 1999 par l'ONF et le CRPF. Il est utilisé depuis pour les descriptions des peuplements au fur et à mesure des révisions d'aménagement sur l'ensemble du massif, ce qui permet d'avoir un ensemble de données relativement homogène. Il a servi de base à un inventaire des habitats du grand tétras dans le périmètre de la ZSC des Hautes Vosges en

2000/2001 selon un protocole qui intègre notamment une description du développement de la myrtille et de la strate herbacée.

Un stagiaire, niveau M1, a travaillé à la DT Lorraine de l'ONF (avril-août 2009) sur cette première partie.

La deuxième partie sera consacrée à l'élaboration d'un guide sylvicole pour le maintien ou la restauration des peuplements favorables au grand tétras. Cette deuxième partie devrait être financée par un projet Life + en cours d'instruction. Des mesures financières d'accompagnement des actions de préservation des habitats du grand tétras sont prévues dans le projet Life +. Elles devraient faciliter la mise en oeuvre de mesures telles que le maintien de gros et très gros bois aussi bien dans les forêts publiques que privées. Une indemnisation sera versée aux propriétaires s'engageant dans cette démarche d'un montant égal à la perte assumée par ceux-ci.

La première partie du projet est financée pour l'ONF par le CR d'Alsace, le CR de Lorraine et le Commissariat de massif avec un autofinancement ONF.

La DT Lorraine est pilote de ce projet pour l'ONF.

Simultanément un travail de rédaction d'un guide des sylvicultures des peuplements du massif vosgien piloté par la Direction Technique et Commerciale Bois de l'ONF a démarré début 2009 pour une parution prévue fin 2010.

2 Actions menées par l'ONCFS

La direction régionale regroupe treize agents, assumant les fonctions de police sur les réserves, en collaboration avec l'ONF et la gendarmerie. L'ONCFS est un membre conventionné du GTV, et participe également aux suivis de populations.

Une mission tétras, regroupant l'ONCFS et l'ONF avait été mis en place en 1989, avec un chargé de mission tétras, dont l'un des objectifs a été de rédiger la Directive Tétras ONF de 1991. Des Séries d'intérêt Ecologique et des RBD ont été mises en place, et des travaux sur l'habitat, comme des ouvertures de clairières ont été réalisées.

3 Actions menées par le PNR des Ballons des Vosges

Un premier plan de protection « mise en valeur des hautes Vosges » a été mis en place. Dans la première charte du Parc, un des objectifs est la protection des zones sensibles, et le financement de travaux tétras en forêt communale.

Des actions de communication ont été mises en œuvre, comme la plaquette « des forêts pour le grand tétras » réalisé en collaboration avec les Parcs des Cévennes, du Haut Jura et des Pyrénées.

La seconde charte du Parc a eu pour but le renforcement des zones protégées en particulier des sites Natura 2000. Cela a consisté à créer un zonage sur de grandes entités, avec pour objectif 100 000ha de zones à enjeu. Des orientations de gestions ont été édictées en collaboration avec l'ONF, le GTV, le CRPF, la FRC lorraine. Un guide technique pour les premiers DOCOB a été rédigé en 2006.

Le PNR soutient le plan de sauvegarde des forêts à haute valeur écologique.

La charte du Parc est en révision, et y figure la maitrise des activités de loisirs en zones rouges et jaunes. Le PNR participe également à la désignation de la trame verte, afin de réorganiser les loisirs, et permettre une gestion sylvicole favorable à long terme.

4 Réserves Naturelles Nationales existent sur le territoire du Parc, dont 3 représentent des noyaux clés pour la conservation du grand tétras. Les enjeux des plans de gestion concernent prioritairement la fréquentation et la gestion sylvicole..

50% du territoire du parc figure en espace protégé.

Actions menées par la FDC 70

La FDC fait partie du réseau tétraonidés de l'ONC, et participe à l'enquête communale réalisée tous les cinq ans.

Le braconnage semble inexistant, notamment grâce à la sensibilisation des chasseurs, et à la communication mise en place aux moyens d'articles édités sur les journaux de la fédération.

La chasse est réalisée en ACCA, et 10% de la surface du territoire est en Réserve de chasse et faune sauvage.

4 Actions menées par la FDC 88

La FDC a participé à l'élaboration du guide technique des sites Natura 2000 et des DOCOB.

L'agrainage est interdit sur tout le territoire des ZPS par l'application du schéma départemental de gestion cynégétique.

Des actions de plantation de fruitiers et d'ouverture de milieu ont été réalisées.

La FDC a soutenu la lutte contre l'implantation des éoliennes sur les crêtes des Vosges, et refuse la création d'un circuit pour la pratique du quad.

Sur la Réserve du Grand Ventron, des modes de chasse compatibles avec le grand tétras ont été adoptés (limitation du nombre de chiens, taille des chiens, nombre de fusils). L'objectif reste d'éviter la concentration de grands animaux.

5 Actions menées par la DDEA 70

La DDEA a déjà participé à des réunions du GTV, notamment dans le cadre de Natura 2000. Elle participe notamment à l'élaboration et au suivi des contrats de gestion forestière.

Elle étudie l'élaboration d'un projet pour les études d'impact afin de permettre la concertation entre les porteurs de projet, les gestionnaires, les propriétaires, les services de l'état et les experts locaux.

6 Actions menées par la DDAF 68

La DDAF a participé à l'élaboration des DOCOB, et des chartes Natura 2000.

Des études d'évaluation des incidences nt été réalisées, notamment concernant le projet éolien du col du bonhomme. Le préfet du Haut Rhin a refusé l'autorisation de défrichement vis-à-vis des incidences probables sur le grand tétras.

Trois APPB ont été mis en place sur le territoire, un seul d'entre eux abrite encore une population de grand tétras.

La DDAF se positionne contre les actions de réintroduction mises en œuvre sur le massif.

7 Actions menées par le CRPF

Le CRPF joue un rôle de conseiller auprès des propriétaires privés. Des documents de vulgarisation ont été réalisés, notamment sur la gestion en futaie irrégulière, et sur les espaces menacés.

Au sein des publications du CRPF, des articles sont régulièrement édités sur la thématique du grand tétras. Des partenariats sont mis en place afin de faciliter les relations avec les propriétaires privés.

8 Actions menées par le GTV

Le but du GTV est de recueillir toutes les informations nécessaires à la connaissance de la biologie, du statut des espèces de tétraonidés et de leurs habitats sur le massif vosgien ; de traiter ces informations, de les diffuser et de proposer toutes actions visant à leur conservation (espèces et habitats), d'y contribuer et d'en assurer le suivi.

Le GTV réalise les actions de suivi des populations de grand tétras : il est chargé de réaliser les cartes de présence du grand tétras à l'échelle du massif vosgien, de réactualiser les données sur les effectifs tous les 5 ans. Les suivis annuels sont réalisés grâce à des protocoles

standardisés, utilisés également sur les autres massifs. Il participe à l'enquête communale réalisée par l'OGM. Il réalise également des expertises d'habitat.

Le GTV a également réalisé le zonage ZPS, et participe à la rédaction des DOCOB.

Le GTV a demandé la mise en place d'un moratoire des coupes sur la zone rouge de la ZPS afin de réduire les dérangements.

Différentes plaquettes à l'attention du public ont été réalisées sur la fréquentation hivernale, les forêts et le grand tétras.

9 Actions du Conservatoire des Sites Lorrains

Le CSL collabore régulièrement avec le GTV, l'ONF et les communes sur des dossiers concernant le grand tétras. Il est gestionnaire d'une réserve naturelle nationale et d'une réserve naturelle régionale. La réserve de Tanet-Gazon du Faing bénéficie de mesure de maîtrise de la fréquentation humaine, et d'une zone de protection renforcée ou toute pénétration est interdite. Depuis sa création, les effectifs ont augmenté. Le noyau nord de la population vosgienne présent dans la réserve, constitue le réservoir de colonisation pour la partie Nord, elle représente une des seuls zones « source ».

Le CSL a la possibilité d'acquérir des sites via la politique ENS.

10 Actions de la DIREN Alsace

La DIREN Alsace est engagée dans le projet Natura 2000, qui représente 25000ha de ZPS, dont les DOCOB sont en cours de finalisation. La DIREN évoque ensuite les différents engagements qui sont proposés aux propriétaires, vie la charte Natura 2000 : balisage autorisé, manifestation autorisée, ouverture de la voirie après accord du Président du COPIL. Des engagements vis-à-vis de la gestion forestière sont également proposés, notamment concernant les coupes rases et les plantations. La charte propose également comme engagement que le propriétaire propose aux chasseurs d'arrêter l'agrainage sur le site. Dans le Haut-Rhin, 25000ha sont en ZPS, et les DOCOB ont pour objectif d'éviter la fragmentation du milieu. La DIREN Alsace soutient également le plan de sauvegarde des forêts à haute valeur écologique.

11 Actions de la DIREN Lorraine

La DIREN Lorraine gère Natura 2000 et les ZPS, notamment la ZPS des Crêtes. Les DOCOB s'intéressent à la sylviculture, ainsi qu'à la fréquentation humaine, due entre autres à l'augmentation des activités touristiques. La stratégie nationale des aires protégées du MEEDDAT devra être déclinée au niveau régional, par les DIREN. La DIREN participe également au plan de sauvegarde des forêts à haute valeur écologique porté par la région Lorraine, qui est complémentaire au programme Natura 2000. La DIREN participe à, la

création de la trame vert et bleue. Elle s'est opposée au projet éolien du col du Bonhomme en raison de son incohérence avec la conservation des corridors écologiques. La DIREN ne pense pas que la prédation directe puisse être régulée de manière à favoriser les populations de grand tétras. L'augmentation de cette pression de prédation est liée à des aspects de l »habitat qu'il faudra traiter à la source.

12 Actions de la Région Lorraine

La région Lorraine est porteuse du plan de conservations des forêts à haute valeur écologique des Vosges qui a débuté en 2008. Une chargée de mission a été recrutée afin de rédiger des mesures d'urgence pour préserver les habitats du grand tétras. La non-récolte des chablis (environ 10 communes signataires) et le report des coupes en zone rouge de la ZPS ont été adoptés. Un programme LIFE + a été élaboré pour compléter ce plan d'action et permettre un effort à plus long terme, notamment concernant la mise en place d'ilots de sénescence, et la maîtrise de la fréquentation du massif.

13 Actions de SOS Tétras

SOS Tétras a réalisé un inventaire des biotopes favorables au grand tétras pouvant être des lieux pour des projets de réintroduction du grand tétras. Deux lâchers en terrains privés ont déjà été effectués, avec 8 oiseaux lâchés en 2007 et 9 en 2008. SOS Tétras évoque les problèmes pour obtenir les autorisations. Concernant le suivi de ces lâchers, aucun suivi télémétrique n'est réalisé, le suivi est effectué par les bénévoles, de manière peu scientifique. 2 coqs pourraient avoir survécu et s'être installés selon SOS Tétras. Le programme de réintroduction se poursuit en recherchant de nouvelles zones de lâcher. L'association a réalisé des demandes de subvention au conseil régional, mais qui n'ont pas abouti. Le CSRPN a donné un avis défavorable car ce programme ne répond pas aux critères donnés par l'IUCN.

14 Actions des APNE Lorraine

Un collectif inter-associatif tétras est présent sur le massif vosgien, dont la LPO Alsace est secrétaire. Le manifeste pour le grand tétras a été signé par ce collectif. En 2007, un courrier a été adressé par les associations au préfet à propos de Natura 2000 : les objectifs prioritaires doivent être la recherche d'un minimum de 15% de très gros bois et de 35% de gros bois. De plus sur l'ensemble de la ZPS, un suivi cartographique permettant d'évaluer l'effort de vieillissement doit être intégré grâce à un indice de proportion de peuplements âgés de 120 ans. Des discussion ont eu lieu au sein de ce collectif concernant le projet éolien du col du bonhomme, mais les associations n'ont pu trouver de position commune : les association alsaciennes étaient favorables à ce projet, alors que les associations vosgiennes y étaient opposées.

La fédération MIRABEL regroupe les APNE de Lorraine. Elle travaille notamment sur la certification forestière PEFC. Le grand tétras doit être utilisé comme indicateur de gestion en lorraine. En 2002 un tableau des peuplements âgés a été réalisé, mais non réactualisé en 2007. La directive tétras doit être confortée, mais selon Mirabel la réactualisation n'est pas forcément une bonne chose. MIRABEL a soutenu la mise en œuvre du moratoire des coupes jusqu'en 2010. MIRABEL réalise également un travail de veille, et a participé à la rédaction des directives régionales d'aménagement forestier. MIRABEL souhaite être associée au plan de sauvegarde des forêts à haute valeur écologique.

Oiseaux Nature fait partie de la commission consultative des réserves naturelles. Elle a permis des fermetures routières temporaires ainsi que le gel des dessertes forestières dans la réserve de Machais. Elle demande également la mise en place des parquets d'attente ainsi que l'interdiction de l'agrainage. Oiseaux Nature fait partie du COPLI de la ZPS, et est représenté au CDCFS. Oiseaux Nature est réticent vis-à-vis du piégeage pour des questions de dérangement. Des actions juridiques ont été menées, notamment une plainte pour le goudronnage illégal d'une route sur la réserve naturelle du Grand Ventron, ainsi que pour le passage d'une compétition de ski. Oiseaux Nature a également signé le manifeste pour le

grand tétras. Elle a participé à la mise en place d'une RB mixte (RBI et RBD) pour le grand tétras en forêt de Bannes (200ha). Elle réalise une veille vis-à-vis des amendements et fertilisation en forêt, qui ont été interdit dans la directive tétras.

15 Actions mises en œuvre par les accompagnateurs en montagne

Il existe une centaine d'AMM sur le massif vosgien. Un guide de bonne conduite a été rédigé par les AMM sur leurs fonds propres, ainsi qu'une plaquette de sensibilisation du grand public en partenariat avec le GTV et la FRC Lorraine. Les AMM se sont engagés à ne pas emmener de clients dans la zone sensible. Les produits des AMM ont été labellisés par le Parc en fonction de critères de respect du milieu naturel. Les adhérents AMM reçoivent des formations ornitho, ENS, ainsi qu'un module de formation financé par la région Lorraine sur la méthode pour faire passer le discours de sensibilisation du public. Les AMM font également partie du réseau des personnes ressources pour les observations du GTV.

16 Actions de la LPO Alsace

La LPO fait également partie du collectif inter associatif tétras.

17 Actions de Alsace Nature

Alsace Nature prône la naturalité des habitats, et propose une trame verte de réserves intégrales le long de la crête du massif. Elle souhaite que les mesures de protection des 2 noyaux du Grand Ventron soient renforcée. Elle propose également une meilleure collaboration transfrontalière avec la Forêt Noire qui a subit un développement important du tourisme.

15. ANNEXE 5 : INVENTAIRE DES ACTIONS MENEES PAR LES ACTEURS DU MASSIF JURASSIEN

1 Actions menées par la FRAPNA

La FRAPNA réalise essentiellement des actions de communication sur le grand tétras. En Rhône-Alpes, seul le département de l'Ain est concerné par la présence du grand tétras.

2 Actions menées par la LPO FC

La LPO fait partie du GTJ, communique les observations de ses adhérents grâce à une convention d'échange des données. La base de données de la LPO FC permet de garder la confidentialité des lieux d'observation. Des actions de communication sur le grand tétras sont également réalisées par la LPO.

3. Actions menées par la Réserve Naturelle de la haute chaîne du Jura

La réserve réalise en partenariat avec l'ONCFS, l'ONF et le GTJ des suivis de population sur les 14 places de chant connues sur la réserve. Des orientations de gestion sylvicoles tétras ont été rédigées par un groupe de travail durant le LIFE tétraonidés, et sont appliquées par l'ONF. Elles concernent les règles de gestion de la forêt selon les types de peuplement et les dates de réalisation des travaux, afin de minimiser les dérangements. Durant le programme LIFE, des travaux d'amélioration de l'habitat ont été réalisés sur le territoire de la réserve. Des cartographies des habitats ont également été réalisées durant ce programme. D'autres actions d'amélioration de l'habitat ont été entreprises par l'ONF, notamment grâce aux contrats Natura 2000. Des travaux de lutte contre l'envahissement par le hêtre en sous étage ont été entrepris dans le cadre de 3 contrats Natura 2000 sur les communes de Peron, Vesancy, Cessy et Divonne les bains, et des travaux d'ouverture de clairières sur la commune de Lelex. De plus, des crédits de la DIREN Rhône Alpes ont permis la restauration de pré-bois sur les communes de Lélex et Peron, en appui de la signature d'un contrat Natura 2000. En partenariat avec le PNRHJ et le lycée agricole de Mancy, la communauté de communes du Pays de Gex gère un troupeau de 15 chevaux, pâturant en itinérance sur des milieux en cours de fermeture. Des coupes de régénération des épicéas sont mises en œuvre grâce à un partenariat avec Concordia, dans le cadre de chantiers nature. Des actions de communication sont réalisées afin de réduire voire de stopper l'agrainage sur la Réserve. Un plan de circulation a été élaboré pour toutes les pratiques, à moteur ou pédestres. Un plan spécifique pour la randonnée hivernale a également été édité, afin de préserver la quiétude des zones d'hivernage du grand tétras. Des actions de sensibilisation du grand public sont mises en œuvre, grâce à des animations, des plaquettes d'information, des panneaux, des événementiels... Une équipe de deux gardes assermentés patrouillent toute l'année sur la

réserve, soutenue par l'ONF, l'ONCFS, les lieutenants de louveterie, la gendarmerie et les douanes, afin de faire respecter la réglementation.

4 Actions menées par l'ONCFS

Les services départementaux réalisent des actions de surveillance sur les zones en APPB et en réserve naturelle. Ils sont également impliqués dans les suivis de population, notamment la cartographie de présence grâce aux prospections hivernales, les suivis au chant et les comptages en battue. L'ONCFS est coordinateur des actions de suivi au chant sur le Risoux, et sur le massif du Doubs. Un poste de chargé de mission tétras a été créé, avec le soutien des DIREN Rhône-Alpes et Franche-Comté, pour organiser les suivis sur l'ensemble du massif jurassien, gérer la base de données, et évaluer les tendances d'évolution des populations. L'ensemble des données de suivi sont spatialisées, grâce à une base de données géoréférencée gérée par le chargé de mission.

5 Actions menées par l'ONF

L'ONF participe à la mise au point de cahiers des charges pour les contrats Natura 2000, et à la proposition et au montage de ces contrats. Il réalise également les travaux en tant que prestataire pour le compte des collectivités bénéficiaires. L'ONF réalise également des collectes de données de terrain depuis 1993 au cours des révisions d'aménagement forestier, afin de bâtir des indicateurs de suivi des biotopes à grand tétras. L'ONF a intégré des clauses d'exploitation sur des parcelles concernant les sites sensibles de l'espèce, interdisant l'exploitation forestière entre le 1er décembre et le 30 juin. Un réseau ONF est en cours de réactualisation, permettant de travailler étroitement avec le GTJ. Sur le massif du Massacre, l'ONF participe à la mise en place des ilots de sénescence, pour le SIGF. L'ONF réalise également des cartographies de la qualité des habitats, financées par la DIREN. Durant le programme LIFE, l'ONF a bénéficié de formations concernant les travaux d'amélioration de l'habitat en faveur du grand tétras. Un nouveau projet de formation, avec le GTJ est en cours de réflexion. L'ONF participe également aux suivis des populations, et aux tournées de surveillance.

6 Actions menées par le CRPF

Durant le programme LIFE, le CRPF a bénéficié de séances de formation concernant la gestion forestière favorable au grand tétras. Le CRPF joue un rôle de conseiller auprès des propriétaires, et les dirige vers des personnels éco certifiés. Lors de la révision des schémas de desserte forestière et des plans de développement de massif (PDM), le CRPF consulte le PNR et le GTJ, afin d'avoir un avis concernant les zones de présence du grand tétras. La charte PEFC contient un volet intégrant les besoins du grand tétras.

7 Actions menées par la FDC 39

La FDC est impliquée dans les suivis de populations, notamment les suivis au chant et les battues réalisées sur le Risoux. Elle est coordinatrice des suivis réalisés sur les massifs de Haute Joux et Combe Noire, classés en APPB. La FDC fait partie du Groupe Tétras Jura, et des Comités de pilotage des APPB, et des comités départementaux. Elle a participé au programme LIFE, et à la rédaction des orientations de gestion. Au sein du schéma départemental de gestion cynégétique du Jura, figure l'interdiction d'agrainage sur les zones de présence régulière du grand tétras. Aucune restriction de tir au sanglier n'existe sur le département. Une étude sur la fréquentation du sanglier sur les zones de reproduction du grand tétras a été réalisée, permettant de valider sa présence sur les sites d'altitude. La FDC 39 participe à l'Interreg cerf, en collaboration avec le Doubs, l'Ain, la Savoie, la Haute-Savoie et la Suisse. Ce programme a pour objectif de mettre en œuvre un suivi transfrontalier des populations pour en optimiser la gestion.

8 Actions menées par le Groupe Tétras Jura

Le GTJ existe depuis 1991, et est présent sur l'ensemble du massif jurassien. Dès le début le GTJ réalise des suivis de population, notamment des comptages au chant et des battues, des études scientifiques et joue le rôle de conseiller auprès des gestionnaires forestiers. En 1992, est mis en place le programme LIFE, piloté par le PNR, et par un comité de suivi regroupant tous les acteurs concernés par la problématique. Un état des lieux des populations de grand tétras et de gélinotte des bois (aire de présence et estimation des effectifs) est réalisé. Des orientations de gestion forestière, cynégétique et touristique ont été élaborées avec les acteurs concernés. Le programme a notamment permis la mise en place de barrières sur des routes forestières, de clauses d'exploitation forestière limitant les travaux et actions sylvicoles durant les périodes sensibles, et la formation des forestiers et des élus. Après ce programme LIFE, le GTJ est reconnu par l'ensemble des acteurs comme l'expert tétras du massif jurassien. Deux plans d'actions sont actuellement en cours avec les conseils régionaux de Franche-Comté et de Rhône-Alpes. Ils sont déclinés en trois axes, que sont l'expertise et le suivi de la végétation, la sensibilisation, la communication et la formation, et le suivi des populations. L'existence du GTJ permet à l'ensemble des acteurs de se réunir autour de la problématique des tétraonidés. Un réseau au sein de l'ONF a été crée afin entre autres de dynamiser le retour des observations, et de réactualiser les parcelles en clauses tétras. Le GTJ a initié le marquage à la griffe des sapins nourriciers pendant les suivis réalisés par l'ensemble des acteurs, afin d'éviter leur martelage. Le GTJ souhaiterait étendre cette action à la forêt privée. Un projet de rebalisage des itinéraires touristiques au sol sur les massifs du Risoux et du Massacre est en cours. Le GTJ a également participé à la stratégie de communication grand tétras mise en place sur la station des Rousses. Dans ce cadre, le GTJ réactualise les cartes prévoyant l'emplacement des panneaux de signalisation et de communication des APPB.

9 Actions menées par le PNR du Haut-Jura

Le PNR mets en place des contrats Natura 2000, notamment sur les sites du Risoux et du Massacre. Des contrats de lutte contre l'envahissement du hêtre en sous étage sont en cours sur le massif du Risoux, et des ilots de sénescence sont également en cours de mise en place sur le massif du Massacre (12 ha). Le PNR a participé à la stratégie de communication mis en place par la station des Rousses. Le PNR souhaiterait que figurent au sein des aménagements forestiers des zones possibles à mettre en ilots de sénescence. Un site Natura 2000 devrait être mis en place sur les massifs de la Joux Devant, et du Mont Noir. La Charte du PNR est en cours de réactualisation. Le CNPN souhaite que le PNR s'investisse sur la problématique grand tétras. L'ensemble des communes signant la charte du PNR s'engage à respecter la charte du LIFE concernant notamment les orientations de gestion sylvicole Pour la forêt privée, l'ensemble des aides sont conditionnées par la charte du PNR.

10 Actions menées par la DIREN Franche-Comté

La DIREN intervient dans le cadre de Natura 2000, dont 3 sites sont concernés par la présence du grand tétras. La DIREN FC participe au financement du poste de chargé de mission tétras de l'ONCFS, pour le suivi scientifique des populations de grand tétras. Elle a également financé la stratégie de communication de la station des Rousses, dont ont découlés la mise en place d'une signalétique sur les APPB, et la réalisation d'un événementiel sur le grand tétras. La DIREN finance également le GTJ sur un projet de cartographie des habitats du grand tétras.

11 Actions menées par la DIREN Rhône-Alpes

La DIREN RA finance la mise en œuvre des contrats Natura 2000 par l'ONF, notamment sur la réserve naturelle de la haute chaine. Elle participe également au financement du poste de chargé de mission tétras de l'ONCFS, pour le suivi des populations de grand tétras. La DIREN souhaite que l'ensemble des aménagements forestiers des forêts à grand tétras soient validés par le tandem GTJ/ONCFS, et que l'ensemble des travaux faisant l'objet d'investissements publics soient « labellisés» grâce à ce tandem.

12 Actions menées par le Commissariat de massif

La DATAR a financé le GTJ pour l'élaboration d'une exposition sur le grand tétras à destination du grand public, comprenant dix panneaux. Elle a également financé la création du site internet du GTJ. La DATAR intervient notamment au niveau des projets touristiques et travaille avec le PNR pour y intégrer la problématique grand tétras.

16. ANNEXE 6: PROJET GALLIPYR – DESCRIPTIF TECHNIQUE

Le **Projet GALLIPYR** - « Réseau Pyrénéen des Galliformes de montagne », financé dans le cadre du Programme Opérationnel de Coopération Territoriale Espagne-France-Andorre-POCTEFA 2007-2013, rassemble les partenaires :

- **Groupement Européen pour les Pyrénées FORESPIR - Responsable et Bénéficiaire du Projet GALLIPYR**
- Govern de ANDORRA
- Office National des Forêts-ONF
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage-ONCFS
- Fédération Régional des Chasseurs de Midi-Pyrénées-FRC MP
- Generalitat de Catalunya-GENCAT-DMAH
- Centre Tecnológic Forestal de Catalunya-CTFC
- Conselh Generau del Val d'Aran
- Gestión Ambiental Viveros y Repoblaciones de Navarra-GAVRN
- Diputación Foral de Alava
- Observatoire des Galliformes de Montagne - OGM
- Fédérations Départementales des Chasseurs

D'une durée de 3 ans (déc.2008 - nov.2011), le Projet GALLIPYR a pour objectif d'harmoniser entre les 3 Etats qui composent le Massif Pyrénéen (Espagne-France-Andorre) les méthodes de suivi et de gestion de 3 espèces de Galliformes de montagne :

- le Grand Tétras (*Tetrao urogallus*)
- le Lagopède alpin (*Lagopus mutus*)
- la Perdrix grise (*Perdix perdix*)

Des actions sont également menées afin de favoriser le retour de la Gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*), espèce disparue des Pyrénées suite aux pressions exercées par l'activité humaine.

Sur le versant français des Pyrénées, des méthodes de suivi de ces populations existent à travers l'OGM, le Projet GALLIPYR permettra d'étendre et de développer l'expertise entre les spécialistes français-espagnols-andorrans, des Galliformes de montagne à l'ensemble de la Chaîne Pyrénéenne pour un meilleur équilibre transfrontalier.

***Co-financeurs** du projet : DREAL Midi-Pyrénées, Conseil Régional Aquitaine, Conseil Régional Midi-Pyrénées, Conseil Général Pyrénées-Atlantiques, Conseil Général Hautes-Pyrénées, Communautés de Communes des 3 Vallées, Communautés de Communes du Canton de Saint-Béat, le Gouvernement de Navarre, Généralité de Catalogne et la Diputation Foral de Alava, Andorre.*

***Montant total** du projet : 2 446 940 €*

***Montant de l'aide européenne** du projet : 1 534 119 €*

Contact : Virginie Fabre - Directrice Générale du Groupement Européen pour les Pyrénées FORESPIR et Responsable du Projet GALLIPYR
64 rue Raymond IV - 31000 TOULOUSE
+ 33 (0)5 34 41 43 23 - virginie.fabre@forespir.com

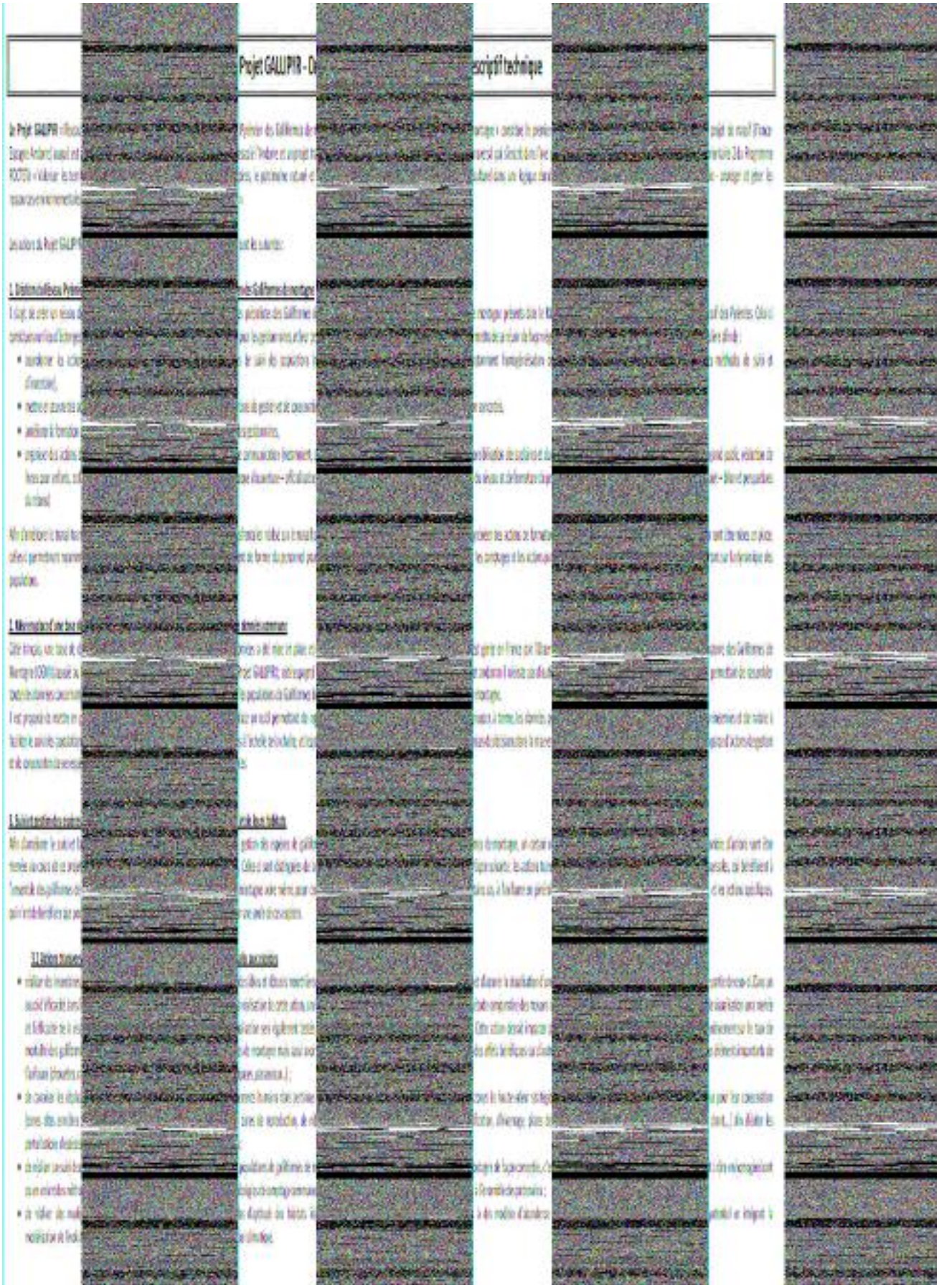

17 ANNEXE 7: CRITERES DE L'UICN CONCERNANT LA RECONSTITUTION DE POPULATIONS

1. Une opération de reconstitution consiste à introduire une espèce végétale ou animale dans une région où elle est déjà présente. La reconstitution est un outil efficace:
* lorsqu'on craint qu'une population peu nombreuse n'atteigne un seuil dangereux de consanguinité;
* lorsqu'une population est tombée au-dessous du seuil critique et que sa reconstitution par l'accroissement naturel est dangereusement lente;
* lorsqu'un échange artificiel et des taux artificiellement élevés d'immigration sont nécessaires pour éviter la consanguinité entre des populations isolées et peu nombreuses vivant dans des îles biogéographiques.

2. Dans de tels cas, on s'assurera que la non-viabilité apparente de la population résulte bien de sa constitution génétique et non pas d'une mauvaise gestion de l'espèce qui aurait entraîné la détérioration de son biotope ou sa surexploitation. Si, malgré une gestion améliorée, on ne peut éviter de recourir à la reconstitution, il importe d'observer les points suivants:
a) une reconstitution destinée à sauver une population dangereusement réduite ne sera envisagée que si les causes du déclin ont été largement éliminées et si tout accroissement naturel est exclu.
b) Avant de décider si la reconstitution est nécessaire, on étudiera la capacité de charge de la région afin de déterminer si le niveau de population visé a des chances d'être durable. Si tel est le cas, on examinera en détail les raisons du faible niveau de la population résidante dans la région où l'opération est prévue. Des mesures seront prises en vue d'aider cette population à atteindre le niveau prévu, et il ne sera recouru à la reconstitution que si cette tentative échoue.

3. Lorsqu'il existe des raisons impératives de procéder à la reconstitution, les points suivants doivent être observés:
a) Une attention particulière sera accordée à la constitution génétique des stocks utilisés pour l'opération.
* On veillera généralement à limiter au minimum les manipulations génétiques des stocks sauvages, car celles-ci peuvent avoir un impact négatif sur une espèce ou une population en modifiant les effets de la sélection naturelle et, finalement, la nature même de l'espèce et sa faculté de survie.
* On évitera de reconstituer une population en utilisant des stocks appauvris génétiquement ou des clones, leurs chances de survie étant limitées par l'homogénéité génétique.
b) Les animaux ou plantes faisant l'objet d'une reconstitution appartiendront à la même race que la population dans laquelle ils seront relâchés.

c) Lorsqu'une espèce dispose d'une aire de répartition naturelle étendue et que le but de la reconstitution est la conservation d'une population dangereusement réduite, vivant à la limite climatique ou écologique de son aire de répartition, on aura soin de ne réintroduire que des individus provenant d'une zone climatique ou écologique similaire, les croisements avec des spécimens provenant de régions plus tempérées étant susceptibles d'interférer avec des génotypes résistants en bordure de l'aire de répartition.
d) Il est possible d'utiliser des animaux provenant de parcs zoologiques pour les opérations de reconstitution, à condition de connaître en détail leur origine et l'histoire de leur captivité, et de suivre le plus fidèlement possible les instructions a, b, c et d de la Phase d'évaluation. Il importe en outre d'éviter tout danger de contamination des populations sauvages par de nouvelles maladies, surtout s'il s'agit de primates, souvent porteurs de zoonoses humaines.
e) Pour les opérations de reconstitution intégrée à une action d'utilisation durable (p.ex. introduction d'un certain nombre de crocodiles nés d'œufs provenant de fermes d'élevage), on suivra les instructions a) et b) figurant plus haut.
f) Avant de relâcher ou de réhabiliter des animaux captifs dans un but "humanitaire", on s'assurera qu'ils ne risquent ni de transmettre de nouvelles maladies aux populations sauvages de leur espèce, ni d'avoir de la peine à se faire accepter "socialement" par celles-ci.

Source :

Prise de position de l'UICN relative au transfert d'organismes vivants: introduction, réintroduction et reconstitution des populations; approuvée par la 22e réunion du Conseil de l'UICN, Gland, Suisse, 4 septembre 1987.
http://www.iucn.org

DICOM-DGALN/COUV/12008
Février 2012
Conception couverture : Aïna Collin/MEDDTL
Photo de couverture : Jean-Paul Molinier

**Ministère de l'Écologie,
du Développement durable,
des Transports et du Logement**
Direction générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature
92055 La Défense cedex
Tél. 01 40 81 21 22

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ
ET DES NÉGOCIATIONS
INTERNATIONALES
SUR LE CLIMAT ET LA NATURE
Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2026-2035

En faveur du

Gypaète barbu

Rédaction coordonnée par :

Clément Ganier (LPO France) et Arnaud Delbary (DREAL Nouvelle-Aquitaine).

Avec le concours des membres du comité de rédaction et des relecteurs :

Luc Albert (DREAL Nouvelle-Aquitaine), Thomas Armand (Biotope Corse), Frédéric Asara (DREAL Auvergne-Rhône-Alpes), Enrico Bassi (*Gruppo Ornitologico Bergamasco Museo di Scienze Naturali E. Caffi*), Sandrine Berthillot (Parc national de la Vanoise), Camille Bodot (LPO Grands Causses), François Breton (Parc national du Mercantour), Yoann Bunz (Parc national des Ecrins), Jérôme Cavailhes (Parc national de la Vanoise), Ilka Champly (Asters-CEN 74), Virginie Couanon (LPO DT Aquitaine), François-Xavier Couzi (LPO France), Thierry David (LPO Grands Causses), Anouk Decors (OFB), Baptiste Doutau (LPO Auvergne-Rhône-Alpes DT Haute-Savoie), Stéphane Durand (OFB), Olivier Duriez (Centre d'écologie évolutive et fonctionnelle – Centre national de recherche scientifique), Maxime Ego (DREAL Auvergne-Rhône-Alpes), Jocelyn Fonderflick (Parc national des Cévennes), Tommy Gaillard (OFB), Nino Gardoni (Centre national d'informations toxicologiques vétérinaires), Martin Gascuel (DREAL Provence-Alpes-Côte-d'Azur), Dominique Gauthier (Conseil national de la protection de la nature), Léa Giraud (LPO Grands Causses), Marie Heuret (Asters-CEN 74), Miguel Aymerich Huyghues Despointes (*Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*), Franziska Loercher (*Vulture Conservation Foundation*), Alex Llopis (*Vulture Conservation Foundation*), Hélène Loustau (LPO DT Aquitaine), Etienne Marlé (Asters-CEN 74), Geoffroy Marx (LPO France), Théo Mazet (Asters-CEN 74), Jean-Baptiste Mihoub (Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation - Muséum National d'Histoire Naturelle), Rubén Moreno-Opo Díaz-Meco (*Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*), Michel Mure (LPO Auvergne-Rhône-Alpes DT Drôme-Ardèche), Pascal Orabi (LPO France), Pascal Parmentier (Biotope Corse), Olivier Patrimonio (Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche), Franck Reisdorffer (Parc national des Pyrénées), Florence Roque (Centre national d'informations toxicologiques vétérinaires), Mickaël Sage (Faune INNOV' R&D), Jean-François Seguin (Parc naturel régional de Corse), José Tavares (Vulture Conservation Foundation), Fabrice Torre (DREAL Corse), Rafael Vidaller (*Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos*), Clémence Viard (Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation - Muséum National d'Histoire Naturelle), Philippe Xeridat (DREAL Occitanie), Noémie Ziletti (LPO Grands Causses) et Perle Zlotykamien (DREAL Corse).

Remerciements pour les participations et relectures à l'ensemble des membres du comité de rédaction du PNA.

Citation recommandée :

Ganier, C. & Delbary, A. (2026). *Plan national d'actions en faveur du Gypaète barbu (Gypaetus barbatus) 2026-2035*. Ligue pour la Protection des Oiseaux et Ministère de la Transition Ecologique.

Crédits photos couverture : à gauche © Martin Van Boone, à droite © Bruno Berthémy/LPO France

RÉSUMÉ

Le Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) de sous-espèce *barbatus* a une distribution large liée aux grandes régions montagneuses d'Europe, du Moyen-Orient, d'Afrique du Nord et d'Asie. Autrefois présent dans les différents massifs montagneux au sud et au centre du continent européen, ainsi que sur plusieurs îles méditerranéennes, il a été éradiqué de la plupart de ces régions, et ne subsistait dans les années 80 que dans trois bastions : la Crête, la Corse et les Pyrénées. D'intenses programmes de conservation et de réintroduction ont permis le retour de l'espèce en Europe de l'Ouest, avec des effectifs aujourd'hui estimés à environ 460 couples territoriaux (Turquie et Maroc inclus). La Liste rouge de l'UICN le classe comme « Vulnérable » à l'échelle de l'Union Européenne, mais « En danger » aux échelles du bassin méditerranéen et de la France. La France dispose d'une grande responsabilité dans la conservation du Gypaète barbu en abritant les deuxièmes plus grands effectifs après l'Espagne, avec 93 couples territoriaux comptabilisés en 2025, présents dans les Alpes, le Massif central, les Pyrénées et la Corse.

Suivie depuis la fin des années 70, l'espèce a su mobiliser un réseau important d'acteurs impliqués dans sa conservation, aux profils divers : associations, institutions publiques, collectivités, organismes de recherche, gestionnaires de réseaux d'électricité, fédérations sportives etc. Un premier Plan national d'actions (PNA) a été mis en œuvre de 2010 à 2020, confortant la dynamique en faveur du Gypaète barbu : avec une stratégie de reproduction lente et soumis à des menaces toujours bien présentes, l'espèce reste fragile. Le Ministère de la Transition Ecologique a souhaité la mise en place d'un second plan pour poursuivre les efforts entrepris. Coordonnée par la LPO France et la DREAL Nouvelle-Aquitaine, la rédaction du deuxième PNA a rassemblé plus de 50 acteurs de la conservation de l'espèce, travaillant dans près de 30 organisations différentes, françaises et européennes.

Mis en œuvre pour les 10 prochaines années, le second PNA ambitionne de permettre une **augmentation de 42 % du nombre de couples territoriaux d'ici 2035**, ainsi qu'une **augmentation de la distribution sur les quatre massifs français**. Pour atteindre ces objectifs à long terme, **la stratégie suivante a été définie pour la période 2026-2035** :

- Poursuivre le suivi pour connaitre le développement de la population et ses paramètres démographiques selon les questionnements scientifiques identifiés, et adapter les mesures de conservation en conséquence.
- Assurer la viabilité et le bon fonctionnement de la métapopulation française en reconnectant les noyaux actuels, et assurer la recolonisation à l'ensemble de l'aire biogéographique de l'espèce.
- Favoriser l'accès à une ressource alimentaire sauvage et domestique de qualité, diversifiée, et tout au long de l'année.
- Réduire et prévenir les risques de mortalité anthropique liés aux câbles aériens, aux intoxications, aux tirs et à l'éolien, ainsi que les risques de dérangements dans les domaines vitaux et sites de reproduction.
- Faire connaitre l'espèce et favoriser l'appropriation de ses enjeux auprès de tous les publics.
- Animer le plan, l'intégrer dans les politiques publiques, favoriser la coopération et la transversalité des actions avec les autres PNA et avec les pays voisins.

SUMMARY

Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*) from the subspecies *barbatus* has a wide distribution associated with major mountainous regions of Europe, Middle East, North Africa, and Asia. Once present throughout various mountain ranges in southern and central Europe, as well as on several Mediterranean islands, it was eradicated from most of these areas and, by the 1980s, survived only in three strongholds: Crete, Corsica, and the Pyrenees. Intensive conservation and reintroduction programs have led to the species' return to Western Europe, with current territorial pairs estimated at around 460 (including Turkey and Morocco). The IUCN Red List classifies it as "Vulnerable" at the level of the European Union, but "Endangered" within the Mediterranean basin and in France.

France bears significant responsibility for the conservation of the Bearded Vulture, hosting the second largest population after Spain, with 93 territorial pairs recorded in 2025, breeding across the Alps, the Massif central, the Pyrenees, and Corsica.

Monitored since the late 1970s, the species has mobilized a broad network of conservation stakeholders, with diverse profiles: NGOs, public institutions, local authorities, research organizations, electricity network managers, sports federations, and more. The first National Action Plan (PNA) was implemented from 2010 to 2020, reinforcing the positive trend for the Bearded Vulture. Given its slow reproductive strategy and continued exposure to significant threats, the species remains fragile. The French Ministry for Ecological Transition has therefore initiated a second plan to continue and strengthen these efforts.

Coordinated by LPO France and DREAL Nouvelle-Aquitaine, the drafting of this second PNA brought together over 50 stakeholders involved in the species' conservation, representing nearly 30 different organizations from France and across Europe.

Set to be implemented over the next 10 years, the second PNA aims to **increase the number of territorial pairs by 42% by 2035**, and to **expand the species' distribution across the four French mountain ranges**. To achieve these long-term goals, **the following strategy has been defined for the 2026–2035 period**:

- Continue monitoring efforts to track population development and demographic parameters, in line with identified scientific questions, and adapt conservation measures accordingly.
- Ensure the viability and proper functioning of the French metapopulation by reconnecting current population cores and promoting recolonization throughout the species' biogeographical range.
- Promote access to high-quality, diverse, and year-round food resources, both wild and domestic.
- Reduce and prevent anthropogenic mortality risks related to overhead wires, poisoning, shooting, and wind turbines, as well as risks of disturbance in vital areas and breeding sites.
- Raise public awareness of the species and encourage broad ownership of its conservation challenges.
- Coordinate the action plan, integrate it into public policies, and promote cooperation and synergy with other PNA and neighboring countries.

© Clément Ganier/LPO France

SOMMAIRE

BILAN DES CONNAISSANCES SUR L'ESPÈCE ET SA PROTECTION 5

Description et statuts de l'espèce 6

Répartition et tendances évolutives 9

Biologie et écologie du Gypaète barbu 17

Menaces et facteurs limitants 24

Actions de conservation déjà réalisées 38

BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION : STRATÉGIE À LONG TERME 52

Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce 53

MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTIONS 54

Stratégie de conservation à long terme 55

Objectifs à long terme 56

Gouvernance du PNA 56

Opérateurs identifiés, partenaires et financements mobilisables 62

Suivi et évaluation du plan 62

Actions à mettre en œuvre 64

Objectifs spécifiques 66

FICHES ACTIONS 68

Action n°1 - Suivi de la population 70

Action n°2 - Surveillance épidémiologique 72

Action n°3 - Restauration de la population 80

Action n°4 - Protection de l'habitat et de la ressource alimentaire 81

Action n°5 - Gestion des menaces 86

Action n°6 - Communication, sensibilisation et vulgarisation 93

Action n°7 - Gouvernance et mise en œuvre du PNA 96

Action n°8 - Transversal 98

INDICATEURS D'ÉVALUATION DU PLAN 103

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 108

BILAN DES CONNAISSANCES SUR L'ESPÈCE ET SA PROTECTION

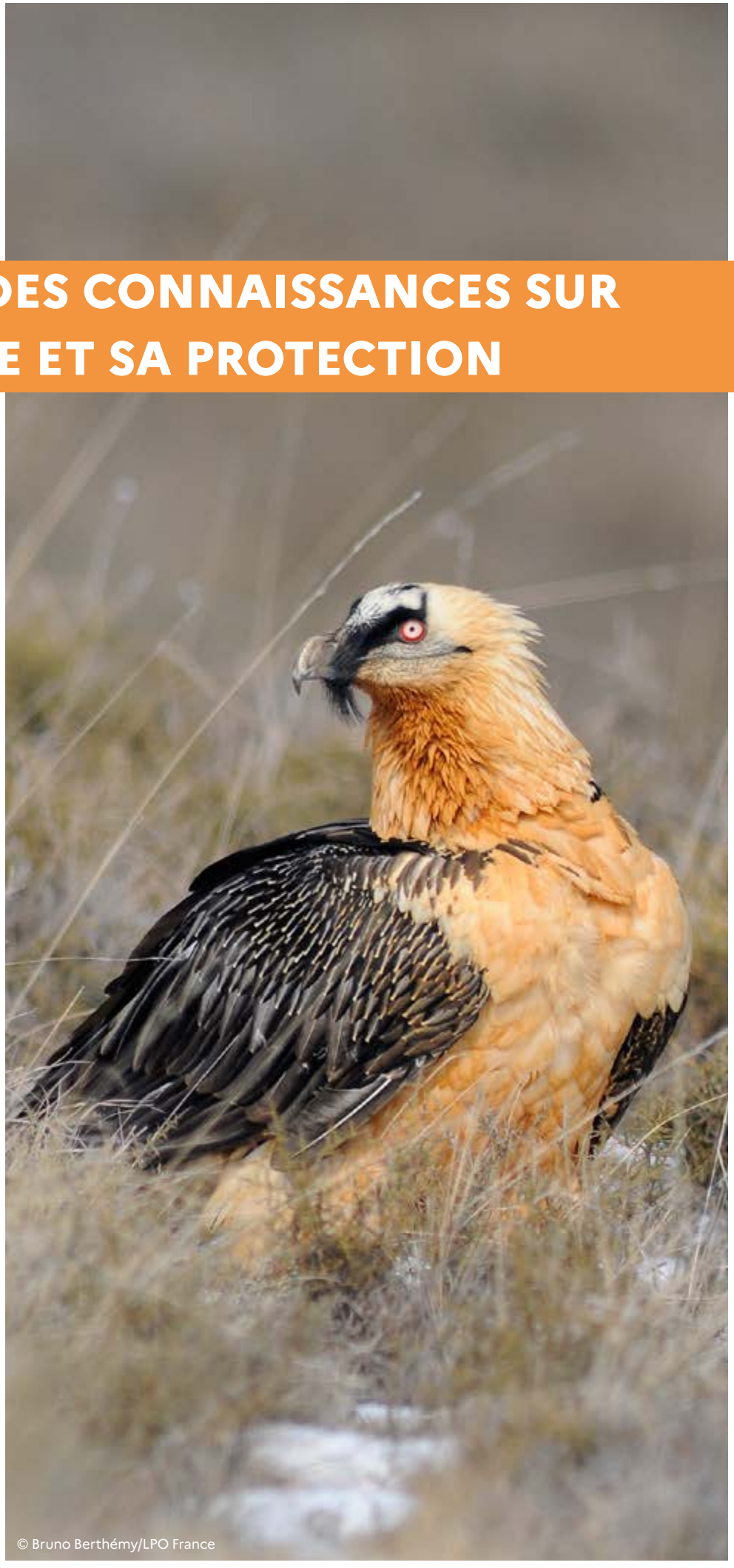

© Bruno Berthémy/LPO France

DESCRIPTION ET STATUTS DE L'ESPÈCE

Description morphologique

Le Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) est une des quatre espèces de vautours présentes en France, avec le Vautour fauve (*Gyps fulvus*) et le Vautour moine (*Aegypius monachus*) de tailles équivalentes, et le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) de plus petite taille et migrateur. Membre de la guilde des nécrophages, le Gypaète barbu présente une envergue imposante, de 2,40 m à 2,95 m, pour un poids de 5 à 7 kg (Arthur *et al.*, 2010 ; Génsbøl & Boghandel, 2005).

Les immatures se reconnaissent par leur capuchon noir, leur plumage brun sombre, leur queue cunéiforme courte et leurs ailes larges. Les premières mues des rectrices et des rémiges interviennent au cours de la deuxième ou troisième année, la silhouette de l'oiseau commence alors à s'affiner. La tête s'éclaircit dès la quatrième année, les rectrices repoussent en une queue cunéiforme longue, permettant un vol souple adapté à un survol rapproché du relief. Le plumage adulte apparait entre la cinquième et la septième année : la tête et le corps sont de couleur blanc à orangé, séparés par un collier noir plus ou moins épais, et les ailes et la queue gris ardoisé. Les pattes sont courtes et très emplumées, et les serres sont peu développées.

La tête du gypaète adulte est bien emplumée et caractéristique : de couleur blanc à orangé, elle est ornée d'un masque facial noir retombant de part et d'autre du bec pour former une barbe. Le masque noir entoure l'œil clair cerclé de rouge et souligne aussi le conduit auditif. Le dimorphisme sexuel est peu marqué chez cette espèce. La femelle ayant généralement une taille et un poids supérieurs au mâle. Le cri qu'il émet est un sifflement long ou répété, rarement émis (les poussins s'en servent par exemple pour quémander de la nourriture) et proche de celui des milans (Forsman, 2017 ; Sesé Franco *et al.*, 2019).

Plumages de Gypaètes barbus immature et adulte © Bruno Berthémy/LPO France

Statut taxonomique

Classe : *Aves* (Oiseaux)

Ordre : *Accipitriformes*

Famille : *Accipitridae*

Genre : *Gypaetus*

Espèce : *Gypaetus barbatus*

Le Gypaète barbu est la seule espèce du genre *Gypaetus*, et se divise en deux sous-espèces : *meridionalis* en Afrique orientale et méridionale (Corne de l'Afrique et massif du Drakensberg), et *barbatus* en Afrique du Nord, Europe et Asie (Arthur *et al.*, 2010).

On note quelques différences morphologiques entre les deux sous-espèces. Les oiseaux de la sous-espèce *meridionalis* sont légèrement plus petits, avec des tarses moins emplumés, un masque facial ne recouvrant pas le canal auditif et ne présentent pas de collier noir. Le dessus des ailes parait plus sombre et la tête est aussi plus claire que pour la sous-espèce nominale *barbatus* (Forsman, 2017).

Statuts de protection

Au niveau international, le Gypaète barbu est inscrit en Annexe II de la Convention de Washington du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et flore sauvages menacées d'extinction (CITES) (JORF du 17 septembre 1978, dernière modification JORF du 22 mars 1996) qui le mentionne comme espèce vulnérable dont le commerce est strictement réglementé.

En Europe, le Gypaète barbu relève de l'Annexe A de l'UE (Règlement CE n°338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvage par le contrôle de leur commerce, dernière modification JOCE du 29 juillet 2013, dernière consolidation version le 20/05/2023) qui le mentionne comme espèce menacée d'extinction dont l'importation, l'exportation et le transport sont strictement réglementés, et dont le commerce est interdit sauf dans des conditions exceptionnelles. Le Gypaète barbu est aussi inscrit à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » N°79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages en Europe (JOCE du 25 avril 1979, recodifiée Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, JOCE du 26 janvier 2010, dernière modification JOCE du 26 juin 2019).

L'espèce est inscrite en Annexe II de la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (JORF du 28 août 1990 et du 20 août 1996) dans laquelle elle apparait comme strictement protégée.

L'Annexe II de la Convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (JORF du 30 octobre 1990) mentionne le Gypaète barbu parmi les espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.

En France, le Gypaète barbu a été interdit à la chasse depuis l'arrêté du 24 janvier 1972 (JORF n°0038 du 15 février 1972) et a bénéficié de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (n°76-629, JORF n°0162 du 13 juillet 1976). L'arrêté du 17 avril 1981 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (JORF n° 4758 du 17 avril 1981) est venu interdire tout enlèvement des nids ou des œufs, la destruction des oiseaux ou leur capture, leur transport, leur vente et leur achat. La recherche, l'approche et l'affût de l'espèce pour la photographie sur son aire de reproduction ont été interdits du 1er octobre au 31 août par l'arrêté du 24 février 2000 (JORF n°64 du 16 mars 2000). Celui-ci a été abrogé au profit de l'arrêté du 12 décembre 2005 **interdisant la perturbation intentionnelle du gypaète sur l'aire de reproduction et le lieu où il se nourrit du 1er novembre au 15 août (31 août pour les régions Rhône-Alpes et Provence-Côte d'Azur)** (JORF n°303 du 30 décembre 2005, dernière modification du 3 août 2013). L'arrêté d'avril 1981 a été remplacé par l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection (JORF n°0282 du 5 décembre 2009), actuellement en vigueur. L'article 3 stipule notamment **l'interdiction de toute destruction, capture, vente ou achat, transport, détention ou**

perturbation des individus, ainsi que la collecte des œufs. La destruction ou l'altération des sites de reproduction et aires de repos sont aussi interdites sur le territoire français. Ces interdictions de porter atteinte au Gypaète barbu comme aux autres espèces protégées et les modalités de dérogation figurent aux articles L411-1 et L411-2 du code de l'environnement. Les articles L415-3 et suivants du même code précisent que **la violation de ces interdictions constitue un délit passible de trois ans d'emprisonnement et de 150 000 € d'amende**. **La perturbation volontaire d'une espèce protégée est une contravention de quatrième classe punie d'une amende de 750 €.**

Une distinction est faite entre dérangement et perturbation. Le premier correspond à un événement anthropique qui provoque une réaction de fuite ou de défense, et induit une augmentation des risques de mortalité ou une diminution du succès reproducteur. La perturbation est définie comme un événement anthropique ayant un impact sur la biologie de l'espèce, sa reproduction, son état de conservation ou sa répartition.

Statuts de conservation

Le Gypaète barbu est classé depuis 2014 comme espèce « Quasi menacée » sur la Liste rouge mondiale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Le statut de conservation de l'espèce, auparavant en « Préoccupation mineure », a été rétrogradé étant donné le déclin que subissent toujours certaines populations (Himalaya, Inde et Afrique du Sud notamment) lié à la réduction de la ressource alimentaire disponible, à l'empoisonnement volontaire ou non, aux collisions avec les câbles électriques et les éoliennes, ou à l'augmentation du dérangement. Au niveau mondial, le Gypaète barbu aurait connu un déclin de 20 à 29 % sur les quarante dernières années, malgré le rétablissement en cours de la population européenne (BirdLife International, 2021).

Sur le continent européen, le Gypaète barbu possède une répartition large avec une dynamique positive, mais des effectifs encore faibles : l'espèce est donc classée comme « Quasi menacée » par l'UICN à l'échelle du continent européen élargi (Géorgie, Arménie, Azerbaïdjan, Turquie et Russie occidentale incluses), mais comme « Vulnérable » sur le territoire de l'Union Européenne à 28 états membres (BirdLife International, 2021).

A l'échelle du bassin méditerranéen, la population de Gypaètes barbus a subi un déclin d'environ 50 % sur les quarante dernières années, qui se poursuit dans certains pays malgré la tendance positive dans d'autres grâce à des programmes de réintroductions, ce qui justifie son classement régional « En danger » par l'UICN (Westrip *et al.*, 2022).

Avec un nombre de couples reproducteurs encore faible, et une population en déclin en Corse, le Gypaète barbu est considéré comme une espèce « En danger » sur la Liste rouge des espèces menacées en France (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 ; UICN, 2018).

Gypaète barbu immature © Bruno Berthémy/LPO France

RÉPARTITION ET TENDANCES ÉVOLUTIVES

Distribution mondiale

Le Gypaète barbu a une distribution large liée aux grandes régions montagneuses d'Europe, du Moyen-Orient, d'Afrique et d'Asie.

En Afrique, la sous-espèce *Gypaetus barbatus meridionalis* ne subsiste que dans la Corne de l'Afrique et dans le massif du Drakensberg au sud du continent. En Afrique du Sud et au Lesotho, la population forme un noyau isolé d'entre 352 et 390 individus, avec seulement une centaine de couples reproducteurs (Krüger & Amar, 2021). Dans le massif de l'Atlas au nord du continent africain, entre cinq et dix couples reproducteurs de la sous-espèce *Gypaetus barbatus barbatus* vivent encore au Maroc (Terraube *et al.*, 2022). En Turquie, le nombre de couples reproducteurs est estimé entre 160 et 200, mais n'a pas été actualisé depuis une dizaine d'années (BirdLife International, 2021).

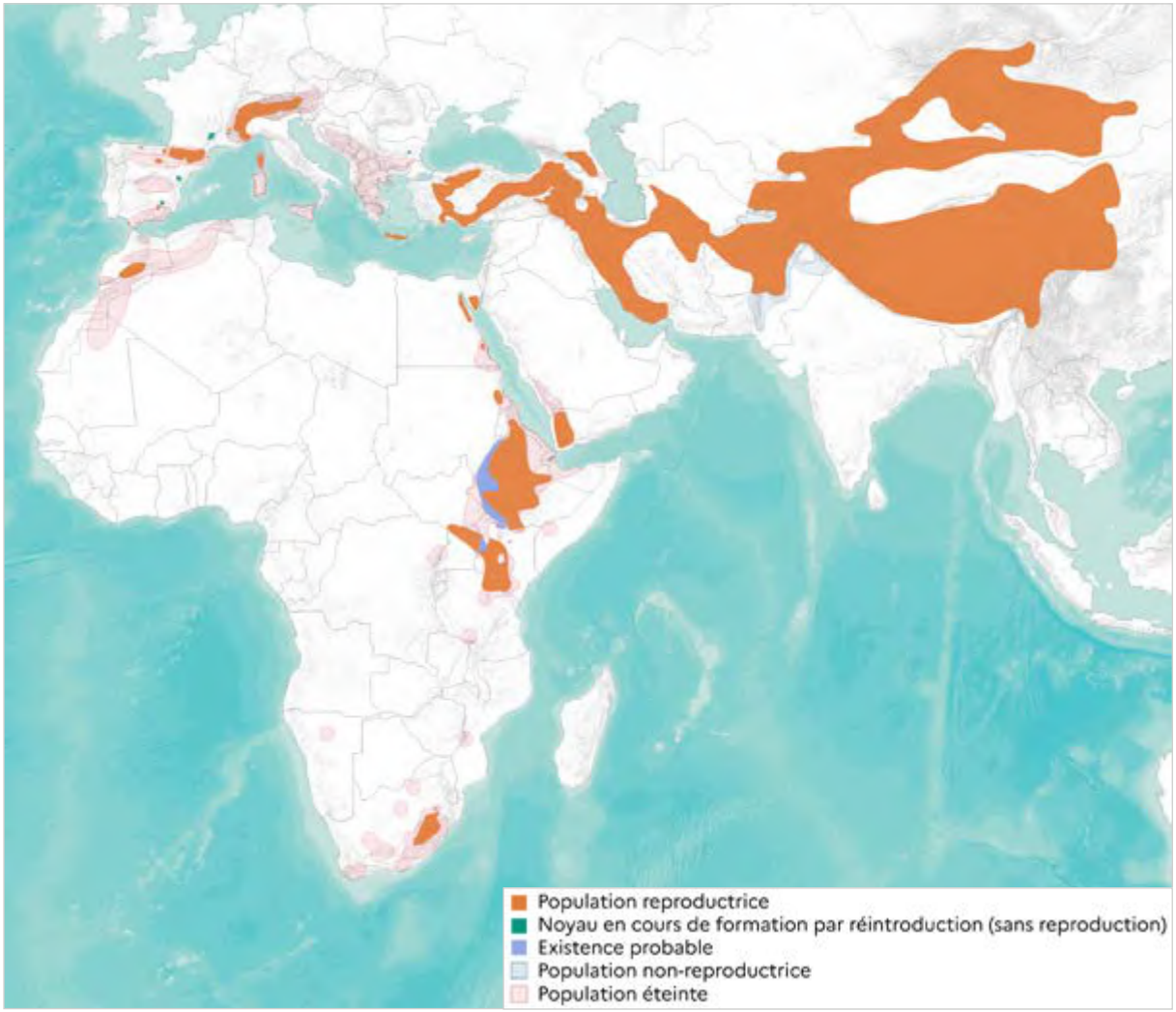

Figure 1. Répartition mondiale du Gypaète barbu (Gypaetus barbatus). La sous-espèce meridionalis occupe uniquement l'Afrique de l'Est et du Sud, et la sous-espèce barbatus vit en Afrique du Nord, en Europe et en Asie (éditée à partir des données de : BirdLife International 2024 ; Groupe de travail espagnol sur le Gypaète barbu/Comunidades Autónomas & MITECO, 2024 ; Tavares, comm. pers.).

Distribution européenne

En Europe, les gypaètes de la sous-espèce *Gypaetus barbatus barbatus* étaient autrefois présents dans les différents massifs montagneux au sud et au centre du continent, ainsi que sur plusieurs îles méditerranéennes, mais ont été éradiqués de la plupart de ces régions. L'espèce a disparue de Sicile en 1840, des Alpes dans les années 1920-1930, de la chaîne des Carpates vers 1940, de la péninsule des Balkans en 1955, de Sardaigne vers 1968-1970, de Grèce continentale en 1985, ou encore du sud de l'Espagne en 1986. Trois bastions ont permis à des populations reliques de subsister : la Crête, avec une fragile population qui atteint la dizaine de couples en 2021, les Pyrénées françaises et espagnoles, et la Corse (Arthur *et al.*, 2010 ; Cochet & Kremer-Cochet, 2020, Margalida & Martinez, 2020 ; Terraube *et al.*, 2022).

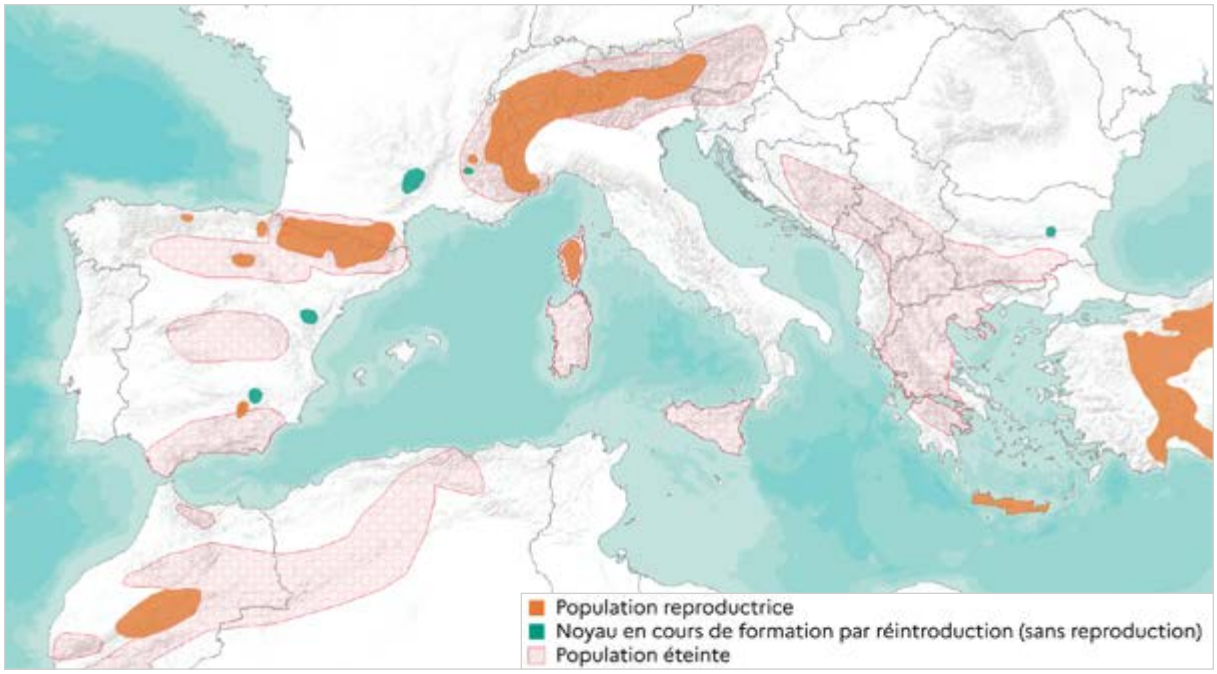

Figure 2. Répartition européenne du Gypaète barbu (Gypaetus barbatus barbatus) (éditée à partir des données de : BirdLife International 2024 ; Groupe de travail espagnol sur le Gypaète barbu/Comunidades Autónomas & MITECO, 2024 ; Tavares, comm. pers.).

Gypaète barbu adulte © Bruno Berthémy/LPO France

Pays	Couples territoriaux	Année d'estimation	Tendance des 10 dernières années	Précision
Andorre	1	2023	Stable	Bonne
Autriche	9	2021	Augmentation modérée	Bonne
Espagne	143	2024	Augmentation	Bonne
France	**93**	**2025**	**Augmentation**	**Bonne**
Grèce	10	2021	Augmentation modérée	Bonne
Italie	16	2021	Augmentation	Bonne
Maroc	5-10	2022	Diminution	Incertaine
Suisse	25	2021	Augmentation	Bonne
Turquie	160	2013	Diminution	Incertaine
Total	**460-465**			

Tableau 1. Effectifs des populations de Gypaètes barbus en Europe et dans les pays limitrophes au continent européen (Couanon, Heuret, Moreno-Opo, Seguin, Tavares & Ziletti, comm. pers. ; Terraube et al., 2022 ; PACT Andorra, 2002).

Culomba, gypaète immature en Corse © Martin Van Boone

Présence historique en France

La présence de l'espèce en France est attestée depuis le Pléistocène moyen avec la découverte d'ossements de moins de 650 000 ans dans des dépôts fossiles de plusieurs départements du sud de la France (Hautes-Pyrénées, Aude, Pyrénées-Orientales, Bouches-du-Rhône et Alpes-Maritimes). Des os datant de moins de 126 000 ans indiquent la présence de gypaètes sur une répartition plus large au Pléistocène tardif (Vienne, Dordogne, Lot, Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Ariège, Aude, Gard, Haute-Corse, Ain et Monaco), et des restes alimentaires datés de 14 000 ans avant aujourd'hui ont été trouvés dans un nid en Haute-Corse. Ces traces sont également trouvées durant l'Holocène, dans un climat proche ou identique à l'actuel, avec des ossements (Hérault, Vaucluse, Alpes-Maritimes et Haut-Rhin) et des restes alimentaires (Var, Aveyron, Lozère) ayant moins de 11 700 ans. Des coprolithes (fientes fossilisées) caractéristiques de l'espèce ont également été trouvés dans les cavités des Grands Causses (Aveyron, Lozère). La découverte d'ossements ou de dents de mammifères de moyenne ou grande taille, à des stades avancés de digestion et dans des cavités en falaise, a été interprétée comme l'œuvre vraisemblable de gypaètes. Ces restes alimentaires et coprolithes correspondent à ce qui se trouve dans les aires des gypaètes actuels (Clot & Mourer-Chauviré, 1986 ; Laroulandie *et al.*, 2020 ; Laroulandie *et al.*, 2024 ; Mourer-Chauviré, 1975 ; Paulus & Tron, 1944 ; Robert & Vigne, 2002 ; Terrasse, 2001 ; Valensi *et al.*, 2011). L'étude menée par Mingozzi & Estève (1997) sur la disparition de l'espèce dans les Alpes occidentales a également permis de recenser près d'une centaine de données (oiseaux observés, individus morts par tir, aires de nidification) dans les Alpes-Maritimes, les Alpes de Haute-Provence, les Hautes-Alpes, l'Isère, la Savoie et la Haute-Savoie entre 1800 et 1930.

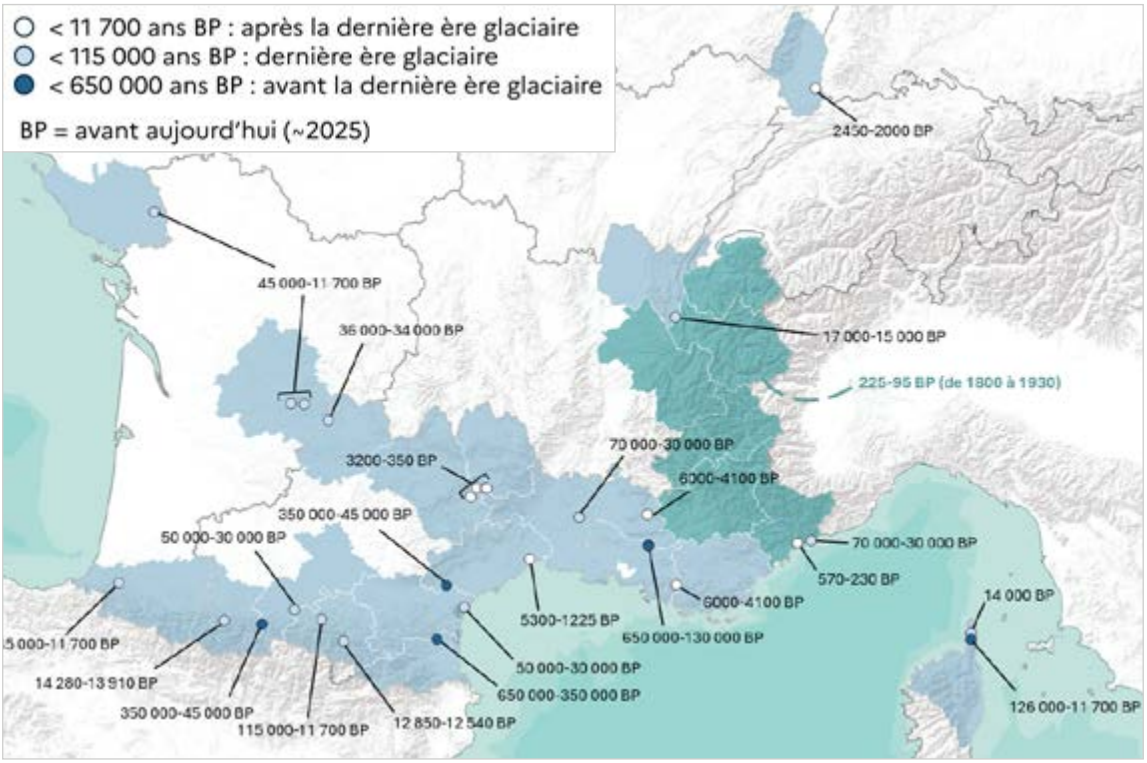

Figure 3. Données historiques de présence du Gypaète barbu en France (os, coprolithes et restes alimentaires) : les départements concernés sont en bleu et la centaine de données des départements alpins, datées d'après 1800, sont regroupées en turquoise (carte éditée à partir des données de : Clot & Mourer-Chauviré, 1986 ; Laroulandie et al., 2020 ; Laroulandie et al., 2024 ; Mingozzi & Estève, 1997 ; Mourer-Chauviré, 1975 ; Paulus & Tron, 1944 ; Robert & Vigne, 2002 ; Terrasse, 2001 ; Valensi et al., 2011).

Distribution française

La France possède une responsabilité forte pour la conservation du Gypaète barbu puisqu'elle abrite la deuxième population à l'échelle de l'Union Européenne, avec en 2025 : 93 couples territoriaux, dont 69 ont pondu et mené 38 jeunes à l'envol. La population actuelle se divise en quatre massifs : les Pyrénées, les Alpes, la Corse et les Grands Causses (Massif central). Des déplacements d'oiseaux sont ponctuellement observés entre les trois massifs continentaux, et en 2019, un premier oiseau d'origine pyrénéenne a été identifié comme étant reproducteur dans les Alpes-Maritimes (Loercher, comm. pers.).

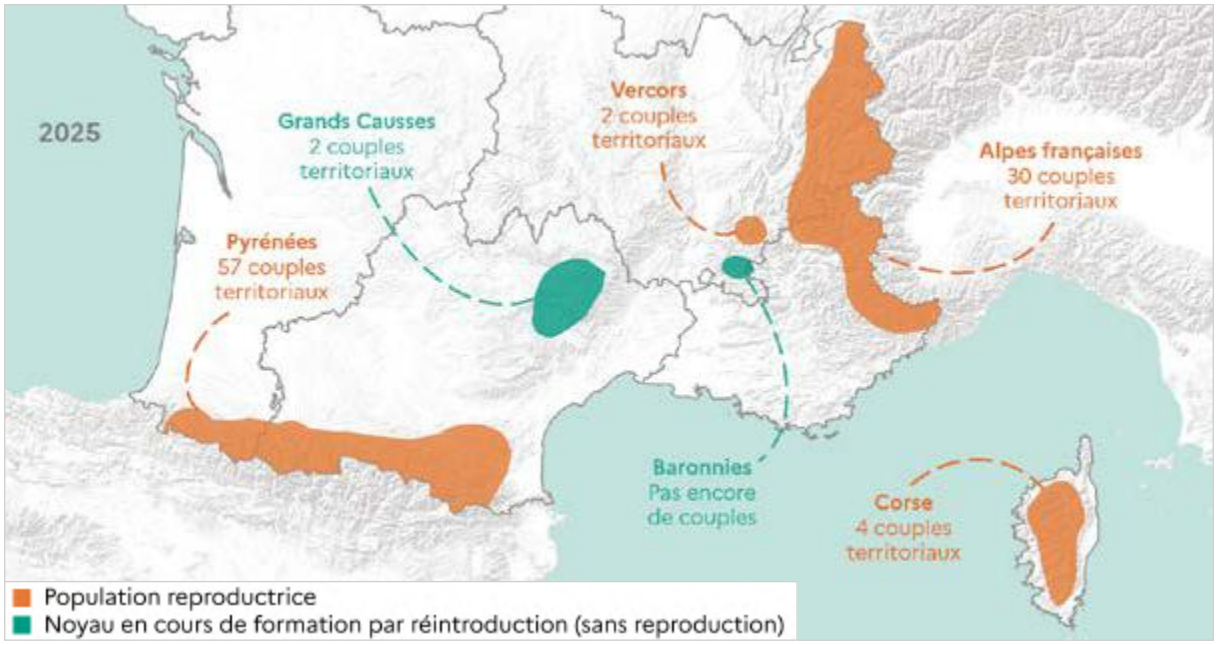

Figure 4. Répartition de la population française de Gypaètes barbus et du nombre de couples territoriaux en 2025.

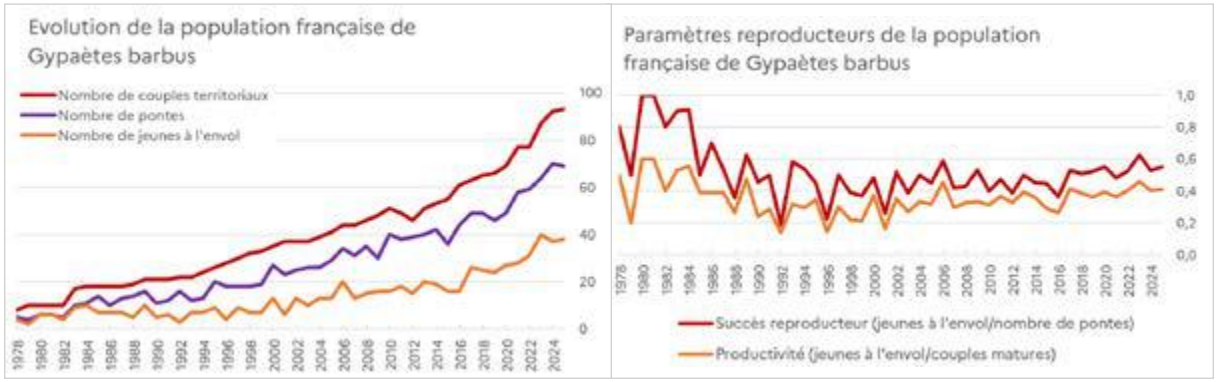

Graphique 1. Evolution de la population française de Gypaètes barbus de 1978 à 2025.

PYRÉNÉES

Dans les Pyrénées, il restait entre 20 et 30 couples dans les années 1960, principalement sur le versant espagnol, et les premiers couples nicheurs sur le versant français furent redécouverts en 1959 en vallée d'Ossau, dans le département des Pyrénées-Atlantiques (Arthur *et al.*, 2010 ; Terrasse, 1964). En Andorre, la première construction de nid est observée en 1996, un couple s'établit dans la principauté en 2002, et des jeunes à l'envol sont régulièrement observés depuis 2004 (PACT Andorra, 2002 ; Tavares, comm. pers.). Grâce à d'importants efforts pour la restauration de la faune pyrénéenne de part et d'autre de la frontière, la population se rétablit : sur l'ensemble du massif en 2025, 209 territoires sont occupés, 131 pontes sont constatées et 50 jeunes prennent leur envol. En 2025, 57 couples territoriaux sont notés pour la partie française, dont 36 couples reproducteurs et 19 jeunes à l'envol (Couanon, comm. pers.).

Le tableau 2 permet de constater l'augmentation inégale du nombre de couples territoriaux dans l'ensemble des départements pyrénéens français, ainsi que l'expansion de l'aire de répartition de l'espèce dans l'Aude à partir de 2009, avec deux couples installés aujourd'hui dans le Massif des Corbières. Des déplacements de territoires de part et d'autre de la frontière sont régulièrement constatés dans les Pyrénées-Atlantiques. L'Ariège et les Pyrénées-Orientales ont connu une augmentation importante du nombre de couples ces dix dernières années, mais dans le second, les perspectives de croissance sont désormais faibles. Il y aurait environ un millier d'individus sur le Massif pyrénéen, dont 70% d'adultes, la moitié d'entre eux étant reproducteurs (Margalida *et al.*, 2020).

	Pyrénées-Atlantiques	Hautes-Pyrénées	Haute-Garonne	Ariège	Pyrénées-Orientales	Aude	Total
Couples territoriaux en 2008	8	12	1	7	1	0	**29**
Couples territoriaux en 2025	16	15	5	12	7	2	**57**
Couples reproducteurs en 2025	9	11	2	8	5	1	**36**
Jeunes à l'envol en 2025	3	5	2	7	2	0	**19**

Tableau 2. Evolution de la population de Gypaètes barbus dans les différents départements des Pyrénées françaises entre 2008 et 2025 (données LPO/Réseau Casseur d'os).

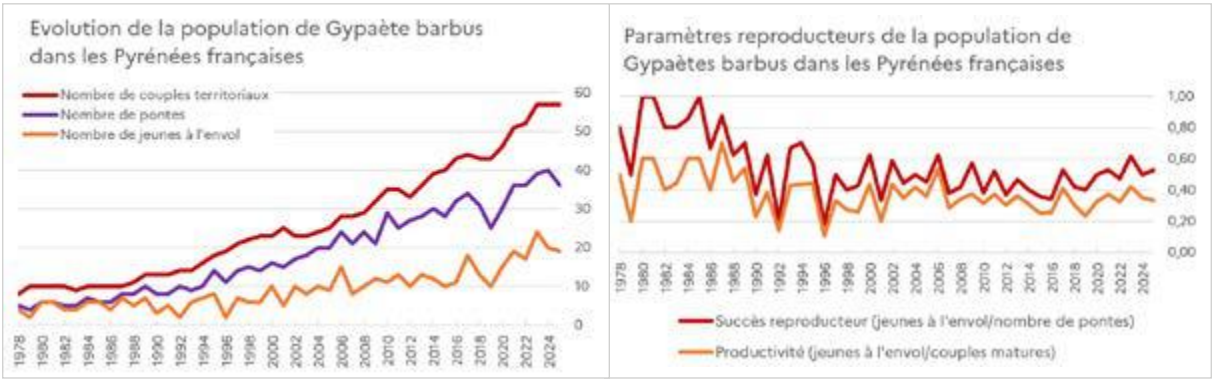

Graphique 2. Evolution de la population de Gypaètes barbus et de ses paramètres reproducteurs dans les Pyrénées françaises de 1978 à 2025 (données LPO/Réseau Casseur d'os).

CORSE

En Corse, une petite population isolée de moins d'une dizaine de couples s'est maintenue et a échappé à l'extinction. Cinq couples reproducteurs et un trio polyandre étaient connus en 1981, la population a atteint les 10 couples en 2008 avant le lancement du précédent PNA. En 2025, il ne reste plus que quatre couples territoriaux, dont un parvient à mener le premier jeune à l'envol depuis 2020. La répartition des couples territoriaux sur l'île est plus restreinte que lors du précédent PNA : le territoire de Bavella en Corse du Sud n'est par exemple plus occupé depuis 2012. La population de gypaètes en Corse est donc extrêmement faible avec moins de 20 oiseaux présents sur l'île, et le manque de territorialité d'individus autrefois reproducteurs laisse présager de futurs abandons de territoires. L'île met cependant en œuvre un renforcement de population depuis 2016 qui commence à porter ses fruits : un couple a été formé en 2023 par des oiseaux relâchés en 2016 et 2017, réussissant à élever un poussin en 2025, et d'autres individus arrivent à maturité sexuelle et commencent à chercher des partenaires (Seguin et al., 2010 ; Seguin & Réseau Gypaète Corse, 2024).

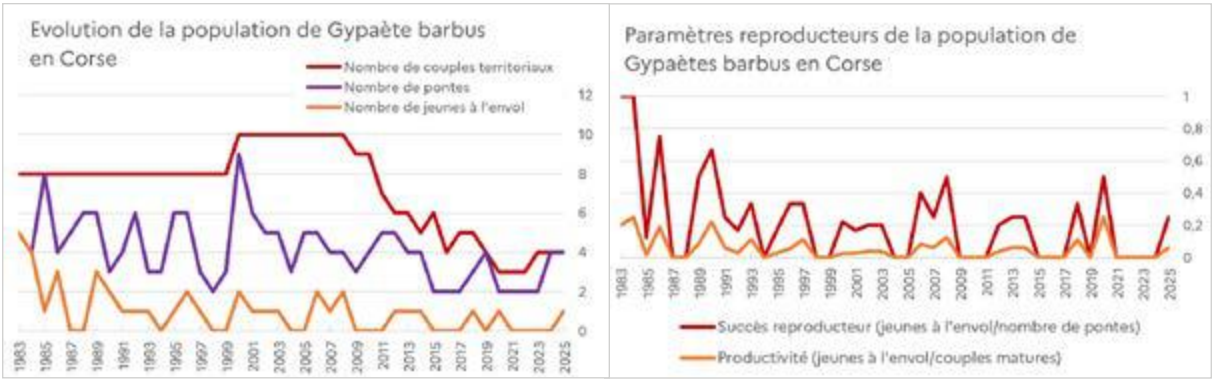

Graphique 3. Evolution et démographie de la population de Gypaètes barbus en Corse de 1983 à 2025 (données Réseau Gypaète Corse).

ALPES

Le gypaète avait disparu des Alpes dans les années 1920-1930, il y a fait son retour en Autriche à partir de 1986, avec les premières réintroductions au Parc national des Hohe Tauern, puis en France en 1987, avec trois premiers jeunes lâchés dans le Massif du Bargy, en Haute-Savoie. L'espèce se reproduit à nouveau dans l'arc alpin depuis 1997, avec l'envol d'un premier jeune dans le Bargy, puis la population alpine s'est développée en France, en Suisse, en Autriche et en Italie, soutenue par d'importants efforts de conservation, de suivi et de réintroductions (Arthur *et al.*, 2010 ; Cochet & Kremer-Cochet, 2020).

En 2024, 85 pontes et 61 jeunes à l'envol ont été comptabilisés sur tout l'arc alpin. Dans les Alpes françaises en 2025, ce sont 26 couples reproducteurs qui ont mené 17 jeunes à l'envol. Le tableau 3 met en lumière l'importante croissance de la population alpine depuis le début du premier PNA : entre 2008 et 2025, le nombre de couples territoriaux dans les Alpes françaises a quadruplé, et quatre nouveaux départements ont été recolonisés. La population de gypaètes alpins est donc dans une dynamique positive, avec un nombre de couples matures et de poussins à l'envol en augmentation depuis 2021 (Heuret, comm. pers.). La population sur l'ensemble du Massif alpin en 2021 comprenait approximativement 345 individus, dont 38% étaient reproducteurs (Schaub *et al.*, 2024).

	Haute-Savoie	Savoie	Isère	Hautes-Alpes	Drôme	Alpes-de-Haute-Provence	Alpes-Maritimes	Total
Couples territoriaux en 2008	3	3	0	0	0	1	0	**7**
Couples territoriaux en 2025	8	11	2	2	2	2	3	**30**
Couples reproducteurs en 2025	8	10	2	2	2	2	3	**29**
Jeunes à l'envol en 2025	5	7	1	0	2	0	3	**18**

Tableau 3. Evolution de la population de Gypaètes barbus dans les différents départements des Alpes françaises entre 2008 et 2025 (Heuret & Marlé, comm.pers.).

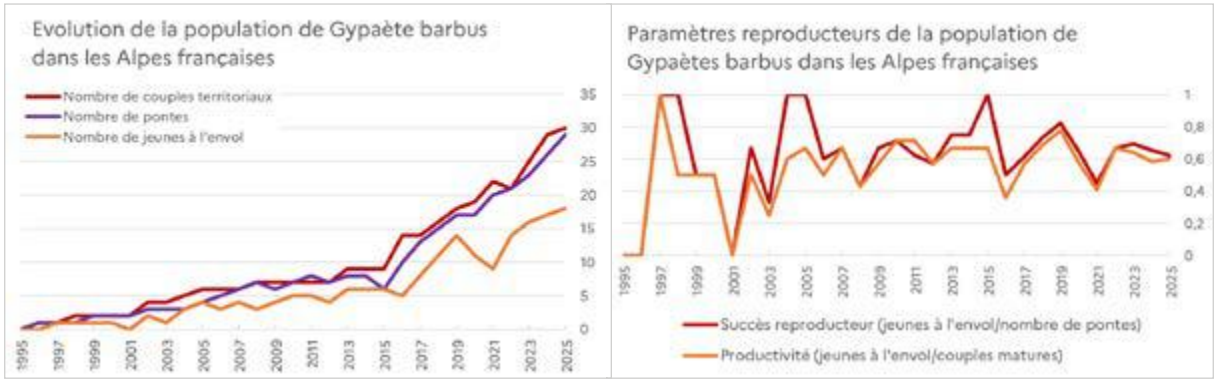

Graphique 4. Evolution et démographie de la population de Gypaètes barbus dans les Alpes françaises de 1996 à 2025 (données Asters-CEN 74).

MASSIF CENTRAL

Dans le Massif central, un noyau de population est en cours de formation grâce à des programmes de réintroduction et aux actions menées en faveur des quatre espèces de vautours. Aucune reproduction n'a été enregistrée pour le moment, mais un premier couple s'est formé en 2017, composé de deux mâles, et un second en 2023. Début janvier 2026, 11 individus étaient présents dans les Grands Causses, avec un sex-ratio déséquilibré observé parmi les individus matures, mais des tentatives de reproduction sont observées (Ziletti, comm. pers.).

BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DU GYPAÈTE BARBU

Habitat

Les milieux rocheux abrupts constituent l'habitat de prédilection pour le Gypaète barbu : les massifs calcaires et cristallins offrent de nombreuses cavités utilisables pour la nidification, et des vires et pitons rocheux qui peuvent servir de perchoirs ou de dortoirs. Le relief et la vie en falaise ou dans des gorges lui offrent une sécurité contre les espèces terrestres potentiellement dangereuses (mammifères et reptiles), et la présence de pierriers, d'éboulis et de lapiaz dans ces milieux lui permettent d'effectuer son comportement de casseur d'os (Arthur *et al.*, 2010).

Les sources et boues ferrugineuses dans l'environnement sont utilisées par le gypaète pour se colorer le plumage : ce comportement, généralement solitaire, est significativement plus fréquent chez les individus qui n'ont pas pondu ou dont la reproduction a échoué, et les femelles sont plus foncées que les mâles. Ces observations pourraient indiquer que ce comportement est régulé par les hormones sexuelles (Duchateau & Tellechea, 2019 ; Duchateau *et al.*, 2022 ; Margalida *et al.*, 2023). Ces sources et boues ferrugineuses sont inconnues en Corse, mais les oiseaux insulaires arborent un plumage identique, ce qui interroge sur la localisation de ces sites (Seguin, comm. pers.).

Les couples et trios généralement polyandriques s'établissent sur des territoires de quelques kilomètres carrés, qu'ils défendent ardemment, et dans lesquels ils établissent une ou plusieurs aires de nidification rechargées en période de reproduction. L'altitude des aires de nidification dans les Pyrénées varie de 600 à 2 300 m tandis que la plus haute aire alpine se situe à 2 950 m dans une face froide exposée au nord (Couanon & Breton, comm. pers.). Le succès reproducteur des couples alpins augmente avec l'altitude de leur aire (Santos-Cottin *et al.*, 2025). De la nourriture est parfois stockée dans des cavités et vires du territoire, où ils peuvent la préparer avant de l'apporter au poussin. L'intensité avec laquelle le territoire est défendu augmente lorsque les nids commencent à être rechargés, et est exacerbée lors de l'élevage du jeune (Margalida & Bertran, 2005). Les deux couples les plus proches dans les Alpes du Sud sont à 4 km d'écart, en Haute-Savoie à moins d'un kilomètre d'écart, et dans les Pyrénées françaises à 835 m d'écart dans le Béarn (Breton, Couanon & Mazet, comm. pers.).

La prospection alimentaire s'effectue sur un domaine vital plus vaste que les territoires défendus, qui comprend des milieux ouverts où vivent les ongulés dont il se nourrit. Les domaines vitaux peuvent être définis grâce aux positions GPS, en considérant les plus fortes densités de positions GPS sur 95% de la distribution, voir sur 50% pour la zone coeur. Dans les Pyrénées, les études des individus équipés de balises GPS ont montré que ces domaines vitaux couvrent en moyenne 50 km^2 pour les individus territoriaux,

les oiseaux non-cantonnés (subadultes et adultes) couvrent une zone plus large d'en moyenne 10 000 km² (Margalida *et al.*, 2016). Les déplacements enregistrés chez des individus reproducteurs sur plusieurs années dans les Alpes françaises donnent des domaines vitaux moyens de 328 km² en Haute-Savoie (deux oiseaux équipés), 574 km² dans la Drôme (un oiseau équipé) et 164 km² dans les Alpes-Maritimes (Breton & Mazet, comm. pers.). Dans leurs deux premières années, les jeunes équipés de balises GPS occupent des domaines vitaux bien plus importants du fait de leur comportement exploratoire, mais de tailles variables selon les massifs : en moyenne, ils font 1 591 km² dans les Grands Causses, 2 181 km² en Corse, 4 484 km² dans les Préalpes et 5 369 km² dans le reste des Alpes et les Pyrénées (Tréhin *et al.*, 2024).

Alimentation

Le Gypaète barbu est un nécrophage spécialisé dans la consommation des parties osseuses des animaux sauvages ou domestiques morts de façon naturelle ou accidentelle, qu'il détecte lors de prospections en volant à basse altitude dans son environnement. Son régime alimentaire repose principalement sur l'exploitation des cadavres d'ongulés montagnards sauvages tels que les Bouquetins des Alpes (*Capra* ibex) et ibérique (*Capra pyrenaica pyrenaica*), le Chamois des Alpes (*Rupicapra rupicapra rupicapra*), l'Isard des Pyrénées (*Rupicapra pyrenaica*) ou les Mouflons méditerranéens (*Ovis gmelini musimon x Ovis sp.*) et corses (*Ovis gmelini musimon* var. *corsicana*). Il peut aussi consommer des cadavres de petits mammifères, d'oiseaux ou de reptiles, voire des tortues vivantes dans les régions méditerranéennes. L'accessibilité et la visibilité restreintes des cadavres d'ongulés forestiers limitent leur exploitation par les vautours. La petite taille et la répartition du Cerf de Corse (*Cervus elaphus corsicanus*), en fait cependant une sous-espèce exploitable par le gypaète (Arthur *et al.*, 2010 ; Seguin *et al.*, 2024). Le Gypaète barbu exploite aussi les cadavres d'animaux domestiques morts en montagne ou déposés sur des placettes d'équarrissage naturel à proximité des élevages, principalement des ovins et des caprins. Les immatures sont plus susceptibles que les adultes de participer aux curées, les grands regroupements de vautours autour d'une carcasse fraîche.

Le gypaète est connu pour son comportement de « casseur d'os » : lorsque les os sont trop grands, ou difficiles à séparer les uns des autres, il les transporte dans ses serres, et les lâche au-dessus de zones rocheuses comme des pierriers, des éboulis ou des lapiaz afin de les briser. Il descend ensuite consommer les morceaux brisés, et se réenvole avec les os entiers pour répéter la manœuvre. Des morceaux sont parfois conservés dans le nid ou sur des reposoirs et consommés ultérieurement. Le cassage d'os est un comportement inné, observable même chez les jeunes gypaètes réintroduits en l'absence de parents (Arthur *et al.*, 2010 ; Boudoint, 1976 ; Frey & Llopis, 2015 ; Génsbøl & Boghandel, 2005).

Les gypaètes accèdent aux os présents sur les carcasses une fois que ces dernières ont été ouvertes par d'autres charognards ou par des prédateurs, mais peuvent aussi déchirer la peau, les ligaments et les tendons en tirant avec leur bec sur des parties maintenues fermement par leurs serres. Pourvu d'un gosier et d'un œsophage extensibles, ainsi que de sucs digestifs puissants particulièrement acides, il avale et digère directement des os mesurant jusqu'à une quarantaine de centimètres de longueur. Les onglons, poils et plumes avalés sont évacués dans des pelotes de réjections (Arthur *et al.*, 2010 ; Frey & Llopis, 2015). Le gypaète, comme les autres vautours, a un rôle écologique de « cul-de-sac épidémiologique » : l'élimination des carcasses présentes dans l'environnement permet d'éviter le développement et la dispersion de pathogènes potentiels, comme des bactéries, des virus ou des champignons (DeVault *et al.*, 2003 ; Plaza *et al.*, 2020).

Ce régime alimentaire hautement spécialisé lui permet d'accéder sans concurrence

à la matière grasse, aux minéraux et aux protéines présents dans les os frais, mais il doit se désaltérer dans les sources et flaques de son environnement pour compléter ses besoins en eau (Boudoint, 1976 ; Frey & Llopis, 2015). Ses besoins alimentaires dépendent de sa consommation énergétique, et sont donc variables selon les conditions météorologiques, selon l'état physiologique de l'oiseau, selon les efforts physiques déployés ou encore selon la taille de l'oiseau : un gypaète consomme au quotidien entre 270 et 615 g de nourriture par jour (Hiraldo *et al.*, 1979 ; Margalida *et al.*, 1997). Jusqu'à 1500 g peuvent être nécessaires chaque jour pour nourrir le couple avec leur poussin en croissance, et la part de tissus mous, de chair et de peau consommés augmente pour faciliter la prise alimentaire du jeune (Hiraldo *et al.*, 1979). En captivité, 500 à 700 g sont fournis aux couples chaque jour (os principalement, et tissus mous), et l'apport en tissus mous dans la volière est augmenté lors de l'élevage d'un jeune, suivi de l'apport en os quand le poussin a cinq semaines (Frey & Llopis, 2015).

Gypaète barbu subadulte se nourrissant sur une placette d'équarrissage naturelle enneigée © Bruno Berthémy/LPO France

Reproduction

Les Gypaètes barbus s'installent sur des territoires dès l'âge de six ou sept ans, mais la formation des couples peut être longue, et les premières reproductions d'oiseaux encore inexpérimentés échouent souvent : dans les Pyrénées françaises, l'inexpérience serait responsable d'un tiers des échecs de reproduction de 1994 à 2014 (Arthur *et al.*, 2010 ; López-López *et al.*, 2013 ; Razin & Arroyo, 2016). Dans les populations stables et en bonne santé, les adultes monopolisent les territoires et la nourriture, tandis que les oiseaux subadultes (dès cinq ans) peuvent former des couples dans les populations en cours de formation, notamment là où débutent des programmes de réintroduction, ou dans les populations en déclin (Ferrer *et al.*, 2003). Ce concept théorique ne semble pas être vérifié dans l'arc alpin, où les individus se reproduisent pour la première fois en moyenne à l'âge de 8,1 ans et avec plus de succès dans la zone cœur (Alpes du Nord-Ouest et centrales), et 9,1 ans avec plus d'échecs dans les zones périphériques (Alpes du Sud et orientales) (Schaub *et al.*, 2024). Les couples installés ensemble depuis longtemps ont dans les Alpes un succès reproducteur supérieur aux nouveaux couples (Santos-Cottin *et al.*, 2025).

Des trios, généralement polyandres (deux mâles et une femelle), peuvent se former notamment lorsque le milieu atteint sa capacité maximale et qu'il n'y a plus de nouveaux territoires favorables : ce phénomène s'observe par exemple dans les Pyrénées, où un

tiers des territoires du massif en 2016 étaient occupés par des trios, mais les conflits générés par ces formations affectent la productivité du trio (Margalida *et al.*, 2020). Plusieurs trios ont également déjà été observés dans les Alpes (Ubaye, Romanche, Val de Rhemes et Bargy par exemple) (Breton, comm. pers.). La proportion de trios parmi les territoires occupés ne dépasse pas 15 % du côté français du massif pyrénéen. Sur cette partie nord, le succès de reproduction est le même qu'il s'agisse de couples ou de trios (Arroyo *et al.*, 2021).

En France, les premières parades nuptiales et la construction de l'aire commencent en octobre : l'aire est alors défendue et rechargée avec des branches puis de la laine. Les accouplements ont lieu de novembre à janvier à proximité du nid, et la ponte d'un ou deux œufs intervient à quelques jours d'intervalles entre début décembre et fin février. La couvaison s'effectue à tour de rôle lorsque le deuxième adulte va se nourrir, et dure 53 à 55 jours. Les éclosions ont lieu entre mi-février et mi-avril. Le deuxième œuf constitue une sécurité au cas où le premier œuf ne survivrait pas, les pontes de remplacement étant rares chez les gypaètes. Un comportement de caïnisme est observé chez les poussins, le plus faible étant éliminé par l'autre. Les poussins pèsent à l'éclosion environ 160 g et sont élevés par leurs deux parents pendant quatre mois : des morceaux de viande sont déchiquetés pour eux et leur plumage est nettoyé par les adultes (Arthur *et al.*, 2010 ; Frey & Llopis, 2015 ; Margalida *et al.*, 2003).

Les jeunes se musclent au nid en battant des ailes jusqu'à prendre leur envol entre juin et août, à l'âge d'environ 120 jours. Ils restent dépendants des parents pendant plusieurs semaines et perfectionnent leurs techniques de vol, puis apprennent à chercher de la nourriture par eux-mêmes et à la casser. L'émancipation intervient finalement quatre à six mois après l'envol, lorsque les parents entrent en saison de reproduction. Les jeunes entament alors un erratisme à l'hiver ou au printemps qui peut durer plusieurs années, leur permettant de découvrir d'autres régions et massifs. Des déplacements conséquents jusqu'à des régions peu habituelles pour l'espèce peuvent arriver : des gypaètes immatures ont ainsi été observés au Royaume-Uni, en Belgique ou encore en Norvège.

L'analyse des données GPS des jeunes oiseaux équipés sur les quatre massifs, lâchés ou nés en nature, montre que les individus ont des trajets exploratoire variables lors de leurs première et deuxième années. Les individus réintroduits dans des massifs de basse altitude, et loin des noyaux reproducteurs existants, comme les Grands Causses, effectuaient plus de trajets exploratoires, partaient plus loin, et dans des directions plus variées que les oiseaux des autres massifs (Tréhin *et al.*, 2024). Le marquage des jeunes gypaètes sauvages et réintroduits dans les Pyrénées et dans les Alpes a toutefois mis en évidence le caractère philopatrique de l'espèce : les oiseaux viennent s'installer et se reproduire à proximité du site où ils sont nés (Jenny *et al.*, 2018 ; López-López *et al.*, 2013). La philopatrie n'est pas stricte chez les gypaètes et l'attraction conspécifique semble être le principal facteur impactant les trajets exploratoires des jeunes erratiques et pour le choix d'un territoire de reproduction (François Breton, comm. pers. ; Tréhin *et al.*, 2024).

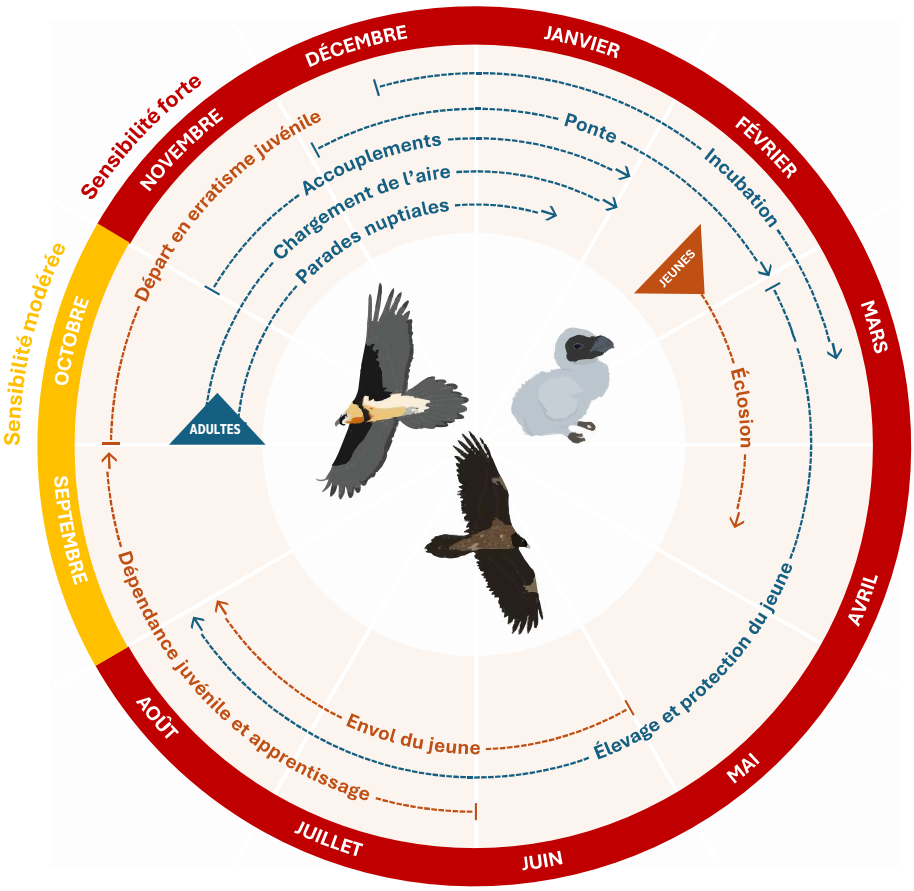

Figure 5. Cycle reproducteur du Gypaète barbu. En bleu sont représentées les phases effectuées par les adultes, et en orange les premières étapes de la vie du jeune.

Relations inter- et intraspécifiques

Le Gypaète barbu est en compétition pour la nidification en falaise avec d'autres rapaces comme le Vautour fauve ou l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*). Il entretient donc un caractère territorial fort et défend son site de reproduction, en particulier en période de reproduction. La prédation au nid s'effectue principalement par des prédateurs aériens comme le Grand corbeau (*Corvus corax*) voire l'Aigle royal, mais des aires ou sites de lâchers peuvent être accessibles aux prédateurs terrestres comme les Renards roux (*Vulpes vulpes*) ou les Fouines (*Martes foina*) (Vidaller, comm. pers.). Lors des premières semaines après envol, les jeunes sont aussi plus vulnérables et la qualité des perchoirs choisis est déterminante pour échapper aux risques de morsures par les carnivores terrestres.

Les grands prédateurs terrestres présents en France, l'Ours brun (*Ursus arctos*) et le Loup gris européen (*Canis lupus lupus*), fournissent des cadavres exploitables par le gypaète. Les différents ongulés montagnards sauvages cités dans la partie *Alimentation* constituent, avec les ovins domestiques en estive, la ressource alimentaire principalement exploitée par le gypaète. Les Vautours fauves et Vautours moines dissuadent généralement les adultes de venir prélever des os sur les cadavres frais pendant les curées : ils attendent généralement qu'elles soient finies pour venir prélever les os restants.

La défense des territoires et la compétitivité pour la nourriture est aussi présente entre les gypaètes et peut conduire à des interactions violentes et parfois mortelles. Les interactions négatives avec des adultes territoriaux ou en recherche de territoires

peuvent causer des échecs de reproduction ou d'envol, et causer un changement d'aire. Sur des sites de lâchers, l'agressivité d'adultes (même sans territoire défini) a également été observée envers des jeunes en phase d'envol.

Prise de serres lors d'un conflit intraspécifique entre un jeune réintroduit et un adulte non-reproducteur dans les Grands Causses © Clément Ganier/LPO France

Démographie et dynamique de population

Le Gypaète barbu est une espèce à stratégie longévive : les oiseaux arrivent tardivement à maturité sexuelle, vivent longtemps, et vont produire peu de jeunes mais prodiguer des soins parentaux pour maximiser leur survie. Ces paramètres rendent les populations plus vulnérables aux changements de taux de survie qu'aux modifications des paramètres reproducteurs (Schaub *et al.*, 2024). La longévité de l'espèce est estimée entre 20 et 30 ans, mais des cas d'individus sauvages ou en captivité ayant atteint presque 40 ans sont connus.

De 1995 à 2021, le **succès reproducteur** moyen dans l'arc alpin était de 68,7%, avec une valeur nettement inférieure pour l'Autriche (38 %), soulignant les difficultés d'implantation des populations périphériques. Le succès reproducteur était de 60 % pour la France sur la même période (Santos-Cottin *et al.*, 2025). Dans les Pyrénées françaises, une valeur de 44 % avait été mesurée pour la période 1994 à 2017, tandis que le taux était de 56 % de 1992 à 1999 sur la partie espagnole du massif (Arroyo *et al.*, 2021). Un succès reproducteur supérieur chez les oiseaux nés en nature par rapport aux oiseaux issus de réintroductions est observé dans les Alpes, mais pourrait être lié aux difficultés d'identification de l'origine des oiseaux (Santos-Cottin *et al.*, 2025).

Le **taux de ponte** moyen mesuré de 1995 à 2021 dans l'arc alpin était de 88 %, une valeur plus élevée que dans les Pyrénées françaises (83 % de 1994 à 2017) et nettement supérieure aux Pyrénées espagnoles (59 % de 1994 à 2011) (Arroyo *et al.*, 2021 ; Margalida *et al.*, 2014 ; Santos-Cottin *et al.*, 2025).

La **productivité** moyenne des couples est équivalente dans les Pyrénées françaises (0,34) et dans la zone périphérique de la population alpine (Alpes du Sud et orientales : 0,35), elle est cependant plus importante dans la zone cœur (Alpes centrales et Nord-Ouest : 0,66) (Arroyo *et al.*, 2021 ; Loercher *et al.*, 2019). En Corse, la productivité moyenne des couples est particulièrement faible (0,16) (Seguin *et al.*, 2008). Dans les régions où la densité de couples territoriaux est forte, un phénomène de densité-dépendance se met en place avec une baisse de la qualité des territoires disponibles, une augmentation du nombre de trios polyandres, et une augmentation des conflits aux placettes d'équarrissage naturel. Cela s'observe dans les Pyrénées espagnoles avec une baisse importante de la productivité de la population en parallèle de l'augmentation

du nombre de couples, que l'on ne retrouve pas côté français : la capacité maximale du milieu sur le versant nord ne semble donc pas encore atteinte (Arroyo *et al.*, 2021 ; Carrete *et al.*, 2006).

Une fois envolés, les **probabilités de survie** des jeunes jusqu'à un an, trois ans, cinq ans et des adultes, sont en moyenne entre 91 % et 96,9 % dans les Alpes, avec des valeurs plus faibles dans les zones périphériques (Alpes du Sud et orientales) (Loercher *et al.*, 2019). Dans les Pyrénées aragonaises, les probabilités de survie des oiseaux jusqu'à deux ans, six ans et au-delà de six ans sont presque équivalentes (90 à 95 %) (Navarro *et al.*, 2024).

En Corse, la faible productivité du territoire impacte la **structure d'âge** de la population : en 2023, il y a au moins un immature, un subadulte et 12 adultes (Seguin & Réseau Gypaète Corse, 2024). Sur l'ensemble du Massif pyrénéen, la population est estimée à 1 000 individus et serait composée de plus de 70 % d'adultes dont la moitié seulement sont reproducteurs (Margalida *et al.*, 2020). La population de l'arc alpin est estimée en 2021 à 172 femelles dont 65 reproductrices : si les paramètres reproducteurs restent stables et les lâchés se poursuivent, la population devrait doubler d'ici 2031 (Schaub *et al.*, 2024).

Luna, gypaète adulte en Corse © Martin Van Boone

MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

Les menaces et facteurs limitants impactant le Gypaète barbu sont divers et interviennent parfois cumulativement. Ils peuvent affecter la viabilité des noyaux de population existants ou en cours de formation, notamment parce que le gypaète est une espèce longévive, avec une maturité sexuelle tardive, et une productivité faible.

État de la population

Le Gypaète barbu avait disparu de l'arc alpin et échappé de l'extinction dans les Pyrénées et en Corse. Ces trois noyaux ont un historique différent, et rencontrent des difficultés génétiques ou démographiques distinctes.

Impacté par l'isolement insulaire et l'extinction de l'espèce sur les îles voisines (Sardaigne, Sicile), le noyau de population corse possède un risque d'extinction élevé (Bretagnolle *et al.*, 2004). De rares déplacements de gypaètes corses ont eu lieu depuis les années 80 vers la Sardaigne à une dizaine de kilomètres de la Corse, entre 2019 et 2020 vers l'île de Capraia à 30 km, et sur les îles Lavezzi en 2024, mais la population corse reste isolée des populations les plus proches des Alpes et des Pyrénées (Borrel, 2022 ; Grussu & Seguin, 2015, Seguin, comm. pers.). L'étude génétique menée sur les gypaètes en Corse par Loercher (2014) a mis en évidence la faible diversité génétique de ces oiseaux, et l'absence d'allèles spécifiques à cette population.

Tributaire dans une moindre mesure de l'effet fondateur lié aux réintroductions, et en l'absence d'immigration suffisante d'oiseaux exogènes, la population alpine est aussi affectée par une faible diversité génétique (Loercher *et al.*, 2013). Le risque de dépression de consanguinité résultant de cette absence de diversité peut affecter la survie des oiseaux et leur succès de reproduction.

La population pyrénéenne possède une diversité génétique plus faible que la population éteinte alpine ou que les oiseaux du Programme Européen d'Élevage (EEP) (Gautschi, 2003).

La capacité maximum du milieu est un facteur qui limite à long terme les effectifs d'une population, et qui peut se répercuter par des phénomènes de densité-dépendance : cela s'observe dans les Pyrénées espagnoles avec un déclin de productivité mais pas en France, signe que les noyaux de populations peuvent encore grandir. La baisse de qualité des aires choisies, l'augmentation du nombre de trios polyandre et l'augmentation des conflits lors des nourrissages viendront naturellement freiner la croissance de la population (Arroyo *et al.*, 2020 ; Carrete *et al.*, 2006).

L'étude de la population alpine permet d'estimer en 2015 que 16,8 individus meurent chaque année, et que si trois ou quatre femelles de plus meurent chaque année dans la zone cœur (Alpes centrales et Nord-Ouest), la population ne pourra pas rester stable même avec des réintroductions. La population plus fragile de la zone périphérique (Alpes du Sud et orientales, comprenant les Baronnies et le Vercors) ne survivrait pas à un arrêt des lâchés, même si le taux de mortalité reste stable. Enfin, si les paramètres démographiques actuels et les lâchés se poursuivent, la population sur l'ensemble de l'arc alpin doublera ses effectifs d'ici 2031 (Loercher *et al.*, 2019 ; Schaub *et al.*, 2024). Ces modélisations démontrent l'importance des réintroductions et de la gestion des facteurs de mortalité pour le rétablissement de la population sur l'ensemble de l'arc alpin.

Le suivi réalisé par le Réseau Casseur d'Os de 1994 à 2017 dans les Pyrénées françaises sur 47 territoires, a permis d'étudier plus de 650 événements reproducteurs. Les conditions

météorologiques défavorables ont été le premier facteur d'échec de reproduction, suivies par les dérangements anthropiques, et dans une moindre mesure par l'inexpérience des oiseaux lors de leurs premières reproductions (Arroyo *et al.*, 2021). La proportion de subadultes reproducteurs étant supérieure dans les populations en pleine croissance, où les territoires ne sont pas encore tous accaparés par des adultes, l'inexpérience peut affecter les noyaux en cours de formation (Ferrer *et al.*, 2003). Aucun impact de la densité de population n'a été observé sur la productivité, ce qui indiquerait que le versant nord des Pyrénées n'a pas encore atteint la capacité limite du milieu, la productivité des territoires et le succès reproducteur des couples dans les Pyrénées françaises ont cependant été plus faibles dans les secteurs où les Vautours fauves étaient plus abondants (Arroyo *et al.*, 2021).

L'émergence de maladies, notamment chez les populations génétiquement fragiles, est un risque suivi de près par les veilles sanitaires françaises. Le virus du Nil occidental a été détecté au sein du réseau d'élevage en captivité à partir de 2008 et des mortalités liées à ce pathogène ont été notées ces 15 dernières années, mais jamais chez des individus sauvages. L'influenza aviaire est également suivie de près, mais n'a jamais été détectée sur l'espèce malgré une propagation au sein des colonies de Vautours fauves en France.

Ressource alimentaire

La ressource alimentaire est variable pour chaque massif, et sa disponibilité est spatialement et temporellement hétérogène : c'est un facteur important pour la reproduction du Gypaète barbu.

Dans les Pyrénées françaises, les cheptels sont en légère croissance : entre 2010 et 2018, le nombre de caprins a significativement augmenté, le bétail bovin s'est légèrement développé, et le nombre d'ovins en estive est resté relativement stable avec environ 520 000 têtes (Cassagne, 2020). Au Pays-Basque, cette ressource domestique n'est pas accessible pour les gypaètes d'octobre à avril-mai, et la ressource sauvage est très limitée, avec des ongulés forestiers généralement inaccessibles (Chevreuils d'Europe, Cerfs élaphes, Sangliers d'Europe) et des ongulés rupestres aux effectifs faibles (Isards pyrénéens). Les gypaètes sont pourtant peu observés sur les placettes d'équarrissage naturel des éleveurs (Couanon & Loustau, comm. pers.). Les effectifs d'Isards pyrénéens sont plus importants sur le reste du massif, et sont complétés par des petites populations de Bouquetins ibériques en cours de formation. L'étude d'Arroyo *et al.* (2021) a pu mettre en lumière que les nids des Pyrénées françaises présents dans les secteurs où la ressource alimentaire hivernale sauvage est plus faible avaient un succès reproducteur inférieur.

Gypaète barbu survolant des Chamois alpins dans les Grands Causses © Caroline Devevey/Parc National des Cévennes.

En Corse, un déclin des ovins et caprins estivants est en cours depuis 20 ans avec environ 30 000 têtes notées en 2022, celui-ci est d'autant plus marqué dans les montagnes au nord du pays où vivent la majorité des couples. La ressource alimentaire sauvage est globalement stable ou en croissance mais reste faible en Corse, une forte hétérogénéité spatiale est également observée. Près de 1 000 Mouflons corses sont présents et répartis en plusieurs noyaux, ne coïncidant que partiellement avec la répartition des territoires de gypaètes, et près de 5 000 Cerfs de Corse sont également notés et considérés comme partiellement utilisables par les gypaètes (Corti *et al.*, 2013 ; Seguin *et al.*, 2024).

L'enquête pastorale menée de 2012 à 2014 dans les Alpes fait état de près de 800 000 ovins en estive, mais d'un déclin de la pratique. Les troupeaux de petites tailles (moins de 1 000 têtes) sont progressivement remplacés par des troupeaux plus denses (Dobremez, 2016). La ressource alimentaire sauvage disponible est jugée suffisamment importante pour soutenir la population alpine de gypaètes, avec au moins 9 000 Bouquetins alpins notés entre 2008 et 2016, des effectifs équivalents de Mouflons méditerranéens estimés en 2010 et des populations encore plus conséquentes de Chamois alpins (55 000 individus estimés en 2010) (Brambilla *et al.*, 2020 ; Corti *et al.*, 2013).

Dans le Massif central, plus d'un million d'ovins sont présents sur les Causses et beaucoup sont disponibles pour les vautours via des placettes d'équarrissage naturel installées dans les exploitations agricoles (Loubet, 2021). La ressource alimentaire sauvage est essentiellement représentée par les Mouflons méditerranéens, estimés à 5 000 individus en 2010, et quelques Chamois alpins, dont les cadavres peuvent se révéler accessibles par le gypaète (Corti *et al.*, 2013).

Dérangement anthropique

Malgré la difficulté d'accès de ses aires, le Gypaète barbu peut être dérangé par des activités humaines comme des vols d'aéronefs motorisés ou non-motorisés, de l'escalade, des travaux forestiers, de l'écobuage, des chasses en battues, etc. Les dérangements proches de l'aire pendant la période de reproduction peuvent entrainer un arrêt de l'installation, un abandon temporaire des œufs ou du poussin par les adultes ou une chute prématurée du jeune. Ils sont donc susceptibles de faire échouer la reproduction. La sensibilité sur le territoire du gypaète augmente à partir de novembre, lorsque les couples commencent à recharger leur aire et à s'accoupler, et ne diminue qu'après le mois d'août, quand les jeunes s'émancipent et sont suffisamment agiles pour fuir le danger. Les activités très bruyantes peuvent entraîner une réaction des oiseaux à une distance élevée du nid (jusqu'à 2 000 m du nid), tandis que les activités non-bruyantes peuvent être tolérées à une distance plus proche du nid (jusqu'à 500-700 m autour de l'aire) (Arroyo & Razin, 2006).

L'étude d'Arroyo *et al.* (2021) dans les Pyrénées françaises de 1994 à 2017 met en lumière que les dérangements anthropiques ont été la deuxième cause d'échecs reproducteurs, et que la probabilité d'être en échec à cause d'un dérangement était plus faible dans les aires protégées, plus forte dans l'ouest du massif (Pyrénées-Atlantiques et Hautes-Pyrénées), et avait augmenté récemment. Un effet différé des perturbations anthropiques est également observé : les territoires en échec une année à cause d'un dérangement ont eu une probabilité plus faible de produire des jeunes l'année d'après. Il a pu être prouvé en 2008 et en 2014 que des échecs de reproduction dans les Hautes-Pyrénées et dans les Alpes avaient été causés par un dérangement, aboutissant à des condamnations judiciaires, mais de nombreuses perturbations restent impunies (Borrel, 2022). En Corse, aucun dérangement anthropique n'a été observé sur les zones de sensibilité majeure actives en 2022 et 2023, mais l'essor de l'escalade, avec l'ouverture de voies équipées illégalement ou sans autorisation, et le développement du drone et des survols en hélicoptères privés sont à surveiller (Seguin & Lallement, 2023).

Intoxication et empoisonnement

La problématique de l'intoxication et des empoisonnements délibérés est encore très présente chez les rapaces en France. Les espèces nécrophages comme les vautours sont particulièrement concernées, et même lorsqu'elles ne sont pas directement visées, elles font les frais des empoisonnements de cadavres à destination des prédateurs comme le Loup gris ou le Renard roux, ou s'intoxiquent lorsque ces derniers ont consommé des appâts empoisonnés. Les produits vétérinaires rémanents sur les carcasses dont ils se nourrissent sont aussi ingérés et peuvent affaiblir ou tuer les vautours. Ainsi de 1989 à 2023, sur 77 Gypaètes barbus récupérés en France dans le cadre de la veille d'épidémio-surveillance du milieu naturel, réalisée par le réseau Vigilance-Poison et le réseau SAGIR, 12 oiseaux sont morts directement par empoisonnement, et pour neuf autres, une exposition à des composés toxiques était révélée. En Espagne, 99 gypaètes ont été récupérés morts ou blessés de 1979 à 2017 : 33 avaient souffert d'intoxication ou d'empoisonnement (six ont été soignés), mais tous les individus n'ont pas systématiquement subi d'analyses toxicologiques (Groupe de travail espagnol sur le Gypaète barbu/*Comunidades Autónomas* & MITECO, 2024). Ces surveillances ont donc mis en évidence que **plus d'un tiers des Gypaètes barbus récupérés morts ou en détresse sur ces 45 dernières années en France et en Espagne avaient été exposés à des produits toxiques**.

L'étude du phénomène dans les Pyrénées décrit l'intoxication et l'empoisonnement comme la première cause de mortalité des rapaces sur le massif (24,1 % des cas), et pour plus de la moitié des cas (53 %), les produits toxiques responsables sont interdits d'utilisation (Berny *et al.*, 2015). L'empoisonnement est également une menace importante identifiée pour les

vautours du Massif central depuis 2008 (au moins un gypaète empoisonné au carbofuran en 2018), et intensifiée avec le retour du loup en 2012 (Ziletti, comm. pers.).

La veille menée par le réseau Vigilance-Poison a également permis l'analyse de 1 140 rapaces de 2002 à 2024, dont 420 (36,8 %) étaient exposés à des doses non-létales (avec des effets sub-létaux probables), et 328 (28,8 %) à des doses réputées létales. Les résultats de ces analyses offrent un panorama des produits provoquant des intoxications. Des cocktails de plusieurs composés toxiques sont régulièrement détectés, mais les éventuels effets synergiques sont mal connus sur les vautours. Les intoxications ne conduisent pas systématiquement à la mort des oiseaux mais peuvent gravement affecter leur métabolisme (croissance, reproduction, alimentation) en ayant des effets sur leurs tissus (neurotoxicité, génotoxicité, reprotoxicité), leur comportement et leur vigilance, les exposant à des accidents divers (noyades, collisions, percussions, prédations). Ces expositions toxiques ont inévitablement des impacts sous-estimés sur les paramètres reproducteurs et sur la dynamique de leur population.

Composés toxiques détectés (parfois combinés en cocktail)	Nombre de détection
Rodenticides anticoagulants	**706**
Plomb (dose non-létale)	**178**
Plomb (dose anormale ou réputée létale)	**52**
Inhibiteurs des cholinestérases	**174**
Pesticides organochlorés	**70**
Barbituriques	**19**
Pesticides organophosphorés	**4**
Analgésiques et anti-inflammatoires non-stéroïdiens	**3**
Herbicides	**2**

Tableau 4. Composés toxiques détectés sur 1 140 rapaces analysés de 2002 à 2024, dans le cadre de la veille d'épidémio-surveillance du milieu naturel réalisée par le réseau Vigilance-Poison (Orabi, comm. pers.).

PESTICIDES/BIOCIDES

Le terme pesticide désigne les produits utilisés dans la lutte contre les organismes considérés comme indésirables : il regroupe les produits phytopharmaceutiques, pour protéger les végétaux, et les produits biocides, pour protéger la santé humaine ou animale, ainsi que les produits récoltés ou les matériaux produits par l'Homme[1]. Particulièrement redoutables pour les rapaces, qu'ils soient prédateurs ou consommateurs opportunistes de micromammifères, les rodenticides anticoagulants sont les biocides les plus détectés sur les rapaces et ont concerné 61,9 % des molécules détectées sur des oiseaux empoisonnés analysés dans le cadre de la veille Vigilance-Poison de 2002 à 2024 (Orabi, comm.pers.). Sur 44 grands rapaces (dont un gypaète) dont le foie a pu être analysé dans le cadre du LIFE GYPCONNECT (2015-2022), 20 avaient été intoxiqués par des antivitamines K (AVK). Ces anticoagulants sont

1 https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/definition-des-pesticides-des-biocides-des-produits-phytopharmaceutiques-a4448.html, consulté le 02/10/2024.

réglementés et on trouve parmi eux la bromadiolone, substance retirée du marché phytopharmaceutique en 2020 (usage comme biocide non concerné), détectée chez la majorité des oiseaux intoxiqués, souvent accompagnée d'autres AVK comme le brodifacoum, la difénacoum et le difénacoum. Les substances actives des années 2000-2010 (comme la chlorophacinone) sont progressivement remplacées par des produits plus toxiques et plus rémanents dans l'environnement (comme le brodifacoum) à cause des résistances développées par les rongeurs. Ces produits entraînent des hémorragies, une léthargie progressive et peuvent conduire à la mort en trois à 10 jours après l'ingestion d'une dose létale. Les rodenticides utilisés pour la protection des cultures étaient très utilisés en moyenne montagne, notamment dans les Préalpes, dans le Massif central et dans le Jura. Les vautours, bien que nécrophages, sont particulièrement exposés à ces composés toxiques, ce qui laisse supposer que les intoxications se produisent par bioaccumulation en consommant des prédateurs déjà intoxiqués (Sage, comm. pers. ; Roque *et al.*, 2020).

Les inhibiteurs de cholinestérase sont utilisés comme insecticides, ils peuvent intoxiquer des prédateurs par exposition directe (appât) ou secondaire (ingestion d'une proie elle-même intoxiquée). Ils ont été trouvés sur 15,6 % des rapaces analysés par le réseau Vigilance-Poison de 2002 à 2024 (Orabi, comm.pers.). Le carbofuran par exemple, est un carbamate à l'efficacité fulgurante, mortel en faible quantité même pour des grands rapaces, souvent détecté bien que sa distribution et l'utilisation de ses stocks soit interdite depuis 2008. Les composés organophosphorés sont utilisés comme insecticides ou acaricides, ils agissent aussi comme inhibiteurs de cholinestérase, et provoquent des dégâts majeurs au système nerveux central.

Les composés organochlorés, des pesticides particulièrement persistants dans l'environnement, ont été retrouvés sur 6,1 % des oiseaux analysés par la veille Vigilance-Poison de 2002 à 2024 (Orabi, comm. pers.). Ils peuvent altérer la fertilité et avoir des effets cancérigènes.

PLOMB

Les déchets de chasse sont couramment exploités par les vautours, et représentent avec les tirs non-létaux une source majeure d'intoxication au plomb. Bassi *et al.* (2021) ont analysés 252 rapaces (Vautours fauves et moines, Aigles royaux, Gypaètes barbus) retrouvés morts de 2005 à 2019 en Europe occidentale (Espagne, France, Suisse, Italie, Autriche et Slovénie) : 70,2 % étaient exposés à des doses anormales de plomb. Entre 2016 et 2017, Descalzo *et al.* (2021) ont également capturé près de 200 rapaces en Espagne pour leurs recherches sur l'empoisonnement au plomb. Un des trois gypaètes et 87 des 118 Vautours fauves analysés présentaient une concentration anormale de plomb dans le sang (>20 µg/dL). Cette méthode combinée à l'analyse de nombreux rapaces de 2004 à 2020 ont permis de montrer que la concentration de plomb augmentait avec l'âge et particulièrement après les saisons de chasse.

Sur les 1 140 rapaces analysés par la veille Vigilance-Poison de 2002 à 2024, 178 étaient exposés à des doses non-létales, et 52 à des doses réputées létales (Orabi, comm. pers.). Dans les Pyrénées, l'intoxication ou l'empoisonnement au plomb est détecté dans 17 % des cas de mortalité. La signature isotopique du plomb relevée lors des analyses correspond à celle des munitions de chasse, démontrant le risque associé à la consommation des déchets de chasse (Berny *et al.*, 2015).

Lors de tirs ou de consommation de fragments de munitions, ces derniers peuvent se retrouver figés dans le système digestif (ou autre milieu acide), ou s'enkyster dans un os, et mener à une exposition prolongée pouvant entrainer une perte de vigilance, une somnolence, des comportements aberrants ou la mort. Le plomb peut être

détecté jusqu'à deux semaines dans le sang, mais se retrouve aussi dans d'autres tissus, dans l'œuf, dans le poussin, et dans les fientes (Bassi, comm. pers.). Il est également relargué par les os quand le calcium est mobilisé pour la ponte (Orabi. comm. pers.)

PRODUITS VÉTÉRINAIRES

La consommation de bétail domestique mort expose les espèces nécrophages aux produits utilisés dans le cadre des traitements vétérinaires, comme les antiparasitaires, les antibiotiques, ou encore les euthanasiants.

Les barbituriques sont des produits ralentissant le système nerveux central, utilisés comme sédatifs, anesthésiants ou euthanasiants. Des traces de ces produits ont été trouvées sur 19 oiseaux analysés par la veille Vigilance-Poison de 2002 à 2024. Des analgésiques, utilisés pour lutter contre la douleur, et des anti-inflammatoires non-stéroïdiens ont également été trouvés chez trois oiseaux (Orabi, comm. pers.).

Tir

Les persécutions, notamment par tirs, ont mené la population alpine de Gypaètes barbus à l'extinction dans les années 1920-1930 (Cochet & Kremer-Cochet, 2020 ; Mingozzi & Balletto, 1996). L'espèce est protégée de toute destruction depuis 1972, mais des individus sont pourtant encore visés par des tirs illégaux, parfois même au sein d'aires protégées, à l'instar de Dolomie, retrouvé mort en 2020 dans le Parc national des Cévennes. Rien que durant le précédent PNA (2010-2020), sept Gypaètes barbus et au moins huit autres vautours ont subi un tir, sans que cela ne soit systématiquement mortel (Borrel, 2022). En Corse, les derniers cas connus datent de 1991 et 1992, avec la destruction de deux gypaètes (Seguin & Torre, 2002). Le dernier cas dans les Pyrénées française date de 2015 avec la découverte d'un oiseau blessé par une collision avec un câble, dont la radiographie a révélé la présence d'un plomb : il a pu être relâché cinq mois plus tard (Couanon, comm. pers.). Les tirs sont parfois multiples, comme cela a été observé avec le gypaète Canteperdrix relâché en 2022, abattu par tir aux côtés d'un jeune Vautour moine dans la Drôme en 2023. Au moins deux tirs létaux sur des gypaètes sont connus dans le Massif central (Lozère et Cantal), et quatre individus radiographiés possédaient des fragments de plombs de chasse (Ziletti, comm. pers.).

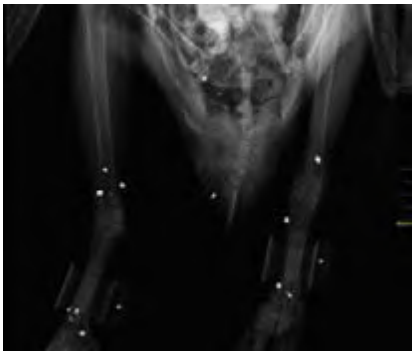

Radiographie de Dolomie, gypaète lâché et tué en 2020 dans les Grands Causses. Les fragments de plomb sont visibles en blanc © LPO Grands Causses

En Espagne, au moins huit cas de tirs sont connus, dont deux non-létaux, mais le dernier date de 2006 (Groupe de travail espagnol sur le Gypaète barbu/*Comunidades Autónomas* & MITECO, 2024). Entre 1987 et 2022, 11 gypaètes réintroduits en Europe ont été tués par tir, dont cinq en France (IBM, 2024).

Le tir, lorsqu'il ne touche pas un organe vital, peut causer des hémorragies et des fractures, et les fragments logés dans des tissus peuvent s'enkyster. Certains oiseaux survivent avec des fragments enkystés qui génèrent alors une exposition prolongée au plomb, et toutes les conséquences cliniques que cela entraine (Bassi, comm. pers.).

Percussion et électrocution

Les réseaux électriques constituent un piège majeur pour l'avifaune, et sont responsables de la mort de millions d'oiseaux en Europe chaque année, dont certaines espèces plus vulnérables pour des raisons morphologiques ou comportementales. Les câbles aériens, peu détectables par une bonne partie des oiseaux, génèrent des percussions souvent mortelles. Lorsque les oiseaux se posent ou s'envolent sur des pylônes ou des poteaux électriques, ils peuvent aussi s'électrocuter avec les parties mal isolées. Les remontées mécaniques, les câbles transporteurs d'explosifs (CATEX) pour déclencher des avalanches, les câbles de débardage du bois ou les câbles de tyrolienne peuvent constituer des infrastructures dangereuses du fait de la difficulté qu'ont les oiseaux à les voir.

De 1989 à 2023, 10 percussions de gypaètes avec des câbles aériens ont été recensées, et cinq individus sont morts par électrocution parfois combinée avec une percussion (Orabi, comm. pers.). Au cours du précédent PNA (2010-2020), huit gypaètes sont directement morts par percussion ou électrocution (Borrel, 2022). Cette problématique dépasse les frontières françaises et impacte directement la population européenne. En Espagne, 18 gypaètes ont été trouvés morts par percussion avec des lignes électriques entre 1979 et 2017, tandis qu'au niveau européen, quinze oiseaux réintroduits sur différents sites de lâchés entre 1989 et 2022 sont morts par percussion ou électrocution (Groupe de travail espagnol sur le Gypaète barbu/*Comunidades Autónomas* & MITECO, 2024 ; IBM, 2024). Cinq cas de percussions mortelles avec des câbles en domaine skiable ont été détectés dans les Alpes françaises depuis 1989 (Heuret, comm. pers.).

Cévennes, posée sur un pylône électrique dans les Grands Causses © Bruno Berthémy/LPO France

En allant se nourrir sur des animaux morts sur la route ou sur des voies de chemin de fer, des accidents peuvent survenir avec les véhicules en circulation. Au moins un gypaète est mort en Espagne en 2009 par collision avec une voiture (Groupe de travail espagnol sur le Gypaète barbu/*Comunidades Autónomas* & MITECO, 2024 ; IBM, 2024). En avril 2023, le gypaète Mojo né dans le Parc national du Mercantour a été percuté par un train alors qu'il se nourrissait sur une voie ferrée lors d'un déplacement erratique

aux Pays-Bas[2]. Enfin, les collisions avec des aéronefs sont possibles comme l'a révélé la première collision d'un gypaète adulte avec un hélicoptère en septembre 2023 dans le Valais suisse[3]. Ces deux derniers cas soulignent l'importance des balises GPS pour détecter les cas de mortalité ou d'oiseaux en détresse, et laissent supposer que de nombreux cas doivent passer inaperçus.

Mojo, tué par collision avec un train en avril 2023 près de la réserve naturelle d'Oostvaardersplassen (Pays-Bas) © Hans Pohlmann/VCF

Éolien

Le développement des énergies renouvelables a été accéléré ces dernières années pour répondre aux engagements de la France et de l'Union Européenne en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et de remplacement des énergies fossiles plus polluantes (42,5 % d'énergies renouvelables attendues en 2030). L'important développement de l'énergie éolienne peut toutefois entrainer des conséquences négatives pour la biodiversité, notamment lorsque des parcs sont installés dans des zones à forts enjeux comme des couloirs migratoires ou à proximité d'habitats favorables à des espèces sensibles. Ces infrastructures, bien qu'imposantes, sont difficilement perceptibles par les oiseaux lorsqu'elles sont en mouvement, ou que les conditions météorologiques offrent une faible visibilité, et ces derniers risquent alors d'entrer en collision avec les pales. Il a été montré sur le Vautour fauve que certains grands rapaces ne présentent aucun comportement d'évitement ni d'habituation face à des éoliennes quand elles se trouvent au cœur de leur domaine vital (Sassi *et al.*, 2024). Le Gypaète barbu apparait comme particulièrement sensible aux risques de collision, les individus effectuant trois quarts de leurs vols à des altitudes inférieures à 200 m par rapport au sol (Vignali *et al.*, 2022). En outre, le comportement exploratoire et l'utilisation de l'espace sur de larges distances par les gypaètes immatures augmentent le risque de collision avec les éoliennes dans les zones de transit (corridors) (Tréhin *et al.*, 2024).

Les croissances simultanées du secteur de l'éolien et de la population européenne de Gypaètes barbus ont conduit aux premiers cas de mortalités après la fin du précédent

2 https://4vultures.org/blog/bearded-vulture-mojo-killed-today-in-the-netherlands-by-a-train/ consulté le 02/10/2024.
3 https://4vultures.org/blog/bearded-vulture-fatally-collides-with-a-helicopter-in-switzerland/ consulté le 02/10/2024.

PNA. La première collision connue d'un gypaète avec une éolienne a eu lieu en mai 2021 aux Pays-Bas : Angèle, un mâle lâché l'année d'avant dans les Baronnies dans le cadre du LIFE GYPCONNECT (2015-2022), était alors en phase d'erratisme vers le nord de l'Europe (Borrel, 2022). En juin 2023, Roc, un oiseau réintroduit dans les Grands Causses dans le cadre du LIFE GYP'ACT (2022-2028) également dans sa deuxième année et erratique, est mort dans un autre parc éolien aux Pays-Bas. Enfin, la femelle Masia, relâchée à Maestrazgo en Espagne en 2022, a été percutée par une éolienne en Aragon en juin 2024[4]. Ces cas illustrent la sensibilité des jeunes oiseaux lors de leur phase d'erratisme et le risque croissant posé par l'éolien.

L'éolien est très développée sur l'est et le sud du Massif central (Aveyron, Hérault), mais aussi de plus en plus sur la partie nord (Lozère). Les habitats favorables au gypaète sont des gorges préservées, mais de nombreux cas de mortalité de Vautours fauves sont recensés (Ziletti, comm. pers.). L'éolien est peu développé en Corse mais les projets en cours concernent des zones fréquentées par les gypaètes territoriaux ou flottants (Seguin, comm. pers.).

Roc, tué par collision avec une éolienne en juin 2023 à Zeewolde (Pays-Bas) © Hans Pohlmann/VCF

Changements climatiques

Les changements climatiques en cours vont induire des bouleversements profonds dans les écosystèmes, aux conséquences souvent négatives pour des espèces déjà soumises à d'autres pressions. Pour le Gypaète barbu, les impacts de ces phénomènes sont mal connus, mais doivent être à rechercher sur les modifications d'habitat, les incidences sur sa ressource alimentaire, voire les conséquences sanitaires.

L'analyse globale réalisée par Subedi *et al.* (2022) par modélisation de l'habitat du gypaète prévoit une contraction de 7,9 % de l'habitat favorable à l'espèce en Europe pour 2070 par rapport aux scénarios de changements climatiques. Au niveau mondial, la perte est estimée à 15 %, voire 34,1 % pour l'Afrique, et n'est pas compensée par l'expansion de l'habitat favorable dans les régions nordiques (Russie et Chine

4 https://4vultures.org/blog/bearded-vulture-killed-by-wind-turbine-collision-in-spain/ consulté le 02/10/2024.

principalement). Les modifications dans les variations saisonnières et journalières de température seront les principaux facteurs guidant ce décalage d'aire de répartition.

Parmi les ongulés sauvages consommés par le gypaète, les Chamois alpins sont susceptibles d'être impactés par les changements climatiques : l'augmentation de la température estivale, du vent et des précipitations pourrait les pousser à utiliser des habitats d'altitude moins élevée et au couvert forestier plus dense, les rendant moins accessibles aux vautours (Anderwald *et al.*, 2024). Le coût physiologique des étés plus chauds pourrait également affecter les ressources énergétiques des jeunes chamois, et diminuer leur survie lors du premier hiver (Chirichella *et al.*, 2020). Chez les Bouquetins des Alpes, les printemps précoces réduisent la perte de masse corporelle hivernale, une augmentation de la masse des mâles à l'automne a été progressivement notée par Brambilla *et al.* (2024) en Italie : cela pourrait bénéficier au gypaète, avec des cadavres plus massifs en hiver, ou lui être défavorable, avec des ongulés moins enclins à prendre des risques pour se nourrir en hiver. Malgré l'augmentation des précipitations en altitude, les hausses de température devraient réduire la qualité nutritionnelle des pâtures, ce qui pourrait impacter le pastoralisme comme les populations d'ongulés sauvages (Herrero *et al.*, 2016).

Le réchauffement de certaines régions induit également des changements de répartition et de phénologie d'espèces vecteurs, comme les insectes des genres *Culicoides*, *Culicidae* et *Ceratopogonidae*, transmettant alors leurs pathogènes jusqu'aux écosystèmes montagnards. Des parasites provoquant la malaria aviaire (genre *Plasmodium*) ont ainsi été détectés sur un jeune gypaète, et des parasites causant des maladies proches (genres *Haemoproteus* ou *Leucocytozoon*) ont été retrouvés chez des Grands tétras pyrénéens (*Tetrao urogallus aquitanicus*). Le virus de la fièvre catarrhale, augmentant les cas de morbidité et mortalités dans les troupeaux ovins et bovins, a aussi été détecté sur de nombreux Isards pyrénéens ces dernières années (De Fransisco *et al.*, 2023). Les nécrophages ont toutefois un rôle important à jouer dans la mitigation des événements extrêmes liés aux changements climatiques, par l'élimination des carcasses lors de mortalités massives, et des risques sanitaires et environnementaux qu'elles posent (Barton *et al.*, 2023).

Récapitulatif des causes de mortalité et facteurs limitants connus

L'identification et l'étude des causes de mortalité des rapaces nécrophages en France repose sur la mise en place d'une veille d'épidémio-surveillance du milieu naturel réalisée par le réseau Vigilance-Poison, issu d'une collaboration entre la LPO et l'Office Français pour la Biodiversité (OFB), et par le réseau SAGIR, coordonné par l'OFB. Les cadavres d'oiseaux bénéficiant de PNA et d'espèces sentinelles sont systématiquement récupérés et analysés par des vétérinaires et laboratoires spécialisés, offrant une vision globale des menaces impactant ces espèces. L'exposition à des produits toxiques peut conduire à des troubles nerveux ou immunitaires, et *in fine* à une mortalité toute autre : les recherches toxicologiques sont donc menées systématiquement. De 1989 à 2023, 77 gypaètes ont été pris en charge en France : les analyses effectuées sur ces oiseaux ont permis d'identifier des atteintes diverses et parfois combinées, et de nombreux actes illégaux (Tableau 5) (Orabi, comm. pers.). La comparaison avec les atteintes identifiées dans les Pyrénées espagnoles, sur 99 oiseaux de 1979 à 2017, démontre l'importance des intoxications, des collisions avec des câbles aériens et des tirs sur le massif (Groupe de travail espagnol sur le Gypaète barbu/*Comunidades Autónomas* & MITECO, 2024).

Ces menaces se retrouvent parmi les principales causes actuelles de mortalité des jeunes gypaètes réintroduits en Europe, mais les oiseaux morts après leur lâcher en France ont surtout été victimes des câbles aériens, de tirs et ou de maladies (Tableau 6) (IBM, 2024).

	Veille française (1989-2023)	Veille espagnole (1979-2017)	
Atteintes détectées	**Nombre de détections sur 77 oiseaux morts**	**Nombre d'oiseaux morts**	**Nombre d'oiseaux en détresse**
Electrocution/percussion avec des câbles aériens	15	14	4
Malveillance/tir	13	8	0
Intoxication/ empoisonnement	12	27	6
Pathologie/cachexie	12	0	0
Mortalité secondaire après une intoxication	9	0	0
Collision/traumatisme indéterminé	8	1	0
Combat ou prédation	5	2	0
Percussion avec une éolienne	2	0	0
Avalanche	2	0	0
Noyade	1	0	0
Chute du nid	0	2	0
Autre ou indéterminée	17	30	5

Tableau 5. Atteintes détectées sur 77 Gypaètes barbus morts récupérés par les veilles sanitaires françaises de 1989 à 2023, et sur les 99 gypaètes morts ou récupérés en détresse dans les Pyrénées espagnoles de 1979 à 2017. Pour les oiseaux français, les atteintes notées sont parfois multiples et les oiseaux n'ont pas tous été récupérés sur le territoire français (Groupe de travail espagnol sur le Gypaète barbu/Comunidades Autónomas & MITECO, 2024 ; Orabi, comm. pers.).

Cause de mortalité	En Europe	En France
Collision et/ou électrocution avec un câble ou un poteau électrique	15	10
Intoxication ou empoisonnement	12	1
Tir	11	5
Maladie ou crise cardiaque	7	5
Compétition interspécifique ou prédation au nid	5	2
Saturnisme	4	
Avalanche	3	1
Compétition intraspécifique	2	2
Orage	2	
Collision avec une éolienne	2	2
Collision avec un hélicoptère	1	
Inconnue ou autre	29	12

Tableau 6. Causes de mortalité de 94 Gypaètes barbus réintroduits en Europe de 1987 à 2023 (IBM, 2024).

Hiérarchisation des menaces par massif

Les quatre massifs de présence actuelle du Gypaète barbu en France présentent des contextes socio-écosystémiques différents pour les vautours. Les noyaux de population n'étant pas soumis de la même manière aux différentes menaces, il est important de hiérarchiser l'impact de ces dernières afin de déployer des actions de conservation cohérentes et proportionnées au risque existant. Aucune distinction n'est faite pour le moment sur les impacts des changements climatiques par massif, qui mériteraient d'être étudiés plus en détail.

	Pyrénées françaises	Alpes françaises	Corse	Grands Causses
État de la population	Effectifs croissants, baisse des paramètres reproducteurs à l'ouest, recolonisation à l'est	Noyau en croissance, aux effectifs encore limités et à la faible diversité génétique	Noyau en grande difficulté, effectifs et diversité génétique très faibles	Noyau en cours de formation avec des réintroductions, absence de reproduction, effectifs encore faibles
Ressource alimentaire	Ressource domestique importante, faible disponibilité en hiver dans le Pays-Basque	Ressource alimentaire diversifiée	Déclin prononcé du pastoralisme, ressource sauvage faible	Ressource domestique majoritairement, ressource sauvage également disponible

	Pyrénées françaises	Alpes françaises	Corse	Grands Causses
Intoxications	Poison est la 1ère cause de mortalité des rapaces. Produits toxiques illégaux et le plomb sont les 1ères causes d'intoxication	Menace mal évaluée mais sans doute importante en raison de l'empoisonnement illégal visant le loup	Evaluation de la menace en cours	Menace importante surtout depuis le retour de loup, l'intoxication au plomb de chasse est encore sous-évaluée
Tirs	Pas de gypaète touché depuis 2015, mais des cas sur d'autres espèces de vautours et rapaces	Dernier gypaète braconné en 2023 en Drome, d'autres espèces touchées	Pas de gypaète tiré retrouvé depuis 30 ans, mais cas de tirs sur d'autres espèces de rapaces.	Menace importante au regard des analyses de causes de mortalités, plombs trouvés chez beaucoup de vautours radiographiés, et des tirs létaux connus
Dérangements	Augmentation et diversification des activités. Accessibilité et risques de dérangements croissants	Augmentation et diversification des activités. Accessibilité et risques de dérangements croissants. Diversité de la pression de dérangement le long de la chaine alpine	Pas d'échec de reproduction lié aux dérangements. Essor de plusieurs activités à surveiller.	Augmentation et diversification des activités. Accessibilité importante et risques de dérangements pour la future population
Câbles aériens	Cas de percussion avec des câbles électriques connus. Encore peu de câbles électriques équipés. Quasi aucun câbles de remontées mécaniques équipés	5 cas de mortalité par percussion en domaines skiables depuis 1989. Mortalité sous-estimée mais probablement importante	Réseau de câble peu dense. Aucun cas de percussion connu mais difficulté de retrouver d'éventuels cadavres. Neutralisation en cours de tronçons dangereux	Réseau électrique moyenne tension très développé, des tronçons dangereux à côté de placettes d'équarrissage naturel. Menace potentielle dans le Cantal avec les remontées mécaniques
Éolien	Encore préservées des parcs éoliens	Des cas de mortalité d'oiseaux en dehors des Alpes. Menace en émergence dans les Préalpes principalement, mais les Alpes internes peuvent être concernées également	Eolien peu développé mais projets toujours en zones fréquentées par les gypaètes. Risque d'impact fort pour une petite population	Eolien très développé sur le massif, avec de nombreuses mortalités de Vautours fauves.

Tableau 7. Matrice de hiérarchisation des menaces pesant sur les Gypaètes barbus entre les différents massifs (en rouge les menaces fortes, en jaune les menaces moyennes, en vert les menaces faibles, en bleu les menaces à évaluer).

ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES

Les actions de conservation du Gypaète barbu ont commencé en France dans les années 70 avec la mobilisation d'un réseau d'ornithologues pyrénéens pour suivre les derniers couples continentaux, et s'intensifient avec le début des réintroductions dans les Alpes en 1987. Les actions s'organisent avec un Plan de restauration pyrénéen mené de 1997 à 2007, puis un premier Plan national d'actions (PNA) est lancé en 2010 pour une période de dix ans, coordonné par la DREAL Aquitaine (devenue Nouvelle-Aquitaine) et animé par un opérateur par massif : Asters-CEN74 dans les Alpes, LPO Mission Rapaces dans les Pyrénées, et le Parc naturel régional de Corse. Ce plan offre un cadre pour mener de nombreuses actions, généralement coordonnées par les opérateurs de chaque massif, en lien avec un important réseau d'acteurs publics et privés sur le territoire.

Ces plans de restauration et PNA ont permis de définir des stratégies de conservation et ainsi de définir des objectifs prioritaires d'actions, ce qui a grandement bénéficié au Gypaète barbu. Des LIFE, l'instrument financier de la Commission Européenne pour les projets sur l'environnement et le changement climatique, sont mis en œuvre dès 1993 dans les Pyrénées, puis 1998 dans les Alpes et en Corse, et enfin à partir de 2015 dans le corridor reliant les massifs alpins et pyrénéens. Des programmes Interreg sont déployés comme l'ECOGYP (2016-2019) sur la conservation des nécrophages dans les Pyrénées, ou le programme Interreg Birdski dans le Massif des Alpes (2020-2023) sur la prise en compte de l'avifaune patrimoniale dans les domaines skiables. Enfin, le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER) a été sollicité pour financer des actions en faveur des gypaètes, comme dans les Grands Causses à partir de 2012 (Borrel, 2022).

Pour restaurer la population

SUIVIS

Le suivi des oiseaux et de la reproduction est essentiel pour évaluer les effectifs, comprendre les causes de mortalité ou d'échecs, et identifier les causes de dérangements.

Un réseau d'ornithologues pyrénéens animé par Jean-François Terrasse se développe dès la fin des années 70. Il devient le réseau **Casseur d'os** en 1994 avec le début de la publication d'une circulaire trimestrielle diffusée aux observateurs, partenaires et financeurs. Ce réseau compte aujourd'hui 350 observateurs, issus d'associations naturalistes, de parcs naturels régionaux, du parc national, de réserves naturelles nationales et régionales, de l'Office National des Forêts (ONF), de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) et d'une fédération de chasse. Ils réalisent un suivi protocolé de la reproduction des couples pyrénéens et des perturbations à proximité des aires (Arthur *et al.*, 2010 ; Heredia & Razin, 1999 ; Parc national des Pyrénées, 2017). Le **Réseau Gypaète Corse**, formé à partir de 1999, est coordonné par le Parc naturel régional de Corse (PNRC), qui réalise le suivi de la reproduction avec des bénévoles du Conservatoire d'Espaces Naturels de Corse (CENC). Un atlas photographique d'identification individuelle a été réalisé grâce aux photographies du réseau, permettant de reconnaitre les différents gypaètes et d'identifier d'éventuels oiseaux inconnus (Seguin & Réseau Gypaète Corse, 2024). Dans les Alpes, le réseau d'observateur se forme dès le début des réintroductions en 1987 avec les parcs nationaux et Asters-CEN74, et va s'étoffer au fil des ans en intégrant des professionnels d'autres espaces naturels comme des gardes de réserves naturelles nationales, de l'ONF, de l'OFB, de professionnels des activités de montagne et de nombreux bénévoles et naturalistes. Le **Réseau Gypaète Mercantour**

s'organise aussi depuis plus d'une dizaine d'années pour le suivi de l'espèce dans les Alpes du Sud, et comporte 600 participants dont 100 réguliers. Un bulletin de liaison est publié cinq fois par an et des rencontres sont organisées annuellement pour renforcer les liens entre les membres[5]. Le suivi de la reproduction est bien maitrisé : lors du PNA précédent, un total de 23 structures y a participé, et en moyenne 97 % des couples ont pu être contrôlés (Borrel, 2022).

Les opérations de marquage sont réalisées dans le cadre des **programmes personnels de baguage n°624 et n°961**, portés respectivement par Étienne Marlé depuis 2013 et Olivier Duriez depuis 2017, et agréés par le Centre de Recherches sur la Biologie de Populations d'Oiseaux (CRBPO) : 39 gypaètes nés en nature ont été bagués, et 36 d'entre eux ont été équipés de balise GPS (2013-2025). Quatre oiseaux soignés en centres de soins ont également été relâchés avec bague et GPS dans les Pyrénées et les Alpes. Le **baguage** permet l'identification des individus et l'analyse de paramètres démographiques comme le taux de survie des oiseaux. Les **balises GPS** permettent de compléter le champ des connaissances sur l'écologie des oiseaux ou sur les menaces qu'ils rencontrent, et facilitent le suivi post-envol et la récupération des jeunes gypaètes lâchés et nés en nature en difficulté. Les données télémétriques alimentent par exemple les études sur la dispersion des immatures, sur l'appréhension des obstacles (éoliennes, câbles aériens), et sur les causes de mortalité via les signalements d'oiseaux inertes qui ont révélé l'importance des intoxications et tirs. En plus des bagues et balises GPS, les gypaètes lâchés dans le cadre des programmes de réintroduction sont marqués à l'aide d'une **décoloration des plumes** des ailes et/ou de la queue pour faciliter leur identification en vol. Le patrimoine génétique des oiseaux lâchés est systématiquement enregistré depuis 1998 et des **prélèvements de plumes** ont également été effectués lors des interventions au nid pour compléter les études sur le volet génétique : l'identification d'individus qui n'ont pas ou plus de bagues et balises GPS est alors possible, de même que la détection du sexe des oiseaux ou de turn-over dans la composition des couples. L'analyse génétique de la population européenne est coordonnée par la Fondation *Pro Bartgeier* en Suisse (Marlé & Loercher, comm. pers.).

Décoloration alaires et bagues visibles chez le jeune gypaète Rei del Causse, relâché en 2022 dans le Parc national des Cévennes © Clément Ganier/LPO France

Le réseau *International Bearded Vulture Monitoring Network* (IBM) regroupe les opérateurs européens de la conservation du Gypaète barbu et centralise l'ensemble des informations et observations dans une base de données partagée. Ce réseau, coordonné par la *Vulture Conservation Foundation* (VCF) organise également chaque année la Journée internationale d'observation de l'espèce (IOD) : déployé dans tout l'arc

5 https://www.mercantour-parcnational.fr/fr/des-actions/connaitre-et-proteger/le-reseau-gypaete-mercantour-observez-participez consulté le 02/10/2024

alpin, le Massif central, la partie orientale du massif pyrénéen, ainsi que dans plusieurs provinces espagnoles, ce comptage simultané a rassemblé 1 160 observateurs en octobre 2022, qui ont collecté 638 observations de gypaètes (Lauper & Rauchenstein, 2023 ; Loercher, comm. pers.).

RÉINTRODUCTIONS

Dans les régions où l'espèce s'est éteinte, d'importants programmes de réintroduction ont été menés afin de recréer des noyaux de population, et ces efforts se poursuivent pour conserver une dynamique positive et créer des ponts entre les noyaux. Ainsi, un **programme international de réintroduction du Gypaète barbu dans les Alpes** est lancé en 1978 en lien avec le **programme européen d'élevage (EEP)** de l'espèce en captivité, qui recensait 40 individus à l'époque, principalement dans des zoos. Un important réseau d'élevage coordonné par la VCF est mis en place : en 2024, le réseau comprend 39 partenaires, dont six centres d'élevage, et héberge 197 gypaètes qui produisent une trentaine de poussins par an. Le patrimoine génétique des gypaètes enregistrés dans l'EEP est connu, permettant à la VCF de sécuriser les lignées les plus rares et de maximiser la diversité génétique des poussins produits. Au total de 1986 à 2025, ce programme a permis l'élevage de 741 oiseaux en captivité, 445 ont été relâchés, dont 155 en France (Tavares, comm. pers.). En 1986 débutent les premières réintroductions dans les Alpes autrichiennes, en 1987 dans les Alpes françaises, en 1991 en Suisse, en 1994 dans les Alpes italiennes, en 2006 en Espagne, et en 2021 en Allemagne. Un programme de réintroduction du Gypaète barbu a également démarré en 2008 en Sardaigne, mais l'empoisonnement des trois gypaètes un mois après leur envol a conduit à l'arrêt des lâchés (Borrel, 2022).

Les opérations de réintroduction sont encadrées par la VCF et reposent sur la technique du taquet (ou *hacking*) : les poussins âgés de trois mois sont acheminés dans des grottes ou des vires en milieu naturel qui ont été aménagées comme des nids artificiels. Les sites sont protégés par des clôtures permettant de contenir les jeunes et d'éviter la venue de prédateurs terrestres, les poussins les plus jeunes ou faibles ne pouvant se défendre seuls. Le nourrissage des jeunes est effectué artificiellement et dans des conditions évitant aux humains d'être vus par les oiseaux, donc soit de nuit, soit par un système de gouttières, ou par des lâchés de viande au-dessus des taquets. Ces sites sont suivis quotidiennement pour éviter les dérangements et garantir une capacité d'intervention rapide, que ce soit lors de perturbations ou en cas de problèmes de santé. Les poussins grandissent et se musclent lors de cette phase d'élevage d'une durée d'environ un mois, puis lorsqu'ils affichent une activité suffisante et caractéristique d'un bon état de santé, les clôtures sont retirées pour qu'ils puissent prendre leur envol. Le suivi des jeunes se poursuit après l'envol et une émancipation progressive est mise en place avec un nourrissage réduit sur le site de lâché.

Site de lâché en Lozère, dans les Grands Causses © Clément Ganier/LPO France

Créé au début des années 80, le **centre d'élevage de Haute-Savoie** géré par Asters-CEN74 permettait de faciliter les démarches administratives pour le lâché des oiseaux sur le territoire français, et de réduire aussi le temps de transport des poussins jusqu'aux sites de lâchés. En outre, il constitue un pool d'individus protégés d'éventuelles épidémies qui pourraient circuler dans les autres lieux d'élevage. En 2024, le centre contenait quatre volières et hébergeait trois couples qui ont mené deux poussins à l'envol (Marie Heuret, comm. pers.). De sa création à 2024, il a permis la production de 19 jeunes à l'envol dont 16 ont été réintroduits en milieu naturel, et trois réintégrés dans les structures du réseau EEP (Marlé, comm.pers.).

Dans le cadre du programme international de réintroduction de l'espèce dans l'arc alpin, les premières réintroductions dans les Alpes françaises sont menées à partir de 1987 dans le Massif du Bargy, en Haute-Savoie. Un second site est utilisé dans le Parc national du Mercantour à partir de 1993. Avec des effectifs limités et isolés, la viabilité du noyau alpin est incertaine : la population est tributaire de l'effet fondateur lié aux réintroductions, et manque de diversité génétique (Loercher *et al.*, 2013). Le rétablissement des échanges entre populations est un élément clé pour reconstituer une vraie métapopulation européenne pérenne, et cet objectif a été intégré par la suite aux recommandations du **Plan européen de restauration du Gypaète barbu dans le Paléarctique Occidental** (Izquierdo, 2017).

Afin de reconstituer l'aire de répartition morcelée de l'espèce, des réintroductions sont ensuite entreprises dans les **Préalpes** avec des lâchés dans le Vercors dès 2010, puis dans les Baronnies dès 2016. Ces opérations sont soutenues par le programme LIFE GYPCONNECT (2015-2022) qui cherche à recréer un corridor favorable à l'espèce entre les Alpes et les Pyrénées. Un pont est créé à mi-chemin entre ces deux massifs avec le début des réintroductions en 2012 dans le **Massif central** pour favoriser les échanges entre population : deux sites ont été utilisés en alternance dans le cadre du LIFE entre le Parc national des Cévennes et le Parc naturel régional des Grands Causses. Au total, ce sont 46 oiseaux qui ont été libérés dans le cadre de ce programme LIFE, et six couples installés dans la zone d'intervention du LIFE. Un couple formé de deux individus relâchés en 2010 et 2013 dans le Vercors a mené un jeune à l'envol en 2022,

le premier après 140 ans sans reproduction dans le massif, et une femelle réintroduite en 2019 dans les Baronnies a mené un jeune à l'envol dans le Vercors en 2023 et en 2024 (Orabi, comm. pers.). À partir de 2016, la part d'individus nés en nature dépasse même la part d'individus lâchés sur le Massif alpin, et en 2019, un premier oiseau d'origine pyrénéenne est identifié comme reproducteur dans les Alpes-Maritimes (Loercher, comm. pers. ; Schaub *et al.*, 2024). Les opérations de réintroduction ont été poursuivies dans le cadre du LIFE GYP'ACT (2022-2028), dont les actions s'inscrivent dans la continuité du précédent LIFE du corridor.

Serapias, sur son site de lâcher en Aveyron en 2023, dans les Grands Causses © Clément Ganier/LPO France

Impacté par l'isolement insulaire et l'extinction de l'espèce sur les îles voisines (Sardaigne, Sicile), le noyau de **population corse** est en déclin et manque aussi de diversité génétique (Loercher *et al.*, 2014). Des renforcements y sont menés depuis 2016, et se poursuivent avec le LIFE GYPRESCUE (2021-2026). Ces opérations ont un impact significatif sur la population corse, avec la formation en 2023 d'un nouveau couple composé d'oiseaux relâchés (Seguin & Réseau Gypaète Corse, 2024). Pour sauvegarder le patrimoine génétique corse, six œufs ont été prélevés au nid depuis 2015, trois d'entre eux étaient stériles, il y a donc désormais trois oiseaux d'origine corse dans l'EEP. Enfin, pour étudier les causes des échecs de reproduction répétés, six caméras ont été installées dans le cadre du LIFE dans des nids de quatre territoires entre 2023 et 2024 (Seguin, comm. pers.).

	Haute-Savoie (1987-2005)	PN du Mercantour (1993-2013)	PNR du Vercors (depuis 2010)	Grands Causses (depuis 2012)	Baronnies (depuis 2016)	Corse (depuis 2016)	Total
Nombre de jeunes lâchés	39	21	23	43	17	12	**155**
dont recapturés (puis relâchés)	1	2 (1)	2	9 (7)	4 (3)	1	**19 (12)**
dont morts	11	2	4	20	3	2	**42**

Tableau 8. Synthèse de 38 ans de réintroduction du Gypaète barbu en France (1987-2025). Les oiseaux qui ne sont plus observés mais dont le cadavre n'a jamais été retrouvé ne sont pas comptés comme des mortalités. Le tableau ne comprend pas d'oiseaux nés en nature, récupérés en centre de soins puis relâchés (données IBM).

L'ensemble des actions menées au cours du précédent PNA a contribué à l'amélioration de la population française passant de 51 couples territoriaux en 2010 à 77 en 2021. À l'échelle nationale, la productivité a légèrement progressé (0,31 en 2010 et 0,37 en 2021), et le succès reproducteur s'est également amélioré (0,39 en 2010 et 0,49 en 2021) (Borrel, 2022).

Pour améliorer la ressource alimentaire

Pour rétablir la fonction écologique de charognards occupée par les vautours et accompagner leur retour, un important réseau de placettes d'équarrissage naturel a été développé en France dès les années 90, principalement dans les zones de réintroduction des vautours (Vercors, Baronnies, Grands Causses, Corse) et dans les Pyrénées. Dans les Alpes du Nord et dans le Parc national du Mercantour, les populations d'ongulés sauvages et domestiques ont été jugées suffisantes pour ne pas installer de placettes d'équarrissage naturel (Marlé, comm. pers.). En 2023, ce réseau comporte environ 220 placettes d'équarrissage naturel, utilisées par des éleveurs sur leurs exploitations agricoles ou rechargées par des parcs naturels, nationaux ou des associations de protection de la nature (voir Figure 6). Les collectes d'équarrissage naturel concernent 317 exploitants agricoles en 2025. Dans le Massif central, 135 placettes étaient actives en 2023, ce qui représente un dépôt de 226 tonnes de ressource alimentaire par an (Bodot et Orabi, comm. pers.). Dans les Pyrénées, 57 placettes sont utilisées, des Pyrénées-Atlantiques jusqu'à l'Aude, et 134 tonnes sont déposées annuellement (Couanon, comm. pers.). La coordination transversale de l'équarrissage naturel entre les différents PNA en faveur des rapaces nécrophages a abouti en 2011 à la minoration de la Contribution Volontaire Obligatoire (CVO), aujourd'hui Cotisation Interprofessionnelle Etendue (CIE), pour les éleveurs participant à ce processus : la CIE est ainsi calculée pour eux sur un effectif minoré de bétail. Cette dernière ne s'applique pas dans les Pyrénées-Atlantiques (Couanon, comm. pers.).

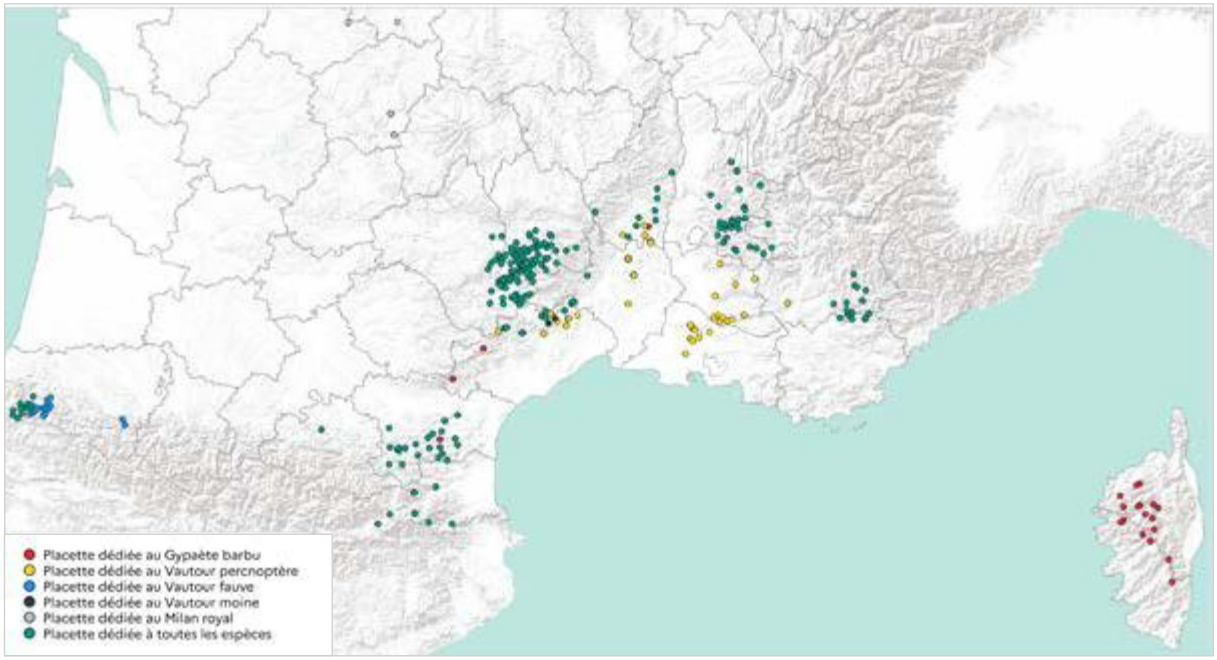

Figure 6. Réseau de placettes d'équarrissage naturel utilisées par des éleveurs, des associations, des parcs nationaux et des parcs naturels régionaux (Orabi & Seguin, comm. pers.).

Ponctuellement, des opérations de nourrissage ont été mises en place spécifiquement à destination du Gypaète barbu. Des placettes à os ont été utilisées de novembre à mai dans les Pyrénées de 1994 à 2020 pour soutenir les couples nicheurs, mais également pour fixer de nouveaux couples. La ressource alimentaire ainsi mise à disposition a incité des couples à s'installer dans de nouveaux secteurs et a favorisé la recolonisation des Pyrénées françaises, notamment à l'est de la chaine : des sites d'alimentation ont par conséquent réduit leurs dépôts pour éviter des effets de densité-dépendance (Borrel, 2022). Ces opérations n'ont toutefois pas eu directement un impact significatif sur le succès reproducteur de la population pyrénéenne française (Arroyo *et al.*, 2021). Le constat du déclin de la ressource alimentaire permis par l'étude préliminaire au LIFE Gypaète barbu en Corse (1998-2003) a abouti à la création de neuf placettes d'équarrissage naturel rechargées en période de reproduction, avec une fréquence accrue proche des territoires occupés. Une forte compétition avec les Milans royaux et Grands corbeaux est cependant observée : un système d'effarouchement sonore contre ces derniers a été testé lors du LIFE GYPRESCUE (2021-2026), avec des résultats non satisfaisants. Huit sites d'alimentation destinés aux gypaètes ont été installés sur le corridor Alpes-Pyrénées lors du LIFE GYPCONNECT (2015-2022). Enfin, de la nourriture est encore déposée localement sur les sites de lâchés après l'envol des jeunes jusqu'à leur émancipation. L'analyse des données GPS des deux premières années des oiseaux équipés au nid ou lâchés dans les quatre massifs montre une utilisation plus importante des sites d'alimentation dans les Alpes (Préalpes notamment) et dans les Pyrénées, qu'en Corse et que dans les Grands Causses. Ces sites sont d'autant plus fréquentés à partir du premier automne et lors du premier printemps, ce qui pourrait être lié à une plus faible ressource alimentaire sauvage lors de cette période de l'année (Tréhin *et al.*, 2024).

L'abondance d'ongulés sauvages en hiver a eu un effet positif sur le succès reproducteur de la population dans les Pyrénées françaises, suggérant que la restauration des populations d'ongulés sauvages peut bénéficier directement à la reproduction du gypaète (Arroyo *et al.*, 2021). Les principales espèces sauvages consommées par le gypaète ont toutes été transloquées pour leur propre conservation ou par intérêt cynégétique au cours du XXe ou du XXIe siècle, et le renforcement de leurs populations était inscrit comme action

du précédent PNA en faveur du Gypaète barbu (Arthur *et al.*, 2010). Les Bouquetins ont ainsi recolonisé le massif alpin grâce à des réintroductions menées à partir de 1959, et les zones où ils avaient les plus fortes densités ont été préférentiellement utilisées par les gypaètes réintroduits à partir de 1986 (Hirzel *et al.*, 2004). La densité locale de bouquetin n'influence cependant pas de manière significative le succès reproducteur des couples alpins (Santos-Cottin *et al.*, 2025). Les Bouquetins ibériques ont été introduits à partir de 2014 dans le Parc national des Pyrénées et le Parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises pour remplacer le Bouquetin pyrénéen (*Capra pyrenaica victoriae*) disparu en 2000 (Herrero *et al.*, 2021 ; Gauthier & Villaret, 1990). Le Chamois alpin a été transloqué entre différents secteurs des Alpes et au-delà à partir des années 50 (Vosges, Cantal, Var, Lozère) (Corti *et al.*, 2013 ; Bison & Loison, 2022 ; Trauchessec, 2012). L'Isard pyrénéen a lui aussi bénéficié de translocations dès les années 80 (Corti *et al.*, 2013). Le Mouflon de Corse a été élevé par le PNRC et réintroduit au sud de l'île à partir de 2020 : ces lâchés ont cependant eu lieu loin des actuels territoires de présence de gypaètes reproducteurs (Comiti & Seguin, 2023). Le Mouflon méditerranéen a également été élevé et transloqué en France dans un objectif cynégétique à partir de 1949 dans de nombreuses régions dont les Alpes, le Massif central et les Pyrénées pour ne citer que des zones de présence du gypaète[6] (Corti *et al.*, 2013). Enfin, le Cerf de Corse, disparu de l'île dans les années 1970, a également été réintroduit par le PNRC de 1998 à 2017, à partir d'individus sardes de la même sous-espèce (Seguin *et al.*, 2024).

Contre les intoxications et empoisonnements

La lutte contre l'empoisonnement en France a débuté à la fin des années 60 avec la création du Fond d'Intervention pour les Rapaces (FIR, devenu Mission rapaces de la LPO France) qui œuvra pour la protection légale et intégrale des rapaces dès 1972. Après l'obtention de l'interdiction des destructions organisées des rapaces, le FIR s'affaira pour obtenir l'interdiction de polluants organiques persistants qui s'accumulent dans l'environnement et la chaîne alimentaire : les pesticides organochlorés comme le DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane), responsables de l'extinction de certaines populations de rapaces. Depuis les années 80, les réseaux naturalistes se mobilisent pour surveiller les risques toxiques en mettant en œuvre des protocoles de prise en charge de la faune sauvage morte ou en situation de détresse (protocoles d'autopsie et d'analyses toxicologiques). Une veille d'épidémio-surveillance du milieu naturel a été mise en place par le **réseau Vigilance-Poison**, issu d'une collaboration entre la LPO et l'Office Français pour la Biodiversité (OFB), et par le **réseau SAGIR**, coordonné par l'OFB. Un protocole de prise en charge des oiseaux en détresse en centre de soins a été rédigé en 2009 dans les Pyrénées, et un second a été établi en 2016 pour le LIFE GYPCONNECT (2015-2022), mais il n'existe pas de protocole national.

Pour améliorer la détection des oiseaux intoxiqués ou des appâts empoisonnés, les équipes du LIFE GYP'ACT (2022-2028) travaillent avec l'OFB à la création d'une brigade cynotechnique, qui permettra d'intervenir sur le terrain et de renforcer l'efficacité des interventions policières, à la manière de ce qui se fait en Espagne, en Italie, au Portugal, en Bulgarie, en Grèce et divers autres pays européens. Pour lutter contre les destructions intentionnelles ou non de la faune sauvage, et s'assurer du respect de la législation la concernant, le LIFE prévoit une intensification des partenariats avec la magistrature, les pénalistes et les services de police.

Les réseaux d'observateurs ont également été sensibilisés à la nécessité de collecter les cadavres d'espèces comme les rapaces nécrophages, et les vétérinaires et laboratoires

6 https://www.mercantour-parcnational.fr/fr/des-connaissances/le-patrimoine-naturel/la-faune-du-mercantour/mouflon-mediterraneen consulté le 02/10/2024.

spécialisés conduisent systématiquement des analyses. Les cadavres sont récupérés dès que possible et analysés par des vétérinaires et laboratoires spécialisés, offrant une vision globale des menaces impactant ces espèces. L'exposition à des produits toxiques peut conduire par exemple à des troubles nerveux ou immunitaires, et *in fine* à une mortalité toute autre : les recherches toxicologiques sont donc à mener pour chaque oiseau vivant et cadavre collecté. L'ensemble des résultats d'autopsies et d'analyses ont permis de constituer une base de données des atteintes détectées sur les Gypaètes barbus, qui fournit une vision globale des menaces pesant sur l'espèce.

Pour limiter les risques d'intoxication par ingestion de plombs sur des cadavres laissés par les chasseurs, d'importants efforts de sensibilisation ont été déployés, et des expérimentations de munitions sans plomb à destination des chasseurs ont été proposées. Celles-ci ont été conduites dans le cadre de trois projets européens : dans le Parc national des Cévennes grâce au LIFE GYPCONNECT (2015-2022), en Haute-Savoie avec le LIFE GypHelp (2014-2018) et dans les Pyrénées françaises et catalanes lors de l'Interreg Ecogyp (2016-2019). Au lancement du LIFE GYP'ACT (2022-2028), la plaquette de sensibilisation « Pourquoi utiliser des munitions sans plomb ? » a été produite à destination des acteurs cynégétiques.

Dans le cadre du LIFE GypHelp (2014-2018), un **Plan d'actions pour réduire les risques d'empoisonnement et d'intoxication chez le Gypaète barbu et les grands rapaces des Alpes françaises** a été élaboré, proposant des actions sur les problématiques de l'intoxication, de l'empoisonnement, et du saturnisme. Il a pour objectif d'augmenter la détectabilité des cas de mortalité et leur déclaration, de mieux encadrer la collecte et l'échange des données entre les réseaux, et de promouvoir une interprétation collective des résultats d'analyses par des experts sanitaires. Sur le volet saturnisme, le plan a pour objectif d'informer et de sensibiliser le monde cynégétique, et d'améliorer les connaissances des sources potentielles de contamination au plomb chez les grands rapaces. Les actions de ce plan ont été pensées pour pouvoir intégrer ce deuxième PNA en faveur du Gypaète barbu (Champly & Heuret, 2018). Des expérimentations de munitions sans plomb ont aussi été réalisées en nature et en stand lors du LIFE : ces opérations ont permis d'avoir un retour d'utilisation de la part des chasseurs, et à les sensibiliser sur le risque de saturnisme dans l'espoir de voir leur pratique évoluer (Heuret, 2019). Des essais ont également été menés sur des sites-pilotes sans plomb dans les Pyrénées en 2016 dans le cadre de l'Interreg Ecogyp (2016-2019) (Borrel, 2022).

Enfin, la prévention des risques d'intoxication lors de la consommation de bétail disposé sur des placettes d'équarrissage naturel a été faite par sensibilisation des éleveurs bénéficiant de ce dispositif : un cahier technique sur l'équarrissage naturel a été produit par la LPO en 2013, incitant à la vigilance sur les dépôts. Les animaux empoisonnés, euthanasiés, tués par tir ou morts de maladies réputées légalement contagieuses sont à bannir. Une grande prudence est recommandée pour les dépôts d'animaux ayant été exposés à des traitements antiparasitaires, ou à des produits phytosanitaires. Les dépôts de volailles, ou d'autres oiseaux morts, sont également évités en raison des risques de transmission des pathologies aviaires (LPO France, 2013).

Contre les tirs

Des opérations de sensibilisation auprès des fédérations de chasse ont été réalisées sur tous les massifs lors du précédent PNA, complémentées avec des expérimentations de munitions sans plomb dans les Alpes, les Pyrénées et le Parc national des Cévennes, puis en Corse dans le cadre du LIFE GYPRESCUE (2021-2026). Des éleveurs ont également été rencontrés sur tous les massifs. Au total, 220 événements ont été organisés de 2015 à 2021 avec le LIFE GYPCONNECT, sensibilisant 231 000 personnes,

dont 1 300 chasseurs (Orabi, com. pers.). Ces actions sont principalement destinées à lutter contre les intoxications et empoisonnements (voir la partie précédente) mais ont été bénéfiques pour informer sur la problématique des tirs (Borrel, 2022).

Des radiographies sont effectuées sur chaque oiseau récupéré en détresse et sur chaque cadavre collecté, permettant d'identifier les individus visés par des tirs. Les cas avérés de tirs sur Gypaètes barbus sont dans la mesure du possible suivis de dépôts de plainte par les opérateurs du plan : au moins quatre affaires concernant des tirs létaux ou non ont été ouvertes depuis le début du précédent PNA, dont deux ont été classées sans suites, et une a abouti à une condamnation qui sera rejugée en appel (Mission juridique LPO France, 2024).

Contre les dérangements

Un important travail de sensibilisation et de formation a été mené sur les quatre massifs pour porter à connaissance sur l'espèce et pour avertir sur les risques de perturbations anthropiques. Une présence médiatique a été assurée grâce à des articles et communiqués de presse, et de nombreux outils de communication ont été développés et diffusés : flyers, affiches, panneaux, films, court-métrages, casque de réalité virtuelle, bornes pédagogiques, sites internet etc. Depuis la fin des années 90, la communication grand public et auprès des scolaires a largement bénéficié du financement offert par les LIFE, mais les moyens ont manqué pour conduire cette action auprès des acteurs socio-professionnels (Borrel, 2022). De nombreuses actions de formations et de sensibilisation ont été entreprises dans les Alpes et les Pyrénées à l'attention des usagers de l'espace aérien : pilotes de l'armée, clubs de planeurs, moniteurs de parapente, pilotes d'ULM en qualification montagne, unités de secours en montagne, etc. (Breton, comm. pers.).

Pour lutter contre les dérangements occasionnés par des photographes, un arrêté est pris en 2000 pour interdire l'approche et les affûts sur les aires de reproduction (JORF n°64 du 16 mars 2000), par la suite abrogé et remplacé par un arrêté plus large interdisant la perturbation intentionnelle à la fois sur l'aire de reproduction, mais aussi sur les sites de nourrissage (JORF n°303 du 30 décembre 2005, dernière modification du 3 août 2013). Le caractère intentionnel d'un dérangement est cependant complexe à prouver, et la distance minimale à respecter n'est pas mentionnée ou connue par la plupart des usagers concernés.

Pour porter à connaissance et matérialiser les secteurs sensibles pour le gypaète, et maintenir des zones de quiétude, des **Zones de Sensibilité Majeure** (ZSM) ont été délimitées lors du premier PNA. La cartographie des ZSM a été mise en ligne sur l'outil pnao.geomatika déployé au niveau national en 2018 par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Nouvelle-Aquitaine à partir d'un outil initialement développé par le Parc National des Pyrénées (application de localisation des aires de rapaces « *ALAIR* »). Englobant des territoires de reproduction, ou des sites de réintroductions, les ZSM sont établies pour un périmètre donné. Le réseau d'observateurs saisit également ses données de suivi sur la plateforme pnao.geomatika, permettant d'activer les ZSM des territoires où une reproduction a lieu. Elles sont activées automatiquement au 1er novembre pour les Gypaètes barbus, et après le 1er mars, si une couvaison est constatée, les autres ZSM du couple sont désactivées. En l'absence de couvaison, les ZSM sont désactivées au 1er mars, date de fin de possibilité de ponte de remplacement. Elles sont automatiquement désactivées au 15 août (31 août pour les Alpes) pour marquer la fin de la reproduction et l'émancipation des jeunes. Les sites de lâchers sont également activés pour garantir la quiétude des oiseaux.

En 2024, 160 ZSM sont définies sur le territoire français, et 105 ZSM historiques non utilisées depuis plus de 10 ans sont également identifiées. Parmi les zones encore utilisées, 24 sont situées dans des espaces naturels protégés réglementairement (zone cœur de Parc national, Réserve naturelle nationale ou Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope) et 95 sont situées dans des espaces naturels à statut de protection contractuel (Zones de Protection Spéciale hors zone cœur de Parc national, Réserve naturelle régionale, Parc naturel régional ou aire d'adhésion de Parc national). Un quart des ZSM est donc situé en dehors d'une zone naturelle à protection réglementaire forte ou bénéficiant d'un périmètre de zonage environnemental en 2024.

L'interface pnao.geomatika a été développée pour faciliter l'actualisation et la diffusion des ZSM auprès des acteurs susceptibles de causer des dérangements en période de reproduction. Des conventions nationales et locales ont été établies pour donner accès à ces zonages aux signataires, et s'assurer qu'ils respectent les règles pour ne pas perturber la quiétude des ZSM (par exemple avec la Fédération Française de Vol Libre, la Direction Générale de l'Aviation Civile ou RTE). La consultation de ces données est conditionnée à la signature d'une convention ou d'un acte de non-diffusion de données sensibles, mais en Corse et dans les Alpes, les périmètres tampons, voire les zones cœurs, sont diffusés plus largement pour faciliter leur prise en compte par les multiples usagers du territoire (Couanon *et al.*, 2021 ; Albert, 2024 ; Marlé comm. pers.). Les usagers de loisirs et professionnels du secteur sont informés par mail de l'activation et de la désactivation des ZSM. Les ZSM alpines sont également versées sur la plateforme Biodiv'Sports qui alimente des sites comme IGNrando et Camptocamp (Breton, comm. pers.).

On constate souvent des échecs dans des ZSM où ont été signalés des survols d'hélicoptères, ou qui ont été soumises aux bruits de travaux ou d'autres manifestations sonores. L'intentionnalité de la perturbation est complexe à démontrer, la plupart des perturbations anthropiques n'étant pas observées directement, il n'y a alors presque jamais de dépôt de plainte (Couanon, Loustau & Marlé, comm. pers.). Des plaintes ont cependant déjà été déposées dans les Pyrénées pour des dérangements causés par une battue illégale, par des pratiquants de wingsuit en APPB dans les Pyrénées, par une ville ayant mené un écobuage en ZSM dans les Pyrénées, ou pour des dérangements causés par des speed-riders dans le Parc national de la Vanoise. Des condamnations ont été obtenues pour les deux premiers (Mission juridique LPO France, 2024).

Pour favoriser la prise en compte des recommandations du précédent PNA dans les politiques publiques, des COPIL régionaux ou des réunions locales ont été organisés dans les Alpes, les Pyrénées et en Corse, en présence des organismes publics concernés sur le territoire. Les opérateurs du plan ont également participé à des COPIL Natura 2000 pour s'assurer de la prise en compte de enjeux concernant le gypaète. Le plan a été présenté à des représentants socio-professionnels, et parfois à des maires de communes concernées par des ZSM (Borrel, 2022).

	Zone cœur	Zone tampon
Périmètre **(variabilité selon topographie, tolérance, fréquence)**	Rayon de 500 à 800 m autour des nids	Rayon de 1 000 m autour de la zone cœur
Activités à proscrire	Pénétration humaine (exemples : activités bruyantes, parapente, escalade, base-jump, ski, VTT, photographie, randonnée)	Activités bruyantes (exemples : travaux mécanisés, chasse en battue, survols motorisés, drones et planeurs)
Préconisations pour les limites altitudinales de survol si le contournement est impossible du 1er novembre au 15 août (31 août pour les Alpes) :		
Survols motorisés et planeurs	1 000 m au-dessus du point le plus haut de la ZSM active	1 000 m au-dessus du point le plus haut de la ZSM active
Survols non-motorisés	300 m au-dessus du point le plus haut de la ZSM active	Pas de limite

Tableau 9. Règles de délimitation et de survol des Zones de Sensibilités Majeures (ZSM) (Albert, 2024)

Face au risque de percussion et d'électrocution

L'inventaire des câbles aériens dans les Alpes et la hiérarchisation des risques qu'ils représentent pour le gypaète a commencé lors du programme LIFE Conservation du Gypaète barbu dans les Alpes françaises (1998-2002). Des systèmes de visualisation des câbles ont été installés sur 32 remontées mécaniques et sur des lignes électriques proches de sites de nidification (Clémente, 2002). Dans le cadre du LIFE international Gypaète barbu dans les Alpes (2003-2007), une trentaine de remontées mécaniques et 6 km de lignes électriques ont été visualisées, et sept pylônes électriques sécurisés. Un protocole pour l'inventaire et la visualisation des câbles dangereux ou potentiellement dangereux pour les grands rapaces a aussi été produit et partagé aux acteurs souhaitant œuvrer contre cette problématique (Zimmermann *et al.*, 2007). Le LIFE GypHelp (2014-2018) a permis de poursuivre le travail de hiérarchisation et de sécurisation des câbles aériens : 150 tronçons dangereux en domaine skiable et 18 km de lignes électriques ont été visualisés, et 113 poteaux dangereux ont été sécurisés. Une fiche technique sur le matériel utilisable et les techniques d'installation a été rédigée, ainsi que des éléments de communication (kit, films), et l'application « Avifaune et câbles » a été développée par le Parc national de la Vanoise et partagée dans le cadre du comité régional avifaune Auvergne-Rhône-Alpes. Le protocole pour l'inventaire et la visualisation des câbles dangereux ou potentiellement dangereux pour les grands rapaces a été actualisé, et un protocole d'évaluation de l'efficacité des systèmes de visualisation « stations de ski » a été conçu par l'Observatoire des Galliformes de Montagne en 2015 (Heuret, 2019). Un cahier technique « Avifaune et domaines skiables » a été conçu dans le cadre du projet Birdski (2020-2023) pour présenter des outils permettant une meilleure prise en compte des enjeux concernant l'avifaune dans les domaines skiables. Une étude des capacités visuelles du gypaète est en cours dans les Alpes en lien avec l'Université de Lund (Suède) : une meilleure connaissance de la perception visuelle de l'espèce permettra d'améliorer les dispositifs utilisés pour augmenter la visibilité des câbles aériens.

Dans le Massif central et les Préalpes, un important travail cartographique du réseau électrique et de sa dangerosité a été mené lors du LIFE GYPCONNECT (2015-2022), conduisant à la sécurisation de près de 20 km de lignes électriques, et il est prévu de répéter cet effort dans le LIFE GYP'ACT (2022-2028).

Le programme LIFE Gypaète barbu en Corse (1998-2003) a mis en lumière le danger que représentent les lignes électriques (Seguin & Torre, 2002). L'inventaire des lignes électriques et remontées mécaniques potentiellement dangereuses a été poursuivi lors du PNA (Borrel, 2022). Des sécurisations de pylônes, équipements de balises et la suppression d'une ligne électrique ont également été réalisés dans la durée du LIFE GYPRESCUE.

Gypaète barbu immature volant à proximité de lignes électriques © LPO Grands Causses

Dans les Pyrénées, l'étude « Identification et hiérarchisation des lignes haute tension dangereuses pour les grands rapaces - étude réalisée en zone de montagne dans les Pyrénées-Atlantiques et les Hautes- Pyrénées » a été réalisée par la LPO pour RTE en 2020 dans une perspective de sécurisation de lignes potentiellement dangereuses (Borrel, 2022). En 2018, 85 km de lignes électriques étaient équipés de balises avifaunes (balises spirales ou balises avisphères) dans le massif des Pyrénées. L'équipement de portions de lignes dangereuses se poursuit depuis sur le massif.

Le Comité National Avifaune (CNA) a été mis en place en 2004 pour développer des échanges entre France Nature Environnement (FNE), la LPO, le Réseau de Transport d'Electricité (RTE), Enedis et quelques années plus tard le Ministère de la Transition Ecologique (MTE). À travers cette coopération, les relations entre structures et la cohérence des actions ont été renforcées, de nombreux échanges ont pu se tenir sur les pratiques et sur les difficultés, et d'importants travaux d'inventaire et de sécurisation d'ouvrages électriques ont été réalisés. Un Comité Régional Avifaune et Biodiversité (CRA-B) a été créé en 2014 en région Auvergne-Rhône-Alpes, regroupant la LPO AuRA, Asters-CEN74, RTE et Enedis. Durant le précédent PNA, 114,2 km de lignes électriques ont été neutralisées, ainsi que 160 poteaux et 186 tronçons de remontées mécaniques (Borrel, 2022).

Le Gypaète barbu fait partie des 13 espèces d'oiseaux les plus impactées par les lignes électriques en France, en Belgique et au Portugal, et qui ont été sélectionnées pour le programme LIFE SafeLines4Birds (2023-2028) dont l'objectif est de réduire la mortalité non naturelle liée aux lignes électriques. Le projet est coordonné par la LPO France et réunit des gestionnaires de réseaux de transport et de distribution, des ONG ainsi que des experts scientifiques. Un important travail cartographique va être réalisé, dans la continuité de ce qui a pu se faire localement dans les Alpes ou dans le corridor du LIFE GYPCONNECT, pour définir des zones de sensibilité de

l'avifaune face au risque de percussion ou d'électrocution. Ces cartes guideront les prochaines installations de dispositifs anticollisions ou enfouissement de lignes sur les secteurs à risque. Des dispositifs anticollisions et des techniques de poses vont être expérimentées avec ce projet, comme le système américain ACAS (*Avian Collision System Avoidance*) reposant sur l'utilisation d'UV pour visualiser les lignes. Les méthodes d'entretien et de surveillance des réseaux vont aussi être traitées dans ce projet pour limiter le dérangement des espèces nicheuses proches des réseaux électriques ou directement sur les pylônes.

Face au risque éolien

À partir d'octobre dans leur première année, ou dès le printemps l'année suivante, les gypaètes peuvent entrer en phase d'erratisme et entamer de longs trajets exploratoires, loin des zones habituelles de présence et de reproduction de l'espèce. Ces déplacements relativement imprévisibles compliquent la mitigation du risque éolien. Alors que le développement des énergies renouvelables (EnR) s'accélère, les trois premiers cas de mortalités observés depuis 2021 par collision avec des éoliennes sont un avertissement de l'émergence de cette menace pour le Gypaète barbu.

Une veille sur les projets éoliens a été établie dans le Massif central pour évaluer la dangerosité des travaux envisagées (nouveaux parcs, mais aussi *repowering* de parcs existants) pour les vautours. Des contentieux ont entrainé l'annulation de plusieurs projets, et des parcs en fonctionnement se sont équipés de systèmes de détection avifaunes (SDA) permettant de détecter les oiseaux, et de déclencher un arrêt progressif de la rotation du rotor. Quatre projets éoliens ont ainsi été annulés dans le périmètre du LIFE GYPCONNECT (2015-2022). D'autres projets sont préoccupants, des contentieux sont en cours, et des parcs existants situés dans des zones à enjeux pour les gypaètes nécessitent de conserver une vigilance sur cette menace. Parmi les moyens à disposition des opérateurs du PNA, les chartes des parcs nationaux et naturels régionaux sont des outils juridiques importants qui cadrent habituellement le développement des ENR en cohérence avec les enjeux de préservation de la biodiversité : les parcs peuvent ainsi émettre des avis conformes défavorables entrainant un refus d'autorisation d'exploitation.

Une modélisation de l'expansion à venir de la population alpine a été faite par Vignali *et al*. (2021) en combinant observations et données GPS de gypaètes barbus : leur travail a permis d'établir une cartographie des zones de potentiels conflits avec le développement éolien en Suisse. Il serait utile de répéter cet exercice en France pour disposer d'un outil similaire à destination des services instructeurs, et ainsi s'assurer d'une meilleure prise en compte de l'espèce dans le développement éolien. Les SDA ont une efficacité limitée, encore débattue au sein de la communauté scientifique, et l'étude menée par Simon Potier et l'Université de Lund (Suède) sur les capacités visuelles du gypaète permettra probablement d'améliorer ces dispositifs (Huso *et al.*, 2023).

En lien avec la loi d'accélération des énergies renouvelables, un Observatoire des EnR et de la biodiversité a été créé en 2024 (décret n°2024-315 du 6 avril 2024, JORF n°0082 du 7 avril 2024) : celui-ci réalisera un état des lieux des connaissances de l'impact des EnR sur l'environnement, et sur l'efficacité des dispositifs d'évitement, de réduction, ou de compensation accompagnant le développement des EnR. Il est mis en œuvre par l'OFB et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). Un portail cartographique pour la planification énergétique a aussi été développé : ce dernier recense les installations de production énergétique, met en évidence le potentiel des différentes énergies sur le territoire (dont l'éolien), et intègrera les zones d'accélération de la production énergies renouvelables.

BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION : STRATÉGIE À LONG TERME

© Cyril Coursier/Parc national des Écrins

RÉCAPITULATIF DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPÈCE

En France, le Gypaète barbu est inféodé aux régions de moyennes et de hautes montagnes. Les sites de reproduction optimaux pour l'espèce sont des vires et cavités rocheuses en falaise, inaccessibles aux prédateurs terrestres. Ils sont généralement construits proches d'habitats ouverts où se trouve sa ressource alimentaire, et de pierriers ou de lapiaz sur lesquels ils peuvent pratiquer le cassage d'os.

Membre de la guilde des rapaces nécrophages, il se nourrit principalement d'os, qu'il prélève sur les cadavres des ongulés sauvages comme le bouquetin ou le chamois, ou sur du bétail domestique, en particulier les ovins. Il peut également consommer d'autres espèces, y compris d'oiseaux ou de reptiles.

Comme d'autres espèces de grands rapaces, le Gypaète barbu est particulièrement sensible aux dérangements en période de reproduction. De novembre à août, il a besoin de quiétude sur son site de reproduction pour pouvoir s'installer, couver et élever son jeune. La survie de chaque individu est critique pour les populations de cette espèce longévive, les menaces anthropiques nécessitent donc une vigilance particulière.

Gypaète barbu adulte © Bruno Berthémy/LPO France

MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTIONS

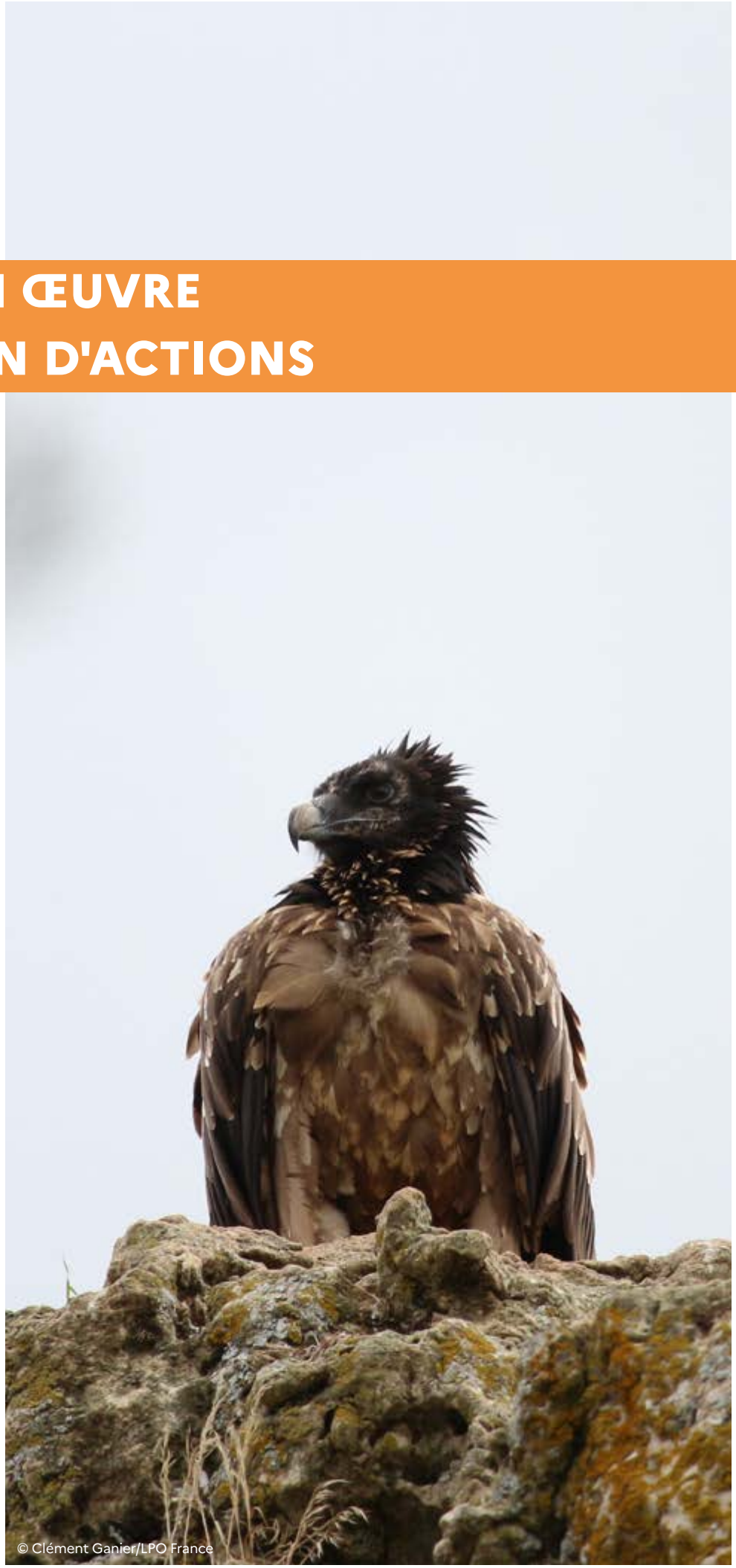
© Clément Ganier/LPO France

STRATÉGIE DE CONSERVATION À LONG TERME

Depuis le lancement du premier PNA en faveur du Gypaète barbu en 2010, de nouvelles connaissances et de nouveaux enjeux sont apparus, nécessitant une actualisation de la stratégie de conservation à long terme pour l'espèce. Les actions de ce plan seront mises en œuvre de 2026 à 2035 pour :

Suivi de la population	Connaitre le développement de la population et ses paramètres démographiques pour évaluer et adapter les mesures de conservation
	Définir une stratégie de suivi selon les questionnements identifiés par les opérateurs du plan et le comité scientifique
Métapopulation	Augmenter l'effectif et la variabilité génétique de la population corse et recoloniser le sud de l'île
	Rétablir les échanges entre la population corse, le continent et la Sardaigne
	Assurer le bon fonctionnement de la métapopulation et assurer la recolonisation à l'ensemble de l'aire biogéographique de l'espèce
	Pérenniser et reconnecter les noyaux de populations actuels (Alpes, Pyrénées, Corse et Grands Causses)
Ressource alimentaire	Renforcer la ressource alimentaire sauvage
	Favoriser l'accès à la ressource alimentaire domestique
Menaces et habitat	Eviter et réduire les perturbations anthropiques dans l'habitat du gypaète
	Préserver les domaines vitaux et sites de reproduction actuels et potentiels
	Réduire les risques de mortalité anthropique liés aux câbles aériens, aux intoxications, aux tirs et à l'éolien
	Renforcer, pérenniser et harmoniser la veille sanitaire
Médiation et sensibilisation	Faire connaitre l'espèce et favoriser l'appropriation de ses enjeux auprès de tous les publics
Mise en œuvre du plan	Animer le plan et l'intégrer dans les politiques publiques
	Favoriser la coopération et la transversalité des actions avec les pays voisins

Tableau 10. Stratégie de conservation du second PNA en faveur du Gypaète barbu (2026-2035).

OBJECTIFS À LONG TERME

Conformément aux mesures actées par la Stratégie Nationale Biodiversité 2030, des objectifs à long terme ont été définis pour ce PNA grâce à une analyse réalisée par le Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation du Muséum National d'Histoire Naturelle, complétée par l'expertise des opérateurs de chaque massif. Au regard de la croissance des populations actuelles et de la capacité supposée du milieu, un objectif démographique de 130 couples territoriaux a été fixé, soit une augmentation de 42 % entre 2024 et 2035. La méthode standardisée de l'aire d'occupation (AOO) a été utilisée pour estimer l'évolution géographique récente de la population, permettant de fixer un objectif géographique de 560 km², soit une augmentation de 16% d'ici à 2035. L'écart entre les deux pourcentages fixés résulte d'une densification attendue pour certains massifs. Les efforts de conservation mis en œuvre dans ce plan d'actions doivent permettre d'atteindre ces objectifs à long terme pour les quatre massifs et au niveau national.

Aire géographique	Objectifs démographiques	Objectifs géographiques
Alpes	29 → 54 couples territoriaux	104 → 190 km²
Corse	4 → 8 couples territoriaux	16 → 25 km²
Pyrénées	57 → 60 couples territoriaux	320 km²
Massif central	2 → 8 couples territoriaux	8 → 25 km²
National	**92 → 130 couples (+ 42 %)**	**482 → 560 km² (+ 16 %)**

Tableau 11. Objectifs à long terme du second PNA en faveur du Gypaète barbu (2026-2035).

GOUVERNANCE DU PNA

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche (MTE) :

- initie et approuve le PNA suite à l'avis du CNPN ;
- désigne la DREAL coordinatrice, en accord avec le préfet de la région concernée ;
- choisit l'opérateur technique national et les animateurs du plan par massif avec la DREAL coordinatrice ;
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan ;
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice ;
- participe au comité national de pilotage et au comité technique national ;

Les autres directions d'administrations centrales concernées par le plan :

- sont consultées par le MTE pour avis lors de l'élaboration du plan ;
- désignent les services déconcentrés de l'Etat, autres que les DREAL, en charge du suivi du plan et qui siégeront au comité de pilotage et au comité technique national ;
- sont informées du suivi du plan ;
- veillent à la prise en compte des préconisations et actions identifiées au niveau du plan au sein des politiques qu'elles portent.

La DREAL coordinatrice du plan :

- est le pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité national de pilotage et le comité technique national. Elle a en charge la coordination technique (et non une coordination stratégique et politique qui est du ressort du préfet) sur un territoire plus large que sa région ;
- définit sur proposition du prestataire, la composition du comité de suivi de l'élaboration du plan. Elle réunit et préside ce comité ;
- choisit les représentants scientifiques avec le comité de suivi et si cela s'avère nécessaire désigne un comité scientifique ;
- diffuse le plan auprès des autres DREAL et partenaires associés à la mise en œuvre du plan ;
- choisit l'opérateur technique national et les animateurs du plan par massif en lien avec la DEB ;
- définit les missions de l'opérateur technique national du plan et des animateurs par massif en cohérence avec la stratégie du plan, dans la cadre d'une convention établie entre elle et ces opérateurs ;
- réunit et préside le comité national de pilotage et le comité technique national ;
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant attache des DREAL associées qui ne sont pas forcément présentes au comité de pilotage) ;
- est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan élaborée par l'opérateur ;
- coordonne, en lien avec le comité de pilotage et le comité technique national, les actions de communication extérieure ;
- a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

L'opérateur national du plan :

- est choisi par la DREAL coordinatrice en lien avec la DEB après validation du plan (il peut être le rédacteur du Plan national d'actions) ;
- centralise les informations issues du réseau technique, en s'appuyant notamment sur les opérateurs régionaux, et en réalise la synthèse ;
- anime le plan, participe au comité national de pilotage et au comité technique national, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et au comité technique national, et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL Nouvelle-Aquitaine ;
- dresse le bilan à mi-parcours du plan sur les volets techniques et financiers, définit avec le COPIL national si une actualisation des fiches actions est nécessaire, et coordonne la rédaction du bilan final du plan ;
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan, en organisant notamment les temps d'échanges et groupes de travail nécessaires aux partenaires du plan ;
- assure, sous l'égide des financeurs, le plan de communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de l'espèce par les élus, les acteurs socio-économiques, le public etc.

Pour la durée du plan et dans un souci d'efficacité opérationnelle pour la mise en œuvre technique du plan, l'opérateur, en liaison avec la DREAL coordinatrice s'appuiera sur des référents techniques pour chaque massif, à savoir : Asters-CEN 74 dans les Alpes, le Parc Naturel Régional de Corse pour le massif corse, la LPO DT Aquitaine pour les Pyrénées, et la LPO Grands Causses pour le Massif central.

Les animateurs par massif :

— sont choisis par les DREAL associées sur le territoire de présence de l'espèce et l'opérateur national après validation du plan ;

— organisent les comités techniques par massif, centralisent les informations issues des réseaux techniques locaux, et en réalisent les synthèses par massif (et non par région) ;

— animent le plan à l'échelle de leur massif, participent au comité de pilotage et au comité technique national, appuient l'opérateur national dans la préparation des programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et au comité technique national, et établissent le bilan annuel par massif des actions du plan ;

— assurent le relais du plan de communication national.

Le comité national de pilotage du plan :

Le comité national de pilotage (COPIL) prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan et intervient dans la phase de mise en œuvre. Il se réunit annuellement pour présenter un bilan annuel des actions, et a pour missions le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers.

Le COPIL national proposé dans le cadre du second PNA en faveur du Gypaète barbu a la composition suivante, complétée par les membres du COTECH national, susceptible d'évoluer au cours du temps sur demande de la DREAL coordinatrice, de l'opérateur technique national ou des animateurs par massif :

— Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche ;

— Ministère de l'Intérieur

— Ministère des Armées ;

— Ministère des Sports ;

— Direction Générale de l'Aviation Civile ;

— Conseils régionaux ;

— Office National des Forêts (ONF) ;

— Rapporteur du CNPN ;

— MNHN ;

— CEFE-CNRS ;

— ENEDIS ;

— EDF ;

— RTE ;

— Représentants des Parcs nationaux ;

— Représentants des Parcs naturels régionaux ;

— Réseau des Réserves Naturelles de France ;

— Fédération Nationale des Chasseurs ;

— Union Française des Centres de Soins ;

— Réseau des Centres de Soins de la Faune Sauvage en France ;

— *Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico* (Espagne) ;

— Fédérations sportives conventionnées ;

— Membres du COTECH national (voir ci-dessous).

Toute structure conventionnée au niveau national pourra être intégrée au COPIL national.

Le comité technique national :

Le comité technique national (COTECH) intervient également dans la phase de mise en œuvre du plan, il se réunit annuellement en amont de la réunion du COPIL national et a pour missions :

— la mise en œuvre des actions et stratégies du plan ;

— la définition des orientations stratégiques et budgétaires, et des actions prioritaires à mettre en œuvre ;

— la constitution des bilans présentés au COPIL national.

Le COTECH national proposé pour le PNA Gypaète barbu a la composition suivante, plus restreinte que le COPIL national, susceptible d'évoluer au cours du temps sur demande de la DREAL coordinatrice, de l'opérateur technique national ou des animateurs par massif :

— DREAL Nouvelle-Aquitaine, coordinatrice du plan ;

— LPO France, opérateur technique national ;

— DREAL Occitanie, Provence-Alpes-Côte-D'azur, Auvergne-Rhône-Alpes et Corse ;

— Office Français pour la Biodiversité (OFB) ;

— Référents techniques par massif ;

— Animateurs par massif ;

— *Vulture Conservation Foundation* (VCF) ;

— VetAgro Sup ;

— Centre National d'Informations Toxicologiques Vétérinaires (CNITV) ;

Le comité technique par massif :

Dans le cadre de l'animation du plan au sein des différentes zones de présence du Gypaète barbu, un COTECH par massif est constitué et vient prendre le relais du COPIL national. Il réalise d'une part le bilan annuel des actions, et intervient d'autre part dans la mise en œuvre du plan. Il se réunit annuellement pour et a pour missions :

— le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers sur le massif ;

— la définition des orientations stratégiques et budgétaires, et des actions prioritaires à mettre en œuvre localement ;

— la mise en œuvre des actions et stratégies du plan au niveau régional ;

— la définition des orientations techniques locales et des protocoles du plan ;

— la constitution des bilans présentés au COPIL et COTECH nationaux.

Les compositions des comités techniques par massif seront définies par les DREALS et animateurs par massif, et seront susceptibles d'évoluer sur leur demande.

Le comité scientifique du plan :

La constitution d'un comité scientifique (CS) dans le plan permet de disposer d'une instance consultative pour appuyer ou remettre en question les orientations stratégiques et techniques du plan. Ce comité a pour mission de :

— conseiller et éclairer les COPIL et COTECH nationaux sur les stratégies, les aspects techniques et les protocoles, en fonction des connaissances scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ;

— informer le COTECH national des nouvelles données scientifiques utiles à la conservation de l'espèce.

Pour éviter la sur-sollicitation des membres de ce comité, l'avis du CS ne sera demandé qu'annuellement par l'opérateur national sur une série de questions identifiées à l'issue de la réunion du COTECH national. Des interrogations ponctuelles pourront être effectuées au cours de l'année pour des sujets plus urgents. Les conclusions du CS seront retransmises aux comités de pilotage et comité technique nationaux par la DREAL coordinatrice et l'opérateur national. Les membres du CS pourront également participer à ces réunions selon leur disponibilité. Les membres du CS sont issus de différents organismes de recherche et ont été sollicités par la DREAL Nouvelle-Aquitaine, coordinatrice du plan. La composition du CS est susceptible d'évoluer au cours du temps sur demande de la DREAL coordinatrice, de l'opérateur technique national ou des animateurs par massif.

Les DREALS associées sur le territoire de présence de l'espèce :

Les DREAL Occitanie, Provence-Alpes-Côte-D'azur, Auvergne-Rhône-Alpes et Corse :

— sont consultées lors de l'élaboration du plan ;

— diffusent le plan auprès des partenaires locaux ;

— coordonnent, avec les partenaires du plan dans leur région, la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le Ministère ;

— choisissent les animateurs massif après validation du plan ;

— participent aux comités de pilotage et comité technique nationaux, et organisent les comités techniques par massif ;

— informent la DREAL coordonnatrice des éléments relatifs au plan national d'actions et notamment, transmettent la synthèse des données de leur territoire ;

— ont un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

Les autres services déconcentrés :

— ont un rôle dans la prise en compte du plan dans les politiques menées sur leur territoire ;

— veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues dans le plan.

Les acteurs mobilisables au niveau national et régional :

Dans le cadre de leurs prérogatives (contrats de projets, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux…), les Conseils Régionaux seront des partenaires privilégiés. Il en est de même pour les Conseils départementaux qui peuvent trouver dans le plan un outil de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles. Les Collectivités Territoriales seront associées autant que possible à la mise en œuvre du plan. Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur des populations ou des sites significatifs pour l'espèce pourront de la même manière être associés au plan.

Les établissements publics gestionnaires d'espaces protégés (Office Français pour la Biodiversité, Office National des Forêts, Centre Régional de la Propriété Forestière, Agences de l'eau, Parcs nationaux, Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut National de Recherche Agronomique, Réseau des réserves naturelles de France, Parc Naturels Régionaux, Conservatoire du littoral, Centres de soin, Universités, Centre National de la Recherche Scientifique, IRSTEA, Conservatoires Régionaux d'Espaces Naturels…), seront mobilisés dans la mise en œuvre des actions du plan.

Les associations de protection de la nature et les réseaux de bénévoles sont essentiels dans la mise en œuvre du plan national d'actions. Localement, ils bénéficient du soutien des DREAL auxquelles ils communiquent leurs informations. Les opérateurs ont pour mission d'animer leurs réseaux de bénévoles et d'associations sur leurs territoires respectifs.

Les socioprofessionnels sont également des partenaires dans la mise en œuvre des actions du plan et seront des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du plan dès son élaboration.

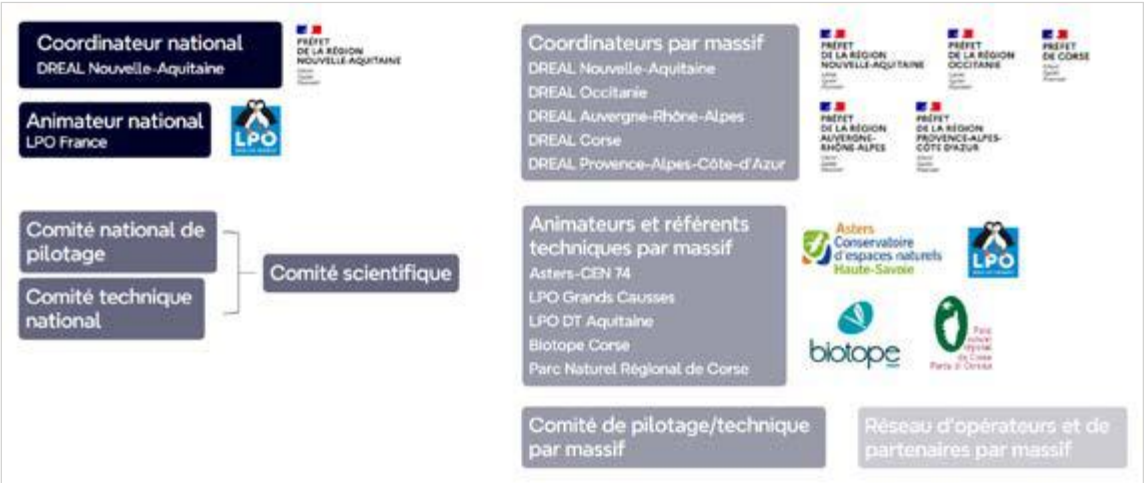

Figure 7. Schéma de gouvernance du PNA en faveur du Gypaète barbu (2026-2035).

OPÉRATEURS IDENTIFIÉS, PARTENAIRES ET FINANCEMENTS MOBILISABLES

Toute structure concernée par une fiche action peut se saisir de sa mise en œuvre en lien avec les acteurs du PNA, et mobiliser des financements pour déployer des actions comprises dans le cadre du plan. Les financements peuvent être alloués par : l'Union Européenne, l'Etat, les collectivités, les fondations, le mécénat ...

SUIVI ET ÉVALUATION DU PLAN

Bilans annuels

Pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage national se réunit chaque année. À cette occasion, il examine l'ensemble des actions réalisées et valide les actions à mettre en œuvre en priorité pour l'année suivante. Pour préparer ce débat, un rapport annuel technique et financier est élaboré par l'opérateur national du plan qui centralise et synthétise les informations fournies par les divers partenaires impliqués sur le territoire national. Ce document permet au comité de pilotage de valider les orientations stratégiques pour l'année suivante. Ce rapport annuel propose fiche par fiche :

- un bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées ;
- un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés ;
- une proposition de programmation des actions pour l'année suivante, contenant un volet budgétaire.

Pour tenir compte du calendrier des actions de terrain, les réunions du comité de pilotage se tiendront préférentiellement en début d'année. Par conséquent, les réunions des comités de pilotage régionaux et du comité technique national devront être organisées en amont afin de transmettre le bilan annuel au comité de pilotage national avant sa réunion annuelle.

Bilan à mi-parcours et bilan final

Une évaluation du plan sera effectuée à mi-parcours de sa période de mise en œuvre, soit en 2031. L'objectif est d'établir un bilan intermédiaire du plan national d'actions, et de définir les éventuels réajustements aux actions entreprises dans ce plan. L'évaluation de mi-parcours sera conforme à celle de fin de plan. L'évaluation fera le point sur les résultats en termes de conservation (évolution de l'état de conservation national et par massif) et de connaissances acquises. Elle portera sur les différentes actions de conservation, de suivi et de recherches telles que prévues dans le plan.

L'efficacité du plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et fin de plan. Le jeu des acteurs sera également analysé. Sur le plan pratique, la synergie entre les acteurs nationaux, la coopération avec les organismes gestionnaires, les échanges avec l'étranger, la sensibilisation et communication envers le grand public, sont des axes majeurs à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du plan et mettre en évidence les dysfonctionnements éventuels. Une analyse du bilan financier, en lien avec une estimation du bénévolat, sera également réalisée. Le bilan des

différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau plan d'action, si la nécessité en a été démontrée.

Une évaluation technique et financière, établie par l'opérateur technique du plan, présentera pour chaque action la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier, en intégrant les moyens humains mobilisés, sur la durée du plan.

L'évaluation du plan reposera sur une série d'indicateurs inscrits dans chacune des fiches actions. Les **indicateurs d'état** doivent permettre de comprendre l'état des populations et de leur habitat. Les **indicateurs de pression** mesurent l'intensité des menaces qui pèsent sur les populations et leur habitat. Les **indicateurs de réponse** mesurent l'efficacité des actions mises en œuvre pour collecter les données relatives aux deux précédentes catégories d'indicateurs, et évaluent les actions entreprises pour agir contre les pressions. Une grille de lecture prédéfinie (à la page 103) fixe les objectifs pour chaque indicateur et sera utilisée dans le cadre de l'évaluation.

Figure 8. Catégories d'indicateurs à compléter pour l'évaluation du plan.

Gypaète barbu adulte © Mireille Coulon/Parc national des Écrins

FICHES ACTIONS

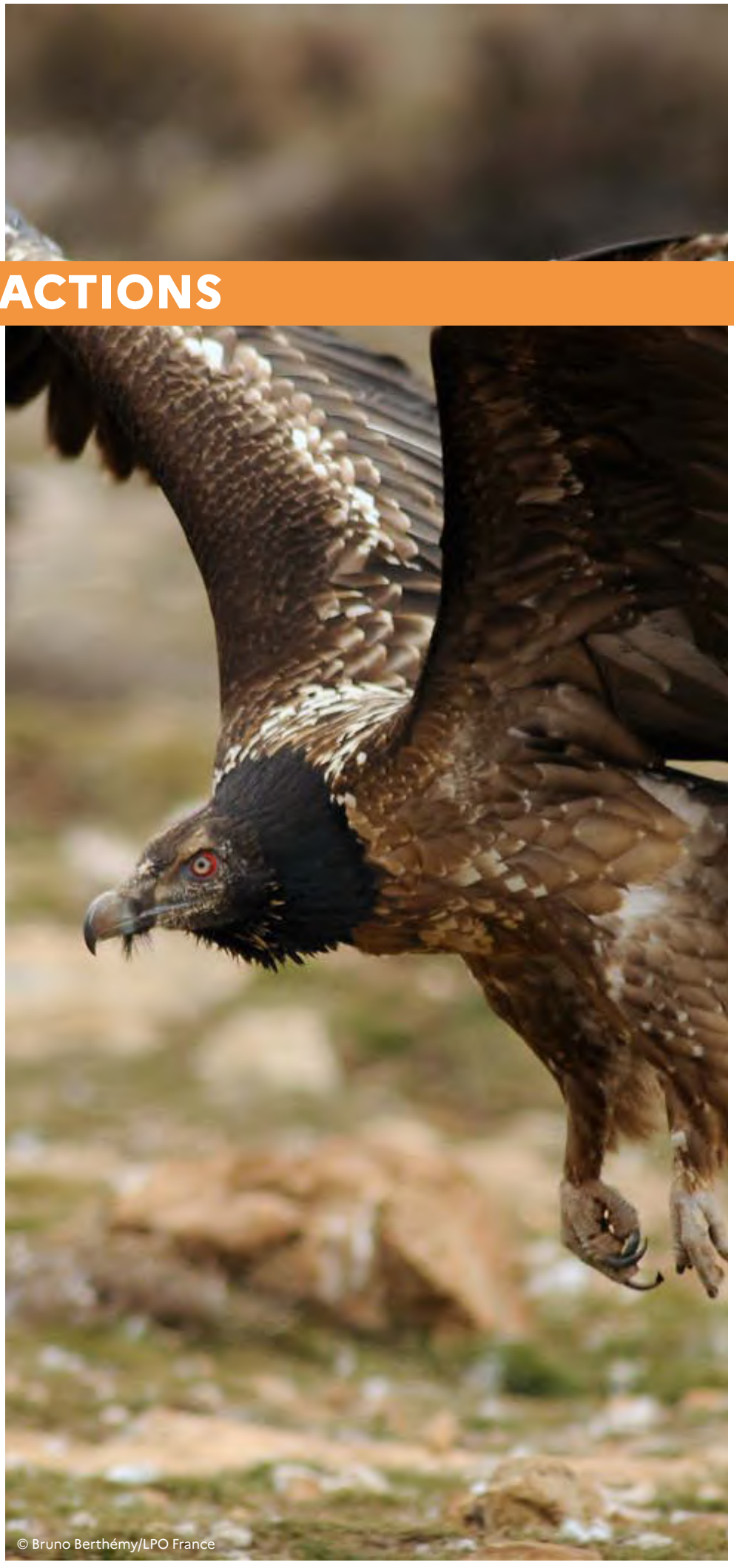

© Bruno Berthémy/LPO France

ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

Les huit fiches actions du PNA suivent le même modèle décrit ci-dessous. Elles s'inscrivent dans un des quatre thèmes : connaissance, conservation, communication et animation, transversal. Les fiches sont déclinées en volets lorsque des thématiques proches ont été identifiées.

Connaissance	Conservation	Communication et animation	Transversal

ACTION N°XX - INTITULÉ DE LA FICHE ACTION

Contexte et enjeux	Récapitulatif bref des connaissances sur le sujet, permettant de contextualiser l'action et les enjeux amenant à proposer cette fiche action.
Objectifs	→ Liste des grands objectifs à atteindre pour le succès de cette fiche action.

Description des actions	**Priorité par massif**				**Calendrier**
	Alpes	**Pyrénées**	**Grands Causses**	**Corse**	
Description de chaque action identifiée pour mettre en œuvre cette fiche. Certaines actions transversales sont rattachées à plusieurs fiches actions.	Nulle	Faible	Moyenne	Forte	Définit la temporalité de mise en œuvre de l'action

Indicateurs d'état ou de réponse	→ Liste de métriques qui permettront de juger de l'avancement de la mise en œuvre de la fiche action, et de mesurer son efficacité.
Estimation financière et moyens humains	→ Coûts prévisionnels remplis dans la mesure du possible pour estimer le coût de mise en œuvre des actions de la fiche.

Tableau 12. Modèle et fonctionnement des fiches actions du PNA en faveur du Gypaète barbu (2026-2035).

Thème	Fiche-action	N°	Volet
Connaissance	Suivi de la population	**1**	
	Surveillance épidémiologique	**2.1**	Procédures sanitaires et gestion des données
		2.2	Surveillance sanitaire événementielle
		2.3	Surveillance sanitaire renforcée
Conservation	Restauration de la population	**3**	
	Protection de l'habitat et de la ressource alimentaire	**4.1**	Protection de l'habitat
		4.2	Limitation du dérangement
		4.3	Restauration de la ressource alimentaire et de la qualité des nids
	Gestion des menaces	**5.1**	Câbles aériens et réseaux de transport
		5.2	Éolien
		5.3	Risques d'intoxication
Communication et animation	Communication, sensibilisation, vulgarisation	**6.1**	Grand public
		6.2	Usagers, socio-professionnels et collectivités
	Gouvernance et mise en œuvre du plan	**7**	
Transversal	Actions transversales	**8.1**	Recherche et développement
		8.2	Judiciaire

Tableau 13. Structure des fiches-actions à mettre en œuvre dans le cadre du PNA en faveur du Gypaète barbu (2026-2035).

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

Pour atteindre les objectifs généraux du PNA, chaque fiche ou volet dispose d'objectifs spécifiques relatifs à son champ d'action, détaillés dans le tableau ci-dessous :

Fiche action	N°	Volet	Objectifs spécifiques
Suivi de la population	**1**	/	Suivi des paramètres démographiques des populations Connaissances améliorées sur l'espèce pour une meilleure protection et gestion des sites de reproduction
Surveillance épidémiologique	**2.1**	Procédures sanitaires et gestion des données	Amélioration de la gestion et du partage des données entre veilles sanitaires et entre partenaires du plan Partage d'une procédure harmonisée de collecte, d'acheminements, de nécropsie et d'analyses des cas de mortalité, et de prise en charge des oiseaux à destination des centres de soins Définition de modes opératoires compatibles avec les procédures de police administrative et judiciaire Articuler surveillance, évaluation du risque, études, recherche et gestion du risque
	2.2	Surveillance sanitaire événementielle	Détection des évènements de morbidité ou de mortalité anormaux et surveillance systématique des oiseaux qui transitent par les réseaux de surveillance Réponse rapide, cohérente et efficace lors de la prise en charge des cas de mortalité et de détresse Processus harmonisés pour la collecte, le traitement, le stockage et le partage des données relatives aux analyses de nécropsie et aux événements de morbidité et de mortalité. Suivi sanitaire spatio-temporel des maladies du gypaète et de la santé de la métapopulation Articulation cohérente entre les centres de soins et les réseaux de surveillance pour la transmission des cadavres, la bancarisation des données sanitaires et la construction de protocoles
	2.3	Surveillance sanitaire renforcée	Élaboration de protocoles en fonction du risque sanitaire Détection précoce des pathogènes à enjeu et réponse coordonnée en cas de crise sanitaire Dispositifs de suivis existants renforcés pour identifier les causes de mortalité et de morbidité

Fiche action	N°	Volet	Objectifs spécifiques
Restauration de la population	**3**	/	Populations démographiquement et génétiquement viables, connectées entre elles et connectées en une métapopulation européenne Corridor fonctionnel entre les populations alpines et pyrénéennes Population corse dans une dynamique positive
Protection de l'habitat et de la ressource alimentaire	**4.1**	Protection de l'habitat	Évitement et réduction de l'altération de l'habitat
	4.2	Limitation du dérangement	Évitement ou limitation des perturbations d'origine anthropique dans les ZSM
	4.3	Restauration de la ressource alimentaire et de la qualité des nids	Mesures de gestion de la ressource alimentaire dimensionnées au regard des connaissances scientifiques Ressource alimentaire diversifiée, de qualité, disponible tout au long de l'année Disponibilité suffisante en laine pour assurer la qualité des nids
Gestion des menaces	**5.1**	Câbles aériens et réseaux de transport	Eviter et réduire les risques de percussion ou d'électrocution pour le gypaète sur les infrastructures existantes et à venir, en lien avec les autres PNA
	5.2	Éolien	Eviter et réduire les risques de collision pour le gypaète sur les infrastructures existantes et à venir, en lien avec les autres PNA Meilleures connaissances sur les impacts et définition de mesures de suivi et de réduction de manière conjointe avec les experts, développeurs et exploitants éoliens dans les zones à enjeux pour le gypaète Risques de collision limités avec les éoliennes et perte d'habitat réduite au sein des domaines vitaux du gypaète et des principaux corridors de déplacements Partage de recommandations et d'information facilité auprès des services de l'Etat, de la filière éolienne, et entre opérateurs des PNA concernés par le risque éolien
	5.3	Risques d'intoxication	Réduction des risques d'intoxication

Fiche action	N°	Volet	Objectifs spécifiques
Communication, sensibilisation, vulgarisation	**6.1**	Grand public	Sensibilisation à une meilleure connaissance des vautours, des services écosystémiques qu'ils fournissent et des enjeux liés à leur conservation Pérennisation et développement d'un réseau de sciences participatives actif autour de l'espèce et de ses enjeux Reconnaissance des vautours comme auxiliaires de la filière élevage
	6.2	Usagers, socio-professionnels et collectivités	Meilleure acceptation et prise en compte de l'espèce pour sa protection Développement d'un réseau actif de sciences participatives autour de l'espèce et de ses enjeux
Gouvernance et mise en œuvre du plan	**7**	/	Dynamique inter-massif favorisée et animation fluide entre animateurs, opérateurs et parties-prenantes Mise en œuvre cohérente et coordonnée des actions du PNA Coopération inter-plan développée Cohérence avec les stratégies de conservation internationales
Actions transversales	**8.1**	Recherche et développement	Connaissances approfondies des différents enjeux concernant la conservation du gypaète Mesures de conservation cohérentes avec les dernières connaissances acquises Développement de mesures innovantes pour conforter la protection de l'espèce
	8.2	Judiciaire	Articuler les prises en charge dans un cadre technique et judiciaire Permettre l'ouverture des enquêtes judiciaires et l'aboutissement des procédures pénales pour rendre effective la protection de l'espèce

Tableau 14. Objectifs spécifiques à atteindre par fiche action dans le cadre du PNA en faveur du Gypaète barbu (2026-2035).

Connaissance	Conservation	Communication et animation	Transversal

ACTION N°1 - SUIVI DE LA POPULATION

Contexte et enjeux

Le suivi de la population de Gypaètes barbus est indispensable pour comprendre la dynamique démographique, la viabilité des noyaux de population, leur diversité génétique, les aspects sanitaires et donc calibrer les actions de conservation à mettre en œuvre. Les paramètres démographiques et reproducteurs sont les premiers indicateurs de l'efficacité des actions du PNA. La collecte de ces données doit donc se faire de manière standardisée, en tenant compte de l'effort que cela demande aux opérateurs.

Un diagnostic de l'état des connaissances disponibles avec les données actuelles, des questionnements identifiés et des données dont on aurait besoin pour atteindre nos objectifs est à réaliser : il permettra d'orienter nos suivis avec des plans d'échantillonnages et protocoles harmonisés. La question du marquage des oiseaux nés en nature et issus de centre de soins est également à traiter en fonction des analyses des programmes personnels de baguage.

Le suivi de la population comprend la surveillance de la reproduction sur le terrain, les contrôles de bagues et marques alaires, le suivi télémétrique, les analyses génétiques etc. L'effort actuellement mené sur le suivi de la reproduction permet d'obtenir des données précises sur les paramètres démographiques des populations, et permettent également l'activation et la désactivation des ZSM. Avec la croissance importante de la population française ces dernières années, le suivi exhaustif devient cependant difficile à maintenir sur certains secteurs. Un compromis devra être trouvé dans un protocole actualisé.

Derrière les activités de suivi, la saisie des données sur des bases est à harmoniser : il sera nécessaire de favoriser l'interopérabilité entre les bases de données (en particulier IBM et pnao.geomatika) pour éviter les erreurs de saisie multiples et faciliter la saisie des opérateurs.

Objectifs

- Suivi des paramètres démographiques des populations
- Connaissances améliorées sur l'espèce pour une meilleure protection et gestion des sites de reproduction

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Délimiter les besoins d'analyses génétiques et démographiques de la population et les indicateurs associés **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Début et durée du plan
Adapter le protocole de suivi et les indicateurs aux effectifs des massifs et aux moyens humains **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Début et durée du plan
Poursuivre le suivi de la reproduction et des individus (couples, individus flottants) pour connaitre les paramètres démographiques de la population	■	■	■	■	Durée du plan

Délimiter le besoin et les impacts (à court et à long termes) du marquage d'oiseaux nés en nature ou relâchés depuis un centre de soins (bagues, GPS, décolorations) en fonction des résultats des analyses des programmes personnels de baguage **(lien avec Fiche 8.1)**					Durée du plan
Développer des outils de gestion et d'alerte des données GPS pour les opérateurs terrains (entrées et sorties de secteurs à enjeux, mortalité)					Début du plan
Maintenir et dynamiser les réseaux professionnels et bénévoles impliqués dans le suivi					Durée du plan
Faciliter l'échange de données de reproduction entre les bases de données, avec une remontée automatisée vers pnao.geomatika et IBM					Durée du plan
Préciser la situation génétique de la population corse **(lien avec Fiche 8.1)**					Début du plan
Impliquer le grand public dans les réseaux de sciences participatives **(lien avec Fiche 6.1)**					Durée du plan

Indicateurs d'état	→ Nombre de couples territoriaux, reproducteurs et de jeunes à l'envol → Nombre d'individus estimés par massif → Succès reproducteur et productivité par massif
Indicateurs de réponse	→ Protocole de suivi adapté aux effectifs et moyens humains → Outil opérationnel d'alerte GPS
Estimation financière et moyens humains	→ Temps et coût agent pour le suivi d'un couple = 30 jours-homme (Mercantour) → Coût pour le baguage d'un poussin et équipement GPS (dont matériel) = 4 000 € → Temps et coût agent pour la récupération de plumes = 0.5 jour-homme par échantillon → Coût de l'analyse d'une plume = 120 € par échantillon (extraction, sexage, génotype) → Coût de la cotisation à l'IBM pour une structure participant au suivi = 800 €/an → Coût de la cotisation à l'IBM pour une structure réalisant des lâchés = 1 600 €/an

Connaissance	Conservation	Communication et animation	Transversal

ACTION N°2 - SURVEILLANCE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Contexte et enjeux

Le Gypaète barbu est un rapace nécrophage emblématique classé comme espèce patrimoniale vulnérable en Europe. La guilde des nécrophages, à laquelle il appartient joue un rôle écologique crucial en contribuant à l'élimination des cadavres, maintenant ainsi l'équilibre de l'écosystème. C'est également une espèce bioindicatrice, ce qui signifie que son état de santé et la dynamique de ses populations offrent des renseignements sur l'état de son écosystème, et apportent des informations sur les impacts environnementaux, y compris les menaces anthropiques comme la pollution et l'utilisation de pesticides.

La surveillance sanitaire de cette espèce, et d'espèces sentinelles plus abondantes, est essentielle pour détecter précocement et suivre toute maladie à enjeu pour l'espèce (qu'elle soit de cause toxique, infectieuse, ou autre), de manière à mettre en place des mesures de gestion du risque. Ce travail s'inscrit dans le cadre des concepts One Health et Eco Health qui relient la santé des humains, des animaux et des écosystèmes. En surveillant la santé du Gypaète barbu, on contribue non seulement à sa protection, mais aussi à celle des autres espèces et de l'environnement dans son ensemble.

Parmi les principales menaces sanitaires pesant sur le Gypaète barbu se trouvent les intoxications par ingestion de cadavres avec résidus toxiques (produits phytopharmaceutiques, biocides, résidus médicamenteux), l'empoisonnement par consommation d'appâts, et les maladies infectieuses.

Cette fiche-action se décline en plusieurs volets. Le premier concerne l'amélioration de l'articulation entre les réseaux, de la gestion et du partage des données, et constitue le socle sur lequel repose la surveillance sanitaire. Le second concerne le traitement au cas par cas des événements de mortalité et de morbidité, qui fluidifiera leur prise en charge et améliorera la communication les concernant. Enfin, le troisième est un travail de fond pour renforcer la surveillance en fonction du risque, afin d'améliorer les connaissances sur le plan sanitaire, orienter la recherche en épidémiologie ou en écotoxicologie et adapter les mesures de conservation en conséquence.

VOLET N°1 - PROCÉDURES SANITAIRES ET GESTION DES DONNÉES

Contexte et enjeux

La surveillance sanitaire menée sur les rapaces repose historiquement sur plusieurs réseaux de surveillance évènementielle, dont les objectifs épidémiologiques diffèrent et se complètent : SAGIR et Vigilance-Poison, administrés respectivement par l'OFB et par la LPO France, ainsi que la veille réalisée par les Parcs nationaux.

En fonction des agents pathogènes identifiés (chimiques, biologiques ou physiques) par la veille épidémiologique et des menaces, réelles ou supposées, un plan de gestion du risque peut être proposé. Ce volet propose une articulation entre les réseaux en fonction de leurs objectifs respectifs, une standardisation des données collectées, et une mise en commun de ces données permettant un rapportage conjoint. Un logigramme concerté entre les opérateurs et réseaux de surveillance sanitaire, intégrant la marche à suivre lors de la découverte ou en cas de crise sanitaire est à construire, en lien avec les autres PNA.

La mise en place de jeux de données partagés permettra de hiérarchiser les risques pesant sur l'espèce, et donc d'adapter nos actions de conservation au regard de ces risques. Il est donc essentiel de prévoir également une articulation efficiente et réactive entre surveillance, évaluation du risque, études, recherche et gestion du risque pour la population qui s'auto-alimentent réciproquement

Objectifs	➔ Amélioration de la gestion et du partage des données entre veilles sanitaires et entre partenaires du plan ➔ Partage d'une procédure harmonisée de collecte, d'acheminements, de nécropsie et d'analyses des cas de mortalité, et de prise en charge des oiseaux à destination des centres de soins ➔ Définition de modes opératoires compatibles avec les procédures de police administrative et judiciaire ➔ Articuler surveillance, évaluation du risque, études, recherche et gestion du risque

Description des actions	**Priorité par massif**				**Calendrier**
	Alpes	**Pyrénées**	**Grands Causses**	**Corse**	
Construire un logigramme concerté, entre les opérateurs et réseaux de surveillance sanitaire, pour la prise en charge des cadavres et oiseaux en détresse selon l'enjeu de surveillance, et pour définir la marche à suivre dans le cas d'une crise sanitaire grave (cartographie des acteurs intervenant dans la surveillance, évaluation et gestion du risque, recherche, impact sur les populations).	■	■	■	■	Début du plan
Mener une réflexion pour actualiser les fiches commémoratives des réseaux existants.	■	■	■	■	Début du plan
Engager une réflexion sur la prise en charge des oiseaux en détresse et leur intégration dans la surveillance évènementielle et la surveillance sérologique.	■	■	■	■	Début du plan
Mettre en place des normes de conditionnement pour optimiser la collecte et la conservation d'échantillons, et développer une infrastructure de stockage sécurisée (sérothèque, organothèque) pour les échantillons archivés, accessible aux différents partenaires (laboratoires, vétérinaires, instituts de recherche) **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Début du plan
Créer ou actualiser une ou plusieurs bases de données centralisée(s) pour enregistrer toutes les informations relatives aux cas de mortalité ou d'oiseaux en détresse, nécropsies, analyses toxicologiques, sérologiques et autres tests effectués.	■	■	■	■	Durée du plan
Établir un système sécurisé de partage des données sanitaires avec les partenaires institutionnels et scientifiques pour garantir une transparence et une coordination optimale (convention à partager).	■	■	■	■	Durée du plan

Créer une procédure harmonisée pour la réalisation des nécropsies et des analyses, en précisant les étapes à suivre et les critères d'évaluation.	■	■	■	■	Début du plan
Établir une liste de laboratoires et d'organismes habilités à réaliser les autopsies et analyses vétérinaires sur espèce protégée, assurant une qualité et une fiabilité des analyses.	■	■	■	■	Début du plan
Lister les acteurs susceptibles de répondre rapidement aux questions suivantes sur le gypaète en cas de crise sanitaire : éco-épidémiologie d'un pathogène, épidémiologie analytique, évaluation du risque, impact d'un pathogène sur la population, gestion du risque, gestion de crise, etc.	■	■	■	■	Début du plan
Elaborer un protocole pour la définition, la transmission et la bancarisation des données épidémiologiques issues des centres de soins.	■	■	■	■	Début du plan

Indicateurs de réponse	→ Procédure et logigramme pour le traitement des cadavres et oiseaux en détresse → Pourcentage de cas de morbidité ou mortalité dont les causes ont pu être identifiées → Pourcentage d'oiseaux ayant été relâchés suite à un passage en centre de soins

VOLET N°2 - SURVEILLANCE SANITAIRE ÉVÉNEMENTIELLE

Contexte et enjeux	La surveillance évènementielle est une surveillance généraliste et continue qui repose sur la détection de signaux de mortalité ou de morbidité anormaux, sans présumer des causes. La production des données repose majoritairement sur la collecte et l'analyse d'animaux retrouvés morts, et peut-être complétées via le diagnostic sur des animaux en détresse. La découverte d'un Gypaète barbu mort nécessite une réactivité des opérateurs du plan, et une rigueur dans la prise en charge du cas pour pouvoir établir un diagnostic précis, et ainsi permettre l'identification des causes de mortalité, sans compromettre une potentielle enquête judiciaire pour les destructions constatées. Les cas de morbidité doivent aussi être traités avec prudence si des atteintes d'origine humaine sont suspectés ou constatés. Plusieurs recommandations sont ainsi à suivre depuis la découverte de ces cas jusqu'aux investigations vétérinaires : lors de la découverte, le recueil des commémoratifs doit être prioritairement orienté pour aider la réalisation du diagnostic. Ensuite, le pathologiste réalise une nécropsie selon les règles de l'art et détermine, en fonction des commémoratifs et des lésions observées, les examens complémentaires (par exemple : histologie, toxicologie, bactériologie, virologie, parasitologie) nécessaires pour confirmer ou infirmer les hypothèses diagnostiques. Il réalise les prélèvements nécessaires pour ces examens complémentaires et les transmet aux laboratoires compétents en veillant à tout mettre en œuvre pour la traçabilité des échantillons. Enfin, en fonction des résultats de ces examens complémentaires, le pathologiste rédige un rapport complet sur le cas.

Contexte et enjeux	Une collecte des commémoratifs et un protocole d'analyse harmonisés sont des points essentiels pour construire des jeux de données pertinents, et pour calibrer efficacement la communication auprès des parties prenantes et autorités compétentes. Une démarche d'information réciproque et transparente entre gestionnaires du risque sanitaire et gestionnaire de l'espèce est attendue si un risque sanitaire grave était détecté, notamment vers les réseaux d'espèces sentinelles ou susceptibles d'être également impactées. Les oiseaux morts après avoir été récupérés en détresse doivent réintégrer les réseaux de surveillance épidémiologique pour des examens nécropsiques. Les individus survivants doivent permettre d'alimenter la surveillance événementielle : pour cela, les données issues des commémoratifs, examens et tests pour les agents pathogènes réalisés seront bancarisées.
Objectifs	→ Détection des évènements de morbidité ou de mortalité anormaux et surveillance systématique des oiseaux qui transitent par les réseaux de surveillance → Réponse rapide, cohérente et efficace lors de la prise en charge des cas de mortalité et de détresse → Processus harmonisés pour la collecte, le traitement, le stockage et le partage des données relatives aux analyses de nécropsie et aux événements de morbidité et de mortalité → Suivi sanitaire spatio-temporel des maladies du gypaète et de la santé de la métapopulation → Articulation cohérente entre les centres de soins et les réseaux de surveillance pour la transmission des cadavres, la bancarisation des données sanitaires et la construction de protocoles

Description des actions	**Priorité par massif**				**Calendrier**
	Alpes	**Pyrénées**	**Grands Causses**	**Corse**	
S'appuyer sur le logigramme (volet 1) pour intervenir le plus rapidement possible en cas de détection ou signalement de cadavres ou d'oiseaux en détresse.	■	■	■	■	Durée du plan
Documenter sur les fiches commémoratives actualisées les événements de mortalité et de morbidité de façon précise (photos, localisation GPS, autres) et collecter les échantillons nécessaires pour les analyses nécropsiques et les examens complémentaires.	■	■	■	■	Durée du plan
Collaborer avec des laboratoires vétérinaires identifiés (volet 1) pour établir un diagnostic dans les meilleurs délais, selon une procédure de nécropsie harmonisée au niveau national.	■	■	■	■	Durée du plan
Informer les parties prenantes et les autorités compétentes des résultats des analyses sous réserve qu'aucune procédure judiciaire ne soit engagée, et adopter une approche de communication transparente et proactive en cas de risque sanitaire grave.	■	■	■	■	Durée du plan

Elaborer un protocole pour assurer une transmission des cadavres issus des centres de soins aux réseaux de surveillance.	■	■	■	■	Durée du plan
Elaborer un protocole pour le diagnostic clinique, le soin et la réhabilitation des Gypaètes barbus blessés ou malades, incluant la formation du personnel des centre de soins et la constitution d'une cellule diagnostique multidisciplinaire en appui du centre de soins.	■	■	■	■	Durée du plan

Indicateurs de réponse	→ Partage des données sanitaires → Pourcentage de prises en charge d'oiseaux morts ou en détresse sur le nombre de signalements → Synthèse des causes de morbidité et mortalité détectées annuellement
Estimation financière et moyens humains	→ Autopsie = environ 120 € → Analyse histologique = 50 à 80 € → Radiographie = 40 à 60 € → Screening toxicologique = 170 à 350 € selon les analyses demandées

VOLET N°3 - SURVEILLANCE SANITAIRE ÉVÉNEMENTIELLE

Contexte et enjeux	La surveillance renforcée est une modalité de surveillance évènementielle qui la renforce en fonction du risque spatial ou temporel. Le renfort de la surveillance est généralement réalisé de façon graduelle en fonction du niveau de risque, par la levée progressive de filtres. Lever d'abord le filtre d'analyse par l'organisation de tests systématiques sur les cadavres d'espèces cibles collectés. Lever également certains filtres de collecte, par exemple les animaux trouvés en bord de route qui sont souvent non-investigués. Et enfin renforcer la détection de cadavres, soit en mobilisant de nouveaux observateurs, soit par des recherches actives de cadavres sur le terrain. Elle nécessite donc préalablement d'identifier les maladies à fort enjeu pour l'espèce, les agents pathogènes qui en sont responsables, les seuils auxquels les molécules et vecteurs peuvent être détectés etc. Des niveaux de risque doivent être identifiés, et les protocoles pour leur gestion doivent être définis. La formation des différents acteurs impliqués dans cette surveillance viendra améliorer son efficacité et contribuera à harmoniser les pratiques et standardiser les données collectées. La mise en œuvre d'enquêtes épidémiologiques approfondies sur le terrain permettra de comprendre l'origine des cas de mortalité, et de mettre en place les mesures nécessaires pour réduire leur impact sur les rapaces nécrophages.
Objectifs	→ Élaboration de protocoles en fonction du risque sanitaire → Détection précoce des pathogènes à enjeu et réponse coordonné en cas de crise sanitaire → Dispositifs de suivis existants renforcés pour identifier les causes de mortalité et de morbidité

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Former le personnel de terrain à la reconnaissance des signes de détresse sanitaire et la collecte d'indices, d'échantillons et autres éléments susceptibles de pourvoir éclairer les causes de morbidité ou de mortalité.	■	■	■	■	Durée du plan
Lister et hiérarchiser les maladies à enjeu pour l'espèce et établir les protocoles de recherche systématique des agents pathogènes afférents (microbe, toxique, etc.) et produits sur cadavre et oiseaux en détresse (sous réserve que leur état le permette) **(lien avec Fiche 5.3)**	■	■	■	■	Début du plan
Cartographier les zones à risque d'intoxication pour les rapaces nécrophages (actualiser régulièrement) **(liens avec Fiches 5.3 et 8.2)**	■	■	■	■	Début du plan
Définir les protocoles de recherche active d'appât et de cadavres pour trouver ces agents et produits sur le terrain, et mettre en œuvre cette surveillance **(lien avec Fiche 5.3)**	■	■	■	■	Début du plan
Définir les seuils de toxicité et de détectabilité des produits toxiques, et déterminer les niveaux à partir desquels une action est nécessaire **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Mettre en œuvre des enquêtes épidémiologiques pour identifier les vecteurs ou facteurs environnementaux à l'origine des cas de mortalité **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Réaliser un échantillonnage annuel dans l'aire de répartition de l'espèce selon les programmes de recherche déposés **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Réaliser des prélèvements sanguins lors des captures et marquages de poussins, et sur les oiseaux en centre de soins pour la sérothèque **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Renforcer les liens avec les réseaux de surveillance d'espèces sentinelles pour bénéficier de leur expérience et enrichir leurs connaissances	■	■	■	■	Durée du plan

Organiser des sessions de formation pour harmoniser les pratiques entre les acteurs impliqués (parcs, laboratoires, vétérinaires)	■	■	■	■	Durée du plan
Construire et renforcer les partenariats avec des organismes de recherche pour identifier de nouvelles menaces sanitaires (zoonoses, parasites émergents) et adapter les protocoles de surveillance à l'actualité sanitaire **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan

Indicateurs de réponse	→ Collecte d'échantillons sanguins mise en place → Protocole commun de surveillance renforcée → Synthèse de l'évolution de l'état de santé de la population

Connaissance	Conservation	Communication et animation	Transversal

ACTION N°3 - RESTAURATION DE LA POPULATION

Contexte et enjeux

Des opérations de translocation ont été mis en œuvre dès les années 80 pour amorcer le retour du Gypaète barbu en Europe : ces actions de conservation ont joué un rôle majeur dans la conservation de l'espèce, en permettant le retour de l'espèce par réintroduction sur les territoires où elle avait disparu, le renforcement des populations existantes, et la reconnexion des noyaux de population entre eux. Ces objectifs s'inscrivent dans le plan européen de restauration de l'espèce, qui cherche à établir une métapopulation d'envergure européenne. La coopération internationale dans la mise en œuvre de ces actions de restauration est essentielle pour recréer cette métapopulation : des liens doivent être établis ou renforcés avec les programmes mis en œuvre par les pays transfrontaliers.

Les programmes de translocations servent à assurer la viabilité des noyaux de population, à augmenter leur diversité génétique, ou à promouvoir les échanges d'individus entre massifs. L'évaluation de ces programmes et de l'état de santé des populations est importante pour construire les stratégies après-LIFE GYPRESCUE (2026) et GYP'ACT (2028). En France, les lâchers ont débuté dans les Alpes (Haute-Savoie, Mercantour), puis dans le corridor entre les Alpes et les Pyrénées (Vercors, Grands Causses, Baronnies) pour reconnecter ces deux massifs, et enfin en Corse, où le risque d'extinction est particulièrement élevé pour le Gypaète barbu. Parmi les pistes de coopérations internationales, le projet de conservation du gypaète conjoint entre la Corse et la Sardaigne est à suivre de près.

Les lâchers sont réalisables grâce au réseau européen d'élevage de l'espèce (EEP) coordonné par la VCF, qui comporte des infrastructures françaises comme le centre d'élevage d'Asters. La pérennisation de ces établissements est nécessaire pour garantir l'approvisionnement d'oiseaux sur les sites de lâchers, indépendamment des restrictions administratives qui pourraient émerger en Europe. Sur les sites de lâchers, le suivi des oiseaux est essentiel pour veiller au bon déroulement des opérations. Les passages fréquents d'oiseaux en centre de soins, issus des lâchers ou nés en nature, nécessitent l'adoption d'une stratégie concertée pour la prise en charge et le relâcher des oiseaux.

Objectifs

→ Populations démographiquement et génétiquement viables, connectées entre elles et connectées en une métapopulation européenne

→ Corridor fonctionnel entre les populations alpines et pyrénéennes

→ Population corse dans une dynamique positive

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Poursuivre les réintroductions dans le corridor Alpes-Pyrénées	■	■	■	■	Durée du plan
Poursuivre le renforcement de population en Corse et étudier comment préserver son patrimoine génétique	■	■	■	■	Durée du plan
Evaluer de manière régulière les programmes de réintroduction	■	■	■	■	Durée du plan
Evaluer la viabilité des noyaux de population et la dispersion des individus, notamment pour déterminer le besoin de nouveaux sites de lâchers et établir une stratégie de réintroduction après LIFE GYP'ACT et GYPRESCUE	■	■	■	■	Durée du plan
Pérenniser et optimiser l'activité d'élevage du réseau EEP français pour une augmentation de la productivité en captivité	■	■	■	■	Durée du plan
Etablir une stratégie pour relâcher les gypaètes récupérés en centre de soins (origine, lieu de capture, âge)	■	■	■	■	Début du plan
Favoriser la coopération et la transversalité des actions avec les pays voisins	■	■	■	■	Durée du plan
Harmoniser les exigences des DREAL sur les justificatifs pour les transports et translocations d'oiseaux	■	■	■	■	Durée du plan
Consolider les données scientifiques concernant la présence historique de l'espèce, notamment sur la zone du corridor Alpes-Pyrénées, via l'exploration des cavités favorables et l'étude des restes archéozoologiques **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan

Indicateurs d'état	→ Nombre de couples territoriaux dans le corridor (Préalpes jusqu'au piémont des Pyrénées) → Nombre de couples territoriaux en Corse → Nombre de couples reproducteurs en Corse → Distribution nationale de l'espèce (AOO)
Indicateurs de réponse	→ Analyse de la viabilité génétique des populations des quatre massifs

Estimation financière et moyens humains	➔ Coût de l'élevage d'un jeune jusqu'au lâcher = 47 000 €/oiseau ➔ Coût d'une saison de lâcher = 100 000€/an pour 4 oiseaux relâchés ➔ Coût de création d'une volière d'élevage = environ 50 000 € pour une volière double (sans les fondations, réseaux d'eaux et caméras) ➔ Coût de la prise en charge d'un oiseau en centre de soins = environ 4 500 € ➔ Datation d'un échantillon d'os en laboratoire = 330 €

Connaissance	Conservation	Communication et animation	Transversal

ACTION N°4 - PROTECTION DE L'HABITAT ET DE LA RESSOURCE ALIMENTAIRE

VOLET N°1 - PROTECTION DE L'HABITAT

Contexte et enjeux	Les territoires de montagne sont l'objet de nombreux aménagements, que ce soit pour le transport énergétique, le pastoralisme et pour les activités à but récréatifs. Les domaines vitaux des couples de Gypaète barbu sont souvent impactés par ces aménagements qui induisent une altération de leur habitat montagnard en raison de la fragmentation des milieux. La dégradation de cet habitat fragile peut avoir des conséquences sur la quiétude des sites de nidification, sur la disponibilité de la ressource trophique (diminution ou fragmentation), ou encore sur la modification de leur espace aérien en augmentant les risques de mortalité pour l'espèce. Toutes ces menaces qui pèsent sur les territoires des couples de Gypaète barbu doivent être prises en compte par les politiques publiques, au niveau national comme local, dans le cadre de l'aménagement de l'espace montagnard que ce soit vis-à-vis des infrastructures de transport d'énergie ou de production d'énergie renouvelable, mais aussi dans le cadre du développement de projets qui tendent à promouvoir l'usage récréatif de la montagne (remontées mécaniques, tyroliennes, etc.).
Objectifs	→ Évitement et réduction de l'altération de l'habitat

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Poursuivre l'intégration du gypaète dans les Formulaires Standards de Données des sites Natura 2000 et proposer des mesures de gestion favorables au gypaète dans les DOCOB des sites contenant des territoires de reproduction ou de prospection alimentaire	■	■	■	■	Durée du plan
Favoriser l'intégration de nouveaux territoires de reproduction ou de prospection alimentaire de gypaètes dans le réseau Natura 2000	■	■	■	■	Durée du plan
Mettre en cohérence les enjeux liés au gypaète avec les plans de politique publiques liés à la biodiversité ou autres (PDESI, SNAP, aménagements, transports, énergie, etc.)	■	■	■	■	Durée du plan
Porter à connaissance les enjeux liés aux gypaètes auprès des développeurs d'infrastructures (énergie, loisirs, transports), des collectivités et des services de l'État (commission de régulation de l'énergie, guichets uniques ENR)	■	■	■	■	Durée du plan
Cartographier les zones à enjeux pour le gypaète (domaines vitaux)	■	■	■	■	Début du plan

Éviter l'implantation d'infrastructures impactant l'habitat dans les domaines vitaux (territoires et zones d'alimentation) actuels ou à venir	■	■	■	■	Durée du plan
Poursuivre la veille sur le développement d'infrastructures impactant l'habitat et améliorer le partage d'informations (projets, règlementations, contentieux, jurisprudences) entre opérateurs et inter-PNA	■	■	■	■	Durée du plan
Engager une réflexion pour la préservation des sources ferrugineuses (sites de coloration du plumage) dont la localisation est connue	■	■	■	■	Durée du plan
Développer la gestion contractuelle de l'habitat (MAEC), recenser les conventions et évaluer leur efficacité **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan

Indicateurs de réponse	→ Nombre de projets d'installations ou d'aménagements connus en ZSM
Estimation financière et moyens humains	→ Pyrénées : 25 000 €/an auxquels s'ajoute le temps consacré par les partenaires institutionnels pyrénéens (Réseau Casseur d'os)

VOLET N°2 - LIMITATION DU DÉRANGEMENT

Contexte et enjeux

Le dérangement est défini comme tout événement généré par l'activité humaine qui provoque une réaction de défense ou de fuite d'un animal. On parlera de perturbation quand la réaction induit, directement ou non, une augmentation des risques de mortalité pour les individus, ou en période de reproduction, une diminution du succès reproducteur. Sur les sites de nidification, un certain nombre d'activités peut entraîner une perturbation, affectant leurs capacités de reproduction ou entrainant un abandon durable des sites par les couples.

Les activités les plus fréquemment relevées à proximité des sites de nidification sont : les survols aériens motorisés, la chasse (essentiellement la chasse en battue), les activités et sports de nature, les travaux mécanisés, les feux pastoraux.

Afin de prévenir le dérangement, des Zones de Sensibilité Majeure (ZSM) ont été créées. Il s'agit de périmètres de mise en défens tracés autour des sites de nidification (et des sites de lâchers). Les ZSM sont activées ou désactivées en fonction de la période et du statut des aires de reproduction. Cet outil de porter à connaissance permet d'informer les usagers et négocier des accords locaux (conventions) pour leur prise en compte. En 2024, 160 ZSM Gypaète barbu actives sont dénombrées sur l'ensemble du territoire français, dont 24 dans des espaces naturels protégés réglementaires, et 95 dans des espaces naturels à statut de protection contractuelle. Un quart des ZSM est situé en dehors d'une zone naturelle à protection réglementaire forte ou bénéficiant d'un périmètre de zonage environnemental en 2024.

L'actualisation des ZSM au 1er novembre de chaque année s'effectue selon les principes suivants : dans le but de prioriser les ZSM, celles qui n'ont pas abrité de ponte lors de la dernière décennie, sont nommées « historiques » et ne sont alors pas activées. Toutefois si un couple (ou un trio) venait à réoccuper une de ces anciennes ZSM alors celle-ci serait immédiatement activée. Ces anciennes ZSM nommées historiques peuvent-être mises à disposition des aménageurs pour anticiper, dans leur programmation des travaux, ces éventuelles réutilisations d'anciennes aires et pour préserver les habitats de ces espèces menacées.

Objectifs	→ Évitement ou limitation des perturbations d'origine anthropique, en priorité dans les ZSM

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Poursuivre la cartographie, la publication et la mise à jour des ZSM sur l'outil pnao.geomatika	■	■	■	■	Durée du plan
Harmoniser les consignes d'utilisation et de diffusion des ZSM, faire le lien avec les autres PNA et les zones de tranquillité d'autres espèces	■	■	■	■	Début du plan
Mettre en place une réflexion par type d'activités pouvant générer du dérangement	■	■	■	■	Début du plan
Renforcer la surveillance et les contrôles au sein des ZSM, notamment celles où des perturbations ont été constatées ou sont suspectées	■	■	■	■	Durée du plan
Faire évoluer vers une protection règlementaire pour les ZSM où la protection n'est pas suffisante	■	■	■	■	Durée du plan
Faciliter et accompagner la diffusion des ZSM aux usagers concernés et sensibiliser aux risques de dérangements **(lien avec Fiche 6.2)**	■	■	■	■	Durée du plan
Poursuivre l'utilisation et le développement de fonctionnalités de la plateforme pnao.geomatika pour la prise en compte de l'espèce par les acteurs socio-professionnels **(lien avec Fiche 6.2)**	■	■	■	■	Durée du plan
Assurer une bonne interconnectivité des plateformes de gestion et d'information **(lien avec Fiche 1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Etudier les sources de dérangements et évaluer leurs impacts **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Etudier l'efficacité des conventions passées et/ou des actions de conservation menées avec les différentes catégories d'acteurs socio-professionnels **(lien avec Fiche 6.2 et Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Début du plan

Indicateurs de réponse	→ Nombre de ZSM créées → Pourcentage de perturbations constatées suivies d'une médiation ou de l'ouverture d'une procédure judiciaire ou administrative
Estimation financière et moyens humains	→ Pyrénées : 25 000 €/an auxquels s'ajoute le temps consacré par les partenaires institutionnels pyrénéens (Réseau Casseur d'os)

VOLET N°3 - RESTAURATION DE LA RESSOURCE ALIMENTAIRE ET DE LA QUALITÉ DES NIDS

Contexte et enjeux

La ressource alimentaire est connue pour être un facteur limitant des populations d'oiseaux, notamment pour les espèces spécialisées situées en bout de chaîne alimentaire. Pour le Gypaète barbu, comme la présence de cadavres dans la nature est imprédictible et varie selon les saisons, il est important d'étudier la ressource alimentaire, sa disponibilité, sa répartition, son évolution et son utilisation pour adopter les mesures de gestion adaptées en conséquence.

La restauration de la ressource alimentaire est envisagée en travaillant sur trois leviers : les ongulés sauvages, les ongulés domestiques et le soutien alimentaire. Une diversification de cette ressource peut s'avérer essentielle pour compenser les variations saisonnières et les éventuels problèmes sanitaires. Le travail sur les ongulés sauvages permettra notamment d'assurer une disponibilité alimentaire indépendante de l'avenir incertain de l'élevage, et bénéficiera plus largement aux écosystèmes.

La gestion de la ressource alimentaire doit se faire en cohérence avec les autres actions, dont la lutte contre les intoxications pour garantir la disponibilité d'une nourriture saine, et en lien avec les stratégies des pays voisins. Des groupes de travail transfrontaliers peuvent être envisagés pour avancer conjointement sur ce sujet avec ces derniers.

Une action d'amélioration de la qualité des nids est aussi prévue spécifiquement pour la Corse, partant du constat d'un manque de laine au nid potentiellement préjudiciable à la reproduction. La mise à disposition de laine sur les sites de soutien alimentaire garantira la disponibilité suffisante de ce matériau pour les couples.

Objectifs

- Mesures de gestion de la ressource alimentaire dimensionnées au regard des connaissances scientifiques
- Ressource alimentaire diversifiée, de qualité, disponible tout au long de l'année
- Disponibilité suffisante en laine pour assurer la qualité des nids

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Evaluer la disponibilité de la ressource alimentaire sauvage et domestique, le régime alimentaire du gypaète, l'exposition aux polluants et étudier l'utilisation des sites d'alimentation, pour définir les besoins et adapter les mesures de gestion à mettre en place **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Analyser l'opportunité de développer les sites et les modes de soutien alimentaire (en fonction des résultats des évaluations de la disponibilité de la ressource alimentaire et de l'utilisation des sites)	■	■	■	■	Durée du plan
Adapter les protocoles de soutien alimentaire (en fonction des résultats des évaluations de la disponibilité de la ressource alimentaire et de l'utilisation des sites)	■	■	■	■	Durée du plan

Contribuer aux études de faisabilité et d'opportunité de réintroduire des ongulés sauvages pour renforcer la ressource alimentaire sauvage, en lien avec les structures en charge des stratégies de conservation de ces espèces					Durée du plan
Accompagner un pastoralisme extensif, durable dans les zones de déprise agricole, et accompagner la mise à disposition de cette ressource alimentaire domestique					Durée du plan
Déposer de la laine à disposition des couples de gypaète					Durée du plan
Favoriser la coopération et la transversalité des actions concernant la ressource alimentaire avec les pays voisins					Durée du plan

Indicateurs de réponse	→ Nombre de placettes d'équarrissage naturel et de sites de soutien alimentaire → Nombre d'éleveurs disposant d'une placette d'équarrissage ou bénéficiant d'une collecte d'équarrissage à destination des vautours → Pourcentage de demandes d'implantation de placette validées → Pourcentage de couples ayant bénéficié d'un apport de laine → Nombre de programmes de conservation d'ongulés sauvages sur l'aire de distribution du gypaète (étude de faisabilité, lancé, en cours) → Evaluation quantitative et qualitative de la ressource alimentaire
Estimation financière et moyens humains	→ Coût de création d'une placette et temps (conseil, construction) = 300 € de matériel + 2 journées à 2 salariés pour l'installation et une 1 journée d'un salarié pour la création du dossier → Datation d'un échantillon d'os en laboratoire = 330 € → Coût d'un piège photo = 150 € à 500 € selon résistance du modèle

Connaissance	Conservation	Communication et animation	Transversal

ACTION N°5 - GESTION DES MENACES

VOLET N°1 - CÂBLES AÉRIENS ET RÉSEAUX DE TRANSPORT

Contexte et enjeux

Les câbles aériens (lignes électriques, câbles de remontées mécaniques, câbles d'exploitation ou câbles liés au tourisme...) sont présents partout sur le territoire national, avec une densité variable en fonction des territoires. Les câbles aériens présentent plusieurs menaces : des obstacles aux déplacements des espèces, la destruction ou la fragmentation des habitats, un changement de structure des écosystèmes ou un potentiel dérangement lors de la maintenance ou la surveillance des infrastructures ou la fréquentation qui peut y être associée. La fiche action présentement abordée va traiter uniquement de l'aspect obstacle avec les risques de percussion ou d'électrocution. Les accidents par percussion interviennent probablement dans les configurations suivantes : avec des câbles à des hauteurs importantes, sans qu'aucun élément tel qu'un pylône ou autre signal visuel ne soit présent (par exemple câble retour de téléski qui saute les pylônes en cas de rupture de pente) ; lorsque le câble traverse de manière très importante une vallée sans aucun pylône ; ou en fonction de la visibilité (brouillard, crépuscule...) et des capacités visuelles des oiseaux leur permettant de détecter ces obstacles. L'électrocution se produit lorsque l'oiseau touche simultanément soit deux éléments conducteurs, soit un conducteur et un élément relié à la terre.

La mortalité par percussion peut être la cause de la mort mais d'autres facteurs peuvent influencer l'accidentologie par percussion : l'intoxication au plomb ou saturnisme chronique responsable de troubles neurologiques peut augmenter les risques de percussion jusqu'à 12 % (Berny et al., 2015). La percussion avec les câbles aériens est l'une des principales causes de mortalité avérée dans les Alpes et les Pyrénées. De 1989 à 2023, 10 cas de percussion ont été recensés en France, ainsi que cinq individus morts par électrocution, parfois combinée avec une percussion. Les cas d'accident ou de mortalité qui ont pu être identifiés ne représentent qu'une partie de la réalité, la probabilité de retrouver des individus accidentés ou des cadavres étant très faible. Les cas de mortalité sont d'autant plus impactant sur la dynamique de population pour une espèce vulnérable comme le Gypaète barbu avec une stratégie de reproduction lente.

Les entreprises de transport (RTE) ou de distribution (Enedis) de l'électricité sont engagées dans différentes démarches pour la protection de la biodiversité et de l'avifaune en particulier depuis plusieurs années : entreprise à mission pour Enedis, Act4Nature pour RTE... Dans les Alpes, les Pyrénées et sur le territoire de l'ex-région Languedoc-Roussillon, des conventions existent avec les compagnies de transport et de distribution de l'électricité et/ou avec les exploitants de remontées mécaniques pour réaliser les inventaires des risques de percussion ou d'électrocution et supprimer les câbles dangereux ou pour les équiper de balises avifaune. A l'échelle nationale, il existe un cadre de concertation (Comité National Avifaune) entre la LPO, FNE, ENEDIS et RTE afin d'orienter les efforts de protection vers les actions les plus efficaces et notamment limiter les risques de percussion. Une déclinaison régionale a été créée en région Auvergne-Rhône-Alpes (LPO – Asters-CEN74 – ENEDIS – RTE). L'application « Avifaune et câbles » développée par le Parc national de la Vanoise dans le cadre d'une convention avifaune avec Enedis, et aujourd'hui gérée et déployée par la LPO, permet de recenser tous ces risques ainsi que l'état d'avancement de la neutralisation des câbles.

Concernant le matériel de visualisation et des techniques de pose, il existe actuellement plusieurs systèmes pour diminuer les risques de percussion et d'électrocution, détaillés par exemple dans le cahier technique du projet Birdski, et la recherche et le développement de nouveaux matériaux et de techniques de pose se développent.

Objectifs

- Éviter et réduire les risques de percussion ou d'électrocution pour le gypaète sur les infrastructures existantes et à venir, en lien avec les autres PNA

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Mettre à jour les cartographies des zones prioritaires d'intervention des gestionnaires de réseau vis-à-vis des risques de percussion et d'électrocution, en fonction de l'évolution de la situation du Gypaète barbu (nouveaux couples, cas de mortalité…).	■	■	■	■	Durée du plan
Poursuivre l'inventaire et la hiérarchisation des câbles dangereux pour le gypaète, grâce à l'identification sur le terrain des tronçons à risque, pour cibler les efforts de neutralisation et accompagner les gestionnaires dans la hiérarchisation de leurs programmes de travaux.	■	■	■	■	Durée du plan
Mettre en œuvre la neutralisation des risques de percussion et/ou d'électrocution avec les différents gestionnaires (enfouissement, équipement des infrastructures avec du matériel de visualisation…) : des conventions de collaboration sont à engager afin de s'assurer l'engagement technique et financier des gestionnaires.	■	■	■	■	Durée du plan
Déployer sur le territoire national l'application « Avifaune et câbles », et l'utiliser pour actualiser les données d'inventaires des tronçons à risques et sur l'avancée de la neutralisation.	■	■	■	■	Durée du plan
Engager ou soutenir des projets de recherche et d'innovation pour sécuriser les infrastructures linéaires (par exemple des études sur le comportement d'évitement des obstacles, l'utilisation de l'habitat selon les niveaux de risques, les capacités visuelles …) **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Poursuivre le développement et l'innovation sur le matériel de visualisation et les techniques de pose en lien avec les connaissances sur le comportement et la vision du gypaète, et définir une doctrine sur le remplacement/ renouvellement du matériel **(lien avec Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Etudier et engager une réflexion sur la dangerosité liée au réseau ferroviaire, au développement de nouveaux câbles aériens (slackline, tyroliennes, débardage forestier, ravitaillement de refuges…) et aux câbles abandonnés.	■	■	■	■	Début du plan

Poursuivre la coopération au sein du CNA et développer des CRA **(lien avec Fiche 6.2)**	■	■	■	■	Durée du plan

Indicateurs de pression	➔ Nombre de cas de mortalité ou de morbidité liés à des câbles aériens
Indicateurs de réponse	➔ Nombre d'accords-conventions entre les structures environnementales et les gestionnaires de réseau de câbles aériens permettant de diminuer les risques ➔ Pourcentage de linéaires identifiés à risque neutralisés
Estimation financière et moyens humains	➔ Balises Birdmarks pour remontées mécaniques = 300 €/100 m linéaire (hors coût de pose) ➔ Balises Firefy pour lignes électriques Enedis = 450 €/100 m linéaire (hors coût de pose) ➔ Neutralisation d'un pylône = 1 500 à 2 000 € (hors taxes)

VOLET N°2 - ÉOLIEN

Contexte et enjeux

Les objectifs de l'UE en matière d'énergies renouvelables (42,5 % d'énergies renouvelables attendues en 2030) impliquent de poursuivre l'expansion de l'énergie et de l'industrie éoliennes dans l'ensemble de ses états membres (Plan d'action de l'UE en matière d'énergie éolienne). L'énergie éolienne contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre, mais elle peut également représenter une menace pour les espèces sauvages sensibles. Des conflits dans l'utilisation de l'espace aérien peuvent intervenir, en raison des risques de collision des oiseaux avec les pales ou le mât des éoliennes. En effet, il a été montré sur une espèce proche (le Vautour fauve) que ces grands rapaces ne présentent aucun comportement d'évitement ni d'habituation face à des éoliennes quand elles se trouvent au cœur de leur domaine vital (Sassi et al., 2024). Le gypaète est particulièrement exposé à ce risque de collision, les individus effectuant la majorité de leurs vols (74 %) à des altitudes inférieures à 200 m (Vignali et al., 2022). En outre, le comportement exploratoire et l'utilisation de l'espace sur de larges distances par les gypaètes immatures augmentent le risque de collision avec les éoliennes dans les zones de transit (corridors) (Tréhin et al., 2024).

On recense actuellement trois cas connus de mortalité de gypaète en Europe dus à des collisions avec des aérogénérateurs, intervenus entre 2021 et 2024 (Pays-Bas et Espagne). En France, certains projets et centrales éoliennes font déjà peser un risque important pour certains noyaux de populations. Les mesures de réduction des impacts ne sont pas toujours suffisamment fiables ou proportionnées. Les Systèmes de Détection Avifaune (SDA) par exemple ne font pas consensus dans la communauté scientifique (Huso et al., 2023). La compensation des impacts sur le Gypaète barbu, une espèce protégée en danger, à stratégie de reproduction lente et aux effectifs limités, n'est pas envisageable. Dans un contexte national de politique d'incitation, d'accélération et de facilitation du déploiement des parcs éoliens (Loi APER de 2023), cette menace est considérée comme étant particulièrement élevée pour la population française de Gypaète barbu et constitue une véritable problématique pour le maintien des populations d'une espèce aussi vulnérable.

Il convient alors de prévenir, autant que possible, ce risque en amont et, pour les centrales opérationnelles présentant une menace, d'intervenir pour faire cesser le risque.

Objectifs	➔ Eviter et réduire les risques de collision pour le gypaète sur les infrastructures existantes et à venir, en lien avec les autres PNA ➔ Meilleures connaissances sur les impacts et définition de mesures de suivi et de réduction de manière conjointe avec les experts, développeurs et exploitants éoliens dans les zones à enjeux pour le gypaète ➔ Risques de collision limités avec les éoliennes et perte d'habitat réduite au sein des domaines vitaux du gypaète et des principaux corridors de déplacements ➔ Partage de recommandations et d'information facilité auprès des services de l'Etat, de la filière éolienne, et entre opérateurs des PNA concernés par le risque éolien

Description des actions	**Priorité par massif**				**Calendrier**
	Alpes	**Pyrénées**	**Grands Causses**	**Corse**	
Actualiser la note argumentée délivrant des informations sur le Gypaète barbu (biologie, phénologie, comportements, habitat, déplacements, statuts de conservation), sa sensibilité au risque de dérangement et de collision avec des éoliennes (références bibliographies, synthèse des cas de mortalité connus), et les mesures ERC et de suivi à mobiliser.	■	■	■	■	Début et durée du plan
Réaliser des cartographies de sensibilité hiérarchisant les zones à enjeux pour le Gypaète barbu (noyaux de population, corridors, placettes d'équarrissage naturel), les actualiser en fonction de l'évolution des populations, et les diffuser aux services instructeurs et à la filière éolienne.	■	■	■	■	Début et durée du plan
Partager la note argumentée pour une meilleure prise en compte des risques concernant cette espèce lors des procédures d'instruction des projets éoliens et une meilleure intégration des enjeux dans la planification éolienne (services instructeurs des DREAL et préfectures, collectivités, acteurs de la planification et du déploiement, développeurs, exploitants et bureaux d'études).	■	■	■	■	Début et durée du plan
Rédiger une note juridique rappelant la jurisprudence en matière de dérogation espèce protégée, l'actualiser et la partager.	■	■	■	■	Durée du plan
Siéger dans les processus de concertation et groupes de travail portant sur l'espèce et l'enjeu éolien (commissions, médiation).	■	■	■	■	Durée du plan

Améliorer le partage d'informations et les retours d'expérience entre les opérateurs du PNA et entre les différents PNA concernés, notamment via un groupe de travail inter-PNA sur l'éolien/les structures énergétiques.	■	■	■	■	Durée du plan
Poursuivre et étendre la veille portant sur le développement de l'éolien, à l'échelle géographique du PNA.	■	■	■	■	Durée du plan
Accompagner des projets de recherche et d'innovation pour analyser les impacts, comprendre les facteurs d'impact de l'éolien et les mesures qui contribuent à diminuer les risques **(lien avec Fiche 8.1 R&D)**	■	■	■	■	Durée du plan
Rédiger une note sur la procédure à mettre en œuvre en cas de découverte de cas mortalités de vautours (analyses, règlementaire, juridique, mesures de suivi et réduction, communication).	■	■	■	■	Début et durée du plan

Indicateurs de pression	→ Nombre de cas de mortalité ou d'accident liés à des éoliennes
Indicateurs de réponse	→ Cartographie des zones à enjeux pour le gypaète → Note argumentée pour la prise en compte des enjeux liés au gypaète → Note juridique → Procédure pour la découverte de vautours impactés par l'éolien

VOLET N°3 - RISQUES D'INTOXICATION

Contexte et enjeux

Divers composés normalement absents des écosystèmes comme des métaux lourds exogènes, des pesticides ou des produits pharmaceutiques sont révélés grâce à la veille sanitaire. Ils exposent les rapaces nécrophages à des risques toxicologiques, aux conséquences directement mortelles ou pouvant impacter durablement les individus et la dynamique de leur population à moyen terme. Ainsi, de 1989 à 2023, au moins 21 Gypaètes barbus sur les 77 récupérés dans le cadre des veilles sanitaires françaises ont été exposés à des produits toxiques, et 12 d'entre eux en sont morts. L'éventail des composés actuels, l'évolution des produits sur le marché, et la diversité des modalités d'usages impliquent de mener une action de lutte large et adaptative. Une cartographie du risque d'exposition à des produits toxiques permettrait de guider cette action.

La réduction du risque d'exposition au plomb par les munitions de chasse est un travail à mener en lien avec les fédérations de chasse, dans la continuité des sensibilisations et expérimentations de munitions alternatives qui ont déjà pu être menées dans les LIFE GYPCONNECT, GYPRESCUE et GYP'ACT par exemple. L'usage de ces munitions alternatives pourrait se développer, notamment chez les gestionnaires d'espaces naturels, les équipes administratives en charge des tirs de régulation ou accompagnant les séjours de chasse. De façon plus globale, cette action dépendra d'une modification des politiques publiques, dont le processus de restriction des munitions au plomb proposé par l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) à la Commission Européenne.

La lutte contre les intoxications accidentelles est possible par la sensibilisation menée auprès des vétérinaires et des éleveurs pour réduire l'usage des produits toxiques pour les nécrophages, et par le porter à connaissance des risques et des enjeux auprès des autorités sanitaires. Une vigilance particulière doit être apportée aux empoisonnements volontaires, qui pourront être détectés grâce à la surveillance et aux espèces sentinelles, et avec la constitution d'une brigade cynotechnique pour prévenir, détecter et lutter contre l'usage d'appâts empoisonnés. Cet équipage permettra également de prévenir les risques en prospectant sur les territoires et interviendra de manière dissuasive en rencontrant les usagers, elle s'inscrit donc dans les moyens à mettre en œuvre pour renforcer l'action judiciaire en faveur des rapaces nécrophages

Objectifs

→ Réduction des risques d'intoxication

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Lister et hiérarchiser les maladies à enjeu pour l'espèce et établir les protocoles de recherche systématique des agents pathogènes afférents (microbe, toxique, etc.) sur cadavre et oiseaux en détresse (sous réserve que leur état le permette) **(lien avec Fiche 2.3)**	■	■	■	■	Début du plan
Cartographier les zones à risque d'intoxication pour les rapaces nécrophages (actualiser régulièrement) **(lien avec Fiches 2.3 et 8.2)**	■	■	■	■	Début du plan

Définir les protocoles de recherche active d'appât et de cadavres pour trouver ces agents et produits sur le terrain, et mettre en œuvre cette surveillance **(lien avec Fiche 2.3)**	■	■	■	■	Début du plan
Constitution de brigades cynotechniques pour diminuer la pression toxicologique sur le terrain par la détection et l'enlèvement des appâts empoisonnés ou produits toxiques laissés dans l'environnement, et pour faciliter la recherche des produits lors des perquisitions	■	■	■	■	Début du plan
Réaliser un état des lieux des pratiques cynégétiques concernant les déchets de chasse et réfléchir à des pistes de réduction des risques d'intoxication par les munitions	■	■	■	■	Début du plan
Renforcer les actions de détection des charniers de chasse (espèces sentinelles balisées, remontée d'information de terrain) et d'identification de leur dangerosité (plomb, câbles aériens à proximité)	■	■	■	■	Durée du plan
Mettre en place un protocole de neutralisation du risque en cas de découverte de charniers de chasse et accompagner le développement d'alternatives à ces dépôts pour prévenir le risque d'intoxication	■	■	■	■	Durée du plan
Engager une réflexion sur le passage aux munitions sans plomb avec les gestionnaires d'espaces (RNR, forêts domaniales, PNR)	■	■	■	■	Durée du plan
Proposer des protocoles de gestion des cadavres d'animaux domestiques qui ont fait l'objet de soins ou d'une euthanasie en alpage pour éviter leur consommation par nécrophage	■	■	■	■	Durée du plan
Sensibiliser la filière de l'élevage et les réseaux de vétérinaires aux risques sanitaires que posent certains produits pharmaceutiques utilisés sur le bétail **(lien avec Fiche 6.2)**	■	■	■	■	Durée du plan

Indicateurs de pression	→ Nombre de cas de mortalité ou de morbidité liés à des intoxications
Indicateurs de réponse	→ Nombre de socio-professionnels sensibilisés aux risques d'intoxication → Cartographie des zones à risque d'intoxication → Constitution de brigades cynotechniques → Pourcentage de charniers de chasse détectés neutralisés

Connaissance	Conservation	Communication et animation	Transversal

ACTION N°6 - COMMUNICATION, SENSIBILISATION ET VULGARISATION

VOLET N°1 - GRAND PUBLIC

Contexte et enjeux

Le gypaète est une espèce rare surtout cantonnée aux massifs de montagne et a priori peu connue. Son retour, permis par d'importants programmes de conservation et de réintroduction, a été accompagné de nombreuses actions de sensibilisation vers le grand public et les scolaires, et a été relayé par la presse. Ces actions doivent être poursuivies et confortées pour associer un large public aux enjeux de conservation, et ceci grâce à des outils pédagogiques pertinents. Un état des lieux des outils et stratégies existants favorisera leur mutualisation et leur harmonisation.

Les axes pédagogiques à privilégier concernent une sensibilisation générale à la biodiversité, aux services écosystémiques rendus par la guilde des vautours et à la fragilité particulière des populations de Gypaètes barbus. Les réseaux de science participative sont un outil d'implication important pour la sensibilisation, pouvant être utilisé par exemple avec les pratiquants de sports de nature pour appréhender les impacts possibles de leurs activités.

Pour la presse et le monde de l'élevage, le rôle des vautours comme auxiliaire d'équarrissage devra aussi être défendu et mis en avant. Une vigilance particulière devra être apportée face aux polémiques concernant les vautours relayées dans la presse.

Objectifs

- Sensibilisation à une meilleure connaissance des vautours, des services écosystémiques qu'ils fournissent et des enjeux liés à leur conservation
- Pérennisation et développement d'un réseau de sciences participatives actif autour de l'espèce et de ses enjeux
- Reconnaissance des vautours comme auxiliaires de la filière élevage

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Faire un état des lieux des outils et stratégies de communication existants pour favoriser leur partage, leur harmonisation et les compléter **(lien avec Fiche 6.2)**	■	■	■	■	Début du plan
Participer à l'International *Vulture Awareness Day* et à l'International Observation Day pour mobiliser et sensibiliser le grand public	■	■	■	■	Durée du plan
Définir une stratégie de communication auprès de la presse sur les enjeux vautours (contexte, sémantique) pour traiter des actualités les concernant	■	■	■	■	début du plan
Poursuivre la communication sur les enjeux vautours et les actualités les concernant dans la presse en étant vigilant sur la sémantique et les messages apportés	■	■	■	■	Durée du plan

Poursuivre la communication auprès des scolaires en vulgarisant les enjeux liés aux vautours, en formant les professionnels de l'animation, et en étant vigilant sur messages apportés	■	■	■	■	Durée du plan
Impliquer le grand public dans les réseaux de sciences participatives **(lien avec Fiche 1)**	■	■	■	■	Durée du plan

Indicateurs de réponse	→ Nombre de participants dans les réseaux de sciences participatives → Nombre de personnes sensibilisées lors d'animation grand public → Etat des lieux des outils existants → Stratégie de communication pour la presse

VOLET N°2 - USAGERS, SOCIO-PROFESSIONNELS ET COLLECTIVITÉS

Contexte et enjeux	Sur les différents massifs, des actions de sensibilisation ont été mises en œuvre par les animateurs massifs et les partenaires institutionnels et techniques. Des conventions de partenariat ont été signées avec les acteurs socio-professionnels et des outils de sensibilisation ont été conçus. Des brochures, événements, affiches ont également été édités et des réseaux de sciences participatives ont été créés sur certains territoires. Un état des lieux des outils et stratégies existants favorisera leur mutualisation et leur harmonisation. Il convient de poursuivre et renforcer ces actions et de les inscrire dans le temps, en ciblant en priorité les acteurs potentiellement responsables des facteurs de perturbation ou de mortalité. Une meilleure prise en compte des Zones de Sensibilité Majeures par ces acteurs est attendue.
Objectifs	→ Meilleure acceptation et prise en compte de l'espèce pour sa protection → Développement d'un réseau actif de sciences participatives autour de l'espèce et de ses enjeux

Description des actions	**Priorité par massif**				**Calendrier**
	Alpes	**Pyrénées**	**Grands Causses**	**Corse**	
Faire un état des lieux des outils existants pour favoriser leur partage, leur harmonisation et compléter les outils de communication **(lien avec Fiche 6.1)**	■	■	■	■	Début du plan
Définir une stratégie de sensibilisation et de formation des acteurs socio-professionnels, usagers du territoire et collectivités	■	■	■	■	Début du plan
Poursuivre la formation et la sensibilisation de tous les usagers et acteurs socio-professionnels pouvant impacter l'espèce en ZSM	■	■	■	■	Durée du plan

Encourager l'appropriation de ces enjeux par les acteurs socio-professionnels et les collectivités via de la sensibilisation, le partage de l'information et l'implication dans les réseaux de sciences participatives	■	■	■	■	Durée du plan
Engager des conventions et poursuivre l'animation de celles existantes avec des acteurs socio-professionnels	■	■	■	■	Durée du plan
Améliorer la communication auprès des collectivités et élus des territoires où des couples sont présents afin de présenter les enjeux liés à l'espèce et les périodes de sensibilité	■	■	■	■	Durée du plan
Proposer des sensibilisations et formations aux bureaux d'études et aux services de l'Etat (DDT, DREAL, OFB, ONF, Préfectures) afin que l'espèce et ses enjeux soient connus par les agents et les instructeurs de projets, notamment dans les formations ERC	■	■	■	■	Durée du plan
Faciliter et accompagner la diffusion des ZSM aux usagers concernés, et sensibiliser aux risques de dérangements **(lien avec Fiche 4.2)**	■	■	■	■	Durée du plan
Poursuivre l'utilisation et le développement de fonctionnalités de la plateforme pnao.geomatika pour la prise en compte de l'espèce par les acteurs socio-professionnels **(lien avec Fiche 4.2)**	■	■	■	■	Durée du plan
Etudier l'efficacité des conventions passées et/ou des actions de conservation menées avec certaines catégories d'acteurs socio-professionnels **(lien avec Fiche 4.2 et Fiche 8.1)**	■	■	■	■	Début du plan
Poursuivre la coopération au sein du CNA et développer des CRA **(lien avec Fiche 5.1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Sensibiliser la filière de l'élevage et les réseaux de vétérinaires aux risques sanitaires que posent certains produits pharmaceutiques utilisés sur le bétail **(lien avec Fiche 5.3)**	■	■	■	■	Durée du plan

Indicateurs de réponse	→ Nombre de comptes "consultation" sur pnao.geomatika → Nombre de conventions établies ou renouvelées pour la prise en compte des ZSM → Etat des lieux des outils existants → Stratégie de sensibilisation et formation
Estimation financière et moyens humains	→ Pyrénées : 25 000 €/an auxquels s'ajoute le temps consacré par les partenaires institutionnels pyrénéens (Réseau Casseur d'os)

Connaissance	Conservation	Communication et animation	Transversal

ACTION N°7 - GOUVERNANCE ET MISE EN ŒUVRE DU PNA

Contexte et enjeux

La mise en œuvre du plan national d'actions nécessite l'animation d'un réseau tant au niveau national qu'au niveau des massifs où l'espèce est présente. Cette animation s'appuie sur un réseau d'observateurs et de structures qui contribuent notamment au suivi des populations ainsi qu'à la mise en œuvre des actions de conservation.

L'opérateur national du plan centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse afin d'établir le bilan annuel des actions afin de préparer les programmes d'actions annuels à soumettre au comité technique national en coordination avec la DREAL Nouvelle-Aquitaine. Il appartient à chaque animateur « massif » de coordonner la mise en œuvre technique du plan et de centraliser les données sur son massif. Le conseil scientifique est sollicité pour éclairer les décisions prises dans le cadre du plan.

Les pressions et les menaces qui pèsent sur l'espèce doivent contribuer à mettre en œuvre des coordinations inter-plan (rapaces nécrophages, ongulés sauvages, galliformes de montagne) sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Le PNA doit permettre de renforcer les partenariats internationaux avec les pays frontaliers, afin d'intégrer la dimension européenne de la stratégie de conservation du Gypaète barbu.

La gouvernance du PNA doit permettre la mise en relation des différents acteurs impliqués et concernés par la conservation de l'espèce (services de l'État, gestionnaires d'espaces naturels, établissements publics, acteurs socio-professionnels, collectivités territoriales, associations de protection de la nature...).

Objectifs

- Dynamique inter-massif favorisée et animation fluide entre animateurs, opérateurs et parties-prenantes
- Mise en œuvre cohérente et coordonnée des actions du PNA
- Coopération inter-plan développée
- Cohérence avec les stratégies de conservation internationales

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Coordonner et animer le plan au niveau national et dans chaque massif	■	■	■	■	Durée du plan
Créer et animer un conseil scientifique pour éclairer les décisions des comités et groupes de travail	■	■	■	■	Début du plan
Diffuser les connaissances et animer le réseau national (bulletin de liaison, lettre d'information, site internet)	■	■	■	■	Durée du plan
Renforcer la coopération avec les pays voisins (péninsule ibérique, arc alpin, Sardaigne)	■	■	■	■	Durée du plan
Participer aux échanges et événements internationaux	■	■	■	■	Durée du plan

Faciliter la compréhension des politiques publiques et des leviers financiers pour les opérateurs du plan	■	■	■	■	Début du plan
Réaliser une synthèse technique et financière nationale du plan chaque année	■	■	■	■	Durée du plan
Dresser un bilan/évaluation à mi-parcours du PNA intégrant les orientations pour la seconde moitié du plan (résumé pour chaque action, perspectives par massif, les modifications doivent apparaître pour comprendre le bilan final)	■	■	■	■	Mi-parcours
Réaliser un bilan final du PNA évaluant son efficacité, et intégrant les perspectives pour la conservation de l'espèce	■	■	■	■	Fin du plan
Ingénierie financière pour la mise en œuvre des actions du PNA	■	■	■	■	Durée du plan

Indicateurs de réponse	→ Nombre de COPIL/COTECH/réunions techniques réalisées → Nombre de participation à des réunions inter-PNA → Nombre de participations à des réunions internationales → Réalisation du bilan à mi-parcours et du bilan final

Connaissance	Conservation	Communication et animation	Transversal

ACTION N°8 - TRANSVERSAL

VOLET N°1 - RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Contexte et enjeux	Suivi depuis des décennies en Europe, le Gypaète barbu a été beaucoup étudié : comportement, démographie, génétique, menaces etc. Les connaissances acquises ont guidé la conservation de l'espèce et permis d'accompagner sa recolonisation. La recherche permet de s'interroger sur les mesures de conservation actuelles, comme le marquage des oiseaux au nid, et de repenser les protocoles de suivi en cohérence avec les moyens humains et financiers des opérateurs. Certains aspects restent à clarifier, comme la situation génétique de la population corse, les seuils de toxicité des produits toxiques auxquels les gypaètes peuvent être exposés, l'efficacité des conventions passées avec les socio-professionnels ou encore l'impact des différentes sources de dérangement. Sur le volet sanitaire, une structuration de la surveillance menée dans le PNA doit être menée pour construire des jeux de données robustes qui permettront l'étude approfondie des menaces. Pour l'éolien et les câbles aériens, la recherche permettra de poursuivre le développement de mesures de mitigation des risques. Avec l'objectif à long terme d'une augmentation du nombre de couples présents en France et de leur distribution, la participation des opérateurs à des programmes de recherche innovants est importante pour suivre le développement de la population et adapter les mesures de conservation au regard des dernières connaissances acquises. Ces actions sont transversales et sont à mettre en lien avec les autres fiches actions du plan.
Objectifs	→ Connaissances approfondies des différents enjeux concernant la conservation du gypaète → Mesures de conservation cohérentes avec les dernières connaissances acquises → Développement de mesures innovantes pour conforter la protection de l'espèce

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Délimiter les besoins d'analyses génétiques et démographiques de la population et les indicateurs associés **(lien avec Fiche 1)**	■	■	■	■	Début et durée du plan
Adapter le protocole de suivi et les indicateurs aux effectifs des massifs et aux moyens humains **(lien avec Fiche 1)**	■	■	■	■	Début et durée du plan
Délimiter le besoin et les impacts (à court et à long termes) du marquage d'oiseaux nés en nature ou relâchés depuis un centre de soins (bagues, GPS, décolorations) en fonction des résultats des analyses des programmes personnels de baguage **(lien avec Fiche 1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Préciser la situation génétique de la population corse **(lien avec Fiche 1)**	■	■	■	■	Début du plan

Mettre en place des normes de conditionnement (température, emballage, étiquetage) pour optimiser la collecte et la conservation des échantillons et développer une infrastructure de stockage sécurisée pour les échantillons archivés, accessible aux différents partenaires (laboratoires, vétérinaires, instituts de recherche) **(lien avec Fiche 2.1)**					Début du plan
Définir les seuils de toxicité et de détectabilité des produits toxiques, et déterminer les niveaux à partir desquels une action est nécessaire **(lien avec Fiche 2.3)**					Durée du plan
Mettre en œuvre des enquêtes épidémiologiques pour identifier les vecteurs ou facteurs environnementaux à l'origine des cas de mortalité **(lien avec Fiche 2.3**)					Durée du plan
Réaliser un échantillonnage annuel dans l'aire de répartition de l'espèce selon les programmes de recherche déposés **(lien avec Fiche 2.3)**					Durée du plan
Réaliser des prélèvements sanguins lors des captures et marquages de poussins, et sur les oiseaux en centre de soins pour la sérothèque **(lien avec Fiche 2.3)**					Durée du plan
Construire et renforcer les partenariats avec des organismes de recherche pour identifier de nouvelles menaces sanitaires (zoonoses, parasites émergents) et adapter les protocoles de surveillance à l'actualité sanitaire **(lien avec Fiche 2.3)**					Durée du plan
Consolider les données scientifiques concernant la présence historique de l'espèce, notamment sur la zone du corridor Alpes-Pyrénées, via l'exploration des cavités favorables et l'étude des restes archéozoologiques **(lien avec Fiche 3)**					Durée du plan
Développer la gestion contractuelle de l'habitat (MAEC), recenser les conventions et évaluer leur efficacité **(lien avec Fiche 4.1)**					Durée du plan
Etudier les sources de dérangements et évaluer leurs impacts **(lien avec Fiche 4.2)**					Durée du plan
Etudier l'efficacité des conventions passées et/ou des actions de conservation menées avec les différentes catégories d'acteurs socio-professionnels **(lien avec Fiche 4.2 et Fiche 6.2)**					Durée du plan

Accompagner des projets de recherche et d'innovation pour analyser les impacts, comprendre les facteurs d'impact de l'éolien et les mesures qui contribuent à diminuer les risques **(lien avec Fiche 5.2 Éolien)**	■	■	■	■	Durée du plan
Evaluer la disponibilité de la ressource alimentaire sauvage et domestique, le régime alimentaire du gypaète, l'exposition aux polluants et étudier l'utilisation des sites d'alimentation, pour définir les besoins et adapter les mesures de gestion à mettre en place **(lien avec Fiche 4.3)**	■	■	■	■	Durée du plan
Engager ou soutenir des projets de recherche et d'innovation pour sécuriser les infrastructures linéaires (par exemple des études sur le comportement d'évitement des obstacles, l'utilisation de l'habitat selon les niveaux de risques, les capacités visuelles ...) **(lien avec Fiche 5.1)**	■	■	■	■	Début du plan
Poursuivre le développement et l'innovation sur le matériel de visualisation et les techniques de pose en lien avec les connaissances sur le comportement et la vision du gypaète, et définir une doctrine sur le remplacement/ renouvellement du matériel **(lien avec Fiche 5.1)**	■	■	■	■	Durée du plan
Indicateurs de réponse	→ Nombre de programmes de recherche soutenus → Nombre d'articles scientifiques publiés en lien avec les opérateurs du plan				
Estimation financière et moyens humains	→ Datation d'un échantillon d'os en laboratoire = 330 €				

VOLET N°2 - JUDICAIRE

Contexte et enjeux

Le code de l'environnement interdit toute destruction, capture, vente ou achat, transport, collecte d'œuf ou détention Gypaète barbu, ainsi que la destruction ou l'altération de ses sites de reproduction et de repos (article L411-1). La perturbation intentionnelle, définie comme un événement anthropique ayant un impact sur la biologie de l'espèce, sa reproduction, son état de conservation ou sa répartition, est également interdite. Le code de l'environnement prévoit un dispositif de sanctions pénales pouvant aller jusqu'à cinq ans de prison et 300 000 € d'amende (article L 173-1 et suivants).

Malgré ce cadre juridique défini par le code de l'environnement, des atteintes sont régulièrement constatées sur l'espèce comme des empoisonnements, des tirs ou des perturbations, et peu d'enquêtes parviennent jusqu'au stade de la condamnation. Ce constat est lié à un manque de moyens et de connaissances mobilisables par les intervenants dans le cadre des enquêteurs judiciaires, et nécessite la définition de stratégies judiciaires concertées.

Dans le cadre de cette action, l'amélioration des connaissances est attendue par mutualisation des formations à destination des agents assermentés, par la sensibilisation des réseaux de magistrats, et le renforcement des liens avec les procureurs et organisations en charge des actions de police. La montée en compétence ainsi obtenue doit être accompagnée d'une amélioration des moyens via la cartographie des zones à risques d'intoxication, et la mise en place de brigades cynotechniques à usages préventif et dissuasif dans ces zones, et curatif lors des enquêtes.

Un travail de fond doit être mené sur le préjudice écologique, pour élaborer une méthodologie d'évaluation robuste utilisable par les potentielles parties civiles. Enfin, une expertise juridique sur la notion de non-intentionnalité servirait à mieux caractériser les perturbations.

Objectifs

- Articuler les prises en charge dans un cadre technique et judiciaire
- Permettre l'ouverture des enquêtes judiciaires et l'aboutissement des procédures pénales pour rendre effective la protection de l'espèce

Description des actions	Priorité par massif				Calendrier
	Alpes	Pyrénées	Grands Causses	Corse	
Dépôt de plainte systématique par les parties civiles lorsqu'une destruction ou une perturbation est suspectée (rassembler, harmoniser et partager les outils d'aide à la décision, coordonner les parties civiles)	■	■	■	■	Durée du plan
Faciliter la réalisation des enquêtes avec des formations et des outils d'aide à la décision partagés entre opérateurs (système d'alerte GPS, brigades cynotechniques)	■	■	■	■	Durée du plan
Développer une méthodologie d'évaluation du préjudice écologique	■	■	■	■	Début du plan
Cartographier les zones à risque d'intoxication pour les rapaces nécrophages (actualiser régulièrement) **(liens avec Fiches 2.3 et 5.3)**	■	■	■	■	Début du plan

Mettre en place des brigades cynotechniques spécialisées dans la lutte antipoison, capable d'intervenir sur les territoires à risque pour les rapaces nécrophages	■	■	■	■	Début du plan
Assurer une communication étroite entre les animateurs par massif, les procureurs et les agents assermentés en capacité de mener des actions de police (missions interservices, Pôles Régionaux Environnementaux par exemple)	■	■	■	■	Durée du plan
Mener une expertise juridique sur la notion de non-intentionnalité (proposer une révision de l'arrêté)	■	■	■	■	Début du plan
Sensibiliser les réseaux de magistrats et d'enquêteurs sur les enjeux liés à la conservation du gypaète (tables rondes, MOOC, *Wildlife Crime Academy*)	■	■	■	■	Durée du plan
Améliorer la mutualisation des formations à destination des enquêteurs entre les différents organismes pour développer une montée en compétence des agents assermentés (OFB, parcs, gendarmerie)	■	■	■	■	Durée du plan
Développer une stratégie pour l'obtention de jurisprudences incitatives à une meilleure prise en considération de la biodiversité (éolien, photovoltaïque)	■	■	■	■	Début du plan
Développer une stratégie pour l'obtention de jurisprudences dissuasives contre les atteintes à l'espèce (destructions et perturbations)	■	■	■	■	Début du plan
Organiser une communication sur les actions judiciaires et les jugements pour participer à la dissuasion contre les atteintes à l'espèce	■	■	■	■	Début du plan

n°	Fiche action	Indicateurs à compléter	Type d'indicateur	Etat de référence 2024 (ou avant 2024)	Comment mesurer l'avancement ?	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon
1	**Suivi de la population**	Nombre de couples territoriaux	**Etat**	92 couples territoriaux	Evaluer le nombre au niveau national en 2035	<92	>=92	>=100	>=115	>=130
1	**Suivi de la population**	Nombre de couples reproducteurs	**Etat**	67 couples reproducteurs	Evaluer le nombre au niveau national en 2035	<67	>=67	>=75	>=86	>=98
1	**Suivi de la population**	Nombre de jeunes à l'envol	**Etat**	37 jeunes à l'envol	Evaluer le nombre au niveau national en 2035	<37	>=37	>=40	>=46	>=52
1	**Suivi de la population**	Nombre d'individus estimés par massif	**Etat**	345 sur l'arc alpin, 1000 sur le massif pyrénéen, 20 en Corse, 15 dans les Grands Causses	Evaluer le nombre par massif selon les études les plus récentes	< à l'état de référence pour chaque massif	=< à l'état de référence pour chaque massif	Autres cas de figures	>= à l'état de référence pour chaque massif	> à l'état de référence pour chaque massif
1	**Suivi de la population**	Succès reproducteur par massif	**Etat**	SR moyen entre 2015 et 2024 : 0,7 Alpes, 0,5 Pyr et 0,1 Corse	Evaluer la valeur en 2035	< à l'état de référence pour chaque massif	=< à l'état de référence pour chaque massif	Autres cas de figures	>= à l'état de référence pour chaque massif	> à l'état de référence pour chaque massif
1	**Suivi de la population**	Productivité par massif	**Etat**	Productivité moyenne entre 2015 et 2024 : 0,6 Alpes, 0,3 Pyrénées et 0,1 Corse	Evaluer la valeur en 2035	< à l'état de référence pour chaque massif	=< à l'état de référence pour chaque massif	Autres cas de figures	>= à l'état de référence pour chaque massif	> à l'état de référence pour chaque massif
1	**Suivi de la population**	Protocole de suivi adapté aux effectifs et moyens humains	**Réponse**	Protocole de suivi (Razin, 2015) exhaustif devenant compliqué dans les Alpes et les Pyrénées : nombre de couples croissant et moyens diminuant	Evaluer si livré avant la mi-parcours	Pas livré	/	Livré après la mi-parcours	Livré à mi-parcours	Livré avant la mi-parcours
1	**Suivi de la population**	Outil opérationnel d'alerte GPS	**Réponse**	En cours de création à la LPO France	Evaluer si livré avant la mi-parcours	Pas livré	/	Livré après la mi-parcours	Livré à mi-parcours	Livré avant la mi-parcours
2.1	**Procédures sanitaires et gestion des données**	Procédure et logigramme pour le traitement des cadavres et oiseaux en détresse	**Réponse**	Travaux engagés en 2018 mais non aboutis, puis dans le cadre du LIFE GYP'ACT	Evaluer si livrés avant la mi-parcours	Pas livré	/	Livrés après la mi-parcours	Livrés à mi-parcours	Livrés avant la mi-parcours
2.1	**Procédures sanitaires et gestion des données**	Pourcentage de cas de morbidité ou mortalité dont les causes ont pu être identifiées	**Réponse**		Calculer le pourcentage sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%
2.1	**Procédures sanitaires et gestion des données**	Pourcentage d'oiseaux ayant été relâchés suite à un passage en centre de soins	**Réponse**		Calculer le pourcentage sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%
2.2	**Surveillance sanitaire événementielle**	Partage des données sanitaires	**Réponse**	Bases de données isolées, pas de partage détaillé entre bases	Evaluer si réalisé avant la mi-parcours	Pas réalisé		Réalisé après la mi-parcours	Livré à mi-parcours	Livré avant la mi-parcours
2.2	**Surveillance sanitaire événementielle**	Pourcentage de prises en charge d'oiseaux morts ou en détresse sur le nombre de signalements	**Réponse**		Calculer le pourcentage sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%
2.2	**Surveillance sanitaire événementielle**	Synthèse des causes de morbidité et mortalité détectées annuellement	**Réponse**		Evaluer si livrée chaque année	Livrée moins de 3 années	Livrée au moins 3 années	Livrée au moins 5 années	Livrée au moins 7 années	Livrée chaque année

n°	Fiche action	Indicateurs à compléter	Type d'indicateur	Etat de référence 2024 (ou avant 2024)	Comment mesurer l'avancement ?	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon
2.3	Surveillance sanitaire renforcée	Collecte d'échantillons sanguins mise en place	Réponse		Évaluer si réalisé avant la mi-parcours	Pas réalisée	/	Réalisée après la mi-parcours	Réalisée à mi-parcours	Réalisée avant la mi-parcours
2.3	Surveillance sanitaire renforcée	Protocole commun de surveillance renforcée	Réponse		Évaluer si réalisé avant la mi-parcours	Pas livré	/	Livré après la mi-parcours	Livré à mi-parcours	Livré avant la mi-parcours
2.3	Surveillance sanitaire renforcée	Synthèse de l'évolution de l'état de santé de la population	Réponse	Plusieurs publications, voir le document du PNA	Evaluer si livrée en fin de plan	Pas programmée en fin de plan	/	Programmée en fin de plan	En cours de réalisation en fin de plan	Livrée en fin de plan
3	Restauration de la population	Nombre de couples territoriaux dans le corridor (Préalpes jusqu'au piémont des Pyrénées)	Etat	2 nicheurs dans le Vercors, 2 territoriaux dans les Grands Causses, 2 nicheurs dans l'Aude	Evaluer le nombre en 2035	=<6 couples dans le corridor	=<8 couples dans le corridor	=<10 couples dans le corridor	=<12 couples dans le corridor	>12 couples dans le corridor
3	Restauration de la population	Nombre de couples territoriaux en Corse	Etat	4-5 en 2024	Evaluer le nombre en 2035	0 à 3	4 ou 5	6 ou 7	8 ou 9	>= 10
3	Restauration de la population	Nombre de couples reproducteurs en Corse	Etat	4 en 2024	Evaluer le nombre en 2035	0	1 à 3	4 ou 5	6 ou 7	>= 8
3	Restauration de la population	Distribution nationale de l'espèce (AOO)	Etat	482 km² (AOO)	Evaluer le nombre en 2035	<482 km²	>=482 km²	>=530 km	>=530 km²	>=560 km²
3	Restauration de la population	Analyse de la viabilité génétique des populations des quatre massifs	Réponse	Plusieurs publications, voir le document du PNA	Evaluer si livrée avant la fin du plan	Pas programmée en fin de plan	/	Programmée en fin de plan	En cours de réalisation en fin de plan	Livrée en fin de plan
4.1	Protection de l'habitat	Nombre de projets d'installations ou d'aménagements connus en ZSM	Pression		Calculer la somme sur 10 ans	>= 8	6 ou 7	4 ou 5	1 à 3	0
4.2	Limitation du dérangement	Nombre de ZSM créées	Réponse	160 existantes en 2024 (sans doublons proches)	Calculer la somme sur 10 ans	=<5	>=5	>=10	>=15	>=20
4.2	Limitation du dérangement	Pourcentage de perturbations constatées suivies d'une médiation ou de l'ouverture d'une procédure judiciaire ou administrative	Réponse		Calculer le pourcentage sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%
4.3	Restauration de la ressource alimentaire et de la qualité des nids	Nombre de placettes d'équarrissage naturel et de site de soutien alimentaire	Réponse	195 placettes éleveurs dont 2 dédiées au gypaète, 26 sites de soutien alimentés par des parcs et associations dont 16 dédiées au gypaète	Calculer la somme sur 10 ans	=<230	>=230	>=255	>=280	>=295
4.3	Restauration de la ressource alimentaire et de la qualité des nids	Nombre d'éleveurs disposant d'une placette d'équarrissage ou bénéficiant d'une collecte d'équarrissage à destination des vautours	Réponse	195 placettes éleveurs + 317 éleveurs bénéficiant d'une collecte	Calculer la somme sur 10 ans	=<500	>=500	>=515	>=530	>=545

n°	Fiche action	Indicateurs à compléter	Type d'indicateur	Etat de référence 2024 (ou avant 2024)	Comment mesurer l'avancement ?	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon
4.3	Restauration de la ressource alimentaire et de la qualité des nids	Pourcentage de demandes d'implantation de placette validées	Réponse		Calculer le pourcentage sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%
4.3	Restauration de la ressource alimentaire et de la qualité des nids	Proportion de couples corses ayant bénéficié d'un apport de laine	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%
4.3	Restauration de la ressource alimentaire et de la qualité des nids	Nombre de programmes de conservation d'ongulés sauvages sur l'aire de distribution du gypaète (étude de faisabilité, lancé, en cours)	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	0	1	2	3	>= 4
4.3	Restauration de la ressource alimentaire et de la qualité des nids	Evaluation quantitative et qualitative de la ressource alimentaire	Réponse		Evaluer si livrée avant la fin du plan	Pas programmée en fin de plan	/	Programmée en fin de plan	En cours de réalisation en fin de plan	Livrée en fin de plan
5.1	Câbles aériens et réseaux de transport	Nombre de cas de mortalité ou de morbidité liés à des câbles aériens	Pression	15 gypaètes sur les 77 récupérés de 1989 à 2023 par la veille sanitaire française	Calculer la somme sur 10 ans	>= 8	6 ou 7	4 ou 5	1 à 3	0
5.1	Câbles aériens et réseaux de transport	Nombre d'accords-conventions entre les structures environnementales et les gestionnaires de réseau de câbles aériens permettant de diminuer les risques	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	0	1 à 3	4 ou 5	6 ou 7	>= 8
5.1	Câbles aériens et réseaux de transport	Pourcentage de linéaires identifiés à risque neutralisés	Réponse		Calculer le pourcentage sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%
5.2	Éolien	Nombre de cas de mortalité ou d'accident liés à des éoliennes	Pression	Pas de cas français connus	Calculer la somme sur 10 ans	>= 8	6 ou 7	4 ou 5	1 à 3	0
5.2	Éolien	Cartographie des zones à enjeux pour le gypaète	Réponse	Cartographie des domaines vitaux disponibles sur les sites des DREAL	Evaluer si réalisée avant la mi-parcours	Pas réalisée	/	Réalisée après la mi-parcours	Livrée à mi-parcours	Livrée avant la mi-parcours
5.2	Éolien	Note argumentée pour la prise en compte des enjeux liés au gypaète	Réponse		Evaluer si livrée avant la mi-parcours	Pas livrée	/	Livrée après la mi-parcours	Livrée à mi-parcours	Livrée avant la mi-parcours
5.2	Éolien	Note juridique	Réponse		Evaluer si livrée avant la mi-parcours	Pas livrée	/	Livrée après la mi-parcours	Livrée à mi-parcours	Livrée avant la mi-parcours
5.2	Éolien	Procédure pour la découverte de vautours impactés par l'éolien	Réponse		Evaluer si livrée avant la mi-parcours	Pas livrée	/	Livrée après la mi-parcours	Livrée à mi-parcours	Livrée avant la mi-parcours

n°	Fiche action	Indicateurs à compléter	Type d'indicateur	Etat de référence 2024 (ou avant 2024)	Comment mesurer l'avancement ?	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon
5.3	Risques d'intoxication	Nombre de cas de mortalité ou de morbidité liés à des intoxications	Pression	21 gypaètes sur les 77 récupérés de 1989 à 2023 par la veille sanitaire française	Calculer la somme sur 10 ans	>= 8	6 ou 7	4 ou 5	1 à 3	0
5.3	Risques d'intoxication	Nombre de socio-professionnels sensibilisés aux risques d'intoxication	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	=<50	>=50	>=100	>=200	>=300
5.3	Risques d'intoxication	Cartographie sur les zones à risque d'intoxication	Réponse		Evaluer si réalisée avant la mi-parcours	Pas réalisée	/	Réalisée après la mi-parcours	Livrée à mi-parcours	Livrée avant la mi-parcours
5.3	Risques d'intoxication	Constitution de brigades cynotechniques	Réponse		Evaluer si fonctionnelle à la mi-parcours	Pas mise en œuvre	Sera fonctionnelle après la fin du plan	Fonctionnelle en fin de plan	Sera fonctionnelle après la mi-parcours	Fonctionnelle à la mi-parcours
5.3	Risques d'intoxication	Pourcentage de charniers de chasse détectés neutralisés	Réponse		Calculer le pourcentage sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%
6.1	Grand public	Nombre de participants dans les réseaux de sciences participatives	Réponse	Réseau Gypaète Mercantour : 600 Réseau Corse Gypaète : 40	Evaluer le nombre en 2035	=<600	>=600	>=650	>=700	>=750
6.1	Grand public	Nombre de personnes sensibilisées lors d'animation grand public	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	=<500	>=500	>=1000	>=2000	>=3000
6.1	Grand public	Etat des lieux des outils existants	Réponse		Evaluer si réalisé avant la mi-parcours	Pas réalisé	/	Réalisé après la mi-parcours	Livré à mi-parcours	Livré avant la mi-parcours
6.1	Grand public	Stratégie de communication pour la presse	Réponse		Evaluer si réalisé avant la mi-parcours	Pas réalisé	/	Réalisé après la mi-parcours	Livré à mi-parcours	Livré avant la mi-parcours
6.2	Usagers, socio-professionnels et collectivités	Nombre de comptes "consultation" sur pnao.geomatika	Réponse	198 comptes "consultation" enregistrés	Evaluer le nombre en 2035	<190	>190	>200	>210	>220
6.2	Usagers, socio-professionnels et collectivités	Nombre de conventions établies ou renouvelées pour la prise en compte des ZSM	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	0 à 3	4 ou 5	6 ou 7	8 ou 9	>= 10
6.2	Usagers, socio-professionnels et collectivités	Etat des lieux des outils existants	Réponse		Evaluer si réalisé avant la mi-parcours	Pas réalisé	/	Réalisé après la mi-parcours	Livré à mi-parcours	Livré avant la mi-parcours
6.2	Usagers, socio-professionnels et collectivités	Stratégie de sensibilisation et formation	Réponse		Evaluer si livrée avant la mi-parcours	Pas livrée	/	Livrée après la mi-parcours	Livrée à mi-parcours	Livrée avant la mi-parcours

n°	Fiche action	Indicateurs à compléter	Type d'indicateur	Etat de référence 2024 (ou avant 2024)	Comment mesurer l'avancement ?	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon
7	Gouvernance et mise en œuvre du plan	Nombre de COPIL/COTECH/réunions techniques réalisées	Réponse	COPIL tenus annuellement au niveau national et pour les Alpes, les Grands Causses et la Corse. Réunions techniques annuelles dans les Pyrénées	Calculer la somme sur 10 ans	<45	>45	>50	>55	>=60
7	Gouvernance et mise en œuvre du plan	Nombre de participation à des réunions inter-PNA	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	=<5	>=5	>=10	>=20	>=30
7	Gouvernance et mise en œuvre du plan	Nombre de participations à des réunions internationales	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	=<5	>=5	>=10	>=15	>=20
7	Gouvernance et mise en œuvre du plan	Réalisation du bilan à mi-parcours et du bilan final	Réponse		Evaluer si livrés à mi-parcours et en fin de plan	Non livrés	/	/	/	Livrés
8.1	Recherche et développement	Nombre de programmes de recherche soutenus	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	0	1 à 3	4 ou 5	6 ou 7	>= 8
8.1	Recherche et développement	Nombre d'articles scientifiques publiés en lien avec les opérateurs du plan	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	0	1 à 3	4 ou 5	6 ou 7	>= 8
8.2	Judiciaire	Pourcentage de procédures ayant abouti à des poursuites	Réponse		Calculer le pourcentage sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%
8.2	Judiciaire	Pourcentage de poursuites aboutissant à une condamnation	Réponse		Calculer le pourcentage sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%
8.2	Judiciaire	Nombre de socio-professionnels sensibilisés sur le volet juciciaire	Réponse		Calculer la somme sur 10 ans	<45	>45	>50	>55	>=60
8.2	Judiciaire	Pourcentage d'interventions cynctechniques ayant révélé du poison	Réponse		Calculer le pourcentage sur 10 ans	<25%	25-49%	50-75%	76-90%	>90%

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

© Thierry Maillet/Parc national des Écrins

Albert, L. (2024). *Principe de zones de sensibilité majeure (ZSM) des espèces bénéficiant d'un plan national d'action*. DREAL Nouvelle-Aquitaine.

Anderwald, P., Buchmann, S., Rempfler, T., & Filli, F. (2024). Weather-dependent changes in habitat use by Alpine chamois. *Movement Ecology*, *12*(1), 3. https://doi.org/10.1186/s40462-024-00449-x

Arroyo, B., Lafitte, J., Sourp, E., Rousseau, D., Albert, L., Heuacker, V., Terrasse, J. F., & Razin, M. (2021). Population expansion and breeding success of Bearded Vultures *Gypaetus barbatus* in the French Pyrenees: Results from long-term population monitoring. *Ibis*, *163*(1), 213230. https://doi.org/10.1111/ibi.12852

Arroyo, B., & Razin, M. (2006). Effect of human activities on bearded vulture behaviour and breeding success in the French Pyrenees. *Biological Conservation*, *128*(2), 276284. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.035

Arthur, C. P., Clément, C., Constantin, P., Eliotout, B., Moraud, S., Razin, M., Seguin, J.-F., Serre, P., Tariel, Y., & Zimmermann, M. (2010). *Plan national d'actions en faveur du Gypaète barbu 2010-2020*. LPO France.

Barton, P. S., Reboldi, A., Bonat, S., Mateo-Tomás, P., & Newsome, T. M. (2023). Climate-driven animal mass mortality events: Is there a role for scavengers? *Environmental Conservation*, *50*(1), 16. https://doi.org/10.1017/S0376892922000388

Bassi, E., Facoetti, R., Ferloni, M., Pastorino, A., Bianchi, A., Fedrizzi, G., Bertoletti, I., & Andreotti, A. (2021). Lead contamination in tissues of large avian scavengers in south-central Europe. *Science of The Total Environment*, *778*, 146130. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146130

Berny, P., Vilagines, L., Cugnasse, J.-M., Mastain, O., Chollet, J.-Y., Joncour, G., & Razin, M. (2015). Vigilance-Poison: Illegal poisoning and lead intoxication are the main factors affecting avian scavenger survival in the Pyrenees (France). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *118*, 7182. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2015.04.003

BirdLife International (2021). *European Red List of Birds*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

BirdLife International (2021). *Gypaetus barbatus*, European assessment.

The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T22695174A166294930. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22695174A166294930.en

BirdLife International (2021). *Gypaetus barbatus, Global assessment*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2021: e.T22695174A154813652. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22695174A154813652.en

BirdLife International (2024). Species factsheet: *Gypaetus barbatus*. Downloaded from http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/bearded-vulture-gypaetus-barbatus on 16/10/2023.

Bison, M., & Loison, A. (2022). *Les ongulés sauvages de France métropolitaine—Fonctions écologiques, services écosystémique et contraintes*. Efese, Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires.

Borrel, C. (2022). *Synthèse du premier PNA en faveur du Gypaète barbu 2010-2020*. DREAL Nouvelle-Aquitaine, Asters-CEN 74, LPO France, Parc naturel régional de Corse.

Brambilla, A., Von Hardenberg, A., Bassano, B., Ranghetti, L., Keller, L., & Festa-Bianchet, M. (2024). Climate drives body mass changes in a mountain ungulate: Shorter winters lead to heavier Alpine ibex. *Oikos*, *2024*(12), e10643. https://doi.org/10.1111/oik.10643

Brambilla, A., Von Hardenberg, A., Nelli, L., & Bassano, B. (2020). Distribution, status, and recent population dynamics of Alpine ibex *Capra ibex* in Europe. *Mammal Review*, *50*(3), 267277. https://doi.org/10.1111/mam.12194

Bretagnolle, V., Inchausti, P., Seguin, J.-F., & Thibault, J.-C. (2004). Evaluation of the extinction risk and of conservation alternatives for a very small insular population: The bearded vulture *Gypaetus barbatus* in Corsica. *Biological Conservation*, *120*(1), 1930. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.01.023

Carrete, M., Donázar, J. A., & Margalida, A. (2006). Density-dependent productivity depression in pyreneean Bearded vultures: Implications for conservation. *Ecological Applications*, *16*(5), 16741682. https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[1674:DPDIPB]2.0.CO;2

Cassagne, J.-P. (2020). *Panorama du pastoralisme pyrénéen* (n°1). Agreste, DRAAF Occitanie.

Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN : Version 3.1. Deuxième édition. (2012). UICN.

Champly, I., & Heuret, M. (2018). *Plan d'action pour diminuer les risques d'intoxication et d'empoisonnement pour les grands rapaces, le Gypaète barbu en particulier, dans les Alpes françaises*. LIFE GypHelp, Asters-CEN 74, Fédération Départementale des Chasseurs de Haute-Savoie, Vulture Conservation Foundation, VCF.

Chirichella, R., Stephens, P. A., Mason, T. H. E., & Apollonio, M. (2021). Contrasting Effects of Climate Change on Alpine Chamois. *The Journal of Wildlife Management*, *85*(1), 109120. https://doi.org/10.1002/jwmg.21962

Clémente, C. (2002). *Le projet LIFE « Conservation du Gypaète barbu dans les Alpes françaises » : Bilan des actions de conservation (1998-2002)*. Actes du colloque international Conservation des populations de Gypaète barbu. 139-147. LPO-FIR.

Clot, A., & Mourer-Chauvire, C. (1986). Inventaire systématique des oiseaux quaternaires des Pyrénées Francaises. *Munibe Antropologia-Arkeologia*, *38*, 171184.

Cochet, G., & Kremer-Cochet, B. (2020). *L'Europe réensauvagée : vers un nouveau monde*. Éditions Actes Sud.

Comiti, G., & Seguin, J.-F. (2023). *Augmenter la ressource alimentaire sauvage du Gypaète barbu : Bilan de l'opération de lâcher de Mouflon de Corse (Ovis gmelini musimon var corsicana), 18 octobre 2022 (action C3)*. Rapport Syndicat mixte du Parc naturel régional de Corse. Programme LIFE20 NAT/FR/001553 Rescue of the Bearded vulture in Corsica / Sauvetage du Gypaète barbu en Corse, action C3.

Corti, R., Saint-Andrieux, C., Guibert, B., Dubray, D., & Barboiron, A. (2013). Les ongulés de montagne en France—Situation en 2010. *Faune sauvage*, *n°298*.

Couanon, V., Loustau, H., Heuret, M., & Marlé, E. (2021). *Consultation du réseau de suivi Gypaète barbu sur la confidentialité des ZSM dans les Pyrénées—Analyse des résultats*. LPO DT Aquitaine.

Descalzo, E., Camarero, P. R., Sánchez-Barbudo, I. S., Martinez-Haro, M., Ortiz-Santaliestra, M. E., Moreno-Opo, R., & Mateo, R. (2021). Integrating active and passive monitoring to assess sublethal effects and mortality from lead poisoning in birds of prey. *Science of The Total Environment*, *750*, 142260. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142260

DeVault, T. L., Rhodes, Jr., O. E., & Shivik, J. A. (2003). Scavenging by vertebrates: Behavioral, ecological, and evolutionary perspectives on an important energy transfer pathway in terrestrial ecosystems. *Oikos*, *102*(2), 225234. https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2003.12378.x

Dobremez, L., Bray, F., & Borg, D. (2016). *Principaux résultats de l'Enquête Pastorale 2012-2014 dans le massif des Alpes*. Irstea, unité de recherche Développement des territoires montagnards.

Duchateau, S., Chéliz, G., Gil, J. A., & López-López, P. (2022). Adult coloration of the Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*) in the Pyrenees: Relation to sex, mating system and productivity. *Ibis*, *164*(2), 505518. https://doi.org/10.1111/ibi.13032

Duchateau, S., & Tellechea, R. (2019). Le comportement de coloration du plumage chez le Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* : Étude en nature dans les Pyrénées Occidentales. *Alauda*, *87*(1), 5170.

Ferrer, M., Penteriani, V., Balbontín, J., & Pandolfi, M. (2003). The proportion of immature breeders as a reliable early warning signal of population decline: Evidence from the Spanish imperial eagle in Doñana. *Biological Conservation*, *114*(3), 463466. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00085-5

Forsman, D. (2017). *Identifier les rapaces en vol – Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient*. Edition française. Delachaux et Niestlé, Paris.

Frey, H., & Llopis, A. (2015). *Bearded Vulture European Endangered Species Programme (EEP): Guidelines for Feeding Bearded Vultures in Captivity*. Vulture Conservation Foundation, European Association of Zoos and Aquarium.

Gauthier, D., & Villaret, J. (1990). La réintroduction en France du bouquetin des Alpes. *Revue d'Écologie. Supplément*, *45*(5), 97120. https://doi.org/10.3406/revec.1990.6338

Gautschi, B., Müller, J. P., Schmid, B., & Shykoff, J. A. (2003). Effective number of breeders and maintenance of genetic diversity in the captive bearded vulture population. *Heredity*, 91(1), 9-16. https://doi.org/10.1038/sj.hdy.6800278

Gensbøl, B. & Boghandel, G. (2009). *Guide des rapaces diurnes – Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient*. Edition française. Delachaux et Niestlé, Paris.

Groupe de travail espagnol sur le Gypaète barbu, *Comunidades Autónomas* & MITECCO (2024). Évolution de la population (1971-2023) et causes de mortalité (1979-2017) des Gypaètes barbus en Espagne. *Non publié*.

Grussu, M., & Seguin, J.-F. (2015). Dispersion et déplacements du Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* de Corse en Sardaigne. *Alauda*, *83*(n°4), 247254.

Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées— Méthodologie de l'UICN & démarches d'élaboration. Seconde édition. (2018). UICN France.

Heredia, R., & Razin, M. (1999). *Evolution of distribution, breeding parameters and conservation of the Bearded vulture in the Pyrenean range between 1985 and 1998*. Ministerio de Medio Ambiente, LPO-FIR.

Herrero, J., Acevedo, P., Arnal, M. C., Fernández de Luco, D., Fonseca, C., García-González, R., Pérez, J. M., & Sourp, E. (2021). *Capra pyrenaica (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: E.T3798A195855497.* https://www.iucnredlist.org/species/3798/195855497

Herrero, M., Addison, J., Bedelian, C., Carabine, E., Havlik, P., Henderson, B., Van De Steeg, S. J., & Thornton, P. K. (2016). Climate change and pastoralism: Impacts, consequences and adaptation. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE*, *35*(2), 417433. https://doi.org/10.20506/rst.35.2.2533

Heuret, M. (2019). *After LIFE conservation plan Projet* n°LIFE13 NAT/FR/000093 (2014 – 2018). Asters-CEN 74, Parc national de la Vanoise, Parc national du Mercantour, Fédération Départementale de Chasse de Haute-Savoie, Vulture Conservation Foundation, Observatoire des Galliformes de Montagne.

Hirzel, A. H., Posse, B., Oggier, P., Crettenand, Y., Glenz, C., & Arlettaz, R. (2004). Ecological requirements of reintroduced species and the implications for release policy: The case of the bearded vulture. *Journal of Applied Ecology*, *41*(6), 11031116. https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00980.x

Huso, M., & Dalthorp, D. (2023). Reanalysis indicates little evidence of reduction in eagle mortality rate by automated curtailment of wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, *60*(10), 22822288. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14196

Izquierdo, D. (2017). European Union single species recovery plan for the Palearctic population of Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus barbatus*).

Jenny, D., Kéry, M., Trotti, P., & Bassi, E. (2018). Philopatry in a reintroduced population of Bearded Vultures Gypaetus barbatus in the Alps. *Journal of Ornithology*, *159*(2), 507515. https://doi.org/10.1007/s10336-017-1528-6

Krüger, S. C., & Amar, A. (2021). The Ecology and Management of a Critically Endangered Population of Bearded Vultures. In *Imperiled: The Encyclopedia of Conservation* (p. 313323). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821139-7.00168-9

La Liste rouge des espèces menacées en France— Chapitre des Oiseaux nicheurs de France métropolitaine. (2020). MNHN, UICIN Comité français, LPO, SEOF & OFB.

Laroulandie, V., Mallye, J.-B., Nadal, R., & David, T. (2024). Le Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* nichait-il autrefois dans les Grands Causses ? *Ornithos*, *31*(1), 1527.

Laroulandie, V., Morin, E., Soulier, M.-C., & Castel, J.-C. (2020). Bird procurement by humans during the Middle and early Upper Paleolithic of Europe: New data for the Aurignacian of southwestern France. *Quaternary International*, *543*, 1624. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.03.034

Lauper, M. & Rauchenstein, K. (2023). *17th International Bearded Vulture Observation Days – IOD 2022*. Survey report, International Bearded Vulture Monitoring (IBM); ed. Vulture Conservation Foundation. pp 1-40.

Loercher, F. (2014). *Genetic study of the Bearded Vulture population of Corsica from feathers and egg skins*. Stadtökologie Wildtierforschung Kommunikation.

Loercher, F., Keller, L. F., & Hegglin, D. (2013). Low genetic diversity of the reintroduced bearded vulture (Gypaetus barbatus) population in the Alps calls for further releases. *5th Symposium for Research in Protected Areas, Mittersill (A)*, 473378. https://doi.org/10.5167/UZH-91514

Loercher, F., Schaub, M., Waldvogel, D., Arlettaz, R., & Hegglin, D. (2019). *Demographic analysis of the reintroduced bearded vulture population in the Alps LIFE GypHelp*. Asters-CEN 74, Parc national de la Vanoise, Parc national du Mercantour, Fédération Départementale de Chasse de Haute-Savoie, Vulture Conservation Foundation, Observatoire des Galliformes de Montagne.

López-López, P., Zuberogoitia, Í., Alcántara, M., & Gil, J. A. (2013). Philopatry, natal dispersal, first settlement and age of first breeding of bearded vultures *Gypaetus barbatus* in central Pyrenees. *Bird Study*, *60*(4), 555560. https://doi.org/10.1080/00063657.2013.842537

Loubet, A. (2021). *Structure des exploitations agricoles d'ovins en Occitanie* (n°2). Agreste, DRAAF Occitanie.

LPO France (2013). Cahier technique de la Missions Rapaces : Equarrissage naturel.

Margalida, A., Almirall, I., & Negro, J. J. (2023). New Insights into the Cosmetic Behaviour of Bearded Vultures: Ferruginous Springs Are Shared Sequentially. *Animals*, *13*(15), 2409. https://doi.org/10.3390/ani13152409

Margalida, A., & Bertran, J. (2005). Territorial defence and agonistic behaviour of breeding bearded vultures *Gypaetus barbatus* toward conspecifics and heterospecifics. *Ethology Ecology & Evolution*, *17*(1), 5163. https://doi.org/10.1080/08927014.2005.9522615

Margalida, A., Colomer, M. À., & Oro, D. (2014). Man-induced activities modify demographic parameters in a long-lived species: Effects of poisoning and health policies. *Ecological Applications*, *24*(3), 436444. https://doi.org/10.1890/13-0414.1

Margalida, A., Garcia, D., Bertran, J., & Heredia, R. (2003). Breeding biology and success of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in the eastern Pyrenees. *Ibis*, *145*(2), 244252. https://doi.org/10.1046/j.1474-919X.2003.00148.x

Margalida, A., García, D., & Heredia, R. (1997). Estimación de la disponibilidad trófica para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en Cataluña (NE España) e implicaciones sobre su conservación. *Acta Vertebrata*, *24*, 12.

Margalida, A., Jiménez, J., Martínez, J. M., Sesé, J. A., García-Ferré, D., Llamas, A., Razin, M., Colomer, M., & Arroyo, B. (2020). An assessment of population size and demographic drivers of the Bearded Vulture using integrated population models. *Ecological Monographs*, *90*(3), e01414. https://doi.org/10.1002/ecm.1414

Margalida, A., & Martinez, J.-M. (2020). *El quebrantahuesos en España, población reproductora en 2018 y método de censo*. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC-UCLM-JCCM).

Margalida, A., Pérez-García, J. M., Afonso, I., & Moreno-Opo, R. (2016). Spatial and temporal movements in Pyrenean bearded vultures (Gypaetus barbatus): Integrating movement ecology into conservation practice. *Scientific Reports*, *6*(1), 35746. https://doi.org/10.1038/srep35746

Meslier, V. (2024). *Fiche indicateur état : Evolution des populations de Bouquetins*

ibériques en Occitanie. Agence Régionale Biodiversité Occitanie.

Mingozzi, T., & Balletto, E. (1996). The historical extirpation of the bearded vulture *Gypaetus barbatus* in the western Alps (France - Italy): Modelling the impact of human persecution. *Italian Journal of Zoology*, *63*(4), 371376. https://doi.org/10.1080/11250009609356161

Mingozzi, T., & Estève, R. (1997). Analysis of a historical extirpation of the bearded vulture Gypaetus barbatus (L.) in the western Alps (France-Italy): Former distribution and causes of extirpation. *Biological Conservation*, *79*(23), 155171. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(96)00110-3

MNHN, UICN Comité français, LPO, SEOF & OFB (2020). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre des Oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Paris, France. Rapport d'évaluation.

Mourer-Chauviré, C. (1975). *Les oiseaux du Pléistocène moyen et supérieur de France. 2ème fascicule* (Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, 64). Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences de Lyon.

Navarro, I., Farfán, M. Á., Gil, J. A., & Muñoz, A. R. (2024). Survival Estimation Using Multistate Cormack–Jolly–Seber Models—The Case of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in Spain. *Animals*, *14*(3), 403. https://doi.org/10.3390/ani14030403

Orabi, P. (2021). *LIFE GYPCONNECT Restauration des connexions entre les populations alpines et pyrénéennes de Gypaète barbu (Gypaetus barbatus)*. LPO France.

Parc national des Pyrénées. (2017). *1967-2017 : Le Parc national, une histoire pour demain—L'intérêt historique pour la faune* (n°40 ; p. 914).

Plaza, P. I., Blanco, G., & Lambertucci, S. A. (2020). Implications of bacterial, viral and mycotic microorganisms in vultures for wildlife conservation, ecosystem services and public health. *Ibis*, *162*(4), 11091124. https://doi.org/10.1111/ibi.12865

Razin, M., & Arroyo, B. (2016). Causes d'échec de reproduction. *Rapaces de France*, *n°18*, 4243.

Robert, I., & Vigne, J.-D. (2002). Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* contributions to the constitution of two different bone assemblages: Modern reference data and an archaeological example in Corsica. *Acta Zoologica Cracoviensia*, *45*(special issue), 319329.

Roque, F., Blondeau, J., Orabi, P., Lattard, V., & Fourel, I. (2020). Les causes de mortalité du Gypaète barbu et des autres vautours en France. *Ornithos*, *271*, 1732.

Santos-Cottin, D. (2022). *Factors influencing the breeding success of the Bearded Vulture in the Alps: Success of a reintroduction program* [Mémoire de master]. Institut Pythéas, Vulture Conservation Foundation, *Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos*.

Santos-Cottin, D., Arroyo, B., Loercher, F., Brambilla, A., & Terraube, J. (2025). Assessing the outcome of reintroduction efforts: Trends in population size and drivers of breeding success in alpine bearded vultures. *Conservation Science and Practice*, e70027. https://doi.org/10.1111/csp2.70027

Schaub, M., Loercher, F., Hegglin, D., & Arlettaz, R. (2024). Demographic assessment of reintroduced bearded vultures in the Alps: Success in the core, challenges in the periphery. *Ecological Solutions and Evidence*, *5*(2), e12347. https://doi.org/10.1002/2688-8319.12347

Seguin, J., Torre, J., & Bretagnolle, V. (2010). Distribution, population size and breeding parameters in the insular population of Bearded Vultures *Gypaetus barbatus* of Corsica over 28 years. *Bird Study*, *57*(3), 361368. https://doi.org/10.1080/00063651003716754

Seguin, J.-F., & Lallement, C. (2023). *Prévenir les dérangements anthropiques du Gypaète barbu en zones de protection spéciale et leur périphérie en Corse en 2022 et en 2023*. Rapport Syndicat mixte du Parc naturel régional de Corse. Programme LIFE20 NAT/FR/001553 Rescue of the Bearded vulture in Corsica / Sauvetage du Gypaète barbu en Corse, action C6.

Seguin, J.-F., & Réseau Gypaète Corse. (2024). *Constitution et tendance de la population de Gypaète barbu en Corse en 2022 et en 2023*. Rapport Syndicat mixte du Parc naturel régional de Corse. Programme LIFE20 NAT/FR/001553 Rescue of the Bearded vulture in Corsica / Sauvetage du Gypaète barbu en Corse, action D1.

Seguin, J.-F., & Torre, J. (2002). *Le programme LIFE - Bilan des actions réalisées en 1999-2002 : « Conservation du Gypaète barbu en Corse »*. Actes du colloque international Conservation des populations de Gypaète barbu. 133.138. LPO-FIR.

Seguin, J.-F., Torre, J., & Groslambert, M. (2024). *Tendance et répartition spatiale des ressources alimentaires du Gypaète barbu en Corse en 2022*. Rapport Syndicat mixte du Parc naturel régional de Corse. Programme LIFE20 NAT/FR/001553 Rescue of the Bearded vulture in Corsica / Sauvetage du Gypaète barbu en Corse, action A2.

Sesé Franco, J. A. (2019). Plumajes y muda del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus subsp. barbatus*). In *Atlas de identificación de las aves de Aragón*. Blasco Zumeta, J. & Heinze, G.M. http://blascozumeta.com/atlas-de-aves/

Subedi, T. R., Peréz-García, J. M., Gurung, S., Baral, H. S., Virani, M. Z., Sah, S. A. M., & Anadón, J. D. (2022). Global range dynamics of the Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*) from the Last Glacial Maximum to climate change scenarios. *Ibis*, *165*(2), 403419. https://doi.org/10.1111/ibi.13149

Terraube, J., Andevski, J., Loercher, F., & Tavares, J. (2022). *Population estimates for the five European vulture species across the Mediterranean: 2022 update*. Vulture Conservation Foundation.

Tréhin, C., Duriez, O., Sarrazin, F., Betton, B., Fonderflick, J., Loercher, F., Marlé, E., Seguin, J., Traversier, J., Ziletti, N., & Mihoub, J. (2024). Long-distance post-release movements challenge the metapopulation restoration of Bearded Vultures. *Ecosphere*, *15*(8), e4856. https://doi.org/10.1002/ecs2.4856

UICN. (2012). *Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN : Version 3.1*. Deuxième édition. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni : UICN. vi + 32pp. Originalement publié en tant que *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).

UICN France (2018). Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Seconde édition. Paris, France.

Valensi, P., Crégut-Bonnoure, E., Margarit, X., & Defleur, A. (2011). Découverte exceptionnelle d'un nid de Gypaète barbu (Gypaetus barbatus) en Provence : Cas de l'abri protohistorique de la Baume du Houx (Plan d'Aups, Var, France). *Comptes Rendus Palevol*, *10*(1), 4959. https://doi.org/10.1016/j.crpv.2010.12.001

Vignali, S., Lörcher, F., Hegglin, D., Arlettaz, R., & Braunisch, V. (2021). Modelling the habitat selection of the bearded vulture to predict areas of potential conflict with wind energy development in the Swiss Alps. *Global Ecology and Conservation*, *25*, e01405. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01405

Vignali, S., Lörcher, F., Hegglin, D., Arlettaz, R., & Braunisch, V. (2022). A predictive flight-altitude model for avoiding future conflicts between an emblematic raptor and wind energy development in the Swiss Alps. *Royal Society Open Science*, *9*(2), 211041. https://doi.org/10.1098/rsos.211041

Westrip, J. R. S., BirdLife International, Cuzin, F., Riad, A., Benmammar Hasnaoui, H., Fellous-Djardini, A., Bergier, P., Radi, M., Saheb, M., Essetti, I., Noaman, M., & Onrubia, A. (2022). *Gypaetus barbatus. The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T22695174A210519978*. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-1.RLTS.T22695174A210519978.en

Zimmermann, M., Eliotout, B., Berthillot, S., Gressmann, G., & Hegglin, D. (2007). *Bilan et perspectives du programme LIFE Nature : Gypaète barbu dans les Alpes*. Brochure LPO.

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ
ET DES NÉGOCIATIONS
INTERNATIONALES
SUR LE CLIMAT ET LA NATURE
Liberté
Égalité
Fraternité

PRÉFET
DE LA RÉGION
NOUVELLE-AQUITAINE
Liberté
Égalité
Fraternité

DREAL Nouvelle-Aquitaine
Direction régionale de l'environnement, de
l'aménagement et du logement

LPO
BIRDLIFE FRANCE

Agir pour
la biodiversité

Plan national d'actions

En faveur du Hamster Commun *Cricetus cricetus* et de la biodiversité de la plaine d'Alsace

2019-2028

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

RÉSUMÉ

Le hamster commun (*Cricetus cricetus*) est un rongeur qui mesure une vingtaine de centimètres et possède un pelage caractéristique : ventre noir, dos roux avec des taches blanches sur le museau, les joues, la gorge et les flancs à l'arrière des pattes antérieurs. Il n'est présent qu'en Alsace et constitue la seule espèce de hamster sauvage en France. Inféodées aux plaines céréalières, les populations de hamsters ont peu à peu disparu du territoire, alors qu'elles étaient autrefois abondantes. Le piégeage, la disparition progressive de leur habitat et la fragmentation de celui-ci du fait des activités humaines peuvent expliquer la chute des populations. La combinaison d'une population réduite et d'habitats fragmentés ont remis en question la survie de l'espèce en Alsace.

Le hamster commun est inscrit à l'Annexe II de la Convention de Berne de 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, ratifiée par la France en 1990, ainsi qu'à l'Annexe IV de la Directive européenne « Habitats Faune-Flore » de 1992. Cette directive est appliquée en France à partir de 1993, permettant de traduire d'une manière opérationnelle les obligations de protection au regard des populations de hamsters communs, avec en particulier l'interdiction de destruction à la fois des individus mais également de leurs habitats.

Grâce à la mobilisation des acteurs locaux, plusieurs Plans Nationaux d'Actions (PNA) ont été mis en place à partir des années 2000 afin d'enrayer le déclin de l'espèce. Leurs efforts ont permis de stabiliser les populations, mais pas de les faire revenir à un minimum viable satisfaisant. Ce plan a donc pour but l'atteinte du bon état de conservation du hamster commun. Pour ce faire, il est composé de 5 axes de travail :

- Transversalité des connaissances et des actions en faveur de l'écosystème de plaine
- Connaître l'espèce et son interaction avec son milieu biologique
- Préserver et améliorer l'habitat agricole
- Préserver et renforcer les populations fragiles
- Faire connaître l'espèce et les enjeux de sa protection

Les 22 actions opérationnelles réparties dans ces axes permettront de relancer les populations de hamsters tout en conciliant les activités agricoles et urbanistiques mais aussi de sensibiliser le grand public aux enjeux de préservation de l'espèce et d'améliorer les connaissances sur la biologie de l'espèce. Le plan s'attachera par ailleurs à replacer la question de la préservation du hamster commun dans le cadre plus large de préservation des écosystèmes de la plaine agricole. La mise en place de ce plan repose notamment sur le partenariat exceptionnel et très dynamique de l'ensemble des acteurs du projet.

ABSTRACT

The European hamster (*Cricetus cricetus*) is a rodent measuring about twenty centimetres. It has a characteristic coat: black belly, red back with white spots on the snout, cheeks, throat and sides at the back of the front legs. It is only found in Alsace and is the only wild hamster species in France. Linked to cereal plains, hamster populations have gradually disappeared from the territory, whereas they were once abundant. Trapping, the gradual disappearance of their habitat and its fragmentation due to human activities may explain the decline of populations. The combination of a small population and fragmented habitats has jeopardized the survival of the species in Alsace.

The European hamster is listed in the Appendix II of the 1979 Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, ratified by France in 1990, and in the Appendix IV of the European Habitats Directive of 1992. This directive has been applied in France since 1993, making it possible to translate into operational terms the obligations of protection with regard to common hamster populations, with in particular the prohibition of destruction of both individuals and their habitats.

Thanks to the mobilization of local actors, several National Action Plans (NAPs) were put in place from the 2000s onwards to halt the decline of the species. Their efforts have stabilized the populations, but not brought them back to a satisfactory minimum sustainable level. The aim of this plan is therefore to achieve the good state of conservation of the common hamster. To do this, it is composed of 5 work axes:

- Transversality of knowledge and actions in favour of the plain ecosystem
- Improve knowledge of the hamster biology and how it uses its environment
- Protect and improve the hamster's habitat
- Protect and strengthen weak populations
- Raise awareness on this species and its protection

The 22 operational actions distributed over these axes will make it possible to revive hamster populations while reconciling agricultural and urban planning activities, but also to raise public awareness of the challenges of preserving the species and to improve knowledge of the species' biology. The plan will also seek to place the issue of the preservation of the common hamster within the broader framework of preserving the ecosystems of the agricultural plain. The implementation of this plan is based in particular on the exceptional and very dynamic partnership of all the project's stakeholders.

REMERCIEMENTS

La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Grand Est tient à remercier l'ensemble des acteurs qui se sont investis activement pour la rédaction de ce plan (groupes de travail, comités de suivi) en participant aux réunions de façon dynamique et motivée et en réalisant les documents demandés :

La Chambre d'Agriculture d'Alsace (CAA), l'association Agriculteurs Faune Sauvage Alsace (AFSAL), la Direction Départementale des Territoires (DDT), la Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF), l'Organisation Professionnelle de l'Agriculture Biologique en Alsace (OPABA), la Fédération Départementale des Chasseurs (FDC), l'Association des piégeurs agréés et des gardes-chasse du Bas-Rhin, l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), le Centre National pour la Recherche Scientifique (CNRS), l'Association Sauvegarde Faune Sauvage (SFS), le Groupement d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace (GEPMA), Alsace Nature, l'Association pour la Protection de l'Environnement de Lingolsheim et Environs Nature (APELE Nature), le NaturOparC, le Conseil Départemental (CD), la Région Grand Est, l'Agence Territoriale d'Ingénierie Publique (ATIP), l'EuroMétropole de Strasbourg (EMS), le vétérinaire référent des élevages, le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de la Région de Strasbourg, le SCOT du Piémont des Vosges, le SCOT de la Bruche, Strasbourg Initiation Nature et Environnement (SINE), la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO), l'association BUFO, le bureau d'étude ACT*eon*.

CITATION RECOMMANDÉE DU DOCUMENT

Marie-Cécile Virion, 2018. *Plan National d'Actions en faveur du Hamster Commun (Cricetus cricetus) et de la biodiversité de la plaine 2019-2028*. Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Grand Est. 130 p.

SOMMAIRE

RÉSUMÉ 5
ABSTRACT 6
ILLUSTRATION 10
GLOSSAIRE 11
INTRODUCTION 13

1. UNE BIODIVERSITÉ À RECONQUÉRIR EN PLAINE D'ALSACE 15
LA PLAINE ALSACIENNE COMME ÉCHELLE D'ACTION 15
ET LE HAMSTER DANS TOUT ÇA ? 17

2. LE HAMSTER COMMUN 21
STATUT DE PROTECTION 21
BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE 22
Habitat du hamster 22
Morphologie 22
Reproduction 23
Régime Alimentaire 23
Activité 23
Facteurs ayant un impact sur les populations 24
Indices de présence 25
RÉPARTITION 27
Aire de répartition mondiale 27
Aire de répartition en France 28
Indice d'abondance et état de conservation 29

3. HISTORIQUE DE LA PROTECTION DU HAMSTER EN FRANCE ET ACTIONS DE CONSERVATION EN EUROPE 31
PROTECTION DU HAMSTER EN FRANCE 31
Le PNA comme outil privilégié pour la protection de l'espèce 31
La prise de conscience avec le 1er PNA hamster 2000-2004 33
Une réflexion territorialisée avec le PNA 2007-2011 34
La cohérence scientifique et agronomique avec le PNA 2012-2016 et le LIFE ALISTER 2013-2019 35
LE HAMSTER DANS LES AUTRES PAYS 40

4. LE PNA 2019-2028 43
POURQUOI METTRE EN PLACE UN NOUVEAU PNA ? 43

Atteindre la population minimum viable ... 43
Améliorer l'état de conservation ... 43
Se servir du hamster en tant qu'espèce parapluie ... 43
LA RÉDACTION DU PNA ... 46
DURÉE ET STRATÉGIE DU PNA ... 48
Le premier PNA sur 10 ans ... 48
Stratégie du PNA ... 48
Les principes clés de mise en œuvre du PNA ... 49
LES AXES ET LES ACTIONS DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS ... 50
Calendrier de mise en œuvre ... 105
LA GOUVERNANCE ... 105
Les instances ... 105
Responsabilité des acteurs ... 108
L'ÉVALUATION DU PNA ... 110
L'évaluation continue ... 110
L'évaluation à 5 ans ... 110
L'évaluation finale ... 110
ESTIMATION FINANCIÈRE ... 110
BIBLIOGRAPHIE ... 115
DOCUMENTS ... 115
SITES INTERNET ... 115
ANNEXES ... 117
Annexe 1 : Arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection de l'habitat du hamster commun (Cricetus cricetus) ... 117
Annexe 2 : Zone centre : Limite de l'arrêté de protection et Zones Collectives ... 121
Annexe 3 : Zone nord : Limite de l'arrêté de protection et Zones Collectives ... 122
Annexe 3 : Zone nord : Limite de l'arrêté de protection et Zones Collectives ... 123
Annexe 5 : Fiche indices de présence du hamster commun ... 124
Annexe 6 : Fiche de présentation de la nouvelle MAEC collective hamster ... 125
Annexe 7 : Chronologie et contenu de la phase de rédaction ... 128
Annexe 8 : Décision relative à la gouvernance du plan national d'actions en faveur du hamster commun (Cricetus cricetus) et de la biodiversité en plaine d'alsace pour la période 2019-2028 ... 130
Annexe 9 : Tableau de suivi annuel du PNA ... 135
Annexe 10 : Avis de la commission espèces et communauté biologiques du Conseil National pour la Protection de la Nature sur le PNA en faveur du hamster commun et de la biodiversité de la plaine d'Alsace 20019-2028 ... 138

ILLUSTRATION

FIGURES

Figure 1 : Les différentes unités paysagères en Alsace et la localisation des zones hamster 15
Figure 2 : Photos aériennes de la zone de Griesheim-près-Molsheim en 2015 et 1956 16
Figure 3 : Photographie d'un hamster commun 22
Figure 4 : Comparaison entre un hamster commun et un hamster doré 22
Figure 5 : Photographie de jeunes hamsters 23
Figure 6 : Schéma d'identification du sexe des hamsters 23
Figure 7 : Terrier de hamster 25
Figure 9 : Schéma des pattes de hamster 26
Figure 8 : Hamster dans son terrier obtenue à l'aide d'un piège photo 26
Figure 10 : Entrée d'un terrier de hamster 26
Figure 11 : Evolution de l'aire de répartition du hamster commun en Europe de 1970 à 2010 27
Figure 12 : Evolution de l'aire de répartition du hamster commun en Eurasie avant 1970 (a) et après (b) 27
Figure 13 : Aire de répartition du hamster commun en France entre 1972 et 2016 28
Figure 14 : Nombre de communes de présence de l'espèce en Alsace 28
Figure 16 : Recensement des terriers de hamster et moyenne glissante sur 3 ans (données 2018) 29
Figure 15 : Nombre de carré de 25 ha avec présence du hamster 29
Figure 17 : Nombre de terriers et moyenne glissante de la ZPS Centre 30
Figure 18 : Nombre de terriers et moyenne glissante dans la ZPS Sud 30
Figure 19 : Nombre de terriers et moyenne glissante dans la ZPS Nord 30
Figure 20 : Taux de cultures favorables au hamster (selon cahier des charges MAEC collective Hamster 01) en % de la SAU .. 37
Figure 21 : Recensement des terriers de hamster et moyenne glissante sur 3 ans (données 2018) 43
Figure 22 : Schéma du vortex d'extinction 43
Figure 23 : Les liens entre les différentes actions du PNA en faveur du hamster commun et de la biodiversité de la plaine 2019-2029 52
Figure 24 : Part des axes ayant déjà un financement 112
Figure 25 : Part des actions du PNA ayant déjà un financement 112
Figure 26 : Part financée par le PNA 113

TABLEAU

Tableau 1 : Statut de protection du hamster commun dans le monde 21
Tableau 2 : Evolution de la surface en ha des cultures favorables au hamster commun dans les ZAP de 2007 à 2010 35
Tableau 3 : Calendrier pour la mise en œuvre des actions du PNA 2019-2028 97
Tableau 4 : Implication des différents acteurs du PNA 99
Tableau 5 : Tableau d'analyse pouvant servir lors de l'évaluation intermédiaire du PNA au bout de 5 ans 102

GLOSSAIRE

ABRÉVIATION	SIGNIFICATION
AFB	Agence Française pour la Biodiversité
AFSAL	Agriculteurs et Faune Sauvage d'Alsace
ANR	appels à projets de l'Agence Nationale de la Recherche
APELE Nature	Association pour la Protection de l'Environnement de Lingolsheim et Environs
CAA	Chambre d'Agriculture d'Alsace
CD	Conseil Départemental
CJUE	Cours de Justice de l'Union Européenne
CNPN	Conseil National de Protection de la Nature
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
Copil	Comité de Pilotage
CUMA	Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole
DDT	Direction Départementale des Territoires
DEPE	Département Ecologie Physiologie et Ethnologie
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRAAF	Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
ERCA	séquence Eviter, Réduire, Compenser, Accompagner
FARB	Fond Alsacien pour la Restauration des Biotopes
FDC	Fédération Départementale des Chasseurs
GEPMA	Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace
IHMG	International HamsterWorkgroup
INRA	Institut National de Recherche Agronomique
IPHC	Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien
LEGTA	Lycée d'Enseignement Général et Technologique Agricole
MAEC	Mesure Agro-Environnementale et Climatique
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
OPABA	Organisation Professionnelle de l'Agriculture Biologique en Alsace
PAE	Projet Agro-Environnemental
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PNA	Plan National d'Actions
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
SFS	Sauvegarde Faune Sauvage
SINE	Strasbourg Initiative Nature Environnement
UICN	Union International pour la Conservation de la Nature
VRPV	Voie rapide du Piémont des Vosges
ZA	Zone d'Accompagnement
ZC	Zone Collective
ZPS	Zone de Protection Statique

INTRODUCTION

Le hamster commun (*Cricetus cricetus*) est une espèce emblématique d'Alsace, son seul fief français. Inféodées aux plaines céréalières, les populations de hamsters ont peu à peu disparu du territoire, alors qu'elles étaient autrefois abondantes dans les champs alsaciens. La taille des populations a diminué continuellement à partir des années 1980, mais l'aire de répartition et les effectifs ont surtout connu une chute drastique à la fin des années 1990.

Plusieurs facteurs expliquent le déclin de l'espèce. Considéré historiquement comme une espèce nuisible, le hamster commun a longtemps été piégé. Les habitats les plus favorables à son développement ont progressivement disparu et se sont fragmentés suite à l'évolution des assolements et pratiques agricoles et aux projets d'aménagement du territoire.

La combinaison d'une population réduite et d'habitats fragmentés ont remis en question la survie de l'espèce en Alsace. L'espèce a ainsi été inscrite en 1990 comme espèce jugée « en voie de disparition » dans le cadre de la convention de Berne, ratifiée par la France mais également par trente et un autres pays européens. La Directive européenne « Habitats » appliquée en France à partir de 1993 a traduit d'une manière opérationnelle les obligations de protection au regard des populations de hamsters communs, avec en particulier l'interdiction de destruction à la fois des individus mais également de leurs habitats.

Les acteurs locaux ont saisi très tôt l'enjeu de concilier la préservation de la biodiversité et les activités anthropiques dans le milieu agricole. Grâce à leur mobilisation, plusieurs Plans Nationaux d'Actions (PNA) ont été mis en place à partir des années 2000 afin d'enrayer le déclin de l'espèce. Leurs efforts ont permis de stabiliser les populations, mais pas de les faire revenir à un minimum viable satisfaisant.

Ce nouveau PNA 2019-2028 en faveur du hamster commun et de la biodiversité de la plaine d'Alsace se compose :

- D'une mise en contexte concernant la plaine d'Alsace ;
- D'une présentation de la biologie de l'espèce ;
- D'un historique sur les mesures de protection mises en place en faveur du hamster ;
- D'une stratégie de mise en place de l'action.

Ce plan a pour but l'atteinte du bon état de conservation du hamster commun. Les actions qui le composent permettront de relancer les populations de hamsters tout en conciliant les activités agricoles et urbanistiques mais aussi de sensibiliser le grand public aux enjeux de préservation de l'espèce et d'améliorer les connaissances sur la biologie du hamster. Le plan s'attachera par ailleurs à replacer la question de la préservation du hamster commun dans le cadre plus large de préservation des écosystèmes de la plaine agricole. La mise en place de ce plan repose notamment sur le partenariat exceptionnel et très dynamique de l'ensemble des acteurs du projet.

1 UNE BIODIVERSITÉ À RECONQUÉRIR EN PLAINE D'ALSACE

Pour comprendre la problématique de préservation du hamster commun, il est important de présenter l'évolution du paysage dans lequel l'espèce évolue.

LA PLAINE ALSACIENNE COMME ÉCHELLE D'ACTION

Figure 1 : Les différentes unités paysagères en Alsace et la localisation des zones hamster

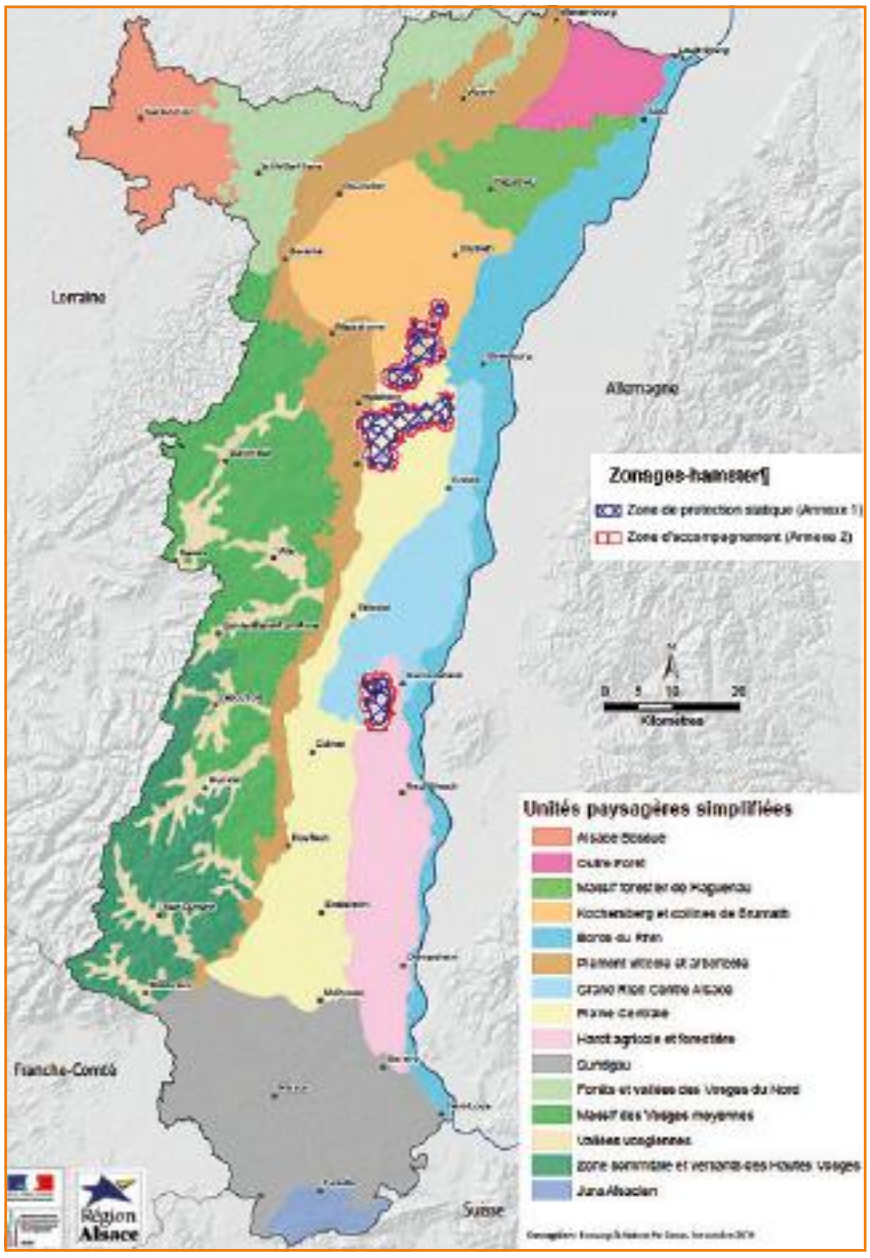

Source : « Schéma régional de cohérence écologique de l'Alsace » 2014, Arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection de l'habitat du hamster commun (Cricetus cricetus) 2016

L'Alsace est un territoire marqué par une grande diversité de paysages répartis en unité naturelle et paysagère (figure 1). Ces unités homogènes représentent le résultat de la combinaison unique entre le type de sol, le relief (massif vosgien, plaine rhénane), le climat et l'utilisation de cet espace par l'homme (prairies, vignobles, champs...). L'agriculture (prairies, vignes, cultures...) occupe 40 % de ce territoire (Wilmes et Bourdin 2012).

Le paysage agricole de la plaine alsacienne est composé principalement de cultures céréalières et de cultures « spéciales » (houblon, choux...). Le maïs, culture adaptée aux conditions climatiques d'Alsace et ayant une bonne rentabilité économique, couvre 40 % de la surface agricole utile (SAU) (Wilmes et Bourdin 2012). Ce territoire est notamment caractérisé par des sols lœssiques (profonds, secs et meubles) ayant un fort potentiel agronomique, d'où une activité agricole historique. Au cours des décennies, l'évolution des pratiques agricoles ainsi que l'urbanisation grandissante ont remodelé le paysage.

En effet, à partir des années 50-60, l'agriculture en France a profondément changé, passant d'une agriculture vivrière à une agriculture industrielle sous l'impulsion de la Politique Agricole Commune (PAC).

Ce changement de système de production, a eu des impacts à différents niveaux sur la plaine alsacienne :

- Augmentation de la taille des parcelles agricoles suite aux différents remembrements, ainsi que l'augmentation de la taille des exploitations agricoles (figure 2).

- Augmentation du rendement grâce à l'utilisation de produits phytosanitaires, à la sélection variétale et à la mécanisation.

- Passage d'un modèle de polyculture élevage (champs, prairies, vergers) à des exploitations plus spécialisées, entraînant une simplification de l'assolement.

En parallèle, la forte densité de population en plaine d'Alsace a eu pour conséquence un développement de l'urbanisation et des infrastructures de transport associées, fragmentant ainsi fortement le paysage (figure 2).

L'ensemble de ces changements rapides en matière d'aménagement du territoire ont des conséquences mesurables aujourd'hui :

- Le paysage s'est simplifié avec une place importante pour la monoculture, mais aussi avec la suppression progressive des haies, linéaires d'arbres et arbres isolés.

- L'urbanisation a entraîné une densification du réseau routier, ainsi qu'une diminution des espaces agricoles.

- Les périodes de sols laissés nus après récolte se sont aussi allongées, entraînant des problèmes d'érosion, et parfois de coulée de boue.

- L'utilisation des produits phytosanitaires a entraîné une dégradation de la qualité de la nappe phréatique d'Alsace.

Ces facteurs ont certes un impact sur l'érosion de la biodiversité et des populations de hamsters, cependant ils ne sont pas les seuls. En effet, la compréhension de la biologie des espèces et du fonctionnement de leur écosystème reste complexe. La biologie du hamster n'est par exemple pas encore bien maîtrisée, certains facteurs influençant ses populations sont sans doute encore inconnus.

Ces éléments de contexte permettent de prendre pleinement conscience de l'enjeu de conciliation des activités anthropiques en général et de protection de la biodiversité. D'autant plus que la biodiversité représente une source de services et de ressources difficilement remplaçables.

Figure 2 : Photos aériennes de la zone de Griesheim-près-Molsheim en 2015 et 1956

Source : géoportail.gouv.fr

L'IMPORTANCE DE PRÉSERVER LA BIODIVERSITÉ

Préserver la biodiversité dans les milieux agricoles permet de garantir le maintien d'un grand nombre de services écosystémiques (Melcion 2018) pour la société. On entend par là une action favorable aux activités humaines, prodiguée naturellement par un environnement sain :

- Régulation des risques naturels : les couverts végétaux, contrairement à un sol nu, régulent les crues et retiennent le sol.

- Création de microclimat : la plantation de haies permet d'empêcher l'évapotranspiration par le vent limitant le recours à l'irrigation.

- Préservation de la ressource en eau : les couverts végétaux ont une capacité filtrante et limitent le lessivage.

- Pollinisation : les insectes pollinisateurs sont responsables de la reproduction de 84 % des espèces végétales cultivées en Europe. Leur activité est donc primordiale pour le maintien d'une agriculture fonctionnelle.

- Les insectes auxiliaires des cultures permettent de limiter la quantité de produits phytosanitaires, et donc d'optimiser la rentabilité des cultures.

- Un cadre de vie agréable : un cadre naturel réduit le stress et offre du bien-être aux habitants.

- Une attractivité renforcée qui permet de développer l'éco-tourisme, et notamment les sports de nature (randonnée, balades à cheval...)

Outre les services que la nature peut rendre, plus globalement, la préservation du patrimoine naturel peut aussi être vue comme étant l'affaire de tous : citoyens, aménageurs, élus, chasseurs, agriculteurs... pour assurer un écosystème équilibré aux générations futures.

ET LE HAMSTER DANS TOUT ÇA ?

Le hamster fait partie intégrante de cet espace qu'est la plaine agricole, puisqu'il s'agit de son milieu de vie. Dans les années 70, les hamsters étaient très nombreux, et il était assez courant d'en apercevoir. Cependant, du fait des évolutions de son habitat décrites dans les paragraphes précédents, mais aussi du piégeage, les populations se sont effondrées autour des années 80-90. Ce bouleversement rapide a la particularité d'être facilement visible sur le terrain : alors que les agriculteurs étaient rétribués dans leur jeunesse pour piéger des hamsters, ces mêmes agriculteurs constatent qu'il est devenu très difficile d'en apercevoir aujourd'hui. Ainsi, l'évolution des populations de hamsters est emblématique des impacts que peuvent avoir des changements rapides d'un milieu sur la biodiversité.

Protéger cette espèce passe par la nécessité de rendre l'habitat agricole plus favorable, et donc de favoriser l'ensemble de la biodiversité de plaine qui peut y être associée. Les actions d'amélioration de son habitat sont donc pertinentes puisqu'elles vont bénéficier à tout un cortège d'autres espèces. Pour le hamster on peut citer : l'alouette, la perdrix, le lièvre, le faisan, les carabes, les lombrics, les plantes sauvages...

Afin de mieux connaître cette espèce, une foire aux questions les plus souvent posées est présentée dans les pages suivantes.

Source : Florian Kletty

Le hamster n'étant présent en France qu'en Alsace, ce n'est pas forcément une espèce très connue du grand public. De plus, il s'agit de la seule espèce de hamster qui vit à l'état sauvage et qui plus est dans un milieu anthropisé telle que les plaines agricoles.

Tous ces éléments en font une espèce protégée assez atypiques, aussi il est normal de se poser différentes questions quant à sa gestion.

Un hamster en Alsace ?

Eh oui, le hamster commun (Cricetus cricetus) est la seule espèce de hamster sauvage en France, et il n'est présent qu'en Alsace !

C'est trop mignon, on en veut un à la maison !

Certes, le hamster commun est joli, mais il ne faut pas le confondre avec le hamster doréqui lui est une espèce domestique. Le hamster commun est une espèce sauvage protégée, sa détention est donc interdite. En plus il est plutôt agressif, attention les doigts !

Si le hamster disparaît, qu'est-ce que ça fait ?

Le hamster allongerait alors la liste des espèces définitivement disparues.Sa disparition viendrait ajouter des preuves au fait que notre gestion actuelle du territoire est incompatible avec la faune et la flore sauvage. Il ne s'agit donc pas de sauver le hamster pour le hamster. Le hamster constitue ici une espèce parapluie, indicatrice de la qualité du milieu pour la biodiversité. L'enjeu derrière est donc bien de ***concilier les activités anthropiques et la préservation de cette biodiversité agricole****.*

C'est un ravageur des cultures !

Autrefois, le hamster commun était une espèce commune des champs, il pouvait même y avoir des phases de pullulation importante, entraînant des dégâts conséquents aux cultures. L'espèce était alors classée nuisible et le piégeage était autorisé, en plus de différents moyens de lutte collectives afin de réguler les populations. Cependant, depuis les années 80-90 les populations ont considérablement chutées en Alsace, si bien qu'elles n'ont aucune commune mesure avec celles d'autrefois. Les « dégâts » sont inexistants, d'autant plus que les variétés culturales actuelles permettent un rendement plus important qu'autrefois.

On élève et relâche des hamsters ? Pourquoi ?

Les populations actuelles sont trop petites et fragiles pour qu'on les laisse se maintenir sans une aide extérieure. Les renforcements de populations constituent donc une mesure d'urgence pour restaurer les populations. Il existe trois élevages strictement encadrés par un vétérinaire et l'ONCFS et ils doivent respecter un cahier des charges précis. Les animaux qu'on y retrouve sont issus de souches sauvages Alsaciennes.

Personne n'a jamais vu de hamster !

En effet, le hamster n'apprécie pas vraiment d'être sous les feux des projecteurs ! Il est très difficile à observer pour différentes raisons. Tout d'abord il est nocturne, ce qui ne facilite pas notre affaire, ensuite il est tout de même assez petit et discret et surtout il est très craintif ! Il est néanmoins possible de voir des hamsters dans des parcs animaliers, ceux-là au moins font moins de manières !

J'ai vu du blé qui a l'air « abandonné »

Un des éléments qui conditionne la survie des hamsters est la présence d'un couvert protecteur et nourricier de sa période de reproduction (avril) à son entrée en hibernation (octobre). Or, avec la mécanisation et la sélection variétale, les dates des moissons ont avancé de presque un mois. Ainsi, si on ne fait rien, le blé (qui est une culture favorable au hamster) est entièrement récolté mi-juillet. La non-récolte de blé est donc une mesure d'urgence pour préserver l'espèce. Elle repose sur des agriculteurs volontaires qui acceptent, en échange d'un dédommagement financier, de laisser une partie de leur parcelle au hamster !

On protège le hamster depuis longtemps. Pourquoi on en voit pas partout maintenant ?

Tout d'abord, il faut savoir que ce n'est pas parce qu'on connaît cette espèce depuis longtemps que l'on maîtrise parfaitement sa biologie. Et c'est justement parce que le hamster était connu comme nuisible que personne n'a trouvé intéressant de l'étudier plus en détail. Il reste donc beaucoup de choses à apprendre sur cette espèce. Ces éléments nous permettront dans un second temps de mettre en place les mesures de préservation les plus efficaces. Et puis d'autre part, lorsque des changements viennent rompre un équilibre naturel, celui-ci ne peut se rétablir du jour au lendemain : il existe une période latence plus ou moins longue.

Le hamster est un frein au développement économique !

Le hamster reste une espèce protégée, il n'est donc pas possible de détruire son habitat de façon désinvolte. Il existe un zonage précis de son habitat où les constructions sont réglementées (routes, lotissements...). Cela ne signifie pas que le projet est forcément refusé, mais il doit bien mesurer ses impacts sur l'espèce et faire son maximum pour les limiter et justifier de leur présence.

D'autres espèces sont menacées, pourquoi n'agit-on que sur le hamster ?

D'autres espèces comme le courlis, mais aussi l'alouette ou le lièvre sont en effet en régression. Cependant il n'est pas forcément possible de mettre en place un Plan National d'Actions pour toutes ces espèces... Ce nouveau PNA se veut justement favorable à l'ensemble de la biodiversité de plaine. Un des objectifs de ce plan est de mutualiser les actions en faveur de la biodiversité d'autres programmes ou plans nationaux afin d'être plus efficace.

2 LE HAMSTER COMMUN

STATUT DE PROTECTION

En Europe, le hamster est concerné par l'annexe II de la convention de Berne ainsi que par l'annexe IV de la directive Habitats Faune-Flore.

En France, le hamster acquiert le statut d'espèce protégée en 1993 et fait l'objet de différentes réglementations :

- Articles L411-1 et suivant du code de l'environnement ;
- Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrées protégées menacées d'extinction en France ;
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés ;
- Arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection de l'habitat du Hamster Commun qui précise les conditions d'accord de dérogation (Annexes 1, 2, 3 et 4).

Malgré le déclin global des populations, l'espèce est classée au niveau mondial LC (Least Concern = préoccupation mineure) par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). L'UICN reconnait que l'aire de répartition du hamster est en déclin dans presque tous les États européens (excepté en Russie et en Ukraine). Cependant, le déclin au niveau mondial, ne dépasse pas les 30 % sur 10 ans. Or cela constitue un critère pour l'obtention du statut VU (vulnérable). Dans le cadre du colloque International Hamsterworkgroup (cf. encadré p25), un groupe de chercheurs a sollicité en 2017 le passage en VU auprès de l'UICN.

En fonction des pays la réglementation et le statut du hamster peuvent changer :

Tableau 1 : Statut de protection du hamster commun dans le monde

PAYS / RÉGIONS	STATUT DE PROTECTION	RÉGLEMENTAIRE
Pays-Bas	**En danger critique**	**Strictement protégé**
Belgique	**En danger critique**	**Strictement protégé**
Allemagne	**En danger**	**Strictement protégé**
Rhénanie Palatinat	**Liste rouge**	**Strictement protégé**
Bavière	**Liste rouge**	**Strictement protégé**
Rhénanie du Nord Westphalie	**En danger critique**	**Strictement protégé**
Bade Wurtenberg	**Menacée d'extinction**	**Strictement protégé**
Pologne	**Liste rouge de 2002 « données insuffisantes, proposition de le classer en danger »**	**Strictement protégé**
République Tchèque	**En danger critique**	**Strictement protégé**
Autriche	**Vulnérable**	**Strictement protégé**
Slovénie	**Sensible**	**Strictement protégé**
Croatie	**Sensible**	**Protégé**
Slovaquie	**Manque de donnée**	**Strictement protégé**
Hongrie	**Espèce nuisible**	**Non protégé**
Serbie	**Préoccupation mineure – presque menacée**	**Non protégé**
Biélorussie	**Inconnu**	**Non protégé**
Ukraine	**Inconnu**	**Non protégé**
Moldavie	**Inconnu**	**Non protégé**
Roumanie	**Commun**	**Strictement protégé**
Bulgarie	**En danger**	**Strictement protégé**
Russie	**Espèce nuisible**	**Non protégé**
République du nord Caucase	**Espèce commune**	**Non protégé**

BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE

Habitat du hamster

Le hamster vit dans les plaines agricoles constituées d'un sol meuble, profond et drainant (type lœss) pour lui permettre de creuser son terrier. On le retrouve très rarement à une altitude supérieure à 650 m (Marquet 2014) et il évite les zones humides ou boisées. Le hamster étant une espèce proie, il utilise les couverts à la fois pour se protéger des prédateurs et pour se nourrir. Un habitat favorable se doit donc de répondre à ces différents critères. La diversité de couvert est également particulièrement importante : les différents types de cultures ne se sèment et ne se récoltent pas aux mêmes dates, permettant d'assurer une couverture du sol tout au long du cycle de vie du hamster garantissant ainsi un refuge contre les prédateurs et une source d'alimentation. Les cultures considérées comme favorables sont essentiellement les céréales à paille d'hiver et la luzerne (cf. encart p35). Le maïs n'est en revanche pas considéré comme une culture favorable, car il n'offre pas une couverture des sols (permettant protection et nourriture) en avril – mai (période sensible liée à la sortie d'hibernation). En matière de qualité nutritionnelle, une étude de 2016 réalisée en laboratoire dans le cadre du projet LIFE ALISTER (cf partie III-4) a montré que si le régime alimentaire est essentiellement constitué de maïs, alors les animaux pouvaient développer une carence en vitamine B3 (Tissier et al. 2017).

Morphologie

Le nom scientifique de l'espèce est « hamster commun » (Cricetus cricetus), cependant il existe une série de noms vernaculaires pour le désigner : Grand hamster d'Alsace, hamster d'Europe, marmotte de Strasbourg ou encore cochon de seigle, ce qui donne Kornfärle (ou Kornferkle) en Alsacien. Il s'agit de la seule espèce de hamster sauvage en France. Il se distingue nettement de son cousin domestique, le hamster doré (Mesocricetus auratus), par son aspect général (figures 3 et 4). Ce petit rongeur de la famille des muridés possède un pelage brun-roux sur le dos, noir sur le ventre et il est parsemé de taches blanches sur les flancs. Il mesure entre 20 et 27 cm de long, pèse entre 220 et 460 g et possède une queue courte dénuée de poils (Marquet 2014). Les mâles sont plus grands que les femelles, mais pour déterminer avec certitude le sexe des animaux, il faut regarder leur bas-ventre (figure 6). Les hamsters possèdent des abajoues (sorte de grands sacs au niveau des joues) leur permettant de transporter leur nourriture.

CULTURES FAVORABLES AUX HAMSTERS DANS LA MAEC HAMSTER 01'

Ces cultures sont celles qui sont concernées dans la Mesure Agro Environnementale et Climatique (MAEC) hamster (cf. encart p30)

- Blé
- Orge
- Avoine
- Epeautre
- Seigle
- Triticale
- Autres céréales d'hiver
- Luzerne
- Pois d'hiver
- Pois fourrager d'hiver
- Féverole d'hiver
- Féverole fourragère
- Mélange de légumineuses fourragères
- Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes au semis
- Mélange de céréales
- Mélange de céréales et légumineuses
- Lupin doux d'hiver
- Lupin fourrager d'hiver

Figure 3 : Photographie d'un hamster commun

Source : ONCFS

Figure 4 : Comparaison entre un hamster commun et un hamster doré

Source : Reznik, Reznik-Schuller, et Mohr, s. d.

Figure 5 : Photographie de jeunes hamsters

Source : centredereintroduction.fr

Figure 6 : Schéma d'identification du sexe des hamsters

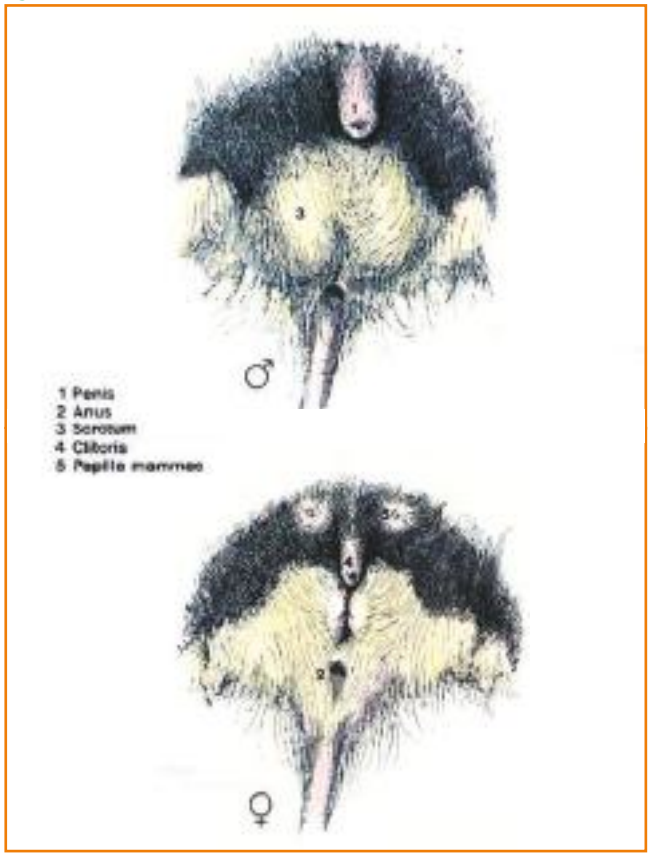

Source : Reznik, Reznik-Schuller, et Mohr, s. d.

Reproduction

Femelles et mâles ne se côtoient que pour l'accouplement pendant la période de reproduction qui va de mars-avril à août-septembre. Les mâles émergent un peu avant les femelles de leur période d'hibernation. Ils partent alors à la recherche d'une partenaire et peuvent s'accoupler avec plusieurs d'entre elles. La gestation dure une vingtaine de jours, puis la femelle met bas dans son terrier (Marquet 2014). Une portée se compose en moyenne de 5 à 7 petits. Ils naissent nus et aveugles et ne mesurent pas plus de 5 cm (figure 5). Au bout de trois semaines, les jeunes sont sevrés, et à l'âge d'un mois ils sont soit chassés par leur mère, soit celle-ci les quitte pour se construire un nid plus loin et potentiellement refaire une portée. Vers 2-3 mois, les jeunes atteignent leur maturité sexuelle, cependant il est très rare qu'ils se reproduisent l'année de leur naissance (Marquet 2014). Les femelles peuvent avoir jusqu'à trois portées dans l'année, mais dans la nature cela reste assez rare.

Régime Alimentaire

Le hamster commun est omnivore mais il consomme principalement (environ 80 à 85 %) des aliments d'origine végétale tel que le blé, la luzerne, l'orge, les graines, les coquelicots... Le reste de son alimentation est composée d'insectes, de vers de terre et de petits rongeurs (campagnols par exemple) (Marquet 2014). L'alimentation du hamster varie en fonction des saisons mais aussi de ce que lui offre son habitat. Pour l'hiver, il emmagasine des réserves dans son terrier en prévision de la période d'hibernation (de septembre-octobre à mars-avril). Certains animaux pourraient faire plusieurs kilos de réserves (André, Brand, et Capber 2014), cependant le minimum nécessaire à leur survie ainsi que la composition de ces réserves ne sont pas connus, l'analyse des réserves situées au fond du terrier n'étant pas possible sans perturber l'individu.

Activité

Le hamster est un animal fouisseur essentiellement nocturne qui vit dans un terrier. Espèce territoriale, il est particulièrement agressif envers ses congénères et les autres espèces. Les hamsters se déplacent dans leur environnement pour se nourrir et chercher un partenaire pour la reproduction. Les mâles prospectent les terriers de plusieurs femelles. Le domaine vital des mâles est plus grand (1,85 ha) que celui des femelles (0,22 ha) (Habold 2014). La capacité de déplacement des hamsters varie beaucoup en fonction de la présence d'un habitat favorable (besoin de prospecter pour trouver de la nourriture), du type de paysage (les cours d'eau, les routes et les forêts ne sont pas franchissables tels quels), et de la densité de population. Cependant, les hamsters ne font en général pas de grands déplacements, un mâle adulte peut parcourir en moyenne 300 m sur une année (Marquet 2014).

L'entrée en hibernation a lieu entre septembre et octobre. Les hamsters s'y préparent en stockant des réserves adipeuses et en accumulant des aliments dans leur terrier. En effet, le hamster n'est pas endormi pendant toute la phase d'hibernation : on observe une alternance de plusieurs périodes de torpeur (30 % du temps où il ralentit considérablement son métabolisme) plus ou moins longues (Habold 2014). Pendant ses réveils, il va consommer ses réserves et il peut sortir de son terrier pour rechercher de la nourriture s'il n'a pas été en mesure d'en accumuler assez. Si l'animal n'a pu s'engraisser correctement avant l'hibernation ou bien, faire assez de réserves, il risque de mourir dans son terrier, ou alors à l'extérieur en recherchant de la nourriture. L'entrée en hibernation et la phase de reproduction sont sous le contrôle de l'horloge circannuelle du hamster : la photopériode (durée du jour) est liée à la production de certaines hormones qui conditionnent alors l'activité du hamster.

Facteurs ayant un impact sur les populations

Dans le milieu naturel, les animaux peuvent survivre entre 2 et 3 ans (Marquet 2014). Le hamster étant une espèce proie, les principales causes de mortalités sont dues à la prédation (renards, mustélidés, chats, buses, chiens...) (André, Brand, et Capber 2014). Cependant, si les animaux sont bien protégés par un couvert dense, la prédation peut être limitée. L'évaluation de l'état sanitaire des populations de hamster en Alsace reste à réaliser. Du fait des faibles effectifs, les mortalités dues au trafic routier sont aussi très limitées. De façon générale, il est très difficile de déterminer la cause « réelle » de mortalité d'un individu : un animal mort par prédation pouvait très bien être affaibli auparavant par un manque de ressources, une fragilité due à une maladie, ou alors simplement à cause d'une absence de cachette.

Les éléments présentés ci-dessous rappellent les facteurs importants à prendre en compte pour préserver l'espèce et qui feront l'objet d'actions particulières dans le cadre du PNA 2019-2028 :

- Le taux de succès de la reproduction
- La survie estivale des animaux, en particuliers des jeunes et des femelles
- Le nombre de portées par femelles
- Le nombre de petits par portées
- La survie hivernale des animaux

Concrètement, la taille de la population peut être augmentée en limitant le nombre de « sorties » : cela passe par la limitation de la mortalité, et donc l'augmentation de la survie des animaux. En effet, plus les animaux vivent longtemps, plus ils sont susceptibles de se reproduire et d'engendrer une descendance.

D'autre part, l'augmentation de la taille des populations passe par une augmentation des « entrées ». Le hamster est en effet une espèce à stratégie r qui mise sur la reproduction avec un fort taux de fécondité et une croissance rapide des jeunes pour compenser la mortalité liée à un faible taux de survie

Il est important que les facteurs biologiques cités ci-dessus soient solides (fort taux de reproduction, survie élevée...) afin que les populations soient en mesure de compenser les impacts négatifs de l'environnement.

En effet, les facteurs environnementaux pouvant influencer ces facteurs biologiques, et donc impacter la dynamique de population des hamsters, sont nombreux :

La taille des parcelles

Le hamster ayant un potentiel de déplacement et de dispersion relativement limité, la taille des parcelles influence donc sa biologie. Une parcelle très grande a plusieurs inconvénients : d'une part, lorsqu'elle est récoltée, le hamster a de grandes distances à parcourir pour trouver un nouvel abri et une nouvelle source de nourriture. D'autre part, cela augmente les chances pour le hamster de se faire prédater ou de manquer de réserves pour préparer son hibernation. Le hamster a besoin d'avoir un régime alimentaire varié. Donc si une parcelle est grande et qu'elle n'est pas composée d'un mélange de cultures, elle n'offrira pas une nourriture très diversifiée.

Les bords de champs (zone non récoltée, pouvant exprimée une diversité importante en comparaison de la diversité au cœur des parcelles)

Par leur richesse en plantes sauvages et en insectes, ces éléments du paysage sont favorables au hamster. Ils permettent d'augmenter la diversité du régime alimentaire.

La date de récolte

La date de récolte peut conditionner le fait d'obtenir une seconde portée (La Haye et al. 2014). La transition d'un couvert à un sol nu est en effet difficile à gérer pour une femelle qui allaite ses petits. Si la date de récolte est précoce et qu'il n'existe pas d'autre couvert à proximité, le hamster voit ses chances de survie diminuer.

Le type de culture

Le type de culture influence le cycle de vie de l'animal. En général, la diversité de cultures est reconnue (Tissier 2017) comme favorable au hamster. Des essais en laboratoires dans le cadre du LIFE + ALISTER ont démontré que la mono-

culture n'est pas favorable pour la reproduction de l'animal, et celle de maïs engendre des carences responsables de troubles du comportement. A l'inverse un mélange composé de blé et de soja testés en laboratoire a été considéré comme étant le plus favorable pour l'hibernation et la reproduction de l'espèce. Une diversité de cultures, impliquant un régime alimentaire varié, est idéale en période d'activité de l'espèce mais également pour la constitution des réserves pour la période d'hibernation.

La présence d'un couvert végétal pendant toute la période d'activité de l'espèce

En fonction des variétés, les dates de récolte sont différentes. Une diversité de cultures permet donc d'allonger la durée de présence du couvert végétal. La luzerne présente l'avantage d'assurer un couvert permanent pour l'espèce. Afin de garantir un couvert autre que le maïs ou la luzerne jusqu'à l'entrée en hibernation en septembre-octobre, des CIPAN (culture intermédiaires pièges à nitrates) peuvent être implantés après la récolte du blé.

La perte d'habitat

La pression urbaine est forte en Alsace. Lorsque l'habitat agricole (notamment les sols lœssiques) est artificialisé au sein des ZPS et ZA, il s'agit d'une perte d'habitat pour l'espèce.

La fragmentation du paysage

Les zones de présence de l'espèce sont fragmentées par des infrastructures de transport. La construction de nouvelles infrastructures, telle que les routes, doit dans la conception du projet, intégrer la nécessité d'assurer la transparence de l'infrastructure pour éviter d'isoler des populations.

La pression de prédation

Le hamster est une espèce proie : il se fait donc naturellement manger par tout un cortège de prédateurs : fouines, blaireaux, chats, putois, buses, corneilles, renards... Il n'existe pas de prédateurs spécifiques aux hamsters, ceux-ci sont consommés plutôt de façon opportuniste. Cependant, certains renards peuvent se spécialiser après avoir repérer une concentration importante de terriers de hamsters dans une zone. Par ailleurs, la proximité des zones urbaines ou des villages peut augmenter la quantité de prédateurs domestiques comme les chats.

Aléas climatiques

Les épisodes de sécheresses peuvent affaiblir les hamsters car ils ne boivent pas et se contentent seulement de l'humidité contenue dans leur nourriture. À l'inverse, les pluies importantes peuvent inonder les terriers et faire pourrir les réserves hivernales du hamster.

Risque de maladie

Il n'existe pas pour le moment de maladies spécifiques au hamster qui aient été identifiées.

Ces facteurs sont bien identifiés, cependant quantifier leur impact direct sur les populations reste encore difficile. Un des résultats obtenus dans le cadre du LIFE + ALISTER est l'impact conjugué de l'augmentation des pluies hivernales et de la monoculture de maïs sur le poids des hamsters. Ceux-ci ont en effet perdu 21 % de leur masse entre 1937 et 2014 (Tissier et al. 2016).

De plus, si jamais ces facteurs environnementaux contribuent à trop diminuer la taille des populations, alors il peut y avoir un risque sur la diversité génétique, et donc sur la capacité de résilience des populations aux aléas.

Indices de présence

Le terrier est composé de plusieurs chambres ayant chacune une fonction spécifique. Le terrier d'été est peu profond (40 à 60 cm) alors que celui d'hiver peut atteindre une profondeur allant de 1,5 à 2 m. Le type de sol favorable au hamster est donc meuble, drainant et avec une nappe phréatique profonde. En Alsace, cela correspond essentiellement aux terres lœssiques de plaine, qui ont aussi un fort potentiel agronomique. Un animal adulte peut avoir plusieurs terriers avec des fonctions différentes : un terrier « permanent » faisant office de résidence principale, et des terriers de « protection », permettant au hamster de se protéger des dangers et de s'alimenter lors de ses déplacements (André, Brand, et Capber 2014).

Figure 7 :
Terrier de hamster

Différents critères sont caractéristiques d'un terrier de hamster et observables sur le terrain. Un terrier est composé de plusieurs entrées espacées de 30 cm à 2-3 m les unes des autres (figure 7) et ayant un diamètre caractéristique de 6 à 9,5 cm. Des déblais de terre fraiche formant un monticule à l'entrée principale du terrier permettent de dire que celui-ci est occupé (figure 10). Autour de cette entrée, des végétaux ont pu être consommés. Ils sont alors coupés à leur base, formant un petit cercle dégagé autour de l'entrée. L'entrée principale est oblique et des fèces peuvent être retrouvées dans les déblais (annexe 5). Les galeries de fuite qui sont souvent plus nombreuses que les entrées principales, ne sont pas accompagnées de déblais de terre, ni de trace de consommation des végétaux. Ces entrées sont verticales et profondes, elles permettent à l'animal poursuivi par un prédateur de « se jeter » beaucoup plus rapidement à l'abri.

Les hamsters étant des animaux nocturnes et petits qui se déplacent dans des couverts plus hauts qu'eux, il est très rare et difficile de les observer. En revanche, pour valider la fréquentation d'un terrier par un hamster, il est possible de poser un piège photo sur une entrée principale (figure 8). Cela peut aussi renseigner sur le nombre de portées par femelle.

Figure 8 : Hamster dans son terrier obtenue à l'aide d'un piège photo

Source : ONCFS

Figure 9 : Schéma des pattes de hamster

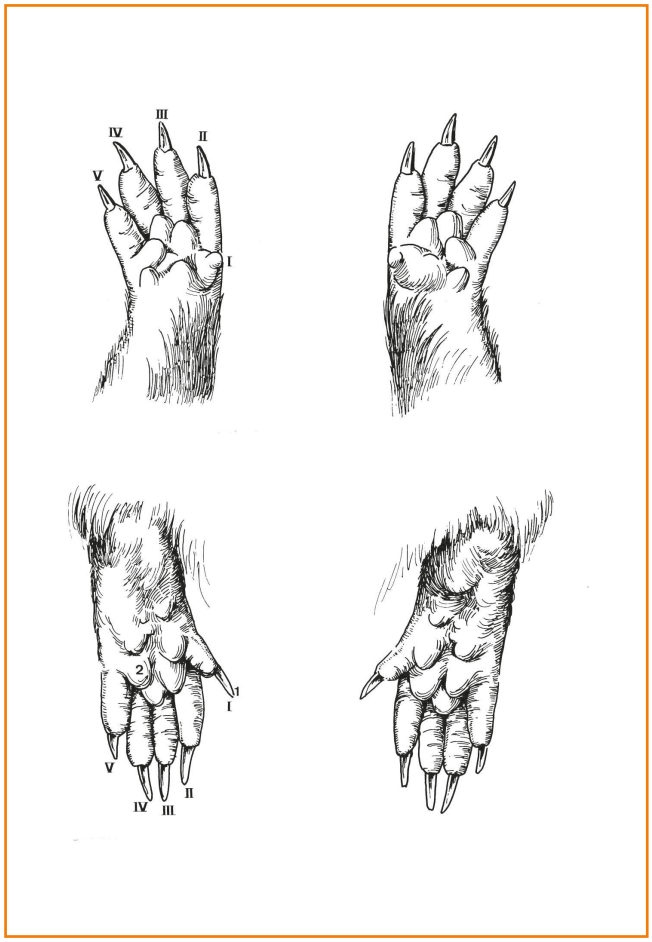

Source : Reznik, Reznik-Schuller, et Mohr, s. d.

Figure 10 : Entrée d'un terrier de hamster

Source : ONCFS

Enfin, il est presque impossible de trouver des empreintes, les hamsters étant très légers et ne se déplaçant pas forcément sur un substrat qui permette au mieux d'imprimer les empreintes. Lorsqu'elles sont bien visibles, les empreintes de hamster font apparaître les doigts des pattes avant et arrière ainsi que les griffes. Cependant, le pouce de la patte avant étant fortement réduit (figure 9), il n'imprime pas, formant une empreinte à 4 doigts.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Figure 11 : Evolution de l'aire de répartition du hamster commun en Europe de 1970 à 2010

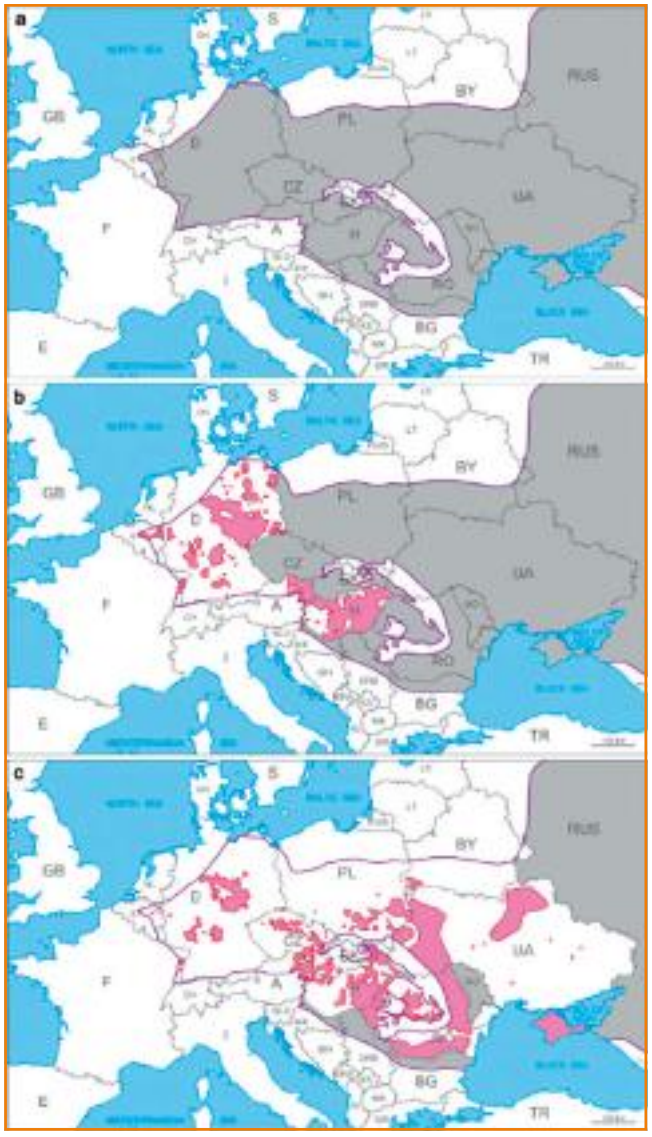

Source : Tissier 2017

L'aire de répartition du hamster commun est assez vaste et comprend la Chine et la Russie, l'Europe centrale et une grande partie de l'Europe de l'Est. Elle se limite à l'Ouest à l'Allemagne, la province du Limbourg pour les Pays-Bas, l'Alsace pour la France et l'Autriche (figure 11). Autrefois inféodé aux milieux steppiques, le hamster se limite aux plaines et on considère que la montagne, les milieux humides et forestiers ne lui sont pas favorables.

Comme le montre la figure 12, alors que le hamster était très répandu dans les années 70, les populations se sont progressivement fragmentées dans presque tous les pays d'Europe centrale et d'Europe de l'Est.

Figure 12 : Evolution de l'aire de répartition du hamster commun en Eurasie avant 1970 (a) et après (b)

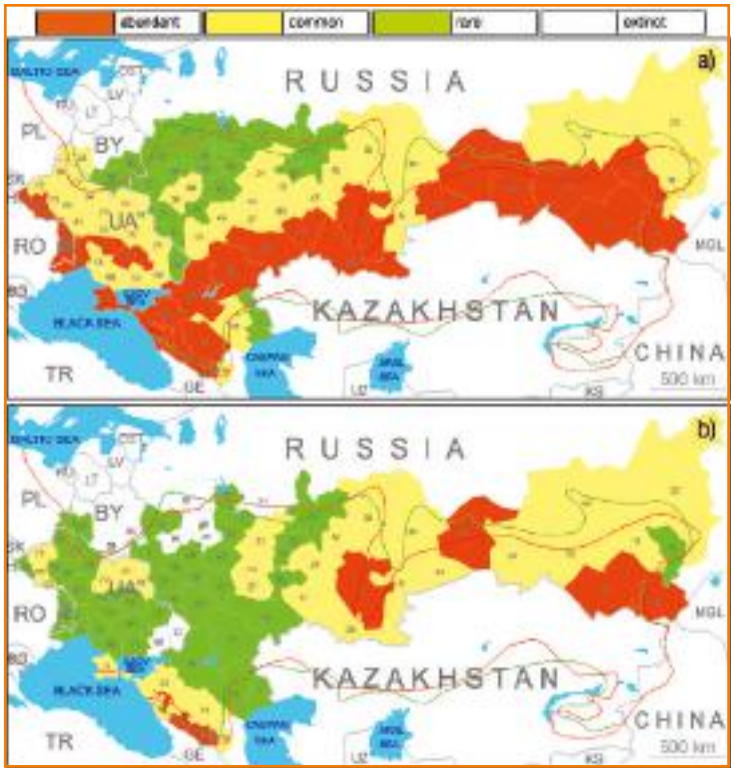

Source : Surov et al. 2016

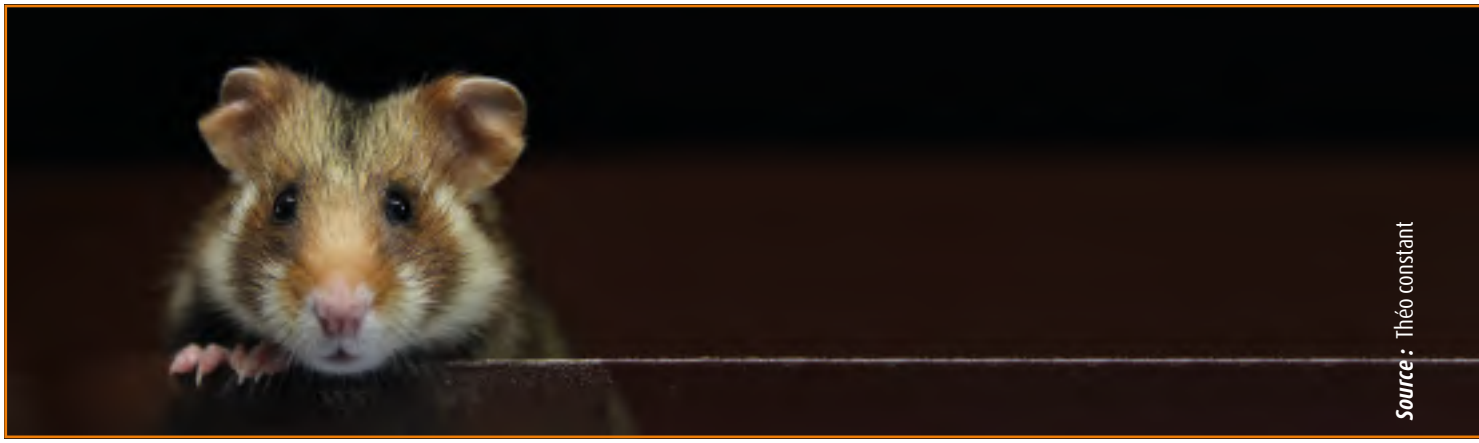

Source : Théo constant

Aire de répartition en France

Figure 13 : Aire de répartition du hamster commun en France entre 1972 et 2016

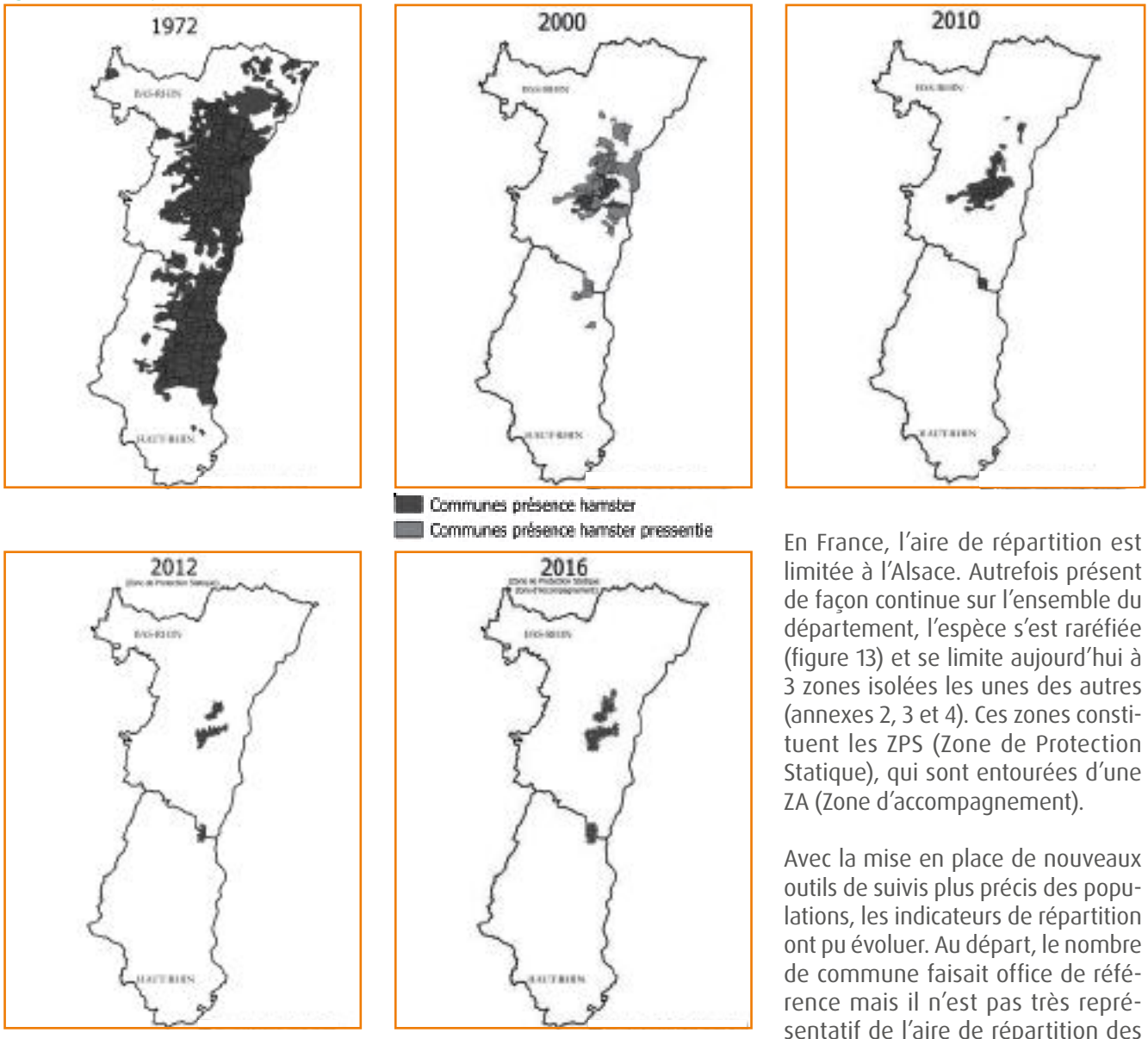

Source : ONCFS

En France, l'aire de répartition est limitée à l'Alsace. Autrefois présent de façon continue sur l'ensemble du département, l'espèce s'est raréfiée (figure 13) et se limite aujourd'hui à 3 zones isolées les unes des autres (annexes 2, 3 et 4). Ces zones constituent les ZPS (Zone de Protection Statique), qui sont entourées d'une ZA (Zone d'accompagnement).

Avec la mise en place de nouveaux outils de suivis plus précis des populations, les indicateurs de répartition ont pu évoluer. Au départ, le nombre de commune faisait office de référence mais il n'est pas très représentatif de l'aire de répartition des hamsters,

Figure 14 : Nombre de communes de présence de l'espèce en Alsace

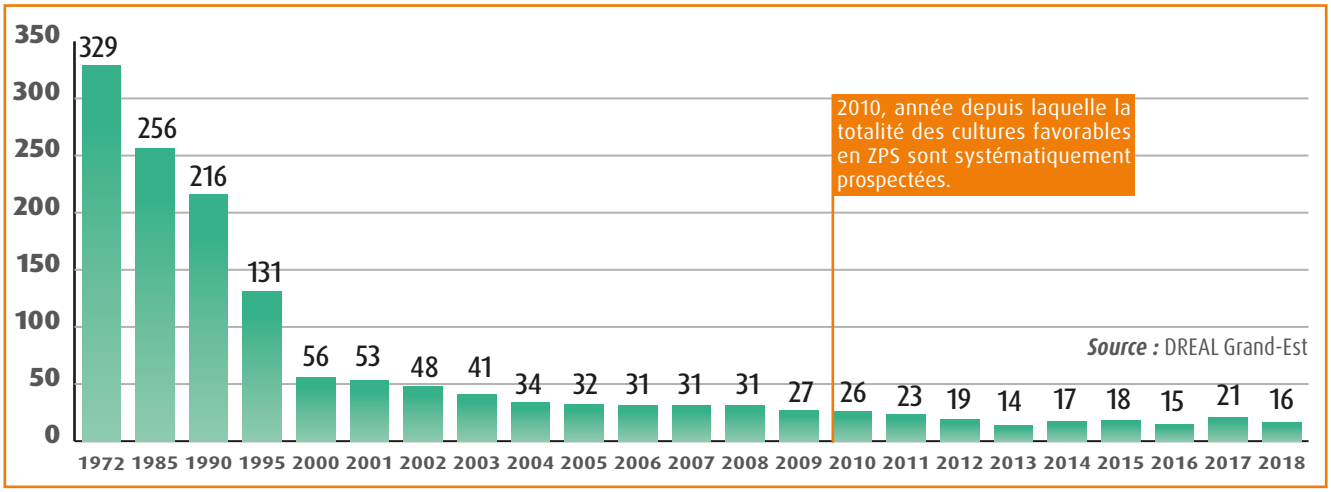

puisqu'il ne prenait en compte que la présence de terriers, et non l'abondance globale à l'échelle de la commune et qu'il ne tenait pas non plus compte de la taille de la commune. À partir de 2010, un nouvel indicateur a été mis en place correspondant au nombre de mailles de 25 ha (500mx500m) au sein desquelles au moins un terrier a été validé. Cet indicateur permet d'avoir un suivi plus fin que l'échelle de la commune.

Figure 15 : Nombre de carré de 25 ha avec présence du hamster

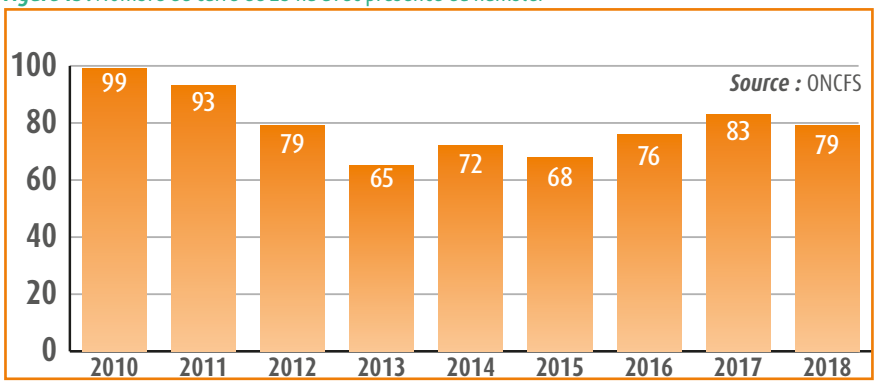

Indice d'abondance et état de conservation

Les terriers représentent l'indice de présence principale de l'espèce, leur dénombrement constitue un indice d'abondance permettant à l'ONCFS d'estimer les populations présentes en Alsace. Le comptage des terriers s'effectue à la sortie d'hibernation en avril. Le protocole de comptage a été mis en œuvre en 2001 au sein de 7 communes de référence (et par échantillonnages dans les autres zones de présence connues). Depuis 2010 il est étendu à l'intégralité des zones de présence connues de l'espèce.

Les prospections se font au sein de la Zone de Protection Statique (ZPS) et de la Zone d'Accompagnement (ZA) (partie III–4) dans les cultures considérées comme favorables à l'espèce (luzerne et céréales à paille d'hiver), ce qui représente environ 2000 ha de cultures prospectés chaque année (source : ONCFS). Le protocole est semi-exhaustif avec un parcours des parcelles selon des transects espacés de 3 m dans les luzernières (le couvert étant très dense, la probabilité de détection des terriers est moins élevée) et de 10 mètres dans les céréales. Si un terrier est atypique et ne permet pas une validation immédiate, un piège photo permet de confirmer ou non la présence du hamster.

L'indice d'abondance correspond au nombre de terriers déterminés par l'ONCFS selon ce protocole, il ne faut pas le confondre avec la taille de la population.

D'après les résultats de l'étude génétique (Reiners et al. 2014), il semble que la population de hamsters en Alsace corresponde environ à 1,2-2 x l'indice d'abondance. Ce passage de l'indice d'abondance à la taille de la population doit encore être affiné afin d'avoir une plus grande précision (cf. fiche action 2.2).

Le protocole de suivi des populations n'est pas destiné à comparer directement l'évolution des populations d'une année à l'autre. La description des tendances d'évolution des populations est effectuée à l'aide du suivi des moyennes glissantes sur trois ans. Cet indicateur permet de lisser de possibles variations ponctuelles.

Figure 16 : Recensement des terriers de hamster et moyenne glissante sur 3 ans (données 2018)

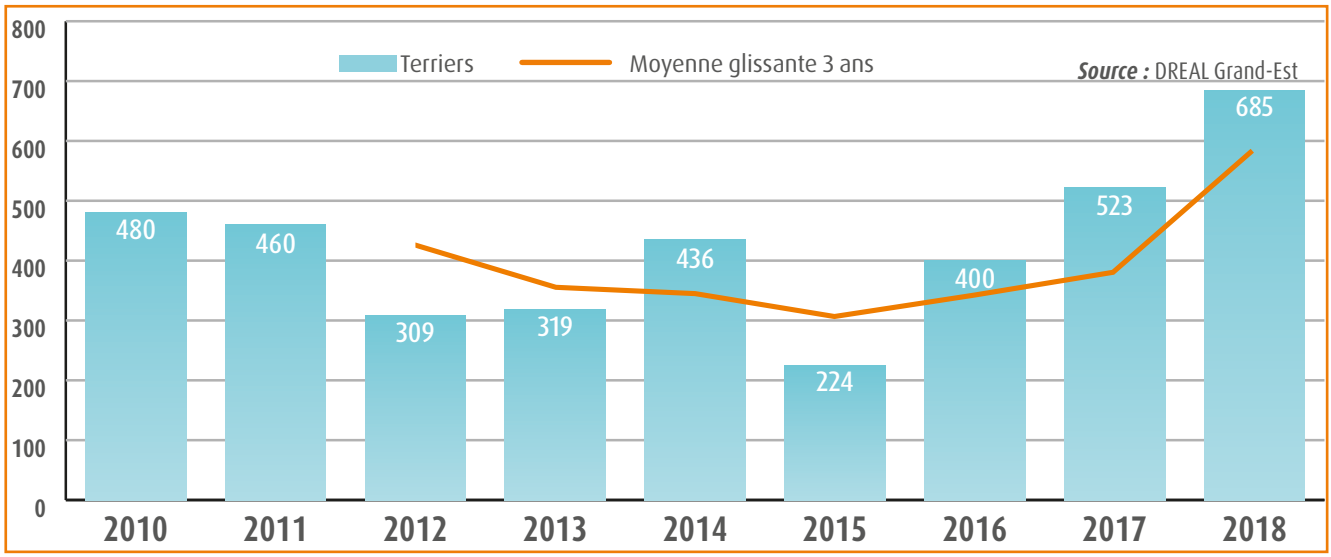

Figure 17 : Nombre de terriers et moyenne glissante de la ZPS Centre

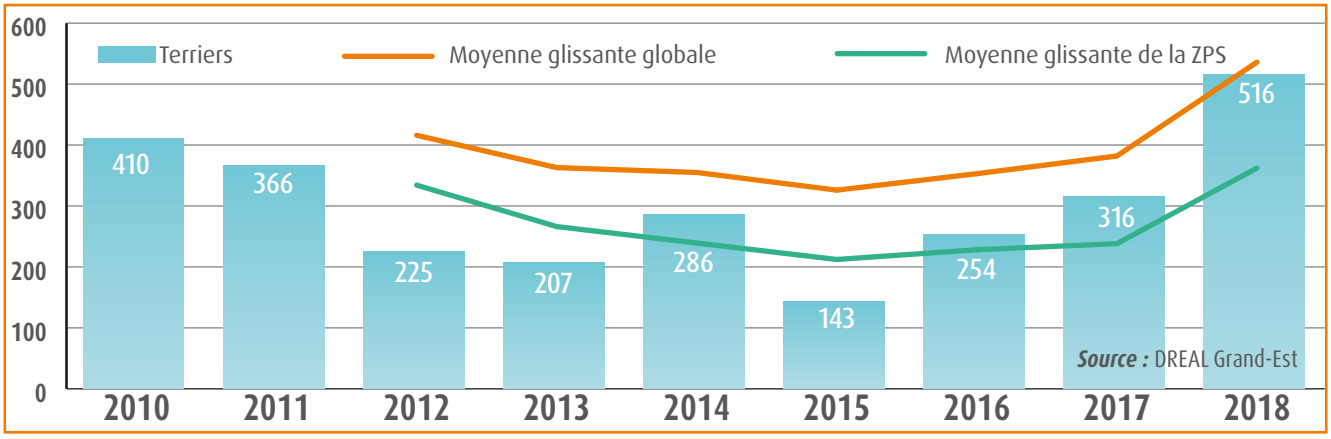

Figure 18 : Nombre de terriers et moyenne glissante dans la ZPS Sud

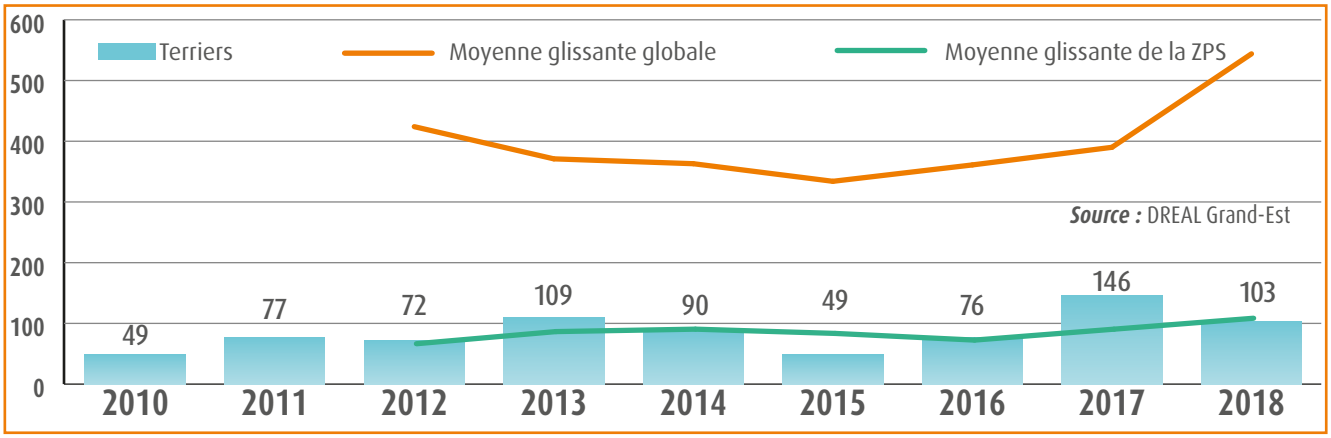

Figure 19 : Nombre de terriers et moyenne glissante dans la ZPS Nord

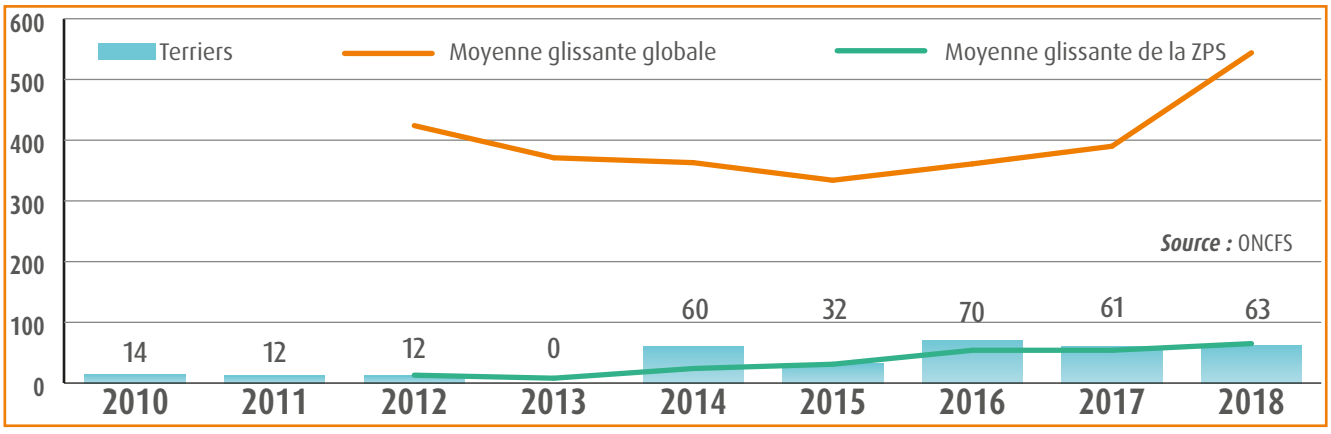

Après une tendance à la baisse des populations depuis les années 1970, une stabilisation des populations (abondance et répartition) a été observée au cours du PNA 2012-2016. La méthode des moyennes glissantes permet de distinguer un début de tendance à la hausse des populations dans la ZPS Centre, avec une évolution positive observée, en particulier sur la commune de Geispolsheim. Dans les autres secteurs, les populations de hamsters sont plutôt stables. Les populations de hamsters de la ZPS Nord sont les plus fragiles car présentes en faibles densités. Elles sont issues de renforcements de populations suite à la disparition du hamster dans ce secteur en 2012.

3 HISTORIQUE DE LA PROTECTION DU HAMSTER EN FRANCE ET ACTIONS DE CONSERVATION EN EUROPE

QU'EST-CE QU'UN PNA ?

« Les PNA sont des outils stratégiques opérationnels qui visent à assurer la conservation ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faune et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Cet outil est mobilisé lorsque les autres politiques publiques environnementales et sectorielles incluant les outils réglementaires de protection de la nature sont jugées insuffisantes pour aboutir à cet objectif » (Source : Ministère de la transition écologique et solidaire). Un PNA passe par une mobilisation de tous les acteurs concernés et peut durer 5 ou 10 ans. Leur mise en place est prévue par le code de l'environnement à l'article L411-3.

A QUOI ÇA SERT ?

Un PNA permet de :

- Restaurer un état de conservation favorable pour une espèce.
- Répondre à une mobilisation des acteurs concernés.
- Structurer et animer un réseau d'acteurs directement impliqués dans les actions de conservation.
- Coordonner la mise en œuvre d'actions sur le territoire national visant à protéger l'espèce cible en maintenant son habitat et sa population.
- Améliorer les connaissances sur l'espèce.
- Améliorer la sensibilisation des acteurs et du grand public.
- Avoir une vision globale de la préservation d'une espèce à l'échelle du territoire national, et ainsi mutualiser des moyens
- Obtenir un financement

Un PNA n'a pas de valeur réglementaire.

PROTECTION DU HAMSTER EN FRANCE

En tant qu'espèce protégée, le hamster bénéficie d'une protection réglementaire (*Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*) stipulant que sont interdits :

- La destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel
- La destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux
- La détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale

Cependant, cette protection réglementaire ne permet pas de mettre en œuvre des actions spécifiques de préservation, de connaissance et de communication autour de l'espèce, contrairement aux PNA.

Le PNA comme outil privilégié pour la protection de l'espèce

Les premiers plans, autrefois appelés « plans de restauration », ont été mis en œuvre en 1996 pour répondre aux exigences des directives européennes « Oiseaux » et « Habitats Faune Flore ». La première, qui date de 1979 (révisée en 2009), définit les règles pour la protection, la gestion et la régulation de 181 espèces. La seconde, qui date de 1992, porte sur la conservation de 200 habitats naturels, 200 espèces animales et de plus de 500 espèces végétales. Les annexes I et II font état des habitats et espèces pour lesquels un zonage Natura 2000 peut être mis en place. L'annexe IV liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte. Le hamster est inscrit à l'annexe IV, mais ne faisant pas partie de l'annexe II, sa présence ne permet pas de désigner des sites Natura 2000.

En 2007, les plans de restauration sont modifiés en plans nationaux d'actions pour mieux répondre à la stratégie nationale de la biodiversité et aux priorités du Grenelle de l'environnement. Au niveau législatif, les PNA sont traduits dans le code de l'environnement par l'article L.411-3. La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 réaffirme l'importance des PNA en complétant leur dispositif. La méthode pour l'élaboration d'un PNA est précisée dans la circulaire DEB/PEVM N° 08/07 du 3 octobre 2008 relative aux éléments de cadrage, d'organisation et de méthodologie pour la conduite des plans nationaux d'actions pour les espèces menacées. Cette circulaire a été actualisée à l'aide de la note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'action.

La définition du ministère de la transition écologique et solidaire (cf. encadré p28) présente l'objectif d'un PNA, il s'agit aussi d'un outil de protection de la biodiversité qui passe par une mobilisation de tous les acteurs concernés. Un PNA peut concerner la protection d'une (il est alors dit monospécifique) ou plusieurs (il est dit polyspécifique) espèces comme les chauves-souris ou les papillons.

Les PNA peuvent durer 5 ou 10 ans et ont pour objectif de maintenir ou de restaurer une espèce dans un état de conservation dit « favorable ».

L'évaluation périodique de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (annexes I, II, IV et V) est réalisée tous les 6 ans au niveau national et biogéographique et la Commission européenne doit en être informée. Les Etats membres ont effectué en 2007 le premier rapportage au titre de l'article 17 de la directive et le deuxième rapportage a eu lieu fin 2013. Les principaux critères d'évaluation pour les espèces sont : l'aire de répartition, l'effectif des populations, l'habitat de l'espèce et les perspectives futures de ces éléments. Trois classes d'état sont considérées :

Favorable (FV) l'habitat/espèce prospère actuellement et la situation se maintiendra vraisemblablement sans changement dans la gestion ou les politiques existantes. Plus précisément :

- Les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient ;
- L'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue, ni ne risque de diminuer, dans un avenir prévisible ;
- Il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme.

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

Défavorable inadéquat (U1) un changement dans la gestion ou les politiques en place est nécessaire pour que l'habitat/espèce retrouve un statut favorable, mais l'habitat/l'espèce n'est pas en danger d'extinction

Le hamster est actuellement classé U2

Défavorable mauvais (U2) concerne les habitats/les espèces qui sont en danger sérieux d'extinction dans l'État membre, au moins à l'échelle de la région biogéographique.

L'objectif principal des PNA est d'atteindre ou de maintenir l'état de conservation favorable pour espèce.

De façon à prioriser l'action publique, une liste d'espèces a été établie pour la France métropolitaine (Savouré-Soubelet 2017) par le Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN) à l'aide d'une méthodologie spécifique. Celle-ci prend en compte 4 critères à partir desquels des points sont attribués à chaque espèce :

- **La vulnérabilité** : Elle correspond aux catégories de menace de l'IUCN
- **La responsabilité patrimoniale** : Elle se mesure par la proportion de la surface occupée d'une espèce sur le territoire d'étude comparée à la surface mondiale occupée par cette même espèce.
- **L'originalité taxonomique** : Elle symbolise le caractère irremplaçable d'une espèce.
- **La tendance historique des populations** : L'évolution des populations est comparée à celle de 1850 qui correspond à la révolution industrielle. Si les données ne sont pas disponibles, alors le seuil peut être décalé jusqu'en 1950, sinon l'information est considérée comme « inconnue ». Dans ce cas, le score est le même que si la population avait stagné.

Si le score de l'espèce est supérieur ou égal à 5, alors elle est considérée comme prioritaire. Ainsi au total, 636 espèces peuvent être considérées comme prioritaires.

Le score du hamster est de 6, il fait donc partie des espèces prioritaires pour l'action publique.

Un PNA répond aux enjeux de la préservation de la biodiversité du territoire. Les atouts de la mise en place d'un PNA pour une espèce sont multiples :

- Restaurer un état de conservation favorable pour une espèce.
- Coordonner la mise en œuvre d'actions sur le territoire national visant à protéger l'espèce cible en maintenant son habitat et sa population.
- Répondre à une mobilisation des acteurs concernés.
- Structurer et animer un réseau d'acteurs directement impliqués dans les actions de conservation.
- Améliorer les connaissances sur l'espèce.
- Améliorer la sensibilisation des acteurs et du grand public.
- Avoir une vision globale de la préservation d'une espèce à l'échelle du territoire national, et ainsi mutualiser des moyens, ou encore juger de la pertinence de la mise en œuvre d'outils réglementaires.
- Obtenir un financement
- Les PNA concernant des espèces parapluies permettent la mise en place d'actions de conservation favorables à une biodiversité plus large.

Au vu de ces différents atouts, l'outil PNA a été choisi dès les débuts de sa mise en place pour améliorer l'état de conservation du hamster.

La prise de conscience avec le 1er PNA hamster 2000-2004

L'état alarmant des populations a poussé les acteurs locaux à réagir dès 1995 par la mise en place du premier comité de pilotage présidé par le préfet de région. Par la suite, le premier PNA hamster a été mis en place sur la période 2000-2004. Il contenait 20 actions réparties dans des grands objectifs :

- Favoriser l'acceptation de l'espèce au sein du monde rural
- Préserver et recréer des milieux de vie favorables à l'espèce
- Suivre les populations présentes et mesurer leur impact sur les productions agricoles
- Sensibiliser le public
- Tenter des expériences de renforcements et développer un programme de reproduction
- Echanger des recherches en partenariat avec l'étranger, afin de mieux cerner les exigences écologiques de l'espèce et les causes de sa régression.

Pour atteindre ces objectifs, les actions principales réalisées concernaient la mise en place : de conventions avec les agriculteurs, d'un suivi des populations, de recherches, de sensibilisation et de renforcements. Le cadre se voulait co-construit avec une implication des acteurs locaux.

A l'issue de ce premier plan, des avancées ont eu lieu dans chacun des grands objectifs, avec notamment le conventionnement de 150 ha de cultures favorables au hamster. C'est au cours de ce premier plan que le protocole de dénombrement des terriers de l'ONCFS a été validé en 2000. Puis, vu l'urgence à agir, une étude de faisabilité pour lâcher des hamsters a été produite par l'ONCFS en 2002, permettant de rédiger le protocole de renforcement en 2003.

IHWG

La première fois que l'idée de mettre en place l'IHWG, ou International HamsterWorkgroup (groupe de travail international sur le hamster), a été discutée, c'est lors d'une conférence en Allemagne à Tübingen de la Société allemande de la biologie des mammifères. Lors de cet évènement, il est apparu évident que le hamster était une espèce négligée, il semblait urgent de mettre plus en avant le déclin alarmant des populations (insitut-faunistik.de).

L'IHWG a donc été créé l'année suivante. Il s'agit d'un colloque scientifique annuel regroupant l'ensemble des chercheurs qui travaillent sur le hamster afin de partager les connaissances produites sur l'espèce et d'encourager les échanges et la collaboration internationale.

En parallèle, le premier élevage de hamsters basé au parc zoologique de Mulhouse et géré par l'association Sauvegarde Faune Sauvage (SFS) a été monté dès 2000 afin de mettre en place les renforcements de population en 2003 (75 individus) et en 2004 (23 individus) (Losinger et al. 2004).

L'initiative a été prise de se rapprocher des scientifiques des autres pays de l'aire de répartition du hamster, allant jusqu'à l'organisation en octobre 2004 du colloque International HamsterWorkgroup (IHWG).

Ce premier plan a permis de poser les bases de la plupart des actions de conservation de l'espèce, cependant les résultats des comptages ont traduits la difficulté de préserver l'espèce passant de 426 terriers en 2000 à 279 en 2004 sans que les causes de cette dégradation ne puissent être identifiées (Losinger et al. 2004).

Une réflexion territorialisée avec le PNA 2007-2011

Le second plan établi pour la période 2007-2011 a permis de poursuivre et de renforcer le travail entamé dans le plan précédent. Il a été en partie alimenté par les motifs de la plainte déposée en 2006 par l'association SFS auprès de la Commission européenne pour non-respect de la directive Habitat Faune Flore portant notamment sur l'absence de mesures de protection stricte de l'espèce. Le plan comportait 36 actions réparties dans 6 axes de travail :

1. L'acceptation de l'espèce par les agriculteurs
2. La préservation et la restauration des habitats du hamster commun
3. Le suivi des populations
4. La sensibilisation du public
5. La conservation de la souche génétique « alsacienne »
6. Les études et partenariats avec les équipes de recherche étrangères

Au cours de ce plan, la survie des hamsters lâchés a augmenté grâce à l'amélioration du protocole avec la mise en place des clôtures électriques contre les prédateurs terrestres en 2010.

Afin de répartir intelligemment les actions en faveur du hamster, notamment la contractualisation (contrats MAEC individuels à partir de 2007 passés avec la DDT) et les mesures compensatoires, les Zones d'Action Prioritaires (ZAP) ont été créées en 2008. Trois zones d'au moins 600 ha ont été mises en place : la ZAP Nord, la ZAP Sud et la ZAP Piémont. Ces ZAP étaient situées sur des sols favorables, et leur désignation relevait d'accords avec les maires, les organismes consulaires agricoles et les exploitants. L'objectif était d'atteindre 22 % de la SAU des ZAP en cultures favorables à l'espèce dont 20 % en céréales et 2 % en luzerne. Au global, l'objectif a été atteint dès 2010, avec plus de surface de luzerne qu'espérée (tableau 2).

La contractualisation a augmenté dans les différentes zones et tout particulièrement dans la ZAP Nord entre 2007 et 2008. En 2007 il y a eu dans cette zone une très forte présence de Chrysomèle du maïs. Il s'agit d'un coléoptère qui s'attaque aux racines du maïs, empêchant la plante de s'alimenter convenablement (fiches.arvalis-infos.fr). Lorsque cet insecte est surreprésenté, il peut occasionner des dégâts et impacter le rendement. Plusieurs années

successives de maïs favorisent considérablement le développement de cet insecte. La solution était donc de planter en 2008 du blé afin de casser le cycle de la chrysomèle. La présence de ce parasite a permis de fortement augmenter la contractualisation en 2008 dans la ZAP Nord, mais surtout de démontrer que le fait de rompre avec la monoculture de maïs en plus d'être bénéfique pour la biodiversité a des avantages agronomiques. Cet évènement combiné à une communication renforcée auprès du monde agricole sur l'importance de l'espèce ont permis de changer progressivement les mentalités.

Tableau 2 : Evolution de la surface en ha des cultures favorables au hamster commun dans les ZAP de 2007 à 2010

		2007		2008		2009		2010	
		Surface (ha)	% de la SAU	Surface (ha)	% de la SAU	Surface (ha)	% de la SAU	Surface (ha)	% de la SAU
ZAP Nord 890 ha	*Céréales*	151	17,2	378	42,5	212	23,8	216	24,3
	Luzerne	NC	NC	27	3	39	4,4	70	7,8
	Total			405	45,5	251	28,2	286	**32,1**
ZAP Piémont 1758 ha	*Céréales*	234	13,3	217	12,3	291	16,6	272	15,5
	Luzerne	1	0,1	26	1,5	28	1,6	35	2
	Total	235	13,4	243	13,8	319	18,2	307	**17,5**
ZAP Sud 803 ha	*Céréales*	99	12,3	82	10,2	84	10,5	127	15,9
	Luzerne	6	0,7	13	1,6	23	2,9	43	5,3
	Total	105	13	95	11,8	107	13,4	170	**21,2**
Total 3 ZAP 3451 ha	*Céréales*	484	14	677	19,6	587	17	615	17,8
	Luzerne	7	0,2	66	1,9	90	2,6	148	5,1
	Total	**491**	**14,2**	743	21,5	677	19,6	**763**	**22,9**

Source : B.Amand 2011

Au cours de la mise en œuvre de ce plan, il apparait que les populations se sont concentrées sur le territoire : le nombre de communes de présence de l'espèce est passé de 31 en 2007 à 23 en 2011 mais le nombre de terriers est passé de 269 à 460 (avec en 2010 une concentration de 96 % des terriers dans 15 communes). Le PNA 2007-2011 a donc malgré tout contribué à freiner le déclin de l'espèce.

En 2011, suite à la plainte déposée en 2006, la France est condamnée par la Cour de Justice de l'Union Européenne (CJUE) pour manquement d'État à la « Directive Habitats-Faune-Flore » pour insuffisance de mesures réglementaires prises pour protéger l'espèce et pour la détérioration de ses habitats. La décision de condamnation se basait sur des éléments de 2008, elle ne prend donc pas pleinement en compte les résultats du PNA 2007-2011.

À partir de la date de la condamnation, la France est donc entrée « en contentieux » avec la Commission européenne. Pendant cette phase (qui n'a pas de durée déterminée), la Commission européenne est particulièrement attentive aux efforts fournis par la France pour améliorer l'état de conservation de l'espèce. À l'issue des résultats des actions, la Commission européenne, en lien avec la CJUE, peut décider : soit de classer le contentieux, soit de condamner la France pour « manquement sur manquement », avec pour conséquence une condamnation financière.

Cette condamnation, qui est intervenue à l'échéance du PNA 2007-2011, a contribué à alimenter une ambition renouvelée pour le troisième plan (renforcé avec 38 actions) et à l'élaboration des arrêtés ministériels d'août et d'octobre 2012 assurant une protection stricte de l'habitat du hamster avec la création des Zones de Protection Stricte.

La cohérence scientifique et agronomique avec le PNA 2012-2016 et le LIFE ALISTER 2013-2019

Le troisième PNA avait pour objectif l'atteinte du bon état de conservation de l'espèce, qui était définit par une population de 1500 individus sur une zone connectée de 600 ha. Pour ce faire, 6 axes de travail ont été mis en place :

1. Renforcer les connaissances
2. Restaurer et protéger les habitats
3. Conserver l'espèce ex-situ et la réintroduire efficacement
4. Eviter, réduire, compenser
5. Sensibiliser et informer
6. Appuyer la gouvernance du PNA

En parallèle de la mise en œuvre du PNA 2012-2016, le projet LIFE + ALISTER (acronyme de Alsace LIfe hamSTER) a débuté le 1er juillet 2013 et se poursuivra jusqu'en mars 2019. Il a été construit à partir de certaines actions du PNA, tout en les complétant. Le LIFE est coordonné par la Région Grand Est et regroupe l'ONCFS, le CNRS, la CAA, le GEPMA et ACT*eon* (bureau d'étude) autour de 4 thématiques :

1. L'amélioration de l'habitat
2. La reconnexion des zones de présence
3. La création de nouvelles opportunités de développement
4. L'amélioration de l'image de l'espèce auprès du grand public

Le projet LIFE + ALISTER (grand-hamster-alsace.eu) vise essentiellement à démontrer la pertinence, au niveau de l'Alsace, d'actions préalablement identifiées comme potentiellement favorables au hamster, compatibles avec les activités agricoles ou les zones urbanisées en :

- Identifiant des solutions nouvelles qui vont rendre compatibles la préservation de l'espèce à un niveau viable à long terme tout en intégrant les objectifs de développement socio-économiques des agriculteurs
- Complétant et consolidant les résultats obtenus dans le cadre du PNA 2012-2016
- Développant une approche innovante de la protection du hamster

Le PNA ayant un niveau supra, il englobe les actions menées dans le cadre du LIFE. Etant donné le décalage de calendrier entre le LIFE et le PNA, certaines actions du LIFE n'étaient pas encore complètement finalisées lors de l'évaluation du PNA 2012-2016. Un bilan global des actions du LIFE sera réalisé en 2019. Le bilan complet par action du PNA 2012-2016 est disponible dans le rapport d'évaluation du PNA (Virion 2017), validé par le CNPN. Un résumé par axe, tiré de ce rapport, est disponible ci-dessous :

Axe 1 : Renforcer les connaissances

Grâce à cet axe, des connaissances sur l'écologie de l'espèce ont été apportées : besoins nutritifs de l'espèce, régime alimentaire, apport des cultures présentes dans son habitat, utilisation de tube anti-prédation... D'autres éléments de réponses seront apportés une fois le LIFE terminé. Cependant, des questions subsistent encore, notamment sur l'utilisation de l'habitat au-delà de l'échelle de la parcelle (utilisation de la mosaïque paysagère), le comportement des hamsters sauvages face aux prédateurs, la mortalité hivernale, l'état sanitaire des populations sauvages, ou encore d'éventuels risques écotoxicologiques.

Axe 2 : Restaurer et protéger les habitats

Les objectifs d'amélioration de l'habitat du hamster visés au sein de l'axe 2 du PNA ont été principalement atteints via la mise en place d'assolements concertés au sein de la Mesure AgroEnvironnementale Climatique (MAEC) collective.

Négociée en 2011-2012 et mise en œuvre à partir de la campagne PAC 2013 (assolements d'automne 2012), cette MAEC collective constitue une mesure innovante unique en Europe, basée sur la coopération des acteurs agricoles et repose sur l'existence d'un réel dynamisme de ses acteurs. Le choix fait dans le cadre du PNA était de concilier la préservation de l'habitat du hamster et une agriculture économiquement viable. Ceux-ci sont réunis au sein de l'AFSAL, pour la préservation de cette espèce endémique. Ce dispositif s'appuie par ailleurs sur un travail d'animation mené par la Chambre d'agriculture et l'AFSAL, ainsi qu'une articulation fine avec les expérimentations de pratiques culturales innovantes sur le terrain (projet LIFE et CUMA de la plaine).

Les effectifs et la répartition des hamsters semblent s'être stabilisés depuis 2012 et la situation de l'espèce se serait probablement dégradée davantage sans mise en place de la MAEC en articulation avec la non-récolte et les renforcements des populations acceptés par les agriculteurs engagés. S'appuyant sur le retour d'expérience de ces mesures et les expérimentations conduites dans le cadre de l'axe 1 du PNA, à partir de 2018, la nouvelle MAEC devrait permettre d'améliorer le maillage des cultures et la localisation de la non-récolte afin d'offrir un couvert répondant davantage aux besoins du hamster au cours de l'année

LA CUMA DE LA PLAINE

La Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA) de la Plaine a été créée dans le cadre du LIFE ALISTER en octobre 2014. Elle a pour objectifs d'expérimenter des techniques de l'agriculture de conservation pour maintenir un couvert végétal et préserver la biodiversité des sols en mettant en commun différents matériels : houe rotative, strip till, semoir direct.

FOCUS SUR LA MAEC HAMSTER

Une MAEC c'est quoi ?

Les Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) constituent l'un des outils du second pilier de la Politique Agricole Commune (PAC). Elles se présentent sous la forme d'un contrat volontaire passé avec un exploitant agricole pour 5 années et elles ont pour but d'accompagner le changement de pratiques agricoles afin de réduire les pressions sur l'environnement ou de maintenir les pratiques favorables du point de vue de l'environnement. C'est la DDT qui est en charge de l'instruction de ces mesures.

La MAEC Hamster 01 (2012-2016), nouveauté du PNA 2012-2016

Avant 2013, seules des MAEC individuelles pouvaient être souscrites pour le hamster : COUVER12 (rotation à base de luzerne) et COUVER13 (rotation à base de céréales d'hiver). Ces mesures permettaient bien d'améliorer l'habitat en termes de quantité de cultures favorables, mais étaient insuffisantes en termes de qualité du maillage pour l'espèce : le contrat se faisait à la parcelle sur 5 ans avec obligation d'avoir 3 années sur 5 de cultures favorables à l'espèce. Les parcelles de cultures favorables se retrouvaient donc figées pendant 3 ans et leur emplacement n'était pas forcément concerté entre les agriculteurs, donc leur répartition n'était pas optimale pour l'espèce. De plus 3 années de cultures favorables pouvaient être suivies d'une culture non favorable comme le maïs, pouvant compromettre les efforts accomplis. Enfin, les hamsters pouvant se déplacer de plusieurs centaines de mètres par an, il fallait un dispositif plus souple tenant compte des assolements agricoles. Cela impliquait un fonctionnement collectif du monde agricole sur un secteur dédié, à travers un regroupement volontaire.

A partir des assolements de 2012, la MAEC collective HAMSTER 01 a été mise en place pour répondre aux limites des MAEC individuelles.
Les MAEC collectives ne peuvent être souscrites qu'au sein des ZPS. Si plusieurs agriculteurs sont intéressés, ils se regroupent pour former une unité de gestion des assolements appelée Zone Collective (ZC). La gestion collective est gérée par l'association Agriculteurs et Faune Sauvage d'Alsace (AFSAL) et la Chambre d'Agriculture d'Alsace (CAA). L'association a été créée en 2013 dans le but d'organiser l'animation et la préparation des assolements. Elle dépose aussi la demande d'aide et redistribue les montants aux agriculteurs adhérents.
En signant cette MAEC les agriculteurs s'engageaient à respecter entres autres les objectifs suivants au sein de leur ZC :

- Les cultures favorables que constituent la luzerne et les céréales à paille d'hiver représentent au minimum 24 % de la SAU
- Absence de récolte jusqu'au 15 octobre de 5 % à 20 % de céréales à pailles d'hiver en bandes positionnées à proximité immédiate des terriers identifiés par l'ONCFS lors des comptages d'avril
- Absence de récolte de 10 % à 20 % de luzerne entre le 1er juillet et le 1er septembre à proximité immédiate des terriers recensés par l'ONCFS lors des comptages d'avril

Ces mesures de non récolte sont des mesures d'urgence ayant pour but d'apporter un couvert de protection et une ressource de nourriture pour le hamster.
En 2017, près de 3600 hectares étaient engagés collectivement par 164 agriculteurs. Le taux de cultures favorables atteignait une moyenne de 31,6 % dans la zone collective (contre 17 % dans le reste de la plaine) et de 74 ha de non-récolte de blé en 2017.

Figure 20 : Taux de cultures favorables au hamster (selon cahier des charges MAEC collective Hamster 01) en % de la SAU

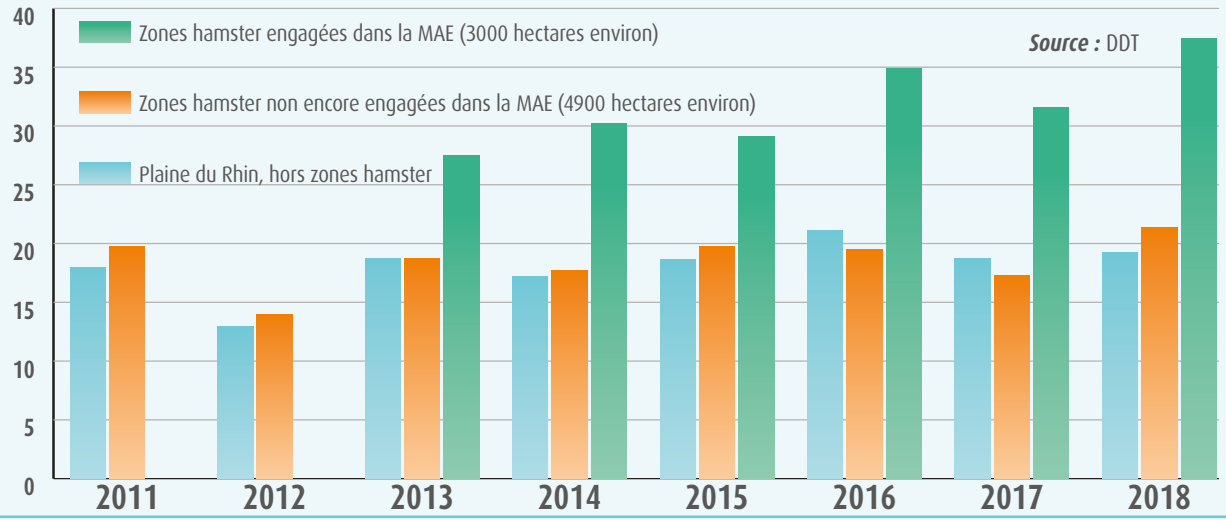

La MAEC Hamster 01' (2018-2022), la poursuite de l'amélioration dans le PNA 2019-2028

Les résultats des expérimentations scientifiques ainsi que des essais menés en plein champs dans le cadre du LIFE + ALISTER ont permis d'apporter des éléments d'amélioration pour la nouvelle MAEC (annexe 6) :

- Le pourcentage minimum de cultures favor ables à atteindre est de 26 %
- Les cultures comptant comme favorables à l'espèce ont été étendues (cf. encart p17)
- La coupe de la luzerne est alternée sur 50 % de la surface
- La mise en place de CIPAN dès le 1er août pour assurer un couvert à l'espèce est obligatoire sur 50 % des îlots en culture de céréales à paille
- Le paiement d'une prime terrier individuelle (si présence de terriers validés par l'ONCFS au printemps, 255 €/parcelle) incitant la mise en place d'un maillage plus fin de cultures.

Les premiers contrats ont été signés pour l'assolement à l'automne 2017, les résultats de cette nouvelle MAEC seront donc à évaluer lors de ce présent PNA.

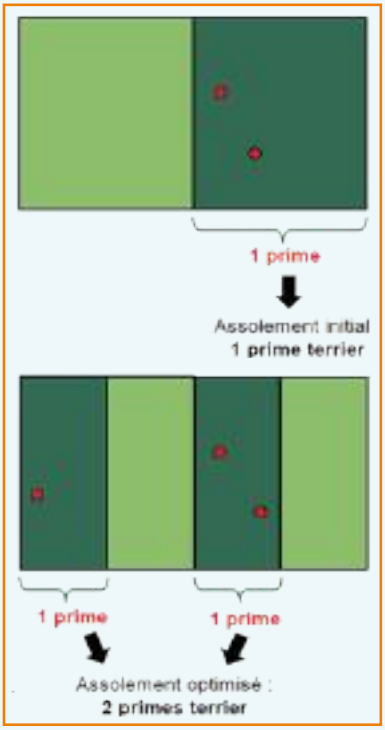

Axe 3 : Conserver l'espèce ex-situ et la réintroduire efficacement

Au cours de ce plan, deux nouveaux élevages sont venus compléter celui de SFS : celui du CNRS en 2012, puis récemment celui du NaturOparC en 2017. Les actions de cet axe ont permis d'encadrer le fonctionnement des élevages. Elles ont aussi contribué à améliorer la coordination entre les opérations de renforcements et les élevages. Cependant, le bilan des actions de renforcement ne semble pas aussi positif qu'au début du PNA 2012-2016 avec des problèmes d'installation et de persistance des populations renforcées. Différentes hypothèses peuvent être avancées pour rendre plus efficaces la survie à court terme des individus et le développement à long terme des populations :

- La qualité des animaux issus d'élevage : celle-ci englobe les aspects sanitaires, comportementaux (imprégnation à l'homme et comportement vis-à-vis des prédateurs) et la conduite des élevages (stress, modalités de manipulation, enrichissement des cages, alimentation...)
- Les facteurs météorologiques : les dernières années ont été marquées par des extrêmes climatiques comme de fortes chaleurs ou une pluviométrie importante rendant la survie des individus plus difficile : terriers inondés, pourriture des réserves, manque d'eau...
- La prédation : les parcelles de lâcher sont protégées par des clôtures électriques mais les prédateurs terrestres et aériens seraient peut-être capables d'associer ces dispositifs de protection à la présence d'une source de nourriture en abondance. Les dispositifs de protection électrique des parcelles pourraient être améliorés. L'enjeu est d'optimiser le protocole de lâcher afin d'assurer une phase d'implantation correcte des individus tout en travaillant à une régulation ciblée et ponctuelle du renard sur les sites les plus fragiles.
- La qualité de l'habitat : le taux de cultures favorables, leur répartition ou les modalités de leur gestion (diversification végétale) pourraient faire l'objet d'améliorations pour permettre le développement de l'espèce dans les années qui suivent les renforcements à proximité des terriers.

Axe 4 : Eviter, réduire, compenser

Les arrêtés d'août et d'octobre 2012 ont permis la création des premières zones de protection strictes : cela signifie que tous projets d'infrastructures ou d'urbanisation entraînant une perte de l'habitat de l'espèce doivent faire l'objet d'une demande de dérogation au titre des espèces protégées qui doit répondre au cadre défini dans ces arrêtés. Cela concerne notamment la mise en œuvre de la séquence Eviter, Réduire, Compenser. C'est sur la base de ce dossier qu'il sera possible de statuer pour l'autorisation ou non du projet d'aménagement.

Ainsi, l'arrêté d'août 2012 automatisait la demande de dérogation pour tout projet situé à moins de 600 m d'un terrier, et celui d'octobre 2012 définissait le zonage des Zones de Protection Strictes.

Ces arrêtés, initialement mis en place pour répondre à l'exigence d'une protection réglementaire, ont par la suite été attaqués et annulés par décision du Conseil d'Etat pour excès de pouvoir en 2016. Le contexte politique est

Source : Weinhold

ZPS ET ZA
ARRÊTÉ DU 9 DÉCEMBRE 2016

Comment ont-elles été construites ?
La ZPS a été construite sur la base des terriers recensés. Etant donné que les comptages des terriers se font selon un protocole semi-exhaustif, les terriers de 9 années (2008 à 2016) ont été pris en compte dans la construction afin de mieux appréhender la répartition globale, plutôt qu'à un moment t. Tous les îlots culturaux comprenant des terriers ont été retenus dans le zonage, ainsi que les îlots situés à moins de 150 m (distance annuelle moyenne de déplacement du hamster) de ceux-ci. Les vergers, zones urbaines, forêts et zones humides sont exclues du zonage, car défavorables à l'espèce.
La ZA constitue un bandeau de 750 m autour de la ZPS. Il s'agit d'une zone de diffusion possible de l'espèce sur les 5 ans de validité de l'arrêté (5x150m).

Quel est leur rôle ?
Ces zones concentrent les actions de conservation à mettre en œuvre : lâcher, contractualisation, expérimentation... Elles ont aussi une portée réglementaire, puisque constituant l'habitat favorable à l'espèce, une dérogation au titre des espèces protégées est à obtenir pour tout impact sur cet habitat dans le cadre de projets d'aménagement.

aujourd'hui plus apaisé avec la définition, de façon concertée, du nouvel arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection strictes de l'habitat du hamster commun, définissant les actuelles Zone de Protection Statiques (ZPS) et Zones d'Accompagnement (ZA) pour une durée de 5 ans.

La mise en place de ce nouvel arrêté a rendu non pertinentes toutes les actions du PNA 2012-2016 qui concernaient la prise en compte de l'espèce dans les documents d'urbanisme. Dans le cadre des demandes de dérogation, une meilleure articulation entre la MAEC collective et les mesures compensatoires est à rechercher pour une amélioration de l'habitat accentuée sur les territoires concernés. La mise en place d'un groupe de travail sur ce sujet permettrait d'améliorer la cohérence entre les mesures compensatoires et les mesures de protection de l'espèce.

Axe 5 : Sensibiliser et informer

Les actions de communication ont été nombreuses et très diversifiées : animation dans des écoles et des lycées, participation à des évènements... Pour en améliorer la portée, elles pourraient être relocalisées dans les communes où l'espèce est présente et impliquer plus régulièrement les acteurs techniques du plan lorsque cela est possible.

Axe 6 : Appuyer la gouvernance du PNA

Cet axe regroupait des actions très diverses. L'étude spatiale de la qualité de l'habitat du hamster entamée notamment avec l'appui technique du SERTIT doit être poursuivie en mobilisant les données dont disposent les services de l'Etat (données PAC notamment). Le suivi de l'indice d'abondance et de la répartition a été réalisé chaque année. Les données ont été diffusées, analysées et commentées dans le cadre de la rédaction des bilans annuels des comptages. Cette action reste essentielle pour mesurer les effets des actions de préservation de l'espèce et les coordonner de façon pertinente sur le terrain. Les données issues des comptages (avril et juillet) sont utilisées pour optimiser le pilotage du maillage de cultures. Les comptages d'avril sont également utilisés pour piloter finement la mise en place des mesures de non-récolte contractualisées avant les moissons.

Bilan du PNA 2012-2016

Le PNA 2012-2016 a permis d'améliorer les connaissances sur cette espèce emblématique de la plaine alsacienne dans de nombreux domaines : les cultures favorables à l'espèce, les itinéraires techniques agricoles permettant d'améliorer son habitat, les dispositifs de franchissement d'infrastructures linéaires, le comportement des animaux face aux prédateurs... Plusieurs de ces résultats ont déjà pu être traduits de manière opérationnelle pendant la durée du plan pour améliorer l'habitat pour le hamster. Les nombreux acteurs du PNA ont su travailler ensemble en mobilisant leurs compétences ainsi que leurs moyens humains et techniques au service de la préservation du hamster. L'objectif de noyaux de populations viables de 1 500 individus sur un territoire de 600 ha avec une densité de 2 terriers/ha n'a pas encore été atteint : les effectifs de l'espèce se sont stabilisés mais les populations restent fragiles et fragmentées.

Ce travail très important d'évaluation a aussi permis de mettre en avant les grands enjeux à développer dans la phase de discussion pour la rédaction du PNA 2019-2028.

CLASSEMENT DU CONTENTIEUX
Le 4 octobre 2017, les efforts fournis par l'ensemble des acteurs et partenaires du plan ont été reconnus avec le classement du contentieux européen. Toutefois, si l'implication de la France venait à être jugée de nouveau insuffisante, la Commission européenne garde la possibilité de réactiver la procédure là où elle s'est arrêtée. La Commission continue cependant de garder un regard attentif sur les moyens mobilisés et les résultats obtenus pour la protection de l'espèce. A l'issue de ces résultats, la volonté de l'ensemble des acteurs, dont l'Etat, est bien de poursuivre les efforts avec la même intensité.

LE HAMSTER DANS LES AUTRES PAYS

Les éléments ci-dessous (source : com. personnelle) ne reprennent que les grandes lignes des programmes d'actions en faveur du hamster dans différents pays. Cette liste n'est pas exhaustive.

Le hamster commun fait partie des espèces protégées au titre de l'annexe IV de la directive « Habitat Faune Flore » du 21 mai 1992. Cependant, une directive européenne ne s'applique que si elle a été transcrite dans le corpus législatif des Etats membres, ce qui conduit à mettre en œuvre, selon les pays, différents outils de protection réglementaire ou différentes mesures de gestion.

Allemagne

Le hamster fait partie des espèces strictement protégées au niveau national. Les populations de hamsters sont en régression dans tous les lands allemands.

Le ministère fédéral pour la conservation de la nature, a mis en place le programme « Feldhamsterland », afin de mettre en œuvre des mesures ciblées pour cette espèce. Ce programme est porté par l'association Deutsche Wildtier Stiftung. Le but est de connaître l'état des populations en Allemagne ainsi que leur répartition, afin de mieux cibler les actions à réaliser en faveur du hamster comme la mise en place de céréales à paille non récoltées ou bandes de luzerne en lien avec le monde agricole. Cinq lands se sont associés à cette démarche : Hesse, Rhénanie Palatinat, Thuringe, Basse Saxe et Saxe Anhalt.

Des organisations non gouvernementales ont également mis en place des mesures, comme le conseil aux agriculteurs pour mettre en place une gestion de leur parcelle, compatible avec la présence de hamster.

Land de Bavière

La situation du hamster fait encore l'objet de discussions, en raison d'un suivi limité de l'espèce. Un plan de gestion a été mis en place en 2001. Des mesures de préservation de l'habitat du hamster commun ont été mises en œuvre, consistant en la mise de place de bandes de céréales non récoltées, de luzerne ou de prairie fleuries. Les contrats sont généralement signés pour une année, mais peuvent aussi courir sur 3 à 5 ans. Une partie des mesures d'amélioration de l'habitat du hamster est liée à la mise en place de mesures compensatoires.

Land de Rhénanie Palatinat

Les populations de hamsters y sont en baisse, l'espèce est d'ailleurs classée « potentiellement en danger » sur la liste rouge du land. Des mesures de gestion (bandes de luzerne, bandes de céréales récoltées mais non labourées, bandes de céréales non récoltées adjacentes aux bandes de luzerne et de céréales) sont mises en œuvre sur des zones de 50 ha où des hamsters sont encore présents. Ces mesures sont réalisées dans le cadre du programme « Feldhamsterland ».

Land du Bade Wurtemberg

Le hamster y est strictement protégé et il est classé comme « menacé d'extinction ». Les populations sont stables mais restent à un niveau très bas. Quatre zones de présence de l'espèce sont recensées autour de Mannheim, ces zones ont fait l'objet d'opérations de réintroduction. Ces populations étant situées en périphérie d'une zone urbaine, elles sont déconnectées les unes des autres par des infrastructures routières et ferroviaires. Quatre types de mesures de gestion de l'habitat sont possibles : non récolte des céréales, culture de luzerne ou de trèfle, mise en place de culture par bandes ou interdiction de l'utilisation des pesticides mobilisant une surface de 110 ha. Les réflexions portent également sur la reconnexion des populations entre elles. Un élevage existe au zoo d'Heidelberg, qui permet les opérations de renforcement, à hauteur d'environ 120 individus par an.

Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie

Les populations y sont en déclins, le hamster est considéré comme « en danger critique ». Des actions sont mises en place à travers le programme « Landesamt für Natur, Umwel une Verbraucherschutz, Nordheim-Westfalen » (Office national de la nature, de l'environnement et de la protection des consommateurs de Rhénanie-du-Nord-Westphalie). Les mesures de gestion de l'habitat consistent à créer des noyaux de 5 ha, au sein desquels des bandes de céréales et de luzerne sont plantées (les bandes de céréale faisant l'objet d'une non récolte). Ces zones sont entourées par des zones où un programme de gestion agroenvironnemental, d'une quarantaine d'hectare, est mis en place (bandes de luzerne et de céréales non récoltées).

Land de Basse Saxe

L'espèce y est strictement protégée. Son aire de répartition a été divisée par deux dans les trente dernières années. Des mesures de gestion de l'habitat ont été mises en place, et elles sont identiques à celles en Rhénanie-du-Nord-Westphalie. Au sein de ces zones, les résultats sont encourageants avec des densités de 10 terriers par ha.

Land de Thuringe

L'espèce est strictement protégée, et est classée « en danger critique » sur la liste rouge du land. Les populations montrent une forte tendance à la baisse sur le long terme. Cependant, la tendance à la diminution semble moindre ces dernières années. Des mesures de conservation sont mises en œuvre sur des aires prioritaires. Les

mesures de gestion de l'habitat sont axées sur la réalisation de bandes de céréales, de bandes de mélanges de fleurs et de céréales, de combinaisons de différentes bandes de cultures. Des opérations de communication et de sensibilisation sont également menées auprès du monde agricole. Il est demandé aux agriculteurs de scinder leurs parcelles culturales en de plus petites entités, créant une mosaïque plus favorable au hamster. Une évolution des mesures est en réflexion afin de modifier les mesures de gestion de l'habitat du hamster, et de créer un guide de recommandation pour la prise en compte de l'espèce dans les projets d'urbanisation.

Pays Bas

Les populations sont stables dans ce pays, mais à un niveau faible ayant conduit au classement de l'espèce comme « en danger ». En 2016, environ 300 terriers de hamsters ont été recensés après un pic d'environ 1 200 en 2007. Des mesures de gestion de l'habitat sont mises en place, comme la non récolte de céréales ou le report de la récolte. La mise en place de luzerne fait partie des actions d'amélioration de l'habitat. Les surfaces de gestion de l'habitat favorable au hamster sont passées de 0 ha en 1996 (début des actions) à environ 650 ha en 2016. Une nouvelle mesure est testée, qui consiste à récolter uniquement l'épi de blé, en laissant les chaumes sur place, offrant un couvert de protection pour le hamster. Cette dernière méthode est en test depuis 2017. Ces opérations de maintien d'un habitat favorable sont couplées à des opérations de renforcement. Chaque année environ 100 hamsters sont relâchés depuis 2002. Les relâchés se font sur des parcelles où des clôtures électriques sont mises en place pour éviter la prédation terrestre, notamment par le renard. Les animaux sont issus de l'élevage du Gaïa Zoo.

République Tchèque

Le hamster est protégé, et l'espèce est classée « en danger critique ». Depuis les années 1970, les aires de présence du hamster sont en régression. Un suivi en Bohème entre 2012 et 2016 montre toutefois que l'espèce est encore commune, voire abondante dans certaines parties de cette région. Il n'existe pas de plan d'actions spécifique pour le hamster dans ce pays.

Pologne

Le hamster est protégé, il est inclus sur la liste rouge de 2002 avec le statut de « connaissance insuffisante ». Des démarches sont en cours pour classer l'animal comme « en danger », mais pour l'instant cette proposition n'a pas été retenue. L'aire de répartition du hamster a fortement régressé, elle ne correspond plus qu'à 25 % de l'aire de répartition connue dans les années 1980. Les populations de hamsters ne sont plus connectées entre elles (depuis 2013, deux populations isolées dans la partie Est de la Pologne ont complétement disparu). Les actions aujourd'hui menées en Pologne consistent à :

- Connaître la répartition historique de l'espèce et sa situation
- Suivre les populations de hamsters
- Connaître la répartition géographique de l'espèce

Des mesures de gestion de l'habitat favorable au hamster ont été mises en œuvre en 2014 dans la province de Haute Silésie. Une aire protégée « hamster d'Europe », d'une superficie de 273 ha a été créée. Elle représente environ 70 % de l'ensemble des terres agricoles où cette espèce est encore présente. Des pratiques de gestion des terres favorables aux hamsters ont également été réalisées :

- Les terres en friche sont remplacées par une mosaïque de champs arables,
- Des corridors écologiques ont été créés entre les populations isolées ;
- Mise en place d'un labourage tardif (en septembre),
- Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires.

Pour assurer une diversité génétique suffisante, des individus sauvages provenant de République Tchèque ont été introduits. Des actions de communication et de sensibilisation sont menées auprès de la population locale. Malgré les efforts consentis, les populations présentes sur cette aire protégée restent encore extrêmement faibles.

En 2016, un programme de protection du hamster a été mis en place en Pologne. Il vise à arrêter le déclin des populations et à préserver la variabilité génétique des populations polonaises.

Hongrie

Le hamster n'est pas protégé dans ce pays, il est considéré comme nuisible. Malgré l'absence de suivi, les populations semblent en déclins.

Russie

Le hamster est considéré le plus souvent comme une espèce nuisible et les populations sont en déclins. Aucune mesure de gestion de l'habitat n'est mise en œuvre

- Région de l'ancienne République du Caucase du Nord

Le hamster est une espèce commune, dont les populations sont stables. Aucune mesure de gestion de l'espèce n'a été mise en place.

La France, comme certains des pays déjà engagés dans la protection du hamster, a choisi de poursuivre ses actions avec la mise en place d'un nouveau PNA.

4 LE PNA 2019-2028

POURQUOI METTRE EN PLACE UN NOUVEAU PNA ?

Atteindre la population minimum viable

Une petite population est plus sensible au risque de consanguinité, ce qui peut conduire à une perte de diversité génétique. A long terme, le pouvoir adaptatif des populations peut en être affecté : mortalité plus élevée, baisse du taux de reproduction. Cette fragilité peut conduire à une population plus petite, qui devient alors plus fragile, etc... C'est ce qu'on appelle le vortex d'extinction (Kayser 2004). Le facteur le plus important dans ce cycle est la perte d'habitat et sa fragmentation (figure 22).

À partir de ce concept, la définition de taille de population minimum viable (PMV) a été mise en place afin d'assurer la survie à long terme et d'éviter le cycle d'extinction. A. Kayser fait une estimation de cette PMV d'environ 1500 individus adultes au printemps sur un habitat connecté de 600 ha.

Améliorer l'état de conservation

La moyenne glissante du nombre de terriers de 2016-2017-2018 montre les prémices d'une tendance à l'augmentation des populations qu'il s'agira de confirmer dans les prochaines années. En revanche, il est constaté que cette tendance à l'augmentation n'est pas homogène sur tous les secteurs de présence de l'espèce. Les efforts sur l'habitat, mais aussi les renforcements et les recherches permettant d'augmenter l'efficacité de ces mesures doivent donc être poursuivis afin d'atteindre des populations viables et bien réparties sur l'ensemble de l'habitat favorable de l'espèce.

Figure 22 : Schéma du vortex d'extinction

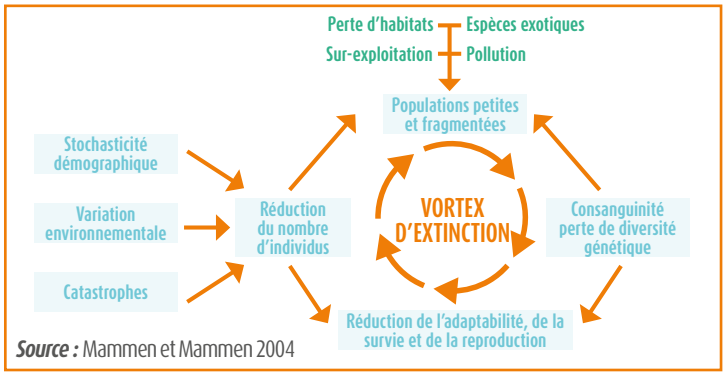

Source : Mammen et Mammen 2004

Se servir du hamster en tant qu'espèce parapluie

Qu'est-ce qu'une espèce parapluie ?

On entend par « espèce parapluie » une espèce dont l'habitat est commun à d'autres espèces différentes et qui est particulièrement sensible aux modifications apportées à son habitat. Cette espèce peut donc faire office d'indicateur de la qualité d'accueil du milieu.

Pourquoi protéger le hamster est-il important pour la biodiversité ?

En protégeant le hamster, on protège non seulement son milieu de vie (les plaines agricoles) mais également l'ensemble des espèces associées, végétales, comme animales. Le hamster est donc une sentinelle indicatrice de la qualité et de la biodiversité dont la bonne santé reflète celle de tout l'écosystème de la plaine d'Alsace.

Figure 21 : Recensement des terriers de hamster et moyenne glissante sur 3 ans (données 2018)

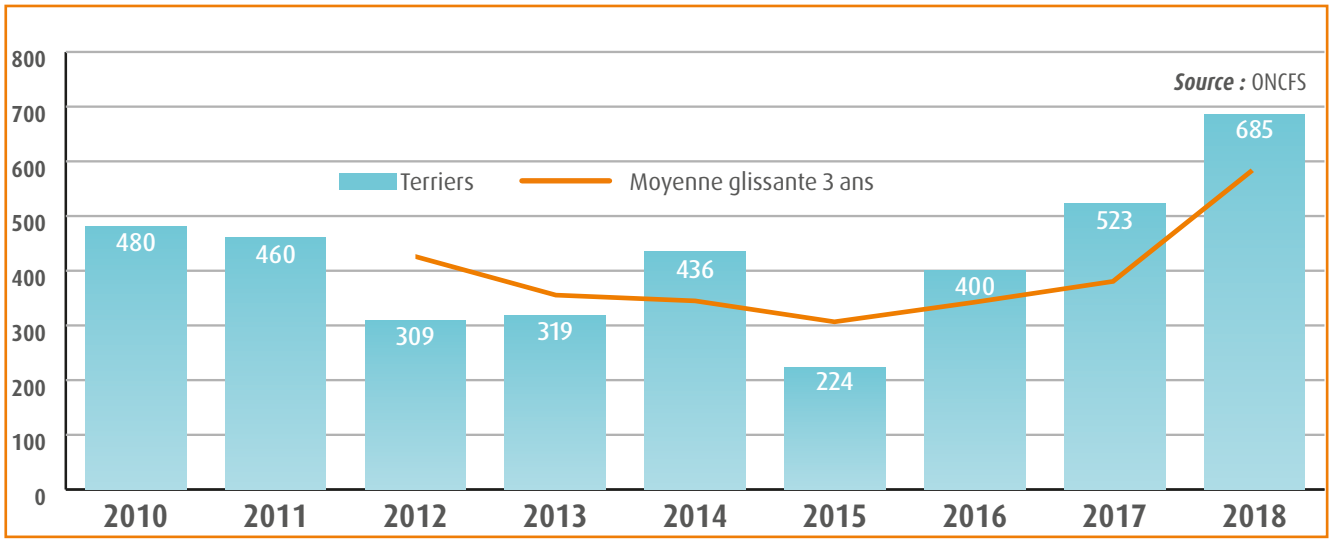

De nombreuses espèces partagent l'habitat du hamster (voir les exemples ci-dessous). Pour ces espèces, les actions menées dans le cadre du présent PNA hamster peuvent aussi leur être favorables.

Agrion de mercure (Coenagrion mercuriale)

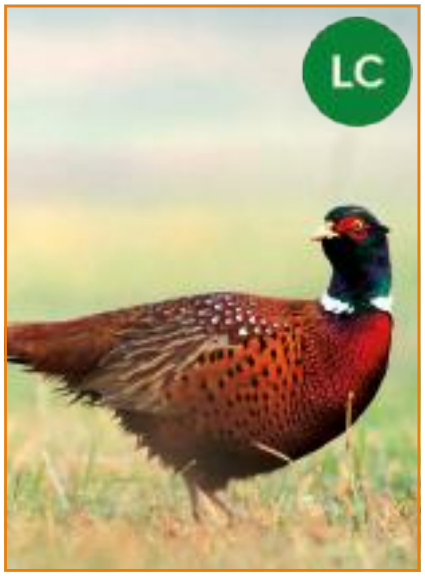

Faisan (Phasianus colchicus)

Lièvre (Lepus europaeus Pallas)

Alouette des champs *(Alauda arvensis)*

Bruant jaune *(Emberiza citrinella)*

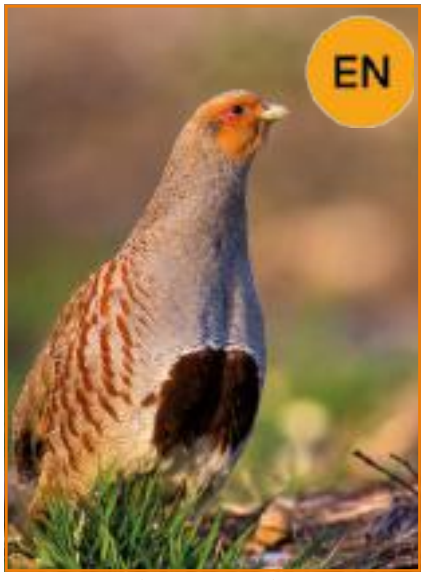

Perdrix grise (Perdix perdix)

Aspérule des champs *(Asperula arvensis)*

Le crapaud vert *(Bufotes viridis)*

Le rat des moissons (Micromys minutus)

Source : inpn.fr

Avec quels autres programmes de protection de la biodiversité peut-on effectuer un rapprochement ?

Réseau Agrifaune : Le programme Agrifaune met en partenariat les agriculteurs, les chasseurs et l'ONCFS afin de réfléchir ensemble à l'amélioration des pratiques culturales, l'aménagement du territoire et à la gestion du petit gibier. L'objectif de ce programme est d'identifier, évaluer et vulgariser des savoir-faire, des itinéraires techniques et des pratiques favorables à la biodiversité. Ces actions doivent à la fois être efficaces pour la biodiversité, mais aussi intégrer les réalités économiques et techniques des exploitations. Les problématiques abordées sont très variées :

- Couverts d'intercultures
- Bords de champs et bandes enherbées
- Haies, buissons, fascines
- L'impact des récoltes sur la faune
- Les cultures fourragères
- Viticulture
- ...

Des groupes nationaux centrés sur des thématiques particulières ont été mis en place afin de faciliter l'expérimentation en plein champs.

Les avancées du réseau en termes d'intercultures et de gestion aménagée des bords de champs sont particulièrement intéressantes pour le hamster et les espèces qui partagent son habitat.

PNA messicoles : Le terme « messicole » définit des plantes ayant un cycle de vie comparable à celui des céréales : plantes à graines, annuelles, à germination hivernale et terminant leur cycle l'été (Gaudichet 2018). On peut citer quelques exemples comme l'aspérule des champs, l'avoine folle, l'immortelle des champs, le chrysanthème des moissons... Ces plantes amènent une diversité appréciée entre autres des pollinisateurs. Le PNA messicoles est en cours de révision, cependant sa déclinaison au niveau régional pour le Grand Est est actuellement en cours de réflexion.
Ces plantes partagent le même habitat que le hamster et peuvent contribuer à diversifier son régime alimentaire, tant en termes de consommation de graine et de partie verte, que d'insectes variés.

PNA France terre de pollinisateurs : L'objectif de ce PNA est de sauvegarder les insectes pollinisateurs et de sauvegarder les services écosystémiques qu'ils rendent (Gadoum et Roux-Fouillet 2016). Ce plan pollinisateurs vise à acquérir et à consolider les connaissances pour agir efficacement, favoriser un meilleur partage de la connaissance, sensibiliser et promouvoir des pratiques vertueuses auprès des différents gestionnaires d'espaces. Il comprend 20 actions réparties dans trois axes.
L'amélioration de l'habitat des pollinisateurs dans le milieu agricole peut aussi être favorable au hamster.

Afin de :

- Poursuivre la dynamique d'acteurs
- Atteindre le bon état de conservation pour l'espèce
- Ouvrir la réflexion à l'ensemble de la biodiversité sensible présente dans la plaine d'Alsace

Il a été décidé collégialement de construire et mettre en œuvre un nouveau PNA en faveur du hamster et plus globalement de la biodiversité en plaine d'Alsace.

Source : Grzegorz Lesniewski

LA RÉDACTION DU PNA

L'évaluation du PNA 2012-2016 avait pour objectifs de mesurer son efficacité et d'en retirer des pistes d'amélioration pour le PNA suivant. Le travail conséquent réalisé par l'ensemble des acteurs du PNA lors de cette phase d'évaluation a permis une réelle remise en question et une analyse critique du plan. À partir de ces conclusions, différents enjeux pour le nouveau PNA ont pu être identifiés et regroupés sous la forme de groupes de travail thématiques :

Groupes Thématiques	Enjeux
Connaissance	• Mieux connaître la biologie de l'espèce et l'état sanitaire des populations • Reconnecter les populations • Réaliser le suivi des populations • Suivre la diversité génétique des populations
Agriculture/ Habitat	• Assurer un habitat favorable au hamster commun • Rendre la protection de l'espèce attractive et valorisante pour la profession agricole • Tester des cultures favorables
Renforcements/ Élevage	• Améliorer l'efficacité des lâchers
Prédation	• Connaître et comprendre l'impact réel des prédateurs sur les populations de hamsters • Réduire la pression de prédation dans le cadre des relâchers
Aspects réglementaires	• Apporter de la transversalité et de la cohérence entre la gestion des compensations et les MAEC • Mieux structurer la mise en place des dérogations/ compensations sans pour autant négliger les aspects éviter et réduire
Filière	• Pérenniser les mesures de protection pour l'espèce • Valoriser l'engagement des agriculteurs
Communication / Sensibilisation	• Améliorer la communication sur la réalisation des actions auprès des acteurs • Permettre une reconnaissance et une valorisation des engagements visàvis de l'espèce • Améliorer la communication auprès du grand public
Gestion transversale avec la biodiversité de la plaine	• Évaluer l'impact de la protection du hamster sur d'autres espèces • S'appuyer sur d'autres programmes pour la protection du hamster • Mettre en avant des structures paysagères favorables à la biodiversité

Le groupe prédation a par la suite été dissous, et les thématiques qui y étaient abordées, réparties dans les autres groupes.

La méthodologie pour la rédaction du PNA 2019-2028 validée lors du Copil du 28 novembre 2017, se devait d'initier des débats de fond afin de permettre la rédaction d'un plan amélioré. Elle a donc été construite dans le but de répondre à plusieurs exigences :

- Valoriser les acquis du PNA 2012-2016 et de son évaluation ainsi que du programme LIFE ALISTER
- Redéfinir des objectifs partagés par tous les acteurs (moyens ? conditions de réalisation ? ...)
- Répondre aux limites du précédent PNA
- Impliquer les acteurs concernés pour chaque thématique identifiée (communauté de travail)
- Aboutir à la définition de nouvelles actions (prolongement des actions précédentes, nouvelles actions...)
- Permettre à chaque acteur de s'exprimer

Cette méthodologie prévoyait de mettre en place, de façon concertée, la rédaction en s'appuyant sur un ensemble de groupes de travail. Les travaux produits à l'issue de ces groupes ont été validés par la mise en œuvre d'un comité de suivi. L'ensemble du travail fourni pour l'élaboration du PNA est le résultat d'un travail collégial et d'une co-construction avec l'ensemble des interlocuteurs impliqués.

Le comité de suivi (CS) pour la rédaction

Le comité de suivi est piloté par la DREAL et a pour rôle de faciliter la rédaction du PNA et la cohérence entre les différentes actions proposées dans les groupes thématiques. Il est composé de l'ONCFS, la Chambre d'agriculture d'Alsace, la DDT du Bas-Rhin, la Région Grand Est, le CNRS, le Conseil Départemental du Bas-Rhin, le GEPMA, Alsace Nature, la Fédération Départementale des Chasseurs du Bas-Rhin, l'Eurométropole de Strasbourg.

Les groupes de travail thématiques (GT) pour la rédaction

Chaque groupe est constitué de l'ensemble des parties prenantes concernées par la thématique et qui ont manifesté leur intérêt pour s'investir dans les réflexions. La composition des groupes de travail a été validée lors du Comité de Suivi du 20 décembre 2017. Le rôle des groupes de travail est d'identifier des actions qui répondent aux enjeux de leur groupe.

Chaque groupe de travail s'est réuni au moins deux fois, lors de deux grandes phases ayant chacune des objectifs précis.

Chronologie :

Le détail de l'organisation des réunions est disponible en annexe 7.

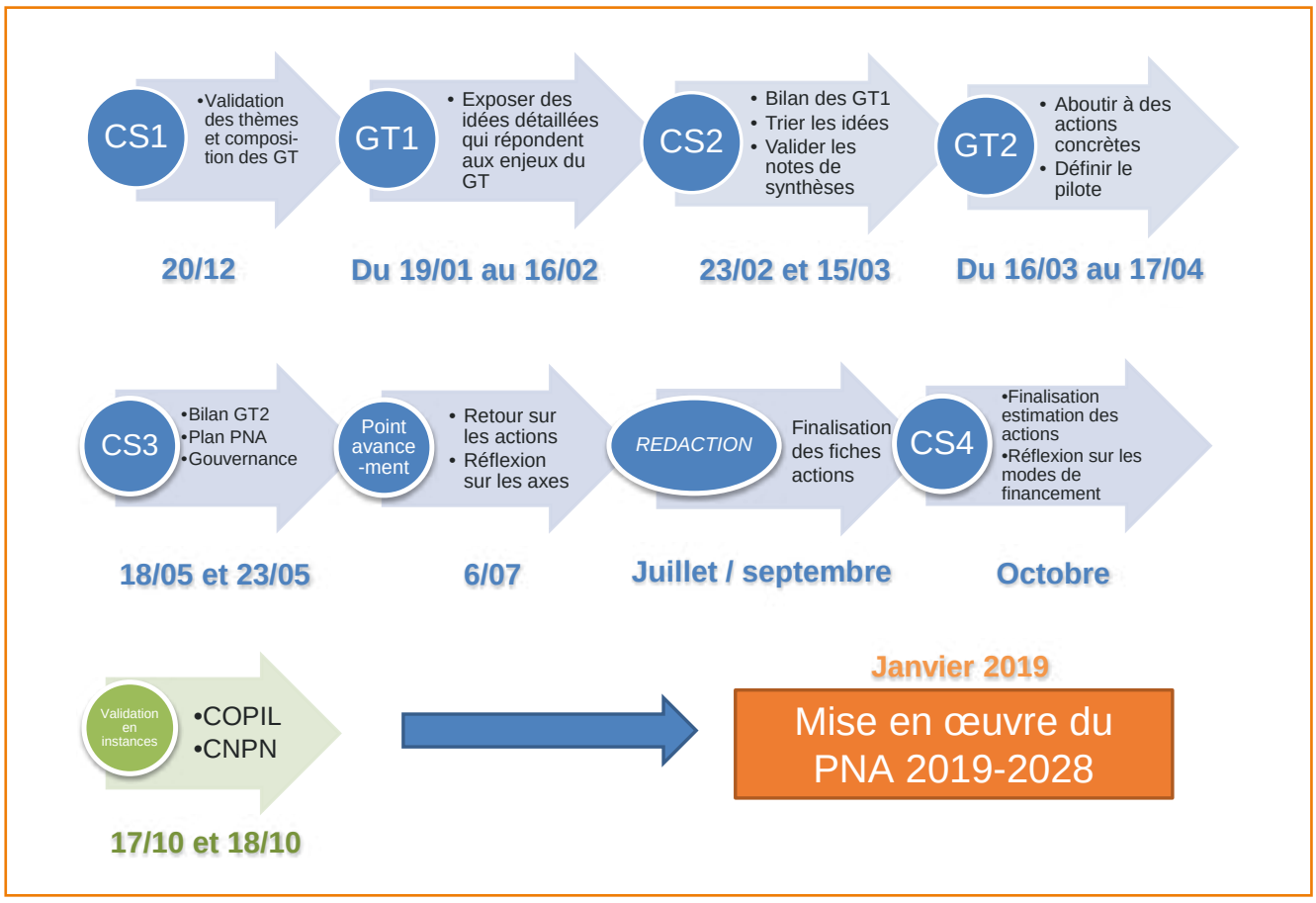

Le niveau de concertation pour la rédaction du PNA se voulait fort et l'ensemble des acteurs ont accepté de jouer le jeu. Leur implication dans les différentes réunions et leurs apports pertinents ont permis de mobiliser l'intelligence collective afin de construire étape par étape le nouveau PNA ainsi que sa stratégie telle que présentée dans ce rapport.

DURÉE ET STRATÉGIE DU PNA

Le premier PNA sur 10 ans

La décision de passer à un PNA sur 10 ans plutôt que sur 5 ans a été prise lors du Comité de Suivi du 18 mai 2018. Un des inconvénients des PNA est le fait qu'ils sont très lourds à mettre en place et à évaluer. Etant donné que les phases de rédaction et d'évaluation se veulent collaboratives, et que les acteurs du PNA sont très nombreux, ces phases prennent du temps, parfois au détriment de la mise en œuvre. En intégrant les phases validations avec présentation du travail réalisé devant les membres du Copil et du CNPN, la phase de rédaction concertée peut prendre jusqu'à 1 an.

Le passage sur 10 ans est également plus cohérent au regard des actions de recherche qui se réfléchissent beaucoup plus sur le long terme. Par exemple, il est difficile d'avoir des retours probants d'essais agricoles en plein champs en moins de 5 ans, notamment du fait des aléas climatiques.

La problématique hamster regroupant de nombreuses thématiques parfois complexes, la réalisation d'une évaluation complète de l'ensemble des réalisations est un travail conséquent. Le fait de porter un PNA sur 10 ans permet également de s'adapter aux échelles de temps des actions nécessaires à la mise en œuvre de ce plan. Cependant, cette nouvelle temporalité sur 10 ans s'accompagnera d'un point d'étape global au bout de 5 ans, puis d'une évaluation finale au bout de 10.

Stratégie du PNA

Les objectifs à long terme

L'objectif principal du plan est d'atteindre un état de conservation favorable pour l'espèce. Cependant, cet objectif est aussi fonction de facteurs extérieurs non maîtrisables dans un PNA, comme les aléas climatiques par exemple. Ce chiffre constitue donc bien un objectif sur le long terme : c'est ce vers quoi l'on souhaite tendre. Cet état de conservation favorable sera atteint si :

- Restauration d'un minimum de 1500 individus sur 600 ha connectés sans l'aide de renforcements
- Augmentation de l'aire de présence
- Habitats favorables en quantités et suffisamment connectés

L'objectif du PNA est donc de mobiliser des moyens (humains, financiers, techniques, scientifiques...) pour se rapprocher de ce but.

Les objectifs du PNA

Utiliser le hamster pour amener de la transversalité entre programmes

La réflexion globale sur la protection du hamster doit se raisonner à une échelle plus large, l'espèce faisant partie intégrante de l'écosystème de la plaine d'Alsace. Protéger le hamster pour lui-même n'a pas de sens si on ne considère pas son habitat et les espèces animales et végétales qui le constituent. Le hamster étant une espèce parapluie, les actions menées pour sa protection ont aussi leurs intérêts pour d'autres espèces de la plaine d'Alsace. La réflexion doit aussi s'opérer dans l'autre sens, à savoir que des actions mises en place pour les oiseaux de plaines, par exemple, peuvent avoir de réels intérêts pour le hamster. La mutualisation de l'ensemble des actions favorables à la biodiversité de la plaine constitue donc un objectif de ce plan. Cela passe notamment par l'établissement de liens avec d'autres programmes existants.

Poursuivre la dynamique d'acteurs

Le succès du plan réside dans le dynamisme d'un réseau d'acteurs motivés pour s'investir dans la préservation de l'espèce. Des réunions régulières des différents groupes de travail seront organisées, ainsi que des rencontres plus ponctuelles du comité de suivi. La responsabilisation des différents acteurs en tant que pilotes d'actions ou d'axe les place aussi au centre de la mise en œuvre du plan.

Mettre en œuvre les actions du plan

Ce plan doit permettre de coordonner la mobilisation des moyens humains et financiers afin de réaliser les actions selon leur logique de priorité. Pour cela, chaque action s'est vue attribuer un objectif à atteindre et des indicateurs à suivre. Ceux-ci seront renseignés annuellement afin de savoir où en est l'avancement de chaque action. Les différentes structures partenaires du plan ont fourni un effort de financement de matériel ainsi que de mobilisation de moyens humains, cependant au vu de l'ambition du PNA, d'autres sources de financement seront à aller chercher (cf partie IV-6).

Faire évoluer le plan au fil de l'eau

A l'aide des bilans annuels, il est important de faire évoluer le plan en même temps que les réflexions sur les différentes actions afin d'avoir un plan toujours en cohérence avec la réalité opérationnelle. Cet aspect est d'autant plus important qu'il permet d'amener l'ensemble des acteurs à prendre du recul sur leur travail afin de l'analyser.

Les principes clés de mise en œuvre du PNA

L'objectif de noyaux de populations viables de 1 500 individus sur un territoire continu de 600 ha avec une densité de 2 terriers/ha n'est pas encore atteint : les effectifs de l'espèce se sont stabilisés mais les populations restent fragiles et fragmentées.

Aussi, si le PNA 2012-2016 a permis de mettre en avant une réelle structuration des mesures de préservation et un investissement croissant des acteurs, en premier lieu des agriculteurs engagés, il faut rappeler la nécessité de poursuivre, sur le long terme, les efforts engagés pour concrétiser ce travail par une hausse des effectifs et une amélioration durable de l'état de conservation de l'espèce.

En ce sens, le nouveau PNA doit relever le défi de conserver la dynamique de collaboration et d'actions collectives portées par le PNA 2012-2016 et le LIFE + ALISTER et amener à mieux comprendre et à maîtriser les facteurs de l'évolution des populations afin d'améliorer l'état de conservation du hamster. Les mesures proposées dans ce plan d'actions devront permettre de rendre l'habitat plus favorable au hamster, mais aussi de manière plus large, à toutes les espèces inféodées au milieu agricole de la plaine d'Alsace.

Afin de construire une vision commune du PNA et de se mettre d'accord sur les valeurs importantes à mettre en avant, les acteurs ayant participé à la rédaction du plan en ont défini les grands principes. Chaque action mise en place afin d'atteindre les buts du plan devra donc se faire au travers du prisme de ces valeurs partagées de tous.

En termes d'image du hamster :

C'est une espèce patrimoniale / une espèce parapluie, un symbole pour :

- Améliorer et préserver la biodiversité de la plaine d'Alsace
- Améliorer et préserver la vie du sol et sa fertilité
- Améliorer la diversité et valoriser le paysage agricole
- Améliorer et préserver la qualité de l'eau
- Concilier l'agriculture et la préservation de la biodiversité

Le PNA doit, en termes de gouvernance :

- Apporter une véritable synergie entre acteurs différents
- Garder la dynamique d'échange entre les acteurs
- Permettre des échanges équilibrés
- Apporter une information transparenteImpliquer les acteurs du PNA dans l'animation des actions et la prise de décision
- Permettre de mutualiser et valoriser les connaissances et les actions en faveur de l'écosystème de plaine

En termes d'objectifs généraux :

- Améliorer l'état de conservation du hamster commun et l'état général de la biodiversité de la plaine
- Permettre de mieux connaître l'espèce et son interaction avec son milieu
- Permettre de faire connaître au grand public l'espèce et les enjeux de sa protection
- Valoriser les actions des acteurs du territoire en faveur de l'espèce
- Améliorer la prise de conscience de la préservation du grand hamster

LES AXES ET LES ACTIONS DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DU HAMSTER COMMUN *(CRICETUS CRICETUS)* ET DE LA BIODIVERSITÉ DE LA PLAINE D'ALSACE 2019-2028

Afin de répondre aux grands enjeux mis en évidence lors de l'évaluation du PNA 2012-2016, 22 actions sont réparties dans 5 axes, chacun ayant un objectif précis.

L'ensemble du PNA devant atteindre, sur le long terme, l'état de conservation favorable de l'espèce, (maintien de noyaux de populations viables de 1 500 individus sur un territoire continu de 600 ha (Kayser 2004) tout en mutualisant les actions et les connaissances favorables à l'ensemble de la biodiversité de plaine.

L'objectif est donc de mobiliser des moyens et des financements sur un ensemble d'actions visant à atteindre ce but. Les actions sont réparties dans 5 grands axes, portés par des pilotes d'axes (cf. partie IV-4) :

- Axe 1 : Transversalité des connaissances et des actions en faveur de l'écosystème de plaine, CNRS (pilote temporaire)
- Axe 2 : Connaître l'espèce et son interaction avec son milieu biologique, CNRS
- Axe 3 : Préserver et améliorer l'habitat agricole, DDT & Chambre d'Agriculture d'Alsace
- Axe 4 : Préserver et renforcer les populations fragiles, ONCFS
- Axe 5 : Faire connaître l'espèce et les enjeux de sa protection, GEPMA

Les objectifs de ces axes sont décrits dans les pages suivantes.

DÉFINITION DE TERMES

Priorités

Action vitale (court terme) : L'action est urgente car elle est essentielle à la préservation des espèces.

Action fondamentale (moyen terme) : L'action est moins urgente à mettre en place mais reste importante car elle est bénéfique à moyen ou long terme pour les espèces

Action globale : L'action est complémentaire, elle apporte une plus-value au rétablissement du bon état de conservation de l'espèce et de la biodiversité de plaine

Pilotage

Pilote Temporaire : Initie les réflexions sur l'action et cherche à construire un nouveau partenariat avec un acteur capable d'apporter des compétences supplémentaires et de porter l'action.
Porte l'action le temps de trouver un pilote afin de diversifier la mobilisation d'autres partenaires

Pilote d'action : Réalisation de l'action et mobilisation des compétences nécessaires
Mobilise et coordonne ses partenaires
Fait remonter les informations aux porteurs d'axes
et à la DREAL
Complète la fiche de suivi et évalue son action

		PRIORITÉ	PILOTE / *PILOTE TEMPORAIRE*
AXE 1	**TRANSVERSALITÉ DES CONNAISSANCES ET DES ACTIONS EN FAVEUR DE L'ÉCOSYSTÈME DE PLAINE**		***CNRS***
Action 1.1	Création et animation de territoires pilotes	Vitale	***DREAL***
Action 1.2	Structurer un paysage agricole favorable à la biodiversité de plaine	Globale	**CNRS**
Action 1.3	Perméabilité et connectivité longitudinale des grands ouvrages de transport	Globale	**CNRS**
Action 1.4	La couronne péri-urbaine, milieu potentiel pour le hamster	Globale	**CNRS**
AXE 2	**CONNAÎTRE L'ESPÈCE ET SON INTERACTION AVEC SON MILIEU BIOLOGIQUE**		**CNRS**
Action 2.1	Développement d'outils adaptés au suivi du hamster commun	Vitale	**CNRS**
Action 2.2	Suivi des populations de la plaine d'Alsace	Vitale	**ONCFS**
Action 2.3	Poursuivre la recherche de pratiques agricoles innovantes pour la biodiversité	Vitale	**CAA, CNRS**
Action 2.4	Evaluer l'incidence des produits phytosanitaires	Fondamentale	**CNRS**
Action 2.5	Acquisition de connaissances sur les relations proies prédateurs en milieu agricole	Fondamentale	**DDT, FDC67**
Action 2.6	Biologie / Ecologie de l'espèce	Fondamentale	**CNRS**
Action 2.7	Acquisition de connaissances sur l'utilisation par le hamster de son habitat.	Vitale	**ONCFS**
AXE 3	**PRÉSERVER ET AMÉLIORER L'HABITAT AGRICOLE**		**DDT, CAA**
Action 3.1	Animer et développer la MAEC collective	Vitale	**DDT, CAA**
Action 3.2	Initier et structurer des filières concernant les cultures favorables au hamster	Vitale	**CAA**
Action 3.3	Proposer une séquence Eviter/Réduire/Compenser mieux comprise et cohérente	Fondamentale	***DREAL***
Action 3.4	Suivi et évolution règlementaire de l'arrêté de protection de l'habitat du hamster	Fondamentale	**DREAL**
AXE 4	**PRÉSERVER ET RENFORCER LES POPULATIONS FRAGILES**		**ONCFS**
Action 4.1	Elever des animaux pour les renforcements selon un cahier des charges standardisé	Vitale	***ONCFS***
Action 4.2	Mettre en œuvre le programme de renforcement	Vitale	***ONCFS***
Action 4.3	Améliorer les méthodes d'élevage et de renforcement des populations fragiles	Vitale	**CNRS, ONCFS**
Action 4.4	Favoriser l'acclimatation a la vie sauvage avant lâcher	Fondamentale	**CNRS**
AXE 5	**FAIRE CONNAÎTRE L'ESPÈCE ET LES ENJEUX DE SA PROTECTION**		**GEPMA**
Action 5.1	Valoriser les initiatives des acteurs des territoires	Globale	**COMITÉ DE SUIVI**
Action 5.2	Sensibiliser le public	Fondamentale	**GEPMA**
Action 5.3	Créer des évènements culturels et festifs autour du hamster	Globale	**SINE**

Figure 23 : Les liens entre les différentes actions du PNA en faveur du hamster commun et de la biodiversité de la plaine 2019-2029

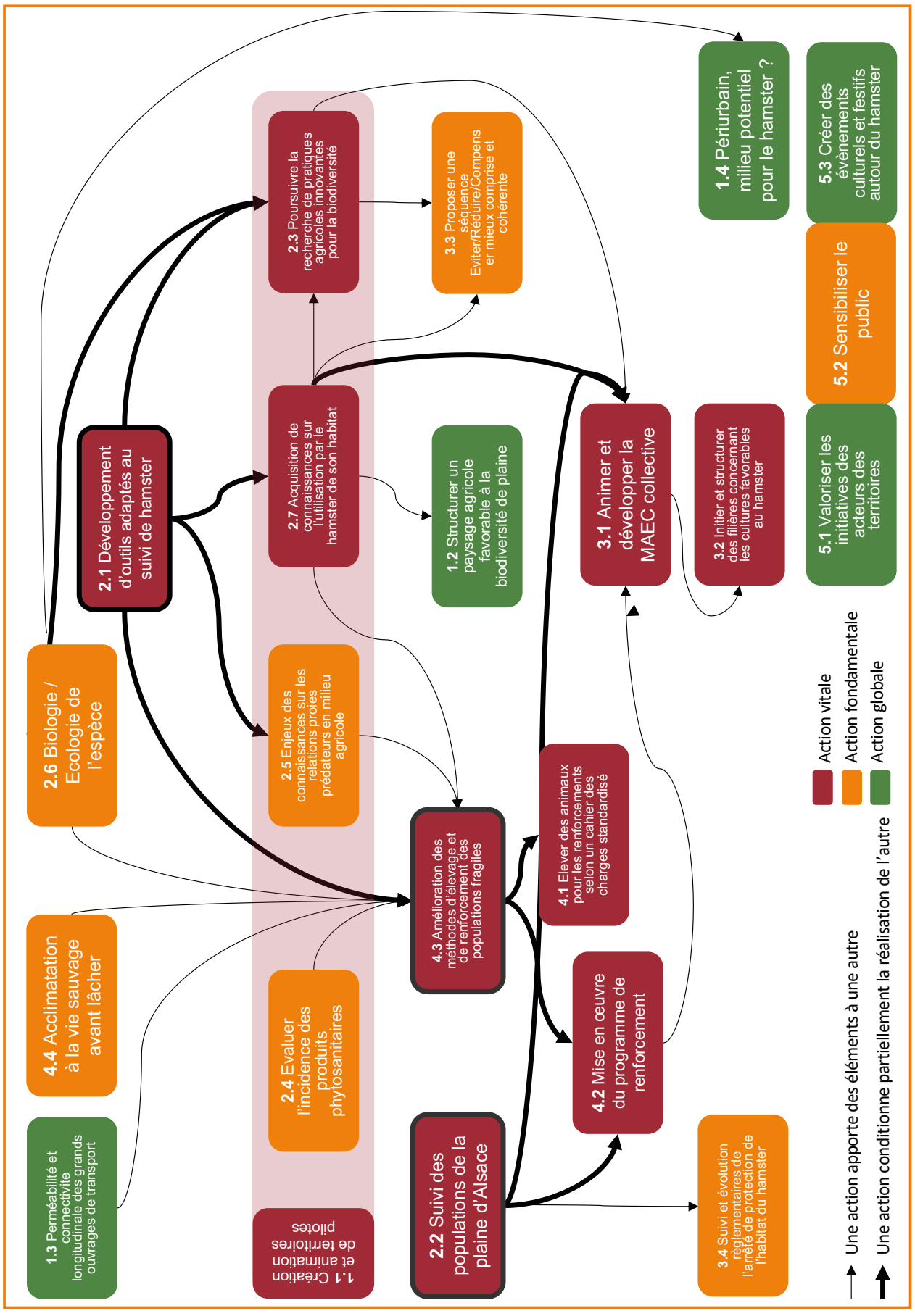

Modèle type pour les fiches actions du PNA

N° ACTION	INTITULÉ DE L'ACTION	PRIORITE		
		Vitale	Fondamentale	Globale
Contexte et enjeux	Le contexte au moment de la rédaction du PNA qui a amené à proposer cette action, à quel(s) enjeu(x) répond cette action.			
Objectif(s)	Objectif global de cette action. Les objectifs peuvent être identifiés à courts/moyens/ longs termes			
Description	Détails des opérations à mettre en œuvre pour atteindre le(s) objectif(s) : Localisation de l'action Etapes et calendrier de réalisation			
Outil(s)	Les outils existants ou à créer qu'il faut mobiliser pour réaliser l'action			
Date / période de mise en œuvre	Date ou période de réalisation/année du PNA où l'action doit débuter afin de pouvoir la réaliser dans de bonnes conditions/ lien avec l'enchainement des actions			
Indicateurs	› Indicateurs techniques/quantitatifs : › Cet indicateur possède une unité de mesure, il mesure une quantité › Exemples : nb de terriers, nb d'ha, % de cultures... › Indicateurs de réalisation de l'action/qualitatifs : › Cet indicateur renseigne une catégorie, un état, une modalité. › Exemples : production d'un guide (oui/non), mise en place d'une méthodologie (oui/non), création d'un comité...			
Objectifs techniques	Donne un objectif aux indicateurs, il peut être borné dans le temps : Exemples : Avoir produit le guide la 3e année du plan, obtenir x % de cultures favorables à la fin du PNA, augmenter chaque année de x % un nb d'ha...			
Pilote	L'acteur en charge de la réalisation de l'action, il en existe 2 types : › Pilote Temporaire : • Initie les réflexions sur l'action et cherche à construire un nouveau partenariat avec un acteur capable d'apporter des compétences supplémentaires et de porter l'action. • Porte l'action le temps de trouver un pilote afin de diversifier la mobilisation d'autres partenaires › Pilote d'action : • Réalisation de l'action et mobilisation des compétences nécessaires • Mobilise et coordonne ses partenaires • Fait remonter les informations aux porteurs d'axes et à la DREAL • Complète la fiche de suivi et évalue son action			
Partenaires	Les acteurs impliqués dans la réalisation de l'action			
Liens avec d'autres actions du PNA	Avec quelles autres actions du PNA des liens/échanges seront à organiser ?			
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Autres PNA (ex : PNA messicoles...) ou programmes (ex : le FARB, réseau agri-faune, Natura 2000...) avec lesquels une mutualisation est possible, au niveau des connaissances ou de la mise en place de l'action.			
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Autres espèces présentes pour lesquelles l'action peut être favorable, ou contribution à l'amélioration d'enjeux environnementaux (ex : vie du sol, qualité de l'eau...).			
Estimation des moyens nécessaires	Estimation sur les 5 premières années de l'ensemble des moyens nécessaires à la réalisation de l'action sur la durée du PNA : financement, moyens humains à mobiliser, besoins en matériel...			
Financement mobilisable	Financements garantis et/ou les pistes de financements qui pourront être exploitées sur la durée du PNA			
Références bibliographiques	Listes des rapports et connaissances qui ont permis de construire l'action.			

AXE 1 TRANSVERSALITE DES CONNAISSANCES ET DES ACTIONS EN FAVEUR DE L'ECOSYSTEME DE PLAINE

Pilote

CNRS

Objectifs

- Centraliser des essais et des connaissances sur l'ensemble de l'écosystème de la plaine d'Alsace
- Mettre en place une structure paysagère favorable à la biodiversité afin de défragmenter les populations

		PRIORITÉ	PILOTE / *PILOTE TEMPORAIRE*
Action 1.1	Création et animation de territoires pilotes	Vitale	***DREAL***
Action 1.2	Structurer un paysage agricole favorable à la biodiversité de plaine	Globale	**CNRS**
Action 1.3	Perméabilité et connectivité longitudinale des grands ouvrages de transport	Globale	**CNRS**
Action 1.4	La couronne péri-urbaine, milieu potentiel pour le hamster	Globale	**CNRS**

ACTION 1.1	CRÉATION ET ANIMATION DE TERRITOIRES PILOTES	VITALE
Contexte et enjeux	Les actions conduites dans le cadre du PNA en faveur du hamster et de la biodiversité de plaine (recherche, expérimentation en champs, communication…) nécessitent un travail en commun de tous les acteurs concernés par le hamster (communes, élus monde agricole, chasseurs, service de l'état, associations…). Un ou des territoires pilotes devront être identifiés (dont la superficie sera a minima de 500 ha), permettant de favoriser la mise en place de ces actions, à travers un partenariat privilégié des territoires sur ce ou ces territoires. Ce ou ces sites pilotes auront pour objectif de favoriser la recherche interdisciplinaire et interpartenariale autour de la préservation de l'écosystème de plaine et du hamster commun en particulier. Ils devront donc être stables dans le temps et dans l'espace afin de permettre l'acquisition de données pluridisciplinaires sur le long terme.	
Objectif(s)	Co-construire un site avec l'ensemble des acteurs du territoire pour favoriser une vision interdisciplinaire afin de : › Faciliter les tests expérimentaux à différentes échelles en milieu agricole (Ex : cultures innovantes, pratiques…) › Faciliter le suivi des hamsters et l'utilisation que l'espèce fait de son habitat › Mettre en place des partenariats renforcés entre tous les utilisateurs du territoire : fédération des chasseurs, associations environnementales, élus, monde agricole, ONCFS, CNRS… › Faciliter les études (interactions proiesprédateurs, test de pratiques culturales innovantes, suivi des animaux…) › Faire un lieu privilégié pour les actions de communication et de sensibilisation › Suivre la biodiversité de plaine	
Description	› Identifier les opportunités de création, en prenant en compte les éléments suivants : • Prioritairement, un site présentant une population sauvage de hamster, secondairement, un site présentant une population issue de réintroduction • Implication des acteurs locaux en fonction de leur domaine de compétence • Définir la gouvernance du territoire (modalité de fonctionnement, implication des acteurs, objectifs poursuivis…) • Mise en place d'une charte de fonctionnement du territoire pilote › Mettre en place l'animation de ces sites : • Identifier une structure animatrice du territoire pilote • Mise en place d'un comité de pilotage de l'animation du site pilote • Réaliser l'animation de ce territoire par la mise en œuvre de la charte du territoire	
Outil(s)	Mise en place d'une plateforme d'échange pour les acteurs du site pilote	
Date / période de mise en œuvre	2019 (sous le pilotage de la DREAL) : identification d'un site pilote, d'une structure animatrice, mise en place d'une charte du site pilote…) À partir 2020, pilotage du site pilote par la structure animatrice	
Indicateurs	Mise en place de charte de fonctionnement des sites pilotes Structure impliquée dans le fonctionnement des sites pilotes Nombre de structures engagées Nombre de réunions d'animations	

ACTION 1.1	CRÉATION ET ANIMATION DE TERRITOIRES PILOTES	VITALE
Objectifs techniques	Favoriser les échanges entre les acteurs pour la préservation de la biodiversité de plaine et notamment du hamster commun	
Pilote	DREAL pilote temporaire sur 2019	
Partenaires	LPO, FDC67, DDT67, CAA, CNRS, ONCFS, AFSAL, GEPMA, ODONAT, associations, DREAL (à partir 2020), élus, collectivités territoriales	
Liens avec d'autres actions du PNA	2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 5.1, 5.2, 5.3	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Symbiose pour des paysages de biodiversité PNA messicoles, polinisateurs Programme Agrifaune, programme TVB de la région Grand Est, Programme « eau » de la chambre d'Agriculture d'Alsace Observatoire Agricole de la Biodiversité	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Lièvres, faisans, perdrix, alouettes des champs, plantes messicoles, pollinisateurs, carabes, collemboles...	
Estimation des moyens nécessaires	16 800 €	
Financement mobilisable	Appel à projets, programme financier européen, financement interne DREAL	
Références bibliographiques		

ACTION 1.2	STRUCTURER UN PAYSAGE AGRICOLE FAVORABLE À LA BIODIVERSITÉ DE PLAINE	GLOBALE
Contexte et enjeux	Les causes du déclin des populations de hamsters sont multifactorielles, et sont liées entre autres à une homogénéisation et une fragmentation de son habitat. Audelà de la diversification des cultures agricoles, la restauration d'une trame verte fonctionnelle pour les animaux et les plantes (délaissés routiers, chemins en terre, éléments constitutifs du paysage comme les haies...) constitue un enjeu fort dans la préservation des écosystèmes de plaine. Cette restauration de trame pourra se faire en mobilisant différents espaces de nature à recréer une mosaïque d'habitat.	
Objectif(s)	› Créer, restaurer, maintenir une mosaïque de zones favorables à la biodiversité de plaine › Améliorer la qualité nutritionnelle et de disponibilité permanente de couvert › Assurer la connexion entre les éléments de cette mosaïque, par la mise en place de trame adéquate › Evaluer l'impact des mesures de restauration des habitats, mises en place à l'échelle du paysage, en lien avec les essais agricoles à la parcelle, sur le hamster et les autres espèces (faune et flore) › Apporter des éléments pour l'évolution du cahier des charges des MAEC, des mesures compensatoires (infrastructures, aménagements fonciers...)	
Description	Cette action sera réalisée au sein des territoires pilotes dans un 1er temps. › Identifier et inventorier : • Les éléments constitutifs du paysage de plaine (haies, mares, fossés, bordure de champ, structure parcellaire, prairies fleuries, lisière forêt...) • Les espèces indicatrices pertinentes (faune / flore) › Mettre en place des opérations de restauration ou de renaturation en maintenant une mosaïque de zones favorables à la biodiversité de plaine, multiples et connectées entre elles, en agissant sur : • L'amélioration de la structure du parcellaire agricole (assolement, bords de champs, configuration des parcelles...) • Les chemins agricoles • Les délaissés des infrastructures de transport et d'énergie (routes, canaux, chemin de fer, surfaces sous pylônes...) • La trame résiduelle naturelle (haies, cours d'eau et zones humides) › Assurer une gestion favorable de ces sites pour la biodiversité de plaine (fauche tardive...) et leur valorisation économique et agronomique › Caractériser l'évolution de la qualité paysagère à l'échelle de la zone étudiée › Etudier les effets de cette évolution sur la population de hamsters, la biodiversité et les bénéfices agroéconomiques et sociétaux › Rédiger un guide pour la mise en œuvre de ces pratiques › Associer le comité de suivi du PNA aux réflexions sur les aménagements fonciers	
Outil(s)	› Guide de mise en œuvre › Enquêtes de perception auprès des agriculteurs et du grand public	
Date / période de mise en œuvre	Toute la durée du PNA	

ACTION 1.2	STRUCTURER UN PAYSAGE AGRICOLE FAVORABLE À LA BIODIVERSITÉ DE PLAINE	GLOBALE
Indicateurs	› Evolution de l'état des populations de hamsters et des espèces associées › Largeur moyenne des parcelles culturales › Nombre moyen de cultures différentes par îlots agricoles › Linéaires de haies et de bords de champs, évolution	
Objectifs techniques	Rédiger des rapports d'étapes (initial, puis à 4 ans)	
Pilote	CNRS	
Partenaires	Collectivité, DDT, association foncière, ODONAT, GEPMA, FDC67 (FARB), CAA, AFSAL, Région Grand Est, BUFO, LPO, ONCFS, conservatoires...	
Liens avec d'autres actions du PNA	1.1, 1.3, 1.4 et 2.2	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Projet Agrifaune PNA Messicoles, Pollinisateurs : état des lieux, conservation, réintroduction Programme TVB de la région Grand Est Observatoire Agricole de la Biodiversité	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Lièvres, faisans, perdrix, alouettes des champs, plantes messicoles, pollinisateurs, collemboles, carabes...	
Estimation des moyens nécessaires	1 260 000 €	
Financement mobilisable	Financement interne CNRS, DREAL Région, collectivités, communes des sites pilotes, programme européen	
Références bibliographiques		

ACTION 1.3	PERMÉABILITÉ ET CONNECTIVITÉ LONGITUDINALE DES GRANDS OUVRAGES DE TRANSPORT	GLOBALE
Contexte et enjeux	Les zones de fragmentation liées aux ouvrages de transport ne sont pas connues ou pas assez bien mise à jour en ce qui concerne le hamster commun. Les dispositifs anticollisions actuels ne sont pas pérennes ni adaptés à toutes les espèces cibles (hamsters, amphibiens...). Les passages à faune et les dispositifs anti-prédation au sein de ces passages doivent permettre la traversée en toute sécurité des espèces les empruntant. Les dispositifs doivent être adaptés aux différents types de passage, comme les passages agricoles supérieurs et inférieurs. Les corridors des délaissés routiers et les bandes vertes présentent un rôle écologique et une opportunité pour reconnecter les populations de hamsters et de la petite faune associée.	
Objectif(s)	› Faire un état des lieux des ouvrages existants et quantifier la perméabilité globale des grands ouvrages de transport afin d'identifier d'éventuelles zones critiques › Améliorer la transparence transversale et la connectivité longitudinale des grands ouvrages de transport (existants, ou en projet) à la petite faune.	
Description	Les actions doivent porter sur les infrastructures de transport (routes et voies ferrées clôturées) ainsi que les canaux, pour assurer le passage de la petite faune de plaine, (dont les petits carnivores, les mustélidés...) › Réaliser un rapport sur la qualité de la transparence des grands ouvrages de transport › Expérimenter et définir le dispositif de barrière antifaune (anticollision) le plus efficace et durable pour les hamsters et pour certaines autres espèces associées (par ex. le Crapaud vert) › Mettre en place les dispositifs de barrière antifaune, testés en vraie grandeur pour enrichir les passages à faune spécifique petite faune, les passages agricoles... › Evaluer la fonctionnalité globale de l'association barrières anticollision/passage à faune en termes de transparence écologique des infrastructures de transport › Evaluer l'utilisation des bandes vertes des deux côtés des voies comme corridors écologiques. › Produire des guides de recommandations	
Outil(s)	Système d'information géographique Outils de suivi des animaux Guide d'aménagement des passages faune réalisé dans le cadre du projet LIFE ALISTER	
Date / période de mise en œuvre	2019-2028	
Indicateurs	› Rapport sur la qualité de transparence des infrastructures de transport › Définir le dispositif de barrière anticollision le plus efficace et durable pour la petite faune de plaine › Mettre en place une méthodologie, testée en vraie grandeur pour enrichir les passages à faunes, les passages agricoles › Guide(s) de recommandation produit.	
Objectifs techniques	2019 : rapport sur la qualité de transparence des infrastructures de transport 2019-2020 : disposer de barrière anticollision adaptée à la faune efficace 2020 et après : mise en œuvre sur les infrastructures existantes (VRPV, RD500, A35...) ou en constructions (rocade sud, ACOS,...)	
Pilote	CNRS	

ACTION 1.3	PERMÉABILITÉ ET CONNECTIVITÉ LONGITUDINALE DES GRANDS OUVRAGES DE TRANSPORT	GLOBALE
Partenaires	DREAL, Région Grand Est, CEREMA, Concessionnaires routier, CD67, ODONAT	
Liens avec d'autres actions du PNA	1.2	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	- PNA messicoles - PNA Pollinisateurs - PNA crapaud vert - LIFE en cours de montage par le CEREMA : AMPHILTE	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Toutes les espèces de la petite faune de plaine (dont le Crapaud vert)	
Estimation des moyens nécessaires	536 000 €	
Financement mobilisable	DREAL, CEREMA, Région, ANR, concessionnaire routier	
Références bibliographiques	Tessier M.L. & Y. Handrich (2018). Elaboration et diffusion de recommandations pour les passages à faune. RAPPORT ALISTER E2. 35pp. Jumeau J., Boucharel P., Y. Handrich & F. Burel (2017). Road-related landscape elements: A main asset for small mammals in an intensive farming landscape. Basic and applied Ecology, 25:15-27. Jumeau. J. (2017). Les possibilités de dispersion et éléments d'habitat-refuge dans un paysage d'agriculture intensive fragmenté par un réseau routier dense : le cas de la petite faune dans la plaine du Bas- Rhin. Université de Strasbourg. 473pp. Tissier M.L. (2017). Conservation Biology of European Hamster (Cricetus cricetus). Nutritional effects of crops on hamsters fitness and evaluation of their antipredatory behaviour to upgrade wildlife underpasses. PhD Strasbourg University. 297pp. Tissier M. L., Jumeau J., Croguenec C., Petit O., Habold C. & Y. Handrich (2016). An anti-predation device to facilitate and secure the corssing of small mammals in motorway wildlife underpasses. (I) Lab tests of basic design features. Ecological Engineering 95: 738-742.	

ACTION 1.4	LA COURONNE PÉRI-URBAINE, MILIEU POTENTIEL POUR LE HAMSTER	GLOBALE
Contexte et enjeux	La couronne périurbaine des petites agglomérations et des villages peut constituer un atout important pour le maintien et la connectivité des populations de hamsters, en englobant les parcelles agricoles immédiatement attenantes. Cet ensemble peut constituer un moyen de sensibilisation et d'amélioration de nos connaissances sur la possibilité de « vivre avec la faune sauvage », et permettre d'améliorer la qualité de la biodiversité. La bonne gestion paysagère de cette couronne périurbaine implique aussi de porter une attention particulière sur l'utilisation des produits phytosanitaires, sur la pollution lumineuse et les risques de mortalité pour la vie sauvage (pièges urbains, chats errants, etc.). La « couronne périurbaine » est entendue comme tout espace végétalisé ouvert, non-naturel, encore connecté à la trame naturelle et/ou aux parcelles agricoles. Cela exclue donc des milieux, éventuellement favorables aux hamsters, quand ils sont enclos dans la trame urbaine et sans possibilité de connexion avec la périphérie. Le périmètre géographique de cette « couronne périurbaine » comprend les milieux périurbains et péri-villages, dont les parties non bâties des lotissements et des zones d'activités, les espaces verts municipaux, les jardins et les parcelles agricoles immédiatement contiguës.	
Objectif(s)	› Suivre expérimentalement une population de hamsters (présente ou relâchée), démontrer l'intérêt, en termes de survie et de reproduction des hamsters (gestion adaptée des parcelles de cette couronne périurbaines, assurer une connexion entre les populations de hamsters, interconnexion entre les espaces verts...) › Associer et sensibiliser les habitants et agriculteurs des communes impliquées à cette approche (qualité des milieux, structuration du paysage et de ses éléments...) › Utiliser les résultats pour alimenter les réflexions pour la mise en place des mesures de protection de l'habitat du hamster	
Description	› Etudier la survie, la reproduction et les déplacements des hamsters sur les couronnes périurbaines, sur des sites où des terriers de hamsters préexistent près des habitations et où une connectivité est possible entre la trame verte urbaine et les parcelles agricoles attenantes. › Expérimenter le relâcher de hamsters dans certaines ceintures périurbaines, leur possibilité de survie et de reproduction, agir sur la gestion paysagère des espaces verts et/ou des parcelles agricoles concernées › Associer les habitants dans l'expérience pour les sensibiliser et les impliquer directement dans l'amélioration de l'habitat et de leur cadre de vie. › Réflexion sur l'utilisation des produits phytosanitaires › Mise en place d'une trame noire (gestion optimisée de l'éclairage public) › Aménagements techniques pour diminuer la mortalité des animaux (grille avaloir, collision routière...) › Diminuer les risques de prédation par les animaux de compagnie › Prise en compte des résultats obtenus sans le cadre de la mise en place des périmètres de protection de l'habitat du hamster, et valoriser les résultats scientifiques obtenus dans la mise en place de la séquence éviter/réduire/compenser et d'accompagnement (ERCA) dans le cadre des dossiers de demande de dérogation.	

ACTION 1.4	LA COURONNE PÉRI-URBAINE, MILIEU POTENTIEL POUR LE HAMSTER	GLOBALE
Outil(s)	Outils de suivi des hamsters (fiche 2.1)	
Date / période de mise en œuvre	2020 : choix des communes pour l'expérimentation 2023 : expérimentation sur des populations sauvages de hamsters 2025 : expérimentation avec relâché de hamsters	
Indicateurs	› Liste de communes intéressées potentiellement ou engagées dans le projet › Nombre d'opérations de relâcher (nb d'individus, nb de sites…) › Taux de survie à 1 an › Dispersion › Enquêtes de perception des communes aux différentes étapes de la présente action. › Prise en compte des résultats obtenus dans la mise en place des zones de protection de l'habitat du hamster et dans la mise en œuvre de la séquence ERCA	
Objectifs techniques	› Prise en compte dans les documents de planification des orientations d'aménagement de la trame verte périurbaine › Amélioration de la diversité végétale et de réduction des traitements phytosanitaires sur les surfaces allouées aux expérimentations › Evolution des recommandations liées à la séquence ERCA	
Pilote	CNRS	
Partenaires	DREAL, élus, collectivités territoriales, Eurométropole de Strasbourg, monde agricole, particulier, GEPMA, Chambre d'Agriculture d'Alsace, ONCFS	
Liens avec d'autres actions du PNA	2.1, 1.2, 1.3, 2.4, 3.3, 3.4, axe 5	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Autres PNA (PNA messicoles…) ou programmes (le FARB, Natura 2000…) avec lesquels une mutualisation est possible, au niveau des connaissances ou de la mise en place de l'action.	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Les espèces animales sauvages anthropophiles spécialisées aux milieux urbains : pipistrelles, noctules, hirondelles rustiques et des fenêtres, martinets alpins, chouettes effraies, hérissons	
Estimation des moyens nécessaires	425 000 €	
Financement mobilisable	Financement interne CNRS, appel à projets, programme européen	
Références bibliographiques	Apports du LIFE + ALISTER sur l'axe	

AXE 2 CONNAITRE L'ESPECE ET SON INTERACTION AVEC SON MILIEU BIOLOGIQUE

Pilote

CNRS

Objectifs

- Améliorer et produire des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce afin de pouvoir ajuster les mesures de conservation en conséquence tout en s'assurant de leur cohérence avec les enjeux agricoles.

		PRIORITÉ	PILOTE / *PILOTE TEMPORAIRE*
AXE 2	**CONNAÎTRE L'ESPÈCE ET SON INTERACTION AVEC SON MILIEU BIOLOGIQUE**		**CNRS**
Action 2.1	Développement d'outils adaptés au suivi du hamster commun	Vitale	**CNRS**
Action 2.2	Suivi des populations de la plaine d'Alsace	Vitale	**ONCFS**
Action 2.3	Poursuivre la recherche de pratiques agricoles innovantes pour la biodiversité	Vitale	**CAA, CNRS**
Action 2.4	Evaluer l'incidence des produits phytosanitaires	Fondamentale	**CNRS**
Action 2.5	Acquisition de connaissances sur les relations proies prédateurs en milieu agricole	Fondamentale	**DDT, FDC67**
Action 2.6	Biologie / Ecologie de l'espèce	Fondamentale	**CNRS**
Action 2.7	Acquisition de connaissances sur l'utilisation par le hamster de son habitat.	Vitale	**ONCFS**

ACTION 2. 1	DÉVELOPPEMENT D'OUTILS ADAPTÉS AU SUIVI DU HAMSTER COMMUN	VITALE
Contexte et enjeux	L'étude et le suivi du hamster commun dans son milieu naturel est nécessaire afin de parfaire notre connaissance sur sa biologie, sa survie et sa reproduction, de mieux comprendre son comportement au terrier et hors terrier et son utilisation du paysage. Ces données permettront de comprendre les raisons de la tendance démographique des populations sauvages ou de celles concernées par des renforcements. Ces études in natura nécessitent des outils et des techniques spécifiques (radio-tracking, balises GPS, capture/recapture, pièges photos, identification) qui s'avèrent être insuffisants ou même indisponibles pour le hamster. Aucun outil fiable de « bio-logging » n'est aujourd'hui disponible sur le marché national ou international pour le suivi d'espèces vivant en terrier et de taille comparable au hamster. L'enjeu de cette action est triple : développer des outils indispensables pour pouvoir réaliser certaines des actions des cinq axes du présent PNA, les produire et les utiliser, enfin pérenniser cette nouvelle filière en externalisant la production de ces outils.	
Objectif(s)	› Conceptualiser et créer des outils bio-logging spécifiques permettant de mener à bien les autres actions du présent PNA › Valider leur fonctionnement (métrologie) et la bonne pratique de pose et de déploiement pour le suivi hamster (certains outils pourraient être rendus compatibles pour les actions qui concernent les prédateurs du hamster) › Produire ces outils rapidement pour une utilisation prioritaire dans les actions du présent PNA › Externaliser cette production pour pérenniser ces outils et permettre leur disponibilité. Assurer une continuité de leur cahier des charges afin de prendre en compte une évolution technique.	
Description	› Créer/Produire les outils spécifiques pour le suivi des hamsters répondant aux besoins suivants (phase I sur 5 ans) : • 1 « TrackLogger ». Localisation/identité dans et hors terrier et indicateur de survie ; • 2 « ActivityLogger ». Outil de mesure de l'activité, du budget-temps et de la localisation de ces activités permettant de connaitre l'utilisation et la sélection du paysage par le hamster • 3 « Cage Intelligente ». Outil de capture conditionnelle, permettant des mesures et/ou l'accès au logger(s) embarqué (s) par l'animal pour reparamétrer les protocoles d'échantillonnage, lire les données déjà acquises, voir recharger les batteries. Son intérêt est aussi la possibilité de recapture d'un individu particulier sans retenir prisonniers les autres › Tester de nouvelles modalités de fixation de ces outils (1 & 2) en externe (collier ?) ou en interne sur des individus captifs, puis semi-captifs, afin de valider leur utilisation in natura (tester sur le hamster et sur ses prédateurs) › Produire ces outils en nombre nécessaire pour la réalisation des différentes actions concernées du PNA (dès la deuxième année avec les prototypes) › Fiabiliser à plus long terme la production de ces outils, en externalisant leur production (phase II à partir de 2022). Le prix de ces outils doit être compatible avec un déploiement de plusieurs dizaines d'unités par an.	
Outil(s)		
Date / période de mise en œuvre	La durée du PNA	

ACTION 2. 1	DÉVELOPPEMENT D'OUTILS ADAPTÉS AU SUIVI DU HAMSTER COMMUN	VITALE
Indicateurs	› Une liste validée des différents outils avec un état des priorités et un échéancier pour les 5 premières années : début 2019 › Un cahier des charges des outils prioritaires avec options A, B, C (du plus au moins performants) : 2019 › Une validation métrologique et de fonctionnalité de chaque outil, selon l'application : 2020 à 2022, selon les priorités, après déploiement en semi-captivité › Un document de synthèse annuel de l'avancement des outils, en termes de conception, fabrication, test en usine, sur hamster (ou ses prédateurs) en semi-captivité › Un déploiement in natura et retour d'expérience › Un document prospectif de processus d'externalisation de la production, en 2023	
Objectifs techniques	› 1/ 'TrackLogger' est basée sur une approche radio-tracking+GPS+ température interne, avec une autonomie de fonctionnement d'au moins 8 mois (ajustable via le protocole conditionnel embarqué) et une distance de détection de 60 m au minimum en terrier ; développement en parallèle des récepteurs et antennes adaptés (dont une utilisation via un drone) ; › 2/ 'ActivityLogger' est basé sur une approche accélérométrie/GPS, permettant de distinguer précisément différents items comportementaux et leur localisation dans le temps (à la seconde) et dans l'espace (+- 5 m). Autonomie d'utilisation de quelques mois, voire continuelle si couplée à la cage intelligente (cf. ci-dessous). › 3/ 'Cage Intelligente' est un outil basé sur l'identification individuelle (antenne RFID), servant de test conditionnel pour effectuer d'autres tâches facultatives. Cette cage intelligente peut se fermer ou non en fonction des animaux. Elle est équipée d'instruments de mesures (balance et/ou vidéo) et de moyens de communication (dans les deux sens) optionnels. Possibilité de télé-recharger les batteries et télé-décharger les données des outils 1 et 2 pour prolonger significativement leur autonomie et/ou augmenter la fréquence des localisations GPS.	
Pilote	CNRS	
Partenaires	ONCFS, INSA de Strasbourg	
Liens avec d'autres actions du PNA	1.3, 1.4, 2.2 à 2.7, Axe 4, 5.2 et 5.3	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	PNA crapaud vert	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Toute espèce de taille supérieure ou égale au hamster commun, dans le cadre de suivi scientifique	
Estimation des moyens nécessaires	1 200 200 €	
Financement mobilisable	Financement interne CNRS ONCFS, MNHN, ANR, programme européen	
Références bibliographiques		

ACTION 2.2	SUIVI DES POPULATIONS DE HAMSTERS EN ALSACE	VITALE
Contexte et enjeux	Depuis 2010, un suivi annuel des populations est réalisé dans l'ensemble des zones de présence de l'espèce. Le dénombrement des terriers au sein des cultures favorables permet de suivre les tendances d'évolution d'un indice d'abondance des populations : le nombre de terriers. Il permet également de suivre l'évolution de l'aire de répartition de l'espèce. Les données des comptages sont aussi utilisées par les agriculteurs pour piloter le maillage de cultures favorables dans le cadre des MAEC collectives et calculer les primes terriers auxquelles peuvent bénéficier les agriculteurs engagés. Le dispositif de suivi des populations sauvages présente toutefois une limite scientifique. Il ne permet pas de connaître avec précision la taille réelle des populations. La réflexion sur les protocoles de comptage doit permettre une continuité avec les protocoles actuels (comptages de printemps).	
Objectif(s)	› Poursuivre le suivi annuel de la répartition et de l'abondance des populations de hamsters dans l'ensemble des aires de présence de l'espèce. › Valider la méthode d'estimation des indices d'abondance des populations pour mieux évaluer l'état de conservation du hamster (taille des populations) et rendre plus efficient le protocole de suivi des populations. › Contribuer à l'évaluation de la mise en œuvre globale du PNA (renforcements des populations, mesures de gestion MAEC collectives...) › Transmettre les données issues du suivi des populations et les rapports d'analyses aux partenaires du PNA. › Valoriser les données récoltées en les transmettant à l'animateur des réunions de zones collectives sur la prime terrier et pour la réunion sur la localisation des assolements agricoles › Passer d'un nombre de terriers à une estimation de la taille des populations	
Description	› Réaliser au printemps le suivi annuel des populations dans l'ensemble des Zones de Protection de l'espèce et en dehors, en cas de suspicions de présence. • Organisation des prospections suivant le protocole en vigueur • Transmission des données validées aux services de l'Etat et aux partenaires • Produire des bilans annuels des suivis des populations › Réaliser un travail de recherche-action destiné à affiner les indices d'abondance des populations : • Saisir le Conseil Scientifique de l'ONCFS pour avis sur les possibilités d'améliorations du protocole de suivi des populations (valeur des indices d'abondance, révision du plan d'échantillonnage...) • Mettre en œuvre les améliorations proposées pour faire évoluer le protocole de suivi des populations	
Outil(s)	Valorisation cartographique des données, rapport du Conseil Scientifique de l'ONCFS	
Date de mise en œuvre	Toute la durée du PNA	

ACTION 2.2	SUIVI DES POPULATIONS DE HAMSTERS EN ALSACE	VITALE
Indicateurs	› Surface prospectée en avril › Bilans annuels des suivis des populations › Proposition d'un protocole amélioré de suivi des populations si nécessaire	
Objectifs techniques	Elaboration d'un protocole amélioré de suivi des populations	
Pilote	ONCFS	
Partenaires	APELE Nature, CAA, AFSAL, DREAL, bénévoles	
Liens avec d'autres actions du PNA	1.1, 1.2, 1.3, 2.5, 3.1, 4.2	
Liens avec d'autres PNA ou programmes		
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action		
Estimation des moyens nécessaires	755 200 €	
Financement mobilisable	Financement interne ONCFS	
Références bibliographiques	REINERS T.E., EIDENSCHENCK J., NEUMANN K., NOWAK C. (2013) Preservation of genetic diversity in a wild and captive population of a rapidly declining mammal, the Common hamster of the French Alsace region, Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde, Available online 24 October 2013, ISSN 1616-5047 REY R. (2010) Le suivi des populations du Grand Hamster dAlsace (Cricetus cricetus). Outils pour lamélioration du diagnostic des terriers. Rapport de stage Master 2. ONCFS DR Nord Est / Université de Poitiers. 53 p WENCEL M.C. (2000) Mise au point et application d'une méthode indiciaire d'estimation de l'abondance et de suivi des populations de grand hamster (Cricetus cricetus) en Alsace 1996-2000.-Gerstheim : O.N.C.F.S., 2000, 24 p., fig., tabl., carte, bibliogr. Rapports bilans annuels des suivis ONCFS des populations de hamsters, 2010 à 2018	

ACTION 2.3	POURSUIVRE LA RECHERCHE DE PRATIQUES AGRICOLES INNOVANTES POUR LA BIODIVERSITÉ	VITALE
Contexte et enjeux	Lors du précédent PNA et du projet LIFE ALISTER, des travaux ont permis d'expérimenter de nouvelles techniques culturales en impliquant progressivement les agriculteurs du territoire, dont les membres de la CUMA de la plaine qui ont bénéficié de matériels agricoles innovants. L'impact de certaines de ces nouvelles techniques a été évalué par l'ONCFS via le suivi de hamsters marqués. De plus, les travaux ex-situ du CNRS ont identifié certains facteurs nutritionnels défavorables dans les systèmes agricoles existants ainsi que des premiers régimes qui se révèlent être favorables pour l'espèce. Il faut donc poursuivre ces recherches afin de s'orienter vers une agriculture durable qui conciliera la préservation du hamster, de la biodiversité de la plaine et la viabilité des pratiques agricoles.	
Objectif(s)	› Identifier, mettre en œuvre et évaluer des pratiques culturales innovantes favorables au hamster › Estimer la viabilité économique de ces systèmes dans le temps en lien avec les possibilités de soutien apportés par la MAEC collective › Evaluer l'impact sur la biodiversité de ces systèmes › Alimenter la réflexion sur l'évolution de la MAEC en 2022 et les mesures compensatoires	
Description	› Evaluer en laboratoire l'effet des régimes alimentaires correspondant sur les paramètres de survie et de reproduction du hamster › Construire de manière partagée les thématiques de recherche et d'expérimentation en plein champ Assurer un échange constant entre chercheurs et agriculteurs : choix des cultures à tester en laboratoire, retour sur les résultats obtenus › Accompagnement technique (formations, retours d'expériences, échanges) des agriculteurs auxquels pourraient participer les partenaires de l'action › Réaliser des essais agronomiques pour tester la faisabilité et les facteurs de réussite de différentes pratiques (techniques culturales, couverts d'interculture, cultures associées etc.) et évaluer leur intérêt économique › Evaluer, dans un second temps, le bénéfice de ces pratiques innovantes sur la reproduction et la survie des hamsters dans le milieu naturel lorsque les pratiques agricoles sont maitrisées (via la conception de protocoles expérimentaux impliquant la capture, le marquage et le suivi d'individus) › Réaliser dans les parcelles d'essai des suivis de biodiversité au sens large	
Outil(s)	Si nécessaire élaboration d'un arbre de décision pour anticiper les problèmes éventuels qui auraient été identifiés préalablement Outils de suivi des hamsters marqués (fiche action 2.1)	
Date / période de mise en œuvre	Toute la durée du PNA	
Indicateurs	› Nombre de compte-rendu de résultats d'essais › Documents scientifiques et de vulgarisation › Nombre d'études ex-situ	

ACTION 2.3	POURSUIVRE LA RECHERCHE DE PRATIQUES AGRICOLES INNOVANTES POUR LA BIODIVERSITÉ	VITALE
Objectifs techniques	Production de documents de vulgarisation des techniques adaptées à la préservation du hamster Coordination entre les expérimentations de terrain et de laboratoire	
Pilote	CAA et CNRS	
Partenaires	AFSAL, CUMA de la plaine, ONCFS, GEPMA, LPO, Société botanique d'Alsace, DDT, INRA, ARVALIS, association BASE, coopératives, BUFO, APELE Nature	
Liens avec d'autres actions du PNA	1.1, 1.2, 3.2	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Autres PNA (PNA messicoles, pollinisateurs...) ou programmes (le FARB, réseau agrifaune, Natura 2000...) avec lesquels une mutualisation est possible, au niveau des connaissances ou de la mise en place de l'action.	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Lièvres, faisans, perdrix, alouettes des champs, plantes messicoles, pollinisateurs, flore des champs...	
Estimation des moyens nécessaires	1 198 000 €	
Financement mobilisable	Appel à projets, programme européen	
Références bibliographiques	Rapports du projet LIFE ALISTER. Tissier, Mathilde L. 2017. « PhD Thesis Tissier Mathilde.pdf ». Université de Strasbourg. Rapports de stage d'Annabelle Revel-Mouroz, Claire Buy et Catherine Heinrich.	

ACTION 2.4	EVALUER L'INCIDENCE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES	FONDAMENTALE
Contexte et enjeux	En milieu agricole intensif, le hamster est exposé à différentes matières actives résultant des traitements phytosanitaires. Des études sur l'avifaune ont montré que ces produits pouvaient avoir un impact sur la survie et la reproduction d'une diversité d'espèces. Il est important de s'interroger de l'impact sur le hamster des matières actives utilisées au sein des zones de présence de l'espèce. Il s'agira de compléter les études en écotoxicolgie déjà conduites, notamment sur les produits d'enrobage des graines, comme le thirame. Le thirame est une molécule employée communément comme fongicide pour prévenir des dommages aux cultures et pour protéger les céréales après récolte lors de leur transport ou leur stockage. Une première piste en écotoxicologie pourrait être d'étudier précisément son effet sur le hamster commun.	
Objectif(s)	› Evaluer les effets de l'exposition au thirame sur le hamster (présent dans l'enrobage de grain de maïs) en lien avec le risque d'exposition pour l'espèce › Appliquer cette approche à d'autres molécules utilisées dans le cadre des pratiques agricoles : évaluation et limitation des risques d'exposition du hamster aux produits phytosanitaires utilisés dans le cadre des MAEC ou des expérimentations agronomiques › Améliorer la qualité sanitaire et la fonctionnalité écologique de l'écosystème agricole	
Description	› Monter un groupe de travail et des partenariats pour traiter de l'enjeu écotoxicologique › Monter un programme d'études en écotoxicologie › Solliciter des experts en écotoxicologie afin d'identifier les risques des intrants sur la santé humaine et animale › Mettre au point une méthodologie pour caractériser l'exposition du hamster commun (au thirame dans un premier temps) et évaluer l'impact • Mise au point de la méthode analytique qui nécessite d'exposer des hamsters en milieu contrôlé pour tester leur consommation et doser la molécule dans le sang • Prises de sang sur des hamsters capturés en milieu naturel et/ou prélèvement de foie de hamsters trouvés morts pour caractériser l'exposition. › Croiser les résultats des études avec les pratiques agricoles › En cas de résultats montrant des effets négatifs sur l'espèce, réflexions à des méthodes alternatives et évolution du cahier des charges de la MAEC en conséquence	
Outil(s)		
Date de mise en œuvre	Toute la durée du PNA	
Indicateurs	› Nombre de matières actives ayant un impact clairement identifié sur la survie et/ou la reproduction de l'espèce	

ACTION 2.4	EVALUER L'INCIDENCE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES	FONDAMENTALE
Objectifs techniques	› Mesurer l'exposition des animaux aux matières actives des produits phytosanitaires › Connaissance des effets sur les hamsters de l'exposition à différentes substances › Si le risque d'exposition est fort, réfléchir à des solutions agronomiques permettant d'éviter son utilisation	
Pilote	CNRS	
Partenaires	VetAgro Sup, bureau d'études de Mickael Sage, CNRS, CAA, INRA, ONCFS	
Liens avec d'autres actions du PNA	1.1, 2.2	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Autres PNA (PNA messicoles...), réseau SAGIR de l'ONCFS.	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Les oiseaux, la petite faune de plaine	
Estimation des moyens nécessaires	199 200 €	
Financement mobilisable	ANR, programme européen	
Références bibliographiques	Kayser, A., Voigt, F., & Stubbe, M. (2001). First results on the concentrations of some persistent organochlorines in the common hamster Cricetus cricetus (L.) in Saxony-Anhalt. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 67 (5), 712-720. http://doi.org/10.1007/s001280181 Kayser, A., Voigt, F., & Stubbe, M. (2003). Metal concentrations in tissues of common hamsters (Cricetus cricetus [L.]) from an agricultural area in Germany. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 70 (3), 509-512.	

ACTION 2.5	ACQUISITION DE CONNAISSANCES SUR LES RELATIONS PROIES PRÉDATEURS EN MILIEU AGRICOLE	FONDAMENTALE
Contexte et enjeux	Les populations de hamsters sont naturellement soumises à une pression de prédation qui en raison de la faiblesse des populations et de la qualité des milieux peut engendrer une disparition de ces dernières.	
Objectif(s)	Améliorer les connaissances afin de limiter la pression de prédation et augmenter la survie des hamsters : › Point bibliographique, état des lieux des connaissances prédateurs, prédation et relation proie/prédateur. › Fiche détaillée par prédateur des éléments physiques qui facilitent ou avantagent la prédation (talus, arbres isolés, corps de fermes...) › Fiches des sensibilités liées à l'environnement immédiat de l'habitat du hamster (couverts refuges en place, proximité d'éléments facilitant la prédation) › Le comportement de chasse et de déplacement de certains prédateurs du hamster selon les saisons et les caractéristiques des populations de hamsters (densité, renforcée ou sauvage...) › Définir les protocoles d'interventions, l'animation et le suivi.	
Description	› Liste de prédateurs envisagés : renards, petits mustélidés, chats, rats, rapaces... › Suivre les prédateurs afin de connaître leur utilisation de l'espace et les proies consommées (pose d'émetteurs, pièges photos...) › À partir des prédateurs potentiels du hamster identifiés lors de l'étude bibliographique, réalisation d'un recueil comportant des fiches par prédateur (habitat qui leur est associé, niveau de risque pour le hamster, zone de présence en Alsace). Ce recueil de bonnes pratiques permettra de limiter la prédation, il s'agira ensuite de le diffuser et de le mettre en application	
Outils	Colliers de suivi adaptés aux différents prédateurs, pièges photos... Pièges de capture, contention, immobilisation...	
Date / période de mise en œuvre	Durée du PNA : 2019 : bibliographie, fiches par prédateur 2020 : fiches des sensibilités liées à l'environnement immédiat de l'habitat du hamster (couverts refuges en place, proximité d'éléments facilitant la prédation) 2020-2024 : recherches et mise en œuvre de protocoles de suivis de prédateurs	
Indicateurs	› Réalisation de l'étude bibliographique › Réalisation et application des fiches › Nombre de prédateurs équipés › Fiches de rendu par zones des données de régulation	
Objectifs techniques	Equiper environ 10 renards et 10 mustélidés pour le suivi Mieux comprendre les relations proies-prédateurs et appliquer les résultats dans les actions concrètes du PNA Estimer les impacts de la prédation sur les populations de hamster, identifier des sensibilités	

ACTION 2.5	ACQUISITION DE CONNAISSANCES SUR LES RELATIONS PROIES PRÉDATEURS EN MILIEU AGRICOLE	FONDAMENTALE
Pilote	FDC67, DDT67	
Partenaires	CNRS, Alsace Nature	
Liens avec d'autres actions du PNA	4.3, 2.7, 2.3	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Réseau lièvre Observatoire Régional de la Biodiversité Observatoire Agricole de la Biodiversité	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Toute la petite faune de plaine : les micromammifères, le lièvre, le lapin de garenne, le faisan, la perdrix grise, la caille des blés, les alouettes et autres espèces nichant au sol en milieu ouvert...	
Estimation des moyens nécessaires	199 200 €	
Financement mobilisable	Appel à projets	
Références bibliographiques		

ACTION 2.6	BIOLOGIE / ECOLOGIE DE L'ESPÈCE	FONDAMENTALE
Contexte et enjeux	Afin de mieux préserver l'espèce et de prédire la viabilité des populations, il est important de mieux connaître la biologie de l'espèce et ses réponses aux changements de l'environnement/l'habitat, qu'ils soient prévisibles (saisonniers) ou d'origine anthropique. Dans un contexte de changement climatique, et considérant que l'espèce est en limite de son aire de répartition, il est également nécessaire de définir les facteurs d'adaptation de l'espèce à ces changements.	
Objectif(s)	Produire des données permettant d'apporter une meilleure réponse à la gestion des populations et des habitats agricoles en : › Caractérisant les changements de l'habitat sous l'action de changements abiotiques (température, photopériode, précipitations) et biotiques (activités humaines) › Evaluant les effets des changements de l'habitat sur la biologie et l'écologie du hamster : hibernation et reproduction, physiologie et pathologie, survie... › Transmettant ces connaissances pour ajuster les actions concernées, notamment pour les pratiques agricoles innovantes et la structure du paysage › Prédisant la viabilité des populations sauvages de hamsters	
Description	› Comprendre les adaptations du hamster dans un contexte de réchauffement climatique et de disparition des saisons. • Tester si les modifications observées sont réversibles (leur effet sur le hamster cesse lorsqu'elles disparaissent) ou irréversibles (leur effet sur le hamster est maintenu même lorsqu'elles disparaissent et est transmis à la descendance) • Placer des hamsters en conditions climatiques extrêmes en captivité, et mesurer l'impact sur la biologie de l'espèce, ses ressources alimentaires (dégradation, développement de toxines) et les liens entre eux › Connaître les perturbations physiologiques et pathologies des populations sauvages : • Mise en place d'indicateurs de santé (échantillonnage dans les populations sauvages et dosages plasmatiques) • Comprendre in natura comment les caractéristiques physicochimiques des sols, les conditions hydriques et les températures... influencent la physiologie et le comportement du hamster : > Approche comparative des taux de survie sur un suivi interannuel > Suivi individuel du comportement et de la physiologie › Suivi de l'état sanitaire et génétique des populations sauvages › Modéliser l'impact des changements environnementaux sur l'écosystème agricole et les populations de hamsters. • Créer un modèle prenant en compte les données historiques et actuelles sur les pratiques agricoles, le type de sol et le climat • Alimenter le modèle et établir des scenarii prédictifs en prenant en compte les connaissances acquises	
Outil(s)	Outils permettant un suivi des hamsters et de paramètres physiologiques en milieu naturel Outil de modélisation des réponses des agroécosystèmes (INRA) aux changements environnementaux selon les différentes pratiques agricoles (variétés, itinéraires techniques...)	

ACTION 2.6	BIOLOGIE / ECOLOGIE DE L'ESPÈCE	FONDAMENTALE
Date / période de mise en œuvre	Durée du PNA	
Indicateurs	› Date d'entrée en hibernation › Date de sortie d'hibernation › Reproduction, survie, poids, déplacements...	
Objectifs techniques	› Améliorer les connaissances sur l'adaptation du hamster au changement climatique › Connaître la résilience des populations sauvages de hamster	
Pilote	CNRS	
Partenaires	CAA, INRA, ONCFS, AFSAL, Météo France	
Liens avec d'autres actions du PNA	2.1, 2.2	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Autres PNA (PNA messicoles...) avec lesquels une mutualisation est possible, au niveau des connaissances ou de la mise en place de l'action.	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux		
Estimation des moyens nécessaires	690 000 €	
Financement mobilisable	ANR, appel à projets, programme de financement européen	
Références bibliographiques	REINERS T.E., EIDENSCHENCK J., NEUMANN K., NOWAK C. (2013) Preservation of genetic diversity in a wild and captive population of a rapidly declining mammal, the Common hamster of the French Alsace region, Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde, Available online 24 October 2013, ISSN 1616-5047 Tissier et al., 2016. How maize monoculture and increasing winter rainfall have brought the hibernating European hamster to the verge of extinction.	

ACTION 2.7	ACQUISITION DE CONNAISSANCES SUR L'UTILISATION PAR LE HAMSTER DE SON HABITAT	VITALE
Contexte et enjeux	Un manque de connaissances sur la disponibilité alimentaire et l'utilisation de l'habitat par le hamster commun induit un risque élevé d'inefficacité des actions de conservation envisagées dans le cadre du présent PNA. Il est donc vital de produire de nouvelles connaissances et d'en alimenter en continu les actions du PNA visant à la restauration des habitats de l'espèce.	
Objectif(s)	› Améliorer les connaissances sur le hamster par rapport aux problématiques suivantes : • Comment les individus (sauvages ou relâchés) sélectionnent l'habitat en fonction de leurs besoins (nourriture, densité et hauteur du couvert de protection, qualité du sol...), de la saison et de la disponibilité fournie par le milieu • Qu'estce qu'un habitat favorable au hamster (agricole et au sens large : éléments du paysage naturels et artificiels) › Définir des préconisations pour ajuster les actions concernées : les mesures agricoles / l'assolement (MAEC, Mesures compensatoires), les renforcements de populations...	
Description	› Concevoir et mettre en œuvre un protocole expérimental pour travailler sur la sélection d'habitat par les hamsters. Ce programme implique : • L'étude des déplacements d'individus marqués hors terriers (télémétrie), des changements de terriers, de la survie et de la reproduction de ces individus sur les sites pilotes • L'analyse de la sélection et de l'utilisation du paysage • L'étude du régime et sélection alimentaire en fonction des besoins de l'animal au cours de son cycle • Des opérations de dénombrement exhaustif des terriers pouvant concerner tous types de cultures en toutes saisons. • La capture, le marquage et le suivi d'un échantillon de hamsters › Suivi agronomique : • Cartographie du parcellaire sur les sites pilotes : connaître l'assolement et la disponibilité alimentaire • Suivi et enregistrement des itinéraires techniques dans chaque parcelle en partenariat avec les agriculteurs volontaires › Réalisation de préconisations de gestion afin de disposer d'une mosaïque d'habitat favorable pour le hamster (guides techniques, publications scientifiques)	
Outil(s)	Nécessité de disposer d'outils de suivi télémétrique adaptés au hamster commun. Fiche facilitée par la création d'un territoire pilote	
Date / période de mise en œuvre	À partir de 2021	
Indicateurs	› Rédaction d'articles scientifiques sur l'utilisation par le hamster de son habitat › Rédaction d'un guide de recommandations sur la mosaïque d'habitat favorable pour le hamster	
Objectifs techniques	› Améliorer les connaissances sur l'habitat agricole favorable du hamster › Proposer des recommandations de gestion › Impliquer les exploitants agricoles dans les suivis	
Pilote	ONCFS	
Partenaires	CAA, AFSAL, CNRS	

ACTION 2.7	ACQUISITION DE CONNAISSANCES SUR L'UTILISATION PAR LE HAMSTER DE SON HABITAT	VITALE
Liens avec d'autres actions du PNA	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.4, 3.1, 3.3, 4.3, 4.4	
Liens avec d'autre PNA ou programmes		
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux		
Estimation des moyens nécessaires	733 000 €	
Financement mobilisable	Appel à projets, programme européen	
Références bibliographiques	Kayser, A., Weinhold, U., & Stubbe, M. (2003). Mortality factors of the common hamster Cricetus cricetus at two sites in Germany. Acta Theriologica, 48 (1), 47-57. Out, M. E., Van Kats, R. J. M., Kuiters, L., Müskens, G. J. D. M., & La Haye, M. J. J. (2011). Hard to stay under cover : Seven years of crop management aiming (Cricetus cricetus) in the Netherlands. Säugetierkundliehe Informationen, 8, 37-50. Van Wijk, R., La Haye, M. J. J., Van Kats, R. J. M., & Müskens, G. J. D. M. (2011). Movement characteristics of the Common hamster (Cricetus cricetus) in Limburg, the Netherlands. Säugetierkundliche Informationen, 8, 79-92. Tissier et.al, 2018. Weeds as a predominant food source : a review of the diet of common hamsters (Cricetus cricetus) in farmlands and suburban habitats. Mammal review. (under review)	

AXE 3 CONNAITRE L'ESPECE ET SON INTERACTION AVEC SON MILIEU BIOLOGIQUE

Pilote

DDT, Chambre d'Agriculture d'Alsace

Objectifs

- Améliorer la biodiversité de la plaine d'Alsace par un enrichissement et une protection de l'habitat agricole
- Valoriser le travail des agriculteurs qui œuvrent pour une utilisation durable de cet habitat

		PRIORITÉ	PILOTE / *PILOTE TEMPORAIRE*
AXE 3	**PRÉSERVER ET AMÉLIORER L'HABITAT AGRICOLE**		**DDT, CAA**
Action 3.1	Animer et développer la MAEC collective	Vitale	**DDT, CAA**
Action 3.2	Initier et structurer des filières concernant les cultures favorables au hamster	Vitale	**CAA**
Action 3.3	Proposer une séquence Eviter/Réduire/Compenser mieux comprise et cohérente	Fondamentale	***DREAL***
Action 3.4	Suivi et évolution règlementaire de l'arrêté de protection de l'habitat du hamster	Fondamentale	**DREAL**

ACTION 3.1	ANIMER ET DÉVELOPPER LA MAEC COLLECTIVE	VITALE
Contexte et enjeux	La MAEC collective Hamster_01' mise en œuvre depuis 2013 a permis une amélioration de l'habitat du hamster et une appropriation par une dizaine de groupes d'agriculteurs sur un territoire de 3 000 ha. Le cahier des charges de cette MAEC a évolué en 2017 et a été mis en œuvre dès la campagne 2018. Le but de cette nouvelle MAEC est de proposer un maillage et une diversité de cultures favorables à l'espèce en lui fournissant des ressources alimentaires suffisamment variées, un couvert et une protection pour toute sa période d'activité tout en étant économiquement intéressantes pour les agriculteurs. Cette mesure atypique (unique MAEC collective en France) et innovante (seule MAEC construite sur mesure afin de préserver une espèce protégée) nécessite une animation importante pour accompagner au mieux les agriculteurs. Ainsi, les outils et les méthodes d'animation doivent faire l'objet de réflexions et d'amélioration. Les nouvelles connaissances acquises à travers les autres actions du PNA contribueront à la réflexion lors de la rédaction de la prochaine génération de la MAEC collective hamster.	
Objectif(s)	› Poursuivre de manière efficace la mise en œuvre et le déploiement sur de nouveaux territoires, de la MAEC collective hamster › Accompagner les agriculteurs dans la mise en place des mesures agricoles favorables au hamster et de l'assolement collectif par des actions d'animation, en particulier pour la prime terrier › Fluidifier l'animation et la mise en paiement de la mesure à travers de meilleures procédures et outils administratifs › Inciter/permettre l'amélioration continue de la qualité de l'habitat pour l'espèce › Informer le monde agricole des actions d'amélioration de l'habitat mises en place et de leurs effets sur les populations de hamsters › Coordonner la mise en œuvre des MAEC avec celle des mesures de compensation environnementale au sein des différents territoires	
Description	› Elaborer et animer annuellement le Projet AgroEnvironnemental et Climatique (PAEC) pour la mise en œuvre de la nouvelle MAEC (Hamster_01') › Assurer un taux de cultures favorables suffisant dans les zones de gestion collective (engagement des surfaces de cultures favorables à hauteur d'au moins 26 %) et favoriser une diversité des cultures › Organiser les concertations entre agriculteurs sur les territoires engagés, faciliter les contractualisations et leur renouvellement, sensibiliser à la possibilité d'accueillir des opérations de relâcher de hamsters › Accompagner la mise en œuvre des nouveaux points du cahier des charges de la mesure Hamster_01' : coupe alternée de la luzerne sur les grandes parcelles, couverts d'interculture précoces après la moisson des céréales à paille… › Accompagner la mise en œuvre de zones refuge à proximité des terriers recensés par l'ONCFS au printemps et l'animation autour de la « prime terrier » à destination des agriculteurs qui ont au moins un terrier recensé sur une de leurs parcelles › Contrôler le respect des cahiers des charges de la MAEC collective hamster › Améliorer les outils d'animation et de gestion des assolements prévisionnels › Renforcer les procédures et échanges d'information entre l'AFSAL et les services de l'État, par exemple à travers la signature de conventions › Contribuer à l'articulation entre les dispositifs PAC et la prise en compte des résultats des recherches agronomiques et scientifiques sur les besoins du hamster › Développer une approche globale de la répartition des populations et des habitats à améliorer	

ACTION 3.1	ANIMER ET DÉVELOPPER LA MAEC COLLECTIVE	VITALE
Date / période de mise en œuvre	2019 à 2028	
Indicateurs	› Nombre d'agriculteurs engagés / présents lors des réunions d'animation › Délai de paiement de l'indemnisation aux agriculteurs › Surfaces en gestion collective › Nombre de zones collectives › Taux de cultures favorables par zone collective › Nombre de primes terrier / nombre de terriers recensés	
Objectifs techniques	Maintenir ou développer les surfaces agricoles engagées dans les mesures agroenvironnementales ainsi que les modalités de gestion et d'animation des conventions agricoles Renouvellement de la MAEC, tenant compte des résultats obtenus dans le cadre des actions du PNA	
Pilote	DDT/CAA	
Partenaires	ONCFS, AFSAL, Région Grand Est, DREAL, DRAAF, APELE Nature	
Liens avec d'autres actions du PNA	3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 2.7, 2.3, 1.2, 1.3, 2.2	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	PNA messicoles, PNA crapaud vert, Agrifaune Grand Est (notamment la démarche de labellisation des CIPAN en lien avec l'agrifaune)	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	› Petite faune des champs › Amélioration de la fertilité des sols grâce aux rotations diversifiées › Limiter l'érosion des sols › Amélioration de la qualité de l'eau	
Estimation des moyens nécessaires	3 529 000 €	
Financement mobilisable	Financement PAC, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation Financement des postes d'animation de la MAEC à 80 % par l'État. Financement possible DRAAF	
Références bibliographiques	Intérêt du nouveau dispositif MAEC 2018-2022 pour le grand hamster d'Alsace et les agriculteurs (Marchand, 2017) Cahier des charges HAMSTER_01' – Gestion collective des assolements en faveur du hamster commun (DDT, MAA, 2017) Évaluation du plan national d'action en faveur du Hamster Commun 2012-2016 (MC Virion, 2017) Analyses, Etudes et Propositions d'APELE Nature pour le Plan National d'Action 2018 – 2022 du Grand Hamster d'Alsace, 2017	

ACTION 3.2	INITIER ET STRUCTURER DES FILIÈRES CONCERNANT LES CULTURES FAVORABLES AU HAMSTER	VITALE
Contexte et enjeux	Les mesures d'amélioration de l'habitat du hamster commun reposent aujourd'hui majoritairement sur la mise en place de MAEC. Une valorisation économique des actions du monde agricole, sans mécanisme de type aide agricole, est aussi possible par la mise en place de filières agricoles dédiées, tout en assurant un milieu de vie favorable pour le hamster. Cette stratégie permet une relation gagnant-gagnant entre les activités agro-économiques et de sensibilisation à la préservation du hamster. Elle permet d'allier les intérêts économiques de filières agricoles avec les enjeux de conservation de l'espèce.	
Objectif(s)	› Permettre une valorisation de la diversité des cultures favorables ou potentiellement favorables au hamster (blé, luzerne, orge, soja, choux, pomme de terre, pois, fèverole, tournesol…), en agriculture conventionnelle ou biologique, sans recourir aux MAEC à termes. › Structurer et organiser les filières Agriculture Biologique (AB) et non AB de façon cohérente entre elles et de sorte à éviter tout effet de concurrence. › Proposer des produits locaux (AB ou non AB, issus des zones de protection de l'habitat du hamster, ou d'Alsace) répondant aux exigences des consommateurs. › Proposer un prix juste qui soit rémunérateur pour chaque opérateur des filières, dont les agriculteurs. › Utiliser l'image du hamster pour sensibiliser plus globalement sur la biodiversité en plaine agricole.	
Description	**Pour l'ensemble des filières (AB et non AB) :** › Structurer l'articulation des filières AB et non AB par la création d'un groupe de travail commun. › Identifier les filières en France ou en Europe avec un objectif de préservation de la biodiversité. › Contacter des partenaires étrangers qui ont mis en place des filières et profiter de leurs retours d'expériences (ex Hamstersaft en Allemagne). › Réaliser une étude de marché : • Identifier les filières potentielles, les débouchés possibles par filière, les zones de chalandise pour des produits « hamster », les besoins de marketing • Evaluer les volumes / surfaces nécessaires • Identifier l'ensemble des opérateurs pour chaque filière, les freins et les leviers pour chaque opérateur • Evaluer une fourchette de prix possibles pour les différents produits › Animer les filières : • Définir la gouvernance : articulation et rôle des différentes structures • Organiser la concertation entre l'ensemble des acteurs de la filière : producteurs, transformateurs, collecteurs, distributeurs, etc. • Rédiger un cahier des charges par filière en associant agriculteurs, consommateurs, associations de protection de la nature, etc. • Mobiliser les ressources humaines compétentes dans les différentes filières : mettre une personne en transversal avec un référent professionnel pour chaque produit. › Evaluer les possibilités de labellisation ou de communication avec les mentions « préservation de l'environnement », « produit local », etc. › Définir le choix des points de vente et la mise en valeur des produits. **Spécificité de l'animation des filières AB** : • Accompagner une première annéetest : collecte, tri et stockage de lots séparés ; analyses des lots et mouturetest avec meunier partenaire. • Appui aux transformateurs pour le paiement des récoltes (caution par l'Etat pour soutenir le projet auprès des banques). • Réflexion sur les leviers financiers (ex farine hamster bio exemptée d'impôt,…).	

ACTION 3.2	INITIER ET STRUCTURER DES FILIÈRES CONCERNANT LES CULTURES FAVORABLES AU HAMSTER	VITALE
Date / période de mise en œuvre	2019	
Outil(s)	Guide des associations de cultures testées et validées en laboratoire et guide des pratiques agricoles innovantes favorables au hamster (fiche 3.2)	
Indicateurs	Nombre de projets Profit brut Indice de demande clientèle Evolution de la connaissance du public par rapport à l'espèce	
Objectifs techniques	Atteindre une rentabilité économique pour les différents acteurs de la filière	
Pilote	Chambre d'agriculture d'Alsace	
Partenaires	OPABA, AFSAL, Région Grand Est, chambre de consommation d'Alsace, DREAL, DDT, DRAAF, centres de gestion, Ecozept, réseaux de distribution (GMS, Biocoop, magasins spécialisés), opérateurs économiques (collecteurs, meuniers, boulangers), Pôle conversion, PlateForme du Commerce Equitable (PFCE), Organismes Certificateurs, Agence Bio, APELE Nature	
Liens avec d'autres actions du PNA	5.1	
Liens avec d'autre PNA ou programmes		
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Les espèces partageant le même habitat que le hamster	
Estimation des moyens nécessaires	413 300 €	
Financement mobilisable	Programme de développement rural (= promouvoir l'organisation de la chaîne alimentaire et la gestion des risques dans le secteur de l'agriculture, FEADER) Monter un projet de coopération Projet Alimentaire Territorial (PAT) Région Grand Est	
Références bibliographiques	Etude Actéon « Nouveaux débouchés économiques visant à la pérennisation des pratiques agricoles favorables au hamster, recensement et analyse de modèles et de valorisation économique en EU », 2014	

ACTION 3.3	PROPOSER UNE SÉQUENCE EVITER/RÉDUIRE/ COMPENSER MIEUX COMPRISE ET COHÉRENTE	FONDAMENTALE
Contexte et enjeux	La mise en œuvre des demandes de dérogation au titre des espèces protégées et de la séquence éviter, réduire, compenser qui en découle se fait dans le cadre de l'application de l'arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection de l'habitat du hamster commun. Les réflexions liées à l'évitement et à la réduction doivent être davantage prises en compte dans la réflexion sur les projets puis dans la constitution des dossiers présentés à l'administration par les pétitionnaires. Les mesures de compensation ne doivent intervenir qu'en cas d'impossibilité d'éviter et de réduire les impacts. Ces dernières doivent démontrer leur plus-value par rapport aux mesures de préservation existantes. Les niveaux de compensation doivent être cohérents pour des niveaux d'impact comparables. Enfin, les mesures de compensation doivent être finement articulées avec les mesures de préservation développées dans le cadre du PNA. La loi biodiversité du 8 août 2016, qui affirme la nécessité de viser une absence de perte nette de biodiversité pour les projets, a renforcé la possibilité de faire appel à des outils tels que les sites naturels de compensation permettant notamment la construction d'une logique de compensation territorialisée. Une communication doit être établie à destination des porteurs de projet, afin de mieux les informer sur la nécessaire mise en œuvre de la séquence éviter, réduire, compenser.	
Objectifs	L'objectif de cette action est : › D'assurer la mise en œuvre efficace de l'évitement et de la réduction › De construire une stratégie de compensation lisible et complémentaire aux dispositifs MAEC développés dans le cadre du PNA quand le recours à la compensation est nécessaire › D'apporter aux porteurs de projets des lignes directrices précises permettant la construction de mesures de compensation adaptées aux différentes situations rencontrées et validées par les experts scientifiques › D'être en capacité de mesurer l'efficacité des dispositifs de réduction et compensation développés › De rendre accessibles les informations concernant la localisation des mesures compensatoires, leur type.... › De sensibiliser les services instructeurs tiers (DDT, ATIP, service urbanisme...) et des bureaux d'études sur la mise en œuvre de la séquence éviter, réduire, compenser › D'étudier l'intérêt pour l'espèce de la mise en place de sites naturels de compensation, pour des mesures d'amélioration de l'habitat du hamster commun	

ACTION 3.3	PROPOSER UNE SÉQUENCE EVITER/RÉDUIRE/ COMPENSER MIEUX COMPRISE ET COHÉRENTE	FONDAMENTALE
Description	› Mettre en place une stratégie de la réduction et de la compensation • Définir les différentes modalités de réduction des impacts (mise en place de clôtures, calendrier d'intervention, continuité écologique, opérations de capture/ relâcher...) • Définir les différentes modalités et l'articulation des mesures de compensation et définition des barèmes de compensation associés (en fonction de la nature et de l'ampleur de l'impact) : > Mesures dites extensives (cahier des charges de type MAEC) > Mesures dites intensives (10 ha d'un seul tenant minimum avec 50 % de cultures favorables) • Définir les modalités de suivi des mesures de réduction et de compensation • Définir les modalités de réintégration des mesures compensatoires existantes dans une stratégie globale de la compensation • Présenter la stratégie de compensation au CNPN pour validation › Elaborer un guide de recommandations de la séquence ERCA (Eviter Réduire Compenser Accompagner) pour les nouveaux projets : • Rappel de la réglementation et procédure associée • Périmètres d'application • Stratégie de réduction et de compensation • Communiquer sur la mise en place du guide de recommandation,... › Alimenter l'outil national de localisation des mesures compensatoires issu de la Loi Biodiversité : GeoMCe › Evaluer dans la durée l'efficacité des mesures de réduction et de compensation : ▪ De réduction : ex. passages à faune, clôtures... ▪ De compensation : Mesures extensives, mesures intensives, tester une évolution croissante du taux de cultures favorables dans une zone dédiée et éviter des variations annuelles trop fortes du taux de cultures favorables ▪ Poursuivre l'étude APELE Nature sur la zone de compensation de Geispolsheim mettant en corrélation les terriers recensés par l'ONCFS et le taux de cultures favorables ▪ D'accompagnement : ex. enclos de semiliberté, opérations de relâcher	
Description	› Faire évoluer la stratégie et le guide de recommandation en fonction des résultats obtenus. › Etudier la faisabilité et l'intérêt de la mise en place d'un site naturel de compensation ou de modalités innovantes de compensation (ex : alimentation d'un fond financier)	
Outil(s)	› Site naturel de compensation › Guide de recommandation sur l'application de la séquence ERCA › Mise en place d'une cartographie des mesures compensatoires (geoMCE) › Tableau de suivi des arrêtés de dérogation › Tableau de suivi des mesures compensatoires › Arrêté de protection de l'habitat du hamster commun › Guide de recommandations sur la mosaïque d'habitat favorable pour le hamster	
Date / période de mise en œuvre	Toute la durée du PNA	

ACTION 3.3	PROPOSER UNE SÉQUENCE EVITER/RÉDUIRE/ COMPENSER MIEUX COMPRISE ET COHÉRENTE	FONDAMENTALE
Indicateurs	› Elaboration d'une stratégie de réduction et de compensation et présentation devant le CNPN › Production d'un guide de recommandations › Alimentation de la base de données GeoMCe › Suivi des arrêtés par la DREAL : nombre de dossier de dérogation, surface, mesures mises en œuvre › Nombre de terriers de hamsters dans les parcelles en mesures compensatoires › Consommation d'habitat favorable au hamster (ha) › Nombre d'ha engagé en mesures compensatoires	
Objectifs techniques	Limiter la consommation d'habitats favorables au hamster Elaboration et diffusion d'un guide de recommandations sur la séquence ERCA Elaboration d'un protocole de mise en place d'un site naturel de compensation	
Pilote	DREAL	
Partenaires	DDT, CNRS, AFSAL, Région / Départements, Maires des communes concernées par la présence du hamster, Associations de protection de l'environnement, ONCFS, CDC biodiversité, APELE Nature Intercommunalités : EMS, SCOT, Communauté d'agglo...	
Liens avec d'autres actions du PNA	3.4	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	PNA crapaud vert, PNA messicoles, PNA polinisateurs	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Lièvres, lapins, faisans, perdrix, alouettes des champs, plantes messicoles, pollinisateurs, oiseaux de plaine...	
Estimation des moyens nécessaires	89 100 €	
Financement mobilisable	Financement interne DREAL	
Références bibliographiques		

ACTION 3.4	SUIVI ET ÉVOLUTION RÈGLEMENTAIRE DE L'ARRÊTÉ DE PROTECTION DE L'HABITAT DU HAMSTER	FONDAMENTALE
Contexte et enjeux	Par son statut d'espèce protégée, le hamster et son habitat font l'objet de mesures de protection stricte (art L411-1 du code de l'environnement, arrêt du 23 avril 2007 et arrêté du 9 décembre 2016). Il convient de s'assurer du respect des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement édictées dans les arrêtés de dérogation au titre des espèces protégées. La gestion de ces projets et leur suivi doit être exemplaire et doit s'envisager très en amont afin de prévenir toute atteinte majeure aux populations de hamsters, ainsi qu'à son habitat. Cette action vise également le renouvellement de l'arrêté du 9 décembre 2016, en suivant les lignes directrices édictées dans l'instruction ministérielle du 16 décembre 2016. La mise en place des documents d'aménagement et de planification nécessite l'intégration des enjeux liés à la protection de l'habitat du hamster, afin de concilier le développement des besoins/enjeux d'urbanisation et la protection du hamster et de son habitat.	
Objectif(s)	› Contrôler les prescriptions des arrêtés de dérogation au titre des espèces protégées › Renouveler l'arrêté du 9 décembre 2016 (valable pour une durée de 5 ans) en incluant les nouvelles connaissances acquises sur l'espèce › Mettre en cohérence et assurer la réciprocité entre les documents de planification et d'aménagement (SRADDET, SCOT, PLU (i), schémas départementaux d'accueil des gens du voyage, schéma régional du tourisme...) et l'arrêté relatif aux mesures de protection de l'habitat du hamster du 9 décembre 2016	
Description	Les actions à mettre en œuvre sont : › Contrôler : • Réaliser un contrôle administratif annuel des prescriptions des arrêtés de dérogation • Réaliser des contrôles judiciaires de la mise en œuvre des prescriptions des arrêtés de dérogation • S'assurer que l'ensemble des projets impactant l'habitat ont fait l'objet d'une procédure de dérogation à la destruction d'espèces protégées › Renouveler : • Initier la concertation nécessaire à la prise d'un nouvel arrêté de protection de l'habitat du hamster • Intégrer l'évolution des connaissances scientifiques acquises sur l'espèce › Mettre en cohérence : • Organiser un groupe de travail sur l'articulation et la cohérence entre documents de planification et d'aménagement avec l'arrêté hamster et leur évolution dans le temps • Elaborer et diffuser la doctrine sur l'articulation et la cohérence entre documents de planification et d'aménagement et l'arrêté hamster et leur évolution dans le temps • Elaborer un circuit de partage d'information avec les différents services traitant des documents d'urbanisme (ATIP, DDT, SCOT...) • Communiquer et former les différents acteurs du territoire concernés par la thématique hamster (élus, bureaux d'études...)	
Outil(s)	› Tableau de suivi des arrêtés de dérogation › Tableau de suivi des mesures compensatoires › Instruction ministérielle pour l'élaboration des périmètres de protection de l'habitat du hamster commun	

ACTION 3.4	SUIVI ET ÉVOLUTION RÈGLEMENTAIRE DE L'ARRÊTÉ DE PROTECTION DE L'HABITAT DU HAMSTER	FONDAMENTALE
Date / période de mise en œuvre	Mettre en cohérence : à partir de 2019, jusqu'en 2020 Renouveler : en 2021-2022 Contrôler : à partir de 2019, pour toute la durée du PNA	
Indicateurs	Doctrine sur l'articulation et la cohérence entre documents de planification et d'aménagement et l'arrêté hamster et leur évolution dans le temps Nombres de contrôle de police administrative et de police judiciaire Nombre de procédures dressées (arrêté de mise en demeure ou procès-verbaux) Nouvel arrêté de protection de l'habitat du hamster	
Objectifs techniques	Limiter la consommation d'habitats favorables au hamster Assurer le contrôle des différents arrêtés de demandes de dérogation	
Pilote	DREAL	
Partenaires	DDT, Région / Départements, SCoT, Eurométropole, ATIP, Elus, Maires des communes concernées par la présence du hamster, Associations de protection de l'environnement, ONCFS (Services Départementaux), AFB, service de police	
Liens avec d'autres actions du PNA	2.2, 2.5, 3.3	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	PNA crapaud vert, PNA messicoles, PNA polinisateurs	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Crapaud vert/flore	
Estimation des moyens nécessaires	117 800 €	
Financement mobilisable	Financement interne DREAL	
Références bibliographiques		

AXE 4 CONNAITRE L'ESPECE ET SON INTERACTION AVEC SON MILIEU BIOLOGIQUE

Pilote

ONCFS

Objectifs

- Améliorer l'efficacité globale des lâchers
- Elever des animaux pour les renforcements
- Trouver des solutions pour acclimater les animaux d'élevage au milieu naturel

		PRIORITÉ	PILOTE / *PILOTE TEMPORAIRE*
AXE 4	**PRÉSERVER ET RENFORCER LES POPULATIONS FRAGILES**		**ONCFS**
Action 4.1	Elever des animaux pour les renforcements selon un cahier des charges standardisé	Vitale	***ONCFS***
Action 4.2	Mettre en œuvre le programme de renforcement	Vitale	***ONCFS***
Action 4.3	Améliorer les méthodes d'élevage et de renforcement des populations fragiles	Vitale	**CNRS, ONCFS**
Action 4.4	Favoriser l'acclimatation a la vie sauvage avant lâcher	Fondamentale	**CNRS**

ACTION 4.1	ELEVER DES ANIMAUX POUR LES RENFORCEMENTS SELON UN CAHIER DES CHARGES STANDARDISÉ	VITALE
Contexte et enjeux	Trois structures fournissent actuellement des hamsters d'élevage pour les opérations de renforcement : Sauvegarde Faune Sauvage, CNRS-DEPE et NaturOparC. Ces 3 structures sont en mesure de fournir annuellement 400 à 700 hamsters pour les renforcements de populations. Les hamsters sont élevés en cages individuelles, dans des conditions très éloignées de ce que l'on trouve dans le milieu naturel. Les élevages ont tous été constitués à partir de populations alsaciennes de l'espèce et présentaient en 2012 une diversité génétique satisfaisante en comparaison avec les populations sauvages. Les audits des élevages réalisés depuis 2010 ont montré des différences de taux de mortalité et de succès de reproduction entre élevages, avec de fortes fluctuations entre années. Les différences entre les conditions d'élevage des 3 établissements (nombre de hamsters, densités, modalités de gestion,...) pourraient en partie expliquer ces différences. L'enjeu est de mieux maîtriser les conditions d'élevage pour disposer d'animaux sains et ayant un comportement amélioré en vue des relâcher. Tous les hamsters produits pour les renforcements devront être élevés selon le cahier des charges standardisé en vigueur	
Objectif(s)	› Fournir des animaux en quantité et qualité suffisantes et aptes pour les opérations de renforcement › Définir un cahier des charges standardisé des élevages à but conservatoire actualisable en fonction des connaissances acquises sur l'évolution de la conduite des élevages	
Description	› Définir les conditions standardisées et les stabiliser sur plusieurs années (majorité des animaux) : • Formaliser un programme d'échanges zootechniques entre élevages français et européens. • Créer un comité d'experts en conditions d'élevage pouvant préconiser des améliorations aux dispositifs actuels • Définir un cahier des charges amélioré de l'élevage standardisé et adapter la grille des audits annuels pour assurer sa mise en œuvre à court terme › Poursuivre la production des animaux selon ce cahier des charges standardisé en vue des lâchers et maintenir plusieurs lieux et structures d'élevage • Poursuivre les audits annuels des élevages avec un volet « conditions d'élevage » • Poursuivre le suivi sanitaire et génétique des élevages et mettre en œuvre des actions correctives adaptées (intégration de hamsters sauvages dans les élevages, recherche de pathologies et apports de soins...) • Faciliter les échanges d'information entre élevages concernant entre autre la généalogie des animaux, notamment à l'aide des données informatisées • Optimiser la production par site d'élevage en fonction des besoins de fourniture de hamsters pour les opérations de lâcher (âge des animaux lâchés, taille des cages, nombre d'animaux lâchés) › Intégrer à moyen terme les résultats validés des tests de modalités d'élevage améliorées au cahier des charges des conditions standards (efficaces et faisable à grande échelle) › Evaluer l'hibernation /reproduction /stress / mortalité en captivité.	
Outil(s)	Logiciel zootechnique Outils de suivi de l'hibernation et du stress chez les animaux d'élevage	
Durée	Toute la durée du PNA	

ACTION 4.1	ELEVER DES ANIMAUX POUR LES RENFORCEMENTS SELON UN CAHIER DES CHARGES STANDARDISÉ	VITALE
Indicateurs	› Paramètres de conditions d'élevage : survie dans les élevages, causes de mortalité, reproduction, stress... › Évaluation des "bonnes pratiques d'élevage" par l'étude de la comparaison de la qualité de l'hibernation/reproduction/stress et mortalité entre conditions d'élevage (classiques versus enrichis). › Production du cahier des charges	
Objectifs techniques	› Maîtrise de la qualité des animaux lâchés.	
Pilote	ONCFS en tant que pilote temporaire	
Partenaires	CNRS, DREAL, SFS, NaturOparC, Vétérinaire, LVD, zootechniciens	
Liens avec d'autres actions du PNA	4.4, 4.3, 2.3	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Programme d'élevage de hamsters existant dans d'autres pays	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Espèces protégées bénéficiant de programme de renforcement en France ou en Europe, comme le Vison d'Europe	
Estimation des moyens nécessaires	921 000 €	
Financement mobilisable	Financement interne DREAL Appel à projets, programme de financement européen	
Références bibliographiques	REINERS T.E., EIDENSCHENCK J., NEUMANN K., NOWAK C. (2013) Preservation of genetic diversity in a wild and captive population of a rapidly declining mammal, the Common hamster of the French Alsace region, Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde, Available online 24 October 2013, ISSN 1616-5047 Cahier des charges ONCFS de gestion des élevages (ONCFS). Bilans des audits annuels des élevages dans le cadre du PNA Hamster (2010 à 2017)	

ACTION 4.2	METTRE EN ŒUVRE LE PROGRAMME DE RENFORCEMENT	VITALE
Contexte et enjeux	Les populations de hamsters restent fragiles, le seuil de 1 500 individus sur une zone connectée de 600 ha d'un seul tenant n'est pas atteint, elles nécessitent d'être renforcées par des lâchés d'animaux d'élevage. Ces opérations devront se faire dans le cadre de la stratégie pluriannuelle de renforcement définie par l'ONCFS. Elles tiendront compte des préconisations techniques résultant de la mise en œuvre de l'amélioration des méthodes d'élevage et de renforcement des populations fragiles. La mise en œuvre des opérations de renforcement nécessite une bonne articulation avec les mesures de restauration des habitats et devra s'appuyer sur une ingénierie et une animation spécifique, ainsi que sur la gouvernance de la MAEC hamster.	
Objectif(s)	› Lâcher des hamsters d'élevage chaque année selon les meilleurs protocoles disponibles › Renforcer et maintenir les populations existantes, reconstituer des noyaux de population là où ils n'existent plus au sein des MAEC et des mesures compensatoires et reconnecter les noyaux existants › Evaluer l'efficacité de chaque opération et s'assurer des réussites des opérations de lâchés dans la durée (années n+2, n+3...) via le suivi de hamsters marqués et les prospections hamster	
Description	› Animer et organiser annuellement les opérations de renforcement des populations selon la stratégie et les protocoles définis dans le cadre des actions du PNA : • Animation pour la recherche de parcelles et/ou de sites de lâcher, en fonction du nombre d'individus à relâcher • Gestion de la fourniture des animaux lâchés, • Préparation et gestion des sites de lâcher (couvert végétal amélioré, dispositifs de protection des parcelles, relation avec le monde cynégétique en cas de présence de prédateur sur les sites de relâcher) • Evaluation de l'efficacité et de l'efficience des moyens techniques ainsi que de l'animation mise en œuvre › Rédiger un bilan technique annuel des opérations › Actualiser le cahier des charges des renforcements selon les avancées obtenues sur l'amélioration des conditions d'élevage et de renforcement des populations fragiles › Evaluer les opérations de renforcement via les prospections d'indices de présence (automne de l'année n et printemps des années suivantes) et le cas échéant, via le suivi d'animaux d'élevage marqués	
Outil(s)	Outils de suivi de hamsters marqués	
Durée	Toute la durée du PNA	
Indicateurs	Nb de hamsters lâchés/terriers actifs présents en automne de l'année n et au printemps de l'année n+1 Nombre de populations renforcées efficacement/nombre de populations renforcées Evolution des populations de hamsters sur les zones renforcées	
Objectifs techniques	Développement de l'aire de présence de l'espèce	
Pilote	ONCFS en pilote temporaire	

ACTION 4.2	METTRE EN ŒUVRE LE PROGRAMME DE RENFORCEMENT	VITALE
Partenaires	Elevages, DREAL, Chambre d'agriculture d'Alsace (recherche des parcelles de renforcement), CNRS, DDT, FDC	
Liens avec d'autres actions du PNA	1.1, 2.1, 2.2, 2.4, 2.6, 4.3, 4.4	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Programmes de renforcement hollandais et allemand.	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action		
Estimation des moyens nécessaires	611 600 €	
Financement mobilisable	Financement interne ONCFS, DREAL, compensateurs	
Références bibliographiques	Kayser, A., Weinhold, U., Stubbe, M. (2003). Mortality factors of the common hamster Cricetus cricetus at two sites in Germany. Acta Theriologica: pp 47-57. Moesby, K. E. & Read, J. L. (2006). The efficacy of feral cat, fox and rabbit exclusion fence designs for threatened species protection. Biological Conservation, 127: pp 429-437. Villemey, A., Besnard A., J. Grandadam & J. Eidenschenck (2013). Testing restocking methods for an endangered species: Effects of predator exclusion and vegetation cover on common hamster (Cricetus cricetus) survival and reproduction. Biol. Conserv. Rapports bilans annuels des renforcements de populations. ONCFS (2010 à 2018).	

ACTION 4.3	AMÉLIORER LES MÉTHODES D'ÉLEVAGE ET DE RENFORCEMENT DES POPULATIONS FRAGILES	VITALE
Contexte et enjeux	Les résultats des opérations de renforcement réalisées au cours du PNA 2012-2016 ont montré qu'il restait de multiples axes d'amélioration pour soutenir plus efficacement les populations fragiles. En effet, seules quelques opérations de relâcher ont permis l'installation d'une population viable de hamsters alors que pour de nombreuses opérations de renforcement sur des sites situés en zones de MAEC, les renforcements consécutifs n'ont pas permis un développement viable des populations. Comme les populations de hamsters restent encore fragiles, il faut poursuivre les actions d'étude et de recherche pour améliorer l'ensemble du dispositif de renforcement, à savoir les méthodes d'élevage (pour disposer d'animaux aptes aux lâchés) et de renforcement (pour disposer de sites d'accueil favorables).	
Objectif(s)	› Améliorer les conditions de l'élevage standardisé pour améliorer la qualité des hamsters relâchés (état sanitaire, comportemental et génétique...) › Tester et améliorer le protocole de lâcher › Suivre et évaluer l'efficacité des lâchers afin de faire évoluer à moyen terme l'élevage standardisé	
Description	› Qualité des animaux : Tester des modalités d'amélioration des conditions d'élevages pour améliorer la survie des animaux lâchés • Définir (sur un minimum de 30 individus par sexe, sur plusieurs années et par modalité) quels paramètres tester : confrontation avec un prédateur, limitation de l'imprégnation humaine, respect du rythme biologique, diversification du régime alimentaire... • Évaluer l'amélioration de l'hibernation/reproduction/stress / mortalité en captivité/ réaction à un faux prédateur/aire d'acclimatation des animaux, en fonction des paramètres testés • Évaluer l'amélioration de survie / reproduction/comportement/in natura › Protocole de renforcement • Définir la configuration optimale des sites de lâcher (mosaïque de parcelle), densité d'animaux lâchés, date de lâcher • Développer une stratégie de réduction de la pression de prédation par une gestion des couverts végétaux, une sélection de la localisation des sites, un maillage adapté limitant les déplacements des hamsters pour la recherche de nourriture et de protection • Développer une stratégie de réduction de la pression de prédation par une régulation ciblée et ponctuelle des prédateurs • Mesurer l'efficacité annuelle des renforcements par un suivi individuel d'un échantillon de hamsters d'élevage marqués • Suivre le nombre de terriers, la survie, la reproduction, le déplacement des individus • Valoriser les résultats et construire des liens entre ce protocole et l'amélioration des conditions d'élevage • Faire évoluer le protocole en fonction des retours d'expérience › Tester sur une souche de hamster non alsacienne, l'élevage en conditions standardisées et évaluer survie et reproduction en captivité, comparativement aux individus alsaciens.	

ACTION 4.3	AMÉLIORER LES MÉTHODES D'ÉLEVAGE ET DE RENFORCEMENT DES POPULATIONS FRAGILES	VITALE
Outil(s)	Cette fiche est dépendante de l'existence d'un outil de suivi télémétrique adapté au hamster	
Durée	Toute la durée du PNA	
Indicateurs	› Ratio nombre de terriers occupés en septembre/nombre de hamsters lâchés › Nombre de terriers à n+1 (phase d'installation) › Nombre de terriers à n+3 et n+5 (phase de persistance) › Survie et reproduction des hamsters marqués en fonction de l'amélioration des conditions d'élevage et des modalités de renforcement.	
Objectifs techniques	› Améliorer l'efficacité de la phase d'installation › Maintenir des populations viables	
Pilote	ONCFS et CNRS	
Partenaires	SFS, NaturOparC, chercheurs européens, CAA, AFSAL, fédération des chasseurs, DDT	
Liens avec d'autres actions du PNA	1.1, 2.1, 2.2, 2.6, 4.1, 4.2	
Liens avec d'autres PNA ou programmes	Groupement de Gestion Cynégétique et Groupement d'Intérêt Cynégétique pour lâcher de petite faune de plaine	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action		
Estimation des moyens nécessaires	726 900 €	
Financement mobilisable	Financement interne ONCFS, appel à projets, programme européen	
Références bibliographiques	Aaltonen, K., Bryant, A. A., Hostetler, J. A., & Oli, M. K. (2009). Reintroducing endangered Vancouver Island marmots: Survival and cause-specific mortality rates of captive-born versus wild-born individuals. Biological Conservation, 142 (10), 2181-2190. http://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.04.019 Griffin, A. S., Blumstein, D. T. & Evans C. S. (2000). Training captive-bred or translocated animals to avoid predators. Conservation Biology, 14 (5): pp 1317-1326. Villemey, A., Besnard A., J. Grandadam & J. Eidenschenck (2013). Testing restocking methods for an endangered species: Effects of predator exclusion and vegetation cover on common hamster (Cricetus cricetus) survival and reproduction. Biol. Rapports bilans annuels des renforcements de populations. ONCFS (2010 à 2018).	

ACTION 4.4	FAVORISER L'ACCLIMATATION À LA VIE SAUVAGE AVANT LÂCHER	FONDAMENTALE
Contexte et enjeux	Les opérations de lâcher ne conduisent pas nécessairement à l'installation de populations de hamsters. Les modalités d'élevage actuelles sont très éloignées des conditions que le hamster va rencontrer dans le milieu naturel, tant en termes de prédation, que de ressources alimentaires. Les observations effectuées en enclos (sites expérimentaux du fort de Holtzheim et de la VRPV) ont montré que le hamster reprend un comportement plus naturel, notamment de fuite en cas de présence d'activité en très peu de temps. De manière générale le comportement des hamsters mis en enclos évolue rapidement (fuite, fouissage, recherche de nourriture...). L'enjeu est donc de tester si une phase systématique de lâcher intermédiaire dans un enclos (excluant les prédateurs terrestres et aériens) va permettre d'améliorer la survie des hamsters d'élevage une fois lâchés in natura, et ce indépendamment des conditions initiales d'élevage.	
Objectif(s)	› Améliorer la survie des animaux relâchés par une phase d'acclimatation dans un enclos collectif extérieur, excluant les prédateurs, et permettant un apprentissage comportemental à la vie libre (espace, creusement du terrier, recherche de nourriture dans un espace de type agricole, confrontation à d'autres hamsters et animaux-hors prédateurs...) › Vérifier, dans les conditions contrôlées du laboratoire, une modification notoire du comportement après cette phase d'acclimatation en enclos collectif extérieur (état de vigilance, réaction de fuite lors d'une confrontation avec un prédateur...). › Effectuer une fois relâchés in natura un suivi du comportement et du succès reproducteur et de la survie de ces individus. › Etudier la faisabilité d'une généralisation de la méthode dans l'objectif de l'inclure dans le protocole standard de renforcement des populations sauvages du hamster commun	
Description	› Tester la faisabilité d'une phase intermédiaire d'adaptation dans des enclos d'acclimatation (comportement et mortalité dans l'enclos) selon différentes modalités : • Durée du séjour, densité des individus, âge, mélange ou non des deux sexes, type de végétation • Effectuer ou non un apprentissage artificiel du risque de prédation. › Utiliser les conditions du laboratoire (ou le passage à faune de l'enclos- VRPV) pour effectuer des tests standardisés de vigilance et de réponse à une confrontation hamster-prédateur, sur différents groupes d'individus : • Individus des élevages standards et des élevages améliorés ; • Individus acclimatés à la vie libre, selon la durée du séjour, la densité des individus... › Evaluer le succès reproducteur, le comportement et la survie des individus relâchés in natura, en comparant entre eux des groupes de hamsters • Individus des élevages standards et des élevages améliorés ; • Individus acclimatés à la vie libre, selon la durée du séjour, la densité des individus... › Valoriser les résultats obtenus et définir le cahier des charges d'un enclos permettant une généralisation de la méthode d'acclimatation à la vie libre	

ACTION 4.4	FAVORISER L'ACCLIMATATION À LA VIE SAUVAGE AVANT LÂCHER	FONDAMENTALE
Outil(s)	Suivi télémétrique des animaux Cage intelligente Enclos de semi-liberté	
Durée	Toute la durée du PNA	
Indicateurs	› Existence de sites expérimentaux opérationnels › Comparaison du comportement, du succès reproducteur et de la survie après relâché entre les différentes modalités d'élevage (enclos, élevage classique, élevage amélioré) › Comparaison du comportement au moment d'une tentative de prédation › Production d'un cahier des charges d'un enclos d'acclimatation › Mise en œuvre de l'action dans des enclos d'acclimatation	
Objectifs techniques	› Produire des animaux présentant une phase d'installation et de survie améliorée lors des opérations de renforcements	
Pilote	CNRS	
Partenaires	ONCFS, DREAL, compensateurs	
Liens avec d'autres actions du PNA	2.1, 4.1, 4.2, 4.3	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Autres programme de réintroduction de hamster à l'étranger	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Espèces bénéficiant de programme de renforcement en France ou en Europe, comme le Vison d'Europe	
Estimation des moyens nécessaires	472 400 €	
Financement mobilisable	Compensateurs, bourse CIFRE, appel à projets, programme européen	
Références bibliographiques		

AXE 5 FAIRE CONNAITRE L'ESPECE ET LES ENJEUX DE SA PROTECTION

Pilote

GEPMA

Objectifs

- Valoriser les initiatives et les actions de l'ensemble des partenaires du PNA en les diffusant
- Faire connaître au grand public le Hamster Commun
- Favoriser l'engagement du grand public envers le hamster, en proposant des actions concrètes

		PRIORITÉ	PILOTE / *PILOTE TEMPORAIRE*
AXE 5	**FAIRE CONNAÎTRE L'ESPÈCE ET LES ENJEUX DE SA PROTECTION**		**GEPMA**
Action 5.1	Valoriser les initiatives des acteurs des territoires	Globale	**COMITÉ DE SUIVI**
Action 5.2	Sensibiliser le public	Fondamentale	**GEPMA**
Action 5.3	Créer des évènements culturels et festifs autour du hamster	Globale	**SINE**

ACTION 5.1	VALORISER LES INITIATIVES DES ACTEURS DES TERRITOIRES	GLOBALE
Contexte et enjeux	De nombreux acteurs s'engagent pour la mise en place d'actions en faveur du hamster et la préservation de ce dernier. Les actions conduites par ces acteurs vont de la mise en place de cultures favorables (par le monde agricole) aux opérations de sensibilisation et de communication autour du hamster. L'implication de ces acteurs, notamment lorsque ces derniers mettent en place des actions innovantes, n'est pas valorisée actuellement.	
Objectif(s)	› Valoriser les actions exemplaires ou novatrices en faveur du hamster et de la biodiversité de plaine › Apporter une reconnaissance sociale et sociétale aux personnes ou structures réalisant des actions en faveur du hamster et de la biodiversité de plaine	
Description	› Actions de communication (presse agricole, émission télé, radio, réseaux sociaux...) au moment de la mise en place d'actions innovantes ou du bilan de leur réalisation : › Création de prix dédiés en faveur des actions pour le hamster et la biodiversité de plaine › Mettre en place un concours pour les meilleures pratiques agricoles innovantes (couverts végétaux après céréales, intercultures...) › Mettre en place un outil de valorisation de l'engagement des communes, communautés de communes dans les actions en faveur du hamster et la biodiversité de plaine › Mettre en place un concours des pratiques de communication innovantes auprès du grand public › Réalisation de conférences avec les acteurs pour présenter les actions/meilleures pratiques	
Outil(s)	Médias traditionnels (presse, télé...) et réseaux sociaux (Facebook...)	
Date / période de mise en œuvre	A partir de 2019 et sur la durée du PNA	
Indicateurs	› - Nombre de communication réalisée › - Nombre de participants (et évolution sur la durée du PNA) › - Nature et type de prix attribués par an (Prix du jury, de la presse, du public...)	
Objectifs techniques	Apporter une reconnaissance aux acteurs mettant en œuvre des pratiques innovantes pour le hamster et favoriser la diffusion de ces pratiques innovantes	
Pilote	Comité de Suivi	
Partenaires	Maison de la nature, jardin des sciences, SINE, les acteurs du comité de suivi, communes, collectivités,...	
Liens avec d'autres actions du PNA	1.1, 3.2	
Liens avec d'autre PNA ou programmes	Concours prairie fleurie	
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Biodiversité de plaine, plantes messicoles et polinisateurs	
Estimation des moyens nécessaires	21 000 €	
Financement mobilisable	Mécénat avec un groupe de semencier (interculture) ou un groupe agroindustriel type « LU », financement ponctuel DREAL	
Références bibliographiques	Démarche label Alister friendly, charte communale label « libellules »	

ACTION 5.2	SENSIBILISER LE PUBLIC	FONDAMENTALE
Contexte et enjeux	Cette action vise à informer le public sur le hamster et la biodiversité de plaine en générale ainsi qu'à faire connaitre les actions mises en place pour la protection du hamster et son rôle d'espèce parapluie pour la protection de la petite faune de plaine. Au-delà de l'information, cette action vise à sensibiliser le public sur l'ensemble des enjeux de préservation de la biodiversité de la faune de la plaine agricole. Le hamster est une espèce très discrète. Faciliter son observation permettrait de lui donner une meilleure image auprès du public.	
Objectif(s)	› Continuer à faire connaitre, de façon coordonnée, le hamster en tant qu'espèce parapluie auprès du grand public (scolaires, citoyens...), le mode de vie de l'espèce, son habitat, les enjeux de sa conservation et les avancées et résultats du PNA › Prioriser la communication sur les zones de protection du hamster › Développer de nouveaux outils de communication › Rendre plus visible le hamster à partir des sites d'observation de l'espèce déjà existants et par la création de sites d'observation de l'espèce et de son habitat accessible au grand public. › Pour chacun de ces objectifs, il est important d'inclure la préservation du hamster dans une approche plus globale autour des problématiques de la biodiversité de plaine.	
Description	› Mettre en place un plan de communication sur les actions de sensibilisation du PNA (école, conférence, exposition, débat, lycée agricole...). › Développer avec les enseignants un projet pédagogique autour des enjeux de préservation de la biodiversité (malle pédagogique...) › Participer aux divers évènements (foire européenne, salon bio par APELE Nature,...) › Communiquer par le biais des médias traditionnels (Presse locale, télévision, etc...) et des médias sociaux (Réseaux sociaux, YouTube, etc...). › Actualiser les outils (pédagogiques et de communication) développés lors des précédents PNA et du programme Life ALISTER et créer de nouveaux outils adaptés aux différents publics (ex : réalisation d'une plaquette hamster). Les opérations à mettre en place pour rendre plus visible le hamster : › Interagir avec les sites présentant des hamsters (NaturOparC, parc de l'orangerie, citadelle de Besançon...) › Créer un sentier pédagogique dans une commune afin de faire connaitre l'habitat de l'espèce et son évolution au cours de l'année. Mais aussi informer et sensibiliser le grand public sur l'espèce et aux actions menées pour créer/conserver un habitat favorable à l'aide de panneau d'information › Trouver/Aménager/Créer : • Un site d'accueil permanant pour sensibiliser/informer le public sur le hamster, la biodiversité de plaine et le PNA (possibilité de voir en direct des hamsters ou d'autres animaux par des caméras au sein de leur gîte,...). Ce site étant étendue à la biodiversité de plaine, il serait ouvert aux acteurs des autres PRA/PNA de la région afin de présenter leurs actions.	
Outil(s)	Facebook Life ALISTER, sites internet	

ACTION 5.2	SENSIBILISER LE PUBLIC	FONDAMENTALE
Date / période de mise en œuvre	Durée du PNA La prise de contact avec les écoles se fera dès le début du PNA et les animations débuteront en 2019	
Outil(s)	› Utiliser les outils développés lors des précédents PNA et du programme Life ALISTER en les actualisant et les adaptant aux différents publics cibles › Créer de nouveaux outils de communication et des produits dérivés (porte-clés, sac, teeshirt…) › Utiliser les résultats des acteurs du PNA dans les actions de communication/ sensibilisation et les rendre accessibles (site internet de la DREAL, plaquette, exposition…) › Journal APELE nature info envoyé et distribué par boîte aux lettres › Impression d'une plaquette « hamster »	
Indicateurs	› Nombre de personnes, d'enfants sensibilisés › Nombre d'écoles et de classes sensibilisées › Nombre d'outils de communication distribués › Evaluation de l'étude de perception du public sur le hamster › Nombre d'articles, d'interviews parues dans la presse écrite et audiovisuelle	
Objectifs techniques	Il est envisagé de réaliser annuellement une vingtaine d'évènements Faire connaître la biodiversité de plaine et le hamster à la population alsacienne	
Pilote	GEPMA	
Partenaires	APELE Nature, Maison de la Nature, Actéon, NaturOparC, Collectivités, comité de suivi, AFSAL	
Liens avec d'autres actions du PNA	Les résultats et actions développés sur l'ensemble du PNA seront utilisés dans les actions de communication/sensibilisation.	
Liens avec d'autre PNA ou programmes		
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Pour ce nouveau PNA, la sensibilisation du public est ancrée dans une approche plus globale autour des problématiques de la biodiversité de plaine.	
Estimation des moyens nécessaires	150 400 €	
Financement mobilisable	PEJ : Protéger l'Environnement J'adhère, financement ponctuel DREAL	
Références bibliographiques		

ACTION 5.3	CRÉER DES ÉVÈNEMENTS CULTURELS ET FESTIFS AUTOUR DU HAMSTER	GLOBALE
Contexte et enjeux	Pour faire partager le besoin de préservation de cette espèce, il est nécessaire de mieux la faire connaître et changer en profondeur son image au-delà du cercle des acteurs concernés et personnes qui ont déjà une certaine sensibilité pour la protection de la nature.	
Objectif(s)	Faire connaitre le hamster et les enjeux liés à sa préservation à un public peu ou pas sensible aux enjeux environnementaux, voir rétif, en utilisant les leviers de l'action culturelle et de l'événementiel.	
Description	› Recenser les œuvres existantes sur le hamster : livres, vidéos, spectacles... › Identifier des artistes / créateurs (théâtre, dessin, musique, cirque, dessins animés, séries, club d'écriture, roman...) intéressés pour mettre en place des animations/œuvres thématiques › Organiser divers évènements autour du hamster et la biodiversité de plaine (semaine du hamster...) dans un cadre ludique et festif : théâtre d'improvisation, marionnettes, film ludique, contes et légendes, livres d'histoires, développer une course au trésor... › Associer les divers supports dans des évènements existant (carnaval de Strasbourg, Giboulée, Strasbulles, Centralvapeur...)	
Outil(s)	Outils existants à mobiliser pour la réalisation de l'action : Jeu de plateau créé dans le cadre du LIFE ALISTER, pages facebook et sites internet Outils à mettre en place afin de réaliser l'action : Création théâtrale et culturelle	
Date / période de mise en œuvre	Durée du PNA	
Indicateurs	Nombre de manifestations organisées ou associées Nombre de créateurs (artistes) associés Nombre de participants	
Objectifs techniques	Création d'une action artistique par an, à partir de 2020	
Pilote	Strasbourg Initiative Nature Environnement (SINE)	
Partenaires	Centres d'initiation à la nature (SINE / MNBP / MNRAC / OBC...) en coordination avec l'ARIENA GEPMA, Alsace Nature, APELE Nature Offices du tourisme	
Liens avec d'autres actions du PNA	5.2	
Liens avec d'autre PNA ou programmes		
Exemple d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action / Enjeux environnementaux	Lièvres, lapins, faisans, perdrix, alouettes des champs, plantes messicoles, pollinisateurs, oiseaux de plaine...	
Estimation des moyens nécessaires	30 000 €	
Financement mobilisable	Mécénat culturel, financement ponctuel DREAL	
Références bibliographiques		

Calendrier de mise en œuvre

Certaines actions, comme le suivi des populations ou l'amélioration de l'habitat à l'aide de la MAEC, doivent se faire tous les ans, de façon régulière et continue dans le temps. Les actions d'acquisition de connaissances sur l'espèce seront plus ponctuelles, mais en fonction des découvertes, elles pourront être réorientées à l'issue de l'évaluation intermédiaire au bout de 5 ans.

Tableau 3 : Calendrier pour la mise en œuvre des actions du PNA 2019-2028

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1.1										
1.2						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
1.3						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
1.4										
2.1						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
2.2										
2.3										
2.4						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
2.5						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
2.6										
2.7						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
3.1										
3.2						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
3.3						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
3.4										
4.1						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
4.2						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
4.3						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
4.4						Poursuite en fonction de l'évaluation à 5 ans				
5.1										
5.2										
5.3										

LA GOUVERNANCE

Les instances

Il existe trois instances principales dans le PNA, elles ont vocation à fonctionner de façon interconnectée avec différents niveaux de représentation.

Comité de pilotage pour la mise en œuvre du PNA

Le comité de pilotage est présidé par le préfet de région ou son représentant. Il a pour rôle de :

- Piloter la déclinaison stratégique du plan national en actions prioritaires pour la préservation de l'espèce, les territoires concernés et les moyens financiers nécessaires ;
- Assurer le suivi de la mise en œuvre opérationnelle du plan dans ses composantes techniques et financières, notamment dans le cadre de bilans annuels ;
- Articuler les actions du plan avec les autres actions de préservation de l'espèce engagées au niveau national ou communautaire ;
- Valider la stratégie territoriale du plan national ;

- Évaluer la cohérence, l'efficacité et l'efficience des mesures du plan d'action, ainsi que définir, si besoin, les axes d'évolution et de reconduction de ce plan.

Il se réunit au moins une fois par an sur proposition de la DREAL. Il est composé de l'ensemble des parties prenantes du PNA (annexe 8).

Les instances initialement mises en place dans le cadre de la rédaction (comité de suivi et groupes de travail) sont maintenues pour la durée du PNA, leur rôle a pour cela été revu.

Comité de suivi

Le comité de suivi est présidé par la DREAL. Il a pour rôle :

- Assurer un suivi technique des actions du plan national d'actions
- Partager les avancées du plan national entre les acteurs
- Prendre des décisions sur la mise en œuvre des actions
- Rédiger la stratégie territoriale du plan national

Il se réunit plusieurs fois dans l'année, sur proposition des membres. Le comité de suivi comprend les instances citées plus haut.

Groupes de travail thématiques

Ces groupes de travail thématiques sont de composition variable en fonction des sujets de l'actualité sur le plan national. Ces réunions sont régulières, sur sollicitation des pilotes d'actions. Ces réunions permettent d'avoir des discussions techniques et thématiques sur la réalisation des différentes actions.

Comité d'experts

Ce comité n'a pas forcément vocation à se retrouver physiquement. Il s'agit d'une liste d'experts français et européens pouvant être sollicités ponctuellement afin de donner leur avis ou d'apporter leur aide aux acteurs du PNA sur des questions spécifiques et techniques.

Ces différentes instances fonctionnent ensemble de la façon suivante :

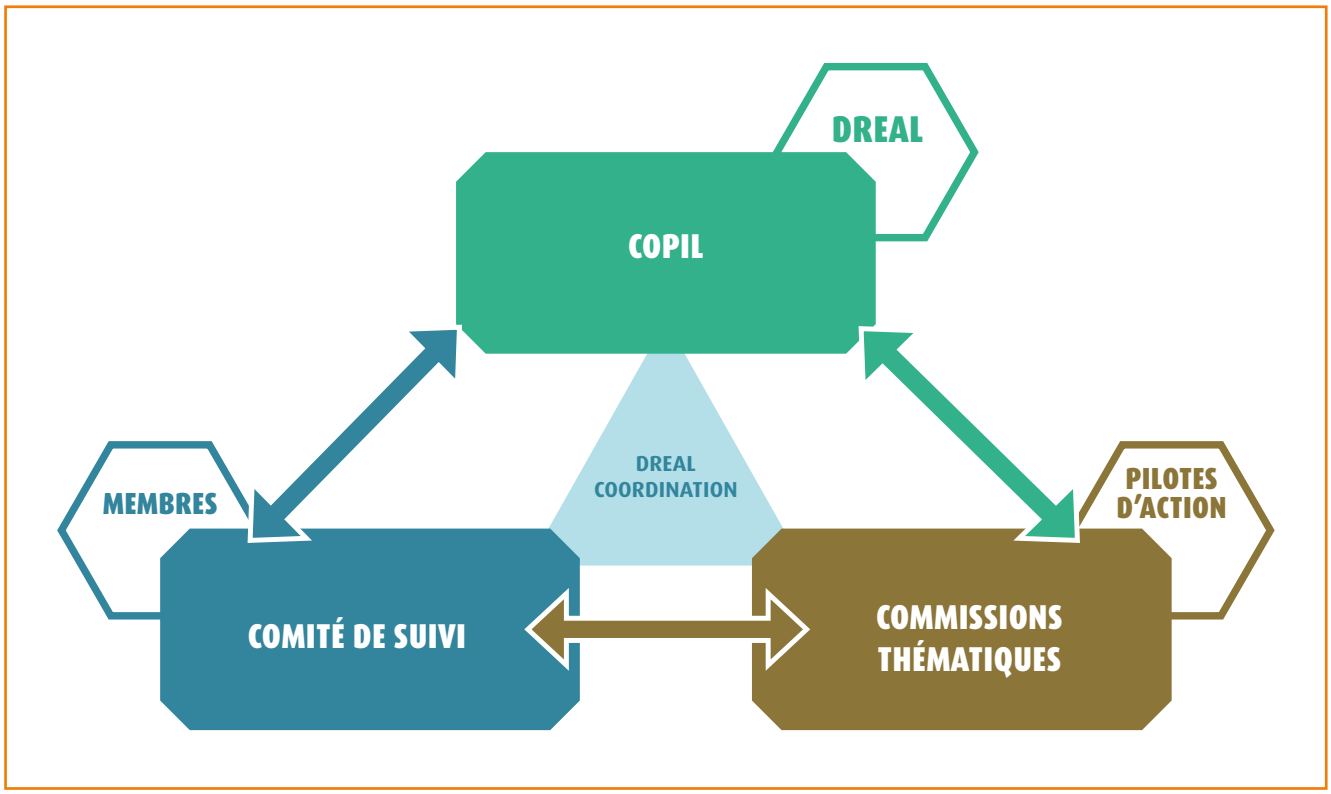

Hormis le fait de siéger ou non à l'une de ces instances, chaque acteur du PNA joue un ou plusieurs rôles précis :

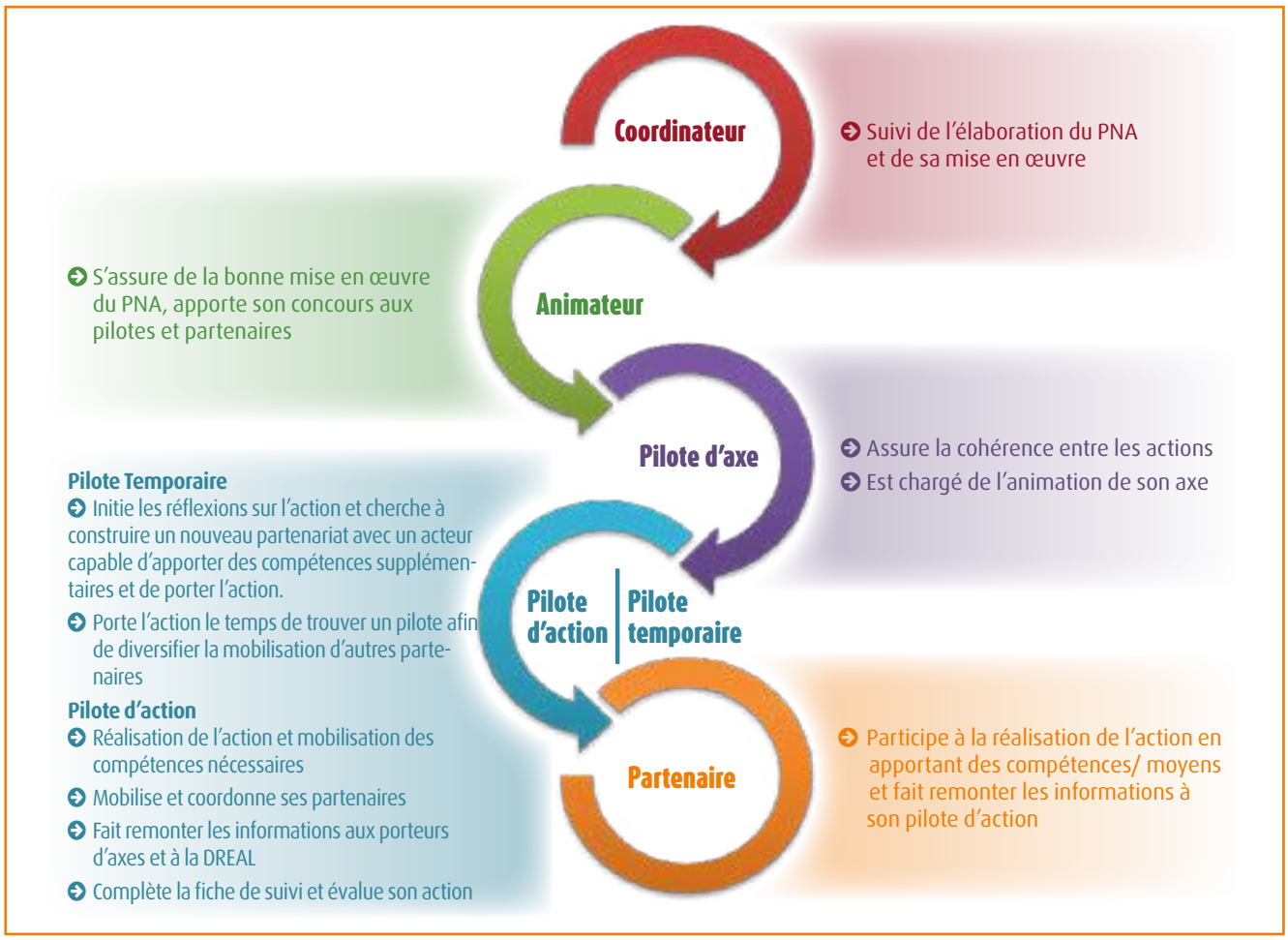

Responsabilité des acteurs

Chaque acteur du plan est impliqué dans son domaine de compétence à différents niveaux.

Tableau 4 : Implication des différents acteurs du PNA

ACTEURS	PILOTE D'AXE	PILOTE D'ACTION / PILOTE TEMPORAIRE	PARTENAIRE D'ACTION	DOMAINE D'ACTIVITÉ AU SEIN DU PNA
ONCFS	4	2.2, 2.7, 4.1, 4.2, 4.3	1.1, 1.2, 1.4, 2.1, 2.4, 2.6, 3.1, 3.4, 4.1, 4.4	> Suivi des populations sauvages > Rédaction de la stratégie pour les renforcements > Contrôle des élevages > Suivi de l'impact des essais agronomiques en plein champ sur l'espèce > Audit des élevages > Police > Contrôles
FDC 67		2.5	1.1, 1.2, 4.2, 4.3	> Expertise sur la chasse / piégeage > Suivi des prélèvements > Gestion de mesures d'amélioration du milieu
CAA	3	2.3, 3.1, 3.2	1.1, 1.2, 1.4, 2.2, 2.4, 2.6, 2.7, 4.2, 4.3	> Essais agronomiques > Animation MAEC collective > Expertise agricole > Mesures compensatoires > Animation pour les parcelles de lâcher
AFSAL			1.1, 1.2, 2.2, 2.3, 2.6, 2.7, 3.1, 3.2, 3.3, 4.3	> Animation MAEC collective > Mesures compensatoires > Animation pour avoir des parcelles de lâcher
OPABA			3.2	
DDT 67	3	2.5, 3.1	1.1, 1.2, 2.3, 3.2, 3.3, 3.4, 4.2, 4.3	> Mise en œuvre politique agricole > Gestion administrative MAEC > Gestion administrative nonrécolte > Lien avec les acteurs de la chasse
Région Grand Est			1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4	> Etablissement du SRADDET > Aides agricoles > Expertise agricole > Contractualisation nonrécolte
DRAAF			3.1, 3.2	> Mettre en œuvre, suivre les politiques de développement rural et de l'aménagement et du développement durable du territoire > Gestion budgétaire et appui aux questions techniques
SFS			4.1, 4.2, 4.3	> Elevage d'animaux pour les renforcements
NaturOparC			4.1, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3	> Elevage d'animaux pour les renforcements > Sensibilisation du grand public à l'espèce > Application de la stratégie de renforcement rédigée par l'ONCFS

ACTEURS	PILOTE D'AXE	PILOTE D'ACTION / PILOTE TEMPORAIRE	PARTENAIRE D'ACTION	DOMAINE D'ACTIVITÉ AU SEIN DU PNA
CNRS	1, 2	1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.3, 2.4, 2.6, 4.3, 4.4	1.1, 2.4, 2.5, 2.7, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3	> Recherches en laboratoire et en enclos extérieur sur l'espèce > Elevage d'animaux
GEPMA	5	5.2	1.1, 1.2, 1.4, 2.3, 3.3, 3.4, 5.3	> Sensibilisation du grand public
ARIENA			5.3	> Education à la nature et à l'environnement > Conception d'outils pédagogiques
Alsace Nature			2.5, 3.3, 3.4, 5.3	> Sensibilisation du grand public > Expertise naturaliste > Alimentation du débat public
SINE		5.3	5.1	> Sensibilisation du grand public > Conception d'outils pédagogiques
APELE Nature			2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 5.2, 5.3	> Sensibilisation du grand public > Participation aux comptages
CD 67			1.3, 3.3, 3.4	> Lien avec les collectivités locales
EMS			1.4, 3.3, 3.4	> Compétence en environnement
SCOT			1.1, 3.3, 3.4	> Rédaction et actualisation du SCOT > Liens avec les acteurs du territoire : collectivités, agriculteurs...
ATIP			3.4	
BUFO			1.2, 2.3	> Expertise naturaliste > Collecte données > Actions de conservation > Sensibilisation du grand public
LPO			1.1, 1.2, 2.3	> Expertise naturaliste > Collecte données > Action de conservation > Sensibilisation du grand public
Ecole vétérinaire				> Expertise en zootechnie et comportement animal
Vétérinaire			4.1	> Suivi sanitaire des élevages, soins aux animaux > Audit des élevages > Expertise vétérinaire
DREAL		1.1, 3.3, 3.4	1.3, 1.4, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.4	> Doctrine ERC > Coordination et animation du PNA

L'ÉVALUATION DU PNA

L'évaluation continue

En vue de préparer au mieux l'évaluation intermédiaire, mais aussi pour assurer un pilotage continu du PNA, il est essentiel chaque année en Copil de présenter les résultats du PNA. Pour cela, un tableau de suivi des indicateurs techniques (propres à chaque action), financiers et de moyens humains mobilisés sera complété annuellement (annexe 9). Les pilotes d'actions sont responsables de la tenue de ce tableau de suivi en lien avec leurs partenaires et la DREAL a pour rôle de coordonner l'ensemble de ces retours. Les résultats obtenus doivent permettre de prendre du recul sur les actions menées et d'ajuster au mieux les actions du PNA au fil de l'eau. Les PNA constituent en effet des outils souples adaptables annuellement. S'il se trouve qu'une action n'est plus pertinente telle qu'elle était inscrite dans la première version du plan, sa modification peut être proposée en Copil.

L'évaluation à 5 ans

En 2023 aura lieu l'évaluation intermédiaire. Celle-ci a pour but de réaliser un point d'étape sur la réalisation du PNA ainsi que sur l'atteinte des différents objectifs. À partir des différents tableaux de suivis annuels des actions et d'une analyse à l'aide du tableau 5, l'évaluation devra répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les résultats des actions et des axes ?
- Où en est-on de l'atteinte des objectifs et pourquoi ?
- Quelles leçons en tirer pour la seconde partie du PNA ?

Tableau 5 : Tableau d'analyse pouvant servir lors de l'évaluation intermédiaire du PNA au bout de 5 ans

	POSITIF (Pour atteindre l'objectif)	NÉGATIF (Pour atteindre l'objectif)
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	FORCES	FAIBLESSES
ORIGINE EXTERNE (de l'environnement)	OPPORTUNITES	MENACES

S'il s'agit de modifications conséquentes comme l'ajout ou la suppression d'une action, alors une validation sera à demander au CNPN.

L'évaluation finale

À partir des éléments de l'évaluation intermédiaire et des tableaux de suivi, le même travail que précédemment devra être conduit lors de la dernière année du PNA en 2028. Cette évaluation devra notamment apporter des éléments qui devront permettre de statuer sur la mise en place ou non d'un nouveau PNA, ou d'un autre type de programme qui pourrait alors s'avérer plus pertinent.

ESTIMATION FINANCIÈRE

Le coût du PNA 2019-2028 est détaillé dans le tableau suivant. L'estimation est réalisée pour les 5 premières années (2019 à 2023), afin de rester sur des projections réalistes. Le plan est estimé à un coût total de 14,9 millions d'euros. La part de ces coûts déjà pris en charge par le PNA est de 9,1 millions d'euros. Il reste donc un total de 5,8 millions d'euros à financer.

			COÛT TOTAL	FINANCEMENT À TROUVER
AXE 1		**TRANSVERSALITÉ DES CONNAISSANCES ET DES ACTIONS EN FAVEUR DE L'ÉCOSYSTÈME DE PLAINE**		
	1.1	Création et animation de territoires pilotes	16 800	0
	1.2	Structurer un paysage agricole favorable à la biodiversité de plaine	1 260 000	760 000
	1.3	Perméabilité et connectivité longitudinale des grands ouvrages de transport	536 000	223 000
	1.4	La couronne péri-urbaine, milieu potentiel pour le hamster	425 000	254 000
		Total Axe 1	**2 237 800**	**1 237 000**
AXE 2		**CONNAÎTRE L'ESPÈCE ET SON INTERACTION AVEC SON MILIEU BIOLOGIQUE**		
	2.1	Développement d'outils adaptés au suivi du hamster commun	1 200 200	673 000
	2.2	Suivi des populations de la plaine d'Alsace	755 200	0
	2.3	Poursuivre la recherche de pratiques agricoles innovantes pour la biodiversité	1 198 000	795 600
	2.4	Evaluer l'incidence des produits phytosanitaires	690 300	547 000
	2.5	Acquisition de connaissances sur les relations proies prédateurs en milieu agricole	199 200	199 200
	2.6	Biologie / Ecologie de l'espèce	690 000	441 000
	2.7	Acquisition de connaissances sur l'utilisation par le hamster de son habitat.	733 000	513 400
		Total Axe 2	**5 465 900**	**3 169 200**
AXE 3		**PRÉSERVER ET AMÉLIORER L'HABITAT AGRICOLE**		
	3.1	Animer et développer la MAEC collective	3 529 000	178 900
	3.2	Initier et structurer des filières concernant les cultures favorables au hamster	413 300	234 500
	3.3	Proposer une séquence Eviter/Réduire/Compenser mieux comprise et cohérente	89 100	0
	3.4	Suivi et évolution règlementaire de l'arrêté de protection de l'habitat du hamster	117 800	0
		Total Axe 3	**4 149 200**	**413 400**
AXE 4		**PRÉSERVER ET RENFORCER LES POPULATIONS FRAGILES**		
	4.1	Elever des animaux pour les renforcements selon un cahier des charges standardisé	921 000	0
	4.2	Mettre en œuvre le programme de renforcement	611 600	0
	4.3	Améliorer les méthodes d'élevage et de renforcement des populations fragiles	726 900	508 850
	4.4	Favoriser l'acclimatation a la vie sauvage avant lâcher	472 400	267 700
		Total Axe 4	**2 731 900**	**776 550**
AXE 5		**FAIRE CONNAÎTRE L'ESPÈCE ET LES ENJEUX DE SA PROTECTION**		
	5.1	Valoriser les initiatives des acteurs des territoires	21 000	21 000
	5.2	Sensibiliser le public	150 400	150 400
	5.3	Créer des évènements culturels et festifs autour du hamster	30 000	30 000
		Total Axe 5	**201 400**	**201 400**
		Coût de gestion du PNA	103 000	0
		TOTAL	**14 889 200**	**5 797 550**
		Total priorité vitale	10 105 000	2 390 850
		Total priorité fondamentale	2 409 200	1 605 300
		Total priorité globale	2 272 000	1 288 000

Le graphique suivant représente le coût global des axes du PNA. Les axes manquant le plus de financement à l'heure actuelle sont les axe 1 et 2, essentiellement centrés sur la recherche.

Figure 24 : Part des axes ayant déjà un financement

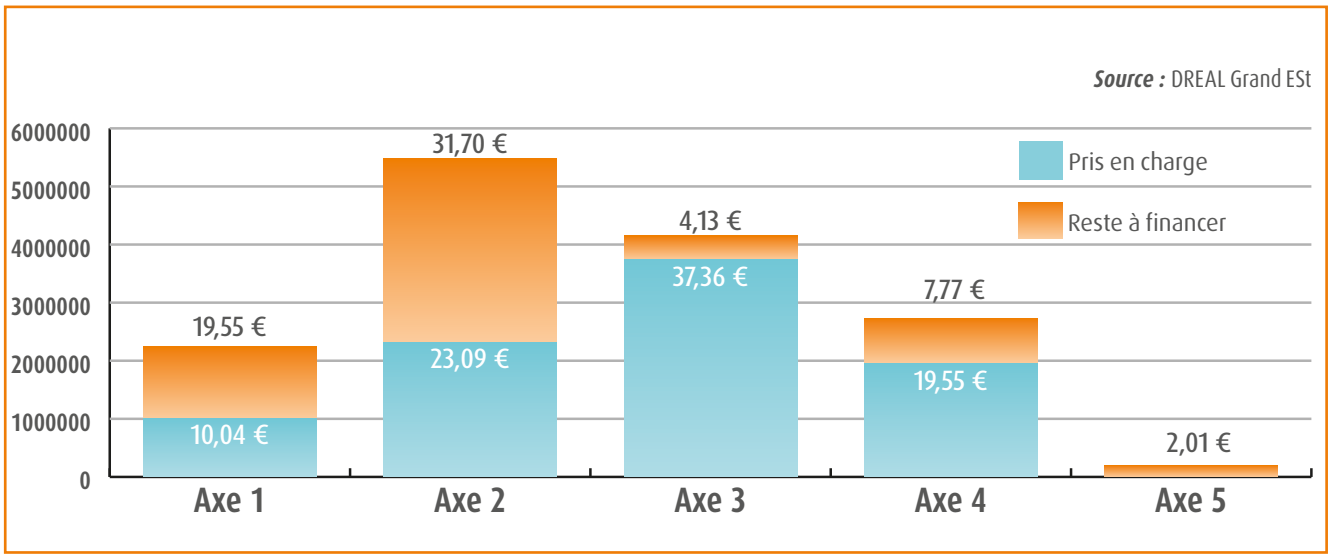

Le graphique suivant représente le coût global des actions : cela inclut à la fois les besoins en financements (rouge) et les moyens déjà mobilisés comme du matériel qui sera acheté, une étude financée, ou des moyens humains internes aux structures qui sont déjà mobilisés (bleu). Au niveau de la répartition des actions par leur niveau de priorité, on obtient :

Figure 25 : Part des actions du PNA ayant déjà un financement

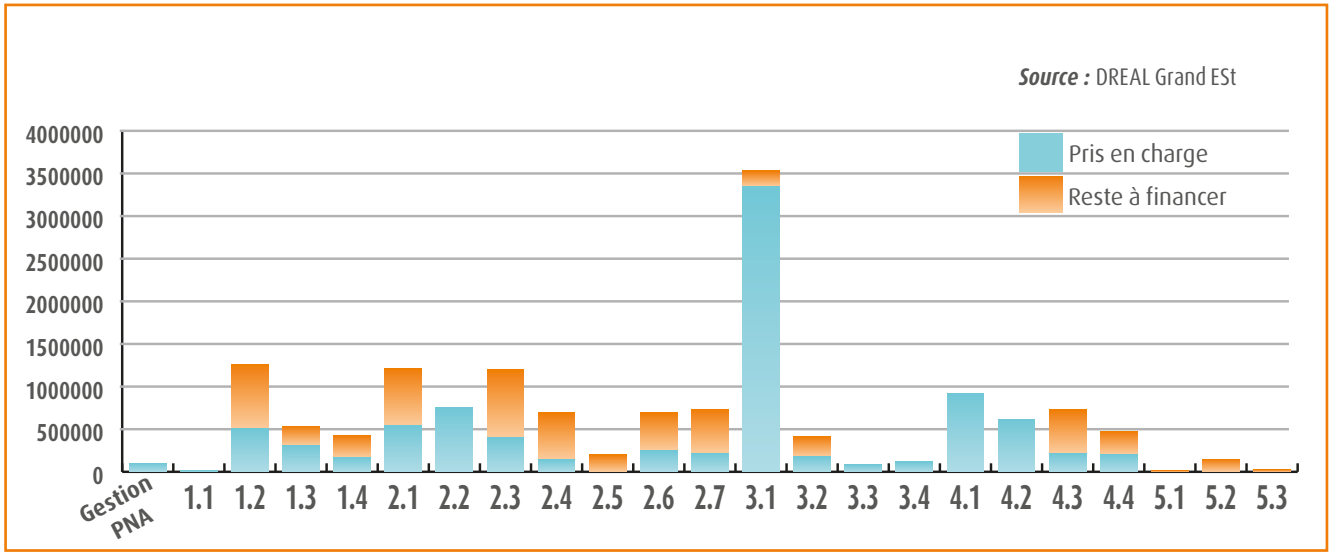

Figure 26 : Part financée par le PNA

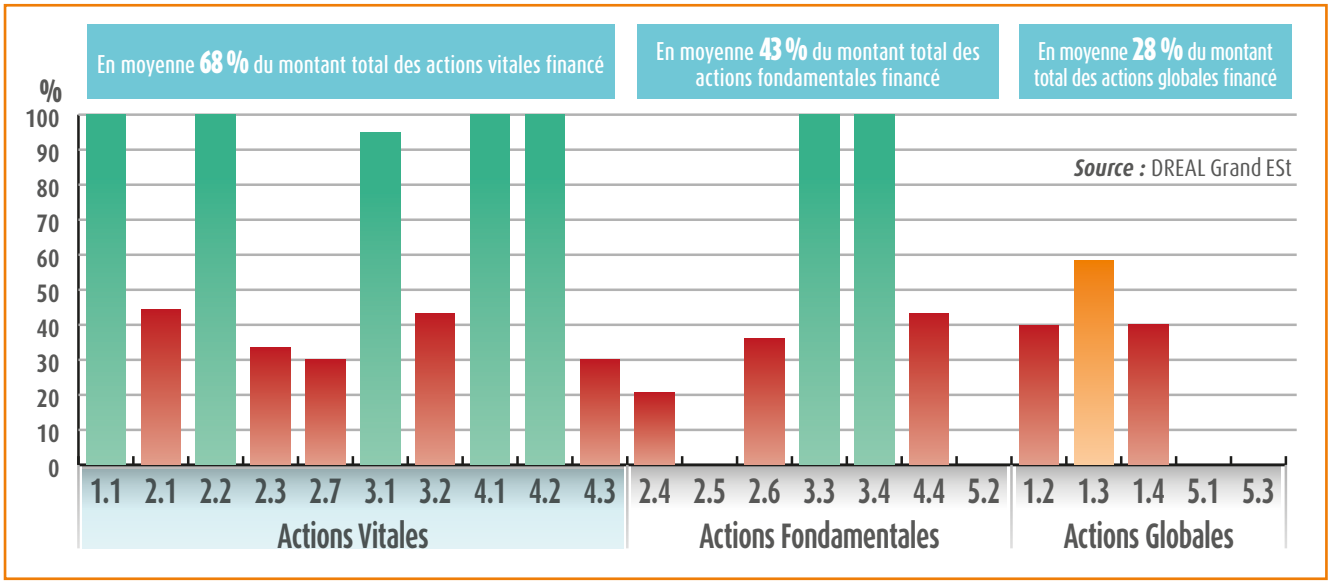

Les financements assurés lors de ce plan sont :

- Des moyens mobilisés par la DREAL Grand Est
- Une participation des acteurs du PNA en consacrant de leur temps (mobilisation de moyens humains) et en participant au financement d'actions du PNA

Ces fonds permettent de financer la majeure partie des actions vitales, et plus spécifiquement celles qui constituent le « socle » du PNA. Sont assurées les actions : de suivi des populations, d'élevage, de renforcement et d'amélioration de l'habitat (MAEC). Certaines autres actions vitales nécessitent encore une recherche de financement : 2.1, 2.3, 2.7, 3.2 et 4.3. Celles-ci constituent des actions de recherche et d'innovation, afin d'améliorer les connaissances et d'évaluer les pratiques pour les améliorer.

Etant donné l'ambition renouvelée de l'ensemble des acteurs pour ce nouveau plan, le coût total de celui-ci s'en voit donc augmenté, il est donc normal que le plan de financement de certaines actions ne soit pas encore finalisé. Afin de financer l'ensemble des actions vitales, mais aussi les autres actions orphelines de financement, le dépôt d'une candidature à un programme européen type LIFE, Interreg ou Horizon 2020 est envisagé. Cela permettrait de financer plusieurs actions cohérentes entre elles et ayant un niveau de priorité important.

- D'autres financements plus ponctuels peuvent aussi être envisagés comme :
- Appels à projets de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR)
- Appels à Manifestation d'Intérêt pour la trame verte et bleue (AMI TVB)
- Fond Européen Agricole pour le Développement Rural (FEADER)
- Etc...

Enfin, s'il s'avérait difficile de mobiliser momentanément des financements complémentaires, il sera envisageable d'avoir une nouvelle répartition des financements du PNA, afin de concentrer les moyens dans un premier temps sur les actions vitales.

BIBLIOGRAPHIE

DOCUMENTS

Amand, Brice. 2011. « Evaluation du Plan National d'Actions 2007-2011 en faveur du hamster ».

André, Antoine, Christelle Brand, et Fabrice Capber. 2014. Atlas de répartition des mammifères d'Alsace. Atlas de la Faune d'Alsace. Strasbourg : GEPMA.

Arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection de l'habitat du hamster commun (Cricetus cricetus). 2016.

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. 2007.

Gadoum, Serge, et jeanne-Marie Roux-Fouillet. 2016. « Plan National d'Actions "France Terre de pollinisateurs" pour la préservation des abeilles et des insectes pollinisateurs sauvages ».

Gaudichet, Corentin. 2018. « Etude préalable à la mise en oeuvre du plan national d'actions en faveur des plantes messicoles en région Grand Est ». Rapport de stage master Biologie et valorisation des plantes. Strasbourg.

Habold, Caroline. 2014. « Rapport bibliographique sur l'écophysiologie du hamster ». Life Alister.

Kayser, Anja. 2004. « Contemplation about Minimum Viable Population Size in Common Hamsters». In, 113. Strasbourg: ONCFS.

La Haye, M.J.J., K.R.R. Swinnen, A.T. Kuiters, H. Leirs, et H. Siepel. 2014. « Modelling Population Dynamics of the Common Hamster (Cricetus Cricetus): Timing of Harvest as a Critical Aspect in the Conservation of a Highly Endangered Rodent ». *Biological Conservation* 180 (décembre): 53 - 61. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.09.035.

Losinger, Isabelle, Michel Catusse, Marie-Christine Wencel, et Pierre Migot. 2004. « Bilan du premier plan de conservation du grand hamster établi pour la période 2000-2004 ».

Mammen, Kerstin, et Ubbo Mammen. 2004. « A draft plan for a large-scale population monitoring for the Common hamster ». In. Strasbourg.

Marquet, Bertille. 2014. « Le grand hamster Cricetus cricetus (Linnaeus, 1758) : Contribution à l'étude de l'animal et de son statut en Alsace ». Université Claude-Bernard - Lyon 1.

Melcion, Nathalie. 2018. « Stop aux idées reçues sur la gestion des espaces naturels ». Conservatoires d'Espaces Naturels Auvergne-Rhône-Alpes.

Reiners, Tobias Erik, Julien Eidenschenk, Karsten Neumann, et Carsten Nowak. 2014. « Preservation of Genetic Diversity in a Wild and Captive Population of a Rapidly Declining Mammal, the Common Hamster of the French Alsace Region ». *Mammalian Biology - Zeitschrift Für Säugetierkunde* 79 (4): 240-46. https://doi.org/10.1016/j.mambio.2013.10.004.

Reznik, Gerd, Hildegard Reznik-Schuller, et Ulrich Mohr. s. d. *Clinical anatomy of the European Hamster, Cricetus cricetus, L*. Paul C. Walter, Peter Dodson.

« Schéma régional de cohérence écologique de l'Alsace ». 2014. DREAL, Région Alsace.

Surov, A, A Banaszek, P Bogomolov, N Feoktistova, et S Monecke. 2016. « Dramatic Global Decrease in the Range and Reproduction Rate of the European Hamster Cricetus Cricetus ». *Endangered Species Research* 31 (octobre): 119 - 45. https://doi.org/10.3354/esr00749.

Tissier, Mathilde L. 2017. « PhD Thesis Tissier Mathilde.pdf». Université de Strasbourg.

Tissier, Mathilde L., Yves Handrich, Odeline Dallongeville, Jean-Patrice Robin, et Caroline Habold. 2017. « Diets Derived from Maize Monoculture Cause Maternal Infanticides in the Endangered European Hamster due to a Vitamin B3 Deficiency ». *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 284 (1847): 20162168. https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2168.

Tissier, Mathilde L., Yves Handrich, Jean-Patrice Robin, Mathieu Weitten, Paul Pevet, Charlotte Kourkgy, et Caroline Habold. 2016. « How Maize Monoculture and Increasing Winter Rainfall Have Brought the Hibernating European Hamster to the Verge of Extinction ». *Scientific Reports* 6 (1). https://doi.org/10.1038/srep25531.

Virion, Marie-Cécile. 2017. « Evaluation du Plan National d'Actions en faveur du hamster commun (Cricetus cricetus) 2012-2016 ». DREAL Grand Est.

Wilmes, Claude, et Sonia Bourdin. 2012. « L'Alsace, une région agricole aux trois visages ». Agreste Alsace.

SITES INTERNET

géoportail.gouv.fr
centredereintroduction.fr
grand-hamster-alsace.eu
institut-faunistik.de
fiches.arvalis-infos.fr
inpn.fr

ANNEXES

Annexe 1 : Arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection de l'habitat du hamster commun (Cricetus cricetus)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat

Arrêté du - 9 DEC. 2016
relatif aux mesures de protection de l'habitat du hamster commun (Cricetus cricetus)

NOR : DEVL1627702A

La ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat, le ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, porte-parole du Gouvernement, et la secrétaire d'Etat chargée de la biodiversité,

Vu la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 411-1 à L. 411-2 et R. 411-1 à R. 411-14 ;

Vu l'arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégés menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département ;

Vu l'arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées ;

Vu l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Vu la décision du Conseil d'État statuant au contentieux (Section du contentieux, 6ème et 1ère sous-sections réunies) n° 363638, 365025, 368142 du 15 avril 2016 ;

Vu la décision du Conseil d'État statuant au contentieux (Section du contentieux, 6ème chambre) n° 363638, 365025, 368142 du 9 juin 2016 ;

Vu la mise en consultation publique du projet du 29 septembre au 21 octobre 2016 ;

Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature en date du 28 septembre 2016,

Arrêtent :

Article 1er

Pour l'application du II. de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 susvisé au hamster commun (*Cricetus cricetus*), sont interdites la destruction, l'altération ou la dégradation des surfaces qui ne sont pas occupées par des forêts, des vergers, des vignobles, des zones humides ou des espaces bâtis ou artificialisés situées :

1. au sein du territoire défini en annexe I,

2. au sein du territoire défini en annexe II, lorsque la surface concernée est située dans un rayon de 300 mètres autour d'un terrier identifié au cours des deux dernières années, et n'est pas séparée du terrier connu par des forêts, des vergers, des vignobles, des zones humides ou des espaces bâtis ou artificialisés sur une largeur de plus de 150 mètres, ou par un obstacle infranchissable.

Article 2

Les dérogations aux interdictions fixées à l'article 1er sont accordées par le ministre chargé de l'environnement, après avis du Conseil national de la protection de la nature, dans les conditions prévues aux articles L. 411-2 (4°), R. 411-6 à R. 411-14 du code de l'environnement et selon les modalités fixées aux articles 3 et 4 du présent arrêté.

Article 3

En complément des éléments prescrits à l'article 2 de l'arrêté du 19 février 2007 susvisé, les demandes de dérogation aux interdictions fixées à l'article 1er doivent :

1° Définir l'impact résiduel de l'opération projetée sur l'espèce et son habitat en détaillant le nombre de terriers de moins de deux ans situés sous l'emprise du projet ou à moins de 300 mètres et les autres atteintes portées aux sites de reproduction et aux aires de repos, notamment en termes de fonctionnalité, de réduction, de fragmentation ou de perte de connectivité ;
2° Préciser de manière détaillée les mesures d'évitement envisagées et justifier la solution retenue ;
3° Préciser les mesures de réduction prévues : nature, localisation précise (carte au 1/25 000), coûts d'investissement et de fonctionnement, calendrier de réalisation ;
4° Préciser les mesures de compensation que le porteur du projet s'engage à mettre en œuvre : nature, localisation précise (carte au 1/25 000), coûts d'investissement et de fonctionnement, durée de l'engagement, calendrier de mise en œuvre, démonstration du caractère additionnel, modalités de suivi de l'efficacité.

Article 4

I. – La dérogation fixe des mesures de compensation, dont le niveau est évalué au regard de l'impact résiduel du projet. Les prescriptions relatives à ces mesures précisent :

– leur localisation (carte au 1/25 000) ;
– leur durée ;
– la date de leur mise en œuvre effective ;
– les objectifs de résultats et les délais dans lesquels ils doivent être atteints en matière de maintien de la présence de l'espèce.

II. – Les mesures de compensation comprennent des mesures d'amélioration de l'habitat de l'espèce portant sur une surface permettant une équivalence écologique avec la surface détruite, altérée ou dégradée. Les mesures de compensation proposées par le pétitionnaire sont principalement évaluées sur la base de l'effet prévisible du projet sur l'état de conservation de la population de hamsters, en tenant compte, le cas échéant, des actions déjà entreprises par le pétitionnaire ou des garanties de préservation de l'habitat de l'espèce inscrites dans les documents d'urbanisme couvrant les territoires à proximité du projet. Les mesures de compensation doivent garantir le maintien du potentiel de développement de l'espèce ou augmenter significativement la population de façon pérenne.

III. – Des opérations de renforcement de population peuvent être prescrites. Les protocoles suivis sont précisés par la décision accordant la dérogation.

IV. – La dérogation prévoit les conditions du suivi réalisé à la charge du pétitionnaire de l'ensemble du programme de mesures de réduction et de compensation.

Article 5

Un bilan de la mise en œuvre du présent arrêté est effectué tous les ans.

Article 6

Le présent arrêté est applicable pendant une durée de cinq ans à compter de sa publication au *Journal officiel* de la République française. Six mois avant cette échéance, il est procédé à un bilan final de la mise en œuvre de ses dispositions en vue de leur ajustement en tant que de besoin.

Article 7

Le directeur général de l'aménagement, du logement et de la nature et la directrice générale de la performance économique et environnementale des entreprises sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le - 9 DEC. 2016

La ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer,
chargée des relations internationales sur le climat,

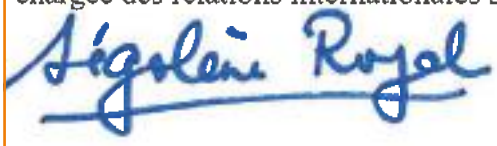

Ségolène ROYAL

Le ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire
et de la forêt, porte-parole du Gouvernement,

Stéphane LE FOLL

La secrétaire d'Etat chargée de la biodiversité,

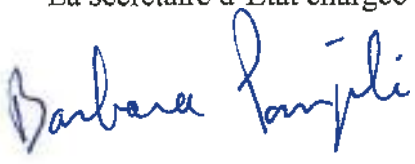

Barbara POMPILI

Annexe 2 : Zone centre : Limite de l'arrêté de protection et Zones Collectives

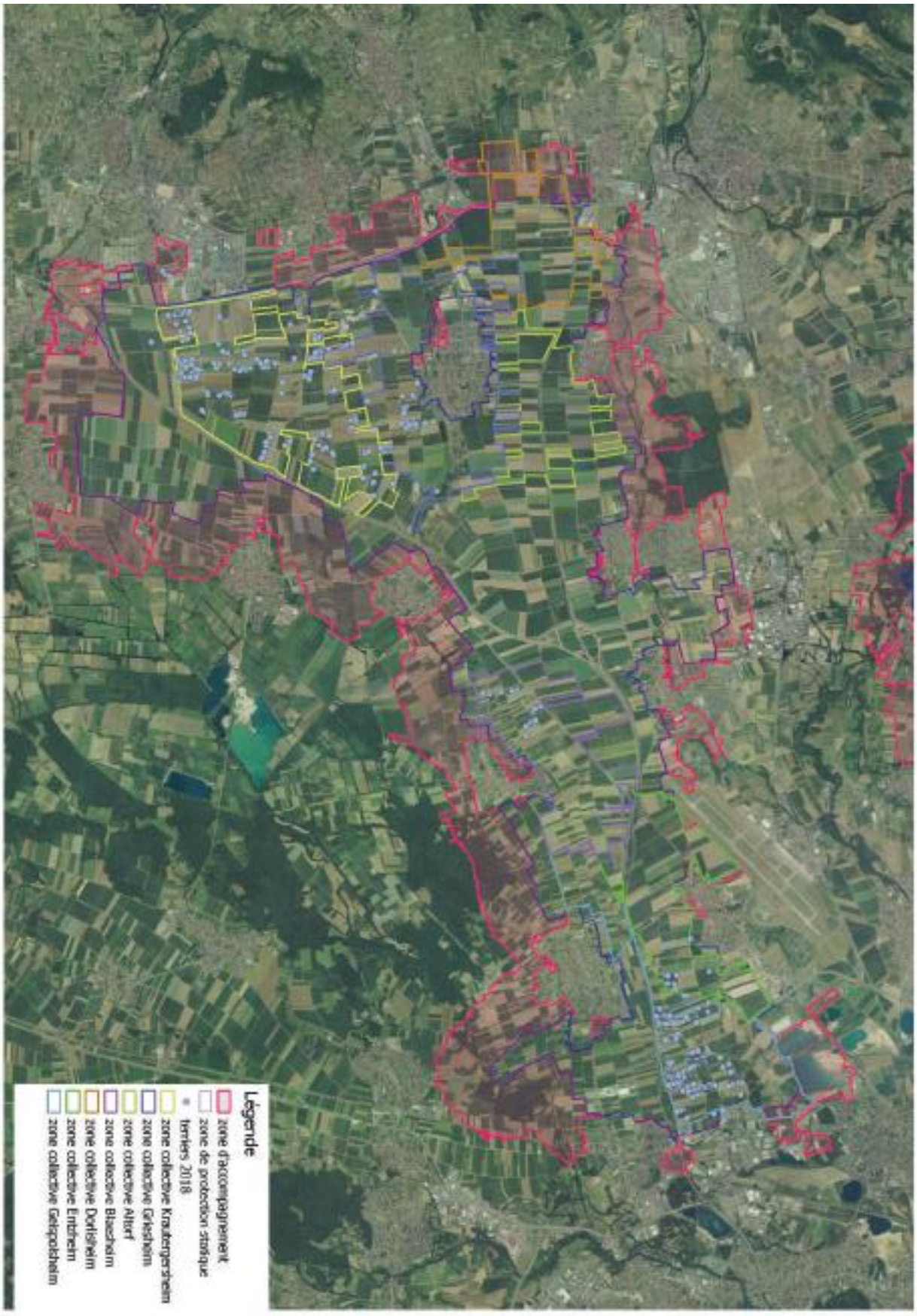

Annexe 3 : Zone nord : Limite de l'arrêté de protection et Zones Collectives

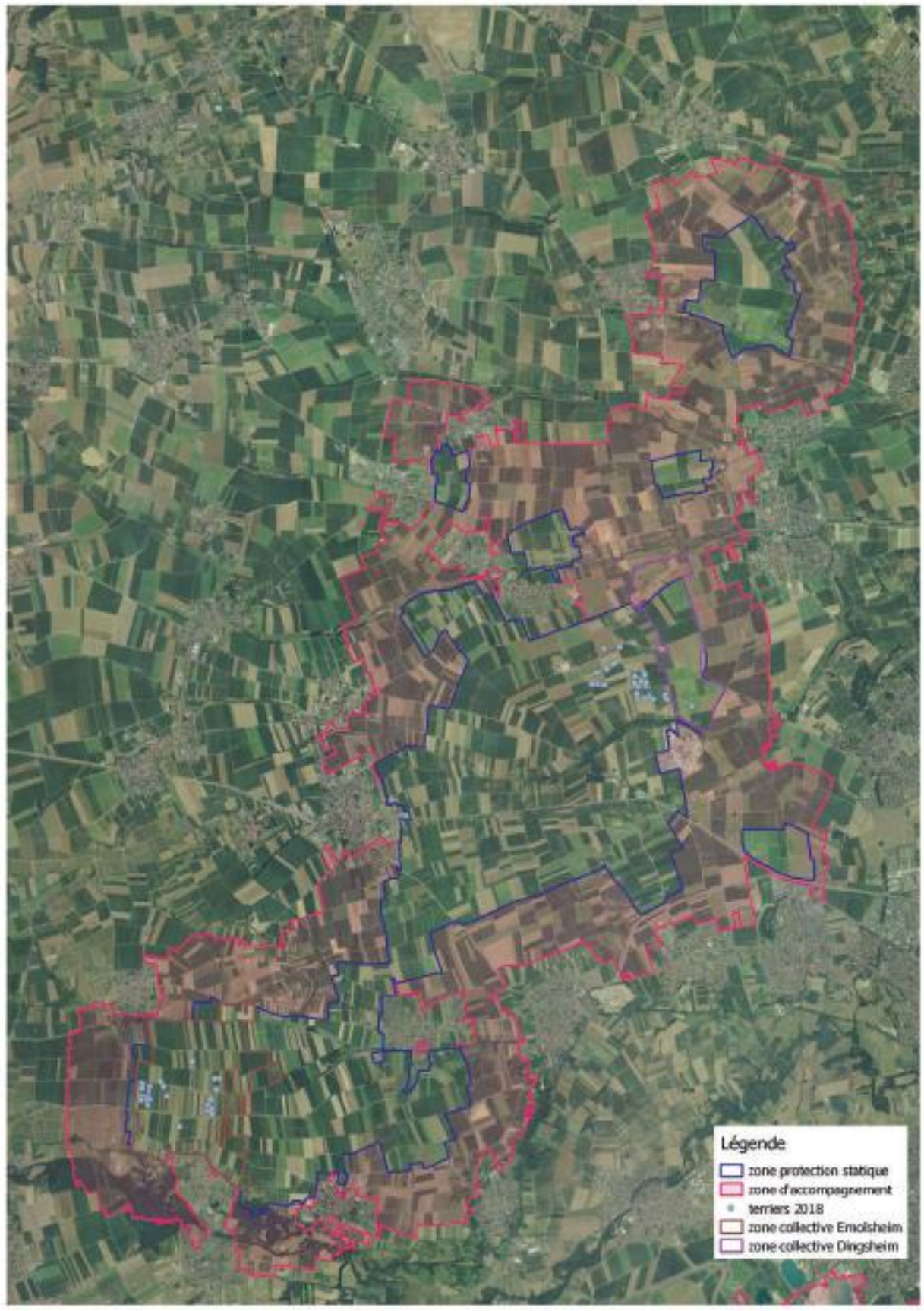

Annexe 3 : Zone nord : Limite de l'arrêté de protection et Zones Collectives

Annexe 5 : Fiche indices de présence du hamster commun

Indices « Hamster »

TERRIER

1. Entrée principale
- Avec déblais de terre
- Souvent traces de consommation de végétaux

Université de Heidelberg

2. Galerie de fuite
- Sans déblais de terre
- Avec ou sans traces de consommation de végétaux

Compléments d'information :
- 1 terrier = une ou plusieurs entrées (galerie) de diamètre 6 à 9,5 cm, espacées de 30 cm à 2-3 m les unes des autres
- Les terriers sont espacés d'au moins 8 à 10 mètres les uns des autres.
- Galeries de fuite souvent plus nombreuses qu'entrées principales

FECES

Les fécès sont :
- De couleur brune
- De longueur proche de 1 cm
- De forme ovale
- sur les déblais ou les coulées

CADAVRES

Cadavre d'un jeune hamster près d'un terrier

Poils de grand hamster (source : ONCFS)

Annexe 6 : Fiche de présentation de la nouvelle MAEC collective hamster

EVOLUTION DE LA MESURE AGRO-ENVIRONNEMENTALE (MAE) COLLECTIVE HAMSTER 2018

LES PRINCIPES DE LA MAE COLLECTIVE RESTENT INCHANGÉS

- **Gestion collective** d'une zone où l'assolement est **concerté** afin d'atteindre un **minimum de 26%** de **cultures favorables**
- **Rémunération croissante** dès que le taux de cultures favorables dépasse **26%** dans la zone
- **Non récolte rémunérée** à proximité des **terriers** et des **parcelles de relâchers**
- Participation aux **réunions de concertation** afin **d'adapter au mieux l'assolement**

EVOLUTIONS 2018

- Mise en place d'une **prime individuelle de résultat** (présence de hamster)
- Prise en compte des **légumineuses d'hiver** en tant que cultures favorables
- Mise en place d'une **interculture précoce**
- **Récolte aménagée** de la **luzerne**

Que devient mon engagement MAE de 5 ans ?

- Les contrats signés en **2013** arrivent à **échéance**. Un **nouvel engagement** de la zone collective peut être souscrit pour **5 ans** à compter de la **PAC 2018** (assolements d'automne 2017)
- Pour les **contrats en cours**, la zone collective peut choisir d'appliquer le **cahier des charges modifié** pour les **5 prochaines années** (2018-2022)
- Les **nouveaux contrats** s'appliquent dans la **ZPS** définie par l'arrêté ministériel du **9 décembre 2016**

CULTURES FAVORABLES 2018

Cultures favorables inchangées :

Céréales d'hiver et luzerne

- Blé
- Orge
- Avoine
- Epeautre
- Seigle
- Triticale
- Autres céréales d'hiver
- Luzerne

Nouveauté :

Légumineuses et méteils d'hiver

- Pois d'hiver
- Pois fourrager d'hiver
- Féverole d'hiver
- Féverole fourragère
- Mélange de légumineuses fourragères
- Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes au semis
- Mélange de céréales
- Lupin doux d'hiver
- Lupin fourrager d'hiver

*Toutes ces cultures seront comptabilisées dans le **taux de cultures favorables** de la **zone collective** à partir de la **PAC 2018***

CYCLE DE VIE DU GRAND HAMSTER

*Le hamster doit trouver tout ce dont il a besoin pour **se nourrir, se reproduire** et **se protéger des prédateurs**, dans un rayon de **60 à 100 mètres** autour de son terrier. Son **domaine vital** doit donc contenir des **cultures différentes et complémentaires** (mosaïque de cultures de printemps et d'hiver et couvert optimisé entre mars et octobre)*

LA PRIME TERRIER : PREMIÈRE PRIME INDIVIDUELLE AU RÉSULTAT

- Prime sur les parcelles **en cultures favorables**
- **Rémunération individuelle** incitative de **255 €/parcelle/an** avec **au moins 1 terrier en avril**
- Prime **indépendante de la surface** de la parcelle

Exemples d'assolements

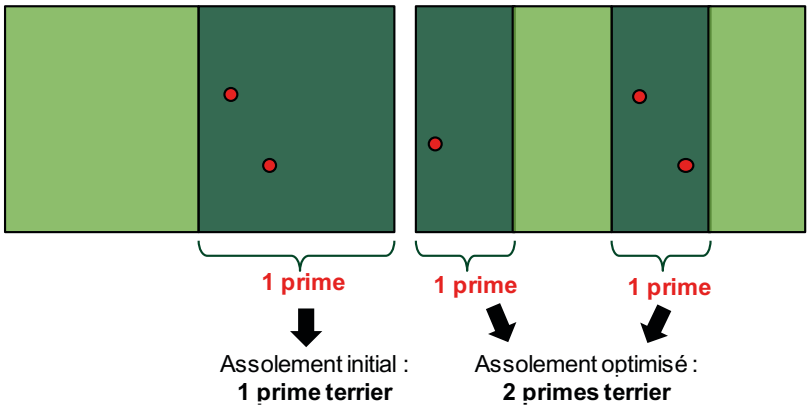

Assolement initial : **1 prime terrier**

Assolement optimisé : **2 primes terrier**

Légende :
- Terrier compté par l'ONCFS
- Culture favorable avec comptage ONCFS
- Autre culture sans comptage ONCFS

LUZERNE AVEC RÉCOLTE AMÉNAGÉE

Luzernière : **3 ans maximum**
→ Meilleure garantie de la qualité du couvert

Maintien d'un couvert de protection + alimentation

2 modalités de récolte aménagée *(l'exploitant choisit l'une de ces deux options)*

Absence de récolte
du **1er juillet** au **15 octobre**

Coupe alternée :
Couvert continu permettant d'abriter le hamster sur au moins **50% de la parcelle**

➢ Attendre la repousse de **30 cm** sur au moins la **moitié de la surface avant de faucher** l'autre moitié (de préférence par bandes alternées)

CÉRÉALES À PAILLE D'HIVER AVEC INTERCULTURE PRÉCOCE

Mise en place d'une **interculture adaptée au hamster** avant le **1er août** au moins sur **50% de la surface** implantée en céréales à paille d'hiver (maintien jusqu'au 30 novembre)

Mélange : au moins **1 graminée** (ou sarrasin) + **1 légumineuse** + **tournesol**

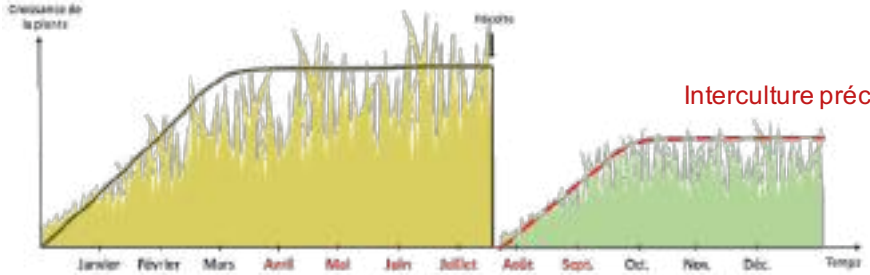

Interculture précoce

EVOLUTION DE LA MESURE AGRO-ENVIRONNEMENTALE (MAE) COLLECTIVE HAMSTER 2018

LES PRINCIPES DE LA MAE COLLECTIVE RESTENT INCHANGÉS

- **Gestion collective** d'une zone où l'assolement est **concerté** afin d'atteindre un **minimum de 26%** de **cultures favorables**
- **Rémunération croissante** dès que le taux de cultures favorables dépasse **26%** dans la zone
- **Non récolte rémunérée** à proximité des **terriers** et des **parcelles de relâchers**
- Participation aux **réunions de concertation** afin **d'adapter au mieux l'assolement**

EVOLUTIONS 2018

- Mise en place d'une **prime individuelle de résultat** (présence de hamster)
- Prise en compte des **légumineuses d'hiver** en tant que cultures favorables
- Mise en place d'une **interculture précoce**
- **Récolte aménagée** de la **luzerne**

Que devient mon engagement MAE de 5 ans ?

- Les contrats signés en **2013** arrivent à **échéance**. Un **nouvel engagement** de la zone collective peut être souscrit pour **5 ans** à compter de la **PAC 2018** (assolements d'automne 2017)
- Pour les **contrats en cours**, la zone collective peut choisir d'appliquer le **cahier des charges modifié** pour les **5 prochaines années** (2018-2022)
- Les **nouveaux contrats** s'appliquent dans la **ZPS** définie par l'arrêté ministériel du **9 décembre 2016**

CULTURES FAVORABLES 2018

Cultures favorables inchangées :

Céréales d'hiver et luzerne

- Blé
- Orge
- Avoine
- Epeautre
- Seigle
- Triticale
- Autres céréales d'hiver
- Luzerne

Nouveauté :

Légumineuses et méteils d'hiver

- Pois d'hiver
- Pois fourrager d'hiver
- Féverole d'hiver
- Féverole fourragère
- Mélange de légumineuses fourragères
- Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes au semis
- Mélange de céréales
- Lupin doux d'hiver
- Lupin fourrager d'hiver

*Toutes ces cultures seront comptabilisées dans le **taux de cultures favorables** de la **zone collective** à partir de la **PAC 2018***

CYCLE DE VIE DU GRAND HAMSTER

*Le hamster doit trouver tout ce dont il a besoin pour **se nourrir, se reproduire** et **se protéger des prédateurs**, dans un rayon de **60 à 100 mètres** autour de son terrier. Son **domaine vital** doit donc contenir des **cultures différentes et complémentaires** (mosaïque de cultures de printemps et d'hiver et couvert optimisé entre mars et octobre)*

Annexe 7 : Chronologie et contenu de la phase de rédaction

INSTANCE	DATE	OBJECTIFS	ORGANISATION	RÉSULTATS
CS1 **1 réunion**	20/12/2017	•Validation de la composition des groupes de travail sur la base des retours des membres du Copil. •Validation du nombre, l'intitulé ainsi que du contenu des groupes de travail thématiques.	Réunion standard	•Liste des acteurs qui composent chaque GT. Intitulé et enjeux des différents GT
GT1 **9 réunions**	Du 19/01/2018 au 16/02/2018	•Lancer la démarche •Echanger sur les attentes des participants •Dresser une liste d'actions potentielles à partir d'idées détaillées qui répondent aux grandes questions du groupe de travail •Identifier les points à éclaircir et les connaissances nécessaires pour poursuivre la réflexion lors de la prochaine réunion	•Présentation des résultats issus de l'évaluation du PNA 2012•2016 •Présentation des enjeux du groupe de travail •Présentation des grandes questions qui correspondent aux enjeux du groupe de travail et auxquelles il va falloir répondre •Brainstorming pour récolter un maximum d'idées sur les actions à mettre en place •Débrief par regroupement des idées trouvées qui serviront de base pour le world café •World café autour de chaque regroupement d'idées pour analyser ses atouts, ses contraintes, sa faisabilité (temps, financement, moyens...)	•Liste d'actions potentielles avec des éléments d'analyse •Liste de questions restantes sur la mise en place de ces actions potentielles qui sera transmise aux acteurs concernés pour qu'ils puissent y répondre pour la réunion suivante.
CS2 **2 réunions**	Le 23/02/2018 et le15/03/2018	•Définition des lignes directrices du PNA •Valider une première architecture du PNA : les axes, la répartition des actions dans les axes, le regroupement ou la séparation de certaines actions potentielles •Définition de la gouvernance du PNA •Validation de la trame de fiche action •Définition du niveau de priorité	•Proposition de ligne directrice, échanges à l'aide du vote coloré •Présentation des résultats des GT1 •Proposition d'architecture du nouveau PNA par la DREAL et discussion à l'aide de vote coloré •Présentation des instances du PNA : leur rôle et leur composition •Présentation de la trame de fiche action	•Lignes directrices du PNA •Proposition d'organisation des idées issues des GT1 en actions et en axes •Liste de « coordinateurs de rédaction » chargé de la rédaction des fiches •Définition du rôle des instances du PNA •Trame de fiche action •Définition pour les niveaux de priorité
Travail préparatoire aux GT2	Au fil de l'eau avant les GT2	A partir des regroupements validés par le CS et des fiches actions potentielles proposées aux GT1, la DREAL a produit des fiches « fusionnées ». Celles•ci ont servi de base aux coordinateurs de rédaction pour qu'ils puissent rédiger précisément des parties spécifiques de leurs fiches action : l'intitulé de l'action, objectif, description et priorité.		

INSTANCE	DATE	OBJECTIFS	ORGANISATION	RÉSULTATS
GT2 **9 réunions**	Du 16/03/2018 au 17/04/2018	•Passer des idées à des actions concrètes du PNA •Se mettre d'accord sur le fond des actions	•Retours sur les décisions du CS •Discussion en grand groupe avec une co•animation des coordinateurs de rédaction sur l'intitulé de l'action, objectif, description et priorité de leur fiche à partir de leurs propositions •Discussion libre, notamment à l'aide de post•it, sur les indicateurs, partenaires, liens avec d'autres espèces / enjeux / programmes, financements mobilisables	•Actions validées sur leur intitulé, objectif, description et priorité.
CS3 **2 réunions**	Le 18/05/2018 et le 23/05/2018	•Validation de la durée du PNA •Validation de l'architecture de la partie rapport du PNA •Validation des fiches actions des axes 3, 4 et 5	Réunion standard	•PNA sur 10 ans •Mise en avant des modifications à apportées aux fiches
Point Bilan **1 réunion**	6/07/2018	Faire un point d'actualité autour du PNA •Permettre un dernier tour de discussion sur les actions à mettre en œuvre avant la validation en Copil et au CNPN •Un moment d'échanges moins formel •Permettre aux acteurs de se rencontrer	•Retour sur les comptages de cette année, ONCFS •Présentation de l'étude APELE Nature •Premiers résultats de l'évaluation du LIFE ALISTER, Actéon •Présentation de l'actualité sur le PNA, DREAL •Phase d'échanges autour des fiches : 1 fiche = 1 poster. Les fiches sont regroupées par axe, avec présence d'un animateur par axe pour recueillir les discussions •Bilan	•Dernières remarques sur les fiches actions et sur les objectifs des axes
CS4 **1 réunion**	14/09/2018	•Faire le point sur le coût estimé du PNA et les financements possibles	Réunion standard	•Listing de l'ensemble des financements possibles pour chaque action du PNA qui pourraient en avoir besoin
Copil	17/10/2018			
CNPN	18/10/2018			

Annexe 8 : Décision relative à la gouvernance du plan national d'actions en faveur du hamster commun (Cricetus cricetus) et de la biodiversité en plaine d'alsace pour la période 2019-2028

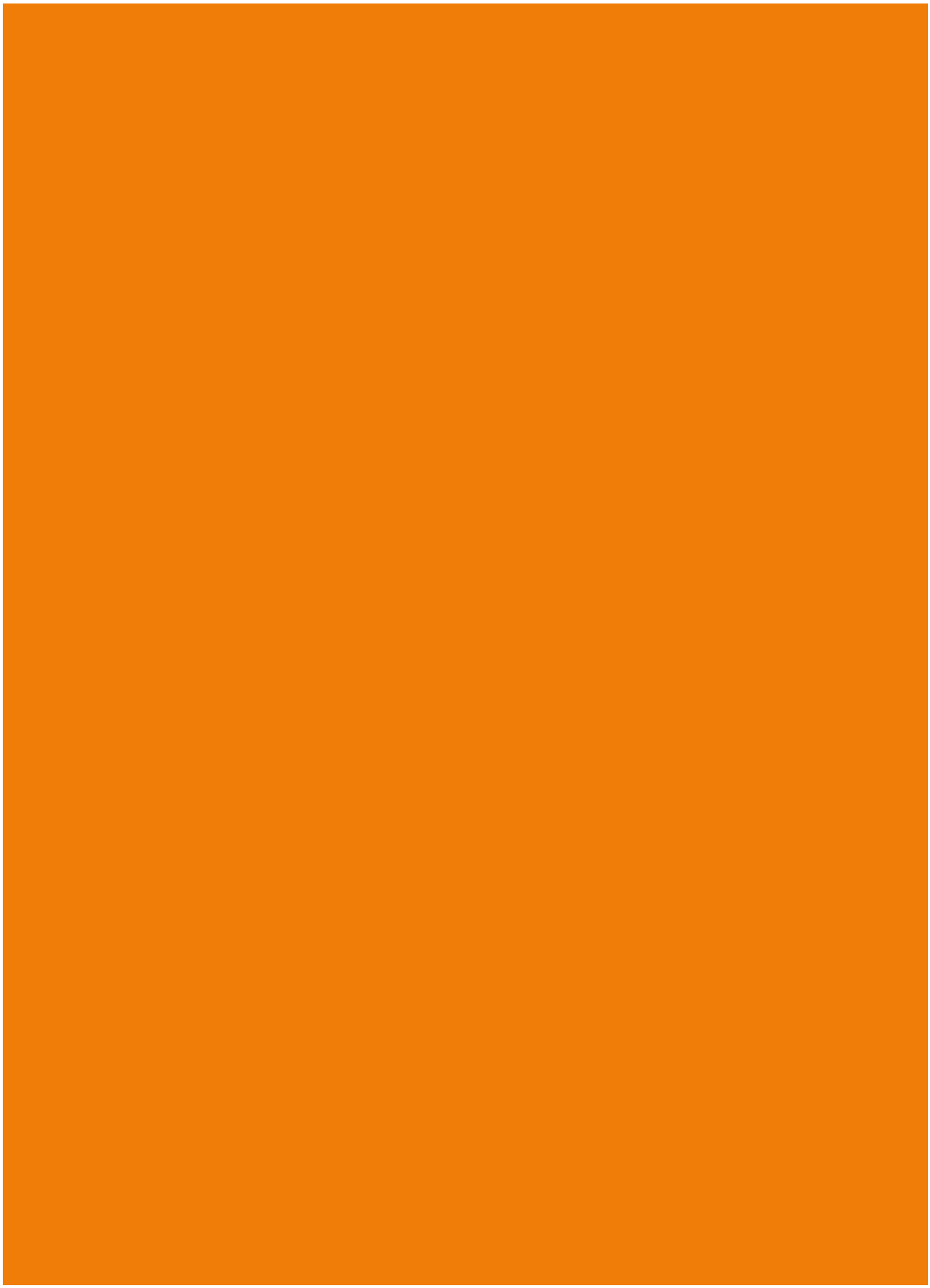

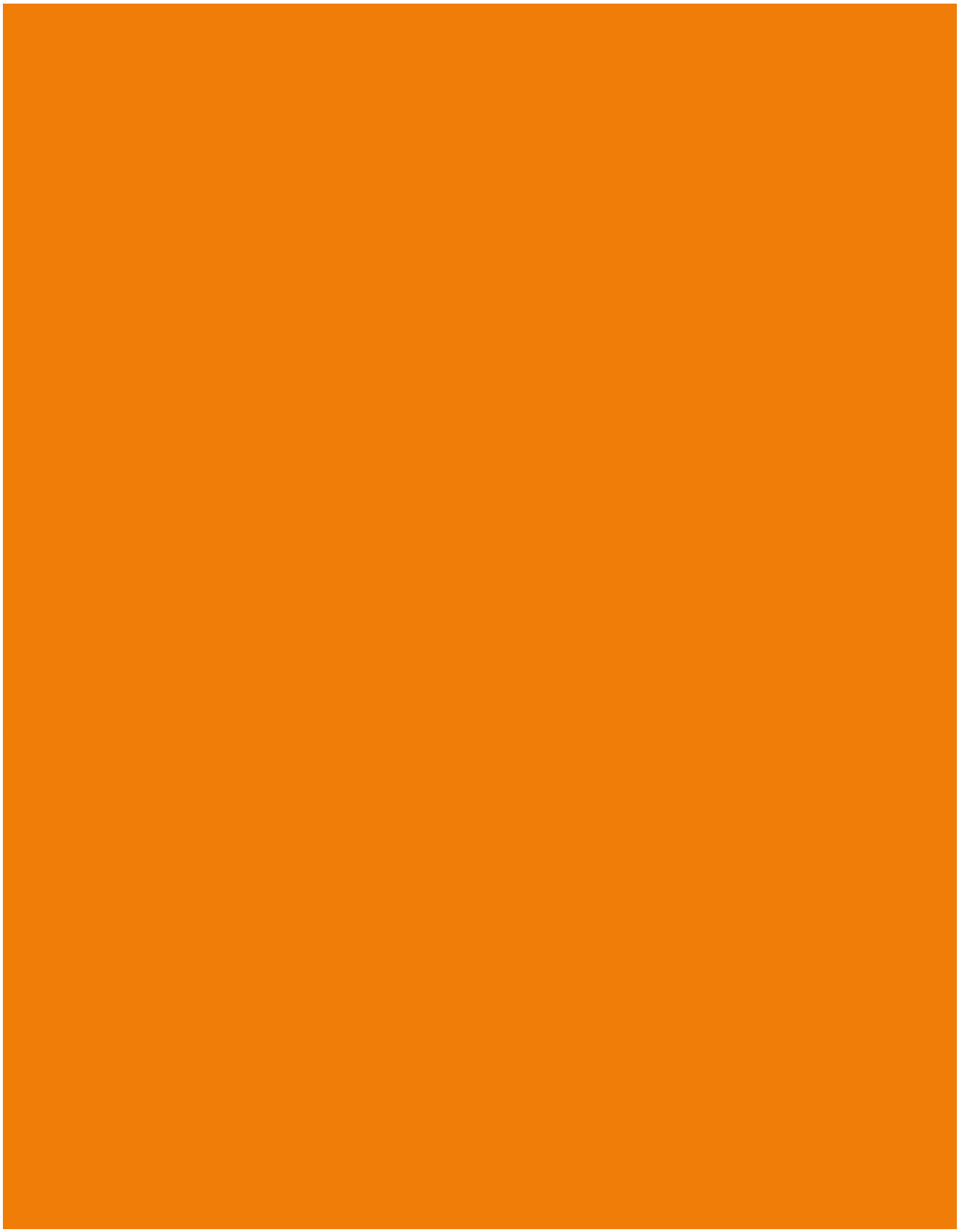

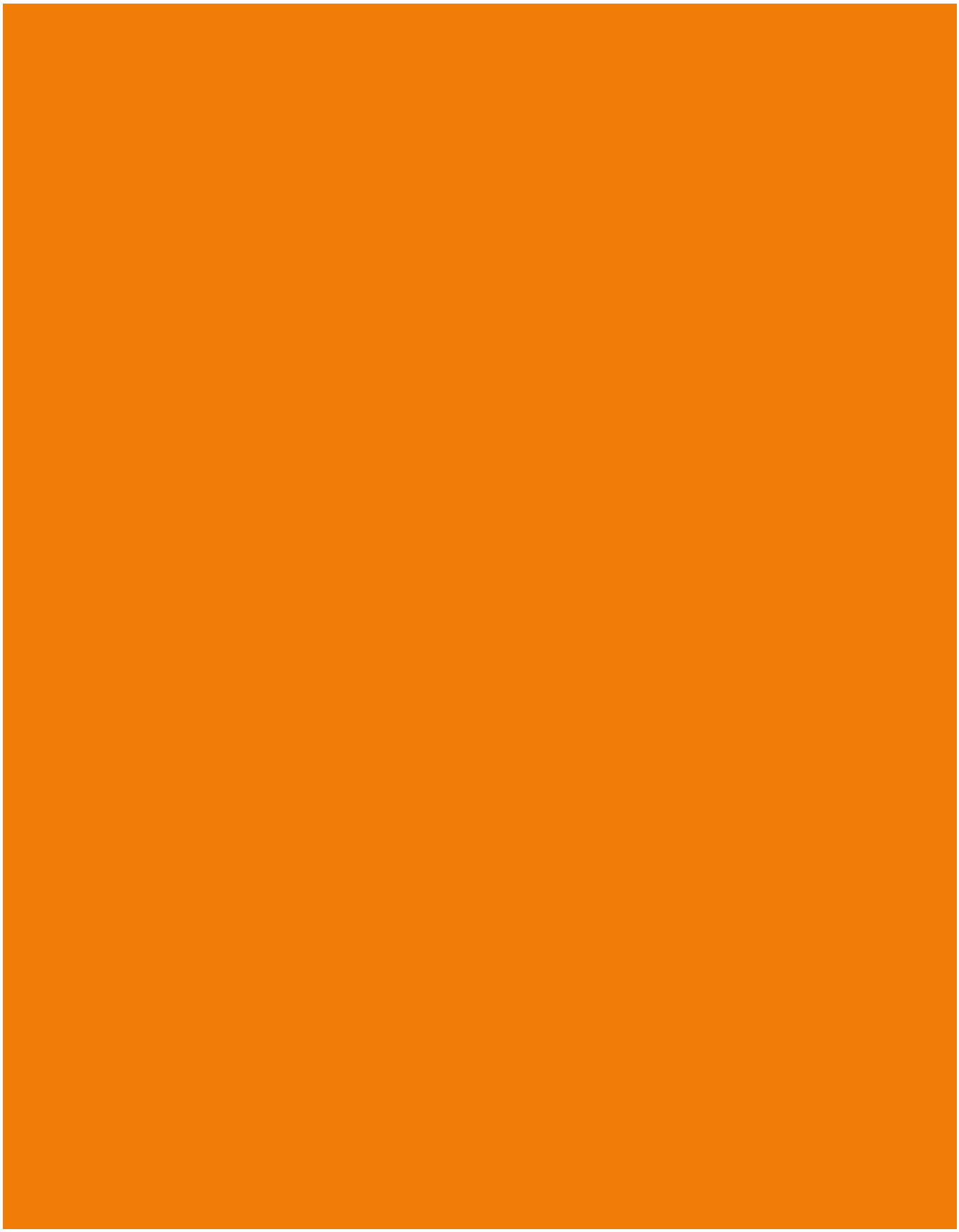

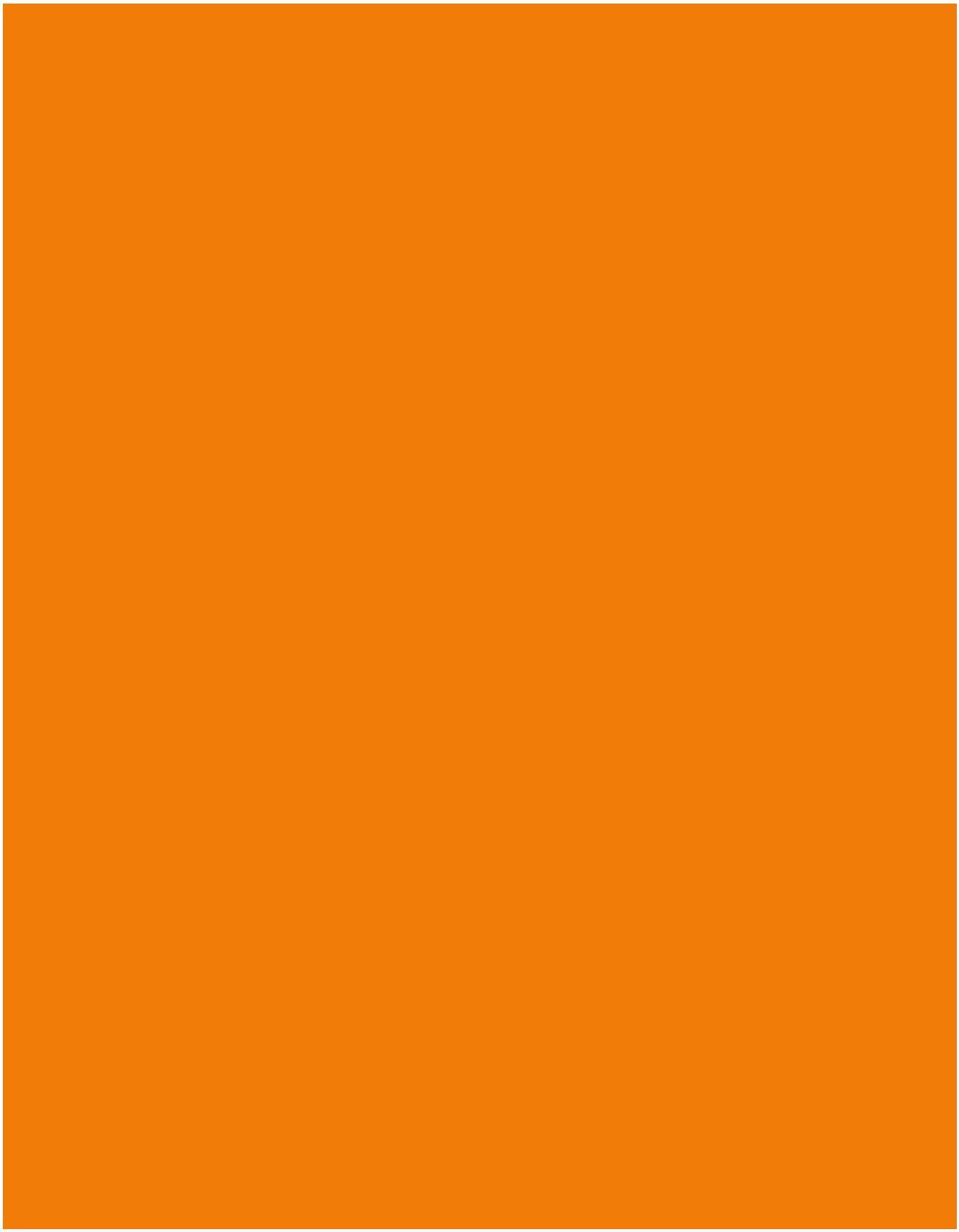

Annexe 9 : Tableau de suivi annuel du PNA

Code		Résultats					Financement							
							Moyens internes			Financement hors PNA			Financement PNA	
Axe	Action	Indicateur	Résultat	Objectif technique	Evaluation	Commentaires	item	Structure	montants	Item	montants	source	item	montants
1	1.1	Nombre de site pilote		2										
		Charte de fonctionnement des sites pilots		2										
		Structures impliquées												
	1.2	Largeur des parcelles culturales												
		Type de culture par îlots culturaux												
		Linéaires de haies												
	1.3	Rapport sur la transparence des infrastructures		2019										
		Définir le dispositif de barrière le plus efficace		2021										
		Méthodologie pour enrichir les passages à faune		2022										
	1.4	Nombre d'opération de relâcher												
		Nombre de couple reproducteur												
		Survie à un an												
		Prise en compte des résultats dans les documents d'urbanisme												
		Enquête de perception												
2	2.1	Liste validée des outils		Track-logger										
		Cahier des charges des outils		Activity logger										
		Validation métrologique des outils		Cage intelligente										
	2.2	Surface prospectée en avril												
		Bilans annuels des suivis de population												
		Evolution du protocole de suivi		Nombre de terriers utilisés par un individu Indice d'abondance par parcelle										
	2.3	Compte rendu d'essais												
		Documents de vulgarisation												
		Nombre d'études ex-situ												

Code		Résultats					Financement							
							Moyens internes			Financement hors PNA			Financement PNA	
Axe	Action	Indicateur	Résultat	Objectif technique	Evaluation	Commentaires	item	Structure	montants	Item	montants	source	item	montants
2	2.4	Identification des matières actives		Mesurer exposition et impact sur animaux										
	2.5	Réalisation étude bibliographique		Estimé impact des prédateurs sur population de hamster										
		Réalisation et application des fiches prédateurs												
		Nombre de prédateur équipé		10 renards et 10 mustélidé										
	2.6	Date d'entrée en hibernation												
		Date de sortie d'hibernation												
	2.7	Articles sur l'utilisation habitat par hamster		Protocole d'étude avec monde agricole										
3	3.1	Nombre d'agriculteurs engagés		Développement des surfaces en gestion collective										
		Surfaces en gestion collective												
		Nombre de zone collective												
		Taux de culture favorable par zone collective												
		Délai de paiement de la MAEC												
	3.2	Nombre de projets		Atteindre une viabilité économique										
		Profit brut												
		Indice de demande clientèle												
	3.3	Mise en œuvre de la séquence ERC		Diffusion d'un guide sur la séquence ERC										
		Consommation de terre favorable au hamster		Limiter l'impact surfacique des projets										
		Nombre d'ha engagé en mesures compensatoires												
		Nombre de terriers dans les parcelles en compensation												
	3.4	Nombre de contrôle réalisé (administratif et judiciaire)												
		Nombre de procédure dressée												
		Guide pour prise en compte hamster dans document de planification		Limiter la consommation de terres favorables au hamster										

Code		Résultats					Financement							
Axe	Action	Indicateur	Résultat	Objectif technique	Evaluation	Commentaires	Moyens internes			Financement hors PNA			Financement PNA	
							item	Structure	montants	Item	montants	source	item	montants
4	4.1	Paramètres élevages (survie, mortalité)		Amélioration de la survie dans les élevages										
		Bonnes pratiques d'élevage (qualité hibernation/ reproduction/stress)		Favoriser la phase d'installation lors des relâchés										
	4.2	Nombre de hamsters lâchés												
		Nombre de population renforcée												
		Nombre de population recrée												
		Evolution population dans les zones renforcées		Croissance de la population										
	4.3	Ration nombre de hamster relâché :												
		nombre de terrier en septembre		Maintenir population viable										
		Nombre de terrier à n+1												
		Nombre de terrier à n+3												
		Survie des animaux en fonction modalité élevage		Améliorer efficacité phase relâcher										
		Evaluation des bonnes pratiques d'élevage												
	4.4	Vigilance et comportement par rapport aux prédateurs												
		Comparaison du succès reproducteur												
		Documents de synthèse												
5	5.1	Nombre de communication		Apporter une reconnaissance aux acteurs impliqués dans la préservation du hamster										
		Nombre de participant												
		Nature et prix attribués												
	5.2	Nombre d'enfants sensibilisés												
		Nombre d'écoles et de classes visitées		Environ 20 animation/an										
		Nombre de plaquettes distribuées												
	5.3	Nombre de manifestation organisée		Création d'une action artistique/ an										
		Nombre de créateurs associés												
		Nombre de journée participants												
		Nombre d'outils créés												

Annexe 10 : Avis de la commission espèces et communauté biologiques du Conseil National pour la Protection de la Nature sur le PNA en faveur du hamster commun et de la biodiversité de la plaine d'Alsace 20019-2028

Commission Espèces & Communautés Biologiques du 18 octobre 2018

Avis sur le PNA 2019-2028 en faveur du Hamster d'Europe *(Cricetus cricetus)*

Malgré un bilan mitigé et une réussite très relative des actions du premier PNA (2012-2016), notamment en ce qui concerne les expériences de renforcement de population de *Grand hamster*, à partir d'élevages en captivité et la restauration des populations vivant à l'état sauvage,

Considérant le statut de conservation de cette espèce en danger (EN / Réf : UICN-F), les menaces qui pèsent toujours sur elle et la nécessité de poursuivre les efforts de protection à travers un programme d'actions concerté, tant sur la population relictuelle que sur ses habitats spécifiques,

Prenant par ailleurs en compte les acquis scientifiques obtenus lors du PNA précédent et l'amélioration notable des connaissances en matière d'élevage concernant cette espèce emblématique de la plaine alsacienne, ainsi que la bonne collaboration entre les partenaires scientifiques et les acteurs de terrain,

La Commission « Espèces & Communautés Biologiques », après en avoir délibéré *(résultat du vote : 3 abstentions, 10 voix pour et 0 contre)*, a émis un avis favorable à la mise en place du Plan National d'Action 2019-2028 en faveur du Hamster d'Europe.

L'avis est toutefois assorti des recommandations suivantes :

- Privilégier les actions de conservation et de gestion appropriées des agro-écosystèmes favorables (cultures favorables, conservation des terres en chaumes et mise en place d'inter-cultures) et le renforcement en vraie grandeur de la population.
- Poursuivre certaines actions de recherche, bien ciblées, pour mieux connaître le comportement des animaux et l'utilisation spatio-temporelle de leurs habitats (en particulier pour les individus nés en captivité).
- Mettre en place une veille sanitaire et rechercher d'éventuelles causes de mortalité liées à des pathologies.
- Mettre en œuvre les modes d'élevage qui ont fait leurs preuves et prévoir une phase d'émancipation, en semi-liberté, des individus à relâcher dans la nature.
- Éviter les projets d'élimination de principe des prédateurs sauvages (ne concerne pas les espèces férales), jugés non pertinents et généralement peu probants.
- Élaborer une stratégie cohérente visant à rétablir les connectivités entre les aires de présence (corridors fonctionnels), aujourd'hui disjointes.
- Nécessité impérieuse de faire un véritable bilan du plan, y compris financier, à mi-parcours en distinguant bien les actions spécifiques du PNA et celles du programme Life + Alister en cours.
- Inviter le référent « PNA Hamster d'Europe » du CNPN aux réunions du comité de pilotage du PNA, pendant toute sa durée.

Le 22 Octobre 2018,

Michel METAIS

DREAL Grand-Est
Site de Strasbourg
14 rue du Bataillon de Marche n°24
BP 10001
67050 Strasbourg Cedex

Tél. 33 (0)3 88 13 06 77

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Plan national d'actions 2013-2017

en faveur de l'Hélix de Corse *Tyrrhenaria ceratina*

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

SOMMAIRE

RÉSUMÉ 6
ABSTRACT 7

INTRODUCTION 9

I - BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE 11

A) Description

B) Systématique 12

C) Statut légal de protection et de conservation

1) Statut légal et mesures de protection
2) Règles du commerce international
3) Localisation du biotope de Tyrrhenaria ceratina 13
4) Évaluation de l'état de conservation selon les critères UICN
5) Évaluation de l'état de conservation selon les critères de la Directive «Habitats, faune, flore» 14

D) Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 18

1) Reproduction
2) Nutrition 19
3) Habitat potentiel et naturel 21
a) Relevés phytosociologiques 22
b) Granulométrie 25
4) Prédation et compétition 29
5) Dynamique de population
a) Croissance
b) Structure de population et son évolution 30
c) Estimation de l'effectif de la population 33
6) Faculté de rétablissement 34

E) Répartition et tendances évolutives 35

F) Informations relatives à l'histoire récente du site de Campo dell'Oro 37

G) Menaces et facteurs limitants 40

1) Menaces
2) Facteurs limitants

H) Impact du changement climatique 41

1) Données météorologiques sur le site de Campo dell'Oro
2) Données climatiques et activité des escargots à l'échelle du site 43
3) Données microclimatiques à l'échelle de la maille lors de l'activité des escargots 44

I) Aspects économiques et culturels 45

1) Amélioration de la prise en compte de l'espèce
2) Gestion des programmes 45
a) Comité de pilotage
b) Porteurs de projets, financeurs

J) Actions de conservation déjà réalisées

1) Gestion et protection de l'habitat
2) Recherches et suivi de la population 47

K) Éléments de connaissances à développer 48

II - BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME 49

A) Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

B) Statégie à long terme

C) Durée et objectifs du plan national d'action 50

III - MISE EN OEUVRE DU PLAN D'ACTION 53

A) Objectifs spécifiques

B) Actions à mettre en oeuvre

C) Rôles des partenaires potentiels du plan 76

1) La direction de l'eau et de la biodiversité (DEB)

2) La DREAL coordinatrice de Corse
3) L'opérateur régional
4) Les représentants scientifiques au comité de pilotage
5) Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques
6) Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale 77
7) Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles
8) Le comité de pilotage commun NATURA 2000 et plan national d'action

D) Bilans intermédiaires et évaluations 78

1) Bilans annuels
2) Évaluation à mi-parcours
3) Évaluation finale

E) Calendrier de mise en oeuvre du plan 79

Bibliographie 81

RÉSUMÉ

Tyrrhenaria ceratina (Syn. *Helix ceratina*) est l'escargot endémique de Corse. Son habitat, classé « Site Natura 2000 », est du domaine du Conservatoire du Littoral qui en assure la restauration (Document d'objectifs FR 9400619). Le Plan National d'Actions (PNA) dont bénéficie l'Hélix de Corse aboutit à des mesures de protection de son habitat, à la poursuite de la restauration du site et à une sensibilisation du public.
Les données de paléo-répartition ont révélé que l'espèce était localisée à Bonifacio et à Bastia durant l'Holocène (Bouchet et al. 1997). Actuellement, l'Hélix de Corse est présent uniquement à Ajaccio à proximité de la plage de Campo dell'Oro et n'occupe que 2 ha d'une superficie exploitable de 17,9 ha. Ces deux constats, micro-endémisme et faible surface occupée, posent deux questions : A t-on une espèce confinée à une répartition relicte ? Comment assurer la conservation de l'espèce ? Dans un contexte de changement d'usage des terres et d'augmentation récente des activités humaines il y a eu un assèchement du site et une fragmentation progressive de l'habitat par les infrastructures urbaines.
T. ceratina a fait l'objet de deux études (2001-2002, 2009-2011) permettant de décrire sa biologie et des aspects de son écologie intervenant dans la conservation. On évalue la population actuelle à moins de 5000 individus adultes sur le site de Campo dell'Oro, dont 40% environ restreints à une petite surface de 5100 m^2. *T. ceratina* est une espèce nocturne qui s'enfouit dans les sédiments sableux le jour et dont l'activité est étroitement liée au climat. Deux saisons de croissance et de reproduction (printemps et automne) alternent avec deux périodes d'inactivité (été et hiver). L'escargot peut se reproduire à l'âge de 1,5 à 2 ans et sa longévité serait de 4 à 5 ans. L'Hélix de Corse privilégie un biotope sableux fluctuant, remanié périodiquement (tempêtes marines, alternance d'érosions et de sédimentations) et utilise comme zone refuge la lande ouverte dominée par le genêt (*Genista salzmannii* var. *salzmannii*) et la scrophulaire (*Scrophularia ramosissima*). Il se distribue par patches au sein de cet habitat. L'Hélix de Corse est un phytophage qui montre une préférence alimentaire pour le genêt, mais aussi pour *Matthiola sinuata*, *Jasione montana* et *Glaucium flavum* indépendamment de leur fréquence dans le milieu, alors que les Poacées sont peu ingérées comparativement à leur abondance dans le milieu. *T. ceratina* est quasiment absent en arrière-plage là où s'observe une fermeture de la lande qui s'accompagne d'une couverture bryo-lichénique dont l'impact sur l'espèce est inconnu. Deux autres espèces de gastéropodes sont sur le site (*Eobania vermiculata* et *Cantareus aperta*), mais elles occupent des niches écologiques différentes qui permettent la cohabitation avec l'Hélix de Corse sans compétition.
Les enjeux du PNA sont de prolonger les actions de restauration et de réaménagement du site, d'étudier les possibilités de renforcement de la population d'Hélix de Corse et d'assurer des échanges d'expériences entre les acteurs de la conservation. Le PNA de l'Hélix de Corse s'est ainsi fixé les objectifs suivants:
★ Préserver, restaurer et améliorer l'habitat, à la fois en limitant les perturbations humaines sur le site de Campo dell'Oro et en favorisant l'extension de l'espèce sur l'ensemble des biotopes favorables à son développement.
★ Trouver un équilibre entre dynamique de l'habitat et dynamique de la population. La succession des communautés végétales depuis le cordon pseudo-dunaire (biotope fluctuant) jusqu'à la lande fermée (biotope stabilisé) constitue des habitats hétérogènes, d'où l'existence de parcelles pouvant avoir des qualités de viabilité différentes pour l'escargot. Par la gestion du site, un équilibre devra être trouvé en faveur de la conservation de l'escargot.
★ Sensibiliser le public et de convier les associations locales à développer des outils de communication qui assureront le succès de la conservation de l'espèce et la protection du site.

ABSTRACT

Tyrrhenaria ceratina (Syn. Helix ceratina) is the Corsican endemic snail. Its habitat, classified as « Natura 2000 Heritage site », is included in the domain of the Coastal Conservation Authority that manages the restoration (Document of objectives FR 9400619). The national recovery plan (NRP), which is attributed to this species outlines actions necessary to protect the species and its habitat, to extend the effort of restoration and to ensure useful and reliable information to the public.

The data of palaeo-distribution revealed that the species was present at Bonifacio and Bastia during the Holocene period (Bouchet et al. 1997). Today, the Corsican snail exists only at Ajaccio at the vicinity of the Campo dell'Oro beach on a site restricted to 17.9 ha where the occupancy area by the species is only 2 ha. Because the species is facing micro-endemism and small distribution area, two questions are arising: Do we have a relic distribution? How taking up the challenge of the species' conservation? During the 20th century, land use change and increasing human activities have resulted in habitat drying up and fragmentation by urban installations.

T. ceratina was the subject of two studies (2001-2002, 2009-2011) that gave informations about its biology and ecology likely to be integrated in conservation. The population size was estimated at 5000 adults on the site Campo dell'Oro, but 40% of the individuals are restricted to a small area of 5100 m^2. T. ceratina is nocturnal and buries into the sand during the day. Its activity is closely related to climatic conditions. Two seasons of growth and reproduction (spring and autumn) alternate with two periods of inactivity (summer and winter). The snail reproduces at the age of 1.5 – 2 years and lives 4 – 5 years. T. ceratina shows preferences for a fluctuating sandy biotope (marine storms, cycles of erosion and sedimentation) and uses shelters in the open mosaic heath dominated by Genista salzmannii (var. salzmannii) and by Scrophularia ramosissima. Within the habitat, this phytophagous snail has a patchy distribution in respect to its dietary preferences besides Genista salzmannii, for instance Matthiola sinuata, Jasione montana and Glaucium flavum. The snail's appetence for these plants occurs independently of their frequency in the habitat. However, the ingestion of grasses is low compared to their abundance in the habitat. T. ceratina is nearly absent from the back part of the heath where the bushy vegetation occupies nearly the whole sand surface accompanied by a dense bryophyte-lichen cover which is supposed to have an impact on the species. Two other helicid snails are present in the habitat (Eobania vermiculata and Cantareus aperta), but occupy other ecological niches allowing cohabitation without competition.

The aim of the NRP is to continue the restoration and preservation of the habitat, to study the possibilities to boost the population, and to ensure the communication between the stakeholders of conservation. To carry out the NRP, several objectives must be fulfilled, as follows:

★ *Preserve, restore and improve the habitat, on one hand by limiting human perturbations on the Campo dell'Oro site, and on the other hand by favouring the species' extension over all the biotopes favourable for its development.*

★ *Detection of equilibrium between habitat and snail population dynamics. The succession of vegetal communities from the pseudo-dune (fluctuating biotope) to the fully covered heath (stabilized biotope) constitutes heterogeneous habitats with fragments of different qualities for the viability of the snail. Through an adequate management of the site, equilibrium should be found that is favourable for the conservation of T. ceratina.*

★ *Public outreach and development of communication tools by the local organizations which will ensure that snail conservation and habitat protection will be successful.*

INTRODUCTION

L'escargot *Tyrrhenaria ceratina* (Shuttleworth 1843), nommé Hélix de Corse par **Fontaine *et al.* (2010)**, est endémique de Corse et a obtenu le statut d'espèce protégée mais n'est pas inscrit dans la Directive Habitats de 1992. Le 01 novembre 2000, l'Hélix de Corse a été inscrit sur la liste Rouge de l'UICN parmi les espèces en danger d'extinction. Les principales raisons pour lesquelles cette espèce nécessite un Plan National d'Action sont, outre son endémisme, sa distribution dans un habitat soumis à de fortes perturbations et limité à un site appelé Campo dell'Oro, au sud-est d'Ajaccio. Ce site est une terrasse d'origine fluvio-marine qui se serait formée à l'Holocène récent (**Paradis** et al. **2010**).
Il y a plus d'un siècle, **Caziot (1902)** écrivait à propos de cet escargot : « Cette espèce est véritablement d'une grande rareté et absolument cantonnée à 5 km d'Ajaccio, dans les champs situés dans le delta de la Gravona et du Prunelli ». Au cours du XXème siècle, différents scientifiques ont prospecté en Corse sans retrouver l'espèce vivante. Ce n'est qu'en 1994 que **Bouchet *et al.* (1997)** ont réussi à observer des escargots en activité sur le site de Campo dell'Oro, après des recherches négatives faites dans d'autres localités littorales de Corse. L'Hélix de Corse semble fortement lié à la présence d'un sol sableux puisque cette espèce passe la majorité de son temps enfoui dans le sable jusqu'à 50 cm de profondeur lors des périodes d'inactivité (hiver et été) selon **Lecoq (1851)**. Ce type de comportement est contraignant, à la fois pour l'escargot en terme de dépense énergétique et pour l'observateur en terme d'analyse spatiale de l'habitat.
Durant le siècle dernier, la déprise pastorale et le détournement de la rivière Gravona joints au développement péri-urbain d'Ajaccio (aéroport, base militaire, parkings, remblai) ont abouti à un assèchement et à une fragmentation de l'habitat. Il s'y est ajouté de fortes perturbations anthropiques du site, très fréquenté par les véhicules tout-terrain, les piétons, les chiens et les chevaux.
Il est possible aujourd'hui de tirer les enseignements d'études biologiques réalisées en 2001-2002 puis entre 2009 et 2011, qui ont permis de déterminer le régime alimentaire de l'espèce, de cartographier sa distribution sur le site et d'évaluer l'abondance de la population en relation avec la configuration spatiale des groupements végétaux. Il s'agit de mettre en place une stratégie nationale de conservation de l'espèce à travers un Plan National d'Action (PNA) en tenant compte de l'évolution du site, d'une part depuis les travaux de restauration en 2002 de ce domaine du Conservatoire du Littoral et, d'autre part après la tempête marine de janvier 2010 qui a engendré une érosion de la partie nord-ouest du site. Un Plan de Gestion du site, coordonné par le Conservatoire du Littoral, prévoit la poursuite des travaux de restauration à partir de 2011 et la recréation de l'habitat naturel d'origine **(Conservatoire du Littoral, 2010)**.

Le PNA sur l'Hélix de Corse et le Document d'Objectifs du site Natura 2000 doivent de ce fait s'établir en étroite coordination afin de mettre en place des mesures favorables à la conservation de la population de l'Hélix de Corse sur le site de Campo dell'Oro et à la restauration de son milieu naturel, avec à terme la colonisation de ce biotope réhabilité.

I - BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE

A) Description

Caziot (1902) cite **Shuttleworth (1843)** qui décrit ainsi l'espèce: « Elle est remarquable, gracieusement ornée de bandes, avec un test brun sombre, une coquille aussi large que haute, ce qui la différencie complètement de *Helix aperta*. C'est (*H. ceratina*) une espèce nocturne qui ne se récolte que pendant la pluie au pied des genêts ». **Lecoq (1851)**, dans sa note sur les mœurs de *H. tristis*, insiste sur un comportement particulier de l'espèce, à savoir son enfouissement quotidien à quelques centimètres dans le sable, souvent au pied des genêts.

La diagnose faite par **Germain (1930)** a été complétée par **Charrier *et al.* (2001)** : La coquille est globuleuse, sans ombilic et de couleur brun olivâtre, à bandes rousses ou sans bandes (Figure 1A). Cette coquille atteint une taille maximale de 28 mm pour une masse pondérale d'environ 10 g. Il n'y a pas de rebord péristomial qui se forme à l'âge adulte, contrairement à ce qui s'observe chez d'autres Hélicidés **(Charrier, 1978)**, parce que la croissance se poursuit toute la vie. L'épiphragme, sécrété en période d'inactivité (hibernation, estivation) pour obturer l'ouverture de la coquille, est calcifié et convexe (Figure 1B). Le pied grisâtre porte deux larges lobes latéraux qui dépassent la coquille dans sa largeur lors de la reptation (Figure 1C). Les critères taxinomiques sont basés sur la partie terminale du tractus génital (Figure 2). Chez *T. ceratina*, (I) le diverticule du conduit de la bourse copulatrice est très volumineux mais de courte taille. Cet organe reçoit du partenaire un spermatophore (enveloppe protectrice contenant des spermatozoïdes); (II) Le flagellum qui synthétise le spermatophore est court ; (III) Les glandes multifides sont peu ramifiées et sécrètent la substance hormonale du dard ; (IV) La glande de l'albumen, qui synthétise les réserves vitellines de l'œuf, est fortement développée comparée à l'ovospermiducte.

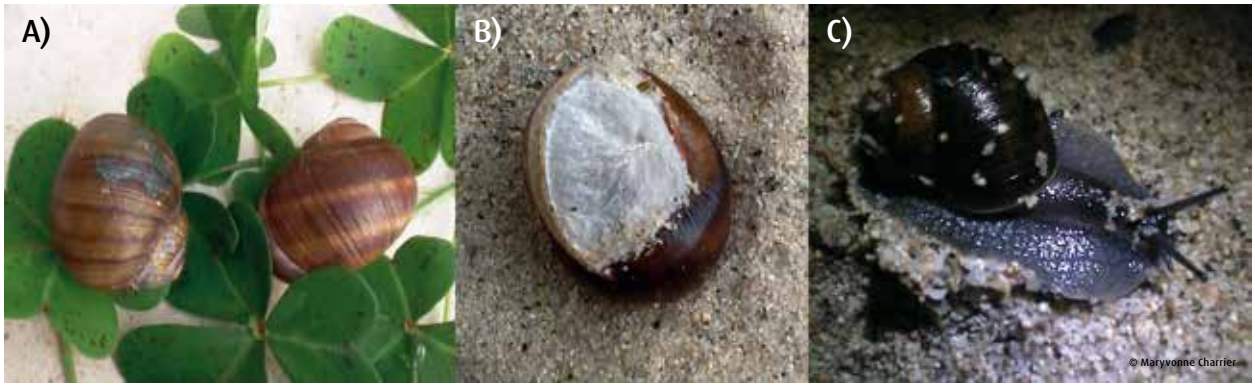

Figure 1 : *Tyrrhenaria ceratina* : A) Couleurs de coquille de l'escargot. B) Epiphragme. C) Sole pédieuse munie de larges lobes latéraux.

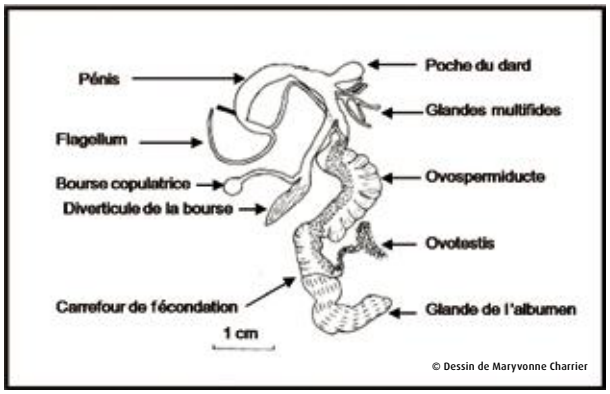

Figure 2 : Morpho-anatomie de l'appareil génital de *Tyrrhenaria ceratina*

T. ceratina est un hermaphrodite simultané à fécondation croisée obligatoire. Lors de l'accouplement, chaque partenaire joue le rôle de donneur et de receveur de spermatophore et il en résulte que chacun d'eux peut pondre des œufs à la suite d'accouplements.

B) Systématique

D'après la classification phylogénétique (**Lecointre et Le Guyader, 2001)** les escargots sont dans le clade des Gastéropodes, groupe frère des Céphalopodes (Figure 3).

★ Parmi les Gastéropodes, l'Hélix de Corse est un Pulmoné Stylommatophore de la famille des Hélicidés. La première diagnose est due à **Pfeiffer (1845)** sous le nom de *Helix tristis*, même si **Shuttleworth (1843)** avait nommé cette espèce deux ans auparavant *Helix ceratina*. Cette espèce appartient au sous-genre monotypique *Tyrrhenaria Hesse*, 1918 **(Germain 1930)**. La nomenclature actuelle, utilisée par **Falkner *et al.* (2002)** et reprise dans la liste UICN (***http://www.redlist.org***), valide le nom scientifique de *T. ceratina* et nous adoptons le nom vernaculaire d'Hélix de Corse proposé par **Fontaine *et al.* (2010)**.

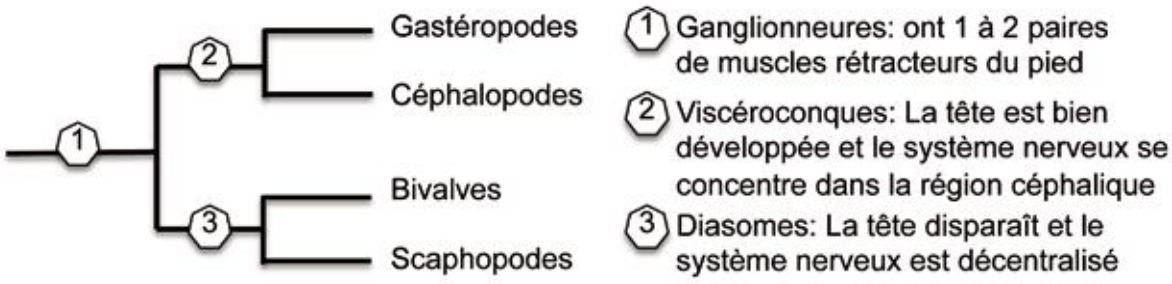

Figure 3 : Position des Gastéropodes dans le clade des Mollusques

C) Statut légal de protection et de conservation

1) Statut légal et mesures de protection

L'Hélix de Corse a fait l'objet d'un texte réglementaire national dont l'arrêté du 7 octobre (ENVN9250335A) est publié au Journal Officiel du 24 novembre 1992 (pp. 16071-16072). Il est protégé en France en application de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. L'article 3, dans lequel il est listé, stipule notamment que :

« I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.

II. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

★ dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;

★ dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée ».

2) Règles du commerce international

Du fait de son statut de protection acquis en 1992, du classement de son habitat en « Site Natura 2000 » et de son inscription sur la liste rouge UICN des espèces

menacées d'extinction, *T. ceratina* est une espèce interdite de commercialisation.

3) Localisation du biotope de *Tyrrhenaria ceratina*

Le biotope de l'Hélix de Corse est situé dans la baie d'Ajaccio où il est réduit au site de Campo dell'Oro (Figure 4).
Des mesures de protection concernent son biotope (Figure 5):

★ Un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) a été promulgué le 10 septembre 1997. Cet arrêté est historique puisqu'il est le premier en France à être pris spécifiquement pour un Mollusque. Il protège 8,7 hectares répartis sur 4 parcelles notées de 1 à 4 :

★ Un classement en ZNIEFF I,

★ L'intégration du site dans le réseau européen Natura 2000 (FR 9400619) et dans le domaine du Conservatoire du Littoral.

T. ceratina n'est pas inscrit dans les annexes de la Directive « Habitats, Faune, Flore » du 21 mai 1992 (92/43/CEE), mais dans le cadre des plans nationaux d'action, il a été décidé d'évaluer l'état de conservation des espèces protégées même si elles ne dépendaient pas de la Directive.

4) Évaluation de l'état de conservation selon les critères UICN

Dans l'édition 2010 de la liste rouge de l'UICN, *T. ceratina* est inscrit dans la catégorie «**Gravement menacé d'extinction**». Les critères qui définissent son classement dans cette catégorie sont basés sur des observations réalisées en 2009-2010 et sur des estimations à l'échelle de la population.
La population de Campo dell'Oro est subdivisée en sous-populations distinctes situées dans des habitats

Figure 4 : Localisation du site de Campo dell'Oro dans la baie d'Ajaccio (fonds de carte Google Earth ©2010)

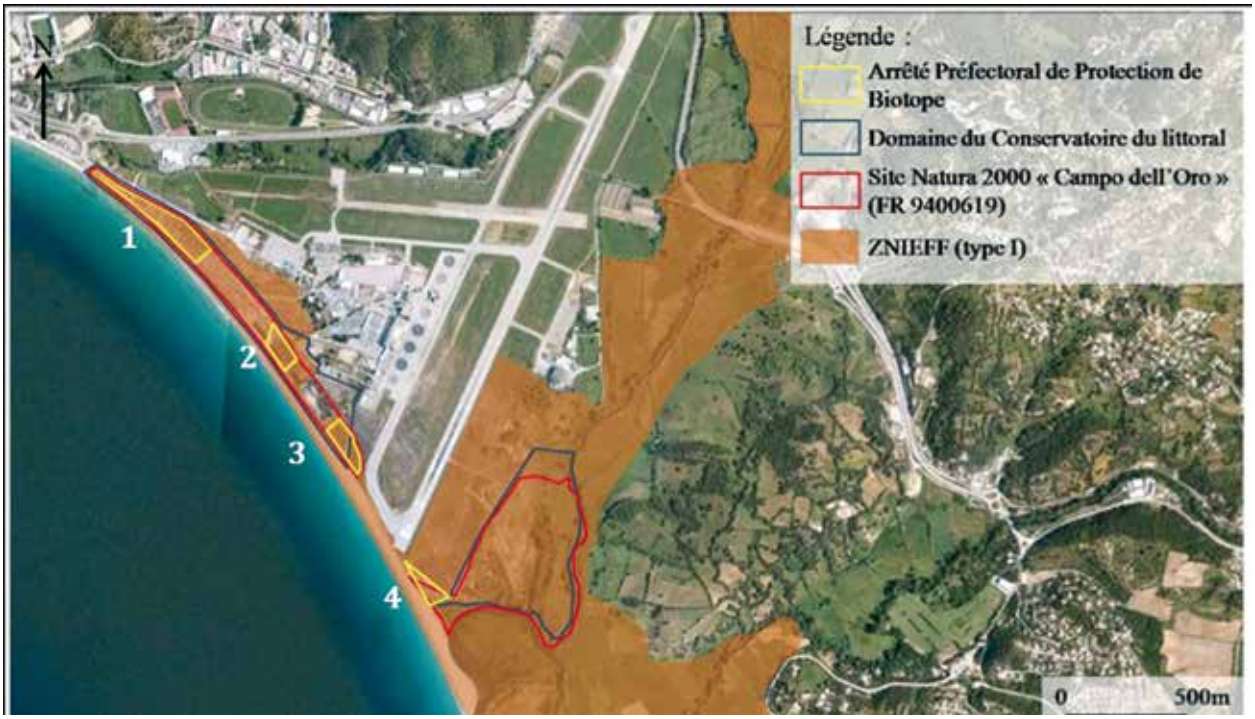

Figure 5 : Cartographie des zones du site de Campo dell'Oro bénéficiant de différentes mesures de protection de biotope. Carte extraite du Document d'objectifs du Conservatoire du Littoral, 2010.

	VALEURS DE RÉFÉRENCE POUR L'ESPÈCE AU NIVEAU NATIONAL
AIRE DE RÉPARTITION DE RÉFÉRENCE FAVORABLE	La surface totale de la lande à genêt du site de Campo dell'Oro est de 0,337 km², mais la **surface exploitable de référence est de 0,179 km²** si on omet l'enceinte aéroportuaire (Figure 6).
POPULATION DE RÉFÉRENCE FAVORABLE	Si la densité était en moyenne de 0,12 individu / m²* sur l'aire exploitable de la lande, l'effectif de référence serait aux alentours de 21 500 individus. *valeur obtenue en 2009 sur les inventaires de 35 mailles de 100 m² chacune.
HABITAT DE L'ESPÈCE	Habitat présentant un cordon pseudo-dunaire composé de deux parties : une dune mobile sur le front de mer suivie d'une dune fixée par une lande, sableuse et ouverte, à genêt de Salzmann littoral et à scrophulaire rameuse.

de qualités différentes. Elles sont clairement isolées les unes des autres par des bâtiments de l'ancienne base militaire et par l'aéroport. Il y a ainsi deux sous-populations qui correspondent à 2 zones de l'APPB : 1 = Ricanto et 4 = Capitello (Figure 5). Quelques individus vivent aussi dans la zone 3 du Ricanto. L'état actuel des connaissances ne permet pas de savoir s'il y a des échanges entre ces sous-populations, mais cela paraît peu probable au vu de la capacité de dispersion des individus (Cf. paragraphe 4.5).

Trois critères permettent de classer la population d'Hélix de Corse dans les catégories UICN suivantes:

★ **Critère 2Ac.** Une réduction de la population dans le passé du fait de l'urbanisation au cours du XXème siècle ayant conduit à la fragmentation du site. La forte fréquentation humaine du site et les tempêtes littorales récentes ont accentué la dégradation de l'habitat de la zone Ricanto Ouest. On note donc un déclin de la surface d'occupation et de la qualité de l'habitat. Ce déclin peut être réversible du fait d'une amorce de la colonisation en 2011 de la zone restaurée en 2002 dans le cadre de Natura 2000 (située entre les zones 1 et 2 de l'APPB, Figure 5).

★ **Critères B1 + B2.** Une zone d'occurrence estimée inférieure à 100 km² ou une zone d'occupation inférieure à 10 km² donnent à l'espèce le statut « menacé d'extinction ». L'aire d'occurrence de *T. ceratina* est d'une trentaine d'hectares (0,34 km²). Selon les estimations de **Federici (1996)** et de **Chevalier et Charrier (2002)**, l'aire d'occupation pouvait atteindre 6 à 8 km². Le maillage (unités de 100 m²) de toute la zone d'occurrence (hormis l'enceinte aéroportuaire) lors des inventaires de 2009-2010 aboutit à un résultat beaucoup plus alarmant, à savoir une aire d'occupation réduite à 0,02 km². La présence d'une population unique, le déclin des aires d'occurrence et d'occupation et la baisse de qualité de l'habitat placent l'espèce dans les **sous critères B1a + B2ab (ii, iii, iv)**.

★ **Critère C.** La taille de la population estimée en 2010 serait comprise entre 3800 et 5200 individus matures. Au vu de ces chiffres, la population de l'Hélix de Corse serait classée espèce vulnérable. Cependant, ce critère UICN semble inadapté au cas des non vertébrés.

5) Évaluation de l'état de conservation selon les critères de la Directive «Habitats, faune, flore»

Méthodologie

La méthodologie, développée par le Muséum National d'Histoire Naturelle, s'appuie sur une matrice d'évaluation de l'état de conservation de l'espèce dans chacun de ses domaines biogéographiques de présence. La matrice présente des critères permettant de

déterminer l'état de conservation ainsi que les règles de combinaison de ces critères sur la base de quatre paramètres : aire de répartition, effectif, habitat de l'espèce, perspectives futures. Trois états de conservation sont possibles, selon un système de « feux tricolores »: favorable (vert), défavorable inadéquat (orange), défavorable mauvais (rouge). Une quatrième colonne permet de classer l'état du paramètre en « Indéterminé » si l'information disponible ne permet pas de juger l'état de conservation du paramètre.
La dernière ligne de la matrice permet de déterminer l'état de conservation global de l'espèce : l'évaluation finale dépendra de la couleur la plus défavorable obtenue pour l'un des paramètres.

Définitions

Aire de répartition de référence favorable : aire de répartition qui est estimée suffisante pour que l'espèce soit viable. Elle ne doit pas être inférieure à l'aire de répartition de référence, mais l'aire de référence n'est pas obligatoirement la plus importante connue. L'état de conservation du paramètre « aire de répartition » sera estimé par comparaison à cette valeur de référence.
Population de référence favorable : effectif de population considéré comme le minimum nécessaire pour assurer la survie à long terme de l'espèce. L'état de conservation du paramètre « effectif » sera estimé

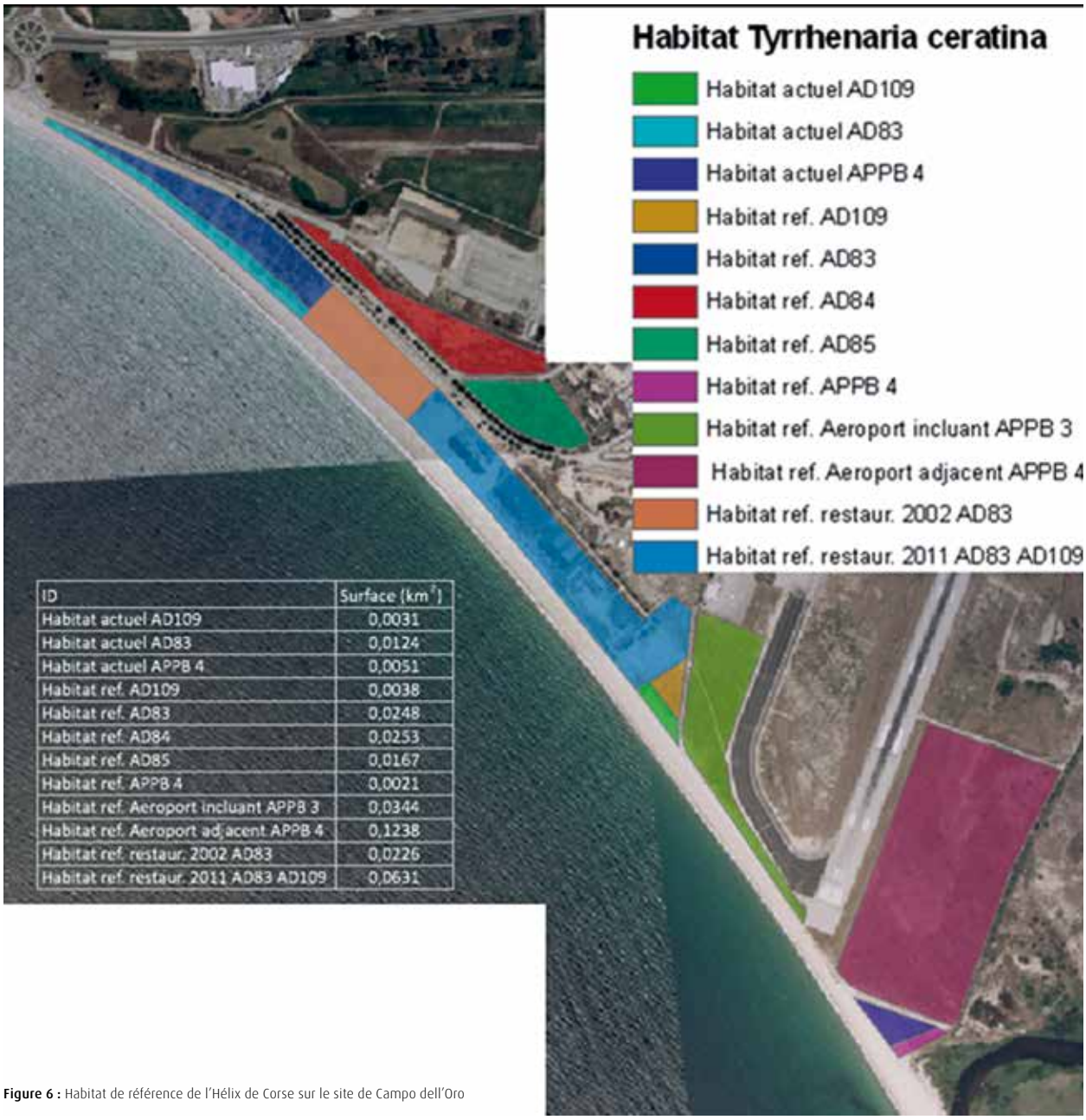

ID	Surface (km²)
Habitat actuel AD109	0,0031
Habitat actuel AD83	0,0124
Habitat actuel APPB 4	0,0051
Habitat ref. AD109	0,0038
Habitat ref. AD83	0,0248
Habitat ref. AD84	0,0253
Habitat ref. AD85	0,0167
Habitat ref. APPB 4	0,0021
Habitat ref. Aeroport incluant APPB 3	0,0344
Habitat ref. Aeroport adjacent APPB 4	0,1238
Habitat ref. restaur. 2002 AD83	0,0226
Habitat ref. restaur. 2011 AD83 AD109	0,0631

Figure 6 : Habitat de référence de l'Hélix de Corse sur le site de Campo dell'Oro

par comparaison à cette valeur de référence.
Habitat de l'espèce : habitat actuellement disponible pour les individus de l'espèce, qu'il soit ou non occupé. En cas de non occupation, cet habitat doit avoir été récemment occupé ou être en connexion permanente ou occasionnelle avec des habitats occupés. L'habitat prend en compte les aires de reproduction, de nutrition et de repos. Ce paramètre sera évalué en fonction de sa capacité à assurer la survie à long terme de l'espèce.

PARAMÈTRE	ÉTAT DE CONSERVATION			
CODE COULEUR	Favorable	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Indéterminé
AIRE DE RÉPARTITION ACTUELLE				
EFFECTIF DE LA POPULATION				
HABITAT DE L'ESPÈCE				
PERSPECTIVES FUTURES	?			
EVALUATION GLOBALE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION				

	ÉLÉMENTS D'EXPLICATION
AIRE DE RÉPARTITION DE L'ESPÈCE	Une seule population est présente, subdivisée toutefois en deux sous-populations distinctes géographiquement (Figure 5) car l'aéroport d'Ajaccio les sépare (habitats référence aéroport = 0,158 km², Figure 6). Les travaux de restauration du site qui se poursuivront à partir de 2012 réuniront les zones 1, 2 et 3 (Figure 5). Les aires de répartition potentielles seront alors : ★ aire du Ricanto (à l'ouest de l'aéroport) : 0,172 km² ★ aire de Capitello (à l'est de l'aéroport) : 0,007 km² Cette aire de référence a tendance à diminuer du fait des tempêtes marines qui érodent le cordon pseudo-dunaire, en particulier la dune mobile qui a reculé de 6 mètres en 20 ans, soit une surface perdue de 0,013 km². Ce paramètre est donc classé **défavorable mauvais**.
HABITAT DE L'ESPÈCE	En 2010, la surface couverte par l'habitat de l'espèce aux endroits où celle-ci est présente est estimée comme suit (Figure 6): ★ aire du Ricanto (habitats actuels AD83 et AD109) : 0,0155 km² ★ aire de Capitello (habitat actuel APPB 4) : 0,0051 km² ★ Actuellement, **l'aire occupée est donc de 2 hectares**, soit seulement 11,5% de l'aire de référence, mais grâce aux travaux de restauration de la lande, réalisés en 2002, une surface supplémentaire de 0,023 km² commence à être occupée par l'espèce sur les premiers mètres de la frange littorale. La remise en défens du Ricanto par la pose de ganivelles sur le périmètre d'un cordon pseudo-dunaire étendu, prévue en automne 2010, a été reportée. Or, c'est la condition nécessaire à la viabilité de la population malgré les menaces imprévisibles de dégradations par les tempêtes. L'habitat actuel peut ainsi être classé en **défavorable inadéquat**.
EFFECTIF DE LA POPULATION	Les inventaires de 2009-2010 ont permis d'établir une carte de distribution de l'espèce sur le site de Campo dell'Oro ainsi que la variation de son abondance (Figure 7). Au printemps et à l'automne 2010, l'effectif est estimé par la méthode de Capture-Marquage-Recapture (CMR): ★ aire du Ricanto: de 4000 à 6000 individus sur 15500 m² occupés ★ aire de Capitello: de 3500 à 4000 individus sur 5100 m² occupés **40% des individus sont cloisonnés sur 5100 m2 (Capitello)**, ce qui classe ce paramètre en **défavorable mauvais**. Par la méthode CMR, la densité estimée d'escargots est 2 fois plus élevée à Capitello (0,7 à 0,8 individus/m²) qu'au Ricanto (0,3 à 0,5 individus/m²), mais ces densités sont surestimées car les abondances décroissent, voire sont nulles, au delà des 20 premiers mètres du cordon pseudo-dunaire (Figure 7). **Federici (1996)**, de même que **Chevalier et Charrier (2002)** avaient observé ces gradients d'abondance décroissante du front de mer vers l'arrière-plage mais avaient estimé une densité de 1 individu par m² sur le cordon pseudo-dunaire. La tendance sur 15 ans serait donc à une décroissance de la population de l'espèce, au moins au Ricanto, ce qui est un deuxième critère **défavorable mauvais** pour le paramètre effectif de la population.
PERSPECTIVES FUTURES	★ Compte tenu de la forte sédentarité de l'espèce, les travaux qui seront effectués à partir de 2012 sur 0,063 km2 seront décisifs pour sa survie. Cependant, l'effectif en 2010 (3800 à 4700 individus matures) est beaucoup trop faible pour étendre spatialement la population par des introductions volontaires. Il est donc indispensable d'avoir deux priorités d'action : un élevage in situ ou ex-situ et la mise en défens du cordon pseudo-dunaire. Dans ces conditions, les **perspectives** de maintien à long terme pourront être jugées **favorables**.

D) Aspect de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

1) Reproduction

L'Hélix de Corse est hermaphrodite simultané et réciproque car capable de donner et de recevoir simultanément des spermatozoïdes lors de la copulation. Le succès de l'accouplement dépend en partie de l'envoi réciproque d'un dard calcaire imprégné d'une substance hormonale qui facilite le transfert du spermatophore (**Koene et Chase, 1998**). L'espèce est itéropare, capable de se reproduire plus d'une fois au cours de sa vie.

Des accouplements sont observés au printemps et en automne, mais les connaissances sur la ponte et les oeufs se résument à des données obtenues sur 8 adultes récoltés dans leur biotope et suivis en élevage à l'université de Rennes 1 (autorisation préfectorale N°35-06 du 8 mars 2001). Les escargots pondent le plus profondément possible dans le sable, l'épaisseur maximale de sable en enceinte expérimentale étant de 8 cm. Ils pondent de gros œufs de forme ovoïde dont les dimensions moyennes sont de 6,1 ± 0,3 mm de grand diamètre et 5,4 ± 0,3 mm de petit diamètre

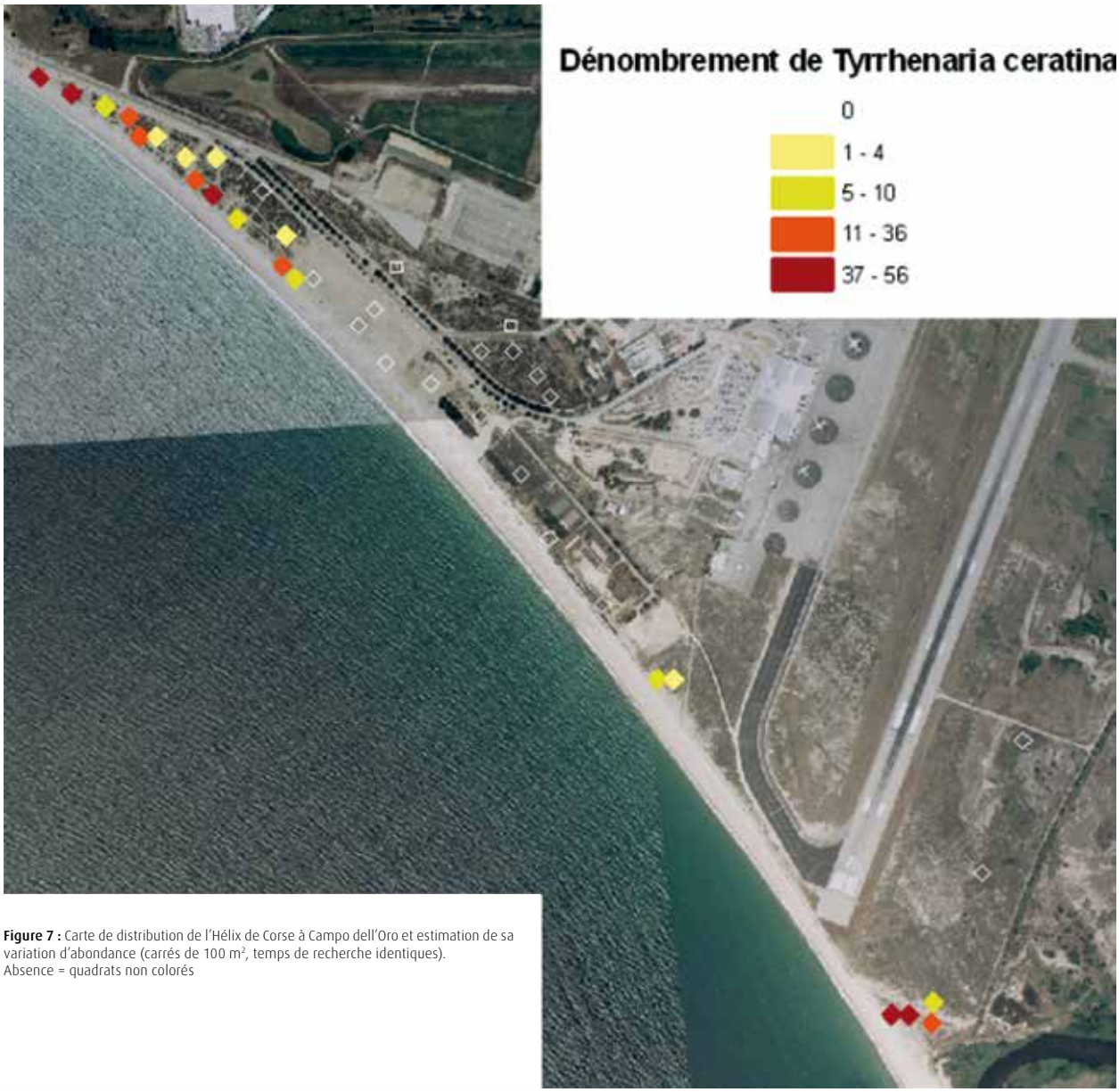

Figure 7 : Carte de distribution de l'Hélix de Corse à Campo dell'Oro et estimation de sa variation d'abondance (carrés de 100 m², temps de recherche identiques). Absence = quadrats non colorés

pour une masse pondérale de 111 ± 13 mg. La ponte est de petite taille, en moyenne (± écart-type) de 22 ± 12 œufs, mais la variabilité est forte étant donné le faible effectif d'escargots suivis. Ce compromis entre la taille de la ponte et le poids des œufs est décrit chez de nombreux gastéropodes terrestres (**Baur 1994**). La durée d'incubation est longue, 31 ± 3 jours, les individus viables (53% de taux d'éclosion) émergent de la coque de l'œuf en 48 heures au plus (Figure 8). La masse pondérale moyenne d'un nouveau-né est de 64 ± 16 mg, ce qui équivaut à 57% seulement de la masse de l'œuf. Les 43% restants forment une gelée muco-protéique nutritive accessible dans la coque résiduelle et qui donne à la glande digestive sa couleur d'un blanc laiteux. Dès la naissance, l'Hélix de Corse manifeste un fort géotropisme positif associé à un phototropisme négatif (Figure 9A), ce qui s'oppose à ce que l'on observe chez les autres Hélicidés. Avant l'âge de 3 semaines, il ne montre aucune appétence pour les végétaux, quels qu'ils soient (genêt, giroflée, pissenlit, laitue). Le vitellus contenu dans la glande digestive permet à l'individu de subvenir à ses besoins nutritionnels. Il est donc « lécitotrophe » durant les trois premières semaines de sa vie (période de développement embryonnaire) avant un sevrage menant à un juvénile phytophage (Figure 8). Il faut noter que le terme lécitotrophe est généralement utilisé pour les espèces à développement indirect dont les larves consomment le vitellus.

Sur le site, les juvéniles les plus petits (tailles entre 6 à 7 mm) sont récoltés sous les arbustes, le genêt (*Genista salzmannii*) et la scrophulaire (*Scrophularia ramosissima*), ce qui suggère l'importance de ces végétaux pour les nouveau-nés. Le réseau racinaire de ces arbustes pourrait constituer une niche pour les œufs en incubation et un fil directeur aidant à la sortie des juvéniles (Figure 9B).

2) Nutrition

T. ceratina ne présente qu'une seule localisation connue dans toute la Corse (**Bouchet *et al.*, 1997**). Cette aire de répartition coïncide avec la présence d'une communauté végétale particulière. Il s'agit d'une terrasse fluvio-marine dominée par une lande à genêt de Salzmann et à scrofulaire rameuse formant l'association *Scrophulario ramosissimae-Genistetum salzmannii* (**Donnet et Salicetti, 1996**). *Genista salzmannii* est une espèce endémique de Corse plutôt

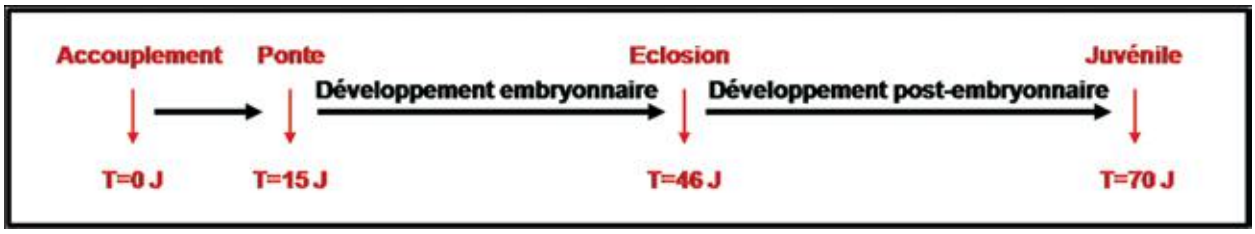

Figure 8 : La reproduction de Tyrrhenaria ceratina, en conditions d'élevage (température variable, photopériode 12h Jour / 12h Nuit). T = temps en nombre de jours (J).

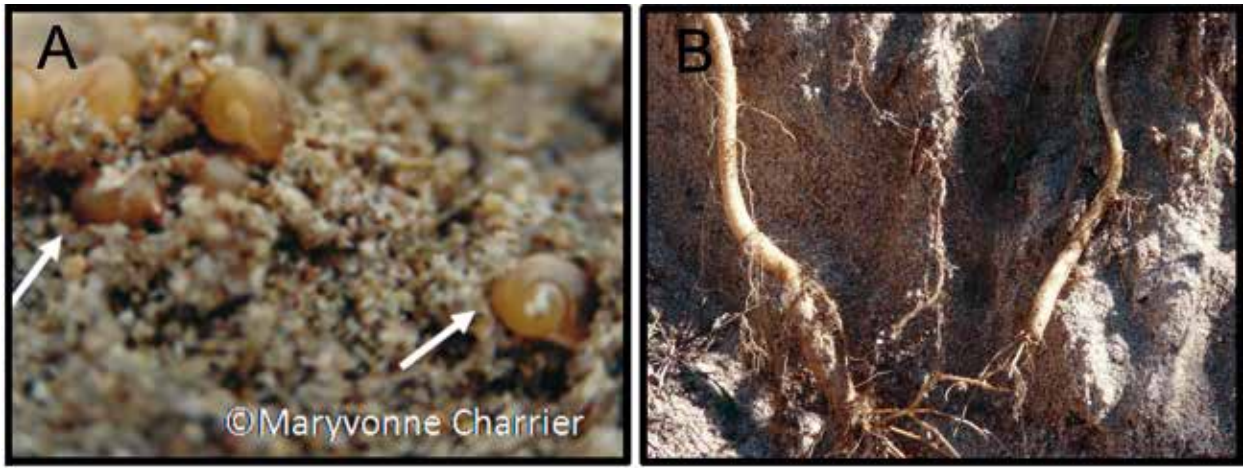

Figure 9 : A) Enfouissement de nouveau-nés dans le sable (flèches). B) Racines de genêt de Salzmann sur le site du Ricanto.

habituelle de l'étage supra méditerranéen, mais la variété *salzmannii* est littorale et abondante sur ce site, d'où l'hypothèse de liens étroits entre l'escargot et cette variété de Genêt, tant au niveau trophique (feuilles, fleurs, racines) qu'au niveau du gîte (figure 10).

Pour connaître le régime alimentaire de l'Hélix de Corse, la méthode utilisée est celle de l'analyse des fèces (**Chevalier *et al.*, 2001** ; **Hagele et Rahier, 2001**). Elle présente l'avantage de ne pas tuer d'individus, mais présente l'inconvénient de ne pas pouvoir identifier les végétaux très fortement dégradés lors du transit digestif ou dépourvus de caractères observables au niveau des résidus de l'épiderme. En 2001, la détermination des espèces végétales du site a été faite grâce à la collaboration de Guilhan Paradis qui a publié récemment une cartographie très précise de la végétation de Campo dell'Oro (**Paradis *et al.* 2010**).

L'Hélix de Corse montre une variation saisonnière très significative de son alimentation en fonction de la phénologie des espèces végétales (Figure 11). L'escargot ingère au printemps les jeunes pousses et les fleurs, puis en automne les gousses tombées au sol, les tiges et les racines. Au printemps, la comparaison de la distribution de matériel végétal dans les fèces en fonction de leur type (Pousses, Détritus ou Mixtes) montre une différence significative entre les deux zones (X^2 = 10,87 ; df = 2, P = 0,004). À Capitello, les escargots ingèrent davantage de pousses de végétaux, alors qu'au Ricanto, les détritus ont une plus forte occurrence dans les fèces. Ce résultat est à mettre en relation avec la forte fréquentation du Ricanto qui conduit à un piétinement des végétaux en croissance. En automne, Les types de végétaux ingérés (pousses, détritus, mixte) ont les mêmes fréquences dans les fèces des escargots des deux zones ((x^2 = 0,06 ; df = 2, P = 0,968).

Le Genêt *Genista salzmannii* est observé dans 80% des fèces analysées, quel que soit le site ou la saison. Toutefois, sur la centaine d'espèces végétales présentes, plus d'une dizaine sont identifiées dans les fèces, comme la Giroflée de mer (*Matthiola sinuata*), le Pavot cornu (*Glaucium flavum*), la Jasione des montagnes (*Jasione montana* var. *littoralis*), la Silène soyeuse (*Silene sericea*), l'Achillée maritime (*Achillea maritima*) et des Poacées (non identifiées). L'Hélix de Corse montre une préférence alimentaire pour le genêt, la Matthiole, la Jasione et le Glaucium indépendamment de leur fréquence dans le milieu, alors que les Poacées sont peu ingérées comparativement à leur abondance dans le milieu (Figure 12). L'Hélix de Corse consomme aussi du sable, davantage en automne (dans 30% des fèces analysées) qu'au printemps (5-10% des fèces analysées), mais il se peut qu'il s'agisse d'une incapacité à séparer les végétaux sénescents tombés sur le sable du sable lui-même. La Scrophulaire rameuse (Scrophularia ramosissima) n'est pas identifiable dans les fèces, ce qui ne signifie pas que l'Hélix de Corse n'en consomme pas. La pousse de cette espèce végétale s'observe en mai, période

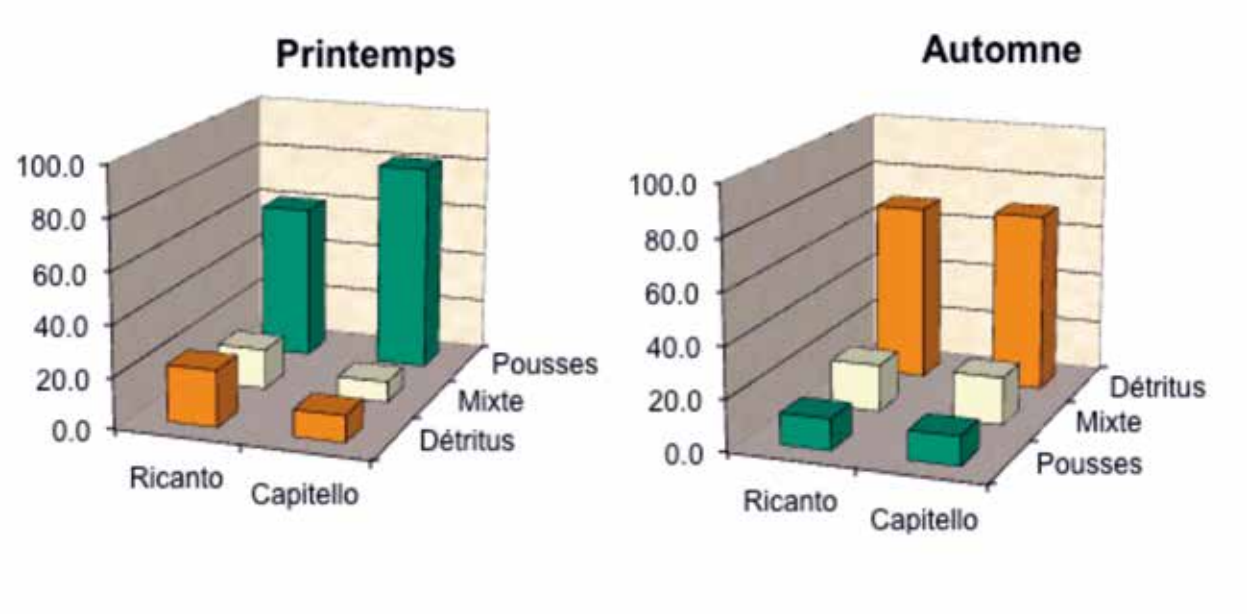

Figure 10 : Matériel végétal consommé par l'escargot *Tyrrhenaria ceratina* en fonction de la saison (printemps et automne) : Pousses = végétal frais comprenant feuilles et fleurs, Détritus = matériel sénescent tombé au sol, tiges et racines, Mixte = un mélange de Pousses et de Détritus. L'ordonnée des graphes exprime en pourcentage le type de matériel végétal dans le nombre total (N) d'analyses fécales (printemps : N = 239 au Ricanto et N = 103 à Capitello ; automne : N = 244 au Ricanto et N= 123 à Capitello).

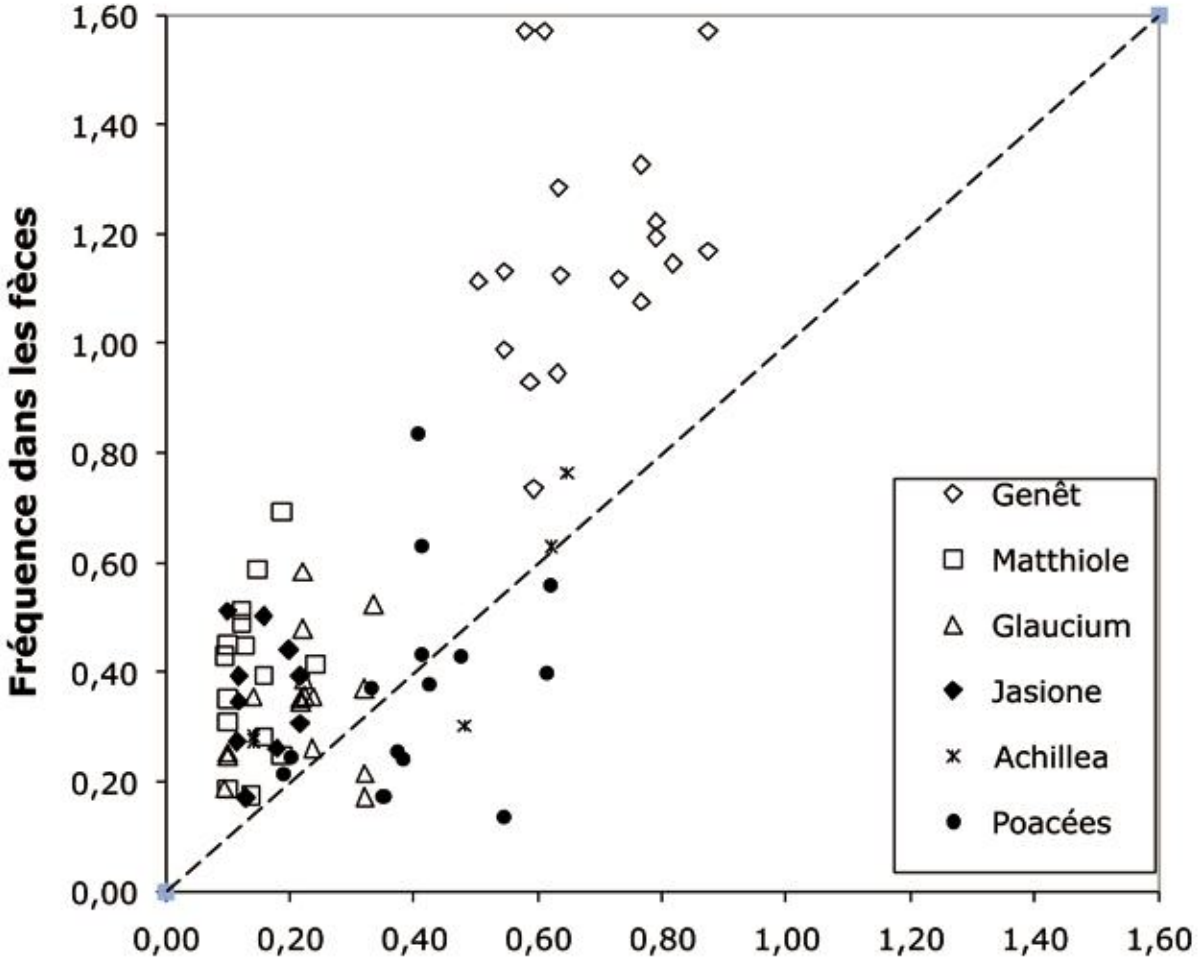

Figure 11 : Relation entre la disponibilité d'une espèce végétale dans l'habitat (exprimée par son recouvrement) et sa fréquence dans les fèces des escargots. Les données exprimées en pourcentages on été converties en arcsin ° racine (p / 100) où p est la valeur du pourcentage.

à laquelle nous n'avons pas récolté d'escargots car les conditions climatiques étaient défavorables à son activité (figure 41).
Selon les connaissances actuelles, malgré sa préférence alimentaire pour le genêt, T. ceratina peut être qualifié d'opportuniste oligophage, profitant des plantes vivaces et bisannuelles qui se développent sur le cordon pseudo-dunaire et sur la lande ouverte. Il paraît donc important de maintenir cette diversité végétale.

3) Habitat potentiel et naturel

Bouchet *et al.* (1997) font un résumé bibliographique, du 19ème siècle à nos jours, qui établit que le micro-endémisme de *T. ceratina* remonte à plus d'un siècle. Les auteurs les plus anciens cités en référence (**Requien 1848 ; Lecoq 1851 ; Caziot 1902**) décrivent la présence de l'espèce exclusivement à 5 km d'Ajaccio, dans les sables maritimes et au pied des genêts. L'habitat naturel de *T. ceratina* est décrit par **Paradis *et al.*** (**2010**) comme une terrasse fluvio-marine dont la partie antérieure est un bourrelet ou cordon pseudo-dunaire et dont la partie postérieure est une lande à *Scrophularia ramosissima* et *Genista salzmannii*. La variété *salzmannii* présente sur le site du Campo dell'Oro est, selon Gamisans et Marzocchi (1996), abondante et répandue dans l'île entière.
L'étude de **Chevalier et Charrier (2002)** indique que la distribution de l'Hélix de Corse est corrélée positivement à celle du Genêt sur le site à forte perturbation anthropique du Ricanto, mais qu'elle est corrélée à celle de petites plantes vivaces et bisannuelles sur le site peu perturbé de Capitello. La corrélation entre

Figure 12 : Mailles de 10x10 m des inventaires phyto-sociologiques et malacologiques en automne 2009 (A01-A33) et au printemps 2010 (P01-P39) sur le site de Campo dell'Oro.

le genêt et la distribution de l'escargot sur le Ricanto n'est pas liée au régime alimentaire, plus diversifié que supposé (Cf. p.23).

a) Relevés phytosociologiques

Les relevés phytosociologiques d'automne 2009 ont permis d'identifier 59 espèces végétales représentant 21 familles dans 33 mailles (Figure 13, Tableau 1). La détermination des espèces végétales s'est faite avec la collaboration de Guilhan Paradis et par l'utilisation de la flore de Corse (**Gamisans et Jeanmonod 2007**). Des espèces sont très communes (présentes dans plus de 40% des mailles) : *Reichardia picroides* (69%), *Genista salzmannii* (67%), *Lagurus ovatus* (48%), *Jasione montana* (45%), *Andryala integrifolia* (42%), *Scrophularia ramosissima* (42%). Certaines espèces ont des pourcentages de recouvrement élevés (>50%) au sein des mailles : les espèces ligneuses *G. salzmannii* et *S. ramosissima*, *Carpobrotus edulis* espèce invasive originaire d'Afrique du sud *Achillea maritima*, *Paronychia argentea*.

Une analyse de la composition végétale par maille permet de regrouper la moitié des mailles en trois groupes floristiques (Figure 14):

★ Cordon pseudo-dunaire en front de mer : Mailles A01, A10, A29, A30, A31
★ Lande à Genêt de Salzmann : Mailles A19, A22, A23, A25, A26
★ Pelouse: Mailles A03, A04, A17, A18, A20, A21, A28

L'ensemble des 15 mailles restantes (autour du point zéro des deux axes) n'est pas caractérisé par une composition végétale spécifique, parce qu'un grand nombre de plantes des trois groupes décrits précédemment s'y trouvent.

Un modèle linéaire généralisé est appliqué sur les nombres d'escargots échantillonnés par maille en fonction des coordonnées de l'axe 1 de l'ACP de la Figure 14, de la profondeur de sable mobilisable manuellement sans outils, de la granulométrie du

Tableau 1 : espèces végétales du Campo dell'Oro r écoltées lors des échantillonnages d'automne 2009 dans les mailles 01 à 33 du site de Campo dell'Oro. Les codes sont utilisés dans la figure 14. La biologie correspond aux types décrits par **Paradis et al. (2010)** : Cham : chaméphyte (< 50 cm haut), Géo : géophyte, Hémi : hémicryptophyte, NPhan et Phan: nanophanérophyte (70 à 120 cm haut) et phanérophyte (> 2 m haut), Thér : thérophyte. Les caractéristiques des habitats et les types biogéographiques sont des informations fournies par C. Piazza (Conservatoire du Littoral Corse).

TAXON	FAMILLE	LISTE DES ESPÈCES	CODE	BIOLOGIE	HABITATS	TYPES BIOGÉOGRAPHIQUES
MONOCOTYLÉDONES	POACEAE	*Briza maxima*	Briz	Thér.	Pelouses sèches, fruticées ouvertes, friches, rochers	
		Corynephorus divaricatus subsp. *articulatus*	Cory	Thér.	Sables littoraux et des bords de rivières, pelouses arénacées	
		Elytrigia juncea subsp. *juncea*	Elyt	Géo., Hémi.	Sables littoraux, dunes	
		Hordeum murinum subsp. *leporinum*	Hord	Thér.	Groupements rudéralisés, cultures, friches	
		Lagurus ovatus	Lagu	Thér.	Sables littoraux, pelouses sèches, friches	
		Sporobolus pungens	Spor	Géo à rhizome	groupements à salicornes annuelles, à scirpe maritime; mares temporaires littorales ou sublittorales	
		Graminées non identifées	Gram			
DICOTYLÉDONES	AIZOACEAE	*Carpobrotus edulis*	Carp	Cham.	Cultivé et naturalisé sur le littoral (sables, rochers, pelouses), pl. très envahissante	Naturalisé d'orig. Afric-S
	APIACEAE	*Eryngium maritimum*	Eryn	Hémi.	Hauts de plages, dunes	
	ASTERACEAE	*Achillea maritima*	Achi	Cham.	Dunes, sables littoraux	
		Andryala integrifolia	Andr	Thér.	Pelouses, friches, groupements rudéralisés, cultures	
		Anthemis arvensis	Anth	Thér.	Friches, groupements rudéraux	
		Carlina corymbosa subsp. *corymbosa*	Carl	Hémi.	Pelouses surpâturées, friches, fruticées naines, cistaies, forêts claires	
		Chondrilla juncea	Chon	Hémi., Géo.	Fruticées basses, friches, cultures, pelouses	
		Dittrichia viscosa	Ditt	Thér.	Bords des routes, friches, groupements rudéralisés	
		Helichrysum italicum subsp. *italicum*	Heli	Cham.	Fruticées basses et naines, friches	
		Reichardia picroides	Reic	Hémi.	Pelouses, friches, groupements rudéralisés, murs, rochers et sables littoraux	Sténoméd.
		Senecio lividus	Sene.l	Thér.	Forêts claires, fruticées ouvertes, pelouses, rocailles, groupements rudéralisés	Sténoméd.
		Senecio vulgaris	Sene.v	Thér.	Cultures, groupements rudéraux, friches, sables	Cosmop.
		Sonchus bulbosus	Sonc.b	Géo.	Sables littoraux, pelouses, friches, fruticées	
		Sonchus oleraceus	Sonc.o	Thér., Hémi.	Cultures, groupements rudéraux, friches	Euras.
		Urospermum dalechampii	Uros	Hémi., Thér.	Pelouses, friches	Euryméd-W
	BRASSICACEAE	*Cakile maritima* subsp. *maritima*	Caki	Thér.	Sables littoraux, dunes	
		Cardamine hirsuta	Card	Thér.	Cultures, friches, pelouses	
		Malcolmia ramosissima	Malc	Thér.	Sables littoraux, dunes	
		Matthiola sinuata	Matt	Hémi., Thér.		
		Raphanus raphanistrum subsp. *landra*	Raph	Thér., Hémi.		
	CAMPANULACEAE	*Jasione montana* subsp. *montana*	Jasi	Thér., Hémi.	Sables, rochers, fruticées naines et basses, forêts claires, pelouses arénacées	
	CARYOPHYLLACEAE	*Corrigiola telephiifolia* subsp. *imbricata*	Corr	Hémi.	Sables littoraux, pelouses et fruticées basses ouvertes	
		Paronychia argentea	Paro	Hémi.	Pelouses sèches, fruticées, sables littoraux	
		Silene gallica	Sile.g	Thér.	Pelouses, friches	Euryméd.
		Silene sericea	Sile.se	Thér.	Pelouses, friches	Sub Endémique d'orig. Méd
		Silene succulenta subsp. *corsica*	Sile.su	Hémi.	Sables littoraux	End. Co-Sa d'orig. Sténoméd.
		Silene vulgaris subsp. *vulgaris*	Sile.v	Hémi.	Pelouses, fruticées claires, rochers, rocailles, aulnaies odorantes	Paléotemp.
		Spergula arvensis	Sper	Thér.		
		Stellaria media	Stel	Thér., Hémi.	Pelouses rudéralisées, cultures, friches	Cosmop.
	CHENOPODIACEAE	*Atriplex prostrata*	Atrri	Thér.	Sansouïres, prés salés, roselières saumâtres, groupements rudéraux	
		Salsola kali subsp. *tragus*	Sals	Thér.	Hauts de plages, dunes (souvt un peu rudéralisées)	Paléotemp. devenu Cosmop.
	CISTACEAE	*Tuberaria guttata* var. *guttata*	Tube	Thér.		Euryméd.
	CONVOLVULACEAE	*Calystegia soldanella*	Caly	Géo.	Plages, dunes de sable	
	FABACEAE	*Genista salzmannii* var. *salzmannii*	Geni	NPhan., Cham.	Fruticées basses et naines, forêts claires	End. Co-Sa-Elbe-Italie du Nord d'orig. Méd-Mont.
		Medicago marina	Medi	Cham.	Sables littoraux	
		Ornithopus compressus	Orni.c	Thér.	Pelouses à annuelles, sèches, fruticées ouvertes	
		Ornithopus pinnatus	Orni.p	Thér.	Pelouses à annuelles	
		Trifolium sp.	Trif	Thér.	Pelouses à annuelles	
	GERANIACEAE	*Erodium ciconium*	E cico	Thér., Hémi.	Friches, cultures	
	LILIACEAEnv	*Asparagus acutifolius*	Aspa	Géo.	Terrains sablonneux surtout près de la mer: bords de fleuves, arrière-dunes (stations naturelles¡), friches	
	ORCHIDACEAE	*Orchis papilionacea* subsp. *papilionacea*	Orch	Géo.	Pelouses, maquis ouverts	
	PAPAVERACEAE	*Glaucium flavum*	Glau	Hémi.	Sables littoraux, groupements rudéraux	
	PLANTAGINACEAE	*Plantago bellardii* subsp. *bellardii*	Plan b	Thér.	Pelouses sèches, rocailles	
		Plantago coronopus subsp. *coronopus*	Plan c	Thér., Hémi.	Pelouses, sables et groupements rudéralisés	
	POLYGONACEAE	*Rumex acetosa*	Rume	Hémi.	Pelouses, lisières forestières	Boréal
	RHAMNACEAE	*Rhamnus alaternus* subsp. *alaternus*	Rham	Phan.	Maquis, bois de chênes sclérophylles	Sténoméd.
	SCROPHULARIACEAE	*Scrophularia ramosissima*	Scro	Cham.	Fruticées naines littorales sur sables, graviers, galets	Sténoméd-W

sable superficiel, du recouvrement en plantes herbacées et du recouvrement de la couche bryolichénique. L'abondance de *T. ceratina* est pour 50% expliquée par la composition végétale du cordon pseudo-dunaire et de la lande à Genêt et pour 16% par la profondeur de sable mobilisable. L'abondance de *T. ceratina* est décroissante en passant du cordon pseudo-dunaire à la lande lorsque le sable est recouvert de lichens. Une granulométrie comprise entre 250 µm et 1 mm, un recouvrement faible en plantes herbacées dont les racines sont denses et intriquées, ainsi qu'une couche bryo-lichénique réduite influencent également positivement la distribution de *T. ceratina*.
Au printemps 2010, les relevés phytosociologiques s'enrichissent de plantes printanières dont la linaire jaune *Linaria flava* subsp. *sardoa* d'origine sténo-méditerranéenne, espèce protégée native de Corse et de Sardaigne. Une ACP réalisée sur la centaine d'espèces répertoriées confirme les résultats d'automne, à savoir le regroupement des mailles échantillonnées en trois groupes floristiques et un groupe central interconnecté aux trois autres. L'analyse de covariance associant les densités d'escargot aux variables environnementales montre que la surface de sable nu dépourvu de strate bryo-lichénique influence positivement l'abondance de *T. ceratina* tandis que les pelouses tassées et les griffes de sorcière ont un effet négatif sur la distribution de l'escargot (Figure 15). Ces résultats valident statistiquement les observations faites par **Bouchet *et al.* (1997)** puis par **Chevalier et Charrier (2002)**. Les

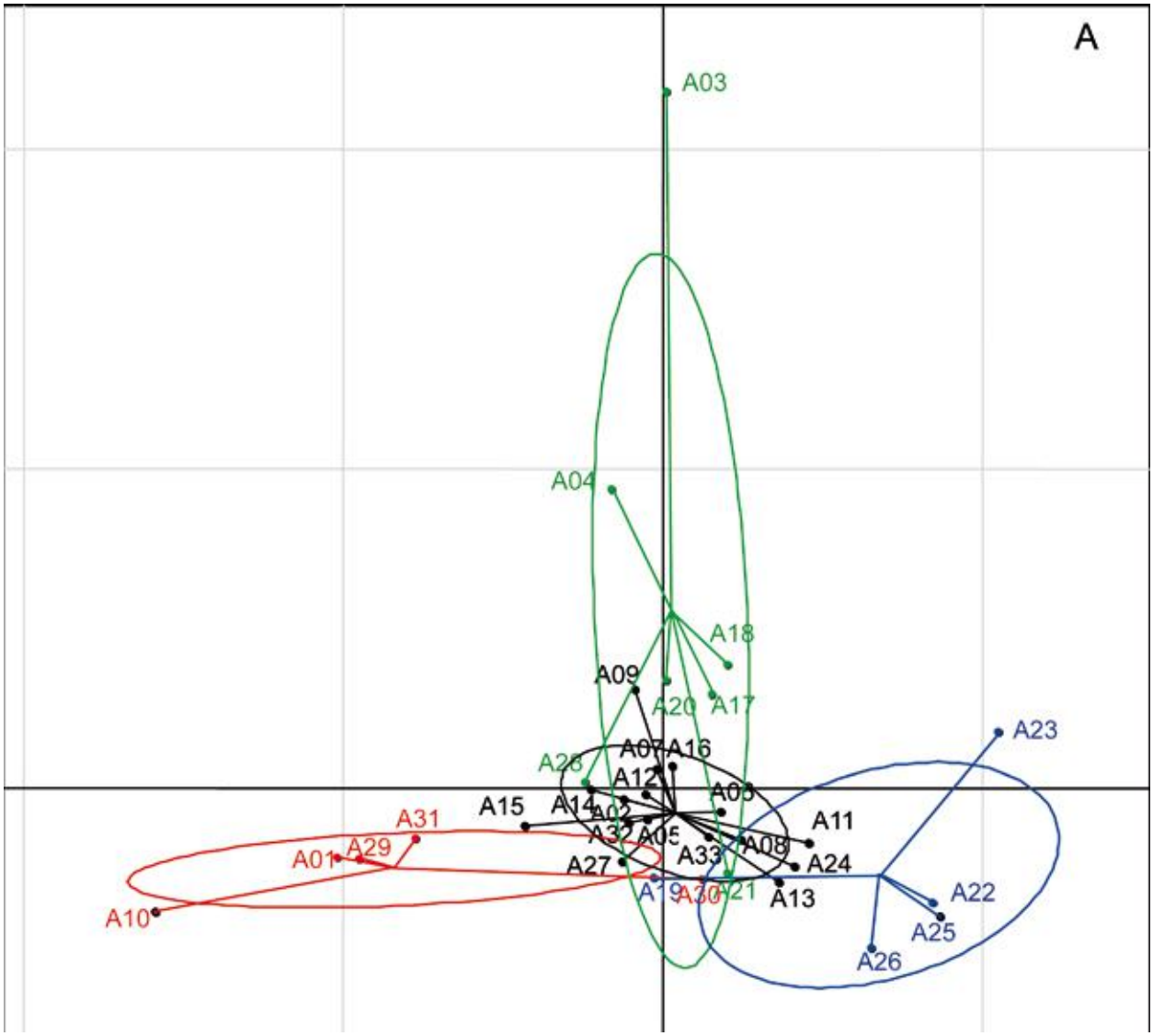

Figure 13 : L'analyse exploratoire en composantes principales (ACP), sur les données des espèces végétales par maille en automne 2009, donne sur le premier plan factoriel 26,1 % de la variance totale. Les espèces présentes seulement dans une maille et ayant de plus un pourcentage de recouvrement inférieur à 2 % ne sont pas incluses dans l'analyse. Il s'agit de : ***C. hirsuta, E. maritimum, O. papilionacea papilionacea, S. arvensis, S. oleraceus, Senecio vulgaris, T. guttata*** et ***U. rupestris***. Les axes 1 et 2 ont respectivement une inertie de 14,2 % et 11,6 %. A : Les mailles forment 4 groupes distincts selon leur composition végétale sur les deux axes.

mousses et lichens s'installent sur les sols piétinés qui en se tassant favorisent l'installation des Poacées. La fixation du sable par les rhizoïdes et l'enchevêtrement des tiges contribuent à altérer la mécanique d'enfouissement de l'escargot. De plus, les lichens modifient le pH des sols et réduisent leur activité microbienne (**Lawrey, 1995**). a fermeture de la lande, par une trop forte densité de Scrophulaires et de Genêts, risque d'être néfaste à l'escargot. En effet, le biotope doit être suffisamment ouvert pour que les changements des conditions climatiques parviennent rapidement aux escargots enfouis dans le sable et stimulent leur activité.

b) Granulométrie

★ Sédiment de surface

Le sédiment prélevé en surface et tamisé permet d'évaluer les fractions granulométriques massiques réparties en cinq classes (Figure 16A). Il existe une corrélation positive entre abondance des escargots (Figure 16B) et pourcentage massique de grains compris entre

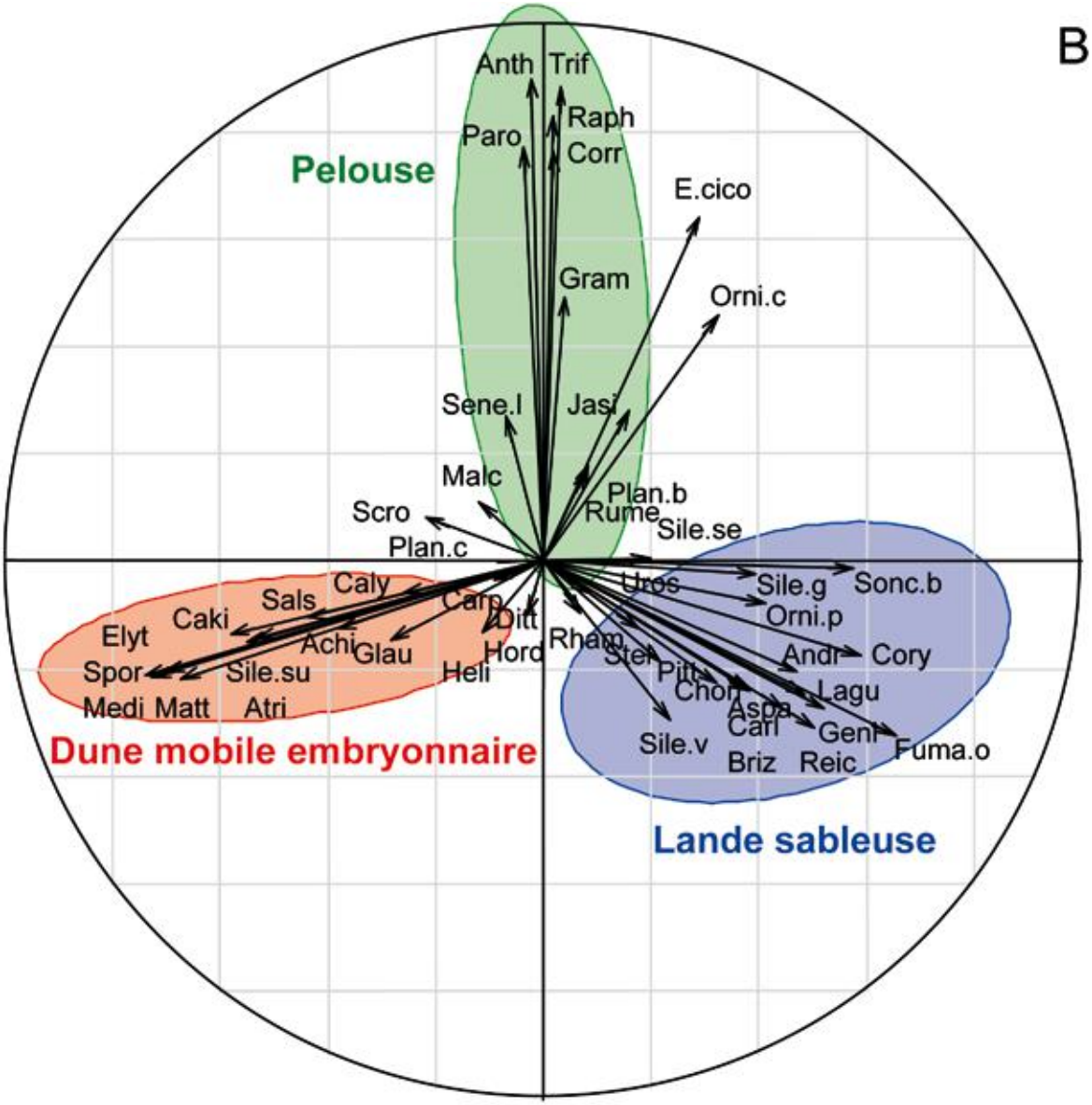

Figure 14 : Les espèces qui contribuent le plus au premier axe ***M. marina, E. juncea, S. pungens, M. sinuata, C. maritima, S. succulenta*** subsp. ***corsica, A. prostrata, S. kali, A. maritima*** représentant le cordon pseudo-dunaire, et à l'opposé ***F. officinalis, C. telephiifolia, S. bulbosus, G. salzmannii, R. picroides, L. ovatus, A. integrifolia, B. maxima, O. pinnatus, S. gallica, A.acutifolius et C.corymbosa***, représentant la lande. L'axe 2 représentant la pelouse est construit par ***A. arvensis, R. raphanistrum, P. argentea, C. telephiifolia*** subsp. ***imbricata, E. ciconium, O. compressus***, auxquels s'ajoutent des trèfles et des graminées indéterminés.

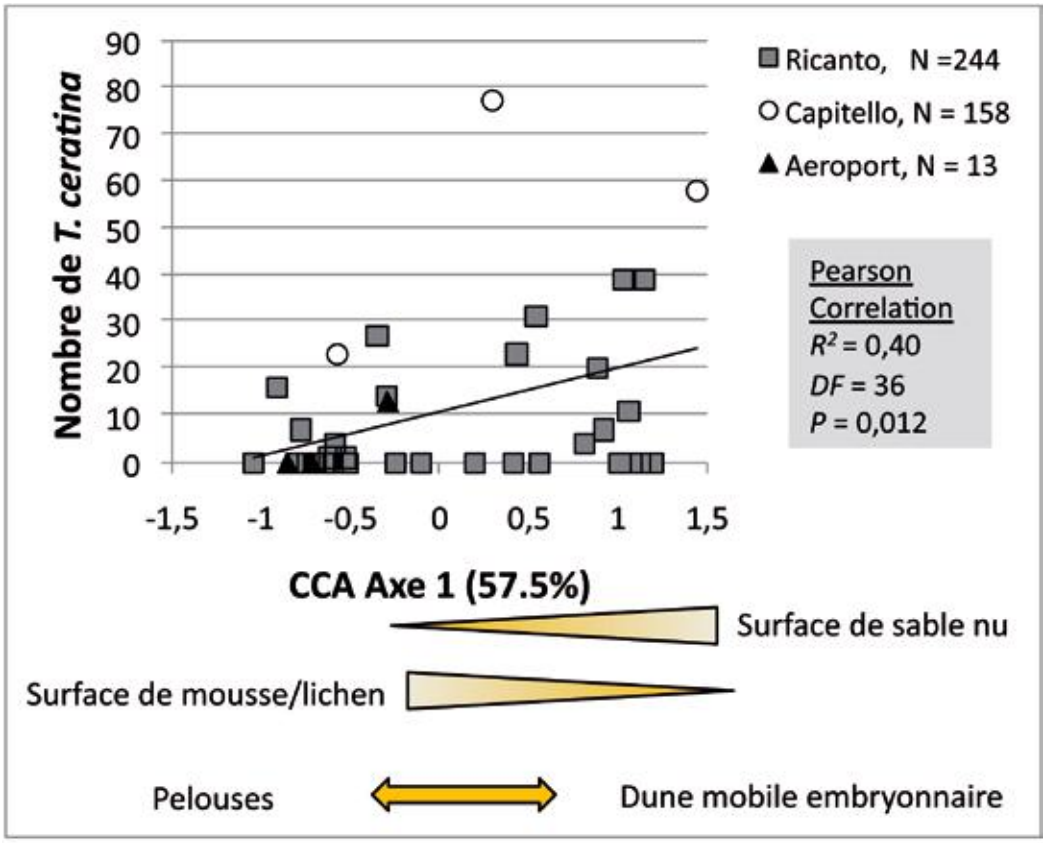

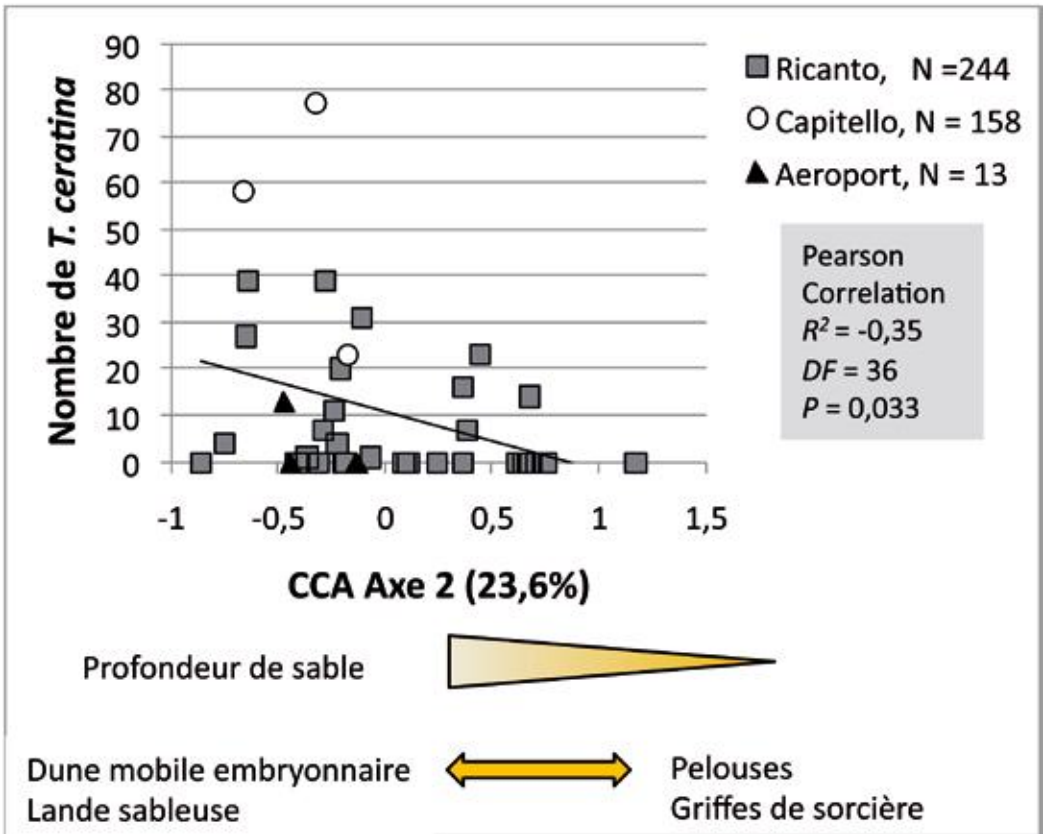

Figure 15 : L'analyse exploratoire en composantes principales, sur les données des espèces végétales par maille en printemps 2010, suivie par une analyse de covariance des variables environnementales (CCA) donne deux axes significatifs auxquels l'abondance de *T. ceratina* par maille est corrélée.

250 et 500 µm (Corrélation de Spearman, rho = 0,47 ; P = 0,002). Cependant, les escargots sont abondants à Capitello malgré le fort pourcentage des grains de tailles supérieures à 1 mm. Une analyse récente au granulomètre laser montre une homogénéité granulométrique sur l'ensemble du biotope en terme de populations de grains dénombrés.

★ Sondage en profondeur

Le socle est constitué de granites et granodiorites. Il est recouvert de dépôts récents d'alluvions dont l'épaisseur pourrait atteindre localement plus de 50 m, eux-mêmes recouverts d'un cordon littoral subactuel (source BRGM, carte géologique 1/50 000 Ajaccio).
Un profil granulométrique a été réalisé en 2010 sur 25 m de profondeur dans le cadre du chantier de la station d'épuration sur l'aéroport d'Ajaccio (Figure 17, source Société Fondasol Géotechnique, Nice). Le profil est situé dans l'enceinte aéroportuaire à proximité de Capitello, Sur ce profil dont la surface est à + 3,2 m du niveau de la mer, les sables moyens à grossiers beiges / brunâtres sont présents jusqu'à 5,50 m de profondeur et la nappe d'eau se situe à 6,30 m de profondeur.
D'après l'ensemble de ces données, l'habitat potentiel de *T. ceratina* devra favoriser le développement d'une lande en mosaïque ouverte sur un sol sableux à grains de tailles inférieures à 1 mm permettant un bon enracinement du Genêt de Salzmann et y associant des plantes vivaces. Le sable et la végétation sont des refuges potentiels pour l'escargot lors des stress climatiques durables et prévisibles (été, hiver) comme lors de stress environnementaux imprévisibles. Un sol et une végétation bien aérés permettront aussi à l'animal enfoui de percevoir les variations climatiques et de profiter des périodes favorables à son activité de nutrition et de reproduction.

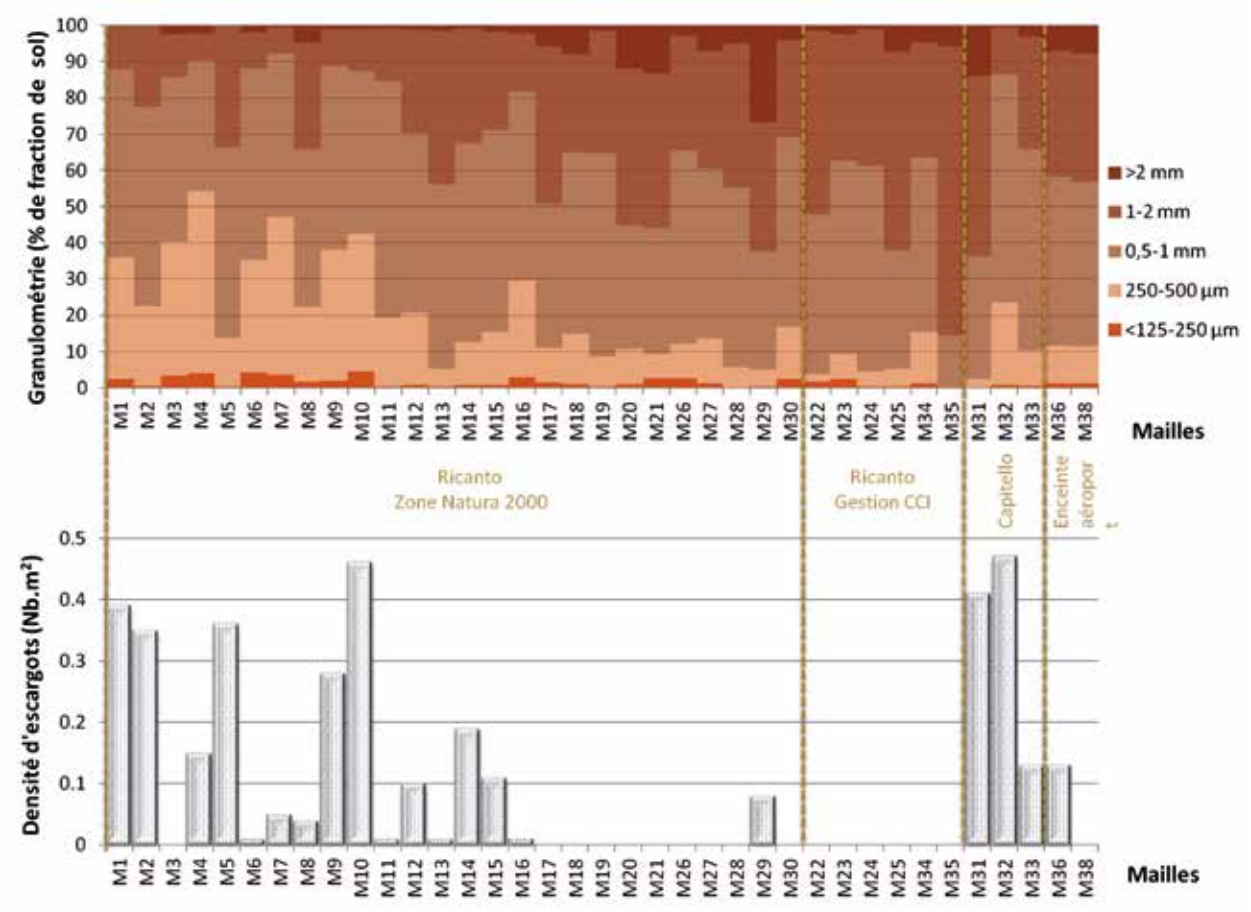

Figure 16 : (A = Haut) Fractions granulométriques du sédiment de surface et (B = Bas) densités d'escargots dans les mailles inventoriées sur le site de Campo dell'Oro en 2009-2010. Dans les mailles contenant des escargots, 3 récoltes ont eu lieu en automne 2009, 2010 et au printemps 2010. Afin de ne pas sous-évaluer ou surévaluer l'importance d'un seul échantillonnage, ce sont les densités moyennes d'escargots qui sont indiquées pour les mailles M1, M2, M5, M9, M10, M12, M14, M31, M32 et M33.

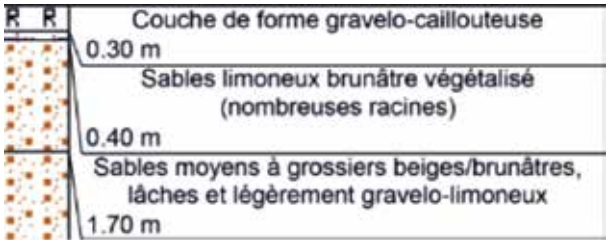

Figure 17 : Planche photographique du sondage réalisé au carottier par la société Fondasol à l'aide d'une sondeuse hydraulique SOCOMAFOR. Le point de sondage a pour coordonnées X = 535 754,104 ; Y = 177 852,060 (Lambert IV) et Z = 3,6 (NGF).

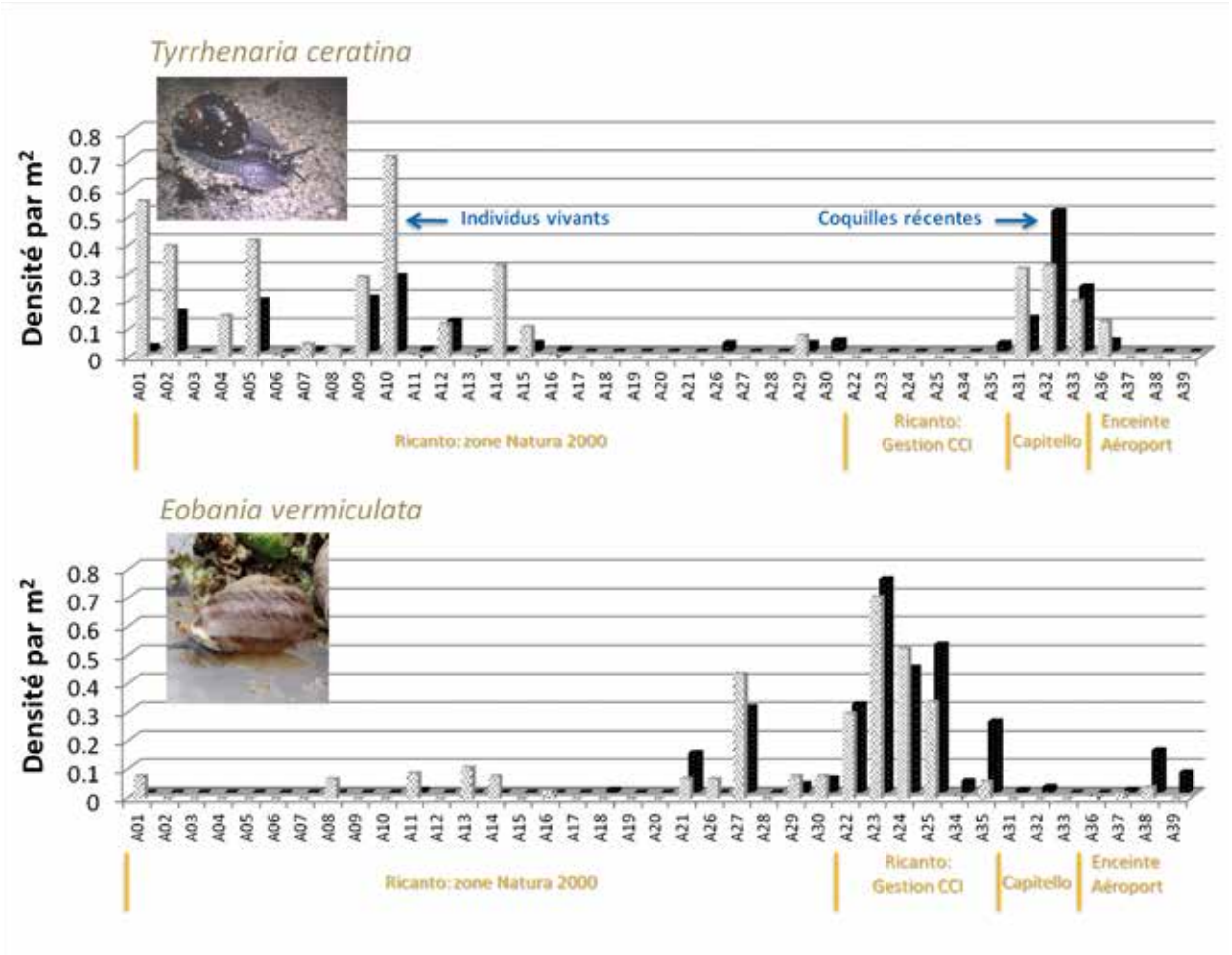

Figure 18 : Distribution de deux espèces d'escargots rencontrées sur le site Campo dell'Oro, lors de l'échantillonnage fait à l'automne 2009. Une troisième espèce, ***Cantareus apertus***, est présente mais n'est pas représentée du fait de sa rareté sur le site.

4) Prédation et compétition

Deux autres Hélicidés sont présents sur le site de Campo dell'Oro: *Eobania vermiculata*, espèce opportuniste dont l'aire de répartition englobe tout le pourtour méditerranéen (**Kerney et Cameron, 1979**) et *Cantareus apertus*. **Sacchi (1971)** définit *E. vermiculata* comme une espèce mésophile quant à l'humidité environnante, mais thermophile. *C. apertus* est une espèce mésophile et sciaphile qui se reproduit en automne lorsque la photophase journalière et la température ambiante baissent (**de Vaufleury et Gimbert, 2009**). Ces deux espèces estivent mais se comportent différemment. *E. vermiculata* grimpe dans les feuillages des arbustes tandis que *C. apertus* s'enfonce dans le sol (**Sacchi 1971**). *E. vermiculata* élevé en laboratoire montre une croissance rapide (4 mois jusqu'à la taille adulte) et une forte fécondité (ponte en moyenne de 80 œufs, **Charrier données non publiées**).
N'ayant aucune connaissance des relations pouvant s'établir entre les 3 espèces sur le site de Campo dell'Oro, nous avons lors de l'échantillonnage d'automne 2009 dénombré les individus d'*E. vermiculata* et de *C. apertus* dans toutes les mailles. *E. vermiculata* est la seule espèce abondante qui occupe des zones peu ou pas fréquentées par *T. ceratina* (Figure 18).
La distribution de *E. vermiculata* est expliquée pour 40% par la composition végétale et pour 26% par la profondeur de sable mobilisable (Modèle linéaire généralisé des nombres d'escargots échantillonnés en fonction des coordonnées des axes 1 et 2 de l'ACP sur la Figure 14, de la profondeur de sable mobilisable manuellement sans outils, de la granulométrie du sable superficiel, du recouvrement en plantes herbacées et du recouvrement de la couche bryolichénique). Quant à la végétation, les espèces de lande sont corrélées avec les plus fortes densités de *E. vermiculata*, alors que les espèces de pelouse expliquent une part des plus faibles abondances. Dans une moindre mesure, le recouvrement par les mousses et les lichens est corrélé positivement avec de fortes abondances d'*E. vermiculata*, ce qui correspond aux endroits où le sol est tassé. Ainsi dans les mailles A1, A8 et A11, *E. vermiculata* se trouve au bas du muret sur le sol très tassé et il utilise le muret comme zone de refuge le jour. Sa présence sur le cordon pseudo-dunaire (maille A14) est sans doute accidentelle.
Les deux espèces *T. ceratina* et *E. vermiculata* montrent donc des exigences écologiques différentes, du fait notamment de leurs adaptations comportementales spécifiques lors des périodes d'inactivité, ce qui explique qu'elles sont rarement rencontrées dans les mêmes zones du site.
À ce jour, aucun travail ne fait état des espèces prédatrices de l'Hélix de Corse. Il se peut toutefois que des rongeurs (rat, mulot) consomment des escargots, des terriers ayant pu être observés sur le site du Campo dell'Oro.

5) Dynamique de population

Les inventaires d'automne 2009-2010 et de printemps 2010 ont permis de marquer individuellement 824 escargots, soit environ 10% de l'effectif estimé de la population. La marque est une pastille numérotée et plastifiée de 2,5 mm de diamètre, utilisée par les apiculteurs pour marquer les reines d'abeille. Seuls 16 individus marqués ont été retrouvés morts sur 1 an (octobre 2009 à octobre 2010) mais il est fort probable que des escargots morts demeurent enfouis dans le sable. Le protocole suivi lors de chaque capture est le même, à savoir une recherche des escargots limitée à 20 min pour 3 personnes dans une maille de 100 m^2. **Les recaptures « intersaisons »** se chiffrent à 41 escargots en avril 2010 à partir de 142 marquages faits en novembre 2009 (taux de recapture de 29 %), et à 109 escargots en octobre 2010 sur 666 marquages faits en avril 2010 (taux de recapture de 16 %). Les taux de recapture sont donc satisfaisants, mais les escargots repris ont des tailles moyennes élevées (recaptures d'automne 2010 : 21,40 ± 2,43 mm, N = 69 au Ricanto et 20,52 ± 3,16 mm, N = 40 à Capitello). **Les recaptures « intra-saisons»** se chiffrent à 56 escargots à la mi-mai 2010 sur 280 marqués à la mi-avril, soit un taux de recapture de 20 %. Là encore les escargots repris ont en moyenne des tailles supérieures à 20 mm. Il se peut que les pastilles numérotées utilisées s'incorporent dans la coquille lors de la croissance et ne se voient plus lors de la recapture. **Seuls 10 individus marqués en novembre 2009 ont été retrouvés au bout d'1 an.**

a) Croissance

C'est à partir des recaptures à intervalles de temps mensuel et saisonnier que nous avons pu modéliser la croissance absolue de l'espèce en distinguant les deux sous-populations présentes sur le site. Les données sont basées sur la mesure de croissance du grand diamètre de la coquille d'escargots récoltés à un temps t = 0 puis recapturés à un temps t = 1.
Nous utilisons le modèle de croissance de **Von**

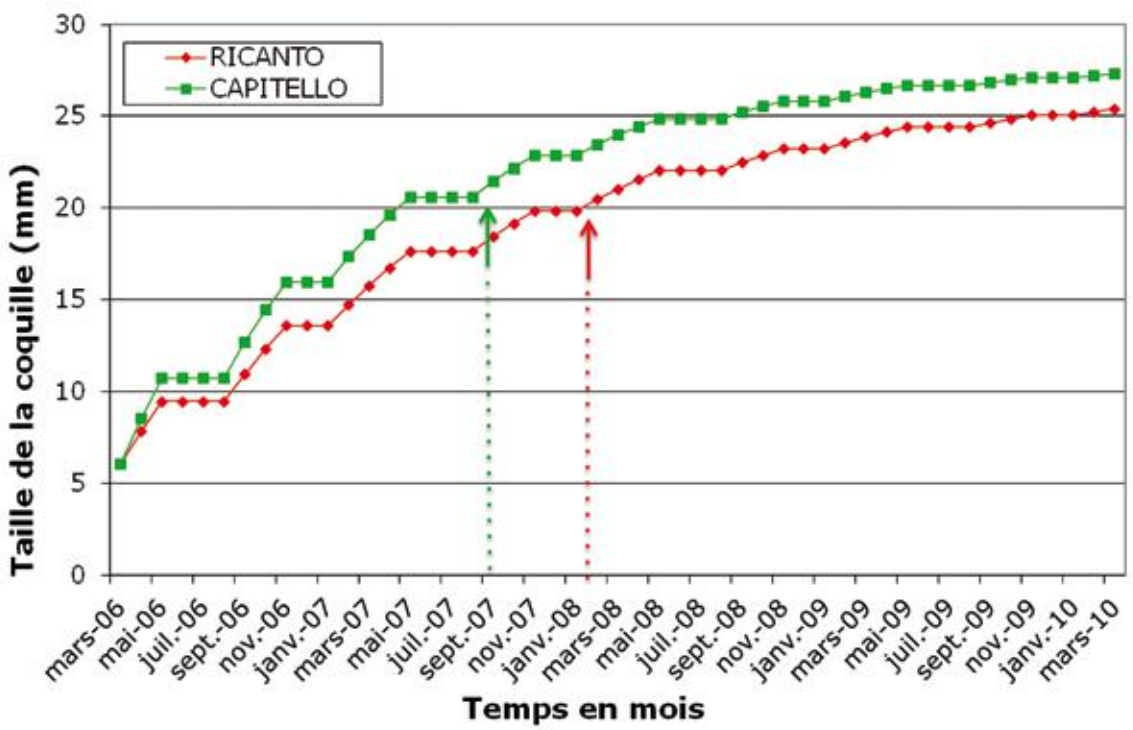

Figure 19 : Comparaison des courbes de croissance de l'Hélix de Corse à Campo dell'Oro entre deux sites, Ricanto et Capitello. Les flèches indiquent l'âge auquel les escargots peuvent se reproduire, selon le site qu'ils habitent. Hypothèses faites sur les deux périodes d'inactivité : 4 mois d'estivation et 3 mois d'hibernation.

Bertalanffy (1938) dont l'équation est :
$Lt = L\infty (1\text{-}e^{(-K (t-t0))})$. La taille à la naissance est L_0 = 6,05 mm.

La comparaison des courbes de croissance de l'espèce selon la zone habitée est basée sur les données de captures-recaptures allant d'avril à octobre 2010 (Figure 19). Selon ces courbes, les escargots nés en avril 2010 atteignent la maturité sexuelle à 1 an s'ils vivent à Capitello et peuvent se reproduire au plus tard à l'automne 2011 alors que les escargots du Ricanto nés à la même date sont matures en fin d'automne 2011 et ne se reproduiront donc qu'au printemps 2012, à l'âge de 2 ans. Par contre, les données de terrain ne permettent pas de valider l'hypothèse d'une taille adulte supérieure à Capitello (moyenne ± Sd = 23,63 ± 0,63 mm, N=127) par rapport au Ricanto (moyenne ± Sd = 23,84 ± 0,82 mm, N=176).

L'habitat, fortement perturbé par l'homme au Ricanto et davantage protégé des activité humaines à Capitello, a donc un impact sur la croissance de l'Hélix de Corse, l'âge à la première reproduction étant avancé de 6 mois à Capitello par rapport au Ricanto.

b) Structure de population et son évolution

L'analyse de la structure de population est basée sur la mesure du grand diamètre de la coquille. La population est polymodale et sa décomposition en modes est réalisée selon la méthode de **Bhattacharya (1967)**. Chaque mode correspond à une cohorte d'individus de même âge. Afin de suivre l'évolution de ces cohortes et d'appréhender les différences évolutives entre les deux zones du site de Campo dell'Oro, les échantillonnages sont traités séparément (Ricanto et Capitello) et par saison (automne 2009, printemps et automne 2010).

★ Structures de population sur la zone du Ricanto
Quatre cohortes coexistent au sein de la population, la plus âgée étant aussi la plus abondante, alors que la plus jeune n'est pas échantillonnée (printemps 2010) ou constitue un faible pourcentage de l'échantillon analysé (Figure 20). Trois raisons peuvent expliquer cette quasi-absence des tout jeunes : 1) trop petits, on ne les voit pas la nuit, 2) les petits restent à proximité immédiate de leur gîte, sous les arbustes et se confondent avec les débris, 3) pas de nouveau-nés lors des échantillonnages d'automne 2009 et printemps 2010.

Les adultes sont reconnaissables à un retournement de la coquille limité au prolongement de l'ombilic obturé. L'abondance de « la cohorte Adulte » est trompeuse. En effet, une décomposition polymodale appliquée sur l'échantillon de printemps 2010 (N = 334) à tous les escargots ayant atteint la maturité sexuelle (N = 187) permet de mettre en évidence 4 cohortes d'Adultes (Figure 21). *T. ceratina* est donc une espèce dont la croissance se poursuit tout au long de la vie, ce qui corrobore nos observations de terrain.

★ Structures de population sur la zone de Capitello. Quatre cohortes sont définies à Capitello comme au Ricanto et les mêmes remarques peuvent être faites sur la faible représentativité des jeunes et sur l'abondance des plus âgés (Figure 22). Les escargots ayant atteint la maturité sexuelle se décomposent eux-mêmes en quatre cohortes d'Adultes (Figure 23) qui ne diffèrent pas par leurs tailles moyennes des cohortes Adultes définies au Ricanto (Figure 21). Une fois la maturité sexuelle acquise, les escargots adultes de Capitello ne semblent donc pas atteindre des tailles maximales de coquille supérieures à celles des individus du Ricanto.

★ Évolution des cohortes au cours du temps, survie et longévité.
Le taux d'accroissement en taille (mm/jour) de l'Hélix

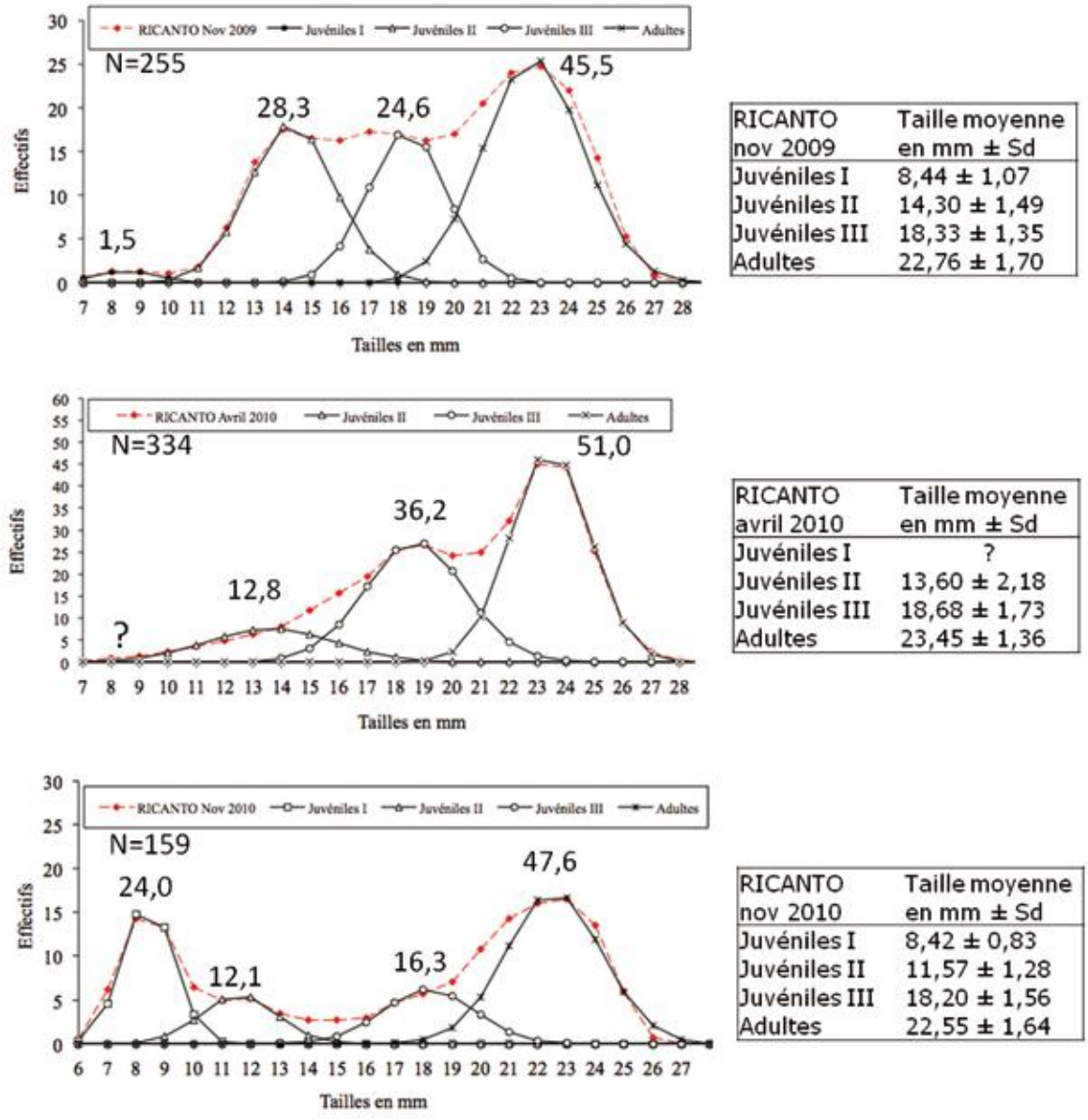

RICANTO nov 2009	Taille moyenne en mm ± Sd
Juvéniles I	8,44 ± 1,07
Juvéniles II	14,30 ± 1,49
Juvéniles III	18,33 ± 1,35
Adultes	22,76 ± 1,70

RICANTO avril 2010	Taille moyenne en mm ± Sd
Juvéniles I	?
Juvéniles II	13,60 ± 2,18
Juvéniles III	18,68 ± 1,73
Adultes	23,45 ± 1,36

RICANTO nov 2010	Taille moyenne en mm ± Sd
Juvéniles I	8,42 ± 0,83
Juvéniles II	11,57 ± 1,28
Juvéniles III	18,20 ± 1,56
Adultes	22,55 ± 1,64

Figure 20 : Cohortes d'âge chez l'Hélix de Corse de la zone du RICANTO d'après les échantillonnages (N = effectif) d'automne 2009, de printemps et d'automne 2010. Quatre cohortes sont présentes, le chiffre au-dessus d'une cohorte donnée indiquant sa représentation en pourcentage au sein de l'échantillon de la population. La taille moyenne (grand diamètre de la coquille ± Sd) de chaque cohorte est précisée dans les tableaux

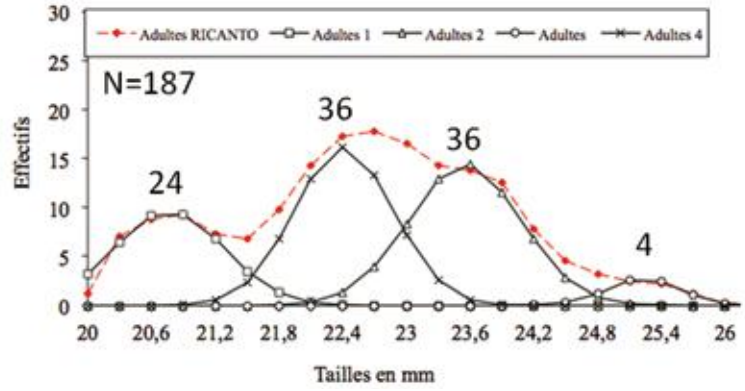

RICANTO avril 2010	Taille moyenne en mm ± Sd
Adultes 1	20,76 ± 0,51
Adultes 2	22,41 ± 0,45
Adultes 3	23,55 ± 0,52
Adultes 4	25,23 ± 0,33

Figure 21 : Cohortes d'Adultes mises en évidence chez l'Hélix de Corse de la zone du RICANTO à partir de l'échantillon de printemps 2010 (N = 187 escargots matures). Le chiffre au-dessus d'une cohorte donnée indique le pourcentage qu'elle représente au sein de l'échantillon. La taille moyenne (grand diamètre de la coquille ± Sd) de chaque cohorte est précisée dans le tableau de droite.

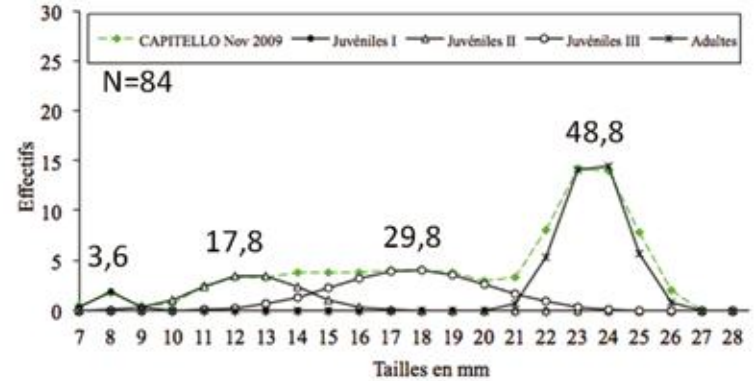

CAPITELLO nov 2009	Taille moyenne en mm ± Sd
Juvéniles I	8,00 ± 0,44
Juvéniles II	12,50 ± 1,60
Juvéniles III	17,71 ± 2,44
Adultes	23,52 ± 0,98

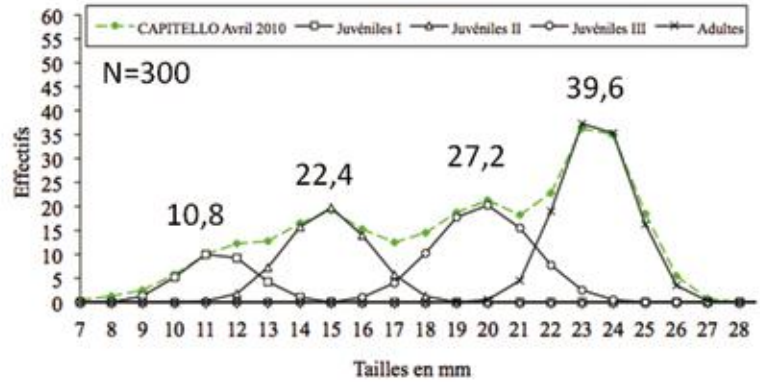

CAPITELLO avril 2010	Taille moyenne en mm ± Sd
Juvéniles I	11,41 ± 1,16
Juvéniles II	14,90 ± 1,31
Juvéniles III	19,83 ± 1,54
Adultes	23,43 ± 1,14

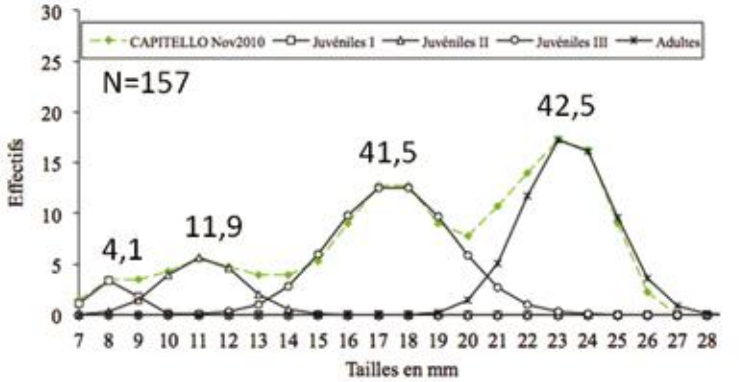

CAPITELLO nov 2010	Taille moyenne en mm ± Sd
Juvéniles I	8,13 ± 0,69
Juvéniles II	11,14 ± 1,28
Juvéniles III	17,48 ± 1,98
Adultes	23,35 ± 1,46

Figure 22 : Cohortes d'âge chez l'Hélix de Corse de la zone de CAPITELLO d'après les échantillonnages (N = effectif) d'automne 2009, de printemps et d'automne 2010. Quatre cohortes sont présentes, le chiffre au-dessus d'une cohorte donnée indiquant sa représentativité en pourcentage au sein de la population échantillonnée. La taille moyenne (grand diamètre de la coquille ± Sd) de chaque cohorte est précisée dans les tableaux.

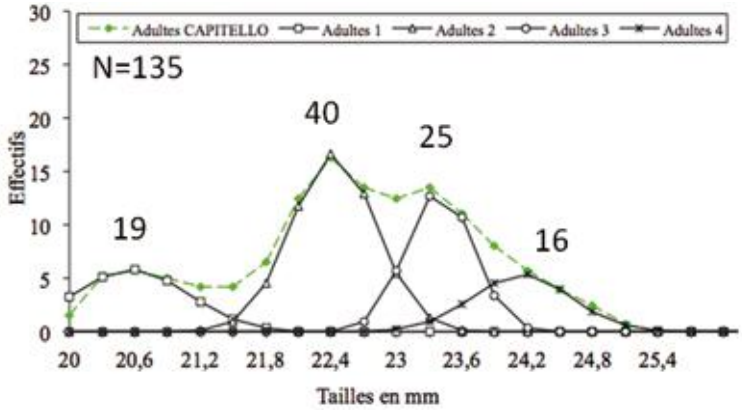

CAPITELLO avril 2010	Taille moyenne en mm ± Sd
Adultes 1	20,57 ± 0,51
Adultes 2	22,42 ± 0,38
Adultes 3	23,40 ± 0,29
Adultes 4	24,15 ± 0,44

Figure 23 : Cohortes d'Adultes mises en évidence chez l'Hélix de Corse de la zone de CAPITELLO à partir de l'échantillon de printemps 2010 (N = 135 escargots matures). Le chiffre au-dessus d'une cohorte donnée indique son pourcentage au sein de l'échantillon. La taille moyenne (grand diamètre de la coquille ± Sd) de chaque cohorte est précisée dans le tableau.

de Corse devrait être plus rapide chez les Juvéniles I puis décroître au cours du temps puisque la croissance absolue de l'espèce suit un modèle logistique. Cependant, la sous-population de Capitello ayant une croissance plus rapide que celle du Ricanto, l'objectif est de savoir à quel âge se fait la différence entre les deux sous-populations et d'évaluer cette différence. L'évolution en taille des individus de chaque cohorte est suivie sur 1 année, à l'exception des Adultes 3 et 4 (Tableau 2). Sur le terrain, la période de croissance est estimée à 150 jours par an, puisque nous avons fait l'hypothèse de 7 mois d'arrêt de croissance.
Il est alors possible de calculer les taux journaliers moyens d'accroissement de la coquille des individus en fonction de leur appartenance à une cohorte (Tableau 3).

La différence entre les deux sous-populations se situe au sein de la cohorte des Juvéniles II qui grandissent plus vite (x 1,2) à Capitello qu'au Ricanto, mais cette différence s'atténue à l'approche de la maturité sexuelle (Juvéniles III) pour s'inverser chez les Adultes. Toutefois, les Adultes n'ayant qu'une faible croissance, l'influence de l'habitat devient alors négligeable. Une meilleure croissance à Capitello peut être imputable à deux facteurs :

★ la qualité des aliments ingérés car davantage de pousses de végétaux sont disponibles (Figure 11)

★ le déplacement moindre des escargots pour trouver de la nourriture (Figure 24 au paragraphe 4.6) car la zone de Capitello est moins dégradée que celle du Ricanto.

Ne disposant pas d'échantillons de population comparables par leurs effectifs et les Juvéniles étant sous-représentés dans ces échantillons, il est impossible d'évaluer **le taux de survie** de chaque classe d'âge au cours du temps.

La longévité de l'espèce peut quant à elle être estimée compte tenu des deux saisons de reproduction annuelle observées chez cette espèce et d'après les taux d'accroissement évalués pour chaque classe d'âge. Les données d'élevage sont utilisées pour calculer le temps (jours) nécessaire à l'obtention d'individus de la taille des Juvéniles I récoltés sur le terrain. La taille maximale observée chez l'espèce étant de 27,0 mm, le nombre de jours nécessaires pour parvenir à cette taille est calculé sur la base des taux journaliers d'accroissement des cohortes d'Adultes 2. De la cohorte Juvéniles I à celle des Adultes 4, il s'écoule 3 années.

La longévité se situerait entre 4 et 5 ans
T. ceratina est donc une espèce à croissance rapide et à durée de vie courte mais la possibilité d'avoir deux saisons de reproduction lui permet d'assurer le renouvellement de la population. Sa faible longévité et sa forte capacité à se reproduire sont les atouts majeurs qui peuvent expliquer sa survie sur un site ayant subi de si fortes perturbations anthropiques.

c) Estimation de l'effectif de la population

Nous avons suivi un protocole de capture-marquage et recapture (CMR) sur deux récoltes espacées de 7 jours. A la première récolte, les individus capturés au hasard sont marqués, puis relâchés dans leur maille d'origine et à la deuxième récolte (7 jours plus tard) on comptabilise le nombre d'individus marqués dans l'échantillon total. La durée de recherche est de 20

Tableau 2 : Evolution de la taille (moyenne ± Sd) des individus de chaque cohorte sur 1 année, en fonction de l'habitat occupé par les deux sous-populations d'Hélix de Corse. Chaque cohorte est représentée par une couleur.

RICANTO	Juvéniles I	Juvéniles II	Juvéniles III	Adultes 1	Adultes 2	Adultes 3	Adultes 4
Automne 2009	8,44 ± 1,07	14,30 ± 1,49	18,33 ± 1,35	20,43 ± 0,34	21,49 ± 0,52		
Printemps 2010		13,60 ± 2,18	18,68 ± 1,73	20,76 ± 0,51	22,41 ± 0,45	23,55 ± 0,52	
Automne 2010			18,20 ± 1,56	21,11 ± 0,52	22,50 ± 0,42	23,78 ± 0,37	24,76 ± 0,33
CAPITELLO	**Juvéniles I**	**Juvéniles II**	**Juvéniles III**	**Adultes 1**	**Adultes 2**	**Adultes 3**	**Adultes 4**
Automne 2009	8,00 ± 0,44	12,50 ± 1,60	17,71 ± 2,44	21,13 ± 0,38	22,35 ± 0,43		
Printemps 2010		14,90 ± 1,30	19,83 ± 1,54	20,57 ± 0,51	22,42 ± 0,38	23,40 ± 0,29	
Automne 2010			17,48 ± 1,98	20,59 ± 0,39	22,36 ± 0,30	23,43 ± 0,30	24,28 ± 0,31

Tableau 3 : Taux d'accroissement de la taille (mm / jour) de la coquille de chaque cohorte, en fonction de l'habitat occupé par les deux sous-populations d'Hélix de Corse. Deux périodes d'inactivité et d'arrêt de croissance supposés : 4 mois d'estivation et 3 mois d'hibernation.

	RICANTO	CAPITELLO
Juvéniles I	0,065	0,063
Juvéniles II	0,045	0,054
Juvéniles III	0,028	0,031
Adultes 1	0,022	0,015
Adultes 2	0,022	0,013

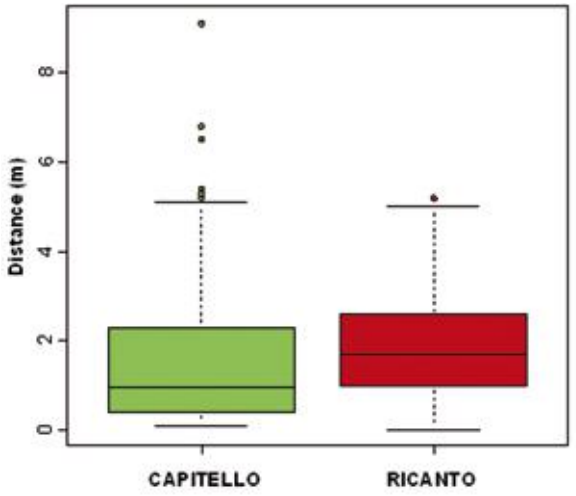

Figure 24 : Médiane des distances parcourues par *T. ceratina* dans les mailles suivantes : M2, M5, M10, M15, M31, M32 (Figure 13) pendant sept jours entre deux évènements de pluie.

min à trois personnes par maille de 10 m x 10 m. Ce protocole nous permet d'estimer l'effectif de la population, ce que nous avons fait en distinguant les deux zones, Ricanto et Capitello.
Au printemps 2010, l'effectif atteint 6000 individus au Ricanto et 4000 à Capitello. À l'automne 2010, nous dénombrons seulement 4300 escargots au Ricanto et 3500 à Capitello. **Au total, il y aurait donc entre 7800 et 10000 Hélix de Corse sur le site de Campo dell'Oro, parmi lesquels une moyenne de 46% d'adultes.**

★ **40% des Hélix de Corse environ sont confinés sur une petite zone de 5100 m^2.**

★ Si le site de Campo dell'Oro était entièrement colonisé par l'Hélix de Corse, il devrait y avoir une population de référence de 21500 individus à raison de 0,12 individus par m^2 (moyenne estimée sur l'ensemble des mailles échantillonnées en 2009-2010). La population est donc dans un état défavorable à sa survie

6) Faculté de rétablissement

La faculté de rétablissement se résume par une hausse de l'effectif de la population adulte au Ricanto et par la vitesse de recolonisation des zones restaurées du site.

D'après les échantillonnages de printemps et d'automne 2010, l'effectif à Capitello est de 1600 individus adultes qui ont atteint la maturité sexuelle à l'âge de 12 mois tandis qu'au Ricanto l'effectif est entre 2200 et 3100 adultes ayant une maturité sexuelle retardée de 6 mois. Une plus forte densité d'individus favoriserait les rencontres et ainsi l'accouplement. Le coût durant la croissance au Ricanto semble être plus élevé au détriment de la reproduction.
La recolonisation dépend de la distance moyenne parcourue par l'escargot et du succès reproducteur dans les zones recolonisées. Lors de l'échantillonnage en automne 2010 une distance médiane de 2 m a été parcourue par les escargots au Ricanto tandis que les escargots de Capitello se sont déplacés en moyenne de 1 m (Figure 24). Ces distances peuvent être considérées représenter essentiellement la recherche de nourriture qui est plus coûteuse en énergie au Ricanto à cause de la fragmentation de l'habitat. Or, à Capitello quelques individus ont parcouru des longues distances, jusqu'à 10 m dans des

mailles de densité élevée d'individus. Ceci montre que la colonisation d'habitat favorable adjacent aux zones de forte densité d'individus pourrait être possible lorsqu'une continuité de l'habitat sera établie. Une recolonisation accélérée pourrait être envisagée par une introduction d'individus dans des zones restaurées, provenant des zones actuellement colonisées, si une hausse de l'effectif de la population dans les zones actuellement colonisées est observable à moyen terme suite à la mise en défense du Ricanto.

E) Répartition et tendances évolutives

Le plus ancien document attestant la présence de l'Hélix de Corse est celui de **Lecoq (1851)** qui écrivait : « L'*Helix tristis* est assez répandue dans les localités restreintes où on la rencontre, mais sa rareté dans les collections s'explique par la difficulté de se la procurer, à cause de sa station souterraine ». Ceci témoigne de l'occurrence de l'espèce en divers endroits de la Corse. Or, dès 1902 **Caziot** précise que l'espèce est d'une grande rareté et absolument cantonnée à Campo dell'Oro entre la Gravona et le Prunelli. Les prospectives faites en 1994 n'ont pas permis à **Bouchet, Ripken and Recorbet (1997)** d'observer l'espèce à d'autres endroits que sur le site de Campo dell'Oro. Sur ce site, l'Hélix de Corse pourrait bien avoir suivi l'évolution de la lande à genêt vers le front de mer, en référence à la cartographie de **Malcuit (1926)** parue dans **Paradis *et al.* (2010)**. Les aménagements qui ont débuté avec la construction de l'aéroport lors de la seconde guerre mondiale ont, depuis cette période, fragmenté son habitat et détruit une partie indénombrable de la population, puisque **Paradis *et al.* (2010)** précisent qu'un vaste terre-plein a été créé en recouvrant le sable de la terrasse fluvio-marine par de la terre granitique.

Actuellement, l'état résiduel de la population dans un habitat aussi fragmenté peut avoir des conséquences sur la diversité génétique et donc sur sa viabilité. Les travaux de restauration vont tendre à rétablir une continuité de l'habitat du Ricanto, mais en attendant que l'espèce puisse coloniser passivement ou activement ces nouvelles zones, il est nécessaire d'envisager une étude phylogéographique visant à reconstruire l'histoire évolutive des deux sous-populations et à dater si possible leurs divergences. Cette étude pourrait servir d'outil à la décision de zones de prélèvement d'individus pour lancer un élevage, in situ si possible, qui permettrait de relâcher des Hélix de Corse dans les zones restaurées.

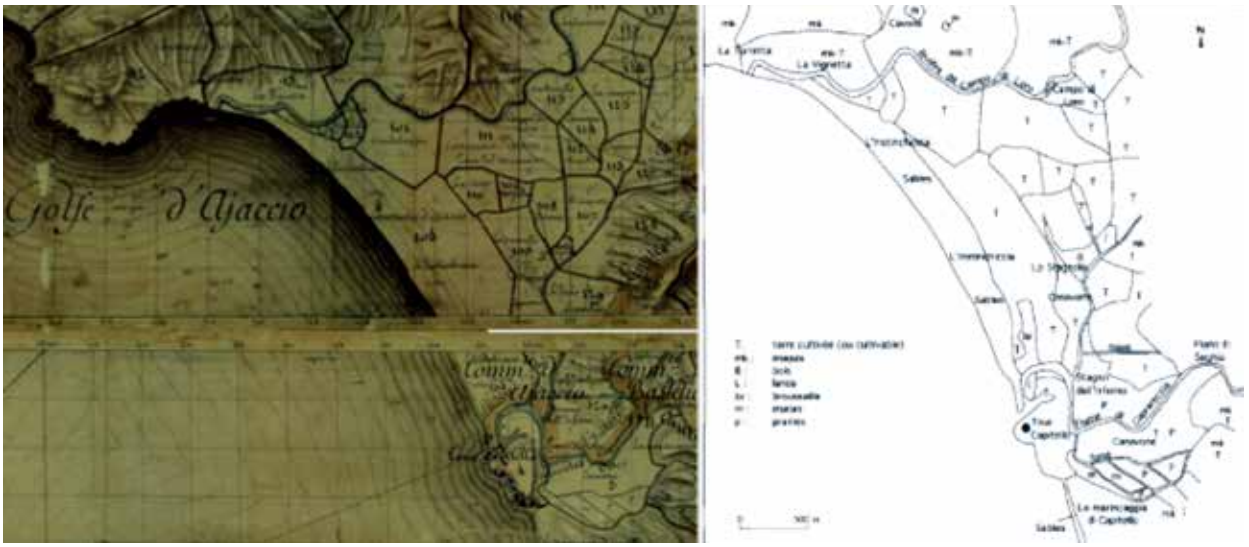

Figure 25 : (A) Portion de carte du Plan Terrier cadrée sur le site de Campo dell'Oro (1795) et (B) sa transcription d'après **Paradis *et al.* (2010)** montrant notamment le cours des rivières, au nord « Campo di Loro » et au sud « Fiume di Caprareccia » qui seront nommées ultérieurement la Gravona et le Prunelli, respectivement.

Figure 26 : C.f. légende page 37

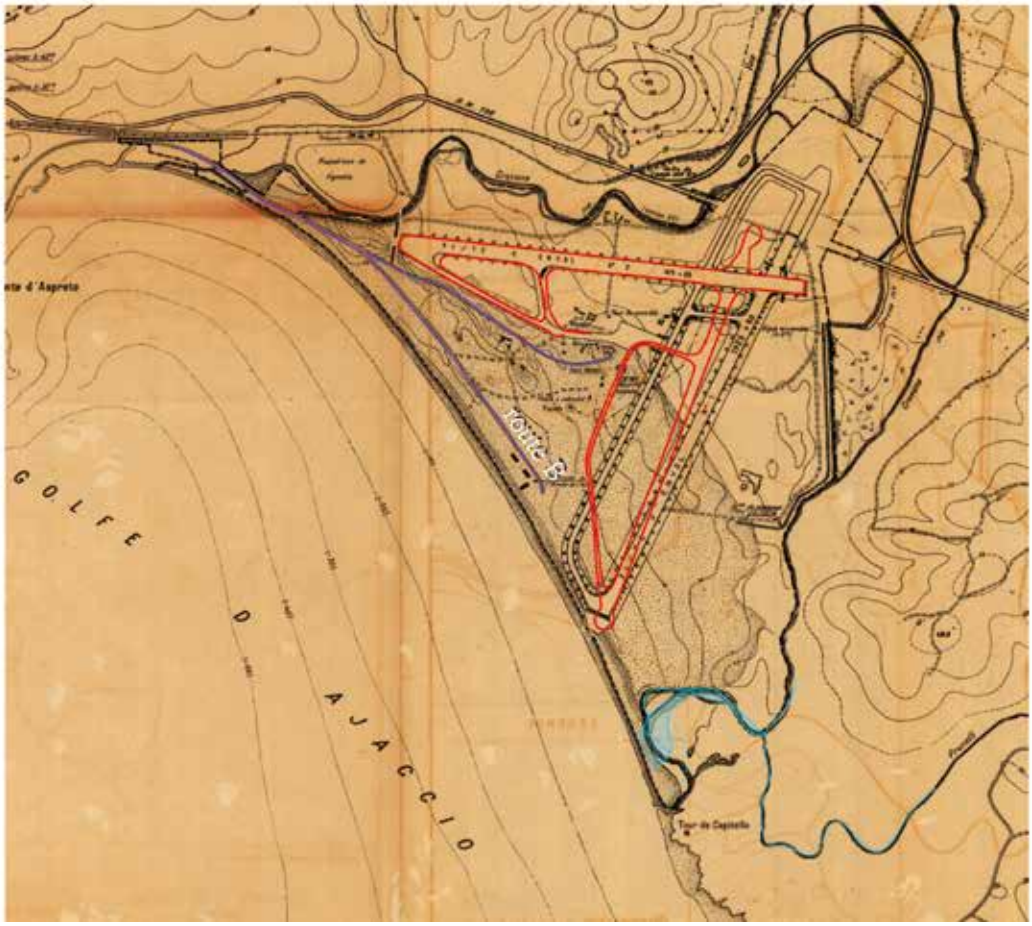

Figure 27 : C.f. légende page 37

F) Informations relatives à l'histoire récente du site de Campo dell'Oro

À la fin du XVIIIème siècle, le Plan Terrier (1795) de la Corse recense les ressources de l'île en une présentation cartographique très détaillée de chaque commune. Le site de Campo dell'Oro correspond à la parcelle 104 de la commune d'Ajaccio, nommée L'Instinchiccia (Figure 25). Les minutes font état de 312,93 arpents détenus exclusivement par la commune, dont 153,06 arpents de plantes annuelles, 148,47 arpents incultivables et 11,40 arpents de bois et châtaigniers. 1 arpent correspond à 71,46 mètres (***source http://fr.wikipedia.org***).

La parcelle 104, qui correspond à la plaine de Campo di Loro, est riche d'un limon gras propre à la culture (noté T sur la carte), mais l'air y est mauvais pendant l'été. On peut noter la présence de broussailles (notées Br sur la carte) à proximité de l'embouchure du Prunelli qui, à l'époque, est la limite sud de la commune d'Ajaccio.

Au cours du XIXème siècle, les modifications concernent le cours de la Gravona qui, selon Paradis et al. (2010), a acquis un deuxième bras allant se jeter dans le Prunelli.

Les profondes modifications du site de Campo dell'Oro sont récentes puisque c'est seulement durant la deuxième moitié du XXème siècle qu'a débuté le développement péri-urbain d'Ajaccio ayant abouti à l'assèchement du bras occidental de la Gravona et à une fragmentation du site. Les infrastructures ayant détruit une bonne partie de l'habitat de l'Hélix de Corse sont :

L'aéroport avec un premier tracé durant la seconde guerre mondiale, modifié en 1955 (Figures 26, 27).
Une base militaire comprenant 3 bâtiments visibles en 1955 (Figure 27).

En 1960, une extension de la base militaire et la création d'un terre-plein recouvert de terre granitique élargissent la coupure du site de Campo en 2 parties, que nous avons nommées Ricanto au nord-ouest et Capitello au sud-est (Figure 28).
En 1962 puis 1966 des constructions supplémentaires voient le jour dans l'aéroport (Figure 29) mais aussi au sein de la terrasse fluvio-marine où un grand remblai recouvre la lande à genêt pour servir de zones d'activités ludiques (cirque) et sportives (rallye auto) (Figure 30). C'est depuis cette date que la terrasse est clairement fragmentée en 4 morceaux (Figure 31) auxquelles s'ajoutent des pistes sableuses dénudées de végétation en raison de leur utilisation comme voies de circulation motorisée.

En 1978, la base militaire s'équipe de terrains de tennis (Figure 31). Depuis cette date, il y a eu en 1990 un enrochement du haut de plage face à la piste

Figure 26 : 1951 - Photo aérienne (IGN) Corse 51-131 et 132.
Aéroport: 1 piste NE-SO et 1 piste E-O. Infrastructures réduites.
La zone en arrière de la plage au niveau de l'aéroport est peu végétalisée.
La plage est continue, mais la piste d'aviation pointe son « nez » vers la plage, coupant ainsi la plaine de Campo en deux.
Embouchure du Prunelli-Gravona: forme d'éventail et présence d'un méandre. Le bras occidental de la Gravona s'écoule.

Figure 27 : 1955 - Carte topographique 1/10 000 (Ministère des Travaux Publics et des Transports)
Aéroport: modification du tracé de la piste NE-SO et ajout d'une 2ème piste NE-SO, élargissant définitivement la coupure de la plaine de Campo dell'Oro en deux parties.
Suppression de la route en continuité de la rangée d'arbres (A). Maintien de la route B bordée d'arbres.
Construction de trois bâtiments de l'armée de l'air dans l'arrière-plage.
Embouchure Prunelli-Gravona : une langue sableuse s'installe en prolongement de la plage, déplaçant l'embouchure vers le sud d'environ 200 m.

Figure 28 : 1960 - Photo aérienne (IGN) Corse 41.49, 41.52
La zone en arrière de la plage au niveau de l'aéroport commence à se végétaliser.
Extension des bâtiments dans l'enceinte de l'aéroport, ce qui réduit la surface de la lande.
Au niveau des constructions de l'armée de l'air (bâtiments en vert, enceinte en jaune), la végétation est absente suggérant que le remblaiement de la zone par de la terre graveleuse date de cette période. Ces constructions coupent la terrasse fluvio-marine en deux parties, l'une au N-O de l'aéroport, l'autre au S-E.
Un nouveau chemin est tracé au sud-ouest de la piste principale (rose).

Figure 29 : 1962 - Photo aérienne (IGN) 4153-4155, 58
Extension de l'aéroport vers le nord des pistes.
Embouchure du Prunelli-Gravona: une langue sableuse est installée et l'embouchure est déplacée vers le sud.

Figure 30 : 1966 - photo aérienne (IGN) 5349-3709. Construction de la route à 4 voies.
Un grand terre-plein (rouge) est construit en arrière de la plage, recouvrant le sable de la terrasse par de la terre granitique graveleuse (d'après Paradis et al. 2010).

Figure 31 : 1978 - photo aérienne (IGN) 78 FR 2964/145 PUAG 310.
Construction des terrains de tennis au sein de la base militaire (jaune).
Le site du Ricanto est fragmenté en quatre parties (lignes fléchées).
C'est la situation que l'on trouve en 1997 lorsqu'une partie du site du Ricanto a été classée en zone protégée.

Figure 28 : C.f. légende page 37

Figure 29 : C.f. légende page 37

Figure 30 : C.f. légende page 37

Figure 31 : C.f. légende page 37

G) Menaces et facteurs limitants

d'aviation, mais la terrasse fluvio-marine de Campo dell'Oro n'a pas subi de dégradations supplémentaires du fait des activités humaines. Par contre, des érosions du cordon pseudo-dunaire se sont produites ces 30 dernières années, dues à des tempêtes marines décrites par Paradis et al. (2010).

1) Menaces

★ **Fragmentation** : Les observations de l'escargot en 2009-2010 sur le site Campo dell'Oro ont clairement montré que cette espèce doit limiter ses déplacements pour la recherche de nourriture et de refuges, ce qui est menacé par cet habitat discontinu.

★ **Changement phyto-sociologique** : La lande sableuse à Genêt de Salzmann et le cordon pseudo-dunaire représentent des groupements phyto-sociologiques particuliers qui contiennent des plantes consommées par l'escargot. La présence de l'Hélix de Corse sur le site de Campo dell'Oro semble être aussi liée aux nanophanérophytes (Genêt et Scrophulaire) qui servent de refuge aux juvéniles et qui peuvent être des sites de ponte. Le remaniement du sol ainsi que l'introduction d'espèces végétales étrangères au site altèrent les groupements phyto-sociologiques à l'échelle de l'escargot.

★ **Perte d'habitat par les tempêtes** : La tempête de Janvier 2010 a arraché une grande partie du cordon pseudo-dunaire du Ricanto, notamment une partie du terrain d'étude situé au niveau de la maille 1 (Figure 13). Il s'agissait de la partie la plus riche en escargots du Ricanto. Une telle perte d'habitat et d'individus vivants est imprévisible et accentue la difficulté d'augmenter l'effectif de la population.

★ **Urbanisation** : Le site de Campo dell'Oro a été urbanisé avec la construction de l'aéroport. Actuellement l'aéroport prévoit un agrandissement (hôtel, parking etc.), ce qui engendrerait une plus forte activité humaine sur le site. Les menaces sont donc (1) une forte pression anthropique résultant essentiellement dans un piétinement intense de l'habitat de l'Hélix de Corse, et (2) des changements sédimentologiques et hydrologiques de l'habitat engendrés par les constructions. (1) Le piétinement contribue d'une part à la fragmentation du site et d'autre part au déclin de la population. Ainsi les escargots enfouis dans le sol à une faible profondeur pendant la journée des saisons d'activité risquent au minimum d'avoir une coquille endommagée. Un des constats de l'étude de 2009 et 2010, c'est d'avoir observé davantage d'escargots à coquille abîmée sur le Ricanto comparativement à Capitello. Pour l'animal, la conséquence est un ralentissement de sa croissance, un coût de maintien et de survie supérieur aux dépens d'une activité de reproduction, retardée et limitée.
(2) Les changements sédimentologiques et hydrologiques dus à la construction de la route qui mène vers l'aéroport sont visibles à l'arrière (40 m vers le muret) de la terrasse fluvio-marine du Ricanto. L'habitat est transformé par un sol tassé, mélangé á la terre, riche en graminées et herbacées des pelouses. L'Hélix de Corse y est absent. De plus, le Ricanto est touché par l'assèchement du bras occidental de la Gravona dû à des creusements de canaux d'évacuation et à l'aménagement des infrastructures de la zone de l'aéroport (Figures 29 à 30).

★ **Changement climatique** : L'effet du changement climatique global sur le microclimat dans l'habitat de l'escargot n'est pas connu, mais le cycle biologique de l'escargot est étroitement lié aux variations climatiques saisonnières. Les dérèglements climatiques imprévisibles et la raréfaction des précipitations lors de ses périodes d'activité ont sans doute des répercussions sur la fitness de la population.

2) Facteurs limitants

Superficie restreinte de l'habitat : L'habitat de l'Hélix de Corse se situe uniquement sur la franche littorale dans la baie d'Ajaccio qui est entourée de montagnes. De plus, l'arrière-plage est urbanisée, la route menant à l'aéroport est infranchissable par l'escargot, ce qui réduit d'autant la surface recolonisable.
Géologie et phyto-sociologie unique en Corse: Le site de Campo dell'Oro a des caractéristiques géologiques et phyto-sociologiques uniques en Corse. Des

prospections réalisées en 1994 (**Bouchet *et al.* 1997**) de différents sites semblables en Corse ont été sans succès. Malgré les connaissances acquises en 2001 puis en 2009 et 2010 sur les préférences de l'espèce aux niveaux de son habitat et de ses ressources nutritionnelles, il est un fait que l'Hélix de Corse a une vie souterraine qui demeure inconnue.

★ **Capacité de dispersion réduite** : Le déplacement de l'Hélix de Corse étant limité, la recolonisation des parties restaurées du site de Campo dell'Oro se fait lentement (plusieurs années pour l'apparition de quelques escargots). Une dispersion naturelle sur d'autres sites semble donc impossible.

H) Impact du changement climatique

La recolonisation du site complet de Campo dell'Oro pourrait être accélérée par une introduction d'individus à partir de zones de forte densité ou à partir de mésocosmes d'élevage *in situ*.

1) Données météorologiques sur le site de Campo dell'Oro

Du fait de la présence de l'aéroport sur le site du Ricanto, des données météorologiques de la station Météo France (Poste 20004002) sont disponibles depuis 40 à 60 ans selon les paramètres climatiques. Depuis 1987, un réchauffement climatique est perceptible sur le site de Campo dell'Oro, ce qui aboutit actuellement à une température moyenne annuelle de + 1,5 à + 2°C supérieure à la température moyenne globale (15°C) des 60 dernières années (Figure 32).

Sur la période 1951-2010, la pluviométrie annuelle moyenne est de 235 mm en automne et 203 mm en hiver, mais descend à 148 mm au printemps et à seulement 50 mm en été (Figures 33 et 34).
Saisons d'inactivité pour l'Hélix de Corse : Les écarts à la moyenne sont évidemment faibles en saison sèche estivale, mais révèlent un déficit hydrique depuis 1988 en hiver (décembre-février, Figure 33 bas), lors du début du réchauffement (Figure 32).
Saisons d'activité des escargots : L'automne est 1,6 fois plus pluvieux que le printemps, mais aussi plus chaud, la température moyenne au sol étant comprise entre 14 et 18°C en automne et entre 12 et 15°C au

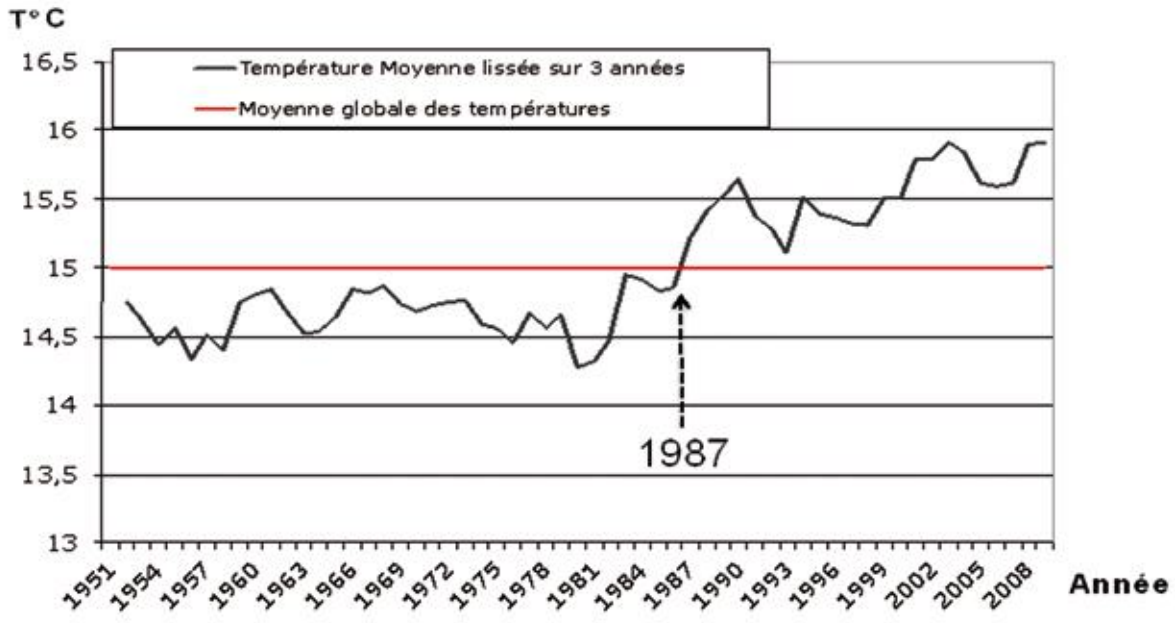

Figure 32: Évolution de la moyenne annuelle (lissée sur 3 années consécutives) des températures moyennes de 1951 à 2009.

printemps (Figures 34). Depuis 1987, la température minimale au sol a augmenté d'environ 1°C, aux deux saisons. Les écarts à la moyenne des précipitations sont peu fréquents et faibles au printemps (Figure 34 haut) alors qu'ils sont nombreux et importants en automne (Figure 34 bas). Cela suggère que les pluies automnales sont imprévisibles et « torrentielles », sans que le réchauffement ait accru le phénomène.

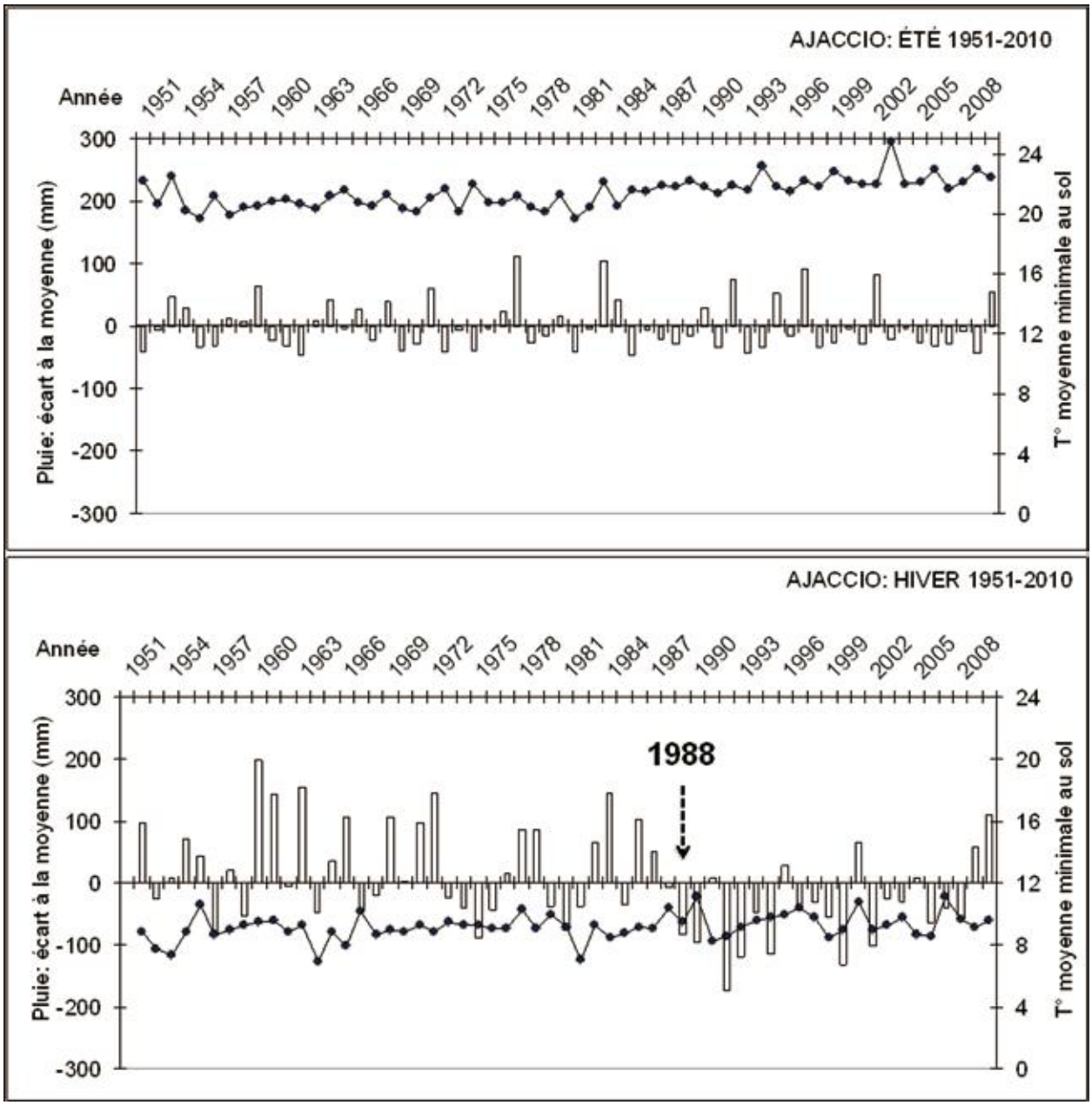

Figure 33 : Évolution saisonnière de la pluviométrie (écarts à la moyenne de la saison) et de la température moyenne minimale au sol (lissée sur 3 saisons consécutives) lors des phases d'inactivité de l'Hélix de Corse, en été (figure du haut) et en hiver (figure du bas). La température moyenne saisonnière varie entre 20 et 25°C en été et de 7 à 11°C en hiver.

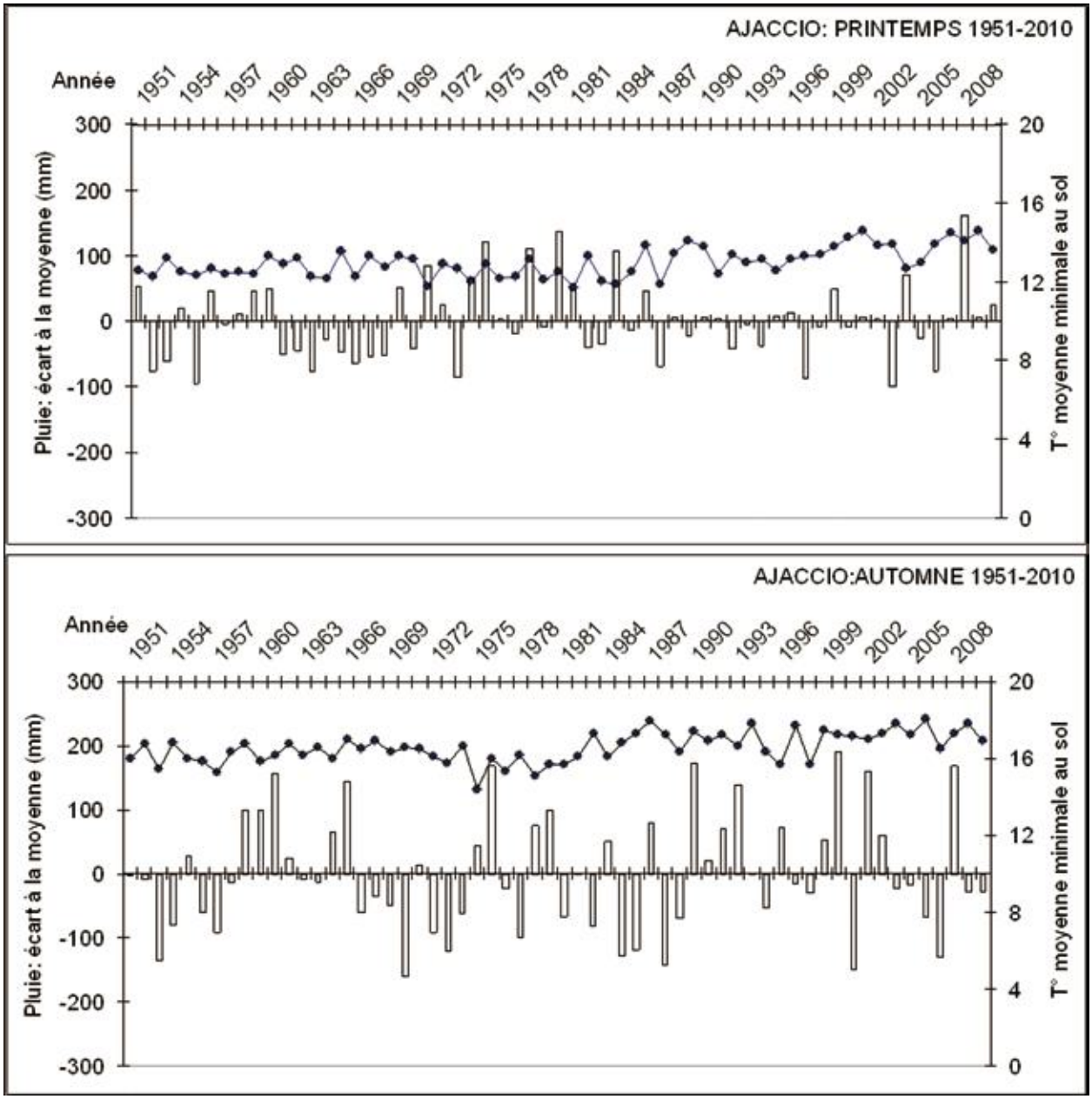

Figure 34 : Évolution saisonnière de la pluviométrie (écarts à la moyenne de la saison) et de la température moyenne minimale au sol (lissée sur 3 saisons consécutives) lors des phases d'activité de l'Hélix de Corse, au printemps (figure du haut) et en automne (figure du bas).

2) Données climatiques et activité des escargots à l'échelle du site

Le rythme biologique quotidien de l'Hélix de Corse est étroitement lié à la pluviométrie puisque 60% des sorties nocturnes de l'espèce se font quand il pleut (Figure 35).
La température nocturne au sol (Tnsol de 21h à 3h) et la température journalière à – 10 cm du sol (T-10 sur 24h) semblent inhiber l'activité des escargots lorsque qu'elles sont très élevées (> 20°C à – 10 cm de la surface) et qu'il n'y a pas de pluie (Aa, Ab et Ac), ou lorsqu'elles sont très basses (< 2°C au sol, Ag et Ah). Au printemps, les échantillonnages durant lesquels nous n'avons pas trouvé d'escargots actifs sont tous dus à un temps sec (Pa à Pi), combiné pour Pi à une forte température journalière dans le sable. L'escargot vivant enfoui dans le sable, d'autres paramètres influencent certainement son comportement de locomotion vers la surface, notamment la granulométrie et la perméabilité du sédiment.

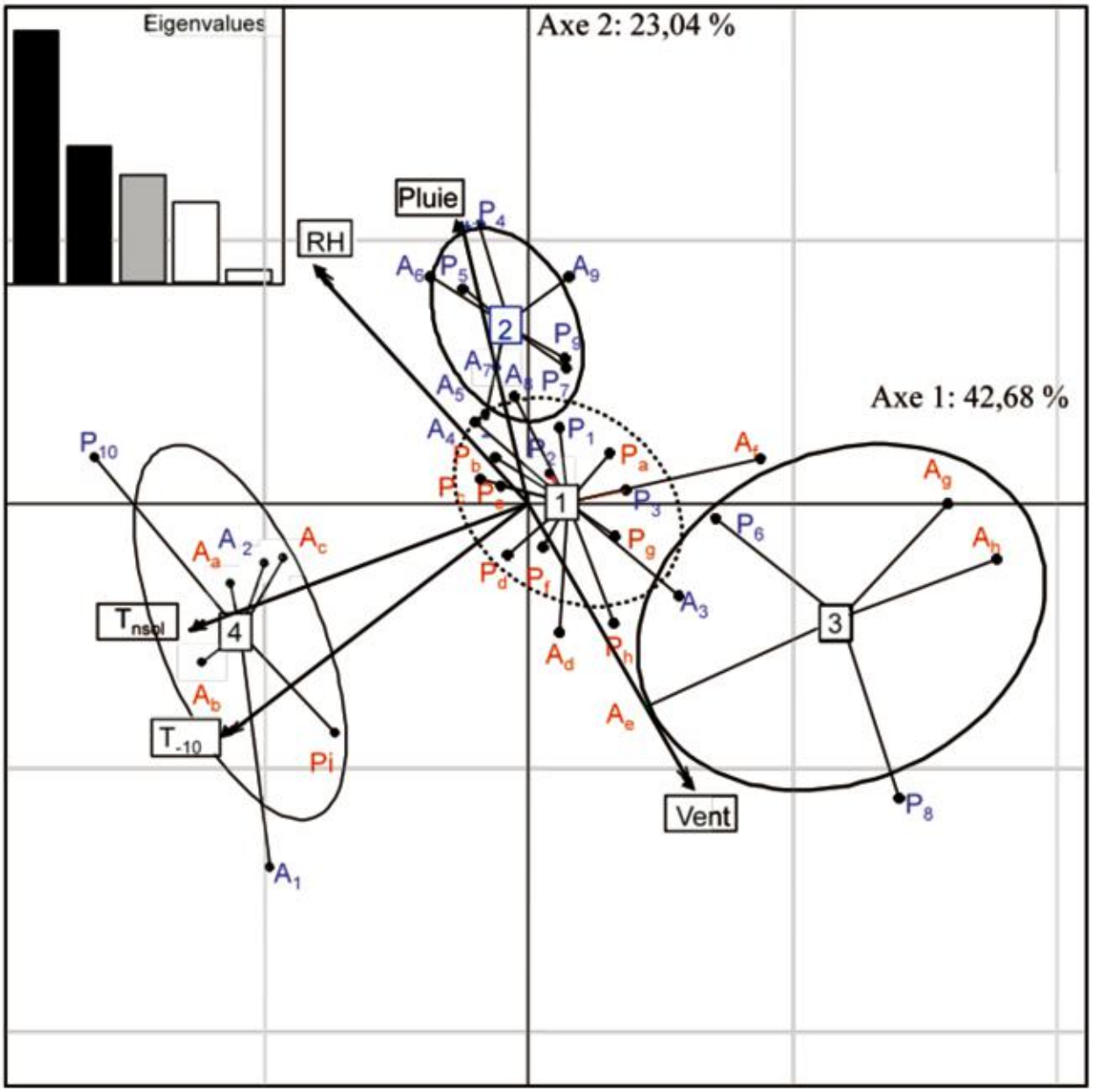

Figure 35 : Analyse multivariée en composantes principales (ACP) réalisée à partir des relevés météorologiques (Météo France, station Campo dell'Oro) lors des échantillonnages de *Tyrrhenaria ceratina* en automne 2001 (A) et au printemps 2002 (P). Les deux premiers axes de l'ACP expliquent 65,72% des échantillonnages nocturnes d'escargots s'étant soldés soit par un succès (noté de 1 à 10) soit par un échec (noté de a à i). Les données météorologiques utilisées sont des valeurs quotidiennes: Pluie = logarithme népérien de la pluviométrie en mm ; RH = Humidité relative moyenne en % ; T-10 = Température journalière en °C à –10 cm du sol ; Tnsol = Température nocturne au sol (entre 21h et 3h) et W = Force du vent en m/sec à une hauteur de 10 m.

3) Données microclimatiques à l'échelle de la maille lors de l'activité des escargots

Durant les inventaires 2009-2010, la température est enregistrée au sol (Data logger Tinytag ©) lors des récoltes nocturnes et rend compte d'une activité réelle des escargots sur une large gamme thermique (6,9 à 15,2 °C). Une pluie de faible durée peut suffire, même si elle a lieu le jour.

En résumé, s'il n'est pas nouveau de dire que les pluies sont indispensables à l'activité de l'Hélix de Corse, il est actuellement préoccupant de voir des températures automnales au sol en moyenne plus élevées que la température maximale d'activité. Des outils de mesure plus appropriés devront être utilisés lors des recherches futures pour appréhender les profils thermiques et les profils d'humidité en fonction de la profondeur et du type sédimentaire.

I) Aspects économiques et culturels

1) Amélioration de la prise en compte de l'espèce

Développer des programmes d'éducation à l'environnement est un moyen efficace d'aborder la biodiversité et la conservation du patrimoine naturel. Dans les régions concernées par la présence d'espèces endémiques, comme *T. ceratina* en Corse, le milieu éducatif peut s'adresser à un public relais, les enfants, qui peuvent devenir à leur tour le vecteur de sensibilisation de leurs parents. Ainsi, à Ajaccio l'APIEU (Atelier Permanent d'Initiation à l'Environnement) organise des sorties scolaires afin d'expliquer le fonctionnement de l'écosystème littoral et mettre en valeur le site. L'association met également en place des sorties guidées pour adultes, et un panneau renseigne sur la particularité du site du Campo dell'Oro. Cependant des actions supplémentaires pour sensibiliser le public au sujet de l'Hélix de Corse sont à envisager.

2) Gestion des programmes

a) Comités de pilotage

A Ajaccio, le Conservatoire du Littoral anime le comité de pilotage du Plan de restauration du site de Campo dell'Oro et est chargé de mettre en œuvre des travaux de réhabilitation des parties de landes incluses dans le Document d'Objectifs Natura 2000 Campo dell'Oro (Conservatoire du Littoral, 2010). Le plan de protection « Hélix de Corse » est placé sous la responsabilité de la DREAL-Corse Sud, dont le Service de Biodiversité terrestre anime le comité de pilotage. Ce comité de pilotage est composé des partenaires techniques, scientifiques et financiers, des Services de l'État et des élus et représentants des collectivités territoriales.

b) Porteurs de projets, financeurs

Le financement des actions mises en œuvre pour la protection de l'Hélix de Corse est assuré depuis 2001 essentiellement par la DREAL-Corse Sud, avec la participation de l'Office de l'Environnement Corse et du Conservatoire du Littoral Corse. La participation de l'État à travers une subvention du Ministère de l'écologie et la mise à disposition de personnel par les établissements publics (Université de Rennes 1, Conservatoire botanique de Corse) ont permis d'enrichir les connaissances sur l'Hélix de Corse et son biotope avant la mise en œuvre du plan national d'actions.
Le Conseil général de la Corse-du-Sud et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage participent également au programme de protection de l'escargot en mettant à disposition du personnel compétent pour la gestion du site de Campo dell'Oro. Enfin, l'Union européenne participe à la restauration du site via un financement FEDER.

J) Actions de conservation déjà réalisées

1) Gestion et protection de l'habitat

Le site du Ricanto est inscrit à l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF). Un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) a été promulgué le 10 septembre 1997. Il a permis de protéger 0,087 km² répartis sur 4 parcelles (Figure 36) : AD83 (0,060 km²), AD109 (0,021 km²), AD 110+113 (0,006 km²). En 2001, l'Hélix de Corse occupait 0,006 km² sur 0,03 km² explorés de la parcelle AD 83 (soit 20%), mais se répartissait sur l'ensemble de la parcelle AD 110+113, soit au total 0,012 km².

En 2001, la première tranche d'aménagement et de mise en valeur du site a consisté à détruire le terre-plein d'une superficie de 0,023 km² et à le revégétaliser, avec mise en place d'un cordon pseudo-dunaire qui prolonge la plage proprement dite. La construction d'un muret près de la route limite à présent la lande

à des accès piétonniers (Figure 37). Cette opération s'inscrit dans la mise en œuvre du réseau Natura 2000 et a été financée par l'Europe, le Conservatoire du Littoral (maître d'œuvre), la DREAL-Corse Sud et l'Office de l'Environnement Corse.

Le site est surveillé par les gardes de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage et par les gardes du Conseil Général qui assurent aussi la gestion des déchets.Le Conservatoire du Littoral gère la protection du site, notamment l'entretien des ganivelles, des chemins d'accès à la plage et l'accès limité de la lande.

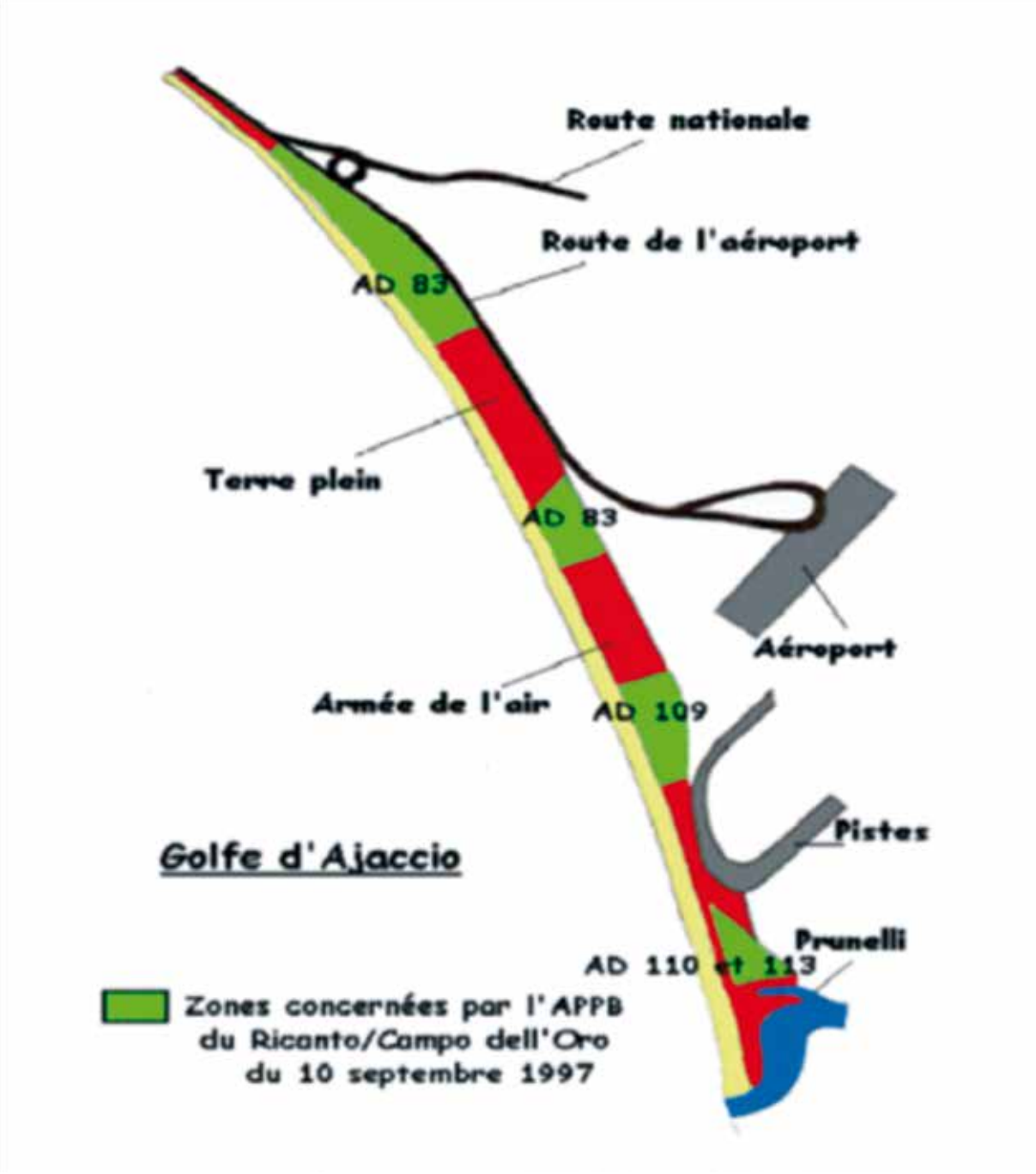

Figure 36 : Site du Ricanto, au sud-est d'Ajaccio, biotope de *Tyrrhenaria ceratina*. La parcelle AD 83 est constituée de deux parties séparées par un terre-plein.

Figure 37 : 2011 - Restauration du terre-plein et pose d'une double rangée de ganivelles en front de terrasse et construction d'un muret à l'arrière de la terrasse. Source de la photo Google earth 2011.

2) Recherche et suivi de la population

La première étude ciblée sur la biologie de l'Hélix de Corse est très récente, de 2001. L'objectif était de savoir s'il y avait un lien nutritionnel étroit entre l'escargot et le genêt.
Pour ce faire, il a fallu définir les conditions climatiques favorables à l'activité de cette espèce, rechercher des zones riches en individus et y effectuer des relevés floristiques.
Les échantillonnages se sont faits le long de 10 transects orientés NE-SO, matérialisés par une corde graduée. Le long de cette corde des relevés floristiques périodiques le jour suivis de récoltes nocturnes d'escargots ont permis d'identifier ses ressources nutritionnelles. L'analyse du régime alimentaire de l'Hélix de Corse s'est faite au microscope photonique par l'observation des épidermes végétaux résiduels présents dans ses excréments. Lors des récoltes, la position exacte de l'individu était notée (plante, sable, débris, etc.) avant qu'il ne passe la nuit dans une boîte individuelle pour excréter. Outre cette analyse nutritionnelle, l'étude a permis de visualiser la forte fragmentation de l'habitat et son hétérogénéité spatiale. L'absence de l'Hélix de Corse à de nombreux

endroits du site était frappante, mais le mode d'échantillonnage choisi ne permettait pas de réaliser une cartographie des habitats.
Lorsque l'Hélix de Corse a bénéficié en 2008 d'un plan national d'actions, les connaissances sur son écologie étaient donc fragmentaires. Grâce à un financement de la DREAL-Corse Sud, trois inventaires ont été réalisés à l'automne 2009, au printemps et à l'automne 2010. Ce travail a permis d'estimer l'effectif de la population, la dynamique des cohortes d'âge qui la

K) Éléments de connaissances à développer

composent et leur longévité. La caractérisation des habitats occupés par l'espèce et de ceux inoccupés ainsi que sa capacité de recolonisation de la zone restaurée ont conduit à définir des critères favorables à la survie de l'escargot sur le site. Les travaux effectués durant ces inventaires se déclinent comme suit :
★ Échantillonnages des escargots sur des mailles de 10 m x 10m tirées au sort de façon semi-aléatoire (Figure 13).
★ Dénombrement d'escargots par chasse à vue nocturne (20 min, 3 personnes) au hasard dans la maille.
★ Capture-marquage-recapture (CMR) : Mesure de la taille des escargots capturés et marquage-relâcher (inventaire en automne 2009). Recapture lors de l'inventaire au printemps 2010.
★ Mesure de distances minimales parcourue entre deux périodes de pluie : Captures d'escargots et marquage-relâcher au centre de la maille. Recapture lors du même inventaire avec mesure de distance entre le centre de la maille et la position de l'escargot.
★ Relevés phyto-sociologiques (diurnes) sur un sous-échantillon représentatif (4 x 4 m) de chaque maille.

Les connaissances à développer sur la biologie et l'écologie de l'Hélix de Corse sont décrites dans la partie III de ce plan qui traite de la stratégie pour la durée du plan et des éléments à mettre en œuvre. En voici la liste :
★ Dynamique de population sur la durée de vie d'une cohorte, c'est-à-dire 5 ans.
★ Diversité génétique de la population et origine de la séparation en 2 sous-populations Capitello et Ricanto.
★ Relations avec le Genêt de Salzmann et la Scrophulaire rameuse en tant que gîte : indispensables ou contrainte historique. Une étude du régime alimentaire pourrait être reprise par des techniques isotopiques afin de savoir si la Scrophulaire rameuse, abondante sur le site, est une source alimentaire de l'escargot. Il n'y n'a pas d'éléments caractéristiques et observables en photonique sur l'épiderme de cette espèce végétale qui n'a donc pas été identifiée dans les excréments lors de l'étude de 2001.
★ Évolution saisonnière des profils d'humidité et de température dans les sédiments selon les types granulométriques répertoriés et leur occupation ou non par l'Hélix de Corse.
★ Faculté de recolonisation sur la parcelle 109 où la lande à genêt s'est refermée. Le projet consiste à aérer la lande par une régulation de la taille et de la densité des Genêts et Scrophulaires et par un entretien périodique du sol contre l'envahissement par les mousses et les lichens.
★ Mise en place d'un élevage *in situ* ou *ex-situ* dans des mésocosmes permettant d'augmenter la densité favorable aux rencontres de partenaires et d'apporter des compléments nutritionnels favorables à la croissance.
★ Adaptabilité à d'autres habitats potentiels en Corse : d'autres prospections sont nécessaires, notamment sur la côte est où, en 1983, des Malacologistes avaient indiqué la présence de l'Hélix de Corse, sans pouvoir confirmer par la suite auprès du MNHN.

II - BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

A) Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

Dans l'état actuel des connaissances, la présence de l'espèce est subordonnée à au moins quatre facteurs déterminants :

★ La disponibilité en ressources végétales du cordon pseudo-dunaire,

★ La continuité de la lande sableuse à genêt de Salzmann et scrophulaire rameuse,

★ La qualité du sable permettant à l'Hélix de Corse de s'enfouir lors de ses périodes d'inactivité,

★ La gestion de la lande consistant à maintenir son ouverture, à lutter contre le développement des lichens et des mousses et à limiter la pousse du genêt en hauteur afin que son feuillage fasse un large abri au sol.

Si ces besoins sont satisfaits, encore faut-il que les dérangements par l'homme ne deviennent un facteur limitant au développement de la population et à sa colonisation des nouvelles zones restaurées.

B) Stratégie à long terme

Pour éviter les effets négatifs de l'impact humain, il est nécessaire de protéger par des ganivelles les zones où l'escargot est en plus forte densité, à savoir la dune mobile sur le front de mer suivie de la dune fixée par la lande, sableuse et ouverte, à genêt de Salzmann littoral et à scrophulaire rameuse (Figure 38). Il est possible aussi de limiter les accès vers la plage en condamnant certaines ouvertures dans le muret. D'anciennes pistes de sable nu, dues aux véhicules motorisés, n'ont pas été recolonisées par la végétation. Certaines sont devenues des pistes infranchissables par l'escargot à la recherche de nourriture. Il sera nécessaire de semer et planter quelques espèces végétales de dune embryonnaire et de lande.
Cette stratégie donnera à l'escargot l'opportunité de se déplacer et de s'enfouir peu profondément, si les conditions météorologiques sont favorables, sans se faire piétiner. Une couverture végétale plus homogène lui procurera les ressources trophiques nécessaires avec des coûts énergétiques faibles (temps de déplacement et temps de recherche) pour y accéder.

L'objectif est la constitution sur le Ricanto d'une population viable où les individus auront la possibilité de se disperser entre la dune mobile et la dune fixée sans se retrouver isolés dans des fragments d'habitat comme c'est actuellement le cas. A l'échelle de l'Hélix de Corse et au vu de ses faibles capacités de dispersion, il s'agit plutôt de constituer une métapopulation, c'est-à-dire un réseau de populations interconnectées où les évènements d'extinction locale (facteurs stochastiques comme des tempêtes marines) seront inférieurs aux taux de colonisation des zones de lande sableuse. La capacité de dissémination des individus et l'assurance d'une faible consanguinité sont liées à la taille des corridors entre les zones trophiques.
Il n'est pas possible actuellement de fixer des objectifs chiffrés en nombre d'escargots matures nécessaires au maintien d'un équilibre dynamique de la métapopulation. Cette réflexion devra être menée durant la mise en œuvre du plan avec l'ensemble des acteurs responsables de l'aménagement et de la gestion du site.

Figure 38 : Proposition d'aménagement des ganivelles sur le site du Ricanto et nombre réduit d'accès à la plage en vue de limiter les impacts humains. La zone de protection par ganivelles est représentée par des tirets bruns..

C) Durée et objectifs du plan national d'action

Ce plan national d'action en faveur de l'Hélix de Corse est mis en œuvre pour une période de cinq ans, de 2012 à 2016, la dernière année étant consacrée à l'évaluation globale du plan.
L'objectif général pour la durée du plan et de consolider les noyaux de population et d'initier la formation d'un continuum entre ceux-ci. Il faut travailler à la fois sur une augmentation de la productivité dans les noyaux de population et sur un accroissement de l'aire de répartition. Si l'effectif d'individus adultes stagne dans les deux années qui suivent la mise en protection du site, la mise en place d'un élevage sera nécessaire pour accroître plus rapidement la densité en y lâchant des individus matures issus de l'élevage. L'aire d'occupation actuelle par l'escargot n'est que de 11,5% de son aire de référence, qui sera de 0,0179 km^2 après restauration du site classé « Natura 2000 ». La réintroduction de l'Hélix de Corse dans les

parcelles restaurées demandera davantage de temps, celui nécessaire à l'implantation et à la pousse des végétaux. Toutefois, la zone restaurée en 2002 (ex terre-plein) reste quasiment inhabitée par l'Hélix de Corse. Les résultats des inventaires pointent des causes possibles (tassement du sable, développement des graminées, abondance de mousses et de lichens) qui devront être validées par des choix concertés de gestion de la zone. Deux scénarios sont envisageables en parallèle, mais supposent un suivi de l'expérience sur la durée du plan. Le scénario 1 consiste à laisser en l'état une surface définie de la zone et à y introduire des Hélix de Corse issus de la captivité. Le scénario 2 conduit à modifier une surface définie de la zone en éliminant les causes qui semblent la rendre inhabitable par l'escargot, puis à y introduire des individus d'élevage.

Le développement des mesures proposées repose en partie sur la mise en place d'un élevage de cette espèce. Une étude préalable de faisabilité devra être menée, tant au niveau de son emplacement (*in situ* ou *ex situ*) qu'au niveau des personnels nécessaires à son démarrage puis à son maintien.

ACTION N° X.X	INTITULÉ DE L'ACTION	PRIORITÉ 1 2 3
DOMAINE	Protection et gestion / Etudes / Communication et sensibilisation	
CALENDRIER	À définir sur la durée du plan	
CONTEXTE	Rappel du contexte qui amène à proposer cette action	
DESCRIPTION	Contenu de l'action	
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	Liste d'espèces protégées qui sont aussi concernées par l'action	
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Indicateur de communication de résultats	
PILOTE DE L'ACTION	Personnels en charge de la mise en œuvre de l'action	
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	Liste non exhaustive des partenaires techniques et financiers pouvant être mobilisés pour mettre en œuvre l'action	
ÉVALUATION FINANCIÈRE	★ Coût relevant de l'animation et de l'étude : à budgétiser sur un nombre de jours (valider un coût journalier) ★ Coûts relevant de travaux de gestion et d'investissements : donner une fourchette indicative de coût lorsque cela est possible et pertinent	
FINANCEMENTS MOBILISABLES	Indication non exhaustive de financements locaux et nationaux sollicités	
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Indication des liens avec d'autres plans nationaux d'action et des documents d'objectifs des sites Natura 2000	
RÉFÉRENCES	Documents techniques à joindre (protocole, cahier des charges, articles).	

III - MISE EN OEUVRE DU PLAN D'ACTION

A) Objectifs spécifiques

La stratégie de conservation de l'Hélix de Corse pendant la durée du plan (2013-2017) doit permettre de consolider les noyaux de population, d'initier la formation d'un continuum entre ceux-ci (Cf. chapitre II.3) et d'étudier la possibilité de créer de nouvelles populations sur d'autres sites de Corse. Pour atteindre l'objectif général du plan, il est impératif d'agir dans trois domaines complémentaires : 1) la protection et la gestion (de l'habitat), 2) les études (scientifiques), 3) la communication et la sensibilisation (du public). Cet objectif général se décline en cinq objectifs spécifiques : 1) Préserver, améliorer et restaurer l'habitat, 2) Réduire les facteurs de perturbation et de mortalité d'origine anthropique, 3) Étendre l'aire de répartition de l'Hélix de Corse, 4) Améliorer la connaissance sur l'espèce et son habitat, 5) Sensibiliser le public, évaluer le plan.

B) Actions à mettre en oeuvre

Ci-dessous, la fiche explicative des actions qui seront décrites. Le degré de priorité : de la priorité 1 (la plus forte) à la priorité 3 (la plus faible).
Chacune des actions est décrite dans une fiche action (cf. chapitre 3 – Actions à mettre en œuvre). Les actions sont déclinées en « fiches actions » propres à chaque objectif de chaque domaine.

OBJECTIFS ET ACTIONS	
PROTECTION ET GESTION	
OBJECTIF I	**PRÉSERVER, AMÉLIORER ET RESTAURER L'HABITAT**
ACTION 1	Mise en défens du cordon pseudo-dunaire et de la lande ouverte attenante des parcelles AD83, AD108 et AD 109
ACTION 2	Récréation de la lande des parcelles AD 108 et AD 109 en faveur de l'Hélix de Corse : travaux dans le cadre de Natura 2000
ACTION 3	Inscrire l'espèce *Tyrrhenaria ceratina* à l'annexe II de la Directive Habitat
ACTION 4	Intégrer la 4ème zone de l'APPB (petites parties des parcelles AD110 et AD113 hors zone de sûreté à accès réglementé) au domaine du Conservatoire du Littoral
ACTION 5	Gestion des déchets

OBJECTIF II	RÉDUIRE LES FACTEURS DE PERTURBATION ET DE MORTALITÉ D'ORIGINE ANTHROPIQUE
ACTION 1	Réduire la fragmentation de l'habitat
ACTION 2	Etendre le périmètre protégé

OBJECTIF III	ÉTENDRE L'AIRE DE RÉPARTITION DE L'HÉLIX DE CORSE
ACTION 1	Etude de faisabilité de l'élevage de l'escargot et de sa réintroduction dans le milieu naturel
ACTION 2	Élevage *ex situ*
ACTION 3	Réintroduction de l'Hélix de Corse dans les parcelles réhabilitées AD83, AD108 et AD109
ACTION 4	Etude d'une éventuelle création de nouvelles populations sur d'autres sites de Corse

ETUDES	
OBJECTIF IV	AMÉLIORER LA CONNAISSANCE SUR L'ESPÈCE ET SON HABITAT
ACTION 1	Génétique des noyaux de population présents au Ricanto et à Capitello
ACTION 2	Identification du régime alimentaire par la méthode du « code barre ADN »
ACTION 3	Dynamique spatiale de la population d'Hélix de Corse
ACTION 4	Dynamique sédimentaire du cordon pseudo-dunaire et de la lande ouverte : biotope des escargots
ACTION 5	Place de l'espèce et du genre dans la famille des Hélicidés
ACTION 6	Etude pédologique

COMMUNICATION ET SENSIBILISATION	
OBJECTIF V	SENSIBILISER LE PUBLIC, ÉVALUER LE PLAN
ACTION 1	Diffuser les connaissances au grand public
ACTION 2	Bilan du plan et évaluation

Objectif I : Préserver et restaurer les habitats

ACTION N° 1.1	MISE EN DÉFENS DU CORDON PSEUDO-DUNAIRE ET DE LA LANDE OUVERTE ATTENANTE DES PARCELLES AD83, AD108 ET AD 109	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion
CALENDRIER	Les travaux de mise en défens sur la parcelle AD83 doivent être réalisés en 2011-2012. La mise en défens des autres parcelles (AD108 et 109) sera faite après leur restauration, en 2013-2014.
CONTEXTE	L'habitat préférentiel de l'Hélix de Corse est composé d'un cordon pseudo-dunaire sur le front de mer suivi d'une lande ouverte, à genêt de Salzmann dominant. En raison des tempêtes de 2008, 2009 et 2010, il y a eu une érosion du cordon pseudo-dunaire situé à l'ouest du site et une disparation des plantes associées et une destruction des ganivelles. Depuis, un rechargement en sable s'est produit naturellement parfois assez loin dans la lande. La fréquentation humaine du site est importante en période estivale, ce qui crée des cheminements dépourvues de végétation et défavorables à l'Hélix de Corse.
DESCRIPTION	Protéger le cordon pseudo-dunaire et la lande ouverte par des ganivelles sur environ 30 m de large en partant du front de mer vers le muret.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	*Euphorbia peplis*, plante protégée des sables littoraux
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Réduire les piétinements et restaurer la continuité de la végétation des habitats
PILOTE DE L'ACTION	Conservatoire du Littoral
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	Conservatoire du Littoral pour la maîtrise d'ouvrage des travaux en entreprise, CG2A pour la gestion
ÉVALUATION FINANCIÈRE	85 000 € pour l'installation de ganivelles sur la parcelle AD83
FINANCEMENTS MOBILISABLES	Conservatoire du Littoral, DREAL (Natura 2000), FEDER, OEC, CG2A
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Conservatoire du Littoral (2010)

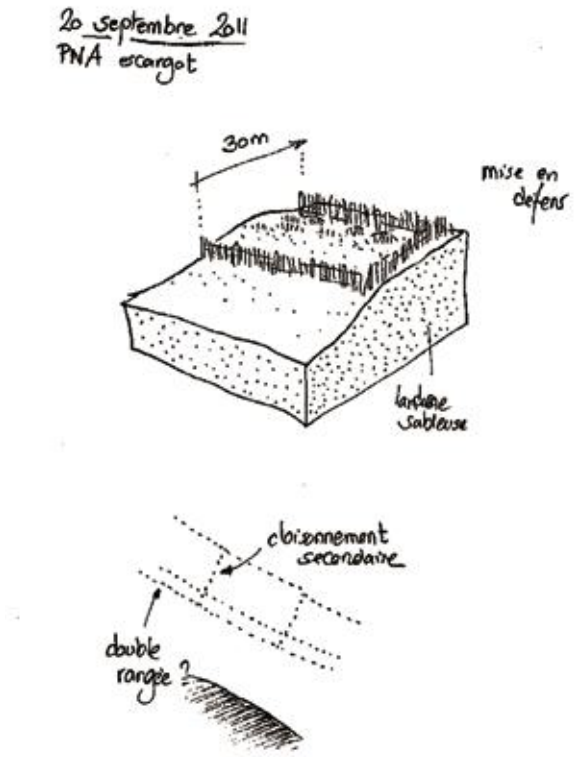

Principe de mise en place des ganivelles. (dessins d'Alain Freteyt)

Disposition schématique des ganivelles

Objectif I : Préserver et restaurer les habitats

ACTION N° 1.2	RECRÉATION DE LA LANDE DES PARCELLES AD 108 ET AD 109 EN FAVEUR DE L'HÉLIX DE CORSE : TRAVAUX DANS LE CADRE DE NATURA 2000	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion
CALENDRIER	Durée du plan : 2012-2016 et plus particulièrement les 2 premières années
CONTEXTE	Recréation de la lande à genêt présente jadis sur les parcelles du site classé Natura 2000, selon le cahier des charges présenté par le Conservatoire du Littoral.
DESCRIPTION	Destruction des bâtiments militaires, des terrains de tennis et de foot, de la voierie, arrachage des plantes introduites (tamaris, griffes de sorcière, etc). Recréation de la lande à genêt et son cortège d'espèces végétales.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	*Linaria flava ssp. sardoa,* plante endémique de l'annexe 2 de la directive habitat et 3 *orthoptères* dont 2 *endémiques, Rhacocleis corsicana, Eyprepocnemys plorans* et *Shingonotus uvarovi*
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Recréer l'habitat et ainsi augmenter la surface colonisable.
PILOTE DE L'ACTION	Conservatoire du Littoral
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	Conservatoire du Littoral pour la maîtrise d'ouvrage des travaux réalisés par des entreprises, CG2A pour la gestion de ces espaces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Selon le cahier des charges du programme d'aménagement du site (Conservatoire du Littoral)
FINANCEMENTS MOBILISABLES	Conservatoire du Littoral, DREAL (Natura 2000), CG2A, FEDER, OEC
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Document d'objectifs du site Natura 2000 « Campo dell'Oro » FR9400619 : fiche Action II.A2
RÉFÉRENCES	Conservatoire du Littoral (2010)

Objectif I : Préserver et restaurer les habitats

ACTION N° 1.3	INSCRIRE L'ESPÈCE TYRRHENARIA CERATINA À L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE HABITAT	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion
CALENDRIER	2013
CONTEXTE	Raréfaction de l'espèce cantonnée à 0,02 km² sur le site de Campo dell'Oro. Une population fragmentée en quelques noyaux dont l'effectif total ne dépasse pas 5000 individus sexuellement matures. Cette espèce a des exigences écologiques élevées et son habitat est soumis à de fortes perturbations anthropiques. La conservation de cette espèce nécessite la désignation d'une zone protégée.
DESCRIPTION	Rédiger une proposition pour l'inscription à l'annexe II de la Directive Habitat.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Faciliter la mise en œuvre rapide de mesures visant à la conservation de l'espèce dans le seul habitat qu'elle occupe tout en tenant compte des activités humaines.
PILOTE DE L'ACTION	DREAL, opérateur du plan
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	Conservatoire du Littoral
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Sans objet
FINANCEMENTS MOBILISABLES	Sans objet
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Document d'objectifs du site NATURA 2000 « Campo dell'Oro » (FR9400619) : fiche action IV.B.2.
RÉFÉRENCES	Conservatoire du Littoral (2010)

Objectif I : Préserver et restaurer les habitats

ACTION N° 1.4	INTÉGRER LA 4ÈME ZONE DE L'APPB (PETITES PARTIES DES PARCELLES AD110 ET AD113 HORS ZONE DE SÛRETÉ À ACCÈS RÉGLEMENTÉ) AU DOMAINE DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion
CALENDRIER	2014
CONTEXTE	La partie Est du site du Ricanto, dénommée « Capitello », n'est pas incluse au domaine du Conservatoire du Littoral. Elle n'est que partiellement prise en compte dans le périmètre Natura 2000. Il s'agit pourtant d'un secteur très favorable à l'Hélix de Corse, car il présente une avancée pseudo-dunaire vaste prolongée en arrière par une lande ouverte à genêt en bon état, et il n'est pas soumis à un piétinement excessif.
DESCRIPTION	Établir un avenant à la convention de transfert de gestion au conservatoire pour : 1/ parcelle AD110 : uniquement dans les limites de l'APPB, hors zone de sûreté à accès réglementé, 2/ parcelle AD113 : uniquement dans les limites de l'APPB, hors zone de sûreté à accès réglementé, soit moins de 1% de la parcelle, pour un total estimé à 0,71 ha (référence : APPB de 1997).
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	Orthoptères endémiques *Rhacocleis corsica, Eyprepocnemysplorans, Steropleurus chopardi.* Aranéides du cordon pseudo-dunaire : *Zodarion elegans, Phylodromus glaucinus* La linaire jaune *Linaria flavassp. Sardoa*
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Maintien du milieu dans un état favorable à l'escargot.
PILOTE DE L'ACTION	La DREAL sollicitera la CTC et la CCI
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	CG2A pour la gestion
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Sans objet
FINANCEMENTS MOBILISABLES	Sans objet
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Document d'objectifs du site NATURA 2000 « Campo dell'Oro » (FR9400619); fiche action IV.B.2.
RÉFÉRENCES	Conservatoire du Littoral (2010)

Objectif I : Préserver et restaurer les habitats

ACTION N° 1.5	GESTION DES DÉCHETS	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion
CALENDRIER	Durée du plan : 2012-2017, puis au-delà
CONTEXTE	Le site est très fréquenté par le public, ce qui induit la présence de déchets divers. A noter que les déchets sont aussi apportés par les tempêtes marines.
DESCRIPTION	Etendre la zone de gestion des déchets jusqu'à Capitello et prévoir une gestion adaptée aux taux saisonniers de fréquentation par le public
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	*Linaria flava* ssp. *Sardoa*
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Protéger l'habitat des déchets divers susceptibles de perturber le fonctionnement du milieu.
PILOTE DE L'ACTION	CG2A
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	CG2A en régie par le biais des agents de protection de l'environnement, Mairie d'Ajaccio, CPIE-Ajaccio
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Sans objet
FINANCEMENTS MOBILISABLES	CG2A, CAPA (pour la plage), DREAL, FEDER
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Document d'objectifs du site Natura 2000 « Campo dell'Oro » FR9400619, fiche Action II.A1
RÉFÉRENCES	Conservatoire du Littoral (2010)

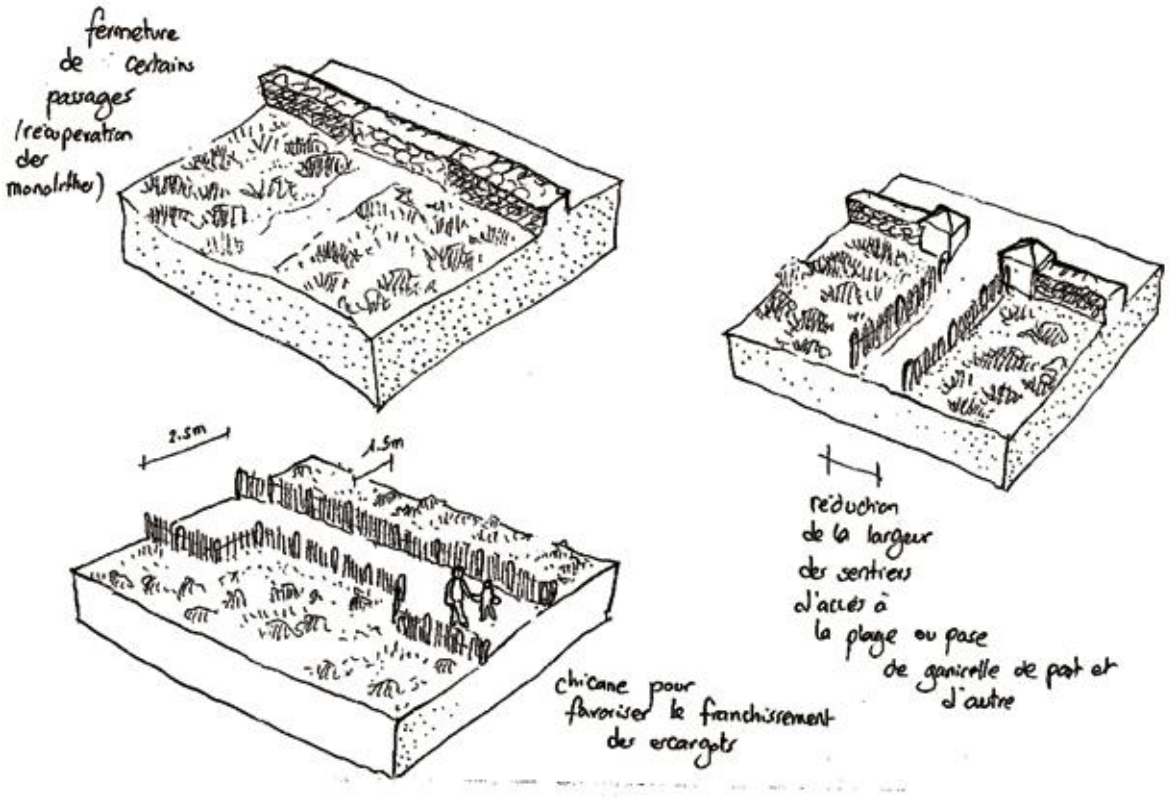

Principe de mise en place des accès à la plage et des chicanes. (dessins d'Alain Freteyt)

Principe d'entretient et protection des zones à escargot. (dessins d'Alain Freteyt)

Objectif II : Réduire les facteurs de perturbation et de mortalité d'origine anthropique

ACTION N° 2.1	RÉDUIRE LA FRAGMENTATION DE L'HABITAT	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion
CALENDRIER	Durée du plan : 2012-2017 et plus particulièrement les 2 premières années
CONTEXTE	Actuellement, le cordon pseudo-dunaire et la lande sont fragmentés par les cheminements piétonniers et un nombre assez important de passages pour l'accès à la plage dans les secteurs enclos par des ganivelles sur toute la longueur du site du Ricanto (AD83, AD108 et AD109), ce qui fragmente l'habitat de l'escargot.
DESCRIPTION	Aligner les accès à la plage avec les passages dans le muret en réduisant leur nombre au niveau de la parcelle AD83. La largeur du passage doit être suffisante pour laisser libre accès à la plage mais néanmoins restreinte pour permettre à l'escargot de le traverser. Une expérimentation est proposée consistant à construire des chicanes de 0,80 m de large maximum sur certains accès de passage.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Permettre la fréquentation de la plage tout en préservant la continuité du biotope de l'escargot, les chicanes devant être des corridors franchissables.
PILOTE DE L'ACTION	Conservatoire du Littoral
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	Conservatoire du Littoral pour la maîtrise d'ouvrage des travaux, CG2A pour la gestion
ÉVALUATION FINANCIÈRE	lié à l'action 1.1
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DREAL, Conservatoire du Littoral
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Document d'objectifs du site Natura 2000 « Campo dell'Oro » FR9400619; fiche action I.A.1
RÉFÉRENCES	Conservatoire du Littoral (2010)

Objectif II : Réduire les facteurs de perturbation et de mortalité d'origine anthropique

ACTION N° 2.2	ETENDRE LE PÉRIMÈTRE PROTÉGÉ	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion / Aménagement
CALENDRIER	Fin du plan (2016-2017)
CONTEXTE	Les parcelles AD 84 et AD 85 ne sont pas classées actuellement en site Natura 2000, mais néanmoins en zone **ZNIEFF** (N° national : 940004130). La présence de coquilles d'Hélix de Corse dans la parcelle AD 84 suggère que cet habitat est colonisable. Le maintien des deux parcelles en zone naturelle au PLU est en projet (zone ND au POS actuel), bien que la CCIACS ait émis le souhait que ces parcelles puissent un jour être rendues constructibles pour permettre le développement de la zone d'activité aéro-portuaire (parcelles non inondables).
DESCRIPTION	Intégration éventuelle au domaine du Conservatoire du Littoral en fonction de l'évolution du statut juridique des parcelles au titre de l'urbanisme
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	*Linaria flava* ssp. *Sardoa*
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Etendre l'habitat naturel de l'escargot
PILOTE DE L'ACTION	Ville d'Ajaccio, Services de l'Etat
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	Conservatoire du Littoral pour assurer la protection et la re-création; CG2A pour la gestion
ÉVALUATION FINANCIÈRE	A définir
FINANCEMENTS MOBILISABLES	A définir
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Document d'objectifs du site Natura 2000 « Campo dell'Oro » FR9400619, fiche action IV.C1
RÉFÉRENCES	Conservatoire du Littoral (2010), Plan Local d'Urbanisme (PLU), Loi littorale

Objectif III : Étendre l'aire de répartition de l'Hélix de Corse

ACTION N° 3.1	ETUDES DE FAISABILITÉ DE L'ÉLEVAGE DE L'ESCARGOT ET DE SA RÉINTRODUCTION DANS LE MILIEU NATUREL	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion
CALENDRIER	2013
CONTEXTE	Vu le faible effectif de la population, < 10000 individus et < 5000 adultes, la dispersion active (par l'homme) ne peut se faire actuellement au risque d'accroître le danger d'extinction de l'espèce. Il faut envisager l'élevage de l'Hélix de Corse en vue de sa réintroduction dans le milieu naturel et ainsi renforcer la population du Ricanto, notamment les zones restaurées.
DESCRIPTION	L'étude de faisabilité portera sur plusieurs volets : ★ La définition, par des tests, des modalités biologiques et techniques d'élevage sur la base des données existantes en matière d'élevage et de connaissance de la biologie de l'espèce, ★ La définition précise de la stratégie et des modalités de réintroduction et du suivi de colonisation, ★ L'élaboration des dossiers de demande d'autorisation d'élevage et de réintroduction d'une espèce protégée dans le milieu naturel, ★ La détermination des modalités de formation et d'agrément des personnels qui seront amenés à gérer l'élevage et l'opération de réintroduction, ★ L'évaluation financière de la pratique de l'élevage, de l'opération de réintroduction et du suivi de la colonisation.
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : valider de façon pertinente et opérationnelle la phase d'élevage et la phase de réintroduction ; disposer des autorisations et agréments nécessaires pour l'élevage et la réintroduction d'une espèce protégée.
PILOTE DE L'ACTION	MNHN, Université de Rennes 1, DREAL, CPIE et Conservatoire du Littoral
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	MNHN car un élevage a été réalisé avec succès au jardin botanique dans les années 2000, Université de Rennes 1 qui a initié l'héliciculture en 1980 et a participé à l'élevage d'espèces protégées (*Helix pomatia, Elona quimperiana*).
FINANCEMENTS MOBILISABLES	Conservatoire du Littoral, CG2A, DREAL, OEC, Mécénat
RÉFÉRENCES	Chevalier et Charrier (2002) Rapport d'étude à la DIREN, pp 1-103 ; Nicolai *et al.* (2010) *Can. J. Zool.* 88 : 995-1002

Objectif III : Étendre l'aire de répartition de l'Hélix de Corse

ACTION N° 3.2	ÉLEVAGE *EX-SITU*	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion
CALENDRIER	Durée du plan : 2014-2017, puis au-delà
CONTEXTE	Vu le faible effectif de la population, < 10000 individus et < 5000 adultes, la dispersion active (par l'homme) ne peut se faire actuellement au risque d'accroître le danger d'extinction de l'espèce. Il est donc nécessaire d'envisager d'augmenter l'effectif de la population par des réintroductions à partir d'élevage de l'Hélix de Corse. L'étude de faisabilité déterminera les conditions de mise en œuvre de cet élevage.
DESCRIPTION	L'élevage pourrait optimiser le succès reproducteur (conditions abiotiques favorables, stimulation des accouplements) et se ferait sur l'une des deux saisons de reproduction (automne). Relâcher les escargots à partir du stade juvénile II-III (Voir § 4.5.2 du PNA) en les plaçant en zone de transition avant de les introduire sur le site.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Obtenir des individus en élevage à partir de la reproduction automnale suivie de croissance hivernale en élevage. Réintroduction de juvéniles de grandes tailles au début du printemps dans le milieu naturel dans les zones recréées et éventuellement dans d'autres sites de Corse (lié à l'action 3.4).
PILOTE DE L'ACTION	MNHN, opérateur du plan, Université de Rennes 1, Conservatoire
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	CPIE pour la gestion de cet élevage, MNHN et Université de Rennes 1 pour l'assistance technique (lié à l'action 3.1).
ÉVALUATION FINANCIÈRE	À définir au travers de l'étude de faisabilité
FINANCEMENTS MOBILISABLES	CG2A, DREAL, MNHN, OEC, Mécénat
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	
RÉFÉRENCES	Chevalier et Charrier (2002) Rapport d'étude à la DIREN, pp 1-103 ; Nicolai *et al.* (2010) *Can. J. Zool.* 88 : 995-1002

Objectif III : Étendre l'aire de répartition de l'Hélix de Corse

ACTION N° 3.3	RÉINTRODUCTION DE L'HÉLIX DE CORSE DANS LES PARCELLES RÉHABILITÉES AD83, AD108 ET AD109	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion
CALENDRIER	2014-2017, puis au-delà
CONTEXTE	En raison de la faible capacité de déplacement de l'Hélix de Corse, il est nécessaire de procéder à une réintroduction d'individus de tous âges dans les parcelles réhabilitées.
DESCRIPTION	Selon le protocole qui sera retenu à l'issue de l'étude de faisabilité, deux modalités non exclusives sont envisageables : ★ Échantillonner dans les zones de forte abondance et prélever un nombre défini pour une introduction dans les parcelles réhabilitées, ★ Réintroduire dans des zones vierges à partir d'escargots d'élevage *ex-situ*, ★ Assurer un suivi des zones de réintroduction et évaluer la dynamique de ces nouveaux de population.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Etablissement d'une dynamique de nouveaux noyaux de population puis formation d'un continuum entre ceux-ci.
PILOTE DE L'ACTION	Operateur du plan, CPIE d'Ajaccio
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	Conservatoire du Littoral, CG2A, Université Rennes 1, MNHN, OEC
ÉVALUATION FINANCIÈRE	A évaluer au travers l'étude de faisabilité
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DREAL, CG2A, FEDER, OEC, Conservatoire du Littoral, CAPA, Mairie d'Ajaccio
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	
RÉFÉRENCES	

Objectif III : Étendre l'aire de répartition de l'Hélix de Corse

ACTION N° 3.4	ETUDE D'UNE ÉVENTUELLE CRÉATION DE NOUVELLES POPULATIONS SUR D'AUTRES SITES DE CORSE	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Protection et gestion
CALENDRIER	2015-2017, puis au delà
CONTEXTE	En raison de la faible surface de l'habitat sur le site de Campo Dell'Oro et du risque d'extinction lié à l'existence d'une unique population, il est nécessaire de prospecter d'autres sites du domaine du Conservatoire du Littoral favorables à l'introduction de l'espèce et d'y étudier l'éventuelle création de foyers de population de l'escargot.
DESCRIPTION	★ Prospections de sites sur la base de paramètres environnementaux favorables à la vie de l'espèce : perméabilité et mécanique du sol, cortège floristique, dynamique de la végétation ; évaluation des conditions de protection et de gestion des sites potentiels. ★ Obtention des autorisations administratives ★ Etude d'impact sur les espèces indigènes, en milieu confiné ★ Essai d'introduction ciblée à partir d'élevage ex-situ et suivi de la colonisation
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Création d'autres foyers de population de l'espèce *T. ceratina* sur d'autres sites
PILOTE DE L'ACTION	Operateur du plan, Conservatoire du Littoral
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	Un prestataire. En partenariat avec le CPIE d'Ajaccio, CG2A et 2B, Université Rennes 1, MNHN, OEC
ÉVALUATION FINANCIÈRE	A définir au travers de l'étude de faisabilité
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DREAL, CG2A et 2B, FEDER, OEC, Conservatoire du Littoral
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	
RÉFÉRENCES	

Objectif IV : Améliorer la connaissance sur l'espèce et son habitat

ACTION N° 4.1	GÉNÉTIQUE DES NOYAUX DE POPULATION PRÉSENTS AU RICANTO ET À CAPITELLO	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Etudes
CALENDRIER	2013-2014
CONTEXTE	Le site du Ricanto est morcelé en raison des installations urbaines (aéroport, terrain militaire) et localement il est fragmenté par des pistes sableuses dues aux piétinements humains. Ces pistes, souvent très larges (> 4 m) sont infranchissables par l'escargot en raison de la forte dépense énergétique engendrée. Nous avons donc des îlots d'escargots qui nous conduisent à formuler l'hypothèse de l'existence de plusieurs populations peu ou pas connectées.
DESCRIPTION	Une approche phylogéographique, par analyse de séquences de gènes mitochondriaux et nucléaires, visera à reconstruire l'histoire évolutive des populations et les étapes de leur colonisation sur le site de Campo dell'Oro. On cherchera aussi à estimer la viabilité de l'espèce.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : dater les divergences entre les populations, connaître leur histoire démographique (expansion de certaines *versus* déclin pour d'autres).
PILOTE DE L'ACTION	Université de Rennes 1, MNHN
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	
ÉVALUATION FINANCIÈRE	5000 € en fonctionnement, stagiaire de Master 2 durant 6 mois : 3000 €
FINANCEMENTS MOBILISABLES	CG2A, DREAL, OEC
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Document d'objectifs du site Natura 2000 « Campo dell'Oro » FR9400619, fiche action I.A4
RÉFÉRENCES	Guiller *et al.* (2001) *Mol. Ecol.* 10 : 81-87; Pfenninger & Posada (2002) *Evol.* 56 : 1776-1788

Objectif IV : Améliorer la connaissance sur l'espèce et son habitat

ACTION N° 4.2	IDENTIFICATION DU RÉGIME ALIMENTAIRE PAR LA MÉTHODE DU « CODE BARRE ADN »	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Etudes
CALENDRIER	2015-2016
CONTEXTE	Le régime alimentaire de l'Hélix de Corse a été étudié en 2001-2002 à partir d'un catalogue d'épidermes végétaux de référence confronté à l'analyse des crottes au microscope photonique. Cette technique ne permet pas l'identification des espèces végétales qui ne laissent pas de structures anatomiques spécifiques (« poils », stomates, mucilage, etc.).
DESCRIPTION	La méthode « ADN barcoding » utilise des marqueurs ADN capables d'identifier une espèce à partir de résidus présents dans les excréments. Nous avons répertorié une centaine d'espèces végétales sur les zones occupées par l'escargot, d'où la faisabilité de cette étude. Il sera possible de retrouver ces marqueurs dans les excréments des escargots et ainsi identifier les plantes consommées. Les excréments seront récoltés lors des deux saisons d'activité, printemps et automne, car les plantes disponibles diffèrent.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : identifier les espèces végétales indispensables dans l'habitat de l'Hélix de Corse en tant que ressources trophiques.
PILOTE DE L'ACTION	Université de Rennes 1
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	CG2A par le biais des agents de protection de l'environnement et de leur encadrement technique pour la récolte de graines et les boutures des plantes consommées par l'escargot
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Prestation de service au centre de génomique environnementale de l'université Rennes 1 (15000 €) comprenant une mise au point méthodologique sur le matériel biologique du site et le traitement des échantillons, CDD IE de 6 mois pour analyse des résultats (15000 €).
FINANCEMENTS MOBILISABLES	CG2A, DREAL, OEC
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	
RÉFÉRENCES	Valentini *et al.* (2008) *TREE*, 24 : 110-116

Objectif IV : Améliorer la connaissance sur l'espèce et son habitat

ACTION N° 4.3	DYNAMIQUE SPATIALE DE LA POPULATION D'HÉLIX DE CORSE	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Etudes
CALENDRIER	2015-2016
CONTEXTE	★ L'hypothèse actuelle est que l'Hélix de Corse privilégie un biotope fluctuant, remanié périodiquement (tempêtes marines, alternance d'érosions et de sédimentations, Cf. action 4.4) et utilise comme zone refuge la lande ouverte. ★ L'enfouissement de l'escargot est inconnu aux niveaux comportemental et dynamique temporelle et spatiale. ★ Les perturbations anthropiques limitent-elles la dynamique spatiale de l'espèce ?
DESCRIPTION	Dénombrer périodiquement par méthode des points-contacts les escargots présents sur les zones protégées par des ganivelles et comparer avec les données d'inventaire de 2009-2010. Etudier la colonisation des zones restaurées en 2002 puis en 2012. Il est possible d'associer cette action à l'action 3.2. Sur des parcelles de 1 m^2, rechercher les escargots enfouis, lors de leurs périodes d'activité et d'inactivité (utilisation d'un géoradar ou méthode manuelle).
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : 1) La distribution de l'escargot sur l'ensemble de l'espace qui est protégé par des ganivelles. 2) Détermination d'arbustes bas servant éventuellement de zone refuge (gîte) et dont les grosses racines pourraient servir de fil conducteur lors de l'enfouissement. 3) Evaluation de l'impact de la couche bryo-lichénique sur le comportement d'enfouissement (lien avec l'action 4.6). 4) Les piétinements humains sont néfastes, directement par écrasement d'individus et indirectement par le développement de pistes infranchissables par l'escargot.
PILOTE DE L'ACTION	Opérateur du Plan, Université de Rennes 1
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	CPIE-Ajaccio, CG2A par le biais des agents de protection de l'environnement et de leur encadrement technique
ÉVALUATION FINANCIÈRE	9000 € (à raison de 30 € l'heure), location de matériel environ 300 € jour si le géoradar s'avère être un outil efficace.
FINANCEMENTS MOBILISABLES	CG2A, DREAL
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Document d'objectifs du site Natura 2000 « Campo dell'Oro » FR9400619, fiche action I.A4

Objectif IV : Améliorer la connaissance sur l'espèce et son habitat

ACTION N° 4.4	DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE DU CORDON PSEUDO-DUNAIRE : BIOTOPE DES ESCARGOTS	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Etudes
CALENDRIER	2015-2016
CONTEXTE	Le biotope le plus favorable à l'escargot est le cordon pseudo-dunaire et la lande ouverte. La dynamique de cette zone vitale pour l'escargot et notamment sa résilience aux perturbations climatiques et marines est mal connue. L'objectif de cette action est de reconstituer l'évolution du cordon pseudo-dunaire en relation avec les variations climatiques et marines au cours de l'Holocène.
DESCRIPTION	Pour connaître la dynamique du site à l'échelle géologique des forages profonds (20 ~30 m) seront effectués depuis le cordon pseudo-dunaire jusqu'à l'intérieur de la plaine côtière. Des analyses de faciès sédimentaires et des datations (C14) permettront de reconstituer l'évolution des milieux en fonction des variations du niveau marin et du climat de la région déjà documentées.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	Cordon pseudo-dunaire : *Euphorbia peplis*
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : Etablir les temps d'évolution en fonction de la nature et de l'amplitude des évènements climatiques et marins. Déterminer la tendance globale de la plage (progradation / rétrogradation) à long terme.
PILOTE DE L'ACTION	Universités de Rennes 1 et de Caen, opérateur du plan
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	CG2A par le biais des agents de protection de l'environnement et de leur encadrement technique pour la réalisation des forages, Aéroport d'Ajaccio
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Fonctionnement : Forages + missions (30 000 €), datation: 20 000 € Equipement : le matériel de forage est fourni par l'OSUR, ordinateur PC : 1 000 € Salaires : 2 années CDD niveau post-doctorant, 98 000 €
FINANCEMENTS MOBILISABLES	CG2A, DREAL, OEC
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Cette action 4.4 viendra en complément de l'étude de la dynamique actuelle de la ligne de rivage effectuée par le BRGM sur plusieurs décennies (50 ans au moins) à partir de photo-interprétation. Etude financée par ailleurs.
RÉFÉRENCES	

Objectif IV : Améliorer la connaissance sur l'espèce et son habitat

ACTION N° 4.5	PLACE DE L'ESPÈCE ET DU GENRE DANS LA FAMILLE DES HÉLICIDÉS	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Etudes
CALENDRIER	2016
CONTEXTE	L'Hélix de Corse appartient au genre monotypique *Tyrrhenaria*, Hesse 1918. La phylogénie moléculaire peut-elle confirmer la position isolée de l'espèce ceratina dans ce genre ou y a t-il des regroupements possibles avec d'autres Hélicidés, notamment en Sardaigne séparée de la Corse au Miocène Messinien (il y a 6 millions d'années)? Des coquilles datées du Néolithique ont été découvertes d'une part par Caziot (1911) à Toga près de Bastia et attribuées à l'espèce *Helix nuculoides* et, d'autre part par De Lanfranchi & Weiss (1997) à Bonifacio et attribuées à l'espèce *Helix ceratina*. Selon Bouchet et al (1997), il s'agirait d'une seule et même espèce. Ces découvertes fossiles posent la question de l'existence d'autres refuges historiques et interrogent sur le caractère relictuel de la répartition actuelle de *T. ceratina*.
DESCRIPTION	Une approche phylogénétique visera à préciser la position taxinomique de l'espèce et du genre dans la famille des Hélicidés. Echantillonner des espèces proches du genre *Helix* et vivant sur le pourtour méditerranéen (France, Sardaigne, Italie, Sicile, Espagne). Une méthode non invasive a été développée récemment. Elle est basée sur l'extraction ADN du mucus.
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : regroupement possible avec d'autres escargots du genre *Helix*, renseignements éventuels sur l'évolution de l'espèce en Corse
PILOTE DE L'ACTION	MNHN, Université Rennes 1
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	Conservatoire du Littoral, CG2A, DREAL, MNHN
ÉVALUATION FINANCIÈRE	5000 € en fonctionnement, stagiaire de Master 2 durant 6 mois : 3000 €
FINANCEMENTS MOBILISABLES	MNHN, CG2A, DREAL, OEC
RÉFÉRENCES	Caziot E. (1911) *Bull. Soc. Géol. France*, 11 : 239-248. Bouchet et al. (1997) *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 52 : 97-111. De Lanfranchi & Weiss (1997) *L'aventure humaine préhistorique en Corse*. Ajaccio, Albiana, 1997, 504 p. Régnier et al. (2011) *Conservation Genet Resour.*, 3 : 377-382.

Objectif IV : Améliorer la connaissance sur l'espèce et son habitat

ACTION N° 4.6	ETUDE PÉDOLOGIQUE	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Etudes
CALENDRIER	2017
CONTEXTE	La lande fermée demeure inhospitalière pour l'escargot. La couverture de mousses et de lichens est susceptible de modifier les propriétés physico-chimiques du sol, elle peut aussi être un indicateur de l'évolution du milieu.
DESCRIPTION	Etude pédologique (horizons, analyses CHN) sur les trois parties du site (cordon pseudo-dunaire, lande ouverte et lande fermée). Etude de la microflore bactérienne du sol qui est principalement anaérobie et non cultivable.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	*Linaria flava* ssp. *sardoa*
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Résultats attendus : bilan de la composition physico-chimique du sol et évolution de son activité microbienne en lien avec l'état de la végétation des trois parties du site.
PILOTE DE L'ACTION	Opérateur du Plan, Conservatoire du Littoral, Université de Rennes 1
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	CG2A, DREAL, OEC, CPIE-Ajaccio
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Analyse CHN : 2 € l'échantillon, analyse microbienne : 1 000 € au total, 1 CDD de 6 mois au niveau IE ou équivalent: 15 000 €
FINANCEMENTS MOBILISABLES	Conservatoire du Littoral (pour des analyses uniquement, après mise en concurrence de laboratoires), DREAL, CG2A
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	
RÉFÉRENCES	Conservatoire du Littoral (2010)

Objectif V : Sensibiliser le public, évaluer le plan

ACTION N° 5.1	DIFFUSER LES CONNAISSANCES AU GRAND PUBLIC	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Communication et sensibilisation
CALENDRIER	Durée du plan : 2013-2017
CONTEXTE	La conservation de l'Hélix de Corse et la prise en compte de sa vulnérabilité nécessitent d'informer les acteurs et de sensibiliser le public. Des outils pédagogiques sont déjà en place et des actions de sensibilisation ont été mises en œuvre.
DESCRIPTION	Une signalétique sera conçue par le Conservatoire du Littoral en collaboration avec ses partenaires. Poursuite des efforts d'animation auprès des scolaires, du public ajaccien et des touristes. Approche iconographique et film scientifique sur le site et son espèce emblématique. Exposition temporaire sur l'évolution du site, avant et après les actions de protection et sur la biologie de son espèce phare. Participation aux évènements nationaux (fête de la science, fête de la nature) Il convient de renforcer ces actions par la création et l'animation d'un site internet «l'Hélix de Corse» et par la réalisation d'une plaquette de présentation du plan pour diffusion.
AUTRES ESPÈCES PROTÈGÉES CONCERNÉES	*Linaria flava* ssp. *sardoa*
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Personnel permanent pour une gestion adaptée : travail au quotidien par les Gardes du CG2A, par le CPIE auprès des enfants et du Public fréquentant le site. Professionnels pour la réalisation du film, artistes pour la réalisation de panneaux (sous forme d'appels d'offre auprès d'étudiants de parcours « arts et sciences » ou «arts et histoire », etc...
PILOTE DE L'ACTION	Conservatoire du Littoral
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	DREAL, CG2A, CPIE d'Ajaccio, écoles de formation et universités
ÉVALUATION FINANCIÈRE	À définir
FINANCEMENTS MOBILISABLES	CG2A, Mairie d'Ajaccio, CAPA, DREAL, OEC
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Document d'objectifs du site Natura 2000 « Campo dell'Oro » FR9400619

Objectif V : Sensibiliser le public, évaluer le plan

ACTION N° 5.2	BILAN DU PLAN ET ÉVALUATION	PRIORITÉ 1 2 3

DOMAINE	Communication et sensibilisation
CALENDRIER	Evaluations annuelles et bilan final en 2017
CONTEXTE	La conservation de l'Hélix de Corse et la prise en compte de ses besoins nécessite d'informer et de sensibiliser les décideurs et les acteurs de l'aménagement.
DESCRIPTION	Cette action comporte deux sous-actions : ★ Bilans techniques et financiers annuels : le comité de pilotage national se réunit en fin d'année et examine l'ensemble des actions réalisées. Pour préparer la discussion, l'opérateur du plan centralise et synthétise les informations fournies par les divers partenaires impliqués sur le site Campo dell'Oro. Ce document permet au comité de pilotage de définir les orientations prioritaires pour l'année suivante. Les moyens humains mobilisés, l'estimation du bénévolat et les coûts de fonctionnement engendrés pour la réalisation des actions seront aussi évalués. ★ Évaluation finale : à l'issue de la durée du plan, en 2016, un bilan complet du plan de protection de l'espèce et d'occupation du site sera établi. Cette évaluation technique portera sur les différentes actions de conservation et de suivi de la population de l'Hélix de Corse. Il sera complété par les résultats des études scientifiques menées en parallèle pour améliorer les connaissances sur l'espèce, aux niveaux nutritionnel et génétique. L'efficacité du plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et en fin de plan. Les échanges avec les organismes gestionnaires, les actions de communication envers le grand public seront pris en compte pour estimer le bon déroulement du plan.
INDICATEUR DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Réalisation de bilans annuels à partir des informations transmises par les partenaires et réunions d'évaluation du plan. Veille administrative des procédures : leur applications, les lacunes, les ajouts et modifications au plan.
PILOTE DE L'ACTION	opérateur du plan
PARTENAIRES POTENTIELS DE LA MISE EN OEUVRE	DREAL, Conservatoire du Littoral, CPIE d'Ajaccio
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Coût du bilan annuel : 2000 € Coût de l'évaluation : 10000 €
FINANCEMENTS MOBILISABLES	État
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS	Document d'objectifs du site Natura 2000 « Campo dell'Oro » FR9400619

C) RÔLES DES PARTENAIRES POTENTIELS DU PLAN

Cette partie a pour objectifs de préciser le rôle des différents intervenants du plan national d'action Hélix de Corse. Grâce au fait que le site du Ricanto est protégé par le Conservatoire du Littoral, géré par le Département et en partie classé Natura 2000, les acteurs concernés par la protection de ce site (gestionnaires de milieux naturels, collectivités locales et services de l'État) travaillent en synergie avec les acteurs du plan national d'action pour la protection de l'habitat de l'Hélix de Corse.

1) La direction de l'eau et de la biodiversité (DEB)

initie le plan ;
★ approuve le plan ;
★ désigne la DREAL coordinatrice en accord avec le préfet de région, pour être le pilote du plan ;
★ choisit l'opérateur du plan avec la DREAL coordinatrice ;
★ précise aux établissements publics la nature de leur contribution au plan ;
★ donne les instructions au préfet et diffuse le plan à la DREAL concernée par l'espèce ;
★ assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice.

2) La DREAL coordinatrice de Corse

est le pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle assure une coordination technique avec l'appui de l'opérateur du plan ;
★ choisit l'opérateur technique du plan avec la DEB ;
★ définit les missions de l'opérateur technique du plan en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur ;
★ valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse ;
★ est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan élaboré par l'opérateur du plan ;
★ réunit et préside le comité de pilotage ;
★ coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
★ a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne.

3) L'opérateur régional

est choisi par la DEB et la DREAL coordinatrice du plan
★ centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;
★ anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'action annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL coordinatrice ;
★ assure le secrétariat (rédaction des comptes rendus des réunions, diffusion des bilans annuels) et l'ingénierie du plan ;
★ assure sous l'égide des financeurs le plan de communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, le public...
Ces missions sont reprises dans la convention de désignation de l'opérateur technique.

4) Les représentants scientifiques au comité de pilotage

sont choisis par la DREAL coordinatrice, après avis du comité de suivi. Dans la mesure du possible, les représentants scientifiques seront différents de l'opérateur et seront indépendants de tous les partenaires. A défaut d'une indépendance totale, ils devront jouir d'une autonomie suffisante. Plus simplement, ce rôle peut être joué par des correspondants désignés par le CNPN (Conseil national de protection de la nature) ou les CSRPN (conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel) dans le cadre de consultations spécifiques ;
★ conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ;
★ sont membres du comité de pilotage.

5) Les établissement publics et autres partenaires scientifiques et techniques

Le Conservatoire du Littoral, qui assure la protection du site et les travaux d'aménagements, est porteur de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur le site significatif pour l'espèce et sera de la même manière associé au plan.
Les établissements publics et les partenaires scientifiques et techniques sont associés selon leur compétence et la nature des actions, à la mise en œuvre de celles-ci. Dans les « fiches actions », le rôle de ces acteurs a pu d'ores et déjà être précisé.
Ces organismes sont notamment :

★ Office national de la chasse et de la faune sauvage,
★ Muséum national d'histoire naturelle,
★ Conservatoires botaniques nationaux de Corse,
★ Centre national de la recherche scientifique

6) Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale

Dans le cadre de leurs prérogatives, le Département de Corse du sud, la Collectivité territoriale de Corse et l'Office de l'Environnement de la Corse, les conseils régionaux et les Conseils généraux sont des partenaires privilégiés du plan.

7) Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles

L'opérateur a pour mission d'animer un réseau technique inter-partenaires sur la zone d'application du plan. Ces acteurs locaux (comme l'APIEU-CPIE d'Ajaccio) sont essentiels dans la mise en œuvre du plan de restauration du site et de l'espèce. Localement, ils peuvent bénéficier du soutien de la DREAL à laquelle ils communiquent leurs informations.

8) Le comité de pilotage commun NATURA 2000 et plan national d'action

En termes de gouvernance il semble important de constituer un comité de pilotage commun aux DOCOB NATURA 2000 et au PNA dont les actions se recoupent. Il propose des orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit au moins une fois par an et a pour missions :

★ Le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
★ La définition des actions prioritaires à mettre en œuvre ;
★ La définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur du plan.

★ Proposition pour la composition du comité de pilotage commun :
★ DREAL coordinatrice = DREAL de Corse, le Directeur ou son représentant
★ le représentant du Conservatoire de du Littoral
★ Les Services de l'État ou leurs représentants: le Préfet de la Corse-du-Sud, le Directeur Départemental des territoires et de la mer de la Corse-du-Sud, le Délégué régional de la Direction de l'aviation civile Sud-Est – district aéronautique Corse
★ Les élus des collectivités territoriales ou leurs représentants : Le Président du Conseil exécutif de Corse, le Président du Conseil Général de la Corse-du-Sud, le Président de la Communauté d'agglomération du pays ajaccien,les Maires d'Ajaccio, de Bastelicaccia et de Grosseto-Prugna
★ Les représentants des établissements publics : le Directeur de l'Office de l'Environnement de la Corse, le Directeur de l'Agence du tourisme de Corse, le délégué régional de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage
★ Les représentants des socioprofessionnels et usagers : le Président de la Chambre départementale d'agriculture de la Corse-du-Sud, le Président de la Chambre de commerce et d'industrie d'Ajaccio et de la Corse-du-Sud, le Directeur de l'aéroport d'Ajaccio – Campo dell'Oro
★ Les personnes qualifiées au titre des Sciences de la vie et de la terre et de la valorisation pédagogique ou leurs représentants : le Conservatoire botanique national de Corse, un membre du Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel (CSRPN), l'association APIEU-CPIE d'Ajaccio, deux représentants du MNHN, trois représentants d'équipes de recherche CNRS/Universités.

De nouvelles problématiques pouvant apparaître durant la mise en œuvre du plan, la composition du comité de pilotage pourra être élargie. Cependant, sa taille devra rester compatible avec son caractère opérationnel.

En tant que de besoin et en fonction de l'ordre du jour des comités de pilotage, des intervenants pourront être invités ponctuellement à participer aux réunions. Cependant, en cas de validation d'une décision, seuls le représentants du comité de pilotage prendront part au vote.

D) BILANS INTERMÉDIAIRES ET ÉVALUATIONS

1) Bilans annuels

Pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage national se réunit une fois par an. À cette occasion, il examine l'ensemble des actions réalisées et définit les actions à mettre en œuvre en priorité pour l'année suivante. Pour préparer ce débat, un rapport annuel technique et financier est élaboré par l'opérateur du plan qui centralise et synthétise les informations fournies par les divers partenaires impliqués sur le territoire national. Ce document permet au comité de pilotage de définir les orientations stratégiques pour l'année suivante.
Ce rapport annuel propose fiche par fiche :
★ Un bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées ;
★ Un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés ;
★ Une proposition de programmation des actions pour l'année suivante, contenant un volet budgétaire.

2) Évaluation à mi-parcours

Une évaluation du plan sera effectuée à mi-parcours de sa période de mise en œuvre, soit en 2014. L'objectif est d'établir un bilan intermédiaire du plan national d'action et de définir les éventuels réajustements aux actions entreprises dans ce plan.

3) Évaluation finale

Une évaluation du plan sera effectuée par un organisme extérieur à son suivi et à sa mise en œuvre, à l'issue de la fin de cette mise en œuvre, en 2016. L'objectif est d'établir un bilan complet du plan national d'action, puis de définir les éventuelles suites à donner aux actions entreprises dans ce plan.

La réalisation de cette évaluation sera précédée d'un bilan technique et financier, établi par l'opérateur technique du plan. Ce bilan présentera pour chaque action la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier, en intégrant les moyens humains mobilisés, sur la durée du plan.
L'évaluation fera le point sur les résultats en termes de conservation et de connaissances acquises. Elle portera sur les différentes actions de conservation, de suivi et de recherches telles que prévues dans le plan. L'efficacité du plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et en fin de plan.
Le jeu des acteurs sera également analysé. Sur la plan pratique, la synergie entre les acteurs régionaux, la coopération avec les organismes gestionnaires, la sensibilisation et la communication envers le grand public, sont des axes majeurs à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du plan et mettre en évidence les dysfonctionnements éventuels.
Une analyse du bilan financier, en lien avec une estimation du bénévolat, sera également réalisée. Le bilan des différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau plan d'action, si la nécessité en a été démontrée.

E) CALENDRIER DE MISE EN OEUVRE DU PLAN

PROTECTION ET GESTION		2013	2014	2015	2016	2017
Objectif I	**Préserver, améliorer et restaurer l'habitat**					
Objectif 1.1	Mise en défens du cordon pseudo-dunaire et de la lande ouverte attenante des parcelles AD83, AD108 et AD 109	X	X	X		
Objectif 1.2	Recréation de la lande des parcelles AD 108 et AD 109 en faveur de l'Hélix de Corse : travaux dans le cadre de Natura 2000	X	X	X	X	X
Objectif 1.3	Inscrire l'espèce *Tyrrhenaria ceratina* à l'annexe II de la Directive Habitat	X				
Objectif 1.4	Intégrer la 4ème zone de l'APPB (petites parties des parcelles AD110 et AD113 hors zone de sûreté à accès réglementé) au domaine du Conservatoire du Littoral		X			
Objectif 1.5	Gestion des déchets	X	X	X	X	X

PROTECTION ET GESTION		2013	2014	2015	2016	2017
Objectif II	**Réduire les facteurs de perturbation et de mortalité d'origine anthropique**					
Objectif 2.1	Réduire la fragmentation de l'habitat	X	X	X	X	X
Objectif 2.2	Étendre le périmètre protégé				X	X

Objectif III	**Étendre l'aire de répartition de l'Hélix de Corse**					
Objectif 3.1	Réduire la fragmentation de l'habitat	X				
Objectif 3.2	Élevage *ex situ*		X	X	X	X
Objectif 3.3	Réintroduction de l'Hélix de Corse dans les parcelles réhabilitées AD83, AD108 et AD109		X	X	X	X
Objectif 3.4	Étude d'une éventuelle création de nouvelles populations sur d'autres sites de Corse			X	X	X

ÉTUDES		2013	2014	2015	2016	2017
Objectif IV	**Améliorer la connaissance sur l'espèce et son habitat**					
Objectif 4.1	Génétique des noyaux de population présents au Ricanto et à Capitello	X	X			
Objectif 4.2	Identification du régime alimentaire par la méthode du « code barre ADN »					X
Objectif 4.3	Dynamique spatiale de la population d'Hélix de Corse			X	X	
Objectif 4.4	Dynamique sédimentaire du cordon pseudo-dunaire et de la lande ouverte : biotope des escargots			X	X	
Objectif 4.5	Place de l'espèce et du genre dans la famille des Hélicidés				X	
Objectif 4.6	Etude pédologique					X

COMMUNICATION ET SENSIBILISATION		2013	2014	2015	2016	2017
Objectif V	**Sensibiliser le public, évaluer le plan**					
Objectif 5.1	Diffuser les connaissances au grand public	X	X	X	X	X
Objectif 5.2	Bilan du plan et évaluation	X	X	X	X	X

BIBLIOGRAPHIE

Baur B. (1994) Parental care in terrestrial gastro pods. *Experientia*, **50**: 5-14.

Bhattacharya C.G. (1967) A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, **137**: 115-135.

Bouchet P., Ripken T.E.J. & Recorbet B. (1997) Redécouverte de l'escargot de Corse *Helix ceratina* au bord de l'extinction. *Rev. Ecol.* (*Terre Vie*),**52** : 97-111.

Caziot E. (1902) Etude sur la faune des mollusques vivants terrestres et fluviatiles de l'île de Corse. *Société des Sciences Historiques et Naturelles de la Corse*, 1-54 et p.242.

Charrier M. et Daguzan J. (1978) Etude de la croissance de l'escargot petit-gris *Helix aspersa* (Gastéropode pulmoné). *Haliotis*, **9** : 15-18.

Charrier M., Gaillard-Martinie B. & Chevalier L. (2001) Etude démographique d'*Helix ceratina* et interactions nutritionnelles entre l'escargot et la végétation du site d'Ajaccio en vue de la conservation de l'espèce et de sa réimplantation sur d'autres sites en Corse. Rapport d'étape N°1 financé par la DIREN Corse sud et l'OEC, février 2001, 34 p.

Chevalier L. & Charrier M. (2002) Etude de la démographie de *Helix ceratina* et des interactions nutritionnelles entre cet escargot et la végétation su dite du Campo dell'Oro à Ajaccio. Rapport final, étude financée par la DIREN Corse sud et l'OEC, juin 2002, 153 p. et annexes

Chevalier L., Desbuquois C., Le Lannic J. & Charrier M. (2001) Poaceae in the natural diet of the snail *Helix aspersa* Müller. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* **324** : 979-987.

Conservatoire du Littoral (2010) Document d'objectifs du site Natura 2000 « Campo dell'Oro » (FR 9400619). Plan de gestion du site du Conservatoire du Littoral « Ricantu ». Conservatoire du Littoral, Corse : 1-104 + annexes.

De Vaufleury A. & Gimbert F. (2009) Obtention du cycle de vie complet d'*Helix aperta* Born de sites tunisiens en conditions contrôlées. Influence de la photopériode. *Comptes Rendus de Biologie* **332** : 795-805

Donnet A. & Salicetti M.F. (1996) Etude de l'évolution de la végétation du site du Campo dell'Oro par utilisation d'un système d'information géographique. Rapport CRITT Corse Technologie et DIREN de Corse, 17 p, cartes.

Falkner G., Ripken TH.E.J. & Flakner M. (2002) Mollusques continentaux de France. Liste annotée et bibliographie. *Patrimoines naturels*, **52** : 350 p.

Federici S. (1996) Etude de l'habitat et de l'abondance de l'escargot de Corse (*Helix ceratina*) dans le cadre de la protection du site de Campo dell'Oro. Rapport, DESS Ecosystèmes méditerranéens, Université de Corte, 38 p. et annexes.

Fontaine B., Bichain JM., Cucherat X., Gargominy O. & Prié V. (2010) Les noms français des mollusques continentaux de France: Processus d'établissement d'une liste de référence. *Rev. Écol.* (*Terre Vie*), **65**: 1-25.

Gamisans J. et Jeanmonod D. (2007) Flora Corsica. EDISUD, 1008 p.

Gamisans J. & Marzocchi J-F. (1996) La flore endémique de la Corse. EDISUD, 208 pp.

Germain L. (1930) Faune de France : Mollusques terrestres et fluviatiles. Ed. Lechevalier, Paris, pp.176-201.

Guiller A., Coutellec-Vreto MA., Madec L. & Deunff J. (2001) Evolutionary history of the land snail *Helix aspersa* in the Western Mediterranean: preliminary results inferred from mitochondrial DNA sequences. *Mol. Ecol.* **10**: 81-87.

Hagele B.F. & Rahier M. (2001) Determinants of seasonal feeding of the generalist snail *Arianta arbustorum* at six sites dominated by Senecioneae. *Oecologia*, **128** : 228-236.

Koene J.M. & Chase R. (1998) Changes in the reproductive system of the snail *Helix aspersa* caused by mucus from the love dart. *J. Exp. Biol.*, **201** : 2313-2319.

Lawrey J.D. (1995) Lichen allelopathy: a review. In Allelopathy: Organisms, Processes and Applications. A.C. Society (ed.), Washington DC, pp 26-38.

Lecoq M. (1851) Note sur les mœurs de l'*Helix tristis* (Pfeiffer). *J. Conchyl.* **2** : 146-151.

Malcuit G. (1926) Une excursion phytosociologique à Campo di Loro près Ajaccio. *Bull. Soc. Bot. France*, **73** : 212-217.

Nicolai A., Filser J., Briand V. & Charrier M. (2010) Seasonally contrasting life history strategies in the land snail *Cornu aspersum*: physiological and ecological implications. *Can. J. Zool.* **88** : 995-1002.

Paradis G., Piazza C. & Lorenzoni C. (1995) Chorologie et synécologie en Corse d'une endémique cyrno-sarde rare, *Linaria flava* subsp. *sardoa* (Scrophulariaceae). *Acta bot. Gallica*, **142** : 795-810.

Paradis G., Maurin A. & Piazza C. (2010) Etude phytosociologique et cartographie de la végétation du site Natura 2000 « Ricanto-Campo dell'Oro » (Ajaccio, Corse). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest – Nouvelle Série*, **41** : 139-232.

Pfeiffer L. (1841-1860) Die Schnirkelschnecken (Gattung *Helix*) [nebst den zunächst verwandten Gattungen] in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen, 1-3.- *In* : Martini & Chemnitz, Systematisches Conchylien-Cabinet (Ed.2), **I.12** (1) :XV + 400 pp., Taf. 1-66 (1841-1850). Nürnberg (BAUER & RASPE).

Pfenninger M. & Posada D. (2002) Phylogeographic history of the land snail *Candidula fasciata* (Helicellinae, Stylommatophora) : fragmentation, corridor migration and secondary contact. *Evolution*, **56** : 1776-1788.

Régnier C., Gargominy O., Falkner G. & Puillandre N. (2011) Foot mucus stored on FTA (R) cards is a reliable and non-invasive source of DNA for genetic studies in molluscs. *Conserv. Gen*. Res. **3** : 377-382.

Requien E. (1848) Catalogue des coquilles de l'île de Corse. Avignon, 111 pp.

Sacchi C.F. (1971) Écologie comparée des Gastéropodes Pulmonés des dunes méditerranéennes et atlantiques. *Soc. It. Sc. Nat., Museo Civ.St.Nat. e Acquario Civ., Milano*, **62** : 277-358, Suuc. Fusi Ed., Pavia, Italie.

Shuttleworth R.J. (1843) Über die Land- und Süsswasser-Mollusken von Corsica. *Mitth. Natruf.Ges*. Bern, **I** (2) :9-16, (3) :18-21.

Valentini A., Pompanon F. & Taberlet P. (2011) DNA barcoding for ecologists. *TREE*, **24**: 110-116.

Von Bertalanffy L. (1938) A quantitative theory of organic growth. *Human Biol.*, **10** : 181-213.

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable
et de l'Énergie
Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement - CORSE -
Tél. 33 (0)4 95 51 79 80
Fax. 33 (0)4 95 51 79 70

PNA - Hélix ceratina_Octobre 2013 - Rédacteurs : Maryvonne Charrier, Annegret Nicolai, Marie-Pierre Dabard, Alain Crave - Responsable scientifique du plan : Maryvonne Charrier Création des éléments de charte, maquette : METL-MEDDE/SG/DICOM/DIE/Raphaëlle VIAL d'après la création initiale : Projet atlantique
Photographies : Maryvonne Charrier, Annegret Nicolai, Carte «Google Earth», Cartes «IGN» - Réalisation : Olivier Paris - Impression : DEB_La Direction de l'Eau et de la Biodiversité

Plan national d'actions

Pour le rétablissement de l'iguane des petites Antilles *Iguana delicatissima*

2018-2022

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Citation recommandée : Angin B., Ardops Environnement, 2017, Plan National d'Actions pour le rétablissement de l'iguane des petites Antilles, Iguana delicatissima, 2018-2022. 67p. + annexes

© G.Moulard

Sommaire

Introduction.....5

Résumé.....6

Abstract.....6

I. Synthèse des connaissances sur l'espèce.....7

I.1 Taxonomie.....7

I.2 Aire géographique.....7

I.2.1 Saint-Martin.....7

I.2.2 Basse-Terre.....9

I.2.3 Grande-Terre.....9

I.2.4 La Désirade.....9

I.2.5 Les îlets de Petite Terre.....9

I.2.6 Les Saintes.....9

I.2.7 Marie-Galante.....10

I.2.8 La Martinique.....10

I.2.9 L'îlet Chancel.....10

I.2.10 L'îlet à Ramiers.....10

I.3 Description.....11

I.4 Écologie.....13

II. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme 14

II.1 Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce.....14

II.2 Actions déjà réalisées.....14

II.3 Menaces actuelles sur l'espèce.....15

II.3.1 Interactions avec les espèces exogènes.....15

II.3.2 Interactions avec l'homme.....17

II.3.3 Menaces d'ordre sanitaire.....18

II.3.4 Menaces d'ordre naturel.....18

II.4 État de conservation de l'espèce 18

II.5 Stratégie à long terme 27

III. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre.....28

III.1 Durée du plan.....28

III.2 Stratégie à l'échelle du plan.....28

III.3 Objectifs spécifiques.....28

III.4 Actions à mettre en œuvre.....28

III.5 Aspect réglementaire.....29

III.6 Organisation et gouvernance du plan national d'actions.....30

III.6.1 Le réseau d'acteurs.....30

III.6.2 Les comités techniques.....31

III.6.3 Le comité de pilotage (COPIL).....31

III.6.4 L'animateur du plan.....32

III.6.5 Le réseau d'experts.....33

III.7 Outils de communication internes au plan.....34

III.7.1 Le site internet.....34

III.7.2 Le groupe d'échange de mails.....34

III.8 Bilan et suivi du plan.....34

III.8.1 Bilan annuel.....34

III.8.2 Bilan final du plan.....35

III.9 Estimation financière.....35

IV. Les fiches actions.....38

Objectif 1 : Rétablir l'iguane des petites Antilles dans un état favorable par des actions de conservation adaptées.....39 à 49

Objectif 2 : Sensibiliser et former les acteurs aux enjeux de la protection de l'iguane des petites Antilles.....50 à 55

Objectif 3 : Suivre les tendances d'évolution des populations d'iguanes des petites Antilles et de leurs habitats.....56 à 60

VI. Bibliographie.....61

Annexes.....64

Index des tableaux

Tableau 1 : état de conservation des populations d'iguane des petites Antilles en 2016.....20

Tableau 2 : estimation budgétaire des actions du plan.....36

Tableau 3 : estimation budgétaire des actions du plan par territoire d'intervention.....37

Index des figures

Figure 1 : iguane des petites Antilles mâle.....6

Figure 2 : aire de répartition d'*Iguana delicatissima*.....8

Figure 3 : détails des populations du genre Iguana présentes sur le territoire du plan national d'actions.....11

Figure 4 : iguane consommant une pomme de mancenilier.....12

Figure 5 : éclosion d'iguane des petites Antilles.....13

Figure 6 : marquage d'une femelle durant le protocole de capture-marquage-recapture en Martinique.....15

Figure 7 : iguane commun *(Iguana iguana)*.....16

Figure 8 : iguane piégé dans une clôture sur l'île de la Désirade.....17

Figure 9 : iguane hybride sur le littoral de Sainte-Rose en Basse-Terre.....24

Figure 10 : iguane des petites Antilles sur l'île de la Désirade.....27

Figure 11 : schéma organisationnel du plan national d'actions 2018-2022 pour le rétablissement de l'iguane des petites Antilles.....30

Introduction

© G.Moulard

L'iguane des petites Antilles : *Iguana delicatissima* Laurenti, 1768, est un reptile endémique des petites Antilles. Il est protégé depuis 1989 par arrêté ministériel sur la Martinique, la Guadeloupe et St-Martin[1] et est classé en danger d'extinction par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (Breuil et al., 2010). Les premières études menées sur la zone durant les années 1990 et 2000 ont permis de se rendre compte des menaces importantes qui pesaient sur l'espèce et de la nécessité de mettre en œuvre des actions de conservation fortes pour en assurer la sauvegarde. La France possède une responsabilité internationale vis-à-vis de l'iguane des petites Antilles. En effet, une part importante de l'aire de répartition actuelle de l'espèce se situe sur son territoire.

La prise de conscience de l'État français pour la conservation de cette espèce s'est traduite par la mise en place d'un plan national d'actions en faveur de l'iguane des petites Antilles entre 2011 et 2015 (Legouez, 2010). Ce document, fruit d'un travail avec l'ensemble des acteurs locaux et internationaux, présentait les mesures à mettre en œuvre pour sauver l'espèce. Pendant ces cinq années, de nombreuses actions ont ainsi été réalisées pour améliorer la connaissance sur l'espèce, sensibiliser à sa protection ou contribuer activement à sa conservation (Curot-Lodéon, 2016).

Néanmoins, l'état de conservation de l'espèce ne s'est pas amélioré, et les menaces qui pèsent sur elle se sont renforcées (Lethier, 2016). En effet, l'iguane commun *Iguana iguana* reste la principale menace pour l'iguane des petites Antilles. Il continue à prospérer sur les Antilles françaises sans que les politiques mises en place ne réussissent à freiner son expansion.

Face à ce constat, le ministère de la transition écologique et solidaire a souhaité poursuivre les efforts mis en œuvre jusqu'à aujourd'hui en encourageant la conservation de l'espèce au travers d'un second plan national d'actions. Celui-ci prend en compte les recommandations émises par le ministère pour la réforme de cet outil de gestion de la biodiversité (Challeat et Lavarde, 2014).

Durant l'année 2016, un bilan réalisé par l'équipe coordinatrice (Curot-Lodéon, 2016) et une évaluation menée par un cabinet extérieur au projet (Lethier, 2016), ont permis de bien appréhender les succès et les dysfonctionnements du premier plan. À partir de ces documents, plusieurs ateliers en Guadeloupe et en Martinique regroupant l'ensemble des acteurs locaux ont été organisés pour faire remonter les attentes et les besoins à cette échelle. Parallèlement, les communautés scientifiques françaises et internationales ont été consultées. Ce document issu de la synthèse de ces travaux présente la stratégie et les actions à mettre en œuvre entre 2018 et 2022 pour assurer le rétablissement de l'espèce sur les territoires de Martinique, Guadeloupe et St-Martin.

[1] *Arrêtés ministériels du 17 février 1989*

Résumé :

L'iguane des petites Antilles (*Iguana delicatissima*) est un reptile classé en danger d'extinction sur la liste rouge de l'UICN. Présent sur le territoire français et protégé depuis 1989, il bénéficie d'une attention particulière depuis 2011 avec la mise en place d'un premier plan national d'actions. Clôturé en 2016, celui-ci a permis d'améliorer les connaissances sur cette espèce, mais s'est révélé insuffisant face à la principale menace : la progression de l'iguane commun (*Iguana iguana*). Face à ce constat, un second plan national d'actions a été demandé par l'État français. Ce document présente donc l'organisation et les actions à mettre en œuvre sur la période 2018-2022. Une synthèse des connaissances sur l'espèce ainsi que les principaux besoins et enjeux pour la conservation de l'espèce sont tout d'abord présentés. Ces données permettent ensuite de définir une stratégie à long terme et à l'échelle du plan ainsi que trois objectifs spécifiques permettant d'assurer la conservation de l'espèce. L'atteinte des objectifs et le suivi des actions sont encadrés par une gouvernance répartie entre organes décisionnels et techniques. Enfin, les fiches actions traduisent les objectifs spécifiques dans une démarche opérationnelle. Chaque action est déclinée en différentes rubriques précisant notamment le degré de priorité, le calendrier de mise en œuvre et l'estimation financière.

Abstract:

The Lesser Antillean iguana (*Iguana delicatissima*) is a reptile listed as «endangered» on the IUCN Red List of Threatened Species. The Lesser Antillean iguana occurs in French territories where they have been protected since 1989. The species is a special focus of attention since 2011, when a first national actions plan was implemented. The first national actions plan ended in 2016 and improved our knowledge on the species; however, it insufficiently enabled us to cope with the main threat on the Lesser Antillean iguana conservation, i.e. the spread of green iguanas (*Iguana iguana*). Consequently, the French government requested a second national actions plan. The current document therefore presents the organization and actions to implement between 2018 and 2022. First we summarize the current knowledge on the species and the main conservation requirements and challenges for this iguana species. Using these data we then define a strategy over the 5-year duration of the plan and in the long term, and also define three specific objectives that will ensure the Lesser Antillean iguana conservation. We then present the plan's governance and details on its constitutive bodies, and provide action sheets that present an operational approach to the specific objectives. A priority rank and a location are assigned to each action, and we propose a time schedule and budgetary allocation.

Figure 1 : *iguane des petites Antilles mâle © G. Moulard*

I. Synthèse des connaissances sur l'espèce

I.1 Taxonomie

Les iguanes sont présents sur les zones tropicales des continents Nord et Sud Américains ainsi que sur les îles des Caraïbes, les îles Galápagos et les îles Fiji et Tonga. Ce clade regroupe 44 espèces et 8 genres encore vivants (Buckley et al., 2016). Le genre *Iguana* regroupe deux espèces, l'iguane des petites Antilles : *Iguana delicatissima Laurenti*, 1768 et l'iguane commun : *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758). Les différences entre ces deux espèces sont importantes tant au niveau génétique (Stephen et al., 2013 ; Vuillaume et al., 2015) que morphologique (Breuil, 2013) ou ostéologique (Bochaton et al., 2016). Les critères principaux de reconnaissance sur le terrain sont l'absence chez l'iguane des petites Antilles de rayures sur la queue et d'une écaille subtympanique large sur la tête. Cependant la capacité des deux espèces à s'hybrider (Breuil, 2002 ; Vuillaume et al., 2015) rend sur certains territoires cette diagnose difficile. Il convient alors de prendre en compte l'ensemble des critères morphologiques (Breuil, 2013) ou d'effectuer une analyse génétique.

Les noms utilisés pour l'espèce varient en fonction des îles et des langues. Les noms vernaculaires suivants sont ainsi répandus : iguane des petites Antilles, iguane délicat, leza, lesser Antillean iguana, Antilliaanse leguaan.

I.2 Aire géographique

L'iguane des petites Antilles est présent historiquement sur l'ensemble des îles entre Anguilla au Nord et la Martinique au Sud, excepté Saba et Montserrat (Breuil, 2002 ; Breuil, 2013 ; Knapp et al., 2014). Cependant l'espèce a disparu d'un grand nombre d'îles et n'est aujourd'hui présente que dans les territoires suivants : Anguilla, St-Barthélemy, St-Eustache, la Guadeloupe, la Dominique et la Martinique.

Concernant les territoires pris en compte dans ce plan national d'actions, des situations très diverses existent en fonction des îles (Figure 2 & 3) :

- Territoires hébergeant des populations viables d'iguane des petites Antilles sans contact avec l'iguane commun : la Désirade, les îlets de Petite Terre, l'îlet Chancel
- Territoire hébergeant des populations viables d'iguane des Petites Antilles en contact avec l'iguane commun : les forêts du Nord Martinique
- Territoires hébergeant des populations non-viables d'iguane des Petites Antilles en contact avec des populations d'iguane commun : la Basse-Terre, l'îlet à Ramiers
- Territoires où l'iguane des petites Antilles a disparu ou n'a pas été revu depuis au moins dix ans : St-Martin, la Grande-Terre, les Saintes, Marie-Galante.

I.2.1 Saint-Martin

La dernière observation fiable d'iguane des petites Antilles sur St-Martin remonte à 1996 où un individu a été vu dans la vallée de Colombier (Breuil, 2002). Depuis cette date et malgré des campagnes de communication pour recueillir des témoignages sur l'espèce ainsi que plusieurs prospections par l'équipe de la réserve naturelle de St-Martin, aucun indice de la présence de l'espèce n'a été obtenu (J. Chalifour, comm. pers.). L'espèce est considérée aujourd'hui comme disparue de l'île. À l'inverse, les premiers iguanes communs ont été observés à la fin des années 90 et au début des années 2000 (Breuil, 2002). Depuis, cette espèce a vu ses effectifs exploser jusqu'à représenter aujourd'hui une source de problèmes d'ordre sanitaire et économique sur certains secteurs de l'île (J. Chalifour, comm. pers.).

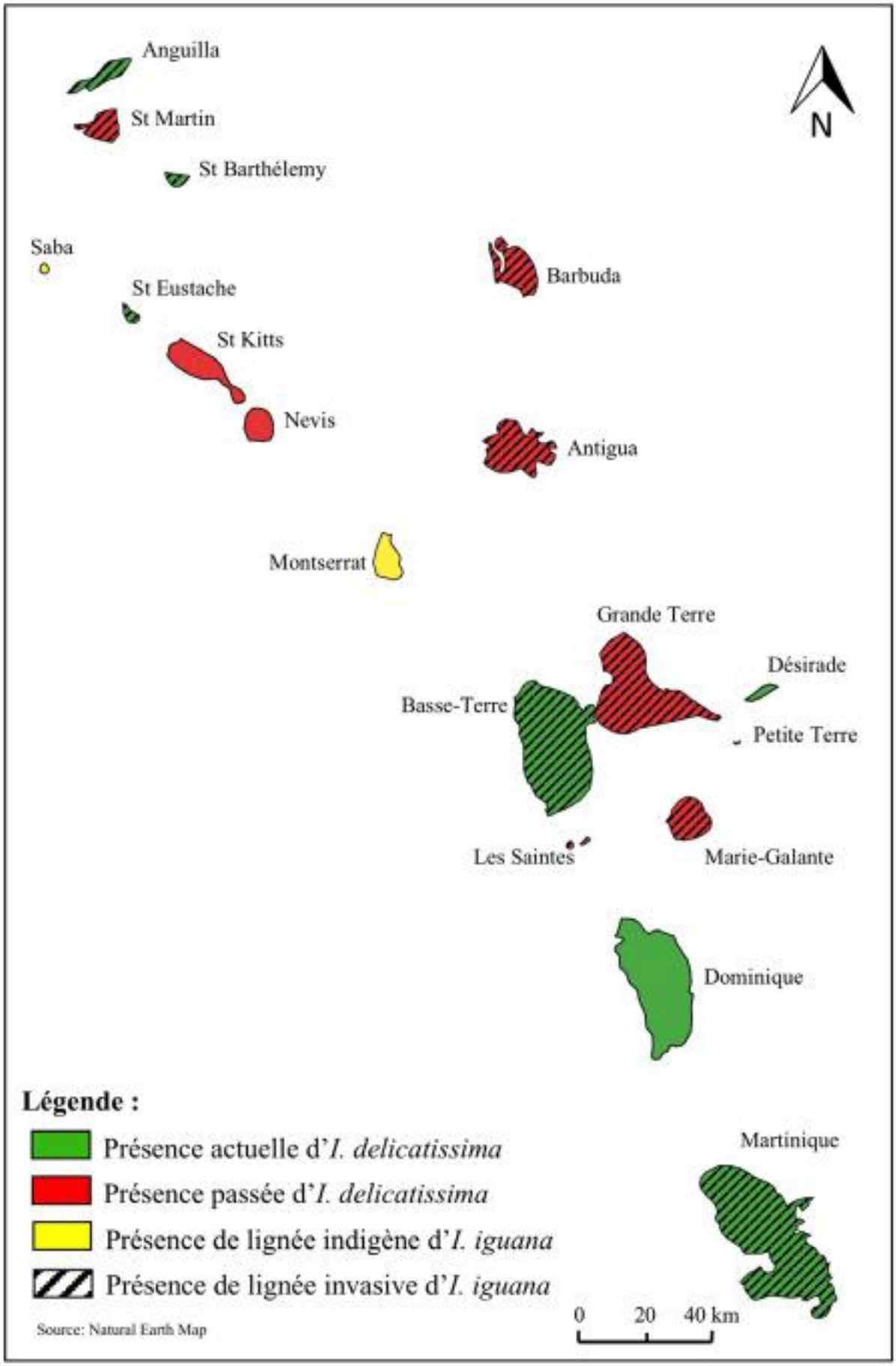

Figure 2 : *aire de répartition d'Iguana delicatissima*

I.2.2 Basse-Terre

L'île abrite plusieurs populations d'iguane des petites Antilles. Celles-ci sont situées sur plusieurs zones (Breuil, 2002 ; Breuil et al., 2007 ; Martinez et al., 2009 ; Angin et Guiougou, 2016) :

- À Capesterre-Belle-Eau entre le lieu-dit Four à Chaux au Nord et la Ravine du Grand Carbet au Sud.
- À Sainte Rose au niveau de la mangrove de Cluny.
- À Bouillante au niveau de l'Anse à sable.
- À Petit-Bourg au niveau du lieu-dit Cabout, un individu mâle d'iguane des Petites Antilles est observé régulièrement.

Toutes ces localités (Figure 3) regroupent en syntopie des iguanes des petites Antilles, des iguanes communs et des hybrides. Les populations d'iguanes des petites Antilles dans ces zones ne sont plus viables et le nombre d'individus, principalement des adultes, diminue au fur et à mesure des années. L'espèce est en passe de disparaître de cette île dans les prochaines décennies. Seule une opération de conservation ex-situ ou de translocation peut permettre de conserver la diversité génétique de cette population. L'iguane commun quant à lui, couvre aujourd'hui l'ensemble du littoral de la Basse-Terre et remonte le long de certaines ravines du Sud (secteur Matouba, Grand étang, ...).

I.2.3 Grande-Terre

Présent à l'origine dans plusieurs localités (Breuil, 2002), les dernières observations remontent à 2001 (Breuil et al. 2007). Un individu a été observé en 2009 (Guiougou comm. pers.) sans qu'aucune population n'ait pu être détectée malgré d'importantes recherches. L'iguane des petites Antilles est considéré aujourd'hui comme disparu de la Grande-Terre. L'iguane commun est présent sur l'île essentiellement sur le littoral Sud (Breuil, 2002 ; Angin et Guiougou, 2016)

I.2.4 La Désirade

L'île de la Désirade est peuplée par une population importante d'iguane des petites Antilles. Les études récentes ont montré que l'île abrite au moins un millier d'individus (Rodrigues et al., 2012 ; Angin et Guiougou, 2015). Ces individus sont répartis principalement le long du littoral Sud et notamment au niveau des deux extrémités. Quelques individus isolés ou en petits groupes sont également présents sur le plateau et le versant Nord de l'île. Auparavant épargnée, cette île a fait l'objet d'une première observation d'iguane commun en décembre 2016. Cet individu a été rapidement capturé et aucun indice d'hybridation n'a jusqu'à présent été observé dans la population.

I.2.5 Les îlets de Petite Terre

La réserve naturelle des îlets de Petite Terre abrite la principale population d'iguane des petites Antilles des Antilles françaises. Les différentes études menées sur cette population montrent des variations importantes d'effectif. Entre 1993 et 2013, les effectifs sont passés de 4 000 jusqu'à un maximum de plus de 12 000 individus en 1995 (Breuil, 2002 ; Lorvelec et al., 2004). Aujourd'hui les dernières données font état d'une population d'environ 8 500 animaux sur l'ensemble des deux îlets (Lorvelec et al., 2015). Les différentes études annuelles n'ont montré aucun signe de présence de l'iguane commun ou d'hybride sur ce territoire (Association Le Gaïac, 2013 ; Angin et Delcroix, 2015 ; Lorvelec et al., 2015)

I.2.6 Les Saintes

Cet archipel composé de deux îles principales et de plusieurs îlets annexes est à la base de la colonisation de la Guadeloupe par l'iguane commun. C'est en effet sur ces îles que les premiers iguanes communs et les premiers hybrides ont été observés (Breuil, 2002). Les dernières observations d'iguane des petites Antilles remontent à 1995 par M. Breuil et concernaient peut-être déjà des hybrides (Breuil, 2002).

I.2.7 Marie-Galante

Bien que les études archéologiques mentionnent la présence d'iguane des petites Antilles à Marie-Galante (Grouard, 2001 ; Bochaton et al., 2016), aucun naturaliste passé ou actuel n'a pu observer cette espèce sur l'île. Aucune population d'iguane commun n'est pour l'instant identifiée sur cette île bien que des observations isolées aient été rapportées (Breuil, 2002, Angin et Guiougou, 2016).

I.2.8 La Martinique

Sur l'île de la Martinique, la présence de l'espèce n'est attestée que dans les forêts du Nord autour de la Montagne Pelée (Figure 3). Les premières études mentionnent la présence de l'espèce sur le versant nord-ouest entre les communes du Prêcheur et de Grand'Rivière et sur le Morne Capot sur la commune du Lorrain (Pinchon, 1967 ; Lazell, 1973 ; Breuil, 1997 ; Breuil 2007). Les récents travaux menés sur cette population ont confirmé la présence d'une population viable et non hybridée sur le versant nord-ouest (Angin et al, 2015). Cependant ces résultats font également état d'observations ponctuelles sur les autres versants du volcan ainsi que sur les autres forêts du Nord. À l'heure actuelle, ces données ne permettent pas de savoir si ces individus sont erratiques ou viennent de populations bien implantées. Aucun hybride n'a encore été observé sur cette zone, cependant plusieurs témoignages et observations d'iguane commun sur la zone (Saint Pierre, Le Prêcheur) laissent penser que les deux espèces ont déjà pu être en contact entre elles. Si rien n'est fait, il est probable que les premières observations d'hybrides seront faites rapidement. Les premiers iguanes communs ont été introduits à Fort-de-France par le Père Pinchon dans les années soixante en provenance des Saintes. C'est dans cette région que l'on retrouve aujourd'hui les plus fortes densités (Breuil, 2002, 2009). Malheureusement depuis quelques années de nombreux témoignages et observations font état de l'avancée constante de cette espèce sur le territoire martiniquais avec des premiers cas de reproduction en dehors de la région de Fort-de-France (Curot-Lodéon, comm. pers.).

I.2.9 L'îlet Chancel

L'îlet Chancel abrite la plus importante population d'iguane pour la Martinique, l'îlet est protégé depuis 2005 par un arrêté préfectoral de protection de biotope[2]. Des études y sont menées depuis 1993 (Breuil, 1994 ; 1997 ; 2007 ; 2009 ; Ourly, 2007 ; Ruffray, 2011) et sont poursuivies aujourd'hui avec un protocole standardisé (Rodrigues, 2013 ; Curot-Lodéon, 2015). Les dernières estimations évaluent la population de l'îlet entre 800 et 1 000 individus (Rodrigues 2013, Curot-Lodéon, 2015). Bien que des iguanes communs soient observés ponctuellement sur le littoral de la commune du Robert, aucune observation de cette espèce ou d'un hybride n'a été faite sur l'îlet.

I.2.10 L'îlet à Ramiers

En 2006, afin de créer une nouvelle population d'iguane des petites Antilles en Martinique, neuf iguanes ont été capturés sur l'îlet Chancel pour être déplacés sur l'îlet à Ramiers dans la baie de Fort-de-France (Ourly, 2007, Breuil 2007 ; 2009 ; Legouez, 2010). Entre 2006 et 2013, malgré des preuves de tentatives de pontes (reste de coquilles d'œufs), aucun juvénile d'iguane des petites Antilles n'a pu être observé. Malheureusement des observations d'iguane commun et d'hybride entre 2013 et 2015, ont poussé à l'abandon du projet. Cet îlet abrite donc aujourd'hui les deux espèces et des hybrides sans qu'on connaisse les effectifs de chaque espèce.

[2] *Arrêté n°53644 du 21 novembre 2005*

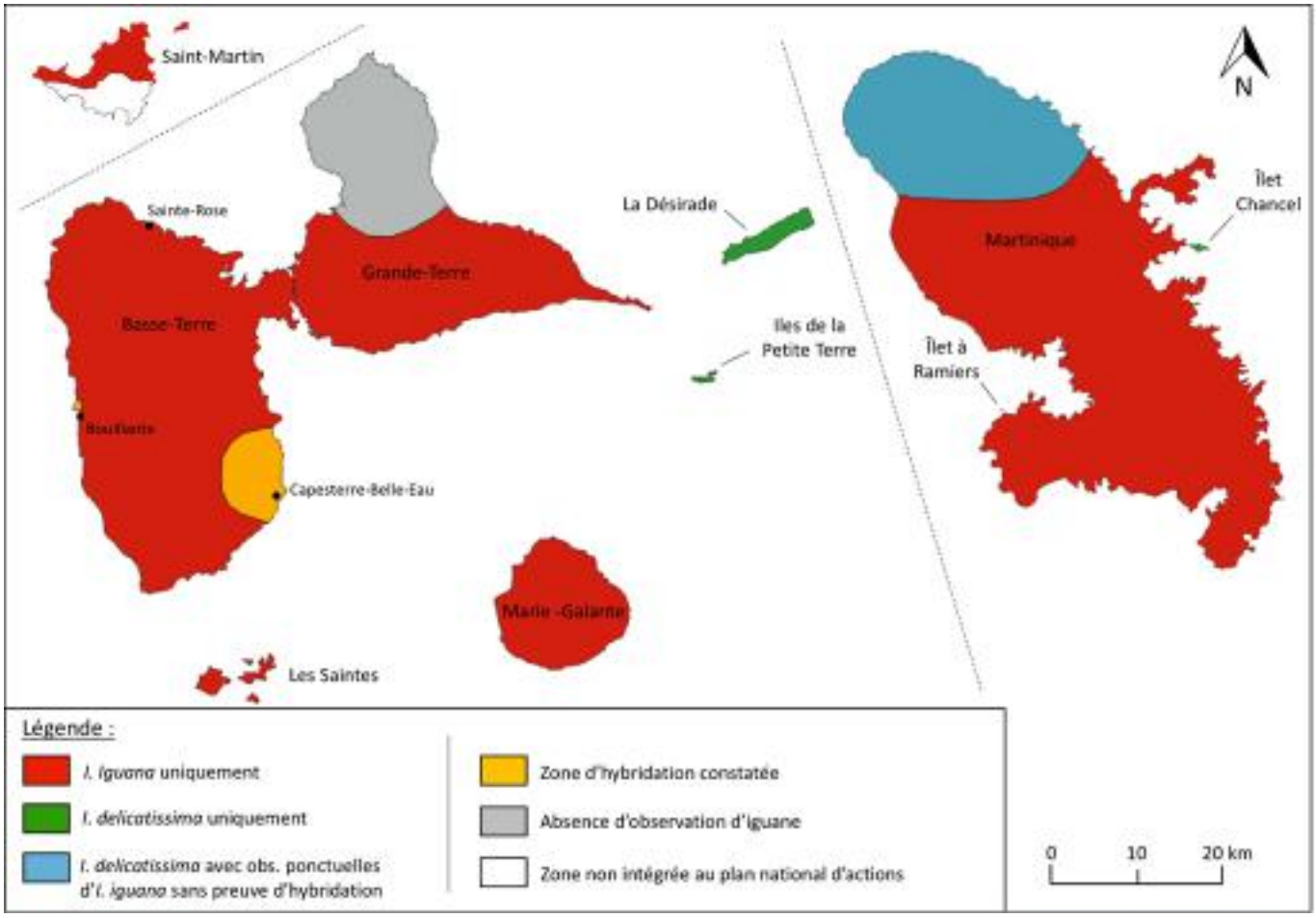

Figure 3 : *détails des populations du genre Iguana présentes sur le territoire du plan national d'actions. (D'après : Breuil, 2002 ; Martinez et al., 2009 ; Angin et al., 2015, Angin & Guiougou, 2016 ; Curot-Lodéon, 2016)*

I.3 Description

L'iguane des petites Antilles est un reptile de grande taille mesurant au maximum 43,4 cm pour les mâles et 40,1 cm pour les femelles en longueur corporelle (de l'extrémité du museau au cloaque) (Breuil, 2002). Son poids maximum peut aller jusqu'à 4,1 kg chez les mâles et 2,6 kg pour les femelles (Day et al, 2000 ; Angin et al., 2016). Ses mensurations sont cependant à relativiser car elles diffèrent entre les îles et les populations. Les maximums sont issus d'individus en provenance des régions forestières les plus humides (Dominique, Nord Martinique). A l'inverse, sur les îles sèches (Petite Terre et Chancel) les animaux seront en général plus petits. Les mâles sur Chancel par exemple ne dépassent pas deux kilos (Breuil, 2002).

La coloration chez l'iguane des petites Antilles est variable. Les juvéniles naissent avec une couleur vert pomme et des marques claires sur la mâchoire inférieure, les épaules et les flancs (Breuil, 2002). Lorsqu'ils grandissent la queue devient de plus en plus marron à partir de l'extrémité et les marques blanches sont moins prononcées. Les mâles adultes ont une coloration allant du gris clair au gris marron foncé. La coloration des femelles adultes est très différente en fonction des populations. Dans les milieux humides, les femelles auront une coloration soit entièrement verte soit intégrant des zones plus sombres. Dans les milieux secs, les teintes se rapprocheront de celles des mâles (gris marron) mais en conservant le plus souvent des taches vertes ou des écailles vertes isolées notamment sur la face ventrale.

Le dimorphisme sexuel se distingue également chez les mâles par des pores fémoraux plus gros et des renflements bien visibles au niveau des hémipénis. Les mâles présentent également des épines nucales, dorsales, caudales et gulaires plus grandes que les femelles.

I.4 Écologie

L'iguane des petites Antilles est un reptile végétarien généraliste consommant à la fois des feuilles, des fleurs et des fruits. Les espèces végétales consommées sont nombreuses, une étude des fèces retrouvés sur Petite Terre a ainsi montré que 28 espèces étaient consommées par les iguanes (Barré et al, 1997). Des variations existent entre les saisons et les territoires en lien avec les variables bioclimatiques. Les iguanes auront tendance à consommer plus de feuilles pendant la saison sèche et plus de fruits et fleurs pendant la saison humide (Breuil, 2002). De même le régime alimentaire sera constitué différemment suivant que les populations évoluent sur des îles sèches proches du niveau de la mer ou dans des ravines humides à plus haute altitude. Lazell (1973), fait référence à la consommation d'œufs et de carcasses par l'espèce. Aucune autre mention de ce comportement n'est connue dans son habitat naturel. Néanmoins plusieurs observations ont été faites d'iguanes consommant du poulet cuit, jeté par des touristes sur les îles de Petite Terre (Angin, obs. pers.).

L'espèce est présente dans une grande variété d'habitats, la présence d'une strate arborée ou au minimum arbustive étant un critère fondamental. Elle se retrouve ainsi dans les forêts sèches de basse altitude ou les fourrés d'arrière-plages. L'iguane des petites Antilles est également présent autour des milieux d'eau douce ou saumâtre (étangs, lagunes, mangroves, ravines) si ces derniers possèdent une ripisylve en bon état. Enfin, il peut être présent sur l'ensemble des milieux forestiers du niveau de la mer jusqu'à 1 000 m (Breuil, 2002 ; Knapp et al. 2014 : Angin et al., 2015).

Les données et études concernant la reproduction d'*Iguana delicatissima* sont encore très incomplètes, il convient donc de faire attention dans l'interprétation de celles-ci.

Figure 4 : *iguane consommant une pomme de mancenillier © B.Angin*

Les femelles vont effectuer une migration pour rejoindre le site de ponte. En fonction des individus, cette migration peut être de quelques dizaines de mètres à plusieurs kilomètres. En Dominique, une femelle a ainsi parcouru plus de 4 km pour rejoindre un site de ponte (Knapp et al., 2016). Les femelles se regroupent sur des sites de ponte collectifs qui peuvent accueillir plusieurs centaines de femelles sur seulement quelques dizaines de mètres carrés (Angin et Guiougou, 2015 ; Knapp et al., 2016). Les sites de pontes sont des surfaces peu ou pas végétalisées sur substrat meuble (sable, terre, ...), situés souvent en légère pente sur des zones bien exposées au soleil (Breuil, 2002). Les femelles vont y creuser un terrier d'environ un mètre de long et quelques dizaines de centimètres sous la surface (Breuil, 2002). Sur les zones où le terrain est plus dur et composé de cailloux (îlet Chancel), les terriers seront de plus petite taille (Breuil, 2002).

Le nombre d'œufs pondus est variable en fonction de la taille des femelles et les données les plus fiables proviennent d'études sur les femelles retrouvées écrasées près des sites de pontes (Breuil, 1997 ; Knapp et al., 2016). Les femelles pondent en moyenne une douzaine d'œufs avec un maximum observé de 26 œufs (Knapp et al., 2016). Une fois les œufs pondus, les femelles sortent du terrier et rebouchent celui-ci sauf si elles sont dérangées (Curot-Lodéon et Angin, données non publiées). Vu le nombre de femelles sur un même site de ponte, il est fréquent que des nids soient excavés par des femelles arrivées plus tard sur le site de ponte (Knapp et al., 2016). La période d'incubation des œufs dure autour de 90 jours (Breuil, 2002). Les nouveau-nés vont ensuite émerger en creusant vers le haut et sortir pour courir vers la végétation la plus proche (Curot-Lodéon et Angin, données non publiées). Des variations intra et inter-populationnelles existent concernant la taille et le poids des œufs et des juvéniles (Breuil, 2002). Sur ces derniers, des moyennes comprises entre 14,1 et 18,8 g pour le poids et entre 7,6 à 8,3 cm pour la longueur corporelle sont ainsi observées (Knapp et al., 2016, Curot-Lodéon et Angin, données non publiées). Les différentes études montrent que les périodes de ponte ne sont pas les mêmes en fonction des zones. Les populations des zones les plus sèches vont avoir une ponte synchronisée entre mai et juillet pour les Antilles françaises (Breuil, 2002, Rodrigues et al. 2012) alors que les pontes seront plus réparties dans les milieux moins contraignants en terme climatique (Breuil, 2002 ; Knapp et al, 2014).

Figure 5 : *éclosion d'iguane des petites Antilles © G. Moulard*

II. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme

II.1 Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce

Les études menées depuis les années 1990 sur l'espèce dans les Antilles françaises et sur les autres îles ont permis de mieux connaître l'iguane des petites Antilles et permettent aujourd'hui de dresser un bilan des besoins optimaux de l'espèce :

- La qualité de l'habitat : celui-ci doit être au moins en partie arboré. L'espèce se retrouve sur une grande quantité d'habitats depuis le niveau de la mer jusqu'à 1 000 m d'altitude. Il s'y développe aussi bien sur des îlets avec une végétation sèche que dans les forêts humides. Les récentes études sur les juvéniles ont également montré l'importance des bosquets et des strates arbustives pour les premiers stades des jeunes. Ces habitats sont également la source de nourriture principale des animaux. Une diversité dans les essences assure une bonne diversité alimentaire aux animaux.
- Des zones de pontes accessibles : ces sites doivent posséder un substrat meuble (sable, terre meuble, ...) pour faciliter la ponte des femelles et leur permettre de creuser un terrier assez profond pour bien isoler les œufs de l'action des prédateurs. Ces sites devront en outre être dégagés pour garantir un ensoleillement suffisant.
- La connexion des habitats : les études sur le territoire de cette espèce ont montré l'importance des corridors écologiques entre les habitats pour assurer une bonne conservation des populations. En effet pour la reproduction, les femelles vont migrer vers les sites de ponte qui peuvent être séparés des autres territoires par plusieurs kilomètres. La garantie d'un habitat sain et préservé des menaces, est un besoin fondamental pour l'espèce.
- Maintien des habitats à long terme : l'iguane des petites Antilles est une espèce longévive, qui peut vivre une vingtaine d'années. Les études sur la reproduction tendent à montrer que les femelles reviennent sur les mêmes sites de ponte chaque année. Si cette fidélité au site est confirmée, cela montre l'importance dans la conservation à long terme des habitats de l'espèce que ce soit pour les sites d'alimentation, les sites de ponte ou les corridors écologiques reliant les deux.

II.2 Actions déjà réalisées

Le plan précédent qui a été mis en place entre 2011 et 2015 a permis de mener à bien un certain nombre d'actions. Bien que la principale menace pour l'iguane des petites Antilles, à savoir la progression de l'iguane commun n'ait pu être maîtrisée, de nombreux points positifs sont néanmoins à mettre à son actif. Seuls les principaux résultats positifs de ce plan seront détaillés ici. Pour de plus amples informations, il est possible de se référer aux rapports de Curot-Lodéon (2016) et Lethier (2016).

En Martinique, les missions dans les forêts du Nord ont permis d'actualiser les données sur cette population peu connue avec la découverte de plusieurs sites de ponte et le recueil de nombreuses observations. Sur l'îlet Chancel, un protocole de capture-marquage-recapture a été élaboré et est suivi depuis 5 ans. Ce protocole est aujourd'hui réalisé sur les principales populations (Désirade et Petite Terre). Sur ces îles, plusieurs milliers d'iguanes ont ainsi été marqués et constituent la deuxième plus importante base de données pour ce type de protocole en France et la première pour les reptiles (A. Besnard, comm. pers.). Toujours sur l'îlet Chancel, la conservation et l'entretien des sites de pontes ont été poursuivis avec des résultats très positifs qui ont conduit à débuter l'aménagement de nouveaux sites.

Figure 6 : *marquage d'une femelle durant le protocole de capture-marquage-recapture en Martinique © B.Angin*

En Guadeloupe, sur l'île de la Désirade une cartographie complète de l'île a permis de mettre à jour les données disponibles pour l'espèce et de découvrir un grand nombre de sites de ponte dont le deuxième plus important au niveau mondial (Angin et Guiougou, 2015). En association avec la commune et les habitants, des panneaux pour améliorer la conservation de l'espèce ont été installés.

Sur l'île de Saint Martin, malgré des recherches supplémentaires associées à une communication vers le grand public, aucun individu d'iguane des petites Antilles n'a été retrouvé pour l'instant (J. Chalifour, comm. pers.).

Sur l'ensemble des territoires de nombreuses actions de communication ont vu le jour à destination principalement du grand public et des scolaires avec plusieurs milliers de personnes sensibilisées. À l'échelle internationale de nombreux échanges ont eu lieu avec les autres îles et des partenariats dans des programmes de recherche sont en cours.

II.3 Menaces actuelles sur l'espèce

II.3.1 Interactions avec les espèces exogènes

L'iguane commun

L'iguane commun (*Iguana iguana*) représente la principale menace pour l'iguane des petites Antilles sur l'ensemble de son aire de répartition (Breuil, 2002 ; Knapp et al, 2014). Ce proche cousin de l'iguane antillais présente des caractéristiques écologiques qui le favorisent au détriment de l'espèce endémique. Il possède ainsi une taille et une masse plus importantes et une capacité reproductrice sensiblement supérieure : plus d'une trentaine d'œufs contre une douzaine en moyenne pour l'iguane des petites Antilles (Breuil, 2002 ; Bock, 2014). Les iguanes étant des animaux territoriaux, ces éléments favorisent nettement l'iguane commun dans la compétition et l'expansion des territoires. Différentes études ont montré que les deux espèces pouvaient s'hybrider entre elles, et donner des descendances viables et fertiles (Breuil, 2013 ; Vuillaume et al. 2015). L'archipel guadeloupéen est l'exemple type des conséquences que peut avoir l'arrivée de cette espèce pour l'iguane des petites Antilles. En effet, aujourd'hui seules les îles de la Désirade et de Petite Terre sont exemptes d'iguanes communs. Sur l'île de Basse-Terre, les deux espèces vivent en syntopie avec une diminution très importante des effectifs d'iguane des petites Antilles depuis l'arrivée de l'iguane commun.

Enfin, les Saintes et l'île de Grande-Terre ne possèdent plus d'iguanes des petites Antilles mais seulement des hybrides (Breuil, 2002, Martinez et al., 2009). À l'échelle de l'aire de répartition, seules les îles de Désirade, Petite Terre, la Dominique et l'îlet Chancel sont encore préservées de l'arrivée de l'iguane commun.

Figure 7 : *iguane commun (Iguana iguana) © G. Moulard*

Les Prédateurs

La prédation par les espèces exogènes est connue depuis longtemps, plusieurs espèces sont ainsi recensées comme ayant un impact sur l'iguane des petites Antilles. Les poules, les rats et les mangoustes s'attaquent aux œufs directement lors de la ponte ou après le départ de la femelle (Breuil, 2002 ; Curot-Lodéon, 2015 ; Angin et al., 2015). Lors de leurs émergences, les juvéniles sont particulièrement menacés, les chats (domestiques ou errants) et les poules, exercent une pression importante sur les sites de ponte notamment lors du pic d'émergence (Angin et Curot-Lodeon, données non publiées). Les subadultes et les adultes sont quant à eux principalement victimes des chats et des chiens (errants ou domestiques) (Breuil, 2002 ; Knapp et al. 2014 ; E. Curot-Lodéon, comm. pers.). Le raton laveur pourrait également être un prédateur pour les œufs et les juvéniles.

Les Ongulés

La présence des caprins et ovins sur la plupart des îles où est présent l'iguane des petites Antilles (excepté Petite Terre) entraîne une modification durable des écosystèmes (Breuil, 2002). Qu'ils soient domestiques ou errants, ces animaux lorsqu'ils sont en densité trop importante conduisent à un surpâturage du milieu. En plus de modifier la composition floristique, cela va changer également la dynamique de la végétation. Sur l'îlet Chancel par exemple, une diminution des strates arbustives est observée alors que sur la Désirade, certains secteurs ne présentent plus que des bosquets de mancenilliers, espèce non consommée par les ongulés.

[3] *Un iguane commun a pour la première fois été observé sur la Désirade en décembre 2016 (et retiré rapidement) sans qu'une population reproductrice ne soit présente*

II.3.2 Interactions avec l'homme

Destruction d'individus

L'ensemble des populations d'iguanes des petites Antilles sont en contact avec la population humaine. Cette proximité peut avoir des effets indirects avec le transport d'espèces exogènes, mais elle peut avoir également des effets directs par la destruction d'individus. Le braconnage est connu sur l'aire de répartition de l'espèce. Pratiqué en Guadeloupe, Dominique ou encore St Eustache (Breuil, 2002), cette activité a néanmoins diminué depuis plusieurs années dans certains territoires (Debrot et Boman, 2014 ; Knapp et al, 2014 ; F. Guiougou comm. pers.). En parallèle à l'accroissement de l'urbanisation et du tourisme sur l'ensemble des îles, une augmentation de la mortalité routière chez les iguanes peut être observée (Debrot et Boman, 2014 ; Knapp, 2016, M. Breuil comm. pers.). Plusieurs actions ont eu lieu pour limiter cette menace comme par exemple la pose de panneaux d'information (Knapp et al., 2016, Curot Lodéon, 2016). Enfin sur certaines îles (St Eustache et la Désirade), un nombre important d'iguanes se font piéger dans des clôtures. (Rodrigues et al. 2013 ; Angin et Guiougou, 2015 ; Debrot et Boman, 2014). Ces clôtures installées pour protéger les cultures des dégâts occasionnés par les iguanes, peuvent être des grillages métalliques simples qui piègent principalement les adultes mais les plus meurtriers sont les anciens filets de pêche qui peuvent piéger toutes les cohortes.

Figure 8 : *iguane piégé dans une clôture sur l'île de la Désirade © G. Moulard*

Modification des habitats

Les Antilles connaissent des modifications importantes sur leurs territoires, en l'espace d'un demi-siècle la Guadeloupe a par exemple perdu plus de 13 500 ha de forêts (IGN, 2014). Ce défrichement lié à l'urbanisation ou l'agriculture, entraîne des conséquences importantes sur les écosystèmes. La destruction de ces écosystèmes a pour conséquence directe la diminution des habitats de l'espèce. De même si des corridors écologiques sont coupés par des routes ou d'autres infrastructures, l'espèce serait une nouvelle fois fragilisée.

II.3.3 Menaces d'ordre sanitaire

Depuis 2011, une bactérie : *Devriesea agamarum* infecte certains iguanes de St Barthélemy (Knapp et al., 2014). Même si le mode de contamination et l'impact de cette bactérie ne sont pas encore clairement compris, les conséquences sur l'iguane des petites Antilles sont déjà visibles. Les iguanes infectés présentent des kystes qui vont s'amplifier jusqu'à handicaper très sérieusement l'animal et causer sa mort dans les cas les plus graves. Malgré l'observation de kyste sur d'autres îles, ce pathogène n'a pour l'instant été confirmé que sur les iguanes de St Barthélémy. Cependant, cet exemple montre que les populations étant sur des territoires réduits avec parfois des densités fortes, une contamination par un agent pathogène d'un seul individu peut avoir des conséquences très graves sur la survie de la population.

II.3.4 Menaces d'ordre naturel

Les prédateurs naturels

Ce type de prédation intervient presque exclusivement sur les œufs et les juvéniles. Les prédateurs sont principalement des reptiles (couresse, boa, ameive) et des oiseaux (petite buse, faucon crécerelle, merle quiscale). Les crabes et les bernard-l'hermite peuvent également effectuer des prédations sur les premiers stades de l'espèce.

Les phénomènes climatiques

Les zones tropicales dans lesquelles évolue l'iguane des petites Antilles sont soumises à des conditions climatiques intenses qui peuvent parfois avoir des conséquences sur la survie de l'espèce. Les cyclones, pluies importantes et sécheresses, font partie des aléas normaux de ces zones et participent à la bonne dynamique des écosystèmes. Cependant dans le cas de l'iguane des petites Antilles, espèce déjà soumise à de nombreuses menaces, ces phénomènes peuvent avoir de graves conséquences pour la survie de l'espèce. En effet, le territoire réduit de nombreuses populations, la situation proche du niveau de la mer des sites les plus importants pour l'espèce, sont autant de facteurs amplifiant les effets de ces aléas climatiques.

II.4 État de conservation de l'espèce

L'iguane des petites Antilles est classé par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature dans la catégorie « en danger » (Breuil et al., 2010). Cela signifie que l'espèce est confrontée à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage (UICN, 2012). Les critères retenus pour justifier ce classement sont le déclin continu de l'espèce depuis l'arrivée des premiers colons européens, l'aire de répartition de l'espèce estimée à moins de 3 000 km2 et la fragmentation importante des populations (Breuil et al., 2010 ; Knapp et al., 2014).

À long terme, le passage de l'espèce du statut actuel à un statut d'espèce à préoccupation mineure peut être envisagé si les efforts nécessaires de conservation sont mis en place. À l'échelle du plan, cela paraît moins probable. Au vu des différents critères utilisés par l'UICN pour classer l'espèce, il paraît difficile de parier sur une évolution de ce classement sur la période du plan national d'actions, d'autant plus que ce classement est mondial et ne reflète donc pas uniquement l'état de conservation des populations concernées par ce plan. En effet, sur une espèce longévive comme l'iguane des petites Antilles, les augmentations d'effectifs ne se mesurent pas sur des périodes courtes comme cinq ans mais sur des temps plus longs de l'ordre de 10 ou 20 ans. Concernant l'aire de répartition, le seuil pour classer une espèce en danger est fixé à 5 000 km^2 (UICN, 2012), ce qui est supérieur à l'aire de répartition originelle de l'espèce.

Néanmoins l'état de conservation d'une espèce reste fondamental pour évaluer la réussite d'un plan national d'actions. Pour ce nouveau plan, le choix a été fait d'utiliser de nouveaux critères qui permettent de caractériser un état de conservation pour chacune des populations prises en compte (Cf. tableau 1). Ceux-ci devaient regrouper trois conditions : être facilement mis à jour, permettre une évolution rapide à l'échelle du plan au minimum et enfin s'adapter à l'ensemble des populations. Ces critères ont été obtenus en mélangeant apport de la bibliographie (Bensettiti et al., 2012 ; Bensettiti et Puissauve, 2015 ; UICN France, 2011) et connaissance de l'espèce et du territoire. Cinq critères ont ainsi été retenus : la qualité de l'habitat de l'espèce, l'évolution

des effectifs de la population, l'évolution de l'aire de répartition, la préservation face à l'impact des espèces exotiques ou domestiques et la préservation face à la menace de l'iguane commun. Une note de 0 à 10 pour les quatre premiers critères et de 0 à 20 pour le cinquième est attribuée à chaque population. Chaque population est ainsi notée sur 60. Les notes sont attribuées sur la base des études et connaissances disponibles. Si celles-ci font défaut, soit des données moins fiables existent auquel cas une note est attribuée « à dire d'expert », soit l'information est manquante ou de trop faible importance auquel cas la note moyenne de 5 est attribuée. Plus la note globale sera élevée et meilleur sera l'état de conservation de la population étudiée. Une note de 0 à 20 correspond à un état de conservation mauvais, une note de 21 à 40 à un état de conservation moyen et de 41 à 60 à un bon état de conservation. Les populations étudiées sont au nombre de cinq : les îlets de Petite Terre, la Désirade et la Basse-Terre pour l'archipel guadeloupéen.

L'îlet Chancel et le Nord Martinique pour l'île de la Martinique. L'îlet à Ramiers situé en Martinique et qui abrite quelques individus d'iguane des petites Antilles suite à une translocation réalisée en 2006 n'est pas pris en compte. Une colonisation par l'iguane commun depuis 2013 ne permet pas aujourd'hui d'assurer une viabilité de cette population. Les nouvelles populations qui pourront être découvertes ou créées dans le cadre de projets de translocation pourront être intégrées ultérieurement à cette analyse. L'ensemble des critères utilisés et les notes attribuées à chaque population sont détaillés ci-dessous.

Qualité de l'habitat

Ce critère prend en compte l'ensemble des habitats potentiels pour l'espèce que ce soit les zones d'alimentation, de repos ou de reproduction et les corridors qui existent entre eux. Plusieurs items sont retenus pour définir une note de qualité de l'habitat :

- Site de ponte : nombre, importance, qualité, fréquentation
- Boisement : surface, diversité d'espèces, diversité dans les strates, renouvellement
- Corridor : continuité, nombre
- Sécurisation de l'habitat : outil réglementaire de protection+

Évolution de l'effectif

L'effectif est défini comme le nombre d'individus matures (en âge de se reproduire) dans la population (Bensettiti et al., 2012). Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour calculer ces effectifs, dans le cadre du premier PNA, un protocole de capture/marquage/recapture a été validé et est depuis appliqué sur les populations de l'îlet Chancel, La Désirade et Les îlets de Petite Terre. Bien qu'issus d'échantillonnages pour certaines populations, ces résultats restent très fiables pour évaluer les fluctuations d'effectif. Pour les populations de Basse-Terre et du Nord Martinique aucun protocole standardisé n'y est appliqué et les notes sont donc données à « dire d'expert ». L'évolution de l'effectif est appréhendée sur une période de cinq ans permettant de lisser les éventuels biais du protocole.

La notation est la suivante : 0 : diminution > 50 % ; 1 : diminution 40 à 50 % ; 2 : diminution de 30 à 40 % ; 3 : diminution de 20 à 30 % ; 4 : diminution de 10 à 20 % ; 5 : stable ou modification inférieure à 10 % ; 6 : augmentation de 10 à 20 % ; 7 : augmentation de 20 à 30 % ; 8 : augmentation de 30 à 40 % ; 9 : augmentation de 40 à 50 % ; 10 : augmentation > à 50 %.

Évolution de l'aire de répartition

L'aire de répartition représente les limites spatiales dans lesquelles l'espèce est présente (Bensettiti et al., 2012). Cela regroupe les localités connues pour l'espèce mais également certaines discontinuités. Afin de matérialiser cette aire de répartition, l'ensemble des localités connues pour l'espèce sont analysées. Ce jeu de données est ensuite retravaillé pour aboutir à une carte de présence-absence de l'espèce à l'aide de mailles de 1 km x 1 km. L'aire de répartition est ensuite obtenue en reliant les limites des mailles de présence et en y insérant les discontinuités de moins de 4 km.

Ce chiffre est la distance maximum de déplacement connue pour un iguane des petites Antilles (Knapp et al., 2016). Quand cette aire n'est pas calculée une estimation est faite au regard des données disponibles. Dans certaines circonstances, une population ne peut pas augmenter son aire de répartition. Il s'agit des cas où l'espèce est présente sur l'ensemble d'une île. La note attribuée est alors de 10 même si cette superficie est stable.

La notation est la suivante : 0 : diminution > 50 % ; 1 : diminution 40 à 50 % ; 2 : diminution de 30 à 40 % ; 3 : diminution de 20 à 30 % ; 4 : diminution de 10 à 20 % ; 5 : stable ou modification inférieure à 10 % ; 6 : augmentation de 10 à 20 % ; 7 : augmentation de 20 à 30 % ; 8 : augmentation de 30 à 40 % ; 9 : augmentation de 40 à 50 % ; 10 : augmentation > à 50 % ou superficie totale de l'île.

Préservation face à l'impact des espèces exotiques ou domestiques autres que l'iguane commun

On note dans ce critère les espèces exotiques ou domestiques posant problème soit directement par prédation soit indirectement en dégradant l'habitat. Plus la note sera élevée, plus la préservation de la population face à ces espèces sera importante. Les espèces potentielles sont : chiens, chats, rats, poules, mangoustes, ovins, caprins. Seules les espèces exotiques ou domestiques pour lesquelles des dégâts sur l'habitat ou l'espèce sont connus sont prises en compte. La présence de l'espèce mais surtout l'impact qu'elle a sur la population d'iguanes au regard des connaissances disponibles sont pris en compte. L'iguane commun bénéficiant d'un critère spécifique, il n'est pas intégré dans cette note.

Préservation face à la menace de l'iguane commun

Ce critère tend à quantifier la menace de l'iguane commun pour la population étudiée. Plus la note sera élevée, plus la population sera considérée comme préservée face à la menace de l'iguane commun. Du fait de l'importance de cette menace pour l'iguane des petites Antilles, ce critère est noté sur 20 au lieu de 10. Les items utilisés pour cette note sont :

- Population reproductrice d'iguanes communs ou d'hybrides : proximité, importance.
- Contact avec l'iguane commun ou hybride : présence d'hybrides, date de dernier contact.
- Voie potentielle d'arrivée : nombre, importance des flux.

	Habitat	Effectif	Aire de répartition	Espèces exotiques ou domestiques	Iguane commun	Note Globale
Petite-Terre	8	5	10	8	12	**43**
La Désirade	6	5	10	4	8	**33**
Basse-Terre	3	3	4	5	2	**17**
Îlet Chancel	5	4	10	3	8	**30**
Nord Martinique	8	5	5	4	4	**26**

Tableau 1 : *état de conservation des populations d'iguane des petites Antilles en 2016 (Rouge : mauvais état de conservation (note entre 0 et 20) ; Orange : état moyen (note entre 21 et 40) ; Vert : état bon (note entre 41 et 60)).*

➤ **Les îlets de Petite-Terre ➡ Note globale : 43/60**

Habitat : 8/10

- **Site de ponte :** pas de cartographie exhaustive mais les données disponibles attestent d'un nombre important de sites de ponte de bonne qualité (Angin et Guiougou, 2013 ; Angin, comm. pers.). Seul point négatif, leur position juste au-dessus du niveau de la mer les rend vulnérables face à de fortes houles ou un raz de marée.
- **Boisement :** les boisements sont de bonne qualité avec une grande diversité d'espèces. La régénération est assurée pour la plupart des espèces consommées. Cet habitat peut néanmoins être soumis à des sécheresses extrêmes qui réduiront le potentiel du milieu pour l'espèce.
- **Corridor :** les zones boisées sont bien connectées ensemble et les sites de pontes sont situés au sein de ces espaces.
- **Sécurisation de l'habitat :** classés en réserve naturelle depuis 1998 et sous maîtrise foncière publique les habitats sont protégés. Néanmoins, la forte fréquentation touristique crée des perturbations sur les zones les plus utilisées.

Évolution de l'effectif : 5/10

Protocole d'étude mise en place sur trois populations références depuis 2015. Les résultats de 2017 permettront d'effectuer une première estimation. En attendant la note moyenne de 5 est prise en compte.

Évolution de l'aire de répartition : 10/10

L'iguane des petites Antilles est présent sur l'ensemble des deux îlets soit 1,48 km². Cette distribution n'a pas évolué au cours des cinq dernières années.

Préservation face à l'impact des espèces exotiques ou domestiques autres que l'iguane commun : 8/10

La seule espèce impactant l'iguane sur Petite Terre est le rat noir (*Rattus rattus*) qui impacte la population soit directement en consommant des œufs ou des juvéniles mais aussi indirectement en consommant la végétation de l'île.

Préservation face à la menace de l'iguane commun : 12/20

- **Population reproductrice d'iguane commun ou d'hybride :** les populations les plus proches sont situées autour des ports de Saint François à environ 20 km.
- **Contact avec l'iguane commun ou hybride :** aucun indice ne laisse supposer que des iguanes communs aient pu être présents sur ce territoire
- **Voie potentielle d'arrivée :** la seule voie d'entrée pour l'iguane commun est par la mer. Soit avec le flux des bateaux d'excursions touristiques ou de plaisance, soit avec un radeau de végétation.

➤ **La Désirade ➡ Note globale : 33/60**

Habitat : 6/10

- **Site de ponte :** 21 sites connus (Angin et Guiougou, 2015) dont deux de grande importance. Sites en bon état et bien utilisés. Nombreux sites potentiels non utilisés.
- **Boisement :** boisement régulier le long du littoral. Urbanisation légère en retrait de ce cordon et boisement continu sur le reste de l'île. Sur certains secteurs, des troupeaux ovins et caprins sont en divagation et peuvent surpâturer certains habitats. Sur la zone du plateau, des coupes de bois pour faire du charbon ou pour les activités de pêche ont lieu et limitent dans certains secteurs la bonne dynamique de la strate arborescente.
- **Corridor :** route départementale 207 qui sépare les sites de pontes des zones d'alimentation dans certains secteurs avec une mortalité routière constatée en période de reproduction.
- **Sécurisation de l'habitat :** une partie de l'île est classée en réserve naturelle ; le reste n'est pas protégé des atteintes existantes (dépôt de sargasses, défrichement, filets de pêche meurtriers, ...).

Évolution de l'effectif : 5/10

Un secteur (pointe des colibris) est suivi depuis 2012 (pas de données en 2013). Les derniers travaux de juin 2015 font état d'un effectif d'animaux matures stable estimé à environ 500 iguanes sur le secteur.

Évolution de l'aire de répartition : 10/10

Les différentes études ont montré que les iguanes étaient principalement le long du littoral Sud de l'île mais des individus ont été observés sur le plateau et sur le littoral Nord. Il n'y a aucune discontinuité de plus de 4 km. Potentiellement l'espèce peut donc être présente sur l'ensemble de l'île soit 22 km².

Préservation face à l'impact des espèces exotiques ou domestiques autres que l'iguane commun : 4/10

Plusieurs espèces domestiques ont un impact sur la Désirade. Il s'agit de manière indirecte des caprins et ovins qui effectuent un surpâturage de certaines zones. Concernant la prédation, il s'agit des chats, chiens et poules.

Préservation face à la menace de l'iguane commun : 8/20

- **Population reproductrice d'iguane commun ou d'hybride :** aucune population reproductrice d'iguane commun ou d'hybride n'est présente sur l'île. Les populations les plus proches sont celles situées sur les ports de St François à environ 20 km
- **Contact avec l'iguane commun ou hybride :** le seul contact validé est celui d'un iguane commun mâle observé en décembre 2016 dans le bourg. Cet individu a été capturé mais le risque d'une hybridation persiste.
- **Voie potentielle d'arrivée :** deux voies principales existent, le transport de passagers en provenance de St François et le transport de marchandises par barge depuis la zone industrielle de Jarry. Dans les deux cas, ce sont des zones qui abritent de fortes densités d'iguanes communs.

➤ **Basse-Terre ➡ Note globale : 16/60**

Habitat : 3/10

- **Site de ponte :** les seuls sites de ponte connus sur ce territoire sont des terriers isolés ou en petit groupe. Aucun site de ponte majeur n'est connu.
- **Boisement :** sur Sainte Rose la zone est très limitée entre la mer et la route nationale 2. Il s'agit d'un petit cordon lagunaire présentant une bonne diversité d'espèces des milieux littoraux et humides. Sur Bouillante la zone est composée d'une forêt sèche bien conservée en bordure de littoral. Sur Capesterre-Belle-Eau, l'habitat associe des ravines arborées et une urbanisation importante sur les lignes de crête où sont présents de nombreux arbres et plantes ornementaux, fruitiers ou potagers.
- **Corridor :** c'est à Capesterre que les problèmes sont les plus importants avec des mortalités routières constatées sur la route nationale 1 qui sépare les habitats d'altitude des zones littorales et sur les nombreuses départementales perpendiculaires au littoral.
- **Sécurisation de l'habitat :** ces zones ne bénéficient d'aucun statut de protection. De nombreux défrichements ont lieu en périphérie (Sainte Rose et Capesterre Belle Eau) sans prise en compte de l'espèce.

Évolution de l'effectif : 3/10

L'effectif ne cesse de diminuer depuis les premières études (Breuil, 2002). Les dernières observations montrent que la populations de Sainte Rose n'accueille plus que quelques individus d'iguanes des Petites Antilles sans qu'il soit possible d'être sûr de leur patrimoine génétique (Martinez et al. 2009, Angin et Guiougou 2016 , J.Guerlotté, comm. pers.). Pour Bouillante, aucun individu présentant un phénotype d'iguane des petites Antilles n'a été observé durant les dernières années (Martinez et al. 2009, Angin et Guiougou 2016, J.Guerlotté, comm. pers.). A Capesterre, les effectifs sont plus importants mais une diminution des effectifs au détriment des hybrides et de l'iguane commun est néanmoins observée. Une campagne de prospection plus poussée en 2013-2014 (Angin et Guiougou 2016) a permis de noter de nouvelles localités sur ce secteur mais toujours menacées par la progression de l'iguane commun.

Évolution de l'aire de répartition : 4/10

L'aire de répartition sur la Basse-Terre diminue lentement mais régulièrement en l'absence de renouvellement des cohortes. Sur Sainte Rose la population est confinée autour de la plage de Cluny sur environ 0,06 km². Sur Bouillante la superficie n'est pas connue mais les seules données existantes sont sur le littoral d'une zone allant du lieu dit Pointe à l'Abbé jusqu'à Pointe à Lézard. Pour la région de Capesterre-Belle-Eau, les données vont du lieu dit Four-à-Chaux au Nord à la ravine du Grand Carbet au Sud (Breuil, 2002 ; Martinez et al. 2009 ; Angin et Guiougou, 2016). En l'état actuel des connaissances, il est difficile de dire jusqu'à quelle altitude se rencontrent les populations d'iguanes des petites Antilles et donc d'évaluer précisément une superficie. (...)

(suite)

Préservation face à l'impact des espèces exotiques ou domestiques autres que l'iguane commun : 5/10

Mis à part l'iguane commun qui n'est pas pris en compte ici, les espèces exotiques ou domestiques n'ont pas été très étudiées sur ces secteurs. Bien qu'elles jouent sûrement un rôle négatif pour l'espèce, il est très difficile de préciser ce critère. La note moyenne de 5 est intégrée en attendant d'autres études.

Préservation face à la menace de l'iguane commun : 2/20

- **Population reproductrice d'iguane commun ou d'hybride :** Les trois sous-populations vivent en syntopie avec l'iguane commun et les hybrides. Ces derniers se reproduisent et sont en plus forte densité que l'iguane des petites Antilles. Le contrôle de leurs populations semble très compliqué.
- **Contact avec l'iguane commun ou hybride :** cf. ci-dessus.
- **Voie potentielle d'arrivée :** cf. ci-dessus

Figure 9 : *iguane hybride sur le littoral de Sainte Rose en Basse-Terre © B.Angin*

➤ **L'îlet Chancel ➡ Note globale : 30/60**

Habitat : 5/10

- **Site de ponte :** 4 sites aménagés et clôturés existent depuis 2006 et 3 autres zones ont été ameublies en 2015. Leur utilisation n'est pas optimale et des tentatives de creusement dans des zones peu viables sont encore constatées.
- **Boisement :** une grande majorité de l'îlet est aujourd'hui boisée ce qui n'était pas le cas dans les années 1950. La végétation est diversifiée en termes d'espèces, mais un problème de régénération existe pour certains arbres où les jeunes pousses sont systématiquement pâturées. Cela pose le problème dans le futur mais également actuellement avec une diminution de la strate arbustive favorable aux jeunes iguanes.
- **Corridor :** certains boisements peuvent être discontinus à certains endroits, mais l'absence de route et l'écologie de cette population où les iguanes sont souvent à terre, ne compromet pas la continuité entre zones de ponte et d'alimentation pour les iguanes.
- **Sécurisation de l'habitat :** l'ensemble de l'île est soumis à un arrêté préfectoral de protection de biotope.

Évolution de l'effectif : 4/10

Le protocole de capture marquage recapture a été mis en place depuis 2012 sans interruption. Entre 2012 et 2015 la population a subi un déclin en passant de 1 000 à 800 individus adultes soit une baisse de 20 %. Des analyses statistiques sont en cours afin de comprendre si ce déclin est réel au sein de la population ou s'il provient d'un biais lié au protocole de captures.

Évolution de l'aire de répartition : 10/10

L'aire de répartition n'a pas été modifiée. Elle s'étend sur la totalité de l'îlet soit environ 0,8 km².

Préservation face à l'impact des espèces exotiques ou domestiques autres que l'iguane commun : 3/10

L'impact sur la population de l'îlet est double d'une part de manière indirecte par les ovins et les rats qui dégradent fortement le milieu et limitent la régénération. D'autre part de manière directe par les poules, rats et mangoustes qui prédatent les œufs et les jeunes directement sur les sites de ponte.

Préservation face à la menace de l'iguane commun : 8/20

- **Population reproductrice d'iguane commun ou d'hybride :** les premières populations reproductrices sont situées sur la commune du Lamentin à un peu plus de 10 km
- **Contact avec l'iguane commun ou hybride :** des iguanes communs ont été observés sur le littoral de la commune et sur certains îlets de la baie. Pour l'instant aucune observation sur l'îlet n'a été faite.
- **Voie potentielle d'arrivée :** Plusieurs voies existent, soit par le propriétaire mais celui-ci est sensibilisé depuis plusieurs années. Les touristes (de façon intentionnelle ou non) qui viennent avec ou sans prestataires touristiques à la journée. Enfin, les iguanes présents autour de l'îlet peuvent arriver sur le site en nageant.

➤ **Le Nord Martinique ➡ Note globale : 26/60**

Habitat : 8/10

- **Site de ponte :** plusieurs sites de ponte sont connus. La plupart sont situés sur les plages et sont impactés par les phénomènes de houle importante qui peuvent noyer les œufs.
- **Boisement :** ce secteur est encore très bien conservé avec des forêts en bon état et une diversité importante.
- **Corridor :** les zones de ponte et les forêts sont contiguës et il n'existe pas de route sur la partie Ouest de la zone.
- **Sécurisation de l'habitat :** ce secteur comprend deux réserves biologiques intégrales ainsi qu'un site classé.

Évolution de l'effectif : 5/10

Aucune donnée ne permet aujourd'hui d'estimer la taille de cette population. La note moyenne de 5 est donc attribuée en attendant des travaux complémentaires.

Évolution de l'aire de répartition : 5/10

Il existe encore des doutes concernant les limites exactes de l'aire de répartition de cette population. Cependant il semble que cela couvre l'ensemble des forêts du Nord Martinique qui ont été peu modifiées ces dernières années. La note attribuée est de 5 en attendant de connaître mieux les limites, de calculer la superficie et d'analyser les modifications qui ont pu avoir lieu.

Préservation face à l'impact des espèces exotiques ou domestiques autres que l'iguane commun : 4/10

Les travaux récents ont constaté une prédation des nids sur les plages par les mangoustes et les chiens errants. Ces destructions peuvent avoir un impact très fort sur la population en limitant le recrutement des juvéniles. Concernant les autres espèces aucune donnée ne permet de confirmer leur impact

Préservation face à la menace de l'iguane commun : 4/20

- **Population reproductrice d'iguane commun ou d'hybride :** les populations les plus proches sont sur la commune du Carbet à un peu plus de 10km des premiers iguanes des petites Antilles.
- **Contact avec l'iguane commun ou hybride :** des individus d'iguane commun ont été observés au Prêcheur, les populations sont donc aujourd'hui en contact, même si aucun hybride n'a jusqu'à présent été observé dans cette zone.
- **Voie potentielle d'arrivée :** cf. ci-dessus.

II.5 Stratégie à long terme

Bien que bénéficiant d'un premier plan national d'action sur la période 2011-2015, l'état de conservation de l'iguane des petites Antilles n'est aujourd'hui pas satisfaisant. L'objectif à long terme est d'améliorer cet état de conservation en modifiant le classement de l'espèce par l'UICN pour tendre vers un statut d'espèce à préoccupation mineure.

La stratégie à long terme pour cette espèce qui doit servir de fil conducteur aux actions de ce plan est donc la suivante :

« Assurer la conservation durable de l'iguane des petites Antilles et de ses habitats et contribuer à prévenir son extinction »

Figure 10 : *iguane des petites Antilles sur l'île de la Désirade © G. Moulard*

III. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre

III.1 Durée du plan

Le plan national d'actions est prévu pour une durée de cinq ans. Il se déroulera ainsi de 2018 à 2022. Ce plan sera effectif après validation par le Conseil National de Protection de la Nature.

III.2 Stratégie à l'échelle du plan

La stratégie pour ce second plan national d'actions repose sur trois fondements applicables sur chacun des trois territoires concernés par le plan (Martinique, Guadeloupe et St-Martin). Le premier est l'amélioration de l'état de conservation de l'espèce en prenant comme indicateurs les critères définis au paragraphe 2.4. Le second est de faire en sorte que la problématique de la conservation de l'iguane des petites Antilles soit mieux connue par les habitants des territoires et mieux intégrée par les décideurs, élus et institutionnels dans les politiques publiques. Enfin le troisième fondement repose sur une amélioration de la connaissance de l'espèce et des menaces qui pèsent sur elle.

III.3 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques pour la durée du plan sont les suivants :

- **Objectif 1 :** rétablir l'iguane des petites Antilles et ses habitats dans un état favorable par des actions de conservation adaptées.
- **Objectif 2 :** sensibiliser et former les acteurs aux enjeux de sa protection.
- **Objectif 3 :** suivre les tendances d'évolution des populations d'iguanes des petites Antilles et de leurs habitats.

III.4 Actions à mettre en œuvre

La définition des actions à intégrer dans ce plan est le fruit du travail de réflexion et d'échange entre les acteurs locaux et la communauté scientifique. Elles viennent apporter des solutions pour répondre efficacement aux besoins et aux menaces qui pèsent sur l'iguane des petites Antilles. En accord avec les recommandations du ministère pour les plans nationaux d'actions (Challeat et Lavarde, 2014), les actions présentées ici iront en priorité vers des actions de conservation pour lesquelles des résultats concrets et mesurables pourront être obtenus.

Au total, ce plan national pour le rétablissement de l'iguane des petites Antilles intègre 13 actions réparties dans les trois objectifs spécifiques, la liste est présentée ci-dessous. Chaque action est présentée en détail sous forme de fiche action dans la partie 4. Chaque fiche reprend les éléments importants pour la mise en place de l'action : le contexte, les objectifs de l'action, une description précise de sa mise en œuvre, des indicateurs de réalisation et d'efficacité de l'action, la liste des pilotes et des partenaires potentiels, les coûts de l'action et enfin un calendrier prévisionnel d'exécution.

Ces actions ont été rédigées sur la base des données actuelles afin de servir de trame de fond pour les cinq années du plan. Elles pourront être modifiées en fonction de l'avancée des connaissances et des résultats obtenus auprès des mesures déjà mises en place.

Pour chaque action, un degré de priorité a été indiqué. Celui-ci a été décidé en fonction de l'impact que peut avoir l'action sur le statut de conservation de l'espèce. Les actions de priorité 1 (rouge) sont celles qui vont avoir un impact direct sur la survie de l'espèce et permettre si elles sont menées correctement d'améliorer le statut de conservation de l'espèce. Les actions de priorité 2 (orange) vont elles aussi avoir un impact direct sur la survie de l'espèce, mais elles ne permettent pas de changer à court terme le statut de conservation de l'espèce. Enfin les actions de priorité 3 (jaune) ont un impact indirect sur la survie de l'espèce.

Objectif 1 :

Action 1 : réduire la pression exercée par l'iguane commun

Action 2 : améliorer les outils réglementaires disponibles pour la protection de l'espèce

Action 3 : créer des fiches réflexes par menace et pour chaque population

Action 4 : réduire la mortalité non naturelle de l'espèce

Action 5 : conserver la diversité génétique et augmenter le nombre de populations

Action 6 : améliorer la conservation des habitats de l'espèce

Objectif 2 :

Action 1 : définir une stratégie de communication externe et la mettre en œuvre

Action 2 : disposer d'outils de diffusion interne de l'information

Action 3 : renforcer les partenariats à l'échelle internationale

Objectif 3 :

Action 1 : poursuivre le suivi des populations d'iguane des petites Antilles

Action 2 : étudier la phylogénie de l'iguane des petites Antilles

Action 3 : améliorer les connaissances sur l'écologie et la biologie de l'espèce

Action 4 : comprendre les mécanismes d'interactions entre l'iguane des petites Antilles et l'iguane commun

III.5 Aspect réglementaire

L'iguane des petites Antilles est une espèce protégée sur l'ensemble des Antilles françaises. Plusieurs actions proposées dans ce plan nécessitant la capture, le dérangement, ou le transport de cette espèce, sont soumises à des autorisations. De même, les actions de gestion contre l'iguane commun ou les prédateurs de l'iguane des petites Antilles (mangoustes, poules, chats, chiens, ...), nécessitent elles aussi de rester dans un cadre légal. Afin de clarifier la situation et pour faciliter la mise en place des actions par les partenaires du plan, une synthèse des autorisations nécessaires à chaque type d'actions est présentée en annexe 1. Cette liste est établie au moment de l'écriture du plan, elle devra être mise à jour tout au long de son déroulement en fonction des nouvelles réglementations. En termes de dérogation à la protection des espèces, la délivrance d'autorisations-cadres pluriannuelles correspondant à la durée du plan sera privilégiée.

III.6 Organisation et gouvernance du plan national d'actions

Ce plan national d'actions se compose de plusieurs organes associant l'ensemble des acteurs. Chaque organe a un rôle propre afin d'assurer au plan une bonne gouvernance. Ces rôles sont précisés dans les prochains paragraphes, un détail des personnes et des structures composant ces organes ainsi que leur fonctionnement respectif sera également apporté. Enfin, le schéma organisationnel de ce plan est présenté en figure 11.

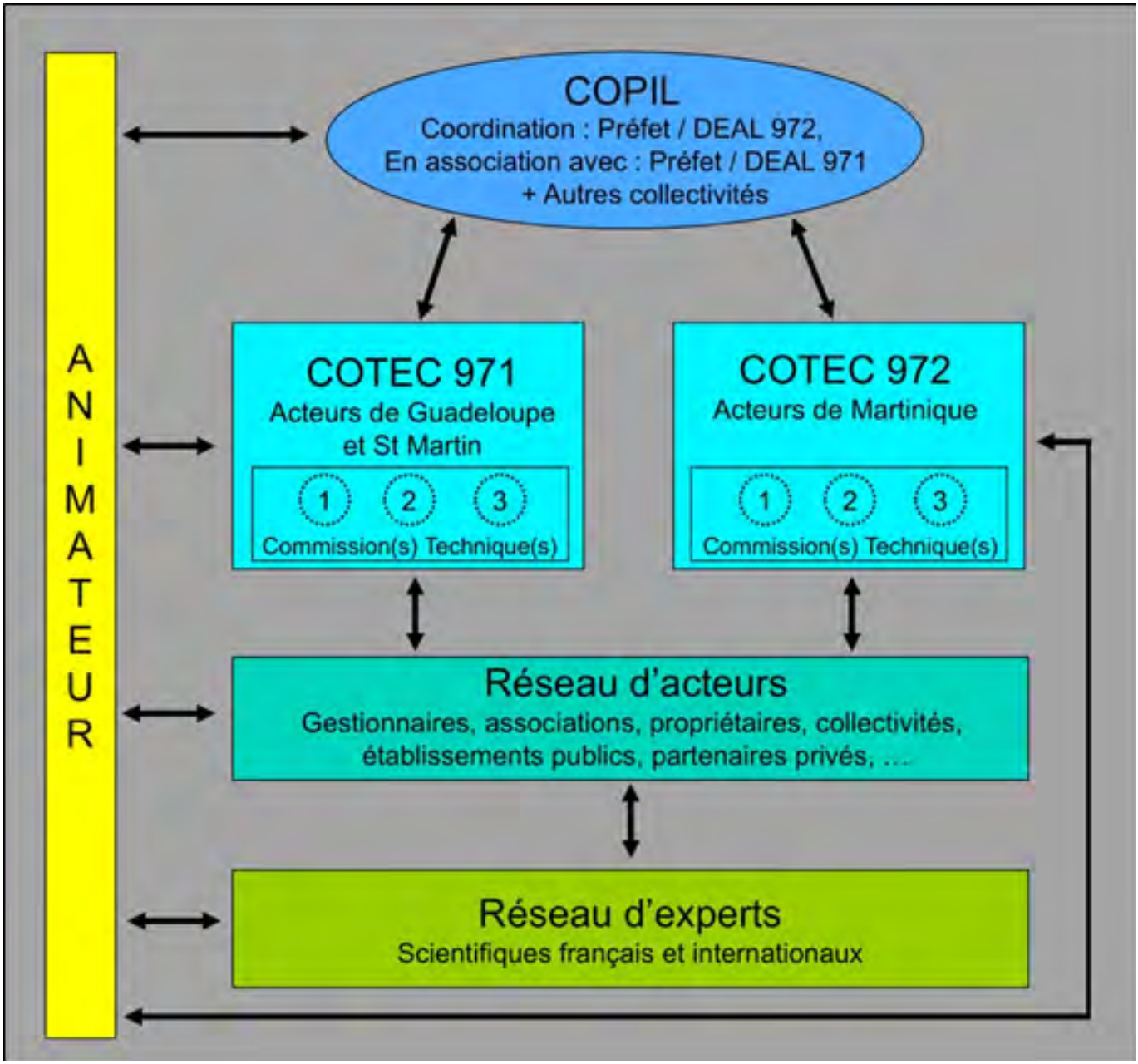

Figure 11 : *schéma organisationnel du plan national d'actions 2018-2022 pour le rétablissement de l'iguane des petites Antilles.*

III.6.1 Le réseau d'acteurs

Rôle

Chaque acteur interviendra soit en tant que porteur d'une action (montage financier, programmation, réalisation technique, production d'un bilan), soit en tant que partenaire d'une action montée par d'autres.

Composition

Il regroupe l'ensemble des acteurs œuvrant pour la conservation de l'espèce dans chaque territoire : collectivités, gestionnaires, établissements publics, associations, propriétaires, partenaires privés. Il n'existe pas de liste exhaustive et chaque nouveau partenaire qui le souhaite sera intégré à ce réseau.

III.6.2 Les comités techniques (COTEC)

Rôle

Les comités techniques sont les organes opérationnels du plan. Ils sont au nombre de deux, l'un pour le territoire de la Martinique, l'autre pour le territoire de la Guadeloupe et de St-Martin. Ils assurent le suivi des actions réalisées et veillent à leurs bonnes cohérences. Les comités techniques sont consultés sur la priorisation des actions et leur modification éventuelle. Ces organes sont aussi le lieu de débat sur les actions mises en places, leurs protocoles et leurs résultats. Les COTEC donnent également leurs avis sur les bilans annuels et les programmes prévisionnels techniques et financiers élaborés par l'animateur en partenariat avec le réseau d'acteurs.

Composition

Ils regroupent l'ensemble des acteurs partenaires œuvrant pour la conservation de l'espèce dans chaque territoire : collectivités, gestionnaires, établissements publics, associations, propriétaires, partenaires privés. Deux listes des structures déjà impliquées sont présentées en annexe 2, elle sont modifiables sur simple demande faite à l'animateur et devront être complétées avec l'intégration de nouvelles structures participant à la conservation de l'espèce.

Fonctionnement

Les comités techniques se réunissent *a minima* une fois par an, au moins un mois avant le comité de pilotage. En fonction des impératifs et des urgences de conservation, soit la fréquence des réunions peut être augmentée avec un ordre du jour particulier, soit des commissions techniques sur des sujets précis peuvent être mises en place. La demande de réunions supplémentaires est faite par les acteurs à l'animateur qui est ensuite en charge de leur organisation. L'objectif des réunions annuelles des comités techniques n'est pas de s'informer sur les actions mises en place, mais bien de finaliser les bilans annuels et programmes prévisionnels techniques et financiers. Les deux COTEC sont indépendants l'un de l'autre, c'est l'animateur qui sert de lien entre ces deux instances. L'organisation de ces réunions est à la charge de l'animateur. En partenariat avec les acteurs, il programme les réunions, définit l'ordre du jour, envoie les invitations, réserve les salles et le matériel. Pendant les réunions c'est l'animateur qui organise la séance et facilite les échanges. Suite aux réunions, un compte-rendu est envoyé aux personnes présentes pour validation puis à l'ensemble des acteurs du plan pour information. Les COTEC n'élisent pas de président, les décisions sont débattues sans votes. Si des décisions n'ont pas fait l'objet de compromis lors des COTEC, plusieurs propositions peuvent être faites au COPIL qui en validera une.

Afin de réunir l'ensemble des acteurs du plan (Martinique, Guadeloupe, St-Martin), un COTEC exceptionnel sera organisé à mi-parcours du plan. Il permettra de faire un point d'étape concernant les domaines techniques ainsi que les questions scientifiques liées au plan.

III.6.3 Le comité de pilotage (COPIL)

Rôle

Le comité de pilotage a un rôle décisionnel. Il valide par un vote formel, les bilans techniques et financiers de l'année écoulée, transmis après avis des comités techniques. Il émet également des recommandations concernant les programmes prévisionnels de l'année à venir pour chaque territoire.

Composition

Cette instance regroupe : le préfet de Martinique ou son représentant, le préfet de Guadeloupe ou son représentant, la préfète des îles du Nord ou son représentant, les deux DEAL ou leurs représentants, le président du conseil exécutif de la Martinique ou son représentant, le président de la Région Guadeloupe ou son représentant, le président du département de la Guadeloupe ou son représentant, et la présidente du conseil territorial de Saint Martin ou son représentant. L'animateur est également présent pour organiser les séances et servir de lien avec les autres organes. Le COPIL est présidé par le préfet de Martinique en tant que coordinateur national du plan.

Fonctionnement

Le comité de pilotage se réunit au minimum une fois par an, en fin d'année. Les réunions peuvent être physiques avec une alternance entre les deux régions, mais aussi par visioconférence. Le nombre de réunions n'est pas limité et si un membre du comité de pilotage ou l'un des deux comités techniques en fait la demande à l'animateur, des réunions supplémentaires peuvent avoir lieu. L'animateur est chargé d'organiser les réunions puis de présenter les points à l'ordre du jour. Le président organise le débat et fait procéder aux votes. Chaque point de l'ordre du jour doit être voté, chaque représentant possède une voix au sein du COPIL sauf l'animateur. Le comité de pilotage ne peut valablement délibérer que si le quorum est atteint (5 membres présents ou représentés). En cas d'égalité, la voie du président est prépondérante. Suite à la réunion, un compte-rendu est rédigé par l'animateur. Celui-ci regroupe un relevé des décisions votées, les arguments de chacun étant présentés s'il y a eu des divergences d'opinions lors du débat ou du vote. Les différentes propositions stratégiques faites par le COPIL sont également insérées dans le compte-rendu. Celui-ci est envoyé pour validation aux membres du COPIL sous 15 jours et transmis ensuite aux membres du réseau sous un mois.

En dehors des réunions du COPIL, c'est la DEAL Martinique qui gère la coordination du plan et est en lien constant avec la structure animatrice.

III.6.4 L'animateur du plan

La structure qui aura en charge l'animation du plan devra être capable d'intervenir sur l'ensemble des territoires concernés par ce plan (Martinique, Guadeloupe et St-Martin). Cette structure aura en charge le recrutement du personnel nécessaire à cette mission. Pour ces emplois, des profils présentant une solide expérience en gestion de groupe et en animation de réseau seront privilégiés.

Les rôles et missions précises de l'animateur ont été définis par les deux DEAL dans un cahier des charges dont les grandes lignes sont présentées ci-dessous :

1) Assurer la mise en œuvre du PNA

- Sur la base des objectifs du PNA, définir en accord avec la DEAL coordinatrice, et en lien avec la DEAL associée, un programme d'actions annuel
- Définir les meilleures stratégies de mise en œuvre, de suivi et d'évaluation de ce programme annuel (calendrier, acteurs, financements)
- Coordonner la réalisation des actions à l'échelle des Antilles françaises

2) Rechercher les financements

- Assurer le secrétariat et l'ingénierie du plan
- Élaborer une stratégie de recherche de financements permettant de répondre aux besoins en termes de durée du programme, de volumes financiers nécessaires et de territoires concernés
- Élaborer une stratégie d'attribution des moyens aux acteurs du PNA

- Réaliser les dossiers de demandes de subventions
- Assurer le suivi administratif et comptable des dossiers de financement
- Assurer la communication nécessaire à une meilleure prise en compte des espèces cibles par les élus, les acteurs socio-économiques, le public…

3) Veiller au bon fonctionnement du réseau d'acteurs

- Animer le réseau via la diffusion des informations, la tenue de réunions annuelles (1 à 2)
- Assister les structures du réseau dans le montage de leur dossier et la réalisation d'actions
- Assurer la diffusion régulière des actualités
- Veiller à une bonne coordination entre le PNA et les actions de préservation relatives à l'iguane des petites Antilles conduites dans d'autres territoires de la Caraïbe, en particulier à Saint-Barthélemy

4) Gérer les données

- Mettre en œuvre les modalités de validation scientifique des actions et/ou protocole définies dans le PNA
- Organiser la collecte des données sur la base de protocoles validés
- Assurer la centralisation des données et leur transmission à chaque DEAL
- Assurer une analyse régulière des données collectées de façon à proposer les ajustements utiles dans la mise en œuvre des protocoles de collecte de données
- Alimenter les SINP régionaux

5) Rendre compte aux DEAL

- Informer régulièrement la DEAL coordinatrice et la DEAL associée de l'avancée des actions, des programmes financiers, du fonctionnement du réseau
- Préparer un bilan des actions et un bilan financier annuels
- Contribuer à la préparation du comité

III.6.5 Le réseau d'experts

Rôle

Ce réseau a un rôle de conseil auprès des acteurs du plan. Il est consulté pour certaines actions, protocoles ou résultats scientifiques dans le cadre du plan. Son avis est uniquement consultatif. Il peut également soumettre des demandes auprès des comités techniques ou du comité de pilotage.

Composition

Ce réseau est composé de scientifiques regroupant un grand nombre de disciplines en lien avec la conservation de l'iguane des petites Antilles : biologie, écologie, archéozoologie, génétique, éthologie, botanique.

Fonctionnement

Pour une demande d'avis, les étapes de la consultation sont les suivantes :

- Un acteur ou un COTEC souhaite obtenir l'avis du réseau d'experts
- Le porteur de projet rédige une note présentant le projet ou l'étude.

- L'animateur sélectionne en fonction de la problématique entre 3 et 5 experts nationaux ou internationaux et leur envoie la note du projet. Si une traduction de cette note est nécessaire, celle-ci peut se faire par le porteur du projet ou sous forme d'une prestation par un traducteur.
- La synthèse des avis d'experts est effectuée par l'animateur.
- L'animateur envoie la synthèse des avis d'experts ainsi que la note du projet à l'ensemble des membres du ou des COTEC.
- Le ou les COTEC débattent, amendent et enfin valident ou non le projet.

Les acteurs du plan peuvent également solliciter directement un ou plusieurs experts sur des questions spécifiques relatives à la conservation de l'espèce.

III.7 Outils de communication internes au plan

III.7.1 Le site internet

Ce site[4] sert d'élément de lien entre les acteurs du plan. Il dispose d'une partie réservée aux membres qui accueille un espace de documentation regroupant l'ensemble de la bibliographie scientifique disponible sur l'espèce. Il intégrera également une partie rassemblant les documents techniques et administratifs liés au plan lui-même.

III.7.2 Le groupe d'échange de mails

La mise en place d'un groupe d'échange par mail, permettra de faciliter le partage d'information entre les membres et entre les îles. Des sous-groupes pourront êtres également créés sur des problématiques spécifiques (communication, suivi scientifique, ...). Si ce groupe fonctionne bien et que la quantité de mails reçus par mois devient importante, l'envoi d'un mail mensuel de synthèse rédigé par l'animateur sera mis en place.

III.8 Bilan et suivi du plan

III.8.1 Bilan annuel

Un bilan sera fait annuellement par la structure animatrice sous forme d'un rapport d'étape. Ce document comprendra deux éléments :

- **Une synthèse de l'année écoulée :**
  - Bilan technique : état d'avancement des actions réalisées, identification des difficultés rencontrées pour les actions non mises en œuvre, indicateurs de réalisation et de réussite renseignés pour chaque action.
  - Un bilan financier avec la répartition des sommes dépensées par objectif et par action ainsi que les comparaisons avec les sommes prévues initialement.
  - Un bilan des réunions de l'année écoulée et une synthèse des décisions ou discussions importantes.
  - Des recommandations éventuelles pour améliorer l'efficacité du plan.
- **Une note sur la programmation technique et financière des actions pour l'année suivante**

Ces documents seront élaborés par l'animateur à partir des bilans fournis par les porteurs de projets. Ces documents seront présentés aux COTEC pour commentaires et modifications puis transmis au COPIL pour validation. Un exemple de tableau synthétique pouvant être utilisé pour les bilans annuels est fourni est annexe 3.

[4] *http://www.iguanes-antilles.org/*

III.8.2 Bilan final du plan

Un bilan final du plan sera rédigé par l'animateur dans les six derniers mois de sa mise en œuvre et présenté lors des réunions finales du plan. Il reprendra un plan similaire aux bilans annuels mais sur l'ensemble des cinq années du plan et intégrera en plus :

- **Une évaluation de l'état de conservation de l'espèce en utilisant les mêmes indicateurs que dans le présent document.**
- **Une évaluation des forces et faiblesses du plan au cours des cinq années de sa réalisation.**
- **Des recommandations pour l'avenir de la conservation de l'espèce sur les territoires visés par le plan.**

III.9 Estimation financière

Le tableau 2 présente une estimation du coût des actions du plan ainsi qu'une évaluation des volumes financiers nécessaires par année pour les mener à bien.

Ces coûts sont donnés à titre indicatif en fonction des données disponibles lors de la rédaction du plan. Ils devront être ajustés au fur et à mesure de l'avancement du plan lorsque le contenu de chaque action sera mieux connu. Certaines actions présentent des estimations budgétaires nulles sur la totalité du plan ou seulement sur certaines années. Cela ne signifie pas obligatoirement que leurs coûts sont nuls mais qu'ils peuvent être intégrés dans les postes de dépenses animation et coordination.

L'estimation totale de chaque action, a été divisée entre trois sources de financement : le temps agents, qui correspond aux effectifs salariés des structures partenaires qui seront nécessaires pour mener à bien l'action (une base de 500 €/jour a été prise en compte pour ce calcul). Le temps bénévole qui correspond aux effectifs du réseau de volontaires nécessaire (une base de 80 €/jour a été prise en compte pour ce calcul). Enfin le reste des financements sera à rechercher et correspond à des prestations (secteurs associatif, public ou privé) ou à des frais de mission. Une base de répartition possible pour les financements à rechercher en fonction des financeurs publics potentiels est également présentée ainsi qu'une répartition des estimations financières par degré de priorité des actions.

Le tableau 3 présente les mêmes volumes financiers mais détaillés cette fois par territoire d'intervention (Martinique, Guadeloupe et St-Martin). Pour les actions dont le contenu est transversal et qui bénéficient à l'ensemble des territoires, les volumes financiers sont indiqués pour le territoire qui aura la gestion du dossier de financement.

Obj.		Action	2018	2019	2020	2021	2022	Total	Total tps agent	Total tps bénévole	Total à rechercher
I	1	Réduire la pression exercée par l'iguane commun	179 000 €	167 000 €	167 000 €	167 000 €	167 000 €	**847 000 €**	**480 000 €**	**30 000 €**	**337 000 €**
	2	Améliorer les outils réglementaires disponibles pour la protection de l'espèce	0 €	5 000 €	5 000 €	0 €	0 €	**10 000 €**	**0 €**	**0 €**	**10 000 €**
	3	Créer des fiches réflexes par menaces et pour chaque population	5 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	**5 000 €**	**0 €**	**0 €**	**5 000 €**
	4	Réduire la mortalité non naturelle de l'espèce	52 000 €	72 000 €	52 000 €	72 000 €	52 000 €	**300 000 €**	**205 000 €**	**0 €**	**95 000 €**
	5	Conserver la diversité génétique et augmenter le nombre de populations	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	**0 €**	**0 €**	**0 €**	**0 €**
	6	Améliorer la conservation des habitats de l'espèce	12 500 €	10 000 €	17 500 €	10 000 €	12 500 €	**62 500 €**	**0 €**	**0 €**	**62 500 €**
II	1	Définir une stratégie de communication externe et la mettre en œuvre	43 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	**163 000 €**	**0 €**	**0 €**	**163 000 €**
	2	Disposer d'outils de diffusion interne de l'information	5 500 €	5 500 €	5 500 €	5 500 €	5 500 €	**27 500 €**	**0 €**	**0 €**	**27 500 €**
	3	Renforcer les partenariat à l'échelle internationale	6 500 €	6 500 €	6 500 €	46 500 €	6 500 €	**72 500 €**	**0 €**	**0 €**	**72 500 €**
III	1	Poursuivre le suivi des population d'IPA	95 000 €	95 000 €	94 500 €	94 500 €	94 500 €	**473 500 €**	**58 000 €**	**90 500 €**	**325 000 €**
	2	Etudier la phylogénie de l'IPA	0 €	7 500 €	7 500 €	0 €	0 €	**15 000 €**	**0 €**	**0 €**	**15 000 €**
	3	Améliorer les connaissances sur l'écologie et la biologie de l'espèce	3 000 €	35 000 €	18 000 €	35 000 €	29 000 €	**120 000 €**	**0 €**	**28 000 €**	**92 000 €**
	4	Comprendre les mécanismes d'interactions entre l'IPA et l'IC	5 000 €	5 000 €	15 000 €	5 000 €	5 000 €	**35 000 €**	**0 €**	**0 €**	**35 000 €**
Animation (prestataire extérieur)			125 000 €	125 000 €	125 000 €	125 000 €	125 000 €	**625 000 €**	**0 €**	**0 €**	**625 000 €**
Coordination (DEAL Martinique et Guadeloupe)			22 500 €	22 500 €	22 500 €	22 500 €	22 500 €	**112 500 €**	**112 500 €**	**0 €**	**0 €**
TOTAL			**554 000 €**	**586 000 €**	**566 000 €**	**613 000 €**	**549 500 €**	**2 868 500 €**	**855 500 €**	**148 500 €**	**1 864 500 €**

Répartion des financements par priorité	
Total priorité 1	**1 483 500 €**
Total priorité 2	**597 500 €**
Total priorité 3	**50 000 €**

Répartion des financements à rechercher	
État 15 %	**279 675 €**
Collectivités 15 %	**279 675 €**
Europe 70 %	**1 305 150 €**

Tableau 2 : *estimation budgétaire des actions du plan*

Obj.	Action		Martinique			Guadeloupe			St-Martin			Total
			Temps agent	Temps bénévole	À rechercher	Temps agent	Temps bénévole	À rechercher	Temps agent	Temps bénévole	À rechercher	
I	1	Réduire la pression exercée par l'iguane commun	240 000 €	15 000 €	166 000 €	240 000 €	15 000 €	156 000 €	0 €	0 €	15 000 €	**847 000 €**
	2	Améliorer les outils réglementaires disponibles pour la protection de l'espèce	0 €	0 €	5 000 €	0 €	0 €	5 000 €	0 €	0 €	0 €	**10 000 €**
	3	Créer des fiches réflexes par menaces et pour chaque population	0 €	0 €	5 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	**5 000 €**
	4	Réduire la mortalité non naturelle de l'espèce	100 000 €	0 €	20 000 €	105 000 €	0 €	75 000 €	0 €	0 €	0 €	**300 000 €**
	5	Conserver la diversité génétique et augmenter le nombre de populations	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	**0 €**
	6	Améliorer la conservation des habitats de l'espèce	0 €	0 €	30 000 €	0 €	0 €	32 500 €	0 €	0 €	0 €	**62 500 €**
II	1	Définir une stratégie de communication externe et la mettre en œuvre.	0 €	0 €	75 500 €	0 €	0 €	62 500 €	0 €	0 €	25 000 €	**163 000 €**
	2	Disposer d'outils de diffusion interne de l'information	0 €	0 €	15 000 €	0 €	0 €	5 000 €	0 €	0 €	7 500 €	**27 500 €**
	3	Renforcer les partenariat à l'échelle internationale	0 €	0 €	23 750 €	0 €	0 €	48 750 €	0 €	0 €	0 €	**72 500 €**
III	1	Poursuivre le suivi des population d'IPA	33 000 €	40 500 €	160 000 €	25 000 €	50 000 €	165 000 €	0 €	0 €	0 €	**473 500 €**
	2	Etudier la phylogénie de l'IPA	0 €	0 €	15 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	**15 000 €**
	3	Améliorer les connaissances sur l'écologie et la biologie de l'espèce	0 €	8 000 €	26 000 €	0 €	20 000 €	66 000 €	0 €	0 €	0 €	**120 000 €**
	4	Comprendre les mécanismes d'interactions entre l'IPA et l'IC	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	35 000 €	0 €	0 €	0 €	**35 000 €**
Animation (prestataire extérieur)			0 €	0 €	312 500 €	0 €	0 €	250 000 €	0 €	0 €	62 500 €	**625 000 €**
Coordination (DEAL Martinique et Guadeloupe)			56 250 €	0 €	0 €	56 250 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	**112 500 €**
TOTAL			**429 250 €**	**63 500 €**	**853 750 €**	**426 250 €**	**85 000 €**	**900 750 €**	**0 €**	**0 €**	**110 000 €**	**2 868 500 €**

Tableau 3 : *estimation budgétaire des actions du plan par territoire d'intervention*

IV. Les fiches Actions

© G.Moulard

Objectif I	Rétablir l'iguane des petites Antilles dans un état favorable par des actions de conservation adaptées	**Priorité 1**
Action I.1	Réduire la pression exercée par l'iguane commun	

Contexte

À l'heure actuelle, l'iguane commun reste de loin la principale menace pour la survie à long terme des populations d'iguanes des petites Antilles. Le premier plan a montré que l'effort de lutte engagé pendant ces cinq années avait été insuffisant. Une action plus large incluant d'autres acteurs est aujourd'hui nécessaire si l'on souhaite réduire la pression exercée par l'iguane commun.

Objectif

Éviter que l'iguane commun n'atteigne les dernières populations viables d'iguanes des petites Antilles. Détruire les populations dans les zones de contact déjà existantes. Réduire la densité dans les autres zones de présence et empêcher la colonisation de nouveaux territoires.

Description de l'action

- **Finaliser le plan de contrôle :** la lutte contre l'iguane commun est une partie importante de ce plan, mais elle doit faire l'objet d'un outil à part sous la forme d'un plan de contrôle. Celui-ci doit entre autres détailler l'ensemble des actions envisagées, classer les différentes zones par niveau de priorité, rassembler et former les partenaires impliqués. Un premier document (Rodrigues, 2014) n'a pas été finalisé, il doit servir de point de départ. Ce plan de contrôle devra être soumis au COTEC, validé par le COPIL et diffusé à une large échelle pour que l'ensemble des acteurs confrontés à ce problème puissent se l'approprier.

- **Créer des réseaux de veille :** sur chaque territoire, un réseau regroupant l'ensemble des personnes et structures actives dans la gestion de l'iguane commun doit être créé. Un référent pour chaque zone et des protocoles d'actions devront être définis en lien avec l'action I.3.

- **Mettre en place des formations :** afin d'augmenter la taille du réseau de veille, des formations à la reconnaissance et à la capture des iguanes communs seront organisées. Elles pourront être renouvelées régulièrement. À l'occasion de ces formations du matériel de capture sera distribué. Si l'espèce est rendue chassable, un module de formation à la reconnaissance pourrait être intégré à l'examen du permis de chasse.

- **Effectuer les demandes d'autorisation :** en lien avec l'action I.2, des demandes d'autorisation devront être effectuées dans les services de l'État compétent (DEAL, DAAF) afin que chaque capture d'iguane puisse être effectuée dans le respect de la législation. (cf. annexe 1)

- **Action de capture :** seules les zones prioritaires bénéficieront d'actions de capture. Il s'agit des zones suivantes : Ports de St François, de Jarry et de Bergevin pour la Guadeloupe ; côte du Robert, port de Fort-de-France et Nord Martinique pour la Martinique. Au minimum une mission de capture intensive par trimestre (2 jours) avec des personnes formées (nombre de binômes en lien avec taille de la zone). Des captures plus régulières pourront avoir lieu selon les ressources locales. L'objectif est de sécuriser les zones de priorité 1 où se trouvent des populations viables d'iguane des petites Antilles en prévenant le risque de propagation de l'iguane commun à partir de tous les points d'entrée potentiels.

- **Évaluer l'impact des mesures :** afin d'évaluer les mesures mises en place, des comptages auront lieu. Ce protocole sera effectué au moins tous les ans et si possible 2 fois par an. Parallèlement, l'intégration des données d'iguanes communs dans une base de données et l'édition de cartes de répartition permettra de voir l'évolution des captures et des populations.

Indicateurs de réalisation

- Plan de contrôle validé
- Nombre de réseaux de veille mis en place
- Nombre de formations dispensées
- Nombre de partenaires impliqués
- Nombre de personnes formées
- Nombre de personnes bénéficiant d'une autorisation de capture.
- Nombre de missions de capture par an
- Nombre de jours/homme de capture par personnes formées
- Montant de primes versées
- Nombre d'iguanes capturés

Indicateurs d'efficacité
▪ Protocole de comptage mis en place sur plusieurs zones en début de PNA puis tous les ans.
▪ Amélioration du critère 5 de l'état de conservation des populations
Pilotes et partenaires potentiels
▪ Finaliser le plan de contrôle : prestataire extérieur
▪ Créer des réseaux de veille : animateur + réseaux d'acteurs
▪ Mettre en place des formations : prestataire extérieur
▪ Demandes d'autorisation : animateur + DEAL
▪ Actions de capture : réseau d'acteurs
▪ Évaluer l'impact des mesures : réseau d'acteurs ou prestataire extérieur
Coût de l'action : 847 000 €
▪ Finaliser le plan de contrôle : 10 000 €
▪ Créer des réseaux de veille : 0 €
▪ Mettre en place des formations : 15 000 €
▪ Demande d'autorisation : 0 €
▪ Actions de capture : 752 000 €
▪ Évaluer l'impact des mesures : 70 000 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Finaliser le plan de contrôle	Tous territoires					
Créer des réseaux de veille	Tous territoires					
Mettre en place des formations	Tous territoires					
Demandes d'autorisations	Tous territoires					
Actions de capture	Basse-Terre, Grande-Terre, Martinique					
Évaluer l'impact des mesures	Basse-Terre, Grande-Terre, Martinique					

Objectif I	Rétablir l'iguane des petites Antilles dans un état favorable par des actions de conservation adaptées	**Priorité 2**
Action I.2	Améliorer les outils réglementaires disponibles pour la protection de l'espèce	

Contexte

La réglementation est la base pour mettre en place des actions de conservation efficaces. Aujourd'hui aux Antilles françaises, l'iguane des petites Antilles est protégé en tant qu'espèce, mais la protection de son habitat n'est pas inscrite dans les arrêtés. Seul certains territoires bénéficient de mesures de protection (réserve naturelle, APPB, réserve biologique intégrale). L'iguane commun quant à lui n'est pas protégé, mais sa commercialisation en tant qu'animal de compagnie, son transport ou encore sa détention ne sont pas interdits. Enfin peu de politiques publiques prennent en compte l'iguane des petites Antilles dans leurs dispositifs.

Objectif

Bénéficier d'une réglementation nationale et locale en accord avec la volonté de conservation de l'iguane des petites Antilles.

Description de l'action

- **Intégrer la protection des habitats de l'iguane des petites Antilles dans l'arrêté ministériel :** cette disposition peut être faite en révisant l'arrêté de 1989 ou, comme cela a été le cas pour les tortues marines (Arr. 14/10/2005) en élaborant un nouvel arrêté spécifique à cette espèce incluant cette fois les habitats.

- **Intégrer les zones prioritaires dans les politiques publiques :** la prise en compte des zones prioritaires pour l'espèce (zone de ponte, corridors, ...) dans les politiques publiques est indispensable (PLU, SCOT, acquisition du conservatoire littoral, avis de l'autorité environnementale en cas d'aménagements impactant ces zones...). Certains territoires disposent déjà de cartographies détaillées précisant les zones prioritaires (Désirade, îlet Chancel), pour ceux-là l'intégration des données peut être faite directement. Pour les autres territoires, les données sont soit insuffisantes soit inconnues. Dans ce cas, il faudra attendre d'autres résultats pour les intégrer (cf. actions III.2).

- **Actualiser le statut de l'iguane commun :** le premier plan a montré la nécessité d'inclure la population dans la lutte contre l'iguane commun afin d'avoir un impact suffisamment important sur l'espèce pour réduire son expansion ou au moins la contenir. Pour cela et en en lien avec l'action I.1, le statut réglementaire de cette espèce doit évoluer. Son classement dans le cadre de la future directive sur les espèces exotiques permettra d'interdire sa détention et son commerce. Une mise au point sur le statut des hybrides devra compléter ce travail. Un accompagnement à destination des propriétaires devra alors être organisé. Enfin, les statuts d'espèce « susceptible d'occasionner des dégâts » et « chassable » peuvent être mis en place pour l'espèce afin d'intensifier la pression et d'augmenter les personnes impliquées.

- **Augmenter le nombre de sites protégés :** sur certaines zones prioritaires pour l'espèce ou sur des territoires qui pourraient être visés par des actions de translocation, la mise en place d'outils de protection peut faciliter les actions de conservation (APPB, réserve naturelle régionale, ...)

Indicateurs de réalisation

- Nouvel arrêté incluant les habitats
- Classement de l'iguane commun en EEE
- Classement de l'iguane commun en espèce chassable
- Classement de l'iguane commun en espèce susceptible d'occasionner des dégâts
- Mise au point du statut des hybrides
- Protection de nouvelles zones de présence

Indicateurs d'efficacité
Amélioration du critère 1 de l'état de conservation des populations
Pilotes et partenaires potentiels
▪ Intégration des habitats : Animateur, DEAL, ▪ Intégration dans les politiques publiques : Animateur, Collectivités territoriales, DEAL ▪ Actualisation du statut de l'iguane commun : Animateur, DEAL ▪ Augmenter le nombre de sites protégés : DEAL, Animateur
Coût de l'action : 10 000 €
▪ Intégration des habitats : 0 € ▪ Intégration dans les politiques publiques : 0 € ▪ Actualisation du statut de l'iguane commun : 0 € ▪ Augmenter le nombre de sites protégés : 10 000 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Intégration des habitats	Tous territoires					
Intégration dans les politiques publiques	Désirade, Martinique, Basse-Terre					
Actualisation du statut de l'iguane commun	Tous territoires					
Augmenter le nombre de sites protégés	Désirade, Martinique					

Objectif I	Rétablir l'iguane des petites Antilles dans un état favorable par des actions de conservation adaptées	**Priorité 2**
Action I.3	Créer des fiches réflexes par menace et pour chaque population	

Contexte
Plusieurs menaces sont susceptibles d'affecter les iguanes des petites Antilles et conduire ainsi à l'effondrement voire la disparition très rapide d'une population. Le passage d'un cyclone, l'arrivée d'une maladie ou d'une période de sécheresse inhabituelle sont quelques exemples de facteurs pouvant impacter la survie des iguanes. En fonction de la situation, l'Homme est parfois capable d'agir pour limiter les conséquences. Cependant lors de l'arrivée d'un phénomène brutal et quand les procédures n'ont pas été anticipées, les actions peuvent être longues à se mettre en place et ainsi perdre de leur efficacité.
Objectif
Accélérer la prise de décision et la mise en œuvre de mesures de gestion efficaces lorsqu'une menace est détectée dans une population.
Description de l'action
▪ **Rédaction des fiches :** Pour chaque population viable (Petite Terre, Désirade, Ilet Chancel, Nord Martinique) des fiches sont créées. Elles détaillent les menaces, l'impact qu'elles peuvent avoir, les personnes à prévenir (et les coordonnées), les personnes devant prendre la ou les décision(s) et les protocoles d'action à mettre en place. ▪ **Validation des fiches :** les fiches sont ensuite validées par les COTEC et COPIL ▪ **Diffusion des fiches :** les fiches sont ensuite diffusées à l'ensemble des acteurs pouvant être témoin de l'arrivée d'une menace. Elles sont également mises en ligne sur le site web. ▪ **Actualisation des fiches :** les fiches sont mises à jour annuellement pour s'assurer que les contacts sont toujours opérationnels.
Indicateurs de réalisation
▪ Nombre de fiches réalisées ▪ Nombre de fiches validées ▪ Nombre de fiches diffusées

Indicateurs d'efficacité
Si un épisode particulier survient en lien avec une fiche reflexe, les délais de prise de décision et d'intervention permettront de se rendre compte de l'efficacité de ces fiches.
Pilotes et partenaires potentiels
▪ Rédaction des fiches : Animateur (appuyé par COTEC et scientifiques) ou prestataire extérieur ▪ Validation des fiches : COTEC puis COPIL ▪ Diffusion des fiches : Animateur ▪ Actualisation des fiches : Animateur
Coût de l'action : 5 000 €
▪ Rédaction des fiches : 5 000 € ▪ Validation des fiches : 0 € ▪ Diffusion des fiches : 0 € ▪ Actualisation des fiches : 0 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Rédaction des fiches	Désirade, Chancel, Petite Terre et Nord Martinique					
Validation et diffusion	Désirade, Chancel, Petite Terre et Nord Martinique					
Actualisation	Désirade, Chancel, Petite Terre et Nord Martinique					

Objectif I	Rétablir l'iguane des petites Antilles dans un état favorable par des actions de conservation adaptées	**Priorité 2**
Action I.4	Réduire la mortalité non naturelle de l'espèce	

Contexte

Les prédateurs exotiques ou domestiques contribuent à diminuer la biodiversité. Les dernières études sur l'espèce ont permis de renforcer la connaissance sur ces prédations. Certains animaux vont attaquer les œufs directement dans les nids ou lors de la ponte. D'autres vont s'attaquer aux juvéniles à l'émergence ou durant les premiers mois. Enfin d'autres vont pouvoir prédater les individus plus gros (subadultes à adultes). Parallèlement, des mortalités liées à l'Homme sont observées, les collisions avec les voitures sont une source importante de mortalité notamment à la Désirade où des panneaux routiers ont été installés. Sur cette même île, les habitants protègent leurs jardins par des anciens filets de pêche qui piègent les iguanes.

Objectif

Réduire la prédation par les espèces exotiques et domestiques et les mortalités liées à l'homme.

Description de l'action

- **Campagne de piégeage sur site de ponte :** un piégeage doit avoir lieu au moment des pontes (Mai à Août) sur les sites les plus sensibles (Nord Martinique, Désirade, Ilet Chancel, Petite Terre). Ce piégeage concerne les mangoustes, les rats, les chats, et les poules et peut se faire avec des cages. La capture et la mise à mort de ces espèces répondent à des réglementations bien spécifiques auxquelles il faudra se tenir (cf. annexe 1). Un suivi de ces zones sera mis en place à l'aide de pièges photographiques (cf. action III.3).

- **Campagne de capture en dehors des sites de ponte :** en fonction des données disponibles et du secteur, les animaux pourront être capturés à l'aide de cages ou par d'autres moyens (lasso, capture à la main, ...). Là aussi une attention particulière devra être prise concernant la réglementation.

- **Limiter la mortalité liée à l'homme :** concernant la mortalité routière, les panneaux installés sur la Désirade devront être entretenus. Une évaluation des autres secteurs devra être faite pour voir si des solutions doivent être mises en place. Un suivi de cette mortalité devra être fait afin d'avoir des données quantitatives et géographiques des iguanes écrasés. Concernant la protection des jardins, la méthode retenue est celle des tôles plates qui rend impossible l'accès des jardins aux iguanes. Un test devra être fait avec un habitant volontaire avant d'étendre le dispositif.

Indicateurs de réalisation

- Nombre de jours de piégeage
- Nombre de jours de capture
- Nombre d'animaux piégés
- Nombre d'animaux capturés
- Nombre de mètres linéaires de filet retirés
- Nombre de mètres linéaires de tôle posés.
- Nombre de jardiniers volontaires
- Cartographie de la mortalité routière

Indicateurs d'efficacité
▪ Évolution de la prédation sur les sites de ponte. ▪ Évolution du nombre d'iguanes écrasés sur la durée du PNA. ▪ Amélioration du critère 4 de l'état de conservation
Pilotes et partenaires potentiels
▪ Campagne de piégeage : prestataire et réseau d'acteurs ▪ Campagne de capture : prestataire et réseau d'acteurs ▪ Limiter la mortalité liée à l'homme : animateur et réseau d'acteurs
Coût de l'action : 300 000 €
▪ Campagne de piégeage : 200 000 € ▪ Campagne de capture : 40 000 € ▪ Limiter la mortalité liée à l'homme : 60 000 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Campagne de piégeage	Désirade, Chancel, Petite Terre et Nord Martinique					
Campagne de capture	Désirade, Chancel, Petite Terre et Nord Martinique					
Limiter la mortalité liée à l'homme	Désirade					

Objectif I	Rétablir l'iguane des petites Antilles dans un état favorable par des actions de conservation adaptées	**Priorité 2**
Action I.5	Conserver la diversité génétique et augmenter le nombre de populations	

Contexte

Dans le domaine de la conservation des espèces, plusieurs échelles de protection peuvent être adoptées. C'est souvent l'échelle de l'espèce qui est retenue, mais la diversité peut également s'exprimer au niveau du patrimoine génétique. Cette diversité va pouvoir être conservée en préservant un maximum d'individus de l'espèce provenant d'origines aussi diverses que possible. Dans cette démarche, les populations de Basse-Terre par exemple qui ne sont pas viables doivent être sauvegardées.
L'historique des populations d'iguanes des petites Antilles sur son aire de répartition montre qu'il est très difficile de conserver une population lorsque l'iguane commun arrive sur un territoire. Malgré des moyens importants mis en œuvre aucune île n'est aujourd'hui à l'abri de l'arrivée de cette espèce. Il est donc important de tenter de multiplier les populations non hybridées.

Objectif

Maintenir la diversité génétique de l'espèce au niveau actuel et multiplier les populations sans contact avec l'iguane commun. L'objectif de cette action dans le PNA est seulement d'apporter un soutien aux porteurs de projet de conservation ex-situ ou de translocation. L'impulsion et la réalisation concrète seront à la charge du porteur de projet.

Description de l'action

- **Afin de conserver la diversité génétique des populations, tous les projets retenus devront passer par trois étapes :** la capture des animaux présentant des phénotypes delicatissima ; le maintien en captivité afin de vérifier l'absence d'hybridation (analyse génétique), de problème sanitaire et de femelle gravide ; et enfin le transfert vers le site du projet.

- **Choix du projet :** en fonction des conditions, trois choix sont possibles pour le porteur du projet une fois les animaux en captivité et que l'on s'est assuré génétiquement de leur appartenance à l'espèce. Une translocation vers un autre site naturel ne présentant pas de risque d'hybridation peut être fait. Un suivi des animaux sera alors impératif afin de s'assurer du bon développement de cette population et de l'absence d'iguane commun. Un programme de reproduction en captivité peut également être choisi. Il devra tenir compte des expériences passées et tenter de réintroduire à terme les nouveau-nés. Enfin si aucune de ces deux possibilités ne peuvent voir le jour, le maintien des animaux capturés en captivité peut se faire dans l'attente d'une meilleure solution.

Indicateurs de réalisation

Nombre de projets auxquels le PNA a apporté son soutien

Indicateurs d'efficacité

Reproduction en captivité ou dans une nouvelle population sur des projets soutenus par le PNA

Pilotes et partenaires potentiels

- Lancement du projet : porteur de projet national ou international
- Validation du projet : réseau d'acteurs + COTEC
- Capture, Maintien en captivité et analyses : réseau d'acteurs + prestataires extérieurs

Coût de l'action : 300 000 €

Le coût de cette action sera très dépendant de l'orientation du projet mis en œuvre. Néanmoins, le PNA n'interviendra qu'en soutien sur des projets portés et financés par d'autres structures qui peuvent faire partie ou non du réseau d'acteurs. Le coût intégré au PNA est donc nul.

Objectif I	Rétablir l'iguane des petites Antilles dans un état favorable par des actions de conservation adaptées	**Priorité 2**
Action I.6	Améliorer la conservation de l'habitat de l'espèce	

Contexte

La destruction ou la perturbation des habitats n'est pas la principale menace qui pèse sur l'espèce. Cependant dans des îles où le sol est relativement pauvre, une surexploitation de la végétation peut avoir des conséquences à plus long terme sur l'ensemble de l'écosystème et donc sur les iguanes.

Objectif

Limiter les atteintes aux habitats de l'iguane des petites Antilles.

Description de l'action

- **Mise en place d'exclos :** sur l'îlet Chancel ainsi que sur certains secteurs de la Désirade, il existe un surpâturage de certaines zones par les ovins ou les caprins. En plus de limiter les ressources alimentaires et de favoriser le développement de certaines espèces non pâturées, cela engendre des ruptures dans les corridors écologiques utilisés par les iguanes. En effet que ce soit pour les femelles pour rejoindre les sites de pontes ou pour les juvéniles après leur émergence, les iguanes ont besoin d'un écosystème riche et diversifié. La création d'exclos est une première étape dans la mise en place d'une gestion durable des formations végétales sur ces territoires. Cela permet de tester à la fois l'impact de ces herbivores domestiques sur le milieu mais également l'utilisation de ces nouveaux espaces par les iguanes.

- **Aménagement de point d'eau :** des sécheresses prolongées pendant le carême peuvent compromettre la survie des iguanes. L'aménagement de zones d'eau douce (création de mares, réaménagement d'anciens sites) peut être effectué pour limiter ces phénomènes.

- **Protection et entretien des sites de pontes :** afin d'empêcher les animaux domestiques d'entrer sur les sites de pontes une clôture est installée depuis plusieurs années sur les sites de ponte de l'îlet Chancel. Celles-ci se dégradant, un nouveau dispositif plus solide a été testé avec succès sur le site de ponte n°3. L'objectif est d'installer ce nouveau type de clôture sur le reste des sites de pontes (N°1, 2 et celui des ruines). Parallèlement, un ameublissement du sol de ces sites et un renforcement des talus doivent avoir lieu tous les 2-3 ans (Curot-Lodéon, 2016).

- **Protection et restauration de l'habitat naturel :** sur les secteurs anthropisés comme la Désirade et plusieurs zones du Nord Martinique, certains aménagements peuvent aller à l'encontre de la protection de l'espèce. L'objectif est d'accompagner les gestionnaires et les collectivités pour intégrer la problématique iguane dans les aménagement et ainsi limiter les impacts sur l'espèce et préserver au mieux son habitat naturel.

Indicateurs de réalisation

- Nombre d'exclos mis en place
- Surface protégée par exclos
- Nombre de mares créées ou remises en état.
- Nombre de sites de ponte reclôturés
- Nombre de sites de ponte entretenus en 2018
- Nombre de sites de ponte entretenus en 2021

Indicateurs d'efficacité

- Évolution du couvert végétal sur les zones sensibles.
- Évolution du renouvellement de la population d'iguane évalué lors des missions CMR.
- Amélioration du critère 1 de l'état de conservation

Pilotes et partenaires potentiels
▪ Mise en place d'exclos : prestataire extérieur et gestionnaire ▪ Aménagement de point d'eau : prestataire extérieur et gestionnaire ▪ Protection et entretien des sites de ponte : prestataire extérieur et gestionnaire ▪ Protection et restauration de l'habitat naturel : collectivités et gestionnaires
Coût de l'action : 62 500 €
▪ Mise en place d'exclos : 10 000 € ▪ Aménagement de points d'eau : 5 000 € ▪ Protection et entretien des sites de ponte : 22 500 € ▪ Protection et restauration de l'habitat naturel : 25 000 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Mise en place d'exclos de pâturage	Désirade, Chancel					
Aménagement de points d'eau	Chancel + option pour Petite-Terre					
Protection et entretien des sites de ponte	Chancel + option pour Petite-Terre					
Protection et restauration de l'habitat naturel	Désirade et Nord Martinique					

Objectif II	Sensibiliser et former les acteurs aux enjeux de la protection de l'iguane des petites Antilles	**Priorité 1**
Action II.1	Définir une stratégie de communication externe et la mettre en œuvre	

Contexte

En amont du précédent plan, un plan de communication avait été rédigé par un prestataire (MarketOne, 2010), mais celui-ci n'a pas été utilisé au cours du premier plan. Les actions de communication ont été tournées majoritairement vers le grand public et les scolaires, en n'impliquant pas assez les institutionnels et les décideurs. Néanmoins, de nombreux outils de communication ont été créés sans être utilisés dans leur ensemble et peuvent aujourd'hui servir de base pour certaines actions.

Objectif

Bénéficier d'une communication structurée autour d'une stratégie et d'objectifs concrets et disposer d'un plan de communication précisant les actions par public cible.

Description de l'action

- **Définition de la stratégie :** pour chaque public cible les objectifs en termes de communication doivent être identifiés.
- **Mise à jour du plan de communication :** il s'agit d'identifier les modifications à apporter au plan de communication afin de décliner la stratégie en actions.
- **Mise en place des actions de communications :** il s'agit de mettre en œuvre les actions de communication qui seront validées dans le plan de communication. La priorité sera donnée à la communication vers les élus, institutionnels et décideurs afin qu'ils soient sensibilisés et intégrés dans la conservation de l'espèce.

Indicateurs de réalisation

- Validation du nouveau plan de communication
- Nombre d'actions de communication mises en place
- Nombre de personnes sensibilisées

Indicateurs d'efficacité

- Évolution du nombre de connexions au site Internet et de son utilisation
- Évolution du nombre de structures / personnes ayant signalé des iguanes communs
- Enquête aléatoire pour voir l'évolution du nombre de personnes sachant différencier un iguane commun d'un iguane des petites Antilles

Pilotes et partenaires potentiels

- Définition de la stratégie : COTEC + prestataire extérieur
- Mise à jour du plan de communication : prestataire extérieur
- Mise en place des actions de communications : réseau d'acteurs

Coût de l'action : 163 000 €

- Définition de la stratégie : 5 000 €
- Mise à jour du plan de communication : 8 000 €
- Mise en place des actions de communication : 150 000 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Définition de la stratégie	Tous territoires					
Mise à jour du plan de communication	Tous territoires					
Mise en place des actions de communication	Tous territoires					

Objectif II	Sensibiliser et former les acteurs aux enjeux de la protection de l'iguane des petites Antilles	**Priorité 2**
Action II.2	Disposer d'outils de diffusion interne de l'information	

Contexte
Le précédent plan a mis en évidence un manque dans la communication interne au plan. Les acteurs étaient peu impliqués et la prise d'informations souvent limitée aux réunions annuelles.
Objectif
Améliorer la communication entre les acteurs du plan national d'actions.
Description de l'action
▪ **Identifier des besoins :** définir par une enquête auprès des acteurs le type d'information qu'ils souhaitent recevoir et les moyens de communication qu'ils souhaitent privilégier ▪ **Validation des outils :** les outils déjà existants (site Internet) devront êtres validés ou modifiés et de nouveaux outils pourront être créés (groupe mail, synthèse mensuelle, ...) ▪ **Mise en œuvre :** les outils retenus devront être mis en place et animés pour impliquer l'ensemble des acteurs du plan. ▪ **Archivage des données :** mettre en place et partager le fond documentaire (technique, administratif et scientifique) issu des actions précédentes et qui auront lieu.
Indicateurs de réalisation
▪ Décision des COTEC pour les besoins ▪ Validation des outils ▪ Nombre de rapports archivés
Indicateurs d'efficacité
Nombre de connexions dans la partie réservée aux membres.
Pilotes et partenaires potentiels
▪ Identifier les besoins : Animateur ▪ Validation des outils : COTEC ▪ Mise en œuvre et archivage : animateur et/ou prestataire extérieur
Coût de l'action : 27 500 €
▪ Identifier les besoins : 0 € ▪ Validation des outils : 0 € ▪ Mise en œuvre et archivage : 27 500 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Identifier les besoins	Tous territoires					
Validation des outils	Tous territoires					
Mise en œuvre et archivage	Tous territoires					

Objectif II	Sensibiliser et former les acteurs aux enjeux de la protection de l'iguane des petites Antilles	**Priorité 2**
Action II.3	Renforcer les partenariats à l'échelle internationale.	

Contexte

Bien que ce plan soit pour des raisons administratives limité à la Martinique, la Guadeloupe et St-Martin, il est important qu'il soit intégré dans une échelle plus large au niveau des îles proches et au niveau international. L'aire de répartition de l'iguane des petites Antilles regroupe plusieurs autres îles qui font elles aussi un travail important. La conservation de l'espèce passe donc obligatoirement par des échanges avec ces pays.

Objectif

Augmenter les relations avec les autres îles et poursuivre l'implication à l'échelle internationale.

Description de l'action

- **Mise en commun des moyens de recherche :** des partenariats sont déjà actifs avec certaines équipes de recherche pour l'échange de données ou de prélèvements. Il faut continuer à promouvoir ce mode de fonctionnement (cf. action III.4, action III.1). Les retours d'expériences de ces partenaires sont très importants pour éviter de refaire les mêmes erreurs. L'invitation des chercheurs lors des sessions d'études permet de mutualiser les expériences de chacun et de faciliter le bon déroulement des projets.

- **Participation à l'Iguana Specialist Group (ISG) de l'UICN :** ce groupe d'experts se réunit chaque année pour travailler sur la conservation et la connaissance des différentes espèces d'iguanes réparties à travers le monde. La présence d'un représentant pour les territoires intégrés dans le plan permet de mettre en valeur le travail réalisé dans nos îles au travers de présentations et de faciliter les relations avec les autres îles et équipes de recherches.

- **Traduction des travaux :** la grande partie des experts mondiaux sur l'espèce et sur les iguanes étant anglophone, il est intéressant de pouvoir faire traduire certains documents de base et/ou une synthèse annuelle des travaux réalisés. Ces documents pourraient ainsi être communiqués aux autres îles et avoir un impact plus important.

- **Organisation d'un colloque :** l'organisation d'une telle manifestation peut permettre de renforcer la position de la France en tant que zone principale pour la conservation de l'iguane des petites Antilles. Elle permettrait des échanges à deux échelles. D'une part au niveau national pour avoir une journée de travail en français avec l'ensemble des partenaires techniques de Guadeloupe, Martinique et St-Martin. D'autre part, au niveau international avec l'organisation comme chaque année des deux journées de travail de l'ISG en anglais. L'organisation d'une telle manifestation se fera en étroite collaboration avec les membres de l'ISG.

Indicateurs de réalisation

- Nombre d'experts étrangers venus travailler sur nos îles
- Nombre de participations à l'ISG
- Nombre de rapports traduits
- Organisation d'un colloque

Indicateurs d'efficacité
▪ Nombre de partenariats internationaux engagés ▪ Nombre de publications communes.
Pilotes et partenaires potentiels
▪ Mise en commun des moyens de recherche : réseau d'acteurs ▪ Participation à l'ISG : animateur + porteurs de projet ▪ Traduction des travaux : animateur ou acteurs ou prestataire extérieur ▪ Organisation d'un colloque : animateur + prestataire extérieur
Coût de l'action : 72 500 €
▪ Mise en commun des moyens de recherche : 7 500 € ▪ Participation à l'ISG : 10 000 € ▪ Traduction des travaux : 15 000 € ▪ Organisation d'un colloque : 40 000 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Mise en commun des moyens de recherche	Tous territoires					
Participation à l'ISG	Tous territoires					
Traduction des travaux	Tous territoires					
Organisation d'un colloque	Tous territoires					

Objectif III	Suivre les tendances d'évolution des populations d'iguanes des petites Antilles et de leurs habitats	**Priorité 1**
Action III.1	Poursuivre le suivi des populations d'iguane des petites Antilles	

Contexte

Lors du premier plan, un protocole de suivi des populations d'iguane des petites Antilles a été mis en place sur trois populations (îlet Chancel, Désirade et Petite Terre). Il s'agit d'un protocole de capture – marquage – recapture. Ce protocole appliqué annuellement commence aujourd'hui à porter ses fruits avec plusieurs milliers d'iguanes marqués et des données inédites pour l'espèce. Ce protocole présente l'avantage de permettre des analyses très diverses, portant aussi bien sur la dynamique des populations que sur le territoire des individus ou la parasitologie. Il est une base de travail cruciale pour la conservation de l'espèce sur le territoire et à ce titre doit être maintenu annuellement aussi longtemps que possible pour permettre d'affiner les données.

Objectif

Bénéficier d'indicateurs sur l'évolution des dernières populations viables de l'espèce à l'échelle du plan (dynamique des populations, état sanitaire, ...).

Description de l'action

- **Poursuivre le protocole CMR :** le protocole et la méthodologie doivent être identiques chaque année. Le protocole précis est disponible dans les rapports annuels (Angin et Guiougou, 2015, Angin et Delcroix, 2015, Rodrigues, 2013).
- **Évaluer le statut des autres suivis :** plusieurs autres protocoles ont été employés lors du premier PNA (suivi juvéniles, distance sampling, ...), il s'agit donc de les faire valider ou modifier par les COTEC avec l'aide des experts scientifiques.
- **Déterminer les limites des populations du Nord Martinique :** en 2015 le secteur entre l'Anse Couleuvre et Grand'Rivière a pu être prospecté et des témoignages ont été récoltés pour d'autres localités. L'objectif est de continuer ces prospections en deux phases : la première année sur la côte Atlantique (Lorrain, Marigot, Basse Pointe) ; la seconde sur le Nord Caraïbe (Prêcheur, Morne Rouge, St-Pierre). L'association de la prospection terrain et du recueil de témoignages a montré des résultats positifs et peut être poursuivie.
- **Déterminer et mettre en œuvre un protocole de suivi pour le Nord Martinique.** Une fois la population du Nord Martinique mieux connue, un protocole de suivi doit être mis en place afin de bénéficier de données régulières pour évaluer l'état de la population.
- **Analyser et publier les données :** chaque année un rapport est publié pour chaque mission avec les résultats préliminaires. Des analyses plus approfondies doivent êtres effectuées en collaboration avec les scientifiques et publiées dans des revues internationales. De plus, l'ensemble des données recueillies devra être inséré dans une base de données commune permettant de sortir des cartes de répartition.

Indicateurs de réalisation

- Nombre de missions CMR mises en place annuellement
- Rapport d'évaluation des autres protocoles.
- Nombre de journées/homme passées sur le Nord Martinique
- Définition d'un protocole pour le Nord Martinique
- Nombre de publications

Indicateurs d'efficacité
▪ Évolution des connaissances (dynamique de population, aspect sanitaire, répartition, ...) sur les cinq ans pour chaque population d'iguane des petites Antilles. ▪ Meilleure définition ou amélioration du critère 2 de l'état de conservation
Pilotes et partenaires potentiels
▪ Poursuivre le protocole CMR : gestionnaires + prestataire extérieur ▪ Évaluer le statut des autres suivis : COTEC + réseau d'experts ▪ Déterminer les limites des populations du Nord Martinique : gestionnaires + prestataire extérieur ▪ Déterminer un protocole pour le suivi du Nord Martinique : gestionnaires + prestataire extérieur ▪ Analyser et publier les résultats : gestionnaires + réseau d'acteurs + réseau d'experts
Coût de l'action : 473 500 €
▪ Poursuivre le protocole CMR : 355 000 € sur 5 ans ▪ Évaluer le statut des autres suivis : 0 € ▪ Déterminer les limites des populations du Nord Martinique : 48 000 € ▪ Déterminer et mettre en œuvre un protocole pour le suivi du Nord Martinique : 70 500 € ▪ Analyser et publier les résultats : 0 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Poursuivre le protocole CMR	Chancel, Petite-Terre, Désirade	■	■	■	■	■
Évaluer le statut des autres suivis	Tous territoires	■				
Déterminer les limites des populations du Nord Martinique	Nord Martinique	■	■			
Déterminer un protocole pour le suivi du Nord Martinique	Nord Martinique			■	■	■
Analyser et publier les résultats	Tous territoires	■	■	■	■	■

Objectif III	Suivre les tendances d'évolution des populations d'iguanes des petites Antilles et de leurs habitats	**Priorité 3**
Action III.2	Étudier la phylogénie de l'iguane des petites Antilles.	

Contexte

De nombreuses études ont eu lieu depuis 20 ans sur l'histoire du peuplement des Antilles françaises par les iguanes (Breuil, 2002, 2013). D'un côté des études génétiques ont permis de prouver l'hybridation (Vuillaume et al., 2015) et de comprendre les relations qui existaient entre les populations d'iguanes des petites Antilles. Parallèlement les fouilles archéozoologiques et l'analyse des ossements retrouvés ont permis de mieux appréhender l'histoire de la colonisation des îles par l'espèce. Cependant il reste encore des lacunes dans chacune de ces problématiques qu'il est important de combler pour favoriser les politiques de conservation.

Objectif

Connaître les liens entre chacune des populations de l'aire de répartition.

Description de l'action

- **Étude génétique sur l'aire de répartition :** Une étude globale sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'iguane des petites Antilles, coordonnée par l'Université du Mississipi est actuellement en cours de lancement. Une thèse devrait démarrer rapidement, des échantillons seront envoyés et d'autres pourront être prélevés en fonction des besoins de l'étude.
- **Étude génétique sur la population du Nord Martinique :** les connaissances de la population du Nord Martinique sont très limitées. Des premiers tests génétiques ont confirmé l'absence d'hybridation mais les échantillons étaient limités à une petite zone géographique. L'objectif en lien avec l'action III.1 est d'effectuer les mêmes analyses que sur l'étude précédente (Angin et al., 2016) sur les individus des autres secteurs et ainsi voir les liens existants.
- **Études archéozoologiques :** si l'on souhaite mieux comprendre l'évolution des populations, il est nécessaire d'augmenter le nombre de restes osseux étudiés sur la zone. Cela peut être fait en effectuant de nouvelles fouilles, mais également en analysant avec les nouvelles données disponibles (Bochaton et al, 2016) les restes déjà présents dans les collections. Le travail au sein du plan sera d'encourager ce type de travaux et les organismes qui étudient ces problématiques afin que ces projets fassent partie intégrante du plan.

Indicateurs de réalisation

- Mise a disposition d'échantillons génétiques pour une étude globale
- Réalisation des échantillonnages génétiques dans le Nord Martinique
- Rapport d'analyse génétique sur le Nord Martinique
- Nombre de partenariats initiés pour les études archéozoologiques

Indicateurs d'efficacité
▪ Phylogénie des individus de Martinique ▪ Phylogénie sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce
Pilotes et partenaires potentiels
▪ Étude génétique sur l'aire de répartition : acteurs + universitaire. ▪ Étude génétique sur le Nord Martinique : gestionnaire + prestataire extérieur ▪ Étude archéozoologique : universitaire
Coût de l'action : 15 000 €
▪ Étude génétique sur l'aire de répartition : 0 € ▪ Étude génétique sur le Nord Martinique : 15 000 € ▪ Étude archéozoologique : 0 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Étude génétique sur l'aire de répartition	Tous territoires					
Étude génétique sur le Nord Martinique	Nord Martinique					
Étude archéozoologique	Tous territoires					

Objectif III	Suivre les tendances d'évolution des populations d'iguanes des petites Antilles et de leurs habitats	**Priorité 2**
Action III.3	Améliorer les connaissances sur l'écologie et la biologie de l'espèce	

Contexte

Le premier plan a permis de combler de nombreuses lacunes concernant l'écologie et la biologie de l'espèce. Ces données sont primordiales pour mettre en œuvre des actions de conservation efficaces. Les études menées sur les autres îles ont elles aussi apporté leurs résultats. Il reste néanmoins un certain nombre de problématiques pour lesquelles les connaissances sont trop parcellaires. Plusieurs d'entre elles méritent d'être étudiées davantage :

- L'étude du territoire des adultes. Les femelles effectuent chaque année des migrations vers les lieux de ponte alors que les mâles restent a priori défendre leurs territoires. Les seules données connues sont issues de travaux en Dominique et ne reflètent donc la situation que sur une seule partie de l'habitat de l'espèce. Cette connaissance est notamment importante du point de vue des continuités écologiques à maintenir voire à restaurer dans les secteurs comportant des populations d'iguanes des petites Antilles.
- L'étude de l'écologie des juvéniles. Des premières études ont eu lieu en 2015 et ont permis de suivre pendant plusieurs semaines des individus sur l'îlet Chancel et à la Désirade. De nombreuses informations ont été obtenues, mais les contraintes et certains problèmes techniques n'ont pas permis d'aller aussi loin que voulu.
- L'impact sanitaire des activités humaines sur les populations : que ce soit par l'arrivée de pathogènes ou par la modification des équilibres dans les écosystèmes, les activités humaines peuvent avoir des répercussions graves sur l'iguane des petites Antilles. C'est le cas avec une bactérie Devriesea agamarum qui met en danger les populations de St-Barthélémy.
- L'alimentation de l'iguane des petites Antilles n'est bien connu que sur Petite Terre suite à une étude réalisée en 1996 (Barré et al., 1997). Sur les autres zones les données sur l'alimentation proviennent d'observations ponctuelles.
- La caractérisation des habitats naturels préférentiels de l'IPA : de nombreuses données ont été obtenues sur cette problématique au cours des études passées, mais la dernière synthèse date de 15 ans (Breuil, 2002).

Objectif

Mieux connaître la biologie et l'écologie de l'iguane des petites Antilles afin d'améliorer les politiques de conservation

Description de l'action

- **Étude du territoire des adultes :** ce suivi se fait par télémétrie ou GPS. Les individus sont équipés d'émetteurs afin de suivre plusieurs fois par jour leurs déplacements. Des analyses cartographiques sont ensuite réalisées.
- **Étude des juvéniles :** comme pour les adultes, des émetteurs sont utilisés pour suivre les animaux. Les caractéristiques techniques des appareils déterminent la fréquence des suivis et les besoins humains nécessaires sur le terrain
- **Suivi des sites de pontes :** ce suivi a été une réussite lors des dernières études. Il s'agit de mettre en place des pièges photographiques sur le site. Cela permet de suivre la prédation, les pontes et éventuellement les émergences. Une autre étude toujours sur les sites de ponte sera mise en place : sur les zones où les animaux sont suivis par transpondeur, elle consistera à évaluer quelles sont les femelles qui utilisent le site de ponte. Des lecteurs de transpondeur sont installés au sol pour enregistrer les passages d'animaux.
- **Suivi sanitaire :** en collaboration avec des équipes de recherche, il s'agira de faire des prélèvements pour identifier la présence de pathogènes dans les populations. Une autre étude pourra être menée sur les modifications alimentaires dans les populations en lien avec l'activité touristique.
- **Étude sur le régime alimentaire :** deux axes de travail devront être étudiés, l'un concerne l'amélioration des connaissances du régime alimentaire dans les zones de forêts humide du Nord de la Martinique. L'autre concerne les éventuelles modifications du régime alimentaire dues aux activités touristiques sur Petite Terre.
- **Étude des habitats :** Cartographie des habitats sur les zones de présence de l'espèce. Définition des habitats préférentiels pour l'espèce.

Indicateurs de réalisation
▪ Nombre de sessions de terrain pour chacune des études ▪ Cartographie et description des habitats préférentiels
Indicateurs d'efficacité
▪ Évolution des connaissances sur ces problématiques dans les cinq ans du PNA pour chaque population d'iguane des petites Antilles étudiée.
Pilotes et partenaires potentiels
▪ Étude du territoire des adultes : acteurs + prestataire extérieur ▪ Étude des juvéniles : acteurs + prestataire extérieur ▪ Suivi des sites de pontes : acteurs + prestataire extérieur ▪ Suivi sanitaire : universitaire + acteurs ▪ Étude du régime alimentaire : acteurs + prestataire extérieur ▪ Étude des habitats : acteurs + prestataire extérieur
Coût de l'action : 120 000 €
▪ Étude du territoire des adultes : 26 000 € ▪ Étude des juvéniles : 26 000 € ▪ Suivi des sites de pontes : 26 000 € ▪ Suivi sanitaire : 12 000 € ▪ Étude du régime alimentaire : 15 000 € ▪ Étude habitat : 15 000 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Étude adultes	Désirade, Petite Terre, Chancel, Nord Martinique					
Étude juvéniles	Petite Terre, Chancel, Désirade					
Suivi des sites de pontes	Petite Terre, Chancel, Désirade					
Suivi sanitaire	Désirade, Petite Terre, Chancel, Nord Martinique					
Étude du régime alimentaire	Petite Terre, Nord Martinique					
Étude habitats	Tous territoires					

Objectif III	Suivre les tendances d'évolution des populations d'iguanes des petites Antilles et de leurs habitats	**Priorité 3**
Action III.4	Comprendre les mécanismes d'interactions entre l'iguane commun et l'iguane des petites Antilles.	

Contexte

L'hybridation entre l'iguane des petites Antilles et l'iguane commun est prouvée et représente aujourd'hui la principale menace pour les populations d'iguane des petites Antilles. Bien que ce phénomène soit de mieux en mieux connu (Breuil, 2002, 2013 ; Vuillaume et al., 2015), il manque encore des connaissances sur les mécanismes d'interactions entre les deux espèces. L'éthologie et l'écologie comportementales peuvent permettre d'y répondre. Plusieurs actions concernant la lutte contre l'iguane commun sont inscrites dans ce plan, leur efficacité s'en trouvera améliorée avec une meilleure connaissance de cette thématique. Des premiers travaux ont déjà été mis en place, mais les études doivent être poursuivies pour bien appréhender ces phénomènes.

Objectif

Comprendre les mécanismes d'hybridation et améliorer les connaissances sur les comportements des deux espèces, cartographier les populations mixtes présentes en Basse-Terre.

Description de l'action

- **Analyse comportementale des animaux :** des études sur les populations isolées d'iguane des petites Antilles ainsi que sur des populations mixtes, doivent être menées. Il s'agit d'enregistrements comportementaux effectués par un observateur ou à l'aide de caméras. Parallèlement une étude plus approfondie des individus présents dans la population étudiée est nécessaire (phénotype et génétique) ainsi que des facteurs écologiques et anthropiques.
- **Évolution géographique de l'hybridation :** il s'agit de cartographier les individus (iguanes des petites Antilles, iguane commun et hybride) sur les zones de Capesterre-Belle-Eau, Bouillante et Sainte Rose afin de déterminer les limites des zones d'hybridation et voir leurs évolutions.

Indicateurs de réalisation

- Nombre de sessions d'observation
- Nombre de populations étudiées.
- Nombre de journées de prospections réalisées
- Nombre de rapports de stage produits

Indicateurs d'efficacité

- Élaboration d'une typologie comportementale en fonction du degré d'hybridation.
- Cartographie avec évolution annuelle ou à l'échelle du PNA des populations mixtes

Pilotes et partenaires potentiels

- Analyse comportementale : acteurs + universitaire
- Évolution géographique : acteurs + université (stagiaire)

Coût de l'action : 35 000 €

- Analyse comportementale : 10 000 €
- Évolution géographique : 25 000 €

Actions	Territoires	2018	2019	2020	2021	2022
Analyse comportementale	Désirade et Basse-Terre, autres territoires					
Évolution géographique	Nord Martinique					

Bibliographie

✍ Angin, B. et Guiougou, F. 2015. Étude des populations d'iguanes des petites Antilles (*Iguana delicatissima*) de l'île de la Désirade. Association Le Gaïac, 17p.

✍ Angin, B. et Delcroix, E. 2015. Rapport d'activités scientifiques : Suivi des iguanes des Petites Antilles *Iguana delicatissima* par la méthode Capture Marquage Recapture sur Petite Terre. Réserve Naturelle des îlets de Petite Terre, 7p.

✍ Angin, B., J-C Nicolas, C. Auguste, L. Maugee, M. Mian & S. Attidore, 2015. Étude des populations d'iguanes des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) du Nord Martinique. PNRM – Ardops Environnement, 13p.

✍ Angin, B. et Guiougou, F. 2016. Atlas de répartition des iguanes de l'archipel guadeloupéen. Association Le Gaïac, 3p.

✍ Association Le Gaïac, 2013. Etude de la population d'iguane des petites Antilles (*Iguana delicatissima*) de l'îlet Terre de Haut de Petite Terre, rapport final 2009-2012. 26p.

✍ Barré, N., Lorvelec, O., Breuil, M., 1997. Les oiseaux et les reptiles des îles de la Petite Terre (Guadeloupe). Bilan d'un suivi écologique d'une année. Rapport AEVA N°16, 58p.

✍ Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult J. et Maciejewski L., 2012. Évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêts communautaires – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012. Version 1 – Février 2012. Rapport SPN 2012-27, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 76 p. + annexes.

✍ Bensettiti F. & Puissauve R., 2015. – Résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces dans le cadre de la directive Habitats-Faune-Flore en France. Rapportage « article 17 ». Période 2007-2012. MNHN-SPN, MEDDE, Paris, 204 p.

✍ Bochaton, C., Grouard, S., Breuil, M., Ineich, I., Tresset, A. et Bailon, S., 2016. Osteological differentiation of the Iguana Laurenti 1768 (Squamata : Iguanidae) species : *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) and *Iguana delicatissima* (Laurenti, 1768), with comments on their hybrids. Journal of herpetology, Vol. 50, N°2, 295-305.

✍ Bochaton,C., S. Bailon, I. Ineich, M. Breuil, A. Tresset and S. Grouard, 2016. From a thriving past to an uncertain future: zooarchaeological evidence of two millennia of human impact on a large emblematic lizard (*Iguana delicatissima*) on the Guadeloupe Islands (French West Indies), Quaternary Science Reviews, 150 : 172-183.

✍ Bock, B. C., 2014. *Iguana iguana*, common green iguana. Instituto de biologia, Universidad de Antioquia, Medellin, Colombia, 24p.

✍ Breuil, M., 1994. Les iguanes (*Iguana delicatissima*) de l'îlet Chancel (Martinique). Report, ONF – DIREN Martinique. Association des Amis du laboratoire des Reptiles et Amphibiens du MNHN. 10p.

✍ Breuil, M., 1997. Les reptiles, les amphibiens et les chauves-souris de l'îlet Chancel (Martinique). Rapport DIREN Martinique. Association des Amis du laboratoire des Reptiles et Amphibiens du MNHN., 41p.

✍ Breuil, M., 2002. Histoire naturelle des Amphibiens et Reptiles terrestres de l'archipel Guadeloupéen. Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy. Patrimoines Naturels, 54 : 339p

✍ Breuil, M., 2007. Rapport Intermédiaire de mission : Iguane Martinique Avril 2007. ONCFS, ASFA, 11p.

✍ Breuil, M., 2009. The terrestrial herpetofauna of Martinique : Past, present, future. Applied Herpetology 6 : 123-149.

✍ Breuil, M., 2013. Caractérisation morphologique de l'iguane commun *Iguana iguana* (Linneaus, 1758), de l'iguane des petites Antilles *Iguana delicatissima* Laurenti, 1768 et de leurs hybrides. Bulletin Société Herpétologique de France, 147 :309-346.

✍ Breuil, M., Guiougou, F., Ibene, B., 2007. Lesser Antillean Iguana (*Iguana delicatissima*). Iguana Specialist Group Newsletter 10 (2) : 15-17.

✍ Breuil, M., Day, M. & Knapp, C. 2010. *Iguana delicatissima*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T10800A3217854. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T10800A3217854.en. Downloaded on 02 August 2016.

✍ Buckley, L. J., De Queiroz, K., Grant, T. D., Hollingsworth, B. D., Iverson, J. B., Pasachnik, S. A. and Stephen, C. L., 2016. A checklist of the iguanas of the world (Iguanidae; Iguaninae). Pp. 4–46 In Iguanas: Biology, Systematics, and Conservation. Iverson, J.B., T.D. Grant, C.R. Knapp, and S.A. Pasachnik (Eds.). Herpetological Conservation and Biology 11(Monograph 6).

✍ Challeat, M. et Lavarde, P. 2014. Les plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées, une politique à refonder. Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, 82p + annexes.

✍ Curot-Lodéon, E., 2015. PNA Iguane des petites Antilles, Ilet Chancel, Suivi de la reproduction et de la ponte 2014-2015. ONCFS, 18p.

✍ Curot-Lodéon, E. 2016. Plan National d'Actions 2011-2015 en faveur de l'iguane des petites Antilles – Bilan de 5 ans d'animation. ONCFS, 49p.

✍ Debrot, A. O. et Boman, E. B., 2014. *Iguana delicatissima* (Lesser Antillean Iguana) Mortality. Herpetological review 45(1) :129.

✍ IGN, 2014. Présentation du diagnostic des forêts de Guadeloupe, 41p.

✍ Knapp, C., Breuil, M., Rodrigues, C. and Iverson, J., 2014. Lesser Antillean Iguana, *Iguana delicatissima* : Conservation Action Plan, 2014-2016. Gland Switzerland : IUCN SSC Iguana Specialist Group. 42p.

✍ Knapp, C., Prince, L., James, A., 2016. Movements and nesting of the lesser Antillean Iguana (*Iguana delicatissima*) from Dominica, West-Indies : Implications for conservation. Herpetological Conservation and Biology 11(6) :154-167.

✍ Lazell J.D., 1973. The Lizard Genus Iguana in the Lesser Antilles. Bull. Mus. Comp. Zool., 145 : 1-28.

✍ Legouez, C. 2010. Plan National d'Actions de l'iguane des petites Antilles (*Iguana delicatissima*) 2010-2015. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, Direction régionale de l'environnement Martinique, cellule Martinique de l'ONCFS Antilles françaises, 137p.

✍ Lethier, H. 2016. Évaluation du Plan National d'Action en faveur de l'IPA, Période 2011-2016. EMC2I, DEAL Martinique, rapport final, avril 2016, 92p.

✍ Lorvelec, O., Barré, N.,Diard, M., et Pavis, C., 2015. Estimation des densités et des effectifs d'iguanes aux îles de la Petite Terre. Années 2010, 2011, 2012 et 2013. Rapport définitif. Association AEVA, rapport AEVA N°39, 51p.

✍ Lorvelec, O., Levesque, A., Barré, N., Feldmann, P., Leblond, G., Jaffard, M._E., Pascal, M. et Pavis, C., 2004. Évolution de la densité de population de l'iguane des petites Antilles (*Iguana delicatissima*) dans la réserve naturelle des îles de la Petite Terre (Guadeloupe) entre 1995 et 2002. Revue d'écologie (La terre et la vie), 59 : 331-344.

✍ Market One, 2010. PNA IPA, Plan de communication d'accompagnement 2011-2015, 112p.

✍ Martinez, E., Guiougou, F. et Guerlotte, J. 2009. Bilan d'activité Association Le Gaïac / GECIPAG, 19p.

✍ Ourly, L. 2006. Conservation de l'iguane des petites Antilles (*Iguana delicatissima*) en Martinique : Suivi des populations sur l'îlet Chancel et réintroduction sur l'îlet Ramiers. Rapport de stage Université de Toulouse – ONCFS, 77p.

✍ Pinchon R., 1967. Quelques aspects de la nature aux Antilles. 1-254, Fort de France.

✍ Rodrigues, C., 2013. *Iguana delicatissima* population survey, Chancel Islet. ONCFS, 4p.

✍ Rodrigues, C., 2014. The green Iguana : an invasive species in the Caribbean. A recomendation guide to prevent the invasion of the last territorties sheltering *Iguana delicatissima*, on Martinique island and in Guadeloupe archipelago. ONCFS, 27p.

✍ Rodrigues, C., Angin, B., Laffitte, D., 2012. Rapport de mission, Suivi de population la Désirade. ONCFS / Association Le Gaïac, 23p.

✍ Ruffray, V., 2011. Étude de la population d'Iguane des petites Antilles (*Iguana delicatissima*) de l'îlet Chancel, Martinique. - Estimation de la taille de la population. Biotope, 16p.

✍ Stephen, C. L., Reynoso, V. H., Collett, W. S., Hasbun, C. R. and Breinholt, J. W., 2013. Geographical structure and cryptic lineages within common green iguanas, *Iguana iguana*. Journal of Biogeography, 40, 50-62.

✍ UICN, 2012. Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN : Version 3.1.Deuxième édition. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni : UICN. vi + 32pp. Originalement publié en tant que IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).

✍ UICN France, 2011. Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Paris, France.

✍ Valette, V., Filipova, L., Vuillaume, B., Cherbonnel, C., Risterucci, A.M., Delaunay, C., Breuil, M., and Grandjean, F., 2013. Isolation and characterization of microsatellite loci from *Iguana delicatissima* (Reptilia: Iguanidae), new perspectives for investigation of hybridization events with *Iguana iguana*. Conservation Genetic Resources 5(1) :173 -175.

✍ Vuillaume B, Valette V, Lepais O, Grandjean F, Breuil M (2015) Genetic Evidence of Hybridization between the Endangered Native Species *Iguana delicatissima* and the Invasive *Iguana iguana* (Reptilia, Iguanidae) in the Lesser Antilles: Management Implications. PLoS ONE 10(6), 20p.

ANNEXES

© G.Moulard

Annexe 1. Tableau récapitulatif des autorisations réglementaires nécessaires par type d'actions mises en œuvre

Réglementation	Actions nécessitant une autorisation ou dérogation	Référent
Espèces protégées ▪ Article L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement, ▪ Arrêté ministériel du 17/02/1989 modifié fixant des mesures de protection des reptiles et amphibiens représentés dans le département de la Guadeloupe ▪ Arrêté ministériel du 17/02/1989 fixant des mesures de protection des reptiles et amphibiens représentés dans le département de la Martinique	▪ destruction ou enlèvement d'œufs, ▪ destruction, mutilation, capture ou enlèvement, naturalisation, transport, colportage, utilisation, mise en vente, vente ou achat de spécimens (vivants ou morts)	**DEAL** (Direction de l'environnement, de l'Aménagement et du Logement)
Expérimentation animale ▪ Article L.412-2 du code de l'environnement	▪ toute expérience scientifique sur des animaux lorsque celle-ci est susceptible de causer une douleur, une souffrance, une angoisse ou des dommages durables	**DAAF** (Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt)
Espaces protégés ▪ Espaces protégés au titre du code de l'environnement (RNN, PN, APB, RCFS)	▪ toute intervention dans un espace protégé dès lors que celle-ci est interdite par la réglementation spécifique de cet espace (principalement RNN et PN)	**Gestionnaire du site** ou **service de l'État** selon le cas
Détention de spécimens vivants ▪ Article L.413-1 et L.413-2 du code de l'environnement ▪ Arrêtés ministériels du 11/09/1992 (centre de soins), du 10/08/2004 (élevage), du 25/04/2004 (présentation au public)	▪ centre de soins ▪ élevage ▪ présentation au public	**DAAF** (Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt)
Import/export, commerce ▪ Article L.412-1 du code de l'environnement ▪ Arrêté ministériel du 30 juin 1998 (CITES)	▪ d'un individu ▪ utilisation à but commercial (y compris indirect) de tout ou partie d'un individu	**DEAL** (Direction de l'environnement, de l'Aménagement et du Logement)
Régulation d'espèces non domestiques sans statut ▪ Jurisprudence – article L.427-6 du code de l'environnement *(en attente de la réglementation sur les EEE)*	▪ capture ou destruction de spécimens d'espèce non domestique, et non protégées, dans le milieu naturel	**DEAL** (Direction de l'environnement, de l'Aménagement et du Logement)
Régulation d'espèces domestiques ▪ Code rural et de la pêche maritime, code général des collectivités territoriales	▪ capture ou destruction d'espèces domestiques en divagation dans le milieu naturel	**Maire** ou **Préfet**

Annexe 2. Composition des organes du plan national d'actions pour la conservation de l'iguane des petites Antilles

Proposition de liste des structures membres du comité de pilotage
Préfecture de Martinique
Préfecture de Guadeloupe
Préfecture des îles du Nord
DEAL Martinique
DEAL Guadeloupe
Collectivité Territoriale de Martinique
Région Guadeloupe
Département de la Guadeloupe
Collectivité de St-Martin

Proposition de liste des structures membres du comité technique de Martinique
DEAL Martinique
Collectivité Territoriale de Martinique
Conservatoire du littoral antenne Martinique
Parc Naturel de la Martinique
ONF Martinique
ONCFS antenne Martinique
Association Le Carouge
Association Karisko
Communes du Robert, Fort-de-France, Grand'Rivière, Prêcheur
Propriétaire de l'îlet Chancel
CSRPN Martinique
Carbet des Sciences
CAP NORD
CACEM
Espace Sud

Proposition de liste des structures membres du comité technique de Guadeloupe et Saint-Martin
DEAL Guadeloupe
Région Guadeloupe
Département de la Guadeloupe
Collectivité de St-Martin
Conservatoire du littoral antenne Guadeloupe
Conservatoire du littoral antenne St-Martin
Parc National de Guadeloupe
Réserve Naturelle de St-Martin
ONF Guadeloupe
Association Tité
Association le Gaïac
Association AEVA
ONCFS antenne Guadeloupe
Communes de la Désirade, de Capesterre-Belle-Eau, de Sainte-Rose et de Bouillante
CSRPN Guadeloupe

Structure Invitée : agence territoriale de l'environnement de Saint-Barthélemy

Annexe 3. Exemple de tableau synthétique pouvant être utilisé pour les bilans annuels

Action	Sous-action	Statut	Structure Pilote	Structure Partenaire	Indicateur de réalisation	Indicateur d'efficacité	Dépenses prévues	Dépenses effectives	% de différence	Commentaires
I.3	Rédaction des fiches	Finalisée	ONFI	Ensemble des acteurs	5 fiches par population proposée au COTEC	/	5 k€	2 K€	3 k€	
I.3	Validation	Démarée	ONFI	COTEC	1 réunion effectuée, 2 autres prévues	/	0	0	0	
I.3	Diffusion	Non démarée								
I.3	Actualisation	Non démarée								

Édition septembre 2018

Rédaction : Baptiste Angin (Ardops Environnement)
Relecteurs : Julien Mailles (DEAL Martinique) et Béatrice Galdi (DEAL Guadeloupe)
Contributeurs :

Abolivier Lucie (Ass. Le Carouge)
Adelaide Karl (Ass. Le Carouge)
Auguste Christophe (PNM)
Bally Michel
Barré Nicolas (Ass. AEVA)
Barthelat Fabien (DEAL 971)
Bauchaud Katy (DEAL 971)
Belfan David (Ass. Le Carouge)
Bels Vincent (MNHN)
Bernard Jean François (CSRPN 971)
Bernard Marie-France (ONF)
Besnard Aurélien (CEFE/CNRS)
Bouaziz Myriam (Ass. Le Carouge)
Bouchon Claude (CSRPN 971)
Bouchon Yolande (CSRPN 971)
Brassy Mathilde (Carbet des Sciences)
Chalifour Julien (RN St-Martin)
Chovet Gérard (CSRPN 971)
Condé Beatriz (Ass. Le Carouge)
Cremades Caroline (ONF)
Curfs Hubert (Ass. Le Carouge)
Curot-Lodéon Elisa
Degras Nicolas (Ass. Le Carouge)
Deknuydt Francis (CSRPN 972)
Delatte Alain (CSRPN 972)
Delcroix Eric (Ass. Ti'tè)
Delhotal Thomas (Ass. AEVA)
Dewynter Mael (Fondation Biotope)
Diaz Nicolas (CSRPN 971)
Dulymbois Robert (Commune du Robert)
Dumont René (ONF/Ass. Ti'Tè)
Fleury Caroline (RN St-Martin)
Guerlotté Jérôme (Univ. Antilles)
Guillemot Blandine (ONCFS)
Guiougou Fortuné (Ass. Le Gaïac)
Hauuy Michel (DEAL 972)
Latgé Thomas (Ass. Le Carouge)
Le Loc'h Sophie (ONF)
Leblond Gilles (CSRPN 971)
Lethier Hervé (EMC2I)
Levesque Anthony (CSRPN 971)
Lurel Felix (CSRPN 971)
Magnin Hervé (PNG)
Mandouki Ernest (Ass. Le Carouge)
Marguenat Francis (SMPE 972)
Maynié Pierre-Louis (Ass. Le Carouge)
Mikalef Diaghile (PNM)
Moreau Marie Michèle (Conservatoire du littoral)
Moulard Gregory
Nicolas Jean-Claude (PNM)
Parsemain Marie-Claire (CTM)
Pibot Alain (Conservatoire du littoral)
Picard Rémi
Pioche Jean Claude (Commune de la Désirade)
Questel Karl
Remy Yvonne (ONF)
Rodriguez Chloé
Rose-Rosette Françoise (Ass. Karisko)
Rozet David (ONCFS)
Sikora Maxym (ONF)
Sutter Emmanuel (DEAL 972)
Valentin Mylène (CSRPN 971)
Van Laere Guy (PNG)
Vénumière Nadine (Conservatoire du littoral)

PAO - mise en page : Benoît Cudelou (MTES-MCT/SG/SPSSI/ATL2)
Impression : atelier de reprographie (MTES-MCT/SG/SPSSI/ATL2)

IMPRIM'VERT®

Crédits photo : © G. Moulard et B.Angin

Ministère de la Transition écologique et solidaire

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation 2021-2026

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

Plan national

en faveur des insectes pollinisateurs
et de la pollinisation

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION
Liberté
Égalité
Fraternité

Sommaire

PREMIÈRE PARTIE

LES ENJEUX D'UNE MOBILISATION FORTE EN FAVEUR DES INSECTES POLLINISATEURS ET DE LA POLLINISATION 5

1 - Par le service de pollinisation rendu, les insectes domestiques et sauvages jouent des rôles clés pour préserver l'équilibre des écosystèmes et garantir la qualité et les rendements des productions agricoles 6

2 - Depuis plusieurs décennies, le déclin préoccupant des insectes pollinisateurs sauvages et les pertes croissantes de colonies d'abeilles mellifères nuisent à la diversité du vivant 8

3 - Des politiques publiques aux attentes sociétales : la nécessité de mettre en place un plan national ambitieux pour mieux prendre en compte la situation des pollinisateurs 11

4 - Le plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation s'appuie sur une gouvernance impliquant les acteurs concernés à différentes échelles territoriales pour que ses actions soient largement mises en œuvre 14

4 - 1 Le plan national s'étend sur une durée de 5 ans et s'applique sur la période 2021–2026. 14

4 - 2 La gouvernance du plan national permet la mobilisation du plus grand nombre, en favorisant les synergies entre les acteurs 15

DEUXIÈME PARTIE

LES ACTIONS DU PLAN NATIONAL EN FAVEUR DES INSECTES POLLINISATEURS ET DE LA POLLINISATION 19

Axe 1 : Amélioration des connaissances scientifiques 21

Action 1.1 : Développer et renforcer la connaissance sur l'identification et l'écologie des insectes pollinisateurs sauvages 22

Action 1.2 : Objectiver le déclin des insectes pollinisateurs sauvages 25

Action 1.3 : Analyser l'impact des changements globaux, des activités humaines et des risques sanitaires sur les pollinisateurs sauvages et domestiques, la fonction écologique de pollinisation des plantes sauvages, et le service de pollinisation des cultures agricoles 27

Action 1.4 : Soutenir la recherche scientifique liée à la connaissance et à la conservation des insectes pollinisateurs 32

Axe 2 : Leviers économiques et d'accompagnements des agriculteurs / apiculteurs / forestiers 35

Action 2.1 : Développer les élevages en sélection apicole 37

Action 2.2 : Développer la commercialisation des miels afin de garantir la viabilité des exploitations apicoles et l'existence d'un cheptel apicole important sur le territoire national 39

Action 2.3 : Développer et maintenir le service de la pollinisation par l'aménagement de l'espace agricole et la mise en place de pratiques agricoles favorables à l'ensemble des pollinisateurs 41
Action 2.4 : Promouvoir la prise en compte des pollinisateurs dans les signes et les démarches de qualité dans les secteurs agricoles et promouvoir la certification environnementale 44
Action 2.5 : Favoriser la prise en compte des pollinisateurs dans les pratiques de gestion forestière 45
Axe 3 : Accompagnement des autres secteurs d'activités (aménagements urbains, infrastructures linéaires, sites industriels, sites à grande emprise foncière, aires protégées)..... 47
Action 3.1 : Favoriser les pollinisateurs dans les aménagements et la gestion des espaces urbanisés dans le cadre des politiques publiques d'aménagement durable.... 50
Action 3.2 : Favoriser les insectes pollinisateurs dans l'aménagement et la gestion des infrastructures linéaires 53
Action 3.3 : Favoriser les pollinisateurs dans la gestion des grandes emprises foncières comme les terrains militaires, les terrains de sport, les aéroports, les ZAE, les friches et les espaces verts en dehors de l'enveloppe urbaine..... 56
Action 3.4 : Favoriser les pollinisateurs dans les secteurs industriels..... 58
Action 3.5 : Favoriser la prise en compte des pollinisateurs dans les aires protégées....61
Action 3.6 : Accompagner les activités transversales nécessaires aux pollinisateurs dans la gestion des espaces (connaissance des pollinisateurs et des plantes entomophiles, formations, génie écologique, production de semences locales, maîtrise de l'éclairage…) 63
Axe 4 : Préservation du bon état de santé des abeilles et autres pollinisateurs..... 67
Action 4.1 : Renforcer la gouvernance en santé des abeilles 69
Action 4.2 : Renforcer la performance sanitaire des exploitations apicoles.....71
Action 4.3 : Améliorer la surveillance de l'état de santé des abeilles et autres pollinisateurs..... 74
Action 4.4 : Prévention et lutte contre les agresseurs biologiques des colonies d'abeilles domestiques 79
Action 4.5 : Consolider les conditions de détention des abeilles, de densité et de localisation des colonies en fonction des capacités d'accueil des territoires 83
Axe 5 : Réglementation pour la protection des pollinisateurs lors de l'autorisation et l'utilisation des produits phytopharmaceutiques..... 85
Action 5.1 : Révision de la réglementation sur l'utilisation des produits phytopharmaceutiques en période de floraison 87
Action 5.2 : Renforcer l'évaluation des risques pour les pollinisateurs au niveau européen et national..... 88
Axe 6 : Partage des pratiques agricoles favorables aux pollinisateurs 91
Action 6.1 : Définir et mettre en place, dans le cadre du plan pollinisateurs, un dispositif collégial permettant de recenser et de faire partager, afin de les démultiplier, les pratiques agricoles intégrant les enjeux de préservation et de valorisation des pollinisateurs et de la pollinisation 91

PREMIÈRE PARTIE

LES ENJEUX D'UNE MOBILISATION FORTE EN FAVEUR DES INSECTES POLLINISATEURS ET DE LA POLLINISATION

1 - Par le service de pollinisation rendu, les insectes domestiques et sauvages jouent des rôles clés pour préserver l'équilibre des écosystèmes et garantir la qualité et les rendements des productions agricoles

La pollinisation est une étape indispensable dans le processus de reproduction sexuée de nombreux végétaux. Elle correspond au transport de pollen depuis les étamines (organes mâles) jusqu'aux stigmates (organes femelles) des fleurs. Elle précède l'étape de fécondation qui peut ainsi se réaliser soit par autofécondation (au sein d'une même fleur) soit par fécondation croisée (le pollen d'une fleur se dépose sur les stigmates d'une autre fleur de la même espèce). Ce transport peut être assuré par le vent, par l'eau ou par des animaux que l'on nomme alors pollinisateurs. En recherchant des ressources alimentaires et en se nourrissant, ces pollinisateurs transfèrent le pollen d'une fleur à une autre. En France métropolitaine, la pollinisation par l'intermédiaire des animaux est le seul fait des insectes. On parle alors d'entomogamie. En dehors de l'Europe, des oiseaux et des chauves-souris jouent aussi un rôle important pour la pollinisation.

Près de 90 %

des plantes à fleurs dans le monde dépendent, au moins en partie, de la pollinisation

Ainsi :

- Près de 90 % des plantes à fleurs dans le monde dépendent, au moins en partie, de la pollinisation par les insectes.
- Dans l'agriculture plus spécifiquement, la pollinisation assure un service agronomique pour les végétaux cultivés : plus des trois quarts des plantes cultivées (essentiellement fruitières, légumières, oléagineuses et protéagineuses) dans le monde sont pollinisées, au moins pour partie, par les insectes. La qualité de cette pollinisation conditionne pour certaines cultures leurs rendements, la qualité des semences et des fruits produits, leurs valeurs nutritives, leurs morphologies et leur qualité gustative. Ces derniers jouent ainsi un rôle déterminant pour certaines cultures comme la fraise, le melon et la féverole. Au total, environ 35 % de ce que nous mangeons est lié à l'action de ces insectes, y compris des denrées comme le cacao, le café et les épices !

Environ 35 %

de ce que nous mangeons est lié à l'action de ces insectes

La pollinisation croisée, c'est-à-dire entre individus génétiquement différents, permet un brassage efficace des gènes des plantes et, par conséquent, est garante de la diversité végétale et de l'équilibre des écosystèmes et des agroécosystèmes.

La contribution du service de pollinisation à l'agriculture mondiale a été évaluée à 153 milliards d'euros en 2005, ce qui représentait 10 % de la valeur totale de la production agricole mondiale utilisée pour l'alimentation humaine ; elle a été évaluée à 14,2 milliards d'euros pour l'Union européenne. En France, cette valeur est comprise entre 2,3 et

5,3 milliards d'euros[1]. Les conséquences d'une disparition des pollinisateurs seraient estimées entre 228 et 310 milliards d'euros[2]. L'apiculture est ainsi un secteur important de l'économie agricole, tant par le rôle joué par les populations d'abeilles dans la pollinisation que pour la production de miel et autres produits de la ruche. La protection des pollinisateurs est donc essentielle dans les agroécosystèmes.

La contribution du service de pollinisation à l'agriculture mondiale a été évaluée à

153 milliards d'euros en 2005

Plusieurs milliers d'espèces d'insectes, en France métropolitaine, jouent un rôle pour assurer la pollinisation dans l'ensemble de l'espace (cultures, prairies, forêts, jardins, milieux littoraux…) : hyménoptères (dont l'abeille mellifère), papillons (diurnes mais aussi nocturnes), diptères (syrphes, empidides et autres mouches), coléoptères…

Le rapport d'évaluation de la plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) sur les pollinisateurs (2016), établit le lien suivant entre la pollinisation et la production alimentaire : *« une communauté de pollinisateurs présentant une grande diversité fournit généralement une pollinisation des cultures plus efficace et plus stable qu'une seule espèce[3]».*

Si l'abeille mellifère, du fait d'étroites adaptations à la récolte du pollen et du nectar, joue un rôle important dans la pollinisation des cultures, la participation des insectes sauvages est à prendre en compte car elle ne peut pas être compensée par la seule pollinisation assurée par l'abeille mellifère. Cette part varie selon les types de production comme le montre la figure 1.

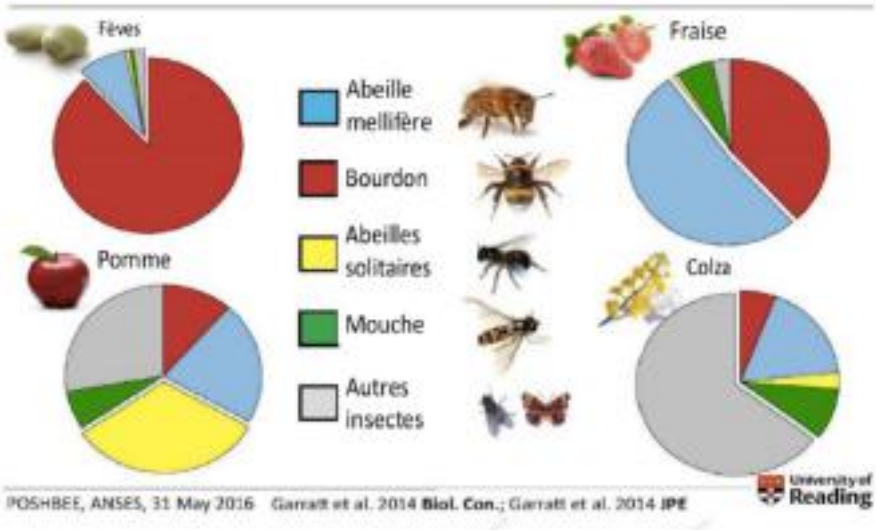

Figure 1 : part de différentes espèces pour la pollinisation de certaines productions

Enfin, les insectes pollinisateurs participent au maintien de la biodiversité animale et végétale et en tant que maillons essentiels dans les réseaux trophiques des écosystèmes.

[1] *Commissariat général au développement durable – EFESE, Le service de pollinisation, 2016.*
[2] *Gallai, N. (2009). Evaluation économique de l'impact des insectes pollinisateurs sur l'agriculture européenne (Doctoral dissertation, Université Montpellier 1).*
[3] *IPBES, Rapport d'évaluation sur les pollinisateurs, la pollinisation et la production alimentaire, 2016.*

2 - Depuis plusieurs décennies, le déclin préoccupant des insectes pollinisateurs sauvages et les pertes croissantes de colonies d'abeilles mellifères nuisent à la diversité du vivant

Le déclin des pollinisateurs est aujourd'hui une réalité mondiale

Comme le documente le rapport d'évaluation sur les pollinisateurs, la pollinisation et la production alimentaire de l'IPBES (2016), le déclin des pollinisateurs est aujourd'hui une réalité mondiale constatée par la communauté scientifique et désormais connu par un large public. Ce déclin touche aussi bien les abeilles mellifères que les abeilles sauvages et les autres pollinisateurs.

L'Anses a rappelé dans son avis de juillet 2015[4] sur les co-expositions des abeilles aux facteurs de stress que *« depuis une cinquantaine d'années, le nombre de pollinisateurs tend à diminuer dans des pays industrialisés. Ce déclin semble s'être accéléré depuis une vingtaine d'années, notamment chez les abeilles domestiques en France, avec des conséquences délétères sur les espèces végétales et sur les productions apicoles ».*

Un consensus scientifique a ainsi progressivement émergé pour expliquer les phénomènes d'affaiblissement, d'effondrement ou de mortalités de colonies d'abeille mellifère par des causes multifactorielles d'origine sanitaire, d'érosion de la diversité florale notamment des espaces agricoles mais également par l'exposition aux produits phytopharmaceutiques.

1 espèce d'abeille et de papillon sur 10 en Europe est au bord de l'extinction, selon les listes rouges UICN

Ainsi, à l'origine de ces phénomènes plusieurs facteurs interagissent, comme la disponibilité et la qualité des ressources alimentaires et des habitats, les pratiques agricoles et la gestion paysagère des agro-écosystèmes, les rotations culturales et l'utilisation d'intrants agricoles (notamment les produits phytopharmaceutiques), les prédateurs ou les dangers biologiques qui peuvent être à l'origine de maladies et qui altèrent l'état de santé des pollinisateurs (notamment par le manque de ressources alimentaires).

Pour les pollinisateurs sauvages, dont le déclin est de mieux en mieux renseigné (une espèce d'abeille et de papillon sur dix en Europe est au bord de l'extinction, selon les listes rouges UICN), il faut ajouter comme causes du déclin la fragmentation des habitats et les changements d'utilisation des sols, l'uniformisation des pratiques sylvicoles et de jardinage, la fauche intensive, la déprise et l'abandon du pastoralisme et de l'élevage du bétail de manière extensive qui réduisent considérablement la diversité et la richesse des agrosystèmes.

[4] https://www.anses.fr/fr/content/avis-et-rapport-de-lanses-relatifs-aux-co-expositions-des-abeilles-aux-facteurs-de-stress

Il convient aussi d'évoquer le changement climatique qui vient modifier les aires de répartition des végétaux et leurs cycles biologiques (avec une possible désynchronisation de la biologie des espèces végétales et pollinisatrices) et qui sera à l'origine de conditions de survie moins favorables aux pollinisateurs sur certains territoires. Avec une augmentation des températures de 3° en un siècle, on estime que les trois quarts de nos espèces de bourdons seront en déclin ou en voie d'extinction.

Les taux de mortalités annuels observés sur les colonies d'abeille mellifère se sont fortement accrus dépassant fréquemment les 30 %

Dans son plan de développement durable de l'apiculture de 2013, le ministère en charge de l'Agriculture rappelait déjà que, depuis une vingtaine d'années, les taux de mortalités annuels observés sur les colonies d'abeille mellifère se sont fortement accrus dépassant fréquemment les 30 %. En hiver, les mortalités sont régulièrement supérieures à 20 % pour un taux de pertes hivernales considéré comme normal s'il est inférieur à 10 %.

Durant l'hiver 2017-2018, à la suite des informations transmises par des apiculteurs et des organisations apicoles faisant état, dans plusieurs régions, d'une augmentation du taux de mortalité des colonies d'abeilles, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation a lancé début juillet 2018 une enquête à l'échelle nationale pour estimer au mieux ce taux de mortalité. Au total, près de 30 % des apiculteurs contactés ont répondu à l'enquête. Le taux de mortalité hivernale 2017-2018 pour l'ensemble de la France métropolitaine a ainsi été estimé à 29,3 %. Cette même enquête reconduite à la sortie de l'hiver 2018-2019 a relevé un taux de mortalité de 21,3 %.

Malgré des mortalités anormales et des affaiblissements constatés sur les colonies d'abeille mellifère, le suivi par les apiculteurs permet de maintenir des colonies en production par le biais de pratiques zootechniques et sanitaires compensatoires (comme le nourrissement artificiel des colonies, le renouvellement annuel ou bisannuel des reines, la production régulière de nouvelles colonies par division, le déplacement des ruchers, le renouvellement régulier des cires et des cadres…). Ces évolutions de pratiques apicoles, adaptées en fonction des races d'abeilles élevées et qui représentent des charges de travail supplémentaires pour les apiculteurs, ont permis de limiter partiellement la dégradation de l'état de santé des colonies liée aux conditions environnementales et sanitaires.

Ce soutien ne peut pas être assuré pour les pollinisateurs sauvages dont la préservation et la survie dépendent entièrement des conditions proposées par l'environnement et les agroécosystèmes. Leur préservation constitue aussi un enjeu majeur pour maintenir la diversité des pollinisateurs, la diversité des espèces animales et végétales et les capacités de production alimentaire d'un grand nombre de cultures.

La restauration de la diversité biologique - dont les pollinisateurs sont une composante majeure - est garante de la résilience des écosystèmes, notion particulièrement importante dans un contexte de changements globaux.

La préservation d'un tel environnement présente aussi une garantie de notre cadre de vie et de notre santé puisque de la qualité de l'environnement dépend également la santé de l'ensemble du vivant dont l'Homme est partie intégrante : ce concept, appelé « un monde, une santé » (*"One health"*) traduit le fait scientifique que tous les organismes vivants sont reliés entre eux et aux milieux dans lesquels ils vivent.

La préservation des insectes pollinisateurs, sauvages et domestiques, est ainsi l'affaire de tous ! Elle doit mobiliser le plus grand nombre.

3 - Des politiques publiques aux attentes sociétales : la nécessité de mettre en place un plan national ambitieux pour mieux prendre en compte la situation des pollinisateurs

Le déclin des colonies d'abeilles domestiques et des insectes pollinisateurs, est désormais appréhendé par la société, comme plus généralement la perte rapide de biodiversité et les menaces qui pèsent sur les milieux naturels.

Conférence citoyenne pour le climat…

objectif de préservation de la biodiversité a été adopté à 94,4 %

Enrayer ce déclin fait désormais partie des attentes sociétales, et ce, bien au-delà de nos frontières.

Ainsi, très récemment, la conférence citoyenne pour le climat a produit un rapport comportant des propositions d'actions dont celles associées à l'objectif 8 portant sur la préservation de la biodiversité qui a été adopté à 94,4 %. Les citoyens indiquent notamment *« Nous souhaitons que les conséquences des effets néfastes sur la biodiversité (directs et indirects) soient étudiées dans toutes les activités de production »*. Ils soulignent souhaiter enrayer la disparition des espèces animales. La référence aux abeilles est notamment utilisée.

Depuis 2007, l'Union européenne a mené des actions pour préserver la compétitivité de l'apiculture européenne sur le marché mondial. En 2010, la Commission européenne adressait au Parlement et au Conseil de l'Union européenne une communication sur la santé des abeilles. En 2011, le Conseil invitait la Commission à amplifier cette politique, et le Parlement européen adoptait une résolution sur la santé des abeilles et les défis lancés au secteur apicole (2011/2108(INI)).

…augmenter la contribution des politiques européennes en faveur de la préservation des pollinisateurs

En 2018 a été lancée par la Commission européenne l'initiative européenne sur les pollinisateurs, qui concerne à la fois les pollinisateurs sauvages et domestiques, à la suite du constat que les mesures telles que la protection réglementaire des habitats naturels, la politique agricole commune, le soutien à l'apiculture et l'application de restrictions à l'utilisation de pesticides nocifs pour les abeilles, n'ont pas suffi à protéger nos insectes pollinisateurs.

Considérant que cette initiative devait être renforcée, la Cour des comptes européenne dans son rapport spécial 15/2020, a formulé des recommandations en vue d'améliorer la protection des insectes pollinisateurs sauvages dans les politiques et les législations existantes.

Dans ce contexte, l'Union européenne entend développer un système de suivi des pollinisateurs, initier davantage de recherche sur les causes et les conséquences du déclin des pollinisateurs, créer un pôle de connaissances sur les pollinisateurs, augmenter la contribution des politiques européennes en faveur de la préservation des pollinisateurs et engager les citoyens et les entreprises à agir en faveur des pollinisateurs.

La Stratégie de l'Union européenne en faveur de la biodiversité à l'horizon 2030 vise notamment à enrayer le déclin des pollinisateurs

La Stratégie de l'Union européenne en faveur de la biodiversité à l'horizon 2030, adoptée par la Commission européenne en 2020, vise notamment à enrayer le déclin des pollinisateurs et prévoit la mise en œuvre intégrale de l'initiative européenne, ainsi que d'éventuelles mesures supplémentaires.

Toujours au niveau de l'Union européenne, la prochaine politique agricole commune, la PAC, sera construite sur un nouveau modèle de mise en œuvre, appuyé sur une planification stratégique à l'échelle nationale décrite dans un Plan stratégique national. Ce PSN intégrera les grands types d'intervention déjà en vigueur aujourd'hui : les aides directes aux agriculteurs et leur composante environnementale qu'il est par ailleurs proposé de renforcer, ainsi que les programmes de soutien sectoriel pour ce qui est du premier pilier, et les aides au développement rural, notamment l'Indemnité compensatoire de handicap naturel, les soutiens à l'agriculture biologique et à la transition agro-environnementale pour ce qui concerne le second pilier.

Le PSN PAC répondra notamment à 3 objectifs généraux : favoriser une agriculture forte et résiliente assurant la sécurité alimentaire ; renforcer les actions favorables à l'environnement et au climat qui contribuent aux objectifs environnementaux et climatiques de l'Union européenne ; renforcer le tissu socio-économique des zones rurales.

Limiter très fortement l'artificialisation des sols doit permettre de préserver les milieux favorables aux pollinisateurs

Dans ce contexte, la PAC avec sa déclinaison nationale offre des moyens puissants pour soutenir concrètement les pratiques agricoles favorables aux insectes pollinisateurs et à leurs milieux qui dépendent très étroitement de la qualité et de la diversité des agroécosystèmes. Les outils de la PAC doivent ainsi permettre de soutenir les pratiques agricoles permettant de maintenir et de développer une flore riche et diversifiée, de limiter les intrants, d'encourager la réduction de la taille des parcelles, de favoriser la diversité des assolements ainsi que de maintenir des milieux particuliers (par ex. pelouses calcaires, landes, zones humides, milieux prairiaux, milieux naturels en zone de montagne).

Au niveau national, à la suite du plan biodiversité lancé par le Gouvernement en 2018, la définition d'une trajectoire permettant de limiter très fortement l'artificialisation des sols doit permettre de préserver les milieux favorables aux pollinisateurs et, en réduisant l'artificialisation dans les milieux urbains, d'y ménager des espaces favorables aux insectes pollinisateurs et à la biodiversité dans une optique globale d'amélioration du cadre de vie.

La stratégie nationale pour la biodiversité (3e version) pour la période 2021-2030 permettra d'amplifier la mobilisation en faveur de la biodiversité et de sa prise en compte par les secteurs d'activités dans le cadre d'un ensemble cohérent d'actions. Bon nombre de ces actions sont de nature à renforcer la protection des insectes pollinisateurs et de la pollinisation.

La réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques constitue une attente citoyenne forte et une nécessité pour préserver notre santé et la biodiversité. Le plan Écophyto II+ matérialise les engagements pris par le Gouvernement et apporte une nouvelle impulsion pour atteindre l'objectif de réduire les usages de produits phytopharmaceutiques de 50 % d'ici 2025. Ces objectifs participent à la préservation des insectes pollinisateurs.

***Réduire** les usages de produits **phytopharma-ceutiques** de **50 %** d'ici 2025*

L'ensemble de ces politiques publiques constituent des soutiens particulièrement forts pour une initiative nationale ambitieuse en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation. Tous leurs outils et dispositifs doivent être mobilisés à cet effet lorsqu'ils sont pertinents.

Cette initiative nationale doit pouvoir aussi tenir compte des expériences acquises en termes de restauration des pollinisateurs. Ainsi, lancé en application de l'article L. 411-3 du Code de l'environnement, le plan national d'actions (PNA) « France Terre de pollinisateurs », couvrant la période 2016-2020, a obtenu des résultats positifs mais il reste encore beaucoup à faire pour enrayer le déclin de nos pollinisateurs.

Au vu de ce contexte, il est opportun d'amplifier la mobilisation en faveur de l'ensemble des insectes pollinisateurs qu'ils soient domestiques ou sauvages, de soutenir l'ensemble des secteurs d'activités et des démarches qui concourent à leur préservation et à leur valorisation et d'engager le plus grand nombre à agir concrètement en faveur de ces espèces et de la préservation de leur (de notre) environnement.

Tels doivent être les objectifs du plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation.

4 - Le plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation s'appuie sur une gouvernance impliquant les acteurs concernés à différentes échelles territoriales pour que ses actions soient largement mises en œuvre

4-1 Le plan national s'étend sur une durée de 5 ans et s'applique sur la période 2021–2026

Le plan national s'étend sur une durée de 5 ans sur la période 2021–2026

Cette durée de 5 ans implique la nécessité de mobiliser rapidement les différents acteurs, qu'ils soient pilotes ou partenaires du plan, qui possèdent les leviers d'action pour agir en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation.

Elle engage à une mise en œuvre rapide des actions et à apprécier les conditions de leur succès afin que les pratiques favorables aux insectes pollinisateurs et à la pollinisation s'inscrivent dans la durée.

Cette période de 5 ans permettra ainsi d'apprécier le déploiement des actions, les facteurs de succès et les freins à leur mise en œuvre. Les facteurs favorables devront être partagés largement aux fins d'une extension la plus large possible des actions. Les freins devront être analysés pour réorienter autant qu'il est possible la stratégie de déploiement des actions.

Sur ces bases, le plan doit permettre de capitaliser les expériences favorables et de proposer des solutions efficaces en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation sur le long terme, au-delà même du plan.

4-2 La gouvernance du plan national permet la mobilisation du plus grand nombre, en favorisant les synergies entre les acteurs

4-2-1 La mobilisation de l'État et de ses établissements publics

La mobilisation de l'État et de ses établissements publics

Le plan national est piloté par le ministère de la Transition écologique et le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, qui mobilisent à cet effet leurs différentes directions d'administrations centrales concernées, leurs services déconcentrés et les établissements publics supports de ces politiques.

Le plan national appelle également à participer à sa mise en œuvre tous les départements ministériels qui peuvent être concernés à différents titres et selon différents niveaux d'implication, en particulier les ministères en charge de la Recherche et de l'Enseignement supérieur, de l'Éducation nationale, de la Santé, de l'Économie, des Armées, de la Culture.

Les établissements publics de l'État seront également pleinement mobilisés lorsque la mise en œuvre des actions nécessite leur implication dans les domaines de l'agriculture, de la protection de la biodiversité, de la recherche scientifique et technique, de la forêt, de la santé, de l'aménagement du territoire : ASP, FAM, INRAE, OFB, MNHN, CNRS, Anses, ONF, CNPF, Agences de l'eau, Cerema, Parcs nationaux.

4-2-2 La gouvernance du plan national repose sur un Comité national de suivi

… un Comité national de suivi

Ce comité se réunit au niveau national sur l'initiative du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

Il comprend des représentants des administrations de l'État concernées aux niveaux central et déconcentrés, des établissements publics de l'État, des élus, de l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture, des instituts scientifiques et techniques, des organisations professionnelles agricoles et apicoles, des organisations de producteurs, des organisations de défense de l'environnement, des consommateurs.

Un pilotage en lien avec les principaux acteurs concernés

Il se réunit au moins annuellement pour prendre connaissance de l'avancée de la mise en œuvre du plan national et s'assurer de sa cohérence globale. Il veille à la bonne mise en œuvre du plan national et sera sollicité sur toutes questions relatives à l'organisation du plan et à l'application concrète de ses actions dans les territoires. Il constitue un lieu d'échanges entre ses membres, au sein duquel les différents points de vue peuvent s'exprimer afin de parvenir, lorsque les situations le requièrent, à des solutions facilitant l'atteinte des objectifs du plan national.

4-2-3 Les axes du plan national font l'objet d'un pilotage en lien avec les principaux acteurs concernés par la mise en œuvre des actions qu'ils prévoient

Des pilotes ont en charge l'animation et le suivi de chacun des axes du plan ainsi que le suivi global des actions qu'ils comprennent. Ils peuvent mettre en place un comité de pilotage pour les assister dans ces travaux.

Un Conseil scientifique** est **créé** afin de donner des **avis** et des **conseils

Ces pilotes sont les suivants pour chaque axe :

- amélioration des connaissances scientifiques : MTE/CGDD ; MAA/DGER ;
- leviers économiques et d'accompagnement des agriculteurs / apiculteurs / forestiers : MAA/DGPE ;
- accompagnement des autres secteurs d'activités (aménagements urbains, infrastructures linéaires, aires protégées) : MTE/DEB ;
- préservation du bon état de santé des abeilles : MAA/DGAL ;
- réglementation pour la protection des pollinisateurs lors de l'autorisation et l'utilisation des produits phytosanitaires : MTE/DGPR ; MAA/DGAL ;
- partage des bonnes pratiques agricoles favorables aux pollinisateurs : Organisation(s) agricole(s) candidate(s).

Une animation régionale ***par les services de l'État en lien*** *avec les principaux acteurs*

Les pilotes établissent des rapports annuels d'activité qui font état de l'avancée des actions (indicateurs notamment) et sont présentés au Comité national de suivi du plan.

Dans le cas de l'axe 1, un Conseil scientifique est créé afin de donner des avis et des conseils sur la mise en œuvre des études et d'en évaluer la performance. Il peut être saisi sur des points particuliers qui nécessiteraient, dans le cadre de la mise en œuvre des actions des axes 2 à 6 du plan, un éclairage scientifique.

Dans le cas de l'axe 6, un Comité de recensement des bonnes pratiques est créé pour accompagner le pilote de l'axe et donner des avis sur les bonnes pratiques agricoles qui lui sont présentées en vue de leur promotion à large échelle sur les territoires.

4-2-4 Les actions du plan font l'objet d'une mise en œuvre par les pilotes en lien avec les partenaires concernés qui disposent des leviers d'action pour leur application effective

Il importe en effet que les actions du plan national impliquent des organisations qui, dans le cadre de leurs activités, disposent des leviers pour agir et mettre en œuvre concrètement les actions.

Ces organisations peuvent être, soit pilotes de l'action du fait de leur rôle fédérateur pour un secteur d'activité ou de leur implication et expertise dans les sujets abordés, soit des partenaires de sa mise en œuvre.

Ces organisations peuvent bénéficier, en fonction des thématiques, du concours des pilotes de chaque axe pour les accompagner dans la mise en œuvre des actions.

4-2-5 Le plan national bénéficie d'une animation régionale par les services de l'État en lien avec les principaux acteurs aux fins d'une territorialisation du plan et d'un renforcement de la mise en œuvre concrète des actions sur le terrain

Les préfets de région sont engagés par les deux ministères pilotes du plan national à confier aux services régionaux placés sous leur autorité et en charge de l'environnement et de l'agriculture, la mise en place d'une animation régionale du plan national.

Cette animation a pour objectif de décliner au niveau des territoires la mise en œuvre des actions du plan national en mobilisant les collectivités territoriales et les organisations concernées à cette échelle. L'animation favorise toute démarche d'engagement des acteurs et de partenariat ainsi que le partage d'expériences.

Elle s'appuie sur un réseau d'acteurs représentatifs. Elle peut constituer un comité régional de suivi du plan. Elle peut établir une feuille de route déclinant de manière opérationnelle et concrète au niveau régional les actions du plan national.

Cette organisation permet annuellement la remontée d'informations sur la mise en œuvre du plan, sur les initiatives favorables aux pollinisateurs ainsi que sur les difficultés rencontrées. Des retours sont réalisés régulièrement aux pilotes de chaque axe.

Dans le cas des outre-mer, les services territoriaux de l'État proposent une déclinaison du plan national, fondée sur les spécificités du territoire concerné et dégageant les thèmes propres justifiant l'acquisition de connaissances adaptée aux territoires ultramarins afin que, lorsque cela est nécessaire, les actions prévues soient complétées pour répondre aux spécificités territoriales.

DEUXIÈME PARTIE

LES ACTIONS DU PLAN NATIONAL EN FAVEUR DES INSECTES POLLINISATEURS ET DE LA POLLINISATION

Compte tenu de la situation biologique des insectes pollinisateurs et de la nécessité de restaurer le service de pollinisation, ainsi que des leviers disponibles dans le cadre des politiques publiques, le nouveau plan national fixe un ensemble d'actions à conduire dans les secteurs d'activités qui influencent la protection de ces espèces. Ces actions sont réparties selon six axes thématiques.

Il appelle à une mobilisation la plus massive possible des différents acteurs, publics comme privés, qui, dans le cadre de leurs activités, disposent des leviers pour agir.

Si le nouveau plan national prévoit un important volet d'acquisition de connaissances nécessaires pour rendre plus efficaces les actions à conduire (axe 1 du plan), nous disposons d'ores et déjà de techniques et pratiques éprouvées pouvant être déployées. Ces actions sont consignées dans les autres axes du plan (de l'axe 2 à l'axe 6) et l'ensemble des acteurs concernés sont engagés à les déployer largement dans les territoires.

Ainsi, d'une part les connaissances nouvelles qui seront acquises par la mise en œuvre des actions de l'axe 1 pourront utilement alimenter les travaux des autres axes.

D'autre part, la mise en œuvre des actions des axes 2 à 6 doit également fournir des informations utiles dans le cadre de l'axe 1 portant sur l'acquisition de connaissances. À cet effet, les actions déployées sur le terrain doivent interagir avec l'acquisition de connaissances ; par exemple, autant qu'il est possible, des partenariats doivent être établis entre acteurs des territoires, secteurs d'activités et recherche pour mettre en place un cercle vertueux fondé sur une démarche d'amélioration continue des pratiques et un dialogue constant entre acteurs de terrains, activités économiques et acteurs scientifiques et techniques.

De manière générale, les bonnes pratiques acquises dans un secteur d'activité devront être partagées avec les autres secteurs d'activités dès lors que cela est pertinent.

Enfin, l'ensemble de la société est concerné, non seulement les organisations publiques, les acteurs économiques, les organisations associatives engagées dans la protection de l'environnement mais également chaque citoyen qui peut agir.

Si plusieurs actions du plan engagent les collectivités territoriales, et plus largement les acteurs publics et privés à contribuer à la sensibilisation du grand public, le plan national s'attachera à communiquer au cours de la durée du plan auprès de l'ensemble de la société sur les enjeux et les moyens de la préservation des insectes pollinisateurs et de la pollinisation.

Chacun peut agir en faveur des insectes pollinisateurs : telle est l'ambition du nouveau plan national !

Axe 1

Amélioration des connaissances scientifiques

Cet axe poursuit quatre objectifs en vue de l'acquisition de connaissances scientifiques dont la mobilisation est nécessaire à une protection effective et renforcée des insectes pollinisateurs et la pollinisation. Ces connaissances auront donc une portée pleinement opérationnelle dans le cadre du plan national.

L'acquisition de connaissances sur les populations des pollinisateurs sauvages est indispensable pour alimenter des outils de suivi de l'état de ces populations, pour caractériser les enjeux de conservation de ces espèces et pour produire des outils d'aide à la décision en vue de leur protection efficace.

L'acquisition de connaissances sur les facteurs de stress qui impactent les pollinisateurs domestiques et sauvages, la recherche de moyens de lutte contre les agresseurs des pollinisateurs, et le développement de connaissances en termes de pollinisation et de services écosystémiques, permettront d'anticiper les évolutions naturelles et d'élaborer des stratégies pertinentes pour conserver les pollinisateurs et le service de pollinisation.

Les différentes actions proposées dans cet axe doivent, autant qu'il est pertinent, permettre de tirer des synergies entre les travaux scientifiques des différents acteurs impliqués dans la recherche (ITSAP, INRAE, Anses, CNRS, MNHN, OFB, GDR Pollinéco), concernant tant les abeilles domestiques que les insectes pollinisateurs sauvages.

Par ailleurs, la mobilisation des sciences participatives, concernant les insectes pollinisateurs et permettant la prise de conscience de la nécessité de leur conservation, sera encouragée.

Les différentes actions proposées dans cet axe seront évaluées et suivies par un conseil scientifique.

Afin de parvenir à un déploiement le plus large possible du dispositif d'acquisition de connaissances, l'identification de sources de financement pour les actions qui le nécessiteraient, constituera une priorité en vue de mobiliser des crédits nationaux et communautaires, étant entendu que l'appel à projets générique de l'Agence nationale de la recherche (ANR) permet d'ores et déjà de financer tout à la fois des projets de recherche sur les pollinisateurs et des projets de sciences participatives.

Axe 1 **Action 1.1**	**Développer et renforcer la connaissance sur l'identification et l'écologie des insectes pollinisateurs sauvages**
Objectif	Il existe d'ores et déjà des outils d'identification et de gestion de données, mais qui méritent d'être améliorés, étendus ou complétés pour renforcer la connaissance des pollinisateurs sauvages et pour garantir un suivi de la fonction de pollinisation. Il s'agit à la fois d'alimenter les bases de données et de les coordonner, aux niveaux national et régional, pour aider à la décision et de mieux comprendre et mesurer les services rendus par les insectes pollinisateurs sauvages.
Motifs	L'alimentation et la coordination des bases de données sont la fondation qui permet de renforcer les autres actions et de produire des outils d'aide à la décision (listes rouges, listes d'espèces déterminantes de ZNIEFF, traits de vie). On manque aussi de données sur la faune des pollinisateurs des cultures qui tiennent compte des variétés actuellement cultivées.
Contenu	L'action prévoit différentes initiatives pour mettre en place des outils d'aide à la production de données et des outils d'aide à la décision pour la conservation des insectes pollinisateurs sauvages, et mieux comprendre et mesurer les services rendus par les insectes pollinisateurs sauvages. La mise en œuvre de cette action bénéficie en outre des actions prévues aux actions n°2, 3 et 4 de cet axe. **1.1.1. Mettre à jour à l'échelle nationale les référentiels taxonomiques d'insectes intervenant dans le processus de pollinisation** Dans le cadre du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP), le Muséum national d'Histoire naturelle a la charge de la réalisation du référentiel national sur la faune, TAXREF. Le référentiel est à jour pour la majeure partie des espèces d'insectes pollinisateurs/floricoles : il faut poursuivre les mises à jour régulières en fonction des évolutions taxonomiques. Pour les groupes taxonomiques non intégrés, il s'agit de les intégrer dès que possible (notamment en soutenant les études taxonomiques sur les groupes mal connus) puis de les actualiser régulièrement. **1.1.2. Renforcer les outils de détermination des insectes pollinisateurs sauvages** Excepté pour les papillons rhopalocères, les outils en langue française permettant la détermination (faunes, guides, clés en ligne, etc.) des insectes pollinisateurs sauvages sont encore rares et couvrent rarement l'ensemble de la faune de France métropolitaine. Pourtant, si l'on veut susciter des vocations afin de grossir les rangs d'entomologistes spécialistes de ces insectes, il est indispensable de proposer de tels outils, sur support papier, ou dématérialisés. L'objectif est de renforcer les outils existants comme le Spipoll (animation, infrastructure informatique), et de les compléter (IDmyBee pour les abeilles sauvages, clés de détermination de Syrph The Net pour les syrphes). Il faut soutenir la réalisation d'une faune des espèces d'abeilles sauvages (par familles ou sous-familles) pour les identifier, soutenir tout projet de faune ou de guide d'identification permettant la détermination des autres insectes pollinisateurs, et développer des outils pour les groupes encore mal connus (Diptères en particulier). Les outils ainsi développés devront être diffusés auprès des réseaux participatifs de collecte des données. **1.1.3. Coordonner et alimenter les bases de données d'occurrence ou d'abondance** En premier lieu, il s'agit de vérifier que les bases de données d'occurrence sur les insectes pollinisateurs sauvages soient alimentées et interopérables afin d'être intégrées *in fine* dans le Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP). En deuxième lieu, il s'agit de soutenir, développer et structurer les démarches d'inventaires ou d'atlas (départementaux, régionaux, national), notamment pour produire et actualiser les listes départementales de pollinisateurs. En troisième lieu, un bilan des collections entomologiques historiques dans les musées nationaux et régionaux est à réaliser : une base de données nationales des collections d'insectes pollinisateurs présentes dans les musées, mais aussi au sein des associations naturalistes et chez les particuliers, est à créer. En dernier lieu, il faut soutenir les suivis protocolés des plantes sauvages dépendant des pollinisateurs sauvages (type VigieFlore).

	1.1.4. Coordonner et alimenter les bases de données de caractères écologiques (traits de vie) Les bases de données des traits de vie constituent des outils puissants d'aide à l'évaluation écologique et d'aide à la décision, aussi bien pour l'entomofaune que pour la flore. L'objectif est donc d'une part de coordonner et d'alimenter ces bases pour les insectes quand elles existent (abeilles sauvages, syrphes méditerranéens) ou de les créer, et d'autre part de développer et alimenter des bases de données concernant les traits de vie des plantes sauvages dépendant des pollinisateurs sauvages (dont l'outil Flower power sur le pollen et le nectar de la flore française, outil de mesure connecté analogue à un capteur). **1.1.5 Renforcer les protocoles nationaux de suivi des différents groupes d'insectes pollinisateurs** Deux protocoles nationaux de suivi d'insectes pollinisateurs, en sciences participatives, le Sterf (Suivi temporel des rhopalocères de France) et le Spipoll (Suivi photographique des insectes pollinisateurs), ont démontré leur intérêt. D'une part ces protocoles pourront être renforcés (animation, infrastructure informatique, gestion des données), en particulier pour le Spipoll une animation territoriale sera organisée en lien avec les démarches d'établissement des Atlas de biodiversité communaux (ABC). D'autre part, il faut imaginer et mettre en place des suivis protocolés sur d'autres groupes de pollinisateurs (abeilles sauvages et diptères pollinisateurs notamment), en incluant en particulier les données d'abondance et de diversité spécifique. Chaque fois que cela est possible, il est souhaitable de faire appel aux sciences participatives. **1.1.6. Développer les bases de données sur les réseaux d'interactions entre plantes et pollinisateurs sauvages** L'analyse des réseaux d'interactions fait l'objet de travaux importants de recherche pour l'étude des communautés et de leurs caractéristiques. Les données recueillies sur les réseaux d'interactions sont nécessaires pour définir les actions de conservations des insectes pollinisateurs Les deux principales bases de données concernées sont celle du Spipoll et celle du GDR Pollinéco. Il faut construire une base de données commune pour regrouper les données nationales de ces réseaux d'interactions et mettre en place des analyses protocolées pour étudier ces réseaux d'interactions. À partir de cette base de données, il faut aussi envisager des déclinaisons thématiques pour des communautés biologiques particulières (par exemple, la « mission messicoles-pollinisateurs 2020 Spipoll » de Téla Botanica et de l'Opie). **1.1.7. Développer les outils de reconnaissance** Deux voies différentes viennent compléter les outils classiques de détermination des insectes pollinisateurs : les outils de l'intelligence artificielle et les outils génétiques, tous en cours de développement, les premiers bien moins avancés que les seconds. Les outils de reconnaissance automatique basée sur l'intelligence artificielle concernent à la fois les insectes pollinisateurs (images et sons) et les plantes (images, cf. PlantNet). L'efficacité de ces outils dépend du calibrage initial : il est impératif de prévoir en amont la validation des déterminations d'un volume conséquent d'images par des spécialistes des taxons concernés (entomofaune ou flore). L'avis du Comité scientifique de l'axe 1 est indispensable pour déterminer l'intérêt et les potentialités des multiples projets qui voient le jour, et se positionner à l'échelle européenne et internationale sur ce thème. Les outils de reconnaissance moléculaire basée sur les méthodes de metabarcoding et de génomique concernent à la fois les insectes pollinisateurs et les plantes. Il faut soutenir toute initiative permettant de se positionner à l'échelle européenne et internationale sur ce thème.
Suivi global de l'action	CGDD ; OPIE
Pilotes pressentis	(MNHN ; GDR Pollinéco ; Observatoire des abeilles ; réseau des syrphidologues de France ; Opie ; OFB ; ONF ; en régions : associations naturalistes (Gretia, Arthropologia), Tela Botanica ; etc.)
Partenaires pressentis	(OFB ; MNHN ; INRAE ; CNRS/GDR Pollinéco ; Observatoire des abeilles ; associations naturalistes ; Parcs nationaux ; RNF ; Fédération des CEN ; Opie ; réseau des syrphidologues de France ; FNAMS ; Hommes & Territoires ; ONF ; Noé, SNPN)

Calendrier

Sous-action	2021	2022	2023	2024	2025
1.1.1	X	X	X	X	X
1.1.2	X	X	X	X	X
1.1.3	X	X	X	X	X
1.1.4	X	X	X	X	X
1.1.5	X	X	X	X	X
1.1.6	X	X	X	X	X
1.1.7	X	X	X	X	X

Indicateurs de résultats envisagés

- Mise à jour annuelle réalisée pour chaque groupe taxonomique dans TAXREF
- Nombre de nouveaux outils de détermination publiés ou mis en ligne
- Nombre de bases de données coordonnant les données régionales (par groupes taxonomiques)
- Nombre de données d'occurrence (par groupes taxonomiques) intégrées annuellement au SINP
- Mise à jour annuelle des bases de données de traits de vie des abeilles et des syrphes réalisés
- Nombre de données produites annuellement par le Sterf
- Nombre de données produites annuellement par le Spipoll

Axe 1 **Action 1.2**	Objectiver le déclin des insectes pollinisateurs sauvages
Objectif	Cette action a pour but d'améliorer les connaissances relatives aux effectifs et à l'état de conservation des insectes pollinisateurs afin de disposer de données objectives permettant d'orienter les actions de conservation en vue de leur rétablissement.
Motifs	Les connaissances sur l'état de conservation des populations d'insectes pollinisateurs sont encore partielles et doivent être davantage objectivées selon les critères habituellement utilisés pour d'autres groupes d'espèces de la faune et de la flore sauvages. Ces démarches sont nécessaires au développement d'actions de protection à différents niveaux territoriaux.
Contenu	L'action prévoit différentes initiatives pour objectiver le déclin des insectes pollinisateurs sauvages et pour qualifier l'état de conservation des insectes pollinisateurs selon les méthodes reconnues pour d'autres taxons (Listes rouges) de manière à permettre de renforcer les outils de la conservation des insectes pollinisateurs. La mise en œuvre de cette action bénéficie en outre des actions prévues aux actions n° 1, 3 et 4 du même axe. **1.2.1. Établir des listes rouges UICN des insectes pollinisateurs sauvages** Les listes rouges fondées sur les catégories et les critères de l'UICN caractérisent le degré de menace pesant sur les espèces en France et dans le monde. À l'exception de la liste rouge européenne des abeilles et de la liste rouge nationale des papillons de jour de métropole, l'absence de ce type d'outil pour les insectes pollinisateurs en France rend très difficile l'intégration de la problématique de conservation des pollinisateurs sauvages au sein des politiques publiques d'aménagement et de préservation de la nature. L'objectif de cette action est d'établir la liste rouge des abeilles de France métropolitaine puis celle des syrphes sur la durée du plan, et d'initier les travaux préparatoires pour les autres groupes taxonomiques. Cette démarche sera autant que possible encouragée et poursuivie au niveau régional. Cet inventaire est continu sur les zones et permanent sur le territoire national. Les résultats de l'établissement des listes rouges doivent en particulier conduire à une meilleure protection, y compris d'ordre réglementaire, à la fois des espèces d'insectes pollinisateurs et des habitats naturels favorables aux insectes pollinisateurs, en priorité pour les espèces et les habitats naturels menacés. Les résultats tirés des listes rouges seront utilisés pour l'établissement et la mise en œuvre des dispositions résultant de l'article L. 411-1 du Code de l'environnement. **1.2.2. Établir des listes d'espèces d'insectes pollinisateurs sauvages déterminantes de ZNIEFF** L'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire, sur l'ensemble du territoire national, des secteurs de plus grand intérêt écologique abritant la biodiversité patrimoniale dans la perspective de créer un socle de connaissances mais aussi un outil d'aide à la décision (protection de l'espace, aménagement du territoire). À l'exception des lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), les nouvelles régions métropolitaines ne disposent pas toutes de listes d'espèces déterminantes d'insectes pollinisateurs. L'objectif est de réaliser ces listes d'espèces déterminantes d'insectes pollinisateurs pour les régions qui en sont dépourvues, et pour les autres régions d'actualiser ou harmoniser ces listes si nécessaire, les groupes taxonomiques prioritaires étant les abeilles et les syrphes. **1.2.3 Soutenir les actions d'inventaires d'insectes pollinisateurs** Afin d'alimenter les bases de données (action 1 de l'axe 1), préalable nécessaire pour mieux connaitre et mieux prendre en compte, l'objectif est d'encourager et de soutenir les actions d'inventaires des insectes pollinisateurs, sans oublier les taxons peu étudiés (hyménoptères symphytes, diptères empidides, lépidoptères micro-hétérocères par ex.). L'OPIE va réaliser un inventaire sur cinq années des bourdons de France en s'appuyant sur le dispositif des Atlas de la biodiversité communale (ABC) et en complément des démarches d'inventaires régionaux en cours (Auvergne-Rhône-Alpes, Grand-Est) ou récents (Armorique, Nord-Pas-de-Calais). Il s'agit d'orienter et de coordonner la récolte de terrain (par des habitants ou par les bureaux d'études missionnés dans le cadre des ABC).

<table>
<tr><td></td><td>

1.2.4 Soutenir l'apport d'informations scientifiques sur l'historique de présence des insectes pollinisateurs

L'objectif de cette action est d'agréger les données scientifiques nécessaires pour réaliser des analyses de variations diachroniques (outils génomiques et statistiques de données d'observations). L'action s'attachera à caractériser les faits historiques permettant d'expliquer ou de mettre en contexte l'évolution historique de la présence des insectes pollinisateurs (identification des facteurs affectant leur évolution – densité, diversité, composition).

En effet, les listes rouges permettront de caractériser des déclins récents alors qu'il faut aussi caractériser les déclins survenus auparavant (période charnière de l'après seconde guerre mondiale, par ex.).

1.2.5. Caractériser les communautés d'insectes pollinisateurs

Dans un but de conservation ou de restauration des insectes pollinisateurs et du service de pollinisation, il est primordial de connaitre les caractéristiques des communautés (diversité spécifique, composition, densité, diversité fonctionnelle, etc.) qu'ils forment en fonction des habitats et des pratiques de gestion (démarche Polliflor). Dans le même but, il faut encourager et soutenir les actions de connaissance sur le mode de nidifications et de conservation des habitats préférentiels des différents types de pollinisateurs sauvages.

1.2.6. Établir des cartes d'enjeux de conservation à l'échelle nationale

L'objectif de cette action est de mobiliser les résultats des actions 1-2-1 à 1-2-5 mais aussi des actions 1-1-3, 1-1-4 et 1-1-6 afin d'établir des cartes d'enjeux de conservation à l'échelle nationale, voire régionale : aires à forte valeur patrimoniale, aires à forts enjeux (espèces menacées, espèces endémiques), aires à fort déficit de pollinisation pour les cultures, etc.

</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>CGDD ; OPIE</td></tr>
<tr><td>Pilotes pressentis</td><td>(UICN ; OFB ; GDR Pollinéco ; Observatoire des Abeilles ; Opie ; Université de Mons (Laboratoire de Zoologie) ; Arthropologia ; réseau des syrphidologues de France ; DREAL ; Conseils régionaux ; CSRPN)</td></tr>
<tr><td>Partenaires pressentis</td><td>(OFB ; MNHN ; INRAE ; CNRS/GDR Pollinéco ; associations naturalistes ; DREAL ; Conseils régionaux et départementaux ; RNF ; Parcs nationaux ; FPNRF, CSRPN ; Arthropologia ; Société Lorraine d'Entomologie ;</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>

Sous-action	2021	2022	2023	2024	2025
1.2.1	X	X	X	X	X
1.2.2	X	X	X	X	X
1.2.3	X	X	X	X	X
1.2.4	X	X	X	X	X
1.2.5	X	X	X	X	X
1.2.6	X	X	X	X	X

</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats envisagés</td><td>

- Liste rouge des abeilles de France métropolitaine publiée
- Liste rouge des syrphes de France métropolitaine publiée
- Chaque région a pour ses ZNIEFF au moins une liste d'espèces déterminantes d'insectes pollinisateurs autres que les papillons de jour
- Atlas des bourdons de France réalisé
- Atlas des bourdons d'Auvergne Rhône-Alpes réalisé
- Atlas des bourdons du Grand-Est réalisé

</td></tr>
</table>

Axe 1 **Action 1.3**	Analyser l'impact des changements globaux, des activités humaines et des risques sanitaires sur les pollinisateurs sauvages et domestiques, la fonction écologique de pollinisation des plantes sauvages, et le service de pollinisation des cultures agricoles
Objectif	Il est crucial de quantifier l'impact des changements globaux (dérèglement climatique…), des pratiques agricoles et apicoles, des pollutions, des dangers biologiques, de l'arrivée d'espèces exotiques et d'anticiper leurs conséquences sur les populations de pollinisateurs domestiques et sauvages et sur le service de pollinisation.
Motifs	L'environnement actuel est sous l'influence forte et grandissante des changements globaux et des activités humaines qui concernent à la fois le changement climatique, les modifications de l'aménagement du territoire, l'évolution des pratiques agricoles et apicoles, les pollutions et l'arrivée d'espèces invasives. La conservation de la flore et donc des paysages ainsi que la production alimentaire diversifiée et abondante sont directement menacées comme l'ont établi les différents rapports de l'IPBES. La nécessité de quantifier ces menaces et leurs impacts nous oblige à disposer urgemment d'éléments factuels concernant les insectes pollinisateurs afin d'anticiper et d'optimiser les réponses opérationnelles à mettre en place. Il y a également besoin d'harmoniser la cohabitation entre pollinisateurs domestiques et sauvages là où les ressources florales peuvent être limitantes.
Contenu	L'action prévoit différentes initiatives pour caractériser l'impact des changements globaux, éclairer les problèmes et enjeux autour des comportements et ressources alimentaires et proposer des solutions, mieux comprendre les interactions entre espèces (espèces domestiques, espèces sauvages, parasites, agents pathogènes et prédateurs), mieux comprendre la fonction écologique pour pérenniser le service écosystémique de pollinisation, éviter ou minimiser les effets négatifs des pesticides et améliorer la santé de l'abeille mellifère. Des propositions complémentaires pourront être à l'avenir proposées et intégrées dans le plan pollinisateurs en lien avec le Comité scientifique. Le terme de pollinisateur regroupe à la fois les pollinisateurs sauvages et les pollinisateurs domestiques. **1.3.1. Caractériser les impacts des changements globaux** Les changements globaux, en particulier climatiques, ont ou vont avoir des impacts importants sur les pollinisateurs et sur le service de pollinisation. L'ampleur de ces impacts reste à évaluer. Les effets de ces changements sont fonction de divers contextes qu'il faut bien analyser pour être en mesure de proposer des stratégies d'adaptation pertinentes et des solutions. L'objectif de cette action est de caractériser ces impacts, par des travaux de recherche mobilisant des financements nationaux et européens : ◆ analyser les impacts des changements climatiques sur les pollinisateurs et sur la pollinisation dans les différents contextes écologiques à l'échelle nationale : capacités d'adaptation des populations de pollinisateurs au changement climatique ; comment les différentes facettes des changements globaux influencent les espèces ; structure et composition des communautés de pollinisateurs, réseaux d'interactions plantes/pollinisateurs, et à terme efficacité de la pollinisation ; Ceci implique de soutenir les protocoles d'observation à long terme de ces impacts. ◆ identifier des indices biologiques alternatifs aux estimations de l'abondance, de la distribution et de la richesse des espèces nécessitant des programmes de surveillance sur 10 à 30 ans pour détecter des tendances populationnelles. Ces indices alternatifs pourront être utilisés comme signaux d'alerte précoce du potentiel déclin de ces populations, c'est-à-dire avant qu'elles ne deviennent des extinctions locales ou régionales, mais également comme indicateurs de la durabilité des populations d'abeilles ; ◆ enfin les impacts des changements globaux requièrent également une approche pluridisciplinaire (urbanistes, économistes, sociologues…) pour mieux caractériser le déterminisme des changements globaux. De telles collaborations doivent permettre de faire émerger les organisations et les gouvernances améliorant les capacités des systèmes socio-économiques à s'adapter aux aléas ; ◆ en outre, la question des mécanismes d'adaptation des pollinisateurs aux stress est commune à la plupart des points de cette action. Des recherches en écophysiologie des pollinisateurs doivent être encouragées dans la mesure où elles permettraient de comprendre leur comportement et les mécanismes d'adaptation, leur sensibilité et la flexibilité des réponses aux stress.

1.3.2. Comportements et ressources alimentaires

Il reste des lacunes très importantes à combler concernant la connaissance des ressources et comportements alimentaires des pollinisateurs. L'objectif est d'étudier les comportements alimentaires des pollinisateurs, de mieux comprendre le rôle des ressources trophiques pour les populations, d'étudier les adaptations des plantes et la modification des communautés végétales (évolution des traits de vie des plantes) face au déclin des pollinisateurs et leurs incidences sur les pollinisateurs, de mieux comprendre l'influence i) des pratiques apicoles et agricoles (telle la diversification des couverts végétaux intra- et inter-parcelles cultivées) en s'appuyant pour ce qui concerne les produits phytosanitaires sur le futur avis de l'Anses portant sur l'identification des solutions de substitution ; ii) des infrastructures agro-écologiques multifonctionnelles ; iii) du changement climatique sur ces ressources (quantité et qualité du nectar) ou sur les interactions pollinisateurs-plantes.

Il s'agit aussi de mettre en synergie des outils déjà existants comme Herbea, PlantPoll et FlorAbeilles. Une finalité majeure est de faire émerger des projets de développement de pratiques agroécologiques innovantes permettant d'augmenter la ressource alimentaire (en quantité et en qualité) des pollinisateurs, y compris par des actions de restauration des interactions fonctionnelles plantes-pollinisateurs sauvages pour améliorer les services de pollinisation dans les agrosystèmes voisins.

Les besoins en ressources alimentaires de l'abeille domestique doivent être mieux connus selon le cycle de vie des colonies, le type d'activité d'une colonie, les saisons, la génétique et les agroécosystèmes. Les comportements alimentaires des différentes catégories d'abeilles selon leur tâche dans le fonctionnement de la colonie ou leur âge, restent à être précisés, notamment pour mieux évaluer les risques liés à la contamination des ressources, pour optimiser et réduire les effets indésirables de la supplémentation alimentaire ou pour améliorer la mise en œuvre d'aménagements floraux.

1.3.3. Mieux comprendre les interactions entre espèces

Les interactions entre espèces, complexes, peuvent être de tous ordres (antagonistes ou non, concurrentielles, synergiques) et leurs conséquences peuvent s'exprimer différemment selon le prisme d'étude (espèces, populations, peuplements, communautés) et de domaine d'étude (écologie, agronomie, conservation, apiculture, économie…). L'objectif de cette action est de mieux comprendre les interactions aux effets négatifs ou potentiellement négatifs, en tenant également compte des facteurs de stress abiotiques (température, humidité, pesticides) pour imaginer des solutions et des stratégies réduisant, minimisant ou évitant ces effets indésirables :

- anticiper l'arrivée de nouvelles espèces exotiques résultant du changement climatique ou du commerce international ; suivre la colonisation du territoire par le frelon à pattes jaunes (= frelon asiatique, *Vespa velutina*) ; soutenir la recherche de pièges sélectifs pour lutter contre le frelon à pattes jaunes et de nouvelles méthodes de localisation et destruction des nids ; étudier la propagation des espèces d'abeilles exotiques en France et leur effet sur les abeilles sauvages natives (Observatoire des mégachilides invasifs) ;
- étudier les interactions interspécifiques entre les pollinisateurs par rapport aux ressources et à la transmission des maladies (virus, parasites, champignons et bactéries) ;
- analyser la biologie des agents biologiques parasitaires, infectieux et prédateurs, des modes d'actions et d'interactions hôte-bio-agresseur, des facteurs favorables à leur dispersion, leur développement et des modes de défense naturelle de l'Abeille mellifère ; soutenir le développement de nouveaux moyens de lutte contre les bio-agresseurs ;
- développer les connaissances sur les agents potentiellement pathogènes, leur virulence et modes d'action biologique – identifier des moyens de prévention et de lutte ;
- identifier les moyens de concilier apiculture et conservation des pollinisateurs sauvages et domestiques natifs ; tester et prendre en compte l'influence de l'abeille domestique dans les réseaux d'interactions entre les pollinisateurs sauvages et les plantes ; poursuivre la recherche sur la cohabitation, les complémentarités et les compétitions entre Abeille mellifère et des autres insectes pollinisateurs pour l'accès aux ressources florales locales dans différents contextes écologiques naturels et agricoles ; étudier les niveaux de densité adéquats de colonies d'Abeille mellifère en fonction des pratiques apicoles et des différents contextes paysagers ; définir des critères de création de zones prioritaires de conservation des pollinisateurs sauvages à forts enjeux notamment en collaboration avec les aires protégées.

1.3.4. Mieux comprendre la fonction écologique et pérenniser le service écosystémique de pollinisation

L'objectif de cette action est d'améliorer les conditions de conservation de pollinisateurs et des réseaux d'interactions entre plantes et pollinisateurs en considérant les différents types de milieux (agricoles, urbains et urbanisés - Réseau de villes du GDR Pollinéco -, forestiers - Charte ONF, collaboration avec le CNPF - naturels - collaborations avec les aires protégées, avec l'OFB), en développant les outils permettant une meilleure compréhension de la fonction écologique et du service écosystémique de pollinisation :

- identifier les outils pour quantifier la fonction écologique de pollinisation assurant la durabilité de l'agriculture, la conservation de la flore protégée et commune, des paysages ; développer et tester des indices pour quantifier cette fonction écologique ; élaborer et tester des protocoles de restauration et de compensation écologique de la fonction écologique de pollinisation dans le cadre de l'aménagement du territoire (urbanisation, secteurs de production d'énergie renouvelable) ;
- étudier l'influence des changements de pratiques agricoles sur les pollinisateurs et le service de pollinisation ; identifier les outils pour mesurer le service écosystémique de pollinisation en milieu agricole ; optimiser la production agricole en soutenant la faune pollinisatrice (sauvage et domestique) liée à chaque culture ; développer des indices pour quantifier le service écosystémique de pollinisation ; favoriser les études de la faune pollinisatrice pour chaque type de culture en champs, mais aussi en maraîchage, horticulture, production de plantes médicinales, etc.

1.3.5. Éviter ou minimiser les effets des pesticides

Cette action a pour objectif d'éviter ou de minimiser les impacts des pesticides sur les pollinisateurs et la pollinisation :

- intégrer un focus pollinisateurs (y compris sauvages) dans l'ESCo « Expertise scientifique collective : impacts des produits phytopharmaceutiques sur la biodiversité et les services écosystémiques » (Ecophyto 2) afin d'établir un état de la connaissance scientifique sur i) les impacts des produits phytosanitaires et du biocontrôle sur les pollinisateurs, les autres insectes et les services qu'ils rendent aux écosystèmes ; ii) les indices de surveillance de ces impacts ; iii) les mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces impacts (implantation de haies ou de bandes enherbées, etc.) ;
- étudier les interactions entre polluants et pollinisateurs en documentant l'exposition et les effets, en analysant les effets des co-expositions (synergies) entre stress chimiques, entre stress chimiques et biologiques/climatiques, les facteurs aggravants et d'atténuation des effets des pesticides ; quantifier les impacts des pesticides sur l'écologie et la conservation des pollinisateurs ; développer de nouvelles méthodes et outils d'évaluation des risques plus adaptés au nouveau front des connaissances (effets chroniques, sublétaux, reprotoxiques, synergiques…) ; recherches sur la toxicité sublétale avec le développement des tests pour une mise en évidence et action des pesticides à des faibles doses (et en mélange) avec l'identification des cibles biologiques (à la différence des effets létaux) ; recherches sur la transmission des effets toxiques au sein d'une population (la colonie) ; étude de la combinaison des stress biotiques et abiotiques (température, humidité, pesticides) ;
- tester l'efficacité des mesures de compensation écologique à l'utilisation de pesticides ; analyser le lien entre services de pollinisation et produits phytopharmaceutiques (PollPhyto) ;
- étudier le devenir des pesticides dans les abeilles (cinétique d'élimination de pesticides représentatifs des principales classes chimiques employées en agriculture sur les cultures visitées par les abeilles) afin d'optimiser l'échantillonnage dans les études d'épidémiosurveillance ou dans le cas d'enquêtes de terrain suite à des suspicions d'intoxications d'abeilles ;
- renforcer les connaissances sur les effets des systèmes de production agricole sans pesticides sur la fonction de pollinisation en prenant en compte en particulier, les études du programme prioritaire de recherche « protéger, cultiver autrement » ; développer des études sur la conception et la diffusion de méthodes alternatives agroécologiques à l'utilisation des pesticides ;
- étudier la répartition des résidus de pesticides dans les différents compartiments de la ruche par l'évaluation et la modélisation des transferts de produits phytosanitaires dans les produits de la ruche : exposition de l'homme (sécurité alimentaire) et de l'abeille (santé animale) aux pesticides - approche « une seule santé ("One Health") ;

	◆ soutenir le développement de méthodes de criblage de molécules non ciblées ; favoriser la recherche d'un maximum de substances présentes dans un échantillon à l'aide d'une seule méthode ; ◆ tester les solutions de résilience pour reconquérir des ressources florales favorables aux pollinisateurs ; mesurer l'impact de l'écoulement des eaux chargées de pesticides ; tester l'efficacité des mesures de compensation visant à détourner les pollinisateurs des zones traitées ; ◆ favoriser les collaborations européennes et tenir compte des résultats déjà obtenus sur ce thème (voir résultats des programmes européens, ex. PoshBee, B-GOOD) et des résultats à venir (ex. dans le cadre d'Horizon Europe). **1.3.6. Améliorer la santé de l'Abeille mellifère et la durabilité de l'apiculture** Compte tenu du service essentiel rendu par l'apiculture à l'agriculture, à la reproduction de la flore, et des productions apicoles liées à cette activité, cette action identifie des objectifs de recherche destinés à améliorer la santé de l'Abeille mellifère et la durabilité de l'apiculture, qui pourront être complétés dans les années à venir en fonction des besoins identifiés : ◆ améliorer la résilience des colonies d'abeilles et leur capacité de reproduction en recherchant des souches mieux adaptées à leur environnement telles les souches locales, à l'aide d'outils de phénotypage et de génotypage ; identifier le déterminisme génétique des traits d'adaptation à l'environnement et aux pratiques apicoles, de tolérance/résistance aux stress ; étudier la reproductibilité et l'héritabilité de ces traits, leur intégration dans les plans de sélection ; ◆ mieux comprendre les facteurs génétiques, épigénétiques et environnementaux déterminant le fonctionnement, l'activité, le développement, les évènements de santé des colonies ou les baisses de performances des colonies et des reproducteurs, et modéliser ces dynamiques ; ◆ évaluer les bénéfices ou les effets indésirables sur la santé des abeilles des produits d'alimentation (notamment de supplémentation) aujourd'hui disponibles dans le commerce afin d'éclairer les choix des apiculteurs ; comparer l'impact économique, apicole et écologique de la supplémentation et celui de la réduction de l'utilisation des intrants en favorisant les souches rustiques adaptées à leur environnement ; ◆ faire un état des lieux des niveaux d'hybridation de l'abeille mellifère en France et rechercher des populations de l'abeille native (*Apis mellifera mellifera*) pour sa conservation ; préciser et éprouver des méthodes organisationnelles pour concilier la conservation des populations d'intérêt et l'apiculture de production ; ◆ développer des projets de recherche sur les résistances développées par les bio-agresseurs de la ruche (*Varroa destructor*) aux médicaments utilisés et les pratiques les favorisant ; plus généralement appréhender la diversité génétique des bio- agresseurs (en y incluant ceux des pollinisateurs sauvages) pour analyser leur virulence et la résistance des pollinisateurs ; ◆ développer des recherches sur les méthodes de lutte, en y incluant la prophylaxie, vis-à-vis des agresseurs des pollinisateurs ; ◆ étudier la répartition des médicaments vétérinaires dans les différents compartiments de la ruche par l'évaluation et la modélisation des transferts de ces médicaments dans les produits de la ruche : exposition de l'homme (sécurité alimentaire) et de l'abeille (santé animale) - approche « une seule santé ("One Health") ; ◆ étudier les processus de dégradation des produits de la ruche (contamination, adultération, évaluation et suivi de la qualité des cires) liés à l'environnement ou aux pratiques apicoles ; ◆ analyser les produits de la ruche pour mieux connaitre leur valeur nutritive ou médicamenteuse ; ◆ analyser les liens entre qualité de l'environnement-santé de l'abeille domestique-pratiques apicoles-qualité des produits (Approche "One Health" ou « Une seule santé ») ; ◆ développer des stations de bio-monitoring en utilisant des outils connectés (micro-capteurs, ruches connectées…).
Suivi global de l'action	CGDD ; DGER ; OPIE
Pilotes pressentis	(GDR Pollinéco ; UMT Prade ; INRAE ; ITSAP ; CNRS)

<table>
<tr><td>Partenaires pressentis</td><td>(OFB ; MNHN ; Anses ; FEDCAN ; APCA ; associations et syndicats apicoles ; ONF ; Parcs nationaux ; RNF ; FPNRF ; Fédération des CEN)</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>1.3.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>1.3.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>1.3.3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>1.3.4</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>1.3.5</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>1.3.6</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats envisagés</td><td>◆ Nombre de projets scientifiques dans chacune des sous actions
◆ Nombre de projets de développement de techniques agricoles innovantes permettant d'améliorer la ressource alimentaire des pollinisateurs
◆ Suivi annuel de la colonisation du Frelon à pattes jaune réalisé
◆ Suivi annuel de la colonisation de Megachile sculpturalis réalisé
◆ Nombre de publications scientifiques publiées se rapportant aux sous actions 1-3-1 à 1-3-6</td></tr>
</table>

Axe 1 **Action 1.4**	Soutenir la recherche scientifique liée à la connaissance et à la conservation des insectes pollinisateurs
Objectif	Il s'agit de favoriser et de pérenniser les actions de recherche sur la connaissance et la conservation des insectes pollinisateurs. Le terme de pollinisateurs regroupe les abeilles domestiques et pollinisateurs sauvages.
Motifs	Les structures de recherche nationales s'organisent progressivement autour de la connaissance et la conservation des insectes pollinisateurs, notamment au sein du groupement de recherche (GDR) Pollinéco et de l'UMT-PrADE. Cependant, le développement de ces recherches reste conditionné à la mise en place régulière de financements. Ceux-ci devant être encadrés par des orientations stratégiques permettant d'avoir une perspective à moyen terme sur les dispositifs de financement notamment via des appels à projets. L'urgence imposée par la nécessaire conservation des insectes pollinisateurs et de la fonction écologique de pollinisation oblige également à faire correspondre les besoins de réponses scientifiques aux recherches menées pour y répondre.
Contenu	L'action prévoit de soutenir les acteurs de la recherche sur les pollinisateurs et la pollinisation, en s'assurant de que ces enjeux demeurent pris en compte dans les appels à projets de recherche notamment de l'agence nationale de recherche (ANR), et le développement des collaborations y compris au niveau européen. La mise en œuvre de cette action s'appuie sur les actions 1, 2 et 3 de l'axe 1, l'action 5 de l'axe 3, les actions 3 et 4 de l'axe 4. **1.4.1. Faire émerger la problématique insectes pollinisateurs sauvages dans les appels à projets de recherche concernant la biodiversité** En complément de programmes communautaires ou nationaux en particulier ceux opérés par l'ANR, différents organismes financeurs, l'Office français de biodiversité (OFB), l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), des collectivités nationales ou régionales lancent plus ou moins régulièrement des appels à projets de recherche concernant la biodiversité. Certains de ces appels à projets commencent à intégrer la thématique des « insectes pollinisateurs. D'autres pistes concernent les coopérations transfrontalières, à l'exemple du programme COST (Cooperation in Science and Technology), du programme de recherche de la Commission européenne, avec Super-B (Sustainable pollination in Europe – joint research on bees and other pollinators), du programme Life (l'instrument financier pour l'environnement de la Commission européenne qui soutient des projets dans les domaines de l'environnement et du climat) et plus généralement du programme cadre européen de recherche et d'innovation Horizon Europe. Cette action prévoit donc des échanges réguliers entre partenaires potentiels pour proposer des thématiques d'appels d'offres, monter des coopérations et proposer des réponses groupées. La mobilisation du volet « recherche » du plan Écophyto sera également renforcée. **1.4.2. Pérenniser les actions de suivis à long terme des pollinisateurs et de la pollinisation** Si la communauté scientifique peut répondre à certaines questions sur des temps courts, d'autres questions nécessitent des programmes pluriannuels, notamment en continu pour les suivis à longs termes. Dans ce cadre le GDR Pollinéco joue un rôle clé comme structure de recherche fédératrice à l'échelle nationale sur la question des pollinisateurs et de la pollinisation : le GDR a un effet démultiplicateur en termes de synergies, de résultats, et d'efficacité (ratio coûts/résultats). Les programmes de sciences participatives (en particulier l'animation de réseau et la gestion des données) qui ont démontré leur intérêt (Spipoll par ex.) en termes de volume de données et de valorisation scientifique, pourront bénéficier de l'augmentation du budget de l'ANR qui, dans le contexte de la loi de programmation de la recherche, doit consacrer 1% de son budget d'intervention à la culture scientifique. **1.4.3. Favoriser les collaborations entre la recherche et les aires protégées autour de la conservation des pollinisateurs** Les gestionnaires d'aires protégées, afin de mieux prendre en compte les insectes pollinisateurs dans le cadre de leur mission de conservation de la biodiversité, ont souvent besoin de réponses scientifiques à des questionnements qui peuvent relever spécifiquement

<table>
<tr><td></td><td>de l'aire protégée concernée, d'un type de milieu, d'un type ou de modalités de gestion, d'un groupe taxonomique, etc. De son côté, la communauté scientifique est d'une part ouverte aux questionnements des aires protégées, questionnements qui peuvent se transposer en recherche, et d'autre part a aussi régulièrement besoin de sites ateliers (semi-) naturels.
Il s'agit donc de renforcer les collaborations déjà existantes (GDR Pollinéco et RNF par ex.) et d'élargir ces collaborations avec d'autres acteurs/types d'aires protégées (Espaces naturels sensibles par ex.). Il peut s'agir aussi du cadrage scientifique de projets, comme par ex. du projet de labellisation « Territoire accueillant pour les pollinisateurs » piloté par le Parc national des Cévennes.</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>CGDD ; DGER ; OPIE</td></tr>
<tr><td>Pilotes pressentis</td><td>(MTE/CGDD ; MTE/DEB ; GDR Pollinéco ; ITSAP ; UMT Prade ; Vigie-Nature/MNHN ; Opie ; Parcs nationaux ; RNF; CNRS-INEE ; Fédération des CEN)</td></tr>
<tr><td>Partenaires pressentis</td><td>(OFB ; MNHN ; INRAE ; CNRS/GDR Pollinéco ; ITSAP ; Anses ; FEDCAN ; ANR ; FRB ; Conseils régionaux ; Vigie-Nature ; Conseils Départementaux ; FPNRF)</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>1.4.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>1.4.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>1.4.3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats envisagés</td><td>

Nombre d'appels à projets traitant du 1.4 et pointage de ceux auxquels des membres du GDR pollinéco ont répondu en groupement
Nombre de projets acceptés et financés dans le cadre d'appels à projets auxquels des membres du GDR Pollinéco ont répondu en groupement
Poursuite de l'animation et de la gestion des données des programmes de sciences participatives concernant les pollinisateurs (Spipoll, Sterf, OAB…)
Nombre de projets de recherche sur les pollinisateurs menés en collaboration avec des aires protégées

</td></tr>
</table>

Axe 2

Leviers économiques et d'accompagnements des agriculteurs / apiculteurs / forestiers

Véritable pilier de la transition agroécologique, l'apiculture représente une activité économique importante tant pour la production de miel et des autres produits issus de l'apiculture que pour le service de la pollinisation assuré par les colonies d'abeilles au profit des cultures et de la flore sauvage. Avec plus de 1,7 million de colonies déclarées sur l'ensemble du territoire en 2020, la France abrite désormais près de 3 colonies au km^2, soit une augmentation de plus de 30 % en 5 ans, une dynamique qu'il convient d'amplifier et d'accompagner.

À cet égard, la mobilisation de différents leviers économiques et de mesures d'accompagnement au bénéfice des agriculteurs, des apiculteurs et des forestiers en faveur des colonies d'abeilles, et au-delà de l'ensemble des pollinisateurs, représente un enjeu majeur. Il s'agit de garantir la viabilité économique des exploitations apicoles, afin de permettre le développement des colonies d'abeilles, maillon essentiel de la biodiversité, sur l'ensemble du territoire national.

Il est essentiel de favoriser la diversité génétique, notamment la conservation des abeilles endogènes et ainsi de donner les outils aux apiculteurs pour pouvoir améliorer leurs connaissances et pratiques en élevage, multiplication et sélection dans le but d'augmenter le cheptel d'abeilles.

Parallèlement, le développement de la commercialisation des miels représente un levier fort pour renforcer des exploitations apicoles dont la solidité économique est un préalable indispensable à la croissance du cheptel apiaire.

Les actions destinées à accompagner les acteurs des territoires agricole et forestier aussi bien dans leurs pratiques que dans l'aménagement de ces territoires constituent également des leviers importants pour créer un espace favorable aux pollinisateurs.

Enfin, promouvoir la certification environnementale ainsi que la prise en compte des pollinisateurs dans les signes et les démarches de qualité participent également de la mobilisation de l'ensemble des acteurs de l'écosystème agricole en faveur de ces auxiliaires des cultures.

Le ministère chargé de l'Agriculture et les régions sont les pilotes de ces actions qui concourent au développement économique de la filière apicole et à l'amélioration des conditions d'accueil des pollinisateurs sur les territoires. Ces pilotes mobiliseront pour la mise en œuvre de ces actions leur réseau de partenaires, constitué notamment de l'établissement public FranceAgriMer et de l'Agence de services et de paiement, qui apporteront leur soutien et leur expertise de gestion, de l'Institut national de l'origine et de la qualité (INAO), de l'Agence bio et des organismes de défense et de gestion des signes d'identification de l'origine et de la qualité (SIQO), qui piloteront les adaptations nécessaires des cahiers des charges des SIQO.

Axe 2 **Action 2.1**	Développer les élevages en sélection apicole
Objectif	L'objectif de cette action est de structurer la sélection apicole en France, de permettre une augmentation du cheptel des abeilles domestiques, de conserver les abeilles endogènes et de favoriser la production d'abeilles locales adaptées à leur biotope.
Motifs	En France, les races d'abeilles présentes sont marquées par leur grande diversité : ◆ Abeille noire *(Apis mellifera mellifera)* ; ◆ Abeille jaune ou italienne *(Apis mellifera ligustica)* ; ◆ Abeille Caucasienne *(Apis mellifera caucasica)* ; ◆ Abeille Carnolienne *(Apis mellifera carnica)* ; ◆ Abeille Buckfast qui a initialement pour origine un croisement entre l'abeille noire et l'abeille italienne. La majorité de ces races d'abeilles tiennent leur origine du pourtour méditerranéen. Sur le territoire français, l'abeille noire est dite endogène, particulièrement adaptée aux écotypes régionaux et à leur biotope (Cévennes, Landes, Provence, Normandie, Ouessant). L'apiculture compte beaucoup de pratiquants pour le loisir mais la production de miel repose majoritairement sur les apiculteurs pluriactifs et professionnels (plus de 50 ruches). Les pratiques de renouvellement du cheptel sont variables. Une majorité des exploitations procède à une multiplication à partir de reines issues de leur cheptel. Les autres apiculteurs achètent directement des reines de production ou multiplient leur cheptel à partir de reines souches achetées. Très peu d'apiculteurs en France sont aussi sélectionneurs et seulement quelques apiculteurs se sont organisés collectivement pour conduire un programme de sélection. Aujourd'hui, des structures existent pour accompagner l'élevage et la sélection de reines en apiculture, à l'image de l'association nationale des éleveurs de reines et des centres d'élevage apicole (ANERCEA). D'autres structures portent des programmes de sélection apicole comme certaines associations de développement de l'apiculture (ADA). Elles sont soutenues en particulier par le programme national d'aide en faveur du secteur apicole cofinancé par des crédits européens. Toutefois, les apiculteurs français restent dépendants d'une sélection apicole venue de l'étranger, notamment des pays du sud de l'Europe et d'Amérique du Sud. Ces importations ne sont pas sans risque sur le plan environnemental ou sanitaire avec l'introduction de nouvelles pathologies. Des interdictions d'importations de reines de certains pays existent déjà pour des raisons sanitaires pour protéger les abeilles présentes en France. En termes de souveraineté et de valorisation du patrimoine zoogénétique national (comme celui de l'abeille noire), il existe donc un enjeu important d'accompagner l'apiculture française vers le développement des activités de sélection et de multiplication pour mettre à la disposition des apiculteurs, professionnels et de loisir, des reines sélectionnées reconnues pour leur qualité et adaptées à la diversité des biotopes français. Dès lors que des reines sélectionnées sont diffusées largement auprès des apiculteurs, il est proposé de règlementer cette activité. Cet encadrement ne viserait pas les apiculteurs qui renouvellent leur cheptel à partir de leurs meilleures reines. Pour faciliter le regroupement des apiculteurs sélectionneurs français, des structures engagées dans la sélection apicole et des centres d'élevage, et la reconnaissance de telles structures, il est proposé que des organismes de sélection apicole puissent être agréés par l'État et que leurs programmes de sélection puissent faire l'objet d'une approbation préalable. Cet agrément garantirait le droit des apiculteurs à participer aux programmes de sélection. À cet effet, les programmes de sélection définis par des apiculteurs devraient notamment contenir une description de la race élevée, les objectifs de sélection poursuivis ainsi que les critères de sélection retenus. Dans le même temps, des programmes de conservation de l'abeille noire pourraient être approuvés permettant ainsi de reconnaître les initiatives existantes. Ces structures seraient ainsi mieux identifiées pour mettre à la disposition des apiculteurs des reines d'abeille noire.

<table>
<tr><td></td><td>L'encadrement des activités de sélection irait de pair avec la mise en place d'un suivi des ressources génétiques apicoles qui serait confié à la recherche publique. La France sera ainsi en capacité de contribuer aux travaux initiés par la FAO sur le suivi des ressources génétiques apicoles. Lors de sa 17e session ordinaire, la commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO a en effet décidé d'élargir sa base de données mondiale sur les ressources zoogénétiques au suivi de la diversité des abeilles domestiques mellifères. Ce projet vise à caractériser et à suivre les populations d'abeilles élevées à travers le monde.</td></tr>
<tr><td>Contenu</td><td>L'action prévoit différentes opérations pour développer les élevages en sélection apicole
2.1.1. Encadrer et reconnaître les programmes de sélection des races apicoles, notamment ceux conduits par les conservatoires régionaux et les ADA (Associations de Développement Apicole)
2.1.2. Renforcer la recherche appliquée en matière de sélection apicole et développer une coordination des activités de sélection et le suivi des réseaux de testage par l'ITSAP, en lien avec les fédérations de la sélection apicole
2.1.3. Mettre en place un protocole organisationnel concerté pour la conservation de l'abeille noire dans certains territoires avec les parties prenantes concernées telles que les conservatoires régionaux et le conservatoire du littoral
2.1.4. Assurer le suivi des populations apicoles utilisées en France par l'INRAE, avec l'appui des experts apicoles, les organismes de sélection agréés et l'ITSAP
2.1.5. Soutenir les investissements dans le matériel pour l'élevage de reines et d'essaims pour assurer le repeuplement dans le cadre du programme apicole européen géré par FranceAgriMer</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises</td></tr>
<tr><td>Pilotes</td><td>Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - FranceAgriMer</td></tr>
<tr><td>Partenaire</td><td>FranceAgriMer</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>2.1.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.2.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.1.3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.1.4</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.1.5</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats</td><td>2.1.4. Nombre d'exploitations bénéficiaires de l'aide</td></tr>
</table>

Axe 2 **Action 2.2**	Développer la commercialisation des miels afin de garantir la viabilité des exploitations apicoles et l'existence d'un cheptel apicole important sur le territoire national
Objectif	L'objectif de cette action est de proposer des actions qui permettront aux exploitations apicoles de renforcer leur résilience économique et développer leur cheptel.
Motifs	Le secteur de l'apiculture française évolue dans un écosystème environnemental et économique de plus en plus exigeant qui nécessite de pouvoir à la fois reconstituer et augmenter le potentiel de production ainsi que l'orienter vers la production de miels et des produits de l'apiculture disposant d'une plus forte valeur ajoutée pour garantir la viabilité économique des exploitations apicoles et par conséquent maintenir une présence pérenne de pollinisateurs domestiques sur le territoire national. Afin de répondre à ces besoins, soutenir les investissements réalisés par les apiculteurs permet de les accompagner dans le développement de leur exploitation notamment grâce au programme national d'aide en faveur du secteur apicole cofinancé par des crédits européens. Ainsi, durant les deux premières années de la programmation 2017-2019, les aides aux investissements ont permis à 470 apiculteurs de bénéficier d'un appui pour la réalisation des investissements liés à la transhumance et à 1 431 apiculteurs de renouveler leur cheptel. Ces deux mesures constituent un effet levier significatif. En effet, les financements publics liés à la rationalisation de la transhumance correspondent à 33 % du montant des investissements réalisés par les apiculteurs et environ 40 % pour la mesure de soutien au repeuplement du cheptel apicole. Le soutien aux investissements liés à la transhumance permet d'accroître la production de miels de crus disposant d'une valorisation significative sur le marché et de répondre aux sollicitations d'autres secteurs agricoles qui ont recours aux services de pollinisation, ce qui concourt ainsi à l'amélioration du revenu des apiculteurs. Par ailleurs, l'amélioration de la qualité du miel et des produits de l'apiculture concourt également à améliorer leur commercialisation dans un contexte où les exigences du consommateur sont fortes dans un environnement économique très concurrentiel sur lequel le manque de données peut être préjudiciable en matière de stratégie d'entreprises pour en assurer le développement. Cette nécessité d'améliorer la qualité des produits devrait se traduire par un soutien à l'égard de démarches entreprises par les acteurs de la filière engagées dans ces dynamiques.
Contenu	L'action prévoit différentes opérations pour développer la commercialisation des miels afin de garantir la viabilité des exploitations et l'existence d'un cheptel apicole important. **2.2.1. Accompagner l'interprofession pour soutenir et développer la filière** **2.2.2. Soutenir les initiatives de promotion des régions de production de miels polyfloraux en lien avec l'interprofession** **2.2.3. Actualiser les études sur le marché du miel en France, de la production ou de l'importation, à la transformation et jusqu'au consommateur final** **2.2.4. Encourager la constitution de structures collectives de production de miel (mielleries). Réalisation d'un bilan des actions soutenant la constitution de mielleries à travers les plans de développement régionaux (PDR)** **2.2.5. Assurer une aide au maintien et au développement du cheptel apicole** **2.2.6. Assurer une aide à la rationalisation de la transhumance**
Suivi global de l'action	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises
Pilotes	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Régions
Partenaires	ASP - FranceAgriMer

Calendrier

Sous-action	2021	2022	2023	2024	2025
2.2.1	X	X	X	X	X
2.2.2	X	X	X	X	X
2.2.3	X	X	X	X	X
2.2.4	X	X	X	X	X
2.2.5	X	X	X	X	X
2.2.6	X	X	X	X	X

Indicateurs de résultats

2.2.4. Nombre de mielleries financées dans le cadre des PDR
2.2.5. Nombre d'exploitations bénéficiaires de l'aide
2.2.6. Nombre d'exploitations bénéficiaires de l'aide

Axe 2 **Action 2.3**	Développer et maintenir le service de la pollinisation par l'aménagement de l'espace agricole et la mise en place de pratiques agricoles favorables à l'ensemble des pollinisateurs
Objectif	L'objectif de cette action est de créer un espace favorable aux pollinisateurs par l'aménagement et la mise en place de pratiques agricoles dédiées.
Motifs	80 % des cultures (essentiellement fruitières, légumières, oléagineuses et protéagineuses) sont dépendantes des insectes pollinisateurs. La liste des plantes à fleurs pollinisées par les abeilles représente environ 170 000 espèces. Deux types de services de pollinisation peuvent être distingués : un service global et passif d'une part, et, d'autre part, un service ciblé et actif notamment pour la production de semences ou de fruits qui peut faire l'objet d'une contractualisation entre apiculteurs et agriculteurs. Ainsi, l'aménagement et la mise en place de couverts favorables aux pollinisateurs domestiques et sauvages représentent un intérêt floristique significatif, et ce, dès la plantation. Cet intérêt augmente par la diversification des strates végétales (strate arborée, arbustive, herbacée) et en adaptant les espèces aux besoins des pollinisateurs. Par ailleurs, ils représentent également des lieux de protection, de refuge, de reproduction et possèdent des fonctions de corridors écologiques en favorisant les déplacements. Ils représentent une source d'alimentation (proies, graines, baies, pollen, nectar) pour de nombreuses espèces animales (microfaune, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères, dont de nombreux auxiliaires et pollinisateurs). Ces couverts jouent enfin un rôle de régulation biologique en hébergeant des auxiliaires de culture qui concourent à une moindre utilisation de produits phytosanitaires. À noter que la composition de la haie, sa diversité et les essences influent sur les ressources disponibles pour les pollinisateurs et varient selon l'objectif visé par le porteur de projet, de même que la gestion et l'entretien ensuite mis en œuvre *a posteriori*. L'implantation d'essences locales adaptées (aux spécificités du territoire, mais aussi pour les espèces animales qui l'utilisent) est à privilégier. Ensuite, certaines opérations à destination des abeilles domestiques concourent à améliorer le service de pollinisation sur des zones intéressantes pour la biodiversité. Outre la possibilité d'offrir une ressource alimentaire toute l'année au cheptel de l'apiculture et de proposer aux consommateurs une gamme diversifiée de miel souvent à plus haute valeur ajoutée, elles participent également à la préservation et au renforcement de la richesse de la biodiversité végétale.
Contenu	L'action prévoit différentes opérations pour créer un espace favorable aux pollinisateurs par l'aménagement et la mise en place de pratiques agricoles dédiées **2.3.1. Mobiliser les dispositions de la PAC en faveur des pollinisateurs** L'objectif de cette action vise à prendre en compte dans les différents outils de la PAC tels qu'ils seront appliqués en France dans le cadre de son plan stratégique national (PSN), l'enjeu global de préservation des pollinisateurs y compris en contexte de grandes cultures ainsi que, dans le cadre des MAEC, la diversité et la spécificité des situations et des enjeux liés aux pollinisateurs (biodiversité exceptionnelle, milieux particuliers - par ex. pelouses calcaires, zones humides, milieux prairiaux, milieux naturels en zone de montagne). **2.3.1.1 Pour la période de transition 2021-2022 :** il s'agit de mobiliser les engagements MAEC visant l'implantation de mélanges favorables au développement des insectes pollinisateurs ainsi que les engagements améliorant le potentiel pollinisateur des abeilles (MAEC API). Il s'agit également de mobiliser les surfaces dites « d'intérêt écologique » favorables aux pollinisateurs déjà prévues dans le verdissement. **2.3.1.2. Pour la PAC 2023-2027,** il s'agit de concevoir des mesures du plan stratégique national renforçant la prise en compte des pollinisateurs dans le contexte de la transition agroécologique des exploitations agricoles. Ainsi, la restauration des pollinisateurs et de la pollinisation requiert d'être prise en considération, d'une manière générale et dès que cela est pertinent et en fonction des besoins identifiés pour les différents objectifs stratégiques poursuivis, dans les différents

outils de la PAC permettant de favoriser une flore riche et diversifiée dans les milieux agricoles, et, selon les possibilités d'adaptation des exploitations, de limiter/supprimer les intrants, de favoriser la diversité des assolements, de réimplanter des infrastructures agroécologiques.

Parallèlement la conception d'outils plus ciblés, par exemple dans le cadre de l'élaboration de MAEC bénéfiques aux pollinisateurs et à la pollinisation, peut permettre de préserver ou restaurer une biodiversité exceptionnelle ou des milieux particulièrement favorables aux pollinisateurs.

Par ailleurs, l'efficacité des MAEC est renforcée grâce à une approche permettant la mise en place des actions dans les territoires où des enjeux environnementaux ont été identifiés, dans l'objectif notamment de favoriser la connexion écologique des milieux restaurés.

Les expériences acquises s'agissant des MAEC ainsi que les enseignements qui peuvent être tirés des PSE expérimentaux permettent la définition d'outils prenant en compte la préservation ou la restauration des pollinisateurs, étant par ailleurs entendu que cette prise en compte sera favorable plus généralement à la restauration de la biodiversité dans les espaces agricoles.

L'action consiste donc, dans le cadre de l'élaboration du PSN puis ultérieurement dans sa mise en œuvre, à prendre en compte les enjeux liés aux pollinisateurs et à la pollinisation dans les outils les plus pertinents de la PAC.

Les arbitrages rendus sur le PSN vont dans ce sens :

- conditionnalité : la conditionnalité comporte les contrôles réglementaires BCAE 8 - pourcentage de surface dévolue à des éléments favorables à la biodiversité : prévoir que les surfaces propices aux pollinisateurs, telles que les jachères mellifères, soient prises en compte parmi les surfaces d'intérêt comptabilisées au titre de la BCAE 8. En outre, d'autres normes de conditionnalité peuvent avoir des effets bénéfiques à l'objectif transversal du plan en faveur des pollinisateurs, notamment la BCAE 1 (maintien des prairies permanentes), la nouvelle BCAE 2 (zones humides), la BCAE 4 (bandes tampons le long des cours d'eau) et la BCAE 9 (maintien des prairies sensibles) ;
- programme apicole ;
- écorégime : la diversification des cultures, le renforcement des infrastructures agro-écologiques, ou encore la promotion de démarches de certification telles que l'agriculture biologique ou la HVE seront soutenus par les voies d'accès à l'écorégime ;
- MAEC : il s'agit de disposer de mesures favorisant une flore riche et diversifiée dans les milieux agricoles, les couverts mellifères et le développement des insectes pollinisateurs. À cet égard, les MAEC accompagnant la transition écologique des exploitations agricoles intègrent dans leur cahier des charges, des obligations favorables aux insectes pollinisateurs dès que cela est pertinent. La MAEC API est également conservée dans le PSN, sa mise en œuvre sera de la responsabilité des régions.

2.3.2. Mobiliser le plan de relance pour développer les surfaces en agroforesterie et diminuer l'utilisation de produits phytosanitaires

Il s'agit d'augmenter ainsi les ressources pour les pollinisateurs (mesure « plantons des haies »), en cohérence avec le plan de développement de l'agroforesterie.

La mesure de prime à la conversion des agroéquipements participe quant à elle à la diminution de l'utilisation de produits phytosanitaires avec le soutien à la reconversion des agroéquipements existants permettant de réduire l'usage et la dérive de produits phytosanitaires et d'intervenir avec plus de précision, ou par le soutien à l'acquisition de matériels de substitution permettant de se passer de traitements chimiques.

2.3.3. Amplifier la mise en place d'actions de formation et de sensibilisation pour les professionnels de l'agriculture et les élèves d'établissements d'enseignement agricole à la mise en place de pratiques vertueuses pour les pollinisateurs

Cette action a pour but d'amplifier la formation et la sensibilisation des personnels techniques des administrations, des collectivités, des organismes de conseil et d'appui aux professionnels des collectivités, du secteur agricole ainsi que des élèves d'établissements d'enseignement agricole à la mise en place de pratiques vertueuses pour les pollinisateurs.

Il est en effet nécessaire d'apporter des connaissances à la filière agricole sur les services écosystémiques rendus par les pollinisateurs en formation initiale et continue. Il est notamment important de répondre aux difficultés exprimées pour choisir et gérer des milieux

<table>
<tr><td></td><td>favorables aux insectes pollinisateurs (couverts fleuris, haies, jachères, cultures intermédiaires) et aux manques de références pour les agriculteurs pour apprécier les coûts/bénéfices des mesures agroécologiques par rapport aux pratiques entrainant une diminution des habitats et des ressources alimentaires des pollinisateurs.

Différentes initiatives seront conduites pour développer en collaboration avec les organismes de formation agricole, des actions de formation en faisant appel, lorsque c'est nécessaire, à des spécialistes des enjeux liés aux pollinisateurs. Les actions devaient pourvoir être démultipliées par la formation de formateurs.

Exemples : plan « enseigner à produire autrement pour les transitions et l'agroécologie », protocole « abeille » de l'observatoire agricole de la biodiversité (outil pédagogique et simple), conseils de bonne gestion dans le cadre de l'implantation et l'entretien d'infrastructures agro-environnementales (notamment le programme « Plantons des haies » du plan de relance).

2.3.4. S'appuyer sur la R&D agricole pour développer et promouvoir des itinéraires techniques favorables aux pollinisateurs

2.3.5. Accompagner les collectivités qui souhaitent mettre en place des dispositifs de valorisation des pratiques agricoles favorables aux pollinisateurs

Cette action consiste en la mise en place d'une boîte à outil à destination des collectivités qui souhaitent valoriser des pratiques agricoles ou des services environnementaux rendus par des agriculteurs en faveur des pollinisateurs. La mise en place de tels dispositifs par les collectivités nécessite une expertise juridique et réglementaire dont elles ne disposent pas toujours ce qui peut freiner les initiatives. Il s'agit en particulier d'assurer la conformité de telles aides avec le cadre européen des aides d'État et de garantir leur bonne articulation avec les soutiens de la PAC. Cette action pourra par exemple aboutir à l'adoption d'un régime d'aide d'État approuvé au niveau européen et que les collectivités intéressées pourront mobiliser pour valoriser des pratiques favorables aux pollinisateurs selon un cadre « clé en main » et sécurisé du point de vue juridique.</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises</td></tr>
<tr><td>Pilotes</td><td>Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Régions</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td>ASP - FranceAgriMer</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>2.3.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.3.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.3.3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.3.4</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.3.5</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats</td><td>2.3.3. Nombre d'actions de formation et de sensibilisation conduites pour les professionnels de l'agriculture et les élèves d'établissements d'enseignement agricole à la mise en place de pratiques vertueuses pour les pollinisateurs</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Axe 2
Action 2.4</td><td>Promouvoir la prise en compte des pollinisateurs dans les signes et les démarches de qualité dans les secteurs agricoles et promouvoir la certification environnementale</td></tr>
<tr><td>Objectif</td><td>L'objectif de cette action est d'encourager les filières agricoles faisant déjà l'objet de signes de qualité et mettant en œuvre des démarches en vue de l'amélioration constante de la qualité de leurs productions ou en vue de la certification environnementale, à une prise en compte accrue des pollinisateurs et de leurs milieux.</td></tr>
<tr><td>Motifs</td><td>L'ensemble des filières agricoles sont potentiellement concernées au travers des signes de qualité ou de la certification environnementale.
Par exemple, la production de lait fromager s'appuie sur deux types d'espaces complémentaires : d'une part les pâturages (problématique de la charge en animaux et ses conséquences sur la flore, les sols ; problématique des traitements vétérinaires nocifs pour l'entomofaune) et d'autre part les prairies de fauche pour l'alimentation hivernale des animaux (problématique des dates de fauchage et du nombre de fauches annuelles qui peuvent réduire ou supprimer les floraisons indispensables aux pollinisateurs).
Pour ces deux types d'espaces, il convient aussi de prendre en compte la taille du parcellaire.
Pour la viticulture, l'enjeu consiste à rendre les espaces viticoles plus accueillants pour les pollinisateurs, en favorisant l'expression d'une flore diversifiée en inter-rangs et/ou en augmentant les surfaces d'habitats naturels ou semi-naturels (infrastructures agro-écologiques) ainsi que leur fonctionnalité (gestion adaptée, composition, localisation).</td></tr>
<tr><td>Contenu</td><td>Cette action prévoit différentes opérations pour favoriser la promotion des pollinisateurs dans les signes et les démarches de qualité dans les secteurs agricoles et promouvoir la certification environnementale, y compris en agriculture biologique.
2.4.1. Sensibiliser les responsables professionnels de ces filières aux enjeux liés à la pollinisation et dégager avec eux les moyens les mieux adaptés pour prendre en compte ces enjeux dans les activités concernées, en particulier sur la base des initiatives pouvant déjà exister
2.4.2. Déployer les bonnes pratiques arrêtées auprès des agriculteurs
2.4.3. Permettre la certification environnementale des exploitations apicoles par l'adaptation de leur cahier des charges
2.4.4. Présenter les bonnes pratiques Bee Friendly à toutes les SIQO et déployer les cahiers des charges Bee Friendly auprès des producteurs volontaires
2.4.5. Faire évoluer le cahier des charges HVE en lien avec les travaux en cours sur l'élaboration du plan stratégique national pour que ce soit la détention de ruches sur le parcellaire ainsi que, sous réserve de faisabilité, le respect de critères favorables aux insectes pollinisateurs sauvages qui puissent permettre d'obtenir des points
2.4.6. Promouvoir la certification environnementale et plus largement les actions des filières agro-alimentaires en faveur des pollinisateurs sauvages</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td>FranceAgriMer – INAO – Organismes de défense et de gestion des SIQO – Agence bio</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>2.4.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.4.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.4.3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.4.4</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.4.5</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.4.6</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats</td><td>2.4.4. Nombre d'actions de présentation des bonnes pratiques conduites
2.4.6. Nombre d'actions de promotion conduites</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Axe 2
Action 2.5</td><td>Favoriser la prise en compte des pollinisateurs dans les pratiques de gestion forestière</td></tr>
<tr><td>Objectif</td><td>La gestion forestière favorable aux pollinisateurs doit privilégier des lisières bien graduelles, préserver les milieux intra-forestiers (bermes de chemins, fossés, prairies, zones humides, etc.), garantir la présence de bois mort sur pied et d'arbres à cavités et maintenir ou créer des zones de vieux bois (îlots de sénescence, réserves biologiques intégrales).</td></tr>
<tr><td>Motifs</td><td>L'Office national des forêts (ONF) a intégré nombre de mesures favorables aux pollinisateurs dans ses orientations nationales d'aménagement et de gestion et dans sa gestion quotidienne.
Le Centre national de la propriété forestière (CNPF) a produit en 2020 un guide « Insectes pollinisateurs et forêt, une histoire d'amour… ».
La promotion de ces pratiques de gestion forestière favorables aux insectes pollinisateurs doit être poursuivie, voire renforcée (l'actualisation des documents de gestion/planification intervient sur un temps long, les propriétaires et les gestionnaires ne sont pas encore tous sensibilisés).</td></tr>
<tr><td>Contenu</td><td>Cette action prévoit différentes initiatives pour intégrer des actions favorables aux insectes pollinisateurs dans les pratiques de gestion forestière.
2.5.1. Poursuivre les actions de promotion des pratiques de gestion sylvicole favorables aux insectes pollinisateurs à destination des propriétaires forestiers publics et privés, mises en œuvre par l'ONF et le CNPF ou d'autres structures telles que le Conservatoire du littoral
2.5.2. Réaliser une fiche d'autodiagnostic simple pour les forestiers sur les ressources de leurs boisements pour les insectes pollinisateurs sauvages
2.5.3. Favoriser les contacts entre apiculteurs et forestiers notamment via la plateforme LaForêtBouge afin de sensibiliser ces derniers pour améliorer leurs pratiques (gestion des lisières, gestions des milieux intra forestiers favorables, diversification lors des reboisements avec un bonus en cas d'aide…)
2.5.4. Concevoir et mettre à jour des cahiers des charges pour l'apiculture en milieu forestier en co-construction entre les acteurs forestiers et ceux de la filière apicole</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td>ONF – CNPF – Conservatoire du littoral</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>2.5.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.5.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.5.3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2.5.4</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats</td><td>2.5.1. Nombre d'actions de promotion des pratiques de gestion sylvicole favorables aux insectes pollinisateurs dans les pratiques de gestion forestière
2.5.3. Nombre de contacts recensés entre apiculteurs et forestiers</td></tr>
</table>

Axe 3

Accompagnement des autres secteurs d'activités (aménagements urbains, infrastructures linéaires, sites industriels, sites à grande emprise foncière, aires protégées)

Cet axe a pour objectif de mobiliser les secteurs d'activités autres qu'agricoles, forestiers et apicoles et qui disposent néanmoins d'emprises foncières à enjeux pour les insectes pollinisateurs et la pollinisation.

Les espaces et milieux concernés sont de natures très différentes mais occupent une surface importante sur les territoires. Au sein de cet axe, on en distingue trois grandes catégories : les secteurs liés aux aménagements et aux infrastructures, ceux disposant de grandes emprises foncières faisant l'objet de différents modes d'exploitation et enfin les aires protégées dont la gestion est fondamentalement orientée vers une préservation et une restauration de la biodiversité dans son ensemble.

Ces territoires jouent un rôle important pour la protection de la biodiversité et la qualité de notre cadre de vie. Or, ils subissent des pressions fortes pesant sur la biodiversité et particulièrement sur les insectes pollinisateurs et leurs milieux.

Ainsi, l'urbanisation et la fragmentation des habitats sont des causes majeures de fragilisation des communautés de pollinisateurs et de leur perte de biodiversité. Il est donc important que le plan national engage à la préservation des milieux naturels favorables aux insectes pollinisateurs ainsi qu'au développement des surfaces gérées en leur faveur.

À cet effet, pour les nouveaux projets (extension des zones urbaines, des infrastructures linéaires, des sites industriels, etc.), la préservation de ces milieux naturels doit être renforcée par une bonne application de la séquence ERC (éviter, réduire, compenser) qui doit prendre en compte les habitats des pollinisateurs au même titre que les habitats des espèces strictement protégées. L'application de cette séquence

dans le cas des habitats des insectes pollinisateurs justifie un travail particulier de cadrage, en particulier pour la mise en œuvre, après application des phases d'évitement et de réduction des impacts des projets, de la compensation des impacts persistants qui doit être déterminée selon les principes consignés dans le guide national publié en juin 2021 par le ministère de la Transition écologique (Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique). Des éléments méthodologiques seront donc fournis pour la mise en œuvre de la séquence ERC dans les secteurs de l'aménagement et des infrastructures (actions 3-1, 3-2 et 3-4).,

En outre, afin de renforcer la conservation des habitats naturels particulièrement importants pour les pollinisateurs tels ceux liés aux milieux prairiaux, pelouses calcaires, landes et zones humides, le plan national doit permettre d'établir le cadre d'application des dispositions existantes du code de l'environnement relatives à la protection des habitats naturels (article L. 411-1 du Code de l'environnement et dispositions réglementaires d'application) qui prévoit que le préfet peut prendre toutes mesures de nature à empêcher leur destruction, leur altération ou leur dégradation ; cette réglementation a pour but de les conserver ou de les rétablir dans un état favorable à long terme. Il s'agit donc de mettre en place les conditions d'application de la réglementation adaptées à la protection des pollinisateurs, en établissant un cadrage national d'application, concerté avec les parties prenantes. Ce cadrage permettra aux préfets, si les situations le requièrent, de prendre des mesures particulières en faveur des pollinisateurs et de leurs habitats. Cette action devra s'articuler avec le déploiement de la stratégie nationale des aires protégées et les consignes données aux préfets en la matière. Les aires protégées qui couvrent près de 30 % du territoire national (source : Stratégie nationale pour les aires protégées 2030) ont vocation à appliquer une gestion de leurs milieux naturels particulièrement favorable à l'expression d'une biodiversité riche et diversifiée. La pleine prise en compte des insectes pollinisateurs dans ce cadre est de nature à favoriser de nombreux cortèges d'espèces et à renforcer la qualité écologique globale et les fonctionnalités des milieux naturels des aires protégées.

Cet axe regroupant des acteurs intervenant dans des champs différents d'activités doit, conformément aux ambitions du plan national, favoriser les échanges et les partages d'expérience sur les insectes pollinisateurs et la pollinisation. Il doit ainsi créer des synergies entre l'ensemble des acteurs du territoire et la dynamique de l'axe doit stimuler les activités de recherche et d'études profitables au plus grand nombre.

On doit souligner le rôle prépondérant que peuvent jouer dans ce contexte les collectivités territoriales dans le cadre de leurs politiques de développement durable pour imprimer sur leurs territoires une dynamique favorable à la pollinisation en mobilisant les différents acteurs concernés dans une démarche cohérente et concertée et en concevant à cet effet des outils de mobilisation (chartes locales d'engagement, partenariats entre niveaux de collectivités différents, etc.).

Enfin, les différentes actions de cet axe qui reposent très largement sur la mobilisation des secteurs concernés seront évaluées à l'aide d'indicateurs quantitatifs (par exemple, nombre de gestionnaires impliqués, appréciation quantitative des surfaces favorables aux pollinisateurs). Ils permettront d'apprécier le déploiement des actions. Le plan national appelant à amplifier la mobilisation en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation, on s'efforcera de parvenir à une augmentation sensible des valeurs de ses indicateurs, par exemple en ayant pour objectif global de les doubler à l'issue du plan.

Axe 3 **Action 3-1**	Favoriser les pollinisateurs dans les aménagements et la gestion des espaces urbanisés dans le cadre des politiques publiques d'aménagement durable
Objectif	Cette action a pour but d'engager les acteurs de l'aménagement du territoire, particulièrement dans les milieux interstitiels urbanisés (enveloppe urbaine et villages ruraux), à prendre en compte, dans le cadre des politiques publiques d'aménagement durable et de la gestion de l'espace public, de l'action de participation citoyenne, les enjeux de conservation liés aux pollinisateurs, à agir en leur faveur et à sensibiliser leurs parties prenantes aux services rendus par la pollinisation.
Motifs	En effet, les actions à mener pour une limitation de l'urbanisation sont importantes pour la préservation des pollinisateurs et des milieux qui leur sont favorables. De même, les espaces urbanisés, aménagés et gérés en suivant de bonnes pratiques, peuvent constituer, selon les espèces, des refuges, des sources d'habitats variés de nidification. Les espaces urbanisés peuvent même fonctionner comme « lieux source » pour des espaces agricoles environnants. Les actions entreprises ont également une forte portée pédagogique pour sensibiliser le grand public (77 % de la population française vit en milieu urbain) et les acteurs privés comme publics à la protection de la biodiversité et pour améliorer le cadre de vie. Ces actions en faveur des pollinisateurs en secteur urbain sont très diverses car elles doivent à la fois concerner la qualité et la quantité des ressources florales mais aussi la qualité et la diversité des sites de nidification des pollinisateurs.
Contenu	L'action prévoit différentes initiatives pour prendre en compte les pollinisateurs dans la conception des documents d'urbanisme et dans les aménagements urbains ou des villages ruraux ainsi que dans la gestion des espaces verts et des dépendances vertes des infrastructures urbaines. Elle vise à favoriser les connexions écologiques en zones urbaines et entre la zone urbaine et celle périphérique. Elle poursuit globalement l'objectif d'une mobilisation renforcée des collectivités en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation dans le contexte d'une reconquête de la biodiversité en milieu urbain au profit du cadre de vie de la population. Un tel engagement est de nature à sensibiliser toute personne pouvant favoriser la biodiversité urbaine, par exemple en adoptant de bonnes pratiques en faveur des pollinisateurs dans les jardins et potagers privés et délaissés/dépendances des entreprises. Sa mise en œuvre bénéficie en outre de l'action n° 6 de cet axe en mesure d'accompagner les gestionnaires dans leurs démarches (sensibilisation et formation, etc..) et de l'axe 1 concernant l'amélioration des connaissances scientifiques. **3.1.1. Engager les élus, les agences d'urbanisme et les bureaux d'études qu'ils missionnent à la prise en compte des pollinisateurs et de la pollinisation dans la conception des documents d'urbanisme afin de renforcer la préservation des milieux qui leur sont favorables et de réserver dans l'enveloppe urbaine des espaces d'intérêt pour les pollinisateurs** L'objectif de cette action consiste en ce que l'élaboration des documents d'urbanisme prenne en compte les insectes pollinisateurs et leurs milieux, tant pour la préservation des milieux qui leur sont favorables, que pour ménager dans l'espace urbain des milieux propices. L'ensemble de ces milieux en suivant une démarche réfléchie d'aménagement de l'espace urbain devrait constituer une trame urbaine écologique favorable aux pollinisateurs permettant leur expression, en recherchant autant qu'il est possible à favoriser un effet « source » pour des milieux agricoles environnants. En premier lieu, les acteurs de la planification urbaine doivent être engagés à prendre en compte lorsqu'ils examinent l'ouverture à l'urbanisation les milieux très favorables aux pollinisateurs, telles les prairies permanentes, les haies diversifiées (notamment arbustives), les lisières de boisements/forêts, les zones humides, les espaces rudéraux, rupestres, sablonneux, les friches (…), et en tout état de cause, à assurer le maintien de zones naturelles fonctionnelles pour la pollinisation. À cet égard, pour parvenir à cet objectif, l'application à la conception des documents d'urbanisme de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC), en accordant une priorité à l'évitement des impacts, doit mieux intégrer la préservation des insectes pollinisateurs et du service de pollinisation. Il est également opportun de prendre en compte les outils « Trame verte et bleue – TVB » et « Trame noire » (cette dernière faisant par ailleurs l'objet d'une sous action à l'action 3-6 de cet axe). Ces outils doivent permettre

d'appréhender les fonctionnalités des milieux pour les insectes pollinisateurs et paraissent pertinents pour identifier le réseau de milieux importants pour leur conservation.

En second lieu, ces acteurs sont engagés à maintenir dans la trame urbaine suffisamment d'espaces naturels et d'espaces verts en faveur des pollinisateurs, l'approche en la matière étant également pertinente pour favoriser d'autres groupes d'espèces dont l'expression est possible dans les milieux urbains.

Pour mettre en œuvre une telle démarche, il convient de sensibiliser et former les élus, agents des collectivités et salariés des agences d'urbanisme et leurs bureaux d'études et de leur fournir des clés organisationnelles et techniques pour la conception des documents d'urbanisme.

Cette action prévoit donc de valoriser les expériences acquises et de produire des éléments méthodologiques et de sensibilisation qui pourront être utilisés lors des phases de conception des documents d'urbanisme comprenant un outil simple de diagnostic environnemental de nature à caractériser les atouts et faiblesses des différents espaces d'un territoire urbain et périurbain en termes de ressources et de capacités d'accueil des pollinisateurs. Ce travail a été entamé avec le « Diagnostic Pollinisateurs » :

https://www.arthropologia.org/expertise/pollinisateurs/diag_pollinisateurs#

En milieu rural, les Parcs naturels régionaux, qui couvrent 17 % du territoire, englobent plus de 4 700 communes et disposent d'équipes pluridisciplinaires (écologues, urbanistes, paysagistes…), pourront servir de territoires pilotes pour la prise en compte des pollinisateurs dans les documents d'urbanisme.

3.1.2. Engager les acteurs de l'aménagement urbain à la prise en compte des pollinisateurs et de la pollinisation dans la conception et la gestion de certains espaces et aménagements urbains afin de les rendre favorables à ces espèces, à leurs milieux et aux services écosystémiques qu'ils rendent

L'objectif de cette action consiste en ce que les chantiers d'aménagement urbain et la conception et la gestion de certains espaces urbains (tels les jardins publics et espaces verts, les dépendances vertes des infrastructures urbaines) soient conduits en favorisant l'expression des pollinisateurs et de la pollinisation. Il vise également le déploiement d'aménagements favorables aux insectes pollinisateurs, telles les toitures végétalisées en ville. Elle vise à promouvoir les bonnes pratiques existantes (guides, fiches techniques), en engageant les acteurs de l'aménagement urbain à les mettre en œuvre.

En ce qui concerne les chantiers, il y a ainsi lieu de promouvoir largement les bonnes pratiques existantes développées dans le guide « Biodiversité et chantiers. Comment concilier la nature et les chantiers urbains ? » (2019) co-écrit par l'EPF (Établissement Public Foncier) Nord Pas-de-Calais et l'association Nord-Nature Chico Mendès. L'expérience acquise montre la pertinence d'une démarche globale de prise en compte de la biodiversité dite ordinaire, favorable en particulier aux pollinisateurs, tant en amont que pendant le chantier (préservation des milieux favorables dans le plan de masse du projet, végétalisation temporaire des surfaces en attente d'aménagement d'autant plus bénéfique s'il existe des habitats favorables à proximité, organisation des travaux).

En ce qui concerne l'entretien courant des espaces verts et des dépendances vertes des infrastructures et des aménagements urbains, il y a lieu qu'il favorise la gestion différenciée, le fauchage différé avec exportation des produits de coupe, l'augmentation de la diversité et de la ressource florale, l'expression des cortèges floristiques locaux, le maintien de milieux « pauvres » (au sens oligo/mésotrophe). Là également les bonnes pratiques existantes, consignées dans des guides, tel celui du Cerema « Adapter la gestion des dépendances vertes pour préserver les insectes pollinisateurs sauvages » ou des fiches techniques, seront référencées, synthétisées, complétées et diffusées auprès des collectivités, des acteurs de l'aménagement urbain et des réseaux des entreprises des parcs et jardins (partenariat avec le CNFPT, HORTIS, Plante & Cités, l'UNEP…).

3.1.3. Établir un partenariat avec le conseil national des villes et villages fleuris afin de renforcer la prise en compte des insectes pollinisateurs et de la pollinisation par les collectivités

En outre l'UNAF a lancé en 2016 le label national APIcité ®. Ce label vise à mettre en avant l'implication des collectivités dans la préservation des abeilles et des pollinisateurs sauvages.

Ces deux actions permettront de renforcer l'engagement des collectivités en faveur des pollinisateurs.

<table>
<tr><td></td><td>Enfin, la mobilisation des collectivités doit être de nature à impliquer la société civile (associations, particuliers) dans les actions en faveur des insectes pollinisateurs.
À cet égard, le plan national doit promouvoir les exemples d'initiatives telles celles de l'opération « urbanbees » :
https://urbanbees.eu/sites/default/files/ressources/guide_gestion_ecologique.pdf</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>DEB ; OPIE</td></tr>
<tr><td>Pilotes</td><td>◆ 3.1.1 : DHUP (SDQV) ; Club Plu-i
◆ 3.1.2 : DHUP (SDAD) ; EPF Nord-Pas-de-Calais
◆ 3.1.3 : Conseil national des villes et villages fleuris</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td>AMF, Ecomaires, OFB, Cerema, FPNRF, FNCAUE, UPGE, UNE</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>3.1.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.1.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.1.3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats</td><td>◆ Nombre de collectivités engagées dans une démarche de protection et de valorisation des pollinisateurs et de la pollinisation, c'est-à-dire mettant en œuvre au moins 4 types d'actions favorables telles que l' identification sur son territoire des zones et des continuités écologiques favorables ; le suivi biologique des insectes pollinisateurs ; la préservation dans le document d'urbanisme des habitats naturels favorables et l'application de la séquence ERC ; la gestion favorable des espaces verts et des dépendances vertes des infrastructures de la collectivité ; la restauration ou la création d'espaces favorables ; l'adoption de cahiers des charges pour les aménagements réalisés pour le compte de la collectivité, intégrant la protection des insectes pollinisateurs ; la sensibilisation des habitants ou des scolaires ; la labellisation de sites urbains favorables
◆ Surface des sites créés depuis 2021, dans l'enveloppe urbaine, hébergeant des habitats en faveur des pollinisateurs</td></tr>
</table>

Axe 3 **Action 3-2**	Favoriser les insectes pollinisateurs dans l'aménagement et la gestion des infrastructures linéaires
Objectif	Cette action a pour but d'engager les gestionnaires d'infrastructures linéaires (de transport routier, fluvial et ferroviaire ; de réseaux d'énergie, de communication ; de pistes cyclables) à prendre en compte, dans le cadre de leurs activités, les enjeux de conservation liés aux pollinisateurs, à agir en leur faveur et à sensibiliser leurs parties prenantes aux services rendus par la pollinisation.
Motifs	Dans un contexte de changement global (fragmentation des paysages, modification des pratiques agricoles), les espaces jouxtant les infrastructures linéaires et entretenus pour l'accès ou pour le bon fonctionnement de ces infrastructures (désignés par la suite par « dépendances vertes ») peuvent jouer un rôle de réservoirs de diversité d'espèces végétales et d'insectes sauvages. Leurs linéaires peuvent s'avérer favoriser les connexions écologiques effectives ou potentielles, parfois temporaires et constituer des milieux de substitution. Si l'entretien de ces espaces peut avoir des objectifs spécifiques bien définis (par ex. sécurité routière pour les bords de route), une gestion adéquate peut en faire des milieux favorables aux insectes pollinisateurs sauvages. Les pratiques à encourager concernent d'une part l'accompagnement dans l'abandon des produits phytosanitaires affectant la survie des pollinisateurs et d'autre part l'augmentation de la ressource florale nectarifère et pollinifère et de la ressource en espaces et matériaux de nidification (micro-habitats), en superficie et en qualité.
Contenu	L'action prévoit différentes initiatives pour prendre en compte les insectes pollinisateurs et leurs besoins dans la conception et la maintenance des infrastructures linéaires. Sa mise en œuvre bénéficie en outre des actions prévues à l'action n° 6 de l'axe 3 en vue d'accompagner les gestionnaires dans leurs démarches (sensibilisation et formation, etc.) et à l'axe 1 concernant l'amélioration des connaissances scientifiques. **3.2.1. Engager les responsables d'infrastructures linéaires à favoriser les insectes pollinisateurs dans l'entretien de leurs espaces** L'objectif de cette action consiste en ce que le plus grand nombre de gestionnaires mettent en œuvre des bonnes pratiques favorables aux pollinisateurs dans l'entretien de leurs dépendances vertes. D'un point de vue général, ces bonnes pratiques consistent à : ◆ identifier les terrains particulièrement propices à la restauration des espèces pollinisatrices ; accorder une priorité à leur préservation ; ◆ favoriser le développement de la ressource florale sauvage nectarifère et pollinifère, en superficie et en qualité, en mettant en place une gestion différenciée des dépendances vertes : - en accompagnant l'abandon des produits phytosanitaires et la promotion des techniques alternatives (paillage/bâchage, végétalisation, raclage, fauchage…) ; - en favorisant le fauchage tardif et en limitant le nombre de fauches ; en exportant les produits de fauchage dès que cela est possible ; - en réduisant le désherbage afin de favoriser le développement de cortèges floristiques indigènes favorables aux pollinisateurs ; ◆ encourager à la création d'habitats (sol nu ou écorché) favorable à la nidification des espèces tericoles, les identifier pour garantir leur maintien dans le temps et mettre en œuvre des méthodes d'entretien des terrains compatibles avec ces habitats. À cet effet, les responsables des infrastructures linéaires seront encouragés à mettre en œuvre des plans de gestion / d'entretien de leurs dépendances vertes (qui doivent être d'une appropriation et d'une application faciles) faisant état des bonnes pratiques favorables aux pollinisateurs. Si cela le nécessite (en cas d'enjeux particulier de protection des milieux), ils pourront être accompagnés de personnes ou d'organisations disposant des compétences appropriées. Ces démarches, avant tout pratiques et opérationnelles, devront être

<table>
<tr><td></td><td>accompagnées d'actions de formation et / ou de sensibilisation des personnels intervenant directement pour la gestion et l'entretien de ces espaces.

Les responsables des infrastructures linéaires sont en outre encouragés à établir des collaborations au niveau local avec les chambres d'agriculture, les agriculteurs et leurs organisations, ainsi que les associations de protection de la nature pour renforcer l'efficacité de leurs actions sur les territoires.

Ils pourront communiquer au grand public les actions menées afin de les sensibiliser à la protection de la biodiversité et à la prise en compte des pollinisateurs dans les activités, notamment par les sites Internet, les semaines du développement durables ou la pose de panonceaux informatifs des usagers des infrastructures lorsque cela peut être pertinent.

Les documents faisant état des bonnes pratiques existantes seront mis à disposition des gestionnaires, par exemple le livre « Abeilles sauvages et dépendances vertes routières » édité par l'Université Gustave Eiffel (ex. : IFSTTAR) en décembre 2017, ainsi que le guide du Cerema publié en septembre 2021 « Adapter la gestion des bords de routes pour préserver les insectes pollinisateurs sauvages ».

3.2.2 Mieux intégrer les enjeux liés aux pollinisateurs lors de la conception et de la création de nouvelles infrastructures linéaires

L'objectif de cette action consiste à faciliter la prise en compte des pollinisateurs dans la création de nouvelles infrastructures linéaires ou le réaménagement d'infrastructures existantes.

Par exemple, dans le cadre de chantiers comprenant l'aménagement de dépendances vertes, les aménageurs peuvent encourager l'expression des banques de graines du sol et mettre en place des semis de mélanges de fleurs sauvages et d'arbustes garantis d'origine locale favorables aux insectes pollinisateurs.

D'une manière générale, il y a lieu que les impacts des projets sur les milieux existants qui seraient fonctionnels pour ces espèces soient pris en compte dans l'application de la séquence ERC, en accordant une priorité à l'évitement des impacts. Il est également opportun de prendre en compte les outils « Trame verte et bleue – TVB » et « Trame noire » (cette dernière faisant par ailleurs l'objet d'une sous action à l'action 3-6 de cet axe). Ces outils doivent permettre d'appréhender les fonctionnalités des milieux pour les insectes pollinisateurs et paraissent pertinents pour identifier le réseau de milieux importants pour leur conservation. Sur la base des connaissances et des bonnes pratiques existantes, une documentation technique (fiches / guide) sera élaborée afin que l'ensemble de ces enjeux soient intégrés dans la conception des aménagements, recensant :
◆ les méthodes d'évaluation et expertises nécessaires pour la bonne prise en compte des pollinisateurs dans les études d'impact ;
◆ des exemples d'actions favorables à intégrer dès la phase de conception des ouvrages ;
◆ les moyens et outils pour mesurer l'efficacité des actions menées ;
◆ des clauses types de cahiers de charges permettant de réaliser ces travaux.

En outre, dans le cadre du dialogue avec les autorités en charge des procédures environnementales, les maîtres d'ouvrage seront encouragés à intégrer à leurs projets des mesures simples qui permettent de favoriser la présence de pollinisateurs le long de ces nouvelles infrastructures.</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>DEB ; OPIE</td></tr>
<tr><td>Pilotes</td><td>DIT ; ADTECH ; CILB ; Cerema</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td>OFB ; GDR Pollinéco ; COTITA ; IDRRIM ; Université Gustave Eiffel ; UPGE ; toute entreprise dans le secteur des infrastructures linéaires ; organismes de tutelle ou de régulation des entreprises concernées.</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>3.2.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.2.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Indicateurs de résultats	◆ Nombre de gestionnaires d'infrastructures linéaires engagés dans une démarche de protection et de valorisation des pollinisateurs et de la pollinisation, c'est-à-dire mettant en œuvre au moins 4 types d'actions favorables telles que l' identification sur ses emprises des zones et des continuités écologiques favorables ; le suivi biologique des insectes pollinisateurs ; la préservation des habitats naturels favorables et l'application de la séquence ERC ; la gestion favorable des dépendances vertes inscrite dans un plan de gestion ; l'application d'une démarche de réduction de l'usage des pesticides ; la restauration ou la création d'espaces favorables ◆ Linéaires (en kilomètres) des infrastructures gérées en faveur des insectes pollinisateurs par un gestionnaire engagé dans une démarche de protection et de valorisation des pollinisateurs et de la pollinisation ◆ Surface des sites créés depuis 2021 hébergeant des habitats en faveur des pollinisateurs ◆ Nombre de plants d'arbustes entomophiles d'origine locale installés, depuis 2021

Axe 3 **Action 3-3**	Favoriser les pollinisateurs dans la gestion des grandes emprises foncières comme les terrains militaires, les terrains de sport, les aéroports, les ZAE, les friches et les espaces verts en dehors de l'enveloppe urbaine
Objectif	Cette action a pour but d'engager les gestionnaires de terrains militaires, d'aéroports et aérodromes, des zones d'équipements sportifs, de golfs, d'espaces verts, de friches (industrielles ou non), de zones d'activités économiques (ZAE), de zones de production d'eau potable et d'assainissement, de monuments historiques, de jardins historiques ou conservatoires, etc. à prendre en compte, dans le cadre de leurs activités, les enjeux de conservation liés aux pollinisateurs, à agir en leur faveur et à sensibiliser leurs parties prenantes aux services rendus par la pollinisation.
Motifs	Cette partie non agricole du territoire peut jouer un rôle important de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques effectifs ou potentiels et de milieux de substitution, parfois temporaires, dans un contexte général de fragmentation des paysages. Si l'entretien de ces espaces peut avoir des objectifs spécifiques bien définis (sécurité, esthétique, cadre de vie, historique, accueil du public, etc.), une réorientation de la gestion peut faire de ces espaces des milieux intéressants pour les insectes pollinisateurs sauvages. Il faut concrètement intégrer la problématique dans la gestion de ces « espaces verts » (espaces présentant différents degrés de naturalité). Les pratiques à encourager concernent d'une part l'abandon ou la diminution de l'usage des produits biocides affectant les pollinisateurs et d'autre part l'augmentation de la ressource florale nectarifère et pollinifère, en superficie et en qualité, tout comme les habitats de reproduction. S'agissant des friches industrielles ou des terrains en attente d'affectation, les expériences acquises en faveur des insectes pollinisateurs sauvages dans le traitement de ces espaces sont à valoriser. Enfin, les lieux recevant du public et disposant d'espaces verts doivent pouvoir s'engager dans des actions de sensibilisation aux enjeux de protection des pollinisateurs et de la biodiversité.
Contenu	L'action prévoit différentes initiatives, dans le respect des activités menées sur les sites, pour prendre en compte les pollinisateurs dans la conception et la gestion de différents grands espaces souvent situés en dehors de l'enveloppe urbaine. Lorsqu'ils sont ouverts au public, l'action encourage leur gestionnaire à sensibiliser leurs visiteurs à la protection des pollinisateurs en se servant des actions qu'ils ont mises en place. Sa mise en œuvre bénéficie en outre des actions prévues à l'action n° 6 de cet axe en mesure d'accompagner les gestionnaires dans leurs démarches (sensibilisation et formation, etc.) et à l'axe 1 concernant l'amélioration des connaissances scientifiques. **3.3.1. Engager les responsables des différents sites concernés par cette action à favoriser les pollinisateurs et la pollinisation dans l'aménagement et la gestion de leurs espaces** L'objectif de cette action consiste à ce que le plus grand nombre de gestionnaires de sites mettent en œuvre dans la gestion de leurs espaces les bonnes pratiques favorables aux pollinisateurs et à la pollinisation. Dans un premier temps, l'action consistera, en lien avec les organisations nationales concernées (ministères, fédérations nationales, organisations techniques) à recenser et à examiner les différents cahiers des charges de gestion environnementale de ces espaces. Elle aura pour objectif d'apporter les modifications et changements de pratiques à même d'assurer une meilleure prise en compte des pollinisateurs. Des cahiers de charges types seront alors mis à disposition des différents gestionnaires ; ils devront intégrer les outils de diagnostic des potentialités écologiques pouvant être développées sur les sites, les différentes bonnes pratiques favorables au cycle de vie des pollinisateurs ainsi que les moyens de conciliation des mesures favorables aux pollinisateurs avec les activités ayant lieu dans ces espaces. Ces cahiers des charges seront accompagnés de fiches techniques et recueils d'expériences en vue de la mise en œuvre des différentes mesures recommandées. Dans le cas des friches industrielles ou des terrains en attente d'affectation, seront valorisées et diffusées les expériences acquises par l'Établissement Public Foncier Nord-Pas-de-Calais consistant en la mise en place de couverts végétaux (systématisation du fleurissement spontané ou contrôlé).

<table>
<tr><td></td><td>Pour les monuments historiques et leurs jardins et espaces verts, il sera recherché en lien avec le ministère de la Culture, les collectivités et les organisations des propriétaires privés de tels sites, d'augmenter sensiblement les surfaces gérées en faveur des pollinisateurs.
En ce qui concerne les emprises militaires, le ministère des Armées est déjà engagé dans une démarche de préservation des pollinisateurs. Ce ministère encouragera ses gestionnaires à suivre les orientations du plan national dans la mesure où :
◆ les contraintes de défense nationale et les impératifs opérationnels des sites concernés le permettent ;
◆ les accords-cadres pour l'entretien des espaces verts de ses emprises permettent d'intégrer les orientations des cahiers des charges types ;
◆ ses moyens financiers et humains lui permettent de mettre en œuvre les actions visées par le plan national (gestion spécifique ou différenciée, suivi des plans de gestion et inventaires).
Les démarches d'inventaires des groupes d'espèces dans ces espaces seront développées afin de contribuer à l'acquisition de connaissances sur les effets des pratiques de gestion sur la restauration des pollinisateurs et de la pollinisation. Les personnels affectés à la gestion de ces sites seront en particulier encouragés à participer au programme Spipoll.
Une approche de la caractérisation des sites favorables aux pollinisateurs a été engagée, l'initiative Diag'Pollinisateurs :
https://www.arthropologia.org/expertise/pollinisateurs/diag_pollinisateurs#
3.3.2. Engager les gestionnaires de sites à sensibiliser leurs visiteurs au sujet des pollinisateurs et de la pollinisation et des enjeux de leur protection et de leur valorisation
Les responsables des espaces concernés par cette action et ouverts au public seront encouragés à sensibiliser leurs visiteurs aux enjeux liés aux pollinisateurs et à la pollinisation en mettant en place des installations pédagogiques à cet effet présentant les enjeux et actions réalisées.
Les meilleures pratiques en la matière seront recensées (types d'installations, contenus pédagogiques, etc..) et mises à disposition des gestionnaires de tels espaces.</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>DEB ; OPIE</td></tr>
<tr><td>Pilotes</td><td>Ministère des Armées ; ministère de la Culture ; Fédération nationale des golfs ; Aéro-biodiversité, EPF, UNEP.</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td>OFB ; Ademe ; Cerema ; DHUP ; fédérations / associations nationales regroupant les propriétaires de sites concernés par l'action.</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>3.3.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.3.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats</td><td>◆ Nombre de gestionnaires de sites engagés dans une démarche de protection et de valorisation des pollinisateurs et de la pollinisation, c'est à dire mettant en œuvre au moins 4 types d'actions favorables telles que l' identification sur ses emprises des zones et des continuités écologiques favorables ; le suivi biologique des insectes pollinisateurs ; la préservation des habitats naturels favorables et l'application de la séquence ERC ; la gestion favorable des espaces verts inscrite dans un plan de gestion ; l'application d'une démarche de réduction de l'usage des pesticides ; la restauration ou la création d'espaces favorables
◆ Surface des sites gérés en faveur des insectes pollinisateurs par un gestionnaire engagé dans une démarche de protection et de valorisation des pollinisateurs et de la pollinisation
◆ Surface des sites créés depuis 2021 hébergeant des habitats en faveur des pollinisateurs
◆ Nombre de plants d'arbustes entomophiles d'origine locale installés, depuis 2021</td></tr>
</table>

Axe 3 **Action 3-4**	Favoriser les pollinisateurs dans les secteurs industriels
Objectif	Cette action a pour but d'engager les gestionnaires de sites industriels à prendre en compte, dans le cadre de leurs activités, les enjeux de conservation liés aux pollinisateurs, à agir en leur faveur et à sensibiliser leurs parties prenantes aux services rendus par la pollinisation.
Motifs	Certains sites industriels ménagent d'importants espaces disponibles qui peuvent être entretenus de façon favorable pour les pollinisateurs, dans un contexte général de fragmentation des paysages. Il faut concrètement intégrer la problématique dans la gestion des espaces verts des terrains industriels (ainsi que des terrains en attente d'affectation industrielle) ; les pratiques à encourager concernent d'une part l'abandon ou la diminution de l'usage des produits pesticides affectant les pollinisateurs et d'autre part l'augmentation de la ressource florale nectarifère et pollinifère, en superficie et en qualité. Par exemple, les parcs photovoltaïques du fait de leur emprise peuvent ménager en leur sein d'importants couverts végétaux favorables aux pollinisateurs. Par ailleurs, le secteur des carrières ménage des spécificités d'exploitation des milieux (phasage des activités, modification des caractéristiques écologiques au cours de l'activité, création de nouveaux habitats) qui peuvent être mises à profit pour créer et maintenir des conditions favorables aux pollinisateurs si leur gestionnaire applique de bonnes pratiques, conformément aux actions déjà engagées par la profession : https://www.unpg.fr/2016/01/20/les-carrieres-de-sable-une-opportunite-pour-les-abeilles-solitaires/
Contenu	L'action prévoit différentes initiatives pour prendre en compte les pollinisateurs et la fonction écologique de pollinisation dans la conception et la gestion des sites industriels, de leurs dépendances vertes et des terrains en attente d'affectation industrielle. Sa mise en œuvre bénéficie en outre des actions prévues à l'action n° 6 de cet axe en mesure d'accompagner les gestionnaires dans leurs démarches (sensibilisation et formation, etc.) et à l'axe 1 concernant l'amélioration des connaissances scientifiques. **3.4.1. Engager les responsables de sites industriels à favoriser les pollinisateurs et la pollinisation dans l'aménagement et la gestion de leurs espaces (dépendances vertes et terrains en attente d'affectation)** L'objectif de cette action consiste en ce que le plus grand nombre de gestionnaires de sites industriels mettent en œuvre dans la gestion de leurs sites les bonnes pratiques favorables aux pollinisateurs et à la pollinisation. D'une manière générale, les gestionnaires sont ainsi encouragés à examiner la possibilité d'augmenter, sur le site de leur implantation, les espaces pouvant être aménagés de manière à favoriser les pollinisateurs. En premier lieu, cela implique d'apprécier les possibilités de renaturation de certaines surfaces en vue de leur végétalisation et d'identifier les terrains particulièrement propices à la restauration des espèces pollinisatrices. Les effets favorables d'une telle démarche sont renforcés lorsque les terrains sur l'emprise industrielle sont en connexion écologique avec des milieux favorables aux pollinisateurs dans l'enveloppe urbanisée ou dans les milieux naturels et agricoles environnants. Il faut également savoir si les sites industriels sont susceptibles d'être dangereux pour les pollinisateurs du fait de leur pollution et dans ces cas il est important notamment de limiter les effets écologiques découlant des pratiques de phyto-remédiation pour les pollinisateurs. En second lieu, il y a lieu d'appliquer sur ces surfaces de bonnes pratiques de gestion favorables aux pollinisateurs, consistant d'une manière générale à : ◆ favoriser le développement de la ressource florale nectarifère et pollinifère, en superficie et en qualité ; ◆ accompagner l'abandon des produits phytosanitaires en diffusant et en encourageant les pratiques alternatives telles que la gestion différenciée, les méthodes non chimiques de lutte contre les adventices, le fauchage différé, la réduction du désherbage, etc. ; ◆ favoriser l'expression des cortèges floristiques indigènes ;

	◆ mettre en place, quand cela est possible, la fauche suivie de l'exportation du foin car cette modalité favorise une flore moins banale, voire rare et remarquable, avec une diversité florale propice aux insectes ; ◆ favoriser la création d'habitats (sol nu ou écorché) pour favoriser la nidification des espèces terricoles, les identifier pour garantir leur maintien dans le temps et mettre en œuvre des méthodes d'entretien des terrains compatibles avec ces habitats. À cet effet, les responsables des sites industriels sont engagés à mettre en œuvre un plan de gestion de leurs dépendances vertes intégrant les bonnes pratiques favorables aux pollinisateurs et à la pollinisation. Sur la base des connaissances et des expériences existantes, une fiche technique simple sera élaborée faisant état des bonnes pratiques à appliquer (diagnostic des sites, gestion favorable) et sera mise à disposition des gestionnaires de sites industriels. En outre, de manière similaire à l'action prévue pour les infrastructures linéaires dans cet axe (action 2-2), les maîtres d'ouvrages sont engagés à intégrer les enjeux liés aux pollinisateurs et à la pollinisation lors de la conception et de la création de nouveaux sites industriels ou de leurs extensions (prise en compte de ces groupes d'espèces et de leurs milieux dans l'application de la séquence ERC ainsi que dans la conception des aménagements et de leurs dépendances en recherchant à réduire l'artificialisation des nouveaux sites, à ménager des espaces intéressants pour les pollinisateurs et le cas échéant à compenser efficacement leurs impacts résiduels. Sur la base des connaissances et des expériences existantes, des fiches techniques seront élaborées afin que l'ensemble de ces enjeux soient intégrés dans la conception des aménagements (en particulier dans le cadre des études d'impact lorsque les projets y sont soumis ; cahiers des charges pour les aménagements et la conduite des travaux ; contrats de sous-traitance d'entretien d'espaces verts ; porté à connaissance des alternatives aux solutions actuelles). **3.4.2. Engager les gestionnaires des carrières et des parcs photovoltaïques à améliorer les potentialités écologiques de leurs sites en faveur des pollinisateurs** Plusieurs raisons justifient une attention particulière à accorder à ces deux catégories de sites industriels : grande taille des infrastructures et de leurs espaces verts, implantation en connexion écologique directe avec les milieux naturels et agricoles environnants, modification régulière des caractéristiques des milieux en fonction de l'exploitation (dans le cas des carrières), effets induits potentiels sur les autres cortèges d'espèces (dans le cas des parcs photovoltaïques). Dans ce contexte, et en complément de la sous action n° 1, l'objectif de cette action consiste à ce que soient étudiées pendant la durée du plan, les possibilités d'optimiser les pratiques de gestion en faveur des pollinisateurs au regard des spécificités et des potentialités des sites des carrières et des parcs photovoltaïques. Pour les parcs photovoltaïques, au regard des lacunes de connaissances, il sera particulièrement intéressant d'exploiter les suivis pluriannuels des installations afin d'en tirer des enseignements permettant d'orienter les pratiques de gestion pour minimiser les impacts et favoriser les insectes pollinisateurs sauvages. En lien avec les secteurs professionnels et leurs organisations et la communauté scientifique, des expérimentations seront mises en place à ces effets puis elles feront l'objet de communication à destination de l'ensemble des gestionnaires.
Suivi global de l'action	DEB ; OPIE
Pilotes	◆ 3.4.1 : Toutes organisations fédérant les industries ◆ 3.4.2 : UNICEM (pour les carrières)
Partenaires	OFB ; Ademe ; Cerema ; UPGE ; ENERPLAN ; UNEP ; Toutes entreprises dans les secteurs industriels.

Calendrier

Sous-action	2021	2022	2023	2024	2025
3.4.1	X	X	X	X	X
3.4.2	X	X	X	X	X

Indicateurs de résultats

- Nombre de gestionnaires de sites engagés dans une démarche de protection et de valorisation des pollinisateurs et de la pollinisation, c'est à dire mettant en œuvre au moins 4 types d'actions favorables telles que l' identification sur ses emprises des zones et des continuités écologiques favorables ; le suivi biologique des insectes pollinisateurs ; la préservation des habitats naturels favorables et l'application de la séquence ERC ; la gestion favorable des espaces verts inscrite dans un plan de gestion ; l'application d'une démarche de réduction de l'usage des pesticides ; la restauration ou la création d'espaces favorables, etc.
- Surface des sites gérés en faveur des insectes pollinisateurs par un gestionnaire engagé dans une démarche de protection et de valorisation des pollinisateurs et de la pollinisation
- Surface des sites créés depuis 2021 hébergeant des habitats en faveur des pollinisateurs
- Nombre de plants d'arbustes entomophiles d'origine locale installés, depuis 2021

Axe 3 **Action 3-5**	Favoriser la prise en compte des pollinisateurs dans les aires protégées
Objectif	Cette action a pour but d'engager les responsables d'aires protégées (au sens de la stratégie nationale pour les aires protégées 2030) à prendre en compte de manière optimale les enjeux liés aux pollinisateurs et à la valorisation de la pollinisation, et à inscrire la problématique dans leurs documents de gestion.
Motifs	Les aires protégées sont des sites ou des territoires (selon leur échelle) possédant une richesse en termes de biodiversité, liée notamment à la présence de nombreux insectes pollinisateurs. Les aires protégées sont ainsi particulièrement adaptées à la prise en compte des besoins des insectes pollinisateurs dans la gestion des espaces, qu'ils soient naturels, agricoles, forestiers, urbains, etc. Il existe des marges de progrès pour cette prise en compte dans son inscription dans les documents de gestion des aires protégées. Les expériences acquises peuvent servir d'exemples au sein du réseau des aires protégées et au-delà. Même sans inventaire des insectes pollinisateurs sauvages, il est tout de même possible d'intégrer des enjeux de conservation en termes de milieux et de fonctionnalité mais il n'existe pas encore de document de synthèse facilitant la recherche des informations pertinentes pour le gestionnaire. Par ailleurs, les gestionnaires d'aires protégées et les apiculteurs doivent porter conjointement une attention particulière aux possibilités d'installation de colonies *d'Apis mellifera*, en s'appuyant à cet effet sur les connaissances scientifiques et techniques actuelles et les expériences acquises. En effet, les gestionnaires doivent prendre en compte cette problématique. De récentes études préconisent des seuils à respecter pour la densité des ruches et leur répartition et la stabilité du lieu d'implantation du rucher.
Contenu	L'action prévoit différentes initiatives pour prendre en compte les pollinisateurs et leurs besoins dans la gestion des aires protégées ou bénéficiant d'une gestion écologique spécifique. Sa mise en œuvre bénéficie en outre des actions prévues à l'action n° 6 de cet axe en mesure d'accompagner les gestionnaires dans leurs démarches (sensibilisation et formation, etc.) et à l'axe 1 concernant l'amélioration des connaissances scientifiques. Les gestionnaires de tels espaces sont encouragés à mettre en œuvre les actions suivantes : **3.5.1. Participer aux démarches d'inventaires des pollinisateurs sauvages et à celles conduites dans le cadre d'études visant à renforcer les connaissances ou à mieux connaître l'état des populations.** **3.5.1b Élaborer sous forme d'un cahier technique une chaîne d'acquisition commune des données de connaissances sur les pollinisateurs sauvages (protocoles standardisés, méthodes d'échantillonnage standardisés, BDD pollinisateurs…)** **3.5.2. Synthétiser les connaissances concernant les insectes pollinisateurs sauvages des espaces dont ils assurent la gestion (liste des espèces ou groupes d'espèces présents et des habitats naturels favorables, exigences écologiques, menaces).** **3.5.3. Identifier les potentialités écologiques des milieux favorables devant faire l'objet de mesures particulières en faveur des pollinisateurs (surveillance, gestion, voire restauration).** **3.5.4. Renforcer les échanges avec les gestionnaires et usagers de leurs sites ou territoires (agriculteurs, apiculteurs, forestiers et collectivités en particulier) afin de convenir des modalités de prise en compte optimale de la protection des pollinisateurs et de la valorisation de la pollinisation dans l'entretien et l'usage des milieux.** **3.5.5. Accompagner les acteurs locaux présents dans les aires protégées à porter des projets prévus dans les politiques publiques de la biodiversité permettant d'améliorer les connaissances, la prise en compte et la préservation des pollinisateurs (Atlas de la biodiversité communale, contrats et chartes Natura 2000, Territoires Engagés pour la Nature, Entreprises Engagées pour la Nature, Concours Capitale française de la biodiversité, Concours général agricole des pratiques agroécologiques…).** **3.5.6. Définir et mettre en œuvre les modalités de gestion des espaces naturels dont ils assurent la gestion sur la base d'une analyse des enjeux liés aux pollinisateurs sauvages et des**

<table>
<tr><td></td><td>
lacunes constatées dans les exercices précédents de gestion environnementale. Développer une méthode de diagnoses de la vulnérabilité des pollinisateurs et d'élaboration d'un plan d'adaptation.
3.5.7. Assurer le suivi de l'efficacité du document de gestion sur l'état des populations d'insectes pollinisateurs et sur la pollinisation.
3.5.8. Effectuer des communications sur les résultats obtenus à destination de la communauté scientifique et des gestionnaires d'espaces et partager les expériences acquises.
3.5.9 Développer une charte conventionnelle commune (pour le réseau des aires protégées) de l'apiculture dans les aires protégées. Cette charte pourra prendre en compte les réflexions actuellement menées par les différentes têtes de réseaux de gestionnaires en fonction de contextes biogéographiques, d'enjeux d'insularité et d'endémisme, etc.
3.5.10. Conduire des démarches de sensibilisation du grand public et du public habitant ou pouvant fréquenter les aires protégées sur les enjeux liés aux pollinisateurs et les actions conduites au sein de ces espaces.
Pour mettre en œuvre ces différentes actions, un état des lieux des différentes sources documentaires et expériences pertinentes sera effectué et le cas échéant complété par de nouveaux documents (guides, fiches techniques) afin d'être mis à disposition des gestionnaires.
Enfin le plan favorisera et soutiendra les démarches permettant de labelliser pour leurs actions les territoires accueillants pour les pollinisateurs sauvages.
3.5.11 Participer à la mise en œuvre de protocoles standardisés préconisés par les actions de l'axe « connaissance » de ce plan afin d'offrir des surfaces de comparaison avec les données issues des sciences participatives ou d'autres observatoires nationaux.
Par ailleurs une réflexion sera conduite au niveau national avec les parties prenantes sur les modalités possibles d'un meilleur contrôle de la transhumance dans les espaces protégés à enjeux forts de conservation pour les insectes pollinisateurs sauvages. Ces travaux seront conduits en lien avec l'action 4-5-2 du plan national.
</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>DEB ; OPIE</td></tr>
<tr><td>Pilotes</td><td>Parcs nationaux ; Parcs naturels régionaux ; Conservatoire du littoral ; ADF ; FPNRF ; RNF ; FCEN.</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td>OFB, GDR Pollineco, MNHN, UNEP.</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>3.5.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.5.1b</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.5.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.5.3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.5.4</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.5.5</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.5.6</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.5.7</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.5.8</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.5.9</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>3.5.10</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats</td><td>
◆ Nombre de gestionnaires disposant d'un document de gestion intégrant les pollinisateurs et la pollinisation
◆ Surface des sites gérés par un gestionnaire disposant d'un document de gestion intégrant les pollinisateurs et la pollinisation
</td></tr>
</table>

Axe 3 **Action 3-6**	Accompagner les activités transversales nécessaires aux pollinisateurs dans la gestion des espaces (connaissance des pollinisateurs et des plantes entomophiles, formations, génie écologique, production de semences locales, maîtrise de l'éclairage…)
Objectif	Cette action a pour objectif de soutenir les démarches et activités des organisations qui peuvent rendre les services nécessaires à la mise en œuvre des pratiques favorables aux pollinisateurs dans les milieux autres qu'agricoles, apicoles et forestiers.
Motifs	Les acteurs techniques manquent souvent de connaissances ou d'informations sur les pollinisateurs sauvages, les plantes entomophiles, leur rôle fonctionnel et les pratiques permettant de maintenir et de favoriser leur présence. De nombreux réseaux impliqués dans la promotion de pratiques respectueuses de l'environnement sont susceptibles de constituer un public réceptif et prêt à s'investir. Les bureaux d'études en écologie, dans le domaine du paysage ou de l'aménagement et les associations naturalistes peuvent jouer un rôle important dans l'identification d'enjeux pour les pollinisateurs sauvages avant les aménagements et pour proposer des mesures de préservation et de valorisation des pollinisateurs sauvages. La production de semences locales et de matériel végétal pour la végétalisation des espaces doit également être promue auprès des gestionnaires d'espaces. La maîtrise de l'éclairage pouvant nuire aux pollinisateurs fait également partie des questions qui doivent être abordées d'une manière transversale.
Contenu	L'action prévoit plusieurs initiatives pour intégrer la connaissance des insectes pollinisateurs, de la pollinisation et des pratiques de gestion favorables dans les enseignements initiaux et dans les formations à destination des professionnels des secteurs d'activités concernés par l'axe 3 du plan. Elle engage à intégrer les enjeux liés aux pollinisateurs dans les réseaux développés par les différents secteurs professionnels. Elle propose de renforcer la dynamique collective en faveur des pollinisateurs en organisant des rencontres entre les acteurs. **3.6.1. Intégrer la connaissance des insectes pollinisateurs, de la pollinisation et des pratiques de gestion favorables dans les enseignements initiaux des futurs professionnels** Cette action vise à intégrer ces connaissances dans les enseignements du paysage, de l'environnement, de l'aménagement du territoire, du conseil de la maîtrise d'ouvrage publique, parapublique et privée, du patrimoine et du développement urbain et territorial. À cet effet, les directions d'administrations centrales des ministères en charge de leur tutelle sont engagées à promouvoir auprès des établissements de formation, la prise en compte des enjeux liés aux pollinisateurs et à la pollinisation. **3.6.2. Développer et structurer l'offre de formation sur les insectes pollinisateurs, la pollinisation et les pratiques de gestion favorables à destination des professionnels** Cette action vise à développer les sessions de formation à l'attention des personnels techniques des administrations, des collectivités, des organismes de conseil et d'appui aux professionnels des collectivités (par ex. CAUE, Agences de l'Eau, Fredon, EPF, etc.), des gestionnaires d'infrastructures linéaires et de sites industriels, des gestionnaires d'espaces naturels ou d'aires protégées, des bureaux d'études, des jardineries et des entreprises de la filière de l'horticulture et du paysage, etc. À cet effet, les organisations professionnelles concernées sont encouragées à mettre en place de telles sessions de formation. Des MOOC sur la prise en compte des besoins des pollinisateurs à destination des différentes parties prenantes seront également élaborés et mis à disposition des différents publics concernés. **3.6.3. Amplifier la mise à disposition d'outils à l'intention des professionnels afin de mieux caractériser et réduire les impacts des activités et des aménagements sur les insectes pollinisateurs sauvages et leurs milieux** Par exemple, la mise à disposition, auprès des bureaux d'études notamment, de guides de détermination, d'atlas de répartition, de monographies sur l'écologie des espèces, de listes rouges régionales doit être développée car ces documents permettent d'affiner les stratégies d'aménagement favorables aux insectes pollinisateurs et de les évaluer. De même le plan national sera l'occasion d'apporter un soutien à l'expérimentation d'un système de détection

	automatisé des insectes volants (les images sont analysées par un logiciel qui différencie les insectes des autres objets à l'aide d'une procédure issue du *« deep learning »*) qui pourra être utilisé par les professionnels pour mieux apprécier les impacts de leurs projets sur les insectes pollinisateurs. **3.6.4. Favoriser et soutenir le développement de filières de semences et de matériel végétal indigène d'origine locale dans le respect de la réglementation** La production de végétaux indigènes d'origine locale est particulièrement importante pour répondre aux besoins de végétalisation des milieux afin qu'ils soient rendus favorables aux pollinisateurs, en assurant un fleurissement écologiquement fonctionnel donc avec des espèces locales et en faveur des pollinisateurs dans leur diversité. Pour la gestion et la création d'espaces verts pérennes ou temporaires, la priorité doit ainsi être donnée à la flore autochtone d'origine locale garantie. Quand les banques de graines du sol ou la gestion ne suffisent pas, il faut alors envisager des semis et des plantations. Il y a alors lieu que les gestionnaires de ces espaces utilisent des semences et des plants sauvages d'origine locale (marque « Végétal local ») et qu'ils puissent bénéficier d'une telle ressource. L'action consiste donc à promouvoir les filières actuelles de production de tels semences et plants, en engageant à intégrer dans les cahiers des charges utilisés par les gestionnaires d'espaces, mentionnés dans différentes actions de l'axe 3, le recours à de telles ressources. Toutefois, la difficulté d'approvisionnement en la matière, du fait du développement récent des filières de production concernées, peut constituer un obstacle aux initiatives favorables aux pollinisateurs. Des alternatives peuvent être proposées aux acteurs et doivent être encouragées dans le cadre du plan national (par exemple, techniques de multiplication par leurs propres moyens, pépinières, sauvetage de plants lors de travaux…) (cf. Abeilles sauvages et dépendances vertes routières - Ifsttar; pages 56, 64, 69). **3.6.5. Favoriser la prise en compte des pollinisateurs dans les stratégies de maîtrise de l'éclairage public et la mise en œuvre de « Trames noires »** Cette action a pour objectif de veiller à la bonne intégration de la préservation des pollinisateurs et des milieux dans lesquels ils évoluent à travers la mise en œuvre des stratégies de maitrise de l'éclairage public, de l'application des mesures de l'arrêté du 23 décembre 2018 relatif à la pollution lumineuse et du déploiement des « Trames noires ». Les acteurs concernés par la gestion et la maitrise de l'éclairage public et de ses impacts sur la biodiversité ont besoin d'outils et de formation pour mieux intégrer le plus en amont possible les enjeux liés aux pollinisateurs et plus largement à la biodiversité nocturne. Les travaux engagés par l'OFB et ses partenaires, la connaissance acquise par le biais des diagnostics communaux ou des ABC ont besoin d'être appuyés par des compléments permettant de diffuser des pratiques favorables aux pollinisateurs et d'être mis à disposition en amont aux acteurs de l'éclairage (syndicats d'énergie, fabricants, etc.). L'action visera à : ◆ mettre à disposition un inventaire des bonnes pratiques spécifiques pour sensibiliser les publics concernés ; ◆ accompagner les acteurs de la maitrise et de la gestion de l'éclairage public via des sessions de formation ; ◆ appréhender la question de l'éclairage privé (entreprises et particuliers) et les outils de sensibilisation possible ; ◆ mettre en œuvre et diffuser du matériel pédagogique et des outils en ligne.
Suivi global de l'action	DEB ; OPIE
Pilotes	◆ 3.6.1. : directions d'administrations centrales des ministères en charge de la tutelle des établissements de formation. ◆ 3.6.2. ; 3.6.3. ; 3.6.4. : toutes organisations professionnelles des secteurs d'activités concernées par la mise en œuvre des actions 1 à 5 de l'axe 3 du plan. ◆ 3.6.5. : OFB, toutes organisations professionnelles des secteurs d'activités concernées par la mise en œuvre des actions 1 à 5 de l'axe 3 du plan.
Partenaires	OFB, MNHN, Cerema, FPNRF, GDR Pollinéco, CBN, UPGE, UNCPIE, Établissements de formation, UNEP, Réseau Apiformes, Arthropologia, CNFPT.

Calendrier

Sous-action	2021	2022	2023	2024	2025
3.6.1	X	X	X	X	X
3.6.2	X	X	X	X	X
3.6.3	X	X	X	X	X
3.6.4	X	X	X	X	X

Indicateurs de résultats

- Nombre de formations initiales intégrant un enseignement sur les pollinisateurs
- Nombre de formations à destination des professionnels portant sur les pollinisateurs
- Nombre de séminaires et colloques abordant les enjeux liés aux pollinisateurs
- Nombre d'espèces entomophiles labellisées « Végétal local » produites dans chaque département
- Nombre de supports de sensibilisation / formation mis à disposition au cours du plan sur la maîtrise de l'éclairage en faveur des insectes pollinisateurs

Axe 4

Préservation du bon état de santé des abeilles et autres pollinisateurs

Les abeilles domestiques et les pollinisateurs sauvages sont soumis à une diversité de facteurs de stress (agents infectieux et parasitaires, prédateurs et ravageurs, altération des ressources alimentaires, exposition à des substances toxiques, changements climatiques, pertes des habitats...) pouvant impacter soit seuls, soit dans le cadre des co-expositions leur état de santé (*Rapport d'expertise collective « co-exposition des abeilles aux facteurs de stress »,* Anses, 2015). Les interactions sont nombreuses ; les phénomènes de dépérissement et de mortalités sont complexes.

En apiculture, la bonne gestion des risques sanitaires, des besoins alimentaires et des conditions de détention des abeilles mellifères, menée tant à l'échelle individuelle que collective, représente ainsi un enjeu majeur pour la pérennisation d'un cheptel apicole en bonne santé en lien avec les risques environnementaux auxquels peuvent être exposées les colonies.

Il est ainsi essentiel de renforcer les formations des apiculteurs et la maîtrise sanitaire des exploitations apicoles, en mobilisant l'ensemble des leviers d'accompagnement disponibles. Cette gestion sanitaire maîtrisée permet aussi d'assurer la sécurité sanitaire des produits de la ruche au bénéfice des consommateurs et de la performance des exploitations apicoles.

Parallèlement, l'objectivation de la localisation des ruchers, l'amélioration de l'encadrement sanitaire et de la surveillance de l'état de santé des abeilles, en se fondant sur les données les plus robustes possibles, sont de nature à mieux caractériser la responsabilité des différents facteurs de stress pouvant influencer la survie des colonies. La surveillance doit ainsi participer à une meilleure prévention des risques biologiques et chimiques et améliorer les mesures de lutte contre les agents potentiellement pathogènes.

En outre, en partenariat avec les apiculteurs et les acteurs de la filière apicole, il est opportun de s'inscrire dans une réflexion collective d'amélioration constante des conditions d'élevage de l'abeille mellifère, en lien avec l'évaluation des ressources et des capacités d'accueil des territoires.

Enfin, et considérant les interactions entre pollinisateurs domestiques et sauvages vis-à-vis des agents infectieux, le maintien de ce bon état de santé de l'abeille domestique participe à la préservation des populations des autres communautés d'insectes présentes dans les territoires.

La préservation du bon état de santé des abeilles domestiques et des pollinisateurs sauvages passe aussi par la prévention des risques liés aux itinéraires agronomiques, à la gestion des assolements et des rotations et à la protection sanitaire des végétaux via la protection intégrée des cultures, les dispositifs existants dans le cadre d'Écophyto II+, notamment la surveillance biologique des territoires (SBT) et la diffusion des informations opérationnelles auprès des acteurs de terrain (exploitants agricoles, conseillers, gestionnaires d'espaces verts…).

Le « Bon état de santé des abeilles » est ainsi pleinement intégré dans ce concept « Une seule santé » ou "One Health" pour une approche globale des enjeux sociétaux liés à la préservation de la santé animale, de la santé publique (incluant la sécurité alimentaire) et de la santé environnementale.

Axe 4 Action 4-1	Renforcer la gouvernance en santé des abeilles
Objectif	Réaffirmer un cadre de responsabilités des acteurs, rappelant les obligations des professionnels et de l'État dans le contexte d'entrée en vigueur de la « Loi de santé animale » (règlement UE 2016/429) le 21 avril 2021. Cette gouvernance doit davantage intégrer l'approche "One health" - une seule santé » dans les discussions avec la filière apicole sur les différents volets sanitaire / toxicologie / pollinisation.
Motifs	Par son activité pollinisatrice, l'abeille mellifère participe au maintien de la biodiversité, aux équilibres des écosystèmes mais aussi aux rendements et à la diversité des productions en filières végétales. Elle permet de proposer aux consommateurs une alimentation de qualité, riche, équilibrée et diversifiée. Ces productions dont certaines sont destinées à la consommation humaine (miel, gelée royale, pollen…) représentent également des enjeux en termes de santé publique. La filière apicole est confrontée à la nécessité de gérer des bio-agresseurs ou prédateurs pour maintenir les colonies dans un bon état sanitaire et doit recourir à des pratiques apicoles, solutions zootechniques et pharmaceutiques adaptées, durables et respectueuses de l'environnement. Enfin, l'abeille mellifère est un bio-indicateur de la santé des écosystèmes et une espèce sentinelle utilisée notamment pour suivre et identifier les contaminants chimiques qui pèsent sur l'environnement. L'abeille domestique est ainsi au cœur d'enjeux majeurs en termes de santé animale, de santé publique et de santé environnementale, qui concernent de nombreux acteurs des territoires (apiculteurs, agriculteurs, consommateurs, collectivités, gestionnaires des paysages, activités industrielles…).
Contenu	Les travaux relatifs à la gouvernance sanitaire ont pour principaux objectifs : ◆ d'identifier les priorités en matière sanitaire (liste et catégorisation des dangers sanitaires présentant le plus d'enjeux par le règlement UE 2016/429 dit « loi de santé animale », complétée par une liste d'intérêt national de maladies réglementées) ; ◆ de conforter les synergies en matière sanitaire entre l'action de l'État et celles des réseaux d'acteurs organisés et reconnus qui sont les relais auprès des opérateurs ou le catalyseur de l'action privée dans le respect de leurs responsabilités respectives ; ◆ de faciliter l'organisation d'actions collectives en matière de surveillance, de prévention et de lutte par les détenteurs professionnels (opérateurs) ou non qui le souhaitent. Pour cela, la révision engagée du schéma sur la gouvernance sanitaire a pour but à la fois de simplifier et de faciliter sa mise en œuvre. Cette simplification passe par : ◆ une diminution du nombre de structures en supprimant celles qui étaient prévues et en laissant de la souplesse à l'organisation sanitaire afin que les différentes situations (danger/filière) puissent être prises en charge et intégrées dans le dispositif ; ◆ une consolidation des missions des structures ou organisations qui ont fait leurs preuves depuis les états généraux du sanitaire et qui ont un intérêt à être conservées dans le dispositif. Dans le cadre de cette gouvernance, en ce qui concerne la filière apicole, le ministère en charge de l'Agriculture réunit 2 à 3 fois par an le « comité d'experts apicole rattaché au Conseil national d'orientation de la politique sanitaire animale et végétale (CNOPSAV) ». Ce comité rassemble une trentaine d'organisations (organisations sanitaires apicoles, syndicats, organisations vétérinaires, organismes de recherche, laboratoires d'analyses, associations de protection de l'environnement, administrations) et fait l'objet de consultations sur : ◆ les orientations de la politique sanitaire apicole ; ◆ les projets de mesures réglementaires dans le domaine sanitaire apicole ; ◆ les projets de recherche qui font l'objet de financement par l'État ou via le programme apicole européen ; ◆ toutes autres questions relatives à la santé des abeilles domestiques. Depuis sa mise en place en 2015, de nombreuses thématiques ont été abordées relatives à la protection des abeilles vis-à-vis des agressions biologiques et chimiques, à la surveillance générale de la santé des colonies d'abeilles ou à la gouvernance et la structuration du réseau sanitaire.

<table>
<tr><td></td><td>Les responsabilités des différents acteurs apicoles en matière sanitaire seront reprécisées et réaffirmées dans le cadre des réunions du comité.
Les thématiques et échanges évolueront pour intégrer l'approche « Une seule santé ».
Dans ce cadre, les travaux devront intégrer le contexte « Une seule santé » ("One health") en complément des enjeux liés à la santé animale, sur les aspects :
◆ santé de l'environnement en intégrant autant que nécessaire les thématiques relatives aux pollinisateurs sauvages et à la pollinisation dans les écosystèmes ;
◆ santé publique en garantissant la qualité des productions végétales et la qualité des produits de la ruche.</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>DGAL</td></tr>
<tr><td>Pilotes</td><td>Membres du comité d'experts apicole du CNOPSAV</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td>OFB, MNHN, Cerema, FPNRF, GDR Pollinéco, CBN, UPGE, UNCPIE, Établissements de formation, UNEP, Réseau Apiformes, Arthropologia, CNFPT.</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td><table><tr><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats</td><td>◆ Tenue d'au moins deux réunions annuelles du comité d'experts apicoles du CNOPSAV
◆ Nombre de plans collectifs volontaires (PCV) mis en œuvre dans le cadre de la gouvernance</td></tr>
</table>

Axe 4 Action 4-2	Renforcer la performance sanitaire des exploitations apicoles
Objectif	Mobiliser les leviers permettant d'améliorer la performance sanitaire des exploitations apicoles.
Motifs	L'élévation du niveau sanitaire global des exploitations apicoles françaises représente un enjeu fort pour améliorer leur rentabilité et leur compétitivité, et garantir leur pérennité. Plusieurs actions, mises en œuvre à l'échelle individuelle ou collective concourent au renforcement de la performance sanitaire des exploitations. Le ministère en charge de l'Agriculture souhaite accompagner ce mouvement en utilisant le plan de relance ou le programme apicole européen comme leviers incitatifs, en soutenant la formation sanitaire des apiculteurs (adaptée à chaque typologie d'apiculteurs et d'apiculture), en favorisant l'accompagnement sanitaire des exploitations par des acteurs formés et reconnus, et en renforçant les actions de prévention.
Contenu	**4.2.1 Mobiliser les leviers économiques pour des actions sanitaires par la mesure « Pacte biosécurité – Bien-être animal » (plan de relance) et le programme européen de soutien à la filière apicole (PAE puis PSN)** ◆ Le programme apicole européen (PAE) prévoit une mesure sanitaire intitulée « Lutte contre les agresseurs et les maladies de la ruche, en particulier la varroase » qui constitue un levier permettant de financer des actions collectives d'intérêt sanitaire. Un soutien de 848 869 € par an, dont la moitié financée par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (l'autre moitié provenant de fonds européens FEAGA) est prévu sur la programmation 2020-2022 du PAE. Des programmes régionaux Varroa, des formations sanitaires, l'observatoire des mortalités et affaiblissement de abeilles mellifères déployé dans deux régions pilotes ou des expérimentations par exemple sont actuellement subventionnés dans ce cadre. Ce programme est destiné à évoluer en intégrant le règlement PAC qui sera mis en œuvre dans les États membres dans le cadre d'un « Plan stratégique national » (PSN). Le budget annuel alloué augmente de façon importante, tant au niveau de l'Union que pour la France, en cohérence avec l'expression des parlementaires européens dans une résolution adoptée le 1er mars 2018. La part Feaga s'élèvera à 6 419 062 €/an pour la France, ce qui permettrait, dans la limite de la mobilisation de fonds nationaux au même niveau et du maintien de la règle actuelle de cofinancement à 50/50, de mettre en œuvre un budget dédié aux actions apicoles de 12 838 124 € par an. Ces perspectives pourraient permettre d'envisager, en accord avec les acteurs de la filière et sur propositions retenues du comité d'experts apicole du CNOPSAV, le renforcement des actions à conduire dans le domaine du sanitaire. ◆ La mesure « Pacte biosécurité – bien-être animal » est dotée d'un montant global de 100 millions d'euros (2021-2022) pour accompagner les investissements matériels des exploitations en lien avec la biosécurité et/ou le bien-être animal. À l'instar des autres filières animales, la maîtrise de la biosécurité en élevage apicole constitue un enjeu majeur de prévention des maladies. En apiculture, ces enjeux concernent à la fois les dangers sanitaires biologiques et chimiques, tout en intégrant les facteurs environnementaux. La liste des investissements matériels éligibles pour la filière apicole est disponible dans la note de service DGPE/SDC/2020-811 et comprend notamment des investissements visant à gérer les dangers sanitaires de l'abeille, à maitriser la qualité des cires, à faciliter les interventions de l'apiculteur et à améliorer la qualité de vie des abeilles. Le soutien financier permis par le plan de relance constitue une opportunité pour la filière apicole française affectée par des crises sanitaires récurrentes, d'améliorer à courte échéance et de façon durable la performance sanitaire des exploitations. L'élévation du niveau sanitaire doit conduire ainsi à une amélioration des performances économiques des entreprises.

4.2.2. Mieux former et accompagner les apiculteurs

- Le ministère en charge de l'Agriculture soutient le déploiement de formations sanitaires à destination des apiculteurs (150 000 € par an dans le cadre du PAE 2020/2022). Ces formations sont développées dans un cadre multi-partenarial et déployées sur l'ensemble du territoire national. Elles ont pour objectif de favoriser une gestion suivant les bonnes pratiques sanitaires apicoles par l'ensemble des apiculteurs et de renforcer la prévention. Plusieurs thématiques sanitaires d'intérêt ont déjà ainsi été traitées *(« Varroa destructor »*, « Biosécurité en apiculture », « *Aethina tumida* ») et d'autres sont en cours de déploiement ou de construction (« Surveiller pour agir », « Les intrants en apiculture »).
- Pour améliorer l'accompagnement sanitaire des apiculteurs par des professionnels formés et compétents, le ministère en charge de l'Agriculture soutient aussi la formation de vétérinaires apicoles dans le cadre de la formation du DIE « Apiculture - pathologie apicole » proposée par les écoles vétérinaires d'Oniris à Nantes et de Maison Alfort, et subventionne les formations des techniciens sanitaires apicoles (TSA) portées par la FNOSAD (80 000 euros par an dans le cadre du PAE 2020/2022). En complément, Oniris propose une formation diplômante à destination des ingénieurs agronomes intitulée « Gestion et ressources apicoles » et une formation de conseillers techniques sanitaires apicoles.

  Le ministère s'appuie sur ces acteurs du sanitaire dans le cadre des dispositifs de surveillance qu'il met en œuvre (dispositif de surveillance des dangers sanitaires réglementés, dispositifs de surveillance des mortalités massives aiguës d'abeilles adultes et l'OMAA), ce qui contribue à la mise en place d'un réseau opérationnel d'acteurs du sanitaire sur l'ensemble du territoire.
- Dans le cadre du plan de développement durable de l'apiculture porté par le ministère de l'Agriculture, la création d'un « Certi-api », charte de qualité pour les apiculteurs de loisirs a été formalisée par la signature d'une convention entre le MAA, l'ACTA, l'ITSAP et FranceAgriMer. Les trois organisations gérant des ruchers écoles (environ 200 en France) ont été étroitement associées. Le dispositif repose sur un référentiel de formation d'une durée de 60 heures, une mallette pédagogique et des formateurs ayant suivi une formation type de 4 jours. Les formations sont portées par les ruchers écoles. Les formations de formateurs de ruchers école CERTI'API réalisées en 2018 et 2019 ont rencontré un franc succès. Afin de réduire les coûts d'organisation et tenir compte des restrictions liées aux réunions physiques, l'ITSAP développe actuellement avec ses partenaires et le soutien de la Fondation Lune de Miel une formation de formateurs de ruchers école à distance (FFRED) afin de perpétuer l'action mise en place initialement.

  Ces supports de formations seront construits avec :
  - l'intervention d'une personne spécialiste de la pédagogie à destination d'adultes débutants dans des activités agricoles ;
  - le concours d'un spécialiste de la pédagogie sur l'apiculture dans les organismes d'enseignement agricole, chargé de mission à la Bergerie Nationale ;
  - l'intervention d'un vétérinaire sur le sanitaire apicole ;
  - un intervenant aux compétences transversales sur la biologie de l'abeille, expérimenté dans l'enseignement en rucher-école.

  La poursuite de cette action de formation de formateurs contribuera ainsi à l'amélioration des pratiques apicoles pour le public des apiculteurs de loisir.
- Dans le cadre du plan pollinisateurs et en partenariat avec les acteurs de la filière, des actions et supports de formations complémentaires (livrets, formations à distance…) en relation avec le sanitaire devraient pouvoir être proposés et déployés sur d'autres thématiques comme par exemple des formations relatives à l'évaluation des ressources et des dangers liés aux territoires, à la conduite agronomique des cultures et à la connaissance des ressources mellifères et pollinifères, aux médicaments autorisés en apiculture, à la maîtrise des risques pour assurer la sécurité sanitaire des productions apicoles, à la compréhension de la diversité des pollinisateurs et de la complémentarité des espèces pour le maintien d'un milieu riche et complexe, au service de la pollinisation… Ces formations et supports de formation à venir devront être adaptés en fonction des publics et typologie d'apiculteurs concernés (apiculteurs de loisir, apiculteurs professionnels, apiculteurs en conduite biologique ou conventionnelle…).

4.2.3. Étudier la faisabilité et évaluer les conditions pour la mise en place d'une visite sanitaire apicole, en accord avec les dispositions de la LSA

À l'instar de ce qui est actuellement déployé dans plusieurs filières animales (notamment pour les bovins, petits ruminants, porcins, volailles et équidés), la mise en place dans le cadre de l'article 25 de la Loi Santé Animale (LSA) (règlement 2016/429) de la visite sanitaire apicole, dont la faisabilité reste à étudier, pourrait répondre à plusieurs objectifs (y compris ceux prenant en compte les exigences imposées par la Loi Santé Animale) et notamment :

- renforcer le lien entre les apiculteurs et les vétérinaires ;
- favoriser les échanges entre vétérinaires et apiculteurs sur l'état sanitaire de leur cheptel et les sensibiliser à des thématiques d'intérêt en santé animale et en santé publique vétérinaire ;
- dispenser dans un rôle pédagogique, des conseils et bonnes pratiques destinés à l'amélioration de la santé des abeilles, de la biosécurité ainsi que d'autres questions relatives à la santé des animaux et à la santé publique vétérinaire ;
- détecter, selon l'article 25 de la Loi Santé Animale, tout signe d'apparition de maladies émergentes ou répertoriées (maladies animales transmissibles qui présentent un risque pour la santé animale ou la santé publique dans l'Union, que ce soit sur l'ensemble du territoire de l'Union ou dans quelques parties seulement) ;
- participer à la surveillance des maladies apicoles et gérer les crises sanitaires ;
- récolter des données sur la situation sanitaire du cheptel apicole pour que l'État et les professionnels disposent de données fiables permettant de mieux connaître et protéger la filière notamment par la mise en place de mesures de prévention, de surveillance et de lutte ;
- consolider le maillage territorial par des vétérinaires spécialisés en apiculture et disposer d'un réseau opérationnel de terrain.

La visite sanitaire doit s'inscrire dans le concept "One health" pour en être la déclinaison opérationnelle concrète à travers la sensibilisation des apiculteurs aux problématiques de santé animale telles que définies par la LSA (prévention des maladies), à la santé publique vétérinaire (par exemples, production de miel, usage de médicaments) ou à la santé environnementale (sensibilisation par rapport à l'exposition à des polluants environnementaux et aux pratiques durables pour une bonne cohabitation avec les pollinisateurs sauvages). Comme pour toutes les espèces animales, les modalités de financement de la visite sanitaire apicole restent à préciser dans le cadre de la mise en œuvre de la LSA.

Suivi global de l'action

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Direction générale de la l'alimentation (DGAL)

Pilotes

- Action 4-2-1 : DGAL/DGPE
- Action 4-2-2 : DGAL/DGER
- Action 4-2-3 : DGAL

Partenaires

- Action 4-2-1 : Organisations membres du comité d'experts apicole du CNOPSAV
- Action 4-2-2 : Organisations membres du comité d'experts apicole du CNOPSAV
- Action 4-2-3 : SNGTV, InterApi, GDS France, FNOSAD

Calendrier

Sous-action	2021	2022	2023	2024	2025
4.2.1	X	X	X	X	X
4.2.2	X	X	X	X	X
4.2.3	X	X	X	X	X

Indicateurs de résultats

- Action 4-2-1 : Nombre d'actions sanitaires subventionnées
- Action 4-2-2 : Nombre de formations déployées
- Action 4-2-3 : Mise en place de la visite sanitaire apicole – Nombre de visites réalisées. Taux de réalisation des visites (nombre de visites réalisées / nombre de visites réalisables)

Axe 4 **Action 4-3**	Améliorer la surveillance de l'état de santé des abeilles et autres pollinisateurs
Objectif	La surveillance de l'état de santé des abeilles et autres pollinisateurs est une étape préalable indispensable pour permettre aux décideurs, publics ou privés, de mettre en place et de piloter des actions sanitaires adaptées, évaluer les risques qui pèsent sur leur santé, et a posteriori évaluer et adapter les mesures de prévention et de lutte mises en œuvre. Elle a pour objet de collecter, de façon continue, des informations sur les populations et événements de santé, d'analyser ces informations pour construire des indicateurs chiffrés et de les cartographier, puis de diffuser ses résultats, afin de produire une aide aux décideurs dans les domaines de la santé animale et végétale. Les principaux objectifs des systèmes de surveillance épidémiologique sont ainsi de décrire, alerter et évaluer. Comme pour toutes les espèces animales, il convient de les renforcer pour mieux appréhender l'origine des troubles de santé, notamment dans un contexte complexe de facteurs de risques multiples (sanitaires, apicoles, environnementaux) qui agissent seuls ou parfois en association.
Motifs	Face à la recrudescence des atteintes des colonies d'abeilles constatée sur le terrain, de nombreux programmes d'actions ont été mis en place. Depuis sa création en 2011, plusieurs travaux ont été conduits dans le cadre de la Plateforme nationale d'Epidémiosurveillance en Santé Animale (Plateforme ESA) pour traiter de sujets apicoles et répondre aux besoins identifiés. Cette plateforme regroupe des acteurs publics et privés, tous impliqués dans la surveillance des dangers sanitaires avec pour objectif d'améliorer l'efficience de la surveillance. Cela se traduit au travers de différentes missions telles que l'apport d'un appui méthodologique et opérationnel à la conception, au déploiement, à la valorisation et à l'évaluation de dispositifs de surveillance ainsi qu'à l'investigation épidémiologique de phénomènes sanitaires. La Plateforme ESA assure également une veille sanitaire nationale et internationale des dangers sanitaires en apiculture. Un travail de réorganisation des groupes de suivi relatifs aux abeilles a été mené en 2020. Animés par une cellule centrale, sept groupes, composés d'experts, sont en cours d'organisation sur sept thématiques sanitaires différentes: le varroa, les loques américaine et européenne, le frelon asiatique, les dangers sanitaires exotiques, l'observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'abeille mellifère, l'enquête nationale mortalité hivernale, la surveillance de la toxicologie et de ses co-facteurs (à laquelle est associée une cellule d'appui scientifique et technique). Ces groupes, selon leur validation par le comité de pilotage de la Plateforme ESA, ont pour mission, à partir de 2021, de faire des propositions pour améliorer les dispositifs existants ou faire des propositions pour la création de nouveaux dispositifs. De façon complémentaire aux autres actions structurantes du plan Écophyto II+ (Appels à projets nationaux et Réseaux DEPHY qui pourront intégrer la définition de bonnes pratiques et systèmes de culture visant à protéger et valoriser la biodiversité dont les pollinisateurs), la surveillance biologique du territoire dans le domaine végétal, mise en œuvre depuis 2009 (axe 1 – Epidémiosurveillance ; axe 3 : effets non intentionnels des pratiques agricoles sur l'environnement) et depuis 2018 en lien avec la Plateforme nationale d'Epidémiosurveillance en Santé des Végétaux (Plateforme ESV), regroupe les acteurs institutionnels, techniques et scientifiques impliqués dans la surveillance des bioagresseurs et des auxiliaires de cultures (dont les insectes pollinisateurs), à la fois en zones agricoles et en zones non agricoles. En outre, la surveillance phytosanitaire des forêts et du bois est pilotée distinctement par le Département de la Santé des Forêts (DSF). Ces dispositifs sont essentiels à la gestion officielle des risques dans les milieux cultivés et leur environnement sur l'ensemble du territoire national. Leur gouvernance, qui est assurée par le CNOPSAV en santé des végétaux, présidé par la DGAL, doit rassembler l'ensemble des compétences nécessaires à une approche "One Health".
Contenu	Cette partie du plan pollinisateur consacrée à l'amélioration de la surveillance de l'état de santé des abeilles et autres pollinisateurs peut se décliner en plusieurs sous-actions. Les actions de surveillance relatives à Varroa, au frelon asiatique et aux dangers sanitaires exotiques seront traitées dans l'action 4.4 relative à la prévention et la lutte contre les agresseurs biologiques majeurs de la ruche.

4.3.1 - Faire évoluer les modalités de déclaration annuelle des colonies d'abeilles

Aucune action sanitaire collective et efficace n'est possible sans une bonne connaissance de la population des animaux cibles, de sa localisation ainsi que de sa dynamique.

La déclaration de détention et d'emplacement des colonies d'abeilles domestiques existe en France depuis de nombreuses années. L'arrêté du 11 août 1980 relatif au dispositif sanitaire de lutte contre les maladies des abeilles précise dans ses articles 11 et 12 l'obligation et les modalités de cette déclaration, qui doit se faire à présent entre le 1er septembre et le 31 décembre de chaque année. Les données issues de cette déclaration permettent la mise en place de mesures de gestion collective vis-à-vis des dangers sanitaires de l'abeille, par l'État, par les organismes à vocation sanitaire animaux (OVS-A) et par les organisations vétérinaires à vocation technique (OVVT). Elle sert aussi de base de calcul, au niveau européen, pour définir les montants des aides attribuées aux États membres dans le cadre du plan apicole européen (PAE). Les enjeux liés à cette déclaration annuelle sont ainsi de trois ordres : sanitaire, économique et structurel.

Plusieurs acteurs de terrain (organisations apicoles, vétérinaires, services déconcentrés de l'État) ont proposé une nouvelle évolution des modalités de déclaration de ruches incluant des informations permettant d'améliorer la gestion collective des maladies des abeilles.

La création d'une base nationale des opérateurs (BNO) intégrant l'ensemble des opérateurs détenant des animaux listés au règlement 2016/429, dont les abeilles, est en projet. Annoncé lors du comité d'experts apicole du CNOPSAV du 16 octobre 2019 (comité stratégique national qui traite des questions relatives à la santé de l'abeille), un groupe de travail, dédié à la création du volet apicole de cette base de données, sera mis en place à partir de 2022.

4.3.2 - Poursuivre et faire évoluer l'enquête annuelle relative aux mortalités hivernales de colonies d'abeilles

Suite aux informations transmises par des apiculteurs et des organisations apicoles faisant état, dans plusieurs régions, d'une augmentation du taux de mortalité des colonies d'abeilles durant l'hiver 2017-2018, le ministère en charge de l'Agriculture avait décidé de lancer une enquête à l'échelle nationale pour estimer au mieux ce taux de mortalité. À cet effet il a sollicité la Plateforme ESA : un groupe de travail dédié a été constitué avec pour objectif de mettre en œuvre une enquête pour estimer au mieux le taux de mortalité des colonies d'abeilles pendant la période hivernale 2017-2018, recueillir l'avis des apiculteurs concernant l'existence d'une éventuelle augmentation des mortalités en sortie d'hiver 2017-2018 dans leurs ruchers par rapport à l'hiver précédent et les causes possibles de ces mortalités. Cette enquête prévue initialement pour être ponctuelle, a été reconduite en 2018-2019 et 2019-2020 afin de pouvoir disposer d'un historique de données de mortalité hivernale et permettre d'évaluer l'évolution dans le temps de cette dernière. Elle a également été complétée en ajoutant des questions relatives à Varroa.

Cette enquête a vocation à évoluer durant les prochaines années pour répondre au mieux aux attentes de la filière. Des travaux en ce sens sont engagés dans le cadre de la Plateforme ESA.

4.3.3 - Déployer l'Observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'abeille mellifère (OMAA) sur l'ensemble du territoire national

Élaboré et mis en œuvre dans le cadre de la plateforme ESA, l'OMAA est un dispositif de surveillance innovant qui organise l'investigation des événements de santé constatés dans les ruchers (événements de la responsabilité de l'État ou des acteurs de la filière apicole) et qui collecte des données sanitaires issues des réseaux d'investigations existants (dispositif de surveillance des mortalités massives et aiguës d'abeilles par intoxication, surveillance des dangers sanitaires réglementés, visites de recueil de données épidémiologiques). Ces données font l'objet d'une analyse globale permettant de caractériser l'état de santé du cheptel apicole et d'émettre des alertes en cas de recrudescence dans le temps et/ou dans l'espace de troubles anormaux.

L'OMAA permet aux apiculteurs de déclarer, par téléphone à un guichet unique régional, les mortalités et affaiblissements observés sur leurs colonies. L'apiculteur a pour interlocuteur un vétérinaire diplômé en pathologie apicole. En relation avec les services de l'État, et conformément aux dispositifs de surveillance existants, des vétérinaires, des techniciens sanitaires apicoles et des agents du ministère de l'Agriculture interviennent dans les ruchers touchés et conduisent les investigations adaptées pour comprendre, à une échelle individuelle, l'origine des troubles observés. Au cours des visites de ruchers, différents prélèvements peuvent être mis en œuvre pour réaliser ultérieurement des analyses

biologiques et/ou toxicologiques. Des investigations environnementales peuvent être menées dans le cadre du dispositif de surveillance des mortalités massives et aiguës d'abeilles adultes et des alertes diffusées. Un compte rendu est remis à l'apiculteur à l'issue de la visite, qui, en plus du diagnostic et de conseils personnalisés, inclut des informations sanitaires plus générales. À une échelle collective, les données collectées ont vocation à être analysées avec l'appui de l'Anses pour identifier les facteurs de risque des événements observés. Certaines des données collectées alimenteront les dispositifs de pharmaco-vigilance et de phyto-pharmacovigilance.

Ce dispositif contribue à la mise en place en apiculture d'un maillage sanitaire opérationnel avec un partage des responsabilités entre l'État et les organisations sanitaires apicoles, selon le modèle des autres filières. Il favorise par ailleurs, les échanges des partenaires impliqués dans le sanitaire.

L'OMAA a été mis en place à titre expérimental fin 2017 en Bretagne et en Pays de la Loire, puis en en Auvergne-Rhône-Alpes en 2019. L'Objectif est de consolider un système d'information centralisé pour collecter, structurer et valoriser les données recueillies et de déployer à terme l'OMAA sur l'ensemble du territoire national, après évaluation de sa phase pilote et définition d'un modèle économique impliquant la filière.

4.3.4 - Surveiller les mortalités massives et aigües d'abeilles et d'autres troubles de santé en lien avec les facteurs toxiques – Évaluer les possibilités d'étendre les dispositifs de surveillance en toxicologie aux autres pollinisateurs

À partir des années 80, le ministère en charge de l'Agriculture a déployé sur l'ensemble du territoire national un dispositif de surveillance des troubles de santé des abeilles domestiques pour suivre notamment l'évolution des dangers sanitaires réglementés et les atteintes des colonies d'abeilles liées à des suspicions d'intoxications. Ce dispositif de surveillance a régulièrement évolué au cours du temps et a été révisé en profondeur en 2018 pour prendre en compte les recommandations issues de son évaluation par l'Anses en 2017 selon la méthode OASIS. Il s'est ainsi recentré sur la surveillance des troubles aiguës des abeilles avec suspicion d'intoxication et vise à détecter et caractériser les mésusages, les effets non intentionnels et les accidents dans le process de fabrication de produits phytopharmaceutiques, de biocides et de médicaments vétérinaires en recensant et en investiguant les ruchers atteints de mortalités massives aiguës d'abeilles domestiques adultes.

Ainsi, en tout point du territoire national, les apiculteurs de loisir ou professionnels sont invités à déclarer à la Direction Départementale en charge de la Protection des Populations les troubles observés sur leurs colonies. En fonction des cas déclarés, des diagnostics différentiels sont réalisés dans les ruchers par les services de l'État et/ou des vétérinaires diplômés en Apiculture – pathologie apicole, assistés au besoin par des techniciens sanitaires apicoles (TSA). Au vu des conclusions, des investigations dans l'environnement ou en élevages peuvent être diligentées par les services de l'État (DRAAF et DDecPP) pour explorer les possibilités d'intoxication en lien avec des utilisations de produits phytopharmaceutiques, médicamenteux ou biocides. Ces investigations s'appuient autant que de besoin sur des analyses de laboratoire. Un bilan annuel est réalisé et présenté aux acteurs concernés. Les données collectées permettent d'alimenter le dispositif de phyto-pharmacovigilance.

Le processus d'amélioration continue du dispositif se poursuit. Il est notamment proposé d'élargir le champ de la surveillance à d'autres troubles de santé (notamment à des troubles non aigus d'origine toxicologique), d'intégrer une approche syndromique et de prendre en compte des co-facteurs. Des actions de formation et d'information des acteurs impliqués seront déployées. Les possibilités d'élargissement du dispositif et des modalités de la surveillance à d'autres pollinisateurs devront aussi être évaluées. Pour cela, des experts de disciplines différentes et complémentaires sont mobilisés dans le cadre de la Plateforme ESA avec le lancement des travaux en 2021 de deux groupes de suivi : le premier dédié à la surveillance en toxicologie et ses cofacteurs et l'autre en tant que cellule d'appui scientifique et technique pour la conduite des investigations sur le terrain.

4.3.5 - Recenser la présence des pollinisateurs dans les paysages cultivés - informer les agriculteurs – surveiller les effets non intentionnels des produits phytopharmaceutiques par le réseau ENI / biovigilance

Depuis 2009, conformément à la loi (cf. article L. 251-1 du Code rural et de la pêche maritime), le dispositif de surveillance biologique du territoire (SBT) dans le domaine végétal déployé dans le cadre du plan Ecophyto, participe à prévenir et à évaluer les risques présentés par les bioagresseurs des cultures tout en visant à réduire l'utilisation des produits

phytopharmaceutiques à la faveur des méthodes alternatives. Cette surveillance mobilise deux réseaux d'acteurs au sein des zones agricoles, mais aussi des jardins, des espaces végétalisés et des infrastructures (JEVI) en zones non agricoles. Il s'agit d'une part, du réseau d'épidémiosurveillance des cultures (environ 14 000 parcelles fixes d'observations, plus de 12 000 parcelles flottantes, 3 900 observateurs de plus de 1 000 structures, 320 animateurs filières) et d'autre part, du réseau de suivi des effets non intentionnels (ENI) des pratiques phytopharmaceutique sur des indicateurs de biodiversité en milieux agricoles (500 parcelles fixes pluriannuelles suivies en grandes cultures, maraîchage et viticulture, analyse statistique des jeux de données par un groupe de travail national « STEP 500 ENI » copiloté par l'INRAE et l'Anses).

Le réseau d'épidémiosurveillance doit poursuivre et renforcer son action sur le suivi régulier des communautés d'auxiliaires pour favoriser la biodiversité fonctionnelle. La réorientation de ce dispositif envisagée à partir de 2022 a vocation, pour partie, à accroître le suivi des abeilles domestiques et sauvages, ainsi que d'autres insectes pollinisateurs, notamment des espèces floricoles au stade adulte et prédatrices ou parasitoïdes d'arthropodes ravageurs des végétaux cultivés au stade larvaire (syrphes, micro-hyménoptères...). Cette surveillance vise à sensibiliser régulièrement les agriculteurs, gestionnaires d'espaces verts, techniciens et conseillers, sur l'activité de ces auxiliaires au sein de chaque région et filière végétale. Dans une logique "One Health", les résultats de cette surveillance de terrain continueront à être communiqués en temps réel dans les bulletins de santé du végétal (BSV), en complément de la note nationale BSV Abeilles déjà publiée depuis 2012 (dernière édition en 2018) et les encadrés « Abeilles » permettant de focaliser l'information sur les bonnes pratiques phytosanitaires, respectueuses des insectes pollinisateurs. Dans cette perspective la mutualisation du réseau d'épidémiosurveillance des cultures avec les données de biodiversité issues d'autres réseaux, a été également retenue. Il en résulte un projet de collaboration active dès 2022 avec le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) via le programme de sciences participatives Vigie-Nature, au sein duquel 8 observatoires (sur 20) ont été sélectionnés, en particulier « L'observatoire des pollinisateurs », « L'observatoire des bourdons », « L'observatoire agricole de la biodiversité - OAB pour les abeilles solitaires et les papillons » pour l'interprétation et la valorisation de leur données dans les BSV à destination des utilisateurs des produits phytopharmaceutiques.

Pour le réseau ENI Biovigilance, parmi les taxons suivis dans les bordures des 500 parcelles fixes pluriannuelles (zones refuges pour l'entomaufaune), représentatives des zones paysagères et pédoclimatiques de France métropolitaine, figurent des coléoptères floricoles. Le réseau alimente le programme de phytopharmacovigilance (PPV) et un élargissement du suivi à d'autres espèces pollinisatrices, notamment des abeilles, pourrait être proposé et évalué sur la base du maillage parcellaire existant.

4.3.6 - Alimenter la phytopharmacovigilance en données

La santé des pollinisateurs sauvages et domestiques entre dans le champ d'action de la phytopharmacovigilance, dispositif de surveillance et de vigilance des effets indésirables des produits phytopharmaceutiques mise en œuvre par l'Anses depuis 2015.

La phytopharmacovigilance s'appuie sur des données issues de dispositifs partenaires dont le dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës d'abeilles et l'OMAA, coordonnés par la DGAL. Elle n'a pas vocation à se substituer à ces dispositifs partenaires, et ne peut donc pas être sollicitée pour constater ou effectuer le travail d'enquête de terrain pour rechercher l'étiologie des troubles qui touchent des colonies d'abeilles domestiques. Il est important que les apiculteurs se tournent en premier lieu vers ces dispositifs qui sont destinés à prendre en charge le traitement de ces déclarations.

La phytopharmacovigilance utilise par contre les résultats de ces dispositifs pour détecter des effets indésirables répétés, et les confronte également à d'autres données produites par des partenaires, comme l'ITSAP - Institut de l'abeille ou l'OFB, par des organismes de recherche (CNRS, INRAE) ou issues d'une veille scientifique et médiatique. L'articulation entre la phytopharmacovigilance et les dispositifs de surveillance nécessite une transmission fluide et formalisée des données, et des réunions entre la phytopharmacovigilance et ses partenaires ont lieu *a minima* une fois par an pour faire le bilan de l'année écoulée, et pour définir les pistes de travail.

<table>
<tr><td></td><td>La mutualisation des informations issues des dispositifs de surveillance ou de vigilance, des études ad hoc et des signalements spontanés doit permettre la réalisation des trois objectifs fixés par la phytopharmacovigilance :
permettre, si nécessaire, l'adaptation des conditions d'autorisation de mise sur le marché des PPP aujourd'hui commercialisés (par exemple par la réduction des doses, l'adaptation des conditions d'application ou le retrait d'une autorisation de mise sur le marché) ;
définir des mesures de gestion transversale, par exemple pour la protection des personnes et de l'environnement à proximité des zones traitées ;
contribuer à faire évoluer, si nécessaire, les méthodes d'évaluation des risques avant mise sur le marché utilisées au niveau européen.</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Direction générale de la l'alimentation (DGAL)</td></tr>
<tr><td>Pilotes</td><td>Action 4-3-1 : DGAL
Action 4-3-2 : DGAL
Action 4-3-3 : DGAL
Action 4-3-4 : DGAL
Action 4-3-5 : DGAL
Action 4-3-6 : DGAL</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td>Action 4-3-1 : Prestataire de service de la BNO, InterApi, GDS France, Plateforme ESA, FNOSAD, SNGTV, ADA France pour le GT et CNOPSAV pour avis
Action 4-3-2 : Plateforme Esa / Membres du comité d'experts apicole du CNOPSAV
Action 4-3-3 : Plateforme Esa / Membres du comité d'experts apicole du CNOPSAV
Action 4-3-4 : Plateforme Esa / Membres du comité d'experts apicole du CNOPSAV
Action 4-3-5 : Plateforme Esv / Membres du CNOPSAV Végétal
Action 4-3-5 : ANSES / Phytopharmacovigilance</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>4.3.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>4.3.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>4.3.3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>4.3.4</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>4.3.5</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>4.3.6</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats</td><td>Action 4-3-1 : Nombre d'apiculteurs et de colonies déclarées par année avec un suivi de l'évolution (dans le temps et par territoire)
Action 4-3-2 : Reconduction annuelle de l'enquête
Action 4-3-3 : Nombre de régions où l'OMAA est déployé – Nombre de déclarations à l'OMAA – Nombre d'investigations réalisées
Action 4-3-4 : Taux annuel de retours des rapports d'investigation auprès des déclarants – Nombre des réunions d'information auprès des acteurs de la filière – Nombre de formations / Informations / Retours d'expérience à destination des acteurs du dispositif
Action 4-3-5 : Réseau épidémiosurveillance : nombre de publications dans le BSV 2.0 en lien avec la protection des pollinisateurs, Réseau ENI Biovigilance : nombre d'espèces pollinisatrices suivies
Action 4-3-6 : Nombre annuel d'échanges d'informations entre le dispositif de surveillance et la phytopharmacovigilance</td></tr>
</table>

Axe 4 Action 4-4	Prévention et lutte contre les agresseurs biologiques des colonies d'abeilles domestiques
Objectif	Afin de garantir une activité apicole rentable et durable et un service de pollinisation efficace, la préservation de l'état sanitaire du cheptel apicole est déterminante. Le maintien du statut indemne vis-à-vis des dangers sanitaires exotiques comme *Aethina tumida* ou *Tropilaelaps spp.* permet également la valorisation des produits apicoles au moyen de la certification sanitaire. La mise en place d'actions de prévention efficaces, d'un système d'alerte rapide et de mesures de lutte contre les agresseurs biologiques des colonies d'abeilles représente une des clés de voûte pour atteindre ces objectifs. Les données scientifiques actuelles permettent désormais de démontrer l'importance de ces mesures pour les colonies d'abeilles au même titre que pour les autres espèces animales, elles donnent également les outils nécessaires pour un déploiement efficace de ces mesures.
Motifs	Les bio-agresseurs des colonies d'abeilles présentent des situations différentes en fonction de leur nature (agents pathogènes impliqués) et de leur mode de diffusion, de leur incidence et prévalence sur le territoire ainsi que leur réponse aux mesures mises en place pour prévenir leur apparition ou éviter leur propagation. Les actions suivantes ont été engagées depuis de nombreuses années : ◆ actions de surveillance à travers des programmes dédiés et dans le cadre des travaux de la Plateforme ESA ; ◆ actions de prévention à travers la sensibilisation et la formation des acteurs et le déploiement de programmes sanitaires d'élevage ; ◆ actions de lutte avec la mise en œuvre de mesures de police sanitaire contre les dangers sanitaires réglementés ; ◆ actions d'acquisition de connaissances permettant d'identifier des moyens de lutte. Ces actions seront conduites en lien avec l'entrée en vigueur du règlement dit « Loi de santé animale (LSA) », au 21 avril 2021. Celui-ci offre en effet un cadre juridique nouveau en catégorisant les maladies et en précisant les responsabilités des différents acteurs (apiculteurs, vétérinaires, opérateurs, État, laboratoires) en lien avec cette catégorisation.
Contenu	Cette partie du plan pollinisateurs est consacrée à la mise en place d'actions de prévention et de lutte contre les maladies apiaires majeures qu'elles soient présentes ou exotiques. Elle comprend les actions de surveillance relatives à varroa, aux loques, au frelon asiatique et aux dangers sanitaires exotiques. **4.4.1- Renforcer la prévention et la surveillance vis-à-vis des dangers sanitaires exotiques (*Aethina tumida* et *Tropilaelaps spp.*) et anticiper leur arrivée** Le petit coléoptère des ruches, *Aethina tumida*, est un parasite ravageur des colonies d'abeilles mellifères *Apis mellifera* et des colonies de bourdons (*Bombus spp.*). Originaire d'Afrique subsaharienne, il s'est dispersé au cours des vingt dernières années dans plusieurs pays répartis sur plusieurs continents : Amérique, Asie, Océanie, Afrique et Europe. En Europe, des foyers ont été détectés depuis 2014 en Italie dans les régions de Calabre et de Sicile. Malgré les efforts déployés par les autorités italiennes pour lutter contre ce danger sanitaire, la situation est devenue enzootique en Calabre. Les acariens du genre *Tropilaelaps* (4 espèces) sont des parasites du couvain de l'abeille. Seuls *T. clareae* et *T. mercedesae* ont été décrits comme infestant *A. mellifera*. Dans les cas les plus sévères, l'infestation conduit au déclin et à la mort de la colonie, et peut pousser les abeilles à déserter la ruche. Les colonies d'*A. mellifera* peuvent mourir en moins d'un an après une infestation par *Tropilaelaps*. Ces deux dangers sanitaires exotiques, seront inscrits sur une liste nationale d'intérêt avec l'entrée en vigueur du règlement santé animale 2016/429, le 21 avril 2021. Cette inscription sur les maladies listées dans le droit national, permet de : ◆ Maintenir une surveillance renforcée vis-à-vis de ces deux dangers sanitaires et un dispositif d'alerte permettant une détection précoce ; Dans ce cadre et afin de prévenir l'arrivée de ces dangers sanitaires sur le territoire national, l'effort de sensibilisation et d'information

des apiculteurs devra être poursuivi, notamment par rapport au risque lié aux échanges et importations des reines d'abeilles et de tout matériel apicole. Les types et les modalités de surveillances seront adaptées dans le cadre des travaux de la Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme Esa) et du groupe dédié à ce sujet.

- Maintenir le plan de lutte visant à l'éradication rapide de ces dangers dès la première détection sur le territoire national.

4.4.2- Élaborer et déployer une stratégie nationale collective de prévention, de surveillance et de lutte contre *Varroa destructor* (et des virus associés)

Varroa destructor est présent dans tous les ruchers français à l'exception de rares territoires réputés indemnes comme l'Île d'Ouessant. L'importance d'agir face à ce parasite a été partagée par l'ensemble des acteurs dans le cadre des travaux du comité d'experts apicole du CNOPSAV. Les données scientifiques et techniques confirment par ailleurs les impacts sanitaire et économique engendrés par ce danger sanitaire et par les virus associés. En effet, il n'existe aucune méthode de lutte directe contre les virus. La sélection des abeilles sur la résistance aux virus permettrait de limiter l'impact de ces maladies virales dans les colonies et constituerait une solution durable à long terme et une avancée majeure permettant d'améliorer la santé et les performances des colonies.

Afin que la filière apicole finalise d'ici la fin de l'année 2021 l'élaboration d'une stratégie nationale de prévention, de surveillance et de lutte qui soit à la hauteur des enjeux, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation apporte un soutien financier à hauteur de 14 000 € pour l'animation du groupe de travail dédié. La stratégie devra notamment intégrer les volets « recherche de nouveaux moyens de lutte » et « sélection de colonies tolérantes/résistantes à Varroa et aux virus associés ».

Les actions qui auront fait consensus ont notamment pour vocation à être déployées dans le cadre des « programmes régionaux Varroa ».

Ces « programmes régionaux varroa » visent, par la mise en œuvre en région d'actions harmonisées définies au niveau national, à favoriser la bonne maîtrise du parasite dans l'ensemble des ruchers français. Ces programmes structurants permettent également de consolider l'organisation de la gouvernance sanitaire régionale autour d'une problématique sanitaire prioritaire pour la filière apicole. Le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation soutient la mise en œuvre de ces programmes en région dans le cadre du programme apicole européen PAE 2020-2022 à hauteur de 280 000 € par an. Alors que huit régions ont pu bénéficier de ces aides lors de la première année du PAE 2020/2022 et neuf sont engagées pour la deuxième année, l'objectif est d'étendre ce dispositif à l'ensemble du territoire national. Le ministère de l'Agriculture subventionne également à hauteur de 29 000 € le renforcement du cadre national d'actions sur les plans techniques et scientifiques à déployer au niveau régional, ainsi que la coordination nationale de ces programmes. En matière de surveillance, un nouveau groupe de travail dédié à ce parasite a été créé en 2020 dans le cadre de la Plateforme ESA pour notamment développer un observatoire dédié à Varroa. Il faut noter que les mesures de gestion (surveillance et lutte) contre ce parasite, avec la catégorisation LSA qui entrera en vigueur le 21 avril 2021, relèvent de la responsabilité de la filière apicole.

4.4.3- Élaboration et déploiement de mesures collectives de gestion de la loque américaine, permettant la certification des produits de la ruche

Les loques américaine et européenne sont des maladies bactériennes contagieuses, provoquant des mortalités du couvain, et un affaiblissement de la colonie d'abeilles. Dans les cas graves, elles peuvent entraîner des non-valeurs ou des mortalités. Il n'existe pas de traitement médicamenteux autorisé contre ces maladies. La lutte et la prévention s'appuient sur une gestion d'ordre zootechnique ciblant les mesures hygiéniques et sanitaires.

Au niveau européen, à partir du 21 avril 2021, date d'application de la Loi en santé animale (Règlements UE 2016/429), la loque américaine sera classée en catégorie D et E, c'est-à-dire : maladie soumise à déclaration obligatoire et à certification pour les mouvements entre les États membres et à notification. Dans ce cadre, la filière apicole est responsable des mesures de surveillance et de lutte contre cette maladie, avec la possibilité de proposer un plan de lutte collectif, pouvant faire l'objet d'une reconnaissance par l'État.

	4.4.4- Valider des outils de lutte efficaces contre le frelon asiatique et lutter dans un cadre collectif Depuis son introduction en France en 2004, le frelon asiatique *Vespa velutina* a colonisé l'ensemble du territoire métropolitain à l'exception de la Corse. La pression exercée par ce prédateur engendre une baisse de la population de butineuses et un stress de la colonie à l'origine d'une diminution de la collecte des réserves alimentaires ; dans les cas graves, la mort de la colonie est observée. Cette espèce exotique envahissante présente potentiellement un impact sur l'entomofaune. Selon une publication récente du Muséum national d'histoire naturelle de février 2021, *Vespa velutina* est un prédateur généraliste qui chasse principalement les insectes les plus abondants et vivant en groupe (colonies, fortes densités sur source de nourriture). Ce comportement du frelon suggère un impact limité sur les espèces rares, le frelon privilégiant les proies aux populations abondantes comme les abeilles domestiques, les mouches et les guêpes. Une étude espagnole de 2020 fait part d'effets possibles du frelon sur la qualité de pollinisation des cultures à floraisons tardives (culture de menthe dans l'étude citée). Si l'impact potentiel du frelon asiatique sur l'entomofaune sauvage demande à être précisé et consolidé, les conséquences économiques de ce dernier pour les exploitations apicoles peuvent être très importantes (liées à la perte de colonies et au besoin de repeuplement, à la baisse de production, au coût du matériel de protection, au travail supplémentaire de l'apiculteur…). En l'absence de moyens de lutte reconnus pleinement efficaces, le MAA accompagne financièrement l'ITSAP-Institut de l'abeille et le MNHN pour leurs actions techniques et scientifiques devant contribuer à identifier/valider des outils de lutte (125 000 € par an dans le cadre du PAE 2020/2022 (50 % DGAL/ 50 % Feaga). Les méthodes de piégeage collectif des fondatrices au printemps, par « appâts empoisonnés » et la télémétrie sont ainsi évaluées dans ce cadre. Malgré les difficultés pour les localiser et souvent identifiés tardivement en fin d'année, la destruction des nids est un des moyens reconnus comme pouvant permettre la réduction de la pression de prédation du frelon asiatique dans les ruchers à partir de la période estivale. Cependant, celle-ci quand elle est pratiquée, se fait au moyen de biocides (insecticides). Ces derniers peuvent laisser dans l'environnement des substances potentiellement toxiques pour la faune auxiliaire et nécessitent que les nids traités soient éliminés. Le dioxyde de soufre (s'il est homologué) présente plusieurs intérêts. D'une part, il est très efficace et d'autre part il est réputé sans danger pour la faune auxiliaire, non rémanent dans l'environnement et peu coûteux. Cependant, le SO2 ne dispose actuellement pas d'enregistrement et d'autorisation de mise sur le marché en Europe et en France en tant que biocide. Un accompagnement financier de la filière apicole pour son homologation est envisagé de la part du MTE et du MAA. Pour lutter contre le frelon asiatique, un travail entre les ministères de l'agriculture et de la transition écologique a été engagé pour appuyer à hauteur de 50 000 € l'approbation communautaire du SO2 en tant qu'insecticide dans le cadre du règlement biocide. D'autres méthodes non chimiques sont également envisagées, comme l'injection de vapeur d'eau dans les nids. En matière de surveillance, un groupe de travail dédié au frelon asiatique a été créé en 2020 dans le cadre de la Plateforme ESA. Ce groupe a pour mission, à partir de 2021, de développer des outils de surveillance devant bénéficier à la lutte. Il faut souligner qu'avec l'entrée en vigueur de la LSA, le frelon asiatique n'est pas listé dans les maladies réglementées mais relève de la réglementation relative aux espèces exotiques envahissantes, mise en œuvre par le MTE.
Suivi global de l'action	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Direction générale de la l'alimentation (DGAL)
Pilotes	◆ Action 4-4-1 : DGAL ◆ Action 4-4-2 : Filière apicole ◆ Action 4-4-3 : Filière apicole ◆ Action 4-4-4 : Filière apicole / Ministère de la Transition écologique
Partenaires	◆ Action 4-4-1 : Membres du comité d'experts apicole du CNOPSAV – Plateforme Esa ◆ Action 4-4-2 : Maa (DGAl) - Membres du comité d'experts apicole du CNOPSAV – Plateforme Esa ◆ Action 4-4-3 : Maa (DGAl) - Membres du comité d'experts apicole du CNOPSAV – Plateforme Esa ◆ Action 4-4-4 : Maa (DGAl) - Membres du comité d'experts apicole du CNOPSAV – Plateforme Esa

Calendrier

Sous-action	2021	2022	2023	2024	2025
4.4.1	X	X	X	X	X
4.4.2	X	X	X	X	X
4.4.3	X	X	X	X	X
4.4.4	X	X	X	X	X

Indicateurs de résultats

- 4.4.1 Maintien du statut indemne de la France. Nombre d'apiculteurs formés/sensibilisés à la problématique
- 4.4.2 Publication de la stratégie nationale de prévention, surveillance et lutte
- 4 .4.3 Publication de la stratégie nationale de prévention, surveillance et lutte
- 4.4.4 Validation d'outils de lutte. Publication de la stratégie nationale de prévention, surveillance et lutte. Déploiement effectif des actions de la stratégie

Axe 4 Action 4-5	Consolider les conditions de détention des abeilles, de densité et de localisation des colonies en fonction des capacités d'accueil des territoires
Objectif	Améliorer les conditions de survie des colonies liées à la conduite apicole et à la satisfaction de leurs besoins physiologiques.
Motifs	Le bien-être animal se définit de manière générale comme « l'état mental et physique positif lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal ». Le bien-être animal est souvent traduit par le principe fondamental des 5 libertés individuelles et reprises dans les codes de l'OIE. Elles expliquent les conditions que l'Homme doit offrir à l'animal pour assurer son bien-être : absence de faim, de soif et de malnutrition (accès à l'eau et à une nourriture en quantité appropriée et correspondant aux besoins de son espèce) ; absence de peur et de détresse (les conditions d'élevage ne doivent pas lui induire de souffrances psychiques) ; absence de stress physique et/ou thermique, absence de douleur, de lésions et de maladie, liberté d'expression d'un comportement normal de son espèce : son environnement doit être adapté à son espèce. Le ministère en charge de l'Agriculture propose d'engager des réflexions, en lien avec les acteurs de la filière apicole, sur la satisfaction des besoins physiologiques fondamentaux et sur les conditions de détention des abeilles domestiques.
Contenu	Cette partie du plan pollinisateur peut se décliner en deux sous-actions. **4.5.1- Améliorer les conditions de détention des abeilles domestiques** L'abeille domestique fait partie des espèces animales répertoriées réglementairement (Arrêté ministériel du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, race ou variétés d'animaux domestiques). À l'instar des autres espèces animales détenues, productrices ou non de denrées, les règles de détention et de suivi sanitaire des animaux doivent également s'appliquer et ce, à tous les stades de la vie des colonies. Or, malgré la montée en puissance du bien-être animal comme forte préoccupation sociétale appuyée par une volonté politique affirmée, il n'existe pas de dispositions réglementaires ou de bonnes pratiques définissant les conditions de détention des colonies d'abeilles. Pourtant l'évolution des données scientifiques permet désormais d'argumenter la possibilité d'introduire en apiculture, certaines règles/dispositions afin de garantir des conditions d'élevage et de transport compatibles avec les besoins physiologiques fondamentaux de l'espèce, ainsi que des conditions de « fin de vie » acceptables (destruction de colonies d'abeilles malades par exemple). Plusieurs dispositions pourraient être discutées, co-construites et déclinées en lien avec la filière et la profession vétérinaire. Par ailleurs, au niveau européen, la directive 98/58/CE du Conseil du 20 juillet 1998 relative à la protection des animaux dans les élevages exclut de son champ, les invertébrés au même titre que les animaux vivant dans le milieu sauvage, les animaux destinés à participer à des compétitions, à des expositions ou à des manifestations ou activités culturelles ou sportives ainsi que les animaux d'expérimentation ou de laboratoire. Si des travaux et le cas échéant des dispositions réglementaires concernant les autres catégories d'animaux existent par ailleurs, les abeilles ne sont à ce jour pas concernées. La France, en créant un cadre national relatif au bien-être des colonies d'abeilles domestiques, pourrait à ce titre être à l'avant-garde et même force de proposition sur ce sujet au niveau européen. Un groupe de travail avec les acteurs de la filière pourra être créé pour formuler des propositions qui pourront être intégrées dans un guide des bonnes pratiques ou faire l'objet de dispositions réglementaires adaptées. **4.5.2- Engager une réflexion sur l'évaluation des capacités d'accueil des territoires, la localisation des ruchers et la gestion de transhumances** Lors de l'installation de ruches dans un endroit donné, il existe des règles d'implantation, de distance et de respect du voisinage qui doivent être observées (art. L. 211-6 et suivants, art. R. 211-2 du Code rural et de la pêche maritime). Ces règles visent essentiellement la préservation de la sécurité publique. Avec l'augmentation constante du nombre d'apiculteurs et de colonies déclarés en France, la professionnalisation de l'activité apicole, le développement de la taille des cheptels et des transhumances, d'autres considérations ont

<table>
<tr><td></td><td>récemment émergé et plusieurs questions se posent touchant notamment au bon état de santé des colonies d'abeilles mellifères et des autres pollinisateurs qui partagent le territoire, et aux ressources alimentaires disponibles au cours de la saison tant en qualité qu'en quantité et continuité. Ces questions font ainsi référence aux capacités d'accueil des territoires et de réponse aux besoins biologiques de chaque espèce pollinisatrice. Les résultats observés sur le terrain mettent en évidence des situations où les colonies sont en souffrance en saison apicole, voir disparaissent pour des causes alimentaires, souvent en lien avec des conditions météorologiques ponctuellement difficiles. L'ITSAP-Institut de l'abeille a développé une application de collecte de données environnementales à destination des apiculteurs (BeeGis) qui pourrait servir de support à une estimation plus efficiente du nombre de colonies admissibles sur un territoire et en fonction des capacités d'accueil proposées par l'environnement. Ces travaux tels que ceux de l'ITSAP ou d'autres abordant l'ensemble des questions posées pourraient aussi être mis en relation avec les autres actions du plan « Pollinisateurs » destinées à favoriser les pratiques et aménagements paysagers en faveur des pollinisateurs pour notamment développer les habitats, l'abondance et la disponibilité de ressources alimentaires adaptées. La prise en compte des espèces botaniques, des phénologies de floraison et des conditions climatiques est essentielle à la compréhension de la disponibilité des ressources florales pour la communauté des insectes. La présence des composantes paysagères ligneuses, les haies et lisières en particulier, est aussi importante pour la santé et le bien-être des abeilles en termes de ressources immunitaires (résines, propolis et huiles). Il s'agit ainsi d'engager, avec la filière apicole, les gestionnaires des territoires (agriculteurs, collectivités, gestionnaires d'aires protégées…) et les autres partenaires concernés, des réflexions sur l'estimation des capacités d'accueil des milieux en lien avec la densité des colonies, les habitats, les espaces protégés et les communautés de pollinisateurs sauvages en place, en vue de proposer, aux apiculteurs, des méthodes d'évaluation et critères de décision qui pourraient être intégrés dans le guide des bonnes pratiques apicoles de l'ITSAP (fiche R1).</td></tr>
<tr><td>Suivi global de l'action</td><td>Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - Direction générale de la l'alimentation (DGAL)</td></tr>
<tr><td>Pilotes</td><td>◆ Action 4-5-1 : DGAL
◆ Action 4-5-2 : DGAL et ministère de la Transition écologique</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td>◆ Action 4-5-1 : GDS France, SNGTV, ITSAP, Interapi, FNOSAD, Anses, ADA
◆ Action 4-5-2 : GDS France, FNOSAD, ITSAP, SNGTV, Interapi, Anses, ADA, INRAE, OPIE, GDR Pollineco, FPNRF</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>4.5.1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>4.5.2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de résultats</td><td>◆ Action 4-5-1 : Élaboration de référentiel de bonnes pratiques voire de règles de détention des colonies d'abeilles domestiques. Nombre d'actions de communication, sensibilisation, d'information et de formations sur le sujet
◆ Action 4-5-2 : Nombre de réunions avec les parties prenantes – de méthodes d'évaluation et de critères de décision proposés – Élaboration de la fiche réflexe ITSAP. Nombre d'actions de communication et d'information</td></tr>
</table>

Axe 5

Réglementation pour la protection des pollinisateurs lors de l'autorisation et l'utilisation des produits phytopharmaceutiques

La réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques constitue une attente citoyenne forte et une nécessité pour préserver notre santé et la biodiversité. Le plan de réduction des produits phytosanitaires et de sortie du glyphosate Écophyto II+ matérialise les engagements pris par le Gouvernement et donne une nouvelle impulsion pour atteindre l'objectif de réduction de 50 % des usages de produits phytopharmaceutiques d'ici 2025. Cet objectif est étroitement lié à la préservation des insectes pollinisateurs.

Le Pacte vert européen, les stratégies européennes « de la ferme à la table » et « biodiversité » réaffirment cet objectif de réduction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et des risques sanitaires et environnementaux qui sont associés. Ils soulignent la nécessité d'une mise en œuvre rapide et efficace pour parvenir à inverser le déclin des pollinisateurs. La stratégie européenne sur les produits chimiques va dans la même direction en visant la sortie rapide du marché des substances chimiques les plus dangereuses et en incitant au développement d'alternatives à ces substances, notamment des alternatives non chimiques.

La règlementation nationale et européenne doit prendre en compte et protéger les espèces non-cibles des produits phytopharmaceutiques, notamment les insectes pollinisateurs qui sont particulièrement fragilisés du fait de leurs caractéristiques biologiques et de leurs interactions avec les cultures agricoles.

L'arrêté ministériel du 28 novembre 2003 interdit l'utilisation en période de floraison des insecticides et acaricides à usage agricole en vue de protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, et fixe les conditions dérogatoires d'emploi de certains de ces produits spécifiquement évalués à cette fin.

Sa révision doit permettre de renforcer la protection des pollinisateurs lors de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, conformément aux recommandations de l'Anses et aux objectifs du plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation.

En outre, les nouvelles connaissances scientifiques et techniques doivent pouvoir être prises en compte lors de l'évaluation européenne et nationale préalable à l'autorisation des produits.

Axe 5 **Action 5-1**	**Révision de la réglementation sur l'utilisation des produits phytopharmaceutiques en période de floraison**
Objectif	Cette action a pour but de réviser l'arrêté du 28 novembre 2003 afin d'améliorer la protection des pollinisateurs lors de l'application de produits phytopharmaceutiques.
Motifs	Le plan d'action sur les produits phytopharmaceutiques et une agriculture moins dépendante aux pesticides d'avril 2018 prévoit dans sa priorité 2 de renforcer les dispositions réglementaires existantes sur la base d'un avis de l'Anses prenant en compte les modalités d'évaluation harmonisées et les enjeux existants (abeilles domestiques et pollinisateurs sauvages, conciliation avec les enjeux de santé et de sécurité des opérateurs). Un groupe de travail dédié associant Agence, administrations, organisations apicoles et agricoles s'est réuni à quatre reprises au cours des années 2019, 2020 et début 2021. Il a examiné les évolutions à apporter à l'arrêté du 28 novembre 2003 sur les conditions d'utilisation des produits phytopharmaceutiques, en vue de protéger les abeilles domestiques et les insectes pollinisateurs sauvages durant la floraison des cultures.
Contenu	L'action prévoit de renforcer les mesures actuelles sur la base des avis de l'Anses du 23 novembre 2018 et du 28 octobre 2019, à savoir : ◆ prendre en compte les recommandations de l'Agence relative aux conditions d'application des produits phytopharmaceutiques en période de floraison ; ◆ renforcer les conditions d'évaluation des produits pouvant être appliqués pendant la floraison, en prenant en compte l'évolution du document guide européen d'évaluation à laquelle les autorités françaises participent activement ; ◆ organiser la concertation des parties prenantes pour articuler au mieux attentes sociétales et réalités professionnelles ; ◆ mettre en consultation publique la version du projet d'arrêté révisé pour une mise en application prochaine ; ◆ assurer un suivi du renouvellement des autorisations de mise en marché et de la transmission des informations nécessaires à l'évaluation des risques pour les pollinisateurs afin d'anticiper les conséquences pour les filières, et en particulier pour les usages considérés comme « mineurs ».
Suivi global de l'action	DGAL et DGPR
Pilotes	DGAL et DGPR
Partenaires	Anses, membres du GT pollinisateurs.
Calendrier	Publication de l'arrêté fin 2021 et mise en œuvre sur la durée du plan
Indicateurs de résultats	Nombre de produits phytopharmaceutiques évalués pour une utilisation pendant la floraison selon les dispositions de l'arrêté révisé [avec une estimation de 300 produits actuellement autorisés concernés par un usage en floraison à action herbicide et fongicide selon les fédérations professionnelles].

Axe 5 Action 5-2	Renforcer l'évaluation des risques pour les pollinisateurs au niveau européen et national
Objectif	Cette action a pour objectif de renforcer l'évaluation des risques conduite au niveau national et européen pour tenir compte de l'évolution des connaissances scientifiques et techniques, et par conséquent de renforcer la protection des insectes pollinisateurs lors de l'approbation des substances et de l'autorisation et l'utilisation des produits phytopharmaceutiques.
Motifs	Le règlement européen (CE) n° 1107/2009 encadrant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et le règlement (UE) n° 546/2011 concernant les principes uniformes pour l'évaluation et l'autorisation des produits phytopharmaceutiques prévoient une évaluation préalable des risques de ces produits pour les pollinisateurs, sur la base des données requises par les règlements (UE) n° 283/2013 et 284/2013. À ce jour, seule la toxicité aigüe pour les abeilles domestiques est prise en compte dans les décisions d'autorisation de mise sur le marché. Pourtant, dès 2013, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a publié un document guide pour prendre également en compte la toxicité chronique et les effets sublétaux pour les adultes et les larves d'abeilles domestiques, d'abeilles sauvages et de bourdons. Depuis 2015, les données permettant l'évaluation de ces risques doivent être fournies dans les demandes d'autorisation. Pour autant, ce document guide n'ayant pas encore été approuvé au niveau européen faute de soutien des États membres, il n'est pas mis en œuvre. En juillet 2018, les États membres ont donné un avis favorable à une modification réglementaire des critères européens d'autorisation des produits phytopharmaceutiques ne prenant pas en compte ce document guide (opposition de la France). Cependant, en octobre 2019, le Parlement européen a exercé son droit d'objection. Finalement, la Commission européenne a décidé de mandater l'EFSA pour réviser ce document guide d'ici 2021. Les travaux sont en cours et plusieurs réunions associant évaluateurs et gestionnaires de risques ainsi que parties prenantes ont eu lieu depuis 2019. Ils sont désormais proches de la finalisation. Dans un premier temps, l'EFSA a identifié quatre approches possibles pour définir les objectifs de protection spécifiques des pollinisateurs (SPG), qui conditionnent la révision de la méthode d'évaluation. La majorité des États membres soutient l'approche consistant à définir l'objectif de protection via une limitation de la variation de la mortalité des colonies par rapport à celle de la mortalité naturelle des abeilles, définie par modélisation. Il reste désormais à définir cette variation maximale ainsi qu'à adapter la méthode pour les abeilles sauvages et les bourdons. Une fois publié par l'EFSA, ce document guide ne deviendra pleinement applicable qu'après modification en conséquence des critères réglementaires pour l'autorisation des produits, ce qui nécessitera à nouveau un vote des États membres et possiblement l'exercice par le Parlement européen de son pouvoir d'objection. La France défend le principe selon lequel la révision en cours ne doit pas diminuer le niveau de protection correspondant au document guide de 2013. Le Gouvernement et l'Anses se concertent afin d'étayer la position française sur ces travaux.
Contenu	L'action vise à obtenir une révision du document guide européen conforme à la position française qui conduise à une mise en application rapide. Cette révision doit s'appuyer sur : ◆ le maintien d'un niveau de protection des abeilles équivalant à celui assuré par le document-guide de 2013 dans sa version actuelle ; ◆ la mise en œuvre des tests de toxicité aigüe et chronique sur les abeilles domestiques, les bourdons et les abeilles solitaires au fur et à mesure qu'ils sont disponibles et validés au niveau international ; ◆ un alignement des critères décisionnels européens pour l'autorisation des produits phytopharmaceutiques, afin d'appliquer sans délai le nouveau document guide européen d'évaluation des risques pour les abeilles.
Suivi global de l'action	DGPR et DGAL

Pilotes	DGPR et DGAL
Partenaire	Anses
Calendrier	Il est envisageable que la révision du document guide EFSA de 2013 et la modification du règlement (UE) n ° 546/2011 concernant les principes uniformes d'évaluation et d'autorisation des produits phytopharmaceutiques interviennent en 2022.
Indicateurs de résultats	Date de publication du nouveau document guide, date de modification du règlement européen sur les principes uniformes

Axe 6

Partage des pratiques agricoles favorables aux pollinisateurs

Axe 6	Définir et mettre en place, dans le cadre du plan pollinisateurs, un dispositif collégial permettant de recenser et de faire partager, afin de les démultiplier, les pratiques agricoles intégrant les enjeux de préservation et de valorisation des pollinisateurs et de la pollinisation
Action 6-1	
Objectif	L'action a pour objectif dans un premier temps de mettre en place au niveau national, un dispositif collégial apte à définir, recueillir et promouvoir à l'échelon des territoires les pratiques agricoles en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation. Dans un deuxième temps, il s'agit de définir les moyens et les outils à mettre en place pour diffuser ces pratiques dans les territoires et auprès des agriculteurs pour une mise en œuvre opérationnelle et étendue au niveau local. L'organisation du dispositif devra comprendre un mécanisme de recueil de ces pratiques provenant en particulier des échelons régionaux et locaux du territoire afin d'évaluer leur pertinence puis d'en assurer la diffusion et la promotion effective sur le terrain. Le dispositif devra prendre en compte l'ensemble des modes de production et engager un dialogue constructif entre les acteurs au sujet de nouvelles initiatives en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation. Conformément aux objectifs du plan, il vise également à renforcer le dialogue entre les parties concernées, y compris entre les filières de production agricole afin de démultiplier le partage d'expériences. Le dispositif mis en place au niveau national pourra également être force de propositions pour lancer des expérimentations scientifiques et techniques sur le sujet. Le dispositif s'appuiera sur une organisation pilote et un comité de recensement. Enfin, **les pratiques agricoles favorables recensées pourront être également utilisées, dès que cela est pertinent, par les autres secteurs d'activités mobilisés dans le cadre des autres axes du plan.** Pour en faciliter la reconnaissance et l'appropriation sur les territoires et favoriser le dialogue entre les acteurs impliqués, le pilotage et le portage de cet axe sont assurés par les filières agricoles.

Motifs	Il importe de promouvoir et de diffuser largement les pratiques agricoles en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation afin qu'elles soient mises en œuvre par le plus grand nombre d'agriculteurs sur les territoires. Le dispositif mis en place doit accompagner les agriculteurs et leur apporter des solutions concrètes.
Contenu	Le pilotage de cet axe est confié à l'Association Contrat de solutions, qui regroupe à l'heure actuelle 44 partenaires, impliqués dans la réduction de l'usage des produits phytosanitaires en agriculture. Davantage d'informations peuvent être obtenues à l'adresse suivante : https://contratsolutions.fr/qu-est-ce-que-le-contrat-de-solutions/ Le pilote bénéficie d'une convention de financement avec l'État prenant en charge tout ou partie de l'animation du dispositif mis en place qu'il assure de manière collégiale avec les représentants des principales organisations concernées (représentants des administrations de l'État - niveaux central et déconcentrés du MAA et du MTE, APCA, syndicats et associations agricoles et apicoles, organisations de producteurs (y compris apicoles), établissements publics de l'État, instituts techniques, fédérations, associations de protection de la nature, experts scientifiques et techniques). Il s'attache à entretenir un dialogue très régulier avec ces organisations et se saisit des propositions qu'elles peuvent faire en matière de pratiques agricoles favorables aux insectes pollinisateurs et à la pollinisation dans l'objectif de les diffuser au plus grand nombre. Le comité de recensement est **établi par les ministères en charge du suivi global de l'action et le pilote de l'axe. Il rassemble des experts couvrant une variété de compétences en lien avec la préservation des pollinisateurs et l'agriculture** et est présidé par l'INRAE. Il soutient et conseille le pilote de l'action pour recenser et déployer les pratiques agricoles en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation recenser les territoires. Il suit et évalue la mise en place des actions de l'axe. **Dans un premier temps (dans l'année suivant la publication du plan), après la mise en place du comité de recensement, les travaux auront pour objectif de définir l'organisation qui sera mise en place pour recenser et diffuser les pratiques favorables.** **Le pilote de l'axe, le MTE, le MAA et le comité de recensement conviendront d'une feuille de route pour parvenir collégialement à la définition de cette organisation, en précisant les objectifs à atteindre.** **Cette feuille de route pourra notamment prévoir un recensement des pratiques et initiatives existantes favorables aux pollinisateurs les plus illustratives et son analyse, l'élaboration d'un document de cadrage permettant la description des pratiques et initiatives favorables, la définition du rôle des différents acteurs dans le recensement et la diffusion des pratiques et initiatives favorables, les modalités techniques et financières du dispositif à mettre en place jusqu'au terme du plan national.** Il sera important que les initiatives retenues concilient qualité et diversité des productions agricoles et apicoles et protection des pollinisateurs sauvages et domestiques, qu'elles valorisent les partenariats territoriaux entre les acteurs et qu'elles soient de nature à être mobilisées facilement sur les territoires, à être appréhendées par les acteurs et ainsi à être démultipliées conformément aux objectifs généraux du plan. À l'issue de ces travaux liminaires, les modalités d'organisation de cet axe seront présentées au comité de suivi du plan avant qu'elles ne deviennent opérationnelles. Par ailleurs, le pilote en lien avec le MAA et le MTE ainsi qu'avec le comité de recensement organise des travaux permettant d'examiner les conditions de faisabilité d'actions nouvelles en faveur des insectes pollinisateurs dans le domaine agricole, en proposant le cas échéant des expérimentations (dans les limites des obligations et des mesures de la PAC définies dans le PSN), par exemple pour encourager des pratiques agricoles adaptées aux enjeux de protection des insectes pollinisateurs sur des territoires particulièrement sensibles ou pour restaurer le service de pollinisation dans les milieux agricoles afin de réduire les pressions sur les insectes pollinisateurs, tout en générant une valeur ajoutée pour les agriculteurs impliqués. Enfin, les travaux conduits dans le cadre de cet axe ont vocation à être pris en compte pour la conduite des autres axes du plan afin, dès que cela est pertinent, d'en renforcer l'efficacité par le partage d'expériences (entre les acteurs, entre les filières de production).

Suivi global de l'action	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation ; ministère de la Transition écologique
Pilotes	Association contrat de solution
Partenaires	Comité de recensement ; toutes organisations concernées aux niveaux régional et départemental ; réseaux techniques professionnels et associatifs.
Calendrier	Cadrage du dispositif : dans l'année après publication du plan. Mise en œuvre du dispositif à l'issue de la phase de cadrage sur la durée du plan.
Indicateurs de résultats	**(à préciser à l'issue des travaux initiaux prévus pour la mise en œuvre de l'action par le pilote et le comité de recensement)** ◆ Nombre de pratiques et initiatives recensées en faveur des pollinisateurs ◆ Nombre d'expérimentations suivies

AGRICULTURE.GOUV.FR
ALIMENTATION.GOUV.FR

Crédits photos :

Première de couverture 1 : © Olivier Brosseau/Terra
p. 6 : © Laurent Mignaux/Terra
p. 7 : © Thierry Degen/Terra
p. 12 en haut : OPIE - Mouche Helophile-Barbara Mai-Observateur Spipoll
p. 12 en bas : © Arnaud Buissou/Terra
p. 15 : © Arnaud Buissou/Terra
p. 16 : © Laurent Mignaux/Terra
p. 18 : © Olivier Brosseau/Terra
p. 19 : © Arnaud Buissou/Terra
p. 20 : © Sophie Boisteau/Terra
p. 21 : © Arnaud Buissou/Terra
p. 26 : OPIE - Abeille MegachileHD-Barbara Mai-Observateur Spipoll © Libformat / Pierre-e Gougelet
p. 33 : OPIE - Andrène fauveHD-Barbara Mai-Observateur Spipoll© Libformat / Pierre-e Gougelet
p. 36 : © Sylvain Giguet/Terra
p. 38 : © Arnaud Buissou/Terra
p. 42 : OPIE - ChrysanthieHD-Janmar-Observateur Spipoll
p. 48 : © Olivier Brosseau / Terra
p. 51 : © Arnaud Buissou/Terra
p. 57 : OPIE - Guêpe VespulaHD-MichelMarly-ObservateurSpipol
p. 62 : OPIE - Halicte des ScabieusesHD-Janmar-Observateur Spipoll
p. 67 : © Olivier Brosseau/Terra
p. 68 : © Olivier Brosseau / Terra
p. 70 : OPIE - Cuivré-Marie Blondel-Observateur Spipoll
p. 72 : OPIE - Mouche TrichopodeHD-MichelMarly-Observateur Spipoll
p. 84 : OPIE - Tachinaire-Marie Blondel-Observateur Spipoll
p. 88 : © Olivier Brosseau/Terra
p. 91 : OPIE - VulcainHD-Avette44-Observateur Spipoll
p. 92 : © Jean-Philippe Siblet/Terra
p. 95 : © Arnaud Buissou/Terra
p. 96 : © Arnaud Buissou/Terra
p. 97 : © Olivier Brosseau/Terra
Dernière de couverture : © Sophie Boisteau/Terra

Mise en page : www.laboiteaverbe.fr

GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2020-2029

En faveur du Lézard ocellé

Timon lepidus

Sommaire

Liste des abréviations....4
Liste des illustrations....5
Résumé....7
Abstract....7

I. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce

1. Description de l'espèce....9
2. Systématique....11
3. Statuts légaux de protection....12
4. Règles régissant le commerce....14
5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation de l'espèce....14
   - 5.1 Biologie....14
   - 5.2 Écologie....18
6. Répartition et tendances évolutives....21
   - 6.1 Données fossiles....21
   - 6.2 Répartition mondiale....22
   - 6.3 Répartition de l'espèce au niveau national....23
   - 6.4 Tendances évolutives....48
7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce....50
   - 7.1 Informations relatives aux sites exploités par l'espèce....50
   - 7.2 Menaces et facteurs limitants....52
   - 7.3 Aspects économiques et culturels....56
8. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger....56
9. Actions majeures de conservation déjà réalisées en France....58
   - 9.1 Actions majeures et niveau de connaissance dans le domaine de l'étude....58
   - 9.2. Actions majeures et niveau de connaissance dans le domaine de la conservation....60
   - 9.3. La communication autour du Lézard ocellé....61
10. Éléments de connaissances à développer....62

II. Besoin et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme

1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins de l'espèce.....65
2. Stratégie de conservation à long terme.....65

III. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre

1. Durée du plan.....71
2. Gouvernance du plan.....71
3. Stratégie de mise en œuvre du plan.....71
4. Objectifs spécifiques.....73
5. Actions à mettre en œuvre.....74
6. Les fiches actions du PNA.....75
7. Programmation financière de mise en œuvre du plan.....100

Bibliographie.....102

Annexes

Annexe 1 : prise en compte du Lézard ocellé dans les zonages environnementaux.....117

Liste des abréviations

ACCA	Association communale de chasse agréée
APPB	Arrêté préfectoral de protection de biotope
BDD	Base de données
CEL	Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres
CEN	Conservatoire d'espaces naturels
CMR	Capture-Marquage-Recapture
CNPN	Conseil National de la Protection de la Nature
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
COPIL	Comité de pilotage
CPIE	Centre permanent d'initiatives pour l'environnement
CSRPN	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
DDT	Direction départementale des territoires
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
ENS	Espace naturel sensible
EPCI	Établissement public de coopération intercommunale
ERC	Éviter-Réduire-Compenser
FNE	France Nature Environnement
INPN	Inventaire national du patrimoine naturel
JORF	Journal officiel de la République française
LPO	Ligue pour la Protection des Oiseaux
MAEC	Mesures agro-environnementales et climatiques
MAET	Mesures agro-environnementales territorialisées
MNHN	Muséum national d'Histoire naturelle
OFB	Office français de la biodiversité
ONF	Office national des forêts
ORE	Obligation réelle environnementale
PIRA	Plan interrégional d'actions
PLU	Plan local d'urbanisme
PLUI	Plan local d'urbanisme intercommunal
PN	Parc national
PNA	Plan national d'actions
PRA	Plan régional d'actions
RB	Réserve biologique
RNN	Réserve naturelle nationale
RNR	Réserve naturelle régionale
SCAP	Stratégie de création des aires protégées
SCOT	Schéma de cohérence territoriale
SHF	Société Herpétologique de France
SINP	Système d'Information sur la Nature et les Paysages
SOPTOM	Station d'Observation et de Protection des Tortues et de leurs Milieux
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique
UICN	Union internationale pour la conservation de la Nature
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique
ZPS	Zone de protection spéciale
ZCS	Zone spéciale de conservation

Liste des illustrations

Liste des figures

Figure 1. Lézard ocellé mâle (©Grégory Deso).....9

Figure 2. Individus mâle (à gauche) et femelle (à droite) de Lézard ocellé. Le dimorphisme sexuel est bien marqué chez cette espèce : le mâle présente notamment une tête plus large que la femelle. (©Joseph Celse).....10

Figure 3. Individu juvénile de Lézard ocellé (©Joseph Celse).....10

Figure 4. Distribution géographique des deux espèces de Lézard ocellé en Europe, issue de l'ouvrage de Doré F., Cheylan M. & Grillet P. 2015. - Le Lézard ocellé, un géant sur le continent européen. Biotope, Mèze, 192p.....12

Figure 5. Accouplement de Lézards ocellés (©Joseph Celse).....15

Figure 6. Lézard ocellé chassant un myriapode (©Joseph Celse).....16

Figure 7. Lézard ocellé se délectant d'un escargot (©Joseph Celse).....17

Figure 8. Rencontre d'un Lézard ocellé et d'une Couleuvre de Montpellier (©Joseph Celse)....18

Figure 9. Individu mâle de Lézard ocellé en thermorégulation dans la dune grise (©Florian Doré).....19

Figure 10. Exemples de gîtes utilisés par le Lézard ocellé. En haut : trou de Guêpier d'Europe (©Joseph Celse) ; au milieu : bois mort et souche (©Matthieu Berroneau) ; en bas : pierres (©Matthieu Berroneau).....20/21

Figure 11. Répartition mondiale du Lézard ocellé (Pleguezuelos et al., 2009).....23

Figure 12. Couple de Lézards ocellés observé à Fos-sur-Mer en juin 2019 (©Grégory Deso)....24

Figure 13. Lézard ocellé mâle observé dans la Plaine de Maures en juin 2014 (©Joseph Celse)...25

Figure 14. Répartition du Lézard ocellé en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Source : SILENE faune en date du 2 juin 2019).....31

Figure 15. Individu observé à Cascastel (Aude) en mai 2019 (©Grégory Deso).....32

Figure 16. Répartition connue du Lézard ocellé dans l'ancienne région Midi-Pyrénées au 31/12/2015, par maille Lambert 10 km × 10 km. Les mentions concernent exclusivement des observations effectuées au sein de la dition. La mention de la maille n° 2042 « Grenade non pointée et douteuse (possible individu déplacé), n'est pas reprise ici.....43

Figure 17. Individu observé sur la commune de Ruoms (Ardèche) en juin 2018 (©Grégory Deso).....43

Figure 18. Répartition du Lézard ocellé en Rhône-Alpes issue de l'ouvrage « Les Amphibiens et Reptiles de Rhône-Alpes » GHRA et LPO Rhône-Alpes (2015).....44

Figure 19. Lézard ocellé observé le 10 juin 2010 en Gironde (©Matthieu Berroneau).....45

Figure 20. Individu mâle de Lézard ocellé observé sur l'Île d'Oléron (©Florian Doré).....46

Figure 21. Répartition du Lézard ocellé en Aquitaine d'après (Berroneau M., 2012. Guide technique de conservation du Lézard ocellé en Aquitaine. Association Cistude Nature, Le Haillan, Gironde, France. 118 p.).....47

Figure 22. Répartition nationale du Lézard ocellé (SHF - 2019).....48

Figure 23. Le Lézard ocellé et les ZNIEFF de type I et II.....50

Figure 24. Le Lézard ocellé et les zones de protection réglementaires (PN, PNR, RNN, RNR, APPB, RB).....51

Figure 25. Le Lézard ocellé et le réseau Natura 2000.....52

Figure 26. Zoom sur la prise en compte du Lézard ocellé dans les zonages environnementaux dans les secteurs du Lot et de la Dordogne.....66

Figure 27. Zoom sur la prise en compte du Lézard ocellé dans les zonages environnementaux dans le secteur des Pyrénées-Orientales.....66

Figure 28. Zoom sur le prise en compte du Lézard ocellé dans les zonages environnementaux dans les départements du Gard, de l'Hérault et de la Drôme.....66

Figure 29. Évolution du nombre de dossiers de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées concernant le Lézard ocellé de 2010 à 2018.....67

Figure 30. Répartition des dossiers de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées intégrant le Lézard ocellé par région entre 2010 et 2018.....67

Figure 31. Type de projets d'aménagements ayant entraîné la réalisation d'un dossier de demande de dérogation à la destruction du Lézard ocellé de 2010 à 2018.....68

Figure 32. Cartographie des trois ensembles biogéographiques de la distribution du Lézard ocellé.....75

Liste des tableaux

Tableau 1. Statut du Lézard ocellé dans les différentes listes rouges.....13

Tableau 2. Prise en compte du Lézard ocellé dans les différents zonages réglementaires.50

Tableau 3. Prise en compte du Lézard ocellé dans le réseau Natura 2000.....52

Tableau 4. Niveau de réalisation d'actions du domaine de l'étude avant et après le PNA.59

Tableau 5. Niveau de réalisation d'actions du domaine de la conservation avant et après le PNA.....61

Tableau 6. Niveau de réalisation d'actions du domaine de la communication avant et après le PNA.....62

Tableau 7. Les actions du PNA 2020-2029.....74

Tableau 8. Répartition géographique des trois grands ensembles de populations.....76

Résumé

Le Lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802), facilement reconnaissable à sa robe parsemée d'écailles noires et jaunes sur le dos et d'ocelles bleus disposés sur trois rangs sur les flancs, est le plus grand lézard de France. Il se rencontre dans la plupart des paysages secs, en dehors des forêts denses, des zones de marais ou de prairies humides et des zones de grandes cultures dépourvues d'abris. En Europe, le Lézard ocellé peut s'observer en Espagne, au Portugal, en France et en Italie. En France, les populations de Lézard ocellé se répartissent essentiellement selon trois grands ensembles :

- une population méditerranéenne, distribuée sur le pourtour méditerranéen et jusque dans la vallée du Rhône,
- une population atlantique continentale, centrée sur le département du Lot et qui concerne également les départements limitrophes,
- une population atlantique située sur le littoral, distribuée depuis le sud des Landes jusqu'à la Vendée.

Les menaces pesant sur l'espèce sont principalement liées aux modifications de pratiques agricoles, à la diminution de la ressource en gîtes, à l'urbanisation, aux changements climatiques et à l'impact des animaux domestiques.

Le Plan national d'actions en faveur du Lézard ocellé 2020-2029 propose quatorze actions pour assurer la conservation à long terme des populations de Lézard ocellé.

Abstract

The Ocellated Lizard *Timon lepidus* (Daudin, 1802), easily recognizable by its coat dotted with black and yellow scales on the back and blue ocelli arranged in three rows on the flanks, is the largest lizard in France. It is found in most dry landscapes, outside dense forests, marsh areas or wet grasslands and areas of field crops without shelter. In Europe, the Ocellated Lizard can be found in Spain, Portugal, France and Italy. In France, the Ocellated lizard populations are essentially divided into three main groups:

- A Mediterranean population, distributed around the Mediterranean and into the Rhone Valley,
- A Continental Atlantic population, centred on the Lot department and which also concerns the neighboring departments,
- An Atlantic population located on the coast, distributed from the south of the Landes to the Vendée.

Threats to the species are mainly related to changes in farming practices, decreasing sheltering resources, urbanization, climate change and the impact of domestic animals.

The National Action Plan for the Ocellated Lizard 2020-2029 proposes fourteen actions to ensure the long-term conservation of Ocellated Lizard populations.

I. – BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE

1. Description de l'espèce

Le Lézard ocellé ***Timon lepidus*** (Daudin, 1802), facilement reconnaissable à sa robe parsemée d'écailles noires et jaunes sur le dos et d'ocelles bleus disposés sur trois rangs sur les flancs, est le plus grand lézard de France. La longueur tête - cloaque peut atteindre 21 cm chez la femelle et 24 cm chez le mâle, tandis que la longueur totale varie respectivement de 59 à 75 cm (Bischoff et al., 1984 ; Salvador et Pleguezuelos, 2002), pour un poids maximum, enregistré en Péninsule ibérique, de 345 g (Mateo, 2014). Certaines données anciennes, provenant de sources inconnues et reprises par de nombreux auteurs (Arnold et Burton, 1978 ; Matz et Weber, 1983), font état d'individus atteignant 80, voire 90 cm, mais ceci n'a pas été confirmé par des données fiables. On constate une variation de la taille selon les secteurs géographiques :

- Dans le midi de la France, les plus gros individus n'excèdent pas 21,5 cm de longueur corporelle (Doré et al., 2015).
- En péninsule ibérique, les plus grands spécimens mâles peuvent présenter une longueur corporelle de 24 cm pour une longueur totale de 70 cm. Le poids maximum est de 345 grammes (Mateo, 2007).
- Entre 1998 et 2002, les travaux menés sur l'Île d'Oléron ont montré que les mâles atteignent 18 cm de longueur corporelle contre 17 cm pour les femelles (Doré et al., 2015). Le plus grand individu rencontré sur cette île mesurait 47 cm de longueur totale pour un poids de 200 g *(**Ibidem**)*.
- « Dans la plaine de Crau, la longueur de corps moyenne atteint 16,3 cm (n=40) dont un maximum de 19,2 cm mesuré chez un mâle qui pesait 260 g »[1]. Le poids moyen des Lézards ocellés de la Plaine de Crau est de 150 g ± 39,5 g (Tatin et al., 2013).

Figure 1. Lézard ocellé mâle (©Grégory Deso)

[1] *OBIOS, Plan National d'Actions Lézard ocellé (**Timon lepidus**) 2012-2016, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2012. A) Description de l'espèce. p. 8.*

Le dimorphisme sexuel est assez net à l'âge adulte, les mâles présentant une tête large, un renflement à la base de la queue et des pores fémoraux dilatés.

Les juvéniles possèdent des ocelles blanchâtres à jaunâtres, bordés de noir sur la partie dorsale, et des ocelles bleu clair sur les flancs.

Figure 2. Individus mâle (à gauche) et femelle (à droite) de Lézard ocellé. Le dimorphisme sexuel est bien marqué chez cette espèce : le mâle présente notamment une tête plus large que la femelle. (©Joseph Celse)

Figure 3. Individu juvénile de Lézard ocellé (©Joseph Celse)

2. Systématique

Le Lézard ocellé appartient à la classe des Sauropsidés, à l'ordre des Squamates, sous-ordre des Sauriens. Ces derniers regroupent dix-sept familles divisées en trois-cent-quatre-vingt-trois genres. La famille des ***Lacertidae***, dont fait partie le Lézard ocellé, comprend vingt-quatre genres (Harris et al., 1998 ; Fu, 2000) et environ deux-cent-quarante espèces peuplant une grande partie de l'Europe, l'Afrique et l'Asie (Arnold et Ovenden, 2004).

Les Lacertidés se divisent en deux sous-familles : les Gallotinés, propres à l'archipel des Canaries et les Lacertinés. Le Lézard ocellé appartient à cette deuxième sous-famille et au genre Timon.

L'espèce a été décrite par Daudin en 1802, dans le troisième tome de son œuvre « Histoire Naturelle Générale et Particulière des Reptiles ». Le spécimen décrit provient de la région de Montpellier et concerne un juvénile que Daudin a appelé « Le Lézard gentil du Languedoc » ***Lacerta lepida*** (***lepida*** signifiant plaisant, agréable, charmant en latin).

Les Lézards ocellés se sont développés de part et d'autre de la Méditerranée au cours des dix derniers millions d'années, depuis la période du Miocène (Paulo, 2001). Les lignées africaines et européennes sont déjà bien différenciées vers 8,8 millions d'années, bien avant l'ouverture du détroit de Gibraltar située vers 5,3 millions d'années. La lignée africaine va donner naissance à deux lignées aujourd'hui séparées par la vallée de la Moulouya :

- (I) La lignée ***Maroccanus - tangitana*** distribuée dans la chaîne de l'Atlas et le Rif ;
- (II) La lignée ***pater*** distribuée en Algérie et en Tunisie.

Deux lignées prennent également naissance en Europe vers 7,6 millions d'années : ***lepida*** et ***nevadensis*** (***Ibidem***). Mateo et al. (1996) reconnaissent deux espèces en Afrique (***Lacerta pater*** et ***Lacerta tangitana***) et une espèce, avec quatre sous-espèces, en Europe :

- ***Lacerta lepida subsp. lepida***, Daudin, 1802 (centre, sud-est et nord-est de la péninsule ibérique, sud de la France, nord-est de l'Italie) ;
- ***Lacerta lepida subsp. nevadensis***, Buchholz, 1963 (sud-est de la péninsule ibérique) ;
- ***Lacerta lepida subsp. iberica***, Lopez Seoanne, 1884 (Galice, nord du Portugal, ouest de Leon, nord-est de la Zamora et Asturies occidentales) ;
- ***Lacerta lepida subsp. oteroi***, Castroviejo et Mateo, 1998 (île de Salvora en Galice).

Les travaux de Paulo (2001) proposent l'existence de sept lignées génétiques originales apparues dans la péninsule ibérique lors des épisodes de glaciation et déglaciation du Pléistocène.

Contrairement à Mateo, Paulo ne confirme pas les deux sous-espèces ***Lacerta lepida lepida*** et ***Lacerta lepida iberica***. Il propose en revanche d'élever au rang d'espèce ***Lacerta nevadensis***, compte-tenu de sa forte divergence génétique avec ***Lacerta lepida***. Ce même auteur propose l'existence de cinq espèces de Lézards ocellés : deux en Europe avec ***Lacerta lepida*** et ***Lacerta nevadensis*** et trois en Afrique avec ***Lacerta tangitana, Lacerta maroccanus et Lacerta pater***.

Les travaux de Chaline (2007), basés sur l'ADN mitochondrial des populations françaises, concluent que la France ne possède pas de lignée génétique originale au sein de l'espèce. Les populations françaises pourraient être issues d'une colonisation post-glaciaire à partir d'un refuge ibérique (lignée Southern, la plus répandue en péninsule ibérique).

La dénomination ***Timon lepidus*** se substitue progressivement à ***Lacerta lepida***, largement employée dans la littérature. Ce changement de genre, basé sur des arguments phylogénétiques solides (Arnold et al., 2007), a été proposé par Mayer et Bischoff (1996) qui ont revalidé le genre proposé par Tschudi en 1839, afin de regrouper les Lézards ocellés européens, africains et kurdes : ***Timon princeps*** (Blanford, 1874) et ***Timon kurdistanicus*** (Suchow, 1936) (Ahmadzadeh et al., 2012).

En résumé, et en tenant compte des travaux de Miraldo (2011), six espèces différentes peuvent être reconnues au niveau mondial au sein du genre Timon.

➔ Pour l'Europe de l'ouest, on distingue :

- *Timon lepidus* (Daudin, 1802), dont trois sous-espèces sont reconnues : *Timon l. lepidus* (Daudin 1802), *Timon l. ibericus* (López-Seoane, 1884) et *Timon l. oteroi* (Castroviejo & Matéo, 1998) ;
- *Timon nevadensis* (Buchholz, 1963).

➔ Pour le nord du continent africain :

- *Timon pater* (Lataste, 1880) ;
- *Timon tangitanus* (Boulenger, 1887).

➔ Au Moyen Orient (Turquie et Iran) :

- *Timon princeps* (Blanford, 1874) ;
- *Timon kurdistanicus* (Suchow, 1936).

Distribution géographique des 2 espèces européennes et des 5 lignées au sein de l'espèce *Timon lepidus*.

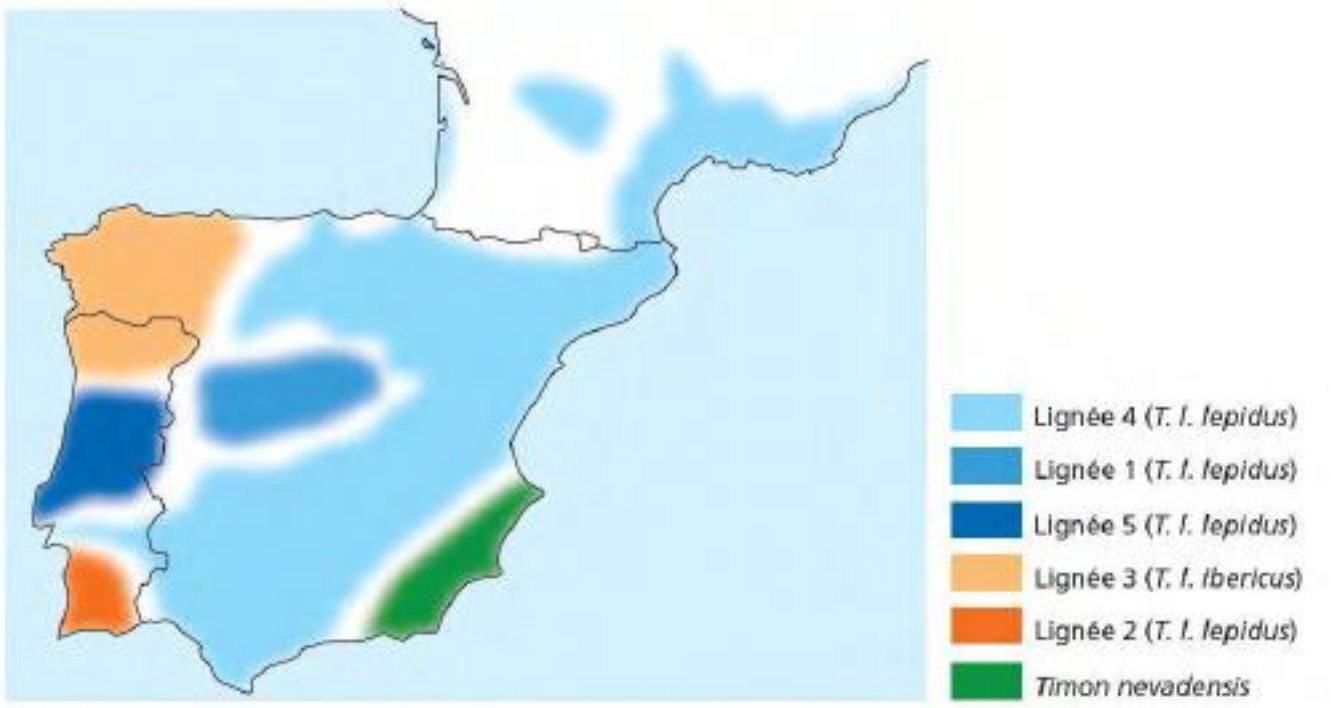

Figure 4 . Distribution géographique des deux espèces de Lézard ocellé en Europe, issue de l'ouvrage de Doré F., Cheylan M. & Grillet P. 2015. Le Lézard ocellé, un géant sur le continent européen. Biotope, Mèze, 192p.

3. Statuts légaux de protection

Au niveau européen, l'espèce est inscrite à l'Annexe II de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (J.O. de la République française du 28/08/90 et du 20/08/1996).

En revanche, le Lézard ocellé ne figure pas dans la liste des espèces des annexes II et IV de la Directive Européenne « Habitats, Faune, Flore » (n° 92/43/CEE), ce qui ne permet pas sa prise en compte dans le dispositif Natura 2000.

À l'échelle française, l'espèce est protégée, mais pas son habitat, sur l'ensemble du territoire par l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 (J.O. du 18/12/2007) dont l'article 1 précise *« Au sens du présent arrêté on entend par :*

- *« spécimen » : tout oeuf ou tout amphibien ou reptile vivant ou mort, ainsi que toute partie ou tout produit obtenu à partir d'un oeuf ou d'un animal ;*
- *« spécimen prélevé dans le milieu naturel » : tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il est issu d'un élevage dont le cheptel a été constitué conformément à la réglementation en vigueur au moment de l'acquisition des animaux ;*
- *« spécimen provenant du territoire métropolitain de la France » : tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il provient d'un autre État, membre ou non de l'Union européenne.*

L'article 3 indique quant à lui *« Pour les espèces d'amphibiens et de reptiles dont la liste est fixée ci-après :*

I. Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés : dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ; dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée ».

Sur les différentes listes rouges (mondiales, européennes, nationales et régionales), les statuts du Lézard ocellé sont les suivants :

Listes Rouges	Statuts
Liste rouge européenne de l'UICN (évaluation 2009)	NT[2]
Liste rouge européenne de l'UICN (2009)	NT
Liste rouge des reptiles de France métropolitaine (2015)	VU[3]
Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles d'Aquitaine (2013)	EN[4]
Liste Rouge des Amphibiens et Reptiles de Languedoc-Roussillon (2012)	VU
Liste rouge des amphibiens et des reptiles de Midi-Pyrénées (2014)	EN
Liste rouge des Amphibiens et Reptiles du Poitou-Charentes (2016)	CR[5]
Liste Rouge des Amphibiens et Reptiles de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2016)	NT
Liste rouge des reptiles menacés en Rhône-Alpes (2015)	EN

Tableau 1. Statut du Lézard ocellé dans les différentes listes rouges

En France, on constate des statuts relativement défavorables.

L'espèce est inscrite en tant que « espèce de priorité 1+ » à la SCAP (Stratégie de Création des Aires Protégées) au niveau national et dans les quatre régions où elle est présente (Nouvelle-Aquitaine, Auvergne Rhône-Alpes, PACA et Occitanie).

[2] *Quasi menacé : Un taxon est dit Quasi menacé lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas, pour l'instant, les critères des catégories En danger critique, En danger ou Vulnérable mais qu'il est près de remplir les critères correspondant aux catégories du groupe Menacé ou qu'il les remplira probablement dans un proche avenir.*
[3] *Vulnérable : Un taxon est dit Vulnérable lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.*
[4] *En danger : Un taxon est dit En danger lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.*
[5] *En danger critique : Un taxon est dit En danger critique lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.*

La mise en œuvre de la SCAP se focalise sur des outils de protection forte concourants à l'atteinte de l'objectif 2 %[6] : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB), Arrêté Préfectoral de Protection de Géotope (APPG), Réserve biologique forestière dirigée (RBD) et intégrale (RBI), Réserve naturelle nationale (RNN), régionale (RNR) ou de Corse (RNC) et zone de coeur de Parcs nationaux (PN). Dans le cadre de l'amélioration de l'efficacité et de la cohérence du réseau national d'aires protégées, des outils fonciers ou contractuels sont également mobilisables mais ne participent pas à l'objectif des 2 % : sites du Conservatoire du Littoral (CEL), sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN), Espace Naturel Sensible (ENS), Forêt de Protection (FP), Site Classé (SC).

Enfin, le Lézard ocellé est une espèce déterminante pour les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) à ce jour en Aquitaine (2007), en Auvergne (2016), en Languedoc-Roussillon (2015), en Limousin (2016) en Midi-Pyrénées (2004), en Poitou-Charentes (2016), en Provence-Alpes-Côte d'Azur (2015) et en Rhône-Alpes (2016).

4. Règles régissant le commerce

Le Lézard ocellé n'est pas inscrit à la CITES, convention internationale régissant le commerce des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

Au niveau national, l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 (J.O. du 18/12/2007) indique: « ***sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ou dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992*** ».

5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation de l'espèce

5.1 Biologie

Rythme d'activité

Le Lézard ocellé est une espèce ectotherme dont le niveau d'activité dépend donc des conditions thermiques. Il évite le froid et les fortes chaleurs : son optimum de température corporelle se situe autour de 34°C[7]. D'après Busack et Visnaw (1989), dans le sud de la péninsule Ibérique, le Lézard ocellé reste actif lorsque sa température corporelle se situe entre 21,2°C et 34,5°C. Au-delà de cette température, les risques de chocs thermiques peuvent être létaux (Saint Girons et Saint Girons, 1956).

La période d'activité débute en mars (première quinzaine de mars pour la zone méditerranéenne) pour se terminer en novembre, mais des sorties, qui n'occasionnent pas de prise alimentaire, peuvent avoir lieu au cours de l'hiver si la météo est clémente : un individu a pu être observé en thermorégulation en janvier dans le sud de la France et mi-février sur l'Île d'Oléron. En mars, les premières sorties, qui peuvent s'observer lorsque la température extérieure atteint les 10°C[8], se limitent à des comportements liés à la thermorégulation à proximité immédiate du gîte. De mars à fin mai, la phase d'activité est continue et centrée sur les heures les plus chaudes de la journée. L'activité maximum est atteinte en mai/juin. Les individus passent de longues heures à thermoréguler en début et en fin de journée, tandis que le milieu de journée est consacré à la recherche de nourriture ou, dès le mois d'avril, d'un partenaire sexuel. À partir de juin, période où les femelles pondent, l'activité est entrecoupée par une phase méridienne où les individus se réfugient dans leurs gîtes aux heures les plus chaudes. En été, l'espèce peut adopter un rythme d'activité crépusculaire et nocturne si les températures sont très chaudes.

[6] *Cet engagement propose une politique ambitieuse de développement du réseau des aires protégées avec l'objectif de placer au minimum 2 % du territoire terrestre métropolitain sous protection forte d'ici l'horizon 2019.*
[7] *Doré F., Cheylan M. & Grillet P. Le Lézard ocellé, un géant sur le continent européen. Biotope, 2015. Thermorégulation. p 101.*
[8] *Doré F., Cheylan M. & Grillet P. Le Lézard ocellé, un géant sur le continent européen. Biotope, 2015. Thermorégulation. p 101.*

Plusieurs espèces d'insectes nocturnes ont d'ailleurs été identifiées dans des fèces de Lézard ocellé dans le sud de la France. À partir de septembre, le Lézard ocellé reprend ses longues séances de thermorégulation en milieu de journée, aux heures les plus chaudes, et ce jusque vers la fin octobre/mi-novembre. Entre novembre et février, le Lézard ocellé hiberne à l'abri dans des terriers de lapins, des galeries de rongeurs, des murets, etc. En zone méditerranéenne, le retour au gîte pour l'hiver peut être retardé à la fin de l'automne ou au début de l'hiver si les conditions météorologiques sont suffisamment clémentes.

Enfin, le rythme d'activité est très variable en fonction des conditions météorologiques. En effet, d'après l'étude de Gomez et al. (1987), à 24°C le Lézard ocellé est actif à 98 % au cours de la journée et à 2 % la nuit, tandis qu'à 32°C il n'est plus actif qu'au cours de 85 % de la journée.

Reproduction

La maturité sexuelle se situe généralement vers 3 ans, pour une longueur museau-cloaque de 14 cm, mais peut être atteinte dès l'âge de 2 ans dans le sud de la France (Plaine de la Crau) ou sur l'Île d'Oléron. Cette relative rapidité d'accession à la maturité sexuelle dans certains secteurs serait liée à la bonne qualité de la ressource alimentaire qui favorise la croissance des jeunes.

Les accouplements se déroulent dès le mois d'avril et diminuent de manière significative dès le mois de juin avec la ponte des femelles. Le mâle mord la femelle au flanc et courbe son corps jusqu'à placer son cloaque sous le ventre de la femelle. L'accouplement dure quelques minutes. C'est durant cette période que le Lézard ocellé est le plus facilement observable.

Le Lézard ocellé est une espèce ovipare. La gestation dure environ trois semaines. La ponte, unique chez cette espèce, composée de 5 à 24 oeufs, est déposée de mi-mai à juillet dans une zone éloignée de 100 à 200 mètres du lieu de vie habituel. Cet éloignement pourrait être une façon de protéger les jeunes des adultes durant leur première année de vie. Des études ont en effet montré que les juvéniles restaient dans des gîtes éloignés de ceux des adultes jusqu'à la fin du premier été. Cette hypothèse reste cependant à vérifier et une caractérisation fine des sites de ponte pourrait également fournir des réponses à ce comportement. La ponte unique est la règle chez le Lézard ocellé. La femelle dépose ses oeufs dans une galerie, dont la longueur n'excède pas 23 cm, sous des pierres ou protégée par des racines d'arbres. L'incubation des oeufs dure de 70 à 95 jours, les naissances s'échelonnent de septembre à mi-octobre.

Dans le sud de la France, ainsi que dans la majeure partie du sud de la péninsule ibérique, le cycle peut être plus avancé : la ponte, parfois nocturne, peut survenir dès la fin mai. Les Lézards ocellés méditerranéens, dont la survie des adultes est faible, misent sur certaines adaptations de leur cycle biologique pour assurer l'équilibre démographique de leurs populations : croissance rapide la première année de vie pendant laquelle la mortalité peut atteindre jusqu'à 75 % (Matéo, 2009), maturité sexuelle plus précoce qu'ailleurs, fécondité variable : de 5 à 24 oeufs par ponte (Cheylan et Grillet, 2004) et ponte précoce pour certaines femelles.

Figure 5 . Accouplement de Lézards ocellés (©Joseph Celse)

Figure 6 . Lézard ocellé chassant un myriapode (©Joseph Celse)

En France, les études portant sur le régime alimentaire du Lézard ocellé ont mis en évidence que les insectes constituent 60 à 83 % du régime alimentaire (Tatin et al., 2012 ; Thirion et al., 2009 ; Thirion et al., 2014). Les coléoptères représentent 26,7 à 57 % des invertébrés consommés, auxquels sont associés des orthoptères, des hyménoptères, des myriapodes, des hémiptères, des diptères, des lépidoptères (chenilles), des arachnides, des dermoptères, des dictyoptères et des mollusques. Le Lézard ocellé recherche généralement ses proies au sol mais peut également chasser à l'affût. On constate cependant que les proies majoritairement consommées sont les insectes les plus aisés à capturer. Parallèlement, ces études montrent que les végétaux représentent 17,1 à 20 % de l'alimentation du Lézard ocellé : mûres, fruits d'églantiers, fleurs d'astéracées, fleurs et fruits de légumineuses, baies d'***Ephedra distachya***. La consommation de petits vertébrés, tels des lézards, des oisillons ou des micromammifères, a été observée en Espagne mais reste exceptionnelle.

Les diverses études menées en Espagne, sur l'île d'Oléron ou en plaine de Crau, font état d'une variation du régime alimentaire au fil de la saison, tant en termes de diversité que de composition.

La variabilité des proies consommées entre populations et les variations saisonnières du régime alimentaire, montrent que le Lézard ocellé est une espèce assez opportuniste et capable de s'adapter aux ressources alimentaires disponibles. Dans l'étude du régime alimentaire de la population du camp militaire de Bussac, un préférendum impliquant une amélioration de la valeur sélective a été constaté (Thirion et al., 2014).

Enfin, le régime alimentaire se modifie avec l'âge, les juvéniles se contentant d'abord de proies plus petites et moins dures que les adultes[9].

La recherche alimentaire s'effectue lorsque les conditions thermiques sont favorables à l'activité de l'espèce. Elle débute généralement en avril pour se terminer fin octobre et connaît son maximum en juillet. Les variations météorologiques interannuelles peuvent cependant entraîner des modifications de comportement.

[9] *Doré F., Cheylan M. & Grillet P. Le Lézard ocellé, un géant sur le continent européen. Biotope, 2015. Régime alimentaire. pp 92-99.*

Figure 7 . Lézard ocellé se délectant d'un escargot (©Joseph Celse)

Prédation et compétition

L'espérance de vie de l'espèce est assez courte : cinq à six ans en moyenne pour une longévité maximum de 10 à 11 ans en milieu naturel et jusqu'à 17 ans en captivité. À l'âge adulte, le Lézard ocellé possède de nombreux prédateurs : oiseaux, reptiles, mammifères. Les rapaces constituent les principaux prédateurs : Milan noir, Aigle royal, Circaète Jean-le-Blanc, Buse variable, Busard cendré, Busard Saint-Martin, Faucon crécerelle, etc. auxquels on peut ajouter d'autres espèces d'oiseaux comme la Cigogne blanche ou le Héron garde-boeuf. Parmi les mammifères prédateurs, on peut citer la Mangouste en Espagne, la Fouine, la Belette, le Putois. Chez les reptiles, la Couleuvre de Montpellier peut également être citée pour le sud de la France, la Coronelle girondine et la Couleuvre verte et jaune représentent également des prédateurs potentiels. En dehors de la prédation naturelle, le chien, le chat domestique, ou encore les faisans issus de lâchers cynégétiques, sont des prédateurs avérés. Lorsqu'il est soumis à un prédateur, le Lézard ocellé prend la fuite pour aller se réfugier dans un abri sûr. S'il est surpris sans solution de repli, il peut faire face, bouche ouverte, en réalisant quelques sauts d'intimidation en direction du prédateur. Le Lézard ocellé, comme toutes les espèces de lézard en France, peut se débarrasser volontairement de sa queue pour échapper à un prédateur, on appelle cela l'autotomie. La queue peut repousser ensuite, mais généralement moins longue et d'aspect différent.

Domaines vitaux

Différentes observations, réalisées au niveau européen, montrent que l'espèce peut présenter un comportement grégaire ou solitaire selon le contexte dans lequel elle vit. En contexte insulaire, il n'est pas rare d'observer des groupes d'individus en thermorégulation et partageant leur abri. Les affrontements sont rares, un comportement d'intimidation étant souvent suffisant lors d'une rencontre entre individus. Dans la littérature, la taille du domaine vital d'un individu, qui peut recouper celui de plusieurs autres individus, varie de quelques centaines de m^2 (Berroneau, 2012) à un peu plus de 2 ha (Thirion et al., 2008 ; Salvador et al., 2004).

Il comporte des gîtes principaux (1 à 10), généralement des terriers ou des cavités « sûres » où l'animal peut passer la nuit, associés à une dizaine de gîtes secondaires (buissons, pierres) utilisés comme abris lors des déplacements au sein du domaine vital (Bourgault, 2013).

Figure 8 . Rencontre d'un Lézard ocellé et d'une Couleuvre de Montpellier (©Joseph Celse)

5.2 Écologie

Le Lézard ocellé se rencontre dans la plupart des paysages secs méditerranéens, en dehors des forêts denses, des zones de marais ou de prairies humides et des zones de grandes cultures dépourvues d'abris.

Dans le sud de la France, on le trouve dans les steppes caillouteuses de la Crau, dans les garrigues et les maquis peu arborés, les escarpements rocheux littoraux, les vergers d'oliviers ou d'amandiers, mais également sur les crêtes ventées des montagnes, jusqu'à 1 430 mètres d'altitude dans les Alpes-Maritimes (Renet et al., 2018), ou dans les gorges encaissées (gorges du Tarn, gorges du Verdon). Il peut être commun aux abords des vignes où il peut alors se contenter des talus ou des fossés. La présence humaine n'est pas un facteur limitant pour cette espèce si l'activité n'est pas trop intense et on peut l'observer à proximité des carrières ou des voies de circulation. Une étude, menée en 2013 dans le massif des Maures, par Santos et Cheylan, montre une corrélation entre la présence du Lézard ocellé et l'occurrence des feux de forêt qui occasionnent la réouverture des milieux.

En Lozère et dans l'Aveyron, on le rencontre sur les versants secs et rocheux à formations à buis et genêts. Dans le Lot, il fréquente les causses calcaires à landes ouvertes ou semi-fermées et entretenues par pâturage ovin, tandis qu'en Charente et en Dordogne, ce sont les coteaux et les plateaux calcaires à végétation rase qui abritent l'espèce.

En Charente-Maritime, les pelouses sèches silicoles alternant avec des milieux de brande représentent également un habitat fréquenté par le Lézard ocellé.

Sur l'île d'Oléron et le littoral atlantique, l'espèce utilise le milieu dunaire, et plus particulièrement la dune grise, pour réaliser son cycle biologique.

En limite d'aire de répartition, le Lézard ocellé recherche des conditions d'insolation et de couverture végétale spécifiques qui réduisent son occurrence à des terrains secs à forte tendance méditerranéenne.

Figure 9 . Individu mâle de Lézard ocellé en thermorégulation dans la dune grise (©Florian Doré)

La présence du Lézard ocellé sur un secteur dépend avant tout de la présence d'abris. Qu'ils soient des amas de pierres, des terriers creusés par d'autres animaux, des fissures dans la roche, des murets de pierres sèches, ils offrent à l'espèce une protection thermique ou contre les prédateurs, mais également des sites d'hibernation. Le Lézard ocellé ne creuse pas son abri lui-même et est donc dépendant de la présence d'éléments naturels favorables ou d'espèces créant des terriers. Le Lapin de garenne est un allié de poids pour cette espèce, particulièrement en milieu dunaire, mais également en garrigue où les gîtes sont pourtant abondants. En effet, outre le fait qu'il creuse des terriers, le Lapin de garenne entretient le milieu en maintenant une végétation rase, garantissant ainsi l'ouverture du milieu. Il permet la présence d'insectes coprophages, présents dans le régime alimentaire du Lézard ocellé, et dissémine certaines graines contribuant ainsi à favoriser la diversité floristique et, par conséquent, faunistique.

L'espèce bénéficie de plusieurs travaux portant sur la modélisation de la distribution spatiale. Le premier travail, réalisé en 2013 par Laure Collet et Marc Cheylan, à partir des données réunies sur la région PACA, fournit des éléments sur les choix opérés par l'espèce en matière de climat, topographie et type d'occupation du sol[10]. À l'échelle de la région, les variables qui contribuent le plus à la présence de l'espèce sont, par ordre décroissant, les précipitations de juin à septembre (46,6 %), l'occupation du sol (25,9 %), les températures des mois d'été (22,3 %). Au sein de la variable « occupation du sol », les milieux qui ressortent comme étant les plus favorables sont, les carrières, les réseaux routiers et ferroviaires, les maquis et garrigues, les pelouses et les pâturages.

Un second travail, réalisé en 2018 par Jorcin et al.[11], modélise la distribution de l'espèce à l'échelle française. Il montre que la sécheresse estivale (précipitations et températures des mois les plus chauds) explique le mieux la présence de l'espèce, suivi par l'importance du couvert végétal. L'altitude et l'exposition du terrain ne contribuent que très faiblement au modèle (8^{e} et 9^{e} position dans le modèle retenu).

---

[10] *Cheylan M. 2013. Contribution au Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé, CEFE-CNRS-EPHE, 38 p.*

[11] *Modelling the distribution of the ocellated lizard in France: implications for conservation, sous presse dans Amphibian and reptile conservation*

Le troisième, réalisé par Astruc et al. (2018) en régions PACA et Languedoc-Roussillon, a permis d'identifier des variables, ainsi que leurs effets qu'ils soient négatifs ou positifs, expliquant la présence du Lézard ocellé. Ainsi, les milieux ouverts et semi-ouverts influencent positivement la présence du Lézard ocellé, alors que les milieux forestiers et les zones urbaines sont évités[12].

[12] *Astruc G., Guillon M., Lourdais O., Marchand M-A. & Besnard A. 2018. Modélisation spatiale de la probabilité de présence relative du Lézard ocellé dans les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et ex-Languedoc-Roussillon - Déclinaison Inter-Régionale PACA et LR du PNA Lézard ocellé. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Sisteron. 27p.*

Figure 10. Exemples de gîtes utilisés par le Lézard ocellé. Premier : trou de Guêpier d'Europe (©Joseph Celse) ; second : bois mort et souche (©Matthieu Berroneau) ; troisième : pierres (©Matthieu Berroneau).

6. Répartition et tendances évolutives

6.1. Données fossiles

Les données de présence du Lézard ocellé les plus anciennes datent du Pliocène moyen (3,6 à 2,6 millions d'années). Les découvertes ont été réalisées dans les gisements des îles Medes, sur la Costa Brava. Les restes coïncident également avec de nombreuses espèces actuellement éteintes dans la région comme ***Agama sp.*** ou des vipères du groupe « ***lebetina*** » (Bailon, 1991).

Des restes dentaires, datant du Pliocène supérieur : 2,6 à 1,8 Ma, découverts par Deperet (1890) dans un gisement du Roussillon, sont également considérés comme appartenant au Lézard ocellé (Mateo, 1988).

Des restes, attribués au Lézard ocellé, ont également été découverts dans des grottes du Pliocène situées au sud de l'Italie, dans la province d'Apulie (Mateo, 1988). Cependant, il est possible que ceux-ci correspondent à un taxon proche, ***Lacerta pater***, ayant une morphologie proche de ***Lacerta lepida*** (***Timon lepidus***) (***Ibidem***).

Des fossiles de Lézard ocellé, datant du Pléistocène inférieur (1 800 à 780 Ka), ont également été découverts près de Grenade, au sud-est de la péninsule ibérique (Bailon, 1986).

Des restes appartenant au Lézard ocellé, ont été mis à jour dans des gisements du Pléistocène moyen (780 à 130 Ka), à Lunel dans le département de l'Hérault (Cheylan, com. pers.), près de Madrid (Sanz et Sanchiz, 1980), à Bize dans le département de l'Aude (Estes, 1983), près de Grenade (Barbadillo, 1989) et dans les Alpes-Maritimes (Bailon, 1991).

D'autres données datent du Pléistocène supérieur (130 à 11 Ka) : grottes près de Grenade (Fuentes et Meijide, 1975 ; Ruiz-Bustos, 1978), Barcelone (Estevez, 1985), grotte du Lazaret dans la banlieue de Nice (Bailon, 1991) et de Vanguard à Gibraltar (Gleed-Owen, 2001).

Les données datant de l'Holocène, période s'étendant sur les 11 000 dernières années et faisant suite à la dernière période glaciaire, sont plus nombreuses. Elles correspondent à des régions incluses dans l'aire de distribution actuelle : Font Juvénal au Néolithique dans l'Aude (Bailon, 1991), Châteauneuf du Rhône au Néolithique moyen dans la Drôme *(**Ibidem**)*, Zambujal à Lisbonne (Boessneck et Driesch, 1976), Huelva au sud-est de la péninsule Ibérique *(**Ibidem**)*, Motilla de Azuer (Driesch et Boessneck, 1980), Castellon Alto (Milz, 1986), Purullena près de Grenade (Lauk, 1976), Villena près d'Alicante à l'est de la péninsule Ibérique. Ces dernières mentions présentent des caractéristiques morphologiques de la sous-espèce de la Sierra Nevada ***Lacerta lepida nevadensis*** (Mateo, 1988).

6.2. Répartition mondiale

En Europe, le Lézard ocellé peut s'observer du niveau de la mer jusqu'à 2 500 m d'altitude. On le rencontre en Espagne, au Portugal, en France et en Italie.

En Espagne, le Lézard ocellé est présent dans toutes les régions, à l'exception des parties montagneuses humides du nord, mais les abondances sont très variables (Mateo, 1988, 1997, 2002 ; Martinez Rica, 1989). Au sud-est, des environs de Malaga jusqu'à Valence, il est remplacé par l'espèce proche ***Timon nevadensis*** (Buchholz, 1963).

Au Portugal, le Lézard ocellé est présent sur tout le territoire, du nord au sud et du littoral jusqu'à plus de 1 800 m d'altitude dans la Serra de Estrela (Malkmus, 1982 ; Oliveira et Crespo, 1989 ; Mateo, 1997 ; Mateo et Cheylan, 1997), avec des variations d'abondance liées à la nature des paysages et des habitats (Doré et al., 2015).

En Andorre, le Lézard ocellé est cité dans les environs de Sant Julia de Lloria, au sud de la principauté (Amat et Roig, 2003).

En Italie, il est cantonné à la région de Ligurie, sur une étroite frange littorale, jusqu'à Portofino vers l'est où sa présence récente n'est cependant pas confirmée.

La présence du Lézard ocellé est mentionnée sur les îles atlantiques à Salvora (Corogne) (Mateo, 1997 ; Castroviejo et Mateo, 1998), Arosa (Pontevedra) (Mateo, 1997), Toxa (Pontevedra) *(**Ibidem**)*, Cortegada (Pontevedra) *(**Ibidem**)*, Ons (Pontevedra) (Mateo, 1997 ; Galan, 1999), Monteagudo-Faro (Pontevedra) (Mateo, 1997 ; Galan, 1999), San Martino (Pontevedra) *(**Ibidem**)* et Berlenga (Portugal) (Vicente, 1989). Selon Paulo (com. pers.), cette dernière population serait éteinte. Pour les îles méditerranéennes, le Lézard ocellé est cité sur Palomas (Murcia) (Mateo, 1997), Olla (Alicante) (Bischoff et al., 1984), Mitjana (Alicante) (Barbadillo et al., 1999) et Tabarca (Alicante) *(**Ibidem**)*.

En France, les populations se répartissent essentiellement selon trois grands ensembles :

- un ensemble méditerranéen lié à l'aire bioclimatique méditerranéenne,
- un ensemble « lotois » centré sur le département du Lot,
- un ensemble atlantique du bassin aquitain jusqu'à la Vendée, où une population a été détectée récemment.

Une vingtaine de populations isolées subsistent entre ces trois grands secteurs, notamment dans les départements de la Charente, de la Dordogne, de l'Aveyron ou encore du Tarn.

Figure 11. Répartition mondiale du Lézard ocellé (Pleguezuelos et al., 2009)

6.3. Répartition de l'espèce au niveau national

Les données qui sont présentées ici sont issues de l'article de Cheylan et Grillet (2005), de l'ouvrage "Le Lézard ocellé, Un géant sur le continent européen", co-écrit par Florian Doré, Marc Cheylan et Pierre Grillet (2015), de la monographie rédigée par Renet et al. (2019) sur le Lézard ocellé en PACA, de l'article de Pottier et al. (2017) qui fait état de la répartition de l'espèce dans l'ex-région Midi Pyrénées et intègrent également les données récentes issues des prospections réalisées au cours de la mise en œuvre du premier PNA entre 2012 et 2017.

6.3.1. Provence-Alpes-Côtes d'Azur

Dans les **Bouches-du-Rhône**, le Lézard ocellé est assez largement représenté. À l'extrémité nord-ouest du département, le territoire est principalement composé de vastes parcelles agricoles globalement défavorables pour l'herpétofaune. Le Lézard ocellé se maintient toutefois à la faveur des reliefs (chainon calcaire de la Montagnette, communes de Boulbon, Barbentane, Graveson et Tarascon), même si les milieux qu'il occupe sont fortement concernés par la recolonisation du Chêne kermès *(Quercus coccifera)* concomitante à l'abandon du pastoralisme.

Sensiblement plus au sud, sur le territoire des Alpilles, sa présence a été signalée principalement dans les garrigues dégradées et les oliveraies encore assez riches en gîtes (communes des Baux-de-Provence, Maussane-les-Alpilles, Mouriès, Eyguières, Eygalières, Lamanon) (Schwartz & Thoris, 2015). Il se rencontre également au sein d'extensions rocheuses de faible surface (par ex. sur le rocher de la Pène ; commune du Paradou) (Laval, 2015), sur le site archéologique de Glanum ou encore autour de l'aérodrome de Romanin (commune de Saint-Rémy-de-Provence) (Peyre, 2000 ; Johanet et al., 2017), jusqu'aux collines de Sénas.

Dans les environs d'Arles, sa présence était signalée au début du 20ème siècle. Il était alors accusé « d'être venimeux et de saigner les petits enfants » (Caillol & Vayssière, 1913). Aujourd'hui, les populations les plus proches de cette agglomération sont localisées dans la vallée des Baux.

Dans la plaine de Crau, le Lézard ocellé fait désormais partie des espèces prioritaires bénéficiant d'un suivi mis en œuvre par la Réserve Naturelle des Coussouls de Crau (Tatin, 2015). En Camargue, la dernière observation (fortuite) remonte à 2017, au nord du domaine de la Tour du Valat (Alexandre Braut, comm. pers.) alors que toutes les recherches engagées à partir de 2014 s'étaient révélées négatives.

Dans le secteur de l'Étang de Berre, le Lézard ocellé est encore assez bien représenté dans les garrigues de Saint-Chamas, sur le plateau de Vitrolles (Grimal & Johanet, 2013) et le massif de l'Estaque. Plus à l'est, de nombreuses observations ont été compilées dans la chaîne de l'Étoile, le massif du Garlaban (Barthelemy, 2000 ; Bourgault, 2011 et 2012), au sud du massif de la Sainte-Baume (communes de Gémenos et Cuges-les-Pins) et dans les Calanques de Marseille et de Cassis, où la structure et la composition de l'habitat (milieu accidenté et riche en gîtes, végétation dense, etc.) rendent difficile la détection d'individus. Mourgue (1939) le signale également dans les environs de la ville de Marseille « ou banlieues très rapprochées ». Les données les plus au sud-est pour le département sont localisées sur la commune de La Ciotat. Les garrigues de Lambesc à Lançon-de-Provence sont elles aussi concernées par la présence du Lézard ocellé jusqu'au nord de la Chaîne des Côtes (communes de Vernègues, Charleval et de la Roque-d'Anthéron). Dans la région d'Aix-en-Provence, les observations sont principalement concentrées sur le massif de la Sainte-Victoire (Cheylan, 1979) et ses piémonts ouest (domaine départemental de Roques-Hautes) et est (commune de Puyloubier). Il est fort probable que ces populations soient connectées au noyau des collines de Jouques situé plus au nord, lequel est distant de 8 km seulement de la population du domaine de Cadarache qui marque la limite nord-est de distribution de cette espèce dans les Bouches-du-Rhône.

Figure 12. Couple de Lézards ocellés observé à Fos-sur-Mer en juin 2019 (@Grégory Deso)

À l'extrémité nord-ouest du département du **Var**, le Lézard ocellé a été signalé à Vinon-sur-Verdon. Plus au sud, de nombreuses observations ont été réalisées sur les communes de Ginasservis, Saint-Julien et la Verdière, qui se composent de plaines agricoles (polyculture élevage ovins) et de petits boisements de Chênes pubescents *(Quercus pubescens)* associés à des Chênes verts *(Quercus ilex)*, ponctués de pelouses steppiques et de garrigues. Les observations s'étendent jusque sur les communes d'Aups et de Tourtour. Étonnamment, l'espèce n'a jamais été mentionnée en rive gauche du bas Verdon entre les communes d'Artignosc-sur-Verdon et Aiguines (Grand Plan de Canjuers). Dans le Haut-Var, un vaste périmètre montagneux est à ce jour exclu de la distribution du Lézard ocellé qui s'arrête au nord-est de Draguignan avec deux extensions sur les communes de Tourrettes et de Mons. Sur la partie centrale du département, l'occurrence du Lézard ocellé semble assez faible à l'ouest entre Barjols, Pourrières et Brignoles. Dans la moitié sud du Var, les observations se concentrent sur le massif de la Sainte-Baume, dans la plaine des Pételins à l'est du circuit automobile Paul Ricard et celle de Le Beausset, dans les Gorges d'Ollioules, sur le massif du Mont-Caume, au coeur du vaste plateau d'Agnis, dans la plaine de La Roquebrussane et celle de Cuers, jusqu'à Besse-sur-Issole. Certaines de ces populations, notamment celles de Sainte-Anastasie-sur-Issole et Besse-sur-Issole, semblent confrontées à un processus de fermeture du milieu susceptible de renforcer leur isolement.

Figure 13. Lézard ocellé mâle observé dans la Plaine de Maures en juin 2014 (©Joseph Celse)

L'entrée dans le massif des Maures se traduit par une augmentation significative des observations. Au sein de cette entité, il est mentionné dans les collines de Collobrières, dans le secteur du Sommet du Laquina, du Plateau de Boudoumas, ainsi qu'au nord-est de la Mole sur le Maravieille Haut. La plaine des Maures abrite, quant à elle, l'une des plus « denses » populations françaises entre Vidauban, Le Luc, Gonfaron et le Cannet-des-Maures. Une Réserve naturelle nationale en assure désormais la protection. Un continuum avec les populations des collines maximoises est localisé dans l'axe du vallon de l'Angastoua.

Au nord, le lien avec la plaine du Muy est évident car on retrouve plusieurs noyaux assez proches entre Bagnols-en-Forêt, Puget-sur-Argens et Roquebrune-sur-Argens.

Dans l'Estérel, le Lézard ocellé est largement représenté jusqu'aux abords du lac de Saint-Cassien et sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël.

L'extrême urbanisation de la bande littorale varoise a fortement atténué les potentialités de présence du Lézard ocellé. Quelques petits noyaux subsistent tout de même dans les environs du Pradet, sur le Cap de Carqueiranne, à Hyères, en retrait de l'agglomération sur le Fenouillet et les Maurettes, dans les milieux agricoles de la Londe-les-Maures, dans les collines proches de Bormes-les-Mimosas, du Lavandou et sur le Haut-Rayol où certaines populations sont menacées par la colonisation spectaculaire du Mimosa d'hiver *(Acacia dealbata)* (Deso, 2018). Sa présence est également signalée depuis les années 1990 dans les environs du Cap Taillat où une population s'est maintenue malgré la forte réduction des surfaces de milieux ouverts au profit d'un maquis très dense (fourrés à Pistachier lentisque *(Pistacia lentiscus)*, à Filaire et à Myrte). Incendié en 2017 sur une surface d'environ 750 ha, ce site offre désormais des habitats ouverts plus propices au développement et au maintien du Lézard ocellé.

Sur l'île de Porquerolles, une population était historiquement présente mais aucun signalement n'a été rapporté depuis bientôt deux décennies.

Dans les **Alpes-Maritimes**, Beck (1967) le disait commun dans les années 1950 « dans les régions chaudes restées couvertes de buissons », mais le signalement du Lézard ocellé dans la moitié sud du département est depuis devenu rare.

Dans le quart sud-ouest du département, les données récentes sont comprises dans un périmètre délimité par les communes de Mandelieu-la-Napoule, le Tignet, Grasse, Mouans-Sartoux, Rouret, Biot et Villeneuve-Loubet à la faveur de quelques friches, de propriétés abandonnées ou d'oliveraies peu étendues. Sa présence sur les communes de la Colle-sur-Loup et d'Antibes ne semble pas avoir été confirmée (malgré son signalement par Beck en 1967). Elle est également fortement suspectée sur les communes de Peymeinade, Roquefort-les-Pins et Saint-Paul-de-Vence.

Plus au nord, dans les Préalpes de Grasse, un important noyau de population a été découvert en 2016 dans le cadre de prospections ciblées. Celui-ci occupe des versants arides façonnés par de nombreuses terrasses anciennement cultivées (vieux murs de soutènements, imposants pierriers, etc.) entre le village de Gourdon, le Plateau de Cavillore et Cipières. Cette population pourrait s'étendre à l'ouest (via les adrets du plateau de Caussols) jusqu'au col de la Faye qui surplombe, au nord, le vaste plateau calcaire entre Saint-Vallier-de-Thiey et Spéracèdes, où des individus ont été observés. Au regard de son étendue et de sa densité jugée élevée (nombreux contacts lors des sessions de prospections et une occurrence élevée : cinq placettes positives parmi les six visitées), cette population représente un enjeu de conservation majeur au niveau régional et encourage la poursuite des recherches sur des secteurs similaires. Le massif du Cheiron abrite également sur son adret une population connue depuis les années 1970 (Laferrère, 1970) et des individus y sont régulièrement observés depuis le milieu des années 1980 (Siméon, 1986). Cette population a longtemps été considérée comme isolée, mais des recherches spécifiques récentes semblent attester du contraire. En effet, un noyau de population a été localisé sensiblement plus au nord au sein du vaste plateau karstique de Gréolières-les-Neiges jusqu'à 1 430 m d'altitude (Renet al., 2018).

Les hauts-massifs karstiques, qui dominent la rive gauche des gorges du Loup, sont également concernés par la présence de l'espèce. Les observations se concentrent dans un périmètre délimité par Carros, Bézaudun-les-Alpes, Coursegoules, le domaine de Courmettes, le col de Vence, et le secteur des Baous de Saint-Jeannet et de la Gaude. Au centre de cette vaste entité calcaire, les conditions écologiques locales (exposition, végétation, présence de gîtes, etc.) permettraient au Lézard ocellé de s'étendre sur environ 6 000 hectares : montagne du Chier, Pey Subert, plateau de Saint-Barnabé, Puy de Tourettes, etc.

Dans la vallée de l'Esteron, les observations sont localisées sur sa partie médiane et aval (proche de la confluence avec le Var). Le signalement du Lézard ocellé sur le massif du Mont-Vial à 1 350 m (Deso et al., 2015) a pour origine l'utilisation d'une donnée erronée. La seule observation valide sur ce massif date du milieu des années 1990 et concerne le col du Vial, à 1 240 m d'altitude.

Sa présence n'a depuis jamais été confirmée malgré des recherches ciblées engagées en 2013 (Beaudoin et al., 2013) et 2017. Un noyau de population a cependant été confirmé plus à l'ouest, sur l'adret du Mont-Brune qui partage, avec le Mont-Vial, la même entité géomorphologique.

Dans la basse vallée du Var, les observations historiques de Lézard ocellé remontent aux années 1960 sur la commune de Gattières (Beck, 1967). Dans les années 1980, plusieurs naturalistes le signalent sur les bords du Var (rive droite) au nord du Pont de la Manda (Guy Bortolato, comm. pers.).

L'habitat du Lézard ocellé y est en partie composé de « pains de sucre » en béton, déposés dans les années 1970 pour renforcer les berges du fleuve. Ces artefacts ont certainement favorisé son établissement et son maintien jusqu'à aujourd'hui. D'après Roinard et collaborateurs (2012), Martinerie (2013) et Deso et collaborateurs (2015), la population se compose de six noyaux disséminés sur les communes de La Gaude (centre IBM et INRA), Gattières, Carros, Le Broc (Sommet du Broc, La Péloua, Lac du Broc), Gilette (bec de l'Esteron), ainsi qu'en rive gauche sur la commune de Saint-Martin-du-Var. Elle y occupe des « patchs » de milieux semi-ouverts (friches en cours de fermeture) fragmentés par un épais couvert végétal et par la densification du tissu urbain et routier. De toute évidence, les noyaux de populations identifiés doivent faire face à un niveau d'isolement tel, que l'extinction de certains d'entre eux est probable à moyen terme si aucune mesure de protection n'est engagée, notamment le renforcement de la connectivité « inter-sites ». Le comité technique en charge de l'élaboration du plan local d'actions en faveur de cette espèce s'est récemment réuni pour définir les actions prioritaires à mettre en œuvre sur le territoire de la Métropole Nice Côte d'Azur.

À l'est de Nice, l'état de conservation des populations est également inquiétant au regard de l'étalement urbain et de la reforestation de la plupart des massifs.

Connue depuis le début des années 1990, une population localisée sur le Parc Naturel Départemental de la Grande Corniche, est aujourd'hui très menacée par l'augmentation de la fréquentation touristique, l'augmentation du trafic routier donc du risque de collision, et par la présence de chats et de chiens errants (Marcon, comm. pers.). La dernière observation d'un individu sur ce secteur remonte à 2005, au Fort de la Revère. Toutes les recherches engagées depuis se sont révélées négatives.

À l'écart d'une forte pression anthropique, des noyaux de population viennent d'être cependant découverts au col du Mont-Gros et au nord du Mont-Agel, entre 970 et 1 090 m d'altitude.

Le massif frontalier du Mont Carpano marque, quant à lui, la limite sud-est de distribution pour cette espèce en France (Deso et al., 2015).

Dans les hautes vallées de l'arrière-pays, comprises pour partie dans les limites du Parc National du Mercantour, le Lézard ocellé est longtemps passé inaperçu. En effet, les synthèses herpétologiques concernant ce territoire ne le mentionnent nullement (Cheylan, 1988 ; PNM, 1991 ; Cluchier, 2002), témoignant de la difficulté à détecter sa présence s'il n'est pas spécifiquement recherché. Néanmoins, l'examen précis des données anciennes et les prospections menées récemment révèlent une aire de répartition jusqu'à présent largement sous-estimée sur plusieurs massifs montagneux du nord des Alpes-Maritimes.

Dans la partie médiane de la vallée du Var, on constate à ce jour que les observations se concentrent principalement autour du fleuve notamment dans les gorges de Daluis et dans les environs du village d'Entrevaux.

Des extensions significativement éloignées de cet axe hydrographique sont toutefois rapportées dans la vallée du Riou (affluent du Var sur sa rive droite sur la commune de Daluis), dans le secteur de la crête de Farnet, au sud du col de Roua sur la commune de La Croix-sur-Roudoule (en rive gauche), au nord du village de Puget-Rostang, au sud du plateau de Dina, sur la commune de Rigaud, et au nord-ouest de Villars-sur-Var. Ces observations se situent en partie au sein de la région naturelle des pélites permiennes du dôme de Barrot qui offrent un potentiel d'habitats favorables sur des milliers d'hectares : landes xérothermophiles à ***Buxus sempervirens*** L. et ***Genista cinerea*** (Vill.) DC. sur affleurements rocheux.

Par ailleurs, la confirmation de l'observation furtive d'un individu à Villeneuve-d'Entraunes le 18 juillet 1979 (Grangé 1983), permettrait de repousser la limite septentrionale du Lézard ocellé dans le nord-ouest des Alpes-Maritimes.

Entre la vallée du Cians et de la Tinée, l'existence d'une population a été confirmée sur la commune d'Ilonse/Pierlas. Elle occupe à minima un gradient altitudinal de 650 m (de 750 à 1 400 m) comprenant les adrets du mont Coucouluche, les adrets de Loïrins (Rozec & Malthieux, 2018), les environs du col de la Sinne et les contreforts sud-est du Lauvet d'Ilonse. La présence de milieux ouverts par l'action du pastoralisme et du brûlage dirigé, la disponibilité en gîtes (murets de soutènements, ruines, blocs rocheux, etc.) et l'exposition favorable des versants sont des éléments permettant à cette population d'investir un très vaste domaine.

Plus au nord, la découverte récente de l'espèce sur la commune de Roure ouvre des perspectives importantes concernant son occurrence dans cette vallée. La consultation des collections du Muséum d'Histoire Naturelle de Londres atteste également de la présence passée du Lézard ocellé sur la commune de Valdeblore, une localité centrale entre la vallée de la Tinée et celle de la Vésubie. Le maintien de cette population devra être confirmé à l'avenir.

En aval de la vallée de la Tinée (proche de la confluence avec le Var), la population de La Tour, découverte en 1988 par Boyer (Cheylan & Grillet, 2005) et redécouverte en 2013 (Beaudoin et al., 2013), pourrait également s'étendre sur des localités d'altitude notamment à la faveur du Montjoie et de ses versants anciennement cultivés, au lieu-dit La Vilette.

Parallèlement à la Tinée, la vallée de la Vésubie abrite également des populations dispersées sur les massifs de l'Autaret et de la Madone d'Utelle jusqu'au col d'Ambellarte (Braud, comm. pers.).

L'observation fortuite d'un individu sur les contreforts sud de la cime de Castel Vieil constitue, à ce jour, la limite septentrionale le long de cet axe hydrographique.

En 1993, l'identification de restes osseux dans une pelote de réjection de Hibou grand-duc *(**Bubo bubo**)* provenant du Baus de Nièya (Bayle in Cheylan & Grillet, 2005) confortait l'idée d'une présence potentielle du Lézard ocellé dans la vallée de la Roya. Depuis, des populations ont été découvertes au nord-ouest de Sospel dans le secteur des Gorges du Piaon et à l'est du mont Grazian, dans les environs du village de Piène-Haute (Deso et al., 2015). Dans cette vallée, la distribution du Lézard ocellé est en réalité bien plus étendue en amont. En effet, de nombreuses observations ont récemment été collectées jusqu'à 1 200 mètres d'altitude grâce au travail d'un chien de détection sur les communes de Saorge et Fontan (Rozec & Malthieux, 2018).

La première mention du Lézard ocellé dans le département des **Alpes-de-Haute-Provence** a été rapportée par Honnorat-Bastide (1892) dans son ouvrage intitulé « Reptiles et Batraciens des Basses-Alpes ». Les données actuellement disponibles font état d'une distribution en apparence très fragmentée en dehors de l'axe Durancien. Au nord du département, deux noyaux de population ont été découverts à l'entrée de la vallée de l'Ubaye. Le premier semble cantonné aux abords du lac de Serre-Ponçon (Deso et al., 2011). Le second, situé plus à l'est et en altitude, est susceptible de s'étendre dans la vallée à la faveur de versants pâturés et bien exposés jusqu'au verrou de Méolans (Breton, comm. pers.). Des prospections menées en septembre 2017 sur la commune de Barcelonnette n'ont rien révélé.

Plus au sud, les observations se concentrent principalement sur les abords de la Durance, en rive gauche, sur les communes de Curbans, Claret, Melve, Thèze, Sigoyer et Vaumeilh jusqu'à la confluence avec le Buëch sur la commune de Sisteron (Deso et al., 2011) et, à l'est, jusqu'à l'entrée du Défilé de Pierre Écrite à 900 m d'altitude. Toujours dans l'axe durancien, sa présence est avérée sur la commune d'Oraison, à l'entrée de la vallée du Rancure.

Dans la partie centrale du département, quelques mentions disjointes en apparence sont rapportées : dans la vallée des Duyes (massif de Vaumuse), dans la vallée de la Bléone sur la commune de Digne-les-Bains où sa présence a été authentifiée en 2010 et en rive gauche et droite de la vallée du Bès (affluent de la Bléone). La présence de l'espèce a également été confirmée dans la vallée de l'Asse.

Dans la vallée du Verdon, le Lézard ocellé a été signalé sur la partie aval. Plus en amont dans la vallée, il semble faire défaut malgré la présence de nombreux habitats favorables : extrémité sud du Plateau de Valensole en rive droite du Verdon, dans le secteur de Moustiers-Sainte-Marie aux portes des Préalpes de Castellane, etc. L'observation historique localisée sur la commune de Moustiers-Sainte-Marie (Cheylan & Grillet 2005), non confirmée depuis, doit encourager des prospections dans ce secteur.

Le Lézard ocellé réapparaît donc 80 km plus à l'est, dans la vallée du Coulomp (Mariani & Bekaert comm. pers.), sur le Pic de Chabran où il atteint 1 300 m d'altitude et sur la commune d'Entrevaux le long du Var.

En rive droite de la Durance, le Lézard ocellé est présent dans la vallée du Jabron où il a été observé sur les communes de Bevons et Noyers-sur-Jabron, sur le versant sud de la Montagne de l'Ubac et sur les contreforts de la Montagne de Marre en 2016.

Sur le massif de Lure, les observations se concentrent uniquement en piémont. Dans la région de Forcalquier, un important noyau se dessine sur « Les Mourres » et sur plusieurs localités périphériques.

Depuis la publication de l'atlas préliminaire de répartition des reptiles et amphibiens du **Vaucluse** (Peyre et al., 2005), les connaissances sur la répartition du Lézard ocellé ont significativement évolué dans ce département.

D'une manière générale, le paysage soit forestier, soit très agricole (viticulture intensive) du nord de Vaucluse semble assez inhospitalier pour le Lézard ocellé. Néanmoins, une population a été découverte en 2016 au nord de Mornas, dans une clairière au coeur d'une pinède et sur la commune d'Uchaux.

Dans la basse vallée de l'Aigue, l'espèce a été signalée au début du 20e siècle par Mourgue (1908) qui le dit « commun » dans les environs de Sainte-Cécile, Sérignan-du-Comtat et d'Orange. Aujourd'hui, les berges et les proches abords de ce cours d'eau sont fortement dégradés par l'agriculture, les activités d'extraction et les crues successives. En 2016, des recherches ciblées se sont avérées infructueuses. Dans un contexte similaire, sa présence le long de l'Ouvèze a été signalée (Doré et al., 2015) mais ces observations n'ont jamais été confirmées. L'observation d'un individu sur la commune de Saint-Marcellin-lès-Vaison située plus en amont dans la vallée, les rend toutefois très crédibles.

Le Lézard ocellé est également mentionné sur la commune d'Orange en 1975, sans précision, et un juvénile a été observé dans l'ancienne sablière du centre-ville (obs. Herroguel, 2004 in ONEM). D'autres signalements se rapportant à cette espèce ont été récoltés dans le terrain de manœuvres d'Aglanet, une zone militaire située aux abords de la sablière. La présence de l'espèce reste donc à confirmer sur cette commune même si ces deux secteurs d'Orange sont aujourd'hui fortement perturbés par l'homme : espace public, zone de récréation du Collège-Lycée Saint Louis, zone de promenade pour chiens, motocross, zone de manœuvres militaire, etc. Proche du Rhône, l'existence d'une population est signalée au sein de deux carrières sur la commune de Chateauneuf-du-Pape. La commune voisine de Courthézon abrite également une population en périphérie de l'Étang salé. La présence de vastes vignobles « stériles » témoigne d'un niveau d'isolement élevé de ces deux populations.

La situation est semblable sur la frange nord de la plaine du Comtat où une seule observation est avérée sur une propriété privée de la commune de Carpentras. Il s'agit d'un mâle adulte tué par méconnaissance. Un « gros » individu aurait été observé également sur la route de Caromb.

Sur les reliefs des Dentelles de Montmirail, le contexte paysager est plus favorable pour le Lézard ocellé. En 2016, des inventaires ciblés d'ouest en est sur le piémont sud de ce massif ont permis de mettre à jour une véritable continuité entre les noyaux qui s'étendent de la commune de Beaumes-de-Venise jusqu'au pied du Mont-Ventoux, sur les communes de Crillon-le-Brave à La Madeleine et Bédoin. Cependant, aucun Lézard ocellé n'a jamais été observé au sein du massif du Ventoux alors qu'il y est très probablement présent à la faveur de milieux ouverts bien exposés en altitude.

Néanmoins, des observations sont historiquement signalées sur le plateau de Sault, la plaine de Monieux et dans les hautes gorges de la Nesque (Doré et al., 2015). Sur cette dernière localité, la présence du Lézard ocellé a récemment été confirmée en rive gauche.

Le plateau d'Albion, largement sous-prospecté, offre également d'importantes potentialités. Le Lézard ocellé y a été pour la première fois observé par J. Magraner en 1983 sur la commune de Sault, au lieu-dit « la Petite Grange ». Une seconde observation a été rapportée bien plus tard sur le secteur du Bois de la Grande Broussière (Aubin et al., 2017).

Plus au sud, dans les Monts de Vaucluse, plusieurs observateurs le signalent sur les communes de l'Isle-sur-la-Sorgue, Saumane-de-Vaucluse, Fontaine-de-Vaucluse, Lagnes et Cabrières d'Avignon où une population, en déclin semble-t-il, est connue depuis les années 1980 (Adan, comm. pers.). Sa distribution s'étend jusqu'au bassin d'Apt sur les communes de Gordes, Joucas, Goult, Roussillon, Gargas, Saint-Saturnin-les-Apt, Villars et Rustrel (Volot, 1980). Une donnée historique le mentionne aux confins du Vaucluse, en limite avec les Alpes-de-Haute-Provence (Volot, 1980).

La frange nord du petit et grand Luberon se compose d'une manière générale de milieux agricoles et forestiers assez peu favorables. Toutefois, il est possible que l'espèce évolue dans des systèmes agricoles rocailleux ainsi que dans des contre-coteaux exposés au sud. Sa présence a notamment été signalée sur les communes de Bonnieux en 1977. Sur le versant sud du Petit Luberon, Volot (1980) précise qu'il y est relativement abondant. Ces observateurs le signalent sur les communes de Mérindol, à 700 m d'altitude, Lauris, Lourmarin et sur les digues de la Durance, à Villelaure et Cadenet. Aujourd'hui, le Lézard ocellé est toujours bien représenté sur ce secteur, notamment sur les communes de Cavaillon, à l'extrémité ouest du massif, de Cheval-Blanc au coeur de la réserve biologique domaniale, dans les Gorges de Régalon, et dans les collines de Mérindol, jusqu'aux abords de la Durance où un noyau a été découvert en 2016. Sa présence n'a toutefois jamais été confirmée sur la commune de Lauris et sur les berges de la Durance à Villelaure malgré des prospections ciblées. Plus à l'est, le Lézard ocellé manque au pays d'Aigues, un secteur fortement impacté par l'agriculture intensive et désormais très pauvre en gîtes disponibles. La seule donnée valide est rattachée au massif du Grand Luberon, à 900 m d'altitude sur la commune de Cabrières-d'Aigues (Volot, 1980).

Dans les **Hautes-Alpes**, le Lézard ocellé a été signalé pour la première fois en 1895, sur la commune de Ventavon, à partir d'un individu conservé dans les collections du Musée départemental de Gap.

En 1986, la découverte de restes osseux trouvés dans une pelote de réjection de Hibou grand-duc atteste la présence du Lézard ocellé sur cette même commune (Schmitt et al., 1988). Alain Delcourt est en réalité le premier observateur à confirmer, en 1978, la présence du Lézard ocellé dans les Hautes-Alpes aux abords du lac de Serre-Ponçon (Cheylan & Grillet, 2005).

De nombreuses observations ont pu être collectées depuis. En effet, le Lézard ocellé occupe la plupart des adrets du pourtour du lac de Serre-Ponçon sur les communes de Théus, Espinasses, Rousset, Prunières, Savines-le-Lac, le Sauze-du-Lac et Embrun. Un noyau a également été découvert récemment dans la vallée de l'Avance, sur la commune de Saint-Étienne-le-Laus. Sur ces localités, les populations sont soumises à des influences montagnardes marquées. Elles occupent des habitats relativement atypiques pour cette espèce (pâtures à vaches, haies de prunelliers, etc.), ce qui pourrait expliquer que l'espèce n'ait pas été détectée plus tôt.

Les investigations menées au-delà du « verrou » d'Embrun sur le Plateau St-Jacques et à l'Argentière-la-Bessée n'ont pour le moment rien révélé malgré la présence d'habitats très favorables. Plus au sud, quelques observations éloignées du couloir Durancien sur sa rive droite sont localisées sur les versants secs et ensoleillés de la vallée du Déoule, sur le massif de Revuaire, à plus de 1 000 m d'altitude et dans la vallée du Buëch à Montrond, Saint-Genis, Eyguians, Lagrand, Laragne-Montéglin, dans les environs du Lac de Mison (Cheylan & Grillet, 2005 ; Deso et al., 2011), ainsi que sur quelques coteaux bien exposés au sud du village d'Upaix. Sa présence est également signalée dans la vallée du Céans à Orpières.

Les continuums avec les populations du secteur de Rosans (PNE & CRAVE, 1995) et des Baronnies provençales (Thomas, 2015) n'ont pour le moment pas été identifiés. Ils pourraient toutefois se localiser dans la vallée de la Blême, affluent du Buëch sur sa rive droite, orientée est/ouest, surplombée par des adrets très favorables sur les communes de Moydans, Ribeyret, l'Épine et Montclus.

Les populations concentrées le long de la Durance, se répartissent quant à elles sur les communes de Valenty et Ventavon. En limite sud du département, les observations sont localisées sur la montagne de Chabre, et sur les adrets de la Crête du Travers. Dans le contexte durancien, les populations de Lézard ocellé ont dû faire face à l'évolution des pratiques agropastorales, à savoir l'abandon quasi généralisé du pâturage et des cultures sèches au profit des cultures irriguées. Cette mutation territoriale a probablement eu comme effet de morceler les populations et, de fait, d'augmenter leur vulnérabilité (Deso et al., 2011).

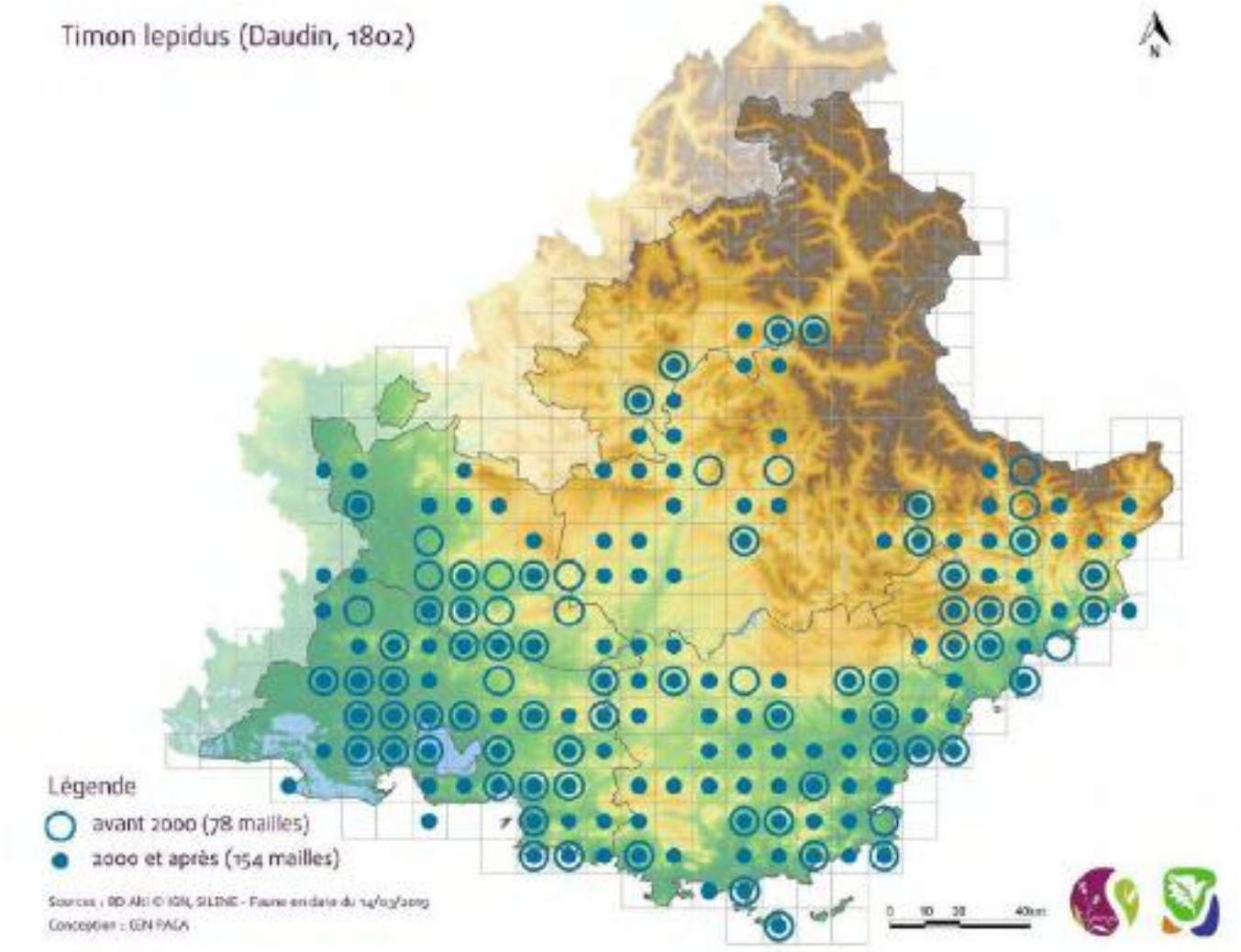

Figure 14 . Répartition du Lézard ocellé en région Provence Alpes Côte d'Azur (Source : SILENE faune en date du 2 juin 2019)

6.3.2. Occitanie[14]

En **Lozère**, l'espèce est présente dans les parties méridionales, principalement à la faveur des vallées placées sous influence méditerranéenne : gorges du Tarn, de la Jonte, mais aussi sur les contreforts méridionaux du mont Lozère et des Cévennes, jusqu'à 960 m d'altitude au Vialas, à l'est du mont Lozère. Jusqu'à présent, il n'a pas été observé sur les plateaux calcaires (causse Méjean et causse de Sauveterre) qui offrent des habitats steppiques a priori favorables à l'espèce. L'altitude élevée de ces plateaux ainsi que la rigueur des hivers expliquent sans doute cette absence. En revanche, le Lézard ocellé est présent dans les vallées qui bordent les Causses.

14 POTTIER G., COCHARD P-O., BARTHE L., CHEYLAN M., GENIEZ P. & DEFOS DU RAU P., 2017. État des connaissances sur la répartition du Lézard ocellé ***Timon lepidus*** *(Daudin, 1802) dans l'ouest de la région Occitanie (ancienne région Midi-Pyrénées). Bull. Soc. Herp. Fr. (2017) 161 : 23-56.*

Il a été observé à Sainte-Énimie, à Saint-Germain-de-Calberte, à Saint-André-de-Lancize, à Saint-Pierre des Tripiers et à Quézac.

Dans le **Gard**, le Lézard ocellé est distribué sur l'ensemble du département hormis dans les zones de grandes cultures de plaine (vallée du Rhône), dans les zones marécageuses du delta du Rhône (Petite Camargue) et dans certaines parties forestières des contreforts cévenols. Il semble bien présent autour de Nîmes, dans les secteurs en continuité avec les populations de l'Hérault et dans le nord du département, autour de Lussan et Bagnols-sur-Cèze. Il est mentionné à Saint-Quentin-la-Poterie en 1990.

Dans l'**Hérault**, le Lézard ocellé est abondamment distribué dans tous les milieux qui lui conviennent, mais il est rare sur le littoral (zones d'étangs) et sur les reliefs situés au nord-ouest : plateau du Larzac, montagne de Lespinouse (Doré, Cheylan et Grillet, 2005). Le Lézard ocellé est commun dans les zones de vignobles et dans les garrigues ouvertes, notamment dans la basse vallée de l'Aude, le Minervois, le secteur de Béziers, Pézenas, Clermont-l'Hérault, Lodève, Montagne de la Moure, ainsi que l'arrière-pays montpelliérain : bassin de Saint-Martin et Notre-Dame-de-Londes, Saint-Mathieu de Tréviers, Claret, mais aussi plus à l'est, dans les garrigues des environs de Castres et de Lunel.

L'espèce est assez régulièrement répartie sur l'ensemble du département de l'**Aude**, hormis sur les hauteurs de la montagne Noire. Elle pénètre en direction de Toulouse, jusqu'aux abords de Castelnaudary, s'observe dans la vallée de l'Aude jusqu'aux environs de Quillan (Hébraud et al., 2000) et est mentionnée à Montlaur.

Figure 15 . Individu observé à Cascastel (Aude) en mai 2019 (©Grégory Deso)

Les observations effectuées dans le département des **Pyrénées-Orientales** montrent que l'espèce est présente dans les biotopes favorables de moyenne et basse altitude. Dans la chaîne pyrénéenne, elle s'enfonce par la vallée de la Têt jusqu'aux environs d'Olette. À proximité de la frontière espagnole (Puigcerda), elle atteint 1 550 m d'altitude grâce aux influences méditerranéennes venant du sud de la chaîne (rio Segre). Ces deux populations ne sont pas en continuité

et résultent vraisemblablement de deux peuplements distincts. Le Lézard ocellé est mentionné à Jujols, à Radackovitch, à Arles-sur-Tech et à Err, vers 1 550 m d'altitude. Cette dernière observation doit certainement correspondre à un contexte de transition du fait de l'influence méditerranéenne et son aspect montagnard doit être relativisé.

Le Lézard ocellé ne semble avoir été que très tardivement signalé en **Ariège**, où les premières mentions commentées sont manifestement celles de Bertrand et Crochet (1992), qui portent des observations sur les cartes IGN 1 : 50 000 n° 2146 « Pamiers » et n° 2246 « Mirepoix » (non attribuables à telle ou telle maille Lambert). Ces auteurs indiquent qu'*« (…) **En Ariège, le Lézard ocellé est bien représenté dans la région de Pamiers et il est à rechercher dans tout le quart Nord-Est du département où il est probablement plus répandu que ne le laisse supposer la carte. (…) son statut en Ariège reste à préciser. Il est probablement rare et localisé. Dans la région de Pamiers, il est présent en zone péri-urbaine et l'extension des constructions pourrait constituer de graves menaces.** (…) »*. Il faudra ensuite attendre plus de 10 ans avant que l'espèce ne soit à nouveau signalée dans ce département, mais à 50 km de là, dans une zone où Bertrand et Crochet (1992) n'incitaient pas à des recherches malgré la présence de milieux très favorables : l'extrémité occidentale du Plantaurel (« Petites Pyrénées »), où une population fut découverte en 2004 sur la commune de Cérizols (et également sur la commune voisine de Belbèze-en-Comminges, en Haute-Garonne) (Pottier, 2005). Des prospections ciblées ont alors été menées dans le Plantaurel (tant en rive gauche qu'en rive droite de l'Ariège), les environs de Pamiers et les coteaux de Mirepoix, mais sans succès. En 2008, l'atlas régional propose donc sensiblement la même carte que celle de Bertrand et Crochet (1992) une quinzaine d'années plus tôt, à l'exception d'une mention isolée à l'ouest du Plantaurel (Pottier et al., 2008). Piètre bilan qui n'affecte en rien l'enthousiasme de l'herpétologiste local, qui poursuit les recherches de terrain sur le Plantaurel et découvre une première localité nouvelle en 2008 sur la commune de Labastide-de-Sérou (après la parution de l'atlas, donc), puis une seconde en 2011 sur Laroque d'Olmes et enfin une troisième, en 2012, sur Foix (Delmas, 2012). Dans le même temps, des localités complémentaires sont découvertes sur Le Mas d'Azil (obs. G. Pottier - NMP, 2011) et Foix en rive opposée de l'Ariège (rive droite contre rive gauche précédemment) (obs. B. Baillat - ANA et G. Pottier NMP, 2013), ajoutant encore une maille à la cartographie nationale : la carte n° 2046 « Le Mas d'Azil ». À l'exception de celle intéressant la carte IGN « Saint-Gaudens », aucune de ces données nouvelles ne figure dans le dernier atlas national (Lescure et De Massary, 2012), qui pointe par ailleurs l'espèce sur la carte IGN intitulée « Pamiers » en se référant aux données bibliographiques de Bertrand et Crochet (1992) (toujours non actualisées, rappelons-le) et sur la carte IGN « Mirepoix » suite à des observations effectuées dans l'Aude (Geniez & Cheylan 2012). Les prospections se poursuivent encore dans le département de l'Ariège, où l'espèce est souvent très difficile à observer, mais aucune localité véritablement nouvelle n'y a été inventoriée depuis 2013. Signalons tout de même que la population des environs du Mas d'Azil s'est avérée plus étendue que supposée, des observations ayant été effectuées dans une zone distincte de celle où avait été contactée l'espèce en 2011 (obs. O. Endtz, 2013).

D'après les observations portées à connaissance, l'espèce se rencontre sur cinq communes, toutes situées sur l'axe Plantaurel-Petites Pyrénées, dont quatre se trouvent au sein du Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises. Plusieurs zones de présence potentielle, intéressant 14 mailles Lambert 10 km × 10 km, existent encore dans ce département :

- Les environs de Pamiers et de Mirepoix sont toujours vierges de donnée récente (postérieure à 1992) et il serait évidemment intéressant d'actualiser les observations rapportées par Bertrand et Crochet dans ces zones.
- Le Versant sud du Plantaurel oriental à l'ouest de Lavelanet, les soulanes de Raissac et d'Ilhat sont probablement occupées et appellent des recherches, bien qu'il s'agisse d'une maille déjà validée en rive opposée du Touyre sur Laroque d'Olmes.
- Plus à l'ouest, les soulanes des environs de Roquefixade, Leychert et Soula offrent de beaux milieux par endroits. La probabilité de présence de ***T. lepidus*** y est assez élevée car l'espèce est présente à l'extrémité occidentale du chaînon concerné en rive droite de l'Ariège, sans qu'il n'y ait de véritable rupture écologique.

- Sur le Plantaurel occidental, des visites répétées dans la zone du Roc de Caralp-Quère de Cos (proche nord-ouest de Foix) s'imposent dans la mesure où la probabilité de présence de l'espèce y est élevée (Delmas, 2012).
- La vallée de l'Ariège, et secondairement celle du Vicdessos (affluent rive gauche), offrent un fort potentiel avec plusieurs zones favorables. De surcroît, il existe un cadavre conservé en collection privée provenant manifestement de cette zone (cf. Doré et al., 2015).
- La maille Lambert de Tarascon-sur-Ariège présente des surfaces très intéressantes près des bourgs de Niaux, Génat, Tarascon-sur-Ariège, Ornolac, Barry, Ussat et Sinsat.
- Celle de Vicdessos a fait l'objet d'un signalement incertain (de l'avis même de l'observateur) au nord immédiat du bourg éponyme (obs. A. Arnaud-EPHE, 2013), où existe un superbe versant de visu favorable.
- La maille Lambert de Les Cabannes-Luzenac possède également des surfaces intéressantes sur toute la soulane rive droite de l'Ariège et celle d'Ax-les-Thermes mérite des visites près de Bestiac et Caussou.
- On peut ajouter à cette liste les environs de Miglos (vallée du Vicdessos) qui ne sont pas inintéressants et concernent une maille Lambert supplémentaire.

La première mention bibliographique du Lézard ocellé en **Haute-Garonne**, département au potentiel à priori très réduit, est pour le moins énigmatique, puisqu'il s'agit manifestement du point de présence porté sur la carte IGN 1 : 50 000 n° 1848 « Bagnères-de-Luchon » dans le premier atlas national (Castanet & Guyétant, 1989). Hautement surprenante compte-tenu de sa situation très intra-pyrénéenne et de son grand isolement, cette mention parfaitement remarquable ne fait pourtant l'objet d'aucun commentaire dans la monographie de l'espèce. Elle serait attribuable à une erreur de codage, l'observation se rapportant en réalité à ***Lacerta bilineata*** (J.-C. de Massary comm. pers. in Pottier, 2005). La zone concernée n'est pas dépourvue d'intérêt. La seule observation documentée de Lézard ocellé dont nous ayons connaissance en Haute-Garonne a été effectuée le 20 mai 2004 dans les Petites Pyrénées, sur la commune de Belbèze-en-Comminges, rive droite de la Garonne. Cette localité est très proche (3 km environ) d'une autre localité hébergeant une importante population sur la commune mitoyenne de Cérizols, en Ariège, où ont été effectuées de multiples observations durant la dernière décennie (Pottier, 2005 ; obs. G. Pottier-NMP, 2004-2014). Il est donc possible qu'il n'existe pas de population véritablement établie sur Belbèze-en-Comminges mais seulement, par périodes, des individus issus d'une émigration depuis Cérizols, avec reproduction épisodique.

En l'état actuel des connaissances, le Lézard ocellé n'est donc connu que d'une seule carte IGN 1 : 50 000 en Haute-Garonne, d'une seule maille Lambert 10 km × 10 km et d'une seule commune (Belbèze-en-Comminges). Pour autant, le potentiel de ce département n'est en réalité pas négligeable et s'étend à sept mailles Lambert 10 km × 10 km :

- La maille Lambert de Boussens présente un certain potentiel dans les collines rocheuses situées entre Le Fréchet et Marignac-Laspeyres (notamment la colline du « Mont Grand »).
- La maille d'Aurignac est pourvue de surfaces intéressantes (mais de faible taille…) autour d'Aurignac même (Lieu-dit « Martin » au sud-est du bourg, lieu-dit « Toulin » au nord-ouest…) de même que dans le triangle Aulon - Auzas - Sepx (site des marnes d'Auzas et « badlands » périphériques).
- Des milieux intéressants existent aussi plus à l'ouest aux environs de Liéoux (« Côtes de Couscouil » et coteaux secs proches).
- À l'entrée de la vallée de la Garonne, quelques petites surfaces à potentiel assez faible se rencontrent autour de Galié et Mont-de-Galié.
- Plus en amont, le potentiel s'accroît, notamment près de Saint-Béat et d'Argut-Dessous où s'observent d'assez vastes surfaces théoriquement adaptées à l'espèce.
- C'est également le cas près de Fos et de Melles où la Coronelle girondine est par ailleurs connue.

- Enfin, diverses zones de la vallée de la Pique (soulane au nord immédiat de Bagnères-de-Luchon, environs de Juzet-de-Luchon, d'Artigue, de Baren…) rappellent fortement celles qui sont occupées dans les sections schisteuses des vallées du Lot ou du Tarn.

Précisons que le Lauragais haut-garonnais (est de Toulouse), ne nous semble pas pouvoir héberger le Lézard ocellé compte-tenu de la faible taille, de l'isolement et du degré d'embroussaillement des surfaces locales de pelouses et landes sèches.

Le département du **Tarn** n'héberge, en l'état actuel des connaissances, que quelques populations localisées. D'après Raynaud et Raynaud (1999), le premier signalement tarnais de l'espèce serait le fait de Chalande (1894), qui mentionne ce lézard à Penne dans l'extrême nord-ouest du département (commune où il est toujours régulièrement observé aujourd'hui). Cette mention a manifestement échappé à Angel (1946) qui ne cite pas l'espèce du Tarn, pas plus d'ailleurs que Cantuel (1949) qui se contente d'évoquer une présence *« (…) **sur tout le pourtour méridional** (…) »* du Massif central. L'atlas préliminaire de la S.H.F. (Anonyme, 1978) ignore son existence à Penne mais mentionne par contre un signalement antérieur à 1950 sur la carte IGN 1 : 50 000 n° 2343 « Castres », secteur où Pagès (1979) cite des observations de J.-J. Planaz et Y. Delqué *« (…) **au Causse de Labruguière entre Dourgne et Mazamet** (…) »* de même qu' *« (…) **entre Massaguel et Verdalle** (…) »*. Raynaud et Raynaud (1999) précisent même que la présence de l'espèce sur le causse de Labruguière - Caucalières était connue de Delqué dès 1960 (s'y ajoutent les observations d'un certain Maurel en 1966 et 1967). Conséquemment, Parent (1981) signale sa présence dans le sud-est du Tarn mais, curieusement, sur la carte proposée par Geniez et Cheylan (1987) ne figure aucune mention dans ce département et ces auteurs passent totalement sous silence les données bibliographiques citées plus haut, ainsi d'ailleurs que Brugière (1986) qui ne cite pas l'espèce du Tarn. Quelques années plus tard cependant, l' « Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France » (Castanet & Guyétant, 1989) pointe sa présence sur les cartes IGN 1 : 50 000 « Castres », « Caussade », « Nègrepelisse » et n° 2443 « Lacaune ». La première se rapporte aux signalements évoqués plus haut sur le causse de Labruguière - Caucalières, la troisième (voire la seconde) peut autant se rapporter aux observations de Brugière (1986) dans le Tarn-et-Garonne qu'à une actualisation de la donnée imprécise de Chalande (1894) sur Penne et l'origine de la quatrième est, elle, inconnue (cette carte de « Lacaune » n'a d'ailleurs toujours pas été revalidée). Au début des années 1990, Maurel (1990) confirme sa présence sur le causse de Labruguière - Caucalières (observations en 1986 et 1987) et Cugnasse et al. (1993) résument ainsi la situation : *« (…) **observé en un seul point du département : sur le causse de Labruguière. (…). À rechercher dans les zones les plus sèches du département.** (…) »*. Cette préconisation ayant été entendue par quelques naturalistes, d'intéressantes données ont ensuite été collectées : son observation à Ambialet, dans la vallée du Tarn à l'amont d'Albi (carte IGN n° 2341 « Carmaux »), a constitué une belle trouvaille (obs. C. Maurel - LPO Tarn, 2003) et l'espèce est depuis régulièrement observée à cet endroit ainsi qu'aux environs de Penne, où sa présence a été amplement confirmée (cartes IGN « Nègrepelisse » et « Caussade ») (multiples signalements sur la période 1990-2014, par de nombreux observateurs). Par contre, plusieurs observations novatrices mais parfois datées et tardivement communiquées n'ont toujours pas été actualisées : micro-causse des environs de Puylaurens au sud-ouest du département (obs. F. Néri-CENMP, 1994) (carte IGN n° 2243 « Lavaur »,) (Pottier et al., 2008), « causse du Garric » près du bourg éponyme, au nord d'Albi (obs. F. Néri-CENMP, 1982, Cheylan & Grillet, 2005) (carte IGN n° 2241 « Albi ») et le gaillacois, où existe une observation ancienne et imprécise d'H. Redon (1/8è de carte IGN 1 : 50 000, années 1980) dans la vallée du Tarn sensu lato (carte IGN n° 2242 « Gaillac », donnée non attribuable à une maille Lambert en particulier) (Pottier et al., 2008 ; Geniez & Cheylan, 2012). Soulignons que les quelques observations véritablement effectuées après 2008 et la parution de l'atlas régional ont toutes concerné des zones où l'espèce était déjà connue, soit la désormais classique trilogie Penne - Labruguière/Caucalières - Ambialet (avec ajout de la carte IGN n° 2344 « Mazamet », sur laquelle s'étend aussi le causse de Caucalières). Le secteur de Sorèze (carte IGN n° 2244 « Revel ») fait exception puisque l'existence d'intéressantes populations isolées y a été confirmée, au pied même de la Montagne Noire (obs. F. Déjean et F. Néri-CENMP, 2002-2012). Au final, de 1989 à aujourd'hui, six cartes IGN 1 : 50 000 nouvelles ont été ajoutées à la cartographie nationale du Lézard ocellé dans le département du Tarn, auxquelles on peut adjoindre la partie tarnaise des cartes « Nègrepelisse » et « Caussade » (actualisation de la donnée de Chalande sur Penne).

Par ailleurs, la présence de l'espèce a été confirmée sur la carte « Castres », unique carte strictement tarnaise au sein de laquelle le Lézard ocellé était signalé dans le premier atlas national (Castanet & Guyétant, 1989).

La progression est donc très importante mais, malheureusement, les mentions correspondant à trois de ces cartes (« Lavaur », « Gaillac » et « Albi ») remontent aux années 1980-1990 et ne sont toujours pas actualisées. La mention correspondant à la carte n° 2443 « Lacaune » reste, elle, énigmatique.

Aujourd'hui, le Lézard ocellé n'est connu dans le Tarn que de sept mailles Lambert 10 km × 10 km et de huit communes, valeurs inférieures à celles du Tarn-et-Garonne. Trois sites, pratiquement situés aux trois extrémités du département, concentrent la quasi-totalité des observations récentes : les environs de Penne (localité connue depuis 1894), le causse de Labruguière - Caucalières (localité connue depuis 1960) et la « presqu'île » d'Ambialet (localité connue depuis 2003). Il est urgent d'actualiser les mentions isolées citées plus haut :

- La maille Lambert de Le Garric doit être plutôt prospectée à l'ouest du bourg, zone correspondant à l'observation déjà ancienne de F. Néri (1982).
- La maille Lambert de Puylaurens (ouest) doit faire l'objet de visites répétées entre Prades et Bertre, où existent encore quelques (très) petites surfaces isolées d'habitats favorables (coteau du « Travers de Gamanel » et environs de l'ancienne voie romaine).
- L'observation effectuée sur la carte IGN « Gaillac », non pointée rappelons-le, apparaît difficile à actualiser, car il ne semble pas (plus ?) exister de milieux propices à l'espèce dans cette zone.
- Un peu plus au nord, quelques petites surfaces isolées de landes sèches méritent quelques visites au sud sud-ouest de Castelnau-de-Montmiral.
- En rive droite du Tarn à l'ouest d'Albi, la maille Lambert de Castelnau-de-Lévis présente plusieurs surfaces de « badlands » peu étendus mais très favorables (milieux comparables à ceux occupés dans le Quercy Blanc), notamment aux environs des lieux-dits « Fonfrège », « La Mouyssetié », « Puech Armand » et « Le Touat ».
- La maille Lambert de Vaour devrait pouvoir être validée dans sa partie tarnaise grâce aux milieux présents à l'ouest du bourg éponyme mais également à l'ouest de Tonnac.
- Juste en-dessous (sud), la maille d'Itzac/Campagnac comporte des surfaces attractives à l'ouest et au nord de ces deux bourgs.
- La maille Lambert de Saint-Martin-Laguépie comporte d'intéressants milieux vers Marnaves et Labarthe-Bleys, notamment.
- La maille Lambert de Cordes-sur-Ciel (sud) est assez pauvre en habitats favorables, mais il s'en trouve tout de même quelques-uns, plutôt de faible taille et isolés, dans sa partie nord (vallon de Clayrac, sud de Cordes-sur-Ciel).
- Dans le centre du département, le quadrilatère Graulhet - Réalmont - Castres - Saint-Paul-Cap-de-Joux, centré sur Lautrec, comporte plusieurs zones d'aspect favorable. Trois mailles Lambert 10 km × 10 km sont potentiellement concernées. À l'ouest de Graulhet, les coteaux rive droite du Dadou sont localement intéressants jusqu'au nord de Laboutarie, de même que ceux situés au sud-est de Saint-Julien-du-Puy et ceux situés à l'ouest de Lautrec.
- La haute vallée du Dadou, qui héberge le Lézard catalan jusque sur la commune de Teillet (obs. G. Deso et G. Pottier-NMP, 2006 in Pottier et al., 2008), présente localement des faciès assez similaires à ceux fréquentés par le Lézard ocellé dans les vallées du Lot et du Tarn (landes acidiphiles clairiérées, sur escarpements métamorphiques) et mérite assurément des visites dans le secteur d'Arifat, notamment. Une ou deux mailles Lambert sont potentiellement concernées.
- C'est aussi le cas, plus au sud, des vallées du Gijou et de l'Agout, également peuplées par ***Podarcis liolepis*** jusqu'aux environs de Vabre (Pottier, 2006). Les surfaces d'habitats favorables y semblent néanmoins plus réduites. À l'est de Mazamet, la vallée de l'Arn présente très loca-

lement (gorges du Banquet…) des surfaces plus ou moins favorables ayant jusqu'ici fait l'objet de recherches négatives (P.-O. Cochard-NMP).

- Enfin, le signalement ancien existant sur la commune de Lescure-Jaoul (Aveyron) en rive droite de la vallée du Viaur, très près du Tarn (carte IGN « Najac »), rend possible la présence de l'espèce sur le territoire tarnais dans cette zone, commune de Pampelonne notamment où le Lézard catalan est bien présent (Pottier 2006).

Chalande (1888), Angel (1946) et Cantuel (1949) ne signalent pas le Lézard ocellé dans le **Tarn-et-Garonne**, pas plus que l'« Atlas préliminaire des Reptiles et Amphibiens de France » (Anonyme, 1978) ni l'importante compilation bibliographique de Parent (1981). Sa présence y était pourtant connue dès la fin du XIXe siècle, par les naturalistes locaux au moins, sur la commune de Bruniquel : Albinet (2010) mentionne en effet l'existence de plusieurs individus originaires de cette localité dans les collections du muséum d'histoire naturelle Victor Brun de Montauban (collectés en 1868 et 1869). La première mention écrite semble bien être celle de Brugière (1986) qui l'a signalé *« (…) dans les basses gorges de l'Aveyron (…) »*, secteur où ne figure pourtant aucune mention sur la carte proposée par Geniez et Cheylan (1987), contrairement à celle de Castanet et Guyétant (1989) qui pointe l'espèce sur les cartes IGN 1 : 50 000 n° 2140 « Caussade » et n° 2141 « Nègrepelisse », au sein desquelles ont par la suite été effectuées plusieurs observations dans ce département (Pottier et al., 2008 ; Albinet, 2009 ; Geniez et Cheylan, 2012). Plus récemment, un contact sur la commune de Ginals, à l'extrême est du Tarn-et-Garonne en limite avec l'Aveyron, a permis d'ajouter la carte IGN 1 : 50 000 n° 2240 intitulée « Najac » à cette brève liste (obs. G. Pottier-NMP, 2013 ; Doré et al., 2015).

Le Lézard ocellé occupe ici les causses, coteaux secs et faciès apparentés des environs des gorges de l'Aveyron et des vallées affluentes, à l'extrémité nord-est du département (entre Lot, Aveyron et Tarn). Cette zone de présence, qui correspond au prolongement méridional des causses du Quercy, intéresse 10 mailles Lambert 10 km × 10 km et 10 communes. Elle s'étend faiblement à la bordure sud-est des coteaux et serres du Quercy Blanc qui n'est, en l'état actuel des connaissances, occupée que sur Labastide-de-Penne (Cheylan & Grillet, 2005 ; Albinet, 2009). Il existe également une curieuse mention isolée et imprécise dans le sud du département en Lomagne (carte IGN n° 2042 « Grenade »), non actualisée et que nous attribuons à un individu déplacé (accidentellement ou intentionnellement) compte-tenu de l'absence contemporaine de milieux favorables dans cette zone (H. Redon comm. pers. in Pottier et al., 2008 ; Cheylan et al., 2012). De façon étonnante, nous ne disposons toujours d'aucun signalement à l'ouest de Labastide-de-Penne dans les coteaux et serres du Quercy Blanc, alors que cette zone est bien occupée dans le département voisin du Lot, souvent sur des communes mitoyennes ou très proches du Tarn-et-Garonne (Castelnau-Montratier, Saint-Cyprien, Montcuq, Saint-Matré et Saux). Il existe notamment sur les communes de Montaigu-de-Quercy et Bouloc (mais aussi, à un degré moindre, sur quelques autres communes de cette même zone) un semis de surfaces favorables dont certaines hébergent probablement l'espèce et qui méritent à ce titre des visites répétées. Ces zones représentent potentiellement cinq mailles Lambert 10 km × 10 km nouvelles pour le Tarn-et-Garonne. À noter également que la maille Lambert 10 km × 10 km de Saint-Projet / Puylagarde / Lacapelle-Livron est étonnamment toujours vide de donnée au moment où ces lignes sont écrites, alors que les milieux favorables y sont nombreux…

En dehors des zones décrites ici, la probabilité de présence de l'espèce apparaît à peu près nulle dans ce département aux paysages agricoles majoritairement composés de vallées alluviales et de coteaux intensivement cultivés ou boisés.

Le **Lot** est, de loin, le département de Midi-Pyrénées le plus amplement occupé par le Lézard ocellé. L'espèce n'y a pourtant été signalée qu'assez récemment puisque Angel (1946) et Cantuel (1949) n'y mentionnent pas sa présence et que l'« Atlas préliminaire des Reptiles et Amphibiens de France » (Anonyme, 1978) ne le pointe sur aucune carte attribuable sans ambiguïté à ce département (mentions sur les cartes IGN 1 : 50 000 n° 2036 « Sarlat » et n° 1936 « Le Bugue », respectivement situées majoritairement et intégralement en Dordogne). En outre, le texte de la monographie n'évoque pas de présence avérée dans le Lot, en accord avec le résultat des recherches bibliographiques menées par Parent (1981) qui le dit simplement « à confirmer ». Les premières mentions bibliographiques semblent bien être, là aussi, le fait de Brugière (1986), qui

le signale dans de nombreuses zones de ce département : « *(…) j'ai trouvé ce lézard dans les vallées chaudes des Causses de Limogne, Gramat et Martel. (…) je l'ai observé ou capturé de nouveau dans la vallée du Lot (46), dans la vallée du Célé (46), (…) dans les vallées de la Dordogne (46), de l'Ouisse et de l'Alzou près de Rocamadour (46) (…). Son aire de répartition atlantique n'est donc pas au bord de l'extinction comme le pense Parent (1981).* ». Sur la base de ces données (et d'une donnée aveyronnaise du même auteur sur la commune de Saujac, rive gauche du Lot), l'atlas national de 1989 pointe la présence de l'espèce sur les cartes IGN 1 : 50 000 n° 2136 « Souillac », n° 2137 « Gramat » et n° 2238 « Figeac » et la monographie évoque explicitement les observations de Brugière dans les vallées du Lot et de la Dordogne (Castanet & Guyétant 1989). En 2000 et 2001, deux importantes campagnes de prospections ont été menées sur les causses du Lot par Nature En Occitanie pour compléter le travail de cartographie amorcé par l'association locale Lot Nature, qui avait répertorié l'espèce sur 17 mailles de 7 km × 5 km (1/8e de carte IGN 1 : 50 000) représentant déjà quatre mentions nationales nouvelles (cartes n° 2039 « Montcuq », n° 2139 « Cahors », n° 2138 « Saint-Géry » et n° 2236 « Saint-Céré ») (Heaulmé, inédit). En deux ans (deux sessions de terrain d'avril à juin et une en septembre), l'espèce a été trouvée au sein de 23 nouvelles mailles 7 km × 5 km et les cartes IGN 1 : 50 000 n° 2237 « Lacapelle-Marival » et n° 2239 « Villefranche-de-Rouergue » ont été ajoutées à échelle nationale (Pottier 2001, 2003). Ces prospections du début des années 2000 n'ayant concerné que l'axe caussenard central (causses du Quercy sensu stricto) et à un moindre degré le sud du département (serres du Quercy Blanc), il restait à en explorer la partie ouest, encore dépourvue de donnée. L'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, après une formation technique de ses agents par Nature Midi-Pyrénées, s'est chargé de ce travail de terrain qui, en quelques années (de 2004 à 2006), a permis de compléter la cartographie lotoise de l'espèce et de l'étendre aux cartes IGN 1 : 50 000 n° 2040 « Moissac », n° 2038 « Puy l'Évêque » et n° 2037 « Gourdon » (Pottier et al., 2008), la première de ces cartes étant omise par le dernier atlas national (Lescure et De Massary, 2012). Les quelques lacunes qui persistaient encore çà et là à l'échelle de la maille Lambert 10 km × 10 km ont ensuite été comblées par des prospections complémentaires menées dans le cadre du PNA 2011-2015. En outre, les campagnes menées dans le sud de la Corrèze (causse de Brive et zones proches) par le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin et en Dordogne et Lot-et-Garonne par Cistude Nature ont permis de préciser le degré de débordement (plutôt modeste) de cet important noyau lotois sur les départements mitoyens à l'ouest et au nord, où n'existaient que de rares données souvent vieillissantes (Dohogne, 2003, 2004 ; Berroneau, 2012, 2014).

Dans ce département très largement occupé qu'est le Lot, l'espèce est connue sur 108 communes et on peut légitimement supposer que toutes les surfaces suffisamment étendues de pelouses sèches et de landes sèches (ouvertes à semi-ouvertes) y hébergent le Lézard ocellé, qui n'est probablement absent que de l'angle nord-est du Lot (Limargue et Ségala). Le territoire du Parc Naturel Régional des Causses du Quercy (PNRCQ), qui correspond sensiblement à la zone la mieux pourvue en habitats favorables, concentre probablement les plus grandes populations. Trois importantes zones de présence se situent néanmoins en-dehors de ce PNR des Causses du Quercy :

- Au sud-ouest, entre la vallée du Lot et les départements du Tarn-et-Garonne et du Lot-et-Garonne, les serres et coteaux du Quercy Blanc occidental sont un bastion non négligeable de l'espèce.
- À l'ouest, grosso modo entre l'axe de l'autoroute A20 et les départements du Lot-et-Garonne et de la Dordogne (rive droite du Lot - rive gauche de la Dordogne), on observe un semis de populations plus ou moins isolées, liées à des habitats peu ou pas connexes et souvent peu étendus (adrets arides en voie avancée de reboisement, enclavés entre talwegs et plateaux cultivés). Cette situation annonce celle observée hors Midi-Pyrénées, en Nouvelle-Aquitaine intérieure (Dordogne et Lot-et-Garonne).
- Au nord, des deux rives de la vallée de la Dordogne aux limites des départements de la Corrèze et de la Dordogne, on trouve également un semis de populations plus ou moins déconnectées les unes des autres.

Un intéressant problème biogéographique est posé par l'actuel hiatus de répartition existant dans la vallée du Lot, là où elle opère frontière entre le département éponyme et celui de l'Aveyron. En effet, l'espèce est actuellement inconnue dans cette vallée entre le causse de Saujac (rive gauche, Aveyron) (obs. D. Brugière, 1982 in Brugière, 1986 ; obs. R. Datcharry et G. Pottier-NMP, 2014) et les escarpements rocheux de Livinhac-le-Haut (rive droite, Aveyron) (obs. R. Datcharry et G. Pottier-NMP, 2014), ce hiatus de 25 km à vol d'oiseau isolant clairement le noyau nord-aveyronnais (centré sur les vallées du Lot et du Dourdou) et l'important noyau des causses du Quercy. Les secteurs de Figeac (Lot) et de Capdenac-Gare (Aveyron) étant pratiquement dépourvus d'habitats véritablement favorables (milieux xériques réduits, isolés et souvent embroussaillés), l'espèce n'y a pas encore été observée et les mailles Lambert 10 km x 10 km de ces zones sont toujours vierges de donnée, ce qui génère une « interruption » d'une maille entre les deux noyaux cités plus haut. Or, une connexion a sûrement existé dans le passé entre ces deux entités, dont il subsiste probablement des preuves contemporaines sous forme de populations relictuelles malheureusement très peu détectables. Toute observation effectuée dans ce secteur revêt donc un grand intérêt. Quelques mailles Lambert 10 km × 10 km du nord et de l'ouest du département, au sein desquelles l'espèce n'est pas signalée, contiennent des surfaces de milieux favorables et sont susceptibles d'être renseignées positivement :

- La bordure septentrionale du causse de Gramat s'étend aux mailles de Bretenoux (environs du Puy de Garrissou, au nord du gouffre de Padirac) et de Saint-Céré (petit causse de Lauriol, au sud de Saint-Jean-Lespinasse), encore non validées.
- La maille de Duravel, au sud-ouest du département (vallées du Lot et de la Thèze), est à prospecter dans les environs mêmes de Duravel où existent des versants xériques de visu favorables.

Enfin, les mailles Lambert de Frayssinet-le-Gélat et de Gourdon, où les habitats favorables sont très peu nombreux et où nous n'avons connaissance que de trois observations, appellent des investigations supplémentaires. La vallée du ruisseau de la Masse (bordure orientale de la maille) doit, à priori, être privilégiée pour la première, celle du ruisseau de Saint-Clair (bordure sud de la maille) pour la seconde. C'est aussi le cas, dans l'extrême sud-ouest du département, de la partie lotoise de la maille de Saux (adrets des vallons du Vigor et du Boudouyssou), où les quelques données disponibles sont vieillissantes.

Après le Lot, l'**Aveyron** est le département d'Occitanie où le Lézard ocellé compte le plus grand nombre de populations et présente la distribution la plus ample. Il y est pourtant longtemps passé inaperçu auprès de la communauté naturaliste puisque Vigarié (1927) ne le signale pas au chapitre « Faune » de son « Esquisse générale du département de l'Aveyron » (qui mentionne en revanche quatre autres espèces de Lacertidae autochtones), pas plus qu'Angel (1946) ou Cantuel (1949). L'« Atlas préliminaire des Reptiles et Amphibiens de France » (Anonyme, 1978) semble être le premier travail à avoir signalé la présence du Lézard ocellé dans ce département, en figurant une mention sur la carte IGN 1 : 50 000 n° 2541 « Millau », intégralement située en Aveyron (mention d'ailleurs non commentée dans la monographie). C'est vraisemblablement ce qui a conduit Parent (1981) à le signaler au sud-est de ce département quelques années plus tard et Brugière (1986) à parler d'une « *(…) **population lozérienne (…) en liaison avec celle de l'Aveyron** (Causses) (…)* », ce dernier auteur mentionnant par ailleurs sa présence dans le nord-ouest du département à Saujac (vallée du Lot, rive gauche) (carte IGN n° 2238 « Figeac »). La carte fournie un an plus tard par Geniez et Cheylan (1987) étend sa distribution aux cartes IGN 1 : 50 000 n° 2540 « Saint-Beauzély » (au nord de Millau) et n° 2641 « Nant » (est de Millau) mais les mentions restent concentrées dans le sud-est du département, non loin du Gard et de la Lozère. L'observation de Brugière (1986) sur Saujac, à l'extrémité opposée du département, n'est en revanche pas cartographiée par ces auteurs (aucune mention sur la carte « Figeac »), mais simplement commentée. Les signalements progressent ensuite en direction de l'ouest et l'espèce est pointée sur trois nouvelles cartes IGN 1 : 50 000 à la fin des années 1980 : « Figeac » (probablement la mention renseignée sur Brugière), n° 2441 « Réquista » et n° 2442 « Saint-Sernin-sur-Rance », la troisième n'étant cependant concernée que par des observations déjà anciennes (période 1950-1970) (Castanet & Guyétant, 1989).

Puis, durant la première moitié des années 2000, l'espèce est pour la première fois signalé dans l'extrême nord-ouest du département, dans la vallée du Lot en limite avec le département du Cantal (commune de Grand Vabre, obs. ONCFS SD 12, 2001 et O. Poisson, 2005 ; commune de Le Fel, obs. anonyme, 2004 in LPO Aveyron, 2008, obs. J. Monfort, 2006). Ces observations, situées en rive droite, sont assez distantes de la mention isolée de Brugière (1987) sur la butte calcaire de Saint-Santin-de-Maurs (Cantal) et se situent à la jonction des cartes IGN n° 2337 intitulé « Maurs » (où l'espèce était déjà pointée dans l'atlas national de 1989 suite à ladite mention de Brugière) et n° 2338 « Decazeville », cette dernière constituant une donnée nationale nouvelle. Les signalements vont ensuite se multiplier sur la partie orientale de la commune de Le Fel, validant la carte IGN mitoyenne n° 2437 « Entraygues-sur-Truyère » jusque-là exempte de mention (obs. S. et J.-L. Rapin, LPO Aveyron, 2008, Pottier et al., 2008). La carte IGN n° 2542 « Camarès », au sud du département, sera également validée et, vers la fin des années 2000, deux importants noyaux de présence finissent par se dessiner :

- Un vaste noyau méridional centré sur les vallées du Tarn et de ses affluents (Jonte, Dourbie, Dourdou, Sorgue, Cernon, Rance), assez largement intégré au Parc Naturel Régional des Grands Causses.
- Un noyau nordique occupant les vallées du Lot et du Dourdou (affluent de la rive gauche du Lot, homonyme d'un affluent de la rive gauche du Tarn) jusqu'à Clairvaux d'Aveyron au sud (LPO Aveyron, 2008). Cette dernière localité constitue d'ailleurs une donnée nationale nouvelle (carte IGN n° 2339 intitulée « Rieupeyroux », jusque-là exempte de mention (Castanet & Guyétant, 1989 ; Lescure & de Massary, 2012)). Notons que ce noyau nordique déborde localement sur au moins une commune du Cantal en rive droite immédiate du Lot : Vieillevie (BIOME, 2011) (la mention cantalienne de Saint-Santin-de-Maurs, évoquée plus haut, est plus occidentale et distincte de cette zone).

De 2008 à aujourd'hui, la connaissance de la répartition du Lézard ocellé en Aveyron a encore progressé : l'espèce a été découverte dans la vallée de l'Aveyron à l'amont de Rodez sur Montrozier (obs. Fédération des Chasseurs de l'Aveyron et G. Pottier - NMP, 2009, sur une indication de N. Cayssiols, puis obs. N. Cayssiols, 2011), dans la vallée du Lot bien à l'amont d'Entraygues-sur-Truyère (commune d'Estaing, obs. J. et P. Martin, 2012, transmise par S. Michelin) et dans la vallée de la Truyère (affluent de la rive droite du Lot) sur Saint-Hippolyte (Pottier et al., 2014). En outre, diverses localités complémentaires ont été inventoriées sur le bassin versant du Dourdou, jusque dans les vallées du Créou (Mouret) et du Créneau (Salles-la-Source) (obs. P.-O. Cochard-NMP, 2013 et G. Pottier-NMP, 2015). Les cartes IGN n° 2438 « Espalion » et n° 2439 « Rodez » ont donc été ajoutées à échelle nationale et la cartographie aveyronnaise de l'espèce intéresse aujourd'hui 15 cartes IGN 1 : 50 000. Pour des motifs méthodologiques (validation des cartes et rédaction des monographies en 2006-2007, long délai de publication…), le dernier atlas national (Lescure & de Massary 2012) ne fait pas figurer la plupart des mentions nouvelles postérieures au précédent atlas (Castanet & Guyétant, 1989), notamment celles qui prouvent l'existence d'un important noyau de populations au nord : cartes IGN « Espalion », « Rodez », « Rieupeyroux », « Entraygues-sur-Truyère » et « Decazeville ». Au sud, la mention nouvelle de la carte IGN « Camarès » et les mentions actualisant les cartes IGN « Réquista » et « Millau » n'y figurent pas non plus (idem pour la mention actualisant la carte n° 2642 « Le Caylar » qui, elle, ne relève pas du territoire de l'Occitanie). La carte proposée la même année par l'ouvrage de Geniez et Cheylan (2012) est beaucoup plus complète, à l'exception des observations effectuées sur la carte IGN « Rodez » (commune de Montrozier, 2009 et 2011) qui n'y figurent pas.

Dans l'Aveyron, le Lézard ocellé est actuellement connu de 35 mailles Lambert 10 km × 10 km et sur 47 communes. Cependant, la remarquable complexité paysagère de ce département dissimule encore de nombreuses zones de présence potentielle, au point que Nature en Occitanie a décidé d'éditer un document de travail orientant les compléments d'inventaires sur ce territoire, consultable en ligne sur le site de l'association (Pottier, 2014, actualisé 2015) (http://www.naturemp.org/A-la-recherche-du-Lezard-ocelle.html). Il cible précisément (sur fond IGN 1 : 25 000), pour une trentaine de mailles Lambert 10 km × 10 km dépourvues de données, les zones favorables à prospecter.

Quatre secteurs sont concernés par ces recherches complémentaires :

- Le hiatus existant entre les populations du Quercy (Lot et Tarn-et-Garonne) et celles du nord de l'Aveyron : huit mailles Lambert dans les secteurs de Villefranche-de-Rouergue et Capdenac-Gare, incluant certaines sections des vallées du Lot et de l'Aveyron.
- Le nord-est du département, notamment la limite amont de l'espèce dans les vallées de la Truyère, du Lot et de l'Aveyron. L'important hiatus existant dans la vallée de l'Aveyron entre Rodez et Villefranche-de-Rouergue appelle par ailleurs des recherches répétées.
- La vallée du Viaur (affluent rive gauche de l'Aveyron, constituant frontière naturelle avec le département du Tarn) : une observation déjà ancienne et non-documentée effectuée en rive droite par François Rancon sur Lescure-Jaoul le 04/07/1984 (carte IGN 1 : 50 000 « Najac ») n'a toujours pas pu être actualisée malgré plusieurs visites effectuées sur cette commune et plusieurs autres communes de la vallée, qui comprend encore de nombreuses surfaces de milieux favorables.
- L'extension de l'important noyau sud-oriental, enfin, mérite d'être précisée (vallée du Tarn et vallées affluentes, Grands Causses et contreforts septentrionaux des Monts de Lacaune…). Dix mailles Lambert non renseignées sont plus ou moins susceptibles de l'être positivement.

Le Lézard ocellé est aujourd'hui inconnu des **Hautes-Pyrénées** mais il y a été autrefois signalé par Rondou (1907), qui cite deux étonnantes localités intra-pyrénéennes dans la haute vallée du Gave de Pau : *« (…) **au château de Sainte Marie, près d'Esquièze, et dans les rochers qui avoisinent la passerelle Bourg, près de Gèdre** (…) »*. Ces mentions très précises ont manifestement échappé à Beck (1943), qui se contente d'évoquer une possibilité de présence dans ce département : *« (…) **Cette dernière et splendide espèce est une forme très méridionale. En quelques points particulièrement bien exposés, il ne serait pas impossible de la trouver.** (…) »*. Le signalement de Rondou, instituteur à Gèdre bien connu pour le caractère très détaillé de la monographie communale dont sont issues les localités citées plus haut, doit être considéré avec précaution bien qu'il soit tout à fait crédible des points de vue écologique et biogéographique. La section de vallée dont il parle comporte effectivement des landes sur schistes à affinités méditerranéennes marquées (série supra-méditerranéenne du Chêne pubescent, avec remarquable présence de la Bruyère arborescente ***Erica arborea***) et où s'observent des taxons véritablement très méridionaux. Plus en aval dans la vallée, le massif calcaire du Pibeste héberge encore plus de taxons de ce genre. En bref, la vallée du Gave de Pau conserve les traces d'une période climatique méditerranéenne révolue, ayant apporté dans les Pyrénées occidentales de nombreux taxons méridionaux dont certains (les moins strictement méditerranéens) y survivent encore localement à l'état relictuel (Dupias 1985). Le problème tient aux autres observations naturalistes rapportées par ce même auteur, dont certaines sont très surprenantes et qui nous semble de nature à altérer le crédit naturaliste de cet auteur et, donc, de cette unique mention historique du Lézard ocellé dans les Hautes-Pyrénées. Néanmoins, neuf mailles Lambert de ce département objectivement peu favorable (de par son éloignement des zones de présence connues et le caractère à la fois réduit et isolé des surfaces a priori propices) doivent retenir l'attention, par principe, compte-tenu de l'étonnante capacité de ce lézard à passer inaperçu sur de longues périodes :

- À l'est de Troubat, en Barousse (est du département), une curieuse soulane steppique, accueillant un important peuplement isolé de Genêt hérisson ***Echinospartium horridum***, mérite quelques visites. De même que la soulane d'Ourde, située plus à l'est et où se trouve la station la plus occidentale de Chêne vert ***Quercus ilex*** sur le versant nord des Pyrénées.
- La maille suivante à l'ouest (Nistos) comporte près de Générest (au nord-est du bourg, notamment) des surfaces intéressantes.
- Quelques soulanes en rive droite de la Neste d'Aure rappellent assez ce qui est observé dans les vallées de la Pique et de la Garonne. La Coronelle girondine est d'ailleurs bien présente dans la vallée d'Aure.

- La vallée du Gave de Pau comporte, elle, six mailles Lambert hébergeant des surfaces d'habitats supra-méditerranéens localement ouverts et théoriquement compatibles avec les exigences de l'espèce, sur deux principales zones : le versant sud du Pibeste d'une part (nord d'Agos-Vidalos) (où la Coronelle girondine est observée) et les reliefs rive droite du Gave de Luz entre Villelongue et Gèdre d'autre part (mais surtout entre Luz Saint-Sauveur et Villelongue). Dans toutes ces zones également, il convient de prêter la plus grande attention aux « Lézards des murailles » : la capacité du Lézard catalan à se maintenir à l'état relictuel sur de petites surfaces favorables isolées semble très supérieure à celle du Lézard ocellé.

Le Lézard ocellé est cité deux fois dans le département du **Gers** dans la littérature. Bien que la carte de répartition proposée par l' « Atlas préliminaire des Reptiles et Amphibiens de France » (Anonyme, 1978) ne comporte aucun point de présence sur ce territoire, il est écrit dans le texte de la monographie : « *(...)* ***Enfin, il nous a été signalé du département du Gers.*** *(...)* », sans autre précision. C'est probablement cette mention écrite qui a amené Parent (1981) à le signaler à son tour dans ce département auquel il confère une importante responsabilité conservatoire en évoquant une « *(...)* ***aire atlantique*** *(...)* ***peut-être éteinte ou en voie de l'être sauf en 32 ?*** *(...)* ». En 1989 cependant, aucune mention ne concerne le Gers sur la carte proposée par Castanet et Guyétant et l'affaire est enterrée. Laurent Barthe (Nature en Occitanie), dans le cadre d'une enquête sur les anciens chasseurs de vipères gersois (qui fournissaient divers laboratoires et universités en serpents et lézards), a recueilli des témoignages oraux intéressants, méritant à notre avis une certaine considération. D'après ces personnes, de très grands lézards dont la description correspond parfaitement à celle d'un Lézard ocellé (tant du point de vue morphologique qu'éthologique) étaient capturés dans les coteaux secs de l'Astarac (sud-est du département) au fond des terriers qu'ils y occupaient, à la pelle et à la pioche. S'il s'était agi de simples Lézards verts occidentaux ***Lacerta bilineata***, on comprend mal pourquoi ces gens-là se compliquaient autant la tâche : cette espèce, incomparablement plus commune et ubiquiste, est facilement capturable lorsqu'elle évolue en lisière des haies ou des bosquets, au moyen d'un noeud coulant (technique du « noosing »). En revanche, il semble assez rationnel que de grands lézards farouches et déjà rares dans le Gers, tels que des Lézards ocellés gîtant dans des terriers, n'aient pu être capturés que de cette façon. De surcroît, ces témoignages concordent avec les hypothèses paléo-biogéographiques avancées pour expliquer l'actuel peuplement de la façade dunaire atlantique au sud de l'estuaire de la Gironde, qui pourrait s'être opéré par les régions sèches situées rive gauche de la Garonne, coteaux de Gascogne notamment (Cheylan & Grillet, 2001, 2005). Cette hypothèse est évidemment soutenue par la proche présence contemporaine du Lézard ocellé dans les Petites Pyrénées et le Plantaurel (jusqu'à la Haute-Garonne à l'ouest) et, bien sûr, par la présence en pointillés du Seps strié ***(Chalcides striatus)*** depuis le biome méditerranéen jusqu'aux coteaux secs de l'Astarac, via le Plantaurel et les Petites Pyrénées où il cohabite fréquemment avec ***T. lepidus*** (Pottier, 2005 ; Barthe & Pottier, 2005 ; Pottier et al., 2008). Formulé trivialement : si le Seps strié a traversé la Garonne au niveau des Petites Pyrénées, il n'y a pas de raison que le Lézard ocellé ne l'ait pas accompagné, jusqu'à l'Astarac. Dans cette dernière zone, quatre mailles Lambert, intéressant des surfaces favorables malheureusement peu étendues, sont concernées, essentiellement sur les coteaux secs au sud d'Auch : vallées du Sousson, du Cédon et du Gers, vallée de l'Arrats, vallée du Gers principalement et vallée de la Lauze, surtout. À l'ouest - sud-ouest d'Auch, quelques coteaux des vallées du Lizet et de L'Osse présentent également des surfaces intéressantes.

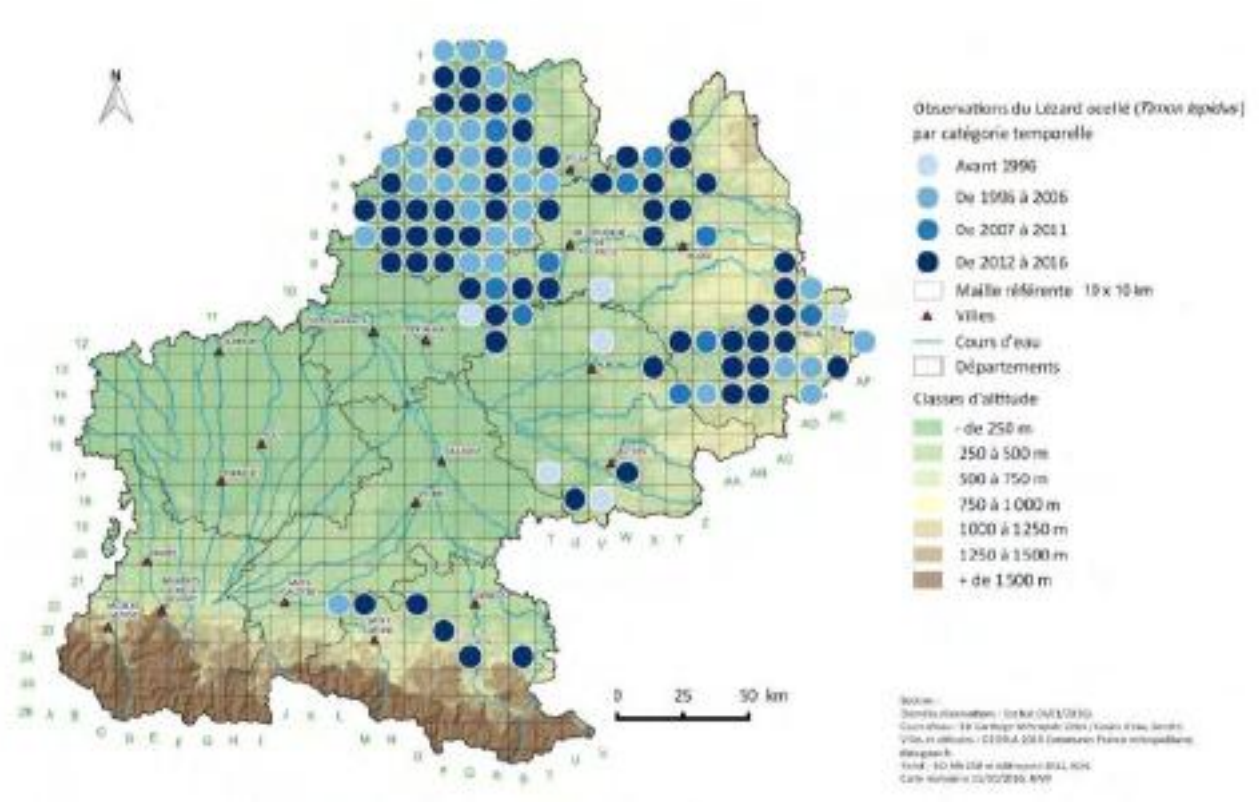

Figure 16 . Répartition connue du Lézard ocellé dans l'ancienne région Midi Pyrénées au 31/12/2015, par maille Lambert 10 km × 10 km. Les mentions concernent exclusivement des observations effe ctuées au sein de la dition. La mention de la maille n° 2042 « Grenade non pointée et douteuse (possible individu déplacé), n'est pas reprise ici.

6.3.3. Auvergne-Rhône-Alpes

La Drôme et l'Ardèche marquent, avec l'Isère, la limite d'extension du Lézard ocellé en région méditerranéenne. Cette limite est à peu près symétrique de part et d'autre du Rhône.

En **Drôme**, les populations se cantonnent dans les deux tiers sud du département, au sud de la rivière Drôme (Baronnies, Tricastin, Diois). Le Lézard ocellé est connu localement dans le sud du Vercors (Die, Saint-Julien en Quint). Dans le nord du département, il a été noté à Lesches-en-Diois et Crozes-Hermitage où il est désormais vu régulièrement.

Figure 17 . Individu observé sur la commune de Ruoms (Ardèche) en juin 2018 (©Grégory Deso)

En **Ardèche**, le Lézard ocellé est surtout présent dans le sud du département et le long de la vallée du Rhône. Il pénètre assez profondément le flanc est du Massif Central (monts du Vivarais et Cévennes) grâce aux affluents du Rhône. La station la plus septentrionale se situe sur la commune de Sarras en bordure du Rhône (Ponson, inédit). On l'observe dans la vallée du Doux jusqu'aux environs de Lamastre et dans la vallée de l'Ardèche jusqu'aux environs de Thueyts. L'espèce est signalée à Arras-sur-Rhône au nord du département, à Sanilhac et Issartel, à 780 m d'altitude près de Largentière. Plus récemment, le Lézard ocellé est observé aux Vans, en 2005, au niveau du Bois des Païolive, à Chandolas et à Lentillères.

En **Isère**, l'espèce est signalée, en 1982, par une seule observation réalisée à Auberives en Royans, en aval des gorges de la Bourne, à l'extrême sud-ouest du département. Collin de Plancy (1878) donne ce département comme limite nord pour l'espèce *(ces auteurs signalent l'observation d'un individu, confirmée par Lataste, aux environs de Poligny dans le Jura, sans prendre en compte ce département*

dans l'aire de distribution de l'espèce). Le Lézard ocellé aurait disparu du département de l'Isère, où il n'a plus été observé malgré des prospections spécifiques en 2000. La station connue en 1982 a subi une modification de l'occupation du sol, passant d'un coteau avec pelouses et vignes à un boisement à robiniers et des cultures.

Les seules mentions pour le département du **Cantal** sont celle de Marty (1900) qui signale la découverte d'un Lézard ocellé au pont de Cabrières, près d'Aurillac, à 580 m d'altitude, et celle de Brugière (1987) à Saint-Santin-de-Maurs à l'extrême sud-ouest du département. Pour Brugière (1987), l'observation de Marty pourrait concerner un individu déplacé par l'homme *« tant le climat et les milieux ne semblent pas convenir à ce reptile ».* La population de Saint-Santin-de-Maurs occupe, quant à elle, une butte calcaire, habitat favorable à l'espèce, située à peu de distance des populations des causses du Quercy. Les restes d'un individu ont été photographiés dans le secteur de Saint-Santin-de-Maurs/Montmurat (Cantal), puis un gros individu a été observé dans le même lieu. Des observations ont été réalisées depuis : deux couples sur Vieillevie et une femelle au Port.

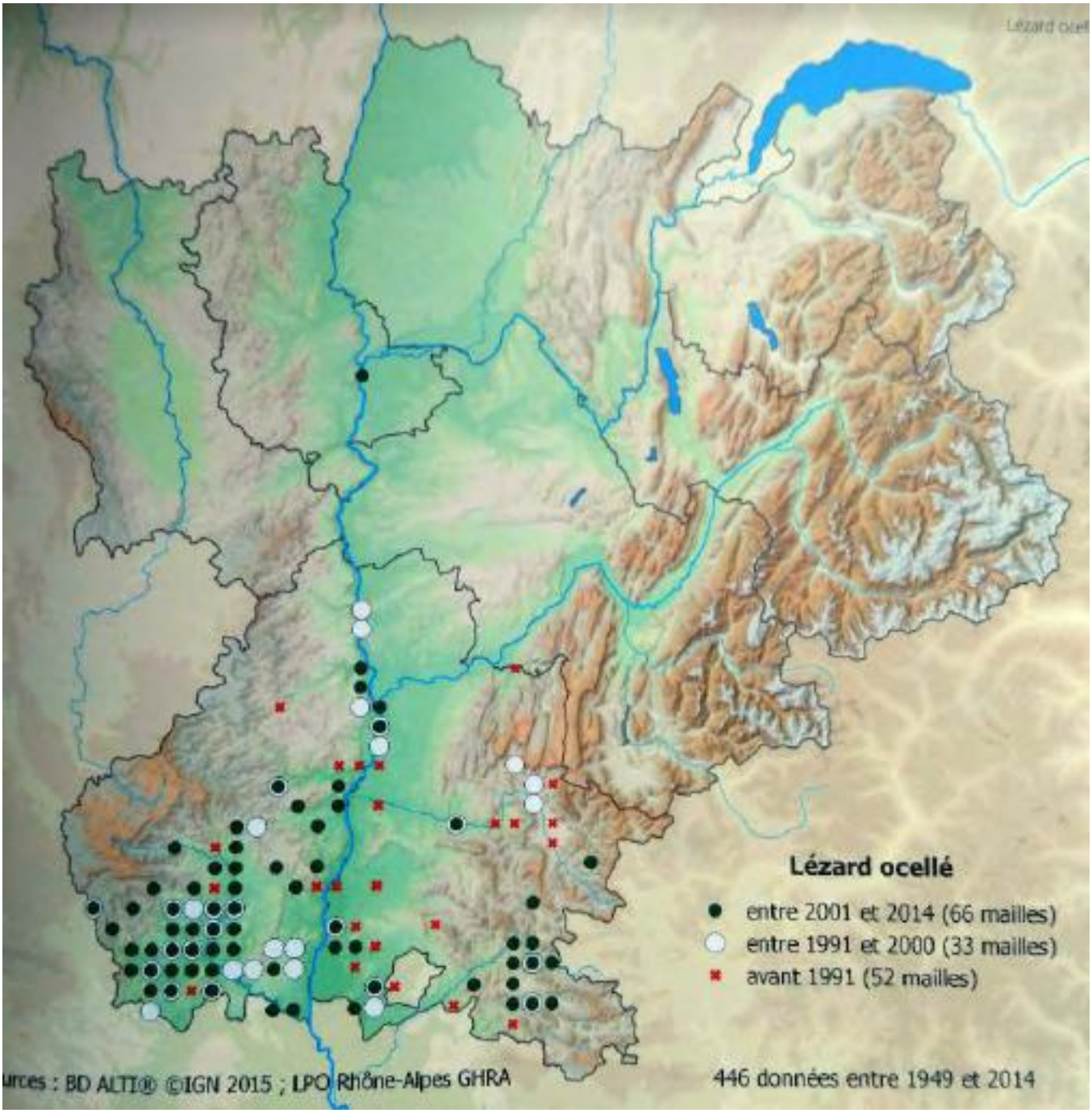

Figure 18 . Répartition du Lézard ocellé en Rhône-Alpes issue de l'ouvrage "Les Amphibiens et Reptiles de Rhône-Alpes » GHRA et LPO Rhône Alpes (2015).

6.3.4. Nouvelle-Aquitaine

Dans le **Lot-et-Garonne**, une observation a été réalisée sur la commune de Sauveterre-la-Lémance. Des populations sont potentiellement présentes sur les coteaux et les plateaux de ce département qui offrent des habitats particulièrement favorables à l'espèce.

En **Corrèze**, le Lézard ocellé était connu par Brugière (1986) dans le sud du département, à Chasteaux et Saint-Cernin-de-Larche en bordure nord du causse de Martel. Sa présence sur ces deux communes a été confirmée. Il a, par ailleurs, été trouvé sur la commune de Nespouls. Le causse de Martel étant aujourd'hui très boisé, il est fort probable qu'il s'agisse de populations relictuelles, morcelées et très menacées. Elles constituent la limite nord de répartition dans cette région. Actuellement, le Lézard ocellé est connu sur les communes de Chasteaux, Nespouls, Saint-Cernin-de-Larche, Turenne et Espivals.

L'espèce n'est connue en **Haute-Vienne** que par une mention ancienne à proximité de Limoges (Boudet et Raymondeau, 1890). Cette population n'a pas été confirmée récemment, il est fort probable qu'elle n'existe plus aujourd'hui.

En **Dordogne**, les populations occupent essentiellement le Périgord noir où elles sont en continuité avec les populations du nord du Lot. Elles constituent plusieurs populations de faible extension, généralement non reliées entre elles et actuellement réparties selon un axe sud-est nord-ouest sur environ 100 km entre Terrasson, Périgueux et la Rochebeaucourt. Celles-ci occupent des pelouses plus ou moins ouvertes sur des coteaux et plateaux calcaires. Pour la plupart de ces stations, la tendance à la fermeture par boisement est particulièrement nette. Les deux populations les plus septentrionales, situées entre Paussac et la Rochebeaucourt, sont séparées d'une vingtaine de kilomètres. La population de la Rochebeaucourt a été confirmée en 1999. Plus au sud, l'espèce était signalée sur la carte de Le Bugue et de Sarlat dans l'Atlas préliminaire des reptiles et amphibiens de France (Anonyme, 1978). Une station est présente vers Sainte-Foy-de-Longas. Cette donnée est très proche des mentions de Le Bugue. Le Lézard ocellé est également mentionné sur la commune de Borrèze, à Limeyrat, à Paussac, à Saint-Vivien, aux Farges. Entre 2008 et 2011, dans le cadre de la réalisation du « Guide technique de conservation du Lézard ocellé en Aquitaine » (Berroneau, 2012), l'association Cistude Nature a observé l'espèce sur seize nouvelles stations en Dordogne et confirmé sa présence sur trois autres.

En **Gironde**, le Lézard ocellé était mentionné par Lataste (1875) dans la lande d'Arlac, aujourd'hui aéroport de Mérignac-Bordeaux, à Soulac, le long du littoral, à quelques kilomètres de la Pointe de Grave, ainsi qu'au niveau du Bassin d'Arcachon, à l'Herbe (Cap Ferret), à Biganos, à l'est du Bassin. Les inventaires réalisés de 2008 à 2011 par l'association Cistude Nature dans le cadre de la réalisation du « Guide technique de conservation du Lézard ocellé en Aquitaine » (Berroneau, 2012), indiquent une présence éparse de l'espèce sur le Cap Ferret, tandis que de fortes densités peuvent être observées sur les communes du Porge et de Lacanau. L'espèce aurait disparu de la zone portuaire du Verdon-sur-Mer, alors qu'elle y était connue (Builles et Thirion, com. pers.), de la même manière que plus à l'intérieur du Médoc, à Saint-Vivien-de-Médoc, où elle n'a pas été retrouvée (Thirion et al., 2002 ; Berroneau, 2012).

Figure 19 . Lézard ocellé observé le 10 juin 2010 en Gironde (©Matthieu Berroneau)

Dans les **Landes**, l'espèce a été signalée à la fin des années 1960 sur la commune de Mimizan. Elle n'est connue que sur le littoral. Sa présence a pu être confirmée en plusieurs points : à Mimizan, au nord et au sud de la Réserve Naturelle du Courant-d'Huchet, à Vielle-St-Girons, Messanges et Moliets-et-Mâa, au sud de Capbreton et à Tarnos au niveau de l'embouchure de l'Adour. Il n'y aurait pas de coupure importante dans la répartition de l'espèce entre l'embouchure de la Gironde au nord et l'embouchure de l'Adour au sud, hormis le Bassin d'Arcachon (Thirion et al., 2002).

Entre 2008 et 2011, le Lézard ocellé est observé en de nombreux points du littoral, depuis Tarnos jusqu'à le Verdon-sur-Mer, dans le cadre de la réalisation du « Guide technique de conservation du Lézard ocellé en Aquitaine » (Berroneau, 2012). L'espèce est présente depuis l'embouchure de l'Adour jusqu'au sud de Capbreton. Elle est particulièrement abondante au sud de Labenne. Rare, voire absente, au sud de Vieux-Boucau-les-Bains, elle redevient ensuite abondante plus au nord, notamment au niveau de Messanges.

La seule mention historique de Lézard ocellé en **Charente** se situe dans la région d'Angoulême, en lisière de la forêt de la Braconne. Cette population semble aujourd'hui éteinte. L'effort de prospection mené il y a quelques années a permis de redécouvrir l'espèce à Marsac, sur un coteau situé en rive droite de la rivière Charente, 10 km environ au nord d'Angoulême. Cette découverte a incité les naturalistes à mener des prospections systématiques : prospections qui se sont avérées négatives. On peut supposer qu'il s'agit d'une population relictuelle en voie de disparition (Thirion et al., 2002). Le nombre de coteaux calcaires favorables à la présence de l'espèce entre la Rochebeaucourt et Cognac laisse cependant envisager la découverte de nouvelles stations au sud de ce département.

Figure 20 . Individu mâle de Lézard ocellé observé sur l'Île d'Oléron (©Florian Doré)

En **Charente-Maritime**, l'espèce est mentionnée pour la première fois par Lesson (1841). Selon cet auteur, le Lézard ocellé *« n'est pas rare dans les coteaux secs et pierreux, dans les haies exposées au soleil ; au Breuil entre Charente et Rochefort, entre Martrou et Soubise ».* Lataste (1876) le signale dans les départements de Charente et Charente-Inférieure et Beltrémieux (1884) le cite dans sa *faune vivante de la Charente Inférieure.* Quelques années plus tard, Granger (1894), considère l'espèce très rare en Charente-Maritime. Dans le sud du département, une population a pu être confirmée à Bussac-Forêt, sur un terrain militaire (Grillet et Thirion, 1999a). Les études réalisées depuis ont permis de confirmer la présence d'une population (Grillet et Thirion, 1999a ; Doré et al., 2008, 2009). Gélin (1911) l'observe en 1879 dans les dunes de Châtelaillon-Plage, non loin de La Rochelle *« avant que ne s'élève la station balnéaire ».* Les études menées ces dernières années ont permis de mettre en avant la disparition de cette population, ainsi que celles de Rochefort et Soubise. Une mention, en 1986, d'un adulte dans une clairière de la forêt de la Coubre (Sandras, com. pers.) suggère la présence de l'espèce au niveau de la presqu'île d'Arvert. Cependant, les dernières prospections réalisées n'ont pas révélé sa présence dans cette localité. Sur le littoral charentais, seule l'île d'Oléron abrite l'espèce. Elle y est mentionnée pour la première fois en 1919. Les observations réalisées entre 1949 et 1965 confirment sa présence sur les dunes littorales, mais aussi à l'intérieur de l'île vers la Rémigeasse, Dolus et Boyardville. L'espèce était alors commune. Sa présence dans l'intérieur de l'île sera à nouveau mentionnée en 1977, en bordure ouest de la forêt des Saumonards, puis dans les années 1980. L'espèce aurait considérablement régressé durant les soixante dernières années, *« vraisemblablement à cause des dérangements ou destructions dus à l'homme sur les lisières les plus fréquentées ».* La population ne subsiste plus aujourd'hui que sur une étroite bande littorale, d'environ 8 km de long, située au sud-ouest de l'île (Grillet, 2008). Comme celle de Bussac au sud du département, la population d'Oléron semble en régression assez marquée. En 2014, lors d'un inventaire mené par l'association OBIOS, une population relictuelle de Lézard ocellé a été retrouvée à la Rémigeasse, sur l'île d'Oléron, menacée par l'érosion côtière et l'urbanisme (Thirion et Vollette, com. pers.).

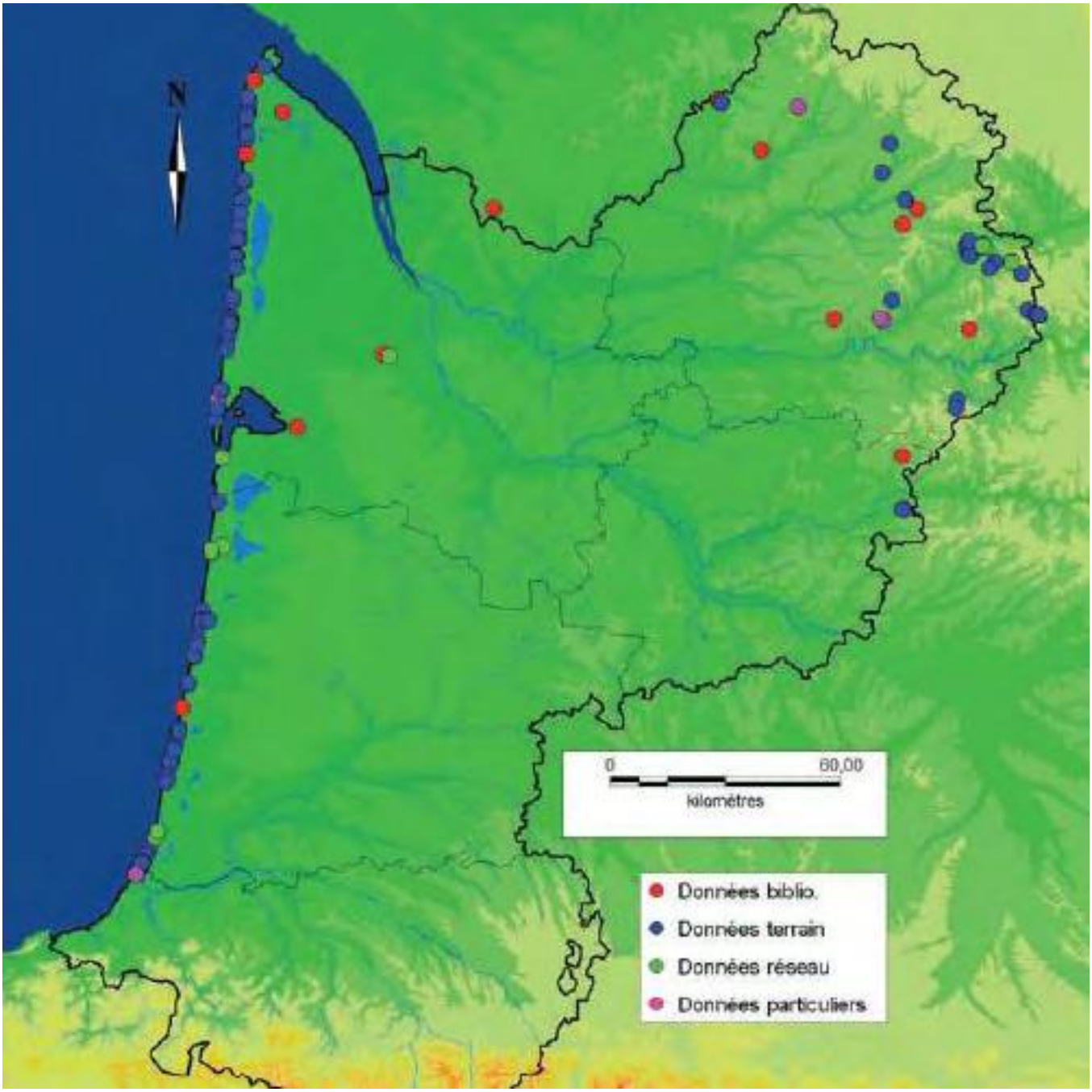

Figure 21 . Répartition du Lézard ocellé en Aquitaine d'après (Berroneau M., 2012. Guide technique de conservation du Lézard ocellé en Aquitaine. Association Cistude Nature, Le Haillan, Gironde, France. 118 p.)

6.3.5. Pays de la Loire

Bien qu'aucune donnée ancienne ne fasse état de la présence du Lézard ocellé en **Vendée**, Ewald (1989) le mentionne dans l'Atlas de la Société Herpétologique de France. Cette donnée fait référence à une observation réalisée au début des années 1980 en forêt d'Olonne. Depuis, aucune autre mention n'avait été faite dans ce département. Les naturalistes locaux considéraient que l'espèce était absente de Vendée : Gélin (1911) *« je ne l'ai jamais rencontré (le Lézard ocellé) au cours de mes nombreuses excursions sur les dunes de la Vendée ».* Au printemps 2018, une station de Lézard ocellé a été découverte en forêt domaniale du Pays de Monts. Cette observation est remarquable car il s'agit actuellement de la station la plus nordique connue sur l'aire de répartition de l'espèce et la seule en Pays de la Loire. Elle se situe à quelques dizaines de kilomètres au nord d'une ancienne population observée pour la dernière fois dans les années 1980, en forêt domaniale d'Olonne.

Figure 22 . Répartition nationale du Lézard ocellé (SHF 2019)

6.4. Tendances évolutives[15]

En France, les données naturalistes semblent indiquer un processus de déclin, tout particulièrement aux marges des principaux noyaux de populations, notamment entre la région méditerranéenne et la côte atlantique (Cheylan & Grillet, 2003).

Cette régression s'illustre à la fois par la disparition de populations historiques et par la forte réduction des populations contemporaines qui ne sont pas toujours expliquées (Grillet et al., 2006). Ainsi, la population de la plaine de Crau a chuté de 80 % dans les années 1990 (Grillet & Cheylan in Vacher & Geniez, 2010).

Plusieurs populations en limite Nord de l'aire de répartition du Lézard ocellé se sont éteintes au cours du 20ème siècle, de même que deux des trois populations insulaires (Grillet & Cheylan in Vacher & Geniez, 2010). Le Lézard ocellé a disparu de Ratonneau, dans la rade de Marseille, dès le début du 20e siècle et tout récemment de l'île de Porquerolles dans le département du Var (Cheylan & Grillet, 2004 ; Grillet & Cheylan in Vacher & Geniez, 2010). La dernière population de Lézard ocellé insulaire française se situe sur l'île d'Oléron par une régression des populations (Grillet & Cheylan in Vacher & Geniez, 2010).

[15] *Le Lézard ocellé* **Timon lepidus**. *MNHN-SPN. Géraldine ROGEON & Romain Sordello. Juillet 2012. Version du 19/12/2013. Consulté le 27 juin 2019.*

Enfin, les populations « lotoises » et « atlantiques » constitueraient des reliquats d'une distribution jadis continue entre la Méditerranée et l'Atlantique (Cheylan & Grillet, 2005). Ces petites populations sont menacées à court terme du fait de l'évolution défavorable de leurs habitats (fermeture des milieux) et de leur caractère isolé (Grillet & Cheylan in Vacher & Geniez, 2010).

Cependant, parallèlement à ce constat, de petites populations, souvent isolées, sont régulièrement découvertes en marge de l'aire de répartition, ou reconfirmées après de nombreuses années. Les suivis à grande échelle, mis en place au cours du PNA 2012-2017, et qui devraient se poursuivre au cours du PNA 2020-2029, permettront prochainement une évaluation documentée de la tendance évolutive de l'espèce.

Zoom sur la Crau, d'après Renet at al. (2019)

La population de la plaine de la Crau est connue pour avoir subi un déclin brutal amorcé à partir des années 1995-1996 (Cheylan & Grillet 2005). Ce constat repose sur une étude menée en 1992-1993 sur un quadrat de 40 ha qui met en évidence une forte densité locale durant cette période (six individus/ha) (Penloup 1993).

En 2009, une nouvelle estimation a été réalisée sur les 30 ha de ce quadrat, dans l'objectif de comparer les effectifs de ce noyau avec ceux obtenus en 1992 (Tatin et al., 2012 ; Tatin et al., 2013). Les résultats ont mis en évidence une chute de 73 % des effectifs de lézards adultes sur le quadrat d'étude (Renet & Tatin 2010 ; Tatin et al., 2012). Cependant, il est difficile de généraliser à l'ensemble de la Crau l'ampleur de la chute observée sur le site d'étude et cela pour deux raisons majeures. D'abord, cette étude ne concerne qu'un seul quadrat de 30 ha et n'est donc pas forcément représentative de la situation de l'ensemble de l'habitat steppique du Lézard ocellé en Crau qui couvre, lui, 10 000 ha. D'autre part, le quadrat étudié est à cheval sur une parcelle cultivée pendant 20 ans pour le maraîchage dont l'abandon avait laissé sur place un volume de 80 m^3 de déchets (tôles, plastiques, planches, etc.) qui ont été retirés en 1990 (Cheylan 1990). Ces matériaux éparpillés au sol constituaient des gîtes utilisés par les lézards. Il est donc possible qu'après le nettoyage de la zone, les individus se soient réfugiés, au moins en partie, dans les autres gîtes disponibles sur le quadrat, conduisant à une surdensité d'adultes dans les années qui ont suivi. Ainsi, les densités observées en 1992-93 pourraient être plus fortes que la capacité d'accueil réelle du site après nettoyage. Les densités estimées en 2009 seraient alors une image plus en adéquation avec la disponibilité en gîtes depuis le nettoyage, et non une chute drastique générale de la population. Malheureusement le manque de données quantitatives dans d'autres parties de la Crau ne permet pas de rechercher une tendance globale de la population de Lézards ocellé sur la période 1992-2009 (Tatin et al., 2016). En 2011, la mise en place d'un suivi par Distance sampling sur une zone échantillon de 2 600 ha donne, en Crau, une densité estimée à 85 adultes/km^2 [52 à 137], soit une taille de population de 2 210 adultes [1352-3562] (Tatin et al., 2016).

7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

7.1. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

7.1.1. La prise en compte de l'espèce dans les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Dans la base de données de l'INPN, trois-cent-vingt-six ZNIEFF, cent-quatre-vingt-treize de type I et cent-trente-trois de type II, sont signalées comme abritant le Lézard ocellé (liste complète en Annexe).

L'outil ZNIEFF est l'outil qui intègre le mieux les populations de Lézard ocellé au niveau national : 28 % des points de localisation issus de la base de données de la SHF sont inclus dans une ZNIEFF de type I et 62 % dans une ZNIEFF de type II.

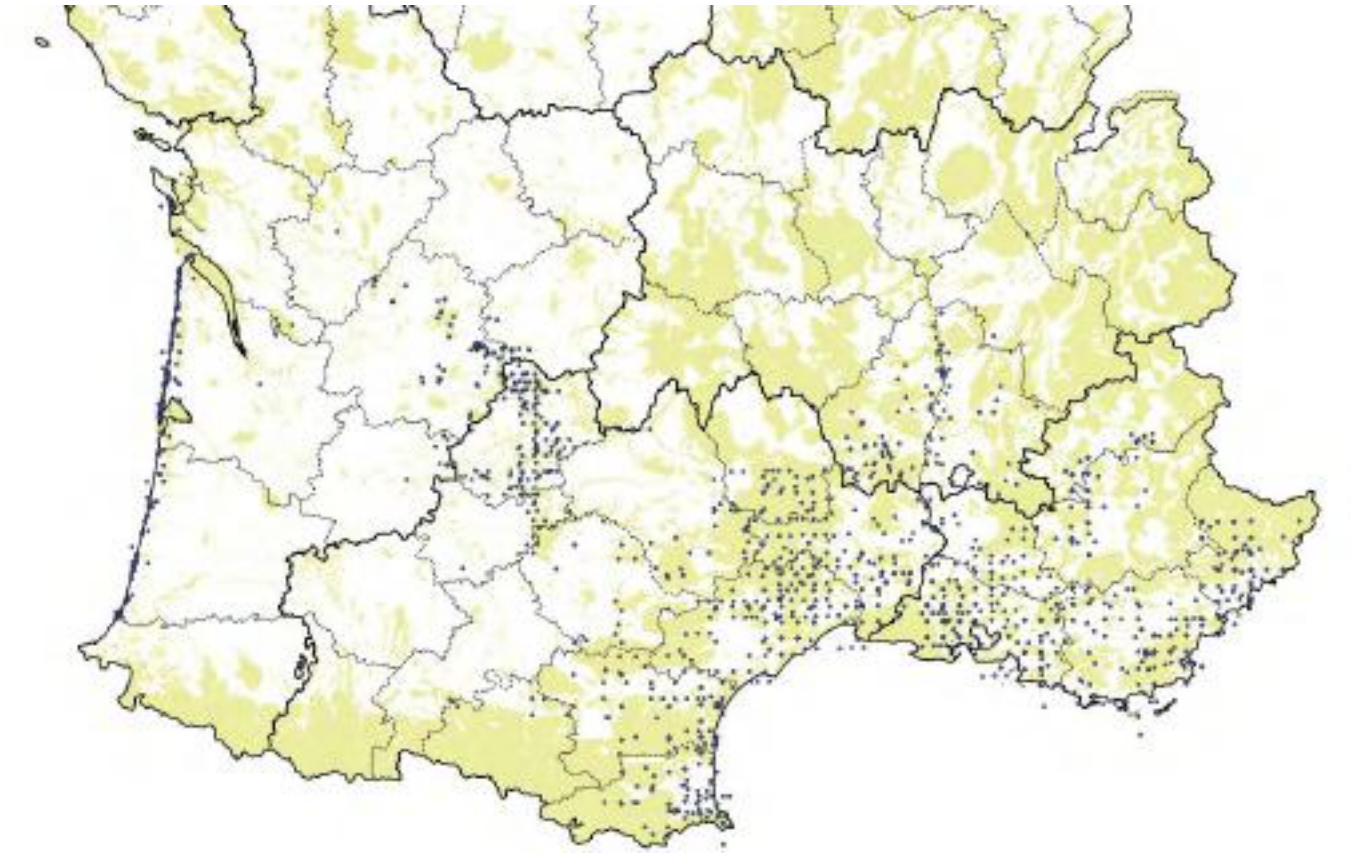

Figure 23 . Le Lézard ocellé et les ZNIEFF de type I et II

7.1.2. Le Lézard ocellé et les zonages réglementaires

La prise en compte du Lézard ocellé dans les zonages réglementaires reste assez anecdotique.

	Nombre de points issus de la BDD de la SHF situés dans le périmètre	Pourcentage de points dans le périmètre
RNN	105	3,6
RNR	5	0,17
PNR	388	13,2
PN	72	2,5
APPB	14	0,48
RB	9	0,31

Tableau 2. Prise en compte du Lézard ocellé dans les différents zonages réglementaires

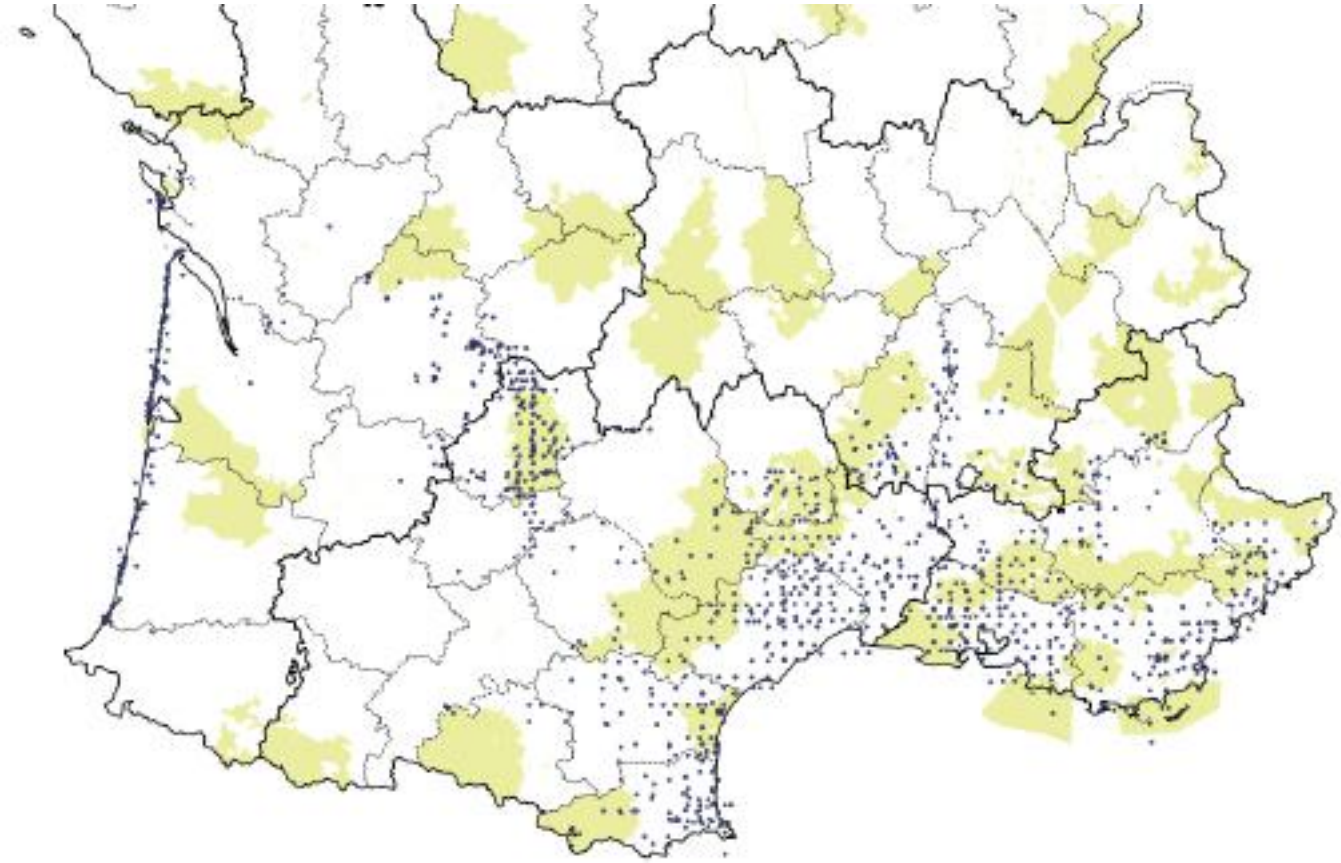

Figure 24 . Le Lézard ocellé et les zones de protection réglementaires (PN, PNR, RNN, RNR, APPB, RB)

7.1.3. La présence du Lézard ocellé sur des sites en maîtrise foncière

Le Lézard ocellé dans les sites gérés par le Conservatoire du Littoral (CEL)

3,5 % des points de localisation de Lézard ocellé issus de la base de données de la SHF sont inclus dans un site géré par le Conservatoire du Littoral.

En région Occitanie, le Lézard ocellé s'observe sur neuf sites du CEL : le bois du Boucanet, l'Oustalet, Les Auzils, l'étang de Canet-Saint-Nazair et le Plateau de La Franqui, etc.

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Lézard ocellé est présent de façon certaine dans quatre sites du CEL : la plaine des Maures, la Crau, le Cap Taillat, Chalabran et la côte bleue et probable sur d'autres sites tels que la corniche des Maures, Les petites Maures, le massif de l'Estérel, etc.

Pour l'ancienne région Aquitaine, huit sites appartenant au CEL abritent l'espèce, permettant ainsi de couvrir 2 % des localisations connues.

Le Lézard ocellé dans les Espaces Naturels Sensibles

En Nouvelle-Aquitaine, sans prendre en compte les départements des anciennes régions Limousin et Poitou-Charentes, treize ENS (4,9 % des localisations de l'espèce) abritent le Lézard ocellé, sept en Dordogne, deux en Gironde et quatre dans les Landes.

Dans le département de l'Aude, au travers du programme du CEN Languedoc-Roussillon « Intendance territoire CORBIERES », 8 000 ha sont conventionnés et bénéficient de 40 à 50 000 € de subventions ENS annuelles. Le CEN Languedoc-Roussillon travaille à intégrer à ce dispositif des contrats Natura 2000, visant la réouverture du milieu, afin de mutualiser les financements entre différentes politiques de conservation.

7.1.4. Le Lézard ocellé et les zones de gestion contractuelle : le réseau Natura 2000

Le Lézard ocellé ne figure pas dans la liste des espèces des annexes II et IV de la Directive Européenne « Habitats, Faune, Flore » (n° 92/43/CEE), ce qui ne permet pas sa prise en compte dans le dispositif Natura 2000.

On constate cependant que l'espèce est présente au sein de plusieurs zonages Natura 2000, aussi bien dans les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) de la Directive Habitat que dans les Zones de Protection Spéciales (ZPS) de la Directive oiseaux.

	Nombre de localisations dans le périmètre	Pourcentage de points dans le périmètre
SIC/ZSC	1 439	49,2
ZPS	965	33,0

Tableau 3. Prise en compte du Lézard ocellé dans le réseau Natura 2000

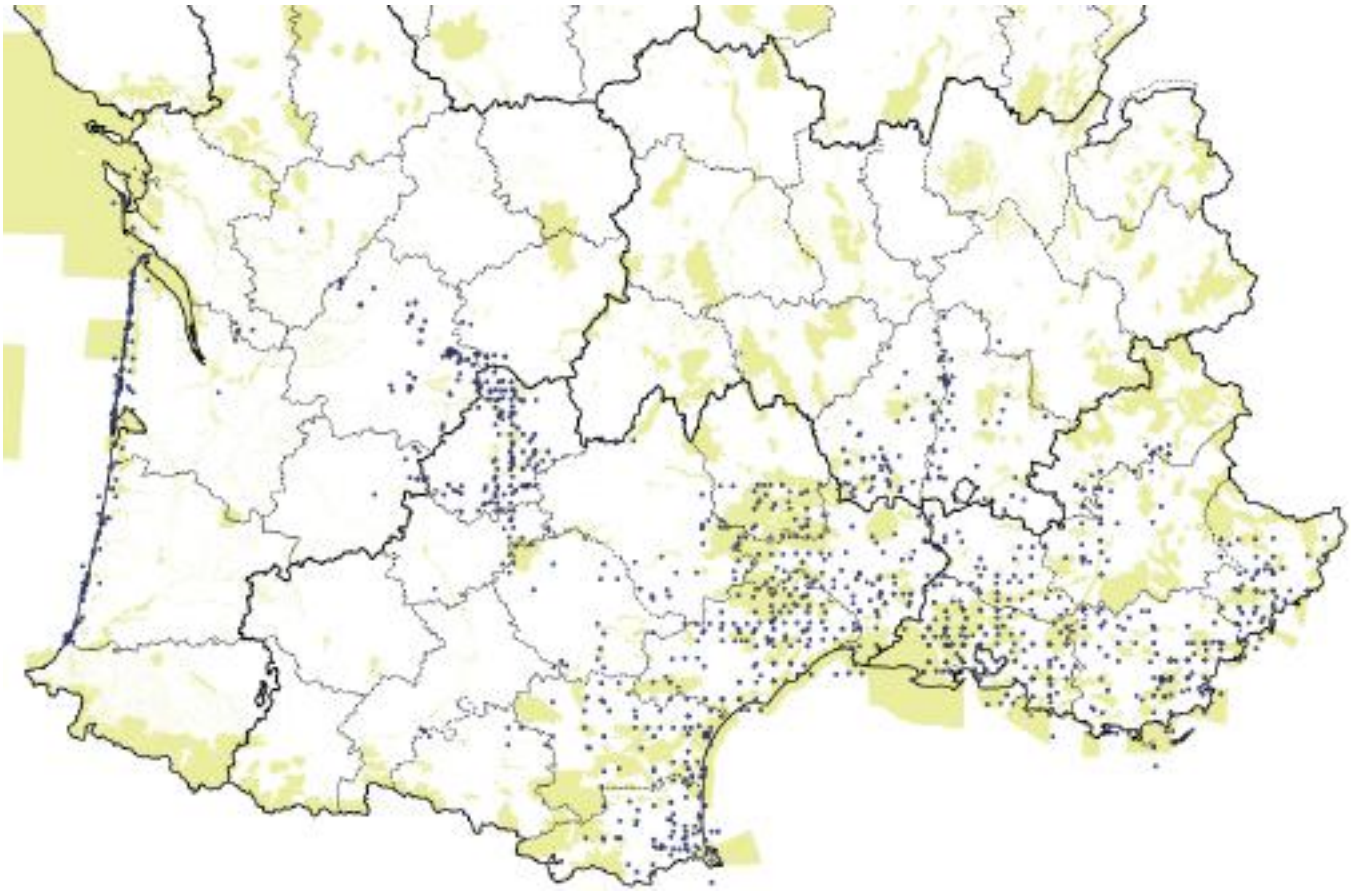

Figure 25. Le Lézard ocellé et le réseau Natura 2000

En région Occitanie, sur le secteur de l'ex-Languedoc-Roussillon, trente-six SIC - ZSC abritent le Lézard ocellé.

En région PACA, le Lézard ocellé est connu sur dix-neuf SIC - ZSC et seize ZPS.

En Nouvelle-Aquitaine, le Lézard ocellé est cité dans dix SIC - ZSC (sept en ex-Aquitaine, deux en ex-Poitou-Charentes et une en ex-Limousin).

7.2. Menaces et facteurs limitants

7.2.1. L'évolution des milieux naturels liées aux activités anthropiques

7.2.1.1. Les modifications de pratiques agricoles

Tributaire des milieux ouverts, le Lézard ocellé est particulièrement sensible à la reforestation et à la fermeture des milieux. Une étude menée au début des années 2000 sur plusieurs populations de l'ouest de la France, montre que l'évolution des paysages constitue l'une des causes du déclin de l'espèce (Grillet et al., 2006). L'étude effectuée sur onze sites (du département du Lot jusqu'en Charente-Maritime) s'est penchée sur l'évolution des paysages de 1950 à nos jours. Les résultats montrent un recul de 45 % des habitats favorables (zones ouvertes non cultivées avec un recouvrement en boisement inférieur à 50 %) sur la période. Cette évolution conduit, à terme, à la disparition des populations de Lézard ocellé.

Cette régression des milieux ouverts est liée à une déprise agricole marquée sur les terrains peu rentables d'un point de vue économique, qui se traduit par un gain important en surfaces boisées. Ce processus s'observe dans la plupart des départements occupés par l'espèce et de manière globale dans la moitié sud de la France. Il illustre la déprise agricole de l'après-guerre et l'évolution constante de la forêt française qui a doublé en surface depuis le milieu du 19e siècle.

Le Lot, la Dordogne et la Corrèze font partie des départements français les plus concernés par la progression des surfaces boisées. En Corrèze par exemple, la surface forestière est passée de 236 500 ha en 1962 à 262 800 ha en 1990. Cela représente une augmentation de 11 % en 28 ans, principalement gagnés sur les secteurs de landes. Dans son étude « Analyse de l'évolution du paysage sur le Parc naturel régional des Causses du Quercy entre 1977 et 2006 », Dupin (2008) a mis en exergue les éléments suivants :

- *les milieux forestiers sont passés de 28 % de recouvrement du territoire à 38 %,*
- *le processus de fermeture des milieux naturels touche 12 % du territoire,*

25 % des surfaces en pelouses sèches sont devenues des landes et 10 % sont devenues des forêts (et 10 % ont été remises en culture),

- *55 % des landes calcicoles sont devenues des forêts (et 10 % ont été remises en culture).*

Dans le sud-est de la France, un processus de reboisement a été initié, au cours de la deuxième moitié du 19e siècle, pour contrecarrer les conséquences du défrichement abusif des décennies précédentes qui entraînaient des érosions torrentielles (Douguedroit, 1980). Dans cette région, les superficies reboisées ont ainsi augmenté de 160 000 ha entre 1880 et 1900 et de 90 000 ha entre 1900 et 1913 (Quézel & Barbero, 1990). Ce phénomène s'est vu amplifié par la diminution de l'intensité du pastoralisme ovin. Dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, en une centaine d'années, une essence pionnière comme le Pin sylvestre *(**Pinus sylvestris L.**)* a vu les surfaces qu'il occupait multipliées par huit pour atteindre aujourd'hui une couverture de 250 000 ha (Quézel & Médail, 2003). Bien que localement certains versants forestiers soient détruits par des incendies, la recolonisation forestière s'accélère sous l'effet du réchauffement climatique qui favorise la progression de la forêt vers les étages altitudinaux supérieurs (Lenoir et al., 2008), et, plus particulièrement, les futaies de Pin sylvestre (Grace & Norton, 1990 ; James et al., 1994). Sur le littoral varois, Deso (2018) signale également la colonisation spectaculaire du Mimosa d'hiver *(**Acacia dealbata**)* sur des milieux utilisés par le Lézard ocellé. Le développement de cette plante envahissante pourrait affaiblir davantage les petits noyaux en réduisant la surface de milieux ouverts et en éliminant toutes possibilités de connexion entre les populations. En effet, tout comme de nombreux paramètres biotiques et abiotiques (présence ou non de refuges optimaux, ressources alimentaires disponibles, etc.), l'évolution de la végétation (d'origine anthropique ou naturelle) n'est pas sans incidence sur la dynamique spatiale des communautés de Reptiles. Un recouvrement végétal trop dense agit comme un filtre qui réduit la qualité thermique des sites en raison du faible rayonnement solaire au niveau du sol (Todd & Andrews, 2008). Ces contraintes sont donc susceptibles de limiter l'expansion des populations d'espèces ectothermes et de les isoler (Grillet et al., 2006 ; Monasterio et al., 2009).

Par ailleurs, les produits antiparasitaires employés pour le traitement des troupeaux se sont largement répandus dans les années 1980. L'utilisation systématique de ces produits à spectre large et particulièrement rémanents, ont un impact sur les populations d'insectes coprophages dans les zones pâturées (Lumaret, 1993 ; Lumaret, 2016). Or ces insectes entrent dans le régime alimentaire du Lézard ocellé.

On peut également s'inquiéter des conséquences des traitements phytosanitaires très largement utilisés dans les vignes, milieux très fréquentés par l'espèce.

7.2.1.2. La diminution de la ressource en gîtes

Le rôle primordial du Lapin de garenne

Les liens entre la présence du Lapin de garenne et celle du Lézard ocellé ont été démontrés au cours de nombreuses études (Paulo, 1998 ; Grillet et al., 2001, 2008 ; Thirion et Grillet, 2002 ; Thirion et al., 2002), les terriers de lapin représentant des gîtes de choix pour le Lézard ocellé. Sur certains secteurs dépourvus de murets, de rochers ou de pierres pouvant offrir des abris au Lézard ocellé, la présence du Lapin de garenne est particulièrement importante. C'est le cas sur le littoral atlantique ou en Camargue. Or, le Lapin de garenne connaît actuellement un fort déclin au niveau européen. On estime que l'espèce a perdu 80 à 95 % de ses effectifs depuis les années 1950. Les causes de ce déclin sont multiples : maladies virales (myxomatose, fièvre hémorragique), modifications de l'habitat, mauvaise gestion cynégétique. En Charente-Maritime, le déclin du lapin dans les stations de Lézard ocellé a été constaté dès le début des années 2000, certainement après une épizootie de RHD, et perdure encore aujourd'hui (Grillet et Thirion, com. pers.). Bien que considérée comme "Quasi Menacé" sur la Liste Rouge mondiale de l'UICN, l'espèce est encore classée nuisible dans certains départements.

Les murets de pierres sèches

Servant autrefois à délimiter les parcelles, les murets de pierres constituent d'excellents abris pour le Lézard ocellé. Aujourd'hui, non entretenus, ils se dégradent, sont envahis par la végétation ou remplacés par des murs en béton, n'offrant alors plus de gîtes favorables à l'espèce.

7.2.1.3. L'urbanisation

L'urbanisation est une menace majeure pour la biodiversité dans le monde (McKinney, 2002). Les surfaces urbanisées ont augmenté de 58 000 km2 entre 1970 et 2000 et une augmentation du développement urbain mondiale de 1 527 000 km2 est attendue à l'horizon 2030 (Seto et al., 2011). Les zones côtières ont été particulièrement exposées à la croissance de la population urbaine qui s'est accompagnée d'un tourisme de masse accélérant le processus de destruction des habitats naturels (Airoldi & Beck, 2007).

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, une étude a montré que sur une bande littorale de 10 km de large (des Bouches-du-Rhône aux Alpes-Maritimes), la moitié des zones les plus importantes d'un point de vue floristique a disparu à cause du développement urbain pour la période 1990-2012 (Doxa et al., 2017). Afin de mesurer l'évolution de l'occupation des sols, les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et ex-Languedoc-Roussillon disposent depuis 2006 d'une base de données. Cet outil a permis d'identifier pour la région PACA, entre 2006 et 2014, une augmentation de 1,85 % des zones artificialisées, soit 5 662 hectares (GTOcsolGe, CRIGE PACA, 2014). Aujourd'hui, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, les zones artificialisées représentent 10 % du territoire.

Au 1er janvier 2012, la région Occitanie compte 5 626 900 habitants. Avec une hausse de population moyenne de 0,9 % par an entre 1982 et 2012, elle est la plus dynamique des régions métropolitaines. Chaque année, sa population s'accroît de 51 000 personnes, soit l'équivalent d'une commune comme Narbonne, et la poussée démographique est constante depuis le début des années 1980 (https://www.insee.fr/fr/statistiques/2128959). Cette urbanisation concerne essentiellement les zones littorales et les plaines agricoles, c'est-à-dire les secteurs les plus favorables à la présence du Lézard ocellé.

Parallèlement à cette perte d'habitats, on constate également un morcellement des habitats favorables et donc, par conséquent, des populations. Cette perte de connectivité entraîne la formation de noyaux de populations isolés entre eux et pour lesquels les échanges d'individus sont rendus difficiles. De nombreuses espèces de reptiles sont sensibles à la fragmentation des habitats (Cosson et al., 1999 ; MacNally et Brown, 2001 ; Driscoll, 2004 ; Bell et Donnelly, 2006) qui engendre un appauvrissement génétique et fragilise les populations.

L'exemple du département de l'Hérault décrit bien la situation du sud de la France en termes d'urbanisation : entre 1997 et 2009, 7 360 ha ont été urbanisés sous forme de lotissements. Ceci représente 1,5 fois l'équivalent de la ville de Montpellier. Les surfaces loties sont les espaces autrefois occupés par les vergers et cultures potagères en périphérie des villages, milieux qui étaient alors très favorables au Lézard ocellé.

Accompagnant l'urbanisation, la mise en place d'infrastructures routières fragmente les populations et multiplie les risques d'écrasements, tandis que la proximité entre les secteurs occupés par le Lézard ocellé et les zones d'habitation génère de nouvelles menaces spécifiques mais bien réelles : prédation par les animaux domestiques (voir paragraphe 7.2.3.), noyade dans les piscines privées.

En Charente-Maritime, le « plan digue », proposé suite aux submersions marines, risque d'impacter une partie des populations de l'île d'Oléron. Parallèlement, l'aménagement des parkings en amont des plages peut également s'avérer préjudiciable.

7.2.2. Les changements climatiques

Certains modèles prédisaient que l'augmentation des températures enregistrées depuis environ un siècle entraînerait un impact positif pour le Lézard ocellé avec l'augmentation de son aire de répartition, or le phénomène inverse, avec un retrait constaté de l'espèce vers le sud, est aujourd'hui constaté. Le même constat peut être fait pour un certain nombre d'espèces ibéro-occitanes : Seps strié, Pélobate cultripède.

Des études menées récemment sur les extinctions d'espèces ont montré que, sur plusieurs continents, des populations de lézards se sont éteintes en raison du réchauffement climatique. En cause, le stress hydrique provoqué par la diminution de la ressource en eau. Chez le Lézard ocellé, l'allongement des périodes chaudes estivales et le retard des pluies en fin d'été pourraient compromettre la réussite des pontes, par déshydratation des oeufs ou par mauvais synchronisme entre les naissances et les conditions environnementales favorables à la survie des nouveau-nés.

Parallèlement, le changement climatique, prédit par les experts du Groupe International d'Experts sur le Climat (GIEC), serait marqué par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des aléas climatiques dans l'Atlantique nord. Ceci pourrait accentuer l'érosion littorale et le recul du trait de côte et de la dune grise où certaines populations de Lézards ocellés subsistent.

Sur un secteur de l'île d'Oléron, où habituellement le recul annuel du trait de côte est de 3-4 mètres, on peut d'ores et déjà constater que plus de 10 mètres ont été gagnés sur la dune lors d'une tempête en janvier 2009, puis une quinzaine de mètres lors de la tempête Xynthia de fin février 2010.

À l'inverse, l'augmentation des températures en région méditerranéenne pourrait accroître l'importance des incendies de forêts, favorables au maintien de milieux ouverts et donc au Lézard ocellé.

L'impact du changement climatique sur l'espèce est donc un phénomène multiparamétrique relativement complexe à déterminer.

7.2.3. L'impact des animaux domestiques

Le chien et le chat constituent des prédateurs non naturels pour le Lézard ocellé. Les chiens peuvent avoir un impact aussi bien sur les adultes que sur les jeunes, tandis que les chats représentent plutôt une menace pour les juvéniles. Le nombre d'animaux domestiques par foyer ne cesse d'augmenter chaque année en France, parallèlement la présence de plus en plus marquée d'animaux errants peut à court terme devenir particulièrement préjudiciable à la faune.

Une étude, menée actuellement par le MNHN, comptabilise plus de 12 millions de chats domestiques en France. Les proies des chats concernent plus de 200 espèces appartenant à 11 catégories de faune différentes. Sur la base des 27 000 données analysées à ce jour, 66 % des proies rapportées par les chats domestiques sont des petits mammifères, dont la majorité sont des rongeurs. Les oiseaux occupent la deuxième position dans le menu des chats (22 % des proies), suivis des reptiles (10 %), tandis que les autres classes sont plus anecdotiques.

(4e lettre d'information du projet « Chat domestique et biodiversité » - février 2019)

7.2.4. Les activités de loisirs

La sur-fréquentation des zones littorales de la façade atlantique, qui coïncide avec la période d'activité du Lézard ocellé, est une source importante de dérangement pour l'espèce.

La pratique de sports motorisés (moto cross, quad) est également un facteur défavorable à la conservation de l'espèce.

7.2.5. La capture intentionnelle

Les captures intentionnelles constituent un facteur de menaces pour le Lézard ocellé qui reste très difficile à évaluer.

Jusque dans les années 1970, une bonne partie des Lézards ocellés capturés était destinée aux collections scientifiques. Sa grande taille, ses belles couleurs et sa facilité de maintien en captivité ont fait du Lézard ocellé l'un des sauriens les plus appréciés par les terrariophiles depuis la fin du 19e siècle. Des captures non commerciales sont potentiellement toujours réalisées. Des prélèvements de Lézard ocellé par des terrariophiles sont fortement suspectées dans la plaine de la Crau et en Charente-Maritime.

7.3. Aspects économiques et culturels

En péninsule ibérique, certains groupes de pression considéraient les Lézards ocellés comme des dévoreurs d'oeufs de perdrix. Ainsi, l'éradication était permise par l'administration espagnole jusque dans les années 1970. Bien que ces méthodes aient cessé d'être institutionnelles, elles persistent sous une autre forme telle que le tir ou l'emploi de poison en Andalousie, Estrémadure ou Madrid. En avril 1970, dans une propriété près de Caceres en Espagne, une campagne de massacres a tué plusieurs milliers de Lézards ocellés. Il est possible que l'espèce consomme des oeufs d'oiseaux, mais ce comportement reste anecdotique comme le prouvent les études portant sur le régime alimentaire.

Au Portugal, certains apiculteurs considèrent le Lézard ocellé comme un prédateur des abeilles et n'hésitent pas à le détruire.

En Espagne, captures et ventes de Lézards ocellés sont réalisées à des fins culinaires. Ces pratiques traditionnelles très localisées de nos jours et restreintes au nord de l'Estrémadure, étaient probablement plus étendues autrefois. Bien que traditionnelle, cette consommation est occasionnelle et plus proche de la curiosité folklorique que d'une véritable spécialité gastronomique. Des « ***licor de lagarto*** » faites de Lézard ocellé plongé dans du marc de raisin sont également connues dans le centre-sud de l'Espagne.

8. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

Dans l'ancienne région Poitou-Charentes, des études ont été engagées dès les années 1990 par Pierre Grillet et Jean-Marc Thirion en vue d'orienter des actions de protection en faveur de l'espèce. De 1996 à 2000, des recherches ont été effectuées afin de préciser la présence de l'espèce sur l'île d'Oléron, puis entre 2001 et 2006, ce sont des études portant sur le régime alimentaire, mais également sur les capacités de colonisation d'une nouvelle zone favorable à l'espèce, qui ont été menées.

À partir de 2007, des suivis à long terme ont été initiés sur plusieurs sites, puis reconduits en 2010, 2013, 2016 et 2019, afin d'évaluer les tendances évolutives des populations locales[16]. Dès 2005, des gîtes artificiels ont été testés et leur utilisation évaluée[17], en partenariat avec l'ONF. Ces actions se sont poursuivies dans le cadre du premier PNA et sont encore d'actualité, notamment sur les sites de Bussac-Forêt et de l'île d'Oléron : mise en place de suivis à long terme, de gîtes artificiels, d'exclos en faveur du lapin de Garenne, etc. Elles sont portées par Nature Environnement Conseils et l'Association OBIOS. Des prospections ciblées en collaboration avec l'association Charente-Nature sont également réalisées.

En Provence-Alpes-Côte-d'Azur, des études ont été menées par l'EPHE à partir des années 1992 dans la plaine de la Crau, en vue de mieux connaître la dynamique de cette population et l'écologie de l'espèce en Provence. Celles-ci ont fait l'objet de recommandations incluses dans le premier PNA[18].

En Nouvelle-Aquitaine, l'association Cistude Nature a mené un programme de conservation de 2008 à 2012, financé par l'Europe, la DREAL Nouvelle-Aquitaine, le Conseil Régional de Nouvelle-Aquitaine, le Conseil Départemental de Gironde, le Conseil Départemental de Dordogne, l'Office National des Forêts (ONF) et la Fondation Nature et Découvertes sur le territoire de l'ex-région Aquitaine. À partir de 2013, l'association a travaillé de manière ponctuelle sur l'espèce en réalisant des inventaires complémentaires. L'ONF, gestionnaire de sites à Lézard ocellé, s'est impliqué fortement dans le suivi et la gestion de populations littorales.

Au début du premier PNA, une tentative de mise en place d'un programme interrégional a été lancée mais n'a pas abouti (projet Liséa non retenu). Ce projet impliquait le Centre d'études biologiques de Chizé (CEBC-CNRS), Nature Environnement Conseils, le Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (EPHE-CEFE-CNRS) de Montpellier, l'association Cistude Nature, Florian Doré (ingénieur écologue), la DREAL Poitou-Charentes, l'Office National des Forêts, Zoodyssée, parc animalier spécialisé dans la faune européenne et géré par le Conseil Départemental des Deux-Sèvres, ainsi que la Société Herpétologique de France (SHF).

Pour la Corrèze, le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (GMHL) a été l'opérateur du Plan Départemental d'Actions 2012-2016 en Limousin.

Dans la région Occitanie, l'association Nature en Occitanie (NEO) est l'acteur principal travaillant sur la problématique du Lézard ocellé sur le secteur de l'ex-région Midi-Pyrénées. L'association a été très active durant le PNA et a établi des relations spécifiques avec le PNR Quercy, le PNR Ariège, la Réserve Naturelle Régionale du Fel, l'ONF (site Natura 2000 du Pech de Foix) et la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) de l'Aude.

Dans le Languedoc-Roussillon et en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, un Plan interrégional d'actions (PIRA) a été déployé sur la période 2013-2017, piloté par le CEN Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA). Les acteurs intervenants dans le cadre du PIRA ont été très nombreux, parmi eux : CEN PACA, CEN Languedoc-Roussillon (CEN LR), Groupe Ornithologique du Roussillon (GOR), Centre Ornithologique du Gard (COGard), association Caracole, association Meridionalis, association Colinéo ASSENEMCE, AgirEcologique, Association Lozérienne pour l'Étude et la Protection de l'Environnement (ALEPE), association A Rocha, Association Herpétologique de Provence Alpes Méditerranée (AHPAM), Les Écologistes de l'Euzière, Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) de PACA, Station d'Observation et de Protection des Tortues et de leurs Milieux (SOPTOM), association GREEN, Naturalia Environnement, Asellia Écologie, ECO-MED, BIOTOPE, cabinet Barbançon, Conseil départemental du Var, Conseil départemental du Gard, Conseil départemental des Bouches du Rhône, PNR de Camargue, PNR des Alpilles, PNR du Lubéron, PNR des Gorges du Verdon, Fédération des réserves naturelles Catalanes, DREAL PACA,

[16] *Doré F., 2008. Mise en place d'un suivi à long terme et caractérisation des habitats d'une population de Lézard ocellé* **Timon lepidus** *(Daudin, 1802) en limite nord de répartition sur l'île d'Oléron. Mémoire de Master, Nature Environnement 17, École Pratique des Hautes Études, Office National des Forêts, 37 p.*

[17] *Grillet P., Marchand M-A., Chollet S., Thirion J-M., Cheylan M. & Dauge C, 2006. Étude pour la conservation des populations de Lézard ocellé sur l'île d'Oléron - Note d'étape 2006 et perspectives 2007. ONF.*

[18] *2013. Contribution au Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé, CEFE-CNRS-EPHE, 38 p.*

DREAL Languedoc-Roussillon, ONCFS, ONF, Ministère de l'Écologie, DDTM des Alpes-Maritimes, Parc National des Calanques, Parc National de Port-Cros, Parc National du Mercantour, Parc National des Écrins, EPHE-CEFE-CNRS, CEBC-CNRS, station biologique de la Tour du Valat, Conservation canines (Center for Conservation Biology, Université de Washington, USA), Fabien Rozec (maître-chien indépendant), la fédération des réserves naturelles catalanes, mais aussi l'ensemble des RNN et RNR concernées par le Lézard ocellé.

En Auvergne-Rhône-Alpes, dans le Cantal, le CPIE Haute-Auvergne, la LPO Auvergne Rhône-Alpes et l'Observatoire des Reptiles d'Auvergne se sont mobilisés pour l'espèce, tandis qu'en Drôme-Ardèche, la LPO Drôme, plusieurs animateurs des sites Natura 2000, l'association BEED, le Groupe Herpétologique Rhône-Alpes, ont réalisé des actions de prospection et de gestion des milieux en faveur de l'espèce.

9. Actions majeures de conservation déjà réalisées en France

Préalablement au PNA 2013-2017, le Lézard ocellé a fait l'objet d'inventaires, de suivis, d'actions de conservation et de communication. Il a ensuite bénéficié, entre 2013 et 2017, de la mise en œuvre d'un Plan National d'Actions. Dans ce cadre-là, vingt-deux actions ont été programmées, que ce soit dans le domaine de la communication, de l'étude ou de la conservation. Parmi ces vingt-deux actions, quatre n'ont pas été réalisées, dix ont été mises en œuvre de façon partielle, huit ont atteint entièrement leur objectif. Le bilan du Plan National d'Actions, rédigé par la SHF en 2018, reprend en détail toutes ces actions.

9.1. Actions majeures et niveau de connaissance dans le domaine de l'étude

Lors de la rédaction du PNA 2013-2017, le manque de données sur les déplacements et sur l'utilisation des habitats par le Lézard ocellé (domaines vitaux, déplacements journaliers, utilisation de la ressource en gîtes…) avait été pointé. De même, le suivi des femelles reproductrices, la génétique des populations ou les conséquences des produits phytosanitaires, apparaissaient comme des domaines nécessitant des investigations.

Au cours du PNA, plusieurs études visant à préciser l'utilisation de l'habitat (action 2 du PNA) ont été menées par le biais de la télémétrie. En 2013, l'association Colineo a réalisé une étude télémétrique dans une zone de garrigue sur le Massif de l'Étoile et du Garlaban (nord de Marseille) avec huit lézards équipés de harnais.

Le CEBC-CNRS de Chizé a mis au point en 2015 la pose chirurgicale d'émetteurs (en collaboration avec Zoodyssée pour accéder à des individus captifs et également aux compétences vétérinaires). Au sein de la RNN des Coussouls de Crau, quatre individus ont été équipés d'émetteurs placés dans la cavité interne par le CEBC-CNRS de façon à pouvoir suivre les individus sur une année entière, de l'automne 2016 à l'automne 2017 et une typologie des gîtes (dont une caractérisation thermique) a été réalisée.

Dans le département de l'Hérault, en 2016 et 2017, quinze Lézards ocellés ont été équipés d'émetteurs et suivis pendant 73 jours en moyenne (au maximum 313 jours), dans un système de cultures viticoles intensives avec de fortes densités de Lapin de garenne dont les terriers, comme ceux de rongeurs ou les murs de pierres, sont utilisés comme gîtes par le Lézard ocellé.

Diverses études sur les pratiques vétérinaires (action 4 du PNA) ont été menées en Plaine de Crau et encouragent à débuter une réflexion à plus large échelle et multi-espèces sur les interactions entre agriculture et conservation du Lézard ocellé.

Le PNA proposait également la réalisation d'un outil cartographique d'aide à la décision dans le cadre de projets d'aménagement. Dès 2013, une première étude, conduite par Marc Cheylan à l'EPHE de Montpellier, a consisté à modéliser la distribution de l'espèce en région PACA[19]. Une seconde étude, menée par Pierre Jorcin (bureau d'études Naturalia) et Marc Cheylan (EPHE-CEFE-CNRS, Montpeller) a étendu l'étude à l'ensemble de la distribution française[20].

[19] *Cheylan, 2013 : Contribution au Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé, CEFE-CNRS-EPHE, 38 p.*
[20] *Jorcin P., Barthe L., Berroneau M., Doré F., Geniez P., Grillet P., Kabouche B., Movia A., Pottier G., Thirion J-M., Cheylan M., sous presse. Modelling the distribution of the ocellated lizard in France: implications for conservation.*

Une troisième étude, portée par le PIRA à l'échelle des régions PACA et ex-LR a été conduite par l'EPHE-CEFE-CNRS[21], le CNRS de Chizé (Olivier Lourdais), Michaël Guillon (indépendant) et le CEN PACA (Marc-Antoine Marchand).

Ces travaux, d'approches très différentes, proposaient les mêmes objectifs généraux, à savoir réaliser une carte de distribution potentielle de l'espèce afin :

- d'orienter les prospections ciblées sur le Lézard ocellé dans les zones où il est attendu mais pas connu,
- d'alerter les pouvoirs publics sur la présence potentielle de l'espèce en un lieu donné et donc améliorer la prise en compte de l'espèce dans la séquence Éviter-Réduire-Compenser et, en amont, via la réalisation d'études d'impacts (aider les bureaux d'études dans leur diagnostic environnemental),
- de mieux appréhender, voire identifier, les facteurs limitant la présence et le développement de l'espèce.

Le Lézard ocellé a toujours fait l'objet d'inventaires réguliers dans toutes les régions où il était signalé, mais un important travail a été mis en place au cours du premier PNA (action 8 du PNA) afin de préciser la situation de l'espèce et réactualiser des données parfois anciennes. En Corrèze, trois nouvelles stations de présence de l'espèce ont été identifiées, en Occitanie occidentale 159 mailles 10 x 10 km abritant l'espèce sont désormais connues, en Provence-Alpes-Côte d'Azur et ex-Languedoc-Roussillon, une carte réactualisée a été réalisée. De nombreux acteurs se sont impliqués dans cette démarche ; cependant, la connaissance reste encore très partielle dans de nombreux secteurs, en particulier autour des noyaux isolés et dans les habitats à détectabilité faible.

Un important travail sur la standardisation des protocoles d'inventaires et de suivis du Lézard ocellé a été mené en PACA et ex-Languedoc-Roussillon. Ainsi, de nombreuses structures se sont impliquées et ont appliqué un protocole commun. Aujourd'hui, plus de 1 000 placettes de prospections ont été réalisées (placettes d'un hectare prospectées durant 30 minutes).

Sur l'île d'Oléron et dans le camp militaire de Bussac, des suivis à long terme, initiés en 2008[22], se sont poursuivis au cours du PNA, au rythme d'une campagne de suivi tous les trois ans, afin de dégager une tendance évolutive à long terme au sein de ces populations.

Mauvais | Médiocre | Moyen | Bon | Excellent

Domaine de l'étude	Niveau de réalisation avant le PNA 2011-2015	Régions impliquées dans l'amélioration des connaissances au cours du PNA 2013-2017	Niveau de réalisation à l'issue du PNA 2013-2017
Répartition de l'espèce		Occitanie, PACA, Nouvelle-Aquitaine, Auvergne Rhône-Alpes	
Carte de modélisation de la répartition		Aire de répartition nationale de l'espèce, PACA	
Utilisation de l'espace au cours du cycle biologique		Occitanie, PACA, Nouvelle-Aquitaine	
Capacités de dispersion			
Études portant sur les juvéniles			
Génétique des populations			
Régime alimentaire			
Écotoxicologie		PACA	

Tableau 4 - Niveau de réalisation d'actions du domaine de l'étude avant et après le PNA

[21] *Astruc G., Guillon M., Lourdais O., Marchand M-A. & Besnard A. 2018. Modélisation spatiale de la probabilité de présence relative du Lézard ocellé dans les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et ex-Languedoc-Roussillon - Déclinaison Inter-Régionale PACA et LR du PNA Lézard ocellé. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Sisteron. 27p.*

[22] *Doré F., 2008. Mise en place d'un suivi à long terme et caractérisation des habitats d'une population de Lézard ocellé* **Timon lepidus** *(Daudin, 1802) en limite nord de répartition sur l'île d'Oléron. Mémoire de Master, Nature Environnement 17, École Pratique des Hautes Études, Office National des Forêts, 37 p.*

9.2. Actions majeures et niveau de connaissance dans le domaine de la conservation

Le PNA 2013-2017 ne dresse pas le bilan des zonages environnementaux abritant le Lézard ocellé, la déclinaison interrégionale liste quant à elle les sites sous protection réglementaire (réserves, parcs, APPB), les zonages Natura 2000 et les propriétés du Conservatoire du littoral abritant l'espèce. Nous ne disposons donc que d'informations partielles sur l'état initial de la prise en compte de l'espèce avant le PNA.

Au cours de la mise en œuvre du PNA, en Corrèze, le CEN Limousin a passé une convention avec le propriétaire d'un site et a conclu un bail emphytéotique sur un autre site. Le CEN Languedoc-Roussillon a également acquis ou signé des baux emphytéotiques sur des sites destinés à la conservation du Lézard ocellé. Des projets dans le PNR des Causses du Quercy, tendant vers la mise en place de mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) favorables à l'espèce, la création de quatre APPB et l'actualisation d'une Zone de Protection Spéciale (ZPS) dans le réseau Natura 2000, avec identification du Lézard ocellé parmi les espèces à enjeux, sont cités dans le bilan des actions de conservation mises en œuvre (action 9 du PNA).

Quelques actions de gestion, réalisées préalablement au PNA, sont exposées dans le PNA 2013-2017. Au cours de la mise en œuvre du plan, des actions de réouverture des milieux ont été réalisées ou sont programmées prochainement (action 10 du PNA).

L'aménagement de gîtes artificiels (action 10 du PNA) a également fait l'objet d'une importante mobilisation : plus de 200 gîtes créés dans les costières Nîmoises et dix-huit sites où des gîtes artificiels ont été aménagés sont connus à l'heure actuelle (Pyrénées Orientales, Nouvelle-Aquitaine, Oléron, ...). Une synthèse portant sur la création de ces gîtes artificiels a été diffusée dans le bilan du PIRA (Marchand, 2019).

Un travail sur le renforcement des populations de Lapin de garenne (action 11 du PNA) est en cours sur l'île d'Oléron et le camp militaire de Bussac, sur le Causse corrézien, au sein du territoire du PNR des Alpilles, et un autre est programmé sur la RNR de la Tour du Valat.

La reconnexion de populations (action 12 du PNA) a été initiée sur deux sites :

- Sur le site emblématique de l'Île d'Oléron, l'importance de clairières forestières dans l'arrière-dune grise boisée a été identifiée pour la gestion des populations. Une limitation du processus de reboisement naturel (en particulier après la tempête de 1999) des clairières colonisées par le Lézard ocellé est programmée pour permettre un maintien d'une continuité entre populations. Plus largement l'ONF a intégré une gestion globale sur le littoral atlantique avec la prise en compte de l'érosion éolienne. Afin que les espaces boisés, peu favorables au Lézard ocellé, ne soient pas présents juste derrière la dune blanche mais laissent des espaces de dunes grises ouvertes en connexion, l'ONF ouvre des milieux actuellement boisés pour favoriser l'installation de l'espèce.
- Concernant la fragmentation des populations par les infrastructures de transport, sur les communes de Loupian, Montblanc, Bessan (Gard) des passages à faune ont été construits en 2011 au travers de l'A9. Le Lézard ocellé est une espèce ciblée par ces installations.

Un guide méthodologique destiné à assurer la prise en compte du Lézard ocellé dans la séquence ERC (Éviter-Réduire-Compenser) (action 14 du PNA) a été rédigé dans le cadre du PIRA. Ce document méritera d'être mis à jours au fur et à mesure de l'avancée des connaissances.

Le Lézard ocellé est devenu une espèce déterminante ZNIEFF en Auvergne (2016), en Languedoc-Roussillon (2015), en Limousin (2016), en Poitou-Charentes (2016), en Provence-Alpes-Côte d'Azur (2015) et en Rhône-Alpes (2016) (action 14 du PNA).

Au cours du PNA, l'espèce a été évaluée en 2015 comme « Vulnérable » sur la liste rouge des Reptiles de France métropolitaine, « En danger » sur la liste rouge d'Aquitaine (2013) ainsi que sur les listes rouges de Midi-Pyrénées (2014) et de Rhône-Alpes (2016), « En danger critique » sur la liste rouge en Poitou-Charentes (2016), et « Quasi menacée » sur la liste rouge de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2016) (action 14 du PNA).

Mauvais | Médiocre | Moyen | Bon | Excellent

Domaine de l'étude	Niveau de réalisation avant le PNA 2011-2015	Régions impliquées dans l'amélioration des connaissances au cours du PNA 2013-2017	Niveau de réalisation à l'issue du PNA 2013-2017
Mise en place de zonages environnementaux	?	Occitanie, PACA, Nouvelle-Aquitaine, Auvergne Rhône-Alpes	
Entretien et restauration d'habitats		Occitanie, PACA, Nouvelle-Aquitaine	
Reconnexion des populations		Occitanie, PACA	
Outils d'aide à la décision		PACA	
Statut de protection de l'espèce		Occitanie, PACA, Nouvelle-Aquitaine, Auvergne Rhône-Alpes	
Aménagement de gîtes artificiels		Occitanie, PACA, Nouvelle-Aquitaine	

Tableau 5 - Niveau de réalisation d'actions du domaine de la conservation avant et après le PNA

9.3. La communication autour du Lézard ocellé

Préalablement à la mise en œuvre du PNA 2013-2017, de nombreuses actions de communication avaient déjà été initiées dans toutes les régions abritant le Lézard ocellé. On signalera notamment le guide technique sur la conservation du Lézard ocellé en Aquitaine, réalisé par Cistude Nature en 2012[23]. Qu'il s'agisse de formations à destination de gestionnaires d'espaces naturels, d'associations, d'agents de l'ONF, d'articles scientifiques, de posters à destination du grand public, la communication a toujours fait l'objet d'actions diverses et variées.

Au cours de la mise en œuvre du PNA 2013-2017, la sensibilisation de différents publics (actions 17, 19 du PNA) a été menée au travers de la réalisation de supports de communication variés :

- un guide ERC à destination des bureaux d'études, des maîtres d'ouvrage et des services de l'État, lors de la réalisation de projets d'aménagement,
- un ouvrage très complet sur l'espèce édité par Biotope Éditions[24],
- début 2017, un site internet (http://lezard-ocelle.org) a été mis en ligne. Il regroupe les informations essentielles issues des actions du PNA,
- divers supports : une affiche a été réalisée en 2012 en Corrèze, en 2014, une plaquette de sensibilisation a été élaborée par le GMHL, un poster a été conçu par le PNR des Alpilles en 2015 et un autre par l'association Colinéo et le Grand site Sainte Victoire en 2016, enfin, au niveau national, une plaquette de sensibilisation a été produite sous format informatique et libre de diffusion pour qui souhaite l'imprimer,
- l'association Colinéo-ASSENEMCE a réalisé des conférences auprès d'universités à Marseille, un court métrage sur le Lézard ocellé en garrigue, une exposition photo « Le Lézard ocellé dans tous ses états »,
- en 2014, le CEN PACA a animé une matinée dédiée au Lézard ocellé dans le cadre des 24 heures naturalistes de Vitrolles.

[23] *Berroneau M., 2012. Guide technique de conservation du Lézard ocellé en Aquitaine. Association Cistude Nature, Le Haillan, Gironde, France. 118 p.*

[24] *http://www.biotope-editions.com/index.php?article165/le-lezard-ocelle-un-geant-sur-le-continent-europeen*

Des actions de formation des acteurs de terrain ont également été menées au cours du premier PNA (action 18 du PNA). Des stages, destinés aux professionnels des espaces naturels ont été réalisés en 2013, 2015 et 2017, par Pierre Grillet et Marc Cheylan, dans le cadre des formations de l'ATEN, aujourd'hui OFB, ainsi que dans le cadre des formations du réseau naturaliste de l'ONF (2013). En région PACA et dans le Languedoc-Roussillon, en début d'année 2014, une journée de formation portant sur la biologie, l'écologie de l'espèce, son état de conservation, les techniques d'inventaires, de détection, a été réalisée à la Tour du Valat avec plus de soixante participants. Depuis 2013, des formations sur site et/ou un accompagnement à la mise en œuvre ont été proposés aux structures souhaitant mettre en place un inventaire ou un suivi de l'espèce sur leur secteur d'intervention : ONF, PN Calanques et de Port-Cros, RNN Jujols, RNN Daluis, GOR, COGard, LPO 13, CEN LR, BIOTOPE, Asellia écologie, Cabinet Barbançon Environnement, les écologistes de l'Euzière, Colinéo, AGIR écologique, A ROCHA, ALEPE, RNR Gorges du Gardon, ONF, ONCFS, PNRs, RNR de la Tour du Valat, CEN PACA. Ces formations ont eu lieu dans l'ensemble des régions PACA et Languedoc-Roussillon. Des formations ont également été réalisées dans les Pyrénées-Orientales.

En Occitanie, le Lézard ocellé a été l'une des espèces « vedettes » du stage herpéto 2014 (Montségur, Ariège), ce qui a permis de former les bénévoles participants à l'action 8 (inventaires).

En avril 2018, la SHF a formé dix-huit référents du réseau herpétologique de l'ONF à la détection et reconnaissance du Lézard ocellé lors d'un stage national dans l'Estérel.

Mauvais | Médiocre | Moyen | Bon | Excellent

Domaine de l'étude	Niveau de réalisation avant le PNA 2011-2015	Régions impliquées dans l'amélioration des connaissances au cours du PNA 2013-2017	Niveau de réalisation à l'issue du PNA 2013-2017
Formation à destination des catégories socio-professionnelles		Occitanie, PACA, Nouvelle-Aquitaine, Auvergne Rhône-Alpes	
Sensibilisation du grand public		Occitanie, PACA, Nouvelle-Aquitaine, Auvergne Rhône-Alpes	
Information des Services de l'État		Occitanie, PACA, Nouvelle-Aquitaine, Auvergne Rhône-Alpes	
Réalisation d'un guide de gestion			
Mise en place d'un site Internet dédié		Action portée au niveau national	

Tableau 6 - Niveau de réalisation d'actions du domaine de la conservation avant et après le PNA

10. Éléments de connaissances à développer

À l'issue du premier PNA, le statut de conservation du Lézard ocellé n'est pas nécessairement amélioré, en témoigne la majorité des évaluations des listes rouges régionales réalisées durant le PNA. La mise en place de suivis à long terme est indispensable pour évaluer la dynamique de l'espèce, face aux changements climatiques, aux projets d'aménagements et aux évolutions du paysage. Par exemple, sur le littoral atlantique, où l'érosion marine est importante aux dépens des habitats du Lézard ocellé, malgré des actions de gestion très pertinentes, les prévisions d'évolution des habitats restent négatives. Les populations seront progressivement isolées et fractionnées, et pour certaines des baisses de densités sont déjà observées (Cheylan & Grillet, 2005 ; Renet & Tatin, 2010 ; Tatin et al., 2012 ; Thirion et Grillet, comm. pers.).

Il apparaît nécessaire de continuer à soutenir l'espèce sur l'ensemble de son aire de répartition. La désignation d'espaces réglementés (APPB, réserves) ou gérés, au travers de maîtrises foncières ou de conventions, doit être accentuée. L'inscription de l'espèce à la Stratégie nationale de Création d'Aires Protégés (SCAP) doit constituer un argument fort pour proposer de nouveaux secteurs pouvant bénéficier de protections réglementaires. Dans le cadre de mesures compensatoires, la rétrocession des acquisitions foncières à une structure de conservation de la nature devrait être systématique.

Sur le pourtour méditerranéen, la majorité des actions de conservation est mise en œuvre dans la cadre de mesures compensatoires. Cette particularité incite à une grande vigilance d'une part sur le dimensionnement de ces mesures, et, d'autre part, sur le suivi de ces mesures. Les retours d'expériences sont impératifs, ils permettront d'optimiser les mesures proposées à l'avenir. Des moyens doivent être mobilisés pour la réalisation d'évaluations des dossiers répondant à la séquence ERC, de la phase de dimensionnement des mesures à la phase de suivis post-projets.

Les connaissances fondamentales pour une gestion adaptée et efficace sont encore trop partielles : l'écologie de la reproduction de l'espèce, les facteurs clés agissant sur la dynamique de ces populations (survie, fécondité, dispersion, comportement des jeunes, exploitation des ressources trophiques par classe d'âge, ...) ne sont pas encore assez documentés. L'utilisation des habitats, et en particulier des gîtes autres que les terriers de Lapin, n'est pas suffisamment connue. La structuration génétique des populations, qui pourrait apporter des renseignements essentiels sur les degrés réels d'isolement et souligner d'éventuelles dépressions de consanguinité, n'a pas pu être abordée lors du premier PNA.

La répartition réelle actuelle de l'espèce, bien que mieux connue qu'en début de programme, reste encore à affiner, en particulier dans les zones montagneuses (Renet et al., 2018), dans le Lot ou en Drôme-Ardèche. L'isolat de nombreuses populations reste à vérifier pour mettre en place de véritables stratégies locales de conservation.

La formation des acteurs, en particulier des naturalistes amateurs et professionnels, doit rester une priorité pour une meilleure détection ou l'acquisition de connaissances, mais également pour la mise en place de programmes de gestion et restauration des habitats. Une meilleure information des propriétaires (monde agricole, particuliers) augmenterait l'attention portée à l'espèce, hors des secteurs strictement protégés.

Des expérimentations de gestion doivent encore être entreprises, évaluées et partagées.

II. - BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins de l'espèce

Le Lézard ocellé est soumis depuis plusieurs décennies à de multiples pressions (disparition des habitats favorables, fragmentation des populations, changements globaux). Cependant, bien que menacées, de nombreuses populations ont pu se maintenir dans de grands espaces, ce qui devrait permettre son maintien à long terme si des mesures de conservation adéquates sont mises en œuvre.

La conservation des populations dépend essentiellement :

- de la conservation et de la restauration d'habitats favorables,
- d'une gestion adaptée des milieux utilisés par l'espèce,
- du maintien ou du rétablissement des corridors écologiques permettant le déplacement d'individus entre noyaux de populations.

2. Stratégie de conservation à long terme

Moyennant la prise en compte des besoins spécifiques de l'espèce, la conservation du Lézard ocellé sur le long terme semble réalisable.

Ce plan doit fixer pour objectifs généraux d'assurer la conservation de l'espèce au niveau national et la reconquête d'espaces préalablement remis en état pour l'accueil de l'espèce en marge de son aire de répartition actuelle.

Les objectifs à long terme, qui dépassent largement la durée de 10 ans du plan d'actions, sont les suivants :

I - Appliquer une stratégie de conservation de l'espèce cohérente et fonctionnelle à l'échelle nationale : actuellement, on constate une assez bonne prise en compte globale du Lézard ocellé dans les zonages environnementaux. Cependant, ces zonages pourraient encore être étayés sur quelques secteurs. L'espèce, de priorité 1+ à la SCAP, peut à ce titre motiver la création d'espaces de protection forte (APPB, RNR, RNN).

Ainsi, les efforts pour la désignation de zonages environnementaux pourront être portés sur les populations situées dans :

- l'est du département de la Dordogne, du sud de la Corrèze et du nord du Lot *(**Figure 26**)*,
- la partie est du département des Pyrénées-Orientales *(**Figure 27**)*,
- l'est du département du Gard, l'ouest du département du Vaucluse *(**Figure 28**)*,
- le département de la Drôme *(**Figure 28**)*.

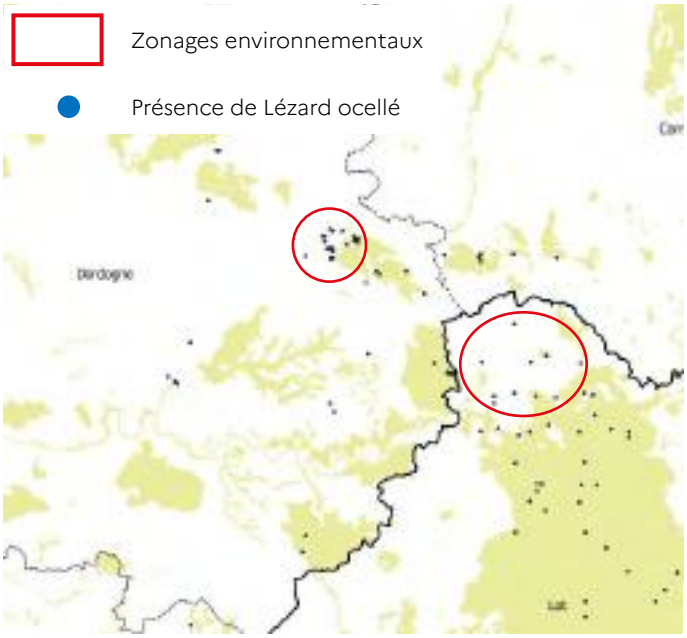

Figure 26. Zoom sur la prise en compte du Lézard ocellé dans les zonages environnementaux dans les secteurs du Lot et de la Dordogne

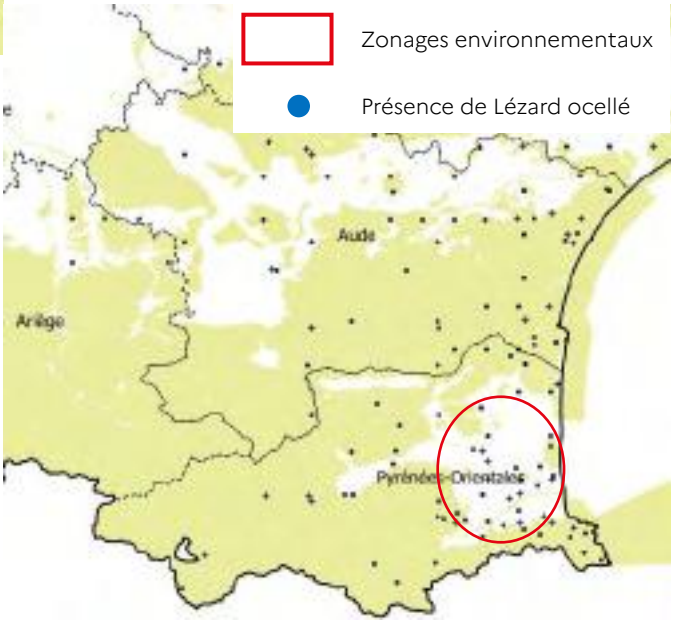

Figure 27 . Zoom sur la prise en compte du Lézard ocellé dans les zonages en vironnementaux dans le secteur des Pyrénées Orientales

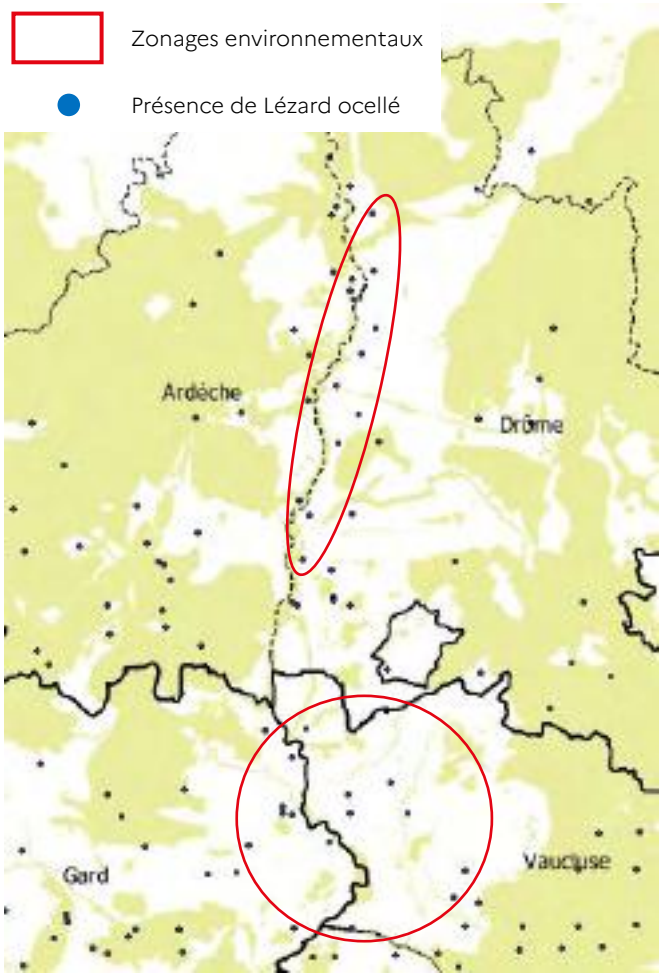

Figure 28 . Zoom sur le prise en compte du Lézard ocellé dans les zonages environnementaux dans les départements du Gard, de l'Hérault et de la Drôme

Parallèlement, le Lézard ocellé apparaît régulièrement dans les études d'impact, diagnostics spécifiques et dossiers de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées. Au niveau national, soixante-dix dossiers de dérogation concernant le Lézard ocellé ont été enregistrés entre 2010 et 2018 (Source : Extraction ONAGRE, juin 2019 - DREAL Nouvelle-Aquitaine).

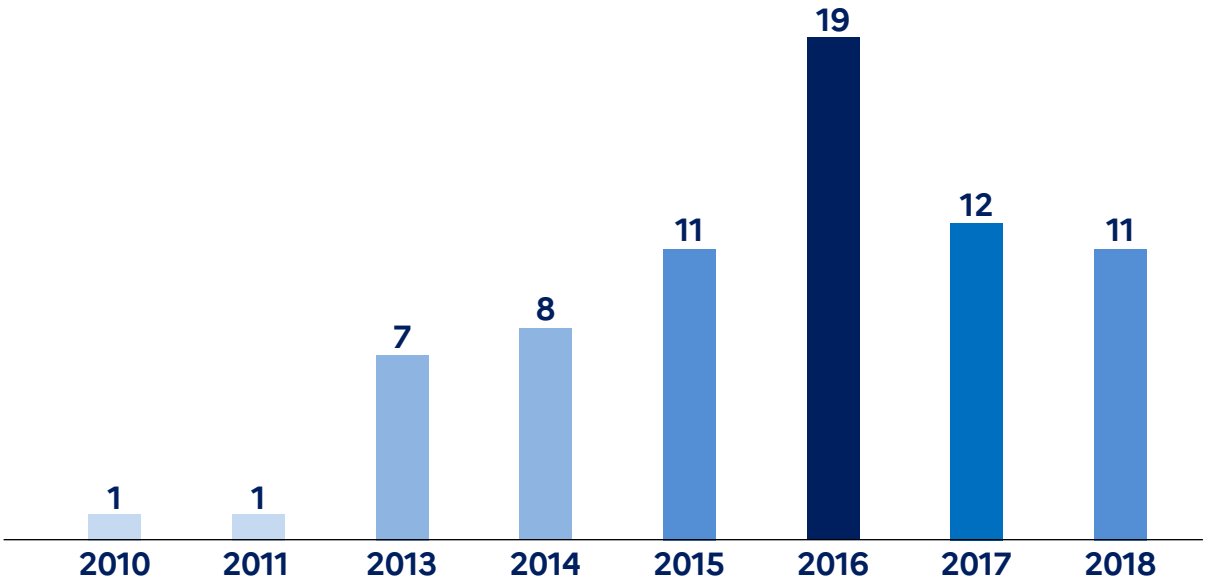

Figure 29. Évolution du nombre de dossiers de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées concernant le Lézard ocellé de 2010 à 2018

La région Occitanie, et plus particulièrement les départements de l'Aude et de l'Hérault, et la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur sont les plus concernées par cette problématique.

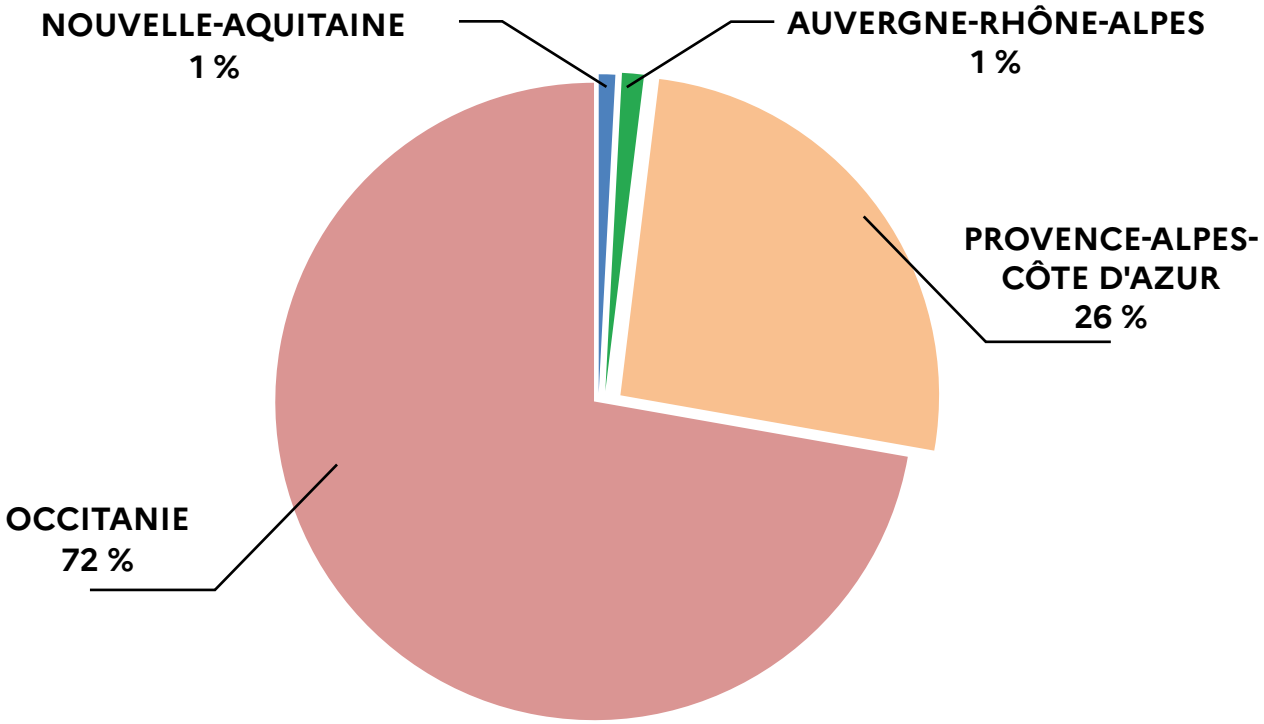

Figure 30. Répartition des dossiers de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées intégrant le Lézard ocellé par région entre 2010 et 2018

Les dossiers de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées intégrant le Lézard ocellé concernent en premier lieu des projets d'aménagements liés à la production d'énergie renouvelable (éolien et photovoltaïque) (23 % des dossiers traités de 2010 à 2018), suivis par les projets d'infrastructures de transport (19 %), puis d'extraction de matériaux (17 %). L'urbanisation, qui englobe tous les projets impliquant l'installation de bâtiments, représente 17 % des dossiers.

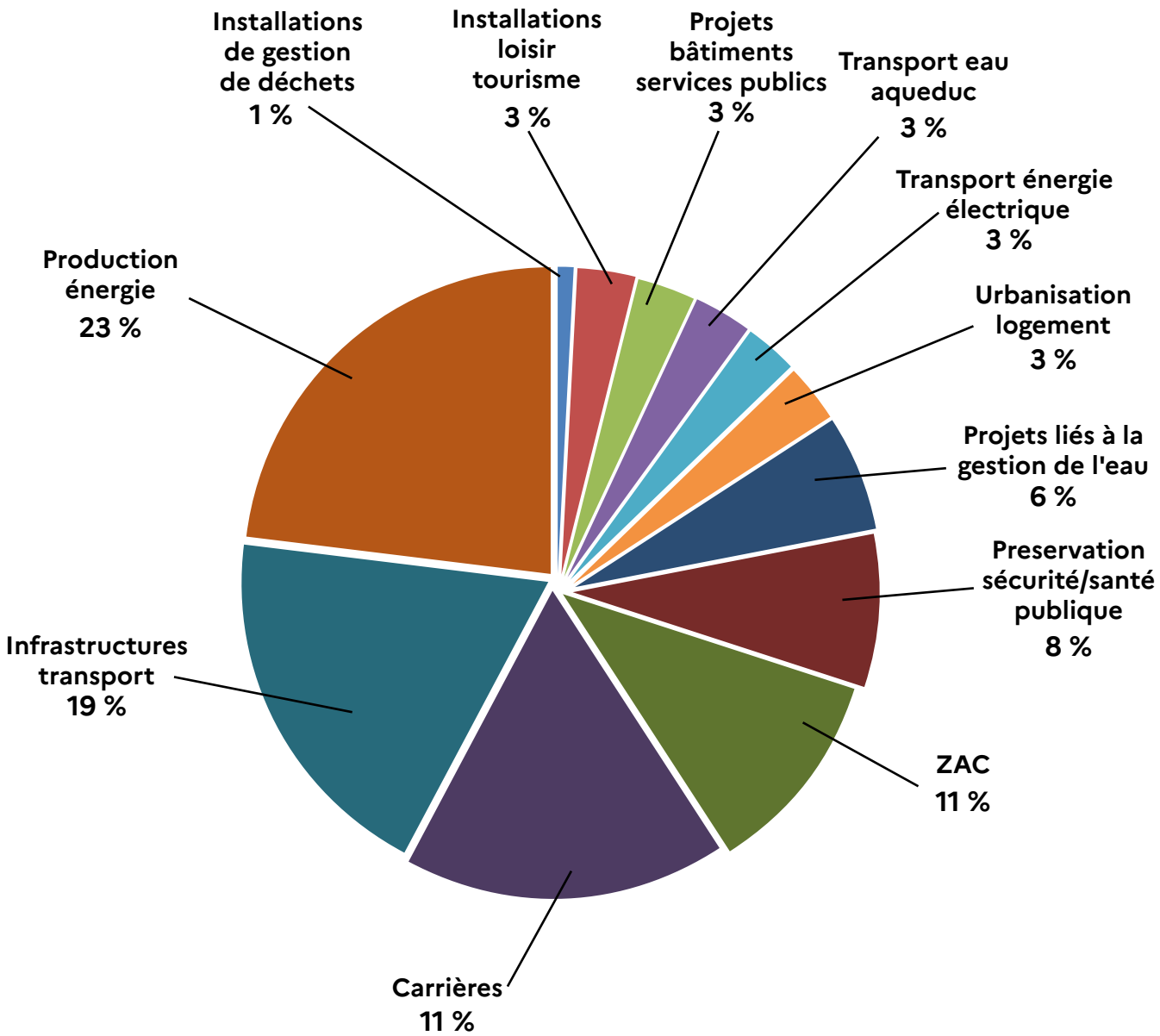

Figure 31 . Type de projets d'aménagements ayant entraîné la réalisation d'un dossier de demande de dérogation à la destruction du Lézard ocellé de 2010 à 2018

II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation des populations de Lézard ocellé : la destruction des milieux de vie, l'évolution défavorable des habitats, qu'elle soit liée à la dynamique végétale naturelle ou à des facteurs d'origines anthropiques, le déclin du Lapin de garenne, sont des facteurs identifiés de régression du Lézard ocellé au niveau national. Ces facteurs doivent être maîtrisés si l'on envisage une action de conservation de l'espèce sur le long terme. Les objectifs du plan, proposés dans le chapitre suivant, permettront de tendre vers la réalisation de cet objectif à long terme. Ils seront déclinés en actions destinées à atteindre ces objectifs, mais aussi à évaluer leur mise en œuvre de façon à faciliter l'évaluation en fin de plan.

III - Augmenter les effectifs et l'aire de répartition de l'espèce : la restauration de sites en faveur du Lézard ocellé, l'application de mesures de gestion conservatoire adaptées, la prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques et les projets d'aménagement du territoire, doivent permettre sur le long terme de constater une augmentation de l'aire de répartition du Lézard ocellé au niveau national.

III. - STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

1. Durée du plan

On distingue deux types de plans nationaux d'actions (https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees#e4) :

- **Le plan national d'actions pour le rétablissement** caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce ou des espèces à sauvegarder. Sa durée est généralement de cinq ans ;
- **Le plan national d'actions pour la conservation** permet de capitaliser les actions, pour assurer la conservation à long terme de l'espèce ou des espèces concernées. Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'efforts dans le cadre d'un PNA rétablissement. Quand leur situation biologique est meilleure ou stabilisée, il convient de basculer sur un PNA conservation. Sa durée moyenne est de dix ans.

Le 2e PNA en faveur du Lézard ocellé sera mis en œuvre sur une durée de dix ans, soit de 2020 à 2029. Une évaluation sera proposée à mi-parcours. Elle permettra, si cela s'avère nécessaire, de réajuster les nouvelles actions à inscrire pour atteindre les objectifs de conservation de l'espèce.

2. Gouvernance du plan

Le PNA en faveur du Lézard ocellé a été rédigé par la Société Herpétologique de France pour la compte du Ministère de la Transition Écologique.

La coordination de la rédaction et de la mise en œuvre de ce PNA au niveau national est assurée par la DREAL Nouvelle-Aquitaine.

Le rédacteur du plan s'est appuyé sur les compétences d'un comité de rédaction constitué par un ensemble d'acteurs spécialistes de l'espèce. Parallèlement, un comité de relecture, impliquant de nombreux acteurs régionaux, a réalisé une relecture du document dans son ensemble.

La DREAL Nouvelle-Aquitaine désignera, dès 2020, un animateur national chargé de la coordination et de la mise en œuvre du plan et constituera, avec l'aide de l'animateur, un comité de pilotage. Ce **comité de pilotage** intègrera les services de l'État, les animateurs régionaux, des gestionnaires d'espaces naturels, des scientifiques, des associations. Il aura à charge d'assurer la cohérence globale de la stratégie de conservation du Lézard ocellé au niveau national et optimiser sa mise en œuvre. Il pourra être épaulé par un **comité scientifique** constitué de chercheurs travaillant dans différents domaines de la biologie de la conservation (génétique des populations, biostatisticiens, ...).

Lors des phases de relecture de différents documents produits dans le cadre de la mise en œuvre du plan, un **comité de relecture** pourra être constitué afin d'assurer, pour les acteurs travaillant sur le Lézard ocellé, une prise en compte plus globale des attentes autour des documents cadre du PNA.

3. Stratégie de mise en œuvre du plan

La mise en œuvre d'un PNA est largement facilitée par un travail d'animation et de coordination qui permet de maintenir une dynamique d'acteurs, de favoriser les échanges, de mobiliser les structures pour la mise en œuvre des actions, de réajuster régulièrement les priorités en termes d'actions. En outre, la désignation d'un animateur du PNA permet à l'État d'avoir un interlocuteur unique pour suivre la mise en application du plan.

L'action de l'animateur national est relayée en région par les animateurs des déclinaisons régionales qui assurent la communication avec les structures oeuvrant sur le terrain à la mise en œuvre des actions.

Les animateurs régionaux, plus proches des acteurs du plan, les accompagnent dans sa mise en œuvre, mais peuvent également prendre en charge directement certaines actions. Ils sont identifiés par le réseau d'acteurs et permettent de faire remonter les besoins auprès de l'animateur national, d'identifier les points de blocages et les leviers permettant d'assurer une bonne mise en œuvre du PNA.

L'animateur national et les animateurs régionaux veillent à porter une action dynamique et coordonnée.

Dans un premier temps, le PNA sera mis en ligne sur les sites Internet du Ministère de la Transition Écologique, des DREAL des régions concernées par la présence de l'espèce (Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, PACA, AURA et Pays de la Loire), de la SHF ainsi que sur les sites de toutes les structures animatrices au niveau régional.

Il sera transmis aux DDT/M et aux chambres d'agriculture des régions concernées par la présence de l'espèce, aux Régions, aux Départements, aux Communautés de Communes, aux Parcs et Réserves Naturelles, aux Conservatoires d'Espaces Naturels (CEN), aux Conservatoires du Littoral (CEL), aux Syndicats mixtes, aux CPIE, aux associations de conservation de la nature, aux Fédérations de Chasse, à la LPO, à l'OFB, à l'ONF, à FNE, à la Fédération nationale des forestiers privés de France, aux CRPF, à la Fédération Française des Professionnels de la Pierre Sèche (FFPPS), aux coordinateurs régionaux de la SHF et aux membres référents en herpétologie des CSRPN.

L'animateur du PNA a ensuite pour mission de mettre en œuvre les actions de portée nationale (actions **n°1, n°7, n°9, n°12, n°14**), de favoriser la mise en place de déclinaisons régionales du plan et d'assurer la coordination des actions entre les régions. Pour cela il est en contact régulier avec les référents régionaux en charge des déclinaisons. Il oriente ses interlocuteurs vers les structures et les personnes permettant une bonne mise en œuvre des actions et les accompagne dans la limite de leurs compétences.

Il recherche des partenariats permettant d'optimiser la réalisation du plan.

Il organise chaque année une réunion du Comité de pilotage pour faire le bilan de l'année écoulée et définir les orientations de l'année à venir. Il contactera l'ensemble des référents en amont de cette réunion pour dresser le bilan des actions de l'année, leurs résultats, et synthétiser les données des suivis réalisés.

Il peut, au besoin et en fonction du budget annuel de l'animation, participer aux réunions de Copil organisées annuellement dans les régions déclinant le plan.

Il diffuse les informations relatives à la conservation de l'espèce (résultats d'études, avancées techniques, aspects réglementaires, documentation, etc.) auprès de tout le réseau d'acteurs.

Il alimente régulièrement le site Internet du PNA (**action n°14**).

Les animateurs des déclinaisons régionales ont pour mission de réunir les acteurs régionaux en début de plan afin de mettre en place les déclinaisons régionales. Ces déclinaisons devront déterminer les actions du PNA dont la mise en œuvre est localement pertinente et prioriser leur programmation. Une fois les actions priorisées, la déclinaison, sous forme d'un catalogue d'actions, est soumise à la validation du CSRPN. Les animateurs régionaux réunissent chaque année un comité de pilotage qui établit le bilan de l'année écoulée et programme les actions de l'année à venir. Ils animent la dynamique régionale sur l'espèce. Ils sont le relais entre le coordinateur du PNA et les acteurs régionaux. Ils assurent un accompagnement spécifique des acteurs et l'émergence de projets de conservation. Au niveau régional, ils coordonnent la mise en œuvre des actions du PNA qui apparaissent pertinentes sur leur territoire. Parallèlement, ils travaillent en collaboration avec l'animateur national sur les actions de portée nationale.

Actuellement, le Ministère de la Transition Écologique porte plus de soixante plans d'actions en faveur d'espèces menacées. Certaines actions portées dans ces plans peuvent être mutualisées. Ainsi, il conviendra pour l'animateur national, ou les animateurs régionaux, de prendre contact avec les animateurs des plans pouvant présenter des convergences avec le PNA en faveur du Lézard ocellé. En outre, cette mutualisation peut s'avérer plus simple pour la mise en œuvre des actions à destination des socio-professionnels.

Des contacts seront pris avec les animateurs des PNA portant sur des espèces fréquentant les mêmes milieux que le Lézard ocellé :

- Chiroptères - 2016-2025 (animation : Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels),
- Tortues d'Hermann - 2018-2027 (animation : CEN PACA),
- Pies grièches - 2014-2018 - évaluation en cours (animation : LPO),
- Outarde canepetière - 3ème plan en cours de rédaction (animation : LPO),
- Faucon crécerellette - évaluation en cours (animation : LPO),
- Râle des genêts - 2013-2018 (animation : LPO),
- Ganga cata et Alouette calandre - rédaction d'un nouveau plan en cours (animation : CEN PACA),
- Papillons diurnes - 2018-2027 (animation : OPIE),
- Insectes pollinisateurs - 2016-2020 (animation : OPIE),
- Plantes messicoles - 2012-2017 - évaluation en cours (CBN Pyrénées et Midi-Pyrénées).

Tous traitent des problématiques agricoles (pesticides, impact des pratiques, MAEC, ...) qui doivent également être abordées dans le PNA Lézard ocellé.

Des réunions pourront être organisées afin de discuter des possibilités de programmation d'actions conjointes : formation, sensibilisation, gestion de milieux, etc.

Les animateurs de ces PNA pourront également être conviés au Copil du PNA Lézard ocellé.

4. Objectifs spécifiques

La définition des objectifs à long terme (Cf. § II.2) permet de définir les objectifs spécifiques du plan qui sont les objectifs à dix ans.

Ainsi trois objectifs ont été déterminés :

- **acquérir des connaissances visant à optimiser les mesures en faveur de la conservation de l'espèce,**
- **mettre en œuvre des actions de conservation sur les milieux abritant le Lézard ocellé,**
- **favoriser la diffusion des connaissances sur l'espèce.**

5. Actions à mettre en œuvre

Objectifs spécifiques	Intitulé de l'action	Degré de priorité au niveau national
Acquérir des connaissances visant à optimiser les mesures en faveur de la conservation de l'espèce	1. Renforcer les connaissances sur la répartition de l'espèce et acquérir des données permettant d'évaluer le statut de conservation de l'espèce	**1**
	2. Renforcer les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce	**1**
	3. Évaluer la gestion des habitats et les mesures compensatoires	**1**
	4. Étudier la structure génétique des populations	**3**
	5. Étudier l'impact des changements globaux sur les populations de Lézard ocellé	**2**
Mettre en œuvre des actions de conservation sur les milieux abritant le Lézard ocellé	6. Assurer une gestion conservatoire des habitats du Lézard ocellé	**1**
	7. Évaluer régulièrement l'adéquation entre la répartition du Lézard ocellé et les zonages environnementaux	**1**
	8. Faciliter la prise en compte du Lézard ocellé par le biais des outils de porter à connaissance (ZNIEFF) et de planification (PLU, PLUI, SCOT)	**1**
Favoriser la diffusion des connaissances sur l'espèce	9. Rédiger un guide de gestion des habitats	**2**
	10. Former les acteurs de l'aménagement du territoire à la prise en compte du Lézard ocellé	**1**
	11. Réaliser des actions de sensibilisation à destination des socio-professionnels	**2**
	12. Mettre à jour et diffuser le guide ERC	**1**
	13. Sensibiliser le grand public à la conservation du Lézard ocellé	**3**
	14. Animer le site Internet du PNA	**2**

Tableau 7. Les actions du PNA 2020-2029

6. Les fiches actions du PNA

Chaque fiche reprend, en en-tête, l'objectif du PNA dans lequel elle s'inscrit, puis spécifie le numéro et l'intitulé de l'action :

Objectif :

Action n°X	Intitulé de l'action

Les priorités de mise en œuvre de l'action, définies par le Comité de rédaction, sont ensuite données.

Degrés de priorité

Niveau national : 1/2/3 - Population méditerranéenne : 1/2/3 - Population atlantique littorale : 1/2/3 - Population atlantique continentale : 1/2/3

Dans la mesure où les enjeux diffèrent en fonction des trois grands ensembles biogéographiques de distribution du Lézard ocellé, le PNA doit intégrer cette spécificité si l'on souhaite faciliter sa mise en œuvre. Ainsi, pour chaque fiche action, le degré de priorité sera estimé au niveau national, mais également au niveau de chaque ensemble biogéographique.

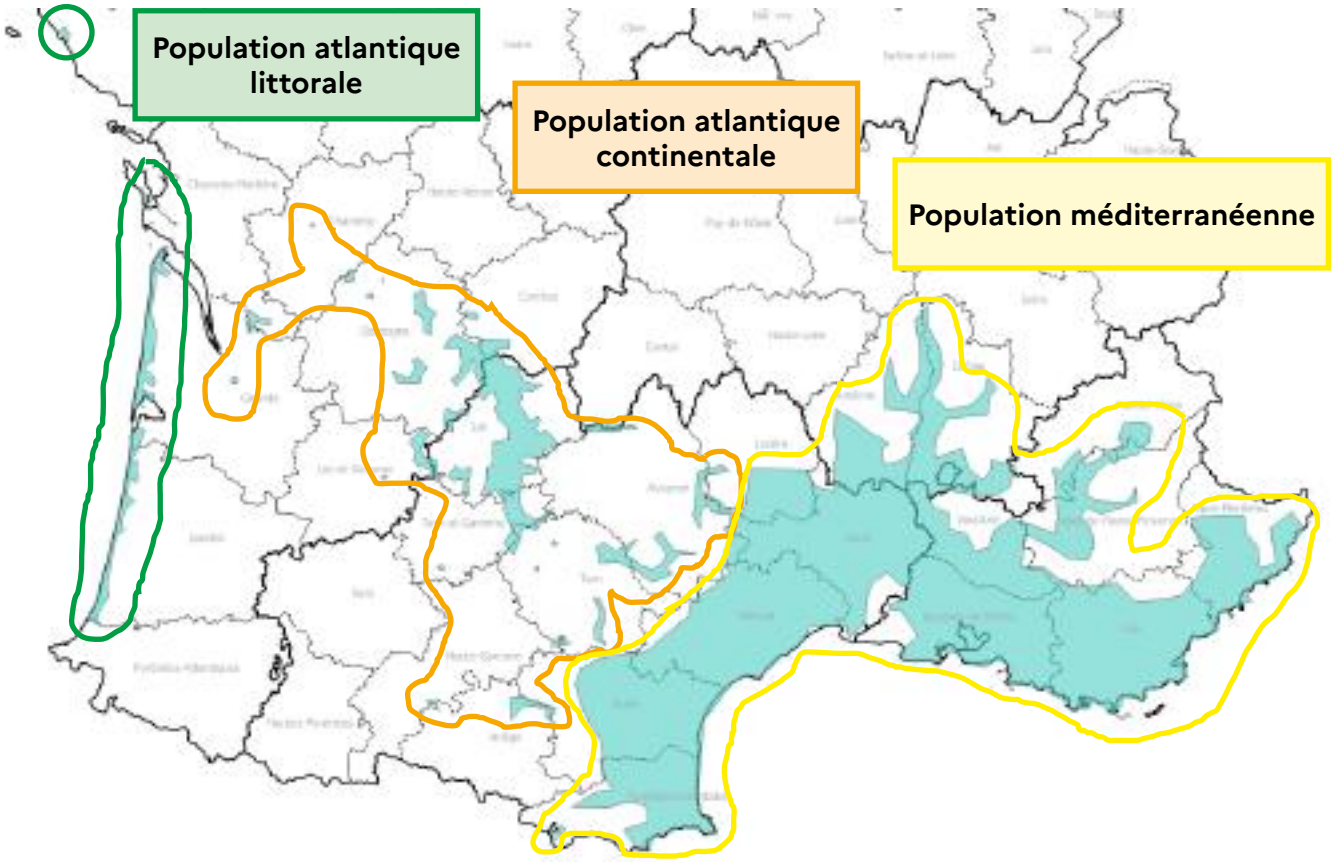

Figure 32 . Cartographie des trois ensembles biogéographiques de la distribution du Lézard ocellé

Actions à mettre en œuvre	Régions	Départements
Population atlantique littorale	Nouvelle-Aquitaine	Charente-Maritime Gironde Landes
	Pays de la Loire	Vendée
Population atlantique continentale	Nouvelle-Aquitaine	Charente Charente-Maritime Gironde Corrèze Dordogne Haute-Vienne Lot-et-Garonne
	Occitanie	Haute-Garonne Lot Aveyron Tarn Tarn-et-Garonne Ariège Lozère
	Auvergne-Rhône-Alpes	Cantal
Population méditerranéenne	Provence-Alpes-Côte-D'azur	Hautes-Alpes Alpes-de-Haute-Provence Alpes-Maritimes Var Vaucluse Bouches-du-Rhône
	Occitanie	Gard Lozère Hérault Aude Pyrénées-Orientales
	Auvergne-Rhône-Alpes	Drôme Ardèche

Tableau 8. Répartition géographique des trois grands ensembles de populations

Le document explique les raisons qui ont motivé l'inscription de l'action au PNA :

Justification de l'action

Il détaille les méthodes et les moyens à mobiliser pour la réalisation de chaque action :

Modalités de mise en œuvre de l'action

Si plusieurs actions comportent des liens entres elles, un lien hypertexte est directement inséré dans la fiche action afin de pouvoir facilement consulter ces différentes fiches.

Des indicateurs de suivis sont proposés afin de permettre une évaluation régulière de la mise en œuvre du plan :

Indicateurs de suivi

Les résultats attendus sont mentionnés. Ces données intégreront le bilan final de la mise en œuvre du PNA :

Résultats attendus

Le(s) opérateur(s) pressenti(s) pour la réalisation des opérations est(sont) proposé(s) :

Opérateur(s) pressenti(s)

Le coût prévisionnel pour la mise en œuvre de l'action est estimé dans la mesure du possible, tout comme les sources de financements :

Coût prévisionnel

Financements pressentis

Enfin, un calendrier prévisionnel est proposé. Les dates en blanc sur fond foncé correspondent aux années de mise en œuvre de l'action, les dates en grisé sur fond clair correspondent aux années ou l'action ne sera pas mise en œuvre.

Calendrier prévisionnel

Index des fiches actions

1. Renforcer les connaissances sur la répartition de l'espèce et acquérir des données permettant d'évaluer le statut de conservation de l'espèce.....79

2. Renforcer les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce.....81

3. Évaluer la gestion des habitats et les mesures compensatoires.....83

4. Étudier la structure génétique des populations.....85

5. Étudier l'impact des changements globaux sur les populations de Lézard ocellé.....86

6. Assurer une gestion conservatoire des habitats du Lézard ocellé.....88

7. Évaluer régulièrement l'adéquation entre la répartition du Lézard ocellé et les zonages environnementaux.....90

8. Faciliter la prise en compte du Lézard ocellé par le biais des outils de porter à connaissance (ZNIEFF) et de planification (PLU, PLUI, SCOT).....91

9. Rédiger un guide de gestion des habitats.....93

10. Former les acteurs de l'aménagement du territoire à la prise en compte du lézard ocellé.....94

11. Réaliser des actions de sensibilisation à destination des socio-professionels.....95

12. Mettre à jour et diffuser le guide ERC.....96

13. Sensibiliser le grand public à la conservation du Lézard ocellé.....98

14. Animer le site Internet du PNA.....99

Objectif : acquérir des connaissances visant à optimiser les mesures en faveur de la conservation de l'espèce

Action n°1	Renforcer les connaissances sur la répartition de l'espèce et acquérir des données permettant d'évaluer le statut de conservation de l'espèce

Degrés de priorité

Niveau national : 1 - Population méditerranéenne : 1 - Population atlantique littorale : 1 - Population atlantique continentale : 1

Justification de l'action

Afin de disposer d'une carte de répartition de l'espèce à jour, de nombreux secteurs en marge de l'aire de répartition actuellement connue, ou dans les secteurs où l'espèce est distribuée en petites populations disjointes, doivent encore être prospectés.

Parallèlement, des suivis doivent être mis en œuvre pour permettre, à la fin du plan, d'évaluer si le statut de conservation de l'espèce a évolué depuis le début du plan au niveau national et tenter de cerner les facteurs d'évolution.

Le travail de prospection sur les populations en marge ou isolées peut constituer un élément de base pour évaluer les tendances évolutives du statut de l'espèce.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Affiner la carte de répartition : les secteurs situés en marge de l'aire de répartition actuelle doivent être prospectés. Les départements des Alpes-Maritimes, des Alpes-de-Haute-Provence, des Hautes-Alpes, de la Drôme, de l'Ardèche, de la Lozère, de l'Aveyron, du Cantal, du Tarn, du Tarn-et-Garonne, du Lot-et-Garonne, de la Dordogne, de l'Ariège, de la Charente, de la Haute-Vienne et de la Vendée sont particulièrement concernés mais le choix des zones de prospections pourra se baser également sur les zones de probabilités fortes de présence proposées par la modélisation. Des prospections visuelles pourront, bien entendu, être effectuées mais la méthode de détection au moyen de chiens est à développer pour les secteurs où les prospections sont les plus difficiles. Sur la base des premiers retours d'expériences disponibles, un protocole permettant d'homogénéiser le travail de détection avec les chiens, mais également de définir les exigences nécessaires à l'utilisation de cette méthode (code déontologique), sera rédigé. De nouveaux protocoles innovants seront réflechis. La carte de modélisation de présence de l'espèce sera régulièrement réactualisée.

Évaluer le statut de conservation de l'espèce : plusieurs approches peuvent être proposées pour évaluer le statut de conservation des populations. La poursuite des suivis par placettes, mis en place au cours du premier PNA, est à encourager. Cependant, il conviendra de veiller à redéfinir, puis appliquer scrupuleusement, un protocole fixe si l'on souhaite que les données récoltées au cours de ces suivis soient exploitables statistiquement. Une réunion sera organisée pour dresser un bilan des travaux réalisés au cours du 1er PNA et définir une stratégie pour la poursuite de ce travail. En effet, ce travail est réalisé en fonction des opportunités et le plan d'échantillonnage spatial apparaît beaucoup trop hétérogène pour être représentatif d'une région au-delà de la zone d'étude concernée. Une approche sur le modèle des évaluations de l'état de conservation des espèces inscrites à la Directive européenne Habitats, Faune et Flore peut également être envisagée. Elle propose de comparer l'aire de répartition observée de l'espèce à l'aire de répartition favorable, la population évaluée à la population de référence favorable, la surface d'habitat occupé à la surface de l'habitat potentiel, afin d'analyser les écarts constatés. Les données des suivis par placettes et le travail de modélisation déjà réalisé au cours du premier PNA, et qui pourra être complété au cours du PNA 2020-2029, seront idéalement intégrés à ce travail d'évaluation.

Indicateurs de suivi

Nombre de prospections réalisées.

Nombre de nouveaux sites occupés par l'espèce découverts.

Nombre de placettes suivies.

Nombre de mises à jour de la carte prédictive.

Résultats attendus

Guide des protocoles de suivis.

Mise à jour de la carte de répartition.

Évaluation de l'état de conservation de l'espèce.

Opérateur(s) pressenti(s)

Conservatoires d'Espaces Naturels, Associations, Parcs naturels, Réserves naturelles, ONF, Société Herpétologique de France.

Coût prévisionnel

Prospections visuelles : fonction de l'effort de prospection mis en œuvre (1567 heures enregistrées entre 2012 et 2017 dans le bilan du PIRA).

Formation et évaluation des chiens : environ 3 jours.

Prospections à l'aide de chien : coût journalier 1 000 €.

Suivi par placettes : en moyenne, une journée permet de faire un passage sur trois placettes. Le protocole actuel préconise un minimum de trois passages et programme une journée de préparation et une journée de saisie des données.

Mise à jour du modèle prédictif : 3 X 5 000 € au cours du PNA.

Financements pressentis

Les travaux d'inventaires et de suivis peuvent être réalisées via des financements des DREAL, des régions ou des départements.

Dans le cadre des dossiers d'amégement du territoire impliquant la séquence ERC pour l'espèce, des moyens financiers devront systématiquement être alloués pour la mise en place de suivis par placettes sur du long terme sur les secteurs impactés (impact direct et/ou indirect).

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : acquérir des connaissances visant à optimiser les mesures en faveur de la conservation de l'espèce

Action n°2	Renforcer les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce

Degrés de priorité

Niveau national : 1 - Population méditerranéenne : 1 - Population atlantique littorale : 1 - Population atlantique continentale : 1

Justification de l'action

Certains éléments de la biologie et de l'écologie du Lézard ocellé, conditionnant fortement la conservation de l'espèce, sont encore peu connus. Ainsi, nous manquons actuellement d'éléments sur l'influence de la biologie et de l'écologie de la reproduction sur la dynamique des populations de Lézard ocellé. Les phases de vie allant du choix des sites de ponte par les femelles à la fin de la première année de vie des juvéniles ont été peu étudiées. Or, ces phases conditionnent fortement la conservation de l'espèce. Parallèlement, l'estimation des capacités de déplacement, et en particulier de dispersion des jeunes, est peu documentée. Un travail sur l'utilisation des gîtes semble également incontournable dans la mesure où la création de gîtes artificiels est une mesure fréquemment proposée dans le cadre des mesures de compensation ou d'accompagnement relatives aux dossiers ERC.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Il est nécessaire que ce type d'action bénéficie de protocoles cadrés au préalable. On pourra, pour cela, solliciter des biostatisticiens qui établiront un cadre scientifique permettant l'exploitation ultérieure des résultats. Par ailleurs, il faut veiller à ce que ces études apportent une véritable plus-value en termes de connaissances, applicables en biologie de la conservation, soit par des protocoles innovants soit par l'utilisation de nouvelles technologies qui sont à encourager : pièges photographiques, GPS, ADN environnemental.

Les sujets principaux à étudier sont les suivants :

Écologie et biologie de la reproduction,

Facteurs conditionnant le choix des gîtes principaux et des gîtes d'hivernage,

Habitats utilisés au sein d'un domaine vital,

Taux de survie,

Dispersion.

Indicateurs de suivi

Nombre d'études réalisées.

Nombre de publications scientifiques et techniques.

Résultats attendus

Rapports d'études, publication scientifiques.

Opérateur(s) pressenti(s)

Universités, CNRS, Conservatoires d'Espaces Naturels, Associations, Parcs naturels, Réserves naturelles, ONF.

Coût prévisionnel

Élaboration de protocoles : 3 000 € par protocole.

Coût du matériel : 850 €/émetteur GPS.

Coût d'un suivi scientifique de terrain et d'analyse des données : 500 € par jour.

Financements pressentis

Des financements peuvent être obtenus via des programmes spécifiques : études mises en œuvre par l'ONF, sites ENS, suivis au sein de Réserves naturelles ou de Parcs naturels, etc.

Parallèlement, dans le cadre de dossiers ERC, des suivis doivent systématiquement être proposés lorsque des aménagements sont réalisés pour le Lézard ocellé.

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : acquérir des connaissances visant à optimiser les mesures en faveur de la conservation de l'espèce

Action n°3	Évaluer la gestion des habitats et les mesures compensatoires

Degrés de priorité

Niveau national : 1 - Population méditerranéenne : 1 - Population atlantique littorale : 1 - Population atlantique continentale : 1

Justification de l'action

De nombreuses actions de gestion ou de restauration des habitats ont été menées au cours des dernières années (réintroduction du Lapin de Garenne, réouverture de milieux, création de gîtes artificiels, gestion par pâturage) que ce soit au travers d'une gestion à visée conservatoire ou de mesures compensatoires. Il apparaît pertinent de mettre en place des moyens d'évaluation de ces actions de gestion, afin de s'assurer qu'elles permettent d'atteindre les objectifs de conservation de l'espèce, et les adapter le cas échéant.

Modalités de mise en œuvre de l'action

La mise en place d'une base de données bibliographique contenant les différents retours d'expériences de gestion menées au niveau national représente la première étape dans le cadre de cette action. Ce recueil d'expériences permettra de rédiger le guide proposé dans les actions de communication (**action n°9**).

La réalisation d'une évaluation de la gestion sur le plan scientifique pourra être réalisée sur quelques sites pilotes. Il conviendra d'évaluer la création de gîtes artificiels, la réouverture de milieux, l'impact de l'aménagement de garennes artificielles, la gestion par pâturage, l'impact des produits phytosanitaires et antiparasitaires, etc. Un biostatisticien sera associé à ce travail d'évaluation dans la phase de rédaction des protocoles, afin de déterminer les paramètres à intégrer dans l'évaluation en vue du traitement de données.

Ce travail d'évaluation doit être proposé sur des sites gérés par des Conservatoires d'Espaces Naturels ou par l'ONF, au sein de Réserves ou de Parcs naturels.

Il doit être imposé sur les sites restaurés et gérés dans le cadre de mesures compensatoires mises en place suite à l'application de la démarche ERC. Au préalable, il sera indispensable de disposer d'une évaluation quantitative des habitats détruits. Les résultats bruts de ces suivis devront être fournis aux Services de l'État.

Indicateurs de suivi

Nombre de références dans la base de données bibliographiques.

Nombre de suivis d'évaluation mis en place.

Résultats attendus

Mise à disposition des acteurs d'une base de données bibliographique sur la gestion des sites.

Rédaction d'un guide de gestion documenté par des retours d'expériences.

Opérateur(s) pressenti(s)

Animateur national, Universités, CNRS, Conservatoires d'Espaces Naturels, Associations, Parcs naturels, Réserves naturelles, ONF.

Coût prévisionnel

Mise en place de la BDD bibliographie : coût compris dans l'animation du PNA.

Élaboration de protocoles : 3 000 € par protocole.

Mis en œuvre du suivi et analyse de données : 700 € jour.

Financements pressentis

Des financements peuvent être obtenus via des programmes spécifiques : études mises en œuvre par l'ONF, sites ENS, suivis au sein de Réserves naturelles ou de Parcs naturels, etc.

Parallèlement, dans le cadre de dossiers ERC, des suivis doivent systématiquement être proposés lorsque des aménagements sont réalisés pour le Lézard ocellé.

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : acquérir des connaissances visant à optimiser les mesures en faveur de la conservation de l'espèce

Action n°4	Étudier la structure génétique des populations

Degrés de priorité

Niveau national : 1 - Population méditerranéenne : 1 - Population atlantique littorale : 1 - Population atlantique continentale : 1

Justification de l'action

Dans le cadre du 1er PNA, des échantillons ADN ont été récoltés dans de nombreuses régions. Un premier travail d'analyse sur l'ADN mitochondrial a été réalisé par M. Cheylan et C. Montgelard, CEFE. Il apparaît intéressant de poursuivre ce travail qui présente l'intérêt de permettre l'acquisition de connaissances fondamentales tout en proposant une application concrète sur la problématique de la perméabilité du paysage, domaine particulièrement stratégique en conservation des espèces.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Le travail pourra porter sur les échantillons récoltés mais, si besoin, de nouveaux prélèvements pourront être réalisés. Le protocole de prélèvement sera discuté en comité de pilotage du plan et soumis à l'approbation d'experts référents dans le domaine, dont Olivier Lourdais (CEBC-CNRS) et Sylvain Ursenbacher (Université de Bâle). Un travail sur les populations relictuelles pourrait être particulièrement intéressant pour évaluer leur degré d'isolement.

Cette étude pourra idéalement être menée via une collaboration entre le CNRS de Chizé, le CEFE de Montpellier et l'Université de Bâle. Toutes les régions doivent intégrer cette étude. Les résultats pourront être valorisés par des publications scientifiques.

Indicateurs de suivi

Nombre d'échantillons analysés.

Nombre de publications scientifiques sur la génétique du Lézard ocellé.

Résultats attendus

Caractérisation génétique des populations françaises de Lézard ocellé.

Identification de particularités génétiques et d'isolements génétiques conduisant à la définition d'unités de conservation.

Opérateur(s) pressenti(s)

CEFE de Montpellier, Université de Bâle, CNRS de Chizé.

Coût prévisionnel

25 000 € pour l'analyse du matériel récolté.

Financements pressentis

Financements dans le cadre de thèses, de programmes de recherche en faveur de la biodiversité, etc.

Calendrier prévisionnel

2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029

Objectif : acquérir des connaissances visant à optimiser les mesures en faveur de la conservation de l'espèce

Action n°5	Étudier l'impact des changements globaux sur les populations de Lézard ocellé

Degrés de priorité

Niveau national : 2 - Population méditerranéenne : 2 - Population atlantique littorale : 1 - Population atlantique continentale : 2

Justification de l'action

L'impact des changements climatiques doit être intégré à l'analyse de l'évolution du statut de conservation de l'espèce. Des études en cours, montrent que ces changements ont notamment un impact fort sur les populations du littoral atlantique. Mais, au-delà des changements climatiques, ce sont l'ensemble des changements environnementaux qui influencent la conservation de l'espèce sur l'ensemble du territoire. Ces facteurs sont à prendre en compte si l'on souhaite proposer des mesures de conservation de l'espèce qui soient pertinentes.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Dans le cadre du programme « Sentinelles du Climat », mené actuellement en Nouvelle-Aquitaine et financé jusqu'en 2021, un suivi de l'évolution des populations et des habitats du littoral girondin et landais, en lien avec les phénomènes climatiques (vagues submersives, érosion, variation des températures et de l'hygrométrie) a été mis en place. S'y ajoute un important travail de recherche en écophysiologie de l'espèce en milieu dunaire.

Des suivis, menés depuis de nombreuses années, se poursuivent également sur l'Île d'Oléron, sur des populations directement menacées par le phénomène d'érosion du trait de côte.

En zone méditerranéenne et atlantique continentale, aucune étude portant sur l'impact des changements globaux sur le Lézard ocellé n'a, à ce jour, été réalisée. Pour répondre à cette question, un suivi sur le long terme d'un réseau de sites, à la fois aux marges et au coeur de la répartition de l'espèce, mais également sur des secteurs où l'espèce est présente et où elle est actuellement considérée absente, pourra être mis en place. Le protocole d'inventaire et de suivi par placettes, entrepris dans le cade du PIRA, peut constituer une base intéressante en complément des suivis existants. La mise en place d'un tel travail nécessite la réalisation de réunions préalables avec les acteurs prêts à s'investir dans cette démarche de suivis sur le long terme et des référents scientifiques.

Les changements d'utilisation des terres (dynamique forestière, urbanisation, changements de pratiques agricoles…) sont à intégrer à cette réflexion.

Il conviendra, par ailleurs, d'évaluer l'effet positif que l'augmentation des températures pourrait avoir sur certains secteurs et ne pas uniquement se focaliser sur les aspects négatifs.

Indicateurs de suivi

Nombre d'études portant sur le sujet des changements globaux.

Nombre de publications sur le sujet.

Résultats attendus

Publications sur l'impact des changements globaux sur le Lézard ocellé.

Opérateur(s) pressenti(s)

Universités, Conservatoires d'Espaces Naturels, Associations, Parcs naturels, Réserves naturelles, ONF.

Coût prévisionnel

Non évaluable

Financements pressentis

Programmes spécifiques.

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : mettre en œuvre des actions de conservation sur les milieux abritant le Lézard ocellé

Action n°6	Assurer une gestion conservatoire des habitats du Lézard ocellé

Degrés de priorité

Niveau national : 1 - Population méditerranéenne : 1 - Population atlantique littorale : 1 - Population atlantique continentale : 1

Justification de l'action

Depuis les années 1960, on constate une importante régression des milieux ouverts, liée à une déprise agricole marquée sur les terrains propices à certaines formes d'élevages extensifs, donc peu rentables d'un point de vue économique. Parallèlement à cette perte d'habitats, on observe également, en lien avec l'urbanisation, un morcellement des habitats et donc, par conséquent, des populations. Cette perte de connectivité favorise l'apparition de noyaux de population isolés entre eux et engendre probablement un appauvrissement génétique fragilisant les populations.

La gestion conservatoire des habitats du Lézard ocellé est une action prioritaire du PNA.

Modalités de mise en œuvre de l'action

L'ONF, les CEN, les Conservatoires du Littoral, les Parcs et les Réserves naturelles, les Fédérations de chasse, ainsi que les Départements au travers de la politique ENS, sont des partenaires incontournables de cette action, et de nombreuses opérations de réouverture de milieux, de gestion de milieux ouverts, de création de gîtes, … sont déjà mises en œuvre depuis plusieurs années. Ces actions sont à évaluer (**cf. action 3**) et à pérenniser le cas échéant. Une attention particulière devra être portée à la création de gîtes artificiels. En effet, ces dernières années, nous avons pu constater un réel engouement pour la création de gîtes artificiels (généralement accompagnée de restauration des habitats). Les retours d'expériences dont nous disposons montrent que la réussite de ce type d'actions n'est pas du tout systématique et que de nombreux facteurs complémentaires doivent être pris en compte pour que la mesure apporte une réelle plus value (Marchand, 2018). Le risque de créer des « pièges écologiques » est également à étudier afin d'évaluer la pertinence de cette action de conservation.

Parallèlement, un partenariat fort avec le monde agricole (pastoralisme, viticulture) est à engager, de même qu'avec la Fédération Française des Professionnels de la Pierre Sèche (FFPPS), qui fédère de nombreuses associations de muraillers, mais également avec les Fédérations de chasse qui travaillent parallèlement sur des projets de réouverture de milieux.

L'animateur national et les animateurs régionaux prendront contact avec les différents partenaires afin de créer une dynamique propice à la mise en œuvre d'une gestion conservatoire favorable au Lézard ocellé sur un large territoire.

Un travail de compilation des opérations de gestion menées au niveau national sera réalisé en lien avec les **actions 3 et 9**. Il permettra de diffuser les connaissances sur les pratiques et d'affiner les préconisations pour optimiser les moyens mobilisés.

Indicateurs de suivi

Nombre d'hectares gérés.

Nombre de gîtes créés.

Mise en place de nouveaux partenariats avec le monde agricole, les Fédérations de chasse, la FFPPS.

Résultats attendus

État de conservation des habitats favorable aux populations de Lézard ocellé sur les sites gérés

Opérateur(s) pressenti(s)

ONF, CEN, CEL, Conseils départementaux, Parcs et les Réserves naturelles, Fédérations de chasse, agriculteurs, viticulteurs, FFPPS.

Coût prévisionnel

Non évaluable.

Financements pressentis

Financements structurels, programmes spécifiques, politique ENS, Natura 2000, etc.

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : mettre en œuvre des actions de conservation sur les milieux abritant le Lézard ocellé

Action n°7	Évaluer régulièrement l'adéquation entre la répartition du Lézard ocellé et les zonages environnementaux

Degrés de priorité

Niveau national : 1 - Population méditerranéenne : 1 - Population atlantique littorale : 1 - Population atlantique continentale : 1

Justification de l'action

La prise en compte du Lézard ocellé dans les zonages environnementaux, les porters à connaissance, la gestion et la protection, est globalement bonne. Cependant, le travail de recherche en marge de l'aire de répartition de l'espèce pourrait entraîner la découverte de nouvelles populations qui appelleront la désignation de zonages complémentaires.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Chaque année, la répartition de l'espèce sera confrontée aux zonages environnementaux, ainsi qu'aux outils de modélisation de présence, afin de visualiser les secteurs où la désignation de nouveaux espaces serait prioritaire.

Une carte ciblant les zones prioritaires sera produite chaque année et diffusée aux DREAL des régions où l'espèce est présente, ou potentiellement présente, ainsi qu'aux animateurs régionaux du plan.

Indicateurs de suivi

Analyse annuelle de l'adéquation entre zonages environnementaux et présence de l'espèce.

Résultats attendus

80 % des populations de Lézard ocellé incluses dans un zonage environnemental.

Opérateur(s) pressenti(s)

Animateur national et animateurs régionaux.

Coût prévisionnel

Mission d'animation du PNA et des PRA.

Financements pressentis

DREAL

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : mettre en œuvre des actions de conservation sur les milieux abritant le Lézard ocellé

Action n°8	Faciliter et systématiser la prise en compte du Lézard ocellé par le biais des outils de porter à connaissance (ZNIEFF) et de planification (PLU, PLUI, SCOT)

Degrés de priorité

Niveau national : 1 - Population méditerranéenne : 1 - Population atlantique littorale : 1 - Population atlantique continentale : 1

Justification de l'action

La désignation de ces espaces, sans revêtir un caractère réglementaire, attire l'attention sur des milieux à enjeux lors de la réalisation des dossiers d'aménagement du territoire (SCOT, PLU(I), études d'impact, etc.) et constitue un élément concret en faveur de la prise en compte des sensibilités de la zone concernée. La multiplicité des projets de territoires et d'aménagements font émerger la nécessité d'améliorer et systématiser la prise en compte du Lézard ocellé. Le SINP constitue un outil de partage de la connaissance, première étape de la prise en compte de la biodiversité. Leur caractère public leur confère une légitimité, notamment dans le cadre des PNA issus de la politique publique. Le SINP apparaît comme un socle de connaissances pour la prise en compte de la biodiversité et permettent la mise à jour des ZNIEFF, le travail sur les TVB, la mise en œuvre des SRADETT, etc.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Les animateurs régionaux du PNA et le service biodiversité des DREAL veilleront à la bonne prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement du territoire.

La mise à jour des ZNIEFF, programmée en 2025, devra refléter la réactualisation des connaissances sur la répartition de l'espèce (**action n°1**). Les référents régionaux seront amenés à s'investir dans cette réflexion et pourront proposer une méthodologie visant à intégrer aux zonages l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation du cycle biologique de l'espèce.

À l'échelle communale ou inter communale, la présence de l'espèce doit être renseignée dans les zonages inscrits au PLU ou au PLUI. Le rôle des associations locales, qui ont une excellente connaissance des enjeux et des contextes de leurs territoires, est déterminant pour une bonne mise en œuvre de cette action.

Cette action mérite, par ailleurs, une animation inter-PNA. L'envoi de lettres types, précisant les espèces sensibles présentes, aux communes qui travaillent sur leurs PLU, avec la mise à disposition d'une carte de sensibilité, faciliterait la prise en compte des enjeux environnementaux par les communes.

Par ailleurs, la fonctionnalité du SINP permettra la prise en compte de l'espèce.

Indicateurs de suivi

Nombre de nouvelles données intégrées au SINP

Nombre de projets pour lesquels les animateurs ont été sollicités par les DREAL pour apporter une expertise technique

Nombre de nouvelles ZNIEFF abritant le Lézard ocellé désignées lors de la mise à jour

Résultats attendus

80 % des populations de Lézard ocellé incluses dans un zonage environnemental.

Intégration des enjeux de conservation de l'espèce aux documents de planification.

Opérateur(s) pressenti(s)

Animateur national et animateurs régionaux.

Coût prévisionnel

Mission d'animation nationale et des déclinaisons régionales.

Financements pressentis

DREAL

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : favoriser la diffusion des connaissances sur l'espèce

Action n°9	Rédiger un guide de gestion des habitats

Degrés de priorité

Niveau national : 2

Justification de l'action

Fort de l'évaluation des méthodes de gestion mises en œuvre pour la conservation de l'espèce (**action 3**), un guide pourra être rédigé afin de valoriser les expériences acquises.

Modalités de mise en œuvre de l'action

La mise en place d'une plateforme de téléchargement proposant des documents relatifs à la gestion des sites abritant le Lézard ocellé au niveau national est souhaitable afin de capitaliser les expériences de gestion menées depuis de nombreuses années. Un travail régulier d'animation auprès des acteurs, visant à récolter les documents, est à mettre en œuvre tout au long du plan.

Un travail d'analyse et de synthèse, s'appuyant sur ces expériences de gestion, pourra ensuite être conduit pour aboutir à la rédaction du guide en fin de plan (2028).

Indicateurs de suivi

Nombre de documents disponibles sur la plateforme de téléchargement.

Résultats attendus

Plateforme de téléchargement de documents relatifs à la gestion des habitats.

Édition d'un guide de gestion.

Opérateur(s) pressenti(s)

Animateur national, animateurs régionaux, gestionnaires d'espaces naturels.

Coût prévisionnel

Développement d'une plateforme de téléchargement : 2 000 €.

Alimentation de la plateforme de téléchargement : mission d'animation.

Rédaction du guide de gestion : 10 000 €.

Financements pressentis

DREAL Nouvelle-Aquitaine.

Calendrier prévisionnel

2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029

Objectif : favoriser la diffusion des connaissances sur l'espèce

Action n°10	Sensibiliser et former les acteurs de l'aménagement du territoire à la prise en compte du Lézard ocellé

Degrés de priorité

Niveau national : 1 - Population méditerranéenne : 1 - Population atlantique littorale : 1 - Population atlantique continentale : 1

Justification de l'action

La formation des acteurs de l'aménagement du territoire est un facteur clé dans la prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement du territoire.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des formations seront mises en place au niveau régional. Elles pourront porter sur les moyens à mettre en œuvre pour une bonne détection de l'espèce, sur l'évaluation de la qualité des dossiers Éviter-Réduire-Compenser, sur l'écologie de l'espèce, sur la prise en compte de l'espèce dans les zonages environnementaux. Elles s'adresseront aux DREAL, DDT/M, bureaux d'études, collectivités locales et territoriales, élus locaux, etc.

Cette action pourra être mutualisée avec d'autres PNA.

Indicateurs de suivi

Nombre de formations réalisées.

Résultats attendus

Bonne connaissance de l'espèce et de son écologie par les acteurs de l'aménagement du territoire.

Opérateur(s) pressenti(s)

Animateurs et experts régionaux.

Coût prévisionnel

Coût pour la mise en œuvre d'une journée d'animation : 3 jours de travail pour une animation.

Coût des supports : non évaluable.

Financements pressentis

DREAL, Départements, Régions.

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : favoriser la diffusion des connaissances sur l'espèce

Action n°11	Réaliser des actions de sensibilisation à destination des socio-professionnels

Degrés de priorité

Niveau national : 2 - Population méditerranéenne : 2 - Population atlantique littorale : 2 - Population atlantique continentale : 2

Justification de l'action

Agriculteurs, forestiers, viticulteurs, chasseurs, peuvent être amenés à gérer des espaces abritant le Lézard ocellé. Une communication sur les enjeux de conservation de l'espèce et les modalités de mise en œuvre d'une gestion favorable à l'espèce apparaît pertinente.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des actions de sensibilisation et des formations à destination des agriculteurs, forestiers, viticulteurs, chasseurs, seront mises en place en région. Des synergies avec d'autres PNA seront recherchées, afin de gagner en efficacité et ainsi faciliter l'approche des socio-professionnels. L'objectif de cette action est de permettre une meilleure prise en compte de l'espèce dans les activités qui peuvent avoir un impact sur sa conservation.

La biologie et l'écologie de l'espèce seront abordées au cours de ces formations et des actions de gestion pouvant être favorables à l'espèce seront présentées. Les actions déjà en cours, comme celle-ci : https://www.lacooperationagricole.coop/fr/agriculture-durable/proteger-le-lezard-ocelle-menace-de-disparition, seront valorisées.

Cette action implique de valoriser les supports déjà existants (plaquettes, film, posters, etc.). Les acteurs intégrant la prise en compte du Lézard ocellé dans leurs pratiques pourront être accompagnés s'ils le souhaitent.

Indicateurs de suivi

Nombre d'actions de communication réalisées

Nombre de socio-professionnels contactés (diffusion de supports)

Résultats attendus

Bonne connaissance de l'espèce et de son écologie par les socio-professionnels.

Opérateur(s) pressenti(s)

Animateurs et experts régionaux.

Coût prévisionnel

Coût pour la mise en œuvre d'une journée d'animation : 3 jours de travail pour une animation.

Coût des supports : non évaluable.

Financements pressentis

DREAL, Départements, Régions.

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : favoriser la diffusion des connaissances sur l'espèce

Action n°12	Mettre à jour et diffuser le guide ERC

Degrés de priorité

Niveau national : 1 - Population méditerranéenne : 1 - Population atlantique littorale : 2 - Population atlantique continentale : 3

Justification de l'action

Au cours du 1er PNA, un guide a été rédigé, dans le cadre de la déclinaison interrégional Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon, afin de permettre une meilleure prise en compte du Lézard ocellé en amont des dossiers d'aménagement du territoire. Ce guide concerne uniquement le domaine biogéographique méditerranéen. Or, il s'agit d'un outil qui peut être utile sur l'ensemble de l'aire de présence de l'espèce.

Une mise à jour régulière de ce guide permettra de valoriser les retours d'expériences, mais également de présenter de nouvelles mesures en lien avec l'évolution de la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Le guide sera adapté pour un usage sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Il a pour objectif de mettre à disposition des services instructeurs et des porteurs de projets une synthèse des connaissances qui doivent être prises en compte pour éviter, ou réduire le cas échéant, l'impact du projet sur l'espèce.

Un cahier des charges sera préalablement défini par la DREAL coordinatrice, après concertation avec l'ensemble des DREAL des régions abritant l'espèce.

Le document sera soumis à la relecture des membres du comité de pilotage du PNA puis devra être validé par le CNPN ou les CSRPN des régions concernées. Il sera ensuite diffusé auprès du réseau et mis en ligne sur le site Internet de la SHF et des DREAL concernées par la présence de l'espèce. Il pourra être téléchargé par tous les porteurs de projets et servira dans l'évaluation de la qualité des dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC qui impactent le Lézard ocellé.

Le guide sera ensuite enrichi régulièrement, afin de proposer une carte de répartition de l'espèce à jour, mais également des retours d'expériences sur des mesures mises en œuvre au cours de précédents dossiers.

Indicateurs de suivi

Rédaction du document.

Résultats attendus

Document pour la prise en compte de l'espèce dans les dossiers de demande devant appliquer la séquence ERC à disposition des services instructeurs et des porteurs de projets.

Opérateur(s) pressenti(s)

DREAL, Animateur national, animateurs régionaux.

Coût prévisionnel

Rédaction du document : 5 000 €

Mises à jour du document : 2 000 € par mise à jour

Financements pressentis

DREAL.

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : favoriser la diffusion des connaissances sur l'espèce

Action n°13	Sensibiliser le grand public à la conservation du Lézard ocellé

Degrés de priorité

Niveau national : 3 - Population méditerranéenne : 3 - Population atlantique littorale : 3 - Population atlantique continentale : 3

Justification de l'action

La conservation d'une espèce implique la sensibilisation du public aux menaces et enjeux qui pèsent sur elle.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Des campagnes de sensibilisation, par le biais d'animations scolaires ou grand public, de conférences, d'expositions ou d'événementiels présentant l'espèce dans son milieu, de publications d'articles, d'émissions de radio ou de télévision, seront régulièrement mises en place.

Afin de sensibiliser scolaires et grand public, il existe déjà de nombreux supports : pages Internet (http://www.naturemp.org/Lezard-ocelle.html, https://www.cistude.org/index.php/conservation/lezard-ocelle), films (https://vimeo.com/79174698, https://www.youtube.com/watch?v=_1gac1nu-HPw), livres, plaquettes (http://lezard-ocelle.org/wp-content/uploads/2017/05/Plaquette_Lezard_ocelleSHF.pdf).

Une communication ciblée, et en lien avec les autres PNA, pourrait être mise en place sur les conséquences de la divagation des chiens notamment en milieu dunaire, et plus largement sur l'impact des animaux domestiques sur la conservation de l'espèce.

Un travail en partenariat avec les CPIE apparaît pertinent afin d'identifier et élaborer, avec des experts en pédagogie, des outils et supports permettant un travail de sensibilisation efficace.

Indicateurs de suivi

Nombre d'animations réalisées.

Résultats attendus

Mise en œuvre d'opérations de sensibilisation pour le grand public.

Opérateur(s) pressenti(s)

CPIE, CEN, associations de protection de l'Environnement, Parcs naturels, Réserves naturelles, etc.

Coût prévisionnel

3 jours de travail par animation.

Création de supports : non évaluable, fonction du support.

Financements pressentis

Régions, départements, programmes spécifiques

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Objectif : favoriser la diffusion des connaissances sur l'espèce

Action n°14	Animer le site Internet du PNA

Degrés de priorité

Niveau national : 2

Justification de l'action

Le PNA Lézard ocellé bénéficie d'un site dédié, hébergé sur le site de la SHF : http://lezard-ocelle.org/index.php/en-region/. L'alimentation régulière de ce site avec les actualités sur l'espèce, des documents pédagogiques, des articles scientifiques, etc. lui confère tout son intérêt.

Modalités de mise en œuvre de l'action

Le site Internet actuel sera repensé afin de présenter une meilleure ergonomie.

Il proposera :

- une page de présentation de l'espèce,
- une page sur l'actualité du PNA,
- une page consacrée aux références bibliographiques scientifiques et techniques.

Les documents sans restriction de diffusion seront proposés au téléchargement. Pour les autres, les références complètes seront fournies.

Le site sera régulièrement actualisé, afin d'intégrer les nouveaux éléments de connaissances et permettre ainsi une bonne diffusion des dernières avancées scientifiques et techniques auprès des acteurs de la conservation de l'espèce.

Indicateurs de suivi

Nombre d'informations mises en ligne.

Nombre de consultations du site Internet.

Dates d'actualisation.

Résultats attendus

Site Internet fonctionnel et vivant.

Opérateur(s) pressenti(s)

Animateur national.

Coût prévisionnel

Modification du site Internet : 1 500 €.

Alimentation du site : mission d'animation du PNA.

Financements pressentis

DREAL Nouvelle-Aquitaine

Calendrier prévisionnel

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

7. Programmation financière de mise en œuvre du plan

Intitulé de l'action	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Renforcer les connaissances sur la répartition de l'espèce et acquérir des données permettant d'évaluer le statut de conservation de l'espèce	Fonction du nombre de prospections mises en œuvre									
Renforcer les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce	Fonction du nombre d'études									
Évaluer la gestion des habitats et les mesures compensatoires	Fonction du nombre d'études									
Étudier la structure génétique des populations	25 000									
Étudier l'impact des changements globaux sur les populations de Lézard ocellé	Fonction du nombre d'études									
Assurer une gestion conservatoire des habitats du Lézard ocellé	Fonction du nombre de sites									
Évaluer régulièrement l'adéquation entre la répartition du Lézard ocellé et les zonages environnementaux	Inclus dans la mission d'animation du PNA et des PRA									
Faciliter la prise en compte du Lézard ocellé par le biais des outils de porter à connaissance (ZNIEFF) et de planification (PLU, PLUI, SCOT)	Inclus dans la mission d'animation du PNA et des PRA									
Rédiger un guide de gestion des habitats	2 000								10 000	
Former les acteurs de l'aménagement du territoire à la prise en compte du Lézard ocellé	3 jours par animation									
Réaliser des actions de sensibilisation à destination des socio-professionnels	3 jours par animation									
Mettre à jour et diffuser le guide ERC	5 000					2 000				2 000
Sensibiliser le grand public à la conservation du Lézard ocellé	3 jours par animation									
Animer le site Internet du PNA	1 500	Inclus dans la mission d'animation du PNA								

BIBLIOGRAPHIE

✒ Allen A. 1977. Changes in population density of the Eyed lizard, Lacerta lepida, at three localities in Portugal between 1969 and 1975. Br. J. Herpetol., 5: 661-662.

✒ Amat F. et Roig J. M. 2003. Distribució dels amfibis i rèptils del principat d'Andorra. Bull. Soc. Cat. Herp., 16: 42-72.

✒ Ahmadzadeh F., Carretero M.A., Harris D.J., Perera A., Böhme W. 2012 - A molecular phylogeny of the eastern group of ocellated lizards genus Timon (sauria : lacertidae) based on mitochondrial and nuclear DNA sequences. Amphibia Reptilia 33 : 1-10.

✒ Angel F. 1946. Faune de la France : Reptiles et Amphibiens. Lechevalier, Paris.

✒ Anonyme. 1978. Atlas préliminaire des reptiles et amphibiens de France. Société Herpétologique de France. 137 p.

✒ Arnold E.N. et Burton J.A. 1978. A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Collins, London. 272 pp.

✒ Arnold N. et Ovenden D. 2004. Le guide herpéto. Delachaux et Niestlé. 280 p.

✒ Arnold E.N., Arribas O. et Carranza S. 2007. Systematics of the Palearctic and Oriental lizard tribe Lacertini (Squamata: Lacertidae: Lacertinae) with descriptions of eight new genera. Zootaxa, 1430 : 1-86.

✒ Astruc G., Guillon M., Lourdais O., Marchand M-A. & Besnard A. 2018. Modélisation spatiale de la probabilité de présence relative du Lézard ocellé dans les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et ex-Languedoc-Roussillon - Déclinaison Inter-Régionale PACA et LR du PNA Lézard ocellé. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Sisteron. 27p.

✒ Bailón S. 1991. Amphibiens et reptiles du Pliocène et du Quaternaire de France et d'Espagne : mise en place et évolution des faunes. 2 vol. Thèse Doctorale. Université de Paris VII. Paris. 499 + 89 pp.

✒ Bailón S. 1986. Los anfibios y los reptiles del yacimiento de Cueva-Horá (Darro, Granada). Antropología y Paleontología Humana, 4 : 131-155.

✒ Barbadillo L.J., Lacomba J.I., Pérez Mellado V., Sancho V. et López Jurado L.F. 1999. Anfibios y Reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Geoplaneta, Barcelona.

✒ Barbadillo L.J. 1989. Los Reptilia (Sauria y Amphisbaenia) de los yacimientos Pliopleistocénicos de la cuenca Guadix-Baza (sudeste español). Pp. 151-165. En : Alberdi, M.T., Bonadonna, F.P. (Eds.). Trabajos sobre el Neógeno del Cuaternario. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.

✒ Barbero M., Quezel P. et Loisel R. 1990. Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. Forêt méditerranéenne, tome XI, fasc. 3 : 194-215.

✒ Bell K.E. et Donnelly M.A. 2006. Influence of forest fragmentation on community structure of frogs and lizards in northeastern Costa Rica. Conservation Biology, 20(6) : 1750-1760.

✒ Beltrémieux E. 1884. Faune vivante de la Charente-Inférieure. Ann. Soc. Sci. Charente Inférieure, Acad. La Rochelle, 20 : 271-507.

✒ Bellera F. 1993. Croissance comparée de Lacerta lepida, Daudin, 1802 (Sauria, Lacertidae) dans diverses parties de son aire de distribution. Mémoire d'initiation à la recherche. Ecole Pratique des Hautes Etudes. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés. Montpellier. 28p.

✐ Bensettiti F., Combroux I., Daszkiewicz P. et Trouvillier J. 2006. Guide méthodologique de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire 2006-2007. Muséum national d'histoire naturelle. 59 p.

✐ Bertrand A. et Crochet P.A. 1992. Amphibiens et Reptiles d'Ariège. Inventaires floristiques et faunistiques de l'Ariège. N°3. Association des Naturalistes de l'Ariège. Clermont : 77-79.

✐ Berroneau M. 2012. Guide technique de conservation du Lézard ocellé en Aquitaine. Association Cistude Nature, Le Haillan, Gironde, France. 118 p.

✐ Bischoff W., Cheylan M. et Böhme W. 1984. Lacerta lepida Daudin 1802. In Böhme, W ed, Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Vol 2(1), Aula-Verlag. Wiesbaden : 181-210.

✐ Blázquez C., Mateo J.A. et López Jurado L.F. 1998. El Parque Natural de la sierra de Grazalema. Pp. 26-28. En : Santos X. et al. (Eds.). Inventario de las Áreas Importantes para los Anfibios y Reptiles de España. Colección Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

✐ Blázquez M.C. 1993. Ecología de dos especies de Colúbridos Malpolon monspessulanus y Elaphe scalaris en Doñana (Huelva). Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.

✐ Boessneck J. et Driesch A. 1976. Die fauna von Castro do Zambujal. Milz H. (1986). Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel, 5 : 1-103.

✐ Brugière D. 1986. Batraciens et Reptiles de l'Allier, du Puy-de-Dôme, de la Loire, de la Haute-Loire, du Cantal et de la Lozère. Essai de synthèse sur la répartition des Batraciens et des Reptiles du Massif central. Centre Ornithologique Auvergne, Société pour l'Etude et la protection de la Faune et des Milieux Naturels. Clermont-Ferrand. 158 p.

✐ Brugière D. 1987. Le lézard ocellé (Lacerta lepida) dans le département du Cantal. Bull. Soc. Herp. Fr., 44: 6-7.

✐ Bruno S. 1986. Guida a Tartarughe e Sauri d'Italia. Giunti Martello. Firenze. 255 pp.

✐ Burneleau G. et Duguy R. 1981. Reptiles et Amphibiens de l'île d'Oleron. Ann. Soc. Sci. Nat. Charente-Maritime, 6(8) : 911 - 919.

✐ Busack S et Visnaw JA. 1989. Observations on the natural history of Lacerta lepide in Cadiz province, Spain. Amphibia-Reptilia, 10(3): 201-2013

✐ Cano C. 1984. La comunidad de lacértidos de un encinar continental ; Ciclo de actividad anual. Tesis de Licenciatura, Universidad Complutense, Madrid.

✐ Castanet J. et Guyetant R. 1989. Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. Société Herpétologique de France, Paris, 191p.

✐ Castilla A.M. et Bauwens D. 1992. Habitat selection by the lizard Lacerta lepida in a mediterranean oak forest. Herpetol. J., 2: 27-30.

✐ Castilla A.M. 1989. Autoecologia del lagarto ocelado (Lacerta lepida). Tesis Doctoral. Universidad Autonoma de Madrid. Madrid, 257 p.

✐ Castilla A.M. et Castanet J. 1986. Growth, age and longevity of Lacerta lepida assessed by skeletochronology. Pp. 331-336. En: Rocek, Z. (Ed.). Studies in Herpetology (Proceedings of the Third Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica). Charles University, Prague.

✐ Castroviejo J. et Mateo J.A. 1998. Una nueva subespecies de Lacerta lepida Daudin 1802 (Sauria, Lacertidae) para la isla de Salvora (Espana). Publicaciones de la asociacion de amigos de Donana. 12 : 5-21.

✐ Chabanaud P. 1919. Contribution à l'étude des Reptiles de France. Bull. Soc. Zool. Fr, 44 : 287-289.

✐ Chaline O. 2007. La conservation du lézard ocellé Lacerta lepida : apport de la génétique et de la démographie. Mémoire de stage Master II professionnel. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés. Ecole Pratique des Hautes Etudes.Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive. Montpellier. 38 p.

✐ Cheylan M., Astruc G. et Bernier C. 2007. Enquête lézard ocellé. Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens. 6 p.

✐ Cheylan M. et Grillet P. 2005. Statut passé et actuel du Lézard ocellé (Lacerta lepida, Sauriens, Lacertidae) en France. Implication en terme de conservation. Vie et Milieu, 55(1) : 15-30.

✐ Cheylan M. et Grillet P. 2004. Le lézard ocellé. Collection Eveil Nature, Belin, Paris. 95 p.

✐ Cheylan M. et Grillet P. 2003. Le Lézard ocellé en France, Un déclin inquiétant. Le Courrier de la Nature. Société Nationale de Protection de la Nature, 205 : 25-31.

✐ Cheylan M. 1984. Croissance et détermination de l'âge chez le lézard ocellé (groupe Lacerta lepida, Sauria, Lacertidae) de France et du Maroc à partir de la squelettochronologie. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, 44 : 29-37.

✐ Cheylan M. 1983. Statut actuel des reptiles et amphibiens de l'archipel des îles d'Hyères (Var, sud-est de la France). Trav. Sci. Parc nation. Port-Cros, Fr, 9 : 35-51.

✐ Cheylan M. 1972. Observations sur les Reptiles de la montagne Sainte-Victoire (Bouches-du-Rhône) : écologie, répartition. Bull. Assoc. Nat. Orléanais, 5 : 12-23.

✐ Cheylan M. 2013. Contribution au Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé, CEFE-CNRS-EPHE, 38 p.

✐ Collin de Plancy V. 1878. Catalogue des Reptiles et des Batraciens du département de l'Aude et étude sur la distribution géographique des Reptiles et Batraciens de l'est de la France. Semur, Paris. 22 p.

✐ Corbett K. 1989. The conservation of European reptiles and amphibians. Christopher Helm, Londres.

✐ Cosson J.F., Ringuet S., Claessens O., de Massary J.C., Dalecky A., Villiers J.F., Granjon L. et Pons J.M. 1999. Ecological changes in recent land-bridge islands in French Guiana, with emphasis on vertebrate communities. Biological conservation, 91 : 213-222.

✐ Cugnasse J.M., Maurel T., Maurel C., Néri F. et Slavan J. 1993. Les vertébrés terrestres du département du Tarn. Groupe Ornithologique du Tarn, Monteredon Labessonnié. 96 p.

✐ Daudin F.M. 1802. Histoire Naturelle Générale et Particulière des Reptiles. Paris.

✐ Debussche M., Lepart J. et Dervieux A. 1999. Mediterranean landscape changes : evidence from old postcards. Global Ecol. Biogeogr. 8 : 3-15.

✐ Decaux C. 1897. Un lézard ocellé conservé en captivité depuis 14 ans. La Nature, 49 : 43-44.

✐ Delibes-Mateos, M., Delibes, M., Ferreras, P. et Villafuerte, R. 2008. Key role of European rabbits in the conservation of the western Mediterranean basin hotspot. Conservation Biology, 22 : 1106-1117.

✐ Depéret C. 1890. Les animaux pliocènes du Roussillon. Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie, 3 :1-195.

✐ Deso G., Dusoulier F., Cheylan M., Bence S. 2011. Nouvelles données sur la distribution du Lézard ocellé (***Timon lepidus*** lepidus Daudin 1801) en Haute Provence. Bull. Soc. Her. de France.

✐ Destre R., d'Andurain P., Fonderflick J., Pareyre C. et coll. 2000. Faune sauvage de Lozère. Les Vertébrés. ALEPE. 256 p.

✐ Diaz T.A., Monasterio C. et Salvador A. 2006. Abundance, microhabitat selection and conservation of eyed lizards (Lacerta lepida): a radiotelemtric study. Journal of Zoology, 268(3): 295-301.

✐ Doré F., Grillet P., Thirion J.M., Besnard A. et Cheylan M. sous presse. Implementation of a long-term monitoring program of the ocellated lizard population on Oleron island. Amphibia-Reptilia.

✐ Doré F., Grillet P., Thirion J.M., Cheylan M., Lefebvre S. et Dauge C. 2009a. Etude et suivi de la population de Lézard ocellé ***Timon lepidus*** sur l'île d'Oléron. Rapport interne, Office National des Forêts Poitou-Charentes. 23 p.

✐ Doré F., Grillet P., Thirion J.M., Bernard V. et Cheylan M. 2009b. Mise en place d'un suivi à long terme de la population de Lézard ocellé ***Timon lepidus*** du terrain militaire de Bussac-Forêt. Rapport interne, Office National des Forêts Poitou-Charentes. 23 p.

✐ Doré F. 2008. Mise en place d'un suivi à long terme et caractérisation des habitats d'une population de Lézard ocellé ***Timon lepidus*** (Daudin, 1802) en limite nord de répartition sur l'île d'Oléron. Mémoire de Master 2. Ecole Pratique des Hautes Etudes, Montpellier. 37 p.

✐ Doré F., Grillet P., Thirion J.M. et Bernard V. 2008. Etude de la population de Lézard ocellé ***Timon lepidus*** sur le terrain militaire de Bussac-Forêt. Rapport interne, Office National des Forêts Poitou-Charentes. 18 p.

✐ Doré F., Cheylan M. & Grillet P. ***Le Lézard ocellé, un géant sur le continent européen.*** Biotope, 2015. Thermorégulation. p 101.

✐ Doré F. 2008. Mise en place d'un suivi à long terme et caractérisation des habitats d'une population de Lézard ocellé ***Timon lepidus*** (Daudin, 1802) en limite nord de répartition sur l'île d'Oléron. Mémoire de Master, Nature Environnement 17, École Pratique des Hautes Études, Office National des Forêts, 37 p.

✐ Driscoll D.A. 2004. Extinction and outbreaks accompany fragmentation of a reptile community. Ecological Applications, 14: 220-240.

✐ Driesch A. et Boessneck J. 1980. Dies Motillas von Azuer und Los Palacios. Stüdien über Frühe Tierknonochenfunde von der Iberischen Halbinsel, 3: 1-267.

✐ Dupin M. 2008. Etude diachronique (1977-2006) et cartographie par photointerprétation de l'évolution des paysages sur le P.N.R. des Causses du Quercy. Mémoire de fin d'études, ENITA, Bordeaux. 36 p.

✐ Eon L., Buronfosse T. et Wolff A. 2006. Rapport action A7 - enquête sur les pratiques sanitaires appliquées au cheptel. Site n°5 "Crau et Marais". Restauration du vautour percnoptère dans le sud-est de la France, Progr. Life Nature. CEEP et Association des Amis des Marais du Vigueirat.

✐ Estes R. 1983. Sauria Terrestria, Amphisbaenia. Handuch der Paläoherpetologie, part 10A. Gustav Fischer, Sttutgart.

✐ Estévez J. 1985. Analisi faunistica. En : El Cingle Vermell : un assentament de caçadorsrecol. Lectors del Xº Mil.lenni B.P. Vila EAC. Barcelona. 5 : 45-50.

✐ Ewald P. 1989. Lacerta lepida Daudin, 1802. In Gasc J, et Guyétant R eds, Atlas de Répartition des Amphibiens et Reptiles de France. SHF/SFF/MNHN. Paris: 130-131.

✐ Fahrig L. 2003. Effects of habitat fragementation on biodiversity. Annu. Rev. Ecol. Syst., 34: 487-515.

✐ Fahrig L. 2002. Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. Ecol. Appl., 12 : 346-353

✐ Ferrer A. et Coeugnet E. 2000. Suivi du Lézard ocellé Lacerta lepida ; Commune de Tarnos (Landes). Document interne, Office National des Forêts. Division de Dax.

✐ Ferri V., Dell'Acqua A. et Salvidio S. 1991. Distribuzione dei Rettili nella fascia costiere della Liguria occidentale : I. Lacerta l. lepida e Malpolon m. monspessulanus. Supplemento Ricerche Biologia della Selvaggina, 16 : 217-220.

✐ Ferri V. 1994. Lucertola ocellata Lacerta lepida (Daudin, 1802) In : Doria G et Salvidio S eds, Atlante degli anfibi e rettili della Liguria. Regione Liguria, Cataloghi dei Beni Naturali, 2 : 84-85.

✐ Flower S.S. 1925. Contributions to our knowledge of the duration of life in vertebrate animals. III-Reptiles. Proceedings of the Zoological Society of London, 1925: 911-981.

✐ Fretey J. 1975. Guide des reptiles et amphibiens de France. Hatier (éd.), Paris : 239 p.

✐ Fu J. 2000. Toward the phylogeny of the family Lacertidae - Why 4708 base pairs of mtDNA sequences cannot draw the picture. Biological Journal of the Linnean Society, 71: 203-217.

✐ Fuentes C. et Meijide M. 1975. Fauna fósil de la cueva Horá (Granada). Estudios Geológicos, 31 : 777-784.

✐ Galán P. 2003. Anfibios y Reptiles del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia. Naturaleza y Parques Nacionales - Serie Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

✐ Galán P. 2000. Conducta gregaria del lagarto ocelado, Lacerta lepida, en las islas Cíes (Galicia). Boletín de la Asociación Herpetológica Española, 11 : 80-82.

✐ Galán P. 1999. Conservación de la Herpetofauna Gallega. Universidade da Coruña, A Coruña.

✐ Galán P. 1988. Segregación ecológica en una comunidad de ofidios. Doñana Acta Vertebrata, 15: 59-78.

✐ García L., Castro L., Miralles J.M. et Castro, H. 1982. Cabo de Gata ; Guía de la Naturaleza. Perfil Ecológico de una Zona Árida. Everest, León.

✐ Gelin H. 1911. Reptiles et Batraciens des Deux-Sèvres et des régions voisines. Mém. Soc. Vulg. Scien. Nat. Deux-Sèvres, 2: 65 - 86.

✐ Geniez P. et Cheylan M. 1987. Atlas de distribution des Reptiles et des Amphibiens du Languedoc-Roussillon. Première édition. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Groupe de Recherche et d'Information sur les Vertébrés. 114 p.

✐ Giroud J.P. 1986. Observation d'un lézard ocellé (Lacerta lepida) dans le Royans. La Niverolle, CORA, Grenoble. 10:41.

✐ Gover J. et Strong L. 1995. Effects of ingested ivermectin on body mass and excretion in the dung fly, Neomyia cornicina. Physiological Entomol., 20: 93-99.

✐ Gleed-Owen C.P. 2001. A preliminary report on the late Pleistocene amphibians and reptiles from Gorham's Cave and Vanguard Cave, Gibraltar. Herpetological Journal, 11 : 167-170.

✐ Grillet P., Marchand M-A., Chollet S., Thirion J-M., Cheylan M. & Dauge C, 2006. Étude pour la conservation des populations de Lézard ocellé sur l'île d'Oléron - Note d'étape 2006 et perspectives 2007. ONF.

✐ Grillet P., Cheylan M., Thirion J.M., Doré F., Bonnet X., Dauge C., Chollet S. et Marchand M.A. 2010. Rabbit burrows or artificial refuges are a critical habitat component for the threatened lizard, ***Timon lepidus*** (Sauria, Lacertidae). Biodiversity and Conservation, 19 : 2039-2051.

✐ Grillet P., Thirion J.M. et Cheylan M. 2010. Caractérisation de l'activité alimentaire annuelle du lézard ocellé ***Timon lepidus*** à partir des fèces sur l'île d'Oléron (littoral atlantique français). Rev. Ecol. (Terre Vie).

✐ Grillet P. 2008. Biologie des extinctions et changements globaux : apport du Lézard ocellé Lacerta lepida, Daudin, 1802. Mémoire de diplôme Environnement et Gestion de la Biodiversité. Ecole Pratique des Hautes Etudes. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés. CEFE-CNRS. Montpellier. 131 p.

✐ Grillet P., Doré F., Thirion J.M., Cheylan M. et Dauge C. 2008. Etude et suivi de la population de Lézard ocellé ***Timon lepidus*** sur l'île d'Oléron. Office National des Forêts. Poitiers, 99 p.

✐ Grillet P., Cheylan M. et Dusoulier F. 2006. Evolution des habitats et changement climatique : quelles conséquences pour les populations de Lézard ocellé, Lacerta lepida (Saurien, Lacertidés), en limite nord de répartition ? Ecologia Mediterranea, 32 : 63-72.

✐ Grillet P., Cheylan M. et Thirion J.M. 2002. Le Lézard ocellé Lacerta lepida en Charente-Maritime. Statut, menaces, conservation ; propositions pour la réalisation d'un plan de sauvegarde de l'espèce sur l'île d'Oleron. Office National des Forêts. La Rochelle. 61 p.

✐ Grillet P. et Thirion J.M. 1999a. Redécouverte de la répartition du Lézard ocellé Lacerta lepida, Daudin, 1802, en Charente-Maritime. Ann. Soc. Sci. Nat. Charente-Maritime, 8(8) : 941-945.

✐ Grillet P. et Thirion J.M. 1999b. Contribution à la définition du statut du lézard ocellé Lacerta lepida en France. Etude de sa répartition et de son habitat en Charente-Maritime, dans la région Poitou-Charentes et les départements limitrophes. Direction Régionale de l'Environnement Poitou-Charentes. 18 p.

✐ Grillet P. et Thirion J.M. 1997. Répartition des amphibiens et des reptiles en Poitou-Charentes. Poitou Charentes Nature. Poitiers.

✐ Gómez C., Corrochano L. M., Rodríguez Barea C., Villamarín A. et Mateo J.A. 1987. Light effects on circadian locomotor activity of Lacerta lepida under constant temperature. Doñana Acta Vertebrata, 14 : 131-133.

✐ Granger A. 1894. Catalogue des Reptiles et Batraciens observés dans les départements de la Charente-Inférieure, de la Gironde, des Landes et des Basses Pyrénées. Rev Sci. Nat. Ouest de la France. Paris. 9 p.

✐ Grossi J.L., Gonzalez R. et Blache S. 2000. Première synthèse sur les Amphibiens et Reptiles du massif du Vercors (Isère/Drôme, France). Répartition et statut des différentes espèces. Revue d'information naturaliste et culturelle du Parc naturel régional du Vercors, 2 : 8-16.

✐ Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin, 2000. Mammifères, Reptiles, Amphibiens du Limousin. Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin, Limoges. 215 p.

✐ Harris D.J., Arnold E.N. et Thomas R.H. 1998. Relationships of Lacertid lizards (Reptilia: Lacertidae) estimated from mitochondrial DNA sequences and morphology. Proceeding of Royal Society London B, 265: 1939-1948.

✐ Hébraud J.F., Polette P. et Le Roux B. 2000. Atlas des amphibiens et des reptiles de l'Aude. Document interne. 30p.

✐ Jahandiez E. 1914. Les îles d'Hyères. 2° édition, Carqueiranne, 447 p.

✐ Javier L. et Escriva B. 1987. La guia de incafo de los Amfibios y Reptiles de la Peninsula Iberica, Islas Baleares y Canarias. Incafo, Madrid. 694 p.

✐ Jorcin P., Barthe L., Berroneau M., Doré F., Geniez P., Grillet P., Kabouche B., Movia A., Pottier G., Thirion J-M., Cheylan M., sous presse. Modelling the distribution of the ocellated lizard in France: implications for conservation.

✐ Juan M. Pleguezuelos, Paulo Sá-Sousa, Valentin Pérez-Mellado, Rafael Marquez, Marc Cheylan, Claudia Corti, Iñigo Martínez-Solano 2009. ***Timon lepidus***. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T61583A12498949. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T61583A12498949.en. Downloaded on 12 June 2019.

✐ Lantz L.A. 1932. Note sur la faune herpétologique des îles d'Hyères. Bull. Soc. Zool. France. 65 : 420-422.

✐ Lataste F. 1875. Essai d'une faune herpétologique de la Gironde. Actes de la Société Linéenne de Bordeaux, 30 : 195-542.

✐ Lataste F. 1930. Présentation d'un lézard ocellé provenant de L'Herbe (bassin d'Arcachon). Act. Soc. Linn. Bordeaux, 85: 60-61.

✐ Lauk H.D. 1976. Tierknochenfunde aus bronzetlichen sied lungen bei Monachil und Purullena. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel, 6: 1-114.

✐ Lecointre G., Le Guyader H. 2006.- Classification phylogénétique du vivant. Troisième édition. Bélin publ., Paris: 560 p.

✐ Lecointre G., Le Guyader H. 2016.- Classification phylogénétique du vivant. Tome 1 - Quatrième édition. Bélin publ., Paris.

✐ Lefebvre S., Doré F., Grillet P., Thirion J.-M. et Cheylan M. 2009. Etude spatiale et temporelle d'une population de Lézard ocellé ***Timon lepidus*** en limite nord de répartition sur l'île d'Oléron. Congrès de la Société Herpétologique de France, 8-10 octobre 2009, Montpellier.

✐ Lesson M. 1841. Catalogue d'une faune du département de la Charente-Infèrieure. Act. Soc. Linn. Bordeaux,12 : 66.

✐ Lindenmayer D.B. et Fischer J. 2006. Habitat fragmentation and landscape change : an ecological and conservation synthesis. Island Press, Washington.

✐ Lombardini K. et Olivier A. 2000. Essai sur la distribution des reptiles et amphibiens de la Crau. Document interne CEEP, 39 p.

✐ Lumaret J.P. et Kadiri N. 1998. Effets des endectocides sur la faune entomologique du pâturage. Bulletin des G.T.V., 3 - D - 018 : 55-62.

✐ MacNally R. et Brown G.W. 2001. Reptiles and habitat fragmentation in the box-ironbark forest of central Victoria, Australia: predictions, compositional change, and faunal nestedness. Oecologia, 128: 116-125.

✐ Madsen M., Overgaard Nielsen B., Holter P., Pedersen O.C., Brochner Jespersen J. Vagn Jensen K.M., Nansen P. et Gronvold J. 1990. Treating cattle with ivermectin: effects on the fauna and decomposition of dung pats. Journal of Applied Ecology, 27: 1-15.

✐ Magraner J. 1979. Atlas des amphibiens et reptiles de la Drôme. Rapport préliminaire. Les cahiers du naturaliste 26 : 1-2, 38-63.

✐ Malkmus R. 1982. Beitrag zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Portugal. Salamandra, 18(3/4) : 218-299.

✐ Marchand M.A. 2007. Comment préserver le lézard ocellé sur les dunes de l'île d'Oleron ? Rapport de stage de BTS GPN. Office National des Forêts, 41 p.

✐ Marchand M-A., 2018. Méthode Eviter-Réduire-Compenser - Plan Interrégional d'Actions Provence-Alpes-Côte d'Azur & Languedoc-Roussillon en faveur du Lézard ocellé ***Timon lepidus*** (Daudin, 1802), 2013-2017. Sisteron, 57p.

✐ Marchand M.A. 2019. Plan Inter-Régional d'Actions en faveur du Lézard ocellé (2013 - 2017) Bilan et évaluation. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur / Directions Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de PACA et Occitanie. Sisteron, 55 pages.

✐ Martínez Rica J.P. 1989. El atlas provisional de los anfibios y reptiles de España y Portugal (APAREP). Presentación y situación actual. Monografías de Herpetología, 1 : 1-73.

✐ Marty P. 1900. Le Lézard ocellé (Lacerta ocellata) dans le Cantal. La Feuille des Jeunes Naturalistes, 361 : 27-28.

✐ Mateo J.A. 2007. Lagarto ocelado. ***Timon lepidus*** (Daudin, 1802). In: Carrascal, L. M., Salvador, A. (eds). Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Site Internet <http://www.vertebradosibericos.org>.

✐ Mateo J.A. 2002. Lacerta lepida Daudin, 1802. Lagarto acelado. Pages 225-227 in Pleguezuelos J.M., Marquez R. et Lizana M., Atlas y libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de Espana. DGCN Asociacion Herpetologica Espanola, Madrid.

✐ Mateo J.A. 1997. Lacerta lepida Daudin 1802. In : Distribucion y Biogeografia de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal. Pleguezuelos JM Ed, Monografias de Herpetologia, vol. 3. Asociacion Herpetologica Española y Universidad de Granada. Granada : 222-224.

✐ Mateo J.A. 1988. Estudio Systematico y zoogeografico de los Lagartos ocelados, Lacerta lepida, DAUDIN, 1802, y Lacerta pater (Lataste, 1880), (Sauria : Lacertidae). Thèse de doctorat. Universidad de Sevilla. Facultado de biologia. Séville.

✐ Mateo J.A. et Cheylan M. 1997. Lacerta lepida Daudin, 1802. In Gasc JP, Cabela A, Crnobrnja-Isailovic J, Dolmen D, Grossenbacher K, Haffner P, Lescure J, Martens H, Martinez-Rica J-P, Maurin H, Oliveira M-E, Sofianidou TS, Veith M, Zuiderjwick A eds : Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Societas Europea Herpetologica et Museum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN). Paris : 246-247.

✐ Mateo J.A., Lopez-Jurado L.F. et Guillaume C.P. 1996. Variabilité électrophorétique et morphologique des lézards ocellés (Lacertidae) : un complexe d'espèces de part et d'autre du détroit de Gibraltar. C.R. Acad. Sci. Paris. Sciences de la Vie, 319 : 737-746.

✐ Mateo J. A. 1993. La population de Lézards ocellés (Lacerta lepida, Daudin, 1802) en Crau sèche ; Dinamique et conservation. Informe no publicado, École Pratique des Hautes Études- Université de Montpellier-II, Montpellier.

✐ Matz G. et Weber D. 1983. Guide des amphibiens et reptiles d'Europe. Delachaux et Niestlé. Paris. 292 p.

✐ Maurin H. 1994 : Inventaire de la faune menacée en France. WWF/MNHN/Nathan, Paris. 175 p.

✐ Mayer W. et Bischoff W. 1996. Beitrage zur taxonomischen Revision der Gattung Lacerta (Reptilia : Lacertidae) Teil 1 : Zootoca, Omanosaura, Timon und Teira als eigenstanddige Gattungen, Salamandra, 32 : 163-170.

✐ Milz H. 1986. Die Tierknochenfunde aus drei argarzeitliichen siedlungen in der provinz Granada (Spanien). Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel, 10 : 1- 89.

✐ Mourgue M. 1930. Présence de reptiles non signalés dans les îles de Pomègue et Ratonneau. Bull. Soc. Linn. Lyon. 9,11 : 75-76.

✐ OBIOS, Plan National d'Actions Lézard ocellé (***Timon lepidus***) 2012-2016. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2012. A). 111p.

✐ Oliveira M.E. et Crespo E.G. 1989. Atlas da Distribuçao dos Anfibios e Répteis de Portugal Continental. Servicio Nacional de Parques, Reservas e Conservaçao da Natureza. Lisboa.

✐ Pagès J.M. 1979. Biogéographie et écologie des amphibiens et reptiles du S.O. de la montagne Noire. DEA, Université de Montpellier, 46 p.

✐ Parrain N. 2003. Bilan herpétologique Drômois et perspectives. Document interne au CORA Drôme.

✐ Paulo O.F. 1988. Estudo eco-etologico da populaçao de Lacerta lepida (Daudin, 1802) da ilha de Berlenga. Relatorio de estagio de licencatura en biologia. FCUL, Lisboa, 314p.

✐ Paulo O. 2001. The phylogeography of Reptiles of the Iberian Peninsula. Phd, University of London, Queen Mary and Westfield College, 181 p.

✐ Penloup A. 1993. Occupation de l'espace par le lézard ocellé Lacerta lepida, Daudin 1802 (Sauria, Lacertidae) en Crau. Mémoire de Maîtrise. Ecole Pratique des Hautes Etudes. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Montpellier. 30 p.

✐ Pérez-Mellado V., Romero-Beviá M., Ortega F., Martín-García S., Perera A., López-Vicente M. et Galache C. 1997. El uso de los recursos tróficos en Gallotia simonyi (Sauria, Lacertidae) de la isla de El Hierro (Islas Canarias). In López-Jurado L.Ph. et J.A. Mateo Miras (éd.) : El lagarto gigante de El Hierro: Bases para su conservación. Monografías de Herpetologia, S.E.H. vol 4 : 63-83.

✐ Perez-Mellado V. 1998. Lacerta lepida Daudin 1802. In: Reptiles. Salvador A (coordinateur), Fauna iberica, vol. 10. Ramos MA et al. Eds. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid : 198-207.

✐ Picard O. 1996. Scénarios technico-économiques de boisement de parcelles d'exploitations agricoles en Midi-Pyrénées. Et. Rech. Syst. Agraires Dév., 29 : 213-227.

✐ Pleguezuelos J.M., Honrubia S. et Mateo J.A. 1999. Lacerta lepida (Ocellated Lizard) Necrophagia and oophagia. Herpetological Review, 30(1) : 42.

✐ Pottier G. et collaborateurs. 2008. Atlas de répartition des reptiles et amphibiens de Midi-Pyrénées. Collection Atlas naturalistes de Midi-Pyrénées. Ed. Nature Midi-Pyrénées. 126 p.

✐ Pottier G. 2005. Découverte du Lézard ocellé Lacerta lepida Daudin, 1802 (Reptilia, Lacertidae) et confirmation de l'existence du Seps strié Chalcides striatus (Cuvier, 1829) (Reptilia, Scincidae) dans les Petites Pyrénées (départements de l'Ariège et de la Haute Garonne, France. Bull. Soc. Herp. Fr., 113-114 : 29-43.

✐ Pottier G. 2001. Répartition et habitat du Lézard ocellé Lacerta lepida Daudin, 1802 sur les Causses du Lot. Document interne, Nature Midi-Pyrénées, DIREN Midi-Pyrénées, Conseil Régional Midi Pyrénées et Conseil Général du Lot. Toulouse. 144 p.

✐ Pottier G., Cochard P-O., Barthe L., Cheylan M., Geniez P. et Defos Du Rau P. 2017. État des connaissances sur la répartition du Lézard ocellé ***Timon lepidus*** (Daudin, 1802) dans l'ouest de la région Occitanie (ancienne région Midi-Pyrénées). Bull. Soc. Herp. Fr. (2017) 161 : 23-56.

✐ Raynaud A. et Raynaud J.L. 1995. Les Reptiles du département du Tarn. Systématique et biologie. 76p. Rodriguez, A. et Delibes, M. 1990. El lince iberico (Lynx pardina) en Espana. Ditribucion y problemos de conservation. Coleccion Technica. ICONA, Madrid.

✐ Renet J. et Tatin L. 2010. Etude démographique d'une population de Lézard ocellé (***Timon lepidus***) en Crau, site de Peau de Meau - Réflexion pour la mise en place d'un protocole de suivi à long terme. Rapport d'étude. Réserve Naturelle Coussouls de Crau. Conservatoire Etudes des Ecosystèmes de Provence - Alpes du Sud. 23 p.

✐ Renet J, Deso G & Marchand M.-A. 2019. Lézard ocellé ***Timon lepidus***. In : CEN PACA, Inventaire Régional des Amphibiens et Reptiles de PACA. En ligne : < http://www.cen-paca.org/index.php?rub=3&pag=3_15_5especes&cd_nom=79273 >. Consulté le 27/06/2019.

✐ Renet J., Deso G., Gerriet O., Diebolt S., Marchand M.-A. et Tatin L., 2018. L'occurrence du Lézard ocellé ***Timon lepidus*** (Daudin, 1802) (Sauria, Lacertidae) en altitude est-elle sporadique ? Le cas du sud-est des Alpes Françaises. Naturae. 1. P : 1-13.

✐ Ridsdill-Smith T.J. 1988. Survival and reproduction of Musca vetustissima Walker (Diptera: Muscidae) and a Scarabaeine dung beetle in dung of cattle treated with avermectin B1. J. Aust. Entomol. Soc., 27: 175-178.

✐ Ruiz-Bustos A. 1978. Edad y estudio faunístico del yacimiento kárstico de las Yedras (sierra de Alfaguara, Granada). Estudios Geológicos, 34 : 323-330.

✐ Saint-Girons H. et Saint-Girons M.C. 1956. Cycle d'activité et thermorégulation chez les reptiles (Lézards et serpents). Vie et Milieu. 7 : 133-226.

✐ Salvador A., Veiga J.P. et Esteban M. 2004. Preliminary data on reproductive ecology of Lacerta lepida at a mountain site in Central Spain. Herpetological Journal, 14 : 47-49.

✒ Salvador A. et Pleguezuelos J.M. 2002. Reptiles espanoles. Identificacion, historia natural y distribucion. Canseco Editores, Talavera de la Reina.

✒ Salvador A. 1974. Guía de los anfibios y reptiles españoles. ICONA, Madrid.

✒ Santos X et Cheylan M. 2013. Taxonomic and functional response of a Mediterranean reptile assemblage to a repeated fire regime. Biological conservation 168 : 90-98.

✒ Sanz J.L., Sanchiz F.B. 1980. Nota preliminar sobre los Squamata (Reptilia) del Pleistoceno Medio de Aridos-I (Arganda, Madrid). Pp. 127-138. En : Santonja, M. (Ed.). Ocupaciones Achelenses en el Valle del Jarama. Excelentísima Diputación Provincial de Madrid, Madrid.

✒ Schmitt G., Bayle P. et Bouvier M. 1988. Redécouverte du Lézard ocellé Lacerta lepida dans les Hautes-Alpes dans une aire de Hibou grand-duc Bubo bubo. Faune de Provence (CEEP), 9 : 86-87.

✒ Sindaco R., Giuliano D., Edoardo R. et Franco B. 2006. Atlante degli anfibi e dei rettili d'Italia. Polistampa éditions, 792 p.

✒ Sinervo B., Mendez-de-la-Cruz F., B. Miles D., Heulin B., Bastiaans E., Villagran-Santa Cruz M., Lara-Resendiz R., Martinez-Mendez N., Calderon-Espinosa M.L., Meza-Lazaro R.N., Gadsden H., Javier Avila L., Morando M., De La Riva I.J., Sepulveda P.V., Duarte Rocha C.F., Ibargüengoytia N., Puntriano C.A., Massot M., Lepetz V., Oksanen T.A., Chapple D.G., Bauer A.M., Branch W.R., Clobert J. et Sites J.W. 2010. Erosion of Lizard diversity by climate change and altered thermal niches. Science, 328(5980): 894-899

✒ Strong L. et James S. 1993. Some effects of ivermectin on the yellow dung fly, Scatophaga stercoraria. Veterinary Parasitology, 48 : 181-191.

✒ Tatin L. et Renet J. 2010. Suivis du lézard ocellé (***Timon lepidus***) dans la RN des Coussouls de Crau. Conservatoire Etudes des Ecosystèmes de Provence, Réserve Naturelle Nationale de coussouls de Crau, Aix-en-Provence. 27 p.

✒ Tatin L., Renet J. et Besnard A. 2013 - Le Lézard ocellé. Pp. 115-129 (Partie III-8) in : Tatin L., Wolff A., Boutin J., Colliot E. & Dutoit T. (coords), Écologie et conservation d'une steppe méditerranéenne, la plaine de Crau. Quae éditions, Versailles. 352 p.

✒ Thirion J.M., Grillet P. et Cheylan M. 2009. Composition et variation saisonnière du régime alimentaire du Lézard ocellé ***Timon lepidus*** sur l'île d'Oléron (France) à partir des fèces. Rev. Ecol. (Terre Vie), 64 : 239-249.

✒ Thirion J.M., Doré F., Adamczyk A., Grillet P. et Cheylan M. 2008. Etude spatiale et temporelle d'une population de Lézard ocellé ***Timon lepidus*** en limite nord de répartition. Congrès de la Société Herpétologique de France, 2-4 octobre 2008, La Rochelle.

✒ Thirion J.M. et Grillet P. 2002. Le Lapin de garenne, une espèce clé dans nos écosystèmes. Le Courrier de la Nature. 202 : 21-23.

✒ Thirion J.M., Grillet P. et Geniez P. 2002. Les Amphibiens et les Reptiles du centre-ouest de la France. Région Poitou-Charentes et départements limitrophes. Parthénope collection. Méze. 144 p.

✒ Thirion, J.-M., Vollette, J. et Mairet, S. (2014). Inventaire des Amphibiens et Reptiles du camp militaire de Bussac-Forêt. OBIOS, Pont l'Abbé d'Arnoult. 79 p.

✒ Thomas J.P. 1994. Atlas préliminaire des Amphibiens et Reptiles de l'Ardèche. Bull. Liaison et Information. CORA Ardèche, 1 : 7-38.

✐ Trémeau de Rochebrune A. 1842. Catalogue d'une partie des animaux vivants du département de la Charente. Act. Soc. Linn. Bordeaux, 12, 62 : 211 - 252.

✐ Tschudi J.J. 1839. Ube rein neues subgenus von Lacerta Civ. Isis (Okem), 29 : 556-561.

✐ UICN 2006. The Status and Distribution of Reptiles and Amphibians of the Mediterranean Basin. (Compiled by Neil Cox, Janice Chanson and Simon Stuart).

✐ UICN 2008. La liste rouge des espèces menaces en France. Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. 8 p.

✐ UICN 2009. European Red List of Reptiles. (Compiled by Neil Cox and Helen Temple).

✐ Valverde J.A. 1967. Estructura de una Communidad Mediterranea de Vertebrados Terrestres. C.S.I.C., Madrid. 219 p.

✐ Vicente L.A., Araújo P.R. et Barbault R. 1995. Trophic ecology of Podarcis bocagei berlengensis and Lacerta lepida (Sauria, Lacertidae) on Berlenga Island (Portugal). La Terre et la Vie, 50(4) : 317-351.

✐ Vicente L.A. 1989. Sobre a historia natural dos repteis da ilha Berlenga, sindrome de insularidade. Dissertaçao de Doutoramento, Faculdad de Ciencias, universidade de Lisboa. 485 p.

✐ Vicente L.A. 1987. Contribuçao para o conhocimento do ecograma de uma populaçao insular de Lacerta lepida Daudin, 1802 (Sauria, Lacertidae). Analise Psicologica, 2 : 221-228.

✐ Villafuerte R., Calvete C., Blanco J.C. et Lucientes J. 1995. Incidence of viral hemorrhagic diseasein wild rabbit populations in spain. Mammalia, 59: 651-659.

✐ Ward D. 2005. Reversing Rabbit Decline: one of the biggest challenges for nature conservation in Spain and Portugal. Field Reports. UICN / SSC, Lagomorph Specialist Group. 54 p.

✐ Wardhaugh K.G, Mahon R.J., Axelsen A., Rowland M.W. et Wanjura W., 1993. Effects of ivermectin residues in sheep dung on the development and survival of the bushfly, Musca vetusstisima Walker and a Scarabaeine dung beetle, Euoniticellus fulvus Goeze. Veterinary Parasitology, 48 : 139-157.

✐ Wardhaugh K.G. et Rodriguez-Menendez H. 1988. The effects of the antiparasitic drug, Ivermectin, onthe development and survival of a dung breeding fly, Orthelia cornicina (Fabr.) and the scarabaeine dung beetle, Copris hispanus L., Bubas bubalus (Olivier) and Onitis belial F. J. Appl. Ent., 106: 381-386.

ANNEXES

Annexe 1 : prise en compte du Lézard ocellé dans les zonages environnementaux

Zone Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) abritant le Lézard ocellé

- AÉRODROME DE CUERS-PIERREFEU ET PLAINE DE PUGET (930020278)
- AVAL DES VALLÉES DES RUISSEAUX DU ROUVIGNOUS ET DU JONCAS (910030356)
- BAOU DE SAINT-JEANNET (930020131)
- BARRE DE ROUSSIVAU ET PICS DU PERTHUS (930020469)
- BASSE PLAINE DE L'AUDE ET ÉTANG DE CAPESTANG (910006984)
- BASSE VALLÉE DU CÉLÉ (730003005)
- BASSES GORGES DU VERDON - BOIS DE MALASSOQUE ET DE LA ROQUETTE - PLATEAU DE LA SEUVE (930012472)
- BASSIN DE LA ROYA (930012632)
- BASSIN DE L'EYRIEUX (820031039)
- BASSIN DE MAURS ET SUD DE LA CHATAIGNERAIE (830007464)
- BASSIN DU SALAGOU (910030609)
- BOCAGE DE PRUNIÈRES ET DE SAINT-APOLLINAIRE (930012782)
- BOCAGE DE PUY-SAINT-EUSÈBE ET DE PUY-SANIÈRES (930012783)
- BOIS DE PAÏOLIVE, GORGES DU CHASSEZAC (820030039)
- BOIS DE PALAYSON ET TERRES GASTES (930012555)
- BOIS DE RUSTREL (930020339)
- BOIS DE RUSTREL (930020339)
- BOIS DE SANTA-FÉ - BOIS DE CHAMBREMONT - BOIS DE LA TAULIÈRE (930012405)
- BOIS ET LANDES DE COMBRET ET LAVAL-ROQUECEZIÈRE (730030154)
- BOIS ET PELOUSES DES PECH DE LIGOUSSOU ET DES MAYRIGNACS (730011005)
- BOIS THERMOPHILES DE CABRIEYROLS ET DE BRANDIOLS (730011216)
- BORDURE ORIENTALE DE LA PIÈGE (910030638)
- BUTTE DE MERCADIÉ ET LA FARGUE (730030258)
- BUTTES CALCAIRES DU BASSIN DE MAURS (830009915)
- BUTTES ET CORNICHES DES AVANTS-CAUSSES (730011179)
- CAMARGUE FLUVIO-LACUSTRE ET LAGUNO-MARINE (930012415)
- CAMARGUE GARDOISE (910011531)
- CAMP MILITAIRE DE BUSSAC (540120075)
- CAPS LARDIER, TAILLAT ET CAMARAT (930012545)
- CAUSSE CORRÉZIEN (740006136)
- CAUSSE D'ANGLARS (730003020)
- CAUSSE D'AUMELAS ET MONTAGNE DE LA MOURE (910015985)
- CAUSSE D'AUMELAS OCCIDENTAL (910030377)
- CAUSSE D'AUMELAS ORIENTAL (910030370)
- CAUSSE DE CAUCALIÈRES - LABRUGUIÈRE (730010126)
- CAUSSE DE CAYLUS, VALLÉE DE SIETGES ET HAUTE VALLÉE DE LA LÈRE (730010541)
- CAUSSE DE GAUSSOU (730030252)
- CAUSSE DE THENON (720008222)
- CAUSSE DU DOLMEN DE LA PALEIN (CAUSSE CORREZIEN) (740006138)
- CAUSSE ET CONTREFORTS DU LARZAC ET MONTAGNE DE LA SÉRANNE (910008338)
- CAUSSE LA BLEYNIE-FOUGERES (740006195)
- CAUSSE SUD DE BRUNIQUEL, BASSE VALLÉE DE LA VÈRE ET FALAISES DE COMBE MALE (730030198)
- CHAÎNE DE FÉRION - MONT CIMA (930012627)
- CHAÎNE DE LA FARE - MASSIF DE LANÇON (930012436)

- CHAÎNE DE LA TREVARESSE (930020188)
- CHAÎNE DES ALPILLES (930012400)
- CHAÎNONS LITTORAUX DE L'ESTÉREL DU PIC DE L'OURS AU PLATEAU D'ANTHÉOR (930020465)
- CHAINONS MERIDIONAUX DES BARONNIES (820030497)
- CHAINONS SEPTENTRIONAUX DES BARONNIES (820010172)
- CHAOS DOLOMITIQUE DE CAMP-ROUCH (910008329)
- CHAOS DOLOMITIQUE DE LAUROUX (910016149)
- CHAOS DOLOMITIQUE DE MOURÈZE (910008316)
- CHARMAIES ET COURS MOYEN DE LA SIAGNE (930012575)
- COL DE LA LÈQUE - PLATEAU DE SAINT-VALLIER-DE-THIEY (930012599)
- COL DE VENCE - PIC DE COURMETTES - PUY DE TOURETTE (930012593)
- COL DE VENCE - PIC DE COURMETTES - PUY DE TOURETTE (930012593)
- COLLINE DE L'OPPIDUM D'ENSÉRUNE (910030057)
- COLLINE SAINT-JACQUES DE CAVAILLON (930012360)
- COLLINES DE NISSAN (910009569)
- COLLINES DE NISSAN ET LESPIGNAN (910008308)
- COLLINES SABLEUSES DU TRICASTIN ET PLAINE D'AVRIL (820004274)
- COLLINES SUD DE LESPIGNAN (910030055)
- COMBES DE LA DAMETTE ET DE GOUNY ET COMBELS TRIBUTAIRES (730011016)
- COMBES MÉRIDIONALES DES MONTS DE VAUCLUSE, DE LA SÉNANCOLE AU GRAND MARIGNON (930020337)
- COMBES OCCIDENTALES DES MONTS DE VAUCLUSE, DE VALESCURE À LA GRANDE COMBE (930020336)
- COMBES SEPTENTRIONALES DES MONTS DE VAUCLUSE, DE VAULONGUE À SAINT-GENS (930020334)
- COMPLEXE DES ÉTANGS DE BAGES-SIGEAN (910011245)
- COMPLEXE PALUDO-LAGUNO-DUNAIRE DES ÉTANGS MONTPELLIÉRAINS (910010743)
- CORBIÈRES CENTRALES (910030630)
- CORBIÈRES OCCIDENTALES (910011720)
- CORDON DUNAIRE ET DUNES BOISÉES DE LA POINTE DE GRAVE (720014168)
- COSTIÈRES DE GÉNÉRAC (910030034)
- COTEAU DU RAYSSE (720020054)
- COTEAU SEC DE BORIE (730030323)
- COTEAUX DE CREYSSE (730030284)
- COTEAUX DE HAUTESERRE ET DU PECH ARRAS (730010991)
- COTEAUX DE PEYRE GENDRE (730030023)
- COTEAUX DE PUJOLS (720020090)
- COTEAUX DES CANS (910030313)
- COTEAUX DES DOUZES ET DE PEYRE (730011169)
- COTEAUX ET PECH DE LACAVE À ROCAMADOUR (730011023)
- COTEAUX ET VALLÉES DES RUISSEAUX DE LALANDE ET DE LARPIGNE (720020087)
- COTEAUX VITICOLES DE SAINT-PONS-DE-MAUCHIENS ET SAINT-PARGOIRE (910010714)
- COURS MOYEN DE L'HÉRAULT ET DE LA LERGUE (910009417)
- CRAU (930012406)
- CRAU SÈCHE (930020454)
- CRÊTES DES OPIES - LES GRANDS BRAHIS - LES BARRES ROUGES - LES CIVADIÈRES (930020174)
- CRÊTES DU PETIT LUBERON (930012363)
- CRÊTES ET PIÈMONTS DE LA MONTAGNE NOIRE (910030631)
- CRÊTES ET UBACS DE LA SAINTE-BAUME (930020487)
- CUZOUL DE FRAYSSINET (730030318)
- DÉFILÉ DE CHAUDAN ET GORGES DE LA MESCLA (930012680)
- DOLMEN DE LA PIERRE MARTINE (730030319)
- DOMAINE DE ROQUE-HAUTE (910008361)

- DÔME DE BARROT - TÊTE DE LA COLOMBIÈRE - MONT MAYOLA - LA ROUDOULE (930020446)
- DUNES DE TARNOS (720020063)
- DUNES LITTORALES DU BANC DE PINEAU A L'ADOUR (720002372)
- DUNES LITTORALES DU GURP (720020001)
- DUNES LITTORALES ENTRE LE-VERDON ET LE CAP-FERRET (720008244)
- ENSEMBLE FONCTIONNEL FORME PAR L'ARDECHE ET SES AFFLUENTS (LIGNE, BAUME, DROBIE, CHASSEZAC...) (820002843)
- ENSEMBLE MERIDIONAL DES PLATEAUX CALCAIRES DU BAS-VIVARAIS (820030151)
- ENSEMBLE SEPTENTRIONAL DES PLATEAUX CALCAIRES DU BAS-VIVARAIS (820030217)
- ESTEREL (930020462)
- ESTEREL (930012582)
- ETANG DE LEON ET COURANT D'HUCHET (720001981)
- ETANG DE VALLIGUIÈRES (910030341)
- ETANG DE VENDRES (910030016)
- ETANG DU DOUL ET SALINS DE PEYRIAC-DE-MER (910030032)
- ETANG SAINT LOUIS ET BOIS ENVIRONNANTS (820030437)
- ETANGS DE LA MAILLOUEYRE ET ZONE HUMIDE DE L'ARRIERE DUNE (720001979)
- ÉTANGS DE LAVALDUC, D'ENGRENIER, DE CITIS ET DU POURRA - SALINS DE RASSUEN (930012434)
- ÉTANGS DES AULNES (930012407)
- FORÊT DE DUINA - MONT FRACHA (930012676)
- FORÊT DE GRÉSIGNE ET ENVIRONS (730003035)
- FORET DE SAINT-TROJAN (540006839)
- FORÊT DE VÉRIGNON (930012563)
- FORÊT DOMANIALE DE SIGONCE - BOIS DE JAS LA TUILIÈRE - COLLINES AU NORD-OUEST DE FORCALQUIER - BOIS DU ROI - ROCHE RUINE - ROCHER DES MOURRES (930012703)
- FORÊT DU DOM (930012528)
- FORÊTS DE PEYGROS ET DE PÉGOMAS (930012587)
- GARRIGUE DE LA BEAUME À LA LIGNE (820030213)
- GARRIGUE DU DOUL (910011247)
- GARRIGUES DE L'ÎLE SAINT-MARTIN (910011250)
- GORGES D'AYMES ET DE LA CESSE (910011235)
- GORGES DE BARROUBIO (910008269)
- GORGES DE DALUIS (930012677)
- GORGES DE LA CESSE (910008267)
- GORGES DE LA CESSIÈRE ET DU BRAHUNAL (910009424)
- GORGES DE LA DOURBIE ET SES AFFLUENTS (730011155)
- GORGES DE LA LIGNE ET GRAS DE CHAUZON (820030242)
- GORGES DE LA MÉOUGE - RÉSERVE BIOLOGIQUE DOMANIALE (930012743)
- GORGES DE L'ARDÈCHE (820030009)
- GORGES DU GARDON (910011550)
- GORGES DU RIMOUREN (820030234)
- GRAND LUBERON (930020483)
- GRAND NOYER - PETIT NOYER (930020300)
- HAUT MINERVOIS (910008270)
- HAUTES GORGES DE LA SIAGNE ET DE LA SIAGNOLE - FORÊT DE BRIASQ ET PAS DE LA FAYE (930020137)
- HAUTES GORGES DU LOUP (930012597)
- L'AIGUE BRUN (930012366)
- LA MARQUISE - CHAMP BRANCOU (930020014)
- LA MONTAGNETTE (930012399)
- LA MOYENNE DURANCE À L'AVAL DE SERRE-PONÇON JUSQU'À SISTERON (930020425)
- LA MOYENNE DURANCE, SES RIPISYLVES ET SES ISCLES DE L'AVAL DE LA RETENUE DE CURBANS-LA

SAULCE À SISTERON (930020428)
- LAC DE JEANTOU ET SA PLAINE AVAL (910030358)
- LAMBERT (930020298)
- LANDES DE BUSSAC (540120074)
- LANDES DE MONTENDRE (540004674)
- LANDES ET PELOUSES SÈCHES DU BOULVÉ (730030187)
- LANDES, PELOUSES SÈCHES ET BOIS DES ESCLOUPARS ET DES PECHS DE CUZALS ET DE GORSE (730010311)
- LE BOUCANET (910030005)
- LE COURANT D'HUCHET ET LES MILIEUX DUNAIRES ASSOCIES (720000951)
- LE GRAND BUËCH JUSQU'À LA CONFLUENCE AVEC LA DURANCE (930012746)
- LE VALLESPIR (910010907)
- LE VAR (930020162)
- LES SALINES (540003330)
- L'ETANG DE COUSSEAU, MARAIS ENVIRONNANTS ET DÉPRESSIONS INTRADUNAIRES (720002400)
- LIDO DU GRAND ET DU PETIT TRAVERS (910010752)
- LLABANÈRE, LLOUMET ET SERRE DE PALME (910030078)
- MARAIS DE MALIBAUD (820030146)
- MARAIS DES BAUX (930012404)
- MARAIS EST DU VACCARÈS DU VIEUX RHÔNE AU MARAIS DE ROMIEU (930012431)
- MARAIS ET VASIERES DE BROUAGE-SEUDRE-OLERON (540007610)
- MARNES ET GYPSES DU BASSIN D'APT (930012357)
- MAS LARRIEU (910010849)
- MASSIF DE BIOT (930012591)
- MASSIF DE BLAYEUL OU LES QUATRES TERMES (930020351)
- MASSIF DE CONCORS, PLATEAU DE PEYROLLES, MONTAGNE DES UBACS, BOIS DU LIGOURES (930020293)
- MASSIF DE CONCORS, PLATEAU DE PEYROLLES, MONTAGNE DES UBACS, BOIS DU LIGOURES (930020220)
- MASSIF DE LA COLLE-DU-ROUET ET DE MALVOISIN (930012556)
- MASSIF DE LA DENT DE REZ (820030201)
- MASSIF DE LA MONTAGNE DE LURE (930012706)
- MASSIF DE L'ESCANDORGUE (910008320)
- MASSIF DE SAINT-SÉPULCRE (930012372)
- MASSIF DE SAINT-TROJAN (540006838)
- MASSIF DES CALANQUES (930012459)
- MASSIF DES GORGES DE L'HÉRAULT ET DE LA BUÈGE (910009548)
- MASSIF DU BESSILLON (930012476)
- MASSIF DU MONT LOZÈRE (910007387)
- MASSIF DU PECH DE BUGARACH ET COL DE LINAS (910011704)
- MASSIF DU TOURNAIRET ET DU BREC D'UTELLE (930012649)
- MASSIF MÉRIDIONAL DE LA CLAPE (910011241)
- MASSIFS DES PRÉALPES DELPHINO-PROVENÇALES DE CÉÜSE, CRIGNE-AUJOUR ET DE L'AUP SAINT-GENIS (930012752)
- MAURES (930012516)
- MAURES DE LA PRESQU'ÎLE DE SAINT-TROPEZ (930012543)
- MAURES SEPTENTRIONALES DE NOTRE-DAME DES ANGES À LA GARDE-FREINET (930012524)
- MAURETTES - LE FENOUILLET - LE MONT-REDON (930012493)
- MINES DE VILLENEUVETTE (910008322)
- MONT CAUME (930012486)
- MONT COMBE - COUDON - LES BAUS ROUGES - VALLAURIS (930012495)
- MONT FARON (930012491)
- MONT SAINT-HONORAT - AIGUILLES DE PÉLENS - TÊTE DE L'ENCOMBRETTE (930012669)

- MONT VENTOUX (930012381)
- MONT VIAL - MONT BRUNE - LE GOURDAN (930020442)
- MONTAGNE DE CRUSSOL (820030973)
- MONTAGNE DE LA CANAILLE - FALAISES SOUBEYRANES - BEC DE L'AIGLE (930012462)
- MONTAGNE DE LA CLAPE (910011239)
- MONTAGNE DE L'AUP OU DE SAINT-GENIS - LE REVUAIRE (930012751)
- MONTAGNE DES MIOLANS - BOIS DE CUMI ET DE SAUMA-LONGA - FORÊT DE LA BRASQUE (930012683)
- MONTAGNE DES UBACS, LE GRAND SAMBUC, VALLON DES MASQUES (930020221)
- MONTAGNE DES UBACS, LE GRAND SAMBUC, VALLON DES MASQUES (930020294)
- MONTAGNE D'HORTUS (910008352)
- MONTAGNE DU BOUGÈS (910007413)
- MONTAGNE DU CHEIRON (930012603)
- MONTAGNE DU CHIERS (930012596)
- MONTAGNE DU REGAGNAS - PAS DE LA COUELLE - MONT OLYMPE (930012467)
- MONTAGNE SAINTE-VICTOIRE - PLATEAU DU CENGLE ET DES BRÉGUIÈRES - LE DEVANÇON (930012450)
- MONTAGNES DE L'ARCHIER, DE RATON, DES GRAVIÈRES, LES AIGUILLES, L'ENCLUS ET LE MONTROND (820030238)
- MONTS DE VAUCLUSE (930012375)
- MOYENNE ET HAUTE VALLÉE DU REYRAN ET BOIS DE BAGNOLS (930012580)
- MOYENNE VALLÉE DU LOT (730003004)
- OCRES DE ROUSSILLON (930012358)
- OCRES DE VILLARS/RUSTREL ET GIGNAC (930012359)
- PALAYSON ET MARES DE CATCHÉOU (930020471)
- PECH BUGARACH ET SERRE DE BEC (910030628)
- PECH DE FUMADES ET FORÊT DE MONCLAR (730010306)
- PECH PIÉLAT ET COMBE DE LA COULIÈRE ET DE LA FAURIE (730030209)
- PECHS ET COTEAUX SECS DE BOUZIÈS-BAS ET DE CABRERETS (730010314)
- PELOUSES DES CRESSES (910008354)
- PELOUSES ET LANDES DES SERRES, BOIS DE PEYREFIE ET PECH DE NAUDY (73001029)
- PELOUSES, LANDES ET BOIS DU MIDI DES RAXOLS, DES COTES ET DU TRAVERS DE L'IGUE (730010294)
- PELOUSES MARNO-CALCAIRES DU PLATEAU DE BELFORT-DE-QUERCY ET LABASTIDE-DE-PENNE (730010591)
- PELOUSES SÈCHES DE RAMPS (730030294)
- PELOUSES SÈCHES DES BOUYSSOLS ET DE CONQUEFAUNES (730010342)
- PELOUSES SÈCHES DU POUILLOU, DES ALIX ET DE LA BOURIANE (730014501)
- PELOUSES SÈCHES ET BOIS DE LA PARTIE NORD DU CAUSSE DE GRAMAT ET RIVIÈRE SOUTERRAINE DE PADIRAC (730010337)
- PENTES BOISÉES DE BANROQUES (730030096)
- PENTES DE LA TOUR DE BRISON (820030010)
- PETIT LUBERON (930012362)
- PETITES PYRÉNÉES EN RIVE DROITE DE LA GARONNE (730011405)
- PIC SAINT-LOUP (910008351)
- PIC-SAINT-LOUP ET HORTUS (910008353)
- PLAINE DE BESSAN-VIAS (910030375)
- PLAINE DE BÉZIERS-VIAS (910009566)
- PLAINE DE LA ROQUEBRUSSANNE (930020279)
- PLAINE DE LA VERDIÈRE ET DE GINASSERVIS (930020261)
- PLAINE DE VILLEVEYRAC-MONTAGNAC (910030602)
- PLAINE DES MAURES (TYPE 1) (930020473)
- PLAINE DES MAURES (TYPE 2) (930012553)
- PLAINE ET CRAUX DE MANE ET DE SAINT-MICHEL-L'OBSERVATOIRE - BOIS DE POUVAREL - CRAU

CHÉTIVE - PORCHÈRES - LES CRAUX (930012699)
- PLAINE ET MARAIS DU VIEUX VISTRE (910030029)
- PLAINE ET VALLON DE VALESCURE (930020267)
- PLAINE VITICOLE DE LAUDUN (910030485)
- PLAINES ET GARRIGUES DU NORD MONTPELLIÉRAIS (910011563)
- PLAN DE CUGES-LES-PINS - BARRES DE FONT-BLANCHE, DU CASTELLET ET DE CASTILLON - TÊTE DE NIGE (930020189)
- PLAN D'EAU DU LAC DE BARRAGE DE SERRE-PONÇON, CERTAINES DE SES RIVES À L'AVAL DU PONT DE SAVINES ET ZONES HUMIDES DE PEYRE BLANC (930020409)
- PLATEAU BASALTIQUE DE CAUX ET DE NIZAS (910030371)
- PLATEAU D'ARBOIS - CHAÎNE DE VITROLLES - PLAINE DES MILLES (930012444)
- PLATEAU DE CALERN (930020145)
- PLATEAU DE CARLENCAS-ET-LEVAS (910008288)
- PLATEAU DE CASENEUVE (930020324)
- PLATEAU DE JASTRES (820030216)
- PLATEAU DE LA CAUME - CRÊTES DE VALLONGUE - LES CALANS (930020173)
- PLATEAU DE LA MURE (930020190)
- PLATEAU DE LEUCATE (910011258)
- PLATEAU DE LUSSAN ET MASSIFS BOISÉS (910011812)
- PLATEAU DE ROUSSAS, ROUCOULE ET BOIS DES MATTES (820030169)
- RAVIN ET PENTES BOISÉES DU CAYLA (730030104)
- RÉSERVOIR DU REALTOR (930012445)
- RIVIÈRE AVEYRON (730003026)
- RIVIÈRE CÉLÉ (730010322)
- RIVIÈRE DE LA MARE ET RUISSEAU DE BÉDÈS (910030314)
- ROCHER DE ROQUEBRUNE (930020459)
- ROCHER DE ROQUEBRUNE - LES PÉTIGNONS (930012552)
- ROUGIER DE CAMARÈS (730030111)
- ROUGIERS DE VERRIÈRES (730011138)
- RUFFES DU SALAGOU (910008342)
- SALINS DE RASSUEN (930020181)
- SERRES DE LALBENQUE (730030292)
- SERRES DE SAINT-PANTALÉON, VILLESÈQUE ET BAGAT-EN-QUERCY (730010331)
- SERRES DE SAINT-PAUL DE LOUBRESSAC (730010333)
- SITE DE LA CASTELLANE (930020218)
- TERRASSES DURANCIENNES (930020317)
- TÊTE DE CHIEN (930020133)
- VALLÉE DE BAYLOU ET DÉSERT DE SAINT-FERRÉOL (730010020)
- VALLÉE DE L'AVEYRON (730011383)
- VALLÉE DE LA DORDOGNE QUERCYNOISE (730011020)
- VALLÉE DE LA DOUE, RAYSSE DE MUREL ET PECH DE LAFONT (730030313)
- VALLÉE DE LA LERGUE (910030368)
- VALLÉE DE LA RAUZE ET VALLONS TRIBUTAIRES (730010303)
- VALLÉE DE L'AILLE (930020307)
- VALLÉE DE L'ARGENS (930012479)
- VALLÉE DE L'ESTERON ORIENTAL D'AIGLUN À GILETTE (930020166)
- VALLÉE DE L'IBIE (820030227)
- VALLÉE DU LOT (PARTIE AVEYRON) (730030033)
- VALLÉE DU RÉAL COLLOBRIER (930012521)
- VALLÉE DU RIEU SEC (910030437)
- VALLÉE DU TARN À BROUSSE (730030164)

- VALLÉE DU TARN, AMONT (730010094)
- VALLÉE DU TARN DE PUÈCH MERGOU À GAYCRE (730010136)
- VALLÉE ET GORGES DE LA CAGNE (930020142)
- VALLÉE SÈCHE DE LA COUZE ET COTE PELÉE (CAUSSE CORREZIEN) (740120004)
- VALLÉE SÈCHE DE MOUILLAGOL ET PLATEAU DE GANIOLE (730010544)
- VALLÉE SUPÉRIEURE ET GORGES DU TARN (730030563)
- VALLÉES DE LA BEAUME, DE LA DROBIE ET AFFLUENTS (820030063)
- VALLÉES DE LA GISCLE ET DE LA MÔLE (930012542)
- VALLÉES DE L'ARDÈCHE ET DE LA LIGNE AUX ENVIRONS DE RUOMS (820030006)
- VALLÉES DE L'OUYSSE ET DE L'ALZOU (730011015)
- VALLÉES DES RUISSEAUX DU BOURNAC ET DE FONT D´ERBIES ET COMBES TRIBUTAIRES (730010349)
- VALLON SOURN (930012477)
- VALLONS DES TROIS TERMES, DE MAURE VIEILLE ET DE LA GABRE DU POIRIER (930020463)
- VALLONS DU GRENOUILLET, DE MAL INFERNET ET DE LEURS AFFLUENTS (930020466)
- VALLONS DU RONFLON ET DE SES AFFLUENTS (930020297)
- VERSANT ADRET DE REMOLLON, THÉUS ET ESPINASSES - MONTAGNE DE SAINT-MAURICE - ROCHER DE SAINT-PIERRE (930020411)
- VERSANT ADRET D'ESPINASSES, THÉUS ET REMOLLON - FORÊT DOMANIALE DE SERRE-PONÇON - MONT COLOMBIS (930012784)
- VERSANT NORD-EST DU MASSIF DU LUBERON - FORÊTS DOMANIALES DE PÉLISSIER ET DE MONTFURON - COLLINES DE MONTJUSTIN (930012367)
- VERSANT UBAC DE LA FOUX (930020025)
- VERSANTS MÉRIDIONAUX DE LA ROCHE (820030985)
- VERSANTS MÉRIDIONAUX DU MOYEN EYRIEUX ET AFFLUENTS (820030991)
- VERSANTS MÉRIDIONAUX SOUS LE SERRE DE PEYREMOURIER (820030976)
- VERSANTS OCCIDENTAUX DU PETIT LUBERON (930012365)
- PLATEAU DES CLAPARÈDES (930020315)
- PLATEAU DES GRAS (820030214)
- PLATEAU DES MOURES ET DE SAINT AUBAN-SUR-OUVÈZE (820030432)
- PLATEAU DES QUATRE TERMES - GORGES DE LA TOULOUBRE - LA BARBEN (930012449)
- PLATEAU DU TAURAC (910009410)
- PLATEAU ET BASSIN D'ALIMENTATION DU SYSTÈME KARSTIQUE DE PADIRAC (730030127)
- PLATEAU SAINT-NICOLAS (910011543)
- PLATEAUX CALCAIRES DES GRAS ET DE JASTRE (820030037)
- PLATEAUX DE CALERN, DE CAUSSOLS ET DE CAVILLORE (930012598)
- PUY DE FOURNET (CAUSSE CORREZIEN) (740120005)
- QUÈRES DES PETITES PYRÉNÉES (PARTIE SUD) (730006770)
- VERSANTS OCCIDENTAUX DU PETIT LUBERON (930012365)
- ZONE CENTRALE DU CAUSSE DE GRAMAT (730010330)
- ZONE HUMIDE DU SECTEUR DU METRO (720000954)

Parcs Nationaux (PN) abritant le Lézard ocellé

En région Occitanie, seul le PN des Cévennes (2 035 km²) abrite le Lézard ocellé.

En région Provence-Alpes Côte d'Azur, le Lézard ocellé est présent dans l'aire d'adhésion du PN des Écrins (1 605 km²), dans l'aire d'adhésion du PN du Mercantour (1 083 km²), dans l'aire d'adhésion du PN de Port-Cros et dans celui des Calanques (85 km²).

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) abritant le Lézard ocellé

En Occitanie, les PNR de La Narbonnaise (70 000 ha), des Pyrénées catalanes (138 000 ha), du Haut-Languedoc (3 060 km²) et des Causses du Quercy (185 500 ha), abritent des populations de Lézard ocellé.

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Lézard ocellé est présent dans les PNR de Camargue (343 km²), des Alpilles (510 km²), du Luberon (1 747 km²), du Verdon (1 796 ha) et des Préalpes d'Azur (889 km²).

En région Nouvelle-Aquitaine, le PNR du Périgord-Limousin abrite le Lézard ocellé.

Ces Parcs représentent une surface de presque 7 600 km² que le Lézard ocellé n'occupe parfois que de façon très marginale. Pour exemple, le PNR du Périgord-Limousin, d'une superficie de 1 856 km², abrite seulement 0,5 % de la population de Lézard ocellé du secteur Aquitain (Berroneau, 2012).

Les Réserves Naturelles Nationales (RNN) abritant le Lézard ocellé

En région Occitanie, les RNN de Jujols (46 570 ha), de Nohèdes (21 372 ha), de Conat (549 ha), du Mas Larrieu (145 ha) et de la Massane (336 ha) abritent le Lézard ocellé.

En région Provence-Alpes Côte d'Azur, trois réserves abritent l'espèce : la RNN de la Sainte Victoire (140 ha), la RNN de la plaine des Maures (5 276 ha) et la RNN des Coussouls de Crau (74,11 km²).

Dans la partie Aquitaine de la région Nouvelle-Aquitaine, deux RNN abritent l'espèce : la RNN du Courant d'Huchet (618 ha) et la RNN des dunes et marais d'Hourtin (2 150 ha) qui concernent 4,9 % des populations régionales.

Les Réserves Naturelles Régionales (RNR) abritant le Lézard ocellé

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Lézard ocellé est présent dans les Réserves naturelles régionales ci-dessous :

- RNR de la Tour-du-Valat (1 885 ha) où les dernières mentions datent de 2014,
- RNR de l'Ilon (175 ha),
- RNR de Poitevine-Regarde-Venir (225 ha),
- RNR des gorges du Daluis (1 082 ha).

En région Occitanie, la RNR du Fel (607 ha), située en Aveyron, abrite une population de Lézard ocellé, ainsi que la RNR des gorges du Gardon.

Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) abritant le Lézard ocellé

Selon la base de données de l'INPN, le Lézard ocellé fait partie des espèces issues des textes officiels de six APPB :

- FR3800177 Vallée de l'Avène (315 ha)
- FR3800738 Roussas (Roucoule, Combelière, les Couriassses, le Moule) (724 ha)
- FR3800780 Domaine du Roux-Badelune (33 ha)
- FR3800803 Falaises de la Riviera (408 ha)
- FR3800872 Creux de Miège (32 ha)
- FR3800895 Pelouses calcicoles du plateau d'argentine (74 ha)

D'après le PIRA, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur et dans la partie Languedoc-Roussillon de la région Occitanie, le Lézard ocellé est présent dans huit APPB :

- FR3800653 Bec de l'Esteron (15 ha)
- FR3800780 Domaine du Roux-Badelune (33 ha)
- FR3800581 Massif du Terme Blanc (173 ha)
- FR3800672 Saint-André/La Pardiguière (361 ha)
- FR3800381 Falaises du Mont Caume (213 ha)
- FR3800730 Grands Paluds-Gonon (345 ha)
- FR3800448 Domaine de Calissane (589 ha)
- FR3800167 Biotope des grands rapaces du Lubéron (16 926 ha)

Au sein de l'ancienne région Occitanie, le Lézard ocellé est présent dans vingt-et-un APPB :

- FR7300841 - Queirs du Mas d'Azil et de Camarade, grottes du Mas d'Azil et de la carrière de Sabarat
- FR7300842 - Pechs de Foix, Soula et Roquefixade, grotte de l'Herm
- FR7300879 - Lande de la Borie
- FR7300875 - Puy de Wolf
- FR7300847 - Vallée du Tarn (de Brousse jusqu'aux gorges)
- FR7300868 - Causse Comtal
- FR7300874 - Haute vallée du Lot entre Espalion et Saint-Laurent-d'Olt et gorges de la Truyère, basse vallée du Lot et le Goul
- FR7300854 - Buttes témoins des avant-causses
- FR7300848 - Gorges du Tarn
- FR7300855 - Causse Noir et ses corniches
- FR7300917 - Serres de Saint-Paul-de-Loubressac et de Saint-Barthélémy, et causse de Pech Tondut
- FR7300915 - Pelouses de Lalbenque
- FR7300912 - Moyenne vallée du Lot inférieure
- FR7300913 - Basse vallée du Célé
- FR7300910 - Vallées de la Rauze et du Vers et vallons tributaires
- FR7300909 - Zone centrale du causse de Gramat
- FR7300902 - Vallées de l'Ouysse et de l'Alzou
- FR7300898 - Vallée de la Dordogne quercynoise
- FR7300944 - Montagne Noire occidentale
- FR7300945 - Causse de Caucalières et Labruguière
- FR7300952 - Gorges de l'Aveyron, causses proches et vallée de la Vère
- FR7300952 - Gorges de l'Aveyron, causses proches et vallée de la Vère
- FR7300953 - Causse de Gaussou et sites proches

En Nouvelle-Aquitaine, le Lézard ocellé est présent dans le périmètre d'un APPB du département de la Corrèze : FR3800236 - Vallée de la Couze et de la Côte Pelée.

Les Réserves Biologiques intégrales (RB) abritant le Lézard ocellé

Dans le Languedoc Roussillon, le Lézard ocellé n'est présent que dans la RB intégrale de Saint-Guilhem-le-Désert (219 ha) (Cheylan, 2013).

Plan national d'actions 2020-2029 en faveur du Lézard ocellé

En région Provence-Alpes Côte d'Azur, le Lézard ocellé est présent dans la RB du Petit Lubéron (873 ha) et dans celle des Maures (2 530 ha).

En Charente-Maritime, la RB d'Oléron-Saint-Trojan (157,31 ha) participe à préserver une partie restreinte de la population de Lézard ocellé du sud-ouest de l'île.

Décembre 2020

Réalisation et rédaction : Stéphanie THIENPONT – Société Herpétologique de France

Coordination : Aurore PERRAULT et Maylis GUINAUDEAU - DREAL Nouvelle-Aquitaine

Comité de rédaction : la DREAL et Stéphanie THIENPONT

Le comité se compose des membres suivants :

- Naïs AUBOUIN (Nature Environnement 17)
- Laurent BARTHE (Nature en Occitanie/SHF)
- Cédric BAUDRAN et Laurent TILLON (ONF)
- Maud BERRONEAU (Cistude Nature)
- Marc CHEYLAN
- Alexandre CLUCHIER (ÉCOMED)
- Jean-Christophe DE MASSARY (OFB)
- Grégory DESO (AHPAM)
- Florian DORÉ (Deux-Sèvres Nature Environnement)
- Philippe GENIEZ (CEFE-CNRS)
- Pierre GRILLET
- Jean-Luc GROSSI (CEN38)
- Olivier LOURDAIS (CEBC-CNRS)
- Marc-Antoine MARCHAND (CEN PACA)
- Évéa MAUTRET (CPIE Haute-Auvergne)
- Anthony OLIVIER (Tour du Valat/RNF)
- Jean-Michel PIRASTRU (PNR des Alpilles)
- Gilles POTTIER (Nature en Occitanie)
- Antoine ROCHE (GMHL)
- Laurent TATIN (CEEP)
- Jean-Marc THIRION (OBIOS)

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo couverture : ©David Nussbaumer

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie
Imprimé sur du papier certifié écolabel européen

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions

en faveur des Lézards des Pyrénées

Iberolacerta aranica,
I. aurelioi
et *I. bonnali*

2013 - 2017

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Plans Nationaux d'Actions pour les espèces menacées de France

Plan National d'Actions en faveur des Lézards des Pyrénées

(Lézard du Val d'Aran *Iberolacerta aranica*,
Lézard d'Aurelio *Iberolacerta aurelioi*
et Lézard de Bonnal *Iberolacerta bonnali*)

Rédaction : Gilles Pottier

Nature Midi-Pyrénées - 21 rue des Thermes - 65200 Bagnères de Bigorre

REMERCIEMENTS

L'équipe de Nature Midi-Pyrénées et la DREAL Midi-Pyrénées souhaitent remercier tous les participants à l'élaboration de ce Plan National d'Actions en faveur des Lézards des Pyrénées : universitaires, naturalistes et associations, services de l'Etat et établissements publics, collectivités territoriales, professionnels de l'agriculture et du pastoralisme, etc. qui sont intervenus dans le comité de suivi ou lors de la consultation.

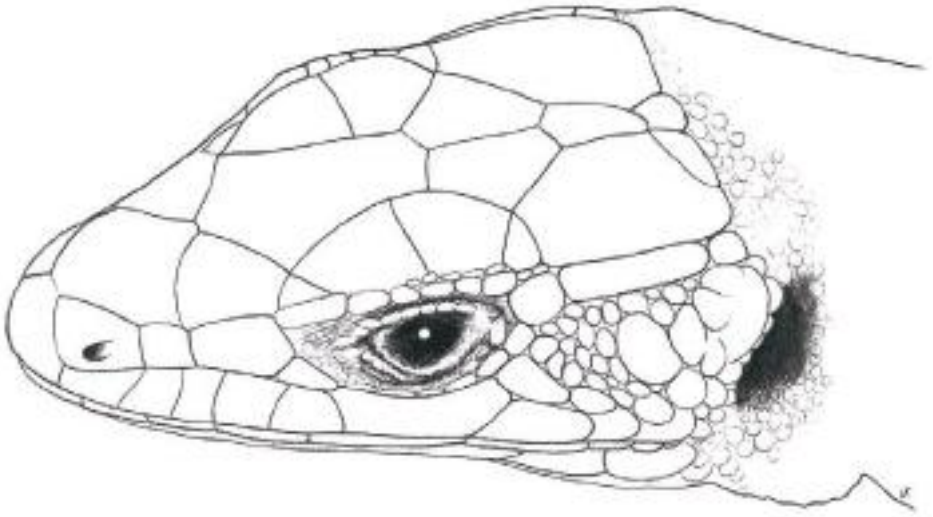

Photographie de couverture : *Iberolacerta bonnali*, mâle adulte. Lac de Pouey Laün, Arrens-Marsous (Hautes-Pyrénées), alt. 2360 m le 10/07/2010 (photo : G. Pottier).

Réalisation :

La rédaction du plan national d'actions a été confiée à Gilles POTTIER (association Nature Midi-Pyrénées).

Coordination :

Jacques HIPPOLYTE a assuré la coordination pour la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Midi-Pyrénées.

Comité de suivi :

Le comité de suivi a assisté la DREAL et son prestataire dans la rédaction du plan national d'actions. Il a été régulièrement consulté et ses remarques ont été synthétisées et intégrées au plan.

Il comprend les membres suivants :

DREAL Aquitaine (Joana GARAT), DREAL Midi-Pyrénées (Jacques HIPPOLYTE), DATAR – Commissariat à l'aménagement des Pyrénées (Fabienne GAVARD), DDT de l'Ariège (Jean-Jacques BERNES), DDT de la Haute Garonne (Thierry RENAUD), DDT des Hautes Pyrénées (Marc ADISSON), DDT des Pyrénées Atlantiques (Juliette FRIEDLING), Office national de la chasse et de la faune sauvage – Direction du Sud-Ouest (Cécile POENTIS-GOUNOT), , Conseil régional d'Aquitaine, Conseil régional Midi-Pyrénées, Conseil général de l'Ariège, Conseil général de la Haute-Garonne, Conseil général des Hautes Pyrénées, Conseil général des Pyrénées Atlantiques, Parc naturel régional des Pyrénées ariègeoises (Mélina CHOUPIN),Chambre d'agriculture de l'Ariège, Chambre d'agriculture de la Haute Garonne, Chambre d'Agriculture des Hautes Pyrénées, Chambre d'agriculture des Pyrénées Atlantiques,

ainsi que les experts :

Fabien AUBRET (Laboratoire d'écologie expérimentale de Moulis - CNRS), Matthieu BERRONEAU (Cistude Nature), Didier BUFFIERE (Centre de ressources sur le pastoralisme et la gestion de l'espace), Olivier CALVEZ (Laboratoire d'écologie expérimentale de Moulis - CNRS), Marc CHEYLAN (Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive – CNRS Montpellier), Pierre Olivier COCHARD (Nature Midi-Pyrénées), Pierre André CROCHET (Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive – CNRS - Montpellier), Adrien DUQUESNE (Association des Naturalistes de l'Ariège), Olivier GUILLAUME (Laboratoire d'écologie expérimentale de Moulis - CNRS), Lydie KUUS (Office national des forêts Direction du Sud-Ouest), Gilles POTTIER (Nature Midi-Pyrénées), Linda RIEU (Parc national des Pyrénées), Philippe SERRE (LPO – Pyrénées vivantes), Jean Marc THIRION (OBIOS).

Nous remercions Raphaël Leblois (SUPAGRO-INRA – Montpellier) pour ses réponses aux questions concernant l'action 5 (méthode génétique d'évaluation de la capacité de dispersion) et Jean-Guillaume Thiébault (Parc National des Pyrénées) pour les informations délivrées concernant les méthodes de traitement sanitaire des troupeaux. Merci également à Jean-Christophe de Massary pour ses précisions concernant le statut réel des sites Natura 2000.

Sommaire

INTRODUCTION

I - BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISES EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPECE

1 - Description générale – page 15
2 - Eléments de systématique – page 37
3 - Statut légal de protection – page 39
4 - Règles régissant le commerce international – page 40
5 - Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation – page 40
6 - Répartition et tendances évolutives – page 56
7 - Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce – page 61
8 - Informations relatives aux sites exploités par l'espèce – page 69
9 - Recensement et hiérarchisation des menaces et facteurs limitants – page 70
10 - Impacts probables du réchauffement climatique – page 72
11 - Aspects économiques susceptibles d'influer sur la conservation – page 75
12 - Aspects culturels susceptibles d'influer sur la conservation – page 75
13 - Recensement de l'expertise mobilisable – page 77
14 - Recensement des actions de conservation déjà conduites – page 77
15 - Eléments de connaissances à développer – page 78

II – BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPECE ET DEFINITION D'UNE STRATEGIE A LONG TERME

1 - Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce – page 81
2 - Stratégie et objectifs du PNA à long terme – page 81

III - STRATEGIE POUR LA DUREE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE

1 - Durée du plan – page 85
2 - Objectifs généraux – page 85
3 - Déclinaisons régionales – page 85
4 - Objectifs spécifiques – page 86
5 - Actions à mettre en œuvre – page 86
6 - Rôle des partenaires potentiels du plan – page 114
7 - Suivi et évaluation du plan – page 114
8 - Calendrier de mise en œuvre du plan – page 114
9 - Estimation financière – page 114

Bibliographie – page 117

Résumé – Les Lézards des Pyrénées (*Iberolacerta aranica*, *I. aurelioi* et *I. bonnali*) sont des petits lézards rupicoles endémiques de l'étage alpin des Pyrénées centrales (France, Espagne et Andorre), qui comptent parmi les vertébrés d'Europe les plus tardivement décrits : 1993, 1994 et 1927, respectivement. En conséquence, leur répartition en France n'a été correctement connue que récemment (années 2000-2011).
Ces lézards, très majoritairement présents entre 2000 m et 3000 m d'altitude (inconnus en-dessous de 1500 m), ont une aire de répartition fragmentée et se présentent sous la forme d'une constellation de petites populations peu ou pas connexes possédant une structuration génétique forte, en grande partie héritée des glaciations passées. En France, le maximum de diversité génétique se rencontre dans les populations des massifs du nord de la chaîne (ex : pic d'Ardiden), depuis lesquels s'est opérée la reconquête post-glaciaire des massifs de la haute chaîne (ex : Vignemale). De multiples facteurs concourent à l'isolement des différentes populations : morcellement du biome alpin lui-même, morcellement de l'habitat favorable au sein du biome alpin (fortement influencé par la topographie, notamment) et faible mobilité des lézards. En pratique, cela signifie une probabilité de recolonisation faible ou nulle en cas d'extinction locale.

Dans l'actuel contexte d'intensification anthropique du réchauffement climatique post-glaciaire (« Global warming »), le maintien de la ceinture alpine des Pyrénées est incertain à moyen terme, et les espèces qui lui sont liées apparaissent toutes très vulnérables. C'est principalement pour cette raison que les Lézards des Pyrénées figurent dans la « Liste Rouge des espèces menacées » établie par l'UICN, leur avenir apparaissant précaire. Les caractéristiques biologiques de ces lézards (stratégie de survie de type « k », notamment) les rendent en effet inadaptés à des conditions autres que celles de l'étage alpin.

Par ailleurs, les Pyrénées n'échappent pas aux conséquences de l'augmentation régulière des effectifs de notre propre espèce, et les espaces de moyenne et de haute montagne subissent une anthropisation croissante. Autrefois généralisée mais discrète car liée au seul pastoralisme (qui a cours depuis des millénaires), cette anthropisation est aujourd'hui beaucoup plus impactante sur les écosystèmes d'altitude, qu'elle peut sévèrement modifier : creusement de routes, de pistes et de parkings, construction d'ouvrages hydroélectriques, implantation de stations de ski… le visage de nombreux massifs a fortement changé depuis l'après-guerre, et cette mutation progressive mais réelle de l'espace montagnard doit évidemment être prise en considération.

En tenant compte de ces différents éléments, le présent Plan National d'Actions souhaite proposer une stratégie de conservation efficace et réaliste des trois espèces pyrénéennes d'*Iberolacerta*, qui ne bénéficient aujourd'hui que de mesures de protection partielles en France : malgré leur inscription à l'annexe 2 de la directive européenne « habitats-faune-flore », leur aire de répartition n'est qu'en partie intégrée au réseau Natura 2000, celle d'*Iberolacerta aurelioi* étant même très majoritairement située en dehors de tout espace protégé. En outre, seul *I. bonnali* existe au sein de Réserves Naturelles Régionales ou Nationales (Réserve d'Aulon et Réserve du Néouvielle) et c'est également la seule des trois espèces à avoir son aire de répartition en partie incluse dans un Parc National.

Cette stratégie de conservation doit, en premier lieu, tenir compte de la réalité biologique, écologique et biogéographique. Il conviendra donc, avant tout, de répondre à certaines questions essentielles, car ces lézards demeurent mal connus. La mise au point de protocoles visant à répondre à ces questions constitue un premier pas important et décisif.
C'est donc sur la base de ces réponses que seront élaborées les actions conservatoires concrètes que mettront en place les différents acteurs identifiés (Parc National des Pyrénées, opérateurs de sites N 2000, gestionnaires de réserves, etc.).

Resumen - Las lagartijas pirenaicas son pequeñas lagartijas rupícolas endémicas del piso alpino del Pirineo central (Francia, España, Andorra), que forman parte de los vertebrados de Europa descritos tardíamente en 1993, 1994 y 1927, respectivamente. Por lo tanto, su localización en Francia sólo ha sido correctamente conocida recientemente (años 2000-2010).

Las lagartijas, mayoritariamente presentes entre los 2000 m y 3000 m de altitud (desconocidas por debajo de los 1500 m), tienen un área de distribución fragmentada y se presentan bajo la forma de una constelación de pequeñas poblaciones poco o nada conectadas poseyendo una estructuración genética fuerte, en gran parte heredada de glaciaciones pasadas. En Francia, el máximo de diversidad genética se encuentra en las poblaciones de los macizos del norte de la cadena montañosa (ej: pico Ardiden), desde el cual se ha realizado la reconquista post-glaciar de los macizos de alta montaña (ej:Vignemal). Múltiples factores concurren al aislamiento de diferentes poblaciones: parcelación del mismo bioma alpino, parcelación del hábitat favorable en el bioma alpino (fuertemente influenciado por la topografía, particularmente) y débil movilidad de las lagartijas. Prácticamente, esto significa una probabilidad de recolonización débil o nula en caso de extinción local.

En el contexto actual de intensificación antrópica del calentamiento climático post-glaciar (« Global warming "), el mantenimiento del cinturón alpino del Pirineo es incierto a medio plazo, y las especies a las que están ligadas aparecen todas muy vulnerables. Principalmente por esta razón, las lagartijas pirenaicas figuran en la "Lista Roja de especies amenazadas" establecida por la UICN, su futuro parece precario. Las características biológicas de las lagartijas (estrategia de supervivencia de tipo "k", especialmente) las convierten, en efecto, en inadabtables a condiciones diferentes de las del piso alpino.

Por otra parte, los Pirineos no se escapan de las consecuencias del aumento regular de la población de nuestra propia especie y los espacios de media y alta montaña siguen una antropización creciente. En otro tiempo generalizada pero discreta ya que estaba ligada solamente al pastoreo (que existe desde hace milenios), esta antropización es hoy mucho más impactante sobre los ecosistemas de altitud, que se está modificando severamente con la construcción de carreteras, pistas, parkings, presas hidroeléctricas, estaciones de esquí.... El aspecto de numerosos macizos ha cambiado enormemente desde la post-guerra y esta mutación progresiva, pero real, del espacio montañoso debe ser evidentemente estudiado.

Teniendo en cuenta estos elementos diferentes, el presente Plan Nacional de Acciones desea proponer una estrategia de conservación eficaz y realista de las tres especies pirenaicas de Iberolacerta, que sólo se benefician hoy en día de medidas de protección parciales en Francia: a pesar de su inscripción en el anexo 2 de la directiva europea "hábitats-fauna-flora", su área de distribución sólo está integrada, en parte, en la red Natura 2000, la de Iberolacerta aurelioi está mayoritariamente situada fuera de todo espacio protegido. Por el contrario, las tres especies únicamente existen en un irrisorio número de Reservas Naturales o Nacionales, y sólo Iberolacerta bonnali se localiza en un Parque Nacional.

Esta estrategia de conservación debe, en primer lugar, tener en cuenta la realidad biológica, ecológica y biogeográfica. Sería conveniente por tanto, ante todo, responder a ciertas preguntas esenciales, ya que estas lagartijas continúan siendo desconocidas. La puesta en marcha, por los miembros del Comité de seguimiento, de protocolos mirando a responder a estas preguntas constituye un primer paso importante y decisivo.

Por lo tanto, es sobre la base de estas respuestas que deberán ser elaboradas las acciones conservadoras concretas que llevarán a cabo las diferentes partes identificativas (Parque Nacional de Pirineos, responsables de lugares N2000, gestores de reservas, etc.).

Traducción : Paz Costa – Nature Midi-Pyrénées

Introduction

Petits lézards de haute montagne à aire de répartition très restreinte et aspect externe peu remarquable, les Lézards des Pyrénées sont longtemps restés ignorés de la communauté scientifique. Un habitat souvent difficile d'accès et un aspect très proche de celui du Lézard des murailles *Podarcis muralis* se sont vraisemblablement conjugués pour maintenir durablement dans l'ombre ces trois espèces.

Par la suite, l'historique systématique et taxonomique particulièrement mouvementé de ces lézards a efficacement concouru à entretenir un flou identitaire qui a pu faire douter de leur existence même. Les difficultés à définir la position systématique d'un taxon sont parfois interprétées comme des indices de sa non-validité, notamment dans le cas où sa distinction à l'œil nu apparaît difficile à l'observateur non expérimenté...

Aujourd'hui encore, de nombreuses personnes qui fréquentent régulièrement la chaîne (randonneurs de passage, mais aussi pyrénéistes et naturalistes locaux) ne connaissent pas l'existence de ces endémiques.

Retour sur un feuilleton à rebonds :

L'histoire de la connaissance scientifique des Lézards des Pyrénées a débuté dans les années 1920 en Bigorre (Hautes-Pyrénées) grâce au regard aiguisé de Jean-Louis Bonnal (1874-1954), qui habitait le village de Montgaillard. Pyrénéiste autant que naturaliste, cet homme a consacré sa vie entière à sa passion dévorante pour la montagne et les sciences naturelles, géologie notamment.

Etablissant en altitude de véritables campements qui lui permettaient de séjourner longuement dans la zone qu'il avait choisi de parcourir, J.-L. Bonnal se rendait souvent dans la haute vallée de l'Adour et connaissait particulièrement bien le massif du pic du Midi de Bigorre, dont l'accès depuis Montgaillard était assez aisé et rapide. Depuis son campement du Chiroulet, en haute vallée de Lesponne, il menait des excursions qui le conduisaient souvent sur les rives du lac Bleu de Bigorre (1930 m), où il crut reconnaître durant l'été 1922 un curieux lézard qu'il avait précédemment observé au sommet du Mont Perdu, à près de 3355 m, et dont la présence en ces lieux l'avait alors passablement intrigué. En ayant capturé quelques exemplaires, il les expédia à un herpétologiste français alors établi à Manchester, Louis-Amédée Lantz.

Ayant remarqué qu'il s'agissait d'un taxon nouveau pour la faune française, Lantz effectua ensuite un séjour de quinze jours à Bagnères-de-Bigorre dans le but de compléter son échantillon. Mais il fut contraint de retourner à Manchester bredouille, le climat bigourdan s'étant fait l'allié des lézards (Bonnal, inédit). C'est donc J.-L. Bonnal qui captura et lui expédia par la poste la totalité des 17 exemplaires qu'il étudia. Il les décrivit en 1927 comme une sous-espèce nouvelle du Lézard monticole ibérique décrit par Boulenger (1905), sous-espèce qu'il assigna au sous-genre *Podarcis* : *Lacerta* (*Podarcis*) *monticola bonnali* :

« Cette forme remarquable, dont l'existence n'avait pas été soupçonnée jusqu'ici, se rattache à *L. monticola* Blgr., espèce encore peu connue des régions montagneuses du nord-ouest de la Péninsule ibérique. Elle offre aussi de nombreux traits de ressemblance avec d'autres formes alticoles, *L. horvathi* Méh. (Croatie), *L. mosorensis* Kolomb. (Dalmatie) et surtout *L. saxicola caucasia* Méh. (Caucase central).

Je me fais un plaisir de la dédier à M. de Bonnal, qui l'a découverte au Lac Bleu de Bigorre en 1922, et qui n'a négligé aucun effort pour me procurer les 17 exemplaires utilisés pour la description qui suit. ».

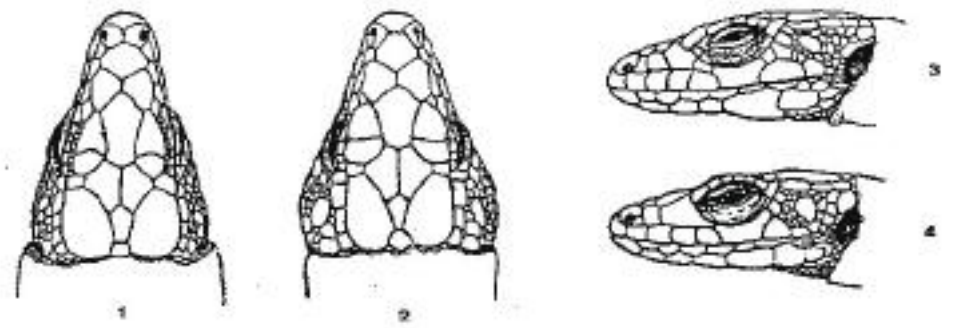

FIG. 1 et 3. — *L. muralis muralis* ♂ pic de Castelmouly, Hautes-Pyrénées 1.200 mètres. — Coll. L.-A. Lantz n° 1163 R.
FIG. 2 et 4. — *L. monticola bonnali* ♂, type. — Coll. L.-A. Lantz, n° 1209 R.

Description originale d'*Iberolacerta bonnali* et comparaison avec *Podarcis muralis* (Lantz 1927)

Des années plus tard, Beck (1943) porte à connaissance trois nouvelles localités inventoriées par J.-L. Bonnal : pic des Quatre Termes (Htes Pyr.), Soum de Mariaude (Htes Pyr.) (nommé sur les cartes actuelles de l'I.G.N. "Soum de Mariande", ce sommet peu connu est situé à l'est - nord-est du pic des Quatre Termes) et la première localité des Pyrénées-Atlantiques : le pic d'Arriel. Ces localités nouvelles sont livrées par Beck sans précision d'altitude, mais les manuscrits de J.-L Bonnal nous apprennent qu'il s'agit pour certaines du sommet même, soit 2720 m pour le pic des Quatre Termes et 2823 m pour le pic d'Arriel. On apprend également dans ces mêmes manuscrits que J.-L. Bonnal avait observé l'espèce dans trois autres localités des Hautes-Pyrénées non publiées par Beck : lac de Maucapéra (2314 m), col de Rabiet (2514 m) et lac d'Aumar (2202 m).

Lanza (1963), qui a effectué au mois de juillet 1960 un « pèlerinage » en *Terra Typica* (lac Bleu) sur les traces de J.-L. Bonnal, y observe à nouveau plusieurs spécimens de *Lacerta monticola bonnali*, mais il doute de l'identité systématique des animaux correspondant aux localités nouvelles citées par Beck (1943).

Salvador (1974) ne traite de cette sous-espèce qu'en annexe de son guide des amphibiens et reptiles d'Espagne mais Fretey (1975) inclut *Lacerta monticola bonnali* dans le premier véritable guide d'identification moderne des reptiles et amphibiens de France. Cet auteur reste fidèle à la conception systématique de Lantz et cantonne prudemment son aire de répartition aux localités citées par Beck (1943).

Peu de temps après, Martinez-Rica (1976) relate la première observation de ce lézard sur le versant espagnol des Pyrénées, dans le massif du Mont Perdu (il ignore alors l'observation ancienne de J.-L. Bonnal, inédite). Il le nomme également *Lacerta monticola bonnali*, de même que dans une publication ultérieure qui est la première étude écologique de l'espèce (1977).

Arnold, Burton et Ovenden (1978), dans leur fameux guide des reptiles et amphibiens d'Europe, passent en revanche sous silence la sous-espèce *bonnali*, qu'ils ne citent pas, et se contentent de mentionner la robe atypique des spécimens pyrénéens de *Lacerta monticola*. Effectivement, ceux-ci présentent un aspect très différent des animaux figurés dans la planche 24 (p 145) de cet ouvrage (spécimens des massifs ibériques hors Pyrénées), qui donne tout de même l'important critère d'identification que constitue -dans les Pyrénées aussi- le contact entre écaille rostrale et écaille internasale.

La même année, l'atlas préliminaire des reptiles et amphibiens de France (S.H.F. / Ministère de l'environnement, 1978) ne cartographie pas sa répartition et le relègue en fin d'ouvrage, mentionnant simplement la présence de *Lacerta monticola bonnali* dans les Hautes-Pyrénées et les Pyrénées-Atlantiques (« Basses-Pyrénées », à l'époque) et émettant l'hypothèse de sa présence dans les Pyrénées ariégeoises. Parent (1981) (qui le nomme *Archaeolacerta monticola bonnali*, voir ci-après) relaiera strictement ces éléments dans sa " Contribution à la révision chorologique de l'herpétofaune de la France et du Bénélux ".

Notons que son appartenance au genre *Lacerta* ne fait alors pas l'unanimité, et qu'il est considéré par divers auteurs comme appartenant au genre ou sous-genre *Archaeolacerta,* auquel il sera ensuite souvent assigné « par défaut ». C'est le cas de Guillaume & Lanza (1982) ou de Fretey (1987) qui donne *Archaeolacerta monticola* comme synonyme de *Lacerta monticola* dans son « Guide des reptiles de

France », où il signale la présence de la sous-espèce pyrénéenne *bonnali* (illustrée par une photographie) dans les Pyrénées-Atlantiques et les Hautes-Pyrénées, et -peut-être- la Haute-Garonne et l'Ariège. Matz et Weber (1983), dans leur « Guide des amphibiens et reptiles d'Europe », restent par contre fidèles à la dénomination *Lacerta monticola bonnali*, mais ne font figurer aucune illustration de cette sous-espèce et ne signalent pas son aspect très différent des *Lacerta monticola* de la péninsule ibérique hors pyrénées. Le seul critère diagnostique utilisable dans cet ouvrage est le contact entre l'écaille rostrale et l'écaille internasale. Les critères écologiques cités, notamment l'altitude (« au-dessus de 1100 m »), ne sont pas exacts pour la zone pyrénéenne.

Puis, Michelot & Martinez-Rica, dans l' « Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France » (Castanet & Guyétant 1989) le nomment *Lacerta monticola bonnali* dans le texte d'une monographie pourtant intitulée « *Archaeolacerta monticola* » !

L'année d'après, dans son guide des lézards de France, Naulleau (1990) le nomme *Lacerta (Archaeolacerta) monticola*, et précise que seule la sous-espèce *Lacerta monticola bonnali* est présente en France. Figurent dans cet ouvrage les deux premières localités françaises véritablement distinctes de celles de J.-L. Bonnal : col d'Arrious (obs. Philippe Orsini) (Pyrénées-Atlantiques, massif du pic d'Arriel *sensu lato*) et surtout Estaubé (obs. Marc Cheylan) (Hautes Pyrénées, massif de la Munia – Monte Perdido, localité éloignée de toutes les précédentes) toutes deux illustrées par des individus photographiés *in situ*.

Ignorant les acquis précédents, le guide de Le Garff (1991) fait ensuite abstraction de la sous-espèce *bonnali*, mais nomme paradoxalement « Lézard montagnard pyrénéen » un animal pour lequel il propose une carte de répartition incluant également les massifs montagneux ibériques internes, et une photographie figurant un *Iberolacerta* non pyrénéen légendée « Lézard montagnard des Pyrénées ». Cet ouvrage grand public ne contribuera pas à améliorer la compréhension et la connaissance des Lézards des Pyrénées en France...

Formellement identifié au début des années quatre-vingt dix comme une espèce valide (Arribas 1993a; Perez-Mellado *et al*. 1993), le Lézard des Pyrénées *Lacerta bonnali* est rapidement scindé en deux sous-espèces par Arribas (1993b) qui découvre des différences morphologiques significatives chez les populations de la partie centrale de la chaîne comprise entre le col de la Bonaigua (Espagne) et le massif du pic de Barlonguère (Ariège). Il désigne ces dernières sous le nom de *Lacerta bonnali aranica*, en référence à la région espagnole du Val d'Aran, d'où proviennent l'holotype et la plupart des paratypes ayant servi à la description de cette sous-espèce.
Cet auteur, menant ensuite des investigations dans la partie orientale de la chaîne, ne tarde pas à découvrir et décrire un nouveau taxon sur le versant espagnol du massif frontalier de la Pica d'Estats (Espagne / Ariège), en lui assignant d'emblée un rang spécifique au regard de son degré de différentiation morphologique élevé : *Lacerta* (*Archaeolacerta*) *aurelioi*. L'espèce est dédiée à son père Aurelio Arribas, qui lui a été d'une aide précieuse pour effectuer ses missions de terrain dans les Pyrénées (Arribas 1994a). Egalement observée sur le versant ariégeois (Crochet *et al.* 1996), cette espèce sera ensuite signalée dans le massif du Mont Roig et celui du pic de Tristagne (Arribas, 1999a).
Par la suite, ce même auteur, à qui nous devons donc la quasi-totalité des travaux menés sur le « complexe des lézards montagnards pyrénéens », entreprend une vaste révision taxonomique des « Archaeolacertae » ibériques dans laquelle il précise la répartition respective des trois taxons pyrénéens, confirme le statut spécifique de *Lacerta aurelioi* et *Lacerta bonnali*, élève *Lacerta bonnali aranica* au rang d'espèce et propose de les assigner au genre nouveau *Iberolacerta*, sous-genre nouveau *Pyrenesaura* (Arribas 1999a, 1999b, 2000, 2001).

Les Lézards monticoles des Pyrénées constituent donc un sous-genre endémique des Pyrénées, composé de trois espèces distinctes et vicariantes : *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) *bonnali*, *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) *aranica* et *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) *aurelioi*.

Un temps mise en doute ou acceptée sous réserve de travaux complémentaires (Llorente *et al*. 1995 ; Crochet *et al*. 1996 ; Perez-Mellado 1997, 1998 ; Barbadillo *et al*. 1999) cette vision systématique (et taxonomique) est aujourd'hui admise par la communauté scientifique, et a été confirmée par des investigations moléculaires ayant daté leur spéciation à 4 millions d'années environs (Carranza *et al*. 2004, Crochet *et al*. 2004).

Aujourd'hui, l'identité systématique et la profonde originalité évolutive des trois Lézards des Pyrénées ne fait plus aucun doute, et l'objectif actuel est de connaître au mieux et de préserver efficacement ce patrimoine biologique unique, malheureusement menacé (entre autres facteurs) par l'actuelle intensification anthropique du réchauffement climatique post-glaciaire. Les Lézards des Pyrénées sont en effet inscrits sur la Liste Rouge UICN des espèces menacées en Europe : *I. aranica* et *I. aurelioi* en qualité « EN » et *I. bonnali* en qualité « VU » (Cox & Temple 2009).

Les inventaires menés ces dernières années ont révélé que, contrairement à ce qui était auparavant supposé, la France héberge une part très importante de l'effectif mondial de ces animaux (environ 50 %, peut-être plus selon l'espèce) (Pottier *et al.* 2010a, 2010b, Pottier *à paraître*). La responsabilité conservatoire de notre pays à leur égard est donc extrêmement élevée, et la nécessité d'un Plan National d'Actions évidente. Cependant, bien que plusieurs travaux récents aient contribué à une bien meilleure connaissance des Lézards des Pyrénées, des questions restent posées dans de nombreux domaines, auxquelles il importe de répondre pour prétendre élaborer une stratégie de conservation pertinente.

Le présent document vise donc prioritairement à identifier ces questions, et à proposer des protocoles permettant d'y répondre.

I. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce

I - BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISES EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPECE

1.1 - Description générale

Les Lézards des Pyrénées sont des lacertidés rupicoles de petite taille (taille museau-cloaque atteignant 66 mm environ chez la plus grande des trois espèces), d'aspect général brun-gris, fréquentant différents habitats de la ceinture alpine des Pyrénées (1800 m à 3000 m d'altitude environ selon la topographie) : pelouses en guirlandes, éboulis, cordons morainiques, cônes de déjection torrentiels, crêtes fissurées etc. On les rencontre parfois en contexte de transition entre étages subalpin et alpin, (localement jusqu'à 1600 m environ, et très exceptionnellement entre 1500 m et 1600 m) où les cas de syntopie avec le Lézard des murailles *Podarcis muralis* ne sont pas rares. Les trois espèces sont prédatrices et se nourrissent d'invertébrés variés. Les randonneurs auront cependant noté qu'elles apprécient les fruits juteux !

Compte-tenu des fortes contraintes climatiques imposées par l'altitude à laquelle ils vivent, la période d'activité annuelle de ces lézards est brève, restreinte à 6 mois environ. Leur stratégie de survie apparaît basée sur une longévité remarquable (17 ans selon des données squelettochronologiques) et une faible pression de prédation, compensant leur faible taux de reproduction (stratégie de type « K » *sensu* Mc Arthur & Wilson) : 2 à 5 œufs maximum lors de l'unique ponte annuelle, souvent partiellement détruite par les larves d'un diptère (*Sarcophaga protuberans*). Fait singulier, ces trois espèces présentent en outre une tendance évolutive marquée vers la viviparité, le stade de développement des embryons au moment de la ponte étant aussi avancé que chez la sous-espèce ovipare pyrénéo-cantabrique du Lézard vivipare, *Zootoca vivipara louislantzi*. Ce trait biologique, qui réduit la durée de l'incubation (4 à 5 semaines), revêt une valeur adaptative certaine à l'étage alpin, compte-tenu de la température moyenne peu élevée qui y règne et de la brièveté de la belle saison.
Les stratégies de survie associant une faible productivité à une grande longévité ne sont malheureusement compatibles qu'avec des écosystèmes permettant une mortalité très faible (peu ou pas de prédateurs, maladies etc.) ce qui est le cas à l'étage alpin mais n'est pas le cas à plus basse altitude. Ainsi s'explique probablement l'absence de Lézards des Pyrénées en-dessous de 1500 m (et leur rareté entre 1500 m et 2000 m), les variables responsables de leur inadaptation aux écosystèmes de basse altitude restant à identifier.

Il s'agit d'espèces se présentant sous la forme de populations dispersées, plus ou moins déconnectées les unes des autres d'après les observations de terrain et les résultats d'une étude moléculaire menée en zone Parc National (métapopulations) (Mouret *et al.* 2011). En termes conservatoires, cela implique d'accorder autant d'importance à chacune d'entre elles, la notion de « population-source » étant ici assez inadaptée.

Bien que l'histoire de ces trois espèces intègre certainement plusieurs importants déplacements horizontaux et verticaux dictés par les alternances d'épisodes glaciaires et inter-glaciaires qui ont affecté la chaîne pyrénéenne depuis leur spéciation, l'actuelle intensification anthropique du réchauffement climatique représente une menace très sérieuse pour ces animaux, en entraînant un rehaussement des étages de végétation et la disparition progressive des écosystèmes auxquels ils sont adaptés. Ce phénomène offre par contre une opportunité colonisatrice au Lézard des murailles *Podarcis muralis*, vraisemblablement contre-sélectionné à haute altitude par le seul facteur thermique.

1.2 - Description détaillée des trois espèces

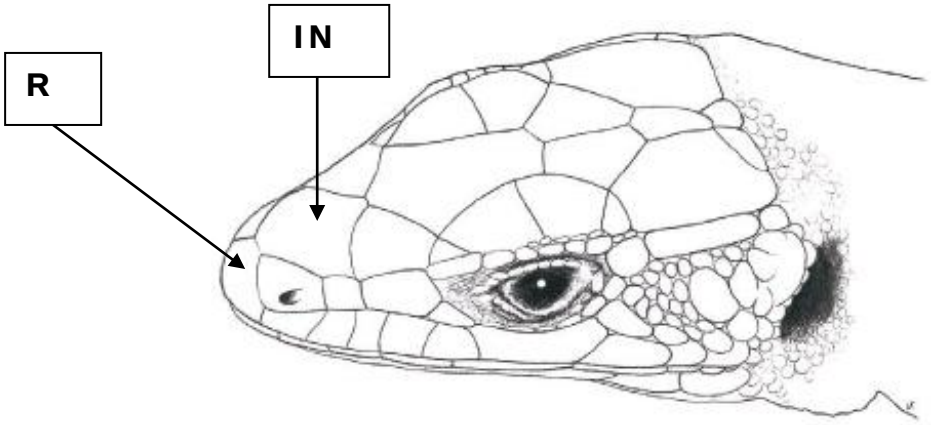

Un des principaux critères d'écaillure permettant de distinguer les Lézards des Pyrénées du Lézard des murailles est le contact existant, chez les *Iberolacerta*, entre l'écaille rostrale (R) et l'écaille internasale (parfois appelée fronto-nasale) (IN). Chez le Lézard des murailles, ces deux écailles ne sont pas en contact et sont isolées par un contact existant entre les deux écailles nasales (écailles portant la narine) (dessin : G. Pottier)

En haut : Lézards des murailles (fe. au 1er plan, mâ. au 2nd plan). En bas à g. : Lézard de Bonnal (dos rarement tacheté), en bas à d. : Lézard du Val d'Aran (dos souvent tacheté). Le Lézard des murailles présente un fort dimorphisme sexuel : la robe du mâle, très tachetée, est bien différente de celle des Lézards des Pyrénées. Les femelles en revanche présentent une robe assez semblable à celle des *Iberolacerta* pyrénéens, mais il existe un ensemble de critères distinctifs exposés par des ouvrages spécialisés auxquels les observateurs non expérimentés doivent impérativement se référer.

Nous livrons en pages suivantes la description détaillée des trois espèces, pour chacune desquelles nous fournissons l'état actuel des connaissances concernant les points suivants :

-Aire d'occurrence

-Morphologie

-Variations géographiques & sous-espèces

-Répartition

-Biogéographie & écologie

-Phénologie et cycle reproducteur

Nota Bene : s'agissant de trois espèces distinctes, nous avons logiquement opté pour trois monographies distinctes, même si cela entraîne quelques inévitables répétitions compte-tenu notamment d'une écologie très proche. Traiter les trois espèces ensemble dans une même monographie eut été non conforme à la réalité systématique autant qu'à la tradition naturaliste, et aurait de surcroît obligé à de très nombreuses phrases comparatives rendant la lecture quelque peu pénible. Nous avons donc choisi de résumer dans le tableau ci-dessous les principales différences / similitudes.

	Taille moyenne MC (cm)	Taille de la ponte (n oeufs)	Durée incubation	% ponte détruit par parasite	T° air Activité (moy.)	% blocs rocheux habitat (moy.)	% ligneux bas habitat (moy.)	% herbe habitat (moy.)	Altitude max. et min.
I. bonnali	5.6 fe 5.3 mâ	3 ou 4	31 à 36 j soit 5 semaines	5 %	17.5°c	48.8% mâ 47% fe 48.1% juv	10.8% mâ 8.8% fe 8.1% juv	19.2% mâ 23.4% fe 19.6% juv	1500 m – 3300 m
I. aranica	5.6 fe 5.3 mâ	3 ou 4	23 à 34 j soit 4 semaines	21%	17.8°c	31.4% mâ 33.5% fe 35.3% juv	2.1% mâ 0.4% fe 1% juv	32.8% mâ 32% fe 25.1% juv	1600 m – 2880 m
I. aurelioi	5.4 fe 5.2 mâ	2 ou 3	31 à 44 j soit 5 semaines	25%	15.3°c	59.1% ma 53.5% fe 58.8% juv	2.1% mâ 2% fe 6% juv	27.1% mâ 29.6 % fe 21.5% juv	1900 m – 3100 m

Squamata, Sauria, Lacertidae

Iberolacerta bonnali (Lantz, 1927)

Lézard de Bonnal ; Lagartija pirenaica ; Bonnal's Rock Lizard

Iberolacerta bonnali. Mâle adulte. Lac de Pouey Laün, Arrens-Marsous (Hautes-Pyrénées), alt. 2360 m le 10/07/2010 (photo : G. Pottier).

Aire d'occurrence

Le Lézard de Bonnal est endémique de l'étage alpin de la partie centro-occidentale des Pyrénées (Espagne / France). Son aire de répartition s'étend, d'ouest en est, du massif du pic du Midi d'Ossau (Pyrénées-Atlantiques) au massif des Encantats (Lleida). C'est, de loin, le plus largement distribué des trois *Iberolacerta* pyrénéens (Arribas 2002).

Morphologie

55.3 mm de longueur museau-cloaque en moyenne chez les femelles et 52.17 mm chez les mâles. Taille maximale des femelles : 65.36 mm. Taille maximale des mâles : 58.73 mm. La taille maximale queue comprise (lorsque celle-ci n'a pas subi d'autotomie) est d'environ 175 mm. Queue environ 2 fois plus longue que le corps.

Généralement au moins une écaille intercalée entre les écailles massétérique et tympanique, qui sont bien visibles. Dans le cas où une écaille seulement est intercalée entre massétérique et tympanique, celle-ci est distinctement plus petite qu'elles.
L'écaille rostrale et l'écaille internasale sont généralement en contact (97.28 % des cas) (ce caractère seul permet de distinguer les *Iberolacerta* pyrénéens des autres lacertidés syntopiques), de même que la postoculaire et la pariétale (91.23 %), et que la supranasale et la loréale (79.42 %). Les anomalies d'écaillure céphalique sont fréquentes (plaques fusionnées, divisées ou malformées).
Granules supraciliaires : 0 à 15 (4.73) côté droit, et 0 à 17 (4.50) côté gauche.
Gulaires : 17 à 25 (21.64) chez les mâles, et 17 à 27 (22.34) chez les femelles.
Colliaires : 5 à 15 (10.10).
Séries longitudinales d'écailles dorsales : 36 à 48 (42.81).

Rangs transversaux d'écailles ventrales : 25 à 29 (26.29) chez les mâles et 25 à 31 (28.32) chez les femelles.
Pores fémoraux : 9 à 18 (13.87) côté droit et 10 à 18 (13.87) côté gauche.
Lamelles sous-digitales (quatrième orteil) : 20 à 31 (26.10).
Ecailles périanales : 6 à 15 (9.22).

Peu remarquable et assez variable, semblable dans ses grands traits à celle de nombreux petits lacertidés européens, la robe d'*I. bonnali* possède cependant quelques particularités : aspect métallisé plus ou moins discret (or, platine, cuivre, bronze) des bandes dorso-latérales claires au niveau des épaules (plus étroites que chez *I. aranica* et *I. aurelioi*) ; absence de ligne vertébrale foncée sur le dos ; caractère uni ou faiblement tacheté de brun pâle de la bande foncée des flancs ; absence d'une ornementation séquencée sur la queue, laquelle présente donc un aspect uni ou ligné. La face ventrale est toujours blanche (jamais jaune ou orangée), avec parfois une zone noire sur la partie antérieure de certaines écailles. Certains individus présentent parfois des taches bleu pâle ténues sur les ventrales externes. La teinte de fond de la face dorsale varie de gris-brun à brun, avec présence variable de taches et mouchetures foncées. Plusieurs cas de mélanisme sont connus, de même que des cas de leucisme. Le mâle reproducteur est plus massif que la femelle, et on note un net renflement dans la partie basale de sa queue, dû à la présence des hémipénis.

Variations géographiques & sous-espèces

L'espèce est monotypique : *Iberolacerta bonnali* a été initialement décrit comme une sous-espèce d'*I. bonnali* sous le nom de *Lacerta bonnali aranica* (Arribas 1993), mais il a ensuite été élevé au rang d'espèce.

La robe est assez variable, comme l'écaillure (voir plus haut), mais aucune population ou ensemble de populations ne se distingue fortement, à l'œil nu, au sein de l'aire de répartition. On note simplement, ça et là, des individus s'écartant plus ou moins fortement de la norme (robes hypercontrastées ou concolores, mélanisme etc.). Il n'en va pas de même en profondeur, puisque les différents travaux systématiques menés sur cette espèce (morphologie, écaillure, génétique moléculaire ...) ont permis l'identification de plusieurs sous-clades, et proposé des phylogénies corrélées à certains massifs ou ensembles de massifs. Dans la mesure où le flux de gènes inter-populationnel est souvent faible ou inexistant, les populations ou ensembles de populations ont souvent une identité génétique assez marquée (Arribas 1993b, 2000 ; Carranza *et al.* 2004, Crochet *et al.* 2004, Mouret *et al. à paraître*).

Soulignons le caractère particulièrement mouvementé de l'historique taxinomique de ce lézard qui, de 1927 à 2000 et en fonction des paradigmes systématiques successifs, a été nommé dans les publications : *Lacerta (Podarcis) monticola bonnali*, *Lacerta monticola bonnali*, *Lacerta (Archaeolacerta) monticola bonnali*, *Lacerta (Archaeolacerta) bonnali*, *Archaeolacerta bonnali*, *Lacerta bonnali*, *Iberolacerta (Pyrenesaura) bonnali* et *Iberolacerta bonnali* (Lantz 1927, Lanza 1963, Arribas 1993a, 1993b, 1994, 1999, 2000, Arribas & Martinez-Rica 1997).

Répartition

La répartition d'*I. bonnali* est longtemps restée très mal connue, pour ne pas dire pratiquement inconnue. Pendant un demi-siècle (1927-1977), les seules localités connues ont été celles inventoriées dans les Hautes-Pyrénées et les Pyrénées-Atlantiques par Jean-Louis Bonnal, son découvreur. Il faudra attendre la fin du 20ème siècle (années 1990) et le début du 21ème siècle (années 2000) pour parvenir à une connaissance à peu près correcte de la répartition de ce lézard.

Dans la publication contenant la description originelle de l'espèce, Lantz (1927) ne fournit qu'une localité : le Lac Bleu de Bigorre, *Terra typica*.
Seize ans plus tard, Beck (1943) porte à connaissance trois nouvelles localités inventoriées par J.-L. Bonnal : pic des Quatre Termes (Htes Pyr.), Soum de Mariaude (Htes Pyr.) (nommé sur les cartes actuelles de l'I.G.N. "Soum de Mariande", ce sommet peu connu est situé à l'est - nord-est du pic des Quatre Termes) et la première localité des Pyrénées-Atlantiques : le pic d'Arriel. Ces localités nouvelles sont livrées par Beck sans précision d'altitude, mais les manuscrits (inédits) de J.-L Bonnal nous apprennent qu'il s'agit pour certaines du sommet même, soit 2720 m pour le pic des Quatre Termes et 2823 m pour le pic d'Arriel. On apprend également dans ces mêmes manuscrits que J.-L. Bonnal avait observé l'espèce dans trois autres

localités des Hautes-Pyrénées non publiées par Beck : lac de Maucapéra (2314 m), col de Rabiet (2514 m) et lac d'Aumar (2202 m). En 1963, Lanza effectue au mois de juillet 1960 un pèlerinage en *Terra typica* (lac Bleu) sur les traces de J.-L. Bonnal, et y observe plusieurs spécimens. Il s'interroge sur l'identité systématique des lézards correspondant aux autres localités citées par Beck (1943). Rien de neuf jusqu'au milieu des années 1970 : Fretey (1975) dans le premier véritable guide d'identification moderne des reptiles et amphibiens de France, cantonne son aire de répartition aux localités citées par Beck (1943).
Un an après, Martinez-Rica (1976) publie les premières localités de ce lézard sur le versant espagnol. Cet auteur a constaté l'existence dans les collections du Centro Pirenaico de Biología Experimental de Jaca (Huesca) de plusieurs exemplaires originaires de deux zones distinctes et distantes, récoltés bien des années plus tôt : le massif du Monte Perdido (Llano de Goriz, alt. 2050 m, Huesca, 28/07/1968, récolte de F. Rodríguez-Jiménez) et le massif de Sant Maurici Aigues Tortes (alt. 2400 m, Lérida, le 08/08/1958). A cette date, les limites orientale et occidentale de l'espèce sont donc grossièrement connues.
Deux ans plus tard, l'atlas préliminaire des reptiles et amphibiens de France (S.H.F. / Ministère de l'environnement, 1978) ne livre aucune carte concernant ce lézard et le relègue en fin d'ouvrage, mentionnant simplement la présence de *Lacerta monticola bonnali* dans les Hautes-Pyrénées et les Pyrénées-Atlantiques (« Basses-Pyrénées », à l'époque). L'hypothèse est émise de sa présence dans les Pyrénées ariégeoises...
Parent (1981) relaiera strictement ces éléments dans sa " Contribution à la révision chorologique de l'herpétofaune de la France et du Bénélux ", et ne mentionnera aucune donnée nouvelle sur le versant français.
Dans l' « Atlas herpetológico del Pirineo », Martinez-Rica (1983) ne fournit pas non plus de donnée de répartition nouvelle, fait selon lui imputable à la difficulté d'accès des zones qu'il fréquente. Intuitif (l'avenir lui donnera raison, à quelques détails systématiques et géographiques près ...), cet auteur soupçonne une présence sur l'ensemble de la chaîne, au-dessus de 2000 m. Il souligne cependant que les nouvelles données apparaîtront certainement au compte-gouttes...
Fretey (1987), dans son excellent « Guide des reptiles de France », ne cite aucune localité et se contente de signaler sa présence dans les Pyrénées-Atlantiques et les Hautes-Pyrénées et, peut-être, la Haute-Garonne et l'Ariège. L'animal qui illustre la monographie de l'espèce a pourtant été photographié dans une localité nouvelle : le Cirque d'Estaubé (Hautes-Pyrénées) (M. Cheylan comm. pers.). Mais il n'en est fait nulle part mention.
Quelques années plus tard, l' « Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France » (Castanet & Guyétant, 1989) présente une carte basée sur les localités citées par Beck (1943), à l'exception notable d'une mention portée sur la carte IGN de Vielle-Aure, qui ne correspond à aucune d'entre elles. Le Cirque d'Estaubé étant situé sur cette carte, il est probable que cette mention corresponde à l'observation de M. Cheylan citée plus haut.
Au tout début des années 1990, Naulleau (1990) publie les deux premières localités françaises véritablement distinctes de celles de Lantz (1927) et de Beck (1943). Les deux photographies illustrant l'espèce dans son ouvrage sur « Les lézards de France » portent en effet les légendes « col d'Arrious, 2250 m, 64 Artouste » (P. Orsini) (relativement proche du pic d'Arriel) et, surtout, enfin, « 65 Estaubé » (M. Cheylan) (massif de la Munia, localité éloignée de toutes les localités françaises précédemment connues).

Les choses vont ensuite s'accélérer.

De 1990 à 2000, Arribas (1990, 1993, 1994, 1997, 2000) publie de nombreuses localités nouvelles de l'espèce. La plupart sont situées sur le versant espagnol, mais beaucoup concernent des cols et pics frontaliers avec la France, jusqu'à la Haute-Garonne à l'est. L'aire de répartition française d'*I. bonnali* apparaît donc pouvoir s'étendre sans grande discontinuité depuis le massif du pic d'Arriel (Pyrénées-Atlantiques) à l'ouest jusqu'à celui du pic de Sauvegarde (Haute-Garonne) à l'est.

A ce moment là, la limite occidentale connue de l'espèce est le massif du pic d'Arriel. Toutes les prospections menées plus à l'ouest, en rive gauche de la haute vallée d'Ossau, ont été infructueuses, tant sur le versant espagnol que sur le versant français. Le massif du pic du Midi d'Ossau, qui présente un domaine alpin relativement réduit et de surcroît isolé, est donc considéré comme inoccupé (Arribas 2000). Cependant, le 19/07/2000, l'espèce a été découverte au cœur du massif du pic du Midi d'Ossau, 8 km à l'ouest des localités du massif du pic d'Arriel (Pottier 2001), et ce massif constitue toujours la limite occidentale connue d'*I. bonnali*.

Enfin, de 2000 à 2010, l'espèce a fait l'objet de nombreuses prospections sur le versant français, qui ont permis la découverte de 50 localités nouvelles environ (Pottier 2007, Pottier *à paraître*) (et non pas 100 comme écrit auparavant par erreur *in* Pottier *et al.* 2008 !). 70 localités environ sont aujourd'hui connues en France (certaines échelonnées sur plusieurs centaines de mètres de dénivelé, d'où la valeur n=90 fournie plus loin).

Sur le versant français, *I. bonnali* occupe le domaine alpin s'étendant du massif du pic du Midi d'Ossau (Pyrénées-Atlantiques) au massif du pic de Sauvegarde (Haute-Garonne). Tous les massifs frontaliers sont occupés (versant nord des massifs occupés en Espagne, voir plus loin), de même que plusieurs massifs en position plus ou moins avancée au nord (Géougue d'Arre, pic d'Estibe Aoute, pic d'Ardiden, pic Long, pic du Néouvielle, pic du Midi de Bigorre, Montaigu, Arbizon, pic d'Aret, pic de Hourgade). C'est dans le massif du Montaigu, situé environ 5 km au nord – nord-ouest du lac Bleu de Bigorre, que l'espèce atteint le point le plus nordique de son aire de répartition. Cette localité est extrêmement intéressante et originale, car *I. bonnali* s'y trouve en situation d'isolat total. La ligne de crêtes qui relie le massif du pic du Midi de Bigorre à celui du Montaigu s'abaisse en effet jusqu'à 1872 m (Hourquette d'Ouscouaou) et présente une vaste zone manifestement inoccupée, l'espèce ne réapparaissant ensuite au nord qu'au-dessus de 2000 m (de 2000 m à 2339 m en l'état actuel des connaissances). En outre, *Podarcis muralis* est présent jusqu'au sommet de ce massif peu élevé, qui culmine à 2339 m, et *I. bonnali* y cohabite partout avec lui. En dehors du Montaigu et du pic du Midi d'Ossau, les massifs nordiques à domaine alpin réduit ou nul ont été jusqu'ici prospectés sans succès (pic de Cabaliros, Mont Né, pic de Céciré...). Seul *P. muralis* y a été contacté. L'espèce pourrait être présente à l'ouest jusque dans le massif du pic de Sesques (2606 m) (Pyrénées-Atlantiques), situé environ 10 km au nord nord-ouest du massif du pic du Midi d'Ossau, qui présente un domaine alpin relativement étendu. Les quelques prospections qui y ont été menées jusqu'à présent ont cependant été infructueuses.

Dans les Pyrénées françaises, *I. bonnali* est connu de 1550 m (cirque de Gavarnie) à 3173 m (pic de Campbielh), mais les localités sont en très grande majorité situées au-dessus de 2000 m (Pottier 2003, 2007, Pottier *et al.* 2008, Pottier *à paraître*).

Sur le versant espagnol, *I. bonnali* ocupe le domaine alpin s'étendant du massif du pic d'Arriel (Huesca) au massif du pic de Peguera (Lérida). D'ouest en est : massifs du pic d'Arriel, du Balaïtous, du Vignemale, de Panticosa, du Monte Perdido, de la Punta Suelza, des Posets, de la Maladeta, de Ballibierna, des Besiberris, du Muntanyó de Llacs, des Encantats et de Peguera. Sur ce versant, *I. bonnali* apparaît plus strictement lié aux massifs élevés de la haute chaîne axiale que sur le versant français. Plusieurs massifs en position avancée au sud, bien que présentant une altitude élevée (Peña Collarada : 2886 m, Cotiella : 2912 m ...), ne paraissent pas l'héberger. Un artefact de sous-prospection est envisageable, mais cela peut aussi provenir du fait que le versant espagnol est rapidement soumis, vers le sud, à des conditions plus chaudes et sèches que le versant français, conditions plus propices à *P. muralis*. Les avancées les plus méridionales ont lieu sur la Sierra Tendeñera (Huesca) et la Sierra de las Sucas (Huesca).

Dans les Pyrénées espagnoles, l'espèce est connue de 1800 m (massif du Gran Encantat) à localement plus de 3000 m dans certains massifs (Balaïtous : 3144 m, Grande Fache : 3005 m, Maladeta : 3062 m,) (Arribas 2000, 2002, Vences *et al.* 1998). La quasi-totalité des localités se situent au-dessus de 2000 m.

Soulignons que la limite altitudinale inférieure d'*I. bonnali* a nettement tendance à s'abaisser sur le versant français (différence de 250 m environ), l'altitude moyenne des localités (n = 93) du versant français (2280 m) étant moins élevée que celle des localités (n = 86) du versant espagnol (2380 m). Les localités situées en-dessous de 2000 m, bien que peu nombreuses (n = 6 dont 2 en-dessous de 1700 m), sont bien moins rares sur le versant nord des Pyrénées que sur leur versant sud (13.9% contre 2.3%).

L'aire de répartition de ce lézard s'inscrit dans un rectangle de 120 km x 70 km environ. Elle intéresse au moins 34 carrés UTM de 10 km x 10 km en l'état actuel des connaissances.

Biogéographie & écologie

Les localités occupées par *I. aranica*, *I. aurelioi* et *I. bonnali*, toutes situées aux étages subalpin supérieur et alpin, sont caractérisées par une moyenne des températures annuelles comprise entre –2°c et 5°c (généralement inférieure à 3°c). La moyenne des températures du mois le plus froid est de –10°c ou moins,

et les températures maximales en été ne dépassent pas 20°c à 25°c. Il y a 7 mois de gelées nocturnes continues, et les températures nocturnes avoisinent couramment les 0°c en été. La pluviométrie est élevée (140 cm annuels), la neige recouvre le sol durant 6 à 8 mois, et la période de végétation dure entre 1 et 3 mois.

Les habitats rocheux, sont, en moyenne et haute montagne, soumis à des contrastes thermiques et hydriques extrêmes. L'évaporation y est intense, et l'écart entre les températures diurnes et nocturnes est maximal par rapport aux habitats non rocheux.
Au soleil, la différence entre la température de l'air et celle de la surface des blocs est de l'ordre de 20°c à 30°c, mais la température des blocs chute très rapidement lors des passages nuageux, jusqu'à atteindre celle de l'air à l'ombre.
Inversement, les conditions sous les blocs et entre les blocs sont assez constantes, en terme d'hygrométrie notamment (10°c à 20°c, 80% à 100% d'humidité relative), et offrent une certaine stabilité micro-climatique. D'où l'importance majeure, en haute montagne, des communautés sub-lapidicoles (Mani 1968, Arribas 2009).

Les habitats fréquentés par les *Pyrenesaura* comportent généralement d'importantes surfaces rocheuses, dont la nature géologique influe sur le comportement thermorégulateur : les roches calcaires, généralement très claires, réfléchissent fortement la lumière solaire et permettent une héliothermie plus précoce que les roches métamorphiques, généralement très sombres. Inversement, ces dernières accumulent plus de chaleur par effet albédo et permettent aux lézards une tigmothermie plus tardive. Elles constituent également une importante source de chaleur lorsque les nuages ou le brouillard font chuter la température de l'air (Arribas 2009).
Selon Arribas (2009), les *Iberolacerta* pyrénéens adoptent un comportement thermorégulatoire principalement héliothermique et secondairement tigmothermique pour atteindre leur température corporelle préférée. En moyenne et haute montagne, la température de l'air est souvent peu élevée et les brises fréquentes, ce qui diminue évidemment l'efficacité d'une thermorégulation héliothermique. Inversement, ces facteurs évitent au substrat d'atteindre des températures trop élevées, et permettent aux lézards d'être actifs plus longtemps par conditions ensoleillées.

L'activité journalière d'*I. bonnali* ne paraît pas conditionnée par le sexe ou l'âge des individus. Par temps ensoleillé, les lézards sont observés de 08h00 à 12h30 (GMT), avec un pic de 09h00 à 11h00. La température du sol et des rochers (surtout) devenant trop élevée dès la mi-journée, les observations sont généralement rares ou nulles l'après-midi, sauf lorsque des nuages viennent à voiler le soleil (cas fréquent dans les Pyrénées, où les nuages d'orages se forment souvent dès la fin de la matinée ou le début de l'après-midi).
Chez *I. bonnali*, la température corporelle (cloacale) des individus actifs est de 22.8°c à 35.2°c (moyenne : 29.2°c), soit à peu près équivalente à celle d'*I. aranica* et un peu supérieure à celle d'*I. aurelioi* (voir ces espèces). Comme chez les deux autres espèces, cette valeur ne varie pas significativement en fonction du sexe, de l'âge, de l'état reproducteur, de la période de l'année, de la pente de l'habitat et de la nature géologique de la roche.

La température de l'air à laquelle *I. bonnali* est actif varie de 9.4°c à 27.4°c (moyenne : 17.5°c), et celle du substrat de 15.6°c à 41.8°c (moyenne : 26.15°c). L'habitat de cette espèce, comme celui d'*I. aranica*, subit des écarts thermiques moins importants que celui d'*I. aurelioi*, cela étant vraisemblablement dû au climat plus océanique de la partie occidentale des Pyrénées.

La pente des zones d'observation varie de 0° à 90° chez les mâles (moyenne : 39.8°), de 0° à 80° chez les femelles (moyenne : 34.4°) et de 5° à 60° chez les immatures (moyenne : 35.3°). Elle n'apparaît pas corrélée à l'âge ou au sexe des individus observés, et s'avère similaire chez *I. aranica* et *I. aurelioi*.

La proportion de blocs rocheux autour du point d'observation varie de 0% à 100% chez les mâles (moyenne : 48.8%), chez les femelles (moyenne : 47%) et chez les immatures (moyenne : 48.1%). *I. bonnali* paraît sélectionner des zones moins rocheuses qu'*I. aurelioi*, mais plus rocheuses qu'*I. aranica*.

La proportion de pierraille autour du point d'observation est de 0% à 100% chez les mâles (moyenne : 11.6%), 0% à 95% chez les femelles (moyenne : 14.6%) et 0% à 70% chez les immatures (moyenne :

13.9%). *I. bonnali* paraît contre-sélectionner les surfaces occupées par de la pierraille, de façon moins nette qu'*I. bonnali* (*I. aranica* paraît plus ou moins indifférent à cet aspect).

La proportion de sol nu autour du point d'observation est de 0% à 40% chez les mâles (moyenne : 8.2%), 0% à 50% chez les femelles (moyenne : 6.2%), et 0% à 40% chez les immatures (moyenne : 9.7%). Il n'existe pas chez *I. bonnali* de tendance significative concernant cet aspect. Chez *I. aurelioi*, il paraît exister une contre-sélection de ces zones, chez les mâles notamment, et une tendance à la sélection de ces zones par les femelles et les immatures chez *I. aranica*.

La proportion de végétaux ligneux bas autour du point d'observation (*Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Calluna vulgaris*...) est de 0% à 70% chez les mâles (moyenne : 10.8%), de 0% à 70% chez les femelles (moyenne : 8.8%) et de 0% à 50% chez les immatures (moyenne : 8.1%). Aucune tendance significative n'est ici décelable chez *I. bonnali*, alors que les zones à proportion élevée de ligneux bas apparaissent contre-sélectionnées chez *I. aranica* (surtout) et chez *I. aurelioi*.

La proportion de surfaces herbeuses autour du point d'observation (*Festuca* sp., *Nardus* sp. ...) est de 0% à 80% chez les mâles (moyenne : 19.2%), de 0% à 90% chez les femelles (moyenne : 23.4%) et de 0% à 60% chez les immatures (moyenne : 19.6%).
Aucune tendance significative ne paraît exister chez *I. bonnali*, alors que les zones à proportion élevée de surfaces herbeuses apparaissent sélectionnées par les adultes chez *I. aranica* (surtout) et *I. aurelioi*.

Notons ici que certaines localités du versant français, situées à très basse altitude (cirque de Gavarnie : 1550 m, cirque d'Ets Lits : 1650 m) paraissent relever de l'étage subalpin, non pas de l'étage alpin. La végétation environnante témoigne en tout cas d'une forte influence subalpine (Pins à Crochets *Pinus uncinata*, Sureau rouge *Sambucus racemosa*, Digitale pourpre *Digitalis purpurea* ...) (Pottier 2007).

Phénologie & cycle reproducteur

Du fait de l'altitude élevée à laquelle ils vivent et des particularités climatiques de l'étage alpin (voir plus haut), *I. aranica*, *I. aurelioi* et *I. bonnali* ont une période d'activité annuelle remarquablement brève, à la fois conditionnée par la couverture neigeuse et la photopériode. Dans les Pyrénées, aux étages subalpin supérieur et alpin, la fonte des neiges ne commence souvent réellement qu'en mai ou juin, et les premières chutes de neige significatives surviennent souvent en octobre (quelques chutes de neige ont parfois lieu en plein été). En outre, la baisse du rayonnement solaire à la fin de l'été entraîne une chute des températures bien plus sensible qu'en plaine.

Comme *I. aranica* et *I. aurelioi*, *I. bonnali* opère ses premières sorties au moment de la fonte des neiges, c'est-à-dire de courant mai à courant juin selon l'épaisseur locale de la couche et la rapidité de la fonte. La fin de l'hivernage est donc variable selon les localités, puisque celles-ci s'échelonnent de 1500 m environ à 3100 m environ. L'entrée en hivernage a invariablement lieu durant la seconde moitié de septembre chez les adultes, et durant la première moitié d'octobre chez les juvéniles. Au total, les adultes (mâles et femelles) ne sont actifs que durant 4 mois environ, et les subadultes durant 5 mois ou 4.5 mois. L'activité journalière de cette espèce paraît débuter plus tôt en juin (solstice d'été) que durant les mois suivants.

Les accouplements sont censés avoir lieu dès la sortie d'hivernage, en mai ou juin (Arribas & Galán 2005), mais des accouplements automnaux ont été observés à deux reprises chez *I. bonnali* sur le versant français (le 08/09/1999 à 2000 m dans le massif du Montaigu et le 02/09/2000 à 2400 m dans le massif du Néouvielle, Hautes-Pyrénées) (Pottier 2007, Pottier *et al.* 2008), et tout laisse donc à penser qu'il existe deux périodes d'accouplement. La biologie de la reproduction des *Iberolacerta* pyrénéens réserve peut-être encore des surprises ...

Chez *I. bonnali*, l'oviposition a été observée de la seconde moitié de juin (massif du Monte Perdido) à la première semaine de juillet (massif du pic du Midi de Bigorre) en 1989, durant la seconde moitié de juin (Monte Perdido) en 1991, durant la première moitié de juillet en 1992, la dernière semaine de juin et la première semaine de juillet en 1994, également la dernière semaine de juin et la première semaine de juillet en 1995, de la seconde semaine de juin (10/06) à la seconde moitié de juin en 1996, durant la seconde moitié de juin en 1997, la dernière semaine de juin et la première semaine de juillet en 1998 et

1999, la dernière semaine de juin et la première semaine de juillet en 2002, et autour de la mi-juin en 2003.

Les pontes sont déposées sous des pierres plates reposant directement sur le sol, dans une cavité creusée par la femelle. Elles bénéficient ainsi de la chaleur du sol, mais également d'une protection contre les prédateurs, la pluie et la dessiccation. Les femelles sélectionnent pour la ponte des pierres plates de taille moyenne, d'une longueur de 20 cm à 70 cm (moyenne : 40 cm environ), d'une largeur de 10 cm à 50 cm (moyenne : 25 cm environ) et d'une épaisseur de 4 cm à 20 cm (moyenne : 10 cm environ). Ces pierres plates sont situées dans des zones peu pentues (10° à 70°, avec une moyenne de 33° environ) où le terrain est majoritairement couvert de blocs rocheux (10% à 80%, moyenne de 34.3% environ) et de surfaces herbeuses (10% à 80%, moyenne de 28.5%), secondairement de pierraille (0% à 80%, moyenne de 3.5%) et de sol nu (0% à 50%, moyenne de 2.3%). Les végétaux ligneux sont rares et occupent moins de 1% de la surface (*Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Erica* sp.).

Chez *I. bonnali*, les pontes comportent 2 à 4 œufs (moyenne : 3) (de 13.37 mm de grand diamètre en moyenne) contre 2 à 5 œufs (moyenne : 3.44) chez *I. aranica*, et 1 à 3 chez *I. aurelioi* (moyenne : 2.53). Le volume total de la ponte est cependant similaire chez les 3 espèces, la taille des œufs étant plus petite chez *I. aranica*. (12.59 mm en moyenne) que chez *I. bonnali* (13.37 mm) et *I. aurelioi* (13.81).
L'unique embryon examiné présentait un stade de développement correspondant au stade 30 de Dufaure & Hubert (1961).

Différentes femelles utilisent parfois le même site de ponte durant la même saison, et on peut rencontrer chez *I. bonnali* (n= 9 sites de ponte) des pontes collectives comportant jusqu'à 16 oeufs (moyenne : 5 oeufs environ, minimum : 2 oeufs). En règle générale, une pierre n'est utilisée que par une seule femelle. Comme chez *I. aranica* et *I. aurelioi*, les sites apparaissent régulièrement utilisés d'une année à l'autre, et on peut trouver jusqu'à 67 coquilles d'oeufs sous une même pierre chez *I. bonnali* (11.76 en moyenne, au minimum 1) (Arribas 2004, Arribas & Galán 2005).

La période d'incubation observée est de 31 à 36 jours, soit un peu plus brève que celle d'*I. aurelioi* (31 à 44 jours). Elle est en revanche plus longue que celle d'*I. aranica* (23 à 34 jours) (Arribas & Galán 2005).

Les pontes d'*I. bonnali* apparaissent moins vulnérables vis à vis de *Sarcophaga protuberans* que celles d'*I. aranica* et *I. aurelioi* (surtout), leur taux de parasitage par cette mouche n'étant que de 5 %. Sur 479 oeufs examinés, 10 étaient parasités, soit 2.1% d'embryons tués.

Les nouveaux-nés mesurent (longueur museau-cloaque) de 23.6 mm à 27.0 mm (moyenne : 25.82 mm) pour un poids de 0.3 g à 0.5 g (moyenne : 0.40 g). Leurs dimensions et leur poids sont donc comparables à ceux d'*I. aranica*, mais ils sont sensiblement plus petits que ceux d'*I. aurelioi*. Leur aspect est similaire à celui des adultes (robe proche de celle des femelles), à l'exception d'une queue parfois discrètement bleutée (ou bleuâtre-verdâtre).

La maturité sexuelle est atteinte à 4 ans chez les mâles, durant la cinquième année de vie calendaire, à une taille de 45.0 mm minimum (plus petit mâle mature mesuré). Elle est atteinte à 5 ans chez les femelles, durant la sixième année de vie calendaire, à une taille de 51.4 mm minimum (plus petite femelle mature mesurée).

La longévité de l'espèce est vraisemblablement similaire à celle d'*I. aurelioi*, soit au moins 17 ans chez les mâles et 14 ans chez les femelles.

Iberolacerta aranica (Arribas, 1993)

Lézard du Val d'Aran ; Lagartija aranesa ; Aran's Rock Lizard

Iberolacerta aranica. Mâle adulte. Versant E du Tuc du Pourtillou, Les Bordes-sur-Lez (Ariège), alt. 2000 m, le 09/07/2008 (photo : G. Pottier).

Aire d'occurrence

Endémique de l'étage alpin des Pyrénées centrales (Espagne et France), le Lézard du Val d'Aran a longtemps été considéré comme exclusivement circonscrit au massif du pic de Maubermé et aux reliefs environnants, soit une aire de répartition s'étendant d'ouest en est de la Serra de Guarbes (Lleida) au Tuc de Barlonguère (Lleida/Ariège) (Arribas 2002). Par la suite, l'aire de répartition de l'espèce s'est avérée plus étendue vers l'est et le nord, puisque ce lézard occupe également le massif du Mont Valier, presque entièrement situé sur le versant français (ariégeois) de la chaîne (Pottier & Garric 2006, Pottier *et al*. 2008, Pottier *et al*. 2010).

Morphologie

56.62 mm de longueur museau-cloaque en moyenne chez les femelles et 53.84 mm chez les mâles. Taille maximale des femelles : 66.88 mm. Taille maximale des mâles : 61.80 mm. Le plus petit mâle reproducteur rencontré par Arribas mesurait 45.4 mm. L'espèce est donc légèrement plus grande qu'*I. bonnali* et *I. aurelioi*.
La queue est environ 2 fois plus longue que le corps.

Habituellement une seule écaille entre l'écaille massétérique et l'écaille tympanique, bien distincte. Ecaille rostrale et écaille internasale en contact (100 % des cas), de même que la postoculaire et la pariétale (70.60 % des spécimens des deux côtés, 9 % des spécimens d'un seul côté), et que la supranasale et la

loréale (91.90 % des spécimens des deux côtés, 6.20 % des spécimens d'un seul côté). Anomalies de l'écaillure céphalique très fréquentes (plaques fusionnées, divisées ou diformes).
Granules supraciliaires : 0 à 9 (3.63) côté droit et 0 à 9 (3.54) côté gauche.
Gulaires : 18 à 25 (20.98) chez les mâles et 18 à 27 (21.53) chez les femelles.
Colliaires : 7 à 14 (10.69).
Séries longitudinales d'écailles dorsales : 35 à 48 (39.27).
Rangs transversaux d'écailles ventrales : 22 à 27 (24.82) chez les mâles et 25 à 30 (27.53) chez les femelles.
Pores fémoraux : 10 à 15 (12.45) côté droit et 10 à 16 (12.67) côté gauche.
Lamelles sous-digitales (quatrième orteil) : 19 à 30 (26.23).
Ecailles périanales : 6 à 11 (7.76).

Comme chez les deux autres espèces de lézards pyrénéens, la robe d'*I. aranica* présente par endroits un aspect métallisé plus ou moins discret (or, platine, cuivre, bronze), notamment au niveau de la partie supérieure des bandes dorso-latérales, qui sont souvent plus larges que chez *I. bonnali* (caractère commun avec *I. aurelioi*) et affectent parfois un aspect réticulé. Globalement, la face dorsale de la robe est très semblable à celle des deux autres espèces. On note l'absence de ligne vertébrale foncée sur le dos. Chez les individus à bandes dorso-latérales très larges, la teinte de fond du dos est réduite à une bande brune plus ou moins étroite, encadrée par deux séries paravertébrales de taches sombres irrégulières. Les flancs sont en général assez uniformément foncés et la face dorsale de la queue présente fréquemment deux séries longitudinales de taches sombres dans sa partie antérieure (poursuite du motif dorsal), voire une amorce de ligne vertébrale sombre (comme chez *I. aurelioi*). La face ventrale est toujours blanche (rarement jaunâtre mais jamais orangée comme chez *I. aurelioi*), avec souvent une zone noire sur la partie antérieure de certaines écailles, et la présence de taches bleu pâle ténues sur les ventrales externes est plus fréquente que chez *I. bonnali*. Le mâle reproducteur est plus massif que la femelle et on note un net renflement dans la partie basale de sa queue, dû à la présence des hémipénis.

Variations géographiques & sous-espèces

Initialement décrit comme une sous-espèce d'*I. bonnali* sous le nom de « *Lacerta bonnali aranica* » (Arribas 1993), ce taxon a ensuite été rapidement élevé au rang d'espèce sur la base de fortes différences caryologiques (Odierna *et al*. 1994, 1995, 1996), ostéologiques (Arribas 1998) et allozymatiques (Mayer & Arribas 1996). Cette position systématique a été confirmée par des investigations moléculaires (Carranza *et al*. 2004, Crochet *et al*. 2004).

L'espèce est monotypique mais il existe manifestement des variations phénotypiques ordonnées géographiquement. Selon Arribas (2001), la population de la zone du Port d'Orle (Lérida/Ariège, entre Mailh de Bulard et Tuc de Barlonguère) se distingue clairement des populations plus occidentales par une robe plus claire et des taches noires plus nettes, une écaillure particulière (écailles anales plus petites, notamment) et des proportions corporelles différentes (membres postérieurs plus longs).
Cet auteur note également une variation de la robe en fonction de la teinte du substrat rocheux, les populations établies sur roches sombres (schistes etc.) paraissant avoir une robe plus foncée. Il souligne l'isolement géographique de la population du Port d'Orle, qu'il suppose être disjointe des populations plus occidentales et constituer l'extrémité orientale de l'aire de répartition de l'espèce (*I. aranica* n'étant alors pas connu dans le massif du Mont Valier).
Les populations du massif du Mont Valier, situées à l'est des populations de la zone du Port d'Orle et manifestement peu connexes avec elles (*a fortiori* avec les populations plus occidentales : massif du pic de Maubermé *sensu lato*) sont susceptibles de présenter un certain degré de différentiation (Pottier & Garric 2006, Pottier *et al*. 2010).

Répartition

La première localité connue correspondant à ce taxon a été l'Etang de Liat, sur le versant espagnol du massif du pic de Maubermé (Lérida) (Vives Balmaña 1990). La dénomination utilisée était alors « *Lacerta monticola bonnali* » et sa découverte dans ce massif, situé très au-delà de la limite orientale précédemment admise (massif de Sant Maurici – Aiguestortes, situé environ 7 km au nord – nord-ouest, de l'autre côté du col de la Bonaigua), constituait évidemment une importante donnée nouvelle.

Deux ans plus tard, Bertrand & Crochet (1992) ont signalé l'existence de ce lézard dans la haute vallée du Biros (Ariège), sur le versant français du massif du pic de Maubermé (environs des mines du Bentaillou). Ces auteurs ont également émis l'hypothèse de sa présence plus à l'est, des lézards non identifiés ayant été vus à haute altitude dans les massifs du Mail de Bulard, du Mont Valier et du Montcalm.

Peu de temps après, Arribas (1993) a porté à connaissance plusieurs localités nouvelles de ce taxon (qu'il a décrit comme une sous-espèce nouvelle de *Lacerta monticola bonnali,* lui-même entre-temps élevé au rang d'espèce : *Lacerta bonnali aranica*) intéressant le versant espagnol du massif du pic de Maubermé *sensu lato*, de la Serra de Guarbes au pic de Barlonguère (et la crête frontalière). Puis cet auteur a publié un important travail de synthèse (Arribas 2001) dans lequel il a livré la répartition précise de l'espèce (devenue entretemps *Iberolacerta aranica*) : ce lézard, selon lui, s'étend d'ouest en est du Cap de la Pique (Lérida/Haute-Garonne) au port d'Orle (Lérida/Ariège), et occupe donc principalement les reliefs situés entre ces deux zones (pic de Crabère, pic de Maubermé et Mailh de Bulard). Il exclut explicitement le massif du Mont Valier (situé très au-delà du Port d'Orle à l'est) de l'aire de répartition de l'espèce. *I. aranica* y sera pourtant découvert quelques années plus tard (Pottier & Garric 2006).

De nombreuses prospections ayant été menées par la suite sur le versant français afin d'y préciser l'aire de répartition d'*I. aranica*, il s'est avéré que ce lézard occupait l'ensemble du domaine alpin situé entre le Cap de la Pique et le versant oriental du massif du Mont Valier (versant est du Cap Ner, du Petit Valier ...). Divers reliefs peu élevés situés en position avancée au nord (Cap de Gauch : 2148 m, pic de la Calabasse : 2210 m) ont été prospectés négativement, et ne paraissent héberger que *Podarcis muralis*. Le résultat de ces prospections a considérablement modifié l'aire de répartition connue d'*I. aranica,* en l'étendant d'environ 10 km vers l'est et 6 km vers le nord, en territoire français uniquement. La distance séparant *I. aranica* d'*I. aurelioi* s'avère donc très réduite : 10 km environ (Pottier *et al*. 2008, Pottier *et al*. 2010).

I. aranica est connu de 1650 m à 2750 m en France, mais la majorité des localités inventoriées se situe au-dessus de 2000 m. En Espagne, l'espèce est connue de 1900 m à 2668 m, quasi-exclusivement au-dessus de 2000 m. Comme chez *I. bonnali*, il existe un décalage de la limite altitudinale inférieure entre le versant espagnol et le versant français (250 m environ), significatif puisque ce dernier héberge incomparablement plus de localités situées en-dessous de 2000 m (n = 19, dont 7 en-dessous de 1900 m), que le versant espagnol (une localité à 1900 m) (Arribas 2001, 2002 ; Pottier *et al*. 2008, 2010).

En 2010, l'espèce est connue d'ouest en est du Cap de la Pique (Lérida/Haute-Garonne) au versant oriental du Cap Ner (Ariège). Elle atteint sa limite sud en Espagne (coll de Barrados, dans la Serra de Pica Palomera) et sa limite nord en France (versant est du Cap Ner, à l'extrémité nord du massif du Mont Valier). Son aire de répartition s'inscrit dans un rectangle de 26 km x 18 km seulement, et intéresse 6 carrés UTM 10km x 10km (Pottier *et al*. 2010).

Biogéographie & écologie

Les localités occupées par *I. aranica*, *I. aurelioi* et *I. bonnali* sont caractérisées par une moyenne des températures annuelles comprise entre –2°c et 5°c (généralement inférieure à 3°c). La moyenne des températures du mois le plus froid est de –10°c ou moins, et les températures maximales en été ne dépassent pas 20°c à 25°c. Il y a 7 mois de gelées nocturnes continues, et les températures nocturnes avoisinent couramment les 0°c en été. La pluviométrie est élevée (140 cm annuels), la neige recouvre le sol durant 6 à 8 mois, et la période de végétation dure entre 1 et 3 mois.

Les habitats rocheux, sont, en moyenne et haute montagne, soumis à des contrastes thermiques et hydriques extrêmes. L'évaporation y est intense, et l'écart entre les températures diurnes et nocturnes est maximal par rapport aux habitats non rocheux.
Au soleil, la différence entre la température de l'air et celle de la surface des blocs est de l'ordre de 20°c à 30°c, mais la température des blocs chute très rapidement lors des passages nuageux, jusqu'à atteindre celle de l'air à l'ombre.
Inversement, les conditions sous les blocs et entre les blocs sont assez constantes, en terme d'hygrométrie notamment (10°c à 20°c, 80% à 100% d'humidité relative), et offrent une certaine stabilité micro-climatique. D'où l'importance majeure, en haute montagne, des communautés sub-lapidicoles (Mani 1968, Arribas 2009).

Les habitats fréquentés par les *Pyrenesaura* comportent généralement d'importantes surfaces rocheuses, dont la nature géologique influe sur le comportement thermorégulateur : les roches calcaires, généralement très claires, réfléchissent fortement la lumière solaire et permettent une héliothermie plus précoce que les roches métamorphiques, généralement très sombres. Inversement, ces dernières accumulent plus de chaleur par effet albédo et permettent aux lézards une tigmothermie plus tardive. Elles constituent également une importante source de chaleur lorsque les nuages ou le brouillard font chuter la température de l'air (Arribas 2009).
Selon Arribas (2009), les *Iberolacerta* pyrénéens adoptent un comportement thermorégulatoire principalement héliothermique et secondairement tigmothermique pour atteindre leur température corporelle préférée. En moyenne et haute montagne, la température de l'air est souvent peu élevée et les brises fréquentes, ce qui diminue évidemment l'efficacité d'une thermorégulation héliothermique. Inversement, ces facteurs évitent au substrat d'atteindre des températures trop élevées, et permettent aux lézards d'être actifs plus longtemps par conditions ensoleillées.

L'activité journalière d'*I. aranica* est similaire à celle d'*I.bonnal et I. aurelioi.* Elle ne paraît pas conditionnée par le sexe ou l'âge des individus. Par temps ensoleillé, les lézards sont observés de 08h00 à 12h30 (GMT), avec un pic de 09h00 à 11h00. La température du sol et des rochers (surtout) devenant trop élevée dès la mi-journée, les observations sont généralement rares ou nulles l'après-midi, sauf lorsque des nuages viennent à voiler le soleil (cas fréquent dans les Pyrénées, où les nuages d'orages se forment souvent dès la fin de la matinée ou le début de l'après-midi).

Chez *I. aranica*, la température corporelle moyenne (cloacale) des individus actifs est de 22°c à 36.5°c (moyenne : 29.4°c), soit légèrement supérieure à celle d'*I. bonnali* et sensiblement supérieure à celle d'*I. aurelioi* (voir ces espèces). Comme chez *I. bonnali*, cette valeur ne varie pas significativement en fonction du sexe, de l'âge, de l'état reproducteur, de la période de l'année, de la pente de l'habitat et de la nature géologique de la roche.

La température de l'air à laquelle *I. aranica* est actif varie de 9.5°c à 25.5°c (moyenne : 17.8°c), et celle du substrat de 11.2°c à 47.6°c (moyenne : 30.1°c). L'habitat de cette espèce, comme celui d'*I. bonnali*, subit des écarts thermiques moins importants que celui d'*I. aurelioi*, cela étant vraisemblablement dû au climat plus océanique de la partie occidentale des Pyrénées.

La pente des zones d'observation varie de 10° à 80° chez les mâles (moyenne : 34.8%), de 10° à 80° chez les femelles (moyenne : 35.7%) et de 0° à 60° chez les immatures (moyenne : 35.3%). Elle n'apparaît pas corrélée à l'âge ou au sexe des individus observés, et s'avère similaire chez *I. aurelioi* et *I. bonnali*.

La proportion de blocs rocheux autour du point d'observation varie de 0% à 100% chez les mâles (moyenne : 31.4%), chez les femelles (moyenne : 33.5%) et chez les immatures (moyenne : 31.8%). Là aussi, aucune corrélation ne paraît exister entre cette variable et l'âge ou le sexe des individus. Par contre, cette proportion est sensiblement plus faible chez *I. aranica* que chez les deux autres espèces (*I. aurelioi*, surtout), et c'est l'espèce qui fréquente les milieux les moins rocheux.

La proportion de pierraille autour du point d'observation varie de 0% à 95% chez les mâles (moyenne : 24.1%), 0% à 90% chez les femelles (moyenne : 22.2%) et 0% à 90% chez les immatures (moyenne : 30.1%). Aucun lien significatif n'a été détecté entre cette proportion et l'âge ou le sexe des individus. Contrairement à *I. aurelioi* (surtout) et *I. bonnali*, qui paraissent contre-sélectionner les zones comportant une forte proportion de pierres et de pierrailles, *I. aranica* ne paraît pas contre-sélectionner cet élément.

La proportion de sol nu autour du point d'observation est de 0% à 40% chez les mâles (moyenne : 8.9), 0% à 70% chez les femelles (moyenne : 10.9%), et 0% à 70% chez les immatures (moyenne : 10.7%). Les femelles et les immatures paraissent plus fréquemment rencontrées dans des zones comportant des surfaces de sol nu que les mâles, et paraissent même les sélectionner. *I. aranica* se distingue ici d'*I. aurelioi* et d'*I. bonnali*, chez qui la tendance est plutôt à une contre-sélection ou non-sélection des zones comportant des surfaces de sol nu.

La proportion de végétaux ligneux bas autour du point d'observation (*Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Calluna vulgaris* ...) est de 0% à 60% chez les mâles (moyenne : 2.1%), de 0% à 20% chez les femelles (moyenne : 0.4%) et de 0% à 20% chez les immatures (moyenne : 1%). Les zones à

proportion élevée de ligneux bas apparaissent contre-sélectionnées chez *I. aranica*, de façon plus nette encore que chez *I. aurelioi* (*I. bonnali* ne paraît pas les contre-sélectionner, ni les sélectionner).

La proportion de surfaces herbeuses autour du point d'observation (*Festuca* sp., *Nardus* sp. ...) est de 0% à 100% chez les mâles (moyenne : 32.8%), de 0% à 99% chez les femelles (moyenne : 32%) et de 0% à 90% chez les immatures (moyenne : 25.1%).
Les adultes de cette espèce apparaissent sélectionner des zones à proportion plus élevée de surfaces herbeuses qu'*I. aurelioi* et *I. bonnali* (chez qui il existe une tendance peu significative à la contre-sélection).

Phénologie & cycle reproducteur

Du fait de l'altitude élevée à laquelle ils vivent et des particularités climatiques de l'étage alpin (voir plus haut), *I. aranica*, *I. aurelioi* et *I. bonnali* ont une période d'activité annuelle remarquablement brève, à la fois conditionnée par la couverture neigeuse et la photopériode. Dans les Pyrénées, aux étages subalpin supérieur et alpin, la fonte des neiges ne commence souvent réellement qu'en mai ou juin, et les premières chutes de neige significatives surviennent souvent en octobre (quelques chutes de neige ont parfois lieu en plein été). En outre, la baisse du rayonnement solaire à la fin de l'été entraîne une chute des températures bien plus sensible qu'en plaine.

Comme *I. aurelioi* et *I. bonnali*, *I. aranica* opère ses premières sorties au moment de la fonte des neiges, c'est-à-dire de courant mai à courant juin selon l'épaisseur locale de la couche et la rapidité de la fonte. La fin de l'hivernage est donc variable selon les localités, puisque celles-ci s'échelonnent de 1650 m environ à 2800 m environ. L'entrée en hivernage a invariablement lieu durant la seconde moitié de septembre chez les adultes, et durant la première moitié d'octobre chez les juvéniles. Au total, les adultes (mâles et femelles) ne sont actifs que durant 4 mois environ, et les subadultes durant 5 mois ou 4.5 mois.

Les accouplements sont supposés se produire immédiatement après la fin de l'hivernage, en mai / juin, mais des accouplements automnaux ont également lieu chez *I. bonnali* (voir cette espèce) et il est probable qu'il en soit de même chez *I. aranica*.

De 1989 à 2003, l'oviposition a été observée à différentes périodes dans le massif du pic de Maubermé et ses environs (Arribas & Galán 2005):
-première semaine de juillet en 1989
-première moitié de juillet en 1991 et 1992
-de la seconde semaine de juillet au 25 juillet en 1993
-dernière semaine de juin et première semaine de juillet en 1994 et 2003
-dernière semaine de juin en 1995
-autour de la seconde semaine de juillet en 1996
-dernier tiers de juin et fin juillet en 1997
-Seconde moitié de juin en 1998
-première moitié de juillet en 1999 et 2000
-fin juin en 2001
-du premier au dernier tiers de juillet en 2002

Les pontes sont déposées sous des pierres plates reposant directement sur le sol, dans une cavité creusée par la femelle. Elles bénéficient ainsi de la chaleur du sol, mais également d'une protection contre les prédateurs, la pluie et la dessiccation. Chez *I. aurelioi* (données également valables pour *I. aranica* et *I. bonnali*) les femelles sélectionnent pour la ponte des pierres plates de taille moyenne, d'une longueur de 20 cm à 70 cm (moyenne : 40 cm environ), d'une largeur de 10 cm à 50 cm (moyenne : 25 cm environ) et d'une épaisseur de 4 cm à 20 cm (moyenne : 10 cm environ). Ces pierres plates sont situées dans des zones peu pentues (10° à 70°, avec une moyenne de 33° environ) où le terrain est majoritairement couvert de blocs rocheux (10% à 80%, moyenne de 34.3% environ) et de surfaces herbeuses (10% à 80%, moyenne de 28.5%), secondairement de pierraille (0% à 80%, moyenne de 3.5%) et de sol nu (0% à 50%, moyenne de 2.3%). Les végétaux ligneux sont rares et occupent moins de 1% de la surface (*Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Erica* sp.).

Chez *I. aranica*, les pontes apparaissent indifféremment composées de 3 ou 4 œufs (max. 5, min. 2) (de 10 mm à 15 mm de grand diamètre environ), contre 3 en majorité chez *I. bonnali* (max. : 4) et 2 à 3 (max. : 3)

chez *I. aurelioi*. Notons que le volume total de la ponte est cependant similaire chez les 3 espèces, la taille des œufs étant plus petite chez *I. aranica* (12.5 mm en moyenne contre 13.3 mm chez *I. bonnali* et 13.8 mm chez *I. aurelioi*). La taille de la femelle est positivement corrélée à la taille de la ponte. L'embryon présente un stade de développement avancé au moment de l'oviposition, correspondant aux stades 30 à 33 de Dufaure & Hubert (1961) (30 : n=5, 31 : n=7, 32 : n=3, 33 : n=1).

Différentes femelles utilisent parfois le même site de ponte durant la même saison, et on peut rencontrer chez *I. aranica* (n= 27 sites de ponte) des pontes collectives comportant jusqu'à 29 oeufs (moyenne : 6 oeufs environ, minimum : 2 oeufs). En règle générale, une pierre n'est utilisée que par une seule femelle. Les sites apparaissent régulièrement utilisés d'une année à l'autre, et on peut trouver jusqu'à 58 coquilles d'oeufs sous une même pierre chez *I. aranica* (9 en moyenne, au minimum 1) (Arribas 2004, Arribas & Galán 2005).

Comme chez *I. aurelioi*, les pontes sont fréquemment parasitées par le diptère *Sarcophaga protuberans* (jusqu'à 21 % des pontes chez *I. aranica*, environ 26 oeufs parasités sur 384 oeufs examinés soit 6.7% des embryons tués).

La période d'incubation observée est souvent plus brève chez *I. aranica* que chez les deux autres espèces : 23 à 34 jours au lieu de 31 à 36 jours (*I. bonnali*) et 31 à 44 jours (*I. aurelioi*) (Arribas & Galán 2005).

Les nouveaux-nés, plus petits que ceux d'*I. aurelioi*, mesurent (longueur museau-cloaque) de 22.1 mm à 28.7 mm (moyenne : 26.15 mm) pour un poids de 0.2 g à 0.5 g (moyenne : 0.41 g). Leur aspect est similaire à celui des adultes (femelles notamment), à l'exception d'une queue parfois bleutée.

La taille adulte est atteinte chez les mâles à 4 ans, durant la cinquième année de vie calendaire, à une taille de 45.4 mm minimum (plus petit mâle mature mesuré). Elle est atteinte à 5 ans chez les femelles, durant la sixième année de vie calendaire, à une taille de 50.3 mm minimum (plus petite femelle mature mesurée).

Le régime alimentaire et les prédateurs sont similaires à ceux d'*I. bonnali* et *I. aurelioi* (voir ces espèces).

Iberolacerta aurelioi (Arribas, 1994)

Lézard d'Aurelio ; Lagartija pallaresa ; Aurelio's Rock Lizard

Iberolacerta aurelioi. Mâle adulte. Vallon de la Gardelle, Auzat (Ariège) alt. 2179 m le 10/07/2008 (photo : Claudine Delmas).

Aire d'occurrence

Le Lézard d'Aurelio est un endémique pyrénéen qui occupe l'étage alpin de la chaîne s'étendant du versant méridional du massif du Mont Roig (province de Lleida, Espagne) au massif du pic de Serrère (Andorre / Ariège) (Arribas 2002, Carranza *et al*. 2004, Pottier *et al*. 2010b).
Son aire de répartition est curieusement scindée en deux noyaux distincts, distants de 15 km environ (les prospections menées jusqu'à présent entre ces deux zones se sont révélées infructueuses) (Arribas 1994, 1999a):
1) le versant espagnol du massif du Mont Roig ("Mont Rouch" ariégeois).
2) les versants espagnol, andorran et français des reliefs s'étendant du massif de la Pica d'Estats ("pic d'Estats" et "Montcalm" ariégeois) au massif du pic de la Serrera ("pic de Serrère" ariégeois) (Arribas 1999a, 2002, Carranza *et al*. 2004, Pottier *et al*. 2010b).

Morphologie

54.32 mm de longueur museau-cloaque en moyenne chez les femelles et 52.05 mm chez les mâles. Taille maximale des femelles : 62.21 mm. Taille maximale des mâles : 65.25 mm. Queue environ 2 fois plus longue que le corps.

L'écaille massétérique et l'écaille tympanique sont relativement petites, spécialement l'écaille tympanique. L'écaille rostrale et l'écaille internasale sont généralement en contact (90.49 % des cas). L'écaille postoculaire et l'écaille pariétale sont habituellement séparées (89.21 % des cas). La supranasale et la loréale sont habituellement en contact (92.91 % des cas). On note une grande variabilité de l'écaillure dans la région temporale, et une fréquence très élevée d'anomalies des écailles céphaliques.
Nombre de granules supraciliaires : 1 à 14 (6.5) côté droit et 0 à 13 (6.38) côté gauche.
Gulaires : 20 à 30 (24.69).

Colliaires : 7 à 15 (10.76).
Séries longitudinales d'écailles dorsales : 37 à 52 (46.21).
Rangs transversaux d'écailles ventrales : 25 à 29 (27.14) chez les mâles et 25 à 32 (29.21) chez les femelles.
Pores fémoraux : 7 à 16 (11.93) côté droit et 9 à 16 (12.08) côté gauche.
Lamelles sous-digitales (quatrième orteil) : 21 à 29 (24.87).
Ecailles périanales : 6 à 10 (7.56).

La robe d'*I. aurelioi*, gris-brun à brun noisette, est assez semblable à celle d'*I. aranica*, les bandes dorso-latérales (à discrètes nuances d'or ou d'or blanc) étant souvent larges et d'aspect plus ou moins réticulé chez cette espèce présentant par ailleurs une teinte de fond relativement sombre (mâles surtout), s'accentuant avec l'âge. Comme chez les deux autres Lézards pyrénéens, le dos ne présente pas de véritable ligne vertébrale foncée (il est simplement plus sombre que les deux lignes ou bandes dorso-latérales qui l'encadrent) mais la queue en revanche porte une ligne longitudinale sombre diffuse poursuivant la coloration centrale du dos. Le bandeau foncé des flancs, qui se prolonge sur les côtés de la queue, est par ailleurs souvent piqueté de clair, chez les mâles notamment. La couleur de la face ventrale est remarquable, jaune d'or à orangée, avec souvent des taches noires plus ou moins confluentes sur la moitié antérieure des écailles ventrales. La teinte jaune - orangée, souvent réduite à la partie inférieure du ventre, peut être observée en vue dorsale et de profil dans la mesure où elle s'étend jusque sur la face interne de la cuisse et du bras, et gagne légèrement la base des flancs et de la queue. Mélanisme, leucisme et albinisme ne paraissent pas avoir été signalés, mais ils existent certainement. Le mâle reproducteur est plus massif que la femelle et présente généralement une robe plus contrastée, à teinte de fond plus sombre. Sa tête est généralement tachetée de noir. Son ventre présente une coloration jaune-orangée plus vive et plus étendue que chez la femelle. Le renflement caudal occasionné par la présence des hémipénis est très visible.

Variations géographiques & sous-espèces

L'espèce est mono-subspécifique, et toutes les variations observées sont de niveau intra-subspécifique. Aucun sous-clade n'a pu être mis en évidence par les investigations moléculaires (Arribas 1999, Carranza *et al.* 2004, Crochet *et al.* 2004).

Répartition

L'espèce a été découverte en 1991 sur le versant espagnol du massif de la Pica d'Estats (3143 m) (Lérida) (*Terra typica* : Estany de Sotllo, 2400 m) et décrite quelques années plus tard dans une publication qui ne mentionne que deux autres localités de cette même zone (Estany d'Estats : 2471 m et Estany Fons : 2480 m). Dès cette époque, sa présence sur le versant français (ariégeois) de ce massif est fortement soupçonnée, Bertrand & Crochet (1992) ayant signalé des observations de lézards non identifiés dans le massif du Montcalm (la Pica d'Estats et le Montcalm sont deux sommets siamois, distants d'1 km à peine) (Arribas 1994).
De fait, le 04/08/1996, l'espèce est découverte entre 2100 m et 2120 m dans le haut vallon de Soulcem (Ariège), 8 km au sud – sud-est des localités espagnoles citées plus haut (Crochet *et al.* 1996).
Arribas (1997, 1999) publie ensuite de nombreuses localités nouvelles de cette espèce, qui étendent considérablement son aire de répartition connue. Plusieurs sont situées sur le massif frontalier du Montroig (« Mont Rouch » français), environ 18 km à l'ouest – nord-ouest des localités du massif de la Pica d'Estats pour les plus occidentales (Estany de la Gola et Estany de Calberante : 2340 m – 2500 m). Les populations de ce massif, qui constituent la limite ouest connue de l'espèce, sont manifestement complètement disjointes de celles du massif de la Pica d'Estats, *I. aurelioi* n'ayant pas été observé entre ces deux zones. Les autres localités citées par cet auteur étendent vers le sud et vers l'est l'aire de répartition connue de l'espèce, qui s'avère atteindre le massif du pic de Salória au sud (Serrat de Capifonts : 2268 m – 2649 m) (Lérida) et le versant méridional du massif du pic de Tristagne (Andorre) à l'est (Estany de Creussans : 2441 m).

Sur le versant français, la localité citée par Crochet *et al.* (1996) resta longtemps la seule portée à connaissance, avant que ne soient publiées trois localités nouvelles qui ont étendu considérablement l'aire d'occurrence connue de l'espèce en France : étang supérieur du Picot (2400 m – 2450 m) (massif du pic de Tristagne), vallon de Pinet (2350 m) (massif du Montcalm) et versant sud du pic de Thoumasset (2450 m –

2500 m) (massif du pic de Serrère). La présence de l'espèce est alors apparue probable sur l'ensemble du domaine alpin s'étendant du massif du Montcalm (haut Vicdessos) à celui du pic de Serrère (haut Aston), soit une répartition assez symétrique à celle du versant espagnol pour cette section là de la chaîne. Le versant français du Mont Roig a par contre été prospecté sans succès (Pottier 2005).

D'importantes campagnes de prospections ont alors été menées au sein de l'aire de répartition potentielle d'*I. aurelioi* en France, qui ont abouti à sa découverte dans de nombreuses localités nouvelles. Ce lézard s'est avéré être présent sur plusieurs chaînons en position avancée au nord (pic de Cancel : col de Neych, 2340 m ; pic du Pas de Chien : étang de Milleroques, 2300 m), et ses limites ouest et est ont été repoussées : la nouvelle limite occidentale connue en France est devenue l'étang de Montestaure (2280 m) (massif du pic de Brougat, au nord – nord-est du massif du Montcalm), et la nouvelle limite orientale connue le vallon de la Rebenne (2020 m) (à l'est du massif du pic de Serrère). Cette dernière localité constitue, en l'état actuel des connaissances, la nouvelle limite orientale de l'espèce, tous versants confondus (Pottier *et al.* 2010b).

I. aurelioi a été observé de 2100 m à 2649 m en Espagne, de 2100 m à 2942 m en Andorre et de 1960 m à 3077 m en France (Arribas 1999, 2002, Pottier *et al.* 2010). Comme chez *I. aranica* et *I. bonnali*, la limite altitudinale inférieure s'avère plus basse sur le versant nord des Pyrénées que sur leur versant sud : il n'y a qu'en Ariège que l'espèce est connue en-dessous de 2100 m. La différence est cependant moins marquée que chez les deux autres espèces (150 m environ au lieu de 250 m), cela étant peut-être dû à un contraste climatique moins important entre les deux versants à cet endroit là de la chaîne (diminution notable de l'influence océanique côté nord, notamment).

En 2010, d'ouest en est, l'espèce est connue depuis le versant espagnol du massif du Mont Roig (Lérida) (Estany de la Gola et Estany de Calberante) jusqu'aux contreforts nord-orientaux du massif du pic de Serrère (Ariège) (vallon de la Rebenne). *I. aurelioi* n'a toujours pas été observé sur le versant ariégeois du massif du Mont Roig.

L'aire de répartition de l'espèce s'inscrit dans un rectangle de 40 km x 14 km environ. Elle intéresse 8 carrés UTM 10 km x 10 km.

Biogéographie & écologie

Les localités occupées par *I. aranica*, *I. aurelioi* et *I. bonnali* sont caractérisées par une moyenne des températures annuelles comprise entre –2°c et 5°c (généralement inférieure à 3°c). La moyenne des températures du mois le plus froid est de –10°c ou moins, et les températures maximales en été ne dépassent pas 20°c à 25°c. Il y a 7 mois de gelées nocturnes continues, et les températures nocturnes avoisinent couramment les 0°c en été. La pluviométrie est élevée (140 cm annuels), la neige recouvre le sol durant 6 à 8 mois, et la période de végétation dure entre 1 et 3 mois.

Les habitats rocheux, sont, en moyenne et haute montagne, soumis à des contrastes thermiques et hydriques extrêmes. L'évaporation y est intense, et l'écart entre les températures diurnes et nocturnes est maximal par rapport aux habitats non rocheux.
Au soleil, la différence entre la température de l'air et celle de la surface des blocs est de l'ordre de 20°c à 30°c, mais la température des blocs chute très rapidement lors des passages nuageux, jusqu'à atteindre celle de l'air à l'ombre.
Inversement, les conditions sous les blocs et entre les blocs sont assez constantes, en terme d'hygrométrie notamment (10°c à 20°c, 80% à 100% d'humidité relative), et offrent une certaine stabilité micro-climatique. D'où l'importance majeure, en haute montagne, des communautés sub-lapidicoles (Mani 1968, Arribas 2009).

Les habitats fréquentés par les *Pyrenesaura* comportent généralement d'importantes surfaces rocheuses, dont la nature géologique influe sur le comportement thermorégulateur : les roches calcaires, généralement très claires, réfléchissent fortement la lumière solaire et permettent une héliothermie plus précoce que les roches métamorphiques, généralement très sombres. Inversement, ces dernières accumulent plus de chaleur par effet albédo et permettent aux lézards une tigmothermie plus tardive. Elles constituent également une importante source de chaleur lorsque les nuages ou le brouillard font chuter la température de l'air (Arribas 2009).

Selon Arribas (2009), les *Iberolacerta* pyrénéens adoptent un comportement thermorégulatoire principalement héliothermique et secondairement tigmothermique pour atteindre leur température corporelle préférée. En moyenne et haute montagne, la température de l'air est souvent peu élevée et les brises fréquentes, ce qui diminue évidemment l'efficacité d'une thermorégulation héliothermique. Inversement, ces facteurs évitent au substrat d'atteindre des températures trop élevées, et permettent aux lézards d'être actifs plus longtemps par conditions ensoleillées.

L'activité journalière d'*I. aurelioi* est similaire à celle d'*I. aranica* et *I.bonnali.* Elle ne paraît pas conditionnée par le sexe ou l'âge des individus. Par temps ensoleillé, les lézards sont observés de 08h00 à 12h30 (GMT), avec un pic de 09h00 à 11h00. La température du sol et des rochers (surtout) devenant trop élevée dès la mi-journée, les observations sont généralement rares ou nulles l'après-midi, sauf lorsque des nuages viennent à voiler le soleil (cas fréquent dans les Pyrénées, où les nuages d'orages se forment souvent dès la fin de la matinée ou le début de l'après-midi).

Chez *I. aurelioi*, la température corporelle (cloacale) des individus actifs est de 16.6°c à 34.4°c (moyenne : 28.1°c), soit légèrement inférieure à celle d'*I. bonnali* et *I. aranica* (voir ces espèces). Comme chez les deux autres espèces, cette valeur ne varie pas significativement en fonction du sexe, de l'âge, de l'état reproducteur, de la période de l'année, de la pente de l'habitat et de la nature géologique de la roche.

La température de l'air à laquelle *I. aurelioi* est actif varie de 3.2°c à 26.8°c (moyenne : 15.3°c), et celle du substrat de 8.9°c à 60°c (moyenne : 28.6°c). L'habitat de cette espèce subit des écarts thermiques plus importants que celui d'*I. aranica* et *I. bonnali*, cela étant vraisemblablement dû au climat plus continental de la partie orientale des Pyrénées.

La pente des zones d'observation varie de 5° à 85° chez les mâles (moyenne : 37.8°), de 20° à 90° chez les femelles (moyenne : 40.4°) et de 10° à 90° chez les immatures (moyenne : 42.4°). Elle n'apparaît pas corrélée à l'âge ou au sexe des individus observés, et s'avère similaire chez *I. aranica* et *I. bonnali*.

La proportion de blocs rocheux autour du point d'observation varie de 0% à 100% chez les mâles (moyenne : 59.1), de 0% à 100% chez les femelles (moyenne : 53.5%) et de 10% à 100% chez les immatures (moyenne : 58.8%). *I. aurelioi* paraît sélectionner des zones plus rocheuses qu'*I. bonnali*, et bien plus rocheuses qu'*I. aranica*.

La proportion de pierraille autour du point d'observation est de 0% à 60% chez les mâles (moyenne : 7.8%), 0% à 50% chez les femelles (moyenne : 7.6%) et 0% à 50% chez les immatures (moyenne : 7%). *I. aurelioi* paraît contre-sélectionner les surfaces occupées par de la pierraille, de façon plus nette qu'*I. bonnali* (*I. aranica* paraît plus ou moins indifférent à cet aspect).

La proportion de sol nu autour du point d'observation est de 0% à 40% chez les mâles (moyenne : 3.2%), 0% à 75% chez les femelles (moyenne : 7.3%), et 0% à 30% chez les immatures (moyenne : 5.7%). Chez *I. aurelioi*, il paraît exister une contre-sélection de ces zones, chez les mâles notamment. L'espèce se distingue ici d'*I. aranica* (tendance à la sélection de ces zones par les femelles et les immatures) et d'*I. bonnali* (aucune tendance significative).

La proportion de végétaux ligneux bas autour du point d'observation (*Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Calluna vulgaris* ...) est de 0% à 60% chez les mâles (moyenne : 2.1%), de 0% à 45% chez les femelles (moyenne : 2%) et de 0% à 70% chez les immatures (moyenne : 6%). Les zones à proportion élevée de ligneux bas apparaissent contre-sélectionnées chez *I. aurelioi*, de façon moins nette que chez *I. aranica* cependant (aucune tendance nette chez *I. bonnali*).

La proportion de surfaces herbeuses autour du point d'observation (*Festuca* sp., *Nardus* sp. ...) est de 0% à 100% chez les mâles (moyenne : 27.1%), de 0% à 80% chez les femelles (moyenne : 29.6%) et de 0% à 60% chez les immatures (moyenne : 21.5%).
Comme chez *I. aranica*, les adultes apparaissent sélectionner des zones à proportion élevée de surfaces herbeuses (aucune tendance nette chez *I. bonnali*).

Phénologie & cycle reproducteur

Du fait de l'altitude élevée à laquelle ils vivent et des particularités climatiques de l'étage alpin (voir plus haut), *I. aranica*, *I. aurelioi* et *I. bonnali* ont une période d'activité annuelle remarquablement brève, à la fois conditionnée par la couverture neigeuse et la photopériode. Dans les Pyrénées, aux étages subalpin supérieur et alpin, la fonte des neiges ne commence souvent réellement qu'en mai ou juin, et les premières chutes de neige significatives surviennent souvent en octobre (quelques chutes de neige ont parfois lieu en plein été). En outre, la baisse du rayonnement solaire à la fin de l'été entraîne une chute des températures bien plus sensible qu'en plaine.

Comme *I. aranica* et *I. bonnali*, *I. aurelioi* opère ses premières sorties au moment de la fonte des neiges, c'est-à-dire de courant mai à courant juin selon l'épaisseur locale de la couche et la rapidité de la fonte. La fin de l'hivernage est donc variable selon les localités, puisque celles-ci s'échelonnent de 1900 m environ à 3000 m environ. L'entrée en hivernage a invariablement lieu durant la seconde moitié de septembre chez les adultes, et durant la première moitié d'octobre chez les juvéniles. Au total, les adultes (mâles et femelles) ne sont actifs que durant 4 mois environ, et les subadultes durant 5 mois ou 4.5 mois.

Chez *I. aurelioi*, des indices d'accouplement (traces des morsures infligées par les mâles) ont été observés chez les femelles dès le 06/06 en 1994 et 1995 en Andorre, années où la neige a fondu relativement tôt. Mais elles ne présentaient pas d'œuf en formation. En 1996 et 1997 en revanche, aucun indice d'accouplement n'avait encore été observé à la mi-juin, aucun oeuf en formation n'étant non plus discernable. En 1993 à la mi-juin, les femelles du massif du Mont Roig (= Mont Rouch) présentaient toutes des traces d'accouplement et des oeufs en formation, mais en 1995 cette période s'est étendue jusqu'au 07/07, date à laquelle des traces d'accouplement étaient visibles chez toutes les femelles (qui présentaient des oeufs en développement avancé). Dans le massif de la Pica d'Estats (= Pique d'Estats), les femelles présentaient des oeufs en formation à la mi-juin (12/06) en 1993, et étaient proches de l'oviposition ou en période d'oviposition au début de juillet 1991, 1992 et 1993 (01/07 à 04/07). Dans la Sierra de Capifonts, les oeufs étaient en formation durant la première moitié de juin (07/06) en 1995.
L'oviposition a eu lieu autour de la mi-juillet en 1991, 1992 et 1993, de la fin juin à début juillet en 1994, de la seconde moitié de juin (Andorre) à la première moitié de juillet (Mont Roig) en 1995, durant la seconde moitié de juin en 1996 et 1997, et de fin juin à début juillet en 2002 (Arribas & Galán 2005).

Les accouplements se produisent donc apparemment dès la sortie d'hivernage, mais des comportements correspondant probablement à la recherche de femelles (mâle adulte progressant par saccades tout en flairant constamment le sol, le museau collé au rocher) ont également été observés chez *I. aurelioi* à la fin août (27/08/2004) près de l'étang de Soulanet à 2450 m d'altitude (haut Aston, Ariège) (obs. pers.). Dans la mesure où des accouplements ont déjà été observés chez *I. bonnali* en septembre (cf. monographie de cette espèce), il n'est pas impossible qu'il en existe également chez *I. aurelioi* à cette période là.

Les pontes sont déposées sous des pierres plates reposant directement sur le sol, dans une cavité creusée par la femelle. Elles bénéficient ainsi de la chaleur du sol, mais également d'une protection contre les prédateurs, la pluie et la dessiccation. Les femelles sélectionnent pour la ponte des pierres plates de taille moyenne, d'une longueur de 20 cm à 70 cm (moyenne : 40 cm environ), d'une largeur de 10 cm à 50 cm (moyenne : 25 cm environ) et d'une épaisseur de 4 cm à 20 cm (moyenne : 10 cm environ). Ces pierres plates sont situées dans des zones peu pentues (10° à 70°, avec une moyenne de 33° environ) où le terrain est majoritairement couvert de blocs rocheux (10% à 80%, moyenne de 34.3% environ) et de surfaces herbeuses (10% à 80%, moyenne de 28.5%), secondairement de pierraille (0% à 80%, moyenne de 3.5%) et de sol nu (0% à 50%, moyenne de 2.3%). Les végétaux ligneux sont rares et occupent moins de 1% de la surface (*Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Erica* sp.).

Chez *I. aurelioi*, les pontes ne comportent que 2 à 3 œufs (max. : 3) (de 13.81 mm de grand diamètre en moyenne) contre 3 ou 4 œufs (max. 5) chez *I. aranica*, et 3 en majorité chez *I. bonnali* (max. : 4). Le volume total de la ponte est cependant similaire chez les 3 espèces, la taille des œufs étant plus petite chez *I. aranica*. (12.59 mm en moyenne) que chez *I. bonnali* (13.37 mm) et *I. aurelioi*. L'embryon présente un stade de développement avancé au moment de l'oviposition, correspondant aux stades 30 à 32 de Dufaure & Hubert (1961) (30 : n=2, 31 : n=4, 32 : n=2).

Différentes femelles utilisent parfois le même site de ponte durant la même saison, et on peut rencontrer chez *I. aurelioi* (n= 14 sites de ponte) des pontes collectives comportant jusqu'à 16 oeufs (moyenne : 5 oeufs environ, minimum : 2 oeufs). En règle générale, une pierre n'est utilisée que par une seule femelle.

Comme chez *I. aranica* et *I. bonnali*, les sites apparaissent régulièrement utilisés d'une année à l'autre, et on peut trouver jusqu'à 70 coquilles d'oeufs sous une même pierre chez *I. aurelioi* (9 en moyenne, au minimum 1) (Arribas 2004, Arribas & Galán 2005).

La période d'incubation observée est de 31 à 44 jours, soit sensiblement plus longue que chez *I. aranica* (23 à 34 jours) et un peu plus longue que celle d'*I. bonnali* (31 à 36 jours) (Arribas & Galán 2005).

Les pontes d'*I. aurelioi* apparaissent particulièrement vulnérables vis à vis de *Sarcophaga protuberans*, leur taux de parasitage par cette mouche pouvant s'élever à 25 %. Sur 196 oeufs examinés, 17 étaient parasités, soit 8.6% d'embryons tués.

Les nouveaux-nés, plus grands que ceux d'*I. aranica* et *I. bonnali*, mesurent (longueur museau-cloaque) de 26.4 mm à 29.9 mm (moyenne : 27.57 mm) pour un poids de 0.4 g à 0.6 g (moyenne : 0.49 g). Leur aspect est similaire à celui des adultes (robe proche de celle des femelles), à l'exception d'une queue bleutée.

La maturité sexuelle est atteinte à 4 ans chez les mâles, durant la cinquième année de vie calendaire, à une taille de 45.1 mm (plus petit mâle mature mesuré). Elle est atteinte à 5 ans chez les femelles, durant la sixième année de vie calendaire, à une taille de 48.9 mm minimum (plus petite femelle mesurée).

La longévité de l'espèce, mesurée par squelettochronologie, est d'au moins 17 ans chez les mâles (individu du massif de la Pica d'Estats, Espagne) et 14 ans chez les femelles (individu du massif de la Coma Pedrosa, Andorre), ce qui est considérable chez un petit lacertidé.

2 - Eléments de systématique

La systématique étant une discipline scientifique, ses options sont susceptibles d'évolutions en fonction des acquis de la recherche scientifique. Ces dernières années, l'usage de l'outil moléculaire (ADN mitochondrial, principalement, secondairement ADN nucléaire) a permis des avancées significatives dans le domaine de la phylogénie, et entraîné des remaniements systématiques et taxonomiques parfois importants.

Cet outil a notamment permis de valider certaines options concernant les trois *Iberolacerta* pyrénéens. Au début des années 2000, deux publications (Carranza *et al.* 2004, Crochet *et al.* 2004) ont confimé sur des bases moléculaires les propositions systématiques formulées par O. Arribas dans les années 1990 sur des bases principalement morphologiques (secondairement allozymatiques). L'ensemble de la communauté scientifique a reconnu le rang spécifique des trois taxons qui nous intéressent ici, et accepté leur assignation au genre nouveau *Iberolacerta* en vertu de la position de leur lignée par rapport à celles des autres lacertidés (voir figure en page suivante, extraite du travail d'Arnold *et al.* 2007).

Aujourd'hui donc, les seuls noms corrects pour ces trois espèces, et les seuls qui doivent être utilisés, sont *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993), *Iberolacerta aurelioi* (Arribas, 1994) et *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927).

Plusieurs synonymes plus ou moins heureux (plus ou moins compatibles avec cette position), hérités de la longue histoire taxonomique précédemment exposée (cf. monographie d'*I. bonnali*), circulent malheureusement encore, dont certains sont totalement erronés en l'état actuel des connaissances. Citons par exemple les classiques « *Lacerta monticola* » et « *Archaeolacerta monticola* » qui ne désignent actuellement aucune espèce (aucun « *Lacerta monticola* » n'existe aujourd'hui dans le genre *Lacerta,* ni aucun « *Archaeolacerta monticola* » dans le genre *Archaeolacerta*).

Malgré le fait qu'elle ait été scientifiquement abandonnée depuis de nombreuses années, cette dernière désignation (« *Archaeolacerta monticola* ») est pourtant encore utilisée par plusieurs documents de référence, y compris par la dernière liste officielle des amphibiens et reptiles protégés en France (arrêté du 19 novembre 2007, version consolidée au 19 décembre 2007).

La position systématique des trois Lézards des Pyrénées est donc la suivante, en l'état actuel des connaissances scientifiques :

Classe des Sauropsidia

Infra-classe des Lepidausauria

Super-ordre des Squamata Oppel, 1811

Ordre des Sauria Brongniart, 1800

Famille des Lacertidae Oppel, 1811

Genre *Iberolacerta* Arribas, 1997

Espèce : *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993) – Lézard du Val d'Aran ; Lagartija aranesa

Espèce : *Iberolacerta aurelioi* (Arribas, 1994) – Lézard d'Aurelio ; Lagartija pallaresa

Espèce : *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) – Lézard de Bonnal ; Lagartija pirenaica

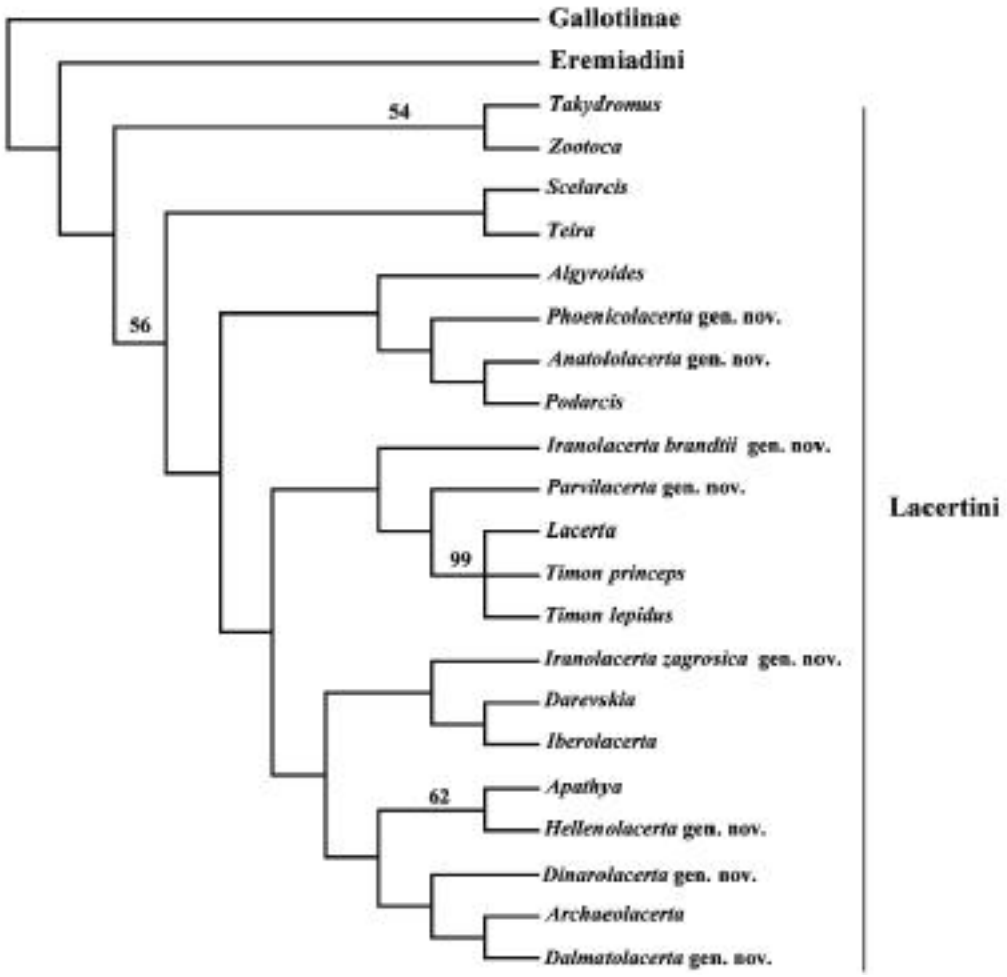

Situation phylogénique du genre *Iberolacerta* au sein de la famille des lacertidae. Notons que les genres *Lacerta* et *Timon*, bien qu'éloignés, sont bien plus proches que le genre *Podarcis*, qui apparaît très éloigné. Le genre *Zootoca* est le plus éloigné des genres sympatriques (Arnold *et al.* 2007).

3- Statut légal de protection et statut UICN

Protection nationale :

Le statut légal des trois espèces en France apparaît pour le moins difficile à cerner : l'arrêté du 19 novembre 2007 (version consolidée au 19 décembre 2007) fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (source : www.legifrance.gouv.fr) ne cite que le « Lézard montagnard pyrénéen *Archaeolacerta monticola* (Boulenger, 1905) », binôme ne désignant aujourd'hui aucune espèce présente sur le territoire français, ni même aucune espèce tout court. En effet, *Iberolacerta bonnali* a bien été initialement décrit comme une sous-espèce pyrénéenne du Lézard monticole ibérique sous le nom de *Lacerta* (*Podarcis*) *monticola bonnali* (Lantz, 1927) mais, dans la mesure où il a été élevé au rang d'espèce en 1993 (Arribas 1993a) et finalement assigné au genre nouveau *Iberolacerta* en 1999 (Arribas 1999a), la désignation « *Archaeolacerta monticola* » est aujourd'hui inappropriée. Actuellement, ce binôme apparaît – à la rigueur- comme un synonyme plus légitime d'*Iberolacerta monticola*, taxon ibérique absent des Pyrénées.

En résumé, aucune des trois espèces pyrénéennes d'*Iberolacerta* ne figure nommément sur la liste susdite, et la question se pose des éventuelles conséquences juridiques de cet état de fait. Des démarches sont actuellement en cours auprès des experts de la commmission européenne pour tenter de rectifier cette situation pour le moins gênante (J.-C. de Massary – MNHN comm. pers.).

Protection internationale (européenne) :

-Directive Habitats

La prise en compte des Lézards des Pyrénées par la directive européenne « Habitats, Faune, Flore » (directive du 21 mai 1992) est également peu claire : *Iberolacerta bonnali* y figure en annexe II sous le nom de « *Lacerta bonnali* », mais *I. aranica* et *I. aurelioi* n'y figurent pas. *I. aranica* ayant été originellement décrit en 1993 (Arribas 1993b) comme une sous-espèce d'*I. bonnali*, une prise en compte « par défaut » est apparue possible et légitime puisque ce taxon était alors – tant du point de vue systématique que sémantique - inclus dans l'ensemble « *bonnali* ». Mais, dès l'instant où il a été élevé au rang spécifique et n'a plus appartenu à l'ensemble « *bonnali* » mais à un ensemble distinct (*Iberolacerta aranica* n'était plus un *Iberolacerta bonnali*), ce qui s'appliquait au seul « *bonnali* » ne pouvait plus s'appliquer à lui, logiquement du moins. En pratique, les choses se sont heureusement déroulées de façon parfaitement non-logique, et *I. aranica* a pu bénéficier d'une intégration au réseau Natura 2000 après son élévation au rang spécifique, autrement dit : alors même que la directive habitats ne s'appliquait plus à lui. *Iberolacerta aurelioi*, lui, n'a manifestement jamais été pris officiellement en compte par cette directive, ayant été décrit postérieurement à elle en tant qu'espèce distincte d'*I. bonnali* (Arribas 1994). Ainsi, *I. bonnali* et *I. aranica* bénéficient aujourd'hui en France d'une bonne prise en compte par le réseau Natura 2000, alors que celle d'*I. aurelioi* est pratiquement nulle.

-Convention de Berne

« *Lacerta bonnali* » seulement est inscrit à l'annexe 3 de la Convention de Berne (« Espèce de faune protégée »), ratifiée par la France en 1990.

-Statuts UICN

Les trois espèces figurent sur la Liste Rouge des vertébrés menacés en France (source : www.uicn.fr).

Iberolacerta aurelioi dans la catégorie « CR » (« En danger critique d'extinction »)

Iberolacerta aranica dans la catégorie « EN » (« En danger d'extinction »)

Iberolacerta bonnali dans la catégorie « EN » (« En danger d'extinction »)

4- Règles régissant le commerce international

Aucun des trois *Iberolacerta* pyrénéens ne figure dans les annexes I, II et III de la CITES au 24 juin 2010 (source : http://www.cites.org/fra/app/f-appendices.pdf).

Les lois régissant leur commerce sont donc, par défaut, celles des pays concernés par leur aire de répartition (France, Espagne et Andorre).

En France, et à condition que « *Archaeolacerta monticola* » soit juridiquement synonyme d'*Iberolacerta aranica*, *Iberolacerta aurelioi* et *Iberolacerta bonnali*, la capture, l'enlèvement, le transport, la détention, la vente et l'achat (entre autres) des trois espèces sont prohibés sur l'ensemble du territoire national, en tout temps (arrêté du 19 novembre 2007, version consolidée au 19 décembre 2007). Cela signifie donc en théorie l'interdiction de leur commercialisation.

Notons qu'il s'agit d'espèces *a priori* peu attractives pour les collectionneurs (petite taille, couleurs ternes, morphologie très ordinaire) et certainement difficiles à élever en captivité du fait de leur écologie (fortes amplitudes thermiques jour/nuit, hivernage de 6 mois minimum etc.).

Cependant, leur extrême localisation et leur originalité systématique sont susceptibles de générer des envies de collecte.

5- Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

5.1 Reproduction

Les principaux traits reproducteurs des trois espèces sont les suivants :

-Les accouplements ont lieu dès la fin de l'hivernage selon Arribas, autrement dit en mai ou juin. Cependant, des accouplements ont également été observés en fin d'été chez *I. bonnali* (cf. monographie), et il est probable qu'il en soit de même chez les deux autres espèces.

-Il n'existe qu'une seule ponte annuelle, comportant un nombre d'œufs peu élevé (2 à 4 œufs chez *I. bonnali*, 2 à 5 chez *I. aranica* et 1 à 3 chez *I. aurelioi*).

-La ponte est déposée sous des pierres plates, au sein de surfaces herbeuses et terreuses généreusement ensoleillées.

-La durée d'incubation (30 à 40 jours) est réduite, le stade de développement de l'embryon au moment de l'oviposition étant très avancé (tendance évolutive vers l'ovoviviparité, stade équivalent au moment de la ponte à celui des embryons de *Z. vivipara* ovipares).

-Régulière destruction partielle de la ponte par un parasite (jusqu'à 25%, cf. monographies)

-Sex ratio à la naissance d'environ 1/1.

-Maturité sexuelle relativement tardive : chez les trois espèces, la maturité sexuelle est atteinte à 4 ans chez les mâles, durant la cinquième année de vie calendaire, et à 5 ans chez les femelles, durant la sixième année de vie calendaire.

Ces traits reproducteurs vont de pair avec une stratégie de survie conférant à ces lézards une grande vulnérabilité (voir 1.5.7 : Facultés de rétablissement).

Accouplement chez *Iberolacerta bonnali* (vallon d'Estaragne, alt. 2400 m, Aragnouet, Hautes-Pyrénées, le 02/09/2000) (photo : G. Pottier). Les accouplements sont censés se produire après la sortie d'hivernage, en mai-juin, mais nous n'en avons personnellement observé qu'en septembre malgré un temps très supérieur passé sur le terrain de fin juin à août. Cela soulève quelques questions, car il existe évidemment un décalage saisonnier en fonction de l'altitude et les petits lacertidés (*Podarcis muralis* par exemple) s'accouplent souvent jusqu'en juin au moins à l'étage montagnard. Il apparaît donc étonnant que les *Iberolacerta* cessent totalement de s'accoupler après mai ou juin -*a fortiori* à l'étage alpin- si leur période de reproduction est strictement ou majoritairement printanière. En fait, une fécondation différée avec stockage des spermatozoïdes offrirait un avantage adaptatif certain, et il est probable que les accouplements automnaux soient fréquents, voire majoritaires.

5.2 Nutrition : régime alimentaire

Les trois espèces sont prédatrices et se nourrissent d'invertébrés variés, capturés au terme d'une brève approche durant laquelle le comportement des lézards rappelle un peu celui d'un félin.

Martinez-Rica (1977) a constaté chez *I. bonnali* une période de chasse maximum entre 10h30 et 12h30 (heure d'été) avec, pour chaque individu, entre cinq et dix proies ingurgitées par matinée.

L'analyse du contenu stomacal de dix-huit individus a révélé les fréquences de proies suivantes :

Fourmis	Coléoptères	Diptères	Chenilles	Insectes divers	Arachnides	Hémiptères	Lépidoptères
55%	39%	33%	33%	22%	22%	11%	11%

Selon Amat *et al.* (2008), qui ont analysé le contenu des crottes d'*I. aurelioi*, les proies les plus fréquentes chez cette espèce (toutes classes d'âge et de sexe confondues) sont les araignées, les orthoptères, les homoptères, les lépidoptères, les fourmis, les hyménoptères (autres que fourmis), les diptères et les coléoptères. Le régime alimentaire d'*I. aurelioi* est, d'après ces auteurs, nettement moins diversifié que celui des autres petits lacertidés du bassin méditerranéen.

Amat *et al.* notent également que les arthropodes volants représentent un pourcentage élevé du régime alimentaire : 30% environ. Ils ont également constaté la présence régulière d'écailles de lacertidés (ponctuellement même d'orteils), indiquant un cannibalisme occasionnel.

Iberolacerta bonnali ingérant un gros diptère *oestridae* (probablement du genre *Cephenemyia*) (cairn sommital du Montaigu, 2339 m, Bagnères-de-Bigorre, Hautes-Pyrénées le 31/08/2010) (photo : G. Pottier).

D'après nos propres observations de terrain, les fourmis ailées, les tipules, les syrphes, les bombiles (même de grande taille et très velus) et les rhopalocères paraissent les plus régulièrement capturés. Les *Iberolacerta* ont des mâchoires manifestement moins puissantes que *Podarcis muralis*, et leur gueule est en outre un peu moins large. Nous avons constaté, en situation de syntopie (sommet du Montaigu, 2339 m, Hautes-Pyrénées), une durée d'ingestion très supérieure chez *I. bonnali* pour une proie équivalente (gros diptère très velu).

Les milieux occupés présentent donc une biomasse d'invertébrés plus ou moins élevée, liée à des surfaces végétalisées (pelouses et landes). Cependant, dans certains contextes topographiques exposés et fortement rocheux (sommets, crêtes et cols, notamment) les *Iberolacerta* paraissent plus fortement tributaires d'une entomofaune volante « erratique » apportée par la brise et les bourrasques (fourmis ailées, notamment). C'est typiquement le cas des cairns sommitaux, généralement établis au sein de surfaces purement rocheuses et très exposés aux vents, et qui sont régulièrement fréquentés par les *Iberolacerta*. Ces derniers y stationnent souvent longuement, et chassent là divers insectes volants apportés par les courants aériens.

5.3 Habitat potentiel et naturel : sélection d'habitat et facteurs déterminant la répartition locale

Ectothermes vivant à haute altitude dans des zones à température moyenne peu élevée (l'isotherme 0°c est situé à l'étage alpin vers 2500 m), et dépendant étroitement des paramètres thermiques de leur habitat et micro-habitat, les trois *Iberolacerta* pyrénéens occupent les zones les plus ensoleillées et les plus chaudes de la ceinture alpine, caractérisées par la présence de groupements végétaux thermophiles et/ou héliophiles, révélateurs de conditions locales chaudes et/ou ensoleillées.

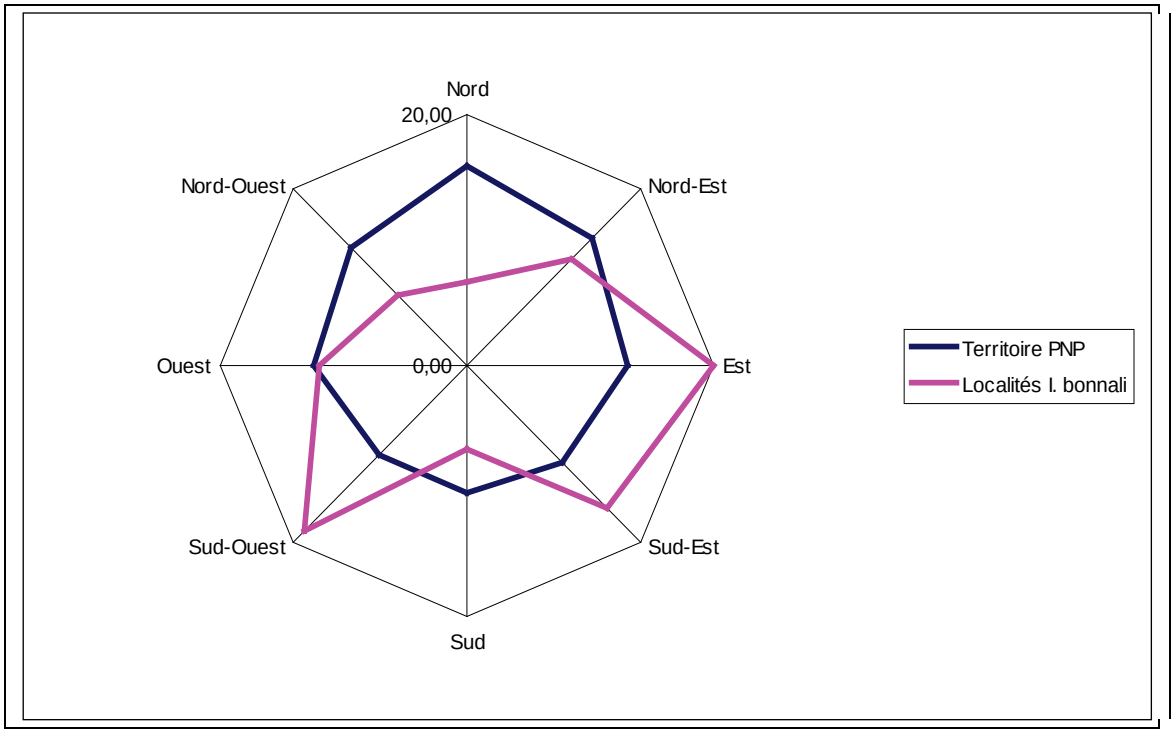

En zone Parc National, *Iberolacerta bonnali* fréquente majoritairement les expositions E, SE et SO à en juger par la localisation des zones de contacts. Les expositions N, NO et O sont les moins fréquentées, de même que l'exposition S qui apparaît même contre-sélectionnée ! Il y a certainement ici un biais de ceinture altitudinale
prospectée (< 2500 m, majoritairement), l'exposition sud correspondant ici à une remontée des étages de végétation et à une élévation locale des conditions subalpines. Elle est vraisemblablement sélectionnée au-dessus de 2500 m, où elle correspond à des conditions alpines franches auxquelles *I. bonnali* est mieux adapté.

La topographie (orientation du versant ou du talweg, ombres portées des reliefs environnants ...) joue un rôle important et détermine largement le type d'habitat : les versants exposés au sud subisssent des contrastes thermiques et hydriques plus importants que les versants exposés au nord, et des communautés végétales différentes les occupent. Il faut en outre que ces zones présentent une structure physique complexe, riche en micro-habitats, permettant aux lézards de se soustraire aux violents écarts de température et d'humidité qui caractérisent l'étage alpin. Rappelons que ces lézards sont actifs par une température de l'air variant de 3.2°c à 27.4°c, et une température du substrat variant de 8.9°c à 60°c. Or, leur température interne durant la phase d'activité quotidienne oscille entre 16.6°c et 36.5°c (29°c en moyenne). Les *Iberolacerta* doivent donc pouvoir réguler efficacement leur température interne (= la maintenir proche de 29°c, dans l'idéal) lorsque l'air est froid mais que le soleil brille (héliothermie dans des creux abrités du vent), lorsque l'air est froid parce que le soleil a été masqué par les nuages (tigmothermie sur / sous des pierres ayant emmagasiné de la chaleur précédemment), ou lorsque l'air est excessivement chaud et les pierres brûlantes (tigmothermie ou aérothermie dans des refuges souterrains). En outre, ils doivent impérativement pouvoir passer l'hiver dans des abris suffisamment profonds, à l'abri du gel et des inondations (les épisodes de redoux peuvent entraîner une fonte significative, pouvant générer de subites et importantes circulations d'eau).
Enfin, ces zones doivent évidemment offrir une ressource en proies suffisante, et héberger une certaine biomasse d'invertébrés.
Ces trois facteurs expliquent largement, à eux seuls, le caractère localisé de ces espèces et leur distribution sous forme d'un semis de populations plus ou moins déconnectées les unes des autres.

Ces habitats favorables sont évidemment plus ou moins localisés et étendus, et plus ou moins connexes. L'utilisation du SIG révèle la grande fragmentation du territoire étudié à cet égard (PNP, *I. bonnali*), et les possibilités souvent très limitées (voire nulles) d'une circulation d'individus étant donné l'absence d'habitats favorables intermédiaires.
De surcroît, le suivi d'une population par Capture-Marquage-Recapture (104 individus marqués de 2000 à 2003) indique une sédentarité élevée chez les mâles adultes, qui sont en théorie particulièrement mobiles : de 20 m à 30 m en moyenne entre chaque capture, d'une année sur l'autre. Le déplacement maximal constaté est de 136 m (Pottier 2007, voir en page précédente).
Conséquence de cette faible mobilité de l'espèce, de son lien avec des habitats localisés et du fort modelage de son aire de répartition intra-pyrénéenne par les glaciations passées : l'étude moléculaire (ADN mitochondrial) de plusieurs populations du PNP occupant quatre vallons mitoyens (Aubert, Cap de Long, Estaragne et Badet, dans le Néouvielle et à sa périphérie) révèle un flux génique parfois nul entre vallons voisins : 1 haplotype est partagé par trois populations sur 4, 1 autre par deux populations sur 4 et 2 sont endémiques d'une seule population, qui ne partage d'ailleurs aucun haplotype avec
les 3 autres (Mouret 2004, Mouret *et al.* 2011).

Les pelouses alpines parsemées de pierriers, les crêtes fissurées et les cônes de déjection torrentiels, trois habitats régulièrement fréquentés par les *Iberolacerta* pyrénéens (ici, trois sites fréquentés par *I. bonnali*). De haut en bas : soulane du Val d'Arrouge (2300 m, Oô, Haute-Garonne), crêtes entre vallées de Luz et de Cauterets (2250 m, Grust, Hautes-Pyrénées) et cirque d'Ets Lits (1600 m, Luz Saint Sauveur, Hautes-Pyrénées) (photos : G. Pottier).

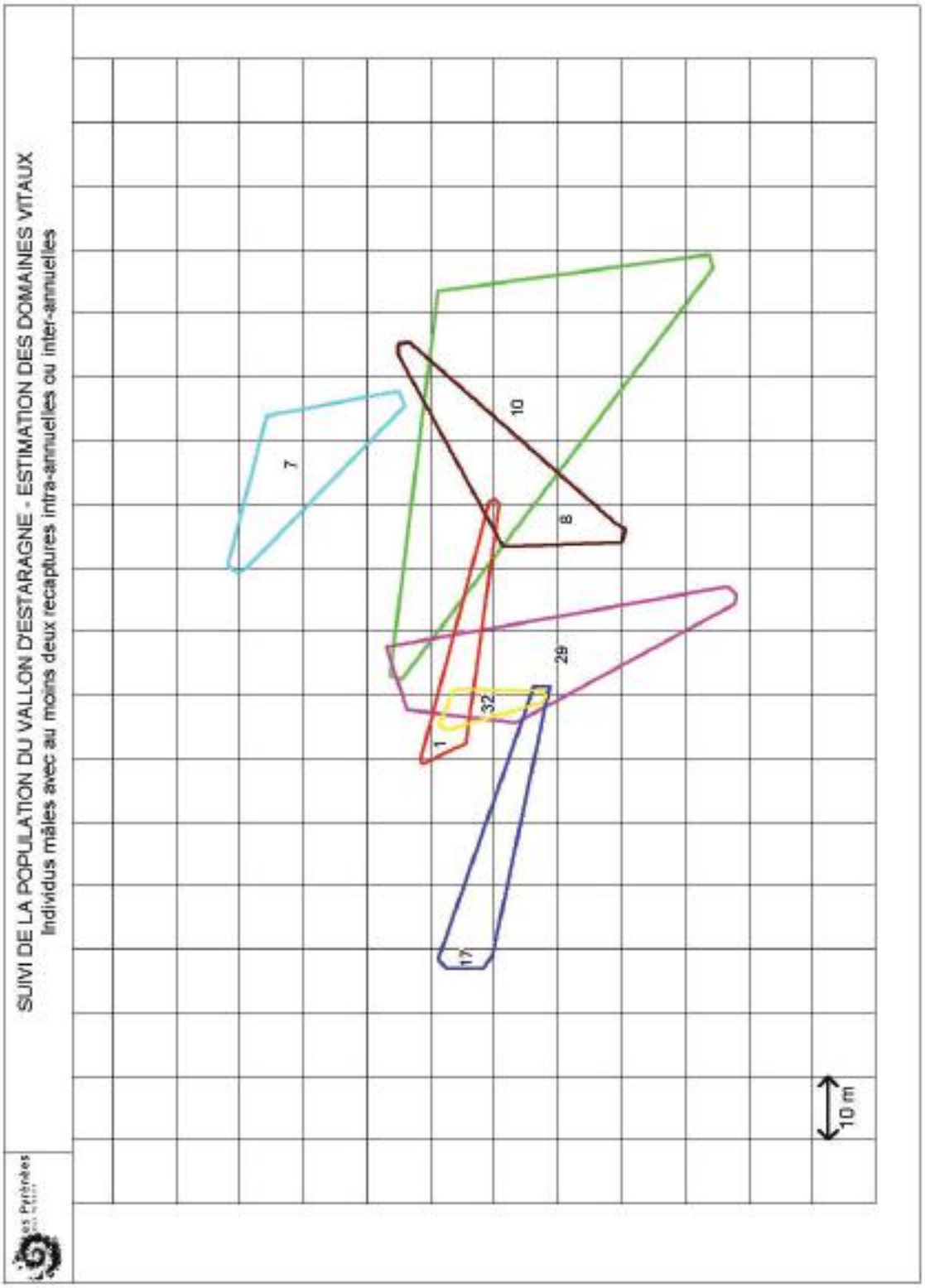

Déplacements inter-annuels des mâles adultes d'*I. bonnali* multi-recapturés sur le quadrat d'Estaragne (PNP, alt. 2400 m). Les domaines vitaux sont manifestement peu étendus, et l'espèce peu mobile (Pottier 2007)

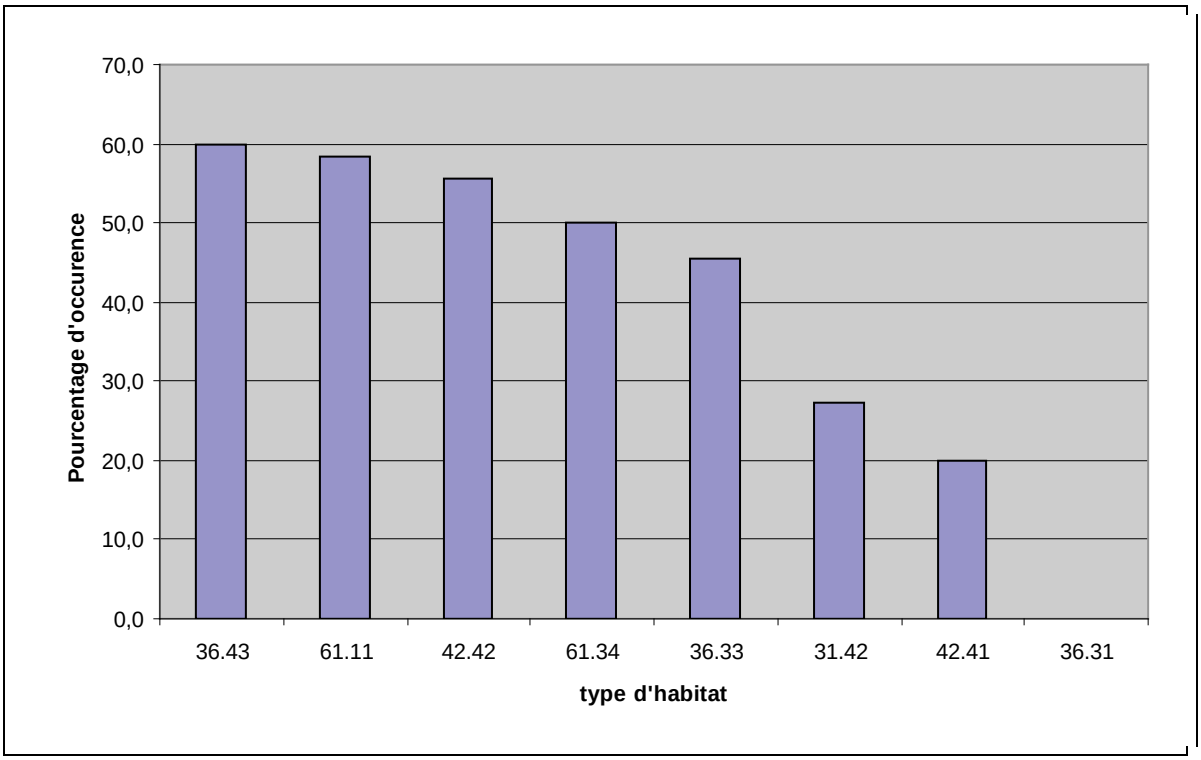

Occurrence d'*I. bonnali* au sein de différents type d'habitats CORINE du PNP
L'espèce fréquente prioritairement les habitats ouverts à végétation hélio-thermophile comportant des milieux rocheux fragmentés (pelouses rocheuses à Fétuque gispet ou Fétuque paniculée, éboulis thermophiles ...)
(Pottier 2007)

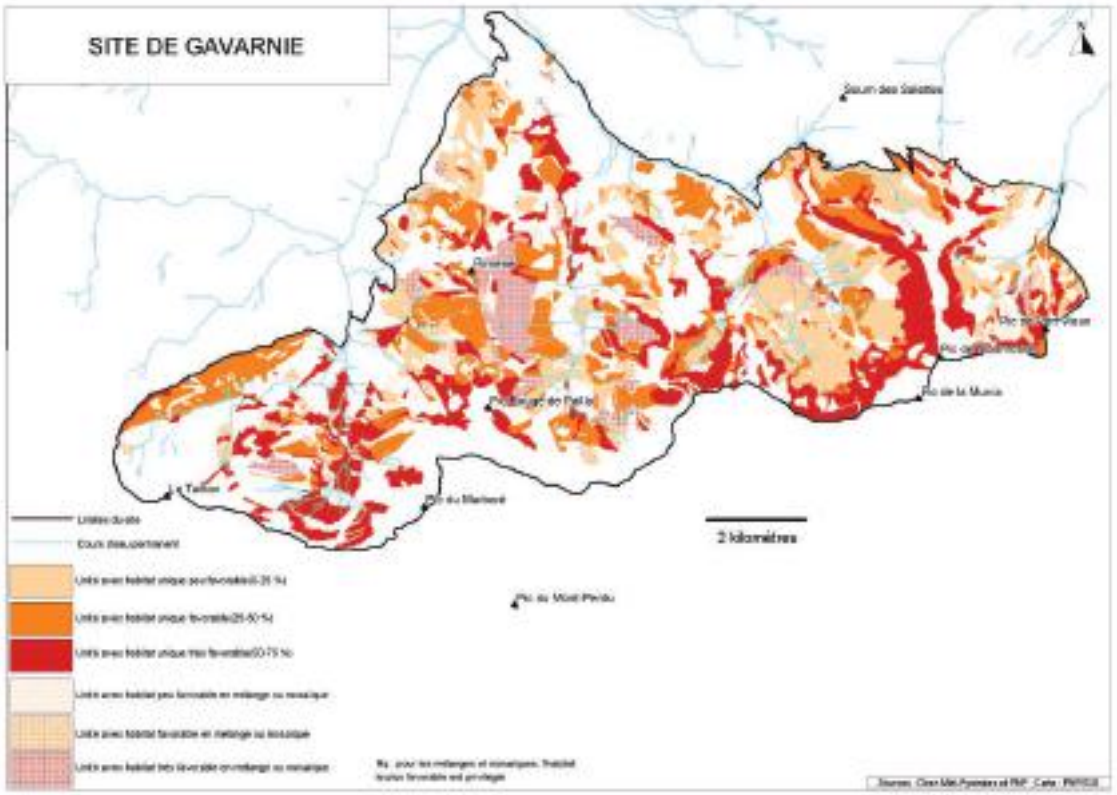

La distribution spatiale des habitats CORINE fréquentés par *I. bonnali* dans le PNP (peu favorables à très favorables) est morcelée, et laisse entrevoir des possibilités de connexion inter-populationnelles nulles ou limitées (exemple du site N 2000 de Gavarnie) (Pottier 2007)

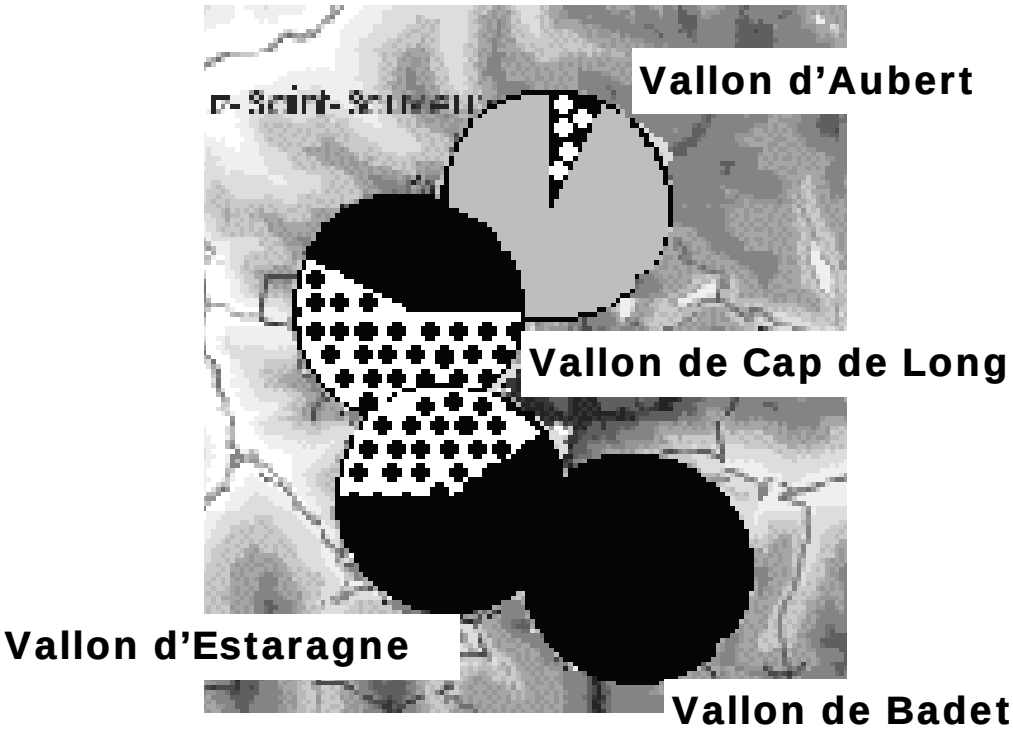

L'identité génétique de quatre populations occupant des vallons mitoyens dans le massif du Néouvielle révèle une forte structuration à échelle locale, et un flux génique parfois nul.
(Mouret 2004, Mouret *et al.* 2011)

Seules les 2 populations voisines d'Estaragne et de Cap de Long présentent une identité génétique très proche (2 mêmes haplotypes), et un flux de gènes élevé (estimation par MIGRATE). Compte-tenu de leur proximité spatiale et de la faible hauteur de la ligne de crête les séparant, elles échangent un nombre d'individus élevés et ne forment vraisemblablement qu'une seule population. En revanche, les populations pourtant voisines, mais séparées par une ligne de crêtes relativement élevée, du vallon d'Estaragne et du vallon de Badet ne présentent pas la même identité haplotypique (1 haplotype « Estaragne » inexistant chez « Badet »). La situation est encore plus tranchée entre la population du vallon de Cap de Long et celle du vallon d'Aubert qui, bien qu'également voisines mais là-aussi séparées par une ligne de crêtes relativement élevée, n'échangent apparemment aucun individu (aucun haplotype commun).

D'après ces résultats, et au vu notamment de la forte structuration génétique des populations aux deux échelles de l'étude (entre massifs et au sein d'un même massif), il apparaît que le flux de gènes entre populations est dans la plupart des cas extrêmement faible ou nul, du fait du faible rayon de dispersion de l'espèce et de son inadaptation à de nombreux habitats (les zones d'habitat favorable sont plus ou moins éparses et isolées les unes des autres par des zones d'habitat défavorable).

5.4 Prédation et compétition interspécifique

Prédation

Les prédateurs des Lézards des Pyrénées ne sont pas identifiés avec certitude (observations directes inexistantes ou non portées à connaissance). On peut néanmoins soupçonner les prédateurs classiques des petits lacertidés : oiseaux de proie (faucons, dont le Faucon crécerelle, commun en altitude...) ou opportunistes (corvidés, certains petits passereaux...), petits carnivores (dont mustélidés tels qu'hermine, belette...) et certains serpents (Vipère aspic -assez régulière sur les sites situés en-dessous de 2500 m- et Coronelle lisse –*a priori* plutôt présente en-dessous de 2000 m). Arribas cite certains grands coléoptères carnivores (carabes) comme des prédateurs potentiels (dans des situations où la mobilité des lézards est réduite, et leur vulnérabilité accrue : nuit par exemple). La grande longévité de l'espèce et son taux de survie élevé tendent cependant à indiquer une prédation faible. A l'étage alpin, les habitats occupés comportent peu de prédateurs potentiels.

L'espèce apparaît donc adaptée à un taux de prédation bas, et elle ne peut vraisemblablement pas assurer à terme un bilan démographique positif en contexte de prédation forte (stratégie de type K basée sur la longévité). Dans la mesure où la remontée des ceintures bioclimatiques signifie la mise en place d'écosystèmes plus complexes et plus riches en prédateurs, le réchauffement climatique fait évidemment figure de facteur de vulnérabilité (voir ci-avant).

La Vipère aspic (*Vipera aspis zinnikeri* en l'occurrence, seule sous-espèce peuplant les Pyrénées) compte certainement parmi les prédateurs des *Iberolacerta* pyrénéens : elle est régulière à l'étage alpin, fréquente les mêmes habitats qu'eux et se nourrit principalement de lézards dans son jeune âge. Nous l'avons personnellement observée à quatre reprises en situation de syntopie avec *Iberolacerta bonnali*, et une fois avec *I. aranica* (Photo : G. Pottier)

Compétition interspécifique

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) atteint couramment la base de l'étage alpin, et la sympatrie verticale avec les *Iberolacerta* est étendue : 1000 m environ. De nombreuses situations de syntopie sont connues, notamment avec *I. bonnali* et *I. aranica*. Ici, une femelle adulte observée au sein d'une population d'*I. bonnali* sur la rive nord du Lac Bleu de Bigorre (alt. 1950 m) (photo : G. Pottier)

Les trois *Iberolacerta* pyrénéens sont en partie sympatriques, et localement syntopiques, avec le Lézard des murailles *Podarcis muralis*. La ceinture altitudinale de cohabitation potentielle est de 1000 m environ (cf. graphique en pages suivantes), ce qui est considérable. En zone de sympatrie, *P. muralis* sélectionne manifestement les mêmes types d'habitats qu'*I. bonnali,* et la niche écologique des deux espèces apparaît identique (les proies exploitées, les sites d'hivernage, les sites de ponte, les places d'insolation etc. apparaissent les mêmes, notamment).

L'hypothèse d'une compétition interspécifique entre les *Iberolacerta* et *P. muralis* est donc régulièrement invoquée pour expliquer (en partie au moins) le confinement alpin des premiers. Cette hypothèse est, notamment, étayée par la ségrégation spatiale observée dans certains cas de syntopie. Sur la digue du barrage d'Aubert par exemple (alt. 2100 m, massif du Néouvielle), on observe une franche paratopie entre les deux espèces, qui se répartissent distinctement au sein d'un habitat paraissant homogène. Or, ce cas de figure tend à illustrer le principe de Gause, qui prévoit que deux espèces écologiquement identiques (autrement dit : exploitant les mêmes ressources) ne peuvent pas durablement cohabiter dans un milieu stable et homogène, l'une d'entre elles y étant fatalement mieux adaptée que l'autre (les deux espèces n'étant identiques que du point de vue écologique, non pas biologique ou autre).

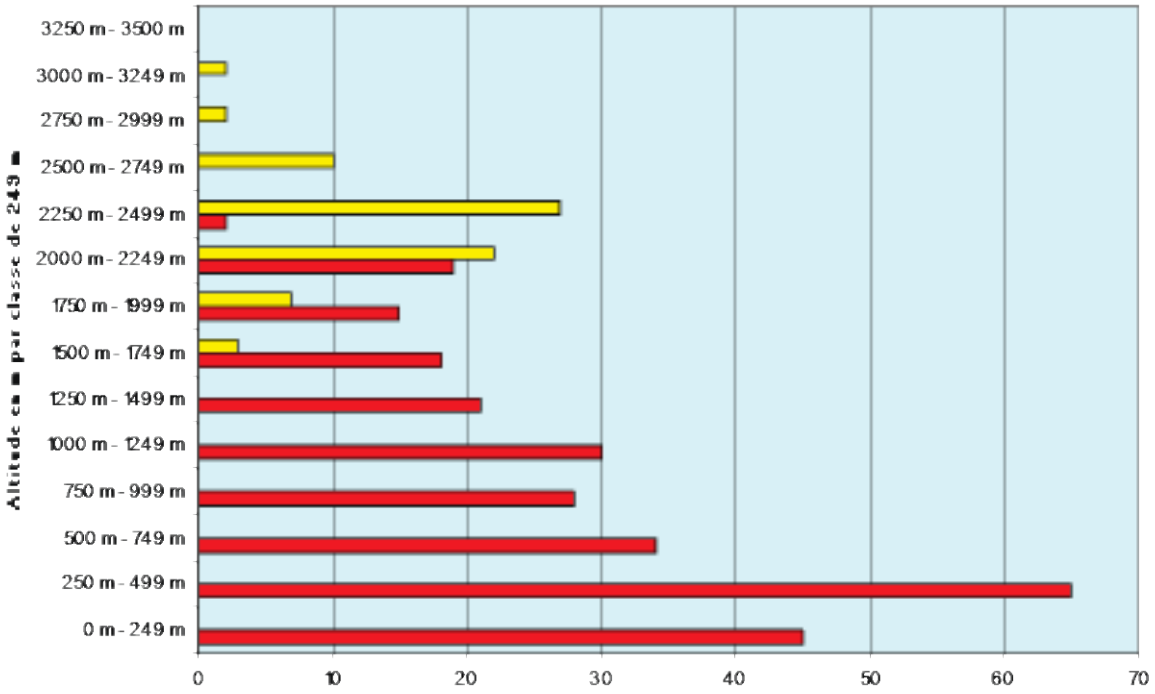

En zone Parc National, la sympatrie verticale entre *I. bonnali* (jaune) et *P. muralis* (rouge) est extrêmement étendue. Elle est similaire chez *I. aranica* et *I. aurelioi*, (1000 m environ) et se traduit localement par la cohabitation effective des deux espèces (Pottier 2007)

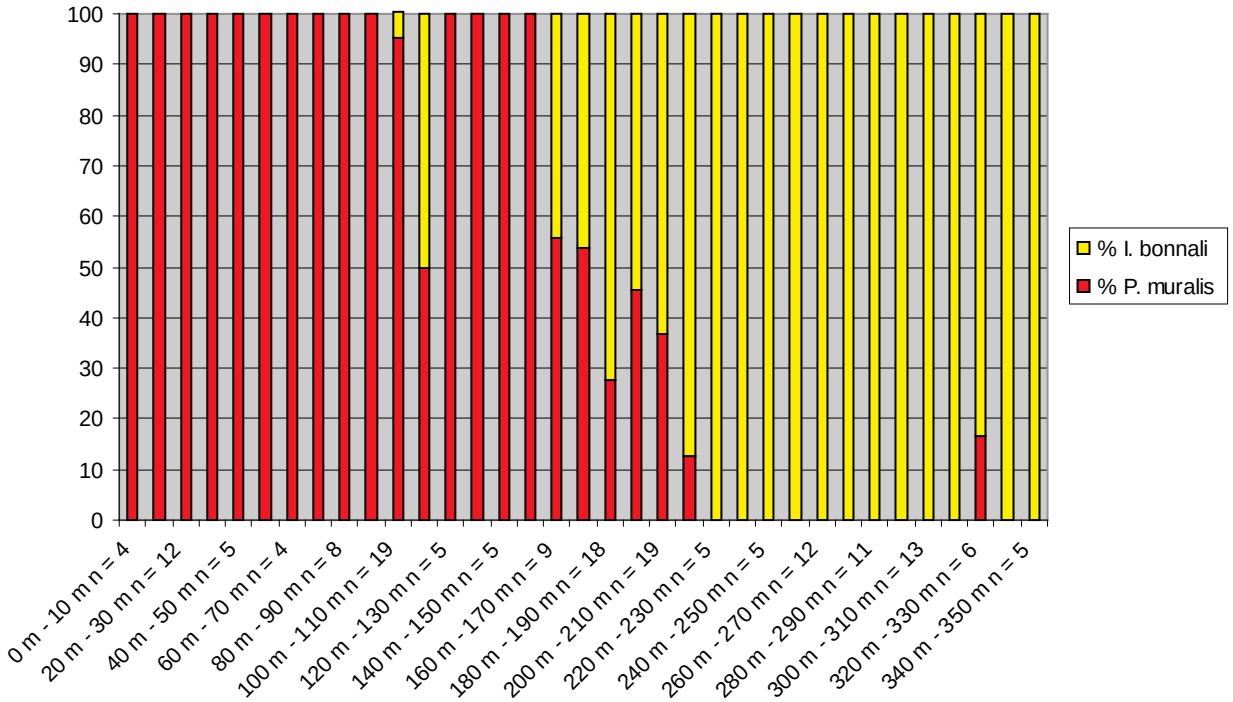

Fréquence spatiale relative, en pourcentage par sections de 10 m,
de *P. muralis* et *I. bonnali* sur le barrage d'Aubert (6 parcours avec identification à vue).
La forte discrimination spatiale observée est conforme à la loi de Gause
(Pottier 2007).

Le terme de « compétition » est évidemment trompeur, dans la mesure où il ne revêt pas ici son sens courant. Les deux espèces cohabitent en effet très pacifiquement, et le remplacement de l'une par l'autre n'est manifestement pas le résultat d'un « combat pour la vie », autre expression susceptible d'une interprétation anthropomorphe… et donc erronée. La « compétition » dont il s'agit ici est plutôt comparable à celle existant entre espèces végétales, et qui explique par exemple l'étagement de la végétation en montagne : la succession altitudinale hêtre – hêtre/sapin – sapin n'est évidemment pas imputable au comportement agressif de l'un de ces arbres envers l'autre…
Les variables en cause sont multiples, d'ordre à la fois abiotique (température, notamment) et biotique (organismes pathogènes et prédateurs).

Dans un environnement donné, l'une des deux espèces se révèle mieux adaptée que l'autre, possède en conséquence un bilan démographique meilleur que l'autre, et finit à la longue par être seule présente. Reste que les deux espèces constituent chacune une des variables de cet environnement, et que l'une peut avoir un impact indirect plus ou moins important sur l'autre (si elle est porteuse saine de pathogènes auxquels l'autre se révèle sensible, par exemple).
En résumé, la « compétition » entre les deux espèces fait entrer en jeu de multiples facteurs, principalement autres que les lézards eux-mêmes. Le remplacement des *Iberolacerta* par *P. muralis* apparaît donc s'opérer parce que la disparition des premiers permet aux seconds d'occuper une niche écologique laissée libre.

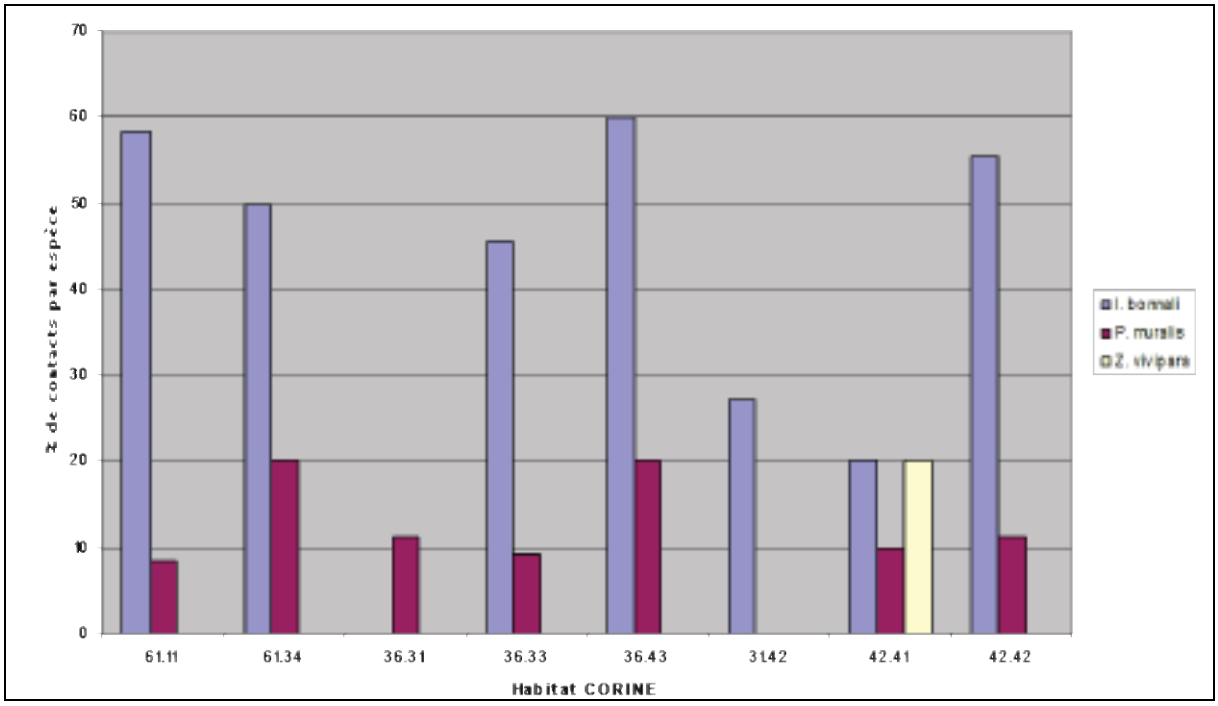

Les types d'habitats fréquentés par *I. bonnali* dans le PNP
le sont aussi très souvent par *P. muralis* : 6 types sur 8 sont communs aux deux espèces.
Il en va manifestement de même pour *I. aranica* et *I. aurelioi*
(Pottier 2007, Pottier *et al.* 2010a, 2010b)

Concernant une espèce d'*Iberolacerta* au moins (*I. cyreni*, endémique de la Sierra de Guadarrama et reliefs connexes) les résultats d'une étude expérimentale récente (Monasterio *et al.* 2010), mettent en évidence une absence d'interaction directe entre elle et *P. muralis*. La conclusion de ces auteurs est très claire : « (…) our results do not support the hypothesis that rock lizards within the genus *Iberolacerta* are confined to high altitude habitats due to the successful radiation and expansion of *Podarcis* (…)". En conséquence, ils orientent vers d'autres pistes de recherche: "(…) To complete these results and explore alternative explanations for the restricted distribution of rock lizards, we recommend further research on the ecophysiology of this species, including the thermal dependence of egg development and the availability and selection of suitable nest sites.(…)"

Probablement donc, les caractéristiques biologiques des Lézards des Pyrénées et du Lézard des murailles sont différentes au point d'impliquer des inadaptations « complémentaires », entretenant une relative parapatrie verticale. Cette parapatrie paraît largement reposer sur la seule biologie de la reproduction, celle du Lézard des murailles allant de pair avec une stratégie de survie apparentée au type « r » sensu Mc Arthur & Wilson et celle des Lézards des Pyrénées avec une stratégie plutôt affiliable au type « k ».

Espèce para-méditerranéenne liée à des climats plutôt doux et/ou ensoleillés, le Lézard des murailles semble inadapté aux conditions de la haute montagne de part ses caractéristiques physiologiques. Saint Girons & Duguy (1970) ont en effet constaté un nombre annuel de pontes très réduit dans une population subalpine du massif du Néouvielle (1 seule contre 2 à 3 en plaine), fait selon eux imputable à l'impossibilité pour les femelles d'emmagasiner suffisamment de réserves énergétiques à réinvestir dans une seconde (ou troisième) ponte. Le racourcissement sensible de la période annuelle d'activité (dû à l'allongement de l'hivernage) et les températures printalières/estivales peu élevées sont incriminées. Se pose en outre le problème de la durée d'incubation de ses œufs, qui ne parviennent pas jusqu'à l'éclosion si la température du milieu est trop basse. Chez cette espèce ovipare en effet, le stade de l'embryon au moment de la ponte est peu avancé, et son développement complet nécessite beaucoup de chaleur. Naulleau (1990) mentionne des durées d'incubation de 1.5 mois à 2 mois en plaine dans le centre-ouest de la France, soit 45 jours à 60 jours (contre 30 à 40 jours, voire moins, chez les *Iberolacerta*, à haute altitude qui plus est). La fréquence des échecs de reproduction augmente donc avec l'altitude et la brièveté de la belle saison. Or, le renouvellement générationnel n'est évidemment pas assuré en cas d'échecs de reproduction répétés. C'est donc la seule variable climatique (thermique) qui paraît être le facteur limitant de son extension en altitude.

Espèces strictement monticoles liées à des climats rigoureux, les Lézards des Pyrénées présentent au contraire une certaine tendance évolutive vers la viviparité : bien qu'également ovipares, ils pondent des œufs qui présentent un degré de développement embryonnaire très avancé, comparable à celui des populations ovipares du Lézard vivipare (pyrénéennes, entre autres). La durée de l'incubation s'en trouve fortement réduite, ce qui leur permet de se reproduire avec succès sous des climats froids, où la belle saison est brève. Il se trouve par ailleurs que les *Iberolacerta* pyrénéens produisent un faible nombre d'oeufs/an (2 à 4), dont une partie seulement parvient à l'éclosion (destruction par un diptère parasite). Le maintien des populations est donc totalement tributaire d'un taux de survie très élevé après l'éclosion, lequel apparaît difficile en-dessous de l'étage alpin (écosystèmes plus riches en prédateurs et agents pathogènes).

Ainsi, le progressif remplacement post-glaciaire des *Iberolacerta* par *P. muralis* paraît être le fait d'une inadaptation des *Iberolacerta* à des écosystèmes autres qu'alpins. Les résultats de la récente étude expérimentale de Monasterio *et al.* (2010), menée sur l'espèce espagnole *Iberolacerta cyreni*, vont dans ce ce sens.

Nous évoquons ailleurs de façon plus détaillée le probable impact du réchauffement climatique sur *P. muralis* et les *Iberolacerta* (10 - Impact du réchauffement climatique), directement lié à ce que nous venons d'exposer.

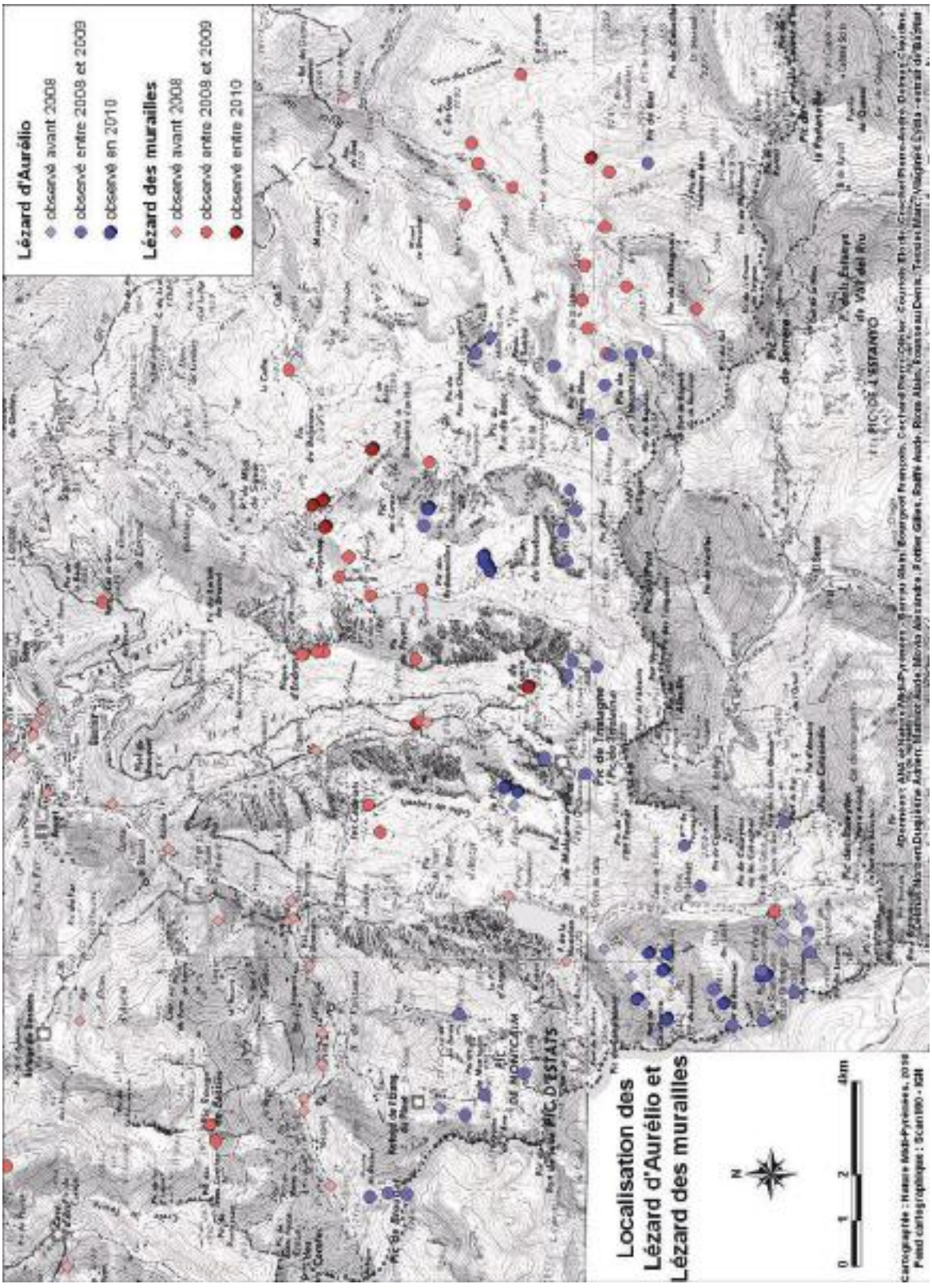

Distribution respective des points d'observation d'*Iberolacerta aurelioi* (bleu) et *Podarcis muralis* (rouge) dans l'aire de répartition française d'*I. aurelioi* (massifs du haut Vicdessos et du haut Aston, Ariège).
L' aire de répartition d'*I. aurelioi* est totalement enclavée dans celle du Lézard des murailles, qui occupe tous les massifs périphériques et pénètre plus ou moins profondément tous les vallons de la haute chaîne.
On constate en outre que plusieurs massifs périphériques pourtant élevés, situés dans la ceinture altitudinale de présence d'*I. aurelioi* (1900 m – 3000 m) n'hébergent manifestement que *P. muralis* (ex : Pique Rouge de Bassiès, alt. 2600 m ; Pique d'Endron, alt. 2400 m). Le confinement d'*I. aurelioi* aux zones à climat alpin caractérisé (massifs de la haute chaîne frontalière) est très net.

5.5 Dynamique de la population

L'étude d'une population située à 2400 m dans le haut vallon d'Estaragne (Néouvielle) indique un taux de survie très élevé (supérieur à 1/2), signifiant une grande longévité pour de petits lacertidés. Ces résultats s'accordent avec les données d'Arribas (2004) pour *Iberolacerta aurelioi* : les lézards des Pyrénées, manifestement soumis à une faible pression de prédation à l'âge adulte, paraissent compenser leur faible fécondité par une grande longévité calendaire (la longévité étant bien moindre en termes de vie active, puisqu'ils hivernent 5 ou 6 mois sur 12 : 3 ans à 4 ans sur 17 ans, soit une valeur sensiblement comparable à *P. muralis*).
Il semblerait qu'il y ait une différence de survie apparente entre les mâles (0.652) et les femelles (0.859) mais il est difficile de déterminer de quel ordre au vu des écart-types très importants.

5.6. Structure de la population

Une session de CMR avec recapture visuelle (animaux marqués par tache de peinture) a été menée en 2001 au sein du quadrat sur deux jours afin d'estimer l'effectif total du quadrat par la formule de Lincoln-Petersen. La nécessité de mener cette opération sur une période brève s'explique par le risque élevé d'effacement d'un tel marquage (abrasion, mue ...).
Jour n° 1 (24/07/01): capture et marquage des animaux (n = 15), en exploitant toute la surface du quadrat de façon homogène.
Jour n° 2 (25/07/01): recapture visuelle par deux observateurs indépendants, en parcourant également l'ensemble du quadrat de façon homogène.

Résultat :

Observateur n° 1 : 10 animaux non marqués et 2 animaux marqués
Observateur n° 2 : 10 animaux non marqués et 3 animaux marqués
Une estimation de l'effectif de la population totale de la surface parcourue par la formule de Lincoln-Petersen (adaptée selon Bailey à un effectif de recapturés marqués < 20) donne en se basant sur le résultat de cette opération-là un effectif de 65 (obs. n° 1) (E.T. = 7.35) ou 52.5 (obs. n° 2) (E.T. = 5.12) individus. En cumulant les deux comptages pour augmenter l'échantillon, on obtient un effectif de 65 individus (E.T. = 5.56). La surface parcourue intéressant environ 125 carrés de 10 m x 10 m, soit 1.25 ha, on peut estimer la densité à 52 ind / ha environ (Pottier 2007).

5.7 Facultés de rétablissement

Les facultés de rétablissement des populations d'*Iberolacerta* sont étroitement liées à la stratégie de survie des trois espèces, laquelle repose sur quelques caractéristiques majeures de sa biologie :

-Ponte annuelle unique, comportant un nombre d'œufs peu élevé (2 à 4 œufs chez *I. bonnali*, 2 à 5 chez *I. aranica* et 1 à 3 chez *I. aurelioi*) et souvent partiellement détruite par une mouche parasite.

-Taux de survie élevé : 0.6 à 0.8 chez *I. bonnali*, vraisemblablement similaire chez les deux autres espèces.

-Grande longévité : la longévité des trois espèces est vraisemblablement similaire à celle d'*I. aurelioi*, soit au moins 17 ans chez les mâles et 14 ans chez les femelles. Une telle longévité est remarquable pour de petits lacertidés.

La stratégie de survie des trois espèces s'apparente donc clairement au type « K » *sensu* Mc Arthur & Wilson (1967) : faible fécondité et faible mortalité (fort taux de survie), soit une adaptation évolutive à un environnement stable, où les accidents démographiques sont peu probables (versus type « r », adapté à des environnements changeants : faible longévité mais forte productivité). En termes triviaux : la faible quantité annuelle de nouveaux-nés est compensée par la quantité élevée d'années durant lesquelles cette faible quantité est produite. Laquelle quantité élevée d'années est assurée par la longévité même de l'espèce. On pourrait aussi utiliser une analogie photographique : la même exposition peut être obtenue de deux façons : ouverture du diaphragme faible mais temps de pause élevé (type K) ou ouverture importante et temps de pause bref (type r).

Les trois Lézards des Pyrénées apparaissent donc très vulnérables vis à vis de changements environnementaux, car ils présentent une grande vulnérabilité vis-à-vis d'accidents impactant la longévité (épidémie, prédation accrue etc.), laquelle est le facteur-clef de la réussite du type « K ». Or tout changement environnemental (induit par l'anthropisation du milieu montagnard ou le réchauffement climatique, par exemple) augmente la probabilité de tels accidents.

6 - Répartition et tendances évolutives

L'aire de répartition des trois espèces est confinée à la ceinture alpine des Pyrénées, laquelle ne concerne qu'une petite section seulement de la chaîne : 200 km environ, soit la moitié de sa longueur totale (440 km) (Dupias 1985). Mais l'extension réelle du biome alpin pyrénéen est en fait encore moins importante, celui-ci se présentant sous la forme d'un agrégat d'îlots plus ou moins réduits, excédant très rarement 10 km de largeur. Les *Iberolacerta* pyrénéens se trouvent donc en situation d'insularité continentale et occupent un « archipel » d'îlots alpins généralement déconnectés les uns des autres, au sein desquels ils sont distribués sous forme de métapopulations elles-mêmes peu ou pas connexes pour des raisons de disponibilité d'habitat (orientation des versants etc.).

Il convient par ailleurs de noter que ces lézards n'occupent pas la totalité du domaine alpin pyrénéen, et que leurs limites occidentale (*I. bonnali*) et orientale (*I. aurelioi*) ne coïncident pas exactement avec celles du biome alpin : elles se trouvent en retrait, respectivement plus à l'est et plus à l'ouest (les massifs alpins situés à l'ouest de la vallée d'Ossau sont manifestement inoccupés, de même que ceux situés à l'est de la vallée de l'Ariège). Précisons tout de même que, dans la section de la chaîne occupée, les trois espèces (*I. bonnali* et *I. aranica*, surtout, et principalement sur le versant français) s'abaissent localement en contexte de transition subalpin-alpin, et occupent même ponctuellement –de façon anecdotique- des massifs apophyses à domaine alpin très réduit ou nul (Montaigu). Le tableau ci-dessous et les cartes en pages suivantes résument la situation connue.

	Iberolacerta aranica	*Iberolacerta aurelioi*	*Iberolacerta bonnali*
Dimensions connues de l'aire d'occurrence	26 km x 10 km	40 km x 20 km	120 km x 62 km
Nombre de mailles UTM 1 km x 1km avec pop (s) connues	60 dont 48 en France (localités frontalières comprises)	50 dont 37 en France (localités frontalières comprises)	123 dont 81 en France (localités frontalières comprises)

Répartition connue d' *I. bonnali, I. aranica* et *I. aurelioi*
(maille UTM 1 km x 1 km) (d'après Pottier *et al.* 2010a, 2010b ; Pottier *et al. en préparation*)

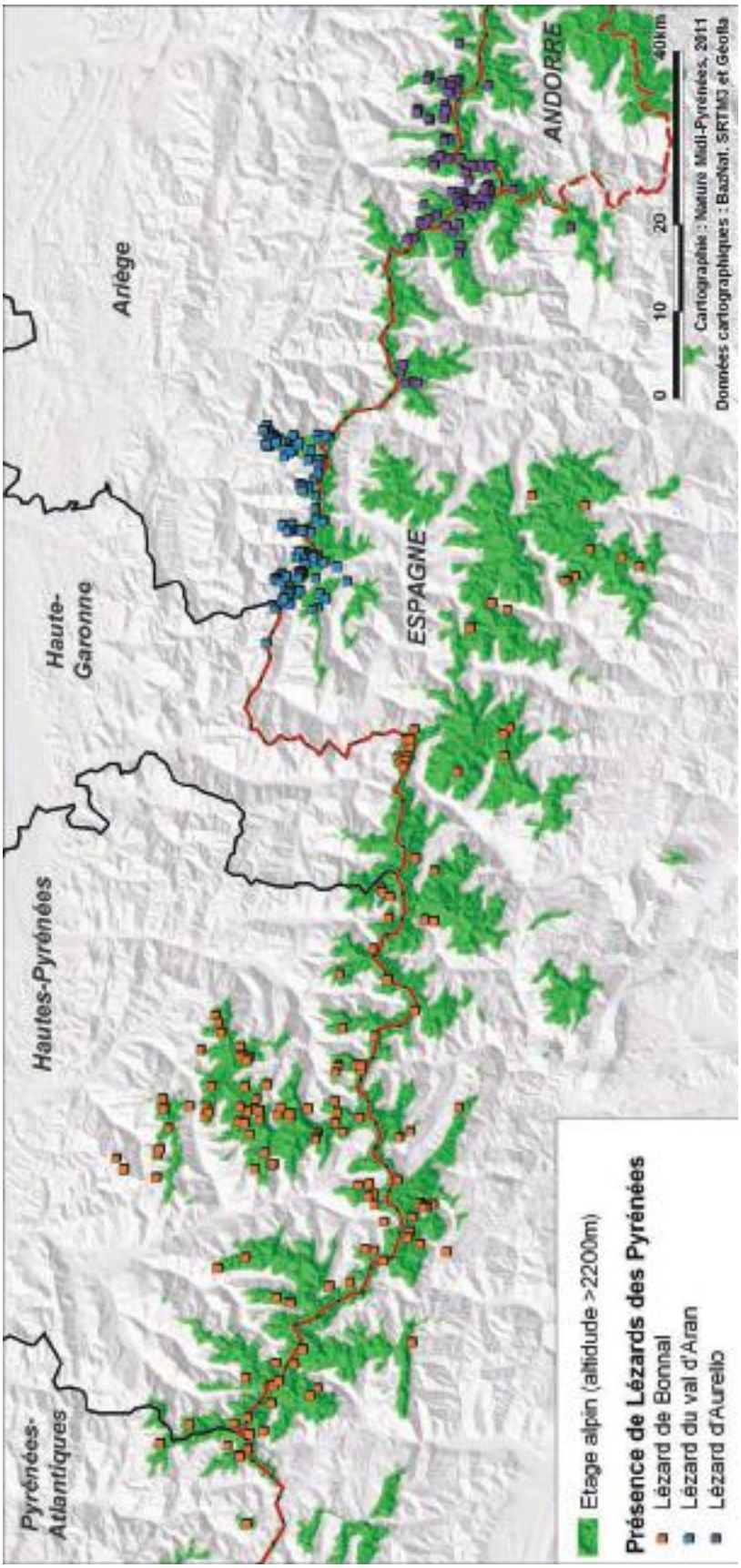

Extension de l'étage alpin dans la zone d'occurrence connue des trois espèces. Leur strict confinement aux conditions bioclimatiques alpines apparaît clairement, et fait entrevoir une grande vulnérabilité aux conséquences du réchauffement climatique. Soulignons que plusieurs îlots alpins sont dépourvus de données, et correspondent vraisemblablement à des extinctions non suivies de recolonisation, suite à un épisode chaud.

Les Lézards des Pyrénées sont des espèces découvertes et décrites récemment (1927, 1993 et 1994), dont la répartition en France n'a été correctement cernée qu'au début du 21ème siècle. A la fin des années 1990, la situation était la suivante :

-*Iberolacerta bonnali* n'était connu que d'une dizaine de localités des Pyrénées-Atlantiques et des Hautes-Pyrénées, dont une bonne partie avait été publiée dans la première moitié du 20ème siècle (Lantz 1927, Beck 1943, Naulleau 1990, Arribas 2000).

-*Iberolacerta aranica* n'était également connu que d'une dizaine de localités, comprises entre le pic de Barlonguère (Ariège) et le Cap de Gauch (Hte-Garonne) (Bertrand & Crochet 1992, Arribas 1993).

-*Iberolacerta aurelioi* n'était connu que d'une seule localité ariégoise du haut Vicdessos et d'une localité frontalière (Ariège / Andorre) de la même zone (Crochet *et al.* 1996, Arribas 1999).

Le nombre de localités connues est aujourd'hui incomparablement plus élevé, suite à plusieurs campagnes de prospections ciblées menées durant la dernière décennie au sein de la zone de présence potentielle des trois espèces en France (domaine alpin, du pic du Midi d'Ossau à l'ouest au pic de Rulhe à l'est), et visant précisément à définir leur aire de répartition sur le versant nord (Pottier 2007, Pottier *et al.* 2008, Pottier *et al.* 2010a, 2010b, Pottier *et al. en préparation*).

En conséquence, l'aire de répartition des trois espèces est aujourd'hui correctement connue, mais nous ignorons totalement sa tendance évolutive récente, faute de données historiques de référence. Les localités citées par la littérature disponible la plus ancienne (Bonnal *inédit*, Lantz 1927, Beck 1943) sont aujourd'hui encore occupées par l'espèce (*I. bonnali*, en l'occurrence), c'est la seule chose que nous puissions dire.

Nous savons par contre, grâce aux données paléoenvironnementales (palynologiques, notamment), que les trois espèces (différenciées au Pliocène) ont nécessairement subi les nombreuses oscillations climatiques (épisodes glaciaires et interglaciaires) du Pléistocène, lesquelles ont certainement impacté à plusieurs reprises leurs aires de répartition et leurs effectifs. En d'autres termes : les Lézards des Pyrénées ont déjà subi ce qu'ils s'apprêtent à subir, et nous pouvons donc tenter de tirer quelque enseignement de leurs « mésaventures » biogéographiques et écologiques passées. Avec un bémol cependant : l'actuelle intensification anthropique du réchauffement climatique post-glaciaire produit très rapidement ses effets, comme en témoigne la spectaculaire et rapide régression des glaciers pyrénéens durant ces dernières décennies.

Selon toute vraisemblance, les épisodes chauds ont imposé une remontée altitudinale et une fragmentation des aires en plusieurs zones refuges, certainement dans divers massifs élevés ayant conservé un domaine alpin ou, à défaut, subalpin. La situation était donc comparable à ce que nous observons aujourd'hui, en sachant cependant que certains interglaciaires du Pléistocène ont été plus chauds que l'actuel et ont peut-être entraîné un rehaussement plus important des étages de végétation (voir simulation ci-après). Les épisodes froids, eux, ont bien sûr généré un abaissement altitudinal des étages de végétation (ceinture alpine, notamment) et peut-être entraîné une re-suture partielle des aires là où l'absence de langues glaciaires le permettait (abaissement de la forêt, ceinture alpine à la fois plus basse et plus importante). Les trois espèces ont pu trouver refuge dans la partie basse des vallées (sur les versants, au-dessus des fleuves de glace) ou sur certains reliefs peu élevés du nord de la chaîne, non englacés (massifs apophyses type Montaigu, Trois Seigneurs etc. ou chaînons calcaires du front nord-pyrénéen : Moulle de Jaout, Pibeste, Soum de Bassia etc.).

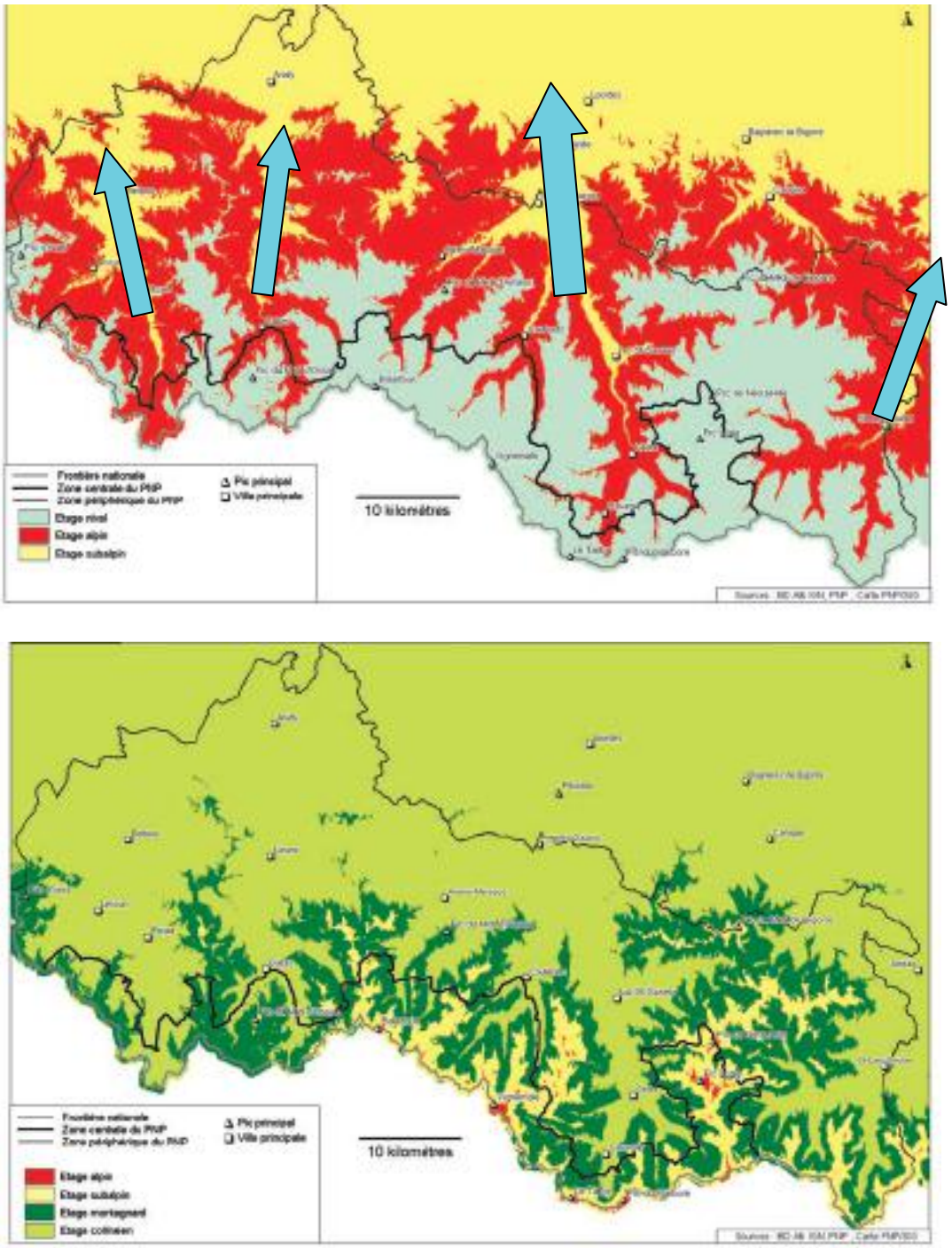

Simulation par SIG de la position altitudinale des ceintures de végétation durant les oscillations climatiques du Pléistocène, en zone Parc National.
1) (haut) : épisode glaciaire. Les étages alpin et subalpin actuels sont remplacés par l'étage nival (bleu) (calotte glaciaire). Les vallons et vallées (rouge et jaune intra-pyrénéen) sont occupés par des langues glaciaires (flèches). *Iberolacerta bonnali* a vraisemblablement trouvé refuge dans la partie basse des vallées, de part et d'autre des langues glaciaires (cf. en page suivante).
2) (bas) : épisode interglaciaire. L'étage alpin actuel est remplacé par l'étage subalpin. Il ne subsiste que de très petites surfaces d'étage alpin (rouge), et l'étage subalpin (jaune) est également très réduit. Ce type de configuration s'est vraisemblablement mis en place durant les interglaciaires les plus chauds du Pleistocène. Il a dû fortement impacter la distribution des *Iberolacerta*, en générant des aires de répartition encore plus morcelées qu'actuellement.
(Pottier 2007)

Aspect probable de la haute vallée du Gave de Pau (vers Luz Saint Sauveur, par exemple) durant un des épisodes glaciaires du Pléistocène. Le glacier principal de la vallée du Gave de Pau était un des plus imposants des Pyrénées : 60 km de longueur, 8 km de largeur et 1 km d'épaisseur par endroits. *Iberolacerta bonnali* a vraisemblablement pu survivre sur les versants situés de part et d'autre de la basse vallée (actuellement inclus dans l'étage collinéen) qui devaient présenter des conditions comparables à celles de l'actuel étage alpin ou subalpin (comme ici sur cette photo contemporaine du Glacier d'Aletsch, Suisse) (Jo Simon).

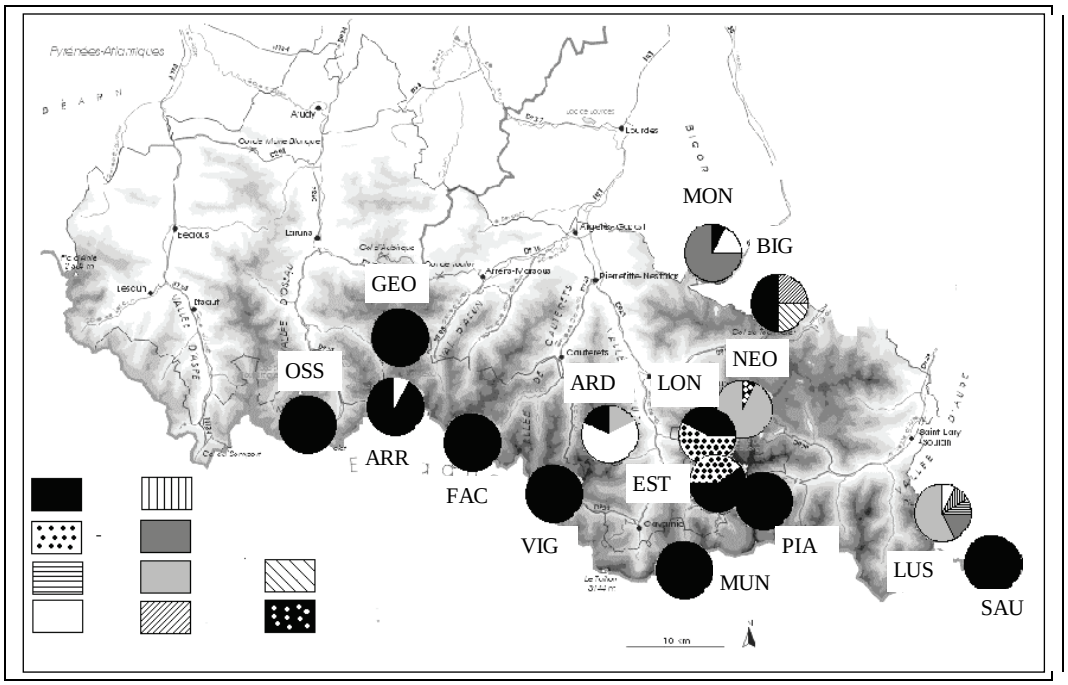

Haplotypes et diversité haplotypique chez 15 populations d'*I. bonnali* de la zone Parc National et massifs proches. Plusieurs massifs périphériques, souvent extérieurs au PNP (pic de Midi de Bigorre – Montaigu), sont des réservoirs de diversité génétique(massifs refuges, non englacés durant les périodes climatiques froides) (Mouret *et al.* 2011)

Ces mouvements des aires de répartition durant le Pléistocène, à base de multiples extinctions et re-colonisations, ont laissé un héritage génétique bien lisible. L'examen de 15 populations d'*Iberolacerta bonnali* de la zone Parc National révèle en effet un effet fondateur fort, avec une diversité génétique minimale dans les massifs de la haute chaîne axiale, qui ont été reconquis à partir de refuges situés dans les massifs apophyses du nord (ou certaines vallées abritées : « Lus » par exemple) (carte ci-dessus). Ces derniers hébergent donc la diversité génétique maximale.

Cette structuration génétique est à prendre en compte en matière de tendance évolutive, puisqu'elle signifie un potentiel adaptatif réduit chez les populations de la haute chaîne (*a priori* moins immédiatement menacées par le réchauffement climatique), et un potentiel adaptatif plus élevé chez les populations des massifs apophyses du nord (*a priori* plus immédiatement menacées par le réchauffement climatique). Cela pourrait être perçu positivement, mais il eut mieux valu que la diversité génétique maximale se situât dans la haute chaîne, qui offre un contexte conservatoire bien meilleur puisque l'étage alpin y est bien plus étendu. Les populations des massifs apophyses sont en effet souvent circonscrites à des îlots alpins réduits, situés au sommet de reliefs peu élevés : celles du Montaigu constituent l'exemple le plus extrême, mais l'ensemble du massif du pic du Midi de Bigorre est en fait logé à la même enseigne ou presque (cf. carte présentée plus haut).

En résumé, les populations hébergeant le maximum de diversité génétique sont les plus immédiatement menacées, et leur probabilité d'extinction est plus élevée que celle des populations à minimum de diversité génétique.

La tendance évolutive actuelle est donc, en résumant les choses quelque peu abruptement, à une perte de diversité génétique conjuguée à une diminution de l'aire de répartition.

7 - Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

Estimation de l'état de conservation

L'application de la « matrice d'évaluation de l'état de conservation d'une espèce » (annexe C de la Circulaire MEEDDM 2009/18 du 10 octobre 2009) aboutit à un classement en « Défavorable inadéquat » pour les trois espèces. Le problème tient évidemment aux incertitudes concernant les différents paramètres à renseigner : tendance de l'aire de répartition (le déclin est-il ou non supérieur à 1% par an ?), effectifs (idem), habitat (la surface est-elle ou non insuffisante pour assurer la survie de l'espèce à long terme ?) et perspectives futures (quel degré d'impact des pressions et des menaces ?).

L'usage de la grille d'analyse de l'état de conservation des espèces (annexe D de la circulaire pré-citée) aboutit, quant à lui, aux résultats suivant (cf tableau ci-après) :

I. Niveau national	
Région biogéographique	Alpin (Pyrénées exclusivement)
Aire de répartition	Etage alpin des Pyrénées centrales, du massif du pic du Midi d'Ossau (Pyrénées-Atlantiques) au massif du pic de Serrère (Ariège).
II. Niveau biogéographique	
II.A Aire de répartition	
Surface	*Iberolacerta bonnali* : 123 mailles UTM 1 km x 1 km, incluses dans un rectangle de 120 km x 62 km. 83 mailles en France (localités frontalières comprises) *Iberolacerta aranica* : 60 mailles UTM 1 km x 1 km, incluses dans un rectangle de 26 km x 8 km. 48 mailles en France (localités frontalières comprises) *Iberolacerta aurelioi* : 50 mailles UTM 1 km x 1 km, incluses dans un rectangle de 24 km x 11 km. 37 mailles en France (localités frontalières comprises).
Date	2010
Tendance	A la baisse (diminution post-glaciaire du domaine alpin)
Facteurs d'explication de la tendance	Réchauffement climatique post-glaciaire, avec récente intensification anthropique par les gaz à effet de serre.
II.B Effectifs	
Carte de distribution	Cf. carte jointe
Estimation de la taille de population	*Iberolacerta bonnali* : 78 mailles UTM 1 km x 1 km représentant approximativement autant de populations composées de 50 à 100 individus chacune. *Iberolacerta aranica* : 48 mailles UTM 1 km x 1 km

	représentant approximativement autant de populations composées de 50 à 100 individus chacune. *Iberolacerta aurelioi* : 34 mailles UTM 1 km x 1 km représentant approximativement autant de populations composées de 50 à 100 individus chacune. NB : une maille peut héberger 1 à 3 pops, et le nombre de mailles avec présence connu est inférieur au nombre de mailles avec présence réel.
Date	2010
Méthode utilisée	Nombre de mailles UTM 1 km x 1 km avec présence connue d'au moins une pop. x effectif estimé de chaque pop. (valeur de l'effectif d'une pop. basée sur CMR dans une pop.)
Tendance	Supposée à la baisse compte-tenu de la tendance de l'aire de répartition, cf. II.A
Facteurs d'explication de la tendance	Identique aux facteurs d'explication de la tendance de l'aire de répartition (cf. II.A), auxquels s'ajoutent différents facteurs locaux dont, notamment : création de pistes pastorales et forestières, extension ou création de stations de skis, ouvrages hydroélectriques etc.
II.C Pressions et menaces	
Pressions	Oscillations climatiques : alternances d'épisodes glaciaires et inter-glaciaires.
Menaces	Accélération et intensification anthropique (gaz à effet de serre) du réchauffement climatique post-glaciaire ; anthropisation des espaces montagnards (pâturage exclu des menaces, à condition qu'il ne s'accompagne pas de pratiques à risques : molécules vétérinaires biocides etc.)
II.D Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	*Iberolacerta bonnali* : 78 mailles UTM 1 km x 1 km au sein desquelles l'habitat de l'espèce ne représente qu'une fraction de l'espace. *Iberolacerta aranica* : 48 mailles UTM 1 km x 1 km au

	sein desquelles l'habitat de l'espèce ne représente qu'une fraction de l'espace. *Iberolacerta aurelioi* : 34 mailles UTM 1 km x 1 km au sein desquelles l'habitat de l'espèce ne représente qu'une fraction de l'espace. NB : le nombre de mailles avec présence connue est inférieur au nombre de mailles avec présence réelle.
Date	2010
Tendance	Supposée à la baisse compte-tenu de la tendance de l'aire de répartition, cf. II.A
Facteurs d'explication de la tendance	Identique aux facteurs d'explication de la tendance de l'aire de répartition (cf. II.A), auxquels s'ajoutent différents facteurs locaux dont, notamment : création de pistes pastorales et forestières, extension ou création de stations de skis, ouvrages hydroélectriques etc.
II.E Perspectives futures	
Perspectives futures	L'espèce est en situation d'insularité continentale, et totalement tributaire du maintien des conditions bioclimatiques alpines. L'actuelle intensification anthropique du réchauffement climatique devrait générer une remontée rapide des étages de végétation et une diminution du domaine alpin. Certaines populations sont déjà isolées au sommet de massifs peu élevés, à domaine alpin pratiquement nul, et devraient rapidement s'éteindre.
II.F Valeurs de référence pour l'espèce	
Aire de répartition de référence favorable	?
Population de référence favorable	?
Habitat disponible pour l'espèce	?
Autres informations	?

II.G Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	Défavorable inadéquat
Effectifs	Défavorable inadéquat
Habitat de l'espèce	Défavorable inadéquat
Perspectives futures	Défavorable inadéquat
Etat de conservation de l'espèce	Défavorable inadéquat

Statut dans les listes officielles :

Les trois espèces de Lézards des Pyrénées figurent sur la Liste Rouge des espèces de reptiles et d'amphibiens menacées en France, établie par l'UICN (source : www.uicn.fr
).

Iberolacerta aurelioi dans la catégorie « CR » (« En danger critique d'extinction »)

Iberolacerta aranica dans la catégorie « EN » (« En danger d'extinction »)

Iberolacerta bonnali dans la catégorie « EN » (« En danger d'extinction »)

Les cartes suivantes illustrent le degré d'intégration des trois espèces au réseau Natura 2000, au Parc National des Pyrénées, aux RNN et au RNR.

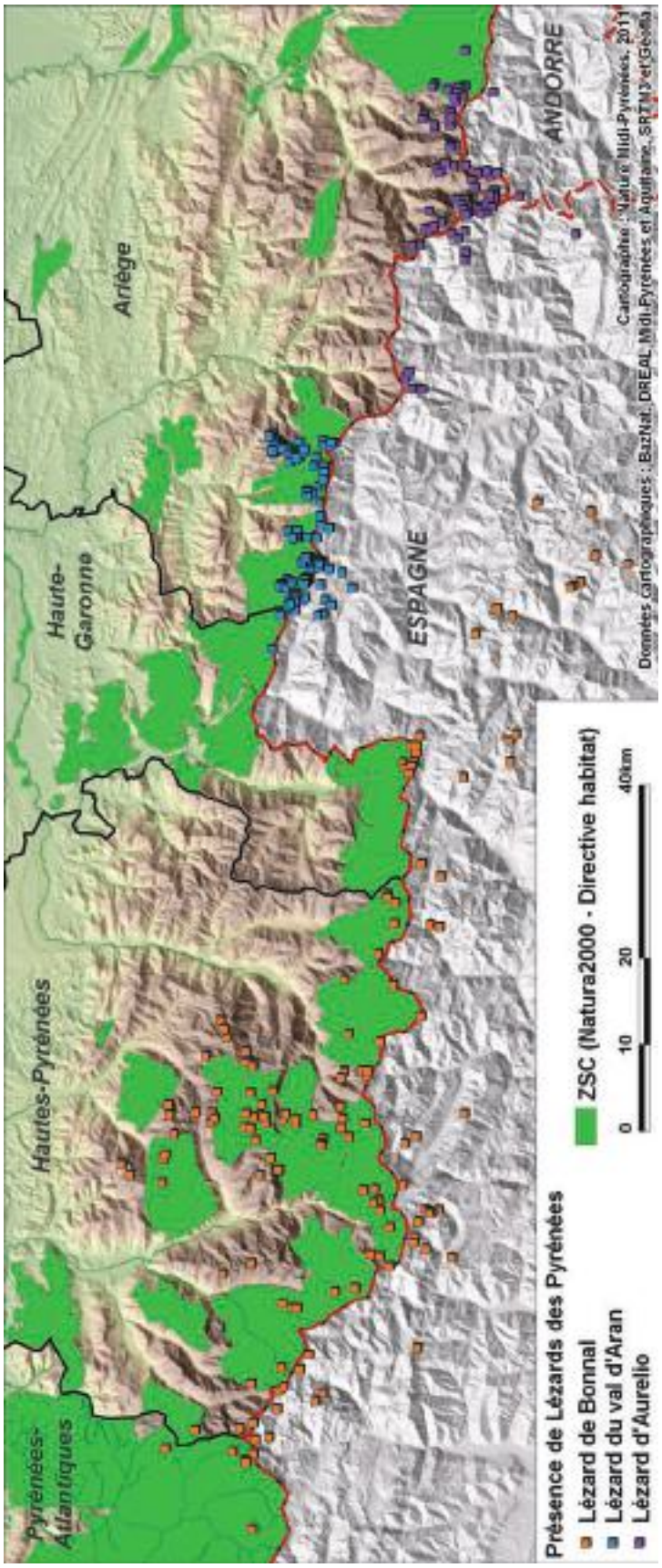

Degré d'intégration des trois espèces au réseau Natura 2000 sur le versant français.
La situation est perfectible en ce qui concerne *I. bonnali* et *I. aranica,*
et clairement insatisfaisante concernant *I. aurelioi.*

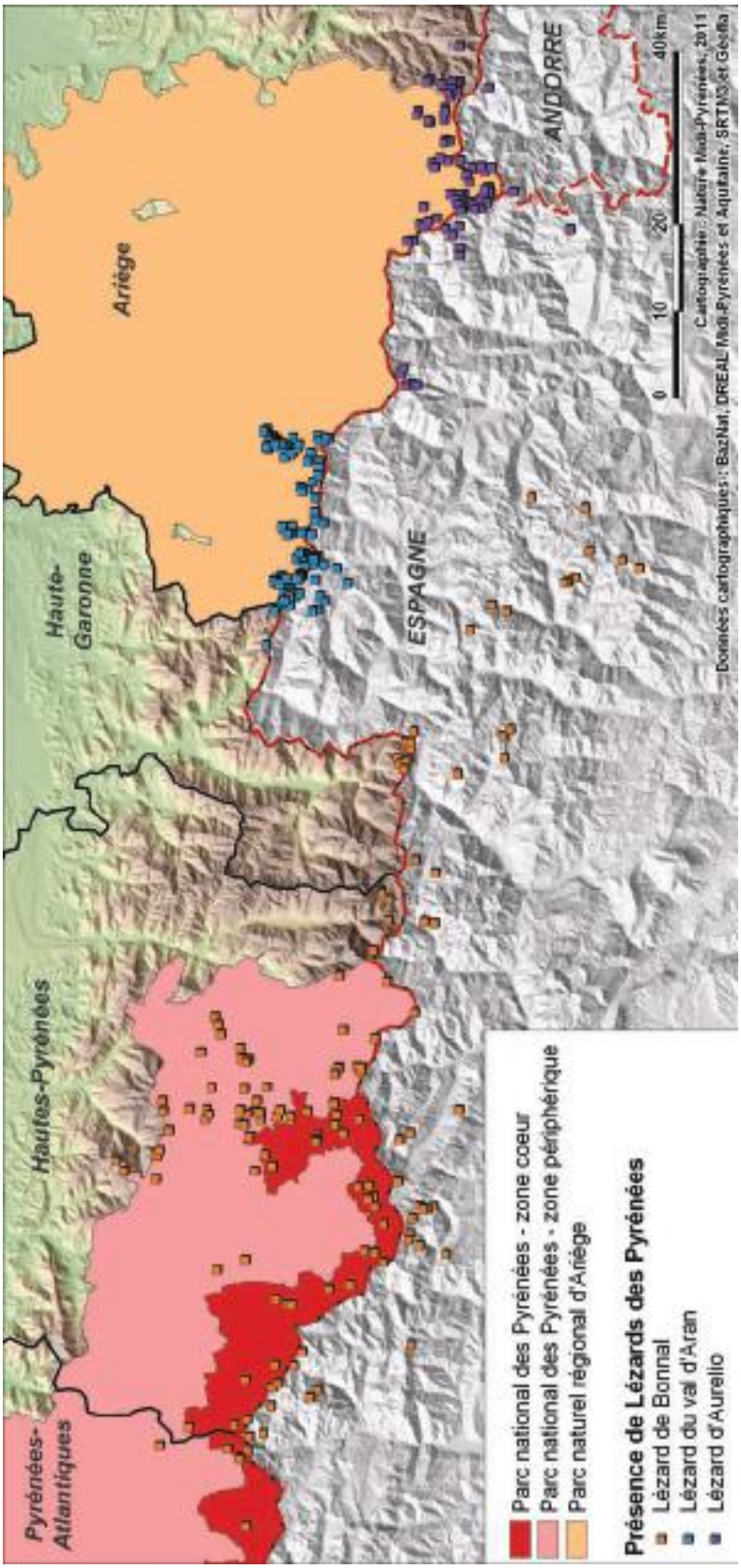

Degré d'intégration des trois espèces au Parc National des Pyrénées
et au Parc Naturel Régional des Pyrénées ariégeoises.
Le PNR Ariège n'est pas comparable au PNP en termes d'objectifs conservatoires,
mais il est susceptible de faciliter la mise en place de zones faisant l'objet
d'une gestion conservatoire (N 2000) sur son territoire.

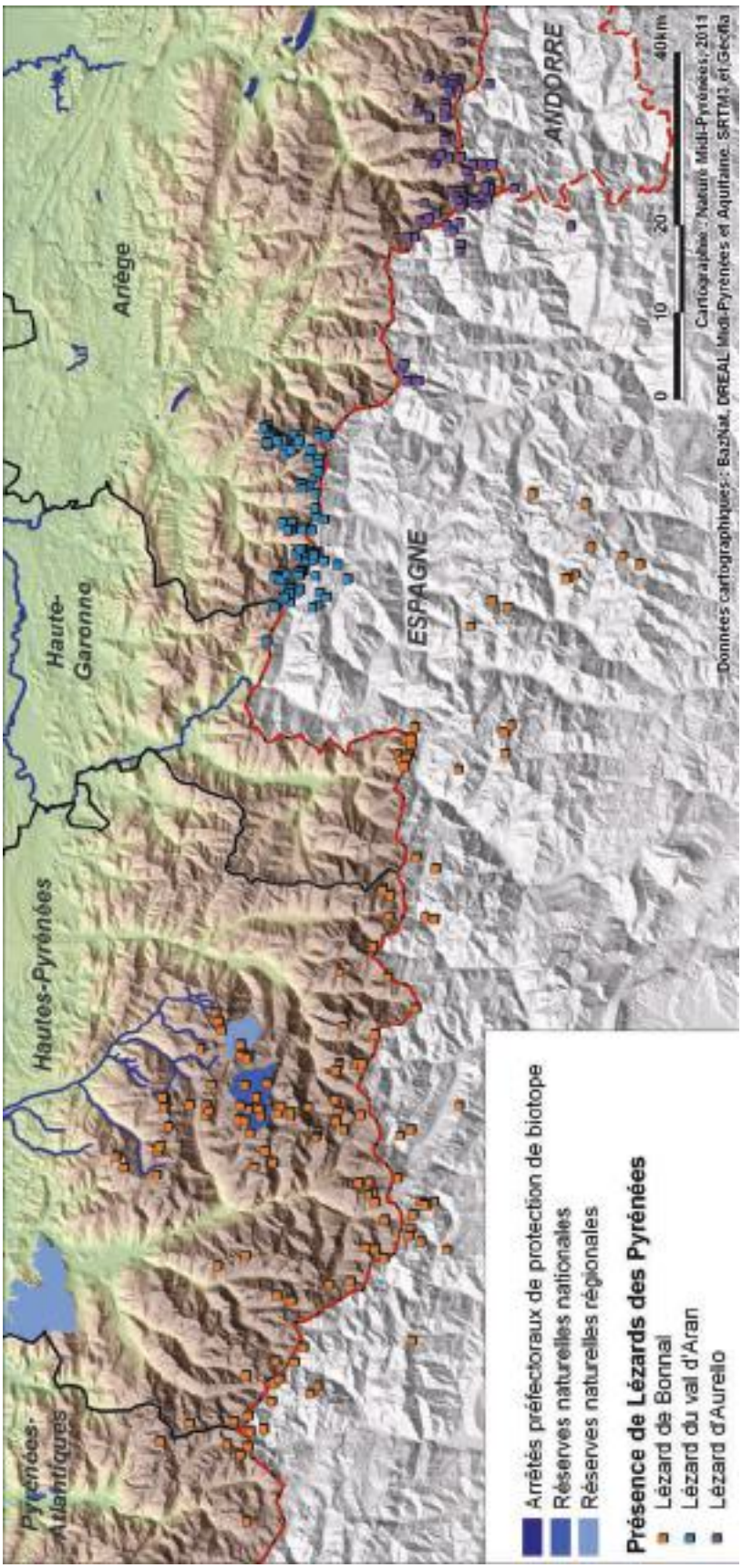

Degré d'intégration des trois espèces aux Réserves Naturelles Nationales, Réserves Naturelles Régionales et sites bénéficiant d'Arrêtés préfectoraux de Protection de Biotope.
I. bonnali a une très faible proportion de son aire de répartition française incluse dans les réserves d'Aulon et du Néouvielle (vallée d'Aure).

Les autres espèces ne sont prises en compte par aucune RNN ou RNR.

8 - Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

Les trois espèces, rupicoles, fréquentent différents types d'habitats rocheux de l'étage alpin (1600 m – 3000 m selon l'exposition et la topographie) : pelouses parsemées de pierriers, éboulis, talus morainiques, cônes de déjection torrentiels, champs d'alluvions fluvio-glaciaires, crêtes et parois fissurées. Des trois espèces, *Iberolacerta aurelioi* paraît la plus nettement rupicole (60% de blocs rocheux autour des points d'observation), suivie par *I. bonnali* (48%) et *I. aranica* (33%).

Les expositions nord-est à ouest (est principalement) sont les plus courantes, les expositions nord et nord-ouest paraissant évitées. Les cortèges végétaux des habitats occupés sont majoritairement de type hélio-thermophile, ce qui n'est évidemment pas étonnant concernant des vertébrés ectothermes de haute altitude: leur période annuelle de vie active est extrêmement brève (mai/juin –septembre/octobre), et il leur faut donc compenser ce handicap par la sélection de zones particulièrement chaudes et ensoleillées permettant notamment une incubation correcte des oeufs.

Le taux de recouvrement végétal de l'habitat est variable, mais en règle générale plutôt faible (moins de 40%) et intéresse principalement des végétaux herbacés (contexte de steppes alpines à *Festuca* sp., typiquement). Même en limite altitudinale inférieure (transition subalpin-alpin), le recouvrement par les espèces ligneuses est généralement très faible (inférieur à 10%, et souvent même inférieur à 5%) et ne concerne guère que des sous-arbrisseaux et arbrisseaux comme la Myrtille, le Genévrier nain, la Callune et le Rhododendron ferrugineux. Les formations denses de cette dernière espèce paraissent évitées, constat peu surprenant compte-tenu du lien existant entre ce végétal et les versants à enneigement tardif évidemment peu favorables aux Lézards des Pyrénées. Les seuls arbres ponctuellement présents sur les stations sont le Pin à crochets et le Sureau rouge.
Il apparaît nécessaire de souligner que le degré d'ouverture des milieux fréquentés (absence de ligneux hauts et recouvrement faible ou nul par les ligneux bas) ne doit certainement pas grand chose au pastoralisme, l'étage alpin étant caractérisé par l'absence de ligneux du fait de son régime climatique (température moyenne très basse et couverture neigeuse de longue durée) (Dupias 1985). C'est probablement moins vrai en contexte de transition subalpin / alpin, mais la faible proportion de populations concernées rend la chose anecdotique. D'autant que l'élévation des températures associée au changement climatique exercera un effet même si le milieu est maintenu ouvert (les massifs subalpins ou montagnards du nord de la chaîne, pourtant maintenus ouverts par le pâturage, n'hébergent que le Lézard des murailles).

Les Lézards des Pyrénées étant ovipares, la disponibilité en sites de ponte revêt une importance primordiale. Les femelles sélectionnent pour la ponte des surfaces herbeuses et terreuses généreuseusement ensoleillées et bien drainées, parsemées de pierres plates sous lesquelles elles déposent leurs oeufs.

Enfin, les sites exploités par les trois espèces comportent obligatoirement des refuges d'hivernage plus ou moins profonds, à l'épreuve du gel et des inondations. Dans la mesure où l'épaisseur de neige est généralement importante à l'étage alpin (un ou deux mètres), celle-ci apporte une efficace protection contre le gel.

9 - Recensement et hiérarchisation des menaces et facteurs limitants

Les sites exploités par l'espèce sont des sites de moyenne et de haute montagne (barycentre à l'étage alpin inférieur) souvent discrètement anthropisés (sentiers de randonnée, cabanes pastorales ...). Localement, le degré d'anthropisation est plus élevé : refuges ou auberges de montagne (ex. : Cirque de Gavarnie), ouvrages hydroélectriques (ex. : lac de Cap de Long), stations de sports d'hiver (ex. : Luz-Ardiden), sites miniers (ex. : Bentaillou).

En outre, la totalité des localités connues se situe au sein d'estives pâturées, à des degrés divers, par des bestiaux variés (brebis, vaches ou chevaux selon les localités, parfois les trois), souvent depuis des temps immémoriaux (néolithique).

Les sites occupés par les trois espèces sont donc des sites anthropisés, combien même cette anthropisation n'est pas toujours immédiatement détectable, car discrète.

Ces dernières décennies (à compter de l'après-guerre, en particulier) le degré d'anthropisation des Pyrénées s'est fortement accru en altitude, du fait notamment de la création de grands ouvrages hydroélectriques, d'importantes stations de sport d'hiver et enfin, plus récemment, de nombreuses pistes pastorales et forestières. Ainsi de nombreux sites d'altitude autrefois isolés ont vu leur fréquentation fortement accrue, d'autant que différents sports de plein air ont connu dans le même temps une explosion du nombre de leurs pratiquants (randonnée, escalade, canyoning, VTT et parapente).

Ainsi, dans plusieurs massifs, l'environnement des lézards des Pyrénées s'est récemment anthropisé sur un pas de temps bref (demi-siècle passé).

Ces impacts sont historiquement nouveaux, et incomparables avec ceux déjà subis dans le passé par ces lézards (pastoralisme « à l'ancienne » et oscillations climatiques d'origine non-anthropique), mais nous manquons totalement de données de référence pour en mesurer les conséquences.

Les voies d'accès qui desservent désormais plusieurs localités (ou leurs environs immédiats) constituent en outre un axe de pénétration pour plusieurs organismes dont le Lézard des murailles, qui s'établit sur les bords de pistes et de routes. Par ailleurs, l'apport de matériaux de construction (sable, moëllons, pierres etc.) peut contribuer à l'implantation de cette espèce en altitude, des œufs et des individus étant fréquemment transportés de cette façon. Les situations de syntopie avec les Lézards des Pyrénées sont donc multipliées, avec des conséquences difficilement évaluables : possible apport de parasites ou de pathologies etc.

Soulignons que, bien qu'elle soit parfois invoquée, une éventuelle déprise pastorale ne paraît pas pouvoir générer d'impact négatif : comme il a été dit plus haut, le caractère non forestier de l'étage alpin n'est pas dû au pâturage, mais aux seules contraintes climatiques imposées par l'altitude : les arbres sont tout simplement inadaptés à une telle épaisseur et persistance du manteau neigeux, entre autres. C'est probablement moins vrai pour l'étage subalpin, spontanément boisé (Pin à crochets, essentiellement) et souvent déforesté par l'Homme (exploitation du bois et création de pâtures). Soulignons que les *Iberolacerta* sont liés à des versants dont l'exposition (E à SO) va de pair avec des écarts thermiques et hydriques importants, autrement dit : des versants plutôt hostiles aux espèces arborées.

Les stations de sports d'hiver et les grands ouvrages hydroélectriques se sont multipliés après-guerre, et ont contribué à une anthropisation sans précédent de la moyenne et de la haute montagne pyrénéennes. Outre leurs impacts directs (un éboulis englouti sous les eaux n'héberge pas les mêmes espèces qu'un éboulis non englouti sous les eaux), de tels aménagements génèrent une série d'impacts indirects : creusement de pistes ou de routes d'accès, construction de bâtiments, fréquentation facilitée et accrue ... autant de facteurs qui modifient les écosystèmes d'altitude.
(en haut : la station de ski de Luz-Ardiden, dans les Hautes-Pyrénées ; en bas : la retenue de Gnioure, en Ariège) (photos : G. Pottier).

Enfin, le traitement du bétail au moyen de certaines molécules antiparasitaires très rémanentes (Ivermectine notamment : Mectizan ©, Stromectol ©, Ivomec ©), dont les effets négatifs sur l'entomofaune coprophage et les écosystèmes pastoraux ont fait l'objet de publications scientifiques dès les années 1980 (Halley *et al.* 1989, Mc Cracken 1993, Strong 1993) pourrait avoir un impact sur les populations d' *Iberolacerta* en réduisant l'abondance des proies ou en intoxiquant les proies (à condition, bien sûr, que les insectes coprophages entrent localement dans leur régime alimentaire). Il faudrait, pour affirmer ou infirmer cette hypothèse, élaborer des protocoles qui nous paraissent relever de travaux plus globaux sortant du cadre du présent PNA, portant sur les effets de ces molécules sur les écosystèmes pastoraux d'altitude. Une prise de conscience a déjà eu lieu, qui a conduit à l'adoption de techniques d'administration et à un calendrier de traitement qui réduit les risques.

En résumé, la liste des menaces pesant sur les trois espèces de Lézards des Pyrénées apparaît donc être la suivante, outre le réchauffementr climatique :

-Création ou extension de domaines skiables

-Création de pistes ou de routes

-Création de bâtiments

-Création d'ouvrages hydroélectriques

10 - Impacts probables du réchauffement climatique

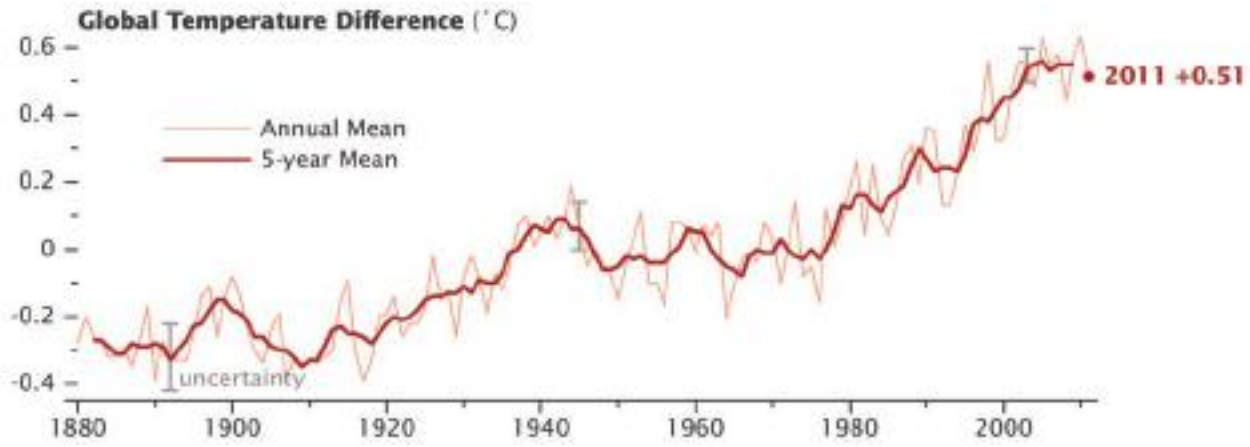

La première décennie du 21ème siècle concentre 90% des années les plus chaudes depuis 1880 (les 10% restants correspondant à … 1998, seule année du « Top 10 » des années les plus chaudes située dans le 20ème siècle …). L'actuelle intensification anthropique du réchauffement climatique post-glaciaire est extrêmement rapide.
Source : NASA (http://www.nasa.gov/topics/earth/features/2011-temps.html)

Les Lézards des Pyrénées ne doivent apparemment leur répartition actuelle qu'à la pression de prédation extraordinairement faible dont ils font l'objet à l'étage alpin, celle-ci autorisant le taux de survie élevé qui leur permet de compenser la faiblesse annuelle de leur succès reproducteur.

Leur inexistence à plus basse altitude tient vraisemblablement à une inadaptation aux écosystèmes plus complexes (plus riches en facteurs de diminution du taux de survie : prédateurs et agents pathogènes) qui s'y trouvent.
Une espèce à la démographie bien plus dynamique les y remplace (le Lézard des murailles *Podarcis muralis*). Cette espèce vit moins longtemps (parce que subissant une pression de prédation plus forte, notamment. Il est très probable que sa longévité potentielle soit comparable à celle des *Iberolacerta*), mais

elle pond un nombre d'œufs/an très supérieur (1 à 3 pontes de 5 ou 6 oeufs chacune). A haute altitude (1800 m, massif du Néouvielle), Saint Girons & Duguy (1970) ont constaté une notable baisse de productivité (1 ponte annuelle seulement) chez le Lézard des murailles, imputable selon eux à l'impossibilité pour les femelles de reconstituer les réserves necessaires à la production d'une seconde ponte (troisième, *a fortiori*), du fait de la fraîcheur des températures et de la brièveté de la période annuelle d'activité. D'après ces auteurs, il s'agit très probablement du facteur limitant la progression de ce lézard en altitude, avant même que ne joue la durée d'incubation trop longue des oeufs.

En résumé, les Lézards des Pyrénées seraient compatibles avec les conditions de l'étage alpin mais incompatibles avec les conditions des étages inférieurs. Le Lézard des murailles apparaît, quant à lui, incompatible avec les conditions de l'étage alpin, et compatible avec les conditions des étages inférieurs.

Le problème tient à la rapidité de l'actuel réchauffement climatique, qui rend peu probable une réponse évolutive de la part des *Iberolacerta* : il est à craindre que ceux-ci continuent à produire un nombre d'oeufs faible alors même que leur environnement aura changé et que leur taux de survie aura diminué. L'éventuelle sélection naturelle de femelles produisant un nombre d'oeufs élevé, qui assurerait un taux de survie suffisant, ne peut *a priori* s'opérer qu'à une vitesse inférieure à celle du réchauffement climatique s.

La problématique conservatoire n° 1 des Lézards des Pyrénées apparaît donc très clairement être le réchauffement climatique : en entraînant un rehaussement des étages de végétation et de leurs écosystèmes associés, le « global warming » va générer toute une série de modifications environnementales auxquelles les Lézards des Pyrénées ne pourront certainement pas s'adapter. La rapidité du phénomène rend en effet la probabilité d'une « réponse évolutive » quasi-nulle. Petit à petit, ils disparaîtront de nombreuses localités (les plus basses, d'abord) et y seront remplacés par le Lézard des murailles, chez qui les handicaps « incapacité des femelles à produire plusieurs pontes » et « durée d'incubation des oeufs trop étendue » n'existeront plus, et qui se révèlera donc adapté à une haute montagne toujours aussi haute ... mais beaucoup moins froide.

La sélection naturelle, une question évolutive et… sémantique

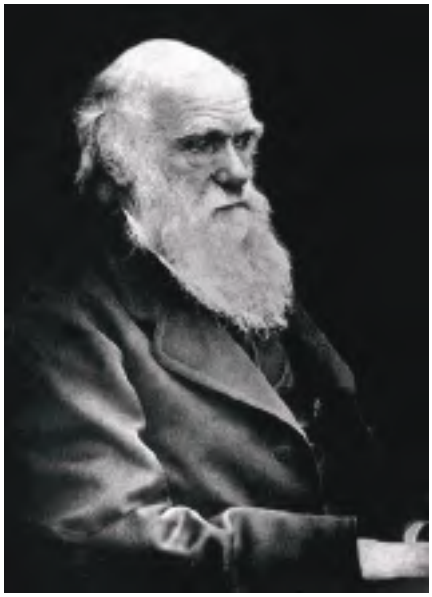

Peut-être convient-il ici de rappeler ce qu'est vraiment la sélection naturelle et ce que le mot « adaptation » signifie réellement, tellement ce terme et des expressions ambigües telles que « stratégie de survie » sont susceptibles d'entraîner une lecture erronée de la théorie de l'évolution. Notons d'emblée que le terme de « sélection naturelle » lui-même prête à confusion, Charles Darwin (ci-dessus) ayant eu l'intuition de l'évolution par la sélection naturelle en observant (entre autres) l'évolution par la sélection artificielle. Il a donc voulu explicitement distinguer le premier processus du second en lui accolant le qualificatif de « naturelle ». Malheureusement, le terme de « sélection » est à ce point connoté dans l'esprit de la plupart des personnes (pas de sélection sans sélectionneur, s'imagine t'on spontanément dans notre cadre culturel fortement marqué par le religieux … et le football) qu'il est très difficile de faire réaliser à quel point le premier processus (non intentionnel) n'a pas grand-chose à voir avec le second (intentionnel).

La sélection naturelle sélectionne des variations compatibles avec un environnement donné, non pas des variations idéalement ajustées à cet environnement. La nature n'est donc pas « bien faite », mais plutôt « faite comme elle a pu se faire », c'est à dire souvent « mal faite ».

Ce qu'on appelle « adaptation à » (à tort bien sûr, s'agissant d'une pré-adaptation sélectionnée a posteriori : les « espèces exotiques envahissantes » en sont une bonne illustration) devrait donc s'appeler « compatibilité avec ». En bref, la sélection naturelle élimine l'impossible (= ce qui empêche la survie) et conserve simplement le possible (= ce qui n'empêche pas la survie, non pas ce qui optimise la survie). D'où l'existence de traits totalement inutiles, mais non préjudiciables pour la survie (non coûteux, ou coûteux mais n'impactant pas significativement le succès reproducteur), chez bon nombre d'espèces. Les dents de sagesse chez l'Homme, par exemple : elles ne servent rigoureusement à rien, ne sont adaptées à rien et peuvent même causer des désagréments sérieux, mais elles entraînent rarement la mort avant la maturité sexuelle. Le génotype « à dents de sagesse » se reproduit donc autant que le génotype « sans dents de sagesse », a une descendance aussi nombreuse et n'est donc pas contre-sélectionné au final même si les dents de sagesse relèvent d'une nature plutôt « mal faite ».

11 - Aspects économiques susceptibles d'influer sur la conservation

L'étage alpin des Pyrénées est exploité par quatre principaux acteurs économiques : le pastoralisme, les stations de sports d'hiver, l'hydroélectricité et les sports de montagne (randonnée pédestre et alpinisme, principalement).

Bien que leur viabilité à moyen et long terme apparaisse *a priori* hypothéquée par le « Global warming », les stations de sports d'hiver sont considérées localement comme un atout économique fort, et des projets d'extension de domaines skiables voient le jour ça et là dans les Pyrénées. Il importe donc de veiller à ce que lesdits projets n'impactent pas des populations d'*Iberolacerta*.

12 - Aspects culturels susceptibles d'influer sur la conservation

Faisons préalablement remarquer avec Charles & Kalaora (2008) que « L'observation sociologique révèle qu'en France la nature, telle qu'elle apparaît à travers les cadres qui en organisent la protection, loin d'être un objet d'accord entre les individus ou les groupes sociaux, est au contraire l'objet de tensions, de rivalités, d'antagonismes très forts susceptibles de déboucher sur la violence. Ceux-ci apparaissent liés à des mécanismes d'appropriation difficiles à objectiver dans la mesure où ils sont généralement interprétés dans des logiques même d'opposition ou de tension. En ce sens, la question de la nature apparaît fondamentalement de nature politique ». En pratique, qu'est-ce que cela signifie ?

Les petits lézards qui nous intéressent ici n'ont, bien sûr, de valeur qu'aux yeux de certains, naturalistes et scientifiques au premier chef. Apparemment, eux seuls se les sont véritablement « appropriés », pour reprendre le terme employé plus haut.

Ainsi, bien que la conservation des Lézards des Pyrénées ne soit pas susceptible de générer les mêmes problèmes que celle de certaines espèces (Ours brun, Vautour fauve...), on aurait bien tort de n'identifier aucun obstacle à son acceptabilité sociale. Parce que ces lézards ne sont à peu près rien aux yeux de la plupart (= des lézards, très précisément, soit quelque chose d'assez inintéressant), ils ne sauraient justifier une telle « débauche » de moyens. Qu'il puisse exister un programme d'état concernant de tels animaux peut même être perçu comme emblématique d'une société ayant perdu tout son bon sens : est-il bien raisonnable d'investir de l'argent et de l'énergie, dans un contexte de crise qui plus est, dans la conservation de bestioles qui n'intéressent personne (ou presque) ?

En conclusion, il convient de déployer un minimum d'efforts pédagogiques pour valoriser ces animaux aux yeux de nombre de citoyens, en exposant simplement ce qui les rend intéressants aux yeux de ceux qui s'y intéressent. Plusieurs expériences d'animations (dans les vallées, notamment) prouvent que c'est largement possible, et que les lézards des Pyrénées présentent de nombreux atouts permettant une appropriation par le public pyrénéen : espèces on ne peut plus locales, existence difficile à haute altitude ... autant de caractéristiques susceptibles de faire jouer un certain anthropomorphisme ...

Récemment (cf. ci-après), un poster visant à informer et sensibiliser les randonneurs, alpinistes etc. a été réalisé par Nature Midi-Pyrénées (en partenariat avec l'Association des Naturalistes d'Ariège) et gracieusement proposé aux refuges de montagne. L'objectif est aussi de faire participer le grand public au recueil de données de répartition, l'homologation des observations étant facilement réalisable sur simple photographie.

Poster réalisé à l'attention des refuges de montagne, et visant à faire découvrir les Lézards des Pyrénées aux usagers de la moyenne et haute montagne (randonneurs et grimpeurs).

13-Recensement de l'expertise mobilisable

Les personnes et organismes dont les compétences sont apparues pouvoir contribuer à la qualité du présent PNA comptent parmi les quelques scientifiques et naturalistes connaissant les *Iberolacerta* Pyrénéens, et ayant pour la plupart déjà publié des articles de systématique, biogéographie, écologie etc. à leur sujet. Dans la mesure où ces personnes ne sont pas très nombreuses, nous avons eu la possibilité de toutes les convier à rejoindre le Comité de Suivi.

En France, un nombre réduit d'organismes et de laboratoires de recherche se consacre à l'étude des reptiles (écologie, biogéographie, biologie…). Citons parmi eux le laboratoire CNRS de Chizé (Deux-Sèvres), le laboratoire de biogéographie & d'écologie des vertébrés de l'EPHE (CEFE-CNRS, Montpellier) et le laboratoire d'écologie expérimentale du CNRS de Moulis (Ariège). Les deux derniers ont de nombreuses fois publié au sujet des lézards.

Au tout début des années 2000, Le laboratoire de l'EPHE a travaillé sur la conservation du Lézard de Bonnal et sur la phylogénie des *Iberolacerta* pyrénéens (à l'échelle du Parc National et à l'échelle de la chaîne) dans le cadre d'une convention tri-partenariale avec le Parc National et Nature Midi-Pyrénées. On lui doit d'importants travaux en termes de systématique (concernant les trois espèces) et de structuration génétique des populations (*Iberolacerta bonnali*) (cf. articles de Mouret *et al.* et de Crochet *et al.*, mentionnés ici à plusieurs reprises).
Depuis plusieurs années, le laboratoire d'écologie expérimentale du CNRS de Moulis (ECOEX) étudie notamment l'impact du réchauffement climatique sur les populations de Lézard vivipare en limite sud d'aire de répartition. Il s'agit, nous l'avons vu, d'une problématique qui concerne aussi les Lézards des Pyrénées, et pour laquelle l'expérience acquise par cet organisme nous est apparue utile.

14-Recensement des actions de conservation déjà conduites

Il y a encore une dizaine d'années, la connaissance des trois espèces de Lézards des Pyrénées était extrêmement lacunaire en France. La quasi-totalité des travaux consacrés à ces animaux (systématique, répartition et écologie) émanait en effet de chercheurs espagnols (d'abord Juan-Pablo Martinez-Rica dans les années 1970 puis, surtout, Oscar Arribas dès le début des années 1990), et rien ou presque n'avait jamais été mis en œuvre sur le versant nord pour essayer d'en savoir un peu plus au sujet de ces trois taxons pourtant considérés comme étant à la fois menacés et très mal connus. A cette date, on ne savait donc pas grand chose concernant, au premier chef, la répartition de ces lézards en France. Or, il convient bien évidemment de savoir préalablement où existe une espèce avant d'entreprendre quoi que ce soit en matière de conservation.

Les actions de conservation déjà conduites sur le versant français ont donc consisté à définir les aires de répartition des trois espèces et, partant, leur statut. En outre, plusieurs travaux ont été également menés dans le but d'identifier leur habitat préférentiel, le degré de connexion et la structuration génétique des populations, la nature des relations avec *Podarcis muralis*…

Ces travaux, qui ont impliqué un partenariat entre plusieurs structures (Nature Midi-Pyrénées, laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés de l'EPHE, Parc National des Pyrénées, Association des Naturalistes d'Ariège…), ont été menés de 1999 à 2010 et ont permis d'acquérir de nombreuses données nouvelles, qui ont été portées à connaissance via une dizaine de publications (articles dans revues scientifiques, mais aussi un atlas régional et des monographies dans des ouvrages à diffusion large) (Pottier 2001 ; Pottier 2003a, 2003b ; Crochet *et al.* 2004 ; Pottier 2005 ; Pottier & Garric 2006 ; Pottier *et al.* 2008 ; Pottier 2010 ; Pottier *et al.* 2010a, 2010b ; Mouret *et al.* 2011 ; Pottier *à paraître*).

Si les objectifs visés ont été atteints en ce qui concerne la répartition des trois espèces et leur statut réel en France (définition, sur des bases factuelles, du degré de responsabilité conservatoire de notre pays, notamment), les travaux portant sur d'autres domaines (sélection d'habitat, relation avec *P. muralis* …) ont surtout permis d'identifier des pistes de recherches futures. En outre, les travaux portant sur la structuration génétique des populations n'ont, à ce jour, concerné qu'une seule espèce (*I. bonnali*). Il reste donc des éléments de connaissance à développer.

15 - Eléments de connaissances à développer

D'après ce qui précède, les principaux éléments de connaissance à développer apparaissent être les suivants :

1) Structuration génétique des populations d'*I. aranica* et *I. aurelioi*.

-Quelle structuration génétique chez ces deux espèces ?
-Où se situent les foyers de diversité maximale / minimale ?
-Quel historique récent probable de l'aire de répartition ?

2) Sélection d'habitat, optimum écologique.

-Quelles sont les préférences d'habitat d'*I. aranica* et *I. aurelioi* en France ?
-Quels habitats conserver en priorité ?

3) Relations avec le lézard des murailles *P. muralis.*

-Existe t'il ou non une compétition défavorable entre *Podarcis muralis* et les *Iberolacerta* ?
-P. muralis peut-il constituer un facteur d'extinction pour les *Iberolacerta* ?
-Quelle est, dans le contexte climatique actuel, la tendance évolutive de la proportion des deux espèces en situation de syntopie ?
-Le Lézard des murailles opère t'il une remontée altitudinale ?

4) Impact de l'anthropisation

-Existe t'il des différences entre les populations établies en zones anthropisées et les populations établies en zones non anthropisées ?
-Notamment, la syntopie avec *P. muralis* est-elle significativement plus fréquente en zone anthropisée ?

Le premier aspect de la question 3) réclame la mise en oeuvre de protocoles quelque peu contraignants, et il apparaît peu urgent d'y répondre dans une optique conservatoire (processus n'appelant pas de mesure de gestion). Nous avons donc décidé, en accord avec les scientifiques du CS, de ne pas y répondre dans le cadre du PNA (la question reste extrêmement intéressante pour la recherche fondamentale en écologie). La question 4) pourrait, elle, être traitée dans le cadre de la question 2).

II. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme

II – BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPECE ET DEFINITION D'UNE STRATEGIE A LONG TERME

1- Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

Les trois espèces sont avant tout tributaires du maintien des conditions écologiques alpines, lesquelles reposent fondamentalement sur les variables abiotiques, thermiques et hydriques, caractérisant cet étage : isotherme annuel plus ou moins proche de 0°c, violents contrastes de température et d'humidité, couverture neigeuse permanente d'octobre/novembre à avril/mai, notamment. Ces conditions sélectionnent les écosystèmes caractéristiques de cet étage auxquels sont adaptés les *Iberolacerta*, en particulier l'absence de strate arborée et la faible présence (voire absence) d'une strate ligneuse basse (hégémonie des steppes herbacées). Rupicoles, les trois espèces réclament en outre des surfaces de milieux rocheux fragmentés (amas de pierres, éboulis, moraines…) ou fortement fissurés (roche mère affleurante, gros blocs épars…). L'exposition du versant joue en outre un rôle important, les expositions ouest à nord (ouest, nord-ouest et nord) étant manifestement défavorables.

2 - Stratégie et objectifs du PNA à long terme

Le maintien des conditions écologiques alpines est menacé par deux facteurs (le second accélérant *a priori* les effets du premier) :

- Réchauffement climatique : changement des conditions thermiques et hydriques, modification des écosystèmes et rehaussement des étages de végétation.

-Anthropisation du milieu montagnard : modification physique de l'environnement et risque de destruction directe des biotopes (travaux divers), probabilité d'apport de molécules nouvelles (produits vétérinaires …) ou d'espèces nouvelles (compétitrices, pathogènes…).

Le réchauffement climatique paraît difficilement pouvoir être ralenti (*a fortiori* stoppé) par le présent PNA, dont les ambitions sont évidemment plus modestes.

Par contre, l'anthropisation du milieu montagnard constitue un facteur d'intensification locale des effets du réchauffement climatique (altération des écosystèmes alpins et apport d'organismes divers) dont le PNA peut contrôler les effets, en permettant une prise en compte systématique des *Iberolacerta* dans les projets d'aménagement intéressant des zones occupées par ces lézards.

Place du PNA au sein de stratégies internationales :

Un programme POCTEFA (Programme Opérationnel de Coopération Transfrontalière Espagne-France-Andorre) comportant un volet « Biodiversité pyrénéenne » (volet piloté par la LPO Pyrénées Vivantes) est actuellement en cours. Les Lézards des Pyrénées ont été intégrés à ce volet « Biodiversité pyrénéenne » du fait de leur caractère endémique et de leur vulnérabilité (au réchauffement climatique, notamment). Il s'agira simplement, à partir de l'été 2011, de suivre différentes populations d'*Iberolacerta* au moyen d'itinéraires préalablement sélectionnés selon certains critères et de relever précisement l'emplacement des point d'observation d'*Iberolacerta* d'une part et de *P. muralis* d'autre part.

Dans le cadre du programme d'actions du PNA sera recherchée une cohérence entre les différents protocoles de suivi des populations mis en œuvre.

III. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre

III– STRATEGIE POUR LA DUREE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE

1-Durée du plan

La mise en œuvre de ce plan est initialement prévue pour une période de 5 ans. Mais étant donné l'importance de la tâche à accomplir et les objectifs de conservation, il convient d'inscrire ce plan sur le long terme. En effet, la mise en place de politiques territoriales est un travail long. De plus, l'aboutissement de ces 5 années sera l'occasion d'évaluer les actions entreprises. Ceci sera primordial afin d'orienter les mesures de conservation voire d'en proposer de nouvelles suite à de nouvelles connaissances acquises sur les Lézards des Pyrénées.

2-Objectifs généraux

Le Plan National d'Actions en faveur des Lézards des Pyrénées vise à assurer la conservation d'ectothermes alpins à aires de répartition réduites et fragmentées, menacés par le réchauffement climatique global et l'anthropisation croissante des espaces d'altitude.

Son objectif prioritaire est la préservation des habitats de ces espèces, laquelle inclut de veiller avant tout à la non-anthropisation des zones occupées.

3-Déclinaisons régionales

Deux régions seulement sont concernées par le Plan National d'Actions en faveur des Lézards des Pyrénées : Midi-Pyrénées (trois espèces, trois départements : Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et Ariège) et Aquitaine (une espèce –*I. bonnali*-, un département : Pyrénées-Atlantiques).

En région Aquitaine, la zone de mise en œuvre du PNA est réduite puisque ne sont concernés (en l'état actuel des connaissances) que certains massifs de la haute vallée d'Ossau (pic du Midi d'Ossau, pic d'Arriel, versant ouest du chaînon Pallas-Estibère et massif Géougue d'Arre-pic de Ger, principalement). Néanmoins, dans le contexte de limite d'aire (et, par conséquent, de vulnérabilité accrue au changement climatique) qui est celui des Pyrénées-Atlantiques, des efforts préalables seront à déployer pour tenter d'inventorier un maximum de populations, y compris dans des zones de présence potentielle jusque là non renseignées (massif du pic de Sesques, typiquement). Ces massifs sont intégralement inclus dans le territoire du Parc National des Pyrénées.

En région Midi-Pyrénées, la mise en œuvre sera nécessairement plus complexe compte-tenu de l'étendue du territoire concerné (trois départements) et de la diversité des acteurs.

Dans les Hautes-Pyrénées, la majeure partie de l'aire de répartition d'*Iberolacerta bonnali* (seule espèce présente dans ce département) est incluse dans le Parc National des Pyrénées (zones de cœur et d'adhésion, de la haute vallée d'Arrens à l'ouest à la haute vallée d'Aure à l'est). Seules les populations de la haute vallée du Louron n'y sont pas incluses de même que certaines populations du massif du Montaigu. Il s'agit néanmoins (souvent, mais pas toujours), de sites Natura 2000. Enfin, la Réserve Naturelle Régionale d'Aulon intéresse une partie des populations du massif de l'Arbizon.

En Haute-Garonne, où se rencontrent *I. bonnali* (rive gauche de la Garonne) et *I. aranica* (rive droite), les localités sont toutes incluses dans des sites du réseau Natura 2000.

En Ariège, la majorité des populations d'*I. aranica* (du pic de Crabère au Mont Valier) est incluse dans deux sites N 2000 : site du Haut Biros et site du Mont Valier. Toutefois une action pourra consister à étendre l'emprise du site N 2000 du Mont Valier dans la mesure où celui-ci n'englobe pas les nombreuses populations de la partie nord du massif (vallon d'Eychelle, etc.). En ce qui concerne *I. aurelioi* (présent du Vicdessos à l'Aston, du pic de Montestaure au pic de Serrère), la quasi-totalité de l'effectif français de ce lézard (soit près de 50% de son effectif mondial) est située en dehors de tout espace protégé ; Une infime partie seulement de l'extrémité orientale de son aire de répartition est incluse dans le site N 2000 du haut Aston. Il importe donc que des espaces protégés soient désignés dans le haut Vicdessos (déjà fortement anthropisé par endroits, et où des projets d'aménagements sont toujours d'actualité).

La conservation des espèces nécessite un travail sur le long terme qui ne peut être conduit avec sécurité que sur des territoires maîtrisés : parc national, réserve naturelle, site du réseau Natura 2000... Leurs gestionnaires seront les acteurs privilégiés de la mise en œuvre des actions du PNA.

4 – Objectifs spécifiques

Après analyse de la situation pour chacune des trois espèces, les objectifs spécifiques du PNA, relèvent des trois domaines suivants :

-Connaissances : acquérir de nouvelles connaissances applicables à la gestion conservatoire

-Gestion conservatoire et aménagement : favoriser la prise en compte des *Iberolacerta* dans les projets d'aménagement.

-Information, formation, sensibilisation : faire connaître (ou mieux faire connaître) les Lézards des Pyrénées au grand public mais aussi aux acteurs de la protection de l'environnement (naturalistes, personnel parcs et réserves, gestionnaires de sites N 2000 etc.)

5 – Actions à mettre en oeuvre

Nous proposons d'atteindre ces objectifs conservatoires au moyen des 13 actions détaillées en pages suivantes, auxquelles nous avons attribué différents niveaux de priorité selon les critères suivants :

Niveau 1 : actions prioritaires, ne constituant pas en elles-mêmes des actions de gestion conservatoire mais constituant un préalable indispensable à leur mise en oeuvre. Il s'agit en majorité d'actions d'acquisition de connaissances, les Lézards des Pyrénées présentant la particularité d'être encore très mal connus compte-tenu de leur découverte et description tardive.

Niveau 2 : action de conservation dépendant plus ou moins largement des résultats acquis à l'issue de la mise en oeuvre des actions de niveau 1, ou revêtant un caractère moins urgent que celles-ci.

Niveau 3 – action pouvant être réalisée après les actions de niveau 1 et 2.

Domaine Connaissance Gestion Communication	Intitulé de l'action	Année(s) de réalisation de l'action					Niveau de priorité de l'action
Action 1	**Mettre en place un suivi des populations**	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 2	**Poursuivre l'inventaire des localités**	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 3	**Identifier la structuration génétique du peuplement français d'*I. aranica* et *I. aurelioi***	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 4	**Définir l'habitat préférentiel des 3 espèces**	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 5	**Etudier la capacité de dispersion et l'émigration**	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 6	**Faire évoluer le statut juridique des espèces en droit français et européen**	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 7	**Renforcer le réseau de sites protégés ou gérés pour les Lézards des Pyrénées**	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 8	**Faire prendre en compte les actions du PNA dans le cadre des chartes des Parcs (PNR, PNP) et documents de gestion des espaces naturels (site Natura 2000, RNN, RNR)**	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 9	**Améliorer la prise en compte des Lézards des Pyrénées dans la mise en œuvre des évaluations environnementales**	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 10	**Sensibiliser le grand public**	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 11	**Pérenniser et élargir la démarche de « science participative »**	1	2	3	4	5	1 2 3
Action 12	**Diffusion du PNA sur le versant espagnol et en Andorre**	1	2	3	4	5	1 2 3

Action 13	**Synthèse et diffusion des connaissances scientifiques relatives aux Lézards des Pyrénées**	1	2	3	4	5	1 2 3

Action 1

Domaine : amélioration des connaissances

Objectif opérationnel : acquisition de connaissances applicables à la gestion conservatoire

Priorité : 1 2 3

Mettre en place un suivi des populations

Objectif :

-recueil de données concernant la tendance évolutive des populations (effectifs et aire de répartition ...)
-élaboration de mesures de gestion adaptées à la tendance constatée

Contexte et justification :

Faute de données historiques de référence (espèces découvertes et décrites tardivement, de surcroît localisées et d'accès peu aisé), la tendance évolutive des trois taxons est inconnue.
Il convient, pour connaître cette tendance, de mettre en place des suivis permettant d'établir un état zéro et d'obtenir des données quantitatives.

Contenu:

Elaboration d'un protocole de suivi permettant le recueil de données chiffrées sur la tendance des effectifs et de l'aire de répartition.

Ce suivi peut revêtir un double aspect :

-Tendance démographique des populations : opérations répétées de Capture-Marquage-Recapture sur plusieurs populations (y compris populations mixtes *Iberolacerta / P. muralis*, afin d'observer d'éventuels changements dans le ratio spécifique)

-Tendance de l'aire de répartition : transects verticaux répétés dans plusieurs vallons occupés (mise en évidence d'une tendance à l'abaissement ou à la remontée de la limite altitudinale inférieure, autrement dit : d'une extension ou d'une contraction de l'aire). Nota Bene : ce suivi (nécessairement à très long terme) a été engagé en 2011 par Nature Midi-Pyrénées dans le cadre du programme POCTEFA « Biodiversité durable dans les Pyrénées » (pilote : LPO Pyrénées Vivantes).

Zones concernées :

aire de répartition des trois espèces

Calendrier :

années 1 à 5, reconductible

Résultats attendus :

- évolution des populations (répartition verticale et horizontale, taille)
- évaluation des mesures de gestion
- évaluation de l'état de conservation prévu par la Directive Habitat

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

- nombre de sites suivis,
- % de l'aire de répartition suivie

Pilote de l'action :

Opérateur du Plan avec l'appui de la DREAL Midi-Pyrénées.

Partenaires potentiels :

Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE), Montpellier, PNP, Nature Midi-Pyrénées, ANA, ONF (réseau herpétologique), réseau Education Pyrénées Vivantes, ONCFS, Nature Comminges…

Evaluation financière :

A la lumière du protocole établi. A priori, en ne considérant que le suivi par CMR et en l'appliquant à 5 stations/an à raison de 2 j/station : 10 j chargé de mission/an (terrain) + 10 j d'analyse des données/an (bureau) + 2 jours rédaction et mise en page de rapport (bureau) = 8800 Euros/an. Frais de déplacement en sus (dépend de la localisation des populations et des organismes en charge du suivi).

Financements mobilisables :

Europe, Etat, Conseils régionaux, Conseils généraux, PNP, PNR des Pyrénées ariégeoises.

Action 2

Domaine : amélioration des connaissances

Objectif opérationnel : acquisition de connaissances applicables à la gestion conservatoire

Priorité : 1 2 3

Poursuivre l'inventaire des localités

Objectif :

Améliorer la connaissance de l'aire de répartition des trois espèces et le degré d'intégration des populations aux espaces naturels protégés

Contexte et justification :

Des populations sont potentiellement présentes dans quelques massifs peu ou pas prospectés, actuellement dépourvus de données. Il importe de les localiser pour qu'elles puissent bénéficier de mesures conservatoires (intégration au réseau N 2000, par exemple).

Contenu :

Identification préalable des zones de présence potentielle (sur la base des cartes de la végétation : domaine alpin), puis prospections répétées de ces zones. Compte-rendu cartographique des résultats.

Zones concernées :

En l'état actuel des connaissances et à titre indicatif, sont concernés les secteurs ci-dessous:

Pyrénées-Atlantiques (*I. bonnali*) : massif du pic de Sesques, moitié occidentale du massif de Ger (jusqu'au col de Lurdé et environs) et massif du Lurien (jusqu'au col de la Sagette)

Hautes-Pyrénées (*I. bonnali*) : massif du Gabizos, chaînon du pic du Midi d'Arrens, Grand Barbat, Monné de Cauterets, reliefs entre pic d'Ardiden et pic de la Sède, versant N pic de Hourgade (vallon de Nère).

Haute-Garonne (*I. bonnali*) : chaînon pic des Crabioules-pic de Sacroux, chaînon Grand Quayrat-pic de Céciré, chaînon pic de l'Escalette-pic d'Aubas

Ariège (*I. aranica*) : zone du port d'Aula

Ariège (*I. aurelioi*) : massif du Mont Rouch et massifs entre Mont Rouch et pic de Montestaure, massif du pic de Rulhe.

Calendrier :

années 1 à 2, reconductible

Résultats attendus :

Meilleure définition des aires de répartition,
intégration à un espace protégé (N 2000, RN ...) des populations éventuellement découvertes en dehors de tout espace protégé

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Nombre de prospections effectuées, nombre de localités nouvelles découvertes. Publication de notes de répartition.

Pilote de l'action :

Opérateur du Plan avec l'appui de la DREAL MP

Partenaires potentiels :

SHF, PNP, Nature Midi-Pyrénées, ANA, ONF (animateurs sites Natura 2000), ONCFS, Nature Comminges
Evaluation financière : Une vingtaine de journées de terrain/an (à préciser avec partenaires), soit 40 journées. En admettant 400 Euros/jour, 16000 Euros frais de déplacement non inclus.
Financements mobilisables : Europe, Etat, CR, CG, PNP, PNR

Action 3 Domaine : amélioration des connaissances Objectif opérationnel : acquisition de connaissances applicables à la gestion conservatoire Priorité : **1** 2 3	**Identifier la structuration génétique du peuplement français d'*I. aranica* et *I. aurelioi*** **Objectif :** **Obtenir la même vision que pour *I. bonnali*, cette vision contribuant –avec l'identification des zones d'habitat optimum (fiche action 4)- à l'identification des zones prioritaires en termes conservatoire (variabilité génétique maximale / minimale).**

Contexte et justification :

A l'heure actuelle, n'est connue que la structuration génétique des populations françaises d'*I. bonnali* (cf. Mouret *et al.* 2011). Or la mise en place de mesures conservatoires pertinentes impose de connaître aussi celle d'*I. aranica* et *I. aurelioi*. Il conviendrait en outre d'obtenir une vision globale de la structuration génétique des trois espèces, incluant les versants espagnol et andorran (mieux cerner le degré de responsabilité conservatoire de la France en terme de diversité génétique).

L'identification des populations présentant une diversité génétique maximale permettra d'établir des niveaux de priorité en ce qui concerne l'intégration des différentes localités à des espaces naturels protégés. En effet, il importe d'assurer prioritairement la conservation des réservoirs de diversité génétique, une diversité génétique élevée signifiant une probabilité plus élevée de réponse adaptative aux changements environnementaux.

Contenu:

Recueil d'échantillons de matériel biologique au sein de plusieurs populations préalablement sélectionnées du versant français (étendre l'échantillonnage au versant espagnol pour les 3 espèces lorsque cela sera possible, mais ceci dépasse le cadre du présent PNA). Puis analyse au laboratoire (CEFE-CNRS Montpellier, qui s'est déjà chargé de l'analyse des tissus d'*I. bonnali*). Publication des résultats dans une revue scientifique spécialisée.

En théorie, 30 individus par population doivent faire l'objet d'un prélèvement de tissu. La capture de ces 30 individus (manuelle : baguette terminée par un collet) peut nécessiter de 1 à 5 journées de terrain selon les conditions météorologiques, la densité de la population et le nombre de personnes participant à la capture (chiffres basés sur l'expérience acquise avec *I. bonnali*). Une base de 2 journées de terrain max. apparaît raisonnable si 2 personnes ou plus participent à l'opération. ATTENTION : mieux vaut, dans tous les cas, envisager un nombre de journées supérieur pour anticiper les inévitables échecs liés à de mauvaises prévisions météorologiques (cas les plus fréquemment vécus : orages locaux non prévus, mer de nuages plus haute que prévue, vitesse du vent très sous-estimée etc.). Compte-tenu de ce qui suit (cf. « Zones concernées »), le volume suivant de journées de terrain est envisageable :

I. aranica : 14 journées de terrain au minimum. 20 journées sont souhaitables pour un échantillonnage correct de la zone du Mont Valier.

I. aurelioi : 20 journées de terrain au minimum. 30 journées sont souhaitables pour un échantillonnage correct des massifs les plus complexes (Montcalm) et, surtout, les plus reculés (massifs du haut Aston, qui nécessitent une marche d'approche très longue). Par ailleurs, les populations de cette espèce apparaissent moins importantes et moins denses que celles d'*I. bonnali* et *I. aranica*, et un total de 30 individus par pop. plus difficile à obtenir.

Zones concernées :

A titre indicatif, les massifs à échantillonner seront *a priori* pour les Pyrénées françaises :

I. aranica (31 et 09) : Cap de la Pique (31), pic de Crabère, pic de l'Har, Maubermé, Mail de Bulard, Barlonguère, Mont Valier (09). Dans les massifs les plus étendus et les plus complexes (type Mont Valier), il est souhaitable d'échantillonner plusieurs pops. distinctes et distantes, comme cela a été fait pour *I. bonnali.*

I. aurelioi (09) : Brougat, Montcalm, Médécourbe, Tristagne, Picot, Aspre, Bourbonne, Redouneilles, Thoumasset, Mil Menut. Dans les massifs les plus étendus et les plus complexes (type Montcalm), il est souhaitable d'échantillonner plusieurs pops. distinctes et distantes, comme cela a été fait pour *I. bonnali.*

Calendrier :

Années 1 , 2, 3, 4

Résultats attendus : Carte phylogéographique d'*I. aranica* et *I. aurelioi* sur le versant français. Carte de la variabilité génétique maximale/minimale traduite en carte d'enjeux de conservation.
Indicateurs de suivi et d'évaluation : CR annuel puis publication
Pilote de l'action : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE)- Montpellier
Partenaires potentiels : Préleveurs agréés (PNP, Groupes herpétologiques, ONCFS ...)
Evaluation financière : A établir avec le CEFE-CNRS concernant l'analyse des échantillons. Concernant les opérations de recueil de tissu : 20000 Euros (en admettant une base de 400 Euros/jour), frais de déplacement en sus.
Financements mobilisables : A établir avec partenaires

Action 4 Domaine : acquisition de Connaissances Objectif opérationnel : acquisition de connaissances applicables à la gestion conservatoire Priorité : 1 2 3	**Définir l'habitat préférentiel des 3 espèces**

Objectif :

Etablir une cartographie des niveaux d'enjeux et d'alerte à l'attention des gestionnaires et des aménageurs

Contexte et justification :

L'habitat des 3 espèces n'est qu'en partie caractérisé (travail sur *I. bonnali* en zone PNP, habitats CORINE au sein de sites N 2000). Il apparaît nécessaire que ce travail soit réalisé pour aider les gestionnaires et les aménageurs à identifier les secteurs de présence potentielle (habitats présentant une forte probabilité d'occupation).

Contenu :

Mise au point d'un protocole permettant de caractériser l'habitat des 3 espèces et d'établir une cartographie à valeur prédictive (identification des zones de présence potentielle, à tester *a posteriori* sur le terrain)

Zones concernées :

Aire de répartition, en priorité en sites Natura 2000

Calendrier :

Trois premières années du PNA

Résultats attendus :

- cartographie des habitats, à valeur prédictive
- cartographie hiérarchisée des enjeux écologiques

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Test sur le terrain de la valeur prédictive des cartographies obtenues : prospections dans habitats identifiés comme favorables et défavorables. Publication des résultats.
Nombre d'alertes auprès des aménageurs rendues possibles par ce travail.

Pilote de l'action :

Laboratoire universitaire

Partenaires potentiels :

CBNPMP (données disponibles concernant les catégories d'habitats pyrénéens, rocheux notamment), PNP, NATURE MIDI-PYRÉNÉES, ANA, Nature Comminges, Animateurs sites Natura 2000 ...

Evaluation financière :

A établir avec partenaires

Financements mobilisables :

Europe, état, CG, CR ...

Action 5 Domaine : acquisition de connaissances Objectif opérationnel : acquisition de connaissances applicables à la gestion conservatoire Priorité : 1 2 3	**Etudier la capacité de dispersion et l'émigration**

Objectif :

Evaluer sur des bases quantifiées les capacités de dispersion des trois espèces, dans différents contextes physiques (obstacles à la dispersion, facteurs de déconnexion, habitats favorables / défavorables à la dispersion).

NB : action difficile à mettre en œuvre par le biais de méthodes « classiques » : nécessite la capture d'un grand nombre d'individus (de sexe et de classes d'âge différents) avec une probabilité de re-capture faible.

La dispersion peut être mise en évidence indirectement par la mesure des distances génétiques, en particulier par le biais d'une analyse d'isolement par la distance.

Contexte et justification :

Les capacités de dispersion des trois espèces entre taches d'habitats favorables sont inconnues (seule est connue l'ampleur des déplacements au sein d'un habitat favorable, chez *I. bonnali*)

Contenu de l'action :

Mise au point d'un protocole qui intégrera nécessairement le prélèvement de tissus au sein de populations plus ou moins proches ; analyse des données moléculaires au laboratoire.

Une analyse d'isolement par la distance, avec estimation d'un facteur de dispersion relatif à la densité populationnelle, peut fournir de bons résultats.

Il est préférable d'opter pour un échantillonnage continu : prélèvement de tissu sur 100 à 200 individus géoréférencés par GPS (marqués temporairement d'une tache colorée au moment de la capture pour ne pas être re-capturés inutilement par la suite) au sein, par exemple, d'un vallon où on été identifiés plusieurs noyaux de populations. Cette manipulation est assez lourde mais peut être réalisée en une semaine si les conditions météorologiques sont propices et si plusieurs personnes peuvent être mobilisées.

-capture des lézards au moyen d'une baguette avec noeud coulant
-prélèvement de cellules épithéliales ou d'un petit morceau d'extrémité de queue
-conservation des tissus dans l'éthanol pur dans le second cas (1 ind = 1 tube avec coordonnées GPS)

Zones concernées :

A définir en fonction des possibilités offertes localement

Calendrier :

A définir avec les partenaires potentiels (mise au point protocole, obtention des autorisations de prélèvements application protocole ...). Années 3, 4, 5 *a priori*.

Résultats attendus :

Distances minimales / maximales de déplacement, types de structures physiques (habitats) s'opposant au déplacement ou le favorisant etc. Possibilité d'identification des populations ou groupes de populations manifestement isolés.

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Nombre de sites échantillonnés, publication des résultats dans une revue scientifique.

Pilote de l'action :

Laboratoire universitaire
Partenaires potentiels : Pour le recueil de tissu : PNP, Nature Midi-Pyrénées, Nature Comminges, ANA, ONF (réseau herpétologique) …
Evaluation financière : A établir avec le pilote de l'action (aspect scientifique), puis les partenaires potentiels (nombre de journées de terrain nécessaires au recueil de tissu). Le coût du génotypage lui-même est peu élevé : environ 300 Euros pour 100 individus.
Financements mobilisables : A établir en fonction de la localisation géographique des études.

Action 6 Domaine : gestion et protection Objectif opérationnel : protection Priorité : 1 2 3	**Faire évoluer le statut juridique des espèces en droit français et européen**

Objectif :

Intégrer nommément *Iberolacerta bonnali*, *Iberolacerta aranica* et *Iberolacerta aurelioi* à la liste des reptiles protégés sur le territoire national et aux annexes de la Directive Habitats

Contexte et justification :

Actuellement, aucune des 3 espèces ne figure aux annexes de la directive habitats puisque celles-ci ne mentionnent que « *Lacerta monticola* », taxon absent de France (car synonyme d'*Iberolacerta monticola*). Or, seules les espèces figurant aux annexes 2, 3 et 4 de la DH sont prises en compte dans le FSD et susceptibles de donner lieu à contractualisation des actions en faveur de leur conservation. Aujourd'hui donc, un gestionnaire d'espace naturel hébergeant *I. bonnali*, *I. aranica* ou *I. aurelioi* ne détient, aux yeux des textes de loi français (ceux-ci étant harmonisés avec les textes de loi européen), aucun *Iberolacerta* sur son territoire (puisqu'il n'héberge pas « *Lacerta monticola* », seule espèce figurant nommément dans les listes).

Une évolution du statut juridique des 3 espèces est donc nécessaire.

Contenu de l'action :

Action en cours par le MNHN (JC de Massary), visant à faire intégrer nommément (avec nomenclature actualisée) les trois espèces au niveau européen (par le collège d'experts concernés), avec implications au niveau français.

Zones concernées :

Aire de répartition française des trois espèces.

Calendrier :

Démarche en cours à faire aboutir dans le délais des 5 ans du PNA démarche administrative *a priori* longue, calendrier difficile à prévoir

Résultats attendus :

Clarification de la situation juridique avec intégration officielle et explicite des trois espèces aux textes de loi français et européen, indispensable à une meilleure visibilité et prise en compte par les gestionnaires d'espaces naturels.

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Publication au JORF et JOCE

Pilote de l'action :

MEDDTL (Direction de l'Eau et de la Biodiversité)

Partenaires potentiels : MNHN, Commission de conservation de la Société Herpétologique de France ...

Evaluation financière : néant

Financements mobilisables : néant

Action 7 Domaine : gestion et protection Objectif opérationnel : gestion conservatoire Priorité : 1 2 3	**Renforcer le réseau de sites protégés ou gérés pour les Lézards des Pyrénées**

Objectif :

Intégrer une part significative des populations françaises d'*Iberolacerta* à des espaces naturels protégés ou gérés, en cohérence avec la Stratégie de Création d'Aires protégées (SCAP) et la Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité (SPVB).

Contexte et justification :

Actuellement, la majorité des populations françaises d'*I. aurelioi* n'est intégrée à aucun espace naturel protégé. Le réseau N 2000 notamment ne couvre que 10 % environ de son aire de répartition sur le versant nord des Pyrénées. Il en est de même pour les populations d'*I. aranica* d'une bonne partie du massif du Mont Valier (environ 40 % de l'aire de répartition totale de l'espèce) et pour quelques populations périphériques d'*I. bonnali* (celles du Montaigu, entre autres, qui se sont avérées être un réservoir de diversité génétique, cf. Mouret *et al.* 2011).

Contenu de l'action :

Mise en place d'APPB pour les populations. nécessitant une protection prioritaire

Proposer de nouveaux sites N 2000 – NB: cette disposition dépend étroitement de l'évolution des annexes de la DH (cf fiche action 8)

Sensibiliser les Conseils régionaux pour la création de RNR centrées principalement sur la gestion conservatoire des Lézards des Pyrénées

Sensibiliser les Conseils généraux à la gestion conservatoire des Lézards des Pyrénées grâce à l'outil des ENS

Zones concernées :

Populations d'*I. aurelioi* des massifs du haut Vicdessos (priorité 1 car ils représentent 90% environ de la population française), populations. d'*I. aranica* du versant oriental du Mont Valier (priorité 2), et populations d'*I. bonnali* du Montaigu (priorité 3).

Calendrier :

Démarche pouvant être entreprise dès la première année du PNA concernant les populations déjà inventoriées, et susceptible d'être conduite n'importe quand en fonction des données acquises grâce aux actions d'amélioration des connaissances(découverte de nouvelles populations, cartographie des enjeux, ...)

Résultats attendus :

Au moins 75% des localités connues pour chacune des 3 espèces intégrés dans le réseau des espaces protégés ou gérés

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Proportion de localités de présence pour chacune des 3 espèces *d'Iberolacerta* concernées par le réseau d'espaces protégés ou gérés. Nombre de zones créées ou étendues.

Pilote de l'action :

DREAL MP et DREAL Aquitaine

Partenaires potentiels :

DDT, Conseils régionaux, Conseil généraux, PNR Pyrénées ariègeoises, PNP, Opérateurs Natura 2000

Evaluation financière : Selon les dossiers à traiter
Financements mobilisables : UE, Etat, CG, CR

Action 8 Domaine : gestion et protection Objectif opérationnel : gestion conservatoire Priorité : 1 2 3	**Faire prendre en compte les actions du PNA dans le cadre des chartes des Parcs (PNR, PNP) et documents de gestion des espaces naturels (site Natura 2000, RNN, RNR)**

Objectif :

Optimiser la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation des actions du PNA par les gestionnaires d'espaces naturels (PNR des Pyrénées ariégeoises, PN des Pyrénées, Réserve Naturelle d'Aulon et animateurs des Docobs des sites Natura 2000).

Contexte et justification :

Dans le contexte de la mise en oeuvre des actions du PNA, communiquer auprès de ses différents acteurs pour que les actions du PNA soient mises en œuvre.

Contenu de l'action :

concourir à faire intégrer la gestion conservatoire des trois espèces à la charte du PNP et du PNR PA lors de leur élaboration ou révision.
assister les opérateurs/animateurs des sites Natura 2000 pour la prise en compte des objectifs et actions du PNA dans les Docobs lors de leur rédaction (ou lors de leur révision) et leur mise en œuvre.
assister les gestionnaires d'espaces naturels à la mise en œuvre des actions conservatoires du PNA

Zones concernées :

Parc National des Pyrénées et Parc Naturel Régional des Pyrénées ariégeoises, sites Natura 2000 et réserves naturelles.

Calendrier :

Années 1 à 3

Résultats attendus :

Relais rapide des actions du PNA par l'ensemble des gestionnaire d'espaces naturels de la chaîne pyrénéenne.

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Rapports annuels, par chaque structure animatrice.

Pilote de l'action :

Opérateur du PNA en lien avec DREAL MP et DREAL Aquitaine

Partenaires potentiels :

PNP, PNR, RNR d'Aulon, opérateurs/animateurs sites N 2000, ...

Evaluation financière :

A définir en fonction des sites. Environ 15000 Euros / an

Financements mobilisables :

UE, état, CG, CR

Action 9 Domaine : gestion et protection Objectif opérationnel : intégration de la conservation des Lézards des Pyrénées dans les politiques publiques. Priorité : **1** 2 3	**Améliorer la prise en compte des Lézards des Pyrénées dans la mise en œuvre des évaluations environnementales**

Objectif :

Systématiser la prise en compte des Lézards des Pyrénées par tous projets dans les zones de présence

Contexte et justification :

Les Lézards des Pyrénées ne bénéficiant pas encore de la même renommée et lisibilité que d'autres endémiques pyrénéens à valeur patrimoniale identique (Desman des Pyrénées, par exemple), ils sont donc susceptibles de n'être pas systématiquement pris en compte dans les projets d'aménagements (études d'impacts ...).

Contenu de l'action :

Mise en place d'une vieille concernant les projets d'aménagements dans l'aire d'occurrence : signalement, par les gestionnaires d'espaces naturels, de tout projet d'aménagement intéressant des zones où existent des populations de Lézards des Pyrénées, permettant d'informer les maîtres d'ouvrage des enjeux qui leur sont liés.
Elaborer une carte des niveaux de contrainte associés aux différents types de milieux occupés
Mettre à disposition des maîtres d'ouvrage, des bureaux d'études et des services instructeurs les outils nécessaires à l'optimisation des évaluations environnementales (édition d'un guide technique)

Zones concernées :

Aire de répartition des trois espèces, notamment là où les projets d'aménagement sont récurrents

Calendrier :

Dès l'année 1 du PNA.

Résultats attendus :

Eviter que des aménagements n'impactent les habitats nécessaires à la conservation des *Iberolacerta*

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Nombre d'aménagements recensés dans les zones de présence des Lézards des Pyrénées. Nombre de projets ayant tenu compte de l'enjeu lié aux *Iberolacerta*

Pilote de l'action :

Opérateur du PNA

Partenaires potentiels :

PNP, PNR, RN, animateurs N 2000, services instructeurs, BE ...

Evaluation financière :

à définir en fonction des travaux précisément plannifiés.

Sous-action 1 : 10 j

Sous-action 2 : 3000 Euros environ Sous-action 3 : à définir
Financements mobilisables : UE, Etat,

Action 10 Domaine : communication Objectif opérationnel : sensibiliser et faire adhérer le grand public et les scolaires Priorité : 1 2 3	**Sensibiliser le grand public**

Objectif :

Faire connaître au grand public les Lézards des Pyrénées et le sensibiliser à leur problématique conservatoire.

Contexte et justification :

Les Lézards des Pyrénées sont actuellement mal connus du grand public, qui n'est pas sensibilisé à leur problématique conservatoire. Comparable à celle de nombreuses espèces montagnardes, cette problématique permet de mieux comprendre les enjeux écologiques relatifs au milieu montagnard dans son ensemble.

Contenu de l'action :

Inspirée par la plaquette informative sur le contenu de laquelle elle s'appuie, cette action en constitue le prolongement « médiatique » sous forme d'articles presse, passages radio etc.

Dès la conception de la plaquette, sous le pilotage de la DREAL et de Nature Midi-Pyrénées, devraient être associées les structures déjà impliquées dans le réseau Education Pyrénées Vivantes. Chacune découvrant alors les enjeux de conservation des Lézards des Pyrénées et, s'y associant, deviendraient ensuite ambassadrices du PNA.

Zones concernées :

Départements où sont présentes une ou deux des trois espèces, en priorité.

Calendrier :

Action à mener parallèlement à la parution de la plaquette

Résultats attendus :

Sortie de l'anonymat pour les Lézards des Pyrénées ! Les usagers de la montagne et le public local doivent au moins connaître leur existence.

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Nombre de points de diffusion, nombre d'articles de presse, nombre de passages en radios

Pilote de l'action :

Opérateur du plan en lien avec DREAL MP

Partenaires potentiels :

Réseau Education Pyrénées Vivantes, Réseau des CPIE, PNP, PNR Ariège, FFME, CAF, association des gardiens de refuge, offices du tourisme, presse magazine « nature » et « Pyrénéiste », presse locale, radios locales ...

Evaluation financière :

Nombre de journées « chargé de communication » à évaluer (de l'ordre de 10 j/an)

Financements mobilisables :

A définir

Action 11 Domaine : communication Objectif opérationnel : faire adhérer le grand public et les scolaires Priorité : 1 2 3	**Pérenniser et élargir la démarche de « science participative »**

Objectif :

Améliorer la connaissance des espèces par les usagers des espaces d'altitude par le biais d'une participation à l'inventaire des populations

Contexte et justification :

Les pratiquants des loisirs de montagne (randonneurs, grimpeurs etc.) sont des observateurs potentiels susceptibles de fournir d'intéressantes données nouvelles, concernant notamment des zones difficiles d'accès et sous-prospectées. Il en est de même pour les professionnels de la montagne (bergers…)

Une démarche initiée par le poster « Les derniers dinosaures des Pyrénées » édité par Nature Midi-Pyrénées et l'Association des Naturalistes d'Ariège) a été réalisée en 2011.

Contenu de l'action :

Poursuite de la diffusion du poster « Les derniers dinosaures des Pyrénées »

-animations dans les environs des refuges de montagne avec mobilisation des dispositifs existants : réseau Education Pyrénées Vivantes (« Rendez-vous des Cimes », notamment), site sportetbiodiversité.fr (intégration des enjeux environnementaux aux sports de nature), animation de sorties du CAF, soirées diaporama lors des réunions du CAF etc. …

-Recueil des observations et intégration dans base de données, valorisation par un retour vers les informateurs.

Zones concernées :

Zone de présence des Lézards des Pyrénées

Calendrier :

Dès l'année 1

Résultats attendus :

Participation active des usagers de la montagne (occasionnels et professionnels) à l'inventaire des populations, appropriation de trois espèces montagnardes par les montagnards.

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Nombre de sorties, de diaporamas …nombre de données récoltées et validées

Pilote de l'action :

Opérateur du PNA

Partenaires potentiels :

Club Alpin Français, FFME , PNP, PNR PA, association naturalistes, …

Evaluation financière :

Budget à établir en fonction du nombre de sorties et d'animations envisageables, sachant qu'elles seront gratuites pour les participants ; gestion et valorisation de l'information. De l'ordre de5 j/an *a priori*, à préciser.
Financements mobilisables : UE, Etat, CR, CG, PNP, PNR PA,

Action 12 Domaine : communication Objectif opérationnel : informer et former Priorité : 1 2 3	**Diffusion du PNA sur le versant espagnol et en Andorre**

Objectif :

Faire connaître le PNA et ses objectifs aux naturalistes, scientifiques et gestionnaires d'espaces naturels du versant sud, dans une optique d'harmonisation et de cohérence des actions menées en faveur des Lézards des Pyrénées

Contexte et justification :

Le PNA étant un projet français, sa visibilité et lisibilité sur le versant sud (Espagne et Andorre) est nécessairement perfectible. Il importe que les scientifiques et naturalistes espagnols et andorrans soient tenus informés de son contenu, afin d'harmoniser les actions conservatoires qui seront menées sur les deux versants.

Contenu de l'action :

Envoi par email (Pdf) de la version finale du PNA aux gestionnaires d'espaces protégés, laboratoires de recherche en écologie etc. de la zone pyrénéenne, versant sud. Une traduction en castillan est souhaitable.

Appui sur les initiatives transfrontalières en matière de biodiversité pour la diffusion du PNA en Espagne et en Andorre tels que les acteurs du POCTEFA (Necropir ...), les liens tissés entre le PNP et le Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido ou ceux tissés entre le CBNPMP et l'IPE de Jaca.

Zones concernées :

Provinces ou état hébergeant une ou deux des trois espèces : Huesca (Aragon), Lleida (Catalogne) et Andorre.

Calendrier :

En année 2 ou 3

Résultats attendus :

Mise en œuvre d'actions inspirées du PNA en Espagne et en Andorre..

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Nombre de retours courriels et courriers ...

Pilote de l'action :

Opérateur du plan

Partenaires potentiels :

Réseau Education Pyrénées Vivantes, PNP (liens déjà tissés avec Parcs Nationaux d'Espagne : Ordesa y Monte Perdido notamment, mais aussi avec IPE de Jaca ...), PNR Ariège ...

Evaluation financière :

Coût de diffusion presque nul, envoi par courriel. Coût de la traduction à évaluer.

Financements mobilisables :

Europe , Etat, comité de massif (DATAR)

Action 13 Domaine : communication Objectif opérationnel : informer et former, communiquer Priorité : 1 2 3	**Synthèse et diffusion des connaissances scientifiques relatives aux Lézards des Pyrénées**

Objectif :

Mieux faire connaître les Lézards des Pyrénées au public naturaliste, par le biais d'un ouvrage attractif (iconographie riche, incluant photos, cartes et graphiques) synthétisant sous une forme claire l'état actuel des connaissances.

Les écosystèmes de haute altitude, alpins en particulier, bénéficient actuellement d'un regain d'intérêt de la part des naturalistes (en lien avec la menace représentée par le réchauffement climatique) et il importe que les espèces qui en sont véritablement emblématiques (endémiques) soient bien connues de ce public, de même que les problématiques conservatoires associées.

Contexte et justification :

De très nombreuses connaissances ont été acquises ces dernières années concernant les Lézards des Pyrénées, qui sont dispersées dans diverses publications plus ou moins accessibles (en français, castillan ou anglais selon le cas). En outre, il importe également de porter à connaissance l'ensemble des données nouvelles qui seront acquises dans le cadre du présent PNA. Il s'agit donc d'opérer une compilation et une synthèse de ces connaissances, pour en optimiser l'accès au public naturaliste.

Contenu de l'action :

Conception et rédaction d'un ouvrage naturaliste synthétisant les connaissances disponibles. L'ouvrage consacré au Lézard ocellé par Grillet & Cheylan (Belin-Eveil nature) (2004) peut servir d'exemple (au moins sur le fond). Une version en castillan est souhaitable (naturalistes d'Espagne et d'Andorre)

Zones concernées :

Projet à vocation extra-pyrénéenne, au moins dans sa diffusion (France, Andorre et Espagne)

Calendrier :

Années 4 et 5

Résultats attendus :

Intérêt accru des naturalistes pour les Lézards des Pyrénées, susceptible de générer une volonté d'observation et de recherche de ces espèces sur le terrain et de multiplier les travaux scientifiques (à visée conservatoire, notamment) consacrés à ces espèces. Un certain nombre de naturalistes sont, en effet, des étudiants en sciences, futurs chercheurs en écologie ou autre. Par ailleurs, les naturalistes déjà intéressés par les écosystèmes montagnards et leur devenir y trouveront matière à étoffer et élargir leur réflexion.

Indicateurs de suivi et d'évaluation :

Nombre d'exemplaires imprimés / nombre d'exemplaires vendus ...

Pilote de l'action :

Opérateur du Plan

Partenaires potentiels :

éditeur (à identifier), naturalistes-photographes, PNP, PNR Ariège ...

Evaluation financière :

A établir avec l'éditeur (rédacteur, droits d'auteur concernant les photos ...)
Financements mobilisables : A définir

6-Rôle des partenaires potentiels du plan

Les partenaires du PNA peuvent, en fonction de leurs compétences, apporter un conseil scientifique & technique et/ou mettre en œuvre les actions prévues par le Comité de Pilotage (notamment l'optimisation de leur acceptation sociale). Des organismes intégrés au tissu économique local (pastoralisme, sports de montagne …) peuvent, mieux que d'autres peut-être, faire comprendre les enjeux liés à la conservation des Lézards des Pyrénées.

7-Suivi et évaluation du plan

Le Comité de Pilotage veillera au suivi et à l'évaluation continue du PNA, en étroite relation avec les acteurs identifiés.

8-Calendrier de mise en oeuvre du plan

Le calendrier de la mise en oeuvre du PNA dépend largement de la nature et du contenu des actions qui seront finalement validées. Les informations fournies dans la présente 4ème version revêtent donc un caractère indicatif.

9-Estimation financière

Cet aspect est également difficile à renseigner de façon précise à ce stade là du projet. Des estimations financières plus exactes seront fournies ultérieurement, en même temps que seront par exemple établis précisément les protocoles.

Bibliographie

Bibliographie

Articles dans périodiques et monographies dans ouvrages :

Arnold, E.-W., Burton, J.-A. et Ovenden A. 1978 - A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Collins. Londres. 272 p.

Arribas O. 1993a - Estatus específico para *Lacerta* (*Archaeolacerta*) *monticola bonnali* Lantz, 1927 (Reptilia, Lacertidae). *Bol. R. Soc. Hist. Nat.* (Sec. Biol.), 90 (1-4) : 101-112.

Arribas O. 1993b - Intraspecific variability of *Lacerta* (*Archaeolacerta*) *bonnali* Lantz, 1927 (Squamata : Sauria : Lacertidae). *Herpetozoa*, 6 (3-4) : 129-140.

Arribas O. 1994 - Una nueva especie de lagartija de los Pirineos Orientales: *Lacerta (Archaeolacerta) aurelioi* sp. nov. (Reptilia : Lacertidae). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Tor.*, 12 (1) : 327-351.

Arribas O. 1997 - *Lacerta aranica* Lagartija aranesa, *Lacerta aurelioi* Lagartija pallaresa, *Lacerta bonnali* Lagartija pirenaica *in* Pleguezuelos J.-M. (ed.) & Martinez-Rica J.-P. 1997 - *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Universidad de Granada y Asociación Herpetológica Española. Monografías de herpetología. Volumen 3. Granada. 542 p.

Arribas O. 1998 – Caracterización de los factores fisiográficos, geológicos y climáticos del área de distribución de las lagartijas de alta montaña de los Pirineos (*Iberolacerta* Arribas 1997 ; subgén. *Pyrenesaura* Arribas 1999) y otros lacertidos del piso alpino de los Pirineos. *Lucas Mallada* 10 : 65-85.

Arribas O. 1999a - Philogeny and relationships of the mountain lizards of Europe and Near East (*Archaeolacerta* Mertens, 1921, *sensu lato*) and their relationships among the Eurasian Lacertid radiation. *Russian Journal of Herpetology*, 6 (1) : 1-22.

Arribas O. 1999b - Taxonomic revision of the Iberian « Archaeolacertae » II : Diagnosis, morphology and geographic variation of « *Lacerta* » *aurelioi* Arribas, 1994 (Squamata : Sauria : Lacertidae). *Herpetozoa,* 11 (3/4) : 155–180.

Arribas O. 2000a - Taxonomic revision of the Iberian "Archaeolacertae" III: Diagnosis, morphology and geographic variation of *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) (Squamata: Sauria: Lacertidae). *Herpetozoa* 13 (3/4) : 99-131.

Arribas O. 2000b – Morfología externa y variabilidad geográfica de las lagartijas de alta montaña de los Pirineos (*Iberolacerta* Arribas 1997) (Squamata, Lacertidae). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino* 17 (2): 287-328.

Arribas O. 2001 - Taxonomic revision of the Iberian "Archaeolacertae" IV. Diagnosis, morphology and geographic variation of *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993) (Squamata: Sauria: Lacertidae). *Herpetozoa* 14, (1/2) : 31-54.

Arribas O. 2002 - *Lacerta aranica* Lagartija aranesa, *Lacerta aurelioi* Lagartija pallaresa, *Lacerta bonnali* Lagartija pirenaica pp. 215, 218, 223 *in* Pleguezuelos J.-M., Marquez R. et Lizana M. (eds.) (2002) : *Atlas y libro rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Asociación Herpetológica Española (2da impresión). Madrid, 587 p.

Arribas O. 2004 – Characteristics of the reproductive biology of *Iberolacerta aurelioi* (Arribas 1994) (Squamata: Sauria: Lacertidae). *Herpetozoa* 17 (1/2): 3-18.

Arribas O. & Galán P. 2005 - Reproductive characteristics of the Pyrenean high-mountain lizards : *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993), *I. aurelioi* (Arribas, 1994) and *I. bonnali* (Lantz, 1927). *Animal Biology* 55 (2) : 163-190.

Arribas O. 2008 - Lagartija aranesa – *Iberolacerta aranica*, Lagartija pallaresa *Iberolacerta aurelioi*, Lagartija pirenaica *Iberolacerta bonnali* In *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*, Carrascal L.-M. & Salvador A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/

Arribas O. 2010a - Habitat selection, thermoregulation and activity of the Pyrenean Rock Lizard *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) (Squamata: Sauria: Lacertidae). *Herpetozoa* 22 (3/4): 145 – 166.

Arribas O. 2010b - Activity, microhabitat selection and thermal behavior of the Pyrenean Rock Lizards *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993), *I. aurelioi* (Arribas, 1994) and *I. bonnali* (Lantz, 1927) (Squamata: Sauria: Lacertidae). *Herpetozoa* 23 (1/2): 3 –23.

Barbadillo L.-J., Lacomba J.-I., Mellado V.-P., Sancho V. & Lopez-Jurado L.-F. 1999 - Anfibios y reptiles de la Península Ibérica, baleares y canarías. Geoplaneta. Barcelone. 419 p.

Beck P. 1943 - Note préliminaire sur la faune herpétologique des Hautes Pyrénées.
Bull. Sec. Sc. Soc. Acad. Hautes Pyrénées. 1ère séance 1942 : 48-57.

Bertrand A. & Crochet P.-A. 1992 - Amphibiens et reptiles d'Ariège. Association des Naturalistes d'Ariège. Clermont. 139 p.

Carranza S., Arnold E.-N. & Amat F. 2004 - DNA phylogeny of *Lacerta* (*Iberolacerta*) and other lacertine lizards (Reptilia : Lacertidae) : did competition cause long-term mountain restriction ? *Systematics and Biodiversity*, 2 (1) : 57-77.

Charles L. & Kalaora B. 2008 - Pensée, sensibilité et action dans la société française autour de la question de la nature. *Annales de Géographie* 663 : 3-25.

Cox N.-A. & Temple H.-J. 2009 – European red list of reptiles. Luxembourg : office for official publications of the european communities. IUCN Publications Services, www.iucn.org/publications. 32 p.

Crochet, P.-A., Rufray, V., Viglione, J., et Geniez, P. 1996 - Découverte en France de *Lacerta* [*bonnali*] *aurelioi* (Arribas, 1994) (Reptilia, Sauria, Lacertidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.* 80 : 5-8.

Crochet P.-A., Chaline O., Surget-Groba Y., Debain C. & Cheylan M. 2004 - Speciation in mountains : phylogeography and phylogeny of the rock lizard genus *Iberolacerta* (Reptilia : Lacertidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution,* 30 : 860-866.

Domènech S. 1997 - Nueva localidad para *Lacerta bonnali* en el Pirineo de Lleida. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.* 8 : 11-12.

Dupias G. 1985 - Végétation des Pyrénées. Notice détaillée de la partie pyrénéenne des feuilles n° 69 : Bayonne ; 70 : Tarbes ; 71 : Toulouse ; 72 : Carcassonne ; 76 : Luz ; 77 : Foix ; 78 : Perpignan. Eds. du CNRS, Paris. 209 p.

Fretey J. 1975 - *Guide des reptiles et batraciens de France*. Hatier. Paris. 239 p.

Fretey J. 1987 - *Guide des reptiles de France*. Hatier. Paris. 255 p.

Guillaume, C.-P., et Lanza, B. 1982 - Comparaison électrophorétique de quelques espèces de Lacertidés Méditerranéens, *Genera Podarcis* et ' *Archaeolacerta* '. *Amphibia-Reptilia* 4 : 361-375.

Halley B.A., Jacob T.A. & Lu A.Y.H. 1989 – The environmental impact of the use of ivermectin: environmental effects and fate. *Chemosphere* 18 (7-8) : 1543-1563.

Lantz L.-A. 1927 - Quelques observations nouvelles sur l'herpétologie des Pyrénées centrales. *Rev. Hist. Nat. Appliquée,* 8 : 54-61.

Lanza B. 1963 - Note erpetologiche sulla zona del Lac Bleu di Bagnères de Bigorre (Hautes Pyrénées). *Vie et Mileu* 14 : 629-639.

Le Garff B. 1991 - *Les amphibiens et les reptiles dans leur milieu*. Ecoguides. Bordas. 249 p.

Mc Cracken D.I. 1993 – The potential for avermectins to affect wildlife. *Veterinary Parasitology* 48 (1-4) : 273-280.

Martinez-Rica J.-P. 1976 - Nueva lagartija montana en España. *Mis. Zool*. 3 (5) :177-179.

Martinez-Rica J.-P. 1977 - Observaciones ecológicas de *Lacerta monticola bonnali* Lantz en el Pirineo español. *P. Cent. Pir. Biol. Exp*. 8 : 103-122.

Martinez-Rica J.-P. 1979 - Los reptiles del Alto Aragon. *P. Cent. Pir. Biol. Exp*. 10 : 49-102.

Martinez-Rica J.-P. 1983 - Atlas herpetológico del Pirineo. *Munibe* 35 (1-2) : 51-80.

Martinez-Rica J.-P. et Reine-Vinales A. 1988 - Altitudinal distribution of amphibians and reptiles in the spanish Pyrenees. *Pirineos* 131 : 57-82.

Matz G. et Weber D. 1983 - *Guide des amphibiens et reptiles d'Europe*. Delachaux & Niestlé. Neuchâtel – Paris.

Mayer W. & Arribas O. 1996 - Allozyme differentiation and relationship between the Iberian-Pyrenean mountain lizards (Squamata : Sauria : Lacertidae). *Herpetozoa*, 9 (1-2) : 57-61.

Michelot M. et Martinez-Rica J.-P. 1989 - *Archaeolacerta monticola* pp. 124-125 *in* Castanet J. et Guyetant R. 1989 - Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France. Société herpétologique de France. Paris. 191 p.

Monasterio C., Salvador A., Iraeta P. & Díaz, J. A. 2009 - The effects of thermal biology and refuge availability on the restricted distribution of an alpine lizard. *Journal of Biogeography* 36 : 1673-1684.

Monasterio C., Salvador A. Díaz J. A. 2010 - Competition with wall lizards does not explain the alpine confinement of Iberian rock lizards : an experimental approach. *Zoology* 113 : 275-282.

Mouret V., Guillaumet A., Cheylan M., Pottier G., Ferchaud A.-L. & Crochet P.-A. 2011 – The legacy of Ice Ages in mountain species : postglacial colonization of mountain tops rather than current range fragmentation determines mitochondrial genetic diversity in an endemic Pyrenean rock lizard. *Journal of biogeography* 38.

Naulleau G. 1990 - Les lézards de France. *Revue française d'aquariologie / herpétologie* (3) : 65-96.

Odierna G., Aprea G., Arribas O., Capriglione T., Caputo V., & Olmo E. 1996- The karyology of the Iberian rock lizards. *Herpetologica*, 52 (4) : 542-550.

Palanca A., Rey J., Riobo A. et Vinces M. 1997 – Parapatry of two lizards species (*Podarcis muralis*, *Lacerta bonnali*) at Circo de Piedrafita (Alto Aragón, Pyrenees, Spain). *Zeitschrift für Feldherpetologie* 4 : 208-210.

Parent G.-H. 1981 - Matériaux pour une herpétofaune de l'Europe occidentale. Contribution à la révision chorologique de l'herpétofaune de la France et du Benelux. *Bull. Soc. Lin. Lyon* 50 (3) : 86-111.

Parmesan C. 2006 – Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 37 : 637-669.

Perez-Mellado, V. 1997 - *Lacerta bonnali* Lantz, 1927 pp. 236-237 *in* Gasc, J.-P., Cabela, A., Crnobrjna-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martinez-Rica, J.-P., Maurin, H., Oliveira, M.-E., Sofianidou, T.-S., Veith, M. et Zuiderwijk, A. (Eds.) (1997) : *Atlas of amphibians and*

reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB-SPN). Paris. 496 p.

Perez-Mellado V. (1998) *in* Salvador, A., (Coordinateur) 1997 - Reptiles. *In* Fauna Ibérica, Vol. 10. Ramos, M.-A., *et al.* (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 705 p.

Pottier G. 2001 - Nouvelle donnée sur la limite occidentale de répartition du Lézard des Pyrénées *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) (Sauria, Lacertidae). *Bull. Soc. Herp. France* 98 : 5-9.

Pottier G. 2003a - *Guide des reptiles & amphibiens de Midi-Pyrénées*. Coll. Les escapades naturalistes de Nature Midi-Pyrénées. Nature Midi-Pyrénées. Toulouse. 138 p.

Pottier G. 2003b – Liste commentée des reptiles et amphibiens des Pyrénées centrales françaises. *Revue du Groupe Ornithologique des Pyrénées et de l'Adour*, (3) 2 : 88-115.

Pottier G. 2005 - Nouvelles localités ariégeoises du Lézard pyrénéen d'Aurelio *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) *aurelioi* (Arribas, 1994) (Reptilia, Sauria, Lacertidae) et première esquisse de la répartition française de l'espèce. *Bull. Soc. Herp. France*, 115 : 55-62.

Pottier G. & Garric J. 2006 - Observations du Lézard pyrénéen aranais *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) *aranica* (Arribas, 1993) (Reptilia, Sauria, Lacertidae) dans le massif du Mont Valier (Ariège, France), nouvelle limite orientale connue de l'espèce. *Bull. Soc. Herp. France* 117 : 57-64.

Pottier G., Paumier J.-M., Tessier M., Barascud Y., Talhoët S., Liozon R., D'Andurain P., Vacher J.-P., Barthe L., Heaulmé V., Esslinger M., Arthur C.-P., Calvet A., Maurel C. & Redon H. 2008 – *Atlas de répartition des reptiles et amphibiens de Midi-Pyrénées*. Les atlas naturalistes de Midi-Pyrénées, Nature Midi-Pyrénées, Toulouse. 126 p.

Pottier G., Delmas C., Duquesne A., Garric J., Paumier J.-M., Sfreddo G., Tessier M. et Vergne J. 2010 - Répartition des lézards du genre *Iberolacerta* Arribas, 1999 en France. 1 / 3 : le Lézard du Val d'Aran *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993). *Bull. Soc. Herp. France* 133 : 35-56.

Pottier G., Delmas C. et Duquesne A. 2010 - Répartition des lézards du genre *Iberolacerta* Arribas, 1999 en France. 2 / 3 : le Lézard d'Aurelio *Iberolacerta aurelioi* (Arribas, 1994). *Bull. Soc. Herp. France* 135-136 : 1-21.

Pottier G. 2010 – Le genre *Iberolacerta* Arribas, 1997 ; *Iberolacerta bonnali* Lézard pyrénéen de Bonnal ; *Iberolacerta aranica* Lézard pyrénéen du Val d'Aran ; *Iberolacerta aurelioi* Lézard pyrénéen d'Aurelio pp. 324-345 *in Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope. Ed. Biotope / MNHN. Mèze. 544 p.

Pottier G., Cheylan M. & Arthur C.-P. (*en préparation*) - Répartition des lézards du genre *Iberolacerta* Arribas, 1997 en France. 3 / 3 : le Lézard de Bonnal *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927). *Bull. Soc. Herp. France*.

Pottier G. (*à paraître*) : *Iberolacerta bonnali* Lézard pyrénéen de Bonnal ; *Iberolacerta aranica* Lézard pyrénéen du Val d'Aran ; *Iberolacerta aurelioi* Lézard pyrénéen d'Aurelio ;
in Société Herpétologique de France & Muséum National d'Histoire Naturelle : *Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France. Seconde édition*. Editions du Muséum National d'Histoire Naturelle.

Saint Girons H. & Duguy R. 1970 – Le cycle sexuel de *Lacerta muralis* L. en plaine et en montagne. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.* (4) : 609-625.

Salvador A. 1974 - *Guía de los anfibios y reptiles españoles*. Instituto para la conservación de la naturaleza. Madrid. 282 p.

Salvador A. (Coordinateur) 1997 - Reptiles. Fauna Ibérica, Vol. 10. Ramos, M.-A., *et al.* (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 705 p.

Strong L. 1993 – Overview: the impact of avermectins on pastureland ecology. *Veterinary Parasitology* 48 (1-4) : 3-17.

Tol R.- S.J., Downing T.-E., Kuik O.-J. et Smith J.-B. 2004 – Distributional aspects of climate change impacts. *Global Environmental Change*, 14 : 259-272.

Wilson R.- J., Gutiérez D., Gutiérez J., Martinez D., Agudo R. et Montserat Victor J. 2005 – Changes to elevational limits and extent of species ranges associated with climate change. *Ecology letters*, 8 : 1138-1146.

Rapport d'études et mémoires :

Crochet P.-A. 2001 - Structure génétique des populations de Lézards montagnards pyrénéens (genre *Iberolacerta*, sous-genre *Pyrenesaura*) : implications pour la conservation. Rapport intermédiaire pour le Parc National des Pyrénées. CEFE/CNRS/EPHE. Montpellier.

Mouret V. 2004 - Génétique de la conservation du Lézard montagnard pyrénéen : *Iberolacerta bonnali*. Mémoire de stage de D.E.A. « Biologie, évolution et contrôle des populations ». Sous la direction de Pierre-André Crochet (CE.F.E.) et Marc Cheylan (E.P.H.E.). Université François Rabelais. Tours. 28 p. + annexes.

Nature Midi-Pyrénées - Pottier G. 2000 - Le Lézard des Pyrénées *Lacerta bonnali* Lantz, 1927 dans le Parc National des Pyrénées : résultats des recherches de la saison 2000. Nature Midi-Pyrénées – EPHE Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés. 46 p + annexes.

Nature Midi-Pyrénées - Pottier G. 2001 - Le Lézard des Pyrénées *Iberolacerta bonnali* Lantz, 1927 dans le Parc National des Pyrénées : résultats des recherches de la saison 2001. Nature Midi-Pyrénées – EPHE Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés. 26 p + annexes.

Nature Midi-Pyrénées - Pottier G. 2002 - Le Lézard des Pyrénées *Iberolacerta bonnali* Lantz, 1927 dans le Parc National des Pyrénées : résultats des recherches de la saison 2002. Nature Midi-Pyrénées – EPHE Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés. 17 p + annexes.

Nature Midi-Pyrénées - Pottier G. 2003a - Le Lézard des Pyrénées *Iberolacerta bonnali* Lantz, 1927 dans le Parc National des Pyrénées : résultats des recherches de la saison 2003. Nature Midi-Pyrénées – EPHE Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés. 17 p + annexes.

Pottier G. 2007 – Le Lézard pyrénéen de Bonnal *Iberolacerta bonnali* dans le Parc National des Pyrénées : chorologie, structuration génétique des populations, écologie et conservation d'une espèce endémique. Mémoire de diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes sous la direction de Marc Cheylan. Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés de l'EPHE. Montpellier. 120 p. + annexes.

Nature Midi-Pyrénées - Pottier G. 2003b – Site Natura 2000 de la Haute vallée de la Garonne. Localisation, habitat et conservation du Lézard des Pyrénées *Iberolacerta aranica*. Nature Midi-Pyrénées – Office National des Forêts – DIREN de Midi-Pyrénées. 17 p. + annexes.

Nature Midi-Pyrénées – Association des Naturalistes de l'Ariège 2006 – Site Natura 2000 FR 7300821 « Vallée de l'Isard, Mail de Bulard, pic de Maubermé, de Serre Haute et du Crabère » : Localisation, habitat et conservation du Lézard pyrénéen aranais *Iberolacerta aranica*. Rapport final. 66 p.

Nature Midi-Pyrénées – Association des Naturalistes de l'Ariège 2008 - Le Lézard pyrénéen aranais sur le site Natura 2000 « Massif du Mont Valier » : répartition et caractérisation des habitats. Rapport final. 101 p.

Nature Midi-Pyrénées – Association des Naturalistes de l'Ariège 2010 – Inventaire des populations du Lézard d'Aurelio en Ariège. Rapport final. 18 p.

Communications

Pottier G. et Cheylan M. 2003 - Le Lézard des Pyrénées *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) dans le Parc National des Pyrénées :état actuel des connaissances. Congrès de la Société Herpétologique de France. Eté 2003, Banyuls-sur-Mer.

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable et de l'Énergie
Secrétariat général
Direction générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature
Arche Sud - 92055 La Défense cedex
Tél. : 01 40 81 21 22
www.developpement-durable.gouv.fr

www.naturemp.org

Imprimerie : IMPRIM'TIQ/SPESS/ATEZ. Imprimé sur du papier certifié écolabel européen - Novembre 2012

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2020-2030

En faveur des libellules

Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats

opie

REMERCIEMENTS

À l'ensemble des membres du comité de suivi de la rédaction de ce PNA (cités en 4e de couverture) pour leur participation active et leurs contributions tout au long de la phase de rédaction.

Pour leur aide, leur soutien, leurs contributions ou la mise à disposition de documents ou d'informations :

Jean-Pierre BOUDOT, Alain CUGNO, Jean-Louis DOMMANGET, Jean-Michel FATON, Camille GAZAY, Claire MOUQUET, Francis OLIVEREAU, Michel PAPAZIAN, Bertrand PINEY, Amélie RUSU-STIEVENARD, Gaëlle SOBCZYK-MORAN.

Aux membres du Conseil national de la protection de la nature (CNPN) pour leurs encouragements et leurs observations constructives.

Aux nombreuses personnes ayant transmis des remarques par courrier électronique dans le cadre de la consultation publique.

Ainsi qu'à de nombreux auteurs cités en bibliographie pour nous avoir aimablement fourni une version informatique de leurs travaux ou publications.

Citation recommandée : HOUARD X. (coord.), 2020 – Plan national d'actions en faveur des « libellules » - Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Hauts-de-France - Ministère de la transition écologique : 66 p.

Le Gomphe serpentin *- Ophiogomphus cecilia X.H*

« ..., il ressort que les odonates présentent
un grand intérêt, que ce soit sur le plan écologique
ou patrimonial ;
enfin, ils constituent un groupe d'insectes
original pour aborder la protection
des zones humides.
La dégradation toujours croissante de
ces dernières entraîne indubitablement
leur raréfaction et également celle des autres
animaux se développant dans ces milieux.
Devant une telle évolution, il est inconcevable
aujourd'hui d'étudier ces insectes sans
envisager et favoriser au maximum
leur protection et surtout la conservation
de leurs habitats. »

Jean-Louis Dommanget (1987)

INTRODUCTION

Les libellules (ou « odonates », de leur nom scientifique) constituent un groupe d'insectes emblématique et caractéristique des zones humides pour lequel la France dispose d'un haut niveau de responsabilité écologique et patrimonial. La mise en oeuvre d'un premier Plan national d'actions (PNA) en faveur des odonates, décliné dans les régions métropolitaines, a permis au réseau des professionnels de la conservation de la nature de mieux connaître les enjeux de conservation odonatologiques et de les intégrer plus largement dans leurs mises en oeuvre quotidiennes. Cependant, cette première réussite ne peut suffire face à l'accroissement des menaces pesant sur les habitats de reproduction des libellules.

Si certaines espèces d'odonates généralistes « opportunistes » profitent des effets combinés de l'artificialisation et des changements climatiques, d'autres plus « exigeantes » et de fait plus « sensibles », demeurent menacées et déclinent dans nos régions. En effet, les résultats des programmes d'inventaires et des suivis mis en place à différentes échelles depuis les années 1990 démontrent désormais que malgré les vastes réservoirs de biodiversité que possède notre territoire, les libellules « spécialistes » des milieux rares et fragiles tels que les marais et les tourbières, continuent inexorablement de régresser. La Liste rouge des libellules de France métropolitaine publiée en 2016 considère que 30 % des espèces sont actuellement « quasi-menacées », « menacées » ou déjà « éteintes » sur notre territoire national. De nombreuses et récentes évaluations régionales prévoient à court terme la disparition locale de plusieurs espèces de libellules…

Les Plans nationaux d'actions (PNA) sont des outils stratégiques du Ministère en charge des questions de biodiversité. Ils visent à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des populations des espèces menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Ce dispositif est particulièrement sollicité lorsque les outils réglementaires de protection de la nature sont jugés insuffisants pour rétablir une espèce ou un groupe d'espèces dans un état de conservation jugé favorable. Dans un cadre reconnu par la loi, les PNA organisent alors la préservation de ces espèces en déployant une démarche volontaire et structurante.

Pour donner une suite aux différents succès partagés du premier PNA déployé en faveur des odonates entre 2010 et 2018, le Ministère en charge de la protection de la nature a confié à la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) des Hauts-de-France, le soin de coordonner la rédaction d'un nouveau PNA en faveur des libellules.

Fort de l'expérience acquise lors de la rédaction et de l'animation du premier PNA Odonates et, en étroite collaboration avec les services de la DREAL des Hauts-de-France, de la Direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère et de l'UMS « PatriNat » du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), l'Opie – Office pour les insectes et leur environnement – s'est vu confier l'élaboration d'un nouveau plan, qui sera déployé et décliné entre 2020 et 2030 dans l'ensemble des régions de France métropolitaine.

L'objectif global de cette nouvelle phase est d'agir pour la sauvegarde des libellules et de leurs habitats à travers des mesures spécifiques visant à enrayer les causes directes de leur disparition (destructions de leurs habitats, drainage, assèchement, modification du régime hydraulique, atteintes à leur capacité de reproduction et/ou de dispersion, pollution…) en commençant par les problématiques touchant les espèces jugées comme les plus menacées.

Ce plan requiert la mobilisation de tous, aussi bien des pouvoirs publics (services de l'État, ÉPIC, collectivités territoriales, EPCI) notamment ceux intervenant dans le nouveau cadre réglementaire des compétences territoriales de gestion des milieux aquatiques et périmètres d'inondation (GEMAPI) que les acteurs du monde rural (éleveurs, cultivateurs, forestiers…), les gestionnaires d'espaces et/ou de ressources naturelles, les exploitants de carrières, les propriétaires riverains, en les incitant à privilégier une gestion des milieux aquatiques et des zones humides appropriée à la conservation des espèces visées.

Puis enfin, considérant en premier lieu le caractère « bioindicateur » des libellules, ce plan s'adresse également à tous les citoyens naturalistes désireux de contribuer à une meilleure collecte d'informations scientifiques et aux chercheurs s'intéressant à un suivi optimal des populations et à une évaluation plus fine des pratiques liées à la préservation des odonates et de leurs habitats : les zones humides.

ABSTRACT

12 actions implemented during 10 years for saving French dragonflies and damselflies endangered species

National Action Plans (NAPs) are strategic tools from the French Ministry in charge of biodiversity issues. They are intended to ensure the maintenance or restoration of populations of endangered species or species of special interest in a favorable conservation status. In a legal framework, the NAPs then organize the preservation of these species by implementing a voluntary and structuring approach.

The overall objective of this plan and its regional implementations is to safeguard the dragonflies and damselflies through specific measures to stop the direct causes of their disappearance (destruction of their habitat, drying, pollution, damage to dispersal abilities, climate change...) starting with the issues concerning the species considered as the most "patrimonial" (threatened and / or protected).

This plan requires the mobilisation of all, both public authorities (State services, local authorities) and rural stakeholders (breeders, farmers, foresters ...), managers of spaces and / or natural resources (quarry operators, owners, riparians ...) encouraging them to favor appropriate management for the conservation of the target species.

Finally, considering the "bioindicator" qualities of dragonflies and damselflies, this plan targets all naturalist citizens wishing to contribute to a better collection of scientific information. Researchers should be also interested in better detailed assessment of practices related to wetlands preservation.

SOMMAIRE

Remerciements **2**
Introduction **3**
Abstract **4**
Diversité, endémisme et enjeux de conservation 7
Libellules & réchauffement climatique 10
Retour sur le bilan du premier PNA Odonates 11
Des déclinaisons régionales et la constitution d'un réseau d'acteurs 11
Une amélioration phénoménale du nombre de données disponibles 12
Une meilleure évaluation des états de conservation 13
Une meilleure prise en compte dans les politiques publiques 14
La mise en œuvre d'actions concrètes de conservation 15
L'aboutissement d'outils inédits et essentiels 16
Objectifs opérationnels du second PNA en faveur des libellules 19
La gouvernance de la mise en œuvre 20
Les principes de sélection des espèces de « priorité nationale » 20
Liste des espèces « prioritaires » du PNA en faveur des Libellules menacées 2020-2030 21
Liste des 12 actions du Plan national d'actions « Libellules menacées » 2020-2030. 22
1 - Décliner le Plan national d'actions en faveur des libellules menacées à l'échelle des régions 23
2 - Établir les listes régionales d'espèces complémentaires à prendre en compte dans les déclinaisons 24
3 - Concevoir des projets de recherche fondamentale visant à caractériser les traits biologiques et écologiques notamment des espèces de libellules prioritaires dites « à déficit de connaissance » 25
4 - Soutenir et développer des études scientifiques concernant la gestion conservatoire des espèces de libellules prioritaires à la conservation 26
5 - Mettre en place des dispositifs de suivis et d'inventaires des libellules prioritaires et de leurs habitats 27
6 - Articuler le PNA libellules et ses déclinaisons régionales avec les dispositifs nationaux de collectes et de diffusion des données du Système d'information sur la biodiversité (SINP-SIB) 28
7 - Élargir la plateforme de documentation numérique du précédent PNA Odonates aux autres espèces prioritaires 29
8 - Mettre en place les réseaux d'acteurs suprarégionaux pour favoriser une approche biogéographique des enjeux du PNA, notamment à l'échelle des bassins hydrographiques 30
9 - Articuler les différentes politiques de conservation de la SNB et des SRB pour mobiliser les actions concrètes de conservation en faveur des libellules prioritaires et de leurs habitats 31
10 - Accéder à une gestion durable des stations d'espèces de libellules menacées à travers la compétence GEMAPI et le développement de la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » 32
11 - Diffuser l'information sur le PNA en faveur des libellules menacées à des publics variés et ciblés en fonction des enjeux 33
12 - Former les professionnels à l'étude et à la prise en compte des Libellules menacées dans la gestion des zones humides 34
Monographies des 33 espèces « prioritaires » du PNA en faveur des libellules 2020-2030 35
Lestes macrostigma – Leste à grands ptérostigmas 35
Lestes sponsa – Leste fiancé 36
Sympecma paedisca – Leste enfant 36
Coenagrion caerulescens - Agrion bleuissant 37
Coenagrion hastulatum - Agrion à fer de lance 37

Coenagrion lunulatum – Agrion à lunules..... 38
Coenagrion mercuriale - Agrion de Mercure..... 38
Coenagrion ornatum – Agrion orné..... 39
Coenagrion pulchellum - Agrion joli..... 39
Nehalennia speciosa – Déesse précieuse..... 40
Aeshna caerulea - Aeschne azurée..... 40
Aeshna juncea – Aeschne des joncs..... 41
Aeshna subarctica – Aeschne subarctique 41
Gomphus graslinii – Gomphe de Graslin..... 42
Lindenia tetraphylla – Lindénie à quatre feuilles..... 42
Ophiogomphus cecilia – Gomphe serpentin..... 43
Paragomphus genei – Gomphe de Géné..... 43
Stylurus flavipes – Gomphe à pattes jaunes..... 44
Oxygastra curtisii - Cordulie à corps fin..... 44
Macromia splendens - Cordulie splendide..... 45
Somatochlora alpestris - Cordulie alpestre..... 45
Somatochlora arctica – Cordulie arctique..... 46
Somatochlora meridionalis - Cordulie méridionale..... 46
Leucorrhinia albifrons – Leucorrhine à front blanc 47
Leucorrhinia caudalis – Leucorrhine à large queue 47
Leucorrhinia dubia – Leucorrhine douteuse..... 48
Leucorrhinia pectoralis – Leucorrhine à gros thorax..... 48
Leucorrhinia rubicunda – Leucorrhine rubiconde..... 49
Sympetrum danae – Sympetrum noir..... 49
Sympetrum depressiusculum – Sympétrum déprimé..... 50
Sympetrum flaveolum – Sympétrum jaune d'or..... 50
Sympetrum pedemontanum – Sympétrum du Piémont..... 51
Sympetrum vulgatum – Sympétrum vulgaire..... 51
Conservation des libellules : les « points chauds » du territoire métropolitain..... 52
Actions structurantes développées en faveur de la conservation des libellules et de leurs habitats..... 53
" Mares, où êtes-vous ? "..... 54
Suivi coordonné des Gomphes de Loire..... 55
Conservation des Leucorrhines dans le Médoc..... 56
Mares méditerranéennes à *Lestes macrostigma*..... 57
Programme Life tourbières du massif du Jura..... 58
À la recherche de la Cordulie splendide..... 59
Recherches scientifiques sur les effets du changement climatique..... 60
Éléments budgétaires..... 61
Échéances, temps forts et productions attendues..... 62
Références bibliographiques..... 63

DIVERSITÉ, ENDÉMISME ET ENJEUX DE CONSERVATION

Le récent travail de compilation de données, issu de l'atlas européen des libellules (BOUDOT & KALKMAN 2015), a mis en évidence que les zones les plus riches du point de vue de la diversité odonatologique se situent notamment en France en bordure de l'arc alpin. Les mailles françaises les plus riches cumulent entre 64 et 66 espèces (figure 1). La moitié sud de la France concentre une forte richesse odonatologique avec une prédominance de deux tiers pour les espèces liées aux habitats aquatiques lentiques (eaux calmes à renouvellement lent telles que les lacs, marécages, étangs, mares…) contre un tiers pour les espèces liées aux habitats lotiques (eaux courantes telles que les sources, ruisseaux, rivières et fleuves…).

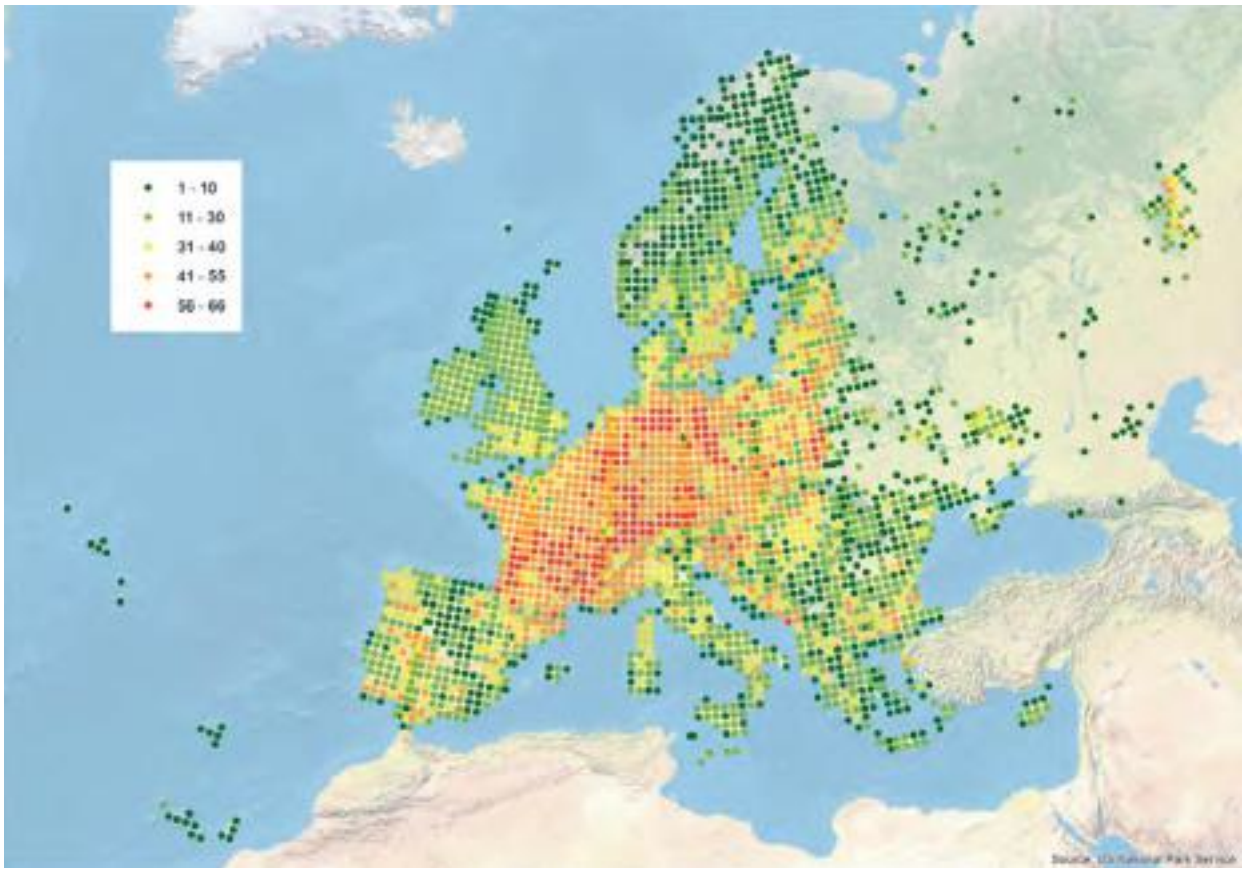

Figure 1. *Carte de distribution de la richesse spécifique concernant les 143 espèces européennes de libellules (grille UTM 50 X 50 km) reprise de KALKMAN et al. 2018 in Hydrobiologia.*

Cependant, lorsqu'on s'intéresse plus particulièrement à différencier les espèces selon qu'elles sont inféodées aux milieux courants ou stagnants (figure 2A&B), la répartition européenne laisse apparaitre une nette prédominance des libellules spécialistes des habitats lotiques (courants) à travers la moitié sud-ouest de la France (figure 2A).

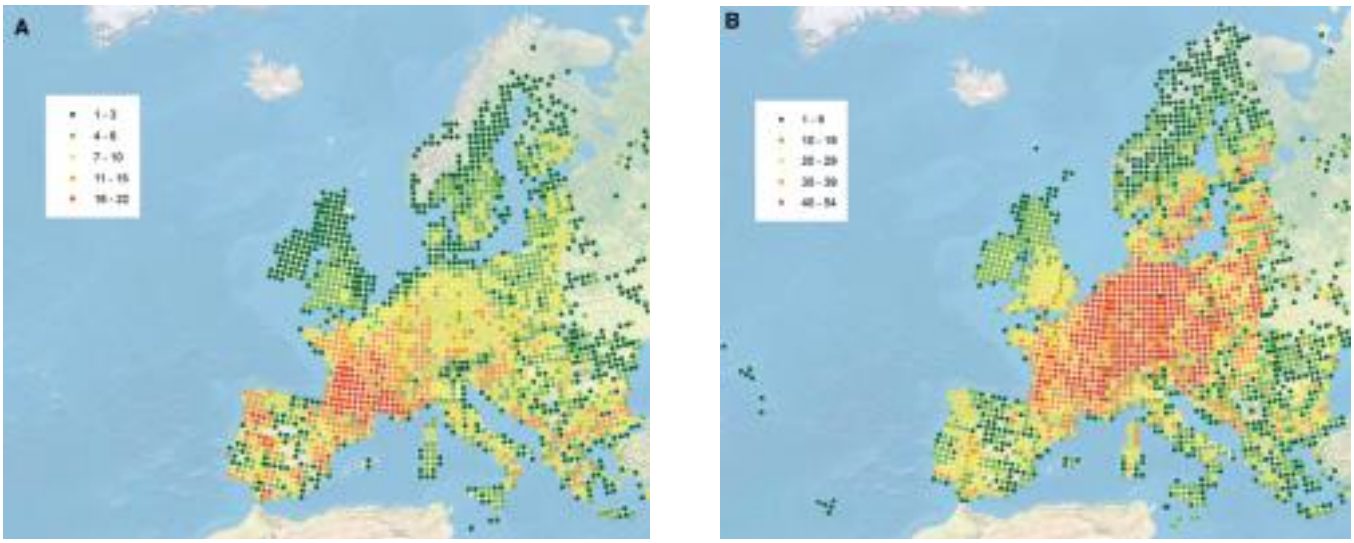

Figure 2. *Cartes de distribution de la richesse spécifique des libellules européennes (grille UTM 50 X 50 km) reprises de KALKMAN et al. 2018 in Hydrobiologia.* ***A*** *des 44 espèces des habitats courants ;* ***B*** *des 99 espèces des habitats stagnants.*

Du point de vue de la répartition des espèces endémiques, encore une fois, la France se place en tête avec un maximum de 7 espèces localisées dans la moitié sud-ouest de son territoire métropolitain. Plusieurs de ces espèces endémiques européennes ont une distribution assez large, répartie entre l'ouest de la péninsule ibérique et la France (figure 3).

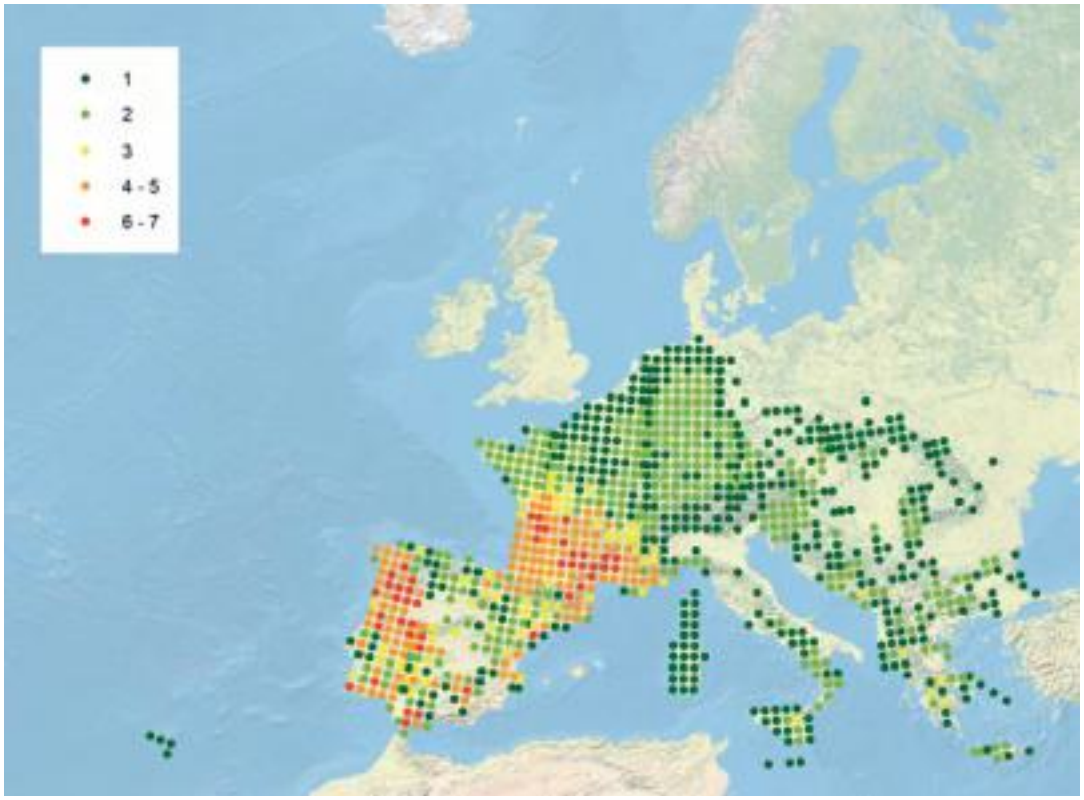

Figure 3. *Carte de distribution des 16 espèces endémiques européennes de libellules.KALKMAN et al. 2018 in Hydrobiologia.*

Enfin, concernant la répartition des espèces inscrites aux annexes de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » de 1992, là encore, la France possède un fort niveau de responsabilité puisqu'elle en accueille une grande fraction (10/16) sur son territoire métropolitain. Le bassin aval de la Loire offre le maximum de concentration de ces espèces dites « d'intérêt communautaire » (figure 4).

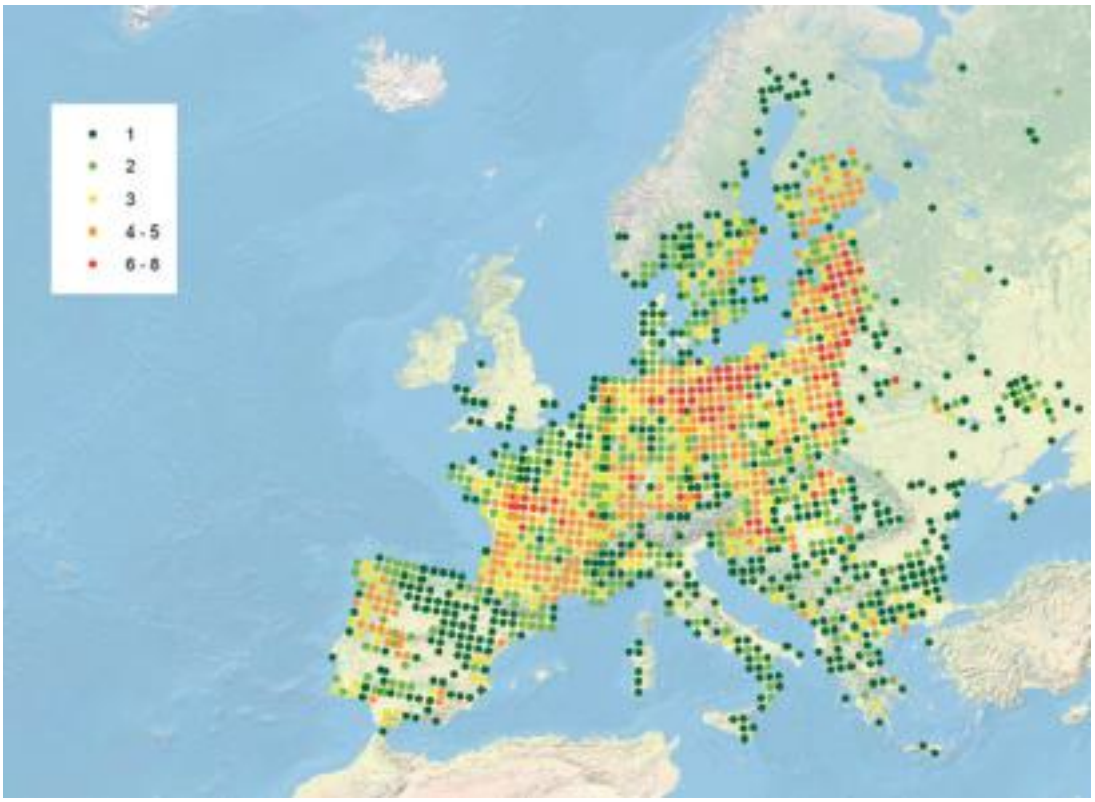

Figure 4. *Carte de distribution des 16 espèces de libellules citées aux annexes de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore ». KALKMAN et al. 2018 in Hydrobiologia.*

La plupart des espèces listées en annexes de la Directive « Habitats » ont décliné au cours du XX^{e} siècle, certaines comme ***Stylurus flavipes*** – le Gomphe à pattes jaunes (figure 5A) et ***Leucorrhinia caudalis*** – la Leucorrhine à large queue (figure 5B) se sont raréfiées et ont même disparu de beaucoup de régions où elles étaient préalablement répertoriées. Ce déclin a principalement été causé par la destruction des zones humides (remembrement et aménagement du territoire), par la mauvaise gestion des milieux aquatiques, notamment des milieux courants (artificialisation, rectification, chenalisation…), puis par l'eutrophisation et l'acidification des masses d'eaux dues aux polluants d'origine domestique (lessives) et agricole (engrais et pesticides). Ces atteintes ont été les plus largement et les plus rapidement visibles dans les pays de l'ouest de l'Europe. Elles eurent les plus forts impacts sur les espèces des milieux courants et/ou mésotrophes (TERMAAT ***et al.***, 2019). Depuis les années 1990, l'amélioration de la qualité des eaux et la protection des milieux aquatiques a permis d'enrayer le déclin du Gomphe à pattes jaunes et de la Leucorrhine à large queue, leur permettant même de reconquérir certains territoires.

Figure 5. *Deux espèces d'intérêt communautaire ayant bénéficié de l'amélioration de la qualité de l'eau et de la renaturation de leurs habitats :* ***A*** *Stylurus flavipes – le Gomphe à pattes jaunes © **B**. Piney ; B Leucorrhinia caudalis – la Leucorrhine à large queue. © X. HOUARD.*

Les spécialistes européens du suivi et de la conservation des libellules s'accordent sur le fait que les espèces citées en annexe de la Directive « Habitats » constituent donc de bons indicateurs de la qualité de différents habitats aquatiques qui demeurent menacés (rivière méditerranéenne, plan d'eau des tourbières, mare mésotrophe des marais de plaine…) et que leur statut d'espèce d'intérêt communautaire a contribué à leur préservation en assurant la protection de leurs habitats (KALKMAN ***et al.*** 2018). Cependant, ils constatent désormais que certaines espèces évaluées comme menacées à l'échelle européenne et dépendantes d'habitats naturels également menacés telles que ***Lestes macrostigma*** - le Leste à grands ptérostigmas (marais et lagunes saumâtres), ***Sympetrum depressiusculum*** - le Sympétrum déprimé (mares et canaux temporaires) et ***Nehalennia speciosa*** – la Déesse précieuse (cariçaies basses des tourbières), devraient pouvoir bénéficier du même statut communautaire pour ainsi accéder à la mise en place de mesures spécifiques de conservation.

Figure 6. *Trois espèces évaluées comme menacées à l'échelle européenne devant bénéficier de mesures de conservation spécifique de leurs habitats :* ***A*** *Leste macrostigma – le Leste à grands ptérostigmas © P. Lambret ;* ***B*** *Sympetrum depressiusculum - le Sympétrum déprimé © P. Lambret ;* ***C*** *Nehalennia speciosa – la Déesse précieuse © G. Doucet.*

LIBELLULES & RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Les changements climatiques globaux opèrent de profondes modifications sur l'occurrence des espèces végétales et animales. L'une des conséquences parmi les plus observables demeure la modification des aires de distribution des espèces due à l'accroissement des températures. Celui-ci induit des changements dans la composition des communautés spécifiques décrites jusqu'alors. Les odonates n'échappent pas à ces phénomènes. En Europe de l'ouest, la réponse des espèces au réchauffement climatique varie selon leurs capacités de dispersion et/ou de colonisation. Généralement, les espèces caractéristiques des milieux « chauds » qui cumulent de grandes capacités de dispersion sont avantagées, contrairement aux espèces des milieux « froids » présentant de faibles capacités de dispersion (TERMAAT ***et al.***, 2019).

Grace à la compilation des données d'occurrence issues de l'atlas européen, les odonatologues biostatisticiens sont désormais capables de calculer les tendances pour 87 espèces de libellules (88 % des espèces du jeu de données traité). La perception naturaliste qui porte à croire que les libellules (insectes pionniers, à forte capacité de dispersion dont le développement larvaire est accéléré par l'accroissement de la température de l'eau) sont globalement avantagées par le réchauffement climatique est bien vérifiée puisque 55 espèces ont accru leur aire de distribution entre 1990 et 2015 et que les 32 autres sont restées stables sur la même période (TERMAAT ***et al.***, 2019). Cependant, plus localement, quelques espèces dites de « faune froide » sont coincées dans des isolats sans solution de repli, ne pouvant migrer plus au nord ou en altitude (DE KNIJF ***et al.***, 2015). C'est actuellement le cas en France pour tout un cortège d'espèce dites « montagnardes » (figure 7) telles que par exemple : ***Somatochlora alpestris***, ***Somatochlora arctica***, ***Leucorrhinia dubia***, ***Aeshna caerulea***, ***Aeshna juncea***, ***Coenagrion lunulatum*** et ***Coenagrion hastulatum***.

Figure 7. *L'étang du Racou au sein du massif du Carlit (site Natura 2000) dans les Pyrénées-Orientales constitue un refuge isolé pour de nombreuses espèces de libellules menacées par les effets du réchauffement climatique © B. Louboutin.*

Les libellules « généralistes » semblent avantagées par les effets du réchauffement qui causent une perte d'habitats spécifiques tels que les marais et les ruisseaux. Tandis que les espèces « spécialistes » sont davantage concernées par des extinctions locales de leurs populations. De plus, les cortèges d'odonates des habitats stagnants (lentiques) qui jusqu'alors paraissaient moins exposés, semblent de ce fait plus sujets à modification que les communautés spécialistes des habitats courants (CERINI ***et al.***, 2020).

Enfin, divers effets indirects des changements climatiques touchent localement et significativement les populations de libellules. L'assèchement des habitats aquatiques de petite taille tels que les sources, les ruisselets et les mares puis la réduction de la diversité et de la fonctionnalité des habitats aquatiques de taille moyenne (rivières, étangs, marais, lacs…) en particulier dans la moitié sud de l'Europe (comprenant la France) constituent une menace importante (KALKMAN ***et al.***, 2010, 2018).

RETOUR SUR LE BILAN DU PREMIER PNA ODONATES

De par leur richesse spécifique nationale (une centaine d'espèces connues de France métropolitaine), leur degré d'endémisme européen (8 espèces), leur intérêt communautaire (10 espèces visées par la Directive dite « Habitats »), leur nombre d'espèces protégées (10 espèces sur la liste de protection nationale) puis, compte-tenu de leur niveau de menace spécifique lié à la destruction et à la dégradation des zones humides (15 % selon la Liste rouge européenne) et enfin, le niveau de connaissance lié à leur écologie, les odonates ont été reconnus comme le premier ordre d'insectes devant bénéficier du dispositif PNA.

Lors de la phase de rédaction du PNA en faveur des odonates menacés (DUPONT, 2010), de nombreuses initiatives en faveur des libellules étaient déjà engagées à diverses échelles grâce à l'implication de spécialistes, animant des démarches locales d'inventaires et d'atlas de répartition (HOUARD & VANAPPELGHEM, 2011). Cependant, en termes de conservation des odonates et bien que les objectifs soient partagés, les initiatives étaient plus disparates et plus ponctuelles. Ce premier PNA ayant pour but de favoriser le développement d'actions cohérentes, une approche structurée a donc été développée autour de grands axes opérationnels : 1) l'amélioration des connaissances ; 2) la consolidation de l'état de conservation des espèces menacées ; puis enfin, 3) la formation et la sensibilisation d'un large public d'acteurs. Grâce aux structures investies localement et par l'action coordonnée du Ministère en charge de la protection de la nature et des Directions régionales de l'environnement de l'aménagement du territoire et du logement (DREAL) et de l'Opie (opérateur national), une dynamique de déclinaisons régionales s'est alors progressivement enclenchée. Toute cette démarche étant tournée vers la mise en œuvre d'actions favorables aux dix-huit premières espèces de libellules ciblées par le plan.

Des déclinaisons régionales et la constitution d'un réseau d'acteurs

Par leurs répartitions et leurs exigences écologiques, les espèces inscrites comme « prioritaires » au titre du premier PNA Odonates sont rapidement apparues comme représentatives des principaux habitats des zones humides métropolitaines. Toutes les régions étant concernées par la présence d'au moins une espèce cible, le programme d'actions a été animé et déployé sur l'ensemble du territoire. Ainsi, chaque région a dû s'engager dans une déclinaison du PNA en faveur des odonates à travers l'appropriation des actions nationales. Ceci est passé par la rédaction d'un plan d'actions adapté à chaque contexte régional. Ces déclinaisons régionales devaient bien sûr prendre en compte en premier lieu les espèces prioritaires du PNA présentes sur leur territoire, mais pouvaient également étendre leurs actions aux autres espèces de libellules considérées comme menacées à l'échelle régionale. En cinq ans, quasiment toutes les régions (21 sur 22 anciennes régions administratives) se sont engagées dans la démarche, ce qui constitue la première des réussites de ce PNA (figure 8). Ce succès lié au travail conjoint d'animation et d'articulation de l'opérateur national trio constitué de l'Opie-SfO et de la DREAL coordinatrice (ex-Nord-Pas-de-Calais) aura permis d'assurer la réussite collective de l'ensemble des autres actions du plan.

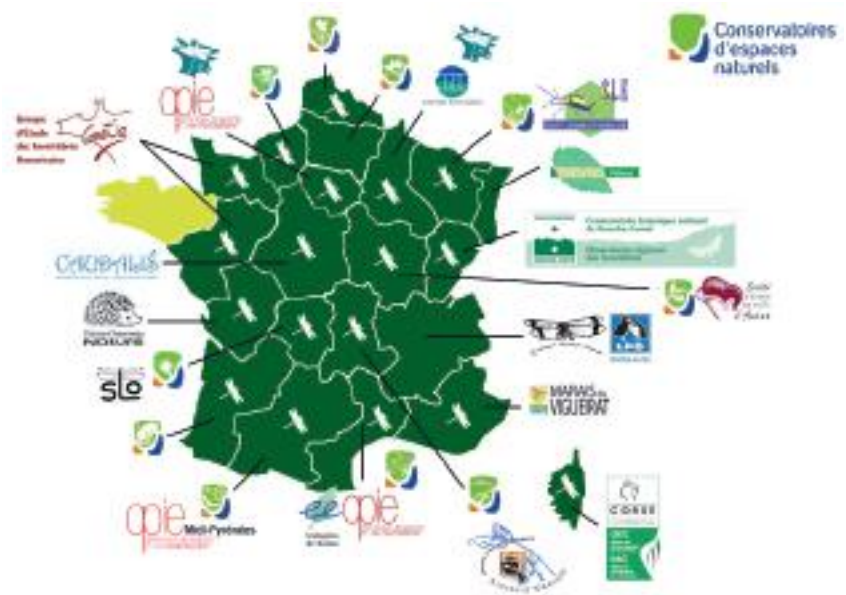

Figure 8. *Multitude des acteurs impliqués dans la mise en œuvre des actions du premier PNA, à travers les différentes structures « têtes de réseau » animatrices d'une déclinaison régionale (HOUARD et al. 2018).*

Au total, 28 structures régionales sont associées à la démarche (figure 8). Les déclinaisons ont été confiées en grande majorité à des associations (pour moitié à des Conservatoires d'espaces naturels) reconnues pour leur connaissance et leur savoir-faire naturaliste. Seule exception en Corse, où la déclinaison a été confiée à une collectivité territoriale. Dans certaines régions, la phase de rédaction des déclinaisons a également bénéficié du soutien technique d'autres structures (Société française d'Odonatologie, associations entomologiques régionales, cabinets d'expertise…).

Une amélioration phénoménale du nombre de données disponibles

Avec le lancement du premier PNA en faveur des odonates en 2011 et grâce à l'implication du réseau des odonatologues, plus de 1 670 données annuelles ont été produites en moyenne concernant les 18 espèces ciblées comme « prioritaires ». À titre de comparaison, les quarante dernières années avaient permis de collecter en moyenne seulement 480 données par an. Soit 3,5 fois plus de données produites et centralisées par an en moyenne sur la période de mise en œuvre du PNA que sur les années précédentes !... En effet, au total environ 18 000 données concernant les espèces cibles étaient disponibles en 2009-2010 lors de la phase de rédaction du plan (figure 9). Ces données avaient été récoltées puis centralisées bénévolement par les membres de la Société française d'Odonatologie (SfO) depuis 1982 à travers l'animation et la gestion des programmes Invod (Inventaire des odonates de France 1982-2004) et Cilif (Complément à l'inventaire des libellules de France depuis 2005). Au terme de l'animation de ce premier plan et en ne prenant en compte que les 18 espèces ciblées par le PNA, ce fût donc 8 350 nouvelles données qui ont pu être centralisées, totalisant en fin d'exercice une base de 26 480 données (figure 8). Soit une augmentation nette du nombre de données disponibles de près d'un tiers (31,5 %). L'ensemble de ces données a pu rejoindre l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) et satisfaire aux exigences de diffusion du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP).

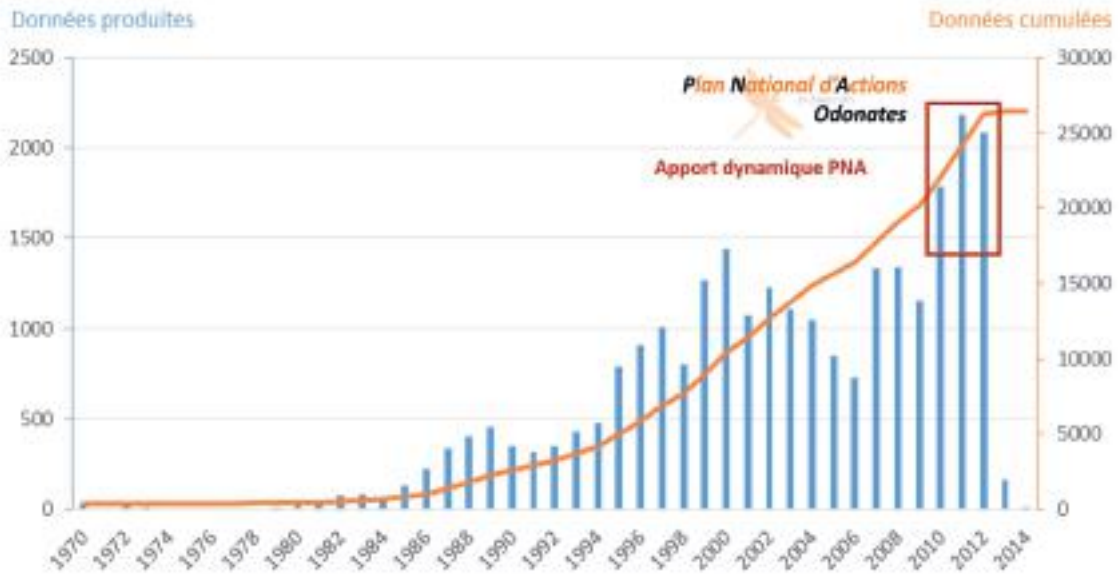

Figure 9. *Évolution du nombre de données odonatologiques disponibles et apport de la dynamique d'amélioration des connaissances développée dans le cadre la mise en oeuvre du PNA Odonates (axe de gauche : nombre de données ayant été annuellement centralisées dans la base ; axe de droite : nombre de données cumulées ayant pu être centralisées dans la base de référence nationale) tirée de HOUARD et al. (2018).*

Grace à la localisation précise des données, cette augmentation peut également se quantifier du point de vue géographique (figure 9). Au total, ce sont 56 000 km² de territoire nouvellement répertorié avec une observation d'au moins une espèce ciblée par le PNA. Ce qui correspond à 872 communes nouvellement connues pour détenir au moins une observation d'une espèce PNA. Cette amélioration des connaissances ne bénéficie cependant pas uniformément à toutes les espèces. Certaines, telles que ***Coenagrion lunulatum*** demeurent rares et localisées quand d'autres, telles que ***Coenagrion mercuriale*** et ***Oxygastra curtisii*** voient leur aire de distribution se densifier (figure 10).

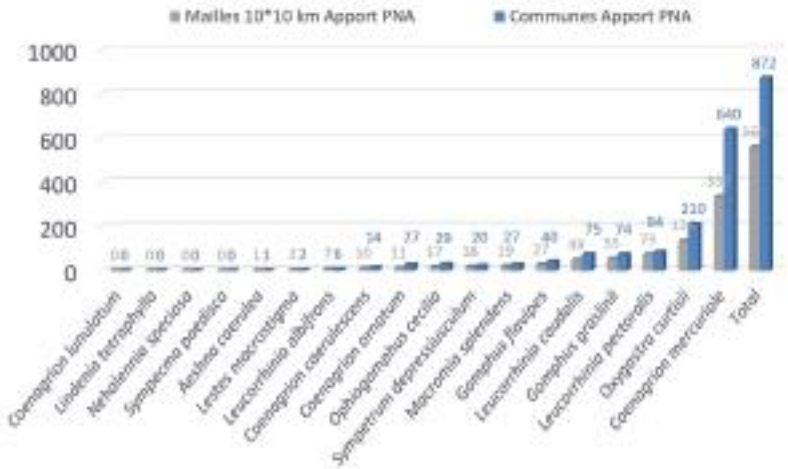

Figure 10. *Bilan de la couverture géographique apportée par la dynamique d'amélioration des connaissances développée dans le cadre de la mise en oeuvre du PNA Odonates entre 2010 et 2015 (barres grises : nombre de mailles 10x10 km standard MNHN nouvellement connues pour une observation d'espèce visée par le PNA au terme de l'animation du Plan ; barres bleues : nombre de communes nouvellement citées pour une observation d'espèce visée par le PNA au terme de l'animation du Plan) tirée de HOUARD et al. (2018).*

Cette phénoménale amélioration des connaissances tant quantitativement (nombre de données disponibles) que qualitativement (distribution des espèces cibles) vient non seulement enrichir la base de données de la Société française d'Odonatologie (SfO) et l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) mais contribue également à la réussite de la participation de l'État français aux programmes européens dans lesquels il s'est engagé. En outre, il convient de noter que cette dynamique soutenue techniquement par l'essor des outils numériques de saisie a pu bénéficier à l'ensemble de la connaissance odonatologique, puisque les espèces non ciblées par le PNA ou par ses déclinaisons régionales ont également été inventoriées dans les mêmes proportions.

Une meilleure évaluation des états de conservation

En France, nous recensons dix espèces de libellules considérées comme « d'intérêt communautaire » inscrites aux annexes II et IV de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » dite également Directive « Habitats » ou encore « DHFF ». Leur état de conservation doit par conséquent être évalué tous les six ans conformément à l'article n°17 de ladite Directive. Pour ce faire, les effectifs, la répartition connue des espèces, les menaces identifiées et les perspectives quant à l'évolution des populations doivent être renseignés. Ainsi, dans un esprit de cohérence et de mutualisation des efforts d'amélioration des connaissances, toutes ces libellules d'intérêt communautaire ont été retenues dans le premier PNA comme espèces prioritaires, leur permettant de bénéficier des actions mises en place et de l'engouement provoqué par le dispositif.

Aussi en 2012 lors de la seconde, puis en 2018 lors de la troisième session d'évaluation de la DHFF, la récolte des données et les échanges de connaissances entre les spécialistes français régionaux et nationaux ont été facilités par l'animation et le réseau du PNA. Les suivis mis en place dans le cadre des déclinaisons régionales du PNA ont permis d'améliorer de manière significative les connaissances sur ces espèces et donc de répondre de manière plus concrète à l'évaluation. Les résultats transmis les années suivantes à l'Union européenne font ressortir plusieurs éléments intéressants (MERLET & HOUARD, 2015 ; BENSETTITI & GAZAY, 2019). Certaines espèces peu connues jusqu'alors à l'échelle d'un domaine biogéographique ont bénéficié d'une amélioration significative des connaissances et leur état de conservation a pu ainsi être mieux défini par les spécialistes mobilisés dans le cadre de l'animation du PNA.

Exercices de rapportage de la Directive « Habitats » DHFF	1er rapportage 2007				2ème rapportage 2013				3ème rapportage 2019			
Domaines biogéographiques	ATL	CON	ALP	MED	ATL	CON	ALP	MED	ATL	CON	ALP	MED
Coenagrion mercuriale	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coenagrion ornatum		●				●				●		
Gomphus graslinii	●	●		●	●	●		●	●	●		●
Leucorrhinia albifrons	●	●	●		●	●	●		●	●	●	
Leucorrhinia caudalis	●	●	●		●	●	MAR		●	●		
Leucorrhinia pectoralis	●	●			●	●			●	●		
Macromia splendens	●	●		●	●	●		●	●	MAR		●
Ophiogomphus cecilia	●	●			●	●			●	●		
Oxygastra curtisii	●	●	●	●	●	●	MAR	●	●	●	MAR	●
Stylurus flavipes	●	●			●	●		●	●	●		●

Espèces de libellules de la DHFF

État de conservation : favorable ; défavorable inadéquat ; défavorable mauvais ; inconnu ; MAR espèce marginale.
ATL : atlantique, CON : continental, ALP : Alpin, MED : méditerranéen.

Tableau 1. *Comparatif des résultats des trois exercices d'évaluation (2007-2013-2019) de l'état de conservation des odonates de la Directive « Habitats » par domaine biogéographique tiré de MERLET & HOUARD (2015) et BENSETTITI & GAZAY (2019).*

Cependant, au global, plus de la moitié des évaluations espèce/domaine biogéographique (14/25) du dernier exercice de rapportage (2019) apparaissent comme « défavorable inadéquat » (tableau 1). Des évaluations d'espèces qui n'avaient pas été menées en 2006 - faute de données suffisantes - apparaissent désormais objectivement dans un état de connaissance consolidé. Il s'agit notamment d'une espèce endémique franco-ibérique, la Cordulie splendide (***Macromia splendens***) qui apparaît désormais dans un état « défavorable mauvais » pour la partie atlantique de son aire de distribution et de ***Leucorrihinia albifrons*** pour ses populations relevant des domaines atlantiques et continentaux. À contrario, la situation semble s'améliorer pour certaines espèces. Les évaluations concernant l'Agrion de Mercure (***Coenagrion mercuriale***) et la Cordulie à corps fin (***Oxygastra curtisii***), largement répartis sur le territoire, sont aujourd'hui majoritairement considérées comme en état « plutôt favorable » (c'est-à-dire légèrement mauvais à bon) alors qu'elles étaient notées auparavant dans un état « plutôt défavorable ».

Enfin, les récentes découvertes de populations du Gomphe à pattes jaunes (***Stylurus flavipes***) dans le domaine méditerranéen, ont conduit à intégrer ce domaine jusqu'alors ignoré dans son évaluation (2017) en le classant directement dans un état favorable en 2013, ce qui a été confirmé en 2019.

Une meilleure prise en compte dans les politiques publiques

En participant notamment au groupe de travail relatif aux continuités écologiques (politique nationale dite de « Trame verte et bleue » (TVB) déclinée régionalement sous la forme de Schémas régionaux de cohérence écologique ou SRCE), l'opérateur national (Opie) a pu faire valoir les enjeux spécifiques de conservation visant les odonates dans les différentes instances, en proposant une liste d'espèces d'odonates de cohérence nationale en prenant en compte la notion de bastion et des critères de sensibilité à la fragmentation du paysage compte-tenu des exigences écologiques et des traits de vie des espèces (HOUARD ***et al.***, 2011, 2012 ; MERLET ***et al.***, 2012). La liste ainsi établie dans le cadre des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques a été adoptée par décret en Conseil d'État en 2012. Pour faire suite à ce travail et notamment afin de favoriser leur prise en compte dans la conception des SRCE, des synthèses bibliographiques sur les traits de vie relatifs aux déplacements et aux besoins de continuités écologiques de six espèces de libellules ont été rédigées (MERLET & HOUARD, 2013). L'ensemble de ces travaux sont désormais à la fois disponibles sur le site internet du Centre de ressources de la Trame verte et bleue (http://www.trameverteetbleue.fr) puis également sur le site internet du PNA Odonates lui-même construit comme un centre de ressources dématérialisé (http://odonates.pnaopie.fr). Les espèces bénéficiant d'une fiche de synthèse bibliographique ont été sélectionnées en fonction du nombre de régions administratives concernées. Ainsi, certaines espèces visées par des déclinaisons régionales ont pu bénéficier d'une synthèse bibliographique détaillée bien qu'elles ne faisaient pas partie de la liste de priorité nationale. Ce fût le cas par exemple de ***Somatochlora arctica*** - la Cordulie arctique (figure 11), à la fois concernée par les déclinaisons du PNA et les SRCE des anciennes régions administratives de la moitié est de la France (Alsace, Lorraine, Picardie Champagne-Ardenne, Franche-Comté, Limousin, Auvergne, Rhône-Alpes et Languedoc-Roussillon).

Figure 11. *Photo d'un individu mâle émergeant de Somatochlora arctica - La Cordulie arctique, une espèce dite de "cohérence nationale TVB" concernée par une fiche de synthèse bibliographique. © X. HOUARD.*

Figure 12. *Photo d'un individu mâle de Cordulegaster bidentata - le Cordulegastre bidenté, une espèce plutôt rare, endémique européenne, évaluée en 2009 comme « quasi menacée » en déclin à l'échelle européenne (KALKMAN et al., 2010) dont la tendance demeure inconnue en France métropolitaine (UICN FRANCE et al., 2016) du fait de la toute récente amélioration des connaissances apportée par la dynamique du PNA, mais qui se retrouve parmi les espèces menacées dans de nombreuses Listes rouges régionales. © X. HOUARD.*

Suivant les mêmes objectifs visant une meilleure prise en compte des odonates dans les politiques publiques et recherchant une mise en cohérence des actions de connaissances et de conservation, le Groupe d'étude des invertébrés armoricains (GRETIA), opérateur des déclinaisons régionales en Basse-Normandie et en Pays de la Loire, a rédigé des doctrines pour l'amélioration de la prise en compte des odonates dans le cadre des études réglementaires (IORIO, 2015). Ces documents ont ainsi pour vocation d'apporter les principaux éléments nécessaires à la bonne conduite du volet odonatologique des études d'impact et dossiers d'incidences Natura 2000. Ils permettent aux services de l'État d'apprécier la qualité des inventaires d'odonates réalisés lors de ces études, ou de préciser la commande auprès des maîtres d'ouvrages chargés de la réalisation de ces inventaires.

Un outil très utile pour véhiculer les bonnes pratiques préalables à tout diagnostic, et qui par ailleurs devrait permettre d'éviter de détruire des stations accueillant des espèces protégées ou en danger d'extinction au profit de projets d'aménagements.

Toujours dans l'optique de développer de meilleures actions de conservation des odonates les plus menacés, l'opérateur national s'est attaché à mieux faire connaître et à partager la politique « SCAP » - Stratégie de création d'aires protégées - basée sur le constat partagé que les espèces menacées et la biodiversité en général se portent en meilleur état au sein des espaces protégés. Au côté du Service du Patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle, l'Opie opérateur national du PNA, s'est appliqué à faire ressortir et à objectiver le manque criant d'aires protégées pour certaines espèces qui le nécessiteraient (COSTE ***et al.***, 2010 ; MEDDE, 2010). Ce fût le cas par exemple de ***Codulegaster bidentata*** - le Cordulégastre bidenté (figure 12), concerné par de nombreuses déclinaisons régionales du PNA, dont l'habitat larvaire de petits ruisseaux ou de sources en contexte montagnard devrait pouvoir davantage bénéficier localement d'une protection réglementaire au travers d'Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) et ainsi, contribuer à satisfaire l'objectif principal de la SCAP : « doubler la surface totale des aires protégées en France métropolitaine d'ici 2020 ».

La mise en œuvre d'actions concrètes de conservation

Courant 2016, la phase d'évaluation a permis de dresser un bilan des actions concrètes de conservation sur la base d'un questionnaire de recensement rempli avec les structures coordinatrices de déclinaison régionale. Le but de ce questionnaire était de permettre d'objectiver les apports liés à la dynamique du PNA et de ses déclinaisons régionales afin, 1) de partager ces résultats ; 2) de pouvoir éventuellement les valoriser auprès des décideurs et des citoyens ; 3) de les analyser dans la perspective d'une reconduite du plan dans une version plus opérationnelle davantage tournée vers la conduite d'action de conservation (figure 13). Nous avons pu différencier les apports en nombre de documents de gestion (plans de gestion, notices, fiches travaux, documents d'objectifs) mais également en nombre de sites proprement dits.

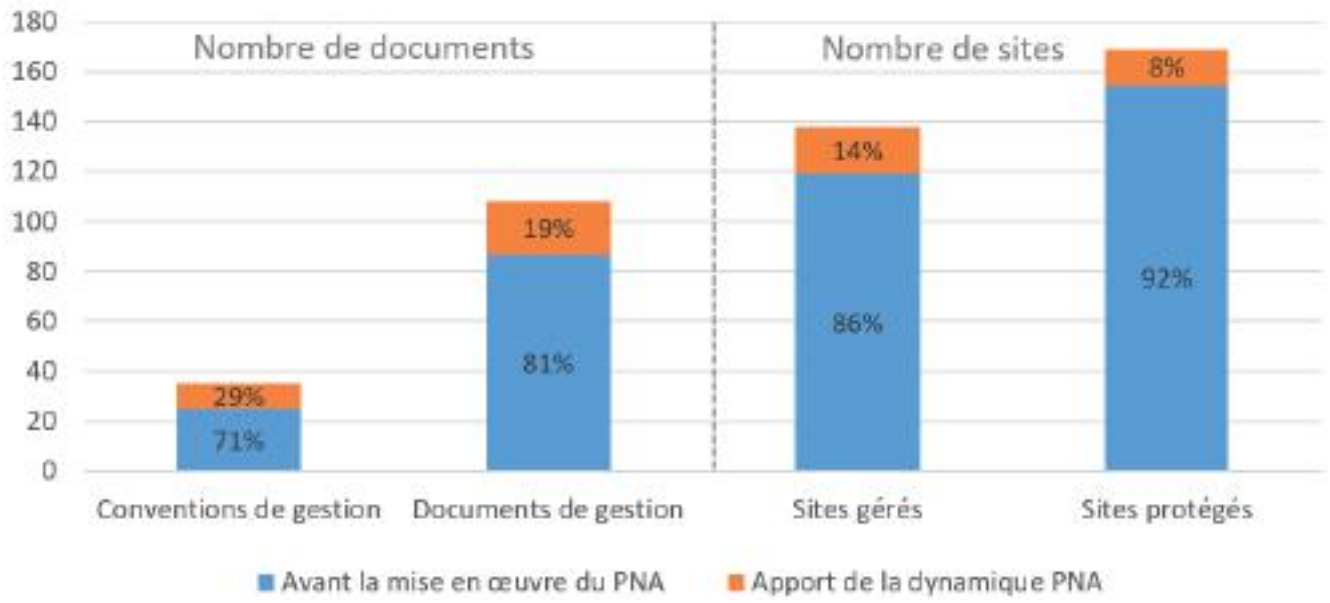

Figure 13. *Graphique récapitulant l'apport de la dynamique du PNA Odonates vis-à-vis des actions déjà mises en œuvre ou engagées avant le lancement du plan, tiré de HOUARD et al. (2018).*

Le nombre de conventions de gestion passées avec les propriétaires de zones humides présentant une population locale a augmenté de 29 % en cinq ans. Les documents de gestion prenant en compte les odonates ont également progressé de 19 % au cours de la durée du plan. Des animations locales ont été organisées à destination des propriétaires et exploitants agricoles afin de présenter le cycle de vie des odonates et les pratiques qui leur sont favorables. Dans le même temps, le nombre de sites gérés et le nombre de sites protégés connus pour accueillir des enjeux odonatologiques ont également augmenté, mais dans une moindre mesure : respectivement 14 % et 8 %, soit proportionnellement deux fois moins. Deux raisons peuvent expliquer cette différence. Tout d'abord, les conventions et documents de gestion sont souvent plus rapides à mettre en œuvre, tandis que la gestion proprement dite engendre une certaine inertie et que la protection réglementaire est soumise à consultation. Leur protection est donc plus longue à mettre en place et doit suivre un itinéraire technique et un schéma administratif bien précis. Ce recensement (figure 13) a d'emblée permis de mettre en lumière que le premier PNA Odonates a réellement servi de « courroie d'entrainement » pour motiver les programmes existants et concrétiser de nouvelles opportunités de gestion conservatoire.

L'aboutissement d'outils inédits et essentiels

La Liste rouge nationale

Les actions du PNA visent aussi à fournir aux services en charge de la préservation de la biodiversité et aux odonatologues des outils d'aide à la décision. Cherchant à répondre à cet objectif, l'Opie (Office pour les insectes et leur environnement), la Société française d'Odonatologie (SfO), le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et le Comité français de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) se sont associés pour mener à bien l'évaluation du risque de disparition des odonates de France métropolitaine. Cette Liste rouge, élaborée grâce à l'analyse collégiale de plus de 630 000 données par un comité d'experts est désormais validée et publiée. Avec 12,4 % d'espèces menacées et deux espèces déjà disparues, les résultats confirment la tendance européenne (UICN France ***et al.***, 2016). Parmi les onze espèces menacées en France, on retrouvait déjà huit espèces visées par le premier Plan national d'actions, dont l'ensemble des quatre espèces classées « en danger critique » et « en danger » de disparition du territoire. Ces résultats corroborent une nouvelle fois la nécessité de maintenir le dispositif PNA en faveur des libellules. Ainsi, la Liste rouge des libellules de France métropolitaine sert à l'ensemble de la communauté des odonatologues (naturalistes professionnels et amateurs, gestionnaires) pour les guider dans leurs recherches et leurs actions et permet également d'alerter les services de l'État en charge de la biodiversité sur la fragilité de certains taxons.

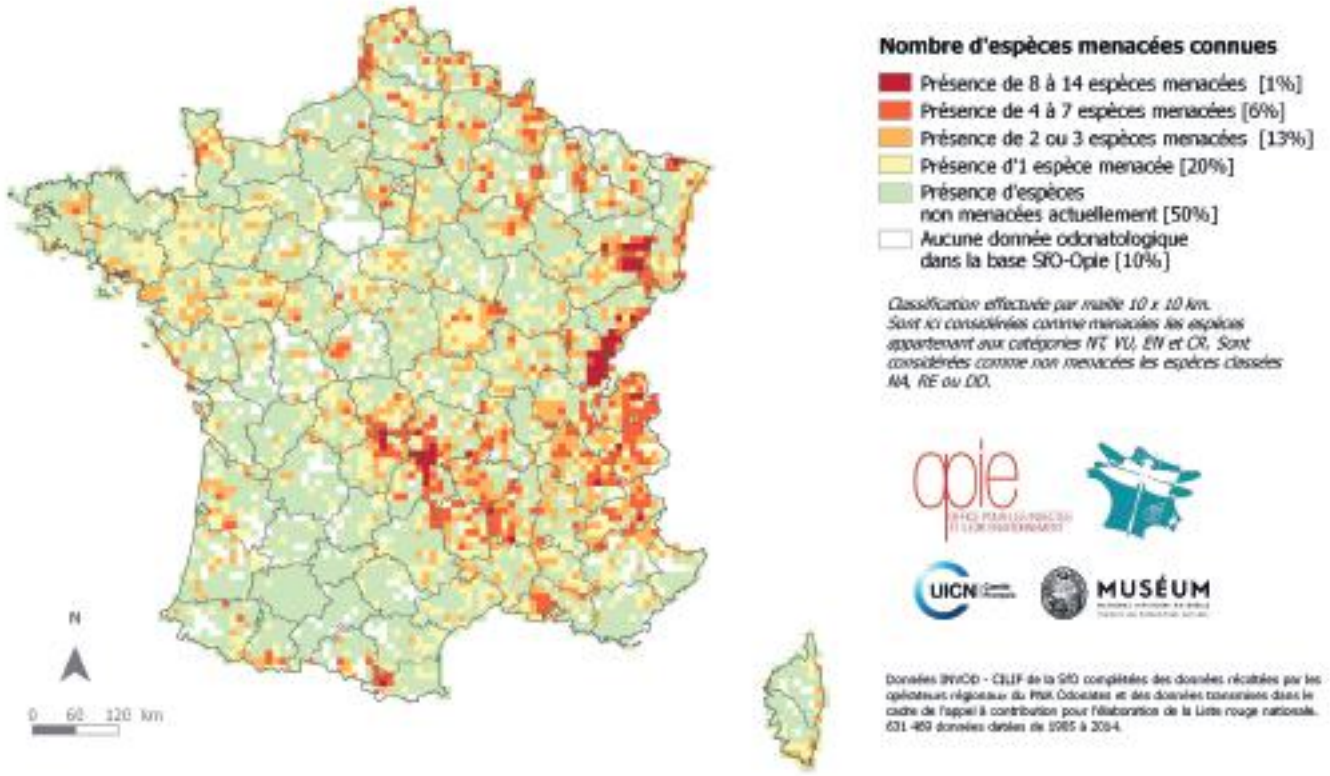

Figure 14. *Carte présentant la répartition des espèces de libellules menacées, établie selon le degré de menace évalué dans le cadre de la Liste rouge nationale des odonates de France métropolitaine (UICN France, 2016).*

De cette Liste rouge a découlé un travail de cartographie des espèces menacées à l'échelle du territoire métropolitain, révélant les secteurs où les enjeux de préservation sont les plus élevés (figure 14). Les massifs des Vosges, du Jura et les Alpes à l'est, les parties septentrionale et orientale du Massif central et le delta du Rhône au sud apparaissent comme les zones les plus concernées. Les espèces montagnardes, et particulièrement celles inféodées aux milieux tourbeux, souffrent de la destruction et de la dégradation des zones humides, mais également des bouleversements climatiques, et figurent parmi les plus touchées. Plusieurs espèces aux affinités méditerranéennes figurent aussi dans ce classement préoccupant, reflétant là encore la dégradation des zones humides. Les pressions humaines exercées sur les milieux naturels (pollution, eutrophisation, construction de barrages…) perturbent les équilibres naturels et fragilisent les populations de libellules. ***Lestes macrostigma*** - le Leste à grands ptérostigmas (figure 15 page suivante), qui fréquente les marais saumâtres atlantiques et méditerranéens, pâtit par exemple de l'artificialisation du littoral et des effets de la démoustication qui amoindrit ses ressources alimentaires (JAKOB & POULIN, 2016).

Figure 15. *Photo d'une exuvie de Lestes macrostigma – le Leste à grands ptérostigmas toute récemment récoltée, identifiée et nouvellement recensée pour la région Occitanie dans une sansouïre de l'Hérault, prise le 18 mai 2017. © B. Louboutin.*

Le guide technique pour une gestion favorable aux odonates

Afin de faciliter l'intégration d'actions spécifiques en faveur des odonates dans la gestion globale des milieux humides, un guide technique centré sur une approche « habitat » a été publié et diffusé courant 2016 via le site dédié à l'animation du PNA (www.pna.odonates.fr). Ce nouveau document de référence (MERLET & ITRAC-BRUNEAU, 2016) synthétise pour cela de nombreuses sources documentaires tout en proposant des exemples concrets de gestion favorable aux odonates qui bénéficieront à une large part de la biodiversité des zones humides (figure 16). Sur la base de cette connaissance commune pour la première fois regroupée en un document se voulant didactique, le dialogue et la collaboration entre odonatologues et gestionnaires devraient être facilités et permettront ainsi une meilleure prise en compte de ces insectes dont la diversité est emblématique de l'état de santé des zones humides.

Figure 16. *Couverture du guide technique : Aborder la gestion conservatoire en faveur des odonates – (MERLET & ITRAC-BRUNEAU, 2016).*

Le Steli : un protocole national de suivi des Libellules

Parmi les autres livrables apportés par le premier PNA, nous nous devons de souligner la conception, la diffusion et l'animation du protocole national de Suivi temporel des libellules (Steli). Il s'agit d'un protocole de suivi standardisé dit de « sciences participatives » permettant de définir des tendances sur les populations de libellules (VANAPPELGHEM ***et al.***, 2011 & 2013). Ce suivi s'adresse à différents publics et peut permettre aux naturalistes amateurs, aux observateurs de libellules débutants tout comme aux spécialistes odonatologues ou encore aux gestionnaires d'espaces naturels désirant suivre l'impact de leur gestion, de satisfaire leur curiosité ou nécessité d'évaluation (HOUARD & FERRAND, 2015) ceci, tout en contribuant à un programme de suivi national. Ainsi, tout un chacun peut participer à l'effort collectif de construction d'une tendance générale dont les données brutes peuvent être interprétées à différentes échelles.

Le site internet du PNA Odonates : un centre de ressources dématérialisé

En termes de partage de l'information et de la connaissance odonatologique, l'Opie a développé le site internet dédié à l'animation du premier PNA Odonates de telle façon que celui-ci constitue un véritable centre de ressources dématérialisé. Ainsi, en plus des actualités du PNA, les pages régionales ont été ouvertes pour mettre à disposition de tous l'information des déclinaisons régionales. De plus, l'ensemble des articles concernant les espèces ciblées par le PNA qui avaient été publiés dans la revue française d'odonatologie - ***Martinia*** - a été numérisé et mis en ligne avec l'aimable autorisation de la Société française d'Odonatologie. Ceci représente près de 300 articles et documents qui sont désormais téléchargeables et accessibles selon deux entrées (figure 18). Ces références ont été à la fois classées selon une première entrée « espèce » puis selon une seconde entrée « région » ; offrant ainsi aux naturalistes et gestionnaires impliqués dans les déclinaisons régionales un accès à la connaissance jusqu'alors simplement réservé aux abonnés de la revue. L'apport de connaissance du PNA Odonates, formalisé en nombre de nouveaux articles scientifiques, a pu être évalué à 35 %. Entre 1986 et 2009, nous avons pu comptabiliser en moyenne 9 articles par an, au cours du plan la moyenne annuelle du nombre d'articles produits était égale à 14,5. Ainsi régulièrement alimenté, le site a été bien fréquenté tout au long de la durée du plan : 31 257 utilisateurs depuis son ouverture pour une durée moyenne des sessions de deux minutes et demie (chiffres de décembre 2016).

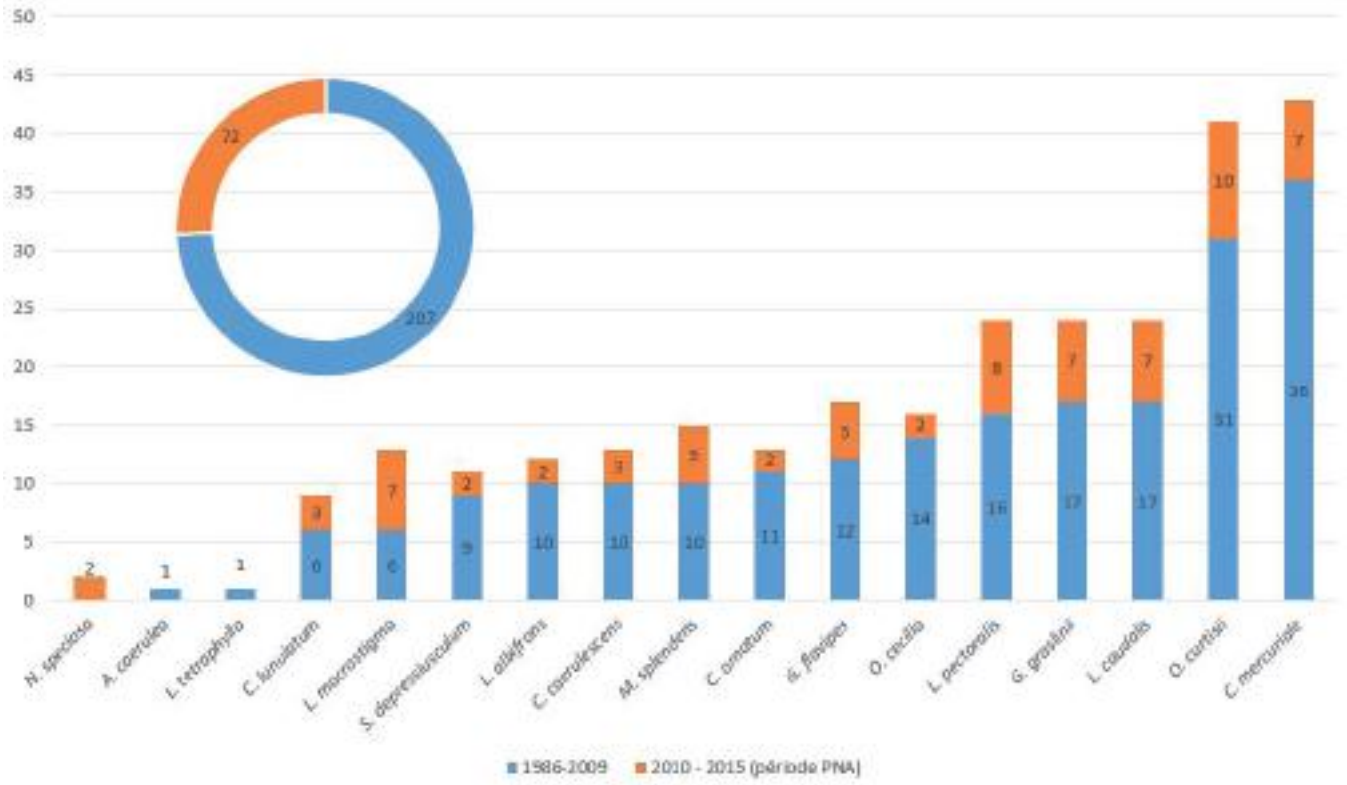

Figure 17. *Graphique récapitulant l'apport du premier PNA Odonates vis-à-vis du nombre de publications traitant d'au moins une espèce d'odonates prioritaires parues avant et après le lancement du programme, tiré de HOUARD et al. (2018).*

En seulement cinq ans, le premier Plan national d'actions en faveur des Odonates (2010-2015) aura changé le paysage de l'odonatologie pour le tourner vers la conservation. Ce programme a d'ores et déjà permis d'augmenter de manière notable et significative les initiatives en faveur de la préservation des libellules et de leurs habitats. Ce bilan a été validé par le CNPN le 22 avril 2017 et a fait l'objet d'une publication plus complète soutenue lors des 14e Rencontres Bourgogne-Nature et 6e rencontres odonatologiques nationales : « ***Les libellules : le juste milieu ? Entre naturalité et intervention*** » (HOUARD ***et al.*** 2018).

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DU SECOND PNA EN FAVEUR DES LIBELLULES

Pour rappel, ces objectifs opérationnels ont été définis collégialement sur les bases du bilan du premier « PNA Odonates » par les membres du comité de suivi de la rédaction le 12 avril 2019 dans les locaux du MNHN à Paris au cours de la première séance atelier.

1) **les pouvoirs publics** doivent garantir et impulser des déclinaisons régionales cohérentes avec les enjeux et politiques de conservation existantes. Ces déclinaisons régionales doivent intégrer une approche biogéographique notamment à l'échelle des bassins versants en lien avec les objectifs du Plan national d'actions en faveur des zones humides ;

2) **les gestionnaires d'espaces naturels** doivent continuer de se mobiliser dans la coordination et la mise en œuvre d'actions conservatoires favorables aux espèces visées par les déclinaisons du PNA en facilitant la prise en compte des odonates dans l'application de la GEMAPI ;

3) **les agriculteurs et les forestiers** ont un rôle majeur à jouer dans la préservation des espèces visées par ce PNA. Ils doivent être associés aux réflexions et faire l'objet de plus amples consultations, afin de pouvoir concilier localement les pratiques et les enjeux ;

4) **les réseaux naturalistes** doivent être soutenus dans leur démarche d'amélioration des connaissances sur la répartition et l'état de conservation des espèces et de leurs habitats en lien avec l'Inventaire national des odonates et l'exercice de rapportage européen des espèces de la DHFF portés par le MNHN et l'Opie ;

5) **les organismes de recherche scientifique** doivent davantage s'impliquer dans le suivi des populations des espèces prioritaires notamment à travers l'analyse des données d'occurrence, mais également pour l'évaluation des modalités de conservation qui sont mises en œuvre.

Ces objectifs opérationnels ont orienté les réflexions des membres du comité de suivi de la rédaction dans le cadre des ateliers participatifs. Cette seconde session atelier, tenue à Paris les 23 et 24 octobre 2019 dans les locaux du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), a permis de construire collégialement les douze actions de cette nouvelle version du PNA en faveur des libellules menacées de France métropolitaine. Les différentes idées formulées par les participants à ces ateliers ont été structurées dans des modèles vierges de fiches actions et ont ensuite été consolidées puis façonnées par l'Opie selon le cahier des charges convenu avec la DREAL Hauts-de-France pour la rédaction du second « PNA Odonates » (2020-2030).

La rédaction des fiches actions en ateliers collaboratifs

les 22 et 23 octobre 2019 au MNHN à Paris

Clichés Samuel JOLIVET - Opie

La gouvernance de la mise en œuvre

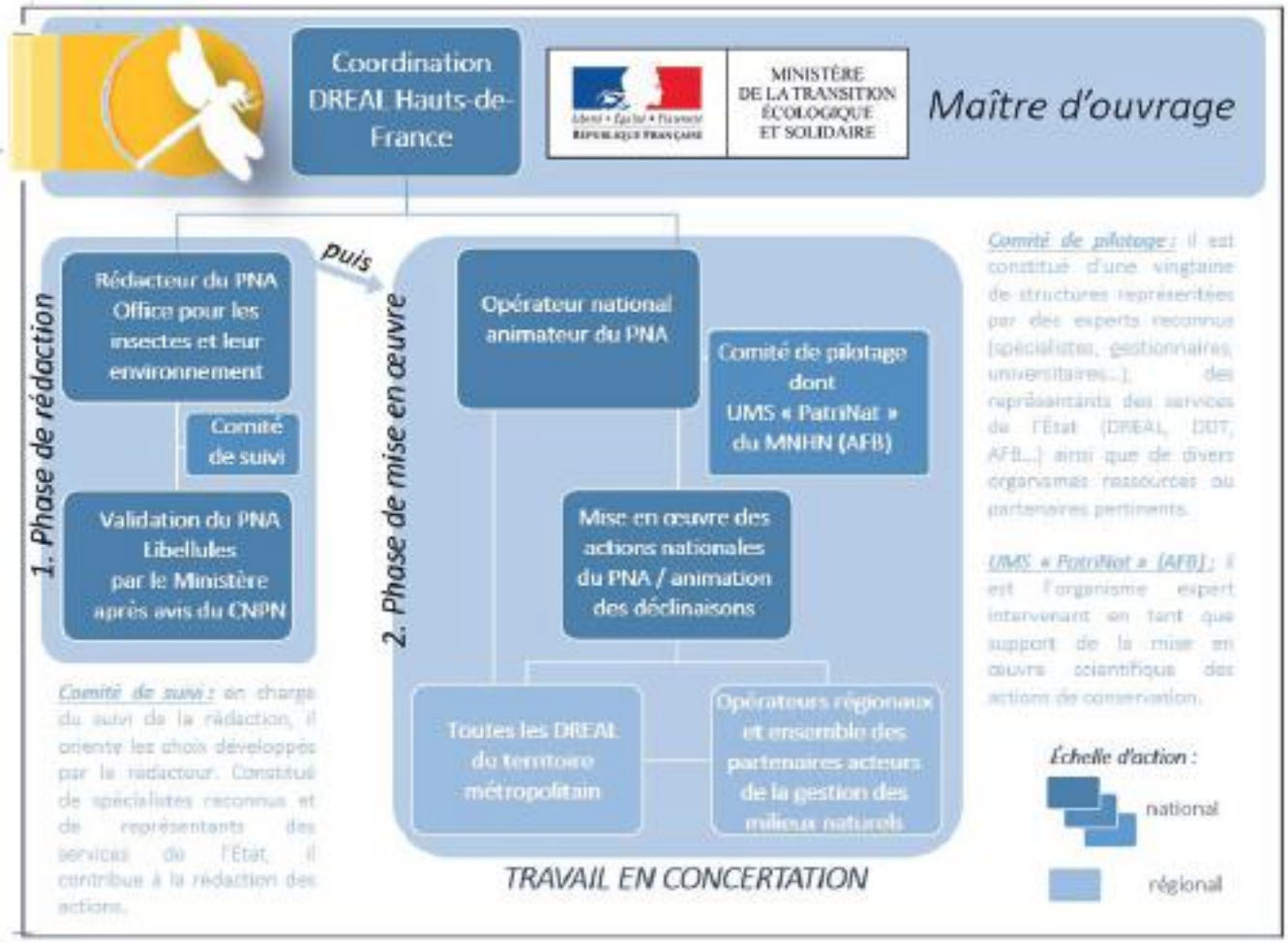

Figure 18. *Schéma représentant les liens entre les différentes phases du PNA et la gouvernance entre la mise en œuvre nationale et les déclinaisons régionales du PNA en faveur des libellules menacées. Validé par le Conseil national de protection de la nature (CNPN) le 9 juillet 2020.*

Les principes de sélection des espèces de « priorité nationale »

Le premier PNA en faveur des Odonates concernait 18 espèces de libellules qui avaient été proposées à « dire d'expert » par la Société française d'Odonatologie selon les critères présumés de menace. Lors de la création du comité de rédaction du second PNA, il a été décidé de modifier et éventuellement d'élargir le contenu de cette liste à la lumière de la toute récente Liste rouge nationale (UICN France ***et al.***, 2016). Ainsi, c'est au cours de la première « réunion-atelier » du comité de rédaction qu'ont été objectivés les critères de sélection adaptés aux problématiques de conservation des espèces ciblées par le second volet du PNA en faveur des Libellules. In fine, ce sont 33 espèces cibles dites de « priorité nationale » considérées comme prioritaires à l'échelle nationale qui ont été sélectionnées. Les principes ayant guidé la sélection des espèces sont listés ci-après :

- la liste de priorité nationale ne concerne que le rang spécifique ;
- les espèces priorisées à l'échelle nationale dans le cadre PNA sont en premier lieu celles inscrites dans les catégories « en danger critique » (CR), « en danger » (EN) « vulnérable » (VU) et « quasi-menacée » (NT) de la Liste rouge nationale (UICN France ***et al.***, 2016) ;
- en complément de ces espèces dites de « priorité nationale », les rédacteurs des déclinaisons régionales sont invités à adjoindre les espèces menacées (CR, EN, VU) à l'échelle régionale afin de constituer leur liste d'espèces de priorité régionale ;
- il apparaît opportun que les espèces visées par le nouveau PNA soient en parfait accord avec la réglementation en vigueur concernant les espèces d'odonates protégées ;
- il apparaît cohérent que les espèces visées par le nouveau PNA soient en parfait accord avec les prérogatives de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » (espèces des annexes II et IV).

LISTE DES ESPÈCES « PRIORITAIRES » DU PNA EN FAVEUR DES LIBELLULES MENACÉES 2020-2030

Conditions de sélection	Nom scientifique	Nom commun	Protection nationale	DHFF - intérêt communautaire	Tendance nationale	Liste rouge France 2016	Liste rouge Europe 2010
PNA1	*Nehalennia speciosa*	Déesse précieuse			?	CR	NT
PNA1	*Lestes macrostigma*	Leste à grands ptérostigmas			?	EN	VU
PNA1	*Coenagrion caerulescens*	Agrion bleuissant			?	EN	NT
PNA1	*Sympetrum depressiusculum*	Sympétrum déprimé			?	EN	VU
PNA1	*Macromia splendens*	Cordulie splendide	✓	Annexes 2 et 4	↘	VU	VU
+PNA2	*Coenagrion hastulatum*	Agrion à fer de lance			↘	VU	LC
PNA1	*Coenagrion lunulatum*	Agrion à lunules			↘	VU	LC
+PNA2	*Coenagrion pulchellum*	Agrion joli			↘	VU	LC
PNA1	*Aeshna caerulea*	Aeschne azurée			→	VU	LC
+PNA2	*Sympetrum danae*	Sympétrum noir			↘	VU	LC
PNA1	*Coenagrion ornatum*	Agrion orné		Annexe 2	?	NT	NT
PNA1	*Leucorrhinia albifrons*	Leucorrhine à front blanc	✓	Annexe 4	?	NT	LC
PNA1	*Leucorrhinia pectoralis*	Leucorrhine à gros thorax	✓	Annexes 2 et 4	?	NT	LC
PNA1	*Coenagrion mercuriale*	Agrion de Mercure	✓	Annexe 2	?	LC	NT
PNA1	*Gomphus graslinii*	Gomphe de Graslin	✓	Annexes 2 et 4	→	LC	NT
PNA1	*Oxygastra curtisii*	Cordulie à corps fin	✓	Annexes 2 et 4	→	LC	NT
PNA1	*Stylurus flavipes*	Gomphe à pattes jaunes	✓	Annexe 4	↗	LC	LC
PNA1	*Ophiogomphus cecilia*	Gomphe serpentin	✓	Annexes 2 et 4	→	LC	LC
PNA1	*Leucorrhinia caudalis*	Leucorrhine à large queue	✓	Annexe 4	↗	LC	LC
+PNA2	*Aeshna juncea*	Aeschne des joncs			↘	NT	LC
+PNA2	*Aeshna subarctica*	Aeschne subarctique			↘	NT	LC
+PNA2	*Sympetrum vulgatum*	Sympétrum vulgaire			↘	NT	LC
+PNA2	*Lestes sponsa*	Leste fiancé			?	NT	LC
+PNA2	*Somatochlora arctica*	Cordulie arctique			?	NT	LC
+PNA2	*Somatochlora meridionalis*	Cordulie méridionale			?	NT	LC
+PNA2	*Sympetrum flaveolum*	Sympétrum jaune d'or			?	NT	LC
+PNA2	*Somatochlora alpestris*	Cordulie alpestre			→	NT	LC
+PNA2	*Leucorrhinia dubia*	Leucorrhine douteuse			→	NT	LC
+PNA2	*Sympetrum pedemontanum*	Sympétrum du Piémont			→	NT	LC
+PNA2	*Paragomphus genei*	Gomphe de Géné			?	NA	LC
Si autochtone	*Lindenia tetraphylla*	Lindénie à quatre feuilles		Annexes 2 et 4		NA	VU
Si redécouverte et autochtone	*Sympecma paedisca*	Leste enfant	✓	Annexe 4		RE	LC
Si redécouverte et autochtone	*Leucorrhinia rubicunda*	Leucorrhine rubiconde				RE	LC

Tableau 2. *Liste des 33 espèces dites de « priorité nationale » pour la mise en œuvre du second PNA en faveur des libellules (ordonnée par critères UICN).*

Figure 19. *Paragomphus genei - le Gomphe de Géné (♀) - dont l'autochtonie a été prouvée en Corse au cours de l'été 2019, a été ajouté sur critère de sténoécie (exigence écologique marquée) à la liste des espèces de priorité nationale à la suite d'une présentation des enjeux spécifiques de conservation faite par Cyril Berquier de l'Office de l'environnement corse (OEC) devant les membres du Comité de suivi de la rédaction du second PNA, lors d'un des ateliers de rédaction des fiches actions du PNA, tenu le 22 octobre 2019 à Paris dans les locaux du Muséum national d'Histoire naturelle © Cyril Berquier.*

LISTE DES 12 ACTIONS DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS « LIBELLULES MENACÉES » 2020-2030

Mise en œuvre

1 - Décliner le Plan national d'actions en faveur des libellules menacées à l'échelle des régions

2 - Etablir les listes régionales d'espèces complémentaires à prendre en compte dans les déclinaisons

Connaissance pour l'action

3 - Concevoir des projets de recherche fondamentale visant à caractériser les traits biologiques et écologiques notamment des espèces de libellules prioritaires dites « à déficit de connaissance »

4 - Soutenir et développer des études scientifiques concernant la gestion conservatoire des espèces de libellules prioritaires à la conservation

5 - Mettre en place des dispositifs de suivis et d'inventaires des libellules prioritaires et de leurs habitats

Réseau et dynamiques d'échanges

6 - Articuler le PNA libellules et ses déclinaisons régionales avec les dispositifs nationaux de collectes et de diffusion des données du Système d'Information sur la Biodiversité

7 - Elargir la plateforme de documentation numérique du précédent PNA Odonates aux autres espèces prioritaires

8 - Mettre en place les réseaux d'acteurs suprarégionaux pour favoriser une approche bio-géographique des enjeux du PNA, notamment à l'échelle des bassins hydrographiques

Gestion, protection et conservation

9 - Articuler les différentes politiques de conservation de la SNB et des SRB pour mobiliser les actions concrètes de conservation en faveur des libellules prioritaires et de leurs habitats

10 - Accéder à une gestion durable des stations d'espèces de libellules menacées à travers la compétence GEMAPI et le développement de la séquence « Éviter-Réduire-Compenser »

Sensibilisation et formation

11 - Diffuser l'information sur le PNA en faveur des libellules menacées à des publics variés et ciblés en fonction des enjeux

12 - Former les professionnels à l'étude et à la prise en compte des libellules menacées dans la gestion des zones humides

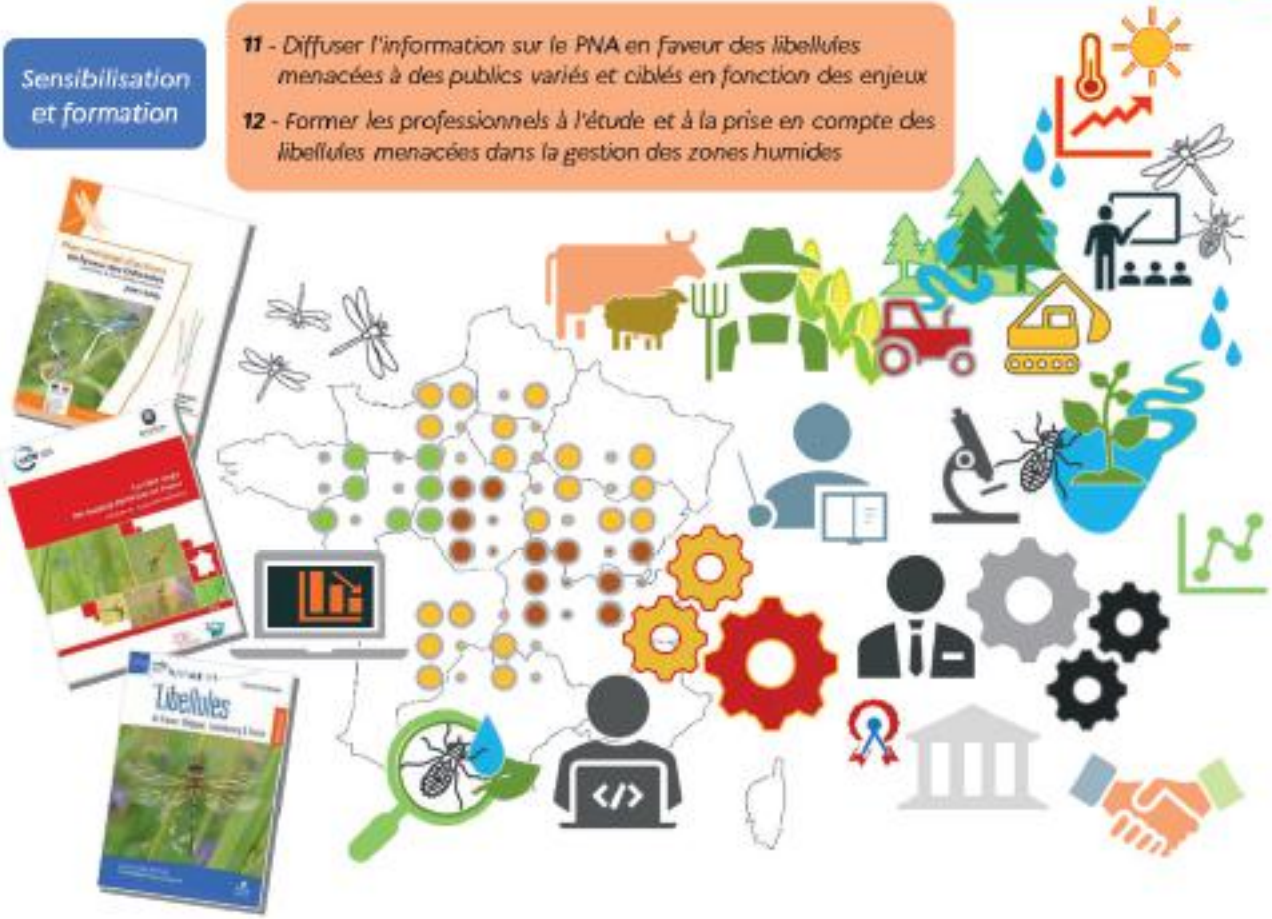

Action n°1	Décliner le Plan national d'actions en faveur des libellules menacées à l'échelle des régions
Niveau de priorité	1 - Prioritaire au déploiement et primordiale pour l'appropriation locale.
Axe de travail	Mise en œuvre du PNA.
Objectifs	1 et 2 puis 3, 4 et 5 dans une moindre mesure.
Calendrier	Première année : 2020-2030 – engagement de la démarche en 2020.
Contexte	Afin d'assurer le maintien de la dynamique engagée dans le cadre du précédent PNA dédié aux odonates, tout en élargissant à l'ensemble des 33 espèces identifiées comme constituant une priorité nationale de conservation, il convient de rédiger et de décliner le PNA « Libellules menacées » régionalement. L'animation nationale coordonnera l'élaboration d'un nombre plus restreint de déclinaisons, notamment après la fusion des régions en 2015. Elle devra cependant faire face à une plus grande complexité de mise en œuvre, due à la réorganisation des réseaux et à la multiplicité des acteurs.
Description	Pour l'échelon national, il s'agit de : ▪ produire une architecture commune de documents ou liste de supports incontournables (fiche espèce-type avec éléments à recueillir et à synthétiser au niveau régional) ; ▪ d'articuler les PRA entre régions partageant les mêmes domaines biogéographiques (approche par bassin versant, massif ou microrégion). Pour l'échelon régional, il s'agit de : ▪ définir un pilote ou un rédacteur et des partenaires associés ; ▪ prévoir un comité restreint de rédaction dans l'objectif de produire rapidement un document opérationnel déterminer les priorités en matière d'actions de gestion (hiérarchisation des espèces, des sites et des mesures à mettre en place…) ; ▪ produire une liste régionale d'espèces avec une indication de la responsabilité territoriale (*cf.* action n°2) ; ▪ produire un PRA concis, opérationnel et complémentaire au PNA (pas de redondance) ; ▪ produire un bilan territorial des sites protégés ou des espaces d'inventaire et de gestion (ZNIEFF, PNR, Natura 2000, sites CEN, RBD, ENS…) concernés par les espèces de la déclinaison régionale ; ▪ réaliser un bilan des acteurs et des actions déjà mises en œuvre en faveur des libellules afin de s'appuyer sur celles-ci et d'agir en étroite collaboration avec les acteurs dans la mise en œuvre du PRA. Pour certaines espèces (en particulier celles peu concernées par les zonages), élaborer un bilan local des partenaires potentiels (forêt, agriculture…).
Action(s) associée(s)	Toutes (dont particulièrement la n°2).
Indicateurs de résultats	Nombre de déclinaisons régionales PNA validées par les CSRPN.
Échelles de travail	Régions administratives, voire à introduire l'échelle de bassin versant, voire de « massif » ou de microrégion naturelle si cela est opportun par rapport à une approche par cortège.
Éléments de budgétisation	Dotation régionale pour la formalisation des déclinaisons, et prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi, le bilan et la valorisation.
Pilote(s) de l'action	DREAL et opérateurs régionaux puis, opérateur national pour accompagnement.
Partenaires potentiels	DREAL, ARB, Régions, Départements, PN, PNR, ONF, CRPF, Chambres régionales d'agriculture, Organismes de recherche et Universités, Associations naturalistes qualifiées en odonatologie, Conservatoires d'espaces naturels.

Rédaction hors atelier : Xavier HOUARD, Samuel JOLIVET et Cédric VANAPPELGHEM

Action n°2	Établir les listes régionales d'espèces complémentaires à prendre en compte dans les déclinaisons
Niveau de priorité	1 - Prioritaire au déploiement et primordiale pour l'appropriation locale.
Axe de travail	Mise en œuvre du PNA et connaissance.
Objectifs	1, 2 et 4.
Calendrier	Première année : 2020-2022 – engagement de la démarche en 2020.
Contexte	Afin de bien prendre en compte les enjeux de conservation locaux et de garantir la mise en œuvre la plus effective des déclinaisons régionales du PNA, le Comité de suivi de la rédaction a convenu que pour chaque déclinaison du PNA, il puisse être adjoint une liste complémentaire d'espèces dites de « priorité régionale ».
Description	D'autres espèces localement reconnues comme relevant d'une nécessité supérieure de conservation pourront être intégrées à travers les déclinaisons régionales de ce nouveau plan. Cependant, il existe actuellement des écarts de connaissance et de production concernant l'évaluation des menaces (Listes rouges régionales – méthodologie UICN) entre les régions : soit du point de vue de la cohérence biogéographique pour la rédaction de ces listes, soit administrativement vis-à-vis de la déclinaison. À cet effet, l'animation nationale articulée entre le MNHN (UMS « PatriNat ») et l'opérateur national du PNA proposera : ▪ un cadre de réflexion méthodologique basé sur les démarches d'évaluation des menaces établies dans le cadre des Listes rouges régionales (sensu UICN) afin que les espèces sélectionnées répondent bien à des critères reconnus et partagés, en veillant à introduire dans les analyses les échelles biogéographiques ou des bassins hydrographiques, voire de « massif » ou microrégion naturelle si opportun ; ▪ une cellule technique d'appui national aux lancements de nouvelles listes rouges régionales ; ▪ un support de diffusion (site internet) pour le « porter à connaissance » des bonnes pratiques et des bons outils ; ▪ l'utilisation des suivis temporels (STELI, suivi des Gomphes ligériens, évaluations des sites Natura 2000…) comme éléments d'analyse complémentaire. Enfin, il s'agira de bien confronter la Liste rouge nationale et la Liste rouge régionale pour en déduire la liste régionale des espèces prioritaires à la déclinaison du PNA, dans une démarche cohérente entre chaque région.
Action(s) associée(s)	Toutes (dont particulièrement la n°1).
Indicateurs de résultats	Production d'une liste régionale d'espèces complémentaires validée par le CSRPN. Nombre de Listes rouges régionales validées par l'UICN et les CSRPN. Nombre de listes régionales d'espèces prioritaires adoptées dans les déclinaisons.
Échelles de travail	Régions administratives, voire à introduire l'échelle de bassin versant, voire de « massif » ou microrégion naturelle si opportun par rapport à une approche par cortège.
Éléments de budgétisation	Dotation régionale pour la formalisation des listes régionales, et prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi, le bilan et la valorisation.
Pilote(s) de l'action	Opérateurs régionaux et/ou associations naturalistes.
Partenaires potentiels	DREAL, Région, ARB, Associations naturalistes qualifiées en odonatologie, Conservatoires d'espaces naturels, Experts indépendants.

Rédaction hors atelier : Xavier HOUARD, Samuel JOLIVET et Cédric VANAPPELGHEM.

Action n°3	Concevoir des projets de recherche fondamentale visant à caractériser les traits biologiques et écologiques notamment des espèces de libellules prioritaires dites « à déficit de connaissance »
Niveau de priorité	2.
Axe de travail	Connaissance.
Objectifs	4, 5 (et 2 dans une certaine mesure).
Calendrier	Toutes les années de la mise en œuvre du plan (2020-2030).
Contexte	Le manque de liens avec le monde de la recherche a été souligné lors du bilan du premier PNA Odonates. Puis les participants aux ateliers de rédaction ont pu détailler les lacunes de connaissance disponible concernant les traits biologiques et écologiques (traits d'histoire de vie) de certains odonates menacés. Ces informations permettraient pourtant une mise en œuvre efficiente de mesures de gestion adaptées à leur préservation.
Description	Les actions d'amélioration de connaissance pré-identifiées sont : ▪ identifier les manques et définir les espèces prioritaires à étudier dans le cadre du PNA ; ▪ améliorer la connaissance sur les comportements et les habitats d'espèces ; ▪ dresser le bilan des connaissances disponibles au niveau national et européen ; ▪ rechercher de nouvelles stations (inventaires de terrain combinés à l'exploitation des observations historiques issues de la bibliographie et des collections) ; → selon les espèces, analyser différents traits biologiques et écologiques : → comportements d'accouplement et de ponte (supports et substrats préférentiels) ; → habitats et développement larvaire (affiner les descriptions spécifiques) ; → maturation, dispersion des adultes, structure et dynamique des populations, domaines vitaux et relations éco-paysagères ; ▪ initier une étude nationale sur l'impact des changements climatiques sur les odonates : adaptations comportementales, modification d'aire de répartition, expansion/contraction, évolution phénologique ; Synthétiser et s'appuyer sur les études préexistantes sur les tendances d'évolution des milieux aquatiques en France (GREC Sud, Agences de l'eau, programme « Adour 2050 » ; Aubé 2016…) ▪ sensibiliser les instances de l'Agence nationale pour la recherche (ANR) et de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB) pour que des sujets sur ces thématiques soient pris en compte dans les lancements de projets de recherche ; ▪ intégration des Laboratoires de recherches en écologie et hydrobiologie dans les copil ; ▪ améliorer l'exploitation des résultats en facilitant les échanges entre les régions (notamment concernant les travaux visant à la modélisation de niches écologiques) ; ▪ soutenir le montage et valoriser l'avancée des projets de recherche ciblant spécifiquement les cortèges d'espèces ciblées par le PNA.
Action(s) associée(s)	Toutes (dont particulièrement la n°4 et dans une moindre mesure les 5 et 6).
Indicateurs de résultats	Rapports, synthèses, articles, publications, … Annuaire des laboratoires de recherche et des compétences (dynamique, sous forme cartographique sur le site du PNA).
Échelles de travail	Régionale (coordination) Domaines biogéographiques (échanges et diffusion). Nationale (suivi, orientation).
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation (hors action spécifique à définir).
Pilote(s) de l'action	Opérateur national (DREAL coordinatrice + animateur national), opérateurs régionaux, MNHN « UMS PatriNat » et chercheurs associés au sein du copil du PNA.
Partenaires potentiels	Organismes de recherche, FRB, OFB-ARB, Universités, Associations naturalistes qualifiées en odonatologie, Gestionnaires d'espaces naturels et de milieux aquatiques.

Contributeurs ateliers de rédaction : Renaud BAETA, Pascal DUPONT, Bérénice FIERIMONTE, Franck HERBRECHT, Xavier HOUARD, Bastien LOUBOUTIN, Philippe LAMBRET, Sylvain PINCEBOURDE, Albin SAUTEJEAU, Cédric VANAPPELGHEM.

Action n°4	Soutenir et développer des études scientifiques concernant la gestion conservatoire des espèces de libellules prioritaires à la conservation
Niveau de priorité	2.
Axe de travail	Connaissance.
Objectifs	2, 5 (et 4 dans une certaine mesure).
Calendrier	Toutes les années de la mise en œuvre du plan (2020-2030).
Contexte	Les retours exprimés en ateliers ont déploré le manque de diffusion et de partages des résultats ou expériences de gestion. Les approches conservatoires sont souvent localisées sur un site et manquent de concertation et de compréhension des fonctionnements à une échelle plus large, d'où la nécessité de prendre plus de recul. En plus du développement d'initiative locales et la structuration de projets de recherche appliquée, le consensus s'est fait autour de la nécessité de partager les enjeux et process de conservation entre les naturalistes (notamment odonatologues), les gestionnaires d'espaces naturels et les collectivités locales.
Description	Localement en région, les actions d'amélioration de connaissance devant être mobilisées sont en premier lieu celles qui devront permettre la mise en œuvre et le suivi d'actions de restauration ou de gestion conservatoire notamment à travers la GEMAPI et la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » (*cf.* action 10). À l'échelon national, l'opérateur devra : ▪ proposer un appui technique pour valider les protocoles et les démarches concertées en amont de la mise en œuvre des actions de gestion ; ▪ assurer un rôle de mise en relation, d'incitateur et être force de proposition pour des sujets d'études aux différentes échelles territoriales et faire le lien avec le monde de la recherche (stagiaires de Master, thèses…) ; ▪ produire et diffuser des éléments de synthèse scientifique (annuaire des compétences, tableau d'indicateurs génériques, guide technique, retours d'expériences…) ; ▪ participer au réseau de surveillance de la biodiversité.
Action(s) associée(s)	Toutes (dont particulièrement la n°10 et dans une moindre mesure les 3, 5 et 6).
Indicateurs de résultats	Nombre de rapports, de synthèses, d'articles, de publications, … Publications pour une meilleure diffusion de l'état de l'art. Participation aux colloques européens dans un souci constant de vulgarisation pour une valorisation plus large. Organisation de deux colloques scientifiques et techniques durant le PNA entre 2020 et 2030.
Échelles de travail	Nationale (notamment pour le suivi et l'orientation). Bassins hydrographiques (notamment pour les transferts de connaissances entre opérateurs régionaux, les échanges et l'évaluation des espèces). Régionale (notamment pour la coordination au sein des déclinaisons).
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation (hors action spécifique à définir).
Pilote(s) de l'action	Opérateur national (DREAL coordinatrice + animateur national), opérateurs régionaux, MNHN « UMS PatriNat » et chercheurs associés au sein du copil du PNA.
Partenaires potentiels	Organismes de recherche, Universités, OFB (UMS « PatriNat »), Associations naturalistes qualifiées en odonatologie, Gestionnaires d'espaces naturels et milieux aquatiques, Entreprises des secteurs de l'énergie (hydroélectricité).

Contributeurs ateliers de rédaction : Renaud BAETA, Gilles BAILLEUX, Cyril DELIRY, Franck HERBRECHT, Xavier HOUARD, Perrine JACQUOT, Philippe LAMBRET, Marie LAMOUILLE-HÉBERT, Sylvain PINCEBOURDE, Adrien SIMON, Cédric VANAPPELGHEM.

Action n°5	Mettre en place des dispositifs de suivis et d'inventaires des libellules prioritaires et de leurs habitats
Niveau de priorité	1.
Axe de travail	Connaissance.
Objectifs	4 et 5 (mais également 1 et 2 sous des aspects de cohérence).
Calendrier	Toutes les années de la mise en œuvre du plan (2020-2030) - Réflexion à débuter dès le lancement du PNA.
Contexte	Le constat a été partagé au cours des ateliers concernant l'hétérogénéité des pratiques et la nécessité de mutualiser les suivis déjà existants. De plus, les démarches d'inventaires sont parfois très différentes selon les régions : opportunistes, mailles 10 x 10, communes, sites naturels, … et se pose la problématique de leur pérennité et de leurs évolutions coordonnées à travers des concepts « d'observatoires permanents » tout en tenant compte des motivations locales du réseau d'acteurs.
Description	Il convient désormais de : 1) Mettre en place les dispositifs de suivis spécifiques pour évaluer l'état de conservation des populations à différentes échelles (par ex. suivi des gomphes ligériens) ; 2) Consolider et déployer de façon coordonnée un suivi national des espèces en s'appuyant sur les démarches de suivi existantes (STELI) ; 3) Améliorer la connaissance sur les comportements et les habitats (CILIF). **Inventaires :** ▪ identifier les secteurs non prospectés où la probabilité de présence est forte ; ▪ s'appuyer sur la répartition des stations historiques et des habitats spécifiques ; ▪ promouvoir la pérennité et le renouvellement de la prise des données au sein du territoire et l'articulation avec le niveau national (SINP/SIB). **Suivis :** ▪ mise en place de dispositifs de surveillance (socle commun pour l'évaluation nationale : état de conservation, calage de séries temporelles…) ; ▪ interopérabilité (protocoles standardisés et quantifiés sur la base du STELI) ; ▪ suivi de la pertinence des actions de gestion et de la non-pertinence à diffuser ; ▪ apposer un « label compatible objectifs-qualité PNA » sur les protocoles de suivi spécifique.
Action(s) associée(s)	Toutes (dont particulièrement la n°6 et dans une moindre mesure les 3 et 4).
Indicateurs de résultats	Nombre de sites suivis et nombre de participants (par déclinaison et au total). Nombre de travaux de synthèse disponible sur le centre de ressource PNA. Pression d'échantillonnage (restitution du niveau de connaissance) Publication de bilans réguliers (tendance zone occurrence, richesse, abondance…). Définition des états de conservation des populations et des habitats.
Échelles de travail	Nationale (notamment pour le suivi et l'orientation). Bassins hydrographiques (notamment pour les transferts de connaissances entre opérateurs régionaux, les échanges et l'évaluation des espèces). Régionale (notamment pour la coordination au sein des déclinaisons).
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi et le bilan et dans celui des déclinaisons régionales pour une animation locale (hors action spécifique type déploiement et coordination national du STELI).
Pilote(s) de l'action	OFB (UMS « PatriNat »), Opie et opérateurs régionaux du PNA.
Partenaires potentiels	Associations naturalistes qualifiées en odonatologie, Fédérations de pêche et de protection des milieux aquatiques (FPPMA), EPCI-GEMAPI (Syndicats de rivières), Experts indépendants, Gestionnaires d'espaces naturels et milieux aquatiques, Organismes de recherche, Universités, OFB (UMS « PatriNat »).

Contributeurs ateliers de rédaction : Pascal DUPONT, Renaud BAETA, Gilles BAILLEUX, Cyril DELIRY, Franck HERBRECHT, Xavier HOUARD, Perrine JACQUOT, Philippe LAMBRET, Marie LAMOUILLE-HÉBERT, Cédric VANAPPELGHEM.

Action n°6	**Articuler le PNA libellules et ses déclinaisons régionales avec les dispositifs nationaux de collectes et de diffusion des données du Système d'information sur la biodiversité (SINP-SIB)**
Niveau de priorité	1.
Axe de travail	Structuration du réseau et des dynamiques d'échanges et connaissance.
Objectifs	1, 2, 4 et 5.
Calendrier	Prévoir un début en 2020 jusqu'à la fin du plan en 2030.
Contexte	Aux échelles nationale et régionale, la structuration des flux de données concernant les observations de libellules est désormais en cours dans le cadre du SINP-SIB, notamment à travers le programme d'Inventaire national des odonates (INPN-Opie-SfO). Cependant, l'environnement associé à l'acquisition de données (dispositifs de collecte non-définis, cadres d'acquisition opportunistes, métadonnées non-disponibles…) entraîne des biais et des carences pour le traitement des données, les analyses, les consolidations et la planification à l'échelle nationale.
Description	Les actions pré-identifiées pour structurer les réseaux d'acteurs et les dynamiques d'échanges pour activer la disponibilité des connaissances dans le cadre du SINP-SIB passent par : 1) L'acquisition : ▪ suivis : promouvoir la structuration des jeux de données acquises dans le cadre du PNA. Par exemple, les données liées à un dispositif de surveillance doivent pouvoir intégrer ***in fine*** un même jeu de données (base générale du PNA, INPN) ; ▪ inventaires : encadrer la structuration des données dans le cadre du PNA, en fonction des motivations d'acquisition (inventaires, évaluations, diagnostics écologiques…). 2) La diffusion : ▪ diffusion encadrée de l'information sur les espèces à enjeux en vue d'une meilleure prise en compte dans le cadre des politiques publiques et notamment au travers de la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » ; ▪ remise à disposition à l'échelle locale de données consolidées aux échelles régionales et nationale, concernant la conservation des espèces d'odonates ciblées par le PNA.
Action(s) associée(s)	Toutes (dont particulièrement la n°5 et dans une moindre mesure les 3 et 4).
Indicateurs de résultats	Nombre total d'observations d'espèces ciblées par le PNA et ses déclinaisons, qui seront disponibles et mobilisables aux différentes échelles. Nombre de jeux de données SINP-SIB estampillées « PNA » dans les métadonnées. Nombre de données estampillées « PNA » dans les métadonnées utilisées dans le cadre des politiques publiques et d'aménagement du territoire (séquence ERC).
Échelles de travail	Nationale (notamment pour le suivi et l'orientation). Bassins hydrographiques (notamment pour les transferts de connaissances entre opérateurs régionaux, les échanges et l'évaluation des espèces). Régionale (notamment pour la coordination au sein des déclinaisons).
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi et le bilan et par les déclinaisons régionales pour l'animation locale (hors action spécifique).
Pilote(s) de l'action	OFB (UMS « PatriNat »), têtes de réseau SINP-SIB, opérateur national (DREAL coordinatrice + animateur national) et opérateurs régionaux du PNA.
Partenaires potentiels	Têtes de réseau SINP-SIB et toutes structures porteuses de données.

Contributeurs ateliers de rédaction : Renaud BAETA, Gilles BAILLEUX, Cyril DELIRY, Pascal DUPONT, Franck HERBRECHT, Xavier HOUARD, Perrine JACQUOT, Philippe LAMBRET, Marie LAMOUILLE-HÉBERT, Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET, Cédric VANAPPELGHEM.

Action n°7	Élargir la plateforme de documentation numérique du précédent PNA Odonates aux autres espèces prioritaires
Niveau de priorité	1 - Moyen essentiel pour soutenir la cohérence des actions.
Axe de travail	Structuration du réseau et des dynamiques d'échanges.
Objectifs	1, 2, 3, 4 et 5.
Calendrier	Refonte du site PNA Odonates dès 2020, avec mise à jour et maintenance chaque année.
Contexte	L'évaluation du précédent PNA en faveur des Odonates menacés a souligné la qualité des outils de médiation développés pour soutenir l'animation des déclinaisons régionales. Le comité de suivi de la rédaction a manifesté son intérêt pour conserver cette démarche démonstrative et communicative afin de structurer les échanges des acteurs impliqués dans le PNA « Libellules menacées ».
Description	Cette action a pour objet la mise à jour et la refonte du site PNA Odonates, puis son évolution vers une architecture de type « centre de ressources dématérialisé ». Le contenu technique du site PNA Odonates sera élargi à l'ensemble des espèces nouvellement ciblées par le PNA « Libellules menacées », avec l'intégration de nouvelles rubriques dédiées à la diffusion d'outils supports pour la mise en œuvre des déclinaisons régionales : ▪ protocoles, ▪ études types et retours d'expériences, ▪ démarches labellisées, ▪ fiches techniques, ▪ planning de suivi des actions, ▪ nouveautés bibliographiques, ▪ documents et outils de communication… Ceci tout en conservant les fonctionnalités qui ont satisfait les utilisateurs et les contributeurs du premier site : ▪ actualités, ▪ pages régionales, ▪ liste diffusion des animateurs de déclinaisons, ▪ ressources thématiques, ▪ fiches espèces par type d'habitat…
Action(s) associée(s)	Toutes.
Indicateurs de résultats	Nombre de pages web nouvellement créées. Nombre de documents nouvellement disponibles sur le centre de ressources dématérialisé. Évolution du nombre de visites. Évolution du temps moyen des visites. Suivi des pages web les plus consultées.
Échelles de travail	Nationale avec complétion de pages régionales.
Éléments de budgétisation	5 000 € pour la refonte du site internet PNA Odonates. Maintenance prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale.
Pilote(s) de l'action	Opérateur national (DREAL coordinatrice + animateur national), avec le concours de l'OFB (UMS « PatriNat »).
Partenaires potentiels	MTE, DREAL, tous les opérateurs régionaux et leurs partenaires.

Rédaction hors atelier : Xavier HOUARD, Philippe LAMBRET, Samuel JOLIVET et Cédric VANAPPELGHEM.

Action n°8	Mettre en place les réseaux d'acteurs suprarégionaux pour favoriser une approche biogéographique des enjeux du PNA, notamment à l'échelle des bassins hydrographiques
Niveau de priorité	1.
Axe de travail	Structuration du réseau et des dynamiques d'échanges.
Objectifs	1 et 2.
Calendrier	Toutes les années du plan.
Contexte	La plupart des actions des PNA sont structurées par région administrative. Cependant, concernant les libellules, insectes emblématiques des zones humides dont la vie larvaire est aquatique, l'approche conservatoire doit aussi s'envisager à des échelles biogéographiques plus larges telles que des massifs montagneux et/ou des bassins hydrographiques. La prise de compétence des Agences de l'eau en matière de financement d'actions en faveur de la biodiversité (appels à projets) constitue également une nouvelle piste en matière de développement de projets de conservation.
Description	Les actions pré-identifiées pour structurer les réseaux d'acteurs et les dynamiques d'échanges, mais également pour activer la mise en œuvre d'actions concrètes de conservation passent par le fait de : ▪ produire une carte nationale des différentes échelles liées au PNA ; ▪ intégrer les échelles suprarégionales dans les fiches espèces du PNA ; ▪ proposer d'autres échelles dans les déclinaisons régionales (domaine biogéographique, bassins hydrographiques, massifs montagneux, microrégions naturelles…) ; ▪ concevoir et monter des programmes transrégionaux de conservation (ex : LIFE, Interreg Alpes, Pyrénées, Plan Loire, FEDER de Massifs …) ; ▪ développer des partenariats en matière de suivi d'espèces prioritaires, de restauration d'habitat et de conservation de populations transrégionales ; ▪ organiser des rencontres et des échanges par bassin hydrographique ; ▪ coordonner des réponses coconstruites à plusieurs structures aux appels à projets des Agences de l'eau ; ▪ réaliser des travaux de modélisation de niches pour les espèces du PNA (*cf.* action 3).
Action(s) associée(s)	9, 5 et 10.
Indicateurs de résultats	Tenue d'un séminaire (tous les deux ans), avec une journée de rencontre ou une réunion technique suprarégionale … Nombre de rencontres. Nombre de participants à ces journées. Nombre de projets inter-régionaux mis en place. Nombre d'espèces couvertes par modèles de niches.
Échelles de travail	Bassins versants, massifs montagneux, domaines biogéographiques avec suivi et coordination nationale.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi et le bilan et déclinaison (inter-)régionale pour l'animation locale (hors action spécifique).
Pilote(s) de l'action	Opérateur national (DREAL coordinatrice + animateur national), opérateurs (inter-régionaux), DREAL et OFB (UMS « PatriNat » pour la modélisation de niches).
Partenaires potentiels	Régions, Départements, Agences de l'eau, SDAGE, Plan Loire, Plan Rhône, OFB, ARB, Associations naturalistes, Experts indépendants, Gestionnaires d'espaces naturels, Organismes de recherche, Universités, Comités de Massifs, autres réseaux transrégionaux, Fédérations de pêche.

Contributeurs ateliers de rédaction : Pascal DUPONT, Bérénice FIERIMONTE, David HAPPE, Franck HERBRECHT, Xavier HOUARD, Samuel JOLIVET ; Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET et Cédric VANAPPELGHEM.

Action n°9	**Articuler les différentes politiques de conservation de la SNB et des SRB pour mobiliser les actions concrètes de conservation en faveur des libellules prioritaires et de leurs habitats**
Niveau de priorité	1 - Moyen essentiel pour soutenir la cohérence des actions.
Axe de travail	Gestion, conservation et réseaux.
Objectifs	1, 2, 3, 4 (et 5 dans une moindre mesure).
Calendrier	Toutes les années de mise en œuvre du PNA.
Contexte	La Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) et les Stratégies régionales de biodiversité (SRB) articulent différents programmes qui doivent être utilisés pour permettre la conservation des espèces les plus menacées : SAP, TVB, Natura 2000, SINP, ZNIEFF, Listes rouges, espèces protégées, PNA, ABC… Ces outils disposent de priorités et de champs d'actions qui leur sont propres, cependant les espèces visées par le PNA nécessitent de les mobiliser. De plus, les acteurs de l'Eau possèdent leurs propres politiques cadres (Loi sur l'Eau et GEMAPI) ; il convient de leur faire intégrer les enjeux liés à la conservation des odonates qui sont inféodés aux zones humides et sensibles à leur dégradation.
Description	Les espèces PNA nécessitent la mise en œuvre d'actions de conservation, liées à différentes politiques publiques (ex. : Natura 2000 ; créations d'aires protégées, Arrêtés préfectoraux de protection de biotopes et/ou d'habitats naturels…). L'intérêt suscité par le PNA doit permettre d'aller au-delà des espèces Natura 2000, de la Trame verte et bleue… et d'intégrer des cortèges d'espèces patrimoniales. Les liens trophiques « espèces-habitats » devront être mis en avant et permettront ainsi de produire des retours d'expérience (documents, échanges…). Il conviendra donc de : ▪ faciliter la prise en compte des espèces PNA dans les instructions des Plans-Programmes-Projets ; ▪ relier le PNA Odonates aux objectifs du PNA Zones humides ; ▪ produire une analyse des outils adaptés aux différentes espèces du PNA au niveau national, à décliner par bassin hydrographique ; ▪ former un cadre opérationnel et démonstratif pour faire connaître les expériences d'application des autres politiques ; ▪ donner aux gestionnaires des arguments et des moyens concrets, → en mobilisant les outils financiers (ex : type appel à projet des collectivités, des Agences de l'Eau, montage de programme interrégionaux…) → en présentant des enjeux du PNA auprès des Agences de l'eau et appui aux opérateurs pour le montage des dossiers de financements.
Action(s) associée(s)	5, 6, 8 et 10.
Indicateurs de résultats	Nombre de retours d'expériences produits. Grille d'analyse « espèces PNA /outil SNB » produite à l'échelle nationale. Grilles d'analyses « espèces PNA /outil SNB » produites aux échelles régionales. Surfaces d'aires protégées visant les odonates, créées au cours du PNA. Évaluation des financements obtenus par politique.
Échelles de travail	Nationale, biogéographiques, massifs, bassins, régionales.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi et le bilan et déclinaison régionale pour l'animation locale (hors action spécifique).
Pilote(s) de l'action	Ministère en charge de la protection de la nature et opérateur national (DREAL coordinatrice + animateur national).
Partenaires potentiels	DREAL, DDT, Régions, Départements, EPCI, Agences de l'eau, SDAGE, Plan Loire, Plan Rhône, OFB, ARB, Associations naturalistes, Experts indépendants, Gestionnaires d'espaces naturels et de milieux aquatiques, FPPMA.

Contributeurs ateliers de rédaction : Luis DE SOUSA, Pascal DUPONT, Franck HERBRECHT, Xavier HOUARD, Samuel JOLIVET, Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET et Cédric VANAPPELGHEM.

Action n°10	Accéder à une gestion durable des stations d'espèces de libellules menacées à travers la compétence GEMAPI et le développement de la séquence « Éviter-Réduire-Compenser »
Niveau de priorité	1.
Axe de travail	Gestion et conservation.
Objectifs	1, 2, 3 et dans une moindre mesure 5.
Calendrier	Toutes les années de mise en œuvre du PNA.
Contexte	Les experts et les gestionnaires constatent l'hétérogénéité de prise en compte des espèces selon les territoires. En effet, le foncier apparaît souvent compliqué à gérer avec des pressions anthropiques fortes sur les zones humides, une nécessité d'approche spécifique en « métapopulation » et un manque de partage d'expérience. Le PNA doit permettre de garantir un cadre durable pour la mise en œuvre des actions de conservation et ce notamment dans le nouveau cadre de la mise œuvre de la compétence de « Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations » (GEMAPI) des Établissements publics communaux et intercommunaux (EPCI).
Description	Il s'agit 1) de mettre en œuvre des actions de gestion et de conservation à travers une approche par communautés en lien avec les faciès de végétation et d'intégrer les priorités de conservation dans les différents programmes et outils de sauvegarde de la biodiversité (SAP, TVB, Natura 2000, ENS, Réserves, APPB et APPHN, Obligations réelles environnementales (ORE), gestion d'espaces verts et naturels...) ; 2) d'intégrer des actions de conservation des espèces prioritaires au sein de la gestion des milieux aquatiques (GEMAPI) et des problématiques sectorielles agricoles et sylvicoles ; enfin 3) d'étendre la logique ERC « Éviter-Réduire-Compenser » à l'ensemble des espèces de priorités nationales et régionales. Ces trois approches passent par : ▪ une évaluation nationale de l'intégration des espèces PNA dans les actions de gestion ; ▪ la mise en place d'une communication adaptée au contexte local et ciblée sur les acteurs ; ▪ l'analyse des possibilités de développement du mécénat (pour augmenter les acquisitions foncières) ; ▪ le renforcement des échanges entre les exploitants, les EPCI, les gestionnaires, les naturalistes ; ▪ le fait de favoriser la mise en œuvre d'outils de « conventionnement » durables (tout en gardant une analyse critique de leur efficience) ou d'acquisition foncière (EPCI, CEN et CELRL) ▪ le renforcement du cadre réglementaire pour la protection spécifique des odonates et de leur habitats (APPB, APPHN, Réserves naturelles, promulgation de listes régionales d'odonates protégés...) ; ▪ la mise en cohérence avec d'autres stratégies (ENS, SAP, TVB, Natura 2000, RBD-RBI...) ; ▪ le renforcement des collaborations entre structures productrices de données et de connaissances et les structures gestionnaires notamment les EPCI mettant en œuvre la GEMAPI.
Action(s) associée(s)	Toutes (dont notamment 1, 6, 8 et 9).
Indicateurs de résultats	Nombre de sites gérés où les espèces prioritaires sont prises en compte. Nombre de stations gérées et proportion par rapport au nombre de stations connues. Nombre et nature des conventions signées concernant une espèce d'odonate prioritaire. Nombre d'hectares acquis pour la conservation des espèces ciblées.
Échelles de travail	Du national au local en passant par l'animation et la coordination régionale.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement des déclinaisons régionales pour le montage local et de l'animation nationale pour le bilan (les actions spécifiques de restauration devront mobiliser des financements complémentaires).
Pilote(s) de l'action	Gestionnaires locaux en lien avec les opérateurs régionaux et DREAL, DDT, OFB.
Partenaires potentiels	DREAL, DDT, DRAAF, Régions, Départements, Agences de l'eau, Agences régionales de biodiversité, Associations naturalistes, EPCI-GEMAPI, Bureau d'étude et experts indépendants, Gestionnaires d'espaces naturels, Forestiers, Agriculteurs (Chambres d'agricultures), Aménageurs + opérateurs Natura 2000, Syndicats de rivière ou de bassins-versants, Fédérations de pêche et de chasse, Collectivités locales.

Contributeurs ateliers de rédaction : Isaël LAVOR, Gilles BAILLEUX, Bérénice FIERIMONTE, Franck HERBRECHT, Xavier HOUARD, Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET, Albin SAUTEJEAU et Mathieu WILMES.

Action n°11	Diffuser l'information sur le PNA en faveur des libellules menacées à des publics variés et ciblés en fonction des enjeux
Niveau de priorité	2.
Axe de travail	Sensibilisation, formation, communication et réseau.
Objectifs	2, 3, 4 et 5.
Calendrier	Toutes les années du plan.
Contexte	Les participants aux ateliers ont déploré que le public ciblé par les informations sur la préservation des libellules et leurs habitats puisse être parfois mal identifié ou encore mal interpellé, d'où la nécessité d'améliorer la communication dans l'optique de faciliter les déclinaisons régionales et les mises en œuvre locales. Il s'agit de bien démontrer les liens du national au régional pour assurer la légitimité des démarches conservatoires en faveur des libellules menacées et des zones humides.
Description	Les actions pré-identifiées pour sensibiliser, former et communiquer tournent principalement autour de la réalisation de guides et de fiches techniques, mais également autour de la création d'autres supports en fonction des différentes cibles du PNA. Il conviendra donc de doter le PNA d'un plan de communication établi pour les dix années de mise en œuvre. Parmi les livrables attendus, on retrouvera : ▪ plaquette vulgarisation du PNA ; ▪ 4 pages de news annuelles ; ▪ résumé des activités ; ▪ copil annuel PNA ; Ou encore autour de la concrétisation d'opportunités : ▪ médiatiser le PNA au niveau national (presse, TV, radio…) ; ▪ démultiplier les messages aux médias à différentes échelles ; ▪ montage d'un support visuel (film) attractif sur les espèces PNA ; ▪ posters sur les espèces PNA ; ▪ nouveaux médias : support WEB dont chaînes de vidéos et réseaux sociaux… Trois publics cibles doivent être privilégiés : ▪ les jeunes notamment dans le cadre scolaire ; ▪ les élus locaux et décideurs ; ▪ le grand public au sens le plus large.
Action(s) associée(s)	Toutes (notamment les plus concrètes et démonstratives valorisables en images).
Indicateurs de résultats	Nombre d'outils créés (mallette pédagogique, sentier, article, plaquette, outils numériques…). Revue de presse. Nombre d'interventions. Nombre de personnes touchées par types de cible. Nombre de documents diffusés. Nombre d'articles réalisés (précision du tirage de la revue ou du journal)…
Échelles de travail	Nationale et déclinaison régionale.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement des déclinaisons régionales pour le montage local et de l'animation nationale pour la coordination (les actions spécifiques de communication devront mobiliser des financements annexes).
Pilote(s) de l'action	Opérateur national (DREAL coordinatrice + animateur national) et opérateurs régionaux.
Partenaires potentiels	DREAL, OFB, ARB, Régions, Têtes de réseaux PRA, Gestionnaires de milieux naturels, Maîtres d'ouvrages, Bureaux d'études, Médias, Lycées agricoles, Acteurs du milieu du tourisme, Centres permanents d'initiatives pour l'environnement…

Contributeurs ateliers de rédaction : Cyril DELIRY, Xavier HOUARD, Perrine JACQUOT, Isaël LAVOR, Pascal POLLISSET, Albin SAUTEJEAU, Adrien SIMON et Cédric VANAPPELGHEM.

Action n°12	Former les professionnels à l'étude et à la prise en compte des Libellules menacées dans la gestion des zones humides
Niveau de priorité	1.
Axe de travail	Sensibilisation et formation.
Objectifs	2, 3 et 4.
Calendrier	Toutes les années du plan.
Contexte	Le réseau des acteurs professionnels de la conservation de la nature a un besoin croissant de nouvelles compétences techniques tant au niveau de la mise à jour de ses connaissances en matière d'étude et de préservation des libellules (espèces « informatrices » sur la fonctionnalité écologique des zones humides), mais également pour former de nouveaux agents. De plus, les enjeux liés à la préservation des libellules menacées et de leurs habitats dépassent le cadre strict des professionnels de la nature, de nombreux autres acteurs socio-économiques doivent être formés sur ces aspects (agriculteurs, forestiers, gestionnaires de milieux aquatiques, urbanistes, aménageurs…).
Description	À l'échelon national, il s'agit de soutenir et de développer l'offre professionnelle sur la détermination, la connaissance et la prise en compte des libellules à travers : ▪ le maintien et la consolidation des 2 cycles de formations professionnelles « Odonates – indicateur des zones humides » niveau 1 et niveau 2 de l'OFB (département professionnalisation - DREC) ; ▪ le développement d'un troisième cycle de formation professionnelle sur l'intégration des enjeux de conservation des libellules menacées et/ou protégées dans les mesures de gestions des milieux naturels (OFB - département professionnalisation - DREC). Et plus localement, il s'agit de : ▪ structurer l'offre de formation spécifique à destination des aménageurs (Cerema, Syndicat interprofessionnel, UNEP), des agents instructeurs des services de l'État (DDTM, DREAL, OFB…), des agriculteurs (Chambres d'agricultures), des forestiers (ONF, CRPF), des pêcheurs et pisciculteurs, des gestionnaires de milieux aquatiques (élus des syndicats de rivière, services environnement des EPCI…) et d'espaces verts (élus et services techniques des collectivités) et des opérateurs Natura 2000 afin d'intégrer les enjeux de chacun ; ▪ développer au sein des Master en écologie l'offre de formation sur la conservation des zones humides et des libellules ; ▪ proposer l'accueil des étudiants stagiaires (BTS, Licences, Master, Écoles d'ingénieurs…) en cours de professionnalisation au sein des structures réalisant des travaux d'études et de conservation, afin de leur confier des sujets de stages cohérents avec les objectifs du PNA et de ses déclinaisons régionales.
Action(s) associée(s)	Toutes.
Indicateurs de résultats	Nombre d'intitulés thématiques. Nombre de sessions dispensées. Nombre d'heures de formations et de personnes formées. Nombre de stagiaires formés (tant formation initiale que continue).
Échelles de travail	Nationale (voire biogéographique en fonction des problématiques locales).
Éléments de budgétisation	Sur budget OFB « formation des Agents et du réseau des gestionnaires (ex-Aten) pour le national et dans fonctionnement déclinaison régionale pour le local.
Pilote(s) de l'action	Opérateur national (DREAL coordinatrice + animateur national) et régionaux.
Partenaires potentiels	DREAL, Régions, Départements, Agences de l'eau, OFB, ARB, ONF, CRPF, Associations naturalistes, Gestionnaires d'espaces naturels et milieux aquatiques, EPCI, Bureaux d'étude, Forestiers, Agriculteurs, Lycées agricoles, Aménageurs…

Contributeurs ateliers de rédaction : Renaud BAETA, Xavier HOUARD, Philippe LAMBRET, Perrine JACQUOT, Stéphane JAULIN, Samuel JOLIVET, Pascal POLLISSET et Cédric VANAPPELGHEM.

MONOGRAPHIES DES 33 ESPÈCES « PRIORITAIRES » DU PNA EN FAVEUR DES LIBELLULES 2020-2030

Classées par ordre systématique des familles puis alphabétique des noms scientifiques des espèces

Monographie type : descriptions génériques des informations fournies par Boudot *et al.* (2017).

Nom scientifique latin - Nom commun français

Statuts : protection au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 3) ; priorité SCAP ; Annexes II et IV de la DHFF – Catégorie sur la Liste rouge France ; catégorie sur la Liste rouge Europe, catégorie sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial** : endémisme et/ou particularité vis-à-vis de l'odonatofaune européenne. Catégories des évaluations Listes rouges régionales.

Confusions possibles : ressemblances et risques de confusion lors de la détermination des adultes.

Échantillonnage : où, quand, comment observer l'espèce et déterminer son autochtonie.

Répartition : principaux éléments décrivant la distribution de l'espèce à travers le monde et notion de rareté ou de fragmentation de ses populations en France.

Tendance : dynamique de la population nationale et/ou des occurrences issues de l'évaluation Liste rouge France métropolitaine 2016.

Période de vol : amplitude mensuelle pour l'observations des adultes.

Habitats : description sommaire des habitats naturels de prédilection.

Vie larvaire : durée de développement, activités, comportements notables et préférences connues des larves.

Vie adulte : description des activités caractéristiques, comportements notables et préférences connues des adultes.

Éléments de connaissances à développer : que faire pour améliorer la connaissance de l'espèce sur le territoire métropolitain.

Menaces et facteurs limitants : menaces spécifiques connues et documentées. **Impact du changement climatique** : effets notoires du réchauffement climatique sur les habitats et les populations de l'espèce.

Gestion : éléments de gestion écologique des habitats aquatiques et terrestres nécessaires à la préservation de l'espèce et mesures préconisées pour l'évitement des menaces spécifiques ou génériques.

Lestes macrostigma – Leste à grands ptérostigmas

Statuts : EN sur la Liste rouge France ; VU sur la Liste rouge Europe (aucun statut de protection en France). NT sur la Liste rouge méditerranéenne. **Intérêt patrimonial** : cette espèce a été évaluée « non applicable » car tout récemment redécouverte en Occitanie (Charlot et al., 2018) en dispersion accidentelle en Rhône-Alpes (Sympetrum, 2014), « en danger » en Poitou-Charentes (Suarez, 2018), « vulnérable » en Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Lambret *et al.*, 2017) et en Pays de la Loire (2020 à paraitre), puis enfin « quasi-menacée » en Corse (Berquier & Andrei-Ruiz., 2017).

Confusions possibles : avec *Lestes sponsa* et *L. dryas* ; *L. macrostigma* possède des ptérostigmas plus longs, ♀ peuvent être confondues avec *Chalcolestes viridis*, détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : sur les faciès d'habitats favorables les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les modalités des protocoles CILIF et STELI.

Répartition : localisée sur le littoral atlantique entre l'embouchure de la Gironde et celle de la Loire et sur le littoral méditerranéen en Camargue et en Corse.

Tendance : espèce à éclipse, ses populations peuvent subir de grandes variations interannuelles.

Période de vol : les adultes s'observent de mi-mai à tout début août- selon les sites.

Habitats : elle se reproduit dans les eaux saumâtres (16 à 23g de NaCl/litre) des mares, marais, fossés temporaires des lagunes côtières envahis de scirpes, joncs, carex et bordées de salicornes.

Vie larvaire : les larves se développent et grandissent rapidement à mesure que l'eau se réchauffe pour émerger juste avant l'assèchement du milieu.

Vie adulte : l'accouplement dure une quinzaine de minutes. La ponte s'opère en tandem dans les secteurs abrités du vent. Les femelles insèrent principalement leurs œufs dans les tiges de Scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*) parfois, dans celles du Scirpe lacustre ou du Jonc maritime.

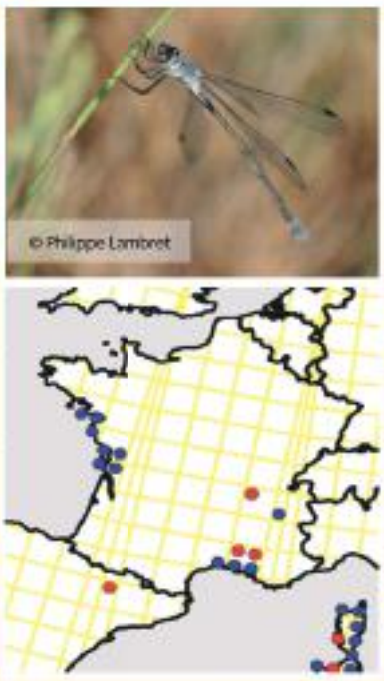

Éléments de connaissances à développer : mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats à l'échelle régionale. Inventorier et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations (végétation, hydrologie...).

Menaces et facteurs limitants : développement viticole et touristique, reprise de l'activité salicole, artificialisation et démoustication du littoral.
Impact du changement climatique : sécheresse précoce, inondation, submersion marine.

Gestion : maintien des salines abandonnées et de la fonctionnalité des zones humides saumâtres temporaires. Protection stricte des sites de reproduction de l'espèce (APPB et APPHN). Contrôle de la salinité du milieu (échanges et apports eaux marines/eaux douces) et de la fermeture spontanée de la végétation par pâturage extensif (équin, bovin).

Lestes sponsa – Leste fiancé

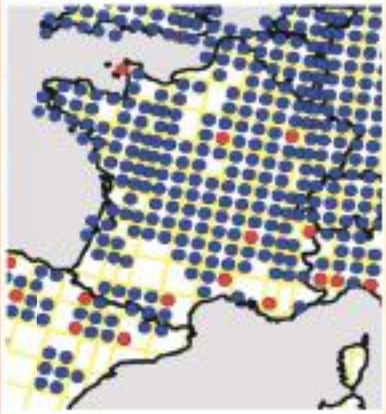

Statuts : NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe, LC sur la Liste rouge mondiale (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : cette espèce présente des évaluations régionales très disparates. Elle a récemment été évaluée en « danger critique » en Haute-Normandie (LOATHOIS et al., 2013), « en danger » en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2018) et en Occitanie (CHARLOT et al., 2018), « quasi-menacée » en Basse-Normandie (ROBERT et al., 2011), en Nord-Pas-de-Calais (GON et al., 2012), en Alsace (MORATIN, 2014) et en Aquitaine (BARNEIX et al., 2016), puis enfin, « données insuffisantes » en Île-de-France (HOUARD & MERLET, 2014).

Confusions possibles : avec *Lestes dryas*, notamment pour les femelles dont la détermination à vue en main nécessite une loupe de terrain et reste délicate. **Échantillonnage** : sur les faciès d'habitats favorables recherche des exuvies, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors dénombrer les adultes selon les modalités des protocoles CILIF et STELI.

Répartition : largement répartie à travers les régions froides et tempérées de l'Europe et de l'Asie. En France, on la trouve jusqu'à 2500 m d'altitude mais elle délaisse la plaine méditerranéenne.
Tendance : inconnue, cependant déclin constaté de son aire d'occupation.

Période de vol : les adultes s'observent de mai à mi-octobre avec un pic en juillet-août.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes de toutes sortes : acides, alcalines, douces, saumâtres, permanente ou temporaire (mare herbeuse, bordures marécageuses des étangs et des lacs, marais littoraux et intérieurs riches en petits et moyens hélophytes (scirpes, iris, joncs..).
Vie larvaire : elle dure 5 à 12 semaines. Les larves se tiennent sur les plantes aquatiques.
Vie adulte : *L. sponsa* peut émerger en masse et former d'importants rassemblements. Ils volent relativement peu et restent perchés dans la végétation (scirpaie, jonchaie, caricaie..). La femelle insère ses œufs dans les tiges des hélophytes en partant du haut vers le bas, parfois jusque sous la surface de l'eau.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et cartographier les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations.

Menaces et facteurs limitants : drainage et boisement des marais et prairies riveraines inondables, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des mares et étangs, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : maintien des faciès ouverts des marais et prairies humides par le pastoralisme extensif, rajeunissement des bordures d'étangs les plus atterris par l'enlèvement des tourbes et des vases, creusement de petites mares en contexte de marais et de prairies inondables et décapage des bords des anciennes mares en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Sympecma paedisca – Leste enfant

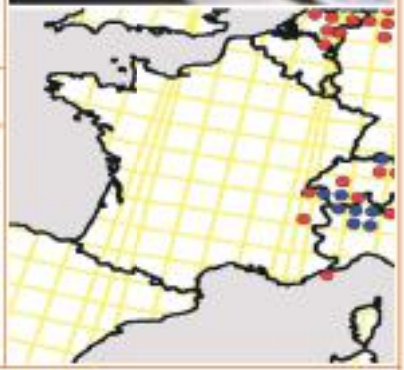

Statuts : espèce protégée au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 3) ; Annexe IV de la DHFF - RE sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe ; LC sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée comme « régionalement éteinte » en Rhône-Alpes (SYNPETRUM, 2014) non-revue depuis les années 1960 (BOUDOT et al., 2017).

Confusions possibles : uniquement avec *Sympecma fusca* détermination à vue en main avec un minimum de formation, dans le Jura et les Alpes vérifier systématiquement les critères (cerques) avec une loupe de terrain. **Échantillonnage** : sur les faciès d'habitats favorables recherche des exuvies, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors dénombrer les adultes selon les modalités des protocoles CILIF et STELI (si une population venait à être redécouverte).

Répartition : sporadique de l'Europe à l'Asie, montagnarde au sud de son aire de répartition. En France seulement deux citations anciennes localisées dans les Alpes. **Tendance** : aucune.

Période de vol : les adultes s'observent de fin avril à juillet et hibernent à l'état adulte.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes peu profondes (30 cm d'eau), mares, bordures marécageuses des étangs et des lacs, marais à roselière. Les adultes hibernent dans les broussailles sèches des friches et des boisements aux alentours de leurs sites de reproduction.
Vie larvaire : les larves vivent à faible profondeur, se tenant dans la végétation aquatique immergée.
Vie adulte : actif aux premiers beaux jours du printemps, la ponte s'opère en tandem. Les femelles insèrent leurs œufs dans la végétation vivante d'hélophytes ou les débris flottants (roseaux). Des rassemblements importants peuvent être observés lors de l'hibernation.

Éléments de connaissances à développer : revisiter les stations historiques et habitats potentiels en déterminant scrupuleusement les *Sympecma* sp., cartographier les populations en cas de redécouverte puis étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

Menaces et facteurs limitants : destruction et artificialisation des rives des plans d'eaux, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques, intensification des pratiques agricoles, entretien excessif des broussailles (fauche des roselières) et sous-bois adjacents. **Impact du changement climatique** : assèchement local et sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire..) et réglementaire (APPB, RNR, RNR..) puis gestion écologique des milieux de vie avec conservation des faciès de grands hélophytes, préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques, entretien différencié des friches, broussailles et sous-bois adjacents des sites de reproduction.

Coenagrion caerulescens - Agrion bleuissant

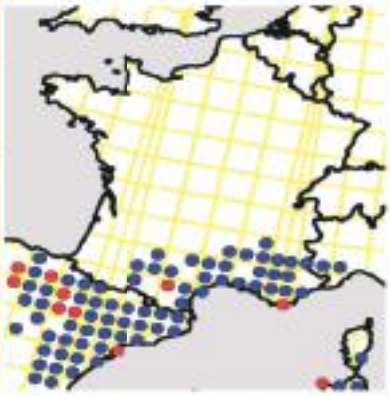

Statuts : espèce SCAP de priorité A - EN sur la Liste rouge France ; NT sur la Liste rouge Europe ; LC sur la Liste rouge mondiale (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial :** cette espèce a récemment été évaluée « en danger critique » en Corse (BERQUIER & ANDRE-RUIZ, 2017), « en danger » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) et en Occitanie (CHARLOT et *al.*, 2018), « vulnérable » en Provence-Alpes-Côte-d'Azur (LAMBRET et al., 2017).

Confusions possibles : ♀ même physionomie que les espèces du genre *Coenagrion* ; ♂ variation du dessin du second segment abdominal avec *C. scitulum*, la détermination à vue en main nécessite une loupe de terrain et reste délicate. **Échantillonnage :** sur les faciès d'habitats favorables les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors dénombrer les adultes selon les modalités des protocoles CILIF et STELI.

Répartition : ouest du bassin méditerranéen occidental. En France, principalement dans les départements du littoral méditerranéen où elle demeure rare et localisée.
Tendance : inconnue, populations fluctuantes dites « à éclipse ».

Période de vol : les adultes s'observent de fin mai à fin août début septembre selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les milieux courants ensoleillés peu profonds (essentiellement sources, ruisselets, fossés courants et suintements) avec de la végétation aquatique de myriophylles.

Vie larvaire : elle dure probablement 1 an, mais demeure mal connue. Les larves vivent à faible profondeur, se tenant dans la végétation aquatique immergée.

Vie adulte : les mâles volent lentement au ras de l'eau en se posant souvent. La ponte s'opère en tandem. Les femelles insèrent leurs œufs dans la végétation inondée et dans les tiges et feuilles des végétaux aquatiques (myriophylles).

Éléments de connaissances à développer : mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats à l'échelle régionale. Inventorier et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations et la fonctionnalité de l'habitat.

Menaces et facteurs limitants : dénaturation du lit (disparition, drainage et calibrage), apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques, intensification des pratiques agricoles (conversion en grandes cultures, augmentation des cheptels...), fermeture excessive par abandon ou boisement. **Impact du changement climatique :** assèchement local, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : maintien des pratiques agricoles d'élevage extensif, création et maintien de bandes tampons enherbées autour du milieu aquatique. Dans d'autres contextes, préservation ou renaturation de la physionomie des cours d'eau, maintien de l'ouverture.

Coenagrion hastulatum - Agrion à fer de lance

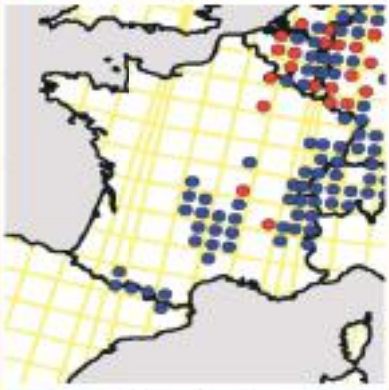

Statuts : espèce protégée au niveau régional en Île-de-France (Arrêté du 22 juillet 1993) - VU sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe. **Intérêt patrimonial :** cette espèce a récemment été évaluée « en danger » en Occitanie (CHARLOT et *al.*, 2018), en Limousin (BUIS et *al.*, 2018) et en Alsace (2014), « vulnérable » et en déclin en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014). Ces populations semblent encore stables dans le Massif central (GOA, 2017) et certaines parties du Jura (CBNFC-ORI, 2013).

Confusions possibles : ♀ même physionomie que les espèces du genre *Coenagrion* ; ♂ variation du dessin du second segment abdominal avec *C. ornatum* ou *C. lunulatum*, détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage :** sur les faciès d'habitats favorables les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors dénombrer les adultes selon les modalités des protocoles CILIF et STELI.

Répartition : principalement dans les massifs montagneux, jusqu'à 2500 m d'altitude dans les Hautes-Alpes.
Tendance : les populations sont en nette régression à l'échelle nationale.

Période de vol : les adultes s'observent de fin mai à fin août début septembre selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes acides des tourbières à sphaignes, les étangs tourbeux, les marais à *Carex* spp. et à *Menyanthes trifoliata*.

Vie larvaire : elle dure 1 à 2 ans en altitude modérée, et 3 à 4 ans aux altitudes élevées. Les larves vivent à faible profondeur, se tenant dans la végétation aquatique immergée.

Vie adulte : les mâles volent lentement au ras de l'eau en se posant souvent. La ponte s'opère en tandem. Les femelles insèrent leurs œufs dans la végétation inondée (sphaignes) et dans les tiges et feuilles des végétaux aquatiques.

Éléments de connaissances à développer : mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats à l'échelle régionale. Inventorier et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations et la fonctionnalité de l'habitat.

Menaces et facteurs limitants : drainage et enrésinement des tourbières, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : maintien des faciès ouverts de tourbière par le pastoralisme extensif, rajeunissement des tourbières les plus évoluées par le creusement de petites fosses de détourbage et le décapage des bords d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Coenagrion lunulatum – Agrion à lunules

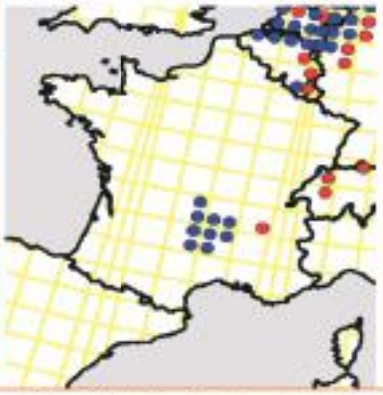

Statuts : espèce SCAP de priorité A - VU sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial :** cette espèce a récemment été évaluée « en danger critique » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) et en Occitanie (CHARLOT et *al.*, 2018) puis « vulnérable » en Auvergne (GOA, 2017).

Confusions possibles : ♀ même physionomie que les espèces du genre *Coenagrion* et *Enallagma cyathigerum* ; ♂ variation du dessin du second segment abdominal avec *C. hastulatum*, détermination à vue en main avec un minimum de formation.

Échantillonnage : sur les faciès d'habitats favorables les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors dénombrer les adultes selon les modalités des protocoles CILIF et STELI.

Répartition : de l'ouest au nord de l'Europe jusqu'à l'est de la Sibérie. Très rare en France, ses populations sont localisées dans le Massif central entre 550 et 1250 mètres d'altitude.

Tendance : en déclin, notamment du point de vue de son aire d'occupation.

Période de vol : les adultes s'observent de mai à fin juillet selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux douces stagnantes oligotrophes et mésotrophes des mares, lacs et étangs tourbeux, plans d'eau des tourbières à sphaignes, marais riches en végétation en contexte marécageux ou tourbeux à carex, scirpes, linaigrettes prêles et molinies.

Vie larvaire : elle dure 1 à 2 ans. Les larves vivent dans la végétation aquatique immergée.

Vie adulte : les mâles restent dans les herbes des rives à la recherche des femelles et volent lentement au ras de l'eau en se posant souvent. La ponte s'opère en tandem. Les femelles insèrent leurs oeufs dans les tiges et feuilles des végétaux aquatiques.

Éléments de connaissances à développer : mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats à l'échelle régionale. Inventorier et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations et la fonctionnalité de l'habitat.

Menaces et facteurs limitants : pastoralisme bovin intensif (AOP Saint-Nectaire), drainage et enrésinement des tourbières, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : maintien des faciès ouverts des marais et prairies humides par le pastoralisme extensif, rajeunissement des bordures d'étangs les plus atterris par l'enlèvement des tourbes et des vases, creusement de petites mares en contexte de marais et de prairies inondables et par le décapage des bords des anciennes mares en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Coenagrion mercuriale - Agrion de Mercure

Statuts : espèce protégée au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 3) ; espèce SCAP de priorité 1- ; Annexe II de la DHFF - LC sur la Liste rouge France ; NT sur la Liste rouge Europe ; NT sur Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial :** cette espèce a récemment été évaluée « en danger » en Île-de-France (HOUARD & MERLET, 2014) et en Nord-Pas-de-Calais (GON et *al.*, 2012), « vulnérable » en Alsace (MORATIN, 2014) et « quasi-menacée » en Bretagne (DAVID et *al.*, 2020). Ses populations nationales apparaissent encore abondantes mais semblent beaucoup plus menacées sur les marges de sa répartition ou dans des contextes très urbanisés ou encore face à l'agriculture intensive.

Confusions possibles : ♀ même physionomie que les espèces du genre *Coenagrion* ; ♂ variation du dessin du second segment abdominal avec *C. ornatum* ou *C. hastulatum*, détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage :** sur les faciès d'habitats favorables les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors dénombrer les adultes selon les modalités des protocoles CILIF et STELI.

Répartition : endémique de l'Europe de l'ouest à distribution large en France, évitant la haute montagne (généralement absent au-dessus de 700m), mais également plus rare en Île-de-France, une partie de la Bretagne et dans les Hauts-de-France. **Tendance :** stable.

Période de vol : les adultes s'observent de début avril à mi-novembre dans la moitié sud de la France, mais principalement de mai à septembre selon les sites.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les milieux courants avec de la végétation aquatique (essentiellement sources, ruisselets, fossés courants et suintements).
Vie larvaire : elle dure 1 à 2 ans selon la température du milieu. Les larves vivent dans les sédiments et la végétation aquatique immergée.
Vie adulte : les mâles s'observent majoritairement à proximité des milieux aquatiques. La ponte s'opère en tandem. Les femelles insèrent leurs oeufs dans la végétation sous la surface de l'eau.

Éléments de connaissances à développer : mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats à l'échelle régionale. Inventorier et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations et la fonctionnalité de l'habitat.

Menaces et facteurs limitants : dénaturation du lit (disparition, drainage et calibrage), apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques, intensification des pratiques agricoles (conversion en grandes cultures, augmentation des cheptels...), fermeture excessive par abandon ou boisement. **Impact du changement climatique :** assèchement local, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : maintien des pratiques agricoles d'élevage extensif, création et maintien de bandes tampons enherbées autour du milieu aquatique. Dans d'autres contextes, préservation ou renaturation de la physionomie des cours d'eau, maintien de l'ouverture.

Coenagrion ornatum – Agrion orné

Statuts : espèce SCAP de priorité 1+ ; Annexe II de la DHFF - NT sur la Liste rouge France ; NT sur la Liste rouge Europe ; LC sur la Liste rouge mondiale (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : en aire disjointe en France, cette espèce a récemment été évaluée « en danger » en Auvergne (GOA, 2017), « en danger critique » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) et en Centre Val-de-Loire (SANSAULT & LETT, 2012) sur les marges de l'aire principale de Bourgogne, où elle est « quasi-menacée » (RUFFONI et al., 2014) et « en danger critique » en Alsace (MORATIN, 2014) sur la marge des populations allemandes. Ses populations semblent pérennes à moyen terme sur le patch central et sont probablement disparues d'Alsace.

Confusions possibles : ♀ physionomie proche des espèces du genre *Coenagrion* ; ♂ dessins abdominaux noirs pouvant porter à confusion principalement avec *C. mercuriale* ou *C. hastulatum*.
Échantillonnage : sur les faciès d'habitats favorables les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les modalités du protocole STELI.

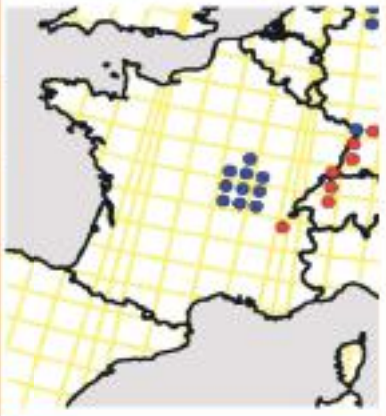

Répartition : espèce européenne et d'Asie du sud-ouest, présente dans le centre-est de la France, majoritairement dans les secteurs d'élevage extensif en contexte bocager et aux frontières de l'Alsace. **Tendance** : stable au cœur de son aire, nettement plus précaire sur les marges.

Période de vol : les adultes s'observent principalement de mi-mai à mi-juillet.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les ruisselets, les fossés courants, les sources et suintements en contexte ouvert généralement pâturé. Ces milieux sont riches en végétation aquatique, généralement peu profonds et à courant assez lent.
Vie larvaire : durée incertaine. Les larves se maintiennent parmi la végétation aquatique dans les zones où le courant est très faible.
Vie adulte : les mâles matures restent le plus souvent à proximité des milieux de reproduction, en vol ou sur des perchoirs. Les femelles sont plus rarement observées. La ponte a lieu en tandem, la femelle insérant ses œufs sous la surface de l'eau dans la végétation.

Éléments de connaissances à développer : améliorer la connaissance sur l'écologie de l'espèce, identifier les zones géographiques clés pour la conservation, construction et mise en place d'un protocole de suivi des populations françaises.

Menaces et facteurs limitants : disparition des pratiques d'élevage extensif, dénaturation du lit (disparition, drainage et calibrage), apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques, fermeture spontanée.
Impact du changement climatique : assèchement local, prélèvements excessifs en eau.

Gestion : maintien des pratiques agricoles d'élevage extensif, préservation de la physionomie des cours d'eau, maintien de l'ouverture.

Coenagrion pulchellum - Agrion joli

Statuts : VU sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée « en danger critique » en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2018), « en danger » en Île-de-France (HOLIARD & MERLET, 2014), en région Centre (SANSAULT & LETT, 2012), en Haute-Normandie (LORTHIOIS et al., 2013), en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014), en Provence-Alpes-Côte-d'Azur (LAMBRET et al., 2017), en Limousin (BUIS et al., 2018), en Occitanie (CHARLOT et al., 2018) et en Bretagne (DAVID et al., 2020), « vulnérable » en Bourgogne (RUFFONI et al., 2014) et en Aquitaine (BARNEIX et al., 2016), « quasi-menacée » en Basse-Normandie (ROBERT et al., 2011), en Nord-Pas-de-Calais (GON et al., 2012), en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013), en Alsace (MORATIN, 2014) en Auvergne (GOA, 2017) et en Corse (BERQUIER & ANDRE-RUIZ., 2017).

Confusions possibles : ♀ même physionomie que les espèces du genre *Coenagrion*, détermination à vue en main avec une loupe de terrain. **Échantillonnage** : sur les faciès d'habitats favorables les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon le protocole CILIF.

Répartition : espèce de plaine et de moyenne montagne, irrégulièrement présente à l'ouest de l'Europe mais répartie jusqu'à à la Sibérie occidentale et en Asie centrale. **Tendance** : les populations sont en très net déclin en France.

Période de vol : les adultes s'observent d'avril à août selon les sites, avec un pic en juin.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux douces stagnantes mésotrophes à eutrophes, les mares et étangs ensoleillés riches en végétation en contexte marécageux ou tourbeux.
Vie larvaire : elle dure 1 à 2 ans. Les larves vivent dans la végétation aquatique immergée.
Vie adulte : les mâles volent lentement au ras de l'eau en se posant souvent. La ponte s'opère en tandem. Les femelles insèrent leurs œufs dans les tiges et feuilles des végétaux aquatiques.

Éléments de connaissances à développer : revisiter les stations historiques. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats à l'échelle régionale. Inventorier et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

Menaces et facteurs limitants : drainage et boisement des marais et prairies riveraines inondables, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des mares et étangs, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : maintien des faciès ouverts des marais et prairies humides par le pastoralisme extensif, rajeunissement des bordures d'étangs les plus atterris par l'enlèvement des tourbes et des vases, creusement de petites mares en contexte de marais et de prairies inondables et par le décapage des bords des anciennes mares en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Nehalennia speciosa – Déesse précieuse

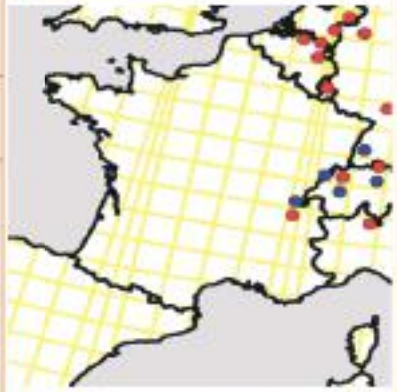

Statuts : espèce SCAP de priorité A ; CR sur la Liste rouge France ; NT sur la Liste rouge Europe, NT sur la Liste rouge mondiale (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : évaluée « régionalement éteinte » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) dernière mention datant de 1876 dans les environs de Chambéry et « en danger critique » en Franche-Comté à la suite de sa redécouverte dans le Jura après 133 ans sans observation sur le territoire national (CBNFC-ORI, 2013).

Confusions possibles : ♂ et ♀ de même physionomie que les espèces de petite taille de la famille des *Coenagrionidae*, notamment *Ischnura pumilio*. Toutefois, la couleur vert métallique du thorax et de l'abdomen et son vol frêle peuvent faire penser à un petit *Lestidae*. **Échantillonnage** : sur les faciès d'habitats favorables les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les modalités du protocole CILIF.

Répartition : une seule localité connue en une unique station pour cette espèce « rarissime » en France. Il s'agit d'une relicte périglaciaire éteinte en Belgique et au Luxembourg, très menacée en Allemagne. **Tendance** : inconnue.

Période de vol : les adultes s'observent de fin mai à tout début août.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les végétations des rives marécageuses des eaux stagnantes des tourbières à sphaignes et des étangs tourbeux, les marais à carex (surtout *Carex limosa* et *C. lasiocarpa*), scirpes, prêles, joncs, comarets...

Vie larvaire : elle dure 1 an pour 80-90% de la population, 2 ans pour le reste de la population.

Vie adulte : ♂ et ♀ volent assez peu et demeurent cachés dans la végétation riveraine des plans d'eau tourbeux. Capables d'une certaine dispersion, des plans d'eau distants d'une dizaine de kilomètres peuvent être colonisés.

Éléments de connaissances à développer : mettre en place un comptage annuel pour assurer le suivi de la population et évaluer la qualité de l'habitat à l'échelle régionale. Étudier les paramètres influençant la dynamique locale de la population et les habitats disponibles dans le rayon de dispersion.

Menaces et facteurs limitants : drainage et enrésinement des tourbières, fermeture spontanée de la végétation de la tourbière, surpâturage, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse, canicule, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts de tourbière par le pastoralisme extensif, bucheronnage et débroussaillage sélectif, décapage des bords d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Aeshna caerulea - Aeschne azurée

Statuts : espèce SCAP de priorité A ; VU sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe, LC sur la Liste rouge mondiale (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : espèce relicte périglaciaire récemment évaluée comme « en danger » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) rare et localisée dans les Alpes de Haute-Savoie.

Confusions possibles : principalement avec *Aeshna affinis* – l'Aeschne affine, notamment pour les ♂.

Échantillonnage : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon le protocole CILIF.

Répartition : nord de l'Europe (paléarctique boréo-alpine), rare et localisée en France dans le nord des Alpes (Chamonix et Samoëns) entre 1700 et 2200 m d'altitude.
Tendance : stable, mais fluctuante.

Période de vol : les adultes s'observent de fin mai à mi-août (pic en juillet).

Habitats : cette espèce se reproduit dans les végétations des rives marécageuses des eaux stagnantes des tourbières à sphaignes et des étangs tourbeux.

Vie larvaire : elle dure 3 à 5 ans. Les larves vivent à la surface des sédiments tourbeux et les émergences sont synchrones sur une courte période dans chaque site.

Vie adulte : les mâles sont territoriaux vis-à-vis de leurs congénères, mais peu compétitifs vis-à-vis des autres Anisoptères (*Aeshnidae* et *Cordulidae*). Par temps ensoleillé, ils arrivent relativement tôt sur les sites de reproduction à la recherche des femelles où ils circulent à faible hauteur. Par temps froids, ils restent postés sur les buttes et touradons de végétation. Sensibles à la chaleur, ils se posent au sol préférentiellement sur des surfaces de terre nue, des pierres et des troncs qui chauffent plus rapidement et conservent plus durablement la chaleur.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : drainage, pastoralisme intensif et infrastructures touristiques (canons à neige, artificialisation...), fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts de tourbière des zones humides d'altitude par le pastoralisme extensif, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Aeshna juncea – Aeschne des joncs

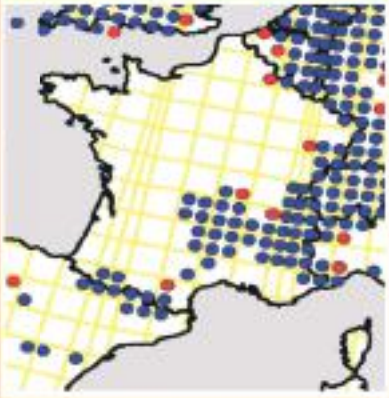

Statuts : NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe, LC sur la Liste rouge mondiale (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée « en danger » en Alsace (Moratin, 2014), en Limousin (Buis et al., 2018), « vulnérable » en Aquitaine (Barneix et al., 2016), et « quasi-menacée » en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013), en Auvergne (GOA, 2017) et en Occitanie (Charlot et al., 2018).

Confusions possibles : fréquentes avec *Aeshna mixta* – l'Aeschne mixte et *Aeshna subarctica* – l'Aeschne subarctique, bien examiner les critères en main. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les protocoles CILIF et STELI.

Répartition : largement répartie à travers l'ensemble de l'hémisphère nord. En France, uniquement dans les massifs montagneux, jusqu'à 2500 m d'altitude dans les Alpes et les Pyrénées.
Tendance : en déclin, notamment du point de vue de son aire d'occupation.

Période de vol : les adultes s'observent de juin à octobre selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes oligotrophes et acides des mares, tourbières à sphaignes, les étangs tourbeux, les marais à *Carex* spp. et à *Menyanthes trifoliata*.

Vie larvaire : elle dure 2 à 4 ans en altitude modérée et 5 à 6 ans aux altitudes élevées. Les jeunes larves vivent à faible profondeur dans la végétation aquatique immergée et descendent plus en profondeur lorsqu'elles sont âgées.

Vie adulte : les mâles sont territoriaux, ils volent longuement en stationnaire au-dessus des points d'eau (gouilles et rives) puis plongent dans la végétation pour l'accouplement une fois les femelles repérées. Les femelles sont discrètes, elles insèrent leurs œufs dans la tourbe et la végétation.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : drainage, pastoralisme intensif et infrastructures touristiques (canons à neige, artificialisation…), fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : maintien des faciès ouverts de tourbière par le pastoralisme extensif, rajeunissement des tourbières les plus évoluées par le creusement de petites fosses de détourbage et le décapage des bords d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Aeshna subarctica – Aeschne subarctique

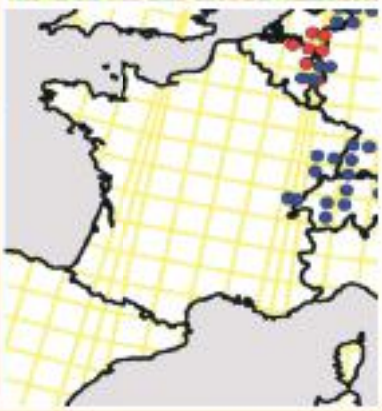

Statuts : espèce SCAP de priorité A ; NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : espèce relicte périglaciaire récemment évaluée comme « en danger » en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013) et « données insuffisantes » en Alsace (Moratin, 2014).

Confusions possibles : fréquentes avec *Aeshna mixta* – l'Aeschne mixte et *Aeshna juncea* – l'Aeschne des joncs, bien examiner les critères en main. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon le protocole CILIF.

Répartition : largement répartie à travers l'ensemble de l'hémisphère nord. En France, uniquement dans les massifs des Vosges (au-dessus de 700 m d'altitude) et du Jura (à partir de 840 m d'altitude).
Tendance : en déclin, notamment du point de vue de son aire d'occupation.

Période de vol : les adultes s'observent de fin juin à la fin septembre selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes oligotrophes et acides des tourbières à sphaignes, les rives tourbeuses des lacs et des étangs.

Vie larvaire : elle dure 3 à 4 ans. Les jeunes larves vivent à faible profondeur dans la végétation aquatique (sphaigne) immergée et descendent plus en profondeur lorsqu'elles sont âgées.

Vie adulte : les mâles sont agressifs envers leurs congénères mais ne sont pas véritablement territoriaux, ils volent en prospectant au-dessus des points d'eau ensoleillés (gouilles et rives), changeant régulièrement de sites à la recherche de femelles en train de pondre. Une fois repérée, ils plongent dans la végétation sur la femelle pour l'accouplement. Les femelles restent discrètes, elles insèrent leurs œufs dans les sphaignes et la tourbe.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : drainage, pastoralisme intensif et infrastructures touristiques (canons à neige, artificialisation…), fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire…) et réglementaire (APPB, RNR, RNR…) puis maintien des faciès ouverts de tourbière des zones humides d'altitude par le pastoralisme extensif, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Gomphus graslinii – Gomphe de Graslin

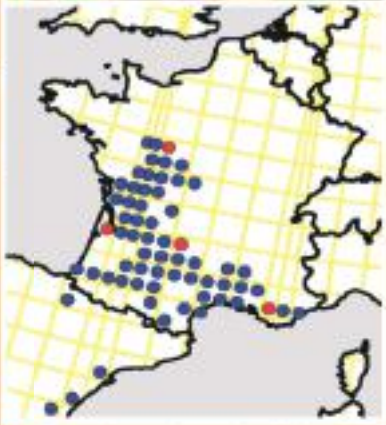

Statuts : espèce protégée au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 3) ; espèce SCAP de priorité A ; Annexes II et IV de la DHFF - LC sur la Liste rouge France ; NT sur la Liste rouge Europe, NT sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial** : cette espèce est un élément faunistique endémique de l'odonatofaune européenne, évalué comme « en danger » à l'échelle du bassin méditerranéen (RISERVATO et al., 2009). Elle a récemment été évaluée « en danger » en région Centre (SANSAULT & LETT, 2012) « vulnérable » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) et en Auvergne (GOA, 2017), « quasi-menacée » en Provence-Alpes-Côte-d'Azur (LAMBRET et al., 2017), en Occitanie (CHARLOT et al., 2018) et en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2018) puis enfin, « données insuffisantes » en Limousin (BLIS et al., 2018).

Confusion possible : il peut être confondu avec *Gomphus simillimus* (le Gomphe similaire). **Échantillonnage** : recherche des exuvies en randonnée aquatique ou canoë le long des berges des cours d'eau et des lacs de barrage de fin mai à début août.

Répartition : l'espèce fréquente les plaines et collines (inférieures à 500 m d'altitude) du sud-ouest de l'Europe. Ses populations sont plutôt rares et localisées.
Tendance : déclin notable au cours du XX^{ème} siècle, actuellement l'espèce semble stable du point de vue de son aire d'occupation.

Période de vol : les adultes s'observent de fin mai à fin août selon les sites.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les secteurs calmes des rivières, les retenues hydrauliques, les ruisseaux bordés de ripisylve, comportant des zones sableuses et des vasques accumulant les débris végétaux.
Vie larvaire : elle dure 2 ou 3 ans selon les sites. Les larves sont actives de nuit et s'enfouissent dans les sédiments sablonneux ou organiques dans les endroits calmes à l'ombre de la ripisylve.
Vie adulte : en matinée ils volent calmement au-dessus des clairières et au bord des lisières ensoleillées et abritées du vent. Les femelles sont discrètes et ne viennent au bord des eaux que brièvement pour pondre avant de disparaître dans la végétation arborée.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et cartographier les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations françaises.

Menaces et facteurs limitants : pollution des cours d'eau, déboisement des rives, rectification des berges, effacement de seuils et exploitation des granulats du lit mineur des cours d'eau, écrevisses exogènes. **Impact du changement climatique** : assèchement local.

Gestion : gestion écologique des cours d'eau au régime méditerranéen avec conservation des ripisylves riches en essences spontanées, préservation de la ressource en eau contre les pollutions (viticole) et les prélèvements interpestifs d'origines agricoles (maïsiculture) et/ou domestiques.

Lindenia tetraphylla – Lindénie à quatre feuilles

Statuts : annexes II et IV de la DHFF - NA sur la Liste rouge France ; VU sur la Liste rouge Europe (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : espèce évaluée comme quasi-menacée à l'échelle du bassin méditerranéen (RISERVATO et al., 2009) qui devrait revêtir le statut d'espèce protégée en France si son autochtonie était établie.

Confusions possibles : confusion limitée, mais possible avec les imagos des autres *Gomphidae*, notamment des genres *Onychogomphus* et *Paragomphus*. **Échantillonnage** : sur les faciès d'habitats favorables les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon le protocole CILIF et à la recherche d'exuvie tout au long de la saison puis l'année suivante de l'observation.

Répartition : Afrique, Proche-Orient et sud de l'Europe, bien établie en Tunisie, Italie et Sardaigne, sporadique en Corse (TELLEZ & DOMMANGET, 2009).
Tendance : inconnue en France, mais en régression à l'échelle européenne.

Période de vol : en Italie les adultes s'observent de début juin à août selon les sites.
Habitats : cette espèce se rencontre généralement dans des plans d'eau pauvres en nutriments et en végétation amphibie mais elle semble résister à une certaine eutrophisation du milieu. Les larves supportent l'eau salée. En Sardaigne, l'espèce est observée sur des lagunes. De nombreuses observations d'adultes et d'exuvies sont réalisées dans des zones riveraines avec le fond de l'eau pierreux et la présence d'une roselière ou une jonchaie à couvert dispersé s'asséchant l'été.
Vie larvaire : méconnue, mais développement certainement rapide (milieux temporaires).
Vie adulte : seule espèce de Gomphidé européen reconnu pour être territorial. Les mâles matures se perchent en vue des sites de ponte, en haut des hélophytes secs.

Éléments de connaissances à développer : mettre en place une stratégie régionale d'inventaire systématique des habitats potentiellement favorables.

Menaces et facteurs limitants : assèchement, exploitation intensive (agriculture), banalisation des milieux environnants, détérioration de la qualité de l'eau, pollution chimique. **Impact du changement climatique** : sécheresse hivernale, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : espèce actuellement considérée comme « visiteuse occasionnelle » qui devra faire l'objet d'une protection stricte (décret n°93 du 20 août 1996) en cas de découverte d'autochtonie sur le territoire nationale (reproduction avérée). La conservation de la fonctionnalité écologique de ses habitats potentiels (lagunes méditerranéennes) pourrait permettre son implantation durable en Corse et sur le littoral méditerranéen.

Ophiogomphus cecilia – Gomphe serpentin

Statuts : espèce protégée au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 2) ; espèce SCAP de priorité A ; Annexes II et IV de la DHFF - LC sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe ; LC sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial** : ces populations sont encore abondantes sur l'axe Loire/Allier où elle est évaluée « quasi-menacée » dans les diverses régions (SANSAULT & LETT, 2012 ; RUFFONI *et al.*, 2014 ; GOA, 2017), ponctuelles sur l'Ain et bien présentes sur le versant alsacien des Vosges ou son statut est « vulnérable » (MORATIN, 2014).

Confusions possibles : confusion limitée mais possible avec les imagos des autres *Gomphidae*.

Échantillonnage : recherche des exuvies en randonnée aquatique ou canoë le long des berges des cours d'eau entre le 15 mai et le 15 août. Dans le bassin de la Loire, possibilité d'utiliser le protocole de suivi diachronique des populations ligériennes de *Gomphus flavipes* et d'*Ophiogomphus cecilia*.

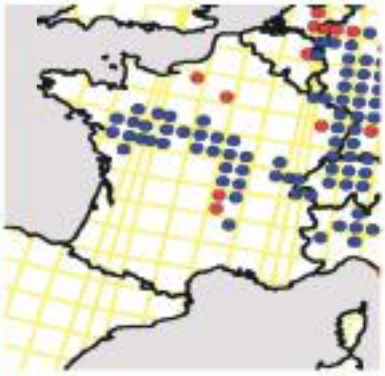

Répartition : de l'Europe de l'ouest et du nord jusqu'à la Sibérie, rare en France, ses populations fréquentent les larges vallées alluviales de plaine avec grands cours d'eau aux dynamiques sédimentaires assez actives, et ponctuellement des rivières de moindre importance en zones de moyenne montagne et piémont. **Tendance** : populations stables.

Période de vol : les adultes s'observent de mi-mai à fin octobre selon les contextes.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les secteurs calmes des grandes rivières et fleuves peu aménagés, mais aussi petites rivières au nord du pays, avec des surfaces de substrat sableux importantes rarement en contexte stagnant.

Vie larvaire : elle dure 1 à 4 ans selon les contextes. La larve vit dans le substrat sableux assez grossier, dans les zones où le courant est assez important.

Vie adulte : capable d'importants déplacements notamment pendant la maturation, l'imago peut être observé jusqu'à plusieurs dizaines de km dans les layons forestiers, sur les lisières, les friches, les vignes... Les femelles sont très discrètes. Comme les autres *Gomphidae*, les mâles peuvent être observés posés sur le sol dénudé des rives ou sur la végétation.

Éléments de connaissances à développer : poursuivre la réalisation du suivi des Gomphes de Loire et le déploiement de protocoles de suivi dans d'autres contextes, améliorer la connaissance sur l'écologie des larves et des adultes.

Menaces et facteurs limitants : artificialisation du lit des cours d'eau (implantations de seuils, rectification...), extraction de matériaux, banalisation des milieux environnants, détérioration de la qualité de l'eau, pollution chimique.
Impact du changement climatique : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : gestion écologique des milieux de vie avec conservation ou renaturation des faciès d'écoulement naturel, préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques.

Paragomphus genei – Gomphe de Géné

Statuts : NA sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe ; LC sur la Liste rouge mondiale (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment (2019) été découverte comme autochtone (reproduction avérée) en Corse. Inconnue de France continentale, il s'agit de la seule espèce de Gomphidé actuellement présente en Corse.

Confusions possibles : ♀ physionomie similaire aux espèces du genre *Onychogomphus* ou *Gomphus* ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche des exuvies en randonnée aquatique ou canoë le long des berges des cours d'eau entre le 15 avril et le 15 juin. Compte-tenu de leur discrétion et de leur capacité de dispersion, le comptage des adultes au sein d'une localité ne constitue pas une estimation fiable de la population.

Répartition : Afrique, Proche-Orient et sud de l'Europe. Rarissime en France, actuellement localisé dans le sud de la Corse.
Tendance : inconnue (bien que semblant en expansion à l'échelle mondiale).

Période de vol : les adultes s'observent de fin mai à fin août début septembre selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux courantes des rivières côtières sableuses semi-aride de l'étage collinéen (moins de 50 mètres d'altitude) peu aménagées et non polluées, habitat aquatique rare et extrêmement sensible en Corse (C. BERQUIER com. pers.).

Vie larvaire : elle dure 1 an en Europe. Les larves vivent dans les sédiments sableux sous une faible colonne d'eau (1 à 2 cm) et émergent sur les bancs de sable dans le courant faible au milieu même du lit de la rivière.

Vie adulte : très discrets, les adultes restent dissimulés dans la végétation à l'écart de la rivière.

Éléments de connaissances à développer : mettre en place une stratégie régionale d'inventaire systématique des habitats potentiellement favorables, inventorier et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations actuellement connues.

Menaces et facteurs limitants : artificialisation du lit des cours d'eau (implantations de seuils, rectification...), assèchement, extraction de matériaux, banalisation des milieux environnants, détérioration de la qualité de l'eau, pollution chimique.
Impact du changement climatique : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire..) et réglementaire (APPB..) puis gestion écologique des milieux de vie avec conservation des faciès d'écoulement naturel, préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques, lutte préventive contre les incendies.

Stylurus flavipes – Gomphe à pattes jaunes

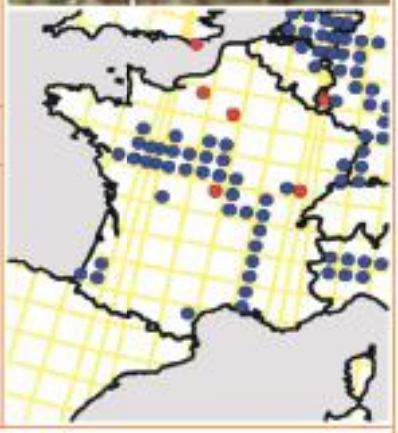

Statuts : espèce protégée au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 2) ; espèce SCAP de priorité 1+ ; Annexe IV de la DHFF - LC sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe, LC sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial** : dans le bassin de la Loire, l'espèce est « quasi menacée » dans la région Centre val-de-Loire et Bourgogne (SANSAULT & LETT, 2012 ; RUFFONI et al., 2014) et « en danger » en Auvergne (GOA, 2017), présente un statut plus contrasté dans celui du Rhône « vulnérable » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014), « préoccupation mineure » pour Provence-Alpes-Côte d'Azur (LAMBRET et al., 2017), mais reste plus précaire sur le Rhin « vulnérable » en Alsace (MORATIN, 2014) et en Aquitaine (BARNEIX et al., 2016).

Confusions possibles : des imagos avec les autres *Gomphidae*, essentiellement *G. simillimus* et *G. graslinii*. **Échantillonnage** : recherche des exuvies en randonnée aquatique ou canoë le long des berges des cours d'eau entre le 15 mai et le 15 août. Dans le bassin de la Loire, possibilité d'utiliser le protocole de suivi diachronique des populations ligériennes des *Gomphidae*.

Répartition : l'espèce dont l'aire s'étend de l'Europe jusqu'à l'Extrême-Orient, fréquente les plaines et vallées des grandes rivières et fleuves. **Tendance** : en nette expansion et regain.

Période de vol : les adultes s'observent de juin à septembre.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les secteurs calmes des fleuves et des grandes rivières des secteurs sableux ou limoneux. La larve vit dans les zones où le courant est plus lent, parfois ralenti par des obstacles (embâcles, enrochements, décrochements de berges...).

Vie larvaire : elle dure 2 à 4 ans. Les larves s'enfouissent dans les sédiments fins où elles chassent.

Vie adulte : peu de choses sont connues sur la vie des adultes, les imagos sont « discrets », mais l'espèce est capable d'importants déplacements. Les femelles sont très discrètes. À l'instar des autres espèces de la famille des *Gomphidae*, les mâles peuvent être observés posés sur le sol dénudé des rives.

Éléments de connaissances à développer : poursuivre la réalisation du suivi des Gomphes de Loire et le déploiement de protocoles de suivi dans d'autres contextes, améliorer la connaissance sur l'écologie des larves et des adultes.

Menaces et facteurs limitants : artificialisation du lit des cours d'eau (implantations de seuils, rectification...), extraction de matériaux, banalisation des milieux environnants, détérioration de la qualité de l'eau, pollution chimique. **Impact du changement climatique** : prélèvements excessifs en eau, assèchement local.

Gestion : gestion écologique des milieux de vie avec conservation ou renaturation des faciès d'écoulement naturel, préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques.

Oxygastra curtisii - Cordulie à corps fin

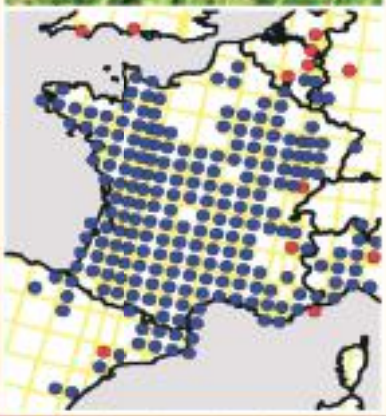

Statuts : espèce protégée au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 3) ; espèce SCAP de priorité A ; Annexes II et IV de la DHFF - LC sur la Liste rouge France ; NT sur la Liste rouge Europe, NT sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial** : cette espèce est un élément faunistique relicte des plus anciens phyllums, véritable « fossile vivant ». Elle a récemment été évaluée « vulnérable » en Île-de-France (HOUARD & MERLET, 2014), en région Centre (SANSAULT & LETT, 2012) et en Picardie (PICARDIE NATURE, 2013) puis, « quasi-menacée » en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2018), en Limousin (BUIS et al., 2018), en Bourgogne (RUFFONI et al., 2014) et en Basse-Normandie (ROBERT et al., 2011).

Confusions possibles : très peu, si ce n'est en vol avec *Cordulia aenea* - la Cordulie bronzée. **Échantillonnage** : recherche des exuvies en randonnée aquatique ou canoë le long des berges des cours d'eau, des anciennes gravières et retenues d'eau ombragées de fin mai à début août.

Répartition : endémique de l'Europe de l'ouest, devenant rarissime en Afrique du Nord. Assez largement répartie en France elle se raréfie dans la moitié nord-est.

Tendance : en nette expansion du point de vue de son aire d'occupation.

Période de vol : les adultes s'observent de début mai à fin août selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les secteurs calmes des rivières, les retenues hydrauliques, les anciennes gravières et les ruisseaux bordés de ripisylve, comportant des zones sableuses et des vasques accumulant les débris végétaux notamment dans les chevelus racinaires d'aulne.

Vie larvaire : elle dure 2 ou 3 ans. Les larves sont actives de nuit et s'enfouissent dans les sédiments sablonneux ou organiques dans les endroits calmes à l'ombre de la ripisylve.

Vie adulte : les mâles patrouillent longuement le long des rives sur des tronçons de 6 à 15 m à des secteurs ombragés et calmes, à la recherche des femelles. Ils sont agressifs envers leurs semblables et envers les autres Anisoptères. Les femelles sont discrètes et ne viennent au bord des eaux que brièvement pour pondre en tapotant l'eau avec l'extrémité de leur abdomen avant de disparaître dans la végétation arborée.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et cartographier les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations françaises.

Menaces et facteurs limitants : pollution des cours d'eau, déboisement des rives, rectification des berges, effacement de seuils et exploitation des granulats du lit mineur des cours d'eau, écrevisses exogènes. **Impact du changement climatique** : assèchement local.

Gestion : gestion écologique des cours d'eau et renaturation des gravières avec conservation des ripisylves riches en essences spontanées (aulnes et saules), préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques.

Macromia splendens - Cordulie splendide

Statuts : espèce protégée au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 3) ; espèce SCAP de priorité 1+ ; Annexes II et IV de la DHFF - VU sur la Liste rouge France ; VU sur la Liste rouge Europe, VU sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial :** cette espèce est un élément faunistique emblématique et endémique de l'odonatofaune européenne. Elle a récemment été évaluée « en danger » en Aquitaine (BARNEIX *et al.*, 2016) et en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2018), puis « vulnérable » en Occitanie (CHARLOT *et al.*, 2018).

Confusions possibles : très peu, si ce n'est en vol avec les espèces du genre *Cordulegaster*.
Échantillonnage : recherche des exuvies en randonnée aquatique ou canoë le long des berges des cours d'eau et des lacs de barrage de fin mai à début août.

Répartition : l'espèce fréquente les plaines et collines (inférieures à 500 m d'altitude) du sud-ouest de l'Europe. Ses populations sont relativement rares et localisées.
Tendance : en déclin, notamment du point de vue de son aire d'occupation.

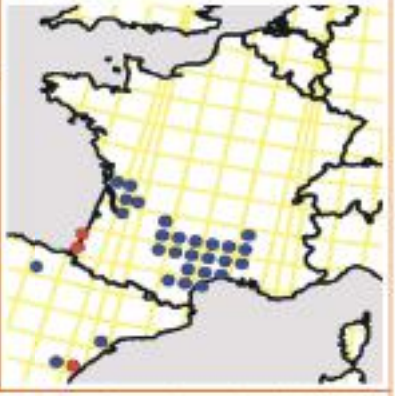

Période de vol : les adultes s'observent de fin mai à fin août selon les sites.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les secteurs calmes des grandes rivières, les retenues hydrauliques, les ruisseaux comportant des vasques profondes (30 cm à 150 cm) bordés de ripisylve.
Vie larvaire : elle dure 2 ans. Les larves sont actives de nuit et s'enfouissent dans les sédiments sablonneux ou organiques dans les endroits calmes à l'ombre de la ripisylve.
Vie adulte : en matinée ils volent calmement au-dessus des clairières et au bord des lisières ensoleillées et abritées du vent. Sur les eaux, les mâles patrouillent longuement le long des rives parcourant de grandes distances. Ils sont agressifs envers leurs semblables et envers les autres Anisoptères. L'accouplement a lieu loin des berges, vraisemblablement dans les zones de chasse. Les femelles sont discrètes et ne viennent au bord des eaux que brièvement pour pondre avant de disparaître dans la végétation arborée.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et cartographier les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations françaises.

Menaces et facteurs limitants : pollution des cours d'eau, déboisement des rives, rectification des berges, effacement de seuils et exploitation des granulats du lit mineur des cours d'eau, écrevisses exogènes. **Impact du changement climatique :** assèchement local.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis gestion écologique des cours d'eaux au régime méditerranéen avec conservation des ripisylves riches en essences spontanées, préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques.

Somatochlora alpestris - Cordulie alpestre

Statuts : espèce SCAP de priorité A ; NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial :** espèce relicte périglaciaire récemment évaluée comme « en danger critique » en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013) et en Alsace (MORATIN, 2014), « vulnérable » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) et en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LAMBRET *et al.*, 2017).

Confusions possibles : avec les autres espèces du genre *Somatochlora* ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage :** recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon le protocole CILIF.

Répartition : espèce boréo-alpine à aires disjointes. En France uniquement connue des Vosges et des Alpes à des altitudes supérieures à 800 m.
Tendance : stable.

Période de vol : les adultes s'observent de mi-juin à mi-septembre selon les sites.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes oligotrophes et acides des tourbières à sphaignes, les rives tourbeuses des lacs et des étangs.
Vie larvaire : elle dure 3 à 5 ans. Les jeunes larves vivent dans la tourbe des dépressions inondées. Elle résiste aux périodes répétées et prolongées d'assèchement et de gel. Les émergences sont synchrones sur une courte période dans chaque site (50% des imagos émerge en une semaine).
Vie adulte : les mâles sont territoriaux agressifs envers leurs congénères et défendent parfois leur territoire de chasse. Ils volent en prospectant au-dessus des points d'eau ensoleillés (gouilles et rives), changeant régulièrement de sites à la recherche de femelles en train de pondre. Ils plongent dans la végétation sur la femelle repérée pour l'accouplement. Les femelles restent discrètes, elles insèrent leurs œufs dans les sphaignes et la tourbe.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : drainage, pastoralisme intensif et infrastructures touristiques (canons à neige, artificialisation...), fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts de tourbière des zones humides d'altitude par le pastoralisme extensif, débroussaillage et bucheronnage sélectifs, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Somatochlora arctica – Cordulie arctique

© Xavier Houard

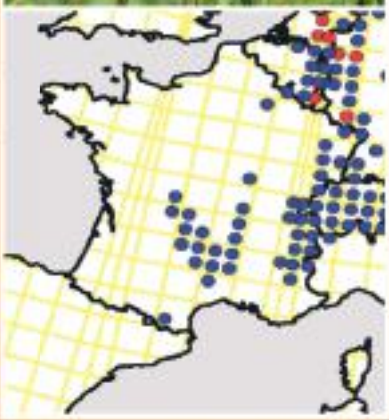

Statuts : espèce SCAP de priorité A ; NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : espèce relicte périglaciaire récemment évaluée comme « en danger critique » en Alsace (MORATIN, 2014), Bourgogne (RUFFONI *et al.*, 2014) et en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LAMBRET *et al.*, 2017), « en danger » en Occitanie (CHARLOT *et al.*, 2018), « vulnérable » en Franche-Comté (CENFC-ORI, 2013), en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) puis « quasi-menacée » en Auvergne (GOA, 2017) et en Limousin (BUIS *et al.*, 2018).

Confusions possibles : avec les autres espèces du genre *Somatochlora* ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon le protocole CILIF.

Répartition : nord de l'Europe et de l'Asie, massifs montagneux en France.
Tendance : inconnues, mais déclin présumé.

Période de vol : les adultes s'observent de fin mai à mi-septembre selon les sites.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes oligotrophes et acides des tourbières à sphaignes, les rives tourbeuses des lacs et des étangs.
Vie larvaire : elle dure 3 à 5 ans. Les jeunes larves vivent dans la tourbe des dépressions inondées. Elles résistent aux périodes répétées et prolongées d'assèchement et de gel. Les émergences sont progressives et régulières sur une période de 3 à 4 semaines.
Vie adulte : les deux sexes restent discrets. Les mâles patrouillent au-dessus des tourbières et des marais, parcourant de longues distances. Peu territoriaux, les accrochages entre mâles sont brefs et peu violents. Les femelles volent lentement au bord des eaux larguant furtivement leurs œufs.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : drainage, pastoralisme intensif et infrastructures touristiques (canons à neige, artificialisation...), fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts de tourbière des zones humides d'altitude par le pastoralisme extensif, débroussaillage et bucheronnage sélectifs, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Somatochlora meridionalis - Cordulie méridionale

© Philippe Lambret

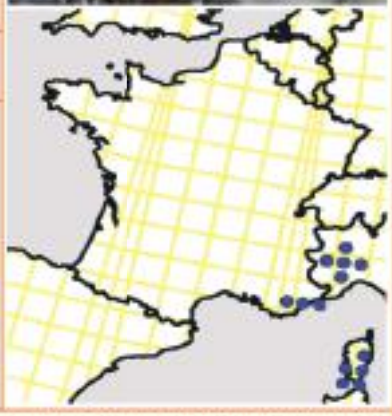

Statuts : espèce SCAP de priorité A ; NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe ; LC sur la Liste rouge mondiale (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : cette espèce est un élément faunistique emblématique et quasi-endémique de l'odonatofaune européenne. Elle a récemment été évaluée « en danger » en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LAMBRET *et al.*, 2017), et « quasi-menacée » en Corse (BERQUIER & ANDRE-RUIZ, 2017).

Confusions possibles : avec les autres Cordulidae ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche des exuvies en randonnée aquatique ou canoë le long des berges des cours d'eau et des lacs de barrage de mi-mai à début août.

Répartition : du sud-est de la France aux Balkans et en Asie mineure (Turquie).
Tendance : inconnue.

Période de vol : les adultes s'observent de mi-juin à mi-août selon les sites.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les secteurs calmes des rivières méditerranéennes, les retenues hydrauliques, les ruisseaux comportant des vasques bordées d'une ripisylve.
Vie larvaire : leur biologie est peu connue. Les larves âgées s'enfouissent dans les sédiments sablonneux ou organiques dans les endroits calmes à l'ombre. Elles survivent aux périodes sèches grâce à la présence de vasques.
Vie adulte : les mâles patrouillent le long des rives ombragées évitant l'exposition au soleil. Ils semblent se contenter de patrouiller au-dessus de l'eau mais paraissent défendre leur territoire de chasse le long de lisières terrestres. Les femelles sont discrètes et ne viennent au bord des eaux que brièvement pour pondre en tapotant la surface de l'eau ou les sédiments humides des rives.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : pollution des cours d'eau, déboisement des rives, rectification des berges, effacement de seuils et exploitation des granulats du lit mineur des cours d'eau, écrevisses exogènes. **Impact du changement climatique** : assèchement local.

Gestion : gestion écologique des cours d'eau au régime méditerranéen avec conservation des ripisylves riches en essences spontanées, préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques.

Leucorrhinia albifrons – Leucorrhine à front blanc

© Gilles Bailleux

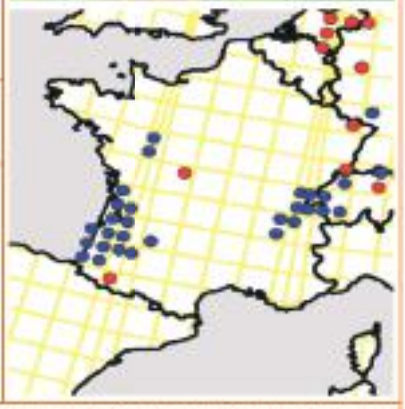

Statuts : espèce protégée au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 3) ; espèce SCAP de priorité 1+ ; Annexe IV de la DHFF - NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe, LC sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée « en danger critique » en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2018), « en danger » en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013), en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) et en Bretagne (DAVID et *al.*, 2020), puis « quasi menacée » en Aquitaine (BARNEIX et al., 2016).

Confusions possibles : avec *Leucorrhinia caudalis* - la Leucorrhine à large queue ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les protocoles CILIF et STELI.

Répartition : du sud-ouest de la France à la Scandinavie au nord et jusqu'en Sibérie occidentale à l'est. En France, deux bastions disjoints en Aquitaine et dans le massif du Jura.
Tendance : inconnue (plusieurs situations contrastées à l'échelle nationale).

Période de vol : les adultes s'observent de mi-mai à fin août début septembre selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes oligotrophes acides des tourbières à sphaignes, les étangs, les mares et les marais tourbeux souvent en paysage forestier.

Vie larvaire : elle dure 2 ans. Les larves vivent à proximité des rives, se tenant dans les sédiments tourbeux et la végétation aquatique immergée. Armées d'épines, elles semblent un peu moins sensibles à la prédation par les poissons.

Vie adulte : les mâles se perchent dans les lisières buissonnantes à proximité immédiate de l'eau. Les femelles pondent dans l'eau libre à proximité des rives sous la surveillance du mâle.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : drainage et enrésinement des tourbières et des landes tourbeuses au sein des forêts, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des marais et des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR, RBD...) intégration des enjeux spécifiques de conservation dans les plans d'aménagement forestier puis maintien des faciès ouverts des mares et étangs, décapage des rives et des queues d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau et protection de la ressource en eau en contexte de gestion sylvicole extensive.

Leucorrhinia caudalis – Leucorrhine à large queue

© Xavier Houard

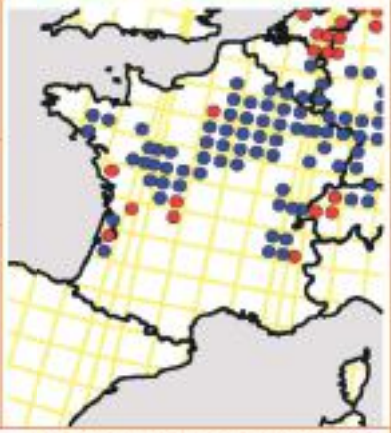

Statuts : espèce protégée au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 3) ; espèce SCAP de priorité 1+ ; Annexe IV de la DHFF - LC sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe, LC sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée comme « régionalement éteinte » en Limousin (BUIS et *al.*, 2018), « en danger critique » en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2018) et en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013), « en danger » en Centre Val-de-Loire (SANSAULT & LETT, 2012), en Picardie (PICARDIE NATURE, 2013), en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014), en Aquitaine (BARNEIX et al., 2016), puis « vulnérable » en Île-de-France (HOUARD & MERLET, 2014), en Alsace (MORATIN, 2014), en Bourgogne (RUFFONI et *al.*, 2014) et en Bretagne (DAVID et al., 2020).

Confusion possible : avec *Leucorrhinia albifrons* - la Leucorrhine à front blanc ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les protocoles CILIF et STELI.

Répartition : du sud-ouest de la France à la Scandinavie au nord et jusqu'en Sibérie occidentale à l'est. **Tendance** : en expansion, notamment du point de vue de son aire d'occupation après un net déclin constaté au cours du XX^{e} siècle.

Période de vol : les adultes s'observent de début mai à mi-juillet selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes eutrophes à oligotrophes riches en végétations flottantes des étangs, des mares et des anciennes gravières en contexte forestier.

Vie larvaire : elle semble durer 1 an. Les larves vivent dans la végétation aquatique immergée. Armées d'épines, elles semblent un peu moins sensibles à la prédation par les poissons.

Vie adulte : les mâles se posent sur les feuilles flottantes de nymphéas. Les femelles sont discrètes et pondent dans l'eau libre entre les plages de végétation flottantes sous la surveillance du mâle.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : sylviculture intensive, curage, faucardage des hydrophytes, aménagement des rives et des berges, empoissonnements récréatifs et pisciculture (carpes) des étangs forestiers, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR, RBD...) intégration des enjeux spécifiques de conservation dans les plans d'aménagement forestier puis maintien des faciès ouverts des mares et étangs, décapage des rives et des queues d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau et protection de la ressource en eau en contexte de gestion sylvicole extensive.

Leucorrhinia dubia – Leucorrhine douteuse

© Bastien Loubouttin

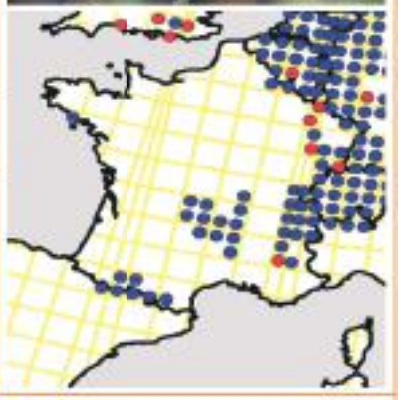

Statuts : espèce SCAP de priorité A ; NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe ; LC sur la Liste rouge mondiale (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée « en danger critique » en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LAMBRET et al. 2017) et en Limousin (BUIS et al., 2018), « en danger » en Alsace (MORATIN et al., 2014) et en Occitanie (CHARLOT et al., 2018), « vulnérable » en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013) et en Auvergne (GOA, 2017), puis enfin « quasi-menacée » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014).

Confusions possibles : avec *Leucorrhinia rubicunda* – la Leucorrhine rubiconde et les ♀ de *Leucorrhinia pectoralis* – la Leucorrhine à gros thorax ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les protocoles CILIF et STELI.

Répartition : de l'ouest de l'Europe à la Sibérie. En France, principalement dans les massifs montagneux, jusqu'à 2300 m d'altitude dans les Pyrénées.
Tendance : stable, malgré la réduction constatée de la qualité de ses habitats.

Période de vol : les adultes s'observent de mai à août selon les sites avec un pic en juillet.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes acides des tourbières à sphaignes, les étangs tourbeux pauvres en poissons, les marais à *Carex* spp. et à *Menyanthes trifoliata*.
Vie larvaire : elle dure 2 à 5 ans en fonction de la latitude et de l'altitude des sites. Les larves vivent à la surface des sédiments tourbeux dans la végétation aquatique et sont sensibles à la prédation des poissons. Les émergences sont synchrones au sein d'un même site.
Vie adulte : les mâles survolent périodiquement l'eau de façon erratique. Les femelles pondent en larguant leurs œufs dans la végétation inondée (sphaignes) en se déplaçant rapidement.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : drainage et enrésinement des tourbières, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts de tourbière par le pastoralisme extensif, rajeunissement des tourbières les plus évoluées par le creusement de petites fosses de détourbage et le décapage des bords d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Leucorrhinia pectoralis – Leucorrhine à gros thorax

© Adrien Simon

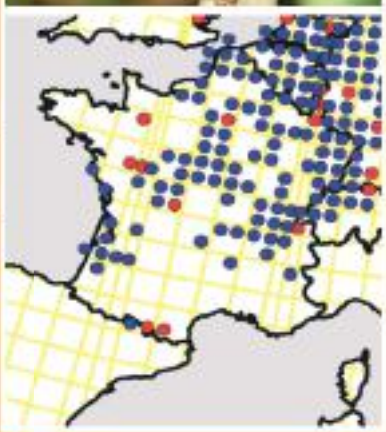

Statuts : espèce protégée au niveau national (Arrêté 23 avril 2007 - art. 3) ; espèce SCAP de priorité 1- ; Annexe IV de la DHFF - NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe, LC sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée comme « données insuffisantes » en Limousin (BUIS et al., 2018), « en danger critique » en Île-de-France (HOUARD & MERLET, 2014), en Picardie (PICARDIE NATURE, 2013) et en Auvergne (GOA, 2017), « en danger » en Centre Val-de-Loire (SANSAULT & LETT, 2012), en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013), en Bourgogne (RUFFONI et al., 2014), en Alsace (MORATIN, 2014) et en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2018), puis « vulnérable » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) et en Aquitaine (BARNEIX et al., 2016).

Confusions possibles : avec *Leucorrhinia rubicunda* – la Leucorrhine rubiconde et certaines ♀ de *Leucorrhinia dubia* – la Leucorrhine douteuse ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les protocoles CILIF et STELI.

Répartition : du sud-ouest de la France à la Scandinavie au nord et jusqu'en Sibérie occidentale à l'est. En France, ses populations sont rares et localisées mais peuvent être renforcées par des migrations. **Tendance** : inconnue, bien que relativement stable en Aquitaine, les Vosges et le Jura.

Période de vol : les adultes s'observent de mai à août selon les sites avec un pic en juin.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux acides mésotrophes à oligotrophes des lacs, étangs et mares tourbeuses avec une large bordure d'hélophytes, souvent en contexte forestier.
Vie larvaire : elle dure 2 ou 3 ans. Les larves sont très sensibles à la prédation des poissons et des larves des Aeschnidés. Les émergences sont synchronisées au sein d'un même site.
Vie adulte : par temps ensoleillé, les mâles patrouillent périodiquement. Par temps couvert, ils se perchent dans les lisières buissonnantes à proximité immédiate de l'eau. Les femelles pondent en larguant leurs œufs dans la végétation tourbeuse inondée en se déplaçant rapidement.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : sylviculture intensive, curage, faucardage des hydrophytes, aménagement des rives et des berges, empoissonnements récréatifs et pisciculture (carpes) des étangs forestiers, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR, RBD...) intégration des enjeux spécifiques de conservation dans les plans d'aménagement forestier puis maintien des faciès ouverts des mares et étangs, décapage des rives et des queues d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau et protection de la ressource en eau en contexte de gestion sylvicole extensive.

Leucorrhinia rubicunda – Leucorrhine rubiconde

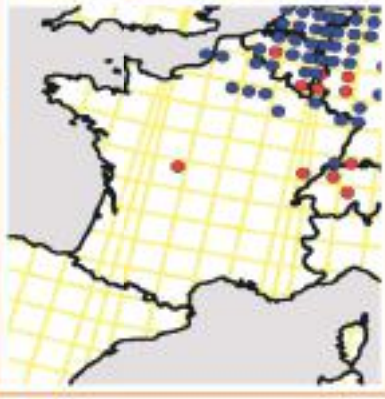

Statuts : espèce protégée au niveau régional en Île-de-France (Arrêté du 22 juillet 1993) - RE sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe. **Intérêt patrimonial** : « présumée disparue » en France, l'espèce était présente seulement en Lorraine au XIXe (citation bibliographique datant de 1884-1887). Actuellement, des individus en dispersion issus des populations des Flandres et du nord de l'Europe sont régulièrement observés dans les régions Hauts-de-France et Grand Est. Il n'y a pas de population pérenne installée connue aujourd'hui en France.

Confusions possibles : avec *Leucorrhinia dubia* – la Leucorrhine douteuse et les ♀ de *Leucorrhinia pectoralis* – la Leucorrhine à gros thorax ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon le protocole CILIF.

Répartition : du nord de l'Europe à la Sibérie occidentale et au nord-ouest de la Mongolie. Ses populations sont relativement rares et localisées. **Tendance** : aucune (déclin en zone tempérée).

Période de vol : les adultes s'observent de mai à mi-août selon les sites.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux acides mésotrophes à oligotrophes des lacs, étangs et mares tourbeuses avec une large bordure d'hélophytes, souvent en contexte forestier.
Vie larvaire : elle dure 2 ans. Les larves vivent à la surface des sédiments tourbeux dans la végétation aquatique et sont sensibles à la prédation des poissons. Les émergences sont synchrones au sein d'un même site.
Vie adulte : les mâles survolent périodiquement l'eau de façon erratique. Par temps couvert, ils se perchent dans les lisières buissonnantes à proximité immédiate de l'eau. Les femelles pondent en larguant leurs œufs dans la végétation inondée (sphaignes) en se déplaçant rapidement.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : sylviculture intensive, curage, faucardage des hydrophytes, aménagement des rives et des berges, empoissonnements récréatifs et pisciculture (carpes) des étangs forestiers, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : intégration des enjeux spécifiques de conservation dans les plans d'aménagement forestier puis maintien des faciès ouverts des mares et étangs, décapage des rives et des queues d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau et protection de la ressource en eau en contexte de gestion sylvicole extensive.

Sympetrum danae – Sympetrum noir

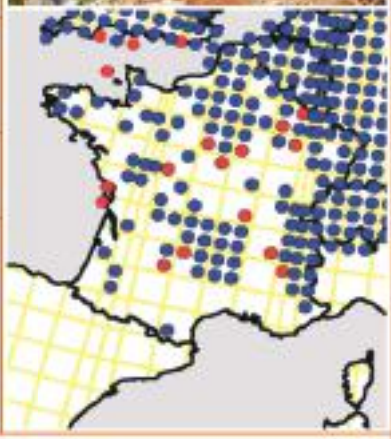

Statuts : espèce protégée au niveau régional en Île-de-France (Arrêté du 22 juillet 1993) - VU sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe. **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée comme « données insuffisantes » en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2018), « en danger critique » en Basse-Normandie (ROBERT et al., 2011), en Haute-Normandie (LORTHOIS et al., 2013), en Île-de-France (HOUARD & MERLET, 2014) et en Centre Val-de-Loire (SANSAULT & LETT, 2012), « en danger » en Bourgogne (RUFFONI et al., 2014) et en Occitanie (Charlot et al., 2018), « vulnérable » en Picardie (PICARDIE NATURE, 2013), en Alsace (MORATIN, 2014) et en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) puis « quasi-menacée » en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LAMBRET et al., 2017), en Auvergne (GOA, 2017), en Limousin (BUIS et al., 2018) et en Bretagne (DAVID et al., 2020).

Confusions possibles : très peu, si ce n'est en vol avec des individus immatures d'autres espèces du genre *Sympetrum*. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les protocoles CILIF et STELI.

Répartition : l'espèce est migratrice et fréquente les zones froides et tempérées de l'hémisphère nord. En France, ses populations sont rares et localisées en plaine, plus communes en montagne.
Tendance : en déclin, notamment en plaine sans renforcement notable issue des dispersions.

Période de vol : les adultes s'observent de fin mai à fin septembre selon les sites.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux alcalines mésotrophes à acides oligotrophes des lacs, étangs et mares tourbeuses avec une large bordure d'hélophytes, souvent en contexte forestier.
Vie larvaire : les œufs entrent en diapause après la ponte et n'éclosent qu'au printemps suivant. La phase larvaire dure de 2 à 6 mois. Les larves vivent à la surface des sédiments tourbeux.
Vie adulte : ils sont capables d'une grande capacité de dispersion et d'erratisme. Les mâles ne sont pas territoriaux. La ponte débute en tandem au-dessus de l'eau libre ou des sédiments des rives. La femelle continue seule, parfois sous la surveillance stationnaire du mâle.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : sylviculture intensive, curage, faucardage des hydrophytes, aménagement des rives et des berges, empoissonnements récréatifs et pisciculture (carpes) des étangs forestiers, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : intégration des enjeux spécifiques de conservation dans les plans d'aménagement forestier puis maintien des faciès ouverts des mares et étangs, décapage des rives et des queues d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau et protection de la ressource en eau en contexte de gestion sylvicole extensive.

Sympetrum depressiusculum – Sympétrum déprimé

Statuts : espèce SCAP de priorité A ; EN sur la Liste rouge France ; VU sur la Liste rouge Europe (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée « données insuffisantes » en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013), « régionalement éteinte » en Centre Val-de-Loire (SANSAULT & LETT, 2012) et en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2018), « en danger » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) et en Occitanie (CHARLOT et al., 2018), « vulnérable » en Alsace (MORATAIN et al., 2014), en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LAMBRET et al., 2017) et en Auvergne (GOA, 2017).

Confusions possibles : avec *Sympetrum sanguineum* – le Sympétrum rouge sang ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les protocoles CILIF et STELI.

Répartition : de l'ouest de l'Europe jusqu'au Japon. En France, les populations pérennes sont localisées dans certains marais des vallées du Rhône et du Rhin, l'espèce est sporadique ailleurs.
Tendance : inconnue (espèce très mobile, fluctuante et sujette à l'erratisme).

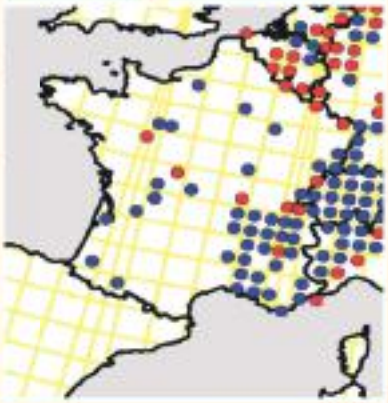

Période de vol : les adultes s'observent de mi-mai à mi-septembre selon les sites.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes peu profondes et ensoleillées souvent temporaires riches en végétation gazonnante (marais, bordures de lacs, prés marécageux, tourbières, rizières) en zone de plaine, delta et fonds de vallées.
Vie larvaire : elle dure entre 6 semaines et 5 mois selon le régime hydrique et les températures. Les larves vivent à faible profondeur, se tenant dans la végétation aquatique immergée.
Vie adulte : les émergences sont parfois massives (dispersion). Les adultes sont grégaires et forment d'importants dortoirs. La ponte s'opère en tandem. Les femelles larguent leurs œufs au-dessus de la végétation aquatique affleurante.

Éléments de connaissances à développer : revisiter les stations historiques. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats à l'échelle régionale. Inventorier et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

Menaces et facteurs limitants : drainage, intensification agricoles, boisement des marais et des prairies riveraines inondables, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des marais et marécages, apports d'eaux polluées par des effluents agricoles ou domestiques.
Impact du changement climatique : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts des marais et prairies inondables, rajeunissement des bordures d'étangs les plus atterris par l'enlèvement des tourbes, des vases et de la végétation arbustive, maintien du régime de battance des faibles niveaux d'eau des milieux temporaires puis protection de la ressource en eau.

Sympetrum flaveolum – Sympétrum jaune d'or

Statuts : espèce protégée au niveau régional en Île-de-France (Arrêté du 22 juillet 1993) - espèce SCAP de priorité A ; NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe, LC sur la Liste rouge mondiale. **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée « données insuffisantes » en Île-de-France (HOUARD & MERLET, 2014), en Picardie (PICARDIE NATURE, 2013) et en Alsace (MORATAIN et al., 2014), « régionalement éteinte » en Centre Val-de-Loire (SANSAULT & LETT, 2012), « en danger critique » en Basse-Normandie (ROBERT et al., 2011), « en danger » en Haute-Normandie (LORTHIOIS et al., 2013) et en Aquitaine (BARNEIX et al., 2016), « vulnérable » en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013), en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) et en Limousin (BUIS et al., 2018) puis enfin, « quasi-menacée » en Occitanie (CHARLOT et al., 2018) et en Auvergne (GOA, 2017).

Confusion possible : avec *Sympetrum fonscolombii* – le Sympétrum de Fonscolombe et les ♀ de *Trithemis kirbyi* ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les protocoles CILIF et STELI.

Répartition : de l'ouest de l'Europe jusqu'au Japon. En France, les populations pérennes sont cantonnées aux massifs montagneux (sauf Vosges), l'espèce est sporadique ailleurs.
Tendance : inconnue (espèce très mobile, fluctuante et sujette à la dispersion massive).

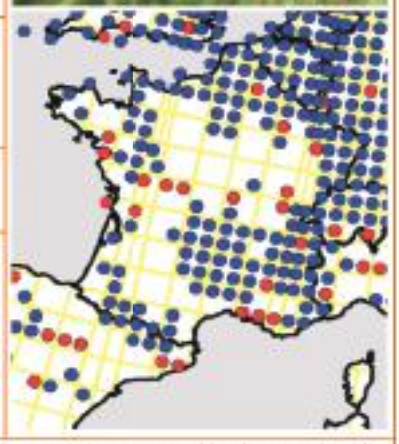

Période de vol : les adultes s'observent de juin à fin septembre selon les sites.
Habitats : cette espèce se reproduit dans les mares, les étangs herbeux et les prés inondables bien ensoleillés riches en végétation en contexte marécageux ou tourbeux, jusqu'à 2100 m d'altitude.
Vie larvaire : elle dure de 5 à 8 semaines à près d'un an. Les larves vivent dans la végétation immergée sur les sédiments tourbeux au fond de la lame d'eau.
Vie adulte : ils sont capables d'une grande dispersion. Les mâles patrouillent au-dessus des marais à la recherche des femelles. La ponte s'opère en tandem. Les femelles larguent leurs œufs au-dessus de la végétation aquatique affleurante et sur les berges exondées.

Éléments de connaissances à développer : inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

Menaces et facteurs limitants : drainage, pastoralisme intensif et infrastructures touristiques (canons à neige, artificialisation...), fermeture spontanée des marais et des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques (tourisme en montagne).
Impact du changement climatique : sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts des marais et tourbières par le pastoralisme extensif, rajeunissement des tourbières et maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

Sympetrum pedemontanum – Sympétrum du Piémont

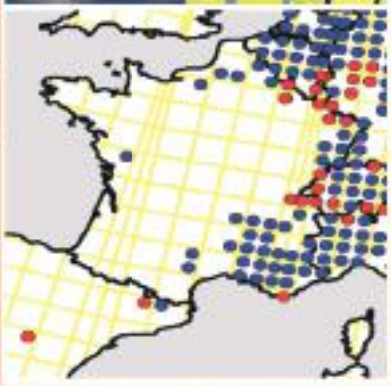

Statuts : NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe, LC sur la Liste rouge mondiale. (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée « en danger » en Franche-Comté (CBNFC-ORI, 2013) et en Occitanie (CHARLOT et al., 2018), « vulnérable » en Alsace (MORATAIN et al., 2014) et en Auvergne (GOA, 2017) puis, « quasi-menacée » en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014).

Confusions possibles : très peu, seulement les ♂ de loin en vol avec *Brachythemis impartita* – le Brachythémis à bandes brunes ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables, les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les protocoles CILIF et STELI.

Répartition : de l'ouest de l'Europe jusqu'au Japon. En France, les populations pérennes sont disséminées au pied des massifs montagneux (Alpes, Massif central, Vosges, Jura), sporadique et erratique ailleurs. **Tendance** : stable (espèce mobile sujette à une certaine dispersion).

Période de vol : les adultes s'observent de mi-juin à fin septembre selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes faiblement courantes et ensoleillées des marais, canaux, fossés, étangs, anciennes gravières, rivières lentes et ruisseaux herbeux.

Vie larvaire : elle dure 1 à 5 mois. Les larves vivent à faible profondeur sur les sédiments au milieu des racines d'hélophytes (roselière).

Vie adulte : les mâles volent en papillonnant au-dessus de l'eau, se postant souvent à l'affût sur les tiges des grands hélophytes. La ponte s'opère en tandem. Les femelles larguent leurs œufs au-dessus de la végétation aquatique affleurante et sur les berges exondées.

Éléments de connaissances à développer : revisiter les stations erratiques. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats à l'échelle régionale. Inventorier et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

Menaces et facteurs limitants : drainage, curage et intensification agricoles des marais et prairies riveraines inondables, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des marais et marécages, artificialisation des fossés et des annexes hydrauliques des rivières, apports d'eaux polluées par des effluents agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** : sécheresse, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts des marais et prairies inondables, rajeunissement des bordures d'étangs les plus atterris par l'enlèvement des tourbes, des vases et de la végétation arbustive, maintien du régime de battance des faibles niveaux d'eau des milieux temporaires puis protection de la ressource en eau.

Sympetrum vulgatum – Sympétrum vulgaire

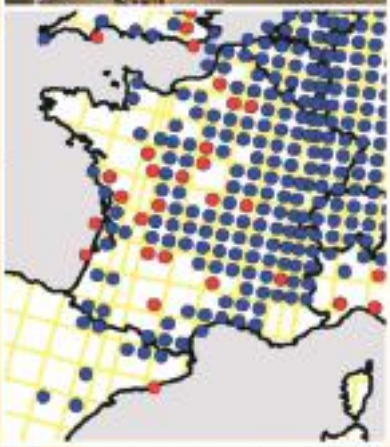

Statuts NT sur la Liste rouge France ; LC sur la Liste rouge Europe, LC sur la Liste rouge mondiale. (aucun statut de protection en France). **Intérêt patrimonial** : cette espèce a récemment été évaluée « données insuffisantes » en Basse-Normandie (ROBERT et al., 2011), en Île-de-France (HOUARD & MERLET, 2014), en Picardie (PICARDIE NATURE, 2013) et en Haute-Normandie (LORTHOIS et al., 2013), en « danger critique » en Poitou-Charentes (SUAREZ, 2016), en « danger » en Centre Val-de-Loire (SANSAULT & LETT, 2012) et en Occitanie (CHARLOT et al., 2018), « vulnérable » en Bourgogne (RUFFONI et al., 2014) et en Rhône-Alpes (SYMPETRUM, 2014) puis enfin, « quasi-menacée » en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LAMBRET et al., 2017) et en Limousin (BLIS et al., 2018).

Confusions possibles : avec *Sympetrum striolatum* – le Sympétrum fascié notamment pour les ♀ ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** : sur les faciès d'habitats favorables les adultes peuvent être observés à vue par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, on pourra alors procéder à un dénombrement des adultes selon les modalités des protocoles CILIF et STELI.

Répartition : de l'ouest de l'Europe jusqu'au centre de la Sibérie. En France, c'est une espèce de la zone continentale, des étages collinéens à montagnards, très sporadique en plaine. **Tendance** : les populations sont en déclin notamment dans les plaines et collines de la zone continentale.

Période de vol : les adultes s'observent de juin à octobre selon les sites.

Habitats : cette espèce se reproduit dans les eaux stagnantes bordées de roseaux (mares, étangs, lacs, anciennes gravières...) jusqu'à 1400 m d'altitude dans les Alpes, 2000 m dans les Pyrénées.

Vie larvaire : elle dure 2 à 5 mois. Les larves vivent sur les sédiments dans la végétation aquatique.

Vie adulte : ils sont capables d'une grande dispersion. Au bord de l'eau, les adultes se postent sur les buissons, les pierres et les berges exondées. La ponte s'opère en tandem. Les femelles larguent leurs œufs dans les roselières près des berges parfois exondées.

Éléments de connaissances à développer : revisiter les stations historiques. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats à l'échelle régionale. Inventorier et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

Menaces et facteurs limitants : drainage et boisement des marais et prairies riveraines inondables, aménagement artificialisation des berges, destruction des faciès de grands hélophytes en bord d'étangs, comblement des mares, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** : sécheresse, canicule, surexploitation des réserves en eaux.

Gestion : entretien des faciès semi-ouverts des marais et prairies humides par le pastoralisme extensif, rajeunissement des bordures d'étangs embroussaillés par l'enlèvement des ligneux, gestion différenciée des faciès de roselière en eau en contexte de marais et de prairies inondables. Décapage des bords des mares en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

CONSERVATION DES LIBELLULES : LES « POINTS CHAUDS » DU TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN

La carte de localisation des enjeux de conservation présentée ci-dessous a été construite en superposant les « cartes de chaleurs » basées sur la répartition de chacune des 33 espèces d'odonates ciblées par ce nouveau PNA. De prime abord, elle permet de réaliser que l'ensemble du territoire métropolitain présente des enjeux de conservation odonatologiques. Dans un second temps, sa lecture permet également de se rendre compte qu'au sein du territoire, ce ne sont que quelques « secteurs clés » qui concentrent les niveaux maximums d'enjeux en termes d'assemblage d'espèces prioritaires. En plus d'une approche écologique par cortège, la figuration de ces « zones de chaleur » sur le fond hydrographique permet d'envisager localement des approches fonctionnelles par bassin versant ou par massif. Ceci permettra de mieux sensibiliser les Agences de l'eau aux enjeux spécifiques des déclinaisons régionales de ce second PNA en faveur des odonates menacés. À leurs échelles, les déclinaisons régionales de ce nouveau PNA devront intégrer leur planification au travers de cette même approche biogéographique par massifs et/ou par bassins versants.

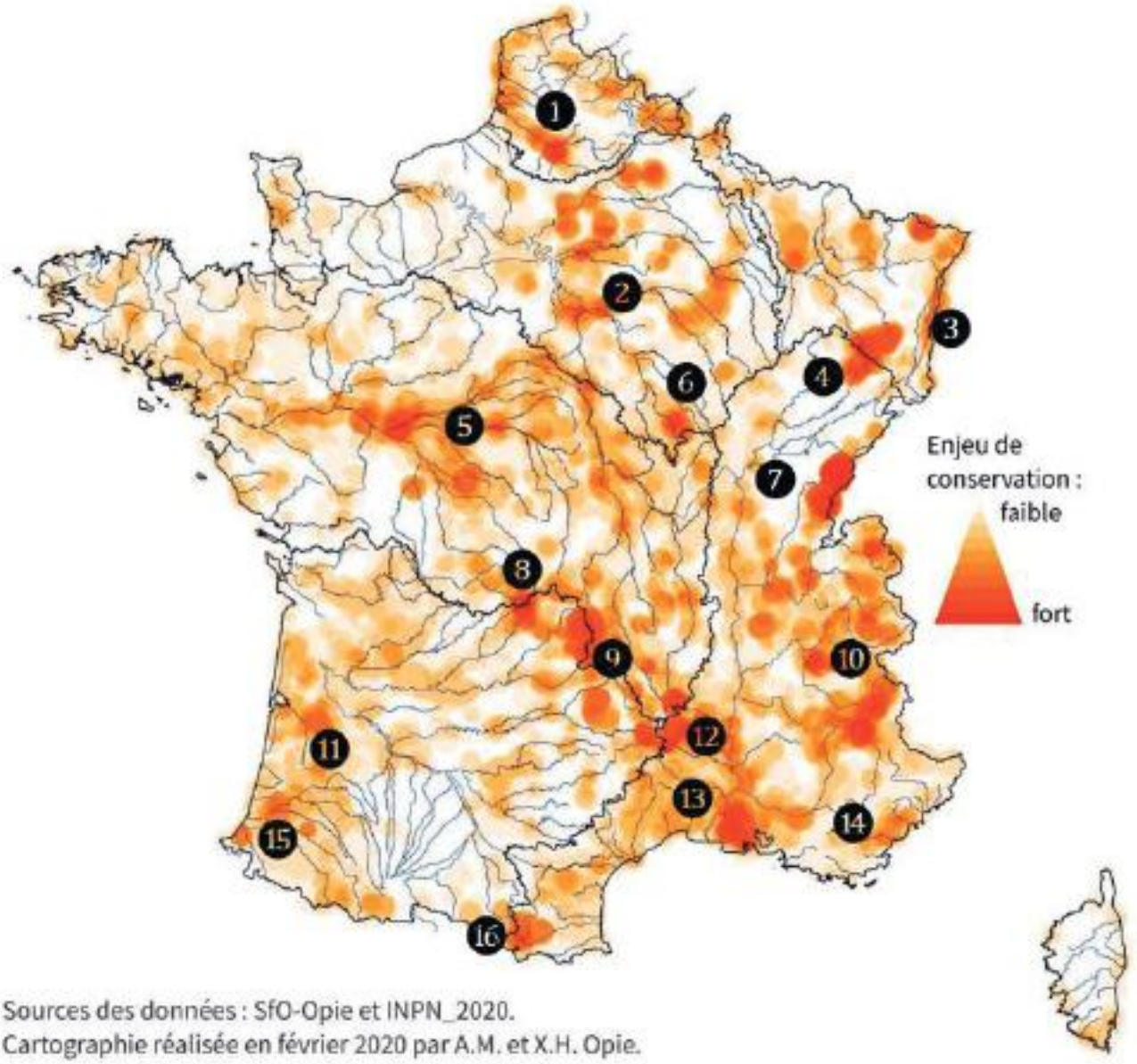

Sources des données : SfO-Opie et INPN_2020.
Cartographie réalisée en février 2020 par A.M. et X.H. Opie.

À l'échelle nationale, les secteurs de « points chauds » suivants apparaissent comme prioritaires à la mise en œuvre d'actions de conservation : 1 - Bassin de la Somme, 2 - Seine en Bassée, 3 - Bassin du Rhin, 4 - Massif des Vosges, 5 - Bassin de la Loire, 6 - Massif du Morvan, 7 - Massif du Jura, 8 - Plateau de Millevaches, 9 - Volcans d'Auvergne, 10 - Massifs des Alpes et des pré-Alpes, 11 - Landes de Gascogne, 12 - Cévennes, 13 - Camargue, 14 - Massif des Maures, 15 - Bassin de l'Adour, 16 - Pyrénées ariégeoises et catalanes.

ACTIONS STRUCTURANTES DÉVELOPPÉES EN FAVEUR DE LA CONSERVATION DES LIBELLULES ET DE LEURS HABITATS

Lors du travail collectif mené en atelier participatif avec les membres du comité d'experts mobilisés pour le suivi de la rédaction de ce PNA, plusieurs initiatives locales favorables à la conservation des libellules menacées ont pu être relayées et présentées. Certaines se sont immédiatement démarquées comme très représentatives et intégratrices des axes opérationnels choisis pour le nouveau PNA « Libellules ». Ces initiatives locales sont ici exposées et valorisées à titre d'exemples permettant la concrétisation de plusieurs actions portées par ce PNA.

« Mares, où êtes-vous ? »

Initiative de science citoyenne développée dans la région Auvergne Rhône-Alpes visant au recensement des mares via un site internet couplé à un outil numérique d'identification des espèces d'odonates. Ce dispositif permet d'associer la récolte de données environnementales à la sensibilisation du grand public quant à la préservation des petites zones humides et de leurs espèces emblématiques que sont les libellules.

Marie LAMOUILLE-HÉBERT

Suivi coordonné des Gomphes de Loire

Programme de suivi coordonné par la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels avec l'appui technique du Groupe d'études des invertébrés armoricains (GRETIA) et l'association Caudalis concernant le cortège des odonates ***Gomphidae*** de la Loire, dont notamment le Gomphe serpentin et le Gomphe à pattes jaunes à travers une animation transrégionale d'un protocole commun établi au cours du premier PNA Odonates dans une approche multi-partenariale déployée dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature.

Renaud BAETA, Franck HERBRECHT et Bérénice FIERIMONTE

Conservation des Leucorrhines dans le Médoc

À Hourtin, l'ONF et le Conservatoire des espaces naturels de Nouvelle Aquitaine coordonnent avec le soutien de l'Agence de l'eau Adour-Garonne et des financements européens FEDER, un large plan de gestion englobant onze lagunes communales constituant un réseau d'étangs fonctionnel pour la reproduction de la Leucorrhine à front blanc.

Gilles BAILLEUX

Projet « MEDICYN » : conservation des mares méditerranéennes à Lestes macrostigma

Programme de conservation localisé sur le PNR de Camargue, coordonné par l'Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes de la Tour du Valat et financé par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, visant à la restauration des mares temporaires méditerranéennes - habitats du Leste à grands ptérostigmas - en coordonnant les pratiques et les usages cynégétiques.

Philippe LAMBRET

Programme Life tourbières du massif du Jura

Volet « odonates » d'un vaste programme Life de réhabilitation écologique des tourbières du massif jurassien franc-comtois coordonné par le PNR du Haut Jura, le Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté et les Syndicats mixtes des milieux aquatiques du Haut-Doubs et d'aménagement et de valorisation du Dessoubre, dans lequel une approche par cortège permet d'intégrer les enjeux spécifiques de conservation dont notamment : le Sympétrum noir et la Cordulie arctique deux nouvelles espèces intégrant les priorités nationales.

Émilie CALVAR, Jocelyn CLAUDE, Romain DECOIN, Pierre DURLET & Perrine JACQUOT

À la recherche de la Cordulie splendide

Initiative coordonnée par l'association Office pour les insectes et leur environnement de Midi-Pyrénées dans le cadre de la première déclinaison régionale du PNA Odonates visant à l'amélioration des connaissances locales sur la répartition des secteurs d'émergence (recherche d'exuvies) de la Cordulie splendide et formation des agents territoriaux de l'OFB exerçant notamment les missions de police de la nature.

Pascal POLLISSET

Recherche sur les liens entre Libellules et changement climatique

Projet de thèse de doctorat concernant l'étude et l'analyse des réponses spécifiques du cortège des odonates d'altitude compte-tenu des pressions induites par les effets des changements climatiques en zone montagnarde.

Marie LAMOUILLE-HÉBERT

« Mares, où êtes-vous ? »
Un projet de science citoyenne pour localiser mare et noter les libellules

https://www.mares-libellules.fr/

Aujourd'hui, beaucoup de mares ne sont plus entretenues et finissent par être rebouchées ou par se combler naturellement. Pour faire face à ce phénomène, l'observatoire des mares et de leurs réseaux a été financé par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse en 2018 et 2019. Il vise à améliorer les connaissances sur les mares de l'ancienne région Rhône-Alpes, pour les restaurer et mieux les préserver.

Les associations de France Nature Environnement des départements de l'Ain, de l'Isère, d'Ardèche, de Savoie, du Rhône et de Haute-Savoie ont lancé un site de saisie en ligne de localisation des mares et des libellules en partenariat avec le Groupe associatif « Estuaire », le Groupe régional de protection des libellules « *Sympetrum* », Drac Nature.

Tout le monde peut contribuer à son niveau et de plusieurs manières : localiser simplement une mare (sur le site de l'observatoire), la décrire grâce au formulaire de l'observatoire, la photographier ou encore observer et identifier les libellules présentes autour de la mare. Des experts odonatologues du groupe « *Sympetrum* » et de FNE s'occupent de la vérification des données et font eux aussi des inventaires sur des mares en parallèle. Pour accompagner les citoyens dans la prise en main de l'outil, différents temps de formations ont lieu sur le terrain.

Toutes ces données sont accessibles à tous sur la cartographie de « Mares, où êtes-vous » et permettent de suivre l'évolution des réseaux de mares de la région sur le long terme. Elles permettent aujourd'hui de prodiguer des conseils sur l'entretien des mares, d'organiser des chantiers participatifs de restauration ou encore de créer de nouvelles mares !

Ce projet qui continue après 2019, peut être déployé à l'échelle nationale. L'outil en ligne a été conçu dans cet objectif de mutualisation de moyens. Les associations ou acteurs intéressés peuvent trouver les contacts nécessaires à la mise en œuvre d'un partenariat sur le site internet du projet.

Marie LAMOUILLE-HÉBERT
PNAO en Savoie, GRPLS, Opie-odonates
FRAPNA Haute-Savoie
marie.hebert@fne-aura.org

Suivi coordonné des Gomphes de Loire : 30 structures et 4 régions impliquées à l'échelle du bassin hydrographique

http://www.centrederessources-loirenature.com/reseaux-naturalistes/odonates

Construit à l'initiative de l'animation nationale du premier PNA Odonates et concrétisé à partir d'expériences de terrain, des connaissances locales et de la bibliographie disponible, le suivi des Gomphes de Loire a pour objectif de mieux connaître les populations de deux espèces de libellules étroitement liées au fonctionnement du fleuve et à sa naturalité : le Gomphe serpentin (***Ophiogomhus cecilia***) et le Gomphe à pattes jaunes (***Stylurus flavipes***).

Il a été déployé depuis 2015 et a déjà permis de favoriser la mise en place d'orientations de gestion adaptées, pour certaines berges.

Il a également permis de disposer d'informations scientifiques fiables quant à l'évolution démographique des populations ligériennes, la France se dotant ainsi des moyens de surveillance adéquats pour pouvoir répondre à ses obligations réglementaires liées à l'exercice d'évaluation des espèces de la Directive Habitats Faune-Flore (article 17). Dans les années à venir, l'accroissement du nombre de données disponibles permettra de mieux cerner les variations spatiales et temporelles des populations étudiées et leurs éventuelles tendances démographiques.

La mise en place de ce protocole est également un très bel exemple de coopération entre différentes structures : associations naturalistes, bureaux d'études, Réserves naturelles, collectivités territoriales dont les Parcs naturels régionaux à travers les régions Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne - Franche-Comté, Centre-Val de Loire et Pays de la Loire.

Dans les années à venir, l'accroissement du nombre de données disponibles, permettra de mieux cerner les variations spatiales et temporelles des populations étudiées et leurs éventuelles tendances démographiques. Cette initiative est valorisée et animée par le Centre de ressources Loire nature associé à différents réseaux de suivis naturalistes en lien étroit avec les opérateurs locaux, régionaux et nationaux du premier Plan national d'actions en faveur des odonates.

Émergence de Stylurus flavipes, le Gomphe à pattes jaunes © Anepe CAUDALIS.

Le suivi est animé et valorisé en lien étroit avec les opérateurs locaux, régionaux et nationaux du premier PNA Odonates par le Centre de Ressources Loire nature. Ce dispositif est quant à lui porté dans le cadre du Plan Loire par la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, avec le soutien de l'agence de l'eau Loire-Bretagne et du FEDER Loire.

Renaud BAETA
PNAO en Centre-Val de Loire
Anepe CAUDALIS
renaud.baeta@anepe-caudalis.fr

Franck HERBRECHT
PNAO en Pays de la Loire
GRETIA
f.herbrecht@gretia.org

Bérénice FIERIMONTE
Centre de ressources Loire nature
Fédération des Conservatoires
d'espaces naturels
berenice.fierimonte@reseau-cen.org

Conservation des Leucorrhines dans le Médoc : Un partenariat pour leur préservation en landes de Gascogne

Trois libellules du genre ***Leucorrhinia***, ***L. albifrons***, ***L. caudalis*** et ***L. pectoralis*** sont protégées au niveau national et déclarées d'intérêt communautaire à l'échelle européenne. Outre leur statut d'espèce de « priorité nationale » établi lors du premier PNA, ces trois Leucorrhines ont respectivement été évaluées comme « quasi-menacé », « en danger » et « vulnérable » à l'échelle de l'ex-Aquitaine où leurs habitats de reproduction sont principalement localisés dans le Médoc au sein des lagunes des landes de Gascogne. La protection de ces trois Leucorrhines constitue donc un objectif de conservation majeur pour la région Nouvelle-Aquitaine.

Émergence de Leucorrhinia albifrons, la Leucorrhine à front blanc commune de Saint-Magne en Gironde © Gilles BAILLEUX.

Ces « lagunes », qui figurent actuellement parmi les milieux naturels les plus menacés de la région, sont des zones humides naturelles bien particulières et typiques des landes de Gascogne. Elles se caractérisent principalement par une mare forestière aux berges en pentes douces sur lesquelles se développent des ceintures spécifiques de végétations para-tourbeuses. Ses habitats originaux accueillent de nombreuses espèces rares dont les Leucorrhines, qui y accomplissement leur cycle de vie.

Au cours des dernières décennies, les perturbations ont été nombreuses et très préjudiciables pour les lagunes des landes de Gascogne. Certaines pratiques agricoles et sylvicoles (drainage, assèchement, destruction) s'avèrent incompatibles avec la préservation de leurs fonctionnalités écologiques. Puis, l'urbanisation et les effets du changement climatique (assèchements de plus en plus fréquents en été), les ont amenées à s'altérer ou à disparaître. Face à ce constat, la protection de sites de reproduction de ces Leucorrhines est apparue comme prioritaire pour la déclinaison aquitaine du PNA Odonates.

Ainsi, en 2017, le Conservatoire d'espaces naturels d'Aquitaine a initié une convention tripartite de préservation, de gestion et de valorisation de onze lagunes communales, dont plusieurs accueillent les habitats de reproduction de ***L. albifrons***, entre la commune de Hourtin (propriétaire), le Syndicat intercommunal d'aménagement des eaux du bassin versant et étangs du littoral girondin (gestionnaire des milieux aquatiques) et l'Office national des forêts (gestionnaires des habitats forestiers).

Depuis, des actions de préservation, de restauration et de suivi des lagunes sont mises en place, dans le cadre d'une gestion concertée entre tous les signataires de la convention. Sensible à la problématique de conservation de sa biodiversité patrimoniale, la commune met notamment à disposition du matériel et des agents intervenants en régie pour la mise en œuvre des travaux et participe financièrement au projet. Le partenariat est également soutenu depuis 2018 par le Département de la Gironde et l'Agence de l'eau Adour Garonne.

Ce type de partenariat, alliant propriétaire foncier, collectivités locales, gestionnaires et animateur de la déclinaison régionale a été développé avec d'autres communes en Gironde, et a vocation à être mis en œuvre partout où les enjeux le nécessitent.

Gilles BAILLEUX
PNAO en Nouvelle-Aquitaine
CEN Nouvelle-Aquitaine
g.bailleux@cen-aquitaine.fr

Mares méditerranéennes à *Lestes macrostigma* « MediCyn » : un projet de restauration expérimentale d'habitat

https://pole-lagunes.org/projet-medicyn-a-fos-sur-mer/

La déclinaison régionale du premier PNA en faveur des odonates a permis d'acquérir un premier niveau d'expertise en matière de recréation d'habitats favorables au Leste à grands ptérostigmas - ***Lestes macrostigma***, une demoiselle évaluée « en danger » (EN) sur la Liste rouge des libellules de France et « vulnérable » (VU) à l'échelle européenne.

La conservation de cette espèce rare et menacée passe par la connaissance fine et la gestion d'une hydrologie particulière : la présence temporaire d'eau saumâtre en milieux stagnants. Au sein du Parc naturel régional (PNR) de Camargue, les sites naturels gérés par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), sont ouverts à la chasse et les niveaux d'eau des mares temporaires y sont gérés depuis des décennies avec un objectif essentiellement cynégétique.

L'enjeu principal du projet « MediCyn » réside dans l'amélioration de l'état de conservation de ***L. macrostigma*** et la biodiversité originale des mares temporaires saumâtres, tout en maintenant les usages traditionnels (chasse et élevage bovin-équin).

Ce projet vise à tester une période de mise en eau intermédiaire (début octobre) c'est-à-dire, située entre la gestion cynégétique (inondation en août) et la gestion écologique et fonctionnelle typique des « mares temporaires méditerranéennes » (novembre – période, en général, à laquelle les marais sont remis en eau par les précipitations).

Ce programme nécessite de réaliser des travaux d'aménagement, et notamment : (1) de creuser neuf nouvelles mares temporaires sur d'anciennes tables salantes, envahies par le jonc maritime afin d'y appliquer les trois types de calendriers hydrauliques ; (2) d'isoler trois mares de chasse sur un autre site afin de les basculer en gestion intermédiaire.

Les différents suivis (conditions hydrauliques, végétation, cortèges odonatologiques, avifaune et gibier d'eaux…) permettront à terme au comité de pilotage du projet – composé des partenaires techniques institutionnels et des financeurs (dont l'Office français pour la biodiversité - OFB), mais également d'usagers – de proposer un calendrier hydraulique à appliquer sur les marais temporaires du GPMM afin de concilier au mieux les objectifs de chacun.

Cœur copulatoire de Lestes macrostigma, le Leste à grands ptérostigmas © Philippe LAMBRET.

Ce projet est porté par le GPMM et coordonné par la Tour du Valat (Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes), co-financé par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, l'Union Européenne (FEDER) et la Région Provence-Alpes Côte d'Azur.

Philippe LAMBRET
PNAO en Provence Alpes Côte d'Azur
Tour du Valat
lambret@tourduvalat.org

Programme Life tourbières du massif du Jura : Réhabilitation fonctionnelle d'habitats de libellules en Franche-Comté (2014-2020)

Les tourbières du Jura ont subi de nombreuses atteintes au cours des siècles : exploitation de tourbe, drainage, rectification de cours d'eau... L'assèchement de surface a occasionné des dégradations durables des massifs tourbeux. Les mesures de gestion conservatoire mises en œuvre sur les tourbières dans les années 1990 étaient principalement axées sur la préservation des habitats et des espèces, à travers le maintien de l'ouverture du milieu. Ce programme Life, s'est inscrit dans une démarche différente visant à considérer l'eau comme élément prioritaire. Les actions de restauration de ce programme ont donc eu pour objectif de retrouver un fonctionnement hydrologique le plus favorable à l'évolution dynamique de ces tourbières : neutralisation de drains, remise en eau de fosses d'extraction de tourbe ou restauration de l'équilibre cours d'eau/tourbière. Les habitats et les espèces typiques des tourbières seront ainsi favorisés par l'approche fonctionnelle du milieu. Au total, soixante tourbières réparties sur seize sites Natura 2000 bénéficient de ce programme.

La tourbière des « Douillons » (Nanchez - 39) héberge une des plus importantes populations de ***Leucorrhinia pectoralis*** de Franche-Comté. Retranchée dans une unique fosse d'exploitation, elle est évaluée (en 2012 et 2016) à plus d'une centaine d'imagos. Des travaux de réhabilitation du complexe tourbeux sont réalisés en 2016 sous maîtrise d'ouvrage du PNR du Haut-Jura : rétablissement des flux hydrologiques et remise en eau de fosses d'extraction de tourbe. Cette réhabilitation fonctionnelle de la tourbière a induit la remise en eau de 13 nouvelles fosses et gouilles. La multiplication des surfaces en eau est également favorable à l'ensemble du cortège d'odonates menacés, ciblés par le PNA. Dès l'année suivant les travaux (2017), les nouvelles pièces d'eau créées sont majoritairement visitées par les imagos. Une campagne de récolte systématique des exuvies en 2019 confirme la reproduction de la Leucorrhine à gros thorax dans trois gouilles créées par les travaux.

Ancienne fosse d'exploitation occupée par Leucorrhinia pectoralis, la Leucorrhine à gros thorax © Jocelyn CLAUDE.

Indirectement, ce programme Life conduit à l'échelle biogéographique via une entrée « milieu fonctionnel » a favorisé le maintien, voire amélioré la situation locale de populations d'odonates prioritaires. En se répartissant largement au sein du réseau de tourbières du Massif du Jura, les sites réhabilités constituent des réservoirs biologiques qui bénéficieront plus largement aux autres populations jurassiennes (redynamisation des échanges inter-populationnels). Cependant, les résultats du suivi des effets post-travaux sur les habitats et les populations d'espèces sont encore partiels, même pour les sites où des travaux ont été réalisés dès 2014. Il faudra donc encore attendre plusieurs années, pour pouvoir analyser l'ensemble des résultats du programme à travers une série robuste de données.

Émilie CALVAR (CEN Franche-Comté), **Jocelyn CLAUDE** et **Romain DECOIN** (AARNLR),
Pierre DURLET (PNR Haut-Jura) et **Perrine JACQUOT** (CBNFC-ORI)
perrine.jacquot.ori@cbnfc.org

À la recherche de la Cordulie splendide

Quand, à Castelnau de Montmiral dans le Tarn, un 2 juin 2011, lors d'une journée « grand public », trois exuvies de ***Macromia splendens***, (la Cordulie splendide) ont été récoltées sur les bords d'un étang voué à la pêche de loisirs, les animateurs, membres de l'Office pour les insectes et leur environnement (Opie) de Midi-Pyrénées, se sont retrouvés démunis face à de nombreuses informations, publications qui ignoraient la possibilité que ce taxon pouvait être trouvé là...

Exuvie de Macromia splendens, la Cordulie splendide © Bastien LOUBOUTIN.

En effet, toute la littérature concernant la Cordulie splendide, ignorait ou laissait à la marge, la possibilité de la trouver dans un tel lieu, car il s'agissait d'un étang de moins de deux mètres de profondeur présentant une ripisylve clairsemée et une forte pression anthropique due à l'activité de la base de Loisirs communale accueillant 50 000 visiteurs par an. Immédiatement et logiquement, il est apparu qu'il fallait impérativement approfondir les connaissances locales. Cette dynamique s'est mise en place en provoquant des initiatives permettant d'élargir le champ des investigations, en associant le plus grand nombre de compétences disponibles.

D'emblée, l'association Opie MP a proposé des stages et accueilli des étudiants afin de prospecter divers cours d'eau (la Vère, le Viaur, le Cérou et l'Aveyron...) et diversifier la recherche d'exuvies de la Cordulie splendide, en y associant la recherche d'un cortège d'espèces associées (***Gomphus graslinii***, ***Oxygastra curtisii*** et ***Boyera irene***) dont certaines étaient également des priorités du PNA.

Ainsi, de 2012 à 2019, huit binômes de stagiaires ont effectué des missions qui ont permis de faire progresser les connaissances régionales et nationales sur la répartition de ces espèces. Chaque année, un rapport de stage a été rédigé, pendant que cinq articles scientifiques étaient publiés. Dès 2011, l'Opie MP avait sollicité un soutien sur un projet « ***Macromia*** » auprès de la Fondation « Nature & Découverte ». Deux canoés et tout l'équipement adéquat sont venus compléter les moyens mis à disposition des stagiaires et des bénévoles pour soutenir la démarche d'amélioration des connaissances odonatologiques régionales.

En 2014, l'Opie MP et la Ligue pour la protection des oiseaux du département du Tarn lançait le projet d'un atlas des Odonates du Tarn, consultable sur leur site respectif, actuellement en cours de publication. En parallèle, l'Opie MP s'adressait à divers partenaires associatifs (LPO Tarn et Aveyron, les Amis des Sciences et de la nature, le Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées), d'autres institutionnels tels que les services de l'Office français de la biodiversité (OFB) et des Syndicats intercommunaux dits « de rivière », pour leur proposer des sessions d'animations-formations permettant de les sensibiliser aux enjeux spécifiques de conservation. Ces échanges ont le plus souvent pris la forme de séquences en salle pour l'aide à l'identification d'exuvies, toujours complétées par des sorties de terrain. Toutes ces actions ont été intégralement prises en compte dans le cadre de la déclinaison régionale du PNA Odonates.

Aujourd'hui, la découverte locale de la Cordulie splendide et l'intérêt suscité par toutes ces initiatives, se sont traduits par des collaborations utiles dans divers Comités de pilotage de sites Natura 2000, auprès des agents de terrain de l'Office français de la biodiversité assurant les missions de police de l'eau et de la nature, avec des techniciens des Syndicats de rivière (EPCI-GEMAPI) et divers projets d'aménagement des cours d'eau, tous concernés par la présence d'espèces de libellules ciblées par le PNA.

Pascal POLISSET
Vice-président de l'Opie MP
pascal.polisset@gmail.com

Recherches scientifiques sur les effets du changement climatique : une thèse concernant les cortèges odonatologiques des zones humides d'altitude

Émergence de Aeshna juncea, l'Aeschne des joncs © X. HOUARD.

Les zones humides d'altitude (ZHA) sont de petites zones humides (1 m² à quelques hectares) avec des étendues d'eau permanentes ou temporaires en surface, peu profondes, présentes entre la limite des forêts naturelles et celle des zones enneigées en permanence. Du fait de leur localisation, elles sont les plus soumises au changement climatique. Localisées dans les espaces protégés tels que les Parcs nationaux, elles restent les plus préservées des pressions anthropiques. Elles peuvent nous permettre de mieux comprendre les impacts du changement climatique sur la biodiversité.

Les principaux objectifs de ce projet de recherche sont : 1) de quantifier la biodiversité des zones humides d'altitudes et de comprendre les facteurs qui la détermine, 2) de prédire leur évolution dans un contexte de changement climatique, et 3) de guider leur gestion que ce soit en termes de conservation, restauration ou bio-indication. Il viserait à quantifier l'influence de trois principaux facteurs physiques sur la biodiversité des ZHA, que ce soit la température, la période hydrographique, la connectivité ou l'isolement des différents secteurs étudiés, de manière à pouvoir prédire leur évolution sous contraintes climatiques. Trois groupes biotiques qui montrent des réponses très contrastées à ces facteurs seraient étudiés : les odonates, les amphibiens et les macrophytes. Parmi les libellules ciblées par le PNA, plusieurs espèces « rares », « vulnérables » ou « quasi-menacées » d'extinction sont concernées et feront l'objet d'une amélioration fine de la connaissance sur leur traits biologiques (***Aeshna caerulea*, *Aeshna juncea*, *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora actica*, *Sympetrum danae*, *Sympetrum flaveolum*...**).

Ce travail se composera de 3 axes :

A) Un plan d'échantillonnage, représentatif des gradients des variables étudiées et de l'hétérogénéité spatiale du territoire, sera mis en place dans les Alpes françaises. Les mesures seront réalisées sur 50 sites sur lesquels nous passerons 2 fois la même année. Pour maximiser les probabilités de détection des espèces cibles, en plus des méthodes de détection morphologiques, les méthodes dites de « metabarcoding » seront utilisées ;

B) Les distributions des espèces en fonction des facteurs considérés seront précisées et modélisées à l'aide des données collectées puis le rôle des facteurs non-considérés sera exploré (interactions biotiques et trophiques) ;

C) À partir de l'évolution des distributions actuelles des communautés de libellules étudiées dans les Alpes, il sera possible d'identifier des zones « critiques » et/ou « sentinelles » en utilisant des modèles physiques sous contraintes climatiques.

Enfin, l'analyse des modèles biologiques étudiés, permettra de renforcer les outils existants de surveillance des zones humides d'altitude, notamment vis-à-vis du changement climatique mais également face à l'artificialisation.

Concrétisé à travers un projet de thèse, ce projet proposera non seulement des pistes d'actions pour préserver les zones humides dans leur ensemble en intégrant leurs communautés biologiques mais permettra également de guider leurs restaurations et leurs surveillances. Ceci permettra ***in fine*** de proposer des stratégies de réduction des risques et d'adaptation au changement climatique.

Marie LAMOUILLE-HÉBERT
PNAO en Savoie, GRPLS, Opie-odonates
FRAPNA Haute-Savoie
marie.hebert@fne-aura.org

ÉLÉMENTS BUDGÉTAIRES

Les budgets suivants ont pu être estimés compte-tenu du retour d'expérience exprimé à travers le bilan du PNA en faveur des odonates 2010-2015. Les montants s'entendent nets de toutes taxes.

1) Animation nationale (fonctionnement hors actions spécifiques)

- 30 000 € par an sur toute la durée du PNA afin de soutenir le fonctionnement de l'animation nationale en dehors des actions et productions techniques nécessitant un support spécifique.

Soit pour les 10 années de mise en œuvre : 600 000 €.

2) Actions spécifiques déployées à l'échelle nationale

- 2 500 € pour la tenue d'un séminaire de lancement du PNA (1er trimestre 2021). Réunion de l'ensemble des acteurs nationaux 1 journée avec ateliers dans les locaux du ministère.
- 5 000 € pour la refonte du site internet du PNA (odonates vs libellules menacées). Transformation du site dédié au 1er PNA Odonates et ajout d'un nouveau contenu spécifique.
- 3 500 € pour la réalisation de la plaquette chartée de vulgarisation 16 pages. Création d'une nouvelle plaquette de synthèse des enjeux et des actions du PNA Libellules menacées.
- 5 000 € pour l'organisation et la tenue d'un 1er colloque technique sur la conservation des Libellules et de leurs habitats (2021).
- 4 500 € pour l'organisation et la tenue de 6 réunions transrégionales de coordination des acteurs locaux entre 2020 et 2025.
- 2 500 € pour l'organisation et la tenue d'un séminaire de mi-parcours en 2025. Réunion de l'ensemble des acteurs nationaux 1 journée avec ateliers dans les locaux du ministère.
- 5 000 € pour l'organisation et la tenue d'un 2nd colloque technique sur la conservation des Libellules menacées (2027).
- 15 000 € pour la réalisation d'un 2e guide technique sur la conservation des libellules et de leurs habitats à l'usage des gestionnaires de milieux naturels.
- 4 500 € pour l'organisation et la tenue de 6 réunions transrégionales de coordination des acteurs locaux entre 2026 et 2029.
- 2 500 € pour la tenue d'un séminaire de clôture (2030). Réunion de l'ensemble des acteurs nationaux 1 journée avec ateliers dans les locaux du ministère.

Soit pour les actions nationales spécifiques : 50 000 €.

3) Déclinaisons régionales (hors actions spécifiques)

- 15 000 € net de taxe par an pour chacune des régions de France métropolitaine sur la durée du PNA afin de soutenir les déclinaisons régionales en dehors des actions et productions techniques nécessitant un support spécifique (montage de projets spécifiques de conservation ; intégration dans les plans de gestion en cours et à venir). Les 13 régions de France métropolitaine sont concernées par la mise en œuvre de ce PNA.

Soit pour une année de soutien des déclinaisons régionales : 195 000 €.

Soit pour les 10 années de mise en œuvre des déclinaisons régionales : 3 900 000 €.

Au total pour les dix années de mise en œuvre du PNA,
l'estimation budgétaire se porte donc à 4 550 000 €.

Grâce à un « effet levier », l'expérience issue du bilan financier du précédent PNA Odonates permet d'envisager ***in fine*** la mobilisation sur dix ans de 6 825 000 € en faveur de la préservation des libellules menacées.

ÉCHÉANCES, TEMPS FORTS ET PRODUCTIONS ATTENDUES

Les productions attendues du fait de la mise en œuvre du PNA « libellules menacées » peuvent être planifiées selon le tableau suivant. Les différents sujets portés par l'animation nationale s'échelonnent à travers différentes phases de travail organisant la veille active, la préparation et la production.

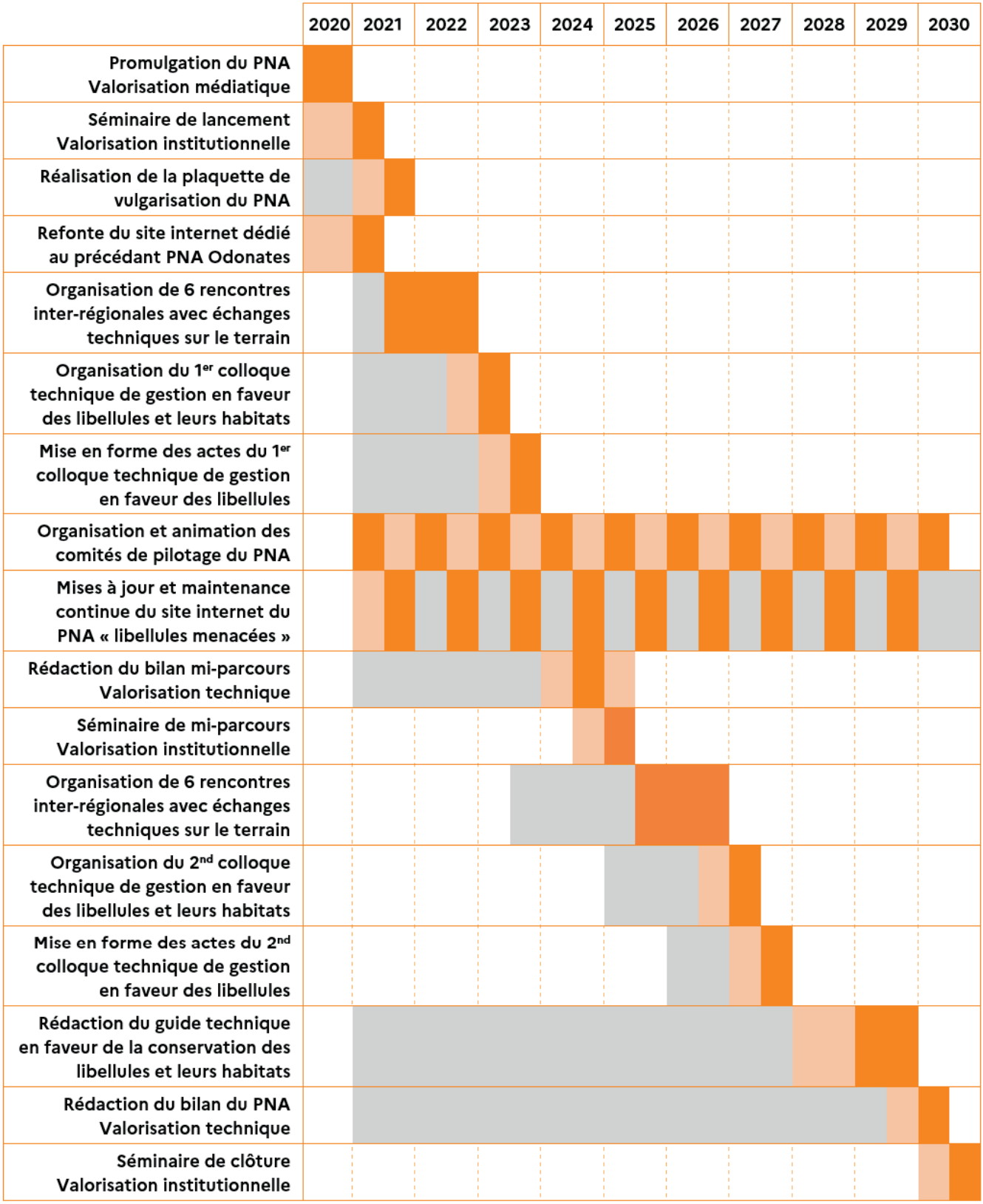

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARCHAIMBAULT V., ROSEBERY J. & MORIN S., 2010. – Traits biologiques et écologiques, intérêt et perspectives pour la bio-indication des pollutions toxiques. ***Sciences Eaux et Territoires*** n°1 : 46-51.

AUBÉ D., 2016. – Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Bilan actualisé des connaissances - Collection « eau & connaissance ». Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. 114 p.

BAETA R., BARD D., CHANTEREAU M., FRITSCH B., HERBRECHT F., HUDIN S., ITRAC-BRUNEAU R., MULTEAU D., PAILLAT R., RAMBOURDIN M., RUFFONI A. & SANSAULT É., 2015. – Protocole de suivi diachronique des populations ligériennes de ***Gomphus flavipes*** et d'***Ophiogomphus cecilia***. Groupe odonates ligériens du PNA. 6 p. +annexes.

BAILLEUX G., COUANON V., GOURVIL P-Y. & SOULET D., 2017. – Pré-atlas des odonates d'Aquitaine – Synthèse des connaissances 1972 – 2014. CEN Aquitaine, LPO Aquitaine. Avril 2017. 117 p.

BARNEIX M., BAILLEUX G., & SOULET D. (coord.), 2016. – Liste rouge régionale des odonates d'Aquitaine. Observatoire Aquitain de la Faune Sauvage. 40 p.

BENSETTITI F. & GAZAY C., 2019. – Biodiversité d'intérêt communautaire en France : un bilan qui reste préoccupant. Résultats de la troisième évaluation des habitats et espèces de la DHFF (2013-2018). Note de synthèse de l'UMS PatriNat MNHN-AFB. 4 p.

BERQUIER C. & ANDREI-RUIZ M.-C., 2017. – Liste rouge des Odonates de Corse. Office de l'Environnement de la Corse & DREAL de Corse. Corte. 12 p.

BITSCH T., MERLET F. & HOUARD X., 2016. – Nouvelle méthodologie d'évaluation de la qualité de prospection odonatologique d'un territoire. ***Martinia***, 32(2) : 77-89.

BUIS M. ***et al.***, 2018. – Liste rouge des libellules menacées du Limousin - Rapport d'évaluation. Méthode, démarche et résultats. CEN Limousin. 92 p.

BOUDOT J.-P., GRAND D., WILDERMUTH H. & MONNERAT C., 2017. – Les libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (collection Parthénope), 2nde édition, 456 p.

BOUDOT J.-P. & KALKMAN V.J. (eds), 2015. – ***Atlas of the dragonflies and damselflies of Europe.*** KNNV publishing, the Netherlands. 381 p.

CBNFC-ORI (coord.), 2013. – Listes rouges régionales d'insectes de Franche-Comté – Libellules (Odonates), Criquets, Sauterelles et Grillons (Orthoptères), Papillons de jour (Rhopalocères & Zygènes) et Mantes (Mantidés). 16 p.

CERINI F., STELLATI L., LUISELLI L. & VIGNOLI L., 2020. – Long-term shifts in the communities of odonata: effect of chance or climate change? North-Wertern Journal of Zoology 16 (1): 1-6.

CHALLEAT M. & LAVARDE P., 2014. – Les Plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées. Une politique à refonder. Conseil général de l'environnement et du développement durable. 82 p. + annexes.

CHARLOT B., DANFLOUS S., LOUBOUTIN B. & JAULIN S., 2018. – Liste rouge des Odonates d'Occitanie. Rapport d'évaluation. CEN Midi-Pyrénées & OPIE, Toulouse : 102 p. (+ annexes).

CHERPITEL T., HERBRECHT F. & LEHEBEL-PERON J.-B., 2019. – Déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur des Odonates des Pays de la Loire. Mise à jour de la répartition des espèces. Bilan 2012-2017. Version 2. Rapport du GRETIA pour la DREAL Pays de la Loire. 14 p.

CHERPITEL T. & HERBRECHT F. (coord.), 2020. – Document de travail concernant la Liste rouge (à paraitre) des odonates des Pays de la Loire. Rapport GRETIA-CEN des Pays de la Loire pour la DREAL et la Région.

CIZEL O., 2018. – Loi Biodiversité : passage en revue des principaux textes relatifs aux zones humides et compétence GEMAPI. ZONES HUMIDES Infos n°95-96. Éditions SNPN : 16-20.

CONSEIL DE L'EUROPE, 1992. – Directive Habitat. Directive n° 92/43/CEE du Conseil de l'Europe du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Conseil de l'Europe, Strasbourg, JO L 206 du 22-VII- 1992 : 7 p.

COSTE S., COMOLET-TIRMAN J., GRECH G., PONCET L. & SIBLET J.-PH., 2010. – Stratégie Nationale de Création d'Aires Protégées : Première phase d'étude – Volet Biodiversité. Rapport SPN 2010 / 7 MNHN (SPN) – MEEDDM, Paris. 84 p.

DAVID J. (coord.) & al., 2020. – Document de travail concernant la Liste rouge (à paraitre) des odonates de Bretagne. Tableau - GRETIA-Bretagne vivante et Vivarmor. Financements FEDER pour la DREAL et la Région.

DARWALL W., CARRIZO S., NUMA C., BARRIOS V., FREYHOF J. & SMITH K, 2014. – Freshwater Key Biodiversity Areas in the Mediterranean Basin Hotspot: Informing Species Conservation and Development Planning in Freshwater Ecosystems. IUCN, Cambridge.

DELIRY C. (coord.) 2008. – Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes. Dir. Du Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoire naturelle de Grenoble, éd. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 408 pp.

✍ DELPON G., VOGT-SCHILB H., MUNOZ F., RICHARD F. & SCHATZ B., 2018. – ***Diachronic variations in the distribution of butterflies and dragonflies linked to recent habitat changes in Western Europe. Insect Conservation and Diversity.*** The Royal Entomological Society. 1-20.

✍ DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R., 2007. – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé, 320 p.

✍ DE KNIJF G., TERMAAT T. & OTT J. 2015. – Conservation of European dragonflies and damselflies. In BOUDOT J.-P. & KALKMAN V.J. (eds), ***Atlas of the dragonflies and damselflies of Europe.*** KNNV Utrecht. 381 p.

✍ DOMMANGET J.-L., 1985. – Inventaire des Odonates de France (programme INVOD). Martinia, 1/2 : 5-22.

✍ DOMMANGET J.-L., 1987. – Étude faunistique et bibliographie des Odonates de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 284 p.

✍ DOMMANGET J.-L., 1994. – Atlas préliminaire des Odonates de France : État d'avancement au 31-12-93. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 92 p.

✍ DOMMANGET J.-L., 2002. – Protocole de l'Inventaire cartographique des Odonates de France (Programme INVOD). Muséum national d'Histoire naturelle (SPN), Société française d'Odonatologie (SfO). 64 p.

✍ DOMMANGET J.-L., 2004. – Tableau récapitulatif des indices d'autochtonie d'espèces et de stabilité des populations d'Odonates. Document de formation. Société française d'Odonatologie, Bois d'Arcy. 1 p.

✍ DOMMANGET J.-L., 2010. – Complément à l'inventaire des libellules de France Programme national de collecte des données odonatologiques « Cilif » Actualisation janvier 2010. SfO, Bois d'Arcy. 4 p.

✍ DOUCET G., 2016. – Clé de détermination des Exuvies des Odonates de France. 3ème édition. Société Française d'Odonatologie, 68 p.

✍ DOUCET G. & NAJEAN C., 2016. – Étude des exuvies : une étape incontournable pour une meilleure connaissance des odonates. ***Le Courrier de la Nature*** n°296 -Spécial Libellules. 54-56.

✍ DUPONT P. (coord.), 2010. – Plan national d'actions en faveur des Odonates 2011-2015. Office pour les insectes et leur environnement / Société française d'Odonatologie – Ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer. 170 p.

✍ DUPONT P., HOUARD X. & PERIER H., 2010. – The National Action Plan for Odonata: a French contribution to European conservation network for threatened dragonflies. (Poster) 1st European Congress on Odonatology. 2-5 July 2010. Vairão-Vila do Conde. Portugal.

✍ DRAMAIS L., 2019. – Infrastructures linéaires de transport et Odonates. Note d'information Environnement – Santé – Risque n°5. Collection | Connaissances. Cerema. 16 p.

✍ GOA, 2017. – Liste rouge des libellules d'Auvergne – tableau de synthèse. Groupe Odonat'Auvergne / DREAL Auvergne, 4 p.

✍ GON, SfO & CFR, 2012. – Liste rouge régionale – Nord – Pas-de-Calais - Les Odonates du Nord – Pas-de-Calais. Tableaux de synthèse. 3 p.

✍ GOURMAND A.-L., VANAPPELGHEM C. & JEANMOUGIN M., 2012. – Bilan 2011 du STELI – Suivi temporel des libellules en France. SfO-Opie-MNHN-CEN Nord-Pas-de-Calais. 25 p.

✍ GOURMAND A.-L., & VANAPPELGHEM C., 2012. – STELI: The French dragonfly monitoring scheme. 2nd European Congres of Odonatology. 2-5 July 2012. Belgrade, Serbia.

✍ GOURMAND A.-L., & VANAPPELGHEM C., 2011. – Protocole de suivi des espèces prioritaires. Actes des Rencontres odonatologiques 2010–Atelier de travail. ***Martinia*** 26 (3&4) p186.

✍ GRAND D., BOUDOT J.-P & DOUCET G., 2014. – Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 136 p.

✍ FONTAINE B., 2018. – Un observatoire de suivi des communautés d'odonates : le STELI. ***Zones humides infos*** n°95-96. Éditions SNPN : page 9.

✍ HEIDEMANN H. & SEIDENBUSCH R., 2002. – Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse). Société française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, France, 415 p.

✍ HOUARD X., 2010. – Le Plan national d'actions (PNA) en faveur des Odonates menacés en France métropolitaine. Actes des rencontres odonatologiques 2010. ***Martinia*** 26 (3&4) p182.

✍ HOUARD X. & BOUGET C., 2015. – Les communautés d'insectes : une information originale sur l'état des milieux pour le gestionnaire. In le Dossier – Insectes les prendre en compte pour mieux gérer les écosystèmes. ***Espaces naturels*** n°49, 30-31.

✍ HOUARD X. & FERRAND M., 2015. – Utilisation du protocole STELI dans le cadre d'un inventaire initial des Odonates avec diagnostic écologique : l'exemple du parc départemental du Sausset. ***Martinia***, 31(2) : 53-72.

✍ HOUARD X., ITRAC-BRUNEAU R. & Annabelle SUEUR A., 2018. – Partage du bilan concernant le premier Plan national d'actions (PNA) en faveur des Odonates menacés (2010-2015). 14e Rencontres Bourgogne-Nature et 6e rencontres Odonatologiques, Les libellules : le juste milieu ? Entre naturalité et intervention. ***Revue scientifique Bourgogne-Franche-Comté Nature*** n°27, 149-164 pp.

✍ HOUARD X., JAULIN S. & DUPONT P., 2011. – Les insectes dans la Trame verte et bleue. ***Insectes***. Numéro 161 : 25-28.

✍ HOUARD X., JAULIN S., DUPONT P. & DEMERGES D., 2017. – Compte-rendu du séminaire de restitution des PNA Odonates et ***Maculinea*** - 06 décembre 2016 - la Défense. Opie-MNHN-DREAL Auvergne-Rhône-Alpes-DREAL Hauts-de-France et Ministère de l'Écologie, de l'Énergie et de la Mer. 7 p.

✍ HOUARD X., JAULIN S., DUPONT P. & MERLET F., 2012. – Définition des listes d'insectes pour la cohérence nationale de la TVB – Odonates, Orthoptères et Rhopalocères. Opie. 29 p. + 71 p. d'annexes.

✍ HOUARD X. & MERLET F. (coord.), 2014. – Liste rouge régionale des Libellules d'Île-de-France. Natureparif-Opie-SfO, Paris. 80 p.

✍ HOUARD X., MERLET F., LYX D. & PORTE É., 2013. – Déclinaison régionale Île-de-France du Plan national d'actions en faveur des Odonates (2013-2017). Office pour les insectes et leur environnement – Société française d'Odonatologie / Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France. 70 p. + 14 p. annexes.

✍ HOUARD X., PERIER H. & JOLIVET S., 2012. – ***The French action plan for the conservation of dragonflies: situation and prospects after two years of implementation.*** (Poster) 2nd European Congress on Odonatology. 2-5 July 2012. Belgrade. Serbia.

✍ HOUARD X. & VANAPPELGHEM C., 2011. – Tour d'horizon de l'odonatologie française. De la découverte des libellules à la mise en œuvre du Plan national d'actions en faveur des Odonates. ***Le Courrier de la Nature*** n°265 : 25-32.

✍ INDERMUEHLE N., ANGÉLIBERT S. & OERTLI B., 2008. – IBEM : Indice de Biodiversité des Étangs et Mares. Manuel d'utilisation. Ecole d'Ingénieurs HES de Lullier, Genève. 33 p.

✍ IORIO E., 2015. – Éléments de doctrine régionale pour la prise en compte des odonates dans le cadre des études réglementaires. Rapport du GRETIA pour la DREAL Basse-Normandie et la DREAL Pays-de-Loire, l'Europe et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. 26 p.

✍ ITRAC-BRUNEAU R., HOUARD X., & JOLIVET S., 2014. – ***The French Action Plan for Odonata: one year before the end of the program, what are the achievements and the first lessons?*** (Talk + Poster) 3rd European Congress on Odonatology. 7-10 July 2014. Montpellier. France.

✍ ITRAC-BRUNEAU R., SUEUR A., & HOUARD X., 2016. – Le Plan national d'action en faveur des odonates. ***Le Courrier de la Nature*** n°296 - Spécial Libellules : 44-51.

✍ JAKOB C. & POULIN B., 2016. – Indirect effects of mosquito control using Bti on dragonflies and damselflies (Odonata) in the Camargue. ***Insect Conservation and Diversity*** 9: 161-169.

✍ KALKMAN V., BOUDOT J.-P., BERNARD R., DE KNIJF G., SUHLING F. & TERMAAT T., 2018. – Diversity and conservation of European dragonflies and damselflies (Odonata). ***Hydrobiologia*** 811: 269-282.

✍ KALKMAN V.J., BOUDOT J.-., BERNARD R., CONZE K.J., DE KNIJF G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC M., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010. – ***European Red List of Dragonflies.*** Publications Office of the European Union, Luxembourg. 30 p.

✍ LAMBRET P., RONNE C., BENCE S., BLANCHON Y., BLETTERY J., DURAND E., LECCIA M.F. & PAPAZIAN M., 2017. – Révision de la Liste Rouge des libellules (Odonata) de Provence-Alpes-Côte d'Azur – version 2017. ***Martinia***, 33 (1) (2), 37-52.

✍ LEGROS B., ICHTER J., CELLIER P., HOUARD X., LOUBOUTIN B., PONCET L., PUISSAUVE R. & TOUROULT J., 2016. – Caractérisation des relations Espèce-Habitat naturel et gestion de l'information. Guide méthodologique. Version 1. Rapport SPN 2016-01, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 38 p.

✍ LÉVÊQUE A. & WITTÉ I., 2019. – Les enjeux de biodiversité en France métropolitaine : analyses croisées, CGDD/SDES, Théma. 68 p.

✍ LHONORÉ J., 1996. – Remarques sur quelques aspects pratiques de la gestion des espèces protégées. in MAURIN H., GUILBOT R., LHONORÉ J., CHABROL L. & SIBERT J.-M. (édit.). Inventaire et cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français ; acte du séminaire tenu à Limoges les 17-19 novembre 1995. Collection Patrimoines Naturels, Volume 25 – Paris, Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN : 252 p : 106-112.

✍ LORTHIOIS M. & al., 2013. – Catalogue des Odonates de Haute-Normandie. Version 1 - 2013. Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Normandie, avec le soutien de l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie.

✍ LOUBOUTIN B., 2019. – Mise en œuvre des indicateurs RhoMeo Odonates sur deux zones humides du Parc naturel régional des Pyrénées catalanes. Rapport d'étude de l'Opie, Montferrier s/ Lez, 27 p.

✍ LOUBOUTIN B., SOLE R. & JAULIN S., 2018. – Étude entomologique (Lépidoptères rhopalocères et Odonates) pour la mise en œuvre du DOCOB sur le site Natura 2000 « Capcir-Carlit-Campcardos » FR9101471. Rapport d'étude de l'Opie pour le PNR des Pyrénées catalanes, Montferrier s/ Lez, 134 p.

✍ MASSELOT G. & NEL A., 2003. – Les odonates sont-ils des taxons bio-indicateurs ? Martinia 19 (1), 5-38.

✍ MERLET F. & HOUARD X., 2013. – in SORDELLO R. (coord.), CONRUYT-ROGEON G., MERLET F., HOUARD X. & TOUROUL J. – Synthèses bibliographiques sur les traits de vie de 39 espèces proposées pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue relatifs à leurs déplacements et besoins de continuité écologique. Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) - Service du Patrimoine naturel (SPN) & Office pour les insectes et leur environnement (Opie). 20 pages + 39 fiches.

✍ MERLET F., HOUARD X., & PUISSAUVE R., 2014. – ***Reporting of Habitats Directive: assessment of the conservation status of French Odonata. (Talk + Poster) 3rd European Congress on Odonatology.*** 7-10 July 2014. Montpellier. France.

✍ MERLET F. & ITRAC-BRUNEAU R., 2016. – Aborder la gestion conservatoire en faveur des Odonates. Guide technique. Office pour les insectes et leur environnement & Société française d'Odonatologie. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Hauts de France. 96 p.

✍ MERLET F., JAULIN S. & HOUARD X., 2012. – Vers une meilleure prise en compte des insectes dans les politiques d'aménagement. Insectes. Numéro 167 : 31-34.

✍ MERLET F. & HOUARD X. (coord.) 2015. – in BENSETTITI F. & PUISSAUVE R. – Résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces dans le cadre de la directive Habitats-Faune-Flore en France. Rapportage « article 17 ». Période 2007-2012. MNHN-SPN, MEDDE, Paris : 54-60.

✍ MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2007. – Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes d'insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Journal Officiel de la République Française, 4 p.

✍ MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, 2008. – Éléments de cadrage, d'organisation et de méthodologie pour la conduite des plans nationaux d'actions pour les espèces menacées. Circulaire DEB/PEVM n°08/07. 03 octobre 2008. 54 p.

✍ MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, 2010. – Circulaire du 13 août 2010 relative aux déclinaisons régionales de la stratégie nationale de création des aires protégées terrestres métropolitaines. ***Bulletin officiel***. Fascicule spécial n°2010-1. 279 p.

✍ MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2010. – SCAP l'articulation avec les plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées. Brochure du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. 4 p.

✍ MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2012. – Plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées – Objectifs et exemples d'actions. Brochure du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. 44 p.

✍ MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, 2017. – Tout savoir sur la GEMAPI. 12 p.

✍ MNHN, UICN France, Opie & SfO, 2017. – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France. Rapport d'évaluation. 113 p.

✍ MORATIN R., 2014. – La Liste rouge des Odonates menacés en Alsace. IMAGO-ODONAT. Document numérique. 16 p.

✍ MORATIN R., DABRY J. & TERNOIS V. (coord.), 2019. – Atlas préliminaire des Odonates du Grand Est. Faune Grand Est Documents 1. 93 p.

✍ MOUNIER B., ARNAULD DE SARTRE X., MAURY M., MOSSANT P., PIRSOUL L. & BERTRAND S., 2018. – La compensation écologique : le point de vue des Conservatoires d'espaces naturels. Nat. Sci. Soc., https://doi.org/10.1051/nss/2018037

✍ MOUQUET C. & JACOB E. (coord.), 2019. – Le Bal du Cercion n°14. ***Bulletin annuel de liaison du Collectif d'étude régional pour la cartographie et l'inventaire des odonates de Normandie.*** 44 p.

✍ OPIE-SFO. 2012. – Agir pour les Odonates. L'essentiel du Plan national d'actions 2011-2015. Brochure du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. 24 p.

✍ OERTLI B., 2008. – ***The use of dragonflies in the assessment and monitoring of aquatic habitats, In Dragonflies and Damselflies: Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research.*** ed. A. Córdoba-Aguilar, Oxford University Press, Oxford, New York. pp. 79-95.

✍ PAPAZIAN M., VIRICEL G., BLANCHON Y. & KABOUCHE B., 2017. – Les Libellules de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 368 p.

✍ PICARDIE NATURE, 2013. – Liste des espèces d'odonates de Picardie avec statuts de rareté et de menace. 1 p.

✍ RHOMEO, 2014. – Extrait de la boite à outils de suivi des zones humides – Intégrité du peuplement d'odonates. Section 10. 38-39.

✍ RISERVATO E., BOUDOT J.-P., FERREIRA S., JOVIC M., KALKMAN V., SCHNEIDER W., SAMRAOUI B. & CUTTELOD A., 2009. – ***The Status and Distribution of Dragonflies of the Mediterranean Basin.*** Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. vii + 33 p.

✍ ROBERT L., AMELINE M., HOUARD X. & MOUQUET C., 2011. – Liste rouge des odonates de Basse-Normandie, validée par le CSRPN le 23 novembre 2011. Collectif d'études régional pour la cartographie et l'inventaire des odonates de Normandie - CERCION.

✍ RUFFONI A. & al., 2014. – Élaboration d'une Liste rouge des odonates de Bourgogne. Dossier de synthèse. Société d'histoire naturelle d'Autun, SFO et Groupe odonates Bourgogne. 12 p.

✍ SANSAULT E. & LETT J.M., 2012. – Liste rouge des odonates de la région Centre, validée par le CSRPN le 11 décembre 2012. Tableaux de synthèse. 3 p.

✍ SAMWAYS M.J., BARTON P.S., BIRKHOFER K., CHICHORRO F., DEACON C., FARTMANN T., FUKUSHIMA C.S., GAIGHER R., HABEL J.C., HALLMANN C.A., HILL M.J., HOCHKIRCH A., KAILA L., KWAK M.L., MAES D., MAMMOLA S., NORIEGA J.A., ORFINGER A.B., PEDRAZA F., PRYKE J.S., ROQUE F.O., SETTELE J., SIMAIKA J.P., STORK N.E., SUHLING F., VORSTER C. & CARDOSO P., 2020. – ***Solutions for humanity on how to conserve insects. Biological Conservation***, Volume 242. 15 p.

✍ SAVOURÉ-SOUBELET A., 2013. – Évolution des PNA : éléments méthodologiques. Proposition d'un protocole d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires. Muséum national d'Histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel. 79p.

✍ SAVOURÉ-SOUBELET A., 2015. – Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique. V1.1. Muséum national d'Histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel. 22 p.

✍ SCHATZ B., GAUTHIER P., DEBUSSCHE, M. & THOMPSON J.D., 2014. – ***A decision tool for listing species for protection on different geographic scales and administrative levels. Journal for Nature Conservation***, 22: 75–83.

✍ SCHMIDT E., 1985. – ***Habitat inventarization, characterization and bioindication by a «Representative Spectrum of Odonata Species (RSO)». Odonatologica*** 14, 127-133.

✍ SORDELLO R. 2017. – Trame verte et bleue : bilan des besoins, enjeux et actions de connaissance identifiés par les Schémas régionaux de cohérence écologique. ***Naturae*** 10 : 1-22.

✍ SORDELLO R. & TROMBERT R., 2017. – Prise en compte mutuelle des Schémas régionaux de cohérence écologique et des Plans nationaux d'actions pour les espèces menacées. Rapport MNHN-SPN/Centre de ressources TVB. 94 p.+ annexes.

✍ SUAREZ D. (coord.), 2018. – Liste rouge du Poitou-Charentes : chapitre Odonates. Poitou-Charentes Nature, LPO, Charente Nature. Fontaine-le-Comte. 14p.

✍ SYMPETRUM, 2014. – Liste rouge des Odonates de la région Rhône-Alpes. - Col. Concepts & Méthodes. Groupe Sympetrum, Histoires Naturelles, 25 : 55 p.

✍ TELLEZ D. & DOMMANGET J.-L., 2009. – ***Lindenia tetraphylla*** (Vander Linden, 1825) en Corse du sud (Odonata : Anisoptera : Gomphidae). ***Martinia***, 25 (3) : 117.

✍ TERMAAT T., VAN STRIEN A., VAN GRUNSVEN R., DE KNIJF G., BJELKE U., BURBACH K., CONZE K.-J., GOFFART P., HEPPER D., KALKMAN V., MOTTE G., PRINS M., PRUNIER F. & SPARROW D., TOP G., VANAPPELGHEM C., WINTERHOLLER M. & WALLISDEVRIES M., 2019. – ***Distribution trends of European dragonflies under climate change. Diversity and Distributions***. 1-15.

✍ TERNOIS V. (coord.), 2018. – Pré-atlas des Odonates de Champagne-Ardenne. Bilan cartographique des programmes INVOD et CILIF (Actualisation 2017). Observatoire des Odonates de Champagne-Ardenne. Société française d'Odonatologie (Champagne-Ardenne) / CPIE du Pays de Soulaines, 28 p.

✍ UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SFO. 2016. – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France. 12 p.

✍ VANAPPELGHEM C., GOURMAND A.-L. & HOUARD X. 2011. – Suivi temporel des libellules Steli : Petit nom pour libellules. in Territoire en projet – Gestion patrimoniale. ***Espaces naturels*** n°35, 44-45.

✍ VANAPPELGHEM C., HOUARD X. & GOURMAND A.-L., 2013. – Articuler plan national et suivi sur site. in le Dossier - Suivi des populations. ***Espaces naturels*** n°41, 32-33.

✍ VAN STRIEN A.J., TERMAAT T., GROENENDIJK D., MENSING V. & KÉRY M., 2010. – ***Site-occupancy models may offer new opportunities for dragonfly monitoring based on daily species lists. Basic and Applied Ecology*** 11 (6) : 495-503.

✍ VAN STRIEN A.J., TERMAAT T., KALKMAN K., PRINS M., DE KNIJF G., GOURMAND A.-L., HOUARD X., NELSON B., PLATE C., PRENTICE S., REAGAN E., SMALLSHIRE D., VANAPPELGHEM C. & VANREUSEL W., 2013. – ***Towards continent-wide trends for dragonflies using opportunistic data and occupancy models: a pilot study for the damselfly Calopteryx splendens. Biodiversity and conservation*** 22: 673-686.

✍ WEISSGERBER M., ROTURIER S., JULLIARD R. & FANNY GUILLET F., 2019. – ***Biodiversity offsetting: Certainty of the net loss but uncertainty of the net gain. Biological Conservation***, Volume 237, 200-208.

Décembre 2020

Maîtrise d'ouvrage : Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Hauts-de-France avec l'appui du Ministère de la transition écologique.

Rédaction : Xavier HOUARD – Office pour les insectes et leur environnement (Opie), avec le concours et les contributions des membres du comité de suivi de la rédaction du PNA « libellules » :

Renaud BAETA (Anepe CAUDALIS) ; Quentin BARBOTTE (Société d'Histoire naturelle d'Autun), Gilles BAILLEUX (Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle Aquitaine), Cyril BERQUIER (Office pour l'environnement de la Corse - OCIC), Florent CLET (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Normandie). Samuel DANFLOUS (Conservatoire d'espaces naturels d'Occitanie), Cyril DELIRY (Groupe Sympetrum), Luis DE SOUSA (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Occitanie), Natacha DULKA (Direction régi onale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Nouvelle Aquitaine), Pascal DUPONT (Muséum national d'Histoire naturelle - Office français pour la Biodiversité – UMS « PatriNat »), Bérénice FIERIMONTE (Fédération des Conservatoires d'espaces naturels), David HAPPE (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Auvergne-Rhône-Alpes), Franck HERBRECHT (Groupe d'études des invertébrés armoricains), Philippe HEY Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Grand-Est), Perrine JACQUOT (Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés), Stéphane JAULIN (Office pour les insectes et leur environnement), Samuel JOLIVET (Office pour les insectes et leur environnement), Guillaume KOTWICA (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Hauts-de-France), Philippe Lambret (Tour du Valat et revue Martinia), Marie LAMOUILLE-HÉBERT (France Nature Environnement Haute-Savoie), Didier LHOMME (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Hauts-de-France), Hugues LIEGEOIS (Syndicat des intercommunalités de la vallée du Thérain), Bastien LOUBOUTIN (Office pour les insectes et leur environnement), Antoine RACINE (Groupe d'études des invertébrés armoricains), Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET (Ministère de la transition écologique), Manuelle RICHEUX (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie Île-de-France), Alexandre RUFFONI (Société d'Histoire naturelle d'Autun), Albin SAUTEJEAU (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Hauts-de-France), Adrien SIMON (Conservatoire d'espaces naturels de Normandie Seine), Aurélie SOISSONS (Conservatoire d'espaces naturels d'Auvergne), David SOULET (Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle Aquitaine), Cédric VANAPPELGHEM (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France), Mathieu WILLMES (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Centre-Val-de-Loire).

Ce plan a reçu l'avis favorable du CNPN en date du 9 juillet 2020. Ses observations ont été intégrées au document, avant qu'il ne soit soumis en consultation publique entre le 22 octobre et le 16 novembre 2020. Les remarques exprimées au cours de celle-ci ont été synthétisées et prises en compte afin de produire la version finale.

Crédit photo couverture : La Leucorrhine à gros thorax (*Leucorhinia pectoralis*) © Xavier HOUARD ; Une exuvie de Gomphe à pattes jaunes *(Stylurus flavipes)* sur une des rives du Rhône © Bastien Louboutin ; Étang de tourbière montagnarde dans les Pyrénées © Bastien LOUBOUTIN ; Session collective de prospection odonatologique sur le Cher © Xavier HOUARD.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie
Imprimé sur du papier certifié écolabel européen
www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions loup et activités d'élevage

Plan National d'Actions 2024-2029

Loup et activités d'élevage

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Liberté
Égalité
Fraternité

Sommaire

Axe 1. Conservation et connaissance de l'espèce et statut juridique

1.1 Évolution de la situation 7

1.2 Renforcement des connaissances scientifiques sur l'espèce en France et en Europe 7

a. Mieux comprendre la dynamique des populations de loups notamment au niveau des grands ensembles écologiques comme l'arc alpin. Réaliser une évaluation scientifique de la taille et de la diversité nécessaires des populations pour assurer la conservation de l'espèce 7

b. Renseigner l'impact des prélèvements de loups sur le fonctionnement des meutes (dynamique reproductive et de dispersion) 9

c. Réaliser et fiabiliser avec les autres acteurs européens une évaluation scientifique de la taille et de la diversité nécessaires des populations pour assurer la conservation de l'espèce au niveau européen (nombre d'individus, diversité génétique, etc.) 9

d. Réformer et fiabiliser la méthode d'estimation de la population de loups en France, renforcer la mobilisation des acteurs sur les campagnes de collecte d'indices de présence 9

e. Renforcer la mobilisation des acteurs sur les campagnes de suivi 10

f. Renforcer la coopération européenne en vue d'adopter des méthodes de suivi fiables et communes complémentaires 10

g. Étudier les apports écosystémiques de la présence lupine et les effets des mesures de protection sur la biodiversité 10

1.3 Étudier l'adaptation du statut juridique du loup à son état de conservation et développer la coopération transfrontalière 10

a. Renforcer la coopération internationale et européenne avec la Suisse et l'Italie et l'étendre ensuite aux autres États européens concernés, notamment l'Allemagne, l'Autriche, l'Espagne, la Slovaquie, la Slovénie, le Luxembourg, la Belgique et la Pologne 10

b. Mener une étude juridique relative aux possibilités et modalités d'évolution du statut du loup et ses conséquences en matière de gestion au niveau européen (directive habitat) et international (convention de Berne) et travailler à adapter le statut d'espèce strictement protégée 11

c. Conduire une étude prospective en 2024 sur l'aire de répartition potentielle de l'espèce sur le territoire national et des attendus en termes de populations pour garantir un bon état de conservation au niveau européen 12

1.4. Déploiement d'un programme de recherche pluriannuel 12

a. Un conseil scientifique aux missions renforcées 13

b. Une mobilisation des acteurs autour d'un programme de recherche 13

1.5 Poursuivre le suivi renforcé des établissements détenant des loups captifs 14

a. Contexte 14

b. Contrôles et sanctions 14

Axe 2. Prévenir et gérer les attaques

2.1. Renforcer la protection et la prévention des attaques contre les troupeaux 16

a. Conforter le dispositif national d'aide à la protection, accélérer les paiements et simplifier la gestion 16

b. Mettre en place des dispositifs plus flexibles notamment sur le front de colonisation, permettant de déployer rapidement des premiers moyens de protection 17

c. Renforcer l'observatoire de l'efficacité des mesures de protection 17

d. Inciter à l'innovation et encourager l'expérimentation, évaluer l'efficacité des procédés 18

e. Étudier la non-protégeabilité de certaines zones ou de certains types d'élevage au regard des nouvelles zones de présence et des contraintes des territoires 19

f. Assister les éleveurs dans l'évaluation de la vulnérabilité de leur élevage face à la prédation, les former, les conseiller et les accompagner dans la mise en œuvre des moyens de protection 20

g. Faciliter et sécuriser l'utilisation des chiens de protection des troupeaux et structuration d'une filière 20

2.2 Gérer les prélèvements de loups 22
a. Encadrer réglementairement les prélèvements et doctrine d'action 22
b. Assistance aux opérations de tir 24
c. Spécialisation de la louveterie 25
2.3. Gestion des dommages causés par les attaques 26
a. Poursuivre et améliorer le dispositif d'indemnisation par l'État 26
b. Indemniser les pertes directes au plus juste de la valeur des animaux 27
c. Indemniser de façon plus juste les pertes indirectes 27
d. Poursuivre l'amélioration de la procédure d'indemnisation 28
2.4. Prendre en compte les enjeux de santé liés à l'évolution des métiers du fait de la présence du loup 28

Axe 3. Soutenir l'élevage et le pastoralisme

3.1. Évaluation des impacts de l'élevage et du pastoralisme sur les milieux ruraux 31
a. Identifier et quantifier les aménités positives de l'élevage et du pastoralisme sur les écosystèmes en matière de biodiversité et de paysages, de débroussaillement et de préventions des incendies, et de protection et d'entretien du patrimoine commun 31
b. Évaluer et quantifier les risques de la prédation par le loup sur les contraintes des filières d'élevage extensifs et donc sur les équilibres des territoires 31
c. Créer un observatoire de l'élevage et du pastoralisme en s'appuyant sur les organisations professionnelles pour évaluer les impacts des politiques publiques notamment en matière de prévention et de gestion de la prédation 32
3.2. Reconnaissance des apports de l'élevage et du pastoralisme à la société 32
a. Affirmer l'objectif du maintien de l'élevage et du pastoralisme en France 32
b. Affirmer les besoins d'avoir des éleveurs et des bergers sur les territoires et revaloriser les métiers de l'élevage notamment auprès des jeunes 33
c. Développer les formations dans le domaine de l'élevage, initiales et continues, en intégrant les enjeux de la conciliation de la protection de la biodiversité et du maintien d'activités humaines et économiques 34

Axe 4. Gouvernance et communication

4.1. Contexte 37
4.2. Organiser une gouvernance équilibrée 38
a. Pilotage du PNA par le préfet coordonnateur au plus près du terrain 38
b. Coordonner les actions avec celles des PNA dédiés aux grands prédateurs terrestres (ours brun, lynx boréal) 38
c. Renforcer le pilotage départemental et l'anticipation dans les nouveaux départements 38
d. Renforcer la coopération transnationale 39
4.3 Améliorer la communication et l'information 40
a. Construire un véritable plan de communication et de valorisation du pastoralisme et de la conservation du loup 40
b. Une communication davantage territorialisée 41
c. Développer la sensibilisation du public 42
4.4 Évaluer les PNA par les inspections générales 42

ÉDITOS

Le ministre de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires, Christophe Béchu.

La philosophie générale de ce nouveau Plan National d'Actions 2024-2029 sur le loup et les activités d'élevage consiste en un triple renforcement de notre politique : renforcement de la population de l'espèce, renforcement de l'accompagnement de la profession agricole, et renforcement du dialogue entre l'ensemble des acteurs.

S'agissant d'abord de la population, nous nous félicitons qu'elle ait atteint grâce aux précédents plans le seuil de viabilité démographique, fixé à 500 adultes matures. Leur présence est d'ailleurs avérée dans un nombre croissant de départements. Désormais, le PNA va permettre d'atteindre un deuxième seuil de viabilité, dit « démogénétique ». Il limitera les risques liés à la consanguinité, assurera la diversité génétique et apportera des garanties sur la survie de l'espèce à plus long terme. Il participera également au meilleur comptage des loups, en définissant une nouvelle méthode d'évaluation de la population plus robuste scientifiquement.

S'agissant ensuite du soutien à la profession agricole, le PNA agit à plusieurs niveaux : à l'échelle des filières, et à l'échelle des éleveurs et des bergers. Il a trois principaux objectifs les concernant : mieux gérer, mieux protéger et mieux accompagner. En somme, le PNA garantira une meilleure gestion de la politique du loup à travers l'adaptation des outils de protection des troupeaux aux évolutions de la population. Il permettra également une meilleure protection de nos éleveurs et bergers, en poursuivant les actions pour le développement des moyens de protection, en simplifiant les procédures de tirs de défense des troupeaux ou encore en renforçant la louveterie. Enfin, il renforcera leur accompagnement en indemnisant plus rapidement les éleveurs après les attaques, en prenant mieux en compte les nouvelles espèces prédatées et les pertes indirectes, en développant un programme d'action avec les régions, ou encore en encourageant le maintien et la transmission des exploitations d'élevage.

S'agissant enfin du renforcement du dialogue entre les acteurs, ce nouveau PNA pour 2024-2029 va poser les jalons d'une réconciliation entre ces deux enjeux absolument majeurs que sont la biodiversité et la souveraineté alimentaire. Il soutiendra résolument le dialogue entre l'ensemble des parties prenantes concernées de manière à partager les diagnostics, les hypothèses et les modalités de gestion envisagées, ainsi que les évaluations qui en seront faites.

Christophe Béchu

Ministre de la Transition écologique
et de la Cohésion des Territoires

Le ministre de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, Marc Fesneau.

J'ai voulu que ce Plan National d'Actions 2024-2029 sur le loup et les activités d'élevage s'ancre pleinement dans la réalité. Réalité des connaissances scientifiques, qui montrent que la conservation de l'espèce est aujourd'hui assurée. Réalité de notre ruralité, et de ses territoires, dans lesquels l'augmentation des attaques de loups entretient tensions et sentiment d'abandon. Réalité, surtout, du quotidien de nos éleveurs, dont la détresse doit être enfin pleinement mesurée, face à ce qui est devenu une menace pour l'existence même des activités d'élevage et du pastoralisme.

Ce Plan s'est nourri d'échanges approfondis avec l'ensemble des acteurs et, suite à une vaste consultation du public, permet de poursuivre résolument deux ambitions, sans jamais les opposer. Il s'agit premièrement de préserver notre biodiversité, à laquelle concourent la conservation du loup comme les activités d'élevage, et le rôle essentiel qu'elles jouent dans l'entretien des prairies, des haies, la diversité de nos paysages ou la protection de nos écosystèmes naturels. Il s'agit aussi de conforter l'apport de l'élevage et du pastoralisme et d'affirmer clairement que l'élevage a un avenir en France. Il est un pilier de notre souveraineté alimentaire, pourvoit des emplois et assure la vitalité économique de nos territoires, et, plus encore, porte en lui une part de l'identité de la France et participe à son rayonnement à l'international.

Mieux connaître le loup pour mieux assurer la protection de nos élevages comme de l'espèce ; Davantage prendre en compte des spécificités territoriales afin de répondre efficacement, par l'adaptation de pratiques et l'innovation, à la progression du loup dans les zones bocagères et parcellaires ; Reconstruire la confiance entre les acteurs, à travers la méthode de comptage ; Améliorer la législation sur les chiens de troupeau, afin de sécuriser nos éleveurs et nos bergers dans leurs pratiques de protection ; Donner à nos louvetiers et nos agriculteurs des moyens d'action rapides, ciblés et efficaces en cas d'attaque, à travers la simplification du protocole de tirs, l'équipement et la formation ; Accélérer l'indemnisation des victimes de la prédation en intégrant les dommages indirects : telles sont les principales actions que nous allons mettre en œuvre pour ces cinq prochaines années.

Elles pourront être précisées, prolongées ou amplifiées, dans le cadre d'une coopération internationale et européenne renforcée, avec la possibilité de réviser le Plan National d'Actions, en fonction des données scientifiques sur l'état de conservation de l'espèce lupine au regard de sa viabilité démographique comme génétique.

Enfin, parce qu'il s'agit d'une dimension essentielle pour traduire concrètement les orientations de ce Plan, il est doté de moyens financiers et humains d'une ambition inédite. 7 millions d'euros supplémentaires sont ainsi prévus pour mieux indemniser les éleveurs en intégrant désormais, espèce par espèce, les dommages indirects, mais aussi pour financer la recherche.

Cette impulsion nouvelle, en faveur de laquelle je me suis engagé depuis ma prise de fonctions, pose les fondations d'une réconciliation possible entre des enjeux majeurs pour notre biodiversité et notre souveraineté alimentaire. Il appartient désormais à chaque acteur – éleveurs, associations environnementales, élus locaux, parlementaires, experts scientifiques et État – de créer les conditions de sa réussite, dans un esprit de dialogue et de confiance. Je m'y emploierai avec eux.

Marc Fesneau
Ministre de l'Agriculture
et de la Souveraineté alimentaire

AXE 1. CONSERVATION ET CONNAISSANCE DE L'ESPÈCE ET STATUT JURIDIQUE

©Philippe Massit - OFB

1.1. Évolution de la situation

Depuis le retour naturel du loup au début des années 1990, le suivi de l'espèce s'est organisé au niveau national pour caractériser l'évolution de la population sur le plan géographique et démographique. Ce suivi repose sur une organisation en réseau participatif de correspondants chargés de collecter des indices de présence sur les territoires. Ce réseau est piloté par l'OFB avec une organisation régionale. Il est ouvert à tous les acteurs volontaires et compte plus de 5 350 correspondants formés dont 4 600 actifs en 2023.

Concrètement, le suivi de la population s'organise selon deux modalités complémentaires :

- le suivi « extensif » (collecte des indices de façon opportuniste) afin de renseigner, notamment, l'évolution de l'emprise géographique de l'espèce ;
- le suivi « intensif » (pistage systématique hivernal et hurlement provoqué estival). Il est organisé grâce à des protocoles uniquement sur les territoires où l'espèce est sédentarisée. Il permet notamment de caractériser l'installation de loups isolés ou de nouveaux groupes et déterminer le nombre minimum de loups par zone de présence permanente.

Ce suivi produit plusieurs indicateurs qui permettent de renseigner l'état de conservation de l'espèce :

- estimation provisoire de l'effectif de la population (à partir des données hivernales) ;
- estimation consolidée de l'effectif de la population (à partir des données génétiques) ;
- estimation de paramètres démographiques (taux de survie, taux d'hybridation…) ;
- évaluation de l'aire de présence régulière et occasionnelle sur le territoire national.

Ce suivi donnera lieu à une publication annuelle du chiffre consolidé de la population en début de saison.

1.2. Renforcement des connaissances scientifiques sur l'espèce en France et en Europe

Le renforcement des connaissances scientifiques au niveau national et européen est un enjeu majeur du PNA. Afin de répondre au déficit de connaissances pointé lors du PNA 2018-2023 et d'asseoir les futures décisions et actions sur une base objective, ce renforcement sera réalisé sur la base de bilans scientifiquement robustes qui permettront de restaurer la confiance. Le rôle du conseil scientifique loup créé dans le cadre du PNA 2018-2023 a été renforcé en 2022 à cette fin (conseils pour les actions du PNA et le programme de recherche, rôle accru en lien avec la gouvernance en GNL).

L'état de la population au niveau européen, en particulier alpin, est un indicateur plus large à prendre en compte, en lien avec une gestion à l'échelle européenne, un renforcement de la coopération transfrontalière et l'étude d'une uniformisation européenne. Il convient aussi de bien différencier les zones selon qu'elles soient des zones de prédation historiques ou situées sur le front de colonisation.

a. Mieux comprendre la dynamique des populations de loups notamment au niveau des grands ensembles écologiques comme l'arc alpin. Réaliser une évaluation scientifique de la taille et de la diversité nécessaires des populations pour assurer la conservation de l'espèce.

Les États membres de l'Union européenne procéderont, en cours d'année 2025, au rapportage auprès de la Commission européenne de l'état de conservation des espèces visées par la Directive « Habitats-Faune-Flore » (92/43/EEC). Après une phase de consolidation des données, cette opération permettra, à l'horizon 2026, de connaître l'état de conservation de l'espèce lupine par zone biogéographique, au niveau national comme au niveau européen.

Suite aux annonces le 4 septembre 2023 de la Présidente de la Commission, Ursula von der Leyen, la France se mobilisera et sera force de proposition de manière à adapter le statut de l'espèce à son état de conservation sur la base des données scientifiques disponibles.

Principes du rapportage

Au-delà de l'obligation de protéger réglementairement les espèces listées à l'annexe IV de cette directive, dont fait partie le loup, les États membres sont tenus d'évaluer régulièrement les statuts et les tendances de l'ensemble des espèces d'intérêt communautaire (article 17 de la directive). Cette obligation concerne également les types d'habitats d'intérêt communautaire.

Pour procéder à cette évaluation, le ministère chargé de l'écologie confie le pilotage de ce rapportage à l'Unité PatriNat, dans le cadre des missions de ses tutelles, le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et l'Office français de la biodiversité (OFB). Mené en partenariat avec de nombreuses structures et faisant appel à un très grand nombre d'experts, scientifiques et gestionnaires d'espaces naturels, cet exercice consiste à :

- organiser l'expertise scientifique ;
- fournir les outils et adapter les méthodes communautaires ;
- valider les résultats ;
- effectuer la synthèse et transmettre le rapport électronique à la Commission européenne ;
- stocker les données inhérentes à ces programmes ;
- coordonner la mise en place de la surveillance nationale avec les partenaires ;
- présenter les résultats aux acteurs dans le cadre du GNL.

Au sens de la directive, l'état de conservation favorable constitue l'objectif à atteindre et à maintenir pour toutes les espèces d'intérêt communautaire. Il peut être décrit comme une situation dans laquelle une espèce prospère (aspects démographiques et génétiques), où les perspectives de ses populations sont favorables, et où les éléments écologiques des écosystèmes d'accueil sont propices.

Extrait de la directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

> *L'état de conservation sera considéré comme "favorable", lorsque :*
>
> *- les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient*
>
> *et*
>
> *- l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue ni ne risque de diminuer dans un avenir prévisible*
>
> *et*
>
> *- il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme ;*

En complément, l'impact du loup sur le pastoralisme et les milieux sera étudié tel qu'évoqué dans l'axe 3 du présent document.

Il est important de noter que l'évaluation de l'état de conservation inclut non seulement des éléments de diagnostic basés sur l'état présent, mais qu'elle considère également les perspectives et évolutions futures de cet état, basées sur des menaces prévisibles et évaluables. L'évaluation est réalisée en Europe dans les différents États membres selon un protocole commun, qui permet une concaténation des éléments par la Commission européenne ou un institut désigné pour ce travail.

État de conservation du loup selon les données du rapportage

À l'occasion du dernier rapportage au titre de la directive DHFF, effectué en 2019, la France a indiqué que l'état de conservation du loup était « favorable » pour les zones biogéographiques alpine, méditerranéenne et continentale. Les travaux se poursuivent pour qualifier l'état de conservation dans la zone biogéographique atlantique.

Les résultats du rapportage qui seront connus en 2026 constitueront une base solide qui permettra d'évaluer la pertinence d'une évolution vers un statut de moindre protection du loup pour les États membres de l'Union.

b. Renseigner l'impact des prélèvements de loups sur le fonctionnement des meutes (dynamique reproductive et de dispersion)

S'agissant de l'effet des tirs sur la prédation, des travaux de recherche ont été menés sans apporter de résultats évidents. Ainsi la thèse encadrée par l'OFB et le CNRS n'a pas permis de conclure : elle a montré que les tirs étaient réalisés dans les foyers de prédation, mais n'a, en revanche, pas permis de montrer d'effet univoque sur la prédation (les résultats étant hétérogènes en fonction des massifs). Il convient de continuer les travaux de recherche.

Il apparaît dès lors que la relation de cause à effet des différentes situations rencontrées reste à décrypter et implique d'étudier les autres composantes de l'écosystème qui interagissent avec l'application des tirs dérogatoires. Un changement dans les habitudes des loups, dans les pratiques pastorales ou dans les populations de proies sauvages sont autant de facteurs possibles que seule une expertise de massif permettrait d'appréhender.

Dès lors, dans le cadre du programme de recherche associé au PNA 2024-2029, des analyses multicritères seront réalisées à l'échelle de massifs circonvenus, selon la dynamique de prédation et de présence lupines, afin de mieux comprendre le phénomène de prédation, l'effet des tirs et l'influence des autres facteurs (proies sauvages, protections des troupeaux, modes de conduite …). Ces analyses pourront permettre de renseigner l'impact des prélèvements de loups sur le fonctionnement des meutes et les conséquences locales en matière de prédation sur les troupeaux domestiques et ainsi de guider l'action des décideurs.

c. Réaliser et fiabiliser avec les autres acteurs européens une évaluation scientifique de la taille et de la diversité nécessaires des populations pour assurer la conservation de l'espèce au niveau européen (nombre d'individus, diversité génétique, etc.)

Le statut de conservation de l'espèce en France pourrait s'appréhender, au-delà des seuls effectifs reproducteurs, par la connectivité entre les populations européennes. En effet, de par sa situation, la France se situe au carrefour des lignées italo-alpines, germano-polonaises et ibériques. Ainsi, un bon indicateur de la viabilité de la population française pourrait être la mesure annuelle de la présence d'individus reproducteurs en provenance de ces différentes lignées au sein des meutes françaises.

D'autre part, un autre indicateur pertinent du bon état de conservation de la population de loups pourrait être le maintien d'une continuité entre les individus présents dans les différents massifs actuellement colonisés par l'espèce (Alpes/Jura/Vosges/Massif Central/Pyrénées). Les flux réguliers d'animaux suivis par leurs traces génétiques caractérisent ces échanges. Le suivi de l'espèce par un réseau de contributeurs étendu permet de collecter des indices en faveur de l'étude de cette connexion.

d. Réformer et fiabiliser la méthode d'estimation de la population de loups en France, renforcer la mobilisation des acteurs sur les campagnes de collecte d'indices de présence

Le suivi de la population de loups est un des piliers du plan puisqu'il permet à la fois de surveiller le bon état de conservation de l'espèce et de donner la base scientifique sur laquelle repose le protocole de tirs. Afin d'en consolider la fiabilité, un travail a été engagé en 2021 avec l'OFB pour remobiliser l'ensemble des acteurs sur ce suivi et rétablir la confiance dans l'estimation qui en est issue. Cette action a permis d'augmenter sensiblement le nombre d'indices collectés (4 900 en 2022 – 3 700 en 2021) et de rétablir le dialogue avec les différentes parties prenantes.

L'augmentation importante du nombre d'individus présents en France, la croissance des zones de présence ainsi que la publication annuelle de plusieurs chiffres avec des variations importantes suscitent des interrogations légitimes sur la robustesse de la méthode actuelle. Dans ce contexte, le nouveau plan loup doit permettre de recréer un espace de confiance entre tous les acteurs.

Il convient donc d'entamer une réflexion pour faire évoluer cette méthode afin de la simplifier sans fragiliser sa robustesse, renforcer la précision de la méthode de comptage et ainsi disposer de l'estimation la plus fiable possible permettant de déterminer le plafond de tir. Cette estimation sera publiée de manière annuelle le plus tôt possible dans la saison, et au plus tard le 31 mars de chaque année, aux fins de fixation du plafond de tir annuel.

Dans le cadre de la mise en œuvre du PNA, l'État proposera des scénarios d'évolution de la méthode qui seront concertés avec les parties prenantes réunies au sein du GNL avec l'objectif de disposer de la nouvelle méthode dès 2025.

Quelle que soit la nouvelle méthode de retenue, les moyens techniques, humains et financiers alloués au comptage seront maintenus sinon augmentés.

e. Renforcer la mobilisation des acteurs sur les campagnes de suivi

Les efforts engagés depuis 2021 pour renforcer et diversifier le réseau de collecteurs d'indices seront poursuivis afin de maximiser la précision des estimations réalisées et de réduire les éventuels biais d'évaluation qui pourraient exister.

À cette fin, la collecte d'indices sera renforcée en mobilisant les agriculteurs, les chasseurs et les associations dans les zones nouvellement prédatées.

L'OFB, pilote du réseau des correspondants, organise des formations chaque année pour ceux qui souhaitent devenir membres du réseau. L'OFB va poursuivre cet effort de formation et renforcera la mobilisation sur le sujet en s'appuyant sur les différents acteurs, notamment sur les chambres d'agriculture. L'objectif est d'organiser au minimum une session de formation par région et par an, en fonction de la demande. Ce dispositif fera l'objet d'un suivi présenté au GNL.

f. Renforcer la coopération européenne en vue d'adopter des méthodes de suivi fiables et communes complémentaires

Sur la base des conclusions du rapport de parangonnage et au regard des expériences internationales, des méthodes complémentaires voire alternatives à la méthode en vigueur au niveau national pourront être envisagées. Elles feront toutefois l'objet de discussions préalables avec les membres du groupe national loup et seront soumises à l'avis du conseil Scientifique.

g. Étudier les apports écosystémiques de la présence lupine et les effets des mesures de protection sur la biodiversité

Quelques études ont été menées pour analyser les interactions entre les loups et les écosystèmes qui les accueillent, notamment les programmes prédateurs - proies (qui ont également fourni des données intéressantes concernant ses proies sauvages). Toutefois, pour avoir une approche plus globale de toutes les interactions (par exemple l'effet sur la forêt), on se réfère bien souvent à des études menées sur des territoires éloignés et très différents (par ex. Yellowstone) dont les conclusions ne sont pas nécessairement transférables.

C'est pourquoi le programme de recherche du PNA 2024-2029 s'attachera à mieux documenter les interactions entre le loup et les écosystèmes qu'il habite, dans le contexte français (qui est pluriel : alpages, forêts, bocages, maquis…).

1.3. Étudier l'adaptation du statut juridique du loup à son état de conservation et développer la coopération transfrontalière

a. Renforcer la coopération internationale et européenne avec la Suisse et l'Italie et l'étendre ensuite aux autres États européens concernés, notamment l'Allemagne, l'Autriche, l'Espagne, la Slovaquie, la Slovénie, le Luxembourg, la Belgique et la Pologne

Si la question du statut juridique de l'espèce relève de décisions prises au niveau de l'Union européenne d'une part et du Conseil de l'Europe d'autre part, le sujet du loup, de son suivi, de son état de conservation et des moyens de faciliter sa coexistence avec les activités humaines, méritent d'être discutés et ré-évalués à l'échelle internationale, entre représentants des pays confrontés aux mêmes défis.

Ainsi, la France est membre du Groupe de travail « Grands carnivores, ongulés sauvages et société de la Convention alpine » (WISO), établi par la X^{e} Conférence alpine en 2009, La représentation française est composée d'un(e) représentant(e) du Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires et d'un(e) représentant(e) du ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire.

« La Convention alpine contient les principes directeurs pour une vie durable dans les Alpes, aujourd'hui et à l'avenir. La Convention est la base juridique pour la sauvegarde des écosystèmes alpins sensibles, des identités culturelles régionales, du patrimoine et des traditions dans les Alpes. C'est aussi un instrument vivant, qui permet aux signataires de la Convention de traiter conjointement des questions urgentes et transversales ».

Les parties contractantes sont l'Allemagne, l'Autriche, la France, l'Italie, le Liechtenstein, Monaco, la Slovénie, la Suisse et l'Union européenne.

L'objectif principal du groupe WISO consiste « à trouver des solutions pour une gestion des grands carnivores et des ongulés sauvages à la fois en harmonie avec la société et sur la base d'une approche intégrée ». Le Groupe va au-delà d'une approche strictement écologique et prend également en considération, de façon équilibrée, les aspects économiques et sociaux.

Les travaux du groupe s'inscrivent dans le droit fil du Protocole « Protection de la nature et entretien des paysages » de la Convention alpine et soutiennent les efforts des Parties contractantes pour protéger la faune et la flore sauvages, leur diversité et leurs habitats. »

Dans ce cadre le partage des méthodes de suivi et des données disponibles/appliquées pour les grands carnivores dont le loup est l'un des objectifs du WISO pour la période 2023-2024 et ce afin de comprendre la viabilité des populations pour les différentes parties contractantes et de préparer, le cas échéant, l'évaluation européenne de 2025 en faisant apparaître l'état de conservation favorable du loup à cette échéance.

La constitution d'un groupe similaire au groupe WISO à l'échelle des pays partageant la population lupine d'origine germano-polonaise est aujourd'hui en réflexion. Le périmètre précis de ce groupe, ses missions et ses objectifs restent à définir et ce d'autant plus que, contrairement au groupe WISO, un tel groupe ne pourrait être adossé à une convention internationale existante. La France soutiendra cette constitution et se mobilisera pour la faire aboutir le plus rapidement possible.

b. Mener une étude juridique relative aux possibilités et modalités d'évolution du statut du loup et ses conséquences en matière de gestion au niveau européen (directive habitat) et international (convention de Berne) et travailler à adapter le statut d'espèce strictement protégée

Au second semestre 2022, à l'occasion de l'examen de la proposition suisse de déclassement du loup au titre de la Convention de Berne, le Gouvernement français a demandé qu'une réflexion soit engagée sans délai au niveau de l'UE sur les critères à remplir pour qu'un changement de statut du loup soit justifié, et sur les conséquences d'un tel changement sur les modalités de gestion du loup, au regard de l'objectif de réduire les dommages aux troupeaux.

Les actions du Président de la République et du Gouvernement se traduisent dans les propos de la Présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyen qui a annoncé le 4 septembre 2023 l'ouverture de travaux pour étudier la possibilité de déclassement du loup en matière de protection, en s'appuyant sur les données transmises par les États membres.

Dans le même contexte, le Parlement européen a adopté une résolution sur « la protection des élevages de bétail et des grands carnivores en Europe ». Cette résolution demandait notamment à la Commission de « développer une procédure d'évaluation permettant de modifier le statut de protection des populations dans certaines régions dès que le statut de conservation souhaité des espèces est atteint ».

Dans la réponse qu'elle a apportée au Parlement le 7 mars 2023, la Commission a notamment indiqué que « dans le courant de l'année 2023, [elle] procédera [...] à une analyse approfondie [...] afin d'évaluer si d'autres mesures sont nécessaires, notamment pour adapter le statut de protection des espèces d'intérêt communautaire [dont font partie le loup et l'ours] en fonction des progrès techniques et scientifiques », autrement dit, en fonction de l'évolution de ce que l'on connaît de leur état de conservation.

Les autorités françaises seront particulièrement attentives à la production par la Commission de cette analyse qui devra également prendre en compte les impacts potentiels d'une éventuelle adaptation sur le financement des moyens de protection et l'indemnisation des dommages. Elles la solliciteront autant que de besoin pour que ces clarifications puissent être apportées dans les meilleurs délais. Elles s'appuieront alors sur les conclusions de cette étude, sur les résultats du rapportage mentionné au 1.2, et sur l'état de la population lupine en France à cette date, pour apprécier l'opportunité de porter dès 2025, si les conditions sont réunies, la demande d'une évolution du statut de protection du loup, au niveau international et européen.

S'agissant des conséquences d'un tel déclassement en termes de gestion du loup, le ministère en charge de l'environnement avait déjà procédé, en 2015, à l'analyse juridique des conséquences d'une démarche de déclassement dans le cadre de la Convention de Berne et de la directive habitat faune flore.

En premier lieu, un éventuel transfert de l'annexe II vers l'annexe III de la convention de Berne devrait être suivi d'un déclassement de l'annexe IV vers l'annexe V de la directive précitée pour permettre une gestion adaptative de l'espèce en France.

Dans l'hypothèse où le loup se retrouverait classé, pour la France, à l'annexe III de la convention de Berne et à l'annexe V de la Directive « Habitats Faune Flore », cela autoriserait une gestion de type cynégétique que le système actuel de dérogations à la protection stricte n'autorise pas : définition de quotas, de modalités de prélèvements (lieux, périodes), etc.

Le ministère chargé de l'environnement et le ministère de l'agriculture procéderont néanmoins à une nouvelle étude juridique afin de mieux définir les contours du droit interne qui s'appliquerait à la gestion du loup, dans l'hypothèse où il serait déclassé aux annexes III de la Convention de Berne et V de la DHFF et ses conséquences sur les dispositifs d'aide à la protection et d'indemnisation.

c. Conduire une étude prospective en 2024 sur l'aire de répartition potentielle de l'espèce sur le territoire national et des attendus en termes de populations pour garantir un bon état de conservation au niveau européen

Sur la base des conclusions du groupe WISO citées au 1.2 et sur celles du rapportage au titre de la DHFF, les ministres en charge respectivement de l'environnement, de l'agriculture mandateront le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) et l'Office Français de la Biodiversité (OFB) pour procéder à l'actualisation de l'« Expertise scientifique collective sur le devenir de la population de loups en France, démarche d'évaluation prospective à l'horizon 2025/2030 et viabilité à long terme », du 7 mars 2017, afin qu'un focus soit réalisé sur la question précise de l'aire de répartition potentielle du loup sur le territoire national.

Une restitution au sein du GNL sera réalisée au premier semestre 2025 au plus tard.

1.4. Déploiement d'un programme de recherche pluriannuel

Depuis la rédaction du 1er PNA Loup de 2004, de nombreuses questions demeurent sans réponse : capacité d'apprentissage du loup, efficacité des moyens de protection dans tous les contextes, effets des tirs, etc. Même si l'on recense environ 250 études réalisées ces trente dernières années, toutes n'ont pas un caractère scientifique avéré, une objectivité démontrée et ne répondent pas aux questions du GNL.

Dans le bilan à mi-parcours du PNA Loup 2018-2023, un déficit de connaissances a été pointé. Aussi, il a été procédé à l'élaboration d'une stratégie de recherche au service du PNA Loup. Par ailleurs, la déconcentration du conseil Scientifique du PNA auprès du préfet coordonnateur a aussi été mise en place afin de rapprocher les travaux de fond menés par les scientifiques des opérations de gestion du PNA.

L'ambition est d'élaborer une stratégie de recherche qui :

- améliore le socle de connaissance autour des piliers de la politique du PNA (espèce lupine, attaques, protections, défense par le tir) afin de faciliter et éclairer les décisions à venir ;
- valide des pistes empiriques et explore des solutions innovantes ;
- hiérarchise les besoins et apporte de la cohérence pour permettre une planification des études en lien avec les orientations du PNA ;

- s'appuie autant sur la recherche fondamentale que sur la recherche appliquée ;
- soit partagée au niveau des différentes instances de gouvernance du PNA et bénéficie d'une caution scientifique indiscutable.

Les résultats seront présentés aux membres du GNL, qui seront associés à la démarche.

Parmi les acteurs particulièrement concernés par les actions d'expérimentation et d'innovation pouvant s'inscrire dans ce programme de recherche figurent les organismes gestionnaires d'aires protégées - parcs nationaux, parcs naturels régionaux, réserves naturelles - en raison de la nature de leurs territoires et celle de leurs missions.

a. Un conseil scientifique aux missions renforcées

Le conseil scientifique du PNA 2018-2023 a été installé par décision ministérielle le 12 février 2019 et renouvelé le 27 juin 2022 ; il comprend 16 membres nommés pour une durée de quatre ans renouvelable. Le secrétariat du conseil scientifique est assuré, sous l'autorité de la préfète coordonnatrice, par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, en lien avec la DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes.

Le rôle du conseil scientifique est d'assurer l'expertise permanente sur les études et expérimentations scientifiques inscrites au PNA, d'analyser les projets d'expérimentation, d'aider à l'amélioration des projets mais aussi de contribuer à la définition des grandes orientations du PNA (participation à l'évaluation continue, aux bilans, à la définition des axes structurants et du programme de recherche) et d'accompagner l'État dans l'expression de ses besoins en matière d'expertises scientifiques nécessaires à la prise de décisions politiques.

Le conseil scientifique se réunira au moins deux fois par an, dont au moins une fois en présentiel. Il pourra, si nécessaire, être saisi électroniquement. Ses avis seront publiés sur le site de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes. Son président le représentera lors des réunions du Groupe National Loup, auxquelles il rapportera la synthèse des travaux du conseil scientifique.

b. Une mobilisation des acteurs autour d'un programme de recherche

Comme suite à l'impulsion donnée par la ministre de l'écologie en 2022, plusieurs réunions se sont tenues en 2022 pour bâtir le programme de recherche du futur PNA. Ces réunions ayant mobilisé membres du GNL et scientifiques ont permis :

- d'identifier les principales raisons du bilan mitigé en matière de connaissance du PNA, notamment la difficulté à faire rencontrer le monde de la recherche et celui de la gestion du PNA, qui obéissent à des objectifs, des temporalités, des modes de décision différents,
- de préciser les facteurs de réussite du programme de recherche, en particulier construire un programme partagé entre les acteurs et se donner les moyens de ce programme.

Les questions principales de recherche ont été listées à l'issue d'un travail collaboratif des acteurs concernés, et cinq questions sont ressorties :

- fonctionnement des écosystèmes en présence des loups (effets positifs et négatifs des loups sur les milieux, la faune sauvage, les activités humaines, effets des mesures de protection),
- influence de la présence du loup sur les activités humaines (et conditions de la coexistence),
- étude intégrée des foyers de prédation (présence du loup, systèmes d'élevages et protections, tirs, faune sauvage),
- écologie comportementale et prédation,
- effets des tirs (létaux et d'effarouchement).

Le programme de recherche sera développé par le moyen du lancement d'appels à projets réguliers, portant sur les questions principales de recherche identifiées (pouvant intégrer la nécessité d'un ancrage territorial permettant l'adhésion de ses acteurs). À des fins d'amélioration des connaissances, les loups pourront être équipés de colliers GPS.

Un groupe de travail du GNL sera régulièrement réuni et tenu informé de l'avancée des travaux dont il sera également rendu compte lors des GNL. Le MASA sera également étroitement associé.

Une première étape de ce programme de recherche a été lancée en 2023, grâce à des financements du MTECT, sous la forme d'un appel à projets autour de 3 grandes questions : l'effet des tirs sur la prédation et la population lupine, les interactions entre les écosystèmes et les loups, et les déterminants de la prédation sur proies domestiques (étude multicritère sur territoire donné). Le conseil scientifique du PNA sera étroitement associé à cette démarche, pour conseiller les services dans l'analyse des projets et le choix des porteurs.

Le PNA 2024-2029 pérennisera les moyens dédiés à l'acquisition de ces connaissances par l'octroi d'une enveloppe de 2,5 millions d'euros sur toute la durée du plan pour la mise en œuvre du programme de recherche, en collaboration avec le Ministère de la recherche.

1.5. Poursuivre le suivi renforcé des établissements détenant des loups captifs

a. Contexte

Le suivi des loups en captivité représente un enjeu indirect pour le PNA. En effet, la protection de l'espèce *Canis lupus* comporte des actions pour lutter contre l'hybridation de l'espèce indigène (le loup gris), ce qui implique de lutter contre la fuite de loups captifs dans le milieu naturel. En 2020, 989 loups captifs étaient présents en France, selon une nouvelle base de données recensant leurs propriétaires.

Un vaste plan de contrôle des établissements détenteurs de loups avait été commandé par le préfet coordonnateur du PNA loup en 2018-2019, aux 48 départements concernés (services départementaux de l'OFB et DDETSPP). Les 67 établissements ont été contrôlés sur 31 points, dont plus particulièrement 10 jugés critiques pour les risques d'évasion (clôtures, inventaire, matériel de capture notamment). Suite aux contrôles, 23 établissements présentaient au moins une non-conformité sur l'un des 10 items critiques, et parmi ceux-ci 21 se sont mis en conformité ou ne sont plus concernés ; la procédure de suivi des deux établissements encore à régulariser est assurée par les DDETSPP de leur ressort.

Les préconisations issues de ce plan de contrôle furent les suivantes :

- croisement au sein d'une base de données de l'information relative aux propriétaires avec celle relative aux détenteurs (qui sont parfois distincts) afin d'avoir une bonne vision de la répartition spatiale des loups captifs,
- transpondeurs pouvant être lus à distance et / ou photographies permettant de reconnaître les individus,
- échantillons génétiques de chaque individu.

b. Contrôles et sanctions

Malgré ces précautions et mises en conformité, à trois reprises en 2021, des loups captifs se sont échappés. Si l'un des évènements avait pour origine une catastrophe naturelle (crue de la Vésubie), les deux autres sont dus à des facteurs humains, et étaient donc évitables.

Aussi, dans le cadre du PNA 2024-2029, les contrôles de tous les établissements détenant des loups en captivité seront renouvelés tous les trois ans. Les éventuelles non-conformités identifiées grâce à ces contrôles seront résolues (y compris par des éventuelles fermetures administratives), et leur suivi sera assuré par les services de l'État concernés.

Parallèlement, toute création nouvelle d'un établissement détenteur de loups ou toute augmentation de capacité devra faire l'objet d'un avis du préfet coordonnateur.

AXE 2. PRÉVENIR ET GÉRER LES ATTAQUES

©fr.123rf.com - Cmfotoworks

2.1. Renforcer la protection et la prévention des attaques contre les troupeaux

a. Conforter le dispositif national d'aide à la protection, accélérer les paiements et simplifier la gestion

Contexte

- Le dispositif OPEDER (Opération de protection de l'environnement dans les espaces ruraux) « protection des troupeaux contre la prédation » a été révisé en cours de programmation de la politique agricole commune pour introduire le cercle 0 et le cercle 3 à partir de 2020.
- De nouveaux ajustements ont été apportés pour la période 2023-2027 (plan stratégique national de la PAC approuvé fin août 2022, décret et arrêté du 30/12/2022) : extension du cercle 0, relèvement du plafond d'investissement dans les clôtures électrifiées en cercle 2, ouverture du financement de l'analyse de vulnérabilité en cercle 2, revalorisation du forfait journalier éleveur-berger, etc.
- L'aide à la protection a connu une très forte progression entre 2018 et 2022, liée notamment à la dynamique de la population de loups (cf. axe 1) et l'enveloppe octroyée dans le cadre du plan stratégique national ne permettra pas de faire face à une poursuite de cette dynamique.

	2018	2022	Évolution
Nombre départ	22	48	+118 %
Nombre comm. C1 ou C2	3 139	3 891	+24 %
Nombre dossiers	2 547	3 391	+33 %
Montant d'aide	24,6 M€	32,7 M€	+33 %
ETP bergers	423	554	+31 %
Nombre chiens	3 661	6 597	+ 80 %

- Les éleveurs demandent de façon répétée le versement d'une avance de trésorerie pour les dépenses de gardiennage par les bergers, mais le règlement européen transversal de la PAC et le PSN approuvé ne le permettent pas.
- Environ 29 ETP étaient consacrés en 2019 à l'instruction des demandes d'aide à la protection et des demandes de paiement consécutives, dans 24 départements.

Qualifier les communes en « cercles » permet de les classer au regard de l'intensité et de la répétitivité de la prédation lupine qui y est observée (d'une prédation possible en cercle 3, à une prédation très intense en cercle 0). Ainsi, les aides à la mise en place des protections peuvent être graduées en fonction de la prédation et des besoins de protection : en cercle 3 le financement de l'introduction des chiens de protection est prévu (pour anticiper l'arrivée de la prédation lupine et se donner le temps d'éduquer les chiots), puis en cercle 2 le financement des clôtures est ajouté, et en cercle 1 le financement du gardiennage. Enfin en cercle 0 les plafonds d'aide sont relevés.

Description de l'action

Dans un contexte d'expansion territoriale et démographique de la population lupine, l'État sera pleinement mobilisé dans le cadre du PNA 2024-2029 auprès des éleveurs en les accompagnant financièrement et techniquement dans la mise en œuvre et le déploiement des moyens de protection à la hauteur du besoin croissant.

Le principe de l'aide à la protection est de payer le surcoût lié à la mise en protection des troupeaux contre la prédation lupine (achat et entretien des chiens de protection, des clôtures, financement du gardiennage des troupeaux). Cette aide aux exploitations agricoles est considérée comme une aide d'État par la Commission européenne, qui doit donner son accord sur le dispositif. A noter : cette aide ne concerne que les élevages ovins et caprins.

La dématérialisation des demandes d'aide et des demandes de paiement permettra de simplifier et fluidifier la gestion en réduisant notamment les délais d'instruction d'ici 2025. Des solutions alternatives seront toutefois maintenues pour les éleveurs sans possibilité d'accès à ces solutions dématérialisées.

b. Mettre en place des dispositifs plus flexibles notamment sur le front de colonisation, permettant de déployer rapidement des premiers moyens de protection

Contexte

Le nombre de départements ayant délimité le cercle 3 a doublé entre 2020 - année de son introduction dans le dispositif OPEDER « protection des troupeaux » - et 2023 : de 28 à 56. Pour autant, pour différentes raisons, tous les départements qui auraient pu le déployer ne l'ont pas systématiquement fait. Cette décision appartient aux préfets de département.

L'enveloppe totale des crédits d'urgence du ministère chargé de l'agriculture déléguée aux DDT(M) chaque année a, quant à elle, plus que doublé au cours du précédent PNA, pour couvrir essentiellement des besoins immédiats en matière de mise en place de clôtures électrifiées et de dispositifs d'effarouchement sonore ou lumineux.

Si les éleveurs en cercle 1 peuvent bénéficier de l'aide berger pour installer et entretenir leurs clôtures électrifiées, les éleveurs en cercle 2 ne peuvent prétendre à un tel accompagnement en application de l'arrêté ministériel du 30 décembre 2022 alors qu'on enregistre une hausse sensible de la prédation sur des territoires nouvellement prédatés. Afin de permettre à ces éleveurs situés en cercle 2 de se protéger efficacement face à la prédation lupine, il est nécessaire de les conseiller sur les clôtures à installer.

Par ailleurs, un service de bergers d'appui est testé dans les cœurs des parcs nationaux alpins depuis 2020 et les retours de terrain sont positifs. Une extension de ce dispositif au-delà des parcs nationaux en partenariat avec les services de remplacement et les services pastoraux est proposée dans le cadre des dispositifs plus flexibles sur le front de colonisation.

Description de l'action

Le PNA 2024-2029 intégrera les enjeux du front de colonisation et renforcera la présence humaine dans les territoires les plus impactés. L'État garantit une réponse rapide sur le front de colonisation. Ces principes se traduiront en matière de protection de la façon suivante :

- délimitation du cercle 3 dès que les conditions prévues par l'arrêté interministériel du 30 décembre 2022 sont réunies ;
- mise à disposition dans les DDT(M), selon une logique inter-départementale, de matériel de protection/effarouchement à destination des éleveurs victimes d'une attaque et n'ayant pas la possibilité de solliciter une aide à la protection dans le cadre de l'appel à projets national (cf. 2.2 (a)), ou ne l'ayant pas encore sollicitée et proposition systématique de ce matériel aux éleveurs concernés ;
- test et pérennisation le cas échéant (en fonction des résultats de l'évaluation) du déploiement, selon un portage à confirmer avec les collectivités territoriales concernées (contacts engagés avec agence régionale de biodiversité Bourgogne-Franche-Comté), d'un binôme mobile d'ouvriers agricoles pour conseiller les éleveurs en cercle 2 sur les clôtures à installer et les accompagner dans le déploiement des clôtures ;
- extension du dispositif des brigades mobiles de bergers financé par le MTECT au-delà des parcs nationaux en partenariat avec les services de remplacement et les services pastoraux.

c. Renforcer l'observatoire de l'efficacité des mesures de protection

Contexte

L'observatoire est envisagé comme un outil d'aide à la décision pour l'État et ses services déconcentrés afin de faire évoluer la politique publique en matière de protection. Il doit nourrir la réflexion et les discussions sur ce sujet dans le cadre de la gouvernance sur le loup et les activités d'élevage. Il doit aussi permettre d'apporter des réponses aux questionnements des parties prenantes en matière d'effectivité et d'efficacité des mesures de protection, sur la base de données objectivées.

Dans cette perspective, une méthode itérative ponctuée par des échanges réguliers avec les parties prenantes a été adoptée dans le cadre du PNA 2018-2023 pour la définition, la mise en place et le développement de l'observatoire de la protection des troupeaux.

Après concertation inter-ministérielle et échanges au sein du groupe national loup et activités d'élevage, la première phase de structuration progressive de l'observatoire, qui a débuté début 2020, a consisté à valoriser des données pré-existantes ou produites dans le cadre de différentes actions inscrites au PNA.

En janvier 2023, a été mis en ligne (https://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/observatoire-des-moyens-de-protection-r5384.html) un ensemble de données valorisées, organisées de la façon suivante :

- action en faveur des élevages les plus prédatés,
- soutien aux éleveurs dans les cœurs de parcs nationaux,
- bilans annuels de la contractualisation de l'aide à la protection (dont cartographie),
- analyse croisée des bases Osiris et Géoprédateur (dont analyse statistique),
- chiens de protection des troupeaux,
- tendances d'évolution de l'élevage ovin,
- observations in situ,
- bibliographie.

Lors du GT du 6 janvier 2023, plusieurs participants ont exprimé le souhait d'une plus grande territorialisation de l'observatoire.

Le programme Life Wolfalps EU, dans le cadre duquel ont été mis en place par l'OFB et par le Parc national du Mercantour des diagnostics des interactions loups-moyens de protection et loups-troupeaux basés principalement sur des observations nocturnes, arrive à échéance fin 2023.

Outre l'actualisation régulière de l'observatoire et l'enrichissement des données mises à disposition, l'observatoire de la protection, placé auprès de la DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, se verra décliné à une échelle territoriale (départementale ou autre échelle spatiale). Parallèlement, l'offre gratuite de diagnostic développée dans le cadre du programme Life Wolfalps sera pérennisée sur des financements État.

d. Inciter à l'innovation et encourager l'expérimentation, évaluer l'efficacité des procédés

Certaines opérations pour tester des solutions innovantes ou nouvelles ne justifient pas forcément, dans un premier temps, le lancement de travaux de recherche importants ; à l'initiative de certaines filières ou de territoires, il s'agit de tester des outils / des solutions dans le cadre de protocoles simples dans un premier temps (mais pouvant impliquer un accompagnement académique). Par exemple pour tester l'introduction de chiens de protection dans les troupeaux bovins, ou bien pour valider la fonctionnalité de solutions d'effarouchement sur les loups (collier anti-loup, phéromones, emploi des drones …). Les initiatives locales dans ce sens doivent être encouragées et accompagnées.

Les phases de test de ces actions peuvent être accompagnées par le moyen d'un protocole simple, avec mise en relation des partenaires impliqués dans l'étude, et en prévoyant un bilan de l'opération. Si ces phases de test sont encourageantes, une expérimentation plus structurée doit être recherchée, dans le cadre méthodologique prévu par le conseil Scientifique (avec le cas échéant lancement d'appels à projet) :

- partenariat (dont accompagnement territorial et accompagnement scientifique),
- diagnostic du problème sur le territoire,
- type d'expérimentation (état de l'art, hypothèse, protocole, résultats attendus).

Avec les soutiens dédiés au programme de recherche et au financement de nouveaux besoins de protection, le PNA 2024-2029 incitera à l'innovation et encouragera selon les modalités précitées l'expérimentation de solutions pour répondre à des enjeux de connaissance ou de protection des élevages face à la prédation (ex : répulsifs, surveillance, alerte, etc.).

À titre d'exemple, face à la recrudescence des attaques sur bovins, est constatée ces deux-trois dernières années sur des territoires limités et dans un contexte où il n'existe pour l'heure ni schéma de protection ayant fait ses preuves, ni dispositif d'aide publique associé, pourraient être accompagnées l'introduction de chiens de protection au sein de ces élevages (acquisition, entretien, clôture électrifiée pour éducation et accompagnement technique), la mise en place de colliers d'effarouchement ou encore toute autre initiative qui pourrait permettre à terme de se doter d'un référentiel de protection adapté.

Le GNL sera régulièrement informé, c'est-à-dire au moins une fois par an, de l'avancée de ces travaux. Des financements dédiés seront prévus par le biais d'appels à projets.

e. Étudier la non-protégeabilité de certaines zones ou de certains types d'élevage au regard des nouvelles zones de présence et des contraintes des territoires

Contexte

La possibilité de reconnaître au cas par cas un troupeau comme ne pouvant être protégé, offerte par l'article 6 de l'arrêté ministériel du 23 octobre 2020, a fait l'objet d'un cadrage méthodologique proposé par un GT national mandaté par le préfet coordonnateur, dont il a été rendu compte au GNL début 2020.

Ce cadrage prévoit en particulier que, s'agissant des ovins et des caprins, la protection des troupeaux reste la priorité et que la non-protégeabilité a principalement vocation à accompagner le développement progressif de la réduction de vulnérabilité sur chaque exploitation, en reconnaissant les situations où il ne serait manifestement pas raisonnable d'exiger une protection complète et immédiate de toutes les parcelles ou de tous les lots d'animaux alors que le risque de prédation demeure faible à modéré. Les tirs de défense s'exercent alors sur toute l'exploitation (animaux et parcelles protégées comme animaux et parcelles non protégées), si tant est que les conditions de sécurité soient réunies. Depuis lors, quelques départements s'approprient progressivement cette boite à outils : Savoie, Haute-Savoie, Saône-et-Loire, Côte d'Or, Haute-Vienne, Ardèche, etc. Une vingtaine de demandes d'éleveurs ont été instruites à ce jour, la moitié environ s'étant vue réserver une suite favorable, pour une durée limitée à trois ans.

Il n'y a pas à ce stade de schéma de protection des troupeaux bovins et équins valide techniquement. De ce fait, l'indemnisation n'est pas conditionnée à la protection et les tirs de défense simple peuvent être accordés si la demande concerne un troupeau ayant subi au moins une prédation lupine.

Description de l'action

Le PNA 2024-2029 s'attachera à consolider le processus de reconnaissance de non-protégeabilité selon les zones concernées :

- pour les troupeaux ovins ou caprins, cette consolidation se traduira par une capitalisation des expériences s'appuyant sur des éléments circonstanciés, tels que ceux produits par des analyses de vulnérabilité au cas par cas ;
- s'agissant des bovins, équins ou asins, du fait de l'absence d'un référentiel de protection ayant fait ses preuves, les autorisations de tirs dérogatoires seront accordées par le préfet selon une approche au cas par cas et sous réserve de démarches engagées en matière de réduction de vulnérabilité (aucune reconnaissance de non-protégeabilité générale). Les expérimentations territoriales engagées en 2022 et 2023 en Savoie, Haute-Savoie et dans le Doubs seront évaluées et conduiront le cas échéant à adapter cette approche, en associant le GT bovins mis en place en 2022. Une fiche technique visant à donner de la visibilité aux acteurs de la filière bovine sera élaborée en concertation avec les acteurs concernés, et annexée au plan loup, au plus tard en 2024.

f. Assister les éleveurs dans l'évaluation de la vulnérabilité de leur élevage face à la prédation, les former, les conseiller et les accompagner dans la mise en œuvre des moyens de protection

Contexte

Face à l'importante hausse de prédation enregistrée en 2022 et impactant aussi bien les territoires nouvellement prédatés que les départements historiquement concernés, il est nécessaire d'apporter une réponse adaptée aux élevages les plus impactés par cette prédation en encourageant la réalisation d'analyses de vulnérabilité et en permettant la mise en œuvre effective des mesures issues de ces analyses (nécessité dans un contexte d'expansion territoriale du loup et de hausse de la prédation sur des territoires nouvellement occupés d'enregistrer une baisse de cette dernière sur les territoires historiquement prédatés).

Or, si le dispositif d'aide à la protection actuel permet bien d'accompagner les éleveurs dans la mise en œuvre de diagnostics de vulnérabilité individuels, il ne permet pas de soutenir la mise en œuvre de toutes les mesures qui en sont issues, telles que l'amélioration des conditions de logement en alpage des bergers ou encore le débroussaillage des abords des aires de regroupement nocturne pour faciliter le travail des chiens de protection. Il ne permet pas non plus de financer les diagnostics territoriaux de foyers de prédation regroupant plusieurs élevages alors que le dialogue entre parties prenantes dans les Alpes-Maritimes a fait ressortir l'intérêt d'une telle approche (un appel d'offres a été publié mi 2023 à titre expérimental).

À partir de 2020, un accompagnement individuel des élevages les plus prédatés a été mis en place par les préfets de département : un « top 50 » d'élevages représentant 1/3 des dommages nationaux puis un top 200 représentant plus de la moitié des dommages nationaux. Le suivi de cette action est intégré à l'observatoire des moyens de protection (cf. c).

La loi dite « climat et résilience » de 2021 donne la possibilité aux préfets d'abaisser le taux d'autofinancement des investissements pastoraux pour les collectivités disposant de faibles ressources, alors qu'elles peuvent être propriétaires d'un important patrimoine à entretenir ou faire face à des besoins d'aménagement nouveaux, parfois indispensables à la lutte contre la prédation. Il appartient désormais aux collectivités, en particulier les conseils régionaux qui le souhaitent, de se saisir de cette possibilité.

Par ailleurs, le dispositif national d'aide à la protection donne depuis 2023 la possibilité à tous les éleveurs situés en cercle 2 d'être intégralement remboursés des frais supportés pour la réalisation d'une analyse de vulnérabilité de leur exploitation (possibilité auparavant limitée).

On notera enfin l'initiative conjointe d'une association de protection de l'environnement (Meuse Nature Environnement) et d'une association d'éleveurs (Encore Éleveurs Demain) sur la recherche de moyens de protection adaptés aux zones de plaine : https://www.loup-elevage-plaine.fr/moyens-de-dissuasion-exp%C3%A9rimentations-1/. Les initiatives comparables seront encouragées dans le cadre du présent PNA.

Description de l'action

Au regard du contexte précité, un accompagnement spécifique des élevages les plus impactés par la prédation se traduira de la manière ci-après :

- Poursuite du suivi individuel des élevages les plus prédatés ;
- Mise en œuvre au sein de ces élevages, en particulier auprès des 200 élevages les plus prédatés (concentrant >50 % de la prédation nationale), d'analyses de vulnérabilité et des mesures qui en découlent dans la continuité de ce qui a déjà été fait sur le PNA précédent ;
- Extension du dispositif des brigades mobiles de bergers au-delà des parcs nationaux en partenariat avec les services de remplacement et les services pastoraux : cf. (b) ;
- Développement du réseau d'accompagnement technique « chiens de protection » : cf. (h) ;
- Organisation du transfert d'expériences entre éleveurs.

La mise en œuvre de cette action, en particulier, le financement des analyses de vulnérabilité territoriales et des mesures découlant de ces analyses qu'elles soient menées à l'échelle de l'exploitation ou d'un territoire s'appuiera sur une partie de l'enveloppe annuelle complémentaire obtenue pour financer de nouveaux besoins de protection et expérimenter de nouveaux dispositifs sur toute la durée du plan et mobilisera des cofinancements auprès des collectivités.

g. Faciliter et sécuriser l'utilisation des chiens de protection des troupeaux et structuration d'une filière

Contexte

En réponse à l'augmentation du nombre de loups, de plus en plus de chiens de protection sont utilisés par les éleveurs, en alpage comme en vallée. Aujourd'hui, on recense plus de 6 500 chiens mobilisés sur le territoire national pour protéger les troupeaux.

La cohabitation entre les chiens de protection et les activités de pleine nature peut cependant engendrer des difficultés : outre les conflits d'usage mineurs mais fréquents on recense ainsi chaque année une centaine d'incidents sérieux dont certains conduisent à des dépôts de plaintes voire à des condamnations judiciaires des éleveurs, alors même que le chien de protection s'impose comme un des piliers du dispositif de prévention. Une action conduite en 2021 et 2022 sur le massif des Alpes avec l'appui des services pastoraux a permis de mettre au point une boite à outils pour recueillir les signalements d'incidents, mettre en réseau les protagonistes, réaliser un diagnostic de chaque situation, réaliser de la médiation et prévenir la répétition des incidents.

Plus globalement, le PNA 2018-2023 a agi sur différents leviers pour améliorer l'efficacité des chiens tout en prévenant les situations conflictuelles liées à leur utilisation : éducation, sélection génétique, sensibilisation des usagers des espaces ruraux, médiation, réflexion sur le statut, etc.

Description de l'action

Face à ces constats, plusieurs actions seront engagées dans le cadre du PNA 2024-2029 :

- pérennisation et développement du réseau d'accompagnement technique des éleveurs pour répondre aux besoins croissants, notamment sur les nouveaux territoires occupés par les loups.
- structuration d'une filière nationale qualitative de production de chiens de protection : recensement et caractérisation des chiens, diffusion d'une charte des bonnes pratiques d'élevage, mise en réseau des éleveurs-naisseurs pour raisonner les accouplements, identification des lignées adaptées à telle ou telle situation de travail, etc.
- suivi et gestion des incidents impliquant des chiens de protection : poursuite de l'expérimentation confiée aux services pastoraux alpins en 2021 et 2022.
- diffusion large d'outils de sensibilisation des usagers des espaces ruraux existants – adaptation et développement de nouveaux outils : cf. axe 6.

Parallèlement, le statut juridique des chiens de protection sera étudié. Ce travail visera tout particulièrement, d'ici fin 2024, à :

- introduire dans les textes une définition des chiens de travail,
- prévoir que les aboiements des chiens de protection, dès lors qu'ils sont en action de protection, font partie du « patrimoine de la campagne » et ne sont pas des nuisances sonores ;
- préciser que les chiens de protection ne divaguent pas dès lors qu'ils sont en action de protection et de garde des troupeaux ;
- adapter certains textes relatifs aux ICPE afin de simplifier la détention de chiens de protection de troupeaux.

2.2. Gérer les prélèvements de loups

a. Encadrer réglementairement les prélèvements et doctrine d'action

a.1 Prévoir les possibilités de prélèvements

Contexte

En l'état actuel de classement du loup au titre de la convention de Berne et de la directive Habitats, le loup, étant une espèce protégée, le prélèvement de ses individus est interdite, sauf dans certains cas répondant à 3 conditions cumulatives :

- que l'espèce lupine reste dans un état de conservation favorable dans son aire de répartition naturelle, ce qui est vérifié par le suivi qu'en réalise très régulièrement l'OFB et par le moyen que le plafond de prélèvements possibles chaque année est proportionné à la population,
- qu'il n'existe pas une autre solution satisfaisante : cela suppose la présence de moyens de protection des troupeaux, qui ne permettent cependant pas d'annuler le risque de prédation,
- que la prédation lupine occasionne des dommages importants à l'élevage.

Les tirs létaux peuvent donc être autorisés par les préfets au cas par cas, en justifiant que les trois conditions sont réunies. Ces dérogations sont encadrées par deux arrêtés ministériels du 23 octobre 2020 : l'un relatif au nombre maximum de spécimens de loups (Canis lupus) dont la prélèvement pourra être autorisée chaque année, et l'autre relatif aux conditions et limites dans lesquelles des dérogations aux interdictions de prélèvement peuvent être accordées par les préfets concernant le loup.

Le plafond de prélèvements autorisées chaque année en France a augmenté depuis le début du PNA 2018-2023 (10 % de la population estimée jusqu'à 2019, puis 17 % puis 19 % fin 2020), et corrélativement le nombre de loups décomptés (incluant les prélèvements illégaux) a progressé. Les tirs de prélèvement sont devenus exceptionnels, quand les tirs de défense se sont imposés comme plus légitimes car touchant des loups en situation d'attaque. Les tirs de défense renforcée se sont plus particulièrement accrus : ils matérialisent la défense dans les foyers de prédation.

Année	Plafond	Loups décomptés	TDS	TDR	TP	Destruction illégale
2018	51	51	19	20	8	4
2019	100	99	43	46	4	6
2020	110	105	18	75	4	8
2021	118	106	26	74	-	6
2022	174	169	64	97	1	7

Description de l'action

Afin de permettre aux éleveurs de défendre leurs troupeaux, les possibilités de prélèvements dérogatoires mises en œuvre dans le cadre du PNA 2018-2023 seront pérennisées et simplifiées. Ces possibilités impliqueront toutefois le strict respect des principes ci-après :

- la protection des troupeaux reste la règle générale face à la prédation,
- les tirs létaux n'interviennent qu'après la mise en œuvre effective des moyens de protection et doivent se restreindre à assurer la stricte défense des troupeaux sauf exception.

Compte tenu de la réglementation internationale rappelée ci-avant, la protection des troupeaux restera le préalable indispensable au protocole de tir, sauf, par exception, dans des cas particuliers de troupeaux ne pouvant être protégés. Aussi, il conviendra de définir très clairement les moyens de protection attendus en fonction du type de troupeau et du cerclage de la commune (en référence notamment à l'arrêté ministériel du 30 décembre 2022 relatif à l'aide à la protection des troupeaux contre la prédation du loup et de l'ours).

Lorsque le risque de prédation est trop important, la DDT peut engager un dialogue avec l'éleveur pour qu'il complète son schéma de protection, dans une démarche d'accompagnement dans le choix des moyens de protection les plus efficaces. Cet accompagnement s'appuiera sur les enseignements issus de l'observatoire de la protection.

Ensuite, la vérification de la bonne mise en place des moyens de protection est nécessaire pour valider la régularité des tirs, mais aussi pour la sécurisation juridique globale du dispositif prévu en France. Elle peut s'opérer à trois moments :

- contrôles réalisés dans le cadre prévu pour les aides financières mobilisées ;
- dans le cadre du dispositif d'indemnisation, les protections en place lors des attaques font l'objet d'une déclaration par le moyen d'une fiche déclarative annexée au constat d'attaque (voir aussi action 2.3.d) ;
- lors des opérations de tir, les louvetiers et agents OFB doivent vérifier la présence des protections et annuler l'opération si les mesures de protection ne sont pas en place. Ils en rendent compte dans le rapport de l'opération de tir. Un outil sera développé afin de faciliter le renseignement des registres de tir, et notamment de façon dématérialisée. Cette action sera accompagnée d'une réflexion quant à la mise à disposition des données, qui doit être recherchée dans une logique de transparence, mais doit respecter également la vie privée (RGPD).

Dans le cas où le statut du loup viendrait à évoluer au niveau européen suite aux travaux qui vont être initiés (cf. point 1.2 et 1.3), cette doctrine de prélèvement sera alors l'objet d'une refonte en accord avec les dispositions réglementaires en vigueur.

Le recours aux opérations d'effarouchement ou aux armes à canon non rayé sera particulièrement encouragé en front de colonisation où les mesures de protection ne sont pas encore complètement mises en œuvre, en amont du pâturage et en complément des dispositifs de réduction de vulnérabilité des troupeaux dont le mode de protection n'est pas encore établi (équins, bovins) et de nouveaux moyens pourront être expérimentés (dissuasion auditive ou olfactive, gustative…)

À cette fin, la délivrance des autorisations de tir sera accélérée en posant l'objectif d'une délivrance sous 48 heures en cas d'attaque. De la même manière, le déploiement des agents de l'OFB ou des louvetiers sera aussi accéléré avec l'objectif, et en fonction des ressources humaines disponibles, d'un déploiement sous 72 heures maximum une fois l'autorisation de tir acquise.

À l'inverse, dans les réserves naturelles nationales constituées pour des motifs incluant la conservation de la faune sauvage, et dans le cœur des parcs nationaux dont le décret de création interdit la chasse, les tirs létaux de loups continueront à être interdits, compte tenu de la vocation de ces espaces protégés.

Enfin, le plafond de prélèvement autorisé pourra éventuellement évoluer au cours du PNA 2024-2029 en fonction de l'évolution de la population lupine dans le respect des perspectives d'atteinte du bon état de conservation de l'espèce.

a.2. Simplifier les autorisations et les modalités de tir

Durant le PNA 2018-2023, le dispositif de tirs létaux a été progressivement simplifié à la fois dans les faits (les tirs de prélèvement étant devenus exceptionnels) mais aussi dans les textes avec la publication de l'arrêté ministériel du 23 octobre 2020 relatif aux conditions et limites dans lesquelles des dérogations aux interdictions de prélèvement peuvent être accordées par les préfets concernant le loup.

Cet arrêté a entériné la fusion des deux tirs de prélèvement (simple et renforcé) en un seul, demeurant exceptionnel. Il n'a par ailleurs pas donné suite à l'expérimentation du tir de défense mixte, dont l'utilité testée en 2019 n'a pas été démontrée.

Néanmoins, dans un contexte de hausse de prédation ayant particulièrement impacté les élevages à compter de 2021, plusieurs évolutions du protocole de tir ont été identifiées et seront mises en œuvre au démarrage du PNA 2024-2029. Ces évolutions permettront :

- de recourir à deux tireurs pour la mise en œuvre des tirs de défense simple (sauf dans les cœurs de parcs nationaux dont le décret autorise la chasse) ; afin de faciliter la mise en œuvre des tirs de défense simple, le préfet pourra de manière dérogatoire et sur la base de critères objectifs, notamment la taille des estives, autoriser le recours à un troisième tireur ;
- aux éleveurs et aux chasseurs de recourir à du matériel de vision nocturne ;

- aux lieutenants de louveterie et agents de l'OFB disposant de lunettes à visée thermique de ne plus recourir à l'éclairage préalable de la cible ;
- à des louvetiers d'être spécialisés sur le prélèvement du loup ;
- aux détenteurs d'un tir de défense renforcée de poursuivre la mise en œuvre de ce tir suite au prélèvement d'un loup.

La durée de l'autorisation du tir de défense simple sera maintenue à cinq ans.

D'autres évolutions pourront par ailleurs à terme être envisagées :

- permettre des adaptations (notamment du plafond annuel) en fonction des évolutions démographiques et spatiales de l'espèce, dans le respect de son bon état de conservation, et dans une logique dynamique et évolutive ;
- initier des expérimentations sur des modalités d'intervention complémentaires pour la défense des troupeaux. Une analyse juridique et technique constituerait un préalable à toute initiative sur le terrain ;
- la gestion des autorisations de tir sera harmonisée, flexible et réactive, pilotée par le Préfet coordonnateur.

b. Assistance aux opérations de tir

Contexte

Les moyens mobilisés pour financer l'activité des louvetiers ont été importants durant le PNA 2018-2023 : les défraiements kilométriques ont été pris en charge systématiquement (la montée en puissance de l'activité des louvetiers en 2022 le montre clairement, avec un quasi doublement de ces défraiements). Et, par ailleurs, des enveloppes financières importantes ont été allouées à l'achat de matériel spécialisé ; à noter un marché de 100 000 euros passé en 2019 pour l'achat de matériels, ainsi que plusieurs enveloppes en 2022, également dévolues à des achats de matériels.

Année	Achat de matériels	Défraiement des déplacements	Total
2018	38 081 €	25 446 €	63 527 €
2019	99 680 €	72 242 €	171 922 €
2020	28 070 €	87 208 €	115 278 €
2021	-	68 927 €	68 927 €
2022	403 000 €	114 000 €	517 000 €

Cette hausse s'explique dans un contexte de forte augmentation de la population lupine.

La mise en œuvre du protocole de tir dans le cadre du PNA 2018-2023 a mis en évidence que les louvetiers et agents de l'OFB avaient assuré 75 % des tirs létaux légaux de loups. L'année 2022, marquée par une hausse de la prédation, une hausse de la population et une poursuite de l'expansion géographique du loup, a soulevé :

- les limites d'un dispositif reposant quasiment intégralement sur ces agents (rythme des sorties de louvetiers multiplié par 3 en moyenne sans temps de récupération ; nécessité pour la brigade de répondre à la pression de prédation sur les territoires historiques tout en soutenant les territoires nouvellement prédatés) ;
- la nécessité de permettre aux éleveurs et chasseurs de prendre davantage part aux opérations de défense des troupeaux faisant l'objet de mesures effectives de protection ou reconnus non-protégeables ;
- les risques inhérents à la mise en œuvre des tirs sans un matériel de repérage adapté dans un contexte de développement des activités de plein air.

Évolution comparée du nombre de constats et de la population lupine

(base 100 en 2010)

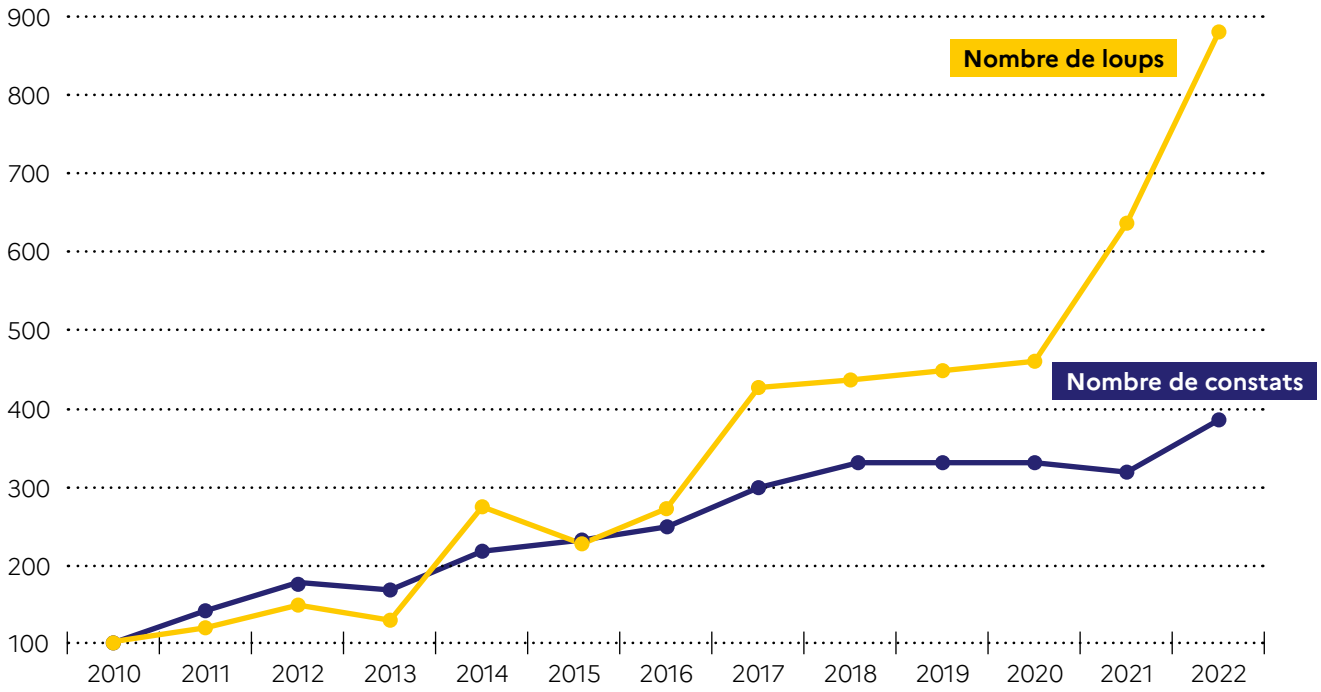

Description de l'action

Afin d'assurer une meilleure défense des troupeaux dans le cadre dérogatoire précité, il s'agira notamment dès 2024 de :

- permettre aux éleveurs et aux chasseurs d'utiliser, par une modification de l'arrêté ministériel du 23 octobre 2020, des dispositifs de repérage utilisant la technologie d'amplification de lumière ou la détection thermique (l'utilisation de lunettes de tir à visée thermique restant réservée aux seuls lieutenants de louveterie et agents de l'OFB) – l'utilisation de ce matériel pourra permettre en sus d'améliorer l'observation de l'espèce et ses interactions avec les mesures de protection ;
- réorganiser les louveteries afin de permettre de spécialiser certains louvetiers sur le loup, d'encourager les chasseurs volontaires à rejoindre cette institution, de leur faire bénéficier d'un véritable parcours de formation, de leur garantir un matériel performant et une juste prise en charge de leurs frais de mission ;
- consolider, sous l'autorité de l'OFB et de la préfète coordinatrice, la seconde unité de la brigade mobile d'intervention à l'Ouest du Rhône (composée de 8 à 10 agents à terme), tout en pérennisant l'effectif de l'unité historique basée à Gap – au-delà du nombre de prélèvements de loups qu'elle pourra réaliser, la présence de cette nouvelle entité de la brigade autour de troupeaux fortement prédatés sera de nature à diminuer la cinétique de prédation et à rassurer les éleveurs ou bergers.

c. Spécialisation de la louveterie

Dans un contexte de forte augmentation de la population lupine, un objectif d'efficacité devient un élément central de la prévention des attaques. De manière à assurer cette efficacité, il est important de s'assurer (i) que les autorisations de tirs soient données rapidement (accélération et simplification de la procédure), (ii) que les agents de l'OFB et les louvetiers, placés sous l'autorité du Préfet, soient le plus réactifs possibles (timing de déploiement sur le terrain raccourci au maximum à la suite d'une attaque).

Aux fins de rendre les louvetiers plus disponibles, plus mobiles et plus efficaces sur le loup, il sera désigné par le préfet dans chaque département plusieurs louvetiers qui seront en charge spécifiquement de la gestion des tirs autorisés de loups.

De manière à atteindre cet objectif d'efficacité, il sera étudié dans les territoires les plus impactés une accélération des dispositifs de déploiement sous 48 h des louvetiers et de la brigade OFB avec un objectif d'intervention dans les territoires les plus impactés, une fois l'autorisation de tir accordée.

Des formations seront proposées aux agriculteurs volontaires pour leur permettre de devenir louvetiers et de participer de manière active à la défense des troupeaux.

Le plan intégrera en outre les conclusions de la mission d'inspection sur le renforcement de la louveterie dès qu'elles seront disponibles.

2.3. Gestion des dommages causés par les attaques

L'indemnisation des dommages est encadrée par le décret n°2019-722 du 9 juillet 2019 relatif à l'indemnisation des dommages aux troupeaux domestiques par le loup, l'ours et le lynx.

Durant le PNA 2018-2023, la prédation a augmenté de 17 % quand dans le même temps la population lupine augmentait de 114 %. Les montants des indemnisations suivent cette tendance, avec environ 4 M€ annuels d'indemnisation, dont au moins 1 M€ au titre des pertes indirectes (CPI), un montant moyen par dossier (toutes espèces) de 1 000 euros environ, et un nombre moyen de 3 victimes par attaque.

Année	Nombre de constats	Montant total…	…dont CPI	Montant moyen/constat	Montant moyen de CPI/constat
2018	3 568	3 792 447 €	1 033 986 €	1 063 €	290 €
2019	3 645	4 113 824 €	1 185 367 €	1 129 €	325 €
2020	3 653	3 988 002 €	1 165 815 €	1 092 €	319 €
2021	3 516	3 593 702 €	1 069 515 €	1 022 €	304 €
2022	4 181	4 119 148 €	1 235 187 €	985 €	295 €

a. Poursuivre et améliorer le dispositif d'indemnisation par l'État

a.1. Règles relatives à l'indemnisation

L'indemnisation est assumée financièrement par l'État (ministère chargé de l'environnement). L'objectif de l'indemnisation est de rembourser le plus justement possible la valeur perdue par l'éleveur du fait de l'attaque. Un décret et un arrêté ministériel de 2019 précisent les montants d'indemnisation, en fonction de l'espèce domestique concernée, de ses caractéristiques (âge, sexe, production) et en prenant en compte le cas échéant sa valorisation (bio, circuit court, labels …)

À ces montants calculés pour les animaux soit tués, soit blessés avec un pronostic vital engagé, il est possible d'ajouter également les frais vétérinaires (pour les animaux blessés ou euthanasiés), le remboursement du matériel détérioré, un forfait pour les animaux disparus (proportionnel aux pertes directes) et la prise en compte des pertes indirectes (fonction de la taille du troupeau, pour prendre en compte les avortements, pertes de lactation, pertes d'état …).

La procédure d'indemnisation repose sur la réalisation d'un constat de dommages dès lors qu'une prédation lupine est suspectée : l'éleveur contacte la DDT(M), qui mandate un agent constatateur (agent de l'OFB, des parcs nationaux ou des réserves nationales) qui se déplace réaliser le constat. Dans certains cas, et notamment les attaques de moins de 5 victimes pour lesquelles la responsabilité du loup fait peu de doute, le constat peut être réalisé par l'éleveur (s'il est volontaire) à la demande de la DDT(M).

Ensuite, la DDT(M) peut indemniser les pertes constatées lorsque :

- il s'agit d'une prédation ;
- il n'est pas possible de conclure à une prédation, ni de l'exclure (cas « indéterminé »). Même si, dans ce cas, le décret prévoit un refus d'indemnisation, le préfet peut toutefois décider d'indemniser si des éléments factuels de contexte orientent vers une forte probabilité d'attaque lupine (actes de prédation certains récemment et à proximité, indices de présence du loup lors de l'attaque, traces de lutte…).

Dans les cas où il ne s'agit pas d'une prédation (par exemple mort naturelle, charognage…), il n'y a pas d'indemnisation.

Enfin, le PNA 2018-2023 a introduit, en cercle 1 (prédation avérée), une conditionnalité entre l'indemnisation et la présence effective de protection des troupeaux. Le décret de 2019 a pris en compte cette évolution, en respectant la volonté de mise en œuvre progressive et proportionnée : ainsi, les troupeaux d'ovins et caprins non protégés en cercle 1 ne pourront plus être indemnisés à partir du 3e dommage sur les 12 derniers mois.

a.2. Constats

Dans une perspective de simplification et d'adaptation aux enjeux, les constats de prédation seront réalisés de manière différenciée selon les territoires. Sur le front de colonisation, les constats seront réalisés par les agents de l'OFB qui les transmettront à la DDT.

Dans les départements historiquement les plus concernés par la prédation, les constats seront simplifiés. Pour permettre de les réaliser plus rapidement, de manière volontaire, l'éleveur ou le berger pourra renseigner lui-même le formulaire et y insérera les photographies utiles, avant d'en faire la transmission à l'État qui les validera. En tout état de cause, les agents de l'OFB, des Parcs et des Réserves Naturelles se chargeront des constats sur place en cas de mortalité particulièrement forte (plus de 5 animaux) ou si l'élevage concerné est prédaté pour la première fois, ou à la demande de l'éleveur.

Tout éleveur qui le souhaite pourra bénéficier d'un accompagnement après une attaque dans les cas où l'agent de l'OFB, du parc ou de la réserve ne se déplacerait pas, sous la coordination du Préfet de département.

b. Indemniser les pertes directes au plus juste de la valeur des animaux

La procédure d'indemnisation est régie par le décret n° 2019-722 du 9 juillet 2019 et l'arrêté du même jour pris pour son application, conformes au régime cadre SA53439 relatif aux aides destinées à remédier aux dommages causés par des animaux protégés en France, approuvé par la Commission Européenne le 26 février 2019. Les indemnisations sont donc considérées comme des aides d'État, autorisées en tant qu'elles ne faussent pas la libre concurrence. Il est donc essentiel, dans les évolutions à prévoir, d'évaluer les coûts subis du fait des attaques de façon la plus juste possible : ni trop pour ne pas fausser la concurrence, ni trop peu pour ne pas léser les éleveurs.

À ce contexte réglementaire s'ajoute une évolution des prix dont il importe de tenir compte – le décret indemnisation prévoit une réévaluation des barèmes tous les 3 ans permettant d'adapter la valeur indemnisée en pertes directes par le ministère chargé de l'environnement (valeur des animaux perdus), notamment par :

- l'appréciation générale des barèmes pour tenir compte de l'inflation ;
- l'ajout de catégories de barèmes pour les bovins de plus d'un an, pour simplifier et accélérer les paiements en évitant le cas par cas ainsi que pour les animaux à haute valeur ajoutée (génétique...).

c. Indemniser de façon plus juste les pertes indirectes

Actuellement, le montant des pertes indirectes, liées au stress des animaux suite aux attaques (avortements, pertes d'état, de lactation, etc.), est calculé uniquement en proportion de la taille des troupeaux. Cela favorise les gros troupeaux ayant des petites attaques répétées, tandis que seraient plutôt lésés les petits troupeaux en production laitière/fromagère, notamment bovins. Ces indemnisations représentent un peu plus du quart des montants versés, l'enjeu de leur affectation plus juste est donc important.

Une étude a été réalisée par l'Institut de l'élevage (IDELE) visant à évaluer plus justement ces pertes, en les détaillant selon le type de troupeaux (ovins, bovins, laitiers, fromager, viande) et leur soumission aux attaques. Cette étude permettra dans le cadre du PNA 2024-2029 de proposer un système d'indemnisation des pertes indirectes davantage proportionné aux pertes effectivement subies par les éleveurs, en fonction de la typologie de leur élevage (espèce, taille du troupeaux, production, localisation).

d. Poursuivre l'amélioration de la procédure d'indemnisation

Plusieurs démarches ont été initiées lors du PNA 2018-2023, afin de raccourcir les délais de paiement des indemnisations et de simplifier les procédures : développement du constat déclaratif, réalisation de constats dématérialisés par les agents constatateurs, développement des échanges dématérialisés. Ces actions seront poursuivies et amplifiées durant le PNA 2024-2029 :

- **Développement des constats déclaratifs :** plusieurs départements sont en mesure de proposer aux éleveurs volontaires de réaliser eux-mêmes le constat de dommage, pour les attaques de moins de 5 victimes ovines ou caprines, et pas systématiquement – retour régulier d'un agent constatateur : Alpes-Maritimes, Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Isère, Drôme et Haute-Savoie. Ce système sera développé, notamment dans les autres départements alpins, pour les attaques situées dans des secteurs où la prédation lupine fait peu de doutes, mais toujours en respectant la logique de volontariat des éleveurs.

- **Simplification des procédures :** l'instruction du préfet coordonnateur du 23 juin 2022 donne les orientations des actions à mettre en œuvre : sécuriser les constats notamment sur les attaques atypiques (sur bovins, par exemple, avec la prise recommandée de photos), dématérialiser les dossiers et signatures, maîtriser les délais, éviter les doublons et demandes redondantes, renforcer la formation, fluidifier encore les transmissions entre services.

- **Développement des constats dématérialisés :** un module informatique a été développé pour permettre la réalisation des constats par les agents constatateurs directement sur smartphone, facilitant par la prise de photo, la géolocalisation, et permettant un téléversement dans la base Géopred. La maintenance corrective de cet outil devra être mise en place pour le faire évoluer en fonction des besoins exprimés notamment par les agents OFB et DDT, et les agents constatateurs devront continuer à être formés régulièrement.

- **Poursuite du suivi des protections en place par le moyen de la fiche déclarative annexée aux constats :** cette information est nécessaire pour l'instruction des demandes d'indemnisation en cercle 1 voir en cercle 2 (en cas d'extension de l'application de la conditionnalité), et permettra d'abonder les données disponibles dans le cadre de l'observatoire de la protection (action 2.2.c).

- **Réduire au maximum les délais d'indemnisation de manière que l'éleveur soit indemnisé au plus tard sous 125 jours après constat.**

2.4. Prendre en compte les enjeux de santé liés à l'évolution des métiers du fait de la présence du loup

Contexte

La présence et les attaques de loups modifient le travail des éleveurs et des bergers, quel que soit le type d'élevage (ovins, caprins, bovins), ainsi que celui des techniciens qui les accompagnent. Cette situation est susceptible d'avoir un impact sur leur santé physique ou psychologique ainsi que sur leur situation sociale, en particulier du fait :

- des charges de travail : nouvelles tâches induites par les mesures de protection des troupeaux ou induites par une attaque (soins aux animaux survivants, recherche d'animaux disparus…) ;

- d'exigences émotionnelles fortes : angoisses, postures de vigilance, impossibilité de défendre son troupeau, difficulté à se faire comprendre du « grand public », sentiment d'inefficacité par rapport à la charge de travail engagée, sentiment de dévalorisation de son métier, etc. ;

- d'une réduction de l'autonomie dans le travail, facteur de stress : impossibilité de se défendre seul, difficulté à trouver des solutions satisfaisantes dans l'urgence, etc. ;

- de rapports sociaux et de relations de travail transformés : au sein des groupements pastoraux ou entre eux, avec les institutions ou avec la population ;

- de conflits de valeurs : mise en question des conduites pastorales traditionnelles, question de l'armement, impossibilité de faire un travail « de qualité », l'indemnisation perçue comme « un échec au travail », élevage de chiens, etc. ;

- d'un sentiment d'insécurité au travail : inquiétude sur les formalités administratives à réaliser, financement des mesures de protection, évolution vers une fonction d'employeur, des responsabilités qu'elle induit et des conditions de mise en œuvre en milieu d'alpage, etc.

Les attaques peuvent également avoir un impact, immédiat ou différé, sur la santé psychique des éleveurs et/ou bergers concernés, mais également sur les techniciens des institutions qui accompagnent les éleveurs/bergers après une attaque.

Une étude socio-anthropologique de l'INRAE publiée en 2022 confirme ces points. Il est nécessaire aussi de relever que la nature et l'intensité des effets de la présence du loup sur la santé sont davantage corrélés au sentiment que l'éleveur ou le berger a de maîtriser (ou pas) la situation lupine. Cela nécessite de prendre en compte le vécu de chaque individu et les spécificités de chaque territoire. L'accès aux réseaux téléphoniques joue un rôle important

Devant ces constats, plusieurs types d'actions peuvent être conduites. Elles se fondent sur le partenariat, leur réalisation demande la mobilisation conjointe de plusieurs acteurs (fédérations, syndicats, services d'alpages, groupements pastoraux, élus, services de l'État, Chambres d'agriculture, MSA…) et sont structurées autour de trois axes pilotés par l'observatoire :

- l'accompagnement en situation de crise suite à une attaque,
- les enjeux de santé liés à la mise en place des mesures de protection des troupeaux,
- l'anticipation et l'accompagnement des mutations de l'exercice du pastoralisme à terme : évolution des métiers, de l'économie pastorale et touristique, etc.

(i) Systématiser l'accompagnement psycho-social des éleveurs, des bergers et de leurs familles, ainsi que des techniciens qui les accompagnent après une attaque en lien avec le réseau de prévention du mal-être en agriculture.

(ii) Développer la mise en place de bergers d'appui départementaux détaillée à travers l'action 2.2 (b).

(iii) Instaurer des espaces de discussion entre professionnels sur les transformations qu'ils rencontrent et les pistes de solution qu'ils construisent. Favoriser les temps d'échange entre population, éleveurs et élus

(iv) Expérimenter des outils de prévention et de sensibilisation adaptés aux contextes locaux. Exemples d'actions développées par les caisses locales de la MSA : journées de répit, éleveurs sentinelles formés à l'écoute active, films de sensibilisation du grand public aux « morsures invisibles », etc.

AXE 3. SOUTENIR L'ÉLEVAGE ET LE PASTORALISME

©Terra - Laurent Mignaux

3.1. Évaluation des impacts de l'élevage et du pastoralisme sur les milieux ruraux

a. Identifier et quantifier les aménités positives de l'élevage et du pastoralisme sur les écosystèmes en matière de biodiversité et de paysages, de débroussaillement et de préventions des incendies, et de protection et d'entretien du patrimoine commun.

Les activités d'élevage et en particulier le pastoralisme sont la source d'aménités positives de nature très diverses. Ils permettent la valorisation de l'herbe (notamment les prairies permanentes) ainsi que la valorisation des déchets végétaux et des coproduits issus de la première transformation (tiges, paille, pulpes, drêches, tourteaux…). Ils sont à l'origine de produits contribuant à l'équilibre nutritionnel des régimes alimentaires et associés à la production de biomasse ainsi qu'à celle d'engrais organiques utiles à la transition agro-écologique. Ils contribuent également l'entretien des paysages, au débroussaillement et à la prévention des incendies qui façonnent notre territoire. Plus spécifiquement, le pastoralisme consolide la présence d'activités humaines dans certains territoires, en particulier de montagne, et contribue à leur développement au travers des races locales et des produits à forte typicité.

Toutes ces aménités, qui s'expriment diversement selon les systèmes d'élevage et les territoires, méritent d'être mieux connues et reconnues afin d'approcher l'importance de l'élevage et du pastoralisme pour la France.

C'est pour cette raison qu'une mission du CGAAER a été initiée sur ce sujet au cours du premier semestre 2023. Celle-ci permettra d'apporter des éléments de réponse à cette connaissance des aménités associées à l'élevage. Si cela est jugé nécessaire, des travaux complémentaires pourront être engagés dans le cadre du PNA. Sans attendre ces travaux, « les savoir-faire et pratiques de la transhumance » ont d'ores et déjà été reconnus au niveau national comme patrimoine culturel immatériel. De plus, un dossier de reconnaissance sur le pastoralisme a été déposé auprès de l'UNESCO en mars 2022 (avec six autres pays européens).

b. Évaluer et quantifier les risques de la prédation par le loup sur les contraintes des filières d'élevage extensifs et donc sur les équilibres des territoires

En lien avec les actions 2.3. (b) et (c), l'observatoire réalisera, d'ici à fin 2024, une quantification des pertes directes et indirectes et étudiera les possibilités de compensation.

Différentes études localisées (Causses aveyronnais, Limousin, Pyrénées-Atlantiques, exploitation ovine du lycée agricole de Carmejane, etc.) ont été réalisées ces dernières années, impliquant notamment l'INRAE et l'Idele, visant à évaluer l'impact de la mise en place des moyens de protection sur les performances de reproduction, l'utilisation de la ressource pastorale, le temps de travail et plus globalement la viabilité économique des exploitations. Une synthèse sera réalisée et versée à l'observatoire prévu au (c) ci-après.

Les résultats de l'étude prospective à l'horizon 2035, réalisée dans le cadre du précédent PNA, seront également valorisés.

Pour les dommages indirects, des annexes sous forme de fiches techniques seront ajoutées au PNA. Chaque fiche disposera d'un guide d'indemnisation et des règles pour chaque espèce. Elles serviront à prendre en compte les spécificités de chaque espèce, notamment au regard des dommages indirects (bovins allaitants, bovins laitiers, ovins, caprins, asins, équins, etc.).

c. Créer un observatoire de l'élevage et du pastoralisme en s'appuyant sur les organisations professionnelles pour évaluer les impacts des politiques publiques notamment en matière de prévention et de gestion de la prédation

Contexte

L'observatoire des moyens de protection mis en place à partir de 2021 (cf. 2.2. (c)) comprend un volet portant sur le suivi des tendances d'évolution de l'élevage ovin, en France et dans le massif des Alpes : nombre de têtes et densité, nombre d'exploitations, installations, durées et surfaces de pâturage.

Dans le cadre du groupe de travail « bovins » installé fin 2020, un état des lieux basé sur le millésime 2021 de la BDNI a été réalisé.

Les représentants des bergers ont exprimé à plusieurs reprises leur souhait d'un observatoire du métier et des emplois de gardien de troupeaux.

Description de l'action

Le volet de l'actuel observatoire relatif aux moyens de protection portant sur le suivi de l'élevage ovin sera développé. Les données mises à disposition seront régulièrement enrichies, en particulier les indicateurs de quantification et de qualification du gardiennage salarié faisant l'objet d'une aide.

3.2. Reconnaissance des apports de l'élevage et du pastoralisme à la société

a. Affirmer l'objectif du maintien de l'élevage et du pastoralisme en France

Le soutien à l'élevage et au pastoralisme a été réaffirmé à maintes reprises dans le cadre de diverses politiques publiques.

La loi n° 72-12 du 3 janvier 1972 relative à la mise en valeur pastorale dans les régions d'économie montagnarde fonde le cadre juridique du pastoralisme, avec notamment des outils tels que les associations foncières pastorales (AFP), les groupements pastoraux et les conventions pluriannuelles de pâturage entre propriétaires fonciers et éleveurs. Ces outils permettent la gestion collective de 600 000 ha au total dans les massifs français (AgroPastoM, 2018). En complément, la loi n° 85-30 du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne, dite « loi montagne » contribue également à soutenir le pastoralisme.

Le pastoralisme est reconnu d'intérêt général comme activité de base de la vie montagnarde et comme gestionnaire central de l'espace en montagne (article L. 113-1 du code rural et de la pêche maritime - CRPM).

Des ajustements législatifs et réglementaires pourront être envisagés au cours du PNA 2024-2029 dès lors que des besoins d'amendements seraient identifiés à l'occasion des travaux de mise en œuvre du plan.

La déclinaison française de la PAC pour la période 2023-2027 permet de continuer à apporter un soutien financier à l'élevage, et en particulier le pastoralisme, notamment à travers les aides animales, l'indemnité compensatoire de handicaps naturels (ICHN) et certaines mesures agroenvironnementales et climatiques (MAEC).

De plus, certains massifs bénéficient de moyens spécifiques du MASA pour le financement de soutiens à l'économie de montagne et au pastoralisme, hors aides à la lutte contre la prédation. Ainsi, dans le cadre des contrats de plans interrégionaux État-Régions, une contribution du MASA à hauteur de 2 M€/an est répartie entre les massifs des Alpes, du Massif central et des Pyrénées.

b. Affirmer les besoins d'avoir des éleveurs et des bergers sur les territoires et revaloriser les métiers de l'élevage notamment auprès des jeunes

Contexte

Pour maintenir l'élevage et le pastoralisme dans les territoires, il est fondamental de travailler sur l'installation-transmission afin de faciliter l'arrivée de nouvelles générations d'éleveurs et de conforter un réseau dense d'exploitations à même de valoriser les espaces pastoraux. C'est tout l'objet du projet de loi d'orientation et d'avenir agricoles et du pacte qui lui est associé qui apporteront des réponses transversales sur ces sujets de l'installation et de la transmission.

Plus spécifiquement, s'agissant des bergers, dans bien des situations, ils sont indispensables à la mise en œuvre du dispositif de protection des troupeaux contre la prédation : pas de clôture électrique ni de chien efficace sans présence humaine auprès des troupeaux et conduite des animaux. Dans ce contexte, ils ont développé progressivement des compétences spécifiques et se sont vus confier des responsabilités supplémentaires. Environ 500 ETP et 1 700 contrats de travail saisonniers ont été financés en 2020 par le ministère en charge de l'agriculture et l'Union européenne. Plus largement, les bergers contribuent activement au côté des troupeaux dont ils assurent la garde au maintien de milieux naturels d'une exceptionnelle richesse et au dynamisme économique des territoires ruraux.

La demande d'emploi des bergers connaît ainsi une croissance régulière afin de répondre à ces multiples rôles et à l'augmentation du territoire occupé par les grands prédateurs : les éleveurs doivent recourir toujours davantage à une garde humaine des troupeaux tout au long de l'année.

En parallèle, un turn-over important est constaté notamment suite aux premières semaines d'estive où certains bergers découvrent la réalité et la complexité d'un métier où le degré d'autonomie et de responsabilité sont majeurs et de plus en plus important.

L'action 1.9 du PNA 2018-202 a permis la capitalisation et le partage, au sein du GNL, de plusieurs travaux relatifs à l'exercice du métier de berger dans un contexte de prédation et de multi-usage des espaces pastoraux :

- 2019 : rapport de stage d'une élève ingénieure d'AgroParisTech sur l'attractivité du métier de berger, encadré par la DGPE,
- 2020 : webinaire organisé par l'Association française de pastoralisme (AFP). État des lieux du métier de berger salarié, attractivité, vivabilité, effets de la prédation, pistes d'amélioration,
- 2021 : groupe de travail du Conseil national de la montagne sur le logement des bergers, piloté par l'ANCT,
- 2021 : modification législative ouvrant la possibilité de réduire le taux d'autofinancement par les collectivités locales des projets de rénovation ou construction de cabanes pastorales pour tenir compte de leur capacité d'investissement.

La formation et le logement apparaissent comme les thèmes prioritaires pour améliorer sensiblement les conditions d'exercice du métier et pérenniser l'emploi.

La formation est traitée au (c) ci-après.

Bien qu'il n'existe pas d'état des lieux précis et exhaustif, les logements de bergers apparaissent globalement trop peu nombreux pour assurer une présence à temps plein et plusieurs mois par an auprès des troupeaux, en particulier dans les zones les plus reculées. Par ailleurs, la qualité des logements n'est pas toujours suffisante (salubrité, sécurité des personnes et autres aspects normatifs liés au code du travail), notamment lorsque les solutions mises en place dans l'urgence se pérennisent. Les employeurs, lorsqu'ils ne sont pas propriétaires du fond, doivent se retourner vers leurs bailleurs (souvent des communes) pour procéder à des travaux coûteux (50 à 150 K€ par logement) qui dépassent souvent leurs capacités financières, malgré le soutien apporté par l'Europe et par les conseils régionaux à travers le dispositif d'aide aux investissements pastoraux inclus dans le PSN (limité dans plusieurs régions à 75 ou 80 %). Par ailleurs, le soutien de l'État via des hébergements temporaires ne saurait remplacer la compétence des collectivités d'agissant les logements de bergers.

Description de l'action

Favoriser l'installation et la transmission à travers le projet de loi d'orientation et d'avenir agricoles et du pacte qui lui est associé.

Recenser les logements existants en zone de présence des loups et les besoins de construction/rénovation.

Contribuer à l'adaptation des dispositions réglementaires en fonction de l'utilisation du logement : principal, secondaire et temporaire.

Contribuer à la rédaction d'un guide des bonnes pratiques du logement pastoral.

c. Développer les formations dans le domaine de l'élevage, initiales et continues, en intégrant les enjeux de la conciliation de la protection de la biodiversité et du maintien d'activités humaines et économiques

Contexte

Afin d'assurer la performance économique du secteur de l'élevage et du pastoralisme et d'assurer la meilleure participation de ces activités à l'atteinte des objectifs environnementaux poursuivis par la France, il est nécessaire d'équiper à la fois les éleveurs et les bergers d'une large palette de compétences, intégrant à la fois des composantes zootechniques mais également écologiques. Dans cette perspective, le projet de loi d'orientation et d'avenir agricoles et du pacte qui lui est associé, qui traite à la fois des questions de formation et de transition, apportera des évolutions visant à disposer d'un dispositif de formation agricole adapté et performant, notamment pour les éleveurs et les bergers.

S'agissant du cas particulier des bergers, la formation et le logement apparaissent comme les thèmes prioritaires pour améliorer sensiblement les conditions d'exercice du métier et pérenniser l'emploi.

La formation initiale des bergers actuellement dispensée est engagée dans une évolution qui pourrait à terme lui permettre d'intégrer un plus grand nombre d'élèves et proposer un contenu répondant toujours plus aux attentes des employeurs :

- le BPA Travaux de la Production Animale spécialité « Élevage de Ruminants » pourrait disparaître au 31/12/2023. Un BPA Polyculture Élevage devrait lui succéder ;
- le Titre Professionnel existant de Berger-Vacher Transhumant porté actuellement par trois centres de formation doit être rénové dans 2 ans.

En parallèle, le processus de financement de la formation continue courte pour les bergers salariés déjà en activité est relativement complexe, alors qu'ils cherchent à se perfectionner sur certains sujets de façon à pouvoir répondre et s'adapter aux nouveaux enjeux. Cependant, le mode de financement de ces formations courtes limite leur développement. En leur qualité de saisonnier les bergers ont peu ou pas, à ce jour, accès aux formations financées par le fonds OCAPIAT, ni aux formations éligibles au financement par Pôle Emploi, ni au Compte Personnel de Formation. S'agissant de ce premier fonds, plusieurs freins sont identifiés :

- le berger doit être sous contrat de travail au moment où il suit la formation,
- l'inscription à une formation est à l'initiative de l'employeur, dans le cadre de son plan de développement des compétences de l'entreprise,
- les relations employeur-employé sont très variables et des tensions peuvent exister en lien avec les conditions de logement ou de rémunération,
- peu de formations répondant aux besoins partagés des bergers salariés et de leurs employeurs sont reconnues par l'opérateur de compétences OCAPIAT. Son fonctionnement par appels d'offres triennaux et la certification des organismes dispensant les formations (Qualiopi, QualiFormAgri) apparaissent limitants,
- la programmation des formations peut correspondre à des pics d'activités dans les élevages (éleveurs peu enclins à libérer leurs bergers) ou à des périodes de moindre réceptivité des bergers (préparation de l'estive).

Description de l'action

Répondre aux besoins quantitatifs et qualitatifs des professionnels à travers une offre de formation initiale rénovée. Augmenter et reconnaître la qualification des bergers en exercice.

c.1. Formation initiale

Augmenter le nombre de bergers formés, sur la base d'un titre national commun à faire valider. L'hypothèse de rénovation la plus probable actuellement est un travail en commun de tous les centres de formation en lien avec le métier de berger sur la rénovation du Titre Professionnel afin de mettre en place une formation qui prenne en compte à la fois un tronc commun lié au métier de berger mais qui permette également de conserver les spécificités et les besoins de chacun des territoires et des pratiques d'élevage.

Cependant, pour les centres engagés actuellement dans le BPA TPA ER, il est souhaitable de prolonger la durée d'existence de ce diplôme d'un an. Cela permettrait aux centres concernés de passer directement du BPA TPA ER au nouveau Titre Professionnel sans avoir à passer par une année de transition (nouveau BPA Polyculture Élevage ou actuel TP).

c.2. Formation continue

Réfléchir à une ouverture de l'accès aux formations financées par l'OCAPIAT aux bergers qui ont été sous contrat de travail pendant au moins 3 mois au cours des 12 derniers mois, à leur initiative.

Construire des contenus pédagogiques en associant éleveurs et bergers. Provoquer des rencontres collectives entre eux.

Intégrer au sein d'une formation initiale longue (à terme : Titre professionnel unique couvrant toutes les situations de travail d'un berger-vacher ?) des modules de formation courte pour l'acquisition ou le renforcement d'une compétence spécifique et ouvrir des places dans ces modules aux bergers déjà en activité, voire dédoubler ces modules, ou encore donner la possibilité aux bergers en exercice de suivre une partie seulement du module (sans certification à la clé).

Développer et coordonner les relations entre CFPPA (au-delà des 2 massifs alpin et pyrénéen) et OCAPIAT, pour mieux anticiper les appels d'offres triennaux lancés au niveau régional. Prendre contact avec CFPPA Ariège Comminges, qui aurait une expérience de travail avec OCAPIAT.

Le cas échéant, envisager d'autres sources de financement.

AXE 4. GOUVERNANCE ET COMMUNICATION

©Philippe Massit - OFB

4.1. Contexte

Depuis le retour naturel du loup en France métropolitaine dans les années 1990, le nombre de départements concernés par la prédation lupine sur troupeaux domestiques augmente régulièrement. Le graphique ci-dessous rappelle les données pour l'actuel PNA.

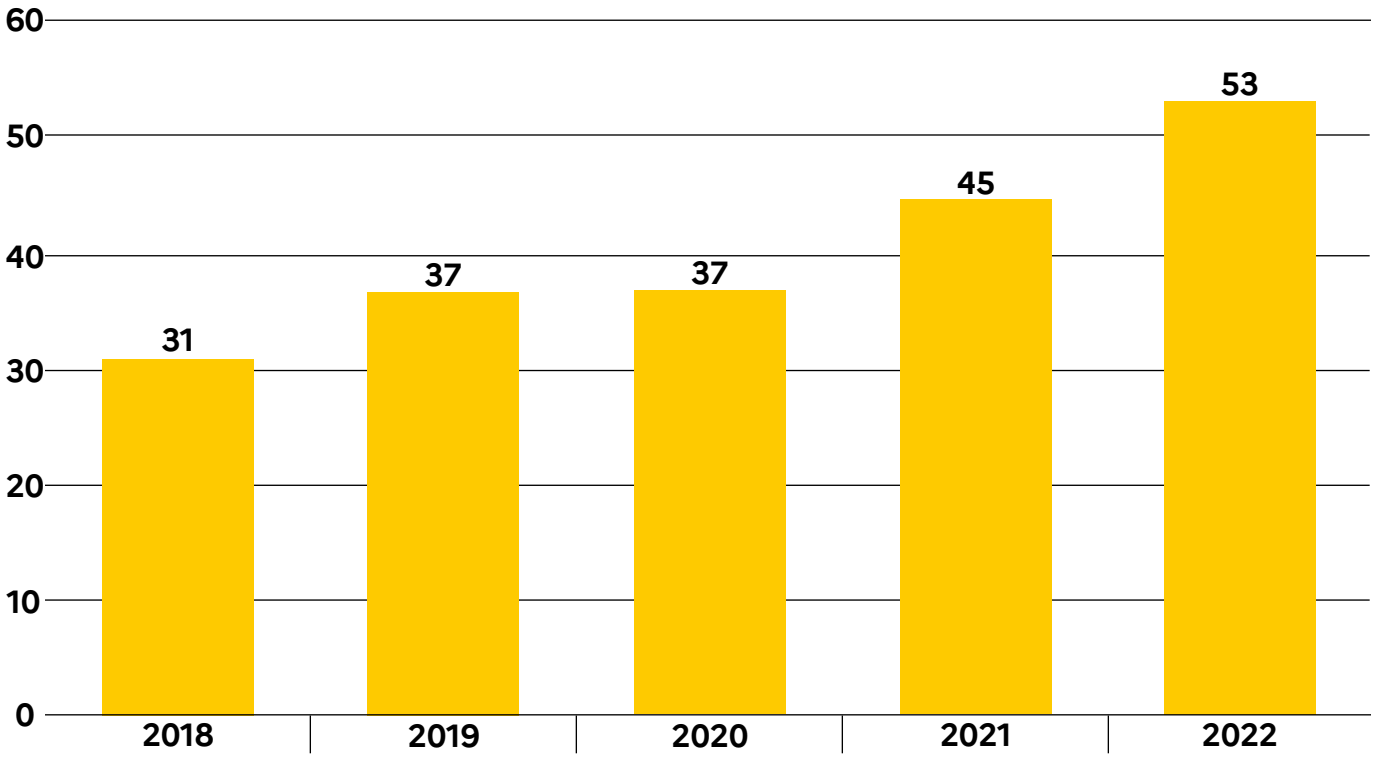

Face à cette évolution, tous les moyens disponibles sont déployés par l'État : communication le plus en amont possible, délimitation des cercles relatifs au dispositif d'aide à la protection, octroi d'autorisations de tirs, mobilisation des lieutenants de louveterie, indemnisation, soutien aux expérimentations. En parallèle, les préfets de département veillent à la création ou au maintien des conditions d'un dialogue constructif entre les acteurs départementaux concernés, en particulier au sujet des situations difficiles rencontrées par les éleveurs afin de faire émerger les meilleures solutions disponibles tout en communiquant régulièrement sur la mise en œuvre du plan à l'échelle de leur territoire.

Ces situations souvent complexes justifient qu'un axe du PNA soit dédié aux actions liées à la communication et à la mise en place de gouvernances équilibrées à tous les niveaux d'action.

4.2. Organiser une gouvernance équilibrée

a. Pilotage du PNA par le préfet coordonnateur au plus près du terrain

Le préfet coordonnateur anime et coordonne l'action des préfets de département concernés par le PNA, précise les conditions d'application des arrêtés encadrant les tirs létaux, recense les loups décomptés du plafond national, peut suspendre à partir du 1er septembre les tirs de prélèvement et les tirs de défense renforcée et peut également (par arrêté) augmenter les plafonds de 2 %.

Pour la réalisation des différentes actions du plan national, le préfet coordonnateur, accompagné d'une équipe de coordination, est notamment chargé :

- de veiller à l'harmonisation des pratiques (tout en tenant compte des spécificités des territoires) et au traitement équilibré du dossier ;
- de vérifier que les prélèvements autorisés de loup soient en adéquation avec les différentes pressions de prédation constatées sur les territoires ;
- de garantir le respect du plafond annuel de loups pouvant être détruits ;
- de dresser les bilans et analyses issues de la mise en œuvre du plan ;
- de proposer aux ministres concernés les adaptations qu'il convient d'apporter aux dispositifs.

Le préfet coordonnateur préside le groupe national loup, lieu privilégié d'information et d'échanges sur la mise en œuvre du PNA, composé de représentants des organisations nationales socio-professionnelles et associatives concernées par le sujet, d'élus, des administrations ainsi que des établissements publics de l'État et d'organisations à compétence scientifique et technique, devant faciliter les échanges de points de vue entre les acteurs afin de parvenir à un traitement équilibré du dossier au regard de ses différents enjeux. Il s'assure également de la tenue régulière du Conseil Scientifique, saisi en tant que de besoin pour avis sur les évolutions de la politique et notamment concernant le programme de recherche et les expérimentations.

b. Coordonner les actions avec celles des PNA dédiés aux grands prédateurs terrestres (ours brun, lynx boréal)

L'expansion géographique récente du loup, notamment sur les massifs jurassiens, vosgiens et pyrénéens conduira à terme à la sympatrie de ces espèces.

D'autre part, les dispositifs d'intervention sur le loup devront être confrontés localement à la présence d'autres espèces de grands prédateurs afin de sécuriser les dispositifs.

Des échanges réguliers entre les préfets coordonnateurs et leurs services seraient de nature à favoriser la construction d'actions communes.

À terme, une réflexion transversale sur la compatibilité des PNA et la gestion des mesures en faveur du pastoralisme sur ces territoires, pourra prendre en compte le risque global de prédation, quelles que soient les espèces impliquées.

c. Renforcer le pilotage départemental et l'anticipation dans les nouveaux départements

L'expansion démographique et géographique du loup évoquée précédemment laisse supposer qu'à terme une grande partie du territoire métropolitain sera concernée par la présence du loup. Cette situation impose d'anticiper au mieux son arrivée sur les territoires actuellement peu ou pas concernés, par l'instauration de cellules de veille et de comités départementaux loups, la délimitation des cercles 2 et 3 de protection lorsque les conditions sont réunies, une préparation des louvetiers (formation, matériel) et l'organisation de transfert d'expériences avec les territoires « historiques ».

Alors qu'en 2022, la hausse de la prédation constatée a été portée pour moitié par des départements

nouvellement prédatés, il convient de relever que :

- le nombre de comités départementaux réunis chaque année n'a cessé d'augmenter depuis 2018, tandis que le nombre de cellules de veille (concernant les départements touchés très récemment) restait stable (tableau ci-dessous) ;
- le nombre de départements ayant délimité le cercle 3 a presque doublé entre 2020 –année de son introduction dans le dispositif OPEDER « protection des troupeaux »– et 2023 : de 23 à 54.

Année	Comités départementaux (nombre)	Cellules de veille (nombre)
2018	21	9
2019	18	14
2020	26	13
2021	43	11
2022	52	10

Cette action, dont le pilotage relève des compétences des préfets, consistera à :

- généraliser les cellules de veille dans les départements qui ne les ont pas encore installées et les réunir au moins une fois par an,
- organiser en lien avec l'OFB le suivi de l'espèce (collecte des indices),
- délimiter le cercle 3 dès que les conditions prévues par l'arrêté interministériel du 30 décembre 2022 sont réunies,
- organiser la mise en place des indemnisations,
- préparer les louveteries à l'arrivée du loup en formant les louvetiers.

d. Renforcer la coopération transnationale

Le développement de la prédation en transfrontalier nécessite d'échanger de l'information avec les États voisins et de coordonner les opérations afin d'éviter des reports de prédation d'un territoire à l'autre.

Aussi, le PNA 2024-2029 doit s'inscrire dans le cadre de la réflexion initiée par la Commission européenne sur le sujet du statut juridique du loup et de la défense des activités d'élevage. Une coopération transfrontalière, au-delà des États membres de l'Union (ex. : Suisse), sera aussi initiée à travers le pilotage du préfet coordonnateur.

L'objectif de la coopération européenne et transfrontalière sera d'aller au-delà de la simple coopération menée sur le plan scientifique. Sur la base des conclusions de la mission d'inspection de parangonnage, les enseignements utiles à une meilleure mise en œuvre de la politique du loup au niveau national seront tirés (ex. : organisations mises en place face à la prédation lupine sur bovins).

Quelques thèmes sont pré-identifiés comme particulièrement pertinents dans le cadre de cette action :

- évaluation de la taille et de la diversité nécessaires des populations pour assurer la conservation de l'espèce au niveau européen ;
- adoption de méthodes de suivi de la population fiables et communes ;
- mise en œuvre du protocole de tirs.

4.3. Améliorer la communication et l'information

Du fait des enjeux du PNA, une communication claire, accessible et objective est nécessaire afin que les informations disponibles et les actions conduites soient appréhendées de la meilleure manière possible par les différents publics concernés. Ces publics sont variés : agents des administration, membres du Groupe National Loup, éleveurs (formation professionnelle dédiée), élus locaux et relais d'information territoriaux, grand public. Selon les territoires (anciennement concernés, ou plus récemment).

Cette communication a déjà été bien mise en place dans les précédents PNA, elle est maintenant connue et reconnue des acteurs :

- site Internet LoupFrance de l'OFB et documents de vulgarisation sur l'espèce, pour le grand public, régulièrement mis à jour,
- site Internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, regroupant tous les documents intéressant le PNA ainsi que les informations actualisées sur la prédation, la protection et les tirs,
- lettre d'information Infoloup diffusée le plus largement possible et faisant état de l'actualité du PNA,
- documents adaptés en fonction d'acteurs particulièrement concernés : par exemple les maires confrontés aux problématiques de chiens divagants ou de loups s'approchant des habitations, ou bien un mémo à l'attention des préfets, regroupant toute l'information notamment réglementaire sur le PNA,
- documents à destination des nouveaux territoires, mis à jour régulièrement et diffusés notamment suites aux élections locales,
- panoplie d'outils pour diffuser les recommandations liées au comportement à adopter en cas de rencontre avec des chiens de protection (panneaux, affiches, clip vidéo, film « Rasco et nous », maraudage en période estivale ...),
- outils pédagogiques à destination des scolaires (malle pédagogique),
- outils portés par les territoires pour communiquer de l'information en direct sur des applications mobiles (sur les attaques, ou bien sur la présence des chiens de protection).

Pour autant, certaines actions prévues dans le PNA 2018-2023 n'ont pas encore été réalisées : ainsi de la création d'un centre de ressources, de la mise en place d'une stratégie de communication à destination des grands médias nationaux pour être dans l'anticipation plutôt que la réaction, et de la prévention / traitement des fausses informations. D'autres demandes d'information sont également apparues au cours du PNA et notamment concernant les retours sur les indices de loup et le suivi des analyses génétiques. Ces actions devront être réalisées avant le point de mi-parcours du présent PNA en 2026.

Un groupe de travail du groupe national loup, réuni en octobre 2022, a exprimé un satisfecit sur les outils existants, leur diversité, et aussi le panel d'actions déployées dans les espaces protégés (Parcs Nationaux), tout en mettant en avant des manques :

- communication sur le métier d'éleveur et les contraintes que les protections peuvent représenter pour eux (notamment les chiens de protection),
- communication très en amont de l'arrivée du loup et de ses problématiques,
- plus généralement, information grand public sur le loup dans la société, mais aussi sur la lecture du comportement du chien de protection et comment se comporter face à lui,
- formations dans les lycées agricoles et auprès des éleveurs.

a. Construire un véritable plan de communication et de valorisation du pastoralisme et de la conservation du loup

Les outils de communication sont maintenant connus et reconnus, et parfois développés de façon régulière (mise à jour des données par exemple) ou opportuniste (à la faveur d'évènements particuliers comme des élections locales). Ces actions doivent être poursuivies.

La communication inclura également la diffusion d'une évaluation ex post du plan actuel pour mieux exposer les avancées et les perspectives d'une telle programmation.

En parallèle, une phase de bilan est nécessaire pour évaluer leur perception par les publics visés, leur pertinence : cela a été fait ponctuellement en 2022 sur les panneaux chiens de protection édités dans le cadre du PNA 2018-2023, permettant de les faire évoluer en 2023, mais cela pourrait être réalisé de façon plus générale, pour aboutir à la formulation d'une stratégie de communication, qui viserait à répondre aux besoin des différents publics et serait régulièrement évaluée. Ainsi, sous réserve de cette évaluation, le plan de communication pourrait s'organiser de la façon suivante :

i. Poursuivre les actions de communication qui ont fait leurs preuves et la mise à jour des outils connus et reconnus

ii. Structurer la communication

- un plan de communication pensé dans la durée, avec l'appui d'un service de conseil,

- un portail commun rassemblant l'information sur le PNA,

- un objectif de transparence (par exemple pour le suivi des indices du réseau loup/lynx),

- une évaluation qualitative et quantitative des actions mises en place,

iii. Densifier la communication générale

- informer le grand public (spot radio, télé), notamment sur le comportement à adopter face au prédateur et aux chiens de protection des troupeaux,

- améliorer la communication vers les éleveurs (fiches pratiques à leur attention),

- informer pour faire tomber les préjugés : présenter les aménités de l'élevage extensif, le métier d'éleveur, le rôle des louvetiers,

iv. Transférer les actions qui fonctionnent et utiliser les nouveaux outils

- informer sur les exemples de protection efficace, les bonnes pratiques entre éleveurs,

- déployer certaines actions menées dans les espaces protégés vers d'autres territoires,

- travailler sur les messages sur les comportements à avoir face aux chiens de protection, y compris hors estives (en hiver et/ou en situation de plaine),

- utiliser les outils de communication directe (appli de localisation des troupeaux protégés par exemple).

b. Une communication davantage territorialisée

L'expansion territoriale du loup amène à repenser les modalités de communication, puisque plus d'une cinquantaine de départements sont désormais concernés par la prédation lupine, et d'autres départements sont également concernés par la présence occasionnelle du loup, justifiant d'actions d'information. Les axes de travail pourraient être les suivants :

- consolider la mise à disposition des informations à diffuser en départements et la proposer le plus en amont possible des phénomènes de prédation (anticipation),
- structurer une offre « clé en main » en appui aux préfets avec notamment le développement d'outils permettant de gérer les fausses informations, avec l'appui du service de conseil,
- cibler la communication en fonction du type de département (historique / récemment concerné, mode d'élevage dominant, plaine/montagne, type de production ...),
- mieux informer également les élus

c. Développer la sensibilisation du public

Cet axe de travail, développé lors du PNA 2018-2023, est à poursuivre : une malle pédagogique a été mise à disposition des scolaires, des réunions ou webinaires ont été organisés en tant que de besoin pour les administrations, des médiateurs ont été déployés sur les territoires (notamment pour expliquer la présence des chiens de protection et le comportement à adopter lors des rencontres). La fédération des bergères et bergers de France a proposé en 2023 un module de formation spécifique sur le loup pour ses adhérents (conduite des troupeaux, connaissance du loup, prise en charge des chiens de protection). Enfin, une information a largement été diffusée à destination des élus, concernant le PNA et plus particulièrement les bonnes pratiques pour gérer les loups s'approchant des habitations (avec la promotion du protocole d'effarouchement que l'OFB peut déployer).

Il apparaît important de préparer les acteurs aux spécificités de la conduite de troupeaux en zone soumise à prédation (éleveurs, bergers), mais également de développer les compétences dans les services concernés, auprès des élus et plus largement de diffuser une information objective dans les canaux éducatifs.

4.4. Évaluer les PNA par les inspections générales

L'évaluation des PNA est un exercice utile et nécessaire, comme pour toute politique publique, et pourrait être menée par des services d'État indépendants de ceux directement impliqués – il n'est en effet pas souhaitable que cet exercice soit réalisé par toute structure partie prenante à la gouvernance du PNA.

Cette évaluation pourra s'attacher à l'analyse ex-post du PNA 2018-2023, mais aussi mettre en place un système d'évaluation in itinere (ou à mi-parcours) du PNA 2024-2029.

Les critères d'évaluation seront à préciser, mais deux grands thèmes se dégagent, liés aux objectifs du PNA :

- évaluation de l'impact des politiques publiques en matière de prévention et de gestion de la prédation,
- évaluation de l'impact des politiques publiques en matière d'évolution de la population lupine (estimation numérique, état sanitaire, diversité génétique, répartition géographique…).

Ces travaux pourront se traduire par le lancement de missions réalisées par le CGAAER et l'IGEDD.

Par ailleurs, selon les mêmes critères, une évaluation à mi-parcours en 2026 du PNA 2024-2029 sera réalisée pour ajuster le PNA.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Bureau de la chasse, de la faune et de la flore sauvage

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : ©Philippe Massit - OFB (Loup) - ©fr.123RF.com - Pixelator (Moutons)

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SETI2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SETI2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Plan national D'ACTIONS 2018-2023 sur LE LOUP et les ACTIVITÉS D'ÉLEVAGE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION

Mot des ministres

Après une période de consultation du public riche en enseignements, nous avons le plaisir de présenter le plan national d'actions sur le loup et les activités d'élevage qui entre en vigueur pour les six années à venir. Il est le fruit d'un équilibre entre la préservation de la biodiversité de nos territoires - dont le loup fait partie - et la protection des éleveurs confrontés à de nombreuses attaques sur leurs troupeaux.

Le plan loup apporte des réponses précises dans la durée, à la souffrance des éleveurs. Il prévoit la mise en place d'une série de mesures d'accompagnement des éleveurs confrontés à la prédation et d'un renforcement de l'aide au pastoralisme. Il permettra à chaque éleveur de défendre efficacement son troupeau, qu'il soit dans un foyer d'attaque ou dans une zone de colonisation. Pour cela, les modalités de gestion des tirs et des mesures de protection seront adaptées pour limiter au maximum les attaques sur les troupeaux.

Conformément aux enseignements tirés de l'étude scientifique conduite en 2016 par le Muséum national d'histoire naturelle et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage, le plan se situe dans la logique de viabilité démographique de l'espèce, estimée en l'état actuel des connaissances scientifiques à 500 loups. Ce seuil pourra être ajusté dans le temps en fonction de l'avis annuel du nouveau conseil scientifique permanent du plan.

D'un point de vue écologique, le plan loup se fixe pour objectif de compléter les connaissances sur le comportement de l'espèce ainsi que celles relatives aux impacts de la présence du loup sur les écosystèmes et sur les activités humaines autres que l'élevage (chasse, forêt...), ceci en vue de prendre en compte ces effets, si cela est nécessaire.

Le plan national d'actions adopte le principe d'une gestion adaptée aux impacts sur l'élevage et aux réalités des territoires. La prise en compte des effets des mesures mises en œuvre et le développement de nouvelles connaissances, grâce à des études et à l'expérimentation de dispositifs innovants, sont indispensables pour définir et réaliser des actions pertinentes sur le terrain. Ces études et expérimentations seront suivies de près par le conseil scientifique permanent.

Nous évaluerons ce plan à mi-parcours avant la mise en place de sa deuxième phase. Dès cette année, la communication sera amplifiée auprès des différents publics concernés afin que les actions entreprises soient mieux comprises, relayées et valorisées. La gouvernance sera ajustée afin de consolider le rôle des préfets pour une gestion au plus près du terrain et des difficultés rencontrées et intégrer les élus des territoires concernés. Le préfet coordonnateur sur le loup aura un rôle renforcé dans le pilotage du plan.

Nous serons attentifs dans les prochains mois à ce que ce plan puisse être mis en œuvre dans son intégralité car chacune des mesures du plan ont leur importance dans l'équilibre global que nous avons défini ensemble à la suite de la concertation et de la consultation du public. Nous faisons confiance aux acteurs et aux élus locaux pour dépassionner le débat et construire ensemble cette coexistence sur le long terme.

Nicolas Hulot

Ministre d'État,
ministre de la Transition écologique et solidaire

Stéphane Travert

Ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation

Sommaire

Diagnostic du plan 2013-2017 et grands axes pour le plan 2018-2023 6

1. Les enseignements tirés de la situation biologique actuelle de l'espèce et de son suivi biologique, ainsi que des connaissances sur le rôle du loup dans les écosystèmes 6
2. La prédation de l'espèce sur les troupeaux domestiques 8
3. Les mesures de protection des troupeaux 9
4. L'indemnisation des dommages 10
5. Les interventions sur la population de loups 11
6. La coordination entre les différents acteurs 13

Les actions 15

AXE 1 - LA PROTECTION DES TROUPEAUX 21

ACTION 1.1 Poursuivre le déploiement des mesures de protection sur le territoire en fonction de l'expansion du loup, en les rationalisant, pour optimiser leur efficacité tout en assurant une plus grande maîtrise financière 22
ACTION 1.2 Mettre en place un réseau technique « chiens de protection » 25
ACTION 1.3 Mettre en place un observatoire de l'efficacité des mesures de protection des troupeaux – centre de ressources 26
ACTION 1.4 Améliorer l'efficience des mesures de protection en finançant un dispositif d'accompagnement technique des éleveurs 27
ACTION 1.5 Mettre en place une équipe d'accompagnement technique pour la mise en place des mesures de protection, notamment pour les élevages nouvellement attaqués 28
ACTION 1.6 Expérimenter la mise en place d'un dispositif mobile d'intervention pour appuyer les éleveurs et leur apporter un soutien dans les foyers d'attaques importants 29
ACTION 1.7 Développer des expérimentations en vue de la mise en place de dispositifs innovants de protection et d'effarouchement 31
ACTION 1.8 Acquérir de meilleures connaissances sur l'éthologie du loup dans le système agropastoral 33
ACTION 1.9 Améliorer l'attractivité du métier de berger et sa reconnaissance 36
ACTION 1.10 Adapter les dispositifs régionaux d'aide aux équipements pastoraux pour optimiser la protection des troupeaux en partenariat avec les collectivités 37
ACTION 1.11 Renforcer la protection des troupeaux dans les foyers d'attaques 38
ACTION 1.12 S'assurer que les mesures de protection sont mises en œuvre selon les engagements pris dans le dispositif contractuel de protection des troupeaux en vue de garantir leur efficacité au niveau attendu 39

AXE 1 BIS - RENFORCER LE SOUTIEN AU PASTORALISME 40

ACTION 1bis.1 Renforcer le soutien au pastoralisme 41

AXE 2 - RENFORCER LE PILOTAGE DÉPARTEMENTAL DU PLAN NATIONAL « LOUP » EN LIEN AVEC LE PRÉFET COORDONNATEUR 42

ACTION 2.1 Renforcer le pilotage du plan sur les fronts de colonisation 43
ACTION 2.2 Renforcer le pilotage du plan sur les foyers de prédation, secteurs de concentration de la prédation 45
ACTION 2.3 Mettre en place les conditions d'une médiation dans les départements concernés par la présence du loup 47
ACTION 2.4 Développer l'accompagnement technique dans les espaces protégés (sans préjudice de la conduite d'opérations expérimentales) 49
ACTION 2.5 Mieux gérer les chiens errants 51

AXE 3 – L'INDEMNISATION DES DOMMAGES 52
ACTION 3.1 Mettre en application les nouvelles modalités relatives à l'indemnisation des dommages sur les troupeaux domestiques 54
ACTION 3.2 Développer le déploiement de la procédure déclarative des constats de dommages, sur la base du volontariat des éleveurs 56
AXE 4 – LE SUIVI BIOLOGIQUE DU LOUP 58
ACTION 4.1 Poursuivre et adapter le suivi biologique de l'espèce en renforçant sa contribution à une meilleure maîtrise de la prédation 60
ACTION 4.2 Suivre l'hybridation dans la population de loups 63
ACTION 4.3 Encourager la mixité des acteurs au sein des correspondants chargés de la collecte des indices de présence, notamment en favorisant l'accès aux éleveurs et chasseurs 64
AXE 5 – LES INTERVENTIONS SUR LA POPULATION DE LOUPS 66
ACTION 5.1 Caler la campagne de tirs sur l'année civile (du 1er janvier au 31 décembre) 68
ACTION 5.2 Mettre en application les modalités cadres de l'intervention sur la population de loups 70
ACTION 5.3 Pérenniser la bridage nationale loup de l'ONCFS et conforter ses effectifs 73
ACTION 5.4 Poursuivre la diffusion des enseignements tirés de la brigade loup pour mieux intégrer les Lieutenants de Louveterie pour la mise en place des tirs de défense renforcée 74
ACTION 5.5 Améliorer les conditions de défraiement des Lieutenants de Louveterie 75
ACTION 5.6 Maintenir un haut niveau d'implication des chasseurs, notamment par des actions de formation et de communication 76
ACTION 5.7 Assurer la formation des éleveurs qui souhaitent passer le permis de chasser pour la défense de leurs troupeaux 77
AXE 6 – DÉVELOPPEMENT DE LA COMMUNICATION, DE L'INFORMATION ET DE LA FORMATION 78
ACTION 6.1 Développer la communication et l'information 79
ACTION 6.2 Développer la formation 82
AXE 7 – ÉTUDES ET PROSPECTIVES 83
ACTION 7.1 Réaliser une étude prospective sur le pastoralisme dans le contexte de la présence du loup 84
ACTION 7.2 Réaliser une cartographie nationale sur la vulnérabilité des territoires à la prédation 85
ACTION 7.3 Réévaluer les pertes indirectes subies par les troupeaux 86
ACTION 7.4 Évaluer les impacts du loup sur les écosystèmes, positifs comme négatifs, notamment à travers le renouvellement d'un programme prédateur – proies sauvages 87
ACTION 7.5 Évaluer l'effet sur la prédation des autorisations de tirs accordées par les préfets et des destructions de loups 89
ACTION 7.6 Définir les bonnes pratiques à adopter lorsque le loup est observé à proximité des zones habitées 90

La gouvernance 92

1. Le groupe national loup 92
2. Le Conseil scientifique permanent du plan national d'actions 92
3. Les missions du préfet coordonnateur 93
4. Les missions de l'échelon régional 93
5. Les missions des préfets de département 93
6. Le rôle des espaces protégés 94
7. La coopération transfrontalière et internationale. 94

Liste des abréviations utilisées dans le PNA

APN : Association de Protection de la Nature
ASP : Agence de Services et de Paiement
CA : Chambre d'Agriculture
CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
DDT (M) : Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)
DDPP : Direction Départementale de la Protection des Populations
DEB : Direction de l'Eau et de la Biodiversité
DGER : Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche
DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ESCO : Expertise Scientifique Collective
FDC : Fédération Départementale des Chasseurs
FEADER : Fond Européen Agricole pour le Développement Rural
FEDER : Fond Européen de Développement Économique Régional
FNC : Fédération Nationale des Chasseurs
GNL : Groupe National Loup
IDELE : Institut de l'Élevage
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
MAA : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
MTES : Ministère de la Transition Écologique et Solidaire
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
OPA : Organisation Professionnelle Agricole
OPEDER : Opération de Protection Dans les Espaces Ruraux
PAC : Politique Agricole Commune
PAD : Prédateurs – Animaux Déprédateurs
PDR-R : Programmes de Développement Rural Régionaux
PN : Parc national
PNA : Plan National d'Actions
PNR : Parc naturel régional
PSEM : Plan de Soutien de l'Économie de Montagne
RN : Réserve naturelle
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
ZPP : Zone de Présence Permanente

Diagnostic du plan 2013-2017 et grands axes pour le plan 2018-2023

Les connaissances acquises depuis le retour du loup sur le territoire national, les connaissances acquises à l'étranger, ainsi que les travaux et analyses menés en France au cours des dernières années permettent de déterminer les grands axes d'actions du PNA pour répondre aux objectifs assignés.

Dans cette partie, il s'agit d'effectuer un résumé du diagnostic du PNA « loup » 2013-2017, fondé sur l'état actuel de la situation et son analyse, sur les conclusions des études scientifiques, les évaluations et les résultats du groupe de travail de la démarche prospective loup conduite en 2016/2017.

Le résumé met en évidence les grands axes d'actions qui sont développés dans la deuxième partie du PNA qui décline les actions à mettre en œuvre.

1. Les enseignements tirés de la situation biologique actuelle de l'espèce et de son suivi biologique, ainsi que des connaissances sur le rôle du loup dans les écosystèmes

a) Situation biologique en France

Sur le territoire national, début 2013, le bilan de suivi de populations faisait état de 31 ZPP dont 21 structurées en meutes. En mars 2017, ce bilan s'élevait à 57 ZPP dont 44 meutes. À l'issue de l'été 2017, on dénombrait 63 ZPP dont 52 meutes.

Les effectifs nationaux estimés sont passés d'une fourchette (intervalle de confiance à 95 %) de [119 – 229] animaux en mars 2013, à [265 – 402] en mars 2017. Ces indicateurs de suivi traduisent donc un bilan de population démographiquement favorable.

Sur le plan géographique, la présence du loup concernait 515 communes (dont 271 en présence régulière) réparties dans 25 départements fin 2012, à comparer à 846 communes (dont 448 en présence régulière) dans 33 départements, fin 2016. L'indicateur de suivi géographique traduit donc une expansion de l'aire de présence sur la période considérée.

Une étude scientifique sur le devenir de la population de loups en France (ESCO biologie) a été réalisée par le MNHN et l'ONCFS. Des éléments sur la biologie de la population lupine ont été donnés : le taux de croissance modélisé des populations de loups, peut se résumer à une valeur de 12 %, inscrite dans un intervalle de variation de l'ordre de [5 % – 25 %].

Par ailleurs, la valeur du taux de survie moyen annuel sur la période 1995-2013, estimée de manière indépendante, est de l'ordre de 0,78 (intervalle de confiance à 95 %: [0,73 – 0,82]).

Ces deux valeurs suggèrent que la population de loups n'est pas exposée à un risque d'extinction démographique supérieur à 10 % sur 100 ans.

Une autre réflexion sera nécessaire quant à la viabilité génétique de la population.

b) Situation biologique dans les pays frontaliers

- Espagne : l'évolution de la population est principalement due à une colonisation vers le sud. De plus, le dernier recensement exhaustif (2011), indiquait 2200 à 2500 loups.
- Italie : la valeur moyenne des effectifs (intervalle de confiance à 50 %) est de [1 070 – 2 472] animaux (fin 2016). L'essentiel du développement observé se réaliserait dans la partie alpine de la population.
- Suisse : l'espèce est en début d'installation de groupes sédentarisés avec 3 meutes détectées.
- Allemagne : les derniers chiffres (2016) font état de 47 meutes et 15 couples sédentarisés. La population, en développement, est localisée principalement dans le tiers nord-est du pays, avec quelques individus en dispersion à l'ouest.
- Belgique : seuls quelques indices font état de la présence sporadique de l'espèce (animaux en dispersion).

Enseignements

Il convient de tenir compte des recommandations de l'étude scientifique MNHN-ONCFS pour assurer la viabilité de l'espèce sur le territoire national.

La situation biologique de l'espèce permet des prélèvements d'individus afin, comme la réglementation le prévoit, de prévenir les dommages importants aux troupeaux. Cette possibilité doit être utilisée dans un cadre raisonné, en tenant compte des recommandations et des expertises scientifiques. L'acquisition des connaissances doit contribuer à améliorer l'évaluation de l'efficacité et des effets des interventions sur la population de loups et sur la maîtrise de la prédation.

c) Le suivi biologique de l'espèce

Les différentes préconisations contenues dans le PNA « loup » 2013-2017 ont pour l'essentiel été mises en œuvre : meilleure réactivité de détection de l'espèce sur les fronts de colonisation, augmentation des possibilités de caractérisation du statut de ZPP.

Enseignements

Afin de continuer à améliorer le suivi biologique de l'espèce, les pistes pour le prochain PNA sont les suivantes :

- évaluer les possibilités d'ajustement progressif des protocoles de suivi des populations pour s'adapter à l'évolution de la population sur le territoire national, tout en gardant le même niveau de performance ;
- développer les outils de suivi biologique au profit d'une meilleure utilisation des données et des analyses pour répondre aux objectifs assignés par le PNA, en particulier pour la maîtrise de la prédation ;
- consolider le suivi par une participation accrue des acteurs ruraux ;
- amplifier la communication sur les résultats des suivis.

De même la question des hybrides fera l'objet d'une attention particulière, afin d'évaluer si son taux de 1 à 2 % de la population, évolue et justifie un dispositif permettant de les exclure du plafond des loups pouvant être détruits chaque année. Une mission d'inspection générale conduite par le Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux et le Conseil général de l'environnement et du développement durable sera diligentée sur cette question.

d) Le lien entre le loup et son environnement

Une meilleure connaissance sur les interactions entre les loups et les ongulés sauvages a été acquise et a permis de conclure que l'impact de la prédation sur la survie des ongulés est fortement modulé selon l'occurrence d'autres facteurs augmentant la vulnérabilité des proies. À la suite de ces nouvelles connaissances, des questionnements ont émergé notamment concernant l'hétérogénéité de répartition spatiale de la pression de prédation au sein du territoire de la meute étudiée.

Enseignements

Afin de poursuivre ces travaux, un nouveau projet est pertinent dans le but de comprendre comment prédateurs, espèces sauvages et domestiques interagissent à l'échelle du territoire d'une meute installée, en lien avec certains aspects forestiers, pastoraux et agricoles.

2. La prédation de l'espèce sur les troupeaux domestiques

a) Le phénomène de prédation

La prédation lupine est un phénomène dynamique qui a connu des évolutions entre 2013 et 2017 (localisation changeante des attaques et augmentation de leur nombre) : en effet, il existe des variations temporelles et spatiales. Cette hétérogénéité spatiale se traduit par une concentration non équivalente des attaques selon les territoires, ce qui permet de délimiter des foyers de prédation.

b) Sensibilité des territoires à la prédation

Afin d'expliquer la différence de sensibilité des systèmes d'exploitation à la prédation du loup, une étude vient d'être finalisée et une seconde sera prochainement lancée :

- « L'adoption des mesures de protection des troupeaux sur le territoire des Grandes Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage de rester viables face à l'arrivée du loup ? ».
  Elle a été conduite par l'INRA et a été finalisée et diffusée en novembre 2017. Elle fait état des contraintes et des conséquences de la mise en œuvre d'une protection des troupeaux confrontés à la prédation au regard des systèmes d'exploitation des élevages rencontrés dans les Grands causses. Elle étudie ainsi les impacts de la mise en place des moyens de protection et de l'adaptation des élevages sur le fonctionnement et les performances zootechniques et économiques des élevages et sur le travail des éleveurs ainsi que leurs impacts en termes de moyens techniques, humains et financiers. Elle met en évidence les difficultés importantes d'adaptation et de protection des élevages confrontés à la prédation.
- « Prospective sur la capacité du pastoralisme français à se maintenir dans le contexte de la présence du loup à l'horizon 2030 ». Cette étude est en cours de lancement. (cf. la fiche action 7.1 du PNA)

Enseignements

Le phénomène de prédation pouvant se concentrer sur certaines zones, les élevages qui s'y trouvent doivent être accompagnés de manière accrue par un dispositif spécifique.

Il en est de même pour les fronts de colonisation où des prédations pouvant être

importantes sont relevées.

Il est également important pour améliorer l'efficacité de ces mesures, d'acquérir de nouvelles connaissances sur l'éthologie du loup dans les systèmes agro-pastoraux et sur le déterminisme des foyers d'attaques.

De même des dispositifs innovants en termes de protection et d'effarouchement doivent être testés afin de mieux maîtriser la prédation.

Les situations de prédation et la vulnérabilité des territoires, en fonction des caractéristiques des systèmes d'exploitation, doivent être dûment objectivées.

Enfin, sur certains fronts de colonisation, du fait des modes de conduite des troupeaux d'animaux domestiques, la mise en œuvre des mesures de protection des troupeaux contre la prédation du loup présente des difficultés importantes (on entend par fronts de colonisation, les zones qui ne sont pas classées en cercle 1 en application de l'arrêté du 19 juin 2009). Une fois de telles zones déterminées, il est opportun qu'une gestion adaptée du loup y soit pratiquée.

3. Les mesures de protection des troupeaux

a) Le dispositif de protection des troupeaux

Le dispositif de protection des troupeaux domestiques vise à assurer le maintien de l'activité pastorale et d'une manière générale d'élevage en présence du loup. Il consiste en une aide aux éleveurs visant à limiter les surcoûts liés à la protection par le biais d'un financement MAA-FEADER à hauteur de 80 % pour le gardiennage, les chiens et les parcs et de 100 % pour l'analyse de vulnérabilité. Le MAA met également à disposition des DDT des crédits pour faire face aux situations d'urgence dès les premières attaques sur leurs territoires et notamment dans les nouveaux territoires colonisés par le loup.

L'évaluation de l'efficacité des moyens de protection commandée par le MAA et le MTES et conduite en 2015 par le bureau d'études indépendant Terroiko a montré que :

- dans les zones nouvellement colonisées par le loup, la protection limite à la fois la fréquence des attaques et le nombre de victimes ;
- les moyens de protection du dispositif d'aide MAA-FEADER sont mis en œuvre et sont efficaces ;
- la prédation sur les troupeaux protégés est moindre que celle sur les troupeaux non protégés ;
- dans les zones historiques, la protection limite le nombre de victimes et maintient la fréquence des attaques à un niveau qui dépend de l'environnement et de la pression du loup ;
- les moyens de protection ont une efficacité essentiellement lorsqu'ils sont déployés en combinaison ; l'efficacité des combinaisons diffère selon les contextes paysagers et pastoraux ;
- seules des combinaisons de trois moyens et plus sont susceptibles de limiter le nombre des attaques ;
- la garde éleveur et les chiens de protection montrent le meilleur niveau d'efficacité (le niveau d'efficacité plus limité de la garde berger est à relier au manque de bergers formés et aux conditions de travail difficiles) ;
- l'efficacité des moyens de protection augmente avec le nombre d'années de demande de l'éleveur et sature avec l'augmentation de la taille des troupeaux (diminution de l'efficacité lorsque la taille du troupeau augmente) ;

- les moyens de protection sont plus efficaces au sein des milieux d'alpages (éleveurs montagnards transhumants sur estives faciles d'accès et en milieu ouvert) qu'au sein des milieux intermédiaires (éleveurs sédentaires préalpins ou méditerranéens).

Cette étude a également proposé des pistes d'amélioration telles que la mise en place d'un observatoire de l'efficacité des moyens de protection.

b) L'accompagnement technique des éleveurs

L'accompagnement technique des éleveurs a été identifié comme un axe à développer pour améliorer l'efficacité des moyens de protection.

c) Les chiens de protection

Le groupe de travail représentatif du GNL qui s'est réuni en 2016 a identifié le besoin de constituer un réseau d'experts sur les chiens de protection et de structurer la filière chiens de protection.

d) Les bergers

L'expérience a montré que le renforcement de l'attractivité du métier de berger, de la reconnaissance de ses savoir-faire et du meilleur accès pour l'éleveur à son recrutement, seraient vecteurs d'amélioration de la protection des troupeaux.

Enseignements

Il existe des voies d'optimisation des mesures de protection. Ainsi, il est pertinent de conduire de nouvelles expérimentations en matière de protection des troupeaux.

De plus, l'accompagnement des éleveurs doit également pouvoir être amplifié. En effet, l'étude sociologique du MNHN montre l'importance de l'accompagnement des éleveurs dans la globalité de leur situation, y compris d'un point de vue économique, en assurant la pérennité des filières de production sur le long terme.

4. L'indemnisation des dommages

Les montants d'indemnisation, en constante augmentation, ont atteint 3 200 000 € en 2016 (+ 60 % depuis 2013). Ces montants sont corrélés à la croissance de la population de loups, des zones de présence permanente et de l'aire géographique de l'espèce.

a) Le processus d'indemnisation

Une procédure d'indemnisation a été mise en place impliquant plusieurs acteurs : l'éleveur ayant subi une prédation contacte la DDT – l'ONCFS vient réaliser le constat – la DDT rend sa conclusion technique – le dossier est transmis à l'organisme payeur mandaté par le MTES, l'ASP. Ces informations sont également enregistrées en parallèle sur la base de données « Géoloup ». À la suite de ce processus, environ 88,7 % des constats sont indemnisés mais ce taux varie selon les départements. Dans le cas où les constats indiquent une « cause de mortalité indéterminée », le fait d'indemniser ou non dépend des départements, selon le contexte local.

b) Les pertes indemnisées liées à la prédation

L'indemnisation des éleveurs touchés par la prédation lupine prend en compte différents types de pertes : les pertes directes (57 % du montant versé pour les indemnisations), les pertes indirectes (30 %), les animaux disparus (13 %).

Concernant les victimes, 94 % sont des ovins, alors que moins de 1 % sont des bovins.

Un éleveur peut, dans des cas particuliers, être indemnisé pour des pertes exceptionnelles qui correspondent à la valeur des animaux disparus, non retrouvés au cours d'une période donnée, excédant le montant forfaitaire déjà versé à ce titre. Elles adviennent dans des cas précis, sous couvert d'une décision préfectorale, souvent en fin d'année lorsque tous les comptes sont établis.

En 2013, un dispositif expérimental a été mis en place dans le Dévoluy par des éleveurs volontaires : les constats déclaratifs de dommages pour des attaques de faible intensité. Après extension du dispositif, le bilan s'est avéré positif et son application a été autorisée par le MTES pour l'ensemble du département des Hautes-Alpes. En 2017, les Alpes de Haute-Provence ont également débuté l'expérimentation.

Au cours de la période 2013-2017, l'évolution du dispositif d'indemnisation des dommages dus au loup a été étudiée suite à des travaux conduits entre le MTES et les organisations socio-professionnelles concernées : étude du principe de mise en place préalable des mesures de protection pour percevoir une indemnisation (principe auquel les organisations professionnelles agricoles se sont opposées), ajustement des montants d'indemnisation, mise en évidence du besoin de revaloriser les indemnisations de certaines pertes.

Enseignements

L'indemnisation doit être correctement ajustée aux préjudices subis et donc être régulièrement évaluée. La nécessité de mise en place préalable des mesures de protection pour percevoir une indemnisation est une règle communautaire : ce principe doit être appliqué de manière progressive et proportionnée.

De plus, la procédure de déclaration des dommages doit être poursuivie dès lors qu'elle répond aux attentes des éleveurs sur les territoires.

Enfin, les pertes dites « indirectes » sur les troupeaux doivent être évaluées sur des bases objectives.

5. Les interventions sur la population de loups

a) Cadre réglementaire

Le « protocole technique d'intervention » sur la population de loups est régi par un « arrêté cadre » interministériel : aux termes du plan national 2013-2017, il s'agit de celui du 30 juin 2015. Cependant, des travaux ont été conduits pour envisager son adaptation : sa révision a pour but de privilégier les tirs de défense en priorisant les tirs de prélèvement, et de changer la période de validité du plafond.

Depuis 2016, afin de fixer le plafond prévoyant le nombre de loups dont la destruction est autorisée sur le territoire national, une approche adaptative est utilisée. Pour 2017-2018, l' « arrêté plafond » interministériel a été pris le 18 juillet 2017 : le plafond est fixé à 40 spécimens (de plus une interdiction des tirs de prélèvement est effective à partir de la destruction de 32 spécimens).

b) Bilan quantitatif des destructions autorisées

Entre 2013 et 2017, le plafond autorisé a été atteint pour la première fois au cours de la campagne 2015-2016 et le même scénario a eu lieu sur la période 2016-2017. De plus, concernant les tirs de défense, une forte proportion des éleveurs parmi ceux attaqués a la possibilité de mettre en œuvre ces tirs. Les tirs de défense renforcée aboutissent davantage à

la destruction de loups depuis la création de la brigade loup de l'ONCFS. Concernant les tirs de prélèvement, un déséquilibre est constaté dans la répartition temporelle de ces tirs ainsi qu'un risque de déséquilibre spatial. La part des individus adultes prélevés est très largement dominante. Ces tirs sont réalisés pour la plupart par les chasseurs et les louvetiers.

c) Mobilisation des acteurs

De nombreux acteurs sont mobilisés pour les différentes opérations de tirs :

- la brigade loup ;
- les lieutenants de louveterie (fonctionnaires bénévoles) ;
- les chasseurs volontaires peuvent participer aux tirs de prélèvement et aux tirs de prélèvement renforcé, après avoir suivi une formation obligatoire, mise en place par l'ONCFS.

d) Effet sur les dommages

Concernant l'effet de ces tirs sur la prédation : sans métrique spatiale et temporelle adaptée, il est difficile de mettre en évidence une tendance générale sur l'évolution des dommages selon le niveau de prélèvement. Cependant, de nombreux témoignages indiquent que les tirs de défense et défense renforcée réduisent de façon temporaire le nombre d'attaques sur le troupeau concerné. Afin de mieux connaître et d'objectiver les impacts des tirs de destruction de loups, il semble nécessaire de réaliser une étude statistique approfondie à partir des prérequis méthodologiques issus d'un travail de stage co-encadré par l'ONCFS, la DREAL et la DRAAF en 2017 (évaluation de l'effet des autorisations de tir (effarouchement) et de l'effet des destructions de loups sur les bilans de dommages).

e) Étude sur l'effarouchement

De nouvelles pistes sont également envisagées : en effet, à compter de 2016, la DEB a confié au CEREMA une étude sur un état de l'art en France et à l'étranger des techniques de détection et d'effarouchement du loup en vue d'aider à la protection des troupeaux d'ovins.

Enseignements

Il est pertinent d'ajuster le cadre réglementaire des interventions sur la population de loups afin de :

- donner aux éleveurs la possibilité de défendre en permanence leur troupeau ;
- donner la priorité aux tirs de défense ;
- mieux prioriser les interventions en fonction de la pression de prédation ;
- garantir le respect du seuil de loups pouvant être détruits par un calage de la campagne sur une année civile ;
- limiter au maximum les attaques sur les troupeaux.

De plus, sur certains fronts de colonisation où la mise en œuvre des mesures de protection des troupeaux contre la prédation du loup présente des difficultés importantes, l'objectif doit être de freiner l'expansion du loup.

Par ailleurs, les connaissances sur les l'effet des tirs doivent être approfondies, la mobilisation des acteurs doit être poursuivie et de nouvelles méthodes d'effarouchement doivent être testées.

Il est nécessaire d'étudier et de caractériser les impacts des tirs sur la prédation et la dynamique de population.

6. La coordination entre les différents acteurs

a) La communication sur le territoire national par les différents acteurs

Plusieurs niveaux de communication ont été mis en place par les acteurs français, travaillant sur le loup : une diffusion interne à l'administration, une diffusion inter-partenaires et une diffusion grand public, notamment avec la création de la lettre « InfoLoup ».

Une page sur le site internet de la DREAL, en lien avec la DRAAF, a été créée et est mise à jour régulièrement pour rendre compte des principales informations ; les principaux documents sont les suivants : lettre d'information sur le loup « InfoLoup », le « Bulletin Loup du Réseau » pour assurer une information générale sur le suivi de l'espèce en France.

Certains documents ont des cibles plus restreintes : éleveurs, participants aux opérations de tirs, maires...

Enfin, la sensibilisation en milieu scolaire contribue à favoriser la connaissance du pastoralisme et des enjeux qui s'attachent à la présence du loup sur les territoires.

Enseignements

Les actions de communication et d'information devront être poursuivies, améliorées et complétées dans le nouveau PNA.

b) La gouvernance – les dispositions actuelles d'organisation

Le MTES et le MAA ont élaboré et piloté conjointement le plan loup 2013-2017.

À l'échelle nationale, a également été constitué le GNL, lieu d'échanges entre les différentes organisations. Sa composition a évolué au fur et à mesure des années mais n'a plus réussi à réunir tous ces membres à compter de 2014. Les travaux préalables à l'élaboration du PNA sur le loup 2018-2023 ont permis de renouer des échanges sur la base des pistes de progrès qui peuvent être explorées et mises en œuvre.

Les services déconcentrés du MTES et du MAA sont chargés de l'application du plan d'actions au niveau local : à l'échelle inter-régionale, la coordination technique du PNA loup est assurée par le préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes, depuis 2004. Ce rôle a été renforcé en 2014 et depuis, le préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes est l'interlocuteur privilégié des ministres et des préfets pour toutes les questions relatives au loup.

La DREAL et la DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes apportent un appui technique au préfet coordonnateur : la DREAL a en charge la coordination de l'indemnisation des dommages causés par le loup aux troupeaux domestiques, le protocole d'intervention sur la population de loups et la communication. La DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes a en charge la coordination des mesures de protection des troupeaux. De plus, dans les départements, les préfets sont chargés de la mise en œuvre des différents volets du plan loup. Ils s'appuient pour ce faire sur les DDT(M). Enfin, les services départementaux de l'ONCFS participent au suivi biologique de la population de loups et réalisent la plupart des constats de dommages aux troupeaux domestiques sur le terrain. Les tirs de prélèvement et de prélèvement renforcé sont réalisés sous leur contrôle technique.

Enseignements

Des pistes d'évolution ont été dégagées pour le prochain PNA et notamment la consolidation du rôle du préfet coordonnateur et des préfets de département afin de prendre en compte les spécificités locales. Il apparaît également important de leur laisser une marge de manœuvre pour gérer la population de loups en fonction de la dynamique de croissance de cette population et des dommages occasionnés. Une meilleure articulation entre le préfet coordonnateur et les préfets de départements pourra être mise en place en renforçant le pilotage départemental du PNA et en veillant à une bonne concertation avec les acteurs concernés par la problématique du loup.

Enfin, un nouveau Comité scientifique du plan doit être en mesure d'assurer une meilleure liaison entre aspects scientifiques et gestion du dossier, orientée vers une meilleure efficacité des mesures mises en place.

c) La coopération internationale et transfrontalière

La coopération transfrontalière est assurée au sein de différentes organisations :

- au sein de la Convention Alpine : mise en place en 2009, d'une plateforme « Grands carnivores, ongulés sauvages et société » (dite « WISO ») ;
- par des échanges et des suivis de pratiques au niveau de la Commission européenne : mise en place à compter de 2014, d'une plateforme sur la « coexistence de l'homme et des grands carnivores », examen des actions mises en œuvre par les États membres pour se conformer aux modalités de conservation et de protection du loup dans le cadre de la directive « Habitats, Faune et Flore ».

Enfin, en 2014, le Comité permanent de la Convention de Berne a émis une recommandation sur la question de l'hybridation du loup avec le chien.

Enseignements

La coopération internationale et transfrontalière doit être renforcée aux fins d'un meilleur partage des objectifs écologiques à atteindre et d'une meilleure connaissance des pratiques efficaces. Il y a lieu de renforcer les liens avec les États membres de l'Union européenne, concernés par le loup.

Les actions

AXE 1 : LA PROTECTION DES TROUPEAUX 21
AXE 1 BIS : RENFORCER LE SOUTIEN AU PASTORALISME 40
AXE 2 : RENFORCER LE PILOTAGE DÉPARTEMENTAL DU PLAN NATIONAL « LOUP » EN LIEN AVEC LE PRÉFET COORDONNATEUR 42
AXE 3 : L'INDEMNISATION DES DOMMAGES 52
AXE 4 : LE SUIVI BIOLOGIQUE DU LOUP 58
AXE 5 : LES INTERVENTIONS SUR LA POPULATION DE LOUPS 66
AXE 6 : DÉVELOPPEMENT DE LA COMMUNICATION, DE L'INFORMATION ET DE LA FORMATION 78
AXE 7 : ÉTUDES ET PROSPECTIVES 83

	Action	Titre	Pilote	Calendrier						
					2018	2019	2020	2021	2022	2023
Axe 1	1-1	Poursuivre le déploiement des mesures de protection sur le territoire en fonction de l'expansion du loup, en les rationalisant, pour optimiser leur efficacité tout en assurant une plus grande maîtrise financière	MAA	1						
				2						
				3						
	1-2	Mettre en place un réseau technique « chiens de protection »	MAA MTES	1						
				2						
	1.3	Mettre en place un observatoire de l'efficacité des mesures de protection des troupeaux - centre de ressources	MAA MTES	1						
				2						
	1.4	Améliorer l'efficience des mesures de protection en finançant un dispositif d'accompagnement technique des éleveurs	MAA Conseils régionaux							
	1.5	Mettre en place une équipe d'accompagnement technique pour la mise en place des mesures de protection, notamment pour les élevages nouvellement attaqués	MAA MTES DRAAF Auvergne Rhône-Alpes	1						
				2						
	1.6	Expérimenter la mise en place d'un dispositif mobile d'intervention pour appuyer les éleveurs et leur apporter un soutien dans les foyers d'attaques importants	PN du Mercantour (ou maître d'ouvrage) pour la phase expérimentale PNR	1						
				2						
	1.7	Développer des expérimentations en vue de la mise en place de dispositifs innovants de protection et d'effarouchement	MAA MTES							
	1.8	Acquérir de meilleures connaissances sur l'éthologie du loup dans le système agropastoral	PN RN Prestataire de service choisi à l'issue de l'appel d'offres	1						
				2						
	1.9	Améliorer l'attractivité du métier de berger et sa reconnaissance	MAA							

	Action	Titre	Pilote	Calendrier						
					2018	2019	2020	2021	2022	2023
	1.10	Adapter les dispositifs régionaux d'aide aux équipements pastoraux pour optimiser la protection des troupeaux en partenariat avec les collectivités	Régions DRAAF et DREAL Auvergne Rhône-Alpes Espaces protégés DDT(M)							
	1.11	Renforcer la protection des troupeaux dans les foyers d'attaques	DREAL et DRAAF Auvergne Rhône-Alpes							
	1.12	S'assurer que les mesures de protection sont mises en œuvre selon les engagements pris dans le dispositif contractuel de protection des troupeaux en vue de garantir leur efficacité au niveau attendu	MAA MTES- DREAL et DRAAF Auvergne Rhône-Alpes	1						
				2						
Axe 1 Bis	1bis.1	Renforcer le soutien au pastoralisme	MAA							
Axe 2	2.1	Renforcer le pilotage du plan sur les fronts de colonisation	Préfets de département DDT	1						
				2						
				3						
	2.2	Renforcer le pilotage du plan sur les foyers de prédation, secteurs de concentration de la prédation	Préfets de département DDT	1						
				2						
	2.3	Mettre en place les conditions d'une médiation sur les départements concernés par la présence du loup	Préfets de département Espaces protégés							
	2.4	Développer l'accompagnement technique dans les espaces protégés (sans préjudice de la conduite d'opérations expérimentales)	PN RN PNR							
	2.5	Mieux gérer les chiens errants	ONCFS DDT(M) DDPP Préfets de département Maires							

	Action	Titre	Pilote	Calendrier						
					2018	2019	2020	2021	2022	2023
Axe 3	3.1	Mettre en application les nouvelles modalités relatives à l'indemnisation des dommages sur les troupeaux domestiques	MTES							
	3.2	Développer le déploiement de la procédure déclarative des constats de dommages, sur la base du volontariat des éleveurs	MTES DREAL Auvergne Rhône-Alpes							
Axe 4	4.1	Poursuivre et adapter le suivi biologique de l'espèce en renforçant sa contribution à une meilleure maîtrise de la prédation	ONCFS DREAL Auvergne Rhône-Alpes	1						
				2						
				3						
	4.2	Suivre l'hybridation dans la population de loups	ONCFS							
	4.3	Encourager la mixité des acteurs au sein des correspondants chargés de la collecte des indices de présence, notamment en favorisant l'accès aux éleveurs et chasseurs	ONCFS							
Axe 5	5.1	Caler la campagne de tir sur l'année civile (du 1er janvier au 31 décembre)	MTES	1						
				2						
	5.2	Mettre en application les modalités cadres de l'intervention sur les populations de loups	MTES MAA Préfet coordonnateur							
	5.3	Pérenniser la bridage nationale loup de l'ONCFS et conforter ses effectifs	ONCFS Préfet coordonnateur							
	5.4	Poursuivre la diffusion des enseignements tirés de la brigade loup pour mieux intégrer les Lieutenants de Louveterie pour la mise en place des tirs de défense renforcée	ONCFS DDT							
	5.5	Améliorer les conditions de défraiement des Lieutenants de Louveterie	MTES Préfets de département							
	5.6	Maintenir un haut niveau d'implication des chasseurs, notamment par des actions de formation et de communication	ONCFS							

	Action	Titre	Pilote	Calendrier					
				2018	2019	2020	2021	2022	2023
	5.7	Assurer la formation des éleveurs qui souhaitent passer le permis de chasser pour assurer la défense de leurs troupeaux	ONCFS						
Axe 6	**6.1**	Développer la communication et l'information	Préfet coordonnateur DREAL et DRAAF Auvergne Rhône-Alpes- Préfets de département- ONCFS- Espaces protégés						
	6.2	Développer la formation	MAA DRAAF Auvergne Rhône-Alpes						
Axe 7	**7.1**	Réaliser une étude prospective sur le pastoralisme dans le contexte de la présence du loup	MAA						
	7.2	Réaliser une cartographie nationale sur la vulnérabilité des territoires à la prédation	MTES MAA Organisme retenu à l'issue de l'appel d'offres						
	7.3	Réévaluer les pertes indirectes subies par les troupeaux	MTES DREAL et DRAAF Auvergne Rhône-Alpes						
	7.4	Évaluer les impacts du loup sur les écosystèmes, positifs comme négatifs, notamment à travers le renouvellement d'un programme prédateur – proies sauvages	ONCFS						
	7.5	Évaluer l'effet sur la prédation des autorisations de tirs accordées par les préfets et des destructions de loups	ONCFS DREAL Auvergne Rhône-Alpes						

	Action	Titre	Pilote	Calendrier						
					2018	2019	2020	2021	2022	2023
	7.6	Définir les bonnes pratiques à adopter lorsque le loup est observé à proximité des zones habitées	Préfet coordonnateur DREAL et DRAAF Auvergne Rhône-Alpes MTES MAA Mairies							

AXE 1

LA PROTECTION DES TROUPEAUX

L'aide à la protection des troupeaux domestiques confrontés à la prédation du loup vise à assurer la pérennité de l'activité pastorale dans le contexte réglementaire de la protection du loup et du maintien du bon état de conservation de sa population. Elle couvre une partie des surcoûts liés aux adaptations des activités que les éleveurs sont amenés à réaliser dans les zones où le loup exerce une prédation.

Pour leur installation, les mesures de protection doivent être contractualisées chaque année par les personnes éligibles. Le coût des mesures de protection est pris en charge à 80 % par le MAA et le FEADER, les 20 % restants étant à la charge des éleveurs.

L'arrêté du 19 juin 2009 relatif à l'opération de protection de l'environnement dans les espaces ruraux portant sur la protection des troupeaux contre la prédation, fixe les modalités de mise en œuvre de la protection des troupeaux.

Il existe fin 2017 cinq options : gardiennage renforcé, parc de regroupement mobile électrifié, chiens de protection, parc de pâturage de protection renforcée électrifié, analyse de vulnérabilité.

Le financement des mesures de protection dépend de la prédation exercée sur le territoire. Ainsi, la zone de prédation est divisée en un cercle 1 et un cercle 2.

- CERCLE 1 :
  Zones où la prédation sur le cheptel domestique a été constatée une ou plusieurs fois au cours des deux dernières années
  L'intégralité des mesures de protection peut être souscrite.
- CERCLE 2 :
  Zones où des actions de prévention sont nécessaires du fait de la survenue possible de la prédation par le loup pendant l'année en cours
  L'intégralité des mesures de protection peut être souscrite, sauf le gardiennage renforcé et l'analyse de vulnérabilité.

Les actions prévues par le PNA ont pour objectif de développer et d'optimiser les mesures de protection des troupeaux aux fins d'une meilleure maîtrise de la prédation due aux loups.

ACTIONS

1.1 Poursuivre le déploiement des mesures de protection sur le territoire en fonction de l'expansion du loup, en les rationalisant, pour optimiser leur efficacité tout en assurant une plus grande maîtrise financière

1.2 Mettre en place un réseau technique « chiens de protection »

1.3 Mettre en place un observatoire de l'efficacité des mesures de protection des troupeaux – centre de ressources

1.4 Améliorer l'efficience des mesures de protection en finançant un dispositif d'accompagnement technique des éleveurs

1.5 Mettre en place une équipe d'accompagnement technique pour la mise en place des mesures de protection, notamment pour les élevages nouvellement attaqués

1.6 Expérimenter la mise en place d'un dispositif mobile d'intervention pour appuyer les éleveurs et leur apporter un soutien dans les foyers d'attaques importants

1.7 Développer des expérimentations en vue de la mise en place de dispositifs innovants de protection et d'effarouchement

1.8 Acquérir de meilleures connaissances sur l'éthologie du loup dans le système agropastoral

1.9 Améliorer l'attractivité du métier de berger et sa reconnaissance

1.10 Adapter les dispositifs régionaux d'aide aux équipements pastoraux pour optimiser la protection des troupeaux en partenariat avec les collectivités

1.11 Renforcer la protection des troupeaux dans les foyers d'attaques

1.12 S'assurer que les mesures de protection sont mises en œuvre selon les engagements pris dans le dispositif contractuel de protection des troupeaux en vue de garantir leur efficacité au niveau attendu

ACTION 1.1 Poursuivre le déploiement des mesures de protection sur le territoire en fonction de l'expansion du loup, en les rationalisant, pour optimiser leur efficacité tout en assurant une plus grande maîtrise financière

1) Contexte

Conformément à l'article D.114-11 du Code rural et de la pêche maritime, les Opérations de protection de l'environnement dans les espaces ruraux (OPEDER) assurent la mise en œuvre des mesures inscrites dans le cadre national et les programmes de développement rural régionaux de la France. La protection des troupeaux est définie par l'arrêté relatif à l'OPEDER portant sur la protection des troupeaux ovins et caprins contre la prédation. Son financement est assuré par le MAA avec un co-financement du FEADER dans le cadre des PDR-R. Ce dispositif est actuellement attribué à la protection contre la prédation exercée par le loup et par l'ours.

Concernant le loup, il a représenté 22,5 millions € en 2016 (total État – FEADER). Le détail par poste de la dépense en moyens de protection pour les 3 dernières années est le suivant :

- 78,5 % pour le gardiennage (36 % pour l'éleveur-berger et 43,5 % pour le berger salarié ou la prestation) ;
- 10 % pour les parcs ;
- 9,5 % pour les chiens (pour 7 818 chiens) ;
- 1 % pour l'analyse de vulnérabilité.

Il n'existe pas de mesure dédiée à la protection des troupeaux au titre de l'encadrement des aides ; ce dispositif est rattaché à plusieurs mesures du règlement de développement rural (aides aux investissements et mesures agro-environnementales et climatiques, ce qui contraint le dispositif qui doit s'inscrire dans les règles de ces deux mesures).

Le bilan de la mise en œuvre de ce dispositif met aussi en évidence le besoin d'adapter l'arrêté relatif à l'OPEDER portant sur la protection des troupeaux à la programmation 2014-2020 et au changement de l'autorité de gestion.

Une autre question est celle du taux d'aide que les éleveurs souhaitent voir augmenter. En effet, le taux d'aide actuel représente 80 % du coût du gardiennage, des chiens et des parcs (20 % restants en moyenne à la charge de l'éleveur dans ce cas) et 100 % du coût de l'analyse de vulnérabilité.

Enfin, l'expérience acquise du PNA précédent sur le loup (2013-2017) montre l'efficacité significative du berger salarié dont l'emploi contribue en outre à l'amélioration de la conduite des troupeaux et au développement local des territoires.

2) Description des actions

Les différentes modalités de ces actions sont les suivantes :

- création d'une mesure dédiée : **négociation avec la Commission européenne en vue de la création d'une mesure spécifique** dédiée à la protection des troupeaux et négociation avec la Commission européenne en vue de la prise en charge à 100 % du coût du berger salarié ;
- **mise à jour de l'arrêté portant sur la protection des troupeaux ;**
- confirmation que **l'OPEDER « protection des troupeaux contre la prédation » peut être activée dans des communes définies par des arrêtés préfectoraux** de délimitation de « cercles » exposés à la prédation.

Pour le loup, le cercle 1 correspond aux communes dans lesquelles la prédation est avérée et le cercle 2 correspond aux espaces dans lesquels la prédation est probable. Le cercle 2 est obligatoirement contigu au cercle 1. La prédation est avérée lorsque des actes de prédation par le loup ont été constatés dans les deux dernières années et ceci de manière consécutive.

En l'absence de prédation durant 2 années consécutives et révolues, les espaces classés en cercle 1 seront déclassés en cercle 2 et les espaces classés en cercle 2 ne bénéficieront plus de l'aide à la protection des troupeaux, sauf à rester contigu au cercle 1.

Les dépenses éligibles sont les suivantes :

1. Berger salarié ou prestation salariée : taux d'aide publique de 100 %.

   Afin de favoriser le gardiennage salarié, il conviendra de faire évoluer la prise en charge de l'éleveur-gardien (forfait) notamment pour les troupeaux dont la taille économique permet l'embauche de gardiens salariés.
2. Chiens de protection (achat et entretien) : taux d'aide publique de 80 % (sauf tests de comportement des chiens de protection pris en charge à 100 %).
3. Parcs électrifiés de regroupement et de pâturage : taux d'aide publique de 80 %.
4. Analyse de vulnérabilité : taux d'aide publique de 100 %.

   Analyse de vulnérabilité à l'échelle de l'exploitation : il conviendra de faire évoluer le cahier des charges au regard de la mise en œuvre de l'accompagnement technique et des analyses déjà pratiquées.
5. Accompagnement technique : taux d'aide publique de 100 %.

Dans les cercles 1, au moins 2 options parmi 1-2-3 doivent être contractualisées ; dans les cercles 2, au moins 1 option parmi 2-3.

L'impact de la prédation sur les élevages bovins reste limité. Il n'en demeure pas moins que certains élevages ont eu des attaques de loups et il convient d'apporter une réponse adaptée à ces situations. Des mesures d'accompagnement peuvent être mobilisées dans le cadre de la procédure dite des « crédits d'urgence ». Dans ce cas, la DDT(M) prendra l'attache du MAA pour à la fois valider les actions à engager et pour débloquer les moyens financiers nécessaires.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Publication de l'arrêté OPEDER						
Négociation pour une mesure spécifique						
Évolution de la prise en charge						

4) Pilote : MAA

5) Partenaires : MTES, DRAAF, DREAL

ACTION 1.2 Mettre en place un réseau technique « chiens de protection »

1) Contexte

Le chien de protection des troupeaux est reconnu comme étant un moyen efficace de protection des troupeaux. Il représente néanmoins une contrainte importante pour les éleveurs : conflits de voisinage, cas de morsures parfois graves. D'où la complexité de la mise en place et de la gestion d'un chien et a fortiori de plusieurs chiens. La conduite des chiens de protection requiert donc une technicité pour laquelle les éleveurs doivent être accompagnés, conseillés et aidés.

L'objectif de cette action est donc multiple. Il s'agit de pouvoir :

- **sécuriser et faciliter l'utilisation des chiens de protection,** efficaces contre la prédation et non agressifs vis-à-vis des tiers ;
- **conseiller les éleveurs pour la mise en place des chiens de protection dans leurs troupeaux ;**
- **limiter les problèmes liés à la présence des chiens sur les territoires ;**
- **structurer la filière « chiens de protection » à moyen terme.**

2) Description des actions

Il s'agit de créer un réseau de référents pour :

- rassembler les savoirs, les organiser et les diffuser auprès de relais locaux ;
- diffuser un savoir-faire : formation, élaboration et constitution d'outils ;
- permettre *in fine* l'accompagnement individuel ou collectif des éleveurs : prise d'un chien, résolution de problèmes spécifiques, formation (proposition de 4 visites lors de la prise d'un chien et appui lors de problèmes particuliers) ;
- promouvoir le chien de protection comme moyen de protection efficace et sécurisé ;
- encourager l'accueil contractuel de chiots dans des troupeaux pour favoriser une éducation adaptée.

Le réseau ainsi crée sera composé par :

- 1 animateur ;
- 6 référents chargés d'élaborer la formation et son suivi ;
- un nombre justifié de référents locaux assurant le suivi individuel : éleveurs, techniciens de structures d'animation et des chambres d'agriculture.

Ce travail se fera en lien avec les acteurs locaux : DDT et structures agricoles.

De plus, il pourra être proposé aux lycées agricoles d'intégrer des pépinières « chiens de protection ».

Dans un second temps, les travaux de structuration de la filière seront déclinés sur la base de ce travail.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Création du réseau						
Structuration de la filière						

4) Pilotes : MAA, MTES

5) Partenaires : IDELE, DRAAF, DREAL, DDT(M), OPA, vétérinaires

ACTION 1.3 Mettre en place un observatoire de l'efficacité des mesures de protection des troupeaux – centre de ressources

1) Contexte

L'augmentation de la prédation durant les deux PNA loup précédents a conduit à s'interroger sur l'efficacité de la protection des troupeaux. C'est pourquoi en 2015 le ministère de l'Agriculture a piloté, en partenariat avec le ministère de l'Écologie, une évaluation du dispositif de protection des troupeaux : il s'agit de l'étude Terroiko. Cette évaluation a conclu que les moyens de protection étaient efficaces. En effet, la prédation sur les troupeaux protégés est moindre que celle exercée sur les troupeaux non protégés. L'étude a montré que sur les fronts de colonisation, la protection limitait la fréquence des attaques et le nombre de victimes et que dans les zones historiques de présence du loup, la protection limitait le nombre de victimes et la fréquence des attaques est variable selon l'environnement et la pression de prédation. Pour autant, l'étude a montré que, dans certains cas, la protection présentait des limites d'efficacité, notamment en fonction du contexte naturel, pastoral et de prédation.

Dans un contexte d'augmentation de la prédation, il est nécessaire de :

- continuer à suivre au plus près les évolutions des pratiques de protection et de leur efficacité ;
- détecter et situer les pertes d'efficacité et en identifier les causes chroniques ou ponctuelles ;
- évaluer les nouveaux moyens de protection le cas échéant ou préciser les options existantes, à partir des données des services, de retour d'expérience et d'expertise de terrain.

2) Description des actions

Il s'agit de **créer un observatoire de diagnostic fin et évolutif de la protection des troupeaux.** L'objectif est de faire de cet observatoire un **outil d'alerte sur les situations extrêmes de prédation** et sur d'éventuelles anomalies entre le niveau de protection et le niveau de prédation.

Pour ce faire, cet observatoire implique que les outils informatiques permettent de superposer avec précision la géolocalisation de l'attaque et de la protection sur la base des contrats de protection souscrits par les éleveurs. Ces collectes d'informations n'ont pas de visée de contrôle mais visent à l'évaluation de la mesure dans sa globalité.

Les résultats de l'observatoire seront mis à la disposition des éleveurs et des structures d'animation dans le cadre de conventions garantissant l'anonymat des situations afin d'adapter l'accompagnement technique aux situations constatées.

Par ailleurs, l'observatoire sera un **outil d'aide à la décision pour l'État et pour les services déconcentrés** pour faire évoluer les politiques publiques en matière de protection des troupeaux.

L'observatoire sera conçu dans la logique d'un centre de ressources.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Création de l'observatoire						
Développement de l'observatoire et utilisation						

4) Pilotes : MAA et MTES

5) Partenaires : DRAAF, DREAL, espaces protégés (incluant PNR), DDT(M), ONCFS

ACTION 1.4 Améliorer l'efficience des mesures de protection en finançant un dispositif d'accompagnement technique des éleveurs

1) Contexte

Le bilan des mesures de protection sur le PNA loup précédent (2013-2017) a révélé le besoin d'un accompagnement technique des éleveurs pour améliorer l'efficacité de la protection des troupeaux. La présence des prédateurs peut en effet impliquer une adaptation voire une modification du mode de conduite des troupeaux et du système de production, l'éducation et l'utilisation de chiens de protection, la mise en place et l'utilisation de clôtures électrifiées anti-intrusions. La protection des troupeaux est donc une opération complexe qui peut avoir des répercussions importantes sur l'exploitation : techniques, financières et humaines, selon le niveau de mise en œuvre (nombre et types d'options) et selon le maintien dans la durée de cette protection. Elle est aussi plus difficile dans certains contextes tels que la montagne, les milieux fermés ou les troupeaux conduits en lots dans les plaines.

2) Description des actions

Il s'agit de pouvoir :

- **délivrer une prestation de conseil aux éleveurs sur la mise en place de la protection des troupeaux contre la prédation du loup et de l'ours ;**
- **accompagner les éleveurs sur les évolutions techniques de la protection ;**
- **accompagner les éleveurs sur les adaptations possibles des conduites d'élevage ;**
- **sécuriser et faciliter l'utilisation de chiens de protection efficaces et non agressifs vis-à-vis des tiers usagers de l'espace naturel** (voir action 1.2).

L'accompagnement technique est individuel. S'agissant de formations, il peut être collectif. Sont éligibles les éleveurs ou groupements d'éleveurs situés dans les cercles 1 et 2. L'accompagnement technique est pris en charge au taux de 100 % dans la limite d'un plafond de dépense de 2 000 € pour toute la durée de la programmation de la Politique agricole commune.

La structure prestataire pour réaliser l'accompagnement technique sera choisie par l'éleveur parmi les structures d'animation ou de développement pouvant faire la preuve de leurs compétences ou parmi les vétérinaires.

Parallèlement, une réflexion sera conduite pour faire évoluer l'outil « analyse de vulnérabilité » en abordant la soutenabilité économique, sociale et environnementale des exploitations ou d'un territoire.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : MAA et Conseils régionaux

5) Partenaires : DRAAF, DREAL, DDT(M), espaces protégés, Chambres d'agriculture, organisations de soutien technique agricole, vétérinaires

ACTION 1.5 Mettre en place une équipe d'accompagnement technique pour la mise en place des mesures de protection, notamment pour les élevages nouvellement attaqués

1) Contexte

Les éleveurs nouvellement attaqués éprouvent le besoin d'être accompagnés pour la mise en œuvre des mesures de protection de leurs troupeaux.

L'action 1. 4 prévoit de renforcer l'accompagnement technique des éleveurs d'un point de vue général.

Dans ce cadre, il y a lieu de mettre en place un dispositif spécifique d'accompagnement dans les cas des élevages nouvellement attaqués.

2) Description des actions

L'objectif de cette action est de mettre en place, dans le cadre général de l'accompagnement technique et de son financement prévu par le PNA, une **équipe dédiée à la mise en place des mesures de protection**, en particulier dans les zones nouvellement colonisées lorsque apparaissent les **premières attaques sur les troupeaux.**

Une **phase de test** sera mise en œuvre afin d'envisager son déploiement ultérieur.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Phase test de mise en place de l'équipe d'accompagnement technique						
Déploiement éventuel si les résultats de l'expérimentation sont favorables						

4) Pilotes : MAA, MTES, DRAAF

5) Partenaires : MTES, DREAL, espaces protégés incluant PNR, collectivités territoriales, OPA, organisations de soutien technique agricole, vétérinaires

ACTION 1.6 Expérimenter la mise en place d'un dispositif mobile d'intervention pour appuyer les éleveurs et leur apporter un soutien dans les foyers d'attaques importants

1) Contexte

L'étude sur l'impact socio-économique de la prédation par le loup (ACTeon, 2010) a mis en lumière l'impact socio-technique du phénomène de prédation sur les éleveurs : « les moments de prédation ont des conséquences fortes sur les hommes, pouvant se traduire par des souffrances importantes ». De plus, les éleveurs se trouvent parfois démunis face à la charge de travail nécessaire pour prévenir ou pour faire face aux conséquences d'une attaque. Dans ce contexte difficile, il paraît légitime d'expérimenter la mise à disposition d'équipes de bergers expérimentés et mobiles pour appuyer les bergers en difficulté.

À l'issue du bilan très positif unanimement constatée de la « brigade loup » de l'ONCFS, ces équipes de bergers mobiles pourraient être le parallèle, en termes d'aides aux éleveurs, de la brigade de l'ONCFS, déployée pour la défense des troupeaux.

Il est donc important d'expérimenter une telle modalité d'accompagnement avant d'envisager son déploiement à plus grande échelle. Il est en particulier pertinent de faire appel à cet effet à un Parc national, constituant un territoire d'expérimentation et faisant par ailleurs l'objet de règles proscrivant les interventions par tirs sur la population de loups.

2) Description de l'action

Cette action vise donc au **déploiement d'équipes de bergers expérimentés** (expérience de gardiennage dans des contextes de prédation), équipés de chiens de conduite et de moyens de portage.

Elles seront capables de :

- prêter main forte aux éleveurs (remplacement en cas de coups durs, mise en place de parcs, regroupement de troupeaux, recherches d'animaux disparus des suites d'une attaque) ;
- capitaliser, au fur et à mesure des opérations, des expériences aussi bien positives que négatives.

Au quotidien, ces équipes interviendront :

- **en « routine »** dans la mise en œuvre au quotidien de la protection (véritable aide pour les exploitations ayant deux ateliers : troupeau allaitant et troupeau laitier, par exemple) et en termes de formation sur les engagements de l'éleveur en tant qu'employeur ;
- **en « urgence »** dans les situations de prédation répétées et/ou difficiles.

Ces bergers mobiles pourront également aider les bergers à anticiper la venue du loup dans des territoires de proximité, où l'espèce est susceptible de s'installer.

Cette action est à rapprocher de l'équipe d'intervention « berger d'appui » sur les Pyrénées par rapport à l'ours. La Pastorale pyrénéenne y assure la coordination.

Ces équipes seront constituées de bergers expérimentés auxquels pourront s'adjoindre des personnes en service civique, notamment de jeunes bergers en formation. Ce couplage permettra un partage d'expériences pour une aide aux éleveurs plus efficace, ainsi qu'une **valorisation du métier de berger par une transmission des connaissances** aux bergers encore en apprentissage.

Ce nouveau dispositif pourrait faire l'objet dans un premier temps d'une **période expérimentale de 3 ans**, dans le PN du Mercantour. Le recrutement de 2 à 3 bergers et la gestion de leurs interventions pourraient être confiés à une structure agricole ou pastorale. L'expérimentation pourra être étendue à un territoire de PNR volontaires.

À terme, si l'expérimentation est favorable, 1 à 3 bergers pourraient être recrutés par territoire de PN de juin à septembre. La structure porteuse pourrait préférentiellement être une structure agricole.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Phase expérimentale						
Mise en application sur des territoires prioritaires				Si résultats favorables de l'expérimentation		

4) Pilotes : PN du Mercantour (ou autre maître d'ouvrage) pour la phase expérimentale, PNR

5) Partenaires : Organisations professionnelles et organisations techniques agricoles, DDT(M), Collectivités territoriales, MTES et MAA

ACTION 1.7 Développer des expérimentations en vue de la mise en place de dispositifs innovants de protection et d'effarouchement

1) Contexte

L'efficacité et les limites des mesures de protection ont été objectivées par le bureau d'études Terroiko mandaté par le MAA et le MTES en 2015. Ces travaux seront complétés par les résultats de l'observatoire de la protection des troupeaux. Par ailleurs, d'autres études et expérimentations visant à compléter les connaissances sur le loup et ses interactions avec les activités agricoles et l'environnement sont également prévues dans le cadre du PNA.

Des expérimentations ont été récemment réalisées sur le territoire national :

- fladries ;
- effarouchement sonore et visuel : la DDT 06 a expérimenté depuis 2003 plusieurs types d'effaroucheurs : Cerbères à radio, Cerbères à radio + LED lumineuses, colliers (plusieurs modèles) pour brebis à LED lumineuses, lanternes lumineuses de signalisation routière ;
- des éleveurs ont développé des techniques : lampes à pétrole, feux, effaroucheurs olfactifs, pistolets d'alarme...

Les conclusions sur l'efficacité de ces expérimentations sont peu extrapolables en l'absence d'un cahier des charges national et aucun de ces systèmes n'a montré une efficacité durable en situation de pression de prédation importante.

Le CEREMA a récemment conduit une étude bibliographique sur les différents modes de détection et d'effarouchement du loup qui ont pu être utilisés aux niveaux international et français. Cette étude montre que des résultats hétérogènes ont été obtenus en termes d'efficacité des différentes méthodes utilisées. Dans le meilleur des cas, les moyens utilisés présentent une efficacité à court et moyen terme. Néanmoins il apparaît pertinent d'encourager la poursuite de telles expérimentations dans un cadre rigoureux permettant une évaluation sérieuse de l'efficacité des méthodes utilisées et de préciser les conditions nécessaires au maintien de cette efficacité sur le long terme en tenant compte des capacités d'habituation du loup.

Des besoins d'expérimentations ont d'ores et déjà été identifiés :

- **électrification des clôtures grillagées** existantes par des fils électriques (actuellement il est préconisé de placer un fil en haut et un autre en bas de la clôture ; il pourrait être expérimenté d'autres installations comme le fil bas à l'intérieur) ;
- travailler sur les clôtures y compris pour les grands parcs ; éventuellement créer des parcs en dur, de grande surface, avec des **clôtures de 3 mètres de haut** permettant à l'éleveur de mettre ses bêtes en sécurité et donc de se reposer la nuit ;
- **marquage des alpages par des crottes de loups** de meutes très éloignées et pour simuler leur présence ;
- **chiens de protection** : à évaluer avec le réseau chien ;
- **armes non létales dédiées** (hors des espaces protégés).

Les PN, les PNR et les RN se proposent d'être territoires d'expérimentation en mobilisant des éleveurs volontaires.

2) Description de l'action

Il s'agit :

- **d'inventorier et hiérarchiser les besoins** en liaison avec le GNL et le comité scientifique du PNA ;
- d'élaborer un **cahier des charges national d'innovation et d'expérimentation** dont l'utilisation conditionnera le financement de l'expérimentation par l'État ;
- de **sélectionner les projets éligibles et arrêter leur financement ;**
- de **lancer les expérimentations retenues dans les espaces protégés volontaires.**

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : MAA, MTES

5) Partenaires : MTES, espaces protégés – incluant PNR –, collectivités territoriales, organisations socio-professionnelles et associatives

ACTION 1.8 Acquérir de meilleures connaissances sur l'éthologie du loup dans le système agropastoral

1) Contexte

S'il a été prouvé que les mesures de protection des troupeaux présentent une indéniable efficacité pour prévenir ou réduire les attaques de loups, des interrogations persistent sur le déterminisme de la prédation en fonction des contextes.

Les études scientifiques conduites par le MNHN et l'ONCFS montrent la nécessité d'acquérir des connaissances sur l'éthologie du loup en situation de prédation afin que les enseignements acquis puissent être mis en œuvre pour le déploiement des mesures de protection adaptées au contexte de prédation spécifique à chaque situation.

Les espaces protégés, incluant les PNR, constituent des lieux d'expérimentation pour la mise en œuvre de telles études.

Celles-ci doivent permettre de recueillir à la fois des connaissances fondamentales sur l'éthologie du loup en situation de prédation ainsi que des enseignements pratiques et de terrain.

2) Description des actions

2-1) La première étude vise à comprendre les mécanismes des foyers d'attaques par une meilleure compréhension de la dispersion des individus, la filiation et les limites territoriales des meutes et le mode de fréquentation du territoire de la meute pour expliquer et comprendre les comportements déprédateurs du loup.

Elle consiste en la mise en œuvre d'un programme de capture-marquage-recapture via les relevés d'indices et les analyses génétiques (durée envisagée : six ans).

Sur la base d'un cahier des charges rédigé en partenariat avec les spécialistes de l'unité PAD de l'ONCFS, la profession agricole et les associations de protection de la nature, ce programme pourrait être mis en œuvre dans le département des Alpes-Maritimes (premier département concerné), en lien avec les structures disposant d'une forte expérience : PN du Mercantour, ONCFS, DDTM 06, en associant les OPA locales.

Ce programme doit permettre d'acquérir des données solides sur plusieurs points qui sont fondamentaux dans l'analyse des comportements de prédation :

- répartition spatiale et temporelle des individus et des meutes (il est indispensable de comprendre comment les meutes utilisent leur territoire tout au long de l'année et si celui-ci est relativement stable ou fluctuant d'une année sur l'autre. Il est également nécessaire de mieux appréhender les interactions entre les différentes meutes) ;
- fluctuations interannuelles des populations (ceci afin d'établir si les meutes sont stables d'une année sur l'autre, d'évaluer le succès de la reproduction et la dispersion des jeunes et le cas échéant l'impact des tirs sur ces paramètres démographiques.) ;
- limite des territoires de meutes ;
- pression de prédation autour des troupeaux ;
- analyse du régime alimentaire, de la disponibilité des proies sauvages et domestiques et de la capacité d'accueil de notre territoire (Il est important de déterminer le régime alimentaire des loups : balance entre la part de la faune domestique et la part et le type de faune sauvage consommée. Les dernières données existantes sur les meutes françaises remontent à plus de 10 ans. Cette étude pourrait être menée sur deux meutes ciblées selon des disponibilités sauvage/domestique très différentes. Il est possible de prendre pour exemple des territoires où les loups peuvent avoir accès à des ovins

quasiment toute l'année et d'autres où les ovins sont transhumants et ne sont sur place que durant l'estive) ;
- présence de loups erratiques (estimation de la présence et de la proportion) et responsabilité dans la prédation ;
- prise en compte dans ces observations-constats-analyses de la présence de la faune sauvage.

2-2) La deuxième action vise à acquérir des connaissances sur les comportements déprédateurs à l'occasion de missions d'expertise pour la recherche et la mise en œuvre de solutions face aux foyers récurrents de prédation et aux situations nouvelles de présence du loup.

Cette action vise à apporter aux éleveurs une expertise et un accompagnement personnalisé pour adapter leurs pratiques et mettre en œuvre des moyens de protection adaptés au contexte pastoralisme/prédation. Avec le concours des PN et des RN, un test sera ainsi réalisé avec des éleveurs volontaires en particulier sur les foyers récurrents de prédation et les fronts de colonisation.

À cet effet des prestataires spécialisés seront mobilisés pour :

- faire un diagnostic de l'alpage, du système pastoral et du contexte de prédation (éléments de vulnérabilité, niveau de protection, « habitudes déprédatrices locales » des loups, comportement des chiens de protection, etc.). L'usage de caméras d'observation nocturne, de colliers GPS pour les chiens pourrait y être utilisé ;
- apporter des conseils individualisés dans la gestion pastorale et la mise en œuvre des moyens de protection pour permettre une diminution des attaques ;
- suivre l'efficacité de ces mesures dans le temps.

Exemple concret d'une situation vécue sur un alpage dans le PN du Mercantour : l'analyse, de nuit, par des jumelles à vision nocturne, a conduit à la pose d'une clôture de 100 mètres, à l'amont d'un troupeau subissant de régulières attaques. Cette clôture, à cet endroit, a permis de supprimer les actes de prédation, le loup ayant été gêné au point de ne pas chercher à s'approcher différemment du troupeau.

Cette expérimentation sur des cas concrets permettra d'acquérir des connaissances sur les comportements déprédateurs du loup. Chaque cas fera l'objet d'une analyse approfondie afin d'en tirer, si cela est possible, des enseignements sur le comportement de prédation du loup et sur la prise en charge des foyers d'attaques ainsi que des nouvelles situations de prédation.

Moyens à mettre en œuvre :

- rédiger un cahier des charges pour les diagnostics en partenariat avec la profession agricole, les PN et RNF. Cette expérimentation pourra également être ouverte à un PNR. Il sera précisé :
  - que, dans un premier temps, cela sera mis en œuvre sur des zones tests (contextes représentatifs des systèmes d'élevage et des situations de prédation, en particulier fronts de colonisation, foyers récurrents d'attaques) ;
  - que les éleveurs intéressés pourront mobiliser les crédits FEADER ciblés pour les analyses de vulnérabilité ;
  - qu'un programme de suivi devra permettre d'évaluer l'efficacité dans le temps.
- lancer un appel d'offres ;
- déterminer des élevages bénéficiant de l'expertise sur la base du volontariat des éleveurs et de la représentativité des contextes de prédation.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Sous-action 1						
Sous-action 2				évaluation		

4) Pilotes : PN, RN et prestataires de services choisis à l'issue de l'appel d'offres

5) Partenaires : Profession agricole, associations de protection de la nature, DDT(M), ONCFS, MTES et MAA

ACTION 1.9 Améliorer l'attractivité du métier de berger et sa reconnaissance

1) Contexte

Le berger salarié détient des compétences qui parfois ne sont pas reconnues comme par exemple : la connaissance du contexte socio-économique de l'alpage et de la pluriactivité en montagne, la connaissance des acteurs, la relation avec les éleveurs et les autres usagers de l'alpage, la conduite du troupeau et le soin aux animaux, la connaissance du milieu naturel, la gestion de la vie en alpage et dans certains cas le gardiennage contre les prédateurs. Le berger salarié contribue au développement local des territoires qui est encouragé. C'est pourquoi ces compétences méritent d'être reconnues et valorisées.

Par ailleurs les éleveurs rencontrent parfois des difficultés et peuvent avoir besoin d'assistance pour recruter et pour pérenniser l'emploi du berger d'une année à l'autre.

Il est donc nécessaire de reconnaître les compétences des bergers par la qualification ainsi que d'assurer et de faciliter la pérennité de leur embauche.

2) Description des actions

Il s'agit de procéder à :

- un inventaire et une analyse de l'offre de formation et des qualifications des bergers ;
- une adaptation des formations et des qualifications à la protection des troupeaux contre la prédation ;
- une amélioration des conditions administratives d'embauche des bergers ;
- un soutien à l'organisation nationale d'un réseau de bergers.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilote : MAA

5) Partenaires : DRAAF, DDT(M), DGER et Mutualité Sociale Agricole

ACTION 1.10 Adapter les dispositifs régionaux d'aide aux équipements pastoraux pour optimiser la protection des troupeaux en partenariat avec les collectivités

1) Contexte

Dans bien des cas, les équipements pastoraux constituent des éléments déterminants pour que l'activité pastorale puisse se dérouler de manière satisfaisante. Ils permettent une conduite zootechnique des troupeaux en adéquation avec les exigences de production et d'usage des ressources fourragères. Ils facilitent cette exploitation en apportant aux éleveurs et aux bergers les moyens de vivre à proximité de leur troupeau et de procéder aux différentes tâches que requiert la conduite des troupeaux. Ces équipements pastoraux sont déterminants pour assurer le confort des éleveurs et des bergers dans des conditions d'exploitation des milieux souvent difficiles.

La présence du loup sur les territoires ainsi exploités renforce la **nécessité de disposer d'équipements pastoraux** qui viennent utilement compléter les mesures de protection des troupeaux et qui bien souvent contribuent à leur donner l'efficacité attendue en termes de maîtrise de la prédation.

Si la mise en place des mesures de protection des troupeaux relève d'un cadrage national, les mesures portant sur les équipements pastoraux relèvent des PDR-R. Il importe que dans le cadre du PNA, les collectivités territoriales soient largement impliquées pour faciliter la mise en place d'équipements pastoraux répondant à la fois aux exigences économiques et à l'adaptation des systèmes d'élevage aux facteurs environnementaux parmi lesquels la présence du loup.

2) Description des actions

En complémentarité de l'action 1 bis.1, il s'agit, via les PDRR, de pouvoir :

- **améliorer les conditions de vie des bergers ;**
- **permettre l'adaptation des alpages en termes d'équipement** (dessertes, points d'eau, cabanes pastorales...) ;
- **faire évoluer les règles financières.**

Les préfets de régions et leurs services (DRAAF et DREAL), en lien avec le préfet coordonnateur, engageront des travaux avec les collectivités régionales afin que puissent être mis en place les moyens permettant de renforcer l'accompagnement des collectivités, des organisations pastorales et des éleveurs pour la mise en place et la rénovation des équipements pastoraux.

Ces actions concerneront en particulier les espaces protégés qui constituent des territoires où l'objectif de développement durable des activités pastorales est majeur. Elles se justifient d'autant plus dans les espaces protégés qui font l'objet de restrictions en termes d'intervention sur la population de loups.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : Régions, DRAAF, DREAL, espaces protégés, DDT(M)

5) Partenaires : Communes, CA, OPA, organisations techniques agricoles

ACTION 1.11 Renforcer la protection des troupeaux dans les foyers d'attaques

1) Contexte

Pour la période 2013-2016, 15 % des territoires totalisent 60 % des attaques et 3 % d'éleveurs totalisent 30 % des attaques. On peut dès lors parler de foyers d'attaques.

Dans ces zones, les éleveurs peuvent être confrontés à de réelles difficultés techniques pour la mise en œuvre des mesures de protection. Un accompagnement technique doit pouvoir être mis en place afin de soutenir les éleveurs dans ces situations.

En revanche, on peut constater que dans de telles circonstances, certains éleveurs n'ont pas contractualisé de mesures de protection.

2) Description des actions

Dans les foyers d'attaques, le préfet de département veillera à promouvoir la mise en place d'un **accompagnement technique adapté** pour soutenir les éleveurs.

Dans ces situations, lorsque les troupeaux peuvent être protégés, les mesures doivent être impérativement mises en place. En particulier, dans ces foyers d'attaques, par l'application du principe de mise en place préalable des mesures de protection pour percevoir une indemnisation, **la mesure de protection des troupeaux sera obligatoire pour percevoir les indemnisations dès la première attaque.**

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : DREAL, DRAAF, DDT(M)

5) Partenaires : OPA, CA, organisations de soutien technique agricole, vétérinaires, MTES et MAA

ACTION 1.12 S'assurer que les mesures de protection sont mises en œuvre selon les engagements pris dans le dispositif contractuel de protection des troupeaux en vue de garantir leur efficacité au niveau attendu

1) Contexte

Afin d'assurer une protection efficace des troupeaux, le dispositif contractuel doit faire état avec suffisamment de précisions des conditions de protection des troupeaux au niveau techniquement attendu.

Les options de protection des troupeaux qui sont contractualisées par un éleveur doivent garantir ce niveau d'efficacité. À défaut, la contractualisation d'une mesure de protection insuffisante pour maîtriser à elle seule correctement la prédation risque de n'avoir aucun effet réel si elle n'est pas ajustée au niveau techniquement attendu (par exemple, nombre de chiens suffisant pour garder un troupeau) ou coupler avec une autre mesure pour en assurer l'efficacité réelle.

De plus, **les mesures contractualisées doivent faire l'objet de contrôle** de leur mise en œuvre afin de s'assurer du respect des engagements contractuels de l'éleveur.

2) Description des actions

La première action consiste à réviser le dispositif de protection des troupeaux afin d'assurer une meilleure efficacité tout en assurant une continuité avec les mesures actuelles, une plus grande latitude dans le choix des itinéraires techniques adoptés par les éleveurs et un respect d'un socle minimal de règles. Sera en particulier maintenu le principe selon lequel, dans les cercles 1, la contractualisation de la mesure de protection comporte **au moins deux moyens de protection parmi les trois suivants : chiens de protection, clôtures ou regroupement nocturne, gardiennage ou surveillance.** Pour la programmation actuelle, les mesures retenues devront être compatibles avec le règlement de développement rural en vigueur. L'expérimentation de nouvelles mesures de protection ou dispositifs de protection sera favorisée.

Enfin, les modalités des contrôles des mesures de protection sur le terrain feront l'objet d'un examen par un groupe de travail afin de les rendre adaptées aux situations rencontrées et les orienter vers celles où un défaut d'efficacité récurrent est relevé par l'observatoire des mesures de protection prévu à l'action 1.3. Les contrôles mis en œuvre dans le cadre du règlement de développement durable devront être articulés avec ceux qui portent sur la mise en place préalable des mesures de protection pour percevoir l'indemnisation, tel que prévu à l'action 3.1.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Examen des conditions techniques de contractualisation Définition des modalités de contrôle						
Mise en œuvre des nouvelles dispositions						

Pour les mesures nécessitant une évolution du cadre réglementaire européen : mise en œuvre à l'entrée en vigueur du nouveau règlement de développement durable.

4) Pilotes : MAA, MTES, DRAAF, DREAL coordonnatrice

5) Partenaires : OPA, organismes de développement agricole

AXE 1 BIS

RENFORCER LE SOUTIEN AU PASTORALISME

L'importance sociétale, économique, environnementale et culturelle du pastoralisme est reconnue par tous et les mesures de soutien au pastoralisme permettent d'accompagner le dynamisme de la filière comme en témoigne l'expérience du PSEM pyrénéen. Un tel plan sera mis en œuvre dans les Alpes. Comme dans les Pyrénées, ce plan de soutien au pastoralisme sera cofinancé par le FEADER, le FEDER, le MAA et le Fonds National d'Aménagement et de Développement du Territoire et les régions.

ACTIONS

1bis.1 Renforcer le soutien au pastoralisme

ACTION 1bis.1 Renforcer le soutien au pastoralisme

1) Contexte

L'expérience de mise en œuvre du PSEM dans les Pyrénées a prouvé l'opportunité d'une telle démarche qui permet de **renforcer le dynamisme économique des activités d'élevage qui s'exercent dans des conditions souvent difficiles** d'exploitation. La présence du loup entraîne des adaptations particulières supplémentaires ; c'est pourquoi il est légitime de renforcer la résilience économique des élevages qui y sont confrontés. Il s'agit de s'appuyer sur les mesures de développement rural figurant dans les programmes de développement rural : l'État sous certaines conditions pourra intervenir comme financeur « national » des actions adossées au PDRR (exemple : participation au financement des cabanes pastorales pour l'hébergement des bergers).

2) Description des actions

Ce plan comprendra les actions suivantes :

1. **Favoriser l'emploi agricole et l'installation**
   - soutenir la conduite des troupeaux : former les éleveurs et les bergers, soutenir le gardiennage ;
   - financer des cabanes pastorales, l'accès à l'eau, à l'électricité pour offrir de meilleures conditions d'hébergement aux bergers ;
   - soutenir l'animation pastorale et foncière : actions collectives de mobilisation d'outils ou d'initiatives de maîtrise du foncier agricole ;
   - financer des études.
2. **Accroître la richesse par la production et la transformation de produits agricoles de qualité**
   - soutenir la performance pastorale zootechnique ;
   - soutenir la structuration et le développement des filières agricoles de production et de proximité ;
   - développer les activités de production agro-alimentaires dans le cadre de la coopération interrégionale et transfrontalière ;
   - accompagner les démarches liées à l'émergence et à la structuration des signes officiels de la qualité et de l'origine (SIQO) et les démarches qualité territorialisées ou bio à identité locale.
3. **Favoriser la croissance par la connaissance, la recherche et l'innovation**
4. **Favoriser les démarches collectives**

Aide à la création des groupements pastoraux, groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE), coopérative d'utilisation du matériel agricole (CUMA), etc.

Il s'agit d'accompagner les expériences de collaboration et de valorisation entre l'agriculture et les autres secteurs d'activité.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Mise en œuvre du PSEM Alpes et Massif-Central	dans le cadre actuel des PDRR	dans le cadre actuel des PDRR	dans le cadre actuel des PDRR	nouvelle program-mation	nouvelle program-mation	nouvelle program-mation

4) Pilote : MAA

5) Partenaire(s) : Union européenne (FEADER, FEDER), Fonds National d'Aménagement et de Développement du Territoire et Régions, MTES, collectivités territoriales

AXE 2 RENFORCER LE PILOTAGE DÉPARTEMENTAL DU PLAN NATIONAL « LOUP » EN LIEN AVEC LE PRÉFET COORDONNATEUR

Sur le territoire français, le pilotage de la politique publique relative à la présence du loup et à ses interactions avec les activités humaines et l'environnement s'effectue aux différentes échelles territoriales : nationale, régionale, départementale. À ces différents niveaux, la définition et la mise en œuvre de l'action publique s'appuie sur des concertations conduites avec les différents acteurs afin qu'ils puissent appréhender les objectifs poursuivis et contribuer à l'efficacité des actions entreprises sur le terrain.

Au niveau régional, depuis 2004, le préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes a été désigné comme le « préfet coordonnateur national » de l'action publique relative au loup et à sa présence sur le territoire. Le 22 août 2014, le ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et le ministre de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, ont signé une lettre de mission à l'attention du préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes qui précise ses missions.

Afin de garantir la cohérence technique globale du dispositif, il est le premier interlocuteur des préfets de département concernés par la présence du loup. Dans ce cadre, il leur apporte tout appui nécessaire. De plus, il veille à la bonne mise en œuvre des mesures décidées au niveau national (notamment celles du PNA) dans l'ensemble des territoires concernés.

La déclinaison de la politique publique à ces différentes échelles est essentielle du fait de l'importance des contextes locaux dans le phénomène de prédation des troupeaux domestiques par le loup. Ces derniers sont essentiels à prendre en compte pour une déclinaison pertinente des actions visant à la maîtrise de la prédation sur les territoires.

Les espaces protégés constituent des territoires où sont conduites des actions favorables à la biodiversité et où les activités pastorales contribuent à leur qualité environnementale. Les actions conduites dans ces espaces doivent accompagner le pastoralisme dans son adaptation à la présence du loup.

Eu égard aux enjeux liés à la présence du loup sur les territoires, les activités de médiation entre les différents acteurs, en particulier dans le cas des situations difficiles, doivent pouvoir faciliter la résolution des difficultés rencontrées.

ACTIONS

2.1 Renforcer le pilotage du plan sur les fronts de colonisation

2.2 Renforcer le pilotage du plan sur les foyers de prédation, secteurs de concentration de la prédation

2.3 Mettre en place des conditions d'une médiation sur les départements concernés par la présence du loup

2.4 Développer l'accompagnement technique dans les espaces protégés (sans préjudice de la conduite d'opérations expérimentales)

2.5 Mieux gérer les chiens errants

ACTION 2.1 Renforcer le pilotage du plan sur les fronts de colonisation

1) Contexte

Les fronts de colonisation peuvent constituer des territoires particulièrement sensibles, face aux attaques de loup. En effet, la prédation est un phénomène qui s'avère nouveau sur ces territoires, phénomène auquel les acteurs ne sont pas préparés (en particulier en ce qui concerne la mise en place de mesures de protection des troupeaux).

Il paraît donc pertinent de mettre en œuvre un pilotage spécifique dans ces zones, afin de pouvoir prendre en considération l'ensemble des problématiques particulières qui leur sont attachées.

Il faut souligner que la connaissance des futures zones colonisées s'avère particulièrement difficile à anticiper. En effet, le système de colonisation « par tâches » est caractéristique du loup : le nouveau territoire colonisé n'est pas forcément contigu d'un secteur déjà occupé. Il peut être séparé par de grandes distances laissant des espaces interstitiels qui peuvent être comblés par la suite. Les individus en dispersion peuvent séjourner plusieurs mois dans un secteur avant de le quitter. Ainsi, les signalements de loups dans une région entre mars et novembre ne signifient pas qu'une meute est définitivement installée.

Le pilotage sur les fronts de colonisation doit prendre en considération cette donnée écologique et néanmoins présenter une réactivité suffisante pour anticiper les situations de prédation et les prendre en charge quand elles apparaissent.

2) Description des actions

1/ Instaurer une cellule de veille pilotée par le préfet pour mieux accompagner les acteurs locaux et notamment les éleveurs

Dans les départements voisins des zones déjà colonisées, une cellule de veille sera mise en place, coordonnée par le préfet de département. Cette cellule comprendra des représentants des organisations techniques, socio-professionnelles et associatives concernées par le loup.

Elle sera un lieu d'échange d'informations au regard des expériences acquises sur les territoires colonisés et d'analyse des impacts de l'arrivée du loup sur les nouveaux territoires, au regard de ses particularités (en particulier au regard des spécificités des systèmes d'exploitation des élevages). Ces démarches permettront de diffuser des informations de bonne qualité et de proposer la mise en place réactive de mesures adaptées au contexte local.

2/ Informer et former les éleveurs

Cette formation et cette information viseront à permettre aux éleveurs de bénéficier de manière réactive des différentes mesures prévues par le PNA.

De plus, une équipe d'accompagnement pourra également apporter un soutien pour les éleveurs nouvellement attaqués : aide technique pour l'installation des mesures de protection en fonction du contexte pastoral ainsi que pour l'adaptation aux potentiels changements de conduite du troupeau... (voir action 1.5).

3/ Mettre en œuvre une gestion adaptée sur certains fronts de colonisation en vue de préserver les activités pastorales

Sur certains fronts de colonisation, les zones dans lesquelles, du fait des modes de conduite des troupeaux d'animaux domestiques, la mise en œuvre des mesures de protection des troupeaux contre la prédation du loup présente des difficultés importantes, seront définies par arrêté préfectoral. Dans ces zones, la gestion aura pour but de freiner l'expansion du loup. Ainsi, les tirs de défense et de prélèvement pourront être autorisés sans mesure préalable de protection des troupeaux et dans des conditions adaptées telles que détaillées à l'action 5.2.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Sous action 1						
Sous action 2						
Sous action 3						

4) Pilotes : Préfet de département et DDT

5) Partenaires : Préfet coordonnateur, DREAL et DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, espaces protégés, organisations techniques, socio-professionnelles et associatives

ACTION 2.2 Renforcer le pilotage du plan sur les foyers de prédation, secteurs de concentration de la prédation

1) Contexte

La pression de prédation est un phénomène présentant une forte hétérogénéité spatiale. En effet, au sein d'une zone occupée par les loups, la fréquence d'attaques sur les troupeaux varie beaucoup d'une unité pastorale à l'autre et également d'une année à l'autre. Ainsi, la prédation peut être concentrée dans certaines unités spatiales. Il est ainsi possible de **délimiter des « foyers de prédation », sur lesquels se concentre une grande proportion des attaques.**

À la fin 2017, ces foyers d'attaques se situent principalement dans le massif alpin.

Sur ces territoires, certains éleveurs subissent également un très grand nombre d'attaques sur leur troupeau, rendant la pression de prédation inégale selon les exploitations.

Ces foyers de prédation posent de nombreux problèmes :

- d'un point de vue technique : les attaques ont des causes multifactorielles, rendant leur atténuation très compliquée ;
- d'un point de vue psychologique : ces situations sont difficilement soutenables pour les éleveurs qui y sont confrontés, de par la récurrence des attaques qui constituent chacune un évènement traumatisant ;
- d'un point de vue économique pour les éleveurs.

Le PNA prévoit donc un **renforcement des mesures d'accompagnement des éleveurs dans ces secteurs de concentration des attaques,** sur la base d'un suivi de ces situations.

2) Description des actions

1/ Créer un comité de suivi

A l'initiative des préfets de départements, un comité départemental loup doit être mis en place dans les zones déjà colonisées. Il doit regrouper l'ensemble des organisations et établissements concernés, des élus et des experts ; y participent autant que de besoin les représentants du préfet coordonnateur.

Au sein de ce comité départemental, le préfet met en place un comité de suivi en charge du **suivi de l'efficacité des mesures de protection** (sur la base des données fournies par l'observatoire des mesures de protection) et **de la prévention et de la prise en charge des foyers d'attaques**. Outre son rôle de soutien à l'administration, ce comité de suivi présente un double avantage :

- créer les conditions d'un dialogue constructif entre les acteurs départementaux concernés, en particulier au sujet des situations difficiles rencontrées par les éleveurs ;
- faire émerger des positions techniques partagées et les meilleures solutions possibles pour le traitement des situations difficiles.

La cellule pourra s'appuyer sur la DREAL et la DRAAF coordonnatrices du PNA.

2/ Mettre en place un programme d'actions spécifiques pour réduire la prédation : mobiliser l'expertise technique, évaluer les mesures de protection en place, la mise en place du protocole et les possibilités d'adaptation des élevages

Un programme d'actions spécifiques sera mis en place sur les foyers de prédation ; en fonction du contexte rencontré, il inclura tout ou partie des actions dont les modalités générales sont décrites dans les différents axes du PNA.

Ce programme pourra ainsi comporter des mesures relatives au développement d'outils de détection anticipée des foyers de prédation, aux mesures de protection, aux investissements

pastoraux (cabanes, point d'eau, débroussaillement…) ou à la gestion de la population locale de loups, dès lors que les mesures de protection et d'accompagnement se révèlent insuffisantes pour réduire significativement le volume important des prédations.

Un rapport de ces situations est effectué annuellement au préfet coordonnateur qui rendra compte aux deux ministères concernés.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Sous-action 1						
Sous-action 2						

4) Pilotes : Préfet de département et DDT

5) Partenaires : Préfet coordonnateur, DREAL et DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, espaces protégés, organisations techniques, socio-professionnelles et associatives

ACTION 2.3 Mettre en place les conditions d'une médiation dans les départements concernés par la présence du loup

1) Contexte

La présence du loup sur les territoires peut être source d'interrogations et de craintes nombreuses de la part de l'ensemble des publics concernés. Elle peut conduire à des situations difficiles pour les éleveurs dont les troupeaux sont victimes d'attaques.

Les difficultés rencontrées peuvent conduire à des situations de vives crispations aboutissant à une rupture de dialogue ne permettant pas l'échange des points de vue et le partage des difficultés rencontrées.

Dans ce contexte, il paraît indispensable de **créer les conditions adaptées à une bonne communication entre les acteurs aux différents niveaux territoriaux.** Au niveau départemental en particulier, les situations difficiles doivent pouvoir être prises en charge non seulement techniquement mais par une médiation adaptée permettant un dialogue entre les acteurs et facilitant l'émergence de solutions.

Ces enjeux ont été soulignés par l'expertise scientifique collective du MNHN conduite en 2016/2017.

2) Description des actions

La médiation entre les acteurs sera assurée à plusieurs échelles. Aux niveaux national et départemental, il faut insister sur les rôles déterminants du **GNL** ainsi que des **Comités départementaux loup** dont les rôles sont abordés dans la partie III du PNA « Gouvernance » ; ceux-ci ne seront pas rappelés ici.

Afin d'assurer les conditions d'une bonne médiation au niveau départemental, en particulier si des situations tendues entre les différents acteurs du dossier apparaissent, le préfet en lien avec le comité départemental loup pourra confier le rôle de médiateur à des structures ou personnes volontaires connaissant bien les sujets abordés et dont les qualités d'écoute et de dialogue sont reconnues.

Les agents chargés d'établir les constats d'attaques seront sensibilisés au rôle qu'ils peuvent avoir lors de ces visites en termes d'écoute et de partage avec l'éleveur dont le troupeau a été attaqué.

Un dispositif d'aide et de soutien aux éleveurs confrontés à la prédation du loup sera mis en place par l'établissement de convention avec la Mutualité sociale agricole (MSA) dans le cadre de ses actions d'accompagnement des exploitants agricoles.

De par leur connaissance des territoires et des acteurs, les espaces protégés peuvent être des structures adéquates pour conduire, avec leur personnel, des missions de médiation. Par exemple, des **réunions** pourront être organisés à l'échelle d'un espace protégé afin d'échanger et de dialoguer sur les situations difficiles. Pourront être également mises en place des actions permettant une meilleure reconnaissance réciproque et solidaire entre les diverses parties (association à des suivis et restitutions, entraide, visites de situation…).

De tels groupes pourraient également être mis en place sur les fronts de colonisation et les foyers d'attaques. Le recours à des **experts externes** pour aider à l'animation de ces groupes pourra être envisagé en fonction des situations.

Des actions de **formation à la médiation** pourront être organisées (voir action 6.2).

Lors de l'évaluation à mi-parcours, une attention particulière sera portée aux effets des nouvelles actions en termes de médiation.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : Préfets de département, espaces protégés

5) Partenaires : Organisations socio-professionnelles et associatives, vétérinaires, organismes de développement agricole et rural

ACTION 2.4 Développer l'accompagnement technique dans les espaces protégés (sans préjudice de la conduite d'opérations expérimentales)

1) Contexte

Les espaces protégés sont des zones avec de fortes particularités dont il faut tenir compte. Ce sont des lieux :

- d'exception et de quiétude ;
- de protection et de respect de la faune sauvage ;
- qui doivent servir de modèle comportemental vis-à-vis de notre environnement.

Dans ces espaces protégés, l'activité pastorale revêt souvent une importance majeure : outre son caractère économique, elle contribue à la préservation de la biodiversité et des paysages.

Compte tenu de ces éléments, les **espaces protégés doivent être des territoires prioritaires en matière de recherche et d'expérimentations** pour développer de nouvelles solutions permettant d'améliorer la protection des troupeaux et pour soutenir les éleveurs et les bergers dans le gardiennage. Les solutions pourront alors profiter à l'ensemble du territoire.

Ainsi, **l'accompagnement technique des éleveurs peut vraiment être une priorité sur ces territoires**, qui du fait de leurs particularités, excluent la mise en œuvre du protocole technique d'intervention sur la population de loups (avec certaines exceptions en fonction des espaces).

2) Description de l'action

Un cadre d'actions pouvant être mis en place dans les espaces protégés sera établi, prévoyant en particulier, **l'amélioration des équipements pastoraux, l'accompagnement technique des éleveurs** pour la mise en place des mesures de protection, un **accompagnement renforcé dans le cas des foyers d'attaques** (sans préjudice du développement de la médiation et de la communication ainsi que de la conduite d'expérimentations et d'études qui constituent des actions mentionnées dans d'autres rubriques du PNA et qui peuvent être mises en œuvre par les espaces protégés).

Par exemple, s'agissant de l'amélioration des conditions de gardiennage des bergers et des aides-bergers, pourront être mises en place les actions suivantes :

- accompagner les communes ne disposant pas de capacité d'ingénierie dans une démarche de réhabilitation ou de construction de cabanes pastorales pérennes et d'amélioration des infrastructures pastorales (point d'abreuvement, clôture de regroupement nocturne…) afin qu'elles soient en mesure de déposer un dossier de cofinancement FEADER dans le cadre des PDR-R ;
- mettre à disposition des cabanes héliportables d'urgence, de manière temporaire, sur les alpages non équipés, afin de renforcer la présence de bergers et des aides-bergers à proximité du troupeau suite à des attaques ;
- développer des prototypes de cabanes secondaires à un coût acceptable ; une initiative a d'ores et déjà été lancée par le PN Vanoise pour mettre au point et expérimenter un prototype.

L'action sera déclinée dans les espaces protégés en fonction des crédits disponibles et des accords obtenus dans le cadre de la gouvernance de ces espaces protégés. Les programmes d'actions feront l'objet d'une communication en vue du transfert d'expérience à d'autres territoires.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : PN, RN et PNR

5) Partenaires : OPA, collectivités territoriales, DDT(M)

ACTION 2.5 Mieux gérer les chiens errants

1) Contexte

Les chiens errants peuvent causer des dommages sur les troupeaux domestiques au même titre que le loup. Cependant, il peut être difficile pour les agents chargés des constats de dommages dus au loup de pouvoir différencier une attaque de loup ou une attaque de chien errant.

Des interrogations sont dès lors observées quant aux responsabilités attribuées à chacune de ces espèces.

Par ailleurs, la question des chiens errants est également en lien avec le sujet de l'hybridation entre le loup et le chien ; ce phénomène d'hybridation a été évalué en France par l'ONCFS et il a été montré qu'il est marginal. Le PNA prévoit à son action 4.2 un suivi et une prise en charge de ce phénomène. La maîtrise des chiens errants doit également contribuer à prévenir les risques d'hybridation.

En application du Code rural et de la pêche maritime, les maires disposent d'un pouvoir de police propre à prévenir la divagation des chiens et à prendre en charge les chiens errants.

2) Description de l'action

Il s'agit de renforcer les actions de prévention et de prise en charge des chiens errants en zone de présence du loup et dans les zones prochainement colonisées. Cette action sera définie et mise en œuvre en lien étroit avec les élus locaux (maires en particulier).

À cet effet, il s'agit de mobiliser en premier lieu les maires qui ont le pouvoir réglementaire d'intervention, en impliquant également les préfets et leurs services (en particulier les DDPP). Une campagne d'information et de sensibilisation à cet effet sera lancée. Cette campagne d'information visera également le grand public.

Il sera par ailleurs expérimenté dans plusieurs départements où le loup est présent, la mise en place d'un moyen d'alerte lorsque des chiens errants sont observés. Cette démarche doit permettre d'objectiver le phénomène et de contribuer à maîtriser la divagation des chiens errants en mobilisant les pouvoirs d'intervention des maires dès lors qu'ils sont informés des situations. L'expérimentation, d'une durée de trois ans, permettra de tirer des enseignements afin que soit prolongé le dispositif de prévention et de maîtrise du phénomène.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Information / sensibilisation						
Expérimentation d'un moyen d'alerte						

4) Pilotes : ONCFS, DDT(M), DDPP, préfets de département, maires

5) Partenaires : MTES, MAA, DREAL et DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes

AXE 3

L'INDEMNISATION DES DOMMAGES

L'indemnisation des dommages au titre du loup est une démarche volontaire de l'État, assumée financièrement par le MTES via une délégation à l'ASP et encadrée par circulaire ministérielle, dans le cadre d'une procédure nationale mise en place dès 1993.

Cette procédure repose sur la réalisation systématique d'un constat de dommages dès lors qu'une prédation lupine est suspectée. La procédure est la suivante : l'éleveur ayant subi des dommages contacte la DDT(M), qui avertit l'organisation en charge des constats de dommages (ONCFS, PN...) afin qu'un agent habilité se déplace chez l'éleveur afin de réaliser le constat. Celui-ci fait, il est envoyé à la DDT(M) qui rend une conclusion technique. L'indemnisation ou non dépendra de celle-ci, selon le schéma suivant :

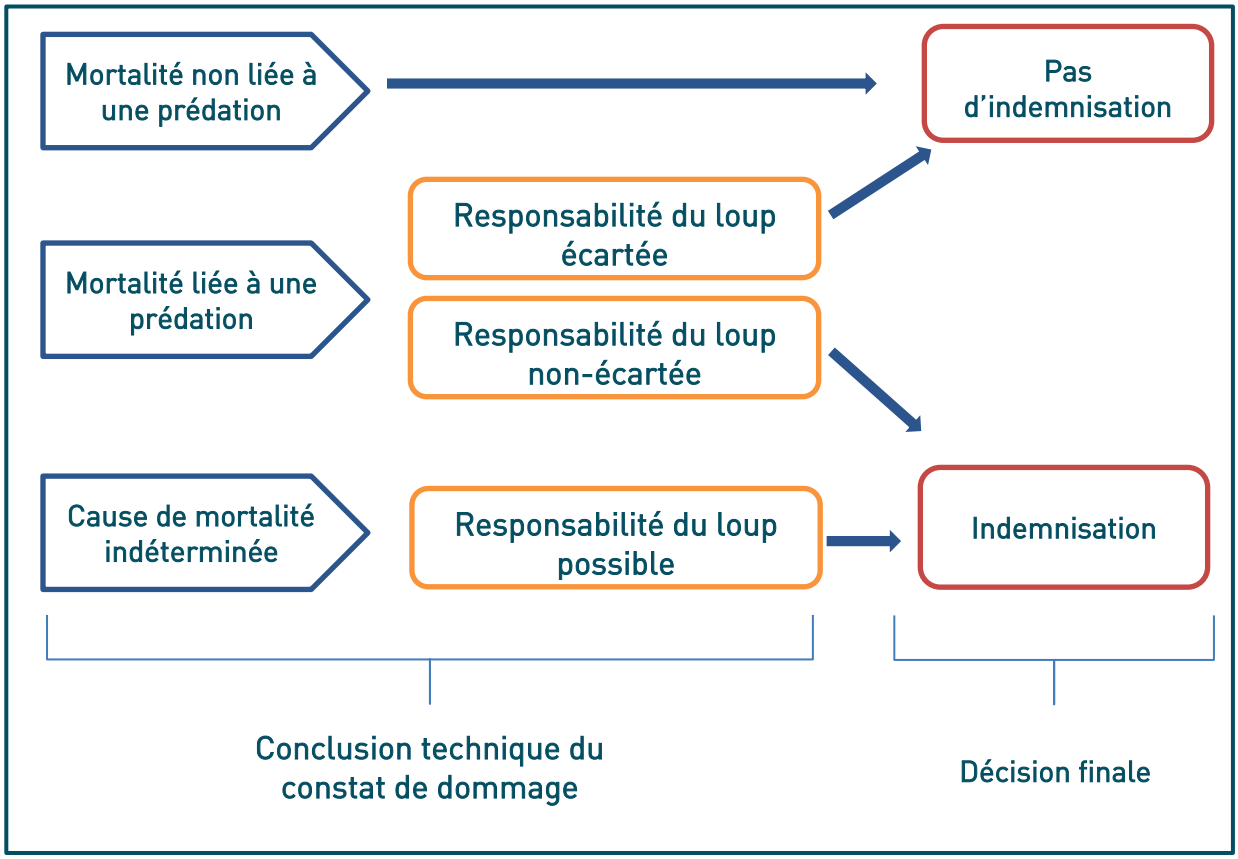

L'indemnisation des dommages pour « cause de mortalité liée à une prédation, responsabilité du loup non écartée » porte sur trois éléments :

1) **les pertes directes** qui correspondent à la valeur de remplacement des animaux blessés ou tués identifiés selon un barème établi et qui doit être régulièrement mis à jour ;

2) **les animaux disparus** lors d'une attaque ;

3) **les pertes indirectes** qui correspondent à la compensation des pertes de production du

troupeau liées au stress provoqué par une attaque (avortement, perte de poids, diminution de la lactation).

Les actions du PNA ont pour objectif de prendre en compte les nouvelles exigences européennes en matière d'indemnisation des dommages dus aux grands prédateurs, de réviser les modalités de l'indemnisation en fonction des données objectives relatives aux pertes rencontrées par les éleveurs et de progressivement développer le système de déclaration des dommages par l'éleveur afin d'alléger la procédure d'indemnisation.

ACTIONS

3.1 Mettre en application les nouvelles modalités relatives à l'indemnisation des dommages sur les troupeaux domestiques

3.2 Développer le déploiement de la procédure déclarative des constats de dommages, sur la base du volontariat des éleveurs

ACTION 3.1 Mettre en application les nouvelles modalités relatives à l'indemnisation des dommages sur les troupeaux domestiques

1) Contexte

Jusqu'à maintenant, les éleveurs subissant une prédation due au loup sur le troupeau étaient indemnisés même si aucune mesure de protection n'avait été mise en place. Seul un différentiel du montant de l'indemnisation était prévu. De manière progressive et adaptée à la situation des élevages en fonction des territoires (ancienneté de la colonisation, intensité et fréquence des attaques), l'indemnisation reçue par les exploitants dont les troupeaux auront été attaqués sera désormais soumise à la mise en place préalable de mesures de protection.

L'objectif de cette action est double :

1) il s'agit de s'assurer de la **mise en œuvre adaptée des mesures de protection**. Ce principe peut être vu comme mesure incitative quant au déploiement des mesures de protection.

2) il s'agit de **répondre aux exigences communautaires**. En effet, les Lignes directrices agricoles de l'Union européenne précisent : « Une contrepartie minimale de la part des bénéficiaires [aux aides destinées à remédier aux dommages causés par des animaux protégés] est requise pour atténuer le risque de distorsion de la concurrence et fournir un élément incitatif permettant de minimiser les risques. Cette contribution doit prendre la forme de mesures préventives raisonnables, comme des clôtures lorsqu'elles sont possibles, des chiens pour garder les troupeaux, qui sont proportionnées au risque des dommages que peuvent causer des animaux protégés dans la zone concernée » (Lignes directrices de l'Union européenne concernant les aides d'État dans les secteurs agricoles et forestiers et dans les zones rurales 2014–2020, 201/C 204/01, point 1.2.1.5).

Par ailleurs, les barèmes d'indemnisation ont été fixés par la circulaire ministérielle du 27 juillet 2011. Plusieurs années après leur fixation, il est donc légitime de **réviser ces modalités d'indemnisation pour tenir compte des évolutions des prix de marché constatées et des nouveaux contextes** de prédation.

En outre, les modalités d'indemnisation des dommages dus aux grands prédateurs sont différentes en fonction des espèces (loup, ours, lynx) alors que le loup colonise le territoire des autres grands prédateurs. Il en est de même pour les procédures d'instruction et de paiement des indemnisations. Il est pertinent d'harmoniser l'ensemble de ces modalités.

Les conditions d'indemnisation doivent faire l'objet d'un suivi en continu afin de régulièrement les ajuster pour tenir compte de l'évolution des coûts et des nouvelles connaissances en termes d'impact sur l'économie des élevages.

2) Description de l'action

Il s'agit de pouvoir :

- poursuivre l'indemnisation des dommages causés par le loup sur le budget du MTES ;
- harmoniser les modalités d'indemnisation des dommages causés par le loup, l'ours et le lynx ;
- revoir les barèmes d'indemnisation (pertes directes) en prenant notamment en compte les conditions de conduite des troupeaux pour les pertes indirectes et les animaux disparus ;
- rationaliser les dispositifs d'aide : les indemnisations seront versées après vérification de la mise en œuvre de protection des troupeaux et en fonction de la dynamique de présence du loup. Le contrôle sera effectué en routine et non lors du constat des dommages.

La nécessité de protection des troupeaux pour percevoir l'indemnisation sera mise en place de façon proportionnée, progressive et adaptée à l'ancienneté de la colonisation de l'espèce et au niveau d'attaques subies par les troupeaux.

De plus, le régime introduit ne doit pas faire peser une contrainte excessive d'ordre général qui viendrait s'ajouter à la conditionnalité des aides de la PAC. Par exemple, la nécessité de mise en place de mesures de protection ne pourrait s'appliquer qu'au-delà d'un certain nombre d'attaques par an sur le même troupeau et qu'à partir d'un certain nombre d'années de présence régulière.

La définition des conditions d'application de ces modalités sera poursuivie avec les OPA.

Ce dispositif intégrera le principe selon lequel, dans les cercles 1, la contractualisation de la mesure de protection comporte au moins deux moyens de protection parmi les trois suivants : chiens de protection, clôtures ou regroupement nocturne, gardiennage ou surveillance.

Les précisions qui seront fixées dans la nouvelle circulaire ministérielle seront issues des travaux d'un groupe de travail composé de représentants des OPA, des APN, de services de l'État et d'établissements publics.

Une charte du contrôle de la mise en œuvre des mesures de protection sur le lot ou le troupeau, objet du contrat, sera co-rédigée avec les représentants des OPA.

Ce groupe de travail examinera également les barèmes d'indemnisations qui pourraient être retenus en fonction des prix de marché dûment constatés, afin d'adapter au mieux les barèmes en fonction du contexte économique.

Une procédure unique de constat, d'instruction des demandes d'indemnisations et de paiement sera établie pour les trois espèces de grands prédateurs.

Par ailleurs, en fonction des résultats de l'étude sur les pertes dites « indirectes » qui sera conduite (voir action 7.3), les modalités d'indemnisation seront si nécessaire ajustées au cours du prochain PNA.

De même, les avantages et inconvénients d'une prise en charge forfaitaire des animaux disparus seront évalués à partir de situations concrètes (délai d'indemnisation réduit contre meilleure prise en charge pour les éleveurs).

Enfin, une réflexion, en concertation avec les organisations concernées, sera engagée en vue d'une évolution du système d'indemnisation et de la mesure de protection afin de simplifier le dispositif et les coûts administratifs associés.

Pour faciliter cette réflexion, une mission conjointe du Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux et du Conseil général de l'environnement et du développement durable sera mise en place afin d'examiner dans un premier temps la faisabilité et les modalités d'une expérimentation d'un système de type assurantiel pour prendre en charge financièrement les dommages dus au loup.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1/ Élaboration et publication des textes réglementaires						
2/ Mise en œuvre						

4) Pilote : MTES

5) Partenaires : MAA, DREAL, DRAAF, DDT(M), ONCFS, ASP

ACTION 3.2 Développer le déploiement de la procédure déclarative des constats de dommages, sur la base du volontariat des éleveurs

1) Contexte

Les constats de dommages, préalables obligatoires à toute possibilité d'indemnisations, sont habituellement réalisés par des agents habilités, formés par l'ONCFS au relevé des données techniques spécifiques aux constats de dommages.

Cependant, pour certaines attaques, un dispositif de constats déclaratifs a été approuvé par le ministère en charge de l'Environnement.

Un premier dispositif expérimental de constats déclaratifs de dommages a été mis en place en 2013 dans le Dévoluy, où certains constats ont donc pu être réalisés de façon simplifiée par les éleveurs eux-mêmes. Au cours des années, ce dispositif a été étendu progressivement à d'autres communes du département des Hautes-Alpes. Ainsi, en 2015, 48 constats ont été réalisés entièrement sur déclaration des éleveurs. Le bilan dressé depuis les débuts de ce procédé en 2013, est très positif. En effet, le nombre d'attaques signalées n'a pas augmenté et cet outil, en complément de celui déjà existant, permet un gain de temps pour l'administration ainsi que pour les éleveurs. Ces derniers sont également satisfaits de pouvoir choisir entre plusieurs systèmes de constats (classique ou déclaratif).

Pour l'ensemble de ces raisons, en 2016, le Directeur de l'eau et de la biodiversité du ministère en charge de l'Environnement a validé l'extension du dispositif à tout le département des Hautes-Alpes et a autorisé le lancement d'une expérimentation dans les Alpes-Maritimes. En 2017, les Alpes-de-Haute-Provence ont aussi reçu un accord pour débuter une expérimentation identique sur leur territoire.

Suite au bilan satisfaisant des expérimentations déjà menées, il semble pertinent de pouvoir **proposer des expérimentations du même type sur de nouveaux territoires** désireux de mettre en place de telles procédures.

2) Description de l'action

L'objectif de cette action vise à étendre la possibilité de réalisation de constats de dommages déclaratifs, à de nouveaux territoires afin de faciliter la constatation des pertes subies.

Ainsi, il convient de proposer aux préfets de département de progressivement étendre le principe de déclaration des dommages. Afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre de ces mesures, une phase d'expérimentation sera toujours requise, suite à laquelle la procédure pourra être validée et étendue à l'ensemble du département.

Suite au retour d'expérimentations, afin d'assurer la pertinence du dispositif, il semble essentiel que certaines règles soient respectées :

- un accord avec les différents acteurs du territoire est requis ;
- signalement systématique des prédations sur le répondeur départemental de la DDT(M) ;
- accord préalable de l'éleveur concerné, possibilité pour l'éleveur de solliciter un constat traditionnel ;
- système réservé aux ovins et/ou caprins ;
- système réservé aux dommages de moins de 5 victimes ;
- production obligatoire de photographies des victimes mentionnant le numéro d'identification des animaux ;
- information préalable des éleveurs sur les modalités de mise en œuvre ;

- accompagnement des éleveurs volontaires par les organismes en charge des constats (coréalisation, téléphone…) ;
- réalisation aléatoire d'au moins 20 % de constats traditionnels.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Nouvelles expérimentations et applications pour les territoires déjà soumis à expérimentation						

4) Pilotes : MTES, DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

5) Partenaires : MAA, ONCFS, DDT, PN et RN, OPA

AXE 4

LE SUIVI BIOLOGIQUE DU LOUP

Depuis le retour naturel du loup, en 1992, sur le territoire national, le suivi biologique permet de caractériser la progression de la population de loups d'un point de vue géographique et démographique.

Ce suivi est établi à partir du recueil d'indices de présence de terrain (proies sauvages ou domestiques, empreintes, observations visuelles, excréments, hurlement), assuré par le « réseau loup », composé d'environ 3 500 correspondants et animé par l'ONCFS.

La pression d'observation réalisée dans le cadre de ce réseau est organisée selon deux modalités :

- **le suivi « extensif »** (collecte des indices de façon opportuniste) afin de renseigner, notamment, l'évolution de l'emprise géographique de l'espèce. Il permet aussi de caractériser, par exemple, les effectifs minimum au sein des groupes sédentarisés d'animaux ;
- **le suivi « intensif »** (pistage systématique hivernal et hurlement provoqué estival). Il est organisé grâce à des protocoles uniquement sur les territoires où l'espèce est sédentarisée.

Ces indices sont ensuite exploités selon une démarche standardisée d'analyse de la convergence de leurs caractéristiques techniques vers l'identification de l'espèce. Des indicateurs liés à l'évolution de la population de loups en sont ensuite dérivés.

Les conclusions de l'ONCFS sur le développement de la population de loups sont communiquées deux fois par an : au printemps, pour le suivi hivernal et à l'automne, pour le suivi estival

En 2012, un expert international (M. Olof LIBERG, coordinateur du projet Skandulv et membre du Groupe international de spécialistes du loup à l'UICN) a été mobilisé pour évaluer le fonctionnement et les productions de ce suivi biologique. D'après ses conclusions, « le programme français de suivi de la population de loups, la manière dont il est organisé, les méthodes utilisées ainsi que les personnels impliqués, se caractérisent par un niveau de qualité exceptionnellement élevé, y compris d'un point de vue international. Le recours à plusieurs méthodes indépendantes et complémentaires constitue un atout considérable. »

Le suivi biologique du loup est indispensable car il appuie l'ensemble des modalités de la politique publique. En effet, le cadre général reste celui de l'aptitude à renseigner les attendus des articles 1 à 16 de la directive « Habitats Faune Flore » en matière de caractérisation du statut de conservation et de la possibilité de dérogations à la protection stricte de l'espèce.

Les actions du PNA visent à adapter le suivi biologique à l'extension du loup sur le territoire et à mettre en œuvre de nouveaux moyens permettant une meilleure gestion des informations biologiques afin de mieux contribuer à la maîtrise de la prédation.

ACTIONS

4.1 Poursuivre et adapter le suivi biologique de l'espèce en renforçant sa contribution à une meilleure maîtrise de la prédation

4.2 Suivre l'hybridation dans la population de loups

4.3 Encourager la mixité des acteurs au sein des correspondants chargés de la collecte des indices de présence, notamment en favorisant l'accès aux éleveurs et chasseurs

ACTION 4.1 Poursuivre et adapter le suivi biologique de l'espèce en renforçant sa contribution à une meilleure maîtrise de la prédation

1) Contexte

Le suivi de l'espèce est documenté en 2017 au travers d'**indicateurs géographiques et démographiques combinés :**

- l'aire de présence de l'espèce (communes avec différents types de présence) ;
- le nombre de ZPP, dont celles constituées en meutes ;
- l'effectif minimal retenu (EMR) ;
- l'estimation du nombre total de loups en France, avec l'écart de vraisemblance associé.

L'élaboration de ces indicateurs fait appel à diverses ressources telles que les suivis sur le terrain, la collecte d'observations et de matériel biologique, les analyses génétiques et la modélisation capture-marquage-recapture (CMR via une approche génétique). L'élaboration de ces indicateurs repose en premier lieu sur la bonne répartition de la collecte des données et donc sur la bonne couverture territoriale des correspondants du Réseau. La colonisation du loup est documentée comme positive aussi bien spatialement que numériquement. Cette progression territoriale implique, pour les indicateurs de suivi actuels, la nécessité toujours plus importante de déployer des moyens humains et financiers qui atteignent maintenant leurs limites.

Cela demande donc une adaptation des indicateurs caractérisant l'état de conservation qui puissent être déployés à des échelles de plus en plus en plus grandes mais cependant qui restent robustes pour l'évaluation du statut de conservation de l'espèce avec un degré de réactivité satisfaisant.

En outre, à l'heure actuelle, la présentation des données relatives à l'état de la population de loups suscite parfois des incompréhensions et de la défiance de la part de certains partenaires.

Dans l'objectif d'une opérationnalité améliorée pour la gestion et la conservation de l'espèce, l'échelle départementale demeure celle qui gère les interactions entre les espèces et les espaces. Aussi, un diagnostic de l'état de la situation du loup et de ses interactions avec les autres espèces et les espaces à cette échelle présente un intérêt certain. Dans ce contexte, sera évaluée la construction d'un tableau de bord départemental représentatif qui puisse présenter les évolutions à la fois de la population de loups, des actions de suivi, de prévention et de gestion ainsi que des dommages aux troupeaux dans une optique de détection des foyers d'attaques.

Enfin, l'extension de l'aire occupée par l'espèce au niveau national nécessite **l'adaptation des outils de gestion des données collectées** dans le cadre du suivi.

Les services de l'ONCFS travaillent actuellement sur des bases de données régionales qui sont centralisées plusieurs fois par an selon les nécessités de production de synthèses nationales. Cette procédure est désormais laborieuse en raison notamment du volume de données consignées (n > 22 000 enregistrements). Par ailleurs, ce système manque de réactivité et ne permet pas une consultation en ligne des informations, que ce soit par les correspondants ou par les décideurs.

D'autre part, **une base de données centralisée (« Géoloup ») existe pour l'enregistrement des constats de dommage.** Elle est opérationnelle pour la production de synthèses. Il conviendrait de pouvoir relier, de manière dynamique, ces deux sources de données pour produire des analyses pertinentes.

À terme, on doit parvenir à **créer un centre de ressources regroupant l'ensemble des informations nécessaires pour le suivi biologique du loup et pour le suivi des mesures de protection.**

2) Description des actions

1/ Poursuivre et adapter le suivi biologique de l'espèce dans un objectif d'adaptation robuste des métriques de l'état de conservation du loup à grande échelle

L'objectif est de :

- nouveaux indicateurs : tester différents nouveaux indicateurs, de nouvelles métriques, moins gourmandes en temps et en moyens, en les comparant avec les indicateurs actuels et leurs évolutions dans le temps, vérifier si ces nouveaux indicateurs reflètent de façon satisfaisante l'état de conservation de la population et sont capables de faire ressortir son évolution de façon réactive, choisir les meilleurs indicateurs pour ce faire ; ces nouveaux indicateurs permettront d'avoir un niveau d'information au moins égal à celui existant (pas de régression de la qualité du suivi) ;
- nouvelles données : quantifier, décrire en détail ce que ces nouveaux indicateurs impliquent en termes de récolte de données et d'analyses, et de modification des protocoles ;
- modifications du Réseau : étudier ce que ces besoins en données et analyses impliquent pour l'organisation et le dimensionnement des moyens humains et financiers à mobiliser, en particulier pour le Réseau. Étudier comment cette nouvelle stratégie de déploiement du Réseau peut être confortée par la modernisation des outils et des méthodes d'animation et de formation ;
- sites d'étude à plus fine échelle : en parallèle de ces nouvelles métriques à large échelle, et afin de les compléter et/ou de vérifier leur validité à fine échelle, évaluer la possibilité d'un haut niveau de diagnostic sur des sites d'études plus locaux.

2/ Étudier la pertinence de tableaux de bord départementaux renseignant la situation du loup et des dommages

Il s'agit d'améliorer l'opérationnalité pour la conservation et la gestion de l'espèce à l'échelle départementale par la production d'un tableau de bord interdisciplinaire, véritable outil d'aide à la décision pour la mise en œuvre d'actions nécessaires à la maîtrise de la prédation (dans les foyers d'attaque en particulier).

3/ Moderniser les outils de saisie, de compilation, de cartographie et de restitution des données pour une meilleure gestion de l'information

Il s'agit de faire évoluer la base de données ONCFS actuelle vers une base nationale partagée et multi fonctionnelle (suivi et dommages, services et correspondants, entrée de données et élaboration de cartes et graphiques...).

Cette gestion de l'information demande un investissement conséquent sur l'unification des processus ainsi que sur le développement d'outils collaboratifs. La conception et le déploiement de tels outils seront étudiés de façon à harmoniser la gestion de l'information et améliorer les outils de communication des résultats. Ce développement devra faire appel à la fois à des compétences informatiques ainsi qu'en vulgarisation de l'information scientifique.

Pour l'ensemble de ces missions, l'ONCFS bénéficiera du concours du Conseil scientifique du PNA afin que ce dernier puisse conseiller l'ONCFS pour l'élaboration des nouvelles modalités de suivi biologique.

Par ailleurs, une mission conjointe du Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux et du Conseil général de l'environnement et du développement durable sera mise en place en 2018 afin de formuler des recommandations propres à accompagner l'évolution et l'adaptation du suivi biologique et à assurer une communication adaptée sur ce

sujet. La mission portera également sur les moyens propres à suivre le phénomène d'hybridation loup/chien et à en assurer la gestion (dans le cadre de l'action 4.2 du PNA) ainsi que sur les moyens propres à garantir que le cadre réglementaire relatif aux loups captifs et son application préviennent efficacement toute fuite d'animaux dans le milieu extérieur.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Sous-action 1						
Sous-action 2						
Sous-action 2						

4) Pilotes :

Sous-action 1 : ONCFS

Sous-action 2 : ONCFS, DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

Sous-action 3 : ONCFS

5) Partenaires :

Sous-action 1 : CNRS, Réseau Loup Lynx, espaces protégés, MTES et MAA

Sous-action 2 : DDT(M), organisations socio-professionnelles et associatives, MTES et MAA

Sous-action 3 : DREAL et DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, MTES et MAA

ACTION 4.2 Suivre l'hybridation dans la population de loups

1) Contexte

Face aux interrogations de plusieurs acteurs quant à la présence d'hybrides entre le loup *(Canis lupus lupus)* et le chien *(Canis lupus familiaris)* au sein de la population de loups française, l'ONCFS a évalué le phénomène en confiant en juillet 2017, 228 échantillons au laboratoire ANTAGENE, établissement reconnu au plan international dans le domaine des analyses génétiques sur la faune sauvage.

La mise en évidence d'une éventuelle hybridation entre deux sous-espèces très proches comme le sont le loup et le chien est complexe. Il faut donc recourir à des méthodes d'analyse génétique et statistique de haut niveau, pour lesquelles seuls quelques laboratoires en Europe disposent du matériel et des compétences nécessaires.

Ces analyses d'hybridation ont été conduites sur les 155 échantillons exploitables. Ils correspondent à 143 animaux différents (plusieurs prélèvements pouvant correspondre à un même animal), dont 13 ont été identifiés comme des chiens.

Parmi les 130 individus restants, les analyses du laboratoire ANTAGENE ont montré que :

- 120 sont des loups, tous de lignée génétique italienne ;
- 2 ont des signatures génétiques qui correspondraient à des hybrides de 1ère génération ;
- 8 ont des signatures génétiques qui correspondraient à une hybridation plus ancienne.

Ainsi sur la base de ces analyses représentatives de l'ensemble du territoire national, le phénomène d'hybridation récente (de 1ere génération) concerne 1,5 % des animaux ; 6 % sont concernés par de l'hybridation plus ancienne ; tous les autres, soit 92,5 % des 130 individus analysés, sont des loups non hybridés.

Les études déjà réalisées dans d'autres pays européens font état de 2 à 10% d'hybridation, sauf dans une zone très circonscrite des Apennins en Italie où ce taux est plus important, en raison d'une présence importante de chiens errants.

2) Description des actions

L'objectif est de :

- poursuivre l'analyse sur les échantillons exploitables et constituer une banque de référence ;
- poursuivre les échanges avec les autres pays européens ;
- communiquer les résultats.

La question des hybrides fera l'objet d'une attention particulière, afin d'évaluer si son taux de 1 à 2 % de la population, évolue et justifie un dispositif permettant de les exclure du plafond. Une mission d'inspection générale conduite par le Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux et le Conseil général de l'environnement et du développement durable sera diligentée sur cette question.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilote : ONCFS

5) Partenaires : CNRS, Réseau Loup Lynx

ACTION 4.3 Encourager la mixité des acteurs au sein des correspondants chargés de la collecte des indices de présence, notamment en favorisant l'accès aux éleveurs et chasseurs

1) Contexte

L'efficacité d'un dispositif de suivi par un réseau d'observateurs a déjà montré son efficacité pour suivre une espèce vivant à faible densité, avec de fortes capacités de déplacement et pouvant parcourir plusieurs centaines de kilomètres afin de trouver un nouveau territoire à coloniser. Ce réseau compte à ce jour près de 3 500 correspondants aux origines variées :

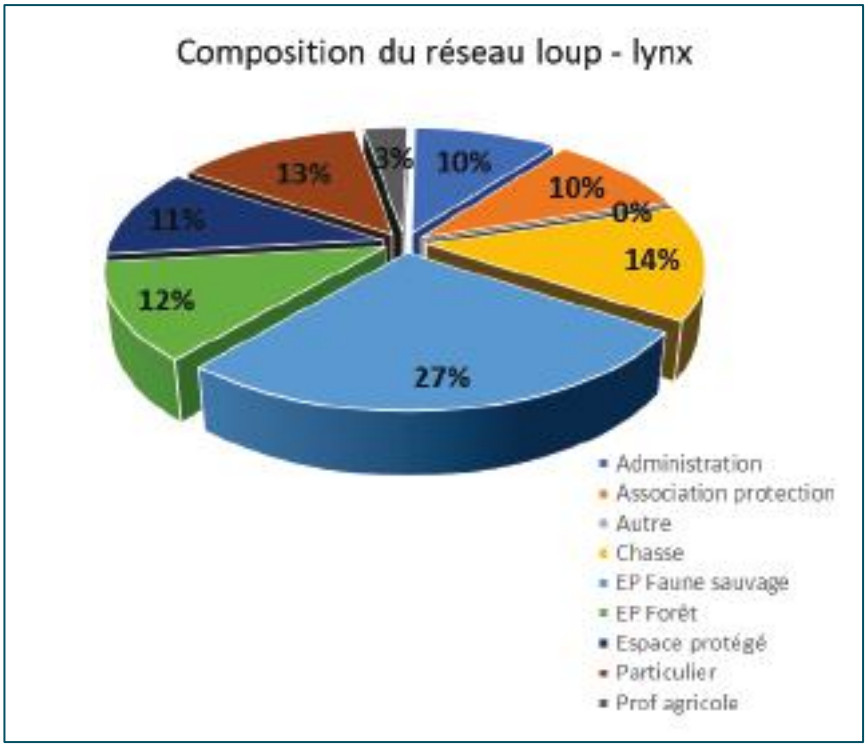

Ce système repose, dans un premier temps, sur un panel de professionnels de la faune sauvage distribués sur le territoire (front de colonisation) puis s'étend à un système participatif (ensemble de l'aire de présence) qui bénéficie de l'expérience des acteurs de terrain, qu'ils soient éleveurs, naturalistes, forestiers, agriculteurs, chasseurs ou simples randonneurs. Cette diversité permet d'améliorer la couverture de prospection et également la qualité des informations collectées. Les milieux agricoles et cynégétiques ne représentent respectivement que 3 % et 14 % des correspondants alors qu'ils assurent une présence sur le terrain importante.

La formation des correspondants du réseau représente un investissement important à la fois pour les personnes formées mais également pour l'institution formatrice (ONCFS).

2) Description des actions

Il s'agit d'améliorer le recrutement de correspondants bénévoles au sein des communautés agricoles et cynégétiques par l'amélioration des conditions d'accès aux formations :

- réduction de la durée de la formation à deux journées complètes (contre 2.5 à 3 par le passé) ;

- définition d'un calendrier prévisionnel des dates de formation par région administrative ;
- communication de ce calendrier et d'un descriptif du contenu aux organismes départementaux (CA, FDC) ;
- mise en ligne de ces informations avec actualisation régulière.

Une nouvelle formation plus opérationnelle sera conçue et testée. Le but est de favoriser les expériences sur les outils et les techniques de recherche d'indices, de rapportage, de gestion des données, de réalisation des constats d'attaques pour les personnes habilitées etc...Une compétence en matière de pédagogie et de développement d'outils de transmission de savoir sera requise.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilote : ONCFS

5) Partenaires : FDC et CA, espaces protégés

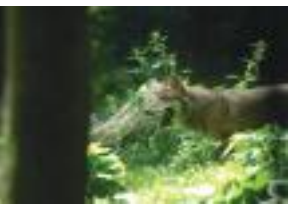

AXE 5

LES INTERVENTIONS SUR LA POPULATION DE LOUPS

Le loup est une espèce strictement protégée en France depuis 1994 ainsi qu'aux niveaux international et communautaire de par son inscription :

- à l'annexe II de la CITES (Convention internationale sur le commerce des espèces en danger – 1973), ainsi qu'à l'annexe A de son règlement d'application européen ;
- à l'annexe II de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe de 1979, ratifiée en France en 1989 ;
- aux annexes II et IV de la directive européenne sur la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (dite « directive Habitats ») CEE 92/43 du 21 mai 1992, où il est classé « prioritaire d'intérêt communautaire ».

Ces dispositions ont été transposées en droit national par les articles L. 411-1, L. 411-2 et R. 411-1 à 14 du Code de l'environnement ainsi que par l'arrêté du 23 avril 2007 modifié fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Des dérogations à la protection stricte du loup ont été prévues, conformément aux réglementations communautaire et nationale. Ces dérogations ne sont possibles que sous trois conditions :

1) la dérogation ne doit pas nuire au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces dans leur aire de répartition naturelle ;

2) la dérogation doit s'inscrire dans un cadre prédéfini, justifiant un intérêt à agir (s'agissant du loup, la disposition mobilisée est celle visant à *« prévenir des dommages importants à l'élevage »*) ;

3) il ne doit pas exister d'autre solution satisfaisante pouvant être mise en œuvre.

Ainsi, deux arrêtés interministériels nationaux sont établis afin d'encadrer ce « protocole technique d'intervention » sur la population de loups :

- l'arrêté « cadre » fixe les conditions et limites réglementaires dans lesquelles les dérogations aux interdictions de destruction peuvent être délivrées par les préfets de département ;
- l'arrêté « plafond » fixe, pour une période donnée, le nombre maximum de loups dont la destruction pourra être autorisée.

Le protocole technique d'intervention prévoit **une gradation dans les tirs qui peuvent être autorisés en fonction de la pression de prédation exercée** (importance et récurrence des attaques) sur le territoire du demandeur de la dérogation : tir d'effarouchement, tir de défense simple, tir de défense renforcée, tir de prélèvement simple ou tir de prélèvement renforcé.

Les actions du PNA ont pour objectif de renforcer la pertinence des opérations mises en œuvre pour mieux maîtriser la prédation du loup.

ACTIONS

5.1 Caler la campagne de tir sur l'année civile (du 1er janvier au 31 décembre)

5.2 Mettre en application les modalités cadres de l'intervention sur les populations de loups

5.3 Pérenniser la bridage nationale loup de l'ONCFS et conforter ses effectifs

5.4 Poursuivre la diffusion des enseignements tirés de la brigade loup pour mieux intégrer les Lieutenants de Louveterie pour la mise en place des tirs de défense renforcée

5.5 Améliorer les conditions de défraiement des Lieutenants de Louveterie

5.6 Maintenir un haut niveau d'implication des chasseurs, notamment par des actions de formation et de communication

5.7 Assurer la formation des éleveurs qui souhaitent passer le permis de chasser pour assurer la défense de leurs troupeaux

ACTION 5.1 Caler la campagne de tirs sur l'année civile (du 1er janvier au 31 décembre)

1) Contexte

Le protocole technique d'intervention sur la population de loups a prévu jusqu'en 2017 la fixation d'un plafond de loups pouvant être abattus pour une période allant du 1er juillet de l'année N au 30 juin de l'année N+1.

Le début de cette période, à savoir l'été, concorde avec la présence des troupeaux sur les estives, dans la plupart des régions. Ainsi, la pression de prédation est très forte au début de la campagne, ce qui induit la réalisation d'un très grand nombre de tirs dans les premiers mois de la campagne.

Ainsi, depuis 2 ans, à la fin de la campagne (pendant les mois d'avril, mai, juin), le plafond maximum de loups pouvant être abattus a été atteint avant la publication du nouvel arrêté en juin de l'année N+1. Cette situation n'était pas supportable pour les éleveurs confrontés de nouveau fortement à la prédation lors de la montée des troupeaux en alpages (période particulièrement sensible). Il a donc été procédé à un relèvement du plafond jusqu'à la fin de la campagne. Cette modalité a été mise en œuvre par des arrêtés complémentaires (pour la campagne 2015/2016 : 14 juin 2016 ; pour la campagne 2016/2017 : le 10 avril 2017 et le 14 juin 2017).

Une réflexion a donc été engagée pour remédier à cette problématique.

2) Description de l'action

L'arrêté définissant le nombre de loups pouvant être détruits au cours d'une année, de manière à ce que les destructions de loups ne nuisent pas au bon état de conservation de l'espèce (arrêté « plafond ») prévoira que **ce nombre est fixé pour une année civile, allant du 1er janvier au 31 décembre.**

Afin de fixer ce nombre maximum, les scientifiques recommandent de **ne pas abattre plus de 10 à 12 % de l'effectif** afin de ne pas remettre en cause la viabilité de l'espèce. Sur cette base, la détermination du plafond de loups pouvant être détruits se fondera chaque année sur les résultats du suivi régulier de l'effectif de loups moyen annuel, estimé par l'ONCFS au printemps de chaque année.

Afin d'assurer la transition avec la gestion de l'année 2017 (et le passage à l'année civile), le **plafond initial pour l'année 2018 sera établi à 40**. Il sera actualisé une fois connus les chiffres de la population au printemps, pour être porté à 10 % de la population.

À partir des années suivantes, le plafond sera fixé à 10 % de l'effectif moyen annuel. Dans l'hypothèse où ce plafond serait atteint avant la fin de l'année civile, le préfet coordonnateur aura la possibilité d'activer l'autorisation de tirs de défense additionnels dans la limite de 2 % supplémentaire.

Les dispositions du PNA (en particulier le nouveau cadre réglementaire des interventions sur la population de loups tel que décrit à l'action 5.2 ainsi que les missions confiées au préfet coordonnateur dans ce cadre) doivent permettre d'éviter que le plafond de loups pouvant être détruits soit atteint en cours d'année. En cas de situation exceptionnelle, **le préfet coordonnateur pourra autoriser les tirs de défense simple** au-delà de ce plafond pour que les éleveurs puissent se défendre toute l'année. Cette mesure fera l'objet d'un suivi spécifique.

Ce nouveau calage de la campagne loup présente plusieurs avantages liés à l'évolution de la pression de prédation au cours de l'année. Ainsi, la gestion sur une année civile permettra de privilégier les tirs de défense (simple et renforcée) de janvier à septembre, et notamment quand les animaux sont le plus susceptibles d'être attaqués (au printemps et à l'été pendant la période d'estive pour le pastoralisme). L'objectif est de pouvoir **abattre prioritairement les loups qui attaquent les troupeaux**, afin de réduire les dommages. Les **tirs de prélèvement** seront effectués dans un second temps, **à l'automne**, pour :

- réduire la pression de prédation quand cette dernière est forte dans les foyers d'attaques ;
- freiner l'expansion du loup sur certains fronts de colonisation, notamment dans les régions qui accueillent les troupeaux les plus difficiles à protéger.

Ce nouveau calage doit aussi permettre de respecter le plafond de loups pouvant être détruits jusqu'à la fin de la campagne.

Dès lors que la population sera considérée en bon état de conservation sur le territoire par les scientifiques, le principe du plafond annuel et son niveau seront réexaminés et les modalités de gestion seront adaptées pour tenir compte de l'accroissement naturel de l'espèce et de ses impacts sur les activités d'élevage.

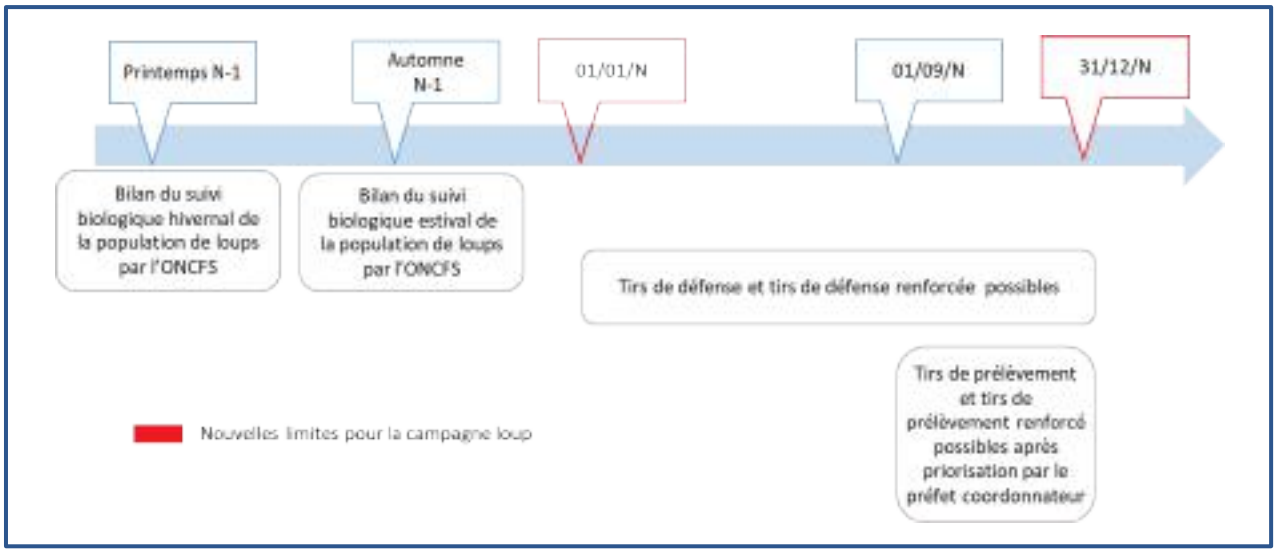

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1/ Publication de l'arrêté						
2/ Mise en application de l'arrêté						

4) Pilote : MTES

5) Partenaires : MAA, DREAL et DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, DDT, ONCFS, Lieutenants de Louveterie, FDC

ACTION 5.2 Mettre en application les modalités cadres de l'intervention sur la population de loups

1) Contexte

Conformément à la réglementation relative à la protection stricte du loup, il est possible d'octroyer des **dérogations à cette protection** lorsqu'elles sont nécessaires pour **prévenir des dommages importants aux troupeaux d'animaux domestiques.** Les dérogations doivent également respecter deux autres critères : **l'absence d'autre solution satisfaisante** (en l'occurrence, la protection des troupeaux par des mesures adaptées) et elles **ne doivent pas remettre en cause le bon état de conservation de la population de loups.** Les interventions ainsi autorisées doivent être proportionnées et graduées.

En application du Code de l'environnement (article R. 411-13), un arrêté ministériel établit les règles générales que doivent respecter les dérogations à la protection stricte du loup, ces dérogations étant octroyées par les préfets. Il est complété par un arrêté ministériel fixant le nombre maximum de loups pouvant être abattus chaque année civile (en prévoyant le cas échéant un nombre de loups dont la destruction n'est possible que par des tirs de défense ou défense renforcée).

Ce cadre réglementaire a progressivement évolué depuis quinze ans.

Les travaux conduits préalablement à l'élaboration du PNA 2018-2023 permettent de tirer des enseignements en vue d'une évolution du cadre réglementaire adaptée aux situations rencontrées. Il s'agit en particulier :

- de donner la priorité aux tirs d'effarouchement et aux tirs de défense et de faire évoluer les conditions de leur mise en œuvre ;
- de mieux caractériser les situations justifiant la réalisation des tirs de prélèvement ;
- d'apporter des précisions sur la mise en œuvre des mesures de protection, constituant un préalable aux interventions sur la population de loups ;
- de mieux maîtriser le respect du plafond de destruction fixé chaque année.

2) Description de l'action

Pour tenir compte des enseignements acquis, un nouvel arrêté ministériel fixant les conditions et limites dans lesquelles des dérogations aux interdictions de destruction peuvent être accordées par les préfets concernant le loup entrera en vigueur dès la campagne 2018. Il a fait préalablement l'objet d'échanges avec les parties prenantes via notamment le GNL avec sa gouvernance renouvelée, de l'avis du CNPN et d'une consultation du public.

L'application du nouvel arrêté sera évaluée à mi-parcours du PNA afin le cas échéant, d'être ajustée.

En étant mis en œuvre, sous le contrôle du préfet coordonnateur, de manière à éviter que le plafond de loups pouvant être détruits soit atteint en cours d'année, ce nouvel arrêté fixe les principales évolutions suivantes :

Concernant les tirs de défense simple et les tirs de défense renforcée

→ Libéralisation du tir de défense avec une arme à canon rayé : il devient un droit pour les éleveurs à partir du moment où leurs troupeaux sont protégés ou reconnus comme ne pouvant être protégés. Si le recours préalable à des tirs d'effarouchement n'est pas indispensable pour la mise en œuvre des tirs de défense simple, il est à privilégier car il faut rappeler que l'effarouchement du loup, réalisé à l'aide de moyens olfactifs, visuels, sonores ou de tirs non létaux, constitue en premier lieu un moyen pertinent pour prévenir la

prédation en dissuadant le loup de s'approcher des troupeaux d'autant plus que sa mise en œuvre n'est soumise à aucune démarche administrative (des dispositions particulières existent pour certains espaces protégés).

Par ailleurs, tout est mis en place pour que les tirs de défense soient mobilisables toute l'année chez ces éleveurs, car le Préfet coordonnateur dispose d'une capacité de régulation des tirs de défense renforcée et des tirs de prélèvement qui va permettre des tirs de défense simple toute l'année. En cas de situation exceptionnelle, le préfet coordonnateur pourra autoriser les tirs de défense simple au-delà de ce plafond pour que les éleveurs puissent se défendre toute l'année. Cette mesure fera l'objet d'un suivi spécifique.

→ Accès plus rapide aux tirs de défense renforcée : il n'est plus nécessaire de définir au préalable une unité d'action. Cette modalité sera utilisable :

- lorsqu'un troupeau a subi au moins trois attaques successives dans les douze derniers mois précédant la demande de dérogation, malgré la mise en œuvre des tirs de défense ;

ou :

- lorsqu'un troupeau se situe sur une commune sur laquelle au moins trois attaques ont été constatées au cours des douze mois précédant la demande de dérogation, sur des troupeaux ayant mis en œuvre les tirs de défense.

→ Les tirs de défense renforcée pourront être suspendus du 1er septembre au 31 décembre pour tenir compte du respect du nombre de loups pouvant être détruits en fonction du suivi des dommages. Cette modalité ne s'applique pas aux tirs de défense simple.

→ Le préfet coordonnateur est chargé d'arbitrer l'affectation de la brigade loup de l'ONCFS qui intervient exclusivement dans ce cadre administratif.

→ Enfin, aux termes de l'arrêté « cadre » du 30 juin 2015, les tirs de défense n'étaient pas autorisés dans le cœur des PN dont le décret portant création interdit la chasse ainsi que dans les RN nationales constituées pour des motifs incluant la conservation de la faune sauvage ; ces espaces étant des lieux où la quiétude de la faune sauvage doit être préservée, il n'y a pas lieu de modifier les dispositions précédentes.

Concernant les tirs de prélèvement simple et renforcé

→ Leur mise en œuvre sera priorisée après avis du préfet coordonnateur (au vu des bilans de prédation des territoires en fin d'été) et s'effectuera du 1er septembre au 31 décembre.

De plus, comme pour les tirs de défense renforcée, les tirs de prélèvement et de prélèvement renforcé pourront être suspendus du 1er septembre au 31 décembre afin de veiller au respect du nombre maximum de spécimens dont la destruction est possible au cours d'une année civile.

L'utilisation des tirs de prélèvement simple sera limitée à des territoires bien identifiés caractérisés par l'importance des attaques et sous certaines conditions au sein de certains fronts de colonisation.

L'utilisation des tirs de prélèvement renforcé sera limitée à des territoires dûment objectivés, caractérisés par l'importance et la récurrence des attaques et sous certaines conditions au sein de certains fronts de colonisation.

Cette mesure vise à :

- améliorer l'utilisation du plafond national (réduire les attaques là où la situation est insoutenable) ;
- garantir l'équité entre éleveurs confrontés à la prédation en privilégiant les tirs de défense (dont l'accès est facilité par ailleurs) ;
- mobiliser les tirs de prélèvement et prélèvement renforcé de manière adaptée à la pression de prédation (faciliter des destructions supplémentaires dans les zones de

forte concentration d'attaques et favoriser les territoires où les tirs de défense n'auraient pas fonctionné).

Sans ce levier de contrôle, il est à craindre qu'un nombre très limité de territoires (les mieux organisés et pas forcément les plus attaqués) viennent à priver la majorité de la possibilité de défense des troupeaux tout au long de l'année.

Dispositions particulières sur certains fronts de colonisation

Par voie réglementaire seront déterminées, au sein de fronts de colonisation, les zones dans lesquelles, du fait des modes de conduite des troupeaux d'animaux domestiques, la mise en œuvre des mesures de protection des troupeaux contre la prédation du loup présente des difficultés importantes.

Dans ces zones, les tirs de défense et de prélèvement pourront être autorisés sans que les troupeaux bénéficient de mesures de protection dans les conditions suivantes :

- pour les tirs de défense simple, sans autre condition ;
- pour les tirs de défense renforcée, quand le troupeau, malgré le recours aux tirs de défense, a subi au moins trois attaques successives dans les douze derniers mois précédant la demande de dérogation, ou se situe sur une commune sur laquelle au moins trois attaques ont été constatées au cours des douze mois précédant la demande de dérogation, sur des troupeaux ayant mis en œuvre les tirs de défense ;
- pour les tirs de prélèvement simple ou renforcé, quand les attaques de loup sur les troupeaux persistent après la mise en œuvre de deux opérations de tir de défense renforcée dans une période maximale de douze mois.

Dispositions particulières pour certains espaces protégés

Les espaces protégés constituant des lieux de quiétude pour la faune sauvage, le nouveau cadre réglementaire relatif au protocole d'intervention sur la population de loups reconduira les restrictions jusqu'à présent en vigueur dans le cas des cœurs des PN et dans les RN nationales constituées pour des motifs incluant la conservation de la faune sauvage.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	Entrée en vigueur			Évaluation		

4) Pilotes : MTES, MAA, Préfet coordonnateur

5) Partenaires : ONCFS, OPA, APN, Lieutenants de Louveterie, chasseurs, DDT(M)

ACTION 5.3 Pérenniser la bridage nationale loup de l'ONCFS et conforter ses effectifs

1) Contexte

Fondée en septembre 2015, à l'initiative de la Ministre de l'Écologie, cette brigade, dont l'encadrement est confié à l'ONCFS, est désormais pleinement opérationnelle. Les missions principales de la brigade sont **la participation aux tirs de défense et de défense renforcée** en appui à la protection des troupeaux, la **réalisation de suivis du loup en période hivernale** et la réalisation occasionnelle de **constats de dommage** lors de leur présence sur les alpages. Disposant de moyens modernes, elle se révèle particulièrement efficace dans la réalisation de ses missions. Au-delà du nombre de prélèvements de loups réalisés, la présence de la brigade autour de troupeaux fortement prédatés est de nature à diminuer la cinétique de prédation et à rassurer l'éleveur ou le berger. À ce titre, elle fait l'unanimité du monde pastoral qui peut compter sur un soutien de terrain. La brigade intervient préférentiellement sur les foyers d'attaque, sur l'ensemble du territoire national à la demande des DDT(M), et si nécessaire, après priorisation de ses interventions par le préfet coordonnateur. Les missions sont généralement nocturnes, d'une durée moyenne de cinq jours consécutifs sur un alpage.

Les agents ont été recrutés sur des contrats d'avenir arrivant à terme au mois de septembre 2018, pour la plupart. Actuellement, l'effectif de la brigade compte 11 agents et 2 personnels d'encadrement.

2) Description des actions

Il s'agit de pérenniser l'effectif de la brigade nationale. Les conditions d'accès aux contrats aidés ayant été modifiées, différentes solutions administratives seront étudiées dès le début du PNA.

Il pourra être envisagé de mobiliser au besoin les régions afin de permettre à la brigade d'intervenir plus régulièrement en dehors de son périmètre historique (Alpes du Sud). Si des brigades locales devaient être créées, il faudrait faire en sorte qu'elles restent placées sous l'autorité fonctionnelle de l'ONCFS et du préfet coordonnateur.

Une collaboration technique avec les Lieutenants de Louveterie sera mise en œuvre afin de profiter de leurs connaissances fines des territoires.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : ONCFS, Préfet coordonnateur

5) Partenaires : MTES, MAA, DDT(M), Collectivités territoriales (en particulier, régions)

ACTION 5.4 Poursuivre la diffusion des enseignements tirés de la brigade loup pour mieux intégrer les Lieutenants de Louveterie pour la mise en place des tirs de défense renforcée

1) Contexte

Le statut des Lieutenants de Louveterie a progressivement évolué pour s'adapter aux réalités contemporaines de sorte que l'essentiel de leurs activités s'articule autour de la destruction du sanglier ou du renard.

Les Louvetiers demeurent des fonctionnaires bénévoles attachés à une circonscription ; ils interviennent sous l'autorité du Préfet pour des missions de destruction des animaux susceptibles d'occasionner des dégâts. Ils sont assermentés et peuvent constater les infractions à la police de la chasse ; ils sont des conseillers techniques de l'administration et exercent dans l'intérêt général.

Ils sont désormais fortement sollicités de par leurs compétences administratives et techniques pour participer à la mise en œuvre des opérations de tirs dérogatoires de loups. Cette sollicitation peut devenir contraignante en raison de l'assiduité qu'elle requiert. Il convient donc de les accompagner dans cette évolution de leurs missions pour leur donner les moyens d'intervenir dans de bonnes conditions. Ainsi, ce corps retrouvera peu à peu ses attributions d'origine.

2) Description des actions

Il s'agit de disposer dans les départements concernés par les dommages de loups d'une **équipe de Louvetiers volontaires et disponibles et d'offrir à ces agents bénévoles des conditions d'exercice de leurs missions satisfaisantes.**

Les actions suivantes seront mises en œuvre :

- diffusion des connaissances acquises par la brigade ONCFS auprès des Lieutenants de Louveterie ;
- formation obligatoire des Lieutenants de Louveterie pour les opérations dérogatoires de tir de loup par l'ONCFS :
  - membre du réseau loup – lynx (connaissances fondamentales, participation au suivi de l'espèce) ;
  - mise en œuvre des tirs de défense autour des troupeaux (sécurité, utilisation du matériel, efficacité…) ;
- encourager le recrutement de Lieutenants de Louveterie volontaires et aptes à réaliser ce type de missions.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : ONCFS, DDT

5) Partenaires : Lieutenants de Louveterie

ACTION 5.5 Améliorer les conditions de défraiement des Lieutenants de Louveterie

1) Contexte

Les dispositions législatives et réglementaires relatives aux Lieutenants de Louveterie figurent aux articles L. 427-1 à L. 427-7, R. 427-1 à R. 427-4 du Code de l'environnement.

Les Lieutenants de Louveterie sont nommés par le préfet et concourent sous son autorité à la réalisation de missions d'ordre public en matière de gestion de la faune sauvage.

Les chasses et battues administratives d'animaux d'espèces non domestiques provoquant des dégâts sont organisées sous leur contrôle et sous leur responsabilité technique. Leurs fonctions, exercées dans l'intérêt général, sont bénévoles.

S'agissant du loup, ils jouent un rôle central dans la mise en œuvre des tirs de défense renforcée, des tirs de prélèvement et des tirs de prélèvement renforcé.

La circulaire du ministère en charge de l'Environnement du 5 juillet 2011 a prévu un défraiement des Lieutenants de Louveterie pour les seules interventions relatives au loup, en **ouvrant la possibilité de leur verser des indemnités kilométriques à la suite de leurs déplacements.**

Cette disposition est mise en œuvre dans la majorité des départements où elle est sollicitée.

2) Description de l'action

Afin de soutenir l'action des Louvetiers impliqués dans les interventions sur la population de loups, **des crédits seront mis à la disposition des préfets afin de poursuivre leur défraiemen**t à l'occasion de leurs déplacements (attribution d'indemnités kilométriques à leur demande).

De plus, des crédits pourront être mobilisés pour leur assurer la fourniture de matériel adapté, notamment pour les missions nocturnes.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : MTES, Préfets de département

5) Partenaires : Lieutenants de Louveterie

ACTION 5.6 Maintenir un haut niveau d'implication des chasseurs, notamment par des actions de formation et de communication

1) Contexte

La participation des chasseurs est prévue pour les opérations dérogatoires de tirs du loup dans l'arrêté du 30 juin 2015 en instaurant notamment la possibilité de réaliser des tirs de prélèvement lors d'actions de chasse au grand gibier. Par ailleurs, ils sont régulièrement sollicités par les éleveurs ou les Lieutenants de Louveterie pour participer à des opérations de tirs de défense renforcée voire de prélèvement.

Le monde de la chasse constitue une communauté incontournable de par son excellente connaissance du milieu ainsi que ses aptitudes au tir.

À ce jour, ce sont près de 11 000 chasseurs qui ont été formés par les services de l'ONCFS, souvent en collaboration avec les FDC, pour participer aux actions de prélèvement. Sur le terrain, la mobilisation est très variable, souvent dépendante du tissu relationnel local. Par ailleurs, le maillage territorial des chasseurs en France constitue un atout pour améliorer le suivi de l'espèce sous réserve de susciter la motivation de ces acteurs ruraux.

2) Description des actions

Il s'agit de :

- encourager la participation des chasseurs aux actions dérogatoires (tirs de défense et de prélèvement) ;
- encourager le recrutement de correspondants au sein du réseau cynégétique.

La mise en œuvre des opérations suivantes sera nécessaire :

- maintenir la formation obligatoire pour les chasseurs souhaitant participer aux opérations de tirs de prélèvement ;
- proposer une habilitation nationale pour tout chasseur ayant participé à une action de formation ;
- assurer le suivi des formations et sanctionner toute dérive constatée (sécurité, respect de la réglementation…) ;
- développer des actions de promotion coordonnées avec les FDC (Assemblée Générale, brochures…) ;
- encourager l'implication des FDC dans les actions de suivi et de formation ;
- promouvoir des formations adaptées (horaires, lieux, contenu…) ;
- promouvoir le suivi de l'espèce au travers du réseau loup au sein des associations communales de chasse ;
- promouvoir le réseau loup – lynx lors de formations d'habilitation aux opérations dérogatoires (enregistrer les inscriptions) ;
- mettre à disposition des outils de communication adaptés (accessibilité, réactivité…).

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilote : ONCFS

5/ Partenaires : FNC, FDC

ACTION 5.7 Assurer la formation des éleveurs qui souhaitent passer le permis de chasser pour la défense de leurs troupeaux

1) Contexte

La défense des troupeaux par arme à feu nécessite que les éleveurs et bergers soient titulaires du permis de chasser en vertu de l'arrêté ministériel du 30 juin 2015.

La procédure de l'examen du permis de chasser se compose désormais d'une seule séance regroupant les exercices pratiques et un atelier de questions théoriques. Cette nouvelle formule de l'examen est centrée sur la sécurité et la maitrise de l'arme ; elle correspond en ce sens aux attentes d'un futur utilisateur d'une arme à feu ayant à défendre son troupeau.

La formation est assurée par les FDC alors que l'examen est pris en charge par l'ONCFS. Nombreuses sont les Fédérations qui organisent désormais la formation sur une seule journée pour faciliter la participation des candidats. La durée de l'examen n'excède pas une heure.

L'obtention du permis de chasser peut s'avérer contraignante car elle nécessite l'implication du candidat dans la formation préparatoire puis la réussite à l'examen. D'autre part, la participation au cursus de l'examen du permis de chasser nécessite le respect de la procédure administrative d'inscription.

2) Description des actions

Il s'agit de :

- maintenir des conditions simplifiées de formation et d'examen au permis de chasser ;
- faciliter les conditions d'inscription au permis de chasser pour le monde pastoral par une centralisation préalable ;
- développer une communication spécifique à destination des agriculteurs pour expliquer les conditions d'accès au permis de chasser ;
- mobiliser les CA pour faciliter l'accès à la formation du permis de chasser (information, inscriptions...) ;
- encourager les FDC à proposer la formation préalable sur une seule journée ;
- maintenir les dispositions actuelles de l'examen unique du permis de chasser ;
- maintenir la capacité pour l'ONCFS à présenter des dates d'examen nombreuses pour chaque département.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilote : ONCFS

5) Partenaires : FDC, CA

AXE 6

DÉVELOPPEMENT DE LA COMMUNICATION, DE L'INFORMATION ET DE LA FORMATION

Du fait des enjeux du dossier, une communication claire, accessible et objective est nécessaire afin que les informations disponibles et les actions conduites soient appréhendées de la meilleure manière possible par les différents publics concernés.

Cette communication a déjà été bien mise en place au cours du PNA précédent. En effet, face à la multiplicité des acteurs, la circulation de l'information a été adaptée et optimisée ; de nombreux documents ont été produits dans différents objectifs :

- des documents de vulgarisation sur l'espèce, pour le grand public, par l'ONCFS ;
- des documents à destination de nouveaux acteurs confrontés aux problématiques de la prédation du loup, par la DREAL : exemple des maires confrontés à des conflits multi-acteurs liés aux chiens de protection ;
- des documents à destination des nouveaux territoires colonisés : exemple du « kit fronts de colonisation », édité par la DREAL (ce guide résume les grands axes de la politique publique en matière de prédation lupine)...

Conjointement, les outils de communication en vue de la diffusion de ces différents supports ont été mis à jour, avec notamment la plateforme qui les centralise, constituée par le site Internet de la DREAL, tenu à jour en lien avec la DRAAF.

L'objectif du PNA est de **développer ces actions de communication ainsi que de développer la formation et l'information dans les lycées agricoles.**

À terme, l'objectif est de **mettre en place un centre de ressources.**

ACTIONS

6.1 Développer la communication et l'information

6.2 Développer la formation

ACTION 6.1 Développer la communication et l'information

1) Contexte

Eu égard, d'une part aux impacts du loup sur les territoires et les activités d'élevages et, d'autre part aux aspects qui s'attachent à la protection de l'espèce pour une large part de la société, il est **nécessaire de communiquer plus largement sur cette espèce et ses interactions avec son environnement et avec les activités humaines.**

La stratégie de communication et d'information mise en place au cours des deux plans d'action précédents a eu pour objectif d'accompagner leur mise en œuvre sur l'ensemble des territoires concernés. Celle-ci sera actualisée afin de permettre à l'État de positionner sa communication au plus près des besoins et des attentes des différents acteurs.

La gestion du volet communication et du budget spécifiquement dédié annuellement reste confiée à la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes afin de structurer et de coordonner les différentes actions ou supports qui seront mis en œuvre et d'avoir, en amont, une vision globale de l'ensemble des actions déployées sur l'année afin d'en maîtriser la périodicité, le budget et la réalisation.

L'objectif de la mission de communication est de produire des actions efficientes, pratiques, adaptées à la diversité des acteurs, des territoires et des situations. Elle demeure également attachée à entreprendre des actions de communication objectives, réactives et transparentes.

Soutenir les actions de l'État et de ses partenaires reste l'enjeu majeur de la mission de communication en mettant à disposition des différents publics une information fiable, factuelle, équilibrée et harmonisée sur l'ensemble des territoires.

2) Description des actions

L'ONCFS continue d'assurer la diffusion scientifique et technique auprès des acteurs concernés et du public. La communication des résultats du suivi biologique de l'espèce sera poursuivie via le Bulletin du Réseau, outil de référence au service d'une meilleure connaissance de la population de loup et de la décision publique.

Pour répondre à la demande largement exprimée par différents acteurs, une réflexion sera engagée sur les moyens permettant de développer une communication plus rapide et détaillée en matière de résultats d'analyses génétiques.

La DREAL reste en charge de la coordination de l'information au sein de l'État et veille à l'actualisation des circuits de circulation de l'information. Elle définit les moyens, techniques ou supports les plus efficaces pour une information partagée, comprise et facilement accessible par tous les acteurs (sites internet et intranet, publications, outils de communication, actions de sensibilisation, animations...). Le développement de cette communication pourra se faire à l'aide de dispositifs innovants, qui pourront servir d'expérimentations, pour un développement (s'ils s'avèrent efficaces) à plus grande échelle par la suite : applications informatiques, ateliers de parole, déploiement d'outils pédagogiques...

Au-delà de l'information générale destinée à faire connaître les mesures du plan loup, une communication spécifique sera réalisée pour traiter de sujets essentiels.

- Ainsi, **l'appui spécifique apporté aux nouveaux territoires de présence du loup** reste une priorité.
- **L'accompagnement des préfectures** (notamment en situation de crise), des services déconcentrés et de l'ONCFS dans leurs démarches de communication sera maintenu et renforcé.
- **L'information des éleveurs et bergers** reste également un axe prioritaire. Entre autres outils, des dispositifs facilitant une circulation de l'information transparente sur les

attaques en temps réel entre éleveurs, bergers, ONCFS, gestionnaires d'espaces protégés et DDT(M) pourront être testés (radios, alerte SMS...).

- **La sensibilisation du grand public** occupe une part importante du volet communication du plan loup :

  - la DREAL poursuivra l'élaboration et la diffusion des recommandations liées au comportement à adopter en cas de rencontre avec des chiens de protection et des troupeaux. Une démarche sera entreprise pour associer les acteurs du tourisme (offices du tourisme, guides et accompagnateurs en montagne, hébergeurs, spécialistes dédiés à la randonnée et aux sports de pleine nature ...) à cette diffusion ;
  - les actions de maraudage en période estivale dans les territoires touristiques seront développées dans l'objectif de présenter aux touristes les enjeux pastoraux, les enjeux de préservation de l'espèce, les bons réflexes en présence de chiens de protection ou d'un troupeau ;
  - une réflexion sera menée sur le déploiement d'un outil participatif à destination des randonneurs et professionnels du tourisme permettant à chacun de signaler, à une date précise, la présence de chiens de protection sur un itinéraire ;
  - afin de favoriser et de développer la connaissance sur le loup, l'élaboration d'outils de communication en partenariat avec l'ONCFS sera étudiée afin de valoriser les connaissances acquises ;
  - une communication spécifique sur le rôle et l'intervention des chasseurs devra être menée pour expliquer et sensibiliser le grand public.

- Les scolaires représentent un fort potentiel de sensibilisation : l'utilisation de la malle pédagogique destinée à faire connaître le loup ainsi que les problèmes liés à la présence de l'animal sur le territoire français, sera optimisée.
- La mise en place d'une stratégie de communication technique vulgarisée à destination des grands médias nationaux et de la presse quotidienne régionale sera étudiée de façon à être plutôt dans l'anticipation que dans la réaction.
- Les espaces protégés constitueront des territoires pilotes pour le développement de stratégies et d'outils de communication innovants.
- Dans ces derniers, la communication doit pouvoir être étendue à l'ensemble des usagers, aussi bien avant qu'après l'arrivée du loup (éleveurs, habitants, chasseurs, acteurs du parc - hébergeurs, encadrants loisirs - ; élus ; randonneurs ; grand public ; scolaires...).

Ces idées pourront, après évaluation, être reprises par les collectivités territoriales, afin de permettre le développement d'une communication efficace sur tous les espaces de présence du loup et non uniquement les espaces protégés.

En outre, le préfet coordonnateur bénéficiera de l'appui d'un prestataire, compétent en matière de communication, qui suivra les informations circulant sur la question du loup afin de :

- favoriser la transparence des informations ;
- prévenir autant que possible leur diffusion lorsque ces informations s'avèrent fausses ;
- réagir de manière réactive et appropriée lorsque la diffusion de ces informations a lieu et rétablir les faits.

Les préfets de départements auront un rôle accru dans les opérations de communication relatives à la présence du loup sur leur territoire. En concertation avec les élus locaux, ils

mettront en place une diffusion des informations locales sur la présence de l'espèce (indices, attaques, mesures disponibles…).

Ils relaieront également les messages et outils élaborés au niveau national sur l'ensemble des sujets traités.

Enfin, **un centre de ressources sur le loup ainsi que sur ses interactions avec le pastoralisme et l'environnement sera mis en place**. Cette plateforme aura en particulier pour but de rassembler des données relatives à la situation du loup en France, aux études scientifiques réalisées et en cours, à des informations sur le loup et sur les mesures de protection, à des bonnes pratiques en matière de coexistence entre l'homme et le prédateur, à des transferts d'expériences nationales ou internationales.

À partir du recueil de ces expériences nationales et internationales, tous les six mois une fiche résumant la situation du loup dans un pays européen sera fournie. Elle sera établie à partir des informations fournies par les autorités compétentes de ce pays. Elle pourra comprendre des éléments sur la situation biologique du loup, les modes de gestion publique…

Ces fiches seront mises à disposition du public et présentées au GNL.

Enfin, une expérimentation en termes d'information du public sera menée. En effet, il apparaît nécessaire de créer un outil d'information des acteurs du dossier loup qui permette à tous de se retrouver autour d'informations validées et donc tenues pour fiables par tous les protagonistes. Ainsi, il s'agit, pendant une année, de mettre en œuvre une démarche conjointe entre OPA et APN portant sur l'analyse d'articles de presse afin de rapprocher les points de vue sur le degré de fiabilité des informations diffusées dans les médias. Il pourrait s'agir d'un média particulier (site Internet, newsletter périodique, ou articulation des deux) dont le pilotage éditorial serait assuré de façon paritaire par les représentants des éleveurs et des représentants des APN. Cette initiative pourra être menée à la façon des *Décodex* initiés par les grands médias nationaux.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : Préfet coordonnateur, DREAL et DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, Préfets de département, ONCFS, espaces protégés (PN, RN, PNR)

5) Partenaires : Organisations socio-professionnelles et associatives

ACTION 6.2 Développer la formation

1) Contexte

L'acquisition de connaissances par les futurs éleveurs et bergers leur permet de plus rapidement être en mesure d'adapter leurs troupeaux à la prédation du loup. Elle permet également une meilleure connaissance des enjeux liés au dossier et de comprendre le contexte dans lequel se dérouleront leurs futures activités sur les territoires.

2) Description des actions

Il apparaît important d'ainsi **renforcer les actions d'informations et de formation dans les lycées agricoles.** Elles doivent porter sur les conduites d'exploitation dans les zones où le loup est présent, sur l'ensemble des mesures mises en place dans le cadre du PNA et sur les sources d'information disponibles.

Un programme de sensibilisation sera mis en place à cet effet à destination des apprenants (élèves, étudiants, apprentis ou stagiaires de la formation professionnelle des établissements agricoles - lycées agricoles, centres de formation d'apprentis (CFA) et centres de formation professionnelle et de promotion agricoles).

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : MAA (DGER), DRAAF

5) Partenaires : Organismes de formation agricole

AXE 7

ÉTUDES ET PROSPECTIVES

La mise en œuvre des actions prévues par les précédents PNA montre qu'il est nécessaire de poursuivre l'acquisition de connaissances sur le loup et ses interactions.

Les connaissances acquises doivent permettre une efficacité accrue des mesures permettant de se placer dans une dynamique d'amélioration constante des actions.

Les différentes actions qui seront conduites couvrent un champ très large : pastoralisme et son économie, vulnérabilité et adaptation des troupeaux à la prédation, effets de la présence du loup dans son environnement.

Elles visent à renforcer le soutien au pastoralisme et à l'activité d'élevage.

Dans une logique de gestion adaptative, les résultats de ces études/expérimentations seront pris en compte pour ajuster, si cela est nécessaire, les actions du plan national initialement déterminées.

ACTIONS

7.1 Réaliser une étude prospective sur le pastoralisme dans le contexte de la présence du loup

7.2 Réaliser une cartographie nationale sur la vulnérabilité des territoires à la prédation

7.3 Réévaluer les pertes indirectes subies par les troupeaux

7.4 Évaluer les impacts du loup sur les écosystèmes, positifs comme négatifs, notamment à travers le renouvellement d'un programme prédateur – proies sauvages

7.5 Évaluer l'effet sur la prédation des autorisations de tirs accordées par les préfets et des destructions de loups

7.6 Définir les bonnes pratiques à adopter lorsque le loup est observé à proximité des zones habitées

ACTION 7.1 Réaliser une étude prospective sur le pastoralisme dans le contexte de la présence du loup

1) Contexte

Compte tenu de l'expansion du loup en France, de la prédation croissante qu'il exerce sur le cheptel domestique, de son impact sur le métier d'éleveur, de l'augmentation des coûts de protection des troupeaux et d'indemnisation des victimes, il convient de **s'interroger sur la capacité du pastoralisme français à se maintenir voire à se développer sur le long terme en présence du loup.** Pour cela, il est nécessaire de produire du sens et de la visibilité à long terme sur le pastoralisme, sur le loup et sur la résilience du premier au second, pour chaque contexte pastoral.

La capacité à réfléchir au phénomène d'expansion du loup, à l'enjeu de baisse de la prédation, au développement des échanges techniques à ce sujet, doit également être appréhendée à une échelle internationale.

2) Description des actions

Cette action consiste en la réalisation d'une étude prospective et pluridisciplinaire à l'échelle de la France sur la capacité du pastoralisme à se maintenir et à se développer sur le long terme en présence du loup. Cette étude sera réalisée par un prestataire externe sélectionné par appel d'offres.

Le développement des relations internationales et l'engagement d'études communes le cas échéant, sera nécessaire.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilote : MAA

5) Partenaires : MTES, DDT(M), DREAL, DRAAF, ONCFS, OPA, APN, Autres Pays

ACTION 7.2 Réaliser une cartographie nationale sur la vulnérabilité des territoires à la prédation

1) Contexte

Les analyses conduites au cours des dernières années sur les bilans de prédation mettent en évidence des différences sensibles en fonction des territoires en termes de distribution et de concentration de la prédation du loup, alors que leurs niveaux de protection des troupeaux et de présence lupine sont similaires.

Les systèmes d'exploitation présents sur certains territoires révèlent ainsi une sensibilité accrue à la prédation.

La vulnérabilité à la prédation du loup peut s'apprécier avant la mise en place des adaptations des systèmes d'exploitation et des mesures de protection des troupeaux ainsi qu'après le déploiement de ces mesures.

Pour la conduite des politiques publiques relatives au loup et au soutien à **l'élevage, cette vulnérabilité doit pouvoir être objectivée afin que la prise en charge des situations soit correctement anticipée et adaptée aux territoires** en tenant compte des différences de vulnérabilité de leurs systèmes d'élevage.

2) Description de l'action

Pour objectiver cette vulnérabilité, il est proposé d'établir une **cartographie nationale des territoires** faisant état de leur niveau respectif de sensibilité à la prédation du loup.

La cartographie des territoires doit ainsi caractériser le niveau de vulnérabilité des troupeaux et des systèmes d'exploitation à la présence du loup sur la base de critères prédéfinis et en particulier de l'impact financier prévisible d'une colonisation. Cette démarche concerne à la fois les territoires colonisés par l'espèce et ceux qui ne le sont pas.

Sur les territoires déjà colonisés, l'analyse permet **d'apprécier la vulnérabilité résiduelle après mise en place des mesures de protection**.

Sur les territoires non colonisés, l'analyse permet d'apprécier à la fois **le coût des mesures à mettre en œuvre par territoire** pour protéger de façon pertinente les élevages ainsi que **le niveau prévisible de prédation qui subsisterait après la mise en œuvre de telles mesures de protection.**

Le cahier des charges de cette cartographie sera rédigé dans le courant du premier semestre 2018 ; un appel d'offre sera lancé afin de retenir une organisation apte à établir cette cartographie.

Les résultats devront être fournis avant l'évaluation à mi-parcours du plan national (courant du deuxième semestre 2020). Ils seront examinés dans le cadre de cette évaluation et pourront ainsi être utilisés s'il est nécessaire d'ajuster certaines actions du plan.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : MTES, MAA, organisation retenue à l'issue de l'appel d'offres

5) Partenaires : Établissements publics, OPA, APN

ACTION 7.3 Réévaluer les pertes indirectes subies par les troupeaux

1) Contexte

L'évaluation des pertes dites « indirectes » sur les troupeaux d'animaux domestiques est un sujet récurrent d'interrogation qui se heurte à la difficulté d'apprécier objectivement les impacts économiques de la prédation sur la production des troupeaux.

Outre les effets directs de la prédation (coût des animaux prédatés), il est en effet admis que **la prédation peut entraîner des effets en termes de stress des animaux et avoir des conséquences sur leur potentiel reproducteur et de production.**

Ces effets varient principalement en fonction du type de production, de la taille des troupeaux, du stade physiologique des animaux et de la pression de prédation (intensité et fréquence).

Au cours des dernières années, il n'a pas été possible d'objectiver de telles conséquences.

En outre le sujet est rendu plus complexe quand il s'agit d'évaluer ces pertes quand, après une première phase de prédation sur des troupeaux en voie d'adaptation et de protection à la prédation, il s'agit de dégager objectivement les pertes qui subsistent pour un troupeau correctement protégé après plusieurs années de prédation par rapport à un contexte « sans loup ».

À l'heure actuelle, les modalités d'indemnisation se fondent sur un dédommagement forfaitaire par animal composant le troupeau avec une prise en compte de la taille du troupeau et du niveau d'attaques.

2) Description de l'action

L'objectif vise à **mieux objectiver les pertes dites « indirectes » subies par les troupeaux.** À cet effet, une étude devra être conduite, fondée sur un cahier des charges qui sera établi au début du plan national (2018).

Pour l'établissement de ce cahier des charges, un **groupe de travail sera constitué en comprenant des représentants du GNL et des experts qualifiés.** Ce groupe de travail devra examiner l'option à prendre pour conduire l'étude : soit étude sur un ou plusieurs troupeaux subissant une prédation récente ou ancienne ; soit étude « statistique » sur un plus grand nombre de troupeaux - sans analyse de terrain - sur la base de leurs résultats zootechniques et économiques dans un contexte sans prédation, avec prédation nouvelle et avec prédation ancienne.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : MTES, DREAL et DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes

5) Partenaires : OPA, établissements publics et organisations techniques agricoles

ACTION 7.4 Évaluer les impacts du loup sur les écosystèmes, positifs comme négatifs, notamment à travers le renouvellement d'un programme prédateur – proies sauvages

1) Contexte

Le rôle et la place du loup dans l'écosystème ont été étudiés au travers d'un premier volet du programme prédateur-proies mis en œuvre entre 2007 et 2013. Le porté à connaissance des résultats a été réalisé au travers de la publication de plusieurs articles de vulgarisation et de communication relatifs aux résultats sur les taux de mortalité des proies sauvages et la mise en évidence de l'utilisation non homogène du territoire par les loups (Faune sauvage N°306 ; Grande Faune N° 144 ; Bulletin Loup du Réseau N° 26 et 27, forum ADCGG 2014). Cette connaissance sur les stratégies d'utilisation du territoire par les loups, jusqu'ici non renseignées de façon suffisamment fine par le suivi indiciaire, permet la mesure des pressions de prédation, différentes selon les microsites au sein du domaine vital de la meute.

2) Description des actions

Sur ces bases, un nouveau montage a été élaboré pour faire écho aux nouvelles problématiques soulevées. Il intègre la mesure fine de la pression de prédation exercée par des loups suivis par GPS sur un site chassé afin d'étudier les rôles respectifs de la chasse et de la prédation sur les animaux sauvages. Il intégrera également la dimension pastorale des impacts du loup relativement à la position des troupeaux et à la pression de prédation. Un projet scientifique a été élaboré et approuvé par le conseil scientifique de l'ONCFS. Un flyer a été conçu pour identifier le projet auprès des publics. Un scan de sites d'étude potentiels sera réalisé pour une étude de faisabilité technique et opérationnelle. Ce nouveau projet est à même de **mieux cerner la pression de prédation subie par la faune sauvage et la faune domestique intégrant les pratiques des hommes** (cynégétiques et pastorales). Ces impacts ne sont jusqu'ici révélés que par les attaques aux troupeaux constatées ou les carcasses de proies retrouvées. Or la pression de prédation peut être effective même si aucune attaque sur les proies n'est recensée. La connaissance des interactions entre le loup, les proies sauvages et domestiques dans sa dimension éco-systémique est un prérequis nécessaire afin de disposer d'outils d'aide à la décision concrets pour la gestion des espèces et des espaces dans leur globalité. Les produits attendus relèvent de 5 résultats potentiels :

- **cartographie du risque de prédation** sur un massif pour la faune sauvage et les troupeaux domestiques ;
- **prise en compte de la prédation dans les plans de gestion cynégétiques** et dans le processus d'évaluation de la contrainte de l'exercice du pastoralisme en zone à loup ;
- **aide à la gestion du loup ;**
- adaptation des **outils pour le suivi des populations d'ongulés sauvages** et de l'équilibre ongulés-environnement ;
- **gestion des dégâts aux forêts** en réponse à la concentration (ou dispersion) des ongulés.

Ce projet ne peut s'envisager que sur une **vision à long terme (10 ans)** de façon à détecter toutes les sources de variabilité potentielle qui interagissent dans un tel système complexe. L'association au projet des partenaires cynégétiques, forestiers et agricoles sur le site d'étude est un prérequis. **Un comité de pilotage, un comité de communication et un comité scientifique** permettront l'expression de toutes les parties. Des résultats intermédiaires seront produits de façon régulière, sans attendre les conclusions à la fin de la décennie.

3) Calendrier

Action sur 10 ans

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilote : ONCFS

5) Partenaires : Organisations cynégétiques, forestières et agricoles

ACTION 7.5 Évaluer l'effet sur la prédation des autorisations de tirs accordées par les préfets et des destructions de loups

1) Contexte

Les travaux entrepris préalablement à la rédaction du PNA ont montré la nécessité d'évaluer l'**effet sur la prédation des autorisations de tirs accordées par les préfets** (effet effarouchement) d'une part **et des destructions de loups** d'autre part, en tenant compte des effets induits par les possibles modifications de la structure de la population (dispersion, reconfiguration des territoires de meutes, compétition intra-spécifique…).

En effet les tirs dérogatoires sur la population de loups visent à atténuer la pression du loup sur les élevages. Ces tirs sont mis en œuvre de façon plus intensive depuis 2014 à hauteur d'environ 130 animaux prélevés ces dernières années sur l'ensemble du territoire national. Avant 2014, l'évaluation de l'effet de ces tirs sur les niveaux et/ou la récurrence des dommages était limitée par une somme d'événements qui restaient impossibles à faire converger de par leurs différences de situation. Les quatre dernières années d'exercice ouvrent aujourd'hui la possibilité d'**étudier de façon statistique ces effets** sur les dommages à différentes échelles temporelles (court et moyen termes) et spatiales (échelle très locale ou plus globale). Ces tirs impactent également les structures sociales des groupes de loups en perturbant leur utilisation de l'espace, leur stratégie de chasse ainsi que les mécanismes de compétition avec les meutes concurrentes. Ces changements d'utilisation territoriale par les membres d'une meute pourraient en retour impacter la dynamique (positivement ou négativement), les dommages aux troupeaux ainsi que les mécanismes d'implantation de nouveaux groupes sociaux.

2) Description des actions

Il s'agit d'évaluer l'impact des tirs, compte tenu des données disponibles, en tirant le meilleur parti des méthodes mathématiques éprouvées.

Réalisation

Impact des différents types de tirs sur :

- **la population de loups** (sa structuration locale, sa démographie globale, si possible) ;
- **les dommages aux troupeaux** ;
- **l'acceptabilité de la présence du loup** (aspect politique à étudier, localement, globalement).

L'étude se déroulera sur **trois ans** ; des bilans intermédiaires seront fournis.

Dans un deuxième temps, il pourra être envisagé d'investir ce champ sur un panel de situations de terrain représentatif en utilisant les outils plus fins de suivi d'une meute de loups (GPS et/ou génétique intensive).

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023

4) Pilotes : ONCFS, DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

5) Partenaire : CNRS

ACTION 7.6 Définir les bonnes pratiques à adopter lorsque le loup est observé à proximité des zones habitées

1) Contexte

De par son caractère opportuniste, le loup est capable de s'adapter et de vivre dans des milieux et contextes environnementaux variés. Ainsi, en Europe, les loups fréquentent aussi bien les milieux dépourvus de toute présence humaine (haute montagne, massifs forestiers...) que des habitats anthropisés (bocages, périphérie urbaine...).

Ces dernières années, plusieurs situations relatant la présence de loups à proximité des villages de montagne ont été décrites. Très souvent, il s'agit d'animaux s'approchant de populations d'ongulés sauvages sur leurs zones d'hivernage coïncidant avec des zones anthropisées.

La plupart des cas d'interférences entre hommes et loups, dont la bibliographie fait état, datent d'avant le retour du loup en France ; ces situations ont par ailleurs été rencontrées dans des contextes différents de l'actuel.

En raison de l'extension de l'aire de répartition de l'espèce et de la colonisation de nouveaux territoires sur lesquels la présence de l'homme est plus marquée, les cas où le loup est observé à proximité des zones habitées pourraient devenir plus fréquents.

Dans ce contexte, la présence des loups à proximité des habitations peut susciter des interrogations voire des craintes des populations concernées et mérite donc d'être considérée afin que des bonnes pratiques puissent être appliquées en de telles circonstances.

2) Description de l'action

Il s'agit d'expérimenter dans plusieurs départements, l'application de mesures de nature à gérer d'une manière appropriée les situations où des loups sont observés à proximité des zones habitées. Une attention particulière sera portée sur les démarches de communication et d'information à mettre en place. Aux termes de cette expérimentation, un guide de bonnes pratiques en la matière sera rédigé et diffusé.

Cette action sera définie et mise en œuvre en lien étroit avec les élus locaux (maires en particulier).

Ce travail comprend les étapes suivantes :

- un groupe de travail regroupant les acteurs concernés et en particulier des maires volontaires pour conduire l'expérimentation, rédigera un guide expérimental sur les actions à mener en cas de présence de loups à proximité des habitations ;
- les zones où cette expérimentation sera conduite, seront déterminées sur la base du volontariat des territoires ; l'expérimentation sera conduite pendant deux ans et sera suivie par le groupe de travail initialement constitué ;
- un bilan de l'expérimentation sera dressé ; en liaison avec le Conseil scientifique du PNA et le GNL, et au regard des enseignements tirés de l'expérimentation, un guide de bonnes pratiques sera rédigé et diffusé.

3) Calendrier

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	Rédaction du guide expérimental	Expérimentation	Expérimentation	Bilan Rédaction et diffusion du guide de bonnes pratiques		

4) Pilotes : Préfet coordonnateur (DREAL et DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes), MTES et MAA, maires

5) Partenaire : ONCFS, DDT, OPA et APN

La gouvernance

1. Le groupe national loup

Le GNL constitue un lieu d'information et d'échanges sur la mise en œuvre du PNA. L'administration y présente les bilans issus de la mise en œuvre du plan national ainsi que les projets réglementaires qui s'y rapportent.

Le groupe national est présidé par le préfet coordonnateur « loup » de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Il est composé de représentants des organisations nationales socio-professionnelles et associatives concernées par le sujet, des administrations ainsi que des établissements publics de l'État et d'organisations à compétence scientifique et technique. Les élus seront représentés au sein du GNL (Assemblée Nationale, Sénat, Association nationale des élus de la montagne, Association des Régions de France). Sa composition permettra d'assurer un équilibre entre les différents groupes d'intérêt, en privilégiant les organismes les plus représentatifs.

Il ne s'agit pas d'un organisme qui délibère sur les projets qui lui sont présentés. Il doit faciliter les échanges de points de vue entre les acteurs du dossier afin de parvenir à un traitement équilibré du dossier au regard de ses différents enjeux.

Enfin, il sera élaboré une feuille de route détaillée du PNA permettant la planification et le suivi de ses différentes actions. Ce document et son renseignement au cours du PNA permettra d'informer le GNL (qui se réunira désormais au moins trois fois par an) ainsi que les parlementaires (pour ces derniers, par exemple, une fois par an). Cette feuille de route sera mise à disposition du public sur le site internet de l'État, dédié au loup.

2. Le Conseil scientifique permanent du plan national d'actions

Dans la mesure où le plan s'inscrit dans une démarche de gestion adaptative qui permet d'ajuster l'intervention publique à l'évolution des connaissances, il convient de poursuivre l'investissement scientifique et participatif sur le sujet compte tenu des progrès attendus dans les années à venir sur l'intervention publique. Aussi, il sera gardé la même configuration que celle qui a fonctionné avec succès au cours des mois passés lors de la démarche prospective loup : des études scientifiques d'un côté pour objectiver les questionnements et un groupe de travail (le GNL dont il est fait état au paragraphe précédent) associant les parties qui aura la possibilité d'améliorer le dispositif « *in itinere* » durant toute la durée du plan.

Ces études portent en particulier sur une meilleure connaissance de l'éthologie du loup dans le système agro-pastoral, sur les effets des interventions sur la population de loups et la prédation, sur les impacts du loup sur les milieux naturels, sur les techniques d'effarouchement et de tir du loup et de protection des troupeaux.

Dans ce contexte, **une expertise scientifique permanente est mise en place pour le suivi des études scientifiques et techniques sur le loup** afin d'en garantir la cohérence et la pertinence pour les besoins de l'action publique. Pendant toute la durée du plan, il est assuré par un **conseil scientifique permanent du PNA**. Le résultat de ces études et de leur suivi sera régulièrement porté à la connaissance de l'administration et du groupe national loup pour l'ajustement des actions du PNA si cela est nécessaire.

Il est présidé par une personnalité scientifique reconnue et composé de représentants des établissements publics concernés, de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité et d'experts scientifiques et techniques. **La constitution de ce comité scientifique fera l'objet d'un processus spécifique de sélection.**

3. Les missions du préfet coordonnateur

Le préfet coordonnateur est chargé d'accompagner les préfets de département pour la mise en œuvre des actions du plan national, en veillant à l'harmonisation des pratiques. Il tient compte néanmoins des spécificités des territoires et de leur sensibilité différente à la prédation du loup ainsi que des contextes de prédation. Il est ainsi amené à élaborer et à diffuser des consignes aux préfets de département pour la mise en œuvre des actions du plan national. Il veille en particulier à ce que les destructions autorisées de loups soient en adéquation avec les différentes pressions de prédation constatées sur les territoires ; il veille au respect du plafond annuel de loups pouvant être détruits. Il procède à des bilans et à des analyses issues de la mise en œuvre du plan national, sur la base des informations fournies par les préfets de département. Il propose si nécessaire aux ministres les adaptations qu'il conviendrait d'apporter aux dispositifs.

Il assure la communication sur les bilans du plan national.

Le préfet coordonnateur dispose ainsi d'un rôle accru pour réaliser ces missions par rapport à celui du précédent PNA.

Il s'appuie sur les services de la DREAL et de la DRAAF de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

4. Les missions de l'échelon régional

L'échelon administratif régional dispose de compétences importantes pour l'organisation des politiques publiques, dans un contexte de décentralisation croissante. Les actions conduites à ce niveau permettent une déclinaison cohérente des politiques publiques à l'échelle des territoires. Les Conseils régionaux sont en particulier autorités de gestion du développement rural (FEADER) ; **une mobilisation renforcée de ces collectivités est ainsi de nature à permettre un meilleur accompagnement des éleveurs.** Les préfets de région et les présidents des Conseils régionaux s'attachent conjointement à mettre en place une politique de soutien des élevages confrontés à la prédation du loup, en cohérence avec les objectifs du PNA, en utilisant les leviers d'actions dont ils disposent.

5. Les missions des préfets de département

Les préfets de département voient également leurs rôles accrus pour l'organisation des mesures prévues par le PNA sur leur territoire afin de parvenir à des solutions locales en partenariat avec les acteurs et afin d'éviter une sollicitation excessive des échelons ministériels sur des évènements locaux.

Le préfet de département mobilise l'ensemble des moyens de soutien disponibles pour accompagner les éleveurs (soutien technique agricole en mobilisant en particulier les CA et leurs moyens techniques, désignation de médiateurs bénévoles, soutien social pour les éleveurs en difficultés, mobilisation des Lieutenants de Louveterie et des chasseurs, mobilisation des gestionnaires d'espaces protégés…). **Il veille à créer les conditions d'un dialogue constructif entre les acteurs départementaux concernés,** en particulier au sujet des situations difficiles rencontrées par les éleveurs afin de faire émerger les meilleures solutions possibles.

La communication dans les médias doit également revenir prioritairement aux préfets de

département, dans le cadre d'une démarche concertée au niveau national.

Il s'appuie sur les services des DDT(M) et du service départemental de l'ONCFS.

Une gouvernance spécifique est mise en place au niveau départemental dans toutes les zones colonisées ou en voie de colonisation.

Un comité départemental loup est ainsi mis en place ; il regroupe l'ensemble des organisations et établissements concernés, des élus et des experts ; y participent en tant que de besoin les représentants du préfet coordonnateur.

Dans les départements voisins des zones déjà colonisées, une cellule de veille est également mise en place.

Les préfets créent, si besoin, au sein du comité départemental loup, **un comité restreint en charge du suivi de l'efficacité des mesures de protection** (sur la base des données fournies par l'observatoire des mesures de protection) et de la prévention et de la prise en charge des foyers d'attaques. Outre son rôle de soutien à l'administration, ce comité présente l'avantage de faire émerger au niveau local des positions partagées autant que possible pour le traitement des situations difficiles.

6. Le rôle des espaces protégés

Les PN, les PNR ainsi que les RN constituent des territoires privilégiés d'expérimentation des mesures de protection et d'effarouchement.

Les PN sont engagés à mettre en œuvre un programme d'actions sur leur territoire en vue du suivi biologique du loup, de l'accompagnement des éleveurs et de l'acquisition des connaissances. Il en est de même pour les RN nationales.

Les PNR facilitent l'application des mesures du plan national sur leur territoire ; ils ont un rôle particulier pour l'expérimentation de dispositifs innovants.

7. La coopération transfrontalière et internationale.

Les objectifs de la collaboration transfrontalière et internationale doivent être les suivants : **convenir avec les pays voisins hébergeant une population de loup des objectifs écologiques à atteindre** en vue du bon état de conservation de la population de loups et de sa viabilité sur le long terme ; **échanger sur les bonnes pratiques** de gestion du dossier dans le cadre des réglementations (Convention de Berne, directive « Habitats, Faune et Flore ») ; **faciliter les initiatives internationales** impliquant les acteurs du dossier en vue du partage des informations et des pratiques.

La collaboration transfrontalière et internationale repose en particulier sur la participation aux groupes de travail réunis par la Convention de Berne, la Commission européenne et la Convention alpine. On doit souligner la pertinence particulière à ce stade d'une implication au sein de la plateforme « WISO » (Grands carnivores, ongulés sauvages et sociétés), regroupant l'ensemble des pays de l'arc alpin. La collaboration transfrontalière avec l'Espagne et l'Andorre est organisée dans le cadre de la Stratégie pyrénéenne de valorisation de la biodiversité (SPVB) qui prévoit des rencontres régulières entre les trois pays au cours desquelles les enjeux communs relatifs à la présence du loup sur les territoires seront abordés.

Un suivi biologique de l'espèce dans son aire de répartition au niveau de l'Europe occidentale est organisé ; y participe l'ONCFS dans le cadre des réseaux techniques existants. Il convient de pérenniser ce suivi international afin de disposer des éléments scientifiques et techniques à prendre en compte pour garantir la viabilité de l'espèce.

Enfin, des représentants français participeront aux séminaires scientifiques et techniques organisés sur le loup à l'échelle européenne afin de partager les connaissances acquises sur le territoire national et de tirer profit des expériences des autres pays concernés par la présence du loup.

DICOM/DGALN /PLA/17262-1 – Fév. 2018

Crédits photos :

Couverture : Arnaud Bouissou / Terra, stock.adobe.com
p. 6 : Arnaud Bouissou / Terra
p. 15 : Arnaud Bouissou / Terra
p. 21 : Mathieu Barreteau
p. 40 : Fabien Poirié
p. 42 : Jean-Pierre Mareschal / Terra
p. 52 : Laurent Mignaux / Terra
p. 58 : Rossetto Jeremie
p. 66 : Xavier Remongin / Min.Agri.Fr
p. 78 : Dominique Gentier / DREAL ARA
p. 83 : Laurent Mignaux / Terra
p. 92 : Arnaud Bouissou / Terra

Mise en page : www.laboiteaverbe.fr

Contacts

- **Ministère de la Transition écologique et solidaire**
  Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature
  92055 La Défense Cedex
  Tél. 33 (0)1 40 81 21 22
  www.ecologique-solidaire.gouv.fr

- **Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation**
  Direction générale des Politiques agricole, agroalimentaire et des territoires
  3 rue Barbet de Jouy
  75349 Paris 07 SP
  Tél. 33 (0)1 49 55 48 80
  www.agriculture.gouv.fr

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION

DICOM/DGALN /PLA/17262-1 – Février 2018 – Photos couverture : A. Bouissou/Terra ; waldmannsheil et Dogs/AdobeStock – Impression : MTES-MCT/SG/SPSSI/ATL – Imprimé sur du papier certifié écolabel européen

Plan National d'Actions en faveur de la Loutre d'Europe *(Lutra lutra)*

2019 - 2028

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Rédacteurs

SFEPM : Rachel Kuhn, Franck Simonnet & Christian Arthur
DREAL Nouvelle-Aquitaine : Véronique Barthélemy

Comité de suivi de la rédaction du PNA

Ministères et services déconcentrés

Ministère de la Transition écologique et solidaire (Direction de l'eau et de la biodiversité),
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bretagne,
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement d'Auvergne-Rhône-Alpes,
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Centre-Val de Loire,
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Nouvelle-Aquitaine,
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture).

Établissements publics

Agence de l'eau Adour-Garonne,
Agence française pour la biodiversité,
Unité mixte de service Patrimoine naturel – PatriNat (AFB, MNHN, CNRS),
Office national de la chasse et de la faune sauvage.

Associations - Fédérations

Fédération des Conservatoires d'espaces naturels,
Fédération Française d'Aquaculture,
Fédération nationale des chasseurs,
Fédération nationale de la Pêche en France,
Fédération des Parcs naturels régionaux de France,
Réserves Naturelles de France,
Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères.

Organismes et référents techniques et scientifiques

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) Sud-ouest,
Institut Technique de l'Aviculture – Service technique Aquaculture,
Union Nationale des Syndicats et Associations des Aquaculteurs en Étangs et Bassins,
Electricité de France,
Société Nationale des Chemins de Fer Réseau,
Direction Interdépartementale des Routes Ouest,
Vinci Autoroutes,
Charles Lemarchand.

Couverture

Photographie : Stéphane Raimond - Objectif loutres

Remerciements

Merci à Capucine Crosnier et Natacha Dulka (DREAL Nouvelle-Aquitaine) ainsi qu'à Marie Masson (SFEPM) pour leur relecture attentive du document.

Citation du document

Kuhn R., Simonnet F., Arthur C. & Barthélemy V. (2019) – Plan national d'actions en faveur de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) 2019-2028. SFEPM & DREAL Nouvelle-Aquitaine, Poitiers, 89 pp.

Mai 2019

Préambule

La Loutre d'Europe a connu au XX^{ème} siècle un déclin drastique avant d'amorcer un mouvement de recolonisation à partir des années 1980. Du fait d'une lente dynamique des populations, cette espèce est vulnérable à la dégradation de ses habitats et à tout accroissement de son taux de mortalité. Aussi, malgré une situation qui s'améliore, son état de conservation n'est jugé satisfaisant en France que dans la région biogéographique atlantique. Il est jugé défavorable dans les régions continentale, méditerranéenne et alpine.

Après avoir bénéficié d'un premier Plan National d'Actions de 2010 à 2015, qui a notamment permis d'impulser une dynamique autour de sa conservation, la Loutre d'Europe fait aujourd'hui l'objet d'un deuxième plan pour les dix années à venir, avec pour objectif de favoriser et accompagner son retour dans son aire de répartition originelle, et, ce, dans les meilleures conditions possibles de cohabitation avec les activités humaines.

Résumé

La Loutre d'Europe, après avoir vu sa répartition se réduire considérablement jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, opère, depuis sa protection légale, un lent mouvement de recolonisation. Malgré cette évolution positive, des pressions et menaces continuent de peser sur ses populations. De fait, l'espèce reste absente de nombreuses régions et son état de conservation demeure insatisfaisant dans la majeure partie du territoire métropolitain.

La Loutre d'Europe a fait l'objet de 2010 à 2015 d'un premier Plan National d'Actions qui a permis de développer et multiplier les actions en sa faveur, ainsi que les coopérations entre les différents acteurs. Les réseaux d'observation ont été développés, permettant une meilleure connaissance de la répartition, du mouvement de recolonisation et des causes de mortalité. Les mesures en faveur de ses habitats et visant à réduire la mortalité d'origine anthropique ont été multipliées. La compréhension de la problématique de la cohabitation de l'espèce avec l'activité piscicole a été approfondie et les solutions envisageables explorées. Enfin, l'espèce est aujourd'hui mieux connue par les différents publics et les acteurs concernés par sa présence.

Un deuxième plan, d'une durée de 10 ans, est ici proposé ici, dans l'objectif de favoriser le retour naturel de la Loutre d'Europe dans les régions d'où elle a disparu et d'assurer les conditions de son maintien là où elle est aujourd'hui présente.

Ce plan met l'accent sur l'importance des différents suivis (de la répartition, des cas de mortalité, des pressions pesant sur l'espèce), la réduction des risques de mortalité, la mise en œuvre des mesures de conservation et de restauration des habitats de la Loutre d'Europe, en particulier sur les fronts de recolonisation et dans les régions encore non occupées. L'enjeu consiste également à favoriser la cohabitation de l'espèce avec l'aquaculture, notamment par la mise à disposition d'une assistance auprès des pisciculteurs. Ce plan doit enfin permettre d'améliorer encore la connaissance de l'espèce par un large public et de maintenir et développer les coopérations autour de sa conservation.

Abstract

After seeing its area of distribution shrinking down until the middle of the 20th century, the European Otter has slowly been recolonizing its French territory since its legal protection. Despite this recent positive evolution, there are still pressures and threats to its populations. The species is indeed still absent from many regions and its conservation status remains unsatisfactory in most of the metropolitan territory.

The European Otter has been, from 2010 to 2015, the object of a first National Action Plan which made it possible to develop and multiply actions in its favor, as well as the co-operations between the different actors involved. Monitoring networks have been developed, leading to a better knowledge of the distribution area, the recolonisation process and the mortality causes. Measures benefitting the otters' habitats, and aiming to reduce the anthropogenic mortality, have been multiplied. The understanding of the problematic of the coexistence of the Otter with the fish farming activities has deepened, and possible solutions have been explored. The species is nowadays better known by the different audiences and actors involved.

A second Plan, for a duration of 10 years, is here proposed to promote the Otter's natural return in the areas where it had disappeared and to ensure the conditions of its maintainance in the areas where it can be found today.

This plan emphasizes the importance of the various monitoring measures (distribution, mortality, threats), of the reduction of mortality risks, of the implementation of the measures to protect and restore the Otter’s habitats, especially on recolonisation fronts and in regions not yet occupied. The challenge is to promote the coexistence of the European Otter with aquaculture, by providing assistance to fish farmers. Finally, this plan should make it possible to further improve knowledge of the species by a wide public and to maintain and develop cooperations around its conservation.

Sommaire

Préambule....3

Résumé....4

Abstract....5

Introduction....7

I. La Loutre d'Europe : présentation de l'espèce....9

I-1. Portrait....9

I-2. Statuts de protection et statuts de conservation....12

II. Stratégie pour la conservation de la Loutre d'Europe - les apports du Plan national d'actions 2010-2015....14

II-1. Suivi de la répartition....15

II-2. Études des populations par analyses génétiques....17

II-3. Suivi de la mortalité, valorisation des loutres trouvées mortes, veille sanitaire....18

II-4. Mesures pour réduire la mortalité d'origine anthropique....18

II-5. Conservation de l'habitat....22

II-6. Conciliation de la préservation de la Loutre d'Europe et de la production piscicole....25

II-7. Prise en compte de la Loutre d'Europe dans les politiques publiques et les espaces protégés et gérés....28

II-8. Communication, animation de réseaux, assistance....29

II-9. Prise en charge des loutres d'Europe en détresse....30

II-10. Perspectives pour le Plan national d'actions 2019-2028....32

III. Plan national d'actions 2019-2028....34

III-1. Les actions du PNA....34

III-2. Modalités organisationnelles du PNA....35

III-3. Les fiches actions : présentation par fiche....38

III-4. Récapitulatif des opérations par thématique et planning d'exécution....70

IV. Lexique....77

V. Références bibliographiques....79

VI. Annexes....83

Introduction

La Loutre d'Europe, autrefois présente dans l'ensemble de la France métropolitaine (Corse exceptée), a été intensément piégée et chassée pour sa fourrure, parfois pour sa viande et parce que ce « mangeur de poissons » était considéré comme un concurrent pour l'Homme. A cette première cause de déclin, se sont ajoutés l'industrialisation, la croissance démographique humaine, l'intensification de l'agriculture, le développement du réseau routier et l'ensemble des perturbations environnementales subséquentes, autant de facteurs qui ont conduit à la **raréfaction considérable** de l'espèce au cours du XX^{ème} siècle.

Cette régression a pu être freinée grâce à la protection légale de l'espèce (interdiction de la chasse en 1972, espèce protégée depuis 1981) et à une certaine amélioration de la qualité des milieux. La Loutre d'Europe a commencé à recoloniser des zones qu'elle avait délaissées et, depuis la fin des années 1990, une augmentation sensible de l'aire de répartition est observée à l'échelle du pays. Ce **mouvement de recolonisation** demeure cependant lent et fragile, en raison notamment du faible taux de reproduction de l'espèce et de la persistance de pressions et de menaces. L'aire de répartition est encore morcelée dans de nombreuses régions et la Loutre d'Europe est toujours absente du nord et d'une grande partie de l'est du pays.

Les actions en faveur de la Loutre d'Europe se sont beaucoup développées, surtout à partir du début des années 2000, tant en matière de recherche, de conservation que de sensibilisation. Il s'agissait cependant d'actions principalement locales, avec une forte hétérogénéité dans le niveau d'avancement selon le secteur géographique. Un **important besoin de partage de connaissances et de structuration des réseaux** s'est donc fait ressentir.

Par ailleurs, parallèlement au mouvement de recolonisation, la Loutre d'Europe étant un animal piscivore, des **problèmes de cohabitation avec l'aquaculture** sont apparus et se sont accentués.

Ces différentes problématiques ont amené le ministère en charge de l'Écologie à mettre en place, en 2010, le Plan national d'actions (PNA) en faveur de la Loutre d'Europe (Kuhn 2009a) (*cf.* figure 1). L'animation de ce plan a été assurée par la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFEPM), sous la direction administrative de la DREAL coordinatrice, la DREAL du Limousin (aujourd'hui DREAL Nouvelle-Aquitaine).

Figure 1 : Page de couverture du Plan national d'actions 2010-2015 en faveur de la Loutre d'Europe.

Les grands enjeux de ce plan étaient, d'une part, la consolidation du réseau d'acteurs et le développement des coopérations, la meilleure diffusion de la connaissance sur l'espèce et sur les problématiques liées à sa conservation et, d'autre part, la mise en œuvre d'actions de conservation (réduire la mortalité d'origine anthropique, protéger et restaurer l'habitat de la Loutre d'Europe et accroître la disponibilité des ressources alimentaires dans le milieu naturel) ainsi que l'amélioration des conditions de cohabitation entre la Loutre d'Europe et l'aquaculture.

La mise en œuvre du PNA 2010-2015 en faveur de la Loutre d'Europe a permis de nombreuses avancées et **l'essor d'un réel dynamisme autour de l'espèce**. Il s'agit aujourd'hui de poursuivre et de compléter ce qui a été mis en place, afin que l'amélioration de l'état de conservation de la Loutre d'Europe perdure. Il est particulièrement important d'**accompagner la recolonisation naturelle dans les territoires encore non occupés par l'espèce**. Suite à une unique tentative de réintroduction en Alsace à la fin des années 1990, les spécialistes de la Loutre se sont en effet accordés pour ne plus procéder à de telles opérations, estimant que ce n'était pas une bonne solution et qu'il fallait privilégier son retour naturel. C'est l'objet de ce second plan national d'actions 2019-2028.
Le présent document expose la stratégie à adopter sur le moyen terme. Celle-ci a été définie en tenant compte des résultats obtenus, ainsi que des difficultés rencontrées dans le plan précédent. Les actions devront pouvoir s'inscrire dans la durée.

L'objectif à long terme est le retour naturel de la Loutre d'Europe sur l'ensemble de son aire de répartition originelle, sans recours à des réintroductions même là où l'espèce est encore absente pour le moment, et le maintien des populations existantes dans un état de conservation favorable. Cet objectif est recherché dans les meilleures conditions possibles de cohabitation de la Loutre d'Europe avec les activités humaines.

I. La Loutre d'Europe : présentation de l’espèce

I-1. Portrait

La biologie de la Loutre d'Europe ne sera ici que rappelée brièvement. Pour de plus amples informations, il est possible de se reporter à différents ouvrages, notamment le fascicule « *Loutre d'Europe »* de l'Encyclopédie des Carnivores de France/SFEPM (Kuhn & Jacques, 2011), « *La Loutre d'Europe, histoire d'une sauvegarde »* (Lemarchand & Bouchardy, 2011), « *La Loutre »* (Rosoux & Green, 2004), « *Otters: ecology, behaviour and conservation »* (Kruuk, 2006) et « *Otters »* (Chanin, 2013).

Figure 2 : Loutre d'Europe (R. Kuhn).

a. Systématique

La Loutre d'Europe (*Lutra lutra*, Linné 1758) est un mammifère semi-aquatique appartenant à l'ordre des **Carnivores** et à la famille des **Mustélidés**. Au sein de cette famille, les loutres composent la sous-famille des Lutrinés, qui comprend 13 espèces dans le monde.

b. Description

Une loutre d'Europe mesure entre 90 et 130 cm, dont environ un tiers pour la queue, pour un poids variant généralement entre 6 et 11 kg. Les mâles ont tendance à être plus grands que les femelles, ils ont un front plus proéminent, mais le dimorphisme sexuel n'est pas prononcé. Le pelage est marron, plus clair sur la face ventrale, surtout au niveau du cou. Les lèvres, et parfois le cou, présentent des taches blanchâtres qui peuvent permettre une identification des individus. Le rhinarium (nez) a une forme particulière, plutôt hexagonale, qui permet de distinguer la Loutre d'Europe des autres espèces de loutres à la morphologie similaire (*cf.* figure 2).

c. Répartition

La Loutre d'Europe est présente en Europe (*cf.* figure 3), en Afrique du Nord et en Asie. Son aire de répartition s'étend du cercle polaire jusqu'au cœur des zones tropicales et même jusqu'aux portes des déserts tant que de l'eau est présente (Broyer *et al*., 1988).
Depuis la fin du XIX^{ème} siècle l'espèce a disparu de la moitié nord de la France métropolitaine, de la quasi-totalité de l'Allemagne, de la Belgique, du Luxembourg et de la Hollande, ainsi que du nord de l'Italie, principalement suite aux modifications du milieu, à la détérioration des cours d'eau et à son piégeage.
En Europe, les populations de loutres d'Europe se retrouvent ainsi scindées en deux entités : les populations de l'est (de la Grèce jusqu'en Finlande, avec des populations parfois réduites et isolées -Finlande, Suède, Grèce, Pays-Bas) et celles de l'Europe de l'ouest (France et Espagne), celles d'Italie et de Grande-Bretagne étant distinctes et isolées.

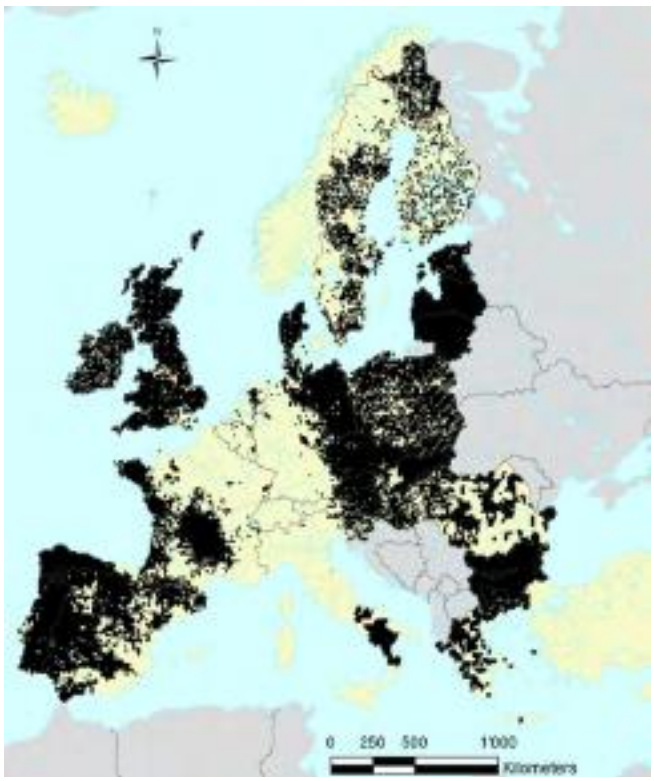

Figure 3 : Répartition de la Loutre d'Europe dans l'Union Européenne et quelques pays limitrophes (© Agence Européenne de l'Environnement, 2012).

En France métropolitaine, où elle s'était maintenue au XX^{ème} siècle essentiellement le long de la façade atlantique et dans le Massif central, le mouvement de recolonisation, débuté à la fin du siècle, fait progresser sa répartition. Depuis 2009, année précédant le lancement du PNA 2010-2015, elle a progressé vers l'est et le nord (*cf.* figure 7).

d. Habitat

La Loutre d'Europe fréquente **tous les types de milieux aquatiques**, des plaines jusqu'aux hautes montagnes. Dans les zones côtières, elle peut exploiter le milieu marin pour pêcher, à condition que de l'eau douce soit disponible à proximité pour boire et pour rincer son pelage, le sel faisant perdre à ce dernier sa capacité d'isolation thermique (Kruuk & Balharry, 1990). La Loutre d'Europe est **une très bonne nageuse**, elle est très bien adaptée au milieu aquatique du fait de sa morphologie, sa physiologie et sa fourrure particulière (Kuhn, 2009b). Elle peut aussi parcourir d'importantes distances sur la terre ferme même si, avec ses courtes pattes palmées, elle est moins agile qu'un carnivore terrestre.

e. Régime alimentaire

La Loutre d'Europe **se nourrit essentiellement de poissons**. Son régime alimentaire peut également comprendre une part importante d'amphibiens et d'invertébrés aquatiques. Occasionnellement, des mammifères, des reptiles ou des oiseaux, essentiellement aquatiques mais pas uniquement, peuvent figurer au menu. Le régime alimentaire peut varier selon les saisons et les zones géographiques. La Loutre d'Europe s'adapte aux ressources disponibles, qui doivent cependant rester suffisantes pour couvrir ses besoins énergétiques importants (dus à sa morphologie longiligne, à son métabolisme élevé et à son mode de vie semi-aquatique) ; une loutre consomme entre 10 et 15 % de son poids, soit environ 1 kg de nourriture par jour, davantage pour les femelles gestantes et allaitantes (Kruuk, 2006).

f. Territorialité, comportement et utilisation de l'espace

Les loutres d'Europe sont des animaux plutôt individualistes qui ne fréquentent leurs congénères qu'au moment de la reproduction. **Elles occupent de très grands territoires**, dont la taille dépend des ressources disponibles. Leur domaine vital s'étend en moyenne sur une vingtaine de kilomètres le long d'un cours d'eau, mais certains mâles peuvent occuper jusqu'à 40 kilomètres. Le domaine vital d'un mâle peut englober celui de plusieurs femelles (Chanin, 2013).

La Loutre d'Europe jalonne son domaine vital de **marquages** par des dépôts de fèces (nommées « épreintes » chez cette espèce) et d'urine. Elle marque ainsi les ressources qui lui sont vitales (zones préférentielles de chasse, gîtes, points d'eau douce sur le littoral) et transmet par ce biais des informations à ses congénères (âge, sexe, état reproducteur).

Les loutres d'Europe sont plutôt actives au crépuscule et la nuit, mais parfois aussi en journée. Elles se reposent dans des gîtes (parfois appelés « catiches », notamment quand ils servent de sites de mise bas) qui peuvent être des cavités de tous types (terriers d'autres animaux, espaces entre des racines, blocs rocheux, tuyaux, etc.), ainsi que dans des couches à l'air libre dans la végétation dense (roselières, cariçaies, ronciers, etc.). Des études ont montré que plus le secteur est fréquenté par l'Homme, plus les loutres recherchent des gîtes bien abrités (MacDonald *et al.,* 1978 ; Rosoux, 1995). Les femelles qui élèvent leurs jeunes ont particulièrement besoin d'endroits calmes, proposant de nombreuses cachettes, et riches en nourriture (notamment en amphibiens et crustacés, proies faciles à attraper pour les jeunes).

g. Reproduction et dynamique de population

La maturité sexuelle est atteinte vers l'âge de deux à trois ans, ce qui est tardif pour un petit carnivore. De plus, il est rare que les femelles donnent naissance à des jeunes avant d'avoir atteint l'âge de quatre à cinq ans (Hauer *et al*., 2002). La reproduction peut potentiellement avoir lieu tout au long de l'année, mais des pics de naissances sont observés à certaines saisons (variables selon les zones géographiques). Mâles et femelles ne passent alors qu'un bref moment ensemble.

Deux mois plus tard, naissent un ou deux petits, parfois trois, exceptionnellement quatre. Ils restent avec leur mère durant au moins six mois, parfois plus d'un an, ce qui représente une très longue période d'apprentissage pour un carnivore de cette taille. Il n'y a généralement qu'une portée par an. La mortalité juvénile est élevée (un quart à un tiers des individus meurent dans les deux premiers mois de vie).

Les loutres d'Europe peuvent atteindre l'âge de quinze ans voire plus. Cependant, dans la nature, rares sont les individus qui dépassent l'âge de dix ans (Ansorge *et al.,* 1997 ; *cf.* figure 4). L'espérance de vie (tous âges confondus) est de quatre à cinq ans (Kruuk, 2006). Du fait de cette combinaison de facteurs (faible espérance moyenne de vie, maturité sexuelle tardive, faible nombre de jeunes à la naissance, mortalité juvénile importante, longue période d'apprentissage des jeunes), **les loutres d'Europe ont généralement très peu de descendants, et les populations ont un taux d'accroissement faible**. Le développement de ces dernières dépendant majoritairement de la survie des adultes, dès que celle-ci s'améliore, l'état de conservation de l'espèce s'améliore aussi nettement, tous autres paramètres démographiques maintenus.

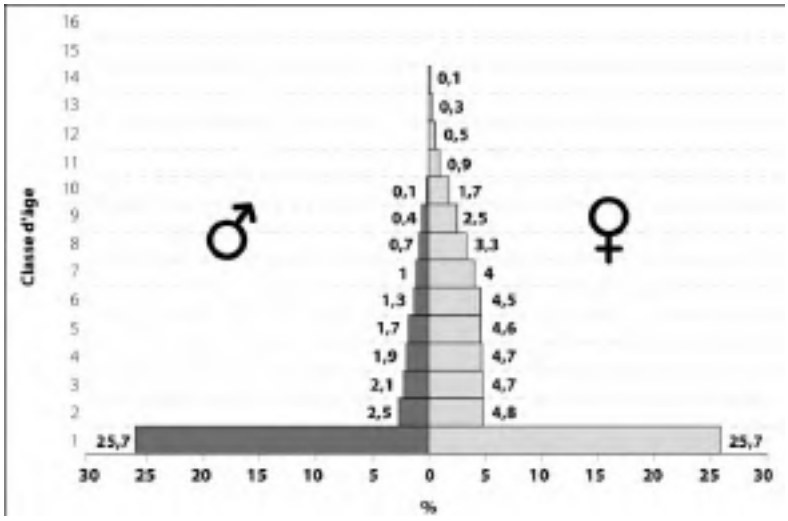

Figure 4 : Modèle de pyramide des âges d'une population de loutres d'Europe (n=117 ; Ansorge et al., 1997).

I-2. Statuts de protection et statuts de conservation

Les populations de loutres d'Europe restent soumises aux diverses pressions que sont la mortalité d'origine humaine (mortalité routière principalement), la dégradation des habitats aquatiques et humides, les pollutions et la raréfaction de leurs proies. L'espèce bénéficie donc de statuts de protection, et un bilan de son état de conservation doit être réalisé à intervalles réguliers.

a. Statuts de protection

La Loutre d'Europe est une espèce dont la chasse et le piégeage ont été interdits en France à partir de 1972. Elle est légalement **protégée depuis 1981** (arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection). Par ailleurs, pour éviter la destruction accidentelle de certaines espèces semi-aquatiques, dont la Loutre d'Europe, l'usage des pièges tuants (catégories 2 et 5) est interdit à proximité des cours d'eau abritant ces espèces par l'arrêté du 2 septembre 2016 relatif au contrôle par la chasse des populations de certaines espèces non indigènes et fixant, en application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement, la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain (article 4).
La Loutre d'Europe est inscrite à :

- l'Annexe I de la CITES (1973), la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, ce qui implique que le commerce international des spécimens de loutres d'Europe est interdit, sauf lorsque l'importation n'est pas faite à des fins commerciales mais, par exemple, à des fins de recherche scientifique ;
- l'Annexe II (espèces de faune strictement protégées) de la Convention de Berne (1979) qui a pour but d'assurer la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe par une coopération entre les États ;
- les Annexes II (espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation) et IV (espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte) de la Directive 92/43/CEE du Conseil de l'Europe du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (dite Directive Habitats-Faune-Flore) qui a pour objectif de maintenir ou de rétablir la biodiversité dans l'Union européenne.

b. Statuts de conservation

Le statut de conservation de la Loutre d'Europe a été estimé à quatre échelles géographiques dans les Listes rouges de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) :

- dans la Liste rouge mondiale des espèces menacées dressée par l'UICN (2017), la Loutre d'Europe est inscrite dans la catégorie « **Espèce quasi menacée** » (NT : Near Threatened), où sont classées les espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées en l'absence de mesures de conservation spécifiques. La tendance de population est considérée à la baisse (www.iucnredlist.org) ;
- dans la Liste rouge européenne des espèces menacées dressée par Temple & Terry (2007), la Loutre d'Europe est inscrite dans la catégorie « **Espèce quasi menacée** » (NT : Near Threatened), où sont classées les espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées en l'absence de mesures de conservation spécifiques. Aucune mention sur la tendance des populations n'est faite ;
- dans la Liste rouge des espèces menacées de mammifères méditerranéens dressée par Temple & Cuttelod (2009), la Loutre d'Europe est inscrite dans la catégorie « **Espèce quasi menacée** » (NT : Near Threatened), où sont classées les espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées en l'absence de mesures de conservation spécifiques. Aucune mention sur la tendance des populations n'est faite ;
- dans la Liste rouge de France métropolitaine des espèces menacées dressée par l'UICN, le MNHN, la SFEPM et l'ONCFS (2017 : http://uicn.fr/listerouge-mammiferes), la Loutre d'Europe est classée dans la catégorie « **Préoccupation mineure** » (LC : Least Concerned). La tendance globale des populations est estimée à la hausse. Cependant, dans plusieurs régions de son ancienne aire de répartition, elle est classée dans les catégories « En danger» (Bourgogne), « En danger critique d'extinction » (Rhône-Alpes), ou considérée comme « Eteinte régionalement » (Picardie, Haute-Normandie).

c. État de conservation – Directive Habitats Faune Flore

Selon les résultats de l'évaluation réalisée pour les espèces de la Directive Habitats-Faune-Flore pour la période 2007-2012 (Arthur & Landry, in Bensettiti & Puissauve, 2015), l'état de conservation de la Loutre d'Europe en France, par domaine biogéographique, est :

- Région atlantique : favorable
- Région continentale : défavorable inadéquat
- Région méditerranéenne : défavorable mauvais
- Région alpine : défavorable mauvais

La récente ré-évaluation de la Loutre d'Europe pour cette Directive pour la période 2013-2018 (Arthur, non publié) a statué sur un état de conservation :

- Défavorable mauvais en région méditerranéenne,
- Défavorable inadéquat en régions alpine et continentale,
- Favorable en région atlantique,

traduisant ainsi une amélioration du statut de l'espèce en région alpine, mais aussi une tendance à l'augmentation de l'aire de répartition et des populations dans toutes les zones, même si l'état de conservation reste inchangé dans toutes ces régions, notamment en régions méditerranéenne et continentale.

Ainsi, les enjeux liés à la conservation de la Loutre d'Europe ne sont pas identiques sur tout le territoire métropolitain. La mise en œuvre des différentes actions devra donc être adaptée à la situation biologique de l'espèce et aux menaces qui pèsent sur elle.

II. Stratégie pour la conservation de la Loutre d'Europe - les apports du Plan national d'actions 2010-2015

Le présent plan d'actions prend la suite du premier PNA 2010-2015 qui a permis de nombreuses avancées dans la protection de l'espèce. Celles-ci sont présentées synthétiquement ci-dessous par grandes thématiques pour lesquelles le retour d'expérience a permis de définir les actions à poursuivre, les besoins d'actions complémentaires et les difficultés éventuelles.

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le **site internet de la SFEPM dédié au plan** (https://www.sfepm.org/planloutre.htm). Divers documents élaborés lors du PNA 2010-2015 sont téléchargeables :

- Bilan du PNA en faveur de la Loutre d'Europe 2010-2015 et brochure « *Agir pour la Loutre d'Europe – Retour sur 5 ans d'actions* » (Kuhn, 2016a & 2016b) : www.sfepm.org/pdf/BilanPNA_Loutre.pdf (*cf.* figure 5), www.sfepm.org/pdf/Brochure_retour_PNA_Loutre.pdf

- Bilans annuels du plan, bilans régionaux, bulletins de liaison du plan et ensemble des documents réalisés (*cf.* figure 6) : www.sfepm.org/docloutre.htm

Figure 5 : Brochure « Agir pour la Loutre d'Europe – Retour sur 5 ans d'actions ».

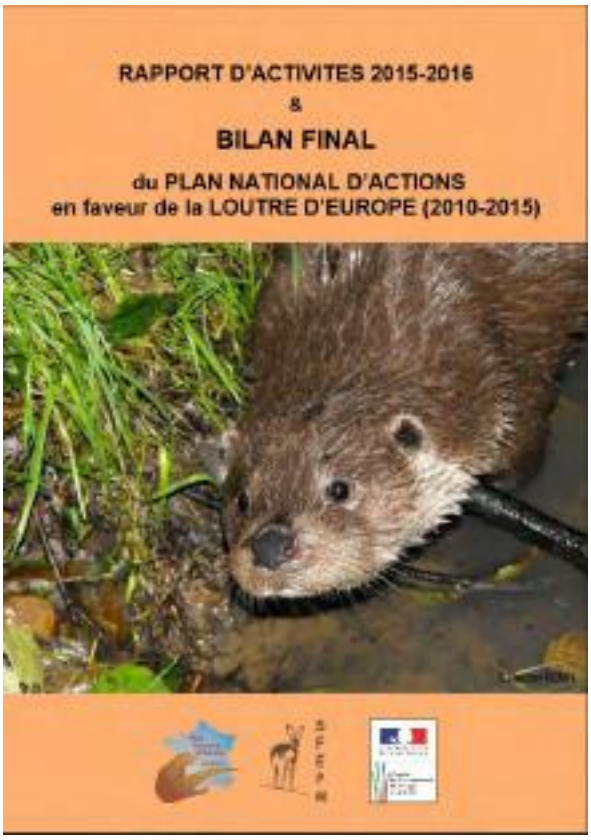

Figure 6 : Exemple de bilan annuel du PNA Loutre 2010-2015 « Rapport d'activités 2015-2016 ».

Un séminaire national de restitution et de bilan « Le Plan national d'actions en faveur de la Loutre d'Europe 2010-2015 – bilan et perspectives » s'est tenu à Limoges en juin 2016. Les diaporamas et les actes de ce séminaire sont disponibles sur le site de la DREAL Nouvelle-Aquitaine : www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/seminaire-sur-le-plan-national-dactionsen-faveur-a9682.html

Nota : la Loutre d'Europe étant une espèce dont la biologie, les exigences écologiques et les facteurs limitants sur les populations sont relativement bien connus, les études ne constituaient pas une priorité dans le cadre de ce premier PNA.

II-1. Suivi de la répartition

Le **suivi de la répartition de l'espèce s'est considérablement amélioré** ces dernières années. Des inventaires (par recherche des indices de présence), et des collectes d'informations obtenues de manière fortuite, sont aujourd'hui réalisés dans toutes les régions où la Loutre d'Europe est présente. Une méthode standard de prospection est préconisée (*cf.* annexe n°1). Les données sont actuellement mieux centralisées aux échelles locale et nationale, grâce au travail d'animation de réseau.
Une cartographie de répartition de la Loutre d'Europe en France a été mise à jour par la SFEPM à la fin du PNA 2010-2015, avec la participation de 15 régions et de l'ONCFS (*cf.* figure 7). Cette carte démontre une meilleure connaissance de la répartition de l'espèce mais également l'avancée du front de recolonisation par la Loutre d'Europe depuis la mise en place du premier plan d'actions.

Les cartes ci-dessous montrent l'évolution de la connaissance de la répartition de la Loutre entre le début et la fin du premier plan d'action. Trois phénomènes se sont produits durant la période 1999 – 2016 :

- une densification et une occupation plus homogène de l'aire de répartition relictuelle avec une extension de cette aire : occupation de toute l'Aquitaine, présence plus importante en Midi-Pyrénées, recolonisation de la majorité des vallées pyrénéennes, occupation de tout le Limousin et de toute l'Auvergne, de la majorité de Poitou-Charentes, occupation plus importante en Bretagne et Pays-de-la-Loire ;
- une recolonisation d'une partie des territoires anciens : Normandie, Centre, Rhône-Alpes où l'espèce commence à gagner les vallées alpines, Languedoc-Roussillon ;
- la réapparition de la Loutre d'Europe en Provence-Alpes-Côte d'Azur, Bourgogne.

On notera qu'en Champagne-Ardenne la population présente ne s'est pas développée et qu'à priori la population d'Alsace (issue d'une réintroduction) a disparu.

A partir de 2019, un outil cartographique en ligne, dynamique et actualisé régulièrement sur le site Internet de la SFEPM, permettra de représenter les mailles 10x10 km Lambert 93 positives, les mailles négatives et les sites de découverte de cadavres (*cf.* annexe n° 2). Diverses informations, notamment sur l'origine des données, pourront être obtenues par interrogation de la maille.

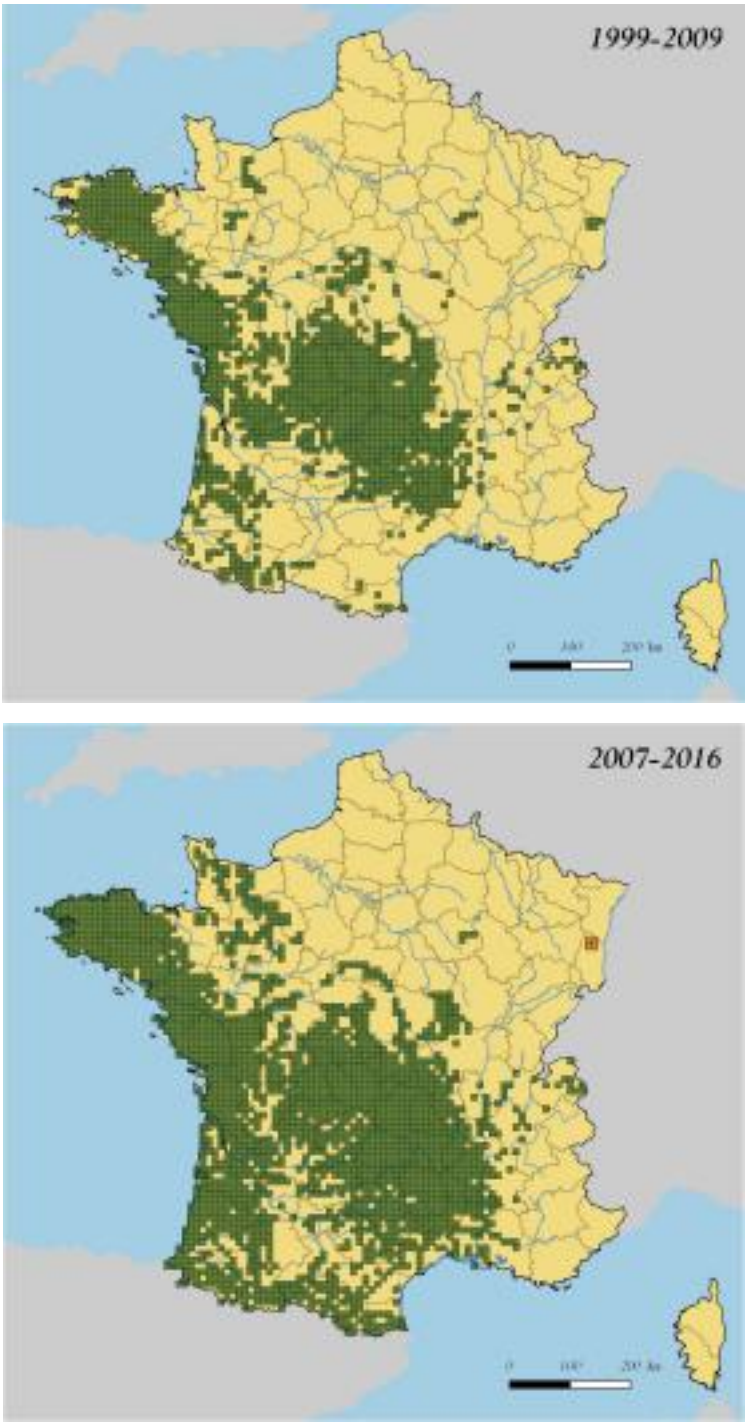

Figure 7 : Répartition de la Loutre d'Europe en France pour les périodes 1999-2009 et 2007-2016 (© SFEPM 2018).

Données collectées entre 2007 et 2016, transmises par : le GEPMA (Alsace), Cistude Nature et le GREGE (Aquitaine), Catiche Productions (Auvergne), la SHNA (Bourgogne), le GMB (Bretagne), le PNR de la Forêt d'Orient (Champagne-Ardenne), Indre Nature (Centre), Méridionalis (Languedoc-Roussillon), le GMHL (Limousin), le GMN (Normandie), Nature Midi-Pyrénées (Midi-Pyrénées), la coordination LPO PDL (Pays-de-la-Loire), Poitou-Charentes Nature, la LPO France, le CEN Poitou-Charentes et le PNR Marais Poitevin (Poitou-Charentes), la LPO PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur), la coordination LPO Rhône-Alpes (Rhône-Alpes) et l'ONCFS (Bassin de la Loire surtout et métropole).

Les mailles 10x10 km Lambert 93 colorées sont les mailles dans lesquelles l'espèce a été repérée au cours de la période considérée. Les mailles colorées en orange sur la seconde carte correspondent à la population issue des opérations de réintroduction menées en Alsace dans les années 1990. Aujourd'hui cette population semble devoir être considérée comme éteinte, la dernière donnée datant de 2009.

Le fait qu'une maille soit colorée ne signifie pas nécessairement que la Loutre d'Europe y est installée de façon permanente. Sa présence a pu être repérée à l'occasion d'un passage très ponctuel de l'espèce et la maille déclarée positive à partir d'une seule observation. Ainsi, cette carte montre une zone de présence plus étendue que la zone de présence permanente. **La différence observée entre les deux cartes illustre le mouvement de recolonisation en cours mais aussi l'amélioration de la collecte et de la transmission des données permises par le premier PNA.**

II-2. Études des populations par analyses génétiques

Les études génétiques permettent de mettre en évidence les liens de parenté et les capacités de déplacement des individus, au sein des ou entre les populations, et par conséquent leur isolement et l'importance de la fragmentation de leurs habitats.

Plusieurs études génétiques, basées sur les analyses d'épreintes ou de tissus, ont été menées localement dans le cadre de déclinaisons régionales du PNA, dans le Sud-Ouest, en Limousin et en Auvergne (Pigneur *et al*., 2014, Caublot *et al*., 2015, Lemarchand *et al*., 2016).

Ces travaux ont été complétés par les résultats d'analyses réalisées sur du matériel collecté dans d'autres régions au gré d'opportunités, menant à la mise en place d'une **étude nationale** pilotée par Johan Michaux et Lise-Marie Pigneur (Pigneur *et al*., 2015). En vue d'une synergie entre cette étude nationale et la constitution d'une **banque de prélèvements** « génétiques » au MNHN, prévue par le protocole de valorisation des loutres d'Europe trouvées mortes (voir II.4), il est apparu judicieux que le matériel collecté soit mis à disposition de l'étude nationale en cours. L'étude a ainsi mis en évidence l'existence de six groupes génétiques distincts qui pourraient être dus à la fragmentation des populations, conséquence des destructions d'individus et de l'habitat de l'espèce, avant que l'espèce ne soit protégée (*cf.* figure 8 ; Pigneur *et al*., 2018).
Deux groupes (*cf.* figure 8) correspondent aux populations du nord de la Péninsule ibérique, qui ont gagné le Sud-Ouest et le massif pyrénéen occidental, et à celles de la pointe de la Bretagne. Les trois autres groupes sont centrés sur le Limousin, le Massif central et la façade atlantique, le sixième groupe se singularisant sur la vallée du Rhône par son originalité génétique (et des liens partiels avec l'Espagne).
L'étude indique aussi des déplacements d'individus entre Sud-Ouest et Massif central, parfois sur de longues distances, et des mélanges de populations de plus en plus marqués, entraînant une plus grande diversité génétique qui devrait être favorable au maintien de l'espèce sur le long terme. Seule la population bretonne apparaît plus isolée génétiquement et semble avoir été sujette à moins d'échanges avec les autres populations (Pigneur *et al.,* 2015).

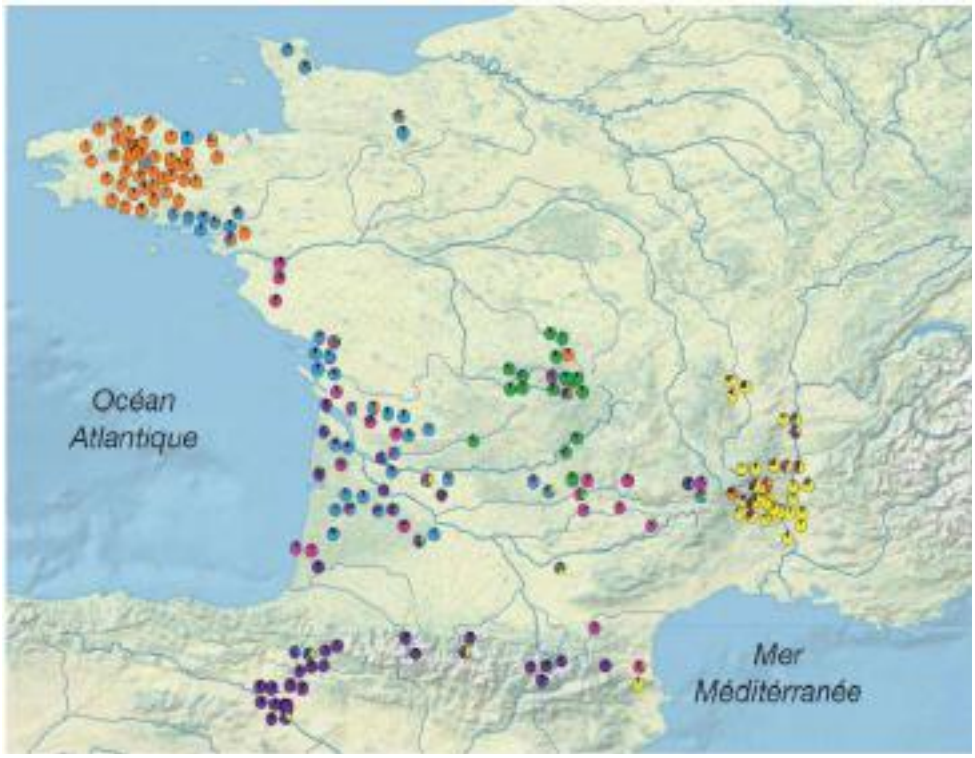

Figure 8 : Représentation géographique des six groupes génétiques mis en évidence (une couleur différente est assignée à chaque groupe génétique). Les diagrammes représentent pour chaque individu les probabilités d'appartenance à chacun des six groupes définis (Pigneur L.-P et al. 2018 – Apport de la génétique pour l'étude de la dynamique des populations de Loutre d'Europe Lutra lutra (L., 1758) en France. Naturae, 6 : 63-71.

II-3. Suivi de la mortalité, valorisation des loutres trouvées mortes, veille sanitaire

Un « *Protocole pour la valorisation des spécimens de loutres d'Europe trouvées mortes* » a été élaboré (Fournier 2013, téléchargeable sur : www.sfepm.org/pdf/Protocole_PNALoutre_cadavres) dans le cadre du premier plan d'actions.

Figure 9 : Autopsie de loutres en Bretagne (J. Dorey).

Ce protocole a pour but premier de collecter et de centraliser des informations sur les cas de découverte de cadavres. Les zones où les collisions routières - principales causes de mortalité anthropique chez la Loutre d'Europe - sont fréquentes peuvent ainsi être mises en évidence afin d'orienter les choix d'aménagements. Les cadavres de loutres d'Europe étant rares, des prélèvements de tissus sont collectés à cette occasion (*cf.* figure 9). Ils ont été mis à disposition de l'étude génétique pilotée par Johan Michaux et Lise-Marie Pigneur (voir II.2) ; ils rejoindront ultérieurement une banque de tissus conservés au MNHN.
Au-delà de ces procédures simples (recensement et prélèvement génétique), les autopsies et les collectes de prélèvements d'organes de loutres d'Europe trouvées mortes, prévues selon un échantillonnage (défini par le protocole mentionné ci-dessus), demeurent rares à l'heure actuelle (même si plus d'une centaine d'individus ont été autopsiés dans le cadre du premier PNA, dont une majorité en Bretagne).
La nécessité de mettre en place une surveillance sanitaire afin d'identifier la survenue d'une éventuelle épizootie et de réaliser des études sur l'impact des anticoagulants a été identifiée. Il n'a pas encore été possible d'y répondre par manque de porteurs de projets dotés des compétences et des moyens nécessaires.

II-4. Mesures pour réduire la mortalité d'origine anthropique

En raison de la fragilité de la dynamique des populations de l'espèce, la conservation de la Loutre d'Europe implique en priorité la réduction de la mortalité d'origine anthropique, en particulier sa première cause : les collisions routières. Il est nécessaire d'intensifier les efforts de réduction de ce facteur de mortalité, notamment au niveau des fronts de recolonisation, où cette problématique est relativement nouvelle. Pour autant, les autres causes de mortalité ne doivent pas être négligées, surtout dans les secteurs où la présence de la Loutre d'Europe est encore fragile.

Nota : la mortalité d'origine anthropique touchant la Loutre d'Europe relève de plusieurs paramètres. Parmi ceux-ci, le paramètre principal –et essentiel au vu des résultats acquis à ce jour- concerne les collisions routières. C'est aussi le paramètre le plus « visible ». D'autres paramètres, notamment morsures de chiens, piégeage et braconnage, sont connus par quelques cas, les données de mortalité par morsures de chiens étant peu relatées, les secondes étant à priori très faibles. Celles par braconnage, bien que réelles, sont très difficiles à évaluer. Quant aux mortalités par empoisonnement, elles sont décelables par analyses toxicologiques – peu réalisées en France jusqu'à maintenant- mais bien documentées dans les autres pays européens et doivent donc aussi peser d'une façon non négligeable en France. Il ne s'agit donc pas ici de mettre l'accent sur tel ou tel paramètre par rapport à un autre, mais bien de prendre en considération tous les paramètres, de façon à évaluer leur importance relative, sachant que, pour une espèce en voie de recolonisation de son ancienne aire de présence, toute réduction de mortalité, même minime, portera ses fruits, notamment dans les zones en voie de recolonisation.

a. Collisions routières

Les collisions avec des véhicules constituent **la première cause de mortalité anthropique connue** de la Loutre d'Europe et représentent ainsi l'un des principaux freins à la recolonisation par l'espèce (*cf.* figure 10).

En effet, les loutres d'Europe peuvent traverser les routes pour rejoindre une mare, un étang, un fossé, etc. Même le long d'un cours d'eau, lorsqu'un pont se présente face à elle, une loutre d'Europe a tendance à le franchir, non pas dans l'eau en nageant, mais sur la berge en marchant. En l'absence de berges ou lorsque celles-ci sont submergées, l'animal passe souvent au-dessus du pont et traverse la chaussée. La mortalité est plus importante en période de crues. Par ailleurs, la présence d'un barrage peut également contraindre une loutre d'Europe à franchir une route.

Figure 10 : Loutre victime d'une collision routière (commune de Blain, Loire-Atlantique) (J. Mérot).

Des aménagements bien conçus et bien réalisés – les « **passages à Loutre** » - permettent aux loutres d'Europe de passer sous la chaussée et ainsi d'éviter les véhicules. Ils peuvent autant être intégrés lors de la construction d'un nouvel ouvrage, qu'être installés sur des ouvrages existants (*cf.* figures 11a et 11b). Un inventaire des aménagements réalisés et des éléments connus concernant leur efficacité serait utile afin de disposer d'une vision d'ensemble sur le sujet et de compiler les recommandations pour les maîtres d'ouvrages, les gestionnaires d'espaces naturels et les naturalistes confrontés à la problématique.

Figure 11a : Aménagement d'un passage à Loutre par la DIR Ouest dans le Morbihan (F. Simonnet).

Figure 11b : Passage à Loutre aménagé dans les Côtes d'Armor (F. Simonnet).

Plusieurs études ont été menées pour déterminer la dangerosité, pour la Loutre d'Europe, d'ouvrages hydrauliques existants et ainsi planifier les aménagements prioritaires, **notamment dans les nouvelles régions ou les nouveaux bassins colonisés**. L'intérêt des formations à destination des acteurs concernés (structures naturalistes et gestionnaires de routes) a été démontré pour mieux faire connaître cette problématique et les solutions envisageables.

b. Piégeage et tirs

Il peut arriver que des loutres d'Europe, espèce légalement protégée, soient encore piégées ou tirées par accident (dans le cas d'une confusion avec un ragondin, espèce non-indigène dont la destruction par tir est possible hors période de chasse) ou parfois faire l'objet d'actes de braconnage. Depuis 2012, la pose de pièges tuants est interdite, par arrêté ministériel (dernier arrêté en date du 2 septembre 2016 - article 4), jusqu'à 200 mètres des rives dans les secteurs de présence avérée de la Loutre d'Europe.

Des arrêtés préfectoraux d'application de l'arrêté ministériel ont été pris dans la plupart des départements où l'espèce est présente. Ces arrêtés préfectoraux annuels définissent les secteurs dans lesquels les interdictions prévues par l'arrêté ministériel s'appliquent (liste des communes concernées, voire le département entier). Dans certains départements, les structures assurant le suivi de la Loutre d'Europe assistent les services en charge de l'élaboration de ces arrêtés préfectoraux pour la délimitation des zones de présence de l'espèce.
Cet exercice s'est avéré difficile en raison de la discrétion de la Loutre d'Europe qui, de plus, est en pleine reconquête de territoires. En outre, l'application de l'arrêté à une liste de communes n'est pas toujours satisfaisante, surtout lorsqu'elle se limite aux communes où des indices de présence ont été identifiés, sans tenir compte des capacités de déplacement de l'espèce et du réseau hydrographique.
C'est pourquoi **un « *Document de recommandations sur les modalités d'élaboration des zones sur lesquelles devraient s'appliquer les arrêtés préfectoraux* »** a été rédigé par la SFEPM, à la demande des acteurs locaux (www.sfepm.or g/pdf/Recommandations_arrete- piegeage.pdf). Par ailleurs, des actions de communication auprès des fédérations de chasseurs et de piégeurs sont à développer pour mieux faire connaître l'espèce et la réglementation la concernant.
Elaborés dans le cadre des Missions Interservices de l'Eau de la Nature (MISEN), les plans de contrôle départementaux pourraient être renforcés afin de cibler l'action des services de police de l'environnement sur le respect de cette réglementation.

c. Accidents liés aux engins de pêche

Les loutres d'Europe peuvent pénétrer dans des engins de pêche type nasse à anguille, y rester coincées et se noyer (un à deux cas sont signalés par an). Une solution consiste à poser des grilles à l'entrée de ces engins. Ces grilles ne sont cependant pas disponibles dans le commerce en France (contrairement au Danemark ou à l'Allemagne). Ce problème apparaît comme étant de faible importance et très localisé en France. Tous les cas ne sont certainement pas connus, mais il est peu probable que la mortalité soit élevée. Cependant, la perte de quelques individus peut avoir un impact, surtout dans les secteurs de faible présence de l'espèce.
La Loutre d'Europe recolonise actuellement la partie continentale des Pays-de-la-Loire et revient très timidement en Camargue, deux régions où la pêche aux engins est répandue. Les pêcheurs concernés doivent pouvoir être mieux informés du risque lié à leur matériel.

d. Autres causes de mortalité

Peu traités jusqu'à présent, deux risques devront être pris en compte sur le long terme : **les morsures par les chiens et les intoxications mortelles par produits chimiques**. Peu d'informations sont disponibles en France sur les attaques par des chiens, à priori peu nombreuses. Une étude menée en Angleterre a montré que 2,3 % des cas de mortalité étaient dus à des morsures de chiens (Simpson, 2006). Une loutre d'Europe peut être directement tuée par un chien ou mourir des suites d'une infection de ses plaies (il convient également de prendre en compte les conséquences de la perturbation). Ces « accidents » peuvent se produire soit à l'occasion de chasses en battues avec des chiens, soit du fait de chiens errants ou divagants non tenus en laisse par leurs propriétaires, dans les zones sensibles.
Concernant les risques d'intoxications mortelles par produits chimiques, le cas connu d'un loutron intoxiqué par un rodenticide illustre le risque représenté par l'usage d'anticoagulants. Ces substances sont soit en vente libre pour les particuliers et leur usage est donc difficile à maîtriser, soit utilisées dans la lutte collective contre différentes espèces de campagnols dans le cadre de l'arrêté du 14 mai 2014 relatif au contrôle des populations de campagnols nuisibles aux cultures ainsi qu'aux conditions d'emploi des produits phytopharmaceutiques contenant de la bromadiolone.
Cet arrêté prévoit la possibilité pour le préfet de définir des zones où la lutte chimique est interdite, notamment dans les zones de présence d'espèces protégées faisant l'objet de plans nationaux d'actions. Dans les régions les plus concernées par cette lutte, les réflexions doivent être poursuivies afin de réduire au maximum la mortalité des espèces non cibles comme la Loutre d'Europe.

II-5. Conservation de l'habitat

Le deuxième élément primordial pour la conservation de la Loutre d'Europe est la **capacité d'accueil des habitats**.

a. Quantité et qualité de l'habitat

Cela concerne en premier lieu la disponibilité de proies en quantité et en diversité suffisantes. Il est en outre important que les individus trouvent suffisamment d'endroits où se cacher et où gîter, en particulier les femelles qui élèvent des jeunes, plus sensibles au dérangement. Enfin, la bonne santé des écosystèmes aquatiques est nécessaire pour que les loutres d'Europe évoluent dans un milieu sain où la présence de polluants ne remet pas en cause leur survie, leurs capacités reproductrices et la présence de leurs proies (*cf.* figure 12).

Figure 12 : Le ruisseau de Poulancre en Bretagne, exemple de cours d'eau où la Loutre d'Europe s'est toujours maintenue (F. Simonnet)

La Loutre d'Europe tire donc bénéfice de toute mesure en faveur des milieux aquatiques et des espèces dont elle se nourrit. Inversement, les projets d'amélioration de la qualité de ces écosystèmes peuvent être valorisés, voire dynamisés, grâce à l'image sympathique de cette espèce souvent qualifiée d'« **ambassadeur des milieux aquatiques** ».
Il convient donc d'encourager la prise en compte de la Loutre d'Europe dans la gestion de ces milieux. Les leviers d'actions sont, d'une part, des actions de communication et de formation auprès notamment des gestionnaires de cours d'eau et, d'autre part, des mesures de préservation et d'amélioration de la qualité des milieux aquatiques. Ces dernières sont prévues par les politiques publiques, mises en place notamment dans le cadre de la Loi sur l'Eau, ou dans le cadre d'autres dispositifs en faveur d'espèces aquatiques ou semi-aquatiques.

Un **guide** de « *Recommandations pour une gestion des milieux aquatiques favorable à la Loutre d'Europe* », fruit d'une action spécifique du PNA 2010-2015, a été édité en 2016 (Kuhn, 2016c, téléchargeable sur www.sfepm.org/pdf/Guide_loutre_milieux.pdf, ou disponible en format papier auprès de la SFEPM) (*cf.* figure 13). Ce document est destiné aux gestionnaires des cours d'eau et des zones humides, aux aménageurs, aux forestiers, mais aussi aux particuliers et à tous les acteurs susceptibles d'intervenir sur les milieux aquatiques et leurs abords. Il leur propose des mesures permettant d'optimiser les capacités d'accueil pour la Loutre d'Europe.

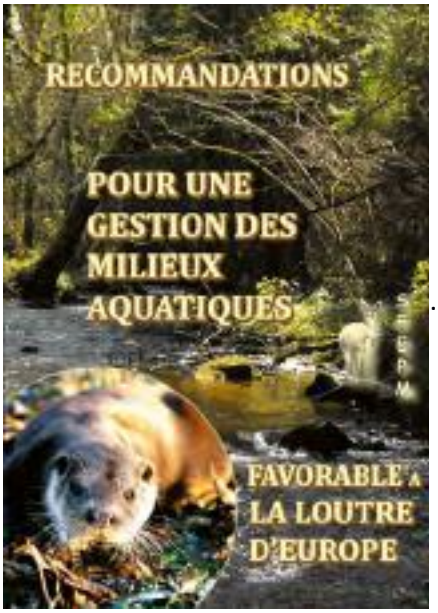

Figure 13 : Page de couverture du Guide « Recommandations pour une gestion des milieux aquatiques favorables à la Loutre d'Europe ».

Action spécifique et originale, l'Opération « **Havre de Paix** » permet à des propriétaires de s'investir concrètement pour la conservation de la Loutre d'Europe en créant chez eux des espaces privilégiés pour l'espèce et d'afficher leur engagement (www.sfepm.org/HavresPaixloutre.htm) (*cf.* figure 14).
Cette opération a connu un certain succès depuis la mise en œuvre du PNA 2010-2015. Elle permet d'encourager les bonnes pratiques en matière de gestion de terrains en bord de cours d'eau, d'étangs et de zones humides, tout en informant sur les précautions à prendre et sur les besoins spécifiques de la Loutre d'Europe. Elle offre aussi des occasions de communiquer sur l'espèce, soit lorsque des propriétaires affichent l'existence de leur « Havre de Paix », générant des échanges avec des voisins, amis ou passants, soit grâce à la médiatisation de la démarche.
Elle sera à valoriser et à implanter dans les nouvelles régions colonisées par la Loutre d'Europe.

Figure 14 : Havre de paix en Bretagne (C. Caroff)

Un **diagnostic environnemental national par secteur hydrographique** a été réalisé à partir de critères déterminants pour la Loutre d'Europe, afin d'obtenir une représentation cartographique du potentiel d'accueil pour l'espèce (Savouré-Soubelet *et al*., 2015). D'après cette étude, 30 % des sous-secteurs hydrographiques de France métropolitaine sont peu favorables à la Loutre d'Europe, **68 % sont assez favorables à l'implantation de l'espèce** et 2 % peuvent être considérés comme très favorables à son installation (*cf.* figure 15). Des corridors potentiels entre secteurs favorables ont été identifiés.

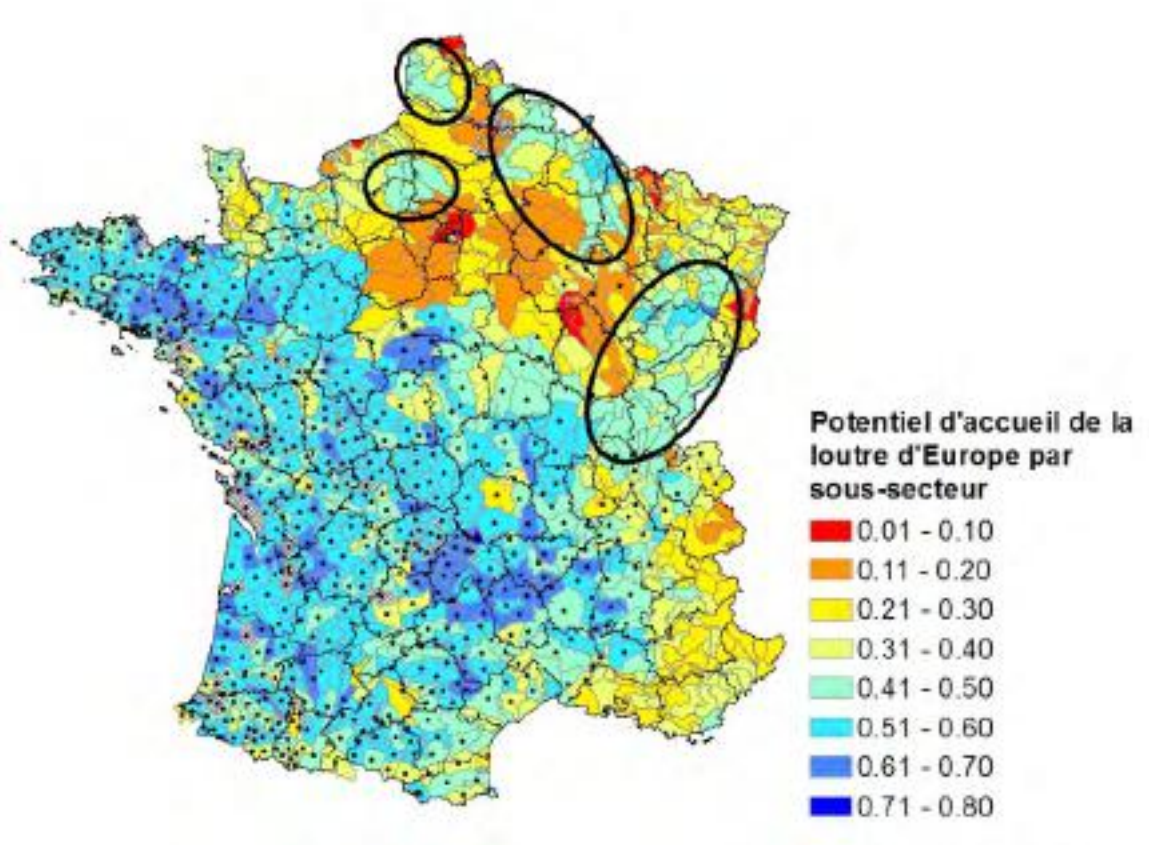

Figure 15 : Modèle du potentiel d'accueil de la Loutre d'Europe en France métropolitaine (© SPN/MNHN 2015)

Les points noirs représentent les présences actuelles connues de la Loutre d'Europe dans les sous-secteurs. Les sous-secteurs hachurés correspondent à ceux pour lesquels tous les paramètres n'ont pas pu être renseignés. Les cercles noirs représentent les zones considérées comme potentiellement favorables mais dans lesquelles la Loutre d'Europe n'est pas encore de retour. Il apparaît donc nécessaire de favoriser le retour et le maintien de l'espèce dans ces zones en assurant une bonne qualité des habitats favorables à l'espèce et en préservant ou en rétablissant les corridors écologiques entre ces zones.

Ces résultats doivent pouvoir être valorisés dans un objectif d'amélioration des capacités d'accueil et de déplacements de l'espèce afin de permettre le maintien, la reconnexion de populations et l'extension du territoire occupé par l'espèce.

a. Importance et impact des dérangements

Si plusieurs faits pointant sur le dérangement occasionné par les sports de nature, la fréquentation des berges par des randonneurs –avec ou sans chiens- ou les pêcheurs ont été avancés, on ne trouve dans la bibliographie aucune mention d'un impact spécifique tant sur la survie et la reproduction de la Loutre d'Europe, que sur son utilisation de l'habitat, tant que des ressources alimentaires abondantes sont présentes (Prenda et Granado-Lorencio 1996, Robitaille et Laurence 2002, Jacquet 2009, Urban *et al.* 2010). Un travail est toutefois en cours au CIRAD Montpellier, dans les gorges de l'Ardèche, afin de mieux documenter cette problématique.

II-6. Conciliation de la préservation de la Loutre d'Europe et de la production piscicole

Le travail pour améliorer la cohabitation entre la Loutre d'Europe et la pisciculture a constitué l'un des grands volets du PNA 2010-2015 et les avancées ont été considérables.
Espèce piscivore, la Loutre d'Europe peut prélever des poissons dans les élevages, ce qui inquiète la profession aquacole et peut être source de conflits. Lors de la rédaction du premier PNA, en 2009, cette problématique était encore relativement nouvelle en France et offrait peu de recul.
Un **animateur « Loutre et pisciculture** » a été nommé afin, d'une part, de sensibiliser et conseiller les exploitants, et d'autre part, de concevoir des systèmes de protection efficaces en tenant compte des méthodes de travail du pisciculteur. Cet animateur est intervenu sur plus d'une vingtaine d'exploitations entre 2011 et 2016. Sa double compétence (connaissance du métier de pisciculteur et de la biologie et du comportement de la Loutre d'Europe) fut un atout fort pour l'efficacité du dispositif (*cf.* figures 16a et 16b).

Figure 16a : L'animateur « Loutre et pisciculture » lors de l'expertise d'une pisciculture dans les Côtes d'Armor (A. Moulin)

Figure 16b : L'animateur « Loutre et pisciculture » lors de l'expertise d'une pisciculture en Bourgogne (D. Lerat).

Deux exploitations se sont équipées de systèmes de protection conformément aux recommandations de l'animateur. Aux dires des pisciculteurs, ces installations s'avèrent être efficaces. Les deux exploitants ont bénéficié d'aides financières publiques (crédits Natura 2000 ou FEAMP) (*cf.* figures 17a et 17b).

Figure 17a : Dispositif de protection de la pisciculture de Saint-Pierre-de-Frugie (Dordogne) (S. Raimond).

Figure 17b : Clôture de protection avec retour en partie supérieure à Bugeat (Corrèze) (S. Raimond).

La problématique s'amplifie du fait de la progression de la présence de l'espèce. De plus, des pisciculteurs ayant eu connaissance du travail accompli souhaitent à leur tour bénéficier d'un appui. Des structures (associations, parcs naturels régionaux, administrations, etc.), nouvellement confrontées au sujet sont dans l'attente de l'assistance d'un animateur « Loutre et pisciculture ». Il est donc indispensable de continuer à proposer une médiation adaptée.

Figure 18 : Couverture de la plaquette "Loutre et pisciculture".

Le financement de ces missions a été particulièrement complexe ; les expertises n'ont pu être réalisées que grâce aux financements apportés par quelques fondations privées, deux agences de l'eau et le parc zoologique de Paris. Faute de moyens, de nouvelles sollicitations de pisciculteurs confrontés à des déprédations par la Loutre d'Europe n'ont pas pu être satisfaites. Le fait qu'il ne soit pas possible de prévoir la localisation, ni le nombre de piscicultures concernées, rend difficile l'anticipation des recherches de fonds, en particulier auprès des financeurs potentiels dont l'action est territorialisée (agences de l'eau, conseils régionaux, etc.).

Il n'a pas été possible non plus de mettre en place une assistance continue et pérenne, dans toutes les régions de présence actuelle ou future de la Loutre d'Europe.

Aucun appui n'a été apporté aux pisciculteurs en étangs dans le cadre du premier PNA, car la priorité a été donnée aux pisciculteurs professionnels en bassins (essentiellement des salmoniculteurs), potentiellement les plus impactés par les pertes en poissons. D'ailleurs, la SFEPM n'a eu connaissance d'aucun signalement de déprédation problématique en étangs et aucune demande d'aide ne lui a été transmise. On compte relativement peu de piscicultures professionnelles en étangs en France : seules 60 exploitations ont été répertoriées en 2012 (sur 446 exploitations professionnelles déclarées), mais elles sont presque toutes (52) situées au sein ou à proximité de zones de présence de la Loutre d'Europe (Raimond, 2012). Ce type d'exploitation est aussi moins concerné. En effet, il s'agit en France d'une pisciculture extensive où l'impact de la déprédation par la Loutre d'Europe est généralement faible (sauf dans les cas où le poisson est concentré), surtout lorsque les étangs sont de grande surface. Cependant, ces exploitants peuvent être inquiets face à l'arrivée de la Loutre d'Europe, d'autant plus qu'ils subissent déjà des pertes dues au Grand cormoran. Il est important de les rassurer et d'apporter des solutions techniques dans les cas où l'impact peut être important (petits étangs, opérations de vidanges, bassins de stockage, etc.).

Très répandue dans certaines régions, la pisciculture d'agrément et les étangs de pêche (à l'exception de ceux situés sur des sites salmonicoles) n'ont pas été pris en compte dans les actions du précédent PNA, faute de moyens. Ils peuvent parfois représenter des sources de revenus non négligeables pour leurs propriétaires. S'ajoutent également les bassins d'ornement, la Loutre d'Europe pouvant notamment prédater des carpes koï de haute valeur financière.

D'après des travaux menés à l'étranger, l'impact de la prédation par la Loutre d'Europe n'est important que sur les étangs dont la taille est inférieure à 1 ha (Kranz *et al*., 2002). Il serait intéressant de mener des études complémentaires sur l'importance de cet impact en France, même si celles-ci n'apparaissent pas comme prioritaires.

Les structures piscicoles apparaissent moins nombreuses dans les régions en cours de colonisation par la Loutre d'Europe. Une attention particulière devra cependant être prêtée à ces établissements de façon à prévenir toute déprédation.

La communication autour de cette problématique doit être poursuivie et intensifiée, notamment à destination de la profession piscicole. La plaquette « *Loutre et pisciculture, une cohabitation possible* » (téléchargeable sur www.sfepm.org/pdf/Plaquette_Loutre_Pisciculture.pdf, format papier disponible auprès de la SFEPM) peut constituer l'un des premiers outils de sensibilisation des différents acteurs concernés (*cf.* figure 18).

II-7. Prise en compte de la Loutre d'Europe dans les politiques publiques et les espaces protégés et gérés

Grâce à son statut d'espèce protégée et d'espèce à plan national d'actions, à la communication et aux échanges autour de l'espèce, la Loutre d'Europe doit continuer à être prise en compte dans le cadre des politiques d'aménagements, des projets (études d'impacts, réglementation relative aux espèces protégées, application de la séquence Eviter-Réduire-Compenser), de la gestion de l'eau (programmes des agences de l'eau, SDAGE-SAGE, études d'incidences Loi sur l'eau, etc.) et dans la mise en œuvre des politiques environnementales sur les espaces protégés (Stratégie nationale de Création des Aires Protégées, arrêtés de protection de biotope, réserves naturelles, etc.) ou gérés (sites Natura 2000, sites des Conservatoires d'Espaces Naturels, parcs naturels régionaux, Espaces Naturels Sensibles, etc.).
Le PNA en faveur de la Loutre d'Europe 2010-2015 a recommandé un renforcement de la prise en compte de la Loutre d'Europe dans les politiques publiques, ainsi qu'une consolidation et une amélioration de l'efficacité du réseau de sites protégés ou gérés pour l'espèce. Face à la difficulté rencontrée pour remonter et centraliser les informations, il est apparu difficile de réaliser, au niveau national, un bilan exhaustif de l'ensemble de ces mesures.
L'amélioration des outils de suivis mis en place par le ministère en charge de l'Écologie permettra d'avoir une meilleure connaissance des mesures prises en faveur de la préservation de la Loutre d'Europe. Citons par exemple la base de données concernant les dérogations relatives aux espèces protégées (ONAGRE), la base relative à la géolocalisation des mesures compensatoires (GéoMCE), le Système d'Information des sites Natura 2000 (SIN2), le Système d'information de la Biodiversité (SIB) et l'obligation pour les maîtres d'ouvrage de verser les données issues de leurs études d'impact dans l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), via l'outil Dépobio. Le versement des données, naturalistes et autres, dans le SINP devrait permettre de suivre, à une échelle la plus fine possible, l'évolution de la répartition de l'espèce. L'intégration de la préservation de cette espèce au sein des différentes politiques publiques est une condition nécessaire à la réussite du plan d'actions.

a. Protection juridique de l'espèce et prise en compte dans le réseau Natura 2000 et dans les projets d'aménagement

Le statut de protection de l'espèce, tant au plan communautaire que national, justifie sa prise en compte dans la désignation et la gestion des sites Natura 2000 et dans la mise en œuvre de projets d'infrastructures ou autres soumis à autorisation administrative.
La protection concrète de la Loutre d'Europe s'est globalement améliorée, même si l'on constate encore parfois une prise en compte insuffisante ou une mise en œuvre inadéquate de mesures de réduction d'impact.
Le rapportage européen de 2012 a mis en évidence l'état de conservation défavorable mauvais ou inadéquat de l'espèce dans les régions biogéographiques alpine, méditerranéenne et continentale. Seule la région atlantique abrite des populations dont l'état de conservation est jugé favorable. Beaucoup plus nombreuses et centralisées, les nouvelles données sur l'espèce alimenteront la prochaine évaluation de la mise en œuvre de la Directive Habitats-Faune-Flore en 2018 (*cf. chapitre I-2* les premiers résultats globaux*)*.

b. Prise en compte dans la Trame Verte et Bleue et dans les politiques d'aménagement du territoire

Espèce sensible à la fragmentation à la fois des milieux aquatiques et terrestres, la Loutre d'Europe est l'une des espèces à cohérence nationale au titre de la Trame Verte et Bleue (TVB). La plupart des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) la citent. Il est cependant difficile d'évaluer sa prise en compte dans les documents d'urbanisme (Schéma de Cohérence Territoriale -SCOT-, Plans Locaux d'Urbanisme -PLU-, chartes de parcs naturels régionaux) et dans les projets d'aménagement des collectivités.

Les futurs Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) intégreront les SRCE actuels. Élaborés par les Conseils régionaux, ces nouveaux schémas orienteront l'aménagement du territoire. L'analyse du potentiel d'accueil de la Loutre d'Europe en France métropolitaine et les résultats des études génétiques peuvent servir d'outils dans les décisions qui seront prises aux différentes échelles territoriales, en particulier dans les zones en voie ou en cours de recolonisation par l'espèce.

c. Prise en compte dans les politiques de l'eau

La qualité des milieux aquatiques et des zones humides apparaît comme essentielle pour cette espèce semi-aquatique. Les SDAGE et les SAGE ont pu s'appuyer sur le PNA en faveur de la Loutre d'Europe 2010-2015 dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur l'Eau. Le rôle des syndicats de rivière et des autres collectivités en charge de la gestion des milieux aquatiques, accompagnés par les agences de l'eau, apparaît comme majeur dans ce domaine. Tous les utilisateurs et les gestionnaires du milieu aquatique, publics ou privés, sont concernés par la préservation de l'espèce en lien avec son statut de protection et la réglementation liée à la Loi sur l'Eau. Globalement, une meilleure prise en compte dans ces dispositifs est à noter. Toutefois, des progrès pourraient être apportés, par exemple en attribuant à la sécurisation des déplacements des espèces semi-aquatiques la même priorité que celle attribuée à la circulation des poissons.

d. Prise en compte dans les politiques liées aux espaces protégés

Enfin, espèce prioritaire de la Stratégie nationale de Création des Aires Protégées (SCAP), la Loutre d'Europe est prise en compte dans la réflexion menée de façon consensuelle entre les différents acteurs au sein des régions pour la création de nouveaux espaces protégés (réserves naturelles, arrêtés de protection de biotope, cœurs de parcs nationaux). Les préconisations du PNA 2010-2015 ont également pu être suivies dans l'identification d'autres sites tels que les Espaces Naturels Sensibles.
Le PNA constitue un guide efficace pour la mise en œuvre de mesures de préservation de la Loutre d'Europe sur le long terme.

II-8. Communication, animation de réseaux, assistance

La diffusion d'informations sur les besoins de la Loutre d'Europe constitue l'**un des principaux leviers d'action** pour mobiliser les dispositifs existants en faveur de sa protection. La communication permet de capitaliser l'expérience, de démultiplier les initiatives pour la conservation de l'espèce et doit être partie intégrante de la plupart des actions pour en assurer le succès.
Au cours de la mise en œuvre du PNA 2010-2015, les initiatives pour mieux faire connaître la Loutre d'Europe ont été nombreuses et diversifiées. Elles ont porté leurs fruits puisque **l'espèce est aujourd'hui mieux connue**.

Par ailleurs, de nombreuses **formations** ont été réalisées et doivent être poursuivies. Elles permettent d'améliorer le niveau de connaissance et de compétence des naturalistes, acteurs et usagers des milieux aquatiques. Elles contribuent également à étoffer le réseau de partenaires impliqués dans les actions en faveur de la Loutre d'Europe (*cf.* figure 19).

Figure 19 : Formation dans le Vaucluse (R. Lhuillier).

Autre grand apport du PNA 2010-2015, le **développement des échanges et des coopérations** aux échelles locale, nationale et même internationale, a été particulièrement salué par les acteurs. Cette action se révèle d'autant plus utile que le nombre important de structures souvent locales, confrontées aux problématiques liées à la conservation de l'espèce et souhaitant s'impliquer, ne cesse de croître.
La forte communication sur l'espèce et l'extension de son aire de répartition contribuent grandement à l'expansion de ces nouvelles coopérations.
Le développement de réseaux permet de mieux coordonner les initiatives et d'améliorer leur efficacité, ainsi que d'élaborer des projets régionaux, interrégionaux et nationaux. La SFEPM au niveau national et les opérateurs du plan au niveau local sont désormais mieux identifiés comme interlocuteurs pour toute question relative à la Loutre d'Europe. Ils assurent ainsi une mission d'assistance auprès des différents publics.
La poursuite d'une large communication, des échanges et des rencontres entre les divers acteurs sont des actions indispensables au maintien de la dynamique lancée par le premier PNA.

II-9. Prise en charge des loutres d'Europe en détresse

La **problématique** de la prise en charge de loutres d'Europe en détresse (individu blessé ou jeune séparé de sa mère) n'avait pas été intégrée dans les actions du PNA 2010-2015. Cependant, les acteurs du plan y ont été confrontés durant sa mise en œuvre. Si les cas restent peu nombreux (entre un et trois par an), ils demeurent difficiles à gérer en raison de plusieurs facteurs. Il s'agit notamment du manque d'organisation pour leur prise en charge, des difficultés liées au transport des individus, ainsi que du manque de structures d'accueil et de moyens financiers pour dispenser les soins d'urgence et pour assurer la réhabilitation de l'animal jusqu'à son relâcher.
Les cas de loutres d'Europe en détresse ayant été pendant longtemps extrêmement rares (ils sont devenus plus réguliers à partir de 2010), les structures naturalistes, les administrations et les centres de soins étaient mal préparés. L'accueil en centre de sauvegarde est complexe, car il nécessite des enclos adaptés et suffisamment solides pour qu'une loutre d'Europe adulte ne puisse pas s'échapper.

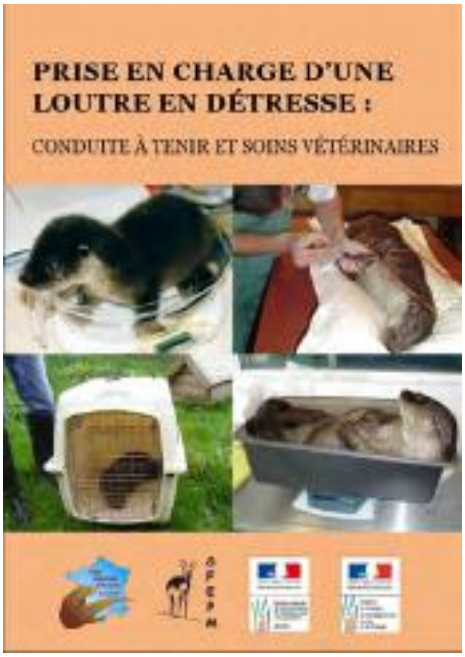

Afin de conseiller les personnes confrontées à ces situations, une page intitulée «*SOS Loutre d'Europe*» a été créée sur le site Internet de la SFEPM (www.sfepm.org/SOSloutre.htm) et le document «*Prise en charge d'une Loutre en détresse – conduite à tenir et soins vétérinaires*» (Jacques *et al.*, 2015 www.sfepm.org/pdf/Prise_en_charge_loutre_detresse.pdf; *cf.* figure 20) présente la marche à suivre, les précautions à prendre et les soins à apporter. La diffusion de ce rapport doit être renforcée, en ciblant notamment les centres de soins, les structures de formation des soigneurs et les vétérinaires.

Figure 20 : Couverture du document « Prise en charge d'une loutre en détresse ».

Une amélioration de la prise en charge de ces individus est indispensable pour éviter les difficultés très chronophages rencontrées ces dernières années, qui ont mobilisé un nombre important d'acteurs.
Compte-tenu de l'**intérêt croissant de la population** pour le sauvetage des animaux en détresse, il apparaît socialement peu concevable de ne pas recueillir ces individus ou de devoir les euthanasier.
Le mouvement de recolonisation de la Loutre d'Europe et les actions de sensibilisation sur l'espèce vont entraîner inévitablement une augmentation du nombre de signalements. Il est donc nécessaire que les réseaux locaux s'organisent et prévoient la marche à suivre en cas de découverte d'une loutre d'Europe en détresse afin d'assurer sa récupération, les premiers soins, son transport et son accueil à plus long terme dans un centre de soins adapté jusqu'à son relâcher dans le milieu naturel.

En résumé

Le PNA en faveur de la Loutre d'Europe 2010-2015 a permis :

- D'accroître les réseaux d'observation et le nombre d'organismes agissant en faveur de l'espèce,
- De mieux connaître la répartition de la Loutre d'Europe et l'avancée du mouvement de recolonisation,
- De mieux connaître l'importance de la mortalité de la Loutre d'Europe et les points noirs de mortalité routière,
- De mettre en place des mesures de réduction de la mortalité d'origine anthropique et de conservation de l'habitat, notamment par une meilleure prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques,
- De mieux connaître la problématique de la déprédation par les loutres d'Europe sur les poissons d'élevage et les solutions envisageables, d'apporter une assistance aux pisciculteurs,
- De développer les échanges et les coopérations entre acteurs concernés par la conservation de la Loutre d'Europe,
- D'apporter une assistance pour toute question relative à la Loutre d'Europe,
- De mieux faire connaître l'espèce auprès des différents publics (grand public, professionnels ou usagers concernés par sa conservation).

II-10. Perspectives pour le Plan national d'actions 2019-2028

Dans le cadre du nouveau plan, les **actions de connaissance et de veille écologique** doivent porter **avant tout sur le suivi** de l'espèce. Le travail de suivi de la répartition et du mouvement de recolonisation doit pouvoir être maintenu, tout comme le recensement des cas de mortalité (dans l'optique d'y remédier).
L'intérêt des suivis sanitaires et écotoxicologiques sur l'espèce (un des points faibles du PNA 2010-2015) a été souligné, et des recherches dans ce domaine pourront être utilement menées, selon les moyens disponibles. Il en est de même pour l'impact de la déprédation de la Loutre d'Europe sur les étangs en France.
D'autres projets, tels que des études génétiques, peuvent, de façon plus optionnelle, être poursuivis selon les opportunités, grâce notamment aux outils et aux organisations désormais mis en place. Ils permettraient de valoriser le matériel biologique collecté et de dynamiser les réseaux de collecte.

Les **actions pour réduire la mortalité d'origine anthropique et pour améliorer la qualité de l'habitat** de la Loutre d'Europe apparaissent toujours comme prioritaires pour **favoriser et accompagner le retour de l'espèce**. Elles pourront s'appuyer notamment sur les aspects réglementaires des politiques publiques susceptibles d'avoir un impact sur l'espèce.

Cependant, il apparaît nécessaire de développer également des actions volontaristes d'amélioration de la capacité d'accueil des habitats et des conditions de circulation des animaux, notamment sur les fronts de recolonisation, dans les zones séparant les populations isolées des zones de présence permanente et, plus généralement, dans le nord et l'est du territoire métropolitain.

Il apparaît également essentiel de poursuivre les actions pour favoriser la **cohabitation avec l'aquaculture**. La profession piscicole est en attente d'un appui par rapport à cette problématique.

Enfin, **la communication et l'animation de réseaux**, qui constituaient l'un des grands apports du PNA 2010-2015, doivent se poursuivre. Ce sont les principaux leviers d'actions pour mobiliser les outils existants.

Les enjeux de ce nouveau PNA 2019-2028 sont les suivants :
• Accompagner le retour de la Loutre d'Europe dans les régions d'où elle a disparu et maintenir l'espèce dans ses zones de présence, principalement par la réduction de la mortalité d'origine anthropique (collisions routières en particulier) et par l'amélioration du potentiel d'accueil des milieux, en particulier dans les régions en cours de recolonisation,
• Améliorer les conditions de cohabitation entre la Loutre d'Europe et l'aquaculture,
• Assurer une meilleure connaissance, par différents publics, de l'espèce et des problématiques liées à sa conservation,
• Développer les coopérations et consolider les réseaux.

Sur le long terme, l'objectif du plan est de maintenir les populations de loutres d'Europe existantes et d'assurer le retour naturel de l'espèce sur l'ensemble de son aire de répartition originelle, tout en veillant aux meilleures conditions possibles de cohabitation entre la présence de la Loutre d'Europe et les activités humaines.

Un point important

Le suivi de la répartition de la Loutre d'Europe entrepris notamment au cours du précédent plan, et le bilan de l'état des populations et des travaux, ont clairement montré le dynamisme de l'espèce, dynamisme encouragé par l'ensemble des actions développées dans ce Plan.

Au vu de l'état actuel des populations, et de l'échec de la tentative de réintroduction conduite en Alsace, **il a été décidé de ne pas procéder à des réintroductions** pour améliorer l'état de conservation de l'espèce, là où elle est toujours absente. Dans ces zones, des opérations d'amélioration de l'habitat pourront être conduites, permettant à l'espèce de les coloniser naturellement par la suite.

III. Plan national d'actions 2019-2028

III-1. Les actions du PNA

Sept grandes actions ont été définies. Elles peuvent être regroupées selon **trois domaines thématiques** : la connaissance et la veille écologique, les actions concrètes de protection et de gestion conservatoire, la communication et l'animation. Ce dernier domaine assure un lien transversal entre toutes les actions du plan.

Domaine	Action	Intitulé
Connaissance et veille écologique	**1**	Suivre la recolonisation et la répartition de la Loutre d'Europe
	2	Recenser les cas de mortalité, assurer un suivi sanitaire et éco-toxicologique, valoriser les spécimens de loutres d'Europe trouvées mortes
Protection et gestion conservatoire	**3**	Réduire la mortalité d'origine anthropique sur la Loutre d'Europe
	4	Améliorer le potentiel d'accueil des milieux pour la Loutre d'Europe
	5	Favoriser la cohabitation entre la Loutre d'Europe et les activités piscicoles
Communication et animation	**6**	Communiquer et sensibiliser sur la Loutre d'Europe auprès des professionnels, des usagers de la nature et du grand public
	7	Animer le plan, coordonner les initiatives, favoriser le partage des connaissances et apporter une assistance scientifique et technique sur la Loutre d'Europe

Tous les **domaines** sont au même niveau et toutes les **actions** ont sensiblement le même niveau d'importance. Au sein de chaque action, une série **d'opérations** est à mettre en œuvre pour parvenir à atteindre, d'une part, les objectifs opérationnels du plan (production d'outils et de référentiels, mise en place de réseaux, production de documents, actions de formation et sensibilisation, etc.) et, d'autre part, les objectifs biologiques atteignables durant ce plan (carte de répartition, analyse des causes de mortalité, sauvetage de loutrons, etc.). La planification et la priorisation du plan portent sur ces opérations. Leur niveau de priorité est classé en **1** (**opération prioritaire** à mettre en œuvre de façon impérative durant le plan), **2** (**opération secondaire**) ou **3** (**opération mise en œuvre en fonction des opportunités et du temps disponible** ou portée par d'autres opérateurs que l'animateur du plan).

Dans la présentation des actions, au niveau du calendrier de réalisation, les opérations (temporalisées – indication de la durée et des années de mise en œuvre - et priorisées) sont regroupées en grandes thématiques d'exécution :

- *Connaissance et suivi du patrimoine naturel* : suivis, inventaires, saisie et transmission de données, rapports, participation à des programmes de conservation, etc.
- *Participation à la recherche* : collections biologiques, études, publications scientifiques.
- *Gestion conservatoire* : regroupe « *Interventions sur le patrimoine naturel* » (gestion des habitats et/ou des espèces, matériel de gestion, cohabitation Loutre et pisciculture, bilan – expertise sur ouvrages, prise en compte dans les politiques publiques, etc.) et « *Prestation de conseils, études, ingénierie* » (avis d'expert, interventions dans des colloques/formations, prestations, participation à une dynamique locale).
- *Police et surveillance* : réalisation de contrôles d'installations, autorisations ou dérogations administratives, rédaction de circulaires, prise en compte dans les politiques publiques, etc.
- *Production d'outils et de référentiels* : protocoles, circulaires, documents techniques, outils techniques, etc.
- *Création et entretien de supports de communication et pédagogie* : brochures, site Internet, Echo du PNA, etc.
- *Communication et information* : participation à des manifestations, conférences grand public, médias, réponses au grand public, etc.
- *Management et soutien :* animation (comités de pilotage, réalisation de bilans, etc.), coordination (entre DREAL, DDT(M), Groupe Loutre, etc.), mise à disposition de données et d'informations, participation aux réseaux, actions de formation, etc.

III-2. Modalités organisationnelles du PNA

La mise en œuvre d'un plan d'actions implique la participation de partenaires nombreux et diversifiés et la conduite en grande partie décentralisée des actions. La complémentarité entre les partenaires, et entre les échelles nationale, régionale et locale, est donc indispensable pour atteindre les objectifs du plan.

a. Animation du PNA

La mise en œuvre de ce PNA prévoit une articulation entre différents niveaux de responsabilité et d'organisation. Le rôle de chacun est détaillé ci-dessous.

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES) :

- initie le plan,
- charge le préfet de région d'assurer le pilotage du plan et désigne la DREAL coordinatrice du plan,
- planifie les présentations du projet de plan et des bilans devant la commission «espèces et communautés biologiques» du Conseil National de Protection de la Nature et les consultations interministérielles,
- soumet au ministre en charge de l'écologie l'approbation du plan,
- diffuse le plan au niveau national,
- est associée par la DREAL coordinatrice au choix de l'opérateur,
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan,
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice et participe au comité de pilotage,
- relaie les actions auprès de la Commission européenne.

La DREAL Nouvelle-Aquitaine, coordinatrice du plan :

- coordonne le plan et s'appuie sur un comité de pilotage national,
- choisit le rédacteur puis l'opérateur du plan dont elle est l'interlocuteur privilégié, en lien avec le MTES,
- définit, en lien avec le rédacteur puis l'opérateur, la composition du comité de suivi de la rédaction du plan puis du comité de pilotage national ; elle réunit et préside ces comités,
- diffuse le plan auprès des partenaires associés à la mise en œuvre du plan,
- définit les missions de l'opérateur en cohérence avec la stratégie du plan,
- gère les crédits alloués par le MTES dédiés à la rédaction et à l'animation du plan,
- diffuse les informations auprès du MTES et des autres DREAL,
- s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'opérateur, de la réalisation et de la diffusion des bilans intermédiaires et du bilan final du plan.

L'animateur national du plan :

- anime le plan et assure la mise en œuvre des actions nationales dont il est pilote,
- anime le comité de pilotage national, et en assure le secrétariat,
- apporte un appui aux partenaires, notamment aux pilotes des actions et aux animateurs régionaux,
- assure l'animation du réseau des partenaires,
- centralise les informations issues du réseau technique, prépare les bilans et les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage pour le compte de la DREAL Nouvelle-Aquitaine, établit les bilans intermédiaires et le bilan final du plan,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- assure la communication autour du PNA,
- assure les présentations devant le CNPN, en lien avec la DREAL coordinatrice.

En charge de la rédaction du précédent PNA 2010-2015, puis de son application et animation, et de la rédaction du nouveau PNA 2019-2018, la **Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères** (SFEPM) est proposée pour assurer l'animation du PNA en faveur de la Loutre d'Europe 2019-2028.

b. Comité de pilotage national du plan

Ce comité prend le relais du comité de suivi de la rédaction du plan. Il est composé de la DREAL coordinatrice, de l'opérateur du plan, du MTES, des pilotes des fiches-actions, de l'ensemble des DREAL, de certains partenaires identifiés dans les fiches actions et de représentants scientifiques. Il **propose les orientations stratégiques et budgétaires** du plan suite à l'évaluation des résultats des actions et des moyens financiers du plan. Il se réunit une fois par an.

c. Groupes de travail

Des groupes de travail thématiques peuvent être mis en place pour conduire certaines actions ou orienter les avis du comité de pilotage, avec des structures, des experts scientifiques et des personnes ressources identifiées. Ces groupes de travail sont animés par le(s) pilote(s) de ces actions.

d. Les DREAL associées

L'ensemble des DREAL est concerné par le plan soit en raison de la présence effective de l'espèce, soit dans le but d'accompagner son retour sur leur territoire.
Les DREAL :

- diffusent le plan auprès des partenaires locaux,
- peuvent contribuer financièrement à son application,
- peuvent désigner un opérateur local chargé d'animer le plan au niveau régional ou infra-régional, interlocuteur direct de l'animateur national du plan sur les volets techniques et scientifiques des actions et chargé d'animer les comités de pilotage régionaux,
- informent l'opérateur national et la DREAL coordinatrice des éléments relatifs au plan et transmettent les bilans annuels des actions mises en œuvre dans leur région.

e. Les acteurs mobilisables aux niveaux national et régional

Les autres principaux partenaires techniques et/ou financiers du PNA en faveur de la Loutre d'Europe sont :

- les **services de l'État** : ils veillent à la prise en compte des orientations et des mesures prévues par le plan dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions, notamment en lien avec les autres directions du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, les services déconcentrés de l'État (DREAL, DDT(M), DD(CS)PP, DIR, etc.),
- les **collectivités territoriales** et les établissements de coopération intercommunale (conseils régionaux, conseils départementaux, communautés de communes, syndicats de rivière, parcs naturels régionaux, etc.),
- les **partenaires scientifiques et techniques** : Agence Française pour la Biodiversité, MNHN, ONCFS, ONF, Agences de l'Eau, CNRS, Universités, CEREMA, SNCF Réseau, Réserves Naturelles de France, etc.,
- les **associations de protection de la nature**,
- les **gestionnaires d'espaces naturels :** Parcs naturels régionaux, Parcs nationaux, Réserves Naturelles de France, Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels, etc,
- les **acteurs socio-professionnels** : pisciculteurs (Fédération Française d'Aquaculture, Comité interprofessionnel des produits de l'aquaculture, service aquaculture de l'Institut Technique de l'Aviculture, Union nationale des syndicats et associations d'aquaculteurs et étangs et bassins, etc.), pêcheurs (Fédération Nationale de la Pêche en France, etc.), chasseurs et piégeurs (Fédération Nationale des Chasseurs, Union Nationale des Associations de Piégeurs Agréés de France, etc.), associations d'activités de loisir (Fédération Française de Canoë-Kayak, Fédération Française de la Randonnée Pédestre, Fédération française de la montagne et de l'escalade, etc.), aménageurs constructeurs et gestionnaires d'infrastructures linéaires, bureaux d'études, vétérinaires, etc.

f. Durée du PNA et bilan

La durée du présent plan est fixée à **10 ans**.
La plupart des actions sont destinées à être mises en place sur le long terme.
Une évaluation du PNA en faveur de la Loutre d'Europe 2019-2028 devra être réalisée, à minima, à mi-parcours, soit en 2023. L'objectif sera d'évaluer la mise en œuvre des actions au regard des objectifs du plan et de procéder à d'éventuels réajustements si cela s'avère nécessaire.

L'évaluation finale permettra de mesurer l'efficacité du plan au regard de l'état de conservation de l'espèce. Une prolongation éventuelle du plan pourra être décidée si celle-ci s'avère pertinente.
Etabli par l'opérateur du plan, un bilan technique et financier présentera, pour chaque action et globalement sur toute la durée du plan, les résultats obtenus et les moyens mis en œuvre.

III-3. Les fiches actions : présentation par fiche

Cette partie détaille les sept actions qui devront être mises en œuvre pour atteindre les objectifs du plan. Chaque action fait l'objet d'une fiche descriptive précisant les points suivants :

Numéro et titre de l'action

Contexte

Objectifs de l'action : selon trois niveaux :

- *Objectifs à long terme* : Objectifs biologiques et socio-économiques compatibles avec l'état de conservation visé et dont l'atteinte est souhaitée le plus rapidement possible, mais qui ne seront pas nécessairement atteints durant la durée du PNA.
- *Objectifs du PNA 2019-2028* : Objectifs biologiques et socio-économiques ayant trait aux conditions de vie de la Loutre et dont la réalisation est recherchée durant la durée du PNA.
- *Objectifs opérationnels du PNA 2019-2028* : Objectifs factuels (identifiables et mesurables) devant être réalisés durant la durée du PNA.

Acquis du PNA 2010-2015 : principales réalisations du PNA 2010-2015 liées à l'action.

Description de l'action : méthode pour atteindre les objectifs opérationnels du PNA 2019-2028.

Indicateurs de suivi : indicateurs qui permettent le suivi, année après année, du déroulement de la mise en œuvre et de l'avancée des actions.

Indicateurs de réalisation : indicateurs qui permettent d'attester de la réalisation des actions. Ils sont établis au bout de cinq années (bilan à mi-parcours) et à l'issue de la durée d'application du PNA. La (les) réalisation(s) liée(s) à une action peut (vent) avoir lieu tout au long du PNA (ex : une action prévue en début de PNA peut être terminée et apparaître réalisée dès la troisième année, et le sera donc au bilan final).

Pilote(s) de l'action : principal organisateur de l'action ; un pilote n'est pas obligatoire pour chaque action, la mise en œuvre d'une action pouvant fortement dépendre du volontariat et d'opportunités.

Partenaire(s) potentiel(s) : liste non exhaustive des partenaires (financiers, techniques, scientifiques) pouvant prendre part à la mise en œuvre de l'action.

Lien avec les autres actions : liens avec les autres actions de ce PNA.

Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action : autres espèces emblématiques pouvant bénéficier de l'action, notamment les espèces identifiées comme prioritaires pour l'action publique par le MNHN (Savouré-Soubelet & Meyer, 2018).

Perspective à long terme : évolution recherchée, fonctionnement à mettre en place à échéance du PNA.

Références bibliographiques : publications sur lesquelles la mise en œuvre de l'action peut se baser (liste non exhaustive).

Calendrier de réalisation : les différentes opérations sont présentées, regroupées par thématiques d'exécution, planifiées (années d'exécution) et priorisées, lorsque cela est pertinent.

Evaluation financière : elle a été calculée par action. Ont été évalués les coûts (en nombre de jours) de personnel relatifs à l'animation du PNA, aux prestations, aux formations. Le temps de mise à disposition (en nombre de jours) des bénévoles, des salariés d'ONG (associations régionales et locales principalement - ceux-ci peuvent être financés par d'autres subventions ou sources de financements, mais ils ont été considérés comme du temps mis à disposition dans le cadre du PNA) et des salariés des services déconcentrés de l'État (DREAL, DDT(M)) ou d'établissements publics (ONF, ONCFS, AFB, Parcs nationaux), ou des collectivités territoriales (PNR, RNN, RNR, etc.) a été évalué mais non chiffré monétairement en raison des disparités de coûts et de méthodes de calcul.

Cette estimation doit être considérée comme à minima. En effet, au fur et à mesure du déroulement du PNA, trois actions importantes peuvent se développer : les aménagements de pisciculture, les restaurations de passages routiers, les restaurations/gestions de milieux, dont les montants peuvent être importants. De même les actions de veille sanitaire auront un coût variable en fonction du nombre réel de cadavres et du coût des analyses, et tout ce qui a trait à la publication des données, à la communication et sensibilisation aura une importance variable en fonction des efforts des partenaires pour les mettre en œuvre.

Financements mobilisables : types de fonds et financeurs mobilisables.

Bénévolat valorisé : nature (et importance) de la participation des bénévoles (hors salariés ONG) aux actions du PNA.

Nota : les actions de ce PNA se déroulent soit en zone de présence permanente (6 régions : Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Bretagne, Normandie, Auvergne-Rhône-Alpes, Pays-de-la-Loire) ou déjà recolonisée (3 régions : Provence-Alpes-Côte d'Azur ; Bourgogne-Franche-Comté, Centre) par la Loutre d'Europe, soit en zone de recolonisation potentielle, là où la Loutre d'Europe peut arriver dans un futur plus ou moins proche (3 régions : Grand Est, Hauts de France, Ile-de-France).

Domaine «Connaissance et Veille écologique»	
Action n°1	**Suivre la recolonisation et la répartition de la Loutre d'Europe**
Contexte	La Loutre d'Europe a commencé à reconquérir ses anciens territoires à partir de la fin des années 1990. Ce mouvement s'avère lent et l'espèce n'a pas encore recolonisé le nord et l'est de la France. Il est important de connaître l'évolution des populations de l'espèce, les fronts de recolonisation ainsi que les obstacles que la Loutre d'Europe rencontre dans sa progression, tant à l'échelle locale pour recoloniser tous les milieux de son aire de présence actuelle, qu'à l'échelle régionale ou supra-régionale lors de l'expansion de l'espèce sur de nouveaux territoires. Une connaissance précise et actualisée de la présence de l'espèce facilite aussi sa prise en compte dans les aménagements, les activités humaines et l'application de la réglementation la concernant par les décideurs, les maîtres d'ouvrage, l'administration et les particuliers. Par ailleurs, la répartition est l'un des paramètres à récolter pour permettre l'évaluation de l'état de conservation de l'espèce afin de répondre aux engagements nationaux et internationaux de la France en matière de préservation de la biodiversité.
Objectifs de l'action	*Objectifs à long terme* • Assurer le suivi de la répartition de l'espèce selon des méthodes fiables, homogènes et reproductibles afin de répondre aux demandes des politiques nationales (SNB, SINP, SCAP, etc.), européennes (rapportage Natura 2000) et aux engagements internationaux de la France (CDB, Convention de Berne, listes rouges UICN, etc.). *Objectifs du PNA 2019-2028* • Suivre les fronts de recolonisation. • Affiner la connaissance locale du statut biologique de l'espèce dans son aire principale de présence. *Objectifs opérationnels du PNA 2019-2028* • Rendre opérationnels et fonctionnels les outils de transmission, de remontée des données et de leur valorisation. • Centraliser les données aux niveaux régional et national, les transmettre au SINP. • Actualiser régulièrement et diffuser la carte de répartition de la Loutre d'Europe en France. • Développer la méthode de détection de la présence de la Loutre d'Europe dans l'aire de recolonisation et améliorer la qualité du suivi des populations dans son aire de présence principale.
Acquis du PNA 2010-2015	• Réalisation de campagnes de prospections dans de nombreuses zones géographiques, collecte de données obtenues de manière aléatoire (le suivi de la répartition de la Loutre d'Europe a aussi beaucoup bénéficié du développement des bases de données en ligne et de la réalisation d'atlas régionaux des mammifères). • Organisation de formations à la reconnaissance des indices de présence (plus de 70), développement des réseaux de prospecteurs (professionnels et bénévoles). • Rédaction et diffusion, d'un protocole de suivi de la présence de l'espèce (selon la méthodologie du « Otter Specialist Group » de l'UICN). • Remise à jour, selon le protocole standardisé, de la présence de la Loutre d'Europe dans plusieurs régions de son aire de présence ancienne. • Amélioration de la centralisation des données aux échelles locale et nationale. • Lancement d'un projet de cartographie en ligne par la SFEPM, signatures de conventions avec des associations qui assurent la coordination régionale de l'action et avec l'ONCFS, collecte des données de répartition pour l'ensemble des régions où la Loutre d'Europe est présente. • Transmission au MNHN des données nécessaires au rapportage Natura 2000 en 2013.

Domaine «Connaissance et Veille écologique»	
Action n°1	**Suivre la recolonisation et la répartition de la Loutre d'Europe**
Description de l'action dans le PNA 2019 - 2028	*Suivre la répartition* • Poursuivre le suivi de la répartition de l'espèce en se basant sur la méthode standard du PNA en faveur de la Loutre d'Europe (*cf.* annexe n°1). • Mettre au point une méthode d'exploitation des résultats de prospection compatible avec la méthode standard et permettant d'approfondir le suivi et/ou de l'adapter en fonction des cours d'eau et des bassins versants, et ce, tant sur la zone de présence régulière (mise en évidence de « sites prioritaires », notamment de reproduction) que sur les zones en cours de recolonisation (passages plus fréquents pour mieux appréhender la date d'arrivée et le réseau hydrographique concerné). • Encourager et organiser la remontée d'observations opportunistes. • Valoriser les données issues des études d'impact ou d'incidence et celles issues des dérogations à la protection stricte des espèces au titre des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement. *Suivre la présence de l'espèce dans les secteurs en phase de recolonisation :* • Mettre en place un suivi plus précis au niveau des fronts de recolonisation. • Elaborer une stratégie d'échantillonnage, tester et définir une méthode adaptée qui sera ensuite appliquée pour permettre une détection plus rapide (et non tous les 4 ans) et plus « pointue » (détectabilité de l'espèce plus faible à faibles densités). *Former et informer :* • Organiser régulièrement des sessions de formation à la recherche d'indices de présence et diffuser des informations sur l'espèce. Un effort particulier doit être porté dans les secteurs en voie de recolonisation et ceux où la présence de la Loutre d'Europe n'est pas connue, d'autant plus que des observations, éloignées de l'aire de répartition actuelle, sont régulièrement récoltées. *Restituer les informations :* • Restituer régulièrement les données sur la répartition selon différents modes de représentation, en fonction de l'échelle et de l'information attendue (par exemple, une représentation par linéaire de cours d'eau peut être pertinente à une échelle très localisée). • Mettre à disposition les données au format standard via le SINP, ce qui permettra de mieux les valoriser dans les différentes plateformes nationales (INPN, SFEPM, etc.) et régionales, ainsi que dans les observatoires. • Actualiser régulièrement et diffuser la carte de répartition de la Loutre d'Europe en France (*cf.* annexe n° 2). • A l'échelle nationale, représenter la répartition au moyen de la carte dynamique en ligne prévue par la SFEPM (*cf.* annexe n°2), où sont reproduites les mailles positives et les mailles négatives selon la méthode standard du PNA (*cf.* annexe n°1). Les lieux de découverte de cadavres y sont également représentés (*cf.* Action 2).
Indicateurs de suivi	Nombre de formations effectuées. Nombre de prospections effectuées, tant en zone de présence principale qu'en zone de recolonisation. Nombre de données remontées et intégrées à la base de données nationale. Réalisation de cartes de répartition régionales.
Indicateurs de réalisation	Carte de répartition nationale en ligne et actualisée chaque année (*cf.* annexe n°2). Rédaction et mise en œuvre d'un protocole de suivi (plus précis que le protocole UICN) de l'espèce sur les fronts de recolonisation. Définition d'une grille d'évaluation des données récoltées pour définir le statut biologique de la Loutre d'Europe sur sa zone de présence régulière. Données transmises au SINP.

Domaine «Connaissance et Veille écologique»	
Action n°1	**Suivre la recolonisation et la répartition de la Loutre d'Europe**
Pilote(s) de l'action	SFEPM à l'échelle nationale pour la centralisation et la restitution des informations sur la répartition, et la définition et la mise en place des protocoles. Associations locales et établissements publics (ONCFS, AFB, etc.) pour la collecte des données.
Partenaire(s) potentiel(s)	Coordinateurs régionaux du Groupe Loutre de la SFEPM, associations de protection de la nature, MNHN, AFB, ONCFS, ONF, Conservatoire du Littoral, gestionnaires d'espaces naturels (CEN, PNR, parcs nationaux, réserves naturelles, etc.), animateurs Natura 2000, techniciens de rivière, services de l'État (DREAL, DDT(M), etc.), bureaux d'études, maîtres d'ouvrage, collectivités, prospecteurs, fédérations et associations de chasseurs, pêcheurs et piégeurs, etc. : pour la collecte des données. Universités, CNRS : pour la rédaction des protocoles et analyse des données.
Lien avec les autres actions	Action 2 (informations sur les mortalités restituées via le même outil (*cf.* annexe n°2)). Action 3 (importance de la connaissance de la répartition pour les politiques publiques). Actions 6 et 7 (actions transversales).
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Toutes les espèces dont la présence peut être détectée lors des prospections et en partie dépendantes des milieux aquatiques et cours d'eau : Vison d'Europe, Castor d'Europe, Desman des Pyrénées, Campagnol amphibie, Musaraignes aquatiques, etc.
Perspective à long terme	Existence d'un réseau pérenne d'observateurs, fonctionnant avec une méthodologie standard et adaptée, assurant, à l'aide d'outils de transmission fonctionnels, une remontée annuelle efficace des données pour une actualisation régulière de la carte de présence de la Loutre d'Europe permettant une valorisation pour tous les publics.
Références bibliographiques	• PNA 2010-2015 (Kuhn 2009a) : présentation de la méthode standard (*cf.* annexe n°1). • Bilans annuels du PNA 2010-2015, en particulier le bilan final (Kuhn 2016a) : présentation du projet de cartographie en ligne (*cf.* annexe n°4) et de la première carte réalisée (p. 12) : www.sfepm.org/pdf/BilanPNA_Loutre.pdf.

Calendrier de réalisation	Priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024*	2025	2026	2027	2028
Connaissance et suivi du patrimoine naturel											
Exécution du protocole de suivi en zone de présence permanente	1										
Prospections du front de recolonisation	1										
Remontée des données	1										
Transmission des données au SINP	1										
Organisation de prospections en fonction des bassins hydrographiques, comblement des lacunes de prospection	2										
Production d'outils et référentiels											
Site cartographique fonctionnel	1										
Outils de remontée des données fonctionnels	1										
Rédaction et test du protocole de suivi de l'espèce sur le front de recolonisation	1										
Adaptation du protocole de suivi de l'espèce dans l'aire de présence principale	2										
Création et entretien de supports de communication et pédagogie											
Validation des données et mise à jour de la carte de répartition	1										
Organisation d'une restitution des données par bassin hydrographique	2										
Management et soutien											
Organisation des formations à la détection de la Loutre d'Europe et à la mise en place des protocoles	2										

*Une évaluation à mi-parcours du PNA est prévue. Certaines actions seront alors modifiées, voire supprimées, tandis que d'autres pourraient être ajoutées.

Evaluation financière	**Temps salariés SFEPM**	0,15 ETP/an * 10 ans = 1,5 ETP
	Salariés ONG	Suivi aire de répartition principale : 20j/an * 9 régions*4 ans = 720 jours Suivi front de recolonisation : 10j/an * 3 régions*6 ans = 180 jours
	Salariés établissements publics	20j/an * 8 régions*8 ans = 1280 jours
	Frais formation	8 formations = 16 000 €
	Prestation	Portail de restitution cartographique = 8 000 €
Financements mobilisables	Financements publics ou privés (État, agences de l'eau, collectivités, fonds structurels européens, crédits Natura 2000, fondations, etc.), bénévolats (participation au suivi par les bénévoles des associations ; voir la possibilité de mettre en place un bénévolat valorisé), etc.	
Bénévolat valorisé	Suivi aire de répartition principale : 20j/an * 9 régions*4 ans = 640 jours Suivi front de recolonisation : 10j/an * 3 régions*6 ans = 80 jours	

Domaine «Connaissance et Veille écologique»	
Action n°2	**Recenser les cas de mortalité, assurer un suivi sanitaire et écotoxicologique des populations, valoriser les spécimens de loutres d'Europe trouvées mortes**
Contexte	La mortalité par collision routière apparaît comme étant l'une des principales pressions pesant sur la Loutre d'Europe. Recenser les cas de mortalité, identifier les zones les plus dangereuses pour l'espèce et mettre en place des actions afin de résorber ces points noirs, autant d'actions primordiales sont primordiaux pour le maintien des populations dans l'aire de présence actuelle et favoriser l'avancée du front de recolonisation. Les informations sur la découverte de cadavres sont aujourd'hui davantage valorisées. Toutefois, les efforts doivent se poursuivre pour systématiser cette procédure, centraliser les données aux niveaux local et national (éviter les doublons dans les signalements, identifier les zones à enjeux forts où intervenir dans le cadre d'une optimisation des moyens) et les exploiter. Ces informations peuvent également permettre d'alerter l'opinion publique sur la menace que représente le trafic routier. La Loutre d'Europe a fait l'objet de nombreuses études écotoxicologiques, principalement hors France, car, située au sommet de la chaîne alimentaire, elle concentre les micro-polluants. L'impact de la pollution sur la santé des loutres d'Europe a été nuancé ; en effet, malgré le taux de pollution élevé de certaines eaux dans lesquelles elles évoluent et le taux de contamination des organismes des individus, ces populations poursuivent leur expansion. Cependant, les polluants nuisent à l'ensemble de l'écosystème aquatique, en particulier aux proies des loutres d'Europe. Ils sont donc susceptibles de générer des effets, à plus ou moins long terme, sur la survie et le taux de reproduction des loutres d'Europe (l'impact des PCB sur la reproduction a, par exemple, été démontré (Kruuk & Conroy, 1991 ; Lanzski *et al.* 2009)). De nouvelles substances chimiques apparaissent sur le marché et dans les milieux naturels : des polluants récents (glyphosate, substances pharmaceutiques, nanoparticules, etc.), aux effets plus ou moins connus sur les organismes biologiques, sont de plus en plus fréquemment retrouvés dans le milieu naturel. Leurs impacts potentiels sur la Loutre d'Europe, via éventuellement les effets « cocktails » entre ces différentes substances, doivent être pris en considération ; notamment, leurs effets à long terme sur les loutres d'Europe sont à préciser (malformations, maladies, diminution des capacités reproductrices, affaiblissement qui peut rendre les individus plus vulnérables à d'autres causes de mortalité, etc.). L'impact des anticoagulants doit aussi être mieux appréhendé. Les connaissances sur les risques sanitaires encourus par la Loutre d'Europe doivent également être développées. La nécessité de mettre en place une veille sanitaire a été identifiée afin de pouvoir réagir rapidement en cas d'apparition d'épizooties ou d'autres problèmes pathologiques de grande ampleur pouvant affecter les populations de loutres d'Europe. Des autopsies sont réalisées dans certaines régions et des prélèvements de tissus ont fait l'objet d'analyses génétiques, mais les spécimens trouvés morts sont le plus souvent encore peu valorisés. Ces prélèvements de divers tissus méritent d'être conservés de façon plus constante et standardisée, et d'être mis à disposition en vue d'études futures.
Objectifs de l'action	*Objectifs à long terme* • Mieux comprendre les causes de mortalité de la Loutre d'Europe, surveiller l'évolution des principaux facteurs et notamment la part liée aux facteurs anthropiques. *Objectifs du PNA 2019-2028* • Poursuivre l'identification et la localisation des "points noirs" de mortalité routière. • Evaluer l'importance des produits toxiques dans la mortalité de la Loutre d'Europe au niveau national. • Mieux connaître l'impact des campagnes de régulation des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts (dites SOD) aux cultures sur les populations de loutres d'Europe.

Domaine «Connaissance et Veille écologique»	
Action n°2	**Recenser les cas de mortalité, assurer un suivi sanitaire et écotoxicologique des populations, valoriser les spécimens de loutres d'Europe trouvées mortes**
	Objectifs opérationnels du PNA 2019-2028 • Dresser un bilan annuel des localisations et des cas de mortalité de loutres d'Europe. • Faire fonctionner le réseau de collecte et d'analyse des cadavres (accorder des dérogations, etc.). • Assurer la remontée nationale des informations locales. • Faire vivre et animer la convention avec l'ONCFS (réseau SAGIR). • Gérer la banque de données biologiques conservées au MNHN.
Acquis du PNA 2010-2015	• Élaboration, par un groupe de travail, d'un protocole pour la valorisation scientifique des spécimens de loutres d'Europe découverts morts (*cf.* annexe n°3). • Mise en place, dans plusieurs régions, du niveau 1 de ce protocole qui consiste à collecter des informations pour chaque cas de loutre d'Europe découverte morte et à réaliser des prélèvements destinés à alimenter une banque de tissus disponibles pour analyses génétiques. • Élaboration d'un projet de banque de prélèvements de tissus, conformément au protocole, hébergée par le MNHN. • Transmission, dans un premier temps, des prélèvements collectés dans les régions à des chercheurs des universités de Liège et de Namur (Johan Michaux et Lise-Marie Pigneur) pour la réalisation d'une étude génétique sur les populations de loutres d'Europe en France ; puis conservation de ces échantillons dans la banque de prélèvements du MNHN. • Proposition de l'ONCFS d'une prise en charge par le réseau SAGIR des autopsies de cadavres de loutres d'Europe dont la mort ne semble pas liée à une collision avec un véhicule. Mise en place d'une convention de collaboration dans le cadre du réseau SAGIR. • Délivrance par le ministère en charge de l'Écologie de dérogations aux interdictions relatives aux espèces protégées ayant permis d'étoffer le réseau de personnes autorisées à collecter des cadavres de loutres d'Europe et à réaliser des prélèvements. • Lancement d'un projet de cartographie en ligne par la SFEPM, signatures de conventions avec des associations partenaires de la SFEPM qui assurent la coordination régionale de l'action et avec l'ONCFS, centralisation des données sur les cas de découverte de cadavres pour l'ensemble des régions où la Loutre d'Europe est présente.
Description de l'action dans le PNA 2019 - 2028	*Collecter et valoriser les informations sur les cas de mortalité :* • Lors de chaque découverte de cadavre de loutre d'Europe, collecter les informations demandées dans le protocole (*cf.* annexes n°2 et n°3). • Centraliser et restituer les données via l'outil cartographique en ligne de la SFEPM (*cf.* annexe n°2). • Sensibiliser les DIR à saisir leurs données de cadavres via le site : (http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/spn_40_2015_protocole_collisions.pdf). *Collecter des prélèvements pour analyses génétiques :* • Mettre en place des réseaux locaux de personnes disposant d'autorisations administratives pour collecter, transporter et conserver des prélèvements ou des cadavres de loutres d'Europe, au sein de l'ensemble des régions où l'espèce est présente. Diffuser leurs coordonnées. Mettre en place si possible une collaboration avec l'ONCFS. • Mettre à disposition des collecteurs un kit de prélèvement de matériel (tubes, éthanol, etc.), et collecter un échantillon de peau selon la méthode décrite dans le protocole lors de chaque découverte de cadavres de loutres d'Europe.

Domaine «Connaissance et Veille écologique»	
Action n°2	**Recenser les cas de mortalité, assurer un suivi sanitaire et écotoxicologique des populations, valoriser les spécimens de loutres d'Europe trouvées mortes**
	• Transmettre les prélèvements de tissus au MNHN-Département Origines et Evolution/UMR 7205, éventuellement après un stockage temporaire local, la SFEPM étant susceptible d'apporter tous les renseignements utiles sur les modalités de transmission (coordonnées, contacts, etc.). • Gérer (par la SFEPM) la mise à disposition de ces échantillons pour des études éventuelles, en respectant la réglementation liée aux espèces protégées et en tenant informés le COPIL du PNA Loutre d'Europe et la DREAL Nouvelle-Aquitaine. *Collecter des cadavres pour autopsie et réaliser des prélèvements :* • Collecter les cadavres lorsque la cause de la mort ne semble pas liée à une collision avec un véhicule. • Finaliser la convention avec l'ONCFS et la mettre en œuvre. • Mettre en place, en lien avec le réseau SAGIR, une autopsie systématique des individus trouvés morts en dehors des routes, pour déterminer la cause de leur mort, associée à une veille toxicologique. - Former des bénévoles et des vétérinaires aux autopsies de loutres. - Pratiquer des autopsies sur les loutres d'Europe victimes de collisions selon les opportunités (dans le cadre d'un programme local, d'études en cours) et réaliser des prélèvements d'organes : ◦ à des fins diagnostiques (recherche notamment d'anticoagulants et autres produits toxiques ciblés) au regard du tableau lésionnel et afin de vérifier les hypothèses émises quant aux causes de leur mort, ◦ afin d'être conservés pour d'éventuelles études, notamment génétiques. *Valoriser les cadavres et les prélèvements :* • Etablir un fichier centralisé des collections d'échantillons biologiques disponibles, mettre en relation les scientifiques à la recherche de prélèvements sur des loutres d'Europe et les organismes qui en détiennent. • Réaliser, selon les opportunités, des études sanitaires (écotoxicologiques, parasitologiques, etc.), en particulier sur les facteurs impactant la bonne santé des populations de loutres d'Europe. • Mettre à disposition des cadavres et des prélèvements pour diverses études éventuelles (anatomiques, physiologiques, etc.), pour alimenter les collections des musées et à des fins pédagogiques.
Indicateurs de suivi	Nombre de données collectées sur les cas de mortalité par an (sur routes et hors routes). Nombre d'autorisations administratives délivrées pour le transport et la collecte d'échantillons. Nombre de cadavres collectés par an. Nombre d'autopsies réalisées. Nombre d'échantillons prélevés, conservés et utilisés.
Indicateurs de réalisation	Mise en ligne de la carte relative aux cas de mortalité actualisée chaque année (*cf.* annexe n°2). Système de collecte des cadavres et des prélèvements fonctionnel au plan administratif et permettant la remontée rapide des prélèvements et des analyses. Banque de prélèvements de tissus en place au MNHN. Base de données biologiques opérationnelle. Nombre de publications scientifiques réalisées.
Pilote(s) de l'action	SFEPM pour la centralisation au niveau national des données sur les cas de découverte de cadavres et leur restitution via l'outil en ligne, pour la constitution d'une banque de prélèvements de tissus hébergée par le MNHN, et pour la création du fichier des collections d'échantillons et le traitement des sollicitations. ONCFS (réseau SAGIR) pour le suivi sanitaire notamment. Associations locales pour la collecte des données, les prélèvements et l'animation des réseaux.

Domaine «Connaissance et Veille écologique»	
Action n°2	**Recenser les cas de mortalité, assurer un suivi sanitaire et écotoxicologique des populations, valoriser les spécimens de loutres d'Europe trouvées mortes**
Partenaire(s) potentiel(s)	Services de l'État et établissements publics (MTES, DREAL, DDT(M), MNHN-Département Origines et Evolution/UMR 7205, AFB, ONF, DIR, Conservatoire du Littoral, etc.), associations de protection de la nature, collectivités (agents chargés de l'entretien des routes, techniciens de rivière, etc.), gestionnaires d'espaces naturels (parcs nationaux, réserves naturelles, parcs naturels régionaux, CEN, etc.), animateurs Natura 2000, bureaux d'études, instituts de recherche, écoles vétérinaires, laboratoires vétérinaires, fédérations de chasseurs, associations de piégeurs, muséums locaux, services de police et de gendarmerie, etc.
Lien avec les autres actions	Action 1 (carte de répartition). Action 3 (utilité de connaître les cas et les causes de mortalité pour les résorber). Actions 6 et 7 (actions transversales).
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Aucune directement, mais les informations collectées sur les causes de mortalité de la Loutre d'Europe peuvent profiter à d'autres espèces (zones à risques de collisions routières, pathologies, intoxications, etc.). Les réseaux mis en place dans les régions peuvent également être mobilisés en faveur d'autres espèces (Vison d'Europe, Putois, Campagnol amphibie, Musaraignes aquatiques, etc.).
Perspective à long terme	Assurer une veille sanitaire de la Loutre d'Europe grâce à des outils et des réseaux opérationnels par la collecte régulière d'informations sur la mortalité de l'espèce. Se servir de la Loutre d'Europe comme sentinelle de la qualité des milieux aquatiques (concentration en pesticides et métaux lourds).
Références bibliographiques	• Protocole sur la valorisation des spécimens de loutres trouvées mortes (Fournier 2013) : www.sfepm.org/pdf/Protocole_PNALoutre_cadavres. • Bilans annuels du PNA 2010-2015, en particulier le bilan final (Kuhn 2016a) : présentation du projet de cartographie en ligne des cas de mortalité (*cf.* annexe n°4) et de la première carte réalisée (p. 15) : www.sfepm.org/pdf/BilanPNA_Loutre.pdf. • Résultats d'études récentes menées en France et basées sur l'utilisation de cadavres de loutres (Pigneur *et al*. 2015, Lemarchand *et al.* 2014, Pigneur *et al*. 2018, voir aussi synthèse dans Kuhn & Jacques 2011).

Calendrier de réalisation	Priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024*	2025	2026	2027	2028
Connaissance et suivi du patrimoine naturel											
Poursuite de l'inventaire des cas de mortalité	1										
Récupération des données et cadavres	1										
Réalisation des autopsies/analyses sur cadavres hors collisions	1										
Participation à la recherche											
Réalisation des prélèvements à des fins d'études sanitaires, biologiques et génétiques	2										
Publication d'articles scientifiques	3[b]										

Calendrier de réalisation	Priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024*	2025	2026	2027	2028
Police / surveillance											
Mise en place des autorisations administratives	1										
Production d'outils et référentiels											
Site cartographique fonctionnel	1										
Banque de données biologiques du MNHN opérationnelle	1										
Finalisation des réseaux et des outils de remontée des cadavres et analyses	2										
Management et soutien											
Finalisation de la convention avec l'ONCFS	1										
Formation des bénévoles et vétérinaires aux autopsies et collecte de cadavres	2										
Gestion des sollicitations de chercheurs	2										

*Une évaluation à mi-parcours du PNA est prévue. Certaines actions seront alors modifiées, voire supprimées, tandis que d'autres pourraient être ajoutées.
b : la publication d'articles scientifiques sera essentiellement le fait de chercheurs associés au programme et non de l'animateur

Evaluation financière	**Temps salariés SFEPM**	0,10 ETP/an * 10 ans = 1 ETP
	Salariés ONG	10j/an*8 régions*10 ans = 800 jours
	Salariés établissements publics	DREAL = 2j/an*2 ans*9 régions = 36 jours autres = 5j/an * 3 régions *10 ans = 150 jours Réseau SAGIR = 1 500 €/an
	Chercheurs	temps non évaluable, selon opportunités et décisions individuelles
	Frais formation	2 formations = 10 000 €
	Prestation	Portail Internet : 5 000 € Vétérinaires : 1j/an *9 régions * 10 ans = 90 jours
Financements mobilisables	Financements publics ou privés (État et établissements publics, agences de l'eau, collectivités, fonds structurels européens, crédits Natura 2000, fondations, etc.), SAGIR (prise en charge d'autopsies et d'analyses).	
Bénévolat valorisé	Collecte des cadavres : 8j/an * 9 régions * 10 ans= 720 jours Formation et réalisation prélèvements : 10j/an * 10 ans * 9 régions = 900 jours	

Domaine « Protection et gestion conservatoire »	
Action n°3	**Réduire la mortalité d'origine anthropique sur la Loutre d'Europe**
Contexte	La mortalité d'origine anthropique constitue l'une des principales pressions qui pèsent sur la Loutre d'Europe du fait d'une faible dynamique démographique la rendant sensible à une mortalité accrue non compensée par sa fécondité. La mortalité routière est aujourd'hui la principale cause de mortalité directe anthropique. Les loutres d'Europe traversent les routes, par exemple pour rejoindre un point d'eau, contourner un barrage ou, le plus souvent, franchir un pont. Même si les loutres d'Europe sont loin d'être pataudes et sont capables de courir, leurs courtes pattes palmées ralentissent leur course, les rendant plus vulnérables au trafic routier. La mortalité est plus importante en période de crues lorsque les berges sont submergées et que la hauteur d'eau sous les ponts incite encore davantage les loutres d'Europe à préférer la voie terrestre. Les autres causes de mortalité concernent un nombre plus limité d'individus mais ne doivent pas être négligées car leur impact peut être localement important, surtout dans les secteurs en cours de recolonisation. Les loutres d'Europe sont parfois victimes de tirs (confusion avec un Ragondin, espèce non indigène, classée nuisible, qui peut être tirée, y compris hors période de chasse, par toute personne habilitée) ou peuvent être prises dans un piège (par accident ou acte de braconnage). Il arrive aussi que des individus pénètrent dans des engins de pêche, y restent piégés et se noient (nombre de cas à priori très limité). Les loutres d'Europe peuvent aussi être attaquées, voire tuées par des chiens (quelques rares cas dus à des chiens divagants non tenus en laisse ou lors battues). Certaines sont retrouvées empoisonnées (par des rodenticides principalement). Des jeunes dans leur catiche peuvent être noyés suite à une brusque montée des eaux (à l'occasion de travaux, de lâchers de barrages, etc.). Des jeunes séparés de leur mère ou des individus blessés sont régulièrement signalés. Leur prise en charge pose des problèmes d'ordre organisationnel et financier.
Objectifs de l'action	*Objectifs à long terme* • Diminuer, voire éliminer, la mortalité d'origine anthropique de façon à la rendre « compatible » avec les capacités démographiques de l'espèce et pour qu'elle ne soit plus un frein à son expansion. *Objectifs du PNA 2019-2028* • Diminuer la mortalité due aux collisions routières de façon significative. *Objectifs opérationnels du PNA 2019-2028* • Aménager le plus grand nombre possible de « points noirs » routiers. • Faire appliquer à l'échelle nationale la réglementation liée aux espèces protégées (aménagements, etc.) et à la police de la chasse (tir, piégeage, etc.). • Sensibiliser le public à la Loutre d'Europe pour éviter les mortalités accidentelles.
Acquis du PNA 2010-2015	• Opérations de sensibilisation sur les risques de mortalité et les solutions envisageables. • Inventaires d'ouvrages hydrauliques et évaluation de leur dangerosité pour la Loutre d'Europe. • Aménagements de nouveaux passages à Loutre d'Europe sous la chaussée ou modification d'ouvrages existants. • Rédaction et diffusion d'une note de recommandations pour la délimitation des secteurs de présence de la Loutre d'Europe dans lesquels s'applique l'interdiction d'utilisation des pièges tuants de catégorie 2 et 5, à 200 m des rives des cours d'eau, bras morts, canaux, marais, plans d'eau et étangs (Arrêté du 2 septembre 2016 relatif au contrôle par la chasse des populations de certaines espèces non indigènes et fixant, en application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement, la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain). • Rédaction d'un document précisant les précautions à prendre et les soins à apporter

<table>
<tr><th colspan="2">Domaine « Protection et gestion conservatoire »</th></tr>
<tr><th>Action n°3</th><th>Réduire la mortalité d’origine anthropique sur la Loutre d’Europe</th></tr>
<tr><td></td><td>lors de la prise en charge d'une loutre en détresse ; création d’une page SOS Loutre sur le site Internet de la SFEPM : www.sfepm.org/SOSloutre.htm.</td></tr>
<tr><td>Description de l’action dans le PNA 2019 - 2028</td><td>
Réduire la mortalité routière :
• Pour les infrastructures existantes :
◦ Poursuivre l’identification des axes et des points de forte mortalité routière, les ouvrages hydrauliques, seuils et barrages dangereux pour la Loutre d'Europe à partir des cas recensés ou de diagnostics de risque,
◦ Dans la mesure du possible, réhabiliter les ouvrages inadaptés existants en prenant en compte dans la conception l’ensemble des espèces à enjeux (poissons (vérifier notamment la perméabilité des sites vis-à-vis des poissons après aménagement de banquettes et autres installations pour la Loutre d’Europe), etc.), mettre en place des aménagements (ralentisseurs, panneaux…) destinés à réduire les risques de collisions.
• Pour les nouveaux aménagements et projets :
◦ Accompagner, par des conseils et/ou des outils de communication, l'application des réglementations environnementales et sectorielles (évaluations environnementales, réglementation relative aux espèces protégées, Loi sur l’eau, évaluation d’incidences Natura 2000, urbanisme, énergie, etc.) en prenant en compte la Loutre d'Europe et en appliquant la séquence Éviter-Réduire-Compenser pour les impacts sur cette espèce,
◦ Prévoir des passages à petite faune adaptés à l’espèce et en nombre suffisant, y compris sur des zones où l’espèce est en cours de recolonisation, en prenant en compte dans la conception l’ensemble des espèces à enjeux (poissons, etc.),
◦ Associer des experts naturalistes à la planification et à la création des aménagements pour éviter les erreurs de conception et trouver une solution adaptée à chaque cas.
• Contrôler l'efficacité des aménagements réalisés et mettre en place des mesures correctives si nécessaire.
• Informer/sensibiliser les gestionnaires des ouvrages et infrastructures concernés des risques pour la Loutre d'Europe.
• Proposer des formations à destination des acteurs concernés (associations de protection de la nature, maîtres d’ouvrage et gestionnaires d’infrastructures, de barrages, services routiers des collectivités, etc.). Vérifier les besoins en outils de communication sur cette problématique et, le cas échéant, en créer de nouveaux.

Réduire la mortalité due aux noyades dans les engins de pêche :
• Mener des opérations de sensibilisation auprès des pêcheurs.
• Mettre à leur disposition des systèmes empêchant les loutres d'Europe de pénétrer dans les nasses de pêche (grilles principalement).
• Évaluer les risques que représentent les pièges à silure, ceux-ci ne pouvant pas être équipés de systèmes interdisant l'entrée des loutres d'Europe, et y remédier si possible.

Réduire la mortalité par tir et par piégeage :
• Sensibiliser sur les risques de tirs (rédaction d'une plaquette : "Différencier une loutre d'un ragondin à fleur d'eau") ou de captures accidentels de loutres d'Europe, ainsi que de dérangement et d'attaques par des chiens, lors d'opérations de chasse et de régulation des espèces classées nuisibles ou exotiques envahissantes (par tir, piégeage, etc.).
• Inciter, lorsque ce n’est pas déjà le cas, l’intégration de modules portant sur la Loutre (identification, écologie, enjeux de conservation) dans la formation des chasseurs et des piégeurs agréés, en collaboration avec les fédérations de chasseurs et des piégeurs agréés et l’ONCFS.
• Renforcer les contrôles dans le cadre des MISEN et des Services Départementaux de l’ONCFS.
• Appliquer la réglementation sur l'interdiction de l'utilisation de pièges tuants jusqu'à
</td></tr>
</table>

Domaine « Protection et gestion conservatoire »	
Action n°3	**Réduire la mortalité d'origine anthropique sur la Loutre d'Europe**
	200 m des rives dans les zones de présence de la Loutre d'Europe en veillant à ce que la délimitation de ces zones tienne compte de la taille des territoires de loutres d'Europe et de leurs capacités de déplacement sur le réseau hydrographique. • Lorsque ce n'est pas déjà le cas, inciter à l'intégration de modules portant sur la Loutre d'Europe (identification, écologie, enjeux de conservation) dans la formation des chasseurs et des piégeurs agréés, en collaboration avec les fédérations de chasseurs et l'ONCFS. *Réduire la mortalité due aux empoisonnements :* • Diffuser l'information sur les risques d'empoisonnement de certains produits auprès des usagers (particuliers et professionnels) et des enseignes les commercialisant (rodenticides par exemple), proposer une adaptation de la réglementation (particuliers / professionnels). • Dans les territoires où la bromadiolone est utilisée pour détruire les campagnols dans le cadre d'une lutte raisonnée par les Organismes à Vocation Sanitaire (FREDON), sous le contrôle administratif des DRAAF, apporter un appui scientifique à ces services dans l'application de la réglementation (Arrêté du 14 mai 2014 relatif au contrôle des populations de campagnols nuisibles aux cultures ainsi qu'aux conditions d'emploi des produits pharmaceutiques contenant de la bromadiolone). Sensibiliser les agriculteurs utilisateurs de bromadiolone aux méthodes de lutte alternative. • Surveiller les mortalités d'espèces non cibles, notamment de loutres d'Europe afin d'alerter l'administration au plus vite. *Réduire les autres sources de mortalité :* • Sensibiliser les propriétaires de chiens sur les risques d'attaque, les encourager à tenir les chiens en laisse, à ne pas les laisser dehors la nuit sur les terrains en bordure de cours d'eau ou d'étangs. • Informer et accompagner les propriétaires, les gestionnaires de barrages et rives, ainsi que les aménageurs d'infrastructures sur les risques de noyade suite à des variations du niveau d'eau. Le cas échéant, vérifier au préalable la présence éventuelle de catiches et de jeunes et les prendre en considération. • Sensibiliser les pratiquants de sports de nature (canoë, escalade, randonnée, etc.), et les propriétaires ou gestionnaires de berges, ... aux conséquences négatives du dérangement, notamment en période d'élevage des loutrons. *Prendre en charge les loutres d'Europe en détresse :* • Prévoir localement (par exemple à l'échelle d'une région ou d'un département) la marche à suivre (récupération, transport, accueil à court terme) en cas de découverte d'une loutre d'Europe en détresse. • Sélectionner 3-4 centres de soins et renforcer leurs capacités d'accueil en matière de compétences, d'équipements, et leur permettre de disposer des autorisations administratives et des moyens nécessaires pour recevoir, soigner et réhabiliter des loutres d'Europe. • Rédiger un protocole de cadrage de la procédure de relâcher de ces individus. • Informer l'ensemble des structures concernées.
Indicateurs de suivi	Nombre d'opérations de contrôles ou nombre de MISEN ayant pris en compte l'espèce. Nombre d'opérations d'information et sensibilisation effectuées auprès des différentes catégories d'usagers (particuliers et professionnels) et autres. Nombre d'ouvrages évalués. Nombre d'aménagements réalisés pour la Loutre d'Europe. Nombre d'études d'impacts ayant pris en compte la Loutre d'Europe. Nombre de systèmes pour nasses de pêche installés.

Domaine « Protection et gestion conservatoire »	
Action n°3	**Réduire la mortalité d'origine anthropique sur la Loutre d'Europe**
Indicateurs de réalisation	Pourcentage de points noirs routiers traités / identifiés. Pourcentage de départements ayant pris un arrêté préfectoral interdisant le piégeage jusqu'à 200 m des rives dans la zone de présence de l'espèce. Guide de définition « *Zones de présence de la Loutre et piégeage* » publié et diffusé. Plaquette « *Différencier une loutre d'un ragondin à fleur d'eau* » rédigée et distribuée. Centres de soins dotés des installations adaptées et fonctionnelles. Document de cadrage « Traitement d'une loutre d'Europe en détresse et procédure de relâcher» rédigé et diffusé. Système de récupération et sauvetage des loutres en détresse opérationnel et fonctionnel et nombre total d'individus sauvés. Nombre de publications scientifiques réalisées.
Pilote(s) de l'action	DREALs, DDT(M), ONCFS, AFB, associations de protection de la nature, SFEPM (pour la réalisation des outils).
Partenaire(s) potentiel(s)	MTES, MAA, préfectures, DRAAF, AFB, ONF, Conservatoire du littoral, agences de l'eau, collectivités, associations de protection de la nature, parcs nationaux et régionaux, opérateurs Natura 2000, réserves naturelles, maîtres d'ouvrages et gestionnaires de routes et de barrages, fédérations et associations de pêcheurs, syndicats de rivière, syndicats de marais, fédérations et associations de chasseurs et piégeurs, organismes à vocation sanitaire (FREDON, FDGDON), enseignes de vente d'anticoagulants, UFCS, fédérations de sports de nature, grand public, etc.
Lien avec les autres actions	Action 2 (réduire la mortalité anthropique). Action 4 (potentiel d'accueil). Actions 6 et 7 (actions transversales).
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Le Vison d'Europe, le Castor d'Europe, le Desman des Pyrénées, le Campagnol amphibie, les Musaraignes aquatiques, les amphibiens et reptiles qui peuvent utiliser les passages sous la chaussée, à condition que ceux-ci soient adaptés. Certaines de ces espèces peuvent aussi être prises dans des pièges. La réglementation interdisant l'usage de pièges tuants sur les rives concerne aussi les zones de présence du Vison d'Europe et du Castor d'Europe. Ces espèces peuvent être victimes d'attaques par des chiens ou être contaminées par des substances toxiques (la restriction de l'usage de ces produits profitera à toutes les espèces des milieux aquatiques).
Perspective à long terme	Prise en compte systématique dans les pratiques courantes par tous les acteurs concernés (maîtres d'ouvrage et gestionnaires, professionnels, sportifs, usagers, grand public, etc.) des risques de mortalité d'origine anthropique pour la Loutre d'Europe.
Références bibliographiques	• Plaquette du GMB « *Aménager des passages à loutres* » (Caroff *et al.* 2009a) : http://gmb.bzh/document/amenager-des-passages-a-loutres. • CETE (2013) : Prise en compte de la Loutre d'Europe *Lutra lutra* dans les projets d'infrastructure et d'aménagement. • Note sur la définition des secteurs de présence de l'espèce en vue de l'application de l'arrêté réglementant l'utilisation du piégeage : www.sfepm.org/pdf/Recommandations_arrete-piegeage.pdf. • Bilans du plan et guide sur la gestion des milieux (fiche action 4) : https://www.sfepm.org/pdf/Guide_loutre_milieux.pdf. • Guide sur la prise en charge d'une loutre en détresse (Jacques *et al.* 2015) : www.sfepm.org/pdf/Prise_en_charge_loutre_detresse.pdf.

Calendrier de réalisation	Priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024*	2025	2026	2027	2028
Gestion conservatoire											
Recensement des points noirs de mortalité routière	1										
Poursuite de l'expertise des ouvrages routiers	1										
Poursuite de la restauration et de l'aménagement des passages sous les routes	1										
Evaluation de la perméabilité des ouvrages hydrauliques	2										
Sensibilisation des fédérations de sport de plein air	2										
Poursuite de la sensibilisation de services/utilisateurs de bromadiolone	2										
Evaluation des risques présentés par les pièges à silure	3										
Sensibilisation des pêcheurs et diffusion du système anti-nasses	3										
Police et surveillance											
Diffusion/amélioration du document sur la définition des zones de présence de la Loutre	1										
Mise en place un contrôle de l'efficacité des mesures prises	2										
Renforcement des contrôles sur le piégeage via les plans de contrôles définis en MISEN	2										
Surveillance des mortalités de loutres dans les zones de traitement à la bromadiolone.	2										
Production d'outils et référentiels											
Finalisation du protocole « *Traitement d'une Loutre en détresse et procédure de relâcher*»	2										
Centres de soins d'accueil équipés et opérationnels	3										
Création et entretien de supports de communication et pédagogie											
Rédaction / diffusion d'une brochure "*Différencier une loutre d'un ragondin à fleur d'eau*"	3										

Calendrier de réalisation	Priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024*	2025	2026	2027	2028
Rédaction / diffusion d'une brochure d'information grand public sur « *Loutre et chien* »	3										
Management et soutien											
Formation des maîtres d'ouvrage à la prise en compte de la présence de la Loutre d'Europe dans les aménagements et les restaurations d'ouvrages d'art	1										
Diffusion du protocole « *Traitement d'une Loutre en détresse et procédure de relâcher* »	2										
Information des propriétaires et gestionnaires de barrages et ouvrages d'art sur l'eau de la présence de la Loutre d'Europe	2										

*Une évaluation à mi-parcours du PNA est prévue. Certaines actions seront alors modifiées, voire supprimées, tandis que d'autres pourraient être ajoutées.

Evaluation financière	**Temps salariés SFEPM**	0,3 ETP/an * 10 ans = 3 ETP
	Salariés ONG	Centres de soin : 5j/an *3 ans * 4 centres= 60 jours (**hors travaux d'aménagement potentiels)** Gestion conservatoire : 5j/an * 10 ans *9 régions = 450 jours Diffusion de supports : 1j/an * 3 ans *9 régions = 27 jours
	Salariés établissements publics	DREAL : 4j/an*2 ans*9 régions = 72 jours Autres : 6j/an*9 régions * 9 ans = 486 jours
	Frais formation	12 000 €
	Prestation	non chiffrable car inclus dans les coûts de création / restauration du réseau routier. **Selon le nombre de sites, on peut dépasser plusieurs millions d'euros**
Financements mobilisables	Financements publics ou privés pour les actions de communication/sensibilisation/diagnostics, prise en charge du coût des aménagements par les maîtres d'ouvrages, gestionnaires des routes et barrages. Fondations et autres (bénévolat ?) pour la mise en place des centres de soins adaptés.	
Bénévolat valorisé	Recensement points noirs routiers et expertises/suivi ouvrages : 10j/an * 10 ans*9 régions = 800 j. Sensibilisation / information acteurs et usagers : 3j/an * 12 régions*10 ans = 360 jours	

Domaine « Protection et gestion conservatoire »	
Action n°4	**Améliorer le potentiel d'accueil des milieux pour la Loutre d'Europe**
Contexte	Un bon état des milieux aquatiques, cours d'eau et zones humides, est indispensable au maintien et à la bonne santé des populations de loutres d'Europe, ainsi qu'à la poursuite du mouvement de recolonisation. Ces milieux doivent offrir en particulier de la nourriture en quantité suffisante, des abris, des zones adaptées pour l'élevage des jeunes et un environnement de qualité. La connectivité entre les milieux favorables doit être assurée, notamment par le maintien, voire la création, de zones refuges et par l'amélioration de la transparence des aménagements. Un effort particulier doit être mené pour favoriser la recolonisation des régions du nord et de l'est du territoire métropolitain, où la Loutre d'Europe n'est pas encore revenue, notamment par la reconnexion de zones identifiées comme étant favorables à l'espèce (Savouré-Soubelet *et al.* 2015). La recolonisation avec les régions des pays limitrophes de la France doit aussi être favorisée. A l'heure actuelle, les seuls territoires voisins qui abritent des populations de loutres d'Europe se situent en Espagne et en Suisse. La Loutre d'Europe a disparu de Belgique et du Luxembourg récemment et les populations présentes en Allemagne (Bavière) sont trop éloignées pour une expansion naturelle vers la France. Les populations relictuelles au nord de l'Italie sont trop rares et dispersées pour pouvoir alimenter en individus les populations françaises. Un projet alpin (regroupant les pays européens de l'arc alpin) est en cours de discussion pour favoriser le retour de l'espèce dans l'ensemble du massif et faire ainsi le lien entre les populations de l'ouest et celles de l'est de l'Europe. L'impact de la pollution sur la santé des loutres d'Europe a été nuancé ; en effet, malgré le taux de pollution élevé de certaines eaux dans lesquelles elles évoluent et le taux de contamination des organismes des individus, ses populations poursuivent leur expansion. Cependant, les macro-polluants nuisent à l'ensemble de l'écosystème aquatique, en particulier aux proies des loutres d'Europe, et notamment les matières en suspension ainsi que les pollutions organiques. Les micro-polluants sont eux susceptibles de générer des effets, à plus ou moins long terme, sur la survie et le taux de reproduction des loutres d'Europe (l'impact des PCB sur la reproduction a, par exemple, été démontré), la Loutre d'Europe étant (comme indiqué dans l'action 2) en haut de la chaîne alimentaire et concentrant donc tous les polluants. Toute action sur l'amélioration de la qualité des eaux lui sera donc profitable.
Objectifs de l'action	*Objectifs à long terme* • Restaurer un habitat d'espèce de qualité sur la majorité de l'aire de répartition de l'espèce. *Objectifs du PNA 2019-2028* • Initier la restauration de la qualité des corridors de déplacement de la Loutre d'Europe, afin d'assurer la dynamique de ses populations et d'accompagner le mouvement de recolonisation. • Poursuivre la restauration de l'habitat d'espèce sur la zone de recolonisation. • Poursuivre les efforts de restauration de la qualité des eaux (via les politiques liées à l'eau). *Objectifs opérationnels du PNA 2019-2028* • Former et informer les services de l'état et des collectivités territoriales des besoins de la Loutre d'Europe et faire prendre en compte l'espèce dans les politiques publiques liées à l'aménagement et à la gestion des zones humides et des cours d'eau.
Acquis du PNA 2010-2015	• Communication sur les besoins de la Loutre d'Europe, les mesures à prendre pour favoriser sa présence et les pressions et menaces qui pèsent sur elle. Réalisation et diffusion par la SFEPM d'un guide sur une gestion des milieux favorables à la Loutre d'Europe. Réalisation, dans le cadre du PRA Loutre Auvergne, d'un document sur les précautions pour la prise en compte de l'enjeu « espèces menacées » dans le cadre

Domaine « Protection et gestion conservatoire »	
Action n°4	**Améliorer le potentiel d'accueil des milieux pour la Loutre d'Europe**
	de l'entretien des cours d'eau, avec les exemples de la Loutre d'Europe et de la Mulette perlière. • Amélioration de la prise en compte de la Loutre d'Europe dans les politiques publiques concernant l'eau, la TVB, les espaces protégés ou gérés, les aménagements et projets, l'urbanisme, etc. Mise en place de mesures de conservation concernant les milieux aquatiques ou certaines espèces en particulier et bénéficiant à la Loutre d'Europe. • Réalisation d'une étude évaluant le potentiel d'accueil de la Loutre d'Europe en France, par zone géographique.
Description de l'action dans le PNA 2019 - 2028	*Améliorer la qualité des milieux :* • Poursuivre les actions de communication et de formation auprès des acteurs/services concernés pour améliorer leurs connaissances sur la Loutre d'Europe et favoriser la prise en compte de l'espèce. Diffuser les documents existants, en particulier le guide sur la gestion des milieux favorables à la Loutre d'Europe. Diffuser les résultats de l'analyse du potentiel d'accueil qui a identifié, à l'échelle de la France, les secteurs les plus favorables, ainsi que les corridors écologiques potentiels. • Selon les opportunités et les besoins, réaliser ponctuellement des expertises et mettre en place des opérations pour rendre les milieux plus favorables à la Loutre d'Europe et améliorer la disponibilité en ressources alimentaires. Citons par exemple la restauration des milieux, le re-méandrage de cours d'eau, la création de mares, la végétalisation des berges, la création de frayères, les installations de passes à poissons. *Faire prendre en compte la Loutre d'Europe dans les politiques publiques :* • Préserver et restaurer, qualitativement et quantitativement, l'habitat de la Loutre d'Europe, les continuités écologiques et les zones humides en s'appuyant sur les publications existantes et sur un document de cadrage à rédiger, dans le cadre des politiques publiques d'aménagement du territoire et de gestion des milieux aquatiques (SDAGE, SAGE, TVB, SRADDET, documents d'urbanisme, évaluations environnementales des plans et projets, agendas 21, chartes des parcs naturels régionaux) et en intégrant la présence de l'espèce dans les espaces gérés ou protégés (documents d'objectifs des sites Natura 2000, SCAP, ZNIEFF, etc.). *Mettre en place une gestion des habitats à l'échelle européenne :* • Echanger avec les pays frontaliers au niveau des régions limitrophes occupées par la Loutre d'Europe afin de travailler de façon coordonnée à la mise en œuvre d'actions de reconnexion des habitats de l'espèce. *Un effort particulier doit être mené pour favoriser la recolonisation des régions non encore recolonisées du nord et de l'est du territoire métropolitain, notamment par la reconnexion de zones identifiées comme étant favorables à l'espèce (Savouré-Soubelet et al. 2015), ce qui nécessitera un engagement pro-actif des acteurs.*
Indicateurs de suivi	Nombre d'actions de communication/formation réalisées. Nombre de sollicitations de DDT(M) et autres services pour la prise en compte de la Loutre d'Europe. Nombre d'expertises et d'aménagements réalisés. Nombre de contacts avec les partenaires transfrontaliers.
Indicateurs de réalisation	Nombre total d'actions de communication/formation réalisées. Nombre total d'aménagements réalisés. Nombre de SRADDET ou autres documents de planification, d'études d'impact ou d'incidence, de dérogations espèces protégées prenant en compte la Loutre d'Europe.

Domaine « Protection et gestion conservatoire »	
Action n°4	**Améliorer le potentiel d'accueil des milieux pour la Loutre d'Europe**
	Pourcentage de bassins versants avec présence de la Loutre d'Europe ayant intégré les recommandations. Document technique « *Comment intégrer la Loutre d'Europe dans les diverses politiques publiques* » réalisé et diffusé.
Pilote(s) de l'action	DREALs, DDT(M), associations de protection de la nature, SFEPM.
Partenaire(s) potentiel(s)	MTES et autres administrations, AFB, ONCFS, ONF, agences de l'eau, collectivités dont les conseils régionaux, associations de protection de la nature, maîtres d'ouvrages, bureaux d'étude, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, réserves naturelles, collectivités et syndicats de rivière, gestionnaires de milieux naturels et de cours d'eau, organismes dans les pays frontaliers, syndicats de marais, grand public, fédérations et associations de pêcheurs, etc.
Lien avec les autres actions	Action 3 (mortalité). Actions 6 et 7 (actions transversales).
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Mammifères semi-aquatiques (Vison d'Europe, Campagnol amphibie, Desman des Pyrénées, etc.), poissons (Anguille européenne, Esturgeon européen, Brochet, Saumon atlantique, Ombre commun, Lamproie de rivière, etc.), invertébrés aquatiques (Écrevisse à pieds blancs, Mulette perlière, Grande mulette, etc.)... toutes les espèces des milieux aquatiques.
Perspective à long terme	Prise en compte systématique de la Loutre d'Europe dans la gestion des milieux aquatiques et terrestres et dans les aménagements et projets, ainsi que dans toute procédure administrative de gestion, aménagement ou intervention sur le territoire métropolitain, dans l'optique de rétablir des conditions de vie favorables à la Loutre d'Europe sur l'ensemble du territoire.
Références bibliographiques	• Guide sur une gestion des milieux favorable à la Loutre (Kuhn 2016c) : www.sfepm.org/pdf/Guide_loutre_milieux.pdf . • Guide de préconisations Catiche Productions (Lemarchand & Boulade 2012) : www.auvergne-rhone-alpes.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_preconisations_entretience_biodiversite_121212_cle0ac667.pdf . • Plaquette du GMB (Caroff *et al.* 2009b) : http://gmb.bzh/wp-content/uploads/2016/10/Entretien_Rivieres.pdf . • Étude sur le potentiel d'accueil pour la Loutre d'Europe (Savouré-Soubelet et al. 2015) : http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/56925.

Calendrier de réalisation	Priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024*	2025	2026	2027	2028
Gestion conservatoire											
Réalisation d'expertises pour la restauration des milieux	2										
Valorisation des résultats de l'étude sur le potentiel d'accueil dans les politiques publiques	3										
Police et surveillance											
Intégration de la Loutre d'Europe dans les politiques publiques d'aménagement des milieux	1										
Production d'outils et référentiels											
Réalisation d'un document technique sur « Comment intégrer la Loutre d'Europe dans les diverses politiques publiques »	1										
Management et soutien											
Formation / Information des services de l'Etat et des collectivités territoriales	1										
Diffusion du guide de gestion des milieux	2										

*Une évaluation à mi-parcours du PNA est prévue. Certaines actions seront alors modifiées, voire supprimées, tandis que d'autres pourraient être ajoutées.

Evaluation financière	**Temps salariés SFEPM**	0,2 ETP/an * 10 ans = 2 ETP
	Salariés ONG	5j/an * 10 ans *9 régions = 450 jours
	Salariés établissements publics	DREAL : 4j/an *9 régions * 10 ans = 360 jours Autres : 2j/an*3 régions*10 an =60 jours
	Frais formation	4 formations = 8 000 €
	Prestation	non chiffrable car inclus dans les coûts de création / restauration des milieux
Financements mobilisables	Financements publics ou privés pour les actions de communication/sensibilisation/diagnostics, prise en charge du coût des aménagements par les maîtres d'ouvrages, gestionnaires des routes et barrages. Financements par les gestionnaires de cours d'eau, aménageurs et maîtres d'ouvrages, programmes européens INTERREG, LIFE, etc.	
Bénévolat valorisé	Peu de bénévolat possible sur cette action	

Domaine « Protection et gestion conservatoire »	
Action n°5	**Favoriser la cohabitation entre la Loutre d'Europe et les activités piscicoles**
Contexte	La Loutre d'Europe étant une espèce piscivore, sa présence inquiète la profession aquacole. Plusieurs exploitants ont fait connaître leurs difficultés face aux dommages occasionnés par cette espèce. La Loutre d'Europe peut effectivement commettre d'importants dégâts dans les piscicultures en bassins, particulièrement dans les salmonicultures. L'impact économique peut être conséquent, d'autant plus que ces élevages sont souvent de petites exploitations familiales, fragiles financièrement. Mais l'espèce est aussi victime de craintes infondées en raison de la faible densité de ses populations et de son mode de vie solitaire et territorial. Lors de la rédaction du PNA 2010-2015, peu de connaissances étaient disponibles en France sur la conciliation entre la présence de la Loutre d'Europe et la production piscicole. Cette problématique a été l'un des grands volets du PNA 2010-2015. Celle-ci va sans doute s'intensifier avec la progression de l'aire de répartition de la Loutre d'Europe qui engendre de nouveaux conflits potentiels. De plus, la communication autour de cette problématique incite de plus en plus de pisciculteurs à solliciter un appui, sur tout le territoire occupé par l'espèce. La recherche de financements des expertises et des équipements de protection demeure compliquée et freine la mise en place de mesures préventives.
Objectifs de l'action	*Objectifs à long terme* • Parvenir à une cohabitation Loutre d'Europe – activités piscicoles harmonieuse et conciliable avec les impératifs économiques de la profession. *Objectifs du PNA 2019-2028* • Instaurer un système de médiation piscicole. • Evaluer l'impact économique de la prédation en petit étang. *Objectifs opérationnels du PNA 2019-2028* • Mise en place d'un animateur / médiateur. • Former la profession aquacole et les salariés d'APN. • Rédiger le guide d'accompagnement financier.
Acquis du PNA 2010-2015	• Réalisation d'une synthèse bibliographique des connaissances disponibles sur la problématique « *Loutre et pisciculture* ». • Inventaire des exploitations « à risque » à court et à long terme, selon le type d'exploitation et la répartition de la Loutre d'Europe. • Désignation d'un animateur « *Loutre et pisciculture* ». • Instauration d'un dialogue avec la profession : organisation d'une réunion nationale avec ses représentants, représentation de la profession au sein du comité de pilotage du plan, intervention de l'animateur « *Loutre et pisciculture* » et de l'animatrice du plan lors d'une réunion des animateurs des syndicats piscicoles. • Réalisation d'expertises apportant des solutions techniques pour prévenir la prédation par la Loutre d'Europe dans 24 exploitations situées dans 15 départements. • Réalisations d'aménagements anti-prédation, conformément aux recommandations de l'animateur « *Loutre et pisciculture* » dans deux exploitations. Aménagements complémentaires sur le site pilote de Bugeat (installation de grilles sur les voies d'eau). • Présentations sur le sujet lors de nombreux colloques et conférences. Projections régulières du docu-fiction « *Le banquet des loutres, ou les nuits mouvementées d'un pisciculteur corrézien* », qui sensibilise à la problématique. Nombreux articles de presse, reportages télévisés. • Édition d'une plaquette de sensibilisation « *Loutre et pisciculture, une cohabitation possible* ».

Domaine « Protection et gestion conservatoire »	
Action n°5	**Favoriser la cohabitation entre la Loutre d'Europe et les activités piscicoles**
Description de l'action dans le PNA 2019 - 2028	*Structurer et assurer la prise en compte de la problématique Loutre d'Europe et pisciculture :* • Pérenniser la mission nationale de conseil et de médiation via un animateur « *Loutre et pisciculture* ». • Former les naturalistes locaux qui pourront assister localement l'animateur «*Loutre et pisciculture* » du PNA. • Former la profession : organiser des formations auprès des animateurs des réseaux piscicoles, développer la communication à destination des écoles d'aquaculture et intégrer le sujet aux programmes des formations. • Intervenir auprès des financeurs potentiels afin qu'ils intègrent ce type de financement dans leurs programmes (fonds structurels et d'investissement européens, programmes des agences de l'eau, aides des collectivités, etc.). • Poursuivre le travail d'information et de sensibilisation de l'ensemble des acteurs pouvant être confrontés à cette problématique (professionnels de l'aquaculture, administrations, associations, collectivités, gestionnaires d'espaces naturels, etc.). Diffuser la plaquette « *Loutre et pisciculture, une cohabitation possible* ». • Rédiger un guide d'accompagnement technique des piscicultures. • Rédiger un guide d'assistance au dépôt de demandes de financements à destination des pisciculteurs. • Centraliser les informations sur les cas de prédation. • Prendre en compte la pisciculture en étang : informer les pisciculteurs en étang des risques réels, répondre aux inquiétudes (nourries par des amalgames avec les dégâts dus au Grand cormoran), proposer des solutions techniques là où le poisson est concentré (petits étangs, bassins de stockage, etc.), mettre en place une étude sur l'impact de la déprédation par la Loutre d'Europe en étang, en intégrant les grands étangs de pisciculture professionnelle. • Prendre en compte les autres types d'élevage de poissons susceptibles d'être concernés par la prédation (étangs de pêche, bassins d'ornement, etc.). *Apporter conseils et assistance aux pisciculteurs :* • Réaliser des expertises sur les exploitations vulnérables. • Apporter des conseils pour la conception de systèmes anti-prédation. • Assister les exploitants dans la recherche d'aides pour financer les aménagements préconisés.
Indicateurs de suivi	Nombre de demandes d'intervention. Nombre de formations. Subventions versées (type, montant).
Indicateurs de réalisation	Nombre total d'actions de formations. Nombre total d'interventions sur sites et de rapports d'expertises. Nombre de sites ayant mis en place un dispositif de protection. Médiateur « *Loutre et pisciculture* » en place. Nombre de correspondants régionaux "pisciculture" mis en place. Rédaction d'un guide technique d'accompagnement des pisciculteurs « Aménagements des piscicultures vis-à-vis de la Loutre d'Europe » Rédaction d'un guide d'assistance au dépôt de demandes de financements à destination des pisciculteurs « *Accompagnement financier des pisciculteurs* ».
Pilote(s) de l'action	SFEPM pour la mise en place du médiateur et la rédaction des guides d'accompagnement des pisciculteurs et d'assistance au dépôt de demandes de financements. Associations de protection de la nature et syndicats mixtes pour les expertises et aménagement de piscicultures.
Partenaire(s) potentiel(s)	Services de l'État dont la DPMA (Direction de la Pêche Maritime et de l'Aquaculture) et les autres organismes gérant les fonds européens relatifs à l'aquaculture (conseils

Domaine « Protection et gestion conservatoire »	
Action n°5	**Favoriser la cohabitation entre la Loutre d'Europe et les activités piscicoles**
	régionaux, France Agrimer), FFA (Fédération Française d'Aquaculture), ITAVI-Service technique Aquaculture, syndicats aquacoles, écoles d'aquaculture, fédérations de pêche, autres collectivités, associations de protection de la nature, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, réserves naturelles, ONCFS, AFB, agences de l'eau, etc.
Lien avec les autres actions	Actions 6 et 7 (actions transversales).
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Aucune espèce directement. Cependant, les aménagements peuvent permettre de prévenir la prédation par d'autres mammifères piscivores (Putois, Vison d'Europe) s'ils sont adaptés.
Perspective à long terme	Pouvoir, en cas de problème de prédation par la Loutre d'Europe dans une pisciculture, intervenir rapidement pour : une expertise, un apport de solutions techniques adaptées, un accompagnement pour le soutien financier à l'aide d'un réseau local fonctionnel.
Références bibliographiques	• Plaquette « Loutre et pisciculture, une cohabitation possible » : www.sfepm.org/pdf/Plaquette_Loutre_Pisciculture.pdf • Synthèse des connaissances (Kuhn 2012) : www.sfepm.org/pdf/Loutres_et_activites_aquacoles.pdf • Inventaire des exploitations « à risque » à court et à long terme, selon le type d'exploitation et la répartition de la Loutre (Raimond 2012). • Livre « A l'affût des loutres » (Raimond 2009). • Bilans du PNA 2010-2015 (comptes rendus des expertises, etc.).

Calendrier de réalisation	Priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024*	2025	2026	2027	2028
Connaissance et suivi du patrimoine naturel											
Impact de la déprédation de la Loutre d'Europe en étang	3										
Gestion conservatoire											
Mise en place d'un accompagnement conseil en « médiation Loutre et pisciculture »	1										
Poursuite des expertises sur les exploitations piscicoles	1										
Récolte des informations sur les problèmes de déprédation de la Loutre d'Europe sur les exploitations piscicoles	2										
Management et soutien											
Formation de la profession aquacole	1										
Formation des salariés d'APN à la médiation piscicole	2										

Calendrier de réalisation	Priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024*	2025	2026	2027	2028
Recrutement d'un animateur / médiateur	1										
Production d'outils et référentiels											
Rédaction d'un guide technique « Aménagements des piscicultures vis-à-vis de la Loutre d'Europe »	1										
Rédaction d'un guide technique « Accompagnement financier des pisciculteurs »	2										
Création et entretien de supports de communication et pédagogie											
Diffusion de la plaquette « Loutre et pisciculture »	2										

*Une évaluation à mi-parcours du PNA est prévue. Certaines actions seront alors modifiées, voire supprimées, tandis que d'autres pourraient être ajoutées.

Evaluation financière	**Temps salariés SFEPM**	0,15 ETP/an * 10 ans = 1,5 ETP
	Salariés ONG	5j/an * 10 ans *9 régions = 450 jours
	Salariés établissements publics	Autres : 2j/an*3 régions*10 ans =60 jours
	Frais formation	12 000 €
	Prestations	
Prestation	Expertises et conseils = 1 200 € / expertise => valeur globale fonction du nombre d'expertises Impression / rédaction documents = 5 000 € Etude en étang = montant impossible à évaluer, dépendant des opportunités	
Financements mobilisables	Financements publics et privés, crédits Natura 2000, fonds européens, programmes des agences de l'eau, etc.	
Bénévolat valorisé	Au cas par cas notamment pour alerter	

Domaine « Communication et animation »	
Action n°6	**Communiquer et sensibiliser sur la Loutre d'Europe auprès des usagers de la nature, des professionnels et du grand public**
Contexte	La multiplication des actions de communication sur la Loutre d'Europe a permis de mieux faire connaître cette espèce auprès des différents publics. Cependant beaucoup ignorent encore sa présence, sa biologie et les pressions et menaces qui pèsent sur elle. Une meilleure connaissance de la Loutre d'Europe et de ses besoins par un large public est indispensable pour sa prise en compte dans les politiques publiques, les projets d'aménagement, la gestion des milieux naturels et plus largement dans toute activité humaine susceptible d'avoir un impact sur l'espèce et ses habitats. Cette meilleure connaissance est une condition de réussite des mesures de conservation. La Loutre d'Europe est par ailleurs encore très souvent confondue, y compris par un public averti, d'une part avec ses cousines nord-américaines et asiatiques plus connues (Loutre du Canada, Loutre de mer, Loutre cendrée), très présentes dans les zoos mais non présentes en milieu naturel, et d'autre part avec d'autres espèces semi-aquatiques, présentes à l'état sauvage en France (Ragondin surtout, mais aussi Vison d'Europe ou d'Amérique, Rat musqué et Castor d'Europe, voire avec la Marmotte !).
Objectifs de l'action	*Objectifs à long terme* • Faire de la Loutre d'Europe une espèce bien connue par les différents publics et acteurs pour mieux la protéger. *Objectifs du PNA 2019-2028* • Disposer d'outils de communication / éducation / sensibilisation utilisables par tous les partenaires à destination des différents publics. *Objectifs opérationnels du PNA 2019-2028* • Faire vivre le réseau des Havres de Paix. • Participer à des manifestations, évènements liés à la nature pour parler de la Loutre d'Europe. • Développer des outils de communication / sensibilisation en faveur de la Loutre d'Europe. • Diffuser les outils de communication existants.
Acquis du PNA 2010-2015	• Diffusion du PNA auprès des différents acteurs et du grand public. • Nombreuses conférences, projections de films, sorties, animations, stands, expositions, formations sur la Loutre d'Europe, actions au sein de parcs de présentation au public (week-end de la Loutre d'Europe au Parc zoologique de Paris, ouverture du Sentier des loutres à Océanopolis avec enclos, exposition, évènements). • Diffusion des supports de communication existants, création de nouveaux supports : réalisation du documentaire « *La Loutre en toute intimité* », de la bande dessinée « *Toutpoil le Chien Loutre* » avec un dossier sur la Loutre d'Europe et un encart sur le PNA, d'un poster sur les mammifères semi-aquatiques du GMN, d'une exposition du GMHL, création de la mallette pédagogique « *Qui a vu Lulu* ? » par le CEN Limousin, publication du fascicule « *La Loutre d'Europe* » de l'Encyclopédie des Carnivores de France, création de pages internet sur la Loutre d'Europe, dont la partie consacrée au PNA sur le site de la SFEPM, etc. • Nombreux articles, reportages télévisés, radiophoniques. • Mise en place de l'Opération « Havre de Paix » pour la Loutre d'Europe à l'échelle nationale : www.sfepm.org/HavresPaixloutre.htm.
Description de l'action dans le PNA 2019 - 2028	*Sensibiliser et informer les acteurs et usagers :* • Diffuser le PNA le plus largement possible auprès des acteurs concernés et du grand public ; informer via une page dédiée au PNA sur les sites internet des acteurs du PNA (SFEPM, DREAL Nouvelle-Aquitaine, associations de protection de la nature, etc.). • Développer la communication auprès du public professionnel et des acteurs

Domaine « Communication et animation »	
Action n°6	**Communiquer et sensibiliser sur la Loutre d'Europe auprès des usagers de la nature, des professionnels et du grand public**
	potentiellement concernés par les problématiques liées à la conservation de la Loutre d'Europe et à sa cohabitation avec les activités humaines. • Diffuser les supports existants, créer de nouveaux supports selon les besoins. *Réaliser des opérations de communication en faveur de la Loutre d'Europe :* • Proposer des évènements autour de la Loutre d'Europe (conférences, projections de films, animations, stands, formations, expositions, etc.). • Profiter des journées nationales « Zones humides » et de l'opération « Printemps des Castors » pour inclure la Loutre d'Europe. *Faire adhérer la société civile à la conservation de la Loutre d'Europe :* • Animer l'Opération « Havre de Paix », faire vivre le réseau des propriétaires, diffuser une lettre de liaison « Havre de paix ».
Indicateurs de suivi	Pages internet dédiées au PNA actualisées. Organisation d'évènements grand public. Réalisation de formations. Supports de communication, couverture médiatique (articles, radio, télévision). Evolution du nombre de « Havres de paix ».
Indicateurs de réalisation	Nombre total de formations. Nombre total de Havres de Paix. Carte des Havres de Paix et réseau des partenaires en place et fonctionnel. Lettre de liaison des propriétaires "Havres de Paix" diffusée.
Pilote(s) de l'action	SFEPM.
Partenaire(s) potentiel(s)	Associations de protection de la nature, structures d'accueil du public, structures pédagogiques, CPIE, muséums, enseignants, fermes pédagogiques, centres de loisirs, maisons de la rivière, parcs animaliers, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, réserves naturelles, animateurs Natura 2000, services et établissements publics de l'État (DREAL, DRAAF, DDT(M), DD(CS)PP, AFB, ONCFS, ONF), collectivités, fédérations des chasseurs, associations de piégeurs, fédérations de pêche, organismes de formation, etc.
Lien avec les autres actions	Lien avec toutes les actions.
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Les actions de communication peuvent également porter sur d'autres espèces, en particulier les mammifères semi-aquatiques (Vison d'Europe, Desman des Pyrénées, Campagnol amphibie, Castor d'Europe, Musaraignes aquatiques), voire sur d'autres groupes (Odonates, Amphibiens, etc.).
Perspective à long terme	Bonne connaissance de la Loutre d'Europe et des enjeux liés à sa conservation par le grand public, mais surtout par les acteurs disposant de leviers pour agir en faveur de sa préservation.
Références bibliographiques	• Fascicule « Loutre d'Europe » de l'Encyclopédie des Carnivores de France (Kuhn & Jacques 2011). • Guide sur la gestion des milieux (Kuhn 2016c) : www.sfepm.org/pdf/Guide_loutre_milieux.pdf • Brochure sur le Castor et la Loutre d'Europe sur le bassin de la Loire (Hurel 2015) : www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/synthese_2015_Castor_Loutre_bassin_Loire_PHurel.pdf • Plaquette et cahier technique de la LPO Rhône-Alpes : -https://auvergne-rhonealpes.lpo.fr/IMG/pdf/plaquette_loutre_cora_2009.pdf -https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/actions/publications/plaquettes-d-information/guides-techniques/article/le-cahier-technique-loutre

Domaine « Communication et animation »	
Action n°6	**Communiquer et sensibiliser sur la Loutre d'Europe auprès des usagers de la nature, des professionnels et du grand public**
	• Brochure « La Loutre d'Europe et les autres mammifères semi-aquatiques en Bourgogne » par Bourgogne Nature (Lerat, Varanguin & Sirugue 2015). • Plaquettes du GMB : http://gmb.bzh/type_doc/plaquettes • Bande-dessinée « Toutpoil le Chien Loutre » (Montfort 2014). • Documents sur les « Havres de Paix » : www.sfepm.org/HavresPaixloutre.htm.

Calendrier de réalisation	Priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024*	2025	2026	2027	2028
Gestion conservatoire											
Poursuite de la politique de mise en place des Havres de Paix	2										
Création et entretien de supports de communication et pédagogie											
Développement de nouveaux outils de communication et sensibilisation	2										
Rédaction d'une lettre de liaison « Havres de Paix » (nombre de numéros)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Communication et information											
Tenue à jour des pages internet dédiées au PNA	1										
Participation à des évènements et manifestations	1										
Développement de la communication auprès des acteurs professionnels et du grand public	2										
Management et soutien											
Diffusion du PNA auprès des acteurs et du grand public	1										

*Une évaluation à mi-parcours du PNA est prévue. Certaines actions seront alors modifiées, voire supprimées, tandis que d'autres pourraient être ajoutées.

Evaluation financière	**Temps salariés SFEPM**	0,05 ETP/an * 10 ans = 0,5 ETP
	Salariés ONG	4j/an * 12 régions * 10 ans = 480 jours
	Prestation	Fabrication outils de communication = 10 000 €
Financements mobilisables	Financements publics et privés, crédits Natura 2000, fonds européens, programmes des agences de l'eau, etc.	
Bénévolat valorisé	Bénévolat lors de manifestations, expositions, Printemps des Castors, journées Zones humides, etc.	

Domaine « Communication et animation »	
Action n°7	**Animer le plan, coordonner les initiatives, favoriser le partage des connaissances et apporter une assistance scientifique et technique**
Contexte	Le PNA 2010-2015 a permis de développer la circulation et la centralisation de l'information, le partage d'expérience et les coopérations. Le nombre de structures travaillant sur la Loutre d'Europe, ou confrontées à des problématiques en lien avec elle, a considérablement augmenté du fait du mouvement de recolonisation, ainsi que de la dynamique croissante en faveur de l'espèce. Ce sont ces structures, principalement régionales ou locales, qui mettent en place la majeure partie des actions du PNA. Leur niveau d'expérience demeure très hétérogène, du fait de l'ancienneté de la présence de l'espèce, mais aussi des priorités d'action. Or, certaines problématiques de première importance pour l'espèce, comme la mortalité routière et la cohabitation avec la pisciculture, requièrent une forte expertise. Celle-ci est encore limitée ou localisée et doit donc être davantage partagée. Les sollicitations pour bénéficier d'une assistance, qu'il s'agisse de connaissance ou de communication (biologie de la Loutre d'Europe, préparation d'une exposition, recherche de ressources photographiques, travaux d'étudiants, etc.) ou de préservation (construction d'un passage à Loutre d'Europe, etc.), sont en augmentation. Apporter une réponse rapide et adaptée apparaît comme essentiel pour la protection de l'espèce.
Objectifs de l'action	*Objectifs à long terme* • Maintenir la dynamique « autour de l'espèce » favorable à l'espèce. *Objectifs du PNA 2019-2028* • Poursuivre et développer les échanges et les coopérations à différentes échelles (locale, régionale, nationale, internationale). *Objectifs opérationnels du PNA 2019-2028* • Animer le plan et assurer une coordination des actions à différentes échelles territoriales. • Pouvoir répondre de manière appropriée aux questions et aux demandes d'expertise et d'assistance.
Acquis du PNA 2010-2015	• Développement des échanges entre les structures travaillant sur la Loutre d'Europe ainsi qu'entre tous les acteurs potentiellement concernés. Animation de réseaux. • Création d'un comité de pilotage national qui s'est réuni annuellement durant la mise en œuvre du plan. • Nombreuses réunions, comités de pilotages régionaux, formations, colloques, évènements qui ont donné lieu à des échanges. • Restructuration du Groupe Loutre national avec nomination d'un à trois correspondants par (ancienne) région, organisation d'une réunion annuelle de ce groupe (www.sfepm.org/groupeLoutre.htm). • Mise à disposition d'une assistance, notamment dans le cadre de l'animation nationale du plan. • Participation et présentations aux rencontres du groupe Loutre de l'UICN (Otter Specialist Group) et à d'autres colloques et séminaires internationaux. • Mise en place de coopérations, de projets impliquant de nombreuses structures (par exemple : cartographie de la répartition, opération « Havre de Paix », actions de communication). • Création d'une liste de discussion, ouverte à tous, qui comprend plus de 200 inscrits (www.sfepm.org/loutre.htm). • Création d'une liste de diffusion des informations relatives au PNA qui comprend plus de 1000 inscrits. • Publication semestrielle entre 2011 et 2016 de l'« *Echo du PNA Loutre* », le bulletin de liaison du plan, auquel ont contribué de nombreux auteurs.

Domaine « Communication et animation »	
Action n°7	**Animer le plan, coordonner les initiatives, favoriser le partage des connaissances et apporter une assistance scientifique et technique**
Description de l'action dans le PNA 2019 - 2028	*Animer le plan au niveau national et en région :* • Mettre en place des comités de pilotage national et régionaux, se réunissant à minima annuellement. • Réaliser annuellement des bilans techniques et financiers du plan, à présenter aux comités de pilotage et proposer des orientations stratégiques pour l'année suivante. • Réaliser un bilan et une évaluation du plan à mi-parcours, permettant de réorienter les actions si nécessaire. • Réaliser un bilan technique et financier final du plan permettant d'évaluer l'efficacité du programme et de décider de la suite à donner. Ce bilan et cette évaluation seront présentés au comité de pilotage national et devant le CNPN. • Rechercher des financements à tous les niveaux afin de pouvoir animer et mettre en œuvre les actions du plan. *Coordonner la déclinaison du PNA dans les régions :* • Identifier des interlocuteurs pour les différents acteurs du plan, au niveau national et dans les régions. • Effectuer un recensement des principaux programmes d'opérations en faveur de la Loutre, d'une part ceux prévus par le PNA/PRA initiés par les DREAL, et d'autre part ceux initiés en région de manière indépendante. • Être en mesure de répondre aux questions, aux demandes d'assistance, les rediriger le cas échéant. Diffuser les coordonnées des personnes-ressources. *Animer le réseau :* • Poursuivre les rencontres annuelles du Groupe Loutre animé par la SFEPM. • Faire vivre la liste de discussion et poursuivre une information des abonnés de la liste de diffusion. • Publier le bulletin de liaison du plan, l'« Echo du PNA Loutre ». *Participer aux échanges internationaux, poursuivre le recueil d'expériences :* • Maintenir le contact avec la communauté internationale en participant, dans la mesure du possible, aux rencontres (Groupe Loutre UICN, autres), contribuer au bulletin du groupe Loutre de l'UICN (« *Otter Specialist Group Bulletin* »). • Continuer de développer les rencontres, les échanges, les projets multipartenaires.
Indicateurs de suivi	Organisation des réunions du comité de pilotage national. Nombre de comités de pilotage régionaux. Organisation de réunions d'échange (Groupe Loutre de la SFEPM, autres groupes de travail en fonction des besoins). Mise en œuvre de projets multipartenaires. Mise à jour et diffusion d'une liste de personnes-ressources.
Indicateurs de réalisation	Comité de pilotage national réuni annuellement. Réalisation de bilans nationaux annuels, d'un bilan intermédiaire et d'un bilan final du PNA. Nombre de rencontres internationales. Taux d'activité (nombre d'informations transmises et nombre d'inscrits) sur la liste de diffusion.
Pilote(s) de l'action	SFEPM et DREAL Nouvelle-Aquitaine au niveau national, animateurs régionaux.
Partenaire(s) potentiel(s)	Associations de protection de la nature, services de l'État (DREAL, DDT(M), AFB, ONCFS, ONF, etc.), collectivités, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, réserves naturelles, etc.

Domaine « Communication et animation »	
Action n°7	**Animer le plan, coordonner les initiatives, favoriser le partage des connaissances et apporter une assistance scientifique et technique**
Lien avec les autres actions	Lien avec toutes les actions.
Exemples d'autres espèces pouvant bénéficier de l'action	Les réseaux mis en place peuvent intervenir sur d'autres espèces, principalement les mammifères semi-aquatiques (Vison d'Europe, Desman des Pyrénées, Castor d'Europe, Campagnol amphibie, Musaraignes aquatiques, etc.).
Perspective à long terme	Existence de réseaux suffisamment étoffés et dynamiques aux échelles locale, régionale et nationale permettant des échanges réguliers entre les acteurs concernés. Personnes ressources (selon les zones géographiques et les problématiques) bien identifiées afin de répondre aux demandes d'assistance.
Références bibliographiques	• Comptes rendus des comités de pilotage du PNA loutre 2010-2015. • Bilan des actions du PNA loutre 2010-2015.

Calendrier de réalisation	Priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024*	2025	2026	2027	2028
Gestion conservatoire											
Réponse aux demandes d'expertise et assistance	1										
Communication et information											
Edition de la lettre de liaison du PNA (nb de numéros)	1	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an
Participation aux colloques, évènements …	2	Selon opportunités					Selon opportunités				
Participation aux réunions du groupe Loutre UICN	3	Selon opportunités					Selon opportunités				
Management et soutien											
Animation du groupe Loutre SFEPM	1	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an
Réunion du comité de pilotage	1	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an
Suivi des déclinaisons du PNA en régions	1										
Réalisation de bilans techniques et financiers annuels	1										
Réalisation de bilans, intermédiaire et final	1										
Faire vivre la liste de discussion	2										
Recensement des opérations liées au PNA en régions	2										
Réalisation et tenue à jour d'un catalogue répertoire des acteurs et interlocuteurs	2										

*Une évaluation à mi-parcours du PNA est prévue. Certaines actions seront alors modifiées, voire supprimées, tandis que d'autres pourraient être ajoutées.

Evaluation financière	**Temps salariés SFEPM**	0,05 ETP/an * 10 ans = 0,5 ETP
	Salariés ONG	2 j/an * 10 ans *12 régions = 240 jours
	Salariés établissements publics	DREAL coordinatrice : 2j/an *1 région*10 ans = 20 jours DREAL : 4j/an*11 régions*10 ans = 440 jours Autres : 1j/an *12 régions * 10 ans = 120 jours
Financements mobilisables	Financements publics et privés, crédits Natura 2000, fonds européens, programmes des agences de l'eau, etc.	
Bénévolat valorisé	Réunions Groupe Loutre : 2j/an * 16 personnes /an * 10 ans = 320 jours Participation évènements divers : non chiffrable	

III-4. Récapitulatif des opérations par thématique et planning d'exécution

Connaissance et suivi du patrimoine naturel											
Calendrier de réalisation	**Priorité**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024***	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Action 1 - Exécution du protocole de suivi en zone de présence permanente	1										
Action 1 - Prospections du front de recolonisation	1										
Action 1 - Remontée des données	1										
Action 1 - Transmission des données au SINP	1										
Action 2 – Poursuite de l'inventaire des cas de mortalité	1										
Action 2 -Récupération des données et cadavres	1										
Action 2 - Réalisation des autopsies/ analyses sur cadavres hors collisions	1										
Action 1 – Organisation des prospections en fonction des bassins hydrographiques, comblement des lacunes de prospection	2										
Action 5 - Impact de la déprédation de la Loutre d'Europe en étang	3										

Participation à la recherche											
Calendrier de réalisation	**Priorité**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024***	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Action 2 - Réalisation des prélèvements à des fins d'études sanitaires, biologiques et génétiques	2										
Action 2 - Publication d'articles scientifiques	3										

Gestion conservatoire											
Calendrier de réalisation	**Priorité**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024***	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Action 3 - Recensement des points noirs de mortalité routière	1										
Action 3 – Poursuite de l'expertise des ouvrages routiers	1										
Action 3 – Poursuite de la restauration et de l'aménagement des passages sous les routes	1										
Action 5 – Mise en place d'un accompagnement conseil en « médiation Loutre et pisciculture »	1										
Action 5 – Poursuite des expertises sur les exploitations piscicoles	1										
Action 7 - Réponse aux demandes d'expertise et assistance	1										
Action 3 – Evaluation de la perméabilité des ouvrages hydrauliques	2										
Action 3 – Sensibilisation des fédérations de sport de plein air	2										
Action 3 – Poursuite de la sensibilisation des services/utilisateurs de	2										

Gestion conservatoire											
Calendrier de réalisation	**Priorité**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024***	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
bromadiolone											
Action 4 - Réalisation d'expertises pour la restauration des milieux	2										
Action 5 – Récolte des informations sur les problèmes de déprédation de la Loutre d'Europe sur les exploitations piscicoles	2										
Action 6 – Poursuite de la politique de mise en place des Havres de Paix	2										
Action 3 – Evaluation des risques présentés par les pièges à silure	3										
Action 3 – Sensibilisation des pêcheurs et diffusion du système anti-nasses	3										
Action 4 – Valorisation des résultats de l'étude sur le potentiel d'accueil dans les politiques publiques	3										

Police / surveillance											
Calendrier de réalisation	**Priorité**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024***	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Action 2 - Mise en place des autorisations administratives	1										
Action 3 – Diffusion/amélioration du document sur la définition des zones de présence de la Loutre	1										
Action 4 – Intégration de la Loutre dans les politiques publiques d'aménagement des milieux	1										
Action 3 – Mise en place d'un contrôle de l'efficacité des mesures prises	2										
Action 3 – Renforcement des contrôles sur le piégeage via les plans de contrôles définis en MISEN	2										
Action 3 – Surveillance des mortalités de loutres dans les zones de traitement à la bromadiolone	2										

Production d'outils et référentiels											
Calendrier de réalisation	**Priorité**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024***	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Actions 1 & 2 - Site cartographique fonctionnel	1										
Action 1 - Outils de remontée des données fonctionnels	1										
Action 1 - Rédaction et test du protocole de suivi de l'espèce sur le front de recolonisation	1										
Action 2 - Banque de données biologiques du MNHN opérationnelle	1										
Action 4 - Réalisation d'un document technique sur « Comment intégrer la Loutre d'Europe dans les différentes politiques publiques »	1										
Action 5 - Rédaction d'un guide technique «Aménagements des piscicultures vis-à-vis de la Loutre d'Europe »	1										

Production d'outils et référentiels											
Calendrier de réalisation	**Priorité**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024***	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Action 1 – Adaptation du protocole de suivi de l'espèce dans l'aire de présence principale	2										
Action 2 - Finalisation des réseaux et des outils de remontée des cadavres et analyses	2										
Action 3 - Finalisation du protocole « *Traitement d'une Loutre en détresse et procédure de relâcher* »	2										
Action 5 - Rédaction d'un guide technique « Accompagnement financier des pisciculteurs »	2										
Action 3 - Centres de soins d'accueil équipés et opérationnels	3										

Création et entretien de supports de communication et pédagogie											
Calendrier de réalisation	**Priorité**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024***	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Action 1 – Validation de données et mise à jour de la carte de répartition	1										
Action 1 – Organisation d'une restitution des données par bassin hydrographique	2										
Action 5 - Diffusion de la plaquette « Loutre et pisciculture »	2										
Action 6 – Développement de nouveaux outils de communication et sensibilisation	2										
Action 6 – Rédaction d'une lettre de liaison « Havres de Paix »	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Action 3 - Rédaction / diffusion d'une brochure « D*ifférencier une loutre d'un ragondin à fleur d'eau* »	3										
Action 3 - Rédaction / diffusion d'une brochure d'information grand public sur « *Loutre et chien* »	3										

Communication et information											
Calendrier de réalisation	**Priorité**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024***	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Action 6 – Tenue à jour des pages internet dédiées au PNA	1										
Action 6 – Participation à des évènements et manifestations	1										
Action 7 – Edition de la lettre de liaison du PNA	1	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an
Action 6 – Développement de la communication auprès des acteurs professionnels et du grand public	2										
Action 7 – Participation à des colloques, évènements …	2	Selon opportunités					Selon opportunités				
Action 7 - Participation aux réunions du groupe Loutre UICN	3	Selon opportunités					Selon opportunités				

Management et soutien											
Calendrier de réalisation	**Priorité**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024***	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Action 2 - Finalisation de la convention avec l'ONCFS	1										
Action 3 - Formation des maîtres d'ouvrage à la prise en compte de la présence de la Loutre d'Europe	1										
Action 4 - Formation / Information des services de l'Etat et des collectivités territoriales	1										
Action 5 - Formation de la profession aquacole	1										
Action 5 - Recrutement d'un animateur / médiateur	1										
Action 6 – Diffusion du PNA auprès des acteurs et du grand public	1										
Action 7 – Animation du groupe Loutre SFEPM	1	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an
Action 7 – Réunion du comité de pilotage	1	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an	1/an
Action 7 – Suivi des déclinaisons du PNA en régions	1										
Action 7 – Réalisation de bilans techniques et financiers annuels	1										
Action 7 – Réalisation de bilans intermédiaire et final	1										
Action 1 – Organisation des formations à la détection de la Loutre d'Europe et à la mise en place du protocole	2										
Action 2 - Formation des bénévoles et vétérinaires aux autopsies et collecte cadavres	2										
Action 2 - Gestion des sollicitations de chercheurs	2										
Action 3 - Diffusion du protocole « *Traitement d'une Loutre en détresse et procédure de relâcher* »	2										
Action 3 - Information des propriétaires et gestionnaires de barrages et ouvrages d'art sur l'eau de la présence de la Loutre d'Europe	2										
Action 4 - Diffusion du guide de gestion des milieux	2										
Action 5 - Formation des salariés d'APN à la médiation piscicole	2										
Action 7 - Faire vivre liste de discussion	2										
Action 7 – Recensement des opérations liées au PNA en régions	2										
Action 7 – Réalisation et tenue à jour d'un catalogue répertoire des acteurs et interlocuteurs	2										

*Une évaluation à mi-parcours du PNA est prévue. Certaines actions seront alors modifiées, voire supprimées, tandis que d'autres pourraient être ajoutées.

Nombre d'opérations par thématique d'exécution et par priorité :

Thématique d'exécution	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3
Connaissance et suivi du patrimoine naturel	7	1	1
Participation à la recherche	0	1	1
Gestion conservatoire	6	6	3
Police et surveillance	3	3	0
Production d'outils et de référentiels	7	4	1
Création et entretien de supports de communication et pédagogie	1	4	2
Communication et information	3	2	1
Management et soutien	11	10	0
Total =	38	31	9

Nombre d'opérations par année :

Degré de priorité	2019	2020	2021	2022	2023	2024[a]	2025[a]	2026[a]	2027[a]	2028[a]
Priorité 1	26	33	31	28	26	25	25	23	24	24
Priorité 2	20	26	25	24	23	21	22	22	22	21
Priorité 3	3	4	7	7	7	6	6	5	5	5
Total =	49	63	63	59	56	52	53	50	51	50

[a] Comme indiqué ci-dessus, les opérations de 2024 à 2028 seront révisées à l'aune de l'évaluation à mi-parcours. D'autre part, il est possible que des opérations de priorité 1 ou 2 soient revues et prolongées. Le nombre d'opérations planifiées pour cette période est donc le nombre minimum à faire et maintenir à la date de rédaction de ce PNA.

Formations à organiser :

Fiche action	Thématique	Destinataires	Périodes
1	Détection de la Loutre d'Europe et mise en place des protocoles de suivi de la répartition et des fronts de recolonisation	ONG, établissements publics, bénévoles	2020-2021, 2025-2026
2	Autopsies et collecte de prélèvements biologiques	ONG, bénévoles, vétérinaires laboratoires départementaux	2020-2024
3	Prise en compte de la Loutre d'Europe dans les aménagements et les restaurations d'ouvrages d'art	DIR, DREAL, DDT(M), professionnels des routes, collectivités, bénévoles, ONG	2020-2028
4	Prise en compte de la Loutre d'Europe dans les politiques d'aménagement du territoire et de gestion des cours d'eau	DREAL, DTT(M), collectivités, Etablissements publics, ONG, bénévoles	2019-2020 2024-2025
5	Prise en compte de la Loutre d'Europe dans la gestion des piscicultures, mise en place de protections	Pisciculteurs, profession Aquacole, bénévoles, ONG Etablissements publics	2019, 2022, 2025, 2027

Guides techniques, documents à réaliser /rédiger :

Fiche action	Thématique	Destinataires	Périodes
1	Document technique « *Adaptation du protocole du suivi dans l'aire de présence principale* »	ONG, établissements publics, bénévoles	2021-2022
1	Protocole « *Suivi de l'espèce sur les fronts de recolonisation* »	ONG, établissements publics, bénévoles	2020-2022
3	Guide « Zones de présence Loutre et piégeage »	ONG, établissements publics, bénévoles, DREAL	2019-2021
3	Brochure « *Différencier une Loutre d'un Ragondin à fleur d'eau* »	ONG, Fédérations de chasseurs et piégeurs	2021
3	Brochure « *Loutre et chien* »	ONG, grand public	2024-2025
3	Document de cadrage « *Traitement d'une loutre d'Europe en détresse et procédure de relâcher* »	ONG, bénévoles	2019-2020
4	Document technique « *Comment intégrer la Loutre d'Europe dans les diverses politiques publiques* »	DREAL, établissements publics, ONG	2020-2021
5	Guide technique « *Aménagement des pisciculture vis-à-vis de la Loutre d'Europe* »	Pisciculteurs, ONG, DREAL	2021-2024
5	Guide technique « *Accompagnement financier des pisciculteurs* »	Pisciculteurs, ONG, DREAL	2021-2023

Publications à réaliser :

Fiche action	Thématique	Destinataires	Périodes
1	Carte de répartition de la Loutre d'Europe	Tous publics	Mise à jour annu - elle 2020 à 2028
2	Carte de localisation des cas de mortalité de la Loutre d'Europe	Tous publics	2019-2028
6	Lettre de liaison « Havres de Paix » (1 par an)	DREAL, bénévoles ONG, établissements publics	2019-2028
7	L'Echo du PNA (1 par an)	Tous publics	2019-2028
7	Bilan de l'application du PNA (1 par an)	Tous publics	2019-2028
7	Compte-rendu de COPIL PNA	Tous partenaires	2019-2028
7	Bilan final de l'application du PNA	Tous publics	2028

Indicateurs de suivi et de réalisation

Fiche action	Indicateurs de suivi	Indicateurs de réalisation
1	Nombre de formations effectuées. Nombre de prospections effectuées, tant en zone de présence principale qu'en zone de recolonisation. Nombre de données remontées et intégrées à la base de données nationale. Réalisation de cartes de répartition régio - nales..	Carte de répartition nationale en ligne et actualisée chaque année (*cf.* annexe n°2). Rédaction et mise en œuvre d'un protocole de suivi (plus précis que le protocole UICN) de l'espèce sur les fronts de recolonisation. Définition d'une grille d'évaluation des données récoltées pour définir le statut biologique de la Loutre d'Europe sur sa zone de présence régulière. Données transmises au SINP.
2	Nombre de données collectées sur les cas de mortalité par an (sur routes et hors routes). Nombre d'autorisations administratives délivrées pour le transport et la collecte d'échantillons. Nombre de cadavres collectés par an. Nombre d'autopsies réalisées. Nombre d'échantillons prélevés, conservés et utilisés.	Mise en ligne de la carte relative aux cas de mortalité actualisée chaque année (*cf.* annexe n°2). Système de collecte des cadavres et des prélèvements fonctionnel au plan administratif et permettant la remontée rapide des prélèvements et des analyses. Banque de prélèvements de tissus en place au MNHN. Base de données biologiques opérationnelle. Nombre de publications scientifiques réalisées.

Fiche action	Indicateurs de suivi	Indicateurs de réalisation
3	Nombre d'opérations de contrôles ou nombre de MISEN ayant pris en compte l'espèce. Nombre d'opérations d'information et sensibilisation effectuées auprès des différentes catégories d'usagers (particuliers et professionnels) et autres. Nombre d'ouvrages évalués. Nombre d'aménagements réalisés pour la Loutre d'Europe. Nombre d'études d'impacts ayant pris en compte la Loutre d'Europe. Nombre de systèmes pour nasses de pêche installés.	Pourcentage de points noirs routiers traités / identifiés. Pourcentage de départements ayant pris un arrêté préfectoral interdisant le piégeage jusqu'à 200 m des rives dans la zone de présence de l'espèce. Plaquette « *Différencier une loutre d'un ragondin à fleur d'eau* » rédigée et distribuée. Centres de soins dotés des installations adaptées et fonctionnelles. Document de cadrage « Traitement d'une loutre d'Europe en détresse et procédure de relâcher» rédigé et diffusé. Système de récupération et sauvetage des loutres en détresse opérationnel et fonctionnel et nombre total d'individus sauvés. Nombre de publications scientifiques réalisées.
4	Nombre d'actions de communication/formation réalisées. Nombre de sollicitations de DDT(M) et autres services pour la prise en compte de la Loutre d'Europe. Nombre d'expertises et d'aménagements réalisés. Nombre de contacts avec les partenaires transfrontaliers.	Nombre total d'actions de communication réalisées. Nombre total d'aménagements réalisés. Nombre de SRADDET ou autres documents de planification, d'études d'impact ou d'incidence, de dérogations espèces protégées prenant en compte la Loutre d'Europe. Pourcentage de bassins versants avec présence de la Loutre d'Europe ayant intégré les recommandations. Document de cadrage *« Comment intégrer la Loutre d'Europe dans les diverses politiques publiques »* réalisé et diffusé.
5	Nombre de demandes d'intervention. Nombre de formations. Subventions versées (type, montant).	Nombre total d'actions de formations. Nombre total d'interventions sur sites et de rapports d'expertises. Nombre de sites ayant mis en place un dispositif de protection. Médiateur « *Loutre et pisciculture* » en place. Nombre de correspondants régionaux "pisciculture" mis en place. Rédaction d'un guide technique d'accompagnement des pisciculteurs « Aménagements des pisciculture vis-à-vis de la Loutre d'Europe » Rédaction d'un guide d'assistance au dépôt de demandes de financements à destination des pisciculteurs « *Accompagnement financier des pisciculteurs* ».
6	Pages internet dédiées au PNA actualisées. Organisation d'évènements grand public. Réalisation de formations. Supports de communication, couverture médiatique (articles, radio, télévision). Evolution du nombre de « Havres de paix ».	Nombre total de formations. Nombre total de Havres de Paix. Carte des Havres de Paix et réseau des partenaires en place et fonctionnel. Lettre de liaison des propriétaires "Havres de Paix" diffusée.
7	Organisation des réunions du comité de pilotage national. Nombre de comités de pilotage régionaux. Organisation de réunions d'échange (Groupe Loutre de la SFEPM, autres groupes de travail en fonction des besoins). Mise en œuvre de projets multipartenaires. Mise à jour et diffusion d'une liste de personnes-ressources.	Comité de pilotage national réuni annuellement. Réalisation de bilans nationaux annuels, d'un bilan intermédiaire et d'un bilan final du PNA. Nombre de rencontres internationales. Taux d'activité (nombre d'informations transmises et nombre d'inscrits) sur la liste de diffusion.

IV. Lexique

AFB : Agence française pour la biodiversité
APN : Association de protection de la nature
CDB : Convention sur la diversité biologique
CEN : Conservatoire des espaces naturels
CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CIPA : Comité interprofessionnel des produits de l'aquaculture
CITES : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
CNRS : Centre national de la recherche scientifique
COPIL : COmité de PILotage
CPIE : Centre permanent d'initiatives pour l'environnement
DDT(M) : Direction départementale des territoires (et de la mer)
DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité
DIR : Direction interdépartementale des routes
DPMA : Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture
DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
FDGDON : Fédération départementale des groupements de défense contre les organismes nuisibles
FEAMP : Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche
FFA : Fédération française d'aquaculture
FFCK : Fédération française de canoë-kayak
FFME : Fédération française de la montagne et de l'escalade
FFRP : Fédération française de la randonnée pédestre
FNC : Fédération nationale des chasseurs
FNPF : Fédération nationale de la pêche en France
FREDON : Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles
GéoMC : outil de géolocalisation des mesures compensatoires
GEPMA : Groupe d'étude et de protection des mammifères d'Alsace
GMB : Groupe mammalogique breton
GMHL : Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin
GMN : Groupe mammalogique normand
INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel
ITAVI : Institut technique de l'aviculture
INTEREG : Inter regional coopération (de l'Union européenne)
LIFE : L'instrument financier pour l'environnement (de l'Union européenne)
LPO : Ligue pour la protection des oiseaux
MAA : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
MEEM : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer
MISEN : Mission inter-services de l'Eau et de la nature
MNHN : Muséum national d'histoire naturelle
MTES : Ministère de la Transition écologique et solidaire
ONAGRE : Outil national de gestion à la réglementation des espèces
ONCFS : Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONF : Office national des forêts
ONG : Organisation non gouvernementale
PCB : Polychlorobiphényles
PLU : Plan local d'urbanisme
PNA : Plan national d'actions
PNR : Parc naturel régional

PRA : Plan régional d'actions
SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SAGIR : Surveiller les maladies de la faune sauvage pour AGIR (réseau de surveillance épidémiologique des oiseaux et des mammifères sauvages terrestres en France)
SCAP : Stratégie nationale de création d'aires protégées
SCOT : Schéma de cohérence territoriale
SDG : Service départemental de garderie (de l'ONCFS)
SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SFEPM : Société française pour l'étude et la protection des mammifères
SHNA : Société d'histoire naturelle d'Autun
SIB : Système d'information sur la biodiversité
SIG : Système d'information géographique
SIN2 : Système d'information des sites Natura 2000
SINP : Système d'information sur la nature et les paysages
SNB : Stratégie nationale pour la biodiversité
SPN : Service du patrimoine naturel (du Muséum national d'histoire naturelle)
SRADDET : Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
SRCE : Schéma régional de cohérence écologique
TVB : Trame verte et bleue
UFCS : Union française des centres de Sauvegarde de la faune sauvage
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature
UMS Patrinat : Unité mixte de service 2006 « Patrimoine Naturel » (AFB-MNHN-CNRS)
UNAPAF : Union nationale des associations de piégeurs agréés de France
UNSAAEB : Union nationale des syndicats et associations d'aquaculteurs et étangs et bassins
ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique.

Liens utiles :
SFEPM : www.sfepm.org/loutre.htm
PNA Loutre d'Europe 2010-2015 : www.sfepm.org/pdf/PNALoutre.pdf
Site DREAL Nouvelle-Aquitaine :
www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/loutre-d-europe-a1750.html

V. Références bibliographiques

ANSORGE H., SCHIPKE R. & ZINKE O. (1997). *Population structure of the otter, Lutra lutra. Parameters and model for a Central European region.* Zeitschrift für Säugetierkunde, 62: 143-151.

ARTHUR C. & LANDRY P. (in BENSETTITI F. & PUISAUVE R. 2015). *Résultat de l'état de conservation de l'habitat et des espèces dans le cadre de la directive Habitats-Faune-Flore en France. Rapportage Article 17, période 2007-2012.* Rapport d'étude. MNHN-SPN/MEDDE, Paris, 204 pp.

BROYER J., AULAGNIER S. & DESTRE R., (1988). *La loutre* Lutra lutra angustifrons *Lataste, 1885 au Maroc*. Mammalia, 52 : 361-370.

CAROFF C., SIMONNET F. & GREMILLET X. (2009a). *Aménager des passages à loutres*. Plaquette du GMB. http://gmb.bzh/document/amenager-des-passages-a-loutres/

CAROFF C., SIMONNET F. & GREMILLET X. (2009b). *Entretien de rivières et mammifères semi-aquatiques. Plaquette du GMB.* http://gmb.bzh/wp-content/uploads/2016/10/Entretien_Rivieres.pdf

CAUBLOT G., MICHAUX J. & PIGNEUR L-M. (2015). *Étude génétique de la Loutre d'Europe* Lutra lutra *: Résultats de trois années de suivis – Limousin 2012-2015*. Rapport d'étude. GMHL, Limoges, 75 pp.

CETE (2013). *Prise en compte de la Loutre d'Europe* Lutra lutra *dans les projets d'infrastructure et d'aménagement*. Rapport CETE, Grenoble, 33 pp.

CHANIN P. (2013). *Otters*. Edition Whittet Books, Londres, 150 pp.

FOURNIER P. (2013). *Valorisation des spécimens de loutres découverts morts dans le cadre du Plan national d'actions 2010-2015*. Document technique. SFEPM, Bourges, 9 pp.

HAUER S., ANSORGE H. & ZINKE O. (2002). *Reproductive performance of otters* Lutra lutra *(Linnaeus, 1758) in Eastern Germany: low reproduction in a long-term strategy*. Biological Journal of the Linnean Society, 77 : 329-340.

HUREL P. (2015). *Le Castor et la Loutre sur le bassin de la Loire. Synthèse des connaissances 2014*. Rapport d'étude. Réseau Mammifères du bassin de la Loire, ONCFS, Plan Loire Grandeur Nature, 84 pp. www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/synthese_2015_Castor_Loutre_bassin_Loire_PHurel.pdf

JACQUES H., CAPBER F., KUHN R. & BARTHELEMY V. (2015). *Prise en charge d'une loutre en détresse : conduite à tenir et soins vétérinaires*. Document technique. SFEPM, Bourges, 34 pp. www.sfepm.org/pdf/Prise_en_charge_loutre_detresse.pdf

JACQUET F. (2009). The return of otter (*Lutra lutra*) in Haute-Savoie (France) : development of a new method of habitat analysis. Revue d'Ecologie (Terre et Vie), 646 : 359-368.

KRANZ A., TOMAN A., KNOLLSEISEN M. & PRASEK V. (2002). *Fish Ponds in Central Europe - a riche but risky habitat for otters*. In: Otter Conservation - an Example for a Sustainable Use of Wetlands. Proceedings VII International Otter Colloquium (DULFER R. C.J., NEL J. & GUTLEB A.C., ed.), Trebon, IUCN OSG Bulletin (spec. edition) 19A : 181-186.

KRUUK H. (2006). *Otters: ecology, behaviour and conservation*. Oxford University Press, New-York, 265 pp.

KRUUK H. & BALHARRY D. (1990). *Effects of sea water on thermal insulation of the otter*, Lutra lutra. Journal of Zoology, London, 220 : 405-415.

KUHN R. (2009a). *Plan national d'actions en faveur de la Loutre d'Europe* Lutra lutra 2010-2015. Document technique. SFEPM/MEEDDM, Bourges, 108 pp. + annexe.
www.sfepm.org/pdf/PNALoutre.pdf

KUHN R. (2009b). *Comparative analysis of structural and functional hair coat characteristics, including heat loss regulation, in the Lutrinae* (Carnivora: Mustelidae). PhD Thesis, Universität Hamburg, 225 p.

KUHN R. (2012). *Loutres et activités aquacoles : Synthèse des connaissances sur la problématique à l'échelle internationale. Plan National d'Actions en faveur de la Loutre d'Europe*.
Document technique. SFEPM, Bourges, 33 pp. + annexes.
https://www.sfepm.org/pdf/Loutres_et_activites_aquacoles.pdf

KUHN R (2016a). *Rapport d'activités 2015-2016 et bilan final du Plan National d'actions en faveur de la Loutre d'Europe (2010-2015).* SFEPM, Bourges, 95 pp. + annexes.

KUHN R. (2016b). *Agir pour la Loutre d'Europe, retour sur 5 ans d'actions*. Rapport d'étude. MEEM/SFEPM, Bourges, 16 pp.

KUHN R. (2016c). *Recommandations pour une gestion des milieux aquatiques favorable à la Loutre d'Europe.* Cahier technique. SFEPM, Bourges, 16 pp. www.sfepm.org/pdf/Guide_loutre_milieux.pdf

KUHN R. & JACQUES H. (2011). *La Loutre d'Europe* Lutra lutra. Encyclopédie des Carnivores de France, volume 7. SFEPM, Paris, 72 pp.

LEBLANC F. (2005). *Installation expérimentale de systèmes de protection contre la prédation de la Loutre d'Europe dans une pisciculture.* In : La Conservation de la Loutre. Actes du XXVIIème Colloque Francophone de Mammalogie de la SFEPM (Jacques H., Leblanc F. & Moutou F. eds.), Limoges, 2004, SFEPM/GMHL : 123-128.

LEMARCHAND C. & BOUCHARDY C. (2011). *La Loutre, histoire d'une sauvegarde*. Catiche Productions, Clermont-Ferrand, 32 pp.

LEMARCHAND C. & BOULADE Y. (2012). *Préconisations pour la prise en compte de l'enjeu espèces menacées dans le cadre de l'entretien de cours d'eau et des travaux en milieu aquatique : exemple de la loutre d'Europe et de la mulette perlière*. Document technique. DREAL Auvergne/Catiche Productions, 22 pp.
http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_preconisations_entretien-ce_biodiversite_121212_cle0ac667.pdf

LEMARCHAND C., ROSOUX R., TALON C. & BERNY P. (2014). *Flagship species conservation and introduced species invasion: Toxic aspects along Loire River (France)*. In: Pesticides-Toxic Aspects (Larramendy L. & Soloneski S. eds), Intech: 53-79.

LEMARCHAND C., GEBOES A.-L., ROSOUX R., HANSEN E., BOULADE Y. & LIBOIS R. (2016). *Diversité génétique de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) en France. Focus sur le Massif central et la région Auvergne dans le cadre du Plan Régional d'Actions. Rapport d'étude*. Catiche Productions/DREAL Auvergne/Muséum d'Orléans, 20 pp.

LERAT D., VARANGUIN N. & SIRUGUE D. (2015). *La Loutre d'Europe et les autres mammifères semi-aquatiques en Bourgogne*. Brochure. Bourgogne Nature, 16 pp.

MACDONALD S.M., MASON C.F. & COGHILL I.S. (1978). *The otter and its conservation in the river Theme catchment*. Journal of Applied Ecology 15 : 373-384.

MEEM (2017). *Note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement*. Ministère de l'Ecologie, Paris, 22 pp.

MONTFORT S. (2014). *Toutpoil le Chien Loutre*. Editions du Crayon Vert, Rennes, 50 pp.

PIGNEUR L-M., MARC D., FOURNIER P. FOURNIER-CHAMBRILLON C., STEINMETZ J., RIEU L. GIRALDA-CARRERA G., URRA, F. VAN DONINCK K. & MICHAUX J. (2014b). *La Loutre en France et Navarre*. Actes du 36ème Colloque francophone de Mammalogie. Tais, 7 : 117– 123.
(téléchargeable sur www.naturemp.org/mammif2013/les-actes/).

PIGNEUR L-M., CAUBLOT G., FOURNIER-CHAMBRILLON C., FOURNIER P., GIRALDACARRERA G., GREMILLET X., MARC D., SIMONNET F., SOURP E., STEINMETZ J., URRAMAYA F. & MICHAUX J. (2015). *Génétique de la conservation de la Loutre d'Europe en France*. Actes du 37ème Colloque francophone de Mammalogie. Bourgogne Nature, 21/22 : 175 – 180.

PIGNEUR L-M., MICHAUX J., CAUBLOT G., FOURNIER P., MARC D., SIMONNET F. & JACOB G. (2018). Apport de la génétique pour l'étude de la dynamique des populations de Loutre d'Europe *Lutra lutra* (L., 1758) en France. Naturae, 6 : 63-71.

PRENDA J. & GRANADO-LORENCIO C. (1996). The relative influence of riparian habitat structure and fish availability on otter Lutra lutra L: sprainting activity in a small Mediterranean catchment. Biological Conservation 76(1), 9–15.

RAIMOND S. (2009). *A l'affût des loutres*. Editions Mines de Rien, 120 pp.

RAIMOND S. (2012). *Sites piscicoles en France et risques potentiels de prédation par la Loutre d'Europe*. Rapport d'étude. Objectifs Loutre/SFEPM/DREAL Limousin, 52 pp.

ROBITAILLE J.F. & LAURENCE S. (2002). Otter, Lutra lutra, occurrence in Europe and in France in relation to landscape characteristics. Animal Conservation, 4 : 337-344.

ROSOUX R. (1995). *Cycle journalier d'activités et utilisation des domaines vitaux chez la Loutre d'Europe (*Lutra lutra *L.) dans le Marais Poitevin (France)*. Cahiers d'Ethologie, 15 : 283-306.

ROSOUX R. & GREEN J. (2004). *La loutre*. Editions Belin, Paris, 96 pp.

SAVOURE-SOUBELET A. & MEYER S. (2018). *Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique. V2.* Mise à jour 2017. UMS 2006 PatriNat. 21 pp.
http://spn.mnhn.fr/spn_rapports/archivage_rapports/2018/Patrinat%202018%20-%20105%20-%20Liste_hierarchisee._Notice_methodologique._VF.pdf

SAVOURE-SOUBELET A., WITTE I., FLAMME L., GRECH G. & HAFFNER P. (2015). *Détermination du potentiel d'accueil de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) par secteur géographique en France métropolitaine*. Revue d'Ecologie (Terre et Vie), 70 (4) : 293-313.
http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/56925/RevuedEcologie_2015_70_4_293.pdf?sequence=1

SFEPM (2016) : *Note sur la définition des secteurs de présence de l'espèce en vue de l'application de l'arrêté réglementant l'utilisation du piégeage.* Note technique, SFEPM, Bourges, 5 pp.
www.sfepm.org/pdf/Recommandations_arrete-piegeage.pdf

SIMPSON V.R. (2006). *Patterns and significance of bite wounds in Eurasian otters (*Lutra lutra*) in southern and south-west England*. Veterinary Records, 158: 113-119.

TEMPLE H. J. & CUTTELOD A. (Compilers) (2009). *The Status and Distribution of Mediterranean Mammals*. UICN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 32 pp.

TEMPLE H.J. & TERRY A. (Compilers) (2007). *The Status and Distribution of European Mammals*. UICN, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 48 pp.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre mammifères de France métropolitaine*. UICN France, Paris, 12 pp.

UICN (2017). *The status and distribution of mammals in the world*. www.iucnredlist.org
UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre mammifères de France métropolitaine.* UICN France, Paris, 16 pp.

URBAN P., HRIVNAK R., OTAHELOVA H. & WEIS, K. (2010). Aquatic Macrophyte Vegetation and its Relationship to the Occurrence of the Eurasian Otter (Lutra lutra) in the Hron River (Slovakia). IUCN Otter Spec. Group Bull. 27 (3): 158 - 165

VI. Annexes

Annexe n° 1 : Méthode standard de suivi de l'aire de répartition de la Loutre d'Europe du PNA en faveur de la Loutre d'Europe

La méthode standard du PNA en faveur de la Loutre d'Europe est basée sur la méthode standard du groupe Loutre de l'UICN (Otter Specialist Group). Elle consiste à prospecter quatre points (de préférence des ponts, sinon des confluences ou autre site de marquage privilégié) choisis au sein de mailles 10x10 km du réseau Lambert 93, plus 600 m de rives à partir de chaque point.
La maille est notée positive dès qu'un indice de présence (empreinte ou épreinte) est découvert, il n'est donc pas nécessaire de prospecter systématiquement l'ensemble des points. Si les quatre points (plus 600 m de rives à chaque fois) sont prospectés sans résultat, alors la maille est notée négative.
Chaque maille doit être prospectée au moins une fois tous les 4 ans. Il s'agit d'un minimum de prospection, des recherches plus poussées pouvant être menées (densification du nombre de points, passages plus fréquents, etc.), notamment dans les secteurs en cours de recolonisation.
Une maille peut être notée positive quelle que soit la méthode d'obtention des données (diverses méthodes de prospection, observation aléatoire, cadavre, etc.) Cependant, pour qu'une maille soit notée négative et pour que les résultats soient comparables d'une maille à l'autre, il est indispensable de respecter un minimum de prospection. Les mailles seront donc notées négatives uniquement si les prospections ont été réalisées selon la méthode standard.

Annexe n° 2 : Représentation de la répartition de la Loutre d'Europe

A l'échelle nationale, la SFEPM prévoit de représenter la répartition au moyen d'une carte dynamique en ligne. Y seront représentées les mailles 10x10 km Lambert 93 positives et les mailles négatives (uniquement si les résultats négatifs sont obtenus suite à des prospections selon la méthode standard).
La carte pourra être zoomée et sera interactive. Différentes informations pourront être obtenues par interrogation de la maille (par clic) ; à minima les informations relatives à la DEE (Donnée élémentaire d'échange), par exemple les noms des observateurs, les organismes ayant transmis les données, mais également plus d'informations en fonction des souhaits du comité de pilotage. Cet outil permettra ainsi de mieux valoriser les contributeurs. Les informations sur les loutres d'Europe trouvées mortes y seront également représentées.
Les données seront directement importées par les coordinateurs régionaux, a minima une fois par an (plus régulièrement lorsque le coordinateur le jugera pertinent, par exemple si l'espèce est notée dans un nouveau département).
La carte pourra également être disponible en fichier image. Cet outil sera finalisé et mis en ligne sur un site dédié, géré par la SFEPM.

Annexe n° 3 : Protocole de valorisation des spécimens de Loutre d'Europe découverts morts

VALORISATION DES SPECIMENS DE LOUTRE DECOUVERTS MORTS DANS LE CADRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DE LA LOUTRE D'EUROPE 2010-2015

Propositions de recueil d'informations et de prélèvements - août 2013

Le Plan National d'Actions (PNA) en faveur de la Loutre d'Europe prévoit la mise en place d'un réseau pour la collecte et la valorisation des loutres trouvées mortes et l'étude des risques sanitaires encourus par l'espèce.

La présente proposition fait suite aux différentes réunions du groupe de travail sur la valorisation des spécimens de Loutre découverts morts, créé dans le cadre du PNA Loutre. L'objectif est de structurer une gestion adaptée des cadavres de Loutre, en évitant des stockages de longue durée des cadavres sans utilisation ultérieure, tout en répondant *a minima* à des objectifs simples de suivi et de conservation de l'espèce, *a minima* pour la durée du plan.

Le groupe s'est accordé sur les principes suivants :

1. Relever un minimum d'informations pour le PNA Loutre (niveau 1 d'investigations = tronc commun minimal de relevé d'informations).

2. Réaliser des niveaux d'investigation supplémentaires (niveaux 2 et 3) en fonction des stratégies régionales, des informations déjà acquises sur l'espèce, de la densité de la population de loutres, de la structuration locale du réseau Loutre, ou de la mise en place d'études plus spécifiques.

NIVEAU 1 = TRONC COMMUN D'INFORMATIONS (= COMMEMORATIFS + BANQUE DE PRELEVEMENTS GENETIQUE)

Objectifs : Constituer une base de données SIG nationale précise des découvertes de cadavres de loutres attestés (notamment pour le recensement des points noirs de collision routière) et une banque de prélèvements génétiques, tout en évitant les doublons. Ce protocole sera à appliquer **sur toutes les loutres trouvées mortes.**

Ce recueil d'information permettra d'identifier et de suivre l'évolution des points noirs de collisions routières (principale cause de mortalité de la Loutre en France), d'adapter les plans de réhabilitation des franchissements à risque pour l'espèce et d'évaluer le niveau de réhabilitation pour chaque département ou région.

La collecte d'un prélèvement génétique est simple à réaliser. Elle permettra de constituer une banque de prélèvements pouvant être mise à disposition de la communauté scientifique pour suivre les échanges populationnels entre régions ou pour contribuer plus largement, à l'échelle européenne, à des travaux sur la phylogéographie de la Loutre.

Ce niveau sera animé par l'opérateur national du PNA Loutre qui gérera la centralisation nationale des données et des prélèvements. Les modalités de centralisation régionale des données et des prélèvements devront être définies en région. Pour l'exploitation des prélèvements, les conditions de mise à disposition, d'exploitation et de valorisation (modalités de signature des articles scientifiques) devront faire l'objet d'un cadrage partagé défini dans le cadre du plan (via la signature de conventions notamment).

Pour chaque région :

- **un centralisateur des informations recueillies devra être désigné.**
- **une liste des lieux de stockage des prélèvements et des membres du réseau de collecte (personnes disposant d'une autorisation de transport, de prélèvement et/ou de stockage réglementaire ; article L411-2 du code de l'environnement) devra être établie et transmise à l'animateur national du PNA.**

Informations à recueillir lors de la découverte du cadavre (*Cf fiche ci-dessous*) :

1. Localisation précise du cadavre (carte IGN ou coordonnées GPS).
2. Photo et si possible sexage.
3. Réalisation d'un prélèvement génétique (= 0,5 cm^2 d'oreille ou de peau ou 1 cm^3 de langue ou de muscle), en double exemplaire, à conserver dans des tubes à prélèvement (cryotubes) de 2 ml dans de l'éthanol à 90° ou 95° (minimum 70°) non dénaturé, à référencer, puis à mettre au réfrigérateur ou au congélateur (pour limiter les risques d'évaporation).
4. Noter toute observation particulière (doigts coupés, cicatrices...).

Le cadavre n'est pas collecté, il est laissé sur place, poussé sur le bas-côté, puis camouflé avec de la végétation.

Toutefois, en cas de suspicion de cause de mortalité autre qu'une collision routière, il est pertinent de collecter le cadavre, et d'appliquer le niveau 2 d'investigations. Ce niveau n'est applicable que si le réseau de collecte, de stockage et d'analyse des spécimens est structuré.

Pour l'ensemble des manipulations de cadavres, il est conseillé de porter des gants. Les sacs ou récipients utilisés pour le transport devront être étanches et solides.

VALORISATION DES CADAVRES DE LOUTRES – NIVEAU 1 **FICHE DE COMMEMORATIFS – SPECIMENS DE LOUTRE**	
N° de l'animal	LLU_AnnéeMoisJour_ Code INSEE commune_N°d'ordre pour le jour
Date de la découverte	
Lieu de la découverte : ***(Joindre une carte si possible)***	Commune : Département : Route et cours d'eau interceptés : Coordonnées GPS en WGS84, sinon préciser le système géodésique : X : Y :
Circonstances de la découverte, localisation du cadavre dans son environnement proche et position du cadavre	
Réalisation de photos (à joindre)	NON ☐ OUI ☐ Nombre :
Sexe de l'animal et critères de détermination	Indéterminé ☐ Mâle-Os pénien ☐ Mâle-Testicules ☐ Femelle-Vulve ☐ Femelle-tétines allaitantes ☐ Autre critère :
Nom et coordonnées du découvreur	Nom : Organisme : Téléphone/Mobile : Courriel :
Nom et coordonnées de la personne ayant fait le prélèvement et les photos, si différente du découvreur	Nom : Organisme : Téléphone/Mobile : Courriel :
Nom et coordonnées de la personne transmettant l'information, si différente du découvreur.	Nom : Organisme : Téléphone/Mobile : Courriel :
PRELEVEMENT GENETIQUE **(≅0,5 cm² ou 1 cm³)** ***Conservation dans l'éthanol non dénaturé à minimum 70° puis réfrigérateur ou congélateur***	Morceau d'oreille ≅ 0,5x0,5 cm ☐ *OU* Lambeau de peau ≅ 0,5x0,5 cm ☐ *OU* Morceau de muscle ≅ 1 cm³ ☐ *OU* Morceau de langue ≅ 1 cm³ ☐ Autre : NON ☐ Expliquer pourquoi :.....

Cause de mortalité suspectée	Collision routière ☐ Autre :..... ..... **Si suspicion d'une cause de mortalité autre qu'une collision routière, collecter le cadavre et appliquer si possible le niveau 2 d'investigations**
Cadavre collecté	NON ☐ OUI ☐ Transporté par : Organisme :
Lieu de stockage du cadavre	Organisme : Personne référente : Téléphone/Mobile : Courriel : Date de dépôt du cadavre :
En cas de collecte du spécimen, faire une copie de la fiche de commémoratifs, la disposer dans une pochette plastique et étanche à l'intérieur du sac contenant le spécimen	

NIVEAU 2 = AUTOPSIE DETERMINANT LA CAUSE DE MORTALITE + PRELEVEMENTS BIOLOGIQUES ET SANITAIRES

Objectifs : Confirmer ou déterminer la cause de mortalité, réaliser des prélèvements sanitaires et conservatoires en vue d'études ultérieures permettant le suivi des risques aigus pour les populations et suivre le statut reproducteur des femelles à ce jour totalement méconnu en France (taille et nombre de portées, âge moyen des femelles reproductrices...).

Ce niveau 2 vise à :

1. Réaliser un suivi local plus fin des causes de mortalité et de leur fréquence respective, pour proposer des mesures visant à les réduire ou les supprimer.

2. Constituer une banque de prélèvements pour la surveillance de facteurs sanitaires à impact potentiellement aigu pour l'espèce. Ceci permettra de mener d'éventuelles études rétrospectives (permet d'avoir un état « zéro » antérieur si apparition d'un problème sanitaire). Il s'agit du suivi de :

   a) la Maladie de Carré : cette pathologie virale majeure est actuellement considérée comme ré-émergente chez de nombreux carnivores sauvages sur l'ensemble des continents, et est susceptible de provoquer d'importantes mortalités chez les carnivores sauvages et domestiques (chiens) en cas d'épizootie. Les mustélidés sont connus pour être particulièrement sensibles à cette pathologie, qui est fortement suspectée d'être une cause majeure de régression d'une importante population de Vison d'Europe en Navarre. Or à l'heure actuelle un suivi de cette pathologie chez la Loutre n'a encore jamais été réalisé et l'augmentation des densités de Loutre l'expose fortement à l'apparition d'une éventuelle épizootie sur le territoire.

b) l'exposition aux anticoagulants (Bromadiolone + 8 autres molécules). Très peu de données existent actuellement sur l'exposition des loutres aux anticoagulants utilisés pour la lutte contre les rongeurs. Ce suivi permettrait une étude comparative entre les régions et les pratiques.

3. Relever des paramètres de dynamique des populations par analyse des tractus génitaux (recherche d'ampoules fœtales ou de cicatrices placentaires), et détermination de l'âge à partir des dents (coupes dentaires). Il s'agit davantage d'une étude fondamentale qui permettrait à terme de comparer certains paramètres de dynamique des populations entre régions présentant des statuts différents (Loutre abondante/Loutre en phase de colonisation).

Pour ce niveau 2, un plan d'échantillonnage des prélèvements est proposé pour la durée du plan (5 années) : **10 mâles et 20 femelles par département**.

Une fois l'échantillonnage atteint, ou en cas de moyens insuffisants pour poursuivre le niveau 2, repasser au niveau 1.

Informations à recueillir (*Cf fiche ci-dessous*) et récapitulatifs des prélèvements :

- Mâchoire inférieure,
- Tractus génital femelle complet,
- Rate,
- Foie,
- Rein,
- Poumon,
- Encéphale.

Les autopsies seront succinctes pour tous les cadavres collectés en bordure de route. Il s'agira de confirmer la cause traumatique routière et de réaliser les prélèvements en ciblant pour les organes vitaux prélevés, les animaux les plus frais si le nombre de cadavres collectés est suffisant.

Pour tous ceux découverts dans le milieu naturel (hors routes), l'autopsie devra être minutieuse pour permettre de diagnostiquer les causes de la mort.

Une fois les autopsies réalisées, les cadavres seront éliminés par l'équarrissage.

Pour ce niveau, la structuration des réseaux concernés devra prévoir :

- **la centralisation des spécimens et des données,**
- **la réalisation régulière des autopsies par des personnes compétentes (tous les 5 à 10 cadavres par exemple),**
- **la conservation des prélèvements,**

- **et l'élimination des cadavres autopsiés (équarrissage).**

En fonction des possibilités de mise en place dans chaque région, il semble opportun d'envisager une session de formation de l'ensemble des intervenants amenés à réaliser les autopsies pour cadrer les modalités de réalisation, de recueil des informations et les différentes conduites à tenir. Les modalités d'organisation de ces formations devront être validées dans le cadre du PNA.

Les analyses (Maladie de Carré et anticoagulants) devraient être centralisées au niveau national pour permettre leur uniformisation et éviter les disparités liées aux techniques des laboratoires.

Une programmation financière est à envisager pour la constitution et la structuration du réseau régional et national d'autopsie et d'analyses des cadavres de loutres.

VALORISATION DES CADAVRES DE LOUTRES – NIVEAU 2 **FICHE COMPLEMENTAIRE DE LA FICHE NIVEAU 1 - SPECIMENS DE LOUTRE**	
N° de l'animal	LLU_AnnéeMoisJour_ Code INSEE commune_N°d'ordre pour le jour
Rappel : SEXAGE ET PRELEVEMENT GENETIQUE REALISES LORS DU NIVEAU 1	
DONNEES BIOMETRIQUES ET STATUT REPRODUCTEUR	
Poids (g)	
Longueur du corps (cm) *(animal sur le dos, museau à l'anus avec une règle rigide)*	
Longueur de la queue (cm) *(animal sur le dos, anus à la dernière vertèbre caudale avec une règle rigide)*	
Longueur totale (cm) *(animal sur le dos, museau à la dernière vertèbre caudale avec une règle rigide)*	
Longueur du pied G (mm) *(en extension du talon au bout des phalanges avec un pied à coulisse)*	
Longueur de la tête (en mm) *(Occiput- museau avec un pied à coulisse)*	
Examen des mamelles	Lactation : OUI ☐ NON ☐ Tétines tirées : OUI ☐ NON ☐
Examen de la vulve	
Examen du pénis et des testicules	Testicules apparents : OUI ☐ NON ☐ PARTIELS ☐

ELEMENTS DIAGNOSTIQUES SUR LA CAUSE DE MORTALITE	
Lésions des téguments et phanères	
Lésions sous-cutanées	
Lésions squelettiques	
Lésions abdominales	
Lésions thoraciques	
Lésions de la tête et du cou	
Autre	
Cause(s) de mortalité suspectée(s)	
REALISATION DE PRELEVEMENTS SANITAIRES ET EN VUE D'UNE UTILISATION ULTERIEURE	
AGE : Mâchoire inférieure (Canines) ***Congélation dans aluminium***	OUI ☐ NON ☐
Maladie de Carré *(Si possible, prélever tous les organes cités ci-contre et les pooler – Prélèvements de 2cm x 2cm)* ***Congélation dans petit sachet plastique***	Poumon : OUI ☐ NON ☐ Foie : OUI ☐ NON ☐ Rein : OUI ☐ NON ☐ Encéphale : OUI ☐ NON ☐
Analyses AVK anticoagulants ***Congélation dans petit sachet plastique***	Foie (2cm x 2cm) : OUI ☐ NON ☐
Tractus génital (vagin + utérus + ovaires) ***Congélation dans flacon de prélèvement rempli d'eau du robinet***	OUI ☐ NON ☐

Ministère de la Transition écologique et solidaire
Direction générale de l'aménagement,
du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration
des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
NOUVELLE-AQUITAINE

SFEPM

IMPRIM'VERT®
Crédits photo : Stéphane Raimond
Impression : MTES-MCTRCT/SG-SPSSI-ATL2

MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
COHÉSION DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

DREAL
BOURGOGNE-
FRANCHE-COMTÉ

PNA LYNX

Plan National d'Actions en faveur du lynx boréal *(Lynx lynx)*

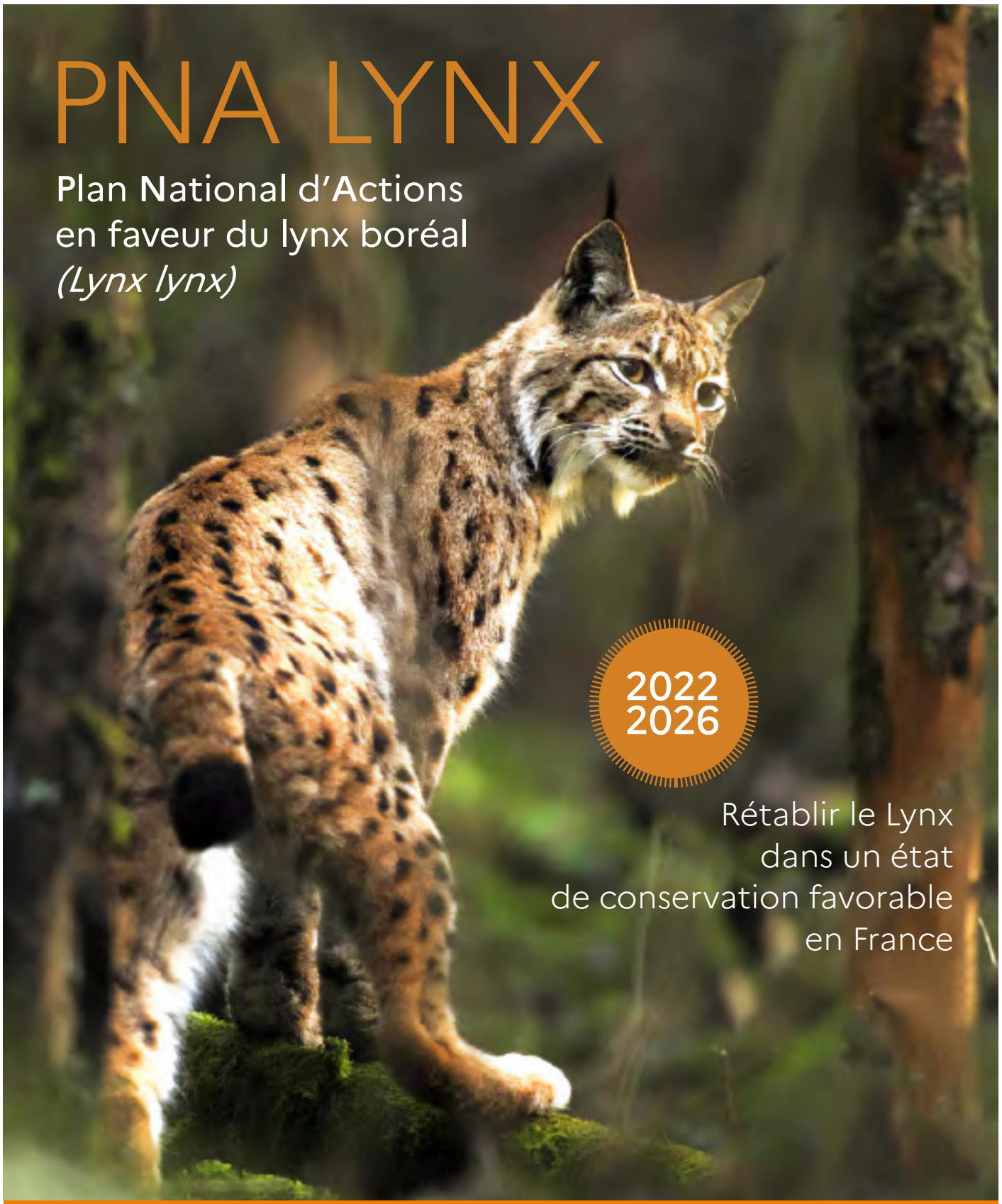

2022
2026

Rétablir le Lynx
dans un état
de conservation favorable
en France

ecologie.gouv.fr

Édito

© Damien Valente / Terra

C'est avec beaucoup de plaisir que nous lançons ce premier Plan national d'actions en faveur du Lynx boréal (*Lynx Lynx*).

Le Lynx boréal est le plus grand félin sauvage présent en Europe et l'un des trois grands carnivores présents en France métropolitaine avec l'Ours brun (*Usus arctos*) et le Loup gris (*Canis lupus*). Comme ces derniers, le Lynx Boréal bénéficie donc désormais d'un plan d'actions pour favoriser la coexistence de cette espèce emblématique avec les activités humaines.

Le Lynx boréal revient de loin. Disparu de France au début du XX^{e} siècle, il a fait son retour sur notre territoire dans les années 1970, suite à des réintroductions conduites en Suisse puis dans le massif des Vosges. Il est aujourd'hui présent dans ce massif ainsi que ceux du Jura et des Alpes. La situation de sa population reste néanmoins préoccupante et contrastée selon les massifs.

C'est la vulnérabilité de sa population qui a conduit le Gouvernement à confier en 2018 au Préfet de la région Bourgogne Franche-Comté la responsabilité d'engager l'élaboration de ce premier Plan National d'Actions (PNA).

Les menaces qui pèsent encore sur ce félin nous conduisent à prendre des engagements fermes : faciliter les échanges de populations entre les massifs, avec un travail particulier sur les collisions routières, lutter contre les destructions illégales, améliorer la connaissance scientifique notamment à travers la collaboration internationale, prendre en compte les dommages que le Lynx peut occasionner sur les troupeaux domestiques, améliorer la coexistence avec les activités cynégétiques… Autant d'actions prioritaires sur lesquelles nos efforts vont porter dans les années à venir.

Pour atteindre ces objectifs, un important dialogue a été engagé avec tous les acteurs du territoire et doit se poursuivre. C'est dans cet état esprit et en s'appuyant sur les initiatives existantes, que ce plan doit être élaboré, sous l'égide des services de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté et de l'Office Français de la Biodiversité (OFB).

La mise en œuvre de ce plan s'appuiera également sur les expertises scientifiques conduites dès la première année : nous pourrons ainsi collectivement fonder les actions à venir sur des bases scientifiques reconnues et partagées.

Ce plan, d'une durée de 5 ans, est une première étape qui doit répondre aux exigences partagées par l'ensemble des parties prenantes pour améliorer la viabilité de la population et faciliter ses déplacements. Des points restent à préciser et à creuser dans la mise en œuvre du Plan : c'est l'expérience et les connaissances acquises qui nous permettront d'avancer sur une nouvelle version et de nouveaux objectifs pour les années à suivre.

Le succès de ce Plan National d'Actions en faveur du Lynx boréal nous engage tous et toutes.

Nous sommes nombreux à souhaiter que sa mise en œuvre se fasse avec détermination et en coopération étroite avec l'ensemble des acteurs concernés, afin de redonner sa place à ce félin dans nos forêts et dans nos territoires.

Barbara Pompili
Ministre de la Transition écologique

Plan National d'Actions en faveur du Lynx boréal (*Lynx lynx*)

- Rétablir le Lynx dans un état de conservation favorable en France -

Rédacteur

Sylvain Gatti, Office Français de la Biodiversité (OFB).

Relecteurs contributeurs

Pour l'OFB : Antoine Derieux, Jean-Yves Olivier, Delphine Chenesseau, Coline Prevost.

Pour la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Bourgogne-Franche-Comté (DREAL BFC) : Marie-Pierre Collin-Huet, Luc Terraz, Sarah Pierre, Olivier Boujard, Oriane Marquot.

Références du document

Ce document reprend les éléments de biologie et d'écologie nécessaires à la présentation de l'espèce et de ses enjeux de conservation. Pour une synthèse extensive des connaissances sur l'espèce, se référer au document produit par le CROC dans le cadre du PLMV qui est devenu fin 2019 le PRA en faveur du Lynx dans le massif des Vosges (Charbonnel & Germain, 2019) ; et dont le PNA a grandement bénéficié. Des éléments des diagnostics et des fiches d'actions reprennent également des éléments des discussions initiées et des pistes d'actions proposées dans le cadre de l'élaboration du Plan d'Actions pour la Conservation du Lynx boréal par la SFEPM-WWF (Drouilly, 2019) en accord conventionnel avec les intéressés.

Citation du document

Gatti S, 2022. Plan National d'Actions en faveur du Lynx boréal *(Lynx lynx)* : rétablir le Lynx dans un état de conservation favorable en France (2022-2026), France, 182 pages.

Couverture

© Antoine Rezer

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 6
   A. Qu'est-ce qu'un plan national d'actions ? 6
   B. Pourquoi un PNA Lynx ? 7
   C. Résumé 9
2. LE LYNX BOREAL : PRESENTATION DE L'ESPECE 14
   A. Systématique 14
   B. Description générale 15
   C. Statut de protection et de conservation 16
   D. Elément de biologie et d'écologie intervenant dans la conservation 29
3 COEXISTENCE AVEC LES ACTIVITES HUMAINES : ENJEUX ET MENACES 50
   A. Acceptation de l'espèce 51
   B. Destructions illégales 52
   C. Collisions 54
   D. Fragmentation de l'habitat 56
   E. Risques liés à l'exposition à des éléments toxiques 57
   F. Coexistence avec l'élevage 59
   G. Coexistence avec le monde de la chasse 68
   H. Dérangements et perturbations des individus 72
   I. Bénéfices potentiels de la présence du Lynx 73
4 ENJEUX ET STRATEGIE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 77
   A. Les enjeux de conservation 77
   B. Stratégie 77
   C. Objectif du Plan 79
5 MISE EN ŒUVRE DU PNA 82
   A. Durée du plan, suivi de sa mise en œuvre et évaluation 82
   B. Gouvernance pour une mise en œuvre opérationnelle 82
   C. Articulation entre PNA et PRA 86
   D. Actions à mettre en œuvre 86
6 BIBLIOGRAPHIE 135
7 ANNEXES 159

1.INTRODUCTION

PNA LYNX 2022-2026

1. INTRODUCTION

A. Qu'est-ce qu'un plan national d'actions ?

Les plans nationaux d'actions (PNA) sont des outils stratégiques instaurés par l'article L 411-3 du Code de l'environnement qui visent à assurer la conservation ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faune et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier (visées aux articles L. 411-1 et L. 411-2 ainsi que des espèces d'insectes pollinisateurs). Cet outil de protection de la biodiversité et des espèces sauvages est mobilisé pour atteindre l'état de conservation favorable lorsque les autres politiques publiques environnementales et sectorielles incluant les outils réglementaires de protection de la nature sont jugées insuffisantes pour aboutir à cet objectif.

Certaines espèces de faune et de flore sauvages sont particulièrement menacées, notamment du fait des activités humaines. Ces menaces peuvent conduire à la raréfaction, voire à l'extinction de telles espèces, sur tout ou partie des territoires qui les hébergent. L'état de conservation de ces espèces est considéré comme mauvais ou défavorable lorsque les paramètres qui conditionnent leur dynamique ou qui évaluent la quantité et la qualité de leurs habitats se dégradent à un niveau tel que la viabilité de leurs populations sur le long terme est remise en cause. Dans ce cas des actions spécifiques pour restaurer leurs populations et leurs habitats sont engagées. L'état de conservation favorable se traduit par une situation où l'espèce considérée se maintient de manière pérenne et viable sur le long terme dans les habitats naturels qu'elle occupe.

Outil de mobilisation des différents acteurs concernés (institutionnels, académiques, socio-économiques et associatifs), un plan national d'actions (PNA) en faveur d'une espèce menacée définit une stratégie de moyen ou long terme (5 à 10 ans), qui vise à :

- organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées ;
- mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats ;
- informer les acteurs concernés et le public ;
- faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Lorsque les effectifs sont devenus trop faibles ou que l'espèce a disparu, des opérations de renforcement de population ou de réintroduction peuvent également être menées, via les plans nationaux d'actions.

Les plans nationaux d'actions ne possèdent pas de portée contraignante et se fondent sur la mobilisation collective des acteurs qui possèdent les leviers pour agir en faveur des espèces menacées.

On distingue deux types de plan national d'actions :

- le plan national d'actions pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce ou des espèces à sauvegarder. Sa durée est généralement de 5 ans ;
- le plan national d'actions pour la conservation permet de capitaliser les actions, pour assurer la conservation à long terme de l'espèce ou des espèces concernées. Cela vaut en particulier pour

les espèces qui ont fait l'objet d'efforts dans le cadre d'un PNA « rétablissement ». Quand leur situation biologique est meilleure ou stabilisée, il convient d'évoluer vers un PNA « conservation ». Sa durée moyenne est de 10 ans.

B. Pourquoi un PNA Lynx ?

Le Lynx boréal a progressivement disparu du territoire français entre le 17ème et le début du 20ème siècle suite à la régression des forêts, à la raréfaction de ses proies de prédilection et aux persécutions directes dont il fut la cible. Son retour en France a débuté dans les années 1970 grâce aux réintroductions initiées en Suisse (1972-1975) et dans le massif des Vosges (1983-1993). Le retour naturel par la Suisse a permis une recolonisation du massif du Jura, à partir duquel l'espèce a pu gagner le nord du massif des Alpes.

Le Lynx boréal est strictement protégé, au niveau international par la Convention de Berne, et au niveau européen par la Directive « Habitats-Faune-Flore ». En France, l'espèce bénéficie du statut d'espèce protégée et menacée d'extinction. Les populations de lynx en France présentent des situations contrastées suivant les massifs : la population du massif des Vosges a décliné de façon dramatique, celle du Jura est stable et celle des Alpes peine à progresser. L'impact des collisions routières, des destructions illégales, un manque de connexion entre les populations constituent encore des menaces pour la conservation à long terme de l'espèce. Le mode de dispersion très conservateur, de proche en proche, en particulier pour les femelles, ralentit aussi l'expansion de l'espèce sur le territoire. Enfin, l'acceptation de l'espèce auprès d'une partie du monde de la chasse n'est pas acquise et des craintes persistent vis-à-vis de la coexistence avec les activités d'élevage, pouvant localement occasionner des conflits.

Lors de la révision du cadre des Plans Nationaux d'Actions en 2017, le Lynx a vu sa tendance de population corrigée, passant de « augmentation » à « diminution » notamment en raison de la régression de son aire de présence régulière dans le massif des Vosges. L'espèce est ainsi classée « En Danger » dans la Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine selon les critères de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), et est aujourd'hui identifiée comme prioritaire pour l'action publique.

Cette situation a conduit plusieurs organisations à initier des actions en faveur de l'espèce. Ainsi dès 2016, le Centre de Recherche et d'Observation sur les Carnivores (CROC), face à la situation alarmante sur le massif des Vosges, a initié le Programme Lynx massif des Vosges (PLMV) dans le but de définir une stratégie à long terme de conservation de l'espèce sur le massif. Ce programme est devenu un Plan Régional d'Actions (PRA), validé par les acteurs et le CSRPN Grand Est fin 2019, et porté par la DREAL Grand Est (Charbonnel & Germain, 2019). En 2018, la SFEPM, mandatée par le WWF, a lancé la rédaction d'un Plan d'Actions pour la Conservation du Lynx boréal en France qui a abouti en 2019 à un document contenant des propositions d'actions à mettre en œuvre par l'Etat dans le cadre d'un PNA (Drouilly, 2019).

Dans ce contexte, en août 2018, le MTES a mandaté le préfet de région Bourgogne-Franche-Comté pour coordonner un PNA en faveur du Lynx. La rédaction a été confiée à l'ONCFS, devenu OFB, qui assure le suivi de l'espèce sur le territoire. Au travers d'un diagnostic partagé et la prise en compte des initiatives existantes en faveur de l'espèce, **il apparaît que le rétablissement d'un état de conservation favorable du Lynx en France passe par** :

- l'amélioration des connaissances sur l'espèce et en renforçant le suivi des populations,
- une réduction des menaces directes et des freins identifiés à la conservation et au développement des populations (collisions, destructions illégales, manque de connectivité entre les populations, etc.),
- une meilleure acceptation de l'espèce avec l'ensemble des parties prenantes,
- une meilleure coexistence avec les activités d'élevage en favorisant la prévention et en réduisant les impacts de la prédation,
- des campagnes d'information, de sensibilisation, de diffusion des connaissances sur le rôle du Lynx dans les écosystèmes, les enjeux de sa conservation et sa coexistence avec les activités humaines.

Pour atteindre ses objectifs, le PNA doit poursuivre la démarche de dialogue engagée par plusieurs acteurs, sur des bases scientifiques établies et partagées pour fédérer tous les acteurs concernés par la conservation du Lynx : acteurs associatifs, gestionnaires d'aires protégées, scientifiques, représentants des activités socio-professionnelles, éleveurs, chasseurs, gestionnaires des aménagements et des habitats, forestiers, populations locales, et coordonner leurs actions sur les massifs concernés (Vosges, Jura, Alpes), en gérant l'ouverture aux pays limitrophes (Suisse, Allemagne).

Lynx se toilettant, forêt du Jura (© A. Rezer).

C. Résumé

Le Lynx boréal est une espèce protégée au niveau international par la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe de 1979, et par la Directive 92/43/CEE dite « Habitats-Faune-Flore » où il est classé comme espèce d'intérêt communautaire prioritaire.

En France, il bénéficie d'une protection totale via l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Dans la Liste rouge nationale établie selon les critères de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), il est classé « En Danger ».

Fin 2017, le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) considérait que la tendance de population était à la « diminution ».

Cette situation a conduit à l'émergence de plusieurs initiatives sous forme de plan en faveur de la conservation de l'espèce portées par des organisations telles le Centre de Recherche et d'Observation sur les Carnivores (CROC) qui a initié dès 2016 le Programme Lynx massif des Vosges (PLMV devenu depuis le Plan Régional d'Actions en faveur du Lynx dans le massif des Vosges) ou le WWF qui a confié à la SFEPM la rédaction d'un Plan d'Actions pour la Conservation du Lynx (PNCL) en 2018.

Afin de contribuer aux exigences de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016, le Ministère en charge de l'écologie a en parallèle mandaté le Préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté pour élaborer un Plan National d'Actions (PNA) en s'appuyant sur le travail de coordination de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Bourgogne-Franche-Comté et de rédaction de l'Office Français de la Biodiversité (OFB).

La stratégie à long terme en faveur du Lynx boréal en France se donne pour objectif de rétablir l'espèce dans un bon état de conservation sur l'ensemble de son aire de présence actuelle et les nouveaux espaces de colonisation spontanée. La mise en œuvre de cette stratégie s'appuiera sur des objectifs progressifs et, pour certains, différenciés selon les massifs. Ce premier PNA vise à rétablir l'état de conservation de l'espèce sur 5 ans, sans réintroduction, ni régulation et dont les objectifs sont :

- l'amélioration de la connaissance de la dynamique de l'espèce sur l'ensemble des massifs où le Lynx est présent, en particulier sur le massif alpin, ainsi que sur les zones récentes de recolonisation ;
- sur le massif jurassien et le massif alpin, le maintien/rétablissement d'une dynamique démographique interannuelle positive ;
- sur le massif des Vosges, où le Lynx boréal est en danger critique d'extinction, car ses effectifs sont très faibles, l'enrayement de la dynamique démographique négative, en travaillant prioritairement à l'amélioration de la perception de l'espèce par les acteurs locaux.

Ce document priorise les actions nécessaires sur un horizon de 5 ans, tout en identifiant des actions qui contribueront ultérieurement à la stratégie d'expansion géographique de l'aire de présence du Lynx et la viabilité à long terme sur le territoire national.

Une évaluation sera réalisée par un organisme tiers au terme du plan. Un suivi d'avancement de la mise en œuvre du PNA sera réalisé annuellement par la DREAL Bourgogne-Franche-Comté en charge de l'animation du plan avec un bilan à mi-parcours des actions mises en œuvre afin de procéder, le cas échéant, à des ajustements d'actions identifiées dans ce document, en bonne cohérence avec les déclinaisons régionales (par exemple : PRA Lynx Massif des Vosges).

Pour conduire le travail de réflexion, deux principes ont guidé les échanges et trois axes de travail ont été identifiés pour encadrer les discussions :

Les travaux se sont déroulés dès 2019 au sein de 4 **Groupes de travail** monothématiques reprenant ces axes auquel a été ajouté un groupe consacré aux modalités opérationnelles de coordination et de suivi du PNA. L'ensemble des parties prenantes à la conservation de l'espèce (administration,

collectivités, organisations socioprofessionnelles, associations, naturalistes, etc.) a été invité à prendre part aux échanges pour définir les actions.

Par ailleurs, la situation de l'espèce étant différente sur le territoire, des **Groupes techniques de Massif** au nombre de 3 (Vosges, Jura, Alpes) ont été réunis afin qu'ils priorisent les actions préalablement discutées sur leur territoire respectif. Pour le massif des Vosges, c'est le comité technique et scientifique du PLMV/PRA qui a fait office de Groupe technique de massif pour le PNA Lynx (voir Charbonnel & Germain, 2019 pour la composition).

Suite aux recommandations émises par le CNPN le 12 janvier 2021, les parties prenantes ont été réunies et un questionnaire leur a été envoyé pour consolider la formulation des actions, leur priorisation et leur pilotage.

Un **Comité de pilotage,** dont la composition et le rôle sont fixés par arrêté préfectoral, a été réuni à chacune des étapes.

Un **Conseil scientifique,** dont la composition est actée par arrêté préfectoral, dispose d'une représentation au sein du Comité de pilotage. Il est doté d'un président et de deux vice-président(e)s, d'un règlement intérieur avec une charte de déontologie annexée. Il est chargé de formuler des recommandations et des avis sur toutes les questions qui lui sont soumises par le préfet coordonnateur du PNA. Le Conseil scientifique peut organiser également de sa propre initiative ou sur la demande d'un ou plusieurs de ces membres, un groupe de travail sur une thématique déterminée.

Le document est soumis pour avis au **CNPN**.

Un **Comité des financeurs** sera créé avec pour objectifs d'aider les pilotes dans la recherche de financements et apporter un soutien financier aux différentes actions. Une réunion avec les membres pré-identifiés de ce comité aura lieu avant la validation du PNA.

Trois leviers d'actions principaux ont été identifiés susceptibles d'améliorer la viabilité à long terme de l'espèce sur le territoire :

- l'amélioration des conditions de coexistence avec les activités humaines,
- une levée des freins à la survie et à la dispersion des lynx en s'attaquant aux causes de mortalité anthropiques, aux obstacles aux mouvements des individus et aux échanges entre les noyaux de population,
- une meilleure communication autour de l'espèce et l'animation du PNA (axe transverse).

14 objectifs prioritaires assortis d'actions opérationnelles ont été identifiés suivant les 3 axes cités.

Axe	N° de l'objectif	Intitulé des objectifs
Améliorer les conditions de coexistence avec les activités humaines	1.1	Réduire les conflits avec les activités d'élevage
	1.2	Informer, sensibiliser et échanger avec le monde de l'élevage
	1.3	Améliorer la coexistence avec les activités cynégétiques et la participation de la chasse à la conservation de l'espèce
	1.4	Améliorer la connectivité, favoriser les échanges entre les populations de lynx et réduire la mortalité liée aux collisions
	1.5	Améliorer l'acceptation de l'espèce grâce à l'appui des sciences sociales
	1.6	Etudier l'influence des activités humaines en termes de dérangement sur l'espèce
Réduire les menaces sur la viabilité de l'espèce et lever les freins à son expansion	2.1	Renforcer le suivi de l'évolution des populations de lynx
	2.2	Améliorer les connaissances sur la génétique des populations de lynx
	2.3	Organiser la surveillance sanitaire et améliorer les connaissances sur l'état de santé des populations de lynx
	2.4	Mieux connaître et évaluer la diversité du régime alimentaire du Lynx notamment par la prédation sur la faune sauvage et domestique.
	2.5	Lutter contre la destruction illégale de lynx
	2.6	Optimiser le dispositif de prise en charge des Lynx en détresse ou en difficulté temporaire et leur réhabilitation
Communiquer, sensibiliser et valoriser	3.1	Développer des outils d'information, d'éducation, de sensibilisation sur l'espèce et ses enjeux de conservation
Animer le PNA	4.1	Animer, coordonner, suivre et évaluer le PNA

2. PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE

PNA LYNX 2022-2026

2. LE LYNX BOREAL : PRESENTATION DE L'ESPECE

A. Systématique

Le Lynx boréal (*Lynx lynx*, ordre des Carnivores, famille des Félidés) est le plus grand félin sauvage présent en Europe. Il est l'un des trois grands Carnivores présents en France métropolitaine avec l'Ours brun (*Usus arctos*) et le Loup gris (*Canis lupus*).

Le genre *Lynx* comprend trois autres espèces :

- Le Lynx roux (*Lynx rufus*), ou « bobcat », présent au Canada, aux Etats-Unis et au Mexique,
- Le Lynx du Canada (*Lynx canadensis*), présent au Canada et aux Etats-Unis,
- Le Lynx pardelle ou Lynx ibérique (*Lynx pardinus*), présent uniquement en Espagne et au Portugal, c'est l'une des espèces de félins les plus menacées au monde avec environ 500 individus présents en milieu naturel. Son statut a néanmoins évolué positivement ces dernières années grâce aux actions de conservation menées dans le cadre du programme Life+ IBERLINCE, faisant passer l'espèce de « En danger critique d'extinction » (CR) à « En danger » (EN) (Rodríguez & Calzada, 2015).

Ces trois espèces sont de tailles plus réduites et se nourrissent préférentiellement de lagomorphes, de rongeurs, plus rarement d'ongulés.

Il n'existe pas actuellement de consensus sur le découpage taxinomique de l'espèce *Lynx lynx* en sous-espèces. La répartition géographique historique (et préhistorique) très vaste, de l'Europe de l'Ouest à l'Asie centrale et jusqu'à la côte Pacifique, et les successions d'isolations au gré des glaciations ont vraisemblablement créé des différentiations au sein de l'espèce. Les comparaisons des données morphologiques, géographiques, paléontologiques et génétiques ont conduit à proposer actuellement neuf sous-espèces (Figure 1). Les lynx présents en France sont tous issus de la souche des Carpates *Lynx lynx carpathicus*. Dans la suite du document, le nom « Lynx » se réfère, sauf précision contraire, à l'espèce Lynx boréal et à la sous-espèce des Carpates en ce qui concerne les populations françaises.

Figure 1. Distribution des différentes sous-espèces de Lynx boréal (*Lynx lynx*) : **LX** : Lynx boréal (*L. l. lynx*) Scandinavie, Finlande, Biélorussie, Etats baltes, Russie de l'Oural jusqu'en Sibérie et à l'est jusqu'au fleuve Ienisseï; **CA** : Lynx des Carpates (*L. l. carpathicus*), chaîne des Carpates; **MA** : Lynx des Balkans (*L. l. balcanicus* ou

martinoi) : Balkans (Albanie, Macédoine, Monténégro, Kosovo); **DI** : Lynx du Caucase (*L. l. dinniki*) : du sud de la chaîne du Caucase jusqu'en Turquie, Irak, Iran, et Turkménistan; **IS** : Lynx de l'Himalaya (aussi nommé Lynx du Tibet, ou du Turkestan, *L. l. isabellinus*) : Asie centrale (Turkménistan, Afghanistan, Pakistan, Ouzbékistan, Kazakhstan, Kirghizistan, Tadjikistan, Chine, Inde, Népal, Bhoutan); **WA** : Lynx de l'Altaï (*L. l. wardi*) : chaîne de l'Altaï (Russie, Kazakhstan, Chine, Mongolie); **KY** : Lynx du Baïkal (*L. l. kozlovi*) : Sibérie centrale, du fleuve Ienisseï au lac Baïkal; **WR** : Lynx de Sibérie (*L. l. wrangeli*) : en Sibérie à l'est du fleuve Ienisseï; **ST** : Lynx de l'Amour (*L. l. stroganovi*) : Extrême-Orient russe, fleuve Oussouri et Amour, Corée du Nord, Mandchourie (Chine) ; d'après von Arx et al. (2004).

B. Description générale

La silhouette est caractéristique avec un corps relativement court sur des membres longs et des pattes larges. Sa tête est arrondie avec un museau court. Mais les attributs les plus marquants sont sans doute cette queue courte (la plus courte de tous les Félidés) terminée par un manchon noir, les « favoris » qui ornent ses joues et les « pinceaux » de poils noirs à l'extrémité de ses oreilles. La hauteur au garrot varie de 50 à 60 cm pour une longueur (tête-corps) comprise entre 80 et 110 cm, avec une queue de 16 à 25 cm, et une masse corporelle allant de 17 à 30 kg. Les mâles sont 20 % à 40 % plus lourds que les femelles.

La silhouette caractéristique du Lynx, avec ses larges pattes et sa queue courte terminée par un manchon noir, la tête arrondie, le museau court, et les pinceaux de poils noirs à l'extrémité des oreilles. (gauche © A. Rezer, droite © P. Raydelet).

La mâchoire est courte et comporte seulement 28 dents (contre 30 chez la plupart des Félidés) avec des canines longues et recourbées et de larges dents carnassières. Cette morphologie permet au Lynx de développer une force de morsure importante : les canines assurent une prise solide sur la proie et la mise à mort se fait généralement par compression de la trachée ou en brisant la colonne vertébrale. Les blessures et hématomes caractéristiques au niveau du cou sont d'ailleurs utilisés comme critères lors de l'examen des proies pour déterminer la responsabilité du Lynx.

La couleur et les motifs du pelage varient selon les régions géographiques mais aussi entre les individus d'une même population. La couleur du pelage varie du gris-jaune au roux, avec le ventre, l'intérieur des membres et la poitrine plus clairs tirant jusqu'au blanc. Les motifs de pelage varient également : petites ou grandes taches, rosettes plus ou moins marquées, ou absence complète de taches (Thüler,

2002). Ces motifs sont uniques à chaque animal et diffèrent d'un côté à l'autre. Ce « marquage » naturel permet l'identification individuelle des lynx et est abondamment utilisé dans le suivi de l'espèce (voir chap. c).

Exemples de différents types de pelage observés chez le Lynx boréal (© OFB / Réseau Loup-Lynx).

C. Statut de protection et de conservation

a) Protection

Au niveau mondial

Le Lynx boréal figure à l'Annexe II de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, convention de Washington, 1973). L'Annexe II liste les espèces qui (a) ne sont pas nécessairement menacées actuellement d'extinction, mais pourraient le devenir si le commerce n'était pas strictement réglementé afin d'éviter une exploitation incompatible avec leur survie, et (b) qui sont similaires à une espèce en danger listée à l'Annexe I et dont le commerce pourrait avoir des effets négatifs par manque de distinction entre les spécimens. Il y a en effet une forte demande pour des fourrures de lynx sur le marché international. Les principaux producteurs sont le Canada (*Lynx canadensis*), les Etats-Unis (*Lynx rufus*) et la Russie (*Lynx lynx*). Ce commerce, en absence de contrôle strict, pourrait conduire à une mauvaise gestion des populations de Lynx boréal, plus sensibles à une surexploitation, et faire potentiellement peser une pression supplémentaire sur le Lynx pardelle, listé à l'Annexe I (Breitenmoser *et al.*, 2000). Cette annexe interdit le commerce international des spécimens listés sur celle-ci à moins que l'importation ne soit faite à des fins non commerciales (prêts, donations) et lors d'échanges à des fins scientifiques notamment : les transactions ne peuvent alors avoir lieu qu'à la condition d'être autorisées par un permis d'importation et un permis d'exportation (ou un certificat de réexportation). Certaines dérogations sont prévues, très limitées, notamment dans les situations d'élevage, qui font alors passer les spécimens concernés en annexe II.

La CITES est applicable sur le territoire de l'Union européenne en application du règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce, où le Lynx figure en Annexe A (qui reprend l'Annexe I de la CITES).

Au niveau européen

Le Lynx boréal est inscrit à l'Annexe III (espèces de faune protégées) de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne, 1979). En application de cette convention, les Etats membres ont l'obligation de mettre en œuvre des dispositions législatives ou règlementaires afin d'assurer la conservation des espèces listées et leur prise en compte dans les politiques nationales d'environnement, d'aménagement et de développement. Pour les espèces listées en Annexe III, une exploitation règlementée est permise tant qu'elle ne remet pas en cause l'existence des populations, c'est par exemple le cas en Norvège pour le Lynx boréal. Cette convention a été ratifiée par l'Union européenne (Décision 82/72/CEE du Conseil du 3 décembre 1981) et par la France (Loi n° 89-1004 du 31 décembre 1989 et décret n° 90-756 du 22 août 1990).

Le Lynx boréal est inscrit à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, 1992 (CEE 92/43) qui vise à assurer le maintien ou, le cas échéant, le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle. Cette Annexe II concerne les espèces d'intérêt communautaire dont la conservation requiert la désignation de zones spéciales de conservation (dites ZCS). Pour le Lynx, il est fait exception des populations estoniennes, lettonnes et finlandaises. L'espèce n'est cependant pas retenue parmi les espèces prioritaires, c'est-à-dire celles dont l'état de conservation est préoccupant et pour lesquelles un effort particulier doit être engagé. En revanche le Lynx boréal est également inscrit à l'Annexe IV des espèces d'intérêt communautaire nécessitant une protection stricte et des mesures interdisant la capture, la destruction, la perturbation intentionnelle, la détérioration ou destruction des sites de reproduction et des aires de repos, et le commerce. Une exception est faite des populations estoniennes, pour lesquelles le Lynx boréal est listé à l'Annexe V parmi les espèces dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion. L'article 16 de la Directive encadre les conditions de dérogation au statut des espèces, notamment pour prévenir des dommages importants à l'élevage, ou à des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement. Il a été transposé en droit français par l'article L. 411-2 du Code de l'environnement (voir ci-dessous).

Au niveau national

Au-delà des obligations liées à la signature des conventions internationales et européennes, et en application des règlements et directives de l'Union européenne, le Lynx bénéficie du statut d'espèce protégée en France ainsi que de dispositions propres en application des articles 3 et 4 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, codifiés sous les articles L. 411-1 et L. 411-2 du Code de l'environnement et par l'arrêté ministériel du 17 avril 1981 abrogé et remplacé par l'arrêté du 23 avril 2007, lui-même modifié le 15 septembre 2012, fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Enfin, l'espèce est inscrite sur l'arrêté ministériel du 27 mai 2009 modifiant celui du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département. Ainsi, sauf dérogation, il est interdit de le détruire, de le mutiler, de le capturer ou de l'enlever, de le perturber intentionnellement ou de le naturaliser, ainsi que de détruire, d'altérer

ou de dégrader ses sites de reproduction et ses aires de repos[1]. Qu'il soit vivant ou mort, il est également interdit de le transporter, de le colporter, de l'utiliser commercialement ou non, de le détenir, de le mettre en vente, de le vendre ou de l'acheter.

Toute personne qui porterait atteinte à l'état de conservation de l'espèce en violation de ces prescriptions encourt jusqu'à trois ans d'emprisonnement et 150 000 € d'amende selon l'article L.415-3 du Code de l'environnement modifié le 24 juillet 2019 (ou sept ans d'emprisonnement et 750 000 € d'amende si l'acte est commis en bande organisée – L. 415-6). L'amende est doublée lorsque cette atteinte a lieu dans le cœur d'un parc national ou dans une réserve naturelle.

Statut de conservation

Le Lynx boréal est classé dans la catégorie « Préoccupation mineure » (LC) de la Liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) au niveau mondial (Breitenmoser *et al.*, 2015) et au niveau européen (Von Arx, 2018). La tendance globale est considérée stable, néanmoins, de nombreuses petites populations isolées sont classées « En danger » (EN) ou « En danger critique d'extinction » (CR). Par exemple, en Europe, seules quelques populations autochtones sont classées en préoccupation mineure, alors que les populations réintroduites et la population des Balkans sont classées en danger (EN ou CR). La population scandinave, autochtone et initialement classée LC, est aujourd'hui passée à « Vulnérable » (VU) à cause du déclin récent des effectifs au cours de la dernière décennie. La Liste rouge française de l'UICN reconnaît la vulnérabilité de l'espèce sur le territoire national et la classe en catégorie EN, c'est-à-dire menacée de disparition en métropole (MNHN *et al.*, 2018).

b) Répartition et tendances des populations

La répartition géographique historique (et préhistorique) du Lynx boréal s'étendait de l'Europe de l'Ouest à l'Asie centrale et jusqu'à la côte Pacifique. En Europe, l'espèce était présente sur tout le continent à l'exception de la péninsule ibérique, les Pyrénées étant considérées comme une frontière entre la population de Lynx boréal et celle du Lynx pardelle (Figure 2, Kratochvil *et al.*, 1968). Dès le Moyen-Age, la régression de l'habitat forestier et la diminution des proies ont entraîné le déclin de l'espèce. Une pression de chasse élevée a contribué à réduire considérablement les populations de lynx, même dans les régions d'Europe du Nord et de l'Est où il restait encore des étendues forestières et une abondance de proies suffisantes. Dans la partie centrale et occidentale de l'Europe, l'interaction de ces trois facteurs de déclin, destructions directes, régression des habitats et régression des populations d'ongulés sauvages, conduit les lynx à n'occuper que quelques refuges dans les massifs montagneux boisés (pour une revue historique, voir Stahl & Vandel, 1998). Le Lynx disparaît du massif des Vosges dès le début du 17ème siècle et persiste dans le Palatinat voisin jusqu'au 18ème siècle et dans le Jura jusqu'au 19ème siècle (Herrenschmidt & Leger, 1987). Dans les Alpes, les derniers lynx disparaissent dans les années 30.

1Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

Figure 2. Evolution de la présence du Lynx boréal en Europe du Moyen Age au milieu du 20ème siècle, d'après Kratochvil *et al.* (1968).

Les effectifs européens étaient au plus bas dans les années 50, l'espèce ne subsistait plus que dans cinq populations isolées : la population scandinave (Norvège, Suède), carélienne (Finlande), baltique (Estonie, Lettonie, Lituanie et Pologne), carpatique (Bulgarie, République tchèque, Hongrie, Pologne, Roumanie, Serbie et Slovaquie) et balkanique (Albanie, Macédoine, Serbie, Kosovo, Monténégro, Grèce, Von Arx *et al.*, 2004). Certaines de ces populations autochtones étaient au bord de l'extinction.

Les changements sociétaux intervenus en seconde moitié du 20ème siècle ont alors donné lieu à une reforestation du continent, une meilleure gestion des ongulés sauvages et à la mise en place de législation de protection des espèces, créant un contexte favorable au retour de l'espèce (Breitenmoser, 1998; Linnell *et al.*, 2009). Ce contexte a permis aux noyaux relictuels d'accroître leurs effectifs et de recoloniser en partie leur aire de présence historique. De plus, grâce à des programmes de réintroduction initiés à partir des années 70, de nouvelles populations sont établies en Europe centrale et occidentale : la population dinarique (Croatie, Bosnie-Herzégovine, Slovénie), bavaro-bohémienne (Autriche, Allemagne, République tchèque), alpine (Autriche, France, Italie, Slovénie, Suisse), jurassienne (France, Suisse), vosgienne-palatine (Allemagne, France) et des monts du Harz (Allemagne).

Au niveau mondial

La répartition géographique de l'espèce est très vaste et la majorité des effectifs se trouve dans le continuum des forêts boréales s'étendant entre la Scandinavie et la Russie, au sud de la Sibérie, jusqu'au Pacifique. En Asie centrale, on trouve des populations en Mongolie, en Chine, sur le plateau tibétain, le long de la chaîne himalayenne jusqu'en Afghanistan. Au Proche et au Moyen Orient, les populations s'étendent entre la chaîne du Caucase, la Turquie et l'Iran.
Le noyau principal de population situé en Russie est estimé à plus de 22 000 individus. Les effectifs seraient de 10 000 individus en Mongolie et 27 000 en Chine mais l'abondance reste mal documentée en Asie et ces chiffres sont à prendre avec précaution. La population mondiale semble stable, mais des données manquent pour de nombreux pays où les tendances restent mal documentées (Breitenmoser *et al.*, 2015).

Au niveau européen

L'aire de présence est actuellement estimée à plus de 800 000 km² avec une dizaine de populations réparties sur 23 pays européens, entre la Scandinavie, le long des massifs montagneux boisés d'Europe centrale et jusqu'au sud-est dans les Balkans (Figure 3, Chapron *et al.*, 2014 ; P. Kaczensky, *pers comm*, Linnell et al. 2020, *in press*). La totalité de la population européenne est estimée à 9 000-10 000 individus mais les différences dans les méthodes employées et les efforts de recensement ne permettent pas toujours des estimations fiables et des comparaisons entre populations (Kaczensky *et al.*, 2013). Les populations autochtones, qui ont retrouvé une dynamique positive entre le milieu et la fin du 20ème siècle, rassemblent la majorité de l'effectif européen avec chacune entre 1 200 et 2 500 individus, à l'exception de la population des Balkans qui ne compterait maintenant que 20 à 40 individus. Les populations caréliennes et carpatiques montrent une relative stabilité alors que la population baltique est en baisse. La population scandinave est actuellement classée « Vulnérable » en partie à cause de « mesures » de gestion qui ont contribué à une chute des effectifs observée depuis 2001. Les populations issues de réintroductions établies en Europe centrale et occidentale sont généralement de petite taille, restent très fragmentées et présentent des tendances variées (Von Arx, 2018; LCIE, 2019). Les tendances et les estimations récentes sont données dans le *Tableau 1*.

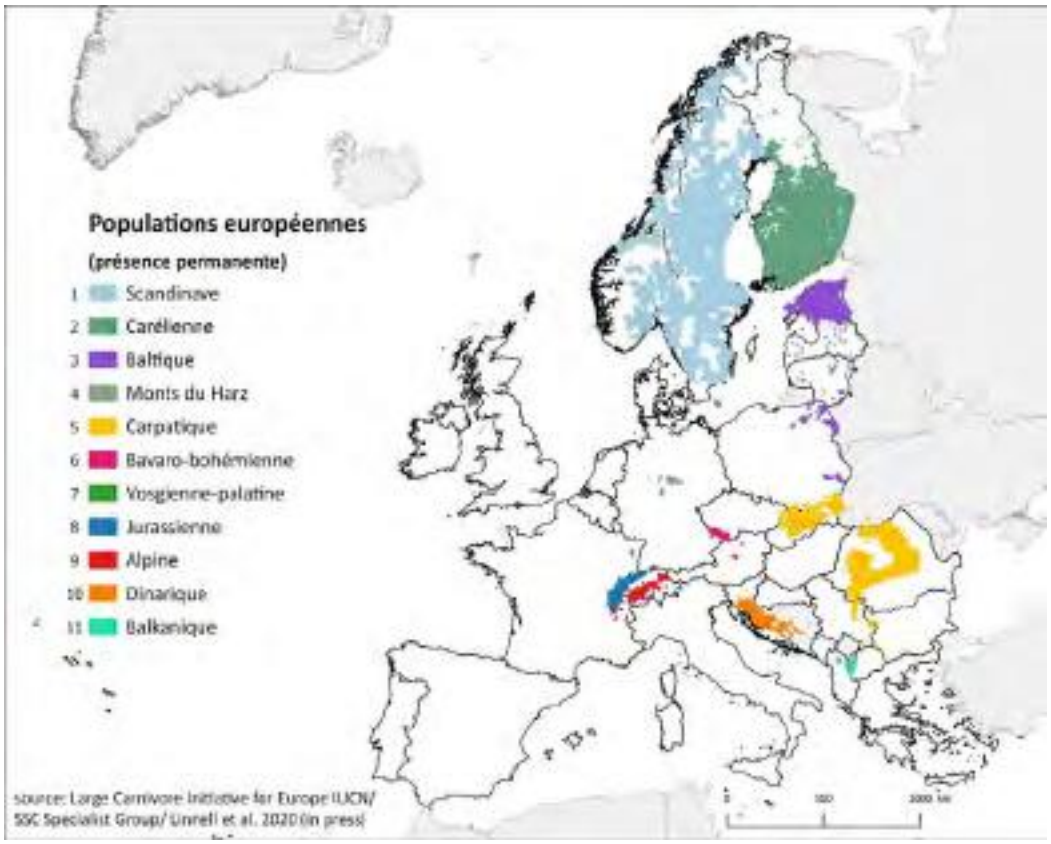

Figure 3 Répartition des populations de Lynx boréal en Europe. Seules les mailles d'aire de présence permanentes sont représentées (voir Kaczensky 2018 pour la méthodologie. N.B: à la date d'obtention des données, la répartition de la population vosgienne-palatine ne reflète pas la présence des lynx réintroduits dans le Palatinat). Les numéros se réfèrent aux détails du Tableau 1. Source : P. Kaczensky, *pers comm*, Linnell et al. 2020 (*in press*).

Tableau 1 : Caractéristiques des populations de Lynx boréal en Europe. Sources : von Arx 2018 ; Charbonnel & Germain 2019, LCIE 2019.

	Population	Pays (% approximatif de la population)	Estimations (2012-2016)	Tendance (2012-2016)	Catégorie UICN (2018)	Origine
1.	**Scandinave**	Suède (81 %), Norvège (19 %)	1 300-1 800	en baisse	VU	autochtone
2.	**Carélienne**	Finlande (% inconnu), (Russie)	2 500 (sans la Russie)	stable	LC	autochtone
3.	**Baltique**	Estonie (49 %), Lituanie (37 %), Pologne (6 %), Ukraine (5 %), Lettonie (3 %), (Biélorussie et la Russie)	1 200-1 600 (sans la Biélorussie et la Russie)	en faible baisse	LC	autochtone
4.	**Bavaro-bohémienne**	Rép. tchèque (67 %), Allemagne (23 %), Autriche (10 %)	60-80	stable	CR	réintroduite
5.	**Carpatique**	Roumanie (57 %), Ukraine (16 %), Slovaquie (15 %), Pologne (9 %), Serbie (2 %), Rép. tchèque (0.5 %), Bulgarie (0.5 %), Hongrie (<0.05 %)	2 100-2 400	stable	LC	autochtone
6.	**Alpine**	Suisse (77 %), France (10 %), Italie (7 %), Slovénie (3 %), Autriche (3 %)	163	en faible hausse	EN	réintroduite
7.	**Jurassienne**	France (70 %), Suisse (30 %)	140	en faible hausse	EN	réintroduite
8.	**Vosgienne-palatine ***	France (10 %), Allemagne (90 %) *	<30 *	en baisse, réintroductions en cours *	CR	réintroduite
9.	**Dinarique**	Bosnie-Herzégovine (53 %), Croatie (39 %), Slovénie (8 %)	130	stable ou en baisse	EN	réintroduite
10.	**Monts du Harz**	Allemagne (100 %)	46	en faible hausse	CR	réintroduite
11.	**Balkanique**	Rép. de Macédoine du Nord (85 %), Albanie (15 %), Rép. du Kosovo (?), Serbie (?)	20-40	stable	CR	autochtone

* Cette estimation tient compte des réintroductions effectuées dans le Palatinat (2016-2020)

Au niveau national

En France, le retour du Lynx est détecté dès 1974 sur le massif du Jura, suite aux réintroductions conduites en Suisse entre 1972 et 1975 (Breitenmoser *et al.*, 1998). La population jurassienne a progressé constamment depuis et continue à consolider sa présence en occupant la quasi-totalité du massif. Entre 1983 et 1993, 21 lynx ont été relâchés dans le massif des Vosges dans le cadre de l'unique programme de réintroduction conduit sur le territoire. Une grande partie de ces animaux a disparu suite à des actes de destruction illégale (3 cas confirmés, 3 suspectés), un cas de malnutrition et deux d'entre eux, trop familiers, ont dû être recapturés. Seuls 10 individus ont finalement contribué à l'établissement initial d'une petite population fondatrice (Vandel *et al.*, 2006). Sur le massif des Alpes, des réintroductions menées en Suisse (1971-80), en Slovénie (1973) et en Autriche (1977-79) et quelques renforcements subséquents ont permis de reconstituer plusieurs sous-populations. La plus importante se situe dans la partie nord-ouest des Alpes suisses (Schnidrig *et al.*, 2016; Molinari-Jobin *et al.*, 2018). Mais l'arrivée des individus côté français s'est vraisemblablement faite par quelques corridors depuis le massif du Jura via les massifs du Vuache, du Salève et de l'Epine (Zimmermann, 2004; Zimmermann & Breitenmoser, 2007). L'aire de présence régulière nationale est en régulière augmentation depuis le retour du Lynx sur le territoire (Figure 4). Elle est actuellement estimée à 8 800 km^2 concentrés sur les trois massifs de l'est de la France : les Vosges, le Jura et les Alpes (Figure 5, ONCFS / Réseau Loup-Lynx, 2019). Néanmoins, cette augmentation correspond surtout à la consolidation de la présence sur le massif du Jura et les situations restent contrastées suivant les massifs, notamment dans le massif des Vosges, où l'aire de répartition a régressé, et la situation y demeure préoccupante.

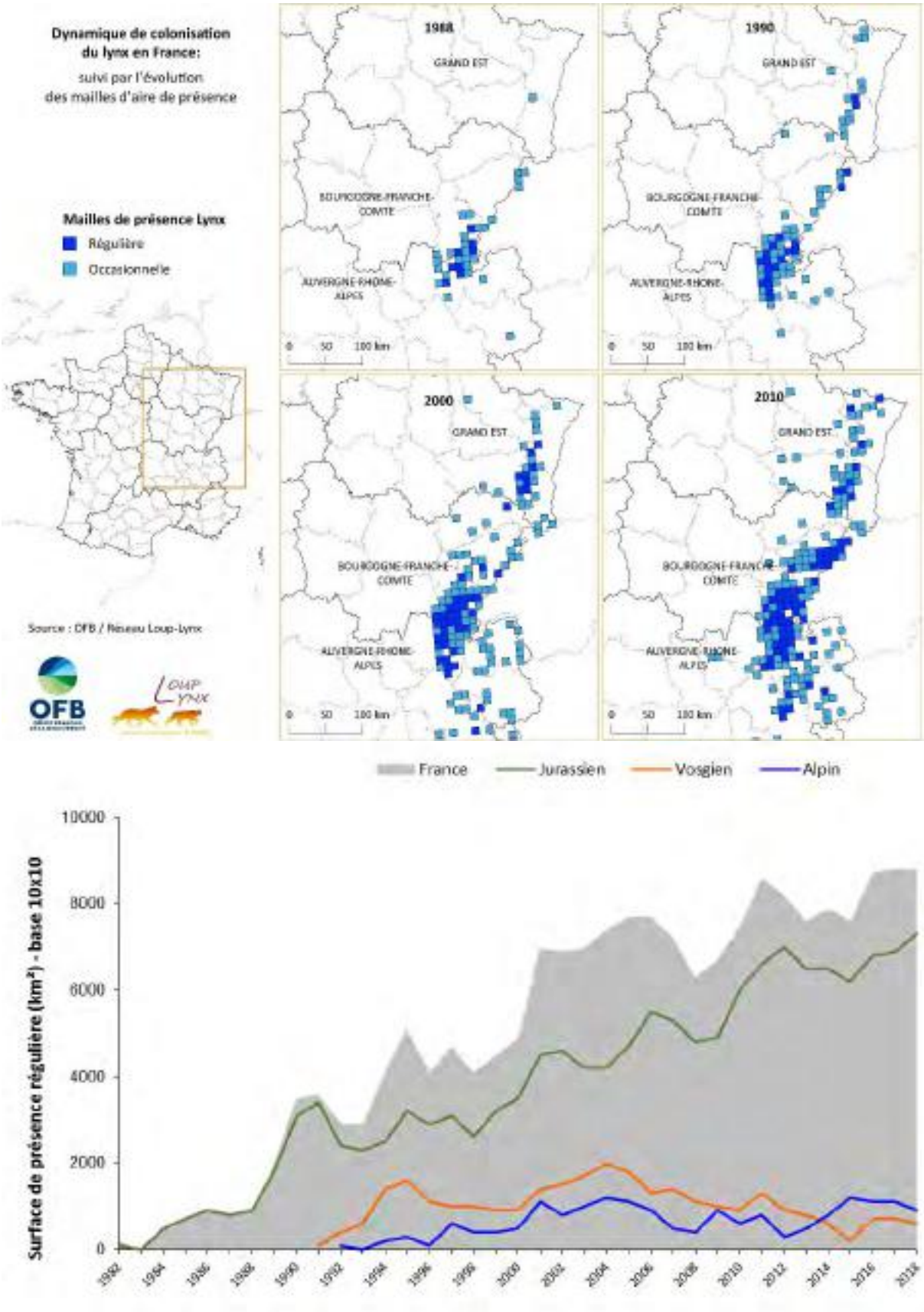

Figure 4. Dynamique de colonisation et évolution des superficies (km²) de présence régulière du Lynx dans les différents massifs français de présence de l'espèce (ONCFS / Réseau Loup-Lynx, 2019).

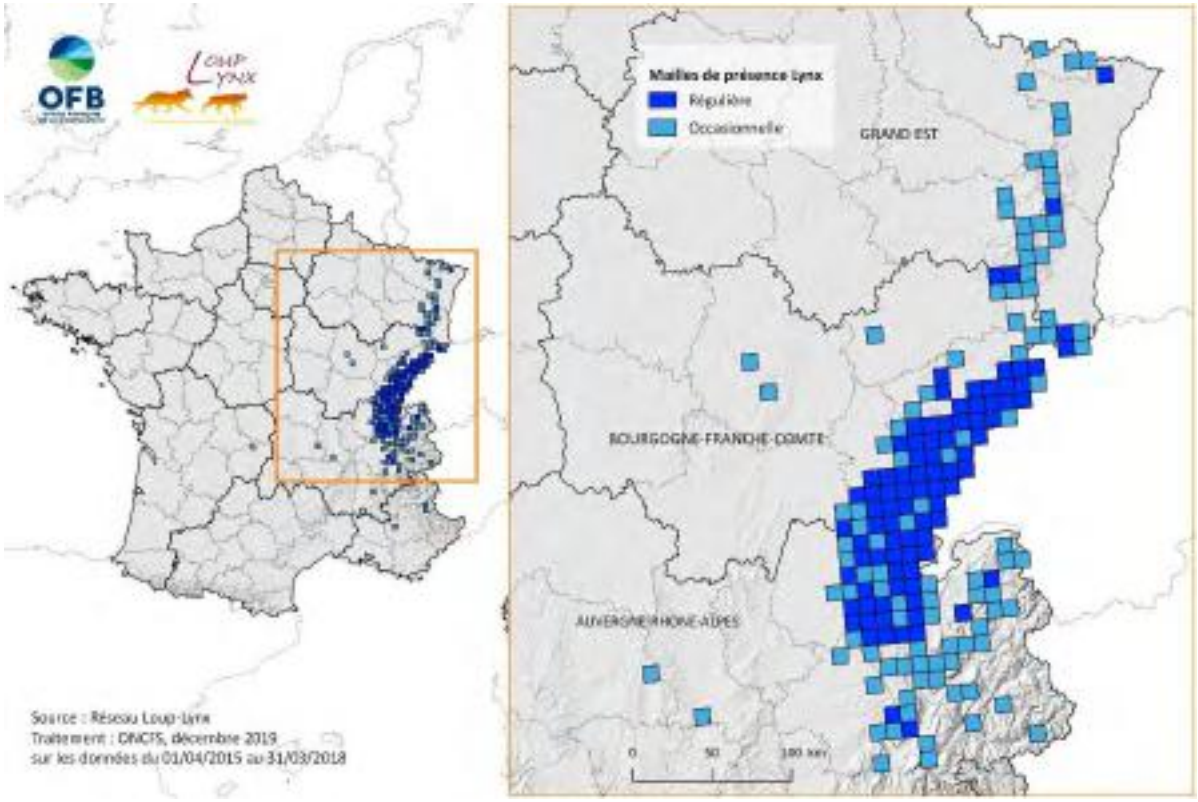

Figure 5. Distribution du Lynx en France en 2018, représentée selon des mailles élémentaires de 10x10 km (grille standardisée de 100 km² de l'Agence Européenne de l'Environnement).

Jura

Le massif du Jura constitue l'essentiel de l'aire de répartition (80 %, 7 300 km^2 voire 7 500 km^2 d'aire de présence régulière en 2018, si on inclut le Jura alsacien). L'espèce a recolonisé la quasi-totalité des habitats forestiers du premier, deuxième plateau et du Haut Jura. L'aire de répartition s'étend au nord dans le Doubs et le Haut-Rhin, et au sud dans l'Ain jusqu'à la pointe du massif du Bugey. La Bresse constitue la limite ouest. Les tendances de la dynamique spatiale sont à la stabilité voire en légère augmentation, la présence se consolide sur l'ensemble des secteurs du massif (ONCFS / Réseau Loup-Lynx, 2019). Le niveau d'occupation du massif jurassien par l'espèce permettrait aujourd'hui une colonisation naturelle d'autres massifs (ex. : Bourgogne, Beaujolais), observée ces dernières années, soulignant l'enjeu de la connectivité avec les massifs voisins et les secteurs capables d'accueillir l'espèce à l'ouest du massif jurassien.

Vosges

Sur le massif des Vosges, après avoir atteint une aire de présence régulière de 2 000 km² en 2005, pour une population estimée à une vingtaine d'individus, l'espèce a connu un déclin dramatique. Ce déclin, causé entre autres par des destructions illégales dont lesconséquences aggravées par la taille déjà faible de la population, faisait craindre une disparition quasi totale des lynx dans le massif (Laurent *et al.*, 2012; Germain & Marboutin, 2014; Germain, 2016). Il ne restait probablement plus que quelques individus avant les réintroductions dans le Palatinat voisin en 2016 (Stiftung Natur und

Umwelt Rheinland- Pfalz, 2015). L'aire de présence régulière se limite en 2018 à 600 km^2 entre le secteur Vosges du Nord et celui des Hautes-Vosges (400 km² pour l'identité géographique du massif des Vosges, les 200 km² restants concernent le Jura alsacien qui appartient géographiquement au massif du Jura). L'avenir de cette population ne repose actuellement que sur l'installation des animaux réintroduits en Allemagne dans la forêt du Palatinat, sur un flux (supposé limité) d'individus en provenance du Jura, et du maintien ou du rétablissement d'une connectivité fonctionnelle entre les massifs voisins (Palatinat, Vosges, Forêt Noire, et Jura ; Charbonnel & Germain, 2019).

Alpes

Dans les Alpes, l'espèce semble toujours en cours d'installation avec une faible évolution de l'aire de présence régulière (900 km^2 en 2018). On la trouve sur les massifs des Préalpes du Nord, Chablais, Vuache, Chambotte jusque sur la Chartreuse qui semble être la limite sud actuelle de l'aire de présence régulière. La progression est lente dans les Alpes où la source principale d'individus, côté français, semble être la dispersion en provenance du Jura. La connectivité avec les massifs adjacents et au sein du massif reste faible notamment à cause de la forte urbanisation des vallées. Des échanges sont théoriquement possibles avec les Alpes suisses sur le canton du Valais, par le Chablais. Toutefois en l'état, les quelques lynx présents dans le sud du Bas-Valais ne peuvent pas servir de source démographique pour la colonisation d'autres secteurs favorables des Alpes méridionale, et les échanges semblent d'autant plus compliqués que la zone présente de nombreux obstacles à la dispersion (plaine du Rhône intensivement cultivée, densément peuplée, présentant d'importantes infrastructures, intensités des actes de destruction illégalles (Biollaz *et al.*, 2015; Zimmermann *et al.*, 2019; Arlettaz *et al.*, 2020)). Le massif de la Chartreuse reste à ce jour le noyau le mieux documenté des Alpes françaises, mais il semble isolé du reste des massifs alpins. Un effort de prospection plus important reste à faire pour mieux caractériser le statut de la population alpine côté français. Les Alpes restent cependant le meilleur espoir, en termes de taille et d'habitat disponible, d'établir une population importante dans cette partie de l'Europe. Au-delà de la protection des noyaux existants et du maintien des connexions existantes, l'expansion sur le massif alpin à une telle échelle pourrait nécessiter une approche proactive en ayant recours à des déplacements d'individus afin de renforcer les sous-populations, d'étendre les aires de présence, de former des « tremplins » pour garantir la connectivité entre des populations existantes, voire d'augmenter la variabilité génétique par des individus provenant d'autres populations (Schnidrig *et al.*, 2016).

c) Suivi des populations en France

Idéalement, le suivi d'une population d'une telle espèce passerait par une combinaison d'indicateurs qui, estimés annuellement par exemple, permettraient de :

- cartographier l'occupation territoriale et sa progression,
- estimer les effectifs assortis d'un intervalle de confiance tenant compte de la détectabilité imparfaite des animaux,
- mesurer les changements de croissance annuelle de la population.

Cependant, ces indicateurs qui étaient bien adaptés par exemple à la population de lynx dans les premiers temps de sa réapparition en France, sont moins adaptés dans un contexte de croissance large. Il faut donc se tourner vers des méthodes de suivi qui prennent en compte la densification

géographique de l'espèce, les différences de remontée d'indices entre zones de présence, front de colonisation, secteurs peu ou pas prospectés, qui impactent le suivi de la population, l'adéquation des moyens humains et financiers au besoin de suivi de cette espèce.

Le suivi de l'évolution des aires de présence régulière et occasionnelle est préféré aux estimations d'effectifs comme mesure de l'état de conservation des populations et l'utilisation de ces modèles de distribution sont de plus en plus employés par les programmes de suivi des grands prédateurs (Duchamp *et al.*, 2019). Cette méthode permet une évaluation sur un intervalle de temps relativement court (annuel) sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce et représente un bon indicateur lié au processus de colonisation spatiale, pertinent pour une espèce territoriale. La situation démographique peut ainsi être représentée en évaluant la façon dont l'espace est occupé ou non par l'espèce (pour une revue voir Holt *et al.*, 2002). Cette méthode est d'autant plus pertinente avec le Lynx que ses capacités de dispersion longue distance et de colonisation sont plus limitées que chez d'autres espèces (le Loup par exemple).

Le suivi de l'espèce en France est ainsi basé sur la collecte opportuniste d'indices de présence (observations directes, photographies, proies, empreintes) compilés et validés par le Réseau Loup-Lynx de l'OFB. Les indices retenus sont rapportés sur le maillage de 10x10km de l'Agence Européenne de l'Environnement et permettent de caractériser l'aire de présence. Ce maillage est utilisé pour plusieurs indicateurs internationaux : Natura 2000, Directive Habitats-Faune-Flore, Status & Conservation of the Alpine Lynx Population (SCALP). Cette approche par mailles géographiques a été validée par comparaison avec les données télémétriques de référence acquises dans les années 1980-1995 et constitue une estimation relativement fiable par rapport à la taille d'un domaine vital de lynx (Vandel, 2001; Marboutin *et al.*, 2008). En 2013, la méthode a été affinée pour permettre une meilleure réactivité aux variations de l'estimation de l'aire de présence régulière. La présence est considérée comme régulière si au moins deux indices sont retenus pour une maille au cours des deux biennales chevauchantes qui précédent l'année de l'estimation, et comme occasionnelle s'il y a moins de deux indices retenus (voir la méthode détaillée dans le Bulletin Lynx du Réseau n°18, 2013). Toutefois, la différenciation entre présence régulière et occasionnelle reste sensible à l'effort de prospection. Par exemple, la présence occasionnelle notée sur les autres secteurs des Alpes du Nord nécessiterait un suivi renforcé pour obtenir une estimation plus robuste de la répartition sur le massif alpin. Des incursions sont parfois observées dans des zones très en périphérie des secteurs de présence régulière, par exemple en Haute-Saône et dans le Rhône (Monts du Lyonnais, Laurent *et al.*, 2012) et des indices sont ponctuellement rapportés notamment sur le Massif central ou dans les Alpes du Sud. Seuls des indices récurrents, accompagnés de photographies ou de confirmation par la génétique, peuvent permettre de statuer sur la présence dans ces secteurs éloignés des noyaux de présence régulière. L'approche par les aires de présence est ainsi valable si l'espèce est déjà présente sur une surface suffisamment vaste et en effectifs suffisamment élevés pour être détectés. Si la population est petite alors il faut avoir recours à d'autres méthodes telle que l'estimation de la taille de la population au moyen de la méthode de capture-recapture photographique (voir ci-dessous). Cependant, de la même façon que les estimations d'abondance et de densités peuvent être affinées grâce aux modèle de capture-recapture, l'aire de présence peut aussi être corrigée par la prise en compte des problèmes de détection imparfaite de l'espèce, ou des erreurs d'identification de celle-ci (faux positifs), grâce à un travail de modélisation (Louvrier *et al.*, 2018, 2019). L'effort de prospection peut ainsi être contrôlé *a posteriori* pour corriger la non-détection et les travaux en ce sens permettent d'obtenir une carte de France avec les endroits où l'on est sûr que l'espèce est présente (indices

retenus) et les endroits où il y a une probabilité plus ou moins forte qu'elle soit présente alors qu'on ne l'a pas détectée. Cette méthode est à l'étude pour le Lynx, notamment dans le cadre des modélisations d'habitat et des études de viabilité (OFB/CEFE/CROC/CEREMA, en cours).

Photo-identification

Le piégeage photographique et la photo-identification sont devenus des outils prépondérants dans le suivi du Lynx (© OFB / S. Gatti).

Les motifs uniques du pelage des lynx rendent possibles une reconnaissance et un suivi individuel sur la base d'images. Dès 2008, à l'exemple de ce que le KORA développait en Suisse, S. Paillard (ONF 25) et S. Regazzoni (ONCFS SD 25) mettaient en avant l'utilité de la photo-identification et de la constitution d'une base de données photographiques pour le suivi de l'espèce (Bulletin du Réseau n°14). Depuis 2010, l'ONCFS/OFB s'est lancé dans un effort de bancarisation et d'analyse des photographies transmises au Réseau (Chenesseau *et al.*, 2010). Stimulé par la démocratisation et la généralisation du matériel de prise de vue, notamment des pièges photographiques, ce type d'indice est devenu l'outil principal du suivi de l'espèce sur le territoire. En plus de constituer un indice de présence indéniable de l'espèce sur un site, chaque photo de lynx, idéalement prise sur les deux flancs, constitue une véritable carte d'identité de l'animal. Une base de données de ces images et des lynx identifiés est maintenue par le Réseau et chaque image reçue fait l'objet d'un examen à l'aide d'un programme d'aide à l'identification et d'une validation pour son classement parmi le catalogue de lynx identifiés (Hiby, 2010; Gatti *et al.*, 2011). Cette base de données a été utilisée pour les estimations d'abondance et de densité lors des sessions intensives de piégeage photographique menées sur différents secteurs du massif du Jura entre 2011 et 2015 (Gatti *et al.*, 2014, 2016). Cette forme de suivi individuel peut permettre aussi une caractérisation de la dispersion vers de nouveaux secteurs ou entre les massifs, l'identification des individus responsables de déprédations, une approximation a minima des domaines vitaux, et l'estimation de certains paramètres démographiques comme la reproduction et la survie.

La question des estimations d'effectifs et de densités

C'est souvent la première question posée quand on évoque une espèce rare, menacée : combien sont-ils sur le territoire ? L'effectif des populations est souvent perçu comme le plus parlant des estimateurs et il peut parfois paraître contre-intuitif que des estimations d'effectifs, obtenues par simple comptage, ne soient pas utilisées comme mesure de l'état de conservation des populations (Duchamp *et al.*, 2019). Mais malgré les développements en matière de modélisation, mesurer des effectifs n'a

de pertinence qu'à des échelles locales en termes de densité. La mise en œuvre de ces estimations à des échelles géographiques toujours plus étendues atteint rapidement ses limites pour une espèce discrète avec un vaste domaine vital et présente en faible densité. Elles produisent des estimations de moins en moins robustes, avec de grands intervalles de confiance, et mobilisent des moyens logistiques, financiers et humains importants pour obtenir finalement des résultats peu précis.

Les effectifs, présentés jusqu'en 2011, ne correspondent qu'à un ordre de grandeur supposé, issu d'une estimation indirecte et approximative : 108 à 173 lynx sur l'ensemble du territoire, 19 à 30 lynx pour le massif des Vosges, 13 à 21 dans les Alpes et 76 à 121 dans le massif du Jura (estimation 2008-2010, Marboutin *et al.*, 2011). Ces chiffres correspondent au produit de l'aire de présence régulière et d'un intervalle de densités de référence, issu des études menées en Suisse et en France sur le massif du Jura jusqu'en 2011 (à savoir de 1,1 à 1,6 individu/100 km^2, Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007; Gatti *et al.*, 2011). L'abondance et la densité peuvent être estimées grâce aux résultats de campagnes de piégeage photographique intensives, analysés par des méthodes de capture-recapture. Ces protocoles peuvent être utiles pour mesurer l'abondance locale, sur des aires de référence, et peuvent être répétés à intervalles réguliers pour suivre l'évolution des populations à cette échelle. Ces estimations ne sont théoriquement valables que sur la zone d'étude échantillonnée, pour la période considérée, elles ne représentent donc qu'un instantané de l'état de la population de lynx sur cette zone. Toute extrapolation à partir de ces chiffres doit donc se faire avec prudence et se limiter à des zones avoisinantes des zones étudiées pour autant que l'habitat soit comparable.

Les densités estimées au moyen du piégeage photographique peuvent être très différentes d'un pays à l'autre à causes des méthodes employées (modèles mathématiques, estimations de l'aire échantillonnée) et empêchent des comparaisons pertinentes entre les différents sites en Europe. Par exemple, avec un protocole de piégeage photographique et l'utilisation de modèles mathématiques similaires, les densités calculées en Suisse se font sur la base d'un modèle d'habitat favorable au sein d'aires de référence fixes (Laass, 1999; Zimmermann, 2004), alors qu'en France, les densités ont été estimées sur la base de l'aire délimitée par les sites de piégeage photographique, augmentée d'une zone tampon (selon Karanth & Nichols, 1998), sans limite d'habitat. Les estimations présentées dans les rapports du KORA en Suisse se font donc sur des surfaces de référence plus restreintes que celles calculées en France et produisent mathématiquement des densités plus élevées : 1,6 à 3,6 lynx/100 km² d'habitat favorable pour le Jura suisse entre 2010 et 2013 (Zimmermann *et al.*, 2012, 2013; Foresti *et al.*, 2014) par rapport à des estimations de 0,9 à 1,6 lynx/100 km² pour le massif du Jura français entre 2011 et 2014 (Gatti *et al.*, 2014). Dans le Parc National de la Forêt Bavaroise, Weingarth *et al.* (2012) trouvent une densité similaire (0,9 lynx/100 km²) avec la même méthode que celle utilisée en France.

Pour pallier la sensibilité de ces estimations au calcul de l'aire échantillonnée, des méthodes de captures-recaptures spatialisées utilisant de nouveaux modèles dits de « capture-recapture spatialement explicites » (SECR) sont maintenant utilisées dans de nombreuses études sur les grands carnivores. Ces modèles incorporent l'hétérogénéité spatiale dans la détection des différents individus (Efford, 2004; Royle & Young, 2008). Les modèles SECR ajoutent une dimension spatiale particulièrement attractive dans l'étude de la densité, révélant ainsi l'hétérogénéité de distribution des lynx dans le paysage et la variabilité des densités, trop souvent « standardisées » par des valeurs de références *ad hoc* (Rovero & Zimmermann, 2016). Ils ont été mis en œuvre récemment dans les études des populations de lynx par piégeage photographique et produisent les estimations les plus

robustes pour comparer les différents sites (Blanc *et al.*, 2013). En examinant les densités sur le massif du Jura avec ces modèles, Gimenez *et al.* (2019) trouvent un gradient nord-sud (Doubs-Jura-Ain) de densité allant de 0,24 à 0,91 lynx/100 km². Avec des modèles similaires, les densités ont été estimées à 1,38 à 1,47 lynx/100 km² dans le nord-ouest des Alpes suisses (Pesenti & Zimmermann, 2013) et à 0,58 et 0,81 lynx/100 km² sur deux zones en Slovaquie (Kubala *et al.*, 2019). La mise en œuvre de ces méthodes pour des estimations multisites, avec des dispositifs de piégeage photo, en utilisant les modèles SECR, avec des planifications tournantes tous les 5 ans par exemple (comme cela est fait en Suisse) peuvent se révéler utile pour qualifier le statut de conservation de l'espèce à l'échelle plus petite d'un massif et comparer les situations locales (Blanc *et al.*, 2013; Gatti *et al.*, 2014; Gimenez *et al.*, 2019; Duchamp *et al.*, 2020). La combinaison de ces modèles avec des données issues du suivi opportuniste pourrait encore en améliorer la précision et leur utilité pour des estimations à plus large échelle (Blanc *et al.*, 2014).

C'est pour ces raisons que le présent PNA propose un objectif (2.1) « Renforcer le suivi de l'évolution des populations de lynx » dont la première action sera de conduire une expertise collective scientifique et technique sous l'égide conjointe de l'OFB et du MNHN pour définir les conditions de viabilité à terme du Lynx sur le territoire.

D. Elément de biologie et d'écologie intervenant dans la conservation

a) Reproduction et dynamique de population

Les lynx atteignent la maturité sexuelle à l'âge de deux ans (Axnér *et al.*, 2009), cependant tous ne reproduisent pas dès cet âge et il est généralement considéré que les femelles commencent à se reproduire vers l'âge de deux ans, et les mâles, vers trois ans (Andrén *et al.*, 2002; Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007; Nilsen *et al.*, 2012). Des exceptions peuvent toutefois être observées avec des femelles se reproduisant à l'âge d'un an (Engleder *et al.*, 2019) et des mâles atteignant la maturité avant leur seconde année (Kvam, 1991).

Les lynx sont considérés comme des reproducteurs saisonniers stricts (Henriksen *et al.*, 2005), avec une seule reproduction par an. Les femelles ne présentent normalement qu'un seul cycle ovulatoire avec une phase d'œstrus ne durant que deux à trois jours (Jewgenow *et al.*, 2014). Cependant, un second cycle est possible, avec des ovulations induites ou spontanées, pouvant conduire à des portées tardives, ou des portées de remplacement (Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007; Painer *et al.*, 2014; Mattisson *et al.*, 2020).

La période de rut s'étend de la mi-février à mi-avril. Durant cette période, le mâle et la femelle peuvent rester quelques jours ensemble et s'accoupler fréquemment (Stehlik, 1983).

En dehors de la période du rut, les lynx interagissent peu, les rencontres sont toutefois plus fréquentes qu'on ne le pense (F. Zimmermann, pers. comm, Sidorovich *et al.*, 2018). Ici un mâle et une femelle se « saluent » en se reniflant, se frottant les joues et se donnant des petits coups de tête. La taille moyenne des portées est de deux chatons. (© P. Raydelet).

Cependant, toutes les femelles ne se reproduisent pas chaque année. Pour le Jura et les Alpes suisses, en moyenne 84 % et 88 % des femelles se reproduisent (Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2001, 2007). Les principaux facteurs de variation de ces taux de reproduction semblent être la disponibilité en proies et la proportion des femelles qui se reproduisent dès l'âge de deux ans (études sur les populations scandinaves ; Andrén *et al.*, 2002; Nilsen *et al.*, 2012).

Les naissances ont lieu en mai-juin, après une gestation d'une dizaine de semaines (67-72 jours). Quelques cas de portées tardives ont été observés en milieu naturel, en août suite à la perte de la portée en mai (Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007) mais aussi sans qu'une première portée n'ait été détectée (fin juillet et mi-août, Mattisson *et al.*, 2020). La taille des portées reste relativement constante, avec deux petits en moyenne, mais peut monter jusqu'à quatre petits (Nilsen *et al.*, 2012; Gaillard *et al.*, 2014).

La femelle choisit généralement un gîte dans une formation rocheuse (dans des pierriers, sous un surplomb, dans des grottes ou des anfractuosités) pour y mettre bas, mais d'autre sites ont pu être observés sous des souches, des racines, des branches basses ou des tas de branches mortes, des buissons (Boutros, 2002). Les chatons pèsent entre 250 g et 360 g à la naissance et sont très limités dans leurs facultés motrices, leur vue et leur capacité à réguler leur température jusqu'à l'âge de deux à trois semaines. La femelle peut ensuite régulièrement déplacer sa portée dans d'autres gîtes, à proximité du gîte natal (moins de 500 m, Boutros *et al.*, 2007). A mesure que les jeunes grandissent, la femelle passe plus de temps en dehors du gîte et effectue des excursions plus longues. A quatre semaines, les jeunes commencent à s'aventurer hors du gîte et vers deux mois ils sont capables de suivre leur mère sur de plus longues distances. A l'âge d'environ neuf semaines, la femelle amène ses jeunes auprès d'une proie. A cet âge, leurs dents de lait sont assez développées pour ingérer de la viande.

Jeune lynx se nourrissant sur une carcasse de chamois tué par sa mère (© P. Massit).

Dispersion

La séparation entre la mère et les jeunes lynx subadultes intervient en moyenne autour de leur dixième mois, entre mars et avril. C'est généralement la mère qui initie la séparation. Durant cette première phase d'indépendance, les subadultes peuvent rester quelques mois au sein du domaine vital maternel, ce qui leur permettrait d'acquérir leurs premières expériences de chasse sur un territoire familier et favorable (Zimmermann *et al.*, 2005; Samelius *et al.*, 2012). Les jeunes lynx peuvent occuper des domaines vitaux temporaires pour quelques mois puis ils s'établissent sur des domaines vitaux définitifs à proximité de territoires occupés (Zimmermann, 1998). Les distances de dispersion varient grandement suivant les études : 5 à 129 km en Pologne (Schmidt, 1998), 3 à 428 km en Scandinavie (Samelius *et al.*, 2012), et en Suisse 4 à 56 km pour les Alpes et 2 à 93 km pour le Jura (Zimmermann *et al.*, 2005). Ces distances de dispersions sont influencées par la présence locale de congénères, la présence de territoires vacants, la disponibilité en habitat favorable, mais aussi la façon dont ces habitats sont organisés dans le paysage et les barrières et obstacles aux déplacements des animaux (Schmidt, 1998; Sunde *et al.*, 2000; Zimmermann *et al.*, 2005). Cependant, en Suisse, une forte densité de lynx n'encouragerait pas forcément l'expansion de la population (Zimmermann *et al.*, 2005, 2007). Par exemple, la moyenne de dispersion est comprise entre 25,9 km dans les Alpes (population plus densément peuplée) et 63,1 km dans le Jura (population à plus faible densité, Zimmermann *et al.*, 2005). De façon constante, les femelles présentent un comportement de dispersion beaucoup plus conservateur que celui des mâles.

Les mécanismes de dispersion déterminent la capacité de l'espèce à coloniser de nouveaux territoires ou à se rétablir sur son ancienne aire de répartition quand les conditions redeviennent favorables. Il est important de comprendre ces mécanismes et les facteurs influençant l'expansion géographique de l'espèce afin d'agir sur les freins ou les leviers à son bon développement. Les lynx ont clairement les capacités de parcourir de grands trajets. Les suivis télémétriques menés en Suisse notamment montrent que les adultes, les mâles en particulier, sont capables de franchir des « barrières » telles que des infrastructures routières, y compris des portions grillagées (Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2001; Ryser *et al.*, 2004). Mais les lynx subadultes, en particulier les femelles, ne se dispersent pas loin

du territoire de naissance et montrent des difficultés à franchir de tels obstacles. Bien que quelques cas de dispersions spectaculaires, allant jusqu'à 300 km, aient été documentés chez les mâles, ces événements restent exceptionnels. La probabilité qu'une femelle se rende dans la même région à la même période est faible et ces dispersions n'ont encore jamais abouti à l'établissement d'une nouvelle population (Zimmermann & Von Arx, n.d.). Parmi les mâles qui se sont dispersés sur de grandes distances, certains ont tenté en vain de trouver des congénères et sont retournés vers leur territoire de naissance pour s'y établir. Et dans plusieurs cas, la combinaison d'habitats peu favorables et la présence de « barrières » (infrastructures linéaires) a conduit de jeunes lynx à retourner vers leur territoire de naissance pour s'y établir (Zimmermann, 2004). Les modélisations basées sur l'habitat dans les paysages anthropisés et fragmentés (Suisse, Allemagne) viennent souligner que les facteurs anthropiques de mortalité, comme les collisions, peuvent même être des freins à la dispersion plus importants que la fragmentation ou la disponibilité d'habitats favorables (Kramer-Schadt *et al.*, 2004; Zimmermann & Breitenmoser, 2007). Tous ces facteurs, combinés au comportement de dispersion conservateur des femelles, contribuent à la lenteur de l'expansion des populations de lynx avec une colonisation de nouveaux secteurs uniquement par de la dispersion de proche en proche.

b) Organisation sociale et spatiale

La surface des domaines vitaux occupés par les individus est variable suivant leur sexe, le type d'habitat, la disponibilité des proies et les saisons. Dans le Jura, les mâles occupent des domaines vitaux allant de 260 à 280 km² en moyenne, les femelles de 150 à 180 km² (Stahl *et al.*, 2002; Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007). Les surfaces sont plus faibles dans les Alpes suisses, avec des moyennes de 170 km² (mâles) et 100 km² (femelles, Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2001), et dans le massif des Vosges avec 187 km² (mâle), 73 et 102 km² (femelles, Vandel *et al.*, 2006). En Scandinavie, ces surfaces peuvent atteindre 1 000 à 1 400 km² en moyenne chez les mâles et 480 à 800 km ² chez les femelles (Linnell *et al.*, 2001; Herfindal *et al.*, 2005; Aronsson *et al.*, 2016). Ces variations régionales s'expliquent majoritairement par des différences de productivité du milieu. Les domaines vitaux sont plus petits quand les densités de proies sont fortes, et de plus, pour les mâles, la taille du domaine vitale est aussi influencée par la densité de lynx alentours et les opportunités d'accès à des partenaires reproducteurs.

Les domaines vitaux d'individus du même sexe sont généralement adjacents les uns des autres avec peu de recouvrement, soit moins de 10 % (Breitenmoser *et al.*, 1993). Le domaine vital d'un mâle peut recouper celui d'une à trois femelles (un cas avec six femelles en Suisse, Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007).

Ces domaines vitaux restent relativement stables dans le temps, même dans les régions où les proies principales effectuent des migrations saisonnières (Rennes en Norvège, Walton *et al.*, 2017). Les baisses temporaires de surface occupée sont observées lors du rut pour les mâles, qui cherchent à garder une proximité avec les femelles réceptives, et chez les femelles pendant la période où elles sont limitées dans leurs déplacements par leurs jeunes (Herfindal *et al.*, 2005; Aronsson *et al.*, 2016). La durée de tenure peut aller de sept à neuf ans et l'organisation spatiale n'est perturbée que par la disparition d'un individu résident. Les territoires laissés vacants par les femelles sont généralement rapidement réoccupés, alors qu'en Suisse des délais assez longs ont pu être observés (jusqu'à 3-5 ans) pour le remplacement d'un mâle, créant un déséquilibre local du sex-ratio durant cette période (Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007). Des disparitions fréquentes d'individus (dues par exemple à une

mortalité anthropique élevée) peuvent donc avoir un impact sur la structure sociale et affecter à terme le succès de la reproduction et la diversité génétique de la population.

c) Survie et mortalité

Les lynx peuvent vivre jusqu'à 15-20 ans en milieu naturel et plus d'une vingtaine d'années en captivité (Stehlik, 2000; Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007). Les périodes les plus critiques dans la survie des jeunes lynx sont celles où ils commencent à sortir du gîte puis durant la phase d'émancipation (Jedrzejewski *et al.*, 1996; Boutros *et al.*, 2007). La mortalité est élevée la première année. En Scandinavie, Andrén *et al.* (2002, 2006) rapportent des taux de survie pour les juvéniles allant de 39 % à 73 % suivant les sites d'études, et dans le Jura et les Alpes suisses, entre 50 % et 60 % des jeunes meurent avant leur indépendance (Boutros *et al.*, 2007; Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007). Après cette période, les taux de survie s'améliorent pour les subadultes (70 %-77 %) et les adultes (84 %-91 %) dans les populations scandinaves. Alors qu'en Suisse, les subadultes présentent encore des taux de survie faibles (44 %-53 %),cette tendance se retrouve encore chez les adultes (72 %-76 %). Breitenmoser-Würsten *et al.* (2007) expliquent cette différence par une mortalité anthropique qui reste élevée tout au long de la vie des individus dans les massifs du Jura et Alpes suisses. Dans ces régions, les destructions illégales restent à un niveau comparable à celui des autres études européennes, mais la prévalence des collisions avec les véhicules de transport semble y être bien plus importante que dans les autres populations.

Il est difficile d'établir avec précision l'importance relative des différentes causes de mortalité, en raison notamment des différences de détectabilité des individus impactés : jeunes ou adultes, animaux suivis ou découverte opportuniste de cadavres, maladies ou collisions, etc. (Stahl & Vandel, 1999; Schmidt-Posthaus *et al.*, 2002). Néanmoins les études s'accordent sur le fait que les facteurs anthropiques (destructions illégales, collisions, prélèvements légaux) sont principalement responsables de la mortalité des lynx dans nos régions (à hauteur de 54 %-77 % des mortalités identifiées, Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007) alors que les maladies, la disponibilité en proies ou même les agressions inter ou intraspécifiques (prédation, défense du territoire, etc.) jouent un moindre rôle. En Scandinavie, le taux de croissance annuel de la population de lynx est estimé à environ 20 % lorsque seuls les facteurs naturels sont pris en compte, et il peut baisser jusqu'à atteindre 7 % seulement quand les facteurs anthropiques sont inclus (2 %-4 % si les prélèvements légaux à la chasse sont intégrés ; Andrén *et al.*, 2006). Avec un taux de croissance si faible, toute mortalité additionnelle, sur les adultes notamment, peut faire basculer les tendances et augmenter la probabilité d'extinction d'une population (Heurich *et al.*, 2018).

Une synthèse réalisée en 2020 sur 175 évènements de mortalité de lynx répertoriés en France entre 1990 et 2019 a permis un bilan récent des différentes causes de mortalité détectées (Lena *et al.*, n.d.; Lena, 2020). Les traumatismes représentent la cause proximale principale avec 72 % (126/175) des lynx trouvés morts ou malades pour lesquels le diagnostic est connu. Les collisions avec des véhicules représentent 58% (101/175) de la mortalité globale dans la population de lynx française. Pour 21 cas de traumatismes, l'origine n'a pas pu être déterminée, et deux cas de mort par dérochage ainsi que deux cas par attaque intraspécifique ont aussi été recensés.

La mortalité en lien avec les activités humaines représente 9% des lynx trouvés morts ou malades (imprégnation voire intoxication avec des produits toxiques, destructions par arme à feu, attaques par des chiens de protection des troupeaux, mortalité à cause de pièges). Les processus infectieux restent

peu mis en cause et correspondent à 7% des évènements mis en évidence. La mort par inanition est *a priori* rare, avec sept cadavres de lynx présentant une telle condition. D'autres causes de mortalité plus rares ont été diagnostiquées. Ainsi, un lynx mâle adulte est décédé d'un arrêt cardio-respiratoire provoqué par une cardiomyopathie hypertrophique sévère. Des hépatites nécrosantes d'étiologie indéterminée ont été identifiées chez deux lynx femelles juvéniles. Un lynx est mort d'une hémorragie interne d'origine indéterminée.

Les principales causes de mortalité et les enjeux qui y sont associés sont abordées parmi les menaces et facteurs limitants dans le chapitre 3 et justifient les actions ciblées.

Lynx tué lors d'une collision routière, Doubs, 2011 (© OFB / S. Gatti).

d) Habitat

En Europe, le Lynx montre une préférence pour l'habitat forestier, de plaine ou de montagne. Il privilégie des surfaces continues de zones boisées avec un couvert important (Schadt *et al.*, 2002; Zimmermann & Breitenmoser, 2002; Mikusinski & Angelstam, 2004; Niedziałkowska *et al.*, 2006). Cette préférence pour le milieu forestier est principalement liée à la distribution de ses proies principales, mais la forêt offre aussi des avantages en termes de conditions propices à la chasse à l'affût, et des sites favorables pour les périodes de repos et la mise bas (Sunde *et al.*, 1998; Podgórski *et al.*, 2008; Müller *et al.*, 2014). Dans une moindre mesure, d'autres milieux peuvent être utilisés pour la chasse comme les prairies, les landes et maquis en lisière de forêt (Schadt *et al.*, 2002; Zimmermann, 2004; Basille *et al.*, 2009). En Suisse par exemple, des lynx et des indices de reproduction sont régulièrement relevés depuis 2012 sur le Plateau (région située entre le Jura et les Alpes, fortement peuplée, avec 50 % de surfaces agricoles, 24 % de couvert forestier et 16 % d'habitat et d'infrastructure (Zimmermann & Von Arx), (n.d.).

En l'état des travaux scientifiques réalisés à ce jour, la connaissance des effets des perturbations anthropiques sur l'espèce montre une certaine réactivité de celle-ci (ex. : déplacement, rythme d'activité, comportement de prédation, repos, mise bas), variable selon la nature, les sources et le niveau de ces dérangements ; ce sujet nécessite un approfondissement des connaissances et un élargissement du champ de la réflexion à toutes formes d'usages susceptibles d'affecter significativement l'espèce, notamment durant les phases clefs de son cycle biologique.

Si le Lynx est capable de vivre dans des paysages semi-naturels, ruraux avec une activité humaine permanente, il se tient à l'écart des zones les plus fortement anthropisées, qui sont généralement associées à des risques plus élevés (mortalité routière, destruction). Cette tolérance semble facilitée par la présence à proximité de zones forestières et la disponibilité de sites de repos, d'affût ou de mise bas dans des terrains plus accidentés, avec une complexité et une hétérogénéité forestière plus forte (Zimmermann & Breitenmoser, 2007; Podgórski *et al.*, 2008). De plus, des milieux fragmentés, perturbés par l'activité humaine, ou des milieux agricoles, sont généralement associés à une plus forte abondance des proies du Lynx, comme le chevreuil. Les lynx modulent ainsi leur utilisation de l'habitat en recherchant un compromis entre un accès aux proies tout en limitant leur exposition aux risques anthropiques (Bunnefeld *et al.*, 2006). Le choix de l'habitat à l'échelle du paysage est alors dirigé vers des surfaces forestières où les densités de proies sont bonnes, sans toutefois être maximales, et, à l'échelle du domaine vital, les lynx vont adapter leur rythme d'activité et leur utilisation de l'espace afin de minimiser leurs interactions avec les activités humaines tout en fréquentant les zones riches en proies et favorables à leur technique de prédation (Filla *et al.*, 2017; Gehr *et al.*, 2017). Ainsi les lynx vont privilégier la nuit quand l'activité humaine baisse pour fréquenter des milieux plus ouverts, plus anthropisés sur lesquels l'abondance en proie est plus forte, alors que de jour ils favoriseront des habitats avec un couvert plus dense, des terrains plus accidentés éloignés des infrastructures et un déplacement plus rapide. En été, c'est aussi le type de couverture végétale qui conditionne l'utilisation de l'habitat par les lynx alors qu'en hiver, avec des activités humaines réduites (moins de travaux agricoles, certaines voies de circulation fermées), ils suivront leurs proies à des altitudes plus basses, dans des milieux plus perturbés, proches de la présence humaine. Ces adaptations spatio-temporelles fines soulignent le potentiel de coexistence des lynx avec les activités humaines dans des milieux fortement modifiés, si l'abondance des proies existe et si la présence d'un couvert forestier suffisant et des caractéristiques fines de l'habitat sont respectées. Plusieurs études mettent ainsi en évidence l'importance de ces caractéristiques fines (hétérogénéité dans la visibilité, complexité forestière) et du micro-habitat (formations rocheuses, souches, chablis, arbres déracinés) dans la capacité des lynx à vivre à proximité des activités humaines et dans des paysages modifiés, en leur offrant des sites propices à la prédation, au repos, à la mise-bas (Podgórski *et al.*, 2008; Belotti *et al.*, 2013; Signer *et al.*, 2019).

La question de l'habitat pour le Lynx ne se situe pas au même niveau, ou à la même échelle que pour beaucoup d'autre espèces inféodées à un milieu forestier préservé et bien plus sensibles aux perturbations. C'est pourquoi le Lynx ne peut pas vraiment jouer un rôle d'indicateur ou d'espèce parapluie[2] pour la conservation de la biodiversité forestière (Linnell *et al.*, 2000). La taille des domaines vitaux des lynx fait que les enjeux pour la survie des populations dépassent l'échelle d'une préservation d'habitats optimaux au sein d'aires protégées de la taille de celles présentes sur le territoire national. Les cartes des principales aires protégées recouvrant les zones de présence du Lynx pour chacun des massifs sont présentées en annexe du PNA. Les efforts de conservation doivent se concentrer sur les paysages à usages multiples, anthropisés, mais capables de supporter des populations de lynx (Linnell *et al.*, 2001). Les surfaces forestières, même exploitées, répondent ainsi aux besoins du Lynx en termes de nourriture, d'habitat favorable à ses activités (chasse, reproduction, repos), et sont nécessaires à l'établissement et au maintien des noyaux de population. Cependant, là

2Sensu Landres *et al.*, 1988; Simberloff, 1998; Caro & O'Doherty, 1999

où le Lynx peut jouer un rôle d'espèce-phare[3], c'est sur le maintien de la connectivité entre ces habitats forestiers. La fragmentation de ces zones boisées dans une matrice d'habitats non-forestiers est un problème plus grand pour le Lynx dans cette partie de l'Europe que la qualité de ces habitats (Linnell *et al.*, 2000). La viabilité à long terme, à l'échelle d'un massif ou d'une métapopulation, dépend plus de la continuité de ces habitats et de la connectivité entre les zones de présence de l'espèce. Les problèmes causés par la fragmentation des habitats sont discutés au chapitre 3D.

e) Régime alimentaire

Le lynx est un carnivore strict. En Europe, plus d'une trentaine d'espèces de mammifères et d'oiseaux ont été identifiées dans son régime alimentaire (Breitenmoser & Haller, 1993; Nowicki, 1997; Jędrzejewska & Jędrzejewski, 1998; Sunde *et al.*, 2000; Jobin *et al.*, 2000; Valdmann *et al.*, 2005). Dans la plupart des pays d'Europe (Ouest, Est et Centrale), là où les deux espèces coexistent, le Chevreuil (*Capreolus capreolus*) est la proie principale du Lynx, suivi par d'autres espèces d'ongulés comme le Chamois des Alpes (*Rupicapra rupicapra*) ou le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*). Sur cette partie de son aire de répartition, le Lynx est décrit comme un « prédateur opportuniste généraliste qui s'est spécialisé sur les ongulés de taille moyenne » (Odden *et al.*, 2006). Les ongulés représentent entre 70 % et 90 % des proies, et jusqu'à 89 % de la biomasse ingérée. L'importance relative des différentes espèces d'ongulés dans le régime alimentaire varie suivant leur répartition et leur disponibilité. Le régime alimentaire est ainsi constitué principalement de chevreuils et de chamois en Suisse (60 % et 24 % respectivement, Breitenmoser *et al.*, 2010), mais dans certains massifs, les chamois sont plus fréquemment consommés que les chevreuils : Alpes centrales 60 % et 25 % des proies respectivement (Molinari-Jobin *et al.*, 2007), et Oberland bernois 41 % contre 36 % (Vogt *et al.*, 2019). Le Cerf est la principale proie secondaire en Pologne (20 % contre 65 % de chevreuils, Schmidt, 2008), dans les Alpes dinariques (7 % contre 80 % de chevreuils, Krofel *et al.*, 2011) et dans la forêt de Bohème (13 % contre 82 % de chevreuils, Mayer *et al.*, 2012). Les cerfs tués sont presque exclusivement des faons, des jeunes, et plus rarement des femelles adultes (Okarma *et al.*, 1997; Belotti *et al.*, 2014). Ces proportions peuvent aussi varier au cours du temps sur la même zone d'étude (voir Vogt *et al.*, 2019).

Dans une moindre mesure, le régime peut aussi comprendre : renards roux (*Vulpes vulpes*), lièvres européens et variables (*Lepus europaeus* et *L. timidus*), marmottes des Alpes (*Marmota marmota*), micromammifères (campagnols, loirs, souris). La prédation sur des tétraonidés (grands tétras *Tetrao urogallus*, tétras lyre *T. tetrix* et lagopèdes alpins *Lagopus sp.*), des chats forestiers et domestiques (*Felis silvestris* et *F. catus*), martres des pins et fouines (*Martes martes* et *M. foina*), blaireaux (*Meles meles*), sangliers (*Sus scrofa*) reste anecdotique (Okarma *et al.*, 1997). Ces proies alternatives, plus petites, peuvent représenter une part non-négligeable du régime alimentaire suivant les variations de disponibilité des ongulés. Dans les pays nordiques, par exemple, les lièvres et les tétraonidés constituent entre 20 % et 45 % des proies en Scandinavie (Pedersen *et al.*, 1999; Odden *et al.*, 2006; Mattisson *et al.*, 2011; Gervasi *et al.*, 2014) et jusqu'à plus de 90 % en Finlande (Pulliainen *et al.*, 1995). En Suisse, lièvres, marmottes, et renard peuvent représenter entre 10 % et 25 % des proies du Lynx, soit environ 8 % de la biomasse ingérée (Molinari-Jobin *et al.*, 2007; Vogt *et al.*, 2018). Cette quantité peut sembler marginale au niveau du régime de l'espèce en général, mais ces proies peuvent toutefois

3Sensu Simberloff, 1998

être une ressource ponctuellement et localement importante, pour des individus en dispersion (Zimmermann, 1998) ou pour les femelles avec des jeunes (Okarma *et al.*, 1997; Krofel *et al.*, 2011).

En Europe, à l'exception des pays nordiques, le Lynx privilégie les proies sauvages et évite les proies domestiques (Breitenmoser *et al.*, 2010; Gehr *et al.*, 2017). Des déprédations sont constatées mais restent rares au regard de la disponibilité des animaux domestiques (0,01 %-0,55 % du cheptel disponible, moyenne pour 11 pays européens (Kaczensky, 1999)). Suivant les pratiques d'élevage, et sous certaines conditions, écologiques et environnementales, la prédation sur le cheptel domestique peut devenir localement et temporairement importante en termes d'animaux tués. C'est le cas surtout en Scandinavie dans des zones où les rennes semi-domestiques et les moutons sont en élevage extensif, sans gardiennage, dans des habitats forestiers et en montagne, et où les chevreuils et les proies alternatives sont en faibles densités (Mattisson *et al.*, 2011). Dans ces zones où ils constituent la seule véritable ressource en termes d'ongulés, les rennes représentent en moyenne 70 % des proies du Lynx (jusqu'à 86 % en hiver) et les moutons, en été, jusqu'à 36 % des proies (Odden *et al.*, 2006; Gervasi *et al.*, 2014).

Dans les massifs des Alpes et du Jura, les animaux domestiques ne sont jamais les proies principales (Jobin *et al.*, 2000; Stahl *et al.*, 2001). Les déprédations concernent quasi-exclusivement des moutons et des chèvres. La part des proies domestiques dans le régime a été estimée à environ 6 % en Suisse, avec de fortes variations suivant les secteurs et les périodes : 0,4 % dans le Jura, 3,2 % à 19 % dans les Alpes (Breitenmoser *et al.*, 2010). Ce taux élevé observé dans le nord-ouest des Alpes suisses entre 1999 et 2001 est attribué à une baisse locale de l'abondance des ongulés durant cette période, les derniers suivis (2011-2015) sur ce secteur font état d'un taux de proies domestiques de 1,5 % (Gehr *et al.*, 2017). Alors que les variations locales dans le Jura français sont principalement dues au développement de foyers d'attaque qui concentrent la majorité des déprédations sur des exploitations qui combinent des facteurs de risques plus élevés (proximité de la forêt, forte abondance de chevreuil, mesures de protection absentes ou inadaptées ; Stahl *et al.*, 2001, 2002). Toutefois la mortalité due au lynx reste relativement basse à l'échelle régionale (0,26 % du cheptel, principalement des agneaux et des subadultes (Stahl *et al.*, 2001). Ainsi sur les 20 dernières années en France, ce sont en moyenne 140 animaux/an (correspondant à 90 attaques/an) qui sont indemnisés au titre du Lynx, avec des tendances relativement stables (source : base de données du Réseau Loup-Lynx 1984-2018).

f) Mode et comportement de prédation

Le lynx est un chasseur à l'affût qui se montre très efficace même lorsque les proies sont présentes en faible densité (Nilsen *et al.*, 2009). L'attaque est généralement déclenchée dans les 20 mètres et la poursuite se fait en moyenne sur moins de 45 mètres, avec un taux de réussite estimé à 65 % (83 % pour les ongulés, Pedersen *et al.*, 1999). Des comportements de charognage sont parfois observés mais restent rares (Odden *et al.*, 2006; Réseau-Loup-Lynx, 2011; Von Arx *et al.*, 2017). En l'absence de dérangement, le Lynx va se nourrir sur sa proie pendant trois à sept jours dans le cas d'un ongulé adulte, deux à trois jours pour un faon, et exploiter 70 % à 80 % de la proie (Jobin *et al.*, 2000; Breitenmoser *et al.*, 2010). La consommation quotidienne est en moyenne de deux à trois kg, mais peut rapidement augmenter quand il s'agit de femelles avec plusieurs jeunes (jusqu'à sept kg par jour, Breitenmoser *et al.*, 2010).

La consommation sur les proies domestiques est généralement moindre et elles sont délaissées plus rapidement que les proies sauvages, vraisemblablement à cause des risques liés à la proximité de la

présence humaine, des dérangements potentiels ou de la manipulation de la carcasse (Stahl *et al.*, 2001; Odden *et al.*, 2002; Breitenmoser *et al.*, 2010). Les cas de prédation excessive (« surplus killing ») restent très rares.

Lynx consommant un chevreuil (© A. Rezer). Carcasse de chamois après plusieurs jours de consommation par un lynx (© P. Raydelet).

Importance de la prédation par le Lynx

L'importance des prélèvements et les taux de prédation par le Lynx sur les ongulés sont bien documentés dans plusieurs zones de son aire de répartition en Europe : Scandinavie (Odden *et al.*, 2006; Nilsen *et al.*, 2009; Mattisson *et al.*, 2011; Gervasi *et al.*, 2014), Pologne (Jędrzejewski *et al.*, 1993; Okarma *et al.*, 1997), Forêt de Bohème (Belotti *et al.*, 2015), Alpes dinariques (Krofel *et al.*, 2014) Alpes et Jura suisses (Breitenmoser & Haller, 1993; Jobin *et al.*, 2000; Molinari-Jobin *et al.*, 2002, 2007; Breitenmoser *et al.*, 2010). L'âge, le sexe et le statut reproducteur des individus peuvent influencer les taux de prédation : ceux des mâles sont supérieurs à ceux des femelles et ils s'attaquent également à des proies plus grosses (chamois, cerfs), les taux les plus élevés sont observés chez les femelles accompagnées de jeunes (Nilsen *et al.*, 2009; Breitenmoser *et al.*, 2010; Mattisson *et al.*, 2011; Krofel *et al.*, 2014; Andrén & Liberg, 2015). Des différences peuvent aussi être observées si la population est établie ou en phase de colonisation, notamment à cause des différences de vigilance des proies (Breitenmoser & Haller, 1993; Molinari-Jobin *et al.*, 2004). D'autres facteurs peuvent entrer en jeu comme la répartition, la disponibilité des proies principales et secondaires (Gervasi *et al.*, 2014), ou la présence de charognards et leur activité sur les proies du Lynx (Mattisson *et al.*, 2011; Krofel *et al.*, 2012). L'exploitation de la proie peut être perturbée ou réduite par l'action des charognards, et conduire le Lynx à augmenter son taux de prédation (Okarma *et al.*, 1997). Les conditions climatiques, notamment l'enneigement, et, à des échelles plus fines, les variations de disponibilité des proies en fonction des habitats et des saisons peuvent aussi jouer un rôle (Nilsen *et al.*, 2009; Belotti *et al.*, 2013, 2015). Les taux annuels observés en Europe centrale et de l'Ouest restent cependant relativement homogènes, autour de 55-70 ongulés/lynx/an (Belotti *et al.*, 2015).

Quelques études se sont intéressées aux effets quantitatifs de la prédation sur les ongulés. Ces effets sont plus grands quand la productivité des milieux est faible (Melis *et al.*, 2009; Davis *et al.*, 2016), ils

peuvent être amplifiés par des facteurs climatiques ponctuels (par ex. un hiver rude), et viennent s'ajouter dans certains secteurs à la pression de chasse (Melis *et al.*, 2010, 2013). Le retour du Lynx, dans des secteurs où les proies ne sont pas encore adaptées à sa présence, peut entrainer une baisse du taux de survie annuel des jeunes chevreuils (par ex. en Bavière de 79 % à 61 %, Heurich *et al.*, 2012) et affecter le taux de croissance des populations de façon directement proportionnelle au taux de prédation (Andrén & Liberg, 2015). En Suisse, 24 % à 37 % de la mortalité des chevreuils dans le Jura est attribuée au lynx (1988-1997, Molinari-Jobin *et al.*, 2002, la chasse totalisant 45 % à 56 %), alors que, pour les Alpes, la prédation a pu représenter de 12 % jusqu'à 62 % de la mortalité suivant les périodes (Breitenmoser & Haller, 1987; Breitenmoser *et al.*, 2010, contre 53 % à 15 % pour la chasse). Par comparaison, en Pologne Okarma *et al.* (1997) l'estiment à 39 % et Heurich *et al.* (2012) à 43 % en Bavière. Ainsi en Suisse, le Lynx prélèverait un maximum de 9 % de la population de chevreuils dans le Jura et les Alpes mais entre 1997 et 2001, un pic de prélèvement jusqu'à 39 % a été observé (Breitenmoser *et al.*, 2010). Toutes ces études suggèrent que la prédation du Lynx sur les chevreuils est additive et que ces variations, et les effets qui en découlent, dépendent énormément des conditions initiales pour les populations de proies et en particulier de leur densité (Heurich *et al.*, 2012). Le lynx est un prédateur efficace même quand les densités de proies sont faibles, et la prédation est susceptible de limiter les populations dans les secteurs où leur densité est faible. Puis, au-dessus d'une certaine densité, le taux de prédation par les lynx demeure constant et ce sont d'autres facteurs (comme la mortalité hivernale, la densité dépendance) qui viennent limiter l'abondance et la croissance des populations de chevreuils (Andrén & Liberg, 2015). La réponse fonctionnelle (par ex. l'utilisation de proies alternatives) à une baisse de la disponibilité des proies semble limitée, mais une réponse numérique sous la forme d'une baisse de la densité de lynx peut être observée avec un délai de quelques années. Une réponse décalée à la baisse du gibier par les gestionnaires peut venir s'y ajouter, avec les autres facteurs précédemment cités, ayant pour effet d'amplifier les fluctuations plutôt que de conduire à une stabilité du système (Breitenmoser *et al.*, 2010).

Pour les chamois, les données suisses dans les Alpes et le Jura font état de taux de prélèvement par le Lynx de 3 %-6 % et 11 % respectivement. Compte-tenu de son taux d'accroissement potentiel et des caractéristiques du milieu dans les montagnes du Jura dans lesquelles il semble plus vulnérable, la prédation par le Lynx est susceptible de limiter l'accroissement de la population de chamois (Jobin *et al.*, 2000; Molinari-Jobin *et al.*, 2002). Dans l'étude la plus récente dans les Alpes suisses, sur les zones où le chamois est la proie principale (ou une des proies principales), le Lynx semble montrer une préférence pour les chevreaux, les jeunes de l'année et les vieux chamois (Vogt *et al.*, 2019). Les taux de reproduction et les taux de survie des chevreaux ne semblent pas varier entre des zones de plus ou moins forte pression de prédation par le Lynx, et sont même comparables aux valeurs moyennes observées dans les zones dépourvues de lynx. La mortalité par prédation sur le chamois serait donc partiellement compensatoire, alors que celle due à la chasse est additive. La prédation par le Lynx sur les populations de chamois serait équivalente à un taux de prélèvement par la chasse de 8 %, mais, dans la plupart des régions de Suisse, les taux de chasse sont plus élevés et ont donc un plus grand impact que la présence du Lynx. L'impact de la chasse, notamment sur les adultes, pourrait alors être le principal facteur agissant sur la dynamique des populations de chamois. Des facteurs supplémentaires (climat, épizootie) pourraient suffire à entraîner une baisse des effectifs.

Les préoccupations quant à la prédation sont plus marquées dans les contextes où le Lynx recolonise son aire historique après des décennies, voire des siècles d'absence. Ces études soulignent la complexité de l'influence des différents facteurs sur les dynamiques des populations d'ongulés et la

nécessité de données locales sur l'environnement, les densités de proies et de prédateurs, les prélèvements et les différents facteurs de mortalité pour appréhender au mieux les variations au sein du système et améliorer la connaissance et la coexistence avec l'espèce. Les implications de la prédation pour la coexistence avec les activités humaines et la perception du Lynx sont détaillées au chapitre 3 et justifient un objectif spécifique (2.4) « Mieux connaître et évaluer la diversité du régime alimentaire du Lynx notamment par la prédation sur la faune sauvage et domestique » dont l'étude de la diversité du régime alimentaire du Lynx en vue d'améliorer notamment la connaissance de la part relative des différentes proies, ainsi que, pour certaines d'entre elles, les effets de la prédation sur la structure des populations.

g) Diversité génétique

La viabilité génétique d'une population dépend de sa capacité à garder une certaine diversité génétique garante d'un potentiel évolutif et adaptatif. Le risque d'appauvrissement de cette diversité par une trop forte consanguinité ou un phénomène de dérive génétique concerne directement les petites populations isolées de lynx issues de réintroductions (Schnidrig *et al.*, 2016) ou les populations relictuelles ayant subi une forte réduction par le passé (Schmidt *et al.*, 2011; Ratkiewicz *et al.*, 2012, 2014; Frankham *et al.*, 2017). Le maintien et le rétablissement de populations de lynx viables sur le plan démographique et génétique nécessitent une approche à l'échelle de la métapopulation, avec pour enjeu majeur la connectivité entre massifs. Même si une population est viable d'un point de vue démographique (200-250 individus dans le cas du Lynx ; selon Wilson, 2004), un flux d'individus au sein d'une métapopulation de taille bien supérieure est généralement nécessaire pour assurer cette viabilité génétique. Plusieurs grandes populations ou métapopulations potentielles ont ainsi été proposées. Pour la France, sont considérées la « population alpine » et la « métapopulation du Rhin supérieur » constituées des chaînes de montagnes secondaires du Jura, de la forêt Vosges-Palatinat et de la Forêt-Noire et Schwäbische Alb.

Les populations réintroduites sont issues d'un faible nombre d'individus fondateurs et se développent ainsi sur la base d'une très faible diversité génétique. Les individus réintroduits dans les Alpes, le Jura et les Vosges provenaient tous de la population des Carpates (Slovaquie). Seulement six individus ont participé à la fondation de la population des Alpes dinariques en 1973 (Sindicic *et al.*, 2009). Ce programme fut une réussite, avec une expansion démographique et géographique en Slovénie, Croatie et Bosnie-Herzégovine, mais cette population est actuellement en déclin depuis 10-15 ans et des effets délétères de la consanguinité associés à une baisse de la natalité sont suspectés (Sindičić *et al.*, 2013; Schnidrig *et al.*, 2016). Dans les sous-populations des Alpes du nord-ouest et du Jura, l'hétérozygotie est aujourd'hui de 41% et 53% respectivement en comparaison avec le taux de 63% dans la population d'origine des Carpates (Breitenmoser-Würsten *et al.*, en prép.). Ces faibles variabilités génétiques et une différentiation prononcée par rapport à la population source des Carpatesindiquent une forte dérive génétique (Breitenmoser-Würsten & Obexer-Ruff, 2003). Les différences entre le Jura et les Alpes proviendraient d'une diversité initiale plus élevée parmi les individus fondateurs dans le Jura, une dynamique initiale plus forte, et l'immigration d'au moins deux animaux du massif alpin, alors que la sous-population des Alpes du nord-ouest a subi plusieurs goulots d'étranglement depuis les réintroductions initiales (Breitenmoser-Würsten *et al.*, en prép.). Dans ce contexte, et à la lumière des résultats des analyses conduites en Suisse montrant que la fréquence des souffles cardiaques est potentiellement liée à des facteurs génétiques (RyserDegiorgis *et al*., 2018), il serait utile d'améliorer les connaissances de la génétique des populations françaises de lynx et des

éventuelles dépressions de consanguinité qui pourraient résulter de la faible diversité génétique initiale de ces populations.

En France, une étude prospective menée en 2010 montrait déjà la difficulté de trouver des marqueurs suffisamment variables pour procéder à des analyses génétiques avec un pouvoir de résolution qui permette des résultats robustes et interprétables en termes de génotypage (Shehzad, 2010). L'étude montrait également une structuration spatiale Vosges-Jura des échantillons analysés, avec des traces d'échanges potentiels entre ces noyaux de populations (ou d'un lien lointain entre les différents individus réintroduits depuis les Carpates en Suisse et dans le massif des Vosges). Les échantillons provenant des Vosges ou du Jura analysés dans le cadre d'autres études montrent également une faible diversité (Breitenmoser-Würsten & Obexer-Ruff, 2007; Bull *et al.*, 2016).

L'OFB met actuellement en place un partenariat avec le KORA pour améliorer les connaissances sur la diversité génétique chez les lynx et les flux de gènes entre la population présente dans le Jura et les populations ou individus présents dans les massifs avoisinants (Palatinat-Vosges, Forêt Noire, Schwäbische Alb, Alpes). Le KORA effectue une surveillance génétique systématique des populations des Alpes et du Jura depuis 2001 (Breitenmoser-Würsten & Obexer-Ruff, 2007) et utilise le laboratoire de l'institut de génétique de la faculté vétérinaire de l'Université de Berne qui dispose d'installations modernes et d'équipements à la pointe. Ce laboratoire, reconnu pour son expertise génétique appliquée au lynx, étudie en particulier la diversité et dérive génétique, les flux de gènes, la consanguinité et les goulots d'étranglement en lien avec la démographie et la santé de la population (Maudet *et al.*, 2002; Marker *et al.*, 2008). Le protocole actuel est basé sur un jeu de 20 marqueurs pour les analyses au niveau des populations et 25-28 marqueurs pour les analyses au niveau des individus (parenté, consanguinité, variabilité individuelle). Cette méthode permet la comparaison et des échanges avec les différents laboratoires européens (Allemagne, République Tchèque, Krojerová-Prokešová *et al.*, 2019, Slovénie, Sindičić *et al.*, 2013) investis sur le suivi du Lynx (ici sur la base de 15 microsatellites communs). L'ADN est extrait à partir d'échantillons invasifs (tissus, sang). De plus, le KORA collabore également avec l'institut de génétique de conservation de Senckenberg, Gelnhausen, Allemagne pour le séquençage sur l'échelle génomique (RADSeq, SNP). Le laboratoire Chrono-Environnement (LCE) propose, en complément, de développer l'utilisation d'échantillons non-invasifs (récoltés dans le cadre de la collecte de fèces pour les analyses du régime alimentaire) pour obtenir du matériel génétique. L'utilisation de ce type d'échantillons comporte ses propres limites, le matériel génétique n'est présent qu'en faible quantité dans les échantillons non-invasifs et sa dégradation diminue le succès et la fiabilité des génotypages par rapport aux échantillons invasifs. Néanmoins, avec un protocole de recherche active, organisée géographiquement, cette approche peut potentiellement mobiliser plus d'échantillons et s'intéresser aux paramètres génétiques à des échelles géographiques différentes qui ne dépendraient pas des opportunités de récolte d'échantillons invasifs (découverte de cadavres, récolte lors de l'immobilisation d'animaux vivants).

Dans ce contexte de faible taille des populations sur les différents massifs et de leur relatif isolement, toute augmentation de la mortalité des adultes reproducteurs contribue à accélérer l'appauvrissement de cette diversité génétique. Les problèmes de consanguinité pourraient alors amplifier l'impact de certaines pathologies et remettre en cause la survie à long terme des populations.

C'est pour ces raisons que le présent PNA prévoit un objectif dédié (2.2) « Améliorer les connaissances sur la génétique des populations de lynx ».

h) Risques sanitaires

Le suivi sanitaire des populations de lynx s'est développé durant les vingt dernières années, notamment en Suisse, avec l'examen systématique des cadavres, des analyses parasitologiques des fèces prélevées lors des captures de lynx, ou des examens physiques et des prises de sang sur des animaux manipulés lors des captures. Un large éventail de maladies, infectieuses et non-transmissibles, a ainsi pu être mis en évidence chez cette espèce. Le lynx est potentiellement porteur des maladies que l'on retrouve communément chez les autres félins, y compris domestiques, et, en tant que prédateur, il est susceptible d'être contaminé au travers de ses proies. Le comportement solitaire du Lynx pourrait toutefois réduire les risques de transmission de certains pathogènes.

Les maladies infectieuses peuvent représenter une part importante (18 %-40 %) des causes détectées de mortalité (Schmidt-Posthaus *et al.*, 2002). La gale, en particulier la gale sarcoptique, est la maladie la plus fréquemment détectée parmi ces cas de mortalité (jusqu'à 22 % des dépouilles examinées en Suède ; Ryser-Degiorgis *et al.*, 2005). Des cas mortels sont rapportés dans de nombreuses populations (Ryser-Degiorgis *et al.*, 2002; Hameed *et al.*, 2016) et, en Scandinavie, une épidémie de gale sarcoptique est suspectée d'avoir causé une baisse importante des effectifs (Mörner, 1992). Les renards sont considérés comme la source principale de contamination pour les lynx, mais une transmission au sein du groupe familial, ou entre adultes durant la période de reproduction, est aussi possible. Des cas de gale notoédrique sont également décrits chez quelques animaux en Suisse, où les chats domestiques pourraient être responsables de la contamination (Ryser-Degiorgis *et al.*, 2002). Un lynx suivi par télémétrie dans le nord-ouest des Alpes présentait une infection combinée de gale du chat domestique et du renard (F. Zimmermann, *comm. pers.*).

Cadavre de lynx atteint de gale, découvert dans le Doubs. (© ONCFS SD25).

Des parasites gastro-intestinaux sont détectés dans environ 70 % des lynx examinés. Les endoparasites les plus communs sont les nématodes (*Toxocara sp.*, *Trichinella sp.*), les cestodes (*Taenia spp*). Des cas d'infection par des vers pulmonaires (*Capillaria sp.*, *Aelurostrongylus sp*) ou des protozoaires (*Cytauxzzon sp.*) sont également rapportés. Les taux de prévalence varient grandement

en fonction des régions et des populations. A l'exception de quelques cas documentés, ces pathogènes ne semblent pas affecter significativement les populations de lynx et la plupart des individus restent asymptomatiques.

Des virus connus chez d'autres espèces de félins ont également été détectés de façon sporadique, comme la panleucopénie féline, la péritonite infectieuse féline (Schmidt-Posthaus *et al.*, 2002; Ryser-Degiorgis, 2009). Le virus de la rage, bien que détecté occasionnellement par le passé (Stahl & Vandel, 1999), ne suscite plus de préoccupation actuellement compte-tenu de la situation de la maladie en Europe et du fait que le rôle du Lynx en tant que vecteur est considéré comme insignifiant. La maladie de Carré a été détectée en Suisse chez un lynx présentant des signes cliniques en 2009 (Origgi *et al.*, 2012). Dans le cadre d'opérations de capture dans le Jura suisse durant l'hiver 2016-2017, trois lynx destinés au renforcement des populations des pays voisins ont été testés séropositifs pour la première fois au virus de l'immunodéficience féline (FIV, Ryser-Degiorgis *et al.*, 2017). Les tests menés sur 83 échantillons de lynx précédemment capturés en Suisse entre 2001 et 2016 n'ont révélé aucun anticorps au FIV, suggérant une émergence récente de la maladie en Suisse. Des contacts avec des chats domestiques pour les lynx vivants à proximité des habitations pourraient en faciliter la transmission. Un cas de virus de la leucose féline (FeLV) a aussi été découvert chez un mâle venant du Jura neuchâtelois et destiné aux opérations de renforcement du Palatinat (I. Marti et M-P Ryser-Degiorgis, *pers. comm.*), il existerait aussi un cas en Allemagne dans les monts du Harz (F. Zimmermann, *comm. pers.*).

Jusqu'à présent, les maladies décrites chez le Lynx ne semblent pas remettre en cause la survie à long terme des populations. Le caractère solitaire de l'espèce limite le risque d'épidémie, la probabilité qu'un agent infectieux se maintienne dans la population est faible car les interactions intraspécifiques sont rares. Néanmoins, des maladies mêmes mineures ou discrètes sont susceptibles d'influencer les paramètres démographiques (maladies responsables d'infertilité, d'infécondité, de changement de structure des populations ou affectant les patrons de dispersion et de migration ; Preece *et al.*, 2017). Ces effets peuvent être d'autant plus dévastateurs sur des populations de petite taille et fragmentées (Murray *et al*. 1999). Dans ce contexte, il parait primordial de détecter précocement toute maladie susceptible d'avoir un impact sur des populations pour lesquelles on suspecte aussi une faible diversité génétique et qui sont également soumises à d'autres pressions, notamment la mortalité d'origine anthropique. La leucose féline et les parasitoses externes et internes nécessitent une attention particulière chez le Lynx.

Actuellement la détection précoce des maladies ou atteintes à l'espèce est assurée par l'OFB que ce soit dans le cadre technique des réseaux SAGIR et Loup/Lynx ou judiciaire à travers les prérogatives des Inspecteurs de l'environnement. L'Unité Sanitaire de la Faune (USF) de l'OFB pilote des programmes de surveillance, d'étude et de recherche en épidémiologie et en éco-toxicologie en lien avec des partenaires scientifiques et techniques extérieurs (laboratoires spécialisées, lab. départementaux d'analyses vétérinaires). L'USF assure également l'interface technique avec les Inspecteurs de l'Environnement dans un cadre judiciaire. L'USF anime le réseau SAGIR (dispositif national de surveillance sanitaire de la faune sauvage) qui concerne toutes les maladies à enjeu environnemental, économique, sociétal et de santé publique. Le réseau SAGIR procède à la collecte exhaustive de tous les cadavres détectés, quel que soit leur état, et à la mise en œuvre systématique d'un examen nécropsique complet, harmonisé, recherchant les causes de mortalité et les facteurs associés. En plus des examens nécropsiques réalisés dans un cadre technique, viennent se rajouter

des nécropsies médico-légales mises en place dans un cadre judiciaire. Des échantillons sont bancarisés (organothèque, sérothèque et histothèque) pour d'éventuelles études rétrospectives, quand la conservation et l'intégrité du cadavre le permettent.

La synthèse des analyses faites entre 1990 et 2019, sur 175 évènements de mortalité de lynx, vient éclairer un peu plus ces enjeux sanitaires pour le Lynx sur le territoire national (Lena *et al.*, n.d.; Lena, 2020). Les processus létaux d'origine infectieuse représentent 7% des évènements, mais ils constituent malgré tout une préoccupation majeure. Des infections létales dues au parvovirus ont été diagnostiquées chez deux lynx juvéniles en 2018 et 2019. En 2001, un cas de péritonite infectieuse féline a été suspecté chez un jeune lynx femelle suite à la mise en évidence par PCR de coronavirus. Sept lynx ont présenté des septicémies d'origine bactérienne, causées parfois par surinfection de gales sarcoptique et auriculaire sévères. Une bronchopneumonie suppurée à germes non spécifiques a été détectée chez un lynx. Les individus peuvent être porteurs asymptomatiques d'agents infectieux. Un portage du parvovirus, défini par une faible charge virale, ou un contact antérieur avec le germe démontré par sérologie, a été mis en évidence chez six des vingt-trois lynx pour lesquels des analyses virologiques ont été faites. Une mise en contact avec un paramyxovirus, responsable de la maladie de Carré, a été démontrée chez un sur quatorze lynx analysés. Un lynx était porteur de coronavirus félin sur un prélèvement pulmonaire (seul prélèvement analysé).

Toujours dans cette même synthèse, les auteurs soulignent que le parasitisme est marqué chez les lynx en France : des endoparasites ont été démontrés chez 39% (67/170) des lynx étudiés, et des parasites externes chez 32% (54/170) d'entre eux. Les individus fortement parasités peuvent être considérablement affaiblis et donc plus sujets aux processus pathologiques secondaires. Pour les parasites externes, des méthodes de surveillance grâce aux images des pièges photos pourraient être utilisées pour identifier de façon non invasive certains processus pathologiques sub-létaux comme c'est déjà le cas pour la détection de la gale sarcoptique chez les loups de la péninsule ibérique (Oleaga *et al.*, 2011).

Un groupe de travail sur les enjeux sanitaire permettrait d'adapter et de renforcer les stratégies de surveillance et des pistes sont mises en avant par ces mêmes auteurs : l'harmonisation des protocoles, compléter les sérothèques et les organothèques, systématiser certains examens et prélèvements, même en l'absence de signes cliniques. Des enquêtes sérologiques permettraient de mieux caractériser la circulation spatio-temporelle des agents infectieux et d'apprécier le risque pour les populations. Des recherches systématiques de certains pathogènes (comme le FeLV) doivent être effectuées. Il est également important d'adosser une surveillance plus large à celle de la santé des populations de lynx. D'autres espèces sympatriques (domestiques ou sauvage) peuvent en effet servir de sentinelles et aider à la détection précoce de maladies à enjeu pour les populations de lynx (ex : renard & maladie de Carré).

C'est pour ces raisons que le PNA prévoit plusieurs actions ciblées rattachées à l'objectif (2.3) « Organiser la surveillance sanitaire et améliorer les connaissances sur l'état de santé des populations de lynx ».

i) Place du Lynx dans l'écosystème

En tant que grand prédateur, le Lynx peut jouer un rôle à plusieurs niveaux dans les cascades trophiques et le fonctionnement de certains écosystèmes. C'est le cas évidemment au travers des

interactions avec ses proies principales, les ongulés, notamment chevreuils et chamois, mais également par des interactions avec d'autres prédateurs et par des effets indirects de ces interactions sur les milieux et les communautés animales.

Interactions prédateurs - ongulés et écosystèmes forestiers

Outre les effets numériques sur l'abondance des proies discutés dans la partie précédente, le risque ou la pression de prédation par le Lynx fait évoluer les proies dans un « paysage de la peur » (Laundré *et al.*, 2001) et peut influencer la distribution spatiale, temporelle et le comportement des ongulés. Plusieurs études montrent ainsi des réponses variées des proies à des indices de présence de lynx (urine, fèces) se traduisant par une baisse de la fréquentation des sites, des visites écourtées, des décalages des visites dans la journée, ou une augmentation de la vigilance (Utsi, 2015; Wikenros *et al.*, 2015; Eccard *et al.*, 2017; Vogt *et al.*, 2019). La chasse est aussi une composante de ce « paysage de la peur » et les proies-gibier doivent s'adapter à des contraintes multiples dans les paysages où plusieurs prédateurs évoluent. Ainsi Bonnot *et al.* (2020) montrent que les chevreuils concentrent leurs activités au crépuscule et ajustent leurs rythmes journaliers en fonction de la pression de chasse et de la présence de lynx. Ces changements ne sont toutefois pas systématiques, par exemple Samelius *et al.* (2013) ne constatent pas de changement dans la sélection de l'habitat pour des chevreuils en Suède malgré un fort taux de prédation par le Lynx. En Suisse, Vogt *et al.* (2019) montrent une vigilance accrue des chamois après une visite de lynx mais un retour à la normale après environ deux jours. Les ajustements pourraient dépendre de chaque contexte, hétérogénéité des paysages, prédateurs et risques multiples, y compris la chasse, avec des mécanismes de compromis complexes entre besoins nutritionnels et risques de prédation (Wirsing *et al.*, 2010; Lone *et al.*, 2014; Schmidt & Kuijper, 2015; Norum *et al.*, 2015).

La pression de prédation peut influencer les comportements des proies du Lynx, leur vigilance, leur distribution spatiale et temporelle, mais l'importance et les effets de la prédation dépendent de nombreux facteurs et des contextes locaux (© A. Rezer).

Ces effets sur la densité des herbivores et leur utilisation de l'espace peuvent avoir un impact positif pour le milieu forestier en diminuant la pression d'abroutissement, avec des effets en cascade potentiels sur la régénération forestière, la structure et la diversité de la végétation (Ripple *et al.*, 2014; Angelstam *et al.*, 2017). Une première étude en Suisse a montré une réduction significative de l'intensité de l'abroutissement suite au retour du Lynx (Schnyder *et al.*, 2016).

Effets sur la santé des populations d'ongulés

Quelques études suggèrent que le Lynx sélectionnerait plutôt des proies en moins bonne condition physique (Okarma, 1984; Pedersen *et al.*, 1999; Krofel *et al.*, 2014), contribuant à un meilleur état de santé des populations de proies en question. Mais ces résultats ne sont pas nécessairement observés dans toutes les régions (par ex. en Suisse, Liberek, 1992, ou en Norvège, Andersen *et al.*, 2007). La préférence pour une classe d'âge ou de sexe n'est pas spécialement marquée sur les chevreuils ou les chamois, mais répond plus à des variations saisonnières : les lynx se nourrissent surtout de faons en été, de chamois mâles pendant leur rut, et de chevreuils femelles adultes durant l'hiver (Molinari-Jobin *et al.*, 2002, 2004), et localement, dans les zones des Alpes suisses où le chamois est une des proies principales, le Lynx peut montrer une préférence pour les chevreaux, les jeunes de l'année et les vieux chamois (Vogt *et al.*, 2019). La sélectivité relativement faible du Lynx peut s'expliquer par son mode de prédation à l'affût, qui ne favorise pas nécessairement la sélection d'une catégorie de proie. Krofel *et al.* (2014) suggèrent que les lynx pourraient ainsi avoir un effet positif en atténuant la sélection de certaines classes d'âge et de sexe par les chasseurs, et en étalant la pression de prédation sur l'ensemble de l'année.

Interactions avec d'autres prédateurs

Les grands prédateurs ont aussi des effets sur les écosystèmes au travers de leur rôle potentiel de limitation des populations de carnivores plus petits et les effets en cascade sur les communautés de proies. Le concept de « relâche des mésoprédateurs » (*mesopredator release*, Soulé *et al.*, 1988) prédit qu'un déclin des superprédateurs et une réduction de leur pression (compétition, prédation, « paysage de la peur ») sur ces carnivores de taille moyenne entraînent une augmentation de leur abondance et des effets négatifs sur leurs proies (Prugh *et al.*, 2009). Le renard est le mésoprédateur le plus abondant dans l'aire de présence du Lynx. Même s'ils ne représentent qu'une très faible proportion du régime du Lynx, les renards sont régulièrement tués sans être nécessairement consommés (Sunde *et al.*, 1999; Jobin *et al.*, 2000; Molinari-Jobin *et al.*, 2002). Les renards sont aussi des prédateurs de faons d'ongulés, et en particulier du chevreuil, donc un compétiteur potentiel pour le Lynx (Linnell *et al.*, 1995; Panzacchi *et al.*, 2009). Le renard peut aussi exploiter les carcasses de chevreuils tués par le Lynx et bénéficier ainsi d'une ressource alimentaire plus stable en particulier en hiver, comme cela a été constaté en Suède, mais les effets positifs sur la survie des renards ne semblent pas compenser la limitation de l'espèce par le Lynx (Helldin & Danielsson, 2007). Le rôle de régulateur du Lynx vis-à-vis du Renard est plus ou moins marqué en fonction des densités de lynx et de la productivité du milieu (Helldin *et al.*, 2006; Elmhagen *et al.*, 2010; Pasanen-Mortensen *et al.*, 2013; Pasanen-Mortensen & Elmhagen, 2015), mais il est considéré comme un facteur important dans les variations de l'abondance des renards avec des effets en cascade sur certaines espèces (par ex. tétraonidés et lièvres, Lindström *et al.*, 1994; Sæther, 1999; Elmhagen & Rushton, 2007).

Le retour du Loup dans l'est de la France et la lente recolonisation du Lynx dans les Alpes posent la question de la coexistence de ces deux grands prédateurs. En Suède, la recolonisation du Loup semble avoir peu d'influence sur la répartition spatiale du Lynx et son utilisation de l'habitat à l'échelle du domaine vital (Wikenros *et al.*, 2010). Dans cette région où la proie principale du Loup est l'Elan (*Alces alces*) et où les densités de chevreuils sont élevées, la compétition avec le Lynx semble faible, les domaines vitaux se chevauchent, et aucun cas de prédation du Loup sur le Lynx ou ses jeunes n'a été constaté. L'étude de Schmidt *et al.* (2009) en Pologne dans la forêt de Bialowieza présentait des

résultats similaires grâce aux suivis télémétriques de sept lynx et trois loups sur une période de trois ans. Les domaines vitaux se chevauchent, les loups exploitent préférentiellement des proies plus grosses (cerfs) et les densités fortes d'ongulés suggèrent peu de compétition. Les différents modes de chasse peuvent aussi contribuer à une séparation encore plus marquée des niches. Ces études ne permettent pas néanmoins un suivi suffisamment fin pour déterminer si cette cohabitation pourrait aussi être facilitée par des modulations spatiales et temporelles fines d'utilisation de l'habitat (comme le suggèrent May *et al.*, 2008), notamment l'exploitation de l'hétérogénéité de l'habitat forestier et de certains microhabitats par le Lynx pour la chasse et le repos. Une étude simultanée des deux prédateurs avec des intervalles courts de géolocalisation serait particulièrement intéressante dans des contextes où les densités de proies seraient plus faibles et où les disponibilités en ongulés de plus grande taille seraient limitées. Enfin, l'étude menée en forêt de Naliboki, en Biélorussie, vient apporter des éléments qui suggèrent qu'au contraire ce serait le Lynx qui pourrait avoir plus d'impact sur le Loup que l'inverse, avec des attaques mortelles sur des portées de loups, des femelles gravides, des individus affaiblis, un évitement des sites fréquentés par les lynx mais aussi une forte interférence des loups sur les carcasses de proies tuées par les lynx (Sidorovich *et al.*, 2018).

Charognards et kleptoparasitisme

Le temps nécessaire au Lynx pour consommer complètement une proie le rend vulnérable au kleptoparasitisme, l'exploitation de ses proies par d'autres prédateurs ou par des charognards. Bien que le Lynx présente quelques comportements qui visent à dissimuler les carcasses, une douzaine d'espèces exploitant les proies du Lynx ont été recensées en Europe, en majorité des renards, des sangliers et des grands corbeaux (*Corvus corax*, Hucht-Ciorga, 1988; Jędrzejewska & Jędrzejewski, 1998; Jobin *et al.*, 2000; Červený & Okarma, 2002). Dans les zones où les espèces vivent en sympatrie, les loups et surtout les ours bruns sont susceptibles de s'approprier leurs proies. Ainsi en Slovénie, 15 % de la biomasse des proies tuées par le Lynx sont perdus en faveur des ours, ce qui a pour conséquence d'augmenter le taux de prédation par le Lynx de 23 %, avec les conséquences associées en termes de dépenses énergétiques (Krofel *et al.*, 2012). Des conséquences similaires sont rapportées dans les cas où les proies sont enlevées par l'homme (Krofel *et al.*, 2008). Cette augmentation du taux de prédation, s'il devient significatif, pourrait aggraver les conflits entre le prédateur et les activités humaines. Aucune étude n'a permis de quantifier cet aspect de l'écologie du Lynx en France ou dans les populations frontalières. Les dérangements sont probablement plus fréquents dans le cas de proies domestiques, ou quand les carcasses sont retirées pour des raisons sanitaires ou esthétiques, mais les sangliers s'appropriant les proies du Lynx (Jędrzejewski *et al.*, 1993; Molinari-Jobin *et al.*, 2002) pourraient aussi le conduire à chasser plus fréquemment.

De nombreuses études soulignent les bénéfices à restaurer une fonction telle que la prédation au sein des écosystèmes et les effets négatifs qu'entraînent le déclin ou l'absence des grands prédateurs (Ritchie & Johnson, 2009; Johnson, 2010; Estes *et al.*, 2011; Ritchie *et al.*, 2012; Ripple *et al.*, 2014). Néanmoins, en absence d'étude menées dans des contextes locaux pertinents, avec des effectifs suffisants, et des méthodes robustes, les auteurs appellent à la prudence pour ne pas surinterpréter ou généraliser les effets attribués aux grands prédateurs (Allen *et al.*, 2017). Ces effets sont très dépendants du contexte, et, dans des paysages fortement anthropisés, ils peuvent être modulés, atténués, par les activités humaines (pratiques agricoles, productivité des milieux ; Haswell *et al.*, 2017). Les densités atteintes par les lynx dans ces milieux anthropisés pourraient ne pas être suffisantes pour avoir des impacts significatifs à l'échelle de l'écosystème en comparaison de l'impact

humain. Seuls les effets dus à la modification du comportement des proies et des mésoprédateurs pourraient être plus marqués ou plus répandus, même à des densités faibles du prédateur (Kuijper *et al.*, 2016).

3. COEXISTENCE AVEC LES ACTIVITÉS HUMAINES : ENJEUX ET MENACES

PNA LYNX 2022-2026

3 COEXISTENCE AVEC LES ACTIVITES HUMAINES : ENJEUX ET MENACES

Le Lynx fait son retour dans des milieux fortement anthropisés après une absence parfois de plus d'un siècle. Les études montrent que, malgré les exigences de l'espèce en termes d'espace ou d'habitat, ce retour et le développement des effectifs restent possibles dans des paysages modifiés, à usages multiples, où il coexiste avec les activités humaines (Linnell *et al.*, 1996; Chapron *et al.*, 2014). Cette proximité récente après une longue absence engendre nécessairement des conflits avec certaines activités humaines. Ainsi, pour le Lynx, la source de conflit principale est portée par les acteurs cynégétiques qui craignent son impact sur les proies-gibiers (chevreuils, chamois). Du côté du monde de l'élevage, ce sont surtout les difficultés d'adaptation des pratiques à ce nouveau contexte qui posent problème. Alors que les dégâts sont relativement peu nombreux sur l'aire de présence du prédateur, la répétition et la persistance des attaques sur certaines exploitations peuvent avoir des impacts économiques et psychologiques forts localement et sérieusement entraver la tolérance à la présence du prédateur. Les différences d'acceptation sont aussi révélatrices des différentes relations à la nature et aux paysages des différentes parties prenantes, et ces conflits résultent parfois plus des dynamiques humaines, sociales et politiques que des interactions directes avec l'espèce en question (Breitenmoser, 1998; Benhammou & Dangléant, 2009).

L'importance relative des facteurs limitants et des menaces qui pèsent sur les populations de lynx varient d'une région à l'autre en fonction des caractéristiques des populations (par ex. leur taille, leur isolement) et des contextes écologiques et sociologiques locaux. Les groupes d'experts et les différentes études s'accordent cependant sur les principales menaces et les freins au bon développement de l'espèce en Europe (Kaczensky *et al.*, 2013; Boitani *et al.*, 2015) : la faible acceptation de l'espèce qui découle des conflits avec le monde de la chasse et les éleveurs, les persécutions (tirs illégaux, empoisonnements, etc.) qui sont probablement directement liées à ce manque d'acceptation, la perte d'habitat notamment liée au développement des infrastructures, ainsi que la mortalité accidentelle (par ex. collisions avec les véhicules de transport). En revanche, si la disponibilité en proies sauvages a pu être un facteur limitant dans le passé, elle ne constitue plus un problème actuellement, les abondances d'ongulés ayant considérablement progressé sur le territoire depuis le retour du Lynx (Saint-Andrieux & Barboiron, 2019).

Ces facteurs anthropiques constituent la majorité des cas de mortalité chez les lynx (adultes et subadultes) en Europe. En France, la base de données du Réseau Loup – Lynx recense 236 lynx morts sur la période 1974-2018 pour lesquels les collisions représentent 58 % de la mortalité et les destructions illégales 6 %. Sur les 175 évènements de mortalité analysés par le réseau SAGIR pour la période 1990-2019 (Lena *et al.*, n.d.; Lena, 2020) on retrouve cette même proportion de décès dus aux collisions (58 %), et 9 % de mortalité en lien direct avec d'autres facteurs anthropiques, par exemple des produits toxiques (n=3), des destructions par arme à feu (n=6 sur la période 1992-2019), des attaques par des chiens de protection des troupeaux (n=2), et de mortalité à cause de pièges (n=2). Le nombre de cadavres retrouvés ne représente qu'une faible proportion de la mortalité totale, et le caractère non aléatoire de la découverte des cadavres peut biaiser ces proportions (Stahl & Vandel, 1999). Ainsi les lynx tués dans des collisions sont plus susceptibles d'être détectés et signalés alors que d'autres causes de mortalité, comme les destructions illégales ou les pathologies, auront tendance à être sous-estimées. Par exemple, la comparaison entre les lynx suivis par télémétrie et ceux trouvés morts de façon opportuniste montre une grande différence dans les proportions respectives des causes des mortalités (Schmidt-Posthaus *et al.*, 2002). Dans les estimations effectuées en Suisse sur des lynx suivis en télémétrie, les facteurs anthropiques représentent aussi jusqu'à 70 % des causes de

mortalités mais les collisions sont à quasi-égalité avec les destructions illégales (29 % et 32 % respectivement, Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007).
Ces synthèses européennes soulignent également que des problèmes de gestion au niveau institutionnel peuvent représenter un facteur important, comme le manque de dialogue entre les parties prenantes, des moyens inadaptés pour les structures en charge et des faiblesses dans l'application des lois (Kaczensky *et al.*, 2013; Boitani *et al.*, 2015). Le manque de connaissance de l'espèce est aussi mentionné, à la fois en termes de connaissances fondamentales et de l'état de la population, mais aussi en termes de sensibilisation et d'éducation des différents publics sur l'espèce. De plus, à ces menaces viennent s'ajouter des facteurs intrinsèques à l'espèce tels qu'une mortalité juvénile élevée, des capacités de dispersion limitées et des problèmes potentiels de consanguinité due à l'isolement des populations et au petit nombre d'individus fondateurs.

A. Acceptation de l'espèce

Le Lynx n'occupe pas une place comparable à celle du Loup ou de l'Ours dans la culture ou l'imaginaire collectif. Il reste relativement peu connu, peu médiatisé, mais aussi moins controversé que les deux autres grands carnivores, beaucoup ignorant même sa présence actuelle en Europe parmi la faune locale (Kleiven *et al.*, 2004; Van Heel *et al.*, 2017). Le niveau d'acceptation et la perception des carnivores sont très variables suivant les catégories de personnes, les zones géographiques et les niveaux de connaissance de l'espèce. Le type d'activité professionnelle ou récréative est un facteur particulièrement important notamment quand ces activités sont en interaction directe avec la faune sauvage. La connaissance et la familiarité avec l'espèce peuvent jouer un rôle dans les attitudes mais ne sont pas nécessairement suffisants pour changer les perceptions négatives (Ericsson & Heberlein, 2003; Bath *et al.*, 2008; Lescureux *et al.*, 2011). Ainsi le Lynx bénéficie d'une image plutôt positive auprès du « grand public » et fait souvent la quasi-unanimité (plus de 70 %) en sa faveur lors des enquêtes sur sa présence ou d'éventuelles réintroductions (Génot, 2006; Scheid, 2013; Fräger & Schraml, 2016; Smith *et al.*, 2016). Cependant cette opinion publique favorable émane pour une grande part d'une population urbaine, ou d'acteurs qui ne sont pas directement concernés par la présence du Lynx, sauf à titre d'usagers de la nature, pour des valeurs écologiques ou éthiques, mais ne garantit en rien une acceptation locale de l'espèce (Vourc'h, 1990).

Discret, le Lynx bénéfice d'une image généralement positive auprès du grand public, mais localement, cette perception est très variable parmi les différents acteurs directement confrontés à sa présence. (© P. Raydelet).

Les problèmes de coexistence et d'acceptation de l'espèce chez une partie des acteurs locaux peuvent entraîner non seulement des actes de destruction mais aussi créent un terrain défavorable à toute action de conservation proactive telle que des programmes de renforcement ou de réintroduction. C'est pour ces raisons que le PNA prévoit un objectif dédié (1.5) « Améliorer l'acceptation de l'espèce grâce à l'appui des sciences sociales »

B. Destructions illégales

Par définition difficile à évaluer, les destructions illégales sont considérées comme une menace pour les populations de lynx en Europe car elles peuvent être suffisantes pour limiter l'accroissement, voire conduire au déclin local pour des populations isolées, de petite taille (Von Arx *et al.*, 2004; Kaczensky *et al.*, 2013). En Scandinavie, où l'espèce est chassable, les destructions illégales restent à l'origine de 46 % de la mortalité des adultes et réduisent significativement le taux de croissance de la population (Andrén *et al.*, 2006). Dans la région de Bohème (Allemagne, République Tchèque et Autriche) les destructions illégales constituent déjà une large part (59 %) de la mortalité détectée et des travaux de modélisation estiment que 25 % des lynx adultes seraient tués chaque année, l'évolution de la population de lynx réintroduits ne pouvant s'expliquer que par une mortalité additionnelle non détectée de 15 %-20 % (Červený *et al.*, 2002, 2019; Heurich *et al.*, 2018). A de tels niveaux, les destructions sont suffisantes pour freiner l'expansion de l'espèce et l'augmentation, même de quelques pourcents, de cette mortalité additionnelle pourrait entrainer l'extinction locale de l'espèce. En Suisse, dans le massif du Jura, une estimation basée sur les lynx suivis par télémétrie suggère que les destructions illégales représentent 32 % des causes de mortalité. Récemment, dans les Alpes, des résultats des suivis intensifs par piégeage photographique et des enquêtes menées localement suggèrent une pression forte très localisée sur la population de lynx dans un corridor entre le Valais et les Préalpes (Biollaz *et al.*, 2015; Arlettaz *et al.*, 2017, 2020).

En France, une vingtaine de cas avérés a été recensée depuis le retour du Lynx sur le territoire. Les destructions ont été la première cause de mortalité identifiée lors des réintroductions dans le massif

des Vosges avec trois cas avérés et trois cas soupçonnés (Vandel *et al.*, 2006), certaines associations estimant qu'elles pourraient atteindre une douzaine de cas. La pression sur la population vosgienne en particulier ne semble pas avoir ralenti et les destructions illégales sont directement soupçonnées d'être à l'origine de son déclin récent. La pratique de la chasse à l'affût sur mirador est courante dans cette région et pourrait favoriser le passage à l'acte (Benhammou, 2007). Dans leur analyse des événements de mortalité sur la période 1992-2019, outre les six destructions par armes à feu, Lena *et al.* (en prép.) notent deux lynx abattus après avoir été pris dans des pièges. Les tirs sont souvent létaux cependant, il arrive que des blessures par armes à feu soient découvertes à l'examen nécropsique chez des individus décédés en raison d'un autre agent causal. Par exemple, des plombs ont été découverts de façon fortuite à l'autopsie de trois lynx.

Examen d'un lynx tué en novembre 2019, © OFB SD25.

C'est pour ces raisons que le PNA prévoit une action dédiée à la lutte contre les destructions illégales dans l'objectif (1.3) « Améliorer la coexistence avec les activités cynégétiques et la participation de la chasse à la conservation de l'espèce ».

Lors des destructions illégales de lynx, des enquêtes sont systématiquement ouvertes sous l'autorité des procureurs de la République concernés et menées par les inspecteurs de l'environnement de l'OFB parfois en cosaisine avec des services de la gendarmerie nationale. Dans ce cadre, pour aider à identifier les auteurs des faits, les moyens de la police scientifique et technique, comme ceux de l'Institut de recherche criminelle de la gendarmerie nationale (IRCGN) ou de l'Office central de lutte contre les atteintes à l'environnement et à la santé publique (OCLAESP), peuvent être mobilisés. En raison du contexte particuliers de ces affaires judiciaires qui se déroulent en milieu naturel, avec des découvertes parfois tardives des cadavres, et le manque ou l'absence d'éléments matériels, leur résolution s'avère bien souvent longue et complexe et aboutissent rarement à l'identification des auteurs de ces actes.

Les services de l'OFB sont en relation régulière avec les Parquets et les sensibilisent à la gravité de toute infraction envers cette espèce (au regard de son statut national et de sa fragilité face à l'impact de toute mortalité additionnelle) afin que les sanctions requises soient plus dissuasives. Les inspecteurs de l'environnement de l'OFB, présents lors des audiences, peuvent répondre aux interrogations du Tribunal pour notamment rappeler les enjeux de conservation de l'espèce et apporter des précisions sur le déroulement de l'enquête. La décision appartient *in fine* aux juges du siège. Les condamnations restent peu nombreuses et ne semblent pas suffisamment dissuasives au regard des peines théoriquement encourues : les deux exemples les plus récents, tous les deux dans le contexte de battues, ont entraîné respectivement deux mois de prison avec sursis, 1 500 €

d'amende, et 2 ans de retrait permis de chasser (Les Molunes, Jura, 2009) et 600 € d'amende, 2 000 € d'indemnisation mais sans retrait du permis de chasser (Labergement-du-Navois, Doubs, 2014) alors qu'on estime à environ 10 000€ le coût de la réintroduction d'un lynx tel qu'effectué dans le Palatinat. Ces destructions et d'autres incidents rapportés, liés aux chiens de chasse notamment, questionnent la sécurité des battues vis-à-vis de l'espèce.

Au cours de l'année 2020, trois lynx ont été tués par arme à feu dans le massif des Vosges et du Jura, soulignant que ce problème reste présent sur le territoire et que les conflits entre certains acteurs et la présence du Lynx persistent au point que ces passages à l'acte ressurgissent régulièrement. Le ministère en charge de l'écologie et les préfets ont porté plainte contre X et continueront à le faire à chaque cas constaté de destruction illégale. La question des conditions requises pour décider du remplacement des individus morts de cause anthropique illégale sera abordée par le Conseil scientifique dans toutes ses dimensions (acceptabilité, impact sur les noyaux de population dont ils seraient prélevés, responsabilité quant à leur survie, leur sécurité...).

C. Collisions

Les populations de lynx sont amenées à se développer dans des paysages de plus en plus anthropisés, avec des réseaux d'infrastructures de transport terrestre (ITT) en extension et un trafic routier en augmentation constante. Ces ITT représentent des barrières aux déplacements et à la dispersion mais sont aussi à l'origine de nombreuses collisions mortelles. Depuis le retour de l'espèce sur le territoire, 142 collisions ont été recensées, quasiment toutes fatales, ce qui représente près de 58 % des cas de mortalité détectés (chiffres 1974-2018 compilés dans la base de données du Réseau Loup-Lynx). Ainsi pour la dernière décennie, ce sont en moyenne sept lynx/an qui sont tués, majoritairement sur les routes, mais aussi sur des voies ferrées (moins de 10 % des collisions, Savouré-Soubelet *et al.*, 2012). Comme évoqué précédemment, la part des collisions dans la mortalité est probablement surestimée, car elles sont plus facilement détectées et signalées. Cependant les collisions représentent une des principales, sinon la première, cause de mortalité dans des pays avec une forte densité d'infrastructures comme la France et leur prévalence risque de persister au regard des tendances du trafic routier en Europe (Blanc *et al.*, 2015). A titre d'exemple, suite aux réintroductions récentes en Allemagne dans le Palatinat, deux des 16 lynx relâchés ont déjà été tués par collision : Labka, arrivée en décembre 2017, retrouvée le 27 février 2018 sur la voie ferrée, et Lucky, relâché en juillet 2016, percuté par une voiture le 13 mai 2019 alors qu'il poursuivait un chevreuil (voir les dépêches sur le site de la Stiftung Natur und Umwelt Rheinland- Pfalz).

Les lynx, surtout les subadultes en dispersion, sont régulièrement tués lors de collisions routières, mais aussi parfois sur des voies ferrées (© ONCFS SD25, ONF39).

L'analyse des données de mortalité récoltées par le Réseau Loup-Lynx et les études approfondies menées dans le premier projet ITTECOP (Infrastructures de Transports Terrestres, Ecosystèmes et Paysages (Gaillard *et al.*, 2012) et d'une commande de la DGALN/DEB/MTES (Morand, 2016) montrent que la probabilité d'occurrence de ces collisions est liée à de nombreux facteurs : la localisation des infrastructures dans le paysage par rapport aux habitats favorables, aux domaines vitaux ou aux corridors de déplacement, les caractéristiques fines des infrastructures comme la présence d'ouvrages de franchissement (par ex. passage à faune), de clôtures, la densité du trafic, les périodes de reproduction ou de dispersion. Toutes les classes d'âge et de sexe courent un risque de collision, mais les jeunes lynx en phase d'apprentissage (juvéniles) et de dispersion (subadultes) paient le plus lourd tribut. Le nombre de collisions détectées augmente significativement en automne et hiver, reflétant également l'augmentation des déplacements chez les femelles qui commencent à se déplacer d'une proie à l'autre avec les jeunes de l'année et chez les mâles durant la période de rut. Au-delà de la mortalité additionnelle qu'elles occasionnent chez les adultes, les collisions constituent potentiellement un problème de recrutement pour la population et un frein à la dispersion des individus, donc à la colonisation de nouveaux territoires.

Morand (2016) aborde les mesures correctrices susceptibles de réduire le risque de collisions et/ou permettant d'améliorer la transparence écologique : les lynx utilisent les passages à faune qui sont aussi utiles à de nombreuses espèces d'ongulés (Kusak *et al.*, 2009), l'engrillagement permet d'empêcher l'accès à une voie de circulation et de canaliser les animaux vers un ouvrage de franchissement. Néanmoins le rapport met aussi en évidence les principales causes de dysfonctionnement de ces ouvrages de franchissement (passages inférieurs, supérieurs) et petits aménagements (clôtures : linéaire, hauteur, taille de la maille, etc.) et la nécessité d'un suivi et d'études plus poussées sur les ouvrages en termes de localisation, de conception et d'attractivité, et sur les autres mesures (signalisation, limitation de vitesse) afin d'améliorer sensiblement leur efficacité. Par exemple si l'engrillagement permet de canaliser les animaux vers un ouvrage de franchissement, il peut aussi se transformer en barrière emprisonnant l'animal sur les voies de circulation alors qu'un passage à faune se trouve plus loin, comme ce fut le cas dans le Doubs en 2011 (Regazzoni, 2011).

Exemple d'un passage à faune au-dessus d'une 2 x2 voies (© OFB / S. Gatti). Les lynx peuvent utiliser ces passages à faune, et un engrillagement adéquat doit permettre de canaliser les déplacements vers ces ouvrages pour un franchissement sécurisé des obstacles, ici dans le Doubs (© FDC25).

Au-delà des pistes en matière d'actions de connaissance, de sensibilisation et de communication, ces travaux mettent aussi en avant le besoin d'actions concrètes de gestion et d'aménagement des ITT sur des « points noirs » bien identifiés. Ainsi, trois axes qui traversent le Jura avec un trafic dense concentrent 30 % des collisions : la N57, la N5 et la D470. D'autres routes, anciennes nationales déclassées en départementales, se montrent également particulièrement accidentogènes : les D437 et D683 dans le Doubs, les D471, D1083, D436, D69 et D52 dans le Jura, et les D1504, D1084 et D1206 dans l'Ain. La lutte contre les collisions routières pourrait débuter par des actions spécifiques sur ces axes identifiés (par ex. clôtures), mais surtout et plus largement par l'organisation et la structuration d'une dynamique commune entre l'ensemble des acteurs et des spécialistes de l'espèce, des gestionnaires et spécialistes chargés de l'ingénierie et de l'entretien des infrastructures routières et ferroviaires, ainsi que de la planification des transports (Morand, 2016).

C'est pour ces raisons que le PNA prévoit plusieurs actions dédiées au sein de l'objectif (1.4) « Améliorer la connectivité, favoriser les échanges entre les populations de lynx et réduire la mortalité liée aux collisions ».

D. Fragmentation de l'habitat

En Europe, la forêt constitue l'habitat préférentiel du Lynx. La situation de l'habitat forestier, et en parallèle la situation des populations d'ongulés, se sont considérablement améliorées depuis la disparition de l'espèce au 19ème siècle. Les forêts des massifs des Alpes, du Jura ou des Vosges offrent des habitats favorables aux lynx en termes de qualité, mais ce sont la taille et la fragmentation de ces habitats qui limitent le développement des populations, la dispersion des individus et freinent la recolonisation de nouveaux territoires (Schadt *et al.*, 2002; Kramer-Schadt *et al.*, 2004; Zimmermann *et al.*, 2005). Les adultes sont capables de traverser des habitats suboptimaux ou des obstacles tels que des routes au sein de leur domaine vital ou en périphérie, mais les capacités de franchissement des subadultes en dispersion semblent plus limitées (Zimmermann & Breitenmoser, 2007; Zimmermann *et al.*, 2007). Les jeunes femelles ont tendance à s'installer à proximité du domaine vital natal, et les mâles arrivent difficilement à traverser ces discontinuités linéaires et à rejoindre des parcelles d'habitat favorable distantes (bien que de telles dispersions aient été constatées entre le Jura et la Forêt Noire - Schwäbische Alb, F. Zimmermann, *comm. pers.*). De plus, comme évoqué

précédemment, la fragmentation de l'habitat par des infrastructures de transport augmente les risques de collision.

La fragmentation des habitats réduit également la connectivité fonctionnelle entre les différents noyaux de population (inter et intra-massifs), essentielle pour maintenir le brassage génétique nécessaire à une viabilité à long terme. Ainsi, à l'échelle de l'Europe de l'Ouest, on observe déjà une forte différentiation génétique entre les noyaux de populations (Schmidt *et al.*, 2011; Ratkiewicz *et al.*, 2012, 2014). Un isolement supplémentaire à l'échelle de la population d'un massif pourrait avoir des conséquences importantes sur une diversité génétique déjà considérée comme faible.

La continuité écologique et les collisions sont des enjeux intrinsèquement liés : la gestion de l'habitat dans le cadre de la conservation du Lynx implique ainsi de maintenir des zones forestières de tailles suffisantes, mais surtout de maintenir, ou de restaurer, une connectivité entre ces habitats favorables en réduisant les risques de mortalité par collision. En France, dans le cadre des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques (trame verte et bleue, TVB), différents outils ont été mis en place tels que les schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), intégrés dans les schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) afin d'éclairer les porteurs de projet sur les enjeux de continuités écologiques. Le décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019 adaptant ces orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques incite les SRADDET à prendre en compte les nécessités de la préservation et de la circulation des espèces pour lesquelles une responsabilité nationale leur est reconnue. Le Lynx est inscrit à l'annexe 1 de ce décret parmi les espèces sensibles à la fragmentation dont la préservation est un enjeu pour la cohérence nationale de la TVB dans les régions Auvergne-Rhône-Alpes (départements de l'Ain, Ardèche, Drôme, Isère, Loire, Rhône, Savoie et Haute-Savoie), Bourgogne-Franche-Comté (Doubs, Jura, Haute-Saône et Territoire de Belfort), Grand Est (Bas-Rhin, Haut-Rhin, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle et Vosges), et Provence-Alpes-Côte d'Azur (pas de départements précisés).

La prise en compte des besoins du Lynx entre aussi dans le cadre de la séquence « ERC » (Eviter Réduire Compenser) mise en place afin d'intégrer les questions environnementales dans la définition des projets d'aménagement. Cette séquence ERC vise à mettre en œuvre des mesures pour éviter les atteintes à l'environnement, réduire celles qui n'ont pas pu être suffisamment évitées et, si possible, compenser les effets notables qui n'ont pas pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Elle s'applique ainsi dans le cadre de l'élaboration, la révision ou la modification des plans, programmes et documents d'urbanisme ainsi que des projets et peut s'appuyer sur les SRCE et SRADDET. Dans ce contexte, le projet ITTECOP ERC-Lynx « Éviter, réduire et compenser le risque de mortalité du Lynx par collision avec les véhicules de transport » a démarré en 2018. Ce projet, piloté par le CEFE en partenariat avec le CEREMA, le CROC et l'OFB, vise à développer un outil prédictif opérationnel à destination, entre autres, des décideurs, des gestionnaires des infrastructures de transport terrestre couplant risque de collision, viabilité des populations de lynx et enjeux d'aménagement et de gestion des territoires concernés (infrastructures de transports, paysage).

E. Risques liés à l'exposition à des éléments toxiques

Les prédateurs, et en particulier les carnivores au sommet de la chaine alimentaire, sont particulièrement vulnérables à l'accumulation de contaminants. Des niveaux élevés ou un effet cocktail de plusieurs de ces éléments toxiques peuvent affecter la santé des individus, leur

reproduction et constituer une pression supplémentaire sur la dynamique des populations. Le régime alimentaire du Lynx est essentiellement constitué d'ongulés sauvages de taille moyenne, néanmoins des proies secondaires, de plus petite taille comme des lagomorphes ou des rongeurs, sont aussi consommées dans des quantités qui restent difficiles à évaluer. Ces proies peuvent représenter une voie d'exposition à des éléments toxiques, par exemple Stahl & Vandel, 1999 rapportent deux cas d'intoxications secondaires par un anticoagulant (bromadiolone) utilisé dans la lutte contre les campagnols terrestres. Des empoisonnements volontaires sont aussi évoqués dans les suspicions d'atteinte à l'espèce. Chez les lynx analysés entre 1990 et 2019 (Lena *et al.*, n.d.; Lena, 2020), trois lynx sont morts des suites d'intoxications par des résidus toxiques. Les résidus identifiés sont des molécules raticides à action anticoagulante (antivitamines K, AVK tels que bromadiolone, chlorophacinone, difénacoum, diféthialone), du raticide à base de chloralose, des insecticides (inhibiteurs de cholinestérase, IDC, carbofuran, lindane), ou encore du plomb. Dans le cas des anticoagulants, une intoxication secondaire par consommation d'une proie elle-même imprégnée (rongeur, renard, etc.) est le scénario le plus probable dans la majorité des cas. Un lynx a été intoxiqué au pentobarbital de façon accidentelle par consommation d'un ovin euthanasié.

Certaines expositions non létales à des produits toxiques peuvent engendrer une baisse de vigilance ou un affaiblissement favorisant la survenue d'évènements secondaires par exemple l'augmentation des risques de collision. C'est pourquoi des résidus toxiques ciblés sont systématiquement recherchés pour les individus traumatisés. Dans cet échantillon de lynx, 148 analyses toxicologiques ont été réalisées, toutes molécules confondues (AVK, IDC, chloralose, strychnine, plomb). Les imprégnations toxiques mises en évidence sont principalement des imprégnations aux anticoagulants (14/19), plus précisément la bromadiolone, détectée chez huit lynx. Les anticoagulants sont responsables de troubles létaux hémorragiques, mais aussi sub-létaux. A ce jour, leur implication dans les collisions routières est encore mal connue, de même que le mécanisme écologique d'exposition. La chloralose et les inhibiteurs des cholinestérases constituent les molécules actuellement les plus utilisées pour la destruction de la faune sauvage. Cette menace potentielle reste à explorer pour en préciser le risque pour l'espèce.

Le PNA a identifié un objectif (2.3) « Organiser la surveillance sanitaire et améliorer les connaissances sur l'état de santé des populations de lynx ».

Lynx transportant un campagnol. (© ONCFS / FRC FC / ONF / FDC 01, 25 & 39 / RNNHCJ).

F. Coexistence avec l'élevage

Dans la majorité des pays européens, la prédation par le Lynx ne concerne qu'une dizaine à quelques centaines d'animaux par an, principalement des ovins (voir Kaczensky *et al.*, 2013) pour les estimations récentes). Les pays scandinaves restent un cas à part avec leur système de conduite des troupeaux où les rennes semi-domestiques et les moutons sont en élevage extensif, sans gardiennage et les pertes sont importantes (plusieurs dizaines de milliers d'animaux par an, Swenson & Andrén, 2009; Mattisson *et al.*, 2011). A l'inverse en Europe de l'Est, seuls quelques animaux par an sont prédatés (moins d'une vingtaine dans tous les cas) dans des pays qui ont souvent maintenu les méthodes traditionnelles de prévention contre la prédation (gardiennage, chiens de protection, parcs de nuit, Mertens & Promberger, 2001; Keçi *et al.*, 2008; Rigg *et al.*, 2011; Yilmaz *et al.*, 2015). La France et la Suisse sont les principaux pays concernés par les attaques de lynx sur les animaux domestiques en Europe de l'Ouest avec sur les dix dernières années 46 à 102 attaques/an en France (correspondant à 59 à 176 animaux indemnisés/an) et 20 à 40 attaques/an en Suisse (23 à 86 animaux indemnisés/an, sources : bases de données du Réseau Loup-Lynx et du KORA/déprédations).

Le PNA identifie deux objectifs spécifiques (1.1) « Réduire les conflits avec les activités d'élevage » et (1.2) « Informer, sensibiliser et échanger avec le monde de l'élevage » avec sept actions dédiées.

La prédation du Lynx en France sur les animaux domestiques concerne presque exclusivement les moutons. (© OFB / S. Gatti).

a) Etat des lieux des déprédations en France

Alors que les premières réintroductions débutent dans le massif des Vosges, les indices de présence de lynx se multiplient dans le massif du Jura, et les premières attaques sur le bétail interviennent en 1984 dans l'Ain et 1987 dans le Jura (Herrenschmidt & Vandel, 1992). Le nombre d'attaques progresse ensuite fortement jusqu'à atteindre 187 attaques attribuées au lynx et 404 animaux indemnisés en 1989, entraînant de vives réactions de la part des éleveurs de montagne, soutenus par les chasseurs en opposition aux associations de protection de la nature et à l'administration (Grosjean, 1992). En août 1988, un lynx est abattu et déposé devant une gendarmerie de l'Ain et une manifestation de protestation contre l'espèce rassemble plus de mille personnes à Bourg-en-Bresse en juillet 1989. Le Ministère de l'Environnement, en concertation avec les administrations locales et l'Office National de la Chasse (ONC), met alors en place des mesures d'intervention et de protection, et autorise le prélèvement de lynx dans les zones de forte prédation (Campion-Vincent, 1996). Jusqu'en 1991, onze

lynx sont ainsi prélevés officiellement, mais parallèlement au moins deux animaux sont aussi tués illégalement. Les attaques baissent alors fortement, et après le versement des indemnités, bien que des dégâts touchent encore certains éleveurs, le climat s'apaise. Un second pic autour de 160 attaques annuelles est observé en 1999-2000, puis les attaques baissent jusqu'en 2007, année historiquement basse avec 28 attaques (*Figure 6*). Le nombre d'attaques remonte à partir de 2011 et semble relativement stable ces dernières années avec moins d'une centaine de cas retenus annuellement.

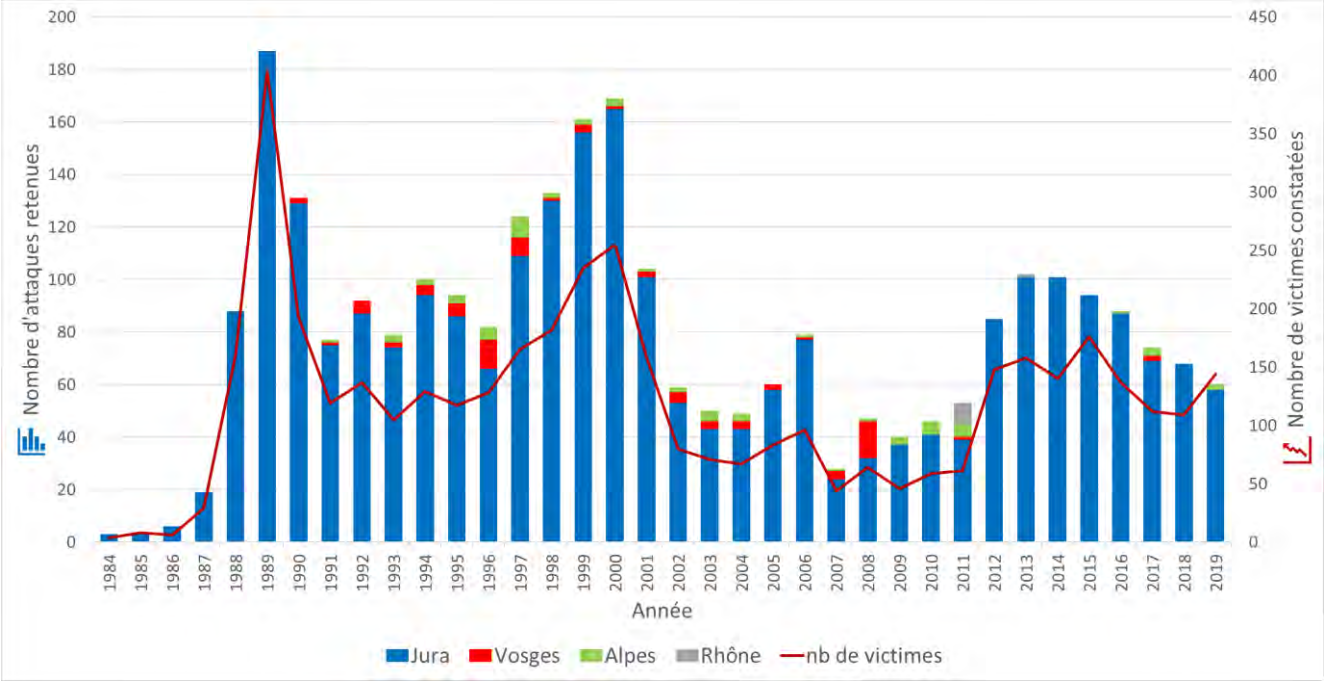

Figure 6 Evolution du nombre d'attaques et d'animaux prédatés retenus au titre du Lynx en France de 1984 à 2019 (source : base de données du Réseau Loup-Lynx).

Le nombre d'attaques retrouve un niveau proche de celui du début des années 90 alors que l'aire de présence du Lynx a pratiquement doublé au cours des vingt dernières années. La vaste majorité (95 %) des dommages concernent le massif du Jura. Les caractéristiques de l'élevage de montagne dans le Jura et dans les Vosges diffèrent de ce qui est pratiqué dans les Alpes par exemple. Les troupeaux y sont plus rares et plus modestes (en majorité moins de 100 têtes, 50 en moyenne), souvent scindés en plusieurs lots plus petits, parqués pendant toute la saison.

Selon les années, entre 10 % et 23 % des troupeaux recensés dans les statistiques agricoles ont subi des dommages, la vaste majorité ne subissant qu'une ou deux attaques. Dans la grande majorité, seuls un à trois animaux sont tués lors des attaques (à peine plus de 1 % des cas comptent plus de cinq animaux tués) et le nombre annuel d'animaux prédatés correspond à 0,1 % - 0,6 % du cheptel régional (Stahl *et al.*, 2001). La répartition des attaques est très hétérogène, et chaque année, 30 % à 70 % des attaques ont lieu sur deux à six « foyers d'attaques » définis comme des zones subissant plus de dix attaques par an sur un rayon de cinq km. Ces foyers représentent moins de 5 % de l'aire totale où des dommages sont constatés et seulement 12,5 % des exploitations attaquées. Les exploitations subissant ces dommages à répétition font ainsi grandement varier le nombre d'animaux tués chaque année. En 2007 par exemple, aucun foyer d'attaques ne s'est développé, résultant en une année historiquement basse en termes de dommages.

A titre de comparaison, la Suisse a connu également des fluctuations dans les dommages causés aux troupeaux domestiques, mais offre une explication alternative. Peu de temps après le début des réintroductions, les premières attaques sur le cheptel domestique sont signalées en 1973 (Capt *et al.*, 1993). Elles augmentent jusqu'en 1988 puis baisseront dans les années suivantes. Ces fluctuations sont attribuées aux réponses numériques et comportementales de la population des proies sauvages, à la recolonisation par le Lynx et au report partiel de prédation subséquent sur les proies domestiques, avant que le système prédateur-proie sauvage ne se stabilise à nouveau (Breitenmoser & Haller, 1993). Au milieu des années 90, un déséquilibre similaire du système intervient dans les Alpes du nord-ouest, avec une augmentation importante des déprédations, et une forte baisse des tableaux de chasse résultant des effets combinés de la prédation mais aussi des effets d'hivers rudes successifs, d'un épisode de kératoconjonctivite chez les chamois et d'un ajustement tardif des taux de prélèvements cynégétiques (Molinari-jobin *et al.*, 2001; Breitenmoser *et al.*, 2010, voir les détails de cet épisode au § f). A la fin des années 90, la situation entraîne une vague de protestations et une série de destructions illégales de lynx qui conduiront le gouvernement fédéral à demander le développement du Plan Lynx Suisse qui permet, entre autres, le prélèvement des lynx déprédateurs et la réduction de la « surabondance » par la translocation ou le prélèvement d'individus (Blankenhorn, 2003). Cependant, même durant ces pics de déprédations, les pertes dues aux lynx n'ont jamais excédé 0,2 % à 0,4 % du cheptel local (Angst & Breitenmoser, 2003). Le Plan Lynx Suisse autorise la régulation des populations de lynx (art. 12 al. 4 LChP, Loi fédérale sur la Chasse et la Protection des mammifères et oiseaux sauvages, et art. 9 de la Convention de Berne), uniquement si les conditions telles que l'expansion du Lynx à grande échelle dans le sous-compartiment (unités intercantonales de gestion des grands prédateurs), la documentation sur la reproduction de l'espèce, la surveillance des populations et la mise en œuvre des mesures de protection raisonnables sont dûment remplies (OFEV 2016).

b) Facteurs de risques et foyers d'attaques

Durant la phase de recolonisation du massif du Jura, on a pu assister dans un premier temps à un phénomène similaire à ce qui a été décrit en Suisse. Mais par la suite, la distribution spatiale et l'évolution dans le temps des dégâts des lynx dans le Jura n'est pas due à une évolution de la population de lynx dans son ensemble, ou à une diminution de l'abondance des populations d'ongulés, au contraire, les secteurs concernés sont aussi ceux où l'augmentation des effectifs de chevreuils est la plus marquée. C'est l'apparition ou la disparition de quelques gros foyers d'attaques qui est le principal moteur des variations interannuelles des dommages aux troupeaux du nombre d'attaques à l'échelle régionale (Stahl *et al.*, 2001). En dehors des foyers, le nombre d'attaques reste relativement stable.

Les foyers d'attaques sont un phénomène local qui concerne de petites zones et un nombre réduit d'individus. Ils ont été décrits aussi en Suisse et semblent répondre aux mêmes caractéristiques (Angst & Breitenmoser, 2003). Les parcelles les plus à risques sont généralement adjacentes à des zones boisées, voire enclavées en forêt, proches d'habitats riches en chevreuils, éloignées des zones habitées, et dénuées de protection spécifique (les clôtures électriques relativement basses ne servent qu'à contenir le troupeau, pas à les protéger des attaques des carnivores). Ces caractéristiques sont susceptibles de favoriser le développement des foyers d'attaques et peuvent parfois favoriser l'émergence de comportements de « spécialisation » chez certains individus (Stahl *et al.*, 2001, 2002). Cependant, même chez ces individus, les proies domestiques ne représentent qu'une infime

proportion de leur régime alimentaire (Stahl *et al.*, 2001). Ces comportements ne sont pas systématiques, et certains lynx, confrontés aux mêmes conditions environnementales, ne développeront pas nécessairement ces comportements. Les caractéristiques de la parcelle où ont lieu des attaques semblent prévaloir sur les comportements individuels dans le développement des foyers, et il a d'ailleurs été constaté que les foyers réapparaissaient régulièrement sur les mêmes secteurs avec des lynx différents, ou peu de temps après que le lynx responsable des dommages a été prélevé (Stahl *et al.*, 2001; Angst & Breitenmoser, 2003). Outre cet « effet site » prédominant, il ne semble pas exister de facteur explicatif clair du côté des individus qui développent ce genre de comportement (état de santé, sexe, statut reproducteur), ni même que ces comportements soient transmis aux jeunes qui auraient accompagné leur mère dans ces dommages (Stahl *et al.*, 2002). En Suisse, il semble que ce soient plutôt les mâles, plus opportunistes que les femelles, qui s'attaquent aux animaux domestiques (F. Zimmermann, *comm. pers.*, voir aussi en Scandinavie, Bunnefeld *et al.*, 2006; Odden *et al.*, 2013). Parmi les 14 autorisations de tirs accordées en Suisse entre 1997 et 2004 pour des lynx déprédateurs, un mâle souffrait de gale, et un second, très âgé, présentait de vieilles blessures par balle (Breitenmoser & Breitenmoser-Würsten, 2008).

Les facteurs conduisant des lynx à devenir déprédateurs réguliers des moutons sont probablement multiples et restent difficiles à prévoir. De façon anecdotique, des problèmes de dentitions ont été notés sur des lynx responsables d'attaques multiples, ici sur un lynx prélevé en 2006 (Boyer, 2007), et sur un lynx âgé d'au moins 13 ans, mort en 2017 pendant sa capture, alors qu'il n'avait jamais occasionné de dommage durant les dix premières années de son suivi. (© ONCFS SD39, © ONCFS S. Gatti).

c) Mesures de gestion des conflits avec l'élevage

Les premières commissions d'expertise sont mises en place en 1986 afin de déterminer la responsabilité du Lynx dans les attaques au bétail. Elles sont d'abord assurées par des gardes de l'Office National de la Chasse (ONC) avec un vétérinaire et un membre d'une association de protection de la nature. Un barème d'indemnisation est établi en 1989 en concertation avec les éleveurs de l'Ain, basé sur l'estimation du prix de l'animal faite par un vétérinaire, pour chaque catégorie (agneau, brebis, bélier…). Ces procédures sont jugées complexes et lentes de l'avis des éleveurs, et face à l'augmentation des constats de dommages, elles doivent être rapidement simplifiées en n'impliquant plus que les gardes de l'ONC. Il est également convenu que ces indemnisations prennent en compte une perte indirecte : le stress occasionné au troupeau. Les indemnisations sont d'abord versées par le WWF, à défaut d'indemnisations publiques prévues pour les dégâts commis par des espèces protégées. A partir de 1990, ces indemnisations transitent par les Chambres d'Agriculture. En 1991, le Ministère en charge de l'environnement met en place une nouvelle procédure avec le Fonds Français pour la Nature et l'Environnement (FFNE) pour un versement plus rapide des indemnisations. En 1998, le Ministère en charge de l'environnement engage des réflexions sur l'harmonisation des procédures

et des barèmes d'indemnisations pour les grands prédateurs, et la gestion financière des compensations des dommages est confiée à l'ONC, qui devient l'ONCFS en 2000. Jusqu'en 2019, c'était un barème spécifique au Lynx qui s'appliquait, décidé par convention entre le Ministère et l'ONCFS. Ce barème pouvait éventuellement s'appuyer sur la circulaire plus détaillée du 27 janvier 2011 relative à l'indemnisation des dommages causés par le loup gris. Depuis juillet 2019, la procédure d'indemnisation des dommages imputables au Lynx boréal est encadrée par deux nouveaux textes (décret n°2019-722 du 9 juillet 2019 relatif à l'indemnisation des dommages causés aux troupeaux domestiques par le Loup gris, l'Ours brun et le Lynx boréal et arrêté ministériel du 9 juillet 2019 pris en application de celui-ci) qui harmonisent les barèmes et révisent les conditions d'indemnisation des attaques des trois grands carnivores. Ils prévoient l'indemnisation des coûts directs (animaux morts, euthanasiés, ou disparus), indirects (stress, moindre prise de poids, avortements ou baisse de lactation), les frais vétérinaires liés à la prédation et, éventuellement, la réparation des équipements endommagés (clôtures, parcs). Le barème tient aussi compte de la valorisation différente des animaux en fonction notamment de la labellisation (par ex. bio) et du circuit de vente (circuit court) et globalement l'indemnisation est revalorisée de 14 % par rapport aux textes précédents. Cependant, à compter de la cinquième attaque sur une période de deux ans, cette indemnisation est subordonnée à la mise en place de moyens de protection.

En dehors des foyers d'attaques ou des pâturages jugés à risque, l'approche par une compensation financière des pertes liées au lynx semble le choix le plus efficace en termes de coûts, étant donné le caractère diffus et relativement imprévisible des attaques (Stahl *et al.*, 2001). Mettre en place des mesures de préventions pour chacune des exploitations sur l'aire de présence du Lynx et éliminer totalement les dégâts est un objectif irréaliste. Néanmoins, se concentrer sur les foyers d'attaques ou les parcelles à risques (au sein des massifs forestiers ou en lisière immédiate par exemple), avec des mesures appropriées, pourrait suffire à limiter les dommages à un niveau minimal, compatible avec le maintien des activités dans des conditions acceptables par les éleveurs.

d) Mesures de protections des troupeaux

Plusieurs mesures ont été avancées pour protéger les troupeaux des attaques de lynx : clôtures électriques anti-prédateurs adaptées (4 fils ou plus, suffisamment hautes), gardiennage, parcage de nuit, déplacements des lots dans des parcelles éloignées des zones forestières, et l'utilisation des chiens de protections (Linnell *et al.*, 1996; Breitenmoser *et al.*, 2005). Ces mesures, seules ou en combinaison, sont susceptibles de diminuer significativement et durablement les attaques, néanmoins, elles ne sont pas toutes économiquement viables ou adaptées au contexte et aux pratiques locales de l'élevage, en particulier sur le massif du Jura : le gardiennage n'est pas économiquement envisageable, la mise à l'abri la nuit nécessite des bâtiments, mais aussi plus de fourrage et de concentré pour nourrir les animaux, et le changement de parcelles apparaît comme une option limitée dans la configuration jurassienne de mosaïque d'habitats. La combinaison de clôtures et de chiens de protection semble alors la meilleure option.

Plusieurs documents précisent les recommandations pour que les clôtures soient efficaces contre la prédation par le Lynx : clôtures fermées, sans interruptions de tous les côtés du parc, placées à distance de tout arbre ou installation favorisant le franchissement, un angle au sommet pour les clôtures hautes, un ou plusieurs fils électrifiés en retrait au sommet, moins de 25 cm d'intervalle entre

les fils, au moins cinq fils sur les clôtures mobiles, un fil bas tendu à moins de 20 cm, au moins 90 cm de hauteur (AGRIDEA, 2006; Protection Suisse des Animaux, 2017; SNU-RLP, 2017).

Les chiens de protection ont montré leur utilité dans la réduction des attaques de lynx mais aussi de loups et d'ours (Rigg *et al.*, 2011; Yilmaz *et al.*, 2015). Les premières expérimentations menées en 1998 dans le Jura par l'association ARTUS avec deux chiens Montagne des Pyrénées furent un succès, en termes de réduction des attaques. Une seconde expérimentation en 1999 avec un chien issu du programme LIFE loup a également donné des résultats nets sur un troupeau qui avait subi 11 et 16 attaques les années précédentes. Le lynx a été écarté du troupeau dès la seconde nuit de présence du chien et a cessé ses attaques sur cette exploitation (Vandel *et al.*, 2001). L'utilisation de chiens dans le Jura s'est alors développée, sans réelle structure ni soutien, et ce n'est qu'en 2007, avec la création de l'association Pôle Grands Prédateurs Jura (PGPJ), que s'est engagée une dynamique d'accompagnement des éleveurs dans le contexte du retour des grands prédateurs, ciblée sur les moyens de prévention des conflits. L'étude auprès de 22 éleveurs a montré une baisse significative de 86 % des dégâts de lynx, mais aussi de 87 % des dégâts liés aux chiens divagants, principale cause des dommages chez les éleveurs interrogés (Landry & Raydelet, 2010). Ces études et expérimentations montrent l'efficacité du dispositif mais aussi ses limites. La conduite des troupeaux fait qu'en moyenne, chez les éleveurs équipés de chiens, un quart des lots reste sans protection et il est évident qu'au-delà d'un certain nombre il est économiquement et logistiquement impensable que l'éleveur entretienne autant de chiens que de lots. La combinaison de l'effet « site » et du développement de comportements récurrents de déprédation par un lynx sur les foyers d'attaques fait aussi que dès qu'un chien est retiré (par ex. à cause des plaintes pour bruit du voisinage, ou de son comportement) les attaques reprennent, et qu'après la mise en place d'un chien le Lynx peut reporter ses attaques sur une exploitation voisine, non protégée. L'expérience montre également l'importance à accorder à l'éducation et les choix en termes de lignée et de provenances des chiens afin de garantir la meilleure efficacité du système et aussi de limiter des accidents (morsures). Les bons résultats en termes de prévention des dégâts se heurtent malheureusement aux problèmes directement liés aux chiens. Au-delà de la gestion quotidienne, les problèmes de responsabilité des éleveurs en cas d'incidents et les conflits de voisinage liés aux nuisances sonores (inhérentes au « travail » du chien) sont souvent évoqués comme un frein à l'utilisation des chiens de protection. Actuellement, l'Institut de l'Elevage (IDELE) mène un travail sur la structuration de la filière et l'accompagnement technique pour la mise en place et l'utilisation de chiens de protection des troupeaux. Ce travail est d'autant plus important qu'au-delà de la protection face au Lynx, il pourrait permettre l'anticipation du retour durable et prévisible du Loup dans la région, et éviter le développement d'une dynamique « anti-prédateurs » qui aggraverait les conflits (Lescureux & Linnell, 2010; Monrolin & Benhammou, 2015).

Les chiens de protection ont montré leur efficacité à protéger les troupeaux dans le contexte jurassien, les expériences soulignent l'importance de l'éducation du chien, et le besoin de structurer la filière afin de fournir des chiens de bonne lignée. (© P. Raydelet).

e) Financement des mesures de protection

La question du financement durable des mesures de protection et de l'accompagnement technique des exploitations agricoles constitue l'un des freins les plus importants pour une cohabitation plus apaisée avec le Lynx (Monrolin & Benhammou, 2015). La conditionnalité des indemnisations mise en place dans les nouveaux textes à partir de la cinquième attaque repose la question de ce financement. Ces mesures représentent en effet un surcoût pour l'exploitation, de la main d'œuvre et du temps de travail supplémentaire pour l'achat, la mise en œuvre, et l'entretien qui ne peut être supporté par l'éleveur seul. Le financement des moyens de protection contre la prédation a été prévue d'abord dans le cadre des Contrats Territoriaux d'Exploitation (2000-2003) puis par une aide cofinancée par l'Etat et le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER). Cette aide prévoit de financer en partie l'acquisition d'un chien de protection, la construction de clôtures ou d'abris adaptés, ou de l'aide pour rentrer les animaux la nuit. Mais l'accès à ces aides est actuellement encore conditionné au zonage établi dans le cadre de la prédation par le Loup ou l'Ours. Au regard du coût relativement faible de la prédation du Lynx, le Ministère en charge de l'agriculture se repose sur les crédits d'urgence pour financer les mesures de protections. Les crédits d'urgence sont des crédits d'Etat délégués ponctuellement par le Ministère en charge de l'agriculture. Ils visent à fournir une réponse rapide à des situations de crise liées à des attaques de loup, d'ours ou de lynx sur des troupeaux ovins, caprins ou bovins. Ils sont mobilisables dans les territoires non couverts par le dispositif d'aide à la protection des troupeaux (contrats de protection de l'environnement dans les espaces ruraux, CPEDER), c'est-à-dire non situés dans les différents cercles de prédation tels que définis annuellement par arrêté préfectoral dans le cadre des opérations de protection de l'environnement dans les espaces ruraux relatives à la protection des troupeaux contre la prédation par le Loup et l'Ours (OPEDER « grands prédateurs », voir l'arrêté du 28 novembre 2019 pris en application de l'article D. 114-11 du Code rural et de la pêche maritime et du décret n° 2015-445 du 16 avril 2015 relatif à la mise en œuvre des programmes de développement rural pour la période 2014-2020). Comme le précise le décret n° 2015-445, « l'impact des dégâts causés sur les élevages par le Lynx est relativement faible comparativement à celui du Loup. Si les dégâts sont plus limités en nombre et en répartition dans l'espace, ils peuvent néanmoins causer un préjudice aux exploitations concernées. Un dispositif de soutien à la protection est alors nécessaire ». Ces crédits d'urgence servent ainsi à mettre en place des moyens de protection en urgence si des premières attaques sont constatées (matériels nécessaires à la mise en place de parcs de regroupement électrifié, matériels

d'effarouchement), mais aussi pour des formations, des études de vulnérabilité ou la diffusion d'informations. Ces crédits étant valables un an, il est difficile d'assurer la durabilité du financement, notamment en ce qui concerne la gestion de chiens de protection ou l'entretien du matériel. Un système plus souple, pérenne à l'instar de celui mis en œuvre pour les cercles de prédation Loup mais basé sur la vulnérabilité des parcelles et les risques de développer des foyers d'attaques, pourrait être suffisant pour répondre à la problématique spécifique au Lynx. Une action dédiée est prévue dans le cadre de l'objectif (1.1) « Réduire les conflits avec les activités d'élevage ».

f) Les interventions sur les lynx responsables d'attaques à répétition

Le retour du Lynx sur la façade est de la France est intervenu sur des territoires où l'élevage ovin s'était développé en l'absence de prédateur, dans un contexte de déprise agricole, avec des parcs clôturés en lisière de surfaces boisées, et des animaux souvent dehors de jour comme de nuit. A cela s'ajoute un contexte socio-économique difficile pour la filière, avec une concurrence forte de la viande d'importation (Benhammou, 2007). Les indemnisations et la possibilité d'intervenir sur des lynx qui causent des dommages importants viennent tempérer les réactions négatives vis-à-vis de l'espèce. Néanmoins, les indemnisations ne viennent pas nécessairement compenser les impacts indirects de la prédation (stress psychologique, surcroît de travail, impact sur le reste du troupeau) et il peut rester un sentiment d'impunité envers ce prédateur protégé (Ferreira-Koch, 1998). Le Lynx reste perçu comme un problème pour un grand nombre d'éleveurs, même par ceux qui n'ont pas encore fait l'expérience de la déprédation mais craignent par anticipation des attaques et leurs conséquences qui viennent s'ajouter à des contraintes déjà fortes sur la profession en termes de pénibilité du travail et de fragilité économique.

Pour certains analystes, les conflits entre le monde de l'élevage et le Lynx relève plus d'un phénomène psychologique qu'économique au regard du coût relativement faible de la prédation à l'échelle régionale (Breitenmoser, 1998). Cependant, le volume et la persistance des attaques sur les foyers ont un impact significatif localement et ils cristallisent des tensions exprimées à une échelle plus vaste à l'encontre du prédateur. Cela pose la question de l'évolution de l'organisation du système agricole pour faire face au retour des prédateurs. Le monde agricole met en avant les difficultés que représente la mise en place des mesures efficaces, voire l'incompatibilité de l'élevage avec la présence de grands prédateurs. Du point de vue de certains, c'est au Lynx de s'adapter (Vourc'h, 1990; Ferreira-Koch, 1998; Kvaalen, 1998). Mais cette position pourrait relever plus d'une résistance idéologique refusant la prise en compte de contraintes naturelles associées à une politique de protection de la nature (Monrolin & Benhammou, 2015). Pourtant peu de moyens seraient nécessaires pour atténuer ces conflits, contenir un phénomène qui n'a pas l'ampleur de celui du Loup et faciliter la cohabitation avec les prédateurs.

Le prélèvement sélectif est une des mesures proposées pour réduire les dégâts sur le cheptel domestique, mais aussi un moyen d'apaiser les conflits dans les zones où les attaques se répètent, de redonner une forme de reprise de contrôle pour les exploitants et une levée de l' « impunité » pour le prédateur (Linnell *et al.*, 1996; Treves & Naughton-Treves, 2005). Cette possibilité est régulièrement mise en avant par les représentants agricoles pour les lynx responsables des foyers d'attaques (Benhammou, 2007).

Parallèlement à la mise en place des procédures d'indemnisation, des autorisations de piégeage et de tirs ont pu être délivrées « pour étude scientifique » jusqu'en 1993 alors que l'espèce restait

légalement intégralement protégée, sans considération pour les effets potentiels sur la population. L'arrêté du 22 juillet 1993 modifiant celui du 17 avril 1981 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire a mis fin à cette contradiction juridique et a prévu que le Ministère chargé de la protection de la nature puisse, après avis du CNPN, autoriser la capture ou la destruction de lynx (mais aussi de loup, d'ours et de hamster commun) « pour prévenir des dommages importants aux cultures ou au bétail, à condition qu'il n'existe pas une autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas à la survie de la population concernée ». Un protocole technique visant à définir les critères nécessaires préalablement à l'enlèvement d'un lynx a été défini. Une commission composée de syndicats d'éleveurs, d'associations de protection de la nature, des fédérations de chasseurs, de l'ONF et l'ONCFS se réunit sous l'égide des services de la préfecture afin d'analyser le rythme et l'ancienneté des dégâts, l'incidence sur l'exploitation et étudie au cas par cas la possibilité de mettre en place des mesures de prévention durables. Le protocole prévoit une gradation des mesures non exclusives d'intervention possibles (de la simple indemnisation financière, à la mise en œuvre de mesures de réduction du risque d'attaque, puis aux conditions d'enlèvement de l'animal). L'élimination peut intervenir en dernier ressort. Les analyses montrent qu'à partir de dix attaques sur un rayon de trois km, le foyer est amené à persister et à se développer, et c'est le seuil retenu par le préfet pour décider d'une opération d'élimination dans la limite d'un adulte par an et par département (Bulletin Lynx du Réseau n°8, 2001, Stahl *et al.*, 2001). Une trentaine d'autorisations d'intervention conduisant à l'enlèvement d'une dizaine d'animaux ont ainsi été délivrées. Les animaux ont été soit placés en captivité soit euthanasiés, le dernier en 2006. Cette mesure est appliquée dans plusieurs pays d'Europe pour des lynx responsables d'attaques répétées (Linnell *et al.*, 1999). Elle reste cependant très controversée au regard du statut de conservation de l'espèce visée, pour des raisons éthiques, mais surtout pour son efficacité très relative (Herfindal *et al.*, 2005; Linnell *et al.*, 2010). En effet, les études indiquent qu'avec l'effet « site », les conditions environnementales et des pratiques d'élevages inchangées, les attaques reprennent sur ces foyers en moyenne 40 jours après le prélèvement des animaux déprédateurs, et presque systématiquement dans les années suivantes (Stahl *et al.*, 2001; Angst *et al.*, 2002). Le dispositif a cependant été maintenu sous l'article L. 411-2 du Code de l'environnement, ainsi que l'y autorise la Convention de Berne, et confirmé par l'article 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection qui abroge et remplace l'arrêté de 1981.

La délocalisation des individus « à problème » est également une intervention envisagée parmi les techniques de réduction des dégâts par les grands prédateurs (Miller *et al.*, 2016). Cependant déplacer un lynx responsable d'attaques pourrait poser un réel problème d'acceptation si cet individu causait des déprédations sur le nouveau secteur (Stahl *et al.*, 2001). Le Plan Lynx Suisse prévoit la translocation d'individus notamment pour réduire une « surabondance locale » de lynx mais ces actions ne peuvent concerner des lynx responsables de dégâts aux troupeaux (Angst & Breitenmoser, 2003; OFEV 2016).

Une action rattachée à l'objectif (1.1) « Réduire les conflits avec les activités d'élevage » prévoit la mise en place en place d'un dispositif d'intervention progressif permettant une résolution rapide et pérenne des problèmes posés par les foyers d'attaque identifiés, dans le respect du statut de protection strict et de l'état de conservation de l'espèce.

G. Coexistence avec le monde de la chasse

Cette problématique justifie un objectif dédié (1.3) « Améliorer la coexistence avec les activités cynégétiques et la participation de la chasse à la conservation de l'espèce » avec quatre actions dédiées.

Les attitudes négatives du monde de la chasse envers le Lynx sont répandues et se placent souvent dans la lignée des attitudes envers les prédateurs en général (Zeiler *et al.*, 1999; Fasel, 2003; Hunziker, 2003; Lescureux *et al.*, 2011; Červený *et al.*, 2019). Elles ne sont toutefois pas systématiques ni même nécessairement majoritaires, mais peuvent parfois s'exprimer plus ou moins fortement dans certains contextes en comparaison des attitudes plus positives ou neutres (Vourc'h, 1990; Bath *et al.*, 2008; Christen *et al.*, 2016). Ces attitudes émanent principalement de la crainte des impacts sur les populations d'ongulés et de la compétition entre le prédateur et les chasseurs pour les proies/gibiers de prédilection (Linnell *et al.*, 2000; Ericsson & Heberlein, 2003; Røskaft *et al.*, 2007). Dans ce contexte, le retour du Lynx est perçu comme une remise en cause du travail de gestion des acteurs cynégétiques en plus d'une perturbation de leur activité (Christen *et al.*, 2016). Cette perception peut alors aussi entretenir une volonté de défendre leur identité sociale et de se distinguer des groupes revendiquant d'autres valeurs et des visions parfois antagonistes de la nature, du rôle du Lynx dans l'écosystème et de sa place plus générale au sein de l'environnement (Lüchtrath & Schraml, 2015; Van Heel *et al.*, 2017). Malgré son statut de protection, ces perceptions défavorables du Lynx peuvent entraîner des représailles sous la forme de destructions illégales (voir chap. 3B) qui restent une des causes majeures de mortalité et un frein au développement des populations de lynx en Europe (Schmidt-Posthaus *et al.*, 2002; Andrén *et al.*, 2006; Breitenmoser-Würsten *et al.*, 2007; Liberg *et al.*, 2012; Kowalczyk *et al.*, 2015; Heurich *et al.*, 2018).

a) Impacts perçus ou avérés sur les populations de proies

Les conflits avec le monde de la chasse sont particulièrement exacerbés dans le contexte d'un retour de l'espèce à la suite de réintroductions. Le retour du Lynx sur les territoires dont il a longtemps été absent se fait dans des paysages où les ongulés sont redevenus abondants, avec une gestion importante opérée par les chasseurs, mais dans des systèmes qui n'ont pas été conçus pour tenir compte de la présence d'un prédateur (Capt, 1998; Breitenmoser *et al.*, 2010). Après les réintroductions dans le massif des Vosges, de nombreuses rumeurs et assertions sont diffusées au sein du milieu de la chasse, exploitant et nourrissant la crainte de disparition du gibier, qualifiant le Lynx de prédateur « insatiable », de « mauvais régulateur », de « braconnier à quatre pattes » (Ferreira-Koch, 1998). Dans le massif du Jura, peu de temps après le retour de l'espèce, les chasseurs commencent à affirmer que les lynx sont responsables de la chute des effectifs de chevreuils et sous-entendent la nécessité d'obtenir des compensations financières (Benhammou, 2007). En 2000, sur le massif des Vosges, une pétition contre le Lynx est lancée par le groupement d'intérêt cynégétique (GIC) du Hohneck, qui l'accuse de la « chute vertigineuse » des effectifs de chevreuils, mais aussi, en de la disparition du Coq de bruyère, des chamois, des cerfs, des lièvres, et des sangliers, parlant de la réintroduction comme d'une « catastrophe écologique » (Bulletin Lynx du Réseau n°06, 2000). L'impact, perçu ou avéré, sur les populations de chevreuils ou de chamois est donc au cœur du conflit. Certains acteurs cynégétiques mettent en avant des conséquences financières potentielles en termes d'indemnités dans l'éventualité de la non-réalisation des minima prévus dans les plans de chasse, ou

sur la valeur des territoires de chasse dans certaines régions dont la location peut représenter des budgets importants (Vourc'h, 1990; Christen *et al.*, 2016).

La nature et l'ampleur des effets du retour du Lynx, en termes d'abondance ou de comportement des proies, restent difficiles à prédire car elles dépendent de nombreuses covariables. Les études menées en Europe sur la prédation par le Lynx mettent en évidence des différences locales en termes de taux de prélèvements des proies, de proportions des espèces dans le régime alimentaire, et des adaptations du comportement des proies en présence du prédateur (voir § D-f et § D-i) mais aucune ne semble remettre en cause la survie des populations de gibier, qui sont également très sensibles à d'autres facteurs tels que le climat, la qualité de l'habitat, la compétition avec d'autres espèces d'ongulés, les maladies, la gestion cynégétique, etc.

L'exemple des suivis à long terme en Suisse montre que les fluctuations des populations de proies et de lynx résultent de dynamiques complexes. Jusqu'au début des années 90, à la suite d'une série d'hivers doux et une faible mortalité, la population de chevreuils avait augmenté dans le nord-ouest des Alpes suisses, entraînant avec un léger décalage, une augmentation de la population de lynx. Dans le même temps, à la demande des forestiers, les chasseurs avaient aussi augmenté leurs prélèvements de chevreuils. Vers 1995, la population de chevreuil a commencé à chuter, les tableaux de chasse ont diminué et les chasseurs n'arrivaient plus à atteindre les minima. Avec une réponse numérique décalée, la population de lynx continuait d'augmenter et a reporté partiellement sa prédation sur les chamois. Entre 1997 et 2000 la prédation était à son maximum contribuant à 60 % de la mortalité des chevreuils et 30 % de celle des chamois, alors que les ongulés subissaient en plus des hivers plus rudes (Breitenmoser *et al.*, 2010). Les fortes baisses des tableaux de chasse déclenchèrent des polémiques violentes et une explosion des cas de destructions illégales (Ceza *et al.*, 2001). Ces évènements ont abouti à la mise en place de mesures de gestion au travers du Plan Lynx suisse (Blankenhorn, 2003; OFEV 2016), qui a donné lieu depuis à des prélèvements létaux pour des lynx déprédateurs d'animaux domestiques (sept dans le Nord-Ouest des Alpes, un dans le Jura, pour quatorze autorisations de tirs délivrées entre 1997 et 2004, Breitenmoser & Breitenmoser-Würsten, 2008) et des translocations de plus d'une vingtaine d'individus depuis 2001 pour des projets de réintroduction et de renforcement dans le nord-est de la Suisse, en Italie (Tarvisiano, région du Frioul-Vénétie Julienne), en Autriche (Parc National de Kalkalpen) et en Allemagne (forêt du Palatinat, Ryser *et al.*, 2004; Zimmermann *et al.*, 2011; Fuxjäger & Molinari-Jobin, 2013; Molinari-Jobin & Molinari, 2014; Breitenmoser *et al.*, 2016).

En France, les attitudes peuvent être différentes d'une fédération départementale des chasseurs (FDC) à l'autre, comme cela a pu être le cas lors des réintroductions sur le massif des Vosges. Sur le massif du Jura, où les lynx sont revenus plus graduellement, les FDC peuvent admettre que le retour naturel a permis aux techniciens de modifier les plans de chasse au fur et à mesure de l'expansion du prédateur, et favorisé l'acceptation par une majorité des chasseurs. Les trois FDC des départements jurassiens participent d'ailleurs activement au suivi de l'espèce. Cependant, tout en affirmant la place légitime du Lynx sur le territoire, les instances cynégétiques se positionnent régulièrement en faveur de l'assouplissement du statut actuel de protection, à la régulation de l'espèce, et souhaitent appliquer les mêmes règles de gestion que pour n'importe quelle autre espèce, si la population était considérée viable. Ces positions sont reprises dans leur communication ou dans leurs documents d'orientation à l'échelle locale ou nationale au travers des schémas départementaux de gestion cynégétique (SDGC) et du Livre Blanc de la fédération nationale des chasseurs (FNC) sur les grands prédateurs (Hargues & Arnauduc, 2014).

Dans le département du Jura par exemple, l'augmentation des indices de présence de lynx au début des années 2000 coïncide avec une baisse des tableaux de chasse du Chevreuil. La perception immédiate du phénomène est celle d'une relation de cause à effet, mais un examen plus fin révèle que cette baisse est généralisée sur toutes les unités de gestion cynégétique, et est indépendante du statut de présence du Lynx à cette échelle (présence permanente, récente, irrégulière ou absence, (Hesler, 2006). Cependant les FDC continuent à faire remonter des observations selon lesquelles les densités de chevreuils montreraient une baisse depuis dix ans dans le nord du massif du Jura, une baisse de recrutement chez les chamois dans le sud du massif, et globalement une baisse des tableaux de chasses amorcée entre 2005 et 2010. Quels sont alors les rôles respectifs de la chasse, de la prédation du Lynx et des autres facteurs dans la variation des tableaux de chasse ?

Les interprétations basées sur les seuls tableaux de chasse ne permettent pas de conclusions fiables sur ces rôles respectifs. C'est pourquoi il faut étudier finement la dynamique des populations de proies, les mécanismes de prédation y compris, dans le cas présent, l'impact de la chasse et les réponses ne sont souvent disponibles qu'après cinq à dix années d'études de terrain (Marboutin, 2007, par ex. Andrén & Liberg, 2015; Belotti *et al.*, 2015). C'est dans ce contexte que l'idée d'un projet prédateur-proies a été initiée dans le massif du Jura en collaboration avec l'ONCFS, les FDC et des unités de recherche du CNRS (Marboutin, 2016). Ce programme se poursuit depuis 2017 à l'exclusion du volet capture de lynx qui a reçu un avis défavorable du CNPN.

b) Dimensions sociales et relations à la nature

Le rôle des agriculteurs et des chasseurs dans la gestion de l'espace rural se voit maintenant confronté à des préoccupations environnementales au sein d'une société, elle, de moins en moins rurale. L'arrivée des plans de chasse dans les années 70 a contribué à renforcer la responsabilité des chasseurs en tant que gestionnaires des populations de grand gibier et le retour du Lynx est perçu comme une remise en cause de cette légitimité par une marginalisation de leur rôle dans les décisions relatives aux populations d'ongulés. Pour une partie du monde cynégétique, le sentiment de perte de contrôle sur leur territoire, leur mode de vie, est renforcé par l'impossibilité de réguler l'espèce du fait de son statut de protection intégrale (Vourc'h, 1990; Ferreira-Koch, 1998; Christen *et al.*, 2016). La pétition du GIC du Hohneck citée plus haut parle de « pouvoir politico-technocratique qui rêve de réinstaller la préhistoire dans les forêts vosgiennes ». Dans le massif des Vosges, les premiers lâchers conduits avant la fin du processus de concertation entre les différents acteurs ont laissé des traces encore présentes dans les discussions actuelles sur l'avenir du Lynx dans ce massif (Vourc'h, 1990, ateliers groupes de travail lors de l'élaboration du PRA, Charbonnel & Germain, 2019). Dans les conflits liés aux grands carnivores, les arguments éthiques, écologiques, ne suffisent pas toujours, et même la communauté des acteurs de la conservation n'arrive pas toujours à s'accorder sur les mesures et les actions à mener alors que les enjeux sont bien partagés (Lute *et al.*, 2018). Les chasseurs peuvent même montrer une confiance limitée dans certains arguments techniques ou scientifiques. Les estimations des effectifs sont ainsi régulièrement remises en cause, à l'exemple de ce qui a été constaté en république Tchèque où les estimations de la taille de la population de lynx par les chasseurs sont trois fois plus élevées que celles issues du suivi par piégeage photographique et échantillonnage génétique (Červený *et al.*, 2019). Un manque de confiance sur les effectifs peut venir de la différence d'échelles auxquelles se font les raisonnements et les perceptions. Les acteurs de la conservation tendent à raisonner à l'échelle d'un massif, d'une région voire à l'échelle de l'aire de répartition d'une espèce, alors les chasseurs vont généralement utiliser des échelles spatiales et

temporelles qui leur sont propres, par exemple, dans le massif des Vosges, leurs territoires, leurs lots de chasse dont ils paient la location pour la durée d'un bail de chasse (Vourc'h, 1990; Christen *et al.*, 2016). Cependant, selon les mêmes auteurs, ils existe aussi des chasseurs pour lesquels le Lynx peut jouer un rôle positif dans l'écosystème et a toute sa place dans la diversité de leur patrimoine faunistique.

Il est indispensable de prendre en compte ces dimensions humaines, sociales et politiques dans les efforts pour améliorer l'acceptation du Lynx par le monde de la chasse et éviter les phénomènes de réactance qui peuvent conduire à polariser les positions, renforcer les attitudes négatives envers l'espèce et augmenter les risques d'actes de destruction (Lüchtrath & Schraml, 2015; Červený *et al.*, 2019).

Si la compétition, perçue ou avérée, entre les chasseurs et le Lynx et les attitudes négatives envers la présence du Lynx ou contre des actions de restauration constituent le principal obstacle à une bonne conservation de l'espèce, alors tous les spécialistes s'accordent sur la nécessité de mieux comprendre et mieux communiquer sur les effets de la prédation, et intégrer cette prédation dans la gestion des ongulés afin d'atténuer ce conflit avec le monde de la chasse (par ex. Kaczensky *et al.*, 2013; Linnell, 2013; Boitani *et al.*, 2015). Dans le cadre de la stratégie européenne, ils recommandent pour chaque population : 1) d'obtenir des données sur les relations prédateurs-proies et la dynamique des populations (réponses numériques et fonctionnelles), 2) d'évaluer les effets combinés et mutuels de la prédation et de la chasse sur les populations de proies, 3) d'examiner les attitudes des chasseurs envers le Lynx et leur perception de l'impact de la prédation, 4) de développer des recommandations pour adapter la gestion des ongulés à la présence du Lynx et l'effet de la prédation, 5) informer et communiquer avec les gestionnaires et les chasseurs sur les résultats de ces études et les recommandations qui en découlent.

De plus, cette stratégie recommande également des actions pour améliorer l'information, la sensibilisation et la coopération avec les acteurs du monde de la chasse au travers de leurs implications dans les activités de recherches et de suivi de l'espèce, par des campagnes de communication et de vulgarisation des travaux scientifiques, et par des ateliers d'échange, de transfert d'information et d'expérience afin de faciliter le dialogue entre les parties prenantes. Dans ce contexte, il est nécessaire que les biologistes et les gestionnaires s'appuient sur des spécialistes en sciences humaines et en médiation.

c) Nécessité de dialogue et de médiation

Il est d'autant plus important, pour que les actions de conservation soient acceptées par les parties prenantes locales, de développer des relations de confiance à ce niveau du terrain entre les différents acteurs et de se faire assister par des spécialistes en sciences humaines et sociales afin de développer des concepts de communications efficaces. Breitenmoser (1998) soulignait que « les acteurs de la conservation doivent aussi accepter que pour une grande partie des parties prenantes locales, et en particulier les acteurs ruraux, la protection de la nature n'est pas leur problème le plus prioritaire ». Qu'en est-il plus de 20 ans après ce constat ? Les stratégies de conservation ont besoin d'études actualisées et contextualisées en sciences humaines et sociales et de leur appui, d'autant plus en ce qui concerne la coexistence avec les grands prédateurs pour lesquels la dimension humaine est aussi (voire plus ?) importante que les aspects biologiques et écologiques. Prendre en compte ces différences de valeurs et de perception est la clé pour atteindre un consensus et créer un terrain

favorable pour les actions à mener autour du Lynx. De tels processus participatifs et inclusifs ont montré leur utilité dans les pays voisins. En Suisse après deux ans de discussions, Pro Natura, Chasse Suisse, la Fédération suisse d'élevage ovin et le WWF se sont entendus sur un texte posant les bases d'un certain nombre de principes, objectifs et champs d'action communs en ce qui concerne la politique des grands prédateurs en 2012 sous l'arbitrage de l'OFEV. En Allemagne, après l'échec de tentatives de plans d'actions entre 2004 et 2010 (Herrmann et al., 2004, 2010) suite à l'avis négatif du Ministère de l'environnement de Rhénanie-Palatinat, un dialogue est engagé par l'association Luchs Projekt Pfälzerwald-Vosges du Nord avec le Ministère de l'environnement, de la Fédération des Chasseurs et des principaux partenaires scientifiques spécialistes du Lynx. Ce travail aboutira en 2015 au programme LIFE Luchs Pfälzerwald de réintroduction de 20 lynx sur une durée de six ans (Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz, 2015). Enfin le projet LIFE Lynx mené dans les Alpes dinariques, impliquant l'Italie, la Slovénie, la Croatie, la Slovaquie et la Roumanie, a réussi depuis 2017 à réunir les partenaires du monde de la chasse dans une vaste opération de renforcement de la population de lynx.

H. Dérangements et perturbations des individus

La question des effets ou de l'influence des activités anthropiques sur le Lynx exige de s'intéresser à différentes échelles spatio-temporelles : au niveau de l'habitat, du milieu, du domaine vital, des sites d'importance pour l'espèce (sites de consommation de la proie, sites de repos, sites de mise bas et gîtes maternels, etc.), mais aussi de variations suivant les saisons (exploitation forestière, saison de chasse, activités récréatives hivernale ou estivales) et l'heure de la journée.

Comme détaillé, les populations des lynx en France sont amenées à se développer dans des habitats et des milieux fortement impactés par l'activité humaine, cependant le Lynx s'accommode relativement bien de la présence humaine, tant que les proies sont abondantes et qu'il dispose de refuges forestiers et de terrain escarpé à proximité. Les lynx modulent aussi leurs activités et leur utilisation de l'habitat pour satisfaire ce compromis entre abondance des proies et perturbations humaines. Si l'on s'intéresse à la période particulièrement sensible de la mise bas et de l'élevage des jeunes, un suivi des tanières d'une trentaine de femelles en Suisse sur 20 ans (Boutros *et al.*, 2007) montre une grande diversité des sites de mise bas et d'élevage des jeunes. Les femelles choisissent des sites peu faciles d'accès et changent régulièrement l'emplacement des jeunes. Il n'existe aucune indication suggérant que trouver ces sites soit un facteur limitant, ni même que des variations dans la qualité des sites aient affecté négativement la survie des jeunes. Et dans un contexte où les proies sont en abondance suffisante, la présence humaine ne semble pas influencer négativement le succès reproducteur des femelles (Scandinavie, López-Bao *et al.*, 2019).

Les études sur les perturbations par les activités humaines s'attachent à distinguer les perturbations comportementales (qui vont entraîner un changement de comportement) des perturbations physiologiques (qui entraînent des dépenses énergétiques et / ou qui risquent de compromettre la survie ou le succès reproducteur de l'animal, Blanc *et al.*, 2006; Tablado & Jenni, 2017; Le Grand *et al.*, 2019). En ce qui concerne les perturbations dues aux activités humaines sur les zones de présence du Lynx, notamment les activités de plein air (loisirs, sports de nature, observation animalière, chasse, etc.) mais la question se pose aussi lors de travaux forestiers, on pourrait catégoriser différents types de perturbations susceptibles d'avoir un effet sur les lynx :

- un dérangement sur la proie qui pourrait conduire un lynx à abandonner sa proie (et en conséquence forcer le lynx à chasser plus, donc plus de dépenses énergétiques et plus d'impacts sur les proies sauvage et domestiques, engendrant potentiellement plus de conflits)
- un dérangement sur des sites de repos, qui pourrait augmenter les dépenses énergétiques,
- le dérangement des proies, qui pourrait augmenter les dépenses énergétiques,
- le dérangement sur les gîtes maternels ou d'une femelle avec sa portée, qui pourrait conduire à des dépenses énergétiques et des risques supplémentaires si la mère devait déplacer sa portée, voire dans un cas extrême, la séparation de la mère et de sa portée,
- le dérangement par poursuite directe d'un animal, qui, en plus du stress et des dépenses énergétiques, pourrait engendrer une réaction agressive de défense.

Il n'existe actuellement aucune étude en France sur les dérangements du Lynx par ces activités et, en absence de suivis télémétriques fins, cela reste difficile à quantifier au-delà des anecdotes rapportées. En ce qui concerne les perturbations sur proie, le déplacement ou retrait de la proie par intervention humaine ne semble pas être une pratique habituelle comme dans d'autres pays d'Europe (Krofel *et al.*, 2008), néanmoins, il n'y a pas de quantification de cette pratique. Dans des contextes humains et paysagers relativement similaires à la France, les populations les mieux suivies (c'est-à-dire par télémétrie GPS, VHF) sont les populations de lynx en Suisse. Les quelques anecdotes de dérangements constatés, notamment lors de travaux forestiers, ont conduit les individus à s'éloigner temporairement, ou à déplacer des portées sur de courtes distance (F. Zimmermann, comm. pers.) sans que des conséquences plus importantes aient pu être mesurées. En Scandinavie par exemple, là où les lynx fréquentent des zones avec une présence marquée d'activités humaines et d'infrastructures, ils montrent généralement un comportement d'évitement de l'homme, surtout de la part des femelles accompagnées de leurs jeunes (Bunnefeld *et al.*, 2006; Bouyer *et al.*, 2015). Néanmoins, cet évitement n'est pas très marqué et aucun effet, à court ou long terme, d'un dérangement ponctuel n'a été détecté, même pour des femelles avec leurs petits, même lors de dérangements intentionnels expérimentaux menés sur des lynx suivis par télémétrie (Sunde *et al.*, 1998).

Si des actions de sensibilisation peuvent d'ores et déjà être menées envers les utilisateurs de la nature et les professionnels susceptibles de déranger l'espèce, l'impact potentiel des dérangements en tant qu'enjeu de conservation reste encore à quantifier. C'est pourquoi, ce présent PNA propose au travers de l'objectif 1-6 d'étudier l'influence des activités humaines en termes de dérangement sur l'espèce afin d'identifier les pistes de prévention pendant les périodes les plus sensibles (mise bas et période de dépendance des jeunes) et pour les activités les plus susceptibles d'occasionner des impacts négatifs.

I. Bénéfices potentiels de la présence du Lynx

Bien que le Lynx n'occupe pas la même place dans l'histoire ou la culture populaire que d'autres animaux emblématiques, y compris d'autres grands prédateurs, en tant que félin et grand carnivore, l'espèce est souvent décrite comme charismatique avec un potentiel important pour être utilisée comme espèce-phare (« flagship species », espèce étendard, ou porte-drapeau, Simberloff, 1998). Son image est utilisée par plusieurs organisations de conservation pour leurs campagnes, des parcs nationaux, des parcs zoologiques, mais aussi des campagnes de marketing ou des produits commerciaux (pour des exemples, voir les synthèses de Charbonnel & Germain, 2019 et Drouilly, 2019)

Il existe peu d'étude ou de données quantifiées sur les retombées économiques potentielles du retour ou de la présence du Lynx. La réflexion la plus détaillée a été conduite dans le cadre d'un projet de réintroduction du Lynx au Royaume-Uni (White *et al.*, 2015). Dans cette étude, les auteurs ont tenté d'estimer les rapports entre les coûts associés à la prédation (dédommagement des dégâts) et à la gestion de ces lynx réintroduits (suivi, maintien de la population) et les bénéfices variés en termes de revenus touristiques, d'impact positif sur l'exploitation forestière et de réduction des dommages aux cultures, et d'autre bénéfices collatéraux potentiels (réductions des collisions avec la grande faune, transmission des maladies).

Un rapport du WWF-UK (Goodwin *et al.*, 2000) présente les opportunités et les défis que pose le tourisme impliquant des carnivores. L'offre touristique devra être responsable, au sens qu'elle devra être planifiée et gérée durablement, basée sur l'appréciation de la nature et de la culture locale, informer sur les espèces et les enjeux de leur conservation, et en minimisant l'impact négatif de ce tourisme (perturbations, développement d'infrastructures et augmentation de la fréquentation au détriment de l'habitat et de la quiétude, augmentation du trafic routier, etc.). La nature même du comportement des carnivores peut venir tempérer cet enthousiasme pour une offre touristique basée uniquement sur ces espèces : la difficulté à les voir, l'attraction pour des seuls signes de présence (traces, fèces…) peut-être limitée. Néanmoins, les auteurs soutiennent que l'image des grands carnivores peut être suffisamment forte comme symbole de nature sauvage et des espaces naturels, pour jouer un rôle qui puisse englober également d'autres espèces clés du territoire, la valorisation des paysages et aires protégées mais aussi des aspects de la culture locale. Par exemple, en lien avec le projet de réintroduction du Lynx dans les Monts du Harz en 1999, une offre destinée aux visiteurs a été développée pour faire de cette région une destination touristique liée au Lynx (plateformes d'observation, sentiers thématiques, produits dérivés). Dans leur étude sur les impacts économiques du Lynx pour ce parc national, White *et al.*, 2016 ont montré que pour 54 % des personnes interrogées, le Lynx était un facteur important dans leur décision de visiter les Monts du Harz, derrière la randonnée, les paysages et le calme. Les auteurs estiment entre 9 et 15 M€ les retombées économiques liées à la présence du Lynx dans ce parc national. Leurs estimations pour les retombées touristiques après une réintroduction au Royaume-Uni atteignent les 73 M€ sur une période de 25 ans (White *et al.*, 2015).

Si les carnivores ajoutent une plus-value à l'expérience touristique locale (comme « produit d'appel » offrant des opportunités de communication et d'éducation plus larges sur les écosystèmes), des bénéfices pourraient être engendrés pour les communautés locales au travers d'opportunités commerciales associées à ce tourisme (logement, hôtellerie et restauration, services, artisanat et produits dérivés…). Des pratiques locales favorisant une coexistence apaisée entre les activités humaines et les prédateurs pourraient être aussi valorisées (méthodes traditionnelles de conduite des troupeaux, adaptation des pratiques à la présence de prédateurs, Marsden *et al.*, 2016). Les retombées potentielles en termes de conservation sont une sensibilisation d'un plus large public, des contributions des activités touristiques aux programmes de recherche et de conservation, et le développement des partenariats entre les acteurs économiques et des programmes de conservation ou des actions en faveurs de la coexistence avec les activités humaines. Les auteurs (Goodwin *et al.*, 2000) soulignent néanmoins que ces stratégies doivent être pensées avec une grande attention pour s'assurer que ces développements se fassent bien au bénéfice des communautés locales sous peine d'accroître encore les problèmes d'acceptation de l'espèce, et pour ne pas entraîner de développement incontrôlé du tourisme avec des pratiques qui deviendraient destructrices pour

l'espèce ou l'environnement local (exemple du tourisme autour du Lynx pardelle dans le parc de Doñana, Espagne). L'étude de White *et al.* (2015) a aussi tenté de chiffrer les impacts positifs de la présence du Lynx grâce à ses effets régulateurs ou comportementaux sur les populations de cervidés. Les populations de cervidés sont en augmentation sur l'ensemble du Royaume-Uni et engendrent des coûts importants à cause de leurs impacts sur la régénération forestière, les dommages aux cultures, les collisions avec les véhicules et les sommes dépensées pour leur régulation. Les auteurs estiment ainsi, sur une période de 25 années post -réintroduction, les économies pour l'exploitation forestière à 1,9 M€, une diminution des collisions routières équivalente à 1 M€, une réduction des dégâts aux cultures de 840 k€.

C'est pourquoi, ce présent PNA propose au travers de l'objectif 1.5 « Améliorer l'acceptation de l'espèce grâce à l'appui des sciences sociales », de mener une étude bibliographique sur la valeur écosystémique du Lynx auprès des différents acteurs et valorisation des expériences internationales (Espagne notamment) ».

4. ENJEUX & STRATÉGIE

PNA LYNX 2022-2026

4 ENJEUX ET STRATEGIE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

A. Les enjeux de conservation

Le présent plan national d'action en faveur du Lynx boréal en France et ceux qui lui succéderont viseront à long terme à rétablir, puis à maintenir l'espèce dans un état de conservation favorable sur l'ensemble de son aire de présence actuelle et les nouveaux espaces de colonisation spontanée.

S'agissant de l'état de conservation de l'espèce, il convient de souligner que les débats et avis produits au cours de l'élaboration de ce premier plan ont mis en évidence des interrogations quant à l'état des populations et quant à la définition de l'état de conservation de cette espèce.

Aussi, à l'image de ce qui a été réalisé pour l'Ours brun et Loup gris, une expertise collective sera conduite pour le Lynx boréal tant sur le volet biologique que sur le volet sociologique. Les éléments issus d'une telle expertise confiée au MNHN et à l'OFB conduiront au besoin à une actualisation de la stratégie du plan, ainsi que des actions prévues dans le cadre de celui-ci (voir chapitre 5).

B. Stratégie

La stratégie à long terme en faveur du Lynx boréal en France se donne pour objectif de rétablir l'espèce dans un bon état de conservation sur l'ensemble de son aire de présence actuelle et les nouveaux espaces de colonisation spontanée. La mise en œuvre de cette stratégie s'appuiera sur des objectifs progressifs et, le cas échéant, différenciés selon les massifs.

Ce premier PNA priorise les actions nécessaires sur un horizon de cinq ans, tout en identifiant des actions qui contribueront ultérieurement à la stratégie d'expansion géographique de l'aire de présence du Lynx et à sa viabilité à long terme sur le territoire national.

Ainsi, les actions mises en œuvre dans le cadre de ce plan privilégieront la conservation des populations existantes et s'attaqueront aux freins à la survie des individus et à la connectivité fonctionnelle entre les massifs. Il s'agira notamment :

- d'améliorer l'acceptation de l'espèce en agissant sur les conflits avec les activités d'élevage et le monde de la chasse, En effet, même si l'ensemble des besoins optimaux du Lynx étaient réunis d'un point de vue écologique (notamment une continuité d'habitats favorables et une connectivité fonctionnelle entre les différents noyaux de population), l'amélioration de la coexistence avec les activités humaines resterait un facteur déterminant pour rétablir cette espèce protégée dans un état de conservation favorable ;
- de lever les freins à la survie et à la dispersion des lynx en s'attaquant aux causes de mortalité anthropiques (collisions, destructions illégales), aux obstacles aux mouvements des individus et aux échanges entre les noyaux de population, et en renforçant les suivis (démographiques, sanitaires, génétiques) pour une réactivité accrue et des perspectives précises sur la viabilité des populations.

Pour mettre en œuvre la stratégie décrite ci-dessus, le plan national d'actions s'articulera autour des quatre axes suivants :

C. Objectif du Plan

Le présent plan, d'une durée de cinq ans, vise à rétablir l'espèce dans un bon état de conservation sans réintroduction, ni régulation et s'appuiera sur des objectifs progressifs et, pour certains, différenciés selon les massifs. Ces objectifs sont les suivants :

- l'amélioration de la connaissance de la dynamique de l'espèce sur l'ensemble des massifs où le Lynx est présent, en particulier sur le massif alpin, ainsi que sur les zones récentes de recolonisation ;
- sur le massif jurassien et le massif alpin, le maintien/rétablissement d'une dynamique démographique interannuelle positive ;
- sur le massif des Vosges, où le Lynx boréal est en danger critique d'extinction car ses effectifs sont très faibles, l'enrayement de la dynamique démographique négative, en travaillant prioritairement à l'amélioration de la perception de l'espèce par les acteurs locaux.

Pour atteindre les objectifs mentionnés ci-dessus, une recolonisation naturelle sera privilégiée au cours de ce premier plan. Toutefois, les populations de lynx des Vosges sont en danger critique d'extinction, car leurs effectifs sont très faibles et issus de réintroductions. Cette situation fera l'objet des expertises collectives mentionnées ci-dessus. Dans l'hypothèse où celles-ci mettraient en évidence la nécessité à une échéance à définir de procéder à des renforcements à des fins de restauration, c'est-à-dire « le déplacement intentionnel d'un spécimen pour le relâcher dans une population existante de ses congénères », le PNA devra éclairer une éventuelle décision politique par l'identification des pré requis à réunir (technique, réglementaire, sociaux), concernant l'opportunité de tels renforcements de population. L'adhésion des parties est un préalable indispensable à la réussite et l'impact positif conditionne notamment la réussite de telles opérations sur le long terme.

En effet, les expériences précédentes, notamment les réintroductions (définition extraite des lignes directrices UICN : « essai d'implanter une espèce dans une zone qu'elle occupait autrefois, mais d'où elle a été éliminée ou d'où elle a disparu ») historiques dans le massif des Vosges, et les opérations récentes de réintroduction en Allemagne et de renforcement dans les Alpes dinariques, montrent que, sans un travail de concertation, de médiation et l'obtention d'un consensus suffisamment large, de telles opérations risquent d'aboutir à un échec et entraînent une exacerbation des tensions qui existent déjà autour de l'espèce. La situation du Lynx en France nécessite que ce travail et les réflexions sur des approches proactives soient menées de front mais sans précipitation qui serait contre-productive. Il en va du respect de tous les acteurs qui s'engagent dans une démarche concertée pour la coexistence de l'espèce et des activités humaines mais aussi de la responsabilité vis-à-vis des animaux qui pourraient être utilisés pour de tels programmes (responsabilité quant à leur survie, leur sécurité et l'impact sur les noyaux de population d'où ils seraient prélevés). La mise en œuvre de ce type d'opération ne pourrait se faire en temps et en lieu définis qu'après l'évaluation prévue par le PNA de l'état de conservation de la population de lynx, des résultats des suivis scientifiques et des études sur l'opportunité et de la faisabilité de ces éventuelles opérations.

S'agissant du remplacement des individus morts de cause anthropique illégale, cette question sera abordée par le Conseil scientifique dans toutes ses dimensions (acceptabilité, impact sur les noyaux de population d'où ils seraient prélevés, responsabilité quant à leur survie, leur sécurité...), pour définir préalablement, les conditions requises et éclairer une éventuelle décision quant au remplacement des individus morts.

Enfin, aucune mesure de régulation n’est envisageable eu égard aux mesures de protection de cette espèce et à son état de conservation.

5. MISE EN ŒUVRE DU PNA

PNA LYNX 2022-2026

5 MISE EN ŒUVRE DU PNA

A. Durée du plan, suivi de sa mise en œuvre et évaluation

Le PNA est fixé pour une durée de cinq ans avec un suivi d'avancement de la mise en œuvre du PNA réalisé annuellement par la DREAL Bourgogne-Franche-Comté en charge de l'animation du plan.

Le PNA n'est pas un document figé, étant un document d'objectifs. Les actions qu'il contient sont par nature évolutives et pourront faire l'objet de réajustement ou de redéfinition au cours de sa mise en œuvre. Une action peut ainsi être modifiée si elle s'avère inefficace ou non réalisable.

Un bilan technique et financier à mi-parcours des actions mises en œuvre sera réalisé afin de procéder, le cas échéant, à des ajustements d'actions identifiées dans ce document, en bonne cohérence avec les déclinaisons régionales (par exemple : PRA Lynx massif des Vosges). Si de telles actualisations ou réorientations étaient nécessaires, elles seront examinées par le Comité de pilotage du PNA qui pourra décider, sur proposition des secrétariats techniques d'ajouter d'autres actions si elles sont jugées opportunes ou plus pertinentes.

L'avancement des actions sera présenté au comité de pilotage, en examinant l'efficacité des moyens mis en œuvre et l'adéquation avec les objectifs fixés. Pour permettre l'évaluation de ces derniers, des indicateurs de résultats et de suivi ont été fixés.

Une évaluation en fin de processus sera réalisée par un organisme tiers. Elle a pour objectif de mesurer, à terme, l'efficacité des actions à l'aide notamment d'indicateurs fixés en conséquence pour chaque action. L'évaluation aboutit à la rédaction d'un rapport final faisant état d'une analyse des résultats des actions. Elle devra permettre au maître d'ouvrage du PNA de statuer sur l'efficacité des actions entreprises, sur la nécessité ou non de les reconduire et de les ajuster.

B. Gouvernance pour une mise en œuvre opérationnelle

La spécificité de l'espèce et les menaces qui pèsent sur elle justifient que la maîtrise d'ouvrage de ce PNA soit de la compétence de l'État. Le préfet de région Bourgogne-Franche-Comté a été mandaté par le ministère, il est le préfet coordonnateur du PNA.

L'intérêt à agir, lié au panel des enjeux nationaux autour du Lynx, nécessite une mobilisation collective dont le PNA est l'outil pour assurer un diagnostic partagé et la cohérence des initiatives. La gouvernance est donc partagée. La concertation a eu lieu dès la phase d'élaboration et de rédaction. Ainsi, plusieurs instances sont mises en place afin d'organiser la mise en œuvre effective du plan et spécifiant les rôles de chacun.

Les populations de lynx (jurassienne, vosgienne-palatine et alpine) s'inscrivent dans des populations transfrontalières. La gouvernance prévue intègre donc un volet relatif à la coopération internationale afin de veiller à la cohérence des actions mises en œuvre par les États ou régions au sein de la région biogéographique concernée et enrichir la réflexion par le retour d'expérience des autres pays. Elle concerne à la fois la coopération institutionnelle, scientifique et associative, au travers par exemple des réseaux d'échanges tel qu'EuroLynx ou le Life Palatinat ou de la coopération avec le zoo de La Garenne en Suisse. Elle doit être renforcée notamment vers l'Espagne pour tirer des enseignements sur le travail conduit autour du Lynx pardelle en termes d'acceptabilité, d'aménités.

Animation

La DREAL Bourgogne-Franche-Comté anime la mise en œuvre du plan avec l'appui de l'OFB. A ce titre elle :

- est le pilote délégué du plan qu'elle anime. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle a en charge la coordination technique sur un territoire plus large que sa région, la coordination stratégique et politique est du ressort du préfet,
- anime le comité de pilotage pour le compte du préfet coordonnateur, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le suivi annuel des actions et un bilan à mi-parcours des actions du plan
- apporte un appui aux partenaires, notamment aux pilotes des actions et aux animateurs régionaux,
- assure l'animation du réseau des partenaires,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- assure la communication autour du plan et sa diffusion,
- assure les présentations devant le CNPN.

Comité de pilotage du PNA

Le COPIL du PNA est présidé par le Préfet de région Bourgogne-Franche-Comté. Sa composition est fixée par un arrêté préfectoral en annexe de ce document. Il a été constitué dès les phases d'élaboration et de rédaction du PNA auxquelles il a été associé.

Lors de la mise en œuvre du PNA, le comité de pilotage a pour mission de :

- favoriser la concertation entre les parties prenantes ;

- proposer les orientations stratégiques et les actions prioritaires à mettre en œuvre, leur ajustement le cas échéant ;
- décider d'ajuster les actions identifiées ou d'ajouter de nouvelles actions si elles sont jugées pertinentes ;
- valider le suivi des actions décidées et les bilans à chaque étape, ainsi que l'évaluation du plan.

Il peut saisir le Conseil scientifique, dont le président est membre de droit.

Conseil Scientifique

Le Conseil scientifique est placé auprès du comité de pilotage et de son président. Il se compose de personnalités scientifiques assurant une représentation équilibrée entre les différentes disciplines en lien avec l'espèce et son milieu de vie (sciences humaines, biologiques ou juridique) désignées *intuitu personae*, ayant un mandat limité dans le temps.

Sa composition et son fonctionnement sont fixés par arrêté préfectoral en annexe de ce document. Il est doté d'un président et de deux vice-présidents, d'un règlement intérieur avec une Charte de déontologie annexée.

Il est chargé de formuler des recommandations et d'émettre des avis sur les actions du PNA. Il n'a pas à examiner la pertinence de toutes les études sur le Lynx déjà cadrées scientifiquement, comme des thèses ou des programmes de recherche qui sont déjà évalués par des comités ad hoc. Il peut organiser, de sa propre initiative ou sur la demande d'un ou plusieurs de ses membres, un groupe de travail sur une thématique déterminée. Ce groupe de travail peut s'adjoindre des experts extérieurs.

Le secrétariat du Conseil Scientifique est assuré par la DREAL Bourgogne-Franche-Comté. Le Conseil scientifique est saisi par le président du comité de pilotage afin de produire des avis ou d'éclairer le comité de pilotage sur les actions du plan en fonction des orientations scientifiques qui touchent à la conservation de l'espèce. Il peut s'autosaisir des thématiques qui lui semblent pertinentes dans le cadre des objectifs du PNA.

Comité des financeurs

Ce comité, qui sera créé après validation du PNA, aura pour mission d'appuyer les pilotes d'action dans la recherche des financements en identifiant les partenaires financiers potentiels, dont les collectivités (Régions et Départements), et en veillant et encourageant à une complémentarité des financements publics sur le PNA.

Groupes techniques de Massif

Trois Groupes techniques de massif sont mis en place pour les Vosges, le Jura et les Alpes. Chacun d'eux réunit l'ensemble des acteurs des territoires concernés et priorise les actions du PNA sur leur massif. Pour le massif des Vosges, c'est le comité technique et scientifique du PRA fait office de Groupe technique de massif.

Secrétariat technique des axes

Un secrétariat technique est instauré pour chacun des axes suivants : 1/ Améliorer les conditions de coexistence avec les activités humaines, 2/ Réduire les menaces sur la viabilité de l'espèce et lever les freins à son expansion, 3/ Communiquer, sensibiliser et valoriser.

Le secrétariat technique est l'instance réunissant le coordonnateur de l'axe/ les pilotes des actions / les membres de l'équipe projet associés.

La DREAL, avec l'appui de l'OFB, coordonne les axes 1 et 2. S'agissant de l'axe 3, la SFPEM en assure la coordination et le secrétariat technique réunit la DREAL Bourgogne-Franche-Comté, l'OFB, la SFEPM et les membres des équipes projet associés.

Ce secrétariat a pour mission de :

- favoriser le dialogue et la concertation entre les parties prenantes impliquées dans les actions de l'axe ;
- compléter et/ou simplifier les fiches actions, décliner le cas échéant en sous-actions plus opérationnelles, préciser notamment l'échéancier, les coûts prévisionnels, les indicateurs de suivi et d'évaluation quantitatifs et/ou qualitatifs ;
- coordonner et suivre les travaux de mise en œuvre des objectifs et des actions de l'axe ;
- garantir la cohérence, l'articulation voire la co-construction, des différents partenariats et projets mis en œuvre dans le cadre de l'axe ;
- assurer le recensement, la centralisation des initiatives et des projets des acteurs pouvant contribuer aux objectifs de l'axe ;
- proposer au COPIL d'ajuster les actions identifiées ou d'ajouter de nouvelles actions si elles sont jugées pertinentes ;
- contribuer au dispositif de suivi et d'évaluation des objectifs et actions de l'axe ;
- rendre compte de l'avancement des objectifs et des actions devant le Comité de pilotage.

Le pilote de chaque action

Un premier appel à manifestation d'intérêt pour le pilotage des actions a eu lieu en fin d'année 2020. Il a été complété par un questionnaire adressé aux parties prenantes en mai 2021.

Les fiches action identifient le pilote.

Le pilote de l'action rend compte de l'avancement de l'action, il a en charge de renseigner les indicateurs de l'action. Il est responsable en lien avec l'animateur du plan, de la mobilisation des fonds. Il a pour rôle de programmer et animer les échanges avec les membres de l'équipe projet, assurer l'interface avec l'animateur du plan.

L'équipe projet

Elle constitue l'équipe de travail rapprochée du pilote. Cette équipe identifie les opérateurs à mobiliser pour chaque action, précise le calendrier, examine les modalités de financement, assure le

suivi et veille à la cohérence des actions. La composition de ces équipes mentionnée dans les fiches objectifs qui suivent, est donnée à titre indicatif. Tout acteur qui souhaite s'impliquer dans une équipe projet dans le respect des principes fixés dans le présent PNA, a la capacité de le faire. Pour cela, il s'adresse au pilote de l'action et à la DREAL coordinatrice.

C. Articulation entre PNA et PRA

Afin d'ancrer les actions aux enjeux des différents massifs concernés, des déclinaisons locales du PNA peuvent être actées, par exemple sous la forme d'un PRA (par exemple le PRA massif des Vosges). Conformément à l'instruction ministérielle du 09 mai 2017 un PNA « fait l'objet de déclinaisons régionales permettant de prendre en compte les actions pertinentes en fonction de la situation locale de l'espèce ou des groupes d'espèces considérés. Sans prendre la forme d'un plan régional d'actions, elles consistent en l'organisation de la mise en œuvre des actions par un animateur régional quand cela est nécessaire ». La gouvernance choisie dans le cadre du présent plan, notamment par la constitution de Groupe technique de Massif, privilégie d'ores et déjà une approche territorialisée. A ce titre, et dans la mesure où les trois massifs de présence du Lynx affichent des dynamiques de population de l'espèce différentes, les actions identifiées au niveau national ont donc vocation à s'appliquer de manière différenciée et adaptée aux enjeux locaux. Les fiches « objectif » mentionnent le niveau de priorisation de chacune des actions sur les 3 massifs.

Pour le massif des Vosges, et en accord avec la démarche initiée dans ce massif depuis 2016, le PLMV a reçu un avis favorable du CSRPN Grand Est le 20 décembre 2019. A ce titre, il devient la première déclinaison régionale du PNA Lynx : le PRA Lynx « massif des Vosges ». Dès la rédaction du PNA, le dialogue a été constant entre les différentes instances ainsi qu'entre la DREAL Bourgogne-Franche-Comté et le coordinateur (DREAL Grand-Est) et l'opérateur (CROC) du PRA Vosges. La rédaction du PNA s'est très largement appuyée sur le plan dont il a repris (par voie de convention) la bibliographie.

Le PRA Lynx a sa propre gouvernance participative avec un porteur (la DREAL Grand Est, par ailleurs membre du COPIL PNA Lynx), un comité de pilotage, un animateur, des pilotes et leurs partenaires associés ainsi qu'un comité technique et scientifique composé de cinq groupes de travail. Le comité technique et scientifique du PRA, où la DREAL Bourgogne-Franche-Comté, coordinatrice du PNA Lynx, est formellement représentée, fait office de Groupe technique de Massif pour le PNA Lynx.

D. Actions à mettre en œuvre

Le tableau synthétique récapitulatif des objectifs et actions ainsi que les fiches objectifs individualisées sont présentés ci-après. Les descriptions des objectifs et actions sont détaillées à la suite du tableau :

(*) Pour le détail des équipes projet et partenaires associés se référer aux fiches ci-après

Objectifs	Actions	Pilote(s)*	Durée	Coût
Axe n°1 Améliorer les conditions de coexistence avec les activités humaines				
1.1 Réduire les conflits avec les activités d'élevage	Communiquer sur les moyens de protection efficaces.	DREAL/DRAAF/ DDTs	2022	15 k€
	Mettre en place et animer une cellule réactive d'accompagnement technique des éleveurs, à l'échelle de chaque département.	DREAL/DDTs/OFB/ DRAAF	2022 - 2026	150 k€/an de mesures de protection 40 k€/an d'indemnisation 12 k€/an de journées de formation
	Réviser les modalités d'indemnisation des dégâts prévues par le décret de juillet 2019 en prévoyant des mesures spécifiques pour le Lynx, puis les mettre en œuvre.	MTE/MAA	2022 - 2026	Moyens humains services Etat
	Mettre en place et animer un dispositif d'intervention progressif permettant une résolution rapide et pérenne des problèmes posés par les foyers d'attaque identifiés.	DREAL/DDTs/OFB	2022 - 2026	Moyens humains services Etat/participation partenaires
1.2 Informer, sensibiliser et échanger avec le monde de l'élevage	Définir le schéma d'information vers les éleveurs en cas de présence potentielle du Lynx et/ou en cas d'attaques et le mettre en œuvre.	CRAs/DDTs/OFB	2022 - 2026	Moyens humains services Etat
	Faire des comités départementaux « grands prédateurs » le lieu d'échanges privilégiés entre les partenaires sur les problématiques de l'élevage en présence du Lynx.	DDTs/OFB/DREAL/ DRAAF	2022 - 2026	Moyens humains services Etat/participation partenaires
	Poursuivre ou mettre en place, pour chacun des massifs, des initiatives de médiation.	DREAL/DDTs/DRAAF	2022 - 2026	20 k€/an
1.3 Améliorer la coexistence avec les activités cynégétiques et la participation de la chasse à la conservation de l'espèce	Poursuivre ou mettre en place des initiatives de communication et de médiation en complément, favoriser les prises de contact avec les chasseurs.	DREAL/DDTs	2022 - 2026	20 k€/an
	Associer les acteurs cynégétiques sur le terrain, aux côtés des autres acteurs volontaires, aux actions de recherche et de suivi.	FNC	2022 - 2026	*En cours d'estimation*
	Structurer une action de communication et de prévention contre les destructions illégales.	DREAL/OFB/FNC	2022 - 2023	5 k€/an

Objectifs	Actions	Pilote(s)*	Durée	Coût
	Inviter les acteurs de la chasse à intégrer des recommandations favorables à la conservation du lynx dans les SDGC et autres plans de gestion cynégétiques. S'assurer que les SDGC soient en cohérence avec les impératifs de protection stricte de l'espèce.	Préfets/DDTs	2022 - 2026	Moyens humains services Etat
	Améliorer la connaissance des chasseurs et futurs chasseurs sur la biologie, l'écologie et le statut juridique et l'état de conservation de l'espèce.	FNC	2022 - 2026	20 k€/an
1.4 **Améliorer la connectivité, favoriser les échanges entre les populations de lynx et réduire la mortalité liée aux collisions**	Agir sur la mortalité par collision routière.	CEREMA	2022 - 2026	13 M€
	Alimenter l'outil ITTECOP, le développer et le mettre à disposition.	CEREMA	2022 - 2026	30 k€/an
	Communiquer auprès des aménageurs et des usagers.	CEREMA	2022 - 2026	30 k€/an
1.5 **Améliorer l'acceptation de l'espèce grâce à l'appui des sciences sociales**	Etudier les perceptions et suivre l'évolution de la perception du Lynx par les divers types d'acteurs du monde rural et notamment ceux de l'élevage et de la chasse.	DREAL	2022 - 2026	300 k€ ou post doc-thèse
	Faire une étude bibliographique sur la valeur écosystémique du Lynx auprès des différents acteurs et valorisation des expériences internationales (Espagne notamment).	DREAL	2022 - 2023	10 k€/an
	Faire une analyse multi-espèce sur les méthodologies à mettre en œuvre pour évaluer l'acceptation de l'espèce dans les territoires Mesurer les impacts des campagnes d'information, de sensibilisation et des actions menées avec les parties prenantes dans l'évolution de la perception du Lynx.	DREAL	2023 - 2024	150 k€
1.6 **Etudier l'influence des activités humaines en termes de dérangement sur l'espèce**	Rédiger une synthèse bibliographique des études portant sur la thématique du dérangement par les activités humaines et en déduire des pistes d'actions et des axes de recherche.	DREAL	2022	7,5 k€

Objectifs	Actions	Pilote(s)	Durée	Coût
Axe n°2 Réduire les menaces sur la viabilité de l'espèce et lever les freins à son expansion				
2.1 Renforcer le suivi de l'évolution des populations de lynx	Conduire une expertise collective scientifique et technique sous l'égide conjointe de l'OFB et du MNHN pour définir les conditions de viabilité à terme du Lynx sur le territoire.	OFB/MNHN	2022 - 2023	conventions annuelles MTE/établissements
	Conduire une étude dès l'adoption du PNA sur les conditions de réussite (technique, réglementaire, sociaux) préalables à la décision de recours à une opération de renforcement de population.	OFB/MNHN	2022 - 2024	conventions annuelles MTE/établissements
	Renforcer le réseau de suivi et sa structuration en particulier sur les zones à enjeux.	OFB	2022 - 2026	115 k€/an (matériel + temps animateurs massifs ou zones d'étude soit 0,5 ETP/massif + 1 ETP national)
	Favoriser les échanges de données de suivi (remontée et retour vers les acteurs qui contribuent à la mobilisation de ces données).	OFB	2022 - 2026	40 k€/an (ou 0,5 ETP)
	Disposer d'un outil centralisé des données de suivi avec interopérabilité avec les bases de données des pays limitrophes.	OFB	2023 - 2026	Thèse ou post-doc (75 k€/an)
2.2 Améliorer les connaissances sur la génétique des populations de lynx	Saisir le MNHN et l'OFB suite aux résultats de l'expertise collective/mettre en place un groupe de travail.	MNHN/OFB	2024 - 2026	*En cours d'estimation*
	Collecter les échantillons (invasifs et non-invasifs), les analyser selon des protocoles permettant les évaluations à l'échelle de la métapopulation et bancariser les résultats et expertiser les possibilités de mutualisation.	OFB	2022 - 2026	24 k€/an
2.3 Organiser la surveillance sanitaire et améliorer les connaissances sur l'état de santé des populations de lynx	Mettre en œuvre une surveillance épidémiologique intégrée des populations de lynx à articuler avec la recherche.	OFB	2022 - 2026	12 k€/an

Objectifs	Actions	Pilote(s)	Durée	Coût
2.4 **Mieux connaître et évaluer la diversité du régime alimentaire du Lynx notamment par la prédation sur la faune sauvage et domestique**	Etudier la diversité du régime alimentaire du Lynx en vue d'améliorer notamment la connaissance de la part relative des différentes proies, ainsi que, pour certaines d'entre elles, les effets de la prédation sur la structure des populations.	DREAL	2023 - 2026	*En cours d'estimation*
2.5 **Lutter contre la destruction illégale de lynx**	Améliorer l'organisation des services d'enquête (notamment la mise en place d'une cellule criminalistique spécialisée) et la qualité des investigations conduites lors des suspicions de destructions illégales de lynx et des destructions avérées.	OFB	2022 - 2026	5 k€/an
	Sensibiliser les acteurs (pour mémoire : *cf.* les actions de communication et de médiations vers les acteurs de l'élevages et cynégétiques et charte de communication).			
2.6 **Optimiser le dispositif de prise en charge des Lynx en détresse ou en difficulté temporaire et leur réhabilitation**	Renforcer le dispositif de veille et d'intervention sur l'ensemble de l'aire de présence du Lynx.	DREAL/OFB	2022 - 2026	50 k€/an
	Définir les modalités de prise en charge des Lynx en détresse (intervention sur le terrain, diagnostic, prophylaxie, soin, biosécurité, etc.).	DREAL/OFB	2022 - 2023	Moyens humains services Etat/participation partenaires Réhabilitation lynx en détresse 20 k€/an
	Associer et informer le public et les acteurs locaux lors des relâchers (dans le respect de la protection des animaux relâchés).	DREAL/OFB/DDTs	2022 - 2026	2 k€/an
	Conduire des études (y compris rétrospectives) sur les résultats de ces réinsertions, étudier l'origine et le devenir des animaux pris en charge.	OFB	2022 - 2026	10 k€/an
	Mener une réflexion par le groupe de travail sur les relâchers (sélection de lieux limitant les risques pour l'animal, les interactions potentielles avec les activités humaines et au regard des bénéfices attendus pour la viabilité de l'espèce).	DREAL/OFB/DDTs	2022 - 2024	Moyens humains services Etat/participation partenaires

Objectifs	Actions	Pilote(s)	Durée	Coût
Axe n°3 Communiquer, sensibiliser et valoriser				
3.1 Développer des outils d'information, d'éducation, de sensibilisation sur l'espèce et ses enjeux de conservation	Définir une charte commune de communication.	SFEPM	2022 - 2023	15 k€
	Définir une charte éthique de labellisation des initiatives conduites en faveur du Lynx.	SFEPM	2022 - 2023	15 k€
	Communiquer de manière ciblée vers les différents publics.	SFEPM	2022 - 2026	50 k€/an
	Organiser des événements à dimension internationale.	SFEPM	2022 et 2026	10 k€/évènement
	Créer une plateforme internet de référence sur le Lynx.	DREAL	2022 - 2026	4,5 k€ pour la création puis 0,5 k€/an

Objectifs	Actions	Pilote(s)	Durée	Coût
Axe n°4 Animer le PNA				
4.1 Animer, coordonner, suivre et évaluer le PNA	Animer le COPIL.	DREAL	2022 - 2026	5 k€/an et 1 ETP DREAL et appui OFB 50 k€ pour l'évaluation finale de 2026 (prestataire externe)
	Animer le comité des financeurs.	DREAL	2022 - 2026	
	Assurer le secrétariat et animer le Conseil scientifique.	DREAL	2022 - 2026	
	Assurer le secrétariat technique des axes.	DREAL	2022 - 2026	
	Assurer la bonne coordination et la cohérence entre le PNA et les PRA.	DREAL	2022 - 2026	
	Réaliser un bilan annuel du PNA.	DREAL	2022 - 2026	
	Réaliser une évaluation du PNA à mi-parcours	DREAL	2022 - 2026	
	Fare réaliser une évaluation finale du PNA.	DREAL	2026	
	Veiller à l'intégration des partenaires internationaux dans les groupes de travail.	DREAL	2022 - 2026	

Total sur 5 ans	16M310€	Total par année (hors budget points noirs collision)	2022 867K€	2023 951K€	2024 861K€	2025 786K€	2026 826K€

Objectif 1.1	Réduire les conflits avec les activités d'élevage
Description	Réduire les conflits avec les activités d'élevage par la mise en œuvre de moyens de protection et de procédures dédiées au Lynx, et par un accompagnement technique et financier minimisant les impacts pour les éleveurs.
Contexte	Avec moins d'une centaine de constats par an, le nombre d'attaques de lynx sur le cheptel domestique en France reste relativement faible au regard des dégâts occasionnés par d'autres prédateurs. Cette moyenne est stable alors que l'aire de présence du Lynx a pratiquement doublé durant les 20 dernières années. Ces attaques se limitent aux ovins ou caprins et concernent moins de trois animaux tués dans 95 % des cas. Toutefois dans quelques cas, des attaques répétées peuvent survenir sur une même exploitation. Ces situations exacerbent les tensions et restent localement un frein majeur à l'acceptation de l'espèce. Des attentes sont exprimées pour que l'impact financier et psychologique sur les éleveurs qui subissent des attaques, surtout dans les cas d'attaques répétées, soit mieux pris en compte. Les conditions d'indemnisation des dommages causés par le lynx, au même titre que ceux causés par le loup ou l'ours, sont définies par le décret n° 2019-722 du 9 juillet 2019. Celui-ci prévoit notamment que le versement de l'indemnisation soit subordonné à la mise en place de moyens de protection, qui sont financés : – soit sur la base de l'arrêté du 28 novembre 2019 relatif à l'opération de protection de l'environnement dans les espaces ruraux portant sur la protection des troupeaux contre la prédation (arrêté OPEDER), permettant de mobiliser les aides de l'Etat et du Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER), en fonction d'un zonage établi par rapport à la présence du loup et de l'ours, – soit sur les crédits d'urgence du ministère en charge de l'agriculture, mobilisables dès la première attaque de lynx, sans condition de zonage. Les dommages causés par le lynx doivent être traités justement et rapidement. Si le principe de la conditionnalité de l'indemnisation aux moyens de protection ne peut être remis en cause, un travail doit être entrepris par les ministères en charge de l'agriculture et de l'écologie, en lien avec les représentants de la profession agricole, pour affiner la manière dont ce principe s'applique au cas du Lynx. Des moyens de protections efficaces existent pour le Lynx. Les chiens de protection ont déjà fait leurs preuves, même si ces derniers peuvent engendrer de nouvelles difficultés pour l'éleveur (conflits avec le voisinage ou les autres utilisateurs de l'espace rural, coûts et surcharge de travail associés). D'autres moyens peuvent être développés, testés, et adaptés aux contextes divers de l'élevage sur l'ensemble de l'aire de répartition du Lynx (terrain, habitat, conduite des troupeaux). Quant aux foyers d'attaques, ils concernent une minorité d'exploitations et sont majoritairement expliqués par les caractéristiques des parcelles à risque. Les études menées dans le Jura en 2001 consacrées à la vulnérabilité des exploitations, aux attaques récurrentes et aux lynx qui les occasionnent méritent d'être complétées avec les données acquises ces dernières années afin d'aboutir à une meilleure protection des troupeaux et d'améliorer la coexistence des activités d'élevage avec la présence du Lynx.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	**Indicateurs de suivi :** cf. fiches **Indicateurs d'évaluation :** • Evolution du nombre d'exploitations effectivement et efficacement protégés • Evolution du délai de traitement des dossiers d'indemnisation et de versement des aides pour la protection des troupeaux. • Nombre d'exploitations diagnostiquées sur leur vulnérabilité, la faisabilité de mise en place

	des moyens de protection • Nombre d'éleveurs/exploitations accompagné(e)s dans la mise en place des mesures • Nombre d'exploitations bénéficiant de supports financiers durables pour les moyens de préventions • Evolution du nombre de foyer d'attaque, du nombre de victimes attribuées au lynx et des préjudices économiques par an et par département
Partenaires potentiels	ARDAR, Paysans de Nature, Panthera, Confédération paysanne, PNRHJ, RNNHCJ, MAA, IDELE, Pôle Grands Prédateurs, IPRA, Chambres d'Agriculture, Syndicats agricoles, OFB, DRAAF, Agence des Services de Paiement (ASP), MSA, Régions (pour la gestion des FEADER), IGMA-Biodiversité.

Fiches action

Action n°1			
Libellé et descriptif	**Communiquer sur les moyens de protection efficaces.**		
Pilote	**DREAL/DRAAF/DDTs**		
Equipe projet	**DDT 39/APACEF/FNSEA/FNO/ARDAR/IDELE/CRA/Confédération paysanne**		
Territorialisation	**Massif des Alpes**	**Massif du Jura**	**Massif des Vosges**
Indicateurs de suivi	• Production et diffusion d'un rapport/ étude sur l'état des lieux des conduites d'élevages et des mesures de protection / prévention efficaces contre la prédation par le Lynx		
Calendrier et coût	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
	15 k€				

Action n°2			
Libellé et descriptif	**Structurer une cellule réactive d'accompagnement technique des éleveurs, à l'échelle de chaque département, en charge :** - **de promouvoir la filière chiens de protection** - **d'établir les diagnostics de vulnérabilité** - **de définir les mesures de protections adaptées** - **d'accompagner et de suivre la mise en œuvre des mesures** - **d'accompagner l'indemnisation**		
Pilote(s)	**DREAL/DDTs/DRAAF**		
Equipe projet	**DDT 39/APACEF/FNSEA/FNO/ARDAR/IDELE/IPRA/CRA/MSA/Confédération paysanne**		
Territorialisation	**Massif des Alpes**	**Massif du Jura**	**Massif des Vosges**
	Prioritaire	**Prioritaire**	**Prioritaire**
Indicateurs de suivi	• Existence de la filière et du réseau technique • Nombre d'intervention de la cellule d'accompagnement technique • Nombre de diagnostics de vulnérabilité • Nombre de personnes sensibilisées		

	• Nombre d'éleveurs/exploitations accompagné(e)s dans la mise en place des mesures • Suivi annuel de l'enveloppe des crédits d'urgence, ou des aides à l'adaptation en zone de présence lynx • Nombre de chien de protection
Calendrier et coût	

2022	2023	2024	2025	2026
150 k€/an de mesures de protection 40 k€/an d'indemnisation 12 k€/an pour des journées de formation				

Action n°3	
Libellé et descriptif	**Réviser les modalités d'indemnisation des dégâts prévues par le décret de juillet 2019 en prévoyant des mesures spécifiques pour le Lynx, puis les mettre en œuvre.**
Pilote	**Ministères en charge de l'écologie et de l'agriculture**
Equipe projet	**/**
Indicateurs de suivi	• Publication d'un décret révisé
Calendrier et coût	

2022	2023	2024	2025	2026
Moyens humains des services de l'Etat				

Action n°4	
Libellé et descriptif	**Dans le respect du statut de protection stricte et de l'état de conservation de l'espèce, mettre en place et animer un dispositif d'intervention progressif permettant une résolution rapide et pérenne des problèmes posés par les foyers d'attaque identifiés.**
Pilote(s)	**DREAL/DDTs/OFB**
Equipe projet	**APACEF/FNSEA/FNO/LPO/CRA/Confédération paysanne**
Indicateurs de suivi	• Nombre d'interventions de la cellule d'action
Calendrier et coût	

2022	2023	2024	2025	2026
Moyens humains des services de l'Etat				

Action à mener sur du plus long terme	
Libellé et descriptif	**Étudier les comportements des lynx prédateurs des troupeaux domestiques, en particulier la question des foyers d'attaques et la dynamique entre le site, le terrain, les pratiques d'élevages, les moyens mis en place, le paysage, etc. afin d'en faire ressortir les facteurs explicatifs au cas par cas.**

Objectif 1.2	Informer, sensibiliser et échanger avec le monde de l'élevage
Description	Améliorer la coexistence avec le monde de l'élevage en assurant un dialogue régulier entre le monde de l'élevage et les différents acteurs opérant autour du Lynx, informer et sensibiliser le monde de l'élevage sur le Lynx et les moyens de protection.
Contexte	Le retour du Lynx en France s'est fait dans un contexte où l'élevage avait évolué sans prédateur sauvage depuis des décennies. Les éleveurs ne se sont pas sentis associés aux décisions lors des réintroductions dans le massif des Vosges et la hausse des attaques sur le cheptel ovin dans les années 90 dans le massif jurassien a conduit à une crispation forte de la profession vis-à-vis de l'espèce. Bien que le nombre d'attaques reste relativement stable alors que la population de lynx progresse, la perception et les attitudes restent mitigées : si certains éleveurs reconnaissent que les dégâts sont peu nombreux au regard du cheptel présent, en comparaison des dommages causés par d'autres prédateurs, le Lynx peut être ressenti comme une pression supplémentaire. Les impacts (dégâts, surcharge de travail, stress) interviennent dans un contexte socio-économique difficile sur une filière qui ne se sent pas valorisée. Le statut de protection de l'espèce renforce ce sentiment d'impuissance face aux dommages potentiels. Les perceptions négatives se nourrissent aussi d'un manque de communication et de connaissance sur l'espèce, sur sa biologie, son comportement, sa présence sur les territoires, les moyens de protection efficaces. Des initiatives telles que celles du Pôle Grands Prédateurs Jura et du « Parlement du Lynx » (PNR Vosges du Nord/Projet Life Luchs Pfälzerwald) ont montré leur efficacité en termes d'amélioration de la coexistence avec l'élevage, d'information et de sensibilisation. Le PNA doit encourager de telles actions et poursuivre les efforts d'une meilleure intégration du milieu agricole dans la diffusion de l'information, la communication et les actions entreprises en faveur de l'espèce. Les synergies avec les actions du PNA Loup seront recherchées et encouragées, notamment sur les questions liées aux impacts de la prédation sur l'agriculture et la nécessaire information des professionnels.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre d'éleveurs participants aux réunions et nombres d'éleveurs atteint par les campagnes de communication, d'information ou de sensibilisation • Nombre de programmes de formation, de sensibilisation mis en place et implémenté, nombre de participants • Résultats des enquêtes sur l'acceptation du Lynx par les éleveurs dans l'année qui suit l'approbation du PNA et après les différentes campagnes de médiation, d'information et de sensibilisation • Nombre de cellules de veille organisées et de participants • Nombre de comités départementaux « grands prédateurs » organisés et nombre de participants
Partenaires potentiels	DDT, IDELE, Pôle Grands Prédateurs, PNR (Vosges du Nord et Ballons des Vosges), PNRHJ, IPRA, Chambres d'Agriculture, Syndicats agricoles, DREAL, DRAAF, Confédération paysanne, ASTER, DDT25, APACEF

Fiches action

<table>
<tr><td>Action n°1</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Définir le schéma d’information vers les éleveurs en cas de présence potentielle du Lynx et/ou en cas d’attaques (y compris sur les fronts de colonisation) et le mettre en œuvre (dans le respect de la protection de l’espèce).</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="3">CRAs/DDTs/OFB/DRAAF</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">APACEF/FNSEA/FNO/ARDAR/Confédération paysanne</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Existence du schéma</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td colspan="5">Moyens humains des services de l’Etat</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°2</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Faire des comités départementaux « grands prédateurs » le lieu d’échanges privilégiés entre les partenaires sur les problématiques de l’élevage en présence du Lynx.
Elargir le cercle des participants et améliorer la technique d’animation.</td></tr>
<tr><td>Pilote(s)</td><td colspan="3">DDTs/OFB/DREAL/DRAAF</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Nombre de réunion des comités</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td colspan="5">Moyens humains des services de l’Etat</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°3</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Poursuivre ou mettre en place, pour chacun des massifs, des initiatives de médiation afin de faciliter la coexistence avec le Lynx en considérant le niveau d’acceptabilité, les attentes et les intérêts de toutes les parties prenantes.</td></tr>
<tr><td>Pilote(s)</td><td colspan="3">DREAL/DDTs (dont DDT 39 pour massif du Jura)/DRAAF</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">Association des bergers du Jura/Paysans de nature/Confédération paysanne</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td></td><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Nombre de réunion et de participants aux groupes d’échange et de médiation</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td colspan="5">20 k/an</td></tr></table></td></tr>
</table>

Actions à mener sur du plus long terme	
Libellé et descriptif	**Faciliter le partage des expériences (locales, nationales et pays limitrophes).** **Valoriser le travail d’adaptation des éleveurs en zone de présence du Lynx dans les campagnes d’information et de sensibilisation du public.**

Objectif 1.3	Améliorer la coexistence avec les activités cynégétiques et la participation du monde de la chasse à la conservation de l'espèce
Description	Travailler avec les acteurs du monde de la chasse pour favoriser la coexistence du Lynx et des activités cynégétiques par une prise en compte du Lynx dans l'activité de chasse, une meilleure acceptation de l'espèce et la participation à sa conservation. Cette participation passe notamment par une association étroite des chasseurs aux actions de suivi et de recherche sur l'espèce.
Contexte	A l'instar d'autres prédateurs, le Lynx est à l'origine de conflits avec certains acteurs du monde de la chasse. Ces acteurs mettent en avant leurs craintes quant à l'impact local sur les effectifs des espèces gibiers (chevreuils et chamois principalement) ou sur leur comportement (réorganisation spatiale, vigilance). Le Lynx peut alors être perçu comme un perturbateur de l'activité de chasse, remettant en cause la gestion du gibier. Un manque d'informations factuelles et scientifiques peut aussi venir renforcer le poids des anecdotes ou des préjugés sur l'espèce. Ces positions et les attitudes négatives envers le Lynx entretiennent la méfiance des acteurs de la conservation et ne favorisent pas l'association du monde de la chasse aux actions entreprises. De leur côté, les acteurs cynégétiques déplorent le manque de concertation dans les actions relatives à l'espèce ou le manque de reconnaissance de leurs actions en faveur de la connaissance. Le Lynx est une espèce protégée et au regard de son état de conservation actuel sur le territoire, il n'est pas envisageable de déroger à ce statut pour des raisons cynégétiques. Pour autant, il est nécessaire de répondre aux questions et aux craintes du monde de la chasse vis-à-vis de l'espèce. Des initiatives de médiation et d'implication du monde de la chasse ont montré des résultats positifs en Europe, par exemple dans le cadre des réintroductions en Allemagne. Des initiatives similaires se poursuivent côté français, dans les Vosges du Nord par exemple, afin de travailler à une meilleure acceptation de l'espèce. Ce travail de médiation doit se faire grâce à des diagnostics partagés par chacune des parties prenantes, sur la base d'études scientifiques impliquant tous les acteurs. La prise en compte de la présence du Lynx dans l'activité de chasse doit s'envisager à la fois par des études sur la prédation qui viendront répondre aux questions du monde de la chasse et appuyer le travail des FDC dans leur gestion des espèces gibiers, mais aussi par l'étude des effets de la chasse sur les lynx, notamment les risques éventuels pour l'espèce au cours de l'activité de chasse.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre de chasseurs, de fédérations engagées (individuellement, ou par le biais de convention), temps agent/technicien, budget alloué dans des activités de suivi, de recherche • Nombre de communications effectuées et audience atteinte auprès du monde de la chasse (présentation en assemblée, articles de vulgarisation dans des revues cynégétiques) • Résultats des enquêtes et de études sur les représentations et perceptions vis-à-vis du Lynx et leur évolution • Existence d'une fiche lynx dans les cursus de formation
Partenaires potentiels	DREAL FC, OFB, médiateurs (voir ex. du Parlement du Lynx, PNR Vosges du Nord), FNC, FDC et associations de chasseurs, aires protégées, APN, RNNHCJ, Panthera, SOS Faucon Pèlerin, SFEPM, DDTs…

Fiches action

<table>
<tr><td>Action n°1</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Poursuivre ou mettre en place des initiatives de communication et de médiation et favoriser les prises de contact avec les chasseurs.</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="3">DDT 39/FNC</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">APACEF/Syndicat national des accompagnateurs de montagne</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Nombre de réunions et nombre de participants aux groupes de travail ou de médiation impliquant des représentant du monde de la chasse</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td colspan="5">20 k€/an</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°2</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="5">Associer les acteurs cynégétiques sur le terrain aux côtés des autres acteurs volontaires aux actions de recherche et de suivi.</td></tr>
<tr><td>Pilote(s)</td><td colspan="5">FNC</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="5">DREAL/OFB /DDts+ appui du Conseil scientifique du PNA Lynx</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="5">• Nombre de communications auprès des chasseurs sur les travaux de recherche et suivis
• Nombre d'actions d'animation et de chasseurs intégrés dans les actions de suivi et de recherche</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="5"><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td>En cours d'évaluation</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°3</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Structurer une action de communication et de prévention contre les destructions illégales rappelant le statut juridique de protection stricte de l'espèce, les risques encourus en cas d'actes de destruction, son état de conservation, la patrimonialité de l'espèce, son rôle dans l'équilibre des écosystèmes.</td></tr>
<tr><td>Pilote(s)</td><td colspan="3">DREAL/OFB/FNC</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">DDT 39 et 25</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Nombre de communication
• Baisse significative du nombre annuel de lynx morts de cause anthropique illégale de suivi</td></tr>
</table>

Calendrier et coût					
	2022	2023	2024	2025	2026
	10 k€/an				

Action n°4	
Libellé et descriptif	**Inviter les acteurs de la chasse à intégrer des recommandations favorables à la conservation du Lynx dans les SDGC et autres plans de gestion cynégétiques.** **S'assurer que les SDGC soient en cohérence avec les impératifs de protection stricte de l'espèce.**
Pilote(s)	**Préfets/DDTs**
Equipe projet	**FNC/SOS Faucon pèlerin/OFB**
Indicateurs de suivi	• Nombre de SDGC comprenant un paragraphe sur les enjeux et actions de conservation du Lynx • Evolution du nombre de SDGC en cohérence avec les impératifs de protection stricte de l'espèce
Calendrier et coût	2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 Moyens humains des services de l'Etat et de l'équipe projet

Action n°5	
Libellé et descriptif	**Sur l'aire de présence de l'espèce et sur les fronts de colonisation, améliorer la connaissance des chasseurs et des futurs chasseurs, sur la biologie, l'écologie et le statut juridique et l'état de conservation de l'espèce.**
Pilote(s)	**FNC**
Equipe projet	**PNRHJ, Syndicat national des accompagnateurs de montagne**
Indicateurs de suivi	• Nombre d'actions d'informations et de sensibilisation • Nombre de personnes titulaires d'un permis de chasser ayant suivi au moins une formation / nombre de permis délivrés / par massif
Calendrier et coût	2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 20 k€/an

Actions à mener sur du plus long terme	
Libellé et descriptif	**Créer un réseau d'échanges et retours d'expérience sur la présence du Lynx avec d'autres chasseurs (y compris pays frontaliers).** **Engager des réflexions sur la gestion du gibier, ou tout autre aspect relatif à la pratique de la chasse (locations des baux par ex.) sur la base des résultats des suivis des populations de gibier et des études sur la prédation.**

Objectif 1.4	Améliorer la connectivité et les échanges entre les populations de lynx et réduire la mortalité liée aux collisions
Description	L'objectif poursuit deux axes : 1° Améliorer les connaissances sur la connectivité entre les populations de lynx et favoriser les échanges en prenant en compte ces enjeux dans les projets d'aménagement du territoire, dont ceux notamment sur les infrastructures de transport. 2° Réduire les risques de mortalité du Lynx par collision avec les véhicules en analysant d'abord les données de mortalité sur les infrastructures existantes et en développant des outils d'aide à la décision et de sensibilisation à la problématique, ainsi que par la mise en œuvre de mesures correctrices, permettant ainsi de réduire l'accès aux zones dangereuses et de faciliter le franchissement des infrastructures, et enfin en sensibilisant les usagers de la route dans les zones sensibles.
Contexte	En Europe, la forêt constitue l'habitat préférentiel du Lynx. Avec des domaines vitaux importants et des capacités de dispersion relativement faibles, les lynx ont besoin de grandes surfaces forestières continues pour se maintenir et coloniser de nouveaux territoires. L'espèce se montre très sensible à la fragmentation de son habitat et les ruptures dans la continuité de cet habitat constituent des obstacles aux déplacements des individus, limitant l'expansion des populations et les échanges entres les noyaux de populations. Dans le cas des infrastructures de transport, ces obstacles constituent aussi des risques de collision, avec des impacts directs sur la survie des individus, et collatéraux sur la survie des jeunes dépendants. Depuis le retour du Lynx sur le territoire français, plus de 150 cas de collisions mortelles ont été constatés entre 1974 et 2018, représentant près de 60% des cas de mortalités détectés. Au cours de la dernière décennie, ce sont en moyenne une petite dizaine de lynx par an qui sont tués sans compter les incidences indirectes sur les juvéniles dépendants, majoritairement sur les routes, accompagnés de quelques rares cas de collisions ferroviaires (moins de 10% des collisions). Assurer une connectivité fonctionnelle entre les différents noyaux de population est aussi essentiel pour maintenir un brassage génétique par la formation d'une métapopulation, nécessaire à la viabilité à long terme de l'espèce dans cette partie de l'Europe. Les enjeux d'habitat et de connectivité pour le Lynx se situent à différentes échelles et s'étendent évidemment aux pays limitrophes. Ainsi le massif des Vosges reste relativement isolé malgré l'arrivée de quelques individus issus des réintroductions qui ont eu lieu de 2016 à 2020 dans la forêt du Palatinat en Allemagne, ou qui ont pu remonter depuis le massif du Jura. Des corridors fonctionnels avec la Forêt Noire ou le Jura suisse restent à mettre en évidence. Le massif du Jura alimente des noyaux de population dans les Alpes mais les mouvements au sein du massif alpin et les échanges avec les populations suisses restent peu documentés et sont estimés très faibles. Là encore, l'urbanisation, la densité des infrastructures et les ruptures dans la continuité forestière pourraient fortement limiter la circulation des lynx et freiner le développement des populations vosgienne-palatine et alpine. Des zones où les destructions illégales sont fortes sont aussi un frein mis en évidence dans certaines régions du massif en Suisse. Des connaissances restent à acquérir sur les mouvements des animaux. L'identification des obstacles aux déplacements, et les mesures prises pour améliorer la connectivité à l'intérieur d'un massif et entre massifs, participeront aussi aux objectifs de maintien des populations de lynx. Deux projets de recherches (ITTECOP) se sont penchés sur ces thématiques en développant des modèles spatiaux de risques de collisions des lynx et de viabilité de la population sur le long terme en lien également avec des changements du paysage, et donc de l'habitat du Lynx. Ces projets ont permis d'identifier les zones à fort risque potentiel de collision dans le massif du Jura, puis de développer, à l'échelle de la France, un outil prédictif intitulé ERC Lynx (effet d'aménagements du territoire sur la viabilité des populations de lynx), destiné particulièrement aux gestionnaires d'infrastructures et aux aménageurs. Les observations effectuées sur le terrain doivent continuer à alimenter ces études. Néanmoins, des actions concrètes doivent être mises en œuvre dès à présent afin de réduire les mortalités par collision observées, comme l'information des décideurs publics, gestionnaires et usagers sur les sites accidentogènes avérés mais également le partage des lacunes dans les aménagements sur

	certaines infrastructures (défaut d'engrillagement ou de passages à faune adaptés par ex.). L'ensemble de ces actions doivent pouvoir être réalisées rapidement. Le PNA entend ainsi faciliter les actions à différentes échelles, sur des actions ponctuelles et rapides grâce aux acteurs de terrains, par des aménagements d'ampleur variable (entretien et pose de clôture, passage à faune) et des réflexions à plus long terme avec les gestionnaires et aménageurs.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	**Indicateurs de suivi :** cf. fiches action **Indicateurs d'évaluation** • Identification des points noirs collisions et des secteurs prioritaires à améliorer • Nombre de mesures correctrices (ouvrage de franchissement, de protection, engrillagement) créés, réparées ou adaptées • Linéaire "traité" en kilomètres ou centaines de mètres • Evaluation de l'efficacité des mesures correctrices • Evolution du nombre de collisions sur l'aire de présence et taux de mortalité
Partenaires potentiels	Aménageurs et gestionnaires : APRR, AREA, SANEF, VNF, SNCF réseau, DREAL/DIR (routes nationales), ONF, Communauté européenne d'Alsace (routes transférées à la communauté), conseils départementaux (routes départementales) Collectivités territoriales : Régions, Collectivité européenne d'Alsace, Départements Suivi : OFB, gestionnaires d'aires protégées, réseaux naturalistes, fédérations et associations de chasseurs, APACEFS, RNNHCJ, SFEPM, gestionnaires Continuité du projet ITTECOP et de l'outil ERC Lynx : équipe du projet ITTECOP : OFB / CEFE CNRS / CEREMA Sensibilisation : APN (FNE), Panthera, Ferus, PNRHJ, Centre Athenas, gestionnaires Recherche habitat : INRAE ou Université/partenaires transfrontaliers suisse, allemand (KORA/ SNU FVA Wildtierinstitut/…) en cours de montage d'un LIFE.

Fiches action

Action n°1			
Libellé et descriptif	**Agir sur la mortalité par collisions routières :** - **Identifier, cartographier et hiérarchiser les points noirs de collisions sur les infrastructures de transport** - **Mettre en place des aménagements adaptés à l'espèce et aux zones concernées (résoudre rapidement les points noirs déjà bien identifiés), et évaluer leur efficacité en matière d'amélioration de la connectivité et réduction de la mortalité. Expérimenter une démarche territoriale intégratrice (sur un PNR) pour la mise en place d'un plan dédié**		
Pilote (s)	**CEREMA**		
Equipe projet	**DREAL/OFB/PNRHJ/gestionnaires d'infrastructures de transport/FNC/FNE/LPO/OCS/Centre Athenas**		
Territorialisation	**Massif des Alpes**	**Massif du Jura**	**Massif des Vosges**
	Etudes à mener sur les 3 massifs		
Indicateurs de suivi	• Nombre de diagnostics et d'atlas cartographiques des sites à enjeux et points noirs sur les 3 massifs • Nombre de réunions avec les gestionnaires d'infrastructures et autres acteurs concernés		

<table>
<tr><td></td><td>

- Nombre de points noirs traités et évalués (par an)
- Nombre de lynx ayant subit une collision sur les routes par département/an

</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td>

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td>Identification des points noirs</td><td colspan="3">Réalisation et diffusion
30 k€</td><td></td><td></td><td>Renouvellement de l’étude
30 k€</td></tr>
<tr><td>Expérimentation PNRHJ</td><td colspan="3">40 k€</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Mise en œuvre de mesures correctrices</td><td colspan="6">coût à préciser en fonction des éléments
issus de l’expertise collective mentionnée : 1ere estimation 12 M€</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°2</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Alimenter l’outil ITTECOP, le développer et le mettre à disposition.</td></tr>
<tr><td>Pilote (s)</td><td>CEREMA</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>CEFE-CNRS/ OFB /FNC/LPO/PNRHJ/gestionnaires d’infrastructures de transport</td></tr>
<tr><td>Territorialisation</td><td>

<table>
<tr><th>Massif des Alpes</th><th>Massif du Jura</th><th>Massif des Vosges</th></tr>
<tr><td colspan="3">Prioritaire</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>

- Mise à jour et amélioration du modèle
- Nombre de scenarii d’aménagement développés
- Nombre de nouveaux acteurs ayant utilisé outil ITTECOP ERC Lynx

</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td>

<table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td colspan="5">30 k€/an</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°3</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Communiquer auprès des aménageurs et des usagers.
La communication auprès des usagers sera déclinée en deux volets :
- Campagne de sensibilisation à l’échelle nationale et locale (dans les zones à risque)
- Mise en place d’une signalétique routière adaptée au lynx et saisonnière (pendant les périodes à risque) afin de maintenir le niveau de vigilance des automobilistes</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>CEREMA</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>FNC/FNE/LPO/PNRHJ/gestionnaires d’infrastructures de transport/Centre Athenas</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td colspan="3">Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Nombre de structures de collectivités, d’aménageurs sensibilisées/an
• Nombre de supports d’information/ sensibilisation produits
• Nombre de personnes sensibilisées et audience atteinte auprès des automobilistes dans les zones à risque
• Nombre de panneaux routiers installés le long des infrastructures de transport</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td colspan="5">30 k€/an</td></tr></table></td></tr>
</table>

Actions à mener sur du plus long terme	
Libellé et descriptif	**Réaliser ou compléter des diagnostics sur les flux migratoires et les déplacements des lynx en relation avec l’habitat.** **Développer et implémenter une stratégie de gestion de l’habitat en lien avec les enjeux de connectivité pour l’espèce.** **Faciliter la remontée et le traitement de signalements ponctuels, de risques ou de problèmes dans certaines zones ou sur certains aménagements routiers.** **Assurer un suivi des ouvrages de franchissement existants, dédiés ou non à la faune, pour d’éventuels requalifications ou réaménagements.** **Évaluer l’efficacité de la signalétique ou des dispositifs anticollisions envisagés**

Objectif 1.5	Améliorer l'acceptation de l'espèce grâce à l'appui des sciences sociales
Description	Etudier les représentations et les perceptions de l'espèce et de ses interactions avec l'humain afin d'identifier les meilleures stratégies d'actions pour améliorer son acceptation et mesurer l'impact des actions en faveur de cet objectif.
Contexte	L'amélioration de l'état de conservation du Lynx passe par l'étude de différents facteurs qui freinent l'expansion et le développement de ses populations. Au-delà des facteurs biologiques (capacités de dispersion), écologiques (habitat, connectivité), les représentations et la perception de l'espèce peuvent contribuer de façon positive ou négative à la dynamique de l'espèce et / ou à l'adhésion aux différentes mesures de conservation ou de gestion (aménagements, habitats, conflits avec les activités humaines). Comprendre les facteurs qui influencent la tolérance des acteurs locaux (chasseurs, éleveurs, forestiers, associations, collectivité locales, etc…) vis-à-vis de la présence du Lynx est essentiel en termes d'acceptation de l'espèce et des mesures à mettre en place pour la conservation de ses populations et des habitats favorables à leur viabilité à long terme.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	**Indicateurs de suivi** : cf. fiche action **Indicateur d'évaluation** • Etudes, rapports et publications produits sur la thématique de l'acceptation • Recommandations et participation des acteurs des sciences sociales aux actions du PNA • Évaluation de l'évolution des représentations et perceptions vis-à-vis du Lynx (enquêtes)
Partenaires potentiels	APN (FERUS, Panthera, APACEF, ASTER), gestionnaires d'espaces naturels (PNRHJ, RNNHCJ), collectivités locales, organisations socio-professionnelles, Universités, FNC, FDC, FNO, FNSEA

Fiches action

Action n°1			
Libellé et descriptif	**Par massif, étudier les perceptions et suivre l'évolution de la perception du Lynx par les divers types d'acteurs du monde rural et notamment ceux de l'élevage et de la chasse :** • **Inclure un état des lieux des études existantes sur la perception du Lynx** • **En tirer des conclusions pour les actions envisagées**		
Pilote	**DREAL**		
Equipe projet	**DDT39/FNC/LPO**		
Territorialisation	**Massif des Alpes**	**Massif du Jura**	**Massif des Vosges**
	Prioritaire	**Prioritaire**	**Prioritaire**
Indicateurs de suivi	• Nombre d'études sur les représentations • Nombre d'études en sciences sociales sur l'ensemble de l'aire de présence • Nombre d'enquêtes de perception réalisées		
Calendrier et coût	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
	300 k€ ou post-doc/thèse				

<table>
<tr><td>Action n°2</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Faire une étude bibliographique sur la valeur écosystémique du Lynx auprès des différents acteurs et valorisation des expériences internationales (Espagne notamment).</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>DREAL</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>DDT39/FNC/LPO</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>• Réalisation de l’étude</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td>
<table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td colspan="2">10 k€/an</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°3</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Faire une analyse multi-espèce sur les méthodologies à mettre en œuvre évaluer l’acceptation de l’espèce dans les territoires en s’inspirant notamment de ce qui a été fait en Espagne sur le Lynx pardelle.
Mesurer les impacts des campagnes d’information, de sensibilisation et des actions menées avec les parties prenantes dans l’évolution de la perception du Lynx.</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>DREAL</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>FNC</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>• Etude réalisée
• Nombre de campagnes d’information et de sensibilisation
• Nombre d’actions conduites</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td>
<table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">150 k€</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Objectif 1.6	Étudier l'influence des activités humaines en termes de dérangement sur l'espèce
Description	Cette étude devra permettre de déterminer les facteurs de dérangement pouvant influencer la conservation du Lynx, au regard notamment des différentes périodes du cycle de vie de cette espèce. A l'aune des éléments qui en ressortiront, la capacité des territoires à assurer les exigences biologiques de l'espèce, sa quiétude et la préservation de ses habitats seront évalués.
Contexte	On note depuis une dizaine d'années, une évolution significative des recherches et publications scientifiques sur le problématique du dérangement. Les sources potentielles de dérangements sont multiples et recouvrent des problématiques très diverses. La pratique d'activités sportive de pleine nature et plus globalement la fréquentation grandissante des espaces de nature posent la question de l'impact sur les individus. La question des effets ou de l'influence des activités anthropiques sur le Lynx exige de s'intéresser à différentes échelles spatio-temporelles : au niveau de l'habitat, du milieu, du domaine vital, des sites d'importance pour l'espèce (site de consommation de la proie, sites de repos, sites de mise bas et gîtes maternels, etc.), mais aussi de variations suivant les saisons (exploitation forestière, saison de chasse, activités récréatives hivernale ou estivales), et l'heure de la journée. Les études sur les perturbations par les activités humaines s'attachent à distinguer les perturbations comportementales (qui vont entraîner un changement de comportement) des perturbations physiologiques (qui entraînent des dépenses énergétiques et / ou qui risquent de compromettre la survie ou le succès reproducteur de l'animal, Blanc *et al.*, 2006; Tablado & Jenni, 2017; Le Grand *et al.*, 2019). Si des actions de sensibilisation peuvent d'ores et déjà être menées envers les utilisateurs de la nature et les professionnels susceptibles de déranger l'espèce, l'impact potentiel des dérangements en tant qu'enjeu de conservation reste encore à quantifier.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Réalisation de l'étude bibliographique
Partenaires potentiels	APN, gestionnaires d'espaces naturels, collectivités locales, organisations socio-professionnelles, Universités, FNC et FDC, FNE, CEREMA, DDTs

Fiche action

Action n°1	
Libellé et descriptif	**- Rédiger une synthèse bibliographique des études portant sur la thématique du dérangement par les activités humaines et en déduire des pistes d'actions et des axes de recherche.** **- Saisir le Conseil scientifique.** **- Présenter en COPIL les conclusions du Conseil scientifique sur la pertinence de conduire une étude.**
Pilote	**DREAL**
Equipe projet	**Appui du Conseil Scientifique**
Indicateurs de suivi	• Réalisation et communication de la synthèse

Calendrier et coût	2022	2023	2024	2025	2026
	7,5 k€				

Objectif 2.1	Renforcer le suivi de l'évolution des populations de lynx
Description	Poursuivre le travail de suivi des populations de lynx, fédérer les acteurs, harmoniser, coordonner et adapter les efforts afin d'obtenir des estimations précises, fiables et régulières sur le statut des populations, en particulier dans les zones à enjeux (pauvres en données, fronts de colonisation, zones à enjeux de connectivité).
Contexte	En France, la présence du Lynx se concentre sur trois noyaux de populations transfrontalières de lynx : la population vosgienne-palatine (massif des Vosges pour le versant français), la population jurassienne et la population alpine. Le statut de conservation du Lynx est renseigné au travers de l'évolution de son aire de présence sur le territoire. Cet indicateur est établi à partir du recueil d'indices de présence assuré par les correspondants du Réseau Loup-Lynx et animé par l'OFB. Créé en 1988, le Réseau centralise ces indices (observations, proies sauvages et domestiques, traces, poils, fèces, etc.). Les bulletins diffusés depuis 1998 rendent compte des nouvelles et du suivi de l'espèce en France. Les développements de la photographie numérique et l'utilisation croissante de pièges photo ont permis aussi d'estimer des abondances locales et de développer un suivi photographique des individus grâce à leurs motifs de pelage. Cependant, la progression de l'espèce sur le territoire implique le déploiement de moyens supplémentaires (humains, financiers) dédiés à l'espèce. De plus, suivant les contextes et les échelles, les méthodes nécessitent d'être adaptées afin que les indicateurs et les estimations restent robustes et réactifs. La pression d'observation et les méthodes ne sont donc pas nécessairement homogènes sur le territoire et certaines zones restent pauvres en données faute d'un effort de prospection adapté ou de remontée suffisante des informations. Les pays limitrophes (Suisse, Allemagne) possèdent également leurs systèmes propres de suivis et d'indicateurs. Des efforts sont entrepris afin de développer la coopération transfrontalière, les échanges de données et des groupes de travail se mettent en place au niveau européen : ORK (Conférence du Rhin Supérieur), SCALP, Eurolynx. Les groupes d'experts ont récemment décidé d'étendre la méthodologie et l'échange des données dans le cadre du projet SCALP à l'ensemble des massifs du Jura et des Vosges et du territoire du Rhin supérieur (Vosges-Forêt du Palatinat, Forêt Noire et régions adjacentes) et aux Alpes dinariques.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	**Indicateurs de suivi** : voir fiches ci-après **Indicateurs d'évaluation :** • Production annuelle d'indicateurs de population à l'échelle des massifs (état des populations et sa conservation, évolution, aire de présence...) • Nombre de campagnes de suivis intensifs • Nombre de partenariats, conventions signées • Surface prospectée annuellement • Moyen humains dédiés au suivi de l'espèce • Moyens financiers dédiés au suivi de l'espèce
Partenaires potentiels	Gestionnaires d'espaces naturels (CEN, PNR, PN, RNN, etc.), ONF, Associations de protection de la nature, Fédérations et associations de chasseurs, partenaires internationaux (KORA, SNU : Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz, SCALP), correspondants observateurs du Réseau, associations naturalistes, naturalistes et bénévoles, professions agricoles… Universités, CNRS : pour la recherche et développement des méthodes d'analyse des données.

Fiches action

<table>
<tr><td>Action n°1</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Conduire une expertise collective scientifique et technique sous l’égide conjointe de l’OFB et du MNHN pour définir les conditions de viabilité à terme du Lynx sur le territoire (dynamique de population, viabilité génétique, capacité d’accueil et disponibilité des habitat, etc.).</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="3">OFB/MNHN</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">Ministère en charge de l’écologie/DREAL/appui du Conseil scientifique</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Production de l’étude</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td colspan="2">Conventions annuelles Etat/établissements</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°2</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Conduire une étude dès l’adoption du PNA sur les conditions de réussite (technique, réglementaire, sociaux) préalables à la décision de recours à une opération de renforcements de population.</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="3">MNHN/OFB</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">Ministère en charge de l’écologie/DREAL/appui du Conseil scientifique</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td>En fonction des résultats de l’action 1</td><td>En fonction des résultats de l’action 1</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Production de l’étude</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td colspan="2">Conventions annuelles Etat/établissements</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°3</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Renforcer le réseau de suivi et sa structuration en particulier sur les zones à enjeux à savoir en marge de l'aire de présence, dans les secteurs pauvres en données et dans les zones à enjeux de connectivité.</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="3">OFB</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">DDT39/Panthera/APACEFS/FNC/FDC/FNE/ONF/DDT25/RNNHCJ/LPO/OCS/SFEPM/PNRHJ/ Centre Athenas</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td>Prioritaire</td><td>Moins prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Evolution du nombre de données collectées
• Evolution du nombre de participants actifs dans la transmission de données
• Evolution des échanges de données avec les pays limitrophes</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td colspan="5">115 k€/an (matériel + temps animateurs massifs ou zones d'étude, soit 0,5 ETP/massif + 1 ETP national)</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°4</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Favoriser les remontées de données de suivi par tous les moyens disponibles : science participative, convention de données, communication sur les outils.
Favoriser le retour vers les acteurs qui contribuent à la mobilisation de ces données.</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="3">OFB</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">APACEFS/FNC/FDC/FNSEA/FNO/DDT25/CEREMA/LPO/OCS/SFEPM/Centre Athenas</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Nombre de réunions d'animation et de restitution des données du réseau (incluant les pays limitrophes)</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td colspan="5">40 k€/an (ou 0,5 ETP)</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°5</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Disposer d’un outil centralisé des données de suivi avec interopérabilité avec les bases de données des pays limitrophes.</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>OFB</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>Bergers jura, Paysan de nature/Panthera/APACEFS/FNC/FDC/DDT25/RNFHJ/CEREMA/OCS/ SFEPM.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>• Existence de la plateforme
• Fréquence de mise à jour régulière
• Nombres d’utilisateurs, audience de la plateforme
• Contribution aux données européennes
• Groupes de travail internationaux</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td>
<table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">Thèse ou post-doc (75 k€/an)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Objectif 2.2	Améliorer les connaissances sur la génétique des populations de lynx
Description	Dans le cadre de l'expertise collective 2.1, conduire et mobiliser des actions de recherche visant à mieux caractériser la diversité génétique des populations de lynx présentes sur les différents massifs en lien avec la démographie de l'espèce et la connectivité, afin d'orienter les réflexions et les priorités pour améliorer la viabilité à l'échelle des métapopulations.
Contexte	Un petit nombre d'individus fondateurs, les effectifs relativement faibles, une connectivité réduite entre les différents massifs, et les modalités de dispersion des individus sont autant de facteurs susceptibles d'impacter la diversité génétique. Les conséquences d'une faible diversité génétique sur les populations de lynx restent peu connues mais des problèmes de consanguinité peuvent avoir un impact sur la survie à long terme des populations. Les premières analyses menées sur des lynx jurassiens et alpins indiquent déjà une diversité génétique plus faible que dans la population souche des Carpates et une structuration spatiale entre la population vosgienne et le reste de l'aire de présence. La fréquence des souffles cardiaques potentiellement liés à des facteurs génétiques semble avoir augmenté dans les populations des Alpes et du Jura suisse et pourrait être un signe d'une dépression de consanguinité. Cet axe du PNA a pour objectif de coconstruire une organisation avec les acteurs intéressés et compétents, et amorcer des actions de recherche sur les caractéristiques génétiques des populations de lynx présentes sur les différents massifs. Ces études devront permettre de caractériser la diversité et la structure génétique des populations de lynx ainsi que les flux de gènes à différentes échelles géographiques : 1) renseigner la structuration génétique du Lynx et les flux de gènes à l'échelle métapopulationnelle, 2) surveiller la consanguinité en lien avec la santé du Lynx (lien vers la fiche santé). Ces actions devront être mises en œuvre en collaboration avec les pays limitrophes, Suisse et Allemagne, afin de garantir la cohérence des protocoles et l'interopérabilité des données à l'échelle de la métapopulation. Elles doivent s'inscrire dans une dynamique de surveillance commune de la population (statut génétique, démographique et sanitaire) et une mobilisation des connaissances sur les déplacements des individus (dispersion), mais également une compréhension de l'habitat, des corridors et des obstacles aux mouvements du Lynx. Les résultats devront servir à orienter les réflexions et les priorités pour améliorer la connectivité écologique entre sous-populations et massifs permettant *in fine* la constitution d'une métapopulation génétiquement viable.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	**Indicateurs de suivi :** cf. fiches actions **Indicateurs d'évaluation :** • Existence d'un espace de travail partagé entre les acteurs de la métapopulation • Nombre de réunion du Groupe de travail, et d'échanges transfrontaliers • Amélioration de la connaissance de la diversité génétique et de la répartition par massif ?
Partenaires potentiels	KORA (et partenaires du projet « Conservation du Lynx en Suisse : génétique, santé et démographie », FIWI Zentrum für Fisch und Wildtiermedizin, Université de Bern), Laboratoires Vétérinaires Départementaux, membres du réseau SAGIR, SFEPM (réseau de collecte d'échantillons non-invasifs), Laboratoire Chrono-Environnement Université BFC (pour le non-invasif), Centre Athenas

Fiches action

<table>
<tr><td>Action n°1</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Améliorer la connaissance sur les enjeux génétiques :
Suite à l'expertise 2-1, saisir le MNHN et l'OFB sur l'intérêt de la génétique en termes de conservation du Lynx dans la perspective de la mise en place éventuelle d'actions dans le prochain PNA
Mettre en place un groupe de travail sur les enjeux génétiques identifiés et ses implications pour la conservation des populations de lynx</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>MNHN/OFB</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>/</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>Nombre de réunions du groupe de travail</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td></td><td></td><td colspan="3">Coût à définir en fonction des éléments issus de l'expertise collective mentionnée au 2.1</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°2</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Collecter et mutualiser les échantillons (invasifs et non-invasifs), les analyser selon des protocoles permettant les évaluations à l'échelle de la métapopulation et bancariser les résultats et expertiser les possibilités de mutualisation.</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="3">OFB</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">APACEFS/ONF/OCS/SFEPM/PNRHJ/Centre Athenas</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>Massif des Alpes</td><td>Massif du Jura</td><td>Massif des Vosges</td></tr>
<tr><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">Nombre d'échantillons collectés et analysés</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td colspan="5">24 k€/an</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Actions à mener sur du plus long terme</th></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Réaliser un diagnostic à l'échelle métapopulationnelle permettant de :
1) renseigner la structuration génétique du Lynx et les flux de gènes à l'échelle métapopulationnelle,
2) surveiller la consanguinité en lien avec la santé du Lynx (lien vers la fiche santé)</td></tr>
</table>

Objectif 2.3	Organiser la surveillance sanitaire et améliorer les connaissances sur l'état de santé des populations de lynx
Description	Assurer la détection précoce de maladie à enjeu pour les populations de lynx, la conservation d'échantillons pour des études rétrospectives, améliorer la connaissance par la mise à disposition de ces échantillons, et articuler efficacement surveillance et recherche sur les enjeux émergents et prioritaires pour l'espèce, dans le cadre d'une stratégie sanitaire partagée.
Contexte	Exercer une détection précoce vis-à-vis des agents infectieux responsables de maladies dans les populations de lynx est indispensable pour la conservation de l'espèce. Détecter leurs effets (morbidité et létalité) permet ensuite de comprendre comment ces agents interviennent dans la dynamique des populations et peuvent fragiliser l'état de conservation de cette espèce. La revue de la littérature montre que l'impact des maladies sur la dynamique des populations de lynx européens semble à ce jour limité. Bien qu'un large éventail d'agents infectieux ait été rapporté chez le lynx, la gale est à ce jour la seule maladie suspectée d'avoir eu un impact mesurable sur une population de lynx en Scandinavie. Néanmoins, des virus responsables d'épizootie chez d'autres espèces de félins circulent chez le lynx, comme celui de la panleucopénie féline (plusieurs cas avérés en France sur lynx), la péritonite infectieuse féline, le virus de la maladie de Carré en Suisse en 2009 et pour la première fois en 2017 dans le Jura suisse, les virus de l'immunodéficience et de la leucose féline. La prévalence de parasites est élevée et des cas de gale sarcoptique sont sporadiquement détectés en France sur des cadavres ou suspectés après expertise de supports photographiques, la gale notoédrique est également possible. Récemment des dysfonctionnements cardiaques probablement d'origine génétique ont été mis en évidence dans les populations de lynx du Jura suisse. Du point de vue toxicologique, des cas d'imprégnation environnementale par des anticoagulants (utilisés dans la lutte contre les campagnols terrestres ou comme biocides) ont été signalés par le réseau SAGIR. L'exposition aux anticoagulants pourrait être un facteur de comorbidité (trouble de la vigilance), augmentant ainsi les risques de collision. Dans un contexte où toute mortalité additionnelle (ou baisse de la fécondité) est susceptible d'affecter les populations, il apparaît nécessaire de détecter précocement tout processus morbide émergent, puis de le décrire, le quantifier et d'en comprendre les mécanismes physiopathologiques et épidémiologiques. Cette action du PNA répond à cinq objectifs : 1) assurer la détection précoce de maladies à enjeu pour les populations de lynx en mettant en œuvre une surveillance épidémiologique intégrée (examens post mortem et cliniques sur lynx vivants, espèces sentinelles), 2) assurer la conservation d'échantillons afin de pouvoir établir ou approfondir rétrospectivement un diagnostic et mettre en œuvre de l'épidémiologie moléculaire, 3) améliorer la connaissance par la mise à disposition de ces échantillons, 4) articuler efficacement surveillance et recherche pour les enjeux sanitaires émergents et prioritaires pour l'espèce, 5) organiser la prophylaxie et anticiper la gestion de crise sanitaire. Cette action du PNA devra mobiliser toutes les capacités des différents partenaires. La hiérarchisation des enjeux devra se mener en lien avec les pays limitrophes pour les populations transfrontalières et une harmonisation des protocoles devra être réalisée avec ces équipes dans la mesure du possible.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	**Indicateurs de suivi :** cf. fiches actions **Indicateurs d'évaluation :** • Nombre d'échantillons centralisés, nombre d'individus autopsiés, nombre de diagnostics cliniques, nombre d'alertes sanitaires • Etudes réalisées, articles, rapports scientifiques • Groupe de travail et état des échanges transfrontaliers • Protocoles définis et partagés, développements méthodologiques • Structures impliquées et formées aux protocoles de récolte d'échantillon • Nombre de partenariats et de conventions établis

	• Moyen humains et matériels dédiés aux suivis sanitaires
Partenaires potentiels	FIWI (Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin, Université de Bern), KORA, Pôle EVAAS VetAgro Sup (Expertise Vétérinaire et Agronomique Animaux Sauvages), ENVT, ADILVA, Faunapath, SFEPM, Centre Athenas.

Fiche action

Action n°1	
Libellé et descriptif	**Organiser une surveillance épidémiologique intégrée des populations de lynx :** • **Partager un protocole de traitement de chaque lynx (vivant ou mort) pour la récolte d'échantillons ou de données** • **Articuler la surveillance et la recherche relative aux problématiques sanitaires émergentes ou à des enjeux de conservation prioritaires** • **Poursuivre la constitution et la gestion d'une organothèque / sérothèque / histothèque** • **Organiser la gestion de crise sanitaire**
Pilote	**OFB**
Equipe projet	**DREAL BFC/Centre Athenas/ENVT/LDAH05/ADILVA/Pôle EVAA/FIWI (Suisse)/LABORATOIRE CHRONO-ENVIRONNEMENT (université BFC)**
Indicateurs de suivi	• Nombre d'échantillons collectés et traités • Nombre d'individus autopsiés • % des dépouilles exploitées dans les meilleures conditions (temps de traitement, majorité des analyses possibles effectuées)
Calendrier et coût	

2022	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
12 k€/an pour les analyses et biothèque				

Objectif 2.4	Mieux connaître et évaluer la diversité du régime alimentaire du Lynx notamment par la prédation sur la faune sauvage et domestique
Description	Répondre aux questions sur le régime alimentaire du Lynx, l'importance de la prédation sur les espèces chassées et le cheptel domestique, dans les contextes locaux, en lien avec les enjeux d'acceptation sociale, de coexistence avec l'espèce et de connaissance au profit de la conservation.
Contexte	La présence ou le retour d'un prédateur sur un territoire confronte l'espèce aux aspects sociologiques et économiques de sa coexistence avec les activités humaines. Les conflits liés à la prédation (subie ou anticipée) constituent un frein majeur à l'acceptation de l'espèce (ou au moins à une coexistence apaisée). Pour le monde de la chasse, la présence du Lynx pose la question de son impact sur les populations des espèces chassées. Différentes études menées ailleurs en Europe montrent des différences locales en termes de taux de prélèvements des proies, de proportions des espèces dans le régime alimentaire, aucune n'indique cependant un risque pour la survie des populations des espèces chassées. Toutefois les acteurs cynégétiques restent demandeurs d'études locales qui tiennent compte du contexte particulier de leurs territoires. En l'absence de réponse à ces questions, la crainte subsiste quant au rôle du Lynx sur l'évolution des populations de proies/gibiers (principalement les chevreuils et chamois). De façon plus pragmatique, ils mettent aussi en avant les implications sur la gestion de ces espèces au niveau local au travers de la prise en compte de la consommation d'ongulés par le Lynx dans les plans de chasse. Pour le monde de l'élevage, les cas d'attaques répétées sur une même exploitation exacerbent les tensions envers l'espèce. Ces foyers d'attaques peuvent représenter la majorité des cas de déprédation chaque année et entretiennent la perception que le retour du Lynx sur un territoire d'élevage va entraîner une spécialisation sur le cheptel domestique. Les études françaises sur les dommages aux troupeaux datent de plus de 15 ans et pourraient bénéficier d'une actualisation pour tenter de répondre à ces questions dans les contextes actuels de la présence du Lynx et des pratiques d'élevage. Les groupes de travail ont également fait apparaître les demandes de certains acteurs de préciser l'importance des proies dites secondaires dans le régime alimentaire du Lynx. Une caractérisation plus précise permet de relativiser l'importance des différentes espèces dans le régime alimentaire, suivant les contextes, les périodes de la vie de l'animal, et éventuellement d'identifier des voies possibles d'exposition à des contaminants ou des pathogènes. Au regard de la bibliographie existante, il convient de mener des études fines et systémiques permettant de renseigner les interactions entre la prédation par le lynx et d'autres facteurs agissant sur les populations de proies (chasse et autres causes de mortalités anthropiques, climat, épizooties, densité-dépendance, réponses comportementales des proies et effets sur les cascades trophiques). Ces études constituent un support indispensable à des programmes de communication et de médiation auprès des différents acteurs, en faveur de l'atteinte des objectifs 1.2 et 1.3 notamment. Finalement, dans un contexte plus large d'application de ces recherches, le développement et la mise en place d'études d'écologie fonctionnelle sur l'espèce participent aussi à une meilleure connaissance du rôle du Lynx dans l'écosystème au travers de la prédation (effets additifs ou compensatoires sur les proies, leur sélection ou la modification de leur comportement, effets sur les cascades trophiques, interactions avec les autres prédateurs). La question du Lynx n'est alors plus seulement abordée en termes d'acceptation sociale et de réduction des conflits, mais en termes de bénéfices écosytémiques de la présence du prédateur.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Nombre d'études initiées • Articles (scientifique et vulgarisation) et rapports publiés sur les effets de la prédation et de la chasse sur la faune sauvage et domestique et définition du régime alimentaire du Lynx par massif • Protocoles approuvés et mis en place • Nombre d'Echantillons mobilisés et / ou nombre d'animaux suivis

Partenaires potentiels	Suivi des ongulés : FDC, OFB, Universités Recherche des proies : OFB, RLL, FDC, CROC (massif des Vosges), Déprédations : OFB, DDT, éleveurs, syndicats agricoles (FNO, FNSEA, APCA, JA) Etudes non-invasives du régime alimentaire : SFEPM, Universités (dont Labo Chrono-Environnement)

Fiche action

Action n°1	
Libellé et descriptif	**Etudier la diversité du régime alimentaire du Lynx en vue d'améliorer notamment la connaissance de la part relative des différentes proies, ainsi que, pour certaines d'entre elles, les effets de la prédation sur les structures des populations dans le contexte des conflits liés à la prédation :** **- Saisir le Conseil scientifique sur les méthodes permettant de caractériser la diversité du régime alimentaire** **- Saisir le Conseil scientifique sur le cahier des charges de l'étude à conduire** **- Lancer l'étude** **Créer les conditions de réussite en facilitant les discussions et en développant, avec l'ensemble des acteurs et le Conseil scientifique, des actions de recherche en écologie fonctionnelle qui permettent de répondre aux besoins de connaissance et aux enjeux d'acceptation et de conservation du Lynx dans le contexte des conflits liés à la prédation.**
Pilote(s)	**DREAL**
Equipe projet	**OCS/SFEPM/WWF/Panthera/APACEFS/FNC/FDC/FNE/RN de la Haute Chaîne du Jura (RNF)/LPO/SOS Faucon Pèlerin Lynx/PNRHJ/Centre Athenas**
Indicateur de suivi	• Cf fiche objectif ci-dessus
Calendrier et coût	

2022	2023	2024	2025	2026
En cours d'estimation				

Objectif 2.5	Lutter contre la destruction illégale de lynx
Description	Réduire la destruction illégale de lynx par un renforcement des moyens d'enquête, des mesures dissuasives, une sensibilisation de toutes les parties prenantes et une meilleure quantification et caractérisation des atteintes à l'espèce.
Contexte	La part des destructions illégales dans les causes de mortalité est, par définition, difficile à estimer. Les synthèses sur les populations de lynx en Europe identifient les destructions illégales comme une des principales causes de mortalité et donc un frein majeur à l'amélioration de l'état de conservation des populations. Des estimations produites à partir d'individus suivis par télémétrie montrent que les destructions illégales pourraient représenter jusqu'à 46 % de la mortalité des adultes dans les pays scandinaves, et 32 % de la mortalité en Suisse, soit l'équivalent de la mortalité routière. Une mortalité additionnelle forte sur les adultes peut être suffisante pour limiter l'accroissement des populations, freiner la colonisation de nouveaux territoires, voire conduire au déclin local pour des populations isolées, de petite taille. Avec une quinzaine de cas avérés recensés depuis le retour des lynx en France (1974), la destruction illégale représente 10 % des individus retrouvés morts, toutefois, en absence d'individus suivis, ce chiffre est une indication *a minima* de ces destructions. Les destructions illégales sont directement évoquées dans les difficultés de restauration et le déclin récent de la population du massif des Vosges avec trois cas avérés et trois suspectés sur les lynx réintroduits entre 1983 et 1993, alors que des associations parlent d'une douzaine de cas suspectés. La stratégie nationale de contrôles a fixé début 2020 les priorités de contrôle des services de l'Etat et de ses établissements publics pour les polices de l'eau, de la nature et de l'environnement marin. Cette stratégie identifie (action 3.6) parmi ses priorités, la lutte contre les destructions illégales d'espèces protégées dont le Lynx qui est explicitement nommé. Cette action est donc une priorité de l'OFB. Toutefois, pour engager une enquête judiciaire, il est nécessaire de disposer d'un cadavre ou d'un témoignage. Or, faute d'éléments tangibles, il est souvent impossible de conclure sur ces suspicions et seules quelques procédures ouvertes après des cas de destructions illégales connus aboutissent à l'identification des auteurs et à leur condamnation. En plus d'une lutte directe, il conviendrait de mieux quantifier et caractériser ces destructions, pour comprendre ces actes. Au-delà du renforcement des moyens humains et matériels pour conduire ces enquêtes, la lutte contre les actes illégaux ne doit pas reposer uniquement sur les aspects répressifs. Ces actes ont majoritairement pour origine la non-acceptation de l'espèce ou la mauvaise gestion des conflits. Un volet prévention est également nécessaire, comprenant des actions de sensibilisation et l'implication des parties prenantes dans la conservation et le suivi de l'espèce.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	**Indicateurs de suivi :** cf. fiche **Indicateur d'évaluation :** • Evolution de la mortalité attribuée aux destructions illégales et/ou des indicateurs de pression de destruction (signes de tir non-létaux) • Taux de résolution des enquêtes • Evolution du budget consacré la lutte contre les atteintes à l'espèce • Evolution des moyens mobilisés pour les enquêtes • Protocoles développés et implémentés • Nombre de réunions du groupe de travail et propositions émises • Bilan des peines et condamnations prononcées • Nombre de structures associés dans les actions en justice contre les atteintes à l'espèce

Partenaires potentiels	Gestionnaires d'espaces naturels (CEN, PNR, parcs nationaux, réserves naturelles, etc.), Associations de protection de la nature, Centre Athénas, Fédérations et associations de chasseurs, SOS Faucon Pèlerin Lynx (C. Kurtz), DDT, DREAL, Gendarmerie, Unité Sanitaire de la Faune, partenaire internationaux (autorités en charge de l'applications des lois et de la lutte contre les destructions illégales, équipes de recherche) …

Fiches action

Action n°1			
Libellé et descriptif	**Dans une logique d'amélioration continue :** • **Améliorer l'organisation des services d'enquête (notamment la mise en place d'une cellule criminalistique spécialisée) et la qualité des investigations conduites lors des suspicions de destructions illégales de lynx et des destructions avérées** • **Poursuivre la sensibilisation des Parquets à la gravité de toute infraction relative à cette espèce** • **Communiquer plus largement sur les conclusions des enquêtes et sur les procédures qui aboutissent à des condamnations**		
Pilote	**OFB**		
Equipe projet	**IGMA-BIODIVERSITE/APACEFS/DDT 25/SOS Faucon Pèlerin**		
Territorialisation	**MassifMassif des Alpes**	**MassifMassif du Jura**	**MassifMassif des Vosges**
	Prioritaire	**Prioritaire**	**Prioritaire**
Indicateurs de suivi	• Nombre d'agents formés aux modes opératoires et de structures sensibilisées • Communiqués de presse préfectoral lors de destructions illégales avec rappel à la loi (100% des cas) • Nombre de communiqués de presse préfectoral sur les conclusions des enquêtes • Nombre/audience des campagnes de sensibilisation auprès des publics cibles • Nombre de procureurs sensibilisés, réunions d'information avec les instances juridiques concernées		
Calendrier et coût	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
	5 k€/an				

Action n°2	
	Sensibiliser des acteurs. pour mémoire : *cf.* actions de communication et de médiations vers les acteurs de l'élevages et cynégétique et charte de communication (actions des fiches objectifs 1.2 et 1.3 et charte de communication, action n°1 de la fiche objectif 3.1)

Objectif 2.6	Optimiser le dispositif de prise en charge des lynx en détresse ou en difficulté temporaire et leur réhabilitation
Description	Mettre en œuvre les moyens nécessaires au secours, aux soins et à la réinsertion en milieu naturel des lynx en détresse.
Contexte	Les facteurs anthropiques (collisions avec des véhicules, destructions illégales, prélèvements) constituent la majorité des cas de mortalité chez les lynx en Europe. Ces facteurs peuvent représenter jusqu'à 70 % des causes de mortalités connues (estimations effectuées en Suisse sur des lynx suivis en télémétrie) et constituer un frein au développement des populations. Les accidents et les tirs ou piégeages illégaux ne sont pas toujours fatals, mais pour des animaux blessés ou de jeunes lynx dépendants dont la mère disparait, la survie peut dépendre d'une prise en charge rapide et adéquate. Selon leur état et le succès des soins apportés, ces animaux ont vocation à être relâchés dans leur milieu naturel. L'habilitation à la capture et à la détention, ainsi que les modalités d'intervention sur l'espèce sont encadrées par un arrêté ministériel qui précise également le cadre technique (prise de décision de capture, validation de la décision), ainsi que géographique des actions de capture et de relâcher. A ce jour, un seul centre de sauvegarde de la faune sauvage possède cette habilitation, le Centre Athenas, situé dans le Jura. Le PNA doit ainsi s'assurer qu'il existe, sur l'ensemble de l'aire de présence, un réseau d'intervention et de prise en charge habilité et formé pour capturer, diagnostiquer, soigner et réhabiliter les lynx secourus afin de pouvoir les relâcher en leur donnant les meilleures chances de survie. Le PNA doit aussi encourager les retours d'expérience, les échanges transfrontaliers et avec des équipes travaillant sur la gestion d'autres espèces en détresse et le développement de protocoles partagés pour l'amélioration des interventions, du diagnostic, des actes prophylactiques, des soins, des relâchers et suivis post-lâcher pour s'assurer de l'efficacité de ces actions et de leur contribution aux objectifs de conservation de la population. Il s'agira notamment de réfléchir aux modalités grâce auxquelles les individus relâchés peuvent jouer un rôle dans des actions visant à améliorer la connectivité et la viabilité à long terme des populations. Ces démarches doivent aussi s'intégrer et se coordonner avec les actions de suivi (démographiques, épidémiologiques, génétiques) mises en œuvre pour l'espèce. La capture d'un lynx représente l'occasion d'acquérir des données précieuses lors de l'examen (état de santé, maladies, génétique, etc.) et, par la suite, en cas de relâcher, de suivre le comportement et le devenir des individus en les équipant de colliers GPS et de transpondeurs.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	**Indicateurs de suivi** : cf. fiche action **Indicateurs d'évaluation :** • Nombre d'acteurs et de structures informés et sensibilisés au signalement des lynx en difficulté et aux protocoles d'intervention • Nombre d'intervenants locaux, de structures formés / habilités • Nombre de lynx pris en charge, réhabilités et relâchés • Diagnostics cliniques posés • Protocoles, Fiches de suivi, rapports des structures en charge • Etudes réalisées, articles publiés, rapports scientifiques diffusés • Réunions du groupe de travail • Survie et reproduction des lynx réhabilités, examens post mortem en cas de mortalité • Nombre d'acteurs et de structures informés et sensibilisés au signalement des lynx en difficulté et aux protocoles d'intervention
Partenaires potentiels	DDTs, Panthera, FNSEA, FNO, FNE, RN de la Haute Chaîne du Jura (RNF), CEREMA, SOS Faucon Pèlerin Lynx, PNRHJ, ADILVA, Pôle EVAAS, KORA

Fiches action

<table>
<tr><td>Action n°1</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Renforcer le dispositif de veille et d'intervention sur l'ensemble de l'aire de présence du Lynx par la formation de relais locaux et des intervenants (OFB, pompiers, gendarmes, vétérinaires, bénévoles, etc.).</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="3">DREAL/OFB</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">APACEFS/DDTs/syndicat national des accompagnateurs en montagne/CEREMA/Centre Athenas</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>MassifMassif des Alpes</td><td>MassifMassif du Jura</td><td>MassifMassif des Vosges</td></tr>
<tr><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Réunions du groupe de travail
• Nombre d'acteurs et de structures informés et sensibilisés au signalement des lynx en difficulté et aux protocoles d'intervention
• Nombre d'intervenants locaux, de structures formés/habilités</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3"><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td colspan="5">50 k€/an</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°2</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Mener une réflexion sur les modalités de prise en charge des lynx en détresse (critères, protocole de prise en charge relatif au diagnostic, soin, prophylaxie- appui par une « cellule de diagnostic pluridisciplinaire »).

Organiser une procédure d'alerte et de gestion des spécimens, en cas de suspicion de maladie hautement contagieuse ou de circulation avérée d'agent infectieux à enjeu pour le lynx.</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>DREAL/OFB</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>APACEFS/FNC/Centre Athenas/FNE/Pôle EVAAS/FIWI/KORA</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>• Fiches de suivi, rapports des structures en charge</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td><table><tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td colspan="5">20 k€/an</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°3</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Associer et informer le public et les acteurs locaux lors des relâchers (dans le respect de la protection des animaux relâchés).</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>DREAL/OFB/DDT/s</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>FNC/FNSEA/FNO/Centre Athenas/SFEPM</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>• Nombre de communiqué de presse</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td>
<table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td colspan="5">2 k€/an</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°4</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Conduire des études (y compris rétrospectives) sur les résultats de ces réinsertions, étudier l'origine, le comportement et le devenir des animaux pris en charge, (gestion de la mortalité/morbidité post relâcher).</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>OFB</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>Panthera/APACEFS/FNSEA/FNO/syndicat national des accompagnateurs en montagne/Centre Athenas</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>• Etudes réalisées, articles publiés, rapports scientifiques diffusés sur l'origine et le devenir des individus relâchés et les résultats de ces réinsertions dans le milieu naturel.</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td>
<table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td colspan="5">10 k€/an</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°5</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Mener une réflexion par le groupe de travail sur les modalités de relâchers (protocoles, suivis post lâchers, sélection de lieux limitant les risques pour l'animal, les interactions potentielles avec les activités humaines et au regard des bénéfices attendus pour la viabilité de l'espèce).</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>DREAL/OFB/DDTs</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>APACEFS/FNC/FDC/FNSEA/FNO/Syndicat national des accompagnateurs en montagne/ADILVA, Pôle EVAAS, FIWI/KORA/Centre Athenas</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>• Secteurs potentiels de relâchers</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td>
<table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td colspan="3">Moyens humains services Etat/participation partenaires</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Objectif 3.1	Développer des outils d'information, d'éducation, de sensibilisation sur l'espèce et ses enjeux de conservation
Description	Informer et sensibiliser sur le Lynx et les enjeux de sa conservation, et contribuer à une meilleure connaissance et coexistence par un travail sur la perception de l'espèce et la mise en place d'une communication adaptée à chaque public et aux contextes locaux.
Contexte	Le Lynx reste relativement peu connu, peu médiatisé, mais aussi moins controversé que le Loup ou l'Ours dans la population française. Le niveau d'acceptation et la perception des carnivores peuvent être très variables suivant les catégories de personnes, les zones géographiques et les niveaux de connaissance de l'espèce. La connaissance et la familiarité avec l'espèce peuvent jouer un rôle dans les attitudes mais ne sont pas nécessairement suffisantes pour changer les perceptions négatives, souvent liées au type d'activité professionnelle ou récréative en interaction directe avec le prédateur. La faible acceptation du Lynx par une partie des acteurs du monde de l'élevage ou de la chasse est considérée comme un des freins majeurs à la conservation et au développement de l'espèce. La perception et les attitudes négatives envers l'espèce persistent tant que des réponses ne sont pas apportées, les connaissances factuelles partagées et un dialogue instauré entre les différentes parties prenantes. Le grand public montre *a priori* une attitude favorable envers l'espèce, mais reste encore peu informé de sa biologie, de ses besoins, de sa place dans l'écosystème et des enjeux pour sa conservation que pose son retour dans des paysages partagés par de nombreux utilisateurs et des milieux marqués par l'empreinte humaine.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Charte de communication, taux d'application • Définition d'éléments de langage commun • Nombre de documents, d'outils de sensibilisation produits et diffusés • Nombre d'événementiels organisés (au moins un événement à dimension internationale) • Nombre de campagnes menées d'information/sensibilisation • Audience atteintes (nombre de classes, d'éleveurs, de chasseurs, d'utilisateurs de la nature, de public général…)
Partenaires potentiels	Structures d'éducation à l'environnement (associations, CPIE, etc.), CROC, APN, aires protégées… Etude perception : CNRS, Université, représentants des éleveurs, fédérations et associations des chasseurs, collectivités territoriales, chambres de commerce et d'agricutlure, etc

Fiches action

Action n°1	
Libellé et descriptif	**Définir une charte commune de communication.**
Pilote	**SFEPM**
Equipe projet	**LPO/FNC/FDC/FERUS/Centre Athenas/PNRHJ**
Indicateurs de suivi	• Diffusion d'une charte
Calendrier et coût	

2022	2023	2024	2025	2026
15 k€				

<table>
<tr><td>Action n°2</td><td></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td>Définir une charte éthique de labellisation des initiatives conduites en faveur du Lynx.</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td>SFEPM</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td>LPO/FNC/FERUS/Centre Athenas/PNRHJ</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>• Diffusion d’une charte
• Nombre d’initiative conduites en faveur du Lynx « labellisées »</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td>
<table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td>15 k€/an</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Action n°3</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Libellé et descriptif</td><td colspan="3">Communiquer de manière ciblée vers :
• Les scolaires (éducation à l’environnement)
• Les acteurs socio-économiques (rappel des actions de communication incluses dans les autres axes : monde de l’élevage, monde cynégétiques, automobilistes) avec groupe relais à prévoir pour assurer la cohérence.
• Le grand public</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="3">SFEPM</td></tr>
<tr><td>Equipe projet</td><td colspan="3">LPO/FNC/FERUS/Centre Athenas/PNRHJ/Syndicat national des accompagnateurs de montagne</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Territorialisation</td><td>MassifMassif des Alpes</td><td>MassifMassif du Jura</td><td>MassifMassif des Vosges</td></tr>
<tr><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td><td>Prioritaire</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="3">• Nombre de scolaires sensibilisés/par an/massif
• Nombre de personnes sensibilisées/par an/massif
• Nombre d’acteurs sociaux-économique sensibilisés
• Nombre d’interventions de formation/sensibilisation
• Nombre d’évènements organisés</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td colspan="3">
<table>
<tr><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td colspan="5">50 k€/an</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Action n°4	
Libellé et descriptif	**Organiser des événements à dimension internationale.**
Pilote	**SFEPM**
Equipe projet	**LPO/FNC/FERUS/Centre Athenas**
Indicateurs de suivi	• Tenue de l'événement au moins un en début et un en fin
Calendrier et coût	

2022	2023	2024	2025	2026
10 k€				10 k€

Action n°5	
Libellé et descriptif	**Créer d'une plateforme internet de référence sur le Lynx.**
Pilote	**DREAL**
Equipe projet	**/**
Indicateurs de suivi	• Nombre de visiteurs de la plateforme
Calendrier et coût	

2022	2023	2024	2025	2026
4,5 k€	1 k€	1 k€	1 k€	1 k€

Objectif A4.1	Coordonner, mettre en œuvre et évaluer le PNA
Description	Coordonner, mettre en œuvre et suivre l'avancement du PNA, en facilitant la coopération entre les acteurs, en assurant la cohérence entre les actions et en évaluant leur efficacité.
Indicateurs de suivi et d'évaluation	• Rapports d'activité annuel du PNA sur les actions engagées • Evaluation et suivi des actions • Réunions de groupes de travail, du comité scientifique • Nombre de conventions signées • Etat de financement des actions • Evaluation du PNA à 3 et 6 ans et éventuellement actualisation ou définition de nouvelles actions
Partenaires potentiels	Tous les partenaires du PNA

Fiches action

Pilote(s)	**DREAL BFC**
Action n°1	**Animer le COPIL.**
Indicateurs de suivi	• Nombre de réunions/an • % de compte-rendu/nombre totale de réunions
Action n°2	**Animer le comité des financeurs.**
Indicateurs de suivi	• Nombre de réunions/an • % de compte-rendu/nombre totale de réunions
Action n°3	**Assurer le secrétariat et animer le Conseil scientifique.**
Indicateurs de suivi	• Nombre de réunions/an • % de compte-rendu/nombre totale de réunions
Action n°4	**Assurer le secrétariat technique des axes.**
Indicateurs de suivi	• Nombre de réunions/an • % de compte-rendu/nombre totale de réunions
Action n°5	**Assurer la bonne coordination et la cohérence entre le PNA et les PRA.**
Indicateurs de suivi	• Intégration dans le suivi annuel un volet dédié à l'articulation PNA/PRA
Action n°6	**Réaliser un bilan annuel du PNA.**
Indicateurs de suivi	• Nombre de bilans annuel/durée du plan
Action n°7	**Réaliser un bilan du PNA à mi-parcours.**
Indicateurs de suivi	• Production de l'évaluation
Action n°8	**Faire réaliser une évaluation finale du PNA.**
Indicateurs de suivi	• Présentation de l'évaluation en COPIL

<table>
<tr><td>Action n°9</td><td>Veiller à l’intégration des partenaires internationaux dans les groupes de travail.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td>• Nombre de partenaires internationaux mobilisés/an</td></tr>
<tr><td>Calendrier et coût</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td>Animation</td><td colspan="5">1 ETP DREAL et appui OFB + 5 k€/an</td></tr>
<tr><td>Evaluation finale (prestation externe)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50 k€</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des personnes et structures qui ont contribué à l'élaboration du Plan, notamment tous les relecteurs, les structures membres du comité de pilotage et leurs représentants, les membres du conseil scientifique, les représentants des institutions, des activités socio-professionnelles, des associations, des organismes de recherche, les gestionnaires d'aires protégées, les naturalistes, les gestionnaires des aménagements, des infrastructures, des habitats, les gestionnaires forestiers :

Le Centre de Recherche et d'Observation sur les Carnivores (CROC), la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFEPM), le WWF France,

La Fédération des Parcs Naturels Régionaux de France, les Parcs Naturels Régionaux des Vosges du Nord, du Haut-Jura, de Chartreuse,

Les Réserves Naturelles Nationales de la Haute Chaîne du Jura, des Hauts de Chartreuse,

Le Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA), la Fondation Ecologie des Carnivores et Gestion de la Faune Sauvage en Suisse (KORA), le Laboratoire Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté, le Laboratoire « Sociétés, acteurs et gouvernement en Europe » de l'Université de Strasbourg,

Association pour la protection des animaux sauvages (ASPAS), l'Association des Protections Alternatives pour la Cohabitation de l'Elevage et de la Faune Sauvage (APACEF), le Centre de soin Athenas, FERUS, France Nature Environnement (FNE), la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), l'Observatoire des Carnivores Sauvages (OCS), le Pôle Grands Prédateurs Jura (PGP), SOS Faucon Pèlerin-Lynx, Panthera,

Les naturalistes, les correspondants du Réseau Loup-Lynx,

Les Chambres Régionales d'Agriculture,

Les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Grand Est, Bourgogne-Franche-Comté et Auvergne-Rhône-Alpes, les Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Grand Est, Bourgogne-Franche-Comté et Auvergne-Rhône-Alpes (DRAAF), les Directions Départementales des Territoires (DDT) 39 et 57,

Le Département de l'Isère,

L'Office National des Forêts (ONF) , les Centres Nationaux et Régionaux de la Propriété Forestière, Fédération Nationale des Communes Forestières (FNCOFOR) ,

Le Commissariat de Massif du Jura,

La Confédération paysanne, la Coordination Rurale, la Fédération Nationale Ovine, les Fédérations Nationales et Départementales des Syndicats d'Exploitants Agricoles, les Jeunes Agriculteurs,

L'Institut de l'élevage IDELE,

La Fédération Nationale des Chasseurs de France, les Fédérations Départementales des Chasseurs du 01, 25, 39, 67, 68, 90,

SNCF Réseau,

Le Muséum de Besançon/la Citadelle,

Le Ministère de la Transition écologique,

Le Luchs-Projekt Pfälzerwald / Vosges du Nord,

Ces remerciements vont particulièrement aux équipes du CROC, Estelle Germain et Anaïs Charbonnel, et du Plan d'Action pour la Conservation du Lynx boréal / SFEPM / WWF France, Marine Drouilly et Rebecca Burlaud pour les échanges et discussions constructives au cours de l'élaboration de ce PNA et l'articulation avec les initiatives existantes.

ACRONYMES

APN : Association pour la Protection De La Nature

CEN : Conservatoire d'Espaces Naturels

CEREMA : Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

CNPF : Centre National de la Propriété Forestière

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

CROC : Centre de Recherche et d'Observation sur les Carnivores

CITES : Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction)

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

COPIL : Comité de Pilotage

CPIE : Centre Permanent d'Initiation à l'Environnement

DDT : Direction Départementale des Territoires

DEB : Direction de l'Eau et de la Biodiversité

DGALN : Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature

DIR : Direction Interdépartementale des Routes

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ERC : principe ou séquence Eviter-Réduire-Compenser visant à ce que les aménagements n'engendrent pas d'impact négatif sur leur environnement.

FDC : Fédération Départementale des Chasseurs

FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural

FNC : Fédération Nationale des Chasseurs

FRC : Fédération Régionale des Chasseurs

ITT : Infrastructure de transport terrestre

ITTECOP : Infrastructures de Transports Terrestres, Ecosystèmes et Paysages

IRCGN : Institut de recherche criminelle de la gendarmerie nationale

KORA : Fondation Ecologie des Carnivores et Gestion de la Faune Sauvage en Suisse

LChP : Loi fédérale sur la Chasse et la Protection des mammifères et oiseaux sauvages (Suisse)

LCIE : Large Carnivore Initiative for Europe

LDV : Laboratoire Départemental Vétérinaire

LIFE : L'Instrument Financier pour l'Environnement (de l'Union Européenne)

MAA : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

MTES : Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

OCLAESP : Office central de lutte contre les atteintes à l'environnement et à la santé publique

OFB : Office Français de la Biodiversité

OFEV : Office Fédéral de l'Environnement, Suisse

ONC : Office National de la Chasse (devenu ONCFS en juillet 2000)

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (devenu OFB en janvier 2020)

ONF : Office National des Forêts

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PLMV : Programme Lynx MassifMassif des Vosges

PNA : Plan National d'Actions

PN : Parc National

PNR : Parc Naturel Régional

PRA : Plan Régional d'Actions

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNNHCJ : Réserve Naturelle Nationale de la Haute Chaîne du Jura

SAGIR : Surveiller les maladies de la faune sauvage pour AGIR (réseau de surveillance épidémiologique des oiseaux et des mammifères sauvages terrestres en France)

SCALP : Status and Conservation of the Alpine Lynx Population

SDGC : Schéma Départemental de Gestion Cynégétique

SFEPM : Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères

SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

TVB : Trame Verte et Bleue

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

UMS PatriNat : Unité Mixte de Service Patrimoine Naturel

UPADE : Unité Prédateurs-Animaux Déprédateurs et Exotiques, unité de recherche et d'expertise de l'OFB

WWF France : Fonds Mondial pour la Nature France

6. BIBLIOGRAPHIE

PNA LYNX 2022-2026

6 BIBLIOGRAPHIE

AGRIDEA 2006. Clôtures de protection en agriculture contre la faune sauvage. www.agridea.ch. pdf.

Allen B.L., Allen L.R., Andrén H., Ballard G., Boitani L., Engeman R.M., Fleming P.J.S., Ford A.T., Haswell P.M., Kowalczyk R., Linnell J.D.C., David Mech L. & Parker D.M. 2017. Can we save large carnivores without losing large carnivore science? *Food Webs* 12: 64–75. https://doi.org/10.1016/j.fooweb.2017.02.008.

Andersen R., Karlsen J., Austmo L.B., Odden J., Linnell J.D.C. & Gaillard J.M. 2007. Selectivity of Eurasian lynx *Lynx lynx* and recreational hunters for age, sex and body condition in roe deer Capreolus capreolus. *Wildlife Biology* 13: 467–474. https://doi.org/10.2981/0909-6396(2007)13[467:soelll]2.0.co;2.

Andrén H. & Liberg O. 2015. Large impact of Eurasian lynx predation on roe deer population dynamics. *PLoS ONE* 10 (3): 1–16. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120570.

Andrén H., Linnell J.D.C., Liberg O., Andersen R., Danell A., Karlsson J., Odden J., Moa P.F., Ahlqvist P., Kvam T., Franzén R. & Segerström P. 2006. Survival rates and causes of mortality in Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in multi-use landscapes. *Biological Conservation* 131 (1): 23–32. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.01.025.

Andrén H., Linnell J.D.C., Liberg O., Ahlqvist P., Andersen R., Danell A., Franzén R., Kvam T., Odden J. & Segerström P. 2002. Estimating total lynx *Lynx lynx* population size from censuses of family groups. *Wildlife Biology* 8 (1): 299–306. https://doi.org/10.2981/wlb.2002.027.

Angelstam P., Manton M., Pedersen S. & Elbakidze M. 2017. Disrupted trophic interactions affect recruitment of boreal deciduous and coniferous trees in northern Europe. *Ecological Applications* 27 (4): 1108–1123. https://doi.org/10.1002/eap.1506.

Angst C., Hagen S. & Breitenmoser U. 2002. Übergriffe von Luchsen auf Kleinvieh und Gehegetiere in der Schweiz. Teil II: Massnahmen zum Schutz von Nutztieren. *KORA Bericht 10*: 65p. pdf.

Angst C. & Breitenmoser U. 2003. Eurasian lynx depredation on livestock in Switzerland - a lasting controversy 30 years after the reintroduction. *Procedings of the 2nd Conference on Status and Conservation of the Alpine Lynx population*: 34–35. pdf.

Arlettaz R., Biollaz F., Mettaz S., Roder S., Klaus E., Zimmermann F. & Braunisch V. 2017. Abnormally low lynx density in the SW Swiss Alps points to poaching, what targeted inquiries confirm..., *in Proceedings of the 33rd IUGB Congress & 14th Perdix Symposium.* Bro E. & Guillemain M. (eds.)ONCFS, Paris. p. 51. pdf.

Arlettaz R., Chapron G., Kéry M., Klaus E., Mettaz S., Roder S., Vignali S., Zimmermann F. & Braunisch V. 2020. Illegal hunting threatens the establishment of a lynx population and highlights the need of a centralized judiciary approach. *bioRxiv*. https://doi.org/10.1101/2020.08.16.252890.

Aronsson M., Low M., López-Bao J. V., Persson J., Odden J., Linnell J.D.C. & Andrén H. 2016. Intensity of space use reveals conditional sex-specific effects of prey and conspecific density on home range size. *Ecology and Evolution* 6 (9): 2957–2967. https://doi.org/10.1002/ece3.2032.

Axnér E., Uhlhorn H., Ågren E. & Mörner T. 2009. Reproductive Maturation in the Male Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) : A Study on 55 Reproductive Organs Collected from Carcasses During 2002-2005.

Reproduction in Domestic Animals 44 (3): 467–473. https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01130.x.

Basille M., Herfindal I., Santin-Janin H., Linnell J.D.C., Odden J., Andersen R., Arild Høgda K. & Gaillard J.-M. 2009. What shapes Eurasian lynx distribution in human dominated landscapes: selecting prey or avoiding people? *Ecography* 32 (4): 683–691. https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2009.05712.x.

Bath A., Olszanska A. & Okarma H. 2008. From a human dimensions perspective, the unknown large carnivore: Public attitudes toward Eurasian lynx in Poland. *Human Dimensions of Wildlife* 13 (1): 31–46. https://doi.org/10.1080/10871200701812928.

Belotti E., Kreisinger J., Romportl D., Heurich M. & Bufka L. 2014. Eurasian lynx hunting red deer: is there an influence of a winter enclosure system? *European Journal of Wildlife Research* 60 (3): 441–457. https://doi.org/10.1007/s10344-014-0801-8.

Belotti E., Červený J., Šustr P., Kreisinger J., Gaibani G. & Bufka L. 2013. Foraging sites of Eurasian lynx *Lynx lynx* : relative importance of microhabitat and prey occurrence. *Wildlife Biology* 19 (2): 188–201. https://doi.org/10.2981/12-077.

Belotti E., Weder N., Bufka L., Kaldhusdal A., Küchenhoff H., Seibold H., Woelfing B. & Heurich M. 2015. Patterns of lynx predation at the interface between protected areas and multi-use landscapes in Central Europe. *PLoS ONE* 10 (9): 1–23. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138139.

Benhammou F. 2007. Crier au loup pour avoir la peau de l'ours. Une géopolitique locale de l'environnement à travers la gestion et la conservation des grands prédateurs en France. Thèse. *Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, AgroParisTech*. 665 p. pdf.

Benhammou F. & Dangléant C. 2009. *Ours, lynx, loup : une protection contre nature ?* Toulouse, Milan. 117 p. www.editionsmilan.com.

Biollaz F., Mettaz S., Zimmermann F., Braunisch V. & Arlettaz R. 2015. Statut du lynx en Valais quatre décennies après son retour : suivi au moyen de pièges photographiques. *Bulletin de la Murithienne*: 29–44. https://doi.org/10.7892/boris.93720.

Blanc L., Kramer-Schadt S., Bernard C., Zimmermann F., Marboutin E. & Gimenez O. 2015. Restoring a viable population of lynx in the French Vosges Mountains: Insights from a spatially explicit individual-based model, in *Dynamique des populations d'espèces rares et élusives : Le Lynx Boréal en Europe. Thèse en Biologie des populations et Ecologie, Université de Montpellier 2, UMR CNRS 5175 (Laboratoire d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive)*. p. 140–168.

Blanc L., Marboutin E., Gatti S. & Gimenez O. 2013. Abundance of rare and elusive species: Empirical investigation of closed versus spatially explicit capture-recapture models with lynx as a case study. *The Journal of Wildlife Management* 77 (2): 372–378. https://doi.org/10.1002/jwmg.453.

Blanc L., Marboutin E., Gatti S., Zimmermann F. & Gimenez O. 2014. Improving abundance estimation by combining capture-recapture and occupancy data: Example with a large carnivore. *Journal of Applied Ecology* 51 (6): 1733–1739. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12319.

Blanc R., Guillemain M., Mouronval J.B., Desmonts D. & Fritz H. 2006. Effects of non-consumptive leisure disturbance to wildlife. *Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)* 61 (2): 117–133. http://hdl.handle.net/2042/55674.

Blankenhorn H. 2003. The Swiss Lynx Management Plan. *Environmental encounters* 58: 69–71. pdf.

Boitani L., Alvarez F., Anders O., Andren H., Avanzinelli E., Balys V., Blanco J.C., Breitenmoser U., Chapron G., Ciucci P., Dutsov A., Groff C., Huber D., Ionescu O., Knauer F., Kojola I., Kubala J., Kutal M., Linnell J., Majic A., Mannil P., Manz R., Marucco F., Melovski D., Molinari A., Norberg H., Nowak S., Ozolins J., Palazon S., Potocnik H., Quenette P.-Y., Reinhardt I., Rigg R., Selva N., Sergiel A., Shkvyria M., Swenson J., Trajce A., Von Arx M., Wolfl M., Wotschikowsky U. & Zlatanova D. 2015. Key actions for Large Carnivore populations in Europe 120 p. pdf.

Bonnot N.C., Couriot O., Berger A., Cagnacci F., Ciuti S., De Groeve J.E., Gehr B., Heurich M., Kjellander P., Kröschel M., Morellet N., Sönnichsen L. & Hewison A.J.M. 2020. Fear of the dark? Contrasting impacts of humans versus lynx on diel activity of roe deer across Europe. *Journal of Animal Ecology* 89 (1): 132–145. https://doi.org/10.1111/1365-2656.13161.

Boutros D. 2002. Characterisation and Assessment of Suitability of Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) Den Sites. *KORA Bericht* 12: 1–31. pdf.

Boutros D., Breitenmoser-Würsten C., Zimmermann F., Ryser A., Molinari-Jobin A., Capt S., Güntert M. & Breitenmoser U. 2007. Characterisation of Eurasian lynx *Lynx lynx* den sites and kitten survival. *Wildlife Biology* 13 (4): 417–429. https://doi.org/https://doi.org/10.2981/0909-6396(2007)13[417:COELLL]2.0.CO;2.

Bouyer Y., Gervasi V., Poncin P., Beudels-Jamar R.C., Odden J. & Linnell J.D.C. 2015. Tolerance to anthropogenic disturbance by a large carnivore: the case of Eurasian lynx in south-eastern Norway. *Animal Conservation* 18 (3): 271–278. https://doi.org/10.1111/acv.12168.

Boyer J. 2007. Prélèvement légal d'un lynx dans le jura en 2006. *Bulletin lynx du Réseau* 13: 14.

Breitenmoser-Würsten C. & Obexer-Ruff G. 2003. Population and conservation genetics of the two re-introduced lynx (*Lynx lynx*) populations in Switzerland - a molecular evaluation 30 years after translocation. *Procedings of the 2nd Conference on Status and Conservation of the Alpine Lynx population. Environmental encounters 58*: 28–31. pdf.

Breitenmoser-Würsten C. & Obexer-Ruff G. 2007. Reintroduction of Lynx in Switzerland - A Molecular Evaluation 30 Years after Translocation. *Abstract in: Felid Biology and Conservation. 41. The Wildlife Conservation Research Unit, Oxford University.* p. 530. pdf.

Breitenmoser-Würsten C., Vandel J.-M., Zimmermann F. & Breitenmoser Breitenmoser-Würsten U. 2007. Demography of lynx *Lynx lynx* in the Jura Mountains. *Wildlife Biology* 13 (13): 381–392. https://doi.org/10.2981/0909-6396(2007)13[381:DOLLLI]2.0.CO;2.

Breitenmoser-Würsten C., Zimmermann F., Molinari-Jobin A., Molinari P., Capt S., Vandel J.-M., Stahl P. & Breitenmoser U. 2007. Spatial and Social stability of a Eurasian lynx *Lynx lynx* population: an assessment of 10 years of observation in the Jura Mountains. *Wildlife Biology* 13 (4): 365–380. https://doi.org/10.2981/0909-6396(2007)13[365:sassoa]2.0.co;2.

Breitenmoser-Würsten C., Zimmermann F., Ryser A., Capt S., Laass J., Siegenthaler A. & Breitenmoser U. 2001. Untersuchungen zur Luchspopulation in den Nordwestalpen der Schweiz 1997–2000. *KORA Bericht* 9: 88p. pdf.

Breitenmoser U., Bürki R., Lanz T., Pittet M., Von Arx M. & Breitenmoser-Würsten C. 2016. The recovery of wolf *Canis lupus* and lynx *Lynx lynx* in the Alps: Biological and ecological parameters and wildlife management systems. *KORA Bericht* 70: 276p. pdf.

Breitenmoser U. & Breitenmoser-Würsten C. 2008. *Der Luchs: ein Grossraubtier in der Kulturlandschaft*. Wohlen/Bern, Switzerland, Salm-Verlag. 584 p.

Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten C., Lanz T., Von Arx M., Antonevich A., Bao W. & Avgan B. 2015. *Lynx lynx* (errata version published in 2017). *The IUCN Red List of Threatened Species 2015*: e.T12519A121707666.

Breitenmoser U. 1998. Large predators in the Alps: The fall and rise of man's competitors. *Biological Conservation* 83 (3): 279–289. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(97)00084-0.

Breitenmoser U., Angst C., Landry J.-M., Breitenmoser-Würsten C., Linnell J.D.C. & Weber J.-M. 2005. Non-lethal techniques for reducing depredation. *in* Woodroffe R., Thirgood S. & Rabinowitz A. (eds.), *People and Wildlife, Conflict or Co-existence?* Cambridge, Cambridge University Press. p. 49–71. https://doi.org/10.1017/CBO9780511614774.005.

Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten C. & Capt S. 1998. Re-introduction and present status of the lynx (*Lynx lynx*) in Switzerland. *Hystrix - Italian Journal of Mammalogy* 10 (1): 17–30. https://doi.org/10.4404/hystrix-10.1-4118.

Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten C., Okarma H., Kaphegyi T., Kaphygyi-Wallmann U. & Müller U.M. 2000. Action Plan for the conservation of the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in Europe. *Nature and environment* 112: 68p. pdf.

Breitenmoser U. & Haller H. 1993. Patterns of Predation by Reintroduced European Lynx in the Swiss Alps. *The Journal of Wildlife Management* 57 (1): 135–144. https://doi.org/10.2307/3809010.

Breitenmoser U. & Haller H. 1987. La réintroduction du lynx *Lynx lynx*: Une appréciation après 15 ans d'experience en Suisse. *Ciconia* 11 (2): 119–130. pdf.

Breitenmoser U., Kavczensky P., Dötterer M., Breitenmoser-Würsten C., Capt S., Bernhart F. & Liberek M. 1993. Spatial organization and recruitment of lynx (*Lynx lynx*) in a re-introduced population in the Swiss Jura Mountains. *Journal of Zoology* 231 (3): 449–464. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1993.tb01931.x.

Breitenmoser U., Ryser A., Molinari-Jobin A., Zimmermann F., Haller H., Molinari P. & Breitenmoser-Würsten C. 2010. The changing impact of predation as a source of conflict between hunters and reintroduced lynx in Switzerland, *Biology and Conservation of Wild Felids*.OUP Oxford. p. 493–506. pdf.

Bull J.K., Heurich M., Saveljev A.P., Schmidt K., Fickel J. & Förster D.W. 2016. The effect of reintroductions on the genetic variability in Eurasian lynx populations: the cases of Bohemian–Bavarian and Vosges–Palatinian populations. *Conservation Genetics* 17 (5): 1229–1234. https://doi.org/10.1007/s10592-016-0839-0.

Bunnefeld N., Linnell J.D.C., Odden J., Van Duijn M.A.J. & Andersen R. 2006. Risk taking by Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in a human-dominated landscape: effects of sex and reproductive status. *Journal of Zoology* 270 (1): 060606025751009-??? https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00107.x.

Campion-Vincent V. 1996. Le retour du Lynx. Anthropozoologica 23: 3–12. pdf.

Capt S. 1998. Conflicts with the lynx: depredation and competition with hunters, *in* Breitenmoser-Würsten C., Rohner C. & Breitenmoser U. (eds.), *The re-introduction of the lynx into the Alps*. Strasbourg, Council of Europe Publishing. p. 55–58. pdf.

Capt S., Bernhart F., Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten C., Haller H., Liberek M., Vandel J.-M.J.-M., Herrenschmidt V., Breitenmoser-Wuersten C., Haller H., Liberek M., Vandel J.-M.J.-M. & Herrenschmidt V. 1993. Prédation du lynx (*Lynx lynx*) sur les ongulés sauvages et domestiques. *Actes du colloque prédation et gestion des prédateurs*: 85–92. pdf.

Caro T.M. & O'Doherty G. 1999. On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology* 13 (4): 805–814. https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.98338.x.

Červený J., Krojerová-Prokešová J., Kušta T. & Koubek P. 2019. The change in the attitudes of Czech hunters towards Eurasian lynx: Is poaching restricting lynx population growth? *Journal for Nature Conservation* 47 (July 2018): 28–37. https://doi.org/10.1016/j.jnc.2018.11.002.

Červený J., Koubek P. & Bufka L. 2002. Eurasian Lynx (*Lynx Lynx*) and its chance for survival in Central Europe: The case of the Czech Republic. *Acta Zoologica Lituanica* 12 (4): 428–432. https://doi.org/10.1080/13921657.2002.10512534.

Červený J. & Okarma H. 2002. Caching prey in trees by Eurasian lynx. *Acta Theriologica* 47 (4): 505–508. https://doi.org/10.1007/BF03192475.

Ceza B., Rochat N., Tester U., Kessler R. & Marti K. 2001. Zoom sur les liquidateurs de lynx - eliminations illégales de lynx en Suisse: faits et indices. *Pro Natura* 26: 1–33. pdf.

Chapron G., Kaczensky P., Linnell J.D.C., Von Arx M., Huber D., Andrén H., López-Bao J.V., Adamec M., Álvares F., Anders O., Balčiauskas L., Balys V., Bedő P., Bego F., Blanco J.C., Breitenmoser U., Brøseth H., Bufka L., Bunikyte R., Ciucci P., Dutsov A., Engleder T., Fuxjäger C., Groff C., Holmala K., Hoxha B., Iliopoulos Y., Ionescu O., Jeremić J., Jerina K., Kluth G., Knauer F., Kojola I., Kos I., Krofel M., Kubala J., Kunovac S., Kusak J., Kutal M., Liberg O., Majić A., Männil P., Manz R., Marboutin E., Marucco F., Melovski D., Mersini K., Mertzanis Y., Mysłajek R.W., Nowak S., Odden J., Ozolins J., Palomero G., Paunović M., Persson J., Potočnik H., Quenette P.-Y., Rauer G., Reinhardt I., Rigg R., Ryser A., Salvatori V., Skrbinšek T., Stojanov A., Swenson J.E., Szemethy L., Trajçe A., Tsingarska-Sedefcheva E., Váňa M., Veeroja R., Wabakken P., Wölfl M., Wölfl S., Zimmermann F., Zlatanova D. & Boitani L. 2014. Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science* 346 (6216): 1517–1519. https://doi.org/10.1126/science.1257553.

Charbonnel A. & Germain E. (Coordination) 2019. Plan Régional d'Actions en faveur du Lynx boréal (*Lynx lynx*) dans le Massifmassif des Vosges : rétablir le Lynx dans un état de conservation favorable dans le cadre d'une démarche participative, concertée et partagée avec les acteurs du territoire. Lucy (57), France, *Centre de Recherche et d'Observation sur les Carnivores (CROC)*. 254 p. pdf.

Chenesseau D., Chandosne C., Paillard S. & Gatti S. 2010. Identification individuelle des lynx en Franche-Comté. *Bulletin lynx du Réseau* 16: 6–7. pdf.

Christen G., Mechin C. & Wintz M. 2016. Le lynx : perturbateur ou partenaire de l'équilibre sylvo-cynégétique? Regard sur les jeux d'acteurs qui s'approprient le retour du lynx dans la réserve de biosphère transfrontalière Vosges du Nord – Pfälzerwald. *Ann. Sci. Rés. Bios. Trans. Vosges du Nord-Pfälzerwald* 18: 60–88. pdf.

Davis M.L., Stephens P.A. & Kjellander P. 2016. Beyond climate envelope projections: Roe deer survival and environmental change. *Journal of Wildlife Management* 80 (3): 452–464. https://doi.org/10.1002/jwmg.1029.

Drouilly M. 2019. Plan d'actions pour la conservation du Lynx boréal (*Lynx Lynx*) en France – Propositions à mettre en œuvre par l'État dans le cadre d'un PNA Paris, Bourges, *Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM) / WWF France*. 177 p. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21735.19369.

Duchamp C., Gimenez O., Deharte A., Chenesseau D., Bollet Y. & Fanjul J.-B. 2020. Estimation de densités des lynx sur les sites pilotes de l'Ain et du Jura par méthodes de capture-recapture photographiques spatialisées 12 p. pdf.

Duchamp C., Gimenez O., Oksana G., Drouet-Hoguet N. & Guinot-Ghestem M. 2019. Evaluation d'une métrique de suivi de l'état de conservation de la population de loups en France. Note Technique2019-20. pdf.

Eccard J.A., Meißner J.K. & Heurich M. 2017. European roe deer increase vigilance when faced with immediate predation risk by Eurasian lynx. *Ethology* 123 (1): 30–40. https://doi.org/10.1111/eth.12420.

Efford M. 2004. Density estimation in live-trapping studies. *Oikos* 106 (3): 598–610. https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2004.13043.x.

Elmhagen B., Ludwig G., Rushton S.P., Helle P. & Lindén H. 2010. Top predators, mesopredators and their prey: interference ecosystems along bioclimatic productivity gradients. *Journal of Animal Ecology* 79 (4): 785–794. https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2010.01678.x.

Elmhagen B. & Rushton S.P. 2007. Trophic control of mesopredators in terrestrial ecosystems: top-down or bottom-up? *Ecology Letters* 10 (3): 197–206. https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2006.01010.x.

Engleder T., Mináriková T., Volfová J., Watzl J., Watzl B., Gerngross P. & Belotti E. 2019. First breeding record of a 1-year-old female Eurasian lynx. *European Journal of Wildlife Research* 65 (1): 17. https://doi.org/10.1007/s10344-019-1256-8.

Ericsson G. & Heberlein T.A. 2003. Attitudes of hunters, locals, and the general public in Sweden now that the wolves are back. *Biological Conservation* 111 (2): 149–159. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00258-6.

Estes J.A., Terborgh J., Brashares J.S., Power M.E., Berger J., Bond W.J., Carpenter S.R., Essington T.E., Holt R.D., Jackson J.B.C., Marquis R.J., Oksanen L., Oksanen T., Paine R.T., Pikitch E.K., Ripple W.J., Sandin S.A., Scheffer M., Schoener T.W., Shurin J.B., Sinclair A.R.E., Soulé M.E., Virtanen R. & Wardle D.A. 2011. Trophic downgrading of planet Earth. *Science* 333 (6040): 301–306. https://doi.org/10.1126/science.1205106.

Fasel M. 2003. Lynx and hunter – competitors forever? *Environmental encounters* 58: 79–82. pdf.

Ferreira-Koch D. 1998. Les éleveurs et les chasseurs des Vosges du Nord et leurs relations au Lynx (*Lynx lynx*). Image et place de l'animal dans notre société. *Ann. Sci. Rés. Bios. Vosges du Nord* 6 (1997/1998): 77–94. pdf.

Filla M., Premier J., Magg N., Dupke C., Khorozyan I., Waltert M., Bufka L. & Heurich M. 2017. Habitat selection by Eurasian lynx (*Lynx lynx*) is primarily driven by avoidance of human activity during day and prey availability during night. *Ecology and Evolution* 7 (16): 6367–6381. https://doi.org/10.1002/ece3.3204.

Foresti D., Lenarth M., Breitenmoser-Würsten C., Breitenmoser U. & Zimmerman F. 2014. Abondance et densité du lynx dans le Centre du Jura suisse : estimation par capture-recapture photographique dans le compartiment I, durant l'hiver 2013/14. *KORA Bericht* 62: 15p.

Fräger C. & Schraml U. 2016. Die Akzeptanz des Luchses im Pfälzerwald - eine vergleichende Studie. (Public acceptance of the lynx in the Palatinate Forest - a comparative study. *Schriftenreihe der Vereinigung der Wildbiologen und Jagdwissenschaftler Deutschlands* 2: 331–334.

Frankham R., Ballou J.D., Ralls K., Eldridge M., Dudash M.R., Fenster C.B., Lacy R.C. & Sunnucks P. 2017. *Genetic Management of Fragmented Animal and Plant Populations*Vol. 1.Oxford University Press. 528 p. https://doi.org/10.1093/oso/9780198783398.001.0001.

Fuxjäger C. & Molinari-Jobin A. 2013. Release of the third lynx in the Kalkalpen (Austria). *SCALP News* (14): 1p.

Gaillard J.M., Hermery A., Bonenfant C., Basille M., Marboutin E., Mauz I. & Doré A. 2012. Mise au point d'un modèle de diagnostic des interactions entre structures paysagères, infrastructures de transports terrestres et espèces emblématiques - Le cas du Lynx dans le massifmassif jurassien. *Rapport final programme ITTECOP. MEDDTL*: 123p. pdf.

Gaillard J.-M., Nilsen E.B., Odden J., Andrén H. & Linnell J.D.C. 2014. One size fits all: Eurasian lynx females share a common optimal litter size. *Journal of Animal Ecology* 83 (1): 107–115. https://doi.org/10.1111/1365-2656.12110.

Gatti S., Blanc L., Gimenez O. & Marboutin E. 2014. Estimation des densités de lynx dans le massifmassif du Jura entre 2011 et 2014. *Faune Sauvage* (304): 4–8. pdf.

Gatti S., Blanc L., Gimenez O. & Marboutin E. 2011. Première session intensive de piégeage photographique en Franche-Comté. *Bulletin lynx du Réseau* 17: 20–23. pdf.

Gatti S., Cadier G. & Rosset J. 2016. Suivi par piégeage photographique du Lynx boréal sur la Réserve Naturelle Nationale de la Haute Chaîne du Jura : session intensive 2015. *Bulletin lynx du Réseau* 20: 15–18. pdf.

Gehr B., Hofer E.J., Muff S., Ryser A., Vimercati E., Vogt K. & Keller L.F. 2017. A landscape of coexistence for a large predator in a human dominated landscape. *Oikos* 126 (10): 1389–1399. https://doi.org/10.1111/oik.04182.

Génot J.-C. 2006. *Vivre avec le lynx.* Saint-Claude-de-Diray, Hesse Editions. 141p.

Germain E. 2016. Suivi par piégeage photographique du lynx dans le Massifmassif des Vosges / Session intensive 2015 dans les Vosges du Nord. *Bulletin lynx du Réseau* 20: 19–22. pdf.

Germain E. & Marboutin É. 2014. Suivi par piégeage photographique du Lynx sur le massifmassif Vosgien: session intensive 2014. *Bulletin lynx du Réseau* 19: 22–25. pdf.

Gervasi V., Nilsen E.B., Odden J., Bouyer Y. & Linnell J.D.C. 2014. The spatio-temporal distribution of wild and domestic ungulates modulates lynx kill rates in a multi-use landscape. *Journal of Zoology* 292 (3): 175–183. https://doi.org/10.1111/jzo.12088.

Gimenez O., Gatti S., Duchamp C., Germain E., Laurent A., Zimmermann F. & Marboutin E. 2019. Spatial density estimates of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the French Jura and Vosges Mountains. *Ecology and Evolution* 9 (20): 11707–11715. https://doi.org/10.1002/ece3.5668.

Goodwin H., Johnston G. & Warburton C. 2000. Tourism & Carnivores - The challenge ahead. 26 p. pdf.

Grosjean D. 1992. Impact of Lynx on farming.*In:* Council of Europe. p. 66–70.

Hameed K., Angelone-Alasaad S., Din J.U., Nawaz M.A. & Rossi L. 2016. The threatening but unpredictable Sarcoptes scabiei: First deadly outbreak in the Himalayan lynx, *Lynx lynx* isabellinus, from Pakistan. *Parasites and Vectors* 9 (1): 1–3. https://doi.org/10.1186/s13071-016-1685-0.

Hargues R. & Arnauduc J.P. 2014. Les chasseurs français et les grands prédateurs. Le livre blanc de la FNC sur les grands prédateurs: 48p.

Haswell P.M., Kusak J. & Hayward M.W. 2017. Large carnivore impacts are context-dependent. *Food Webs* 12 (October 2017): 3–13. https://doi.org/10.1016/j.fooweb.2016.02.005.

Helldin J.-O. & Danielsson A. V. 2007. Changes in red fox *Vulpes vulpes* diet due to colonisation by lynx *Lynx lynx*. *Wildlife Biology* 13 (4): 475–480. https://doi.org/10.2981/0909-6396(2007)13[475:cirfvv]2.0.co;2.

Helldin J.O., Liberg O. & Glöersen G. 2006. Lynx (*Lynx lynx*) killing red foxes (Vulpes vulpes) in boreal Sweden - Frequency and population effects. *Journal of Zoology* 270 (4): 657–663. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00172.x.

Henriksen H.B., Andersen R., Hewison A.J.M., Gaillard J.-M., Bronndal M., Jonsson S., Linnell J.D.C. & Odden J. 2005. Reproductive biology of captive female Eurasian lynx, *Lynx lynx*. *European Journal of Wildlife Research* 51 (3): 151–156. https://doi.org/10.1007/s10344-005-0104-1.

Herfindal I., Linnell J.D.C., Moa P.F., Odden J., Austmo L.B. & Andersen R. 2005. Does recreational hunting of lynx reduce depredation losses of domestic sheep? *Journal of Wildlife Management* 69 (3): 1034–1042. https://doi.org/https://doi.org/10.2193/0022-541X(2005)069[1034:DRHOLR]2.0.CO;2.

Herfindal I., Linnell J.D.C., Odden J., Nilsen E.B. & Andersen R. 2005. Prey density, environmental productivity and home-range size in the Eurasian lynx (*Lynx lynx*). *Journal of Zoology* 265 (1): 63–71. https://doi.org/10.1017/S0952836904006053.

Herrenschmidt V. & Leger F. 1987. Le Lynx *Lynx lynx* dans le nord-est de la France. La colonisation du massif jurassien francais et la reintroduction de l'espece dans le massifmassif vosgien. *Ciconia.*

Herrenschmidt V. & Vandel J.-M. 1992. The Reappearance of the Lynx in France - Biological and Sociological Aspects. *In: The situation, conservation needs and reintroduction of lynx in Europe*. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004.

Hesler 2006. Etude des populations d'ongulés sauvages et relation avec la présence du lynx en Franche-Comté.

Heurich M., Schultze-Naumburg J., Piacenza N., Magg N., Červený J., Engleder T., Herdtfelder M., Sladova M. & Kramer-Schadt S. 2018. Illegal hunting as a major driver of the source-sink dynamics of a reintroduced lynx population in Central Europe. *Biological Conservation* 224: 355–365. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.05.011.

Heurich M., Möst L., Schauberger G., Reulen H., Sustr P. & Hothorn T. 2012. Survival and causes of death of European Roe Deer before and after Eurasian Lynx reintroduction in the Bavarian Forest National Park. *European Journal of Wildlife Research* 58 (3): 567–578. https://doi.org/10.1007/s10344-011-0606-y.

Hiby L. 2010. ExtractCompare. A computer-assisted photograph-matching system of natural marks. Conservation Research Ltd. www.conservationresearch.co.uk.

Holt A.R., Gaston K.J. & He F. 2002. Occupancy-abundance relationships and spatial distribution: A review. *Basic and Applied Ecology* 3 (1): 1–13. https://doi.org/10.1078/1439-1791-00083.

Hucht-Ciorga I. 1988. Studien zur Biologie des Luchses: Jagdverhalten, Beuteausnutzung, innerartliche Kommunikation und an den Spuren fassbare Körpermerkmale (Hunting and intraspecific communication in the lynx). Stuttgart, Ferdinand Enke Verlag. 177 p. pdf.

Hunziker M. 2003. The human dimension: Reasons for acceptance and resistance of lynxes and other predators in Switzerland. *Environmental Encounters*: 22–24. pdf.

Jędrzejewska B. & Jędrzejewski W. 1998. Diets and Hunting Habits of Predators, *Predation in Vertebrate Communities. Ecological Studies:The Białowieża Primeval Forest as a Case Study (Analysis and Synthesis)*.Springer, Berlin, Heidelberg. p. 180–323. https://doi.org/10.1007/978-3-662-35364-6_5.

Jędrzejewska B. & Jędrzejewski W. 1998. *Predation in Vertebrate Communities.* Vol. 135. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg. (Ecological Studies). https://doi.org/10.1007/978-3-662-35364-6.

Jędrzejewski W., Schmidt K., Miłkowski L., Jędrzejewska B. & Okarma H. 1993. Foraging by lynx and its role in ungulate mortality: the local (Białowieża Forest) and the Palaearctic viewpoints. *Acta Theriologica* 38: 385–403. https://doi.org/10.4098/AT.arch.93-30.

Jedrzejewski W.W., Jedrzejewska B., Okarma H., Schmidt K., Bunevich A.N.A.N., Milkowski L., Jedrzejewski B., Okarma H., Schmidt K., Bunevich A.N.A.N. & Milkowski L. 1996. Population dynamics (1869-1994), demography, and home ranges of the lynx in Bialowieza Primeval Forest (Poland and Belarus). *Ecography* 19 (2): 122–138. https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.1996.tb00163.x.

Jewgenow K., Painer J., Amelkina O., Dehnhard M. & Goeritz F. 2014. Lynx reproduction – Long-lasting life cycle of corpora lutea in a feline species. *Reproductive Biology* 14 (2): 83–88. https://doi.org/10.1016/j.repbio.2014.03.002.

Jobin A., Molinari P. & Breitenmoser U. 2000. Prey spectrum, prey preference and consumption rates of Eurasian lynx in the Swiss Jura Mountains. *Acta Theriologica* 45: 243–252. https://doi.org/10.4098/AT.arch.00-26.

Johnson C.N. 2010. Red in tooth and claw: how top predators shape terrestrial ecosystems. *Journal of Animal Ecology* 79 (4): 723–725. https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2010.01706.x.

Kaczensky P. 1999. Large Carnivore depredation on livestock in Europe. Ursus 11: 59–71. https://www.jstor.org/stable/3872986. pdf.

Kaczensky P., Chapron G., Von Arx M., Huber D., Andrén H. & Linnell J. 2013. Status, management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf & wolverine – in Europe. *A Large Carnivore Initiative for Europe Report* (December): 272. pdf.

Karanth K.U. & Nichols J.D. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79 (8): 2852–2862. https://doi.org/https://doi.org/10.1890/0012-9658(1998)079[2852:EOTDII]2.0.CO;2.

Keçi E., Trajçe A., Mersini K., Bego F., Ivanov G., Melovski D., Stojanov A., Breitenmoser U., Von Arx M., Schwaderer G., Spangenberg A. & Linnell J.D.C. 2008. Conflicts between lynx, other large carnivores, and humans in Macedonia and Albania. *Proceedings of the 3rd Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia, 06-09.10.2007, Struga*: 257–264. pdf.

Kleiven J., Bjerke T. & Kaltenborn B.P. 2004. Factors influencing the social acceptability of large carnivore behaviours. *Biodiversity and Conservation* 13 (9): 1647–1658. https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000029328.81255.38.

Kowalczyk R., Górny M. & Schmidt K. 2015. Edge effect and influence of economic growth on Eurasian lynx mortality in the Białowieża Primeval Forest, Poland. *Mammal Research* 60 (1): 3–8. https://doi.org/10.1007/s13364-014-0203-z.

Kramer-Schadt S., Revilla E., Wiegand T. & Breitenmoser U. 2004. Fragmented landscapes, road mortality and patch connectivity: modelling influences on the dispersal of Eurasian lynx. *Journal of Applied Ecology* 41 (4): 711–723. https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00933.x.

Kratochvil J., Verescagin N.K., Saint Girons M.-C., Toschi A., Atanasov N., Vala F. & Kirikov S.V. 1968. History of the distribution of the lynx in Europe. *Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemicae BRNO* 2 (4): 1–50. pdf.

Krofel M., Huber D. & Kos I. 2011. Diet of Eurasian lynx *Lynx lynx* in the northern Dinaric Mountains (Slovenia and Croatia). *Acta Theriologica* 56 (4): 315–322. https://doi.org/10.1007/s13364-011-0032-2.

Krofel M., Jerina K., Kljun F., Kos I., Potočnik H., Ražen N., Zor P. & Žagar A. 2014. Comparing patterns of human harvest and predation by Eurasian lynx *Lynx lynx* on European roe deer *Capreolus capreolus* in a temperate forest. *European Journal of Wildlife Research* 60 (1): 11–21. https://doi.org/10.1007/s10344-013-0745-4.

Krofel M., Kos I., Linnell J., Odden J. & Teurlings I. 2008. Human kleptoparasitism on Eurasian lynx (*Lynx lynx* L.) in Slovenia and Norway. *Varstvo Narave* 21 (August 2015): 93–103. pdf.

Krofel M., Kos I. & Jerina K. 2012. The noble cats and the big bad scavengers: Effects of dominant scavengers on solitary predators. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 66 (9): 1297–1304. https://doi.org/10.1007/s00265-012-1384-6.

Krojerová-Prokešová J., Turbaková B., Jelenčič M., Bojda M., Kutal M., Skrbinšek T., Koubek P. & Bryja J. 2019. Genetic constraints of population expansion of the Carpathian lynx at the western edge of its native distribution range in Central Europe. *Heredity* 122 (6): 785–799. https://doi.org/10.1038/s41437-018-0167-x.

Kubala J., Smolko P., Zimmermann F., Rigg R., Tám B., Ilko T., Foresti D., Breitenmoser-Würsten C., Kropil R. & Breitenmoser U. 2019. Robust monitoring of the Eurasian lynx *Lynx lynx* in the Slovak Carpathians reveals lower numbers than officially reported. *Oryx* 53 (3): 548–556. https://doi.org/10.1017/S003060531700076X.

Kuijper D.P.J., Sahlén E., Elmhagen B., Chamaillé-Jammes S., Sand H., Lone K. & Cromsigt J.P.G.M. 2016. Paws without claws? Ecological effects of large carnivores in anthropogenic landscapes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283 (1841): 20161625. https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1625.

Kusak J., Huber D., Gomerčić T., Schwaderer G. & Gužvica G. 2009. The permeability of highway in Gorski kotar (Croatia) for large mammals. *European Journal of Wildlife Research* 55 (1): 7–21. https://doi.org/10.1007/s10344-008-0208-5.

Kvaalen I. 1998. Acceptance of lynx by sheep farmers - a sociological comparison, *in* Breitenmoser-Würsten C., Rohner C. & Breitenmoser U. (eds.)Council of Europe Publishing. p. 59–64.

Kvam T. 1991. Reproduction in the European lynx, *Lynx lynx*. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 56 (3): 146–158.

Laass J. 1999. Evaluation von Photofallen für ein quantitatives Monitoring einer Luchspopulation in den Schweizer Alpen. pdf.

Landres P.B., Verner J. & Thomas J.W. 1988. Ecological Uses of Vertebrate Indicator Species: A Critique. *Conservation Biology* 2 (4): 316–328. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1988.tb00195.x.

Landry J. & Raydelet P. 2010. Efficacité des chiens de protection contre la prédation du lynx dans le Massifmassif jurassien: 1–37. pdf.

Laundré J.W., Hernández L. & Altendorf K.B. 2001. Wolves, elk, and bison: reestablishing the 'landscape of fear' in Yellowstone National Park, U.S.A. *Canadian Journal of Zoology* 79 (8): 1401–1409. https://doi.org/10.1139/z01-094.

Laurent A., Léger F., Briaudet P.-E., Léonard Y., Bataille A. & Goujon G. 2012. Évolution récente (2008-2010) de la population de lynx en France. *Faune Sauvage* (294): 38–39. pdf.

LCIE 2019. Status of large carnivore populations in Europe 2012-2016. Available from https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/conservation_status.htm.

Le Grand L., Thorsen N.H., Fuchs B., Evans A.L., Laske T.G., Arnemo J.M., Sæbø S. & Støen O.-G. 2019. Behavioral and Physiological Responses of Scandinavian Brown Bears (Ursus arctos) to Dog Hunts and Human Encounters. *Frontiers in Ecology and Evolution* 7. https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00134.

Lena A. 2020. Epidémiologie descriptive des processus morbides des espèces loup et lynx en France, entre 1990 et 2019, et optimisation des stratégies de surveillance*Ecole Nationale Vétérinaire et Université Paul-Sabatier, Toulouse*. 185 p. pdf.

Lena A., Paul M., Duchamp C., Jean N., Hivert L., Delpont M. & Decors A. (*in press*). La mortalité des loups et lynx en France : analyse des causes et adaptation de la surveillance sanitaire. *Faune Sauvage.*

Lescureux N. & Linnell J.D.C. 2010. Knowledge and perceptions of Macedonian hunters and herders: The influence of species specific ecology of bears, wolves, and lynx. *Human Ecology* 38 (3): 389–399. https://doi.org/10.1007/s10745-010-9326-2.

Lescureux N., Linnell J.D.C., Mustafa S., Melovski D., Stojanov A., Ivanov G., Avukatov V., Von Arx M. & Breitenmoser U. 2011. Fear of the unknown: Local knowledge and perceptions of the eurasian lynx *Lynx lynx* in western Macedonia. *Oryx* 45 (4): 600–607. https://doi.org/10.1017/S0030605310001547.

Liberek M. 1992. Analyse du prélevèment du lynx (*Lynx lynx*) dans le Jura vaudois (Suisse): Premier approche de l'influence de ce predateur sur les populations d'ongulés.*Université de Neuchâtel, Neuchâtel, Suisse*. 111 p. pdf.

Liberg O., Chapron G., Wabakken P., Pedersen H.C., Hobbs N.T. & Sand H. 2012. Shoot, shovel and shut up: cryptic poaching slows restoration of a large carnivore in Europe. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 279 (1730): 910–915. https://doi.org/10.1098/rspb.2011.1275.

Lindström E.R., Andrén H., Angelstam P., Cederlund G., Hörnfeldt B., Jäderberg L., Lemnell P.-A., Martinsson B., Sköld K. & Swenson J.E. 1994. Disease Reveals the Predator: Sarcoptic Mange, Red Fox Predation, and Prey Populations. *Ecology* 75 (4): 1042–1049. https://doi.org/10.2307/1939428.

Linnell J.D.C. 2013. From conflict to coexistence? Insights from multi- disciplinary research into the relationships between people, large carnivores and institutions. *Lcie* (February 2013): 1–56. pdf.

Linnell J.D.C., Aanes R. & Andersen R. 1995. Who killed Bambi? The role of predation in the neonatal mortality of temperate ungulates. *Wildlife Biology* 1 (1): 209–223. https://doi.org/10.2981/wlb.1995.0026.

Linnell J.D.C., Odden J., Smith M.E., Aanes R. & Swenson J.E. 1999. Large Carnivores That Kill Livestock: Do 'Problem Individuals' Really Exist? *Wildlife Society Bulletin* 27 (3): 698–705. https://www.jstor.org/stable/3784091. pdf.

Linnell J.D.C., Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten C., Odden J. & Von Arx M. 2009. Recovery of Eurasian Lynx in Europe: What Part has Reintroduction Played? in Hayward M.W. & Somers M.J. (eds.), *Reintroduction of Top-Order Predators.* Blackwell Publishing Ltd. p. 72–91. https://doi.org/10.1002/9781444312034.ch4.

Linnell J.D.C., Broseth H., Odden J. & Nilsen E.B. 2010. Sustainably harvesting a large carnivore? Development of eurasian lynx populations in Norway during 160 years of shifting policy. *Environmental Management* 45 (5): 1142–1154. https://doi.org/10.1007/s00267-010-9455-9.

Linnell J.D.C., Swenson J.E. & Andersen R. 2000. Conservation of biodiversity in Scandinavian boreal forests: Large carnivores as flagships, umbrellas, indicators, or keystones? *Biodiversity and Conservation* 9 (7): 857–868. https://doi.org/10.1023/A:1008969104618.

Linnell J.D.C., Andersen R., Kvam T., Andrén H., Liberg O., Odden J. & Moa P.F. 2001. Home range size and choice of management strategy for lynx in Scandinavia. *Environmental Management* 27 (6): 869–879. https://doi.org/10.1007/s002670010195.

Linnell J.D.C., Smith M.E., Odden J., Swenson J.E. & Kaczensky P. 1996. Strategies for the reduction of carnivore–livestock conflicts: a review. *Norw. Inst. Nature Res. Oppdragsmelding* 443: 1–116. pdf.

Lone K., Loe L.E., Gobakken T., Linnell J.D.C., Odden J., Remmen J. & Mysterud A. 2014. Living and dying in a multi-predator landscape of fear: roe deer are squeezed by contrasting pattern of predation risk imposed by lynx and humans. *Oikos* 123 (6): 641–651. https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2013.00938.x.

López-Bao J.V., Aronsson M., Linnell J.D.C., Odden J., Persson J. & Andrén H. 2019. Eurasian lynx fitness shows little variation across Scandinavian human-dominated landscapes. *Scientific Reports* 9 (1): 8903. https://doi.org/10.1038/s41598-019-45569-2.

Louvrier J., Duchamp C., Lauret V., Marboutin E., Cubaynes S., Choquet R., Miquel C. & Gimenez O. 2018. Mapping and explaining wolf recolonization in France using dynamic occupancy models and opportunistic data. *Ecography* 41 (4): 647–660. https://doi.org/10.1111/ecog.02874.

Louvrier J., Molinari-Jobin A., Kéry M., Chambert T., Miller D., Zimmermann F., Marboutin E., Molinari P., Müeller O., Černe R. & Gimenez O. 2019. Use of ambiguous detections to improve estimates from species distribution models. *Conservation Biology* 33 (1): 185–195. https://doi.org/10.1111/cobi.13191.

Lüchtrath A. & Schraml U. 2015. The missing lynx — understanding hunters' opposition to large carnivores. *Wildlife Biology* 21 (2): 110–119. https://doi.org/10.2981/wlb.00068.

Lute M.L., Carter N.H., López-Bao J. V. & Linnell J.D.C. 2018. Conservation professionals agree on challenges to coexisting with large carnivores but not on solutions. *Biological Conservation* 218 (September 2017): 223–232. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.035.

Marboutin É. 2016. Un projet à l'étude : l'analyse des relations prédateurs – proies entre lynx, chamois, chevreuils… et chasseurs. *Bulletin lynx du Réseau* 20: 11–12. pdf.

Marboutin É. 2007. Lynx et populations de chevreuils en Franche-Comté : une première approche descriptive. *Bulletin lynx du Réseau* 13: 31–32. pdf.

Marboutin E., Duchamp C., Boyer J., Léger F., Léonard Y., Catusse M. & Migot P. 2008. Suivi et statut de conservation des populations de Loup et de Lynx. *Revue scientifique Bourgogne-Nature* 8 (8): 73–82. pdf.

Marboutin É., Duchamp C., Moris P., Briaudet P.-E., Léger F., Laurent A., Léonard Y. & Catusse M. 2011. Le suivi du statut de conservation de la population de lynx en France : bilan pour la période triennale 2008-2010. *Bulletin lynx du Réseau* 17: 24–29. pdf.

Marker L.L., Wilkerson A.J.P., Sarno R.J., Martenson J., Breitenmoser-Würsten C., O'Brien S.J. & Johnson W.E. 2008. Molecular Genetic Insights on Cheetah (*Acinonyx jubatus*) Ecology and Conservation in Namibia. *Journal of Heredity* 99 (1): 2–13. https://doi.org/10.1093/jhered/esm081.

Marsden K., Hovardas T., Psaroudas S., Mertzanis Y. & Baatz U. 2016. EU Platform on Large Carnivores: Supporting good practice for coexistence – presentation of examples and analysis of support through the EAFRD 32 p. pdf.

Mattisson J., Odden J., Linnell J.D.C., Painer J., Persson J. & Andrén H. 2020. Parturition dates in wild Eurasian lynx: evidence of a second oestrus? *Mammalian Biology* 100 (5): 549–552. https://doi.org/10.1007/s42991-020-00037-7.

Mattisson J., Odden J., Nilsen E.B., Linnell J.D.C., Persson J. & Andrén H. 2011. Factors affecting Eurasian lynx kill rates on semi-domestic reindeer in northern Scandinavia: Can ecological research contribute to the development of a fair compensation system? *Biological Conservation* 144 (12): 3009–3017. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.09.004.

Mattisson J., Persson J., Andrén H. & Segerström P. 2011. Temporal and spatial interactions between an obligate predator, the Eurasian lynx (*Lynx lynx*), and a facultative scavenger, the wolverine (*Gulo gulo*). *Canadian Journal of Zoology* 89 (2): 79–89. https://doi.org/10.1139/Z10-097.

Maudet C., Miller C., Bassano B., Breitenmoser-Wursten C., Gauthier D., Obexer-Ruff G., Michallet J., Taberlet P. & Luikart G. 2002. Microsatellite DNA and recent statistical methods in wildlife conservation management: applications in Alpine ibex [*Capra ibex* (*ibex*)]. *Molecular Ecology* 11 (3): 421–436. https://doi.org/10.1046/j.0962-1083.2001.01451.x.

May R., Van Dijk J., Wabakken P., Swenson J.E., Linnell J.D.C., Zimmermann B., Odden J., Pedersen H.C., Andersen R. & Landa A. 2008. Habitat differentiation within the large-carnivore community of Norway's multiple-use landscapes. *Journal of Applied Ecology* 45 (5): 1382–1391. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01527.x.

Mayer K., Belotti E., Bufka L. & Heurich M. 2012. Dietary patterns of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Bohemian Forest. *Saeugetierkundliche Informationen* 8 (45): 447–453. pdf.

Melis C., Basille M., Herfindal I., Linnell J.D.C., Odden J., Gaillard J.-M., Høgda K.-A. & Andersen R. 2010. Roe deer population growth and lynx predation along a gradient of environmental productivity and climate in Norway. *Écoscience* 17 (2): 166–174. https://doi.org/10.2980/17-2-3314.

Melis C., Jędrzejewska B., Apollonio M., Bartoń K.A., Jędrzejewski W., Linnell J.D.C., Kojola I., Kusak J., Adamic M., Ciuti S., Delehan I., Dykyy I., Krapinec K., Mattioli L., Sagaydak A., Samchuk N., Schmidt K., Shkvyrya M., Sidorovich V.E., Zawadzka B. & Zhyla S. 2009. Predation has a greater impact in less productive environments: variation in roe deer, *Capreolus capreolus*, population density across Europe. *Global Ecology and Biogeography* 18 (6): 724–734. https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2009.00480.x.

Melis C., Nilsen E.B., Panzacchi M., Linnell J.D.C. & Odden J. 2013. Roe deer face competing risks between predators along a gradient in abundance. *Ecosphere* 4 (9): art111. https://doi.org/10.1890/ES13-00099.1.

Mertens A. & Promberger C. 2001. Economic aspects of large carnivore-livestock conflicts in Romania. *Ursus* 12: 173–180. https://www.jstor.org/stable/3873246.

Mikusinski G. & Angelstam P. 2004. Occurrence of mammals and birds with different ecological characteristics in relation to forest cover in Europe – do macroecological data make sense? *Ecological Bulletins* 51 (January 2004): 265–275. https://doi.org/10.2307/20113315.

Miller J.R.B., Stoner K.J., Cejtin M.R., Meyer T.K., Middleton A.D. & Schmitz O.J. 2016. Effectiveness of contemporary techniques for reducing livestock depredations by large carnivores. *Wildlife Society Bulletin* 40 (4): 806–815. https://doi.org/10.1002/wsb.720.

MNHN, UICN France, SFEPM & ONCFS 2018. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine 244 p. pdf.

Molinari-Jobin A., Kéry M., Marboutin E., Marucco F., Zimmermann F., Molinari P., Frick H., Fuxjäger C., Wölfl S., Bled F., Breitenmoser-Würsten C., Kos I., Wölfl M., Černe R., Müller O. & Breitenmoser U. 2018. Mapping range dynamics from opportunistic data: spatiotemporal modelling of the lynx distribution in the Alps over 21 years. *Animal Conservation* 21 (2): 168–180. https://doi.org/10.1111/acv.12369.

Molinari-Jobin A., Molinari P., Loison A., Gaillard J.-M. & Breitenmoser U. 2004. Life cycle period and activity of prey influence their susceptibility to predators. *Ecography* 27 (3): 323–329. https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2004.03862.x.

Molinari-Jobin A., Molinari P., Breitenmoser-Würsten C. & Breitenmoser U. 2002. Significance of lynx *Lynx lynx* predation for roe deer *Capreolus capreolus* and chamois *Rupicapra rupicapra* mortality in the Swiss Jura Mountains. *Wildlife Biology* 8 (1): 109–115. https://doi.org/10.2981/wlb.2002.015.

Molinari-jobin A., Wurs B.R.E.-, O S.I.C. & Breitenmoser U.R.S. 2001. Present status and distribution of the Lynx in the Swiss Alps. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 12 (2): 17–27. https://doi.org/10.4404/hystrix-12.2-4174.

Molinari-Jobin A., Zimmermann F., Ryser A., Breitenmoser-Würsten C., Capt S., Breitenmoser U., Molinari P., Haller H. & Eyholzer R. 2007. Variation in diet, prey selectivity and home-range size of Eurasian lynx *Lynx lynx* in Switzerland. *Wildlife Biology* 13 (4): 393–405. https://doi.org/10.2981/0909-6396(2007)13[393:VIDPSA]2.0.CO;2.

Molinari-Jobin A. & Molinari P. 2014. Reinforcement of the south-eastern Alpine/Dinaric lynx population. *SCALP News* (15): 1p. pdf.

Monrolin M. & Benhammou F. 2015. Améliorer la gestion du Lynx et de l'expansion du Loup en France : une géoprospective des grands prédateurs en Franche-Comté. *Revue scientifique Bourgogne-Nature* (21/22): 327–334. pdf.

Morand A. 2016. Le Lynx : risques routiers et mesures correctrices – état des lieux et recommandations 90p. www.cerema.fr.

Mörner T. 1992. Sarcoptic mange in Swedish wildlife. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)* 11 (4): 1115–1121. https://doi.org/10.20506/rst.11.4.658.

Müller J., Wölfl M., Wölfl S., Müller D.W.H., Hothorn T. & Heurich M. 2014. Protected areas shape the spatial distribution of a European lynx population more than 20 years after reintroduction. *Biological Conservation* 177: 210–217. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.07.007.

Niedziałkowska M., Jedrzejewski W., Mysłajek R.W., Nowak S., Jedrzejewska B. & Schmidt K. 2006. Environmental correlates of Eurasian lynx occurrence in Poland - Large scale census and GIS mapping. *Biological Conservation* 133 (1): 63–69. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.05.022.

Nilsen E.B., Linnell J.D.C., Odden J. & Andersen R. 2009. Climate, season, and social status modulate the functional response of an efficient stalking predator: the Eurasian lynx. *Journal of Animal Ecology* 78 (4): 741–751. https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2009.01547.x.

Nilsen E.B., Linnell J.D.C., Odden J., Samelius G. & Andrén H. 2012. Patterns of variation in reproductive parameters in Eurasian lynx (*Lynx lynx*). *Acta Theriologica* 57 (3): 217–223. https://doi.org/10.1007/s13364-011-0066-5.

Norum J.K., Lone K., Linnell J.D.C., Odden J., Loe L.E. & Mysterud A. 2015. Landscape of risk to roe deer imposed by lynx and different human hunting tactics. *European Journal of Wildlife Research* 61 (6): 831–840. https://doi.org/10.1007/s10344-015-0959-8.

Nowicki P. 1997. Food habit and diet of the lynx (*Lynx lynx*) in Europe. *J. Wildl. Res.*

Odden J., Linnell J.D.C. & Andersen R. 2006. Diet of Eurasian lynx, *Lynx lynx*, in the boreal forest of southeastern Norway: the relative importance of livestock and hares at low roe deer density. *European Journal of Wildlife Research* 52 (4): 237–244. https://doi.org/10.1007/s10344-006-0052-4.

Odden J., Linnell J.D.C., Moa P.F.P.F., Herfindal I., Kvam T. & Andersen R. 2002. Lynx Depredation on Domestic Sheep in Norway. *The Journal of Wildlife Management* 66 (1): 98–105. https://doi.org/10.2307/3802876.

Odden J., Nilsen E.B. & Linnell J.D.C. 2013. Density of Wild Prey Modulates Lynx Kill Rates on Free-Ranging Domestic Sheep. *PLoS ONE* 8 (11): e79261. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079261.

OFEV (Office Fédéral de l'Environnement) 2016. Plan Lynx. Aide à l'exécution de l'OFEV relative à la gestion du lynx en Suisse. 23 p. pdf.

Okarma H. 1984. The Physical Condition of Red Deer Falling a Prey to the Wolf and Lynx and Harvested in the Carpathian Mountains. *Acta Theriologica* 29 (23): 283–290. pdf.

Okarma H., Jędrzejewski W., Schmidt K., Kowalczyk R. & Jędrzejewska B. 1997. Predation of Eurasian lynx on roe deer and red deer in Bialowieza Primeral Forest, Poland. *Acta Theriologica* 42: 203–224. https://doi.org/10.4098/AT.arch.97-22.

Oleaga Á., Casais R., Balseiro A., Espí A., Llaneza L., Hartasánchez A. & Gortázar C. 2011. New techniques for an old disease: Sarcoptic mange in the Iberian wolf. *Veterinary Parasitology* 181 (2–4): 255–266. https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.04.036.

ONCFS / Réseau Loup-Lynx. 2019. Mise à jour de l'aire de présence détectée du Lynx boréal (*Lynx lynx*) en France -2018. Lynx Flash info n°10 Novembre 2019. pdf.

Origgi F.C., Plattet P., Sattler U., Robert N., Casaubon J., Mavrot F., Pewsner M., Wu N., Giovannini S., Oevermann A., Stoffel M.H., Gaschen V., Segner H. & Ryser-Degiorgis M.-P. 2012. Emergence of Canine Distemper Virus Strains With Modified Molecular Signature and Enhanced Neuronal Tropism Leading to High Mortality in Wild Carnivores. *Veterinary Pathology* 49 (6): 913–929. https://doi.org/10.1177/0300985812436743.

Painer J., Jewgenow K., Dehnhard M., Arnemo J.M., Linnell J.D.C., Odden J., Hildebrandt T.B. & Goeritz F. 2014. Physiologically Persistent Corpora lutea in Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) – Longitudinal Ultrasound and Endocrine Examinations Intra-Vitam. *PLoS ONE* 9 (3): e90469. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090469.

Panzacchi M., Linnell J.D.C., Odden M., Odden J. & Andersen R. 2009. Habitat and roe deer fawn vulnerability to red fox predation. *Journal of Animal Ecology* 78 (6): 1124–1133. https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2009.01584.x.

Pasanen-Mortensen M. & Elmhagen B. 2015. Land cover effects on mesopredator abundance in the presence and absence of apex predators. *Acta Oecologica*. https://doi.org/10.1016/j.actao.2015.04.002.

Pasanen-Mortensen M., Pyykönen M. & Elmhagen B. 2013. Where lynx prevail, foxes will fail - limitation of a mesopredator in Eurasia. *Global Ecology and Biogeography* 22 (7): 868–877. https://doi.org/10.1111/geb.12051.

Pedersen V.A., Linnell J.D.C., Andersen R., Andrén H., Lindén M. & Segerström P. 1999. Winter lynx *Lynx lynx* predation on semi-domestic reindeer *Rangifer tarandus* in northern Sweden. *Wildlife Biology* 5 (1): 203. https://doi.org/10.2981/wlb.1999.025.

Pesenti E. & Zimmermann F. 2013. Density estimations of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Swiss Alps. *Journal of Mammalogy* 94 (1): 73–81. https://doi.org/10.1644/11-MAMM-A-322.1.

Podgórski T., Schmidt K., Kowalczyk R. & Gulczyńska A. 2008. Microhabitat selection by Eurasian lynx and its implications for species conservation. *Acta Theriologica* 53 (2): 97–110. https://doi.org/10.1007/BF03194243.

Preece N.D., Abell S.E., Grogan L., Wayne A., Skerratt L.F., Van Oosterzee P., Shima A.L., Daszak P., Field H., Reiss A., Berger L., Rymer T.L., Fisher D.O., Lawes M.J., Laurance S.G., McCallum H., Esson C. &

Epstein J.H. 2017. A guide for ecologists: Detecting the role of disease in faunal declines and managing population recovery. *Biological Conservation* 214: 136–146. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.08.014.

Protection Suisse des Animaux 2017. Des clôtures sûres pour les animaux domestiques et sauvages 10 p. pdf.

Prugh L.R., Stoner C.J., Epps C.W., Bean W.T., Ripple W.J., Laliberte A.S. & Brashares J.S. 2009. The Rise of the Mesopredator. *BioScience* 59 (9): 779–791. https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.9.9.

Pulliainen E., Lindgren E. & Tunkkari P.S. 1995. Influence of food availability and reproductive status on the diet and body condition of the European lynx in Finland. *Acta Theriologica* 40 (2): 181–196. https://doi.org/10.4098/AT.arch.95-19.

Ratkiewicz M., Matosiuk M., Kowalczyk R., Konopiński M.K., Okarma H., Ozolins J., Männil P., Ornicans A. & Schmidt K. 2012. High levels of population differentiation in Eurasian lynx at the edge of the species' western range in Europe revealed by mitochondrial DNA analyses. *Animal Conservation* 15 (6): 603–612. https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2012.00556.x.

Ratkiewicz M., Matosiuk M., Saveljev A.P., Sidorovich V., Ozolins J., Männil P., Balciauskas L., Kojola I., Okarma H., Kowalczyk R. & Schmidt K. 2014. Long-range gene flow and the effects of climatic and ecological factors on genetic structuring in a large, solitary carnivore: The Eurasian lynx. *PLoS ONE* 9 (12): 1–29. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115160.

Regazzoni S. 2011. Une collision routière à proximité d'un passage à faune. *Bulletin lynx du Réseau* 17: 6–7. pdf.

Réseau-Loup-Lynx 2013. Vers une nouvelle définition et mise à jour de l'aire de présence régulière. *Bulletin Lynx du Réseau* 18: 22–23. pdf.

Réseau-Loup-Lynx 2011. Un lynx charognard. Bulletin lynx du Réseau 17: 13–14. pdf.

Rigg R., Finďo S., Wechselberger M., Gorman M.L., Sillero-Zubiri C. & Macdonald D.W. 2011. Mitigating carnivore–livestock conflict in Europe: lessons from Slovakia. *Oryx* 45 (2): 272–280. https://doi.org/10.1017/S0030605310000074.

Ripple W.J., Estes J.A., Beschta R.L., Wilmers C.C., Ritchie E.G., Hebblewhite M., Berger J., Elmhagen B., Letnic M., Nelson M.P., Schmitz O.J., Smith D.W., Wallach A.D. & Wirsing A.J. 2014. Status and Ecological Effects of the World's Largest Carnivores. *Science* 343 (6167): 1241484–1241484. https://doi.org/10.1126/science.1241484.

Ritchie E.G., Elmhagen B., Glen A.S., Letnic M., Ludwig G. & McDonald R.A. 2012. Ecosystem restoration with teeth: What role for predators? *Trends in Ecology and Evolution* 27 (5): 265–271. https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.01.001.

Ritchie E.G. & Johnson C.N. 2009. Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. *Ecology Letters* 12 (9): 982–998. https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01347.x.

Rodríguez A. & Calzada J. 2015. *Lynx pardinus* (errata version published in 2020). *The IUCN Red List of Threatened Species 2015*: e.T12520A50655794. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T12520A50655794.en.

Røskaft E., Händel B., Bjerke T. & Kaltenborn B.P. 2007. Human attitudes towards large carnivores in Norway. *Wildlife Biology* 13 (2): 172–185. https://doi.org/https://doi.org/10.2981/0909-6396(2007)13[172:HATLCI]2.0.CO;2.

Rovero F. & Zimmermann F. 2016. *Camera trapping for Wildlife Research*.Pelagic Publishing. 320 p.

Royle J.A. & Young K. V 2008. A hierarchical model for spatial capture-recapture data. *Ecology* 89 (8): 2281–2289. https://doi.org/10.1890/10-1440.1. pdf.

Ryser-Degiorgis M.-P., Bröjer C., Hård af Segerstad C., Bornstein S., Bignert A., Lutz H., Uggla A., Gavier-Widén D., Tryland M. & Mörner T. 2005. Assessment of the health status of the free-ranging Eurasian lynx population in Sweden. *In: Proceedings of the 1st workshop on lynx veterinary aspects, 4-6 November 2005.* Ministry of the Environment. pdf.

Ryser-Degiorgis M.-P.. 2009. Causes of mortality and diseases of Eurasian lynx (Lynx lynx). In : VARGAS A., BREITENMOSER-WURSTEN C, BREINTENMOSER U. (eds) (2009) Iberian Lynx Ex Situ Conservation: An Interdisciplinary Approach, Fundación Biodiversidad in collaboration with: IUCN Cat Specialist Group, Madrid: 275–289. pdf.

Ryser-Degiorgis M.-P., Breitenmoser-Würsten C., Marti I., Pisano S.R.R., Pewsner M., Breitenmoser U. & Kovacevic A. 2018. High prevalence of heart anomalies of suspected genetic origin in a reintroduced Eurasian lynx (*Lynx lynx*) population, Switzerland *In:* p. 3–4. pdf.

Ryser-Degiorgis M.-P., Marti I., Pisano S., Wehrle M., Hofmann-Lehmann R., Breitenmoser U., Origgi F., Kübber-Heiss A., Knauer F. & Meli M. 2017. Suspected Feline Immunodeficiency Virus Infection In Eurasian Lynx During A Translocation Program - A Veterinary Challenge At The Interface Among Health Risks, Species Conservation, Animal Welfare And Politics. *In: 66th WDA Annual International Conference.* p. 27. pdf.

Ryser-Degiorgis M.-P., Ryser A., Bacciarini L.N., Angst C., Gottstein B., Janovsky M. & Breitenmoser U. 2002. Notoedric and Sarcoptic Mange in Free-ranging Lynx from Switzerland. *Journal of Wildlife Diseases* 38 (1): 228–232. https://doi.org/10.7589/0090-3558-38.1.228.

Ryser A., Wattenwyl K. von, Ryser-Degiorgis M.-P., Willisch C., Zimmermann F. & Breitenmoser U. 2004. Luchsumsiedlung Nordostschweiz. *KORA Bericht* 22: 60p. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004. pdf.

Sæther B.-E. 1999. Conservation biology Top dogs maintain diversity. *Nature* 400 (6744): 510–511. https://doi.org/10.1038/22889.

Saint-Andrieux C. & Barboiron A. 2019. Prélèvements ongulés sauvages saison 2018-2019. *Faune Sauvage* (324): I–VIII. pdf.

Samelius G., Andrén H., Liberg O., Linnell J.D.C., Odden J., Ahlqvist P., Segerström P. & Sköld K. 2012. Spatial and temporal variation in natal dispersal by Eurasian lynx in Scandinavia. *Journal of Zoology* 286 (2): 120–130. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2011.00857.x.

Samelius G., Andrén H., Kjellander P. & Liberg O. 2013. Habitat Selection and Risk of Predation: Re-colonization by Lynx had Limited Impact on Habitat Selection by Roe Deer. *PLoS ONE* 8 (9): e75469. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075469.

Savouré-Soubelet A., Sordello R., Géraldine R. & Haffner P. 2012. Réflexion préliminaire concernant les impacts du réseau ferroviaire sur le Lynx boréal (*Lynx lynx*): 16. pdf.

Schadt S., Revilla E., Wiegand T., Knauer F., Kaczensky P., Breitenmoser U., Bufka L.L., Červený J., Koubek P., Huber T., Staniša C., Trepl L., Cerveny J., Koubek P., Huber T., Stanisa C. & Trepl L. 2002. Assessing the suitability of central European landscapes for the reintroduction of Eurasian lynx. *Journal of Applied Ecology* 39 (2): 189–203. https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00700.x

Scheid C. 2013. Le Lynx a-t-il encore sa place dans les Vosges ? www.ecofaune.fr. 42p. pdf.

Schmidt-Posthaus H., Breitenmoser-Wörsten C., Posthaus H., Bacciarini L. & Breitenmoser U. 2002. Causes of mortality in reintroduced Eurasian lynx in Switzerland. *Journal of Wildlife Diseases* 38 (1): 84–92. https://doi.org/10.7589/0090-3558-38.1.84.

Schmidt K. 2008. Behavioural and spatial adaptation of the Eurasian lynx to a decline in prey availability. *Acta Theriologica* 53 (1): 1–16. https://doi.org/10.1007/BF03194274.

Schmidt K. 1998. Maternal behaviour and juvenile dispersal in the Eurasian lynx. *Acta Theriologica* 43 (4): 391–408. https://doi.org/10.4098/AT.arch.98-50.

Schmidt K., Jędrzejewski W., Okarma H. & Kowalczyk R. 2009. Spatial interactions between grey wolves and Eurasian lynx in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Ecological Research* 24 (1): 207–214. https://doi.org/10.1007/s11284-008-0496-y.

Schmidt K. & Kuijper D.P.J. 2015. A “death trap” in the landscape of fear. *Mammal Research* 60 (4): 275–284. https://doi.org/10.1007/s13364-015-0229-x.

Schmidt K., Ratkiewicz M. & Konopiński M.K. 2011. The importance of genetic variability and population differentiation in the Eurasian lynx *Lynx lynx* for conservation, in the context of habitat and climate change. *Mammal Review* 41 (2): 112–124. https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2010.00180.x.

Schnidrig R., Nienhuis C., Imhof R., Bürki R. & Breitenmoser U. 2016. Lynx in the Alps: Recommendations for an internationally coordinated management. *KORA Bericht* 71: 70. pdf.

Schnyder J., Ehrbar R., Reimoser F. & Robin K. 2016. Ungulate populations and browsing intensities following the reintroduction of lynx in the canton of St. Gallen [Huftierbestände und Verbissintensitäten nach der Luchswiederansiedlung im Kanton St. Gallen]. *Schweizerische Zeitschrift fur Forstwesen* 167 (1): 13–20. https://doi.org/10.3188/szf.2016.0013.

Shehzad W. 2010. Contribution to the development of a non-invasive genetic system for identifying Eurasian lynx (*Lynx lynx*) individuals in France.*Université Joseph Fourier, Grenoble*. 25 p. pdf.

Sidorovich V., Gouwy J. & Rotenko I. 2018. Unknown Eurasian lynx *Lynx lynx* : New findings on the species ecology and behaviour. Minsk, Chatyry Chverci. 276 p. pdf.

Signer J., Filla M., Schoneberg S., Kneib T., Bufka L., Belotti E. & Heurich M. 2019. Rocks rock: the importance of rock formations as resting sites of the Eurasian lynx *Lynx lynx*. *Wildlife Biology* 2019 (1). https://doi.org/10.2981/wlb.00489.

Simberloff D. 1998. Flagships, umbrellas, and keystones: Is single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation* 83 (3): 247–257. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(97)00081-5.

Sindičić M., Gomerčić T., Polanc P., Krofel M., Slijepčević V., Gembarovski N., Eurčević M. & Huber E. 2013. Kinship analysis of dinaric lynx (*Lynx lynx*) population | Analiza rodoslovlja dinarske populacije risa (*Lynx lynx*). *Sumarski List* 137 (1–2): 43–49. https://hrcak.srce.hr/98730. pdf.

Sindicic M., Sinanovic N., Majic S.A., Huber, Kunovac S. & Kos I. 2009. Legal status and management of the Dinaric lynx population. *Veterinaria* 58 (3–4): 229–238. pdf.

Sindičić M., Polanc P., Gomerčić T., Jelenčič M., Huber Đ., Trontelj P. & Skrbinšek T. 2013. Genetic data confirm critical status of the reintroduced Dinaric population of Eurasian lynx. *Conservation Genetics* 14 (5): 1009–1018. https://doi.org/10.1007/s10592-013-0491-x.

Smith D.J., O'Donoghue P., Convery I., Eagle A. & Piper S. 2016. Reintroduction of the Eurasian Lynx to the United Kingdom: Results of a Public Survey 30 p. https://insight.cumbria.ac.uk/id/eprint/3188. pdf.

SNU-RLP 2017. LIFE LYNX UE - Plaquette Information pour les éleveurs. Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz. 2p. pdf.

SNU-RLP 2015. Wiederansiedlung von Luchses (*Lynx lynx carpathicus*) im Biosphärenreservat Pfälzerwald. Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz. 4p. pdf.

Soulé M.E., Bolger D.T., Alberts A.C., Wrights J., Sorice M. & Hill S. 1988. Reconstructed Dynamics of Rapid Extinctions of Chaparral-Requiring Birds in Urban Habitat Islands. *Conservation Biology* 2 (1): 75–92. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1988.tb00337.x.

Stahl P. & Vandel J.-M. 1999. Mortalité et captures de lynx (*Lynx lynx*) en France (1974-1998). *Mammalia* 63 (1). https://doi.org/10.1515/mamm.1999.63.1.49.

Stahl P., Vandel J.M., Herrenschmidt V. & Migot P. 2001. The effect of removing lynx in reducing attacks on sheep in the French Jura Mountains. *Biological Conservation* 101 (1): 15–22. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00054-4.

Stahl P. & Vandel J.M. 1998. Le lynx boréal : *Lynx lynx* (Linné, 1758). *Encyclopédie des carnivores de France* 19. Société française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Bourges. 65p.

Stahl P., Vandel J.M.M., Herrenschmidt V. & Migot P. 2001. Predation on livestock by an expanding reintroduced lynx population: long-term trend and spatial variability. *Journal of Applied Ecology* 38 (3): 674–687. https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00625.x.

Stahl P., Vandel J.M., Ruette S., Coat L., Coat Y. & Balestra L. 2002. Factors affecting lynx predation on sheep in the French Jura. *Journal of Applied Ecology* 39 (2): 204–216. https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00709.x.

Stahl P. & Vandel J.M. 1999. Mortality and captures of live lynx (*Lynx lynx*) in France (1974- 1998). *Mammalia*

Stahl P. & Vandel J.-M. 1999. Mortalité et captures de lynx (Lynx lynx) en France (1974-1998). Mammalia 63 (1). https://doi.org/10.1515/mamm.1999.63.1.49.

Stehlik J. 2000. Reproductive biology of the European lynx, *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) at Ostrava Zoo. *Zool.Garten* (70): 351–360.

Stehlik J. 1983. Le comportement sexuel du lynx boréal (*Lynx lynx*). *Mammalia* 47 (4). https://doi.org/10.1515/mamm.1983.47.4.483.

Sunde P., Kvam T., Bolstad J.P. & Bronndal M. 2000. Foraging of lynxes in a managed boreal-alpine environment. *Ecography* 23 (3): 291–298. https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2000.tb00284.x.

Sunde P., Kvam T., Moa P., Negård A. & Overskaug K. 2000. Space use by Eurasian lynxes *Lynx lynx* in central Norway. *Acta Theriologica* 45: 507–524. https://doi.org/10.4098/AT.arch.00-50.

Sunde P., Overskaug K. & Kvam T. 1999. Intraguild predation of lynxes on foxes: Evidence of interference competition? *Ecography* 22 (5): 521–523. https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.1999.tb01281.x.

Sunde P., Stener S.Ø. & Kvam T. 1998. Tolerance to humans of resting lynxes *Lynx lynx* in a hunted population. *Wildlife Biology* 4 (1): 177–183. https://doi.org/10.2981/wlb.1998.020.

Swenson J.E. & Andrén H. 2009. A tale of two countries: large carnivore depredation and compensation schemes in Sweden and Norway, *in* Woodroffe R., Thirgood S. & Rabinowitz A. (eds.), *People and Wildlife*. Cambridge, Cambridge University Press. p. 323–339. https://doi.org/10.1017/CBO9780511614774.021.

Tablado Z. & Jenni L. 2017. Determinants of uncertainty in wildlife responses to human disturbance. *Biological Reviews* 92 (1): 216–233. https://doi.org/10.1111/brv.12224.

Thüler K. 2002. Spatial and Temporal Distribution of Coat Patterns of Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in two reintroduced Populations in Switzerland. *KORA Bericht* 13: 35. pdf.

Treves A. & Naughton-Treves L. 2005. Evaluating lethal control in the management of human–wildlife conflict, *in* Woodroffe R., Thirgood S. & Rabinowitz A. (eds.), *People and Wildlife, Conflict or Co-existence?* Cambridge, Cambridge University Press. p. 86–106. https://doi.org/10.1017/CBO9780511614774.007.

Utsi A.I. 2015. Seasonal and Diurnal Variation in Habitat Overlap of Roe Deer and Eurasian Lynx in a Human-Dominated Landscape. Master thesis. *Norwegian University of Science and Technology*. 35p. http://hdl.handle.net/11250/2358876. pdf.

Valdmann H., Andersone-Lilley Z., Koppa O., Ozolins J. & Bagrade G. 2005. Winter diets of wolf Canis lupus and lynx *Lynx lynx* in Estonia and Latvia. *Acta Theriologica* 50 (4): 521–527. https://doi.org/10.1007/BF03192645.

Van Heel B.F., Boerboom A.M., Fliervoet J.M., Lenders H.J.R. & Van den Born R.J.G. 2017. Analysing stakeholders' perceptions of wolf, lynx and fox in a Dutch riverine area. *Biodiversity and Conservation* 26 (7): 1723–1743. https://doi.org/10.1007/s10531-017-1329-5.

Vandel J.-M., Stahl P., Durand C., Balestra L. & Raymond J. 2001. Des chiens de protection contre le lynx. *Faune Sauvage* (254): 22–27. pdf.

Vandel J.-M. 2001. Répartition du Lynx (*Lynx lynx*) en France (Massifmassif alpin, jurassien et vosgien). Méthodologie d'étude et statut actuel.*Ecole Pratique des Hautes Etudes, Montpellier*. 112 p.

Vandel J.-M., Stahl P., Herrenschmidt V. & Marboutin E. 2006. Reintroduction of the lynx into the Vosges mountain massifmassif: From animal survival and movements to population development. *Biological Conservation* 131 (3): 370–385. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.02.012.

Vogt K., Signer S., Ryser A., Schaufelberger L., Nagl D. & Willisch C. 2019. Einfluss von Luchsprädation und Jagd auf die Gämse – Teil 1 und 2 Bericht in Zusammenarbeit mit dem Jagdinspektorat des Kantons Bern. *KORA Bericht* 84: 161. pdf.

Vogt K., Vimercati E., Ryser A., Hofer E., Signer S., Signer C. & Breitenmoser U. 2018. Suitability of GPS telemetry for studying the predation of Eurasian lynx on small- and medium-sized prey animals in the Northwestern Swiss Alps. *European Journal of Wildlife Research* 64 (6): 73. https://doi.org/10.1007/s10344-018-1225-7.

Von Arx M. 2018. *Lynx lynx* (errata version published in 2019). *The IUCN Red List of Threatened Species 2018*: e.T12519A145266191. URL.

Von Arx M. 2020. *Lynx lynx* (amended version of 2018 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020: e.T12519A177350310. https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T12519A177350310.en.

Von Arx M., Breitenmoser-Würsten C., Zimmermann F. & Breitenmoser U. 2004. Status and conservation of the Eurasian lynx in Europe in 2001. *KORA Bericht* 19. pdf part. 1. 2a. 2b. 3.

Von Arx M., Breitenmoser-Würsten C., Zimmermann F., Kunz F., Vogt K., Ryser A., Struch M. & Breitenmoser U. 2017. Der Luchs im Jura - unter besonderer Berücksichtigung des Solothurner Juras. *Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn* 43 (1): 177–234. pdf.

Vourc'h A. 1990. Représentation de l'animal et perceptions sociales de sa réintroduction. Le cas du lynx des Vosges. *Revue d'Ecologie* Suppl. 5: 175–187. http://hdl.handle.net/2042/54614. pdf.

Walton Z., Mattisson J., Linnell J.D.C., Stien A. & Odden J. 2017. The cost of migratory prey: seasonal changes in semi-domestic reindeer distribution influences breeding success of Eurasian lynx in northern Norway. *Oikos* 126 (5): 642–650. https://doi.org/10.1111/oik.03374.

Weingarth K., Heibl C., Knauer F., Zimmermann F., Bufka L. & Heurich M. 2012. First estimation of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) abundance and density using digital cameras and capture-recapture techniques in a German national park. *Animal Biodiversity and Conservation* 35 (2): 197–207. https://doi.org/259204.

White C., Convery I., Eagle A., O'Donoghue P., Piper S., Rowcroft P., Smith D. & Van Maanen E. 2015. Cost-benefit analysis for the reintroduction of lynx to the UK: Main report. Application for the reintroduction of Lynx to the UK government 48 p. http://insight.cumbria.ac.uk/id/eprint/2127/. pdf.

White C., Almond M., Dalton A., Eves C., Fessey M., Heaver M., Hyatt E., Rowcroft P. & Waters J. 2016. The Economic Impact of Lynx in the Harz Mountains. *Prepared for the Lynx UK Trust by AECOM.* pdf.

Wikenros C., Kuijper D.P.J., Behnke R. & Schmidt K. 2015. Behavioural responses of ungulates to indirect cues of an ambush predator. *Behaviour* 152 (7–8): 1019–1040. https://doi.org/10.1163/1568539X-00003266.

Wikenros C., Liberg O., Sand H. & Andrén H. 2010. Competition between recolonizing wolves and resident lynx in Sweden. *Canadian Journal of Zoology* 88 (3): 271–279. https://doi.org/10.1139/Z09-143.

Wilson C.J. 2004. Could we live with reintroduced large carnivores in the UK? *Mammal Review* 34 (3): 211–232. https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2004.00038.x.

Wirsing A.J., Cameron K.E. & Heithaus M.R. 2010. Spatial responses to predators vary with prey escape mode. *Animal Behaviour* 79 (3): 531–537. https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.12.014.

Yilmaz O., Coskun F. & Ertugrul M. 2015. Livestock damage by carnivores and use of livestock guardian dogs for its prevention in Europe - A review. *Journal of Livestock Science* 6: 23–35.

Zeiler H., Zedrosser A. & Bath A. 1999. Attitudes of Austrian hunters and Vienna residents toward bear and lynx in Austria. *Ursus* 11: 193–200. https://doi.org/10.2307/3873001.

Zimmermann F., Küttel J., Breitenmoser-Würsten C., Breitenmoser U. & Kunz F. 2019. Monitoring déterministe du lynx avec les pièges-photos dans le Sud du Bas-Valais IVd durant l'hiver 2018/19. *KORA Bericht* 89: 19. pdf.

Zimmermann F., Molinari-Jobin A., Ryser A., Breitenmoser-Würsten C. & Breitenmoser U. 2011. Status and distribution of the lynx in the Swiss Alps 2005-2009. *Acta biologica slovenica* 54 (2): 73–80. pdf.

Zimmermann F., Pesenti E., Lanz T., Breitenmoser-Würsten C. & Breitenmoser U. 2012. Abondance et densité du lynx dans le Sud du Jura suisse: estimation par capture-recapture photographique dans le compartiment I, durant l'hiver 2011/12. *KORA Bericht* 58: 14. pdf.

Zimmermann F. 2004. Conservation of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in a fragmented landscape - habitat models, dispersal and potential distribution. PhD thesis. *Département d'Ecologie et Evolution, Faculté de biologie et de médecine, Université de Lausanne*. 193 p. pdf.

Zimmermann F. 1998. Dispersion et survie des Lynx (*Lynx lynx*) subadultes d'une population réintroduite dans la chaîne du Jura. *KORA Bericht* 4: 50. pdf.

Zimmermann F., Breitenmoser-Würsten C. & Breitenmoser U. 2007. Importance of dispersal for the expansion of a Eurasian lynx *Lynx lynx* population in a fragmented landscape. *Oryx* 41 (3): 358–368. https://doi.org/10.1017/S0030605307000712.

Zimmermann F., Breitenmoser-Würsten C. & Breitenmoser U. 2005. Natal dispersal of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Switzerland. *Journal of Zoology* 267 (4): 381–395. https://doi.org/10.1017/S0952836905007545.

Zimmermann F. & Breitenmoser U. 2007. Potential distribution and population size of the Eurasian lynx *Lynx lynx* in the Jura Mountains and possible corridors to adjacent ranges. *Wildlife Biology* 13 (4): 406–416. https://doi.org/10.2981/0909-6396(2007)13[406:pdapso]2.0.co;2.

Zimmermann F. & Breitenmoser U. 2002. A distribution model for the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Jura Mountains, Switzerland, *in* Scott J.M., Heglund P.J., Samson F., Haufler J., Morrison M., Raphael M. & Wal B. (eds.), *Predicting Species Occurrences: Issues of Accuracy and Scale*.Island Press, Covelo, CA. p. 653–660. pdf.

Zimmermann F., Foresti D., Schlageter A., Breitenmoser-Würsten C. & Breitenmoser U. 2013. Abondance et densité du lynx dans le Nord du Jura suisse: estimation par capture-recapture photographique dans le compartiment I, durant l'hiver 2012/13. *KORA Bericht* 59: 15. pdf.

Zimmermann F. & Von Arx M. (2021 in press). Eurasischer Luchs. *Säugetieratlas der Schweiz und Liechtensteins.* (in press).

Zimmermann F. & Von Arx M. 2021. Eurasischer Luchs, in Graf R. F. & Fischer C. (Hrsg.), Säugetieratlas der Schweiz und Liechtensteins. Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie SGW, Haupt Verlag, Bern. 478 p. www.haupt.ch.

7.ANNEXES

PNA LYNX 2022-2026

7 ANNEXES

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Paris, le 27 AOUT 2018

Le ministre d'Etat

à

Monsieur le Préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté

Objet : Plan national d'actions en faveur du lynx boréal en France

Le lynx boréal (*Lynx lynx*) est une espèce strictement protégée, à la fois au niveau international, par la Convention de Berne, et au niveau européen, par la Directive 92/43/CEE dite « Habitats-Faune-Flore », où il est classé « prioritaire d'intérêt communautaire » et inscrit en annexes II et IV.

Cette espèce est par ailleurs classée en danger dans la liste rouge nationale établie selon les critères de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Le lynx boréal fait aujourd'hui partie des espèces identifiées comme prioritaires pour l'action publique. Dans la liste actualisée fin 2017 par l'Unité Mixte de Service « PatriNat », le lynx a en effet vu sa tendance de population corrigée, de « augmentation » à « diminution ». La question de la mise en œuvre d'un plan national d'actions pour cette espèce se pose à nouveau.

La population française de lynx est aujourd'hui estimée entre cent et cent-cinquante individus, répartis sur le territoire du Jura, des Alpes et des Vosges. Elle présente des tendances d'évolution contrastées : le noyau du Jura reste stable et celui des Alpes est en cours d'installation. La situation dans les Vosges interpelle tout particulièrement : 21 individus y ont été relâchés entre 1983 et 1993 mais un seul animal y a été identifié lors de la dernière campagne de relevés photographiques. Cette région est pourtant stratégique, car elle se situe au cœur des échanges entre la population suisse de lynx et la population du Palatinat, en cours de reconstruction.

Les principales menaces pour le lynx en France sont une faible acceptation par les chasseurs, la fragmentation des habitats et la mortalité accidentelle (collisions routières et ferroviaires). La pression de prédation étant relativement faible (122 constats d'attaque en 2017, dont 80 dans l'Ain et 30 dans le Jura), l'acceptation par les éleveurs est à ce jour correcte.

.../...

L'évolution inquiétante du noyau vosgien et la constatation des impacts des collisions routières sur la mortalité des lynx ont poussé plusieurs organisations à proposer des actions de sauvegarde de l'espèce :

- Programme Lynx Massif des Vosges (PLMV) ;
- Programme LIFE Lynx ;
- Projet ERC du CEREMA (éviter, réduire et compenser le risque de mortalité du lynx boréal par collision avec les véhicules de transport) ;
- Centre Athénas (accueil des jeunes lynx et un programme de recherche génétique) ;
- Programme Prédateur Proies Lynx proposé par l'ONCFS.

Compte tenu de la spécificité de l'espèce et des menaces qui pèsent sur elle, je souhaite que vous engagiez la coordination d'un plan national d'actions en faveur du lynx, selon la procédure prévue par la note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement. Ce rôle de coordinateur du PNA se justifie du fait que la majeure partie de la population de Lynx est dans votre zone de compétence, que vous déployez des outils pour la conservation, la connaissance, la prévention de la prédation et la communication du lynx et des liens étroits avec la plupart des partenaires évoqués (convention avec le centre Athénas, le Muséum d'histoire naturelle de Besançon, le Centre de recherche et d'observation sur les carnivores, appui à des travaux de recherche, etc.).

Vous pourrez vous appuyer pour la rédaction du PNA sur l'ONCFS, qui assure le suivi de l'espèce, en tenant compte des diverses initiatives déjà existantes, notamment celles du WWF et de la SFEPM.

Vous associerez à ces travaux les DREAL dont le territoire est concerné par l'espèce.

Vous vous attacherez à fédérer l'ensemble des acteurs concernés par la conservation du lynx et notamment les représentants des activités socioprofessionnelles tels que les éleveurs et les chasseurs. Il conviendrait également d'associer à la démarche les scientifiques qui conduisent des études sur le lynx en Europe.

Vous organiserez à la rentrée (septembre ou octobre) une première réunion du comité de pilotage réunissant l'ensemble des acteurs concernés, en présence de la direction de l'eau et de la biodiversité.

Nicolas HULOT

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION BOURGOGNE-FRANCE-COMTE

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de Bourgogne-Franche-Comté
Service Biodiversité Eau Patrimoine
BFC-2020-07-20-005

Arrêté portant constitution du Comité de Pilotage du Plan National d'Actions en faveur du Lynx

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL N° 20-129 BAG

Le Préfet de la Région Bourgogne-France-Comté
Préfet de la Côte d'Or
Officier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

Vu la note du ministère en charge de l'Écologie en date du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L.411-3 du code de l'Environnement,

Vu la lettre de mission du 27 août 2018 par laquelle le Ministre en charge de l'écologie mandate le Préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté pour élaborer un Plan National d'Actions en faveur du Lynx,

Vu la consultation engagée en 2018 par la DREAL,

Considérant la nécessité de s'appuyer sur Comité de pilotage, instance d'information, d'échanges et de consultation pour l'élaboration du Plan National d'Actions et sur les questions stratégiques liées à la conservation des populations de Lynx,

Considérant que ce Comité de pilotage doit être représentatif en rassemblant outre les services de l'État, les collectivités territoriales et de leurs groupements concernées, des établissements publics nationaux œuvrant dans le champ de la biodiversité, des organismes socio-professionnels concernés, des propriétaires fonciers, des usagers de la nature, des associations, organismes ou fondations œuvrant pour la préservation de la biodiversité et des gestionnaires d'espaces naturels,

Considérant qu'il convient d'acter la mise en place du dit Comité de pilotage relatif à l'élaboration et au suivi du Plan National d'Actions en faveur du Lynx, et d'en arrêter les principes de composition et de fonctionnement,

Sur proposition du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bourgogne-Franche-Comté,

ARRETE

Article 1er

Le plan national d'actions (PNA) « Lynx » est doté d'un Comité de pilotage présidé par Monsieur le Préfet de région.

Article 2

Une représentativité au niveau national est un pré requis pour l es organisations socio-professionnelles et les associations de protection de la nature souhaitant siéger au COPIL.
La demande pour siéger doit être formulée auprès de M. préfet de la région Bourgogne Franche-Comté.
Toute nouvelle demande sera soumise à l'avis des membres du COPIL.

Article 4

outre la DREAL Bourgogne-Franche-Comté coordinatrice du plan, l'OFB, rédacteur du plan, les DREAL(s) sur le territoire desquelles le plan est déployé, les représentants du MTES, le comité est composé des services et structures suivantes :

- la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Bourgogne-Franche-Comté
- l'Office National des Forêts,
- les Commissariats à l'aménagement de Massif des Alpes, du Jura et des Vosges,
- les régions sur le territoire desquelles le plan est déployé (Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne Franche- Comté, Grand Est, Provence Alpes Coté d'Azur)
- les aires protégées (Fédération des parcs naturels de France et Réserves naturelles de France),
- l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA)
- le Centre National de la Propriété Forestière (CNPF)
- la Fédération Nationale des COmmunes FOrestières (FNCOFOR)
- la Fédération Nationale Ovine (FNO)
- la Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles (FNSEA)
- les Jeunes Agriculteurs (JA)
- la Fédération Nationale des Chasseurs de France (FNC)
- France Nature Environnement (FNE)
- la Confédération Paysanne
- la Coordination Rurale
- la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFEPM)
- World Wildlife Fund France (WWF France)
- Férus
- la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO)

Article 5

Le secrétariat du Comité de pilotage est assuré par la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté (service Biodiversité, Eau, Patrimoine)

Article 6

Le COPIL est réuni à l'initiative du Préfet de la région Bourgogne-France-Comté sur proposition de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté. Il est réuni au moins 1 fois par an. Le Préfet peut faire intervenir toute personne qu'il juge utile à la conduite des débats du COPIL sans voix délibérative.

Article 7

Le Comité de pilotage est doté d'un conseil scientifique dont la composition et les principes de fonctionnement sont précisés par un arrêté préfectoral.

Article 8

Le préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté et le directeur de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté sont chargés de l'exécution de la présente décision qui sera publiée au Recueil des Actes Administratifs.

Bernard SCHMELTZ

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION BOURGOGNE-FRANCE-COMTE

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de Bourgogne-Franche-Comté
Service Biodiversité Eau Patrimoine

BFC-2021-06-21-00001

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL N° 21-696 BAG
portant modification de l'arrêté n° 20-129 BAG du 20 juillet 2020 de constitution du Comité de Pilotage du Plan National d'Actions en faveur du Lynx

Le Préfet de la Région Bourgogne-France-Comté
Préfet de la Côte d'Or
Officier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

Vu la note du ministère en charge de l'Écologie en date du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L.411-3 du code de l'Environnement,

Vu la lettre de mission du 27 août 2018 par laquelle le Ministre en charge de l'écologie mandate le Préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté pour élaborer un Plan National d'Actions en faveur du Lynx,

Vu la consultation engagée en 2018 par la DREAL,

Vu l'arrêté n°20-129 BAG du 20 juillet 2020 portant constitution du Comité de pilotage du PNA Lynx,

Vu l'arrêté BFC-2020-07-20-004 du 20 juillet 2020 portant constitution du Conseil scientifique du PNA Lynx,

Vu le règlement intérieur du Conseil scientifique du PNA Lynx,

Considérant la demande formulée par les membres du COPIL que le Conseil Scientifique soit formellement représenté au Comité de pilotage,

Considérant que les travaux du Conseil scientifique du PNA Lynx doivent notamment éclairer les membres du Comité de pilotage sur les actions identifiées au plan,

Considérant la nécessité de préciser le rôle du Comité de pilotage,

Sur proposition du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bourgogne-Franche-Comté,

ARRETE

Article 1er

L'article 1 est rédigé comme suit :

Le plan national d'actions (PNA) « Lynx » est doté d'un Comité de pilotage présidé par Monsieur le Préfet de région.
Il a pour missions de favoriser la concertation entre les parties prenantes, de proposer les orientations stratégiques et les actions prioritaires à mettre en œuvre, leur ajustement le cas échéant, de décider, de valider le suivi des actions décidées et les bilans à chaque étape, ainsi que l'évaluation du plan.
Il peut saisir le Conseil scientifique.

Article 2

Un article 8 rédigé comme suit est inséré :

Le président du Conseil scientifique, ou l'un des membres qu'il aura préalablement désigné, siège au sein du Comité de pilotage.

Article 3

Le préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté et le directeur de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté sont chargés de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Recueil des Actes Administratifs.

Fabien SUDRY

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION BOURGOGNE-FRANCE-COMTE

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de Bourgogne-Franche-Comté
Service Biodiversité Eau Patrimoine

BFC-2020-07-20-004

Arrêté préfectoral portant constitution du Conseil scientifique du Plan National d'Actions en faveur du Lynx

Le Préfet de la Région Bourgogne-France-Comté
Préfet de la Côte d'Or
Officier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

Vu le code de l'environnement, notamment son article L.411-3 ;

Vu la lettre de mission du 27 août 2018 par laquelle le Ministre en charge de l'écologie mandate le Préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté pour élaborer un Plan National d'Actions en faveur du Lynx,

Vu la réunion du Comité de pilotage du PNA lynx en date du 21 juin 2019,

Vu l'arrêté de création du Comité de pilotage du PNA Lynx

Vu la consultation organisée par la DREAL Bourgogne Franche-Comté en mai 2020

Sur proposition du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bourgogne-Franche-Comté,

DECIDE

Article 1er

Le plan national d'actions (PNA) « Lynx » est doté d'un Conseil scientifique chargé de formuler des recommandations sur les études, les expérimentations scientifiques, les orientations stratégiques du PNA et toutes les actions autres s'inscrivant dans les objectifs du PNA.

Article 2

Le Conseil Scientifique est saisi par le président du comité de pilotage.

Il peut également se saisir d'office pour apporter une expertise scientifique et technique sur des thématiques qui lui semblent pertinentes dans le cadre des objectifs du PNA.

Il peut contribuer aux travaux des comités techniques de massifs et des groupes de travail.

Article 3

Le Conseil scientifique du PNA Lynx est composé de personnes reconnues pour leurs compétences en matière de sciences naturelles, de sciences humaines, de gestion.

Article 4

Sont nommés membres du conseil scientifique du plan national d'actions en faveur du Lynx, pour une durée de 3 ans renouvelable :

Monsieur Farid BENHAMMOU
Monsieur Philippe BILLET
Monsieur Guillaume CHAPRON
Monsieur Guillaume CHRISTEN
Monsieur Hervé FRITZ
Monsieur Olivier GIMENEZ
Monsieur Patrick GIRAUDOUX
Monsieur Alexis LÉCU
Monsieur François MOUTOU
Madame Audrey SAVOURE-SOUBELET
Madame Nolwenn DROUTET-HOGUET
Monsieur Pierre TABERLET
Madame Aline TREILLARD
Monsieur Fridolin ZIMMERMAN

Article 5

Article 6

Le secrétariat du conseil scientifique est assuré par la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté (service Biodiversité, Eau, Patrimoine) Le service recherche du CGDD du Ministère apporte un appui scientifique pour la préparation et le suivi des travaux du conseil scientifique.

Article 7

Le Conseil scientifique se dotera d'un règlement intérieur et élit en son sein un/une président (e).

Article 8

Les membres du conseil scientifique exercent leurs fonctions à titre gratuit. Il peut toutefois leur être alloué des indemnités correspondant aux frais de déplacement et de séjour effectivement supportés à l'occasion des réunions, dans les conditions fixées par le décret n° 2006-781 du 3 juillet 2006 fixant les conditions et les modalités de règlement des frais occasionnés par les déplacements temporaires des personnels civils de l'Etat.

Article 9

Le préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté et le directeur de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté sont chargés , de l'exécution de la présente décision qui sera publiée au Recueil des Actes Administratifs.

Bernard SCHMELTZ

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION BOURGOGNE-FRANCE-COMTE

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de Bourgogne-Franche-Comté
Service Biodiversité Eau Patrimoine

BFC-2021-06-21-00002

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL N° 21.697 BAG
portant modification de l'arrêté n°BFC-2020-07-20-004 du 20 juillet 2020 de constitution du Conseil scientifique du Plan National d'Actions en faveur du Lynx

Le Préfet de la Région Bourgogne-France-Comté
Préfet de la Côte d'Or
Officier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

Vu la note du ministère en charge de l'Écologie en date du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L.411-3 du code de l'Environnement,

Vu la lettre de mission du 27 août 2018 par laquelle le Ministre en charge de l'écologie mandate le Préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté pour élaborer un Plan National d'Actions en faveur du Lynx,

Vu l'arrêté n°20-129 BAG du 20 juillet 2020 portant constitution du Comité de pilotage du PNA Lynx,

Vu l'arrêté BFC-2020-07-20-004 du 20 juillet 2020 portant constitution du Conseil scientifiques du PNA Lynx,

Vu les demandes de rectification orthographique de nom formulées par deux membres du Conseil scientifique,

Considérant la nécessite de procéder à la correction de ces erreurs matérielles,

Considérant la demande formulée par les membres du Comité de pilotage pour que le Conseil Scientifique soit formellement représenté au Comité de pilotage,

Considérant que les travaux du Conseil scientifique du PNA Lynx doivent notamment éclairer les membres du Comité de pilotagesur les actions identifiées au plan,

Sur proposition du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bourgogne-Franche-Comté,

ARRETE

Article 1er

L'article 4 de l'arrêté BFC-2020-07-20-004 est rédigé comme suit :

Sont nommés membres du Conseil scientifique du plan national en faveur du Lynx, pour une durée de 3 ans renouvelable :

Monsieur Farid BENHAMMOU
Monsieur Philippe BILLET
Monsieur Guillaume CHAPRON
Monsieur Guillaume CHRISTEN
Monsieur Hervé FRITZ
Monsieur Olivier GIMENEZ
Monsieur Patrick GIRAUDOUX
Monsieur Alexis LÉCU
Monsieur François MOUTOU
Madame Audrey SAVOURE-SOUBELET
Madame Nolwenn DROUET-HOGUET
Monsieur Pierre TABERLET
Madame Aline TREILLARD
Monsieur Fridolin ZIMMERMANN

Article 2

L'article 5 de l'arrêté BFC-2020-07-20-004 est rédigé comme suit :

Le président du Conseil scientifique, ou l'un des représentants qu'il aura préalablement désigné, siège au sein du Comité de pilotage du PNA Lynx

Article 3

L'article 7 est rédigé comme suit :

Le Conseil scientifique se dote d'un règlement intérieur et élit en son sein un président selon les règles arrêtées par le règlement intérieur. Le président est assisté par un ou plusieurs vice-présidents élus selon les mêmes règles édictées dans le règlement intérieur.

Article 4

Le préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté et le directeur de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté sont chargés de l'exécution de la présente décision qui sera publiée au Recueil des Actes Administratifs.

Fabien SUDRY

PRÉFET DE LA RÉGION BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Zones de présence du Lynx et aires protégées
Massif des Alps

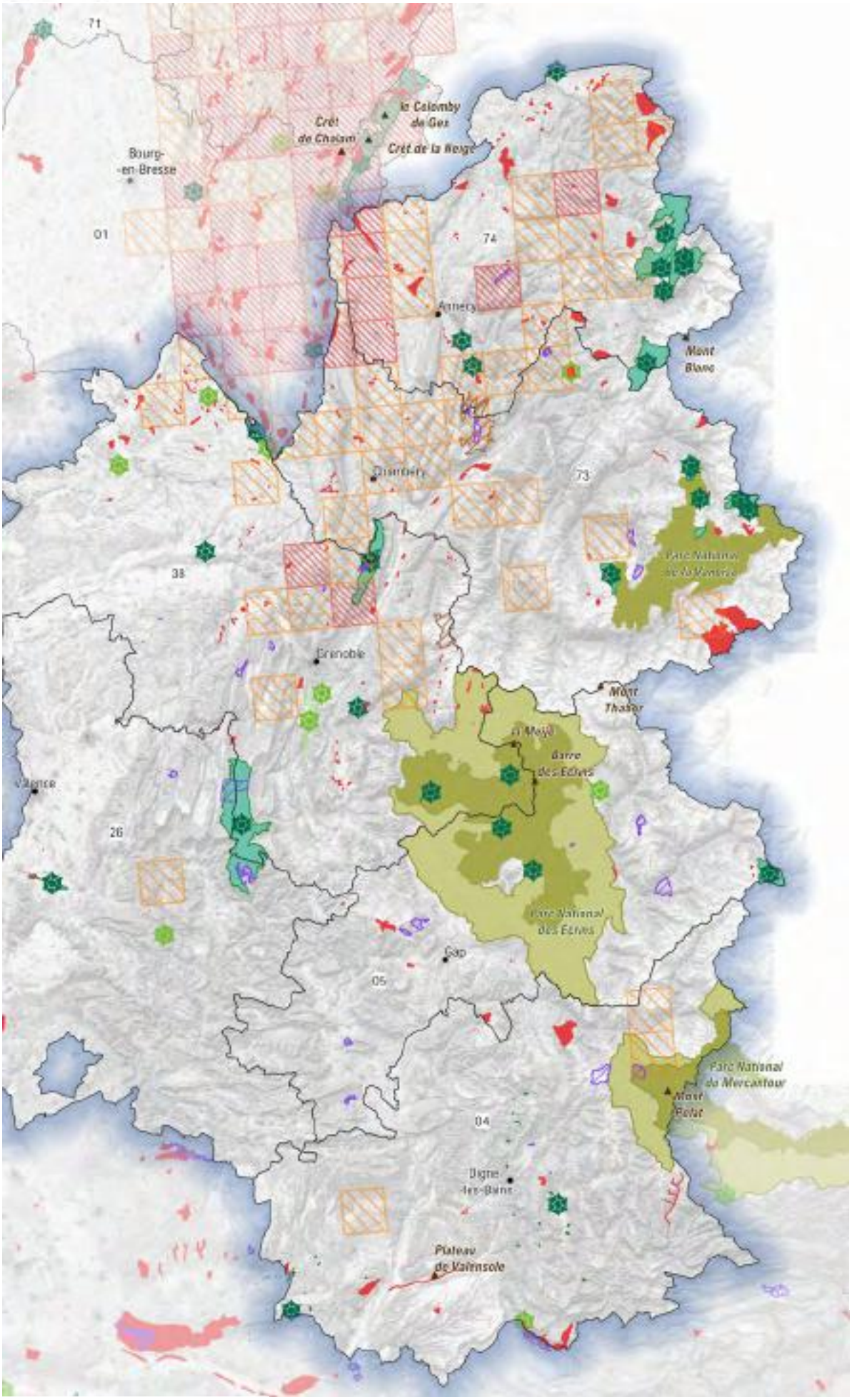

Légende

Zone de présence du Lynx :

- Occasionnelle
- Régulière

Aires Protégées :

Parc national :

- Aire Optimale d'Adhésion (AOA)
- Zone d'Etude de Coeur (ZEC)
- Réserve naturelle nationale
- Réserve naturelle régionale
- Arrêté de protection du biotope
- Réserve biologique
- Réserve nationale de chasse et faune sauvage

- Préfecture
- Grand sommet
- Limites départemantales

Sources :
IGN - OSM - INPN - ONF - OFB
GeoGrandEst - DatARA - DataSud - DREAL BFC

Conception :
DREAL BFC / SDDA/DC/PG 30-04-2021

0 10 20 30 40 km

PRÉFET
DE LA RÉGION
BOURGOGNE-
FRANCHE-COMTÉ

Direction régionale
de l'environnement,
de l'aménagement et du logement

Zones de présence du Lynx et aires protégées
Massif du Jura

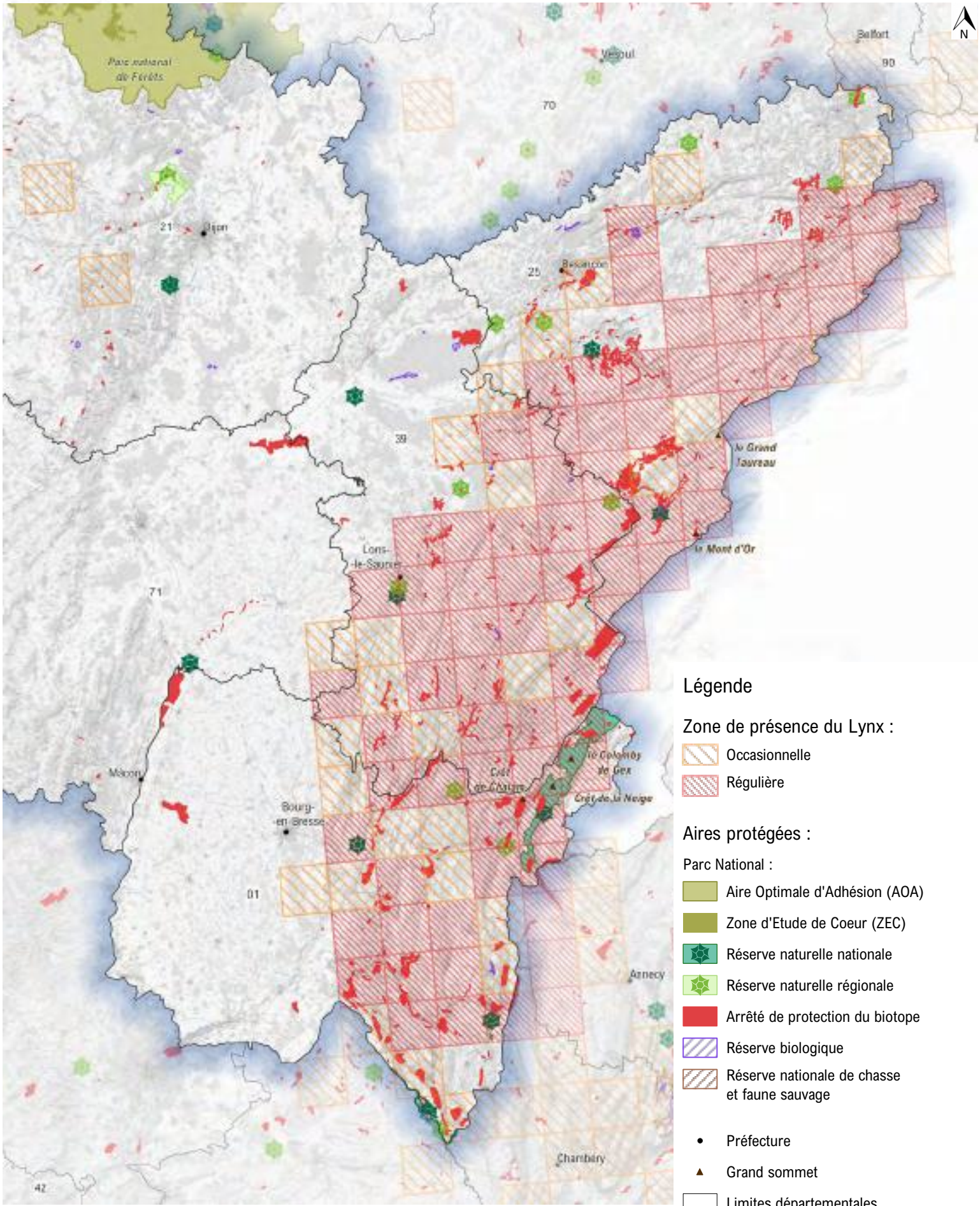

Légende

Zone de présence du Lynx :

- Occasionnelle
- Régulière

Aires protégées :

Parc National :

- Aire Optimale d'Adhésion (AOA)
- Zone d'Etude de Coeur (ZEC)
- Réserve naturelle nationale
- Réserve naturelle régionale
- Arrêté de protection du biotope
- Réserve biologique
- Réserve nationale de chasse et faune sauvage

- Préfecture
- Grand sommet
- Limites départementales

0 10 20 30 40 km

Sources :
IGN - OSM - INPN - ONF - OFB
GeoGrandEst - DatARA - DataSud - DREAL BFC

Conception :
DREAL BFC / SDDA/DC/PG 30-04-2021

PRÉFET
DE LA RÉGION
BOURGOGNE-
FRANCHE-COMTÉ

Direction régionale
de l'environnement,
de l'aménagement et du logement

Zones de présence du Lynx et aires protégées
Massif des Vosges

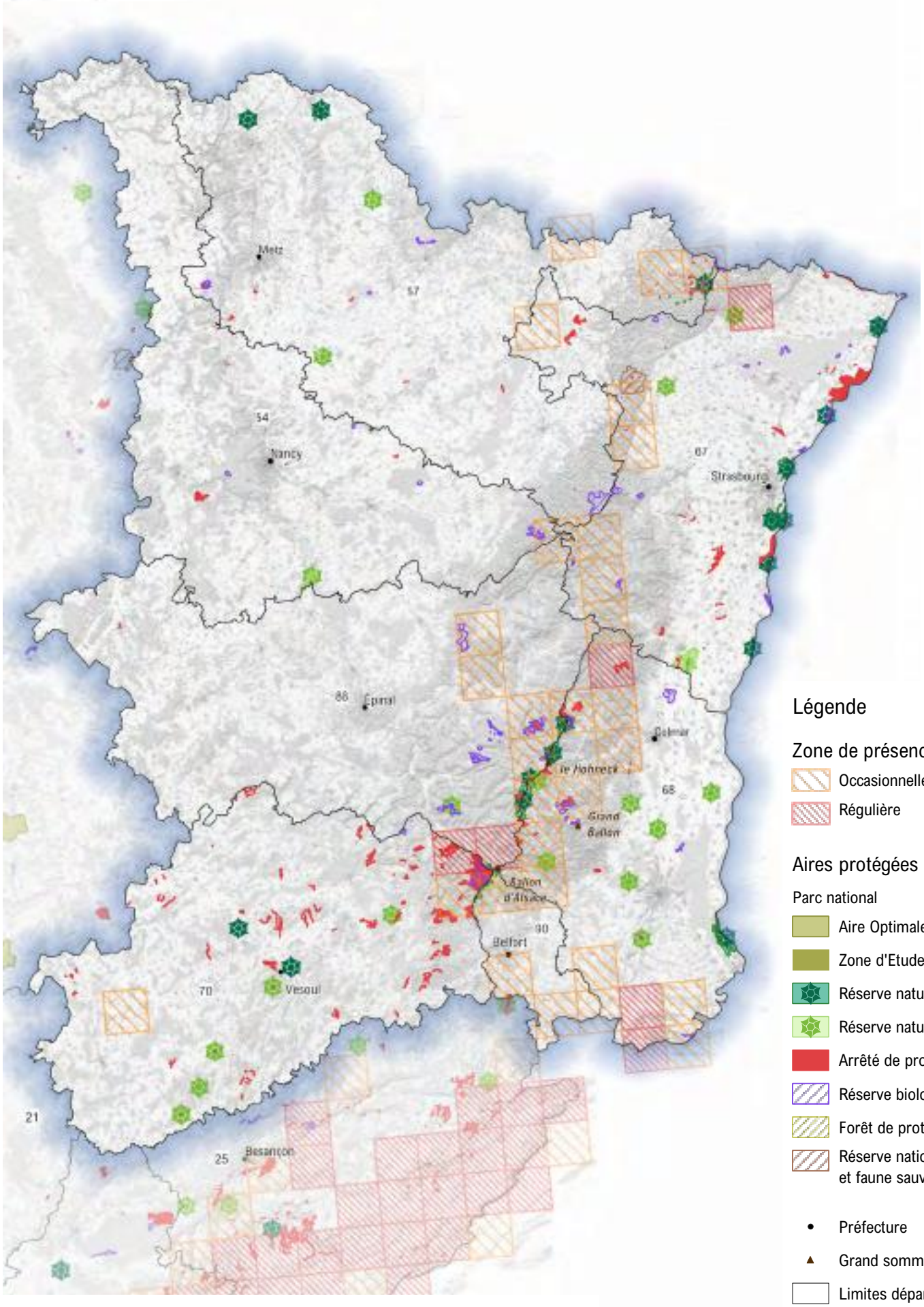

Légende

Zone de présence du Lynx :

- Occasionnelle
- Régulière

Aires protégées :

Parc national

- Aire Optimale d'Adhésion (AOA)
- Zone d'Etude de Coeur (ZEC)
- Réserve naturelle nationale
- Réserve naturelle régionale
- Arrêté de protection du biotope
- Réserve biologique
- Forêt de protection
- Réserve nationale de chasse et faune sauvage

- Préfecture
- Grand sommet
- Limites départementales

Sources :
IGN - OSM - INPN - ONF - OFB
GeoGrandEst - DatARA - DataSud - DREAL BFC

Conception :
DREAL BFC / SDDA/DC/PG 30-04-2021

0 10 20 30 40 km

Feuille de route de l'objectif 1.4 « Améliorer la connectivité et les échanges entre les populations de Lynx et réduire la mortalité liée aux collisions »

1/ Rappels

A/ Description

L'objectif poursuit deux axes :

1° Améliorer les connaissances sur la connectivité entre les populations de Lynx et favoriser les échanges en prenant en compte ces enjeux dans les projets d'aménagement du territoire, dont ceux notamment sur les infrastructures de transport.

2° Réduire les risques de mortalité du Lynx par collision avec les véhicules en analysant d'abord les données de mortalité sur les infrastructures existantes et en développant des outils d'aide à la décision et de sensibilisation à la problématique, ainsi que par la mise en œuvre de mesures correctrices, permettant ainsi de réduire l'accès aux zones dangereuses et de faciliter le franchissement des infrastructures ainsi qu'en sensibilisant les usagers de la route dans les zones sensibles.

B/ Contexte

En Europe, la forêt constitue l'habitat préférentiel du Lynx. Avec des domaines vitaux importants et des capacités de dispersion relativement faibles, les Lynx ont besoin de grandes surfaces forestières continues pour se maintenir et coloniser de nouveaux territoires. L'espèce se montre très sensible à la fragmentation de son habitat et les ruptures dans la continuité de cet habitat constituent des obstacles aux déplacements des individus, limitant l'expansion des populations, les échanges entre les noyaux de populations. Dans le cas des infrastructures de transport, ces obstacles constituent aussi des risques de collision, avec des impacts directs sur la survie des individus, et collatéraux sur la survie des jeunes dépendants. Depuis le retour du Lynx sur le territoire français, plus de 150 cas de collisions mortelles ont été constatés entre 1974 et 2018, représentant près de 60% des cas de mortalités détectés. Une synthèse réalisée en 2020 sur 175 évènements de mortalité de Lynx répertoriés de France entre 1990 et 2019 confirme que 58% (101/175) relève de collisions mortelles. Au cours de la dernière décennie, ce sont en moyenne une petite dizaine de Lynx par an qui sont tués sans compter les incidences indirectes sur les juvéniles dépendants), majoritairement sur les routes, accompagnés de quelques rares cas de collisions ferroviaires (moins de 10% des collisions).

Assurer une connectivité fonctionnelle entre les différents noyaux de population est aussi essentiel pour maintenir un brassage génétique par la formation d'une métapopulation, nécessaire à la viabilité à long terme de l'espèce dans cette partie de l'Europe.

Les enjeux d'habitat et de connectivité pour le Lynx se situent à différentes échelles et s'étendent évidemment aux pays limitrophes. Ainsi le massif des Vosges reste relativement isolé malgré l'arrivée de quelques individus issus des réintroductions qui ont eu lieu de 2016 à 2020 dans la forêt du Palatinat en Allemagne, ou qui ont pu remonter depuis le massif du Jura. Des corridors fonctionnels avec la Forêt Noire ou le Jura suisse restent à mettre en évidence. Le massif du Jura alimente des noyaux de population dans les Alpes mais les mouvements au sein du massif alpin et les échanges avec les populations suisses restent peu documentés et sont suspectés très faibles. Là encore, l'urbanisation, la densité des infrastructures et les ruptures dans la continuité forestière pourraient fortement limiter la circulation des Lynx et freiner le développement des populations vosgienne-palatine et alpine. Des zones où les destructions illégales sont fortes sont aussi un frein mis en évidence dans certaines régions du massif en Suisse.

Des connaissances restent à acquérir sur les mouvements des animaux. L'identification des obstacles aux déplacements, et les mesures prises pour améliorer la connectivité à l'intérieur d'un massif et entre massifs participeront aussi aux objectifs de maintien des populations de Lynx.

Deux projets de recherches (ITTECOP), respectivement en 2012 **(Gaillard *et al.,* 2012)** et 2018-2020 **(Equipe projet ERC Lynx, 2021)** se sont penchés sur ces thématiques en développant des modèles spatiaux de risques de collisions des Lynx et de viabilité de la population sur le long terme en lien également avec des changements du paysage, et donc de l'habitat du Lynx. Ces projets ont permis d'identifier les zones à fort risque potentiel de collision dans le massif du Jura, puis de développer, à l'échelle de la France, un outil prédictif intitulé ERC Lynx (effet d'aménagements du territoire sur la viabilité des populations de Lynx), destiné particulièrement aux gestionnaires d'infrastructures et aux aménageurs. Les observations effectuées sur le terrain doivent continuer à alimenter ces études.

Néanmoins, des actions concrètes doivent être mises en œuvre dès à présent afin de réduire les mortalités par collisions observées comme l'information des décideurs publics, gestionnaires et usagers sur les sites accidentogènes avérés mais également le partage des lacunes dans les aménagements sur certaines infrastructures (défaut d'engrillagement ou de passages à faune adaptés par ex.). L'ensemble de ces actions doit pouvoir être réalisées rapidement.

Le PNA entend ainsi faciliter les actions à différentes échelles, sur des actions ponctuelles et rapides grâce aux acteurs de terrains, par des aménagements d'ampleur variable (entretien et pose de clôture, passage à faune) et des réflexions à plus long terme avec les gestionnaires et aménageurs.

2/ Présentation des actions à conduire

Action n°1 :

A/ Identifier les points noirs de collisions sur les infrastructures de transport.

Actuellement en France, les collisions routières constituent la principale menace pesant sur les populations de Lynx boréal : les collisions représentent près de 60% des cas de mortalité détectés, 90% de ces collisions étant de nature routière et 10% de nature ferroviaire.

Le Lynx figure à l'annexe II de la directive « Habitats » (Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages) et est protégé à ce titre, notamment par les dispositions de l'article 12 paragraphe 4 qui impose de mettre en place un système de contrôle des mises à morts accidentelles de ces espèces afin d'acquérir des données fiables sur le nombre de ces destructions accidentelles et leur incidence sur l'état de conservation de l'espèce. Le document d'orientation de la Commission européenne relatif à l'interprétation de cette directive, publié en octobre 2021, indique que le cas des collisions entre la faune figurant à l'annexe de la directive et les véhicules entre dans le champ d'application de cet article. Il cite explicitement l'impact des collisions routières sur les populations de Lynx ibérique.

Des **connaissances doivent donc être acquises sur les déplacements** de l'espèce, les obstacles à ces déplacements ainsi que leur impact sur l'état de conservation du Lynx. Un **diagnostic des sites à enjeux** sera établi en croisant les données liées à la biodiversité (cartographies des continuités écologiques régionales, bases de données nationales et locales…), les informations sur les infrastructures existantes (type d'infrastructures, trafic, …), ainsi que les informations sur les collisions concernant le Lynx sur les réseaux routiers (ou ferroviaires) à partir des données bibliographiques disponibles ou des prospections de terrain réalisées.

Dans ce cadre, **un bilan sera effectué auprès des gestionnaires d'infrastructures** en ce qui concerne la remontée des données de mortalité dont ils disposent sur les collisions avec le Lynx de même que les informations sur leurs projets d'aménagements susceptibles d'impacter l'espèce. Dans tous les cas, il s'agira d'instaurer une dynamique de communication en ce sens. Ils seront également encouragés à échanger leurs retours d'expériences sur les difficultés et solutions envisagées pour réduire la mortalité par collision du Lynx.

Cette analyse permettra **d'identifier et de cartographier les « points noirs »** pour l'espèce sur l'ensemble de son aire de répartition. Une **méthode de hiérarchisation** devra être mise en place afin d'identifier les secteurs nécessitant d'intervenir prioritairement sur un pas de temps à définir en fonction des moyens et mesures correctrices à mettre en œuvre. Cette étape fluide d'acquisition de connaissances sur les sites problématiques pour l'espèce est indispensable pour la mise en œuvre des actions suivantes. Ces travaux devront être valorisés et diffusés largement. Les livrables et moyens de communication retenus seront adaptés aux publics ciblés.

B/ Agir à court, moyen et plus long terme par la mise en œuvre de mesures correctrices adaptées et hiérarchisées.

Suite aux travaux (Gaillard *et al*., 2012 ; Morand, 2016 ; Equipe projet ERC Lynx, 2018-2020) et aux réunions collectives qui ont déjà eu lieu dernièrement avec les partenaires, notamment scientifiques et techniques, des actions concrètes doivent être mises en œuvre dès à présent sur les points noirs déjà bien identifiés (voir ci-dessous). L'objectif est bien, après les avoir hiérarchisés, de résoudre rapidement ces points noirs et de réduire les mortalités par collisions observées.

Des contacts ont été déjà pris, notamment lors des travaux du projet ITTECOP « ERC Lynx », et des réunions de concertation autour de la création de l'outil ERC Lynx. Ils seront approfondis et élargis auprès d'autres gestionnaires d'infrastructures de transport (conseils régionaux, départementaux, concessionnaires autoroutiers

ou ferroviaires, directions interdépartementales des routes) afin de les associer à ces études ou de les sensibiliser aux résultats. Ils pourront prendre la forme de journées d'échanges présentant les enjeux et secteurs prioritaires.

Trois points noirs représentent à eux seuls 30% des collisions dans le massif du Jura :

- Route nationale 57, section Pontarlier à Jougnes (Doubs)
- Route nationale 5, section Morbier (Jura)
- Route départementale 470 section Villards-d'Héria (Jura)

Ces tronçons routiers capitalisent jusqu'à plus de 8 collisions par an certaines années (2004, 2008, 2011 par exemple).. L'année 2021 est quant à elle particulièrement meurtrière, notamment sur la RN57, pour des raisons encore à approfondir. Au-delà de ces trois principaux tronçons, d'autres routes (anciennement nationales devenues départementales) sont particulièrement sujettes aux collisions sur les départements du massif du Jura : Département du Jura : D471, D1083, D436, D69, D52 ; Département de l'Ain : D1504, D1084 et D1206 ; Département du Doubs : D437 et D683.

Au-delà de l'importance de la résolution de ces points noirs bien identifiés, il existe d'autres remontées d'informations de cas isolés et/ou peu nombreux de collisions mais pour lesquels les solutions sont relativement faciles et peu couteuses à mettre en œuvre. C'est le cas notamment des exemples suivants, pour les routes/autoroutes : l'écopont d'Orchamps Venne (D461) qui présente une étanchéité de clôture insuffisante proche de l'écopont non conforme aux mesures préconisées ; l'échangeur de Nantua (A40/A404) avec la présence d'une clôture grillagée à maille large (inefficace pour les jeunes Lynx), et l'absence de clôture sur plus d'une cinquantaine de mètres avec accès facile pour un Lynx à la chaussée. Pour les voies ferroviaires, une collision récente, proche d'Artemare est également liée à l'existence d'une clôture perméable à la faune. De telles situations contribuent à augmenter, de manière non négligeable, le taux de mortalité annuel. Il faut donc agir rapidement pour réduire ce risque.

De manière générale, les solutions permettant de faciliter le franchissement des individus doivent être adaptées au point noir concerné (type de réseau, enjeux environnementaux, contexte local, configuration de la zone, topographie, etc.). Les solutions de franchissement peuvent aller de la simple clôture adaptée au Lynx à des techniques innovantes (détecteur de mouvement, …), et à celles plus conséquentes de passages dédiés à la grande faune équipés selon les indications qui devront être formalisées par l'équipe projet.

L'efficacité de ces ouvrages de franchissement nécessitera également la plupart du temps la réalisation d'aménagements rendant attractives ces zones de traversée comme l'installation ou la réfection des clôtures le long des infrastructures, avec un maillage et une hauteur adaptés à l'espèce, la présence de masques végétaux, etc. Il s'agira d'exppiter les nombreux exemples et préconisations issus duguide relatif aux passages faune à paraître par le CEREMA en 2021 et du document d'orientation relatif à la directive « Habitats » publié par la Commission européenne en octobre 2021, et dans lequel ces aménagements sont cités comme ayant fait leurs preuves pour le Lynx ibérique (voir les programmes européens LIFE Iberlince, LIFE SAFECROSSING et LIFE LYNXCONNECT). Afin de faciliter la réalisation d'une nouvelle évaluation du besoin et enrichir la connaissance, les retours d'expérience des différents maîtres d'ouvrages et l'expertise scientifique et technique des institutions spécialisées et des milieux associatifs devront être recueillis en parallèle.

Un suivi adapté devra être mis en place afin de mesurer l'efficacité des mesures mises en œuvre.

Il s'agit aussi d'améliorer le partage de l'information auprès des décideurs publics, gestionnaires et usagers sur de tels sites accidentogènes avérés mais également de partager les lacunes dans les aménagements sur ces infrastructures (défaut d'engrillagement ou de passages à faune adaptés par ex.). L'ensemble de ces actions doit pouvoir être réalisé rapidement, l'équipe projet doit préciser les aménagements adaptés aux différents sites identifiés.

Expérimenter sur un territoire la mise en place d'une démarche intégratrice

Lors des Groupes de travail et des COPIL, le PNR du Haut-Jura a proposé d'être territoire d'expérimentation pour travailler sur les mortalités du Lynx par collision. En effet, ce territoire porte une forte responsabilité nationale pour la conservation du Lynx et est concerné par des collisions routières avec le Lynx.

Ce projet est conforme avec la Charte du Parc en particulier la mesure 2.1 « Développer une gestion du territoire respectueuse des patrimoines naturels » et avec la Stratégie opérationnelle 2015-2020, plus précisément les objectifs opérationnels de priorité 1 suivants :

Affiner et partager un diagnostic sur lequel viendra s'appuyer la Trame Verte et Bleue du Parc. En arrêter les composantes et les orientations (acquisition de connaissance, gestion, suivi, diffusion de la connaissance et des expériences) en lien avec les partenaires et le conseil scientifique.

Assurer ou accompagner la protection et la gestion des continuités écologiques

Poursuivre et développer des opérations de gestion ciblées et/ou expérimentales visant en particulier le maintien des potentialités biologiques des milieux forestiers et ouverts remarquables.

Poursuivre la dynamique de gestion/préservation de certaines espèces emblématiques du Haut-Jura.

Cette expérimentation démarrera des 2022

Ainsi, le territoire fera l'objet d'un diagnostic précis des collisions sur la base des données récentes et actualisées de mortalité. Le recensement des routes et tronçons « meurtriers », de même que celui des secteurs à enjeu au sein du périmètre du PNR sera effectué et cartographié. Les facteurs explicatifs seront recherchés : densité du trafic, vitesse des usagers, trame paysagère (forêt, manque de visibilité…), aménagements (grillage non efficient, etc.). Un tel diagnostic sera suivi de l'analyse du/des moyens les plus adaptés à déployer sur le territoire du Haut-Jura en évaluant leur coût/efficacité (faisabilité…) pour une mise en œuvre en 2023.

Ce projet permettra un travail collaboratif avec les structures techniques ayant compétence sur les enjeux biodiversité/infrastructures routières (CEREMA/OFB/DREAL-DIR/Départements/ SNCF réseau) ainsi que les membres du COPIL du PNA Lynx.

Les résultats attendus sont les suivants :

A court terme, diminuer le nombre de collisions selon un diagnostic des axes les plus accidentogènes ou à risque.

Concernant les axes routiers, expérimenter un outil de sensibilisation des automobiles aux risques de collisions.

Nourrir les réflexions sur les solutions à apporter aux structures gestionnaires des axes de circulation pour diminuer les risques de collisions.

Promouvoir le patrimoine du territoire via l'image du Lynx. L'information autour du risque de collision est l'occasion de communiquer positivement sur la présence de cette espèce, de son rôle dans le paysage jurassien et de susciter l'adhésion de la population (locale ou visiteurs) à sa préservation.

Action n°2 : Alimenter l'outil ITTECOP « ERC-Lynx », le développer et le mettre à disposition

Les projets d'aménagement, qu'ils soient routiers ou bâtis, sont susceptibles d'impacter la viabilité des populations de Lynx à plus ou moins long terme. D'ailleurs, les porteurs de projets d'aménagement entrepris dans des zones où le Lynx est potentiellement présent doivent réaliser une évaluation environnementale et mettre en œuvre la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC). L'outil ERC Lynx a pour rôle de favoriser et de renforcer la mise en œuvre de politiques publiques d'aménagement du territoire telle la Trame Verte et Bleue et ses déclinaisons régionales (Schéma Régional Cohérence Écologique / Schéma Régional d'Aménagement, de Développement durable et d'Égalité du Territoire). C'est dans ce contexte qu'il a été développé, suite à un appel à projet 2017-2020 du programme ITTECOP[1].

C'est un outil innovant et robuste (issu d'une approche prédictive par modélisation et de données réelles de terrain) d'aide à la décision pour enrichir les réflexions autour des projets d'aménagement et guider les acteurs du territoire dans le choix le moins impactant. Pour cela, il renseigne sur les effets des projets d'aménagement sur la viabilité des populations de Lynx à l'horizon de 50 ans. Il repose sur la mise en commun, l'ajout et l'exploitation des résultats de précédents travaux majeurs (modélisation, diagnostics écologique et technique) en lien avec la viabilité des populations de Lynx, les risques de collision lors du franchissement d'ITT et les mesures correctrices.

Dans le cadre du PNA, les opérateurs techniques pourront s'appuyer sur une première version d'un outil à portée opérationnelle dans leur processus de prise de décision relatif à l'aménagement du territoire. Les perspectives dans le cadre du PNA sont d'améliorer l'outil par la prise en compte des routes (effet « barrière ») dans le processus de dispersion et l'intégration de nouvelles données, notamment celles liées aux dispositifs d'écoponts et de passages inférieurs en s'appuyant, notamment sur les résultats du programme européen H2020 « BISON ».

Action n°3 : Communiquer auprès des aménageurs et des usagers

Effectuer une campagne de sensibilisation auprès des automobilistes dans les zones à risques

Cette campagne de sensibilisation auprès des automobilistes doit s'appuyer sur les partenaires locaux, institutionnels et associatifs. De fréquence annuelle ou bi-annuelle, elle pourra précéder les périodes de risques pour l'espèce (automne, hiver). Elle pourra être d'envergure nationale (réalisation de vidéos diffusées sur les plateformes de streaming, sur les sites des institutions, etc.) mais être également déclinée selon des modalités renforcées dans les zones à risques (panneaux d'information, plaquettes de présentation de l'espèce, sessions d'information en présentiel, …). A cet égard, il conviendra de se pencher sur la nécessité de prévoir une communication spécifique sur le Lynx car un comportement spécifique de l'automobiliste est attendu, ou bien, au travers d'une communication générale sur la grande faune, de sensibiliser les conducteurs sur les réactions et réflexes de conduite associés.

Cette campagne de valorisation du Lynx permettra de renforcer son identité et donc l'attention qui lui est portée par les automobilistes dans leurs comportements de conduite. Elle pourra présenter les grandes caractéristiques de l'espèce, sa biologie et son comportement, l'évolution des populations ainsi que son aire de répartition.

Elle doit s'attacher à présenter les risques des collisions entre le Lynx et les véhicules pour la sécurité routière mais aussi et surtout pour la survie des noyaux de populations et le maintien de la biodiversité.

1 Ce programme incitatif de recherche est conduit par le ministère de la Transition écologique, en coordination avec l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). Son objectif principal est de confronter les enjeux techniques des infrastructures de transport et leurs emprises (routières, ferrées, et fluviales ou énergétiques) et leurs interfaces avec les territoires (gares, ports, aéroports, etc.) en incluant les dimensions paysagères et de biodiversité (www.ittecop.fr).

Mise en place d'une signalétique routière adaptée au Lynx

Cette action s'adresse aux aménageurs et aux gestionnaires. La mise en place d'une signalétique routière relevant d'un cadre normalisé, il conviendra d'analyser en amont le besoin et les solutions offertes à ce jour par les panneaux normalisés existant (notamment panneau de signalisation A15b indiquant la proximité de passage d'animaux sauvages, panneaux de signalisation d'intérêt culturel et touristique en France H1 à 4).

Comme l'ont démontré les travaux des programmes LIFE Iberlince en Espagne, aujourd'hui prolongés par ceux du programme LIFE SAFE CROSSING, l'une des causes des collisions est liée à l'absence de sensibilisation ou de modification de la conduite des automobilistes malgré la présence de panneaux routiers informant des risques de traversées d'animaux. L'installation d'une signalétique routière représentant le Lynx est de nature à insister sur l'identité de l'espèce menacée par le risque de collisions et de modifier le comportement des automobilistes. Il s'agira d'étudier au sein du groupe partenarial les modalités d'une telle campagne, son probable caractère temporaire à la période de sensibilité maximale de l'espèce au risque de collision, en relation au maintien du niveau de vigilance des conducteurs. Ces panneaux pourront également être renforcés par l'usage de systèmes visuels (couleurs, panneaux clignotants, etc.) permettant d'en accentuer la particularité.

Sur les sites à enjeux, d'autres actions peuvent être également conduites en l'absence de passage dédié à la faune comme la réduction de vitesse temporaire, la pose de radars sur les périodes à enjeu ou encore des aménagements de voirie.

La mise en œuvre de cette action devra se faire en lien avec l'action 1 du présent objectif. Une expérimentation de cette action sera notamment conduite dans le cadre d'un partenariat avec le PNR du Haut-Jura sur son territoire dès 2022..

Pour mémoire, actions à mener sur du plus long terme :

- Réaliser ou compléter des diagnostics sur les flux migratoires et les déplacements des lynx en relation avec l'habitat
- Développer et implémenter une stratégie de gestion de l'habitat en lien avec les enjeux de connectivité pour l'espèce
- Faciliter la remontée et le traitement de signalements ponctuels, de risques ou de problèmes dans certaines zones ou sur certains aménagements routiers
- Assurer un suivi des ouvrages de franchissement existants, dédiés ou non à la faune, pour d'éventuels requalifications ou réaménagements
- Évaluer l'efficacité de la signalétique ou des dispositifs anticollisions envisagés (notamment en s'appuyant sur le réseau d'observation des FDC)

Quelques références utiles et disponibles

Cerema/Morand A. (2016). Le lynx : risques routiers et mesures correctrices – état des lieux et recommandations. 90p. DGALN/DEB/PEM2 (www.cerema.fr).

Cerema (sous la direction de Nowicki F.) (2021). Préservation et restauration des continuités écologiques pour un projet d'infrastructure de transport - guide techniques des passages à faune" (www.cerema.fr téléchargeable gratuit).

Équipe projet ERC-Lynx (2021). Éviter, réduire et compenser le risque de mortalité du Lynx par collision avec les véhicules de transport. Développement d'un outil prédictif opérationnel à destination des gestionnaires des infrastructures de transport terrestre couplant risque de collision, viabilité des populations de lynx et enjeux des territoires. Projet ITTECOP 2018-2020, CEFE/Cerema/CROC/OFB. Version finale de septembre 2021. 300p. pdf.

Gaillard J.M., Hermery A., Bonenfant C., Basille M., Marboutin E., Mauz I. & Doré A. (2012). Mise au point d'un modèle de diagnostic des interactions entre structures paysagères, infrastructures de transports terrestres et espèces emblématiques – Le cas du Lynx dans le massif Jurassien. Rapport final du programme ITTECOP. MEDDTL : 123p. pdf.

LIFE SAFE CROSSING (2021). Workshop « *Preventing Animal-Vehicle collisions* »: Innovative techniques to mitigate transportation infrastructure impact on large carnivores. LIFE11BIO/IT/072-LIFE17NAT/IT/464 Visioconférence le 12 janvier 2021.

Morand A. (2021). Les actions liées aux infrastructures de transport et l'outil ERC-Lynx In: *Les actes de la journée de restitution du projet ERC-Lynx : Eviter, réduire et compenser la mortalité du Lynx boréal par collision avec les véhicules de transport*. Webinaire du 4 juin 2021, Projet ITTECOP 2018-2020, CEFE/Cerema/CROC/OFB. p 21-26.

Souillot D. (2019). Réduire et éviter le risque de mortalité du Lynx boréal (*Lynx lynx*) par collision avec les véhicules de transports terrestres dans le Massif du Jura « Typologie des tronçons accidentogènes et profils biologiques des lynx morts ». Stage de Master 2 / Université de Perpignan Via Domitia / Master Biodiversité, Ecologie, Evolution / Parcours "Biodiversité et Développement Durable". Encadrée par Alain Morand (Cerema Est) avec l'appui de l'équipe projet ERC Lynx. pdf.

PNA LYNX

LES ASSOCIATIONS DE PROTECTION DE LA NATURE

SFEPM, WWW France, CROC, FERUS, FNE, LPO, ASPAS, APACEFS, KORA, Centre de soin Athenas, OCS, Pôle Grands Prédateurs, SOS Faucon Pèlerin-Lynx, Panthera

LES AIRES PROTÉGÉES

Parcs naturels régionaux des Ballons des Vosges, des Vosges du Nord, du Haut-Jura et de la Chartreuse, Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura, Parc naturel régional du Doubs Horloger

LES COLLECTIVITÉS LOCALES

Conseils régionaux, Conseils départementaux

2022
2026

LES SERVICES DE L'ÉTAT ET LES ÉTABLISSEMENTS PUBLICS

DREAL, DDT, OFB, CEREMA, ONF, VNF

LES SOCIOS-PROFESSIONNELS

FNO, FNSEA, Confédération Paysanne, Coordination rurale, Jeunes agriculteurs, FNC, FDCs, les Chambres régionales d'Agriculture, ARDAR, CNPF, CRPF, FNCOFOR

ET AUSSI

La Citadelle de Besançon, Le Laboratoire Chrono-Environnement, SNCF Réseau, IPRA, IDELE

DREAL Bourgogne-Franche-Comté
Service Biodiversité Eau Patrimoine
5 voie Gisèle Halimi - BP 31269
25005 Besançon Cedex
Tél. : 03 39 59 62 00

www.plan-actions-lynx.fr

© MARS 2022 / DREAL BFC / COM - Credits photos : Antoine REZER - Patrice RAYDELET

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2024-2033

En faveur des espèces et communautés inféodées aux moissons, vignes et vergers

Agir pour la préservation de la flore menacée

cbn
CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL

Sommaire

Résumé 6

Abstract 7

Contexte du PNA 8

Introduction 9

Partie I. État des connaissances sur la flore inféodée aux moissons, vignes et vergers 10

1. Les taxons et communautés végétales concernés 11

1.1. Définitions 11

1.2. Origines 12

1.2.1. Des espèces indigènes en France 12

1.2.2. Des espèces d'origine géographique plus ou moins lointaine 12

I.3. Listes nationale et listes régionales de plantes messicoles 14

1.3.1. Méthodologie 15

1.3.2. Résultats 17

I.4. Communautés végétales 21

2. Biologie 24

2.1 Positionnement des messicoles dans le triangle des stratégies CSR de Grime 24

2.2. Type biologique 24

2.3. Période de germination et floraison 25

2.4. Mode de reproduction et dispersion 26

2.5. Caractéristiques des graines 26

2.6. Capacité compétitive 28

2.7. Niveau de ploïdie 29

3. Distribution des taxons de la liste nationale 32

3.1. Répartition nationale 32

3.2. Répartition européenne 34

4. Régressions et statuts de conservation 36

4.1. Au niveau régional 36

4.2. Au niveau national 37

4.2.1. La liste rouge nationale 37

4.2.2. Les données de régression 39

4.2.3. Des territoires à enjeu de conservation 42

4.3. Au niveau européen 45

4.3.1. Statuts de conservation en Europe : analyse de l'inscription en listes rouges 45

4.3.2. Études sur la dynamique des messicoles dans d'autres pays européens 47

4.3.3. Au niveau génétique 47

5. Menaces et facteurs limitants 50

5.1 Facteurs explicatifs du déclin 50

5.2. Érosion de la capacité d'adaptation locale 52

5.3 Des freins à la préservation des plantes messicoles aux leviers disponibles 53

6. Les plantes messicoles dans l'agroécosystème 58

6.1. Interactions avec la biodiversité : les messicoles pourvoyeuses de services ? 58

6.1.1. Rôle vis-à-vis de l'entomofaune pollinisatrice 58

6.1.2. Rôle vis-à-vis de l'entomofaune auxiliaire des cultures 60

6.1.3. Intérêt pour l'avifaune 61

6.1.4. Rôle vis-à-vis du sol 62

6.1.5. Valorisations alimentaires et médicinales 62

6.1.6. Patrimoine culturel et rôle paysager 62
6.2. Plantes messicoles, culture et pratiques 64
6.2.1. L'importance de l'espèce cultivée 64
6.2.2. La fertilisation des parcelles 65
6.2.3. Les pratiques de désherbage 66
6.2.4. Le travail du sol 67
6.3. Agriculture biologique et intensité des pratiques 69
6.4. Systèmes extensifs et traditionnels : interaction entre contexte pédoclimatique et pratiques favorables 70
6.5. Les bordures de champs : un refuge pour les messicoles 71
6.6. Des indicateurs pour caractériser le niveau de conservation des communautés messicoles 72
7. Opportunités des politiques publiques pour la conservation 74
7.1. Les outils des politiques agricoles 74
7.1.1. La Politique agricole commune 2023-2027 74
7.1.2. La démarche Ecophyto 75
7.2. Les outils des politiques environnementales 76
7.2.1. La protection réglementaire 76
7.2.2. La Séquence Éviter Réduire Compenser : les mesures compensatoires 77
7.2.3. Les espèces prioritaires pour l'action publique et les plans nationaux d'action 78
7.2.4. La stratégie nationale des aires protégées (SNAP) 79
7.2.5. Les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) 79
7.2.6. Les atlas de la biodiversité communale (ABC) 80
7.2.7. Les obligations réelles environnementales (ORE) 80
7.2.8. Les paiements pour services environnementaux (PSE) 82
7.2.9. Le dispositif Natura 2000 82
7.3. A l'interface agriculture – environnement 81
7.3.1. Le nouveau Règlement sur la restauration de la nature dans les Etats membres de l'Union européenne 81
7.3.2. Le plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation 82
7.4. Les politiques d'aménagement du territoire 83
7.4.1. Le schéma d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sraddet) et la trame verte et bleue 83
7.4.2. Les Espaces naturels sensibles (ENS) des départements 84
8. Actions menées par les réseaux d'acteurs 86
8.1. Les Conservatoires botaniques nationaux 86
8.1.1. Animation de déclinaisons du PNA et participation à des programmes 86
8.1.2. Conservation *ex situ* des taxons menacés 87
8.1.3. Animation de la marque Végétal local de l'Office français de la biodiversité 89
8.2. Les Parcs naturels régionaux 90
8.3. Les conservatoires d'espaces naturels (CEN) 93
8.4. Autres gestionnaires d'espaces 95
8.5. Les Jardins botaniques 97
8.6. Les associations naturalistes 97
8.7. Les collectivités 98
8.8. Les réseaux agricoles et de l'agroécologie 100
8.9. L'enseignement agricole 103
8.10. Les Centres permanents d'initiatives pour l'environnement (CPIE) 104
9. Expertise mobilisable en Europe 108

Partie II. Besoins et enjeux de la conservation, stratégie 109
Partie III. Mise en œuvre du plan national d'actions 112
1. Durée du plan national 112
2. Gouvernance et animation 113
3. Actions à mettre en œuvre 114
4. Suivi et évaluation du plan d'actions 115
Fiches actions 117
Action 1 : Élaboration ou actualisation de listes et analyse de l'état de conservation des taxons messicoles cibles du plan d'actions 118
Action 2 : Production et actualisation d'indicateurs 119
Action 3 : Définition des méthodes et outils pour la surveillance 121
Action 4 : Organisation du dispositif de surveillance 123
Action 5 : Veille participative : animation de l'Observatoire des messicoles 125
Action 6 : Constitution et animation d'un réseau de parcelles conservatoires 127
Action 7 : Conservation *ex situ* 129
Action 8 : Acquisition de connaissances sur la répartition, la biologie, la génétique, l'écologie d'espèces cibles, et sur le fonctionnement des communautés 130
Action 9 : Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons 132
Action 10 : Production de connaissances sur les enjeux et les relations entre culture et présence de plantes inféodées aux vignes et vergers 134
Action 11 : Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outils et de retours d'expérience 136
Action 12 : Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de grandes cultures 138
Action 13 : Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière 140
Action 14 : Appui aux opérations de renforcement par utilisation de graines d'origine locale et sauvage 142
Action 15 : Sensibilisation des apprenants et professionnels agricoles, formation et accompagnement d'expérimentations 144
Action 16 : Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion /restauration 145
Action 17 : Accompagnement des politiques de l'État et des collectivités pour une meilleure prise en compte des plantes messicoles 147
Action 18 : Sensibilisation et communication à destination des publics non avertis 148
Action 19 : Meilleure compréhension des perceptions autour des plantes messicoles, identification des freins et leviers d'action avec le monde agricole 149
Action 20 : Étude et valorisation des services rendus par les plantes messicoles et les plantes inféodées aux vignes et vergers 151
Action 21 : Animation du PNA 153
Bibliographie 154
Annexes 168

Résumé

Le plan national d'actions (PNA) Espèces et communautés inféodées aux moissons, vignes et vergers 2024-2033, concerne des plantes de végétations commensales de cultures et associées à des systèmes d'exploitation et des pratiques culturales qui permettent le maintien de conditions écologiques adaptées à l'accomplissement de leur cycle de vie. Il s'inscrit dans la continuité d'un premier PNA en faveur des plantes messicoles (2012-2017).

Les évolutions de l'agriculture depuis le XX^{e} siècle ont conduit à un déclin des populations, essentiellement lié à la spécialisation des exploitations et à la généralisation de pratiques intensives. Le rôle fonctionnel de la diversité floristique dans l'agro-écosystème est cependant avéré, les adventices contribuant à l'accueil des pollinisateurs, la lutte contre les ravageurs, ou l'alimentation des oiseaux de plaine.

La liste nationale des espèces cibles de ce PNA comporte 92 taxons, 76 étant inféodés aux moissons et 16 aux vignes et vergers. Les données de répartition recueillies soulignent la régression de la plupart des espèces. Ainsi 22 taxons ont disparu de la moitié ou plus des départements où ils étaient cités avant 1970. 20 taxons sont menacés de disparition en France, dont 4 en danger critique, 13 en danger et 3 vulnérables. 16 autres taxons sont quasi-menacés. L'habitat EUNIS I1.3 « Terres arables en monocultures extensives » est inscrit comme En danger (EN) dans la Liste rouge européenne des habitats menacés. Les territoires à enjeux de conservation au niveau national ont été identifiés : 104 communes sont concernées par des enjeux « majeurs » de conservation de plantes messicoles et 545 communes par des enjeux « très forts ».

Les acteurs et réseaux mobilisés sur le sujet des plantes messicoles sont nombreux, d'horizons et de domaines d'activités variés, issus du monde de l'environnement et du monde agricole. Ils exercent dans la connaissance et la conservation de la nature, le développement territorial, l'éducation à l'environnement, mais aussi dans la production agricole, le conseil aux agriculteurs, l'enseignement agricole, l'expérimentation et la recherche. Les politiques publiques, dont la nouvelle Politique agricole commune, fournissent des leviers facilitant la conservation et la restauration des plantes messicoles. Dans cet esprit, la marque « Végétal local » permet maintenant d'identifier sur le marché des semences les graines sauvages d'origine locale et des filières de production sont organisées. Des évolutions positives sont perceptibles dans l'implication d'une partie du monde agricole, aussi ce deuxième PNA a vocation à amplifier, notamment par la concertation, la dynamique favorable aux plantes messicoles initiée par le premier PNA.

La stratégie du plan national d'actions est orientée vers la mobilisation des acteurs, la formation et l'appui technique pour la conservation et la restauration des populations de plantes messicoles dans les milieux cultivés productifs. Une attention particulière sera toutefois portée à la faisabilité technique et économique des mesures de conservation des plantes messicoles, ainsi qu'à leur appropriation par les acteurs agricoles dans un contexte de transition agroécologique.

Un réseau de parcelles conservatoires sera constitué pour éviter la disparition des espèces les plus menacées et des communautés particulièrement riches, et un dispositif de surveillance national sera organisé pour assurer une veille sur l'état de conservation des espèces et des habitats au regard des pressions qui s'exercent sur ces milieux.

Plus largement, le PNA cherchera à renforcer, à travers ses 21 actions, tous les outils permettant de sensibiliser, transmettre des informations, mobiliser des acteurs, promouvoir les plantes messicoles et former les publics. Une attention particulière sera portée à la formation des apprenants et professionnels agricoles et à la mobilisation des différentes filières.

L'objectif général de ce PNA sera de stabiliser, et si possible d'augmenter, l'aire de répartition actuelle des taxons de la liste nationale, notamment au regard du nombre de départements de présence par taxon.

Abstract

The 2024-2033 National Action Plan in favor of plant species and plants communities associated to winter cereals, vineyards, and orchards deals with specialized arable plant species closely tied to extensive cropping systems and farming practices which generate favorable growing conditions (also known as segetal plants). This National Action Plan builds upon the first National Action Plan in favor of rare arable plants (2012-2017).

The intensification of agriculture over the 20th century had led to a drastic decline of specialized arable plants, essentially due to the specialization of cropping systems and intensification of farming practices. Nevertherless, the ecosystemic services provided by plant diversity in agro-ecosystems are today well established : arable plants represent the base of agricutural trophic networks and can promote ecosystem services such as pest control or crop pollination.

The national list of segetal plants includes 92 taxa, 76 of which are strongly associated to winter cereals and 16 to vineyards and orchards. Twenty-two taxa have dissapeared from more than half of the French administrative departements where they were originally present before 1970. Twenty taxa are in the danger of become extinct, 4 in critical danger, 13 in danger, 3 vulnerable, and 16 nearly threatened. The European habitat I1.3 « Extensive arable land » is considered in danger in the red list of European habitats. Conservation priorities were identified : 104 municipalities showed major stakes and 545 very strong stakes.

The stakeholders and networks involved on the topic are numerous and from diverse backgrounds and sectors of activity, such as agronomy and ecology. Their work focuses on nature conservation, rural development, environmental education, but also on agricultural production, in the case of farmers, farm advisors and teachers or researchers in agronomy. Public policies, such as the Common Agricultural Policy, provide tools which can facilitate the conservation and restoration of rare arable plant communities. For example, the brand « Végétal local » (=local plants) now makes it possible to identify wild seeds of local origin on the seed market and production chains are now organized. A positive change in this new National Actional Plan is a greater implication of the farming sector. This second National Action Plan aims, mainly through collaborative effort, to further amplify the positive dynamics in favor of segetal plants initiated in the first National Action Plan.

The strategy of the National Action Plan is oriented towards the mobilisation of stakeholders, education and training, and technical support to conserve and restore populations of arable plants while achieving viable agricultural production. Special attention will be paid to ensure that conservation measures are technically and economically feasible, and appropriated by agricultural stakeholders within the context of the agroecological transition.

A network of conservation fields will be implemented to prevent the extinction of the most threatened species and remarkably rich segetal communities, and combined with a national monitoring program to track the conservation status of segetal species and arable habitats, in relation with the different threats imposed on these systems.

Overall, the 21 actions of National Action Plan aim to safeguard segetal plants by raising awareness and mobilizing stakeholders. Special emphasis is placed on education and training, as well as rallying a diverse set of stakeholders from different agricultural sectors.

The overarching objective of the National Action Plan is to maintain or increase the abundance and geographic distribution of the segetal taxa present on the national list, and the performance of the PNA wil be monitored through several indicators, notably the number of departements in wich the taxa are present.

Contexte du PNA

Autrefois largement répandues dans les campagnes, les plantes messicoles, plantes des moissons, ont considérablement régressé au XX^{e} siècle avec les modifications successives des pratiques culturales, visant à augmenter la productivité des cultures et à éliminer les espèces adventices.

Dès les années 1960, plusieurs botanistes, et notamment G.G. Aymonin, se sont inquiétés de cette situation et ont alerté la communauté scientifique. En 1993, le colloque organisé à Gap par l'Association française pour la conservation des espèces végétales (AFCEV), le Bureau des ressources génétiques (BRG) et le Conservatoire botanique national alpin, adopte un titre provocateur en posant la question « Faut-il sauver les mauvaises herbes ? ». Les interventions et les débats montrèrent alors toute la richesse de cette flore, la nécessité, mais aussi la difficulté de la conserver, et la forte motivation des participants.

Inscrites au programme d'action de la France pour la préservation de la faune et de la flore sauvages, suite aux engagements pris lors de la conférence de Rio de Janeiro en 1992 (Ministère de l'environnement, 1996), les plantes messicoles font l'objet d'un premier état des lieux, commandé en 1998 par le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement aux Conservatoires botaniques nationaux (CBN).

En application concrète de la Convention sur la diversité biologique (CDB) ratifiée par la France en 1994, les plans nationaux d'actions (PNA), anciennement appelés plans de restauration, ont été mis en place en 1996 afin de compléter la politique de protection des espèces fondée sur une réglementation interdisant un ensemble d'activités (destruction, coupe, mutilation, achat et vente, altération de l'habitat de l'espèce...). Inscrits dans la Stratégie nationale pour la biodiversité, et renforcés en 2007 suite au Grenelle de l'environnement, ils visent à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la conservation et la restauration de ces espèces ou de leurs habitats, à informer les acteurs concernés et le public, et à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques. Les plans nationaux d'actions sont mis en œuvre sous l'autorité du ministère en charge de l'environnement.

Le premier PNA en faveur des plantes messicoles s'est déroulé de 2012 à 2019, animé par le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, mandaté par le réseau des Conservatoires botaniques nationaux, et coordonné par la Direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère en charge de l'environnement. Le bilan technique et financier du PNA, approuvé à l'unanimité par le groupe de travail Flore-Fonge-Habitats-CBN et par la commission Espèces et communautés biologiques du Conseil national de la protection de la nature, a été diffusé en janvier 2021. Son application s'est poursuivi durant la phase de préparation du nouveau PNA.

La préparation du deuxième PNA s'est appuyée sur une longue phase de co-construction, avec des ateliers thématiques qui ont réuni 108 participants au total, issus d'horizons divers : agriculture, protection de la nature, recherche, enseignement agricole, éducation à l'environnement, collectivités territoriales, DREAL. Des consultations au sein de réseaux ont également été conduites pour compléter les échanges : Parcs naturels régionaux, Conservatoires d'espaces naturels, Fédérations de chasseurs, Centre permanents d'initiatives pour l'environnement (CPIE).

Il est à noter que la mobilisation d'acteurs divers autour de la préservation des plantes messicoles s'est considérablement élargie au cours de la période de mise en œuvre du premier PNA et que les questionnements sur l'acceptabilité et le rôle de la biodiversité associée aux cultures sont plus que jamais d'actualité dans un contexte de transition agroécologique et de changement climatique.

Introduction

Les plantes visées par ce plan d'action ont pour caractéristique commune d'être strictement ou préférentiellement inféodées aux agrosystèmes où des systèmes d'exploitation et des pratiques culturales permettent le maintien de conditions écologiques adaptées à l'accomplissement de leur cycle de vie.

Elles participent à des végétations commensales des cultures, associées :

- à des cultures annuelles : dans des rotations à base de cultures de céréales d'hiver (blé, seigle, épeautre), ainsi que certaines autres cultures d'hiver telles que le colza, le pois ou la féverole. Ce sont des végétations du *Scleranthion annui* sur sols peu à très acides, du *Caucalidion lappulae* sur sols neutres à calcaires et du *Roemerion hybridae* sur sols calcaires en zone méditerranéenne. Les champs de lin sur sols calcaires présentaient autrefois une flore très spécifique du *Lolio remotae-Linion usitatissimi*, alliance considérée aujourd'hui comme disparue. Les espèces compagnes sont essentiellement des annuelles à germination automnale ou hivernale.

- à des vignes et vergers : des modalités de culture traditionnelles permettent l'expression d'une végétation de friches vivaces du *Gageo pratensis - Allion schoenoprasi*, avec des espèces majoritairement géophytes à bulbes.

Nombre de ces espèces sont menacées de disparition et sont inscrites sur les Listes rouges nationale ou régionales. À noter que l'habitat EUNIS I1.3 « Terres arables en monocultures extensives » (*Arable land with unmixed crops grown by low-intensity agricultural methods*) est inscrit comme En danger (EN) dans la Liste rouge européenne des habitats menacés (Janssen *et al.,* 2016). La dépendance des plantes messicoles aux pratiques culturales peu intensives, notamment à faible usage de produits phytosanitaires est une problématique de conservation essentielle.

Les enjeux territoriaux en termes de conservation ont été précisés en s'appuyant sur la liste rouge des espèces menacées en France et sur un pool de données de répartition des taxons toujours plus conséquent. Autres réalisations majeures, le portail internet du PNA donne maintenant accès à de nombreuses ressources et aux actions menées dans les régions, et l'Observatoire des messicoles animé par Téla botanica en 2024 constitue un outil de sensibilisation et de large mobilisation. La création de la marque « Vraies messicoles », dont le règlement est aujourd'hui intégré à la marque « Végétal local » de l'OFB a permis d'identifier sur le marché des semences les graines sauvages d'origine locale et présentant une diversité génétique adaptée pour une réimplantation ou un renforcement de populations.

Les travaux conduits au cours du premier PNA, au sein des déclinaisons régionales et par le programme partenarial Messicoles porté par l'Acta Les instituts techniques agricoles et soutenu par un financement CASDAR du ministère chargé de l'agriculture, ont permis de préciser les pratiques compatibles avec le maintien des plantes messicoles. L'analyse bibliographique sur les travaux européens conforte un certain nombre de résultats. Ainsi un travail du sol superficiel sans inversion, l'absence de désherbage chimique ou mécanique, l'absence de fertilisation minérale apparaissent comme favorables. Mais les pratiques culturales prises une à une ne suffisent pas à expliquer les richesses de parcelles en plantes messicoles et ce sont plutôt des séquences de pratiques et des niveaux d'intensification qui sont en jeu, que ce soit en agriculture biologique ou en agriculture conventionnelle. Aujourd'hui le Réseau mixte technologique « Gestion agroécologique de la flore adventice » (GAFAd) piloté par l'Acta et dont le Conservatoire botanique est partenaire au titre du PNA, porte une préoccupation de conservation de la flore adventice menacée et poursuit des travaux sur les pratiques favorables.

Au niveau régional, le plan national d'actions a permis de disposer d'un cadre pour guider l'élaboration des déclinaisons régionales et la mise en œuvre des actions et d'un espace de discussion pour échanger sur les résultats et perspectives.

PARTIE 1

État des connaissances sur la flore inféodée aux moissons, vignes et vergers

Bord de champs et interface avec Nigella gallica hispanica var. hispanica –L. Lannuzel/CBNPMP

1. Les taxons et communautés végétales concernés

1.1. Définitions

« Étroitement liées à leur milieu de vie, les plantes des moissons, vignes et vergers, sont dépendantes des pratiques agricoles. »

La flore des champs cultivés était historiquement désignée par le monde agricole sous le terme générique de « mauvaises herbes », comme en témoignent les monographies agricoles départementales réalisées par les inspecteurs du ministère chargé de l'agriculture au XIX^{e} siècle. En cause essentiellement, les pertes de rendement occasionnées par certaines espèces sous certaines conditions. Seules quelques plantes des champs cultivés sont connues et nommées par les paysans, soit parce qu'elles sont utiles pour l'alimentation ou la pharmacopée, soit parce qu'elles sont particulièrement nuisibles ou toxiques (exemple : farines contaminées par la Nielle des blés), soit encore en raison de leur intérêt esthétique (Carbonel, 1904).

La reconnaissance croissante de l'importance de la flore des champs cultivés pour les niveaux trophiques supérieurs et les organismes utiles à la production agricole, ou du faible niveau de compétition généré par certaines espèces, a engendré un changement de paradigme, qui a motivé l'utilisation du terme « adventices » (du latin *adventicius*, « venant de l'extérieur ») pour désigner, de manière neutre, toutes les plantes poussant de manière non intentionnelle dans une culture.

La notion de « messicole » ou de « flore adventice ségétale », quant à elle, désigne étymologiquement toutes les plantes « habitant les moissons ». François (1943) introduit une restriction à cette définition encore très large en précisant qu'il s'agit de « plantes commensales de nos moissons », mettant ainsi en évidence un lien de dépendance entre ces espèces et la culture et considérant qu'elles ne lui portent pas préjudice. Il les exclut de ce fait du groupe des « mauvaises herbes », qui devrait théoriquement se limiter aux espèces entrant en compétition avec la culture. Cette définition ne peut être retenue aujourd'hui, en connaissance des pertes de rendements notables pouvant être occasionnées par certaines espèces messicoles largement répandues, telles qu'*Avena fatua* ou *Alopecurus myosuroides*. Aymonin (1962) précise que cette étroite association au milieu « moisson » peut être expliquée par un cycle biologique comparable à celui des céréales d'hiver. Ce sont donc des plantes annuelles (thérophytes), caractéristiques des moissons. Enfin, Jauzein (1997) propose d'en limiter le sens aux espèces annuelles/monocarpiques à germination hivernale et à quelques annuelles de printemps, toutes les céréales étant à l'origine à germination hivernale. Néanmoins, de nombreuses espèces se retrouvent à la fois dans les champs cultivés et dans des espaces ouverts non cultivés (milieux rudéraux, pelouses sèches) (Pinke *et al.,* 2011 ; Munoz *et al.,* 2020), du moins lorsque l'échelle spatiale considérée est large (Filosa, 1989). Très peu d'espèces peuvent être considérées comme strictement messicoles sur l'ensemble de leurs aires de répartition. Il s'agit essentiellement d'espèces mimétiques du lin (dites linicoles et éteintes pour la plupart) ou des céréales d'hiver (*e.g. Vaccaria hispanica, Agrostemma githago, Lolium temulentum*). Présentant souvent une faible persistance dans le stock semencier (Saatkamp *et al.,* 2009), le maintien de ces espèces est en parti dépendant de réintroductions répétitives dans la parcelle sous forme de contaminations de lots de semences (espèces dites spéirochores). Certaines espèces ont également pu évoluer sous l'influence de l'agriculture et sont qualifiées d'anécophytes (Vigueira *et al.,* 2013). C'est le cas du brome des Ardennes (*Bromus bromoideus*), espèce strictement messicole issued'une simple mutation de la variété glabre de *Bromus grossus*. Ainsi, Munoz *et al.,* (2020) remettent en question le principe de classification en boites et proposent plutôt de positionner les espèces le long d'un gradient de spécialisation aux champs cultivés, ou de « messicolité », qui peut dépendre de l'échelle spatiale considérée (Filosa, 1989).

1.2. Origines

« Les champs cultivés sont souvent les seuls milieux où ces espèces parviennent à survivre. »

Le cortège des plantes messicoles regroupe

1.2.1. Des espèces indigènes en France

Nombre d'espèces messicoles présentent une chorologie méditerranéenne et peuvent donc être considérées comme indigènes dans le sud de la France. L'élément ibéro-maghrébin est même représenté de manière spontanée en France par *Nigella hispanica* var. *hispanica*, qui présente sa limite de distribution Nord dans le sud de la France (Recasens *et al.,* 2020). Fried *et al.,* (2020) estiment que parmi les 1 400 espèces adventices pouvant se retrouver en France, 400 présentent une distribution strictement méditerranéenne. Munoz *et al.,* (2020) rapportent que parmi les 98 taxons présents sur la liste rouge française et pouvant se retrouver dans les champs cultivés, 65 sont d'origine méditerranéenne. Jauzein (2001a) estime également que 60 % de la flore des moissons du Midi est constituée d'espèces indigènes. En Italie, ce contingent méditerranéen représenterait 36 % du pool d'espèces considérées comme messicoles (Fanfarillo *et al.,* 2020). Effectivement, les zones montagneuses steppiques, avec faible profondeur de sol et températures estivales élevées, bien représentées sur le pourtour du bassin méditerranéen, ont sélectionné des espèces annuelles à germination automnale/hivernale (Jauzein, 2001a).

De nombreuses espèces messicoles indigènes proviennent de transgressions locales à partir de biotopes primaires instables, tels que les pelouses écorchées sur sables ou graviers, les éboulis, les bords de mares temporaires, etc. Meyer *et al.,* (2010) rapportent qu'un tiers des espèces considérées comme messicoles en Allemagne sont d'origine indigène. Des proportions similaires (34 %) sont estimées pour la flore adventice du Sussex par Potts *et al.,* (2010).

Il est aujourd'hui complexe d'identifier si les champs cultivés peuvent représenter le milieu originel de certaines espèces messicoles. Une espèce peut être qualifiée de strictement messicole seulement si elle est absente de biotopes primaires, *i.e.* milieux naturels n'ayant jamais été soumis à une pression anthropique. Mais alors comment interpréter la présence de *Caucalis platycarpos* aux pieds de falaises ? S'agit-il d'un biotope primaire ou d'un refuge pour des populations échappées de champs cultivés (Jauzein, 2001a) ? De plus, l'absence de certaines espèces messicoles dans des biotopes primaires ne garantit pas que les champs cultivés représentent leur milieu originel. Certaines espèces peuvent apparaitre strictement associées aux champs cultivés simplement car leurs biotopes primaires n'existent pas à l'échelle étudiée. Ainsi, certaines espèces ne sont pas considérées comme strictement messicoles en zone méditerranéenne (où leurs biotopes primaires persistent), mais strictement messicole plus au nord, où elles ont pu migrer au gré de l'expansion des champs cultivés, et où leurs biotopes primaires n'existent pas. En Grèce, *Nigella arvensis* subsp. *arvensis, Polycnemum* spp. et *Thymeleae passerina* sont principalement associées aux pelouses sèches, *Glaucium corniculatum* à des écosystèmes côtiers, *Gagea villosa, Legousia hybrida* et *Scandix pecten-veneris* à des éboulis ou endroits caillouteux, alors que ces espèces sont considérées comme messicoles dans de nombreux pays européens (Bergmeier *et al.,* 2014). La disparition de biotopes primaires dans l'aire d'origine peut conduire au même phénomène. C'est le cas de *Arnoseris minima, Veronica opaca,* ou *Euphorbia falcata* en Allemagne (Meyer *et al.,* 2010). Originellement présents sur les bords de rivière, les dunes sableuses actives, ou les zones remaniées par les mammifères, ces espèces ne se retrouvent quasiment plus que dans les champs cultivés.

I.2.2. Des espèces d'origine géographique plus ou moins lointaine

Certaines espèces se sont propagées par différentes voies de migration et d'échanges, dans les lots de semences céréalières (Jauzein, 2001a), le cortège s'enrichissant au gré de la flore des contrées traversées. D'autres espèces ont migré naturellement et ont progressé vers le nord à la

faveur de l'expansion des champs cultivés (Verlaque et Filosa, 1997). Cela semble être le cas de certaines espèces méditerranéennes comme *Roemeria hybrida* et *Hypecoum pendulum*. Ainsi, les espèces méditerranéennes peuvent représenter une forte proportion du pool d'espèces messicoles de certains pays tempérés comme l'Allemagne (66 % en incluant les espèces de l'élément Irano-Turanien, Meyer *et al.,* 2010) ou la Hongrie (28 %, Pinke *et al.,* 2011). L'origine méditerranéenne de nombreuses espèces messicoles se retranscrit en une plus grande richesse en messicole dans les zones les plus thermophiles. En Angleterre, il s'agit des zones calcaires ou sableuses du sud-est du pays (Wilson, 1994; Still et Byfield, 2007).

D'origines diverses, elles viennent de Méditerranée orientale (*e.g. Adonis annua, Adonis aestivalis*), du Moyen-Orient (*e.g. Roemeria hybrida*), d'Europe occidentale (*e.g. Androsace maxima*), d'Asie centrale (*e.g. Gagea villosa*), et ont suivi différentes voies de migration, arrivant en France par le sud-est de l'Europe (courant méditerranéen), l'Europe centrale (courant danubien), ou encore l'Afrique du nord et l'Espagne. Près de la moitié des espèces de la liste nationale française sont présentes en Mésopotamie (Youssef *et al.,* 2020).

Les espèces non-indigènes peuvent être divisées en deux sous catégories selon leur date d'introduction : les archéophytes, d'introduction ancienne (<1500 ap. J.-C.) et les néophytes, introduites plus récemment (>1500 ap. J.-C.). Les archéophytes sont arrivées en France dès la période néolithique (-7500 à -2000 environ), marquée par le développement de l'agriculture. Dans des régions comme le Sussex, les archéophytes peuvent représenter plus de la moitié du pool d'espèces messicoles (Potts *et al.,* 2010). La prise en compte des espèces archéophytes dans les réglementations ou évaluations (*e.g.* liste rouge) est variable selon les études, auteurs et pays. Elles peuvent être réglementées ou évaluées au même titre que les espèces indigènes ou exclues au même titre que les espèces néophytes.

Certaines espèces messicoles archéophytes correspondent à d'anciennes cultures, qui ont pu se maintenir de manière spontanée après avoir été délaissées par l'homme. C'est le cas de certaines plantes fourragères (*e.g. Vaccaria hispanica*), potagères (*e.g. Valerianella dentata*), oléagineuses (*e.g. Camelina sativa*), ou bien médicinales (*e.g. Cnicus benedictus*).

Les espèces messicoles néophytes sont essentiellement représentées par *Camelina rumelica*, *Cuscuta epilinum* (linicole éteinte), *Lolium remotum* (linicole éteinte), *Silene cretica* (linicole anciennement naturalisée puis éteinte), ainsi que *Honorius nutans* et la majorité des espèces de tulipes messicoles (*Tulipa agenensis, Tulipa clusiana, Tulipa gesneriana,* et *Tulipa radii*). Ces dernières furent introduites pour des raisons horticoles et/ou de manière involontaire (avec des bulbes de safran pour les microtaxons du groupe de *Tulipa gesneriana*).

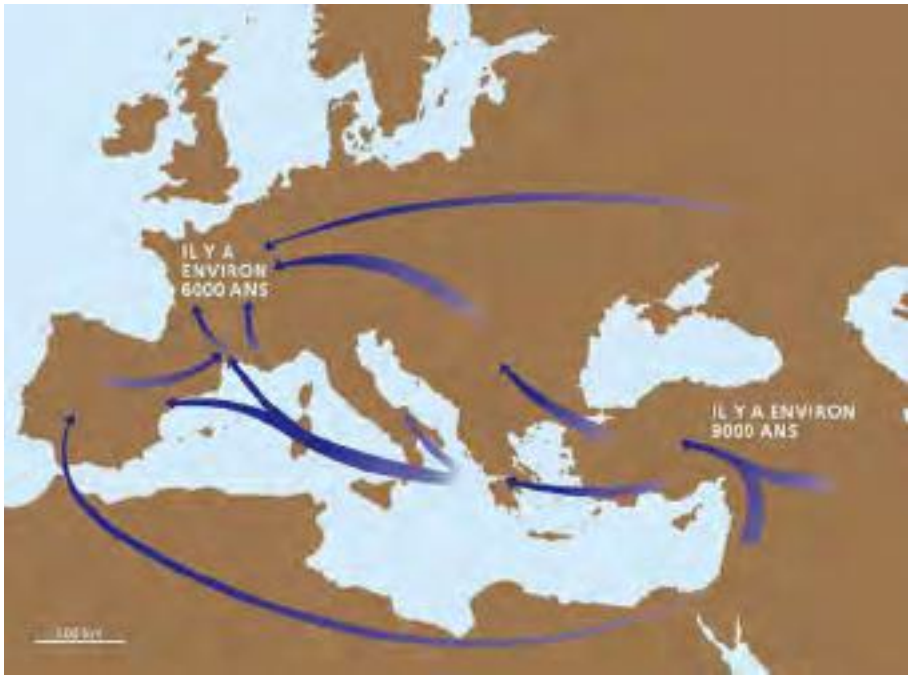

Figure 1 : *parcours d'expansion des espèces messicoles en France métropolitaine et d'arrivée des archéophytes.*

Qu'elles soient indigènes, d'origine lointaine (Asie, Moyen Orient) ou plus proche (Bassin méditerranéen), les messicoles sont issues de milieux ouverts et naturellement perturbés. Le travail du sol en agriculture leur a donné de nouveaux habitats de substitution, leur permettant d'élargir progressivement leur aire de répartition en accompagnant la migration des espèces cultivées, et de s'installer durablement dans nos champs cultivés. Il apparait également possible que certaines espèces aient pu progressivement s'adapter aux champs cultivés. Plusieurs espèces messicoles et archéophytes en France sont représentées dans leur aire d'origine par des taxons de plus faible compétitivité et associées à des milieux primaires (*e.g. Agrostemma githago* et *Agrostemma gracile*). *Vaccaria hispanica*, representée par la sous-espèce hispanica dans l'Europe de l'Ouest, présente deux autres sous-espèces dans son centre de diversification à l'est de la Méditerranée.

1.3. Listes nationale et régionales de plantes messicoles

« Les déclinaisons locales des orientations du PNA nécessitent des listes régionales d'espèces pour prendre en compte les enjeux de conservation particuliers à certains territoires. »

La **liste nationale de plantes messicoles** du premier PNA (Cambecèdes *et al.*, 2012) est issue du travail d'Aboucaya *et al.*, (2000), avec quelques modifications mineures, l'établissant à 102 taxons, dont 89 espèces thérophytes répondant strictement à la définition de plantes messicoles (Jauzein, 1997) et 13 géophytes, traditionnellement présentes dans les vignes et vergers et intégrées en raison de la problématique commune de conservation (Olivereau, 1996).

Mais le comportement « messicole » des espèces adventices des cultures n'étant pas homogène sur l'ensemble du territoire métropolitain, des spécificités régionales ou locales se dégagent, avec des ensembles d'espèces qui localement sont inféodées aux parcelles cultivées de façon extensive. La constitution de **listes régionales adaptées à un territoire donné** est donc nécessaire pour bien prendre en compte, lors de déclinaisons du PNA, les particularités locales en termes :

- d'agrosystèmes concernés, certaines régions pouvant comporter d'autres cultures accueillant des communautés d'adventices rares et menacées (exemple : oliveraies et lavandaies en région méditerranéenne) ;
- de fidélité exclusive des espèces aux cultures.

Durant la période de mise en œuvre du PNA, les **principes méthodologiques** pour établir une liste régionale ont été proposés (encadré 1) et validés par le comité de pilotage du PNA, et 13 listes régionales ont été élaborées ou révisées.

À l'issue de la mise en œuvre du PNA depuis 2012 et de plusieurs déclinaisons régionales, une révision de la liste nationale s'est avèrée nécessaire, prenant en compte les connaissances acquises par les botanistes depuis plus de 20 ans sur ce groupe de taxons.

Un travail a été engagé pour réviser la liste nationale en relation avec des botanistes ayant des expertises territoriales diverses, permettant de représenter le territoire national métropolitain. Celles-ci portent sur des régions ou anciennes régions administratives[1], à l'exception d'une biogéographique pour le Massif central, et de compléments apportés localement[2].

L'objectif est de disposer d'une liste nationale de taxons cibles pour les actions du PNA incluant :

- les taxons messicoles inféodés aux cultures annuelles d'hiver ;
- les taxons liés aux vignes et vergers.

[1] Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc Roussillon, Midi-Pyrénées, Rhônes Alpes, Aquitaine et Poitou-Charentes, Centre-Val de Loire, Pays de la Loire, Île-de-France, Normandie, Hauts de France, Champagne Ardennes, Lorraine, Alsace, Bourgogne.

[2] G. Fried pour les départements du Gard, de l'Hérault, de l'Aude et de l'Aveyron.

1.3.1. Méthodologie

▶ Concaténation des 15 listes régionales établies par les Conservatoires botaniques nationaux (290 taxons) et constituant le catalogue de la flore messicole de France (annexe 1).

▶ Vérification du statut d'indigénat des taxons : les taxons naturalisés, à présence douteuse, échappés de culture sont écartés (expertise CBN et éléments issus de *Flora gallica*).

▶ Prise en compte des révisions taxonomiques (taxRef 16).

▶ Évaluation du caractère messicole (spécialisation aux cultures) des taxons par territoire d'expertise des botanistes.

On distingue :

- les messicoles strictes, archéophytes intimement liées aux plantes cultivées, à faible amplitude écologique et peu ou non apte à s'installer dans d'autres milieux ; l'enjeu de conservation pour ces espèces est très élevé ;
- les messicoles préférentielles, pour lesquelles le champ cultivé est un habitat essentiel mais non exclusif ; les habitats instables dans lesquels on peut également les rencontrer, qu'ils soient primaires ou secondaires (éboulis, sables alluviaux, pieds de balmes…) sont souvent en régression et l'enjeu de conservation pour ces espèces est fort ;
- les messicoles occasionnelles, pouvant être parfois assez fréquentes dans les champs, mais dont l'habitat primaire est autre ;
- les non messicoles.

▶ Calcul pour chaque taxon d'un indice de « messicolité » (M) correspondant au pourcentage d'évaluations comme strictement (S) ou préférentiellement (P) inféodé aux cultures.

▶ Identification des milieux cultivés de prédilection par territoire d'expertise des botanistes : moissons, vignes et/ou vergers.

Encadré 1 : Principes méthodologiques pour l'établissement de listes régionales

1 - Considérer une entité biogéographique homogène

La nature du sol est le principal critère discrimant de la composition floristique des cortèges de messicoles (Olivereau, 1996). D'autres critères écologiques tels que le climat, l'altitude, interviennent dans la répartition des espèces.

Cependant, de façon pragmatique, il est apparu dans un premier temps incontournable de répondre à des nécessités administratives dans la constitution de ces listes, nécessités aboutissant à l'élaboration de listes correspondant à des régions administratives. Seule une liste biogéographique a été établie en Massif central (Kessler, 2021).

2 - Constituer une liste complète des espèces inventoriées dans les champs cultivés à partir de :

- *données bibliographiques de Flores et d'atlas,*
- *relevés phytosociologiques, principalement de la classe des Stellarietea mediae Tüxen, W. Lohmeyer et Preising ex von Rochow 1951 (Bardat et al., 2004), mais des alliances d'autres classes peuvent être considérées,*
- *de relevés floristiques à rechercher sur la base de mots clé de localisation (cultures, moissons, champs, champs cultivés, vignes, vergers, jachères, etc) ou par croisement des données géolocalisées avec le Registre parcellaire graphique, en considérant les parcelles cultivées se rattachant aux catégories de grandes cultures, de prairies temporaires, voire de gel. NB : seules les données localisées dans des parcelles déclarées à la PAC seront accessibles de cette façon.*

Seuls les taxons dont la présence ancienne et/ou actuelle dans le territoire considéré est avérée sont retenus.

3 - « Filtrer » la liste

3.1. Ecarter les taxons non indigènes ou assimilés

*On considèrera comme **indigènes** (ou assimilés), les taxons :*

- *originaires du territoire où il se trouve ou arrivé dans ce territoire sans intervention humaine avant 1500 ;*
- *Introduits par l'homme de façon volontaire ou involontaire avant 1500 (archéophytes) et naturalisée* ;*
- *Arrivés sur le territoire à partir du XVI^{e} siècle (néophytes) mais :*
  - *dont l'aire d'indigénat est incertaine et qui étaient largement répandues à la fin du XIX^{e} siècle ;*
  - *indigènes sur un territoire voisin et naturellement en expansion, sans discontinuité d'aire.*

Les taxons n'entrant pas dans les catégories citées ci-dessus seront écartés.

3.2 Filtrer selon la biologie des taxons

Par définition les plantes messicoles sont des thérophytes. Des géophytes à bulbes, présentes principalement dans les vignes et les vergers, parfois dans les moissons peuvent être également concernées, leur cycle biologique étant lié au travail du sol. Tous les autres types biologiques sont écartés.

3.3 Filtrer selon le niveau de trophie

Les plantes messicoles sont définies comme non nitrophiles et non rudérales. Les valeurs écologiques d'Ellenberg relatives au niveau trophique peuvent être considérées de façon à écarter les taxons les plus nitrophiles. Les plantes messicoles ont généralement une valeur de trophie inférieure ou égale à 6, mais une analyse au cas par cas est conseillée pour les taxons de niveau trophique 7 voire 8.

Ces valeurs sont disponibles dans Baseflor (Julve, 2021), où les valeurs initiales d'Ellenberg ont été complétées et modifiées en fonction de la situation française.

3.4 Ecarter les taxons non inféodés au milieu cultivé

L'analyse du caractère de spécialisation aux milieux cultivés de chaque taxon peut se faire par :

- *recours à une base de données régionale sur le rattachement phytosociologique des taxons ;*
- *à défaut, référence à l'optimum écologique donné par BaseFlor au niveau national, sachant qu'il ne prend pas en compte les éventuelles spécificités régionales ;*
- *utilisation d'un indicateur : pourcentage de fois où le taxon est cité en milieux cultivés dans la base de données floristiques régionale par rapport au nombre total de citations de l'espèce (Vallet et al., 2013) ;*
- *recueil des dire d'experts.*

1.3.2. Résultats

« 92 taxons sont ciblés par le PNA dont 16 spécifiquement associés aux vignes et vergers. »

Liste « Moissons »

Un seuil de deux tiers des évaluations en tant que strictement ou préférentiellement inféodés aux cultures est retenu (M ≥ 67) ; les taxons pour lesquels M dépasse ce seuil sont inclus dans la liste.

Dans un deuxième temps, 2 taxons messicoles ne présentant pas d'enjeux de conservation (*Alopecurus myosuroides* Huds. et *Avena fatua* subsp. *fatua L.*) ont été exclus de la liste des espèces cibles du PNA.

Il est à noter que *Papaver rhoaes L.*, espèce emblématique de la flore des champs cultivés dans l'imaginaire collectif, n'a pas été évalué comme strictement ou préférentiellement messicole, et a donc été exclus de la liste des espèces cibles du PNA. Il figure dans l'ensemble des listes régionales à l'exception de celle de Provence Alpes Côte-d'Azur en raison de son empreinte culturelle et artistique. Cependant, auprès des agriculteurs, l'image est essentiellement négative en raison de son abondance locale et des résistances aux herbicides de plus en plus fréquentes, et un discours sur la conservation de cette espèce est difficile à porter auprès de ces publics et peut être contreproductif.

Le cas de *Consolida ajacis* est particulier ; il est le plus souvent noté comme « échappé des jardins ». Des populations archéophytes sont cependant encore potentiellement présentes en France, sans doute en région méditerranéenne (Jauzein, Michaud *comm. pers*). Des populations messicoles ont également été observées en piémont pyrénéen, loin de toutes habitations. Les données relatives aux populations archéophytes devront être précisées pour les inclure dans les travaux du PNA.

Liste « Vignes et vergers »

Les données permettant l'évaluation des taxons associés aux vignes et vergers sont moins nombreuses, plusieurs régions n'accueillant pas ce type de culture, ou les pratiques culturales ne permettant pas l'expression d'une végétation spontanée spécifique et diversifiée.

Seuls les taxons évalués comme principalement liés aux vignes et vergers dans au moins la moitié des évaluations sont pris en compte (54 taxons). Les taxons considérés comme strictement ou préférentiellement inféodés aux cultures dans la majorité des évaluations sont retenus (M≥ 50).

La liste comporte 16 taxons, dont 12 issus du premier PNA.

Au total, le PNA porte sur 92 taxons (tableau 1).

Parmi eux, 77 figuraient dans le premier PNA ; ils ont fait l'objet d'une analyse sur leur évolution entre les périodes antérieures à 1970 et postérieures à 2000 permettant d'évaluer leur taux de régression, et ont permis d'identifier les territoires à enjeu de conservation en France métropolitaine qui sont présentés dans l'état des lieux du PNA.

Les 15 taxons ajoutés à la liste feront l'objet d'un bilan de leur état de conservation en 2025, et leur contribution à la définition des enjeux territoriaux sera analysée.

À titre comparatif, 128 espèces adventices sont considérées comme « caractéristiques » des champs cultivés en Italie (47 strictement messicoles, dont une éteinte et une non confirmée, Fanfarillo *et al.,* 2020), 150 comme messicoles strictes en Europe centrale (Meyer *et al.,* 2020), et 138 comme messicoles strictes en Grèce (Bergmeier *et al.,* 2014).

Tableau 1 : *liste des taxons messicoles cibles du PNA (TaxRefv14) ; les noms vernaculaires issus de Mercier (2023) sont inscrits en caractères gras.*

Nom valide	Famille	Nom vernaculaire
Moissons		
Adonis aestivalis L., 1762	*Ranunculaceae*	**Adonis d'été**
Adonis annua L., 1753	*Ranunculaceae*	**Adonis annuelle**, Adonis d'automne, Goutte de sang
Adonis flammea Jacq., 1776	*Ranunculaceae*	Adonis couleur de feu, **Adonis flamme**
Agrostemma githago L., 1753	*Caryophyllaceae*	Lychnis Nielle, **Nielle des blés**
Androsace maxima L., 1753	*Primulaceae*	**Grande androsace**, Androsace des champs
Anthemis arvensis subsp. *arvensis* L., 1753	*Asteraceae*	**Anthémis des champs**, Camomille sauvage
Anthemis cotula L., 1753	*Asteraceae*	**Anthémis cotule**, Camomille puante, Anthémis fétide
Apera spica-venti (L.) P.Beauv., 1812	*Poaceae*	**Jouet-du-Vent commun**
Aphanes arvensis L., 1753	*Rosaceae*	Alchémille des champs, Aphane des champs, **Perce-pierre des champs**
Asperula arvensis L., 1753	*Rubiaceae*	**Aspérule des champs**, Petite Râpette
Bifora radians M.Bieb., 1819	*Apiaceae*	**Bifore rayonnante**, Sudeur
Bifora testiculata (L.) Spreng., 1820	*Apiaceae*	**Bifore à testicules**, Bifora à deux coques, Bifore testiculée
Bromus arvensis L., 1753	*Poaceae*	**Brome des champs**
Bromus grossus Desf. ex DC., 1805	*Poaceae*	**Brome épais**, Brome à fleurs nombreuses
Bromus secalinus L., 1753	*Poaceae*	Brome faux-seigle, Brome Seigle, **Brome seiglin**
Buglossoides arvensis (L.) I.M.Johnst., 1954	*Boraginaceae*	**Grémil des champs**, Charée
Bupleurum rotundifolium L., 1753	*Apiaceae*	**Buplèvre à feuilles rondes**, Oreille-de-lièvre
Bupleurum subovatum Link ex Spreng., 1813	*Apiaceae*	**Buplèvre à feuilles ovales**, Buplèvre ovale, Buplèvre à ombelles réduites
Camelina alyssum (Mill.) Thell., 1906	*Brassicaceae*	Caméline alysson, **Caméline du lin**
Camelina microcarpa Andrz. ex DC., 1821	*Brassicaceae*	**Caméline à petits fruits**
Camelina rumelica Velen., 1888	*Brassicaceae*	Caméline pâle, **Caméline de Roumélie**
Camelina sativa (L.) Crantz., 1762	*Brassicaceae*	**Caméline cultivée**, Sésame d'Allemagne
Caucalis platycarpos L., 1753	*Apiaceae*	Caucalide à fruits larges, **Caucalis à fruits aplatis**
Centaurea benedicta (L.) L., 1763	*Asteraceae*	Cnicaut béni, centaurée bénie, **Cnicaut chardon-béni**
Ceratocephala falcata (L.) Pers., 1805	*Ranunculaceae*	Renoncule en faux, **Cératocéphale en faux**
Conringia orientalis (L.) Dumort., 1827	*Brassicaceae*	Vélar d'Orient, Roquette d'orient, **Conringie d'Orient**
Cota altissima (L.) J.Gay ex Guss., 1844	*Asteraceae*	**Anthémis élevé**, Anthémide géante
Cuscuta epilinum Weihe, 1824	*Convolvulaceae*	**Cuscute du lin**
Cyanus segetum Hill, 1762	*Asteraceae*	**Bleuet des moissons**, Bleuet, Barbeau,
Delphinium ajacis L., 1753	*Ranunculaceae*	**Dauphinelle d'Ajax**, Pied-d'alouette d'Ajax
Delphinium consolida L., 1753	*Ranunculaceae*	**Dauphinelle des champs**, Pied-d'alouette royal
Delphinium orientale J.Gay, 1840	*Ranunculaceae*	Dauphinelle d'Orient, Pied-d'alouette d'Orient, **Dauphinelle d'Espagne**
Delphinium pubescens DC., 1815	*Ranunculaceae*	**Dauphinelle pubescente**, Pied-d'alouette pubescent
Delphinium verdunense Balb., 1813	*Ranunculaceae*	Pied-d'alouette de Bresse, Dauphinelle de Verdun, **Dauphinelle à pétales cordés**
Fumaria parviflora Lam., 1788	*Papaveraceae*	**Fumeterre à petites fleurs**
Fumaria vaillantii Loisel., 1809	*Papaveraceae*	**Fumeterre de Vaillant**
Galium spurium L., 1753	*Rubiaceae*	Gaillet bâtard, Petit gratteron, **Gaillet petit-gratteron**

Nom valide	Famille	Nom vernaculaire
Moissons		
Galium tricornutum Dandy, 1957	*Rubiaceae*	**Gaillet à trois cornes**
Glebionis segetum (L.) Fourr., 1869	*Asteraceae*	Chrysanthème des moissons, **Argyranthème des moissons**
Gypsophila vaccaria (L.) Sm., 1809	*Caryophyllaceae*	Vaccaire d'Espagne, Saponaire des vaches, **Gypsophile vaccaire**
Hypecoum pendulum L., 1753	*Papaveraceae*	Cumin pendant, **Hypécoum pendant**
Legousia hybrida (L.) Delarbre, 1800	*Campanulaceae*	Miroir de Vénus hybride, **Petite Spéculaire**
Legousia speculum-veneris (L.) Chaix, 1785	*Campanulaceae*	Miroir de Vénus, **Spéculaire miroir-de-Vénus**
Lolium remotum Schrank, 1789	*Poaceae*	**Ivraie du lin**, Ivraie à épillets espacés
Lolium temulentum L., 1753	*Poaceae*	**Ivraie enivrante**
Lycopsis arvensis L., 1753	*Boraginaceae*	**Buglosse des champs**, Lycopside des champs
Misopates orontium (L.) Raf., 1840	*Plantaginaceae*	**Muflier des champs**, Misopates rubicond
Myagrum perfoliatum L., 1753	*Brassicaceae*	**Myagre perfolié**
Neslia paniculata subsp. *thracica* (Velen.) Bornm., 1894	*Brassicaceae*	Neslie de Thrace, Neslie apiculée, **Nélie de Thrace**
Nigella arvensis L., 1753	*Ranunculaceae*	**Nigelle des champs**
Nigella hispanica var. *hispanica* L., 1753	*Ranunculaceae*	Nigelle d'Espagne, Nigelle de France, **Nigelle d'Espagne lisse**
Nigella nigellastrum (L.) Willk., 1880	*Ranunculaceae*	Garidelle fausse Nigelle, **Garidelle nigellastre**
Papaver argemone L., 1753	*Papaveraceae*	**Pavot argémone**, Coquelicot Argémone
Papaver hybridum L., 1753	*Papaveraceae*	Pavot hybride, **Pavot hispide**
Phalaris paradoxa L., 1763	*Poaceae*	Alpiste paradoxal, **Baldingère paradoxale**
Polycnemum arvense L., 1753	*Amaranthaceae*	**Petit polycnème**, Polycnème des champs
Polygonum bellardii All., 1785	*Polygonaceae*	Renouée de Bellardi, **Centinode de Bellardii**
Ranunculus arvensis L., 1753	*Ranunculaceae*	**Renoncule des champs**
Ridolfia segetum (Guss.) Moris, 1842	*Apiaceae*	Aneth des moissons, **Ridolfie des moissons**
Roemeria hybrida (L.) DC., 1821	*Papaveraceae*	Roemérie hybride, Roemérie intermédiaire, **Pavot violacé**
Scandix pecten-veneris L., 1753	*Apiaceae*	Scandix Peigne-de-Vénus, **Peigne-de-Vénus commun**
Silene cretica L., 1753	*Caryophyllaceae*	**Silène de Crète**
Silene muscipula L., 1753	*Caryophyllaceae*	Silène attrape-mouches, **Silène muscipule**
Silene noctiflora L., 1753	*Caryophyllaceae*	Silène de nuit, **Silène noctiflore**
Sison segetum L., 1753	*Apiaceae*	Berle des blés, **Sison des moissons**
Spergula arvensis L., 1753	*Caryophyllaceae*	**Spergule des champs**, Espargoutte des champs
Spergula segetalis (L.) Vill., 1789	*Caryophyllaceae*	**Spergulaire des moissons**
Stachys annua (L.) L., 1763	*Lamiaceae*	**Épiaire annuelle**
Thymelaea passerina (L.) Coss. et Germ., 1861	*Thymelaeaceae*	Passerine annuelle, Langue-de-moineau, **Thymélée passerine**
Turgenia latifolia (L.) Hoffm., 1814	*Apiaceae*	Tordyle à larges feuilles, Caucalis à feuilles larges, **Turgénie à feuilles larges**
Valerianella dentata (L.) Pollich, 1776	*Caprifoliaceae*	**Mâche dentée**, Doucette dentée
Valerianella echinata (L.) DC., 1805	*Caprifoliaceae*	Mâche à piquants, Mâche hérisson, **Mâche piquante**
Veronica triphyllos L., 1753	*Plantaginaceae*	Véronique trifoliée, **Véronique à trois feuilles**
Viola arvensis Murray, 1770	*Violaceae*	**Pensée des champs**
Visnaga daucoides Gaertn., 1788	*Apiaceae*	**Visnage fausse carotte**, Ammi visnage

Nom valide	Famille	Nom vernaculaire
Vignes et vergers		
Allium nigrum L., 1762	*Amaryllidaceae*	**Ail noir**, Ail de Chine
Allium rotundum L., 1762	*Amaryllidaceae*	Ail arrondi, **Ail rond**
Bunium pachypodum P.W.Ball, 1968	*Apiaceae*	Bunium à pied épais, **Bunion accrescent**
Calendula arvensis L., 1763	*Asteraceae*	**Souci des champs**, Gauchefer
Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet, 1826	*Liliaceae*	Gagée des champs, **Gagée velue**
Gladiolus italicus Mill., 1768	*Iridaceae*	Glaïeul des moissons, **Glaïeul d'Italie**
Glaucium corniculatum (L.) Rudolph, 1781	*Papaveraceae*	Glaucier corniculé, Pavot cornu, **Pavot cornu écarlate**
Honorius nutans (Sm.) Gray, 1821	*Asparagaceae*	**Ornithogale penché**
Phleum paniculatum Huds., 1762	*Poaceae*	Fléole rude, **Fléole paniculée**
Tulipa agenensis DC., 1804	*Liliaceae*	Tulipe oeil-de-soleil, Tulipe d'Agen, **Tulipe précoce d'Agen**
Tulipa clusiana DC., 1804	*Liliaceae*	**Tulipe de l'Écluse**, Tulipe de Perse
Tulipa gesneriana L., 1753	*Liliaceae*	Tulipe de Gessner, **Tulipe tardive**
Tulipa lortetii Jord., 1858	*Liliaceae*	Tulipe de Lortet, **Tulipe précoce de Lortet**
Tulipa raddii Reboul, 1822	*Liliaceae*	Tulipe précoce, **Tulipe précoce de Radii**
Tulipa sylvestris subsp. *sylvestris* L., 1753	*Liliaceae*	Tulipe sauvage, Tulipe sylvestre, **Tulipe sauvage de Linné**
Vogtia annua (L.) Oberpr. et Sonboli, 2012	*Asteraceae*	Tanaisie annuelle, **Vogtie commune**

Les tulipes néophytes (T. agenensis, T. clusiana, T. gesneriana s.l., T. lortetii, T. radii) dont les bulbes semblent avoir été introduits d'Orient avec des cultures, sont devenues très rares dans les espaces agricoles. Anciennement adventices dans les vignes, vergers et autres cultures sarclées elles ont donné naissance à de nombreux cultivars horticoles et présentent une valeur patrimoniale certaine. La responsabilité nationale dans leur préservation est majeure pour les taxons microendémiques du groupe Tulipa gesneriana. Leur origine est incertaine mais il semblerait qu'elles se soient différenciées à partir de types d'origine orientale importés avec des bulbes de safran en Savoie et dans le Dauphiné. Protégées en France, les tulipes de Savoie font l'objet d'un plan de conservation coordonné par le Conservatoire botanique national alpin.*

**T. aximensis, T. billietiana,T. didieri, T.marjolleti, T. mauriana, T. montisandrei, T. platystigma,T. planifolia, T. rubidusa)*

Tulipa montisandrei (photo M. Benteyn /CBNA)

1.4. Communautés végétales

« Les « Terres arables en monocultures extensives », principal habitat des plantes messicoles, figure « en danger » sur la Liste rouge européenne des habitats menacés. »

Initialement décrites par Braun-Blanquet *et al.,* (1936) les communautés des moissons n'ont fait l'objet que de peu d'études phytosociologiques en dehors de celles de Lacourt (1977) et de Le Maignan (1981). Des études régionales apportent néanmoins des informations sur les groupements des cultures et leur évolution : Dupont (1990, 1999) pour le nord de la France, Bournérias (1968) Bournérias *et al.,* (2001) en région parisienne, Quantin (1946, 1947, cité par Fried 2009) pour la Bourgogne.

Les groupements de plantes messicoles appartiennent principalement à la classe des *Stellarietea mediae* Tüxen, W. Lohmeyer et Preising ex von Rochow 1951 (Bardat *et al.,* 2004) pour les végétations annuelles commensales des moissons, à la classe des *Agropyretea pungentis* Géhu 1968 pour les compagnes des vignes et des vergers (tableau 2).

***Tableau 2** : principaux syntaxons concernés par le PNA.*

Classe	Ordre	Alliance	Végétations
STELLARIETEA MEDIAE	*Aperetalia spicae-venti*	*Scleranthion annui*	Annuelles commensales des moissons acidophiles ou acidoclines
	Centaureetalia cyani	*Caucalidion lappulae*	Annuelles commensales des moissons neutrophiles à basophiles
		Roemerion hybridae	Annuelles commensales des moissons basophiles, thermophiles
		Lolio remotae-Linion usitatissimi	Annuelles commensales des cultures de lin basophiles
AGROPYRETEA PUNGENTIS	*Agropyretalia intermedii-repentis*	*Gageo pratensis - Allion schoenoprasi*	Commensales vivaces des vignes et vergers

Si la plupart des plantes messicoles de la liste nationale se répartissent dans les communautés de l'*Aperetalia spicae-venti* et du *Centaureetalia cyani*, quelques-unes sont préférentiellement associés à des communautés appartenant à d'autres classes et ordres : *Chenopodietalia albi, Onopordion illyrici, Brometalia rubenti - tectorum, Radiolion linoidis* (Annexe 2).

Le principal habitat considéré selon la typologie EUNIS est le I1.3 : Terres arables en monocultures extensives, défini ainsi :

« Cultures traditionnelles et extensives, en particulier de céréales, hébergeant une flore riche et menacée d'espèces messicoles, comprenant *Agrostemma githago, Centaurea cyanus, Legousia speculum-veneris, Chrysanthemum segetum, Calendula arvensis, Adonis* spp., *Consolida* spp., *Nigella* spp., *Papaver* spp. »

Cet habitat figure sur la Liste rouge européenne des habitats menacés dans la catégorie des habitats en danger (EN).

Les habitats FB.41 Vignobles traditionnels, G1.D4 Vergers d'arbres fruitiers et G2.91 Oliveraies à *Olea sempervirens* sont également concernés pour les espèces associées aux vignes et vergers.

La nature du sol est le principal critère discrimant de la composition floristique des cortèges de messicoles (Olivereau, 1996). Les cortèges les plus riches et les plus diversifiés se rencontrent sur des sols calcaires superficiels avec des espèces xérothermophiles du domaine méditerranéen. On y rencontre des espèces telles que *Adonis* sp., *Ceratocephala falcata, Neslia paniculata, Turgenia latifolia*...

Ces groupements calcicoles sont principalement menacés par les pratiques de fertilisation des sols et le changement d'usage des terres peu propices à une agriculture productive. L'abandon des cultures conduit à l'implantation de friches vivaces évoluant ensuite vers des pelouses du *mésobromion* ; l'urbanisation et le développement des infrastructures constituent également une menace réelle et majeure, particulièrement sensible en région méditerranéenne, où des plans d'actions contre l'artificialisation des sols se mettent en place. La rareté ou l'absence de milieux refuges pour ces espèces strictement inféodées aux moissons peut conduire à leur régression extrême voire à leur disparition complète d'une région (Aymonin, 1965 ; Meerts, 1997).

Sur sols limoneux ou sablonneux plus ou moins acides, se développent des groupements calcifuges moins diversifiés mais tout aussi caractéristiques. Le principal facteur de régression de ces communautés réside dans les pratiques d'amendement et d'apport d'engrais visant à rendre les sols plus fertiles (Bournérias, 2001). Souvent originaires d'Europe occidentale, les espèces calcifuges peuvent trouver refuge dans les pelouses sableuses (Lacourt, 1977). C'est le cas en Île-de-France pour des espèces de moissons acidiphiles telles que *Spergula arvensis, Spergularia segetalis*, qui ont disparu des milieux cultivés (Filoche, com. pers.).

Les moissons sur sols limoneux ou argilo limoneux, plus riches et favorables à la culture, accueillent des espèces à amplitude écologique plus large même si elles sont généralement à tendance calcicole (exemple : *Agrostemma githago, Caucalis platycarpos*). Ces terres sont rarement abandonnées par l'agriculture (Bournérias *et al.,* 2001) et les espèces associées sont surtout victimes des facteurs de destruction directe (traitements herbicides et travail du sol).

Remarque : les champs de lin présentaient autrefois une flore très spécifique. Les espèces caractéristiques, *Camelina alyssum, Cuscuta epilinum, Silene linicola, Lolium remotum*, ont été éliminées dès les années 1950 par l'utilisation de semences de lin parfaitement triées (Jauzein, 2001b). L'association des annuelles linicoles est actuellement considérée comme disparue de France.

EN BREF : LES TAXONS ET COMMUNAUTES VEGETALES CONCERNES

Les plantes visées par ce plan d'action ont pour caractéristique commune d'être strictement ou préférentiellement inféodées aux agrosystèmes où des systèmes d'exploitation et des pratiques culturales permettent le maintien de conditions écologiques adaptées à l'accomplissement de leur cycle de vie. Elles participent à des végétations commensales des cultures, associées à des cultures de céréales d'hiver (blé, seigle, épeautre), ainsi que certaines autres cultures d'hiver telles que le colza, le pois ou la féverole, mais aussi à des vignes et vergers où des modalités de culture traditionnelles permettent l'expression d'espèces majoritairement géophytes à bulbes.

Le cortège des plantes messicoles regroupe des espèces indigènes en France, telles que *Nigella hispanica* var. *hispanica*, qui présente sa limite de distribution Nord dans le sud de la France, et des espèces d'origine géographique plus ou moins lointaine, propagées par différentes voies de migration et d'échanges dans les lots de semences céréalières (Jauzein, 2001a), le cortège s'enrichissant au gré de la flore des contrées traversées. Elles sont archéophytes si d'introduction ancienne (<1500 ap. J.-C.), néophytes si introduites plus récemment (>1500 ap. J.-C.). Mais le comportement « messicole » des espèces adventices des cultures n'étant pas homogène sur l'ensemble du territoire métropolitain, des spécificités régionales ou locales se dégagent et des listes régionales ont été conçues par les Conservatoires botaniques nationaux selon une méthodologie définie dans le cadre du PNA1.

La liste nationale a été établie par concaténation des listes régionales puis évaluation du caractère de spécialisation aux cultures des taxons par territoire d'expertise des botanistes réunis en groupe de travail. **Il en résulte une liste de 92 taxons cibles pour le PNA.** Parmi eux, 77 figuraient dans le premier PNA et 15 ont été ajoutés.

Les groupements des plantes messicoles appartiennent principalement à la classe des *Stellarietea mediae* Tüxen, W. Lohmeyer et Preising ex von Rochow 1951 (Bardat et al., 2004) pour les végétations annuelles commensales des moissons, à la classe des *Agropyretea pungentis* Géhu 1968 pour les compagnes des vignes et des vergers.

Le principal habitat considéré selon la typologie EUNIS est le I1.3 : Terres arables en monocultures extensives, habitat figurant sur la Liste rouge européenne des habitats menacés dans la catégorie des habitats en danger (EN).

La nature du sol est le principal critère discrimant de la composition floristique des cortèges de messicoles (Olivereau, 1996). Les cortèges les plus riches et les plus diversifiés se rencontrent sur des sols calcaires superficiels avec des espèces xérothermophiles du domaine méditerranéen. Sur sols limoneux ou sablonneux plus ou moins acides, se développent des groupements calcifuges moins diversifiés mais tout aussi caractéristiques. Les moissons sur sols limoneux ou argilo limoneux, plus riches et favorables à la culture, accueillent des espèces à amplitude écologique plus large même si elles sont généralement à tendance calcicole.

2. Biologie

2.1. Positionnement des messicoles dans le triangle des stratégies CSR de Grime

« Les plantes sauvages les plus menacées des milieux cultivés tolèrent des perturbations modérées mais subissent la concurrence d'espèces généralistes plus compétitives. »

La classification CSR de Grime propose trois stratégies adaptatives principales chez les plantes : la compétitivité (C), la tolérance au stress (S) et la tolérance à la perturbation (R) (Grime, 1974). Elle peut s'illustrer sous la forme d'un triangle équilatéral où chaque angle représente une des trois stratégies CSR principales et où chaque côté représente l'intensité relative de la compétition, du stress (facteurs qui limitent la production de biomasse), ou de la perturbation (facteurs qui concourent à une destruction de la biomasse). Chaque espèce peut théoriquement être positionnée dans le triangle selon sa réponse à ces trois facteurs environnementaux (biotiques ou abiotiques). L'existence de compromis évolutifs entre différents traits de plantes justifie l'absence de certaines combinaisons (*e.g.* espèces très compétitrices et très résistantes aux perturbations) et donc l'absence d'axes orthogonaux (*cf.* triangle des textures du sol).

Les espèces compétitives (stratégie C) se distinguent par une forte capacité à capter les ressources et sont associées aux milieux productifs (faible stress) et peu perturbés. Les espèces tolérantes au stress (stratégie S) sont caractérisées par des adaptations leur permettant d'exploiter des milieux non-productifs (stress important) et peu perturbés. Les espèces rudérales (stratégie R) se différencient par une forte allocation des ressources à la production de graines et sont donc particulièrement adaptées aux environnements à faible stress et perturbations importantes.

La stratégie R – rudérale est la plus représentée à travers l'ensemble de la flore adventice des champs cultivés, où les intrants (*e.g.* irrigation, engrais minéraux, amendements…) maintiennent un niveau de stress faible et où le travail du sol et le désherbage représentent des perturbations intenses et fréquentes. Ce sont généralement des espèces annuelles ou pluriannuelles présentant une croissance rapide, un cycle de vie court, et une forte production de graines. En Angleterre, une étude a pu confirmer que parmi les 118 espèces adventices considérées, la majorité était concentrée dans la partie R du triangle des stratégies de Grime et que ces espèces étaient en général fidèles aux champs cultivés (Storkey, 2021).

Les espèces messicoles les plus menacées (notamment par les engrais azotés) présenteraient une stratégie SR (Storkey, 2021), c'est à dire une stratégie intermédiaire entre les espèces rudérales (R) et les espèces tolérantes au stress (S). Ces espèces prospèrent dans les milieux à niveaux de stress et de perturbation intermédiaires (*e.g.* bordures de champs, champs à faible potentiel cultivés de manière extensive) et sont concurrencées/remplacées par des espèces généralistes plus compétitives dans les milieux à fertilité plus importante (*e.g.* champs cultivés de manière intensive).

Les espèces géophytes (*e.g. Gagea villosa, Gladiolus italicus, Honorius nutans, Tulipa* spp.) présenteraient, quant à elles, une stratégie de type CSR, c'est-à-dire un compromis entre les trois stratégies principales. Leurs organes de réserve souterrains leur confèrent une vigueur initiale importante et une aptitude à tolérer des périodes de stress. Des perturbations modérées (*e.g.* travail du sol superficiel) peuvent également s'avérer favorable à leur propagation en fragmentant les rhizomes ou bulbes caïeux ou en dispersant des bulbilles.

2.2. Type biologique

Le type biologique annuel (=thérophyte) est le plus répandu chez les espèces messicoles (87 %). Ces espèces persistent pendant la saison défavorable sous la forme de graines dans le sol ou, dans le cas des espèces speirochores, dans les lots de grains récoltés. La cuscute du lin (*Cuscuta epilinum*) présente l'originalité d'être une thérophyte parasite obligatoire du lin cultivée

(en France). Des espèces dites annuelles peuvent également présenter un caractère bisannuel selon la période de germination et les conditions du milieu (*e.g. Lycopsis arvensis*).

Les autres espèces sont géophytes. La survie de ces espèces pendant la saison défavorable dépend – en partie – d'organes de rénovation enfouis. Ceux-ci peuvent prendre la forme d'un bulbe (*Allium rotundum, Gagea villosa, Gladiolus italicus, Honorius nutans, Tulipa* spp.) ou d'un tubercule (*Bunium pachypodum*). Nombreuses espèces de tulipes combinent en réalité bulbes et rhizomes. Ces espèces sont généralement inféodées à des milieux cultivés où la perturbation du sol est moins intense et fréquente que dans les moissons (ou prend place pendant la phase de dormance), tels que les vignes, les vergers, les friches post-culturales...

2.3. Période de germination et floraison

Le cortège des plantes messicoles regroupe essentiellement des espèces à germination automnale ou hivernale, en concordance avec les périodes de semis des céréales d'hiver. Cela leur assure un faible niveau de compétition précoce et une durée de temps suffisante pour compléter leur cycle biologique avant les moissons (et/ou déchaumages post-récolte) et le stress hydrique estival (notamment en région méditerranéenne). Néanmoins, ces périodes de germination peuvent être affinées. En Espagne (provinces de Teruel et Lleida), Torra *et al.*, (2020) étudient les périodes d'émergence de 30 espèces adventices rares (essentiellement messicoles) et identifient 4 motifs de périodicité de germination :

- des espèces à germination préférentiellement automnale mais pouvant s'étendre à l'hiver : *Agrostemma githago, Androsace maxima, Camelina microcarpa ;*
- des espèces à germination préférentiellement hivernale, mais pouvant s'étendre au printemps : *Adonis flammea, Hypecoum pendulum, Legousia hybrida, Nigella hispanica* var. *hispanica, Turgenia latifolia ;*
- des espèces à germination automnale ou hivernale non préférentielle : *Adonis aestivalis, Asperula arvensis, Bifora radians, Bupleurum rotundifolium, Conringia orientalis, Delphinium orientale, Delphinium pubescens, Papaver argemone, Ranunculus arvensis, Roemeria hybrida, Vaccaria hispanica ;*
- des espèces à germination strictement printanière. Il s'agit essentiellement d'espèces dont la germination est favorisée par des températures élevées, telles que *Valerianella dentata*, ce qui peut expliquer sa régression dans les îles britanniques suite au remplacement des céréales de printemps par celles d'hiver (Milberg *et al.*, 2000; Karlsson *et al.*, 2006).

La floraison a généralement lieu entre mai et juin, selon les espèces et la latitude considérée. Certaines espèces peuvent tout de même fleurir et fructifier dès le début du printemps (*e.g. Veronica triphyllos, Tulipa* sp., etc).

Les espèces post-messicoles regroupent un ensemble d'espèces à germination printanière (*e.g. Stachys annua, Polycnemum* spp.) ou estivale (*e.g. Thymelaea passerina* subsp. *passerina*) stricte, et dont la fin du cycle biologique prend place dans les chaumes, c'est-à-dire après les moissons. Elles s'avèrent donc sensibles à certaines perturbations tardives, telles que le déchaumage précoce après récolte. Cependant, la délimitation entre messicole et post-messicole n'est pas tranchée, car certaines espèces présentent la faculté de pouvoir germer tardivement et refleurir dans les chaumes, *i.e.* après les moissons (*e.g. Nigella hispanica* var. *hispanica, Delphinium* spp.).

2.4. Mode de reproduction et dispersion

« Sauvages des champs, vignes et vergers se dispersent aussi grâce à la main de l'homme, leurs graines mélangées aux semailles, leurs bulbes éparpillés par le soc. »

Le mode de reproduction des espèces messicoles est variable : allogamie stricte ou préférentielle, autogamie stricte ou préférentielle, ou encore mixte (base de données BiolFlor, Centre de recherche pour l'environnement de Leipzig, 2010).

Plus de la moitié des espèces de la liste nationale française présente un mode de reproduction mixte, c'est-à-dire une combinaison d'auto- et allogamie (assurée soit par le vent ou, dans la majorité des cas, les insectes pollinisateurs).

Chez les espèces messicoles strictement allogames, l'entomogamie est la méthode de pollinisation privilégiée. L'anémogamie stricte ne pourrait concerner que *Apera spica-venti*. Parmi les 15 espèces strictement allogames figurent quatre graminées (*Bromus arvensis, Bromus secalinus, Lolium remotum, Lolium temulentum*) et diverses familles de dicotylédones.

En-dehors de l'intervention humaine assurant la dispersion au cours des opérations de récolte et semis des céréales, la dissémination des graines de messicoles est le plus souvent barochore, la graine tombant simplement au sol à maturité ou étant entrainée par la pluie. Chez d'autres espèces, les graines présentent des ornementations ou excroissances favorisant leur accrochage au pelage des animaux (épizoochorie). Enfin, l'ingestion par les animaux (endozoochorie) peut également être une voie de dissémination pour les espèces à graines attractives. Les études sur le terrain menées par Affre *et al.,* (2003) montrent cependant que dans le PNR du Lubéron, seul le transport des graines de *Ranunculus arvensis* et *Caucalis platycarpos* accrochés à la laine des moutons a été mis en évidence (figure 2). Aucun cas d'endozoochorie par les moutons n'a été décelé dans cette étude pour les messicoles du PNR du Luberon. Les dispositifs de dispersion anémochore, par présence d'une aigrette ou d'un pappus ne permettent quant à eux qu'une dissémination sur de courtes distances (exemple : *Centaurea cyanus*).

Figure 2 : *caractéristiques de graines favorisant un mode de dispersion : a) épizoochorie (Ranunculus arvensis), b) anémochorie (Cyanus segetum), c) barochorie (Agrostemma githago). Photos J. Garcia/CBNPMP.*

2.5. Caractéristiques des graines

« Selon les quantités de graines produites par fleur, leur taille, leur poids et leur persistance dans le sol, les plantes sont plus ou moins impactées par les pratiques agricoles. »

L'influence des pratiques agricoles sur la dynamique des espèces messicoles est largement déterminée par les caractéristiques de leurs graines. La taille des graines (ou poids d'une graine) représente une caractéristique centrale, car elle détermine en partie le nombre de graines produites, la persistance des graines dans le stock semencier, et la profondeur à laquelle l'espèce pourra germer et émerger.

Les relations entre taille et nombre de graines sont régies par des compromis écologiques : une espèce ne pourra pas produire un grand nombre de graines de taille importante.

La persistance des graines dans le stock semencier est un paramètre essentiel du maintien local de communautés de plantes messicoles (Dutoit et Alard, 1995). Les espèces à faible persistance sont en général les plus menacées par les changements de pratiques (*e.g.* augmentation de l'efficacité du désherbage, travail du sol profond avec enfouissement, introduction d'une phase prairiale dans la séquence culturale.). Une plus grande production de graines, notamment avec divers niveaux de dormance et persistance dans le stock semencier, représente ainsi un mécanisme d'assurance face à des perturbations intenses et difficilement prévisibles.

Une relation exponentielle négative entre taille de graines et persistance dans le stock a été mise en évidence par Torra *et al.,* (2018) à travers 30 espèces adventices rares. Plus précisément, l'étude montre que les espèces à graines de taille importante présentent une persistance dans le stock semencier plus faible, notamment due à l'absence de mécanisme de dormance secondaire.Aucune conclusion n'a pu être tirée concernant les espèces à plus faible taille de graines.

Saatkamp *et al.,* (2009) étudient la persistance de 38 espèces (essentiellement messicoles) et rapportent des divergences notables après seulement 2,5 années d'enfouissement. Les pourcentages de mortalité peuvent atteindre 100 % pour des espèces comme *Agrostemma githago* ou *Asperula arvensis* alors qu'ils représentent seulement quelques pourcents pour des espèces comme *Androsace maxima, Bupleurum rotundifolium,* ou *Adonis annua*. La persistance d'une espèce dans le stock semencier dépendra également de la profondeur d'enfouissement ainsi que des conditions biotiques et abiotiques locales (climat, activité macro et microbiologique…).

Les espèces à graines de taille importante présentent la faculté de pouvoir germer et émerger à plus grande profondeur (jusqu'à 10 cm ; exemple : la folle avoine, *Avena fatua*), et sont donc plus aptes à tolérer un enfouissement modéré. De nombreuses espèces à large taille de graines nécessitent d'ailleurs un enfouissement léger (1-3 cm), car le faible contact terre (graine à la surface du sol) inhibe l'imbibition des graines. Des graminées comme *Bromus* sp., échappent cependant à cette règle : elles germent très bien en surface malgré une taille de graine relativement importante.

La réponse des espèces au travail du sol dépend de la taille des graines, mais aussi de leur sensibilité à la lumière. Certaines semences nécessitent de la lumière pour pouvoir germer (photosensibilité dite positive), d'autres ne peuvent germer qu'à l'obscurité (photosensibilité dite négative), et d'autres, sont indifférentes. Les espèces à photosensibilité positive seront donc favorisées par une absence de travail du sol alors que les espèces à photosensibilité négative bénéficieront d'un enfouissement superficiel. Torra *et al.,* (2015) investiguent ces mécanismes pour 5 espèces de Renonculacées dont *Delphinium consolida, Delphinium pubescens, Delphinium verdunense, Nigella hispanica* var. *hispanica* et rapportent un meilleur pourcentage de germination à l'obscurité.

La taille de la graine pourrait également attester de différentes stratégies compétitives. Storkey *et al.,* (2010) identifient un syndrome de taille de graines importantes, faible hauteur, et floraison tardive chez les espèces adventices rares. Les espèces partageant ce syndrome alloueraient une plus forte proportion de leurs ressources à l'appareil racinaire, ce qui leur conférerait un avantage compétitif uniquement dans les milieux à fertilité réduite (Seibert and Pearce 1993 ; Freckleton and Watkinson 2001 ; Storkey 2006) et pourrait expliquer leur déclin suite au recours à des doses croissantes d'engrais azotés. Néanmoins, d'autres études argumentent qu'une taille de graine plus importante pourrait permettre un développement aérien plus rapide et donc un avantage compétitif pour la lumière, notamment lorsque les ressources du sol ne sont pas limitantes (Mašková et Herben, 2018). Pour Pinke *et al.,* (2014), c'est surtout la période à laquelle l'espèce est capable de fleurir qui peut expliquer sa rareté. Les auteurs identifient deux groupes d'espèces rares : le premier est constitué d'espèces à large taille de graines, l'autre d'espèces à faible taille de graines, mais dans les deux cas, les espèces présentent une période de floraison courte et limitée au printemps.

La taille de la graine relève d'une importance critique pour les espèces dites speirochores, espèces principalement inféodées (en Europe de l'Ouest et selon les considérations taxonomiques) aux cultures de céréales (*e.g. Agrostemma githago, Lolium temulentum, Bromus secalinus*) ou de lin (espèces dites linicoles, *e.g. Camelina alyssum, Cuscuta epilinum, Silene linicola, Lolium remotum, Silene cretica*). C'est la similitude entre leurs caractéristiques biologiques (cycle biologique, taille de graines) et celles des cultures auxquelles elles sont associées qui leur assurent d'être récoltées et réensemencées conjointement.

L'étude de ces facteurs devrait être complétée pour l'ensemble des espèces de la liste nationale des plantes messicoles de manière à mieux cerner les risques de régression ou de disparition de populations et de communautés de messicoles lors de changements de pratiques, et de prioriser les interventions de conservation.

2.6. Capacité compétitive

« Les espèces les plus menacées sont les moins gourmandes en azote. »

La capacité compétitive des messicoles se scinde en effet compétitif (réduction de la biomasse de la culture) et réponse compétitive (aptitude à tolérer l'effet compétitif de la culture). Très peu de données sont disponibles sur l'effet compétitif de diverses espèces messicoles (prises indépendamment ou en communauté) sur le rendement d'une ou plusieurs espèces cultivées (Lang *et al.*, 2014), et encore moins sous différents niveaux de ressources (fertilisation, densité de semis…). Il en va de même pour la réponse compétitive de diverses espèces messicoles à différentes cultures. Twerski *et al.*, (2021) ne rapportent aucun effet d'un semis d'espèces messicoles rares sur la biomasse des cultures mais également aucun effet sur la biomasse adventice totale. Ces résultats pourraient suggérer un effet suppressif des espèces adventices non semées sur les espèces messicoles, et donc une capacité compétitive des espèces messicoles rares moins importante que celle de la flore généraliste initialement présente.

Les espèces messicoles sont généralement qualifiées d'oligotrophes et héliophiles, c'est-à-dire ayant une faible affinité pour l'azote et une forte affinité pour la lumière. Ces caractéristiques sont potentiellement héritées des milieux ouverts d'où de nombreuses espèces sont originaires et où la compétition pour la lumière est faible. Elles peuvent également expliquer le déclin de nombreuses espèces messicoles suite à la généralisation des engrais azotés. Les engrais azotés ont induit un développement préférentiel des cultures (généralement plus nitrophiles) qui s'est traduit par une disponibilité en lumière moins importante pour les espèces messicoles. La plus faible affinité pour l'azote des espèces adventices les plus menacées peut être appréhendée par l'indice d'Ellenberg N, variant de 1 (espèces hyperoligotrophiles) à 9 (espèces hypereutrophiles) (Hill, 1999) : les espèces adventices les plus menacées présenteraient un pic à 4 alors que les espèces les plus communes présenteraient un pic à 7 (Storkey, 2021).

L'existence d'espèces messicoles particulièrement nuisibles (*e.g. Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*) rend difficile de généraliser sur le caractère faiblement compétitif de toutes les espèces messicoles. Il apparait plus pragmatique de positionner les espèces le long d'un gradient de compétitivité, souvent approximé en écologie par la hauteur des espèces. Effectivement, la compétition pour la lumière est souvent jugée comme la plus importante dans les champs cultivés et la hauteur comme un bon proxy de la biomasse et donc de la quantité de ressources prélevée (*e.g.* lumière). Ainsi, une forte variabilité d'effets compétitifs entre les différentes espèces messicoles peut être spéculée : certaines espèces mesurent rarement plus de 10 cm de haut (*e.g. Androsace maxima, Ceratocephala falcata*) alors que d'autres dépassent couramment 1 m de hauteur (*e.g. Bromus* spp., *Agrostemma githago*). Une gestion principalement ciblée sur les espèces les plus compétitives (*i.e.* les plus hautes) pourrait expliquer pourquoi les espèces de plus grande taille présentent une probabilité d'extinction plus importante dans l'étude menée par Saatkamp *et al.*, (2018). La nuisibilité d'une espèce dépendra également de son abondance à l'échelle locale : une espèce compétitive devra être abondante et fréquente à l'échelle locale pour induire des pertes de rendement notables.

Les données de hauteur disponibles ne distinguent généralement pas le contexte (présence/absence de culture, niveaux de ressources…) dans lequel ces mesures ont été réalisées et n'intègrent donc pas la réponse compétitive des différentes espèces. La taille d'une espèce messicole pourrait être très largement réduite en présence d'une culture, notamment selon les affinités relatives des espèces en compétition aux ressources disponibles. Finalement, la biomasse d'un individu ne représente pas forcément le meilleur indicateur pour qualifier l'importance de la réponse compétitive sur la dynamique des populations, car certaines espèces messicoles pourraient allouer une proportion des ressources plus importante aux organes reproducteurs en présence d'un compétiteur. C'est le cas de *Legousia speculum-veneris* dans l'étude d'Epperlein *et al.,* (2014).

2.7. Niveau de ploïdie

La rareté de certaines espèces messicoles pourrait être expliquée par leur constitution génétique, notamment leur niveau de ploïdie. Les données rapportées ici sont essentiellement issues des dénombrements chromosomiques de Verlaque et Filosa (1997) sur des populations provençales, ou cités par eux comme issues d'études sur des populations françaises. En l'absence d'éléments pour un taxon, leurs données ont été complétées à partir d'autres références, sachant que ces données ne précisent pas l'origine géographique des dénombrements.

Verlaque et Filosa (1997) constatent dans leur étude sur les plantes calcicoles des moissons du Sud-Est de la France que 75 % des espèces messicoles menacées sont diploïdes, appartenant généralement à des genres paucispécifiques et présentant peu de variations caryologiques. Maillet *et al.,* (1993) constatent également que 80 % des espèces menacées du Languedoc sont diploïdes, contre 56 % pour les plus communes. En ce qui concerne les espèces messicoles de la liste nationale, 55 sur 92 sont diploïdes, soit 60 %. Le pourcentage de diploïdes parmi les espèces messicoles menacées de disparition en France (catégories CR, EN et VU) est de 84 %.

Une évolution par polyploïdisation est supposée conduire à des taxons plus dynamiques, polymorphes et compétitifs, capables d'accroître leur aire de répartition alors que le cytotype diploïde ancestral resterait au voisinage du centre de différenciation du groupe (Verlaque et Contandriopoulos, 1990). Effectivement, Pandit *et al.,* (2011) identifient une plus grande probabilité de rareté pour les espèces diploïdes et de caractère envahissant pour les espèces polyploïdes. L'analyse caryologique des taxons messicoles à travers leurs aires de distribution permettrait ainsi de mettre en perspective mécanismes de spéciation et migrations. *Androsace maxima* est représentée par un cytotype diploïde (2n=20) en régression en Europe et en Afrique, où son aire de répartition est morcelée, alors qu'elle est représentée par divers cytotypes, tétra- et hexaploïdes, ou nombreux aneuploïdes, dans son aire de répartition plus orientale et continue. *Papaver argemone* est représenté en France par la sous-espèce *argemone*, hexaploïde largement répandu en Europe occidentale et centrale, tandis que 4 autres sous-espèces orientales, diploïdes ou tétraploïdes sont peu dynamiques.

Lorsqu'ils sont diploïdes, les taxons ont un nombre de base souvent unique et élevé. Ils sont rarement sujets à la dysploïdie, mécanisme évolutif par restructuration chromosomique conduisant à une réduction du nombre de base et pouvant donner naissance à des diploïdes jeunes et plus dynamiques (Verlaque et Filosa, 1997). C'est ainsi le cas de *Bifora radians*, taxon diploïde (2n=20 ; x=10), dont l'aire de répartition s'est accrue jusqu'en 1950 environ, et qui reste encore relativement bien présent, malgré une forte régression. L'analyse chromosomique suggère que l'espèce dérive par restructurations chromosomiques de *Bifora testiculata* (2n = 22 ; x=11), taxon méditerranéen très rare (Reynaud, *et al.,* 1992).

EN BREF : BIOLOGIE DES PLANTES MESSICOLES

Si la flore adventice présente généralement une stratégie adaptative de type R (rudérales), les espèces messicoles menacées, plus tolérantes au stress (type S), se caractériseraient par une stratégie intermédiaire SR. Les espèces messicoles géophytes présenteraient quant à elles une stratégie de type CSR, compromis entre les trois stratégies principales.

Le type biologique annuel (=thérophyte) est le plus répandu chez les espèces messicoles. Ces espèces persistent pendant la saison défavorable sous la forme de graines dans le sol ou, dans le cas des espèces speirochores, dans les lots de grains récoltés. La survie des géophytes pendant la saison défavorable dépend d'organes enfouis, bulbes ou tubercules.

Le cortège des plantes messicoles regroupe essentiellement des espèces à germination automnale ou hivernale, en concordance avec les périodes de semis des céréales d'hiver. La floraison a généralement lieu entre mai et juin, selon les espèces et la latitude considérée. Certaines espèces peuvent cependant fleurir et fructifier dès le début du printemps. Les espèces post-messicoles regroupent un ensemble d'espèces à germination printanière ou estivale stricte, et dont la fin du cycle biologique prend place dans les chaumes, après les moissons. Le mode de reproduction des espèces messicoles est variable : allogamie stricte ou préférentielle, autogamie stricte ou préférentielle, ou encore mixte. En-dehors de l'intervention humaine assurant la dispersion au cours des opérations de récolte et semis des céréales, la dissémination des graines de messicoles est le plus souvent barochore, la graine tombant simplement au sol à maturité ou étant entrainée par la pluie. Chez d'autres espèces, les graines présentent des ornementations ou excroissances favorisant leur accrochage au pelage des animaux (épizoochorie). Les dispositifs de dispersion anémochore, par présence d'une aigrette ou d'un pappus ne permettent quant à eux qu'une dissémination sur de courtes distances.

La persistance des graines dans le stock semencier est un paramètre essentiel du maintien local de communautés de plantes messicoles. Les espèces à faible persistance sont en général les plus menacées par les changements de pratiques, tels que labour profond avec enfouissement ou introduction de phase prairiale dans la rotation. Une relation entre taille de graines et persistance dans le stock a été mise en évidence, les espèces à graines de taille importante présentant une persistance dans le stock semencier plus faible. Un syndrome de taille de graines importantes, faible hauteur, et floraison tardive chez les espèces adventices rares a été décelé. D'autres auteurs identifient deux groupes d'espèces rares : le premier est constitué d'espèces à large taille de graines, l'autre d'espèces à faible taille de graines, mais dans les deux cas, les espèces présentent une période de floraison courte et limitée au printemps. Les recherches sur les traits de vie des espèces en lien avec leurs statuts de rareté et de menace sont à approfondir.

Très peu données sont disponibles sur l'effet compétitif de diverses espèces messicoles sur le rendement d'une ou plusieurs espèces cultivées. Si la hauteur de la plante peut apparaître comme un bon proxy de la biomasse et donc de la quantité de ressources prélevée, les études à ce sujet ne sont pas conclusives. Là encore, des recherches sont à mener.

55 des 92 taxons de la liste nationale sont diploïdes, soit 60 %. Le pourcentage de diploïdes parmi les espèces messicoles menacées de disparition en France (catégories CR, EN et VU) est de 84 %.

Adonis flammea – J. Garcia/CBNPMP

3. Distribution des taxons de la liste nationale

3.1. Répartition nationale

Deux périodes ont été retenues pour figurer les répartitions, de part et d'autre d'une période charnière dans l'évolution des pratiques agricoles :

- antérieure à 1970 pour les répartitions anciennes ;
- postérieure à 2000 pour les répartitions actuelles.

Pour les données antérieures à 1970, très généralement bibliographiques, les précisions données dans les sources ne permettent pas une localisation précise et une représentation au niveau départemental est retenue.

Le pool de données postérieures à 2000, favorisé par la mise en place du Système d'information sur la nature et les paysages (SINP), et alimenté par la mobilisation des acteurs en région, donne une image assez complète de la répartition des plantes messicoles en France, à nuancer en fonction de la pression d'inventaire (figure 3). La généralisation des inventaires systématiques en vue de l'élaboration d'atlas floristiques fait que les messicoles les plus communes ont généralement été observées dans toutes les mailles ou les communes. À noter toutefois que pour les taxons commercialisés, notamment en variétés horticoles, certaines données peuvent correspondre à des populations non spontanées.

Figure 3 : *cartes de répartition a) du nombre de données par commune, b) du nombre de taxons par commune.*

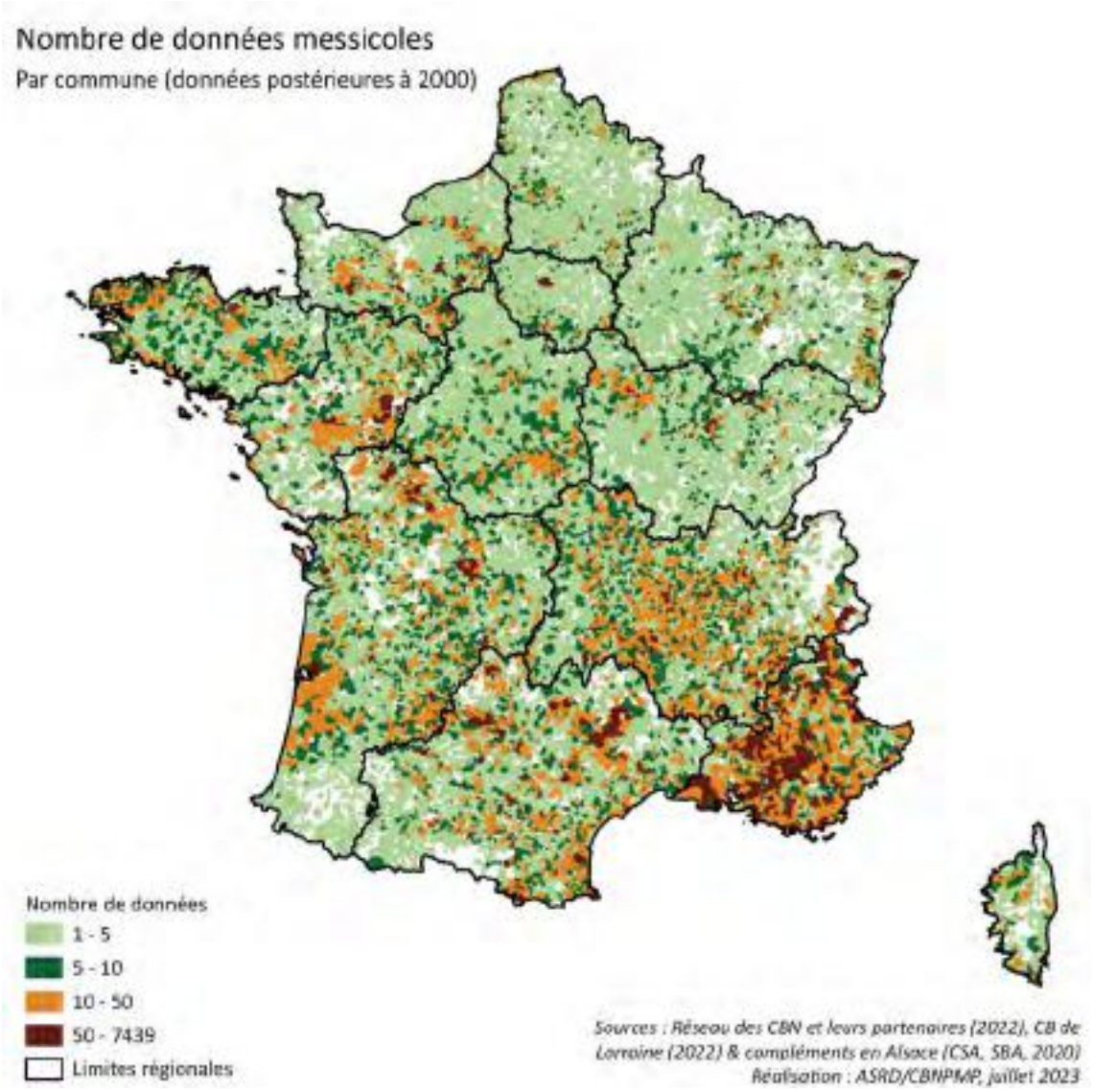

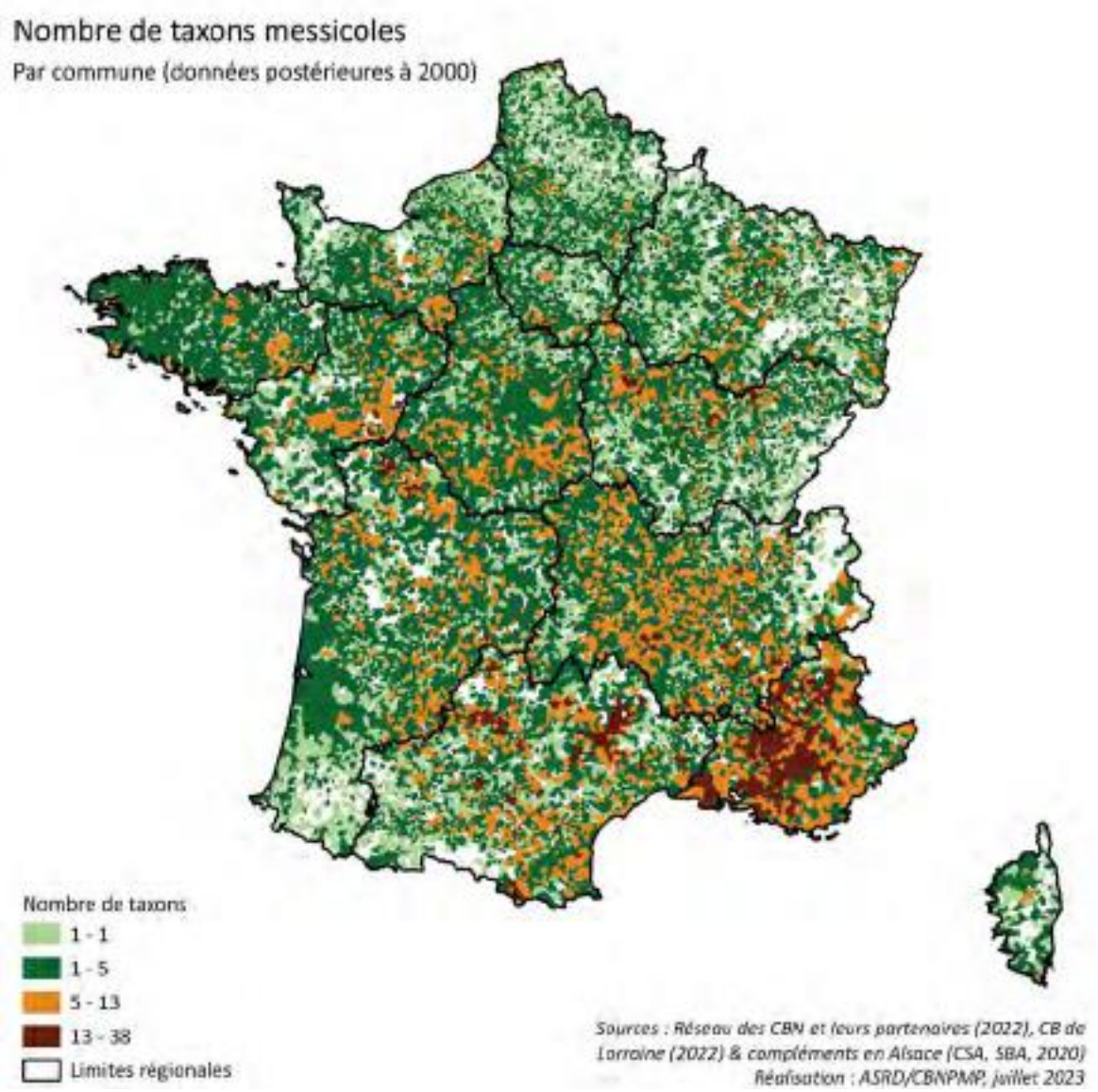

Pool de données : données de répartition des 77 taxons du PNA1 maintenus dans la liste du PNA 2 et issues :

- des CBN Alpin, CBN Bailleul, CBN Brest, CBN Corse, CBN Franche-Comté, CB Lorraine, CBN Massif Central, CBN Méditerranéen, CBN Pyrénées MP, CBN Sud-Atlantique : données actualisées 2022 ;
- du CB Alsace : données actualisées 2022 + données supplémentaires 2020 SBA, CSA ;
- du CBN Bassin parisien : données 2020 hors données actualisées 2022 pour 16 taxons.

261 149 données localisées au niveau communal ont été recueillies, ainsi que 3 798 données localisées au niveau départemental. 27 011 communes sont ainsi renseignées.

Les cartes de répartition par taxon sont présentées en annexe 3, les fréquences étant représentées par le nombre de communes de présence par département.

Le nombre de taxons par commune est plus élevé en région méditerranéenne, en moyenne montagne, et plus localement sur des sols calcaires superficiels ou limoneux ou sableux plus ou moins acides, lorsqu'une agriculture relativement extensive permet aux plantes messicoles de se maintenir.

3.2. Répartition européenne

Les taxons messicoles présents en France ont été recherchés dans 36 régions et/ou territoires européens.

De manière générale, plus les pays/territoires sont localisés au sud de l'Europe, proche de la France et vastes, plus la probabilité de retrouver des taxons messicoles communs avec la France est grande, notamment dans d'autres pays à forte influence méditerranéenne, *i.e.* l'Espagne, l'Italie, la Grèce, ou la Croatie. Cela peut s'expliquer par la forte proportion de taxons à chorologie méditerranéenne dans la liste nationale de France. Viennent ensuite l'Autriche et l'Allemagne puis des pays/territoires de faible superficie et limitrophe au nord-est de la France (Suisse, Wallonie) ou dans les pays d'Europe centrale (Bulgarie, Ukraine, Albanie, Tchéquie, Bosnie, Kosovo, Slovénie, Hongrie, Slovaquie). Les pays accueillant le moins de taxons messicoles en France sont les pays baltiques, nordiques, les îles britanniques, ou les pays/territoires limitrophes à la France de faible superficie (Luxembourg, Andorre).

Les **taxons les plus fréquents** à travers l'ensemble des pays/territoires étudiés (35/36) sont : *Agrostemma githago, Centaurea cyanus, Gypsophila vaccaria, Viola arvensis* et *Vallerianella dentata*.

Seize taxons de la liste française sont uniquement présents dans 10 ou moins des pays/régions étudiés. Il peut s'agir de taxons à aire de répartition restreinte, indigènes ou archéophytes dans un petit nombre de pays du sud de l'Europe et en limite d'aire en France, tels que *Nigella hispanica* var. *hispanica* (France, Espagne, Portugal), *Delphinium pubescens* (France, Espagne, Italie), *Nigella nigellastrum* (France, Espagne, Grèce, et Ukraine), *Delphinium verdunense* (France, Andorre, Portugal, et Espagne), *Silene muscipula* (France, Grèce, Italie, Portugal, et Espagne), ou *Bunium pachypodum* (France, Bosnie, Croatie, Portugal, et Espagne). Il peut également s'agir « d'espèces » de tulipes exogènes à la flore d'Europe, introduites et naturalisées dans quelques pays. On pourra noter le cas particulier de *Tulipa lortetii*, « néo-tulipe » endémique du sud-est de la France, résultant d'une spéciation après introduction, donc endémique introduite (Tison et de Foucault, 2014).

Le statut d'indigénat (archéophyte/indigène vs. néophyte) des taxons de la liste nationale de France a également été recherché à travers les 36 régions et/ou territoires européens considérés.

Les taxons considérés comme indigènes ou archéophytes dans le plus de pays/régions étudiés (34/36) sont *Viola arvensis*, *Vallerianella dentata*, et *Buglossoides arvensis*. À l'inverse, cinq taxons sont considérés comme introduits dans l'ensemble des pays où ils sont présents. Ils sont soit d'origine ornementale (*Tulipa gesneriana* (12/12), *Tulipa agenensis* (5/5), *Tulipa clusiana* (5/5), *Tulipa raddii* (4/4)) ou associés à la culture du lin (*Lolium remotum* (29/29)). D'autres ne sont considérés comme indigènes ou archéophytes que dans un petit nombre de pays où ils sont présents. C'est par exemple le cas d'*Honorius nutans*, qui est considéré comme indigène/archéophyte uniquement en Suisse, Bulgarie, et Grèce sur les 20 pays/régions où le taxon est présent, de *Cuscuta epilinum* (3/28) ou de *Glebionis segetum* (9/30).

Viola arvensis – C. Bergès/CBNPMP

EN BREF : DISTRIBUTION DES TAXONS DE LA LISTE NATIONALE

La généralisation des inventaires systématiques en vue de l'élaboration d'atlas floristiques et la mise en place du Système d'information sur la nature et les paysages (SINP), alimenté par la mobilisation des acteurs en région, ont enrichi la connaissance de la répartition actuelle des plantes messicoles en France.

Les données de répartition des 77 taxons du PNA1 maintenus dans la liste du PNA montrent une première image de leur distribution. Elle sera à compléter en 2024 pour l'ensemble de la liste (Action 1).

261 149 données localisées au niveau communal ont été recueillies, ainsi que 3 798 données localisées au niveau départemental. 27 011 communes sont ainsi renseignées.

Le nombre de taxons par commune est plus élevé en région méditerranéenne, en moyenne montagne, et plus localement sur des sols calcaires superficiels ou limoneux ou sableux plus ou moins acides, lorsqu'une agriculture relativement extensive permet aux plantes messicoles de se maintenir.

Ailleurs en Europe, plus les pays/territoires sont localisés au sud de l'Europe, proche de la France et vastes, plus la probabilité de retrouver des taxons messicoles communs avec la France est grande, notamment dans d'autres pays à forte influence méditerranéenne. Les taxons les plus fréquents à travers l'ensemble des pays/territoires étudiés sont *Agrostemma githago*, Centaurea cyanus, *Gypsophila vaccaria*, *Viola arvensis* et *Vallerianella dentata*. D'autres, tels que *Nigella hispanica* var. *hispanica* et *Delphinium verdunense*, ont au contraire une aire de répartition restreinte et se trouvent en limite d'aire en France. Les taxons considérés comme indigènes ou archéophytes dans le plus de pays/régions étudiés (34/36) sont *Viola arvensis*, *Vallerianella dentata*, et *Buglossoides arvensis*. Notons le cas particulier des tulipes exogènes à la flore d'Europe, introduites et naturalisées dans quelques pays.

Champ de blés abritant Consolida hispanica © J. Dao-CBNPMP

4. Régressions et statuts de conservation

4.1. Au niveau régional

Les 21 listes rouges régionales (régions administratives ante 2015, couvrant l'ensemble du territoire de la France métropolitaine, à l'exception de Languedoc Roussillon), bien qu'élaborées à des dates différentes, renseignent sur la situation des taxons.

Les pourcentages de taxons disparus les plus élevés sont en Basse Normandie et en Corse (respectivement 40 % et 38 %) et dépassent 20 % dans de nombreux autres territoires : Bretagne, Franche Comté, Haute-Normandie, Île-de-France, Nord Pas de Calais, Pays de la Loire, Picardie, Poitou-Charentes (tableau 3). A l'inverse, ils sont faibles dans le sud-est de la France (3 % en Rhône-Alpes), mais également dans les territoires comportant des secteurs de causses calcaires (Auvergne 9 %, Midi-Pyrénées 7 %), ainsi qu'en Alsace (7 %) et en Lorraine (7 %).

C'est cependant en Alsace aussi que le pourcentage de taxons menacés est le plus élevé (58 %), suivi par des régions de grandes cultures intensives, telles que Champagne-Ardenne et Île-de-France (53 %).

***Tableau 3** : Statut des taxons de la liste nationale dans les listes rouges régionales.*

	Alsace	Aquitiane	Auvergne	Basse-Normandie	Bourgogne	Bretagne	Centre	Champagne-Ardenne	Corse	Franche-Comté	Haute-Normandie	Île-de-France	Limousin	Lorraine	Midi-Pyrénnées	Nord-Pas-de-Calais	Pays-de-la-Loire	Picardie	Poitou-Charentes	Provence-Alpes-Côte d'Azur	Rhône-Alpes
Total*	**56**	**62**	**54**	**40**	**69**	**28**	**69**	**49**	**47**	**43**	**59**	**51**	**41**	**61**	**76**	**59**	**56**	**67**	**61**	**nc**	**71**
Nb. Taxons disparus	4	11	5	16	7	7	8	8	18	11	13	12	8	4	5	15	15	15	16	2	2
Nb. Taxons menacés	32	27	24	5	25	7	27	26	9	10	15	27	15	24	21	18	19	25	23	16	33

** : nombre de taxons de la liste nationale évalués lors de l'élaboration de la liste rouge régionale. NC : total non communiqué.*

6 taxons sont inscrits comme régionalement éteints dans tous les territoires où ils ont été évalués : *Bromus grossus* Desf. ex DC., 1805, *Camelina alyssum* (Mill.) Thell., 1906; *Cuscuta epilinum* Weihe, 1824; *Hypecoum imberbe* Sm., 1806; *Lolium remotum* Schrank, 1789 ; *Silene cretica* L. 1753.

6 autres taxons ont disparu de plus de la moitié des territoires où ils étaient anciennement présents, et sont menacés dans tous les autres : *Delphinium verdunense* Balb., 1813 ; *Roemeria hybrida* (L.) DC., 1821 ; *Asperula arvensis* L.,1753; *Camelina sativa* (L.) *Crantz, Hypecoum pendulum* L., 1753 ; *Nigella nigellastrum* (L.) Willk., 1880 ; *Silene muscipula* L., 1753.

Tordyle à larges feuilles (Turgenia latifolia)
L. Gire/CBNPMP

Pour d'autres taxons, les listes rouges régionales révèlent des situations qui peuvent être un peu plus contrastées, avec des statuts de menaces variables en fonction des régions, et notamment des disparités fortes entre le nord et le sud de la France.

Par exemple, la Tordyle à larges feuilles (*Turgenia latifolia*), est considérée comme disparue (RE) dans 13 régions alors qu'elle n'est que quasi menacée (NT) en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Deux autres espèces présentent la même situation : le Bifora testiculé (*Bifora testiculata*) et la Conringie d'Orient (*Conringia orientalis*).

De même, le buplèvre à feuilles rondes (*Bupleurum rotundifolium*), disparu de Franche-Comté, Île-de-France, Haute-Normandie, Nord Pas-de-Calais et Picardie, en danger critique en Lorraine, Alsace, Limousin, Pays de la Loire et Centre, mais non menacé en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Quant aux espèces encore bien répandues en France, elles peuvent également avoir largement régressé sur le territoire national, être menacées ou avoir disparu de régions entières. C'est par exemple le cas de la Calépine irrégulière (*Calepina irregularis*), menacée en Île-de-France et en Bourgogne.

Seule *Viola arvensis* Murray 1770, encore bien répandue, ne figure dans aucune liste rouge régionale.

Régression de la flore spécialiste constatée dans les champs

Les suivis de la flore des cultures de blé d'hiver menés entre les années 1970 et 2000 puis dans le cadre du réseau Biovigiliance Flore de 2002 à 2010 dans près d'un millier de parcelles localisées principalement dans le nord de la France, mettent en évidence le déclin des plantes messicoles (Fried *et al.*, 2014). Les résultats montrent que sauf exception, leur fréquence diminue fortement dans les champs, cette diminution ne concernant pas que les espèces les plus rares. Seule la Pensée des champs voit sa fréquence augmenter. Les espèces de taille élevée et à grosses graines sont les plus affectées.

En Côte d'Or, la régression des espèces messicoles en termes de fréquence entre 1976 et 2006 atteint 85 à 95 % (Dessaint *et al.*, 2007).

4.2. Au niveau national

« Près de 40 % des messicoles sont menacées ou quasi menacées de disparition en France métropolitaine. »

4.2.1. La liste rouge nationale

Une première analyse de la situation des plantes messicoles de la liste nationale est faite au regard de liste rouge des espèces menacées pour la flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France, FCBN, AFB et MNHN, 2018) (figure 2). Deux taxons évalués comme ayant disparu de métropole sont des taxons inféodés aux cultures de lin, la Caméline alysson (*Camelina alyssum* (Mill.) Thell., 1906) et l'Ivraie du lin (*Lolium remotum* Schrank, 1789). Le troisième est *Bromus grossus* DC., taxon des moissons principalement d'épeautre (Tison et de Foucault, 2014). Vingt taxons sont menacés (figure 4 ; tableau 4), dont 4 en danger critique : l'Aneth des moissons (*Ridolfia segetum* (Guss.) Morris, 1842), la Nigelle des champs (*Nigella arvensis* L., 1753), la Silène attrape-mouche (*Silene muscipula* L. 1753) et l'Ivraie enivrante (*Lolium temulentum* L., 1753).

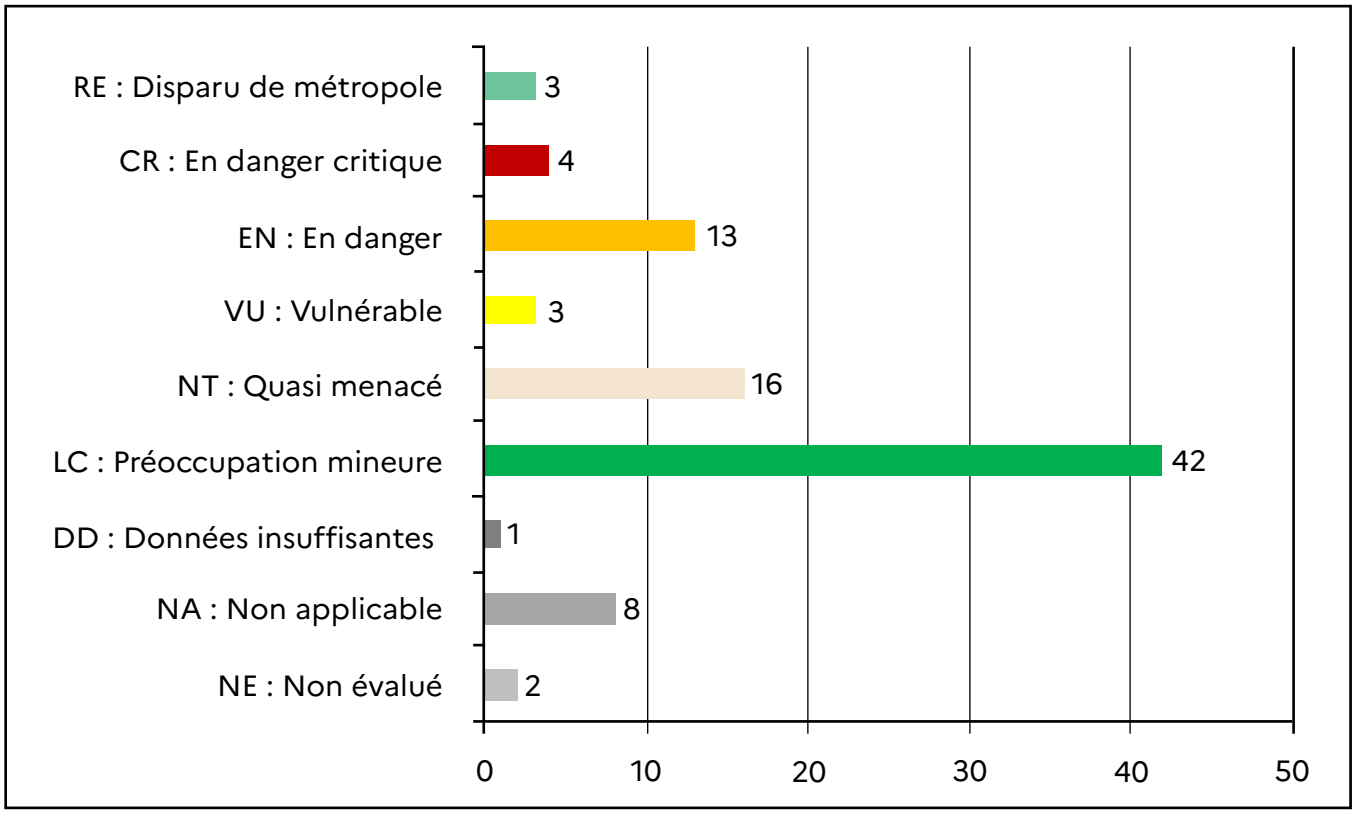

Figure 4 : *résultat de l'évaluation des taxons de la liste nationale : catégories de la Liste rouge et autres catégories, et nombre de taxons par catégorie. *Taxons introduits après 1500 ou présents de façon occasionnelle ou marginale.*

TAXON	CATEGORIE LRN
Lolium temulentum L., 1753 *Nigella arvensis* L., 1753 *Ridolfia segetum* (Guss.) Moris, 1842 *Silene muscipula* L., 1753	CR
Asperula arvensis L., 1753 *Bifora testiculata* (L.) Spreng., 1820 *Bupleurum subovatum* Link ex Spreng., 1813 *Conringia orientalis* (L.) Dumort., 1827 *Delphinium ajacis* L., 1753 *Hypecoum pendulum* L., 1753 *Nigella nigellastrum* (L.) Willk., 1880 *Polycnemum arvense* L., 1753 Roemeria hybrida (L.) DC., 1821 *Spergula segetalis* (L.) Vill., 1789 *Tulipa gesneriana* L. 1753 *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., 1814 *Valerianella echinata* (L.) DC., 1805	EN
Allium nigrum L., 1762 *Delphinium* orientale J.Gay, 1840 *Vogtia annua* (L.) Oberpr. et Sonboli, 2012	VU

Tableau 4 : *Taxons menacés en France métropolitaine et catégorie de menace (UICN et al., 2018).*

4.2.2. Les données de régression

Le recueil de données gérées dans les bases de données donne de bonnes informations sur les localisations actuelles, mais ne permet pas d'analyser précisemment des régressions, les informations bibliographiques étant trop éparses. Alors que la majorité des messicoles sont communes jusqu'au début du XX^{e} siècle, les données de répartition, issues principalement de dépouillement bibliographique, ne reflètent pas leur large répartition en France, les flores anciennes ne donnant pas de répartitions précises et exhaustives pour les espèces les plus communes.

La régression de chaque taxon est estimée à partir du nombre de départements de présence du taxon considéré entre les périodes « avant 1970 » et « après 2000 » et exprimée en pourcentage (figure 5).

22 taxons ont disparu de la moitié ou plus des départements où ils étaient cités avant 1970 ; parmi eux figurent 14 des 20 taxons menacés (CR, EN, VU de la LRN ; tableau 5), 7 taxons quasi-menacés, mais également un taxon non menacé, *Androsace maxima*, qui a disparu de 17 départements entre ces deux périodes.

13 autres taxons présentent un taux de régression supérieur ou égal à 20 % ; parmi eux des taxons NT, mais également 5 taxons LC (*Centaurea benedicta* (33 %), *Galium tricornutum* (32 %), *Gagea villosa* (26 %), *Thymelaea passerina* (25 %), *Galium spurium* (21 %)), et un taxon NA (*Myagrum perfoliatum* (27 %).

Bien que non menacés de disparition en France actuellement, ces taxons doivent retenir l'attention.

TAXON	LISTE ROUGE NATIONALE	POURCENTAGE DE REGRESSION
Silene muscipula L., 1753	CR	87
Asperula arvensis L., 1753	EN	83
Turgenia latifolia (L.) Hoffm., 1814	EN	77
Polycnemum arvense L., 1753	EN	75
Nigella nigellastrum (L.) Willk., 1880	EN	75
Ridolfia segetum (Guss.) Moris, 1842	CR*	75
Roemeria hybrida (L.) DC., 1821	EN	75
Conringia orientalis (L.) Dumort., 1827	EN	74
Lolium temulentum L., 1753	CR	71
Bifora testiculata (L.) Spreng., 1820	EN	68
Hypecoum pendulum L., 1753	EN	67
Nigella arvensis L., 1753	CR	66
Spergula segetalis (L.) Vill., 1789	EN	63
Bupleurum subovatum Link ex Spreng., 1813	EN	51
Hypecoum imberbe Sm., 1806	NT	80
Polygonum bellardii All., 1785	NT	70
Glaucium corniculatum (L.) Rudolph, 1781	NT	69
Ceratocephala falcata (L.) Pers., 1805	NT	59
Neslia paniculata (L.) Desv., 1815	NT	55
Vaccaria hispanica (Mill.) Rauschert, 1965	NT	54
Bunium pachypodum P.W.Ball, 1968	NT	50
Androsace maxima L., 1753	LC	52

***Tableau 5** : Taxons ayant disparu de plus de la moitié de leurs départements de présence (comparaison des périodes ante 1970 et post 2000).*

Quelques exemples de répartitions ancienne et actuelle

Asperule des champs

Asperula arvensis

Espèce euryméditérranéenne basiphile, anciennement présente dans presque toute la France ; a disparu de très nombreux départements, y compris de Corse.

Spergulaire des moissons

Spergula segetalis

Plante des moissons sur sol acide, *Spergula segetalis* ne se maintient que ça et là dans une quinzaine de départements.

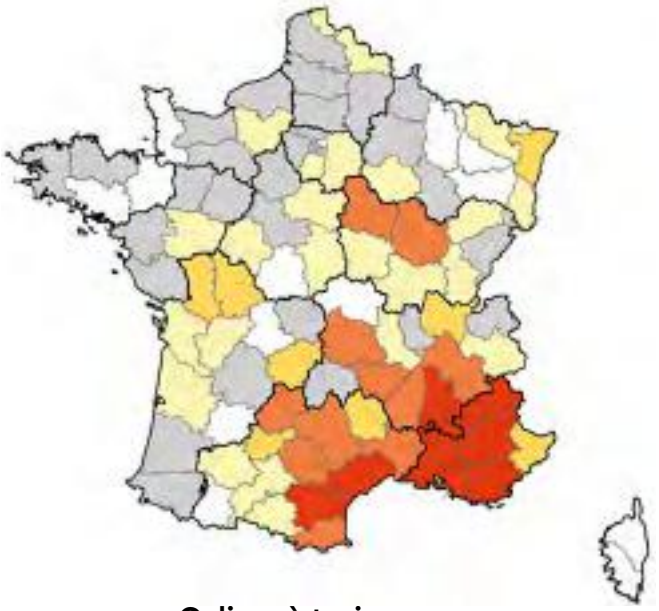

Galium à trois cornes

Galium tricornutum

Encore bien présent dans le sud de la France, le Gaillet à trois cornes a disparu de 29 départements où il était noté avant 1970.

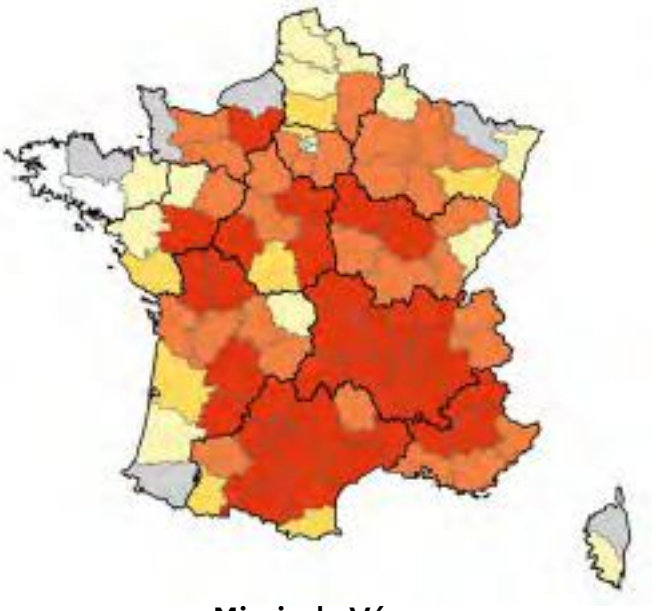

Miroir de Vénus

Legousia speculum-veneris

Le Miroir de Vénus figure parmi les espèces qui restent relativement bien réparties en France. Il est cependant peu abondant.

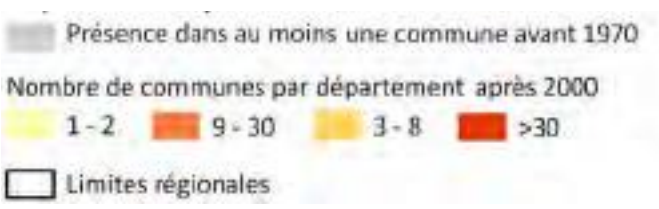

Sources : Réseau des CBN et leurs partenaires (2022), CB de Lorraine (2022) & compléments en Alsace (CSA, SBA, 2020)
Réalisation : ASRD/CBNPMP, décembre 2022

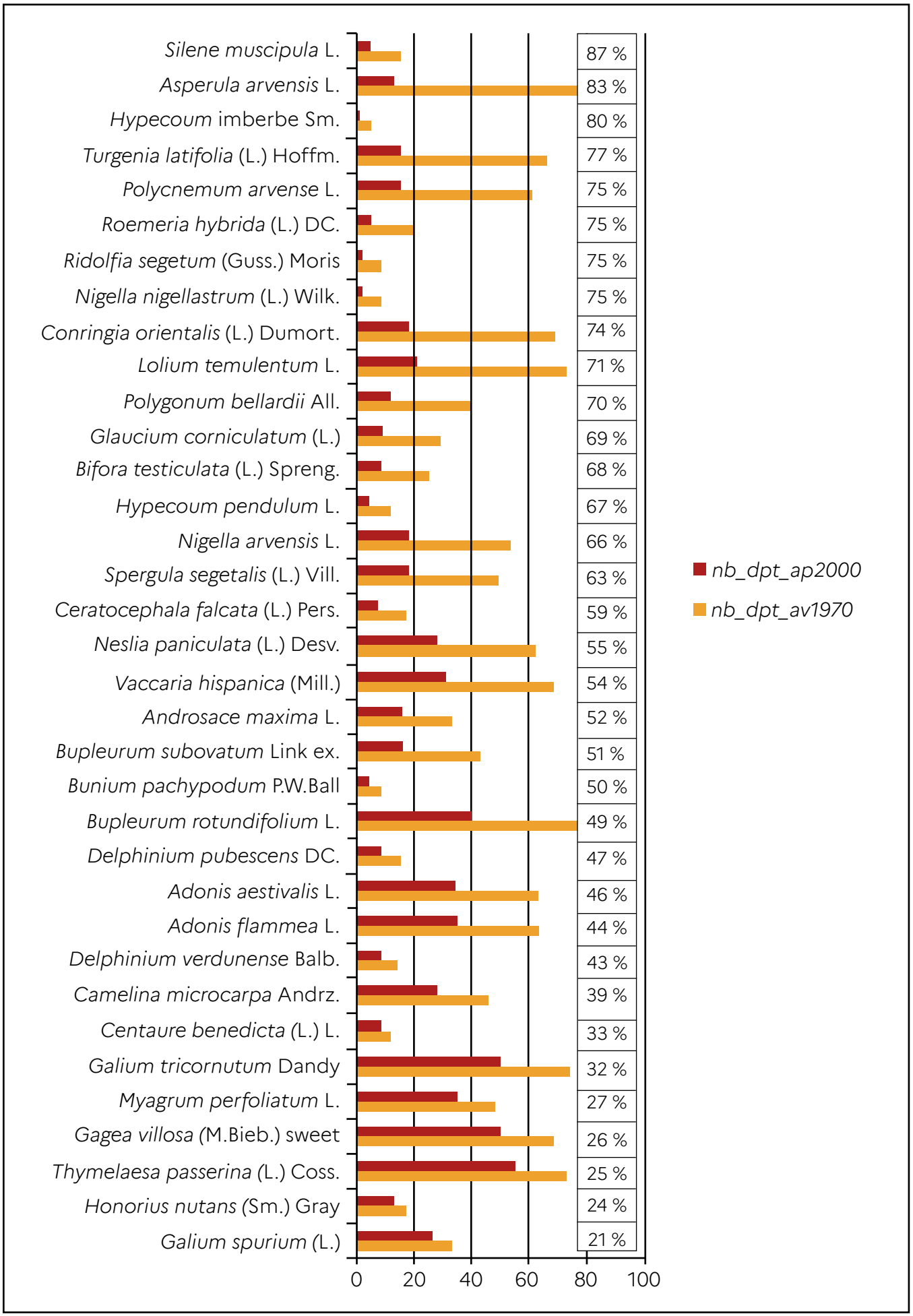

Figure 5 : *Taxons ayant régressé de 20 % ou plus entre les périodes antérieures à 1970 et postérieure à 2000 (en nombre de départements de présence) et pourcentages de régression.*

4.2.3. Des territoires à enjeu de conservation

« Près de 650 communes françaises présentent des enjeux majeurs ou très forts de conservation des plantes messicoles. »

La carte de répartition des taxons ayant le plus régressé montre qu'ils sont principalement localisés en région méditerranéenne, en zone de moyenne montagne marquée par la déprise agricole (exemple : Alpes de Haute-Provence) ou plus montagnarde où l'élevage est prédominant et associé à une culture céréalière extensive pour l'alimentation du bétail (exemple : Causses du Massif central figure 6).

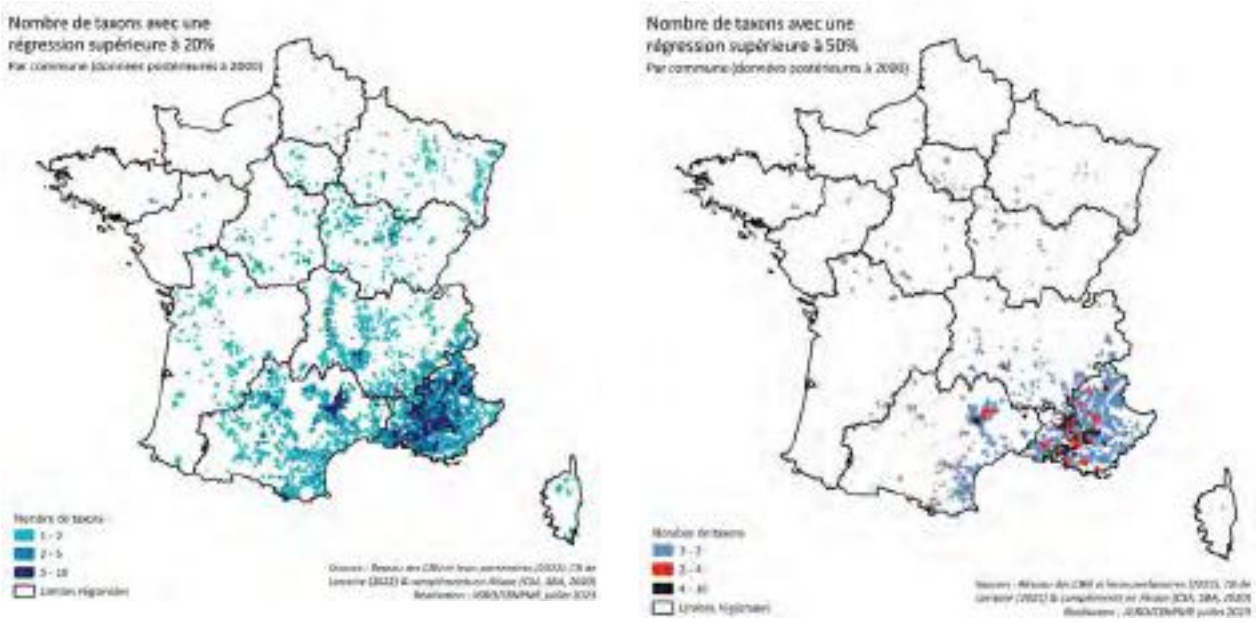

Figure 6 : *Localisation actuelle des taxons ayant régressé de plus de 20 % entre les périodes antérieures à 1970 et postérieure à 2000 (en nombre de départements de présence) à gauche : régression > 20 % ; à droite : régression > 50 %.*

Une cartographie des enjeux territoriaux sur la base des connaissances actuelles a été établie avec une méthodologie s'appuyant sur une note d'enjeu attribuée à chaque commune, basée sur les taxons inventoriés dans cette commune et leur évaluation pour la liste rouge nationale (figure 7).

Méthodologie

1. Attribution à chaque taxon d'une note correspondant à la somme de composantes attribuées en fonction des menaces, régressions, rareté et protection.

Note de menace France (liste rouge nationale)

0 : statuts NA, NE ou RE ; 1 : statuts LC ou DD; 2 : statut NT; 3 : statuts VU, EN, CR ou CR*

Note de régression France

0 : disparu d'aucun département (regression ≤ 0) ; 1 : disparu de 50 % ou moins des départements où il était connu avant 1970 ; 2 : disparu de plus de 50 % des départements où il était connu avant 1970 ;

Note de protection France

0 : taxon non protégé; 1 : taxon protégé;

Note de rareté France, basée sur le nombre de communes de présence actuelle (≥ 2 000) en France ;
0 : Nb de communes ≥ 1 000 ; 1 : 700 ≤ Nb de communes < 1 000 ; 2 : 300 ≤ Nb de communes < 700 ;
3 : 40 ≤ Nb de communes < 300; 4 : Nb de communes < 40

NOTE D'ENJEU TAXON = Note de menace + Note de régression + Note de protection + Note de rareté (valeur max = 10).

2- Attribution à chaque commune d'une note correspondant à la somme des notes des taxons messicoles inventoriés dans la commune. Plus la note est élevée, plus les enjeux sont importants dans cette commune.

3- Répartition en classes d'enjeu : faible : [1-5], moyen : [5-20], fort [20-50], très fort [50-100], majeur >100 ; note maximale attribuée : 291.

La carte révèle des territoires, parfois des communes isolées où les enjeux de conservation des plantes messicoles sont élevés.

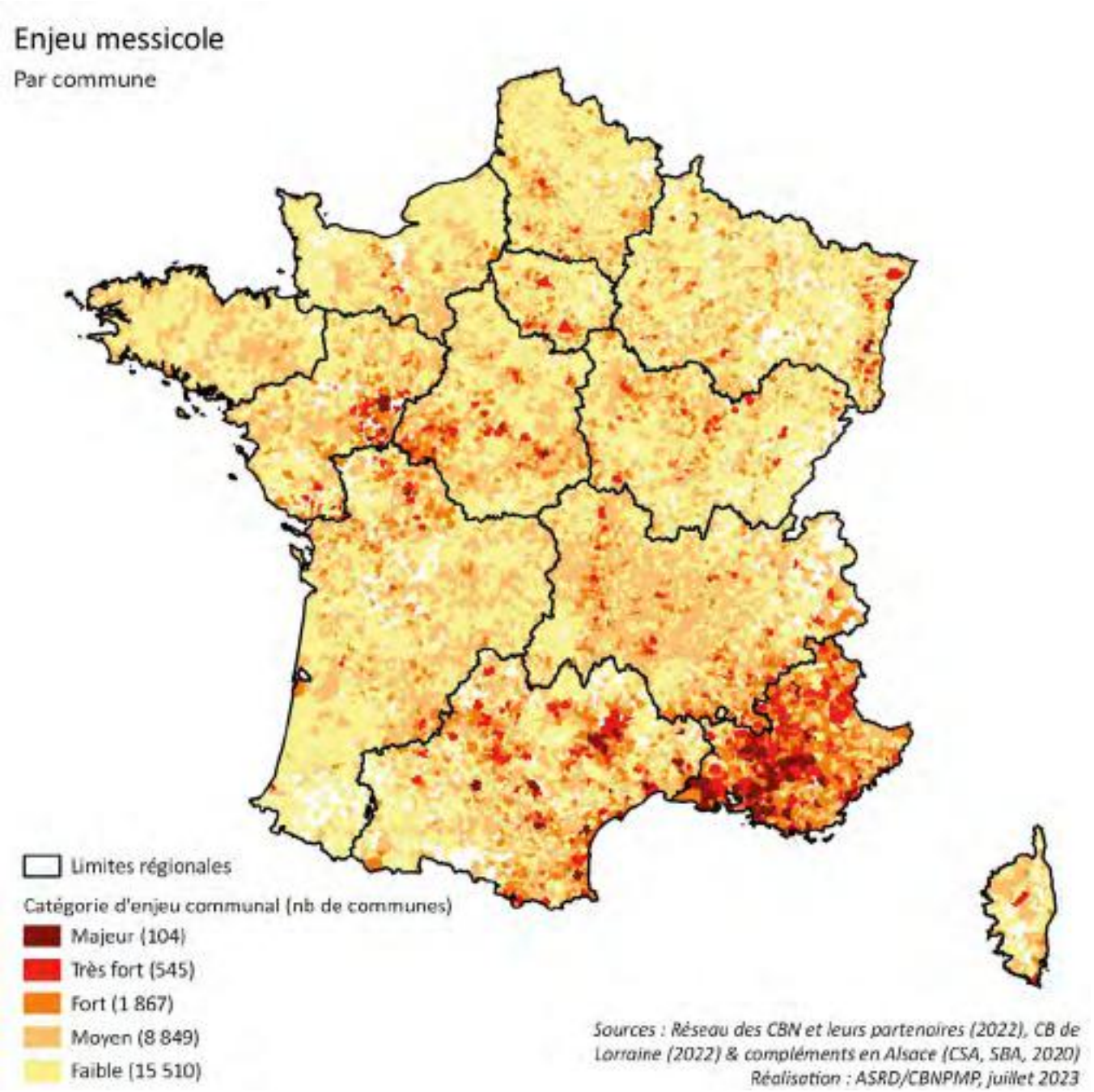

Figure 7 : *Carte des enjeux territoriaux*

On identifie ainsi à ce jour en fonction des données disponibles au niveau national (tableau 6, figure 8) :

- 104 communes avec des enjeux majeurs de conservation de plantes messicoles (annexe 4)
- 545 communes avec des enjeux très forts de conservation.

La majorité des communes à enjeu majeur sont localisées en régions Provence-Alpes-Côte d'Azur : 21 dans les Bouches-du-Rhône, 17 dans le Vaucluse, 14 dans les Alpes de Haute-Provence et 12 dans le Var. Mais d'autres régions sont concernées : Occitanie, Pays de la Loire, Auvergne Rhône-Alpes, Centre-Val de Loire, Grand Est, Nouvelle-Aquitaine. À noter une concentration d'enjeux dans le Maine-et-Loire (4 communes).

Il en est de même pour les communes à enjeu très fort, un tiers environ étant localisées en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il est cependant à remarquer que toutes les régions à l'exception de la Bretagne, ont sur leur territoire des communes identifiées comme à enjeu national majeur ou très fort pour la conservation des plantes messicoles.

La commune de Millau en Aveyron est celle en France qui accueille le plus d'espèces messicoles menacées de disparition, 6 au total. D'autres communes en accueillent 5 : Aix-en-Provence et Cabries dans les Bouches-du-Rhône, Lussan dans le Gard, Saint-Julien dans le Var, Sayult dans le Vaucluse.

Tableau 6 : *Nombre de communes à enjeux majeur et très fort pour la conservation des plantes messicoles, avec ou sans taxons menacés (Liste rouge nationale), par région administrative. D'après les données recueillies en 2021, susceptible d'évoluer en fonction des connaissances nouvelles.*

	Nombre de communes à enjeu majeur			Nombre de communes à enjeu très fort			Total
	Avec taxons menacés	Sans taxons menacés	Total	Avec taxons menacés	Sans taxons menacés	Total	
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES		2	**2**	19	49	**68**	**70**
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE				3	24	**27**	**27**
CENTRE-VAL DE LOIRE	1	3	**4**	2	42	**44**	**48**
CORSE					2	**2**	**2**
GRAND EST		4	**4**	1	28	**29**	**33**
HAUTS-DE-FRANCE					7	**7**	**7**
ÎLE-DE-FRANCE				2	14	**16**	**16**
NORMANDIE					7	**7**	**7**
NOUVELLE-AQUITAINE	1	1	**2**	2	21	**23**	**25**
OCCITANIE	9	8	**17**	47	58	**105**	**122**
PAYS DE LA LOIRE	1	4	**5**		27	**27**	**32**
PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR	52	18	**70**	69	121	**190**	**260**
Total général	**64**	**40**	**104**	**145**	**400**	**545**	**649**

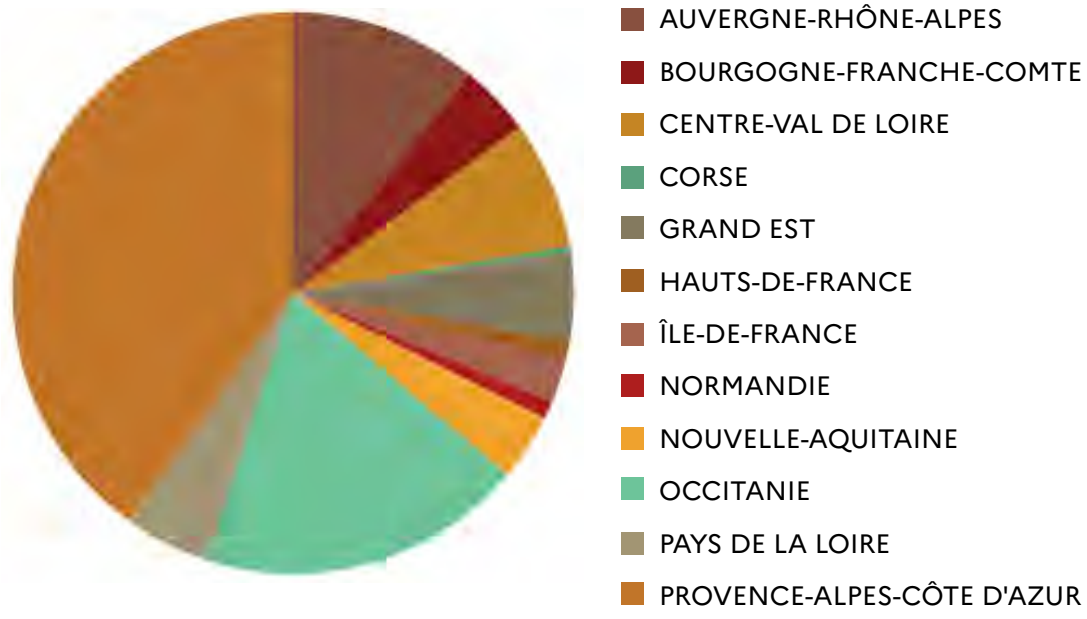

Figure 8 : *Répartition du nombre de communes à enjeux majeur et très fort par région administrative.*

4.3. Au niveau européen

NB : Cette analyse a été conduite sur les 102 taxons du PNA1 (2012-2019)

4.3.1. Statuts de conservation en Europe : analyse de l'inscription en listes rouges

Les statuts de conservation des 102 taxons du PNA1 ont été recherchés dans les listes rouges des 37 pays et/ou territoires européens.

En moyenne (± : écart type), les 37 différentes listes rouges contiennent 16.4 ± 15.6 des espèces présentes dans la liste française, avec un statut NT (3,0 ± 4,3), VU (3,1 ± 4,7), EN (3,3 ± 4,3), CR (3,4 ± 4,5), ou RE (3,8 ± 4,5), « listée » (Bosnie), « liste attente » (Grande Bretagne et Irlande). Ils sont plus de 40 sur liste rouge en Suisse (51), Autriche (49), et Grèce (42). Ainsi, les taxons du PNA1 sont plus fréquemment affectés d'un statut autre que LC dans ces pays qu'en France. Entre 20 et 40 taxons sont sur liste rouge en Tchéquie (38), Croatie (36), Wallonie (35), Slovaquie (35), France (34), Luxembourg (31), Pays-Bas (31), Allemagne (23), Hongrie (23), et Flandres (21). Tous les autres pays/régions (24/37) comptent moins de 20 taxons de la liste française sur leur liste rouge. Le Luxembourg (15), la Wallonie (16), et l'Allemagne (15) comptent le plus grand nombre d'espèces considérées comme éteintes. La Slovénie (86 %) et la Finlande (67 %) montrent la plus grande proportion d'espèces considérées comme éteintes.

En moyenne, chaque espèce de la liste française est citée sur 5,9 ± 4,9 listes rouges avec un statut NT, VU, EN, CR, ou RE, « listée » (Bosnie), ou « liste attente » (Grande Bretagne et Irlande). Vingt-deux taxons (21 %) sont cités dans plus de 10 listes rouges, 25 (24 %) sont citées dans 5 à 10 listes, 45 (44 %) sont citées dans 1 à 4 listes rouges, et 11 (11 %) sont absents de toutes les listes rouges. Les espèces du PNA1 citées sur le plus de listes rouges sont *Agrostemma githago* (21), *Lolium temulentum* (18), *Camelina alyssum* (15), et *Scandix pecten-veneris* (15). Les espèces citées comme RE sur le plus de listes rouges sont : *Camelina alyssum* (14), *Cuscuta epilinum* (14), *Lolium remotum* (12), *Lolium temulentum* (8), *Agrostemma githago* (7), *Asperula arvensis* (7).

Les 102 espèces du PNA1 peuvent être classées en 4 groupes selon la fréquence à laquelle elles sont citées avec un statut NT, VU, EN, CR ou RE dans les 37 différentes listes rouges. Le groupe 1 est constitué de 23 espèces qui sont citées en moyenne 12,0 ± 3,2 fois (*e.g. Ajuga chamaepitys, Nigella arvensis, Adonis flammea, Bromus secalinus, Bupleurum rotundifolium, Caucalis platycarpos, Galium tricornutum* etc.). Le groupe 2 est constitué de 49 espèces qui sont citées en moyenne peu de fois (moyenne=3,0 ± 0,4) (*e.g. Alopecurus myosuroides*). Le groupe 3 est constitué de 17 espèces qui sont citées en moyenne 8,0 ± 3,3 fois (*e.g. Camelina microcarpa*). Le groupe 4 est constitué de 3 espèces associées à la culture du lin (*Camelina alyssum, Cuscuta epilinum, Lolium remotum*), qui sont citées en moyenne 13,0 ± 1,1 fois en RE.

Mise en relation présence et fréquence sur liste rouge

La mise en relation de la fréquence d'apparition sur liste rouge (avec un statut NT, VU, EN, CR ou RE) et le nombre de pays/régions où le taxon est présent et considéré comme indigène/archéophyte permet de distinguer deux groupes de taxons à différents types d'enjeu : i) les taxons cités un faible nombre de fois sur liste rouge mais également indigènes/archéophytes dans un faible nombre de pays et ii) les taxons cités un grand nombre de fois et indigènes/archéophytes dans un grand nombre de pays/régions.

Silene muscipula, Silene linicola, et *Glebionis segetum* ont une aire de répartition restreinte (indigène/archéophyte dans moins de 10 pays) et sont cités sur liste rouge avec un statut NT, VU, EN, CR ou RE dans la moitié ou plus des pays/régions où ils sont présents. *Honorius nutans* et *Cuscuta epilinum* ont également une aire de répartition restreinte (indigène/archéophyte dans moins de 10 pays) et sont cités un plus grand nombre de fois sur listes rouges (avec un statut NT, VU, EN, CR ou RE) que le nombre de pays où ils sont considérés comme indigène/archéophyte.

Cela peut s'expliquer par le fait que ces taxons sont cités sur listes rouges dans des pays où ils sont considérés comme introduits. Plusieurs taxons à aire de répartition restreinte ne figurent sur aucune liste : T*ulipa lortetii, Nigella hispanica var. hispanica, Delphinium halteratum*, et *Silene conoidea*.

Vingt taxons à grande aire de répartition (plus de 20 pays/régions) sont cités sur liste rouge avec un statut NT, VU, EN, CR ou RE dans la moitié ou plus des pays/régions où ils sont présents : *Adonis flammea, Camelina alyssum, Lolium temulentum, Agrostemma githago, Adonis aestivalis, Cuscuta epilinum, Lolium remotum, Ajuga chamepitys, Asperula arvensis, Nigella arvensis, Gagea villosa, Valerianella rimosa, Scandix pecten-veneris, Neslia paniculata, Bupleurum rotundifolium, Papaver argemone, Bromus arvensis, Buglossoides arvensis, Valerianella dendata*, et *Gypsophila vaccaria*.

Taxons de la liste rouge métropolitaine

À l'exception de *Valerianella echinata*, tous les taxons messicoles menacés en France le sont aussi dans au moins un autre pays/région d'Europe (tableau 7). Trois taxons menacés en France ont disparu dans plus d'un tiers des régions/pays de présence en tant qu'indigène ou archéophyte : *Asperula arvensis, Lolium temulentum* et *Spergula segetalis*. *Asperula arvensis* et *Lolium temulentum* sont de plus menacés dans plusieurs autres contrées de présence.

À l'inverse, *Delphinium ajacis, Nigella nigellastrum* et *Valerianella echinata*, présents respectivement dans 9, 3 et 9 autres pays/régions, n'y sont cependant pas menacés. *Conringia orientalis* (EN) et *Nigella arvensis* (CR) sont menacés dans respectivement 53 % et 44 % des pays/régions où ils sont indigènes ou archéophytes.

		Nb de citations dans les 36 autres pays/régions en Europe et en listes rouges par catégorie de menace				
NOM_VALIDE (TaxRefv12)	**Liste rougeFrance**	**Indigène/archéophyte**	**RE**	**CR**	**EN**	**VU**
Asperula arvensis L., 1753	EN	17	7	1	0	1
Bifora testiculata (L.) Spreng., 1820	EN	11	1	0	0	1
Bupleurum subovatum Link ex Spreng., 1813	EN	8	0	0	0	1
Conringia orientalis (L.) Dumort., 1827	EN	14	1	3	3	1
Delphinium ajacis L., 1753	EN	9	0	0	0	0
Delphinium orientale J.Gay, 1840	VU	8	0	0	1	0
Ridolfia segetum (Guss.) Moris, 1842	CR*	7	0	0	0	1
Turgenia latifolia (L.) Hoffm., 1814	EN	20	4	2	0	1
Nigella nigellastrum (L.) Willk., 1880	EN	3	0	0	0	0
Hypecoum pendulum L., 1753	EN	7	0	0	0	1
Lolium temulentum L., 1753	CR	20	8	5	2	2
Nigella arvensis L., 1753	CR	17	2	2	3	2
Polycnemum arvense L., 1753	EN	19	2	3	0	1
Roemeria hybrida (L.) DC., 1821	EN	9	0	1	2	0
Silene muscipula L., 1753	CR	4	1	0	0	1
Spergula segetalis (L.) Vill., 1789	EN	7	3	0	0	0
Valerianella echinata (L.) DC., 1805	EN	9	0	0	0	0

Tableau 7 : *indigénat et statut de conservation des taxons menacés en France métropolitaine : nombre de citations dans les 36 autres pays/régions en Europe et en listes rouges.*

4.3.2. Études sur la dynamique des messicoles dans d'autres pays européens

Les listes rouges ne procurent qu'une vision partielle de l'état de conservation des messicoles dans les différents pays d'Europe, d'autant plus lorsque l'étude est centrée sur les taxons messicoles en France.

En Espagne ou au Portugal, les listes rouges nationales (Bañares *et al.,* 2010 ; SPB PHYTOS, 2020) ou régionales (*e.g.* Andalousie, Catalogne, Aragon) n'intègrent que très peu la flore des champs cultivés (Recasens *et al.,* 2020). En Italie, le statut liste rouge a uniquement été évalué pour (i) les taxons présents sur la Directive Habitat 92/43/EEC et la convention de Berne, (ii) les taxons endémiques, et (iii) les taxons appartenant à des milieux menacés (*e.g.* milieux humides ou habitats côtiers), pour lesquels un déclin sur les 30 dernières années a été documenté, ou inclus dans des listes rouges antérieures (Orsenigo *et al.,* 2021). Un faible nombre de taxons messicoles est donc considéré a priori. En Grèce, la flore extrêmement riche des champs cultivés est largement négligée, encore plus qu'en Europe Centrale (Meyer *et al.,* 2020). Ainsi, le livre rouge de Grèce (Phitos *et al.,* 2009) ne représenterait pas le statut de la flore des champs cultivés de manière fidèle selon Meyer *et al.,* (2020). Au-delà de la prise en compte de ces espèces dans les évaluations listes rouges, les études révèlent une réduction drastique de la diversité de la flore adventice. Ainsi en Catalogne, Chamorro *et al.,* (2016) rapporte une réduction de fréquence, richesse et pourcentage de couverture de 58, 47, et 69 %, respectivement, pour l'ensemble de la flore adventice entre 1953-1988 et 2005-2007. En terme de richesse spécifique, le constat est encore plus alarmant pour les sous-ensembles de taxons messicoles (-75 %) et/ou rares (-87 %). En Aragon, Cirujeda *et al.,* (2016) rapporte une réduction de la richesse par parcelle de 9 à 3 taxons adventices et une réduction de la fréquence de nombreux taxons. En Suisse, Richner *et al.,* (2017) rapportent que parmi les 130 taxons adventices non retrouvées entre les périodes 1927-1990 et 2011-2012 à travers les 232 sites étudiés, 25 % sont caractéristiques d'une agriculture traditionnelle extensive (*e.g. Papaver argemone, Agrostemma githago, Ajuga chamaepitys, Legousia speculum-veneris*…). En Allemagne, la flore messicole représente le groupe de taxons le plus menacé (Meyer *et al.,* 2020). Meyer *et al.,* (2013) rapportent une réduction de la diversité (intra-parcellaire), du pourcentage de couverture et du pool d'espèces adventices de -70, -90, et -23 %, respectivement, entre 1950-1960 et 2009. Tous les sous-ensembles floristiques étudiés (archéophytes, néophytes, graminées) sont concernés avec un déclin d'autant plus prononcé sur sols calcaires. En Angleterre, au moins 47 des 100 taxons qui ont le plus régressé entre 1950 et 2000 sont caractéristiques des champs cultivés (*e.g. Bupleurum rotundifolium, Galium tricornutum* et *Scandix pecten veneris,* Preston *et al.,* 2002). La distribution de cinquante-cinq taxons adventices se restreint à moins de 100 mailles de 10 km par 10 km et celle de vingt-sept autres taxons à moins de 16 (Sotherson *et al.,* 2000). Au Danemark, Andreasen *et al.,* (1986) rapportent une diminution de la richesse spécifique de 60 % à l'échelle de quadrats d'étude entre 1967-1970 et 1987-1989.

Peu d'études relatent l'état de conservation de la flore messicole au Moyent Orient, origine probable de nombreux taxons. En Turquie, Türe *et al.,* (2008) identifient un risque pour 112 taxons adventices selon les statuts IUCN. Parmi les 76 espèces endémiques, 4 sont en danger critique, 6 en danger, 14 vulnérables, 7 quasi-menacées, 41 préoccupations mineures, et 4 données insuffisantes. Parmi les 36 espèces non endémiques, 3 sont en danger, 31 vulnérables, et 2 données insuffisantes.

Il est important de noter qu'un regain temporel de diversité floristique dans les champs cultivés n'est pas forcément signe d'une situation favorable pour les messicoles. Celle-ci peut se faire par la sélection d'espèces nitrophiles ou généralistes au dépens de taxons messicoles caractéristiques de milieux calcaires ou acides (Albrecht *et al.,* 1995 ; Walker *et al.,* 2009 ; Potts *et al.,* 2010 ; Storkey *et al.,* 2020).

4.3.3. Au niveau génétique

Très peu d'éléments sont disponibles sur la structure génétique des populations d'espèces messicoles en Europe (Meyer *et al.,* 2010). Les quelques études regroupent peu d'espèces et aboutissent à des conclusions contradictoires.

La fragmentation des habitats affecte les populations à travers un affaiblissement de la taille des populations et des phénomènes d'isolement par la distance. Elle est souvent associée à une érosion de la diversité génétique et une augmentation de la distance génétique entre populations, principalement à cause de dérives génétiques, de dépression de consanguinité et d'une réduction de transfert de gènes (Young *et al.,* 1996; van Rossum *et al.,* 2004 ; Aguilar, 2006). Une plus faible diversité génétique peut à son tour se retranscrire en une capacité d'adaptation moins importante et donc, une probabilité d'extinction plus élevée (Spielman *et al.,* 2004; Honnay et Jacquemyn, 2007).

Effectivement, Brutting *et al.,* (2012a) identifient un faible niveau de diversité génétique au sein des 27 différentes populations de *Bupleurum rotundifolium* collectées à travers le centre de l'Europe, ainsi qu'une forte différenciation génétique entre populations (notamment explicable par la distance). Dans une autre étude, Brutting *et al.,* (2012b) mettent en évidence une corrélation modeste entre la diversité génétique et le statut liste rouge de 6 taxons adventices (dont 4 espèces messicoles : *Adonis aestivalis, Bupleurum rotundifolium, Delphinium consolida, et Nigella arvensis*).

En revanche, Meyer *et al.,* (2015) étudient la structure génétique de différentes populations d'*Adonis aestivalis* et *Delphinium consolida* à travers un gradient de complexité paysagère en Allemagne centrale et n'observent aucune différence de diversité génétique entre paysages complexes et simplifiés pour les deux taxons, ainsi qu'aucune évidence pour de l'isolement par la distance. Les auteurs concluent que la structure génétique des populations de ces deux espèces pourrait toujours refléter la continuité paysagère initialement présente dans les années 1950. Similairement, Le Corre *et al.,* (2015) investiguent la structure génétique de 13 populations de *Cyanus segetum* (espèce allogame présentant un mécanisme d'auto-incompatibilité) à travers un paysage agricole fragmenté et rapportent une faible différenciation génétique entre populations et une absence d'isolement par la distance. Les 3 groupes de populations identifiées ne coïncidant pas avec des fermes ou des zones d'échantillonnage, les auteurs concluent que la structure actuelle des populations pourrait attester de multiples évènements d'introduction et d'un brassage génétique favorisé par les interventions humaines. Petit *et al.,* (2015) n'observent également aucun effet de la région, de la population, et de sa taille sur la diversité génétique de *Cyanus segetum*. Néanmoins, les auteurs rapportent une différenciation génétique significative entre les populations de grande et de faible taille, notamment celles de Poitou-Charentes, et interprètent cela comme les prémices de la raréfaction de l'espèce.

Finalement, Lang *et al.,* (2021) investiguent les phénomènes de différenciation régionale à l'échelle phénotypique. Différentes populations de 5 espèces messicoles rares en Allemagne (*Arnoseris minima, Teesdalia nudicaulis, Delphinium consolida, Cyanus segetum, Legousia speculum-veneris*) sont collectées, cultivées en conditions contrôlées, et aucune différence notable en terme de biomasse ou phénologie n'est constatée.

EN BREF : REGRESSION ET STATUTS DE CONSERVATION

Les 21 listes rouges régionales et la liste rouge nationale permettent une évaluation de l'état de conservation des taxons messicoles. Les pourcentages de taxons disparus les plus élevés sont en Basse Normandie et en Corse (respectivement 40 % et 38 %) et dépassent 20 % dans de nombreux autres territoires. 6 taxons sont inscrits comme régionalement éteints dans tous les territoires où ils ont été évalués : *Delphinium verdunense*, *Roemeria hybrida*, *Asperula arvensis*, *Camelina sativa*, *Hypecoum pendulum*, *Nigella nigellastrum* et *Silene muscipula*. Les situations peuvent être plus contrastées, avec des statuts de menaces variables en fonction des régions, et notamment des disparités fortes entre le nord et le sud de la France. Seule *Viola arvensis*, encore bien répandue, ne figure dans aucune liste rouge régionale. Vingt taxons sont menacés de disparition en France, dont 4 en danger critique, 13 en danger et 3 vulnérables. 16 autres taxons sont quasi-menacés.

La régression de chaque taxon est estimée à partir du nombre de départements de présence du taxon considéré entre les périodes « avant 1970 » et « après 2000 » et exprimée en pourcentage. 22 taxons ont disparu de plus de la moitié des départements où ils étaient présents avant 1970 et 13 autres taxons de plus de 20 %.

La méthodologie établie au cours du PNA1 permet d'attribuer à chaque taxon une note d'enjeu et de définir des territoires à enjeux de conservation. On identifie ainsi au niveau national 104 communes avec des enjeux majeurs de conservation de plantes messicoles et 545 communes avec des enjeux très forts. La majorité des communes à enjeu majeur sont localisées en régions Provence-Alpes-Côte d'Azur mais d'autres régions sont concernées : Occitanie, Pays de la Loire, Auvergne Rhône-Alpes, Centre-Val de Loire, Grand Est, Nouvelle-Aquitaine.

En Europe, les listes rouges comprennent en moyenne 16 des 102 taxons du PNA1, avec des différences importantes entre les pays (de 0 pour le Danemark à 51 pour la Suisse). Les pays d'Europe centrale (Luxembourg, Belgique, Allemagne, Autriche) ont généralement le plus grand nombre d'espèces considérées comme CR ou RE. En moyenne, chacun des 102 taxons considérés figure dans 6 listes rouges nationales, avec des différences importantes d'une espèce à l'autre (par exemple, 22 taxons figurent dans plus de 10 listes et 11 dans aucune). Les espèces les plus fréquemment considérées comme CR ou RE sont *Agrostemma githago*, *Asperula arvensis*, *Scandix pecten-veneris*, *Gypsophila vaccaria* et les spécialistes du lin. Quatre taxons à distribution restreinte sont absents de toutes les listes, dont *Tulipa lortetii* et *Nigella hispanica* var. *hispanica*, même si ils sont généralement considérés comme indigènes/archéophytes.

L'état de la flore ségétale européenne peut être encore plus dramatique car les espèces ségétales ne sont pas nécessairement prises en compte pour les évaluations de la liste rouge, même dans les points chauds où l'on sait qu'elles sont en déclin (par exemple, en Espagne, au Portugal et en Italie). Diverses études menées au champ à différentes périodes révèlent de façon unanime une réduction drastique de la diversité de la flore adventice.

Très peu d'éléments sont disponibles sur la structure génétique des populations d'espèces messicoles en Europe et ne permettent pas d'aboutir à des conclusions généralisables sur les conséquences génétiques de la raréfaction et de la fragmentation des paysages.

Bupleurum subovatum – J. Garcia/CBNPMP

5. Menaces et facteurs limitants

5.1. Facteurs explicatifs du déclin

« L'intensification des pratiques agricoles amplifie le déclin de la diversité et de la qualité des habitats où les messicoles se développent préférentiellement. »

La plupart des espèces messicoles étaient considérées comme communes jusqu'au début du XX^{e} siècle. Leur déclin a probablement débuté au XIX^{e} siècle (Meerts, 1997 ; Jauzein 2001b), pour ensuite s'accentuer au cours du XX^{e} siècle. Il est attribuable à un ensemble de facteurs directs et indirects visant à accroitre la productivité, permis par la révolution industrielle et « verte ». En effet, au sortir de la deuxième guerre mondiale, l'objectif des pouvoirs publics est d'en finir avec les pénuries alimentaires. Avec le développement de l'agrochimie, du machinisme, des transports, de la sélection variétale, l'engagement vers une agriculture productiviste basée sur les intrants s'accélère. En quelques dizaines d'années, l'agriculture est complètement transformée : spécialisation de l'élevage et des grandes cultures, généralisation de la motorisation du machinisme agricole, remembrements parcellaires, recours croissant aux engrais et pesticides de synthèse (Stoate *et al.,* 2001). L'intensification de l'agriculture se traduit d'une part en une augmentation notable de la productivité mais d'autre part, en une diminution de la diversité et de la qualité des habitats. Les espèces associées aux agro-écosystèmes se raréfient, notamment les espèces spécialistes telles que les messicoles (Stoate *et al.,* 2001 ; Robinson et Sutherland, 2002).

L'augmentation de la taille des parcelles entraine la suppression des éléments fixes du paysage (*e.g.* bosquets, murets …) et une diminution des linéaires de bordures propices à la diversité floristique (Stoate *et al.,* 2001 ; Roschevitz *et al.,* 2005 ; Fried *et al.,* 2008 ; Albrecht *et al.,* 2016 ; Hurtford *et al.,* 2020 ; Recasens *et al.,* 2020). La puissance des tracteurs permet un travail du sol plus fréquent et profond (Bergmeier *et al.,* 2014 ; Albrecht *et al.,* 2016 ; Meyer *et al.,* 2020). Les labours profonds enfouissent les graines des adventices à une profondeur où elles ne sont plus en capacité de germer et/ou émerger. Les espèces adventices présentant une dormance faible (*i.e.* peu persistantes dans le stock semencier) perdent en viabilité, alors que les espèces présentant des graines à plus longue longévité sont favorisées. Le machinisme permet également d'intervenir plus rapidement sur les parcelles. Les déchaumages sont désormais réalisés de manière plus précoce, ce qui porte préjudice à des espèces à floraison tardive (dites post-messicoles) en interrompant leur cycle avant fructification (exemple : *Thymelea passerina, Stachys annua, Nigella hispanica var. hispanica, Delphinium* spp. (Wilson *et al.,* 1992 ; Hald *et al.,* 1999 ; Sotherson *et al.,* 2000 ; Pointereau et Coulon, 2006 ; Tessier, 2006 ; Storkey *et al.,* 2012 ; Meyer *et al.,* 2013a ; Bergmeier *et al.,* 2014 ; Seifert *et al.,* 2014 ; Richner *et al.,* 2014 ; Albrecht *et al.,* 2016 ; Gottwald *et al.,* 2018 ; Meyer *et al.,* 2020 ; Pinke *et al.,* 2020 ; Pinke *et al.,* 2021).

L'importance relative de différentes pratiques agricoles reste complexe à identifier (Kovacs *et al.,* 2011 ; Storkey *et al.,* 2012). De nombreuses pratiques sont mobilisées conjointement (*e.g.* herbicides et engrais azotées) et peuvent agir en interaction au sein des systèmes de culture (Stoate *et al.,* 2001 ; Robinson et Sutherland, 2002). Les pratiques peuvent également avoir des effets variables selon les traits d'espèces messicoles. Néanmoins, divers experts attribuent le recours massif aux intrants de synthèse (engrais minéraux et herbicides) comme principal facteur responsable du déclin de la majorité des espèces messicoles.

Le recours aux matières fertilisantes minérales, amendements calciques, drainage, … (Moreira *et al.,* 1996 ; Robinson *et al.,* 2002 ; Albrecht *et al.,* 2016 ; Hyvonen *et al.,* 2020), irrigation (Stoate *et al.,* 2001 ; Hurtford *et al.,* 2020) a concouru à la disparition de contextes abiotiques extrêmes (*e.g.* faible fertilité, acide ou calcaire, steppique ou inondé…), où s'exprimait une flore messicole caractéristique (Storkey *et al.,* 2020). Les conditions abiotiques sont désormais centrées autour des optimaux de quelques cultures (Meyer *et al.,* 2020). Le déclin d'espèces messicoles acidiphiles comme *Papaver argemone* est en partie attribuable au chaulage (Pinke *et al.,* 2020).

La fertilisation azotée permet de valoriser de nouvelles variétés à fort potentiel de rendement et des semis à plus haute densité, autant de pratiques qui exacerbent l'effet compétitif des cultures sur de nombreuses espèces messicoles, notamment *via* une réduction de la disponibilité en lumière (Pysek *et al.,* 1991 ; Stewart *et al.,* 1994 ; Kleijn *et al.,* 1997 ; Andersson *et al.,* 1998 ; Schippers *et al.,* 2002 ; Gabriel *et al.,* 2005, Kleijn *et al.,* 2006 ; Bergmeier *et al.,* 2014 ; Lazarski *et al.,* 2015 ; Albrecht *et al.,* 2016 ; Hurtford *et al.,* 2020 ; Hyvonen *et al.,* 2020 ; Meyer *et al.,* 2020 ; Pinke *et al.,* 2020 ; Recasens *et al.,* 2020 ; Meyer *et al.,* 2020). De 4 millions de tonnes d'unités fertilisantes en 1900, leur consommation mondiale passe à 17 millions de tonnes en 1950 et atteint 130 millions de tonnes à la fin des années 1980 (Mazoyer et Roudart, 2002). Les espèces messicoles oligotrophes et héliophiles régressent, voire disparaissent, au profit d'une flore généraliste, nitrophile et compétitive (Maillet et Godron, 1997 ; Kleijn et Van der Voort, 1997, Moss *et al.,* 2004 ; Richner *et al.,* 2017 ; Meyer *et al.,* 2020).

L'après-guerre marque également l'arrivée d'herbicides sélectifs des céréales et efficaces sur un large spectre d'espèces adventices dicotylédones (*e.g.* 2, 4-D) (Aymonin, 1965 ; Montégut, 1997 ; Jauzein, 2001b). Le nombre d'espèces adventices renseignées comme susceptibles sur les fiches techniques d'herbicides double entre 1970 et 1996 (Sotherson *et al.,* 2000). Les espèces messicoles présentant une plasticité phénologique réduite (*i.e.* période de germination strictement automnale/hivernale (Recansens *et al.,* 2020), courte période de floraison (Pinke *et al.,* 2020), maturité tardive et/ou une faible dormance (souvent grosses graines à faible persistance dans le stock semencier et faible production de graines, *e.g. Agrostemma githago*) se retrouvent particulièrement mal adaptées face à la fréquence et l'intensité de ces perturbations chimiques (Firbank 1998 ; Wilson 1990 ; Jauzein *et al.,* 2001b ; SaatKamp *et al.,* 2018 ; Pinke *et al.,* 2020 ; Hurtford *et al.,* 2020). La disponibilité d'une large gamme d'herbicides rend possible l'arrêt du travail du sol (*i.e.* le semis direct), qui sélectionne des espèces vivaces, graminées et espèces à faible taille de graines, et défavorise les espèces à large taille de graines, à photosensibilité négative, et/ou présentant des mécanismes de dormance secondaire (Stoate *et al.,* 2001 ; Tørresen and Skuterud 2002 ; Tørresen *et al.,* 2003 ; Albrecht *et al.,* 2016 ; Torra *et al.,* 2018 ; Hurtford *et al.,* 2020 ; Recasens *et al.,* 2020).

Affranchies des matières fertilisantes d'origine organique et disposant de toute une gamme de produits phytosanitaires aptes à contrôler les maladies et bio-agresseurs, les exploitations simplifient les rotations (Stoate *et al.,* 2001) à quelques cultures très productives (Albrecht *et al.,* 2016), alors que d'autres sont abandonnées (lin, seigle). Dans les régions où les cultures à cycle estival se généralisent (tournesol, maïs), les messicoles, espèces pour la plupart à germination strictement ou préférentiellement automnale, ne peuvent s'exprimer. En Pologne, le déclin d'espèces messicoles acidiphiles est associé à la généralisation de la culture intensive de maïs (Krajna *et al.,* 2012). Dans les iles britanniques, le remplacement de l'orge de printemps par celle d'hiver est tenu responsable du déclin de certaines messicoles à germination strictement printanière (*e.g. Valerianella dentata*, *Glebionis segetum*, *Silene noctiflora*) (Wilson *et al.,* 1994 ; Hald *et al.,* 1999a ; Takacs *et al.,* 2012). Les jachères riches en messicoles, historiquement pâturées, ne sont plus maintenues dans les exploitations spécialisées en grandes cultures (Beaufoy, 1994 ; Moreira, 1996 ; Bergmeier *et al.,* 2014), mais remplacées par des cultures fauchées, peu propices aux messicoles, dans les exploitations spécialisées dans l'élevage. Les systèmes extensifs traditionnels méditerranéens mêlant cultures annuelles, vignes, et oliveraie, se spécialisent vers une culture intensive de l'olive, « permise » par de nouveaux cultivars (*e.g.* Koroneiki) dépendants de l'irrigation (Bergmeier *et al.,* 2018). Dans les vignes et les vergers, la généralisation des pratiques d'implantation de couverts herbacés fauchés, engrais verts par exemple, et l'arrêt du travail mécanique du sol ont rendu ces milieux non propices aux plantes messicoles.

Le déclin des espèces speirochores a débuté dès le XIX^{e} siècle avec la révolution industrielle et l'amélioration du tri des semences (Kornas 1961 ; Firbank *et al.,* 1988 ; Wilson *et al.,* 1990 ; Wilson *et al.,* 1992 ; Jauzein 1997 ; Kornas *et al.,* 1998). Les espèces compromettant la qualité des farines, telle qu'*Agrostemma githago*, sont les premières cibles (Jauzein 2001b).

L'élimination précoce (avant 1940) de la flore messicole spécialiste du lin, « les linicoles », peut être attribuée à l'amélioration du tri des semences ainsi qu'à la chute drastique des surfaces de lin (Meerts, 1997). Les petits lots de lin produits de manière traditionnelle dans les fermes ne conviennent plus aux besoins de l'industrie textile, qui se tourne petit à petit vers le coton. Comme en témoignent différentes listes rouges, les linicoles sont aujourd'hui considérées comme éteintes dans la majorité des pays européens (France, Croatie, Slovaquie, Pologne, Hongrie …).

Le déclin des espèces speirochores sera d'autant plus amplifié avec la généralisation des semences certifiées, indemne d'impuretés, dans les années 1950 (Bergmeier *et al.,* 2014).

L'abandon ou le changement d'usage des terres est un autre facteur majeur de la régression des plantes messicoles. En contexte méditerranéen et/ou de moyenne montagne (figure 9), les terres moins productives sont converties en plantation forestière, prairies intensives (Lienau, 1976 ; Bergmeier *et al.,* 2018 ; Hurtford *et al.,* 2020 ; Recasens *et al.,* 2020 ; Meyer *et al.,* 2020), fermes solaires/éoliennes (Meyer *et al.,* 2020), et zones urbaines (Bergmeier *et al.,* 2014 ; Bergmeier *et al.,* 2018), ou simplement abandonnées, et regagnées par la lande et la forêt (Osterman *et al.,* 1988 ; Jauzein, 2001b ; Stoate *et al.,* 2001 ; Roche et Tatoni, 2001, Dutoit *et al.,* 2003 ; Kohler *et al.,* 2011 ; Reidl *et al.,* 2015 ; Albrecht *et al.,* 2016 ; Hurtford *et al.,* 2020). Dans le Nord-Ouest de la Hongrie, Pinke *et al.,* (2020) rapportent que 90 % des parcelles extensives échantillonnées en 2007 ont été perdues dans les 10 années suivantes. En Grèce, la mécanisation et l'exode rural met fin à une agriculture de subsistance responsable de l'entretien de terrasses agricoles extensives pluricentenaires (Bergmeier *et al.,* 2018). En Suisse, Stehlik *et al.,* (2007) associent la disparition des espèces oligotrophes et héliophiles (*e.g. Bromus arvensis, Bromus secalinus, Melampyrum arvense, Neslia paniculata, Papaver dubium, Ranunculus arvensis, Vaccaria hisapnica*) au recul d'une viticulture traditionnelle.

Figure 9 : *en piémont pyrénéen, l'abandon des parcelles en culture extensive laisse place aux paturages et boisements. Le vallon de Séris a) vers 1950 ; b) 2010. B. Morisson/CBNPMP.*

5.2. Érosion de la capacité d'adaptation locale

« Par hybridation avec les plantes des mélanges commerciaux, les espèces sauvages peuvent perdre de leur adéquation naturelle avec les conditions locales. »

Une autre thématique peu investiguée concerne la capacité d'adaptation locale des taxons messicoles. La mise sur le marché de mélange fleuri contenant des espèces messicoles aux provenances diverses ou inconnues interpelle notamment sur le risque éventuel de pollution génétique de la flore messicole locale et l'érosion de la capacité d'adaptation locale qui pourrait en découler. La manifestation d'une valeur sélective (fitness) moins importante chez des individus issus de croisement entre deux populations distantes (que chez des individus issus des popula-

tions parentales) est qualifiée de dépression hybride. Les deux causes principales sont la perte d'adaptation locale (composante environnementale) et la perte de coadaptation intrinsèque (composante physiologique) (Price et Waser 1979 ; Templeton 1986). La première résulte du fait que les descendants héritent de traits qui ne sont pas adaptés au nouvel environnement (Roff, 1998) alors que la deuxième s'explique par une perturbation de complexes de gènes coadaptés (*i.e.* épistasie). Le risque de perte d'adaptation locale apparait d'autant plus élevé que la taille de la population locale est faible et celle de la population introduite importante (Ratchiffe 1973) : l'hybridation conduit alors à une inondation des gènes locaux par les gènes exogènes. Keller *et al.*, (2000) investiguent ces effets pour trois espèces (dont deux messicoles : *Agrostemma githago* et *Papaver rhoeas*) en comparant la performance (survie, biomasse, poids d'une graine) de populations locales à divers hybrides F1 et F2, issus de croisement (F1) ou rétrocroisement (F2) avec différentes populations étrangères. Les résultats soutiennent une dépression hybride : (i) le taux de survie est moins important chez les F1 de *Papaver rhoeas*, et encore moins chez les F2 rétrocroisés, (ii) les biomasses sont moins importantes chez les F2 de *Papaver rhoeas* (et ce pour des individus issus de croisements avec 4 populations étrangères différentes) et *Agrostemma githago* (uniquement pour les individus issus de croisement avec la population Allemande), et (iii) la masse de graine est moins importante chez les F2 de *Agrostemma githago*.

Ces résultats sont à considérer dans le cadre de la commercialisation de mélanges fleuris d'espèces messicoles : ils confortent l'intérêt de tracer la provenance des espèces et de limiter les semis aux zones de provenance afin d'éviter une homogénéisation génétique entre populations et une perte d'adaptation locale.

5.3. Des freins à la préservation des plantes messicoles aux leviers disponibles

« Programmes de connaissance et de conservation, politiques volontaristes de préservation et campagnes de sensibilisation soutiennent la sauvegarde des espèces inféodées aux milieux cultivés. »

Des recherches spécifiques aux plantes messicoles et aux pratiques agricoles favorables

À travers toute l'Europe, peu d'études se focalisent spécifiquement sur les messicoles. La majorité est relative à leur déclin, et très peu abordent les aspects biologiques et agronomiques nécessaires à la conception de systèmes favorables à certaines espèces, telles que les interactions entre pratiques agricoles et espèces (ou traits d'espèces) messicoles, ou la persistance des graines dans le sol. Il serait utile d'analyser les niches écologiques des plantes messicoles rares, en comparaison avec d'autres adventices, de modéliser les probabilités de présence de chaque espèce en lien avec les pratiques même si l'importance de facteurs stochastiques (*e.g.* introduction locale) rend la prédiction de leur présence encore plus difficile.

Il n'existe également que très peu d'études sur le caractère nuisible ou pas des espèces dans différents contextes (*e.g.* cultures, niveaux de ressources), sur leur valeur fourragère ou leur importance dans les agroécosystèmes, notamment via leurs interactions avec d'autres organismes et avec le sol.

Il serait également nécessaire de préciser le statut taxonomique ou la caractérisation génétique de certaines populations, de compléter les connaissances sur le lien entre présence des plantes messicoles et contextes paysagers à différentes échelles, d'analyser les flux de dispersion. Enfin dans le domaine des sciences humaines, les rares travaux existants se penchent sur la perception de la flore adventice dans sa globalité ; un travail élargi au niveau national sur les perceptions des plantes messicoles dans le monde agricole, en lien avec les notions de plantes indicatrices, pourrait faire l'objet d'une approche ethno-écologique.

Le programme Messicole coordonné par l'Acta et financé par le fonds CASDAR du ministère en charge de l'agriculture a permis d'apporter des éléments de compréhension sur les pratiques favorables au maintien des plantes messicoles. Au-delà des partenariats établis pour le programme, le protocole défini a été appliqué dans d'autres régions et de nouvelles données ont été collectées. La poursuite des analyses conduites par l'INRAE à partir de l'ensemble des données produites permettrait de préciser le rôle des pratiques.

Aujourd'hui, **le Réseau mixte technologique Gestion Agroécologique de la Flore Adventice (GAFAd)** adossé à la démarche Ecophyto, et co-piloté par l'Acta et INRAE, encourage la mise en œuvre de stratégies de gestion agroécologiques de la flore adventice et de conservation de la biodiversité intégrant une réduction forte de l'utilisation des herbicides. Le RMT s'interroge notamment sur les apports potentiels de la biodiversité dans les cultures. Le CBNPMP est partenaire du RMT au titre de l'animation du Plan national d'actions. Le RMT poursuit les travaux pour l'identification des pratiques agricoles les moins défavorables aux messicoles et a notamment pour objectif les effets potentiels des pratiques de gestion agroécologiques sur les plantes messicoles.

Une prise en compte encore marginale dans la politique agricole commune

La présence de plantes messicoles dans une parcelle agricole est liée à une combinaison complexe de facteurs écologiques, conjoncturels et agronomiques, et ne peut résulter de l'application d'une pratique favorable isolée. C'est pourquoi la FPNR, la FCBN et l'ADASEA du Gers ont proposé en 2013 au ministère en charge de l'agriculture de créer **une nouvelle mesure agroenvironnementale et climatique (MAEC) en faveur des plantes messicoles**, basée sur un diagnostic initial de la parcelle, et visant à maintenir les espèces présentes. Cette mesure était construite sur le modèle d'HERBE07, mesure à obligation de résultat et non de moyens. S'appliquant uniquement aux parcelles agricoles présentant une richesse en plantes messicoles, elle permettait de valoriser le savoir-faire de l'agriculteur, qui s'engage à maintenir cette richesse spécifique grâce aux pratiques, qu'il maîtrise, qui se sont montrées adaptées.

Cette proposition n'a pas été retenue par le ministère, considérant que les modalités de contrôle de la mesure seraient trop complexes et que les diverses mesures déjà existantes devraient être suffisantes.

Le ministère en charge de l'agriculture a cependant bien identifié l'enjeu « messicoles » parmi les enjeux de biodiversité susceptibles de permettre la création d'un projet agro-environnemental et climatique (PAEC) sur un territoire, condition indispensable à la souscription de mesures agroenvironnementales au même titre que la formation des agriculteurs contractants Les sujets de formation possibles sont nombreux et peuvent porter sur les messicoles si un enjeu particulier est identifié.

La mesure COUVER07 (Création et entretien d'un couvert d'intérêt floristique ou faunistique (IFF)) a été fléchée comme la mesure à utiliser pour la conservation des plantes messicoles, mais les ambiguïtés qu'elle portait ont rendu difficile sa mise en œuvre. En effet cette mesure donnait la liste :

- des objectifs : les plantes messicoles n'y figuraient pas nommément mais pouvaient être comprises dans la mention « espèce faisant l'objet d'un PNA » ;
- des couverts à implanter : les plantes messicoles sont citées mais en tant qu'espèces à semer pour favoriser les pollinisateurs et auxiliaires. Or, pour s'appliquer à la conservation des messicoles, la préconisation serait d'implanter un couvert de céréales d'hiver à faible ou moyenne densité pour permettre à la banque de graines du sol de s'exprimer. Ce type d'implantation pouvait être entendu dans un autre couvert autorisé, « cultures annuelles à fort intérêt faunistique et/ou floristique », mais le fait est que l'interprétation a été différentes selon les DRAAF.

Au cours de la programmation PAC 2014-2020, sur les 280 mesures CIFF ouvertes en France, 10 portent la mention « messicoles » dans leur libellé. 6 ont été contractualisées dont 2 en Haute-Normandie et 4 en Midi-Pyrénées, pour une surface totale de 156,77 ha. Cette utilisation

très limitée de la mesure semble résulter d'une part d'un manque de lisibilité de l'enjeu dans la description de la mesure, d'autre part du besoin élevé de temps d'animation à dédier à sa contractualisation.

Une mesure spécifique pour la conservation des plantes messicoles a été élaborée au printemps 2021 au cours de plusieurs groupes de travail par des représentants de Parcs naturels régionaux, de Parcs nationaux, de chambres d'agriculture, de DRAAF, du réseau Imagin'Rural, de CBN et du ministère en charge de l'environnement. Elle a été proposée via différents canaux au MASA comme ajout au groupe des MAEC Préservation des espèces, mais n'a pas été retenue.

La mesure proposée en faveur des plantes messicoles pour la programmation PAC 2023-2027 est à nouveau une mesure d'implantation de couvert : « Création de couverts d'intérêt faunistique et floristique favorables aux pollinisateurs et aux oiseaux communs des milieux agricoles » (CIFF) (voir 7.1). La liste des couverts autorisés est large et pourrait en effet permettre, à l'issue du diagnostic de l'exploitation, de semer un couvert favorable à l'expression de la banque de graines du sol. La rémunération est de plus incitative (652 €/ha). L'ouverture de cette mesure en faveur de la conservation des plantes messicoles rares et menacées dépendra aussi de la mobilisation des acteurs de terrain porteurs de projets agroenvironnementaux et des priorisations régionales en termes de répartition des crédits européens.

Une évaluation nationale de la mise en œuvre de cette mesure est prévue.

Le manque de visibilité des plantes messicoles et des perceptions contrastées

Sauvages mais inféodées aux cultures, difficiles à saisir et à définir pour qui n'est pas spécialiste, les plantes messicoles restent méconnues du grand public et de nombreux acteurs agricoles. Les enjeux de leur conservation manquent de lisibilité.

Dans le monde naturaliste, la flore des champs cultivés est globalement négligée et n'est pas considérée dans de nombreuses listes rouges européennes notamment en raison du caractère « non naturel » des champs cultivés et au statut d'archéophyte de nombreuses espèces. L'inscription de l'habitat I1.3 « Terres arables en monocultures extensives » dans la catégorie EN (en danger) de la Liste rouge européenne des habitats menacés (2016) pourrait éventuellement faire évoluer les choses. En France, malgré l'intérêt de botanistes et l'engagement du Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche dans un Plan national d'actions, il est difficile de faire considérer ce groupe comme prioritaire parmi tous les sujets relatifs à la conservation de la biodiversité, alors même que ce groupe d'espèces est particulièrement affecté par les régressions et soumis à des pressions qui entrainent des risques de disparition pour de nombreux taxons.

Les enquêtes ethnologiques menées dans le programme Messicoles piloté par l'Acta et financé par le fonds CASDAR du ministère en charge de l'agriculture ont tenté de cerner les représentations associées aux plantes messicoles dans le monde agricole, en se basant sur des entretiens menés en Midi-Pyrénées (Garreta *et al.,* 2020). Les agriculteurs rencontrés sont ceux dont les exploitations accueillent de riches cortèges de plantes messicoles et ne sont pas représentatifs de la profession.

Pour la plupart des acteurs agricoles (agriculteurs, conseillers, prescripteurs…), la notion de « messicole » , saisie dans sa globalité, reste méconnue. Certains taxons de ce groupe sont néanmoins bien identifiés, même si d'une manière générale, les connaissances des agriculteurs en la matière sont inférieures à ce que révèlent les inventaires de leurs parcelles. Sans réelle surprise, les espèces les plus souvent citées sont le coquelicot (sans distinction d'espèce), le bleuet, la nielle des blés et plus localement (auprès d'agriculteurs déjà sensibilisés), les dauphinelles et les adonis.

Chez les agriculteurs retraités c'est le discours de la productivité et de la mutation des pratiques qui domine. Les plantes messicoles sont inclues dans le groupe générique des « mauvaises herbes » qui contrecarre économiquement, mais aussi socialement, l'idée valorisante d'un champ « propre » et que les pratiques culturales doivent évincer. Chez les agriculteurs en activité celles-ci ne sont pas une préoccupation : elles sont une des composantes « naturelles » de leur quotidien et il faut « faire avec ». Pour autant, elles sont l'occasion de développer un argumentaire en faveur d'une agriculture bio ou raisonnée et de faire état d'engagements sociaux ou de revendications idéologiques. Ces prises de position ne doivent pas occulter des réalités d'un autre ordre où l'esthétique et l'émotionnel sont aussi vecteurs de décisions. Dans le même temps, le « propre » a changé de visage : la présence de plantes messicoles dans une parcelle serait la marque d'un travail respectueux du sol et de la qualité de ce dernier. De plantes à éradiquer, les plantes messicoles acquièrent le statut d'indicatrices d'une agriculture différente, plus soucieuse de l'environnement. En filigrane, la notion de biodiversité des champs cultivés prend peu à peu corps. Les plantes messicoles deviennent alors un indice du changement des mentalités et du rapport des agriculteurs à la « terre nourricière » mais aussi à leur propre travail.

Un potentiel « conflit d'intérêt » entre les tenants de la préservation de la biodiversité dans les milieux agricoles.

Des dissensions entre pratiques agricoles ou agroécologiques favorables à divers groupes constituants de la biodiversité dans les espaces agricoles peuvent être relevées. Ainsi, si les plantes messicoles nécessitent un travail du sol superficiel chaque année, cette opération peut être néfaste à d'autres groupes lorsqu'elle est réalisée à une période où elle interrompt des cycles de nidification ou les cycles biologiques de l'entomofaune. C'est pourquoi il est nécessaire de confronter les exigences des différents groupes. Les mesures de préservation ont intérêt à être raisonnées au niveau d'une mosaïque de milieux, afin qu'elles permettent la cohabitation d'une biodiversité variée.

Les réticences peuvent être également liées aux faibles subsides attribués globalement à la préservation de la biodiversité dans ces espaces et à la volonté de chacun de les orienter vers les mesures qu'il défend.

Les plantes messicoles face au changement climatique

Sensibles à l'intensité des pratiques culturales, les plantes messicoles ont aussi des tolérances écologiques étroites qui limitent leur capacité d'adaptation. Comme pour l'ensemble des plantes adventices, les projections de leur évolution en lien avec le changement climatique ne reposent que sur des hypothèses. Deux types de risques, en forte interaction, peuvent être mentionnés (Chauvel *et al.*, 2021, Storkey *et al.*, 2021) :

- liés aux effets directs sur la biologie et la répartition des espèces : arrivée de nouvelles espèces adventices plus dynamiques, capacité des espèces à répondre à des augmentations moyennes de températures, survie du stock semencier, etc ;
- liés aux changements de pratiques culturales visant à s'adapter à un potentiel manque d'eau (abandon du labour, couverture des sols) et à une modification des cycles de culture (exemple : récoltes plus précoces).

EN BREF : MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

La plupart des espèces messicoles étaient considérées comme communes jusqu'au début du XX^{e} siècle. Leur déclin a probablement débuté au XIX^{e} siècle pour s'accentuer au cours du XX^{e} siècle. Il est attribuable à un ensemble de facteurs directs et indirects visant à accroitre la productivité, la part exacte de chacun étant difficilement identifiable. Le recours massif aux intrants de synthèse (engrais minéraux et herbicides) est cependant identifié comme le principal facteur responsable du déclin de la majorité des espèces messicoles, suivi par l'abandon des terres marginales et de certaines cultures. Le recours aux matières fertilisantes minérales, aux amendements calciques, au drainage, à l'irrigation a concouru à la disparition de contextes abiotiques extrêmes (e.g. faible fertilité, acide ou calcaire, steppique ou inondé…), où s'exprimaient une flore messicole caractéristique. La spécialisation des exploitations, la simplification des rotations, le travail du sol avec retournement ou à l'inverse le semis direct, le tri des semences écartant les espèces speirochores sont autant de facteurs qui ont concourru à faire régresser la flore messicole.

Le risque de perte d'adaptation locale des taxons messicoles en raison de la mise sur le marché de mélanges fleuris contenant des espèces messicoles aux provenances diverses ou inconnues est identifié. Il apparait d'autant plus élevé que la taille de la population locale est faible et celle de la population introduite importante, l'hybridation conduisant alors à une inondation des gènes locaux par des gènes exogènes. Les rares travaux qui existent sur les espèces messicoles confortent l'intérêt de tracer la provenance des espèces et de limiter les semis aux zones de provenance afin d'éviter une homogénéisation génétique entre populations et une perte d'adaptation locale.

Plusieurs freins à la conservation des plantes messicoles sont aujourd'hui identifiés, notamment le manque d'études spécifiques aux plantes messicoles et aux pratiques favorables et une prise en compte marginale des messicoles dans les mesures en faveur de la biodiversité dans les espaces agricoles. Des évolutions positives sont cependant perceptibles dans l'implication du monde agricole, les études soutenues par le ministère en charge de l'agriculture et dans la nouvelle PAC.

Le manque de visibilité des plantes messicoles auprès du grand public et de nombreux acteurs agricoles rendent difficilement lisibles les enjeux de leur conservation. Pour les tenants de la productivité, les plantes messicoles sont inclues dans le groupe générique des « mauvaises herbes » qui contrecarre économiquement, mais aussi socialement, l'idée valorisante d'un champ « propre » et où les pratiques culturales se doivent de les évincer. Pour d'autres, la présence de plantes messicoles dans une parcelle serait la marque d'un travail respectueux du sol et de la qualité de ce dernier. De plantes à éradiquer, les plantes messicoles acquièrent alors le statut d'indicatrices d'une agriculture différente, plus soucieuse de l'environnement.

Agrostemma githago – L. Gire/CBNPMP.

6. Les plantes messicoles dans l'agroécosystème

« Profitant aux pollinisateurs et aux auxiliaires des cultures qui participent à la lutte contre les ravageurs, les fleurs des champs contribuent au maintien d'équilibres écologiques fonctionnels pour les agroécosystèmes. »

Si par définition, en tant que plantes poussant dans la culture sans y avoir été invitées, les plantes messicoles font bien partie des adventices, leur assimilation au groupe des « mauvaises herbes » est variable selon les auteurs et parfois les points de vue. L'ACTA (le réseau des instituts des filières animales et végétales) intègre 30 d'entre elles dans son ouvrage de référence « Mauvaises herbes des cultures » (Mamarot et Rodriguez, 2011) en proposant pour chacune une évaluation de sa nuisibilité dans la culture. Les taxons les plus rares n'y figurent pas en-dehors des *Adonis* spp. (notées « rarement nuisibles »), de *Bifora radians* (« peu nuisible ») et de *Myagrum perfoliatum* (« moyennement nuisible »). La faible fréquence, voire la rareté et/ou la faible nuisibilité des espèces messicoles du PNA est également signalée, à l'exception de certaines pouvant être localement abondante et dans ce cas préjudiciables aux cultures (exemple : *Fumaria parviflora, Phalaris paradoxa*)

Par ailleurs, depuis une vingtaine d'années, de nombreux chercheurs portent un nouveau regard sur les plantes adventices et s'interrogent sur leurs possibles intérêts dans le fonctionnement des agro-écosystèmes. La synthèse concerne les rôles écologiques et l'intérêt des plantes messicoles en tant qu'indicateurs de biodiversité dans les espaces agricoles. Nous ferons ensuite le point sur les pratiques agricoles qui peuvent leur être favorables.

6.1. Interactions avec la biodiversité : les messicoles pourvoyeuses de services ?

L'intérêt global de la biodiversité associée au système cultural a été montré par de nombreuses études mettant en évidence la contribution des espèces sauvages au fonctionnement de l'agro-écosystème, notamment pour lutter contre les ravageurs des cultures (Chaubet, 1992 ; Altieri et Nicholls, 2004) et pour participer directement ou non à la pollinisation des espèces cultivées (Klein *et al.,* 2007). L'hétérogénéité du paysage liée à la présence d'éléments semi-naturels et à la diversité des cultures favorise la richesse spécifique dans divers groupes, dont les plantes herbacées (Le Roux *et al.,* 2008). Aussi, la mise en place d'aménagements agro-écologiques tels que les haies, les espaces enherbés ou les cultures nectarifères pour restaurer une mosaïque paysagère sont préconisés pour favoriser l'entomofaune (Pointereau *et al.,* 2009). Le rôle fonctionnel de la diversité botanique au sein du champ cultivé est avéré, les adventices se trouvant au sein d'un réseau complexe où les communautés végétales et animales interagissent.

La contribution des plantes messicoles proprement dites à la biodiversité dans l'espace agricole et au fonctionnement de l'agro-écosystème n'a été que peu étudiée, les recherches sur ce thème portant généralement sur l'ensemble de la communauté adventice. Quelques données et résultats expérimentaux peuvent cependant être identifiés dans la littérature.

6.1.1. Rôle vis-à-vis de l'entomofaune pollinisatrice

Diverses études ont montré le déclin corrélé des espèces végétales entomogames et des insectes pollinisateurs dans les cultures (Beismeijer *et al.,* 2006 ; Baude *et al.,* 2016), sans que soit clairement identifiée quelle est la part des facteurs directs de régression (*e.g.* herbicides, insecticides) et quelle est la part liée à l'interdépendance entre ces deux groupes. Si la chute des ressources alimentaires entraine la régression des pollinisateurs (Hawes *et al.,* 2003 ; Baude *et al.,* 2016), on constate également que la diminution de la diversité et de l'abondance des pollinisateurs entraine un plus faible taux de reproduction chez les espèces entomogames (Gabriel et Tscharntke, 2007). Ainsi, la proportion de taxons entomogames apparait négativement corrélée au niveau d'intensification des pratiques agricoles (Benvenuti *et al.,* 2007 ; Pinke *et al.,* 2008 ;

Pinke *et al.,* 2009) ; les systèmes extensifs étant favorables à une flore messicole diversifiée et en grande partie entomogame et les systèmes intensifs étant souvent associés à une dominance de quelques espèces compétitives (Adeux *et al.,* 2019) et à faible valeur pour les niveaux trophiques supérieurs (Storkey *et al.,* 2007). Selon Robleno *et al.,* (2018), ce serait les jachères (*i.e.* stade de succession intermédiaire ou l'intensité des pratiques est nulle) qui permettraient de soutenir les communautés de pollinisateurs les plus diversifiées, notamment à travers l'expression de divers types biologiques, périodes de floraison, et morphologie de fleurs. Effectivement, les végétations à forte diversité floristique et structurelle sont souvent identifiées comme favorables à une diversité d'espèces d'invertébrés (Lagerlof and Wallin, 1993; Baines *et al.,* 1998; Thomas and Marshall, 1999). Finalement, plus les relations plantes – pollinisateurs sont spécifiques, plus la probabilité qu'une perturbation de l'une des communautés conduise à un déséquilibre de l'ensemble est grande (Rollin *et al.,* 2016).

Soutenir des insectes rares ?

Les habitats agricoles sont aujourd'hui dominés par quelques espèces de pollinisateurs généralistes (Haaland *et al.,* 2011 ; Rollin *et al.,* 2016 ; Twerski *et al.,* 2022), capables de persister dans des environnements perturbés et fragmentés (Storkey *et al.,* 2020). La majorité des espèces végétales sont pollinisées par divers pollinisateurs et les pollinisateurs pollinisent généralement diverses espèces végétales. Les changements de pratiques agricoles pré-1970 pourrait déjà avoir filtré les espèces de pollinisateurs spécialistes, plus rares (Storkey *et al.,* 2020). Gibson *et al.,* (2006) montrent que la pollinisation de trois espèces messicoles rares au Royaume-Uni, *Galeopsis angustifolia*, *Silene gallica* et *Torilis arvensis*, est assurée par différents pollinisateurs généralistes, tributaires de l'abondance en plantes communes pour leur alimentation. Twerski *et al.,* (2022) dressent les mêmes conclusions suite à une expérimentation similaire sur 10 taxons messicoles rares. Ainsi, les auteurs soulignent la nécessité d'appréhender la conservation des espèces rares des cultures à travers la gestion d'ensemble des communautés d'espèces associées et interactives, gestion conçue comme un aspect particulier d'une restauration écologique globale de l'exploitation agricole (Wade *et al.,* 2008). Les paysages agricoles extensifs et diversifiés pourraient, quant à eux, encore permettre le maintien de certaines espèces pollinisatrices rares, mais la contribution éventuelle de la flore messicole, souvent associée à ce type de milieux, reste à être étudier.

Des interactions privilégiées

La présence de traits floristiques originaux chez certains taxons messicoles semblerait tout de même favorable au maintien de certaines espèces pollinisatrices relativement spécialisées. Benvenuti *et al.,* (2007) et Rollin *et al.,* (2016) rapportent que certaines *Caryophyllaceae* (*e.g. Agrostemma githago)* sont essentiellement visitées par des Lépidoptères (*Geometridae*), dont la survie à l'état larvaire dépend de la présence de certaines espèces, souvent au sein d'une famille botanique donnée, et dont le long proboscis représenterait un véritable atout pour atteindre des nectaires cachés au fond de calices tubiformes. Les *Bombyliidae* représenteraient également des pollinisateurs privilégiés pour les espèces végétales présentant de petits calices allongés (*e.g. Legousia speculum-veneris*), tout comme les abeilles à longue trompe (*e.g. Anthophoridae, Apidae, Melittidae* et *Megachilidae*) et les espèces à fleurs zygomorphes (*e.g. Delphinium consolida,* Rollin *et al.,* (2016). Twerski *et al.* (2022) rapportent une association étroite entre *Legousia speculum-veneris* et *Andrena bicolor*, ainsi qu'entre *Delphinium consolida* et *Bombus hortorum*, et expliquent ces associations par l'affinité de la seconde génération d'*Andrena bicolor* pour les espèces de *Campanulaceae* (globalement peu représentées au sein de la flore adventice commune), et par la trompe longue de *Bombus hortorum*, nécessaire pour pénétrer le long éperon de *Delphinium consolida*. Les *Asteraceae, Apiaceae*, et *Geraniaceae* seraient en revanche attractifs pour une grande diversité d'espèces généralistes, pollinisateurs sauvages et invertébrés prédateurs (Rollin *et al.,* 2016 ; Storkey *et al.,* 2020). Par exemple, les *Asteraceae* (*e.g. Cyanus segetum*) seraient à la fois favorables aux papillons (Smith *et al.,* 1993), aux bourdons (Fussell and Corbet, 1992), aux abeilles à langue courte (*e.g. Andrenidae, Colletidae*, et *Halictidae*), ainsi qu'aux diptères (Rollin *et al.,* 2016). Une étroite association a également pu être notée entre les papillons de nuit et *Silene noctiflora*, dont les fleurs s'ouvrent la nuit (Rollin *et al.,* 2016).

L'inclusion d'espèces messicoles présentant des traits floristiques originaux (*e.g.* longs éperons, fleurs zygomorphes) dans des mélanges fleuris pourrait potentiellement améliorer les ressources floristiques pour les insectes pollinisateurs et permettre le maintien d'espèces messicoles rares dans les agroécosystèmes (Twerksi *et al.,* 2022).

Des espèces clés

En Angleterre, aucune espèce messicole ne figure parmi la liste des 20 espèces végétales (cultivées et adventices) qui assurent plus de 80 % de la ressource en nectar dans les milieux agricoles, milieu où la quantité et diversité de nectar est la plus faible par unité de surface (Baude *et al.,* 2016). Toutefois, ces données pourraient attester d'une faible abondance d'espèces messicoles plutôt que d'une faible valeur relative pour les pollinisateurs. Meek *et al.,* (2002) investiguent l'effet de différents types de bord de champs (cultivé, graminées, graminées + mélange fleuri d'espèces sauvages, régénération naturelle…) sur l'abondance de différents groupes d'invertébrés (papillons, bourdons, araignées, carabes…) et rapportent que 84 à 98 % (selon les espèces) des visites de bourdons à courte trompe ont eu lieu sur *Cyanus segetum*, espèce présente dans le mélange fleuri d'espèces sauvages. En fleurissant à la fin du printemps, la flore messicole permettrait également de subvenir aux besoins des abeilles domestiques à une période de l'année où la quantité de ressources alimentaires fournie par les cultures est faible. Dans les paysages agricoles intensifs, *Papaver rhoeas* pourrait représenter, à lui seul, 40 % de la ressource en pollen disponible pour les abeilles domestiques entre les pics de floraisons massifs de colza et tournesol (Bretagnolle et Gaba, 2015 ; Requier *et al.,* 2015). Il en va de même pour *Stachys annua* et sa production massive de nectar de haute qualité dans les chaumes de céréales, l'espèce étant historiquement responsable de plus de 2/3 de la production de miel en Hongrie dans les années 1850 (Pinke *et al.,* 2021).

6.1.2. Rôle vis-à-vis de l'entomofaune auxiliaire des cultures

La recherche de moyens alternatifs aux traitements chimiques dans la lutte contre les ravageurs des cultures conduit à considérer le rôle potentiel de la communauté adventice dans le développement de populations auxiliaires (Altieri et Nicholls, 2004). Les auteurs suggèrent de privilégier dans les cultures les adventices pouvant avoir un effet dépressif sur les populations de ravageurs, tout en maîtrisant la compétition avec la culture.

Quelques éléments sont disponibles sur l'intérêt de certaines messicoles, telles que les anthemis et les coquelicots, pour l'attraction des auxiliaires des cultures (Cowgill *et al.,* 1993 ; Franck, 1999). Dans les cultures de Chou de Bruxelles, Theunissen et Den Ouden (1980) expérimentent avec succès le semis de *Spergula arvensis* pour réduire les populations de ravageurs, mais les modifications trophiques associées à l'ajout de *Spergula arvensis* ne sont pas explorées.

Parmi les ennemis naturels des pucerons, dont la pullulation pose les principaux problèmes dans les cultures, figurent les larves de syrphes (Sarthou et Speight, 2005), dont les adultes se nourrissent exclusivement de matières sucrées puisées dans les fleurs à corolle ouvertes (Colignon *et al.,* 2004). Les larves de cécidomyies, de chrysopes, d'hémérobes sont aussi aphidiphages alors que les adultes sont floricoles. Diverses études concluent à un effet positif de la présence de fleurs sauvages en bord de culture (introduites par semis) sur l'attraction d'auxiliaires prédateurs (coccinelles et syrphes) et de parasitoïdes (Nentwig, 1998 ; Colley et Luna, 2000 ; Colignon *et al.,* 2004 ; Pfiffner *et al.,* 2005). Eichenberger (1991) étudie la préférence de la chrysope verte à 52 espèces adventices et identifie la nielle, le coquelicot, et le bleuet comme faisant partie des 16 espèces les plus attractives. Marshall *et al.,* (2003) rapportent également des densités élevées d'arthropodes prédateurs (diptères, araignées, fourmis, coléoptères, hémiptères, et chrysopes ; jusqu'à 70 individus par m^2) dans des parcelles expérimentales de bleuet et de coquelicot. L'attractivité remarquable du bleuet pour de nombreux diptères, coléoptères et fourmis peut s'expliquer par la présence de nectaires portés par les bractées de l'involucre produisant un liquide contenant 75 % de sucres (Stettmer, 1993). Bien qu'ils soient capables de se reproduire dans une diversité d'habitats, Rollin *et al.,* (2016) rapportent également une affinité particulière des syrphes pour *Glebionis segetum*.

Les conséquences les plus alarmantes du déclin de la flore adventice en général et messicole en particulier ne sont probablement pas visibles : il s'agit de la disparition de la microfaune spécialisée, et plus particulièrement des petits insectes parasites ou ravageurs inféodés à des espèces précises (Jauzein, 2001). Dans leur synthèse bibliographique présentée au colloque de Gap, Guilbot et Coutin (1997) considèrent 47 espèces messicoles strictes et élaborent une liste non exhaustive de 173 espèces d'arthropodes liées à ces végétaux.

Ils sont suceurs de sève, consommateurs de feuilles ou floricoles ; la plupart réalisent probablement tout leur cycle annuel sans quitter la biocénose.

Initié suite aux conclusions du Grenelle de l'environnement (2007), la démarche Ecophyto affiche pour objectif une réduction de l'emploi des pesticides. Cet objectif demandera d'investir dans la recherche de méthodes alternatives de protection contre les maladies et les ravageurs, dans lesquelles les services écologiques rendus par la diversité floristique pourront être valorisés. Par ailleurs, des connexions sont à rechercher avec les projets en cours ou à venir pour la préservation des pollinisateurs, en privilégiant la relation avec les pollinisateurs sauvages dans toute leur diversité (Gadoum *et al.,* 2007, MTE-MAA, 2021).

6.1.3. Intérêt pour l'avifaune

« La diversité et l'abondance de la flore messicole sont bénéfiques pour les oiseaux des plaines. »

Le rôle des adventices en tant que ressource alimentaire pour les oiseaux des plaines cultivées est bien étudié (Wilson *et al.,* 1999). Les oiseaux consomment préférentiellement des graines de *Polygonum, Stellaria* et *Chenopodium*, mais aussi des graines et des parties végétatives d'Astéracées, de Fabacées et de Brassicacées. L'entomofaune associée à la communauté adventice constitue également une source de nourriture importante. Même si certaines espèces nitrophiles sont favorisées par un niveau d'intrants élevé, l'intensification des cultures entraîne globalement une diminution de la diversité floristique et de l'abondance des espèces, y compris les espèces communes, et de l'entomofaune associée qui contribue au déclin des populations d'oiseaux (Moreby, 1996 ; Pinke *et al.,* 2009, Fried *et al.,* 2009b).

Le déclin des oiseaux dans les plaines cultivées d'Europe de l'ouest est mis en relation avec la disponibilité de la ressource alimentaire, elle-même corrélée avec l'évolution de l'agriculture (Benton *et al.,* 2002). Des dispositifs d'aménagement tels que les jachères environnement faune sauvage et les haies, et la conduite extensive sur des marges de culture permettent de restaurer une diversité de plantes et d'invertébrés fournissant une alimentation abondante aux Phasianidées (Faisan, Perdrix grise, Perdrix rouge, Caille des blés) (Bro et Ponce-Boutin, 2004).

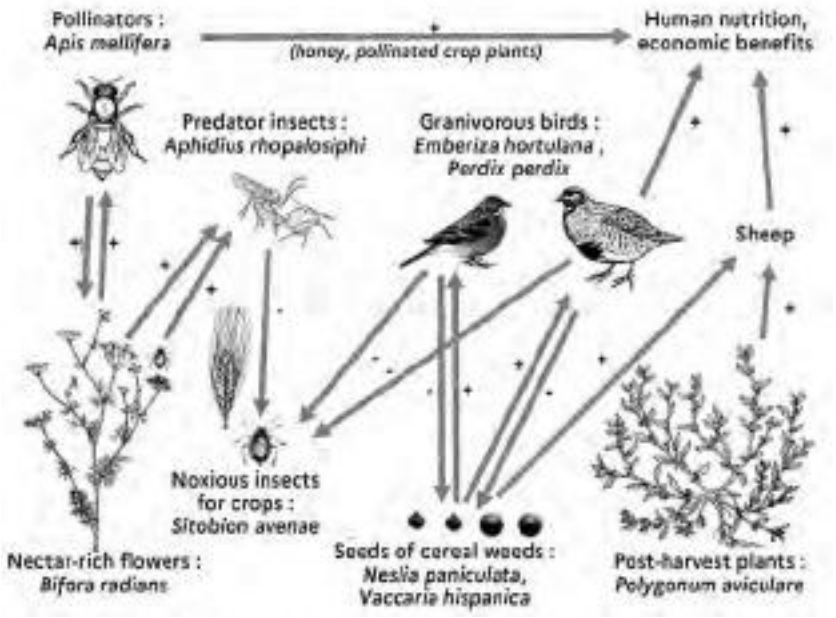

Les observations sur l'utilisation directe des messicoles par l'avifaune comme ressources alimentaires font défaut. Leur rôle pourrait être plutôt lié au fait qu'elles favorisent des communautés d'arthropodes, eux-mêmes source de nourriture pour les oiseaux.

Figure 10 : *exemples d'interactions entre plantes messicoles, culture et faune (Saatkamp, 2009).*

6.1.4. Rôle vis-à-vis du sol

Seule une étude préliminaire menée par le Laboratoire d'écologie alpine (LECA) et le CBNA pour identifier le lien entre plantes messicoles et mycorhizes laisse entrevoir un intérêt potentiel de la flore adventice. En effet l'abondance des champignons mycorhiziens à arbuscules est 5 fois supérieure dans le sol en culture de blé et messicoles par rapport à une culture de blé seul. Un programme international en cours devrait apporter plus d'éléments.

6.1.5. Valorisations alimentaires et médicinales

Les champs accueillant une diversité floristique élevée présentent un **intérêt fourrager** certain. Si le pâturage des chaumes était une pratique répandue partout en France au Moyen-Âge, il n'est plus pratiqué actuellement que dans des secteurs d'élevage ovin extensif, notamment en région méditerranéenne (Bellon, 1997). Gerbaud (2002) a étudié les qualités nutritives de parcelles de chaumes comportant une communauté adventice variée, riche en messicoles et dominée par les dicotylédones (84 % du recouvrement), en comparaison avec d'autres parcelles inclues dans le parcours des troupeaux : friche post-culturale, prairie humide et pelouse sèche. Il montre que l'intérêt fourrager des parcelles de chaumes augmente au cours de l'été alors que celui des autres parcelles décroit. En septembre et octobre, les parcelles en chaumes sont significativement plus riches en matière azotée totale et en éléments minéraux, fournissant un apport nutritif de qualité. La teneur relative en cellulose est plus faible, ce qui rend le fourrage plus digeste. Dans un système de polyculture-élevage extensif, la flore adventice peut donc constituer en fin d'été une ressource herbagère intéressante à une période où les autres parcelles sont au contraire très appauvries par la sécheresse estivale.

Certaines des plantes actuellement messicoles ont même été introduites volontairement dès l'époque protohistorique ou au Moyen-Âge pour être cultivées en raison de leur intérêt alimentaire (Jauzein, 2001). C'est ainsi le cas de *Camelina sativa*, dont l'huile était extraite de ses graines pour un usage alimentaire ou autre (utilisée dans des lampes à huile par exemple), les tourteaux servant à l'alimentation du bétail.

Vaccaria hispanica a été remarquée pour sa valeur fourragère et sa capacité à favoriser la lactation des vaches et cultivée dans des mélanges fourragers.

D'autres espèces étaient récoltées directement dans les champs, tel que *Bunium bulbocastanum* dont la racine tubéreuse était consommée crue ou cuite sous la cendre (Mérat et Lens, 1837).

Enfin, les propriétés médicinales ont été largement utilisées, les espèces les plus réputées étant le Bleuet (*Centaurea cyanus*) pour son action sur les maladies des yeux et les inflammations des paupières, et le Chardon béni (*Cnicus benedictus*) tonique, diurétique et dépuratif (Lieutaghi, 1996).

6.1.6. Patrimoine culturel et rôle paysager

« Symbole d'une campagne vivante, sources d'inspirations artistiques, les messicoles sont des indicateurs visibles d'un bon niveau de biodiversité. »

Témoins de l'histoire millénaire de l'agriculture, les plantes messicoles sont aussi ancrées dans les mouvements artistiques. Lorsqu'au XIX^{e} siècle la peinture petit à petit, sort de l'atelier, les peintres posent leur chevalet dans la nature. Plusieurs mouvements picturaux se développent qui vont mettre en avant les paysages, les scènes agrestes. Les Impressionnistes peignent ce qu'ils voient dans la nature et en particulier les champs cultivés. C'est surtout le coquelicot qu'ils vont peindre : il correspond à leur palette colorée et à leur désir de saisir le mouvement, la lumière changeante et à les transposer sur la toile.

La guerre de 1914-1918 va, elle aussi, marquer de son empreinte le monde des plantes des moissons. Quelques unes d'entre elles vont acquérir une valeur symbolique supplémentaire : elles deviennent des fleurs patriotiques, soit isolément soit ensemble : bleuet, coquelicot, marguerite,

les trois couleurs emblématiques du drapeau français. Cette triade perdurera et sera de nouveau à l'honneur sous le gouvernement de Vichy qui multiplie les recours aux symboles de la nation française. Les représentations de ce bouquet seront alors très nombreuses.

Plus tard, le coquelicot pour les britanniques, le bleuet pour les français vont symboliser le souvenir des combattants tués. Ils seront portés sur les couronnes funéraires et encore aujourd'hui, en cocarde à la boutonnière lors des commémorations.

Les implications de la conservation en termes de valorisation des paysages et d'approche culturelle peuvent également être des leviers d'action (figure 11). C'est ainsi le cas dans l'Eure où le musée des Impressionnismes de Giverny créé sous l'impulsion du Département au domaine de Claude Monet, consacre une partie de ses jardins à la sensibilisation et à la conservation des plantes messicoles.

L'objectif de préservation de la qualité des paysages ou leur embellissement peut être moteur pour des actions menées par des collectivités (par exemple dans le cadre de politiques ENS) ou d'autres acteurs tels que les chambres d'agriculture ou les fédérations de chasseurs (cas de semis de bandes fleuries).

Figure 11 : *paysages de moissons d'hier et d'aujourd'hui. a) extrait de « Le livre de la chasse » Gaston Phébus, comte de Foix, XV^e siècle ; b) Champ d'avoine aux coquelicots, Claude Monet, vers 1890 ; c) Au Larzac, photo J. Garcia/CBNPMP, 2015 ; d) Culture céréalière dans le Lauragais (31), photo L. Gire/CBNPMP, 2012.*

6.2. Plantes messicoles, culture et pratiques

« Des pratiques agricoles raisonnées sont déterminantes pour maintenir la flore sauvage compagne des moissons, vignes et vergers. »

6.2.1. L'importance de l'espèce cultivée

L'espèce cultivée représente un facteur déterminant dans l'assemblage des communautés adventices (Fried *et al.,* 2008). Elle détermine un ensemble de pratiques agricoles qui vont conditionner les types et périodes de perturbation (travail du sol, désherbage, récolte…) et le niveau de compétition (densité de semis, fertilisation…), et donc filtrer les espèces adventices fonctionnellement non adaptées (*e.g.* période de germination, niveau de réponse à l'azote…).

L'association stricte à une espèce cultivée concerne principalement les espèces messicoles speirochores du lin et du seigle (Jauzein *et al.,* 2001). Ces espèces messicoles dépendent d'une réintroduction permanente dans la parcelle sous forme d'impuretés dans les récoltes. Elles présentent une phénologie (*i.e.* date de maturité) et une taille de graines similaires à celles des espèces cultivées auxquelles elles sont associées, ce qui leur permet d'être récoltées conjointement et difficiles à séparer par la suite. C'est ainsi que le recul de la culture du lin, du seigle, ou bien encore de l'amidonnier (*Triticum turgidum* L. subsp. *dicoccon*, céréale ancienne taxonomiquement proche du blé dur), du petit et grand épeautre, couplé à un tri des semences plus performant, a pu mettre fin à ce contingent d'espèces strictement messicoles. L'association de plusieurs espèces géophytes rares à certaines espèces cultivées pérennes (*e.g.* vignes, vergers, oliveraies) peut quant à elle s'expliquer par une conduite traditionnelle mobilisant des doses réduites de matières fertilisantes et/ou d'irrigation et une intensité de perturbations faible (absence de travail du sol profond avec retournement, faible recours aux herbicides ou usage limité sous le rang…).

Les rotations à base de cultures d'automne/hiver peu compétitives apparaissent comme les plus favorables aux messicoles, car la majorité des espèces messicoles présente une période de germination automnale ou hivernale et une faible aptitude à tolérer la compétition (Jauzein 2001b ; Albrecht *et al.,* 2014 ; Rotches-Ribalta *et al.,* 2015a ; Bergmeier *et al.,* 2018 ; Torra *et al.,* 2020 ; Meyer *et al.,* 2020). Ainsi, les cultures de printemps ou d'été sont souvent identifiées comme peu favorables aux espèces adventices rares ou en danger (Pinke *et al.,* 2008 ; Kolarova *et al.,* 2013). Le caractère faiblement compétitif des cultures d'hiver peut résulter de contraintes pédoclimatiques et/ou de choix agronomiques (culture et/ou variété faiblement compétitive, faible densité de semis et fertilisation azotée réduite). Albrecht *et al.,* (2014) rapportent un meilleur développement de *Legousia speculum-veneris* et *Consolida regalis* dans une culture d'épeautre que de seigle, le seigle se distinguant par une croissance plus précoce, une hauteur de paille plus importante, et une sécrétion de molécules allélopathiques.

À ce jour, aucune étude ne permet d'affirmer un effet facilitateur de l'espèce cultivée sur les communautés messicoles, c'est-à-dire une abondance (densité, biomasse) plus importante de messicoles en présence d'une espèce cultivée (toute chose égale par ailleurs). L'essentiel des études soutient un effet suppressif de l'espèce cultivée sur la biomasse d'espèces messicoles rares ou communes (Rotches-Ribalta *et al.,* 2015 ; Rotches-Ribalta *et al.,* 2020). Parmi l'ensemble des mesures agroenvironnementales de bord de champ étudiées par Walker *et al.,* (2007) ou Wagner *et al.,* (2017), celles ne présentant pas de cultures (bandes travaillées non semées, jachères de printemps) sont identifiées comme les plus propices au maintien d'une diversité d'espèces adventices rares. Twerski *et al.,* (2021) et Lang *et al.,* (2021) observent respectivement une biomasse et une croissance de population plus importante en absence de culture (mais avec travail du sol) pour de nombreuses espèces messicoles. Brooker *et al.,* (2018) rapportent une densité de *Valerianella rimosa* plus importante en présence d'orge en début de saison mais une biomasse inférieure plus tard dans la saison.

L'association d'un système de culture à l'élevage peut avoir des répercussions indirectes positives ou négatives sur les communautés messicoles selon les pratiques/cultures mises en place. La plus grande diversité culturale des systèmes avec élevage peut accroitre la probabilité de cultures défavorables aux messicoles (*e.g.* cultures estivales), mais favorables à d'autres espèces adventices. Cela peut s'illustrer par une diversité en espèces messicoles moins importante à l'échelle de la parcelle en présence d'élevage, mais un changement de flore adventice entre parcelles plus important (Rotches-Ribalta *et al.,* 2015a). La présence de cultures fauchées ou pâturées de manière précoce (*i.e.* fourrages annuels) représente une menace majeure, car les espèces messicoles peuvent être détruites avant maturité. Rotches-Ribalta *et al.,* (2014) mettent en évidence un effet négatif d'une culture de ray-grass sur la fréquence d'occurrence de 6 espèces messicoles, parmi les 19 étudiées. Lang *et al.,* (2021) identifient une rotation incluant un mélange trèfle-graminées fauché comme moins propice au développement de *Legousia speculum-veneris, Consolida regalis* et *Buglossoides arvensis* que celle à base de céréales et légumineuses d'hiver récoltées en graines. Les prairies temporaires ou bandes enherbées ne représentent pas non plus une aubaine pour la flore adventice rare (Walker *et al.,* 2009), car l'absence de travail du sol et le recours à la fauche/pâturage favorise une flore riche en graminées pérennes, au détriment d'espèces dicotylédones annuelles. En revanche, le pâturage des chaumes de céréales peut s'avérer bénéfique à la dissémination de quelques espèces messicoles épizoochores (Rotches-Ribalta *et al.,* 2014 ; Bergmeier *et al.,* 2018). La présence d'élevage peut aussi se traduire en une intensité de désherbage moins importante, car les cultures riches en messicoles peuvent être valorisées en tant que fourrage (Fried *et al.,* 2020). La présence d'espèces post-messicoles dans les chaumes peut même être perçue favorablement, car elles offrent du fourrage en période estivale (Lemonnier, 2012). Il est possible que cette covariance entre élevage et intensité de gestion explique l'effet parfois positif de la fertilisation organique sur la diversité en messicoles (Rodriguez *et al.,* 2018). L'élevage extensif représente d'ailleurs la stratégie agricole la plus viable pour valoriser les zones peu productives de moyenne montagne, généralement propices aux messicoles, notamment en zone méditerranéenne. Il permet l'entretien de mosaïques mêlant bosquets, pelouses sèches, zones incultes, jachères et cultures d'hiver à faible rendement.

6.2.2. La fertilisation des parcelles

« La fertilisation azotée des sols a un effet négatif sur les communautés de plantes messicoles. »

L'effet de la fertilisation azotée sur les communautés messicoles ne peut être considéré sans prise en compte de la culture (présence, densité de semis), des caractéristiques écophysiologiques des espèces en compétition, et de la disponibilité d'autres ressources (lumière, eau).

Globalement, en absence de culture, la fertilisation azotée n'a pas d'impact ou a un effet positif sur la biomasse d'espèces messicoles, rares ou communes (Rotches-Ribalta *et al.,* 2015 ; Altenfelder *et al.,* 2016 ; Rotches-Ribalta *et al.,* 2020). En revanche, en présence de culture, diverses études soutiennent un effet négatif de la fertilisation sur la biomasse (Kleijn *et al.,* 1996 ; Altenfelder *et al.,* 2016), le pourcentage de couverture (Wagner *et al.,* 2017), la probabilité d'occurrence (Storkey *et al.,* 2010 ; Rotches-Ribalta *et al.,* 2014), ou la proportion d'espèces adventices rares (Pinke, 2014). L'effet négatif est essentiellement observable entre 0 et 75 kg N/ha, une augmentation de 100 à 200 kg N/ha n'a que très peu d'effet, car le milieu est déjà trop concurrentiel à 100 kg N/ha (Kleijn *et al.,* 2012). Cet effet négatif peut s'expliquer par la meilleure capacité des cultures à prélever l'azote, accroitre leurs surfaces foliaires en réponse à la fertilisation (*i.e.* nitrophilie (Moreau *et al.,* 2014), et donc intercepter la lumière et ombrager les espèces adventices rares (Kleijn *et al.,* 1996), généralement caractérisées par une hauteur plus faible (Storkey *et al.,* 2012). Storkey *et al.,* (2020) approximent la nitrophilie des espèces par l'indice d'Ellenberg pour l'azote et rapportent des valeurs plus faibles pour les espèces messicoles qui ont le plus régressé (environ 4) que pour les espèces adventices les plus communes (environ 7). Différents auteurs identifient un syndrome de faible hauteur et importante taille de graines chez les espèces messicoles rares (Storkey *et al.,* 2012 ; Fried *et al.,* 2020 ; Storkey *et al.,* 2020).

Ces caractéristiques sont souvent associées à un investissement préférentiel dans l'appareil racinaire et donc un avantage compétitif dans les environnements à faible-moyenne fertilité, où la compétition pour les ressources du sol est prépondérante, et dont de nombreuses espèces messicoles sont originaires, mais un désavantage dans les environnements à fertilité importante, où la compétition pour la lumière domine (Storkey *et al.,* 2010).

L'absence d'effets notables de la fertilisation en présence de culture sur la biomasse de 12 espèces messicoles rares ou communes observés par Rotches-Ribalta *et al.,* (2015) et Rotches-Ribalta *et al.,* (2020) pourrait s'expliquer par : (i) une dose de référence (43.5 N/ha) maximisant l'effet compétitif de la culture pour la lumière, (ii) une dose alternative (87 kg N/ha) ne permettant pas de significativement accroitre le niveau de compétition pour la lumière, ou (iii) la présence d'autres facteurs (*e.g.* eau en milieu médit.) limitant le développement de la culture.

L'effet « positif » de la fertilisation organique observé dans certaines études (Rodriguez *et al.,* 2018) pourrait s'expliquer par des effets confondants (*i.e.* autres pratiques associées à l'élevage et favorable à la flore messicole, cf. dernier paragraphe de la section « importance de l'espèce cultivée »), une fertilisation minérale de référence plus importante, ou encore la présence de graines d'espèces messicoles dans les déjections animales.

6.2.3. Les pratiques de désherbage

« Chimique ou mécanique, les désherbages répétés, non sélectifs, défavorisent la flore ségétale. »

Le désherbage a pour objectif de détruire les adventices afin de réduire les pertes de rendement, éviter les gênes à la récolte ou une contamination trop importante des récoltes, et limiter le potentiel d'infestation des cultures suivantes. Il est donc logique que son effet soit globalement négatif sur l'abondance ou la diversité des communautés messicoles (Rodriguez *et al.,* 2018). Pour la majorité des espèces messicoles étudiées par Spychala (2019) à travers un réseau français de 235 parcelles, la pire combinaison de pratiques inclue du désherbage chimique, du désherbage mécanique et des faux-semis, alors que la meilleure repose sur du travail du sol, la présence d'élevage et de la fertilisation organique. À travers un échantillon de 95 parcelles en céréales d'hiver sur le Causse Méjean, Fonderflick *et al.,* (2020) identifient aussi un effet négatif prépondérant du désherbage (chimique et mécanique) sur la richesse et fréquence des espèces messicoles (communes, quasi-menacées, ou menacées).

L'application d'un herbicide peut représenter une perturbation intense si l'espèce adventice y est sensible et que sa phénologie ne lui permet pas de l'esquiver (Storkey *et al.,* 2020). Face à un désherbage chimique printanier sur céréales d'hiver, les espèces messicoles à germination strictement automnale/hivernale et floraison printanière sont désavantagées comparé à des espèces à cycle court précoce ou tardif, ou à des espèces plus généralistes pouvant réaliser leur cycle dans une plus grande diversité de cultures. Ainsi, Altenfelder *et al.,* (2016) rapportent en Allemagne une absence d'effet des herbicides appliqués sur *Limosella aquatica*, à germination tardive, mais un effet négatif sur des taxons à germination plus précoce. Les espèces messicoles à grosse taille de graines (*e.g. Agrostemma githago, Turgenia latifolia, Vaccaria hispanica*) sont également désavantagées face à des perturbations intenses et fréquentes à cause de faibles production semencière et dormance/persistance dans le stock semencier (Firbank *et al.,* 1989 ; Wilson *et al.,* 1990 ; Fried *et al.,* 2020).

Le lien entre rareté des espèces messicoles et sensibilité aux herbicides reste peu exploré. Les quelques études concernent peu de matières actives et d'espèces. Rotches-Ribalta *et al.,* (2015c) comparent la tolérance de 8 espèces messicoles rares et 8 espèces communes au tribenuron et 2,4 D, et n'observent aucune tendance, comme Egan *et al.,* (2014) sur 5 paires congénériques d'espèces américaines communes et rares. En revanche, Fried *et al.,* (2020) comparent la fréquence de 16 espèces messicoles et 16 espèces adventices communes entre zones traitées et non traitées (à travers le jeu de données Biovigilance), et observent une plus grande différence

entre les deux zones pour les espèces messicoles. Certaines espèces messicoles sont uniquement observées dans les zones non traitées (*e.g. Buglossoides arvensis, Caucalis platycarpos, Myagrum perfoliatum, Stachys annua*), ou presque (*e.g. Cyanus segetum, Ranunculus arvensis, Spergula arvensis*). Finalement, les herbicides pourraient plus largement contribuer au déclin des espèces adventices rares que communes via des mécanismes d'abondance (Storkey *et al.,* 2020 ; Fried *et al.,* 2020). Si un herbicide a une efficacité de 95 % sur toutes les espèces, celles avec une moindre abondance avant traitement ont moins de chance d'être retrouvées après (Fried *et al.,* 2020). Effectivement, SaatKamp *et al.,* (2018) identifient une plus grande probabilité d'extinction d'espèces messicoles lorsque la taille de la population est faible.

Les herbicides présentent un potentiel de sélectivité plus important que le désherbage mécanique. Les graminées (*i.e.* Poaceae) regroupent certaines des espèces adventices les plus problématiques des céréales d'hiver et les moins sensibles au désherbage mécanique. En revanche, certains herbicides sélectifs permettent de cibler les graminées adventices sans aucun impact sur les cortèges d'espèces messicoles majoritairement dicotylédones. Une gestion ciblée d'espèces problématiques (*e.g. Avena* spp., *Bromus* spp., *Lolium* spp., *Cirsium arvense*) à travers des herbicides sélectifs pourrait aussi s'avérer favorable au développement d'espèces messicoles en limitant la compétition entre espèces problématiques et messicoles (Ulber *et al.,* 2010 ; Armengot *et al.,* 2017).

Le désherbage mécanique ne peut être considéré comme favorable aux messicoles si le nombre de passages et la diversité des outils mobilisés visent à égaler le niveau d'efficacité des herbicides. Le désherbage mécanique a également la particularité de détruire des individus tout en stimulant de nouvelles levées. Ainsi, Rotches-Ribalta *et al.,* (2015a) notent un effet positif du désherbage mécanique avant semis (*e.g.* herse étrille à l'aveugle) sur la diversité d'espèces messicoles. Il est possible que le décalage de stade entre la culture et les nouvelles levées ait permis le maintien d'une flore diversifiée et peu concurrentielle, ne justifiant pas d'autres passages.

6.2.4. Le travail du sol

« Le travail des sols profite au maintien d'une diversité floristique s'il reste assez superficiel. »

L'effet du travail du sol sur les communautés messicoles dépend du type considéré, de la période à laquelle il est réalisé et des caractéristiques biologiques des espèces. Un travail du sol superficiel sans inversion (*e.g.* techniques culturales simplifiées) apparait globalement comme le plus favorable à l'expression d'une diversité d'espèces messicoles (Bergmeier *et al.,* 2018). Il permet de maintenir le milieu dans un stade de succession précoce (Meyer *et al.,* 2010), propice aux annuelles peu compétitives, de lever des mécanismes de dormance secondaire chez les espèces à stock persistant (Torra *et al.,* 2018) et de maintenir les graines là où elles sont capables de germer et émerger (maximum 10 cm pour des espèces comme *Avena fatua*). Torra *et al.,* (2020) rapportent un effet positif d'un travail du sol superficiel (*e.g.* déchaumage, 10 cm de profondeur) sur le pourcentage de germination de 30 espèces adventices rares au cours du temps. Lang *et al.,* (2021) observent une croissance de population de *Legousia speculum-veneris* et *Buglossoides arvensis* plus importante avec herse rotative que charrue. En revanche, un travail du sol superficiel réalisé peu de temps après la récolte (*e.g.* déchaumage précoce) peut s'avérer particulièrement néfaste pour les espèces à floraison tardive (dites post-messicoles, *e.g. Thymelea passerina*, *Stachys annua, Nigella hispanica* var. *hispanica, Delphinium* spp.), car il interrompt leurs cycles avant fructification (Wilson *et al.,* 1992 ; Hald *et al.,* 1999 ; Sotherson *et al.,* 2000 ; Pointereau et Coulon, 2006 ; Tessier, 2006 ; Storkey *et al.,* 2012 ; Meyer *et al.,* 2013a ; Bergmeier *et al.,* 2014 ; Seifert *et al.,* 2014 ; Richner *et al.,* 2014 ; Albrecht *et al.,* 2016 ; Gottwald *et al.,* 2018 ; Meyer *et al.,* 2020 ; Pinke *et al.,* 2020 ; Pinke *et al.,* 2021).

Le non-travail du sol semble être la stratégie la moins favorable au maintien d'une diversité d'espèces messicoles. Les espèces messicoles rares peuvent disparaitre de 90 % des zones où elles étaient présentes suite à une transition de système avec labour vers système avec travail du sol minimal (Albrecht *et al.,* 1998).

Certaines espèces messicoles, notamment les graminées (*e.g. Bromus secalinus, Alopecurus myosuroides*) ou *Asteraceae* à faible taille de graines (*e.g. Anthemis cotula*) sont néanmoins bien adaptées pour germer à la surface du sol (Moyse *et al.,* 2016). Les milieux oligotrophes et moins perturbés, tels que les vignes et vergers conduits de manière extensive (absence de labour profond, faible recours aux engrais et herbicides), représentent également une aubaine pour certaines géophytes rares telle que *Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris*. Ainsi, Bergmeier *et al.,* (2018) proposent un travail du sol superficiel en buttes afin de maximiser la micro-hétérogénéité spatiale (zones plus ou moins travaillées), et donc la co-existence entre espèces messicoles aux types biologiques contrastés (*e.g.* annuelles et géophytes).

L'importance du labour (travail du sol avec inversion) par rapport à un travail du sol superficiel est difficile à déterminer. Les études rapportant un effet positif du labour sur la fréquence d'espèces adventices rares (Rotches-Ribalta *et al.,* 2015) ou sur la diversité de messicoles (Rodriguez *et al.,* 2018) comparent uniquement labour vs. non labour. Les techniques culturales simplifiées ne sont pas distinguées du semis direct. Ainsi, l'effet positif du labour pourrait donc simplement refléter un effet particulièrement néfaste du semis direct.

Tulipa agenensis au verger de Villebramar (47) – J. Garcia/CBNPMP.

6.3. Agriculture biologique et intensité des pratiques

« Les parcelles en agriculture biologique facilite l'expression d'une flore plus diversifiée. »

Nombreuses études rapportent une flore plus diversifiée en parcelles biologiques que conventionnelles, en termes d'espèces adventices communes (van Elsen *et al.,* 2000 ; Gibson *et al.,* 2007 ; Cirujeda *et al.,* 2011 ; Armengot *et al.,* 2012 ; Kleijn *et al.,* 2012) et d'espèces messicoles rares et menacées :

- en Angleterre, Kay *et al.,* (1999) rapportent une abondance plus importante en parcelles biologiques que conventionnelles pour 18 des 23 espèces adventices rares étudiées. Treize espèces n'ont jamais été observées en parcelles conventionnelles. Dans le sud-est de l'Angleterre, Haggar *et al.,* (2021) observent une richesse spécifique d'adventices similaire entre parcelles biologiques et jachères conventionnelles. Cependant, les surfaces en agriculture biologique sont nettement supérieures et donc plus propices ;
- en République Tchèque, Kolarova *et al.,* (2013) rapportent une fréquence d'espèces adventices en danger 4.5 fois plus importante dans des parcelles biologiques diversifiées d'altitude que dans des parcelles conventionnelles intensives de plaine ;
- en Catalogne, Chamorro et al., (2016) rapportent une fréquence, une richesse spécifique, et un pourcentage de couverture deux à quatre fois plus important pour les espèces messicoles et/ou rares, respectivement, dans des parcelles biologiques que conventionnelles. Toujours en Catalogne, Romero et al., (2007) recensent 25 espèces de l'ordre phytosociologique *Centaureetalia cyani* Tüxen, Lohmeyer et Preising in Tüxen ex von Rochow 1951, en parcelles biologiques et seulement 10 en parcelles conventionnelles. Cependant, le niveau de diversité actuellement présent dans les parcelles biologiques n'atteint toujours pas celui observé avant la généralisation de l'intensification agricole (Chamorro *et al.,* 2016), probablement, car l'intensification agricole a appauvri les stocks semenciers et que les parcelles biologiques n'ayant jamais été soumises aux pressions de l'intensification agricole sont rares. Ainsi, le nombre d'années depuis la conversion en agriculture biologique apparait positivement corrélé à la probabilité de présence de 6 des 19 espèces messicoles étudiées par Rotches-Ribalta *et al.,* (2014). Une autre étude confirme l'effet positif de la durée en agriculture biologique sur la diversité des messicoles en bordure de parcelles biologiques (Rotches-Ribalta *et al.,* 2015a) ;
- en Suède, Rydberg *et al.*, (2015) associent la présence de deux espèces adventices rares (Centaurea cyanus et Vicia hirsuta) à l'agriculture biologique ;
- en Allemagne, Roschewitz et *al.*, (2005) recensent 21 espèces adventices sur liste rouge en parcelles biologiques et seulement 10 en parcelles conventionnelles.

La transition agriculture biologique depuis agriculture conventionnelle semble favorable à l'expression de communautés messicoles plus diversifiées. Chamorro *et al.,* (2014) rapportent une nette augmentation de la fréquence d'espèces messicoles (+136 %) et/ou rares (+75 %) sur un ensemble de 20 parcelles dès deux ans après la transition en agriculture biologique. En Allemagne, Albrecht *et al.,* (2020) observent une augmentation de 50 % de la richesse spécifique des espèces adventices de la sous-classe *Violenea arvensis* (Hüppe et Hofmeister ex Jarolímek *et al.*, 1997), caractéristique des champs cultivés à l'échelle de la parcelle, et de 19 % à l'échelle de la ferme, 23 ans après la conversion en agriculture biologique.

Il est possible que la différence de diversité en messicoles entre parcelles biologiques et conventionnelles soit plus évidente dans des paysages simplifiés que complexes (Roschewitz *et al.,* 2005). Dans les paysages complexes, le niveau d'intensification est généralement plus faible et la possibilité de débordements d'espèces de milieux avoisinants plus importante.

La classification opposant agriculture biologique à agriculture conventionnelle ne permet pas de capturer le niveau d'intensité des pratiques agricoles de manière adéquate (Fonderflick *et al.,* 2020). L'intensité des pratiques agricoles peut être importante en agriculture biologique (Albrecht *et al.,* 1998 ; van Elsen *et al.,* 2000 ; Robinson *et al.,* 2002 ; Armengot *et al.,* 2011 ; Meyer *et al.,* 2020) comme elle peut être faible en agriculture conventionnelle (Roschewitz *et al.,* 2005 ; Fonderflick *et al.,* 2020). Fonderflick *et al.,* (2020) n'observent aucune différence en termes de diversité floristique entre parcelles biologiques et conventionnelles du Causse Méjean. Albrecht *et al.,* (1998) rapportent un effet mitigé d'une transition agriculture conventionnelle vers biologique : la richesse spécifique a augmenté et diminué dans autant de zones de suivi. En revanche, lorsque les parcelles sont positionnées le long d'un gradient d'intensité des pratiques agricoles, Fonderflick *et al.,* (2020) mettent en évidence un effet négatif du niveau d'intensification des pratiques agricoles sur la fréquence d'espèces messicoles menacées, au sein de la parcelle comme en bordure. En Hongrie, une plus grande fréquence et proportion d'espèces messicoles sur liste rouge (e.g. *Agrostemma githago, Bupleurum rotundifolium, Galium tricornutum*) est également observée dans des parcelles de faible taille et conduites de manière extensive que dans des parcelles intensives de faible ou large taille (Pinke *et al.,* 2009 ; Pinke *et al.,* 2014). Ces conclusions sont soutenues par une diversité d'études dans d'autres pays, e.g. Serbie (Vrbnicanin *et al.,* 2009), Roumanie (Nagy *et al.,* 2018), Slovaquie (Májeková *et al.,* 2019).

6.4. Systèmes extensifs et traditionnels : interaction entre contexte pédoclimatique et pratiques favorables

« Une agriculture extensive et des pratiques traditionnelles avantagent les communautés d'espèces messicoles. »

Les communautés messicoles prospèrent où les conditions abiotiques extrêmes (sol sableux acides, caillouteux et calcaire, topographie variable) limitent la productivité et donc les bénéfices liés à l'intensification des pratiques agricoles (Storkey *et al.,* 2020 ; Fried *et al.,* 2020 ; Pinke *et al.,* 2020). En Europe, il s'agit souvent d'agroécosystèmes de l'étage collinéen ou de moyenne montagne, à influence calcaire et thermophile, où une agriculture extensive (traditionnelle, familiale, de subsistance…) maintient une mosaïque paysagère complexe de cultures d'hiver, jachères, parcours de pelouses sèches et prairies, oliveraies et/ou vignobles, zones incultes, bosquets et/ou autres habitats stables (Kovács-Hostyánszki *et al.,* 2011 ; Loos *et al.,* 2015 ; Fanfarillo *et al.,* 2020 ; Fonderflick *et al.,* 2020). Ces habitats figurent sous la mention « terres arables à monocultures extensives » (EUNIS I1.3) et sont actuellement considérés en danger (EN) en Europe (Janssen *et al.,* 2016). Ces formes d'agricultures extensives se caractérisent par la polyculture (céréales d'hiver, légumineuses, méteils …), l'élevage (transhumance, libre parcours, pâturage post récolte), l'utilisation de semences fermières (propices aux maintien d'espèces spériochores), une absence ou un faible recours aux pesticides et engrais azotés, des densités de semis faibles, du travail du sol superficiel, des déchaumages tardifs et du désherbage mécanique ponctuel (Hofmeister *et al.,* 1992 ; Albrecht *et al.,* 2016 ; Bergmeier *et al.,* 2018 ; Georgiadis *et al.,* 2021). Dans ces types de systèmes, des parcelles sont souvent retirées de la production chaque année ou pour plusieurs années afin de maintenir la fertilité et faciliter la gestion des adventices (Hurtford *et al.,* 2020). Il est généralement admis que l'intensité des pratiques agricoles est plus déterminante pour l'expression d'une diversité d'espèces messicoles que l'influence du paysage, notamment à l'échelle de la ferme (Rotches-Ribalta *et al.,* 2015). Cependant, de multiples études mettent en avant un effet positif de la complexité du paysage, de la proportion d'espaces naturels, ou de l'altitude sur la richesse spécifique d'adventices sur liste rouge (Roschewitz *et al.,* 2005), sur la richesse d'espèces archéophytes et/ou oligotrophes en bordure de parcelle (Kovacs *et al.,* 2011) ou sur l'occurrence d'espèces adventices rares ou en danger (Kolarova *et al.,* 2013). De plus, la forte hétérogénéité du paysage dans les zones de moyennes montagnes impose des parcellaires de petites tailles à forte proportion en bordures de champ (Fonderflick *et al.,* 2020), généralement propices à la flore messicole (Recasens *et al.,* 2020). Néanmoins, Rotches-Ribalta *et al.,* (2014) et Rotches-Ribalta (2015a) rapportent une plus grande probabilité d'observer des espèces rares dans des

parcelles de grandes tailles, probablement à cause de remembrements parcellaires augmentant le pool d'espèces à l'échelle de la parcelle. En France, ces agroécosystèmes sont bien représentés dans le quart sud-est de France (Vaucluse, Alpes de Haute Provence, Bouches du Rhône, Var) ou au sud du massif Central (Grands Causses) (Jauzein 2001b ; Fried *et al.,* 2020). En péninsule Ibérique, ils s'illustrent par les systèmes agroforestiers de « *dehesa y montado* », mêlant céréales à paille et élevage sous chêne liège et vert, ou par des rotations céréales – jachères (« *año y vez* ») (Recasens *et al.,* 2020). Dans de nombreux pays d'Europe de l'Est, les conjonctions économiques, la faible communication et le terrain montagneux ont permis le maintien de communautés de messicoles riches, comme celles associées aux sol pauvres en nutriments (*Teesdalio-Arnoseridetum Minimae*, Tx 1937 et *Caucalido-Adonidetum flammea* Tüxen 1950). Dans les montagnes de Transylvanie, des champs de faible taille et à proximité des villages assurent du fourrage pour les animaux pendant la période hivernale, tandis que des prairies extensives situées plus loin assurent les rations estivales, par fauche ou pâturage (Hurtford *et al.,* 2020). Dans la grande plaine Hongroise, de petites fermes isolées (« *tanyas* ») caractérisées par des petits parcellaires, de la polyculture élevage, et de l'agroforesterie permettent le maintien d'une flore messicole rare et diversifiée.

6.5. Les bordures de champs : un refuge pour les messicoles

« Moins traités, mieux exposés à la lumière, les bords de champs sont parfois les ultimes espaces d'expression pour les sauvages compagnes des moissons. »

Les bordures de champs représentent aujourd'hui un refuge pour de nombreuses espèces messicoles, car l'intensité des pratiques y est généralement moins forte et la disponibilité en lumière plus importante (Marshall *et al.,* 1989 ; Chiverton *et al.,* 1991 ; Joenje *et al.,* 1994 ; Wilson *et al.,* 1995 ; Romero *et al.,* 2008 ; Fried *et al.,* 2009 ; Kovacs *et al.,* 2011). En Bourgogne, Fried *et al.,* (2009) observent que certaines espèces éteintes ou en nette régression dans les champs cultivés se maintiennent en bordure de parcelles (e.g. *Bunium bulbocastanum, Caucalis platycarpos, Veronica triphyllos*). Walker *et al.,* (2007) rapportent une plus grande richesse floristique, notamment d'espèces adventices rares, en bordure de champs, peu importe la mesure agro-environnementale étudiée, sauf celle consistant à simplement travailler le sol (pas de culture, fertilisation ou désherbage). Cependant, Solé-Senan *et al.,* (2014) observent que les bordures abritent seulement une plus grande diversité dans des paysages complexes. Des paysages plus complexes en termes de composition et configurations pourraient offrir une diversité de niches plus importante et une plus grande probabilité de débordements dans les champs cultivés (« *spatial mass effect* ») (Solé-Senan *et al.,* 2014 ; Sirami *et al.,* 2019 ; Metcalfe *et al.,* 2019). Roches-Ribalta *et al.,* (2014) observent également que l'effet bénéfique des bordures dépend d'éléments paysagers environnants ; les bordures à proximité de zones boisées n'abritent pas une diversité plus importante. Cirujeda *et al.,* (2019) proposent une classification des différents types de bordures et identifient celles constituées à moins de 60 % de végétation ligneuse et/ou pérenne ou celles à proximité de murets de pierres comme les plus favorables au maintien d'espèces adventices rares. Finalement, l'importance des bordures pour le maintien de la flore messicole pourrait dépendre du niveau d'intensité des pratiques agricoles. De nombreux auteurs observent une plus grande différence de diversité floristique entre bordures et centre de parcelle lorsque l'intensité des pratiques agricoles intra-parcellaires augmente (Dutoit *et al.,* 1999 ; Hald *et al.,* 1999 ; Romero *et al.,* 2007 ; Fonderflick *et al.,* 2020). Les bordures représenteraient ainsi un refuge plus important dans les systèmes conventionnels que biologiques (Romero *et al.,* 2007), bien que ce type de classification ne capture pas idéalement le niveau d'intensité des pratiques agricoles (Fonderflick *et al.,* 2020).

6.6. Des indicateurs pour caractériser le niveau de conservation des communautés messicoles

Caractériser le niveau de conservation des communautés messicoles représente un défi. Les indicateurs basés sur le nombre d'espèces rares/menacées ou caractéristiques des champs cultivés (Albrecht *et al.,* 2003 ; Fanfarillo *et al.,* 2020) ne reflètent pas nécessairement les différences de rareté ou d'importance dans l'agroécosystème, ainsi que l'état global de la communauté. Les indicateurs classiquement utilisés en écologie (e.g. Shannon-Weiner, Gini-Simpson) tendent à favoriser les communautés avec un faible nombre d'espèces et d'individus (Albrecht *et al.,* 2003). Fanfarillo *et al.,* (2018) proposent un indicateur pour qualifier le degré de naturalité des zones agricoles. L'indicateur donne plus de poids aux espèces oligotrophes qu'aux nitrophiles, aux espèces indigènes qu'aux exotiques, et aux archéophytes qu'aux néophytes. En revanche, l'indicateur donne plus de poids aux espèces pérennes qu'aux espèces annuelles et n'apparait ainsi pas entièrement adapté à la conservation de communautés messicoles. Les auteurs proposent donc de le modifier pour donner plus de poids aux espèces annuelles ou géophytes qu'aux pérennes et d'intégrer des notions de rareté à l'échelle européenne et de soutien aux oiseaux et pollinisateurs (Fanfarillo *et al.,* 2021). Les auteurs rapportent un intérêt de conservation plus grand dans les champs de blé que dans les champs de maïs, en agriculture extensive qu'en intensive, et une corrélation importante avec la richesse spécifique. L'identification d'espèces messicoles facilement reconnaissables et souvent associées à des communautés messicoles très diversifiées (« espèces vedettes ») permettrait de rapidement identifier les communautés messicoles à conserver (Bellanger *et al.,* 2012). Bellanger *et al.,* (2012) rapportent une corrélation positive entre la présence d'espèces messicoles (*Adonis annua, Legousia speculum-veneris, Centaurea cyanus, Scandix pecten-veneris* et *Aphanes arvensis*) et la richesse totale de la communauté. Fanfarillo *et al.,* (2020) rapporte également une association étroite entre *Adonis annua, Galium tricornutum, Legousia speculum-veneris, Ranunculus arvensis, Scandix pecten-veneris*, et une diversité d'autres espèces messicoles.

EN BREF : LES PLANTES MESSICOLES DANS L'AGROSYSTÈME

La contribution des espèces sauvages, notamment de la communauté adventice à la fourniture de services écosystémiques dans l'agro-écosystème est maintenant reconnue. L'apport des plantes messicoles proprement dites reste peu investigué. Si de nombreuses espèces sont attractives pour une grande diversité d'espèces de pollinisateurs généralistes, la présence de traits floristiques originaux chez certains taxons messicoles semblerait favorable au maintien d'espèces pollinisatrices relativement spécialisées. De plus, en fleurissant à la fin du printemps, la flore messicole permettrait de subvenir aux besoins des abeilles domestiques à une période de l'année où la quantité de ressources alimentaires fournie par les cultures est faible. Quelques éléments sont également disponibles sur l'intérêt de certaines messicoles pour l'attraction d'auxiliaires des cultures auxquels elles fournissent nourriture ou habitat. Les observations sur l'utilisation directe des messicoles par l'avifaune granivore font défaut, et leur rôle pourrait être plutôt lié au fait qu'elles favorisent des communautés d'arthropodes, eux-mêmes source de nourriture pour les oiseaux. Dans un système de polyculture-élevage extensif, la flore adventice peut aussi constituer en fin d'été une ressource herbagère intéressante à une période où les autres parcelles sont très appauvries par la sécheresse estivale. Enfin, témoins de l'histoire millénaire de l'agriculture, les plantes messicoles sont aussi ancrées dans les mouvements artistiques et contribuent à l'embellissement des paysages agricoles.

En termes de pratiques, les rotations à base de cultures d'automne/hiver peu compétitives apparaissent comme les plus favorables aux messicoles. Diverses études soutiennent un effet négatif de la fertilisation et du désherbage. En revanche, certains herbicides sélectifs permettant de cibler des espèces problématiques pourraient s'avérer favorables au développement d'espèces messicoles en limitant la compétition. Le désherbage mécanique, s'il vise à égaler le niveau d'efficacité des herbicides, ne peut être considéré comme favorable. Un travail du sol superficiel sans inversion apparait globalement comme le plus favorable à l'expression d'une diversité d'espèces messicoles, le non-travail du sol semblant être la stratégie la moins favorable.

La transition agriculture conventionnelle vers agriculture biologique semble globalement favorable à l'expression de communautés messicoles plus diversifiées mais cette classification n'est pas toujours révélatrice. En revanche, lorsque les parcelles sont positionnées le long d'un gradient d'intensité des pratiques agricoles, un effet négatif du niveau d'intensification des pratiques agricoles sur la fréquence d'espèces messicoles menacées, au sein de la parcelle comme en bordure, a été mis en évidence. Les bordures de champs représentent aujourd'hui un refuge pour de nombreuses espèces messicoles, car l'intensité des pratiques y est généralement moins forte et la disponibilité en lumière plus importante. Les communautés messicoles sont favorisées par une agriculture extensive liée au contexte pédoclimatique et maintenant une mosaïque paysagère complexe.

Caractériser le niveau de conservation des communautés messicoles représente un défi, mais s'avère nécessaire pour assurer des suivis en lien avec l'évolution de pratiques ou l'application de mesures agroenvironnementales. Des travaux récents sur un indicateur de valeur écologique des communautés de plantes adventices permettent d'envisager un indicateur adapté. La notion d'espèces « vedettes » indicatrices de la richesse de la communauté est à approfondir.

Cyanus segetum – L. Lannuzel/CBNPMP.

7. Opportunités des politiques publiques pour la conservation

7.1. Les outils des politiques agricoles

7.1.1. La Politique agricole commune 2023-2027

Différents outils de la PAC sont susceptibles de fournir des leviers pour faciliter la conservation des communautés riches en plantes messicoles dans les parcelles agricoles.

La conditionalité des aides

Le plan stratégique national affiche « Les jachères, maintenues via le respect de la BCAE 8 et qui sont aussi favorisées par l'écorégime dans la voie d'accès dédiée, favoriseront la présence de plantes commensales des cultures ». Les jachères seront en effet potentiellement favorables aux plantes messicoles présentes ; quant aux jachères mellifères, leur intérêt est conditionné par les listes et l'origine des semences qui pourront être semées, le PSN précisant « La liste des couverts autorisés est fixée par la réglementation nationale » ; l'absence d'orientation vers un choix régional s'appuyant sur un comité d'expert et de mention sur l'intérêt de privilégier des espèces indigènes produites localement comme dans la MAEC Couvert d'intérêt faunistique et floristique développée plus loin, est de mauvaise augure.

L'écorégime

Renforcer les exigences de la conditionnalité de l'écorégime pourrait être incitateur, *via* la diversification des cultures (incluant céréales d'hiver) et la voie « Eléments favorables à la biodiversité » portant de 7 à 10 % minimum la présence d'infrastructures agroécologiques ou de terres en jachères sur l'exploitation (au lieu de 3 à 4 % pour la conditionnalité). Les réserves sont les mêmes que pour la conditionnalité, la BCAE 8 étant le principal outil potentiellement favorable aux plantes messicoles.

Les mesures agroenvironnementales

La programmation PAC 2023-2027 ouvre de nouvelles possibilités par la mesure « Création de couvert d'intérêt faunistique et floristique favorables aux pollinisateurs et aux oiseaux communs des milieux agricoles » (CIFF), en inscrivant dans la liste des couverts autorisés :

- **cultures annuelles à fort intérêt faunistique ou floristique** ; une simple culture de céréales d'hiver judicieusement implantée suite à un diagnostic révélant une richesse en plantes messicoles rares et menacées dans une parcelle est le couvert le mieux adapté pour la conservation ;
- **plantes messicoles, mélanges messicoles/céréales** ; dans un objectif de conservation d'une communauté messicole déjà en place, un semis de céréales d'hiver avec quelques messicoles d'origine locale garantie pour renforcer la banque de graines du sol pourrait être pratiqué ;
- **mélange d'espèces favorable au développement des insectes pollinisateurs ou auxiliaires ou à la protection de la petite faune** ; à définir au niveau régional, ce mélange peut inclure des plantes messicoles d'origine locale garantie, pour une meilleure expression du couvert en année 1 ;
- **possibilité de laisser s'exprimer la végétation spontanée si cela est justifié** ; les critères de cette justification ne sont pas précisés, et devraient l'être par l'opérateur. Si la communauté messicole est riche, cette option peut être intéressante pour éviter tout apport complémentaire et faciliter l'expression de la banque de graines du sol.

Le choix du couvert est laissé à l'initiative de l'opérateur en région, en concertation avec un comité d'experts biodiversité régional, selon les enjeux du territoire. Le projet apparaît à ce stade plus propice également à un choix régionalisé des espèces et à la prise en compte de l'origine des graines utilisées, puisqu'il mentionne de **« Privilégier les espèces indigènes, produites localement »**.

Les étapes ultérieures seront à suivre avec attention au niveau national et au niveau régional pour que ces quelques orientations a priori plus favorables aux plantes messicoles se traduisent concrètement dans les PAEC.

Les modalités de travail du sol sont à définir par l'opérateur. La fertilisation azotée est interdite, une interdiction de l'azote minéral aurait été suffisante, la fertilisation organique étant reconnue comme tout à fait compatible avec la présence de plantes messicoles (Dessaint *et al.*, 2016). L'apport de produits phytosanitaires l'est également, avec cependant la possibilité de pratiquer des traitements très localisés notamment en cas d'arrêté préfectoral afin de lutter contre des plantes envahissantes. Cette dernière condition peut être utile pour lever des réticences d'agriculteurs craignant un envahissement localisé de leur parcelle.

Les opportunités offertes par cette MAEC restent cependant limitées ; celle-ci ne vise pas la conservation des plantes messicoles, mais plutôt d'autres espèces aviaires à enjeu européen (exemple : l'outarde canepetière).

En termes de MAEC, le bureau des aides aux zones défavorisées et à l'environnement (BAZDA) du MASA préconise également de considérer les mesures à enjeu eau. Ces mesures comportent également une possibilité d'implantation d'éléments non productifs, couverts favorables aux pollinisateurs s'appuyant sur la BCAE 8 – jachères mellifères, avec toutes les limites vues précédemment concernant l'adéquation avec la conservation des plantes messicoles. De plus ces mesures comportent d'autres obligations apparaissant difficilement favorables aux plantes messicoles : interdiction de retour d'une même culture deux années de suite, obligation de couverture 11 mois sur 12 (les repousses de cultures sont-elles admises ?).

7.1.2. La démarche Ecophyto

Déclinée en plusieurs plans successifs, la démarche Ecophyto lancée en 2008 vise à une réduction progressive de l'usage des produits phytopharmaceutiques grâce à un panel d'actions d'incitation, d'accompagnement technique et financier, de soutien à l'expérimentation collective, de responsabilisation et de sensibilisation.

Le réseau de 500 parcelles agricoles permettant le suivi des effets non intentionnels (ENI) des pratiques agricoles sur la biodiversité, animé par l'ANSES, apparaît comme un support intéressant pour étudier l'évolution de la flore adventice. À ce jour cependant le protocole de suivi ne porte pas sur la parcelle cultivée, mais uniquement sur sa bordure extérieure (non compatible avec la présence de plantes messicoles). Les préconisations en termes de gestion des adventices passent essentiellement par la recherche et le développement de produits de biocontrôle à moindre impact pour la santé et l'environnement, et de pratiques nouvelles.

La biodiversité apparaît cependant comme une entité unique, sur laquelle influent des facteurs complètement positifs ou négatifs, alors qu'une perception plus fine serait nécessaire, la biodiversité étant multiple. Ainsi les préconisations de pratiques agroécologiques telles que la conservation des sols seront effectivement favorables pro parte à la biodiversité (par exemple aux carabes), mais ne le seront pas pour les plantes messicoles dont le cycle de vie nécessite une perturbation annuelle du sol. Des opportunités d'expérimentation dans le réseau des fermes DEPHY sur les influences de pratiques nouvelles sur la biodiversité fait partie des perspectives du plan en matière de recherches pluridisciplinaires et pourraient être explorées.

La mise en place de **zones de non traitement (ZNT)** à proximité des habitations, rendue obligatoire depuis le 1er janvier 2020, est potentiellement favorable, soit par localisation dans la culture,

sur une bordure intérieure où la communauté de plantes messicoles présente un intérêt et où les pratiques vont être adaptées, soit par le semis d'un couvert composé de plantes messicoles d'origine locale.

L'Observatoire agricole de la biodiversité, animé par le MNHN ne comporte actuellement pas de protocole flore. C'est cependant un outil intéressant pour sensibiliser les agriculteurs et le rapprochement avec l'Observatoire des messicoles animé par Tela Botanica jusqu'en 2024 et le MNHN peut permettre d'élargir le public concerné par ce volet de la biodiversité.

7.2. Les outils des politiques environnementales

7.2.1. La protection réglementaire

26 taxons de la liste nationale actuelle de plantes messicoles sont inscrits sur des listes de protection, au niveau national (10 taxons) ou régional (17 taxons) (annexe 5).

L'inscription sur les listes de protection s'est faite dans un souci d'alerter sur les menaces pesant sur ces taxons. Cependant la protection réglementaire des plantes messicoles apparaît souvent inadaptée (Galland, 1993). En effet, la réglementation relative aux espèces protégées, définie par l'article L. 411-1 du code de l'environnement, vise l'interdiction d'activités humaines (destruction, coupe, arrachage, enlèvement, vente…) concernant les spécimens sauvages d'espèces protégées inscrites dans les arrêtés ministériels. Or, les espèces messicoles sont, par définition, inféodées aux parcelles cultivées et donc à une certaine activité humaine, leur cycle biologique épousant le rythme de la culture. De fait, ces interdictions ne sont pas adaptées aux conditions de conservation de ces taxons.

Cependant, les arrêtés ministériels -en ce qui concerne les espèces végétales- stipulent que les interdictions « ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées ».

En conséquence, la réglementation n'interdit pas à un exploitant agricole de mener à bien l'exploitation de la culture en raison de la présence de plantes messicoles protégées ; par contre, elle interdit toute opération en dehors des « opérations courantes », notamment la réalisation d'aménagements lourds, qui est soumise à dérogation.

Enfin, la réglementation interdisant l'enlèvement, la cueillette, l'arrachage, le transport, l'ensemble de ces activités, correspondant à des modes traditionnels de dispersion des plantes messicoles ou pouvant s'avérer nécessaires dans le cadre de mesures conservatoires, est soumis à dérogation.

La protection réglementaire constitue néanmoins un outil efficace pour la préservation des plantes messicoles lorsque :

- la menace concerne un habitat primaire, naturellement perturbé, où des populations croissent spontanément sans gestion anthropique ;
- la menace se pose en termes de changement d'usage d'un terrain, passant d'une vocation agricole à un projet d'urbanisation. On est alors confronté à un cas de destruction d'une espèce protégée et de son milieu, cas où la réglementation s'applique pleinement ; par exemple de la sauvegarde de la population de Garidelle dans le Parc naturel régional du Luberon illustre bien cette réalité. Menacée par un projet routier en 1997, la station a pu être épargnée en mettant en avant le statut réglementaire de l'espèce. Le porter à connaissance sur la protection de la plante a permis de mobiliser les pouvoirs publics, les collectivités et les aménageurs, les conduisant à modifier le projet, et dégager les financements nécessaires à l'acquisition de la parcelle par le Conservatoire d'espaces naturels de Provence Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA). Depuis, un partenariat avec un agriculteur permet de maintenir sur le site les conditions de milieu favorables à l'espèce. Il s'agit cependant de la seule population préservée, ce qui est insuffisant au regard de la conservation de l'espèce.

- les populations sont localisées en stations refuges sur des bords de route ou des marges de terres cultivées.

Il faut cependant noter que dans les deux derniers cas, hors intervention humaine pour gérer ces milieux, les plantes messicoles disparaîtront rapidement lors de l'évolution naturelle de la végétation. Outil d'alerte, la réglementation doit alors être accompagnée par un projet de conservation à long terme réunissant les partenariats adéquats et se traduisant dans un cahier technique pour la gestion de la station.

Nigella gallica var. hispanica – L. Gire/CBNPMP.

7.2.2. La séquence « Éviter-Réduire-Compenser : les mesures compensatoires

La séquence « Éviter-Réduire-Compenser » vise une absence de perte nette de biodiversité dans les plans, programmes et projets d'aménagement. Concrètement, seule la biodiversité remarquable (habitats naturels d'intérêt communautaire, espèces protégées et leurs habitats) sont visés par la séquence et les communautés de plantes messicoles gagneraient à être mieux considérées, au-delà des cas où une espèce protégée a été identifiée lors de l'étude environnementale.

Une attention particulière devra être portée au développement actuel des projets d'installation de centrales photovoltaïques au sol, sur des terres en cultures extensives. Des synergies sont à rechercher entre agriculture et compensation environnementale, avec la mise en œuvre de mesures de compensation combinées. Des mesures compensatoires vis-à-vis des plantes messicoles pourraient en découler.

Exemples d'application

➝ Contournement de Richelieu, en Indre et Loire : acquisition de terrains par le CD37 dans le cadre de mesures compensatoires en faveur de l'Outarde canepetière et classement en ENS au lieu-dit « Moulin Brûlé ». Il s'agit d'un secteur riche en messicoles et les premiers travaux ont permis les premières années de faire exprimer naturellement la banque de graines pour plusieurs espèces. Les résultats des semis sont par contre aléatoires.

➝ Développement de la zone industrielle incluse dans la ZPS La Champagne de Méron en Maine et Loire, dans le PNR Loire Anjou Touraine : création d'un champ à messicoles par décapage du sol pour obtenir un substrat plus pauvre en nutriments. Cette action a été réalisée avec succès en 2019.

➝ Aménagement de la RN 124 dans le Gers : maîtrise foncière par le CEN Occitanie liée à une compensation avec une recommandation liée à : « maintenir et développer le potentiel du site pour la préservation des nombreuses espèces messicoles, et de la Nigelle de France en particulier (cultures extensives) » ; la difficulté à faire intervenir un agriculteur pour gérer la parcelle a cependant empêché la mise en œuvre de la mesure.

7.2.3. Les espèces prioritaires pour l'action publique et les plans nationaux d'action

Les 19 taxons menacés de la liste nationale ainsi que le Cumin à grandes fleurs (NT) sont dans la liste des taxons prioritaires pour l'action publique (révisée en 2020[3]).

Spergula segetalis (EN) est également concerné par le futur PNA en faveur des mares temporaires thermo-atlantiques et sub-méditerranéennes.

Le PNA Hamster commun 2019-2028 (*Crisetus crisetus*) : seule espèce de hamster sauvage d'Europe, le Hamster commun n'est présent qu'en Alsace. Inféodé aux plaines céréalières et soumis à de fortes pressions ayant entrainé son déclin, il partage le même habitat que les plantes messicoles. Celles-ci peuvent contribuer à diversifier son régime alimentaire, par l'apport de graines et de parties végétatives variées mais aussi en attirant des insectes, qui constitue une partie de l'alimentation du Hamster commun.

Le PNA Outarde canepetière 2020-2029 (*Tetrax tetrax*) : oiseau des plaines cultivées, l'Outarde canepetière utilise une grande diversité d'habitats agricoles gérés de façon extensive, en fonction de son sexe, de la saison et de son stade de développement. Les cultures céréalières, les friches, les vignes, participent à la diversité des habitats occupés. La mobilisation de mesures agroenvironnementales en faveur de l'outarde canepetière pourrait également dans certains cas être bénéfique aux plantes messicoles.

De façon plus générale, les actions pour soutenir les plantes messicoles, que ce soit par la conservation ou la réimplantation dans les paysages agricoles vont agir sur la biodiversité en favorisant l'entomofaune et tous les maillons subséquents de la chaîne alimentaire. De façon indirecte, le PNA interagit ainsi avec de nombreuses espèces insectivores, et interfére avec les PNA dédiés tels que le PNA Chiroptères (2016-2025), le PNA pies grièches (2023-2033), même si ces espèces sont très largement liées aux systèmes de bocages.

Outre les mesures elles-mêmes qui peuvent bénéficier aux espèces, l'animation en place dans les territoires à enjeux est un vecteur fort de sensibilisation et de dynamisation des actions de conservation.

[3] Savouré-Soubelet A. et Meyer S. 2018. Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique. V2. Mise à jour 2017. UMS 2006 PatriNat. 21 p.

7.2.4. La stratégie nationale des Aires protégées

La stratégie nationale pour les aires protégées adoptée en janvier 2021 fixe des objectifs quantitatifs à l'horizon 2030 avec 30 % du territoire en aires protégées dont 10 % en protection forte. Ses déclinaisons régionales via les plans d'actions territoriaux conduisent à une mobilisation des acteurs locaux pour identifier de nouvelles aires à protéger et renforcer les connectivités. Les mesures obligatoires à mettre en œuvre concernent également des objectifs qualitatifs, notamment d'accompagnement d'activités durables compatibles avec la conservation de la biodiversité.

Cette mobilisation pourrait théoriquement faciliter le déploiement d'outils de protection d'espaces agricoles riches en biodiversité et des services écosystémiques associés.

L'identification des territoires à enjeux majeurs et très forts de conservation de plantes messicoles pourrait alimenter la réflexion sur de nouvelles aires à créer en faveur du maintien de pratiques agricoles extensives compatibles avec la biodiversité.

7.2.5. Les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)

Une ZNIEFF est définie comme « un secteur du territoire national pour lequel les experts scientifiques ont identifié des éléments remarquables du patrimoine naturel » (Maurin et Richard, 1990).

La désignation de ZNIEFF s'appuie sur des listes d'espèces et d'habitats remarquables (dits déterminants) et distingue deux types de secteurs, selon leur étendue et leur richesse et le fonctionnement des unités écologiques incluses. Sans valeur juridique en elle-même, la ZNIEFF est un outil de connaissance des enjeux, devant être pris en compte dans les documents d'urbanisme.

Si la reconnaissance des plantes messicoles comme éléments remarquables du patrimoine naturel est acquise, leur appartenance à des communautés dont l'existence dépend de l'activité agricole n'est-elle pas un obstacle à leur prise en compte dans la délimitation de zonages d'espaces naturels ?

La méthodologie nationale pour la modernisation de l'inventaire des ZNIEFF (Horellou *et al.*, 2014) considère le cas particulier des espèces fidèles à des milieux fortement anthropisés et donne une première réponse puisqu'elle « n'exclut pas a priori tous les habitats fortement artificialisés présents dans les ZNIEFF en cas de convergence de critères tels que :

- la présence d'au moins une espèce de la liste régionale d'espèces déterminantes,
- l'importance de l'effectif de l'espèce déterminante,
- le statut biologique de l'espèce déterminante.

Ainsi, une ZNIEFF peut être définie, même si elle inclut des milieux fortement anthropisés, sous condition : « dans tous les cas, il est important de s'assurer d'un minimum de pérennité et de stabilité des conditions écologiques globales à l'échelle du pas de temps d'actualisation de l'inventaire au sein de la ZNIEFF, qu'elle soit de type I ou de type II. »

Les plantes messicoles, ne sont donc pas exlues a priori de la démarche ZNIEFF, dès lors qu'elles sont inscrites sur les listes d'espèces déterminantes, et qu'un minimum de pérennité et de stabilité des conditions écologiques globales est assuré.

Exemples d'application

→ ZNIEFF 420030290, Paysage agricole à plantes messicoles du Weinumshof à Haguenau : cette ZNIEFF localisée en Alsace est constituée uniquement d'habitats de grande culture, son contour étant déterminé par les pratiques culturales de l'exploitant.

→ ZNIEFF 730010612, Ensemble de tulipes et messicoles de Marsolan à La Romieu : dans le Gers cette ZNIEFF englobe des cultures extensives riches en plantes messicoles et ça et là en bord de parcelles, de vignes et de vergers, des populations de Tulipe précoce et de Tulipe sauvage.

→ ZNIEFF 930020325, Terrasses de Mérindol : en Provence-Alpes-Côte-d'Azur, ce site doit son intérêt exceptionnel à la présence d'agrosystèmes relevant d'une agriculture traditionnelle sur des sols très pauvres, à l'origine de la conservation d'espèces messicoles parmi les plus rares et les plus menacées, notamment la garidelle fausse nigelle.

→ ZNIEFF : 910030617, Basse Cerdagne : partie occidentale de la Cerdagne française, ce territoire constitue un vaste agrosystème d'altitude où les contraintes climatiques conditionnent la survivance de pratiques extensives dans les cultures céréalières ; celles-ci accueillent une grande diversité de plantes messicoles.

7.2.6. Les atlas de la biodiversité communale (ABC)

Outils de la Stratégie nationale pour la biodiversité depuis 2010, promus par le ministère en charge de l'environnement et financés par l'OFB, les atlas de la biodiversité communale (ou intercommunale) sont des démarches à l'initiative des territoires. Ils visent à mieux connaître la biodiversité pour mieux l'intégrer dans les politiques d'aménagement et de gestion, tout en impliquant les acteurs locaux et plus généralement la population afin que les enjeux de biodiversité soient partagés et appropriés par tous.

Les plantes messicoles peuvent constituer de bons supports de sensibilisation de la population, notamment pour attirer l'attention sur des milieux banals et montrer qu'ils peuvent aussi accueillir une biodiversité remarquable.

Exemples d'application

→ Le PNR du Verdon anime la réalisation de l'ABC de Saint-Julien-du-Verdon et a proposé dans ce cadre en 2022 une sortie grand public à la recherche des fleurs des moissons.

→ La commune de Haussimont dans la Marne préconise de favoriser les plantes messicoles dans les espaces de cultures et les friches suite aux inventaires effectués pour la réalisation de l'ABC en 2012, et de constituer un conservatoire pour ces espèces.

7.2.7. Les obligations réelles environnementales (ORE)

L'ORE, nouvel outil juridique issu de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, permet à des propriétaires fonciers de mettre en place une protection environnementale attachée à leur bien.

Concrètement il s'agit d'un contrat établi en forme authentique entre le propriétaire et un cocontractant qui peut être une collectivité publique, un établissement public ou une personne morale de droit privé agissant pour la protection de l'environnement. Le contrat définit des engagements réciproques visant le maintien, la conservation, la gestion ou la restauration d'éléments de la biodiversité ou de fonctions écologiques.

Exemples d'application

→ ORE signée en 2019 par la Fédération départementale des chasseurs et l'exploitant d'une ferme de 20 ha sur le plateau cordais dans le Tarn. Le contrat stipule le maintien des pratiques favorables déjà en place (non utilisation de produits phytosanitaires, semis de cultures d'hiver avec des semences locales fermières, labour superficiel, déchaumage tardif). Afin de renforcer la diversité en messicoles, un mélange « Semence nature » de graines d'origine locale garantie a été semé sur 2 parcelles, correspondant à 0,7ha au total.

→ ORE signée en 2022 par l'association Nature en Occitanie avec un agriculteur du Lot. L'exploitation présente une biodiversité très riche, avec notamment 13 espèces messicoles. L'agriculteur s'engage à exploiter les cultures annuelles de manière extensive en agriculture biologique, et en appliquant un déchaumage tardif.

7.2.8. Les paiements pour services environnementaux (PSE)

Le dispositif de paiements pour services environnementaux est conçu pour rémunérer les agriculteurs ayant des actions dont l'objectif est de maintenir ou restaurer des services écosystémiques dont la société tire bénéfice. Il peut être soutenu par des financements publics ou privés. Bien que non mobilisé à ce jour en faveur des plantes messicoles, c'est un outil dont les potentialités à cet effet devraient être explorées, notamment dans le cadre de mesures compensatoires.

7.2.9. Le dispositif Natura 2000

Seul *Bromus grossus* figure aux annexes de la directive 92/43/CEE « habitats, faune, flore », mais l'espèce est considérée comme éteinte en France métropolitaine.

Le dispositif d'animation en place au sein des zones spéciales de conservation (ZSC) et des zones de protection spéciales définies par la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (ZPS) peut cependant constituer un relais de sensibilisation des acteurs agricoles et une opportunité pour combiner des mesures visant divers enjeux.

Exemples d'application

→ FR 4211808 zones agricoles de la Hardt en Région Grand-Est, essentiellement en cultures céréalières extensives, accueillant l'Outarde canepetière, le Busard cendré et l'Oedicnème criard.

→ « Coteaux du Lizet et de l'Osse » (FR7300893) et « Vallée et coteaux de la Lauze » (FR7300897) en Occitanie : mise en place de mesures agroenvironnementales expérimentales en faveur des plantes messicoles par l'animateur (ADASEA du Gers).

7.3. A l'interface agriculture – environnement

7.3.1. Le nouveau Règlement sur la restauration de la nature dans les États membres de l'Union européenne

La Commission européenne a proposé un texte législatif afin de mettre en œuvre ses engagements en matière de protection et restauration de la biodiversité. Ainsi, le Règlement européen sur la restauration de la nature, adopté par le Conseil de l'Europe le 17 juin 2024, est paru au Journal officiel de l'Union européenne (UE) le 29 juillet 2024, et entré en vigueur le 18 août 2024 dans toute l'UE.

Le Règlement européen sur la restauration de la nature vise d'une part à rétablir la résilience des écosystèmes (protéger la biodiversité et restaurer les écosystèmes dégradés), et d'autre part à contribuer à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique. Le texte a également pour objectif de contribuer à atténuer les effets des catastrophes naturelles dans les Etats membres de l'Union européenne et à atteindre la souveraineté alimentaire et les objectifs de l'UE. L'ambition se traduit ainsi par une cible de restaurer au moins 20 % des terres et des mers de l'UE d'ici à 2030 et tous les écosystèmes dégradés d'ici à 2050.

Le texte définit des objectifs à atteindre en matière de mises en place de mesures de restauration et d'atteinte du bon état écologique des écosystèmes agricoles, forestiers, marins, urbains et d'eau douce, ainsi que des pollinisateurs.

En particulier, le Règlement porte des objectifs en termes de renversement du déclin des pollinisateurs, d'augmentation de 10 % de l'abondance des oiseaux communs agricoles d'ici 2030, et de l'augmentation d'indicateurs reflétant la biodiversité agricole (éléments topographiques à haute diversité, stock de carbone organique dans les sols notamment). Ainsi, les plantes messicoles se trouvent au carrefour de ces grands enjeux, elles pourront faire l'objet de mesures de restauration pour rétablir des habitats et agrosystèmes dégradés.

La mise en œuvre du Règlement implique pour les Etats membres l'élaboration d'un plan national de restauration à présenter à la Commission européenne dans un délai de deux ans à compter de la publication du règlement au Journal officiel de l'UE. Les plans nationaux de restauration présenteront les mesures mises en place par les Etats membres afin d'atteindre les objectifs du texte. Ainsi, le PNA plantes messicoles pourra y contribuer et ses actions pourront être valorisées dans le futur plan national de restauration pour la France.

7.3.2. Le plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation

En France, le plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation lancé fin 2021 pour la période 2021-2026, est porté par le Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche conjointement avec le Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. Il comporte plusieurs actions cohérentes avec les objectifs de connaissance et de conservation des plantes messicoles.

Au-delà des actions d'amélioration des connaissances de l'axe 1 du Plan national qui devraient permettre de disposer d'informations complémentaires sur les traits de vie des plantes sauvages dépendant des pollinisateurs sauvages et des interactions entre eux, un ensemble d'actions de l'axe 2 dédié aux leviers économiques et d'accompagnements du secteur agricole sont susceptibles de bénéficier aux plantes messicoles. Les actions en cohérence sont résumées tableau 8.

Tableau 8 : *actions du Plan national pollinisateurs en lien avec les objectifs du PNA.*

Actions du Plan national Pollinisateurs	Objectifs du PNA Messicoles
Action 1.1 : Développer et renforcer la connaissance sur l'identification et l'écologie des insectes pollinisateurs sauvages.	Identifier les relations spécifiques plantes messicoles – insectes pollinisateurs.
Action 1.3 : Analyser l'impact des changements globaux, des activités humaines et des risques sanitaires sur les pollinisateurs sauvages et domestiques, la fonction écologique de la pollinisation des plantes sauvages, et le service de pollinisation des cultures agricoles.	Compréhension des interactions plantes-pollinisateurs.
Action 2.3 : Développer et maintenir le service de la pollinisation par l'aménagement de l'espace agricole et la mise en place de pratiques agricoles favorables à l'ensemble des pollinisateurs.	Mobiliser des MAEC visant l'implantation de mélanges favorables aux pollinisateurs, et autres outils de la PAC permettant de favoriser une flore riche et diversifiée dans les milieux agricoles.
Action 2.4 : Promouvoir la prise en compte des pollinisateurs dans les signes et les démarches de qualité dans les secteurs agricoles et promouvoir la certification environnementale.	Démarches envers les filières agricoles pour rendre les espaces cultivés plus accueillants pour les pollinisateurs, en favorisant l'expression d'une flore diversifiée.
Action 3.6 : Accompagner les activités transversales nécessaires aux pollinisateurs dans la gestion des espaces (connaissance des pollinisateurs et des plantes entomophiles, formations, génie écologique, production de semences locales, maîtrise de l'éclairage…).	Favoriser et soutenir le développement de filières de semences et de matériel végétal indigène d'origine locale dans le respect de la réglementation *Bien que présentée dans l'axe 3 ciblé sur des activités non agricoles, cette mesure devrait bénéficier au développement de productions de graines d'origine locale garantie susceptible d'être utilisées pour la création de jachères florales ou le renforcement de la biodiversité dans des espaces agricoles.*

Cette mobilisation forte visant à inverser le déclin des pollinisateurs en Europe doit pouvoir être mise à profit en faveur des plantes messicoles, partie de leurs habitats, par l'implication technique des conseillers agricoles. Ce peut être aussi une opportunité pour proposer des programmes d'actions conjoints au niveau d'un territoire, comme c'est le cas pour le Plan « Plantes messicoles et pollinisateurs sauvages » du département de l'Eure, ou des projets ambitieux de conservation et de restauration dans le cadre du programme européen de financement LIFE.

7.4. Les politiques d'aménagement du territoire

7.4.1. Le schéma d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sraddet) et la trame verte et bleue

Suite à la loi Notre d'août 2015, l'État a confié aux Régions l'élaboration des Sraddet, documents de planification intégrant des objectifs sur plusieurs thématiques dont la protection et la restauration de la biodiversité. Ceux-ci se substituent aux schémas sectoriels existants, comme les schémas de cohérence écologique en matière de biodiversité, et doivent ainsi prendre en compte les enjeux de continuités écologiques à travers les trames vertes et bleues.

La trame verte et bleue, ses réservoirs de biodiversité et ses corridors écologiques doivent permettre aux espèces de vivre et se déplacer dans un faisceau de plus en plus dense d'infrastructures. Les terres agricoles, selon les types d'expoitation et les pratiques, peuvent être des éléments de fragmentation des espaces nécessaires à la biodiversité ou au contraire contribuer à leur préservation et aux continuités écologiques. Les plantes messicoles sont à la fois parties, supports et indicatrices de biodiversité, il est nécessaire d'intégrer les secteurs de cultures extensives riches en plantes messicoles à différents niveaux dans les documents de planification.

Exemples d'application

➝ Le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) de Midi-Pyrénées a pris en compte les plantes messicoles pour définir sa sous-trame des milieux ouverts semi-naturels et cartographier des réservoirs de biodiversité.

➝ Le Conseil de développement du Pays de Châlons-en-Champagne lors de l'élaboration de sa TVB constate la détérioration de la biodiversité via la régression d'espèces indicatrices telles que les plantes messicoles et propose un ensemble d'actions visant à restaurer la biodiversité dans la plaine agricole.

➝ Une étude a été menée en Rhône-Alpes sur le rôle des plantes messicoles dans les réservoirs de biodiversité et la perméabilité des espaces de culture en vue d'une prise en compte dans le SRCE.

7.4.2. Les Espaces naturels sensibles (ENS) des départements

Créés par la loi du 18 juillet 1985, les ENS ont pris le relais des « périmètres sensibles » créés par décret en 1959, dans l'objectif de protéger des espaces menacés par une urbanisation excessive.

L'article L.142-1 du code de l'urbanisme définit les objectifs de la politique « Espaces naturels sensibles » : « Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non. »

S'agissant de la préservation des plantes messicoles, la politique ENS peut intervenir de plusieurs façons :

- acquisitions de parcelles agricoles d'intérêt pour la préservation de communautés messicoles ;
- soutien d'actions en faveur de la biodiversité, notamment au sein d'ENS ; par exemple, le Conseil départemental de Côte d'Or propose d'accompagner financièrement des diagnostics biodiversité dans des exploitations agricoles et des changements de pratiques en faveur de la biodiversité. Les plantes messicoles étant une des thématiques retenues.
- d'impulser une dynamique de conservation en fonction des priorités définies par le département : par exemple le plan d'action du Département de l'Eure est orienté vers des objectifs de développement durable : amélioration des paysages ruraux et promotion de la biodiversité dans l'agrosystème.

EN BREF : LES OPPORTUNITÉS DES POLITIQUES PUBLIQUES

Les politiques agricoles, environnementales et d'aménagement du territoire proposent des leviers qui peuvent être mis à profit pour favoriser les plantes messicoles.

La PAC 2021-2027 ouvre de nouvelles possibilités pour faciliter la conservation des communautés riches en plantes messicoles dans les parcelles agricoles. La conditionnalité des aides et l'écorégime s'appuient sur le règlement des Bonnes Conditions Agro-Environnementales (BCAE). Parmi elles, les jachères seront en effet potentiellement favorables aux plantes messicoles présentes ; quant aux jachères mellifères, leur intérêt restera mineur, la liste nationale des espèces autorisées ne comportant qu'une seule messicole, sans prescription sur l'origine des graines, qui devrait être sauvages et locales (cf. marque Végétal local). La mesure « Création de couvert d'intérêt faunistique et floristique favorables aux pollinisateurs et aux oiseaux communs des milieux agricoles » (CIFF) propose une liste élargie de couverts autorisés en préconisant de privilégier les espèces indigènes, produites localement. La possibilité de laisser s'exprimer la végétation spontanée est également ouverte. Une simple culture de céréales d'hiver judicieusement implantée dans une parcelle riche en plantes messicoles rares et menacées sera alors le couvert le mieux adapté pour la conservation. La démarche Ecophyto quant à elle peut ouvrir de nouvelles opportunités en termes de recherche, d'expérimentations ou d'actions. La mise en place de zones de non traitement (ZNT) à proximité des habitations est potentiellement adaptée à la préservation d'une bordure intérieure riche ou au semis d'un couvert de plantes messicoles d'origine locale. Les cohérences avec le Plan national Pollinisateurs, évidentes dans divers objectifs, faciliteront la mise en œuvre d'actions.

La protection réglementaire des plantes messicoles apparaît souvent inadaptée dans la mesure où ces espèces sont inféodées à une certaine activité humaine, et que les changements de pratiques entrainant une destruction des populations ne sont pas interdits dans les parcelles agricoles. Elle constitue néanmoins un outil efficace lorsque la menace se pose en termes de changement d'usage d'un terrain, passant d'une vocation agricole à un projet d'urbanisation. Des cas ponctuels de prise en compte dans les mesures compensatoires ont montré l'intérêt de l'outil ; des synergies entre agriculture et compensation environnementale sont à rechercher, en lien avec d'autres PNA visant des espèces de milieux agricoles (Hamster d'Europe, Outarde canepetière).

Dans le cadre de la stratégie Aires protégées, l'identification des territoires à enjeux de conservation de plantes messicoles pourrait alimenter la réflexion sur de nouvelles aires à créer. De même les plantes messicoles, en tant que parties, supports et indicatrices de biodiversité, sont à intégrer dans les trames vertes, les ZNIEFF, les Atlas de biodiversité communale pour permettre aux instances d'identifier des secteurs à préserver et contribuer à la sensibilisation des citoyens. En termes d'outils, le contrat d'Obligations réelles environnementales (ORE) encore peu utilisé apparaît comme bien adapté pour des propriétaires fonciers voulant mettre en place une protection et gestion à long terme de cultures extensives à messicoles. Le dispositif de paiements pour services environnementaux méritera d'être exploré, notamment dans le cadre de mesures compensatoires.

Le dispositif d'animation du réseau Natura 2000 quant à lui constitue un relais de sensibilisation des acteurs agricoles et une opportunité pour combiner des mesures visant divers enjeux de biodiversité.

Enfin, les politiques d'aménagement du territoire permettent d'inscrire l'enjeu de préservation de secteurs de cultures extensives à messicoles dans le Sraddet et les documents de planification auxquels il s'impose. Au niveau des départements, la politique ENS ouvre des opportunités d'acquisition de parcelles, de soutien à la gestion, de conservation et de sensibilisation.

Scandix pecten-veneris – L. Lannuzel/CBNPMP.

8. Actions menées par les réseaux d'acteurs

8.1. Les Conservatoires botaniques nationaux

L'inventaire des plantes messicoles, l'évaluation de leur état de conservation, les suivis d'espèces rares et menacées, la récolte et la conservation *ex situ* des espèces menacées, la mise à disposition des données sont des actions menées par les Conservatoires botaniques dans le cadre de leurs missions statutaires. Les CBN s'impliquent également dans des actions de sensibilisation auprès de divers publics, des journées techniques auprès d'agriculteurs et de viticulteurs, de techniciens agricoles, de jeunes en formation. Ils réalisent du porter à connaissances et de l'appui technique pour des actions de conservation ou de renforcement dans les parcelles.

Tous les CBN participent au comité de pilotage et aux groupes de travail du PNA.

8.1.1. Animation de déclinaisons du PNA et participation à des programmes

De nombreux CBN ont engagé des actions dans le cadre de déclinaisons locales ou régionales du PNA avec leurs partenaires, mais ils ont aussi pu mener des actions dans d'autres contextes (tableau 9).

Tableau 9 : *Principales implications des CBN dans des programmes d'actions en faveur des plantes messicoles, déclinaisons du PNA (1) ou autres (2) ; les actions de conservation ex situ ne sont pas citées ici mais traitées dans le paragraphe suivant*

CBN pilote	Territoires	1	2	Principales actions
CBN Bailleul	Hauts de France			Préparation de la déclinaison régionale suite à la déclinaison Nord-Pas de calais ; Liste régionale.
CBN Bassin parisien	Centre Val-de-Loire			Actualisation de la liste régionale, identification des priorités d'action, journées techniques, appuis techniques.
	Côte d'Or			Inventaires, identification de zones à fort enjeu, étude des pratiques favorables ; 2015, en cours. Partenariats principaux : CD21, CA.
	Bourgogne			Participation : CASDAR Messicoles, ACTA, 2013-2016. Études des pratiques favorables.
	Indre et Loire			Études des liens entre plantes messicoles et pratiques agricoles, inventaires et production d'un atlas. Partenariat : Hommes et Territoires.
CBN Franche-Comté				Plan régional de conservation de *Nigella arvensis*.
CBN Brest	Basse-Normandie (CB Normandie)			Inventaires, suivis de parcelles de référence, formations en lycées agricoles ou auprès de groupes d'agriculteurs, actions de préservation avec des gestionnaires. Partenariats principaux : RNN, CD14, PNR Perche, CEN.
	Pays de la Loire			Inventaires, suivis des messicoles rares, outils de vulgarisation et de sensibilisation, formations à destination des conseillers et formateurs en milieu agricole, en partenariat avec la Chambre régionale d'agriculture, appuis techniques. Partenariats principaux : Tela Botanica (ODM), CA.
CBN Massif central	Loire			Inventaires, lien avec pratiques agricoles ; 2019.
	Auvergne			Inventaire, brochure de sensibilisation.
	Massif central			Liste biogéographique.
	Limousin			Inventaires, contribution à la liste Nouvelle-Aquitaine, sensibilisation, formation, expérimentations de culture Partenariats principaux : ville de Limoges, CEN.

CBN pilote	Territoires	1	2	Principales actions
CBN Massif central et CBN alpin	Auvergne-Rhônes-Alpes			Déclinaison régionale du PNA.
CBN alpin	Provence-Alpes-Côte d'Azur			Inventaires, suivis, guides pratiques, formations, relations plantes-insectes, concours Moissons fleuries, appuis techniques à la production et au semis de graines. Partenariats principaux : CBNMED, CEN PACA, Bio de PACA.
	Rhônes-Alpes			Déclinaison régionale.
	PACA et Rhônes-Alpes			Impulsion ou participation à des programmes de recherche : CASDAR Messicoles, ACTA, 2013-2016. Amélioration de la connaissance de la perméabilité écologique des espaces agricoles, ISARA-Lyon, 2015-2020. BIOVALTERRE : Messicoles et mycorhizes pour l'agro-écologie ; Laboratoire d'écologie alpine de Grenoble, l'Union des municipalités de Tyr et l'Institut libanais de recherche agricole à Tyr au Liban, en cours.
CBN méditerranéen	Bouches du Rhône			Inventaires, guide d'identification ; Partenariat : CD13.
	Languedoc Roussillon (Occitanie)			Inventaires, liste Languedoc Roussillon. Appui technique (mesure Moissons fleuries, PNR Pyrénées catalanes).
CBNPMP	Midi-Pyrénées (Occitanie)			Inventaires, suivi d'espèces rares, identification des territoires à enjeux et appui à leur prise en compte, appui à la production de semences (expérimentations), aux implantations (collectivités, PNR), formations, outils de sensibilisation. Liste Midi-Pyrénées. Partenariats principaux : ADASEA32, Solagro, associations naturalistes, PNR.
				Participation : CASDAR Messicoles, ACTA, 2013-2016. Études des pratiques favorables, étude ethnologique des perceptions.
CBN Sud-Atlantique				Liste Nouvelle-Aquitaine. Programme d'amélioration des connaissances. Hiérarchisation des enjeux, suivis, sensibilisation, conservation.

8.1.2. Conservation *ex situ* des taxons menacés

Le tableau 10 compile les informations sur les taxons menacés conservés dans les banques de graines des CBN et indique si des tests de germination ont été pratiqués sur ces graines (informations de 2019 et 2020, réunies par l'OFB).

Tableau 10 : *conservation ex situ dans les CBN des taxons messicoles du PNA inscrits en Liste rouge nationale.*

TAXON	Liste rouge nationale	CBN	Test de germination
Allium nigrum L., 1762	VU	CBN-MED	oui
Asperula arvensis L., 1753	EN	CBN-ALP	oui
		CBN-PMP	non
		CBN-MED	oui
Bifora testiculata (L.) Spreng., 1820	EN	CBN-PMP	oui
		CBN-MED	oui
		CBN-ALP	oui
Bupleurum subovatum Link ex Spreng., 1813	EN	CBN-SA	oui
		CBN-BPA	non
		CBN-B	oui
		CBN-PMP	oui
		CBN-MED	oui
		CBN-ALP	non
Conringia orientalis (L.) Dumort., 1827	EN	CBN-ALP	non
		CBN-MCE	oui
		CBN-BPA	oui
		CBN-MED	oui
Delphinium ajacis L., 1753	EN	CBN-ALP	non
		CBN-BPA	oui
		CBN-PMP	oui
		CBN-MED	oui
Hypecoum pendulum L., 1753	EN	CBN-MED	oui
Lolium temulentum L., 1753	CR	CBN-BPA	oui
		CBN-MED	oui
Nigella arvensis L., 1753	CR	CBN-ALP	oui
		CBN-B	oui
		CBN-BPA	oui
		CBN-MED	oui
		CBN-FRC	non
Nigella nigellastrum (L.) Willk., 1880	EN	CBN-ALP	oui
		CBN-BPA	oui
		CBN-MED	oui
Polycnemum arvense L., 1753	EN	CBN-MCE	oui
		CBN-BPA	oui
		CBN-MED	oui
Roemeria hybrida (L.) DC., 1821	EN	CBN-MED	non
Silene muscipula L., 1753	CR	CBN-MED	non
Spergula segetalis (L.) Vill., 1789	EN	CBN-MCE	oui
		CBN-BPA	oui
Turgenia latifolia (L.) Hoffm., 1814	EN	CBN-ALP	oui
		CBN-MCE	oui
		CBN-PMP	oui
		CBN-MED	oui
Valerianella echinata (L.) DC., 1805	EN	CBN-PMP	oui
Vogtia annua (L.) Oberpr. et Sonboli, 2012	VU	CBN-MED	non

8.1.3. Animation de la marque Végétal local de l'Office français de la biodiversité

La démarche « Végétal local » résulte d'une action partenariale menée par la FCBN, l'AFAC-agroforesteries et Plante et Cité, soutenue par le Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche dans le cadre de la Stratégie nationale biodiversité pour permettre le développement de filières de production de graines et de végétaux d'origine locale garantie, et assurant une diversité génétique.

La marque collective « Végétal local » a été déposée, associée à un règlement et un référentiel technique à l'usage du contractant, s'appuyant sur une carte de 11 régions d'origine définie à cet effet. La propriété de la marque a été transférée en 2017 à l'Agence française pour la biodiversité, puis à l'Office français de la biodiversité (OFB) au 1er janvier 2020 qui en a délégué l'animation au CBNPMP.

Dans le même temps, la marque « Vraies messicoles » a été déposée en 2015 par la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux. Cette marque, initiée dans le cadre du PNA, présentait la particularité de permettre la commercialisation dans une région, des semences d'espèces messicoles rares, voire de les réintroduire dans une région d'origine où elles étaient anciennement répandues et ont disparu en raison des évolutions de pratiques agricoles.

À l'issue de 5 ans d'animation des marques, une simplification de la gestion des marques a été actée, conduisant à ne conserver que la marque Végétal local, tout en modifiant son référentiel **pour intégrer les objectifs spécifiques à la conservation des messicoles rares et menacées voire disparues.**

26 taxons de la liste des plantes messicoles ciblées par le PNA bénéficient aujourd'hui de la marque « Végétal local », pour 1 ou plusieurs régions d'origine, pour un total de 102 propositions. Les espèces les plus largement produites sont *Cyanus segetum* (9 régions) et *Agrostemma githago* (8 régions).

Il est intéressant de noter, vis-à-vis des objectifs de restauration de la présence d'espèces dans des régions où elles étaient anciennement répandues, que 3 taxons menacés ou quasi-menacés sont disponibles sous la marque Végétal local : *Turgenia latifolia* (EN) dans les Alpes, *Gypsophylla vaccaria* (NT) dans les Alpes, le Bassin parisien nord et la Zone méditerranéenne, *Bupleurum rotundifolium* dans les Alpes, le Massif central, la Zone méditerranéenne et la Zone Sud-Ouest.

10 producteurs de semences proposent à leur catalogue « Végétal local », des lots de graines d'espèces messicoles cibles du PNA certains pour un ou deux taxons (4 producteurs) alors que d'autres ont largement investi la démarche :

- Semence Nature : 23 taxons, 7 régions d'origine, soit 55 propositions au total ;
- Phytosem : 11 taxons, 3 régions d'origine, soit 19 propositions au total.

Les Conservatoires botaniques nationaux constituent un réseau de correspondants locaux de la marque, assurant l'animation de la marque dans les territoires, au plus près des adhérents et des utilisateurs.

8.2. Les Parcs naturels régionaux

Les parcs naturels régionaux ont pour vocation d'organiser un projet concerté de développement durable du territoire, conciliant la préservation du patrimoine et des paysages et le développement économique et social. Ce sont des territoires ruraux, dans lesquels la promotion et le soutien d'une agriculture durable sont des axes forts de l'action des PNR.

Le décret n°88-443 du 25 avril 1988 (art. 2.1) prévoit que les Parcs naturels régionaux identifient les zones de leur territoire présentant un intérêt particulier du point de vue de l'environnement, et incluent leur cartographie dans leur charte. Ces cartes peuvent être basées sur des zonages préexistants (sites Natura 2000, ZNIEFF), mais peuvent aussi distinguer d'autres secteurs à forts enjeux patrimoniaux.

45 communes (sur 104) avec des enjeux majeurs de conservation et 160 communes (sur 545) avec des enjeux très forts sont localisées dans des parcs naturels régionaux.

Les communes à enjeux majeurs sont réparties dans 9 PNR et les communes à enjeux très forts dans 25 PNR (tableau 11). Si les parcs du quart sud-est affichent sans surprise des nombres élevés de communes à enjeux, avec en tête le PNR du Luberon (44 communes), on peut également noter que bien d'autres parcs sont concernés, notamment le PNR Loire-Anjou-Touraine, avec 21 commune à enjeu majeur ou très fort de conservation.

***Tableau 11** : nombre de communes à enjeu majeur ou très fort de conservation des plantes messicoles localisées dans les PNR.*

PNR	Nb de communes à enjeu majeur	Nb de communes à enjeu très fort	Total
Alpilles	1	3	**4**
Ballons des Vosges		2	**2**
Baronnies provençales	1	22	**23**
Causses du Quercy	1	6	**7**
Corbière-Fenouillèdes		3	**3**
Corse	1	1	**2**
Gâtinais français		4	**4**
Grands Causses	3	11	**14**
Haut-Languedoc	1	4	**5**
La Narbonnaise en Méditerranée	1	3	**4**
Livradois-Forez		1	**1**
Loire-Anjou-Touraine	4	17	**21**
Luberon	18	26	**44**
Marais poitevin	1	3	**4**
Mont-Ventoux		4	**4**
Oise-Pays de France		2	**2**
Préalpes d'Azur	1	3	**4**
Pyrénées catalanes	1	15	**16**
Queyras		2	**2**
Sainte-Baume	5	5	**10**
Vercors		5	**5**
Verdon	9	14	**23**
Volcans d'Auvergne		2	**2**
Vosges du Nord		2	**2**

L'enquête conduite à l'automne 2021 par la Fédération des Parcs naturels régionaux de France (FPNRF) auprès des 58 Parcs a recueilli les réponses de 23 Parcs[4].

Des objectifs dédiés aux plantes messicoles figurent rarement dans les chartes des PNR, mais celles-ci sont prises en compte de manière indirecte dans d'autres objectifs/mesures (soutien à l'agriculture biologique, restauration des corridors écologiques en milieu agricole...). Les réponses témoignent d'un niveau de connaissance hétérogène sur la flore messicole des PNR, réunie au cours de programmes d'inventaires spécifiques, liés à une déclinaison régionale du PNA ou encore dans le cadre d'atlas de la biodiversité communale. Ces inventaires ont pu aboutir à l'identification de zones à fort enjeu pour ces espèces. Les Conservatoires botaniques nationaux (CBN) ainsi que les Conservatoires d'Espaces Naturels (CEN) apparaissent comme les principaux partenaires des Parcs pour la réalisation de ces inventaires.

Les actions conduites par les Parcs en faveur des plantes messicoles sont variées, comprenant suivis, appuis à la conservation *in situ*, restauration par semis, sensibilisation et communication à l'intention des élus, des agriculteurs et du grand public.

Au plus près des agriculteurs, ils peuvent déceler des sensibilités favorables à l'accueil de plantes messicoles dans les parcelles parmi de nouveaux installés, paysans boulangers, maraîchers extensifs, etc., qui ne sont pas insérés dans les dispositifs classiques d'aide du monde agricole.

Certains PNR ont des engagements forts et anciens pour la conservation de la flore messicole de leur territoire :

- le PNR du Lubéron initiateur en 1983 d'un programme d'inventaire (Filosa, 1989) et l'identification des territoires à fort enjeu du Parc (Guende et Olivier, 1997). En 1997 il lance une première opération locale agriculture-environnement pour établir des contrats avec des agriculteurs sur la base de cahiers des charges de pratiques favorables aux plantes messicoles (Roche et Tatoni, 2001) ; le Parc est support de nombreuses études conduites par l'Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie (IMEP) de l'Université de Provence et l'INRA d'Avignon (Hill et Roche, 1999 ; Gerbaud, 2002 ; Affre *et al.,* 2003 ; Dutoit et Gerbaud, 2003 ; Gasc, 2005) ;

- le PNR du Verdon actualise sans cesse sa connaissance des plantes messicoles du territoire, sensibilise les divers publics, et soutien des actions en faveur d'une meilleure prise en compte de cette flore, que ce soit par les agriculteurs au travers de démarches agroécologiques (exemple : sur le plateau de Valensole) ou dans les politiques publiques (exemple : trame verte et bleue) ;

- le PNR des Baronnies provençales, dont la richesse de la flore messicole est connue depuis la création du Parc (2007) travaille avec le CBNA pour sensibiliser et former les agriculteurs à la reconnaissance des espèces et aux bonnes pratiques agricoles ; un livret a été conçu à cet effet et diffusé très largement ;

- 4 PNR d'Occitanie (Grands Causses, Haut-Languedoc, Causses du Quercy et Pyrénées ariégeoises) ont été partenaires dès 2005 du CBNPMP pour la déclinaison du PNA en Midi-Pyrénées avec à la clé de nombreuses actions d'inventaire, d'identification des secteurs enjeu, de sensibilisation auprès des agriculteurs et du grand public ;

- le PNR du Perche est partenaire du CBNB pour décliner le PNA sur son territoire ;

- le PNR des Caps et marais d'Opale associé à de nombreux partenaires et des bénévoles, a décliné le PNA pour améliorer la connaissance et assurer une veille des espèces. Certaines actions reposaient sur des expérimentations ou de la conservation culturale *in situ* permettant également la sensibilisation des acteurs de la profession agricole.

[4] Alpilles, Armorique, Aubrac, Baie de Somme Picardie maritime, Baronnies provençales, Brenne, Caps et marais d'Opale, Causses du Quercy, Chartreuse, Doubs Horloger, Forêt d'Orient, Golfe du Morbihan, Grands Causses, Haut-Jura, Haut-Languedoc, Loire-Anjou-Touraine, Luberon, Marais poitevin, Montagne de Reims, Oise-Pays de France, Périgord-Limousin, Sainte-Baume, Verdon.

Le Parc des Pyrénées catalanes quant à lui cherche une valorisation économique pour les agriculteurs des graines de plantes messicoles de son territoire via diverses pistes : récupération d'écarts de tri, récoltes à la brosseuse en vue de réensemencement et de commercialisation.

Le manque de moyens humains, de temps d'animation, de financements durables, ainsi qu'un besoin en formation a été souligné par les Parcs. La mise en place de partenariats avec les CBN et l'utilisation des Atlas de Biodiversité Communale pourraient constituer des leviers, notamment pour la réalisation d'inventaires. Certains Parcs mentionnent que la préservation des messicoles n'est pas un enjeu prioritaire, notamment ceux dont le territoire est faiblement céréalier et donc peu propice aux messicoles. Par ailleurs, la mobilisation des agriculteurs autour de cette thématique est freinée par le manque d'outils financiers incitatifs à la conservation des messicoles (par exemple, l'absence de MAEC dédiées dans la PAC). Pour dynamiser l'intérêt pour ces espèces, certains Parcs préconisent de passer par d'autres entrées : une entrée « agronomique » qui vise à mettre en avant les services rendus par les messicoles dans la réduction de la consommation d'eau et de pesticides, l'amélioration de la fertilité du sol et l'attrait pour les pollinisateurs sauvages ; et une entrée « pain », qui consiste à intégrer les messicoles à travers le développement de filières de céréales anciennes et locales et leur valorisation dans le cahier des charges « Pain et viennoiseries » de la marque Valeurs Parc naturel régional (Parc du Haut-Languedoc).

Sur les 23 PNR ayant répondu à l'enquête, 10 ont réalisé des inventaires sur les messicoles, dont 2 dans le cadre d'atlas de la biodiversité communale, et 12 ont identifié des zones à fort enjeu pour ces espèces (champs de vignes, de colza, cultures céréalières, mais également des espaces non agricoles tels que les bords de route).

5 Parcs disposent d'objectifs dédiés aux messicoles dans leur charte. Il s'agit des PNR Baie de Somme Picardie maritime, Baronnies Provençales, Grands Causses, Loire-Anjou-Touraine et Luberon. Le PNR Haut-Languedoc quant à lui a inscrit dans sa charte des objectifs plus larges mentionnant les messicoles, dans le cadre du développement durable de l'agriculture et la viticulture.

Au total, 14 Parcs ont mené des actions d'accompagnement en faveur des plantes messicoles. La plupart concernent des actions de connaissance et de suivi (37 % des Parcs). Viennent ensuite les actions de communication et de sensibilisation destinées aux élus, agriculteurs ainsi qu'au grand public (29 %), puis les actions de restauration et d'implantation de messicoles chez des particuliers ou des agriculteurs (16 %) et, dans des propositions plus faibles, des actions de gestion conservatoire (mise en place de MAEC/PSE, conservation *ex situ*, expérimentations de maintien *in situ*...) et de formation et d'animation essentiellement dirigées vers les agriculteurs pour la mise en œuvre de pratiques agricoles favorables aux messicoles (11 % et 6 % respectivement). Le Contrat restauration de biodiversité s'avère être une opportunité d'actions pour la réimplantation de parcelles à messicoles dans les paysages.

8.3. Les conservatoires d'espaces naturels (CEN)

Les CEN constituent un réseau d'associations contribuant à préserver le patrimoine naturel et paysager par une approche concertée et un ancrage territorial. Ils gèrent ainsi plus de 3 800 sites en France et apportent leur soutien aux politiques et actions de préservation de la biodiversité grâce à leur expertise scientifique et technique.

L'enquête conduite par la Fédération des CEN et le CBNPMP a recueilli les réponses de 8 CEN régionaux[5] et 4 CEN départementaux[6] sur 22 métropolitains. Elle démontre l'intérêt des CEN pour intervenir dans la conservation des plantes messicoles, parfois comme partenaire de CBN pour la mise en place d'une déclinaison régionale du PNA :

- en Normandie, le CEN est partenaire du Département de l'Eure pour la déclinaison du PNA, menée dans le cadre de la politique Espaces naturels sensibles depuis 2012 ;
- en Loir et Cher, un « plan de sauvegarde des plantes messicoles » a été mis en place par le CEN dès 2006 ;
- en PACA, le CEN est engagé depuis 1997 pour la préservation des plantes messicoles sur les sites qu'il gère et copilote la déclinaison du PNA aux cotés des CBN.
- en Rhône-Alpes, le CEN est engagé dans la préparation de la déclinaison régionale du PNA avec le CBNA.

Parfois les CEN interviennent sur des actions plus ponctuelles participant à la mise en œuvre des déclinaisons régionales. Leurs actions portent essentiellement sur la gestion conservatoire de parcelles en maitrise foncière et sur l'appui à la gestion. Les outils mobilisés sont divers, conventions de gestion, obligations réelles environnementales (en cours d'élaboration), prise en compte dans des baux ruraux environnementaux, PAEC, mesures compensatoires. Des actions de restauration ont été engagées plus récemment par plusieurs CEN qui s'attachent à effectuer ces opérations de semis avec des graines d'origine locale. Les CEN sont également investis dans des actions d'inventaire et de suivi, de sensibilisation et de communication, de formation. La multiplicité des partenaires potentiels pour cette thématique à la fois naturaliste et agricole apparaît comme un atout, mais c'est également parfois une source de difficulté, notamment pour mobiliser un réseau d'acteurs ou des agriculteurs pour assurer la gestion. Leur bonne volonté est une clé de la réussite des actions. La maîtrise foncière est citée comme un des principaux leviers pour assurer la conservation des parcelles.

Les freins les plus communément admis sont le manque de financement, et l'absence de MAEC adaptées pour la conservation des plantes messicoles. Mais pour certains CEN, l'absence de programme global, la difficulté à établir des partenariats, à communiquer sont également cités. Enfin, un CEN signale la difficulté à prioriser des actions sur des archéophytes, face à un comité scientifique et des collègues réticents.

[5] Auvergne, Franche-Comté, Hauts de France, Normandie, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Pays de la Loire, Rhône-Alpes.

[6] Ariège, Haute-Savoie, Loir et Cher, Savoie.

Sur les 12 CEN ayant répondu à l'enquête, seuls le CEN Loir-et-Cher et le CEN Normandie disposent d'un niveau de connaissance élevé pour répondre à un enjeu élevé sur leur territoire, ce qui traduit leur investissement fort et durable pour décliner le PNA. En Rhône-Alpes, où l'enjeu est évalué comme très élevé, le CEN est partenaire du CBN alpin pour la préparation d'une déclinaison du PNA et prévoit de mener de nouvelles actions.

Les 11 CEN menant des actions sur les plantes messicoles interviennent en gestion conservatoire ou appui à la gestion. 7 d'entre eux ont acquis des parcelles à enjeu de conservation (Franche-Comté, Hauts de France, Loir-et-Cher, Normandie, Nouvelle-Aquitaine, Rhône-Alpes ; Savoie) et 7 ont établi des conventions de gestion (Franche-Comté, Hauts-de-France, Loir-et-Cher, Normandie, Occitanie, Rhône-Alpes ; Haute-Savoie). Le CEN Normandie accompagne actuellement la contractualisation d'une ORE entre un exploitant agricole, un carrier et une collectivité pour une parcelle à enjeu messicole. Un projet d'ORE est également en cours en Occitanie. 2 baux emphytéotiques ont été signés en Hauts-de-France. Au moins **54 sites bénéficiant ainsi d'une protection foncière ont été recensés.** Les surfaces concernées sont très variables selon les sites. À titre d'exemple, en Hauts-de-France, elles vont de 5 m^2 pour la gestion d'une station de *Gagea villosa* à 2 ha pour des parcelles de culture accueillant *Cyanus segetum* et *Spergula arvensis*.

Les parcelles concernées abritent généralement des communautés riches en espèces, certaines avec des espèces à enjeu national de conservation (*Nigella arvensis* (CR) à Champlitte en Franche-Comté ; *Nigella nigellastrum* (EN) dans le Vaucluse ; *Tulipa gesneriana* (EN) en Savoie, *Adonis aestivalis* (NT) dans l'Ain), ou protégées (*Tulipa clusiana* au verger de Couxas dans le Tarn-et-Garonne ; *Tulipa agenensis* au verger de Villebramar dans le Lot-et-Garonne et au verger d'Empeyrouton dans le Gers ; *Gagea villosa* à Champlitte en Haute-Saône). L'appui à la gestion se traduit par des conseils sur les pratiques en faveur d'un cortège de messicoles ou d'espèces à fort enjeu (*Gagea villosa* et *Tulipa sylvestris* subsp *sylvestris* en vignes en Hauts-de-France), la prise en compte de l'enjeu dans un bail rural environnemental (Franche-Comté), l'introduction de mesures dans un PAEC (phyto02 et couver07 en Ariège ; 0 intrants et jachères en Normandie).

Enfin **7 CEN ont effectué des opérations de semis de plantes messicoles, pour un total de 16 sites.** Les graines sont soit fournies par le CBN (4) soit issues de récoltes aux alentours de site d'implantation par le CEN (4), multipliées par des partenaires locaux (3) ou par le CEN lui-même (1), ou encore fournies par des partenaires naturalistes (1). Ces semis visent soit à renforcer une communauté de plantes messicoles en enrichissant la banque de graines du sol, soit sont des implantations de novo. Les surfaces, renseignées pour 7 sites, atteignent 9,07 ha. Mais ils peuvent apporter également des conseils sur les pratiques de semis et de gestion (ex du CEN Hauts-de-France auprès d'agriculteurs bio).

Les sources de financement pour ces actions sont variées. Il s'agit généralement de fonds européen (FEDER ; LIFE en Rhône Alpes), de l'État (DREAL ; Ministère des Armées en Rhône-Alpes), de la Région ou d'un département (cas de l'Eure en Normandie, du Loir-et-Cher), mais il est intéressant de noter que 4 CEN (Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Rhône-Alpes, Savoie) signalent avoir mené des actions dans le cadre de mesures compensatoires, et qu'un CEN (Haute-Savoie) fait état de financement apporté par le Conservatoire du littoral, et que l'apport d'un financement privé est également indiqué (Rhône Alpes).

8.4. Autres gestionnaires d'espaces

Les Parcs nationaux

Dans le Parc national des Cévennes, l'intérêt pour les plantes messicoles est ancien étant donné la richesse du territoire. Depuis 1996 diverses actions ont été menées, en partenariat avec l'association La Garance voyageuse et SupAgro Florac :

- inventaires floristiques sur l'ensemble du territoire ;
- sensibilisation des agriculteurs ;
- contractualisation pour la gestion de 2 parcelles, soit 2,2ha au total ;
- appui technique apporté par La Garance voyageuse pour mettre en place un cahier des charges de gestion ;
- formation des agents techniques du parc ;
- suivi de communautés de plantes messicoles en lien avec les pratiques agricoles (Fonderflick *et al.*, 2020).

Le Parc national de la Vanoise, quant à lui, a mené en 2006 un inventaire de sa flore messicole, et constaté son déclin lié à la disparition quasi totale de la céréaliculture en Haute-Maurienne. Le Parc national des Ecrins a mis en place des mesures agri-environnementales en leur faveur et des actions de sensibilisation avec l'appui du CEN PACA.

3 communes à enjeux majeurs de conservation des plantes messicoles et 19 communes à enjeux forts sont localisées en cœur de Parcs nationaux (Cévennes et Port Cros). Les aires d'adhésion accueillent également plusieurs communes d'importance pour la conservation des plantes messicoles (3 à enjeux majeurs et 25 à enjeux très forts).

Le Conservatoire du littoral

Établissement public créé par l'État en 1975, il a pour mission d'acquérir des parcelles dans des communes des littoraux marins et lacustres, parcelles menacées par l'urbanisation ou dégradées pour les restaurer et y préserver les équilibres naturels. Il établit des conventions de gestion avec des partenaires gestionnaires et 16 % de son domaine est sous convention agricole (1 200 agriculteurs impliqués).

En France métropolitaine, 1067 communes sont concernées par la loi Littoral. Parmi elles, 14 sont identifiées comme étant à enjeu national majeur pour la conservation des plantes messicoles et 47 à enjeu très fort :

- Le PNR Caps et Marais d'Opale et EDEN 62 ont mis en place fin 2016 une expérience sur une parcelle agricole appartenant au Conservatoire du Littoral à Sangatte (62). Une bande de 5 000 m^2 (500 m x 10 m) est réservée au développement spontané des messicoles car il s'agit d'un secteur favorable où de nombreuses observations de messicoles ont été faites.
- Le domaine de Guidou sur la commune de Sciez (74) est un ancien domaine agricole sur les bords du lac Léman, remarquable pour sa mosaïque de milieux naturels et agricoles riches en faune et en flore. La gestion des cultures céréalières est adaptée pour la conservation des plantes messicoles.

Les fédérations de chasseurs

Agissant au cœur des territoires ruraux, les fédérations de chasseurs contribuent à la préservation des milieux accueillant la faune sauvage et à la recréation de corridors écologiques. Le programme Agrifaune, mené en partenariat avec Chambres d'agriculture de France, la FNSEA et l'OFB, contribue notamment au développement de pratiques agricoles conciliant économie, agronomie, environnement et faune sauvage.

Une enquête a été diffusée par la Fédération nationale des chasseurs, à laquelle 14 fédérations ont répondu.

Les fédérations interviennent en faveur des plantes messicoles en tant que gestionnaires de sites, dont elles sont propriétaires, ou pour lesquels elles ont établi des conventions de gestion avec les agriculteurs. Elles mènent également des actions de restauration de la biodiversité, de communication et de sensibilisation.

Les fédérations soulignent les difficultés à travailler sur ce sujet pour lequel la demande des agriculteurs n'émerge pas vraiment, par manque d'intérêt ou d'information, et où pourtant leur motivation et leur bonne volonté sont des facteurs essentiels de réussite des projets. D'un point de vue technique, le besoin de formation des techniciens à l'identification des plantes est mentionné, avec le souhait de développer des relations plus étroites avec les CBN. Le besoin de disposer de graines de qualité, traçables, est également exprimé, ce qui est à soutenir dans le cadre de la promotion de l'utilisation de graines d'origine sauvage et locale pour des semis en jachères.

Une volonté de participer à l'animation de déclinaisons du PNA et de développer des actions dans ce cadre est affichée de façon très générale. Les projets de restauration de la biodiversité par semis, de gestion de parcelles pour la conservation ou le renforcement et de sensibilisation des agriculteurs sont envisagés par plus de la moitié des fédérations, avec également le souhait de soutenir les filières de production de graines d'origine sauvage et locale et de participer à des expérimentations sur le rôle fonctionnel des plantes messicoles. Enfin, l'intérêt pour de outils nouveaux tels que les Zones de non traitement (ZNT) et les ORE est affiché.

4 des 14 fédérations départementales ayant répondu sont gestionnaires de sites à enjeu messicoles : 3 suite à des acquisitions, 1 en convention de gestion, correspondant à 23 sites au total. La fédération du Tarn assure cette gestion dans le cadre d'une ORE mise en place dans une ferme de 20 ha au sein d'un territoire à très fort enjeu, où la fédération conduit des animations en faveur de la biodiversité (programme Corribior coordonné par la FRC Occitanie). Dans l'Allier, c'est un domaine de 68 ha qui est concerné ; en Maine-et-Loire, les parcelles sont localisées dans une Réserve naturelle régionale (RNR Basses-Brosses et Chevalleries). 6 fédérations départementales ont pratiqué des semis de plantes messicoles ; deux d'entre elles ont franchi le pas vers un approvisionnement en graines d'origine sauvage et locale, l'une en s'approvisionnant auprès d'un CBN (FDC 46), l'autre en achetant des graines bénéficiant de la marque Végétal local (FDC 81). 64 parcelles ont été concernées.

10 réponses signalent des actions de communication et la production de brochures et fiches sur la biodiversité dans les espaces cultivés, mentionnant les plantes messicoles. Une convergence d'intérêt est clairement mise en évidence sur le sujet du maintien des chaumes, zones de refuge et d'alimentation pour de nombreuses espèces d'oiseaux et en particulier pour la Caille des blés, et permettant la floraison et la fructification de messicoles tardives telles que la Nigelle de France et la Dauphinelle de Bresse, 2 espèces protégées en France.

Le programme national Agrifaune, le programme régional Corribior en Occitanie et, le réseau ARBRE en Maine-et-Loire, co-animé par la CRA des Pays de Loire, mobilisent les agriculteurs sur les thèmes de biodiversité et agriculture ; ils ont été l'opportunité pour 5 fédérations de mener des actions. 3 fédérations signalent avoir mené ces actions dans le cadre de leur activité courante, et l'une (FDC49) au sein de la déclinaison du PNA. L'éco-contribution des chasseurs et de l'État pour financer des actions concrètes en faveur de la biodiversité (loi chasse du 24 juillet 2019) est citée à 4 reprises comme source de financement.

8.5. Les Jardins botaniques

Les Jardins botaniques, de part leurs missions de constitution de collections, d'étude, de recherche et d'éducation et de sensibilisation à la préservation de la diversité végétale sont des partenaires essentiels pour les déclinaisons régionales du plan national d'actions. Ils sont nombreux à s'impliquer dans la conservation des plantes messicoles et la sensibilisation des publics :

- partenariat entre le Jardin botanique de Besançon, le CEN Franche Comté et le CBNFC pour la conservation et la multiplication d'Adonis et de Nigelle des champs ;
- le Jardin botanique de la ville de Caen mène des actions de sensibilisation sur les plantes messicoles, pour lesquelles il récolte et sème en jardinières en vue de sensibiliser les publics ;
- partenariat entre le CBN de Brest et le Jardin botanique de Nantes pour la multiplication de la tulipe sauvage et sa réintroduction de bulbes dans des vignobles en biodynamie.

8.6. Les associations naturalistes

L'inventaire des plantes messicoles par les naturalistes est une contribution essentielle à la connaissance, mais certaines associations peuvent avoir des implications plus poussées, plus variées ; seules ici les actions les plus essentielles seront recensées ici.

Tela Botanica : création et animation de l'Observatoire des messicoles

Prévu dans le PNA1, l'Observatoire des messicoles (ODM) a été mis en place en 2016 par Tela Botanica avec l'appui d'un comité de pilotage intégrant Montpellier SupAgro et le CBNPMP, et soutenu par le ministère en charge de l'environnement. Outre sa vocation de recueil d'observations, l'ODM propose une réelle animation autour des plantes messicoles sur les réseaux sociaux (Facebook, Twitter), et fait valoir cet enjeu :

- mission messicoles–pollinisateurs proposée par Tela Botanica et l'OPIE dans le cadre de leurs observatoires respectifs, ODM et Spipoll (suivi photographique des insectes pollinisateurs) ;
- intégration des messicoles dans « The Plant Game », jeu de reconnaissance développé par l'Institut national de recherche dédié aux sciences du numérique (INRIA) dans le cadre du projet d'investissement d'avenir Floris'tic[7] ;
- rapprochement avec l'Observatoire agricole de la biodiversité (OAB) animé par le MNHN, et production d'une plaquette commune « Observons la biodiversité en milieu agricole ».

L'ODM est un outil privilégié pour sensibiliser les élèves de l'enseignement agricole et le grand public. Un réseau de relais de l'ODM est en cours de développement, il fait l'objet d'une action dédiée du PNA pour démultiplier sa présence dans les territoires et amplifier son rôle auprès des publics à sensibiliser.

Le conservatoire des plantes messicoles de la Morelière et le CDPNE

Initié par la Société Botanique Ligérienne, il y a plus de 20 ans, le conservatoire de La Morellière à Saint-Laurent-de-Lin conserve et multiplie la flore messicole patrimoniale d'Indre-et-Loire. Depuis 2015, la SEPANT accompagne cette démarche afin de développer et de valoriser cette filière de production de semences locales, notamment avec l'obtention de la marque « Vraies Messicoles ».

[7] qui vise à promouvoir la culture scientifique, technique et industrielle des sciences du végétal, en s'appuyant sur un consortium d'expertise complémentaire en botanique, informatique et animation de projet

Le Comité Départemental de la Protection de la Nature et de l'Environnement (CDPNE) s'implique avec les autres associations de la région Centre-Val de Loire dans la connaissance et la protection des plantes messicoles. Au niveau départemental, des campagnes de recherche sont menées chaque année afin de préciser les connaissances sur les espèces, mais aussi pour collecter des graines selon un protocole précis. Les graines sont ensuite triées et envoyées au Conservatoire des plantes Messicoles de La Morelière en Indre et Loire pour leur reproduction. Une autre partie des graines est semée au sein de la Réserve Naturelle Nationale de Grand Pierre et Vitain gérée par le CDPNE ou chez un agriculteur.

Poitou Charentes Nature

Union régionale d'associations naturalistes créée en 1971, Poitou-Charentes Nature a lancé un vaste programme d'inventaire des plantes messicoles qui s'est déroulé de 2005 à 2009, et a conduit à la publication d'un atlas et la création d'un guide de reconnaissance à l'intention des bénévoles.

Les différentes associations se sont engagées de 2018 à 2021 dans un programme de conservation pour affiner la connaissance de leur répartition, rencontrer les agriculteurs et leur proposer des mesures de conservation, sensibiliser les élèves de l'enseignement agricole.

Associations d'Occitanie

Très impliquées depuis 2005 dans le Plan régional d'actions en faveur des plantes messicoles piloté par le CBNPMP, Nature en Occitanie, l'Association botanique gersoise, l'Association des naturalistes de l'Ariège, Nature Comminges déploient leurs activités pour actualiser la connaissance de la répartition des espèces messicoles, sensibiliser les publics dont les agriculteurs. Nature en Occitanie a mis en place dans le Lot un contrat d'Obligations réelles environnementales avec un agriculteur dont une partie de l'exploitation, en cultures extensives, accueille des communautés riches en plantes messicoles.

8.7. Les collectivités

Le rôle des régions est majeur pour une bonne prise en compte des secteurs de cultures extensives favorables aux messicoles dans les documents de planification (voir 7.3). Par ailleurs, la politique Espaces naturels sensibles des départements ou des volontés plus locales peuvent contribuer à la conservation des plantes messicoles. Quelques exemples sont donnés.

Le Département de l'Eure

Engagé depuis 2009 dans la conservation des plantes messicoles avec l'appui du CBN de Bailleul et du CEN Normandie, le département de l'Eure a acté en 2012 un plan d'actions en faveur des plantes messicoles, élargi en 2017 à la sauvegarde des insectes pollinisateurs (Plan MESSIPOLL). Des partenariats forts avec l'association 1001 légumes, la Fédération départementale des chasseurs et le Syndicat d'apiculture de l'Eure lui permettent de proposer 12 actions à mener pendant 5 ans avec les acteurs du monde agricole et de l'environnement afin de mieux connaître, gérer et valoriser les plantes messicoles et les insectes pollinisateurs. Ce plan a notamment permis de mettre en place :

- une étude pour caractériser les terroirs messicoles de l'Eure et identifier de nouvelles parcelles à enjeux, avec pour objectif l'émergence de partenariats de gestion avec les exploitants agricoles, a été menée avec le CBN de Bailleul et le CEN Normandie ;
- la gestion de parcelles conservatoires en Espaces naturels sensibles, en partenariat avec le CEN Normandie ;
- une étude visant à étudier les intéractions entre les messicoles et les pollinisateurs pour une optimisation de la composition des jachères fleuries, menée en partenariat avec la Fédération Départementale des Chasseurs de l'Eure et le Syndicat d'Apiculture de l'Eure.

La métropole de Rouen

Depuis 2012, la Métropole de Rouen a mis en place un programme messicole en s'associant avec le Conservatoire d'espaces naturels Normandie et au Conservatoire Botanique National de Bailleul pour :

- l'acquisition et l'amélioration des connaissances sur les espèces et leur habitat ;
- la gestion in situ par des pratiques favorables et la concertation avec les acteurs locaux ;
- la conservation *ex situ* sur des parcelles conservatoires ;
- la définition des itinéraires techniques favorables aux espèces messicoles ;
- la sensibilisation et l'information sur ce patrimoine et sa conservation auprès d'un large public.

La ville de Grenoble

En partenariat avec le CBNA, la ville de Grenoble a mobilisé son service des espaces verts en 2017 et 2018 pour agir en faveur de la conservation des messicoles dans l'espace public et la sensibilisation des citoyens. Trois grandes actions étaient organisées :

- concertation locale avec les techniciens des espaces verts et les citoyens ;
- récoltes de graines de messicoles en vue de les semer dans les espaces urbains ;
- mise en place d'espaces fleuris avec des messicoles dans l'espace public.

D'autres implications peuvent également être citées telles que la promotion de l'ODM par la mission Développement durable et biodiversité de la **Communauté d'agglomération de Cergy Pontoise**, la mise en culture par la Direction des Espaces Verts de la **Ville de Limoges**, de graines récoltées par le CBNMC en vue de leur multiplication, le semis de parcelles à messicoles par la Régie agricole de la **Ville de Toulouse**.

Semis de messicoles par la Régie agricole de la Ville de Toulouse. Appui CBNPMP. L. Lannuzel/CBNPMP.

8.8. Les réseaux agricoles et de l'agroécologie

L'Acta - les instituts techniques agricoles

Créé dès 1956 par les Organisations Professionnelles, l'Acta fédère 18 instituts techniques agricoles (ITA) et des structures de recherche appliquée affiliées. Son action est ancrée autour de 3 missions clés : innover, fédérer les compétences pour conduire des projets de recherche appliquée, transmettre des savoirs et des bonnes pratiques sur le terrain.

L'Acta a élaboré et piloté de 2013 à 2015 dans le cadre du Réseau mixte technologique (RMT) Florad, le programme partenarial « Messicoles », qui a obtenu un financement du CASDAR, pour étudier les relations entre la présence de plantes messicoles et les pratiques agricoles. Ce programme a aussi permis la réalisation d'une première étude ethnologique sur la notion de mauvaise herbe et la perception des espèces messicoles par des professionnels agricoles.

L'Acta est aujourd'hui chef de file du **Réseau mixte technologique GAFAd** « gestion agroécologique de la flore adventice » orienté sur la réduction des herbicides, et qui porte une préoccupation de conservation de la flore adventice menacée.

Adossé à la démarche Ecophyto, le RMT GAFAd a été agréé par le MASA pour une période de 5 ans, à compter du 1er janvier 2021. Il associe de nombreux partenaires, dont l'INRAE, ARVALIS, l'APCA, l'École d'Ingénieurs de PURPAN, l'Établissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricoles (EPLEFPA) de Toulouse Auzeville et le CBNPMP en tant que membres de sa cellule d'animation. Il s'agit pour ce RMT de développer et promouvoir des stratégies et des systèmes de gestion agroécologique de la flore adventice et de conservation de la biodiversité intégrant une réduction forte de l'utilisation des herbicides.

Le RMT s'interroge notamment sur les apports potentiels de la biodiversité dans les cultures, et se donne pour objectifs de :

- redéfinir les objectifs du désherbage notamment par l'analyse de la dualité adventice/mauvaise herbe ;
- promouvoir la transition agroécologique vers des systèmes résilients via la gestion intégrée de la flore adventice en se fixant l'objectif d'une forte réduction de l'utilisation des herbicides ;
- sensibiliser les acteurs agricoles à la reconquête de la biodiversité dans les cultures.

L'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)

Le laboratoire de la santé des végétaux de l'ANSES intervient, pour les milieux cultivés et forestiers, sur les risques biologiques et auxiliaires de la santé des végétaux, incluant les plantes invasives et l'identification d'organismes génétiquement modifiés interdits. Il anime un dispositif de phytopharmacovigilance pour surveiller les effets des produits phytopharmaceutiques et de leurs résidus sur l'environnement et la santé humaine.

Pour évaluer les effets non intentionnels des pratiques agricoles sur la biodiversité, un réseau de 500 parcelles (réseau Biovigilance 500 ENI) a été mis en place en France métropolitaine par les pouvoirs publics. Dans ce cadre, le LSV est impliqué dans la coordination du suivi de la flore des bords de champs (mise en place du protocole, formations botaniques, édition d'un guide d'identification, analyses statistiques des données et publications des résultats). La flore des champs n'est pas considérée dans les observations réalisées, mais ce même réseau pourrait être mobilisé pour être support d'une étude sur une éventuelle reconquête des parcelles par la biodiversité, en lien avec le déploiement de pratiques agroécologiques et la réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques.

Les chambres d'agriculture

Les chambres d'agriculture sont investies dans la transition agroécologique au niveau de leurs territoires, et nombre d'entre elles développent des partenairiats et mènent des actions en faveur de la biodiversité. Leur rôle de formation, de conseil, et d'accompagnement des agriculteurs, leur implantation sur le terrain, leur sensibilité aux rôles de la biodiversité en grandes cultures, dans les vignobles et les vergers les rendent particulièrement efficientes pour relayer des messages de préservation et de restauration. Si l'implication des chambres d'agriculture en faveur des plantes messicoles reste encore faible, certains contextes devraient permettre de l'améliorer (programme Agrifaune, RMT GAFAd) et des exemples sont cependant notables :

- Chambre d'agriculture France (ex-APCA), a édité et diffusé en 2021 dans le réseau une lettre d'information spéciale PNA, présentant des exemples d'action en faveur des plantes messicoles en milieu agricole, avec les contacts locaux ;
- la Chambre d'agriculture des Pays de Loire et le Conservatoire botanique national de Brest prépare un module de formation visant à sensibiliser, faire connaitre et prendre conscience des enjeux de conservation des plantes messicoles ;
- dans le Grand-Est les chambres d'agriculture, représentées par les référents biodiversité de Meurthe-et-Moselle, d'Alsace et de Haute-Marne on été associées à un diagnostic sur les systèmes de production et les pratiques agricoles favorables aux messicoles au sein des mailles à forts enjeux messicoles, et à une première étude sur les freins et les leviers à la préservation de cette flore par les agriculteurs. Cette collaboration s'est traduite par plusieurs actions de sensibilisation de la profession agricole, publications et journées d'échanges.

Imagin Rural

Réseau d'associations implantées en milieu rural, Imagin Rural a pour vocation d'élaborer et d'animer des projets territoriaux, d'accompagner les agriculteurs dans leurs démarches, d'apporter leur expertise tant en matière d'agriculture que d'écologie, de sensibiliser et de former.

Très actif depuis 2005 en ce qui concerne la préservation des plantes messicoles, notamment via l'ADASEA du Gers qui a mis en œuvre dès 2008 une première mesure agroenvironnementale en leur faveur avec le soutien financier du département, le réseau est partenaire avec la FNSEA de la démarche Epiterre. Celle-ci permet d'accompagner des acteurs privés ou publics dans la mise en œuvre de projets environnementaux dont les actions sont construites de façon concertées, et réalisées par des agriculteurs. Elle propose ainsi des contrats de prestations pour services environnementaux sur-mesure, qui pourraient intégrer la question de la préservation des plantes messicoles.

Hommes et Territoires

L'association Hommes et Territoires contribue à préserver ou restaurer la biodiversité dans les milieux agricoles grâce à son rôle d'interface sur la thématique agriculture et biodiversité, où elle facilite la mise en réseau d'acteurs d'horizons divers et le partage des expériences.

Hommes et Territoires a travaillé aux côtés du CBNBP en Indre-et-Loire pour étudier et ainsi mieux définir les pratiques favorables au maintien des plantes messicoles (2015-2017).

L'association a également expérimenté le semis de graines de messicoles et de petit épeautre en mélange pour un couvert de « moisson tardive » favorable à l'avifaune.

Solagro

Entreprise associative créée à Toulouse en 1981, son objet est « d'ouvrir de nouvelles voies pour l'agriculture, l'énergie et l'environnement ». Solagro est depuis 2005 un partenaire actif du CBNPMP pour ses programmes régionaux en faveur des plantes messicoles, qui s'est investi dans l'évaluation de l'influence des pratiques agricoles sur les communautés de plantes messicoles et a constitué un réseau de fermes support de ces études. Partenaire du projet Casdar « Messicoles », Solagro a créé un module messicoles intégré à son logiciel de diagnostic d'exploitation DIALECTE, permettant de mettre en lien les données agricoles avec la présence d'espèces messicoles et produisant des indicateurs spécifiques au niveau de l'exploitation.

Solagro est aussi créateur et animateur des plateformes Herbea, qui promeut la lutte biologique par conservation des habitats, et Osaé, qui vise à diffuser les pratiques de l'agroécologie. À ce titre, Solagro a réalisé une synthèse sur les services apportés par les plantes messicoles, et présente sur Herbea de nombreux retours d'expérience sur l'implantation de jachères florales et leur intérêt pour la biodiversité. La plateforme Osaé quant à elle, présente des témoignages d'agriculteurs, dont celui du GAEC Bascoul en Aveyron qui explique comment et pourquoi il accepte dans ses champs des communautés naturellement riches en plantes messicoles.

Le Réseau bio de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Bio de Provence-Alpes-Côte d'Azur est l'échelon régional en PACA de la Fédération nationale de l'agriculture biologique. Il a pour objectif de promouvoir et de développer l'agriculture biologique, mode de production agricole qui s'attache à préserver les équilibres environnementaux, sociaux, humains et économiques.

Bio de PACA s'implique aux côtés du CBNA pour expérimenter et développer les cultures de plantes messicoles en vue de la production de semences d'origine locale garantie par des agriculteurs, notamment grâce au soutien financier du ministère en charge de l'agriculture (CASDAR « Mobilisation collective pour l'agroécologie ») et de la fondation l'Occitane.

Depuis 2013, Bio de PACA s'est investi dans divers programmes ayant pour objectifs de faire connaître les plantes messicoles : édition d'un dépliant technique à l'attention des agriculteurs, diffusion de sachets de semences « Végétal local », édition d'une exposition, participation à des études (CASDAR « Messicoles », pilotage ACTA ; Messicoles et qualité de l'eau, Insectes et plantes messicoles en cultures pérennes, pilotage CBNA).

Le Conservatoire national des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles (CNPMAI)

Le CNPMAI est une association loi 1901 au service des professionnels des filières, producteurs, cueilleurs, laboratoires et industriels. Il s'est engagé avec le soutien de la DRIEAT d'Île-de-France et de FranceAgriMer à mettre en œuvre des actions en faveur des plantes messicoles menacées. Dans l'objectif d'évaluer au mieux l'évolution de la présence des plantes messicoles en île-de-France, une double approche de synthèse des données existantes et de prospection territorialisée a été retenue. Des graines ont également été récoltées sur ces plantes, et des travaux de multiplication et de conservation ont été engagés.

8.9. L'enseignement agricole

L'Institut Agro-Florac, institut d'éducation à l'agro-environnement (IEA)

L'IEA intervient dans le cadre de la mission d'appui à l'enseignement technique agricole dans les domaines de compétences de l'établissement.

L'Institut Agro - Florac porte notamment une expertise spécifique en matière :

- de gestion durable des espaces naturels par l'agriculture ;
- de pédagogies innovantes, d'éducation à l'environnement et d'éducation à la responsabilité ;
- de formation aux méthodes et outils de la coopération entre acteurs en réseau.

Il mène depuis de nombreuses années des actions pédagogiques sur les plantes messicoles et une animation spécifique sur ce sujet dans son domaine de compétences :

- organisation de sessions de formation, destinées à un public d'enseignants du domaine technique agricole, mais également à des professionnels de la protection de la nature et du développement agricole, des agents de collectivités locales et des administrations, des animateurs d'associations environnementales, etc. ; L'objectif de ces formations est de renforcer les compétences des différents acteurs sur l'interrelation agriculture / biodiversité à travers les plantes messicoles, sujet illustrant parfaitement la complexité du maintien de la biodiversité des exploitations agricoles et permettant d'aborder les questions de développement plus durable de l'agriculture en l'associant aux problématiques territoriales et/ou de maintien et de préservation des espèces ;
- organisation de regroupements d'acteurs mobilisés autour des thèmes de la connaissance et la conservation des plantes messicoles ; ces rencontres permettent des échanges entre des participants venant d'horizons différents (enseignants, naturalistes, chercheurs, gestionnaires) ;
- accompagnement des lycées agricoles sur la mise en place de projets pédagogiques autour des plantes messicoles en lien avec la problématique de la biodiversité (opération BiodivEA) ;
- ouverture d'un site collaboratif (wiki) et d'un forum de discussion sur le sujet ; le site regroupe des informations sur des programmes en cours, sur des ressources bibliographiques et des outils de communication ; https://messicoles.org/wakka.php?wiki=AcCueil ;
- élaboration de fiches pédagogiques ;
- réalisation du film « Les plantes messicoles : un enjeu pour l'agriculture durable de demain » ; Philippe Mayade, Educagri éditions. 2012 ;
- publication de Lemonnier S., 2014 « L'aventure est dans les blés : redécouvrir les plantes messicoles, nos sauvageonnes des moissons » SupAgro Florac. Ed. Savoirs de terroirs, 285 p.
- création de l'outil ECODIAG messicoles : version adaptée de l'outil d'évaluation de la biodiversité des exploitations agricoles par la flore messicole réalisé dans le cadre du Réseau messicoles, basé 1) sur une liste fermée de 30 espèces ou genres bien répartis en France, faciles à reconnaître, et pondérés en fonction de leur rareté ; 2) sur la technique du bouquet. Projet financé par l'Union européenne dans le cadre d'un projet Leonardo da Vinci, transfert d'innovation pour la formation professionnelle en Europe.
- étude dans un ensemble de fermes des Cévennes, en relation avec Solagro et le Parc national des cévennes (Fonderflick et al, 2019).

Enseigner à produire autrement : le plan enseignement pour la transition agroécologique

En place depuis 2014, actuellement en cours de déclinaison de sa 2e phase, le plan « Enseigner à produire autrement » (EPA2) concerne l'ensemble des établissements d'enseignement agricole.

Les projets Biodiversité des établissements d'enseignement agricole bénéficient du soutien du collectif d'animateurs Reso'them de la DGER, collectif ayant pour objet l'accompagnement de la transition agroécologique des exploitations agricoles et ateliers technologiques de l'enseignement agricole. Parmi eux, l'animateur de réseau Biodiversité est le plus en charge de cette thématique.

- À Avignon, le lycée agricole François Pétrarque a intégré une fiche action biodiversité dans son plan local, et pilote le projet MessiPACA, Changer de regard sur les messicoles, ces « mauvaises herbes » qui rendent des services écosystémiques. Associant 3 autres établissements, le projet a obtenu un financement CASDAR pour sa mise en œuvre.

Le projet Biodiv'Expé

Issu de la convention entre l'OFB et la DGER, le projet Biodiv'Expé propose aux établissements d'enseignement agricole d'intégrer la biodiversité de manière transversale dans le projet de l'établissement notamment en s'appuyant sur des expérimentations menées dans les exploitations et impliquant une équipe pilote composée du directeur de l'établissement, des ouvriers, d'enseignants, d'élèves et d'un partenaire extérieur. 7 établissements ont répondu à l'appel dont 2 intégrant la problématique des plantes messicoles (LEGTAF Jean Monnet à Vic en Bigorre, EPL Chartres La Saussaye). Les établissements sont appuyés par les équipes des établissements nationaux d'appui (AgroSup Dijon et Bergerie nationale) et par les services de l'OFB, ainsi que par des acteurs locaux tels que l'association Hommes et territoires.

Les projets biodiversité des établissements d'enseignement agricole bénéficient du soutien du ***Réso'them biodiversité***, collectif d'animatrices et d'animateurs du MASA pour accompagner la transition agroécologique.

8.10. Les Centres permanents d'initiatives pour l'environnement (CPIE)

Le réseau des CPIE est fort de 80 associations labellisées agissant dans leurs territoires pour faciliter la prise en compte des questions environnementales dans les décisions, les projets et les comportments. Très impliqués dans l'éducation à l'environnement auprès de publics très divers, les CPIE peuvent jouer un rôle essentiel comme acteurs, médiateurs ou accompagnateurs d'actions du PNA. Ils sont plusieurs à travailler la thématique messicoles et agir pour la conservation des plantes messicoles par des voies variées. Leur implication forte dans les sciences participatives est une opportunité pour développer l'Observatoire des messicoles dans les territoires.

- Le CPIE Terres de l'Eure Pays d'Ouche, association 1001 légumes, est partenaire du département de l'Eure pour la mise en œuvre du plan départemental d'actions en faveur des pollinisateurs et des plantes messicoles, impliqué notamment dans les expérimentations de productions de graines d'origine locale et dans des interventions de sensibilisation dans des lycées agricoles du Département.

- Le CPIE Loire Anjou travaille depuis 2012 à la conservation des plantes messicoles et a conduit le projet « Actualiser les connaissances, engager des démarches de porter à connaissance et analyser les pratiques favorables à la flore messicole » (2020-2022). Celui-ci, mené en concertation avec le CBN et la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, décliné plusieurs actions du PNA en s'impliquant notamment dans du porter à connaissance, du recueil de pratiques culturales, des propositions de gestion.

- Le CPIE Mayenne-Bas Maine participe à l'inventaire des plantes messicoles, à des rencontres avec des agriculteurs et à de la sensibilisation.

■ Le CPIE Bigorre-Pyrénées, partenaire du CBNPMP a conçu un jeu pédagogique de plateau pour les scolaires de cycle 3 et les collégiens sur la découverte et la préservation des plantes messicoles dans les exploitations agricoles.

■ Le CPIE Alpes de Provence est partenaire du CBNA pour les actions menées en vue d'une réimplantation (production de graines, accompagnement de semis) et pour des animations dans les écoles.

EN BREF : ACTIONS MENÉES PAR LES RÉSEAUX D'ACTEURS

Les acteurs et réseaux mobilisés sur le sujet des plantes messicoles sont nombreux, d'horizons et de domaines d'activités variés. Ils sont issus du monde de l'environnement et du monde agricole, et exercent dans la connaissance et la conservation de la nature, la préservation des patrimoines naturels et paysagers, le développement territorial, l'éducation à l'environnement, mais aussi dans le conseil aux agriculteurs, l'enseignement agricole, l'expérimentation et la recherche.

Les Conservatoires botaniques nationaux rédigent et animent des déclinaisons régionales du PNA en mobilisant les partenariats locaux : associations, PNR, réserves naturelles, CEN, chambres d'agriculture, ADASEA, collectivités locales, enseignement agricole, Jardins botaniques. 17 des 19 taxons menacés de disparition sont conservés en banques de graines. 26 taxons messicoles ciblés par le PNA bénéficient aujourd'hui de la marque « Végétal local » pour une ou plusieurs régions d'origine.

Les Parcs naturels régionaux hébergent 43 % des communes à enjeu majeur et 29 % à enjeu très fort. Leurs actions sont variées, comprenant inventaires, suivis, appuis à la conservation in situ, restauration par semis, sensibilisation et communication à l'intention des élus, des agriculteurs et du grand public. Au plus près des agriculteurs, ils peuvent déceler des sensibilités favorables et sont des territoires d'actions innovantes. Les conservatoires d'espaces naturels interviennent principalement en gestion conservatoire de parcelles à messicoles ou appui à la gestion, en mobilisant des outils divers : conventions de gestion, ORE, baux ruraux environnementaux, PAEC, mesures compensatoires. 54 sites au moins bénéficient ainsi d'une protection foncière. L'implication des Parcs nationaux varie selon les enjeux du territoire. Dans les PN des Cévennes, des Ecrins, de la Vanoise, l'enjeu est bien identifié et des actions en faveur de leur conservation ont été menées. Les enjeux au sein des communes concernées par la loi Littoral mériteraient d'être mieux identifiés, le Conservatoire du littoral pouvant intervenir pour la conservation. Les fédérations de chasseurs se sont également saisies de cet enjeu et interviennent en tant que gestionnaires par des actions de conservation ou de restauration avec des graines d'origine locale ; 23 sites à enjeu messicoles gérés par une FDC ont été recensés. Le programme Agrifaune est un levier pour le développement de pratiques favorables.

L'Observatoire des Messicoles animé de façon dynamique par Tela botanica (jusqu'en 2024) est un outil essentiel de sensibilisation et de formation. Il s'agira d'amplifier son rôle auprès des publics en développant un réseau d'acteurs relais. De nombreuses associations naturalistes sont aussi impliquées dans la connaissance et la conservation des plantes messicoles. Quant au rôle des collectivités territoriales, il peut être décisif pour impulser des actions, que ce soit dans le cadre de politiques ENS, ou de volontés plus locales.

Les réseaux agricoles et de l'agroécologie ont accru leur mobilisation au cours du PNA1. Le programme partenarial « Messicoles » de l'Acta soutenu par le fonds CASDAR du MASA, a permis d'étudier les pratiques agricoles favorables dans différentes régions de France. Depuis 2021, le CBNPMP est partenaire au titre du PNA, du RMT GAFAd co-piloté par l'Acta et l'INRAE et qui œuvre à la réduction des herbicides dans la gestion des adventices et s'interroge sur les apports potentiels de la biodiversité dans les cultures. Des travaux sur les messicoles indicatrices et un rapprochement avec le réseau 500 ENI Biovigilance sont envisagé avec l'ANSES. Localement, ce sont des chambres d'agriculture qui s'engagent au côté des animateurs d'actions de conservation des plantes messicoles pour sensibiliser, former et conseiller les agriculteurs. A l'interface agriculture-environnement, des associations telles que Imagin'Rural, Hommes et territoires, Solagro ont un rôle majeur pour sensibiliser et accompagner les agriculteurs, voire animer des mesures agri-environnementales. La forte mobilisation de Bio de PACA auprès des agriculteurs bio est également à noter.

Les travaux conduits par l'Institut Agro Florac ont été déterminants pour faire connaître dans l'enseignement agricole la problématique des plantes messicoles : formations, productions et mise à disposition d'outils pédagogiques et de connaissances, accompagnement d'expérimentations dans les établissements. Le plan d'enseignement pour la transition agroécologique « Enseigner à produire autrement » et le projet Biodiv'Expé issu de la convention entre l'OFB et la DGER sont des opportunités pour inscrire les plantes messicoles dans le volet biodiversité des projets d'établissement et développer des actions avec le soutien du Réso'them biodiversité, collectif d'animatrices et d'animateurs du MASA.

Fort de 80 associations labellisées, le réseau des CPIE participe aux déclinaisons du PNA dans plusieurs territoires, et son implication forte dans les sciences participatives est une opportunité pour développer l'Observatoire des messicoles.

Tulipa clusiana – L. Gire/CBNPMP. Le verger de Couxas (82), accueillant une vaste population, est géré par le CEN Occitanie.

9. Expertise mobilisable en Europe

Peu de chercheurs académiques ont comme thématique principale les plantes messicoles. La recherche sur les messicoles représente souvent une partie mineure de leurs travaux. Elle est portée par des écologues et/ou agronomes. Nous avons néanmoins identifié une liste de 50 chercheurs plus ou moins spécialisés sur les messicoles et couvrant l'ensemble de l'Europe.

Les plus impliqués dans des recherches visant à connaître et conserver les plantes messicoles exercent en Allemagne, à l'Université de Freising et à l'Université de Göttingen, et en Espagne à l'Université de Barcelone et à l'Institut national de recherche et de technologies agricoles et alimentaires à Madrid. Deux chercheurs impliqués sur les plantes messicoles ont également été identifiés en Hongrie (Université de Var) et au Royaume Uni. Leurs coordonnées et domaines d'expertise sont précisés tableau 12. La liste complète des chercheurs et instituts est présentée en annexe 6.

Nom	Pays	Institut	Expertise
Harald Albrecht	Allemagne	Restoration Ecology, Department Ecology and Ecosystem Management, Technical University of Munich, Emil-Ramann-Str. 6, 85354 Freising, Germany	Conservation des messicoles, écologie de la restauration, liens entre pratiques agricoles et communautés messicoles, botanique.
Marion Laura Lang	Allemagne		Conservation des messicoles, pratiques favorables à la réintroduction d'espèces messicoles, biologie des espèces messicoles.
Stefan Meyer	Allemagne	University of Goettingen, Albrecht-von-Haller-Institute of Plant Sciences, Department Vegetation and Phytodiversity Analysis, Untere Karspüle 1a, 37073, Göttingen, Germany	Phytosociologie et écologie des communautés messicoles, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices/messicoles, structure et diversité génétique des populations d'espèces messicoles.
Roser Rotchés-Ribalta	Espagne	Department of Evolutionary Biology, Ecology and Environmental Sciences, University of Barcelona, Av. Diagonal 643, 08028, Barcelona, Spain ; Biodiversity Research Institute (IRBio), Spain	Liens entre pratiques agricoles/paysage et communautés adventices/messicoles, compétition entre culture et diverses espèces messicoles.
Eva Hernández Plaza	Espagne	INIA-CSIC. Centro Nacional Instituto de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria: Madrid, ES	Liens entre pratiques agricoles/paysage et communautés adventices, conservation des messicoles.
Gyula Pinke	Hongrie	Faculty of Agricultural and Food Sciences, Széchenyi István University, Vár 2, 9200, Mosonmagyaróvár, Hungary	Liens entre pratiques agricoles/paysage/contexte pédologique et communautés adventices/messicoles, conservation des messicoles, phytosociologie.
Jonathan Storkey	Royaume-Uni	Sustainable Agriculture Sciences, Rothamsted Research, Harpenden, Hertfordshire, UK	Gestion de la flore adventice, agroécologie, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices, approches fonctionnelles, conservation des espèces adventices rares.

Tableau 12 : *scientifiques impliqués dans la recherche sur les plantes messicoles en Europe*

PARTIE 2

Besoins et enjeux de la conservation, stratégie

Bifora radians – L. Gire/CBNPMP et Ranunculus arvensis – J. Garcia/CBNPMP.

Malgré une prise en compte croissante dans les politiques nationales et territoriales, les plantes messicoles restent parmi les espèces végétales les plus menacées de disparition en France (UICN, 2018) et les « Terres arables en monocultures extensives » (*Arable land with unmixed crops grown by low-intensity agricultural methods*) constituent un habitat inscrit comme En danger (EN) dans la Liste rouge européenne des habitats menacés (Janssen *et al.,* 2016).

La volonté croissante de « réimplanter » de la biodiversité dans les espaces périurbains ou agricoles s'est traduite au fil des ans par une demande accrue de graines florales d'espèces autochtones ou allochtones qui sont ainsi semées dans des espaces auparavant réservés à la végétation spontanée. La marque Végétal local permet maintenant d'identifier sur le marché de la semence des graines d'origine sauvage et locale, et d'orienter les acheteurs vers des productions ne présentant pas de risques génétiques de perte d'adaptation locale. Ces filières de production et leur utilisation doivent gagner en ampleur et être soutenues à long terme.

De façon générale, les plantes messicoles souffrent :

- d'un déficit de connaissances sur les pratiques agricoles compatibles avec leur conservation dans les parcelles et les exploitations, et sur leurs relations avec la culture ;
- d'un manque de reconnaissance du rôle potentiel dans l'agroécosystème de communautés adventices diversifiées incluant des espèces rares, et des actions qui sont menées par des agriculteurs et autres acteurs pour éviter leur disparition, voire pour les restaurer ;
- d'une prise en compte trop timide dans les politiques agricoles et leur application au niveau territorial, d'une mobilisation trop lacunaire des acteurs des différentes filières ;
- d'une difficulté pour les acteurs à identifier les outils techniques et financiers appropriés pour soutenir leur conservation et leur restauration.

La stratégie du plan national d'actions est orientée à la fois vers la mobilisation des acteurs, la formation et l'appui technique pour la conservation et la restauration des plantes messicoles dans les milieux cultivés productifs et vers l'organisation d'un réseau de préservation de sites à fort enjeu.

Une attention particulière sera portée à l'acceptabilité technique, économique et sociale des mesures de conservation préconisées de façon à favoriser la préservation des plantes messicoles dans un contexte agricole durable.

Il apparaît nécessaire de constituer au plus tôt :

- un réseau sanctuarisé de parcelles conservatoires pour éviter la disparition d'espèces qui ne sont plus représentées que par de rares populations, et de communautés particulièrement riches ;
- un dispositif de surveillance national permettant d'assurer une veille sur l'état de conservation en relation avec les pressions qui s'exercent et sur les potentielles restaurations en lien avec les politiques publiques.

Il s'agira également de renforcer tous les outils permettant de sensibiliser, transmettre des informations, mobiliser des acteurs, promouvoir les plantes messicoles vis-à-vis des services écosystémiques qu'apportent les communautés pour la biodiversité des milieux agricoles, et former les publics. Une attention particulière sera portée à la formation des apprenants et professionnels agricoles et à la mobilisation des différentes filières.

PARTIE 3

Mise en œuvre du plan national d'actions

1. Durée du plan national

Le deuxième PNA Messicoles, « Espèces et communautés inféodées aux moissons, vignes et vergers » est un plan national d'actions pour la conservation qui se déroulera sur une durée de 10 ans.

2. Gouvernance et animation

Ce deuxième plan national d'actions est coordonné par la Direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche.

La rédaction a été confiée au Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, représentant le réseau des Conservatoires botaniques nationaux, rédacteur et animateur du premier PNA.

Le rédacteur du plan s'est appuyé sur les compétences d'un large comité de suivi de la rédaction regroupant un panel varié d'acteurs qui se sont réunis en groupes de travail thématiques pour alimenter par leurs réflexions la construction de ce PNA.

Le comité de suivi inclut des services de l'état (environnement et agriculture), des collectivités, les Conservatoires botaniques, des gestionnaires d'espaces, des chambres d'agricultures, des chercheurs, des associations, des structures d'éducation à l'environnement (annexe 7).

Il préfigure le futur comité de pilotage.

À l'issue de la relecture du projet de plan par le comité de suivi, La Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) :

- organise les consultations des acteurs et du public ainsi que les consultations interministérielles,
- approuve le plan après avis du Conseil national de protection de la nature,
- diffuse le plan,
- choisit l'opérateur du plan et définit ses missions en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur.

Lors de la mise en œuvre du plan, la DEB :

- réunit et préside le comité de pilotage,
- organise la déclinaison régionale du plan en relation avec les DREAL associées,
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse,
- est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan élaboré par l'opérateur,
- coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure.

L'opérateur du plan :

- est choisi par la DEB après validation du plan,
- centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse,
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'action annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DEB,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public, etc.

Le comité de pilotage du plan national d'actions propose les orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit une fois par an et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan,
- la définition des activités prioritaires à mettre en œuvre,
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur.

Les fédérations et représentants des réseaux cités dans l'état des lieux, et contribuant d'une façon ou d'une autre à la conservation et à la restauration des plantes messicoles seront sollicités.

La mobilisation des acteurs institutionnels au niveau national est essentielle pour ce comité de pilotage, qui devra inclure des représentants :

- du ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche et du ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, notamment des services « passerelles » en biodiversité et agriculture,
- de l'Office français de la biodiversité, divers services étant concernés, au titre de la coordination des CBN mais aussi du pilotage national d'Ecophyto, de l'animation du réseau des Agences régionales de la biodiversité, du partenariat Agrifaune, de l'animation de la marque Végétal local, du programme de surveillance terrestre (PatriNat), du partenariat avec la DGER,
- des agences de l'eau, pour leur mission d'aide à la protection de la ressource en eau (messicoles indicatrices de faible utilisation de pesticides) et de la biodiversité, leur investissement dans la transition écologique et notamment les changements de pratiques agricoles, et l'accompagnement technique et financier qu'elles apportent.

En fonction des résultats des actions engagées, le comité de pilotage peut proposer une réorientation ou une adaptation des actions.

Le comité de suivi de la rédaction a également proposé que le fonctionnement en groupes de travail thématiques puisse être maintenu durant la mise en œuvre du plan.

Le PNA a vocation à être décliné au niveau régional. Les DREAL de chaque région désignent un animateur en charge de la rédaction du plan régional et de son animation. Les animateurs de PRA travaillent en étroite collaboration avec l'animateur national et participent au comité de pilotage du plan national.

3. Actions à mettre en œuvre

Pour répondre aux objectifs généraux identifiés, 5 axes de travail se dégagent et 21 actions sont proposées (tableau 13).

Tableau 13 : Actions du Plan national

AXES DE TRAVAIL	ACTIONS
1 - METTRE EN PLACE UN DISPOSITIF DE SURVEILLANCE	1. Analyse de l'état de conservation des taxons messicoles cibles du PNA
	2. Production et actualisation d'indicateurs
	3. Définition des méthodes et outils pour la surveillance
	4. Organisation du dispositif de surveillance
	5. Veille participative : animation de l'Observatoire des messicoles
2 - CONSERVER LES ESPECES ET COMMUNAUTES MENACEES	6. Constitution d'un réseau de parcelles conservatoires
	7. Conservation *ex situ*
	8. Acquisition de connaissances sur la répartition, la biologie, la génétique, l'écologie d'espèces cibles, et sur le fonctionnement des communautés
3- MOBILISER LES ACTEURS DU MONDE AGRICOLE ET ACCOMPAGNER DES ACTIONS ET MESURES DE GESTION ET DE RENFORCEMENT	9. Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons
	10. Production de connaissances sur les enjeux et les relations entre culture et présence de plantes inféodées aux vignes et vergers
	11. Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outils et de retours d'expériences
	12. Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières grandes cultures
	13. Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière
	14. Appui aux opérations de renforcement par utilisation de graines d'origine locale et sauvage
	15. Sensibilisation des apprenants et professionnels agricoles, formation, accompagnement d'expérimentations
4 - PROMOUVOIR ET VALORISER	16. Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion / restauration
	17. Accompagnement des politiques de l'État et des collectivités pour une meilleure prise en compte des plantes messicoles
	18. Sensibilisation et communication à destination des publics non avertis
	19. Meilleure compréhension des perceptions autour des plantes messicoles, identification des freins et leviers d'action avec le monde agricole
	20. Études et valorisation de services rendus
5 - COORDONNER ET ANIMER LE PLAN NATIONAL	21. Animation du PNA

4. Suivi et évaluation du plan d'actions

La durée du plan est fixée à 10 ans (2024-2033). Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'opérateur, intégrant l'ensemble des actions réalisées au niveau national. Il présentera :

- les actions engagées et leur état d'avancement,
- le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions,
- un bilan technique des réalisations par action,
- une synthèse des actions et outils de communication produits,
- un bilan financier, précisant le coût des actions et l'origine des financements.

Une première évaluation des temps à passer par action et des coûts associés est proposée dans les fiches actions pour la durée du plan. Ces valeurs sont indicatives.

Certaines actions n'engendrent pas de coût supplémentaire car elles seront mises en œuvre dans le cadre de l'animation du plan national. Les autres devront faire l'objet d'une recherche de financements spécifiques ou être mises en œuvre en s'appuyant sur d'autres programmes.

L'objectif général de ce PNA sera de stabiliser, et si possible d'augmenter, l'aire de répartition actuelle des taxons de la liste nationale, notamment au regard du nombre de départements de présence par taxon.

Des indicateurs de résultat, avec cibles associées, sont définis par axe de travail (tableau 14).

Tableau 14 : *Indicateurs de résultats et valeurs cibles par axe de travail*

Axes de travail	Indicateurs de résultat	Cibles
1. Mettre en place un dispositif de surveillance	Nombre de parcelles intégrées au dispositif de surveillance	Supérieur à 200
2. Conserver les espèces et communautés menacées	Nombre de parcelles conservatoires	Supérieur à 100
3. Mobiliser les acteurs du monde agricole et accompagner des actions et mesures de gestion et de renforcement	Nombre d'acteurs du monde agricole sensibilisés aux enjeux du PNA	Supérieur à 500
4. Promouvoir et valoriser	Nombre de bénéficiaires des opérations de sensibilisation (en particulier les services de l'État, les collectivités, le monde associatif et de la recherche)	Supérieur à 300
5. Coordonner et animer le Plan national	Temps annuel dédié à l'animation	Supérieur à 60 jours

Les indicateurs de suivi (avec cibles associées) sont présentés dans chacune des « fiches actions » du plan et sont groupés ici sous forme d'un tableau synthétique (tableau 15). La liste n'est pas exhaustive et le comité de pilotage pourra définir des indicateurs complémentaires.

Tableau 15 : *Indicateurs de suivi des actions et cibles associées*

ACTION	INDICATEURS DE SUIVI DES ACTIONS (ET CIBLES ASSOCIÉES)
1	Jeu de cartes départementales de répartition anciennes et actuelles (3 mises à jour à 3 ans, 6 ans et 9 ans)
2	Carte nationale des territoires à enjeu actualisée (3 mises à jour à 3 ans, 6 ans et 9 ans)
3	Rapport d'étude incluant stratégie d'échantillonnage, synthèse sur protocoles de suivis existants, protocoles et formulaires de relevés (1)
4	Nombre de parcelles identifiées pour intégrer le dispositif (> 200)
5	Nombre de membres (>200)
6	Bilans d'avancement national du dispositif conservatoire (3 bilans à 3 ans, 6 ans et 9 ans)
7	Nombre de taxons menacés et quasi-menacés en conservation *ex situ* (36)
8	Bilan des programmes d'acquisition de connaissances engagés (2 bilans, à mi-parcours et en fin de PNA)
9	Rapport technique (1, en fin de PNA)
10	Rapports techniques (2, en début et en fin de PNA)
11	Valeurs de l'indicateur de fréquentation du site : nombre de connexions annuelles avec engagement (durée supérieure à 10s) (> 500)
12	Nombre de fiches techniques comprenant des retours d'expérience (>10)
13	Nombre de fiches techniques comprenant des retours d'expérience (>5)
14	Nombre de fiches techniques comprenant des retours d'expérience (>10)
15	Nombre d'interventions des CBN dans des formations à destination des apprenants et professionnels agricoles (>30)
16	Signe de reconnaissance et charte d'attribution (1)
17	Nombre de fiches techniques à destination des services de l'État et des collectivités (>3)
18	Nombre d'actions de sensibilisation à destination d'un large public (>10)
19	Organisation d'enquêtes ethnologiques et sociologiques (>2)
20	Rapport de synthèse des actions et études portant sur les services rendus par les plantes messicoles et les plantes inféodées aux vignes et vergers (1)
21	Bilan de la mise en œuvre du PNA à mi-parcours (1)

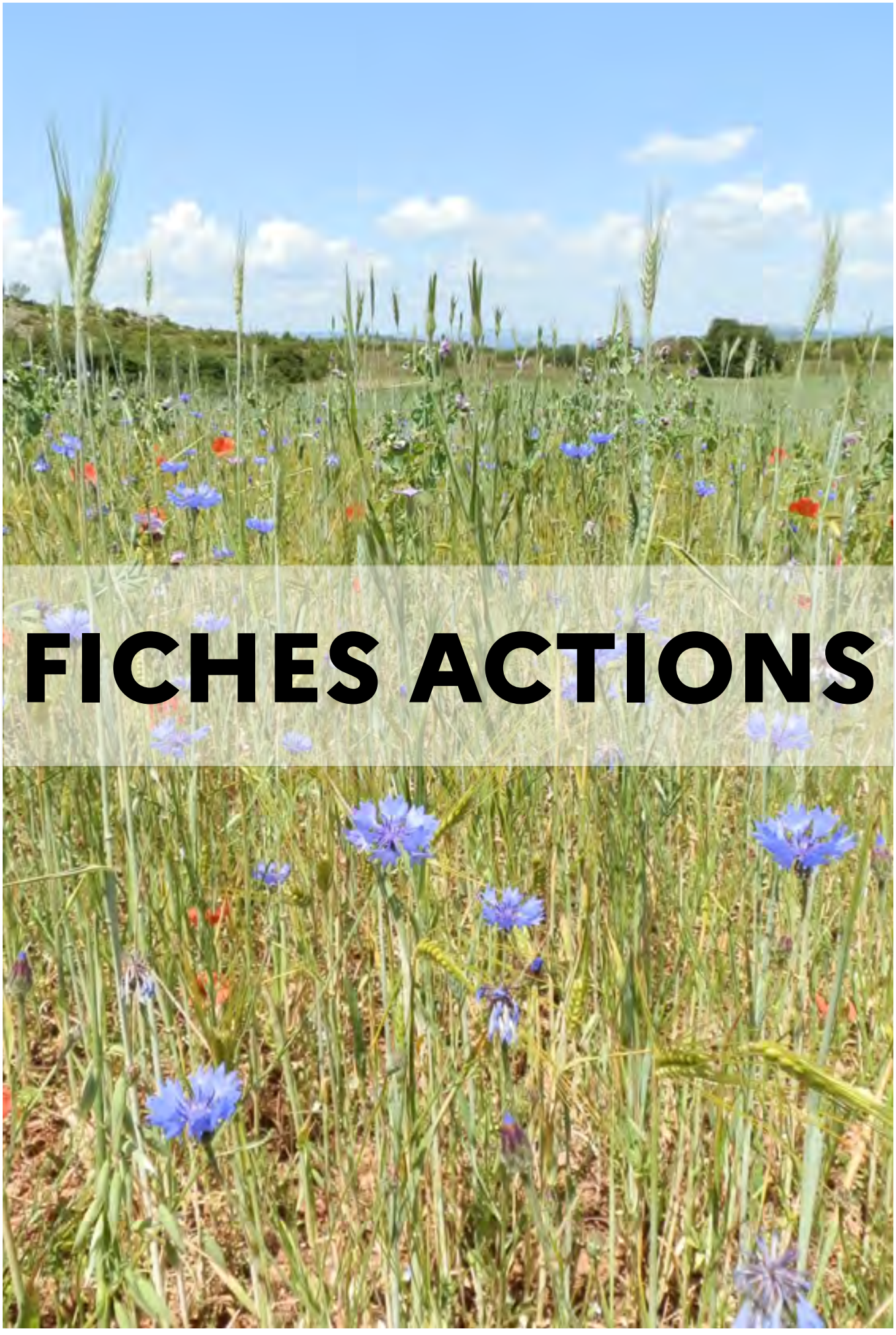

FICHES ACTIONS

ACTION N°1	Élaboration ou actualisation de listes et analyse de l'état de conservation des taxons messicoles cibles du plan d'actions	Priorité 1

Axe de travail	I : Mettre en place un dispositif de surveillance									
Objectifs	Compléter l'évaluation des enjeux de conservation des taxons messicoles cibles du PNA.									
Calendrier	**2024**	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Échelle de l'action	Nationale (N) et régionale (R).									
Contexte	La liste du PNA1 issue d'Aboucaya *et al.*, (2000) comportait 102 taxons dont certains ont été écartés suite à l'expertise du groupe de travail botanique réuni pour la préparation du PNA2. Divers types d'évaluation, liées à l'accroissement des connaissances depuis une vingtaine d'années, ont pu conduire à ces exclusions : ▪ révisions taxonomiques (exemple : *Valerianella rimosa* devenu synonyme de *V. dentata*) ; ▪ mentions possiblement erronées (exemple : *Delphinium halteratum*) ; ▪ caractère messicole insuffisamment reconnu au niveau national ; c'est en particulier le cas du Grand coquelicot, qui bien qu'emblématique de la flore des champs dans notre société, ne peut être considéré comme une messicole vu la diversité des habitats qu'il fréquente. Deux taxons, reconnus comme messicoles mais problématiques pour les cultures car très dynamiques, ont également été exclus de la liste des espèces cibles du PNA : *Alopecurus myosuroides* et *Avena fatua* subsp. *fatua*. Il en résulte une liste de 92 taxons cibles dont 77 issus du PNA1 et 15 nouveaux taxons. En région, les listes établies peuvent faire l'objet de révision en fonction de l'état des connaissances et conduire à une réévaluation de l'état de conservation des taxons. La démarche d'élaboration de listes biogéographiques, initiée par le CBN Massif central devrait être étendue.									
Contenu	Élaboration ou révision de listes régionales ou biogéographiques (R). Compléter l'évaluation de l'état de conservation des taxons de la liste nationale : recueil auprès des CBN des données anciennes et actuelles formatées, compilation, analyse. Calcul de l'indice de responsabilité nationale pour la conservation pour les nouveaux taxons.									
Pilotes de l'action	CBNPMP, OFB.									
Partenaires potentiels	Réseau des CBN.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Jeu de cartes départementales de répartition anciennes et actuelles (3 mises à jour à 3 ans, 6 ans et 9 ans).									
Évaluation financière	12 500 € pour soutenir l'implication des CBN dans le formatage et la transmission des données.									
Autres actions du PNA en lien	**Action 3.** Définition des méthodes et outils pour la surveillance **Action 4.** Organisation du dispositif de surveillance									
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Surveillance de la biodiversité terrestre									

ACTION N°2	Production et actualisation d'indicateurs	Priorité 1

Axe de travail	I : Mettre en place un dispositif de surveillance								
Objectifs	Disposer d'indicateurs synthétiques pour évaluer l'état de conservation des communautés de plantes messicoles et de plantes associées aux vignes et vergers, et leurs rôles dans les milieux cultivés, afin d'appréhender leur évolution dans différents contextes de pression et d'orienter les politiques publiques en vue de leur conservation.								
Calendrier	2024	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale et régionale.								
Contexte	Des indicateurs produits par le premier PNA ont permis de proposer une première carte des territoires à forts enjeux de conservation pour les espèces messicoles de la liste nationale. Des précisions complémentaires sont nécessaires, notamment pour permettre de mieux cibler les territoires susceptibles de faire l'objet de mesures en soutien des agriculteurs. Au niveau des exploitations, le logiciel DIALECTE, conçu par Solagro, est un outil de diagnostic à l'échelle de l'exploitation. Un module « Messicoles » développé en 2015 dans le cadre du programme CASDAR messicoles piloté par l'ACTA, permet de mettre en lien les données agricoles avec la présence d'espèces messicoles et produit des indicateurs spécifiques au niveau de l'exploitation. Il nécessite cependant une actualisation pour intégrer les évaluations de menaces produites depuis sa création en 2015.								
Contenu	**2.1. Compléter la conception, renseigner et actualiser périodiquement les indicateurs au niveau national, régional et infra (exemple : critère complémentaire au niveau national lié à l'indice de responsabilité de conservation nationale – IRCN)** Les indicateurs permettront de produire des cartographies : ▪ à l'échelle nationale, pour actualiser les territoires à enjeu de conservation : définition d'un cahier des charges pour le recueil de données, définition de la périodicité d'actualisation et mise en œuvre. Un croisement avec les couches d'information du Registre parcellaire graphique permettra d'affiner l'analyse en portant spécifiquement sur les milieux cultivés ▪ à l'échelle régionale et infra, en intégrant les enjeux régionaux grâce aux listes rouges régionales afin d'harmoniser les protocoles de hiérarchisation des territoires. Un jeu d'indicateurs sera également à concevoir en relation avec l'OFB pour l'Observatoire national de la biodiversité (ONB). **2.2. Produire et délivrer des indicateurs « messicoles » à l'échelle des exploitations agricoles, en relation avec le système de production et les pratiques agricoles** Le module messicoles du logiciel DIALECTE sera actualisé avec les listes rouges nationale et régionales publiées après 2015 et les listes régionales de plantes messicoles de façon à adapter les indicateurs aux enjeux régionaux. Des formations nécessaires pour une bonne prise en main de l'outil seront organisées. 2 365 fermes ont à ce jour fait l'objet d'un diagnostic d'exploitation par DIALECTE, diagnostics susceptibles d'être complétés via le module « Messicoles » (http://dialecte.solagro.org/etat_des_lieux.php). La faisabilité d'intégration d'un module d'audit messicoles dans d'autres outils de diagnostic sera analysée (exemple : DBPA de Hommes et Territoires). **2.3. Tester à l'échelle des communautés, l'utilisation de l'indicateur de valeur écologique des communautés de plantes adventices ArEco proposé par Fanfarillo et Kasperski (2021), basé sur 6 composantes, à renseigner pour chaque taxon de la communauté** Le type biologique, le statut d'indigénat, un indice trophique, le statut de conservation, le mode de pollinisation (évaluant l'attractivité pour les insectes pollinisateurs) et l'intérêt alimentaire pour les oiseaux de plaine. L'indicateur pourra être consolidé le cas échéant pour s'adapter au mieux à la problématique nationale.								
Pilotes de l'action	CBNPMP, Solagro, ANSES (Guillaume Fried, chargé de projet recherche et référent flore du réseau biovigilance 500 ENI).								
Partenaires potentiels	Animateurs de déclinaisons du PNA (CBNx, DREAL GE, CD27), Réseau des CBN, botanistes, OFB, CA, ACTA, Imagin Rural, Fédération et associations d'agriculture biologique, PNR, MNHN, PatriNat, INRAE.								

ACTION N°2	Production et actualisation d'indicateurs	Priorité 1

(suite)

Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Carte nationale des territoires à enjeu actualisée (3 mises à jour à 3 ans, 6 ans et 9 ans).
Évaluation financière	50 000 €.
Autres actions du PNA en lien	**Action 3.** Définition des méthodes et outils pour la surveillance **Action 4.** Organisation du dispositif de surveillance **Action 5.** Veille participative : animation de l'Observatoire des messicoles
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Surveillance de la biodiversité terrestre, Observatoire agricole de la biodiversité, RMT GAFAd, Observatoire des messicoles, Ecophyto.

ACTION N°3	Définition des méthodes et outils pour la surveillance	Priorité 1

Axe de travail	I : Mettre en place un dispositif de surveillance								
Objectifs	Mettre en place une stratégie d'échantillonnages stratifiés et définir des protocoles harmonisés de collecte de données utilisables dans le contexte des déclinaisons territoriales du PNA et autres programmes de suivi de la flore des agrosystèmes, pour alimenter la surveillance à différentes échelles.								
Calendrier	2024	**2025**	**2026**	**2027**	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Échelle de l'action	Nationale.								
Contexte	Le programme national de surveillance de la biodiversité terrestre, formalisé dans la stratégie nationale biodiversité, est en cours de déploiement par PatriNat. Pour les plantes messicoles, de nombreux protocoles, conçus dans les programmes (exemple : CASDAR messicoles 2013-2015) et déclinaisons territoriales du PNA sont utilisés pour des suivis de plantes messicoles. Afin de structurer les données au niveau national, il est nécessaire de disposer de protocoles partagés adaptés aux différentes questions posées. Trois problématiques de surveillance sont identifiées, pouvant donner lieu à des protocoles de suivis différents : ▪ populations de taxons menacés ; ▪ communautés de plantes messicoles plus « ordinaires », mais diversifiées ; ▪ parcelles « ordinaires » a priori plus pauvres en plantes messicoles, mais susceptibles de bénéficier d'une reconquête de la biodiversité. Il s'agit également de prévoir des formulaires de saisie communs pour l'enregistrement et la gestion des données protocolées recueillies lors des inventaires floristiques. L'objectif final sera de mettre en lien les relevés avec des diagnostics d'exploitations réalisés au sein des déclinaisons régionales. Des approfondissements sur l'influence des pratiques agricoles pourront être conduits dans des programmes d'études (actions 8 et 9).								
Contenu	**3.1. Stratégie d'échantillonnage** Une stratégie d'échantillonnage sera conçue, s'appuyant à la fois sur des variables écologiques et sur les 713 petites régions agricoles (PRA, Agreste, 2017) mettant en évidence des zones agricoles homogènes (groupes de communes). La compilation des données permettra de définir un maillage fin. Les données relatives à la présence/abondance des espèces messicoles dans ces secteurs seront ajoutées dans un deuxième temps et des analyses statistiques seront réalisées pour construire une structure arborescente définissant un plan d'échantillonnage à différentes échelles. **3.2. Définition de protocoles** Une phase initiale de synthèse bibliographique et de mise en commun des stratégies et protocoles existants permettra de disposer de la matière nécessaire pour élaborer au sein d'un groupe de travail, des protocoles partagés visant à répondre aux trois objectifs de la surveillance. Une phase de test sera ensuite conduite sur le terrain par les partenaires du projet pour évaluer l'adéquation des protocoles aux objectifs, la faisabilité technique de relevés et contribuer à l'analyse des coûts, par estimation du temps à passer. Les tests seront menés dans des exploitations des réseaux constitués et dans des exploitations d'établissements d'enseignement agricoles mobilisés à cet effet. **3.3. Enregistrement des données** Pour l'enregistrement et la gestion des données protocolées recueillies lors des inventaires floristiques, les CBN mettront en place un formulaire de saisie commun, ouvert à toutes les structures participant à ces inventaires. Ce formulaire permettra d'assurer la collecte et la structuration de données relatives aux populations de plantes messicoles, à leur localisation dans la parcelle, à leur abondance, mais aussi au contexte agricole et paysager, et tout autre champ complémentaire qui sera jugé utile lors des groupes de travail. La solution technique pour cette interface de saisie sera choisie collectivement pour répondre au mieux à la mutualisation, à la gestion des données et à la collaboration envisagée dans chaque région, en tenant compte des outils existants (outils métier des CBN, GéoNature, etc.).								

ACTION N°3	Définition des méthodes et outils pour la surveillance	Priorité 1

(suite)

Contenu (suite)	Dans le but de faciliter le transfert des données vers le SINP, un guide de correspondance avec le standard et de gestion de champs additionnels sera proposé. Un groupe de travail spécifique à cette action sera mis en place avec l'ensemble des partenaires pour suivre cette action.
Pilotes de l'action	CBNPMP et CBNA, FCEN.
Partenaires potentiels	INRAe, RMT GAFAd, ANSES, OFB, PatriNat, FRB, Animateurs de déclinaisons du PNA (CBNx, DREAL GE, CD27), Réseau des CBN, associations naturalistes, PNR Bio de PACA, Chambres d'agriculture, Hommes et territoires, CEN, Fédérations de chasseurs, l'Institut Agro Florac.
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Rapport d'étude incluant stratégie d'échantillonnage, synthèse sur protocoles de suivis existants, protocoles et formulaires de relevés (1).
Évaluation financière	120 000 €.
Autres actions du PNA en lien	**Action 2.** Production et actualisation d'indicateurs **Action 4.** Organisation du dispositif de surveillance **Action 9.** Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons **Action 10.** Production de connaissances sur les enjeux et les relations entre culture et présence de plantes inféodées aux vignes et vergers
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Surveillance de la biodiversité terrestre, Observatoire agricole de la biodiversité, Réseau ENI, Observatoire des messicoles.

ACTION N°4	Organisation du dispositif de surveillance	Priorité 1

Axe de travail	I : Mettre en place un dispositif de surveillance									
Objectifs	Mobiliser et accompagner un réseau d'observateurs pour un dispositif alimenté à différentes échelles par les actions du réseau, les déclinaisons territoriales du PNA et autres programmes de suivi de la flore des agrosystèmes.									
Calendrier	2023	2024	**2025**	**2026**	**2027**	2028	2029	2030	2031	2032
Échelle de l'action	Organisation nationale (N) pour une mise en œuvre régionale (R).									
Contexte	Les communautés de plantes messicoles et plantes inféodées aux vignes et vergers accueillent une proportion élevée de plantes menacées de disparition en France, et sont indicatrices de pratiques influentes sur la biodiversité des espaces agricoles. Trois sous-dispositifs complémentaires émergent pour la surveillance des plantes messicoles et plantes associées aux vignes et vergers, visant à répondre à des questions différentes sur l'état de conservation et les tendances d'évolution des espèces et des habitats : ▪ taxons menacés : 20 taxons de la liste nationale sont menacés de disparition en France métropolitaine (catégories CR, EN et VU, Comité français de l'UICN *et al.*, 2018) et 16 sont quasi-menacés (NT) ; ▪ communautés de plantes messicoles plus « ordinaires », mais diversifiées ; ▪ parcelles « ordinaires » a priori plus pauvres en plantes messicoles, mais susceptibles de bénéficier d'une reconquête de la biodiversité suite aux changements de pratiques soutenus par les politiques agricoles. Ces dispositifs s'appuieront nécessairement sur la mise à jour de la connaissance de terrain réalisée au sein des déclinaisons régionales du PNA, grâce aux inventaires assurés par les CBN et les réseaux de partenaires.									
Contenu	**4.1. Suivi des taxons menacés ou quasi menacés de disparition** Un premier dispositif sera conçu pour la surveillance de ces espèces dans les parcelles où elles ont été relevées, et leur recherche dans les espaces agricoles environnants où elles sont susceptibles d'être présentes. Il préfigurera un réseau de conservation qui devra se mettre en place dans le cadre des déclinaisons régionales ou locales du PNA, en lien avec les agriculteurs. Il pourra être complété dans les déclinaisons régionales pour les taxons menacés à une échelle territoriale infra. **4.2. Communautés de plantes messicoles plus « ordinaires », mais diversifiées** Les plans d'échantillonnage constitueront un guide pour le choix des parcelles et exploitations à intégrer au dispositif de surveillance. Celles-ci devront être choisies en fonction d'inventaires antérieurs révélant leur richesse en plantes messicoles. Les réseaux de fermes d'ores et déjà impliqués dans des études sur les relations entre pratiques agricoles et présence de plantes messicoles seront mobilisés en premier lieu, car ils fournissent des informations couplant les données floristiques avec les pressions qui s'exercent sur ces espèces. Ces réseaux de fermes seront progressivement complétés au sein des déclinaisons territoriales du PNA ou d'autres initiatives et grâce à l'implication de partenaires locaux (PNR, CEN, CBN, chambres d'agricultures, associations). **4.3. Parcelles « ordinaires » a priori plus pauvres en plantes messicoles, mais susceptibles de bénéficier d'une reconquête de la biodiversité** Le réseau biovigilance Flore pour détecter les effets non intentionnels (ENI) des pratiques agricoles, coordonné par la Direction générale de l'alimentation (DGAL) et financé par l'OFB via la démarche Ecophyto, sera mobilisé et un protocole complémentaire à tester pour des relevés intra-parcellaires sera conçu. La localisation des parcelles et des exploitations choisies pour ce dispositif de surveillance devra s'inscrire dans le maillage du plan d'échantillonnage et trouver une cohérence avec le dispositif précédent (territoire à enjeu vis-à-vis des plantes messicoles, proximité spatiale, liens fonctionnels). Le fait que ces fermes participent à un réseau de suivi du ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire facilitera les contacts avec les exploitants et les animateurs, l'installation de dispositifs de relevés et le traitement des résultats au regard des pressions qui s'exercent sur les milieux.									

ACTION N°4	Organisation du dispositif de surveillance	Priorité 1

(suite)

Pilotes de l'action	4.1 et 4.2. CBNPMP avec les animateurs des déclinaisons territoriales et autres pilotes d'actions. 4.3. ANSES, CDAF.
Partenaires potentiels	OFB, DGAL, Chambres d'agriculture, Imagin Rural, Hommes et territoires, CEN, PNR, PN, associations naturalistes.
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Nombre de parcelles identifiées pour intégrer le dispositif (> 200).
Évaluation financière	N : inclus dans l'animation du PNA.
Autres actions du PNA en lien	**Action 2.** Production et actualisation d'indicateurs **Action 3.** Définition des méthodes et outils pour la surveillance **Action 5.** Veille participative : animation de l'Observatoire des messicoles **Action 9.** Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons **Action 10.** Production de connaissances sur les enjeux et les relations entre culture et présence de plantes inféodées aux vignes et vergers.
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Surveillance de la biodiversité terrestre, réseau biovigilance 500 ENI, Observatoire agricole de la biodiversité, Observatoire des messicoles.

ACTION N°5	Veille participative : animation de l'Observatoire des messicoles	Priorité 1

Axe de travail	I : Mettre en place un dispositif de surveillance									
Objectifs	Mobiliser/impliquer un large public au travers d'un dispositif de veille participative animé par Tela Botanica dans le cadre de l'Observatoire des Messicoles. Développer jusqu'en 2024 le réseau des relais de l'ODM, notamment dans les établissements d'enseignement agricole et promouvoir son utilisation dans les démarches d'inventaires participatifs.									
Calendrier	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale									
Contexte	L'Observatoire des messicoles (ODM) a été mis en place en 2016 par Tela Botanica dans le cadre des actions du premier PNA messicoles. https://www.tela-botanica.org/projets/observatoire-des-messicoles Le protocole d'observation est basé sur 30 taxons simples à reconnaître et susceptibles d'être observés dans la plupart des régions de France. Les outils conçus pour l'ODM comportent un outil de saisie en ligne, une fiche terrain, un guide d'identification des espèces. Depuis 2017, les plantes messicoles ont intégré « The Plant Game », jeu de reconnaissance développé par l'Institut national de recherche dédié aux sciences du numérique (INRIA) dans le cadre du projet d'investissement d'avenir. https://www.tela-botanica.org/projets/floris-tic-projets-locaux/ Un entraînement spécial a été développé sur des espèces de l'observatoire, il est l'un des plus populaires avec plus de 2 200 participants. En 2018, une mission messicoles-pollinisateurs a été mise en place par Tela Botanica et l'OPIE, dans le cadre de l'Observatoire des messicoles et de l'Observatoire Spipoll (Suivi photographique des insectes pollinisateurs). Cette mission a été reconduite en 2020. En 2019, un rapprochement s'est effectué avec l'Observatoire agricole de la biodiversité (OAB) animé par le MNHN, et une plaquette commune « Observons la biodiversité en milieu agricole » a été produite. À ce jour 3 962 observations ont été recueillies, dont 2 524 concernant des données d'espèces de la liste nationale des plantes messicoles, sur 807 sites d'observation. Les données sont vérifiées de façon collaborative par le réseau de Tela botanica puis analysées par le CBNPMP avant communication au SINP. L'ODM suscite un réel intérêt : 113 membres sur l'espace projet, plus de 30 relais, des participants réguliers et fidèles d'une année à l'autre, plus de 1 360 personnes suivent la page Facebook et 390 sont abonnées sur twitter (@ObsMessicoles). L'ODM est un outil privilégié pour sensibiliser les élèves de l'enseignement agricole et le grand public.									
Contenu	L'action vise à mobiliser le grand public pour une surveillance participative et les actions intiées dans le premier PNA seront poursuivies. Une nouvelle mission d'animation sera à définir, pour inviter les observateurs à porter leur attention sur le devenir d'une population de plante messicole au fil des ans et des cultures à l'échelle d'une parcelle. Cette mission de suivi temporel permettra de compiler des informations sur l'association « messicole – culture » pour des études ultérieures. Il s'agira pour cela : ▪ de développer le réseau de relais multi acteurs, préfigurant une part du réseau de surveillance des plantes messicoles notamment par la mobilisation des établissements d'enseignement agricole ; ▪ de communiquer et de mobiliser le grand public pour l'amener à prendre part à la surveillance ; une action spécifique sera développée pour promouvoir l'ODM dans le cadre des Atlas de la biodiversité communale ; ▪ de contribuer à l'enrichissement des données grâce au partage des observations protocolées, collectées via l'Observatoire des Messicoles ; ▪ de réfléchir à la faisabilité d'intégration d'un protocole Flore dans l'OAB. Le pilote de cette action participera à la réflexion sur la mutualisation des protocoles pour la surveillance afin de faire le lien avec le protocole de l'Observatoire des Messicoles et lui permettre d'évoluer par la suite.									

ACTION N°5	Veille participative : animation de l'Observatoire des messicoles	Priorité 1

(suite)

Pilotes de l'action	À définir.
Partenaires potentiels	CBNPMP, MNHN, ANSES, IAE Florac, OPIE, Établissements d'enseignement agricole, CPIE, autres structures d'éducation à l'environnement.
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Nombre de membres (>200).
Évaluation financière	10 000 € par an.
Autres actions du PNA en lien	**Action 4.** Organisation du dispositif de surveillance **Action 15.** Sensibilisation des apprenants et professionnels agricoles, formation et accompagnement d'expérimentations **Action 18.** Sensibilisation et communication à destination des publics non avertis
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Surveillance de la biodiversité terrestre. Observatoire agricole de la biodiversité. Plan national pollinisateurs sauvages. Système d'information sur le patrimoine naturel (SINP).

ACTION N°6	Constitution et animation d'un réseau de parcelles conservatoires	Priorité 1

Axe de travail	II : Conserver les espèces et les communautés menacées									
Objectifs	Assurer la protection des parcelles à enjeux majeurs et/ou subissant de fortes pressions en mobilisant des outils de protection disponibles et en organisant la gestion des parcelles à long terme.									
Calendrier	2024	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale (N) et régionale (R).									
Contexte	Soumises à de nombreux aléas, les populations de plantes messicoles sont particulièrement sensibles à des changements de pratiques ou de type d'exploitation, mais aussi à des pressions liées à l'urbanisation. Pour les plus menacées d'entre elles, seule une maîtrise à long terme de la gestion peut permettre de sécuriser leur devenir. De nombreuses initiatives ont vu le jour en France, notamment à l'initiative des Conservatoires d'espaces naturels, conduites à l'aide de divers outils : acquisition, conventions de gestion, baux ruraux environnementaux, obligations réelles environnementales. D'autres types de structures telles que des associations naturalistes, des collectivités, des fédérations de chasseurs, s'emparent également des objectifs de conservation *in situ* de la diversité messicole remarquable. La stratégie Aires protégées en cours de déploiement pourrait être une opportunité pour faire valoir les plantes messicoles à fort enjeu dans la définition de nouveau contours.									
Contenu	Hiérarchisation et localisation des enjeux, veille sur les opportunités de mobilisation des outils (R). Si besoin exprimé en région : appui pour l'identification au niveau régional des territoires à enjeu majeur ou transposition de la méthodologie nationale pour cette identification (N). Préconisations pour la hiérarchisation des parcelles à inclure au réseau en fonction des enjeux (espèces, menacées, communautés hautement diversifiées…) et des pressions (urbanisation, transmission d'exploitation, changements de pratiques) (N). Déploiement et renseignement d'un outil collaboratif d'enregistrement des parcelles intégrées au réseau (N et R). Identification et mise en œuvre des outils adaptés au contexte pour la conservation en relation avec les acteurs agricoles (R). Établissement de conventions avec les SAFER pour faciliter le déclenchement d'une alerte lors de la session de propriétés ; signalement aux SAFER des parcelles à enjeux (R). Mobilisation des gestionnaires d'aires protégées intersectant des communes à enjeu majeur ou très fort. Recherche de financements pour l'acquisition et/ou la gestion de parcelles à fort enjeu (N et R). Mise en réseau avec de parcelles semées/renforcées sous maîtrise foncière ou de gestion (sites ateliers au niveau territorial) , permettant aussi de produire des connaissances sur les pratiques favorables.									
Pilotes de l'action	Co-pilotage FCEN/CBNPMP.									
Partenaires potentiels	CEN, CBN, Imagin Rural, PNR, FRC-FDC, associations naturalistes, CA, Réseaux de l'agriculture biologique, Départements (politique ENS), Conservatoire du littoral, Terre de lien, SAFER, Régions, DREAL, DRAAF.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Bilans d'avancement national du dispositif conservatoire (3 bilans à 3 ans, 6 ans et 9 ans).									
Évaluation financière	N : inclus dans l'animation + 5 000 €/an pour copilotage FCEN ; financements à rechercher pour mise en œuvre régionale.									

ACTION N°6	Constitution et animation d'un réseau de parcelles conservatoires	Priorité 1

(suite)

Autres actions du PNA en lien	**Action 9.** Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons **Action 10.** Production de connaissances sur les enjeux et les relations entre culture et présence de plantes inféodées aux vignes et vergers **Action 11.** Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outil et de retours d'expériences **Action 12.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières grandes cultures **Action 13.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière **Action 14.** Appui aux opérations de renforcement par utilisation de graines d'origine locale et sauvage
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Stratégie aires protégées, Plan de relance, Stratégies régionales biodiversité et politiques d'application. Plans nationaux d'actions Outarde canepetière, Hamster d'Europe.

ACTION N°7	Conservation *ex situ*	Priorité 2

Axe de travail	II : Conserver les espèces et les communautés menacées									
Objectifs	Disposer de collections conservatoires des espèces messicoles, notamment menacées, en banque de semence ; les mettre à profit pour des actions de sensibilisation, d'initiation de production de semences d'origine locale garantie et des études scientifiques.									
Calendrier	2024	2025	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	2033
Échelle de l'action	Nationale (N) et régionale (R).									
Contexte	L'OFB, coordinateur technique des missions des CBN et co-animateur de réseaux thématiques a entrepris de faciliter la mutualisation des informations des CBN sur la conservation *ex situ*. La liste des taxons conservés en banques de semences a été renseignée par tous et les données sur les expérimentations de germination seront rassemblées prochainement. Ce socle de données, incluant les plantes messicoles, constitue une première base d'informations. 90 taxons de la liste nationale sont conservés dans au moins 1 CBN et des tests de germination ont été conduits sur 81 taxons. D'autres structures, telles que les Jardins botaniques et le Conservatoire de La Morellière récoltent, conservent, parfois sèment des graines de plantes messicoles dans un objectif de multiplication ou de sensibilisation.									
Contenu	Construire une stratégie de conservation *ex situ* des espèces menacées Mutualiser et mettre à jour les connaissances : présence en banque de semences, méthodes de récolte, conditions de germination, multiplication, culture…(N). Assembler les connaissances venant du terrain : retours d'expériences des semenciers adhérents à Végétal local, CEN, FDC, etc. Établir un plan de récoltes complémentaires (N et R). Valoriser, renforcer ou développer les partenariats avec les jardins botaniques et le Conservatoire de la Morellière (N et R). Mettre à profit les collections existantes pour des études de génétique des populations ; exemple : recherche de collaboration scientifique pour une étude sur l'évolution des populations d'espèces (exemple : à partir de lots de graines d'*Agrostemma githago* récoltés et conservés par les CBN depuis une trentaine d'années). Veille sur les actions menées par ou avec les jardins botaniques.									
Pilotes de l'action	OFB et CBNPMP.									
Partenaires potentiels	CBN, Jardins botaniques, association des Jardins Botaniques de France et des pays Francophones (JBF), Conservatoire de La Morelière, SEPANT, CNPMAI, Syndicat mixte des Monts de la Madeleine, gestionnaires de parcelles accueillant des plantes messicoles menacées, semenciers adhérents à Végétal local, CEN, FDC.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Nombre de taxons menacés et quasi-menacés en conservation *ex situ* (36).									
Évaluation financière	N : inclus dans l'animation du PNA ; R : financements à rechercher dans le cadre des déclinaisons du PNA ou autres programmes.									
Autres actions du PNA en lien	**Action 6.** Constitution d'un réseau de parcelles conservatoires **Action 8.** Acquisition de connaissances sur la biologie, la génétique, l'écologie d'espèces cibles, et sur le fonctionnement des communautés **Action 14.** Appui aux opérations de renforcement par utilisation de graines d'origine locale et sauvage **Action 18.** Sensibilisation et communication à destination des publics non avertis									
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Animation nationale Végétal local, programmes régionaux visant au développement de la marque Végétal local sur leur territoire, Fonds vert.									

ACTION N°8	Acquisition de connaissances sur la répartition, la biologie, la génétique, l'écologie d'espèces cibles, et sur le fonctionnement des communautés	Priorité 2

Axe de travail	II : Conserver les espèces et les communautés menacées									
Objectifs	Disposer d'un socle de connaissance permettant d'analyser les résultats des suivis, caractériser l'espace fonctionnel des plantes messicoles, établir des modèles prédictifs.									
Calendrier	2024	2025	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale.									
Contexte	Les mécanismes de raréfaction ou au contraire de restauration des espèces, restent peu explorés quant à l'influence des traits biologiques et écologiques, et leur interaction avec la communauté végétale. Des relations étroites peuvent exister entre les niveaux de diversité au sein d'une communauté. La diversité génétique favorise la diversité phénotypique au sein d'une espèce, ce qui peut contribuer à la coexistence des espèces dans les communautés végétales. Or, l'effet positif d'une communauté diversifiée et équilibrée de plantes adventices, pouvant inclure des messicoles rares, vis-à-vis de la culture, n'est pas suffisamment connu en termes de fonctionnalité. Les données sur la biologie des graines restent elles-mêmes incomplètes. Le rôle des messicoles rares et les risques pour la biodiversité liés à leur disparition potentielle, l'apport de ces communautés à la bonne santé des sols et à la fonctionnalité de corridors écologiques ne sont pas suffisamment connus.									
Contenu	**8.1. Disposer de listes de référence sur les communautés** Compilation nationale et classification de relevés floristiques complets, voire phytosociologiques en parcelles agricole pour une évaluation de la diversité des communautés en France ; complément : modélisation de la co-occurrence des espèces par territoire, élaboration d'un modèle des types de communautés potentielles à l'échelle de la France. Exploration de la bryoflore messicole. **8.2. Améliorer les connaissances sur les répartitions anciennes et actuelles** Bibliographie, recherches en herbiers, prospections ; explorations de la bryoflore messicole. **8.3. Soutenir l'émergence de projets de recherche, apporter un appui technique, logistique voire financier pour des sujets de recherche susceptibles de produire des connaissances sur les plantes messicoles et les communautés qu'elles intègrent** Exemples d'études à mener : ▪ biologie des graines, périodes et capacités de germination, durée de vie des graines dans le sol et en conservation ; ▪ diversité génétique intra spécifique, inter et intra population ; ▪ mécanismes de compétition dans les communautés, interactions Plantes cultivées/ Adventices messicoles rares ; ▪ analyse des niches écologiques des plantes messicoles rares en comparaison avec d'autres adventices ; ▪ statut taxonomiques de certaines populations d'espèces (exemple : *Delphinium ajacis*) ; ▪ modélisations sur la présence d'espèces en lien avec les pratiques, analyses de répartition au sein des parcelles, lien avec les traits de vie ; ▪ notion de biodiversité cachée : essayer de prévoir la présence d'espèces non visibles parce que rares ou parce que le protocole de relevé n'est pas adapté en développant des modèles statistiques qui visent à prédire la probabilité de présence de ces espèces cachées à partir de la connaissance que l'on a des espèces relevées sur la parcelle ; ▪ interactions avec les autres organismes (notamment mycorhizes) ; ▪ relation avec le contexte agro-paysager ; ▪ contribution aux études sur les évolutions en lien avec le changement climatique.									

ACTION N°8	Acquisition de connaissances sur la répartition, la biologie, la génétique, l'écologie d'espèces cibles, et sur le fonctionnement des communautés	Priorité 2

(suite)

Pilotes de l'action	8.1. et 8.2. : Réseau des CBN ; 8.3. : OFB
Partenaires potentiels	INRAE, MNHN, ANSES, FRB, Universités, Instituts de recherche, ANR, CBN, Établissements d'enseignement supérieur agricole.
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Bilan des programmes d'acquisition de connaissances engagés (2 bilans, à mi-parcours et en fin de parcours PNA).
Évaluation financière	National : OFB et animation du PNA ; Financements à rechercher pour les programmes d'étude et l'animation en région.
Autres actions du PNA en lien	**Action 9.** Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons **Action 10.** Production de connaissances sur les enjeux et les relations entre culture et présence de plantes inféodées aux vignes et vergers **Action 19.** Meilleure compréhension des perceptions autour des plantes messicoles, identification des freins et leviers d'action avec le monde agricole **Action 20.** Études de services rendus
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Surveillance du territoire, Ecophyto, CASDAR, LabEx.

ACTION N°9	Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons	Priorité 1

Axe de travail	III : Mobiliser les acteurs du monde agricole et accompagner des actions et mesures de gestion et de renforcement									
Objectifs	Mieux comprendre les dynamiques des communautés de plantes messicoles en fonction des grandes tendances évolutives de l'agriculture, des systèmes d'exploitation, pour promouvoir les pratiques agricoles favorables.									
Calendrier	2024	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	2030	2031	2032	2033
Échelle de l'action	Nationale et régionale.									
Contexte	L'identification des effets des pratiques agricoles conventionnelles sur les communautés de plantes messicoles a fait l'objet de quelques travaux, afin de préciser la stratégie de conservation. Lors du programme partenarial financé par le MASA : CASDAR « Messicoles » piloté par l'ACTA, un important jeu de données a été constitué et diverses analyses ont été conduites par l'INRAE. Des analyses complémentaires restent à mener, en intégrant des lots de données régionales compatibles. De nombreuses questions restent cependant posées comme la capacité des communautés de plantes messicoles à se maintenir lors de changements successifs de pratiques culturales, et dans le contexte actuel de progression des pratiques agroécologiques. De nouvelles références sont à produire pour que les pratiques encouragées par les politiques et mises en place par les agriculteurs en faveur de la biodiversité intègrent clairement la problématique des plantes messicoles.									
Contenu	Analyses des évolutions en relation avec les données des recensements agricoles et autres indicateurs nationaux disponibles. Poursuite des analyses des données du CASDAR messicoles, agglomération de nouvelles données régionales : modélisations plus poussées sur la présence de chaque espèce en lien avec les pratiques, analyse des répartitions au sein de la parcelle, lien avec les traits de vie. Enquêter sur les nouvelles pratiques agroécologiques et leur influence sur les communautés de plantes messicoles en s'appuyant sur des réseaux de fermes engagées : fermes DEPHY, le réseau ENI, fermes des lycées agricoles, fermes des GAB, en lien avec l'OFB et les chambres d'agriculture. Apporter des éléments de réponse concernant la compétition entre plantes messicoles et cultures, les effets sur les rendements, les interactions au sein des communautés d'adventices. Recenser les connaissances sur les risques liés à la présence d'espèces messicoles potentiellement toxiques dans les cultures, et proposer des axes d'approfondissement le cas échéant. Étudier de façon comparative les couverts adventices spontanées vs implantés dans les inter-cultures. Mobiliser largement pour la mise en place d'expérimentations ; exemple : INRAE, instituts techniques agricoles, chambres d'agriculture, exploitations d'établissements d'enseignement agricole, parcelles sous maitrise foncière CEN, agriculteurs volontaires et organismes professionnels (coopératives et autres).									
Pilotes de l'action	CBNPMP et INRAE ; OFB.									
Partenaires potentiels	Chambres d'agriculture, RMT Gafad, Ecole d'ingénieurs de Purpan, Imagin Rural, PNR, CEN, CBN, Solagro, Fédérations de chasseurs, Chambres d'agriculture de France , FNSEA, GRAB, CIVAM, Reso'them Biodiversité, IAE Florac, établissements d'enseignement agricoles, DGER, FRB, ANR.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Rapport technique (1, en fin de PNA).									
Évaluation financière	Financements à rechercher dans le cadre d'appels à projets.									

ACTION N°9	Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons	Priorité 1

(suite)

Autres actions du PNA en lien	**Action 8.** Acquisition de connaissances sur la biologie, la génétique, l'écologie d'espèces cibles, et sur le fonctionnement des communautés **Action 11.** Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outil et de retours d'expériences **Action 12.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des grandes cultures
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Ecophyto, Agrifaune, Biodiv'Expé, PNDAR, Enseigner à Produire Autrement.

ACTION N°10	Production de connaissances sur les enjeux et les relations entre culture et présence de plantes inféodées aux vignes et vergers	Priorité 1

Axe de travail	III : Mobiliser les acteurs du monde agricole et accompagner des actions et mesures de gestion et de renforcement									
Objectifs	Mieux comprendre les dynamiques des communautés de plantes inféodées aux vignes et vergers en fonction des grandes tendances évolutives de l'agriculture, des systèmes d'exploitation, pour promouvoir les pratiques agricoles favorables.									
Calendrier	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale et régionale.									
Contexte	L'identification des effets des pratiques culturales sur les communautés de plantes attachées aux vignes et vergers n'a fait l'objet que de peu de travaux. Ils concernent principalement les populations de plantes à très forts enjeux de conservation tels que les *Tulipa* spp. Depuis quelques années, les techniques de gestion des inter-rangs évoluent, les sols dénudés par les herbicides laissent la place à des couverts spontanés ou implantés, parfois entretenus de façon assez intensive. La problématique des itinéraires techniques à conduire en relation avec les paramètres climatiques et la gestion de l'eau sont plus prégnants et les risques de compétition entre le couvert enherbé et la culture interpellent en particulier la profession viticole. Mais la question des pratiques en vigne, et de leur influence sur la biodiversité se pose plus largement, sur la partie productive (sous le rang et inter rang) et sur la partie non productive (tournières et côtés). Des connaissances sont à rassembler ou à produire pour mieux identifier les enjeux localisés existants et déterminer quelles sont les pratiques de gestion les mieux adaptées.									
Contenu	Analyse nationale des enjeux en vignes et vergers, sur la base de la liste de plantes inféodées produite dans le cadre de la construction du PNA. Identification des territoires à enjeux. Test de croisement avec le RPG. Effectuer une synthèse nationale des programmes et publications relatifs à la gestion de la diversité floristique spontanée en cultures pérennes. Enquêter sur les nouvelles pratiques agroécologiques et leur influence sur les populations et communautés de plantes inféodées en s'appuyant sur des réseaux de fermes engagées : fermes DEPHY, le réseau ENI, en lien avec l'OFB et les chambres d'agriculture. Apporter des éléments de choix d'espèces pour l'implantation, intégrant la problématique de compétition entre couvert et cultures, les risques sur les rendements, les interactions au sein des communautés d'adventices. Étudier de façon comparative les couverts adventices spontanées vs implantés dans les inter-rangs. Mobiliser largement pour la mise en place d'expérimentations ; exemple : INRAE, GTNA viticulture (Agrifaune), exploitations d'établissements d'enseignement agricole, parcelles sous maitrise foncière CEN, agriculteurs volontaires.									
Pilotes de l'action	CBNPMP et INRAE ; OFB.									
Partenaires potentiels	Institut français de la Vigne et du Vin, INRAE (Colmar, UMR SAVE Bordeaux), CTIFL, ANSES, Chambres d'agriculture France, Chambres d'agriculture, PNR, CEN, CBN, Solagro, Fédérations de chasseurs, FNSEA, GRAB, Reso'them Biodiversité, IAE Florac, établissements d'enseignement agricoles, DGER.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Rapports techniques (2, en début et en fin de PNA).									
Évaluation financière	National : temps inclus dans l'animation du PNA ; prestation d'édition 10 000 €. Financements à rechercher pour les études dans le cadre d'appels à projets.									

ACTION N°10	Production de connaissances sur les enjeux et les relations entre culture et présence de plantes inféodées aux vignes et vergers	Priorité 1

(suite)

Autres actions du PNA en lien	**Action 8.** Acquisition de connaissances sur la biologie, la génétique, l'écologie d'espèces cibles, et sur le fonctionnement des communautés **Action 11.** Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outil et de retours d'expériences **Action 13.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Ecophyto, Agrifaune, Biodiv'Expé, PNDAR, Enseigner à Produire Autrement.

ACTION N°11	Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outils et de retours d'expérience	Priorité 1

Axe de travail	III : Mobiliser les acteurs du monde agricole et accompagner des actions et mesures de gestion et de renforcement									
Objectifs	Permettre à tous d'accéder aux connaissances et outils utiles à la protection, la gestion et la restauration des plantes messicoles et de partager des expériences.									
Calendrier	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale avec contributions régionales.									
Contexte	Les bonnes pratiques développées dans les programmes et projets locaux sont documentées pour être largement partagées et ainsi être adoptées, adaptées et répliquées à plus grande échelle. Plusieurs voies de diffusion sont utilisées pour cela (écrit, audio, visuel ou vidéo) et plusieurs sites internet permettent d'accéder aux informations produites dans les régions. Avec l'ambition de contribuer à l'amélioration des connaissances et de faire écho aux pratiques favorables, la plateforme internet www.plantesmessicoles.fr mise en ligne en 2020 dans le cadre du PNA, est un outil partagé qui a comme vocation de mettre en lumière toutes les initiatives et projets entrepris en faveur des messicoles via ses rubriques « actualités » et « en région ». La plateforme met également à disposition des ressources documentaires. Les réunions, séminaires, rencontres entre acteurs venant d'horizons différents (enseignants, naturalistes, chercheurs, gestionnaires) permettent à chacun de tirer des enseignements de ses propres expériences et de celles des autres. Il est cependant difficile de mobiliser sur le thème unique des plantes messicoles, et des approches plus intégrées sur la biodiversité fonctionnelle, locales et de préférence en format « terrain » sont maintenant privilégiées.									
Contenu	**11.1. Actualisation en continu du site internet du PNA : mise à jour des ressources** Recensement des actions et des retours d'expériences de gestion et de renforcement, en relation avec les têtes de réseaux (CADF, FPNRF, FCEN, FNC, etc.), mise à disposition. Développement et amélioration de l'outil web pour mieux répondre aux attentes ; exemple : cartographie des initiatives. Réalisation de vidéos témoignages d'agriculteurs parlant à leurs pairs (exemple : à diffuser sur la plateforme Osaé). **11-2. Production d'une « boîte à outils » avec fiches techniques de retours d'expériences de gestion et de renforcement (2025-2027)** **11.3. Veille et information sur les évènements susceptibles de mettre en lumière les plantes messicoles en complément d'autres enjeux de biodiversité en milieux agricoles et en lien avec les réseaux agricoles locaux (CA, réseaux d'agriculture biologique, GIEE, DRAAF, etc.)** Exemple : journées portes ouvertes du réseau « Bienvenue à la ferme », réseaux de fermes ambassadrices de la biodiversité, Journées Innov'Actions, journées du réseau DEPHY, journées Biodiv Agrifaune.									
Pilotes de l'action	11.1- CBNPMP 11.2- Co-pilotage CBNPMP-FPNR-FCEN 11.3- CBNPMP									
Partenaires potentiels	Animateurs de déclinaisons du PNA (CBN, DREAL GE, CD27), CBNx, RMT GAFAd, Solagro, Chambres d'agriculture France, FPNR, PNRx, FCEN, CENs, FNC, Fédérations de chasseurs, Imagin'Rural, Bio de Provence, ACTA, ANSES, ARB, Tela Botanica.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Valeurs de l'indicateur de fréquentation du site : nombre de connexions annuelles avec engagement (durée supérieure à 10 s) (> 500).									

ACTION N°11	Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outils et de retours d'expérience	Priorité 1

(suite)

Évaluation financière	11.1 et 11.3 : temps inclus dans l'animation du PNA ; prestations vidéo 20 000 €. 11.2 : 60 000 €.
Autres actions du PNA en lien	**Action 16.** Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion / restauration
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Centre de ressources biodiversité (CRB) de l'Institut d'éducation à l'agroenvironnement de Florac, Observatoire des messicoles (ODM), Agrifaune, Végétal local, RMT GAFAd.

ACTION N°12	Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de grandes cultures	Priorité 1

Axe de travail	III : Mobiliser les acteurs du monde agricole et accompagner des actions et mesures de gestion et de renforcement									
Objectifs	Faciliter l'appropriation des enjeux liés aux plantes messicoles, développer des réseaux pour concevoir et promouvoir des outils pour favoriser l'expérimentation, la conservation, le renforcement ou la réimplantation de populations.									
Calendrier	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale (N) et régionale (R).									
Contexte	Le nouveau plan stratégique national pour la programmation 2023-2027 de la PAC comporte certains outils qui pourraient participer à la conservation de la flore messicole, à condition d'être correctement interprétés, soutenus et animés dans les territoires où les diagnostics relèvent des enjeux d'importance. La lecture de ces dispositifs potentiels n'est cependant pas aisée, et leur utilisation vis-à-vis de la flore messicole ne va pas de soi. D'autres types d'outils peuvent également exister et être promus, notamment dans la lignée des paiements pour services environnementaux. Il sera indispensable de confronter les préconisations faites en faveur des plantes messicoles avec d'autres enjeux de biodiversité : préservation des pollinisateurs et autres espèces menacées des milieux agricoles, gestion des ambroisies, etc.									
Contenu	Identification et analyse des outils de la PAC pour soutenir des actions de conserver/restauration. Identification d'autres outils potentiels, issus d'autres initiatives : exemple : paiements pour services environnementaux (Agences de l'eau : les messicoles sont indicatrices de la qualité de l'eau, dans la mesure où elles sont favorisées par la réduction des produits phytosanitaires) ; contrat de prestations pour services environnementaux (FNSEA, Imagin Rural). Recherche de financeurs potentiels ou mécènes et proposition de contrats type de prestations pour services environnementaux, de bail rural environnemental, d'Obligations réelles environnementales, etc. Conception pour les agriculteurs et conseillers agricoles d'un guide « mode d'emploi » ou fiches pratiques pour la mobilisation de ces outils en faveur de la flore messicole, avec argumentaire, modèles-types, et retours d'expériences de gestion/restauration en lien avec les têtes de réseaux ; diffuser auprès des GIEE, du réseau des fermes DEPHY et autres collectifs d'agriculteurs, associations départementales ou régionales, CA, réseaux de l'agriculture biologique, etc. Contribution aux formations obligatoires pour les exploitants contractants des MAEC. Participation aux groupes d'experts pour la validation des couverts de la mesure CIFF afin de faire valoir l'intérêt des messicoles et du recours à la marque Végétal local. Analyse de la contractualisation de la mesure CIFF sur l'enjeu messicole et participation aux groupes de travail pour l'évolution de la PAC post 2027.									
Pilotes de l'action	CBNPMP, FPNR, Imagin Rural.									
Partenaires potentiels	MASA (BAZDA), CDAF, DRAAF, DREAL, FNSEA, ANSES, Agences de l'eau, CA, PNR, CEN, RMT GAFAd, Arvalis, CIVAM et autres collectifs d'agriculteurs.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Nombre de fiches techniques comprenant des retours d'expérience (>10).									
Évaluation financière	N : temps inclus dans l'animation du PNA ; prestation d'édition 10 000 € R : financements à rechercher dans le cadre de déclinaisons du PNA ou programmes régionaux									

ACTION N°12	Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de grandes cultures	Priorité 1

(suite)

Autres actions du PNA en lien	**Action 9.** Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons **Action 11.** Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outils et de retours d'expériences **Action 13.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière **Action 16.** Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion /restauration
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	PAC, Ecophyto, Agrifaune, Plan national Pollinisateurs, PNA en faveur des espèces de faune en interactions avec les pratiques agricoles, Fonds vert.

ACTION N°13	Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière	Priorité 1

Axe de travail	III : Mobiliser les acteurs du monde agricole et accompagner des actions et mesures de gestion et de renforcement									
Objectifs	Faciliter l'appropriation des enjeux liés aux plantes inféodées aux vignes et vergers, développer des réseaux pour concevoir et promouvoir des outils pour favoriser l'expérimentation, la conservation, le renforcement ou la réimplantation de populations.									
Calendrier	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale (N) et régionale (R).									
Contexte	L'enherbement des vignes et des vergers est au cœur d'enjeux agronomiques et environnementaux cruciaux en lien avec la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires, la protection des sols, la promotion de la biodiversité ou encore la qualité du fruit. Dans ce contexte, une intense activité d'expérimentations se déploie dans les domaines de la gestion de l'enherbement naturel ou de l'implantation de couverts végétaux en inter-rangs. Les plantes inféodées aux vignes et vergers peuvent bénéficier de ces dynamiques sous réserve d'être identifiées comme un enjeu. En effet les inter-rangs peuvent abriter notamment des espèces patrimoniales à bulbes. Ils peuvent également accueillir des implantations de bandes fleuries à base de plantes messicoles sauvages et locales. Un rapprochement avec ces réseaux est nécessaire pour mutualiser les objectifs, mettre en place des expérimentations et des mesures de conservation de la diversité floristique sauvage.									
Contenu	Veille sur les actions «viticulture et biodiversité » ou « arboriculture et biodiversité ». Constitution d'un annuaire des acteurs et actions menées pour conserver ou renforcer la biodiversité dans ces agroécosystèmes. Identification et analyse des outils de la PAC pour soutenir des actions de conservation / restauration. Identification d'autres outils potentiels, issus d'autres initiatives, exemples : paiements pour services environnementaux (Agences de l'eau), contrats de prestations pour services environnementaux (FNSEA, Imagin Rural). Recherche de financeurs potentiels ou mécènes et proposition de contrats type de prestations pour services environnementaux. Identification des parcelles vignes et vergers accueillant des espèces protégées ou menacées, mise en réseau national, soutien aux exploitants pour favoriser le maintien (appui technique, financier, aide à la valorisation, etc). Conception pour les agriculteurs et conseillers agricoles d'un guide « mode d'emploi » ou fiches pratiques pour la mobilisation de ces outils en faveur de la flore menacée, avec argumentaire et retours d'expériences de gestion/restauration ; diffuser auprès des GIEE, réseau fermes DEPHY et autres collectifs d'agriculteurs, associations départementales ou régionales, CA, réseaux de l'agriculture biologique, etc.									
Pilotes de l'action	CBNPMP, FPNR, Imagin Rural.									
Partenaires potentiels	MASA , DRAAF, DREAL, Chambres d'agriculture France, CRA, OFB, Institut français de la vigne et du vin (IFVV), INRAE (Colmar, UMR SAVE Bordeaux), CTIFL, FNSEA, Agences de l'eau, CA, PNR, CEN, Vinopôle Bordeaux, Coopératives, RMT GAFAd, GRAB.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Nombre de fiches techniques comprenant des retours d'expérience (>5).									
Évaluation financière	N : temps inclus dans l'animation du PNA ; prestation d'édition 10 000 € R : financements à rechercher dans le cadre de déclinaisons du PNA ou programmes régionaux									

ACTION N°13	Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière	Priorité 1

(suite)

Autres actions du PNA en lien	**Action 6.** Constitution d'un réseau de parcelles conservatoires **Action 10.** Production de connaissances sur les enjeux et les relations entre culture et présence de plantes inféodées aux vignes et vergers **Action 11.** Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outils et de retours d'expériences **Action 12.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières grandes cultures **Action 16.** Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion /restauration
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	PAC, Ecophyto, Vitinnov.

ACTION N°14	Appui aux opérations de renforcement par utilisation de graines d'origine locale et sauvage	Priorité 2

Axe de travail	III : Mobiliser les acteurs du monde agricole et accompagner des actions et mesures de gestion et de renforcement									
Objectifs	Faciliter les opérations de semis en mettant à disposition des informations techniques. Accompagner l'animation de la marque Végétal local. Promouvoir et accompagner la restauration d'une trame messicoles dans les espaces agricoles.									
Calendrier	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale (N) et régionale (R).									
Contexte	La mise sur le marché de mélanges fleuris contenant des espèces messicoles aux provenances diverses ou inconnues interpelle notamment sur le risque de pollution génétique de la flore messicole locale et l'érosion de la capacité d'adaptation locale. Action du PNA1, la marque collective « Vraies messicoles » a été déposée en 2015 pour permettre la production et l'identification sur le marché de graines d'origine sauvage et locale. Associée à un règlement et un référentiel technique à l'usage du contractant, elle s'est appuyée sur une carte de 11 régions d'origine définie pour la marque « Végétal local » créée dans le même objectif mais concernant les espèces végétales de la flore commune. À l'issue de 5 ans d'animation des marques, une simplification de la gestion a été actée, conduisant à ne conserver que la marque Végétal local, tout en modifiant son référentiel pour intégrer les objectifs spécifiques à la conservation des messicoles rares et menacées voire disparues. Maintenant propriété de l'Office français de la biodiversité (OFB) l'animation de la marque a été déléguée au CBNPMP. Les mélanges de graines commercialisés actuellement pour la création de jachères favorables à la biodiversité sont encore mal adaptés à l'objectif recherché et comportent trop peu de graines d'origine locale garantie. C'est à la fois la production de graines de plantes messicoles sauvages, leur prescription et leur utilisation qui sont à soutenir. Des actions de restauration de la diversité messicole dans les parcelles agricoles sont rares et correspondent souvent à des opérations très ponctuelles. Elles seront soutenues, avec une attention particulière à leur pérennisation.									
Contenu	Appui à l'animation de la marque Végétal local, aux producteurs adhérents et aux utilisateurs : ▪ identification des taxons potentiellement à renforcer ou réintroduire dans certains territoires ; ▪ porter à connaissance la marque auprès des réseaux, notamment les acteurs agricoles, en relation avec les opportunités de la PAC ; ▪ mutualisation de retours d'expériences techniques de productions de graines et de semis dans différents types de cultures, moissons, vignes et vergers mais aussi dans des jachères en faveur de la biodiversité ou des parcelles à vocation paysagère ; ▪ mise à disposition des éléments avec diffusion active auprès de certains réseaux d'acteurs (PNR, CEN, CA, fédérations de chasseurs, GIEE, groupements d'apiculteurs, filières, ARB, etc). Appui aux services de l'État pour la mise en œuvre de mesures agroenvironnementales adaptées au renforcement de la diversité messicole, avec utilisation de semences d'origine locale garantie (N et R). Appui aux collectivités et acteurs locaux (PNR, GIEE, fédérations de chasseurs…) pour les opérations de renforcement (R). Organisation ou appui à l'organisation de réseaux de parcelles sous maîtrise foncière ou de gestion, accueillant des semis de restauration de la diversité messicole.									
Pilotes de l'action	CBNPMP (N) Réseau des CBN (R).									

ACTION N°14	Appui aux opérations de renforcement par utilisation de graines d'origine locale et sauvage	Priorité 2

(suite)

Partenaires potentiels	Animateurs de déclinaisons du PNA (CBN, CD27, DREAL GE), OFB, Agences régionales de la biodiversité, chambres d'agriculture, DRAAF, Fédérations de chasseurs, groupements d'apiculteurs, Bio de PACA, producteurs de semences, CPIE, CEN, FCEN, collectivités.
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Nombre de fiches techniques comprenant des retours d'expérience (>10).
Évaluation financière	N : inclus dans animation du PNA et animation de la marque Végétal local R : financements à rechercher dans le cadre de déclinaisons régionales du PNA, de programmes Végétal local, ou autres
Autres actions du PNA en lien	**Action 6.** Constitution d'un réseau de parcelles conservatoires **Action 11.** Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outils et de retours d'expériences **Action 12.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières grandes cultures **Action 13.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière **Action 15.** Sensibilisation des apprenants et professionnels agricoles, formation, accompagnement d'expérimentations **Action 16.** Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion /restauration
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Végétal local, Agrifaune, Fonds vert, SRADDET, démarches Agenda 21, politiques de développement durable des collectivités, PN en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation, PNA faune en interaction avec les espaces agricoles, Stratégies régionales biodiversité et politiques d'application, programmes régionaux visant au développement de la marque Végétal local sur leur territoire.

ACTION N°15	Sensibilisation des apprenants et professionnels agricoles, formation et accompagnement d'expérimentations	Priorité 1

Axe de travail	III : Mobiliser les acteurs du monde agricole et accompagner des actions et mesures de gestion et de renforcement									
Objectifs	Rendre visibles les plantes messicoles pour les acteurs du monde agricole, sensibiliser, former.									
Calendrier	2024	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale et régionale.									
Contexte	La sensibilisation et la formation des professionnels de l'agriculture et futurs professionnels est un enjeu majeur pour assurer la préservation de la diversité végétale dans les espaces agricoles. Attirer l'attention sur un sujet aussi spécifique que les plantes messicoles n'est pas chose facile, alors que les fortes diminutions d'abondance parmi ces espèces en font un groupe aussi emblématique que les insectes pour exprimer la gravité des pertes de biodiversité dans ces espaces. Seule l'appropriation par l'ensemble de professionnels permettra d'inverser le déclin. Si cette prise de conscience est bien en cours, avec notamment l'appui d'établissements tels que l'Institut Agro-Florac, elle reste encore trop marginale et demande à être largement amplifiée.									
Contenu	**15.1. Inciter à la formation des professionnels agricoles** Sensibiliser les fonds d'assurance de formation des professionnels à l'intérêt de l'élaboration d'un module de formation à destination des conseillers et techniciens agricoles, à intégrer dans un thème biodiversité. **15.2. Formation des apprenants** Intégration progressive, lors des rénovations des certifications du MASA, de la problématique "messicoles" dans les recommandations pédagogiques produites par l'Inspection de l'enseignement agricole à destination des établissements d'enseignement. Intégration de la problématique dans la formation des enseignants et directeurs d'établissement d'enseignement agricole. Mise en valeur de projets et d'expérimentations dans les établissements d'enseignement agricole (notamment lancée dans le cadre de l'action 9).									
Pilotes de l'action	DGER et CBNPMP.									
Partenaires potentiels	EPLEFPA, UNREP, CNEAP, UNCPIE, MFR, Bergerie nationale, DRAAF, CBN, RMT GAFAd, CTIFL, Arvalis, Chambres d'agriculture France, CBN, OFB.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Nombre d'interventions des CBN dans des formations à destination des apprenants et professionnels agricoles (>30).									
Évaluation financière	Animation : 10 à 15j/an. Moyens complémentaires à rechercher auprès de la DGER.									
Autres actions du PNA en lien	**Action 5.** Veille participative : animation de l'Observatoire des messicoles **Action 9.** Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons **Action 12.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières grandes cultures **Action 13.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière									
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Ecophyto. Biodiv'Expé. EPA2 : Enseigner à produire autrement, pour les transitions et l'agroécologie.									

ACTION N°16	Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion /restauration	Priorité 1

Axe de travail	IV : Promouvoir et valoriser
Objectifs	Disposer d'outils de valorisation et organiser leur gestion. Proposer des média de valorisation.
Calendrier	2024 | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033
Échelle de l'action	Nationale.
Contexte	De nombreuses actions sont menées localement en faveur des plantes messicoles et plantes inféodées aux vignes et vergers par des acteurs de divers horizons aussi bien pour leur préservation in situ que pour leur réimplantation dans les paysages ruraux et périurbains ou encore la sensibilisation des publics et la formation. En dépit d'un impact local avéré, ces actions souffrent souvent d'un manque de visibilité au-delà d'un cercle restreint de convaincus, et de reconnaissance en tant que contribution à la sauvegarde d'une biodiversité menacée. Les lignes directrices peuvent être mal identifiées et selon l'origine de l'opérateur (exemple : naturaliste ou agricole), les interprétations peuvent varier. La cohérence est à mettre en évidence pour soutenir l'ensemble des opérateurs impliqués et pour affirmer que toutes ces actions sont menées sous une même bannière. Des convergences avec des certifications ou label existants sont à rechercher. Dès 2014 et pendant 3 ans, le PNR des Pyrénées catalanes a expérimenté l'organisation d'un concours « moissons fleuries » pour valoriser les agriculteurs ayant des pratiques compatibles avec le maintien de la biodiversité dans leurs champs, et de paysages de qualité. En France, le concours des pratiques agroécologiques récompense l'équilibre agroécologique obtenu par les agriculteurs ou éleveurs sur leur exploitation. Deux sections sont proposées actuellement : « Prairies et parcours » et « Agroforesterie ».
Contenu	**16-1. Animation d'un groupe de travail et prestations pour la création d'une charte graphique et d'un signe de reconnaissance des actions menées en faveur des messicoles et plantes inféodées aux vignes et vergers** Réflexion sur les objectifs, élaboration d'un dispositif de charte d'attribution, de modalités de gestion et d'une animation spécifique, en veillant à limiter la lourdeur de l'ensemble. Mise en œuvre de l'animation de la charte d'attribution en relation avec les déclinaisons régionales et locales du PNA. **16-2. Analyse des critères de certifications privées existantes (exemple : *Terra Vitis, Bee friendly*) valorisant des pratiques respectueuses de l'environnement pour évaluer la possibilité d'y intégrer un critère de prise en compte des plantes messicoles** **16-3. Proposition d'ouverture d'une section "moissons fleuries" au concours des pratiques agroécologiques, promotion et recherche d'opérateurs. Adjonction de la dimension « messicole » au concours Jeunes Jurés des pratiques agroécologiques**
Pilotes de l'action	16-1. CBNPMP 16-2. Solagro 16-3. OFB, FPNR et IA Florac
Partenaires potentiels	Animateurs de déclinaisons du PNA (CBNx, DREAL GE, CD27), OFB, CEN, Chambres d'agriculture, coopératives agricoles, Imagin Rural, FNAB, FNIVAB, ARB, IEA Florac, associations naturalistes, Tela Botanica, collectivités territoriales.
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Signe de reconnaissance et charte d'attribution (1).
Évaluation financière	National : temps CBNPMP inclus dans l'animation ; coûts des prestations à évaluer.

ACTION N°16	Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion /restauration	Priorité 1

(suite)

Autres actions du PNA en lien	**Action 11.** Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outils et de retours d'expériences **Action 13.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière **Action 14.** Appui aux opérations de renforcement par utilisation de graines d'origine locale et sauvage **Action 15.** Sensibilisation des apprenants et professionnels agricoles, formation, accompagnement d'expérimentations **Action 18.** Sensibilisation et communication à destination des publics non avertis
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Végétal local, programmes régionaux visant au développement de la marque Végétal local sur leur territoire, Agrifaune, Observatoire des messicoles, Terra Vitis, Plan national Pollinisateurs.

ACTION N°17	Accompagnement des politiques de l'État et des collectivités pour une meilleure prise en compte des plantes messicoles	Priorité 2

Axe de travail	IV : Promouvoir et valoriser									
Objectifs	Améliorer l'intégration de l'enjeu messicoles dans les politiques publiques.									
Calendrier	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Échelle de l'action	Nationale et régionale.									
Contexte	Les politiques déclinant l'engagement des acteurs publics en faveur de la biodiversité dans des outils stratégiques et des schémas directeurs sont nombreuses en France. Dans la communication associée, l'influence de l'agriculture intensive sur la perte de biodiversité et la représentation de bords de champs accueillant des plantes messicoles comme image de biodiversité menacée sont souvent mis en avant. Cependant, sur un sujet aussi spécifique que celui des plantes messicoles, l'appropriation des enjeux et des outils disponibles pour la préservation et la mise en œuvre des actions sont complexes, limitant drastiquement les opportunités de passage à l'acte.									
Contenu	Analyse d'opportunités : ▪ dans le cadre du plan national de restauration de la Nature en application du règlement européen de restauration de la Nature adopté le 17 juin 2024 ; ▪ les plantes messicoles dans les politiques européennes et nationales d'identification et de protection de la biodiversité : réseau Natura 2000, ZNIEFF, Stratégie Aires Protégées ; ▪ les plantes messicoles dans les documents stratégiques régionaux : stratégies régionales pour la biodiversité (SRB), schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), départementaux tel que le schéma départemental des espaces naturels sensibles, et dans les démarches et label en faveur de la biodiversité (Atlas de la biodiversité communale, Territoires engagés pour la nature, label Terre saine, etc). Conception et diffusion de guide(s) ou de fiches techniques pour faciliter l'engagement des services de l'État et des collectivités dans la prise en compte de la flore messicole, en s'appuyant sur des exemples concrets. Formation et appuis techniques aux services de l'État, des collectivités pour sensibiliser et faciliter la compréhension et l'appropriation du sujet.									
Pilotes de l'action	CBNPMP, DEB et OFB.									
Partenaires potentiels	Animateurs de déclinaisons du PNA (CBNx, DREAL GE, CD27), ARB, DREAL, collectivités territoriales, EPCI, assemblée des départements de France, association des Régions de France, Association des maires ruraux de France (AMRF).									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Nombre de fiches techniques à destination des services de l'État et des collectivités (>3).									
Évaluation financière	Temps CBNPMP inclus dans l'animation nationale + prestations édition 10 000 €.									
Autres actions du PNA en lien	**Action 6.** Constitution d'un réseau de parcelles conservatoires **Action 11.** Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outils et de retours d'expériences **Action 16.** Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion / restauration **Action 18.** Sensibilisation et communication à destination des publics non avertis									
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Stratégies nationale et régionales biodiversité et politiques d'application, SAP, ZNIEFF, Natura 2000, Territoires engagés pour la nature, SRADDET, Schémas ENS, Plan national Pollinisateurs.									

ACTION N°18	Sensibilisation et communication à destination des publics non avertis	Priorité 2

Axe de travail	IV : Promouvoir et valoriser									
Objectifs	Concevoir, diffuser, animer des outils à destination d'un large public pour partager les enjeux. Communiquer via les organes de presse.									
Calendrier	2024	2025	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale et régionale.									
Contexte	La conservation d'agroécosystèmes fonctionnels et diversifiés, de paysages agricoles de qualité concerne très largement les populations rurales mais aussi urbaines et périurbaines. Les plantes messicoles, ou plus globalement, les fleurs des champs, peuvent être perçues comme des marqueurs de pratiques agricoles extensives peu consommatrices de produits phytosanitaires, de sols préservés, de qualité de l'eau, de communautés de pollinisateurs actives. La compréhension des enjeux et l'adhésion de publics variés, est indispensable à une large mobilisation, notamment au sein des collectivités.									
Contenu	Conception et/ou animation de divers outils de communication : ▪ expositions, séquences vidéo, guides, affiches, plaquettes, flyers, etc. ; ▪ outils spécifiques à un public scolaire. Rédaction d'articles, interventions dans les médias grand public Interventions auprès d'élus de collectivités dans le cadre des déclinaisons régionales (journées techniques ou autres), formations, appui à la prise en compte notamment dans le cadre de labellisation telles que Ville-nature/Intercommunalité-Nature ou Terre Saine. Production d'indicateurs pour les Observatoires de la biodiversité (ONB, ORB).									
Pilote(s) de l'action pour l'échelle nationale	CBNPMP.									
Partenaires potentiels	Animateurs de déclinaisons du PNA (CBNx, DREAL GE, CD27), OFB, ARB, UNCPIE et CPIE, autres structures d'éducation à l'environnement, Tela botanica, associations naturalistes, Conservatoire des messicoles, PNR, associations de collectivités, CNFPT.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Nombre d'actions de sensibilisation à destination d'un large public (>10).									
Évaluation financière	Temps inclus dans l'animation du PNA ; coût des prestations à évaluer.									
Autres actions du PNA en lien	**Action 2.** Production et actualisation d'indicateurs **Action 5.** Veille participative : animation de l'Observatoire des messicoles **Action 16.** Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion / restauration **Action 20.** Études et valorisation de services rendus									
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Toutes stratégies, plans d'actions et programmes cités dans l'ensemble des fiches actions .									

ACTION N°19	Meilleure compréhension des perceptions autour des plantes messicoles, identification des freins et leviers d'action avec le monde agricole	Priorité 2

Axe de travail	IV : Promouvoir et valoriser									
Objectifs	Comprendre les leviers de l'acceptabilité pour développer des argumentaires et outils répondant aux questionnements soulevés.									
Calendrier	2024	2025	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	2032	2033
Échelle de l'action	Nationale et régionale.									
Contexte	Les propositions de gestion agricole favorable au maintien de communautés messicoles se heurtent souvent aux conceptions que l'agriculteur a d'un système de production valorisant. La présence de « mauvaises herbes » est alors sociologiquement mal perçue, quel que soit leur impact réel sur la culture. Par ailleurs, l'intérêt fort manifesté par des collectivités pour l'utilisation de plantes messicoles locales dans leurs actions d'aménagement de zones périurbaines, de promotion de la biodiversité ou de fleurissement est cependant accompagné d'un questionnement sur les perceptions que peuvent en avoir la population. Les élus et les services des collectivités sont demandeurs d'outils de compréhension des attentes et des perceptions des acteurs locaux vis-à-vis d'éventuels programmes de conservation ou d'implantation sur le territoire communal. Ils en attendent une aide pour orienter les actions de communication à mettre en place afin d'expliquer leur démarche et son intérêt dans une perspective de développement durable. De façon générale, une meilleure identification d'éventuelles craintes vis à vis de la présence d'une flore sauvage dans les cultures, permettra de construire une stratégie de conservation participative. Des liens avec la bioindication seront à considérer.									
Contenu	Élaboration d'un protocole commun de recueil des perceptions d'acteurs, définition d'un plan d'échantillonnage national, incluant agriculteurs, techniciens agricoles, enquêtes ethnologiques ou sociologiques. Analyses et restitutions. National : Recherche de financements pour la mise en œuvre de l'étude.									
Pilotes de l'action	RMT GAFAd et CBNPMP.									
Partenaires potentiels	Animateurs de déclinaisons du PNA (CBN, DREAL GE, CD27), OFB, Chambres d'agriculture France, PNR, CEN, Fédérations de chasseurs, Imagin'Rural, Bio de Provence, FRB, ANR, chercheurs en ethnologie et sociologie (CEFE Montpellier , ISARA, INRAE, AgroParisTech), Solagro, établissements d'enseignement agricole.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Organisation d'enquêtes ethnologiques et sociologiques (>2).									
Évaluation financière	Financements à rechercher dans le cadre d'appels à projets.									

ACTION N°19	Meilleure compréhension des perceptions autour des plantes messicoles, identification des freins et leviers d'action avec le monde agricole	Priorité 2

(suite)

Autres actions du PNA en lien	**Action 9.** Production de connaissances sur les relations entre agriculture et présence de plantes inféodées aux moissons **Action 11.** Capitalisation et mise à disposition de connaissances, d'outils et de retours d'expériences **Action 12.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières grandes cultures **Action 13.** Mobilisation et accompagnement des acteurs des filières de la viticulture et de l'arboriculture fruitière **Action 15.** Sensibilisation des apprenants et professionnels agricoles, formation, accompagnement d'expérimentations **Action 16.** Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion /restauration **Action 17.** Accompagnement des politiques de l'État et des collectivités pour une meilleure prise en compte des plantes messicoles **Action 18.** Sensibilisation et communication à destination des publics non avertis **Action 20.** Études de services rendus
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Ecophyto, Programme national de développement agricole et rural (PNDAR), CASDAR, Plan national Pollinisateurs.

ACTION N°20	Étude et valorisation des services rendus par les plantes messicoles et les plantes inféodées aux vignes et vergers	Priorité 2

Axe de travail	IV : Promouvoir et valoriser									
Objectifs	Réhabiliter les plantes inféodées aux agroécosystèmes au regard des services rendus.									
Calendrier	2024	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	2032	2033
Échelle de l'action	Nationale et régionale.									
Contexte	La contribution des plantes messicoles proprement dites à la biodiversité dans l'espace agricole au fonctionnement de l'agroécosystème n'a été que peu étudiée, les recherches sur ce thème portant généralement sur l'ensemble de la communauté adventice. Quelques données et résultats expérimentaux peuvent cependant être identifiés dans la littérature. Ils mettent en lumière leur rôle vis-à-vis de l'entomofaune pollinisatrice ou auxiliaire des cultures et leur intérêt pour l'avifaune, soit par la présence d'espèces clés dans la communauté ou de traits floristiques originaux spécifiques à l'alimentation de certains insectes, soit en tant que contribution à des agroécosystèmes extensifs et diversifiés. Par ailleurs, des études préliminaires ont été conduites sur d'autres aspects tels que la contribution à des corridors écologiques ou le rôle potentiel dans l'enrichissement du sol en champignons mycorhiziens. Les travaux et résultats obtenus auront vocation à contribuer à l'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques (Efese), dont l'objectif est de renforcer la prise en compte de la biodiversité et de ses multiples valeurs dans les politiques publiques et les décisions privées en France.									
Contenu	Appui à l'émergence de projets d'études sur l'apport de connaissances sur les rôles potentiels de la flore messicole vis-à-vis : ▪ des pollinisateurs, des auxiliaires des cultures, des oiseaux des plaines agricoles, ▪ du fonctionnement des sols, notamment en approfondissant les premières études relatives aux mycorhizes, ▪ d'une contribution à la fonctionnalité des corridors écologiques dans les espaces agricoles. Appui au développement de partenariats avec les acteurs de terrain. Appui à la recherche de financements.									
Pilotes de l'action	OFB - CBNPMP.									
Partenaires potentiels	Animateurs de déclinaisons du PNA (CBNx, DREAL GE, CD27), FRB, OPIE, Solagro, INRAE, ACTA, ANSES, Chambres d'agriculture, PNR, Hommes et territoires, associations de développement de l'apiculture, IFVV, ISVV, CTIFL, Arvalis, Fédérations de chasseurs, Hommes et territoires, réseaux de l'agriculture bio, collectifs d'agriculteurs, LPO, établissements d'enseignement agricole.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Rapport de synthèse des actions et études portant sur les services rendus par les plantes messicoles et les plantes inféodées aux vignes et vergers (1).									
Évaluation financière	Temps d'appui inclus dans l'animation du PNA ; financements à rechercher pour la mise en œuvre des études dans le cadre d'appels à projets.									

ACTION N°20	Étude et valorisation des services rendus par les plantes messicoles et les plantes inféodées aux vignes et vergers	Priorité

(suite)

Autres actions du PNA en lien	**Action 8.** Acquisition de connaissances sur la biologie, la génétique, l'écologie d'espèces cibles, et sur le fonctionnement des communautés **Action 16.** Valorisation des actions, des filières et des agriculteurs impliqués dans la gestion / restauration **Action 19.** Meilleure compréhension des perceptions autour des plantes messicoles, identification des freins et leviers d'action avec le monde agricole
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques (EFESE), Ecophyto, Programme national de développement agricole et rural (PNDAR). Plan national en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation. PNA en faveur d'espèces de faune en interaction avec les pratiques agricoles. OAB, Agrifaune, Vitinnov, réseau ENI, RMT GAFAd.

ACTION N°21	Animation du PNA	

Axe de travail	V : Coordonner et animer le Plan national									
Objectifs	Assurer le bon déroulement du plan d'action et élargir le spectre des acteurs impliqués et des partenariats en Europe.									
Calendrier	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Échelle de l'action	Nationale.									
Contexte	Un vaste réseau d'acteurs de divers horizons est concerné par ce PNA, pour lequel l'animation est le moteur de la cohérence des actions menées. L'analyse de la situation des espèces et communautés inféodées aux moissons, vignes et vergers en Europe montre qu'elle est extrêmement préoccupantes dans l'ensemble des pays observés. Une mobilisation large de chercheurs et de gestionnaires européens pourrait mieux alerter les décideurs publics de l'urgence à améliorer la prise en compte de ces espèces et communautés dans les politiques européennes.									
Contenu	Appui aux déclinaisons régionales, communications générales, participations aux comités de pilotage. Développement des réseaux partenariaux en France et en Europe. Recherche de pilote et participation au montage de projets nationaux ou européens de recherche. Recherche de partenaires privés. Organisation et co-animation de groupes de travail spécifiques (exemple : enseignement agricole) et de séminaires « animateurs-coordinateurs » de déclinaisons régionales en place ou à développer (mobilisation des DREAL). Conception et diffusion de la brochure du PNA. Organisation d'un séminaire national. Participation à des séminaires et colloques. Rédaction de publications générales sur le PNA. Gestion et suivi de la mise en œuvre du PNA : ▪ rédaction des comptes-rendus d'exécution annuels ; ▪ compilation des indicateurs de réalisation et proposition d'éventuelles adaptations de stratégie en fonction des résultats ; ▪ organisation des comités de pilotage ; ▪ gestion administrative et financière.									
Pilotes de l'action	DEB et CBNPMP.									
Partenaires potentiels	Tous partenaires des actions du plan.									
Indicateur de suivi des actions (et cible associée)	Bilan de la mise en œuvre du PNA à mi-parcours (1).									
Évaluation financière	65 000 € à 80 000 € par an ; coût d'organisation de deux colloques à ajouter (début et fin de PNA.									
Autres actions du PNA en lien	Toutes actions du PNA.									
Synergie avec d'autres stratégies, plans d'actions et programmes	Toutes stratégies, plans d'actions et programmes cités dans l'ensemble des fiches actions.									

Bibliographie

ABOUCAYA, A., JAUZEIN, P., VINCIGUERRA, L., VIREVAIRE, M., 2000 - Plan national d'action pour la conservation des plantes messicoles. Rapport final. Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement. Direction de la nature et des paysages, 50 p.

ADEUX, G., VIEREN, E., CARLESI, S., BÁRBERI, P., MUNIER-JOLAIN, N., CORDEAU, S., 2019 - Mitigating crop yield losses through weed diversity. *Nature sustainability*, 2 (11) : 1018-1026.

AFFRE, L., DUTOIT, T., JAGËR, M., GARRAUD, L., 2003 - Ecologie de la reproduction et de la dispersion, et structure génétique chez les espèces messicoles : propositions de gestion dans le Parc naturel régional du Lubéron. In : *Le patrimoine génétique : la diversité et la ressource*. 4e colloque national BRG. Bureau des ressources génétiques, p. 405-428.

AGUILAR, R., ASHWORTH, L., GALETTO, L., AIZEN, M.A., 2006 - Plant reproductive susceptibility to habitat fragmentation : review and synthesis through a meta-analysis. *Ecology Letters*, 9 (8) : 968-980.

ALBRECHT, H., 1995 - Changes in the arable weed flora of Germany during the last five decades. In: *Challenges for weed science in a changing Europe*. 9th EWRS Symposium, Budapest 1995 (10-14 July), p. 41-48.

ALBRECHT, H., MATTHEIS, A., 1998 - The effect of organic and integrated farming on rare arable weeds on the Forschungsverbund Agrarökosysteme München (FAM) research station in southern Bavaria. *Biological Conservation*, 86 : 347-356.

ALBRECHT, H., 2003 - Suitability of arable weeds as indicator organisms to evaluate species conservation effects of management in agricultural ecosystems. *Agriculture, ecosystems et environment*, 98 (1-3) : 201-211.

ALBRECHT, H., PRESTELE, J.W., ALTENFELDER, S., WIESINGER, K., KOLLMANN, J., 2014 - New approaches to the conservation of rare arable plants in Germany. In: *26th German Conference on Weed Biology and Weed Control. March 11-13, 2014, Braunschweig*. Julius-Kühn-Archiv 443, p. 180-189.

ALBRECHT, H., CAMBECÈDES, J., LANG, M., WAGNER, M., 2016 - Management options for the conservation of rare arable plants in Europe. *Botany Letters*, 163 (4) : 389-415.

ALBRECHT, H., MADEMANN, S., WEIKL, H., 2020 - Development of the arable vegetation 23 years after conversion from conventional to organic farming – experiences from a farm-scale case study in southern Germany. *Tuexenia*, 40 : 291-308.

ALTENFELDER, S., KOLLMANN, J., ALBRECHT, H., 2016 - Effects of farming practice on populations of threatened amphibious plant species in temporarily flooded arable fields : implications for conservation management. *Agriculture, ecosystems et environment*, 222 : 30-37.

ALTIERI, M., NICHOLLS, C., 2004 - Biodiversity and pest management in agroecosystems. The Haworth Press, New York, 236 p.

ANDERSSON, T.N., MILBERG, P., 1998 - Weed flora and the relative importance of site, crop, crop rotation, and nitrogen. *Weed Science*, 46 (1) : 30-38.

ANDREASEN, C., STRYHN, H., STREIBIG, J.C., 1996 - Decline of the flora in Danish arable fields. *Journal of applied ecology*, 33 (3) : 619-626.

ARMENGOT, L., SANS, F.X., FISCHER, C., FLOHRE, A., JOSÉ-MARÍA, L., TSCHARNTKE, T., THIES, C., 2012 - The ß-diversity of arable weed communities on organic and conventional cereal farms in two contrasting regions. *Applied vegetation science*, 15 (4) : 571-579.

ARMENGOT, L., JOSÉ-MARÍA, L., CHAMORRO, L., SANS, F.X., 2017 - Avena sterilis and Lolium rigidum infestations hamper the recovery of diverse arable weed communities. *Weed Research*, 57 (4) : 278-286.

AYMONIN, G.G., 1962 - Les plantes messicoles vont-elles disparaître ?. *Science et Nature*, 49 : 3-9.

AYMONIN, G.G., 1965 - Origine présumée et disparition progressive des "adventices messicoles calcicoles" en France. In : *2e Colloque sur la biologie des mauvaises herbes*. ENSA, Grignon.

✒ BAINES, M., HAMBLER, C., JOHNSON, P.J., MACDONALD, D.W., SMITH, H., 1998 - The effects of arable field margin management on the abundance and species richness of Araneae (spiders). *Ecography*, 21 (1) : 74-86.

✒ BAÑARES, Á., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO SAIZ, J.C., ORTIZ, S., 2010 - Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España. Adenda 2010. Sociedad Española de Biología de la Conservación de las Plantas, Madrid, 170 p.

✒ BARDAT, J., BIORET, F., BOTINEAU, M., BOULLET, V., DELPECH, R., GÉHU, J.M., HAURY, J., *et al.,* 2004 - Prodrome des végétations de France. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.

✒ BAUDE, M., KUNIN, W.E., BOATMAN, N., CONYERS, S., DAVIES, N., GILLESPIE, M., MORTON, R.D., *et al.,* 2016 - Historical nectar assessment reveals the fall and rise of floral resources in Britain. *Nature*, 530: 85-88.

✒ BEAUFOY, G., BALDOCK, D., CLARK, J., 1994 - The nature of farming : low intensity farming systems in nine European countries. Institute for European Environmental Policy, London, 66 p.

✒ BELLANGER, S., GUILLEMIN, J.P., BRETAGNOLLE, V., DARMENCY, H., 2012 - Centaurea cyanus as a biological indicator of segetal species richness in arable fields. *Weed Research*, 52 : 551-563.

✒ BELLON, S., 1997 - Rôles des adventices dans le pâturage ovin en région méditerranéenne. In : *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du colloque organisé à Gap du 9 au 12 juin 1993. Conservatoire Botanique National de Gap-Charance, p. 159-165.

✒ BENTON, T.G., BRYANT, D.M., COLE, L.J., CRICK, H.Q.P., 2002 - Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades. *Journal of applied ecology*, 39 : 673-687.

✒ BENVENUTI, S., LODDO, D., BASTERI, G., RUSSO, A., 2007 - Insect-pollinated weeds as indicator of the agroecosystem biodiversity. *Agricoltura Mediterranea*, 137 : 132-137.

✒ BERGMEIER, E., STRID, A., 2014 - Regional diversity, population trends and threat assessment of the weeds of traditional agriculture in Greece. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 175 (4) : 607-623.

✒ BERGMEIER, E., MEYER, S., 2018 - Segetal plants of winter-annual crop fields in the Aegean islands – viewed in the contexts of landscape and traditional agricultural practice. *Berichte der Reinhold-Tüxen Gesellschaft*, 30 : 73-84.

✒ BIESMEIJER, J.C., ROBERTS, S.P.M., REEMER, M., OHLEMÜLLER, R., EDWARDS, M., PEETERS, T., SCHAFFERS, A.P., *et al.,* 2006 - Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313 (5785) : 315-354.

✒ BOURNÉRIAS, M., 1968 - Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Société d'édition d'enseignement supérieur, Paris, 290 p.

✒ BOURNÉRIAS, M., ARNAL, G., BOCK, C., 2001 - Guide des groupements végétaux de la région parisienne : Bassin parisien, Nord de la France (écologie et phytogéographie). Nouvelle édition illustrée et entièrement mise à jour. Belin, Paris, 639 p.

✒ BRAUN-BLANQUET, J., GAJEWSKI, W., WRABER, M., WALAS, J., 1936 - Prodrome des groupements végétaux = prodromus der pflanzengesellschaften. fasc. 3 classe des "rudereto secalinetales" groupements messicoles culturaux et nitrophiles-rudérales du cercle de végétation méditerranéen. impr. de Mari-Lavit, Montpellier, 37 p.

✒ BRETAGNOLLE, V., GABA, S., 2015 - Weeds for bees ? A review. *Agronomy for sustainable development*, 35 : 891-909.

✒ BRO, E., PONCE-BOUTIN, F., 2004 - Régime alimentaire des Phasianidées en plaine de grandes cultures et aménagement de leur habitat. *Faune sauvage*, 263 : 5-13.

✒ BROOKER, R.W., KARLEY, A.J., MORCILLO, L., NEWTON, A.C., PAKEMAN, R.J., SCHÖB, C., 2017 - Crop presence, but not genetic diversity, impacts on the rare arable plant Valerianella rimosa. *Plant Ecology et Diversity*, 10 (5-6) : 495-507.

✒ BRÜTTING, C., WESCHE, K., MEYER, S., HENSEN I., 2012a - Genetic diversity of six arable plants in relation to their Red List status. *Biodiversity and conservation*, 21 : 745-761.

✒ BRÜTTING, C., MEYER, S., KÜHNE, P., HENSEN, I., WESCHE, K., 2012b - Spatial genetic structure and low diversity of the rare arable plant Bupleurum rotundifolium L. indicate fragmentation in Central Europe. *Agriculture, ecosystems et environment*, 161 : 70-77.

✒ CAMBECÈDES, J., LARGIER, G., LOMBARD, A., 2012 - Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles 2012-2017. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées - Fédération des Conservatoires botaniques nationaux - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 181 p.

✒ CARAPETO, A., FRANCISCO, A., PEREIRA, P., PORTO, M., 2020 - Lista Vermelha da flora vascular de Portugal continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Imprensa Nacional, Lisboa, 37 p.

✒ CARBONEL, J., 1904 - Liste des noms patois de plantes usités dans les cantons d'Entraygues et de Mur-de-Barrez (Aveyron). *Bulletin de l'Académie internationale de géographie botanique*, 13 : 337-352, 401-432.

✒ CHAMORRO, L., ARMENGOT, L., JOSÉ-MARÍA, L., SANS, F.X., 2014 - Organic farming enhances the recovery of ancient crops and segetal weeds in Catalonia (NE of Spain). In : *Building Organic Bridges*. Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference at the Organic World Congress 2014, 13-15 October 2014 in Istanbul, Turkey. Johann Heinrich von Thünen-Institut, p. 979-981.

✒ CHAMORRO, L., MASALLES I SAUMELL, R.M., SANS, F.X., 2016 - Arable weed decline in Northeast Spain : Does organic farming recover functional biodiversity ?. *Agriculture, ecosystems et environment*, 223 : 1-9.

✒ CHAUBET, B., 1992 - Diversité écologique, aménagement des agro-écosystèmes et favorisation des ennemis naturels des ravageurs : cas des aphidiphages. *Courrier de la Cellule environnement*, 18 : 45-63.

✒ CHAUVEL, B., CAMBECÈDES, J., DREYFUS, J., GIULIANO, S., ROQUES, C., RODRIGUEZ, A., 2021 - Adventices : effets directs et indirects du réchauffement. *Phytoma*, 745 : 30-35.

✒ CHIVERTON, P.A., SOTHERTON, N.W., 1991 - The effects of beneficial arthropods of the exclusion of herbicides from cereal crop edges. *Journal of applied ecology*, 28 (3) : 1027-1039.

✒ CIRUJEDA, A., AIBAR, J., ZARAGOZA, C., 2011 - Remarkable changes of weed species in Spanish cereal fields from 1976 to 2007. *Agronomy for sustainable development*, 31 (4) : 675-688.

✒ CIRUJEDA, A., PARDO, G., MARÍ, A.I., AIBAR, J., PALLAVICINI, Y., GONZÁLEZ-ANDÚJAR, J.L., RECASENS, J., *et al.,* 2019 - The structural classification of field boundaries in Mediterranean arable cropping systems allows the prediction of weed abundances in the boundary and in the adjacent crop. *Weed Research*, 59 : 300-311.

✒ COLIGNON, P., FRANCIS, F., FADEUR, G., HAUBRUGE, E., 2004 - Aménagement de la composition floristique des mélanges agri-environnementaux afin d'augmenter les populations d'insectes auxiliaires. *Parasitica*, 60 (3-4) : 3-18.

✒ COLLEY, M., LUNA, J.M., 2000 - Relative attractiveness of potential beneficial insectary plants to aphidophagous hoverflies (Diptera : Syrphidae). *Environmental Entomology*, 29 (5) : 1054-1059.

✒ COMMISSION EUROPÉENNE, 2023 - COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS. Révision de l'initiative européenne sur les pollinisateurs Un nouveau pacte en faveur des pollinisateurs. 22 p.

✒ COWGILL, S.E., WRATTEN, S., SOTHERTON, N.W., 1993 - The effect of weeds on the numbers of hoverfly (Diptera: Syrphidae) adults and the distribution and composition of their eggs in winter wheat. *Annals of Applied Biology*, 123 (3) : 499-515.

✒ DESSAINT, F., BARDET, O., CAMBECÈDES, J., DARMENCY, H., GUILLEMIN, J.P., HUC, S., JAMMES, D., *et al.,* 2016 - Quelles pratiques agricoles pour préserver les peuplements riches en espèces messicoles ?. *Conférence du COLUMA*, 23 : 131-139.

✒ DUPONT, F., 1990 - Contribution à l'étude des adventices des cultures du Nord-Pas-de-Calais. Thèse de Doctorat d'État, Université de Lille II, 172 p.

✒ DUPONT, F., 1999 - Une nouvelle association calcicole des cultures du nord de la France : le Papavero hybridi—Fumarietum densiflorae. *Acta botanica gallica*, 146 (3) : 273-289.

✒ DUTOIT, T., ALARD, D., 1995 - Mécanisme d'une succession végétale secondaire en pelouse calcicole : une approche historique. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 318 (8) : 897-907.

✒ DUTOIT, T., GERBAUD, E., OURCIVAL, J.M., 1999 - Field boundary effects on soil seed banks and weed vegetation distribution in an arable field without weed control (Vaucluse, France). *Agronomie*, 19 (7) : 579-590.

✒ DUTOIT, T., GERBAUD, E., 2003 - Les communautés de plantes messicoles ont-elles une mémoire ?. *Courrier scientifique du PNR du Luberon*, 7 : 56-67.

✒ DUTOIT, T., GERBAUD, E., BUISSON, E., ROCHE, P., 2003 - Dynamique d'une communauté d'adventices dans un champ de céréales créé après le labour d'une prairie semi-naturelle : rôles de la banque de graines permanente. *Ecosciences*, 10 (2) : 225-235.

✒ EGAN, J.F., GRAHAM, I.M., MORTENSEN, D.A., 2014 - A comparison of the herbicide tolerances of rare and common plants in an agricultural landscape. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 33 (3) : 696-702.

✒ EICHENBERGER, J., 1991 - Zur Eiablage von Chrysoperla carnea Stephens Planipennia, Chrysopidae an verschiedenen Ackerunkräutern inWahlversuchen im Labor. Diploma thesis, University of Berne, Switzerland.

✒ EPPERLEIN, L.R.F., PRESTELE, J.W., ALBRECHT, H., KOLLMANN, J., 2014 - Reintroduction of a rare arable weed: Competition effects on weed fitness and crop yield. *Agriculture, ecosystems et environment*, 188: 57-62.

✒ FANFARILLO, E., KASPERSKI, A., GIULIANI, A., CICINELLI, E., LATINI, M., ABBATE, G., 2018 - Assessing naturalness of arable weed communities : a new index applied to a case study in central Italy. *Biological agriculture et horticulture*, 34 (4) : 232-244.

✒ FANFARILLO, E., LATINI, M., IBERITE, M., BONARI, G., NICOLELLA, G., ROSATI, L., SALERNO, G., *et al.*, 2020 - The segetal flora of winter cereals and allied crops in Italy : species inventory with chorological, structural and ecological features. *Plant Biosystems*, 154 (6) : 935-946.

✒ FANFARILLO, E., KASPERSKI, A., 2021 - An index of ecological value for European arable plant communities. *Biodiversity and conservation*, 30 : 2145-2164.

✒ FILOSA, D., 1989 - Les plantes messicoles dans le parc naturel régional du Lubéron et les contrées limitrophes : leur statut en France - proposition pour une protection de cette flore en danger. PNR du Luberon, 207 p.

✒ FIRBANK, L.G., 1988 - Biological flora of the british isles. Agrostemma Githago L. (Lychnis Githago (L.) Scop.). *Journal of Ecology*, 76 (4) : 1232-1246.

✒ FONDERFLICK, J., BESNARD, A., CHARDÈS, M.C., LANUZEL, L., THILL, C., POINTEREAU, P., 2020 - Impacts of agricultural intensification on arable plants in extensive mixed crop-livestock systems. *Agriculture, ecosystems et environment*, 290 : 106778.

✒ FRANÇOIS, L., 1943 - Semences et premières phases du développement des plantes commensales des végétaux cultivés. Imprimerie Nationale, 182 p.

✒ FRANK, T., 1999 - Density of adult hoverflies (Dipt. Syrphidae) in sown weed strips and adjacent fields. *Journal of applied entomology*, 123 (6) : 351-355.

✒ FRECKLETON, R.P., WATKINSON, A.R., 2001 - Asymmetric competition between plant species. *Functional Ecology*, 15 (5) : 615-623.

✒ FRIED, G., NORTON, L.R., REBOUD, X., 2008 - Environmental and management factors determining weed species composition and diversity in France. A*griculture, ecosystems et environment*, 128 (1-2) : 68-76.

✒ FRIED, G., PETIT, S., DESSAINT, F., REBOUD, X., 2009 - Arable weed decline in Northern France: crop edges as refugia for weed conservation? *Biological Conservation*, 142 (1) : 238-243.

✐ FRIED, G., 2009 - Les plantes messicoles et les plantes remarquables des cultures en Alsace : atlas écologique et floristique de 86 taxons. Société botanique d'Alsace, Strasbourg, 125 p.

✐ FRIED, G., 2020 - The status of arable plant habitats in northwestern Europe In : *The changing status of arable habitats in Europe*. Springer, p. 31-46.

✐ FUSSELL, M., CORBET, S.A., 1992 - Flower usage by bumble-bees : a basis for forage plant management. *Journal of applied ecology*, 29 (2) : 451-465.

✐ GABRIEL, D., THIES, C., TSCHARNTKE, T., 2005 - Local diversity or arable weeds increases with landscape complexity. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 7 (2) : 85-93.

✐ GABRIEL, D., TSCHARNTKE, T., 2007 - Insect pollinated plants benefit from organic farming. *Agriculture, ecosystems et environment*, 118 : 43-48.

✐ GADOUM, S., TERZO, M., RASMONT, P., 2007 - Jachères apicoles et jachères fleuries : la biodiversité au menu de quelles abeilles ?. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 54 : 57-63.

✐ GALLAND, J.P., 1997 - Les mesures juridiques de protection de la flore sauvages et leurs difficultés d'application aux espèces adventices des cultures. In : *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du colloque organisé à Gap du 9 au 12 juin 1993. Conservatoire Botanique National de Gap-Charance, p. 175-178.

✐ GASC, D., 2005 - Concilier biodiversité et pratiques agricoles : usages des semences fermières et plantes messicoles en Luberon. Mémoire d'Ingénieur agronome, INRA Avignon-ENSA Montpellier, 48 p.

✐ GEORGIADIS, N.M., DIMITROPOULOS, G., AVANIDOU, K., BEBELI, P., BERGMEIER, E., DERVISOGLOU, S., DIMOPOULOS, T., *et al.,* 2022 - Farming practices and biodiversity : Evidence from a Mediterranean semi-extensive system on the island of Lemnos (North Aegean, Greece). *Journal of Environmental Management*, 303 : 11431.

✐ GERBAUD, E., 2002 - Dynamique des communautés végétales en écosystèmes perturbés : le cas des espèces adventices des cultures extensives du Parc naturel régional du Luberon (Sud-Est de la France) . Thèse, Université de Provence, Aix-Marseille, 165 p.

✐ GIBSON, R.H., NELSON, L.L., HOPKINS, G.W., HAMLETT, B.J., MEMMOTT, J., 2006 - Pollinator webs, plant communities and the conservation of rare plants : arable weeds as a case study. *Journal of applied ecology*, 43 : 246-257.

✐ GIBSON, R.H., PEARCE, S., MORRIS, R.J., SYMONDSON, W.O.C., MEMMOTT, J., 2007 - Plant diversity and land use under organic and conventional agriculture: a whole-farm approach. *Journal of applied ecology*, 44 : 792-803.

✐ GOTTWALD, F., STEIN-BACHINGER, K., 2018 - 'Farming for Biodiversity' - a new model for integrating nature conservation achievements on organic farms in north-eastern Germany. *Organic agriculture*, 8 (1) : 79-86.

✐ GUENDE, G., OLIVIER, L., 1997 - Les mesures de sauvegarde et de gestion des plantes messicoles du Parc naturel régional du Luberon. In : *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du colloque organisé à Gap du 9 au 12 juin 1993. Conservatoire Botanique National de Gap-Charance, p. 179-188.

✐ GUILBOT, R., COUTIN, R., 1997 - Insectes et plantes messicoles. In : *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du colloque organisé à Gap du 9 au 12 juin 1993. Conservatoire Botanique National de Gap-Charance, p. 167-172.

✐ HAGGAR, J., GRACIOLI, C., SPRINGATE, S., 2021 - Land sparing or sharing : strategies for conservation of arable plant diversity. *Journal for Nature Conservation*, 61 : 125986.

✐ HALD, A.B., 1999 - The impact of changing the season in which cereals are sown on the diversity of the weed flora in rotational fields in Denmark. *Journal of applied ecology*, 36 : 24-32.

✐ HAWES, C., HAUGHTON, A., OSBORNE, J.L., ROY, D.B., CLARKE, S.J., PERRY, J.N., ROTHERY, P., *et al.,* 2003 - Responses of plants and invertebrate trophic groups to contrasting herbicide regimes in the Farm Scale Evaluations of genetically modified herbicide–tolerant crops. P*hilosophical Transactions Royal Society London B*, 358 (1439) : 1899-1913.

✐ HILL, B., ROCHE, P., 1999 - Suivi scientifique et technique de l'opération locale agriculture-environnement « protection in situ des agro- systèmes à messicoles ». Rapport d'activité 1998-1999, PNR du Lubéron, 20 p.

✒ HOFMEISTER, H., 1992 - Ackerwildkrautschutz auf der Wernershöhe (Landkreis Hildesheim, Nordwest-Deutschland). *Tuexenia*, 12 : 285-298.

✒ HONNAY, O., JACQUEMYN, H., 2007 - Susceptibility of common and rare plant species to the genetic consequences of habitat fragmentation. *Conservation Biology*, 21 (3) : 823-831.

✒ HORELLOU, A., DORÉ, A., HERARD-LOGEREAU, K., SIBLET, J.P., 2014 - Guide méthodologique pour l'inventaire continu des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en milieu continental. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 110 p.

✒ HURFORD, C., WILSON, P., STORKEY, J., 2020 - The changing status of arable habitats in Europe : a nature conservation review. Springer, 364 p.

✒ HYVÖNEN, T., SALONEN, J., 2002 - Weed species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels – a six-year experiment. *Plant Ecology*, 159 : 73-81.

✒ JANSSEN, J.A.M., RODWELL, J.S., GARCÍA CRIADO, M., GUBBAY, S., HAYNES, T., NIETO, A., SANDERS, N., *et al.,* 2016 - European red list of habitats : part 2, terrestrial and freshwater habitats. European Commission, Directorate-General for Environment, Publications Office, 38 p.

✒ JAUZEIN, P., 1997 - La notion de messicole : tentative de définition et de classification. *Le Monde des plantes*, 458 : 19-23.

✒ JAUZEIN, P., 2001a - Biodiversité des champs cultivés : l'enrichissement floristique. *Dossier de l'environnement de l'INRA*, 21 : 43-64.

✒ JAUZEIN, P., 2001b - L'appauvrissement floristique des champs cultivés. *Dossier de l'environnement de l'INRA*, 21 : 65-78.

✒ JOENJE, W., KLEIJN, D., 1994 - Plant distribution across arable field ecotones in the Netherlands. In: *Field margins : integrating agriculture and conservation*. Monograph - British Crop Protection Council, 58, p. 323-328.

✒ JULVE, P., 1993 - Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia*, 140 : 160 p.

✒ JULVE, P., 2021 - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 27 avril 2021. https://www.tela-botanica.org/projets/phytosociologie

✒ KARLSSON, L.M., ERICSSON, J.A.L., MILBERG, P., 2006 - Seed dormancy and germination in the summer annual Galeopsis speciosa. *Weed Research*, 46 (5) : 353-361.

✒ KAY, S., GREGORY, S., 1999 - Rare arable flora survey. Northmoor Trust, Little Wittenham, Abingdon Oxfordshire (UK).

✒ KELLER, M., KOLLMANN, J., EDWARDS, P.J., 2000 - Genetic introgression from distant provenances reduces fitness in local weed populations. *Journal of applied ecology*, 37(4) : 647-659.

✒ KLEIJN, D., VAN DER VOORT, L.A.C., 1997 - Conservation headlands for rare arable weeds : the effects of fertilizer application and light penetration on plant growth. *Biological Conservation*, 81 (1-2) : 57-67.

✒ KLEIJN, D., KOHLER, F., BÁLDI, A., BATÁRY, P., CONCEPCIÓN, E.D., CLOUGH, Y., DÍAZ, M., *et al.,* 2009 - On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences*, 276 : 903-909.

✒ KLEIN, A.M., VAISSIÈRE, B., CANE, J.H., STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM, S.A., KREMEN, C., TSCHARNTKE, T., 2007 - Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences*, 274 : 303-313.

✒ KOHLER, F., VANDENBERGHE, C., IMSTEPF, R., GILLET, F., 2011 - Restoration of threatened arable weed communities in abandoned mountainous crop fields. *Restoration Ecology*, 19 (101) : 62-69.

✒ KOLÁROVÁ, M., TYSER, L., SOUKUP, J., 2013 - Impact of site conditions and farming practices on the occurrence of rare and endangered weeds on arable land in the Czech Republic. *Weed Research*, 53 : 489-498.

✒ KORNAS, J., 1961 - The extinction of the association Sperguleto-Lolietum remoti in flax cultures in the Gorce (Polish Western Carpathian Mountains). *Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences. Série des Sciences Biologiques*, 9 : 37-40.

✒ KORNAS, J., 1988 - Speirochore ackerwildkräuter : von ökologischer spezialisierung zum aussterben. *Flora*, 180 (1-2) : 83-91.

✒ KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI, A., BATÁRY, P., BÁLDI, A., HARNOS, A., 2011 - Interaction of local and landscape features in the conservation of Hungarian arable weed diversity. *Applied vegetation science*, 14 : 40-48.

✒ LACOURT, J., 1977 - Essai de synthèse sur les syntaxons commensaux des cultures d'Europe. Thèse de 3e cycle, Université Paris-Sud, 149 p.

✒ LAGERLÖF, J., WALLIN, H., 1993 - The abundance of arthropods along two field margins with different types of vegetation composition : an experimental study. *Agriculture, ecosystems et environment*, 43 (2) : 141-154.

✒ LANG, M., PRESTELE, J.W., FISCHER, C., KOLLMANN, J., ALBRECHT, H., 2016 - Reintroduction of rare arable plants by seed transfer. What are the optimal sowing rates?. *Ecology and Evolution*, 6 (15) : 5506-5516.

✒ LANG, M., ALBRECHT, H., RUDOLPH, M., KOLLMANN, J., 2021 - Low levels of regional differentiation and little evidence for local adaptation in rare arable plants. *Basic and Applied Ecology*, 54 : 52-63.

✒ LAZARSKI, G., 2015 - Scandix pecten-veneris L. (Apiaceae) in the Malopolska Upland (S Poland) - regional changes in the distribution and population resources of declining weed species. *Biodiversity Research and Conservation*, 40 (1) : 13-20.

✒ LE CORRE, V., MIGNOTTE, A., DARMENCY, H., 2018 - The genetic diversity of wild and cultivated cornflower populations : implications for conservation. In : *New approaches for smarter weed management*. 18th European Weed Research Society Symposium. Kmetijski inštitut Slovenije.

✒ LE MAIGNAN, I., 1981 - Contribution à l'étude des groupements de "mauvaises herbes" des cultures de France. Aspects synsystématiques et biologiques. Thèse, Université de Paris-Sud, Orsay.

✒ LE ROUX, X., BARBAULT, R., BAUDRY, J., BUREL, F., DOUSSAN, I., GARNIER, E., HERZOG, F., *et al.,* 2008 - Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies : synthèse du rapport d'expertise. INRA, 116 p.

✒ LEMONNIER, S., 2014 - L'aventure est dans les blés: redécouvrir les plantes messicoles, nos sauvageonnes des moissons. Savoirs de terroirs, Mirabel, 285 p.

✒ LIENAU, C., 1976 - Emigration, population structure and types of farming in W-Peloponnese. Regional structure, development and connexions between economy and population in a Mediterranean emigration area. *Giessener geographische Schriften*, 37 : 1-119.

✒ LIEUTAGHI, P., 1996 - Le livre des bonnes herbes. 3e édition révisée. Actes Sud, Arles, 517 p.

✒ LOOS, J., TURTUREANU, P.D., WEHRDEN, H.v., HANSPACH, J., DORRESTEIJN, I., FRINK, J.P., FISCHER, J., 2015 - Plant diversity in a changing agricultural landscape mosaic in Southern Transylvania (Romania). *Agriculture, ecosystems et environment*, 199 : 350-357.

✒ MAILLET, J., 1993 - Nouvelles pratiques culturales et nouvelles mauvaises herbes. In : *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du colloque organisé à Gap du 9 au 12 juin 1993. Conservatoire Botanique National de Gap-Charance, p. 33-40.

✒ MAILLET, J., GODRON, M., 1997 - Caractéristiques bionomiques des messicoles et incidence sur leur capacité de maintien dans les agrosystèmes. In : *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du colloque organisé à Gap du 9 au 12 juin 1993. Conservatoire Botanique National de Gap-Charance, p. 125-137.

✒ MÁJEKOVÁ, J., ZALIBEROVÁ, M., ŠKODOVÁ, I., 2019 - Weed vegetation of arable land in Slovakia: diversity and species composition. *Acta Societatis botanicorum Poloniae*, 88 (4) : 3637.

✒ MAMAROT, J., RODRIGUEZ, A., 2011 - Mauvaises herbes des cultures. 3e édition. ACTA, Paris, 569 p.

✒ MARSHALL, E.J.P., 1989 - Distribution patterns of plants associated with arable field edges. *Journal of applied ecology*, 26 (1) : 247-257.

✒ MARSHALL, E.J.P., BROWN, V.K., BOATMAN, N., LUTMAN, P.J.W., SQUIRE, G.R., WARD, L.K., 2003 - The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*, 43 (2) : 77-89.

✒ MAŠKOVÁ, T., HERBEN, T., 2018 - Root:shoot ratio in developing seedlings : How seedlings change their allocation in response to seed mass and ambient nutrient supply. *Ecology and Evolution*, 8 (14) : 7143-7150.

MAURIN, H., RICHARD, D., 1990 - Les ZNIEFF, un virage à négocier, vers un réseau d'espaces naturels à gérer : actes du colloque tenu à Paris le 27 mars 1990. Muséum national d'histoire naturelle, Secrétariat de la faune et de la flore, 160 p.

MAZOYER, M., ROUDART, L., 2002 - Histoire des agricultures du monde : du néolithique à la crise contemporaine. Éditions du Seuil, 705 p.

MEEK, B., LOXTON, D., SPARKS, T., PYWELL, R., PICKETT, H., NOWAKOWSKIC, M., 2002 - The effect of arable field margin composition on invertebrate biodiversity. *Biological Conservation*, 106 (2) : 259-271.

MEERTS, P., 1997 - La régression des plantes messicoles en Belgique. In : *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du colloque organisé à Gap du 9 au 12 juin 1993. Conservatoire Botanique National de Gap-Charance, p. 49-55.

MÉRAT, F.V., LENS, A.J. de, 1837 - Dictionnaire universel de matière médicale et de thérapeutique générale. Société belge de librairie.

MERCIER, D.P., 2022 - Noms français normalisés de la flore vasculaire de France métropolitaine. Evaxiana, 9

METCALFE, H., HASSALL, K.L., BOINOT, S., STORKEY, J., 2019 - The contribution of spatial mass effects to plant diversity in arable fields. *Journal of applied ecology*, 56 : 1560-1574.

MEYER, S., WESCHE, K., LEUSCHNER, C., ELSEN, T.v., METZNER, J., 2010 - A new conservation strategy for arable plant vegetation in Germany – the project. *Plant Breeding and Seed Science*, 61 : 25-34.

MEYER, S., WESCHE, K., KRAUSE, B., LEUSCHNER, C., 2013 - Dramatic losses of specialist arable plants in Central Germany since the 1950s/60s – a cross-regional analysis. *Diversity and Distributions*, 19 (9) : 1175-1187.

MEYER, S., WESCHE, K., HANS, J., LEUSCHNER, C., ALBACH, D.C., 2015 - Landscape complexity has limited effects on the genetic structure of two arable plant species, Adonis aestivalis and Consolida regalis. *Weed Research*, 55 (4) : 406-415.

MEYER, S., 2020 - The status of arable plant habitats in central Europe. In : *The changing status of arable habitats in Europe*. Springer, p. 55-73.

MEYER, S., BERGMEIER, E., 2020 - The status of arable plant habitats in Greece - The cradle of arable farming in Europe. In : *The changing status of arable habitats in Europe*. Springer, p. 111-120.

MILBERG, P., ANDERSSON, L., THOMPSON, K., 2000 - Large-seeded species are less dependent on light for germination than small-seeded ones. *Seed Science Research*, 10 (1) : 99-104.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1996 - La diversité biologique en France : programme d'action pour la faune et la flore sauvages. Paris, 318 p.

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION, 2021 - Plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation 2021-2026. Paris, 95 p.

MONTÉGUT, J., 1997 - Evolution et régression des messicoles. In : *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du colloque organisé à Gap du 9 au 12 juin 1993. Conservatoire Botanique National de Gap-Charance, p. 11-32.

MOREAU, D., SIMONIN, G.G., 2014 - Analyse écophysiologique de la nitrophilie des espèces adventices. *Premier Cru, INRA de Dijon*, 9 : 1 p.

MOREBY, S.J., 1996 - The impact of chemical and mechanical weed control measures on invertebrates on set-aside following cereals. In : *Brighton Crop Protection Conference : Pests and Diseases - 1996, volume 2*. British Crop Protection Council, p. 641-646.

MOREIRA, I., VASCONCELOS, T., MONTEIRO, A., SOUSA, E., 1996 - "Salvem-se ervas daninhas messícolas [Save the segetal weed flora]." In : *2nd Congresso nacional de economistas agricolas, Évora*. 2F, p. 1-4.

MOSS, S.R., STORKEY, J., CUSSANS, J.W., PERRYMAN, S.A.M., HEWITT, M.V., 2004 - The broadbalk long-term experiment at Rothamsted : what has it told us about weeds ? *Weed Science*, 52 (5) : 864-873.

MOYSE, R.I., SHELLSWELL, C., 2016 - A comparison between the impacts of ploughing and minimum tillage on arable plant assemblages at Ranscombe Farm Reserve, Kent, UK. *Conservation Evidence*, 13 : 33-37.

MUNOZ, F., FRIED, G., ARMENGOT, L., BOURGEOIS, B., BRETAGNOLLE, V., CHADOEUF, J., MAHAUT, L., *et al.,* 2020 - Ecological specialization and rarity of arable weeds: insights from a comprehensible survey in France. *Plants*, 9 (7) : 824.

NAGY, K., LENGYEL, A., KOVÁCS, A., TÜREI, D., CSERGÖ, A.M., PINKE, G., 2018 - Weed species composition of small-scale farmlands bears a strong crop-related and environmental signature. *Weed Research*, 58 : 46-56.

NENTWIG, W., 1998 - Weedy plant species and their beneficial arthropods : potential for manipulation in field crops. In : *Enhancing biological control : habitat management to promote natural enemies of agricultural pests*. University of California Press, p. 49-71.

ORSENIGO, S., FENU, G., GARGANO, D., MONTAGNANI, C., ABELI, T., ALESSANDRINI, A., BACCHETTA, G., *et al.,* 2021 - Red list of threatened vascular plants in Italy. *Plant Biosystems*, 155 (2) : 310-335.

OSTERMANN, O.P., 1998 - The need for management of nature conservation sites designated under Natura 2000. *Journal of applied ecology*, 35 (6) : 968-973.

PANDIT, M.K., POCOCK, M.J.O., KUNIN, W.E., 2011 - Ploidy influences rarity and invasiveness in plants. *Journal of Ecology*, 99 (5) : 1108-1115.

PETIT, C., ARNAL, H., DARMENCY, H., 2015 - Effects of fragmentation and population size on the genetic diversity of Centaurea cyanus (Asteraceae) populations. *Plant Ecology and Evolution*, 148 (2) : 191-198.

PFIFFNER, L., LUKA, H., SCHLATTER, C., 2005 - L'aménagement de l'environnement comme moyen de lutter contre les ravageurs en cultures annuelles. In : *Journées techniques fruits et légumes et viticulture biologiques*. Beaune, les 6 et 7 septembre 2005, p. 43-51.

PHITOS, D., CONSTANTINIDIS, T., KAMARI, G., 2009 - Vivlío erythrón dhedhoménon ton spánion et apeiloúmenon fitón tis Elládhas [The red data book of rare and threatened plants of Greece]. Hellenic Botanical Society, Patras (GR), 2 vol., 819 p.

PINKE, G., PÁL, R., KIRALY, G., MESTERHÁZY, A., 2008 - Conservational importance of the arable weed vegetation on extensively managed fields in western Hungary. *Journal of plant diseases and protection*, 21 (n.s.) : 447-452.

PINKE, G., PÁL, R., BOTTA-DUKÁT, Z., CHYTRÝ, M., 2009 - Weed vegetation and its conservation value in three management systems of Hungarian winter cereals on base-rich soil. *Weed Research*, 49 : 544-551.

PINKE, G., KIRALY, G., BARINA, Z., MESTERHÁZY, A., BALOGH, L., CSIKY, J., SCHMOTZER, A., *et al.,* 2011 - Assessment of endangered synanthropic plants of Hungary with special attention to arable weeds. *Plant Biosystems*, 145 (2) : 426-435.

PINKE, G., GUNTON, R.M., 2014 - Refining rare weed trait syndromes along arable intensification gradients. *Journal of Vegetation Science*, 25 (4) : 978-989.

PINKE, G., 2020 - The status of arable plant habitats in eastern Europe. In : *The changing status of arable habitats in Europe*. Springer, p.57-87.

PINKE, G., DUNAI, E., CZUCZ, B., 2021 - Rise and fall of Stachys annua (L.) L. in the Carpathian Basin: a historical review and prospects for its revival. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 68 : 3039-3053.

POINTEREAU, P., COULON, F., 2006 - Pratiques agricoles et plantes messicoles en Midi-Pyrénées. Rapport final. Solagro, Toulouse, 74 p.

POINTEREAU, P., ANDRÉ, J., COULON, F., 2010 - Analyse des pratiques agricoles favorables aux plantes messicoles : rôles fonctionnels des plantes messicoles. Rapport final. Solagro, Toulouse, 79 p.

POTTS, G.R., EWALD, J.A., AEBISCHER, N.J., 2010 - Long-term changes in the flora of the cereal ecosystem on the Sussex Downs, England, focusing on the years 1968-2005. *Journal of applied ecology*, 47 (1) : 215-226.

PRESTON, C.D., TELFER, M.G., ARNOLD, H.R., CAREY, P.D., COOPER, J.M., DINES, T.D., HILL, M.O., *et al.,* 2002 - The changing flora of the UK. DEFRA Publications, London, 36 p.

✒ PRICE, M.V., WASER, N.M., 1979 - Pollen dispersal and optimal outcrossing in Delphinium nelsoni. *Nature*, 277 : 294-297.

✒ PYŠEK, P., LEPŠ, J., 1991 - Response of a weed community to nitrogen fertilization : a multivariate analysis. *Journal of Vegetation Science*, 2 (2) : 237-244.

✒ QUANTIN, A., 1946 - Les groupements messicoles de la Bourgogne méridionale. *Bulletin de la Société botanique de France*, 93 : 385-387.

✒ QUANTIN, A., 1947 - Les associations végétales des cultures sarclées en Bourgogne méridionale. *Bulletin de la Société botanique de France*, 94 : 320-323.

✒ RATCLIFFE, D.A., 1973 - Safeguarding wild plants. In : *Plants wild and cultivated : a conference on horticulture and field botany*. Classey, p. 18-24.

✒ RECASENS, J., JUÁREZ-ESCARIO, A., BARAIBAR, B., SOLÉ-SENAN, X.O., 2020 - The arable flora of Mediterranean agricultural systems in the Iberian peninsula : current status, threats and perspectives. In : *The changing status of arable habitats in Europe*. Springer, p. 89-109.

✒ REIDL, D., 2015 - Ackerbau im Paznaun und in der Silvretta-Region (Österreich/Schweiz) - Segetalflora, Kulturtechnik, Geschichte - Dokumentation einer im Verschwinden begriffenen Landwirtschaftstradition. Universität Innsbruck, 144 p.

✒ REQUIER, F., ODOUX, J.F., TAMIC, T., MOREAU, N., HENRY, M., DECOURTYE, A., BRETAGNOLLE, V., 2015 - Honey bee diet in intensive farmland habitats reveals an unexpectedly high flower richness and a major role of weeds. *Ecological Applications*, 25 (4) : 881-890.

✒ REYNAUD, C., FILOSA, D., VERLAQUE, R., 1992 - Mediterranean chromosome number reports 2 : rapports (98-106). *Flora Mediterranea*, 2 : 258-273.

✒ RICHNER, N., HOLDEREGGER, R., LINDER, H.P., WALTER, T., 2015 - Reviewing change in the arable flora of Europe : a meta-analysis. *Weed Research*, 55 : 1-13.

✒ RICHNER, N., HOLDEREGGER, R., LINDER, H.P., WALTER, T., 2017 - Dramatic decline in the Swiss arable flora since the 1920s. *Agriculture, ecosystems et environment*, 241 : 179-192.

✒ ROBINSON R.A., SUTHERLAND, W.J., 2002 - Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *Journal of applied ecology*, 39 : 157-176.

✒ ROBLEÑO, I., STORKEY, J., SOLÉ-SENAN, X.O., RECASENS, J., 2018 - Using the response–effect trait framework to quantify the value of fallow patches in agricultural landscapes to pollinators. *Applied vegetation science*, 21 (2) : 267-277.

✒ ROCHE, P., TATONI, T., 2001 - Suivi scientifique de l'opération locale agriculture-environnement : protection in situ des agrosystèmes à messicoles. Rapport final 1997-2001. PNR du Luberon - IMEP, Université d'Aix-Marseille III, 87 p.

✒ RODRIGUEZ, A., DESSAINT, F., DARMENCY, H., GUILLEMIN, J.P., CAMBECÈDES, J., GARRETA, R., GIRE, L., *et al.,* 2018 - Conservation des plantes messicoles dans les parcelles cultivées : caractérisation des systèmes de cultures favorables, rôles fonctionnels, perception par la profession. *Innovations agronomiques*, 63 : 293-305.

✒ ROFF, D.A., 1997 - Evolutionary quantitative genetics. Chapman and Hall, New York, 493 p.

✒ ROLLIN, O., BENELLI, G., BENVENUTI, S., DECOURTYE, A., WRATTEN, S.D., CANALE, A., DESNEUX, N., 2016 - Weed-insect pollinator networks as bio-indicators of ecological sustainability in agriculture. A review. *Agronomy for sustainable development*, 36 (1) : 8.

✒ ROMERO, A., CHAMORRO, L., SANS, F.X., 2008 - Weed diversity in crop edges and inner fields of organic and conventional dryland winter cereal crops in NE Spain. *Agriculture, ecosystems et environment*, 124 (1-2) : 97-104.

✒ ROSCHEWITZ, I., GABRIEL, D., TSCHARNTKE, T., THIES, C., 2005 - The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming. *Journal of applied ecology*, 42 (5) : 873-882.

✒ ROTCHÉS RIBALTA, R., BLANCO MORENO, J.M., ARMENGOT, L., CHAMORRO, L., SANS, F.X., 2015a - Both farming practices and landscape characteristics determine the diversity of characteristic and rare arable weeds in organically managed fields. *Applied vegetation science*, 18 (3) : 423-431.

✒ ROTCHÉS RIBALTA, R., BLANCO MORENO, J.M., ARMENGOT, L., SANS, F.X., 2015b - Responses of rare and common segetal species to wheat competition and fertiliser type and dose. *Weed Research*, 56 (2) : 114-123.

✒ ROTCHÉS RIBALTA, R., BOUTIN, C., BLANCO MORENO, J.M., CARPENTER, D., SANS, F.X., 2015c - Herbicide impact on the growth and reproduction of characteristic and rare arable weeds of winter cereal fields. *Ecotoxicology*, 24 (5) : 991-1003.

✒ ROTCHÉS RIBALTA, R., BLANCO MORENO, J.M., ARMENGOT, L., JOSÉ-MARÍA, L., SANS, F.X., 2015d - Which conditions determine the presence of rare weeds in arable fields?. *Agriculture, ecosystems et environment*, 203 : 55-61.

✒ ROTCHÉS RIBALTA, R., BLANCO MORENO, J.M., SANS, F.X., 2020 - Reduced crop sowing density improves performance of rare arable weed species more effectively than reduced fertilisation. *Weed Research*, 60 (4) : 269-277.

✒ RYDBERG, N.T., MILBERG, P., 2000 - A survey of weeds in organic farming in Sweden. *Biological agriculture et horticulture*, 18 (2) : 175-185.

✒ SAATKAMP, A., AFFRE, L., DUTOIT, T., POSCHLOD, P., 2009 - The seed bank longevity index revisited : limited reliability evident from a burial experiment and database analyses. *Annals of Botany*, 104 (4): 715-724.

✒ SAATKAMP, A., AFFRE, L., DUTOIT, T., POSCHLOD, P., 2018 - Plant traits and population characteristics predict extinctions in a long term survey of Mediterranean annual plants. *Biodiversity and conservation*, 27: 2527-2540.

✒ SARTHOU, J.P., SPEIGHT, M.C.D., 2005 - Les Diptères Syrphidés, peuple de tous les espaces. *Insectes*, 137 : 3-8.

✒ SAVOURÉ-SOUBELET, A., MEYER, S., 2008 - Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France : espèces prioritaires pour l'action publique. V2. Mise à jour 2017. UMS 2006 PatriNat, 21 p.

✒ SEIBERT, A.C., PEARCE, R.B., 1993 - Growth analysis of weed and crop species with reference to seed weight. *Weed Science*, 41 (1) : 52-56.

✒ SEIFERT, C., LEUSCHNER, C., MEYER, S., CULMSEE, H., 2014 - Inter-relationships between crop type, management intensity and light transmissivity in annual crop systems and their effect on farmland plant diversity. *Agriculture, ecosystems et environment*, 195 : 173-182.

✒ SILC, U., VRBNICANIN, S., BOZIC, D., ČARNI, A., DAJIC STEVANOVIC, Z., 2009 - Weed vegetation in the north-western Balkans : diversity and species composition. *Weed Research*, 49 (6) : 602 - 612.

✒ SIRAMI, C., GROSS, N., BOSEM BAILLOD, A., BERTRAND, C., CARRIÉ, R., HASS, A., HENCKEL, L., *et al.,* 2019 - Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116 (33) : 16442-16447.

✒ SKRAJNA, T., KUBICKA, H., RZYMOWSKA, Z., 2012 - Illecebrum verticillatum L. - endangered species in agrocenoses of Eastern Poland : assessment of ecological and genetic indicators for protection goals. *Polish journal of ecology*, 60 (3) : 577-589.

✒ SMITH, H., FEBER, R.E., JOHNSON, P.J., MCCALLUM, K., PLESNER JENSEN, S., YOUNES, M., MACDONALD, D.W., 1993 - The conservation management of arable field margins. ENS18, English Nature, Peterborough.

✒ SOLÉ-SENAN, X.O., JUÁREZ-ESCARIO, A., CONESA, J.A., TORRA, J., ROYO-ESNAL, A., RECASENS, J., 2014 - Plant diversity in Mediterranean cereal fields : unraveling the effect of landscape complexity on rare arable plants. *Agriculture, ecosystems et environment*, 185 : 221-230.

✒ SOTHERTON, N.W., SELF, M.J., 2000 - Changes in plant and arthropod biodiversity on lowland farmland : an overview. In : *Ecology and conservation of lowland farmland birds*. British Ornithologists' Union, p. 26-35.

SPIELMAN, D., BROOK, B.W., FRANKHAM, R., 2004 - Most species are not driven to extinction before genetic factors impact them. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101 (42) : 15261-15264.

SPYCHALA, C., 2019 - Modélisation statistique de l'impact des pratiques agricoles sur des espèces végétales. Mémoire de stage, Université de Franche-Comté, Besançon, 59 p.

STEHLIK, I., CASPERSEN, J.P., WIRTH, L., HOLDEREGGER, R., 2007 - Floral free fall in the Swiss lowlands: environmental determinants of local plant extinction in a peri-urban landscape. *Journal of Ecology*, 95 (4) : 734-744.

STETTMER, C., 1993 - Flower-visiting beneficial insects on extrafloral nectaries of the corn-flower Centaurea cyanus (Asteraceae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 66 (1-2) : 1-8.

STEWART, A., PEARMAN, D.A., PRESTON, C.D., 1994 - Scarce plants in Britain. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, 515 p.

STILL, K., BYFIELD, A., 2007 - New priorities for arable plant conservation. Plantlife International - The Wild Plant Conservation Charity, Salisbury, 20 p.

STOATE, C., BOATMAN, N., BORRALHO, R.J., RIO CARVALHO, C., SNOO, G.R. de, EDEN, P., 2001 - Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management*, 63 (4) : 337-365.

STORKEY, J., 2006 - A functional group approach to the management of UK arable weeds to support biological diversity. *Weed Research*, 46 (6) : 513-522.

STORKEY, J., WESTBURY, D.B., 2007 - Managing arable weeds for biodiversity. *Pest management science*, 63 (6) : 517-523.

STORKEY, J., MOSS, S.R., CUSSANS, J.W., 2010 - Using assembly theory to explain changes in a weed flora in response to agricultural intensification. *Weed Science*, 58 (1) : 39-46.

STORKEY, J., MEYER, S., STILL, K., LEUSCHNER, C., 2012 - The impact of agricultural intensification and land-use change on the European arable flora. *Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences*, 279 : 1421-1429.

STORKEY, J., 2020 - A weed's eye view of arable habitats. In : *The changing status of arable habitats in Europe*. Springer, p. 17-29.

TEMPLETON, A.R., 1986 - Coadaptation and outbreeding depression. In : *Conservation biology : the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, p. 105-116.

TESSIER, M., 2006 - État des lieux préliminaires sur la présence d'espèces messicoles et les pratiques agricoles associées en Ariège. Rapport final. Association des Naturalistes de l'Ariège, 22 p.

THEUNISSEN, J., OUDEN, H., 1980 - Effects of intercropping with Spergula arvensis on pests of Brussels sprouts. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 27 (3) : 260-268.

THOMAS, C.F.G., MARSHALL, E.J.P., 1999 - Arthropod abundance and diversity in differently vegetated margins of arable fields. *Agriculture, ecosystems et environment*, 72 (2) : 131-144.

TISON, J.M., FOUCAULT, B.d., GUIOL, F., 2014 - Flora Gallica : flore de France. Biotope éditions, Mèze, 1195 p.

TORRA, J., ROYO-ESNAL, A., RECASENS, J., 2015 - Germination ecology of five arable Ranunculaceae species. *Weed Research*, 55 (5) : 503-513.

TORRA, J., RECASENS, J., ROYO-ESNAL, A., 2018 - Seedling emergence response of rare arable plants to soil tillage varies by species. *Plos One*, 13 (6) : e0199425.

TORRA, J., FORCELLA, F., RECASENS, J., ROYO-ESNAL, A., 2020 - Emergence patterns of rare arable plants and conservation implications. *Plants*, 9 (3) : 309.

TØRRESEN, K.S., SKUTERUD, R., 2002 - Plant protection in spring cereal production with reduced tillage. IV. : Changes in the weed flora and weed seedbank. *Crop protection*, 21 (3) : 179-193.

✒ TØRRESEN, K.S., SKUTERUD, R., TANDSÆTHER, H.J., HAGEMO, M.B., 2003 - Long-term experiments with reduced tillage in spring cereals. I. Effects on weed flora, weed seedbank and grain yield. *Crop protection*, 22 (1) : 185-200.

✒ TÜRE, C., BÖCÜK, H., 2008 - Investigation of threatened arable weeds and their conservation status in Turkey. *Weed Research*, 48 (3) : 289-296.

✒ TWERSKI, A., FISCHER, C., ALBRECHT, H., 2021 - Effects of rare arable plants on plant diversity, productivity and soil fertility in agricultural fields. *Agriculture, ecosystems et environment*, 307 : 107237.

✒ TWERSKI, A., ALBRECHT, H., FRÜND, J., MOOSNER, M., FISCHER, C., 2022 - Effects of rare arable plants on flower-visiting wild bees in agricultural fields. *Agriculture, ecosystems et environment*, 323 : 107685.

✒ UICN FRANCE, FCBN, AFB et MNHN, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Comité français de l'UICN, Paris, 32 p.

✒ ULBER, L., HORST-HENNING, S., KLIMEK, S., 2010 - Using selective herbicides to manage beneficial and rare weed species in winter wheat. *Journal of plant diseases and protection*, 117 : 233-239.

✒ VAN ELSEN, T., 2000 - Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agriculture, ecosystems et environment*, 77 (1-2) : 101-109.

✒ VAN ROSSUM, F., CAMPOS DE SOUSA, S., TRIEST, L., 2004 - Genetic consequences of habitat fragmentation in an agricultural landscape on the common Primula veris, and comparison with its rare congener, P. vulgaris. *Conservation genetics*, 5 : 231-245.

✒ VERLAQUE, R., CONTANDRIOPOULOS, J., 1990 - Analyse des variations chromosomiques en région méditerranéenne : polyploïdie, différenciation et adaptation. *Ecologia Mediterranea*, 16 : 93-112.

✒ VERLAQUE, R., FILOSA, D., 1997 - Caryologie et biogéographie des messicoles menacées du Sud-Est de la France (comparaison avec les autres mauvaises herbes). In : *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du colloque organisé à Gap du 9 au 12 juin 1993. Conservatoire Botanique National de Gap-Charance, p. 105-124.

✒ VIGUEIRA, C., OLSEN, K.M., CAICEDO, A.L., 2013 - The red queen in the corn: agricultural weeds as models of rapid adaptive evolution. *Heredity*, 110 : 301-311.

✒ WADE, M.R., GURR, G.M., WRATTEN, S., 2008 - Ecological restoration of farmland : progress and prospects. *Philosophical Transactions Royal Society London B*, 363 (1492) : 831-847.

✒ WAGNER, M., BULLOCK, J., HULMES, L., HULMES, S., PYWELL, R.F., 2017 - Cereal density and N-fertiliser effects on the flora and biodiversity value of arable headlands. *Biodiversity and conservation*, 26 : 85-102.

✒ WALKER, K.J., CRITCHLEY, C.N.R., SCHERWOOD, A.J., LARGE, R., NUTTALL, P., HULMES, S., ROSE, R., MOUNTFORD, J.O., 2007 - The conservation of arable plants on cereal field margins : an assessment of new agri-environment scheme options in England, UK. *Biological Conservation*, 136 (2) : 260-270.

✒ WALKER, K.J., PRESTON, C.D., BOON, C.R., 2009 - Fifty years of change in an area of intensive agriculture : plant trait responses to habitat modification and conservation, Bedfordshire, England. *Biodiversity and conservation*, 18 : 3597-3613.

✒ WILSON, J.D., MORRIS, A.J., ARROYO, B.E., CLARK, S.C., BRADBURY, R.B., 1999 - A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. *Agriculture, ecosystems et environment*, 75 (1-2) : 13-30.

✒ WILSON, P., BOATMAN, N., EDWARDS, P.J., 1990 - Strategies for the conservation of endangered arable weeds in Great Britain. In : *Integrated weed management in cereals*. Proceedings of the EWRS Symposium, Helsinki, Finland, 4-6 June 1990. European Weed Research Society, Wageningen, p. 93-101.

✒ WILSON, P., 1990 - The ecology and conservation of rare arable weed species and communities. Doctoral Thesis, University of Southampton, 385 p.

✒ WILSON, P., 1992 - The natural regeneration of vegetation under set-aside in southern England. In : *Set-aside and organic farming*. Monograph - British Crop Protection Council, 50, p. 73-78.

✐ WILSON, P., 1994 - Managing field margins for the conservation of the arable flora. In : *Field margins : integrating agriculture and conservation*. Monograph - British Crop Protection Council, 58, p. 253-258.

✐ WILSON, P., AEBISCHER, N.J., 1995 - The distribution of dicotyledonous arable weeds in relation to distance from the field edge. *Journal of applied ecology*, 32 (2) : 295-310.

✐ YOUNG, A., BOYLE, T., BROWN, T., 1996 - The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. *Trends in ecology et evolution*, 11 (10) : 413-418.

✐ YOUSSEF, S., CAMBECÈDES, J., VÉLA, E., 2020 - Is the Mesopotamian region a main source of Western European segetal plants ?. *Botany Letters*, 167 (2) : 290-299.

Annexes

ANNEXE 1 : Catalogue des plantes messicoles de France métropolitaine

ANNEXE 2 : Rattachement phytosociologiques des taxons cibles du PNA

ANNEXE 3 : Répartition en France des plantes messicoles de la liste nationale et statuts en listes rouges nationale et régionales

ANNEXE 4 : Communes à enjeu national majeur pour la conservation des plantes messicoles

ANNEXE 5 : Taxons messicoles inscrits sur des listes de protection nationale et régionales

ANNEXE 6 : Expertise de recherche mobilisable en Europe (hors France, 2022)

ANNEXE 7 : Organismes représentés dans les groupes de travail pour la co-construction du PNA et dans le comité de suivi de la rédaction

Annexe 1

Catalogue des plantes messicoles de France métropolitaine

Résulte de la concaténation des listes régionales.

CODE TAX REF 12	NOM_VALIDE	Nouvelle-Aquitaine			Occita-nie														
		Aquitaine	Limousin	Poitou-Charentes	Midi-Pyrénées	Languedoc Roussillon	Provence-Alpes-Côte d'Azur	Auvergne Rhône Alpes	Bourgogne	Centre-Val-de-Loire	Pays-de-la-Loire	Île-de-France	Grand-Est	Hauts de France	Normandie	Massif central (Liste biogéographique)	NB citations en listes régionales	Liste PNA2 - 2023
80211	*Adonis aestivalis* L., 1762	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
80212	*Adonis annua* L., 1753	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
80224	*Adonis flammea* Jacq., 1776	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
80263	*Aegilops biuncialis* Vis., 1842						X										1	
130873	*Aethusa cynapium* subsp. *cynapium* L., 1753			X					X		X	X			X		5	
80546	*Agrostemma githago* L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	X
80902	*Aira multiculmis* Dumort., 1824		X														1	
80978	*Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb., 1773			X					X	X	X	X	X	X	X		8	
610829	*Allium cyrilli* Ten., 1829						X										1	
81449	*Allium nigrum* L., 1762	X					X										2	X
81463	*Allium pallens* L., 1762				X												1	
81499	*Allium roseum* L., 1753	X			X												2	
81501	*Allium rotundum* L., 1762					X		X	X				X				4	X
81507	*Allium scaberrimum* J.Serres, 1857						X										1	
81510	*Allium scorodoprasum* L., 1753													X			1	
81648	*Alopecurus myosuroides* Huds., 1762	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	14	
82130	*Ammi majus* L., 1753	X		X	X	X			X	X	X				X		8	
82380	*Anchusa italica* Retz., 1779									X	X						2	
82498	*Androsace elongata* L., 1753					X											1	
82516	*Androsace maxima* L., 1753			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	11	X
82607	*Anemone coronaria* L., 1753	X		X	X												3	
82750	*Anisantha diandra* (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963									X							1	
82758	*Anisantha tectorum* (L.) Nevski, 1934									X							1	
131419	*Anthemis arvensis* subsp. arvensis L., 1753		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	13	X
82833	*Anthemis cotula* L., 1753	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X		12	X
82916	*Anthoxanthum aristatum* Boiss., 1842		X											X			2	
82931	*Anthriscus caucalis* M.Bieb., 1808								X								1	
83152	*Apera interrupta* (L.) P.Beauv., 1812					X			X	X							3	

CODE TAX REF 12	NOM_VALIDE	Nouvelle-Aquitaine			Occita-nie														
		Aquitaine	Limousin	Poitou-Charentes	Midi-Pyrénées	Languedoc Roussillon	Provence-Alpes-Côte d'Azur	Auvergne Rhône Alpes	Bourgogne	Centre-Val-de-Loire	Pays-de-la-Loire	Île-de-France	Grand-Est	Hauts de France	Normandie	Massif central (Liste biogéographique)	NB citations en listes régionales	Liste PNA2 - 2023
83156	*Apera spica-venti* (L.) P.Beauv., 1812	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	X
83159	*Aphanes arvensis* L., 1753		X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	X
83160	*Aphanes australis* Rydb., 1908												X				1	
83890	*Arnoseris minima* (L.) Schweigg. & Körte, 1811		X					X	X	X	X	X	X	X	X		9	
131692	*Arrhenatherum elatius* subsp. bulbosum (Willd.) Schübl. & G.Martens, 1834		X	X		X			X	X		X			X		7	
84297	*Asperula arvensis* L., 1753	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
85250	*Avena fatua* L., 1753	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	13	
788978	*Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* (Durieu) M.Gillet & Magne, 1873	X		X		X					X						4	
85536	*Avena strigosa* Schreb., 1771	X				X											2	
85536	*Barbarea intermedia* Boreau, 1840									X							1	
85715	*Bellevalia trifoliata* (Ten.) Kunth, 1843						X										1	
85997	*Bifora radians* M.Bieb., 1819	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	12	X
85999	*Bifora testiculata* (L.) Spreng., 1820	X		X	X	X	X	X		X	X					X	9	X
86136	*Bombycilaena erecta* (L.) Smoljan., 1955												X				1	
86492	*Briza minor* L., 1753		X		X	X				X	X			X	X		7	
86537	*Bromus arvensis* L., 1753	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
86571	*Bromus commutatus* Schrad., 1806		X		X			X	X			X			X		6	
718214	*Bromus commutatus* subsp. decipiens (Bomble & H.Scholz) H.Scholz, 2003					X		X								X	3	
86621	*Bromus grossus* Desf. ex DC., 1805									X				X			2	X
86751	*Bromus secalinus* L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	X
86890	*Buglossoides arvensis* (L.) I.M.Johnst., 1954	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
86969	*Bunias erucago* L., 1753	X			X						X						3	
86983	*Bunium bulbocastanum* L., 1753				X				X	X		X	X	X	X		7	
86997	*Bunium pachypodum* P.W.Ball, 1968						X										1	X
87095	*Bupleurum rotundifolium* L., 1753	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
87102	*Bupleurum subovatum* Link ex Spreng., 1813	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X	10	X
87106	*Bupleurum tenuissimum* L., 1753								X								1	
87420	*Calendula arvensis* L., 1763	X		X	X				X	X	X	X	X	X	X		10	X
87442	*Calepina irregularis* (Asso) Thell., 1905	X							X	X	X	X	X				6	

CODE TAX REF 12	NOM_VALIDE	Nouvelle-Aquitaine			Occita-nie														
		Aquitaine	Limousin	Poitou-Charentes	Midi-Pyrénées	Languedoc Roussillon	Provence-Alpes-Côte d'Azur	Auvergne Rhône Alpes	Bourgogne	Centre-Val-de-Loire	Pays-de-la-Loire	Île-de-France	Grand-Est	Hauts de France	Normandie	Massif central (Liste biogéographique)	NB citations en listes régionales	Liste PNA2 - 2023
87568	*Camelina alyssum* (Mill.) Thell., 1906			X	X	X							X				4	X
87577	*Camelina microcarpa* Andrz. ex DC., 1821			X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	10	X
966264	*Camelina neglecta* J.R.Brock, Mandáková, Lysak & Al-Shehbaz, 2019					X										X	2	
87581	*Camelina rumelica* Velen., 1888			X			X	X									3	X
87583	*Camelina sativa* (L.) Crantz, 1762	X			X				X			X	X				5	X
613479	*Camelina sativa* var. pilosa DC.					X		X								X	3	
89232	*Carthamus lanatus* L., 1753									X							1	
89415	*Caucalis platycarpos* L., 1753	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
89531	*Centaurea benedicta* (L.) L., 1763					X	X	X									3	X
89710	*Centaurea solstitialis* L., 1753								X								1	
90180	*Ceratocephala falcata* (L.) Pers., 1805				X	X	X	X								X	5	X
133183	*Chaenorrhinum minus* subsp. *minus* (L.) Lange, 1870										X	X		X	X		4	
90836	*Chenopodium vulvaria* L., 1753									X							1	
91819	*Cladanthus mixtus* (L.) Chevall., 1827		X						X	X	X	X					5	
91898	*Clinopodium acinos* (L.) Kuntze, 1891		X						X	X	X	X					5	
92254	*Conringia orientalis* (L.) Dumort., 1827	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	11	X
92536	*Coronilla scorpioides* (L.) W.D.J. Koch, 1837		X							X	X						3	
92627	*Cota altissima* (L.) J.Gay ex Guss., 1844	X			X	X		X									4	X
93114	*Crepis pulchra* L., 1753								X		X						2	
93620	*Cuscuta epilinum* Weihe, 1824	X		X	X						X	X	X		X		7	X
93680	*Cyanus segetum* Hill, 1762	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	X
94567	*Delphinium ajacis* L., 1753				X	X					X	X	X				5	X
94572	*Delphinium consolida* L., 1753	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
161239	*Delphinium* orientale J.Gay, 1840				X		X	X								X	4	X
94599	*Delphinium pubescens* DC., 1815				X	X	X	X									4	X
94606	*Delphinium verdunense* Balb., 1813	X		X	X	X					X					X	6	X
94645	*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, 1891					X							X				2	
94985	*Digitaria ischaemum* (Schreb.) Schreb. ex Muhl., 1817												X				1	
95122	*Diplotaxis muralis* (L.) DC., 1821								X				X				2	

CODE TAX REF 12	NOM_VALIDE	Nouvelle-Aquitaine			Occita-nie														
		Aquitaine	Limousin	Poitou-Charentes	Midi-Pyrénées	Languedoc Roussillon	Provence-Alpes-Côte d'Azur	Auvergne Rhône Alpes	Bourgogne	Centre-Val-de-Loire	Pays-de-la-Loire	Île-de-France	Grand-Est	Hauts de France	Normandie	Massif central (Liste biogéographique)	NB citations en listes régionales	Liste PNA2 - 2023
95141	*Diplotaxis viminea* (L.) DC., 1821				X				X		X						3	
95666	*Echinaria capitata* (L.) Desf., 1799				X					X							2	
788870	*Ervilia articulata* (Hornem.) H.Schaef., Coulot & Rabaute, 2016								X								1	
97084	*Ervilia hirsuta* (L.) Opiz, 1852													X			1	
97088	*Ervilia sativa* Link, 1822								X								1	
97101	*Ervum gracile* (Loisel.) DC., 1813									X				X			2	
134318	*Erysimum incanum* subsp. *auri-geranum* (Jeanb. & Timb.-Lagr.) O.Bolòs & Vigo, 1990					X											1	
97511	*Euphorbia exigua* L., 1753								X		X			X	X		4	
97513	*Euphorbia falcata* L., 1753	X		X	X				X	X	X	X	X				8	
97616	*Euphorbia platyphyllos* L., 1753			X					X	X	X	X		X	X		7	
97659	*Euphorbia segetalis* L., 1753				X												1	
97956	*Falcaria vulgaris* Bernh., 1800	X			X					X							3	
97962	*Fallopia convolvulus* (L.) Á.Löve, 1970			X		X			X								3	
98669	*Filago arvensis* L., 1753								X	X	X	X	X	X	X		7	
98681	*Filago germanica* L., 1763								X			X	X				3	
98687	*Filago lutescens* Jord., 1846								X	X					X		3	
98699	*Filago pyramidata* L., 1753			X						X	X	X		X	X		6	
99051	*Fumaria bastardii* Boreau, 1847				X												1	
99072	*Fumaria densiflora* DC., 1813	X		X	X				X	X	X	X	X		X		9	
99106	*Fumaria muralis* Sond. ex W.D.J. Koch, 1845								X								1	
99108	*Fumaria officinalis* L., 1753								X								1	
99111	*Fumaria parviflora* Lam., 1788	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
99139	*Fumaria vaillantii* Loisel., 1809	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	13	X
99194	*Gagea pratensis* (Pers.) Dumort., 1827				X						X		X				3	
99211	*Gagea villosa* (M.Bieb.) Sweet, 1826	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		13	X
99272	*Galeopsis angustifolia* Ehrh. ex Hoffm., 1804									X	X	X		X	X		5	
99305	*Galeopsis ladanum* L., 1753		X			X				X							3	
99329	*Galeopsis segetum* Neck., 1770		X	X	X	X				X	X	X		X	X		9	
99496	*Galium parisiense* L., 1753								X			X					2	
99549	*Galium spurium* L., 1753				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	11	X
99566	*Galium tricornutum* Dandy, 1957	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	X
99668	*Gastridium ventricosum* (Gouan) Schinz & Thell., 1913		X							X							2	
100144	*Geranium rotundifolium* L., 1753								X								1	

CODE TAX REF 12	NOM_VALIDE	Nouvelle-Aquitaine			Occitanie														
		Aquitaine	Limousin	Poitou-Charentes	Midi-Pyrénées	Languedoc Roussillon	Provence-Alpes-Côte d'Azur	Auvergne Rhône Alpes	Bourgogne	Centre-Val-de-Loire	Pays-de-la-Loire	Île-de-France	Grand-Est	Hauts de France	Normandie	Massif central (Liste biogéographique)	NB citations en listes régionales	Liste PNA2 - 2023
100187	*Geropogon hybridus* (L.) Sch. Bip., 1844						X										1	
100275	*Gladiolus italicus* Mill., 1768	X	X		X	X	X	X			X						7	X
100288	*Glaucium corniculatum* (L.) Rudolph, 1781						X	X									2	X
100304	*Glebionis segetum* (L.) Fourr., 1869	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X		11	X
100677	*Gypsophila muralis* L., 1753		X									X	X				3	
101144	*Heliotropium europaeum* L., 1753												X				1	
102921	*Holosteum umbellatum* L., 1753	X				X			X		X						4	
102930	*Honorius nutans* (Sm.) Gray, 1821							X					X				2	X
103081	*Hyacinthus orientalis* L., 1753	X															1	
103229	*Hypecoum imberbe* Sm., 1806					X	X	X									3	X
103233	*Hypecoum pendulum* L., 1753			X			X	X			X						4	X
103415	*Iberis amara* L., 1753								X	X	X	X		X	X	X	7	
103478	*Iberis pinnata* L., 1755	X			X				X				X			X	5	
104148	*Juncus capitatus* Weigel, 1772									X							1	
136995	*Kickxia elatine* subsp. elatine (L.) Dumort., 1827								X		X			X	X		4	
104506	*Kickxia spuria* (L.) Dumort., 1827								X	X	X			X	X		5	
104537	*Knautia integrifolia* (L.) Bertol., 1836					X											1	
104879	*Lamium hybridum* Vill., 1786												X				1	
105010	*Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., 1827			X		X		X		X	X						5	
105161	*Lathyrus annuus* L., 1753	X			X												2	
105162	*Lathyrus aphaca* L., 1753								X					X			2	
105175	*Lathyrus cicera* L., 1753				X												1	
105201	*Lathyrus hirsutus* L., 1753		X		X				X					X	X		5	
105204	*Lathyrus inconspicuus* L., 1753					X	X									X	3	
105232	*Lathyrus nissolia* L., 1753													X			1	
105261	*Lathyrus sphaericus* Retz., 1783									X	X						2	
105273	*Lathyrus tuberosus* L., 1753							X							X	X	3	
105407	*Legousia hybrida* (L.) Delarbre, 1800	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		14	X
105410	*Legousia speculum-veneris* (L.) Chaix, 1785	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	X
105607	*Lepidium campestre* (L.) R.Br., 1812								X				X				2	
106150	*Linaria arvensis* (L.) Desf., 1799				X				X	X	X	X	X				6	
106158	*Linaria chalepensis* (L.) Mill., 1768						X										1	
106201	*Linaria pelisseriana* (L.) Mill., 1768								X	X	X						3	

CODE TAX REF 12	NOM_VALIDE	Nouvelle-Aquitaine			Occita-nie		Provence-Alpes-Côte d'Azur	Auvergne Rhône Alpes	Bourgogne	Centre-Val-de-Loire	Pays-de-la-Loire	Île-de-France	Grand-Est	Hauts de France	Normandie	Massif central (Liste biogéographique)	NB citations en listes régionales	Liste PNA2 - 2023
		Aquitaine	Limousin	Poitou-Charentes	Midi-Pyrénées	Languedoc Roussillon												
106158	*Linaria chalepensis* (L.) Mill., 1768						X										1	
106201	*Linaria pelisseriana* (L.) Mill., 1768								X	X	X						3	
106449	*Logfia gallica* (L.) Coss. & Germ., 1843								X	X	X	X	X		X		6	
106497	*Lolium multiflorum* Lam., 1779					X											1	
106504	*Lolium remotum* Schrank, 1789	X		X						X	X		X		X		6	X
106507	*Lolium rigidum* Gaudin, 1811					X			X								2	
106517	*Lolium temulentum* L., 1753	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	12	X
137478	*Lupinus angustifolius* subsp. *reticulatus* (Desv.) Arcang., 1882									X							1	
107027	*Lycopsis arvensis* L., 1753	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X		11	X
612638	*Lysimachia arvensis* subsp. *arvensis* (L.) U.Manns & Anderb., 2009								X								1	
706505	*Lysimachia foemina* (Mill.) U. Manns & Anderb., 2009	X		X	X				X		X			X	X		7	
107106	*Lythrum hyssopifolia* L., 1753												X				1	
107313	*Malva setigera* Spenn., 1829		X						X	X	X	X		X	X		7	
107440	*Matricaria chamomilla* L., 1753					X			X		X						3	
107677	*Medicago orbicularis* (L.) Bartal., 1776								X	X			X				3	
107688	*Medicago polyceratia* (L.) Trautv., 1841					X											1	
107689	*Medicago polymorpha* L., 1753								X								1	
107742	*Medicago turbinata* (L.) All., 1785					X											1	
107786	*Melampyrum arvense* L., 1753	X			X	X		X	X					X		X	7	
108005	*Melomphis arabica* (L.) Raf., 1837						X										1	
108477	*Mibora minima* (L.) Desv., 1818									X							1	
108522	*Microthlaspi perfoliatum* (L.) F.K.Mey., 1973		X						X								2	
108645	*Misopates orontium* (L.) Raf., 1840	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X		11	X
108780	*Montia arvensis* Wallr., 1840																0	
137892	*Muscari botryoides* subsp. *lelievrei* (Boreau) K.Richt., 1890		X	X							X						3	
108874	*Muscari comosum* (L.) Mill., 1768													X			1	
108896	*Muscari motelayi* Foucaud, 1891	X															1	
108898	*Muscari neglectum* Guss. ex Ten., 1842	X									X			X			3	
108948	*Myagrum perfoliatum* L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	12	X
108898	*Muscari neglectum* Guss. ex Ten., 1842	X									X			X			3	
108948	*Myagrum perfoliatum* L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	12	X

CODE TAX REF 12	NOM_VALIDE	Nouvelle-Aquitaine			Occita-nie													
		Aquitaine	Limousin	Poitou-Charentes	Midi-Pyrénées	Languedoc Roussillon	Provence-Alpes-Côte d'Azur	Auvergne Rhône Alpes	Bourgogne	Centre-Val-de-Loire	Pays-de-la-Loire	Île-de-France	Grand-Est	Hauts de France	Normandie	Massif central (Liste biogéographique)	NB citations en listes régionales	Liste PNA2 - 2023
137901	*Myosotis arvensis* (L.) Hill, 1764				X				X								2	
109019	*Myosotis discolor* Pers., 1797											X					1	
109126	*Myosurus minimus* L., 1753				X				X	X		X	X				5	
138067	*Neslia paniculata* subsp. *thracica* (Velen.) Bornm., 1894	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	13	X
109620	*Nigella arvensis* L., 1753	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
718723	*Nigella hispanica* var. *hispanica* L., 1753	X		X	X	X	X	X								X	7	X
718723	*Nigella hispanica* var. *intermedia* Coss., 1849					X											1	
109636	*Nigella nigellastrum* (L.) Willk., 1880					X	X	X									3	X
718726	*Odontites jaubertianus* var. *chrysanthus* (Boreau) Bolliger	X															1	
138126	*Odontites luteus* subsp. *lanceolatus* (Gaudin) P.Fourn., 1937						X										1	
138137	*Odontites vernus* subsp. *vernus* (Bellardi) Dumort., 1827	X	X		X	X	X		X								6	
138215	*Ononis viscosa* subsp. *viscosa* L., 1753						X										1	
111297	*Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm., 1814	X		X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	11	
111301	*Orlaya platycarpos* W.D.J.Koch, 1824	X			X	X		X								X	5	
111391	*Ornithogalum umbellatum* L., 1753										X						1	
112285	*Papaver argemone* L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	X
112303	*Papaver dubium* L., 1753		X		X	X		X	X		X					X	7	
112319	*Papaver hybridum* L., 1753	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
112355	*Papaver rhoeas* L., 1753	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	
112980	*Phalaris brachystachys* Link, 1806					X	X										2	
113007	*Phalaris minor* Retz., 1783						X										1	
113016	*Phalaris paradoxa* L., 1763	X				X	X			X							4	X
113100	*Phelipanche ramosa* (L.) Pomel, 1874						X										1	
113213	*Phleum paniculatum* Huds., 1762					X		X					X			X	4	X
113230	*Phleum subulatum* (Savi) Asch. & Graebn., 1899						X										1	
113321	*Physalis alkekengi* L., 1753										X						1	
114035	*Platycapnos spicata* (L.) Bernh., 1833						X										1	
149514	*Pisum sativum* var. *arvense* (L.) Poir., 1804					X											1	
114519	*Polycnemum arvense* L., 1753	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	12	

CODE TAX REF 12	NOM_VALIDE	Nouvelle-Aquitaine			Occita-nie		Provence-Alpes-Côte d'Azur	Auvergne Rhône Alpes	Bourgogne	Centre-Val-de-Loire	Pays-de-la-Loire	Île-de-France	Grand-Est	Hauts de France	Normandie	Massif central (Liste biogéographique)	NB citations en listes régionales	Liste PNA2 - 2023
		Aquitaine	Limousin	Poitou-Charentes	Midi-Pyrénées	Languedoc Roussillon												
114520	*Polycnemum majus* A.Braun, 1841	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	12	
114660	*Polygonum bellardii* All., 1785	X			X	X	X	X	X	X	X					X	9	X
116185	*Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn., 1976					X											1	
116932	*Ranunculus arvensis* L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	X
117156	*Ranunculus parviflorus* L., 1758								X								1	
117221	*Ranunculus sardous* Crantz, 1763												X				1	
139841	*Raphanus raphanistrum* subsp. *raphanistrum* L., 1753								X	X		X			X		4	
117393	*Rapistrum rugosum* (L.) All., 1785	X															1	
117469	*Reseda phyteuma* L., 1753	X								X		X	X	X	X		6	
117521	*Rhagadiolus stellatus* (L.) Gaertn., 1791	X			X												2	
117820	*Ridolfia segetum* (Guss.) Moris, 1842					X	X	X									3	X
117876	*Roemeria hybrida* (L.) DC., 1821					X	X	X			X						4	X
121449	*Scandix pecten-veneris* L., 1753	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	13	X
121823	*Scleranthus annuus* L., 1753				X				X	X		X	X	X			6	
140781	*Scleranthus annuus* subsp. *annuus* L., 1753		X	X		X		X	X					X	X		7	
123164	*Sherardia arvensis* L., 1753								X			X		X	X		4	
123448	*Silene conica* L., 1753									X							1	
123449	*Silene conoidea* L., 1753	X					X										2	
123458	*Silene cretica* L., 1753	X															1	X
123485	*Silene gallica* L., 1753		X							X	X	X	X	X	X		7	
123555	*Silene muscipula* L., 1753				X	X	X	X									4	X
123562	*Silene noctiflora* L., 1753					X	X	X	X			X	X				6	X
123563	*Silene nocturna* L., 1753				X												1	
123711	*Sinapis alba* L., 1753				X							X					2	
123713	*Sinapis arvensis* L., 1753								X			X					2	
123785	*Sison segetum* L., 1753	X			X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	11	X
141303	*Sonchus arvensis* subsp. *uliginosus* (M.Bieb.) Nyman, 1879					X											1	
124499	*Spergula arvensis* L., 1753		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		12	X
124517	*Spergula morisonii* Boreau, 1847									X							1	
124519	*Spergula pentandra* L., 1753									X					X		2	
124534	*Spergula segetalis* (L.) Vill., 1789					X		X	X	X	X	X	X		X		8	X
124741	*Stachys annua* (L.) L., 1763	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X		12	X
124744	*Stachys arvensis* (L.) L., 1763	X	X	X					X	X	X	X	X		X		9	
125976	*Teucrium botrys* L., 1753		X						X	X	X	X					5	
126322	*Thlaspi alliaceum* L., 1753					X											1	
126332	*Thlaspi arvense* L., 1753	X	X	X		X			X	X	X	X	X		X		10	

CODE TAX REF 12	NOM_VALIDE	Nouvelle-Aquitaine			Occita-nie		Provence-Alpes-Côte d'Azur	Auvergne Rhône Alpes	Bourgogne	Centre-Val-de-Loire	Pays-de-la-Loire	Île-de-France	Grand-Est	Hauts de France	Normandie	Massif central (Liste biogéographique)	NB citations en listes régionales	Liste PNA2 - 2023
		Aquitaine	Limousin	Poitou-Charentes	Midi-Pyrénées	Languedoc Roussillon												
126474	*Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ., 1861	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
126837	*Tordylium maximum* L., 1753											X					1	
126846	*Torilis arvensis* (Huds.) Link, 1821		X		X				X					X	X		5	
126865	*Torilis nodosa* (L.) Gaertn., 1788									X							1	
127230	*Trifolium arvense* L., 1753								X								1	
127561	*Trigonella foenum-graecum* L., 1753					X											1	
127613	*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch.Bip., 1844					X			X				X				3	
127918	*Tulipa aximensis* Jord. Ex Baker, 1894							X									1	
127921	*Tulipa billietiana* Jord., 1858							X									1	
127915	*Tulipa agenensis* DC., 1804	X			X	X	X										4	X
127925	*Tulipa clusiana* DC., 1804				X		X										2	X
127928	*Tulipa didieri* Jord., 1846							X									1	
127934	*Tulipa gesneriana* L., 1753							X									1	X
127938	*Tulipa lortetii* Jord., 1858						X										1	X
127943	*Tulipa mauriana* Jord & Fourr., 1866							X									1	
127945	*Tulipa montisandrei* J. Prud-homme, 1994							X									1	
127950	*Tulipa planifolia* Jord., 1858							X									1	
127956	*Tulipa raddii* Reboul, 1822	X			X	X	X										4	X
142006	*Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris* L., 1753	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			11	X
127988	*Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., 1814	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X
128330	*Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert, 1965	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	13	X
152321	*Vaccaria hispanica* var. *hispanica* (Mill.) Rauschert, 1965	X		X					X					X			4	
128462	*Valerianella coronata* (L.) DC., 1805	X		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		11	
128467	*Valerianella dentata* (L.) Pollich, 1776	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X		10	X
128469	*Valerianella echinata* (L.) DC., 1805				X	X	X	X								X	5	X
128470	*Valerianella eriocarpa* Desv., 1809								X	X		X	X	X	X		6	
128476	*Valerianella locusta* (L.) Laterr., 1821								X					X			2	
128801	*Veronica arvensis* L., 1753													X			1	
128940	*Veronica opaca* Fr., 1819								X				X				2	
128970	*Veronica praecox* All., 1789				X	X				X	X						4	

CODE TAX REF 12	NOM_VALIDE	Nouvelle-Aquitaine			Occita-nie		Provence-Alpes-Côte d'Azur	Auvergne Rhône Alpes	Bourgogne	Centre-Val-de-Loire	Pays-de-la-Loire	Île-de-France	Grand-Est	Hauts de France	Normandie	Massif central (Liste biogéographique)	NB citations en listes régionales	Liste PNA2 - 2023
		Aquitaine	Limousin	Poitou-Charentes	Midi-Pyrénées	Languedoc Roussillon												
129032	*Veronica triphyllos* L., 1753	X		X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		11	X
129109	*Vicia angustifolia* L., 1759					X								X			2	
129127	*Vicia bithynica* (L.) L., 1759		X														1	
129153	*Vicia dasycarpa* Ten., 1829	X	X	X		X		X	X	X	X		X		X		10	
129225	*Vicia lutea* L., 1753								X			X		X			3	
129265	*Vicia pannonica* Crantz, 1769				X		X	X									3	
152461	*Vicia pannonica* var. *purpurascens* (DC.) Ser., 1825					X			X	X						X	4	
129271	*Vicia peregrina* L., 1753										X						1	
129307	*Vicia serratifolia* Jacq., 1778										X						1	
129322	*Vicia tenuifolia* Roth, 1788					X					X						2	
129340	*Vicia villosa* Roth, 1793				X				X	X	X	X	X				6	
129506	*Viola arvensis* Murray, 1770	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		12	X
142433	*Viola tricolor* subsp. *tricolor* L., 1753					X		X	X		X	X	X		X		7	
129910	*Visnaga daucoides* Gaertn., 1788	X															1	X
717697	*Vogtia annua* (L.) Oberpr. & Sonboli, 2012					X	X										2	X

Annexe 2

Rattachements phytosociologiques des taxons cibles du PNA

VÉGÉTATION HERBACÉE ANTHROPOGÈNE, DES LISIERES ET DES MÉGAPHORBIAIES		
Végétation anthropogène		
	Ecologie/chorologie *(Bardat & al., 2004)*	**Taxons rattachés** *(Julve, 2021)*
68 *Stellarietea Mediae* Tüxen, W. Lohmeyer & Preising ex von Rochow 195	Végétation annuelle, nitrophile, commensale des cultures annuelles ou sarclées.	*Viola arvensis.*
68.0.1 *Aperetalia spicae-venti* J. Tüxen & Tüxen in Malato-Beliz, J. Tüxen & Tüxen 1960	Communautés des cultures et moissons sur sols sablonneux plus ou moins acides.	*Anthemis arvensis subsp. arvensis, Anthemis cotula Spergula arvensis.*
68.0.1.0.1 *Scleranthion annui* (Kruseman & J. Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946	Communautés eurosibériennes.	*Cyanus segetum, Papaver argemone, Apera spica-venti, Aphanes arvensis, Misopates orontium.*
68.0.2 *Centaureetalia cyani* Tüxen, Lohmeyer & Preising in Tüxen ex von Rochow 1951	Communautés des cultures et moissons sur sol neutro-alcalin.	*Adonis annua, Agrostemma githago, Asperula arvensis, Bromus arvensis, Bromus secalinus, Calendula arvensis, Camelina microcarpa Camelina sativa, Conringia orientalis, Delphinium orientale, Fumaria parviflora, Galium tricornutum, Legousia hybrida, Myagrum perfoliatum, Nigella hispanica var. hispanica, Polycnemum arvense, Polygonum bellardii, Papaver hybridum, Ranunculus arvensis, Stachys annua, Scandix pecten-veneris, Thymelaea passerina.*
68.0.2.0.1 *Caucalidion lappulae* Tüxen 1950 nom. nud.	Communautés surtout eurosibériennes.	*Adonis aestivalis, Adonis flammea, Androsace maxima, Buglossoides arvensis, Bupleurum rotundifolium, Bromus grossus, Caucalis platycarpos, Delphinium consolida, Fumaria vaillantii, Galium spurium, Legousia speculum-veneris, Silene noctiflora, Turgenia latifolia, Vaccaria hispanic, Valerianella dentata.*
68.0.2.0.2 *Roemerion hybridae* Br.-Bl. ex Rivas-Martinez, Fernandez Gonzalez & Loidi	Communautés surtout méditerranéennes.	*Bifora radians, Bifora testiculata, Bupleurum subovatum, Ceratocephala falcata, Delphinium pubescens, Nigella nigellastrum, Hypecoum pendulum, Neslia paniculata subs. thracica, Ridolfia segetum, Silene muscipula, Valerianella echinata, Cota altissima, Centaurea benedicta, Nigella arvensis, Roemeria hybrida.*
68.0.2.0.a* *Lolio remotae-Linion usitatissimi* Tüxen 1950	Annuelles commensales de cultures de lin basophiles.	*Lolium temulentum.* Disparus : *Camelina alyssum, Cuscuta epilinum, Lolium remotum, Silene cretica.*
68.0.3 *Chenopodietalia albi* Tüxen & Lohmeyer ex von Rochow 1951	Communautés principalement des cutures sarclées, sur sol eutrophe.	
68.0.3.0.1 *Diplotaxion erucoidis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas	Communautés surtout méditerranéennes.	*Vogtia annua.*
68.0.3.0.2 *Panico crus-galli-Setarenion viridis* Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946	Communautés eurosibériennes sur sol acidicline à dominante limoneuse ou sableuse.	*Lycopsis arvensis, Glebionis segetum.*
66 *Sisymbrietea Officinalis* Gutte & Hilbig 1975	Végétation anthropogène à dominante d'annuelles et de bisannuelles, plus ou moins nitrophile, des stations rudéralisées et irrégulièrement perturbées.	

	Ecologie/chorologie *(Bardat & al., 2004)*	Taxons rattachés *(Julve, 2021)*
66.0.1 *Brometalia rubenti-tectorum* Rivas-Martinez & Izco 1977	Communautés subnitrophiles, vernales plutôt xéroclines, des sols séchards peu épais, méditerranéennes à thermo-atlantiques.	*Delphinium verdunense, Camelina rumelica, Phalaris paradoxa, Phleum paniculatum.*
7 *Artemisietea Vulgaris* Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951	Végétation rudérale anthropogène, nitrophile à dominance d'espèces vivaces, eurosibérienne et méditerranéenne.	
7.0.2.0.1 *Onopordion acanthi* Br.-Bl in Gajewski	Communautés méditerranéennes de vivaces et de bisannuelles mêlées de thérophytes.	
7.0.3.0.a *Onopordion illyrici* Oberdorfer 1954	Friches vivaces xérophiles à mésoxérophiles, méditerranéennes à euryméditerranéennes.	*Glaucium corniculatum.*
2 *Agropyretea Pungentis* Géhu 1968	Végétation vivace graminéenne, xérophile et semi-rudérale, surtout sur sables, limons et substrats calcaires, à distribution européenne et ouest sibérienne.	
2.0.2. ***Agropyretalia intermedii-repentis*** Oberdorfer, Müller & Görs in Th. Müll. & Görs 1969	Communautés non littorales.	
2.0.2.0.a* *Gageo pratensis - Allion schoenoprasi* Passarge 1964	communautés eurosibériennes méso-xérophiles à xérophiles.	*Allium nigrum, Allium rotundum, Bunium pachypodum, Gagea villosa, Gladiolus italicus Honorius nutans, Tulipa agenensis, Tulipa clusiana, Tulipa lortetii, Tulipa raddii, Tulipa sylvestris subsp. sylvestris.*
VÉGÉTATION PASTORALE DE PELOUSES ET DE PRAIRIES		
Végétation de pelouses thérophytiques		
32 *Helianthemetea Guttari* (BR.-BL. Ex Rivas Goday1958) Rivas Goday & Rivas-Martinez	Végétation annuelle acidiphile des sols souvent sableux, oligotrophes et des lithosols.	*Hypecoum imberbe.*
VÉGÉTATION AMPHIBIE DES RIVIERES, SOURCES ET MARAIS		
Végétation pionnière éphémère		
34 *Isoeto Durieui-Juncetea Bufonii* Br.-Bl. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946	Végétation pionnière riche en annuelles, hygrophile à mésohygrophile, des sols exondés ou humides, oligrotrophes à méso-eutrophes.	
34.0.3 *Nanocyperetalia flavescentis* Klika 1935	Communautés méso-hygrophiles méditerranéo-atlantiques à continentales des sols de niveau trophique moyen.	
34.0.3.0.1 *Radiolion linoidis* Pietsch 1971	Communautés des sols sableux acides mésotrophes.	*Spergula segetalis.*

**Numérotation provisoire car les classes concernées n'ont pas encore fait l'objet de révision pour le Prodrome des Végétations de France 2*

Annexe 3

Répartition en France des plantes messicoles de la liste nationale et statuts en listes rouges nationale et régionales

SOURCES DE DONNEES : réseau des CBN et leurs partenaires (2022), CB de Lorraine (2022) & compléments en Alsace (CSA, SBA, 2020).

La catégorie de menace, évaluée selon la méthode UICN pour l'établissement de la liste rouge des espèces menacées pour la flore vasculaire de France métropolitaine, est inscrite entre crochets après le nom du taxon. (UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018[9]).

LEGENDES DES CARTES :

Listes rouges régionales (anciennes régions)

- RE
- CR, CR*
- EN
- VU
- NT
- DD
- LC
- NE, NA, absent
- Pas de liste rouge régionale

Répartition départementale des messicoles

- Présence dans au moins une commune avant 1970

Nombre de communes par département après 2000

- >30
- 9 à 30
- 3 à 8
- 1 à 2

Nombre de données actuelles (>2000) par maille 10 km x 10 km

- >25
- 8 à 25
- 3 à 7
- 1 à 2

[9] UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France, 32 p.

Adonis aestivalis L., 1762 [NT]

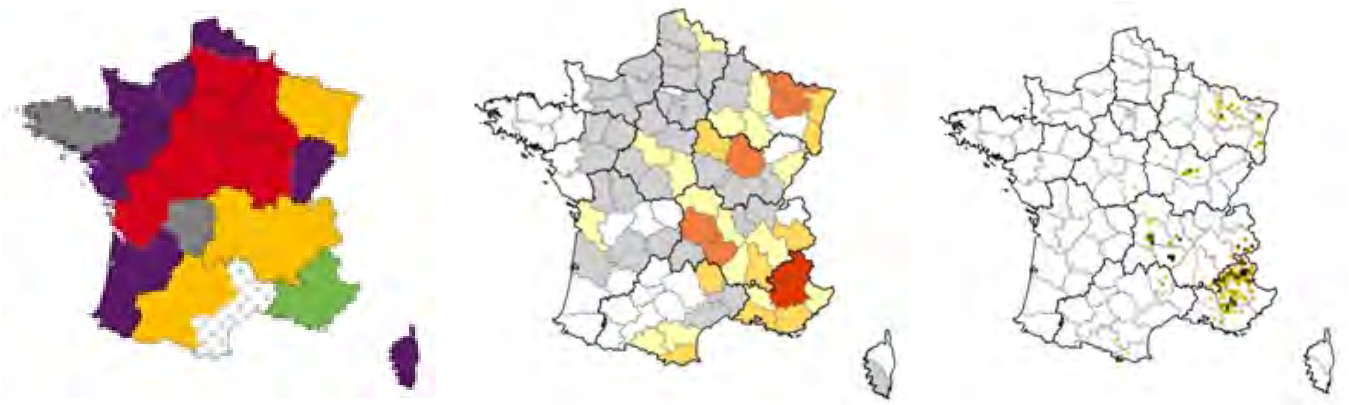

Adonis annua L., 1753 [LC]

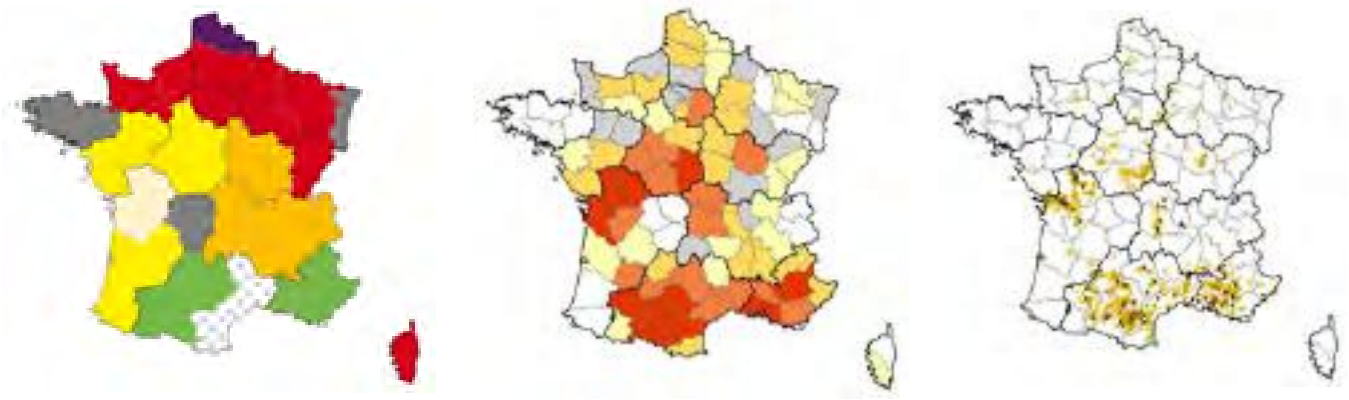

Adonis flammea Jacq., 1776 [NT]

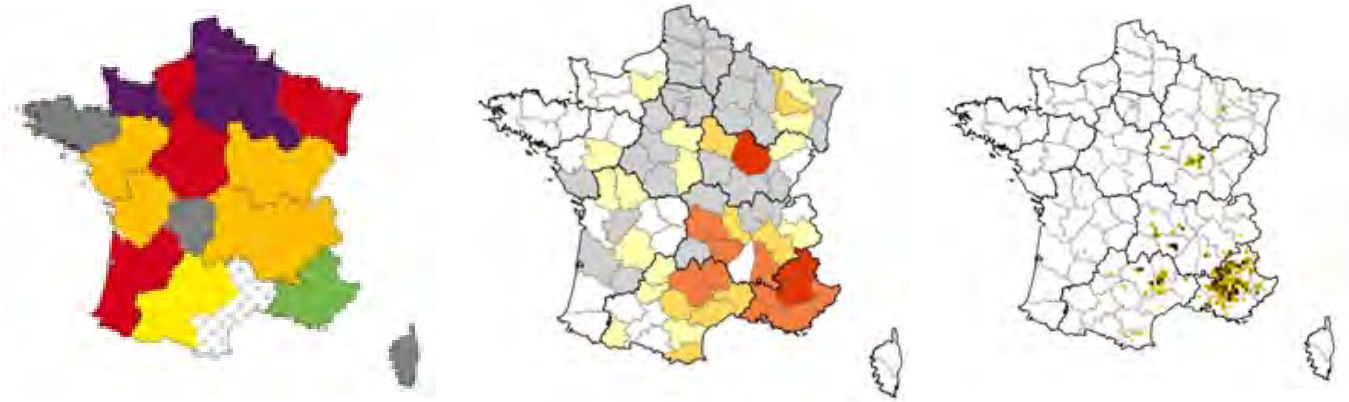

Agrostemma githago L., 1753 [LC]

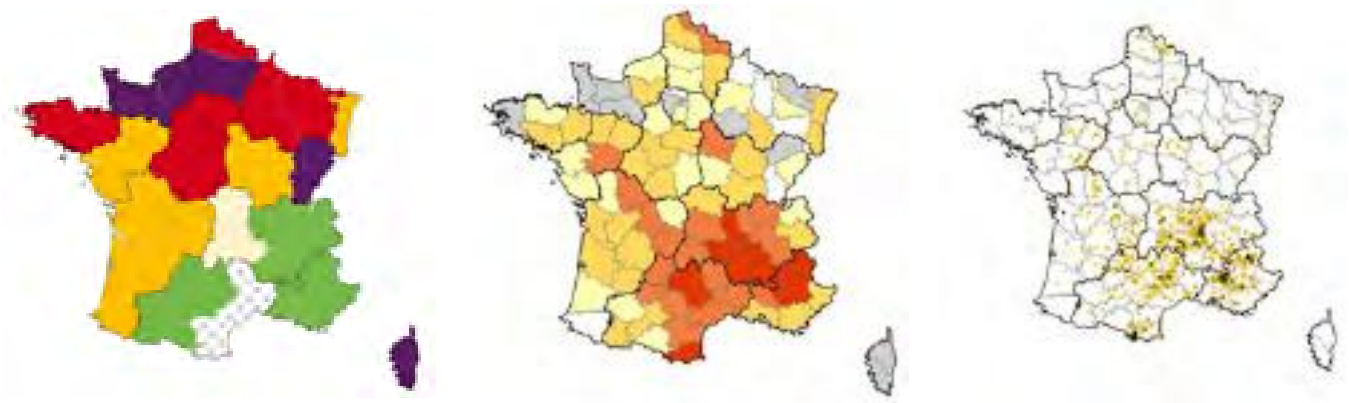

Allium rotundum L., 1762 [LC]

Androsace maxima L., 1753 [LC]

Apera spica-venti (L.) P.Beauv., 1812 [LC]

Aphanes arvensis L., 1753 [LC]

Arrhenatherum elatius subsp. bulbosum (Willd.) Schübl. & G.Martens, 1834 [LC]

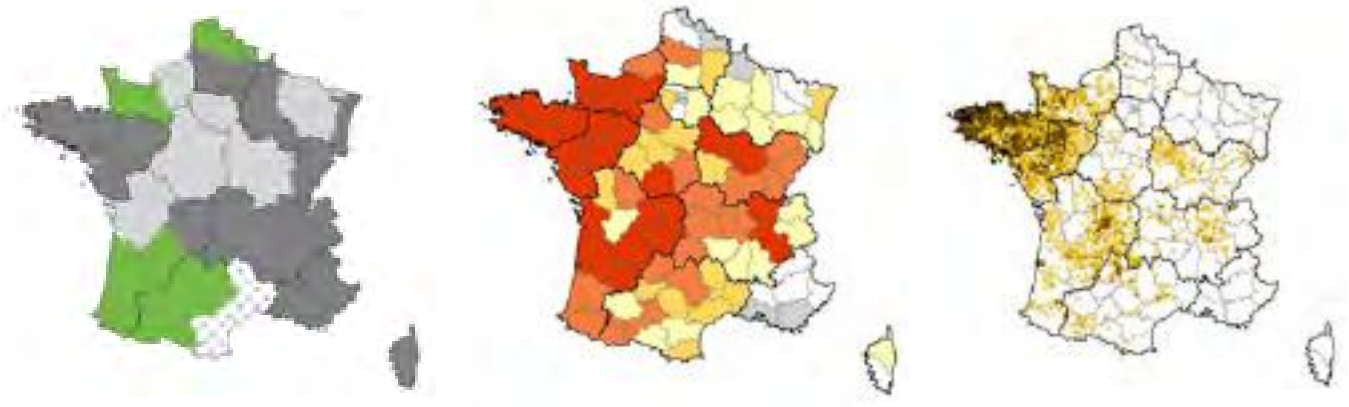

Asperula arvensis L., 1753 [EN]

Bifora radians M.Bieb., 1819 [NA]

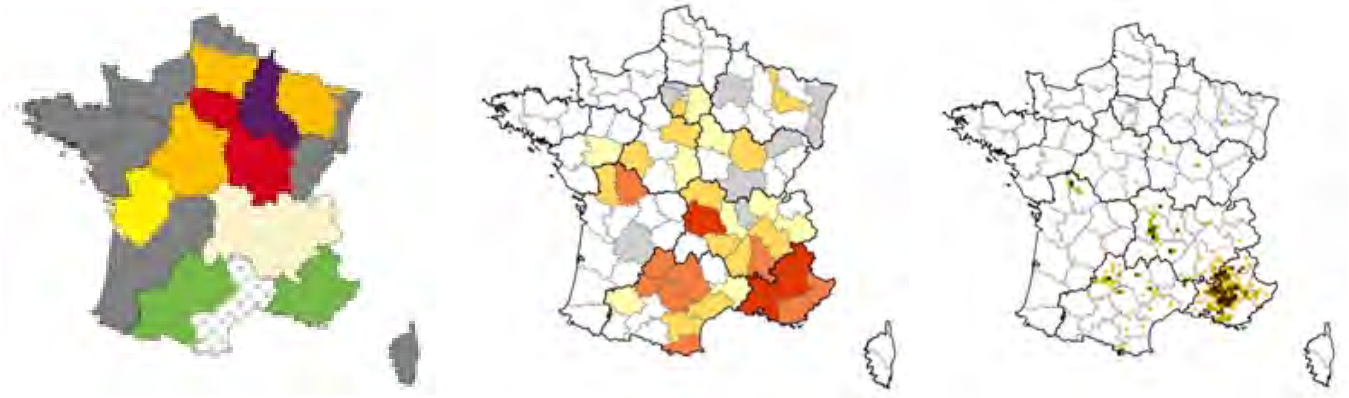

Bifora testiculata (L.) Spreng., 1820 [EN]

Bromus arvensis L., 1753 [LC]

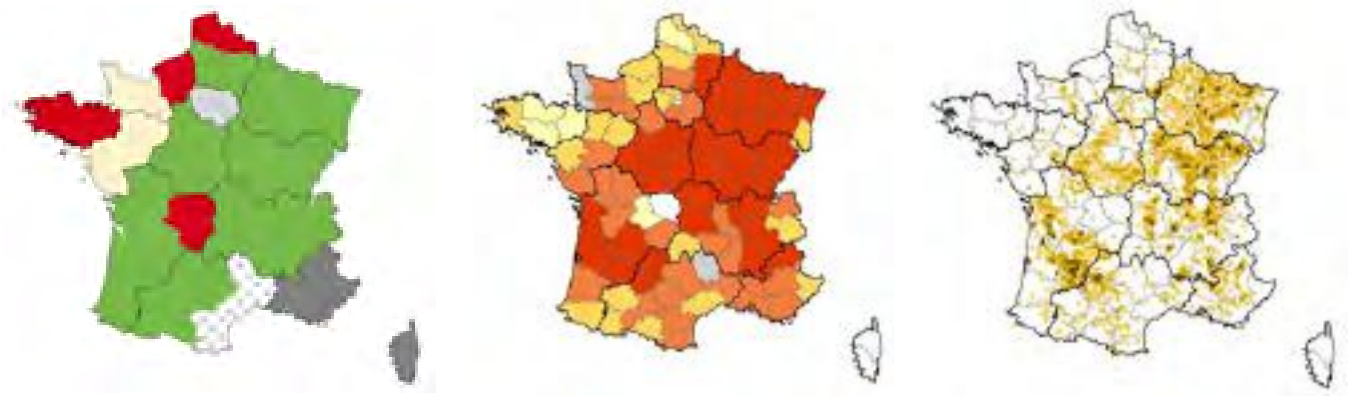

Bromus secalinus L., 1753 [LC]

Buglossoides arvensis (L.) I.M.Johnst., 1954 [LC]

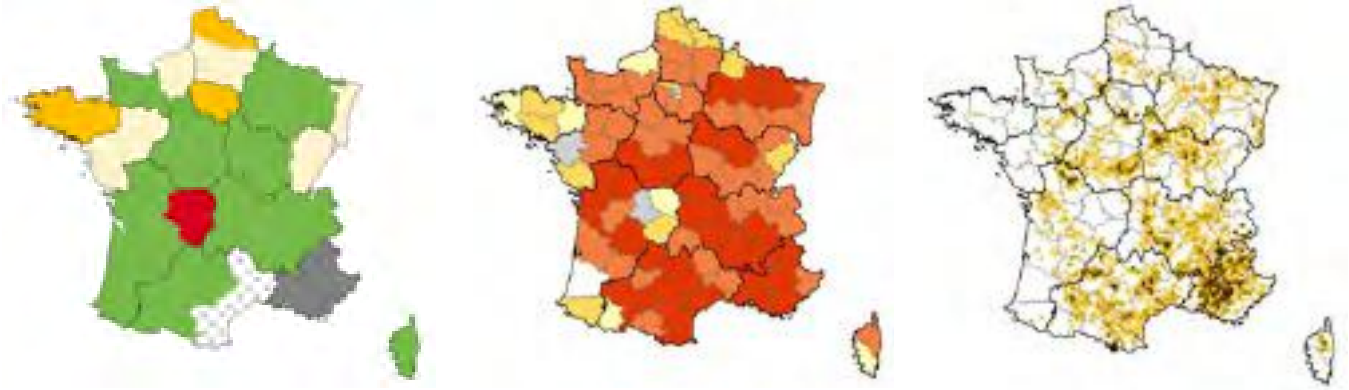

Bunium bulbocastanum L., 1753 [LC]

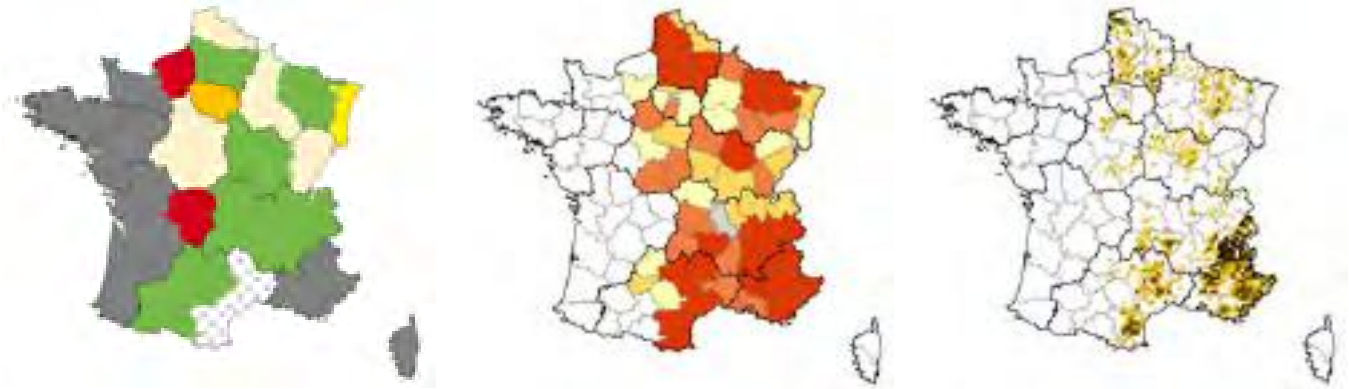

Bunium pachypodum P.W.Ball, 1968 [NT]

Bupleurum rotundifolium L., 1753 [NT]

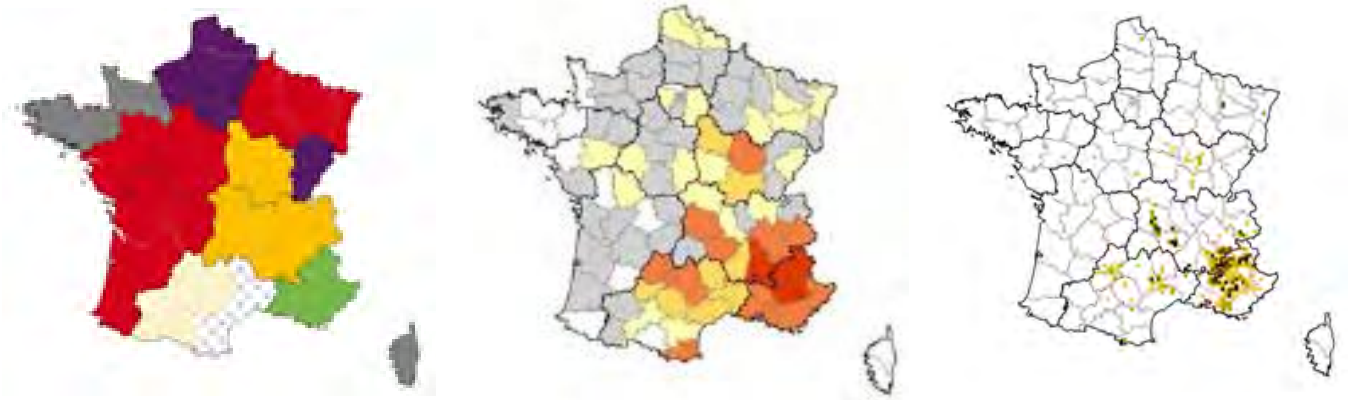

Bupleurum subovatum Link ex Spreng., 1813 [EN]

Camelina alyssum (Mill.) Thell., 1906 [RE]

Camelina microcarpa Andrz. ex DC., 1821 [NT]

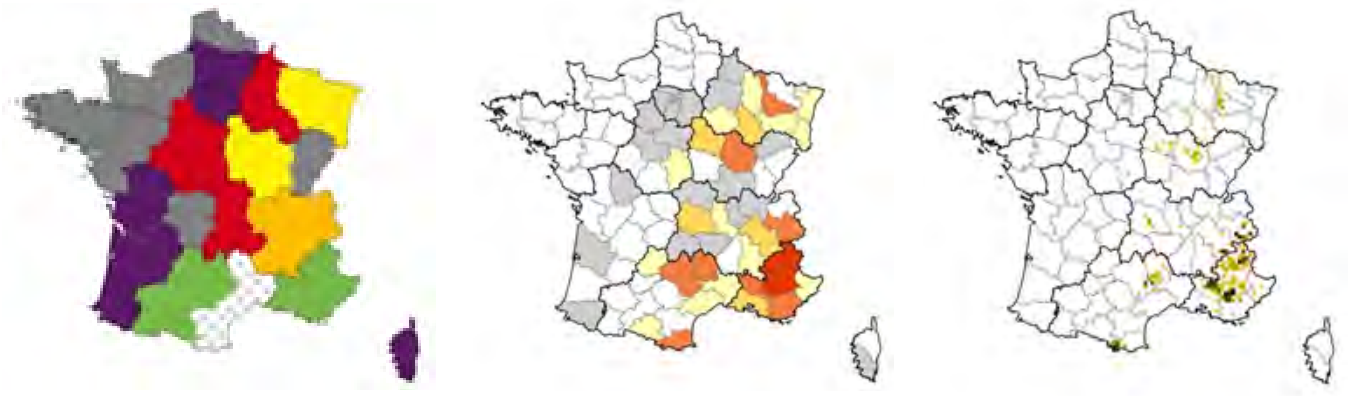

Camelina rumelica Velen., 1888 [NE]

Camelina sativa (L.) Crantz, 1762 [DD]

Caucalis platycarpos L., 1753 [LC]

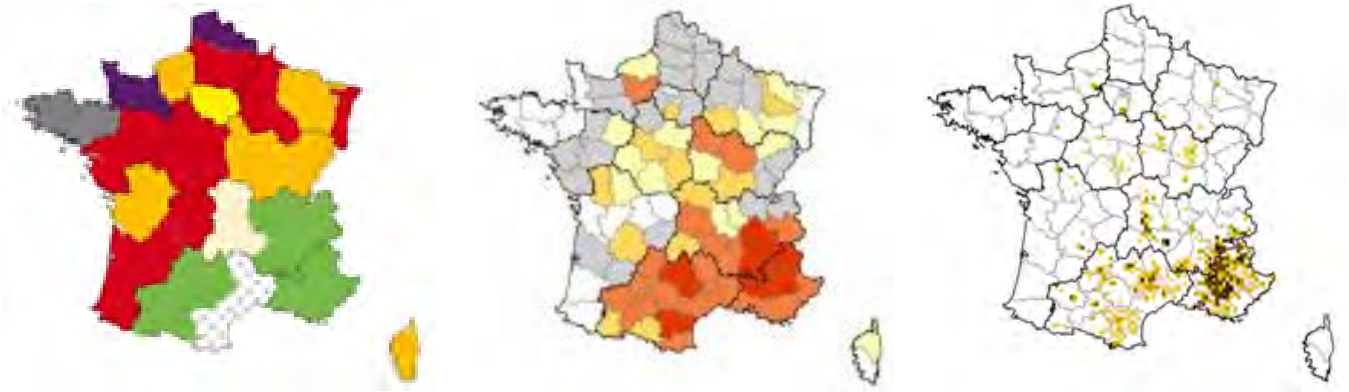

Centaurea benedicta (L.) L., 1763 [LC]

Ceratocephala falcata (L.) Pers., 1805 [NT]

Conringia orientalis (L.) Dumort., 1827 [EN]

Cota altissima (L.) J.Gay ex Guss., 1844 [LC]

Cuscuta epilinum Weihe, 1824 [NA]

Cyanus segetum Hill, 1762 [LC]

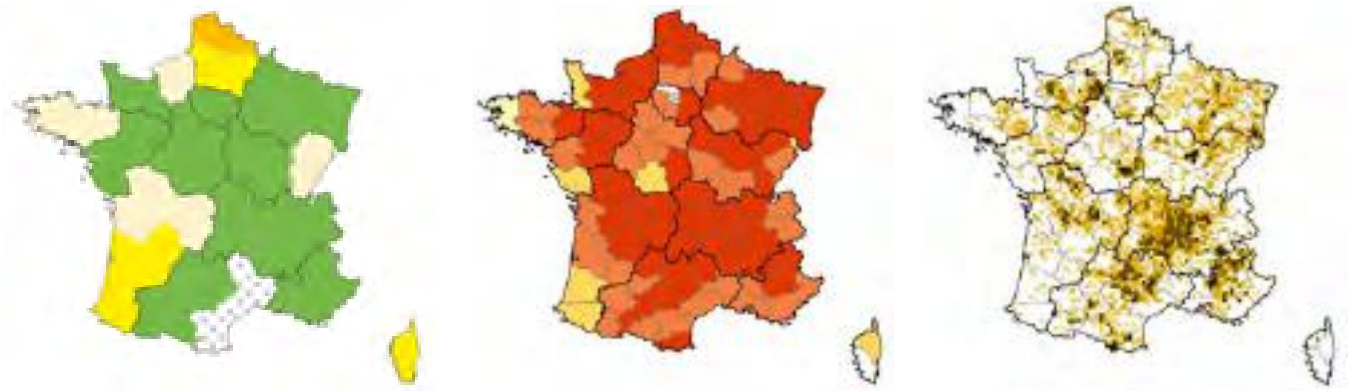

Delphinium ajacis L., 1753 [EN]

Delphinium consolida L., 1753 [LC]

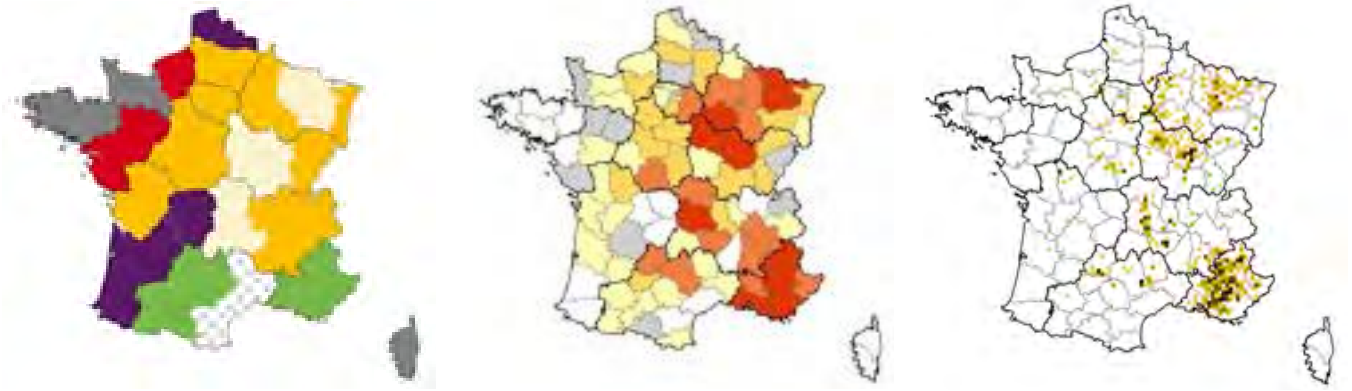

Delphinium orientale J.Gay, 1840 [VU]

Delphinium pubescens DC., 1815 [NT]

Delphinium verdunense Balb., 1813 [NT]

Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet, 1826 [LC]

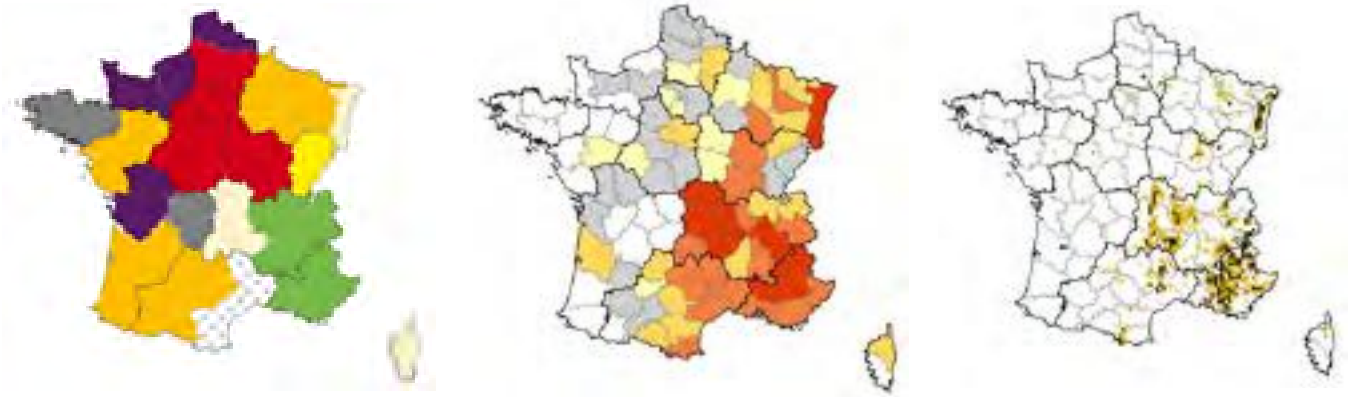

Galium spurium L., 1753 [LC]

Galium tricornutum Dandy, 1957 [LC]

Gladiolus italicus Mill., 1768 [LC]

Glaucium corniculatum (L.) Rudolph, 1781 [NT]

Glebionis segetum (L.) Fourr., 1869 [LC]

Gypsophila vaccaria (L.) Sm., 1809 [NT]

Honorius nutans (Sm.) Gray, 1821 [NT]

Hypecoum imberbe Sm., 1806 [NT]

Hypecoum pendulum L., 1753 [EN]

Legousia hybrida (L.) Delarbre, 1800 [LC]

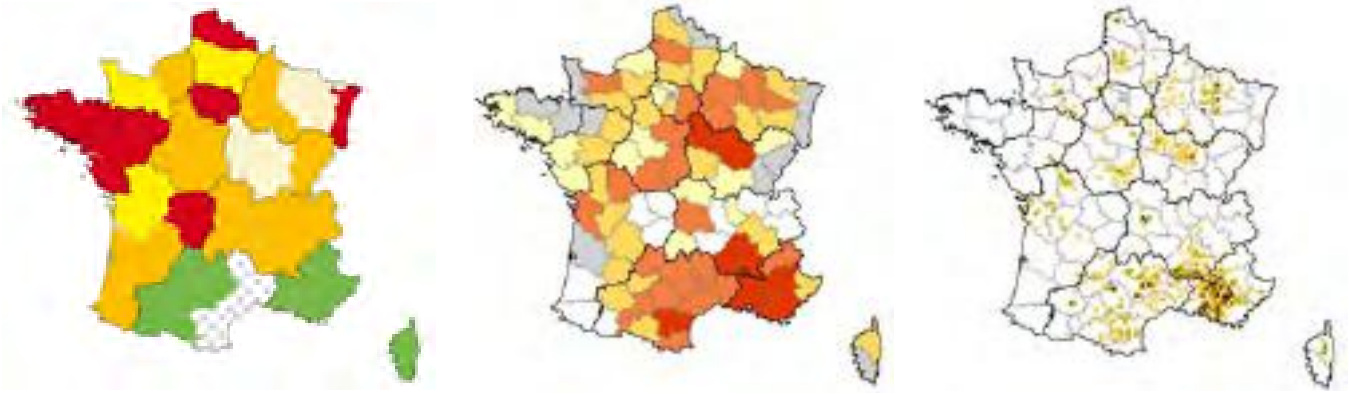

Legousia speculum-veneris (L.) Chaix, 1785 [LC]

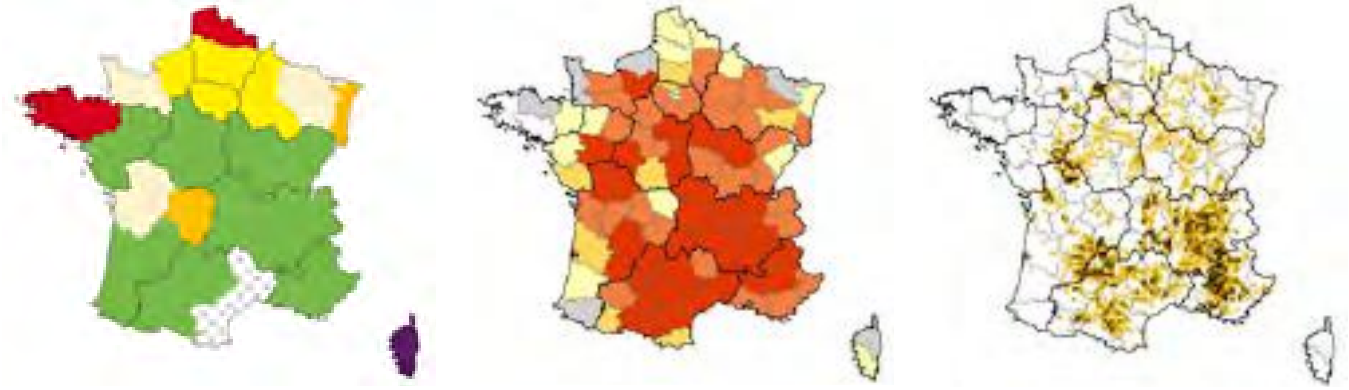

Lolium remotum Schrank, 1789 [RE]

Lolium temulentum L., 1753 [CR]

Lycopsis arvensis L., 1753 [LC]

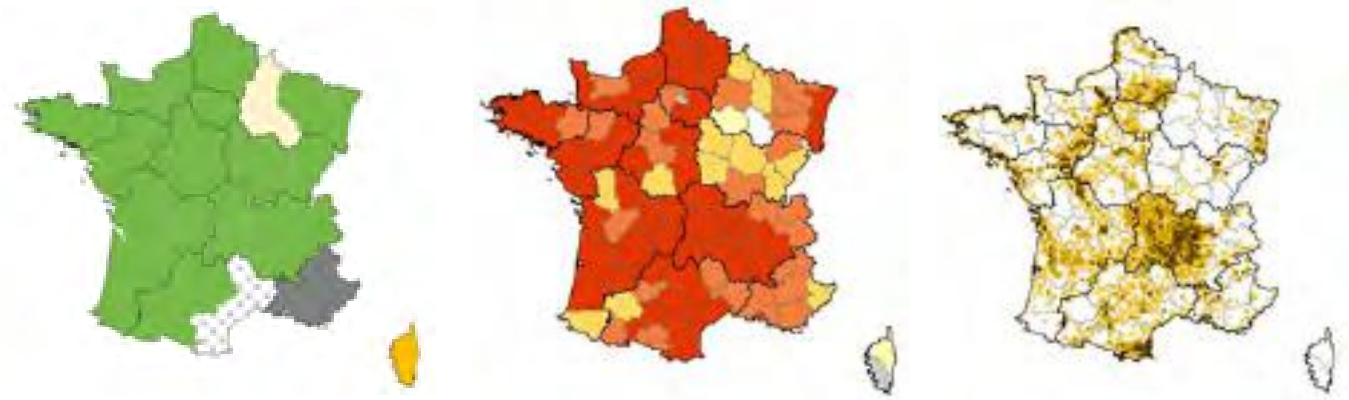

Myagrum perfoliatum L., 1753 [NA]

Neslia paniculata subsp. thracica (Velen.) Bornm., 1894 [NT]

Nigella arvensis L., 1753 [CR]

Nigella hispanica var. hispanica L., 1753 [NE]

Nigella nigellastrum (L.) Willk., 1880 [EN]

Papaver argemone L., 1753 [LC]

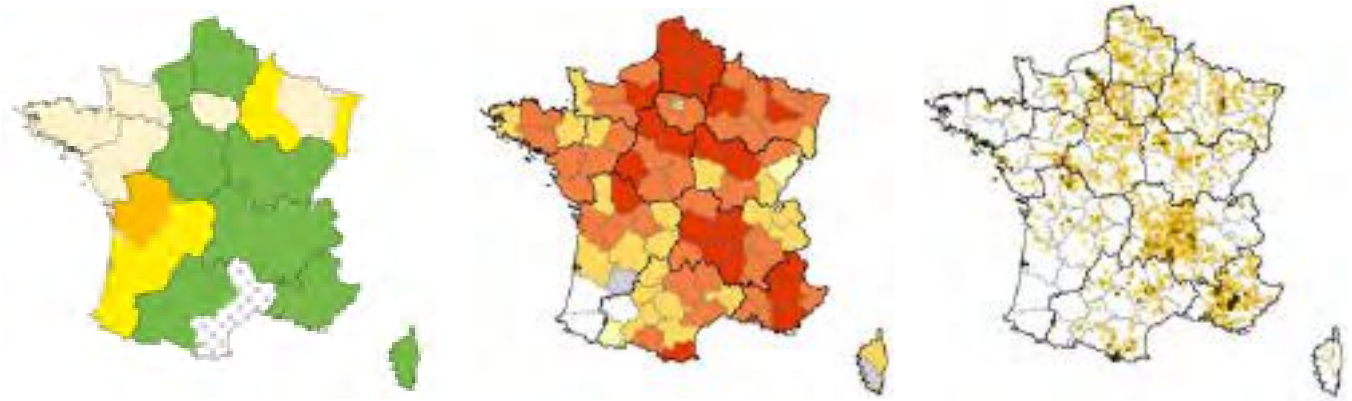

Papaver hybridum L., 1753 [LC]

Polycnemum arvense L., 1753 [EN]

Polygonum bellardii All., 1785 [NT]

Ranunculus arvensis L., 1753 [LC]

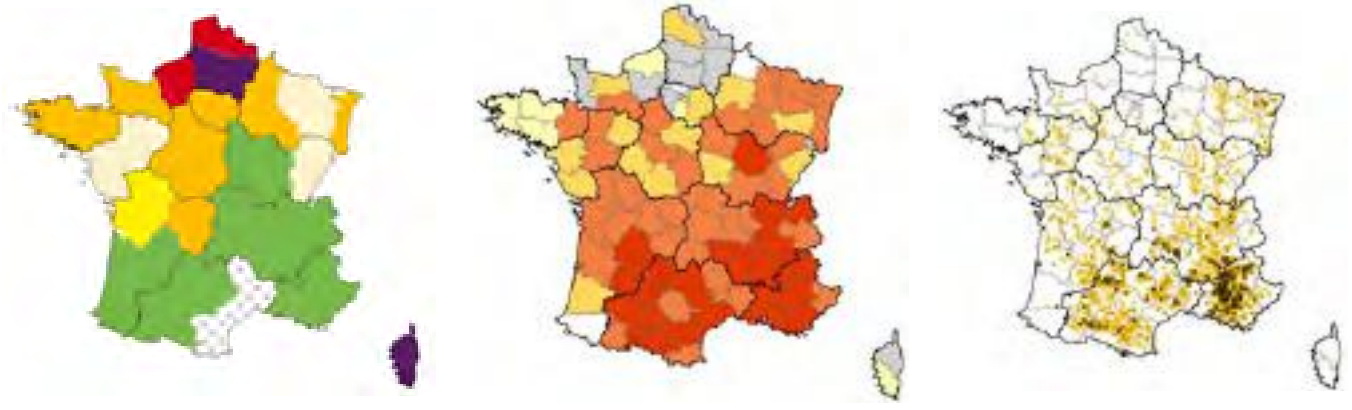

Ridolfia segetum (Guss.) Moris, 1842 [CR]*

Roemeria hybrida (L.) DC., 1821 [EN]

Scandix pecten-veneris L., 1753 [LC]

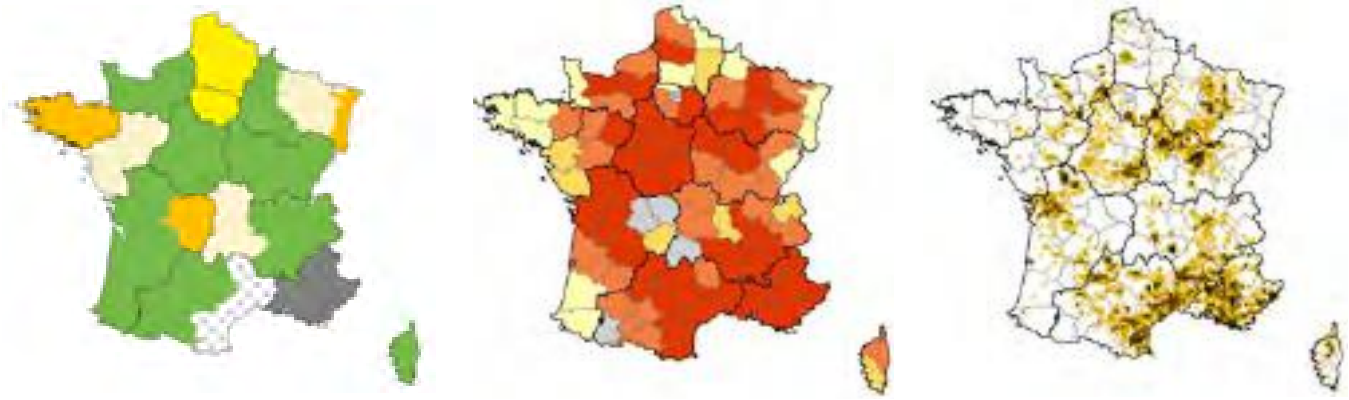

Silene conoidea L., 1753 [NA]

Silene cretica L., 1753 [NA]

Silene muscipula L., 1753 [CR]

Spergula arvensis L., 1753 [LC]

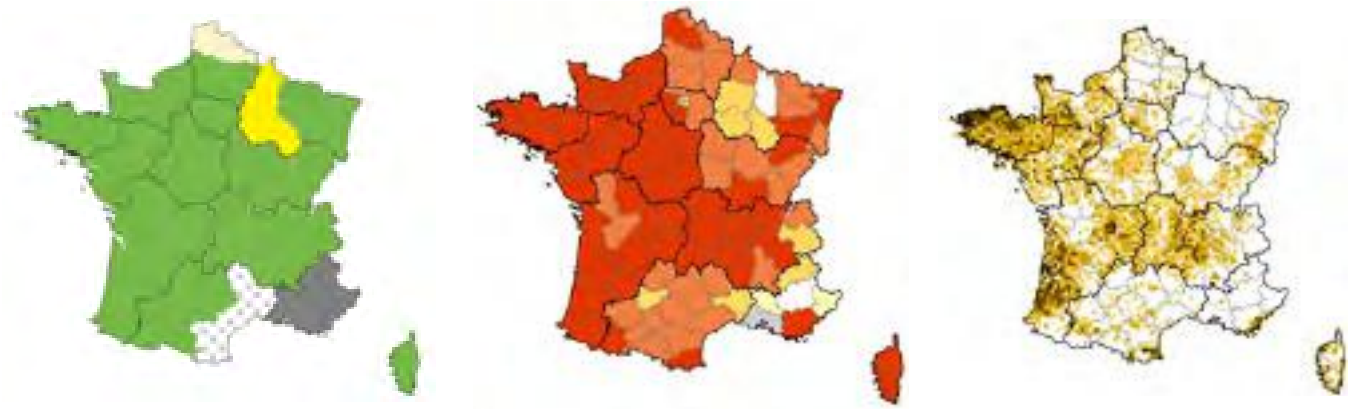

Spergula segetalis (L.) Vill., 1789 [EN]

Stachys annua (L.) L., 1763 [LC]

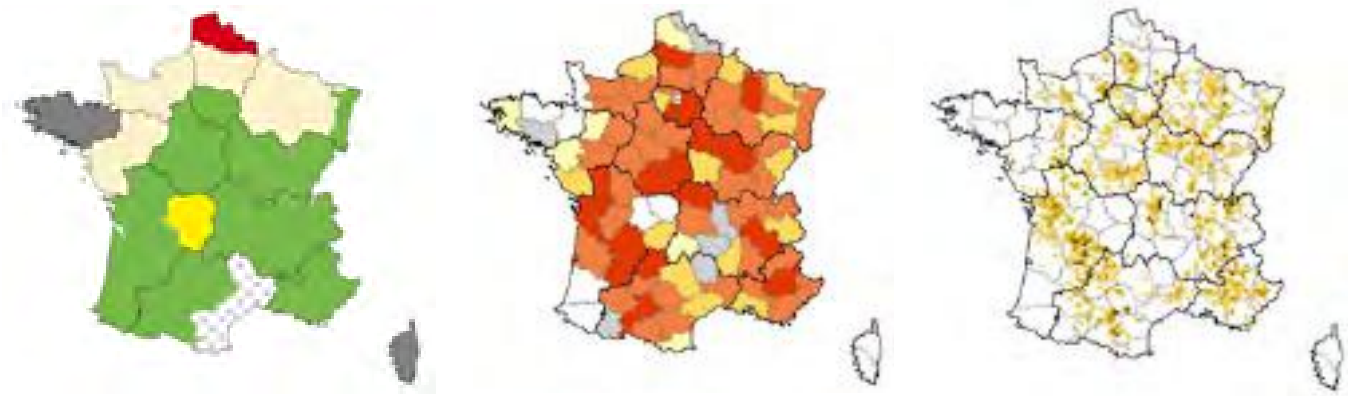

Thymelaea passerina (L.) Coss. & Germ., 1861 [LC]

Tulipa agenensis DC., 1804 [NA]

Tulipa clusiana DC., 1804 [NA]

Tulipa lortetii Jord., 1858 [NA]

Tulipa raddii Reboul, 1822 [NA]

Tulipa sylvestris subsp. sylvestris L., 1753 [LC]

Turgenia latifolia (L.) Hoffm., 1814 [EN]

Valerianella dentata (L.) Pollich, 1776 [LC]

Valerianella dentata (L.) Pollich, 1776 [LC]

Valerianella echinata (L.) DC., 1805 [EN]

Viola arvensis Murray, 1770 [LC]

Annexe 4

Communes à enjeu national majeur pour la conservation des plantes messicoles

D'après la méthodologie établie dans le Plan national d'actions – juillet 2023.

RÉGIONS	DÉPARTEMENTS	COMMUNES
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES	26	CREST
	69	LYON
CENTRE-VAL DE LOIRE	18	BOURGES
	37	CHAVEIGNES
	41	PRUNIERS-EN-SOLOGNE
	45	LE MALESHERBOIS
GRAND EST	08	BAIRON et ses environs
	67	STRASBOURG
	68	COLMAR
	68	ROUFFACH
NOUVELLE-AQUITAINE	86	AVANTON
	86	MIGNE-AUXANCES
OCCITANIE	11	CARCASSONNE
	11	NARBONNE
	11	VILLEGAILHENC
	12	MILLAU
	12	NANT
	12	SAINT-ANDRE-DE-VEZINES
	30	LUSSAN
	30	NIMES
	31	TOULOUSE
	34	AGDE
	34	CABRIERES
	34	MONTPELLIER
	48	MEYRUEIS
	66	BOURG-MADAME
	66	PERPIGNAN
	81	CASTRES
	82	MONTAIGU-DE-QUERCY
PAYS DE LA LOIRE	49	BAUGE-EN-ANJOU
	49	DOUE-LA-FONTAINE
	49	MONTREUIL-BELLAY
	49	SAUMUR
	85	FONTENAY-LE-COMTE
PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR	04	BRUNET
	04	DIGNE-LES-BAINS
	04	FORCALQUIER
	04	GREOUX-LES-BAINS
	04	MANOSQUE
	04	MONTAGNAC-MONTPEZAT
	04	MOUSTIERS-SAINTE-MARIE
	04	PIERREVERT

RÉGIONS	DÉPARTEMENTS	COMMUNES
PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR (suite)	04	BRUNET
	04	DIGNE-LES-BAINS
	04	FORCALQUIER
	04	GREOUX-LES-BAINS
	04	MANOSQUE
	04	MONTAGNAC-MONTPEZAT
	04	MOUSTIERS-SAINTE-MARIE
	04	PIERREVERT
	04	PUIMOISSON
	04	RIEZ
	04	ROUMOULES
	04	SIMIANE-LA-ROTONDE
	04	SISTERON
	04	VALENSOLE
	05	GAP
	05	VAL BUECH-MEOUGE
	06	ANTIBES
	06	CANNES
	06	GRASSE
	06	NICE
	13	AIX-EN-PROVENCE
	13	ALLAUCH
	13	ARLES
	13	AUBAGNE
	13	AURIOL
	13	BERRE-L'ETANG
	13	CABRIES
	13	EGUILLES
	13	GEMENOS
	13	JOUQUES
	13	LANCON-PROVENCE
	13	MARSEILLE
	13	MARTIGUES
	13	PEYNIER
	13	ROQUEVAIRE
	13	SAINT-MARC-JAUMEGARDE
	13	SAINT-VICTORET
	13	SIMIANE-COLLONGUE
	13	LE THOLONET
	13	VAUVENARGUES
	13	VENELLES
	83	AMPUS
	83	CARQUEIRANNE
	83	FREJUS
	83	LA GARDE
	83	HYERES
	83	LE LUC
	83	MAZAUGUES
	83	RIANS

RÉGIONS	DÉPARTEMENTS	COMMUNES
PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR (suite)	83	SAINT-JULIEN
	83	SIGNES
	83	TOULON
	83	LA VERDIERE
	84	APT
	84	AVIGNON
	84	LA BASTIDE-DES-JOURDANS
	84	BEAUMONT-DE-PERTUIS
	84	CASENEUVE
	84	CUCURON
	84	GRAMBOIS
	84	LAGARDE-D'APT
	84	LIOUX
	84	MIRABEAU
	84	MURS
	84	PERTUIS
	84	RUSTREL
	84	SAINT-SATURNIN-LES-APT
	84	SAULT
	84	VIENS
	84	VITROLLES-EN-LUBERON

Annexe 5

Taxons messicoles inscrits sur des listes de protection nationale et régionales

NOM_VALIDE (TaxRefv14)	Protection nationale	Protection régionale	PR Alsace	PR Aquitaine	PR Auvergne	PR Franche-Comté	PR Ile-de-France	PR Limousin	PR Provence-Alpes-Côte-d'Azur	Rhône-Alpes
Adonis aestivalis L., 1762		X	X							
Adonis flammea Jacq., 1776		X	X							
Agrostemma githago L., 1753		X	X					X		
Allium nigrum L., 1762		X							X	
Asperula arvensis L., 1753		X	X							
Bromus grossus Desf. ex DC., 1805	X									
Bromus secalinus L., 1753		X	X							
Caucalis platycarpos L., 1753		X	X							
Delphinium ajacis L., 1753		X		X						
Delphinium verdunense Balb., 1813	X									
Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet, 1826	X									
Nigella nigellastrum (L.) Willk., 1880	X									
Gladiolus italicus Mill., 1768		X		X	X			X		
Glebionis segetum (L.) Fourr., 1869		X						X		
Honorius nutans (Sm.) Gray, 1821		X	X							X
Legousia hybrida (L.) Delarbre, 1800		X	X							
Legousia speculum-veneris (L.) Chaix, 1785		X						X		
Nigella arvensis L., 1753		X	X							
Nigella hispanica var. *hispanica* L., 1753	X									
Phalaris paradoxa L., 1763		X							X	
Silene muscipula L., 1753		X							X	
Spergula segetalis (L.) Vill., 1789		X	X							
Tulipa agenensis DC., 1804	X									
Tulipa clusiana DC., 1804	X									
Tulipa raddii Reboul, 1822	X									
Tulipa sylvestris subsp. *sylvestris* L., 1753	X									

Annexe 6

Expertise de recherche mobilisable en Europe (hors France, 2022)

Nom personne	Statut	Pays	Institut	Niveau d'implication	Expertise
Harald Albrecht	Chair of Restoration Ecology		Restoration Ecology, Department Ecology and Ecosystem Management, Technical University of Munich, Emil-Ramann-Str. 6, 85354 Freising, Germany.	+++	Conservation des messicoles, écologie de la restauration, liens entre pratiques agricoles et communautés messicoles, botanique.
Marion Laura Lang	Researcher		Restoration Ecology, Department Ecology and Ecosystem Management, Technical University of Munich, Emil-Ramann-Str. 6, 85354 Freising, Germany.	+++	Conservation des messicoles, pratiques favorables à la réintroduction d'espèces messicoles, biologie des espèces messicoles.
Sara Altenfelder	Chair of Restoration Ecology		Restoration Ecology, Department Ecology and Ecosystem Management, Technical University of Munich, Emil-Ramann-Str. 6, 85354 Freising, Germany.	++	Espèces adventices rares associées aux champs temporairement inondables, effet des pratiques agricoles et du contexte abiotique.
Julia Prestele	?		Restoration Ecology, Department Ecology and Ecosystem Management, Technical University of Munich, Emil-Ramann-Str. 6, 85354 Freising, Germany ; Institut pour l'agriculture biologique, la culture des sols et la protection des ressources, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Lange Point 12, 85354 Freising.	++	Conservation des messicoles, pratiques favorables à la réintroduction d'espèces messicoles, biologie des espèces messicoles.
Erwin Bergmeier	Professor of Botany		University of Goettingen, Albrecht-von-Haller-Institute of Plant Sciences, Department Vegetation and Phytodiversity Analysis, Untere Karspüle 1a, 37073, Göttingen, Germany.	+	Phytosociologie, biologie de la conservation, écologie des communautés, botanique (notamment flore messicole de Grèce), ethnobotanique
Stefan Meyer	Researcher		University of Goettingen, Albrecht-von-Haller-Institute of Plant Sciences, Department Vegetation and Phytodiversity Analysis, Untere Karspüle 1a, 37073, Göttingen, Germany.	+++	Phytosociologie et écologie des communautés messicoles, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices/messicoles, structure et diversité génétique des populations d'espèces messicoles.
Christoph Leuschner	Professor		Plant Ecology, Albrecht von Haller Institute for Plant Sciences, University of Göttingen, Untere Karspüle 2, 37073 Göttingen, Germany	+	Biologie de la conservation, mesures agri-environnementales (bandes fleuries, zones non traitées/fertilisées ...).
Christine Brütting	Researcher		Institute of Agricultural and Nutritional Sciences, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Von-Danckelmann-Platz 2, 06120 Halle (Saale), Germany.	+	Structure et diversité génétique de plusieurs espèces messicoles.
Thomas van Elsen	Senior scientist		University of Kassel, Department of Organic Farming and Cropping, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Germany.	+	Conservation des messicoles, mesures agri-environnementales.

Nom personne	Statut	Pays	Institut	Niveau d'implication	Expertise
Bärbel Gerowitt	Professor		Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Crop Health, University of Rostock, Satower Str. 48, 18051, Rostock, Germany.	+	Gestion des adventices, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices, herbicides, modélisation.
Marie Legast	Conseil-lière en Aménage-ment du territoire et Urba-nisme		Administration communale d'Anthisnes	+	Mesures agri-environne-mentales en faveur des messicoles.
Louis-Marie Delescaille	Biodiver-sity Expert - Flora wor-king group coordina-tor		Direction générale opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement (DGARNE), Dé-partement de l'Etude du Milieu na-turel et agricole (DEMNA), Avenue Maréchal Juin 23, 5030, Gembloux, Belgium.	+	Restauration des pelouses sèches calcicoles, Bromus grossus.
Wouter van Landuyt	Senior botanist		Species Diversity Team, Research Institute for Nature and Forest (INBO), Herman Teirlinckgebouw, Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel.	?	Botanique, biologie de la conservation, écologie, bio-géographie, liste rouge
Julien Piqueray	Respon-sable scienti-fique		ASBL Natagriwal, Chemin du Cyclotron, 2 Bte L07.01.14 à 1348 Louvain-la-Neuve.	++	Biologie de la conservation, agroécologie, mesures agri-environnementales en faveur des plantes messi-coles.
Nada Hulina	Professor ?		University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Botany. Svetošimunska 25, HR - 10000 Zagreb, Croatia.	++	Conservation et caractéri-sation des communautés messicoles, liste rouge.
Christian Andreasen	Associate Professor, Head of Plant Pro-tection		Department of Plant and Envi-ronmental Sciences, University of Copenhagen, Højbakkegaard Allé 13, DK-2630, Taastrup, Denmark.	+	Agronomie, gestion des adventices, herbicides, bio-logie des semences et de la conservation.
Laura José-Maria	Professor		Department of Evolutionary Bio-logy, Ecology and Environmental Sciences, University of Barcelona, Av. Diagonal 643, 08028, Barcelona, Spain ; Biodiversity Re-search Institute (IRBio), Spain.	++	Liens entre pratiques agri-coles/paysage et commu-nautés adventices/messi-coles.
Francesc Xavier-Sans Serra	Professor		Department of Evolutionary Bio-logy, Ecology and Environmental Sciences, University of Barcelona, Av. Diagonal 643, 08028, Barcelona, Spain ; Biodiversity Re-search Institute (IRBio), Spain.	++	Gestion des adventices, liens entre pratiques agri-coles/paysage et commu-nautés adventices/messi-coles.
Lourdes Chamorro	Professor		Department of Evolutionary Bio-logy, Ecology and Environmental Sciences, University of Barcelona, Av. Diagonal 643, 08028, Barcelona, Spain ; Biodiversity Re-search Institute (IRBio), Spain.	++	Liens entre pratiques agri-coles/paysage et commu-nautés adventices/messi-coles.
Roser Rotchés-Ribalta	Associate Professor		Department of Evolutionary Bio-logy, Ecology and Environmental Sciences, University of Barcelona, Av. Diagonal 643, 08028, Barcelona, Spain ; Biodiversity Re-search Institute (IRBio), Spain.	+++	Liens entre pratiques agri-coles/paysage et commu-nautés adventices/messi-coles, compétition entre culture et diverses espèces messicoles

Nom personne	Statut	Pays	Institut	Niveau d'implication	Expertise
José Manuel Blanco Moreno	Professor		Department of Evolutionary Biology, Ecology and Environmental Sciences, University of Barcelona, Av. Diagonal 643, 08028, Barcelona, Spain.	++	Gestion des adventices, liens entre pratiques agricoles/paysage et communautés adventices/ messicoles, modélisation spatiale, agriculture biologique.
Alicia Cirujeda	Researcher		Unidad de Protección Vegetal, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, Spain ; Instituto Agroalimentario de Aragón—IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), 50013 Zaragoza, Spain.	+	Gestion des adventices.
José Luis Gonzalez-Andujar	https://www.uco.es/agroecologia/people/principal-researcher/		Departamento de Proteccion de Cultivos, Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC), Córdoba, Spain.	++	Modélisation (germination, dynamique des pop., distribution spatiale), liens entre pratiques agricoles et communautés adventices, compétition.
Jordi Recasens Guinjuan	Professor		Departament of Hortofruticulture, Botany and Landscaping, Agrotecnio, University of Lleida, Alcalde Rovira Roure 191, 25198 Lleida, Spain.	++	Gestion des adventices, compétition, germination d'espèces messicoles, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices, conservation des messicoles.
Xavier O. Solé-Senan	Researcher		Departament of Hortofruticulture, Botany and Landscaping, Agrotecnio, University of Lleida, Alcalde Rovira Roure 191, 25198 Lleida, Spain.	+	Liens entre pratiques agricoles/paysage et communautés adventices/messicoles.
Joel Torra Farrè	Associate Professor		Departament of Hortofruticulture, Botany and Landscaping, Agrotecnio, University of Lleida, Alcalde Rovira Roure 191, 25198 Lleida, Spain.	++	Biologie des adventices/ messicoles (germination), modélisation, résistance aux herbicides.
Eva Hernández Plaza	Researcher		INIA-CSIC. Centro Nacional Instituto de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria: Madrid, ES.	+++	Liens entre pratiques agricoles/paysage et communautés adventices, conservation des messicoles.
Tsipe Aavik	Associate Professor of Macroecology		Department of Botany, Institute of Ecology and Earth Sciences, University of Tartu, Tartu, Estonia.	+	Liens entre pratiques agricoles/paysage et biodiversité, macroécologie, génétique, biologie de la conservation.
Tehro Hyvönen	Professor		Natural Resources Institute Finland (Luke), Tietotie 4, Jokioinen FI-31600, Finland.	++	Liens entre pratiques agricoles et communautés adventices, mesures agri-environnementales, gestion des adventices, agriculture biologique.
Jukka Salonen	Senior scientist		Natural Resources Institute Finland (Luke), Tietotie 4, Jokioinen FI-31600, Finland.	++	Gestion des adventices, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices.

Nom personne	Statut	Pays	Institut	Niveau d'implication	Expertise
Gyula Pinke	Professor		Faculty of Agricultural and Food Sciences, Széchenyi István University, Vár 2, 9200, Mosonmagyaróvár, Hungary.	+++	Liens entre pratiques agricoles/paysage/contexte pédologique et communautés adventices/messicoles, conservation des messicoles, phytosociologie.
Zita Dorner	Professor		Faculty of Horticultural Science, Plant Protection Institute, Department of Integrated Plant Protection, Szent István University, Gödöllő, Hungary.	+	Gestion des adventices, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices.
Emanuele Fanfarillo	Research fellow		Department of Life Sciences, University of Siena, Siena, Italy.	++	Phytosocologie des communautés adventices/ messicoles, développement d'indicateurs pour la conservation des communautés végétales en milieu agricole, liens entre pratiques agricoles/contexte abiotique et communautés adventices/messicoles.
Stefano Tassinazo	?		Ministero dell'Istruzione, dell' Università e della Ricerca, Rome, Italy.	+	Phytosociologie des communautés adventices/messicoles, liste rouge.
Enrico Vito Perrino	Botanist		Agronomic Mediterranean Institute of Bari, CIHEAM, Via Ceglie 9, 70010, Valenzano, Bari, Italy.	+	Biologie de la conservation, liste rouge, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices/ messicoles en oliveraie, caractérisation des communautés adventices/messicoles en oliveraie.
Generosa Jenny Calabrese	Research Director		Agronomic Mediterranean Institute of Bari, CIHEAM, Via Ceglie 9, 70010, Valenzano, Bari, Italy.	+	Caractérisation des communautés adventices/ messicoles en oliveraie/ vignoble, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices/messicoles en oliveraie.
Arben Mehmeti	Professor		Faculty of Agriculture and Veterinary, University of Pristina, Pristina, Albania.	+	Gestion de la flore adventice, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices, herbicides, germination.
Arkadiusk Nowak	Associate Professor		Institute of Biology, University of Opole, Opole, 45-052, Poland ; Botanical Garden, Center for Biological Diversity Conservation, Polish Academy of Sciences, Warszawa, 02-976, Poland.	++	Phytosociologie, botanique, liste rouge, macroécologie, liens entre pratiques agricoles/contexte abiotique et communautés adventices/messicoles.
Teresa Małgorzata Skrajna	Associate Professor		Department of Agricultural Ecology, University of Natural Sciences and Humanities, B. Prusa 14, 08-110 Siedlce, Poland.	++	Liens entre pratiques agricoles et communautés messicoles, caractérisation des communautés adventices/messicoles, conservation des espèces messicoles.
Janina Zofia Skrzyczyńska	Dean of the Faculty of Science		Faculty of Agrobioengineering and Animal Husbandry, Siedlce University of Natural Sciences and Humanities, Siedlce, Poland.	++	Caractérisation des communautés adventices/messicoles, conservation des espèces messicoles.

Nom personne	Statut	Pays	Institut	Niveau d'implication	Expertise
Maria Ługowska	Assistant Professor		Department of Agricultural Ecology University of Natural Sciences and Humanities, Prusa 14, 08-110 Siedlce, Poland.	++	Caractérisation des communautés adventices/ messicoles, liens entre pratiques agricoles/contexte abiotique et communautés adventices/messicoles.
Anna Bomanowska	Professor ?		Department of Geobotany and Plant Ecology, University of Lodz, Lodz, Poland.	++	Liste rouge messicoles, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices/ messicoles, caractérisation des communautés adventices/messicoles.
Michaela Kolářová	Assistant Professor		Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Agrobiology, Food and Natural Resources, Dept. of Agroecology and Biometeorology, Kamycka 129, CZ-165 21 Prague 6 - Suchdol, Czech Republic.	++	Herbicide, liens entre pratiques agricoles/contexte abiotique et communautés adventices.
Luděk Tyšer	Assistant Professor?		Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Agrobiology, Food and Natural Resources, Dept. of Agroecology and Biometeorology, Kamycka 129, CZ-165 21 Prague 6 - Suchdol, Czech Republic.	++	Liens entre pratiques agricoles/contexte abiotique et communautés adventices.
Zdeňka Lososová	Associate Professor		Department of Botany and Zoology, Faculty of Science, Masaryk University, Brno, Czech Republic.	+	Macroécologie, liens entre contexte abiotique et communautés adventices, végétation synanthropique, caractérisation des communautés adventices/messicoles.
Jonathan Storkey	Researcher		Sustainable Agriculture Sciences, Rothamsted Research, Harpenden, Hertfordshire, UK.	+++	Gestion de la flore adventice, agroécologie, liens entre pratiques agricoles et communautés adventices, approches fonctionnelles, conservation des espèces adventices rares.
E.J.P. Marshall	https://orcid.org/0000-0001-9558-0586		Marshall Agroecology Ltd: Winscombe, Somerset, GB.	++	Interactions entre flore adventice et autres organismes, mesures agri-environnementales, liens entre pratiques agricoles/ contexte abiotique/paysage et communautés adventices.
Kevin Walker	Head of Science		Botanical Society of England and Ireland, 57 Walton Road, Shirehampton, Bristol, BS11 9TA.	+	Macroécologie, distribution des espèces, monitoring de la biodiversité végétale, biologie de la conservation/ restoration.
Pavol Eliáš jun.	Researcher		Department of Environment and Biology, Slovak University of Agriculture, Tr. A. Hlinku 2, SK-949 76, Nitra, Slovakia.	+	Botanique, phytosociologie, caractérisation des communautés adventices/ messicoles, liste rouge.
Urban Šilc	Senior Research Fellow		Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts - ZRC SAZU, Institute of Biology, Novi Trg 2, 1000 Ljubljana, Slovenia.	++	Végétation synanthropique, phytosociologie, biogéographie.

Nom personne	Statut	Pays	Institut	Niveau d'implication	Expertise
Nina Richner	Project Manager Species Conservation & Habitat Management / Botany Specialist		FORNAT AG, Bergstrasse 162, 8032 Zürich.	++	Liens entre pratiques agricoles et communautés adventices (surtout dans le temps), conservation des messicoles, mesures agri-environnementales.
Laura Armengot	Researcher		International Cooperation Department, Research Institute of Organic Agriculture, FiBL, Switzerland.	++	Liens entre pratiques agricoles/paysage et communautés adventices/ messicoles, gestion de la flore adventice, approches fonctionnelles.

Annexe 7

Organismes représentés dans les groupes de travail pour la co-construction du PNA et dans le comité de suivi de la rédaction

Par ordre alphabétique

- ACTA
- ADASEA32 pour Imagin'rural
- Agence régionale de la biodiversité Centre-Val de Loire
- ANA-CEN Ariège
- ANSES
- Bio de Provence-Alpes-Côte d'Azur
- CBN Alpin, CBN Bassin parisien, CBN Corse, CBN de Bailleul, CBN de Brest, CBN Franche Comté, CBN Massif Central, CBN Méditerranéen, CBN Nord-Est, CBN Pyrénées Midi-Pyrénées, CBN Sud-Atlantique
- CEFE CNRS Montpellier
- Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, CEN Franche-Comté, CEN Haute Savoie, CEN Hauts-de-France, CEN Loir et Cher, CEN Normandie, CEN PACA, CEN Poitou Charentes
- Chambres d'agriculture France (ex APCA), CA Pays de la Loire, CA Alsace, CA Haute-Marne, CA Deux-Sèvres, CA Meurthe et Moselle, CA Nord Pas-de-Calais, CRA Nouvelle-Aquitaine
- CPIE Loire-Anjou, CPIE Mayenne Bas-Maine
- Conservatoire des plantes messicoles de la Morelière
- Département de l'Eure
- DRAAF Grand Est
- DREAL Centre-Val de Loire, DREAL Corse, DREAL Grand Est, DREAL Hauts de France, DREAL Nouvelle Aquitaine, DREAL Occitanie, DREAL Pays-de-la-Loire
- École Purpan Toulouse, EPLEFPA d'Avignon, EPLEFPA de Marmilhat
- Fédération nationale des chasseurs, FDC de l'Allier, FDC Manche, FRC Normandie, FRC Occitanie
- Hommes et Territoires
- INRAE Dijon
- L'institut Agro - Florac (ex SupAgro Florac)
- LPO
- MASA/Bureau du changement climatique et de la biodiversité, Bureau Aides aux zones défavorisées et à l'agro-environnement

- MTEBFMP/Direction de l'Eau et de la Biodiversité
- Natagriwal (Belgique)
- Nature en Occitanie, Nature Environnement 17, Poitou-Charentes Nature
- OFB
- OPIE
- Parc national des Cévennes
- Fédération des Parcs naturels régionaux, PNR des Pyrénées catalanes, PNR Loire Anjou Touraine
- Semence Nature
- SEPANT
- Société Linnéenne de Bordeaux
- Solagro
- Syndicat Mixte des Monts de la Madeleine
- Tela botanica

Février 2025

Coordination DGALN Direction de l'eau et de la biodiversité :

Arnault Lalanne et Frédéric Vincq - Direction de l'eau et de la biodiversité, Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche.

Rédaction :

Jocelyne Cambecèdes et Guillaume Adeux - Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBNPMP). Avec l'appui de Laura Lannuzel, Gilles Corriol, Elodie Hamdi, Jessica Lucas, Fabrice Perriat, Yasmine Peytavin, Anne-Sophie Rudi Dencausse et Gérard Largier (CBNPMP).

Comité de suivi de la rédaction :

A. Rodriguez (Acta), G. Fried (ANSES), M. Duval (CB Lorraine), O. Kristo et S. Huc (CBN alpin), B. Asset (CBN Bailleul), A. Potier, S. Ciré et F. Desmoulins (CBN Bassin parisien), J. Waymel et P. Blancot (CBN de Brest), L. Fausti (CBN Corse), E. Chammard et Q. Ragache (CBN Massif central), L. Dixon (CBN méditerranéen), E. Caubel (CBN Sud-Atlantique), L. Boulard (CEN Normandie) M. Nauleau (Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres), J. Grand (Chambre d'Agriculture Meurthe et Moselle) K. Ben Mimoun (Conseil départemental de l'Eure), C. Lemouzy (Imagin'Rural), J. Tourneur (CPIE Loire-Anjou) MJ. Vergon Trivaudey (DREAL Bourgogne Franche-Comté), V. Leclercq (DREAL Centre-Val de Loire), C. Thill (DREAL Corse), D. Orth (DREAL Grand Est), M. Bonnet (DREAL Nouvelle Aquitaine), A. Le Gourrierec (FDC Manche), G. Mauduit (FRC Normandie), A. Pollet (FDC Allier), B. Chauvel (INRAE Dijon), I. Bumb (L'institut Agro – Florac), P. Sellenet (La garance voyageuse), B. Rico (MASA), M. Menand (Nature en Occitanie), J. Millet (OFB), C. Gislot (SEPANT), P. Pointereau (Solagro), E. Masseguin (Tela botanica).

Autres contributeurs à la co-construction du PNA :

C. Brousseau (ANA CEN Ariège), M. Demade (Chambres d'agriculture France), J. Piqueray (ASBL Natagriwal, Belgique), P. Bardin (CBN Bassin parisien), C. Favier Vittori et L. Hugot (CBN Corse), C. Mesnage et J. Geslin (CBN de Brest), J. Bonassi (CB Lorrain), F. Fy et S. Loriot (CBN Sud-Atlantique), F. Kessler et N. Guillerme (CBN Massif central), J. Molina (CBN méditerranéen), S. Youssef (CEFE CNRS Montpellier), B. Cotte (CEN Franche-Comté), Q. Marescaux (CEN Hauts-de-France), J. Lebrasseur (CEN Loir et Cher), E. Oulès et F. Ménétrier (CEN PACA), B. Bidet (CEN Poitou Charentes), A. Artaux (CA Pays de la Loire), P. Osswald (CA Alsace), C. Doubré (CA Haute-Marne), P. Lebecque (CA Nord Pas-de-Calais), S. Grassien (CA Nord Pas-de-Calais), P. Blondeau (CA Nouvelle-Aquitaine), P. Chasseloup (CPIE Loire-Anjou), I. Muquet et L. de Simone (DRAAF Grand Est), F. Micheau et S. Faust (DREAL Centre-Val de Loire), C. Jacquot (DREAL Hauts de France), AM Develay (DREAL Occitanie), S. Bouligand (DREAL Pays de la Loire), F. Cuny (EPLEFPA d'Avignon), C. Boussouf (EPLEFPA de Marmilhat), F. Salmon (Fédération des CEN), F. Moesch et T. Mougey (Fédération des PNR), C. Boutour (FNC), C. Swiderski (Hommes et territoires), N. Bénat (Imagin'Rural), F. Dessaint (INRAE Dijon), A. Tournaire et B. Righetti (L'institut Agro-Florac), S. Raspail (LPO), JM Roux-Fouillet et S. Portefaix (MTECT), L. Quiret (Nature Environnement 17), A. Rogé, J. Gourvil et C. Biardeau-Noyers (OFB), S. Gadoum (OPIE), J. Buchert (PN Cévennes), I. Forey et S. Gesta (PNR Pyrénées catalanes), C. Pagot , E. Brugel, S. Bégoin et S. Barbier (Poitou Charentes Nature), L. Gire (Semence Nature), C. Monferrand (Société linéenne de Bordeaux), A. Sicart Bonnefoy et F. Seychal (Syndicat Mixte des Monts de la Madeleine).

Citation : Cambecèdes J., Adeux G., 2024. Plan national d'actions en faveur des espèces et communautés inféodées aux moissons, vignes et vergers (2024-2033). Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche. 214 p.

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DE LA BIODIVERSITÉ, DE LA FORÊT, DE LA MER ET DE LA PÊCHE

Liberté
Égalité
Fraternité

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité

Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex - Tél : 01 40 81 21 22

Crédit photo couverture : Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

Conception graphique : Benoit Cudelou SG/DAF/SAS/SETI2.2

Impression : atelier de reprographie SG/DAF/SAS/SETI2.3

www.ecologie.gouv.fr

Plan national d'actions

en faveur du Milan royal

2018-2027

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Sommaire

Résumé....6

Introduction....7

I. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce....9

I.1 Description générale....9

I.2 Systématique....9

I.3 Statuts....10

I.3.1 Statut légal de protection....10

I.3.2 Statut de conservation....10

I.4 Biologie et écologie de l'espèce....10

I.4.1 Reproduction....10

I.4.2 Régime alimentaire....12

I.4.3 Habitat potentiel et naturel....14

I.4.4 Prédation et compétition....16

I.4.5 Migration....16

I.4.6 Dynamique de population....17

I.4.7 Répartition et tendance évolutive....28

II - État de conservation du Milan royal 38

II.1 Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce....38

II.1.1 Aire de répartition....38

II.1.2 Effectifs nicheurs....39

II.2 Informations relatives aux sites exploités par l'espèce 40

II.2.1 Zones de protection spéciale....41

II.2.2 Parcs naturels régionaux 44

II.2.3 Parcs nationaux....46

II.3 Recensement des menaces et facteurs limitants....46

II.3.1 Diminution et dégradation de l'habitat et des ressources alimentaires....47

II.3.2 Empoisonnement....47

II.3.3 Collision avec des éoliennes....52

II.3.4 Percussion et électrocution avec les lignes électriques....52

II.3.5 Tir....52

II.3.6 Collision avec les véhicules routiers....53

II.3.7 Dérangement....53

II.3.8 Fermeture des décharges....53

II.4 Aspects économiques et culturels liés à l'espèce....54

II.4.1 Évaluation de l'impact économique de la conservation sur certaines activités....54

II.4.2 Aspects culturels....54

II.5 Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger....55

II.5.1 En France....55

II.5.2 En Europe....55

II.6 Recensement des connaissances et ressources existantes....56

II.6.1 Recensement des connaissances....56

II.6.2 Recensement des ressources existantes....56

II.6.3 Éléments de connaissances à développer....57

III. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme....57

III.1 Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce....57

III.2 Stratégie de conservation à long terme....59

IV. Stratégie pour la durée du Plan et éléments de mise en œuvre....60

IV.1 Durée du plan....60

IV.2 Objectifs spécifiques....60

IV.3 Actions à mettre en œuvre....60

IV.3.1 Sommaire des fiches actions....61

IV.3.2 Les fiches actions....62

IV.4 Rôle des partenaires potentiels du plan.....85

IV.4.1 La direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère de la transition écologique et solidaire (MTES).....85

IV.4.2 Les autres directions d'administrations centrales concernées par le plan.....85

IV.4.3 La DREAL coordinatrice du plan.....85

IV.4.4 L'opérateur du plan.....86

IV.4.5 Les représentants scientifiques au comité de pilotage.....86

IV.4.6 Les DREAL associées (dont le territoire est occupé par l'espèce).....86

IV.4.7 Les autres services déconcentrés.....86

IV.4.8 Autres partenaires.....86

IV.4.9 Le comité de pilotage national du plan national d'actions.....86

IV.5 Suivi et évaluation du plan.....88

IV.5.1 Bilans intermédiaires.....88

IV.5.2 Bilan à mi-parcours et en fin de plan.....88

V. Liste des sigles et acronymes utilisés.....89

VI. Bibliographie.....91

Index des tableaux

Tableau 1 : calendrier de la reproduction du Milan royal en France et sensibilité au dérangement.....11

Tableau 2 : récapitulatif du succès reproducteur de quelques populations françaises.....18

Tableau 3 : récapitulatif du succès reproducteur relevé dans la zone de répartition du Milan royal (Aebischer, 2009 & Réseau Milan royal, données inédites).....20

Tableau 4 : répartition du marquage par cohorte et par site.....27

Tableau 5 : effectifs, tendance d'évolution et année ou période de référence de prise en compte des données pour les populations nicheuses dans chaque département français.....33 à 34

Tableau 6 : liste des ZPS de France abritant les populations de Milan royal.....42 à 43

Index des figures

Figure 1 : historique du succès de reproduction du Milan royal en France (succès reproducteur)....19

Figure 2 : historique du succès de reproduction du Milan royal en France (taille des nichées).....19

Figure 3 : succès reproducteur de quelques populations françaises (moyenne nationale = 1,35 jeunes à l'envol/ couple nicheur – période 2003-2016) (Réseau Milan royal, données inédites).....21

Figure 4 : taille des nichées de quelques populations françaises (moyenne nationale = 1,80 jeunes à l'envol/ couple ayant réussi – période 2003-2016) (Réseau Milan royal, données inédites).....22

Figure 5 : évolution annuelle du succès de reproduction de quelques populations françaises (Nombre de jeunes à l'envol par couple reproducteur).....23 à 26

Figure 6 : taux de survie à 1 an et taux de survie à 2 ans ou plus (ligne rouge).....27

Figure 7 : répartition des populations reproductrices du Milan royal en Europe (Aebischer, 2016, données non publiées.....29

Figure 8 : état des lieux des populations nicheuses (nombre de couples nicheurs) des différents pays européens (Aebischer, 2016, données non publiées).....29

Figure 9 : répartition du Milan royal (Inventaire AONF, 2015).....32

Figure 10 : proportion des effectifs nicheurs de chaque région administrative par rapport à la population française.....35

Figure 11 : bilan des effectifs et des tendances départementales (période 2006 à 2012).....35

Figure 12 : cartographie de l'hivernage du Milan royal en France en janvier 2016 (Champion, 2016)...37

Figure 13 : cartographie des dortoirs de Milans royaux en France en janvier 2016 (Champion, 2016)...37

Figure 14 : répartition du Milan royal entre 1985-1989 (source : Yeatman-Berthelot & Jarry, 1994).....38

Figure 15 : superposition des aires de répartition sur les périodes 1985-1989 et 2000-2002 (source : Thiollay & Bretagnolle, 2004).....39

Figure 16 : état des lieux de la nidification du Milan royal dans les ZPS de France.....44

Figure 17 : État des lieux de la nidification du Milan royal dans les Parcs naturel régionaux de France.....45

Figure 18 : causes de mortalité du Milan royal en France – 2006-2015 (données réseau Milan royal, 2016.....46

Figure 19 : Voies d'intoxication de la faune aux anti-coagulants le long de la chaîne trophique (d'après Sage, 2008).....48

Résumé

Espèce endémique de l'Europe de l'Ouest, le Milan royal est un rapace migrateur de grande taille, inféodé aux zones agricoles de polyculture-élevage. L'Allemagne, l'Espagne et la France abritent plus de 70 % de la population mondiale. Notre pays héberge la deuxième population nicheuse après l'Allemagne et la deuxième population hivernante après l'Espagne. La France constitue le principal couloir de migration de l'espèce. La France a une responsabilité majeure pour la conservation du Milan royal dans le monde.

Face au déclin des populations françaises dans les années 90, un premier plan national de restauration de l'espèce a été mis en œuvre à partir de 2003. Ce nouveau plan vient le renforcer pour améliorer l'état de conservation de l'espèce. Le double objectif de ce nouveau plan national d'actions en faveur du Milan royal est de consolider les noyaux de population existants et de retrouver une population viable à l'échelle de l'aire de répartition indiquée par l'atlas des oiseaux nicheurs de 1994.

Summary

The Red Kite is a large migratory raptor, endemic to Western Europe, usually associated with open agricultural areas used for extensive and mixed farming, where land is mainly grasscovered (fields and meadows). Germany, France and Spain together encompass more than 70% of the world population, while France is hosting the second breeding population (after Germany) and wintering population (after Spain) in numbers, and is the main migration corridor of the species. As such, France has a heavy responsibility towards the conservation of the species.

Because of the decline of the population in France in the 1990s, a national recovery plan was implemented in 2003. This new Action Plan reinforces it to improve the conservation status of the species. The main objective is to strengthen the nuclei of existing populations and to secure a viable population across the range indicated by the 1994 Breeding Bird Atlas.

Introduction

Espèce endémique de l'Europe de l'Ouest, le Milan royal est un rapace migrateur de grande taille, inféodé aux zones agricoles de polyculture-élevage. L'Allemagne, l'Espagne et la France abritent plus de 70 % de la population mondiale. La France héberge la deuxième population nicheuse après l'Allemagne et la deuxième population hivernante après l'Espagne. La France constitue le principal couloir de migration de l'espèce. La France a une responsabilité majeure vis-à-vis de la conservation du Milan royal.

Au début des années 90, le Milan royal connaît, en France, une chute brutale de ses effectifs et une réduction de son aire de répartition. L'espèce est victime de la dégradation et de la perte de son habitat de prédilection, de la diminution des ressources alimentaires, et d'autres menaces anthropiques (intoxications, tirs, collisions...).

Alerté par la LPO, le ministère chargé de l'écologie confie à l'association la rédaction d'un Plan national de restauration du Milan royal, validé par le Conseil national de la protection de la nature (CNPN) en 2002 et mis en œuvre pour une durée de 5 ans (2003-2007). Son objectif général était de stopper le déclin des effectifs français et de restaurer les populations.

Malgré les actions entreprises et quelques succès remportés[1], le Milan royal reste dans un mauvais état de conservation. Au regard de ses engagements internationaux en faveur de la biodiversité et des obligations communautaires, la France doit poursuivre et renforcer les actions en vue d'améliorer l'état de conservation du Milan royal. Au-delà du corpus réglementaire permettant une protection stricte de l'espèce en France, des actions spécifiques doivent être réalisées pour augmenter les effectifs de l'espèce. Il s'agit d'abord de consolider les noyaux de populations existants, et, dans l'idéal, de les étendre au-delà de ces bastions. Dans cet objectif et au regard des menaces identifiées pour le Milan royal, il s'agit de mobiliser les différents acteurs concernés et qui ont les leviers pour agir. Un plan national d'actions (PNA) en faveur du Milan royal constitue l'outil adapté pour fédérer l'ensemble de ces acteurs. A l'issue d'un travail d'expertise, ce PNA caractérise les actions prioritaires à réaliser pour sauver cette espèce phare de la biodiversité française, européenne et mondiale.

[1] *Le bilan du plan national de restauration du Milan royal 2003-2007 est disponible en ligne à l'adresse : http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Bilan_1er_plan_Milan_royal_version_evaluee_cle75861d-2.pdf*

Introduction

The Red Kite is a large migratory raptor, endemic to Western Europe, usually associated with open agricultural areas used for extensive and mixed farming, where land is mainly grasscovered (fields and meadows). Germany, France and Spain together encompass more than 70% of the world population, while France is hosting the second breeding population (after Germany) and wintering population (after Spain) in numbers, and is the main migration corridor of the species. As such, France has a heavy responsibility towards the conservation of the species.

However, since the early 1990s, the Red Kite has experienced a sharp population decline and a reduction of its range in France. The species is suffering from the degradation and loss of its favourite habitat, the decrease of its food resources, and from numerous forms of persecution (poisoning, shooting, collisions...), etc.

Alerted by the LPO, the Environment Ministry entrusted this association with the writing of a National Recovery Plan for the Red Kite, approved by the National Council for Wildlife Protection in 2002, and implemented for a period of five years (2003-2007). The general aim was to stop the decline of the French Red Kite population and to encourage the recovery of the species.

Despite the actions engaged[2] the Red Kite remains in a poor conservation status. In the light of its international commitments to biodiversity and Community obligations, France must continue and strengthen its actions to improve the conservation status of the Red Kite. Specific actions must be taken to increase Red Kite numbers. The first step is to strengthen the nuclei of existing populations and ideally to extend them beyond these bastions. The aim is to the mobilize all stakeholders and actors concerned by Red Kite. A National Action Plan for the Red Kite is the appropriate tool for federating all these people. After an expertise work, this Action Plan characterizes the priority actions to be carried out to save this flagship and European species.

[2] *The assessment of the National Restoration Action Plan is available online at :*
http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Bilan_1er_plan_Milan_royal_version_evaluee_cle75861d-2.pdf
The authord recommend to read the review of the 2003-2007 national recovery plan in addition to this document.

I. Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce

I.1 Description générale

Le Milan royal Milvus milvus est un rapace diurne de grande taille (59 à 66 cm) et d'une envergure de 145 à 165 cm pour un poids compris entre 800 et 1 250 g. Il existe un léger dimorphisme de taille chez les adultes, les ailes du mâle mesurent 475 à 500 mm tandis que celles de la femelle sont plus grandes, de 475 à 530 mm. Ils sont facilement identifiables entre autres grâce à leur longue queue rousse triangulaire et profondément échancrée typique de l'espèce. La tête est blanchâtre rayée et le plumage brun rouge dessus et roux finement rayé de brun dessous. Les ailes coudées sont tricolores dessus, avec des extrémités noires, et on peut observer au-dessous deux tâches blanches au niveau des poignets, caractéristiques du Milan royal. Les individus immatures sont semblables aux adultes, mais plus clairs sur le dessous et mieux marqués sur le dessus.

Milan royal juvénile ©Christian Aussaguel

Milan royal adulte ©Christian Aussaguel

I.2 Systématique

Embranchement : vertébrés

Classe : oiseaux

Ordre : Accipitriformes

Famille : Accipitridés

Genre : *Milvus*

Espèce : *milvus*

Le Milan royal a été décrit par Linné en 1758. Il existe deux sous-espèces, l'une eurasienne qui est l'espèce nominale, *Milvus milvus milvus*, et l'autre localisée aux îles du Cap-Vert, *Milvus milvus fasciicauda*. Cette sous-espèce semble avoir disparu à l'heure actuelle (Carter, 2007).

On connaît des cas d'hybridation entre le Milan royal et le Milan noir. Gensbøl (2005) cite un cas dans l'Oberlausitz (Allemagne de l'Est) en 1960 et un autre dans le sud de la Suède de 1976 à 1981. Au Schlesswig-Holstein, on a observé sur trois aires de Milan royal qu'un Milan noir participait au nourrissage des jeunes (1968, 1973, 1978) et dans deux cas il semble que ceci se produisit après la disparition de l'un des parents.

Un cas a été observé également en Italie (Corso *et al.*, 2001), et un autre en Allemagne où une femelle de Milan royal et un mâle de Milan noir ont élevé 16 poussins entre 2000 et 2005 (Nachtigall & Gleichner, 2005).

I.3 Statuts

I.3.1 Statut légal de protection

En France, le Milan royal bénéficie depuis le 24 avril 1972 d'une loi interdisant la chasse de tous les rapaces diurnes. Actuellement protégé en application des articles L-411.1 et L-411.2 du code de l'environnement, il figure dans l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Au niveau européen, le Milan royal est inscrit en annexe I de la directive du 30 novembre 2009 (n°2009/147/CE, modifiant la directive « Oiseaux » de 1979), à ce titre, il doit faire l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne son habitat (Zone de protection spéciale du réseau Natura 2000). Le Milan royal est inscrit en annexe II de la convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la flore et de la faune sauvages et de leurs habitats naturels en Europe (JORF du 28/08/90 et du 20/08/96), ce qui lui confère le statut d'espèce strictement protégée.

Le Milan royal est inscrit en annexe II de la convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (JORF du 30/10/90). Cette annexe mentionne que l'espèce migratrice se trouve dans un état de conservation défavorable et nécessite l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.

I.3.2 Statut de conservation

Le Milan royal est considéré comme quasi menacée sur la liste rouge mondiale des espèces menacées de l'UICN[3]. L'espèce est proche du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises.

En France, l'UICN classe le Milan royal comme une espèce menacée dans la catégorie vulnérable aussi bien pour les populations qui se reproduisent que pour les populations hivernantes[3].

I.4 Biologie et écologie de l'espèce

I.4.1 Reproduction

Phénologie et cycle reproducteur

En Auvergne et dans les régions du Sud de la France, il est probable qu'une partie des adultes nicheurs restent sur leur site de nidification tout l'hiver tant que les conditions météorologiques ne sont pas trop rudes (neige en particulier). Dans les régions de France plus septentrionales (nord-est, Franche-Comté), les nicheurs reviennent en février. Parades, construction du nid débutent lors des premières journées ensoleillées de février. Elles s'intensifient au cours du mois de mars. Une quinzaine de jours avant la ponte, le nid est terminé et la femelle reste une grande partie de son temps à proximité. En France continentale, la ponte est déposée entre le 20 mars, pour les couples les plus précoces, et le 15 avril. Il y a peu de variations d'une région à l'autre. Les conditions climatiques combinées à l'altitude et la latitude constituent le principal facteur de variation de la chronologie de la reproduction. En Corse, la reproduction est plus hâtive avec près de 2 semaines d'avance sur le reste du pays. Cela est à rapprocher du fait que la population est sédentaire et que les couples formés restent quasiment toute l'année sur leur territoire. Les jeunes voient le jour après 33 jours d'incubation, soit entre début et mi-mai.

[3] *Voir le site de l'Inventaire national du patrimoine naturel à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/2844/tab/statut*

La femelle reste en permanence près des poussins durant les 15 premiers jours. Par la suite, elle participe de plus en plus à la recherche de nourriture avec le mâle, mais est capable de revenir protéger les poussins de la pluie et des orages même si ces derniers sont âgés de plus de 30 jours. Fin mai à fin juin constitue une période d'intense activité pour les adultes nicheurs qui passent leur journée à chasser pour leur progéniture du lever du soleil à la tombée de la nuit. Les jeunes âgés d'une cinquantaine de jours commencent à s'exercer au vol et se balader sur les branches voisines du nid. Début juillet, la majorité a déjà fait son premier vol. Au cours de ce mois, ils n'auront de cesse de découvrir les alentours du nid en restant sur le domaine vital des parents. Si certains peuvent déjà se trouver à plusieurs dizaines de kilomètres du nid fin juillet, d'autres sont encore à proximité en août. Peu à peu, la famille se disloque puis vient le départ en migration plus ou moins précoce en fonction des jeunes. Le départ des adultes non hivernant sur leur site de nidification n'est pas connu.

La période la plus critique durant laquelle le Milan royal est très sensible au dérangement sur son site de nidification s'étend du 15 février au 15 juillet et notamment celle du 1er mars au 1er juin qui englobe la ponte, l'incubation et la naissance des jeunes et leurs 15 premiers jours, période au cours de laquelle ils sont très vulnérables.

Période	Février-Mars	Fin mars à mi-avril	mi-avril à mi-mai	mi-mai à fin juin	fin juin à fin-juillet	fin-juillet à mi-septembre	mi-septembre à fin novembre	Fin novembre à début février
Comportements	retour des oiseaux nicheurs sur le site de nidification (parades, défense de territoire, construction du nid)	période de ponte	principale période d'incubation	élevage des jeunes	envol des jeunes	Emancipation des jeunes	Migration postnuptiale	hivernage, mouvements hivernaux liés aux conditions météorologiques
Sensibilité	assez élevé	élevé	élevé	élevé	modéré	nulle	nulle	nulle

Tableau 1: *calendrier de la reproduction du Milan royal en France et sensibilité au dérangement*

Choix des sites de nidification

Le Milan royal reprend souvent les anciens nids de corvidés ou d'autres rapaces pour y déposer sa ponte, mais il peut très bien construire son nid lui-même. Il est exclusivement arboricole utilisant les différents types de boisement à sa disposition. Les sites de nidification sont rarement un facteur limitant excepté dans les régions à fortes densités où les bosquets sont rares et en régression comme c'est le cas pour les populations les plus hautes (planèze de Saint-Flour) et celles en régions méditerranéennes (Corse). On y trouve parfois des nids en bout de branches et à faible hauteur sur des arbres de faibles diamètres ou isolés, situations qui montrent à quel point l'espèce peut s'adapter. Deux règles prévalent dans le choix du nid : la facilité d'accès et l'orientation. Dans le premier cas, le Milan doit pouvoir facilement accéder au nid avec son mètre cinquante d'envergure et dans le deuxième cas, le nid est placé de façon à ce qu'il soit à l'abri des vents dominants qui apportent la pluie, et du soleil qui peut être écrasant en mai-juin. Ce constat explique la prépondérance de nids placés sur des coteaux orientés de l'est au sud-est.

Maturité sexuelle et philopatrie

Les données bibliographiques indiquent que le Milan royal se reproduit pour la première fois à l'âge de 2 ou 3 ans. Le programme de marquage réalisé en France confirme ces données.

La philopatrie[4] semble une règle chez le Milan royal. En France, les nicheurs se sont reproduits en moyenne à 6,45 km de leur site de naissance (7,43 pour les mâles et 6,06 pour les femelles) avec des distances extrêmes de 2,05 km et 10,22 km. Toutefois le suivi est limité à des zones échantillons d'une centaine de km², aussi des oiseaux potentiellement nicheurs en dehors de celles-ci n'ont que peu de chances d'être détectés.

[4] *La philopatrie est la tendance de certains individus à rester ou à revenir à l'endroit où ils sont nés, pour se reproduire.*

I.4.2 Régime alimentaire

Le Milan royal est une espèce opportuniste, avec des moeurs charognardes très développées. Il est capable de prédation et de parasitisme alimentaire bien qu'il ne soit pas très agressif. Il tire avantage de toutes les sources de nourriture localement accessibles et disponibles. Le spectre de son régime alimentaire est donc plutôt large pour un rapace avec une aire de répartition aussi restreinte. Il est ainsi capable d'exploiter une large gamme d'habitats, et à chaque individu correspond un régime alimentaire bien particulier. La diversité de son alimentation est reliée aux conditions locales, aux différences géographiques et temporelles dans la disponibilité des sources de nourriture, aux variations saisonnières et à la spécialisation locale en fonction de l'abondance d'une ressource particulière.

Les mammifères constituent la principale source de nourriture du Milan royal (Carter, 2007). En période de pullulation quand les densités peuvent dépasser 500 individus à l'hectare, les campagnols terrestres constituent une ressource alimentaire importante sur la route migratoire des Milans royaux et composent jusqu'à 94 % de la biomasse ingérée (Coeurdassier *et al.*, 2012). En Auvergne, une analyse de pelotes révèle que 70 % des mammifères trouvés étaient des rongeurs (Riols *et al.*, 2006), et une autre en Champagne-Ardenne montre une prépondérance des campagnols, genres *Microtus* et *Arvicola* grâce à l'utilisation de pièges photographiques (LPO Champagne-Ardenne, 2010). Ces tendances se retrouvent dans une étude allemande où le campagnol des champs Microtus arvalis représentait 90 % des proies (n=382) sur un dortoir du Baden-Wuttemberg (Holzinger in Ortlieb, 1989), 80 % en hiver en Allemagne également (Resetaritz, 2006). Dans la province de Ségovie, en Espagne, ils représentent 57 % des proies contenues dans les pelotes analysées (Blanco et al, 2006), et à forte densité, ils peuvent contribuer à l'amélioration du succès de reproduction (Davis & Newton, 1981). Dans une autre étude en Allemagne, les trois quarts des 948 mammifères étaient des restes de hamster commun Cricetus cricetus (Aebischer, 2009).

En période de reproduction, les lapins représentent 67 à 77 % des restes de proies trouvés dans des nids dans la vallée du Regino (Corse), (Mougeot & Bretagnolle, 2006 ; Cart *et al.*, 2009), 32 % dans le parc national de Doñana en Espagne (Delibes & García, 1984). Au Pays de Galles, les lapins sont six fois plus présents que les lièvres dans le régime alimentaire. En Angleterre, les lagomorphes prédominent et représentent 16 à 64 % des vertébrés retrouvés dans les pelotes analysées en période de reproduction, autant qu'en hiver (Carter & Grice, 2002). Les rats sont non seulement présents dans l'alimentation en proportions significatives, mais font l'objet d'un choix préférentiel en raison de leur facilité de transport jusqu'au nid, ce qui est idéal en période de nourrissage des jeunes, et leur taille intermédiaire n'oblige pas le Milan royal à se poser au sol pour les prendre (Ntampakis & Carter, 2005).

La liste des oiseaux figurant au menu du Milan royal est impressionnante par sa diversité : plus de 85 espèces ont été identifiées. La part des proies capturées et de celles récupérées à l'état de cadavre est toutefois difficile à appréhender.

Parmi ces espèces, certaines sont récurrentes et constituent des proies régulières : Corvidés (Geai des chênes *Garrulus glandarius*, Pie bavarde *Pica pica*, Corneille noire *Corvus corone* et Choucas des tours *Corvus monedula*), Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*, Colombidés (Pigeon ramier *Columba palumbus*, Pigeon domestique *Columba livia*), Vanneau huppé *Vanellus vanellus*, Perdrix grise *Perdix perdix*, Poule domestique *Gallus gallus* ou encore Alouette des champs *Alauda arvensis*.

En Champagne-Ardenne, l'utilisation de pièges photographiques a permis d'identifier des restes de corvidés apportés au nid (LPO Champagne-Ardenne, 2010), comme cela a également été observé en Angleterre (Carter, 2007). En Wallonie, la Grive litorne, qui niche en colonie dans les petites pessières d'Ardenne, est l'une des proies favorites du Milan royal pour nourrir ses jeunes (fiche Natura 2000 Wallonie).

Les oiseaux peuvent constituer une part importante du régime alimentaire du Milan royal, jusqu'à 83 % des proies (n = 112) sur une étude en Allemagne (Schnurre in Ortlieb, 1989, Aebischer, 2009) et 76 % en Ecosse,

particulièrement les jeunes corvidés (Wildman et al, 1998). En Angleterre, les espèces gibiers telles que le Faisan de Colchide *Phasianus colchicus* et la Perdrix rouge *Alectoris rufa* constituent une part importante des oiseaux consommés. Les premiers sont lâchés en grand nombre et souffrent d'une mortalité élevée (collisions routières, chasse) et sont souvent consommés à l'état de carcasses. Les Pigeons ramiers *Columba palumbus*, surtout les jeunes, sont une ressource importante toute l'année sur laquelle les Milans peuvent se spécialiser ; jusqu'à 71 % des pelotes d'un couple en Angleterre contenaient du pigeon ramier (Carter & Grice, 2002). Beaucoup des oiseaux capturés étaient des jeunes individus inexpérimentés ou non volants (Carter & Grice, 2000 ; Thiollay, 1967).

En Scannie, dans le sud de la Suède, la principale ressource alimentaire du Milan royal en période de reproduction est constituée par de jeunes corbeaux freux Corvus frugilegus (Klaassen & al, 2009).

La proportion d'invertébrés est difficile à cerner de façon précise si ce n'est par l'analyse des contenus stomacaux et en partie par les pelotes. Les études montrent que le Milan royal en fait une consommation régulière, parmi lesquelles coléoptères et lombrics semblent occuper le premier rang. Ainsi peut-on voir le Milan royal passer des heures entières posé dans les prairies et pâturages à la recherche de vers de terre. En Espagne, sur 26 contenus stomacaux, comme invertébrés ont été trouvés 39 Courtilières *Gryllotalpa gryllotalpa*, 30 chenilles et 12 lombrics (in Géroudet, 2000). Les invertébrés sont surtout consommés tôt dans la saison par les adultes car ils représentent des proies trop petites et de valeur insuffisante pour être apportées au nid (Riols *et al.*, 2006 ; Carter, 2007). Toutefois lors de longues périodes pluvieuses où la recherche de nourriture est compliquée, les gros lombrics peuvent être apportés aux jeunes (Riols, obs.pers.). Par contre, en période hivernale, la consommation d'insectes est particulièrement importante : dans des analyses de pelotes en Auvergne, les insectes représentent 90 % (en nombre) des proies consommées durant l'hiver, la plupart capturées au sol (Riols *et al.*, 2006). Au Pays Basque, les Milans sont souvent aperçus au sol à la recherche d'invertébrés dans les champs, notamment les lombrics (J.F. Terrasse, *com. pers.*).

Le Milan royal est moins piscivore que le Milan noir. La proportion de poissons consommés varie de 4 à 42 % selon les études (Gensböl, 2005). Il capture également au sol dans une moindre mesure des reptiles et des amphibiens (Géroudet, 2000).

Le Milan royal fait souvent preuve de kleptoparasitisme en dérobant leur nourriture à d'autres oiseaux. La plupart du temps, il harcèle les Milans noirs et les corvidés : lorsqu'ils s'envolent avec de la nourriture, le Milan royal les poursuit pour leur faire lâcher la nourriture et la récupérer au vol.

La consommation de carcasses de grands mammifères est généralement plus fréquente en hiver qu'en période de reproduction (García *et al.*, 1998), mais le Pays de Galles est le seul endroit où cette consommation est aussi importante en période de reproduction qu'en hiver (Carter, 2007), alors qu'en Angleterre elle reste relativement peu fréquente (Carter & Grice, 2002). Les restes d'animaux domestiques, récupérés à l'état de déchets sur les décharges aident à combler le déficit alimentaire de la fin d'automne au début du printemps, et constitue ainsi un facteur déterminant pour l'implantation des Milans, au Pays de Galles par exemple (Larraz, 1999). Des restes de moutons ont été trouvés dans 75 % des pelotes collectés d'avril à août (Davis & Davis, 1981). En Corse, les petits ruminants (ovins, caprins) atteignent 2 à 40 % du régime alimentaire en période de reproduction en fonction des régions d'étude. Ces proies sont trouvées à l'état de cadavres ou de restes de découpe des particuliers dans le milieu naturel. Dans la région d'Ajaccio (Corse), la Tortue d'Hermann *Testudo hermannii* est aussi relativement consommée (Cart *et al.*, 2009). En Espagne également sur un plateau du nord, les carcasses de bétail constituent 50 % de la biomasse ingérée (Garcia et al, 1998) et 72 % à Segovia (Blanco et al, 2006).L'installation des dortoirs et des rassemblements hivernaux est souvent déterminée par la présence de décharges qui assure l'abondance de nourriture (Gensböl, 2005). La présence de 80 % des hivernants français est liée à cette ressource (Riols, *com. pers*).

I.4.3 Habitat potentiel et naturel

Typologie de l'habitat et des zones de chasse en période de reproduction

Le Milan royal est une espèce typique des zones agricoles de polyculture élevage. Le Milan royal fréquente des milieux composés à la fois de zones ouvertes, où il trouve sa nourriture, et de zones boisées utilisées pour l'installation des nids et comme perchoirs (LPO Mission rapaces, 2008a).

Le Milan royal évite les paysages très boisés, dont les massifs forestiers trop proches les uns des autres, peu adaptés à son mode de chasse et d'alimentation. Il est également beaucoup moins lié que le Milan noir aux lacs et grands cours d'eau.

Il niche préférentiellement dans des zones boisées à forte pente comme les versants de petits vallons et les coteaux boisés.

Les mosaïques d'habitats rendent possible une diversification des sources de nourriture. C'est dans les milieux tels que les pâtures, prairies permanentes ou de fauche qu'il recherche sa nourriture. La gamme de ses proies y est la plus abondante et diversifiée. Les zones de chasse du Milan royal sont composées de milieux herbagers ouverts dans lesquels les prairies de fauche sont prospectées au fur et à mesure des coupes qui abandonnent derrière elles passereaux prairiaux, micro-mammifères et gros insectes victimes de la faucheuse. Les parcelles fauchées, du fait de la très faible hauteur d'herbe, sont aussi prisées par le Milan royal qui peut y chasser au sol, insectes et lombrics. Il apparaît donc que le Milan royal est étroitement lié aux prairies pâturées ou fauchées, milieux agro-pastoraux, prairies permanentes naturelles.

Le Milan royal a tendance à délaisser les paysages dominés par les grandes cultures pauvres en proies, mais ce type de paysage n'est pas complètement exclu (Carter, 2007). En Auvergne, l'habitat du Milan royal peut comporter une minorité de surfaces cultivées dans la mesure où il profite des labours pour récolter la microfaune découverte par le travail des engins agricoles. Toutefois cette pratique ne constitue qu'une source ponctuelle de nourriture (Riols *et al.*, 2006).

Les milieux herbagers les plus ouverts sont les plus favorables. Des observations ont démontré que les prairies naturelles ont permis la capture de 11 proies en 165 minutes de vol en Auvergne, contrairement aux prairies artificielles où 3 furent attrapées en 290 minutes (Chastagnol, 2007).

Les vergers extensifs et les cultures de luzerne sont également utilisés pour la chasse en Alsace (Heuacker & Didier, 2012).

Une fois les jeunes émancipés (juillet), faute de prairies fauchées, ce sont des champs de céréales récemment récoltés qui prennent le pas. Les champs de céréales sont également utilisés à l'automne au moment des labours. Là aussi, le temps d'acquisition d'une proie est assez faible. Cependant, la tendance actuelle de conversion des prairies en surfaces cultivées avec des plantes à croissance rapide telles que le maïs rend ce type de territoire défavorable à la chasse. Cette pénurie alimentaire peut être préjudiciable à la survie des jeunes (Heuacker & Didier, 2012).

Typologie de l'habitat en période hivernale

En dehors de la saison de reproduction, le Milan royal est une espèce grégaire qui forme des dortoirs regroupant plusieurs dizaines voire centaines d'individus. Les dortoirs de ses principaux sites d'hivernage, l'Espagne et la France, ont des caractéristiques proches. Ils sont situés dans des petits boisements, bosquets ou alignements d'arbres ; des peupleraies, chênaies ou haies de chênes et de frênes. Ils sont généralement à proximité de fermes ou hameaux assurant une certaine tranquillité, et de sites d'alimentation comme les chenils, élevages et décharges (LPO Mission rapaces, 2008a).

L'emplacement d'un dortoir peut varier d'une année à l'autre et même d'un jour à l'autre. Dans les Pyrénées, la période d'hivernage peut s'étendre sur plus de six mois, ce qui confirme l'intérêt des zones d'hivernage pour la conservation du Milan royal (Razin, 2008). L'altitude moyenne des dortoirs des Hautes-Pyrénées était de 500 m en 2003/2004 (Ballereau, 2005), entre 279 et 589 mètres pour le massif pyrénéen en 2011/2012 (LPO Pyrénées Vivantes). En Corse, le comportement de regroupement en dortoir est assez aléatoire et semble regrouper essentiellement des immatures à proximité de ressources alimentaires (décharges). Dans la région d'Ajaccio, des petits dortoirs composés d'adultes non reproducteurs et d'immatures se constituent quasiment toute l'année (Cart, *com. pers*). Les couples reproducteurs semblent occuper leurs territoires toute l'année.

Limite altitudinale

Le Milan royal niche des plaines jusqu'aux étages collinéen et montagnard, ne dépassant guère la zone des 1 000 mètres d'altitude. Les cas de nidification les plus élevés rapportés dans la littérature ornithologique ont été répertoriés à 1 450 m dans le Piémont Pyrénéen, à 1 200 m en Suisse (Mosimann, 1998) et à 1 150 m en Auvergne (Riols *in* Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne, 2010) et jusqu'à 1 400 m en Corse (Thiollay, 1968). Ces cas de nidification doivent certainement être mis en relation avec la présence d'une source de nourriture abondante comme c'était vraisemblablement le cas pour la Corse : présence d'un nombreux cheptel estivant (Patrimonio, 1990). Sur cette île, la majorité des couples nicheurs se rencontrent entre 100 et 600 mètres ce qui correspond à l'implantation des villages (Patrimonio, 1990). En règle générale, l'espèce n'est pas très commune au-dessus de 600 mètres et devient franchement rare au-dessus de 800 mètres (Cramp & Simmons, 1980). L'analyse de la répartition en Suisse a permis de constater que 80 % des couples nicheurs se trouvent à moins de 800 mètres d'altitude (principalement dans la tranche 400-600 m) (Mosimann, 1998).

L'Auvergne constitue une exception puisque la majorité de la population nicheuse se situe audessus de 600 mètres et plus particulièrement entre 800 et 1 000 mètres (Tourret, *in litt.*). Toutefois, il s'élève beaucoup plus haut pour chercher sa nourriture et il a déjà été observé jusqu'à 2 000 mètres dans les Pyrénées (Urcun, *com. pers*.).

Densité de population

En France, on rencontre des densités moyennes de l'ordre de 6 à 8 couples aux 100 km² (LPO Mission rapaces, 2008a). Des secteurs favorables peuvent abriter des densités plus importantes.

En 2016, la densité est de 20 couples aux 100 km² sur la zone échantillon Garazi-Baigorri suivi par Aurélien André. A l'époque où le Milan royal était plus abondant, on avait connaissance, localement, de regroupements en période de reproduction formant ainsi des colonies lâches à la manière des Milans noirs aujourd'hui. Ce type de concentration s'observe encore en Allemagne et n'est connu pour la France qu'en Corse : 131 couples aux 100 km² en 2010 dans la vallée du Reginu (Faggio *et al.*, 2010), bien que la densité y ait déjà atteint 12 couples par km² localement (Mougeot et Bretagnolle, 2000). Malgré la compétition qui en résulte, ces agrégations pourraient s'expliquer par la ressource alimentaire localement forte, et les bénéfices potentiels tels que la protection collective du nid ou le partage d'informations (Mougeot, 2000).

D'autres importantes densités ont été relevées en Auvergne, avec de 10 à 27 couples aux 100 km², pouvant atteindre 17 à 18 couples aux 100 km² dans la zone d'étude de la Planèze de Saint-Flour, mais des densités moindre dans les zones périphériques, 2 à 7 couples aux 100 km² (Riols, 2010). Dans les gorges de la Truyère en Aveyron, la densité était de 6,9 à 8,8 couples aux 100 km² en 2010 (Talhoet, 2010), et de 8 couples aux 100 km² en Franche-Comté dans la zone du Bassin du Drugeon en 2010 (Morin *et al.*, 2011). Les plus basses densités se retrouvent dans l'Auxois avec 0,7 couples aux 100 km² en 2010 (Maurice, 2010), en Lorraine avec 1,26 aux 100 km² en 2011 (Perrin, 2011) et dans le Bassigny avec 2,94 aux 100 km² (inférieure à 2 jusqu'en 2008) en 2010 (LPO Champagne-Ardenne, 2010). Dans les zones échantillons des Pyrénées, les densités sont comprises entre 15 et 20 couples aux 100 km², considérant l'habitat de ces secteurs favorables (Seynes A, Bilan 2012-2016 et perspectives d'action en faveur du Milan royal dans les Pyrénées).

Les fortes densités sont souvent corrélées à la présence d'une ressource alimentaire importante, comme les pullulations de campagnols en Auvergne et en Franche-Comté. Pour autant, certaines des zones à fortes densités comme la Planèze de Saint-Flour et le Bassin du Drugeon ont un succès de reproduction inférieur à la moyenne nationale, alors que certaines zones peu densément occupées s'en tirent mieux comme le Bassigny, avec un succès de reproduction supérieur à la moyenne nationale.

Ces densités sont dans la lignée de celles relevées ailleurs en Europe. Ainsi, en Espagne, la densité moyenne est de 3 couples aux 100 km² (Viñuela *et al.*, 1999), jusqu'à 38 couples aux 100 km² dans parc national de Doñana (Sergio *et al.*, 2005). Au sud de l'Angleterre, la densité tourne autour de 25 couples aux 100 km², jusqu'à 58 dans la zone centrale (Carter & Grice, 2000), et en Ecosse autour de 9 couples aux 100 km² (Wotton *et al.*, 2002). Les densités en Allemagne (hors-colonie) atteignent 20 couples aux 100 km² dans le nord du Harz, région particulièrement favorable (Nicolaï, 2006). Au Luxembourg, les densités sont beaucoup plus faibles, et fluctuent entre 3 et 5 couples au km² (Kiefer, 2010).

Territorialité et périmètre de chasse

En période de reproduction, le Milan royal n'est pas un rapace très territorial. En effet, les territoires se chevauchent largement et l'espèce ne va défendre qu'une zone réduite de quelques centaines de mètres aux alentours du site de nidification. Cette distance est d'autant plus réduite que les couples seront installés en colonie, comme en Corse (LPO Mission rapaces, 2008a), la zone d'activité principale du couple se situant dans un rayon de 3 à 4 kilomètres autour du nid (Thiollay & Bretagnolle, 2004). Lors d'une étude de quelques couples, Walz (2001) a pu constater que 70 % de leurs vols de chasse se font dans un rayon de 2,5 km autour de l'aire. Grâce au suivi d'un oiseau nicheur équipé d'une balise Argos-GPS en Auvergne, la taille du domaine de chasse a été estimée à seulement 4,8 km² (Riols, 2011). L'espèce peut s'éloigner à plus de 10 km de son nid, voire même 15 km (Carter & Grice, 2000; Ortlieb, 1989).

En dehors de la saison de reproduction, il s'agit d'une espèce grégaire qui forme des dortoirs regroupant plusieurs dizaines d'individus aussi bien sur les sites d'hivernage que lors de la migration. Les vols collectifs en migration active ou en recherche active de nourriture sont fréquemment observés. Les Milans parcourent de plus grandes distances pour la recherche de nourriture en hiver.

I.4.4 Prédation et compétition

En France, quelques cas de prédation par le Grand-Duc d'Europe *Bubo bubo* et la Martre des pins *Martes martes* sont connus. Dans la vallée du Reginu (Corse), le grand Corbeau *Corvus corax* prédate occasionnellement des jeunes Milans de quelques jours au nid, mais le Milan en fait autant (Faggio, *com. pers.*). Le Milan royal et le Milan noir semblent cohabiter sans difficulté. Des conflits peuvent toutefois être observés localement dans des secteurs où les densités de Milans sont élevées.

I.4.5 Migration

Le Milan royal est un migrateur partiel : une partie seulement des populations ou des individus d'une même population sont migrateurs. Ainsi, les populations les plus nordiques et les plus continentales (nord-est de la France, Allemagne, Pologne) sont majoritairement migratrices et traversent l'Europe, pour aller hiverner en Espagne, dans une moindre mesure en France (Pyrénées et Massif central), et plus rarement en Afrique du Nord. Les populations plus méridionales et insulaires (Espagne, Italie, Corse, Royaume-Uni) sont globalement sédentaires. Les populations de Suisse et du Massif central sont partiellement migratrices, avec une tendance à la sédentarisation tant que les conditions météorologiques ne forcent pas les Milans royaux à partir. Le Milan royal migre en France selon un axe nord-est / sud-ouest. La France occupe une position privilégiée pour l'étude de la migration puisque la quasi totalité de la population mondiale transite par la France pour rejoindre les zones d'hivernage en France et surtout en Espagne.

Les premiers résultats disponibles pour le programme de marquage révèlent que les jeunes sont quasiment tous migrateurs, mais les adultes pourraient être sédentaires tant que les conditions météorologiques le permettent. On a en effet observé une quasi absence d'hivernage des jeunes oiseaux en Auvergne.

La sédentarisation a tendance à augmenter avec l'âge : 90 % des hivernants en Auvergne sont des adultes, probablement sédentaires (Riols, 2005).

Certains couples passent tout ou une partie de l'hiver sur leur site de nidification, comme c'est le cas en Corse. Il est d'ailleurs intéressant de noter que les populations reproductrices françaises semblent mieux se porter dans les zones où les individus hivernent sur place (Aebischer, 2009).

Dans le Massif central, les jeunes Milans quittent leur lieu de naissance généralement en fin d'été et en début d'automne pour hiverner en Espagne, plus particulièrement dans les provinces du centre-ouest : Castilla y Léon, Madrid et Castilla la Mancha. La plupart de ces oiseaux prendraient donc une direction sud-ouest via le Pays basque, certains optant plutôt pour un axe sud via la partie est des Pyrénées pour hiverner en Catalogne et en Aragon (Riols, 2012).

I.4.6 Dynamique de population

La dynamique de la population française a longtemps été totalement méconnue. Le premier plan de restauration a posé les bases d'une étude ambitieuse pour cerner les paramètres démographiques de la population française pour en évaluer son état de conservation et les causes de régression. La question est de savoir quelle est la part d'importance respective des paramètres démographiques qui affecte le plus les populations nicheuses. Il s'agit notamment de déterminer si la régression observée chez certaines populations françaises est due à une faible productivité, un faible taux de survie adulte ou un faible taux de survie juvénile. La question est de taille puisqu'elle doit nous éclairer sur l'origine des causes de régression (sites de nidification et/ou zones d'hivernage).

Succès reproducteur

La moyenne du succès reproducteur français sur la période 2004 à 2016 est de 1.34 jeune à l'envol par couple reproducteur et de 1.80 jeune à l'envol par couple ayant réussi (n = 2 672, figures 1 et 2).

Les disparités sont nombreuses y compris au sein d'une même région administrative ou d'un même département (*cf.* figures 3 et 4). Ces différences s'expliquent essentiellement par les conditions climatiques qui jouent un rôle majeur sur la productivité. Les printemps froids et pluvieux sont causes de mortalité chez les poussins. Dès lors, on devine que les régions d'altitude sont défavorisées. C'est ce qui explique par exemple les différences entre les premiers et les seconds plateaux du Jura ou encore les différences entre les populations du Cantal et celles du reste de l'Auvergne.

Il est rassurant de constater qu'aucune population étudiée ne présente de résultats anormalement bas comme on a déjà pu le constater dans certaines régions françaises du nord-est de la France au cours des années 90 au moment de la régression dramatique de l'espèce. Les populations pour lesquelles le succès de reproduction est le plus faible sont celles de l'est des Pyrénées ainsi que celles de l'ouest et des zones d'altitude de l'Auvergne et certaines populations du nord-est (Bourgogne, Alsace). D'une manière générale toutes les populations dont le succès reproducteur est inférieur à la moyenne française doivent faire l'objet d'une attention particulière.

A contrario, certaines populations affichent un dynamisme similaire à celui des populations en bonne santé ailleurs en Europe : premiers plateaux du Jura, populations du sud-est du Massif central (Lozère, Loire, Haute-Loire, Ardèche).

Il est encore un peu tôt pour tirer des conclusions quant à l'évolution du succès de reproduction des populations étudiées.

Néanmoins, la plupart des données ne montre pas de baisses significatives, excepté dans le contexte particulier de la chaîne des Puys où la population nicheuse, outre cette baisse de la productivité constatée depuis 2005, doit également faire face à une mortalité adulte liée à l'utilisation de la bromadiolone (tableau 2).

Globalement, la moyenne française est cependant faible par rapport à d'autres pays où l'espèce est en progression (Suède, Suisse, Royaume-Uni) ou mieux représentée (Allemagne). Elle est par contre nettement meilleure que celles relevées en Espagne ou en Italie, 2 pays où l'espèce est en régression (tableau 3).

Département	Nom	Succès reproducteur	Taille des nichées	Echantillon	Période
25	Plateau de Besançon	1,76	1,98	70	2008-2016
88	Vosges Est	1,66	1,9	48	2014-2016
43	Plaine de paulhaguet	1,59	2,09	156	2005-2015
42	Monts du Forez	1,58	2,47	69	2007-2016
90	Belfort	1,57	1,66	35	2009-2016
42	Gorges de la Loire aval	1,56	2,37	41	2005-2016
57	Vosges du Nord	1,55	1,91	58	2014-2016
25	Bassin du Drugeon et lac de Remoray	1,49	1,88	119	2007-2016
7	Plateau ardèchois	1,49	2	39	2007-2013
88/55	Vosges Ouest	1,49	1,99	109	2011-2016
21	Auxois	1,45	2,02	160	2006-2016
52	Haute-Marne	1,44	1,98	191	2003-2016
74	Plateau des Bornes	1,44	1,89	25	2012-2016
12	Gorges de la Ruyère	1,42	1,91	78	2008-2016
67	Alsace Bossue	1,36	1,76	88	2007-2016
15	Bassin d'Aurillac	1,36	1,86	30	2006-2009
31	Comminges	1,36	1,55	85	2005-2016
63	Chaîne des Puys	1,33	1,96	190	2004-2016
2B	Régino	1,3	1,65	473	2006-2016
2A	Ajaccio	1,27	1,82	311	2009-2016
9	Couserans	1,25	1,64	51	2007-2016
65	Vallée d'Aure	1,25	1,39	103	2007-2016
15	Planèze de Saint-Flour	1,22	1,67	542	2004-2016
48	Vallée du Lot et du Bramont	1,22	2,59	36	2009-2014
65	Vallée des Gaves	1,2	1,68	39	2012-2016
63	Gorges de la Dordogne	1,1	1,65	60	2007-2016
42	Massif du Pilat	1,09	2	22	2007-2016
64	Vallée d'Ossau	1,08	1,62	36	2007-2014
68	Sundgau alsacien	1,07	1,53	116	2009-2016
65	Pays basque	0,94	1,54	97	2007-2016

Tableau 2 : *récapitulatif du succès reproducteur de quelques populations françaises*

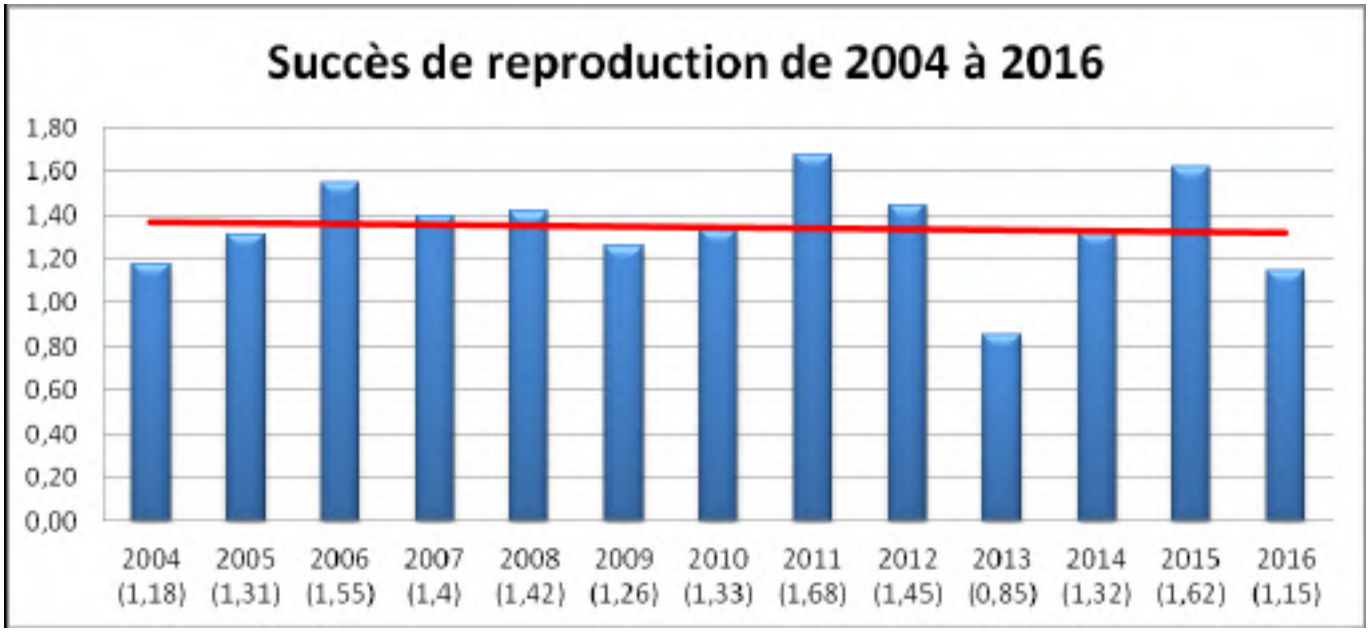

Figure 1 : *historique du succès de reproduction du Milan royal en France (succès reproducteur)*

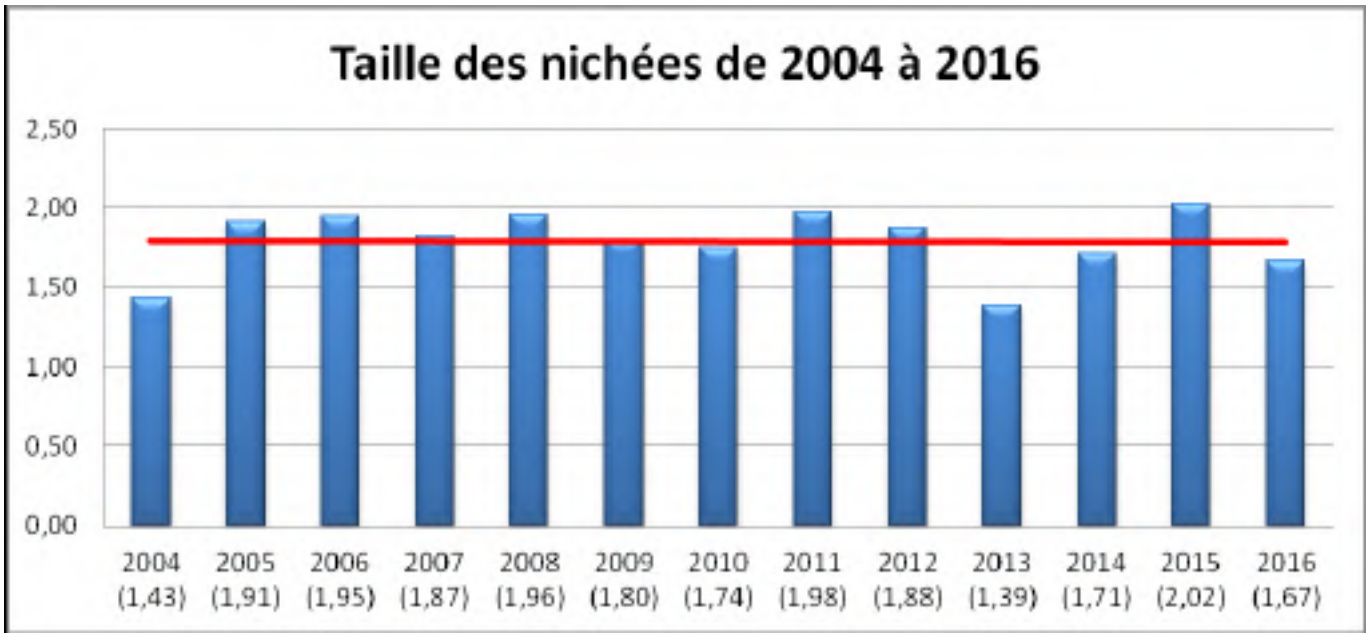

Figure 2 : *historique du succès de reproduction du Milan royal en France (taille des nichées)*

Pays/Région	Période	Taux de réussite	Échantillon TR	Succès reproducteur	Échantillon SR	Taille des nichées	Échantillon TN	Référence
Allemagne / Sachsen	1987-2003	85 %	1 966	1,97	1 724	2,38	1 425	Mammen *et al.*, 2005
Ecosse	1991-1995	88 %	858	1,91	292	2,2	21	Welsh Kite Trust
Allemagne / Thüringen	1988-1994	79 %	267	1,91	130	2,42	101	Pfeiffer, 1995
Tchéquie	1993-2000	78 %	130	1,91	130	2,46	101	Schröpfer *et al.*, 2006
Angleterre	1991-1995	86 %	59	1,9	59	2,3	49	Welsh Kite Trust
Suède	1977-1997	81 %	1 651	1,71	1 651	2,11	1 337	Kjellen, 1998
Allemagne	1987-2003	33 %	11 580	1,68	10 556	2,13	8 326	Mammen, 2007
Suisse	1995-2008	82 %	532	1,67	532	2,04	435	Broch *et al.*, 2000-2008
Allemagne / Nordhein-Westfalen	1987-1999	81 %	385	1,64	326	2,03	263	Brune *et al.*, 2002
France / Franche-Comté	2007-2011	87 %	89	1,6	89	1,86	77	Réseau Milan royal
Allemagne / Brandenburg	2000-2004	67 %	88	1,58	88	2,36	59	Nachtigall, 2008
France / Corse	2007-2011	78 %	326	1,48	326	1,9	254	Réseau Milan royal
France	2004-2011	76 %	1 430	1,42	1 430	1,86	1 092	Réseau Milan royal
Danemark	1980-1995	72 %	90	1,39	90	1,92	65	Bomholt, 1997
Allemagne / Hessen	1994-1997	76 %	102	1,39	102	1,89	76	Norgall, 2000
France / Plaine du NE	2004-2011	75 %	230	1,38	230	1,83	174	Réseau Milan royal
France / Massif central	2004-2011	73 %	672	1,38	672	1,89	493	Réseau Milan royal
Pologne	1999-2001	66 %	141	1,36	111	1,99	76	Tomialojc & Stawarczyk, 2003
France / Pyrénées	2005-2011	83 %	113	1,33	113	1,6	94	Réseau Milan royal
Italie / Latium	1994-2005	73 %	59	1,31	59	1,79	43	Minganti *et al.* 2006
Italie / Basilikata	2001-2003			1,3	50	1,71	38	Gaibani
Pays de Galles	1946-1996	86 %	1 491	0,63	1 491	1,39	679	Welsh Kite Trust
Espagne / Andalousie	1989-2000	40 %	208	0,62	208	1,55	83	Sergio et al, 2005
Belgique	1993-2003	46 %	46			2,17	142	Defourny et al, 2007
Allemagne / Rheinland-Pfalz	1985-1997	81 %				2,18	62	Eislöffel, 1999
Allemagne / Sachsen-Anhalt, Saalkreis	1976-2006					2,16	1 110	Schönbrodt & Tauchnitz, 2006
Allemagne / Bayern	1987-2003					2,4	179	Mammen *et al.*, 2005

Tableau 3 : *récapitulatif du succès reproducteur relevé dans la zone de répartition du Milan royal (Aebischer, 2009 & Réseau Milan royal, données inédites)*

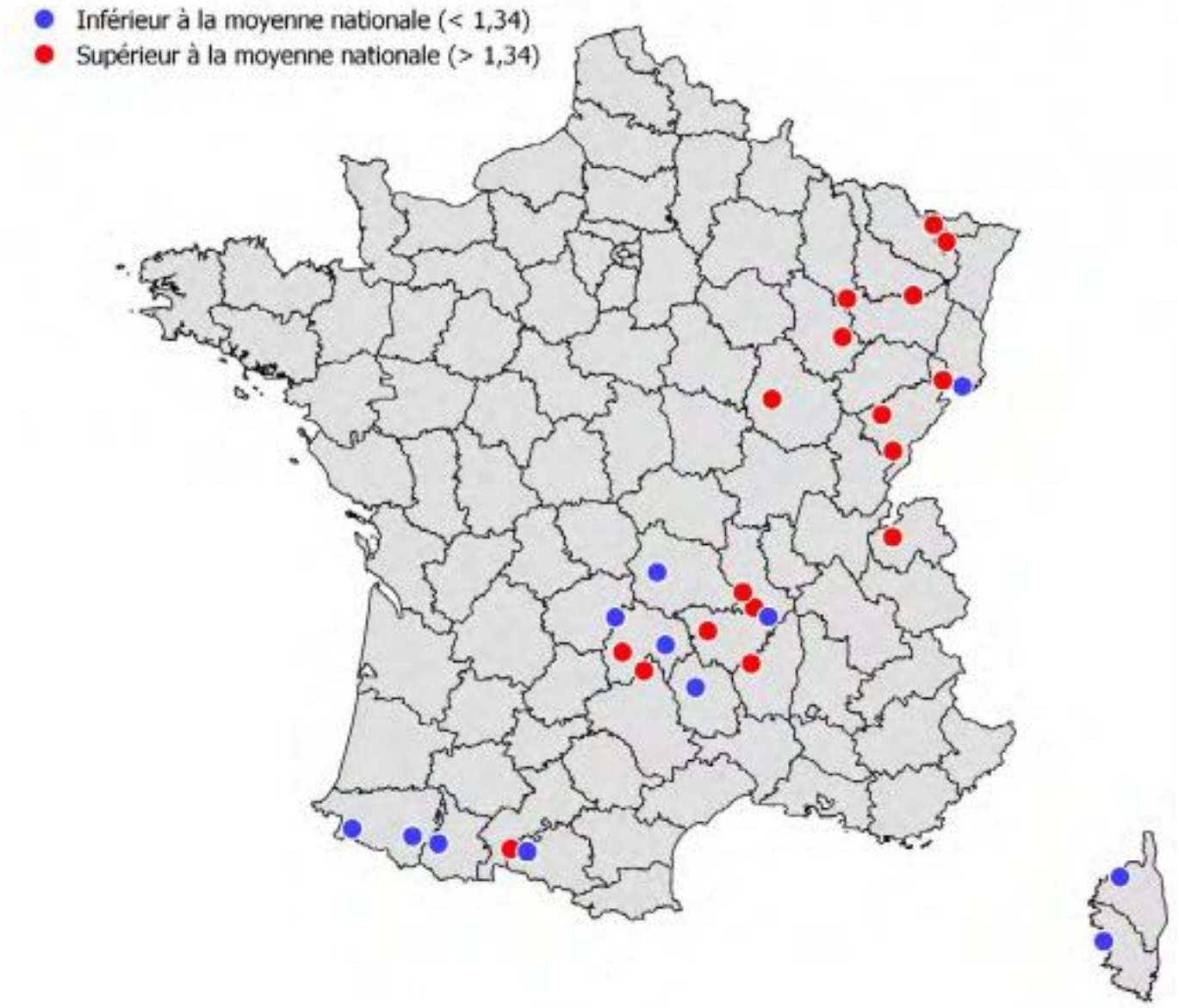

Figure 3 : *succès reproducteur de quelques populations françaises (moyenne nationale = 1,35 jeunes à l'envol/ couple nicheur – période 2003-2016) (Réseau Milan royal, données inédites)*

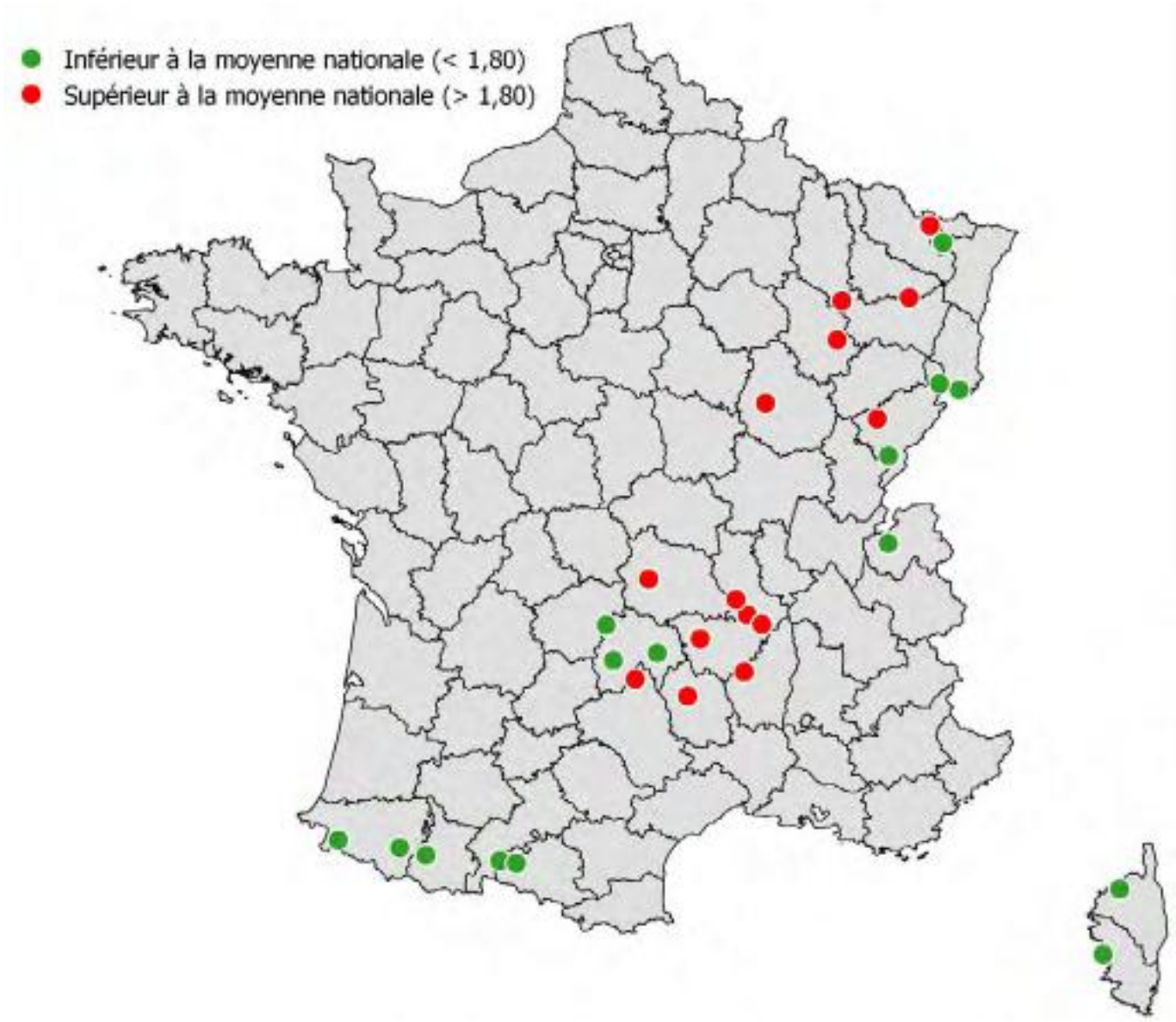

Figure 4 : *taille des nichées de quelques populations françaises (moyenne nationale = 1,80 jeunes à l'envol/ couple ayant réussi – période 2003-2016) (Réseau Milan royal, données inédites)*

Planèze de Saint-Flour - 15

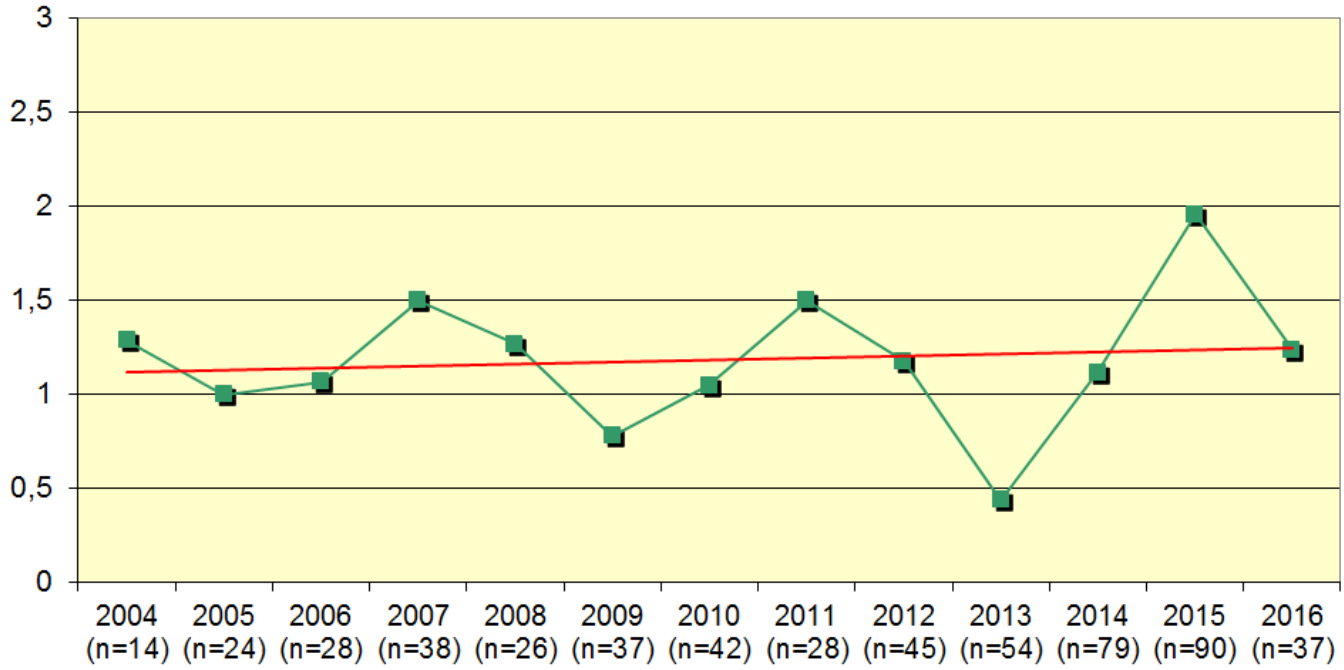

Plateau de Besançon - 25

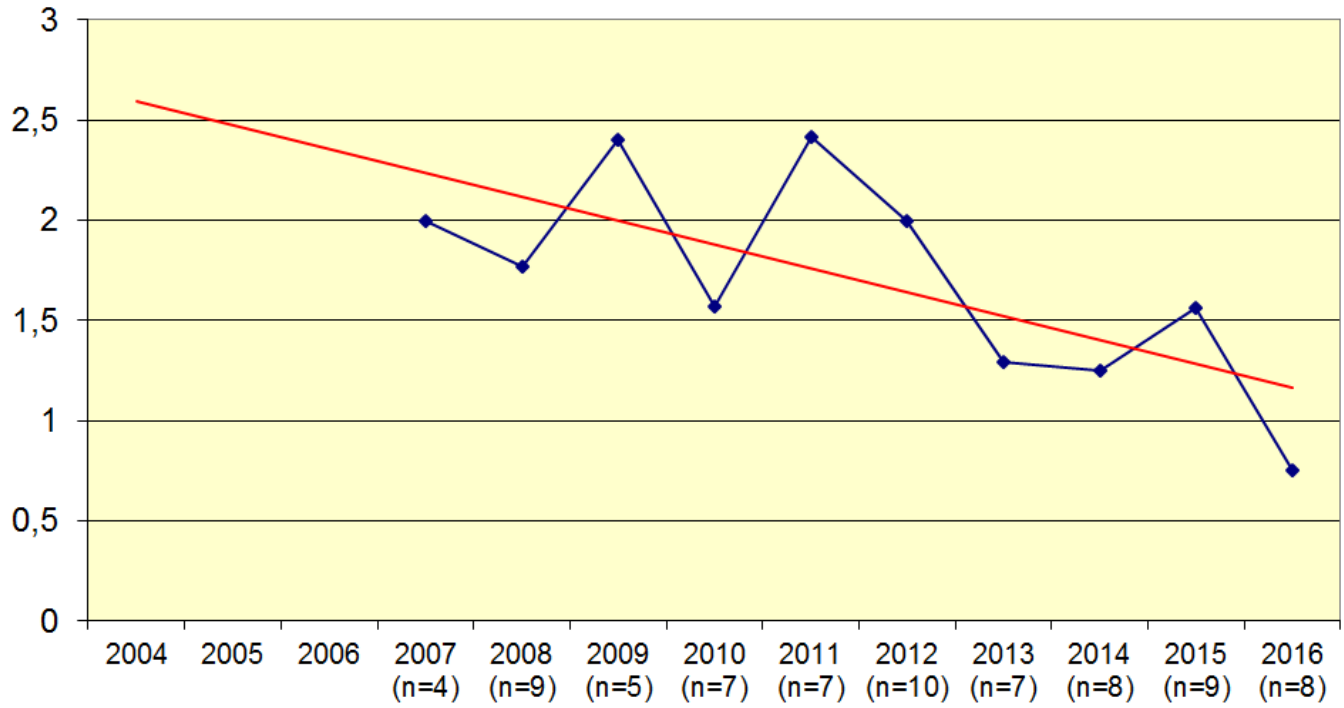

Haute-Marne - 52

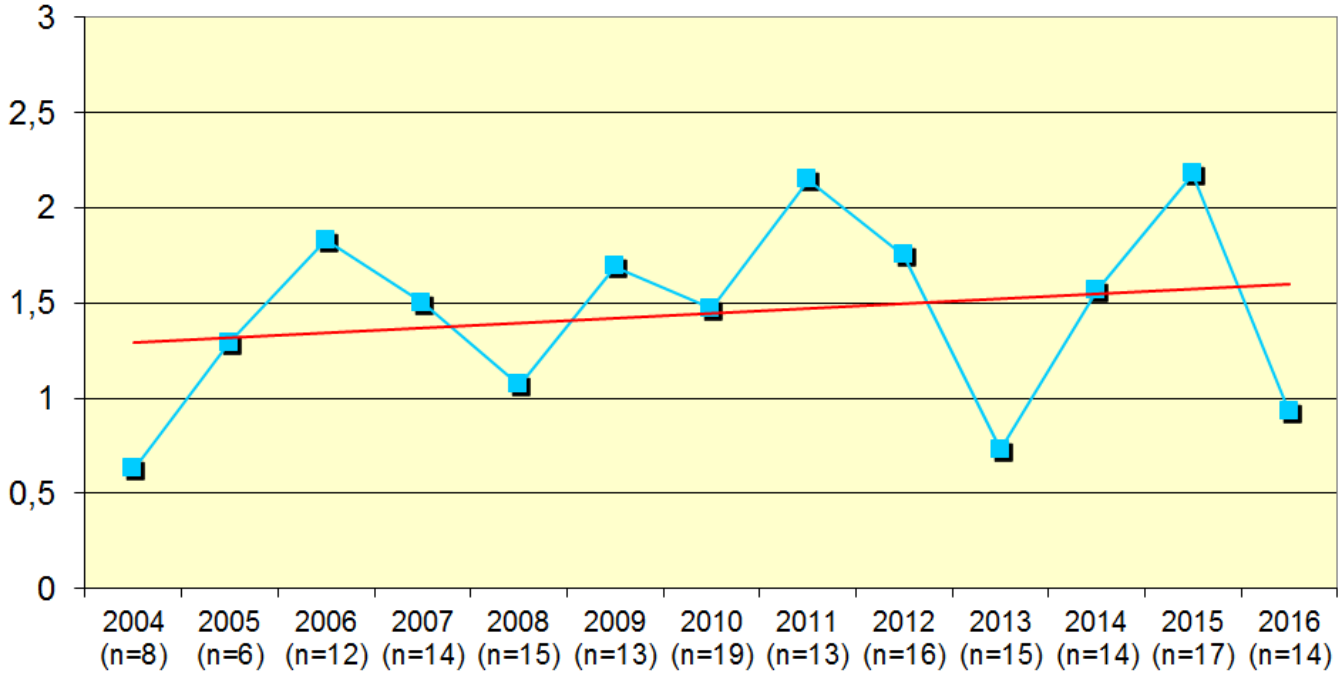

Loire - 42

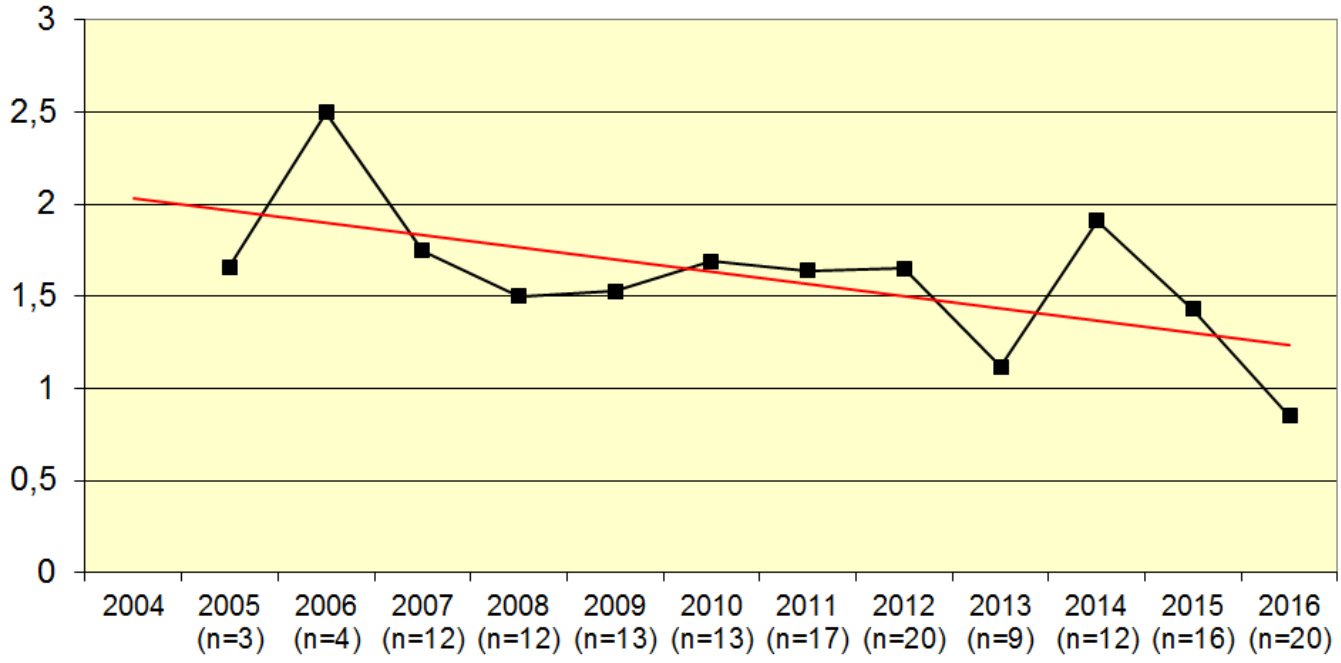

Chaîne des Puys - 63

Régino - 2B

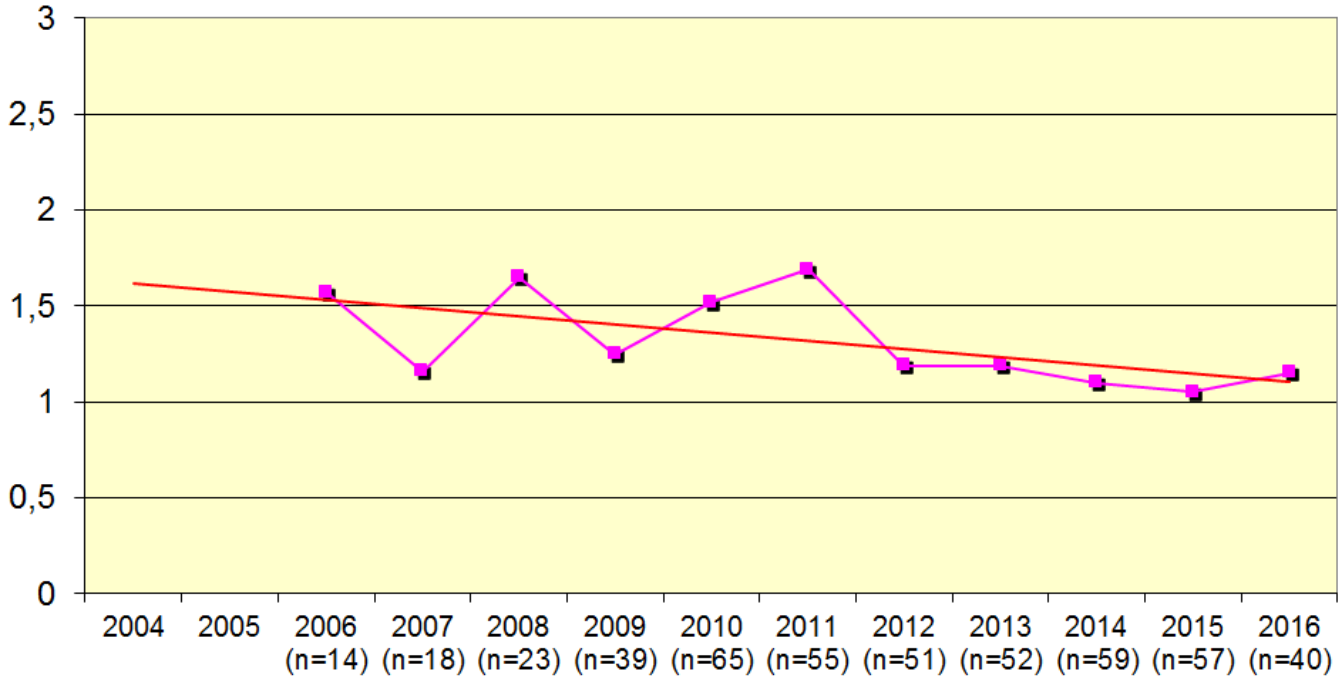

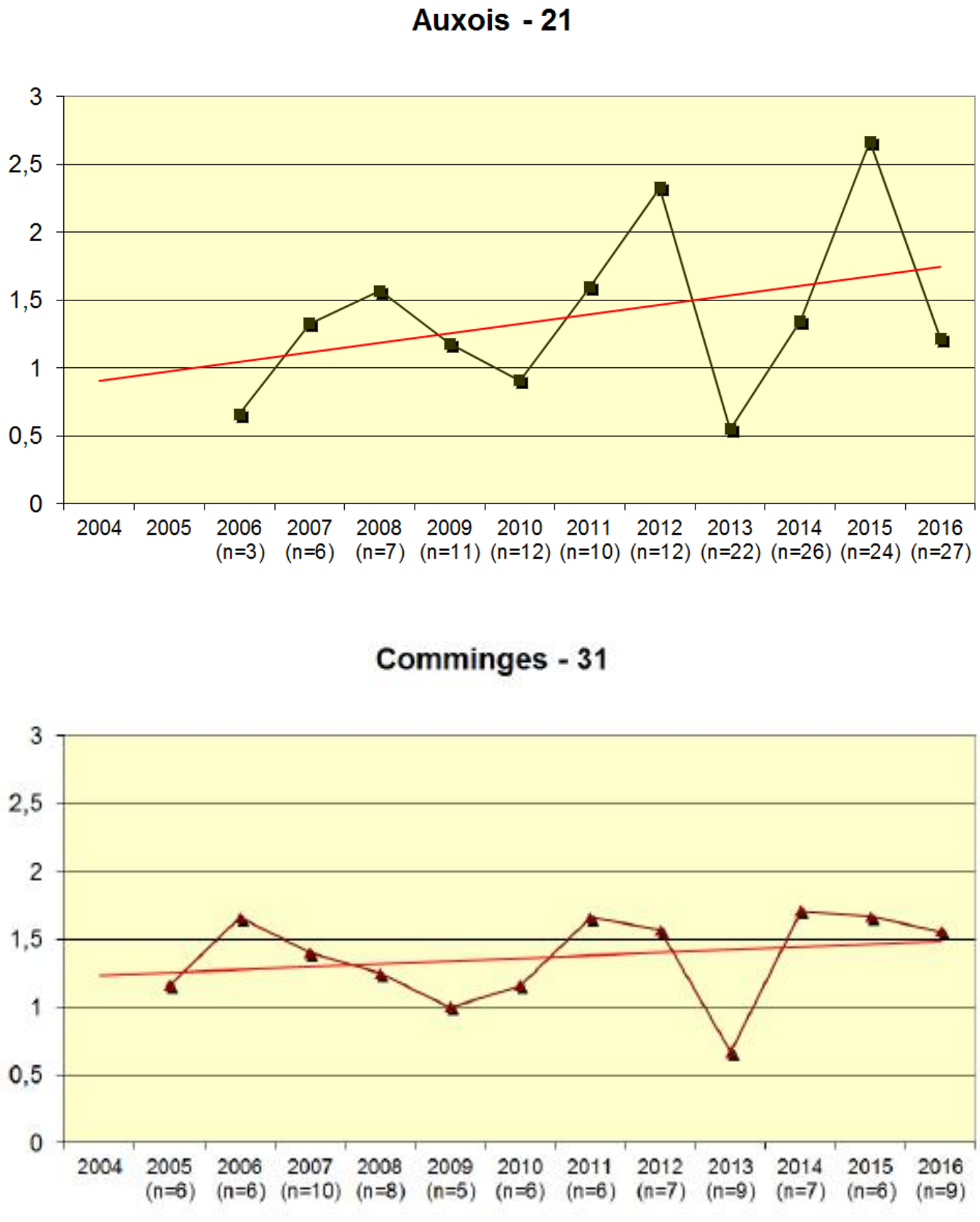

Figure 5 : *évolution annuelle du succès de reproduction de quelques populations françaises (Nombre de jeunes à l'envol par couple reproducteur)*

Taux de survie

Le calcul du taux de survie est déterminé à partir du programme de marquage initié en 2005. Il n'a pu être calculé que sur 6 des 10 populations étudiées : Chaîne des Puys (63), planèze de Saint-Flour (15), Haute-Loire (43), Bassigny (52), Plateau de Besançon/Belfort (25/90), bassin du Drugeon (25), (tableau 4). Les autres populations ne fournissent pas assez de contrôles voire même pas du tout pour obtenir des résultats valables d'un point de vue statistique.

Au final, le taux de survie est calculé à partir de 598 poussins marqués entre 2006 et 2011 (l'année 2005 a été retirée du calcul en raison d'un biais dans la pose des marques qui a entraîné des pertes de marques, ce qui aurait eu pour effet de fausser les résultats).

Zone	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total général
Chaîne des Puys	17	15	12	23	17	24	108
Saint-Flour	25	40	25	26	36	41	193
Allier	21	-	11	20	11	26	89
Bassigny	13	18	8	9	17	10	75
Franche-Comté	3	13	18	29	31	39	133
Total général	79	86	74	107	112	140	598

Tableau 4 : *répartition du marquage par cohorte et par site*

Le calcul des taux de survie ne tient compte que des oiseaux contrôlés en période de reproduction car il s'agit d'un effort régulier et quantifiable, contrairement aux données internuptiales. Le jeu de données ne permet de définir que 2 classes d'âge : oiseau âgé d'un an et oiseau de 2 ans ou plus.

Les taux de survie globaux sont de 59 % pour les oiseaux d'un an et de 71 % pour les oiseaux de 2 ans ou plus. Ces résultats cachent de fortes hétérogénéités entre les populations étudiées pour les oiseaux de 1 an puisqu'elle varie de 20 % à 72 %. Il est par contre similaire pour l'autre classe d'âge (*cf.* figure 6).

La différence de survie locale peut s'expliquer par une philopatrie variable en sus d'une différence de mortalité. Ainsi, les oiseaux de la chaîne des Puys et de la planèze de Saint-Flour pourraient être plus philopatriques que sur les autres sites.

Figure 6 : *taux de survie à 1 an et taux de survie à 2 ans ou plus (ligne rouge)*

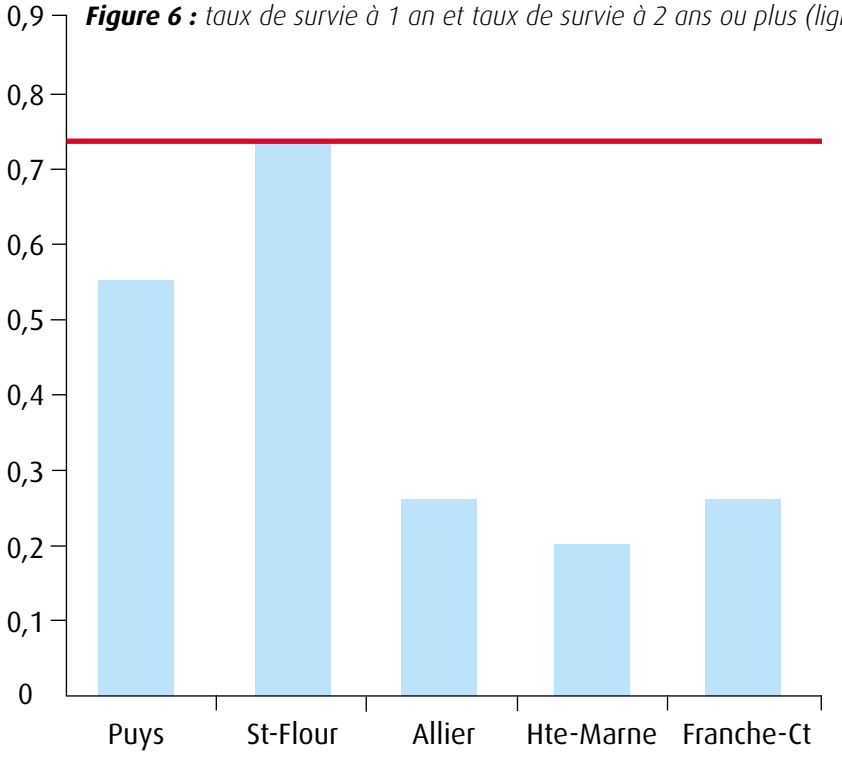

Ces résultats nous amènent à dire que le taux de survie des oiseaux adultes en prérepoduction (oiseaux de 2 ans ou plus) est globalement faible et que les taux de survie juvénile sont variables, mais peuvent être faibles voire très faibles localement sans que l'on puisse dire pour le moment si cela est lié à la dispersion ou à la mortalité.

Ces résultats méritent d'être affinés par la poursuite de l'étude dans les années qui viennent. Néanmoins, le taux de survie apparaît préoccupant pour la conservation de l'espèce.

Immigration et émigration

Comme les données de taux de survie semblent l'indiquer, il se pourrait que certaines populations présentent un taux d'émigration plus important que d'autres. Des analyses supplémentaires sont nécessaires pour affirmer et quantifier le phénomène. Le programme de marquage a mis en évidence des mouvements importants des oiseaux immatures pouvant les conduire à plusieurs centaines de kilomètres au nord de leur lieu de naissance et ce pour toutes les populations étudiées.

Structure de la population

Au regard de la taille de la population nicheuse (2 500 couples) et des études menées jusqu'à présent, il n'est pas possible de fournir des éléments précis concernant la structure de population. La population nicheuse nationale forte d'environ 5 000 adultes reproducteurs est complétée par un noyau d'individus non reproducteurs comprenant des adultes en âge de nicher qui ne se reproduisent pas pour diverses raisons et des oiseaux immatures de deuxième et troisième année civile dans des proportions qui restent méconnues. Tout juste peut-on calculer de manière théorique que le nombre d'oiseaux de deuxième année civile se situe autour de 3 000 individus en prenant en compte le taux de survie juvénile le plus élevé défini lors de l'étude sur les taux de survie (env. 70 %). A ceux-ci s'ajoutent de nombreux oiseaux immatures nés dans d'autres pays (Suisse, Allemagne...).

Faculté de rétablissement

Comme semble l'indiquer les premiers résultats des études démographiques en cours en France et comme le montrent les résultats des réintroductions menées en Angleterre, le Milan royal est très philopatrique. La colonisation de nouveaux sites ou la réoccupation d'anciens sites de nidification se fera toujours en second lieu après la densification de la population nicheuse qui obligera les nouveaux reproducteurs à aller sur les marges du territoire favorable. Ceci pourrait expliquer que certaines zones en apparence favorables en dehors de la zone de répartition de l'espèce, soient délaissées.

I.4.7 Répartition et tendance évolutive

Europe

L'estimation de la population nicheuse européenne et son évolution ont fait l'objet d'une synthèse récente (AEBISCHER, 2016). A l'exception de quelques pays comme la France, la plupart des européens ont réalisé récemment de nouvelles estimations de leurs populations nicheuses depuis 2012.

Le Milan royal est, avec l'Aigle ibérique, la seule espèce de rapace endémique à l'Europe, il niche régulièrement dans 20 pays, dont seulement 10 hébergent plus de 100 couples. La moitié de la population mondiale, estimée à seulement 25 000 - 31 000 couples, niche en Allemagne. L'Allemagne, la France et l'Espagne abritent, à elles trois, environ 70 % des couples nicheurs. Si l'on ajoute la Suède, le Royaume-Uni et la Suisse, on obtient pour ces six pays environ 90 % de la population mondiale. La Pologne, la Belgique, la République tchèque, le Portugal et l'Italie complètent cette répartition.

France

Nidification

L'évolution historique de la population nicheuse a déjà été abordée de manière exhaustive dans le premier plan de restauration. L'actuel plan s'attache donc à préciser l'évolution de la répartition et des effectifs sur la période 2002-2016.

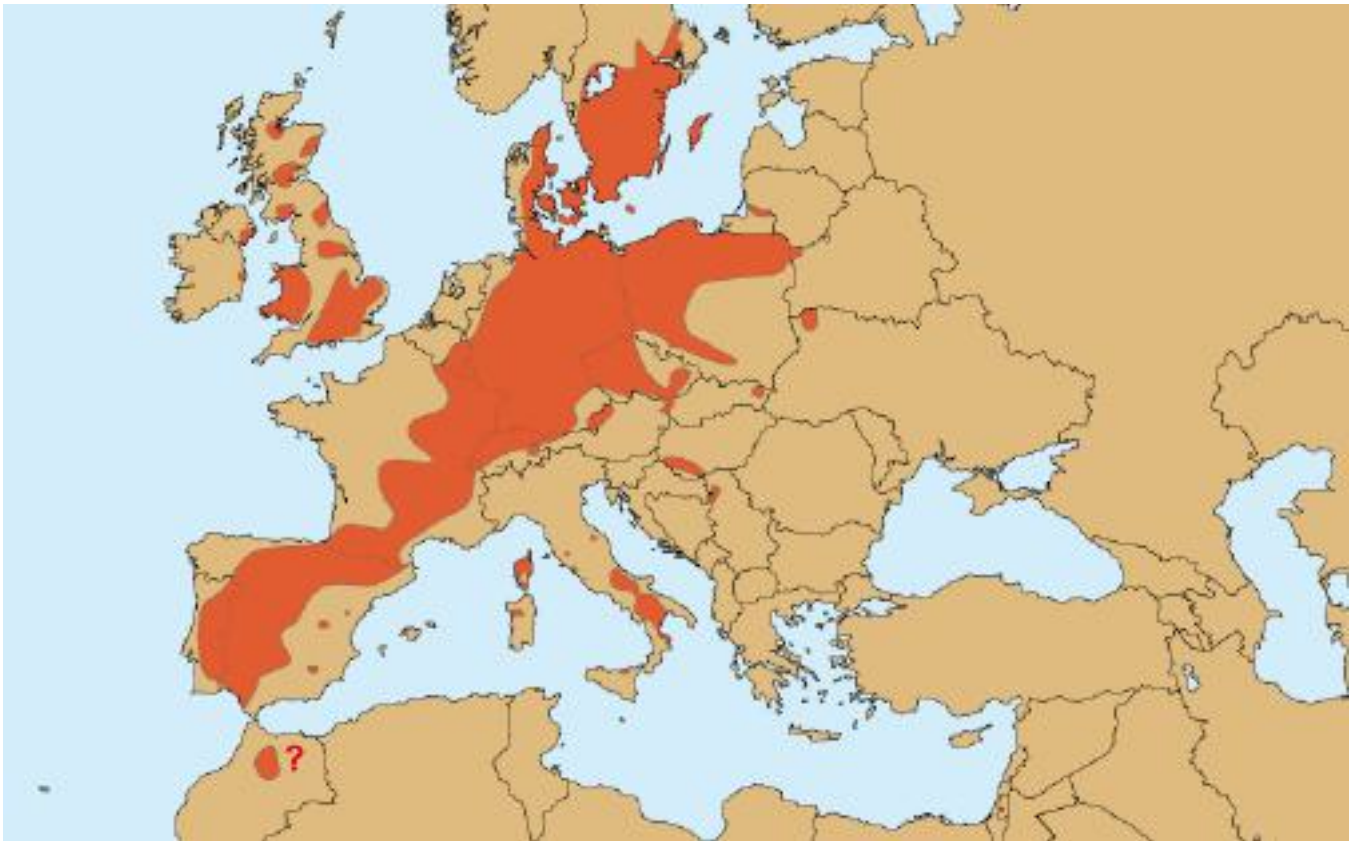

Figure 7 : *répartition des populations reproductrices du Milan royal en Europe (Aebischer, 2016)*

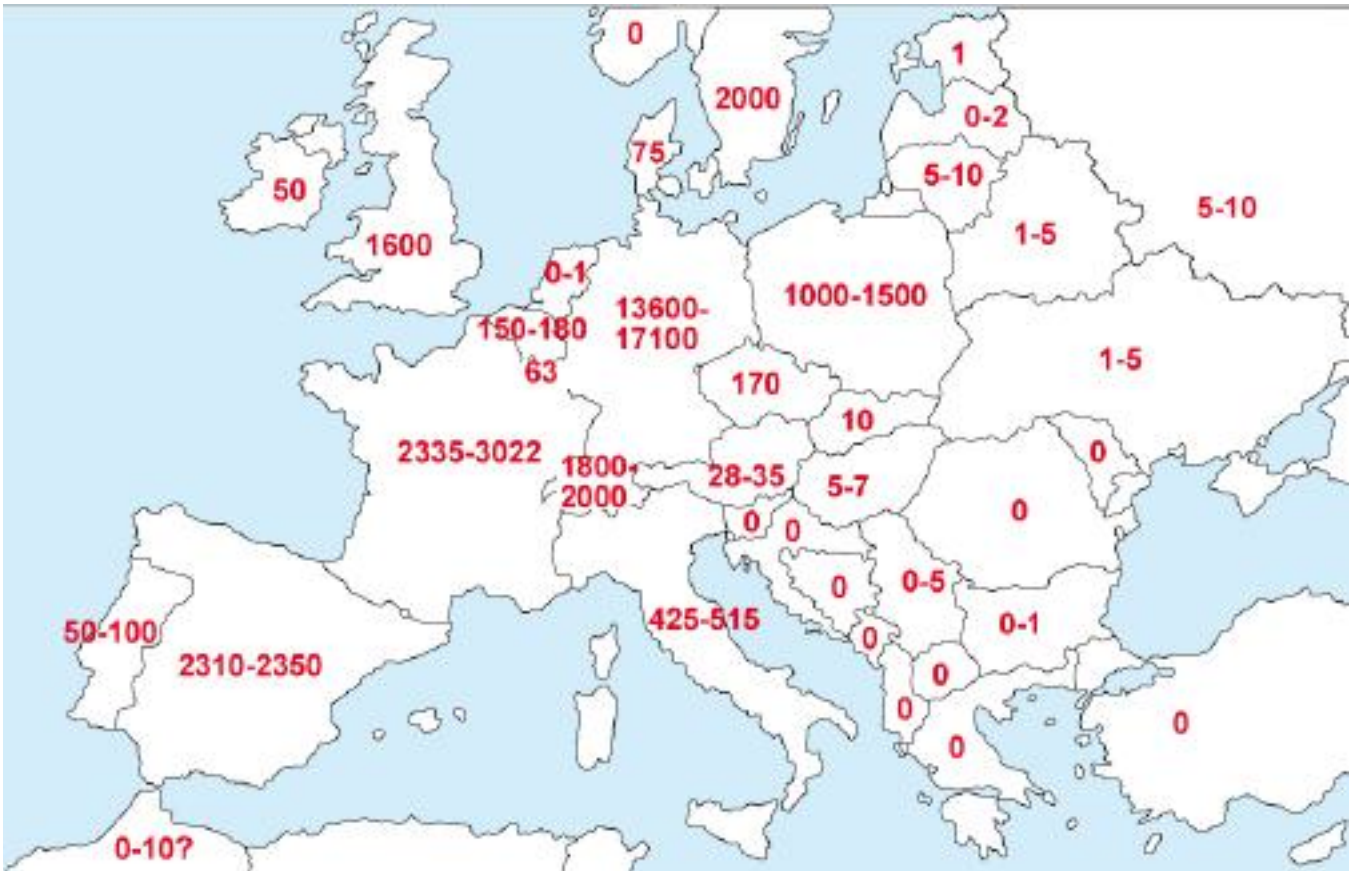

Figure 8 : *état des lieux des populations nicheuses (nombre de couples nicheurs) des différents pays européens (Aebischer, 2016)*

La répartition globale de l'espèce en France n'a que très peu évolué depuis 2002. Le Milan royal niche en France dans les zones de plaines et de collines, le long d'une diagonale nord-est /sud-ouest qui correspond à l'axe de migration de l'espèce.

Les départements occupés sont toujours les mêmes qu'en 2002 exceptés quelques modifications sur les marges de l'aire de répartition. L'évolution de cette frange de la population peut néanmoins donner des indications utiles sur l'état de santé de la population.

Un état des lieux des cinq grandes populations françaises sera fait en abordant pour chacune d'entre elle, la taille de la population et ses tendances. Ces informations sont regroupées dans le tableau n°5 et sur les figures 9 et 11.

Plaine du nord-est

Dans le nord-est, des indices de nidification sérieux semblent en augmentation dans le département des Ardennes où l'espèce avait disparu. En revanche, dans le département de l'Aube, l'espèce a complètement disparu. Le dernier cas de nidification date de 2001 et aucune donnée récente ne vient étayer un retour de l'espèce. Le bastion champenois se situe toujours en Haute-Marne. La population du Bassigny suivie depuis 1996 est stable. Le suivi réalisé dans le reste du département montre également que la population est stable et peut-être évalué à 20-25 couples (Théveny & Mionnet, *com. pers.*).

En Lorraine, l'important travail mené ces dernières années (2010-2016) permet d'estimer la population régionale à 190 couples (Loana, 2016).

En Bourgogne, un effort important a également été entrepris depuis 2006. Il a permis de mieux cerner la taille de la population et de revoir l'estimation de l'effectif. Aujourd'hui, nous pouvons affirmer que la population est comprise entre 50 et 100. La population de l'Auxois, région naturelle la mieux suivie, semble en légère augmentation (Michel, *com. pers.*).

En Alsace, la population est toujours réduite à deux micro-populations bien séparées géographiquement : celle de l'Alsace bossue dans le Bas-Rhin qui est en fait le prolongement de la population des Vosges du Nord et celle du Sungdau dans le Haut-Rhin qui constitue un appendice de la population franc-comtoise. Le suivi réalisé par la LPO Alsace permet d'obtenir une fourchette régionale très fiable de l'ordre d'une cinquantaine de couples (LPO Alsace, 2017), estimation très proche de celle de 2000, ce qui aurait tendance à démontrer une certaine stabilité.

Franche-Comté

La Franche-Comté avec quatre départements occupés, possède l'une des plus grosses populations de France et est donc l'une des plus difficiles à estimer. Même si les connaissances ont progressé grâce au travail de la LPO Franche-Comté, il n'est toujours pas possible d'apporter une estimation autre que celle de l'Enquête rapaces de 2002 (358-477 couples). L'évolution des populations dans les zones échantillons suivies depuis 2007 montre que les effectifs seraient stables. Dans le département de la Haute-Saône notamment qui serait à rattacher aux populations de plaine du nord-est, les effectifs nicheurs, faibles au demeurant, ont accusé une baisse depuis le début des années 2000 que les années récentes viennent contredire. En effet, l'espèce a été davantage signalée au cours de ces dernières années.

Massif central

En Auvergne, le département de l'Allier est complètement déserté alors que l'espèce y était encore signalée comme nicheuse potentielle à la fin des années 90 même si un couple s'est installé en 2017 dans les environs de la forêt de Tronçais. Les trois autres départements (Haute-Loire, Puy-de-Dôme et Cantal) constituent le fief de l'espèce dans le Massif central. Le suivi de plusieurs populations échantillons depuis 2006 ne met pas en

évidence de tendance particulière autre qu'une certaine stabilité (en Puy-de-Dôme, il y a eu une diminution récente liée probablement au traitement à la bromadiolone qui a été compensée depuis). Par ailleurs, les prospections réalisées dans le cadre de l'atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne ont permis d'affiner les connaissances sur la distribution de l'espèce et la taille de l'effectif nicheur compris entre 630 et 1 020 couples.

Dans la Loire où des prospections spécifiques sont menées depuis une dizaine d'années, la population est clairement stable (Véricel, *com. pers.*). La connaissance de la population en Ardèche s'est également considérablement améliorée mais les ornithologues locaux ne disposent pas encore du recul nécessaire pour se prononcer sur l'évolution de leur population (Veau, *com. pers.*).

Les ornithologues lozériens dont leur département constitue la limite sud-orientale de la population du Massif central affirment sans laisser place au doute que l'espèce est en expansion vers le sud (Bigorne, *com. pers.*). Plus au sud-ouest, aucune tendance n'est décelable en Aveyron (Talhoet, *com. pers.*) alors que pour le Tarn, la régression semble encore d'actualité (Calvet, *com. pers.*).

Pyrénées

En ce qui concerne les Pyrénées, l'espèce souffre toujours d'un déficit de prospection marqué. Aucune évolution numérique des effectifs n'est possible. On se contentera donc de reprendre celle établie lors de l'Enquête rapaces, à savoir 216-287 couples pour l'Aquitaine auxquels s'ajoute la population de Haute-Garonne (100 à 300 couples) et des Hautes-Pyrénées (inconnu).

L'implantation de l'espèce dans le département de l'Aude, intervenue au moment de la rédaction du premier plan de restauration avec quelques couples isolés non loin de l'Ariège, ne s'est pas concrétisée durablement. Même si des oiseaux sont encore observés en période de nidification, aucun indice de nidification probable ou certain n'a été recueilli ces dernières années.

Corse

Aucun changement notable dans la répartition et l'évolution de la population nicheuse n'a été décelé. La fourchette régionale de l'Enquête rapaces de 2000-2002 (200 à 250 couples) peut donc être conservée.

Enfin, l'espèce se retrouve au pied des Alpes du nord dans la région Rhône-Alpes en liaison avec les populations suisses et jurassienne. Cette région ne constitue pas un noyau de population compte-tenu de la faiblesse de l'effectif et de l'irrégularité de la nidification. On y trouve le département de l'Ain d'un côté (en lien direct avec les populations jurassiennes), où l'espèce a vraisemblablement disparu à la fin des années 90, alors que 10 à 15 couples y étaient connus dans les années 90. De l'autre côté, l'espèce s'est installée récemment en Haute-Savoie et en Savoie. Cette apparition qui s'avère pérenne avec un nombre de couples trouvés chaque année, croissant, s'explique par le développement de la population suisse située de l'autre côté de la frontière. Toujours dans cette région, on observe quelques velléités d'installation dans les départements de la Drôme et l'Isère mais qui ne se sont jamais concrétisées.

En résumé, l'évolution des populations nicheuses de Milan royal est mieux connue depuis la fin des années 2000, date de la mise en place d'un réseau de suivi exhaustif à l'échelle de la France grâce au premier PNA. Sur la période récente 2010-2016, la tendance générale est celle de la stabilité des populations nicheuses avec néanmoins deux secteurs où le milan augmente de manière claire : la Bourgogne et la Haute-Savoie. Il reste à évaluer plus précisément le statut de l'espèce et sa répartition sur deux des bastions importants du Milan royal en France : la Franche-Comté et les Pyrénées. Cela permettra d'actualiser l'estimation nationale et de restituer la responsabilité de la France pour cette espèce dans le contacte européen.

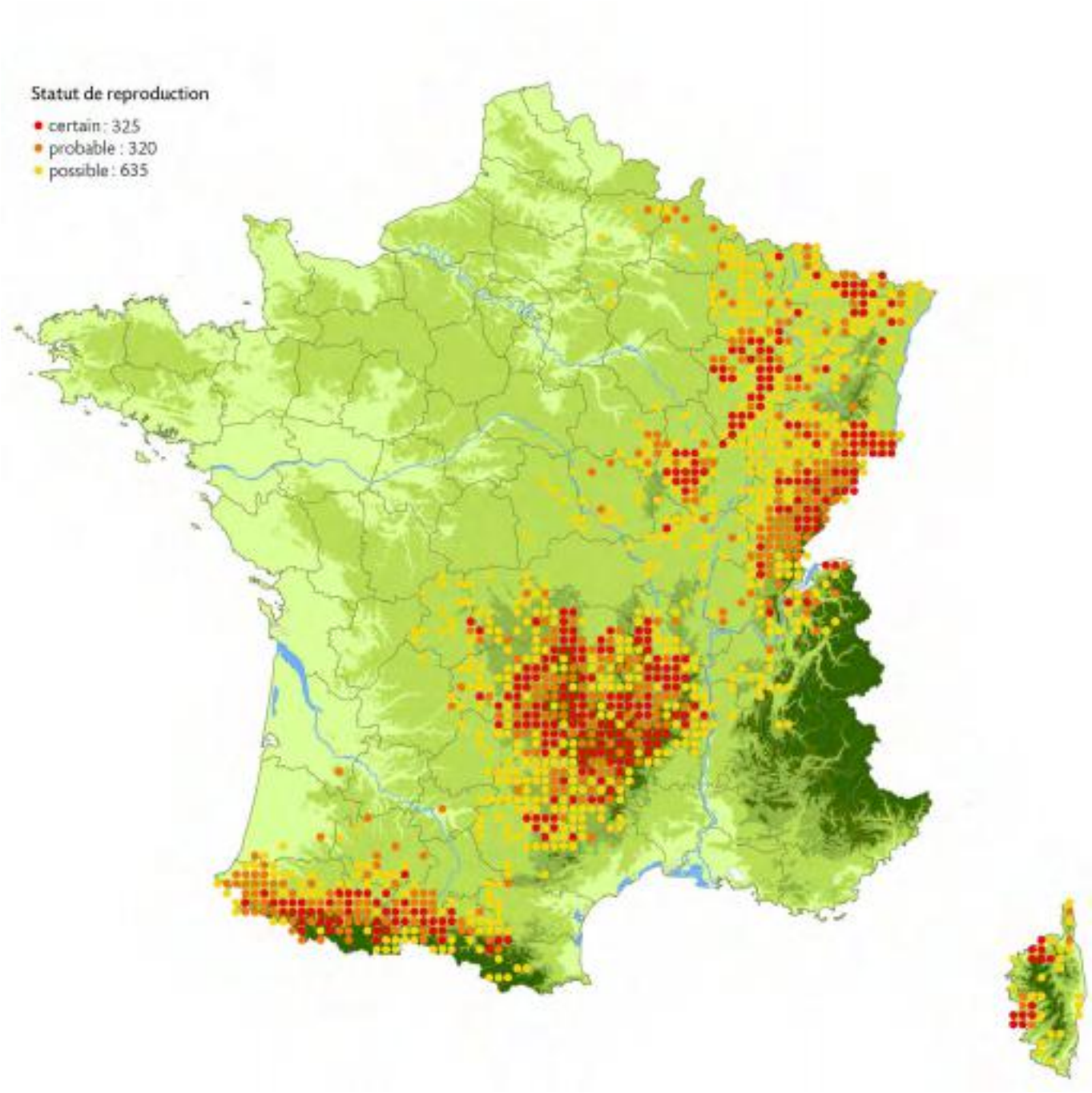

Figure 9 : *répartition du Milan royal (Inventaire AONF, 2015)*

Auvergne-Rhône-Alpes (664-1 068 couples)	Auvergne : 630-1 020 couples [3]	▪ Allier : 0-1 c. ▪ Cantal : 350-560 c. ▪ Haute-Loire : 190-290 c. ▪ Puy-de-Dôme : 90-170 c.	- 2016 (estimation) 2016 (estimation) 2016 (estimation) 2016 (estimation)
	Rhône-Alpes : 34-48 couples [16, 17, 21, 22]	▪ Ain : 0-1 c ▪ Ardèche : 15-20 c. ▪ Drôme : 0 c. ▪ Isère : 0-1 c. ▪ Loire : 15-20 c. ▪ Rhône : 2 c. ▪ Savoie : 1-2 c. ▪ Haute-Savoie : 13-15 c.	- 2012 (estimation) 2016 (estimation) - 2016 (estimation) - 2016 (estimation) 2016 (estimation) - 2016 (estimation) 2016 (estimation) 2016 (estimation)
Bourgogne-Franche-Comté	Bourgogne : 46-107 couples [4]	▪ Côte d'or : 42-85 couples ▪ Nièvre : 0-2 c. ▪ Saône-et-Loire : 2-14 c. ▪ Yonne : 2-6 c.	2016 (estimation) ? 2016 (estimation) ? 2016 (estimation) ? 2016 (estimation)
	Franche-Comté : 358-477 couples [20]		2002 (estimation)
Bretagne	Bretagne : 0 couple [5]		-
Centre-Val de Loire	Centre : 0 couple [5]		-
Corse	Corse : 270 couples [20]		2008 (estimation)
Grand Est (179-338 couples)	Alsace : 40-47 couples [1]	▪ Bas-Rhin : 20-23 c. ▪ Haut-Rhin : 20-24 c.	2016 (estimation) 2016 (estimation)
	Champagne-Ardenne : 20-30 couples [8]	▪ Ardennes : 0-1 c. ▪ Aube : 0 c. ▪ Marne : 0 c. ▪ Haute-Marne : 20-30 c.	2016 (estimation) - - 2016 (estimation)
	Lorraine : 119-261 couples [12]	▪ Meurthe & Moselle : 25-80 c. ▪ Meuse : 7-41 c. ▪ Moselle : 35-50c. ▪ Vosges : 52-90 c.	2016 (estimation) 2016 (estimation) 2016 (estimation) 2016 (estimation)
Hauts de France	Nord-Pas-de-Calais : 0 couple [5]		-
	Picardie : 0 couple [5]		-
Normandie	Normandie : 0 couple [5]		-
Nouvelle Aquitaine	Aquitaine : 216-287 couples [20]	▪ Dordogne : 0 c. ▪ Gironde : 0 c. ▪ Landes : 0-1 c. ▪ Lot-et-Garonne : 0 c. ▪ Pyrénées-Atlantiques : 216-287 c.	- - 2002 (estimation) - ? 2002 (estimation)
	Limousin : 40-60 couples [11]	▪ Corrèze : 36-40 c. ▪ Creuse : 1-5 c. ▪ Haute-Vienne : 2-5 c.	2016 (estimation) 2016 (estimation) 2016 (estimation)
	Poitou-Charentes : 0 couple [5]		-

Occitanie	Languedoc-Roussillon : 80-120 couples [5, 9, 10]	▪ Aude : 0-2 c. ▪ Gard : 0 c. ▪ Lozère : 80-120 c.	2012 (effectif mini) - 2010 (estimation)
	Midi-Pyrénées : 150-390 couples [20, 19]	▪ Ariège : 10-20 c. ▪ Aveyron : 120 c. ▪ Haute-Garonne et Hautes-Pyrénées : 100-300 c. ▪ Gers : 10 c. ▪ Lot : 1-2 c. ▪ Tarn : 5-10 c. ▪ Tarn-et-Garonne : 0 c.	? 1997 (estimation) ? 2002 (estimation) ? 1997 (estimation) 2012 (estimation) 2012 (estimation) 2008 (estimation) -
Pays de la Loire	Pays de la Loire : 0 couple [5]		-
Provence-Alpes-Côte d'Azur	Provence-Alpes-Côte d'Azur : 0 c. [18]		-

Tableau 5 : *effectifs, tendance d'évolution et année ou période de référence de prise en compte des données pour les populations nicheurses dans chaque département français*

Légende des tendances affichées dans le tableau 5 :

- : stable

? : aucune information sur l'évolution des populations

Sources des informations publiées dans le tableau 5 :

[1] LPO Alsace, 2017. Milan royal. Bilan des actions menées dans le cadre du Plan régional d'actions en 2016. 25 p.

[2] PINAUD O. 2008. Enquête spécifique Milan royal en France

[3] RIOLS R. Milan royal Milvus milvus, in LPO Auvergne (2010), Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne. LPO Auvergne, Delachaux & Niestlé, Paris : pp 110-115

[4] MICHEL L., *com. pers*.

[5] CAUPENNE M., RIOLS R., RIOLS C. & MIONNET A. (2015), Milan royal, in Issa N. & Muller Y. coord (2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris.

[8] MIONNET A. & THEVENY B., *com. pers*.

[9] RIOLS C., comm. pers.

[10] BIGORNE JL., *com. pers*.

[11] ANDRE M., *com. pers*.

[12] LOANA, *com. pers*

[13] CALVET A., *com. pers*.

[14] TALHOET S., *com. pers*.

[15] PAREUIL D., in litt.

[16] VERICEL E., *com. pers*..

[17] VEAU F., *com. pers*.

[18] FLITTI A., *com. pers*.

[19] BUGNICOURT J., *com. pers*.

[20] THIOLLAY JM & BRETAGNOLLE V (2004).- Rapaces nicheurs de France. Delachaux&Niestlé

[21] BIROT-COLOMB X., in. litt.

[22] FONTERS R., *com. pers*.

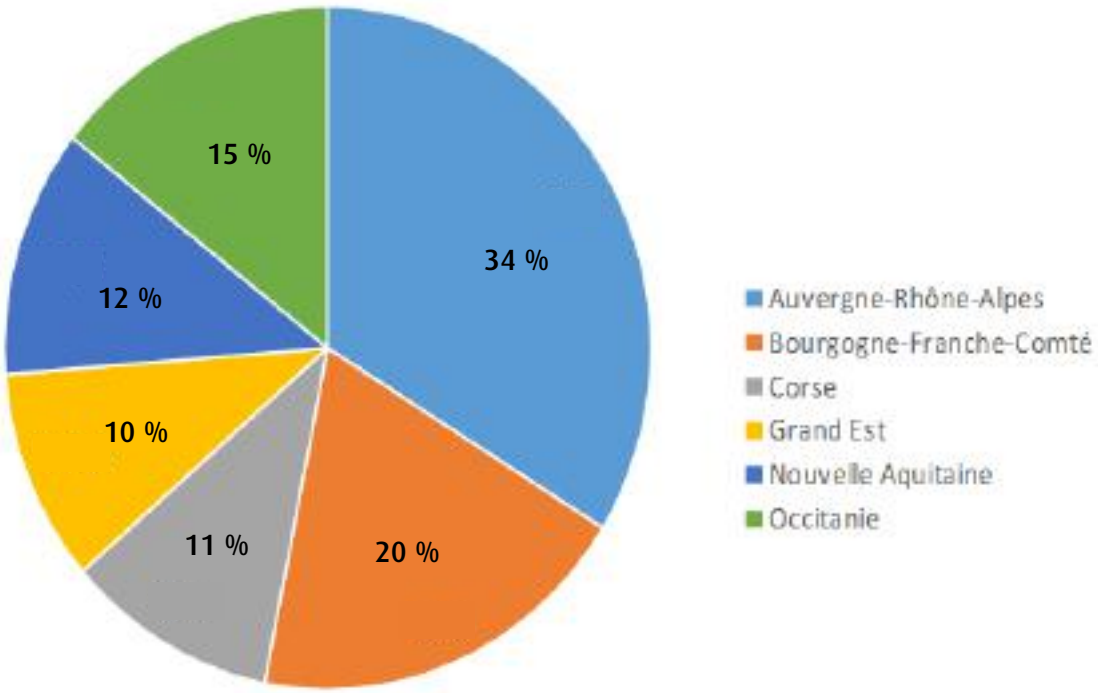

Figure 10 : *effectifs nicheurs de chaque région administrative par rapport à la population française*

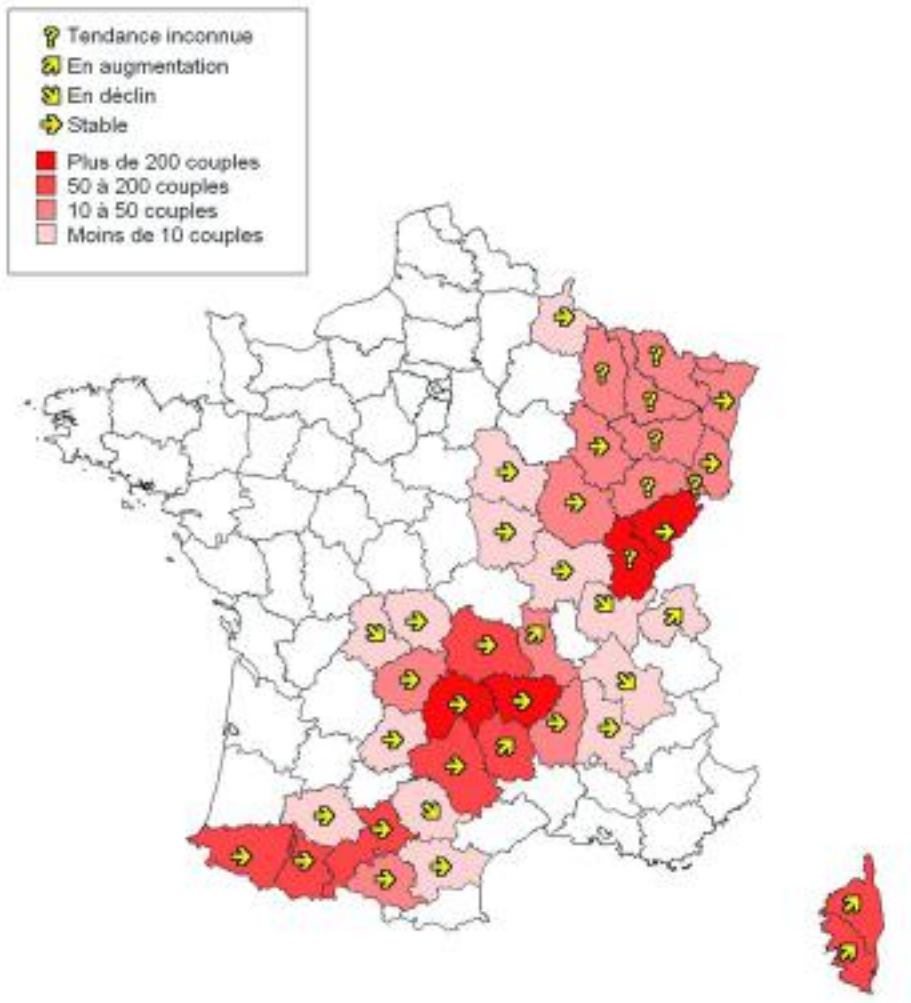

Figure 11: *bilan des effectifs et des tendances départementales (période 2006 à 2012)*

Hivernage

La capacité d'accueil des oiseaux en période hivernale au sein des principales populations nicheuses pourrait révéler à terme une importance majeure. Il apparaît en effet que les populations nicheuses de Suisse, de Scanie (Suède) et du Royaume-Uni où les hivernants sont également nombreux, sont en augmentation contrairement à d'autres populations nicheuses en déclin.

Les connaissances dans ce domaine se sont largement accrues grâce au plan de restauration. En effet, peu de chose ou presque n'était connu avant. Le comptage annuel national simultané, intervenant le premier week-end de janvier depuis 2007, permet dorénavant de connaître le nombre et la répartition des Milans royaux hivernants.

Au cours des hivers 2007 à 2016, l'effectif hivernant a oscillé entre 4 589 et 11 376 individus. La répartition des hivernants entre les principales populations est la suivante (cf. figure 12 et figure 13) :

- Plaines du nord-est de la France : moins de 300 ind. (< 2 % de la population hivernante française) ;
- Franche-Comté : moins de 300 ind. (< 2 %)
- Massif Central : 2 500 à 5 000 ind. (env. 40 %)
- Pyrénées : 4 000 à 5 000 ind. (env. 50 %)
- Corse : 300 à 600 ind. (6 %)

A cela s'ajoutent des hivernages sporadiques dans l'ouest de la France comme en Vendée en 2007-2008 et un dortoir régulier en région PACA.

Il a été mis en évidence récemment que certains couples nicheurs restent sur leur site de nidification sans se regrouper dans des dortoirs communs tant que les conditions météorologiques le permettent. Cette frange de la population conduit donc à une sousestimation de l'effectif hivernant total.

L'hivernage fluctue de façon non négligeable en fonction des conditions climatiques et de l'accès aux ressources alimentaires. En effet, les Milans réagissent promptement aux vagues de froid en entreprenant des déplacements à caractère migratoire vers le sud. Ainsi des dortoirs de plusieurs dizaines ou centaines d'individus peuvent disparaître d'un jour à l'autre dans le Massif central en cas de forts épisodes neigeux empêchant les Milans de se nourrir.

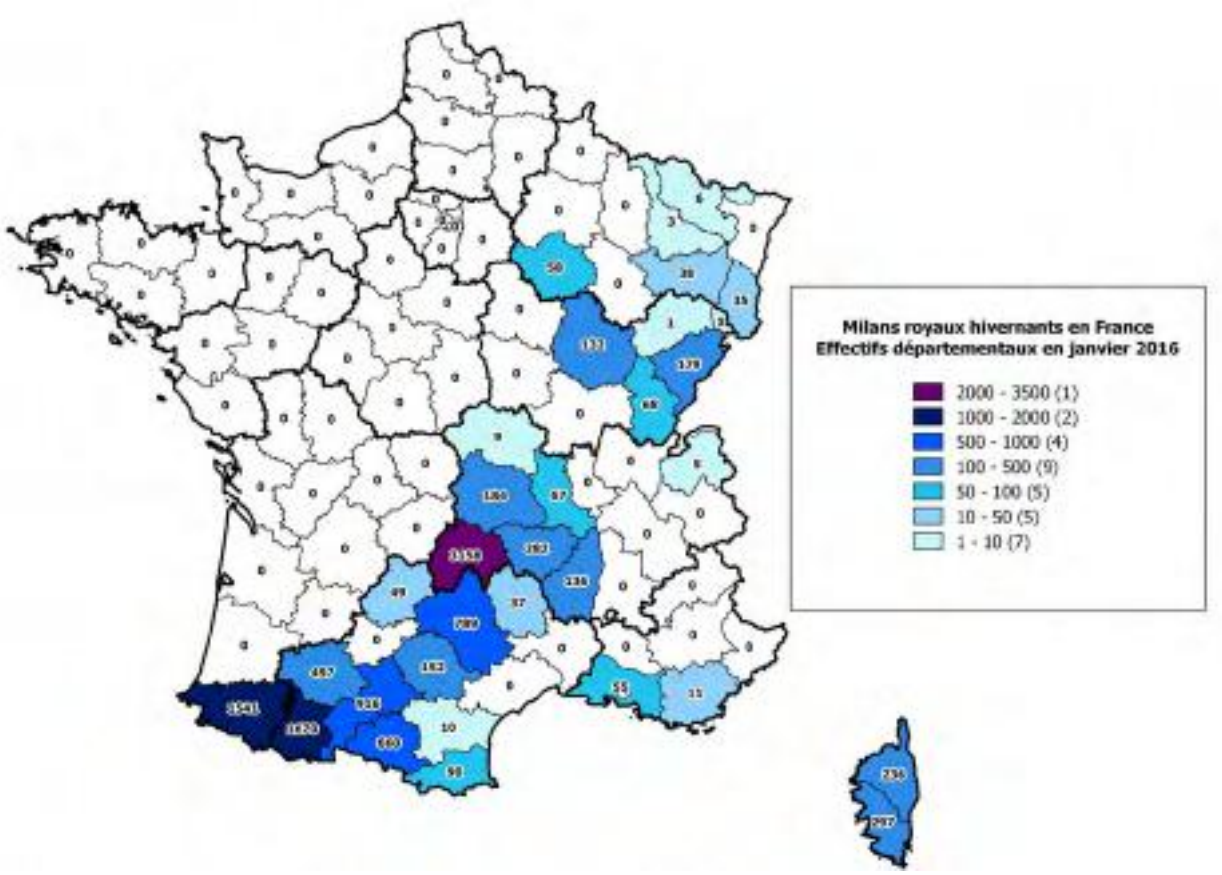

Figure 12 : *cartographie de l'hivernage du Milan royal en France en janvier 2016 (Réseau Milan royal, 2016)*

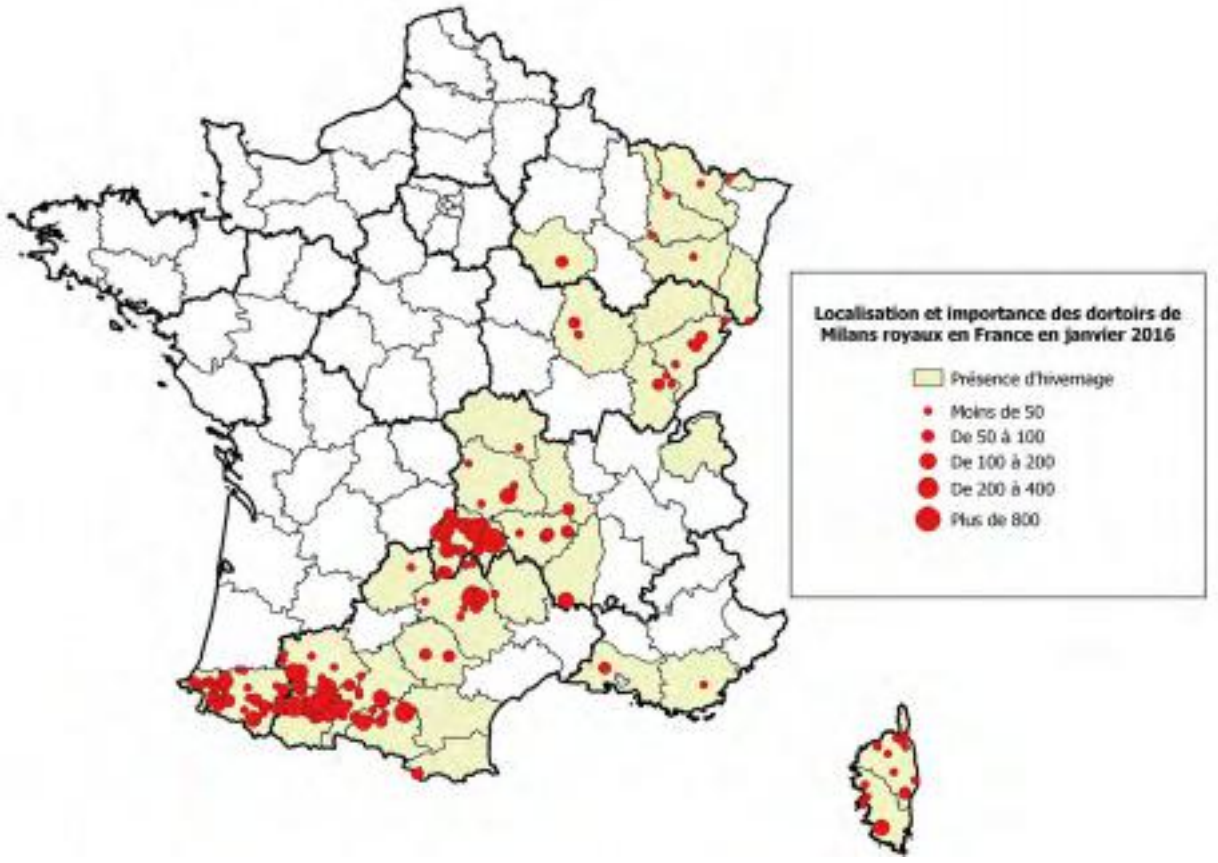

Figure 13 : *cartographie des dortoirs de Milans royaux en France en janvier 2016 (Réseau Milan royal, 2016)*

II - État de conservation du Milan royal

II.1 Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

II.1.1 Aire de répartition

Apparemment abondant dans presque toute son aire de distribution au 16e et 17e siècle, le Milan royal subit une régression considérable de ses effectifs à partir du milieu du 19e siècle (VOISIN, 1994). Cette régression est freinée en France, puis la tendance est même inversée à partir du début des années 1970, en grande partie grâce aux mesures de protection instaurées. Dès lors, l'espèce regagne peu à peu les territoires abandonnés (telles que les départements du Nord, de l'Oise, de l'Aisne, de l'Allier, de la Creuse et du Tarn). Cette reconquête est d'ailleurs très largement mise en évidence par la comparaison des deux atlas nationaux (YEATMAN, 1976 et VOISIN, 1994). Le dernier faisant apparaître deux axes de progression, un par l'Oise et l'autre par la Charente. Dès la fin des années 80, le Milan royal voit à nouveau son aire de répartition se réduire. Cette constriction est d'abord marquée dans les départements réinvestis (nord du pays) dans les années 70 puis s'étend aux régions du nord-est (Alsace, Lorraine, Champagne-Ardenne, Franche-Comté, Bourgogne) où la chute des effectifs est très importante.

Au vu de ces évolutions contrastées, l'aire de répartition de référence favorable a été considérée comme celle fournie par le nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France (1985-1989) de Yeatman-Berthelot et Jarry.

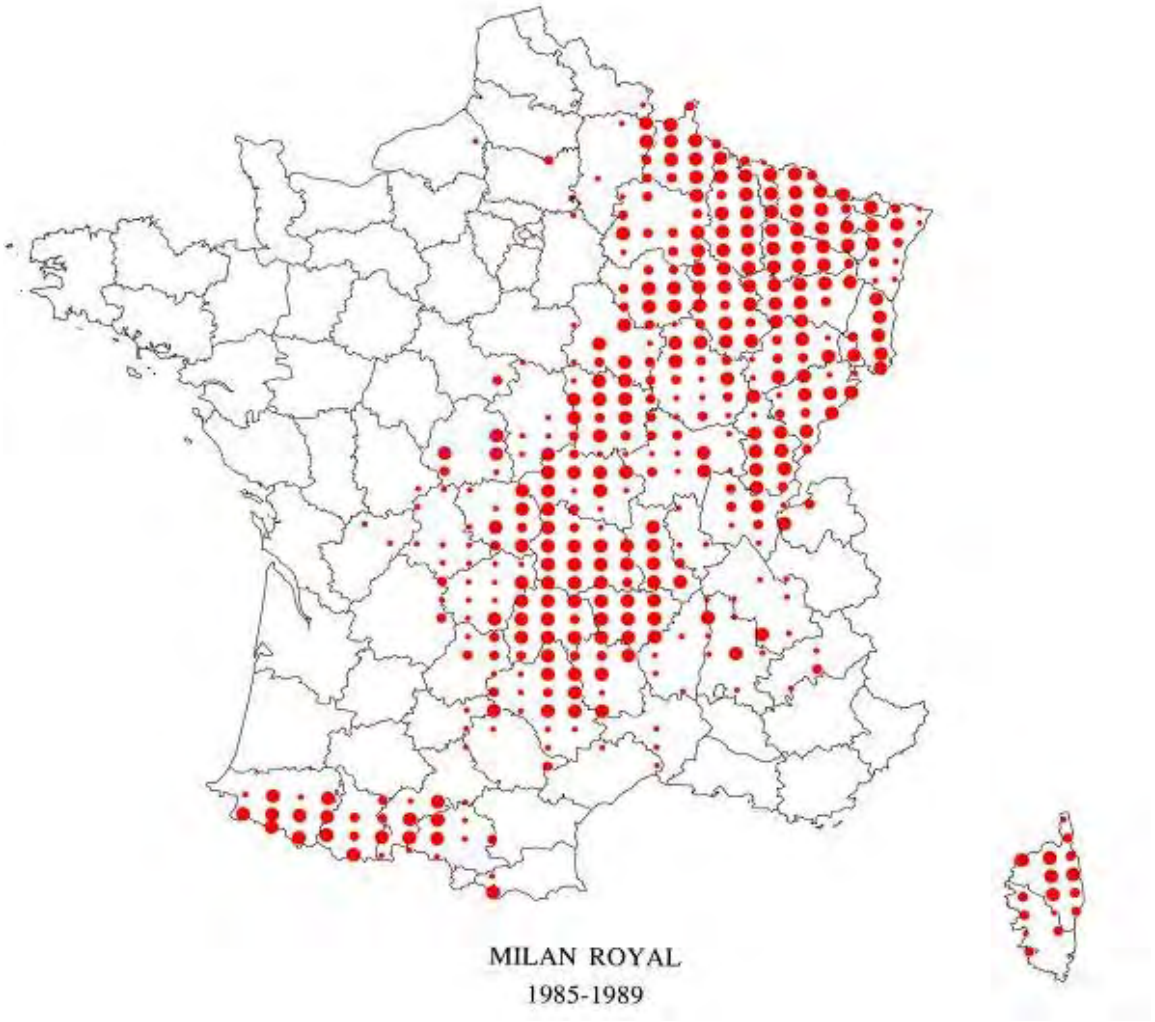

Figure 14 : *répartition du Milan royal entre 1985-1989 (source : Yeatman-Berthelot & Jarry, 1994)*

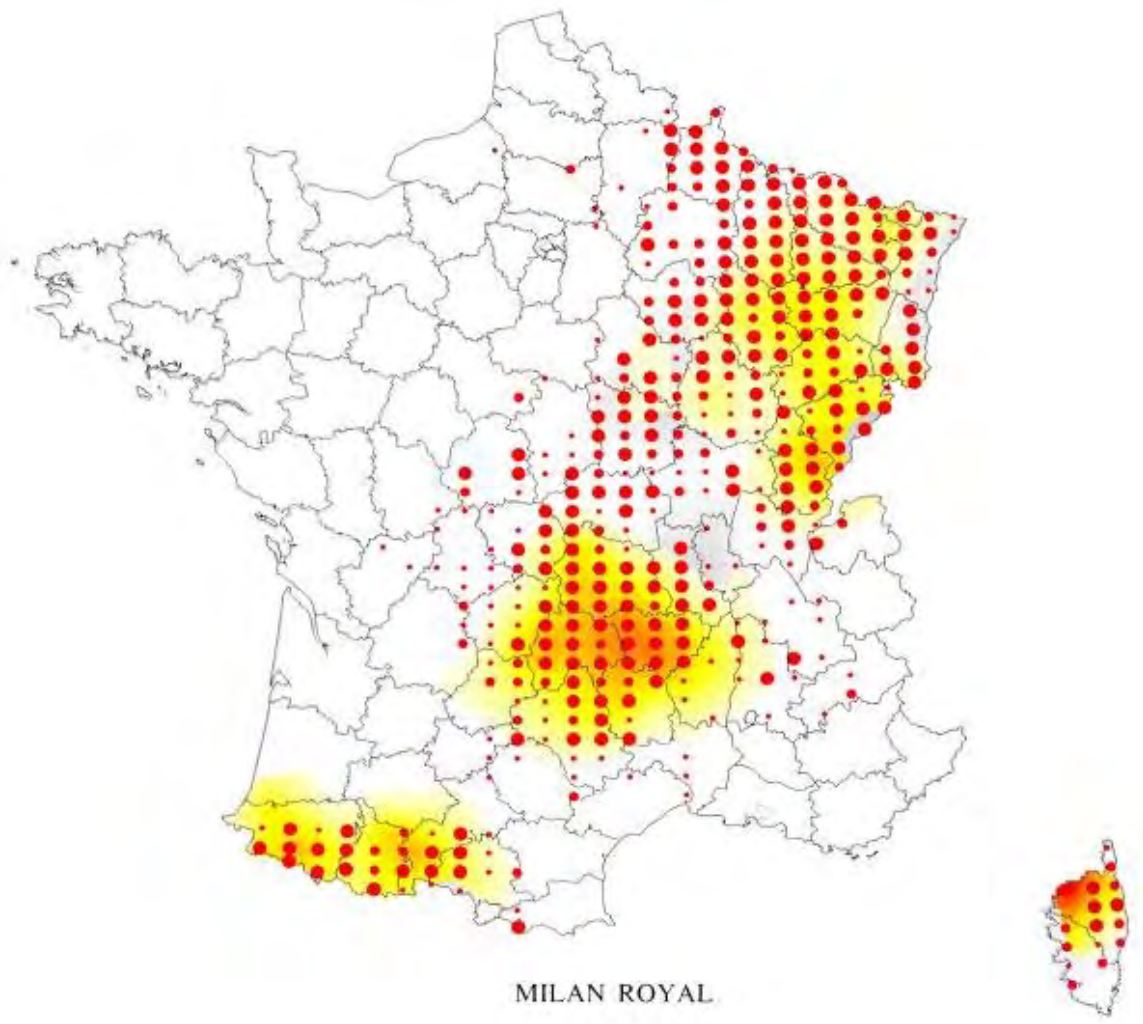

Figure 15 : *Superposition des aires de répartition sur les périodes 1985-1989 et 2000-2002 (source : Thiollay & Bretagnolle, 2004)*

La superposition des deux cartes de distribution de l'espèce (aire de référence favorable et aire de distribution en 2000-2002 fournie par l'Enquête rapaces) met en évidence une réduction de l'aire de répartition de l'espèce entre les deux périodes considérées. Les données aujourd'hui disponibles, issues des suivis des nicheurs (menés durant la période du plan de restauration), que ce soit en Champagne-Ardenne, en Rhône-Alpes, en Bourgogne ou encore en Auvergne révèlent une nouvelle constriction de l'aire de répartition fournie par l'Enquête rapaces, au moins pour les noyaux de population du nord-est et du Massif central (est et nord du noyau). Nous manquons actuellement de données pour les Pyrénées, les contours sud et ouest du noyau de population du Massif central ainsi qu'en Alsace, Lorraine et Corse. Compte-tenu de ces données incomplètes, il est difficile de mesurer l'importance du déclin. La comparaison des atlas via SIG faite par le MNHN indique que la répartition actuelle (2009-2012) est inférieure d'environ 15 % à l'aire de répartition de référence favorable (1985-1989).

II.1.2. Effectifs nicheurs

Si les données disponibles, tant actuelles qu'historiques, sur l'aire de répartition permettent de se prêter à l'exercice d'évaluation de son évolution, il en est tout autrement pour les effectifs nicheurs.

En effet, au milieu des années 80, période considérée comme référence pour l'aire de répartition, l'enquête menée par le FIR-UNAO évaluait le nombre de couples de Milans royaux nichant en France à 2 300 - 2 900.

Elle soulignait en outre que la majorité des couples (soit environ 2 000 couples) occupait la Franche-Comté, la Champagne-Ardenne et la Lorraine. Les importantes populations du Massif central et des Pyrénées y étaient alors fortement sous-estimées. Dans le livre rouge, PATRIMONIO estime la population française à 3 000 - 5 000 couples en 1997. En 2000-2002, l'Enquête rapaces évalue la population nationale à 3 000 - 3 900 couples (BRETAGNOLLE & THIOLLAY, 2004). Plus récemment, la comparaison des données de l'enquête 2000-2002 avec celles collectées entre 2004 et 2007, dans le cadre de l'observatoire rapaces, semblaient indiquer une baisse des effectifs, du moins pour ce qui est des couples certains et probables (BRETAGNOLLE & PINAUD, 2008). L'enquête nationale menée en 2008 spécifiquement sur l'espèce est venue confirmer très largement ce déclin : la population nicheuse est désormais estimée à 2 656 couples (2 335 – 3 022), soit une chute de 21 % des effectifs nicheurs entre 2000-2002 et 2008. Cette tendance est parfaitement confirmée lorsque l'on compare uniquement les carrés réalisés à la fois en 2000-2002 et 2008 (30 % de couples estimés en moins) : sur le plan des régions, le Massif central et le nord est de la France enregistrent des déclins statistiquement significatifs. En tout état de cause, la situation du Milan royal s'est dégradée en France, au moins pour ce qui concerne la partie la plus septentrionale de cette population.

Ces différentes estimations nationales et les importants écarts qu'elles mettent en évidence ne permettent pas de définir l'effectif de la population de référence favorable. Elles révèlent toutefois un net changement dans la répartition de l'espèce : à la prédominance des régions du nord-est succède celles des régions du centre et du sud-ouest due essentiellement à un effondrement des effectifs pour les premières et à une stabilité voire une légère augmentation et surtout à une meilleure connaissance pour les secondes (LPO, 2003).

Habitat de l'espèce

Le Milan royal est typiquement une espèce des zones agricoles ouvertes associant l'élevage extensif et la polyculture. Les surfaces en herbage restent toutefois généralement majoritaires. Or, les milieux prairiaux régressent fortement en France depuis une quarantaine d'années en raison des difficultés des filières d'élevage, de la plus grande rentabilité des productions végétales, qui incitent au retournement de prairies et de la déprise agricole. En outre, l'intensification des prairies permanentes, marquée notamment par des apports d'engrais plus importants, des fauches précoces et l'arrachage des haies, et leur diminution au profit des prairies temporaires contribuent à détériorer l'habitat de l'espèce en réduisant la disponibilité et l'accessibilité des ressources alimentaires (voir ci-dessous).

On assiste donc à une diminution de la surface et de la qualité de l'habitat favorable au Milan royal. Il n'est pas pour autant possible d'évaluer si ces changements sont susceptibles d'affecter la survie à long terme de l'espèce

Perspectives futures

Les différentes caractéristiques de l'état de conservation du Milan royal (effectif de la population nicheuse, aire de répartition et disponibilité de l'habitat) évoluent plutôt actuellement vers une stabilité. Il subsiste toujours des risques importants sur l'espèce, en particulier les risques chimiques (bromadiolone, phosphure de zinc, utilisation de produits interdits) et les risques traumatiques (éoliennes, routes).

II.2 Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

Il s'agit ici de présenter une synthèse au niveau national de la prise en compte de l'espèce par les périmètres officiels relatifs aux espaces naturels.

Précisons d'emblée que tous les sites protégés n'ont pas le même intérêt pour la protection du Milan royal. Avec un territoire de plusieurs dizaines de kilomètres carrés et un domaine vital d'une dizaine de kilomètres carrés, les petits sites n'ont qu'un impact réduit sur la conservation de l'espèce. *A contrario*, les zonages de grande taille comme les ZPS, les PNR, certaines RN et les PN sont les plus à même d'être concernées par des populations nicheusesd'autant plus grandes que la zone est vaste.

Seules ont été prises en compte pour cette analyse les données de nidification et d'hivernage. Il s'avère que les zones de nidification et d'hivernage englobent également la problématique liée à la migration dans la mesure où elles drainent l'essentiel du flux de migrateurs. En dehors de ces zones, l'espèce peut évidemment être contactée en période de migration puisque son axe de migration s'étale sur un axe assez large s'étendant du nord-est au sud-ouest de la France mais dans des effectifs moins élevés. Par ailleurs, la problématique de conservation des migrateurs est plus difficile à appréhender car le stationnement et le survol des migrateurs varient fortement dans le temps et dans l'espace. En outre, la définition d'axe migratoire à une petite échelle nécessite la mise en place d'études spécifiques localement.

II.2.1. Zones de protection spéciale

Parmi les 158 ZPS situées dans l'aire de répartition du Milan royal, 77 accueillent régulièrement ou occasionnellement la nidification du Milan royal pour un effectif total compris entre 262 et 507 couples, soit près de 13 % à 17 % de la population française.

La liste des ZPS abritant du Milan royal figure dans le tableau 6. Seize d'entre elles sont concernées par une population de plus de 5 couples :

- 9 dans le Massif central (Planèze de Saint-Flour, Haut-Val d'Allier, gorges de la Loire, gorges de la Truyère, gorges de la Dordogne, Pays des Couzes, les Cévennes, gorge de la Sioule) ;
- 2 en Corse (vallée du Reginu, Haute-vallée de l'Asco) ;
- 2 dans le Jura (vallée du Dessoubre, de la Reverotte et du Doubs, crêts du Haut-Jura) ;
- 1 dans les régions de plaine du nord-est de la France (Bassigny) ;
- 2 dans les Pyrénées (Haute-Soule forêt des Arbailles, Haute-Soule massif forestier).

A noter que plusieurs populations de ces ZPS font déjà l'objet d'un suivi spécifique :

- Massif central : planèze de Saint-Flour, Haut-Val d'Allier, gorges de la Truyère, gorges de la Dordogne, gorges de la Sioule) ;
- Corse : vallée du Reginu ;
- Franche-Comté : lac de Remoray, bassin du Drugeon, moyenne vallée du Doubs ;
- Champagne-Ardenne : Bassigny ;
- Rhône-Alpes : gorges de la Loire.

Nom du site	Code du site	Nombre de couples nicheurs
Planèze de Saint-Flour	FR8312005	45-60
Vallée du Regino	FR9412007	40-60
Haut Val d'Allier	FR8312002	20-40
Gorges de la Loire	FR8312009	15-30
Gorges de la Truyère	FR8312010	15-25
Gorges de la Dordogne	FR7412001	10-25
Pays des Couzes	FR8312011	10-15
Haute vallée d'Asco, forêt de Tartagine et aiguilles de Popolasca	FR9410107	10-15
Vallées du Dessoubre, de la Reverotte et du Doubs	FR4312017	7-12
Bassigny	FR2112011	9-10
Haute-Soule: Massif forestier, gorges d'Holzarté et d'Olhadubi	FR7212003	1-10
Haute-Soule : Forêt des Arbailles	FR7212004	1-10
Gorges de la Truyère	FR7312013	4-10
Gorges de la Sioule	FR8312003	5-10
Massif du Mont-d'Or, du Noirmont et du Risol	FR4312001	3-8
Crêts du Haut-Jura	FR8212025	5-8
Les Cévennes	FR9110033	5-8
Bassigny, partie Lorraine	FR4112011	4-7
Vallée de la Loue	FR4312009	3-6
Vallée de la Saône	FR4312006	3-4
Forêt de Chaux	FR4312005	1-5
Eth Thuron des Aureys	FR7212007	2-5
Haute-Soule : Massif de la Pierre St Martin	FR7212008	2-5
Col de Lizarrieta	FR7212011	1-5
Vallée de l'Isard, Mail de Bulard, Pic de Mauberme	FR7312001	2-5
Gorges du Tarn et de la Jonte	FR7312006	2-5
Vallées du Lis, de la Pique et d'Oô	FR7312009	2-5
Plateau de Millevaches	FR7412003	1-5
Plaine du Forez	FR8212024	2-5
Gorges de la Loire aval	FR8212026	1-5
Vallée de Lison	FR4312011	2-4
Reculées de la Haute-Seille	FR4312016	3-4
Arrière côte de Dijon et de Beaune	FR2612001	0-1
Forêts et zone humides du pays de Spincourt	FR4112001	0-3
Forêt humide de la Reine et Catena de Rangeval	FR4112004	1-3
Vallée de la Meuse (secteur de Stenay)	FR4112005	1-3
Jarny - Mars-la-Tour	FR4112012	1-3
Lac de Remoray	FR4310027	1-3

Pelouses de la région Vesulienne et Vallée de la Colombine	FR4312014	0-3
Hautes vallées d'Aspe et d'Ossau	FR7210087	2-3
Pènes du Moulle de Jaout	FR7210089	2-3
Gorges de la Loire	FR8212014	0-3
Étang de Biguglia	FR9410101	1-3
Lac de Madine et étangs de Pannes	FR4110007	0-2
Forêt de Haguenau	FR4211790	1-2
Bassin du Drugeon	FR4310112	0-2
Forêt du Massacre	FR4312003	1-2
Bresse Jurassienne Nord	FR4312008	0-2
Quiès calcaires de Tarascon sur Ariège et Grott	FR7312002	1-2
Massif du Mont Valier	FR7312003	1-2
Haute vallée de la Garonne	FR7312005	1-2
Forêt de Grésigne et environs	FR7312011	0-2
Étournel et défile de l'écluse	FR8212001	1-2
Piège et collines du Lauragais	FR9112010	0-2
Prairies alluviales et milieux associés de Saône-et-Loire	FR2612006	1-1
Massif du Risoux	FR4312002	1-1
Moyenne vallée du Doubs	FR4312010	1-1
Vallée et cotes de la Bienne, du Tacon et du Flum	FR4312012	1-1
Pelouses de Champlitte, étang de Theuley les Var	FR4312018	1-1
Combes Derniers	FR4312020	1-1
Haute-Soule : forêt d'Iraty, Orgambidexka et Pic des Escaliers	FR7212005	1-1
Pics de l'Estibet et de Mondragon	FR7212009	1-1
Vallée de la Nive des Aldudes, Col de Lindux	FR7212012	1-1
Puydarrieux	FR7312004	1-1
Gorges de la Dourbie et causses avoisinants	FR7312007	1-1
Gorges de la Frau et Bélesta	FR7312008	0-1
Les Ramières du Val de Drôme	FR8210041	0-1
Pays de Sault	FR9112009	0-1
Capcir-Carlit-Campcardos	FR9112024	0-1
Vallée de la Lanterne	FR4312015	0-1
Plaine et étang du Bischwald	FR4112000	0-1
Étangs du Lindre, forêt de Romersberg et zones	FR4112002	0-1
Hautes-Vosges, Haut-Rhin	FR4211807	0-1
Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim	FR4211810	0-1
Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg	FR4211811	0-1
Haute Cize : Pic d'Herrozate et forêt d'Orion	FR7212015	0-1
Étangs et vallées du territoire de Belfort	FR4312019	0-1

Tableau 6 : *liste des ZPS de France abritant les populations de Milan royal*

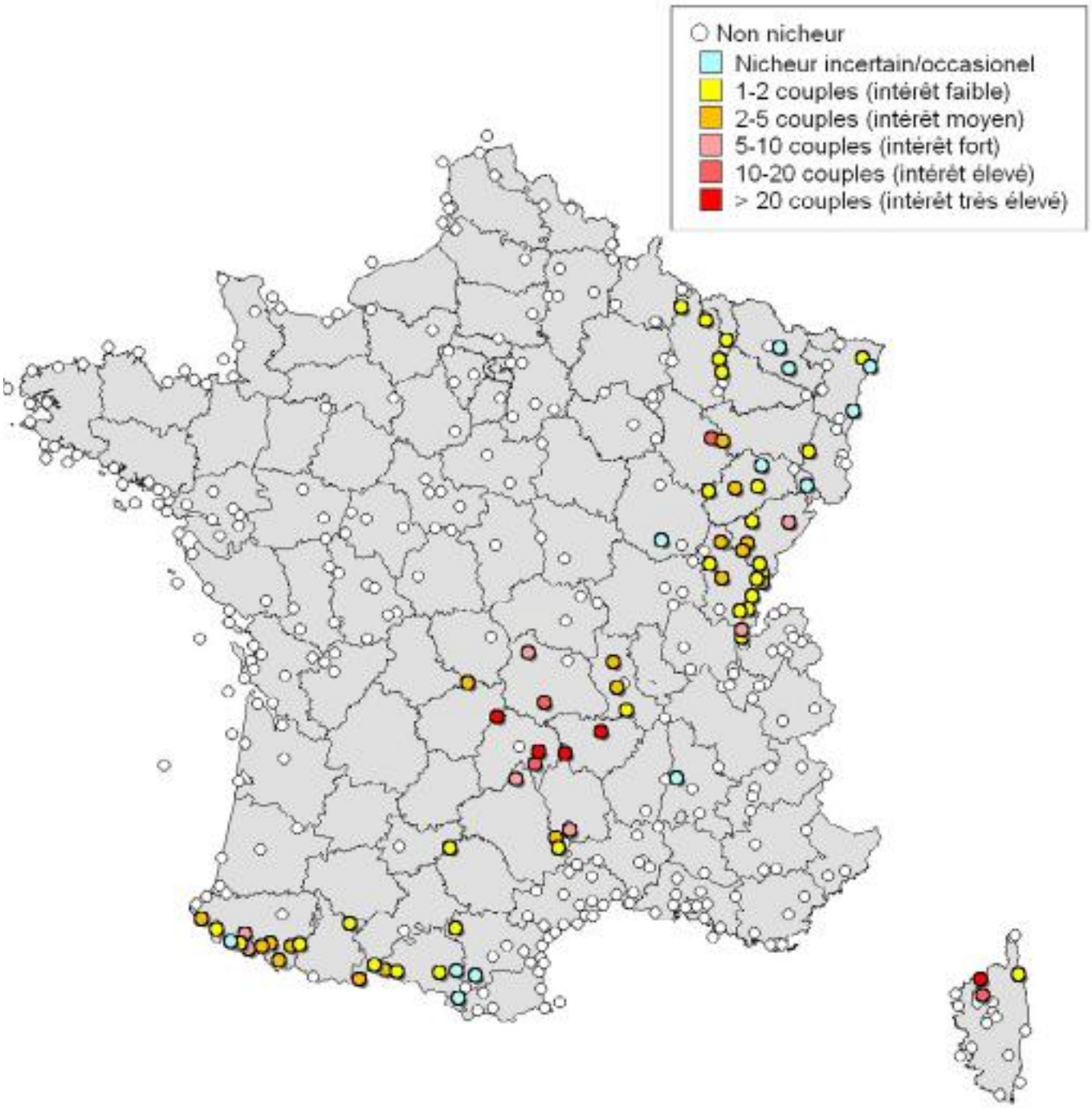

Figure 16 : *état des lieux de la nidification du Milan royal dans les ZPS de France*

II.2.2 Parcs naturels régionaux

Les parcs naturels régionaux, de par leur vaste superficie et leur emplacement dans des zones agricoles de moyenne montagne, sont avec les ZPS, les « zones répertoriées » qui abritent les plus forts contingents de Milan royal tant en nidification qu'en hivernage.

Sur les 51 PNR que compte notre pays, 19 accueillent ou sont susceptibles d'accueillir la nidification de l'espèce. Faute d'intérêt marqué de la part des PNR pour le suivi de cette espèce, il ne nous est pas possible de donner des fourchettes d'effectif pour chacun de ces 19 parcs. Néanmoins, en recoupant les informations des ornithologues locaux et du réseau Milan royal, nous estimons que la population dans les PNR doit se situer entre 250 et 500 couples nicheurs, soit près de 15 % de la population nationale.

Les parcs les plus intéressants pour l'espèce sont :

- le PNR de Corse ;
- le PNR des Volcans d'Auvergne ;
- le PNR du Haut-Jura ;

Bien que les PNR ne travaillent pas spécifiquement sur les espèces et donc sur le Milan royal, la politique rurale et parfois la politique environnementale qu'ils cherchent à développer peuvent bénéficier indirectement au Milan royal. Ainsi certains parcs essaient de mettre en place des mesures agri-environnementales sur l'ensemble de leur territoire comme en forêt d'Orient (gestion extensive des herbages).

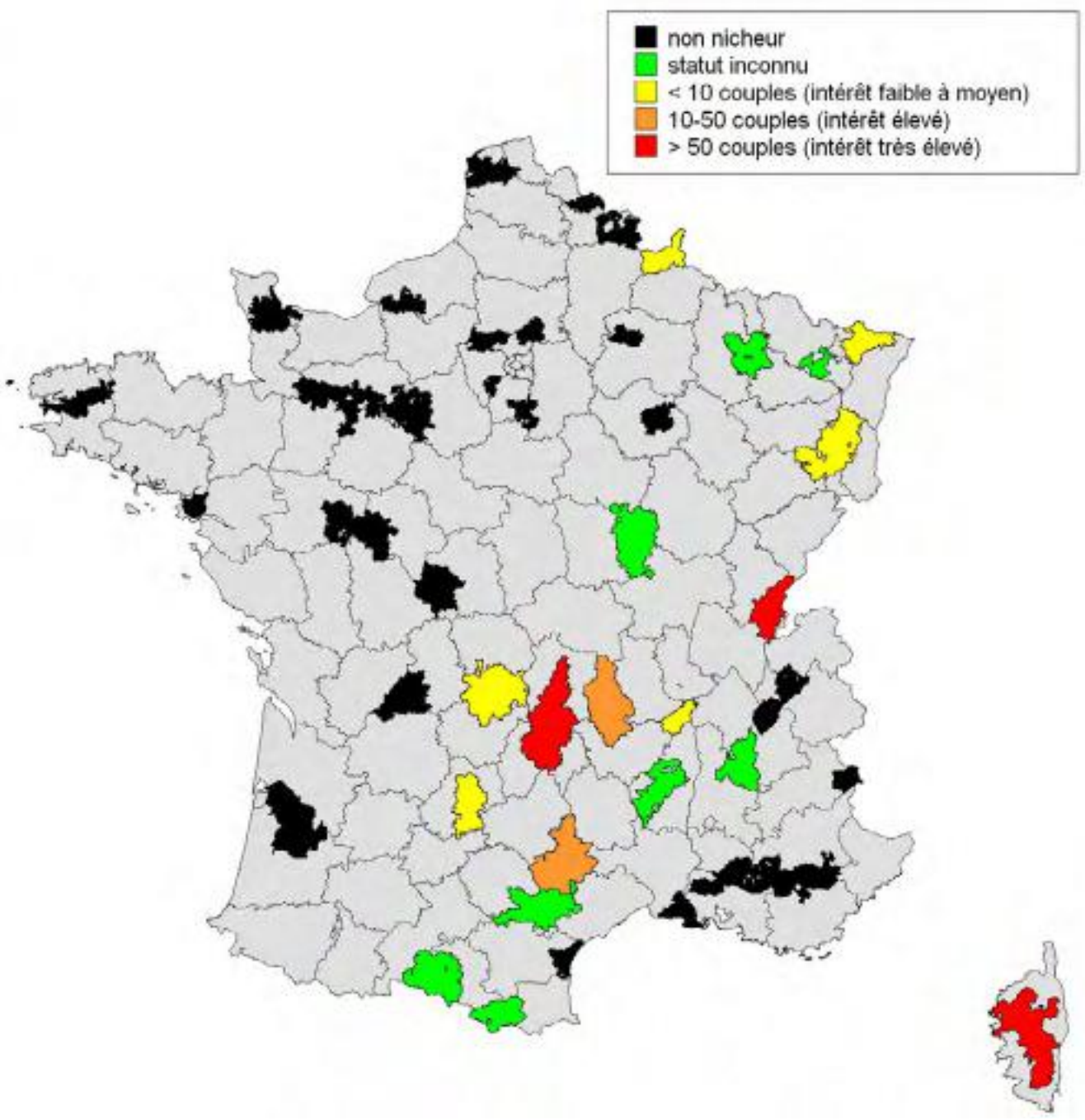

Figure 17 : *état des lieux de la nidification du Milan royal dans les Parcs naturel régionaux de France*

II.2.3. Parcs nationaux

Les parcs nationaux sont intrinsèquement peu favorables au Milan royal car il s'agit de parcs d'altitude et/ou fortement boisés.

Trois parcs nationaux se trouvent dans l'aire de répartition du Milan royal :

- PN des Pyrénées ;
- PN des Cévennes ;
- Futur PN de Champagne-Bourgogne.

Seul le parc national des Pyrénées héberge une population importante de Milan royal, qu'il conviendrait de mieux évaluer (Rieu, *com. pers.*).

Dans le parc national des Cévennes, la population serait composée d'une dizaine de couples répartis entre les gorges et les causses situés à l'ouest et au nord-ouest du parc jusqu'à hauteur de Florac. L'expansion récente observée dans la Lozère est également ressentie dans le territoire du parc (Malafosse, *com. pers.*).

Dans le territoire pressenti du projet de parc national « forêts de Champagne et de Bourgogne », la nidification est avérée sur la partie la plus favorable à l'extrême est du parc (région Champagne-Ardenne) où un couple a niché en 2010. Le reste du parc est moins favorable car il est très forestier et les parties les plus ouvertes sont peu favorables à l'espèce. Il n'est toutefois pas impossible que 1 à 2 couples supplémentaires occupent les vallées les plus favorables.

II.3 Recensement des menaces et facteurs limitants

Les différentes menaces sont présentées par ordre d'importance. Pour la période 2006-2015, les causes de mortalité du Milan royal en France se répartissent comme suit (n=321) :

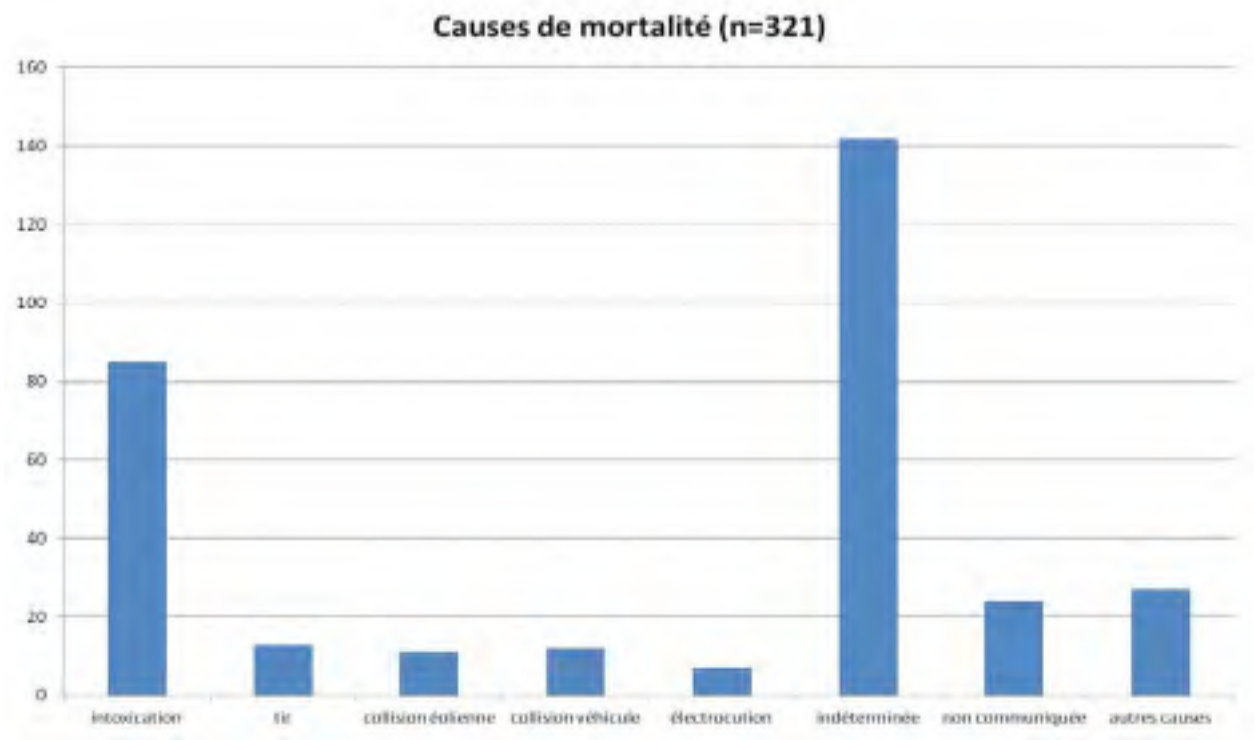

Figure 18 : *causes de mortalité du Milan royal en France – 2006-2015 (données réseau Milan royal, 2016)*

II.3.1 Diminution et dégradation de l'habitat et des ressources alimentaires

Diminution de l'habitat

Depuis une quarantaine d'années, les milieux prairiaux ont fortement régressé en France en raison de deux phénomènes : la mise en culture des prairies et l'enfrichement par l'abandon de l'exploitation.

La mise en culture des prairies intervient à cause de la disparition progressive de l'élevage au profit de la production céréalière, liée notamment aux difficultés actuelles des filières animales et à une bien plus grande rentabilité des productions végétales (cours mondiaux des céréales très élevés), qui incitent au retournement des prairies au profit de cultures. Associé à une intensification des pratiques agricoles, ce phénomène conduit aujourd'hui à une uniformisation des paysages. En parallèle, les milieux peu productifs sont victimes de déprise agricole et d'enfrichement. Ainsi, entre 1970 et 1995, 25 % des surfaces toujours en herbe (STH) ont disparu en France. Cette tendance se poursuit avec une diminution de la STH de 14,2 % entre 1990 et 2009 (source : statistique agricole annuelle).

Cette réduction des surfaces d'habitat favorable associée à la détérioration de leur qualité ont engendré le déclin de nombreuses espèces, étroitement liées au milieu agricole, comme le Milan royal.

La pérennité des milieux prairiaux est ainsi assez étroitement liée à un soutien aux filières d'élevage, qui peut intervenir dans le cadre de contrat Natura 2000 et au travers des programmes de développement rural

Dégradation de l'habitat

Outre cette diminution de l'habitat, le Milan royal est victime d'une diminution de la qualité de celui-ci, qui entraîne une raréfaction de la quantité et de l'accessibilité des ressources alimentaires. La diminution des prairies naturelles permanentes au profit des prairies artificielles et temporaires aurait un effet susceptible notable sur les populations de proies du Milan royal et son succès de chasse, comme l'a montré une étude comparative menée en Haute-Loire (CHASTAGNOL, 2007). De même, l'intensification des prairies permanentes conduit à une diminution des populations-proies : les suivis de population nicheuse dans le Cantal ont montré que le nombre de proies dans les nids était faible et que beaucoup de jeunes étaient particulièrement maigres voire rachitiques pour certains (Riols, 2006).

II.3.2 Empoisonnement

L'utilisation de produits chimiques par l'homme peut être à l'origine d'une intoxication du Milan royal selon différentes modalités d'exposition. Du fait de son comportement alimentaire, le Milan royal est particulièrement vulnérable à ce type de menace.

Risques liés à l'utilisation agricole de la bromadiolone

Les pullulations du campagnol terrestre se sont développées de façon importante en France, dès la fin des années 1960 en Franche-Comté, à partir des années 1970 en Auvergne et en Savoie, et plus récemment dans le Cantal, la Lozère et plusieurs secteurs des Pyrénées, de la Lorraine, de la Bourgogne, de l'Aquitaine et des pourtours nord du massif des Ecrins (Delattre & Giraudoux 2009). Elles concernent essentiellement des zones de moyenne montagne, et ont toutes une origine unique : l'évolution des paysages et des pratiques agricoles. Elles sont responsables de dégâts importants occasionnés à la production fourragère. Les services de l'agriculture ont mis en place dès les années 1980 des techniques de lutte chimique qui ont apporté des solutions agricoles ponctuelles mais provoqué une mortalité importante d'espèces sauvages non ciblées (lièvre d'Europe, rapaces, renard roux...).

Ces effets indésirables ont mobilisé rapidement la communauté scientifique pour caractériser des mesures de gestion des risques liés aux campagnols terrestres sans qu'elles ne nuisent aux autres animaux sauvages. Malgré d'incontestables progrès réalisés, en particulier en Franche- Comté, des cas d'intoxication mortelle d'animaux sauvages aux anticoagulants, utilisés pour la lutte contre les campagnols terrestres sous forme d'appâts, continuent d'être enregistrés chaque année par les réseaux de veille écologique et sanitaire en France (Coeurdassier *et al.* sous presse).

L'exposition de la faune sauvage aux anticoagulants peut se faire selon deux voies différentes (figure 19). L'ingestion directe des appâts conduit à une intoxication primaire des animaux. C'est le cas des campagnols ciblés par les traitements, mais aussi de certaines espèces herbivores ou fouisseuses non ciblées telles que le chevreuil, le sanglier ou le lièvre. Le mode d'action de la bromadiolone laisse la possibilité aux rongeurs de se déplacer pendant plusieurs jours après une exposition même à une dose létale, ce qui explique la présence de rongeurs en surface malgré l'enfouissement des appâts L'ingestion de cadavres d'animaux intoxiqués ou la prédation d'animaux intoxiqués moribonds conduit à une intoxication secondaire. Cette intoxication secondaire touche les espèces prédatrices ou charognards comme le renard et les rapaces. Le Milan royal est particulièrement vulnérable à ce type d'intoxication (Berny & Gaillet 2008). La consommation d'un rongeur empoisonné mort ou moribond reste une des principales voies d'exposition, la persistance environnementale des cadavres de campagnols terrestres variant de 0,5 à 1,5 jours (Montaz *et al.* 2013).

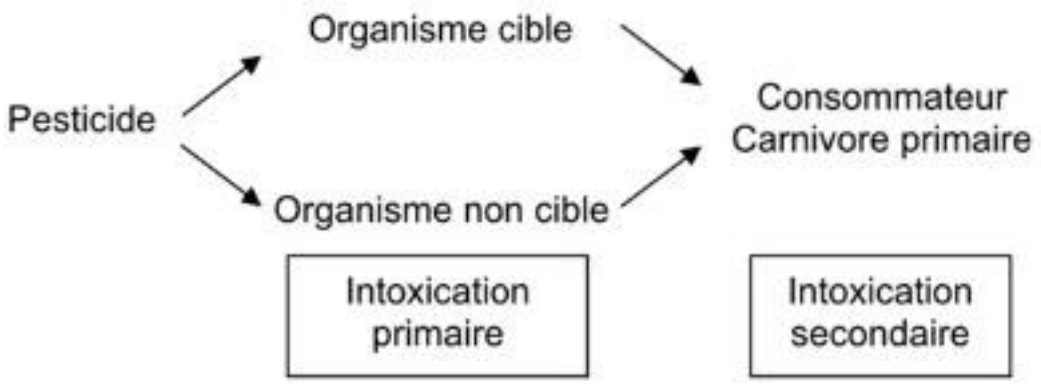

Figure 19 : *voies d'intoxication de la faune aux anti-coagulants le long de la chaîne trophique (d'après Sage, 2008)*

En automne 2011 et hiver 2012, 28 milans royaux et 16 buses variables ont été retrouvés morts dans le Puy-de-Dôme dans le contexte d'utilisation de la bromadiolone pour la lutte contre le campagnol terrestre (Decors *et al.* 2013). En 2013, le suivi de la zone échantillon « Ouest chaîne des Puys » a permis de dresser un bilan après 2 années de traitement à la bromadiolone (RIOLS, 2013). On constate une chute de 40% du nombre de couples nicheurs, des adultes expérimentés élevant chaque année plusieurs jeunes. Ils seront remplacés au cours du temps par des oiseaux jeunes au faible succès reproducteur. De tels épisodes sont dramatiques pour une espèce menacée dont la survie des adultes est essentielle pour la dynamique de population au regard de leur stratégie biodémographique. Toutes les mesures doivent être prises par les pouvoirs publics et les agriculteurs pour maîtriser les effets collatéraux de l'utilisation de la bromadiolone (voir encadré 1).

ENCADRÉ 1 :

L'utilisation d'appâts secs enfouis en lutte préventive, c'est-à-dire à faible densité de rongeurs et avant l'apparition d'une pullulation, permet de limiter la consommation directe des appâts par la faune non cible, et limiter le nombre de rongeurs empoisonnés morts ou moribonds à la surface et disponibles pour les prédateurs, qui profiteront alors de sources de nourriture alternatives si les densités de rongeurs ne sont pas trop fortes.

Le traitement en prévention permet également de limiter la dispersion des campagnols et la colonisation des parcelles avoisinantes limitant ainsi le nombre parcelles à traiter et de communes émettant un avis de traitement. La surface traitée et la quantité de bromadiolone utilisée étant positivement corrélées avec le nombre de communes ayant pris un ou plusieurs avis de traitement, la quantité de bromadiolone épandue dans l'environnement est plus faible lors des traitements en prévention.

La lutte contre les campagnols par la méthode chimique doit être intégrée à une lutte mettant en œuvre tous les autres moyens à disposition, notamment mécaniques et de gestion du paysage, comme proposé dans les contrats de lutte raisonnée (Delattre & Giraudoux 2009).

Ces épisodes de 2011 et 2012 ont également rappelé un autre facteur de risque. Les populations de campagnols semblent jouer un rôle clé sur le cantonnement des oiseaux nicheurs, les stationnements postnuptiaux du Milan royal et les rassemblements hivernaux (Delattre & Giraudoux 2009, Coeurdassier *et al.* 2012). On a pu le vérifier fin novembre 2014 avec des rassemblements de plusieurs milliers de rapaces en Auvergne, sur la Planèze de Saint-Flour, dont plus de 2 000 Milans royaux. Il en était de même pendant l'hiver 2015-2016 sur le Cézallier, à la faveur également d'une pullulation de campagnols terrestres et de campagnols des champs, avec plus de 3 000 Milans royaux présents. Il y a donc lieu d'évaluer la situation en termes d'abondance des prédateurs et nécrophages sauvages avant l'utilisation de la bromadiolone pour mieux évaluer le risque d'effet sur les espèces sauvages non cibles, en particulier le Milan royal (Decors *et al.* 2013).

Le nouvel arrêté interministériel (NOR : AGRG1300885A) relatif au contrôle des populations de campagnols nuisibles aux cultures, ainsi qu'aux conditions d'emploi des produits phytopharmaceutiques contenant de la bromadiolone renforce le cadre de l'autorisation pour cette substance en prenant en compte l'ensemble des résultats de la recherche. **Il faut pour autant maintenir une vigilance face à cette menace pour le Milan royal en mettant en œuvre deux actions spécifiques :**

1. Surveiller que l'utilisation agricole de la bromadiolone selon les modalités renforcées par l'arrêté du 14 mai 2014 n'induit pas d'impact sur les populations de Milan royal, conformément à son article 12 ;
2. Accompagner, en mobilisant l'expertise, les services de l'État et les organisations agricoles dans l'évaluation des risques *a priori* et la caractérisation des mesures appropriées de gestion des populations de campagnols dans l'esprit de l'article 6 de l'arrêté précité et selon le modèle développé avec succès en Franche-Comté (voir encadré 2).

ENCADRÉ 2 :

La Franche-Comté a mis au point un outil d'évaluation du risque a priori pour éviter des traitements « importants » là où il y a des enjeux. Les couches d'informations sont les suivantes :

- une couche « densité de campagnols » correspondant aux scores communaux estimés par la FREDON ;
- une couche « aléa bromadiolone » indiquant les pratiques de lutte chimique mises en oeuvre dans la commune les années précédentes ;
- une couche « faune ordinaire » portant sur le sanglier et le renard dont les densités relatives sont estimées par les fédérations de chasseurs ;
- une couche « faune patrimoniale » fournissant des recensements d'espèces d'oiseaux à enjeux de conservation, telles que le Milan royal.

Cette méthode a été appliquée en 2012 et 2013. Aucun milan n'a été empoisonné pendant cette période en Franche-Comté. Pour en savoir plus, contacts Geoffroy Couval de la FREDON FC ou Denis Truchetet, expert national à la DGAL.

Cet outil d'aide à la décision, prévu par l'Arrêté ministériel de 2014, doit impérativement être mis en place dans toutes les régions où des traitements à la bromadiolone ont lieu et où passent ou résident des Milans royaux.

Enfin, l'exposition à ces molécules n'est pas toujours mortelle mais pourrait entraîner des effets néfastes. Au Danemark, des résidus de rodenticides ont été détectés chez 92 % des rapaces analysés (Christensen *et al.* 2012). En France et pour le milan, les travaux de recherche montrent la présence d'anti-coagulants dans le sang de 44 % des jeunes milans en Franche-Comté. La difénthialone, le difénacoum et le brodifacoum sont les substances les plus retrouvées (14 à 31 % des juvéniles exposés). La bromadiolone est présente chez 8 % des juvéniles. Dans les 44 % d'individus exposés, 22 % le sont pour une molécule, 11 % pour 2 molécules et 11 % pour 3 molécules non disponibles. D'autres analyses réalisées sur 13 cadavres d'adultes ont permis de détecter systématiquement des résidus d'un ou plusieurs anti-coagulants dans le foie. Les connaissances scientifiques et techniques du moment ne permettent pas d'établir les risques associés à ces niveaux d'exposition. Il faudrait préciser quels en sont les effets potentiels et déterminer s'ils peuvent induire des effets sur les populations de Milan royal (cf. action n°4.1).

Risques liés à l'utilisation du phosphure de zinc

Les autorisations de mise sur le marché du phosphure de zinc (ZnP), pour la lutte contre les campagnols en plein champs, ont été signées le 15 septembre 2017.

Le ZnP est utilisé en Allemagne et d'autres pays européens depuis des années contre le campagnol des champs en grande culture. Il se présente sous forme de granulés qui, une fois ingérés, libèrent du PH3 sous l'action de l'acide gastrique et provoque une mort rapide. Ce produit ne présente pas d'antidote mais contient un amérisant - vomitif. Les appâts sont soit enterrés soit disposés dans des boîtes à appâts pour limiter l'accès à la faune non cible.

Le ZnP présente une toxicité directe plus aiguë que la bromadiolone mais les risques d'intoxication secondaire (par consommation de cadavres empoisonnés au ZnP) sont limités. Sa rémanence est faible.

Les questions des traitements au ZnP dans des parcelles à fortes densités de campagnols et des risques d'intoxication secondaire, suite à la consommation de nombreux campagnols intoxiqués, peuvent se poser.

Ce plan d'action devra s'attacher à suivre l'utilisation du ZnP, afin de proposer une utilisation permettant la prise en compte de la faune non cible. Il pourra notamment étudier les retours d'expérience des autres pays sur la prise en compte du risque sur les personnes, et la conciliation entre lutte contre le campagnol et préservation de la biodiversité remarquable.

Risques liés à l'utilisation de produits interdits

Si les intoxications aux anticoagulants représentent une menace avérée pour le Milan royal en France (Berny & Gaillet 2008), les résultats des réseaux de veille écologique et sanitaire mettent en évidence d'autres substances.

Des organochlorés comme le lindane, des organophosphorés comme le mévinphos, des carbamates, en particulier le carbofuran ont été à l'origine d'intoxication de milans royaux.

Ces molécules sont toutes interdites d'utilisation en France. Il est donc probable qu'un acte de malveillance soit à l'origine de ces cas d'intoxication. Il n'est en revanche pas possible d'affirmer que ces actes relèvent d'un acte intentionnel à l'encontre du Milan royal ou non.

Il faut donc maintenir une vigilance face à cette menace pour le Milan royal en poursuivant deux actions spécifiques et complémentaires :

1. Surveiller la mortalité du Milan royal et en identifier les causes (cf. action n°4.3) ;
2. Enclencher une action de police judiciaire pour tous les cas où une intoxication à une substance interdite est avérée (cf. action n°4.3).

Risques liés à l'exposition aux éléments traces

En France, la recherche de métaux, en particulier le cadmium et le plomb, dans les tissus de milans trouvés morts, a montré des cas d'exposition à ces éléments, en particulier dans les Pyrénées. Les travaux menés en Galice sur plusieurs espèces de rapaces montrent que le plomb et le cadmium constitueraient un facteur affectant la survie des rapaces dans la zone d'étude (Perez-Lopez *et al.* 2008). La contamination peut venir du bruit de fond géochimique. Elle pourrait également venir de la consommation de carcasses d'animaux tués à la chasse. Des études ont montré que l'ingestion de plomb issu de fragments de balles éparpillés dans les tissus après l'impact avait provoqué la mort de milans royaux par saturnisme en Angleterre (Pain *et al.* 1997), en Allemagne (Kenntner *et al.* 2005) et en Espagne (Mateo *et al.* 2003).

Cette menace potentielle doit être explorée dans le cadre du PNA pour en préciser le risque pour le Milan royal (cf. action n°4.2).

Coeurdassier M, Riols R, Decors A, Mionnet A, David F, Quintaine T., Truchetet D, Scheifler R, Giraudoux P. Unintentional Wildlife Poisoning and Proposals for Sustainable Management of Rodents. *Conservation Biology* sous presse DOI : 10.1111/cobi.12230.

Montaz J., Jacquot M. Coeurdassier M. Mesure expérimentale de la prédation de carcasses de campagnols terrestres suite à un traitement à la bromadiolone (rodenticide anticoagulant). Colloque annuel de la Société d'Ecotoxicologie Fondamentale et Appliquée, **4-5 juillet 2012, Lyon.**

II.3.3 Collision avec des éoliennes

Bien que 11 cas seulement de collision mortelle de Milans royaux avec des éoliennes soient connus en France, les résultats à l'étranger, notamment en Allemagne et en Espagne, et la politique française en matière de transition énergétique amènent à considérer que le risque de collision avec une éolienne pourrait augmenter dans l'avenir. En Allemagne, pas moins de 125 Milans royaux ont été enregistrés dans la base de données centrale des victimes de collisions avec des éoliennes (Dürr *in* Mammen, 2010). L'auteur précise en outre que ces découvertes sont pour la plupart accidentelles, aucune étude ni recherche systématique n'étant menées.

Les collisions interviennent en outre principalement en période de nidification, concernant alors les adultes nicheurs. En Espagne, au moins 12 cas de collision mortelle de Milans royaux sont rapportés dans le dernier rapport publié par la SEO (Atienza, 2012).

Une récente étude menée sur la population de Milans royaux en Suisse a montré que plus les éoliennes sont nombreuses et dispersées dans le paysage, plus le taux d'accroissement de la population diminue. En augmentant le nombre d'emplacements d'éoliennes, une population source peut devenir une population puits et finalement une population en déclin (Schaub, 2012). Dans la mesure où l'effet des éoliennes dépend de leur nombre total et de leur configuration spatiale à l'intérieur de la zone habitée par les rapaces, l'auteur insiste sur l'importance de réaliser des études d'impact environnemental, non pas au cas par cas mais bien pour une région entière avec tous ses parcs éoliens car c'est l'ensemble qui exerce un impact sur la population des rapaces.

Ces évaluations doivent inclure l'impact des éoliennes existantes et à venir dans la même région pour être biologiquement significatives.

Au regard des engagements internationaux pris par la France visant à la réduction des gaz à effet de serre, l'éolien connait un développement important sur le territoire. Si les parcs éoliens peuvent être installés en plaine ou en mer, ils sont aussi souvent implantés sur des cols et sont donc une menace tant pour les Milans royaux nicheurs que migrateurs.

Dans ce contexte, le risque de collision du Milan royal avec une éolienne doit être examiné avec le plus grand soin lors des études préalables (cf. action n°4.4).

II.3.4 Percussion et électrocution avec les lignes électriques

En 20 ans, sur le territoire métropolitain français, 4 895 cas de collisions/électrocutions d'oiseaux ont été recensés par les acteurs naturalistes. Ces chiffres collectés dans le cadre d'une vaste étude menée par la LPO PACA sont à considérer comme bien inférieurs à la réalité, compte tenu notamment de l'absence de programme national de prospection systématique et de la disparition rapide des cadavres, consommés par des prédateurs. Si l'analyse des chiffres par espèce montre que les rapaces sont particulièrement touchés par l'électrocution et la collision contre les réseaux électriques, le Milan royal ne représente que 2 % des rapaces touchés (Kabouche et al, 2006).

Sur la période 2003 à 2011, 3 nouveaux cas d'électrocution avérée et 2 cas possibles ont été rapportés par le réseau Milan royal et 4 autres cas d'électrocution ou collision par le réseau des centres de sauvegarde de la faune sauvage.

Ces données amènent à considérer l'électrocution et les collisions avec le réseau électrique comme une menace a priori faible ou mal évaluée.

II.3.5 Tir

Passant de longues heures à voler, lentement et à basse altitude, au-dessus des prairies, près des hameaux, le Milan royal constituait une cible facile pour un tir par arme à feu. Sa protection réglementaire a diminué l'impor-

tance de ce type de menace, mais sans la supprimer. Sur la période 2002-2011, près de 50 Milans royaux trouvés morts ou blessés ont été victimes de tirs. C'est la première cause d'entrée du Milan royal dans les centres de sauvegarde de la faune sauvage en France.

Il est donc nécessaire de poursuivre et renforcer les campagnes de sensibilisation des porteurs de fusils : si la destruction d'un Milan royal par le tir est constatée, il faut en identifier l'auteur et le poursuivre sur le plan judiciaire. Cette menace devra être supprimée à l'issue de la mise en œuvre du PNA.

II.3.6 Collision avec les véhicules routiers

Il a été démontré chez les rapaces et notamment les vautours que les individus percutés par des véhicules ou même électrocutés étaient souvent des animaux sujets à intoxication (plomb, ...) et donc affaiblis et moins réactifs. On peut penser qu'il en est de même pour le Milan royal. Une enquête menée en 2001 auprès des centres de sauvegarde de la faune sauvage révélait que 12,5 % des entrées de Milans royaux en centre de soins provenaient de collisions avec des véhicules (LPO Mission Fir & LPO Champagne-Ardenne, 2003). Sur la période 2002 à 2010, le nombre de cas recensé demeure faible (n=9). Toutefois, la collision demeure une menace potentielle pour l'espèce compte tenu de la présence d'animaux morts sur les bords de routes non aménagées, qui constituent une source d'alimentation pour le Milan royal.

II.3.7 Dérangement

Bien que le Milan royal soit peu sensible au dérangement, toute intervention à proximité de l'aire en période de nidification est susceptible de provoquer l'échec de la reproduction.

Affolés, les adultes quittent le nid, laissant les oeufs ou les jeunes sans protection. Le nid est alors exposé aux prédateurs, tels que les corvidés ou les mustélidés qui profitent de l'absence des parents pour consommer les oeufs ou les poussins. Un dérangement en période de cantonnement des adultes peut aussi conduire à l'abandon du site.

L'exploitation forestière, les travaux agricoles ou bien encore le passage d'engins motorisés ou de promeneurs à proximité des aires de nidification sont les principales activités sources de dérangements.

Des dérangements ont également été constatés en période hivernale, à proximité des dortoirs de Milans royaux. Ces perturbations provoquent généralement l'envol des oiseaux et parfois le changement de dortoir.

II.3.8 Fermeture des décharges

La directive 1999/31/CE du Conseil du 26 avril 1999 concernant la mise en décharge des déchets prévoyait la fermeture des décharges avant juillet 2002. Or, le Milan royal fréquente volontiers ces décharges à ciel ouvert, dans lesquelles il trouve facilement de la nourriture. La fermeture progressive de ces sites pourrait avoir des conséquences importantes sur la survie de l'espèce. Les comptages des dortoirs de milans royaux ont en effet permis d'estimer que 80 % de la population hivernante était liée à des décharges (Riols, *com. pers.*).

Pour exemple, avant sa fermeture en 2010, la décharge de Chastel-sur-Murat abritait l'un des plus gros dortoirs de milans royaux en Auvergne, avec plus de 200 individus. Depuis sa fermeture, l'espèce a déserté le site en hiver (Riols, *com. pers.*).

II.4 Aspects économiques et culturels liés à l'espèce

II.4.1 Évaluation de l'impact économique de la conservation sur certaines activités

De par ses moeurs opportunistes et son régime alimentaire varié, le Milan royal joue un rôle positif sur la régulation des populations de micro-mammifères, et notamment de campagnols terrestres, responsables de dégâts sur les prairies. Les pullulations constatées à l'automne 2011 dans le Puy-de-Dôme et l'effectif exceptionnel de Milans présents sur les secteurs touchés à cette période ont montré que le Milan royal réagissait vite à de telles pullulations et s'avérait par conséquent un véritable allié des éleveurs. Les expériences franc-comtoises de lutte raisonnée, intégrant notamment des mesures en faveur des prédateurs (rapaces, renards...) ont elles-aussi attesté une plus grande efficacité que la lutte chimique à la bromadiolone dans la lutte contre les campagnols terrestres.

Volontiers charognard, le Milan royal joue également, tout comme les vautours, un rôle positif dans l'élimination des animaux d'élevage morts naturellement. La mise en place de placette éleveur redonne au Milan royal son rôle d'équarrisseur naturel et les agriculteurs participant à cette démarche réduisent leurs frais d'équarrissage.

Adopté par la Commission européenne le 25 février 2011, le règlement n°142/2011 prévoit des assouplissements en matière d'équarrissage naturel, en autorisant notamment la poursuite du ravitaillement des placettes de nourrissage destinées aux oiseaux nécrophages menacés d'extinction ou protégés, à partir de cadavres d'animaux d'élevage. En outre, les éleveurs participant à cette démarche bénéficient d'une minoration de leur Contribution volontaire obligatoire (CVO).

Si l'impact économique du Milan royal sur la gestion forestière n'est probablement pas significatif, il n'en est pas de même de l'impact sur les activités touristiques. Le Milan royal est un grand rapace, au vol lent et aux couleurs vives. Sa beauté associée à son endémisme et à sa rareté, voire son abondance localement (exemple, dans les Pyrénées ou en Corse) sont sources de développement touristique.

Les anglo-saxons l'ont parfaitement compris, en créant par exemple des observatoires payants près des placettes de nourrissage, afin de permettre au grand public d'observer l'espèce. Les gains collectés financent la conservation de l'espèce. Le Milan royal pourrait en outre être l'emblème de certaines régions de France, à l'instar de l'ours dans les Pyrénées.

II.4.2 Aspects culturels

Autrefois abondant et fréquentant les villes, grandes et petites, pour y consommer les déchets laissés dans les rues, le Milan royal n'est désormais visible que dans les campagnes. Il plane volontiers des heures durant, près des hameaux ou le long des routes à la recherche de cadavres d'animaux. Il prospecte aussi les prairies à la recherche d'insectes et de micromammifères, et apprécie alors particulièrement la période des fauches, à suivre les tracteurs. Sociables, les Milans se rassemblent, en hiver, par dizaines voire centaines pour former des dortoirs.

Il est par conséquent une espèce évoluant proche de l'homme et facilement visible. Les agriculteurs le connaissent mais ne le considèrent pas toujours, à tort, comme leur allié. Il est en outre parfois considéré comme abondant, voire envahissant.

Aux yeux du grand public, des enfants, etc., il est un rapace magnifique au vol majestueux. P. Géroudet le décrit ainsi : « *Royal certes par l'élégance de ses allures et par les vives couleurs de son plumage, c'est un des plus beaux rapaces d'Europe* ». A la différence de beaucoup d'autres espèces de rapaces, il est en outre facilement identifiable et reconnaissable. Il est de ce fait un oiseau « *attachant* » et apprécié du grand public. A ce titre, il constitue un attrait touristique, attrait qu'il conviendrait de développer, notamment dans les régions où il est bien présent, comme en Corse, dans le Massif central et dans les Pyrénées.

II.5 Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

II.5.1 En France

Au travers du premier plan national de restauration, un véritable réseau d'acteurs s'est constitué et s'est fortement impliqué dans la sauvegarde du Milan royal. De nouvelles structures ont rejoint le réseau au fil des années.

Les associations de protection de la nature figurent parmi les premières et principales forces vives de ce réseau et ont permis d'acquérir et de renforcer les connaissances sur l'espèce en France. D'autres structures telles que des laboratoires de recherche et d'analyses, des établissements et administrations publics, des experts indépendants, des partenaires financiers ont également contribué au plan de restauration.

Ces organismes, dont les noms sont listés ci-dessous, constituent la force mobilisée lors du premier plan :

- associations de protection de la nature : LPO Alsace, LPO Aquitaine, LPO Auvergne, LPO Champagne-Ardenne, LPO Franche-Comté, LPO PACA, LPO Ardèche, LPO Aude, LPO Aveyron, LPO Côte-d'Or, LPO Drôme, LPO Haute-Savoie, LPO Isère, LPO Loire, LPO Meurthe-et-Moselle, LPO Moselle, LPO Rhône, LPO Savoie, LPO Tarn, LPO Yonne, LPO Meuse, LPO Mission Rapaces, CEEP, SEPOL, CORA Faune Sauvage et délégations, Nature Midi-Pyrénées, ANA, Lot Nature, OCL, GOG, ALEPE, CEN de Corse, UFCS et son réseau de centres de soins...
- organismes scientifiques et vétérinaires : MNHN, CNRS de Chizé, CNITV, Ecole vétérinaire de Lyon, Université de Franche-Comté ;
- organismes publics : Ministère en charge de l'environnement, DREAL, ONF (réseau Milan royal), ONCFS, PNR et PN ;
- financeurs privés : Danone (Société des Eaux de Volvic)...

D'autres structures ayant peu ou pas contribué au premier plan devront être sollicitées et intégrées à ce nouveau plan. Il s'agit notamment :

- de la profession agricole, au travers des chambres d'agricultures, des DRAAF, des FREDON, des syndicats agricoles (FNSEA...), des réseaux d'agriculteurs, des instituts techniques...
- des forestiers privés, au travers du CNPF et des CRPF
- des chasseurs, au travers de la FNC et des FRC et FDC
- du grand public.

II.5.2 En Europe

Dans les pays européens abritant des milans royaux, ce sont là-encore bien souvent les associations de protection de la nature qui sont mobilisées dans la conservation de l'espèce.

Le premier plan de restauration a permis d'identifier les experts européens impliqués, de constituer un réseau européen et de tisser des liens avec les confrères européens. La France et la Suisse entretiennent des liens particulièrement étroits, par le biais d'Adrian Aebischer, spécialiste du Milan royal.

Des actions communes ont été engagées et ont même récemment été étendues à d'autres pays.

Le plan d'action européen est un outil à utiliser pour poursuivre les échanges à l'échelle européenne, en lien avec BirdLife International.

II.6 Recensement des connaissances et ressources existantes

II.6.1 Recensement des connaissances

Avant les années 2000, les actions menées en faveur du Milan royal en France étaient peu nombreuses. Elles sont énumérées dans le premier plan national de restauration : http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/les-plans-nationaux-dactions-en-auvergne-a5492.html.

Ce n'est véritablement qu'à partir des années 2000, avec le lancement du plan national de restauration, que des actions en faveur de l'espèce sont lancées sur le territoire national. Si ce plan s'inscrit principalement dans une démarche d'amélioration des connaissances au travers d'études, d'actions de conservation, de structuration d'un réseau, des actions de sensibilisation sont également menées en parallèle.

Les connaissances acquises au cours du premier plan national de restauration 2003-2007 sont disponibles dans le bilan accessible à l'adresse suivante : *http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Bilan_1er_plan_Milan_royal_version_evaluee_cle75861d-2.pdf*

II.6.2 Recensement des ressources existantes

Plusieurs outils ont été créés ces dernières années à l'initiative de différentes structures et sont susceptibles, sous réserve de stocks disponibles, d'aider à l'accomplissement du plan national d'actions. Les outils sont les suivants :

- site Internet : *http://rapaces.lpo.fr/milan-royal/*
- site Internet réservé au réseau (contient les bilans annuels depuis 2005)
- cahier technique (compile les informations et connaissances nécessaires à toute personne souhaitant s'impliquer dans la sauvegarde de l'espèce) : *http://rapaces.lpo.fr/sites/default/files/mission-rapaces/37/CT_milan.pdf*
- bulletin d'information Milan info (outil de partage de connaissances, un à trois numéros publiés chaque année depuis 2003)
- dépliant national de présentation de l'espèce
- film « Le Milan royal, histoire d'une sauvegarde » (présente le Milan royal dans le Massif central, mais peut aisément être utilisé dans les autres régions françaises)
- dépliants locaux (présentation de l'espèce et des actions menées ; il en existe pour la Bourgogne et le Massif central)
- panneaux de sensibilisation (posés sur des chemins de randonnés ou à proximité de placettes d'alimentation)
- sites Internet Visionature (sites assimilés à des bases de données en ligne, ils reposent sur un principe participatif, où chaque observateur contribue à l'amélioration des connaissances sur la faune. Plus des trois quarts des départements sont couverts ; l'outil concerne aussi le suivi de la migration ; à titre d'exemple, 8 893 observations de Milan royal ont été saisies dans la base Faune Champagne-Ardenne, soit un peu plus de 1 % du nombre total de données)

II.6.3. Eléments de connaissance à développer

Les connaissances sur le Milan royal ont largement bénéficié du premier plan de restauration. Il est vrai que rien ou presque n'était connu avant, étant donné que cette espèce n'avait jamais été étudiée excepté en Corse.

En matière de connaissances à développer sur l'espèce, on notera en premier lieu le manque d'informations sur la nidification en provenance des régions qui ont peu ou pas participé au premier plan de restauration : ensemble de la chaîne pyrénéenne et départements limitrophes, région Lorraine et département du Jura. C'est clairement la première qui pose problème puisqu'elle abrite l'une des cinq grandes populations françaises. Pour ces régions, tout ou presque reste à faire sur la population nicheuse : estimation, répartition, évolution, évaluation du succès de reproduction, densité.

Les lacunes concernent également certains aspects de la biologie de l'espèce. Ainsi, en matière de zones d'hivernage, la destination des adultes reste une énigme, qu'ils s'agissent des adultes du Massif central qui s'apprêtent à hiverner sur leur zone de nidification et qui doivent fuir les vagues de froid, ou des adultes du nord-est de la France qui de toute évidence n'hivernent pas sur leur zone de nidification. C'est un point important car cela a des répercussions directes sur le taux de survie des adultes. Le programme de marquage n'a pas permis de répondre à cette question et pourra difficilement y répondre à l'avenir.

Le régime alimentaire doit faire l'objet d'investigations supplémentaires. L'importance des campagnols (Campagnol terrestre et Campagnol des champs) est démontrée mais il reste à en mesurer le degré de dépendance. Au-delà de la simple problématique Milan royal, une meilleure compréhension et un suivi de la dynamique des populations de campagnols dont dépendent beaucoup de rapaces est nécessaire. Des recherches spécifiques mériteraient d'être entreprises dans des régions où nous avons peu d'informations (sud-est du Massif central : Ardèche, Loire, Lozère, Haute-Loire) ainsi que dans les Pyrénées. Enfin, et même si cela dépasse le cadre de nos frontières, il serait intéressant de connaître le régime alimentaire de la population suisse, florissante, pour avoir des éléments de comparaison avec les populations nicheuses françaises.

III. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme

III.1 Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce

Comme tout être vivant, les besoins essentiels du Milan royal sont de se nourrir et se reproduire. Ces deux fonctions nécessitent la présence d'habitats offrant les ressources alimentaires nécessaires à la survie de l'individu, du couple et à l'alimentation de sa progéniture, ainsi que des sites de nidification potentiels favorables. Pour ces deux domaines (ressource alimentaire et site de nidification), le Milan royal présente une grande plasticité et adaptabilité.

En ce qui concerne la ressource alimentaire par exemple : des populations dynamiques existent en Scannie, dans le sud de la Suède, avec comme principale ressource alimentaire les jeunes corbeaux freux de vastes colonies. De même en Corse, d'importantes populations de lapins de garenne existent, chez lesquelles les jeunes et les individus malades de la myxomatose offrent une ressource alimentaire très importante et permettent ainsi la présence d'une population de Milans royaux en densité remarquable. Excepté ces cas particuliers, le régime alimentaire du Milan royal est diversifié.

Si, comme pour la plupart des rapaces européens, la base en est constituée par les micromammifères, plus particulièrement les campagnols (ou les hamsters en Allemagne), d'autres sources très diverses complètent ce régime : oiseaux (en particulier jeunes corvidés), déchets carnés (issues des décharges d'ordures ménagères, des composts, des mises bas du bétail, de cadavres d'animaux domestiques d'élevage - poussins, agneaux - ou d'animaux tués sur les routes), larves et insectes coprophages ou de la litière, insectes aériens et lombrics. Des petits noyaux d'une dizaine de couples, à l'instar du Milan noir, peuvent se concentrer sur un espace réduit autour d'une ressource alimentaire abondante d'origine anthropique (décharge, élevage ou abattoir avec équarrissage naturel, site de nourrissage, etc.). L'espèce, de par son mode de chasse, affectionne les zones ouvertes, elle est ainsi absente des régions trop boisées ou des bocages très denses et fermés.

En ce qui concerne les sites de nidification, le Milan royal est arboricole. Il est peu exigeant : un petit bosquet de hêtres, la lisière d'une sapinière, un alignement de frênes, voire un chêne isolé lui conviennent. Il semble toutefois avoir une légère préférence pour les résineux, en fonction des peuplements présents bien entendu. Un magnifique sapin de 80 cm de diamètre et 35 m de haut ou un Pin sylvestre rabougri de 20 cm de diamètre et 12 m de haut conviennent. Rapace étonnamment tolérant envers l'homme, son nid peut être à proximité d'une ferme, au bord d'un chemin carrossable relativement passant, dans le séquoia d'un parc de château. La seule réelle exigence de l'espèce, qui fait qu'elle est absente de l'intérieur des massifs forestiers, c'est la proximité des zones d'alimentation et la facilité d'accessibilité au nid. Lisières, arbres isolés, ou boisements à flanc de coteau sont ainsi privilégiés.

Malgré cette plasticité, le Milan royal est paradoxalement endémique à l'Europe ; en France, il n'est présent (en plus de la Corse) que du nord-est au sud-ouest dans des régions survolées annuellement par les populations migratrices venues essentiellement d'Allemagne, de Pologne et de Suède. La répartition de l'espèce semble aussi concentrée en noyaux de populations, tant à l'échelle de la France qu'à une échelle beaucoup plus locale. Ces constatations nous amènent à penser que l'espèce, peut-être du fait d'une forte philopatrie (génétique et/ou découlant de l'isolation des populations), a du mal à coloniser de nouveaux Plan national espaces et plus encore dans un cadre de faible dynamisme des populations. L'expérience qu'apportent les réintroductions menées dans les îles britanniques vient conforter cette hypothèse. En effet, les sites de réintroduction ont dû être progressivement multipliés pour arriver à obtenir une population largement étendue, le premier site de réintroduction n'ayant permis de restaurer qu'un noyau très localisé. Cela expliquerait pourquoi, des zones a priori favorables au Milan royal ne sont pas occupées et que l'espèce ne subsiste plus aujourd'hui que dans ses principaux bastions historiques où les populations les plus denses (profitant aussi des habitats les plus favorables offrant une ressource alimentaire suffisante) ont su se maintenir.

Ce sont ainsi les derniers vastes espaces herbagers au climat semi-continental à semi-montagnard qui hébergent les dernières populations de France continentale (Bassigny en Champagne-Ardenne, Alsace bossue et Sundgau des étangs en Alsace, une partie de la Lorraine, l'Auxois en Bourgogne, les plateaux, moyennes montagnes et vallées encaissées du Massif central et du piémont pyrénéen). Ces régions herbagères ont également en commun d'abriter des populations plus ou moins importantes de campagnols terrestres qui constituent très vraisemblablement la ressource alimentaire principale du Milan royal en France continentale.

Les besoins du Milan royal en France peuvent donc être résumées comme suit : disposer d'un habitat favorable offrant une source de nourriture suffisante, à savoir des zones herbagères vouées à l'élevage bovins/ovins avec de vastes espaces ouverts entrecoupés de zones de bocage, de bosquets ou de petits massifs forestiers. La présence de zones humides lui est favorable comme elle l'est pour le Milan noir. L'altitude est un facteur limitant (1 200 m dans le Massif central, 1 400 m dans les Pyrénées).

Une fois ces besoins remplis, les principaux facteurs limitant, perturbant ou empêchant la présence de l'espèce, sont : les dérangements au printemps (par les véhicules à moteur de type 4x4 et autres quads), l'exploitation forestière au printemps (y compris débroussaillage), la disparition des petits bosquets ou grands arbres de lisières ou de haies, les empoisonnements, les tirs, les collisions (route, câbles électriques, éoliennes) ou électrocutions (réseau électrique).

III.2 Stratégie de conservation à long terme

La stratégie de conservation du Milan royal à long terme en France vise à consolider les noyaux de population existant et à retrouver une population viable à l'échelle de l'aire de répartition indiquée par l'atlas des oiseaux nicheurs de 1994. Une population viable s'entend comme une population dont les effectifs et les paramètres démographiques sont tels qu'elle peut résister aux fluctuations d'origine naturelle.

Les enjeux principaux de cette stratégie sont de :

- faire progresser les connaissances sur l'espèce afin de mettre en place et d'améliorer les actions de conservation ;
- rétablir un état de conservation favorable dans les bastions de l'espèce ;
- étendre l'aire de répartition du Milan royal au-delà de ces bastions ;
- contribuer au maintien ou à l'amélioration des pratiques agricoles en faveur de la biodiversité et du paysage ;
- sensibiliser l'ensemble des acteurs concernés par la conservation du Milan royal en France et rechercher une collaboration en Europe.

Sud-ouest et Pyrénées

Première région française en ce qui concerne l'hivernage, il faut maintenir les conditions pour un hivernage optimal sans vouloir agir sur les flux migratoires. Il faut également améliorer le recensement des oiseaux nicheurs.

Massif central

Première population française nicheuse, l'objectif est d'expliquer la contraction de l'aire de répartition et d'étendre cette aire à partir des noyaux locaux. L'hivernage est important mais variable en fonction des conditions climatiques. La fixation de nouveaux noyaux nicheurs passe peut-être par l'aide au développement de l'hivernage.

Région nord-est

C'est celle qui a subi la plus grande réduction de la population nicheuse. L'objectif de retrouver une partie des effectifs est probablement ambitieux en raison des changements importants du paysage et de l'agriculture mais il n'est pas irréaliste compte tenu des habitats fréquentés par l'espèce dans d'autres pays européens.

La partie moyenne montagne de la Franche-Comté est plus à rapprocher du cas du Massif central, sauf pour l'hivernage, de belles densités de nicheurs étant toujours présentes.

Corse

Seule population sédentaire de France, il faut y maintenir les conditions de développement de la population actuellement enregistrée.

IV. Stratégie pour la durée du Plan et éléments de mise en œuvre

IV.1 Durée du plan

Ce plan d'action est mis en œuvre pour une durée de 10 ans. Celle-ci se justifie par le fait que le Milan royal est une espèce longévive, qui n'accède guère à la reproduction avant sa quatrième année. La traduction des résultats des suivis (reproduction, marquage alaire) en paramètres démographiques ne sont de fait pas exploitables avant un laps de temps supérieur à cinq ans comme l'ont montré les résultats du premier plan. Le suivi des oiseaux marqués poussins est également retardé de plusieurs années avant qu'ils soient nicheurs. Aussi, afin d'avoir suffisamment de données issues de ces suivis, il semble nécessaire d'attendre 10 ans.

Une évaluation devra être menée après les cinq premières années afin de réévaluer et éventuellement réajuster les actions de conservation, en fonction des premiers résultats.

IV.2 Objectifs spécifiques

Ce plan d'action comprend les 6 objectifs spécifiques suivants :

Objectif 1	Favoriser la prise en compte du plan d'actions dans les politiques publiques
Objectif 2	Améliorer les connaissances
Objectif 3	Maintenir, améliorer et restaurer l'habitat – Étendre l'aire de répartition
Objectif 4	Réduire la mortalité
Objectif 5	Favoriser l'acceptation locale
Objectif 6	Coordonner le plan et diffuser les connaissances et les pratiques

IV.3 Actions à mettre en œuvre

Ces objectifs spécifiques se déclinent en 19 actions à mettre en œuvre, chacune d'entre elles faisant l'objet d'une fiche descriptive.

IV.3.1 Sommaire des fiches actions

Numéro de l'action	Intitulé de l'action	Page
1.1	Améliorer la prise en compte de la sauvegarde du Milan royal dans les politiques publiques française et européenne	62
2.1	Assurer une veille de la population nicheuse française	63
2.2	Organiser le suivi de la population hivernante	65
2.3	Suivre la migration du Milan royal sur les cols pyrénéens	66
2.4	Mieux connaître le comportement internuptial des adultes nicheurs	67
3.1	Améliorer les connaissances sur la disponibilité des proies et le régime alimentaire	68
3.2	Renforcer les actions de préservation et de restauration d'habitats ouverts favorables	69
3.3	Renforcer les actions de préservation et de restauration d'habitats boisés favorables	70
3.4	Mettre en place des placettes pour accroître les ressources alimentaires	71
3.5	Diagnostiquer des secteurs favorables et mettre en place des actions expérimentales en périphérie des noyaux fréquentés par le Milan royal	72
4.1	Garantir l'utilisation de la bromadiolone dans le cadre d'une lutte raisonnée	73
4.2	Faire diminuer les autres risques d'empoisonnement et mesurer l'impact des substances toxiques	74
4.3	Surveiller la mortalité du Milan royal et renforcer les actions de police de la nature	75
4.4	Améliorer la prise en compte et le suivi du Milan royal dans les projets éoliens	76
4.5	Limiter l'impact des lignes et poteaux électriques	77
4.6	Améliorer la gestion des centres d'enfouissement techniques	78
5.1	Sensibiliser les publics cibles	79
6.1	Animer les réseaux et diffuser les connaissances	81
6.2	Coordonner et évaluer le plan	83

IV.3.2 Les fiches actions

Numéro de l'action	1.1
Intitulé de l'action	**Améliorer la prise en compte de la sauvegarde du Milan royal dans les politiques publiques française et européenne**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 1 : Favoriser la prise en compte du plan d'actions dans les politiques publiques
Contexte	Le bilan réalisé à l'occasion de l'élaboration de la stratégie nationale pour la biodiversité, tout en soulignant l'importance des plans nationaux d'action, a également mis en évidence la nécessité de favoriser leur appropriation par les acteurs et leur intégration dans les politiques territoriales et sectorielles concernées (aménagement du territoire, urbanisme, agriculture).
Domaine	Protection/Conservation
Description de l'action	▪ Diffuser le plan aux autres ministères au niveau national, régional et départemental ; ▪ Encourager à une complémentarité des financements publics sur le PNA (Région, fonds européens, Agences de l'eau) ; ▪ Favoriser l'intégration des enjeux du PNA dans les documents de planification régionaux et départementaux (SRADDET, SRE) ; ▪ Favoriser l'intégration dans les documents d'urbanisme (SCoT, PLU...) ; ▪ Favoriser l'intégration des enjeux et des actions dans les autres politiques biodiversité (N2000, aire protégées, trame verte et bleue) et les politiques de paysage ; ▪ Favoriser l'intégration des enjeux Milan royal dans la conditionnalité de la PAC : limitation du recours aux pesticides et prévention du risque campagnol ; ▪ Réaliser une cartographie régionale présentant l'occupation du territoire par le Milan royal et diffuser à l'ensemble des services de l'État, collectivités territoriales, acteurs locaux.
Régions concernées	Toutes les régions concernées par le Milan royal (nidification, hivernage, migration), soit l'ensemble du territoire national
Calendrier de réalisation	Toute la durée du plan
Résultats attendus	Meilleure prise en compte des enjeux Milan royal
Indicateurs de suivi	▪ Projets d'aménagements ; ▪ Documents de planification ; ▪ Docobs.
Partenaires potentiels	Services de l'État, collectivités territoriales, communes et communautés de communes, pays, structures animatrices Natura 2000, PNR
Moyens mobilisables	État, collectivités territoriales
Évaluation financière	Pas de financement spécifique nécessaire
Synergie avec d'autres PNA	
Références	

Numéro de l'action	2.1
Intitulé de l'action	**Assurer une veille de la population nicheuse française**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 2 : Améliorer les connaissances
Contexte	Cette action doit permettre de donner des informations sur l'état de conservation de la population nicheuse française à partir des 3 éléments suivants : 1. Evolution de la taille de la population nicheuse ; 2. Evolution de la productivité de la population nicheuse ; 3. Evolution du taux de survie local.
Domaine	Amélioration des connaissances
Description de l'action	Taille de la population nicheuse : Il est très important de pouvoir disposer d'évaluations numériques des effectifs régulières et fiables. La comparaison entre 2 évaluations fixera les tendances évolutives de la population. Seule une enquête spécifique est en mesure de répondre à cette question. Cette enquête doit reprendre le principe de l'Observatoire rapaces élaboré par le CNRS de Chizé et la LPO Mission rapaces. Elle avait déjà été menée avec succès en 2008 pour la réactualisation des effectifs à la fin du premier plan de restauration. A l'instar de l'Enquête rapaces, l'espèce est recensée sur des carrés de 25 km². Le choix des carrés ne se fait pas au hasard mais en fonction de la couverture précédente. Il faut privilégier les carrés qui avaient déjà été prospectés lors de l'enquête précédente. Les résultats des suivis dans les zones échantillons seront intégrés à l'enquête sous forme de carrés supplémentaires. L'objectif est de procéder à un recensement exhaustif des couples nicheurs dans le carré. Productivité : La productivité correspond au nombre de jeunes à l'envol par couple reproducteur. On entend par couple reproducteur, un couple ayant entamé une reproduction, c'est-à-dire ayant déposé une ponte. Elle est évaluée annuellement sur la base du suivi d'environ 10 couples reproducteurs de préférence sur une zone d'étude homogène (zone échantillon) ou éventuellement à l'échelle d'un département. Taux de survie local : Associé au suivi de la productivité, le calcul du taux de survie apporte des éléments complémentaires sur les paramètres démographiques de la population. La méthodologie employée est le marquage alaire tel que cela a déjà été réalisé lors du premier plan d'action avec le marquage des poussins et des adultes. Les sites étudiés doivent abriter une dizaine de couples nicheurs et être homogène (éviter les sites en longueur comme les gorges). La priorité doit être donnée aux sites déjà étudiées et qui ont fourni le plus de résultats pour mettre en évidence une évolution du taux de survie.
Régions concernées	Toutes les régions où niche le Milan royal.
Calendrier de réalisation	Pour l'évolution numérique de la population nicheuse, seules deux années sont concernées (deuxième année et dernière année de mise en œuvre du plan d'action, soit 9 ans entre les 2 enquêtes). La productivité se mesure tous les ans. Le taux de survie locale se mesure tous les ans. L'étude doit être engagée sur une durée minimale de 3 ans.
Résultats attendus	Évaluation et évolution de la population nicheuse Mesure de la productivité Détermination du taux de survie
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de carrés principaux recensés ; ▪ Nombre de carrés supplémentaires recensés ; ▪ Nombre de jeunes à l'envol par couple reproducteur (succès reproducteur) ; ▪ Nombre de jeunes à l'envol par nichées (taille des nichées) ; ▪ Nombre d'oiseaux marqués ; ▪ Nombre d'oiseaux contrôlés.

Partenaires potentiels	Le CNRS de Chizé pour les analyses ; les APN et autres organismes tels que les parcs nationaux, l'ONF pour le suivi des carrés
Moyens mobilisables	Fonds européens, État, collectivités territoriales
Évaluation financière	Taille de la population nicheuse : Objectif minimal de 100 carrés à l'échelle nationale soit une estimation 600 jours/enquête soit 2,6 ETP Productivité de la population nicheuse : Objectif de 500 nids suivis par an, soit 800 jours par an soit 3,5 ETP Taux de survie : Sur une base de 250 poussins bagués par an, estimation de 100 jours/an soit 0,5 ETP/an
Synergie avec d'autres PNA	Aucune
Références	Site Web de l'observatoire rapaces : *http://observatoire-rapaces.lpo.fr/*

Numéro de l'action	2.2
Intitulé de l'action	**Organiser le suivi de la population hivernante**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 2 : Améliorer les connaissances
Contexte	Le recensement hivernal simultané a été mis en place en 2007 grâce au premier PNA. L'action a ensuite été renouvelée annuellement. Elle a permis d'évaluer l'effectif et la répartition la population hivernante nationale et de prendre conscience de l'importance de la France pour l'hivernage de l'espèce avec près de 5 % de l'effectif mondial hivernant en France. La poursuite du recensement permettra de surveiller la tendance d'évolution numérique de la population hivernante et les changements intervenants dans sa distribution.
Domaine	Amélioration des connaissances
Description de l'action	L'action consiste en un comptage simultané (le 2e week-end de janvier) de tous les dortoirs et de leurs effectifs de France. Le recensement assez simple dans de nombreux départements se complique dans les Pyrénées où les dortoirs sont très nombreux. Il implique un travail préalable de recherche et de localisation des dortoirs au cours du mois précédant le comptage. Les dortoirs de milans sont en effet très mobiles et varient fréquemment d'un hiver à l'autre.
Régions concernées	Toutes les régions où le Milan royal hiverne avec un effort particulier à mener dans les Pyrénées qui accueillent l'essentiel de la population hivernante française.
Calendrier de réalisation	Action annuelle
Résultats attendus	Taille et répartition de la population hivernante
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'individus recensés ▪ Nombre de dortoirs recensés
Partenaires potentiels	Toutes les associations naturalistes locales, Parc nationaux, ONCFS, ONF
Moyens mobilisables/financements	Fonds européens, État, collectivités territoriales
Évaluation financière	Environ 150 000 €/an : 300 jours/an, soit 1,5 ETP/an, travail réalisé majoritairement par des bénévoles.
Synergie avec d'autres PNA	Aucune
Références	Cahier technique Milan royal

Numéro de l'action	2.3
Intitulé de l'action	**Suivre la migration du Milan royal sur les cols pyrénéens**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 2 : Améliorer les connaissances
Contexte	Le décompte des migrateurs sur les cols du Pays Basque est mené depuis 1981 sur le col d'Organbidexka et depuis 1998 sur le col de Lizarrieta et la redoute de Lindux. Avec 4 000 à 10 000 individus dénombrés chaque année, ces cols représentent un bon échantillonnage de la population mondiale migratrice estimé à environ 60 000 individus (environ 10 %). Les résultats ont ainsi mis en évidence la chute des populations de Milan royal dans les années 90 et sa stabilisation dans les années 2000. Les résultats des comptages complétés par la détermination de l'âge des migrateurs permettent également de mesurer la productivité de cette population migratrice.
Domaine	Amélioration des connaissances
Description de l'action	Les comptages doivent prendre en compte la période s'étalant du mois de septembre à la mi-novembre. L'âge-ratio doit être pris en compte dans le suivi de cette espèce.
Régions concernées	Cols du Pays Basque (région Nouvelle-Aquitaine)
Calendrier de réalisation	Action annuelle sur toute la durée du plan
Résultats attendus	Nombre de migrateurs transitant par les cols pyrénéens
Indicateurs de suivi	Nombre de juvéniles et d'adultes comptabilisés sur les 3 cols du Pays Basque
Partenaires potentiels	
Moyens mobilisables/financements	Fonds européens, État, collectivités territoriales...
Évaluation financière	Temps consacré à l'extraction des données « Milan royal »
Synergie avec d'autres PNA/Programmes d'étude	Les cols de migrations pyrénéens constituent un observatoire de la migration pour de nombreuses espèces d'oiseaux. Pour certaines d'entre elles, le décompte annuel des effectifs sont un outil précieux pour estimer la taille des populations et apprécier leur évolution au fil des ans.
Références	Cahier technique Milan royal

Numéro de l'action	2.4
Intitulé de l'action	**Mieux connaître le comportement internuptial des adultes nicheurs**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 2 : Améliorer les connaissances
Contexte	Les données sur l'hivernage des oiseaux adultes sont quasi-inexistantes. Ils peuvent être sédentaires, migrateurs partiels ou hivernant « complets ». Il semble qu'il y ait des différences marquées entre les différents noyaux de population en France. Ces différences auront bien sûr des répercussions sur le taux de survie des adultes. Les données en notre possession issues d'oiseaux équipés de balise Argos montrent que les adultes sont capables d'entreprendre des déplacements de grande ampleur pour quelques jours. Il nous paraît indispensable de cerner avec précision le comportement des adultes en période internuptiale en fonction des gros noyaux de population.
Domaine	Amélioration des connaissances
Description de l'action	Le marquage alaire peut difficilement répondre à cet objectif, le seul moyen le plus fiable mais aussi le plus coûteux est la pose de balise Argos solaire. Elle implique la capture d'adultes sur le site de nidification. De 1 à 5 oiseaux par grandes populations françaises mériteraient d'être équipés, excepté pour la Corse où les oiseaux sont sédentaires et où cette action ne se justifie donc pas. Soit un total de 4 à 20 oiseaux sur la durée du plan d'action.
Régions concernées	La pose de Balise Argos doit concerner des adultes nicheurs des 5 populations françaises Auvergne-Rhônes-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté, Grand Est, Nouvelle Aquitaine et Occitanie
Calendrier de réalisation	Sur toute la durée du plan
Résultats attendus	Zone d'hivernage des adultes et parcours migratoire
Indicateurs de suivi	Nombre d'oiseaux équipés
Partenaires potentiels	CRBPO, CNRS, Muséum de Fribourg (Adrian Aebischer), APN
Moyens mobilisables/financements	Financement spécifique, mécénat Cette action pourra, par exemple, être financée en accompagnement de projet, plans ou programmes Life
Évaluation financière	L'équipement d'un oiseau avec une balise Argos comprend les coûts suivants : 1. achat balise : 4 000 € 2. abonnement : 180 €/an 3. mise à disposition de géolocalisation des données : 2 800 €/an 4. estimation coût salarié (pose, coordination, capture, analyse) : 40 jours soit 0,2 ETP Soit une estimation de 800 000 € pour l'équipement d'une vingtaine d'oiseaux sur toute la durée du plan Compte-tenu de l'évolution très rapide de cette technologie, le type de balise utilisé pourra être modifié et par voie de conséquence les prix pourront être différents.
Synergie avec d'autres PNA/Programmes d'étude	Action 4.5 du PNA Aigle de Bonelli : *« étudier les domaines vitaux et les zones d'erratisme de l'espèce »*
Références	Plusieurs Milans royaux ont été balisés en Suisse. Ce programme est mené par le Muséum de Fribourg http://www.fr.ch/mhn/fr/pub/projets/anciens_projets/milan_royal.htm La revue la Salamandre en collaboration avec le Muséum de Fribourg ont équipé 2 milans noirs de balise Argos https://www.salamandre.net/actualites/operation-milan-noir/

Numéro de l'action	3.1
Intitulé de l'action	**Améliorer les connaissances sur la disponibilité des proies et le régime alimentaire**
Priorité	2
Objectif spécifique	Objectif 2 : Améliorer les connaissances Objectif 3 : Maintenir, améliorer et restaurer l'habitat – Etendre l'aire de répartition
Contexte	Les ressources alimentaires sont un facteur clé qui conditionne non seulement la productivité mais aussi le taux de survie hivernal chez le Milan royal et toutes les espèces de rapaces d'une manière générale. Leur connaissance est nécessaire à la mise en œuvre d'actions de protection de manière à favoriser à la fois la présence d'espèces proies (habitats) et leur accessibilité. Il est donc important d'essayer de connaître le plus précisément possible le régime alimentaire de l'espèce, qui peut varier considérablement d'une région à l'autre et d'une période à l'autre. Les lacunes restent importantes dans ce domaine. Il convient notamment de cerner quelles sont les préférences alimentaires en fonction des régions et de déterminer à quel point l'espèce est dépendante des campagnols des champs et campagnols terrestres dans l'ensemble de son aire de répartition continentale. L'impact de ces connaissances sur les politiques de conservation à mettre en place (par rapport aux traitements contre les campagnols, au succès de reproduction et à la productivité, à la survie hivernale) sera très important. L'étude doit déboucher sur des préconisations d'amélioration et/ou de restauration d'habitats favorables.
Domaine	Amélioration des connaissances en vue d'actions de conservation
Description de l'action	Il n'existe pas encore à l'heure actuelle de méthode performante permettant de fournir des données exhaustives sur le régime alimentaire de l'espèce notamment en période de nidification. Le plan doit s'attacher dans un premier temps à trouver des méthodes et les tester in natura de façon à les mettre en œuvre à grande échelle. Pour les dortoirs hivernaux, la collecte et l'analyse de pelotes de réjection sous les dortoirs ont montré leur efficacité et méritent d'être entreprises dans les Pyrénées. La dépendance du Milan royal aux campagnols et à leurs pullulations mérite d'être abordée et de faire l'objet d'une étude à part entière en mettant en place un monitoring des populations de campagnols, là où le Milan royal est étudié (zones échantillons de l'action : Auvergne ou Franche-Comté pour le campagnol terrestre, Champagne, Auvergne ou Franche-Comté pour le campagnol des champs). Cette étude fera l'objet d'une valorisation nationale.
Régions concernées	Dans les 5 grandes populations françaises, 1 étude par population.
Calendrier de réalisation	Sur toute la durée du plan
Résultats attendus	Mieux connaître le régime alimentaire du Milan royal permet de mieux comprendre les causes de régression notamment en matière de ressources alimentaires et permet d'envisager la mise en œuvre d'actions de conservation
Indicateurs de suivi	Nombre d'études du régime alimentaire
Partenaires potentiels	APN, CNRS de Chizé, Université de Franche-comté, INRA, FREDON
Moyens mobilisables/	FEADER, état, collectivités.
Évaluation financière	3 000 à 10 000 € par grande région
Synergie avec d'autres PNA/Programmes d'étude	Action V.1 du PNA pie-grièches : *« Déclin de la PGG. Les populations de campagnols connaissent-elles des modifications de leur dynamique ? »* ; Action 4.7 du PNA Aigle de Bonelli : *« Améliorer les connaissances sur la disponibilité des proies et le régime alimentaire »* ;
Références	

Numéro de l'action	3.2
Intitulé de l'action	**Renforcer les actions de préservation et de restauration d'habitats ouverts favorables**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 3 : Maintenir, améliorer et restaurer l'habitat – Etendre l'aire de répartition
Contexte	Le Milan royal n'a jamais fait l'objet d'étude sur son habitat de nidification en France. Caractériser l'habitat de l'espèce permettrait d'appréhender de manière suffisamment fine, les préférences de l'espèce en termes de milieux fréquentés. Un couple de Milan royal utilise, avec les autres couples présents, un domaine vital structuré, qui comporte l'ensemble des ressources nécessaires à l'alimentation, la nidification, les dortoirs. Les modifications du milieu entraînant une altération des capacités d'accueil, soit au plan de l'utilisation de l'espace, soit au plan trophique sont de nature à accroître la mortalité ou à diminuer le taux de survie des individus.
Domaine	Conservation
Description de l'action	▪ Analyse croisée de la cartographie fine des territoires des couples étudiés (occupation des sols, densité des éléments isolés) et de la collecte de données sur les milieux utilisés par l'espèce lors de ses séances de recherche alimentaire. ▪ Intégration de l'enjeu Milan royal dans les programmes de développement rural régionaux lors de l'éventuelle révision ; ▪ Accompagnement à l'émergence de projets agroécologiques et climatiques sur l'enjeu Milan royal pour faire contractualiser des MAEC correspondantes par les exploitants agricoles ; ▪ Accompagnement à la contractualisation Natura 2000 sur des sites ouverts non agricoles ; ▪ Accompagnement et soutien des actions de conservation et de restauration des éléments fixes du paysage (plantation de haies et bosquets – MAEc de la PAC) dans le cadre de la mise en œuvre de la politique trame verte et bleue (conditionnalité des aides PAC) ▪ Réaliser et diffuser un document reprenant les pratiques favorables au Milan royal
Régions concernées	Toutes les régions où niche le Milan royal.
Calendrier de réalisation	Il est important que cette action soit continue dans le temps et pendant toute la durée du plan
Résultats attendus	Conservation et/ou restauration des éléments nécessaires au cycle de vie du Milan royal. Meilleure prise en compte des exigences de l'espèce qui permettrait la mise en œuvre d'action de protection.
Indicateurs de suivi	▪ Contrats MAEc en faveur du Milan royal ▪ Nombre de conventions avec des propriétaires ▪ Nombre de contrats Natura 2000 ▪ Nombre de projet Trame verte et bleue avec un enjeu Milan royal
Partenaires potentiels	Structures animatrices, APN en charge des suivis localement, collectivités territoriales, services de l'état, chambres d'agriculture, INRA
Moyens mobilisables	Fonds européens, État, collectivités territoriales
Évaluation financière	Une bonne partie des financements de cette action sont à rechercher dans d'autres lignes budgétaires (FEADER, collectivités pour Natura 2000, PAC et MAEc). Le restant est soit à rechercher localement (conventions, aides à la plantation, suivi des propriétaires) soit du ressort de l'animation du plan (document sur les bonnes pratiques). 2 000 à 5 000 € par département et par an
Synergie avec d'autres PNA	PNA Pies-grièches Action V.4 du PNA Pie-grièches : *« Lancer des études à moyen terme sur l'écologie de la Pie-grièche grise, de la Pie-grièche méridionale et de la Pie-grièche à tête rousse en relation avec l'habitat et sa gestion agricole »*
Références	

Numéro de l'action	3.3
Intitulé de l'action	**Renforcer les actions de préservation et de restauration d'habitats boisés favorables**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 3 : Maintenir, améliorer et restaurer l'habitat – Etendre l'aire de répartition
Contexte	Un couple de Milan royal utilise comme site de nidification des habitats boisés favorables, localisés près de ou au sein de milieux ouverts eux-mêmes favorables au plan trophique. Les modifications du milieu dans lequel le site de nid est placé entraînent une altération des capacités d'accueil et sont de nature à accroître la mortalité des jeunes ou à diminuer la productivité des couples. Elles peuvent entraîner la disparition d'un ou de plusieurs couples.
Domaine	Conservation
Description de l'action	▪ Localisation et protection des sites de nidification connus et suivis par intervention auprès des propriétaires ▪ Information et sensibilisation de l'ONF, des CRPF et des forestiers privés pour adapter la gestion ▪ Echanges de données avec l'ONF (forêts soumises) et les CRPF (PSG) ; prise en compte des sites de nidification dans les plans d'aménagement et de gestion ▪ Connaître et sensibiliser les propriétaires et exploitants des terrains hébergeant des nids ▪ Réaliser et diffuser un document reprenant les pratiques de gestion favorables au Milan royal en milieu forestier
Régions concernées	Toutes les régions où niche le Milan royal.
Calendrier de réalisation	Il est important que cette action soit continue dans le temps et pendant toute la durée du plan.
Résultats attendus	Conservation et/ou restauration des éléments nécessaires à la reproduction du Milan royal. Meilleure prise en compte des exigences de l'espèce dans le site de nidification.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de couples nicheurs localisés et protégés ; ▪ Nombre de conventions avec des propriétaires ; ▪ Nombre de forêts soumises avec mesures favorables.
Partenaires potentiels	Structures animatrices, APN en charge des suivis localement, collectivités territoriales, services de l'État, ONF, CRPF, propriétaires privés
Moyens mobilisables	Fonds européens, État, collectivités territoriales.
Évaluation financière	
Synergie avec d'autres PNA	PNA forêt porté par l'ONF (à venir)
Références	

Numéro de l'action	3.4
Intitulé de l'action	**Mettre en place des placettes pour accroître les ressources alimentaires**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 3 : Maintenir, améliorer et restaurer l'habitat – Etendre l'aire de répartition
Contexte	Les ressources trophiques dont dépend le Milan royal sont à rechercher à la fois dans l'habitat mais aussi dans des apports dont l'origine tient de longue date aux activités humaines. Ces apports de toute sorte (équarrissage familial, décharges d'ordures ménagères) sont en voie de diminution, voire de disparition, en particulier pour des raisons sanitaires. Néanmoins, des dérogations encadrées par les règlements européens et nationaux existent et doivent être utilisées pour soutenir les populations existantes, principalement pendant l'hivernage, afin de stabiliser les adultes présents et de favoriser la reproduction et la productivité au printemps.
Domaine	Protection/Conservation
Description de l'action	▪ Poursuite de la mise en place de réseaux de placettes de nourrissage : dans les régions concernées, des sites seront choisis selon leur fonctionnalité, leur exemplarité (partenariats) et suivis dans le temps afin d'évaluer l'efficacité des aménagements, leur rôle et leur importance ▪ Promouvoir et favoriser l'équarrissage naturel : dans les régions concernées, mettre en place un réseau de placettes « éleveurs ». Ceux-ci acceptent sur leur terrain une placette qui servira à éliminer tout ou partie des animaux morts accidentellement dans leur élevage.
Régions concernées	Toutes les régions où niche et hiverne le Milan royal.
Calendrier de réalisation	Action à mettre en place dans les premières années, à suivre ensuite pendant le restant de la durée du plan
Résultats attendus	Mise en place d'un réseau cohérent par région ; évolution favorable de la population de milans (hivernants et nicheurs, productivité).
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de placettes classiques réalisées ▪ Nombre de placettes éleveurs réalisées ▪ Nombre de placettes approvisionnées et suivies
Partenaires potentiels	Collectivités territoriales, lycées agricoles, chambres d'agriculture, services de l'état (DDPP), PNR
Moyens mobilisables	Fonds européens ; État ; collectivités territoriales...
Évaluation financière	On peut estimer que la réalisation d'une placette coûte entre 2 000 et 3 000 €, matériaux et main d'œuvre compris. Le suivi d'une placette peut être pris en charge par l'éleveur ou le partenaire (type lycée agricole). Sinon, il faut compter 2 jours/mois/placette au minimum pour l'approvisionnement, la gestion de la placette et un suivi de base.
Synergie avec d'autres PNA	▪ PNA Vautour fauve et activités d'élevage ▪ PNA Vautour moine ▪ PNA Vautour percnoptère
Références	Cahier technique Milan royal Cahier technique « placettes »

Numéro de l'action	3.5
Intitulé de l'action	**Diagnostiquer des secteurs favorables et mettre en place des actions expérimentales en périphérie des noyaux fréquentés par le Milan royal**
Priorité	2
Objectif spécifique	Objectif 3 : Maintenir, améliorer et restaurer l'habitat – Etendre l'aire de répartition
Contexte	Le Milan royal, au vu des résultats issus du premier plan d'action, semble être une espèce plutôt philopatrique. Il n'empêche que des oiseaux sont vus régulièrement dans des secteurs périphériques aux zones échantillons et que les suivis par marquage alaire ont permis de noter des déplacements plus ou moins lointains de la part d'immatures non reproducteurs. Si le milan n'a pas tendance à étendre son aire de répartition localement, on peut cependant essayer de favoriser et de fixer des individus qui tentent de nicher (ou nichent) dans des zones favorables en dehors des secteurs connus. La mise en place de placettes de nourrissage dans ces zones réputées favorables (voir fiche 3.4) pourra permettre de fixer des oiseaux adultes ou immatures, nicheurs proches ou de passage (voie migratoire locale). D'autre part, le nourrissage hivernal pourrait être étendu pendant la période de nidification et/ou de migration en fonction des résultats des suivis afin de permettre le maintien des oiseaux, la réussite des nichées et l'extension de certaines populations.
Domaine	Conservation
Description de l'action	Recherche des zones favorables aux milans royaux proches des secteurs connus et suivis, cartographie et description, recherche des milans dans ces zones (nidification, migration, hivernage). Mise en place de placettes de nourrissage classiques (déchets de catégorie 3) ou de placettes éleveurs dans des secteurs choisis pour leurs capacités d'accueil et leur proximité avec des zones de nidification et/ou de migration.
Régions concernées	Toutes les régions où niche le Milan royal.
Calendrier de réalisation	Action à mettre en place les 2 premières années, puis à suivre tout au long du plan
Résultats attendus	Fixation d'une petite population dans une aire non encore habitée par le Milan royal
Indicateurs de suivi	▪ Cartographie des zones ▪ Nombre de couples nicheurs attendus et nombre de couples installés ▪ Nombre d'individus fréquentant la zone selon périodes de l'année
Partenaires potentiels	Chambres d'agriculture, services de l'État (DREAL, DDPP), PNR, partenaires privés
Moyens mobilisables	Fonds européens, état, collectivités, partenaires privés
Évaluation financière	Cartographie initiale : entre 6 000 € et 7 000 € Réalisation d'une placette : 2 000 € et 3 000 € Suivi d'une placette (approvisionnement, la gestion de la placette et un suivi de base) : pris en charge par l'éleveur ou le partenaire (type lycée agricole),sinon, 2 jours/mois/placette.
Synergie avec d'autres PNA	PNA vautours
Références	

Numéro de l'action	4.1
Intitulé de l'action	**Garantir l'utilisation de la bromadiolone dans le cadre d'une lutte raisonnée**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 4 : Réduire la mortalité Objectif 3 : Maintenir, améliorer et restaurer l'habitat – Etendre l'aire de répartition
Contexte	Les pullulations cycliques du campagnol terrestre, initialement cantonnées dans certaines régions de moyenne montagne, sont en train de s'étendre à d'autres départements et en plaine. Dans les départements les plus touchés, un anticoagulant, la bromadiolone, est largement utilisé pour lutter contre les rongeurs. Ces empoisonnements touchent plusieurs espèces non cibles prédatrices des campagnols et/ou charognardes, dont le Milan royal. Dans le cas d'utilisation sur de grandes surfaces, et en période de pullulation du campagnol, cet empoisonnement peut toucher de nombreux individus, locaux ou migrateurs.
Domaine	Protection/Conservation
Description de l'action	Mise en place d'un plan d'action dans chaque région concernée par le risque campagnol, plan prévu par l'arrêté ministériel (AM) du 14/05/2014 pour formaliser les modalités de la surveillance et de la lutte. Ce plan d'actions devra associer largement tous les acteurs et mettre en place les conditions d'une lutte raisonnée limitant l'utilisation de la bromadiolone. Il devra notammment favoriser les actions de lutte préventive, dont certaines seront favorables au Milan royal. Parmi les mesures préventives : ▪ augmentation du nombre et la qualité des éléments du paysage favorables aux prédateurs des campagnols ; ▪ piégeage des campagnols dans les secteurs à risque de pullulation ; ▪ piégeage des campagnols en phase de basse densité dans les secteurs à risques ; ▪ réflexion sur le classement des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts ; ▪ étudier, en fonction des enjeux locaux, la possibilité de délimiter des zones à enjeu Milan royal où la lutte chimique serait suspendue ou interdite. Une attention particulière sera portée sur les expériences en cours dans les autres états membres.
Régions concernées	Toutes les régions concernées par le risque campagnol
Calendrier de réalisation	Plan d'action à mettre en place dès le début du PNA et à reconduire sur la durée
Résultats attendus	Diminution de la mortalité
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'individus morts recensés ▪ Surfaces traitées
Partenaires potentiels	Services de l'état (DRAAF, DREAL, DDT), chambres d'agriculture, FREDON, FDGDON, SAGIR, ONCFS, Fédérations de chasseurs, PNR, Université de Franche-Comté, VetAgroSup, INRA
Moyens mobilisables	Programmes de recherche, État, fonds européens, collectivités territoriales, fonds d'indemnisation agricole, communes et communautés de communes
Évaluation financière	
Synergie avec d'autres PNA	PNA pies-grièches
Références	

Numéro de l'action	4.2
Intitulé de l'action	**Faire diminuer les autres risques d'empoisonnement et mesurer l'impact des substances toxiques**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 4 : Réduire la mortalité
Contexte	Les individus de Milan royal sont également confrontés à d'autres risques d'empoisonnement. Ainsi, pour la période 2002-2011, sur les 189 cadavres de milans royaux découverts par le réseau sur le territoire français, 102 sont morts d'empoisonnement, dont la plus grande majorité avec des substances toxiques interdites à la vente et à l'utilisation en France. L'empoisonnement est responsable de la mort de 54 % des Milans royaux retrouvés et apparaît dès lors comme la principale cause de mortalité de l'espèce en France. Ces chiffres sont en outre largement sous-estimés puisqu'ils ne tiennent compte que des seuls cadavres découverts par hasard sur le terrain. Une part importante des cadavres collectés n'est, par ailleurs, pas analysable (cadavres secs ou en en état de putréfaction avancé). Face à ces problèmes, la mise en place d'un monitoring de l'exposition des milans aux substances toxiques, produits phytosanitaires et polluants organiques persistants s'avère également nécessaire.
Domaine	Protection/Conservation
Description de l'action	▪ Mener des campagnes de sensibilisation auprès des agriculteurs, des chasseurs et des habitants ▪ Informer les particuliers de l'impact défavorables des raticides anticoagulants pour le Milan royal ▪ Réaliser des autopsies et analyses toxicologiques des cadavres ▪ Faire des prélèvements de sang sur les jeunes manipulés au moment du baguage ▪ Réaliser des prélèvements de sang et d'échantillons (plumes, etc.) sur les individus capturés lors des actions d'étude ▪ Participer aux programmes d'étude sur la toxicité et la rémanence de certains produits vétérinaires (moxidectines) ▪ Diffuser les connaissances sur la toxicité et la rémanence de certains de ces produits utilisés en agriculture/élevage et sur l'existence de produits alternatifs
Régions concernées	Toutes les régions concernées par le Milan royal (nidification, hivernage, migration)
Calendrier de réalisation	Toute la durée du plan
Résultats attendus	Diminution de la mortalité
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'analyses réalisées ▪ Nombre d'analyses toxicologiques positives ▪ Nombre d'enquêtes diligentées
Partenaires potentiels	Services de l'état (DRAAF, DREAL, DDT), chambres d'agriculture, FREDON, FDGDON, ONCFS, Fédérations de chasseurs, PNR, Université de Franche-Comté, VetAgroSup, Laboratoire Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté, Unité Mycotoxines et écologie terrestre de l'ENV de Lyon, Centres de sauvegarde, INRA
Moyens mobilisables	État, fonds européens, collectivités territoriales
Évaluation financière	Le coût des prélèvements et autres actions est pris en compte dans les autres actions du plan (marquage, conservation, communication). Le coût d'analyse d'un échantillon (1 oiseau) est estimé entre 500 € et 600 €
Synergie avec d'autres PNA	PNA rapaces en général
Références	

Numéro de l'action	4.3
Intitulé de l'action	**Surveiller la mortalité du Milan royal et renforcer les actions de police de la nature**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 4 : Réduire la mortalité
Contexte	La mortalité des individus de Milan royal est une cause importante de la dégradation de l'état de conservation de cette espèce. Afin de mieux connaître la répartition des différentes causes, de mieux l'estimer, de mieux la prévenir et de mieux punir les infractions, il est essentiel de renforcer la surveillance de cette mortalité et les suites données aux mortalités découvertes.
Domaine	Protection/Conservation
Description de l'action	▪ Développer l'efficience du réseau SAGIR sur la problématique Milan royal en sensibilisant les acteurs du territoire ; ▪ Renforcer la prise en compte de l'enjeu de prévention et de contrôle de la mortalité de Milan royal dans les plans de contrôle des départements avec un enjeu fort sur cette espèce ▪ Assurer en particulier un contrôle renforcé sur les territoires bastions de population vis-à-vis des différents enjeux de mortalité (risques chimiques, projets)
Régions concernées	Toutes les régions concernées par le Milan royal (nidification, hivernage, migration), soit l'ensemble du territoire national
Calendrier de réalisation	Toute la durée du plan
Résultats attendus	Diminution de la mortalité, amélioration de la productivité
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'interventions ▪ Nombre de cas résolus ▪ Statistiques de mortalité (causes et nombre)
Partenaires potentiels	Services de l'état (DRAAF, DREAL, DDT), ONCFS, SAGIR, structures animatrices Natura 2000, PNR, chambres d'agriculture, syndicats agricoles, ONF, CRPF, réserves naturelles régionales et nationales (agents assermentés sur leur territoire)
Moyens mobilisables	Programmes de recherche, État, fonds européens, collectivités territoriales, fonds d'indemnisation agricole, communes et communautés de communes
Évaluation financière	
Synergie avec d'autres PNA	PNA rapaces en général
Références	

Numéro de l'action	4.4
Intitulé de l'action	**Améliorer la prise en compte et le suivi du Milan royal dans les projets éoliens**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 4 : Réduire la mortalité
Contexte	Les collisions dues aux éoliennes constituent un facteur de mortalité à l'échelle européenne. En France, ce phénomène est encore peu perceptible car peu de parcs éoliens sont implantés pour le moment dans la zone de répartition du Milan royal. De surcroît, tout projet de parc éolien est soumis à la réalisation d'une étude d'impacts qui fait l'objet d'un examen approfondi par les services de DREAL, et à la décision finale du Préfet. Il est néanmoins nécessaire d'approfondir le suivi du Milan royal dans les parcs éoliens pour éviter que ces derniers ne deviennent une menace plus importante.
Domaine	Protection/Conservation
Description de l'action	▪ Réalisation d'un guide spécifique à destination des développeurs et des DREAL pour favoriser la prise en compte de l'enjeu Milan royal dans les projets éoliens de manière homogène en France (périmètre d'étude, évaluation des effets du projet, évaluation des effets cumulés, mesures d'évitement et de réduction, voire de compensation, suivi post-implantation) ; ▪ mise en place d'études plus complètes d'évaluation des effets des éoliennes sur les populations de Milan royal à une échelle plus large (effet sur la migration, sur l'hivernage et sur la nidification) ; ▪ diffusion des connaissances acquises sur le sujet ; ▪ alerte aux DREAL et DDT des départements concernés et mise à disposition d'une cartographie de présence de l'espèce ; ▪ mise en place d'études par balise GPS pour étudier le comportement et les territoires des milans proches d'un parc éolien.
Régions concernées	Toutes les régions concernées par le Milan royal (nidification, hivernage, migration)
Calendrier de réalisation	Toute la durée du plan
Résultats attendus	Diminution de la mortalité
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'études d'impact prenant en compte le Milan royal ▪ Mortalité par collision : nombre de cas
Partenaires potentiels	Services de l'État (DREAL, DDT), structures animatrices Natura 2000, PNR, développeurs éoliens
Moyens mobilisables	État, fonds européens, collectivités territoriales, développeurs éoliens.
Évaluation financière	A prendre en compte dans les diagnostics avifaune des études d'impact. L'action balise GPS est à chiffrer plus précisément (compter environ 5 000 € par oiseau : capture + pose de balise + exploitation des données). Les autres démarches sont à mettre au compte des autres actions du PNA.
Synergie avec d'autres PNA	PNA rapaces en général
Références	SCHAUB M. 2012. Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. *Biological Conservation, 155: 111-118; MEEM 2017, Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres*

Numéro de l'action	4.5
Intitulé de l'action	**Limiter l'impact des lignes et poteaux électriques**
Priorité	2
Objectif spécifique	Objectif 4 : Réduire la mortalité
Contexte	L'électrocution et la collision avec les câbles électriques sont une des causes de mortalité importante en France pour les rapaces. Pour les nicheurs, c'est le risque électrocution qui est le plus important, la sécurisation des tronçons dangereux du réseau HTA étant donc la priorité. Pour les migrateurs, le risque collision est à ajouter et le réseau HTB doit être diagnostiqué dans les secteurs où la migration est importante et suit des trajets bien définis (cols, lignes de crêtes, vallées,etc).
Domaine	Protection/Conservation
Description de l'action	▪ Établir une cartographie des risques d'électrocution et de percussion à l'échelle du domaine vital sur les sites occupés et historiques, au niveau : des lignes HTA dans les zones à milans royaux nicheurs ; des lignes HTA dans les zones où existent des dortoirs de milans royaux des lignes HTA et HTB dans les principales zones de migration ▪ Établir une cartographie des aménagements (neutralisation des poteaux, enfouissement des lignes...) déjà réalisés ; ▪ Réaliser obligatoirement ces actions dans les ZPS à Milan royal ▪ Compléter et mettre à jour les conventions et chartes existantes. ▪ Mettre en œuvre une charte avifaune coordonnée à l'échelle nationale, avec chaque transporteur. ▪ Définir une stratégie et un échéancier globaux pour la neutralisation des zones prioritaires ▪ Évaluer annuellement les objectifs fixés par les conventions
Régions concernées	Toutes les régions concernées par le Milan royal (nidification, hivernage, migration)
Calendrier de réalisation	Toute la durée du plan
Résultats attendus	Meilleure prise en compte des enjeux Milan royal
Indicateurs de suivi	▪ Surface avec les lignes cartographiées ▪ Nombre de cas d'électrocution/percussion relevés annuellement. ▪ Nombre de poteaux dangereux neutralisés / nombre de poteaux identifiés. ▪ Nombre de kilomètres de lignes équipés de balises visuelles / kilométrage identifié ou de lignes enterrées
Partenaires potentiels	Services de l'État, collectivités territoriales, communes et communautés de communes, pays, structures animatrices Natura 2000, PNR, syndicats d'électrification, Compagnies d'électricité : Enedis, RTE
Moyens mobilisables	État, fonds européens, collectivités territoriales. Budget Natura 2000 dans les ZPS.,Investissements d'entreprises (fonds propres, « sponsoring », mesures compensatoires)
Évaluation financière	5 000 € à 10 000 € par an et par région concernée
Synergie avec d'autres PNA	PNA rapaces
Références	▪ référentiel LPO sur les lignes électriques et bulletins CNA ; ▪ référentiels techniques ENEDIS et RTE et conventions avec les compagnies de distribution d'électricité.

Numéro de l'action	4.6
Intitulé de l'action	**Améliorer la gestion des centres d'enfouissement techniques**
Priorité	3
Objectif spécifique	Objectif 4 : Réduire la mortalité
Contexte	Le comportement opportuniste du Milan royal a comme conséquence une fréquentation assidue des décharges d'ordures ménagères. Les dortoirs regroupant des immatures, des oiseaux de passage, des hivernants, sont souvent à proximité de tels sites. Pour des raisons d'ordre sanitaire et étant donné leur vocation, ces décharges utilisent des produits raticides, le plus souvent des anticoagulants du même type que la bromadiolone. Les conséquences de cette utilisation sont pour le moment largement méconnues. Cet impact semble fort sur le Milan royal réintroduit au Royaume-Uni.
Domaine	Amélioration des connaissances/Protection/Conservation
Description de l'action	▪ Initier une étude sur l'impact des anticoagulants sur le Milan royal ▪ Trouver et mettre en place des mesures alternatives
Régions concernées	Toutes les régions concernées par le Milan royal (nidification, hivernage, migration), soit l'ensemble du territoire métropolitain et la Corse.
Calendrier de réalisation	Toute la durée du plan
Résultats attendus	Diminution de la mortalité
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de CET hébergeant des milans chiffré ▪ Nombre de cas de mortalité constatée ▪ Plans de gestions des CET
Partenaires potentiels	Services de l'État (DREAL, DDT), syndicats intercommunaux, université, centres de sauvegarde de la faune sauvage
Moyens mobilisables	État, fonds européens, collectivités territoriales, communes et communautés de communes, syndicats intercommunaux, gestionnaires de CET
Évaluation financière	Participation aux réunions
Synergie avec d'autres PNA	PNA rapaces en général
Références	

Numéro de l'action	5.1
Intitulé de l'action	**Sensibiliser les publics cibles**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 5 : favoriser l'acceptation locale
Contexte	De par ses moeurs charognardes et sa proximité avec l'homme, le Milan royal constitue une cible facile. Mais, il est aussi victime de destructions involontaires (collisions, électrocutions, empoisonnements involontaires...) et surtout des pratiques agricoles, bien souvent peu favorables au maintien de son habitat de prédilection. On constate enfin, encore, une méconnaissance et une ignorance de la place et du rôle des rapaces et du Milan royal en particulier dans la chaîne alimentaire et l'écosystème. La conservation du Milan royal et la prise en compte de ses besoins nécessitent donc d'informer et de sensibiliser les différents publics : profession agricole, chasseurs, décideurs, forestiers, grand public, scolaires...
Domaine	Communication et sensibilisation
Description de l'action	Au préalable, il conviendra d'identifier précisément les besoins et les publics visés par cette action afin d'orienter et d'adapter les outils et opérations de sensibilisation à chaque public cible. Cette action se déclinera en cinq sous-actions : ▪ développer les **outils de sensibilisation** Il s'agira de concevoir et réaliser de nouveaux outils de sensibilisation, en tenant compte de l'existant, des besoins et des enjeux identifiés. Ces outils pourront être de portée nationale ou locale (département, région, massif). Citons par exemple la réalisation d'une plaquette sur les pratiques favorables au Milan royal, l'actualisation et la réédition du cahier technique, ou bien encore la réalisation de films, affiches, kits de sensibilisation, jeux... ▪ **réalisation de formations** *(socioprofessionnels) (profession agricole, chasseurs, vétérinaires, décideurs, procureurs, tourisme nature...)* Conception de supports de formation et interventions dans les formations professionnelles (ATEN, CFA, Education nationale, Educagri, FNAB, VétagroSup...) ▪ **réalisation d'animations** *(scolaires, grand public)* Réalisation d'animations auprès des scolaires et de conférences pour le grand public, en salle ou au travers de sorties et visites sur le terrain ▪ **réalisation de campagnes de sensibilisation** *(agriculteurs, chasseurs, habitants, propriétaires...)* Organisation de journées portes ouvertes, de conférences thématiques, de réunions publiques ; diffusion d'outils de sensibilisation à un public cible... ▪ **réalisation d'actions de communication** *(presse, grand public, bénévoles)* Cette sous-action consistera à élaborer une stratégie de communication, à informer et sensibiliser les publics cibles, à dénoncer des mauvaises pratiques au travers d'actions dans les médias nationaux et locaux (communiqués de presse, articles de presse, émissions télévisées, presse spécialisée...) Les acteurs du plan pourront librement choisir d'élargir ces actions à d'autres espèces (charognards, rapaces, biodiversité...). De même, certaines de ces sousactions pourront avoir une dimension internationale. Les outils de communication à produire pendant la mise en œuvre du PNA mentionneront l'ensemble des partenaires du plan et leur lien avec le PNA.
Régions concernées	Tout le territoire national avec une priorité dans les zones de nidification et d'hivernage du Milan royal

Calendrier de réalisation	Toute la durée du plan
Résultats attendus	Faire découvrir le Milan royal, son rôle dans l'écosystème, et les services rendus ; renforcer la mobilisation bénévole en faveur du Milan royal ; améliorer et renforcer la prise en compte des enjeux « Milan royal » dans les politiques publiques ; encourager des pratiques vertueuses et favorables au Milan royal (et plus généralement à l'environnement et à la faune sauvage) et une meilleure prise en compte des enjeux « Milan royal » par les catégories socioprofessionnelles visées ; réduire les causes directes de mortalité ; faire appliquer les lois et sanctionner les auteurs d'actes intentionnels à l'encontre de la faune sauvage, etc.
Indicateurs de suivi	▪ nombre d'outils réalisés, quantités diffusées et si possible évaluation de l'impact de ces outils sur les publics cibles ; ▪ nombre d'animations et de formations réalisées, nombre de personnes touchées et si possible évaluation de l'impact des ces opérations sur les publics cibles ; ▪ nombre de communiqués de presse, articles de presse et de vulgarisation, etc. ; ▪ actions et/ou initiatives locales et nationales engagées au titre de cette action du plan.
Partenaires potentiels	Partenaires techniques du PNA, partenaires privés...
Moyens mobilisables	Fonds européens, État, collectivités territoriales, fondations, mécènes...
Évaluation financière	Le coût de cette action est variable et dépend des sous-actions menées (type et nombre d'outils de sensibilisation, de formations...).
Synergie avec d'autres PNA	PNA Gypaète barbu, Vautour moine, Vautour percnoptère, Aigle de Bonelli, piesgrièches
Références	Le site web bilan (accès réservé aux acteurs du PNA) servira de base documentaire puisqu'il compile l'ensemble des outils de sensibilisation réalisés en faveur du Milan royal.

Numéro de l'action	6.1
Intitulé de l'action	**Animer les réseaux et diffuser les connaissances**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 5 : favoriser l'acceptation locale Objectif 6 : Coordonner le plan et diffuser les connaissances et les pratiques
Contexte	Avant le premier plan national de restauration, peu d'actions étaient menées en France en faveur du Milan royal. Ce premier plan a véritablement permis de lancer une dynamique et de constituer un réseau d'acteurs impliqués dans la sauvegarde de l'espèce. Ce réseau national représente la force vive, indispensable à l'amélioration des connaissances et la mise en œuvre d'actions de conservation et de sensibilisation. Il convient donc de consolider et de faire vivre ce réseau afin de poursuivre le travail engagé jusqu'à présent. La diffusion des connaissances au sein du réseau et plus largement est elle-aussi indispensable pour favoriser l'acceptation locale et une meilleure prise en compte des enjeux « Milan royal » et contribuer ainsi à l'amélioration de l'état de conservation de l'espèce.
Domaine	Communication et sensibilisation
Description de l'action	▪ **Animation des réseaux français et européen** Cette sous-action comprend l'échange des connaissances et le partages des expériences entres les acteurs impliqués dans la conservation du Milan royal, tant à l'échelle locale, nationale qu'européenne ; la coordination et l'animation des réseaux locaux d'acteurs et/ou de bénévoles ; la mise en relation des acteurs entre eux ; des réponses aux sollicitations extérieures (grand public, institutions...), etc. ▪ **Renforcement des collaborations européennes et des échanges transfrontaliers** Cette sous-action vient en complément de la précédente. Il s'agira de lier contact avec les confrères européens, de développer des programmes européens et/ou transfrontaliers, d'encourager les échanges de données et l'extension d'actions nationales à d'autres pays européens (ex : comptage des hivernants, contrôle d'oiseaux marqués...), de coopérer à des programmes étrangers (ex : programme de réintroduction en Toscane) et de participer au plan d'action européen en faveur du Milan royal. ▪ **Organisation de rencontres bisannuelles et/ou colloques** Afin d'encourager les échanges de connaissances, le partage des expériences et l'élaboration de programmes communs, des rencontres du réseau national seront organisées tous les 2 ans (rythme à adapter si besoin). Un colloque international a été organisé par la France en 2016 en Corse, dans la continuité du premier colloque international organisé à Montbéliard en 2009. Ce type de colloque est l'occasion de faire vivre le réseau européen et de renforcer les collaborations européennes. A l'inverse, il est nécessaire que des spécialistes français participent à des rencontres organisées par les collègues européens. ▪ **Réalisation et diffusion d'outils** Les outils développés durant le premier plan national de restauration serviront de supports de diffusion de l'information et de la connaissance : des bulletins d'information (versions française et européenne) seront réalisés (1 à 2 numéro par an) ; les sites ou pages web consacrés à l'espèce (en particulier : http://rapaces.lpo.fr/milan-royal/) seront régulièrement alimentés ; une plaquette du second PNA sera réalisée et diffusée ; les bilans annuels du PNA seront compilés sur le site web bilan existant ; des articles scientifiques et de vulgarisation seront publiés.
Régions concernées	Tout le territoire national ainsi que l'ensemble des pays européens abritant une population de milans royaux.
Calendrier de réalisation	▪ Animation des réseaux et renforcement des collaborations tout au long du plan ; ▪ Rencontres bisannuelles dès 2018 (rythme à adapter si besoin ; les années où un colloque international sera organisé, il n'y aura pas de rencontres du réseau national) ▪ Colloque international (à mi-plan) ▪ Bulletin d'information : 1 à 2 numéros par an tout au long du plan ▪ Sites web : alimentés toute l'année ▪ Plaquette du PNA : éditée en 2018

Résultats attendus	Entretenir, élargir et dynamiser le réseau existant ; disposer d'un réseau européen « Milan royal » actif et dynamique ; développer des programmes européens et transfrontaliers ; mettre en œuvre le plan d'actions européen ; diffuser et partager largement les nouvelles connaissances acquises ; favoriser l'acceptation locale.
Indicateurs de suivi	▪ nombre d'acteurs et structures intégrés dans le réseau et participant à la mise en œuvre du PNA ▪ nombre de programmes européens/transfrontaliers développés et nombre de coopérations initiées ; ▪ nombre de rencontres et colloques organisés et nombre de participants ; ▪ nombre de bulletins d'informations réalisés et nombre de destinataires ; ▪ nombre de contributeurs et visiteurs du site web Milan royal
Partenaires potentiels	Partenaires techniques du plan d'actions ; APN européennes et experts étrangers du Milan royal
Moyens mobilisables	Fonds européens, État, collectivités territoriales, fondations, mécènes...
Évaluation financière	▪ 1 ETP pour l'animation des réseaux national et européen ; ▪ Rencontres annuelles : 4 000 € ; ▪ Colloque international : 20 000 € ; ▪ Bulletin d'information : 2 000 € ; ▪ Gestion du site web (existant) : 2 000 € ▪ Edition et diffusion d'une plaquette : variable
Synergie avec d'autres PNA	PNA Vautour percnoptère, Vautour moine, Gypaète barbu, Aigle de Bonelli
Références	Plan d'action européen (Species Action Plan for the red kite *Milvus milvus* in the European Union) ; Actes du colloque International Milan royal – Montbéliard 2009 ; Milan info ; http://rapaces.lpo.fr/milan-royal/ ; http://rapaces.lpo.fr/en/milan-royal

Numéro de l'action	6.2
Intitulé de l'action	**Coordonner et évaluer le plan**
Priorité	1
Objectif spécifique	Objectif 1 : favoriser la prise en compte du plan d'action dans les politiques publiques Objectif 6 : coordonner et diffuser les connaissances et les pratiques
Contexte	Le premier plan national de restauration (2003-2007) n'a pas été diffusé. Seuls les acteurs impliqués dans la conservation du Milan royal en connaissaient l'existence. Or, la sauvegarde de l'espèce passe par une appropriation la plus large possible de l'état des connaissances et de la stratégie à mettre en œuvre sur le territoire national. Ce deuxième plan devra donc être largement diffusé. Afin d'évaluer son efficacité et éventuellement d'ajuster ou réorienter certaines actions, des bilans techniques et financiers ainsi qu'une évaluation seront réalisés. Ce travail exige qu'une coordination technique soit assurée par l'opérateur technique du plan, en lien avec la DREAL coordinatrice.
Domaine	Communication et sensibilisation
Description de l'action	Cette action comprend quatre sous-actions : ▪ **Coordination technique et administrative du plan** Il conviendra de porter à connaissance et valoriser le plan d'actions en le diffusant aux acteurs concernés (services de l'État, profession agricole, gestionnaires d'espaces naturels, établissements publics, collectivités territoriales, acteurs socioprofessionnels, associations de protection de la nature...) ; d'éditer une brochure de présentation du plan à diffuser largement ; de s'assurer de la cohérence des actions menés vis-à-vis du plan ; de créer des connexions avec les autres PNA (actions transversales) ; de faire le lien entre le comité de pilotage du plan (COPIL), la DREAL coordinatrice et les partenaires techniques ; d'encourager des déclinaisons régionales du plan dans les régions identifiées, etc. ▪ **Réalisation de bilans techniques et financiers annuels** L'opérateur du plan sera chargé de réaliser chaque année un bilan technique et financier du plan, à partir des bilans locaux des acteurs impliqués dans la conservation de l'espèce en France. Cette synthèse permettra au COPIL d'assurer un suivi et une évaluation annuelle des actions réalisées et de proposer des orientations stratégiques pour l'année suivante. Tous les bilans seront mis en ligne sur un site web dédié : http://rapaces.lpo.fr/bilans/milan-royal (accès protégé par un mot de passe disponible auprès de l'opérateur technique). Il est souhaitable que le comité de pilotage du plan se réunisse chaque année, de préférence à l'automne. ▪ **Réalisation d'évaluations annuelles et en fin de plan** Outre les bilans et évaluations annuels, une évaluation sera faite en fin de plan. Cette évaluation finale aura pour objectif de dresser un bilan complet du plan (réalisé par l'opérateur du plan), de mesurer son efficacité et de définir les éventuelles suites à donner. Ce bilan final sera évalué par le comité de pilotage. ▪ **Recherche de financements** Le bilan du premier plan de restauration a très nettement mis en avant le manque de financements pour la mise en œuvre des actions du plan. L'ensemble des actions de ce second plan n'est applicable concrètement que par la présence d'un réseau Milan royal fort et structuré et des financements à la hauteur des enjeux. Ce réseau doit donc être conforté et déboucher sur des possibilités de financement comme celles d'un Life + Milan royal. Un tel programme devra être mis en place dès le début du plan.
Régions concernées	Toutes les régions concernées par la présence de l'espèce
Calendrier de réalisation	Tout au long de l'année pour la coordination ; évaluations annuelles en fin d'année ; bilan et évaluation en fin de plan en 2027 ; dépôt d'un programme Life + en 2018 ou 2019

Résultats attendus	▪ Large diffusion du plan d'actions et appropriation par le plus grand nombre ; ▪ Mise en œuvre coordonnée des actions du plan par l'opérateur national et les partenaires techniques ; ▪ Déclinaisons régionales du PNA dans les régions ou massifs concernés ; ▪ Améliorer le fonctionnement du plan (au regard des points faibles et à améliorer identifiés dans le bilan du premier plan) ; ▪ Obtention de financements et notamment de fonds Life + ; ▪ Estimation de l'efficacité du plan au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et fin de plan. Le bilan de l'évaluation constituera une piste de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau plan d'action, si nécessaire.
Indicateurs de suivi	▪ PNA accessible en téléchargement sur le site du ministère en charge de l'Ecologie et de la DREAL coordinatrice ; ▪ Quantité de brochures du plan diffusée ; ▪ Bilans (annuels et en fin de plan) ; ▪ Évaluation par le comité de pilotage ; ▪ Bilans annuels des partenaires techniques.
Partenaires potentiels	▪ Partenaires techniques et financiers du plan d'actions ▪ Expert pour l'évaluation finale
Moyens mobilisables	Fonds européens, État, collectivités territoriales, fondations, mécènes...
Évaluation financière	▪ 1 ETP pour la coordination du plan et l'animation du réseau (commun avec ETP fiche 6.1) ▪ 1 ETP sur 4 mois pour le montage d'un Life +
Synergie avec d'autres PNA	PNA Gypaète barbu, Vautour fauve, Vautour moine, Vautour percnoptère, Aigle de Bonelli, pies-grièches.
Références	▪ Plan national d'actions ▪ Cahier des charges type pour les bilans techniques et l'évaluation d'un plan national d'actions ; ▪ Site web dédié au PNA : http://rapaces.lpo.fr/bilans/milan-royal

IV.4 Rôle des partenaires potentiels du plan

IV.4.1 La direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère de la transition écologique et solidaire (MTES)

- initie le plan ;
- désigne la DREAL coordinatrice, en accord avec le préfet de la région concernée pour être pilote du plan ;
- organise les consultations interministérielles lors de l'élaboration du plan ;
- approuve le plan ;
- choisit l'opérateur avec la DREAL coordinatrice ;
- donne instruction aux préfets ;
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice.

IV.4.2 Les autres directions d'administrations centrales concernées par le plan

- sont consultées par le MTES pour avis lors de l'élaboration du plan ;
- désignent les services déconcentrés de l'État, autres que les DREAL, en charge du suivi du plan et qui siégeront au comité de pilotage, si celui-ci le prévoit ;
- sont informées du suivi du plan ;
- veillent à la prise en compte des préconisations et actions identifiées au niveau du plan au sein des politiques qu'elles portent.

IV.4.3 La DREAL coordinatrice du plan

- est le pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle a en charge la coordination technique (et non une coordination stratégique et politique qui est du ressort du préfet) sur un territoire plus large que sa région ;
- définit sur proposition du prestataire, la composition du comité de suivi de l'élaboration du plan ;
- réunit et préside le comité de suivi ;
- choisit les représentants scientifiques avec le comité de suivi et si cela s'avère nécessaire désigne un comité scientifique ;
- diffuse le plan ;
- choisit l'opérateur du plan en lien avec la DEB ;
- définit les missions de l'opérateur en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur ;
- réunit et préside le comité de pilotage ;

- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant attache des DREAL associées qui ne sont pas forcément présentes au comité de pilotage) ;
- est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan, élaboré par l'opérateur ;
- coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
- a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

IV.4.4 L'opérateur du plan

- est choisi par la DREAL coordinatrice en lien avec la DEB après validation du plan (il peut être le rédacteur du plan national d'actions) ;
- centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le comptede la DREAL coordinatrice ;
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
- assure sous l'égide des financeurs du plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, les acteurs socio-économiques, le public...

IV.4.5 Les représentants scientifiques au comité de pilotage

- sont choisis par la DREAL coordinatrice après avis du comité de suivi. Dans la mesure du possible, les représentants scientifiques seront différents de l'opérateur et seront indépendants de tous les partenaires. A défaut d'une indépendance totale, ils devront jouir d'une autonomie suffisante. Plus simplement, ce rôle peut être joué par des correspondants désignés par le CNPN (Conseil national de protection de la nature) ou les CSRPN (Conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel) dans le cadre de consultations spécifiques ;
- conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ;
- sont membres du comité de pilotage. Le nombre de représentants scientifiques au comité de pilotage doit être cohérent avec la taille de celui-ci et au minimum de 2. Dans certains cas, si le nombre de représentants scientifiques est trop important, un comité scientifique peut être constitué par la DREAL coordinatrice, dont 1 ou 2 représentants siégeront au comité de pilotage.

IV.4.6 Les DREAL associées (dont le territoire est occupé par l'espèce)

- sont consultées lors de l'élaboration du plan ;
- diffusent le plan auprès des partenaires locaux ;
- animent, avec les partenaires du plan dans leur région, la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le MTES ;
- informent la DREAL coordonnatrice des éléments relatifs au plan national d'actions et notamment, transmettent la synthèse des données de leur territoire ;

- ont un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

IV.4.7 Les autres services déconcentrés

- sont consultés lors de l'élaboration du plan ;

- veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues dans le plan dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions.

IV.4.8 Autres partenaires

- sont consultés lors de l'élaboration du plan.

Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale :

Dans le cadre de leurs prérogatives (contrats de projets, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux...), les Conseils régionaux seront des partenaires privilégiés. Il en est de même pour les Conseils départementaux qui peuvent trouver dans le plan un outil de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles. Ces collectivités territoriales seront associées autant que possible à l'élaboration du plan et à sa mise en œuvre. Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur des populations ou des sites significatifs pour *(l'espèce ou les espèces considérées à préciser)* pourront de la même manière être associés au plan.

Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques :

Les établissements publics (Office national de la chasse et de la faune Sauvage, Agence française pour la Biodiversité, Office national des forêts, Centre régional de la propriété forestière, Agences de l'eau, Muséum national d'Histoire naturelle, Conservatoires botaniques nationaux, Institut national de recherche agronomique, Réseau des réserves naturelles de France, Parc naturels régionaux, Conservatoire du littoral, Centres de soin, Universités, Centre national de la recherche scientifique, Irstea, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, Conservatoires régionaux des espaces naturels...) et gestionnaires d'espaces protégés, seront mobilisés par le MTES (contrat d'objectifs...) dans l'élaboration et la mise en œuvre des actions du plan.

Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles :

Ces acteurs sont essentiels dans la mise en œuvre des actions du plan national d'actions. Localement, ils bénéficient du soutien des DREAL auxquelles ils communiquent leurs informations.

L'opérateur a pour mission d'animer le réseau des bénévoles et des associations sur le territoire national.

Les socioprofessionnels :

Les socioprofessionnels sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du plan et seront des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du plan dès son élaboration.

IV.4.9 Le comité de pilotage national du plan national d'actions

Il prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions. Il intervient dans la phase de mise en œuvre de ce plan.

Il propose les orientations stratégiques et budgétaires

Il se réunit au moins une fois par an, de préférence à l'automne et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.

A cette fin, les membres du comité de pilotage reçoivent chaque année, avant leur réunion, le bilan annuel de la mise en œuvre du plan rédigé par l'opérateur.

IV.5 Suivi et évaluation du plan

IV.5.1 Bilans intermédiaires

Pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage national se réunit chaque année. A cette occasion, il examine l'ensemble des actions réalisées et valide les actions à mettre en œuvre en priorité pour l'année suivante. Pour préparer ce débat, un rapport annuel technique et financier est élaboré par l'opérateur du plan qui centralise et synthétise les informations fournies par les divers partenaires impliqués sur le territoire national. Ce document permet au comité de pilotage de valider les orientations stratégiques pour l'année suivante.

Ce rapport annuel propose fiche par fiche :

- un bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées ;
- un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés ;
- une proposition de programmation des actions pour l'année suivante, contenant un volet budgétaire.

Pour tenir compte du calendrier des actions de terrain, les réunions du comité de pilotage se tiendront préférentiellement en fin d'année. Par conséquent, les réunions des comités de pilotage régionaux devront être organisées en amont afin de transmettre le bilan annuel au comité de pilotage national au moins deux semaines avant sa réunion annuelle.

IV.5.2 Bilan à mi-parcours et en fin de plan

Une évaluation du plan sera effectuée à mi-parcours de sa période de mise en œuvre, soit en 2023. L'objectif est d'établir un bilan intermédiaire du plan national d'actions, et de définir les éventuels réajustements aux actions entreprises dans ce plan. L'évaluation de mi-parcours sera conforme à celle de fin de plan. L'évaluation fera le point sur les résultats en termes de conservation (évolution de l'état de conservation national et par massif) et de connaissances acquises. Elle portera sur les différentes actions de conservation, de suivi et de recherches telles que prévues dans le plan.

L'efficacité du plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et fin de plan. Le jeu des acteurs sera également analysé. Sur le plan pratique, la synergie entre les acteurs nationaux, la coopération avec les organismes gestionnaires, les échanges avec l'étranger, la sensibilisation et communication envers le grand public, sont des axes majeurs à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du plan et mettre en évidence les dysfonctionnements éventuels. Une analyse du bilan financier, en lien avec une estimation du bénévolat, sera également réalisée. Le bilan des différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau plan d'action, si la nécessité en a été démontrée.

Un bilan technique et financier, établi par l'opérateur technique du plan, présentera pour chaque action la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier, en intégrant les moyens humains mobilisés, sur la durée du plan

V. Liste des sigles et acronymes utilisés

ALEPE	Association lozérienne pour l'étude et la protection de l'environnement
ANA	Association des naturalistes ariégeois
AONF	Atlas des oiseaux nicheurs de France
APN	Association pour la protection de la nature
CAD	Contrat d'agriculture durable
CEN	Conservatoire d'espaces naturels
CET	Centre d'enfouissement technique
CITES	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (selon l'acronyme anglais Convention on International Trade of Endangered Species)
CNPF	Centre national de la propriété forestière
CNPN	Conseil national de protection de la nature
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CORA	Centre ornithologique de Rhône-Alpes
CRBPO	Centre de recherches par le baguage des populations
CRPF	Centre régional de la propriété forestière
CSRPN	Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
DDPP	Direction départementale de la protection des populations
DDT	Direction départementale des territoires
DEB	Direction de l'eau et de la biodiversité
DOCOB	Document d'objectif
DREAL (ex-DIREN)	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DTA	Direction territoriale d'aménagement
FDC	Fédération départementale des chasseurs
FDGDON	Fédération départementale des groupements de défense contre les organismes nuisibles
FEADER	Fonds européen agricole pour le développement rural
FIR-UNAO	Fonds d'intervention pour les rapaces
FNC	Fédération nationale des chasseurs
FRC	Fédération régionale des chasseurs
FREDON	Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles
GOG	Groupe ornithologique gersois
IDC	Inhibiteur de cholinestérases
IFEN	Institut français de l'environnement
IKA	Indice kilométrique d'abondance
INRA	Institut national de la recherche agronomique
ISDND	Installation de stockage des déchets non dangereux
JORF	Journal officiel de la République française
LIFE	L'instrument financier pour l'environnement
LOANA	Lorraine association nature

LPO	Ligue pour la protection des oiseaux
MAE	Mesure agroenvironnementale
MNHN	Muséum national d'histoire naturelle
MTES	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
OCL	Organbidexka col libre
ONCFS	Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONF	Office national des forêts
ONG	Organisation non gouvernementale
ORGFH	Orientations régionales de gestions et de conservations de la faune sauvage et de ses habitats
PAC	Politique agricole commune
PACA	Provence Alpes côte d'Azur
PLU	Plan local d'urbanisme
PN	Parc national
PNA	Plan national d'actions
PNR	Parc naturel régional
RASG	Rodenticide anticoagulant de seconde génération
RN	Réserve naturelle
RTE	Réseau de transport d'électricité
SAU	Surface agricole utile
SCoT	Schéma de cohérence territoriale
SEO	Société espagnole d'ornithologie
SEPOL	Société pour l'étude et la protection des oiseaux en Limousin
SPEC	Espèces européennes à statut de conservation défavorable (selon l'acronyme anglais *Species of European Conservation Concern*)
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique
STH	Surface toujours en herbe
TVB	Trame verte et bleue
UFCS	Union française des centres de soins
UICN	Union international pour la conservation de la nature
ZICO	Zone importante pour la conservation des oiseaux
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique
ZPS	Zone de protection spéciale
ZSC	Zone spéciale de conservation

VI. Bibliographie

- Aebischer, A. 2009. Der RotMilan - *ein faszinierender Greifvögel*. Haupt Verlag, Bern.

- André A. 2011. *Reproduction du Milan royal au Pays Basque Synthèse 2011, Bilan des connaissances.*

- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. (2011). *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0).* SEO/BirdLife, Madrid.

- Berny P., Gaillet J.R., 2008, Acute poisoning of red kites (Milvus milvus) in France : data from the SAGIR network, Journal of Wildlife Diseases, 44(2), pp. 417-426. http://www.jwildlifedis.org/doi/pdf/10.7589/0090-3558-44.2.417

- BIOTOPE (2012). Documents d'objectifs du site Natura 2000 FR2112011 « Zone de Protection Spéciale du Bassigny » Tome 1 : état initial. 201 pages + annexes.

- Birdlife International 2005.- Species factsheet : *Milvus milvus.* Downloaded from *http://datazone.birdlife.org/home*

- Birdlife International, 2011. Review of the illegal killing and trapping of birds in Europe.

- Blanco, G., J. A. Lemus, and J. Grande. 2006. Faecal bacteria associated with different diets of wintering Red Kites: influence of livestock carcass dumps in microflora alteration and pathogen acquisition. *Journal of Applied Ecology 43:990-998.*

- Bodega D. 2011. Poisoning in Spain and project VENENO.

- Bretagnolle V. & Pinaud D. 2008. Premiers résultats de l'enquête nationale spécifique « Milan royal ». *Milan Info16, 17 & 18.*

- Burger J. 2008. Assessment and management of risk to wildlife from cadmium. *Science of the Total Environment 389: 37-45.*

- Cardiel I. E. 2006. *El Milano real en España. II Censo Nacional 2004.* SEO/BirdLife. Madrid.

- Cart S., Faggio G., Recorbet B. & Seguin J.-F. 2009. Situation de deux populations reproductrices de Milan royal *Milvus milvus* en Corse : effectifs, reproduction, régime alimentaire et aménagement du territoire. Actes du colloque international Milan royal en France, octobre 2009 : 28-33.

- Carter I. 2007. *The Red Kite.* Arlequin Press. Shrewbury.

- Carter, I. & Grice, P. 2000. Studies of re-established red kites in England. *British Birds 93: 304-322.*

- Carter, I. & Grice, P. 2002. The Red Kite Reintroduction Programme in England. *English Nature Research Reports. Reports. No.* 451. English Nature, Peterborough.

- Chastagnol, F. 2007. *Propositions d'actions de gestion pour la ZPS Haut-Allier (43) en faveur de la conservation du Milan royal : Etude comparative, sur deux zones échantillons, de la dynamique des populations de Milan royal (Milvus milvus) et des pratiques agricoles influant sur l'espèce,* LPO Auvergne, 43 p.

- Cœurdassier M., Poirson C., Rieffel D., Paul J.-P., Michelat D., Reymond D., Legay P., Giraudoux P., Scheifler R. 2012. The diet of migrant Red Kites *Milvus milvus* during a Watervole *Arvicola terrestris* outbreak in Eastern France and associated risk of secondary poisoning by the rodenticide bromadiolone. *Ibis*, 154: 136–146.

- Corso A. & Palumbo G. 2001. Prima osservazione italiana di ibrido tra Nibbio reale *Milvus milvus* Nibio bruno *Milvus migrans.*

- Cramp S. & Simmons K.E.L. 1980. *The Birds of the Western Palearctic Volume II.* Oxford University Press, Oxford, New York, 695 p.

- David F. 2009. Bilan du plan national de restauration Milan royal 2003-2007 – LPO Mission Rapaces. 139 p.

- Davis, P. & Davis, J. 1981. The food of the Red Kite in Wales. *Bird Study 28: 33-40.*

- Davis, P.E. & Newton, I. 1981. Population and breeding of red kites in Wales over a 30-year period. *J. Anim. Ecol. 50: 759– 772.*

- Decors A., Moinet M., Mastain O. 2011. Bilan 2009-2010. SAGIR. 40 p.

- Decors A., Coeurdassier M., Berny P., Sage M., Quintaine T., 2013, Synthèse des cas enregistrés par le réseau SAGIR de 1998 à 2012 avec une exposition avérée à la bromadiolone, 34p. *http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/Surveillance%20de%20la%20mortalit%C3%A9%20des%20oiseaux%20et%20mammif%C3%A8res%20sauvages_VersFin2.pdf*

- Delattre P., Giraudoux P., 2009, *Le campagnol terrestre, prévention et contrôle des populations,* QUAE, Versailles, 304p.

- Delibes, M., García, L., 1984. Habitos alimenticios del Milano Real en Doñana durante el periodo de cria. *Ardeola 31, 115–121.*

- Faggio G., Cart S., & Jolin C. 2010. *Bilan des actions concernant le Milan royal Milvus milvus en Corse : relais du plan national, suivis de populations (région d'Ajaccio), Vallée du Reginu.* Association des Amis du PNRC-CEN Corse. 33 p.

- Filippi-Codaccioni O. 2009. L'impact du changement climatique sur la migration des oiseaux en Aquitaine - *Bilan de recherche post-doctorale Version 1.0* - Observatoire régional des migrations d'oiseaux (LPO Aquitaine & OCL). 63 p.

- Garcia, J., Vinuela, J. & Sunyer, C. 1998. Geographic variation of the winter diet of the Red Kite *Milvus milvus* in the Iberian Peninsula. *Ibis 140: 302-309.*

- Gensbøl B. 2005. Guide des rapaces diurnes d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. - Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 383 p.

- Géroudet P. 2000. *Les Rapaces d'Europe diurnes et nocturnes.* Delachaux & Niestlé, Lausanne, Paris, 446 p.

- Heuacker V. & Didier S. 2012. *Plan régional d'actions en faveur du Milan royal en Alsace 2012-2016*, LPO Alsace/DREAL Alsace, 58p.

- Jacquat M. 1982. Remarques sur l'utilisation de l'ARVICOSTOP pour lutter contre les pullulations du Campagnol terrestre et sur ses conséquences pour la faune. *Nos Oiseaux 36 : 397-400.*

- Jacquat M. & Michel J. 2000. Bromadiolone et Campagnol terrestre Arvicola terrestris : une nouvelle campagne désastreuse en Franche-Comté. *Nos Oiseaux 47: 81-85.*

- Kabouche B., Bayeul J., Zimmermann L., Bayle P. 2006. *La mortalité des oiseaux sur le réseau électrique aérien : enjeux et perspectives en Provence-Alpes-Côte d'Azur.* Rapport DIREN PACA - LPO PACA, Hyères : 109.

✍ Kenntner N., Tataruch F & Krone O. 2005. Risk assessment of environmental contaminants in White-tailed Sea Eagles *(Haliaeetus albicilla)* from Germany, pg 125-127; in, Pohlmeyer, K. (Ed.) Extended abstracts of the XXVIIth Congress of the International Union of Game Biologists, Hannover, 2005. DSV Verlag, Hamburg,Germany.

✍ Hüppop O & Hüppop K. 2003. North Atlantic Oscillation and timing of spring migration in birds. *Proc R Soc Lond B Biol Sci 270:233–240.*

✍ Kiefer J. 2010. Populationsentwicklung von RotMilan *Milvus milvus* und SchwarzMilan *Milvus migrans* in Ost-Luxemburg 1991-2008. *Regulus Wissenschaftliche Berichte 25.*

✍ Klassen R., Kjellen N & Skane Ornithological Society 2009. – *The status of the red kite in Sweden In Proceedings of the Red Kite International Symposium* – Actes du colloque international Milan royal. Paris, LPO Mission rapaces : 152-155.

✍ Knott J, Newbery P. & Barov B. 2009. Action plan for the red kite *Milvus milvus* in the European Union, 55 p. ISSN (...).

✍ Larraz D. A. 1999. Dumps for dead livestock and the conservation of wintering red kites *(Milvus milvus). J. Raptor Res. 33:338-340.*

✍ Lehikoinen E, Sparks TH, Zalakevicius M. 2004. Arrival and departure dates. *Adv Ecol Res 35:1–31.*

✍ LPO Auvergne. 2010. *Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne.* Delachaux & Niestlé.

✍ LPO Mission Fir & LPO Champagne-Ardenne. 2003. Plan national de restauration du Milan royal *Milvus milvus.* MATE / LPO. 76 p.

✍ LPO Mission Rapaces. 2008a. *Cahier technique "Milan royal".*

✍ Malenfert P. 2004. – *Le Milan royal en Lorraine un déclin dramatique.* Ciconia 28 (2), p. 57-66.

✍ Maurice T. 2010. *Programme de restauration du Milan royal.* Bilan 2010.

✍ Mionnet A. 2009. Premier cas connu de mortalité dû aux éoliennes en France. *Milan info* 16/17/18 : 17

✍ Mammen U., Mammen K., Kratzsch L., Resetaritz A. (2010). Interactions of Red Kites and wind farms in Germany:results of radio telemetry and field observations – Interactions entre Milans royaux et éoliennes en Allemagne : resultants du suivi télémétrique et des observations de terrain. *In* Proceedings of the Red Kite International Symposium – Actes du colloque international Milan royal. Paris, LPO Mission rapaces : 100-105.

✍ Mateo R., Taggart M. & Meharg A.A. 2003. Lead and arsenic in bones of birds of prey from Spain. *Environmental Pollution 126: 107-114.*

✍ Morin C., Guinchard M. & P. Legay. 2008.- *Inventaires ornithologiques du site Natura 2000 de la Vallée de la Saône. État des lieux réalisé dans le cadre de la mise en œuvre du document d'objectifs.* LPO Franche-Comté. BE Pascale & Michel Guinchard, DIREN Franche-Comté : 53 p. + annexes

✍ Morin C., Paul J.P., Maas S. 2011. *Plan d'actions Milan royal en Franche-Comté Document de synthèse de l'année 2010.* LPO Franche-Comté, DREAL Franche-Comté.

✍ Mougeot F. 2000. Territorial intrusions and copulation patterns in red kites, *Milvus milvus*, in relation to breeding density. *Animal Behaviour 59: 633-642.*

✍ Mougeot F. & Bretagnolle V. 2000. Biologie de reproduction et régime alimentaire du Milan royal *(Milvus milvus)* en Balagne (Corse) : importance du lapin de garenne *(Oryctolagus cuniculus)*, 19 p.

✍ Mougeot F & Bretagnolle V. 2006. Breeding biology of the red kite *Milvus milvus* in Corsica. *Ibis 148: 436-448.*

✍ Mosimann P. 1998. – Milan royal *Milvus milvus* in Schmid H., Luder R., Naefdaenzer B., Graf R. & Zbinden N. - Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Liechtenstein en 1993-1996. –Station ornithologique Suisse de Sempach.

✍ Nachtigall W. & Gleichner W. 2005. Mischbruten zwischen Rot-*Milvus milvus* und chwarzMilan M. migrans - ein weiterer Fall aus Sachsen. *Limicola, (2005). 19 : 180-194.*

✍ Nicolaï B. 2006. RotMilan Milvus milvus und andere Greifvögel *(Accipitridae)* im nordöstlichen Harzvorland, Situation 2006. *Ornithologische Jahresberichte des Museum heineanum 24, 1-34.*

✍ Ntampakis, D. & Carter I. 2005. Red Kites and rodenticides -- a feeding experiment. *British Birds 98:411-416.*

✍ Ortlieb, R. 1989: *Der RotMilan.* Neue Brehm-Bücherei, Nr. 532. A.Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

✍ Pain D. J., Carter I., Sainsbury A. W., Shore R. F., Eden P., Taggart M. A., Konstantinos S., Walker L. A., Meharg A. A., & Raab A. 2007. Lead contamination and associated disease in captive and reintroduced Red Kites *Milvus milvus* in England. *Science of the Total Environment 376:116–127.*

✍ Patrimonio O. 1999. Le Milan royal *Milvus milvus* en Corse : répartition et reproduction. *Trav. Sci. Parc nat. rég. & Rés. nat. Corse (27) : 37-62.*

✍ Pérez-López M, Mendoza MH, Beceiro AL, Soler Rodriguez F. 2008. Heavy metal (Cd, Pb, Zn) and metalloid (As) content in raptor species from Galicia (NW Spain). *Ecotoxicology and Environmental Safety 70(1):154-162.*

✍ Perrin V. 2011. *Rapport d'activités 2011. Suivi d'une population de Milans royaux (Milvus milvus) en Lorraine.*

✍ Razin M. 2008. Bilan 2007 du programme pyrénéen et perspectives. *Milan Info 13, 14 & 15.*

✍ Resetaritz, A. 2006. Ecology of over-winterinfg Red Kites *Milvus milvus* (Linné, 1758) in the foothills of the North Harz Mountains. *Jahresbericht zum monitoring greifvögel un eulen Europas* (in German). Sonderband 4:1-123.

✍ Riols R. 2005. Agir pour le Milan royal en Auvergne. Milan Infos 4 & 5.

✍ Riols R. 2006. *Bilan du programme régional Milan royal 2005-2006.* Diaporama.

✍ Riols R. 2007. *Etude des populations de Milan royal en Auvergne : Suivi de la population nicheuse en 2007 & Suivi de la population hivernante (hiver 2006-2007).*

✍ Riols R. 2011. *Programme de conservation des populations de Milan royal du Massif Central. Bilan de la partie 2009-2010.*

✍ Riols R. 2012. Le Milan royal dans le Massif central, toujours menacé ! *Oiseau magazine 106.*

✍ Riols R. 2012. Bilan du programme Massif central 2009-2012. LPO Auvergne, rapport d'activité.

✍ Riols R. 2013. Bilan du plan d'actions Milan royal en Auvergne en 2013. LPO Auvergne, rapport.

✍ Riols R. 2014. Bilan du plan d'actions Milan royal en Auvergne en 2014. LPO Auvergne, rapport.

✍ Riols R. 2015. Bilan du plan d'actions Milan royal en Auvergne en 2015. LPO Auvergne, rapport.

✍ Riols R., Chastagnol F., Tourret P. 2006. *Programme régional d'action pour le Milan royal.* LPO Champagne-Ardenne. 2010. *Le Milan royal en Champagne-Ardenne. Bilan de l'année 2010.*

✍ Roudge ***et al.***, 2003.

✍ Schaub M. 2012. Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. *Biological Conservation 155: 111-118.*

✍ Sergio, F., Blas, J., Forero, M., Fernandez, N., Donazar, J.A. & Hiraldo, F. 2005. Preservation of wide-ranging top predators by site-protection: Black and Red Kites in Doñana National Park. Biol. *Conserv. 125: 11–21.*

✍ Talhoet S. 2010. *Etude et suivi du Milan royal (Milvus milvus) dans le département de l'Aveyron*.

✍ Thiollay JM. 1967. Ecologie d'une population de rapaces diurnes en Lorraine. – *La Terre et la Vie, n°2* : p. 116-183.

✍ Thiollay JM. 1968. – Notes sur les rapaces diurnes de Corse. – ORFO n°38 : p. 187- 208.

✍ Thiollay J.M., Bretagnolle V. 2004. *Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation.* Delachaux et Niestlé : 176 p.

✍ IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 01 October 2012.

✍ Vinuela J., Marti R. & Ruiz A. 1999. – *El Milano Real en España.* – Madrid.

✍ Walz J. 2001.-Bestand, Ökologie des Nahrungserwerbs und Interaktionen von Rot- und SchwarzMilan 1996-1999 in verschiedenen Landschaften mit unterschiedlicher Milandidichte: Obere Gäue, Baar und Bodensee, *Orn. Jh. Bad.-Württ. 17, 2001 : 1-212.*

✍ Wildman L., O'Toole L. & Summers RW. 1998. The diet and foraging behaviour of the Red Kite in northern Scotland, *Scottish Birds, 19: - 140.*

✍ Wotton S.R., Carter I., Cross A.V., Etheridge B., Snell N., Duffy K., Thorpe R., Gregory R.D. 2002. Breeding status of the Red Kite *Milvus milvus* in Britain in 2000: The first coordinated Red Kite survey across Britain since the reintroduction programme began in 1989, yields 430 breeding pairs. *Bird Study, 49:3, 278-286.*

✍ Yeatman-Berthelot D. & Jarry G. 1994. Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France (1985-1989). SOF, Paris, 776 p.

Novembre 2017

Rédaction : Fabienne David (LPO Mission rapaces), Aymeric Mionnet (LPO Champagne-Ardenne), Romain Riols et Pierre Tourret (LPO Auvergne)

PAO - mise en page : Benoît Cudelou (MTES-MCT/SG/SPSSI/ATL2)

Crédit photo : (Couverture) Christian Aussaguel ©LPO

Ministère de la Transition écologique et solidaire

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la valorisation des espèces et de leurs milieux

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

PNA MOUFLON

Plan National d'Actions

en faveur du Mouflon de Corse

(*Ovis gmelini musimon var. corsicana*)

2024
2033

© Martin VAN BOONE

PRÉFET
DE CORSE

Liberté
Égalité
Fraternité

Direction régionale de l'environnement
de l'aménagement et du logement
de Corse

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

OFB

COORDINATEUR ET PILOTE DU PNA : DREAL DE CORSE

RÉDACTEUR : OFB

Prestataire : Marion Chalbos

COMITÉ DE RÉDACTION

Fabrice Torre : DREAL - Service Biodiversité Evaluation et Paysages

Perle Zlotykamien : DREAL - Service Biodiversité Evaluation et Paysages

Mathieu Garel : OFB - Direction de la Recherche et Appui Scientifique

David Moulin : OFB - Direction inter-régionale PACA-Corse - Service régional Appui aux Acteurs et Mobilisation des Territoires

Pierre Benedetti : OFB - Direction inter-régionale PACA-Corse - Service régional Appui aux Acteurs et Mobilisation des Territoires

Claire Allègre : OFB - Direction inter-régionale PACA-Corse - Service régional Appui aux Acteurs et Mobilisation des Territoires

Elodie Portanier : CNRS - Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive – UMR - 5558 - Lyon

Joséphine Foata : Université de Corse - Maitre de conférences HDR en Biologie

François Arrighi : SM PNRC - Pôle Patrimoines

Gabrielle Valesi : SM PNRC – Pôle Patrimoines

Stéphane Muracciole : ONF - Service environnement aménagement territoire DFCI

Sandra Guy : ONF - Service environnement aménagement territoire DFCI

Jean-Marc Santini : CDC - Milieux aquatiques et sécurité sanitaire Laboratoire d'Analyses Cismonte, service santé animale

Isabelle Vescovali : CDC - Direction des milieux naturels

Christophe Panaïotis : OEC Service «Biodiversité Terrestre »

Filippo Barbanera : Université de Pise - Département de Biologie

Stéphane Aulagnier : INRAE - Biologiste de la conservation -Comportement et écologie de la faune sauvage (CEFS)

Jessica Charrier : Communauté de communes de l'Alta Rocca - Pôle Environnement

Olivier Patrimonio : MTECT - Bureau de la chasse, de la faune et de la flore sauvage

TABLE DES MATIERES

Table des matières
Table des figures
Table des tableaux
Résumé
Préambule 1
Introduction 3

I.– BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DES POPULATIONS DE MOUFLON DE CORSE 5

1. Systématique 6
a) Origine 6
b) Nomenclature 9
c) Structure génétique et gestion des populations 9

2. Description 11
a) Pelage 11
b) Biométrie 12
c) Cornage 13
d) Dimorphisme sexuel 15

3. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation du Mouflon de Corse 17
a) Comportement et rythme d'activité 17
b) Reproduction 17
c) Nutrition 18
d) Habitat potentiel et naturel 19
e) Prédation et compétition 20
f) Dynamique de la population 21
g) Structure de la population 22
h) Facultés de rétablissement 24

4. Répartitions et tendances évolutives 26
a) Répartition en France métropolitaine 26
d) Répartition en Corse 26

5. Statuts légaux de protection et commerce international 31

6. Informations relatives à l'état de conservation 32
a) Évaluation de l'état de conservation selon les rapportages communautaires 32
b) Évaluation du risque d'extinction selon les listes rouges 33

7. Informations relatives aux sites fréquentés par le Mouflon de Corse 34
Au niveau national 34
Au niveau régional 35

8. Menaces et facteurs limitants 37
a) Menaces liées à la dégradation de son écosystème et changement climatique 37
b) Menaces liées aux activités anthropiques 40
c) Prélèvement 41
d) Menaces biologiques 41

9. Le mouflon une espèce emblématique de la faune sauvage insulaire, un symbole de liberté et de grands espaces. 43

10. Aspects économiques 44

11. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger 44

12. Actions de conservation déjà réalisées 44
a) Opération de renforcement de la population de Bavella (en cours) 46

13. Éléments de connaissances à développer 50
a) Génomique et origine 50
b) Aires de répartition des deux populations 51
c) Régime alimentaire 51
d) Utilisation et sélection de l'habitat 52
e) Veille sanitaire 53

II. – BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPECE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME 56

1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce 57

2. Stratégie à long terme 59

III. – STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN OEUVRE 60

1. Durée du plan 61

2. Gouvernance et rôles des partenaires 61
a) La direction de l'eau et de la biodiversité 61
b) La DREAL de Corse 61
c) L'animateur du PNA 62
d) Les pilotes et les partenaires associés 62

3- Animation du plan national d'action 62

4- Objectifs et actions du plan 63
a) Objectifs spécifiques 63
b) Actions à mettre en œuvre 65
c) Dispositifs 69
d) Présentation des fiches actions 72

5. Suivi et évaluation du plan 99

6. Calendrier de mise en œuvre du plan 100

7. Estimation financière 101
Liste des sigles et acronymes utilisés 103
Bibliographie 104
Références bibliographiques des fiches actions 117
Annexes 121

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Carte de répartition du genre Ovis. 7

Figure 2. Présentation du pelage des mâles des deux populations de Mouflon de Corse 11

Figure 3. Présentation du pelage des femelles des deux populations de Mouflon de Corse 12

Figure 4. Présentation des variations du pelage observées chez les mâles de la population de Bavella 12

Figure 5. Présentation des types de cornage rencontrés sur les deux populations de Mouflon de Corse 15

Figure 6. Distribution spatiale des proportions d'appartenance des animaux aux deux groupes génétiques identifiés dans chaque population. 23

Figure 7. Aire de répartition nationale (Benedetti et al. 2019) 26

Figure 8. Évolution à l'échelle communale de l'aire d'extension du Mouflon de Corse de 1977 à 2004 (Benedetti et al., 2005b). 27

Figure 9. Évolution à l'échelle infra-communale de l'aire d'extension du Mouflon de Corse de 1977 à 2004. 29

Figure 10. Cartographie des sites Natura 2000 croisant les aires de répartition du Mouflon de Corse. 36

Figure 11. Cartographie des aires de répartition infra-communale et communale des populations du Cinto et de Bavella ainsi que des communes concernées par l'opération de renforcement de la population de Bavella (Massif de Cagna). 46

Figure 12. Localisations des sept individus équipés de GPS. 49

Figure 13. Schéma conceptuel des besoins, des pressions et des facteurs contribuants identifiés pour le Mouflon de Corse. 58

Figure 14. Présentation des ambitions, enjeux, objectifs et actions au-delà et dans le cadre du Plan national d'action en faveur du Mouflon de Corse 66

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Mesures de la morphologie et de la masse corporelle des adultes (moyenne et intervalle de prédiction à 95 %) dans la population de Mouflons de Corse du Cinto (extrait de Benedetti et al., à paraître). 13

Tableau 2. Liste des communes concernées par la présence du mouflon en 1977, 1984 et 2004 (Benedetti et al., 2005b) 28

Tableau 3. Synthèse des données d'extension relatives à l'aire de répartition du Mouflon de Corse entre 1977 et 2004 30

Tableau 4. Présentation des différents statuts de protection et/ou de conservation du Mouflon de Corse. 31

Tableau 5 : État de conservation de la zone biogéographique de l'espèce, extrait des résultats synthétiques des statuts et tendances des espèces DHFF/DO (2013) 32

Tableau 6 : Données extraites des résultats synthétiques des évaluations d'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire en France, rapportage 2019 (UMS Patrinat, 2019). 33

Tableau 7 : Statuts de menace, selon la méthodologie de l'UICN 33

Tableau 8 : Recensement des menaces principales 37

Tableau 9. Présentation des programmes d'études et de leurs objectifs sur le Mouflon de Corse 45

Tableau 10 : présentation des actions, des pilotes et des partenaires associés 67

Tableau 11 : présentation de la fiche action type 68

Tableau 12 : récapitulatif des outils de planification ou documents stratégiques de la Corse en termes de politique publique et leur lien avec le rétablissement des populations de Mouflon de Corse 70

RÉSUMÉ

Le Mouflon de Corse (*Ovis gmelini musimon var. corsicana*), animal emblématique de l'Île, tire ses origines des montagnes du Moyen-Orient. À partir de la fin du XIXe siècle et début du XXe siècle, il disparaît de nombreux massifs de Corse. Il existe aujourd'hui deux populations, celle du massif du Cinto (nord) et celle du massif de Bavella (sud), possédant deux aires de répartitions disjointes. Trois initiatives vont permettre d'éviter sa disparition dans les années 1950 et jetteront les bases des actions de conservation et de développement, jusqu'à l'obtention, près de 70 ans plus tard, du statut d'espèce protégée, le 1er mars 2019. Près d'un siècle après son effondrement, et malgré les actions de conservation engagées, le Mouflon de Corse est toujours vulnérable aujourd'hui. La démographie observée au sein de la population de Bavella suscite même de nombreuses interrogations, notamment sur sa capacité à persister sur le long terme dans un contexte de changements globaux, de fragmentation des habitats et de développement d'activités humaines (élevage, activités de plein air...). Jusqu'à maintenant, les actions de recherches et de conservation étaient centrées sur l'espèce. C'est dans un axe de recherche « écosystémique » que la stratégie du Plan National d'Action (PNA) a été élaborée. Suite au bilan des connaissances, à travers l'identification des pressions qui s'exercent sur l'espèce, 11 actions sont proposées visant à assurer le rétablissement de l'espèce dans un bon état de conservation sur l'ensemble de son aire de présence actuelle et les nouveaux espaces de colonisation établis dans le cadre du programme de renforcement. Au-delà de ce PNA, la mise en place d'une réelle politique de rétablissement et de conservation du Mouflon de Corse par les acteurs territoriaux apparaît indispensable pour la pérennité de l'espèce.

The Corsican Mouflon (*Ovis gmelini musimon var. corsicana*), emblematic animal of the island, has its origins in the mountains of the Middle East. From the end of the 19th century and the beginning of the 20th century, it disappeared from many massifs of Corsica. Today there are two populations, the one of the Cinto massif (north) and the one of the Bavella massif (south), with two disjointed distribution areas. Three initiatives will allow to avoid its disappearance in the 1950s and will lay the foundations of conservation and development actions, until obtaining, almost 70 years later, the status of protected species, on March 1st, 2019. Almost a century after its collapse, and despite the conservation actions undertaken, the Corsican Mouflon is still vulnerable today. The demography observed within the Bavella population even raises many questions, especially on its ability to persist in the long term in a context of global changes, habitat fragmentation and development of human activities (livestock, outdoor activities ...). Until now, research and conservation actions were focused on the species. The strategy of the National Action Plan (NAP) has been elaborated in an «ecosystemic» research axis. Following the assessment of the knowledge, through the identification of the pressures on the species, 11 actions are proposed to ensure the recovery of the species in a good conservation status on the whole of its current area of presence and the new areas of colonization established in the framework of the reinforcement program. Beyond this PNA, the implementation of a real policy of recovery and conservation of the Corsican Mouflon by the territorial actors appears indispensable for the sustainability of the species.

PRÉAMBULE

À partir de la fin du XIXe siècle et début du XXe siècle, les Mouflons de Corse disparaissent des massifs du Rotondu, Monte d'Oru et du Renosu, suite à une chasse excessive. C'est alors que deux populations distinctes sont identifiées, la population du « Cinto » sur le massif du Cinto au nord-ouest de l'île et celle dite de « Bavella », cantonnée au massif de Bavella dans le sud-est de l'île, deux aires de répartitions encore disjointes actuellement.

Le Mouflon de Corse représente aujourd'hui une espèce emblématique de la faune sauvage insulaire, un symbole de liberté et de grands espaces. Mais au-delà du symbole et de l'imagerie populaire, cet animal constitue un véritable trésor patrimonial, en particulier sur le plan génétique (Chessa *et al.*, 2009). Les études génétiques ont en effet permis de confirmer que les populations de Corse ont conservé un ensemble de gènes unique, véritable vestige parmi les mieux préservés des populations du Moyen-Orient dont sont originaires toutes les populations insulaires (Portanier *et al.*, 2022 ; Garel *et al.*, 2022). Néanmoins, l'espèce n'a suscité un réel intérêt que tardivement. Les premiers travaux ont été réalisés par le Dr. P. Pfeffer dans les années 1960 (Pfeffer, 1963, 1967) basés essentiellement sur la population de Bavella. Ce n'est qu'en 1977 que le service technique de l'Office National de la Chasse (Dubray, 1985d) relance l'étude sur l'espèce. Ainsi plusieurs programmes se sont succédés en partenariat avec les institutions de la Corse pour améliorer la connaissance sur l'espèce.

En 1994, un « réseau » se met en place avec la création du « Groupe Grands Ongulés » (GGO) rassemblant les institutions de la Corse et les services de l'État. Ce comité consultatif, constitué de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS devenu Office Français de la Biodiversité (OFB)), la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL), le Parc naturel régional de Corse (PNRC), l'Office National des Forêts (ONF), les Fédérations départementales des chasseurs (FDC) de Haute-Corse et Corse-du-Sud et les Laboratoires d'Analyses Vétérinaires (LDA 2A et 2B)... est animé par l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC). Ce groupe témoigne d'un partenariat fonctionnel ayant permis de mettre en œuvre, dans une large concertation, les programmes de recherches et de développement sur l'espèce. Malgré ces travaux, une réelle méconnaissance subsiste. Pour preuves, le statut ambigu de protection dont elle bénéficie et les diverses nomenclatures non adaptées auxquelles elle est implicitement rattachée font encore aujourd'hui référence à un manque de reconnaissance du « Mouflon de Corse ». Néanmoins, les gestionnaires et scientifiques œuvrant pour la conservation de l'espèce engagent sa reconnaissance officielle et permettent de faire évoluer son statut réglementaire à hauteur de la valeur qu'elle représente, en faisant inscrire par le Ministère en charge de l'écologie, le Mouflon de Corse à la liste nationale des espèces protégées par l'arrêté du 1er mars 2019. À l'occasion de ce classement, son taxon est précisé sous la dénomination d'*Ovis gmelini musimon* var corsicana, telle que l'avait définie J.M. Cugnasse en 1994.

En 2020, nait la volonté au sein de la cellule technique de Corse de l'Office Français de la Biodiversité de valoriser par la publication, en un document unique, tous les travaux de recherche et les actions de conservation menés depuis 50 ans sur l'espèce, faisant apparaître la valeur unique en termes de biodiversité du Mouflon de Corse (Benedetti *et al.*, à paraître).

[1] Il est important de noter que, comme son nom scientifique l'indique, Ovis gmelini musimon var. corsicana, le Mouflon de Corse est une variété de Mouflon asiatique (Ovis gmelini) et plus précisément de la sous-espèce qui regroupe les populations sardes et corses (Ovis gmelini musimon). Dans ce document, nous utilisons régulièrement le terme « espèce » pour le désigner afin de faciliter la lecture, bien que cela soit un raccourci « inexact » en termes de règles taxonomiques.

[2] Des divergences dans la nomenclature scientifique sont encore d'actualité, dans cet ouvrage nous utilisons la dénomination Ovis gmelini musimon.

© Martin VAN BOONE

INTRODUCTION

Certaines espèces de faune et de flore sauvages sont particulièrement menacées, notamment du fait des activités humaines. Ces menaces peuvent conduire à la raréfaction, voire à l'extinction de telles espèces, sur tout ou partie des territoires qui les hébergent. L'état de conservation de ces espèces est considéré comme mauvais ou défavorable lorsque les paramètres qui conditionnent leur dynamique ou qui évaluent la quantité et la qualité de leurs habitats se dégradent à un niveau tel que la viabilité de leurs populations sur le long terme est remise en cause. Dans ce cas, des actions spécifiques pour restaurer leurs populations et leurs habitats sont engagées.

Les plans nationaux d'actions (PNA) sont des outils stratégiques opérationnels instaurés par l'article L 411-3 du Code de l'environnement qui visent à assurer la conservation ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faune et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier (visées aux articles L. 411-1 et L. 411-2). Cet outil de protection de la biodiversité et des espèces sauvages est mobilisé pour atteindre l'état de conservation favorable lorsque les autres politiques publiques environnementales et sectorielles, incluant les outils réglementaires de protection de la nature, sont jugées insuffisantes pour aboutir à cet objectif.

Outil de mobilisation des différents acteurs concernés (institutionnels, académiques, socio-économiques et associatifs), un Plan National d'Actions (PNA) en faveur d'une espèce définit une stratégie à moyen ou long terme (5 à 10 ans), qui vise à :

- organiser une surveillance cohérente des populations de l'espèce ;
- mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces et/ou de leurs habitats ;
- informer les acteurs concernés et le public ;
- faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Lorsque les effectifs sont devenus trop faibles ou que l'espèce a disparu, des opérations de renforcement de population ou de réintroduction peuvent également être menées, via les plans nationaux d'actions.
Les plans nationaux d'actions ne possèdent pas de portée contraignante et se fondent sur la mobilisation collective des acteurs qui possèdent les leviers pour agir en faveur des espèces menacées.

Le Mouflon de Corse, *Ovis gmelini musimon var. corsicana*, a fait l'objet d'un arrêté de protection en date du 1er mars 2019 motivé par le constat d'une situation de vulnérabilité pour la population du Cinto, et un état de danger pour la population de Bavella que les travaux de recherche menés depuis 1977 par l'OFB et ses partenaires ont permis d'établir.

Au vu de ce diagnostic et saisi par le Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT), le Conseil national de la protection de la nature (CNPN) a considéré dans son avis du 29 janvier 2021, que de nouvelles actions devaient être développées pour

[3] *L'état de conservation favorable se traduit par une situation où l'espèce considérée se maintient de manière pérenne et viable sur le long terme dans les habitats naturels qu'elle occupe.*

assurer le rétablissement de l'espèce et qu'en conséquence un Plan National d'Actions devait être établi.

Le ministère de transition écologique et de la cohésion des territoires, représenté par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Corse (DREAL Corse) souhaite donc la mise en œuvre d'un Plan National d'Actions (PNA) en faveur de l'espèce, établi sur 10 ans, dont la rédaction a été confiée à l'OFB qui assure le suivi du Mouflon de Corse depuis près de 50 ans.

L'objectif de ce plan vise au rétablissement d'*Ovis gmelini musimon var. corsicana*. Il permettra la poursuite d'actions déjà engagées, mais qui n'ont pu aboutir jusqu'à présent, et la mise en œuvre de nouvelles actions destinées à assurer la pérennité de l'espèce, en atteignant une dynamique de population viable.

Le PNA fixe les mesures, y compris celles de nature organisationnelle, à mettre en œuvre afin de parvenir à améliorer la situation biologique des populations originelles de Corse, en privilégiant chaque fois que possible les mesures les plus efficientes. Le document final doit être compatible avec sa vocation opérationnelle, dans un souci de concision et de lisibilité.

Chaque plan est construit en trois parties ; 1) la première fait la synthèse des connaissances et des moyens utilisables en vue de la protection de l'espèce (contraintes biologiques et écologiques propres à l'espèce, causes du déclin et actions déjà conduites) ; 2) la deuxième décrit les besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définit une stratégie à long terme ; 3) la troisième précise les objectifs à atteindre à long terme, les actions de conservation à mener dans le cadre du plan et les modalités organisationnelles de l'application du plan.

Jusqu'à aujourd'hui les actions de recherche et de conservation étaient centrées sur l'espèce. Les conséquences du changement climatique et des pressions anthropiques que subissent les espaces naturels en Corse et les populations de Mouflon de Corse ont conduit les rédacteurs de ce PNA à avoir une approche plus globale, «écosystémique».

Afin que la stratégie visant au rétablissement des populations de Mouflon de Corse se concrétise, ce PNA appelle à une collaboration avec une implication de l'ensemble des élus, communes, communautés de communes, structures privées ou associatives en relation directe ou indirecte avec l'espace montagnard corse.

En conclusion, la sauvegarde du Mouflon de Corse, démarche universelle dans laquelle les futurs acteurs s'engagent, doit se traduire par des actions pragmatiques de conservation et s'inscrire dans une démarche concertée des politiques publiques.

1ère PARTIE

BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DES POPULATIONS DE MOUFLON DE CORSE

© Martin VAN BOONE

1. SYSTÉMATIQUE

Le genre *Ovis* regroupe l'ensemble des ovins sauvages (mouflons) et domestiques (moutons).
Embranchement : Chordata Haeckel, 1874
Classe : Mammalia Linnaeus, 1758
Ordre : Cetartiodactyla Montgelard, Catzefils & Douzery, 1997
Sous-ordre : Ruminantia Scopoli, 1777
Famille : Bovidae Gray, 1821
Espèce : *Ovis gmelini* Blyth, 1841
Sous-espèce : *Ovis gmelini musimon*
Variété : *Ovis gmelini musimon var. corsicana*

A) ORIGINE

La plupart des classifications du genre *Ovis* distinguent aujourd'hui six espèces et de nombreuses sous espèces rassemblées en trois grands types morphologiques (Rezaei *et al.*, 2010 ; Wilson et Mittermeier, 2009) ; les Pachycériformes, les Argaliformes, et les Moufloniformes (Figure 1). Ce dernier groupe est composé des Urials d'Asie du Sud-Ouest (*Ovis vignei*) et des Mouflons d'Asie occidentale et d'Europe (*Ovis gmelini* ou *Ovis orientalis* selon les auteurs) qui sont les plus petits des *Ovis* sauvages et qui incluent les Mouflons des îles méditerranéennes (Chypre, Core et Sardaigne), dont le Mouflon de Corse.

Ces populations de mouflons des îles méditerranéennes (Chypre, Corse et Sardaigne) introduites au Néolithique, à partir des premiers mouflons asiatiques (Poplin, 1979, Vigne, 1988 ; Helmer, 1992 ; Zeder, 2008), ont conservé une forte proximité génétique avec ces derniers (Chessa *et al.*, 2009). Les deux populations de Corse seraient d'ailleurs, avec certaines populations sardes, parmi les reliques les mieux conservées des premiers mouflons asiatiques introduits dans le bassin ouest-méditerranéen (avec peu/pas d'introgression avec *Ovis aries* ; Barbato *et al.*, 2017).

Carte de répartitio

Classification adoptée en mai 2000 par l'IUCN/SSC-Caprinae Specialist Group pour le genre *Ovis* (espèces sauvages), complétée sur la base de Cugnasse (Cugnasse,1994) et corroborée par les récentes avancées génétiques (Rezai, et al. 2010). Cette classification, notamment en sous-groupes, s'effectue à la fois sur des critères morphologiques, chromosomiques et génétiques. Mais aujourd'hui encore, il existe de nombreuses discussions entre scientifi ques sur les statuts taxonomiques des espèces et des sous-espèces.

Cugnasse, J.-M. Révision taxinomique des mouflons des îles méditerranéennes Mammalia, 1994, 58, 507-512
Rezai et al. Evolution and taxonomy of the wild species of the genus Ovis (Mammalia, Artiodactyla, Bovidae), Molecular phylogenetics and evolution, 2010, 54, 315-326

Conception : P. Benedetti - F. Sanchis - F. Cervetti • Expertise : Dr. Mathieu Garel • Copyright 2022

Figure 1. Carte de répartition du genre *Ovis*.

B) NOMENCLATURE

La classification des mouflons méditerranéens et asiatiques, des urials et de leurs hybrides fait l'objet de débats constants, de confusion taxonomique et d'incohérences orthographiques. Sur la base de critères morphologiques, de preuves caryologiques et biochimiques et de leur distribution géographique, plusieurs classifications et révisions des espèces ont été proposées aux cours des deux derniers siècles (voir Hadjisterkotis *et al.*, 2016). Alors que certains auteurs ont considéré ces animaux comme appartenant à une espèce *O. musimon* (Nadler *et al.*, 1973), d'autres les ont considérés comme une sous-espèce, soit du mouton domestique *O. aries musimon* (Wilson et Reeder, 2005) en raison de la phase de « pré-domestication » qu'ils ont subi, soit du mouflon asiatique *O. orientalis* ou *O. gmelini musimon* (Cugnasse, 1994 ; Shackleton et IUCN/SSC Caprinae Specialist Group, 1997).

Apports des études génétiques récentes :
Au regard des nombreuses preuves archéologiques et génétiques accumulées, la dénomination qui semble aujourd'hui faire l'unanimité chez les spécialistes de l'espèce est *Ovis* ***gmelini musimon*** pour les mouflons de Corse et de Sardaigne (Hadjisterkotis *et al.*, 2016). Comme suggéré par Cugnasse (1994), nous ferons une différenciation variétale entre le Mouflon de Corse (*var. corsicana*) et celui de Sardaigne (*var. musimon*) pour rendre compte de la déconnexion démographique/géographique existante entre les populations des deux îles. Néanmoins, des petites divergences persistes selon les auteurs puisque *Ovis* ***gmelinii musimon*** *var.* ***corsicana*** est la dénomination retenue dans la monographie sur l'espèce publiée récemment par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) (Savouré-Soubelet *et al.*, 2020) et dans le référentiel taxonomique national TAXREF. Le mouflon de Chypre est quant à lui considéré comme une sous-espèce différente (*Ovis gmelini ophion* ; Hadjisterkotis et Lovari, 2016).

Les populations de mouflons corses doivent être distinguées des mouflons d'Europe continentale dénommés « mouflons méditerranéens » en raison des cas d'hybridation avec des *Ovis* sauvages ou domestiques (Uloth, 1972 ; Cugnasse *et al.*, 1998).

C) STRUCTURE GÉNÉTIQUE ET GESTION DES POPULATIONS

La connaissance et la compréhension de la structure génétique et de l'histoire évolutive des populations sont essentielles pour pouvoir formuler des recommandations de gestion et de conservation pertinentes (renforcement génétique, réintroductions), car cela peut permettre d'atténuer la perte d'adaptation locale (dépression hybride ; Edmands, 2007), de favoriser la diversité génétique (introduction d'allèles adaptatifs, Portanier *et al.*, 2019 ; hétérosis, Keller *et al.*, 2014) et d'aider à définir des unités de gestion appropriées.

En Corse, on sait que ces populations ne doivent pas être considérées comme des descendants du mouton domestique mais comme des taxons sauvages ayant évolué à part (Sanna *et al.*, 2015 ; Mereu *et al.*, 2019), mais l'origine commune supposée pour ces deux populations soulève régulièrement les mêmes questions concernant la stratégie de conservation, à savoir : est-ce que les populations de Cinto et de Bavella doivent être, ou non, gérées de manière distincte ? Faut-il restaurer la connectivité génétique entre elles ?

L'état actuel des connaissances (Portanier *et al.*, 2022), encouragent pour l'instant à considérer ces populations comme des Unités de Gestion indépendantes (UG ; Moritz, 1994 ; Palsbøl *et al.*, 2007), en raison de la forte différenciation génétique observée, de

l'absence de flux de gènes entre Cinto et Bavella depuis plusieurs centaines d'années et des différences marquées d'habitats entre les deux zones géographiques qui ont pu conduire à des adaptations locales propre à chaque population. Les reconnecter artificiellement pourrait donc avoir des conséquences difficiles à évaluer, pourrait présenter un risque de transmission de nouveaux pathogènes d'une population à l'autre (la population du Cinto ayant notamment des rapports de proximité plus importants que celle de Bavella avec les ongulés domestiques, au vu de la densité de l'élevage extensif). Néanmoins, si la population de Bavella devait décroitre au point d'être en danger critique d'extinction et/ou être victime d'une forte dépression de consanguinité, alors les translocations pourraient constituer une stratégie de gestion avantageuse, les bénéfices dépassant les risques (Frankham *et al.*, 2017).

À RETENIR

- Les mouflons des îles de Chypre, de Corse et de Sardaigne sont les descendants retournés à l'état sauvage des premiers mouflons asiatiques apportés par l'Homme au début du Néolithique lors des vagues de migrations des premiers agriculteurs du Proche-Orient vers l'Europe.
- Le Mouflon de Corse figure parmi les populations de mouflons insulaires historiquement les mieux préservées sur le plan génétique, un véritable vestige des populations ancestrales et sauvages du Moyen-Orient.
- La différenciation génétique observée, associée à des caractéristiques écologiques propres à chaque population, suggère pour l'instant de les gérer indépendamment.

[4] Les UG peuvent être définies comme des « populations démographiquement indépendantes » dont la dynamique (p. ex. taux de croissance) dépend largement des taux de naissances et mortalités locaux plutôt que de l'immigration (Palsbøl et al., 2007).

2. DESCRIPTION

Le Mouflon de Corse fait partie des plus petits *Ovis* sauvages du monde. Les oreilles sont courtes. La queue est très courte et sombre. Les mâles se distinguent par un cornage caractéristique long, spiralé et très épais.

A) PELAGE

La livrée du mâle est chocolat foncé, celle de la femelle peut être foncée ou rester beige comme en été (Figure 2). Comme chez le mâle, le pelage de la femelle s'assombrit en hiver, et son pelage estival, plutôt brun, est proche de celui du mâle. Un jabot noir de poils longs ainsi qu'une selle blanche ou crème n'existent que chez le mâle et sont surtout marqués l'hiver. D'une manière générale, les oreilles sont brunes, les bords et une partie de leur intérieur sont blancs. L'extrémité du museau, le bas des membres et les régions postérieure et ventrale sont également blanches. Une bande ventrale longitudinale de couleur noire qui s'étend sur le côté au niveau du sternum jusqu'à la région abdominale est plus ou moins marquée selon les individus. De la même façon, les mâles et les femelles portent un masque facial blanc qui présente une grande variabilité de taille (Garel *et al.*, 2005d, 2006).

La coloration typique du pelage des femelles est relativement homogène en Corse. Les variations sont surtout saisonnières, généralement l'été, les nuances de leur pelage s'estompent et s'éclaircissent pour laisser apparaître une robe fauve-clair. Elle ne se prolonge pas sur les épaules ou sur les cuisses. En hiver, la couleur des femelles est plus foncée (brune), le masque facial fini par être envahissant avec l'âge, mais ce dernier n'a pas de valeur significative quant à la détermination de l'âge (Garel *et al.*, 2005d). La tache dorsale est absente ou indistincte (Figure 3).

Figure 2. Présentation du pelage des mâles des deux populations de Mouflon de Corse
Cinto © OFB - Bavella © P. Graziani

Figure 3. Présentation du pelage des femelles des deux populations de Mouflon de Corse
Cinto © D. Beck - Bavella © P. Graziani

Variations régionales

Chez les mâles de Bavella, les effets des nuances saisonnières sont identiques à ceux du Cinto. Cependant, il a été observé des individus présentant des poils gris inégalement répartis sur l'ensemble du corps. Le jabot est mélangé de gris et pour quelques individus, les panachures grises deviennent envahissantes avec l'âge (Figure 4). À ce jour, aucun mâle de la population du Cinto avec ces particularités n'a été observé. Cette tendance est-elle liée à un « trait » propre à la population de Bavella ou à une mutation génétique chez certains individus ?

Aucune différence n'a été mise en évidence pour les femelles entre les deux populations.

Figure 4. Présentation des variations du pelage observées chez les mâles de la population de Bavella
© G.Comiti

B) BIOMÉTRIE

Les mesures biométriques réalisées sur les Mouflons de Corse sont celles concernant le poids et la longueur du tarse qui représente un Indice de Changement Ecologique (ICE) c'est-à-dire qu'il traduit les variations de la condition physique des individus d'une population en relation avec son environnement et peut donc apporter une information sur l'état de la population. La taille générale et la hauteur au garrot n'ont pas été prises sur les Mouflons de Corse lors des captures (Benedetti *et al.*, à paraître). Le poids varie entre 30 et 45 kg pour les mâles et entre 20 et 32 kg pour les femelles.

Tableau 1. Mesures de la morphologie et de la masse corporelle des adultes (moyenne et intervalle de prédiction à 95 %) dans la population de Mouflons de Corse du Cinto (extrait de Benedetti *et al.*, à paraître).
Les données ont été collectées en hiver (capture) dans la population du Cinto

	Population Corse (Cinto)			
	min	max	moy	n
	Mâles			
Longueur du corps	-	-	-	-
Masse corporelle	29,6	44,3	36,9	56
Longueur du tarse	31,8	35,3	33,5	57
Hauteur au garrot	-	-	-	-
Diamètre du cou	31,0	50,9	40,9	49
Longueur des cornes	51,3	79,4	65,3	58
	Femelles			
Longueur du corps	-	-	-	-
Masse corporelle	20,7	31,3	26	25
Longueur du tarse	29,7	33,9	31,8	24
Hauteur au garrot	-	-	-	-
Diamètre du cou	23,8	36,5	30,1	18
Longueur des cornes	-	-	9,1	2

La longévité du Mouflon de Corse est mal connue. Même animal en main, il n'est pas possible d'estimer l'âge des femelles au-delà de 4 ans (lorsqu'elles ont toutes leurs incisives définitives). Seules les stries de croissance des cornes des mâles permettent une estimation dont l'incertitude augmente à mesure que les animaux vieillissent. Malgré cette limite, les données disponibles pour les mâles suggèrent qu'ils pourraient atteindre au minimum l'âge de 12 ans (Benedetti *et al.*, 2019).

C) CORNAGE

Les mâles portent des cornes constituées d'un pivot osseux recouvert d'un étui corné qui croit et s'enroule avec l'âge. Elles sont épaisses, ovoïdes à la base avec une circonférence qui diminue de la base à l'extrémité. Elles sont symétriques et présentent trois côtés avec un bord fronto-nucal marqué et le bord fronto-orbital presque complètement arrondi. La croissance des cornes est continue tout au long de la vie des individus et est marquée chaque année par un arrêt de croissance en hiver qui forme un anneau de croissance (« cerne » ; Geist, 1966 ; Lincoln, 1998 ; Toledano-Diaz *et al.*, 2007). Ces anneaux permettent d'estimer l'âge de l'animal. La croissance en longueur et en circonférence des cornes présente des variations individuelles, qui sont en grande partie liées à la disponibilité des ressources alimentaires (en Corse, longueur maximale : 79 cm, n = 58, Benedetti *et al.* (à paraître) ;

circonférence maximale : 25 cm ; n = 132 ; Sanchis, 2018) et à l'origine génétique des animaux. Il existe aussi une grande variation dans la forme du cornage chez les mâles. Les cornes commencent à être visibles chez les agneaux dix à quinze jours après la naissance voire plus dans les populations où la disponibilité alimentaire est très faible. Leur croissance est très rapide jusqu'à la troisième année de vie. Elle ralentit ensuite fortement avec l'âge (Garel *et al.*, 2005c). À partir de la huitième année, leur croissance est très faible et elle compense juste l'usure ou la fracture des pointes.

Les femelles peuvent également être pourvues de cornes, bien plus fines que celles des mâles, de forme cylindrique, souvent asymétriques et présentent un écartement à la base plus important.

Variations régionales

Chez les mâles
Une variabilité est observée entre les deux populations probablement du fait d'effets fondateurs persistants (Figure 5).

Bavella
La majorité des mâles de Bavella présentent, à partir de l'âge de 6-7 ans, un type de cornage dit hétéronyme ou « plan ». Dans les deux cas, la croissance des cornes se fait de manière convergente avec des cornes se recourbant derrière la tête de l'animal en direction de l'axe antéro-postérieur. L'écartement entre les pointes des cornes devient de plus en plus faible avec l'âge par rapport à l'écartement maximal des cornes (qui, animal de face, peut être très important dans la population de Bavella). Dans le type hétéronyme, la corne se tord sur son axe au cours de sa croissance s'enroulant d'abord (pour la corne gauche) dans le sens des aiguilles d'une montre avant de changer de sens (et inversement pour la corne droite). Dans le type plan (cornes dites en forme de faucille), les cornes s'incurvent en restant toujours dans le même plan. La croissance peut se faire en direction du cou (cervicale) ou au-dessus (supra-cervicale).

Cinto
Le type de cornage supra-cervical est bien moins présent chez les mâles du Cinto où la croissance des cornes suit un axe plus vertical qu'à Bavella. Les pointes s'orientent avec le temps en direction du cou voire du nez de l'animal et peuvent dans certains cas devenir « rentrantes » lorsque les extrémités atteignent le corps de l'animal en y laissant apparaître une abrasion du poil sur ce lieu de contact.

Figure 5. Présentation des types de cornage rencontrés sur les deux populations de Mouflon de Corse
à gauche : mâle du Cinto présentant un cornage de type rentrant © T. Viacara
à droite : mâle de Bavella présentant un cornage de type « supra-cervical » © P. Graziani

Sur le continent, on peut observer ces différents types de cornage en fonction de l'origine des animaux bien que, comme au Cinto, les types supra-cervicaux soient peu représentés. On observe aussi une orientation des pointes qui peuvent prendre la direction du chanfrein, voire des yeux avec la croissance des cornes plus « parallèle » et l'écartement beaucoup moins marqué qu'en Corse. Enfin, on retrouve aussi dans les populations de mouflons méditerranéens une croissance de type homonyme (divergente), notamment chez les sujets les plus âgés, où la pointe des cornes finit par s'écarter avec le temps du corps de l'animal. Ces deux derniers types de cornage n'ont à ce jour jamais été observés sur l'une ou l'autre des populations originelles de Corse.

Chez les femelles
En ce qui concerne les femelles, 43 % sont cornues à Bavella contre 13 % sur le Cinto (Sanchis, 2018). Les observations de terrain suggèrent que les cornes des femelles de Bavella seraient plus développées qu'au Cinto et pourraient atteindre chez certaines femelles 15-20 cm. L'épaisseur de leur base serait aussi plus importante. À noter que la proportion de femelles cornues est bien plus faible dans les autres populations (proche de 0 % en Sardaigne, à Chypre et dans la plupart des populations introduites ; Garel *et al.*, 2022). Ceci pourrait s'expliquer par une contribution beaucoup plus importante d'animaux provenant de Sardaigne (où les femelles sont acères – absence de cornes) que de Corse durant les premières phases d'introduction du mouflon en Europe continentale (Garel *et al.*, 2022).

D) DIMORPHISME SEXUEL

Le Mouflon de Corse présente un dimorphisme sexuel et saisonnier très prononcé tant en termes de taille, de masse corporelle, de pelage, qu'au point de vue du cornage (Garel *et al.*,

2022). Si les mâles sont toujours cornus, les femelles ne le sont pas systématiquement. La distinction des mâles et des femelles est difficile durant les six premiers mois de vie, mais se précise rapidement. Avec l'âge, chez les mâles adultes, le cou s'épaissit, le chanfrein se bombe pour devenir carrément busqué chez les plus vieux et le jabot se développe. Si la forme et la longueur des cornes des mâles permettent de distinguer à distance trois à cinq classes d'âges avec un taux d'erreur moyen d'environ 20 %, l'étendue du masque facial comme la taille des cornes des femelles sont des critères beaucoup moins fiables pour apprécier leur âge (Garel *et al.*, 2006).

À RETENIR

- Quelques données biométriques sur le Mouflon de Corse sont disponibles sur la population du Cinto mais aucune sur la population de Bavella.
- Les Mouflons de Corse (Cinto) pèsent en moyenne au coeur de l'hiver 26,0 kg pour les femelles (≥ 4 ans) et 36,9 kg pour les mâles (≥ 7 ans) dont les cornes atteignent en moyenne 65,3 cm.
- Des différences de phénotypes existent entre les deux populations corses :

  - proportion beaucoup plus importante d'animaux dont la croissance des cornes est supra-cervicale à Bavella qu'au Cinto ;

  - en terme de proportion de femelles cornues : 43 % à Bavella contre 13 % au Cinto alors que les femelles sont totalement acères pour Chypre et la Sardaigne et en grande majorité non cornues sur le continent.

3. ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE INTERVENANT DANS LA CONSERVATION DU MOUFLON DE CORSE

A) COMPORTEMENT ET RYTHME D'ACTIVITÉ

Les mouflons de Corse sont des animaux grégaires dont les groupes varient fréquemment en taille et en composition (organisation de type « fission-fusion »). En dehors du rut et une fois adultes, mâles et femelles vivent dans des groupes séparés et peuvent ou non, utiliser les mêmes habitats selon les saisons et les besoins/contraintes de chacun (ségrégation sexuelle sociale ou liée à l'habitat, Bourgoin *et al.*, 2018). La ségrégation sexuelle étant progressive avec l'âge, les jeunes mâles oscillent durant leurs premières années entre groupes de femelles et jeunes et groupes de mâles adultes. Le rut marque le retour des mâles au sein de ces groupes. L'hiver peut provoquer de grands rassemblements toutes catégories sociales confondues par réduction des disponibilités alimentaires.

La taille des domaines vitaux utilisés par les mouflons de Corse est d'environ 950 ha pour les femelles et 1 700 ha pour les mâles (population du Cinto, Marchand 2013). Il existe cependant de très fortes variations entre les saisons et les individus (par exemple de 35 ha à 1 149 ha pour les mâles du Cinto sur la période janvier-mars, Sanchis 2018). Ces surfaces sont généralement plus faibles pour les femelles, les mâles faisant des excursions hors des surfaces habituellement prospectées durant le rut (dispersion de reproduction).

Leur rythme d'activité, généralement bimodal et crépusculaire, de même que leur sélection des habitats, dépendante de l'alternance entre périodes d'alimentation et de repos/rumination, peuvent être largement modulés en fonction des saisons et des contraintes individuelles (Pfeffer 1967, Sanchis 2018).

B) REPRODUCTION

Le rut a lieu entre fin octobre et début janvier, pour des naissances entre avril et début juin. Les femelles peuvent participer à la reproduction dès 6 mois (agnelles) mais le plus souvent l'âge de première reproduction (primiparité) chez le mouflon est de 1.5 ans (ou deuxième année) avec une mise bas à deux ans (ou troisième année) (Garel *et al.*, 2005b). Elles donnent naissance à un agneau, voire deux plus rarement (Bon *et al.*, 1993 ; Pfeffer, 1967). Le taux de gémellité est considéré comme proche de 0 % dans les populations corses (Pfeffer 1967, Dubray 1988b). Après 148 à 159 jours de gestation, la date de mise bas est variable selon les populations. Ainsi à Bavella, les mises bas ont lieu entre le milieu et la fin du mois d'avril, tandis que les premières naissances au sein de la population du Cinto sont observées trois semaines plus tard (Pfeffer, 1967 ; Dubray, 1988b ; Benedetti *et al.*, à paraître).

Les conditions environnementales rencontrées et la densité d'individus par rapport aux ressources disponibles peuvent cependant faire varier l'âge de première reproduction, la taille de portée ainsi que les périodes de reproduction. Une agnelle de l'enclos corse de Quenza, où les animaux sont artificiellement nourris, a par exemple été observée en train de mettre bas dès sa deuxième année.

La femelle élève seule son agneau. Elle l'allaite, mais celui-ci commence à manger de l'herbe dès sa deuxième semaine (Piegert et Uloth, 2005). Puis il se nourrit comme sa mère, avec de rares tétées jusqu'au sevrage définitif.

La proportion de femelles adultes suivies d'un jeune (avant l'été), aussi appelée « indice de reproduction » correspondant au rapport du nombre d'agneaux sur le nombre de femelles, est mesurée pour la population du Cinto comme pour celle de Bavella. Le résultat met en lumière la différence de recrutement entre les deux populations, avec un indice de reproduction moyen presque 2 fois supérieur pour la population du Cinto par rapport à celle de Bavella (0,40 et 0,21 respectivement si on prend les dernières données disponibles ; Benedetti *et al.*, à paraître). Cette faible valeur d'indice pour les deux populations (plus particulièrement sur la population de Bavella (0,21, IC95 % = 0,18|0,24)), doit être mise en perspective avec les valeurs des populations continentales de mouflons, où l'on observe entre 50 et 90 % de femelles suitées chaque année (Ciuti *et al.*, 2009 ; Garel *et al.*, 2005a). Bien que cet indice ne permette pas de distinguer une mauvaise fécondité d'une mauvaise survie juvénile, il confirme la faible dynamique démographique des populations corses de mouflons. Les causes en sont à ce jour encore inconnues, néanmoins il semble utile de rappeler que la variabilité génétique a été écartée comme hypothèse puisque dans l'enclos de Quenza, où les animaux sont nourris, l'indice de reproduction est estimé à 80 % (Benedetti *et al.*, à paraître).

Ces valeurs d'indice de reproduction doivent en tout état de cause nous interpeller quant aux capacités de renouvellement de la population de Bavella et son maintien sur le moyen terme. Les efforts de conservation et de renforcement engagés depuis quelques années, doivent être poursuivis pour renforcer cette dynamique et sauvegarder cette population menacée.

C) NUTRITION

Les mouflons sont des herbivores paisseurs, dont le régime alimentaire est dominé par les poacées lorsque celles-ci sont disponibles et accessibles. Le régime alimentaire du mouflon méditerranéen a fait l'objet de très nombreuses études dont la majorité a été synthétisée dans Marchand *et al.* (2013). En revanche, celui du Mouflon de Corse a été beaucoup moins étudié. Les premiers travaux sur la question, uniquement basés sur des observations à distance, ont été réalisés par Pfeffer (1967), puis Demeautis en 1981 et 1983 (Demeautis, 1981, 1991) par l'analyse de fèces. Plus récemment Josa (2018) a pu préciser la composition et la qualité du régime alimentaire du Mouflon de Corse en automne par des analyses spectrométriques.

Ces études confirment le caractère éclectique et opportuniste de cette espèce capable de subsister dans des zones de végétation très différentes en adaptant son alimentation en fonction des végétaux dont elle dispose (Pfeffer, 1967 ; Demeautis, 1981 ; Marchand *et al.*, 2013 ; Josa, 2018). La proportion de plantes ligneuses peut ainsi être extrêmement élevée, atteignant 74 % de l'apport alimentaire d'après Pfeffer (1967) pour la population de Bavella et 60,3 % pour la population du Cinto en automne (Josa, 2018).

D) HABITAT POTENTIEL ET NATUREL

Le Mouflon de Corse a dû composer avec des habitats qui lui ont été imposés depuis son introduction sur l'île. Il est capable malgré tout d'occuper des milieux très différents à toutes altitudes et dans tous types de reliefs. Il fréquente au cours du cycle annuel aussi bien des paysages forestiers de basse altitude (plus souvent en automne-hiver) que de grandes étendues de landes oroméditerranéennes, subalpines ou alpines, ou de maquis plus ou moins arborés (plutôt au printemps et en été). Sa sélection des habitats doit répondre à un compromis permanent entre détection des dangers potentiels, accès aux ressources et accès aux zones refuges (thermiques ou contre le dérangement ; Sanchis 2018). Il recherche volontiers les fortes pentes et le rocher pour se protéger de l'homme et des prédateurs, et sélectionne aussi en hiver ces habitats et leur exposition sud pour profiter d'un enneigement beaucoup moins persistant. Il utilise les zones boisées et d'altitude pour se protéger de la chaleur en été et des intempéries en hiver (Sanchis 2018).

Une étude menée par Sanchis (2018) à différentes échelles spatiales et temporelles, a permis de quantifier et expliquer la probabilité de présence des mouflons en fonction de différentes variables d'habitats.

L'échelle populationnelle a permis d'étudier les variables environnementales qui influencent les probabilités d'occupation et de détection de l'espèce en zones ouvertes d'altitude, en période estivale, sur la base d'un protocole de type présence/absence (site occupancy ; Mac Kenzie *et al.*, 2002, 2005). Les résultats font ressortir en particulier le rôle clé de la température, à laquelle répondent les mouflons en sélectionnant des habitats frais d'altitude, où se développent les formations à aulne odorant. Les expositions ne semblent pas avoir une incidence forte sur la probabilité d'occupation, alors que la diversité des pentes apparaît comme un facteur de sélection important. Les résultats montrent également à cette échelle un comportement d'évitement vis-à-vis des zones à fort dérangement.

L'échelle individuelle repose, elle, sur des données GPS collectées sur un échantillon de 13 mâles, entre 2011 et 2015. Cette approche a permis d'étudier la sélection d'habitat à une échelle plus fine, et à différentes saisons. En période hivernale, les animaux recherchent, comme attendu les secteurs les mieux exposés, avec de faibles accumulations de neige. Les domaines vitaux des individus sont particulièrement regroupés sur les mêmes zones. Un habitat fortement sélectionné par les mouflons, les formations à orpin et saxifrage, pourrait jouer un rôle important sur le plan alimentaire en période hivernale. En période estivale, les méthodes d'analyse exploratoire ont fait apparaître deux grands patrons de sélection, qui opposent les animaux résidents (peu ou pas de gradient altitudinal entre domaines vitaux saisonniers, 40 % des animaux équipés) aux animaux qui migrent en altitude en été (60 % des animaux équipés). En développant une analyse de type step selection function sur les migrants qui occupent les zones ouvertes en été, il a pu être confirmé le rôle clé du facteur thermique en période estivale. L'étude du dérangement fait apparaître, à l'inverse des résultats obtenus à l'échelle populationnelle, une tendance des animaux à rester proches des sentiers. Ces résultats s'expliquent par le fait que l'échelle temporelle d'analyse n'est pas adaptée pour mettre en évidence un comportement d'évitement. En effet, à l'échelle de la saison estivale, les animaux étudiés demeurent à proximité du GR20 car les habitats que le sentier traverse constituent des zones dont les caractéristiques écologiques leur sont globalement favorables (à plus large échelle). Ces constatations illustrent parfaitement l'hypothèse selon laquelle l'échelle à laquelle un facteur influence le plus fortement les décisions d'un individu reflète l'importance du facteur pour sa valeur sélective (Rettie et Messier, 2000 ; Senft

et al., 1987). Ce postulat pourrait s'appliquer ici pour le facteur thermique (large échelle) qui primerait sur le dérangement (échelle localisée) en termes de valeur sélective, ce qui expliquerait que les animaux continuent d'occuper toujours ces zones fraîches d'altitude en dépit de la présence humaine. Néanmoins, pour limiter le dérangement, les mouflons ont adapté leurs déplacements en fonction des heures de la journée. Ainsi, l'analyse au niveau du rythme circadien a révélé un éloignement très net des mouflons par rapport aux sentiers aux heures où la fréquentation est la plus forte, comme cela a été mis en évidence chez le chamois et le mouflon méditerranéen (Duparc *et al.*, 2017 ; Claudepierre, 2020). Ces réponses comportementales ne sont malgré tout pas anodines. Elles peuvent générer un coût métabolique qui peut se traduire, selon les groupes taxonomiques, par une baisse de la survie, de la croissance ou de la reproduction (Creel *et al.*, 2007 ; Pangle *et al.*, 2007 ; Peckarsky *et al.*, 1993 ; Ruxton et Lima, 1997). Dans le contexte de ressources alimentaires contraintes décrites chez le Mouflon de Corse, ces coûts pourraient s'avérer particulièrement préjudiciables pour l'espèce.

La sélection des habitats et le rythme d'activité des mouflons traduisent particulièrement bien l'évolution saisonnière et individuelle du compromis auquel ils doivent faire face entre ressources alimentaires et protection vis-à-vis du risque perçu de prédation, du dérangement et des conditions climatiques défavorables (Sanchis *et al.*, 2019).

E) PRÉDATION ET COMPÉTITION

Prédation

L'espèce « proie » que représente le mouflon développe des systèmes de défenses élaborés et variés lui permettant de garantir sa survie (Caro, 2005). Cet environnement de peur et de crainte dans lequel évolue en permanence l'animal influence très fortement les choix des individus, qui doivent intégrer ce paramètre dans toute prise de décision. Les réactions comportementales (vigilance, distance de fuite, rythme d'activité…) qu'il induit sont susceptibles d'affecter de façon importante la démographie des populations et la valeur sélective des individus (Creel, 2018 ; Creel et Christianson, 2008; Laundré *et al.*, 2001).

En Corse, cette prédation peut être d'origine naturelle, renards, aigles royaux… Des études du régime alimentaire de l'aigle royal dans la période d'élevage des jeunes au nid en Corse (Seguin et Thibault, 1996 ; Seguin *et al.*, 2001) ont révélé que du mouflon est amené aux nids d'aigle sur des territoires où le mouflon est présent (Asco et Tartagine). Néanmoins, il a été mis en évidence que les couples d'aigles ne vont pas «chercher» de mouflon au loin s'il n'y en a pas sur leur territoire (risque de croiser des congénères territoriaux, rapport énergétique…). Le suivi réalisé sur les mouflons lâchés sur le massif de Cagna (programme de renforcement), notamment sur la survie des jeunes, soulève une hypothèse de prédation forte sur les jeunes qui disparaissent dans les deux premiers mois après leur naissance (comm. pers.).

La prédation peut également être d'origine humaine par les chiens errants, ceux des promeneurs ou des chasseurs occasionnant de nombreuses destructions pendant les périodes de naissances ou d'enneigement. Cette cause n'est donc pas à sous-estimer surtout pour les agneaux.

Aussi, plusieurs études sur le mouflon de Chypre (Kassinis *et al.*, 2012, 2016) ont mis en évidence que la prédation par les chiens et les renards représentait entre 13,9 et 32 % des causes de mortalité (entre 2001 et 2010, 13,9 % des 208 animaux examinés ; 32 % sur 31 mouflons suivis entre 2002 et 2007 ; et 25 % sur 99 animaux trouvés morts entre 2011 et

2015). On parle de facteur limitant additionnel.

Compétition
Les populations de Mouflon de Corse partagent leurs habitats avec d'autres espèces d'ongulés sauvages ou domestiques (brebis, chèvres, vaches, porcs, sangliers et plus localement cerfs...), ce qui entraîne un fort potentiel de compétition, en particulier entre des espèces de taille similaire (Pfeffer et Settimo, 1973 ; Gonzales, 1986 ; Hadjisterkotis, 1993 ; Heroldova, 1996 ; Bertolino et al, 2009 ; Darmon *et al.*, 2012 ; Miranda *et al.*, 2012 ; Chirichella *et al.*, 2013 ; Redjadj *et al.*, 2014 ; Centore *et al.*, 2018). Ces interactions peuvent entraîner deux types de compétition ; par interférence (exclusion physique, dégradation de l'habitat et risque sanitaire) ou par exploitation de la ressource. Dans ces conditions, la densité d'animaux présente sur le territoire impacte directement les paramètres démographiques des populations de mouflons (Bonenfant *et al.*, 2009) et peut en modifier la distribution spatiale (Fretwell et Lucas, 1969 ; Rozen-Rechels *et al.*, 2015 ; Sanchis, 2018).

En Corse, les dernières décennies ont enregistré une modification des activités agricoles et pastorales de montagne. L'élevage en Corse était essentiellement consacré aux brebis et chèvres. Aujourd'hui, la conduite des élevages est très différente de celle rencontrée autrefois. Les troupeaux sont moins nombreux mais généralement composés de plus de têtes. Aussi, la présence des bovins en montagne est une problématique relativement récente qui soulève de réelles questions écologiques car il s'agit le plus souvent d'animaux divagants, dont la présence s'étale sur toute l'année. Ainsi, les écosystèmes de montagnes se voient soumis à la présence de nombreux ruminants domestiques lorsqu'on rajoute les ovins et les caprins en estive (sans conduite), du mois d'avril à la fin du mois d'octobre. Le total de tous ces animaux impacte fortement la biomasse végétale.

Cette compétition, directe ou indirecte, pour la ressource n'a jamais été évaluée mais représente une hypothèse majeure pour répondre aux limites de l'extension numérique et spatiale dont fait preuve le Mouflon de Corse.

F) DYNAMIQUE DE LA POPULATION

Situation historique
En Corse, l'existence de toponymes bien au-delà de la chaîne centrale laisse à penser que le Mouflon de Corse était plus largement représenté sur l'île qu'aujourd'hui sans toutefois connaître précisément sa distribution. Un dénombrement réalisé à la demande du roi Charles X en 1826 fait état de 2 244 mouflons présents en Corse (Cugnasse 1993). Il semble cependant que l'espèce soit cantonnée aux secteurs les plus montagneux (Dubray, 1984d, 1985c). À partir de la fin du XIXe siècle et début du XXe siècle, il disparaît des massifs du Rotondu, Monte d'Oru et du Renosu, suite à une chasse excessive. À cette époque, les mouflons de Corse sont déjà scindés en deux populations, celle du massif du Cinto (nord) et celle du massif de Bavella (sud), deux aires de répartition encore disjointes actuellement. L'important déclin enregistré au cours de la première moitié du XXe siècle est imputable à trois causes principales : (i) l'évolution technologique des armes, notamment par l'introduction des armes rayées issues du conflit de 1914-1918 ; (ii) la forte compétition pastorale et (iii) l'exercice de la chasse non contrôlée (Benedetti *et al.* 2019).

Au début des années 1960 (Pfeffer 1967), l'île ne comptait en effet plus que deux sites de peuplement distincts : l'un d'une soixantaine d'animaux dans la vallée d'Asco (massif du

Cinto), l'autre d'une centaine d'animaux dans la région de Bavella.

Deux mesures décisives vont être prises pour assurer la survie du mouflon en Corse : la création des réserves de chasse de Bavella (1950) et d'Asco (1953) qui vont servir de zones refuge et l'interdiction de sa chasse sur toute l'île à partir de 1953 (espèce chassable avec plan de chasse nul).

Sur la période 1982 à 1987, sept comptages par approches et affûts combinés ont permis de couvrir en six ans 62,5 % de l'aire de répartition actuelle (population du Cinto et population de Bavella), révélant un effectif minimal estimé à environ 600 mouflons (Dubray, 1988b ; Roux et Dubray, 1987 ; Dubray et Roux, 1990).

Situation actuelle
Pour la population de Bavella, la valeur maximale obtenue en comptage aérien est de 216 individus en 2014 pour un circuit qui couvre 15 % de l'aire de distribution de la population et ses habitats les plus favorables (Benedetti *et al.*, à paraître). Ce protocole standardisé et répété (indice aérien d'abondance IAA) est réalisé depuis 2011 sur cette population, au vu de sa situation. Il permet d'appréhender les variations relatives d'abondance de l'espèce. Malheureusement, aucun signe d'augmentation des effectifs n'a pu être mis en évidence.

Pour la population du Cinto, le dernier dénombrement pratiqué en Corse au printemps 2009 par survol aérien, a permis d'obtenir un nombre minimal de 879 animaux sur 62 % de l'aire de distribution (Benedetti *et al.*, à paraître).

Précisions sur la tendance de la population de Bavella
Un suivi aérien est réalisé depuis 2011 sur la population de Bavella où l'enjeu de conservation est le plus fort. La tendance mesurée montre une relative stabilité des effectifs avec toutefois un indice de reproduction (rapport agneau/femelles) très faible (0,21, IC95 % = 0,18|0,24) (Benedetti *et al.* 2019).

La faiblesse des indices de reproduction enregistrés pour la population de Bavella nous alerte sur l'avenir de cette population à moyen terme. À ce rythme, les modèles statistiques montrent qu'il pourrait ne plus y avoir de mouflons dans cette population d'ici 30 ans.

G) STRUCTURE DE LA POPULATION

En âge et en sex-ratio
Les informations concernant la structure de la population des mouflons de Corse restent très limitées. Etant donné que l'espèce n'est pas chassée, on s'attend à avoir un sex-ratio équilibré, légèrement en faveur des femelles (0,65 / 0,45) pour le Mouflon de Corse. Sur trois populations de mouflons méditerranéens étudiées, le sex-ratio à la naissance est de 50 %.

Structuration spatiale
Les structures linéaires du paysage, naturelles ou anthropiques (ex. crêtes, ruisseaux, routes), représentent des barrières comportementales aux déplacements des Mouflons, constituant des frontières physiques pour leurs domaines vitaux avec des conséquences sur les flux de gènes (Portanier 2018, Sanchis 2018).
Plusieurs types d'analyses menées à l'échelle intrapopulationnelle au sein des populations du Cinto et de Bavella ont révélé la présence de plusieurs sous-unités génétiques (Portanier, 2018

; Portanier *et al.*, 2022). En effet, au sein de chaque population, deux groupes génétiques ont été mis en évidence, séparant les individus du nord et du sud de chaque zone d'étude (Figure 6) avec des flux de gènes très restreints entre les deux sous-unités de chaque population. Ils ne semblent cependant pas totalement inexistants, notamment dans la populaton du Cinto, comme illustré par les individus ayant des proportions d'appartenance intermédiaires entre les deux groupes (Figure 6). À Bavella, la différenciation génétique est un peu plus forte (Fst plus élevé, très peu d'individus intermédiaires, Figure 6, Portanier *et al.*, 2022).

Ces informations sont intéressantes à prendre en compte dans le contexte de la faible dynamique de reproduction et du faible potentiel de dispersion que présente le Mouflon de Corse. En ce sens, il paraît utile d'identifier ces barrières paysagères pour, dans la mesure du possible, restaurer une connectivité naturelle entre les sites. Il est utile de préciser ici que l'hypothèse d'une dépression génétique est écartée (cf. ***h) facultés de rétablissement***.)

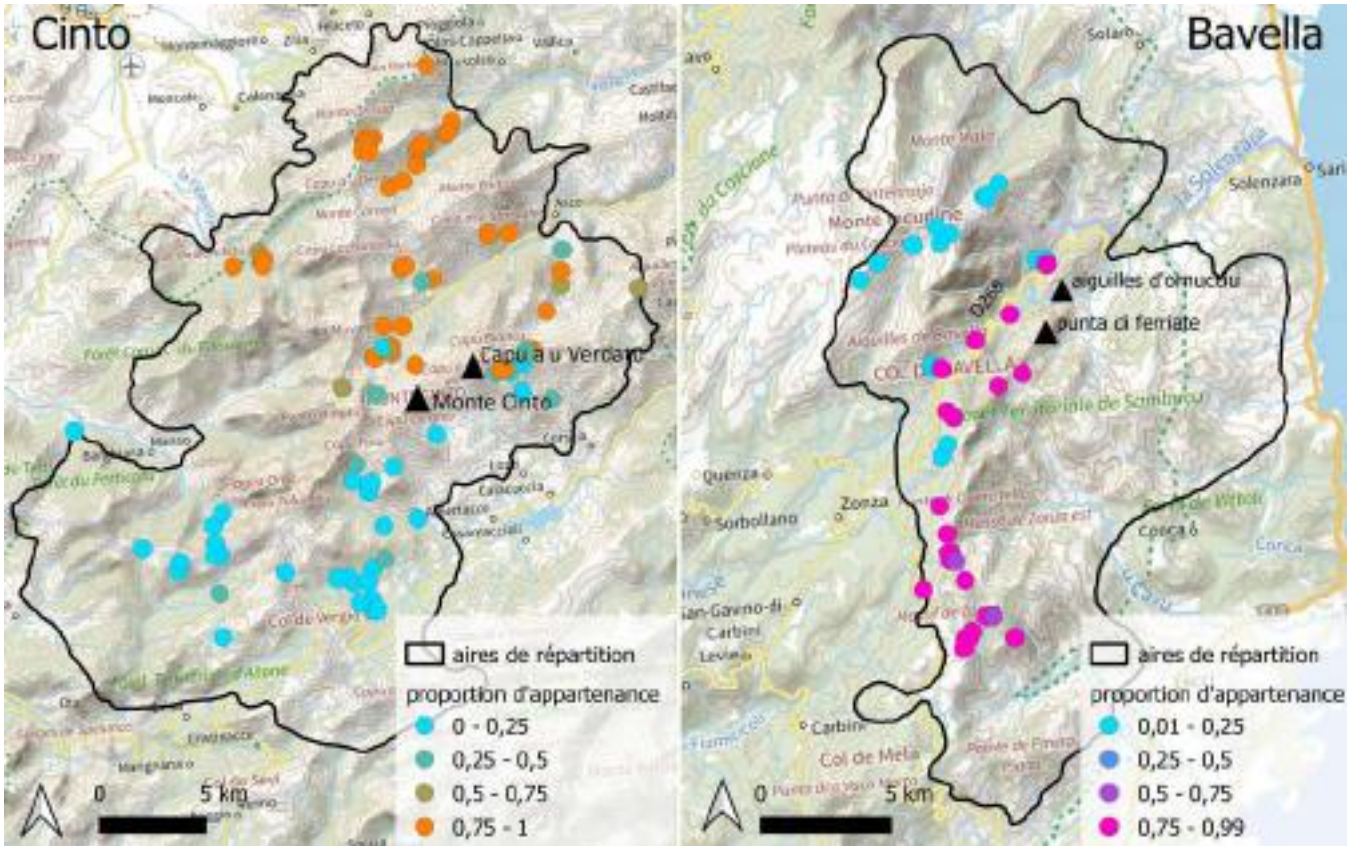

Figure 6. Distribution spatiale des proportions d'appartenance des animaux aux deux groupes génétiques identifiés dans chaque population.

Cette répartition spatiale pour les deux populations de Mouflon de Corse peut être liée à plusieurs effets agissant en simultané :

- l'histoire démographique ;
- la structure du paysage (effet paysage : routes, chaîne de montagnes, ruisseaux…) ;
- la distance géographique (effet distance) ;
- le sexe (ségrégations comportementale et spatiale liées au sexe).

H) FACULTÉS DE RÉTABLISSEMENT

Il semble pertinent d'explorer l'hypothèse qu'une faible diversité génétique puisse être un frein aux facultés de rétablissement de l'espèce. En effet, les populations semblent présenter des niveaux réduits de richesse allélique et/ou d'hétérozygotie (Portanier, 2018). Néanmoins, cette faible diversité génétique n'a pas été identifiée comme une menace en tant que telle pour le développement démographique de l'espèce (Benedetti *et al.*, à paraître). L'indice de reproduction des individus de l'enclos de Quenza en est la preuve, tout comme les exemples d'introductions à partir de faibles nombres d'individus fondateurs réalisées par ailleurs, qui ont montré que les mouflons étaient capables de développer des populations nombreuses et qui persistent dans le temps, avec des diversités génétiques relativement élevées et sans problèmes liés à la consanguinité (Caroux, 19 fondateurs, Portanier *et al.*, 2017 ; Kerguelen, 2 fondateurs, Kæuffer *et al.*, 2007).

Par ailleurs, il semble, comme évoqué précédemment que les effectifs de mouflons ont progressé sur l'île suite aux mesures de mise en réserve et de « protection » prises dans les années 1950. Aucune étude n'a évalué les facultés de rétablissement de l'espèce mais cette réponse favorable permet d'espérer une évolution positive quant au rétablissement des populations, dans la mesure où des actions de conservation appropriées sont entreprises.

À RETENIR

- Dans l'ensemble, les effectifs de mouflons ont progressé sur l'île depuis les années 1950, deux mesures essentielles ont contribué à cette augmentation : « sa chasse interdite » en 1953 et la création des Réserves de chasse de Bavella et d'Asco.

- Le protocole de site-occupancy a permis d'identifier 3 facteurs particulièrement déterminants pour expliquer la présence du mouflon : les habitats frais d'altitude offrant un couvert thermique face aux chaleurs estivales (sites enneigés tardivement, formations à aulne odorant), les habitats offrant une forte diversité de pente (et de végétations/stades phénologiques associés) et les sites éloignés des infrastructures humaines. Ces données ont permis de construire des cartes d'habitats favorables à l'espèce en été, qui ont ensuite été intégrées dans l'étude écologique visant à choisir les futurs sites de relâcher de mouflons issus de l'enclos de Quenza.

- En Corse, les ligneux représentent une proportion importante (> 60%) du régime alimentaire de l'espèce notamment en automne où ils pourraient constituer une alternative de meilleure qualité que les pelouses à graminées. La disponibilité alimentaire limitée en ressources herbacées pourrait expliquer la faible performance reproductive de l'espèce sur l'île.

- Pour la population du Cinto, un comptage aérien couvrant 62 % de l'aire de distribution, réalisé en 2009, a permis de dénombrer 879 mouflons. Pour la population de Bavella, dans le cadre du suivi IAA de 2011 à 2020) couvrant 15 % de l'aire de distribution, la valeur maximale obtenue (en 2014) est de 216 mouflons. Ces estimations sont des valeurs à minima du nombre d'animaux réellement présents dans chaque population et ne sont pas directement comparables entre elles, ni extrapolables à l'ensemble de l'aire de répartition de chaque population (les surfaces échantillonnées se concentrent sur les meilleurs habitats pour la population de Bavella). Ce suivi indiciaire sur Bavella ne montre aucun signe de croissance.

- L'intervalle des mises-bas se situe entre le 1er mai et le 15 juin pour la population du Cinto et entre le 1er avril et le 15 mai pour la population de Bavella.

- L'indice de reproduction (nombre d'agneaux/nombre femelles observés au printemps) est particulièrement faible dans les deux populations. L'indice de reproduction est en moyenne 1,5 à 2 fois plus important au Cinto (0,39 - 0,53) qu'à Bavella (0,21 - 0,33) qui enregistre ces dernières années parmi les plus faibles valeurs (0,12 en 2014 et 2018) reportées pour l'espèce (sur les autres îles comme sur le continent).

- Après avoir probablement occupé une grande partie de l'île, le Mouflon en Corse est aujourd'hui séparé en deux populations distantes de 45 km dont la diversité génétique est faible et la différenciation génétique très marquée, suggérant une absence de flux de gènes entre les deux populations datant de plusieurs centaines d'années.

4. RÉPARTITIONS ET TENDANCES ÉVOLUTIVES

A) RÉPARTITION EN FRANCE MÉTROPOLITAINE

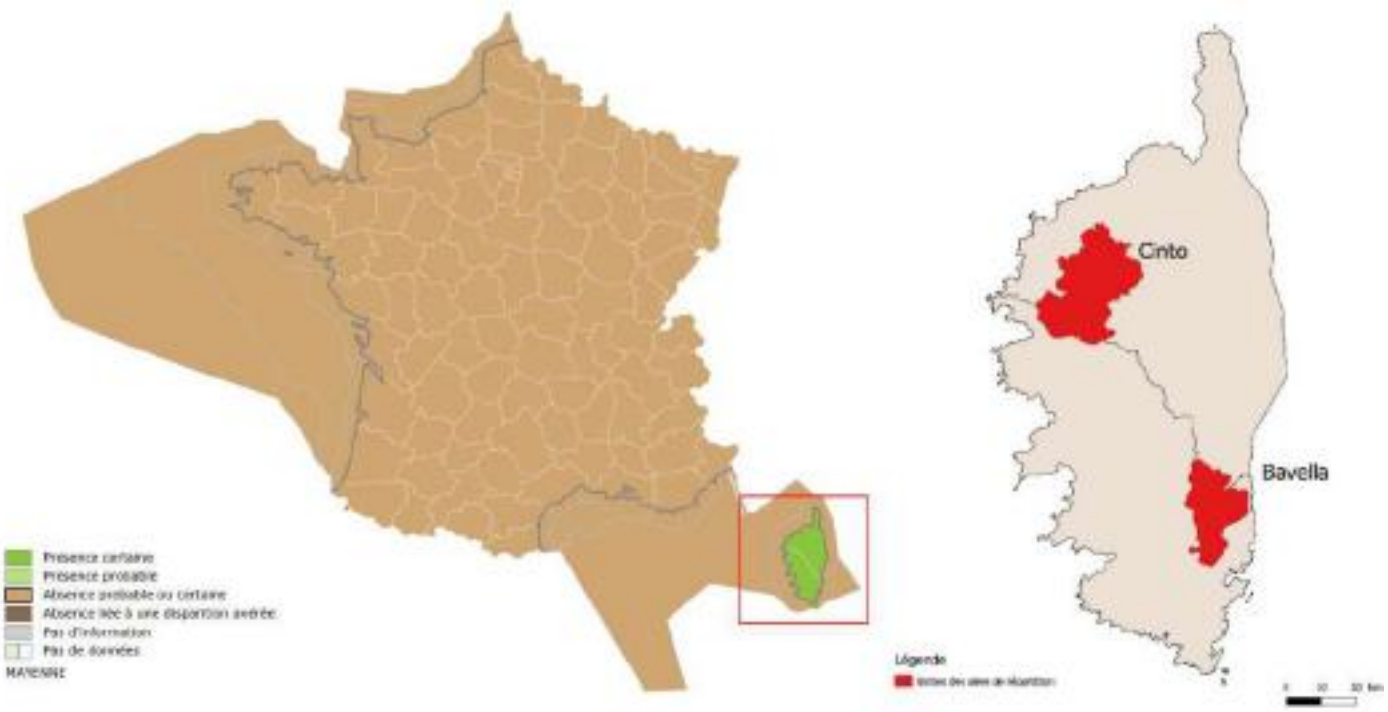

Figure 7. Aire de répartition nationale (Benedetti *et al.* 2019)

B) RÉPARTITION EN CORSE

Connectivité ou degré d'isolement des populations
Les deux populations (population du Cinto au nord et population de Bavella au sud), qui se différencient génétiquement (Benedetti *et al.* 2019) sont disjointes géographiquement.

Les travaux engagés à partir de 2018 (Portanier, 2018, Portanier *et al.*, 2022) ont été les premiers à se concentrer sur la structuration génétique des deux populations corses et sur leur histoire évolutive. Ils ont permis d'apporter des réponses claires sur différents points :

- une diversité génétique faible au sein des populations corses (Ho = 0,42 et 0,48 ; Ar = 3,00 et 3,15 pour Cinto et Bavella respectivement ; Portanier *et al.*, 2022) ;

- une différenciation génétique forte entre les deux populations corses (Fst = 0,23 ; Portanier *et al.*, 2022) ayant pour origine une introduction unique dont sont issus deux dèmes qui ont évolué séparément depuis plusieurs centaines d'années ;

- une structuration spatiale forte en 2 sous-groupes selon une répartition nord-sud, au sein même de chaque population ***g) Structure de la population***.

Etudes 1977-1984-2004

En 30 ans, l'aire de répartition du mouflon en Corse a fait l'objet de 3 opérations de cartographie dédiées ; en 1977 (ONC), 1984 (ONC) et 2004 (ONCFS/PNRC dans le cadre du LIFE). Malgré quelques différences méthodologiques, la comparaison de ces données permet de mesurer l'évolution spatiale des deux noyaux de populations de mouflons en Corse et d'identifier les zones d'extension/régression de l'espèce et de stagnation spatiale.

Les aires d'extension du Mouflon de Corse ont pu être cartographiées suivant deux échelles distinctes :

- échelle communale ;
- échelle infra-communale.

Les détails des personnes ressources et des protocoles méthodologiques mis en place pour ce suivi sont présentés dans Benedetti *et al*. (2005b).

Echelle communale

La Figure 8 présente une synthèse de l'évolution à l'échelle communale de l'aire d'extension du Mouflon de Corse de 1977 à 2004.

En un peu moins de 30 ans, l'aire de répartition du Mouflon de Corse s'est étendue sur 18 nouvelles communes (13 dans le massif du Cinto, 5 dans le massif de Bavella), pour un total de 33 communes concernées par la présence du mouflon en 2004 (22 dans le Cinto, 11 à Bavella). Cette extension géographique se serait notamment accélérée entre 1984 et 2004, avec 14 nouvelles communes « colonisées » par le mouflon durant cette période (Tableau 2).

Bien que cette méthode de cartographie à l'échelle communale fasse apparaître un accroissement de l'aire de répartition, elle reste relativement imprécise puisqu'une présence en un point d'une commune est symbolisée par la présence sur l'ensemble du territoire communal. Or, les superficies communales diffèrent grandement (ex : 6 km² pour Nessa, 183 km² pour Calenzana). C'est la raison pour laquelle les gestionnaires ont souhaité compléter ces données par des aires de répartition obtenues à une échelle infra-communale (Figure 9).

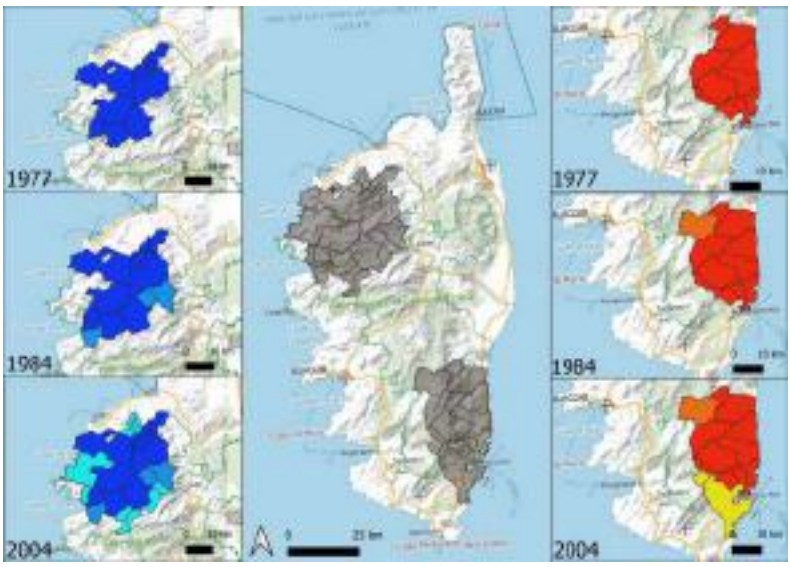

Figure 8. Évolution à l'échelle communale de l'aire d'extension du Mouflon de Corse de 1977 à 2004 (Benedetti *et al.*, 2005b).

Tableau 2. Liste des communes concernées par la présence du mouflon en 1977, 1984 et 2004 (Benedetti *et al.*, 2005b)
Les communes citées après 1977 s'ajoutent à celles des années précédentes

Date	Nb de communes pour la population du nord (Massif du Cinto)		Nb de communes pour la population du sud (Massif de Bavella)		Protocole	Source
	Haute-Corse	Corse-du-Sud	Haute-Corse	Corse-du-Sud		
1977	Albertacce ; Asco ; Calenzana ; Manso ; Mausoleo ; Olmi-Capella ; Pioggiola	Serriera ; Evisa	Chisa ; Solaro	Conca ; Lecci ; Quenza ; San Gavino Sari-Solenzara ; Zonza	Témoignages de la garderie de l'ONC, de l'ONF et des bergers	Gindre, 1977 ; Benedetti *et al.*, 2005b
Total	7	2	2	6		
1984	Corscia ; Lozzi	Ota	-	Zicavo	Présence-Absence à l'échelle communale à partir d'enquêtes réalisées par les services de garderie et du service technique de l'ONC en Corse	Dubray, 1984b ; Benedetti *et al.*, 2005b
Total	9	3	2	7		
2004	Calacuccia ; Casamaccioli ; Feliceto ; Galeria ; Nessa ; Muro ; Zilia	Cristinacce ; Letia ; Partinello	-	Carbini ; Porto-Vecchio ;	Présence-Absence à l'échelle communale à partir d'une synthèse des observations de terrain faites par les différents personnels (ONCFS et PNRC.) et d'enquêtes réalisées auprès des utilisateurs de la nature : bergers, adeptes de la montagne, chasseurs.	Benedetti *et al.*, 2005b
Total	16	6	2	9		
Total	22		11			
Total 1977-1984-2004	33					

Echelle infra-communale
La comparaison des données cartographiques entre 1977 et 2004 permet d'avoir une tendance sur l'évolution spatiale des populations sur l'île. En un peu moins de 30 ans, l'aire de répartition totale du mouflon en Corse a augmenté d'environ 50 %, passant d'une superficie de 555 à 820 km², ce qui correspond à une progression de 9,8 km²/an (Figure 9 ; Tableau 3).

Le noyau de population du Cinto a connu en 27 ans un accroissement spatial de 60 % (Figure 9 ; Tableau 3). Cette extension s'est faite dans différentes directions à partir du noyau central historique centré sur la RCFS d'Asco (Monte Grosso vers le nord, Forêt de Bonifatu et Fangu vers l'ouest, forêt d'Aïtone vers le sud), avec une avancée toutefois plus notable en direction du sud est, dans la région du Niolu (résultats confirmés par l'étude des zones basses d'hivernage de l'ONF (ONF, 2005)).

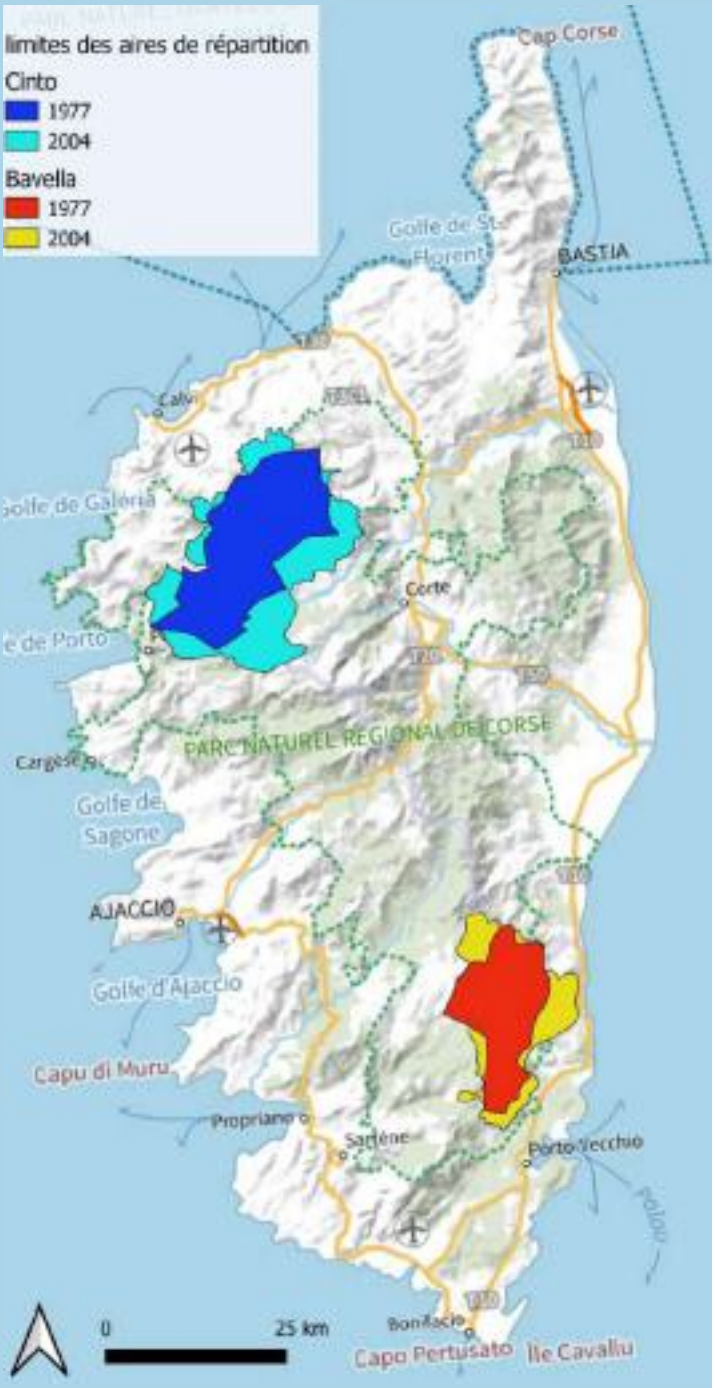

La superficie du noyau de Bavella a augmenté d'environ 30 % entre 1977 et 2004 (Figure 9 ; Tableau 3). Les principales zones concernées par cette extension, par rapport au noyau historique centré sur la RCFS de Bavella, se situent principalement vers l'est (plaine de Solenzara) et le nord-ouest (Monte Incudine, Monte Malo, avec une zone de fréquentation estivale exceptionnelle localisée au-delà de la limite nord par l'étude ONF). On note également une légère avancée vers le sud (l'Ospédale) et l'ouest (Zonza, Carbini) qui n'est toutefois pas confirmée par l'étude des zones basses d'hivernage de l'ONF. Les extensions constatées tant dans la population du Cinto (au sud vers la région du Niolu) que dans la population de Bavella (au nord vers la région du Fium'Orbu) n'ont pas permis la recolonisation des massifs de la chaîne centrale historiquement occupés (Rotondu, Monte d'Oru, Renosu,). Le mouflon en Corse reste cantonné aux massifs du Cinto et de Bavella.

Figure 9. Évolution à l'échelle infra-communale de l'aire d'extension du Mouflon de Corse de 1977 à 2004.

Tableau 3. Synthèse des données d'extension relatives à l'aire de répartition du Mouflon de Corse entre 1977 et 2004

Population	1977	2004	Extension			Source
			Km²	%	Km²/an	
Cinto	328	525	197	60	7,3	Benedetti *et al.*, 2005b
Bavella	227	295	68	30	2,5	
Total	555	820	265	48	9,8	

Il faut noter que l'opération de comptage par hélicoptère (IAA) de 2009 (Benedetti *et al.*, à paraître) sur la population du Cinto a permis de préciser la limite de l'aire d'extension cartographiée en 2004, qui est alors passée de 525 à 552 km².

À RETENIR

- En 1977 et en 2004 le Mouflon occupait respectivement 555 km² et 820 km², soit 6,4 et 9,4 % de la surface de l'île.
- Entre 1977 et 2004, les enquêtes de répartition témoignent d'une extension géographique des deux noyaux : + 60 % pour la population du Cinto (pour surface totale de 525 km²) et + 30 % pour la population de Bavella (295 km²).
- Depuis 2004, la progression/l'expansion géographique de l'espèce semble avoir fortement ralentie. La proposition d'une fiche action (n°4) concernant la mise en place d'une nouvelle enquête permettra d'actualiser ces informations et de quantifier cette tendance.

5. STATUTS LÉGAUX DE PROTECTION ET COMMERCE INTERNATIONAL

Pendant longtemps, le Mouflon de Corse (*Ovis gmelini musimon* var corsicana) présentait un statut ambigu, caractérisé par une contradiction réglementaire entre droit français et droit européen.

Dans le droit européen, le Mouflon de Corse, qui est différencié du mouflon méditerranéen (*Ovis gmelini musimon* x *Ovis* spp.), est désigné depuis peu sous le terme d'*Ovis gmelini musimon* (*Ovis* ammon musimon) (populations naturelles de Corse et de Sardaigne) (Tableau 4). Il est inscrit à ce titre aux annexes II et IV de la Directive Habitats. Il est par ailleurs classé dans la réglementation internationale sous l'appellation *Ovis aries* (musimon, ammon) à l'annexe III de la convention de Berne, convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

En ce qui concerne les listes rouges de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), il n'est plus inscrit au niveau mondial mais est évalué en « vulnérable » sous l'appellation *Ovis gmelinii* au niveau national.

Ces trois appellations différentes pour désigner la même espèce (ou groupe d'espèces) révèlent bien le flou évoqué précédemment, qui règne quant à la classification du genre *Ovis*.

Il faut noter également que l'espèce n'est pas inscrite à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Seule la population de Chypre sous la dénomination *Ovis gmelini* est inscrite à l'annexe I (actualisation du 22 juin 2022).

Tableau 4. Présentation des différents statuts de protection et/ou de conservation du Mouflon de Corse.

Droit international	Droit européen		Droit national	Listes rouges UICN	
Convention de Berne - 1979	CITES	Directive habitat 92/43/CEE– 1992 consolidée 2007	Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Mondiale (Michel et Ghoddousi, 2020)	Nationale (UICN *et al.*, 2017)
Annexe 3	non inscrit	Annexes II et IV	Inscrit depuis le 1er mars 2019 - article 2 de l'arrêté n°0064	non inscrit	Vulnérable
Ovis aries (musimon, ammon)	-	*Ovis gmelini musimon* (*Ovis ammon musimon*) (populations naturelles — Corse et Sardaigne)	*Ovis gmelini musimon* var corsicana	-	*Ovis gmelinii* – Mouflon d'Arménie

Au niveau national, le mouflon (de Corse et méditerranéen) avait le statut d'espèce gibier dont la chasse est autorisée. Il était soumis au plan de chasse obligatoire depuis 1978. En Corse, sa protection reposait donc uniquement sur l'interdiction de tir datant de 1953,

mentionnée chaque année dans l'arrêté d'ouverture de la chasse. En outre, une instruction ministérielle datant du 10 février 1989 interdisait aux préfets «toute délivrance d'autorisation de transport de mouflons vivants à destination de la Corse». Son statut de protection réglementaire était de ce fait pratiquement nul.

Il faudra attendre mars 2019, pour que soient réunies les conditions de sa protection totale. La Collectivité de Corse, en s'appuyant sur les données obtenues par les travaux de recherches entrepris par l'ONCFS et ses partenaires, PNRC, ONF, Laboratoires d'analyses départementaux… obtient, avec la collaboration de la DREAL de Corse, la modification de l'arrêté ministériel listant les espèces protégées en France, en y inscrivant « Mouflon de Corse (*Ovis gmelini musimon var. corsicana*) : spécimen des populations naturelles du territoire de la Collectivité de Corse » (article 2 de l'arrêté du 1er mars 2019 n°0064, relatif au statut du mouflon en Collectivité de Corse- JO du 16 mars 2019).

Cette décision constitue le premier levier réglementaire qui permet désormais d'engager une politique de conservation de l'espèce sur l'île.

6. INFORMATIONS RELATIVES À L'ÉTAT DE CONSERVATION

A) ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION SELON LES RAPPORTAGES COMMUNAUTAIRES

Zone biogéographique de l'espèce

Tableau 5 : État de conservation de la zone biogéographique de l'espèce, extrait des résultats synthétiques des statuts et tendances des espèces DHFF/DO (2013)

Zone biogéographique	Alpin	Atlantique	Continental	Méditerranéen
Évaluation				U2 - Défavorable mauvais

Espèce d'intérêt communautaire

Tableau 6 : Données extraites des résultats synthétiques des évaluations d'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire en France, rapportage 2019 (UMS Patrinat, 2019).
● U2 : Etat de conservation défavorable-mauvais ; ● U1 : État de conservation défavorable-inadéquat ; (x) Tendance inconnue entre les 2 rapportages ; PRE : Espèce/habitat régulièrement présent dans la région biogéographique

ESPÈCE	**Code**	6959
	Nom dans le rapportage	*Ovis aries musimon*
	Nom vernaculaire	*Mouflon de Corse*
	Nom dans la DHFF	*Ovis gmelini musimon (Ovis ammon musimon) (populations naturelles – Corse et Sardaigne)*
ANNEXE	**II**	II
	*	
	IV	IV
	V	
MÉDITERRANÉE	**OCCURRENCE**	PRE
	Aire de répartition	●
	Population	●
	Habitat d'espèce	●
	Perspectives futures	●
	Etat de conservation	●
	Tendance	(x)

B) ÉVALUATION DU RISQUE D'EXTINCTION SELON LES LISTES ROUGES

La liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) constitue l'inventaire mondial le plus complet sur la situation globale des espèces. Le Mouflon de Corse apparaît sous différentes classifications selon l'échelle d'évaluation (Tableau 7).

Tableau 7 : Statuts de menace, selon la méthodologie de l'UICN
NE : non évaluée ; CR : en danger critique d'extinction ; VU : vulnérable ; III : espèce affectée d'une régression forte et continue.

Classement UICN mondial (Michel et Ghoddousi, 2020)	**Classement UICN National** (d'après UICN *et al.*, 2017)			**Classement liste rouge régionale** (d'après Thibault *et al.*, 1984)
2020	**1984**	**2009**	**2017**	**1984**
NE	CR	VU	VU	III

Justification de l'évaluation nationale

Les deux populations de Mouflon de Corse occupent une surface cumulée inférieure à 1 000 km^2.

Leurs effectifs combinés sont estimés à moins de 2 000 individus, une population de 500 individus au sud avec une tendance en déclin, et une population de 1 500 individus au nord avec une tendance stable ou en augmentation. Un déclin de la qualité de l'habitat est constaté, en particulier dans la zone sud, en raison du développement touristique et du braconnage.

Liste rouge régionale (d'après Thibault *et al.*, 1984)
Régionalement, le Mouflon de Corse a été considéré en 1984 comme une espèce affectée d'une régression forte et continue (Tableau 7), avec comme menaces identifiées, la modification de l'habitat, les incendies, le braconnage et les activités de loisirs de plein air.

À RETENIR

- Le Mouflon de Corse se voit encore aujourd'hui attribuer différentes appellations inscriptions taxonomiques, selon les auteurs et les nomenclatures.

- L'espèce ne bénéficiait d'aucun statut règlementaire de protection jusqu'au 1er mars 2019 où enfin elle a été inscrite sur la liste des espèces protégées au niveau national. Avant cela, un artifice législatif classait le Mouflon de Corse en espèce chassable avec une attribution nulle interdisant le prélèvement d'animaux. Cette disposition apparaissait sur les arrêtés départementaux annuels d'ouverture et de clôture de la chasse. Elle n'offrait aucune protection réglementaire réelle.

- L'arrêté de protection du 1er mars 2019 précise et intègre le « taxon » correspondant aux populations originelles de Mouflons de Corse en son article 2 « *Ovis gmelini musimon var. corsicana*, specimen des populations naturelles du territoire de la Collectivité de Corse ».

7. INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES FRÉQUENTÉS PAR LE MOUFLON DE CORSE

Au niveau national
Une nouvelle Stratégie Nationale pour les Aires Protégées (SNAP) a été publiée en janvier 2021. Elle ambitionne de protéger 30 % des espaces naturels nationaux d'ici 2030, dont 10 % en protection renforcée. Actuellement, seulement 0,7 % du territoire terrestre corse (6 039 ha) est sous protection forte. La SNAP se veut plus ancrée dans les territoires pour une

meilleure implication de l'ensemble des acteurs. Elle représente un outil incontournable dans la conservation du Mouflon de Corse. Pour cela, le *décret n° 2022-527 du 12 avril 2022* pris en application de l'article *L. 110-4* du code de l'environnement définit la notion de protection forte et les modalités de la mise en œuvre de cette protection forte.

Au niveau régional
Au sein des deux aires de répartition du Mouflon de Corse, cinq Réserves de Chasse et de Faune Sauvage sont répertoriées (population du Cinto : Asco, Tartagine et Omita et population de Bavella : Bavella et Menta) ainsi que le Parc Naturel Régional de Corse (PNRC) qui englobe une grande majorité de ces aires.

Pas moins de 12 sites Natura 2000 (7 ZSC et 5 ZPS) sont référencés dans les aires de répartition du Mouflon de Corse (Figure 10). Un tableau rassemblant les différents sites Natura 2000 qui se situent dans les aires de répartition mais également en dehors de ces aires pour lesquels le document d'objectifs contient une ou plusieurs fiches actions concernant directement ou indirectement le Mouflon de Corse est présenté en *annexe 1*. Sur les zones qui croisent l'aire de répartition des deux noyaux de population, l'ensemble des partenaires, membres du Groupe Grands Ongulés (GGO), participe aux réunions de comités de pilotage. L'OFB apporte son expertise et contribue à la rédaction des fiches action sur le mouflon et les espèces dont la problématique est liée (p. ex. Gypaète). *L'article 61* de la loi n° 2022-217 du 21 février 2022 relative à la différenciation, la décentralisation, la déconcentration et portant diverses mesures de simplification de l'action publique locale, transfère l'autorité administrative des sites Natura 2000 du préfet de Corse au président du Conseil exécutif de la Collectivité de Corse. L'ensemble des documents inhérent à la politique publique est accessible sur le site internet : https://corse.n2000.fr/accueil .

Au sens de la SNAP, il n'existe aucune aire protégée classée en protection forte à l'intérieur même des aires de répartition du Mouflon de Corse. Seulement, la Réserve Naturelle du massif du Ritondo, représente une protection forte mais elle est limitrophe à l'aire de répartition de la population du Cinto.

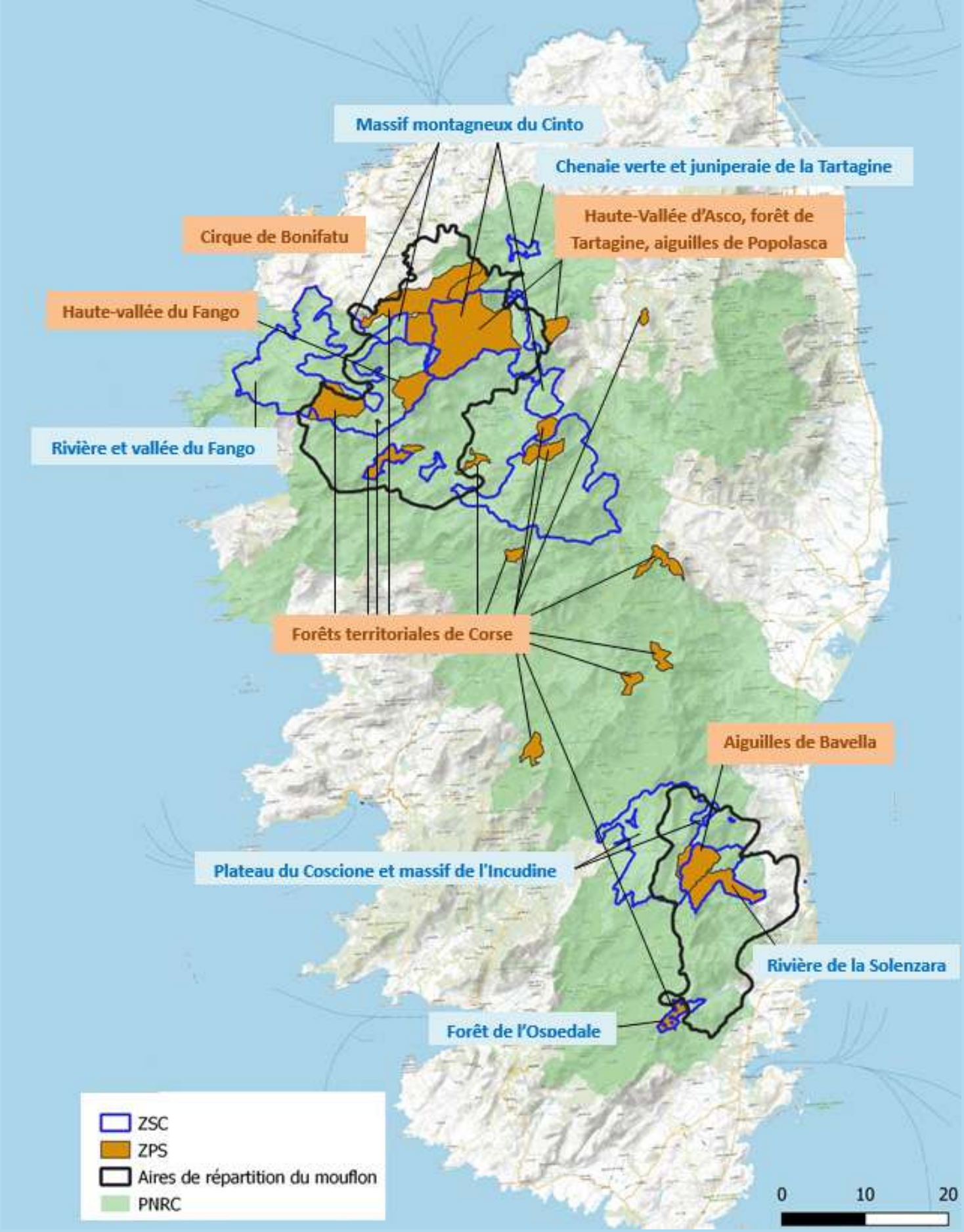

Figure 10. Cartographie des sites Natura 2000 croisant les aires de répartition du Mouflon de Corse.

8. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

Il paraît essentiel pour les gestionnaires et les scientifiques étudiant des espèces présentant une forte vulnérabilité de connaître les facteurs limitants au développement de celles-ci et d'identifier les principales pressions et menaces. Une pression se définit par un phénomène qui s'exerce d'ores et déjà sur l'espèce et qui constitue en effet limitant à son développement, tandis qu'une menace se définit par son caractère futur et aggravant.

Des études sur le Mouflon de Chypre ont été réalisées afin de hiérarchiser les différentes causes de mortalité (Kassini *et al.*, 2012, 2016). Il est apparu en premier lieu que les maladies représentaient un taux très élevé (entre 30 et 39 %), suivies de la prédation (entre 13,9 et 32 %), du braconnage (entre 14,4 et 19 %), des accidents (entre 11 et 16 %) et enfin des collisions routières (13 %).

En Corse, le contexte est différent et les difficultés liées à ce type d'études n'ont pas permis de réaliser avec précision cette hiérarchisation des causes de mortalité. Néanmoins, à travers les différentes études menées depuis près de 50 ans, plusieurs menaces et stress ont été identifiés (Tableau 8).

Tableau 8 : Recensement des principales menaces

Menaces principales sur les sites (Typologie des menaces de l'UICN, v3.2)	Commentaires
Modification des systèmes naturels et changement climatique (item11)	Faible disponibilité alimentaire : fermeture des milieux, changement climatique, changement des pratiques agro-pastorales (compétition avec la faune domestique).
Dérangement anthropique (item 6)	Dérangement humain lié aux activités de plein air (trail, randonnée, « chasse photographique » professionnelle, chasse dont battue…), circulation des véhicules à moteur, développement des drones, canyoning…
Prélèvement (item 5)	Braconnage, tir de destruction[5] , poursuite et capture par des chiens.
Problématique en lien avec les espèces invasives, l'introduction de gènes et les pathogènes & changement climatique (item 8 et 11)	Exposition aux risques sanitaires pour les animaux en contact avec la faune domestique, parasitisme intense favorisé par le changement climatique.

A) MENACES LIÉES À LA DÉGRADATION DE SON ÉCOSYSTÈME ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Quel est le degré de vulnérabilité de l'habitat ?

Les milieux d'intérêt pour l'espèce les plus menacés sont les habitats ouverts de type pelouse, qui sont en régression sous le double effet de la fermeture des milieux et du dérèglement climatique (Impact du changement climatique). Bien que l'espèce soit capable d'adapter son régime alimentaire (Marchand *et al.* 2013), il semblerait que le manque de ressources de type

[5] *On différencie ici tir de destruction et braconnage, dans le premier cas, la « destruction » est sans intérêt particulier si ce n'est celui de tuer, dans le deuxième cas, la « destruction » est pour un objectif de venaison, de collection (trophée), ou de commercialisation illégale.*

herbacé puisse impacter l'espèce notamment la reproduction et la survie des jeunes (Garel *et al.* 2004; Ciuti *et al.* 2009).

La présence des ruminants domestiques sur les habitats utilisés par le mouflon doit également être prise en compte en tant que facteur supplémentaire de vulnérabilité de l'habitat en termes de qualité ainsi qu'en termes de disponibilité par rapport à la compétition interspécifique avérée (Brivio *et al.*, 2022).

Impact du changement climatique
Comment ne pas évoquer ce changement majeur, que l'Homme a initié sur le climat de notre planète, sur un pas de temps très court, qui modifie les aires de répartition de nombreuses espèces (Hickling *et al.*, 2006 ; Lenoir *et al.*, 2008), et affecte même les phénomènes de migration (Wilcove et Wikelski, 2008 ; Wilcove, 2012). Le bassin méditerranéen n'est pas seulement l'un des plus importants points chauds de biodiversité, mais aussi l'un des plus menacés par le changement climatique (Myers *et al.* 2000, Giorgi 2006, Ducrocq 2016). Les écosystèmes méditerranéens concentrent l'ensemble des facteurs à l'origine de la perte de biodiversité (notamment les changements d'utilisation des terres qui entraînent la destruction, la transformation et la fragmentation des habitats naturels, Sala *et al.*, 2000) ; ils sont particulièrement sensibles aux effets du dérèglement climatique et accueillent un nombre croissant de visiteurs. La combinaison de ces pressions soulève de manière générale de nombreuses questions quant à la capacité des espèces sauvages occupant ces milieux, à faire face aux changements en cours et à venir.

Il a été démontré que les conditions climatiques estivales (Garel *et al.,* 2004, Bourgoin *et al.*, 2011, Marchand *et al.*, 2015a) et le dérangement anthropique (Martinetto et Cugnasse 2001, Marchand *et al.* 2014a, 2017) pouvaient modifier le comportement des animaux jusqu'à avoir un impact sur leur croissance et leur survie. Le changement climatique peut avoir différents effets sur les populations de mouflons (Sanchis, 2018) :

- baisse de la ressource alimentaire ;
- augmentation de la mortalité juvénile (Garel *et al.*, 2004) ;
- risque d'explosion du parasitisme.

En effet, les conditions thermiques pendant l'été ont été identifiées comme un facteur déterminant majeur du comportement spatial et temporel des populations de mouflons vivant dans les zones méditerranéennes (Bourgoin *et al.*, 2011 ; Pipia *et al.*, 2008 ; Marchand *et al.*, 2015b). En outre, il a été constaté que les caractéristiques liées à la condition physique, comme la masse corporelle, et ses effets en cascade sur la performance reproductive et la survie des animaux, étaient affectées par les vagues de chaleur et les sécheresses estivales (Garel *et al.*, 2004) ou étaient corrélées avec des paramètres liés à la température (p. ex. la latitude ; Ciuti *et al.*, 2009).

Ces éléments soulèvent des inquiétudes, notamment au regard de la faible dynamique démographique des populations insulaires, sur les conséquences à long terme des changements globaux dans les zones où les populations de mouflons devraient être confrontées, dans un avenir proche, à des vagues de chaleur plus intenses et plus fréquentes (Paeth et Hense, 2005), ainsi qu'à une augmentation et diversification des activités anthropiques (Sanchis 2018) auxquelles viennent s'ajouter d'autres pressions sur l'habitat, dont l'élevage extensif.

À Chypre, des points d'eau artificiels sont installés dans les secteurs de présence des mouflons pour lutter contre la sécheresse et inciter la population à rester dans un habitat favorable. L'eau peut effectivement constituer un facteur limitant qui influence l'utilisation du milieu par la faune sauvage. Néanmoins, l'importance de la proximité de points d'eau

pour le mouflon fait débat selon les auteurs (Alderman et al., 1989 ; Warrick and Krausman, 1989 ; Longshore et al., 2009 ; Bleich et al., 2010).

En Corse, la ressource en eau n'est pas apparue comme un critère de sélection d'habitat en période estivale, dans l'étude concernant la population du Cinto (Sanchis, 2018). Il a même été observé à l'échelle individuelle, un évitement vis-à-vis du réseau hydrographique. Il semble que les cours d'eau ne joueraient aucun rôle en tant que refuge ou ressource. L'évitement observé irait plutôt dans le sens des travaux de Marchand *et al.* (2016), qui ont démontré que les structures de paysages (lignes de crêtes, talwegs) pouvaient jouer un rôle déterminant dans le déplacement des mouflons. Ils auraient ainsi tendance à s'éloigner du réseau hydrique, en particulier dans un environnement familier. Néanmoins, cette variable mérite notre attention dans les années à venir.

D'un point de vue sanitaire, bien que les mouflons puissent être affectés par de nombreuses maladies (virales, bactériennes ou parasitaires) et être victimes de tumeurs, de malformations ou d'intoxications, les maladies parasitaires, de loin les plus communes, sont rarement une cause directe de mortalité (Benedetti *et al.*, 2019). Néanmoins, elles pourraient être favorisées par le changement climatique et alors affaiblir les organismes, les rendant plus vulnérables aux affections virales ou bactériennes, moins courantes mais plus pathogènes, ou aux rigueurs environnementales (Gibert 2018).

Fermeture du milieu

Le mouflon est une espèce de milieux ouverts qui consomme préférentiellement des plantes herbacées (Marchand *et al.*, 2013). Depuis quelques décennies, la diminution de la surface en prairies (cf. *https://ec.europa.eu/eu-grassland-watch*), notamment liée à l'extension des fruticées, elles-mêmes en cours de colonisation par la forêt (IFN, 2006 ; Panaïotis *et al.*, 2011), témoigne de la fermeture des milieux de montagne en Corse sous le double effet du changement des pratiques agro-pastorales et du dérèglement climatique. Cette évolution des écosystèmes constitue un facteur limitant pour les populations naturelles de mouflons car elle entraîne un appauvrissement quantitatif et qualitatif de leurs ressources alimentaires avec une incidence directe sur la masse des individus et de fait sur la reproduction (Garel *et al.*, 2007).

Une autre conséquence directe de cette fermeture des milieux concerne la survie des jeunes, par la diminution de la détectabilité des prédateurs par les femelles.

Compétition interspécifique

La compétition pour l'espace et les ressources partagées est probablement l'impact le plus important que représente la présence du bétail sur les ongulés sauvages (Prins, 2000). La concurrence entre deux espèces se produit au sens large si une augmentation de l'une a des effets négatifs sur l'autre (MacArthur, 1972). Plus précisément, deux espèces sont en concurrence lorsqu'elles utilisent toutes deux une ressource dont l'offre est limitée ou lorsqu'une espèce qui recherche ou utilise la ressource nuit à l'autre dans le processus (Birch, 1957). On parle de compétition par interférence et par exploitation.

Les principaux types d'impacts négatifs que peut exercer le bétail sur la faune sauvage sont :

- La détérioration et la réduction de l'habitat (DeMarchi, 1973 ; Westenskow-Wall *et al.*, 1994 ; Clark *et al.*, 2000) ;
- la modification des écosystèmes des prairies (Fleischner, 1994) ;
- la réduction de la disponibilité du fourrage (Dunham *et al.*, 2003; Mishra *et al.*, 2004);
- la modification du comportement de la faune sauvage ;

- la libération d'agents pathogènes et de parasites étrangers (Bengis *et al.*, 2002) ;
- l'augmentation de la transmission de maladies (Gauthier *et al.*, 1992; Woodrofe 1999);
- l'augmentation des cas d'hybridation (Iacolina *et al.*, 2019).

Pour exemple, dans une zone méditerranéenne du centre de l'Espagne, il a été démontré que la présence de bétail avait un effet négatif sur le Bouquetin ibérique (*Capra pyrenaica*), l'amenant à choisir des zones sous-optimales avec une végétation pauvre et clairsemée (Acevedo *et al.*, 2007).

En ce qui concerne le mouflon, une étude récente a été menée durant deux années consécutives concernant l'effet de la présence de bétail en liberté sur la sélection de l'habitat des mouflons de Sardaigne (Brivio *et al.*, 2022). Elle a permis de mettre en évidence que la présence de bétail affecte significativement le comportement spatial des mouflons, les conduisant à quitter les sites d'alimentation favorables. La distance seuil est évaluée dans cette étude à 655 m, en dessous de laquelle l'effet négatif du bétail est particulièrement fort, conduisant à un déplacement systématique des mouflons de leurs sites de nourrissage habituels vers des sites moins optimaux.

Ces stratégies comportementales ainsi adoptées face à la présence du bétail afin d'éviter ou réduire la compétition et les interactions spatiales, peuvent avoir pour conséquence une réduction de la valeur adaptative et donc de la dynamique des populations (Forsyth et Hickling 1998 ; Forsyth 2000 ; Mishra *et al.*, 2004).

B) MENACES LIÉES AUX ACTIVITÉS ANTHROPIQUES

Les activités de plein air et touristiques
L'augmentation des activités de plein air en toutes saisons participe à l'influence croissante que l'Homme a sur la faune sauvage (Wheaton, 2010), y compris dans des milieux longtemps épargnés en raison de leur difficulté d'accès. Quelle que soit l'activité pratiquée, les animaux vont bien souvent répondre à la présence de l'Homme en modifiant leur comportement (Frid et Dill, 2002).

En Corse, de nombreuses pratiques sportives ou de randonnée font l'objet d'une promotion importante. Les images diffusées sur les réseaux sociaux prouvent que des approches volontaires ou involontaires perturbent très fortement la quiétude des animaux. En hiver, sur des zones qui étaient autrefois peu fréquentées, une pression de plus en plus forte se fait sentir, se rajoutant aux conditions déjà difficiles à cette époque de l'année. À la période estivale, plusieurs milliers de personnes parcourent chaque année le GR 20 (100 000 en 2021, P. Benedetti. comm. pers.), qui traverse les deux aires de répartition de l'espèce. Si la réponse la plus connue est la fuite, des réponses moins immédiates peuvent aussi être mises en place, comme une adaptation du rythme d'activité aux heures ou dans les habitats les moins exposés au dérangement (Knight et Gutzwiller, 2013 ; Marchand *et al.*, 2015a ; Sanchis, 2018). Au-delà des itinéraires classiques, le développement de circuits de randonnée hors sentiers s'est également accru. L'installation de « stations de trail » a augmenté encore un peu plus la pratique sportive sur des sites où elle était peu développée. Plusieurs applications permettent aujourd'hui aux sportifs de découvrir les difficultés d'un parcours en montagne en faisant abstraction de l'aspect environnemental, de leur intérêt écologique et de la préservation des écosystèmes montagnards. Par ailleurs, depuis une dizaine d'années, un accroissement des survols de découverte des montagnes de Corse est constaté. Ce phénomène vient accroître, avec la surfréquentation du site de Bavella, le stress permanent que subissent les mouflons de cette population.

Les perturbations d'origine anthropique peuvent aussi s'exercer à travers les infrastructures notamment sentiers, pistes, routes qui vont contraindre certains animaux dans leurs déplacements et le positionnement de leurs domaines vitaux (Ciuti *et al.*, 2012 ; Marchand *et al.*, 2016). Le dérangement de plus en plus important et qui s'exerce aujourd'hui sur toute l'année constitue une contrainte majeure pour le mouflon. Les modifications comportementales peuvent avoir des effets délétères sur certaines composantes (reproduction, survie) de la valeur sélective individuelle (French *et al.*, 2011). Dans le contexte de la faible disponibilité de ressources alimentaires décrit chez le Mouflon de Corse, et en l'absence d'une gestion appropriée des flux d'activités de plein air et des perturbations anthropiques, ces coûts pourraient s'avérer particulièrement préjudiciables pour l'espèce.

Loisirs motorisés
Les activités motorisées dans les espaces naturels représentent depuis quelques années une attraction croissante. Le dérangement de la faune sauvage causé par ces activités est devenu de plus en plus préoccupant. En 2005, la Direction régionale de l'environnement (DIREN) et l'OEC avaient initié un travail d'ampleur sur la circulation des véhicules à moteurs dans les espaces naturels. Un groupe de travail réunissait les partenaires du LIFE mouflon pour tenter d'atténuer l'impact des loisirs motorisés sur le massif de Bavella, choisi à l'époque comme site pilote. Ce groupe de travail était animé par l'ONF, qui avait commencé à entreprendre des négociations auprès des élus locaux et des professionnels, afin de parvenir à la signature de convention d'usage (Rieu, 2007a et b). Ce code de bonne pratique n'a pas donné satisfaction car à ce jour (2023), cette pratique s'est étendue à l'ensemble des massifs de Corse.

C) PRÉLÈVEMENT

Atteinte physique, destruction et braconnage
Les moyens dédiés à la police de la chasse orientés vers la répression du braconnage du mouflon sont très faibles et totalement insuffisants. Les inspecteurs de l'environnement en service à l'OFB sont malheureusement les derniers agents pouvant intervenir *in natura* dans ce domaine.

Les actes de braconnages, contrairement au passé, n'ont pas pour objectif principal la venaison. Ils sont souvent considérés comme opportunistes, à l'occasion d'une battue aux sangliers. Mais il ne faut tout de même pas négliger le tir pour le trophée, qui est toujours l'objet, dans certains secteurs, de chasseurs malveillants. Ce phénomène a été pendant longtemps contenu mais connaît une forte recrudescence depuis une dizaine d'années (2012 ; annexe 2). Des renseignements corroborés par compte-rendu confirment malheureusement que de tels actes perdurent dans certains secteurs, notamment dans la population de Bavella. Par ailleurs, les gestionnaires des espaces naturels qui voient leur fréquentation s'accroître de façon démesurée, s'interrogent quant à la présence des chiens (de randonneurs et/ou de chasseurs) de plus en plus marquée représentant des sources de stress et de dérangement mais également parfois de véritables source de prédation.

Chasse
La chasse constitue dans certains secteurs le principal dérangement des populations de mouflons. Celle qui cause le plus de perturbations est la chasse du sanglier aux chiens courants qui, à la vue de mouflons, partent à leur poursuite dans une criée bruyante.

D) MENACES BIOLOGIQUES

Prédation
Déjà évoquée plus en détails précédemment, la prédation constitue une menace constante pour l'espèce. Aussi, la fermeture des milieux rend la détectabilité des prédateurs par les

mouflons plus difficile. Les dernières données des lâchers dans le massif de Cagna, relatives à la survie des jeunes, soulèvent des interrogations quant à l'impact de la prédation sur la dynamique de population des mouflons de Corse.

Maladies
Les maladies infectieuses, virales et parasitaires sont reconnues comme des facteurs pouvant fortement limiter la progression numérique d'une espèce. En ce qui concerne la population de mouflons du Cinto, certains paramètres ont été étudiés par la veille sanitaire assurée de 2010 à 2020 (Benedetti *et al.*, à paraître). Ce suivi a permis de mettre en évidence une population présentant un endo et ecto parasitisme couramment décrit chez le mouflon avec quelques spécificités. Néanmoins, l'état physiologique et l'importance du parasitisme externe observé chez certains animaux lors des captures soulèvent des inquiétudes. Deux études sur le Mouflon de Chypre ont été réalisées entre 2001 et 2010 (Kassini *et al.*, 2012) et entre 2011 et 2015 (Kassini *et al.*, 2016) sur respectivement 208 et 99 animaux morts. Elles ont toutes deux révélé que la première cause de mortalité était liée aux maladies (39 % et 30 %).

La veille sanitaire apparaît indispensable à maintenir dans un contexte de vulnérabilité de l'espèce.

Parasitisme
Les parasites peuvent impacter la survie et le succès reproducteur des hôtes (Newey et Thirgood 2004, Schwanz 2008). L'un des premiers effets du parasitisme sur les hôtes est de réduire l'énergie disponible pour les individus. Certains parasites peuvent avoir des effets spoliateurs, de par leur mode de nutrition, ou réduire la prise alimentaire. L'infection parasitaire peut aussi induire des coûts via la mise en place de mécanismes de protection ou de lutte (Colditz, 2008). La perte d'énergie causée par les coûts de l'infection induit la mise en place de compromis évolutifs entre les mécanismes de résistance et d'autres traits liés à la valeur sélective (théorie d'allocation des ressources, Cody, 1966 ; Van Noordwijk et de Jong 1986, Forbes 1993, Perrin *et al*. 1996). Ces effets peuvent avoir, in fine, des conséquences sur la dynamique des populations et sur la condition corporelle (p. ex. tiques sur les agneaux ; Benedetti *et al.*, à paraître).

La présence de la faune domestique dans les mêmes habitats que ceux du Mouflon de Corse interpelle quant au risque sanitaire par l'exposition à certains parasites de plus en plus virulents face aux traitements réalisés sur les ruminants domestiques, auxquels le mouflon peut s'avérer vulnérable (Ioannou *et al.*, 2011 ; Knapsis *et al.*, 2022).

À RETENIR

Différentes catégories de menaces pèsent sur l'espèce :

- celles liées aux activités anthropiques :
  - sur-fréquentation des milieux naturels,
  - atteinte physique, destruction directe ;

- celles liées à la dégradation de son écosystème :
  - changement climatique,
  - fermeture du milieu,
  - compétition pour les ressources et l'espace avec les autres ongulés domestiques et sauvages,
  - disponibilité et accessibilité à la ressource alimentaire,
  - accessibilité aux refuges thermiques estivaux ;

- et celles d'ordre biologique :
  - prédation,
  - pathologies parasitaires.

9. LE MOUFLON UNE ESPÈCE EMBLÉMATIQUE DE LA FAUNE SAUVAGE INSULAIRE, UN SYMBOLE DE LIBERTÉ ET DE GRANDS ESPACES.

Le recueil de textes historiques relatifs au mouflon en Corse de 1531 à 1960 (Dubray et Roux, 1985) retranscrit le statut emblématique que l'espèce représente sur l'île mais aussi sa disparition au fil des années.

« C'est contre l'imaginaire que se constitue, au cours du siècle précédent, la représentation d'animal symbole. De l'imaginaire au symbolique, il y a un retournement des représentations, qui fait passer la bête de l'identité de gibier à celle de symbole patrimonial. »

Pour les Corses, le mouflon, animal sauvage de la montagne dont la liberté conditionne son existence, a participé à sa survie au travers du symbole qu'il représente dans l'imaginaire de ceux qui le chassaient (P. Benedetti, comm. pers.).

« Le sauvage, dont le mouflon est l'incarnation, l'espace nu et désert de la pierre et des hauteurs. Sa liberté est solitude. Le mouflon est rebelle à la domestication, à la tutelle, à la soumission. Et même quand il est capturé, il sait garder la maîtrise de son destin ». Le mouflon témoigne aussi de la singularité de la race corse. Il est un produit unique qui affirme l'originalité de la terre sur laquelle il vit » (extrait de Simonpoli, 1995).

Le mouflon offre une image idéale à la production symbolique, car il associe deux motifs de base de l'imaginaire collectif : celui de la liberté et celui de la singularité.

« I Muvrini », qui signifie « les petits mouflons », chanteurs et musiciens renommés, ont emprunté ce symbole dès la création de leur groupe aujourd'hui célèbre dans le monde entier.

Un bulletin régionaliste de l'île de Corse (1920-1939) porta le nom de « A Muvra ».

Ce symbole patrimonial reste néanmoins à nuancer aux vues des réticences exprimées de certains usagers ou organisations de chasseurs lors des réunions publiques organisées récemment dans le cadre du renforcement de population, n'acceptant pas de contraintes supplémentaires sur leur territoire fussent-elles engendrées par la présence d'un ongulé herbivore.

10. ASPECTS ÉCONOMIQUES

Du point de vue économique, on peut dire que le symbole du mouflon est utilisé comme la marque d'une appellation reconnue par tous, par de nombreux établissements développant une activité touristique (« A Muvra », le « Mouflon d'Or »...).

Ce phénomène attrayant est à double tranchant quand nous savons que la Corse compte 3 millions de visiteurs en un an, pour la plupart répartis sur la période estivale (mai à septembre). Le tourisme représente l'une des principales ressources économiques de la Corse. Les sites naturels constituent la grande majorité des facteurs d'attractivité dont la montagne fait partie intégrante. La stratégie de développement touristique de l'île mise entre autre sur le développement des sports et des activités en milieu naturel. Cependant, les dernières années ont vu se développer de nouveaux modes de consommation des espaces naturels (utilisation individuelle ou organisée d'engins motorisés, survol en hélicoptère, manifestations sportives, courses pédestres...) dont les impacts sur les habitats naturels ne sont pas négligeables et dont la maîtrise s'avère être un enjeu majeur.

11. RECENSEMENT DE L'EXPERTISE MOBILISABLE EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER

Un effort particulier a été consacré à l'étude des mouflons (*Ovis gmelini* spp.) présents sur les îles méditerranéennes, de leurs caractéristiques génétiques, que ce soit en termes de diversité, de différenciation ou encore en tentant de reconstituer leur histoire évolutive et le patrimoine génétique associé. Ainsi, plusieurs travaux en génétique, intégrant des échantillons provenant de Corse, ont mobilisé des experts et scientifiques en France et à l'étranger (Rezaei *et al.* 2010 ; Guerrini *et al.*, 2015 ; Portanier *et al.*, 2022) et ont permis d'acquérir le niveau de connaissance actuel.

12. ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES

La préoccupation d'améliorer la gestion patrimoniale du mouflon en Corse n'est pas nouvelle. Ainsi, dès 1950, une décision ministérielle est actée (arrêté du 24 juin 1950) pour la création d'un parc national de mouflons dans le domaine de Sambucco et la forêt de Bavella, à l'initiative de la Fédération Départementale des Chasseurs. C'est avec l'appui de

M. François Vidron, conservateur des Eaux et Forêts, secrétaire général du Conseil Supérieur de la chasse (ex-ONCFS) que la Réserve de chasse, dont l'objet était de protéger le mouflon, vit le jour en 1950.

Deux mesures décisives vont alors être prises pour assurer la survie du Mouflon de Corse :

- la création des réserves de chasse de Bavella (1950) et d'Asco (1953) afin de servir de zone de refuge aux derniers mouflons de Corse ;

- l'interdiction de chasser des mouflons en Corse (1953);

Depuis la thèse pionnière de Pfeffer en 1967, le Mouflon de Corse a fait l'objet de différents programmes d'études depuis la fin des années 1970 (Tableau 9).

Tableau 9. Présentation des programmes d'études et de leurs objectifs sur le Mouflon de Corse

Intitulé	Année	Objectifs	Interlocuteurs	Source
Programme d'actions	1977	- Amélioration du statut juridique ; - Création d'un réseau de réserves approuvées ; - Renforcement de la garderie ; - Protection des populations d'origines ; - Campagne d'information.	responsables cynégétiques et les administrations concernées (ONC).	Dubray, 1985d ; Dubray, 1995
Programme de captures en réserve de chasse d'Asco (Population du Cinto)	1981	- Expérimentation de la capture par cages-pièges dans le cadre du projet de réintroduction sur 1 ou 2 sites-témoins de l'île ; - Analyses biométrique ; - Marquage des animaux par collier pour suivi des déplacements, de paramètres démographiques (longévité) et des relations inter-individuelles ; - Initiations des gardes ONC insulaires à ces techniques.	ONC	Dubray, 1986a
Programme Life Nature « Conservation et extension des populations de mouflons corses en corse » Projet LIFE03N AT/F/000099	2003 à 2007	- Conservation des populations - Captures - Projet de lâcher (création d'un nouveau noyau) ; - Sensibilisation du public	PNRC (responsable du programme), INRAE, ONF, ONCFS, DDAF, DDSV, Conseils Généraux, Fédérations départementales des chasseurs, associations, communes	Rieu, 2007a et b
Programme de Recherche et de développement	2010 à 2021	- Démographie (CMR, IAA) - Génétique et Origine - Sanitaire - Régime alimentaire - Sélection et utilisation de l'habitat	ONCFS et OEC ; DREAL, PNRC, ONF, LDA 2B	Benedetti *et al.*, 2011, 2012, 2013, 2016a, 2019 ; Sanchis, 2018 ; Portanier *et al.*, 2022 ; Garel *et al.*, 2022

Depuis 1994, l'OFB, avec le soutien des partenaires institutionnels rassemblés au sein d'un groupe de travail permanent (groupe « grands ongulés »), poursuit le développement d'une recherche sur diverses thématiques, afin de répondre au mieux aux enjeux de gestion et de conservation de l'espèce (Sanchis, 2018 ; Benedetti *et al.*, 2019).

A) OPÉRATION DE RENFORCEMENT DE LA POPULATION DE BAVELLA (EN COURS)

Une opération de renforcement de la population de Bavella est actuellement menée sur le massif de Cagna, représentant 6 communes : Sartène, Monacia-d'Aullène, Pianottoli-Caldarello, Figari, Sotta et Levie (Figure 11). Les premiers lâchers ont été réalisés en 2020, 2021 et 2022. C'est le Parc Naturel Régional de Corse qui est en charge de ce programme de lâcher. L'OFB intervient en appui en tant qu'expert. L'ONF est partenaire opérationnel, la DREAL et l'OEC sont partenaires financiers sur cette opération.

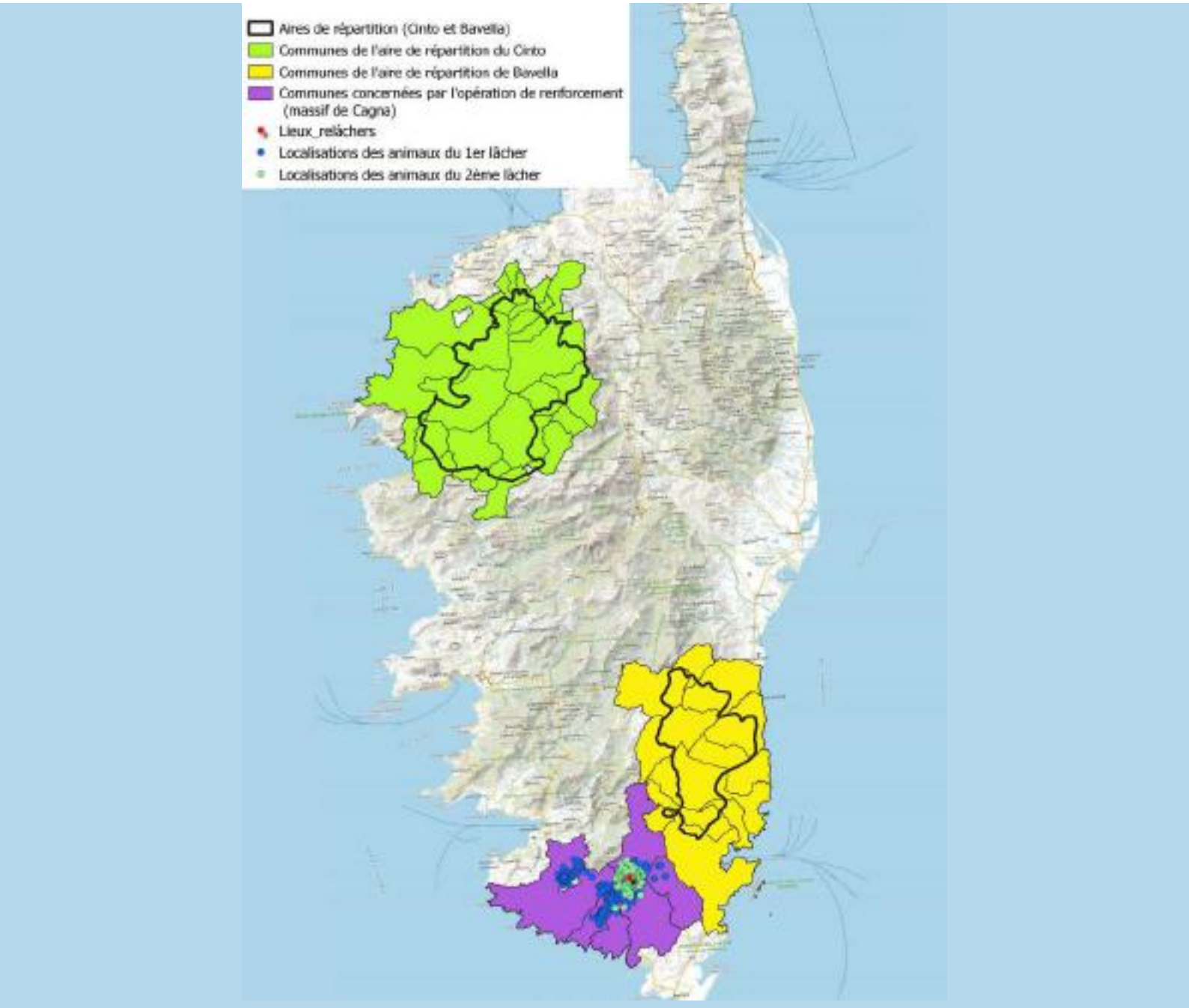

Figure 11. Cartographie des aires de répartition infra-communale et communale des populations du Cinto et de Bavella ainsi que des communes concernées par l'opération de renforcement de la population de Bavella (Massif de Cagna).

HISTORIQUE

Création de l'enclos d'élevage de Quenza

Entre 2003 et 2007, 18 mouflons ont été capturés au sein de cette population de Bavella, dans le cadre du programme Life « Conservation et extension des populations de mouflons corses en Corse », pour être placés dans un enclos d'élevage situé sur la commune de Quenza. Ce programme avait pour objectif de réintroduire des animaux *in natura*, au sein ou en limite de l'aire de répartition, afin d'aider à la conservation de cette population vulnérable. Les effectifs enregistrés dans l'enclos géré par le Parc Naturel Régional de Corse ont permis d'envisager les premiers lâchers qui ont eu lieu en octobre 2020, 2021 et 2022.

Etude préalable aux lâchers

L'OFB a été missionné pour définir des zones écologiquement favorables pour l'espèce en périphérie de l'aire de répartition de Bavella (Charrier *et al.*, 2018). Ce travail s'est appuyé sur les travaux de F. Sanchis concernant l'utilisation et la sélection de l'habitat qui ont permis d'établir une cartographie de sites potentiels de lâchés.

Le Parc naturel régional de Corse a réalisé par la suite une étude sociologique (PNRC, 2018). Une fois le site défini, il était prévu des lâchers d'une quinzaine d'animaux équipés de marquage individuel tous les ans ou tous les deux ans, avec un suivi régulier *in natura* de ces animaux, assuré par le PNRC avec l'appui des partenaires opérationnels.

Suivi des animaux sur site

Les suivis des mouflons lâchés sur le site de Cagna doivent permettre de répondre à deux grands axes de recherche (ces deux grands axes venant nourrir une stratégie plus générale de conservation de l'espèce et de la population de Bavella) :

- Un axe **démographique** où la ré-observation des animaux marqués va renseigner sur :
  - le taux de reproduction de l'espèce ;
  - le taux de survie des agneaux ;
  - le taux de survie des adultes ;
  - la phénologie des naissances.

Ces suivis imposent que chaque animal puisse être identifiable individuellement avec un marquage qui persiste jusqu'à sa mort. Les suivis de terrain sont hebdomadaires, en mettant l'accent surtout sur les périodes de printemps (avril-juin) et d'automne (septembre-novembre), l'idée étant de pouvoir mesurer la survie estivale et la survie hivernale et d'identifier la période la plus limitante pour l'espèce. La pression de suivi sur les femelles est également accentuée à la période de mise-bas, puis à l'automne afin de déterminer leur statut de reproduction.

- **Un axe comportemental**

Cet axe est étudié grâce aux GPS/capteurs dont sont équipés certains animaux et qui renseignent sur leurs localisations, leur rythme d'activité et la température. Ces données permettent de comprendre l'utilisation/sélection de l'habitat par les mouflons sur le massif, leurs ajustements comportementaux face aux conditions climatiques (notamment stress thermique), leur réponse à la présence humaine et aux infrastructures associées (sentiers, routes, chemins).

LES PREMIERS RÉSULTATS

Bilan du 1er lâcher dans le massif de Cagna
Quinze mouflons, 2 femelles et 13 mâles dont un agneau, ont pu être capturés pour être lâchés sur le site de Cagna lors de cette première opération réalisée le 21 octobre 2020. Sept d'entre eux ont été équipés d'un collier GPS. L'opération a été un succès, il n'y a pas eu de mortalité ou de blessures occasionnées par les manipulations ou le transport vers le site. Néanmoins, le nombre de femelles à lâcher devait être plus important afin d'avoir un équilibre du nombre de mâles et de femelles. Cela est lié au caractère imprévisible de la capture d'animaux sauvages même en enclos, et a été indépendant de la volonté du PNRC. Une attention particulière pour le lâché suivant a permis de rééquilibrer ce ratio.

Bilan du 2ème lâcher dans le massif de Cagna
24 mouflons, 17 femelles et 7 mâles dont 6 agnelles et 6 agneaux, ont pu être capturés pour être lâchés sur le site de Cagna lors de cette deuxième opération réalisée le 15 octobre 2022. Neuf femelles ont été équipées d'un collier GPS et VHF et une seule uniquement d'un collier VHF. L'opération a été un succès, seule une femelle a été reconduite à l'enclos de Quenza car elle était blessée et n'avait aucune chance de survie dans le milieu naturel.

Suivis des animaux du 1er lâcher
Une page est dédiée aux résultats de ces suivis :
http://mathieu.garel.free.fr/R/bilan_gps_cagna.html

Au total 7 individus ont été suivis (5 mâles et 2 femelles). Les animaux sont identifiés par un numéro (84658, 84659…). Sur les 7 animaux, seule une femelle (n°84668) a été retrouvée morte en février 2021.

Les premières localisations GPS sur les animaux lâchés ont été enregistrées le **21-10-2020** et les dernières le **12-10-2021**. Entre **26** et **357** jours de suivis sont disponibles suivant les animaux, avec une médiane de durée de suivi de **175** jours. Seuls deux individus ont été suivis sur une année entière pour un total d'un peu plus de **1 500** localisations par mouflon. En moyenne c'est entre **1.67** et **4.63** localisations par jour qui ont été collectées.

Sur le plan comportemental les données de localisation transmises par les colliers GPS montrent que les animaux sont en majorité restés cantonnés sur le site de lâcher, à l'exception d'un mâle (n°84662) qui semble avoir établi son domaine vital au sud de Sartène (Figure 12).

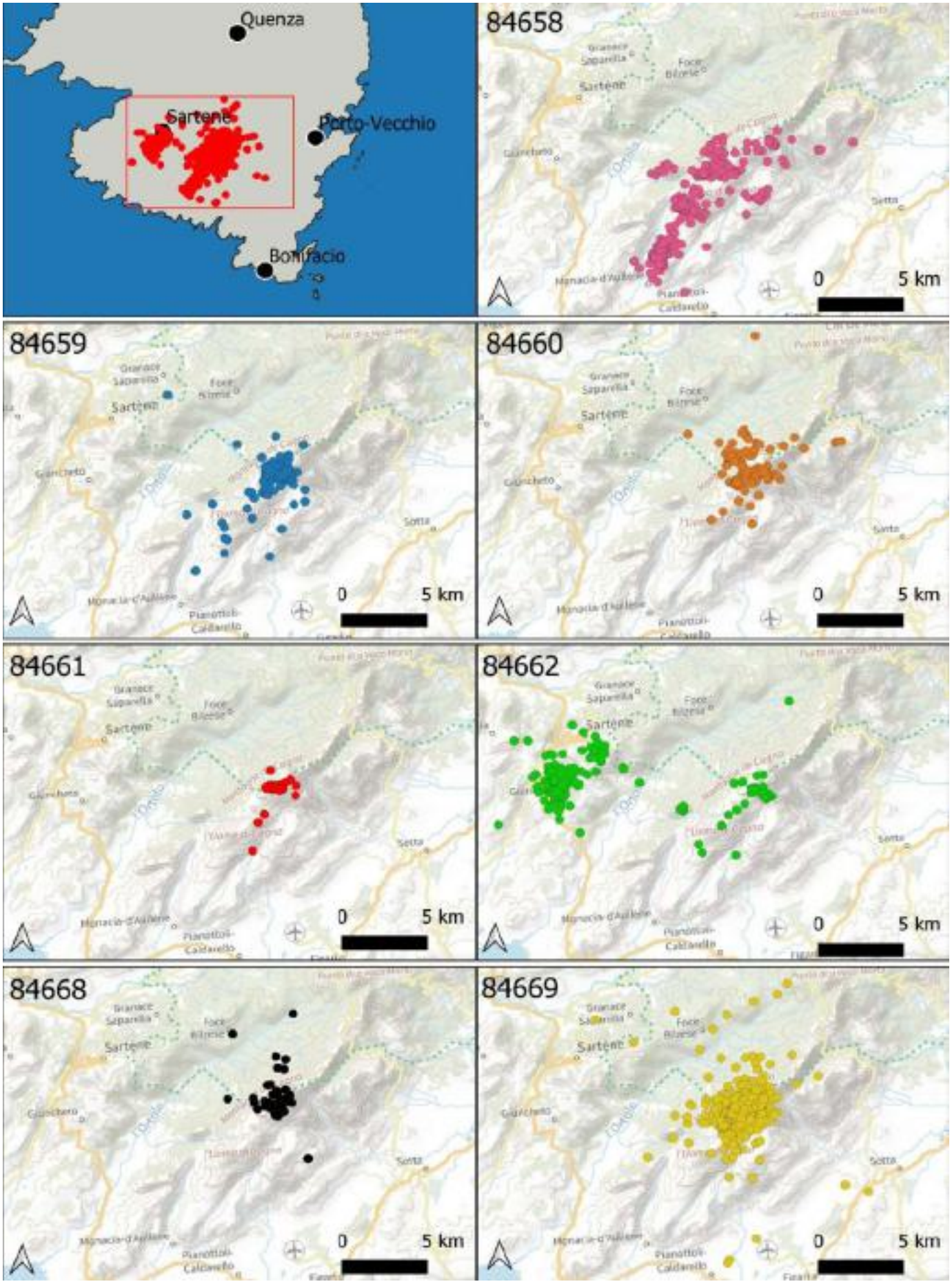

Figure 12. Localisations des sept individus équipés de GPS.

Suivis des animaux du 2ème lâcher
Une page est dédiée aux résultats de ces suivis :
http://mathieu.garel.free.fr/R/bilan_gps_cagna_second_lacher.html

Sur les 23 animaux lâchés, trois femelles ont été retrouvées mortes en novembre 2021. Les premières localisations GPS ont été enregistrées le 21-10-2021 (6 jours après le lâcher) et les dernières le 26-02-2022 (dernière date de téléchargement – les GPS sont toujours actifs et continuent d'enregistrer des données depuis cette date). Entre 21 et 128 jours de suivis sont disponibles suivant les animaux, avec une médiane de durée de suivi de **127** jours.

À la différence du premier lâcher et en accord avec les partenaires du programme toutes les femelles du second lâcher ont été équipées de colliers VHF qui ont une durée de vie de 36 mois. Les femelles pourront donc être localisées et plus facilement observables pendant 3 ans, ce qui permettra plus sereinement d'estimer le taux de fertilité et la dynamique de population pour les années à venir. De plus, une semaine avant le second lâcher, des pièges photographiques ont été installés sur le secteur afin de suivre les individus. Ces derniers permettent dans un premier temps une recapture visuelle afin d'estimer le taux de survie et, dans un deuxième temps, seront utiles pour estimer le nombre de naissance et de femelles suitées.

Grace aux vidéos réalisées, l'observation de mâles lâchés en 2020 ayant rejoint les femelles pendant la période du rut constituait des résultats encourageants et plus récemment une vidéo révélant la naissance d'un agneau sur le site conduit cette opération vers sa réussite. Un bilan des opérations de lâcher et des suivis a été rédigé (PNRC, 2022a, 2022b).

13. ÉLÉMENTS DE CONNAISSANCES À DÉVELOPPER

L'amélioration des éléments de connaissances présentés ci-après permettrait d'adapter au mieux les actions de conservation en faveur du Mouflon de Corse.

A) GÉNOMIQUE ET ORIGINE

L'étude de Portanier *et al.* (2022), a permis de recueillir de nouvelles informations sur l'histoire évolutive du Mouflon de Corse mais des questions restent néanmoins ouvertes. Par exemple, son rôle précis dans la recolonisation de l'Europe continentale n'est pas encore totalement compris (Mereu *et al.*, 2019). Tandis que le séquençage de son mitogénome complet (comme cela a été fait pour le Mouflon de Chypre et de Sardaigne ; Sanna *et al.*, 2015, Mereu *et al.*, 2019) permettrait d'évaluer plus précisément les relations phylogénétiques du Mouflon de Corse avec les autres lignées de Sardaigne, Chypre, Moyen-Orient ainsi que celles domestiques, l'utilisation de marqueurs génomiques permettrait de caractériser en profondeur (i) la structure génétique spatiale, (ii) l'intégrité génétique vis-à-vis d'éventuelles introgressions par d'autres sous-espèces ou lignées domestiques, et (iii) l'existence de traits adaptatifs locaux dans les populations de Cinto et de Bavella. Par exemple, l'obtention de plusieurs milliers de marqueurs SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms ou Polymorphismes simple nucléotide) à l'échelle du génome entier produit par ddRADseq (Double digest restriction enzyme associated DNA sequencing ou séquençage d'ADN associé à une double digestion via une enzyme de restriction) pourrait améliorer la résolution des études de la structure des populations et de l'histoire évolutive, de la dispersion et l'estimation des taux de migration et permettre d'explorer les régions génomiques sous sélection (e.g . Morin *et al.*, 2004 ; Villacorta-Rath *et al.*, 2016 ; Forcina *et al.*, 2021 ; Mendiola *et al.*, 2021).

Le développement récent et rapide des technologies de séquençage nouvelle génération a

aussi permis la popularisation de recherches innovantes sur le monde microbien, en révélant le rôle inattendu que les micro-organismes jouent dans le développement, la croissance et la santé des animaux. En effet la quasi-totalité de ces derniers héberge plusieurs taxons microbiens, le fameux microbiome (Archaea, Bacteria, microbes eucaryotes). En particulier, le microbiome du tractus gastro-intestinal des vertébrés est crucial car il peut affecter les paramètres de fitness de l'hôte (survie, capacités de reproduction) étant donné ses interactions, non seulement avec les processus nutritionnels, mais aussi avec la physiologie et la fonction immunitaire. Par exemple, les microbes symbiotiques sont des acteurs clés bien connus dans la digestion des herbivores. Cependant, un état de dysbiose - c'est-à-dire une perturbation des communautés microbiennes - est souvent associé à une mauvaise santé et peut réduire, à la fois, le succès de reproduction et la survie des animaux. C'est pourquoi l'importance du microbiome intestinal pour la conservation devient de plus en plus reconnue (Redford *et al.*, 2012 ; Bahrndorff *et al.*, 2016 ; Hauffe et Barelli, 2019). Sa prise en compte au sein du Plan National d'Action (notamment des Archaea et Bacteria) constituerait donc un point clé pour la protection du mouflon de Corse, à la fois pour la gestion in situ (Cinto et Bavella) et ex situ (e.g. succès des réintroductions).

B) AIRES DE RÉPARTITION DES DEUX POPULATIONS

Les trois enquêtes de répartition menées entre 1977 et 2004 témoignent de l'évolution géographique des deux noyaux de population, tant à l'échelle communale qu'infra-communale. Elles ont aussi permis d'affiner le contour des aires de répartition.

Depuis 2004, aucune étude complète et détaillée n'a été entreprise pour redéfinir l'aire de répartition des deux populations. Ces 15 dernières années, les données et observations collectées dans le cadre des enquêtes nationales des ongulés de montagne suggéreraient un ralentissement de la dynamique d'extension (Corti *et al.*, 2013 ; Barboiron *et al.*, 2018). Les raisons pourraient être liées tant à l'écologie comportementale de l'espèce (difficulté à franchir certaines barrières paysagères ou anthropiques, Marchand *et al.*, 2017) qu'à l'accroissement ces dernières années des dérangements auxquels elle doit faire face. Ce ralentissement fait aussi écho, notamment sur Bavella, à un indice de reproduction particulièrement faible depuis 2011. Pour confirmer ces observations, il apparaît aujourd'hui nécessaire d'actualiser l'enquête de répartition de 2004 pour les deux populations de Corse.

C) RÉGIME ALIMENTAIRE

Si les résultats en termes d'utilisation et de sélection d'habitat obtenus ces dernières années permettent de mieux caractériser un habitat favorable au mouflon en période estivale pour l'aspect refuge (thermique ou vis-à-vis du dérangement), il est plus difficile de se prononcer sur la partie alimentation. En effet, aucune des variables environnementales supposées favorables à l'espèce en termes de ressources alimentaires n'a permis d'expliquer la probabilité qu'un site soit plus ou moins occupé (Sanchis, 2018). Ces résultats peuvent s'expliquer car ce paisseur, qui consomme majoritairement des graminées ou d'autres espèces herbacées (en moyenne 60 % selon Marchand *et al.*, 2013), fréquente des habitats ouverts qui sont probablement aussi les plus exposés à la chaleur et au dérangement, et peut-être qu'en été sa priorité reste la recherche d'un refuge. Mais ce résultat pourrait aussi illustrer une autre réalité : la quasi-absence de ressources herbacées. Moins de 3 % des habitats sont par exemple classés en pelouse sur la zone d'étude menée sur la population du Cinto (Sanchis, 2018). Quand l'herbe devient trop difficile à trouver, les animaux se reportent alors sur des ressources de moins bonne qualité mais plus abondantes. D'autant plus que la morpho-physiologie du mouflon lui permet de digérer des végétaux de moins bonne qualité, riches en cellulose.
Ces qualité et quantité des ressources disponibles sont fortement pressenties pour expliquer

et contribuer à la faible dynamique démographique des populations du Mouflon de Corse (Ciuti *et al.*, 2009). Ces résultats soulignent l'intérêt d'en apprendre plus sur ce qui compose son régime alimentaire et influence ses choix d'utilisation et de sélection de l'habitat au cours des différentes saisons, en fonction d'autres contraintes qui lui sont propres.

Ainsi deux pistes doivent être envisagées :

- l'étude du régime alimentaire sur les quatre saisons du Mouflon de Corse ;
- l'étude du régime alimentaire des autres herbivores vivant en sympatrie avec le Mouflon de Corse (cerf de Corse, vaches, moutons, chèvres...) permettant de mesurer le chevauchement de niches alimentaires entre toutes ces espèces et le niveau de compétition dans l'espace et dans le temps pour la ressource végétale.

D) UTILISATION ET SÉLECTION DE L'HABITAT

En lien avec l'étude du régime alimentaire et aux vu du faible taux d'habitats de type pelouse évoqué précédemment, il paraît intéressant de pouvoir cartographier les habitats naturels sur les aires de répartitions du Mouflon de Corse afin de mieux apprécier les surfaces « herbacées » potentiellement disponibles.

Les colliers GPS qui ont été posés sur les animaux sont équipés de capteurs qui permettent de déterminer le niveau d'activité (alimentation, déplacement, repos/rumination) des individus en utilisant différentes méthodes analytiques (par exemple méthode discriminante Bourgoin *et al.*, 2008). L'intégration de ces données dans des analyses de sélection d'habitat permettrait d'apporter de nouveaux éléments de connaissances sur l'écologie du mouflon, en particulier concernant l'adaptation de son activité en lien avec les températures et le dérangement (Bourgoin *et al.*, 2008).

En outre les animaux issus de l'enclos de Quenza qui sont lâchés *in natura* depuis 2020 sont équipés, pour certains, de colliers GPS. Il sera intéressant d'étudier leurs déplacements et la façon dont ils occupent le milieu et de croiser ces données avec les cartes prédictives d'habitats favorables afin de tester la validité des modèles.

Enfin, la faible représentativité des femelles (n=5) dans l'étude de Sanchis (2018), a contraint l'auteur à les exclure de l'analyse. Poradowski (2012) a montré dans une étude préliminaire que la sélection d'habitat est différente entre les deux sexes, les femelles restant à des altitudes plus faibles que les mâles en période estivale (n=2). Un échantillon de plus grande taille permettrait de les inclure à l'analyse pour étudier la sélection d'habitat en fonction du sexe, tout en augmentant la représentativité de l'échantillon. Cette approche serait précieuse car les femelles jouent un rôle majeur dans la dynamique des populations. De fait, l'acquisition de connaissances sur la sélection d'habitat des femelles pourra servir à mettre en place des actions de conservation adaptées.

Compétition inter-spécifique

Une étude récente en Sardaigne concernant l'effet de la présence de bétail en liberté, sur la sélection de l'habitat dans une population de mouflons, a été menée durant deux années consécutives (Brivio *et al.*, 2022). Elle a révélé que la présence du bétail affecte significativement le comportement spatial des mouflons, les conduisant à quitter les sites d'alimentation favorables.

L'influence de la faune domestique sur l'occupation des milieux par le mouflon en Corse, est une problématique qu'il paraît indispensable d'explorer aujourd'hui. L'hypothèse d'une forte compétition alimentaire et spatiale entre les différentes espèces doit être étudiée et

évaluée. Il est évident que la présence des troupeaux de petits ruminants a toujours existé en montagne en Corse, néanmoins la fermeture du milieu diminue l'accès à la ressource mais également sa disponibilité. Sa raréfaction ainsi que celle des zones de quiétude pour le mouflon associée à la présence de plus en plus marquée des bovins sur toute l'année en montagne amplifie ce phénomène de compétition. Certains enjeux liés à l'élevage aujourd'hui pourraient apparaître, d'une certaine manière, communs à la problématique soulevée pour les populations de Mouflon de Corse, notamment en ce qui concerne la réouverture des milieux. Néanmoins, la présence des animaux domestiques reste problématique pour le Mouflon. Ainsi, il paraît intéressant de suivre les travaux réalisés par le comité de massif dans le cadre de l'étude de l'évolution de l'occupation et des usages des estives en Corse.

Occupation et lâchers futurs
Des extensions récentes des protocoles d'occupation permettent aujourd'hui d'estimer des paramètres démographiques additionnels lorsque le protocole est répété sur plusieurs années (MacKenzie *et al.*, 2003). Il est possible ainsi d'évaluer les probabilités de colonisation et d'extinction en périphérie des aires de répartition actuelle. Comme pour la probabilité d'occupation ces paramètres peuvent être modélisés en fonction de covariables afin d'identifier les facteurs pouvant favoriser l'accroissement/la colonisation de l'espèce. Cette évaluation serait particulièrement intéressante dans le contexte démographique des populations corses et dans le cadre des futurs lâchers.

E) VEILLE SANITAIRE

L'essentiel du suivi sanitaire des populations de Mouflon de Corse a été mené sur la population du Cinto entre 2011 et 2019 d'abord à l'occasion des captures réalisées dans le cadre du programme de Capture-Marquage-Recapture (CMR) entre 2011 et 2015, puis jusqu'à 2019 pour la veille sanitaire.

La synthèse des données collectées permet de dégager différents éléments (Gibert, comm. pers.) :

- une population exempte de pathologies sur le plan viral et bactérien contrairement à ce qu'on peut rencontrer en faune domestique ;

- une population qui présente un endo et ecto parasitisme couramment décrits chez le mouflon avec quelques spécificitiés notamment par la présence de Giardia et la faible prévalence de Dicrocoelium et par la diversité des espèces de tiques récoltées (5 espèces avec Rhipicephalus bursa à 91 %, alors que sur le Continent, Ixodes ricinus est l'espèce dominante chez les ongulés de montagne ; Gibert in Benedetti *et al.*, 2019) ;

- un nombre d'animaux parasités (parasites internes) important ;

- un mauvais état physiologique (dénutrition marquée) à relier à plusieurs facteurs (nutritionnels, environnementaux, parasitisme).

Ces éléments doivent être interprétés dans le contexte où sont réalisées les captures : au cœur de l'hiver quand la disponibilité des ressources est au plus bas et que les mâles sortent de la période du rut où ils réduisent fortement leurs phases d'alimentation. L'échantillon pour les mâles est aussi principalement constitué d'animaux âgés à très âgés qui sont en phase de sénescence.

Plusieurs préconisations ont été proposées en 2019 afin d'améliorer la compréhension de

certains aspects :

- approfondir les études de terrain sur certains facteurs de risque notamment la dénutrition et le parasitisme ;

- évaluer les différents stades par cotation des réserves graisseuses lors de l'autopsie : graisses superficielles (les premières à être mobilisées) ; graisses cavitaires (mobilisées lors de fluctuations physiologiques comme la reproduction) ; moelle osseuse (mobilisée en ultime recours lors d'un stress extrême par exemple) ;

- maintenir une veille et étudier les solutions face à la persistance d'un parasitisme chronique.

En ce qui concerne le parasitisme externe, bien qu'il ne soit pas possible d'incriminer les tiques dans la mortalité observée des mouflons juste à partir des données de comptage, des études complémentaires seraient nécessaires pour identifier le rôle des tiques dans la dynamique de cette population de mouflons (Bourgoin in Benedetti *et al.*, 2019). Une recherche systématique sur cadavre et sur animal «sain» permettrait d'aborder les effets délétères de ces pathogènes sur les animaux (Gibert in Benedetti *et al.*, 2019).

Une convention entre l'OFB et l'Université de Corse a été signée en 2021 et donne en perspective un partenariat sur la veille épidémiologique des pathogènes véhiculées par les tiques. Il serait d'ailleurs intéressant pour poursuivre les études, de récolter des tiques sur différentes périodes de l'année (Grech-Angelini in Benedetti *et al.*, 2019).

À RETENIR

- Après une forte régression dans les années 1920, les effectifs de mouflons ont progressé sur l'île depuis les années 1950.

- Le Mouflon en Corse est aujourd'hui séparé en deux populations (Cinto et Bavella) avec une différenciation génétique très marquée, suggérant une absence de flux de gènes entre les deux populations datant de plusieurs centaines d'années. L'état actuel des connaissances encouragent pour l'instant à considérer ces populations comme des Unités de Gestion indépendantes.

- Les aires de répartitions des ces deux populations sont à actualiser pour une meilleure compréhension des effectifs et de leur répartition spatiale sur le territoire.

- Les populations de mouflons de Corse présente une faible dynamique, bien en-dessous du potentiel de l'espèce lorsque les conditions de ressources ne sont pas limitantes. La faiblesse des indices de reproduction enregistrés pour la population de Bavella (0,21 en moyenne contre 0,40 en moyenne pour la population du Cinto) alerte sur la situation inquiétante et sur la viabilité de cette population à moyen terme (30 ans).

- Les études relatives à l'utilisation et la sélection de l'habitat ont permis d'établir des premières cartographies d'habitats favorables dans le cadre des opérations de renforcement de la population de Bavella. Les connaissances restent encore très limitées sur l'écologie spatiale des femelles et sur la compétition interspécifique avec les ongulés domestiques pour le partage de l'habitat et de ses ressources/refuges.

- La disponibilité alimentaire limitée en ressources herbacées est une hypothèse pouvant expliquer la faible performance reproductive de l'espèce sur l'île. Une meilleure connaissance du régime alimentaire à l'année, des ongulés sauvages et domestiques présents sur l'île, reste un objectif prioritaire aussi bien pour mesurer le niveau de compétition entre les différentes espèces que pour cartographier précisément le paysage alimentaire du mouflon et le mettre en lien avec son écologie spatiale et sa démographie.

- La veille sanitaire doit être maintenue afin de mieux comprendre les interactions de l'espèce avec son milieu et le changement climatique.

2ème PARTIE

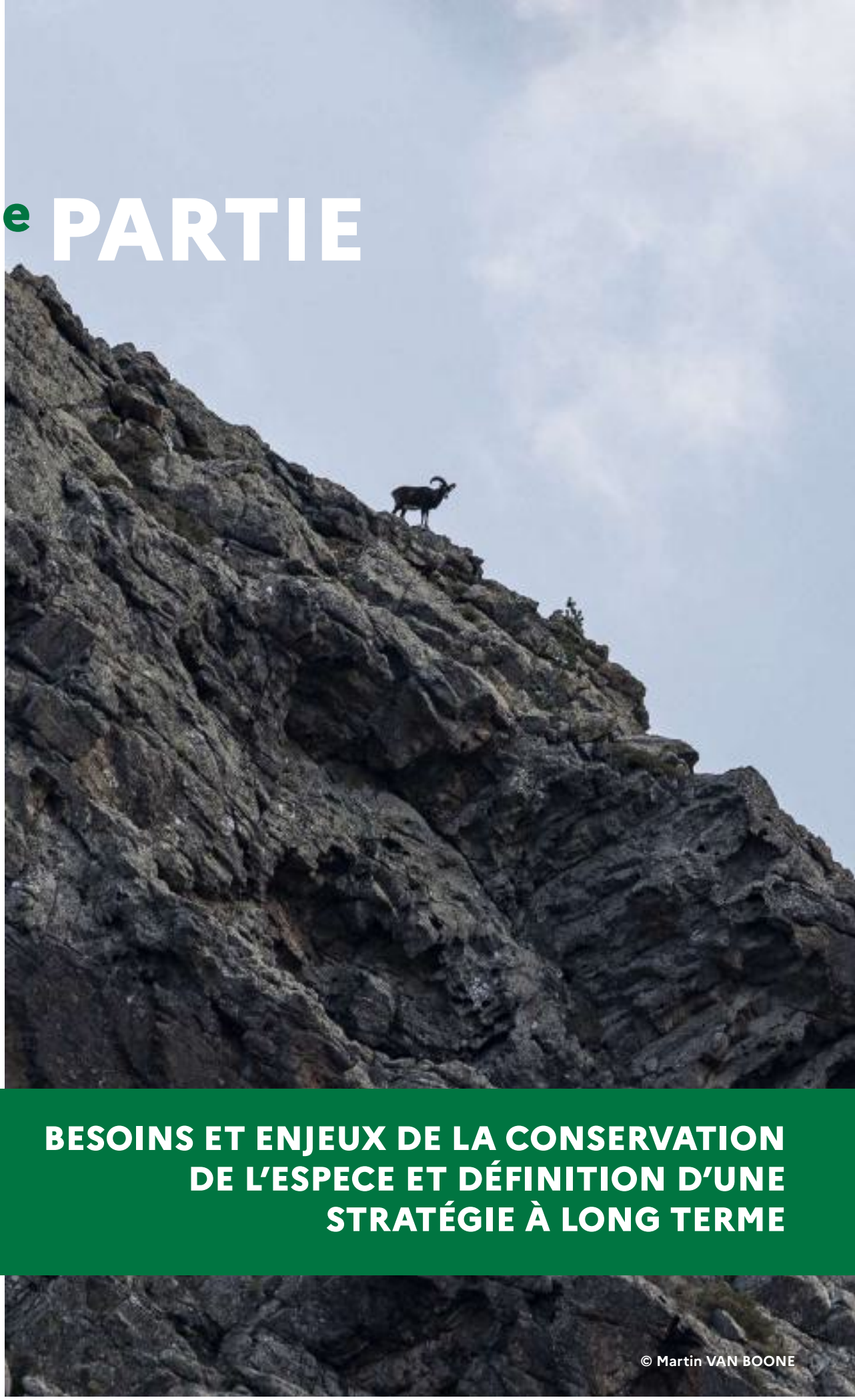

BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPECE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

© Martin VAN BOONE

Les études génétiques révèlent que le Mouflon de Corse (*Ovis gmelini musimon var. corsicana*) présente une grande valeur patrimoniale sur le plan génétique, véritable vestige des populations ancestrales et sauvages du Moyen-Orient et porteuse, à ce titre, d'un patrimoine génétique unique.

L'état actuel des connaissances met clairement en évidence la faible dynamique des populations insulaires (au nord comme au sud), bien en-dessous du potentiel de l'espèce lorsque les conditions de ressources ne sont pas limitantes, particulièrement prononcée et inquiétante pour la population de Bavella, questionnant sur sa viabilité à long terme.

Pour toutes ces raisons, la France, et plus particulièrement la région Corse, ont une responsabilité morale, patrimoniale mais également réglementaire dans la conservation de cette espèce.

1. RÉCAPITULATIF HIÉRARCHISÉ DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPÈCE

Les travaux de recherches et actions de conservation menés depuis plus de 50 ans sur le Mouflon de Corse ont permis d'acquérir un niveau de connaissance important et d'identifier les besoins et les principales pressions qui s'exercent sur l'espèce (Figure 13).

Les besoins de l'espèce se regroupent pour la plupart, sous l'approche « écosystémique » et plus précisément sous la notion d'**habitat favorable** :

- en termes de **refuge** : réunissant les conditions environnementales idéales (notamment thermique) et de quiétude (absence de prédation/dérangement) ;

- en termes de **ressources alimentaires** : réunissant les conditions optimales du point de vue de la valeur énergétique et de son accessibilité (absence de compétition interspécifique).

« De multiples pressions d'origine anthropique s'exercent sur la biodiversité et fragilisent son état. En France et partout dans le monde, la majorité des scientifiques s'accordent à dire que les activités humaines exercent des pressions toujours croissantes sur les milieux et que leur cumul constitue une menace sur la fonctionnalité et la santé des écosystèmes, et par extension sur celle de l'espèce humaine. » Sur la base de cette définition, il a été choisi dans cette partie du document d'utiliser le terme de pressions et de facteurs contribuant plutôt que de menaces.
Le cumul des pressions et des facteurs contribuant, exerce un réel impact sur la dynamique des populations de Mouflon de Corse (Figure 13).

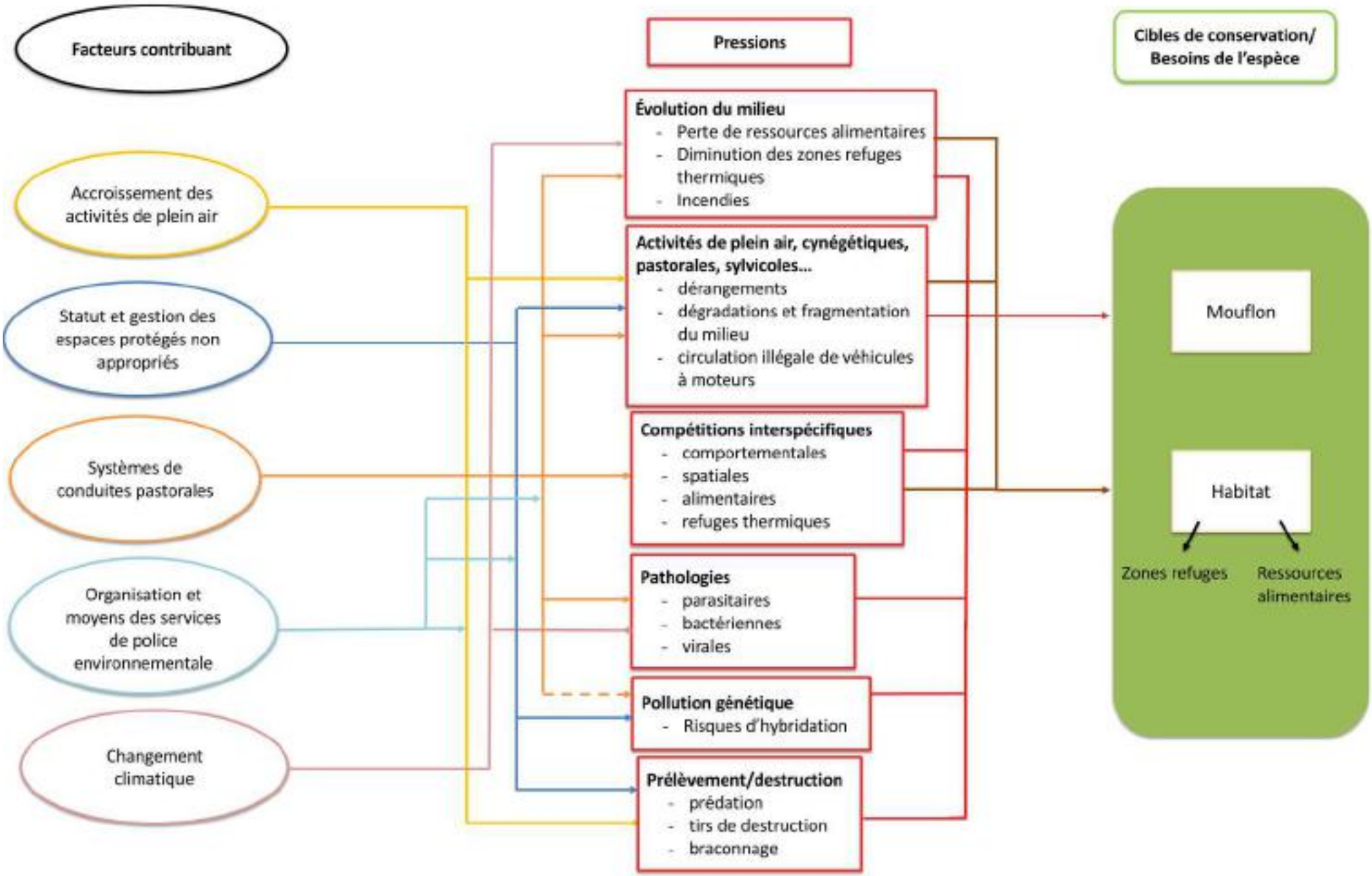

Figure 13. Schéma conceptuel des besoins, des pressions et des facteurs contribuant identifiés pour le Mouflon de Corse.

À travers ce constat partagé et validé par les membres du comité de rédaction de ce PNA, le rétablissement du Mouflon de Corse dans un état de conservation favorable ne peut être obtenu que par la réduction des pressions et des freins identifiés à la conservation et au développement des populations. Cela implique une amélioration de la coexistence avec les activités humaines (activités de plein air, conduites pastorales...), mais également et concomitamment la mise en œuvre de mesures de gestion opérationnelles et adaptées (statut des espaces naturels et moyens de police).

2. STRATÉGIE À LONG TERME

La stratégie à long terme en faveur du Mouflon de Corse se définit au-delà du Plan National d'Action. Ainsi, la mise en place d'une réelle politique de conservation de l'espèce par les acteurs territoriaux constitue ce qu'on appelle l'**ambition** principale de cette stratégie à long terme (Figure 14 p.53).

Sous cette stratégie visant à améliorer la viabilité à long terme de l'espèce et l'expansion géographique de l'aire de répartition, quatre enjeux ont alors été identifiés s'intégrant à la fois au-delà et dans le cadre du plan :

- **E1- Prise en compte de l'espèce dans les différentes politiques publiques et mobilisation des acteurs pour sa préservation ;**
- **E2- Amélioration de la connaissance et évaluation de l'état de rétablissement de l'espèce ;**
- **E3- Conservation et amélioration de son habitat et renforcement des populations ;**
- **E4- Amélioration de la coexistence avec les activités humaines.**

3ème PARTIE

STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN OEUVRE

© Martin VAN BOONE

Le Plan National d'Action en faveur du Mouflon de Corse se donne pour ambition le rétablissement de l'espèce dans un bon état de conservation sur l'ensemble de son aire de présence actuelle et les nouveaux espaces de colonisation établis dans le cadre du programme de renforcement.

Cette troisième et dernière partie présente la stratégie du plan, le rôle de chaque acteur dans ce plan et les différents objectifs et actions à mettre en œuvre pour les atteindre (Figure 14).

1. DURÉE DU PLAN

La durée de ce Plan National d'Action en faveur du Mouflon de Corse s'étale sur 10 ans (2024-2033), en lien avec la longévité de l'espèce. Une évaluation à mi-parcours (2028) permettra de rediscuter et de réajuster les objectifs et les dispositifs (cf. 3. Animation du Plan National d'Action) et de réviser les fiches-actions le cas échéant.

2. GOUVERNANCE ET RÔLES DES PARTENAIRES

Le PNA 2024-2033 en faveur du Mouflon de Corse a été rédigé à la demande du Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT) (lettre en annexe 3), par l'Office Français de la Biodiversité avec l'aide des compétences des membres du comité de rédaction (liste des membres en annexe 4).

A) LA DIRECTION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITÉ

La Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires initie et approuve le plan, désigne la DREAL de Corse pilote du plan, précise aux établissements publics la nature de leur contribution au plan, donne les instructions aux préfets, diffuse et assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL de Corse.

B) LA DREAL DE CORSE

S'agissant d'une espèce endémique, le pilotage de la rédaction et de la mise en œuvre de ce PNA au niveau national est assuré par la DREAL de Corse. Dès la validation du PNA, la DREAL de Corse désignera un animateur chargé de la mise en œuvre du plan et constitue, avec l'aide de l'animateur, un Comité de Pilotage (COPIL) en charge du suivi de la réalisation du plan. Elle définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention, valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse. La DREAL de Corse est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan élaboré par l'animateur du plan, elle réunit et préside le COPIL et coordonne, en lien avec le COPIL, les actions de communication extérieures.

Le COPIL a pour mission de :

- favoriser la concertation entre les parties prenantes
- proposer des orientations stratégiques et les actions prioritaires à mettre en œuvre
- décider d'ajuster les actions identifiées ou d'ajouter de nouvelles actions
- valider le suivi des actions, les bilans et l'évaluation du plan

Il peut saisir le Conseil scientifique.

C) L'ANIMATEUR DU PNA

L'animateur est choisi par la DREAL de Corse en lien avec le MTECT, après validation du plan. Il centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse, anime le plan, dynamise les échanges et impulse des partenariats, met en réseau, mutualise les actions, participe au Comité de Pilotage, prépare les programmes d'action annuels à soumettre au Comité de Pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL de Corse, assure le secrétariat du COPIL et des groupes de travail (GT) et l'ingénierie financière du plan, assure sous l'égide des financeurs, le plan de communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, le public. Il recherche des partenariats afin d'optimiser la réalisation du plan et alimente régulièrement le site internet dédié au PNA. Pour le premier cycle d'animation (2024-2026), l'animatrice du PNA est Marion Chalbos.

D) LES PILOTES ET LES PARTENAIRES ASSOCIÉS

Pour chaque fiche action, un (ou des) pilotes et des partenaires associés sont identifiés. Les pilotes sont responsables de la mise en œuvre de l'action. Les partenaires associés sont les acteurs qui participent à la mise en œuvre de l'action. Le pilote de l'action rend compte de l'avancement de l'action. Il a en charge de renseigner les indicateurs de l'action. Il est responsable en lien avec l'animateur du plan de la mobilisation des fonds. Il a pour rôle de programmer et animer les échanges avec les partenaires associés et d'assurer l'interface avec l'animateur du plan.

Le succès du plan réside dans le dynamisme d'un réseau d'acteurs motivés qui s'investissent dans la préservation de l'espèce et la mutualisation de leurs actions. La volonté des différents acteurs en tant que pilotes d'actions ou en tant que partenaires associés de l'action, les place aussi au cœur de la mise en œuvre du plan.

Dans le cadre de ce PNA, les partenaires ont été associés en amont de la rédaction des fiches-actions sous forme d'ateliers d'une heure et demie par action. Cette démarche a permis de les impliquer dès la réflexion et l'élaboration de l'action, et participe à la faisabilité et prépare même la réalisation concrète de l'action.

3. ANIMATION DU PLAN NATIONAL D'ACTION

La mise en œuvre d'un PNA est largement facilitée par un travail d'animation et de coordination qui permet de maintenir une dynamique d'acteurs, de favoriser les échanges, de mobiliser les structures pour la mise en œuvre des actions, de réajuster régulièrement les priorités si besoin.

En outre, la désignation d'un animateur du PNA permet au MTECT d'avoir un interlocuteur unique pour suivre la mise en œuvre du plan.

Le PNA n'est pas un document figé, étant un document d'objectifs. Les actions qu'il contient sont par nature évolutives et pourront faire l'objet de réajustements ou de redéfinitions au cours de sa mise en œuvre. Une action peut ainsi être modifiée si elle s'avère inefficace ou non réalisable. Un bilan technique et financier des actions mises en œuvre sera réalisé à mi-parcours afin de procéder, le cas échéant, à des réajustements. Si de telles actualisations ou réorientations étaient nécessaires, elles seront examinées par le Comité de Pilotage du PNA qui pourra décider d'ajouter d'autres actions si elles sont jugées opportunes ou plus

pertinentes, avec, le cas échéant, l'avis du CNPN.
L'avancement des actions sera présenté au Comité de Pilotage, en examinant l'efficacité des moyens mis en œuvre et l'adéquation avec les objectifs fixés. Pour permettre l'évaluation de ces derniers, des indicateurs de résultats et de suivi ont été fixés.

Un bilan à mi-parcours et une évaluation en fin de plan seront réalisés. Ils ont pour objectif de mesurer, à terme, l'efficacité des actions à l'aide notamment d'indicateurs fixés en conséquence pour chaque action. Le bilan aboutit à la rédaction d'un rapport final faisant état d'une analyse des résultats des actions. Elle devra permettre au maître d'ouvrage du PNA de statuer sur l'efficacité des actions entreprises, sur la nécessité ou non de les reconduire et de les ajuster.

4. OBJECTIFS ET ACTIONS DU PLAN

Grâce à un diagnostic partagé et validé par les membres du comité de rédaction de ce Plan National d'Action (cf. partie II), le renforcement de l'action publique doit permettre la mise en œuvre de politiques publiques cohérentes et fonctionnelles découlant de la stratégie de conservation du Mouflon de Corse élaborée conjointement.

Les mesures de conservation déjà réalisées ou en cours apparaissent aujourd'hui insuffisantes au vu du déclin de la population de Bavella. La gestion, notamment les actions de surveillance et de police, doit être renforcée dans ce massif où les actes de destruction connaissent une recrudescence.

La prise en compte de la préservation du Mouflon de Corse dans les documents de planification territoriale, les stratégies ou encore les outils contractuels, pour garantir leur pérennité, est une réelle nécessité :

- l'intégration de la conservation du Mouflon de Corse dans les différentes stratégies des politiques publiques ;
- l'évolution des statuts de protection et/ou des activités réglementées des sites naturels protégés ;
- l'adaptation des mesures de gestion des espaces protégés au regard des besoins de l'espèce et des pressions identifiées ;
- Le renforcement des missions de police, tous services confondus, sur les massifs ou les populations de Mouflon sont soumises à dérangement par les activités anthropiques.

A) OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

Après avoir probablement occupé une grande partie de l'île, le Mouflon en Corse est aujourd'hui séparé en deux populations distantes de 45 km dont la diversité génétique est faible et la différenciation génétique marquée, très certainement liée à une absence de flux de gènes entre les deux populations datant de plusieurs centaines d'années. Cette forte différenciation génétique, associée à des caractéristiques écologiques propres à chaque population et auxquelles elles se sont adaptées, suggère pour l'instant de les gérer indépendamment (Portanier et al, 2022).

Ce PNA a une portée internationale notamment par le lien avec des chercheurs italiens, et

une collaboration sarde sera développée dans le cadre de sa mise en œuvre. Il est également à noter le lien avec d'autres documents de conservation d'espèce tels que le programme Life « Gyprescue » et le PNA Gypaète barbu.

Ce premier PNA priorise les actions nécessaires qui contribueront à l'amélioration de la situation biologique de l'espèce. Ainsi, les actions mises en œuvre dans le cadre de ce plan privilégieront la conservation des populations existantes et s'attaqueront aux freins du développement des paramètres démographiques à travers l'approche écosystémique. C'est pourquoi la stratégie doit se traduire par des actions fortes et opérationnelles de conservation qui devront être inscrites dans une démarche affirmée des politiques publiques et de gestion des territoires. La mobilisation des élus apparaît en effet indispensable à l'élaboration de la stratégie à long terme de la conservation du Mouflon de Corse. À ce titre, l'opération de renforcement de la population de Bavella est un bon exemple relatif à l'acceptation du Mouflon dans certains massifs de l'île.

En plus de la responsabilisation et de l'engagement des élus, il apparaît nécessaire aujourd'hui d'adapter le statut de protection des espaces naturels concernés par la présence des mouflons. En effet, le statut des Réserves de Chasse et de Faune Sauvage (RCFS) demande à évoluer, face aux pressions anthropiques et aux enjeux majeurs de ces territoires n'étant plus considérés comme protections fortes stricto sensu et de disposer des moyens humains pour faire respecter ces espaces protégés. La Stratégie Nationale pour les Aires Protégées ainsi que la maîtrise par une gestion concrète des facteurs et pressions qui s'exercent sur l'espèce, constitueront nous l'espérons, les outils pour répondre à cet axe stratégique.

La poursuite des travaux d'étude et de recherche sur l'espèce (suivis démographiques, sanitaires, génétiques, régime alimentaire) apparaît également essentielle pour une réactivité accrue et des perspectives précises sur la viabilité des populations et ainsi adapter les actions de conservation.

Il va de soi que l'accès aux connaissances et à l'évolution des populations de Mouflon de Corse dans son milieu doit faire partie de la stratégie du plan et au-delà du plan, à long terme pour la conservation de l'espèce. Cette communication doit être menée largement (tous publics, scolaires, mais également éleveurs, chasseurs, accompagnateurs en montagne et guides, ...).
L'ambition du PNA vise ainsi le rétablissement de l'espèce dans un bon état de conservation sur l'ensemble de son aire de présence actuelle, et les nouveaux espaces de colonisation, établis dans le cadre du programme de renforcement. Au-delà du plan, il s'agira de rétablir la population de Mouflon de Corse sur son aire de présence historique dans l'île.

Ainsi, cinq objectifs découlant des quatre enjeux précédemment cités, ont été identifiés (Figure 14) :

- O1- Assurer le suivi et la mise en œuvre du PNA - Intégrer les enjeux de rétablissement de l'espèce dans les politiques publiques ;
- O2- Acquérir des données générales sur la biologie et l'écologie de l'espèce et mettre en place des suivis afin d'évaluer l'effet des actions du PNA sur le rétablissement de l'espèce ;
- O3- Conserver et restaurer des milieux favorables à l'espèce et renforcer la dynamique de population ;
- O4- Concilier les activités humaines en milieu naturel et la présence de l'espèce ;
- O5- Communiquer et sensibiliser.

La mise en œuvre de cette stratégie s'appuie sur des actions dans les trois domaines :

- la protection ;
- l'étude ;
- la communication.

B) ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

Quelle stratégie opérationnelle et réalisable est envisageable ? Quelles mesures faudrait-il mettre en œuvre pour rétablir l'espèce dans un état de conservation favorable ? Telles sont les questions que les membres d'un comité de rédaction se posent lors de l'élaboration d'un Plan National d'Action. Celui-ci émane d'une réelle volonté de faisabilité. Ainsi, onze actions ont été identifiées (Figure 14 et Tableau 10) :

1- Animer, coordonner et évaluer la mise en œuvre du Plan National d'Actions en faveur du Mouflon de Corse ;

2- Améliorer les connaissances de la biologie et de l'écologie du Mouflon de Corse ;

3- Identifier les habitats favorables et les zones de pressions pour le Mouflon de Corse ;

4- Actualiser et préciser les aires de répartition des populations ;

5- Suivre la dynamique de population, tendance et indice de reproduction ;

6- Accompagner le renforcement du statut de protection et/ou la création des aires protégées sur certains sites identifiés comme favorables au Mouflon de Corse ;

7- Engager des interventions d'amélioration ou de restauration du milieu ;

8- Réaliser des lâchers dans le cadre du programme de renforcement, sur de nouveaux sites ;

9- Évaluer et préciser les conséquences des activités anthropiques et proposer des actions concertées avec les usagers et des orientations de gestion ;

10- Organiser des actions de communication et de formation ;

11- Récolter, bancariser, diffuser et valoriser les données de connaissance du Mouflon de Corse.

Chaque action fait l'objet d'une fiche type (Tableau 11), élaborée en concertation avec les membres du comité de rédaction. Les références bibliographiques qui ont participé à la réflexion et la rédaction de chaque fiche sont recensées dans la partie bibliographie de ce plan.

Les onze actions sont présentées dans ***d) présentation des fiches actions.***

AMBITIONS

Dans le cadre du PNA : rétablissement de l'espèce dans un bon état de conservation sur l'ensemble de son aire de présence actuelle et les nouveaux espaces de colonisation établis dans le cadre du programme de renforcement.

Au-delà du PNA : Rétablissement de la population de Mouflon de Corse sur son aire de présence historique dans l'île

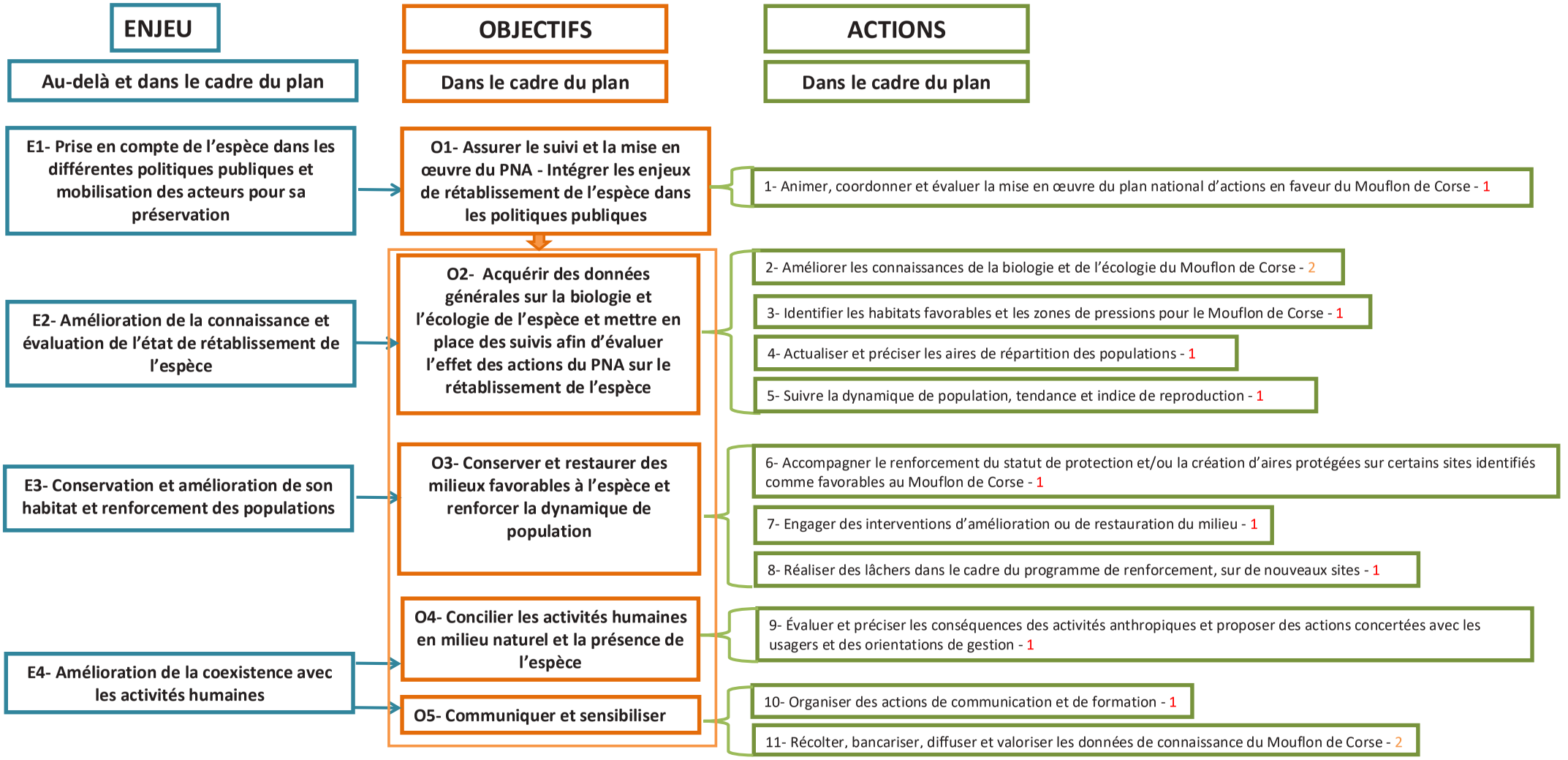

Figure 14. Présentation des ambitions, enjeux, objectifs et actions au-delà et dans le cadre du Plan National d'Action en faveur du Mouflon de Corse

Tableau 10 : présentation des actions, des pilotes et des partenaires associés

Objectifs	N° de l'action	Intitulé de l'action	Pilote(s)	Partenaire(s) associés	Priorité
O1- Assurer le suivi et la mise en œuvre du PNA - Intégrer les enjeux de rétablissement de l'espèce dans les politiques publiques	1	Animer, coordonner et évaluer la mise en œuvre du Plan National d'Actions en faveur du Mouflon de Corse	DREAL et animateur du PNA	Ensemble du COPIL	1
O2- Acquérir des données générales sur la biologie et l'écologie de l'espèce et mettre en place des suivis afin d'évaluer l'effet des actions du PNA sur le rétablissement de l'espèce	2	Améliorer les connaissances de la biologie et de l'écologie du Mouflon de Corse	OFB	ONF, PNRC, OEC, CBNC, Université de Corse, Laboratoire départemental d'analyses du Cismonte et du Pumonte, Laboratoire départemental vétérinaire des Hautes-Alpes, Antagène, Groupe de Défense Sanitaire Corse, Université de Pise, 'Veterinary Services' et 'Game and Fauna Service, Ministry of Interior' de Chypre, Clinique vétérinaire des vallées (2A), Clinique vétérinaire cyrnevet (2B), GTV, LBBE, VetAgroSup.	2
	3	Identifier les habitats favorables et les zones de pressions pour le Mouflon de Corse	OFB	ODARC, ONF, PNRC, OEC, CBNC, FDC, INRAE de Corte, Université de Corse (socio-ethno), FDC Haute-Corse et Corse-du-Sud	1
	4	Actualiser et préciser les aires de répartition des populations	OEC et OFB	ONF, PNRC, OFB, CBNC, ODARC, CDC, FDC Haute-Corse et Corse-du Sud, éleveurs, accompagnateurs en montagne, les communes, les structures porteuses des sites N2000, CRPF, PGHM, pompiers secours en montagne, Associations sports pleine nature et associations alpines, photographes naturalistes, associations d'escalade.	1
	5	Suivre la dynamique de population, tendance et indice de reproduction	OFB et PNRC	ODARC, ONF, OEC, CBNC	1
O3- Conserver et restaurer des milieux favorables à l'espèce et renforcer la dynamique de population	6	accompagner le renforcement du statut de protection et/ ou la création d'aires protégées sur certains sites identifiés comme favorables au Mouflon de Corse	DREAL – OFB – OEC – PNRC	CdC, ONF, CBNC, ODARC, animateurs N2000	1
	7	Engager des interventions d'amélioration ou de restauration du milieu	ONF	DREAL, OFB, PNRC, CdC, OEC, ODARC, CBNC, DRAAF, chambre de l'agriculture, INRAE Corte, Université de Corse, animateurs Natura 2000, FDC 2A et FDC 2B.	1
	8	Réaliser des lâchers dans le cadre du programme de renforcement, sur de nouveaux sites	PNRC	DREAL, OFB, CdC, OEC, ONF, CBNC, FDC 2A et FDC 2B, SD 2A et 2B, ODARC	1
O4- Concilier les activités humaines en milieu naturel et la présence de l'espèce	9	Évaluer et préciser les conséquences des activités anthropiques et proposer des actions concertées avec les usagers et des orientations de gestion	OFB et PNRC	DREAL, CdC, Collectivités, OEC, ONF, Université de Corse, animateurs Natura 2000, FDC 2A et FDC 2B, représentants d'activités de pleine nature, gendarmerie, SD 2A et 2B, PGHM, Comité de massif de Corse, Service d'incendie et de secours.	1
O5- Communiquer et sensibiliser	10	Organiser des actions de communication et de formation	PNRC et OFB	OFB, ONF, DREAL, CDC, OEC, ODARC, MTECT, MNHN, INRAE, FDC 2A et 2B, Communautés de communes, Université, CPIE a Rinascita, CEN, SNAM Corse, Structures d'éducation à l'environnement, services de l'État, régions, collectivités, associations.	1
	11	Récolter, bancariser, diffuser et valoriser les données de connaissance du Mouflon de Corse	DREAL – OEC - OFB - PNRC	MNHN, ONF, Université, Fédérations des chasseurs, agriculteurs, Communes/ intercommunalités, syndicats des accompagnateurs en montagne, CPIE a Rinascita, CEN, animateurs de sites Natura 2000, grand public (dans le cadre d'opérations des sciences participatives)	2

Tableau 11 : présentation de la fiche action type

ACTION N°		PRIORITÉ
WINTITULÉ DE L'ACTION		
ENJEUX	Enjeu dans lequel s'intègre cette action	
OBJECTIF	Objectif dans lequel s'intègre cette action	
CONTEXTE / DESCRIPTION	*Contexte de l'action et détail des opérations à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif* *Finalités* *Dispositifs*	

CALENDRIER PRÉVISIONNEL	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Localisation / population concernée par l'action
PILOTE DE L'ACTION	L'acteur en charge de la réalisation de l'action et mobilisation des compétences nécessaires : • Mobilise et coordonne ses partenaires • Fait remonter les informations aux membres du Comité de Pilotage et à la DREAL • Complète la fiche de suivi et évalue son action
PARTENAIRES POTENTIELS	Liste non exhaustive des partenaires (financiers, techniques, scientifiques) pouvant prendre part à la mise en œuvre de l'action
ESTIMATION FINANCIÈRE	Estimation de l'ensemble des moyens nécessaires à la réalisation de l'action sur la durée du PNA : financement, moyens humains à mobiliser, besoins en matériel…
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Financements garantis et/ou les pistes de financements qui pourront être exploitées sur la durée du PNA

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Indicateurs qui permettent le suivi de la mise en œuvre de l'action au fil des années
RÉSULTATS	Information, donnée attendue dans le cadre de l'action. Indicateurs qui permettent d'attester de la réalisation de l'action.

C) DISPOSITIFS

Il existe un nombre important d'outils de planification et documents stratégiques en termes de politique publique en lien avec la biodiversité, dont la mise en œuvre cohérente sur l'ensemble du territoire est de nature à permettre le rétablissement des populations de Mouflon de Corse (Tableau 12).

Stratégie Nationale pour les Aires Protégées (SNAP)
Une nouvelle Stratégie Nationale pour les Aires Protégées (SNAP) a été publiée en janvier 2021 contribuant directement à l'atteinte des cibles de la Stratégie Nationale de la Biodiversité (MTECT, 2022). Elle ambitionne de protéger 30 % des espaces naturels nationaux d'ici 2030, dont 10 % en protection renforcée (décret n° 2022-527 du 12 avril 2022). En Corse, c'est le « Comité Territorial de la Biodiversité de Corse » (CTB), présidé par le Président du Conseil Exécutif de Corse qui assure la prise en compte des orientations nationales.

Natura 2000 (CdC)
La loi n° 2022-217 du 21 février 2022 relative à la différenciation, la décentralisation, la déconcentration et portant diverses mesures de simplification de l'action publique locale, à travers les articles 61 et 62, transfère l'autorité administrative des sites Natura 2000, autrefois au préfet de Corse, au président du Conseil exécutif de la Collectivité de Corse.

Au sein des deux aires de répartition, pas moins de 12 sites Natura 2000 (7 ZSC et 5 ZPS ; cf. Figure 10) sont référencés, dont les documents d'objectifs sont tous pourvus d'une ou plusieurs fiches actions relative au Mouflon de Corse. Sur les zones qui croisent l'aire de répartition des deux noyaux de population, l'ensemble des partenaires, membres du Groupe Grands Ongulés (GGO), participent aux réunions de Comité de Pilotage.

Charte du PNRC (PNRC)
Le décret ministériel du 21 novembre 2018 a acté le renouvellement de la charte du Parc naturel régional de Corse - Parcu di Corsica, pour les 15 années à venir. Le projet de territoire traduit et représente la volonté d'action et de cohésion de ses acteurs et de ses signataires, la Collectivité de Corse, les 178 communes, les 12 intercommunalités, l'Etat, ainsi que l'Office de l'Environnement de la Corse et les Agences et Offices de Corse, les socio professionnels, les associations et les fondations. Ainsi, l'animation territoriale et la mobilisation des collectivités adhérentes pour le rétablissement des populations et la conservation du Mouflon sont inscrites dans la charte à travers l'axe :

Axe 1.1. Préserver la biodiversité exceptionnelle de la montagne

> 111. Renforcer la protection et la gestion des populations d'espèces vulnérables ou menacées et de leurs habitats (objectif prioritaire).

39 communes sont concernées par l'aire de répartition du Mouflon dont 8 hors périmètre du PNRC (non signataires).

Réserves de chasse et de faune sauvage de Corse (RCFS)
Actuellement, le Mouflon de Corse est présent sur cinq Réserves de Chasse et de Faune Sauvage (RCFS) : Asco, Tartagine, Omita, Bavella et Menta qui représentent 10 % de l'aire de répartition du Mouflon de Corse.

Forêts
67 forêts sont concernées par la présence du Mouflon de Corse (1 départementale, 49 communales et 17 territoriales).

Tableau 12 : récapitulatif des outils de planification ou documents stratégiques de la Corse en termes de politique publique et leur lien avec le rétablissement des populations de Mouflon de Corse

Politiques et outils	Institutions pilotes ou gestionnaires (Instance décisionnelle)	Durée	Objectifs dans le cadre du PNA
SNAP	CdC – OEC (CTB)	2021 - 2030	Identifier des zones de protection forte parmi les aires protégées existantes, ou la création de nouvelles, avec un plan de gestion, une réglementation d'activités… Renforcer la réglementation pour garantir la quiétude de l'espèce.
Natura 2000	CdC – OEC (COPIL N2000)	Rapportage à la CE tous les 6 ans	Mise en place de contrats Natura 2000 par les structures animatrices des Documents d'Objectifs Natura 2000 sur les sites concernés par la présence du Mouflon. Outil spécifique des évaluations d'incidences (DDT 2A et 2B).
Charte SM PNRC	SMPNRC	2018-2032	Consultation de l'OFB et de l'équipe du SMPNRC par les communes en amont de toute création de sentiers ou d'accès au massif dans les aires de répartition du Mouflon de Corse ; Édiction d'arrêtés municipaux visant à limiter la circulation des véhicules terrestres à moteur dans les espaces naturels ; Élaboration de plan de gestion des sites fréquentés ou à usages d'activités de loisirs (randonnées, sports de nature…), lorsque la fréquentation présente des conséquences sur la viabilité de la population de Mouflon de Corse (Ex : Bavella)
RNC	CdC - OEC	Illimitée	RNC du massif du Ritondu : - Maintenir une veille à travers l'inscription de la prise en compte de l'espèce dans son plan de gestion.
RCFS	CdC – OEC – ONF - fédérations des chasseurs	Illimitée	Renforcement et/ou évolution du statut de protection des RCFS de Corse pour une meilleure surveillance / améliorer les moyens dédiés à la police de l'environnement
Plan d'aménagement forestier	CdC – communes - ONF	Selon les forêts	À travers les plans de gestion ou d'aménagement de ces forêts sont inscrits des travaux qui peuvent être programmés au co-bénéfice de la gestion forestière et de l'habitat du Mouflon de Corse.
PPFENI	Préfet de Corse	2023 - 2032	Dans le cadre de la révision du Plan de Protection des Forêts et des Espaces Naturels contre les Incendies prévue pour début 2023, deux points peuvent être à aborder : -Intégrer la prise en compte de la protection du Mouflon de Corse dans les interventions -Engager des interventions en faveur du Mouflon de Corse (cf. fiche action n°7)
ORGFH	OEC	2024-2033	Dans le cadre de la révision des Orientations Régionales de Gestion et de Conservation de la Faune Sauvage et de ses Habitats prévue en 2024, des mesures peuvent être mentionnées en lien avec le Plan National d'Action.

PADDUC	CdC – AUE	-2020	Plan montagne (annexe 2 du PADDUC) qui fixe comme objectif une meilleure gestion des espaces et des milieux. Gérer les lieux pour préserver les espaces qui sont soumis à une fréquentation touristique importante et aménager les pratiques de manière à favoriser un développement local respectueux de l'environnement. Avec mention spécifique : les sports motorisés, les randonnées motorisées et certaines formes de tourisme occasionnant des dérangements de la faune sauvage (promenades en hélicoptères notamment) et des impacts importants sur l'environnement ne pourront pas être considérés comme des formes de tourisme à promouvoir sur les lieux bénéficiant d'une protection particulière. Proposer d'intégrer une mention au chapitre trame verte et bleue, dans les objectifs et enjeux concernant les réservoirs de biodiversité à dominante terrestre, identifiant spécifiquement les aires de répartition du Mouflon de Corse dans les « réservoirs » dits « espèces » qui sont « à remettre en bon état ».
PDIPR	CdC	-2013	Faire remonter les demandes d'ouvertures de sentiers pour étudier le risque de dérangement dans certains secteurs (exemple du massif de Cagna)
SRGS	CRPF	En cours de rédaction	Prendre en considération le Mouflon de Corse dans les documents de gestion pour les forêts concernées par la présence de l'espèce
APPB	DREAL	Illimitée	
APPHN	DREAL	Illimitée	
PNA Gypaète	DREAL Nouvelle Aquitaine et de Corse pour la déclinaison régionale (COPIL)	2025-2035 (en cours de rédaction)	
Life Gyprescue	SMPNRC (COPIL)	2021-2027	
Sites classés	DREAL (Conseil des sites)	Illimitée	Prendre en considération le Mouflon de Corse dans les sites concernés par la présence de l'espèce
Comité de massif	CDC	En cours de rédaction	Dans le cadre de l'étude de l'évolution de l'occupation et des usages des estives en Corse, prendre en considération le Mouflon de Corse dans les massifs concernés par la présence de l'espèce
Assises de la forêt	CDC	En cours de rédaction	Prendre en considération le Mouflon de Corse dans les massifs forestiers concernés par la présence de l'espèce

D) PRÉSENTATION DES FICHES ACTIONS

<table>
<tr><td colspan="2">ACTION N°1 PRIORITÉ 1
ANIMER, COORDONNER ET ÉVALUER LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS</td></tr>
<tr><td>ENJEUX</td><td>E1- Prise en compte de l'espèce dans les différentes politiques publiques et mobilisation des acteurs pour sa préservation</td></tr>
<tr><td>OBJECTIF</td><td>O1- Assurer le suivi et la mise en œuvre du PNA - Intégrer les enjeux de rétablissement de l'espèce dans les politiques publiques</td></tr>
<tr><td>CONTEXTE / DESCRIPTION</td><td>L'animation et le suivi du plan sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan à mi-parcours et du bilan final à l'issue des 10 années. L'animateur répond aux différentes missions d'animation prévues par le cahier des charges, dont les principales sont d'assurer la cohérence et la bonne articulation des actions, de réaliser leur suivi tout en les valorisant, et de rechercher des financements. Le Comité de Pilotage (COPIL) est réuni et coordonné par la DREAL de Corse, structure coordinatrice pour le compte du Ministère de l'Écologie, en lien étroit avec l'animateur du plan. Un Comité technique et un comité de financeurs peuvent être également créés, si besoin par l'animateur.

Finalités
• Intégrer les enjeux de rétablissement de l'espèce dans les différents documents de planification.
Dispositifs
• Veiller à l'intégration des enjeux de rétablissement de l'espèce dans les différents documents de planification. Les principaux dispositifs de politiques publiques à mobiliser sont :
- la Stratégie Nationale pour les Aires Protégées (SNAP) : outils de protection contractuelle et de protection forte
- Charte du Parc Naturel Régional de Corse
- Plan de Protection des Forêts et des Espaces Naturels contre les Incendies (PFENI)
- Orientations Régionales de Gestion et de Conservation de la Faune Sauvage et de ses Habitats (ORGFH)
- Plan d'aménagements des forêts communales et territoriales
- Plan d'Aménagement et de Développement Durable de la Corse (PADDUC)
- Trame verte et bleue
- Plan National d'Action en faveur du Gypaète barbu
- Life Gyprescue
- Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnées (PDIPR)
- Comité de massif
- Assises de la forêt
- Contrat de relance et de transition écologique
• Réaliser des bilans d'activités annuels, et un bilan évaluatif à mi-parcours (5 ans) afin de réorienter, au besoin, les actions du plan</td></tr>
<tr><td>CALENDRIER PRÉVISIONNEL</td><td>
<table>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td>2031</td><td>2032</td><td>2033</td></tr>
<tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Ensemble de l'aire de répartition du Mouflon de Corse
PILOTE DE L'ACTION	**DREAL et animateur du PNA**
PARTENAIRES POTENTIELS	Ensemble des membres du COPIL
ESTIMATION FINANCIÈRE	20 000 €/an
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	DREAL (BOP 113), OEC 1950 €/an en autofinancement (temps agent)
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Toutes les fiches actions (de 2 à 11)

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Nombre de réunions de COPIL Nombre de réunions des groupes de travail Nombre de réunions du comité de financeur
RÉSULTATS	Nombre de documents stratégiques intégrant le Mouflon de Corse Diffusion de la plaquette de communication
LIVRABLES	Compte-rendus des réunions Bilans d'activités annuels Bilan à mi-parcours Bilan final

ACTION N°2	PRIORITÉ 2
AMÉLIORER LES CONNAISSANCES DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE DU MOUFLON DE CORSE	
ENJEUX	**E2- Amélioration de la connaissance et évaluation de l'état de rétablissement de l'espèce**
OBJECTIF	**O2- Acquérir des données générales sur la biologie et l'écologie de l'espèce et mettre en place des suivis afin d'évaluer l'effet des actions du PNA sur le rétablissement de l'espèce**
CONTEXTE / DESCRIPTION	Malgré 50 années de travaux de recherche et d'actions de conservation sur le Mouflon de Corse, certaines connaissances sur sa biologie et son écologie sont insuffisantes et doivent être améliorées. Cette action se divise en 4 sous-actions : **2-a : Analyses génomiques** **Finalités** • Affiner les connaissances de la structure des populations et en acquérir de nouvelles sur leur histoire évolutive, ainsi que sur la dispersion et les taux de migration. L'utilisation de marqueurs génomiques permet de caractériser en profondeur : - la structure génétique spatiale ; - l'existence de traits adaptatifs locaux dans les populations de Cinto et de Bavella ; - les temps de divergence avec les lignées domestiques ; - l'intégrité du génome vis-à-vis d'éventuelles introgressions par des lignées domestiques et les relations évolutives avec les autres sous-espèces de la Méditerranée et du Moyen-Orient ; - l'histoire démographique des populations (identifier le plus probable scénario démographique, estimer les temps de divergence entre populations, les taux de migrations passés et récents) ; - le lien entre diversité génétique et valeur sélective des individus (corrélation hétérozygotie-fitness ou approche gène candidat), afin de caractériser le lien entre génétique et dynamique des populations (e.g. masse corporelle, survie, qualité des trophées) et évaluer la dépression de consanguinité (spécialement à Bavella). • Etudier le microbiome intestinal (absorption des nutriments, fonction immunitaire, exclusion compétitive des agents pathogènes) et ainsi évaluer si les associations hôte (mouflon) – microbiome (bactéries/archées) peuvent refléter la divergence génétique existante entre Cinto et Bavella. **Dispositifs** *Pour l'étude sur l'histoire évolutive :* • Echantillons de sang (nécessite des captures) ou possibilité d'utiliser des fèces récoltées sur le terrain sous conditions de collecte strictes. Minimum 30 échantillons par unité d'échantillonnage (par exemple sous-populations au sein de chaque population). • Nécessite des échantillons d'autres pays (Sardaigne, Chypre, Turquie, Arménie et Iran). *Pour l'étude du microbiome intestinal :* • Utiliser l'approche de metabarcoding utilisant la région variable V3 – V4 du gène codant pour l'ARNr 16S comme marqueur tandis que le séquençage sera réalisé en utilisant la technologie NGS (Next Generation Sequencing). Fèces fraîches (de 1 à 2-3 h au maximum) et prises d'une façon comparable (en termes d'habitat, saison, moment du jour) parmi les populations étudiées

2-b : Mise à jour de la nomenclature

Finalités

- Intégrer dans la nomenclature internationale les toutes dernières connaissances acquises sur les mouflons des îles méditerranéennes (dont la Corse) pour uniformiser leur nomenclature et favoriser leur conservation.

Dispositifs

- Dossier bibliographique argumenté avec les documents de référence.
- Produire un article scientifique confirmant la nomenclature définitive (soumis dans une revue internationale de rang A).
- Collaborations avec les scientifiques et les groupes d'experts (par exemple IUCN caprinae specialist) travaillant sur les populations de Mouflon des îles méditerranéennes

2-c : Analyse du régime alimentaire

Finalités

- Etudier le régime alimentaire du Mouflon de Corse sur toute l'année pour chaque population.
- Etudier le régime alimentaire des autres herbivores vivant en sympatrie avec le Mouflon de Corse (Cerf de Corse, bovins et petits ruminants) pour mesurer le chevauchement de niches alimentaires entre toutes ces espèces et le niveau de compétition inter-spécifique existant pour la ressource végétale.
- Etudier le statut nutritionnel des individus (carences en minéraux) qui peut avoir une influence sur le succès reproducteur et le système immunitaire.

Dispositifs

Pour l'étude du régime alimentaire du mouflon sur toute l'année :

- Réaliser une banque génétique de référence des plantes disponibles à la consommation (cf. étude du Cerf).
- Prévoir dans l'analyse un marqueur de sexe et d'espèces.
- Echantillons collectés à partir des fèces prélevées sur les animaux capturés ou prélevées au sol *in natura* (nécessite alors des conditions de collecte strictes).
- Un minimum de 10 échantillons par mois et par sous-populations occupant des conditions d'habitats contrastés.

Pour l'étude du régime alimentaire des autres herbivores :

- Protocole identique - collecte à réaliser dans un premier temps sur les zones où les espèces vivent en sympatrie avec le mouflon.

Pour l'étude du statut nutritionnel :

- Prélèvements sanguins

2-d : Veille sanitaire

I- Epidémio-surveillance :

Finalités
- Assurer la détection précoce de maladies à enjeu pour les populations de Mouflon de Corse par une surveillance épidémiologique.
- Assurer la conservation d'échantillons afin de pouvoir établir ou approfondir rétrospectivement un diagnostic.
- Améliorer la connaissance par la mise à disposition de ces échantillons, et articuler efficacement surveillance et recherche dans le cadre d'une stratégie sanitaire partagée.
- Etude comparative du statut sanitaire des herbivores vivant en sympatrie avec le Mouflon de Corse.

Dispositifs
- Mise en œuvre d'un diagnostic post mortem et clinique sur animaux vivants dans le cas de captures, systématique adossé au réseau SAGIR.
- Articuler la surveillance et la recherche relative aux problématiques sanitaires émergentes ou à des enjeux de conservation prioritaires.
- Etudier la faisabilité de constituer localement une organothèque / sérothèque / histothèque et la réaliser le cas échéant.

II- Surveillance renforcée

Finalités
- Organiser une surveillance spécifique des maladies susceptibles d'avoir un impact sur les paramètres démographiques des populations de Mouflon de Corse.
- Exercer une détection précoce vis-à-vis des agents infectieux responsables de maladies dans les populations de Mouflon de Corse afin de détecter leurs effets (morbidité et létalité).

Dispositifs
- Identifier et hiérarchiser les risques grâce aux connaissances acquises sur l'espèce ;
- Analyser les tractus génitaux sur les femelles mortes pour évaluer le statut reproducteur (passé [femelle primipare ou pas] et présent).
- Etudier la possibilité de faire des comparaisons entre les populations (notamment les mouflons de l'enclos, de la population de Cagna et de Bavella) pour lier statut sanitaire, reproducteur, co-occurence avec la faune domestique et densités/ressources disponibles.

III- Parasitologie

Finalités
Étudier la parasitologie interne et externe pour mieux anticiper les risques sanitaires dans le contexte actuel de changements climatiques et de la transmission de pathogènes entre espèces domestiques et sauvages.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
2-a	x	x	x	x	x	x	x	x		
2-b							x	x	x	x
2-c		x	x	x	x	x	x	x	x	x
2-d	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

<table>
<tr><th colspan="2">MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE</th></tr>
<tr><td>MASSIFS CONCERNÉS</td><td>Ensemble de l'aire de répartition du Mouflon de Corse</td></tr>
<tr><td>PILOTE DE L'ACTION</td><td>OFB</td></tr>
<tr><td>PARTENAIRES POTENTIELS</td><td>ONF, PNRC, OEC, CBNC, Université de Corse, Laboratoires départemental d'analyses du Cismonte et du Pumonte, DDETSPP, Laboratoire départemental vétérinaire des Hautes-Alpes, Antagène, Groupe de Défense Sanitaire Corse, Université de Pise, 'Veterinary Services' et 'Game and Fauna Service, Ministry of Interior' de Chypre, Clinique vétérinaire des vallées (2A), Clinique vétérinaire cyrnevet (2B), GTV, LBBE, VetAgroSup.</td></tr>
<tr><td>ESTIMATION FINANCIÈRE</td><td>2-a : Analyses génomiques
60 000 €
2- c : régime alimentaire
20 166 (temps agent OFB sur une année de collecte, emplois permanents + une vacation horaire de 200h) + 11 946 € (180 échantillons, prestation d'analyse génétique pour la population du Cinto) = 32 112 €
<table>
<tr><th></th><th>Autofinancement OFB (personnel et frais de déplacement)</th><th>Prestation</th><th>Autofinancement OEC (personnel)</th></tr>
<tr><td>2024 (Cinto)</td><td>20 166 €</td><td>11 946 €</td><td>6 500 €</td></tr>
<tr><td>2025 (Bavella)</td><td>23 526 €</td><td>11 946 €</td><td>6 500 €</td></tr>
<tr><td>2026 (Cagna)</td><td></td><td>5 973 €</td><td>6 500 €</td></tr>
</table>
2-d : veille sanitaire
100 €/autopsie – non défini</td></tr>
<tr><td>SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT</td><td>2-a : thèse Cifre
2-c : OFB (DIR PACA Corse et DRAS) : 20 166 € ; OEC : 19500€etFonds vert : 11 946 €
2-d : en partie OFB (Réseau SAGIR) et OEC</td></tr>
<tr><td>LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA</td><td>3- Identifier les habitats favorables et les zones de pressions pour le Mouflon de Corse
7- Engager des interventions d'amélioration ou de restauration du milieu
8- Réaliser des lâchers dans le cadre du programme de renforcement, sur de nouveaux sites</td></tr>
</table>

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	2-a, 2-c et 2-d : nombre d'échantillons récoltés par an. 2-b : nombre de références bibliographiques 2-c et 2-d : Etat d'avancement des protocoles et structures impliquées
RÉSULTATS	2-a : Structure génétique précise de chaque population de mouflons, niveau d'introgression et temps de divergence avec les lignées domestiques, histoire évolutive, intégrité du génome 2-b : Nomenclature définit pour l'usage d'une seule dénomination 2-c : Composition annuelle du régime alimentaire pour chaque population 2-d : Suivi sanitaire sur 10 ans et recensement des maladies présentes chez l'espèce (estimation de l'état sanitaire de chaque population)
LIVRABLES	2-a : rapport d'analyse final et article scientifique (projet ou publié) 2-b : synthèse bibliographique et article scientifique (projet ou publié), mise à jour de la nomenclature au besoin 2-c : rapport d'analyse final et article scientifique (projet ou publié) 2-d : compte-rendu d'activité annuel

ACTION N°3	PRIORITÉ 1
IDENTIFIER LES HABITATS FAVORABLES ET LES ZONES DE PRESSIONS POUR LE MOUFLON DE CORSe	
ENJEUX	**E2- Amélioration de la connaissance et évaluation de l'état de rétablissement de l'espèce**
OBJECTIF	**O2- Acquérir des données générales sur la biologie et l'écologie de l'espèce et mettre en place des suivis afin d'évaluer l'effet des actions du PNA sur le rétablissement de l'espèce**
CONTEXTE / DESCRIPTION	Les connaissances acquises sur l'utilisation et la sélection d'habitat chez le Mouflon de Corse sont relativement récentes et limitées à un nombre restreint d'animaux (principalement les mâles) sur la population du Cinto. Elles ont cependant déjà permis de mieux appréhender les besoins de l'espèce (cf. partie I) et peuvent être complété par des connaissances disponibles par ailleurs (mouflon méditerranéen en zone méditerranéenne). En lien avec l'étude du régime alimentaire (fiche action n°2) et au vu du faible taux d'habitats de type « pelouse » évoqué précédemment (cf. I/ 8- Menaces et facteurs limitants), il est nécessaire de mieux cartographier les habitats à enjeux pour l'espèce (afin de mieux les conserver/protéger/restaurer) et la répartition spatiale et temporelle des pressions qui s'y exercent (notamment activités anthropiques). Deux notions importantes interviennent dans cette action : i- celle de l'habitat identifié comme favorable au Mouflon de Corse ; ii- celle des zones identifiées comme sensibles par la présence de pressions naturelles ou d'activités anthropiques identifiées. Sur ces bases, des modèles prédictifs peuvent être réalisés. Ces derniers permettront de quantifier et d'objectiver la favorabilité du milieu et à quel point celle-ci est impactée par les pressions qui s'y exercent. Ils permettront ainsi d'attirer l'attention sur des zones qui ressortent favorables mais qui ne sont pas actuellement occupées par les animaux et d'identifier les facteurs qui expliquent ce constat pour ensuite pouvoir agir. **Finalités** • Réaliser un observatoire du Mouflon avec des cartographies dynamiques regroupant à la fois les habitats favorables et les pressions; • La conception de cartographies thématiques, diachroniques, sur la durée du PNA regroupant à la fois les habitats favorables et les activités et usages (élevage, randonnées ….) sur les aires de répartition de l'espèce, permettra d'avoir des supports de médiation et de concertation visant à concilier les activités anthropiques avec la conservation d'habitats et de zones répondants aux besoins de l'espèce sensible au dérangement (cf. Fiche action n°6 et n°9); • Cette cartographie permettra d'identifier les zones qui peuvent faire l'objet de restauration, d'intervention pour recréer de la connectivité entre des zones favorables fragmentées (en lien avec la fiche action n°7); • En première intention s'intéresser aux secteurs bénéficiant d'un statut réglementaire. **Dispositifs** i- Cartographie des habitats favorables • Recueil et compilation des données existantes : Sodeteg 1980, carte INRA 2005;

travail du Comité de massif dans le cadre de l'étude de l'évolution de l'occupation et des usages des estives en Corse, zones N2000 et ENS, CBNC disponibilité en cartographie (Carhab) et projet, autres données de télédétection par exemple tous les produits MODIS de la Nasa;

- Identifier et caractériser des critères des habitats dits « favorables » pour le Mouflon en fonction des connaissances actuelles (utilisation de l'habitat et régime alimentaire - Fiche action n°2);
- Réaliser une cartographie des habitats dits « favorables » en croisant toutes les informations disponibles sur l'écologie de l'espèce (données issues des colliers GPS (Asco et Cagna) ou d'autres populations de mouflons en zone méditerranéenne + modèle d'occupancy);
- Cartographie et prise en compte des secteurs potentiellement favorables à des actions de ré-ouverture de milieux.

ii- Cartographie des zones d'interface avec les usages anthropiques

- Recensement des activités et usages existant dans les aires de répartition de l'espèce :

- Agricoles

Comité de massif et PNRC pour les enquêtes de terrain sur la cartographie des estives (ovins/caprins).
Faisabilité/existence d'une étude similaire sur les bovins.
Estimations des charges en termes d'ovins, de caprins et si possible de bovins (ODARC).

- Sylvicoles

ONF (données des systèmes enclos/ex-clos) et documents d'aménagements.
Communes ou communautés de communes.

- Récréatives

Consultations et recueil de données auprès des acteurs :
Différents réseaux d'Information Géographique Volontaire (par exemple STRAVA…).
ONF et communauté de commune de l'Alta Rocca : données d'estimation de la fréquentation notamment à Bavella.
PNRC et OEC : données de cartographie et de fréquentation des sentiers de randonnée traversant les aires de répartition du Mouflon de Corse ainsi que les nuitées en refuge.
Office du tourisme et opérateurs des activités de pleine nature : informations sur les estimations de fréquentation dans le cadre des activités canyoning, escalade, VTT…

- Chasse :

Cartographie de zones de chasse (FDC de Haute-Corse et de Corse-du-Sud), idéalement des secteurs de battues et des zones ayant fait l'objet de travaux de réouverture de maquis. L'approche devra interroger finement les pratiques notamment sous l'angle de la cohabitation de la chasse avec la présence de population de mouflons.

- Une fois ces zones de pressions identifiées, et après avoir comparé avec le zonage réglementaire, elles pourront faire l'objet au cas par cas et par ordre de priorité :
  - d'un renforcement de la sensibilisation
  - de la mise en place de mesures préventives
  - dans les cas les plus à risque pour l'espèce, de l'application d'une réglementation plus stricte/de l'augmentation des contrôles

CALENDRIER PRÉVISIONNEL	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	x	x							x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Ensemble de l'aire de répartition du Mouflon de Corse
PILOTE DE L'ACTION	**OFB**
PARTENAIRES POTENTIELS	ODARC, ONF, PNRC, OEC, CBNC, INRAE de Corte, Université de Corse (socio-ethno), FDC Haute-Corse et Corse-du-Sud
ESTIMATION FINANCIÈRE	5 000 €/an → 20 000 € prestation auprès du CBNC pour la cartographie de la végétation de l'aire de répartition de la population de mouflons de Bavella.
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Fonds Vert : 18 000 € pour 2024 – 2026. Temps agents OFB et OEC (3 250 €/an).
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	2- Améliorer les connaissances de la biologie et de l'écologie du Mouflon de Corse 4- Actualiser et préciser les aires de répartition des populations 6- Accompagner le renforcement et/ou la création des aires protégées sur certains sites identifiés comme favorable au Mouflon de Corse 7- Engager des interventions d'amélioration ou de restauration du milieu 9- Évaluer et préciser les conséquences des activités anthropiques et proposer des actions concertées avec les usagers et des orientations de gestion 10- Organiser des actions de communication et de formation 11- Récolter, bancariser, diffuser et valoriser les données de connaissance du Mouflon de Corse

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Recueil/compilation des informations Nombre de données et de contributeurs
RÉSULTATS	Cartographie d'habitat favorable et des zones d'interface avec les usages
LIVRABLES	Cartes, fichiers SIG, métadonnées et rapport d'analyse

ACTION N°4	PRIORITÉ 1 ACTUALISER ET PRÉCISER LES AIRES DE RÉPARTITION DES POPULATIONS
ENJEUX	**E2- Amélioration de la connaissance et évaluation de l'état de rétablissement de l'espèce**
OBJECTIF	**O2- Acquérir des données générales sur la biologie et l'écologie de l'espèce et mettre en place des suivis afin d'évaluer l'effet des actions du PNA sur le rétablissement de l'espèce**
CONTEXTE / DESCRIPTION	En 30 ans, l'aire de répartition du Mouflon en Corse a fait l'objet de 3 opérations de cartographie dédiées en 1977 (ONC), 1984 (ONC) et 2004, à l'échelle communale et/ou infra-communale (ONCFS/PNRC dans le cadre du LIFE). Malgré quelques différences méthodologiques, la comparaison de ces données permet de mesurer l'évolution spatiale des deux noyaux de population du Mouflon de Corse et d'identifier les zones d'extension/régression de l'espèce et de stagnation spatiale. Depuis 2004, aucune étude complète et détaillée n'a été entreprise pour réactualiser l'aire de répartition des deux populations. Ces 15 dernières années, les données et les observations collectées dans le cadre des enquêtes nationales des ongulés de montagne suggéreraient un ralentissement de la dynamique d'extension. Les raisons pourraient être liées tant à l'écologie comportementale de l'espèce (difficulté à franchir des barrières paysagères ou anthropiques) qu'à l'accroissement des dérangements auxquels elle doit faire face. Ce ralentissement fait aussi écho, notamment sur Bavella, à un indice de reproduction particulièrement faible. **Finalités** La mise à jour de la connaissance de l'aire de répartition des populations est indispensable pour identifier les extensions/régressions de l'évolution des noyaux de population de l'espèce en Corse et mieux identifier les facteurs limitant le développement de ces populations. **Dispositifs** • enquête auprès des socio-professionnels (identifier des personnes ressources, création d'un réseau d'acteurs/correspondants, dispenser une formation si nécessaire) (en lien avec la FA 10) ; • selon un protocole dédié → maillage, pose de pièges photographiques, transects … (en lien avec la FA 5) ; • Intégration des données issues des suivis réalisés lors de la création des nouveaux noyaux ; • de façon opportuniste, réalisée par tout observateur (quête territorialisée INPN espèces / science participative → nécessite vérification (en lien avec la FA 10). • Bancarisation et analyse des données recueillies et validées pour définir l'état de conservation de l'espèce (FA 11).
CALENDRIER PRÉVISIONNEL	

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	x	x						x	x	

1- Compilation des observations
2- Analyse cartographique

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Ensemble de l'aire de répartition du Mouflon de Corse
PILOTE DE L'ACTION	**OEC** et OFB
PARTENAIRES POTENTIELS	ONF, PNRC, CBNC, ODARC, CDC, FDC Haute-Corse et Corse-du Sud, éleveurs, accompagnateurs en montagne, les communes, les structures porteuses des sites N2000, CRPF, PGHM, pompiers secours en montagne, associations sports pleine nature et associations alpines, photographes naturalistes, associations d'escalade.
ESTIMATION FINANCIÈRE	Prestaton de cartographie et d'animation pour les enquêtes : 18 000 € x 2 ans → 36 000 € Coût agent (env 130 j) : 32 900 € x 2 → 65 800 €
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Mission d'intérêt général Biodiversité - ONF- sur les forêts Dans le cadre des enquêtes : journées agents PNRC Journées agents OFB, OEC (3 250 €/an temps agent) pour la collecte des données, le traitement et l'analyse. Fonds Vert MTECT : 18 000 euros
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	5- Suivre la dynamique de population, tendance et indice de reproduction 10- Organiser des actions de communication et de formation 11- Récolter, bancariser, diffuser et valoriser les données de connaissance du Mouflon de Corse

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Nombre d'observations/occurrences de l'espèce Nombre de mailles à prospecter Nombre de partenaires associés/d'observateurs
RÉSULTATS	Cartographie des données/observations participant à préciser la répartition du Mouflon de Corse Surface prospectée
LIVRABLES	Versement des données d'observation validées au SINP Cartes, couches SIG des aires de répartition actualisées, métadonnées et rapport d'activité

ACTION N°5 — PRIORITÉ 1 SUIVRE LA DYNAMIQUE DE POPULATION, TENDANCE ET INDICE DE REPRODUCTION	
ENJEUX	**E2- Amélioration de la connaissance et évaluation de l'état de rétablissement de l'espèce**
OBJECTIF	**O2- Acquérir des données générales sur la biologie et l'écologie de l'espèce et mettre en place des suivis afin d'évaluer l'effet des actions du PNA sur le rétablissement de l'espèce**
CONTEXTE / DESCRIPTION	Les études démographiques visent à comprendre et décrire la dynamique des populations, c'est-à-dire la façon dont les effectifs d'individus d'une population fluctuent dans le temps et les facteurs qui influencent ces fluctuations. Il est reconnu que la technique de capture-marquage-recapture (CMR) permettant le suivi des animaux marqués tout au long de leur vie est le moyen le plus fiable d'obtenir des informations sur les paramètres démographiques dans les populations en liberté, mais un tel protocole est très lourd à mettre en place sur le terrain et à tenir dans le temps. Ce sont donc des approches alternatives qui seront mises en place : dispositif de pièges photos dans un contexte soit de modélisation de présence/absence, soit d'estimation locale d'effectif, suivis indiciaires d'abondance et ré-observation des animaux marqués sur le site du Cagna où une forte proportion de la population est marquée (application des méthodes CMR sans nécessiter la capture de nouveaux individus mais en capitalisant sur ceux déjà marqués). Ces données renseigneront à la fois sur l'abondance mais aussi en partie sur les paramètres qui la détermine (survie et reproduction). **Finalités** Suivi des noyaux de population pour apprécier les tendances et la dynamique d'évolution des effectifs et du succès de reproduction, sur la durée du PNA. Les données recueillies permettront d'évaluer l'état de conservation voire de rétablissement attendu des populations de l'espèce. Cette action permettra également de mieux connaître la localisation et les déplacements des animaux au sein des aires de répartition et ainsi mieux appréhender les liens entre l'espèce et les activités anthropiques, et entre l'espèce et son habitat (disponibilités des ressources, des zones refuges et impact de la prédation…). L'objectif est dans un premier temps de maintenir les effectifs des deux populations historiques et qu'il n'y ait pas de tendance à la baisse. Dans un second temps, il est souhaité une croissance de 5 % sur le noyau du Cinto sur l'étendue du PNA. Pour Bavella, nous espérons obtenir une augmentation de la population de 5 à 10 % sur ces 10 prochaines années en optimisant nos moyens. Pour Cagna, un doublement de la population est visé. **Dispositifs** D'une manière générale, pour tous les sites un modèle dit d'occupancy sera réalisé pour tous les noyaux de population. **Modèle d'occupancy :** protocole avec piège photographique où l'on cherche à maximiser la détection des animaux sur site. Cette approche permet de modéliser la probabilité de présence de l'espèce et de déterminer les facteurs qui la favorisent/la limitent. Ces données collectées dans le temps renseignent aussi sur l'évolution numérique/géographique de la population à large échelle. En fonction des secteurs de présence des noyaux de population, des protocoles adaptés sont envisagés (cf. tableau).

Bavella	Cinto	Sites de lâchers
Modèle occupancy	Modèle occupancy	Modèle occupancy grâce au suivi pièges-photographiques + observations (type CMR). Cette technique permettra également d'estimer localement l'abondance de la population.
Comptage hélicoptère annuel pour maintenir le suivi réalisé depuis 2011. La poursuite de ces comptages aériens sur 10 ans permettra d'avoir un pas de temps assez long pour observer les éventuels effets du changement climatique. Un travail d'enquête de terrain pourra supplémenter les données de comptage des bovins réalisés les deux dernières années.	Suivi d'estimation de reproduction (groupe des femelles) reposant sur l'observation sur le terrain de groupes de femelles complets (entre 20 et 30) à différentes périodes de l'année pour évaluer en particulier le succès de reproduction et la survie des jeunes (avec 3-4 répétitions annuelles).	

CALENDRIER PRÉVISIONNEL	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Ensemble de l'aire de répartition du Mouflon de Corse
PILOTE DE L'ACTION	**OFB** et PNRC
PARTENAIRES POTENTIELS	ODARC, ONF, OEC, CBNC
ESTIMATION FINANCIÈRE	
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Fonds vert : 69 904 € (comprend l'achat des pièges photographiques et 2 suivis annuels par survol) pour la période 2023 - 2025 OFB : 78 162 € pour la période 2023 – 2025 OEC : 1 300 €/an (temps agent)
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	2- Améliorer les connaissances de la biologie et de l'écologie du Mouflon de Corse 3- Identifier les habitats favorables et les zones de pressions pour le Mouflon de Corse 4- Actualiser et préciser les aires de répartition des populations

	Suivi photographique (Cinto)	Suivi aérien (Bavella)
Achat matériel	29 204 €	
Prestation		20 000 €/an
Temps agents OFB	61 530 €/ an	16 632 €/an

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Nombre de pièges photos posés Cartographie des zones d'observation par piège photographique Nombres de contacts avec les animaux Nombre de vols (suivi hélicoptère)
RÉSULTATS	Estimation d'effectifs Indice de reproduction/taux de survie des jeunes Production d'une cartographie de probabilité de présence
LIVRABLES	Rapport d'analyse sur la dynamique de population au Cinto et à Bavella avec estimations d'effectifs, du taux de survie des jeunes, modélisation de l'évolution de la population à long terme

ACTION N°6	PRIORITÉ 1
ACCOMPAGNER LE RENFORCEMENT DU STATUT DE PROTECTION ET/ OU LA CRÉATION D'AIRES PROTÉGÉES SUR CERTAINS SITES IDENTIFIÉS COMME FAVORABLES AU MOUFLON DE CORSE	
ENJEUX	**E3- Conservation et amélioration de son habitat et renforcement des populations**
OBJECTIF	**O3- Conserver et restaurer des milieux favorables à l'espèce et renforcer la dynamique de population**
CONTEXTE / DESCRIPTION	Cette action répond de façon concrète et opérationnelle à la stratégie à long terme du PNA qui est la mise en place d'une politique de conservation du Mouflon de Corse par les acteurs territoriaux. Elle s'intègre également dans la Stratégie Nationale pour les Aires Protégées 2030 qui vise 30 % du territoire sous Aires Protégées (AP) et 10 % en Zones de Protection Forte (ZPF) d'ici 2030. La mise en place de mesures de protection de sites assorties de réglementations d'activités sur des zones indispensables au cycle de vie du mouflon de Corse constitue un levier déterminant à la conservation de l'espèce compte tenu des pressions qu'elle subit et de sa très forte sensibilité au dérangement. La situation dégradée en particulier du noyau de population de Bavella tient en grande partie à la fréquentation et à la multiplication des activités humaines. Le renforcement des statuts de protection des sites protégés existants ou la création de nouvelles aires protégées devient une nécessité (en lien avec l'action n°9). **Finalités** Proposer une protection réglementaire adéquate aux enjeux de rétablissement de l'espèce. Contribuer à la stratégie nationale des aires protégées. **Dispositifs** • Doter (ou renouveler) les 5 RCFS (Asco, Tartagine, Bavella, Omita et Menta) présentes sur l'aire de répartition du Mouflon d'un Plan de gestion. • Faire évoluer le statut des RCFS (Ascu, Tartagine, Bavella et Omita) en ZPF. • Étudier la possibilité d'en classer certaines en Réserve Naturelle de Corse ou en Réserve biologique. • Identifier de nouvelles zones à protéger et notamment à protection forte sur l'aire de répartition de l'espèce dans le cadre du programme d'action de la Stratégie nationale des aires protégées en Corse. • Etudier les différents outils de protection susceptibles d'être mobilisés en fonction de chaque zone/site identifié à protéger pour favoriser le rétablissement de l'espèce (en lien avec la fiche action n°3). • Etudier la possibilité de création d'Arrêtés de protection d'habitats naturels en lien avec l'identification des Zones de sensibilités majeures. • Etudier la possibilité de créer des Espaces naturels sensibles. • Mutualiser, renforcer les moyens humains, technique et financiers entre les gestionnaires d'aires protégées et de sites (OEC, OFB, ONF,....).

CALENDRIER PRÉVISIONNEL	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Ensemble de l'aire de répartition du Mouflon de Corse
PILOTE DE L'ACTION	**OEC** - DREAL - OFB - PNRC
PARTENAIRES POTENTIELS	CdC, ONF, CBNC, ODARC, animateurs N2000
ESTIMATION FINANCIÈRE	72euros/ha/an pour une mise en RNC RNC soit 417 322 €/an pour le projet Asco/ Tartagine/Melaghja (5 796,127 ha)
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Fonds vert, OEC (13 000 € /an temps agent, participation à la réflexion, étude des dossiers).
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	1- Animer, coordonner et évaluer la mise en œuvre du Plan National d'Actions 3- Identifier les habitats favorables et les zones de pressions pour le Mouflon de Corse 4- Actualiser et préciser les aires de répartition des populations 5- Suivre de la dynamique de population, tendance et indice de reproduction 7- Engager des interventions d'amélioration ou de restauration du milieu 8- Réaliser des lâchers dans le cadre du programme de renforcement, sur de nouveaux sites 9- Évaluer et préciser les conséquences des activités anthropiques et proposer des actions concertées avec les usagers et des orientations de gestion

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Nombre de réunions de concertation, de partenaires associés.
RÉSULTATS	Nombre de nouveaux espaces en protection forte Surface d'AP/ZPF créé Pourcentage d'AP/ZPF par rapport à la répartition du Mouflon. Nombre de documents de gestion de ces espaces rédigés et validés. Présence de l'espèce sur de nouveaux territoires ou retour sur des territoires autrefois occupés.
LIVRABLES	Compte-rendus des réunions Répertoire des espaces protégés sur les aires de répartition du mouflon de Corse Documents de gestion rédigés et validés Cartes, couches SIG, métadonnées

ACTION N°7	PRIORITÉ 1
ENGAGER DES INTERVENTIONS D'AMÉLIORATION DU MILIEU	
ENJEUX	**E3- Conservation et amélioration de son habitat et renforcement des populations**
OBJECTIF	**O3- Conserver et restaurer des milieux favorables à l'espèce et renforcer la dynamique de population**

CONTEXTE / DESCRIPTION

Suite à une déprise pastorale depuis une cinquantaine d'année, il est constaté en Corse, et en particulier dans les terres, notamment dans l'étage montagnard et oro-méditerranéen, une fermeture des milieux qui se traduit par une disparition progressive des pelouses au profit des fruticées montagnardes. Ce phénomène est très rapide. La fermeture des milieux a de multiples répercussions sur le Mouflon comme cela a été étudié sur une population de mouflons méditerranéens. On retient en particulier un effet négatif sur la qualité phénotypique et une baisse de la croissance corporelle dû à un changement de régime alimentaire.

Finalités

Cette action cible des interventions et des modes opératoires adaptés (ouverture de milieu, restauration, connectivité, autres), selon les secteurs, les massifs, où les noyaux de population sont localisés ou sur des sites identifiés comme favorables à l'espèce (en lien avec les fiches action n°2 et 3). L'augmentation de la disponibilité fourragère pourrait permettre en outre de prévenir les conflits d'usages avec l'élevage.

Dispositifs

- Répertorier et cartographier les zones qui ont déjà été ouvertes par les différents établissements (ONF, SDIS, CdC (Sapeur forestier, DFCI et Forêt), FDC 2A et 2B…);
- Ouverture de milieux selon différentes méthodes (mécanique, brûlage dirigé, manuel) en fonction des sites retenus ; premiers sites = ceux des lâchers (ex. Cagna pour 2024) ; autres sites selon la cartographie prévue sur la FA 3;
- Evaluer l'impact des ouvertures sur la fréquentation du mouflon : suivi avant (sur 2 ans ce serait idéal) et après (sur 5 ans) l'ouverture à l'aide de pièges photographiques. Ces pièges permettront également de documenter l'abroutissement sur les jeunes pousses;
- Evaluer l'impact des ouvertures sur l'offre fourragère : suivi des végétations avant et après (sur 5 ans) ouverture (potentialités fourragères et mise en place de protocoles pour éviter/ réduire l'impact négatif sur certaines espèces);
- Favoriser les échanges entre services prescripteurs et opérationnels pour une coopération efficace (partage des résultats des opérations);
- Plan de Protection des Forêts et des Espaces Naturels contre les Incendies pour la région Corse (PPFENI en cours de rédaction);
- PRMF, plan de protection rapprochée des massifs forestiers à forts enjeux;
- Plans d'aménagements forestiers;
- Convention interservices SIS – ONF – Sapeurs forestiers;
- Outils Natura 2000 (MAEC, contrat Natura 2000.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ouvertures	x	x	x	x	x					
Suivis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Ensemble de l'aire de répartition du Mouflon de Corse
PILOTE DE L'ACTION	**ONF**
PARTENAIRES POTENTIELS	DREAL, OFB, PNRC, CdC, OEC, ODARC, CBNC, DRAAF, chambre de l'agriculture, INRAE Corte, Université de Corse, animateurs Natura 2000, FDC 2A et FDC 2B.
ESTIMATION FINANCIÈRE	1/ Cartographie des zones déjà ouvertes : 10 jours à 650 €/jour 2/ Estimation par site à ouvrir, à multiplier par le nombre de sites choisis (non encore connu) et fonction de la surface des sites : • Brûlage dirigé : 320 €/brûleur/jour + 610 €/chef de chantier/jour • Ouverture mécanique : 2 000 à 3 000 €/ha • Ouverture manuelle : 6 000 à 10 000 €/ha • Suivi pièges photographiques sur 7 ans : - pose et enlèvement des pièges : 2 jours à 650 €/jour - récupération et analyse des photos 2 fois/an : 20 jours à 650 €/jour - rapport d'analyse : 3 jours à 650 €/jour Suivi de la végétation : 20 jours à 650 €/jour soit 13 000 €
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Natura 2000 (MTECT ; PSN - plan stratégique national) ; PSN (autre que Natura 2000) ; Fonds Vert ; Mission d'Intérêt Général Biodiversité (MTECT/ONF) ; Conservatoire de la Forêt Méditerranéenne (CFM) pour travaux DFCI pouvant bénéficier à l'espèce ; OEC (1 950 €/an, temps agent pour particpation aux expertises et à l'élaboration de protocoles de suivi).
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	2- Améliorer les connaissances de la biologie et de l'écologie du Mouflon de Corse 3- Identifier les habitats favorables et les zones de pressions pour le Mouflon de Corse 4- Actualiser et préciser les aires de répartition des populations 6- Accompagner le renforcement et/ou la création des aires protégées sur certains sites identifiés comme favorable au Mouflon de Corse 8- Réaliser des lâchers dans le cadre du programme de renforcement, sur de nouveaux sites 9- Évaluer et préciser les conséquences des activités anthropiques et proposer des actions concertées avec les usagers et des orientations de gestion

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Sites effectivement ouverts / sites prévus en ouverture Evaluations avant et après ouverture
RÉSULTATS	Cartographie des zones déjà traitées Cartographie des zones ouvertes Cartographie de la végétation avant et 5 ans après l'ouverture Occupation-Présence du mouflon sur ces zones ré-ouvertes et utilisation de ces habitats Amélioration de la capacité d'accueil du milieu pour l'espèce : fréquentation et disponibilité fourragère Comparaison des résultats entre sites : efficacité des dispositifs ? Nombre d'opération de gestion
LIVRABLES	Rapport du suivi de la flore Rapport du suivi photographique (fréquentation du Mouflon) Cartes, couches SIG et métadonnées Autres rapports produits

ACTION N°8 — PRIORITÉ 1 RÉALISER DES LÂCHERS DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE RENFORCEMENT, SUR DE NOUVEAUX SITES	
ENJEUX	**E3- Conservation et amélioration de son habitat et renforcement des populations**
OBJECTIF	**O3- Conserver et restaurer des milieux favorables à l'espèce et renforcer la dynamique de population**
CONTEXTE / DESCRIPTION	Pour renforcer la population d'une espèce, ou reconstituer une population disparue, il est parfois nécessaire d'envisager un programme de réintroduction. Les objectifs d'un tel programme peuvent être multiples, le principal restant l'établissement d'une population viable, en liberté, dans son milieu naturel. De nombreuses activités préparatoires doivent être menées, qu'il s'agisse d'aspects purement biologiques (l'évaluation du site, le choix et le nombre d'individus à lâcher, les analyses génétiques, les risques sanitaires, les techniques de lâcher…) ou d'aspects socio-économiques et juridiques (autorisation ministérielle dérogatoire, sensibilisation et acceptation des acteurs…). Une telle démarche ne peut être mise en œuvre avec succès seulement si l'ensemble des acteurs sont convaincus de l'intérêt d'une réintroduction et favorables au projet (institutions gouvernementales, autorités locales, associations, population…). L'opération de renforcement de la population de Mouflon de Bavella dans de nouveaux massifs apparaît comme un moyen de contribuer à la recolonisation d'habitats favorables à l'espèce qui ne pourraient l'être naturellement dans le contexte démographique actuel. La situation de vulnérabilité, de la population de Bavella, révélée par les suivis réalisés depuis 2011, et la réussite de l'élevage en enclos depuis 2013 a permis de mettre en œuvre des opérations de lâchers ces derniers années (depuis 2020). La génétique des animaux de l'enclos sera précisée par des analyses afin d'évaluer le niveau de diversité génétique. Si besoin est, la capture d'individus dans la population naturelle de Bavella pourra être effectuée afin d'enrichir le patrimoine génétique au sein de cet enclos d'élevage. **Finalités** Poursuivre les opérations de renforcement de la population de Mouflons de Bavella par la création de nouveaux noyaux à proximité de l'aire de répartition. **Dispositifs** Etablir une stratégie à long terme de l'opération de renforcement dans son ensemble via une gouvernance générale. (prévisionnel de lâcher, sites à privilégier, nombre de lâchers sur site, nombre d'animaux, analyses génétiques…). • En ce qui concerne l'enclos de Quenza; Maintenir l'élevage en fonction de la stratégie à long terme de l'opération de renforcement, définie au préalable et la capacité d'accueil de l'enclos. Travaux sur l'enclos pour augmenter sa capacité. • En ce qui concerne les opérations de lâchers; Choix des sites de lâchers (études écologique, enquête sociologique…), quantification et qualification des valeurs trophique et refuge. Définir le nombre d'animaux à lâchers par opération. Mettre en œuvre ces opérations dans les meilleures conditions possibles pour les animaux. • En ce qui concerne le suivi sur les sites de lâchers (post opération); Assurer le suivi des animaux (GPS, télémétrie, pièges photos…) Veiller au maintien des habitats favorables (en termes de ressources alimentaires et de zones refuges) des sites de lâchers (réouverture de milieu, quiétude des animaux…). Limiter les risques de perturbation susceptibles de provoquer dispersion des animaux ou leur perte. Privilégier la mise en œuvre d'actions de gestion post lâcher qui soient concertées localement. Le recours à des mesures réglementaires fortes devrait être limité au moins pendant la durée du PNA aux secteurs faisant déjà l'objet d'un statut réglementaire (réserve de faune sauvage). Au-delà et pour mieux apprécier la nécessité de créer des ZPF pour assurer la conservation du mouflon, une étude devra être conduite pour préciser quels sont les activités anthropiques et leurs modalités les plus impactantes (par exemple : chasse vs activités récréatives). Un cahier des charges sera élaboré dans ce sens en 2024 sous la responsabilité du pilote de l'action, et sa mise en œuvre sous réserve de financements.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Massifs du Sud de l'île - population de Bavella
PILOTE DE L'ACTION	**PNRC**
PARTENAIRES POTENTIELS	DREAL, OFB, CdC, OEC, ONF, CBNC, FDC 2A et FDC 2B, SD 2A et 2B, ODARC
ESTIMATION FINANCIÈRE	960 000 euros : - élevage (entretien enclos, alimentation, prophylaxie, vétérinaire, analyses génétiques, matériel de capture) - lâchers (réunions de préparation avec les usagers, évaluation des sites potentiels, capture en enclos et transport par héliportage) ; - suivi *in natura* des animaux sur les sites de lâchers ; -temps agent sur la durée du PNA.
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Fonds Vert, OEC (650 €/an temps agent pour appui aux captures), CDC
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	2- Améliorer les connaissances de la biologie et de l'écologie du Mouflon de Corse 3- Identifier les habitats favorables et les zones de pressions pour le Mouflon de Corse 4- Actualiser et préciser les aires de répartition des populations 5- Suivre de la dynamique de population, tendance et indice de reproduction 10- Organiser des actions de communication et de formation

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Nombre d'animaux élevés en enclos Nombre de recapture visuelles par individu *(in natura)* Estimation des taux de survie et de reproduction *(in natura)* Nombre d'animaux lâchés
RÉSULTATS	Nombre d'opération de lâcher menées (objectif à 5 ans: 5 sur site en renforcement et/ou nouveau noyau - à 10 ans: 8 sur site en renforcement et/ou nouveau noyau) Augmentation des effectifs de l'espèce sur les sites de renforcement et les nouveaux noyaux *cf indicateurs : FA4 «Cartographie des données/observations participant à préciser la répartition du Mouflon» et FA5 «Estimation d'effectifs/ Indice de reproduction/taux de survie des jeunes»*
LIVRABLES	Résultats des analyses sanitaires à l'enclos Rapport sur les suivis de la population sur chaque site, selon prescriptions des arrêtés de dérogation espèces protégées Evaluation à mi-parcours des différents suivis des animaux relâcher et en enclos Compte-rendus des réunions

ACTION N°9 **PRIORITÉ 1**

ÉVALUER ET PRÉCISER LES CONSÉQUENCES DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES ET PROPOSER DES ACTIONS CONCERTÉES AVEC LES USAGERS ET DES ORIENTATIONS DE GESTION

ENJEUX	**E4- Amélioration de la coexistence avec les activités humaines**
OBJECTIF	**O4- Concilier les activités humaines en milieu naturel et la présence de l'espèce**

CONTEXTE / DESCRIPTION

Plusieurs études ont montré que les activités anthropiques pouvaient avoir une incidence directe sur la sélection d'habitat des grands herbivores dont :

- Les activités de loisirs et de tourisme de plein air ;
- les activités agricoles et sylvicoles ;
- les activités cynégétiques.

Finalités

L'influence des activités anthropiques sur l'occupation des milieux par le Mouflon en Corse, est une problématique qu'il est indispensable de prendre en considération et de mesurer. En fonction des résultats, il pourra être proposé des orientations de gestion, des actions afin d'améliorer la coexistence du Mouflon de Corse et des activités humaines.

Dispositifs

Etudes cartographiées des activités

- État des lieux et spatialisation de chaque catégorie d'activités sur les aires de répartition du Mouflon (en lien avec la fiche action n°3).
- État des lieux et diagnostic des niveaux de fréquence et d'intensité de pratique de chaque catégorie en croisant les différentes sources d'information collectées (fiches actions n°3 et n°4) afin d'identifier comment la présence de certaines activités modifient ou pas la répartition de l'espèce, la dynamique de ses populations :
  - Étude du dérangement en fonction de l'activité de plein air (randonnée, trail, canyoning...).
  - Étude de la compétition avec les ovins, caprins, bovins et porcins par observation.
  - Étude de la compétition avec les ongulés sauvages (cerf et sanglier).
- Étude de l'impact des activités cynégétiques par enquête et observation (quantification dans le temps et dans l'espace).
- Hiérarchisation des pressions selon les résultats.
- Définition de propositions de gestion et d'adaptation des pratiques et des activités anthropiques en fonction des sites sensibles et des périodes de vulnérabilité.
- Étude transversale des sites où «cohabitent» des populations de mouflons avec la chasse et/ou du pastoralisme pour pouvoir juger des bénéfices et des contraintes de la mise en zone de protection forte des certains secteurs (en lien avec la fiche action n°6).

Prévention, surveillance et contrôles

La mutualisation des moyens de police entre l'OFB, la gendarmerie et les personnels assermentés et commissionnés des autres institutions de Corse est attendue pour veiller au respect des bonnes pratiques et pallier au manque d'effectif.

- Réunir les acteurs commissionnés pour élaborer un plan de contrôle par massif (se rapprocher du comité de massif).
- Renforcer la lutte contre les tirs de destruction.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Ensemble de l'aire de répartition du Mouflon de Corse
PILOTE DE L'ACTION	**OFB** - PNRC
PARTENAIRES POTENTIELS	DREAL, CdC, Collectivités, OEC, ONF, DDT 2A et DDT 2B, Université de Corse, animateurs Natura 2000, FDC 2A et FDC 2B, représentants d'activités de pleine nature, gendarmerie, SD 2A et 2B, PGHM, Comité de massif de Corse, Service d'incendie et de secours.
ESTIMATION FINANCIÈRE	Prestation de cartographie en lien avec les actions 3 et 4 : 18 000 €
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Fonds vert : 18 000 €, OEC (temp agent) 650 €/an
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	2- Améliorer les connaissances de la biologie et de l'écologie du Mouflon de Corse 3- Identifier les habitats favorables et les zones de pressions pour le Mouflon de Corse 4- Actualiser et préciser les aires de répartition des populations 6- Accompagner le renforcement et/ou la création des aires protégées sur certains sites identifiés comme favorable au Mouflon de Corse 10- Organiser des actions de communication et de formation

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Elaboration d'un plan de contrôle sur la thématique coexistence Homme-Mouflon. Nombre de journées « police », nombre d'agents formés, nombre d'institutions. Nombre de contraventions/litiges/constats de non-respect des bonnes pratiques. Poursuites judiciaires et administratives Données collectées (cartographie) Nombre de réunions du comité de suivi d'évaluation de la fréquentation/intensité des activités anthropiques
RÉSULTATS	Hiérarchisation des activités anthropiques selon l'impact sur les populations et cartographie. Propositions et applications de mesures pour limiter le dérangement, production d'un cahier des charges sur les zones à enjeux. Constat de recolonisation de l'espèce dans certains secteurs.
LIVRABLES	Compte-rendus des réunions Cartes, couches SIG et métadonnées Rapport d'activité

ACTION N°10	PRIORITÉ 1 ORGANISER DES ACTIONS DE COMMUNICATION ET DE FORMATION
ENJEUX	**E4- Amélioration de la coexistence avec les activités humaines**
OBJECTIF	**O5- Communiquer et sensibiliser**
CONTEXTE / DESCRIPTION	Une meilleure communication sur l'état des connaissances du Mouflon de Corse, sa biologie, ses besoins et les pressions qui s'exercent sur l'espèce (cf. partie II du plan), est indispensable pour sa prise en compte dans les politiques publiques, les projets de développement, la gestion des milieux naturels et plus largement dans toute activité humaine susceptible d'avoir un impact sur l'espèce et ses habitats. Le partage et l'accès à cette connaissance nécessite la mise en œuvre d'actions de communication auprès du grand public et de formation des professionnels concernés, pour une meilleure prise en considération de l'espèce et mobilisation de tous. Des outils pédagogiques (figurines, bande dessinée, CD-ROM interactif, exposition itinérante, site internet…) ont déjà été réalisés et des actions de sensibilisation ont été mises en œuvre dans le cadre du programme Life (2004-2007). Ces supports peuvent être réutilisés après réactualisation des informations/connaissances. 10-a) Communication **Finalités** Partage et vulgarisation des connaissances sur le Mouflon et sensibilisation des professionnels, du grand public et des scolaires via une communication adaptée à chaque public et à chaque contexte. **Dispositifs** • Rédaction d'un plan de communication partagé par les partenaires ; • Campagnes de sensibilisation, par le biais d'animations scolaires ou grand public, de conférences, d'expositions. Création d'un logo et visuel (exposition itinérante, dépliants, poster…). Action à destination du grand Public • Évènement de lancement du PNA préparé avec l'Université de Corse ; • Site internet interactif ; • Science participative (en lien avec la FA 11); • Création d'une enquête (INPN espèce) et validation des données d'observation ; • Création de nouveaux panneaux dans les refuges de montagne avec intégration d'un QRCode ; • Projet de tablettes numériques et immersion casque de réalité virtuelle (cf. LIFE Gyprescue). • Publications d'articles, émissions de radio ou de télévision ; • Réalisation de films ou mini clips comme support tout public et proposition de diffusion sur la chaîne Viastella 19h. • lettre d'informations ou actualité dans le site internet • réseaux sociaux • charte commune de communication • charte éthique de labellisation des initiatives conduites en faveur du Mouflon (communes et communautés de communes ; label « Cumuna Muvrareccia »).

Actions à destination des scolaires

- Campagnes de sensibilisation, par le biais d'animations scolaires, de conférences, d'expositions, dans les écoles collèges et lycées et dans les structures (a marina Galeria, casa di a natura vizzavona) ;
- projets Atlas de la biodiversité Communale ;
- Malette avec figurines et cornes : chiffrage en cours FAB LAB ;
- Fichier d'activité bilingue (français-corse) numérique pour les trois cycles (Canopé-Académie de Corse) fiches ressources et fiches séquences et quizz

Action à destination des Communes - communautés de communes

- Création de label « Cumuna Muvrareccia » proposé aux communes désireuses d'être actrices dans le rétablissement et la conservation de l'espèce. Pour cela, une charte sera élaborée dans laquelle les engagements en faveur du Mouflon de Corse seront édictés (sensibilisation, journées d'informations, consultation de l'OFB et/ou du PNRC pour tout projet de création de sentiers...).

10-b) Formation

Finalités

Formation des professionnels pour permettre le déploiement des outils de suivi, mieux appréhender l'espèce et fédérer les acteurs autour de sa préservation.

Dispositifs

Campagnes de formations des acteurs locaux :

- Connaissance de l'espèce
- Bonnes pratiques
- Police

Les destinataires :

- CdC (Forestiers sapeurs / agents de terrain / « brigades vertes ») + Offices et Agences (ODARC, ATE, OEHC, OEC (y compris CBNC et OCIC)
- Agents randonnée du PNRC
- Chambre d'agriculture
- DDT 2A et 2B
- Les fédérations de chasseurs
- Université (voir avec cursus existants)
- Accompagnateurs et guides (proposition d'un label pour les accompagnateurs après formation)
- Communes signataires de la charte du PNRC + communes concernées ou limitrophes aux aires de répartition de l'espèce
- Eleveurs
- ONF
- CRPF
- Les structures porteuses des sites Natura 2000
- CPIE (structure qui peut représenter un relais côté communication)
- CEN

CALENDRIER PRÉVISIONNEL	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Toute l'Île
PILOTE DE L'ACTION	**PNRC** - OFB
PARTENAIRES POTENTIELS	OFB, ONF, DREAL, CDC, OEC, ODARC, MTECT, MNHN, INRAE, FDC 2A et 2B, Communautés de communes, Université, CPIE a Rinascita, CEN, SNAM Corse, Structures d'éducation à l'environnement, services de l'État, régions, collectivités, associations.
ESTIMATION FINANCIÈRE	115 000 € HT
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	OEC (temps agent) 1 300€/an, PNRC, FEADER 73.13
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	Toutes les actions du PNA

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Nombre d'outils réalisées/actualisés Nombre de personnes sensibilisées Nombre de visiteurs du site internet Nombre d'interventions (foires, colloques…) Nombre de visiteurs à la maison du Mouflon d'Ascu Nombre de formations / d'agents formés
RÉSULTATS	Enquêtes de perception/changement de comportement des usagers Outils de communication réalisés
LIVRABLES	Rapport de l'étude de perception Tous les outils numériques créés au format PDF Répertoire de tous les outils de communication et/ou de formation créés Liste des personnels formés

ACTION N°11	PRIORITÉ 2
RÉCOLTER, BANCARISER, DIFFUSER ET VALORISER LES DONNÉES DE CONNAISSANCE DU MOUFLON DE CORSE	
ENJEUX	**E4- Amélioration de la coexistence avec les activités humaines**
OBJECTIF	**O5- Communiquer et sensibiliser**
CONTEXTE / DESCRIPTION	Pour préserver l'espèce, contribuer au rétablissement de ses populations en Corse et limiter les pressions qui s'exercent sur elle, il est essentiel de partager la connaissance. Cette amélioration de la connaissance de l'espèce nécessite la mobilisation des acteurs du territoire et doit s'inscrire dans un système structuré de connaissance sur la biodiversité. Le SINP est un programme national, porté par le Ministère en charge de l'Environnement visant à favoriser une synergie entre les acteurs (publics et privés) pour la production, la gestion, le traitement, la valorisation et la diffusion des données sur la biodiversité. Son organisation est décrite dans un protocole national et disponible sur le site dédié au SINP. L'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) assure le rôle de plateforme nationale du SINP, à ce titre l'INPN reçoit les données régionales et alimente également la plateforme régionale. En Corse, depuis 2018, le SINP s'inscrit dans le cadre du Comité Territorial de la Biodiversité (CTB). **Finalités** Organiser le recueil, la validation des données d'observation du Mouflon de Corse, leur transmission et leur intégration au SINP permettra notamment d'actualiser le statut de l'espèce. • Collecte et validation des données La mise à disposition des données naturalistes requiert préalablement d'être rendue fiable. La collecte des données d'observation de mouflon doit être techniquement conforme et surtout scientifiquement pertinente. Pour cela, les données d'observation feront l'objet d'une vérification constante et d'un protocole de validation. • Transmission et diffusion des données Les données relatives à la présence du Mouflon de Corse et leur partage/diffusion permettent d'alimenter le SINP et de garantir la cohérence des actions mises en œuvre dans les documents de gestion existants et à venir (sites N2000, PNA, aménagements forestiers…) et ainsi d'appréhender toute demande d'aménagement ou d'activité susceptible de perturber les animaux (trails, courses, ouvertures de pistes, brûlage dirigé à une période inoportune…). **Dispositifs** Les fournisseurs de données (co-pilotes de l'action) d'observations de mouflons devront transmettre leurs données mouflons au format SINP, au plus tard avant le 31 décembre de chaque année. Les données « occurrence mouflons » recueillies seront celles de l'année n et intégrées au jeu de données PNA mouflons « PNA mouflons occurrences ». Chaque donnée d'occurrence mouflon présentera a minima les informations standardisées suivantes : Nom de l'observateur, nom du fournisseur de données le cas échéant, localisation, date. Au-delà des pilotes, cette action peut concerner beaucoup d'acteurs du milieu de la montagne, du randonneur lambda aux scientifiques, en passant par les bergers, les chasseurs, les forestiers susceptibles de recueillir des observations opportunistes de mouflons… Certains seront identifiés dans la fiche action 4 concernant l'actualisation de la répartition de l'espèce via la mise en place d'enquêtes. Les données protocolées (acquises dans le cadre de protocole spécifique) pourront être intégrées dans un jeu de données différent « PNA mouflons_protocole XXXX ». Tous peuvent contribuer à la collecte de données concernant le Mouflon de Corse. Néanmoins, il est indispensable qu'un protocole commun de validation des données soit mis en œuvre (méthode à définir). Fait l'objet de discussion dans le cadre de la plateforme régionale. Création de la page thématique sur la plateforme régionale du SINP Mouflon • Discussion autour de l'ajout du Mouflon de Corse à la liste des espèces sensibles

CALENDRIER PRÉVISIONNEL	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE	
MASSIFS CONCERNÉS	Toute l'île
PILOTE DE L'ACTION	**DREAL** - OEC - OFB - PNRC
PARTENAIRES POTENTIELS	MNHN, ONF, Université, Fédérations des chasseurs, agriculteurs, Communes/intercommunalités, syndicats des accompagnateurs en montagne, CPIE a Rinascita, CEN, animateurs de sites Natura 2000, grand public (dans le cadre d'opérations des sciences participatives)
ESTIMATION FINANCIÈRE	6 000 €/an soit 60 000 € au total
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	OEC (temps agent) 6 500 €/an
LIENS AVEC D'AUTRES ACTIONS DU PNA	1- Animer, coordonner et évaluer la mise en œuvre du Plan National d'Actions 4- Actualiser et préciser les aires de répartition des populations 10- Organiser des actions de communication et de formation

ÉVALUATION DE L'ACTION	
INDICATEURS DE SUIVI	Nombre d'observations/occurrences de l'espèce dans le cadre du PNA Nombre de données validées issues d'enquêtes de science participative (INPN Espèce…) Nombre de jeu de données transmis au SINP
RÉSULTATS	Cartographie des données/observations acquises dans le cadre du PNA et en dehors, participant à préciser la répartition du Mouflon de Corse
LIVRABLES	Données SINP Cartes, couches SIG et métadonnées

5. SUIVI ET ÉVALUATION DU PLAN

Un bilan technique et financier à mi-parcours des actions mises en œuvre sera réalisé afin de s'assurer de la cohérence des fiches et de pouvoir les réviser.

L'avancement des actions sera présenté au Comité de Pilotage, en examinant l'efficacité des moyens mis en œuvre et l'adéquation avec les objectifs fixés. Pour permettre l'évaluation de ces derniers, des indicateurs de résultats et de suivi ont été fixés.

Une évaluation en fin de processus sera réalisée par un organisme tiers. Elle a pour objectif de mesurer, à terme, l'efficacité des actions à l'aide notamment d'indicateurs fixés en conséquence pour chaque action. L'évaluation aboutit à la rédaction d'un rapport final faisant état d'une analyse des résultats des actions. Elle devra permettre au maître d'ouvrage du PNA de statuer sur l'efficacité des actions entreprises, sur la nécessité ou non de les reconduire et de les ajuster.

6. CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DU PLAN

Tableau 13 : Calendrier de mise en œuvre du plan

		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Objectif 1	**Assurer le suivi et la mise en œuvre du PNA - Intégrer les enjeux de rétablissement de l'espèce dans les politiques publiques**										
	Action 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif 2	**Acquérir des données générales sur la biologie et l'écologie de l'espèce et mettre en place des suivis afin d'évaluer l'effet des actions du PNA sur le rétablissement de l'espèce**										
	Action 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Action 3	X	X							X	X
	Action 4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Action 5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif 3	**Conserver et restaurer des milieux favorables à l'espèce et renforcer la dynamique de population**										
	Action 6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Action 7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Action 8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif 4	**Concilier les activités humaines en milieu naturel et la présence de l'espèce**										
	Action 9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Action 10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif 5	**Communiquer et sensibiliser**										
	Action 11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7. ESTIMATION FINANCIÈRE

Tableau 14 : Estimation financière

Intitulé FA	Financements internes	Financements externes	Montant à compléter	Coût estimé sur les 10 ans (TTC)
Objectif 1 : Assurer le suivi et la mise en œuvre du PNA - Intégrer les enjeux de rétablissement de l'espèce dans les politiques publiques				
1- Animer, coordonner et évaluer la mise en œuvre du Plan National d'Actions en faveur du Mouflon de Corse (P1)	OEC (temps agent) : 1950 €/an DREAL (BOP 113) : 20 000 €/an			219 500 €
Objectif 2 : Poursuivre l'acquisition des données générales sur l'écologie de l'espèce et mettre en place des suivis afin d'évaluer l'effet des actions du PNA sur le rétablissement de l'espèce				
2- Améliorer les connaissances de la biologie et de l'écologie du Mouflon de Corse (P2)	OFB : 20 166 € , OEC (temps agent) : 19 500 € (2024 – 2026)	Fonds vert : 11 946 € (2024 – 2026)	60 000 € (analyses génomiques)	153 057 €
3- Identifier les habitats favorables et les zones de pressions pour le Mouflon de Corse (P1)	OEC (temps agent) : 3 250 € /an	Fonds vert : 18 000 € (2024 – 2026)		50 500 €
4- Actualiser et préciser les aires de répartition des populations - (P1)	OEC (temps agent) : 3 250 €/an	Fonds Vert : 18 000 € (2024-2026)	51 300 €	101 800 €
5- Suivre la dynamique de population, tendance et indice de reproduction - (P1)	OEC (temps agent) : 1 300 €/an OFB : 78 162 € (2023-2025)	Fonds Vert : 69 904 € (2024 – 2026)		151 966 € pour 3 ans

Intitulé FA	Financements internes	Financements externes	Montant à compléter	Coût estimé sur les 10 ans (TTC)
Objectif 3 : Conserver et susciter des milieux favorables à l'espèce et renforcer la dynamique de population				
6- Accompagner le renforcement du statut de protection et/ou la création d'aires protégées sur certains sites identifiés comme favorables au Mouflon de Corse - (P1)	OEC (temps agents) : 13 000 €/an	Fonds vert	417 322 €-13 000€ soit 404 322€/an	417 322 € minimum
7- Engager des interventions d'amélioration du milieu - (P1)	ONF (temps agent) : 35 750 €+ selon la méthode (brûlage : 320€/bruleur/jour, 610€/chef chantier/jour, mécanique : 2 000 à 3 000€/ha, manuelle : 6 000 à 10 000 €/ha)	- Réseau Natura 2000 - Fonds vert (a minima partie prévention incendie)		35 750 € minimum
8- Poursuivre les lâchers dans le cadre du programme de renforcement, sur de nouveaux sites - (P1)	OEC (temps agents) : 650 €/an	Fonds vert : 960 000,00 €		966 500 €
Objectif 4- Concilier les activités humaines en milieu naturel et la présence de l'espèce				
9- Évaluer et préciser les conséquences des activités anthropiques dans le contexte du changement climatique et proposer des orientations de gestion - (P1)	OEC (temps agent) : 650 €/an	Fonds vert : 18 000 € (2024-2026)		24 500 €
Objectif 5- Communiquer et sensibiliser				
10- Organiser des actions de communication et de formation - (P1)	OEC (temps agent) : 1 300 €/an FEADER 73.13 (CdC), PNRC		138 000€	151 000 €
11- Récolter, bancariser, diffuser et valoriser les données de connaissance du Mouflon de Corse - (P2)	OEC (temps agent) : 6 500 €/an			60 000 €
TOTAL				2 331 895 €

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES UTILISÉS

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
APPHN : Arrêté Préfectoral de Protection des Habitats Naturels
AUE : Agence d'Aménagement durable, d'Urbanisme et d'Energie de la Corse
CDC : Collectivité de Corse
COPIL : Comité de Pilotage
CTB : Comité Territorial de la Biodiversité de Corse
CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière
DDT : Direction Départementale des Territoires
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Corse
ENS : Espace Naturel Sensible
FDC : Fédération Départementale des Chasseurs
ICE : Indice de Changement Ecologique
MTECT : Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires
LDA2B : Laboratoires d'Analyses du Cismonte
LDA2A : Laboratoires d'Analyses du Pumonte
OEC : Office de l'Environnement de la Corse
OFB : Office Français de la Biodiversité
ONC : Office National de la Chasse
ONF : Office National des Forêts
ORGFH : Orientations Régionales de Gestion et de Conservation de la Faune Sauvage et de ses Habitats
PADDUC : Plan d'Aménagement et de Développement Durable de la Corse
PDIPR : Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonné
PNA : Plan National d'Action
PPFENI : Plan de Protection des Forêts et des Espaces Naturels contre les Incendies
RCFS : Réserve de Chasse et de Faune Sauvage
RNC : Réserve Naturelle de Corse
SM PNRC : Syndicat Mixte Parc Naturel Régional de Corse
SNAP : Stratégie Nationale pour les Aires Protégées
SRGS : Schéma Régional de Gestion Sylvicole de Corse

BIBLIOGRAPHIE

A.

Acevedo P., Cassinello J., Gortazar C., 2007. The Iberian ibex is under an expansion trend but displaced to suboptimal habitats by the presence of extensive goat livestock in central Spain. Biodivers Conserv 16:3361–3376.

Alderman, J.A., Krausman, P.R., and Leopold, B.D., 1989. Diel Activity of Female Desert.

Bighorn Sheep in Western Arizona. J. Wildl. Manag. 53, 264–271.Arthur C., 2017. Plus de 30 années de listes rouges des Mammifères de France métropolitaine ! Quels enseignements, quelle évolution ? Mammifères sauvages n°74 ; décembre 2017 : 18-28.

B.

Bahrndorff S. Alemu T., Yimanie T. et Nielsen J., 2016. The Microbiome of Animals: Implications for Conservation Biology. International Journal of Genomics. 2016. 1-7.

Barbato M., Hailer F., Orozco-terWengel P., Kijas J., Mereu P., Cabras P., Mazza R., Pirastru M. et Bruford M.W., 2017. Genomic signatures of adaptive introgression from European mouflon into domestic sheep. Scientific reports, 7, 7623.

Barboiron A., Saint-Andrieux C., Garel M., Calenge C. et Guibert B., 2018. Inventaire des populations françaises d'ongulés de montagne Mise à jour 2016. Faune sauvage n° 320, 3e trimestre 2018, 35-44.

Benedetti P., Gaudin J.C. et Croce N., 2005b. Cartographies générales des aires d'extension 2004. Life-Nature N° 03NAT/F/000099, 32p.

Benedetti P., Sanchis F., Garel M., 2011. Programme de Recherche et de Développement du Mouflon de Corse - Compte rendu d'activités 2010-2011, 53p + annexes.

Benedetti P., Sanchis F., Garel M., 2012. Programme de Recherche et de Développement du Mouflon de Corse - Compte rendu d'activités 2012, 78p + annexes.

Benedetti P., Sanchis F., Garel M., 2013. Programme de Recherche et de Développement du Mouflon de Corse - Compte rendu d'activités 2013, 14p + annexes.

Benedetti P., Sanchis F., Garel M., 2016. Programme de Recherche et de Développement du Mouflon de Corse - Compte rendu d'activités 2014-2015, 7p + annexes.

Benedetti P., Sanchis F., Garel M. et Chalbos M., 2019. Programme de recherche et de développement du mouflon de Corse - synthèse et résultats 2011-2015. ONCFS.

Benedetti P., Sanchis F., Garel M. et Portanier E., à paraître. E Muvre di Corsica – Les Mouflons de Corse – *Ovis gmelini musimon var. corsicana* - 50 ans de travaux de recherches et d'actions de conservation. Comprendre Pour Agir - OFB.

Bengis R.G., Kock R.A., Fisher J.R., 2002. Infectious animal diseases: the wildlife/livestock interface. Rev Sci Tech OIE 21:53–65.

Bertolino S., Di Montezemolo N. et Bassano B. 2009. Food-niche relationships within a guild of alpine ungulates including an introduced species. Journal of Zoology, 277, 63–69.

Birch L.C., 1957. The meanings of competition. Am Nat 91:5–18.

Bleich, V.C., Marshal, J.P., and Andrew, N.G., 2010. Habitat use by a desert ungulate : Predicting effects of water availability on mountain sheep. J. Arid Environ. 74, 638–645.

Bon, R., Dardaillon, M., and Estevez, I. (1993). Mating and Lambing Periods as Related to Age of Female Mouflon. J. Mammal. 74, 752–757

Bourgoin G., Garel M., Van Moorter B., Dubray D., Maillard D., Marty E., et Gaillard J.-M., 2008. Determinants of seasonal variation in activity patterns of mouflon. Can. J. Zool. 86, 1410–1418.

Bourgoin G., Garel M., Dubray D., Maillard D. et Gaillard, J.M., 2009. What determines global positioning system fix success when monitoring free-ranging mouflon ? European Journal of Wildlife Research, 55, 603–613.

Bourgoin G., Garel M., Blanchard P., Dubray D., Maillard D. et Gaillard J.-M., 2011. Daily responses of mouflon (*Ovis gmelini musimon* x *Ovis* sp.) activity to summer climatic conditions. Canadian Journal of Zoology, 89, 765–773.

Bourgoin G., Marchand P., Hewison A.J.M., Ruckstuhl K.E. et Garel M., 2018. Social behaviour as a predominant driver of sexual, age-dependent and reproductive segregation in Mediterranean mouflon. Anim Behav, 136 : 87–100.

Brivio F., Ciuti S., Pipia A., Grignolio S. et Apollino M., 2022. Livestock displace European mouflon from optimal foraging sites. European Journal of Wildlife Research 68 :30.

C.

Caro T., 2005. Antipredator Defenses in Birds andMammals (University of Chicago Press).

Centore L., Ugarković D., Scaravelli D., Safner T., Pandurié K. et Sprem N., 2018. Locomotor activity pattern of two recently introduced non-native ungulate species in a Mediterranean habitat. Folia Zoologica, 67, 6–13.

Charrier J., Benedetti P., Sanchis F. et Garel M., 2018. Étude permettant de choisir un site de relâcher pour les mouflons issus de l'enclos de Quenza. Rapport interne ONCFS.

Chessa B., Pereira F., Arnaud F., Amorim A., Goyache F., Mainland I., Kao R.R., Pemberton J.M., Beraldi D., Stear M.J. *et al.*, 2009. Revealing the History of Sheep Domestication Using Retrovirus Integrations. Science 324, 532–536.

Chirichella, R., Ciuti, S. et Apollonio, M., 2013. Effects of livestock and non-native mouflon on use of high-elevation pastures by Alpine chamois. Mammalian Biology, 78, 344–350.

Ciuti S., Pipia A., Grignolio S., Ghiandai F. et Apollonio M., 2009. Space use, habitat selection and activity patterns of female sardinian mouflon (*Ovis orientalis musimon*) during the lambing season. Eur J Wildl Res 55 : 589–595.

Ciuti S., Northrup J.M., Muhly T.B., Simi S., Musiani M., Pitt J.A. et Boyce M.S., 2012. Effects of humans on behaviour of wildlife exceed those of natural predators in a landscape of fear.

Clark PE, Krueger WC, Bryant LD, Thomas DR (2000) Livestock grazing efects on forage quality of elk winter range. J Range Manage 53:97–105.

Claudepierre A., 2020. Role of personality in the use of a "landscape of fear" by an ungulate species : the mediterranean mouflon (*Ovis gmelini musimon* × *ovis* sp.). 2nd year Research Master "ECOMONT", 29p.

Cody M.L., 1966. A general theory of clutch size. Evolution 20 : 174-184.

Colditz I.G., 2008. Six costs of immunity to gastrointestinal nematode infections. Parasite Immunol 30 : 63–70.

Corti R., Saint-Andrieux C., Guibert B., Dubray D. et Barboiron A., 2013. Les ongulés de montagne en France, Situation en 2010, Faune Sauvage, n°298 : p. 60-62.

Creel S., 2018. The control of risk hypothesis: reactive vs. Proactive antipredator responses and stress-mediated vs. food-mediated costs of response. Ecology Letters 21: 947–956.

Creel S. et Christianson D. 2008. Relationships between direct predation and risk effects. Trends in Ecology & Evolution 23(4):194 201.

Creel S., Christianson D., Liley S. et Winnie J.A., 2007. Predation Risk Affects Reproductive Physiology and Demography of Elk. Science 315, 960–960.

Cugnasse J.M., 1994. Révision taxinomique des mouflons des îles méditerranéennes. Mammalia, 58 (3) : 507-512.

Cugnasse, J.M., Gibert, P. et Bouchet, J., 1998. Hybridation, en nature, de mouflons méditerranéens mâles avec des brebis domestiques. Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse.

D.

Darmon G., Calenge C., Loison A., Jullien J.M., Maillard D. et Lopez J.F., 2012. Spatial distribution and habitat selection in coexisting species of mountain ungulates. Ecography, 35, 44–53.

DeMarchi, 1973

Demeautis G., 1981. Rapport d'étude du mouflon de Corse. P.N.R. Corse, 80p.

Demeautis G., 1991. Le Régime Alimentaire du Mouflon de Corse : Bases Bibliographiques Générales et Méthodologiques Vétérinaires et Éco-éthologiques de Son Étude. PhD thesis, Ecole Nationale Vétérinaire, Toulouse, France.

Dubray D., 1984b. Carte de répartition du mouflon de Corse. Doc. Interne ONC, 2p.

Dubray D., 1984d. « Achat de mouflon corses pour le compte du gouvernement : étude des correspondances échangées entre 1820 et 1823 ». Doc. interne ONC.

Dubray D., 1985c. « Achat de mouflon corses pour le compte du gouvernement : étude des correspondances échangées entre 1820 et 1823 ». Bulletin Mensuel ONC n°89 : 27-31.

Dubray D., 1985d. Le Mouflon (*Ovis ammon musimon*) en France en 1985 : statut et gestion rationnelle. Symposium C.I.C. de Cogne. Doc. Interne ONC, 16p.

Dubray D., 1986a. Captures de mouflons à des fins scientifiques. Réserve de chasse d'Asco. Doc interne, 2p.

Dubray D., 1988b. Abondance, structure et dynamique de la population de mouflons de Corse (*Ovis amon musimon* s.) du secteur Est du massif du Cinto (Haute-Corse) et analyse du rôle de protection de la réserve de l'Office National de la Chasse d'Asco. Bull. Ecol., t. 19 (2/3) : 439-450.

Dubray D., 1995. Enquête ongulés de montagne ONC 1995. Mouflon Corse. Rapport interne, 5 mai 1995, 3p.

Dubray D. et Roux D., 1985. Recueil de 15 textes historiques relatifs au mouflon en Corse (1531-1960). Doc. interne, 3p + Documents n°1 à 15.

Dubray D. et Roux D., 1990. Statut et Gestion du Mouflon (*Ovis amon musimon* S.) en Corse. Vie et Milieu 40 (2/3) : 256-261.

Ducrocq V., 2016. Climate change in the Mediterranean region in The Mediterranean region under climate change: A scientific update. IRD Editions, Marseille, France.

Dunham *et al.*, 2003

Duparc A., Amblard T., Garel M., Marchand P., Perrin-Malterre C., Dubray D., Maillard D. et Loison A., 2017. Réponse comportementale face au dérangement dans un espace fortement fréquenté par les randonneurs Le cas d'une population de chamois dans le massif des Bauges. Faune Sauvage 20–25.

E.

Edmands S., 2007. Between a rock and a hard place : evaluating the relative risks of inbreeding and outbreeding for conservation and management. Mol Ecol 16: 463–475.

F.

Fleischner TL (1994) Ecological cos ts of liv estock grazing in Western North America. Conserv Biol 8:629–644.Forbes M.R.L., 1993. Parasitism and host reproductive effort. Oikos 67: 444–450.

Forcina G., Tang Q., Cros E., Guerrini M., Rheindt F.E. et Barbanera F., 2021. Genome-wide markers redeem the lost identity of a heavily managed gamebird. Proceedings of the Royal Society of London: Biological Series, 288, 20210285

Forsyth D.M., 2000. Habitat selection and coexistence of the Alpine chamois (Rupicapra rupicapra) and Himalayan tahr (Hemitragus jemlahicus) in the eastern Southern Alps, New Zealand. J Zool. 252:215–225.

Forsyt h DM, Hic kling GJ., 1998. Increasing Himala yan tahr and decreasing chamois densities in the eastern Southern Alps, New Zealand: Evidence for interspecific competition. Oecologia 113:377–382.

Frankham R., Ballou J.D., Ralls K., Elridge M.D.B., Dudash M.R., Fenster C.B., Lacy R.C. et Sunnucks P., 2017. Genetic Management of fragmented animal and plant populations. Oxford University Press, New York.

French, S.S., González-Suárez, M., Young, J.K., Durham, S. et Gerber, L.R., 2011. Human Disturbance Influences Reproductive Success and Growth Rate in California Sea Lions (Zalophus californianus). PLoS ONE 6(3):e17686.

Fretwell S.D. et Lucas H.L., 1969. On territorial behavior and other factors influencing habitat distribution in birds. Acta Biotheor. 19, 16–36.

Frid A. et Dill L., 2002. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. Conserv. Ecol. 6.

G.

Garel M., Loison A., Gaillard J.M., Cugnasse J.M., Maillard D., 2004. The effects of a severe drought on mouflon lamb survival. Proc R Soc B Biol Sci 271 : S471–S473.

Garel M., Cugnasse J.M., Gaillard J.M., Loison A., Santosa Y. et Maublanc M.L., 2005a. Effect of observer experience on the monitoring of a mouflon population. Acta Theriologica, 50, 109–114.

Garel M., Cugnasse J.M., Gaillard J.M., Loison A., Gibert P., Douvre P. et Dubray D., 2005b. Reproductive output of female mouflon (*Ovis gmelini musimon* × *Ovis* sp.) : a comparative analysis. Journal of Zoology, 266 : 65–71.

Garel M., Cugnasse J.-M., Loison A., Gaillard J.-M., Vuiton C. et Maillard D., 2005c. Monitoring the abundance of mouflon in South France. European Journal of Wildlife Research, 51 : 69-76.

Garel M., Cugnasse J.-M. et Maillard D., 2005d. Reliability of mouflon aging using morphological characteristics from observations in the field. Wildlife Biology, 2005, 11, 229-235.

Garel, M.; Cugnasse, J.-M.; Hewison, A. J. M. et Maillard, D. Errors in age determination of mouflon in the field. Wildlife Society Bulletin, 2006, 34, 300-306.

Garel M., Cugnasse J.M., Maillard D., Gaillard J.M., Hewison A.J.M. et Dubray D., 2007. Selective harvesting and habitat loss produce long-term life history changes in a mouflon population. Ecological Applications, 17 : 1607–1618.

Garel M., Marchand P., Bourgoin G., Santiago-Moreno J., Portanier E., Piegert H., Hadjisterkotis E. et Cugnasse J.M., 2022. Handbook of the Mammals of Europe : Mouflon *Ovis gmelini*, Blyth 1841. Springer Nature.

Gauthier D. *et al.*, 1994. Organisation des réintroductions de Bouquetin en France. La charte du Bouquetin. Article de colloque Atti dell'Incontro del Gruppo Stambecco europa. 3p.

Geist V., 1971. Mountain sheep: a study in behaviour and evolution. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.

Gibert P., 2018. Surveillance sanitaire de la faune sauvage - L'œil d'un vétérinaire pas comme les autres. Point Vétérinaire, France.

Gindre R., 1977. Aire d'extension du mouflon de Corse, ONC doc interne.

Giorgi F., 2006. Climate change hot-spots. Geophys. Res. Lett. 33 : L08707.

Gonzales G., 1986. Compétition interspécifique chez les ongulés sauvages : l'isard et le mouflon dans le massif du Carlit (Pyrénées-Orientales). Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse, 100, 35–39.

Groves C. et Grubb P., 2011. Ungulate Taxonomy. The Johns Hopkins University Press,

Baltimore.

Guerrini M., Forcina G., Panayides P., Lorenzini R., Garel M., Anayiotos P., Kassinis N. et Barbanera F., 2015. Molecular DNA identity of the mouflon of Cyprus (*Ovis orientalis ophion*, Bovidae): Near Eastern origin and divergence from Western Mediterranean conspecific populations. Syst. Biodivers. 13, 472–483.

H.

Hadjisterkotis E.,1993. The Cyprus mouflon (*Ovis gmelini ophion*). Management, conservation and evolution. Ph. D. thesis, McGill University.

Hadjisterkotis E. et Lovari S., 2016. Results and resolutions of the 6th world congress on mountain ungulates and the 5th international symposium on mouflon. Book of Abstracts, 3rd edn. 6th world congress on mountain ungulates and 5th international symposium on mouflon, 28 August -1 September, Nicosia, Cyprus (ed. E. Hadjisterkotis), pp. 20–23.

Hadjisterkotis E., Mereu P., Masala B. et Hadjisterkotis E. (Ed.), 2016. A review of the nomenclatural spelling variation of the Armenian mouflon ({O}vis gmelini gmelinii) and the Cyprian mouflon ({O.} g. ophion). Book of Abstracts, 3rd edn. 6th world congress on mountain ungulates and 5th international symposium on mouflon, 28 August -1 September, Nicosia, Cyprus, 48-50.

Hauffe H. et Barelli C., 2019. Conserve the germs: the gut microbiota and adaptive potential. Conservation genetics, volume 20 : 19-27.

Helmer D., 1992. La domestication des animaux par l'Homme préhistorique. Masson, Paris.

Heroldova, M., 1996. Dietary overlap of three ungulate species in the Palava Biosphere Reserve. Forest Ecology and Management, 88, 139–142.

Hickling R., Roy D.B., Hill J.K., Fox R. et Thomas C.D., 2006. The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. Glob. Change Biol. 12, 450–455.

I.

Iacolina L., Corlatti L., Buzan E. *et al.*, 2019. Hybridisation in European ungulates: an overview of the current status, causes, and consequences. Mammal Rev 49:45–59.

IFN, 2006. Inventaire forestier départemental : Haute-Corse (2004) et Corse-duSud (2003), 3ème inventaire. Inventaire forestier national, 360p.

Ioannou, I., Sandalakis, V., Kassinis, N., Chochlakis, D., Papadopoulos, B., Loukaides, F., Tselentis, Y., Psaroulaki, A., 2011. Tick-borne bacteria in mouflons and their ectoparasites in Cyprus. J. Wildl. Dis. 47, 300–306.

J.

Josa M., 2018. Low habitat effects on the diet quality-composition relationship in Corsican mouflons. Master en Ecología Terrestre i Gestió de la Biodiversitat (Université de Barcelone).

K.

Kaeuffer R., Coltman D.W., Chapuis J.L., Pontier D. et Réale D., 2007. Unexpected heterozygosity in an island mouflon population founded by a single pair of individuals. Proc R Soc B : 274 :

527–533.

Kapnisis K., Kassinis N., Papanikolopoulou V. et Diakou A. 2022. Endoparasites in wild populations of Cyprus mouflon (*Ovis gmelini ophion*). Veterinary Parasitology : Regional Studies and Reports,Volume 34.

Kassinis N., Ioannou I., Nicolaou K., 2012. Mortality causes of the Cyprus mouflon *Ovis orientalis ophion*, 2001–2010, extended abstract. In: Puigcerver, M., Teijeiro, J.D.R., Buner, F. (Eds.), XXXth IUGB Congress and Perdix XIII. Barcelona, 3.

Kassinis N., Ioannou I., Pannagides P. et Nicolaou K., 2016. Current status, population dynamics and causes of mortality in cyprus mouflon

Keller S.R, Fields P.D., Berardi A.E. et Taylor D.R., 2014. Recent admixture generates heterozygosity-fitness correlations during the range expansion of an invading species. J Evol Biol 27: 616–627.

Knight R.L. et Gutzwiller K., 2013. Wildlife and Recreationists: Coexistence Through Management And Research (Island Press).

L.

Laundré J.W., Hernández L. et Altendorf K.B., 2001. Wolves, elk, and bison: reestablishing the "landscape of fear" in Yellowstone National Park, U.S.A. Can. J. Zool. 79, 1401–1409.

Lenoir J., Gégout J.C., Marquet P.A., de Ruffray P., et Brisse H., 2008. Significant Upward Shift in Plant Species Optimum Elevation During the 20th Century. Science.

Lincoln G.A., 1998. Reproductive seasonality and maturation throughout the complete life-cycle in the mouflon ram (*Ovis musimon*). Animal Reproduction Science, 53, 87–105.

Longshore K.M., Lowrey C., and Thompson D.B., 2009. Compensating for diminishing natural water: Predicting the impacts of water development on summer habitat of desert bighorn sheep. J. Arid Environ. 73, 280–286.

M.

MacArthur RH., 1972. Geographical ecology-patter ns in the distribution of species. Harper and Row, New York, N.Y.

MacKenzie D.I., Nichols J.D., Hines J.E., Knutson M.G. et Franklin A.B., 2003. Estimating site occupancy, colonization, and local extinction when a species is detected imperfectly. Ecology 84, 2200–2207.

Marchand P., 2013. Déterminants spatio-temporels de la sélection de l'habitat chez le mouflon Méditerranéen *Ovis gmelini musimon* × *Ovis* sp. Thèse de doctorat: Université de Grenoble, France.

Marchand P., Redjadj C., Garel M., Cugnasse J.-M., Maillard D. et Loison A., 2013. Are mouflon *Ovis gmelini musimon* really grazers? A review of variation in diet composition. Mammal Review 4 : 275-291.

Marchand P., Garel M., Bourgoin G., Dubray D., Maillard D. et Loison A., 2014a. Impacts of tourism and hunting on a large herbivore's spatio-temporal behavior in and around a French

protected area. Biological Conservation, 177.

Marchand P., Garel M., Bourgoin G., Dubray D., Maillard D., Loison A., 2015a. Sex-specific adjustments in habitat selection contribute to buffer mouflon against summer conditions. Behavioral Ecology 26 : 472–482.

Marchand P., Garel M., Bourgoin G., Dubray D., Maillard D., Loison A., 2015b. Coupling scale-specific habitat selection and activity reveals sex-specific food/cover trade-offs in a large herbivore. Anim Behav 102 : 169–187.

Marchand P., Garel M., Bourgoin G., Duparc A., Dubray D., Maillard D. et Loison A., 2016. Data from: Combining familiarity and landscape features helps break down the barriers between movements and home ranges in a non-territorial large herbivore.

Marchand P., Garel M., Bourgoin G., Duparc A., Dubray D., Maillard D., Loison A., 2017. Combining familiarity and landscape features helps break down the barriers between movements and home ranges in a non-territorial large herbivore. J Anim Ecol 86 : 371–383.

Martinetto K. et Cugnasse J.M., 2001. Reaction distance in Mediterranean mouflon (*Ovis gmelini musimon* x *Ovis* sp.) in the presence of hikers with a dog on the Caroux Plateau (Hérault, France). Rev. Ecol. Fr.

Mendiola MJR, Ravago-Gotanco R. *et al.*, 2021. Genetic differentiation and signatures of local adaptation revealed by RADseq for a highly dispersive mud crab Scylla olivacea (Herbst, 1796) in the Sulu Sea. Ecol Evol. May 4;11(12):7951-7969. doi: 10.1002/ece3.7625.

Mereu P., Pirastru M., Barbato M., Satta V., Hadjisterkotis E., Manca L., Naitana S. et Leoni G.G., 2019. Identification of an ancestral haplotype in the mitochondrial phylogeny of the ovine haplogroup B. PeerJ, 7, e7895.

Michel, S. et Ghoddousi, A. 2020. *Ovis gmelini*. The IUCN Red List of Threatened Species.
Miranda M., Sicilia M., Bartolomé J., Molina-Alcaide E., Gàlvez-Bravo L. et Cassinello J., 2012. Contrasting feeding patterns of native red deer and two exotic ungulates in a Mediterranean ecosystem. Wildlife Research, 39, 171–182.

Mishra C, Van Wieren SE, Ketner P et al (2004) Competition between domestic livestock and wild bharal Pseudois nayaur in the Indian Trans-Himalaya. J Appl Ecol 41:344–354.

Morin PA, Luikart G, Wayne RK, The SNP Workshop Group, 2004. SNPs in ecology, evolution and conservation. Trends Ecol Evol. 19:208–216.

Moritz C., 1994. Defining 'Evolutionary Significant Units' for conservation. Trends Ecol Evol 9: 373-375.

Myers N., Mittermeier R., Mittermeier C., Da Fonseca G.A. et Kent J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853–858.

N.

Nadler C.F., Korobitsina K.V., Hoffmann R.S. et Vorontsov N.N., 1973. Cytogenic differentiation, geographic distribution, and domestication in Palearctic sheep (*Ovis*). Z. Für Säugetierkd., 109–125.

Newey S. et Thirgood S., 2004. Parasite-mediated reduction in fecundity of mountain hares.

Proc R Soc Lond 271 (Suppl. 6) : S413–S415.

P.

Paeth, H. et Hense A., 2005. Mean versus extreme climate in the Mediterranean region and its sensitivity to future global warming conditions. Meteorologische Zeitschrift: 329-347.

Palsbøl PJ, Bérubé M, Allendorf FW., 2007. Identification of management units using population genetic data. Trends Ecol Evol 22 : 11-16.

Panaïotis C., El-Melik M., Hugot L. et Seguin J-F., 2011. Guide pratique pour l'aménagement des fruticées montagnardes de Corse. OEC, Corte, 49.

Pangle K.L., Peacor S.D. et Johannsson O.E., 2007. Large Nonlethal Effects of an Invasive Invertebrate Predator on Zooplankton Population Growth Rate. Ecology 88, 402–412.

Parc Naturel Régional de Corse (PNRC), 2018. État des lieux et activités humaines. La montagne, les animaux, les hommes. Étude visant à déterminer le site le plus approprié pour effectuer le premier relâcher de mouflons issus de l'enclos d'élevage de Quenza, 58 p.

Parc Naturel Régional de Corse (PNRC), 2022a. Rapport d'activité Octobre 2020 à Octobre 2021: Programme de conservation du Mouflon de Corse. Syndicat mixte du Parc Naturel Régional de Corse. 38p.

Parc Naturel Régional de Corse (PNRC), 2022b. Rapport Octobre 2021 à Mars 2022 : Programme de conservation du Mouflon de Corse. Syndicat mixte du Parc Naturel Régional de Corse. 32p.

Peckarsky B.L., Cowan C.A., Penton M.A. et Anderson C., 1993. Sublethal Consequences of Stream-Dwelling Predatory Stoneflies on Mayfly Growth and Fecundity. Ecology 74, 1836–1846.

Perrin N., Christe P., Richner H., 1996. On host life-history response to parasitism. Oikos 75 : 317– 320.

Pfeffer P., 1963. Premières estimations sur le statut et la structure des populations de mouflon (*Ovis musimon*, Pallas) dans la réserve nationale de Bavella (Corse). Terre et Vie n°2 : 129-139.
Pfeffer P., 1967. Le Mouflon de Corse (*Ovis ammon musimon* Schreber, 1782) ; position systématique, écologie et éthologie comparées. Mammalia, 31, suppl., 1-262.

Pfeffer P. et Settimo R., 1973. Déplacements saisonniers et compétition vitale entre mouflons, chamois et bouquetins dans la réserve du Mercantour (alpes maritimes). Mammalia 37, 203–219.

Piegert H. et Uloth W., 2005. Der Europäische Mufflon. DSV-Verlag GmbH, Edition Natur Life, Hamburg.

Pipia A., Ciuti S., Grignolio S., Luchetti S., Madau R. et Apollonio M., 2008. Influence of sex, season, temperature and reproductive status on daily activity patterns in Sardinian mouflon (*Ovis orientalis musimon*). Behaviour, 145, 1723–1745.

Poplin F., 1979. Origine du mouflon de Corse dans une nouvelle perspective paléontologique, par marronnage. Annales de génétique et de sélection animale, 11, 133–143.

Poradowski M., 2012. Variation de la sélection saisonnière de l'habitat en fonction du sexe chez le mouflon de Corse (*Ovis gmelini musimon var. Corsicana*). Rapport de stage Master IBEE, 19p.

Portanier E., 2018. Parasitisme et structuration génétique et spatiale : exemple chez le mouflon méditerranéen, *Ovis gmelini musimon* x *Ovis* sp. Ph.D. thesis, Université de Montpellier, France.

Portanier E., Garel M., Devillard S., Marchand P., Andru J., Maillard D. et Bourgoin G., 2017. Introduction history overrides social factors in explaining genetic structure of females in Mediterranean mouflon. Ecology and Evolution, 7, 9580-9591.

Portanier E., Garel M., Devillard S., Maillard D., Poissant J., Galan M., Benabed S., Poirel M.T., Duhayer J., Itty C. et Bourgoin G., 2019. Both candidate gene and neutral genetic diversity correlate with parasite resistance in female Mediterranean mouflon. BMC Ecol 19: 1–14.

Portanier E., Chevret P., Gélin P., Benedetti P., Sanchis F., Barbanera F., Kaerle C., Queney G., Bourgoin G., Devillard S. et Garel M., 2022. New insights into the past and recent evolutionary history of the Corsican moufon (*Ovis gmelini* musimon) to inform its conservation. Conservation Genetics. 23:91–107.

Prins H.H.T., 2000. Competition between wildlife and livestock in Africa. In: Prins HHT, Grootenhuis JG, Dolan TT (eds) Wildlife conservation by sus tainable use. Kluw er Academic Publishers, Boston, pp 51–80.

R.

Redford *et al.*, 2012. Conservation and the Microbiome. Conservation Biology, Volume 26, No. 2, 195–197.

Redjadj C., Darmon G., Maillard D., Chevrier T., Bastianelli D., Verheyden H., Loison A. et Saïd S., 2014. Intra- and Interspecific Differences in Diet Quality and Composition in a Large Herbivore Community. PLoS One, 9, e84756.

Rettie W.J. et Messier F., 2000. Hierarchical habitat selection by woodland caribou: its relationship to limiting factors. Ecography 23, 466–478.

Rezaei H.R., Naderi S., Chintauan-Marquier I.C., Taberlet P., Virk A.T., Naghash H.R., Rioux D., Kaboli M. et Pompanon F., 2010. Evolution and taxonomy of the wild species of the genus *Ovis* (Mammalia, Artiodactyla, Bovidae). Mol. Phylogenet. Evol. 54, 315–326.

Rieu L., 2007a. Life Nature Conservation et extension des populations de mouflons corses en Corse. Bilan général, PNRC, 20p.

Rieu L., 2007b. Conservation et extension des populations de mouflons corses en Corse. Projet LIFE03NAT/F/000099. Rapport final d'activités du 1er novembre au 30 juin. PNRC, 134p.

Roux D. et Dubray D., 1987. Bilan des recensements de Mouflons en Corse. Doc. Interne ONC.

Rozen-Rechels D., Van Beest F.M., Richard E., Uzal A., Medill S.A. et McLoughlin P.D., 2015. Density-dependent, central-place foraging in a grazing herbivore: competition and tradeoffs in time allocation near water. Oikos 124, 1142–1150.

Ruxton G.D. et Lima, S.L., 1997. Predator–induced breeding suppression and its consequences for predator–prey population dynamics. Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 264, 409–415.

S.

Sala O.E., Chapin F.S. 3rd, Armesto J.J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R., Huber-Sanwald E., Huenneke L.F., Jackson R.B., Kinzig A., *et al.*, 2000. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. Science 287: 1770-1774.

Sanchis F., 2018. Étude de l'utilisation et de la sélection de l'habitat chez le mouflon de Corse à différentes échelles spatiales et temporelles. École Pratique des Hautes Études, Montpellier, France.

Sanchis F., Garel M., Marchand P. et Besnard A., 2019. Quand thermorégulation et dérangement anthropique contraignent la distribution estivale des moufons de Corse. Contribution d'un protocole de type présence/absence à une meilleure gestion des populations d'ongulés sauvages. Faune Sauvage n° 324, 3e trimestre 2019 : 26-32.

Sanna D., Barbato M., Hadjisterkotis E., Cossu P., Decandia L., Trova S., Pirastru M., Leoni G.G., Naitana S., Francalacci P. *et al.*, 2015. The first mitogenome of the Cyprus mouflon (*Ovis gmelini ophion*) : new insights into the phylogeny of the genus *Ovis*. PloS one, 10, e0144257.

Savouré-Soubelet A., Arthur C., Aulagnier S., Body G., Callou C., Haffner P., Marchandeau S., Moutou F. et Saint-Andrieux C., 2020. Atlas des mammifères sauvages de France. Volume 2 : Ongulés et Lagomorphes, Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, 392 p.

Schwanz L.E., 2008. Chronic parasitic infection alters reproductive output in deer mice. Behav Ecol Sociobiol 62 : 1351–1358.

Seguin J.F. et Thibault J.C., 1996. Ajustement de l'alimentation de l'Aigle royal (Aquila chrysaetos) à la disponibilité saisonnière des proies pendant la période de reproduction en Corse. Rev. Ecol. (Terre Vie), vol 51 : 329-339.

Seguin J.F., Thibault J.C., Torre J., Bayle P. et Vigne J.D., 2001. The diet of young golden eagles Aquila chrysaetos in Corsica : foraging in a man-made mammal fauna. Hort notes : 527-535.

Senft R.L., Coughenour M.B., Bailey D.W., Rittenhouse L.R., Sala O.E. et Swift, D.M., 1987. Large Herbivore Foraging and Ecological HierarchiesLandscape ecology can enhance traditional foraging theory. BioScience 37, 789–799.

Shackleton, D.M. et IUCN/SSC Caprinae Specialist Group, 1997. Wild sheep and goats and their relatives: status survey and conservation action plan for Caprinae. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Simonpoli P., 1995. Le mouflon dans le massif de Bavella. In : La chasse en Corse. Parc Naturel Régional de Corse, Ajaccio 597p : 153-175.

T.

Thibault J.C., Delaugerre M. et Noblet J.F., 1984. Livre rouge des vertébrés menacés de la Corse (espèces non exclusivement marines). Ed. Parc Naturel Régional de la Corse, Ajaccio, 117 p.

Toledano-Diaz A., Santiago-Moreno J., Gomez-Brunet A., Pulido-Pastor A. et Lopez-Sebastian A., 2007. Horn growth related to testosterone secretion in two wild Mediterranean ruminant

species: The Spanish ibex (*Capra pyrenaica* hispanica) and European mouflon (*Ovis orientalis musimon*). Animal Reproduction Science, 102, 300–307.

U.

Uloth W., 1972. To the history of the distribution, introduction and cross-breeding of the Tyrrhenis mouflon in Europe and oversea. Acta Theriologica, 17, 412–413.

Union International pour la Conservation de la Nature (UICN France), Muséum National d'Histoire Naturelles (MNHN), Société Française d'études et de Protection des Mammifères (SFEPM) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France– Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

UMS Patrinat, 2019 - Résultats synthétiques de l'état de conservation des habitats et des espèces, période 2013-2018. Rapportage article 17 envoyé à la Commission européenne, avril 2019.

V.

Van Noordwijk A.J. et De Jong G., 1986. Acquisition and allocation of resources: their influence on variation in life history tactics. American Naturalist 128 : 137-142.

Vigne J.D., 1988. Paléontologie, archéologie et mammalogie. XIème Colloque Francophone de Mammalogie, Maison-Alfort, France.

Villacorta-Rath, C., Ilyushkina, I., Strugnell, J.M. *et al*. Outlier SNPs enable food traceability of the southern rock lobster, Jasus edwardsii . Mar Biol 163, 223 (2016). doi.org/10.1007/s00227-016-3000-1

W.

Warrick, G.D., and Krausman, P.R. (1989). Barrel Cacti Consumption by Desert Bighorn Sheep. Southwest. Nat. 34, 483–486.

Westenskow-WallKJ,KruegerWC, Bryant LD, ThomasDR (1994) Nutrient quality of bluebunch wheatgrass regrowth on elk winter range in relationto defoliation.J Range Manage 47:240–244.

Wheaton B., 2010. Introducing the consumption and representation of lifestyle sports. Sport Soc. 13, 1057–1081.

Wilcove D.S., 2012. No Way Home: The Decline of the World's Great Animal Migrations.

Wilcove D.S. et Wikelski M., 2008. Going, Going, Gone: Is Animal Migration Disappearing. PLOS Biol. 6, e188.

Wilson D.E. et Mittermeier R.A., 2009. Genre *Ovis*. In Handbook of theMammals of the World-Volume 2, (Lynx Edicions).

Wilson D.E. et Reeder D.M., 2005. Mammal species of the world : a taxonomic and geographic reference. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 3rd edn.

Woodroffe R., 1999. Managing disease threats to wild mammals. Animal Conservation 2 : 185–193.

Z.

Zeder M.A., 2008. Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: Origins, diffusion, and impact. Proc Natl Acad Sci USA 105: 11597–11604.

Site internet
https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees#e4
https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/Dec_2022_Guidance_Threats_Classification_Scheme.pdf
https://naturefrance.fr/pressions-et-menaces

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES DES FICHES ACTIONS :

FA 1.

MTE, 2022. Stratégie Nationale de Biodiversité 2030. Premier volet pré-cop15, mars 2022. 68p.

www.Legifrance.gouv.fr

FA 2.

Ando, H, Mukai, H, Komura, T, Dewi, T, Ando, M, Isagi, Y., 2020. Methodological trends and perspectives of animal dietary studies by noninvasive fecal DNA metabarcoding. Environmental DNA ; 2: 391– 406.

Anthony, R. G., & Smith, N. S., 1974. Comparison of Rumen and Fecal Analysis to Describe Deer Diets. The Journal of Wildlife Management, 38(3), 535–540.

Ciuti S., Pipia A., Grignolio S., Ghiandai F. et Apollonio M., 2009. Space use, habitat selection and activity patterns of female sardinian mouflon (*Ovis orientalis musimon*) during the lambing season. Eur J Wildl Res 55 : 589–595.

Chiou, K.L., Bergey, C.M. Methylation-based enrichment facilitates low-cost, noninvasive genomic scale sequencing of populations from feces. Sci Rep 8, 1975 (2018).

Parmesan C (2006) Ecological and evolutionary responses to recent climate change. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 37 : 637–669.

Tyagi, A., Khan, A., Thatte, P. and Ramakrishnan, U. (2022), Genome-wide single nucleotide polymorphism (SNP) markers from fecal samples reveal anthropogenic impacts on connectivity : case of a small carnivore in the central Indian landscape. Anim Conserv, 25: 648-659.

Walther GR, Post E, Convey P, Menzel A, Parmesan C, Beebee TJC, Fromentin JM, Hoegh-Guldberg O, Bairlein F, *et al.*, 2002. Ecological responses to recent climate change. Nature 416 : 389–395.

https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/acv.12770

https://www.nature.com/articles/s41598-018-20427-9

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/edn3.117

FA 3.

Lima S.L. et Dill L.M., 1990. Behavioral decisions made under the risk of predation : a review and prospectus. Can. J. Zool. 68, 619–640.

Mabille G., Dussault C., Ouellet J.-P. et Laurian C., 2012. Linking trade-offs in habitat selection with the occurrence of functional responses for moose living in two nearby study areas. Oecologia 170, 965–977.

Marchand P., Garel M., Bourgoin G., Dubray D., Maillard D., Loison A., 2015a. Sex-specific adjustments in habitat selection contribute to buffer mouflon against summer conditions.

Behavioral Ecology 26 : 472–482.

Mysterud A. et Østbye, E., 1999. Cover as a habitat element for temperate ungulates: effects on habitat selection and demography. Wildl. Soc. Bull. 1973-2006 27, 385–394.

Sanchis F., 2018. Étude de l'utilisation et de la sélection de l'habitat chez le mouflon de Corse à différentes échelles spatiales et temporelles. École Pratique des Hautes Études, Montpellier, France.

https://agence-cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2021-09/corse-du-sud_crte_alta_rocca_0.pdf

http://atlas.borbonica.re/espece/706363

https://madinati-martinique.fr/?taxons_bdd=1&&bbox=-6891646.424465,1604932.642334,-6686030.818406,1692988.098907

FA 4.

Barboiron A., Saint-Andrieux C., Garel M., Calenge C. et Guibert B., 2018. Inventaire des populations françaises d'ongulés de montagne Mise à jour 2016. Faune sauvage n° 320, 3e trimestre 2018, 35-44.

Benedetti P., Gaudin J.C. et Croce N., 2005. Cartographies générales des aires d'extension 2004. Life-Nature N° 03NAT/F/000099, 32p.

Besnard A. et Salles J.M., 2010. Suivi scientifique d'espèces animales. Aspects méthodologiques essentiels pour l'élaboration de protocoles de suivis. Note méthodologique à l'usage des gestionnaires de sites Natura 2000. Rapport DREAL PACA, pôle Natura 2000, 62p.

Corti R., Saint-Andrieux C., Guibert B., Dubray D. et Barboiron A., 2013. Les ongulés de montagne en France, Situation en 2010, Faune Sauvage, n°298 : p. 60-62.

Ichter J., Poncet L., Touroult J., 2014. Catalogues des méthodes et des protocoles. Phase 1 : Etude de définition et proposition d'une démarche. Rapport MNHN-SPN. Paris. 30 pages.

Marchand P., Garel M., Bourgoin G., Duparc A., Dubray D., Maillard D., Loison A., 2017. Combining familiarity and landscape features helps break down the barriers between movements and home ranges in a non-territorial large herbivore. J Anim Ecol 86: 371–383.

FA 5.

Festa-Bianchet M., Douhard M., Gaillard J.M. et Pelletier F., 2017. Successes and challenges of long-term fi eld studies of marked ungulates. Journal of Mammalogy, 98, 612–620.

Sanchis F., 2018. Étude de l'utilisation et de la sélection de l'habitat chez le mouflon de Corse à différentes échelles spatiales et temporelles. École Pratique des Hautes Études, Montpellier, France.

Gilbert, N. A., Clare, J. D., Stenglein, J. L., & Zuckerberg, B., 2020. Abundance estimation of unmarked animals based on camera-trap data. Conservation Biology, 35(1), 88– 100.
Léger, F., Stahl, p., Ruette, S. & Wimhelm, J.-L. 2008. La répartition du chat forestier en France : évolutions récentes. Faune Sauvage 280 : 24-39.

Palencia, P., Rowcliffe, J. M., Vicente, J., & Acevedo, P., 2021. Assessing the camera trap methodologies used to estimate density of unmarked populations. Journal of Applied Ecology, 58(8), 1583– 1592.

FA 6.

https://professionnels.ofb.fr/fr/boite-outils-strategie-nationale-aires-protegees

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/plan%20d%27actions%202021-2023%20strat%C3%A9gie%20nationale%20pour%20les%20aires%20prot%C3%A9g%C3%A9es%202030.pdf

https://www.ofb.gouv.fr/la-strategie-nationale-pour-les-aires-protegees

FA 7.

Garel, M., Cugnasse, J.M., Maillard, D., Gaillard, J.M., Hewison, A. J. M., Dubray, D.. Selective Harvesting and habitat loss produce long term life history changes in a mouflon population. Ecological Applications, 17(6), 2007, pp. 1607–1618.

Saïd, S., et Auvergne, S.. Impact du pastoralisme sur l'évolution paysagère en Corse. Quelques propositions de gestion. Revue de géographie alpine, tome 88, n°3, 2000. pp. 39-50.

Saïd, S., Rameau, J.C., Brun, J.J.. Evolution et diversité végétale en Corse suite à la déprise agricole. Revue forestière française, 2003, 55 (4), pp.309-322.

https://hal.science/

https://ec.europa.eu/eu-grassland-watch/

FA 8.

Benedetti P., Sanchis F., Chalbos M., 2016c. Evaluation du plan de gestion 2011-2015 de la Réserve de Chasse et de Faune Sauvage de Bavella-Sambuccu, rapport interne ONCFS, 75p + annexes.

Benedetti P., Sanchis F., Garel M. et Portanier E., à paraître. E Muvre di Corsica – Les Mouflons de Corse – *Ovis gmelini musimon var. corsicana* - 50 ans de travaux de recherches et d'actions de conservation.
Comprendre Pour Agir - OFB.
Croce N., Benedetti P., Gaudin J.C. et Bergogne M., 2005. Synthèse des résultats des recensements de mouflons de Corse obtenus sur la Réserve de Chasse et de Faune Sauvage d'ASCU de 1982 à 2004. Rapport interne, 23p.
Cugnasse J.M., 1997b. Développement de nouvelles populations sauvages de mouflons de Corse (*Ovis gmelini musimon var. corsicana*) en Corse, à partir de sujets issus d'élevage. Bull. mens. ONC, 219 : 14-28.

Dubray D. et Roux D., 1990. Statut et Gestion du Mouflon (*Ovis amon musimon* S.) en Corse. Vie et Milieu 40 (2/3) : 256-261.

Kaeuffer R., Coltman D.W., Chapuis J.L., Pontier D. et Réale D., 2007. Unexpected heterozygosity in an island mouflon population founded by a single pair of individuals. Proc R Soc B : 274 : 527–533.
Rieu L., 2007a. Life Nature Conservation et extension des populations de mouflons corses en

Corse. Bilan général, PNRC, 20p.

Rieu L., 2007b. Conservation et extension des populations de mouflons corses en Corse. Projet LIFE03NAT/F/000099. Rapport final d'activités du 1er novembre au 30 juin. PNRC, 134p.

FA 9.

Benoist S., Garel M., Cugnasse J.-M. et Blanchard P. 2013. Human disturbances, habitat characteristics and social environment generate sex-specific responses in vigilance of Mediterranean mouflon. PloS One, 8 (12).
Brivio F., Ciuti S., Pipia A., Grignolio S. et Apollino M., 2022. Livestock displace European mouflon from optimal foraging sites. European Journal of Wildlife Research 68 :30.

Ciuti S., Northrup J.M., Muhly T.B., Simi S., Musiani M., Pitt J.A. et Boyce M.S., 2012. Effects of humans on behaviour of wildlife exceed those of natural predators in a landscape of fear.

Duparc A., 2016. Dynamiques spatio-temporelles des ressources alimentaires et des activités humaines : impacts sur la sélection d'habitat d'un grand herbivore de montagne. Phd thesis. Université Grenoble Alpes.
Duparc A., Amblard T., Garel M., Marchand P., Perrin-Malterre C., Dubray D., Maillard D. et Loison A., 2017. Réponse comportementale face au dérangement dans un espace fortement fréquenté par les randonneurs Le cas d'une population de chamois dans le massif des Bauges. Faune Sauvage 20–25.
Marchand P., Garel M., Bourgoin G., Dubray D., Maillard D. et Loison A., 2014a. Impacts of tourism and hunting on a large herbivore's spatio-temporal behavior in and around a French protected area. Biological Conservation, 177.

Marchand P., Garel M., Michel P., Maillard D. et Loison A., 2014b. Habitat-related variation in carcass mass of a large herbivore revealed by combining hunting and gps data. Journal of Wildlife Management, 78, 657–670.
Martinetto K. et Cugnasse J.M., 2001. Reaction distance in Mediterranean mouflon (*Ovis gmelini musimon* x *Ovis* sp.) in the presence of hikers with a dog on the Caroux Plateau (Hérault, France). Rev. Ecol. Fr.

ANNEXES

Annexe 1 : documents d'objectifs et leurs actions en faveur du mouflon de Corse

Annexe 2 : Quelques actes de braconnages référencés entre 1978 et 2021
(extrait de Benedetti *et al.*, à paraître)

Annexe 3 : lettre de lancement du Plan National d'Action en faveur du Mouflon de Corse

Annexe 4 : liste des membres du comité de rédaction du PNA

Annexe 1 : *documents d'objectifs et leurs actions en faveur du mouflon de Corse*
État de validation des documents d'objectifs et présentation des actions concernant le mouflon

N° site	Nom site	Etat du DOCOB et validation	Fiche action concernant le mouflon
ZSC FR9400576	MASSIF MONTAGNEUX DU CINTO	Terminé Arrêté 25 mars 2011 - En révision-	- Gestion de la zone d'hivernage du mouflon - Limitation des dérangements vis-à-vis du mouflon - Suivi de la dynamique de la population de mouflon - Soutien le cas échéant, au programme régional mouflon
ZSC FR9400577	RIVIERE ET VALLEE DU FANGO	Terminé Approuvé le 5 juin 2009 Arrêté n° 2009-156-7 -- En révision-	- Mise en place d'une sylviculture du Chêne vert durable visant à améliorer l'habitat Mouflon - Suivi du mouflon de Corse - Maintien et gestion de la RCFS d'Omita - Vulgarisation de techniques de chasse auprès des chasseurs locaux - Amélioration de l'habitat du mouflon - Eduquer le public et les habitants de la vallée
ZSC FR9400578	MASSIF DU ROTONDO	En cours d'élaboration	
ZSC FR9400582	PLATEAU DU COSCIONE ET MASSIF DE L'INCUDINE	Terminé Approuvé le 24 juillet 2012 Arrêté n°2012206-0002 En animation	A1 : assurer le suivi des espèces d'intérêt patrimonial A12 : Accompagner le développement des populations de mouflon, cerf, Gypaète barbu A12a : Elargir l'aire de répartition des populations de mouflons B4 : Gestion pastorale et sectorisation des troupeaux B4a : Divagation animale B5 : Développer la ressource fourragère
ZSC FR9400583	FORET DE L'OSPEDALE	Terminé Approuvé le 29 mars 2015 Arrêté n°15-0865	4.4 : Soutien au programme régional pour le mouflon de Corse (étude régime alimentaire, poursuite réseau SAGIR, étude de sites potentiels de relâchés, mise en place de réservoirs de biodiversité, actions de communication

ZSC FR9400603	RIVIERE DE LA SOLENZARA	Terminé Approuvé le 29 septembre 2015 Arrêté n°15-0868	A1 : mettre en place la PRMF A2 : Mettre en œuvre les aménagements forestiers A3 : Assurer la mise en œuvre du suivi de bois biologique (Forêts Territoriales, ONF) A4 : Améliorer le milieu en faveur du Mouflon de Corse A5 : Créer un nouveau noyau de population de Mouflon de Corse A6 : Poursuivre / mettre en place les protocoles desuivi de population du Mouflon de Corse (survols, capture marquage recapture...) A9 : Allouer des moyens supplémentaires à la surveillance du site et faire respecter la réglementation sur le territoire de la RCFS C1 : Création d'une aire protégée réglementairement dans le cadre de la SCAP (PPE940003) C2 : Limiter au maximum la divagation des bovins sur le site C3 : Contrôler la circulation hors des voies autorisées : mettre en application la réglementation existante C4 : Développement des itinéraires pédestres : Ne pas créer de nouveaux sentiers, entretenir et améliorer les sentiers existants et supprimer les « sur-sentiers » C5 : Accompagner la mise en place des potentiels aménagements futurs sur les secteurs les moins sensibles et éviter la création « anarchique » d'aménagements sur les zones fragiles D1 : Réaliser et installer un panneau de sensibilisation à l'espèce Mouflon de Corse D2 : Editer des bulletins d'informations en priorisant la sensibilisation aux enjeux forts du site
ZSC FR9402004	CHENAIE VERTE ET JUNIPERAIE DE LA TARTAGINE	Approuvé en 2007 À réviser	
ZPS FR9410107	HAUTE VALLÉE D'ASCO, FORÊT DE TARTAGINE ET AIGUILLES DE POPOLASCA	Terminé Approuvé le 18 avril 2012 Arrêté n° 2012109-0007	- FA n° 1.2 Développement des populations d'ongulés sauvages - FA n° 1.4 Suivi quantitatif des ressources alimentaires du Gypaète barbu - FA n° 4.5 Mise en place d'une protection règlementaire
ZPS FR9410109	AIGUILLES DE BAVELLA	Terminé Approuvé le 29 septembre 2015 Arrêté n°15-0868	A12 : Effectuer un suivi qualitatif et quantitatif des ressources alimentaires C1 : Création d'une aire protégée réglementairement dans le cadre de la SCAP (PPE940003)

ZPS FR9410113	FORÊTS TERRITORIALES DE CORSE	Terminé Approuvé le 30/06/2020 Arrêté n°2A 2020-06-30-002	
ZPS FR9412004	HAUTE VALLÉE DU FANGO	Terminé Approuvé le 5 juin 2009 Arrêté n°2009-156-6	Fiches actions 4 et 7 en lien avec le Gypaète
ZPS FR9412003	CIRQUE DE BONIFATU	Terminé Approuvé le 18 avril 2012 Arrêté n° 2012109-0007	- FA n° 1.2 Développement des populations d'ongulés sauvages - FA n° 1.4 Suivi quantitatif des ressources alimentaires du Gypaète barbu
Sites N2000 hors des aires de répartition mais dont le DOCOB possède une fiche action concernant l'espèce			
ZPS FR9412002	HAUTE VALLÉE DE LA SCALA DI SANTA RÉGINA	Terminé Approuvé le 18 avril 2012 Arrêté n° 2012109-0007	- FA n° 1.2 Développement des populations d'ongulés sauvages - FA n° 1.4 Suivi quantitatif des ressources alimentaires du Gypaète barbu
ZPS FR9412006	HAUTE VALLÉE DU VERGHEL-LO	Terminé Approuvé le 18 avril 2012 Arrêté n° 2012109-0007	- FA n° 1.2 Développement des populations d'ongulés sauvages - FA n° 1.4 Suivi quantitatif des ressources alimentaires du Gypaète barbu
ZPS FR9410084	VALLÉE DE LA RESTONICA	Terminé Approuvé le 18 avril 2012 Arrêté n° 2012109-0007	- FA n° 1.2 Développement des populations d'ongulés sauvages - FA n° 1.4 Suivi quantitatif des ressources alimentaires du Gypaète barbu
ZPS FR9412005	HAUTE VALLÉE DU FIUM GROSSU	Terminé Approuvé le 18 avril 2012 Arrêté n° 2012109-0008	- FA n° 1.2 Développement des populations d'ongulés sauvages - FA n° 1.4 Suivi quantitatif des ressources alimentaires du Gypaète barbu

Principales actions réalisées sur les sites N2000 en faveur de l'espèce :

- ZSC FR9400576 Massif Montagneux du Cinto :

Actions réalisées : poursuite des deux suivis d'évaluation des ouvertures de milieux réalisées dans la vallée de la Tassinetta en 2013 et 2014, à savoir (i) le suivi botanique et (ii) les suivis de fréquentation (Scan sampling et pièges photographiques).

Résultats : Le suivi des mouflons a donné des résultats encourageants suite à l'ouverture du milieu la première année, puis la présence des animaux s'est faite plus rare. Certains hivers, les conditions d'enneigement ont fortement limité la fréquentation.

Perspectives : Maintien du milieu ouvert et poursuite du suivi, notamment dans le secteur d'e Cricche du fait de différentes observations faisant état de « transhumances » de mouflons depuis le Niolu vers ce site en passant par Bocca Guagnarola

- ZSC FR9400577 Plateau du Coscione et massif de l'Incudine

Actions réalisées : poursuite du suivi réalisé chaque année par l'OFB depuis 2011. Réflexion menée depuis 2016 sur la création d'une réserve naturelle jusqu'à la réserve de chasse de Bavella

Résultats : Faible ratio a/f (0,21), Hausse constante du nombre de vache divagantes. Présence du Mouflon observé sur la Luvana, Asinau et Menta (pas de jeunes).

Perspectives : Nécessité de suivis plus précis et ciblés. Poursuite des suivis aériens OFB. Transférer toutes les données de la communauté de communes dans la BD OFB.

- ZSC FR9400583 Forêt de l'Ospédale

ZSC peu fréquenté et uniquement par les mâles. La fréquentation de la forêt peut poser des problèmes (quad, manifestations importantes, chasse) notamment sur le Mouflon. Un travail auprès des acteurs devra être mené par la structure animatrice désignée.

- ZSC FR9400603 Rivière de la Solenzara /ZPS FR9410109 Aiguilles de Bavella

Actions réalisées : collaboration dans le cadre du programme de relâcher du SM PNRC, réalisation de comptage aérien par l'OFB et missions de veille et de surveillance réalisée par écogardes.

Résultats : Feu en 2020 - hyper fréquentation anarchique

Perspectives : faire un état des lieux sur la partie brûler (zon es ouvertes favorables pour le Mouflon). Fiche A4 à engager dans le cadre du PNA en faveur du Mouflon de Corse. Organiser une réunion sur la problématique « Mouflons de Bavella et aménagements ». Identification des troupeaux de bovins précise et cartographie. Révision panneautages. Poursuite missions écogardes.

- ZPS FR9410107 Haute vallée d'Asco, forêt de Tartagine et aiguilles de Popolasca

Recensement différents ongulés.

- ZPS FR9410113 Forêt territoriale de Corse

Réflexion menée pour la création d'une aire protégée forestière et sur l'extension du site N2000 sur le secteur de la Lonca.

- ZPS FR9412004 Haute vallée du Fango

Ajout d'une FA « contrat N2000 » avec les agriculteurs pour éviter fermeture du milieu.

Annexe 2 : *Quelques actes de braconnages référencés entre 1978 et 2021 (extrait de Benedetti et al., à paraître)*

Origine du signalement	Date du compte-rendu	Auteur du compte-rendu	Commune	Sexe	Etat	Remarques
Non renseigné	1978	G. Demeautis	Secteur Lonca	-	Cachés intacts	
Non renseigné	1978	G. Demeautis	Secteur Lonca	-	Cachés intacts	
Randonneurs	5/09/2012	M. Picart, Chef de brigade de Porto-Vecchio	Zonza	F	Absence de la tête	Deux très jeunes mouflons sont présents près de la dépouille lors de l'arrivée des agents
Agent territorial	7/02/2013	Agent territorial	Quenza / Prugna	-	Mouflons pris en chasse lors d'une battue	-
Habitants de Quenza	Mars 2013	M. Picart	Quenza	M	Disparition suspecte d'un vieux mâle	-
Agent ONF	Automne-hiver 2015	Témoignage Agent ONF	Chemin Paliri	-	-	Trace de sang et de poils d'un animal tiré
Personne privée	Saison de chasse 2015-2016	Pierre Benedetti	Ste-Lucie-de-Porto-Vecchio	-	-	Plusieurs témoignages de braconnage concordant dans cette région
Randonneurs	Saison de chasse 2015-2016	chef de brigade Bastia	Crêtes du Fiumorbu	-	-	Deux mouflons mâles tués par des chasseurs qui ramenaient les dépouilles
Personne privée	Saison de chasse 2015-2016	Pierre Benedetti	San Gavinu di Carbini	-	-	Plusieurs témoignages de braconnage concordant dans cette région dus aux chasseurs de sangliers
Agent de l'Office d'équipementhydraulique de Corse (OEHC)	27/07/2019	JB M.	San Gavino di Carbini	M	Tué par des tirs de chevrotine	Cornes sciées
Non renseigné	24/07/2020	Non renseigné	Zonza	M	Morsures de chiens plus tir à la chevrotine	-
Randonneurs	8/02/2021	Randonneurs	Albertacce	M	Tué par des chiens	-
Randonneuse	27/09/2021	Randonneuse	Zonza	-	-	-

Annexe 3 : lettre de lancement de la rédaction Plan National d'Action en faveur du Mouflon de Corse

21-153.

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

Arrivée le 07 AVR 2021 N° 337

	S.A.D	INFO
DIR		
DIR Adj		
Adj DIR		
MCR		
SG		
STEC		
SBEP	X	
SLADD		
SRNT		
Signalé		Date d'envoi
DgR	DIR Adj.	Adj DR

Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Bureau de la chasse, de la faune et de la flore sauvages

Affaire suivie par : Olivier PATRIMONIO
olivier.patrimonio@developpement-durable.gouv.fr
Tél. : 01 40 81 31 89

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

Paris, le 07 AVR 2021

La ministre

à

Monsieur le Préfet de Corse
A l'attention de Monsieur le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Objet : lancement du plan national d'action en faveur du Mouflon de Corse

Le Mouflon de Corse est un mammifère sauvage qui représente un élément important du patrimoine naturel insulaire de la Corse.

En raison de leur vulnérabilité, les populations naturelles de Corse et de Sardaigne de cette espèce sont inscrites aux annexes II et IV de la Directive 92/43 de l'Union européenne concernant la conservation des habitats et de la faune et de la flore sauvage.

Compte tenu de la responsabilité de la France pour la préservation du Mouflon, et de l'avis favorable du conseil national de la protection de la nature sur le dossier préparé par vos services, je souhaite que vous engagiez la rédaction d'un plan national d'action en faveur de cette espèce en partenariat avec la collectivité de Corse. Ce plan suivra la procédure précisée par la note du 9 mai 2017 relative à la mise en oeuvre des plans nationaux d'action prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement.

Ce plan devra avoir l'ambition de rétablir la population de mouflons dans son aire de répartition d'origine dans l'île, notamment dans les principaux massifs d'où il avait disparu.

Pour cela, ce plan devra coordonner et fédérer les initiatives des différentes structures impliquées dans la sauvegarde de cette espèce. À cet effet, vous constituerez un comité de pilotage, qui devra réunir l'ensemble des acteurs concernés par la conservation du mouflon et la gestion de son habitat. Vous veillerez également à prévoir un volet international dans ce nouveau plan en associant notamment un expert italien (Sardaigne) pour sa rédaction et sa mise en oeuvre.

Ce plan devra pouvoir être engagé en 2022 pour une période de cinq ans. Il comprendra un état des lieux précis et actualisé avec un maximum de dix actions opérationnelles.

Vous voudrez bien me tenir informé des difficultés que vous pourriez rencontrer dans l'élaboration de ce plan

Pour le Ministre et par délégation,
Le Directeur de l'eau et de la biodiversité

Olivier THIBAULT

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél : 33 (0)1 40 81 21 22
www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Liste des 20 membres du comité de rédaction du PNA en faveur du mouflon

Annexe 4 : *liste des membres du comité de rédaction du PNA*

Structure	Direction Service/pôle/ autre	Nom référent	Courriel
Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL)	*Service Biodiversité Eau et Paysage*	Fabrice Torre	fabrice.torre@developpement-durable.gouv.fr
		Perle Zlotykamien	perle.zlotykamien@developpement-durable.gouv.fr
Office Français de la Biodiversité (OFB)	*Direction de la Recherche et Appui Scientifique*	Mathieu Garel	mathieu.garel@ofb.gouv.fr
	Direction inter-régionale PACA-Corse *Service régional Appui aux Acteurs et Mobilisation des Territoires*	David Moulin	david.moulin@ofb.gouv.fr
		Marion Chalbos	marion.chalbos@gmail.com
		Pierre Benedetti	pierre.benedetti@ofb.gouv.fr
		Claire Allegre	claire.allegre@ofb.gouv.fr
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	*Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive - UMR 5558 Lyon*	Elodie Portanier	elodie.portanier@gmail.com
Université de Corse	*Maitre de Conférence HDR en Biologie*	Joséphine Faota	foata_j@univ-corse.fr
Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional de Corse (SM PNRC)	*Pôle Patrimoines*	François Arrighi Gabrielle Valesi	francois.arrighi@pnr.corsica gvalesi@pnr.corsica
Office National des forêt (ONF)	*Service environnement aménagement territoire DFCI*	Stéphane Muracciole Sandra Guy	stephane.muracciole@onf.fr Sandra.guy@onf.fr
Collectivité de Corse (CDC)	*Milieux aquatiques et sécurité sanitaire Laboratoire d'Analyses Cismonte, service santé animale*	Jean-Marc Santini	jean-marc.santini@isula.corsica
CDC	*Direction des milieux naturels*	Isabelle Vescovali	Isabelle.VESCOVALI@isula.corsica
Office de l'Environnement de la Corse (OEC)	*Service «Biodiversité Terrestre »*	Christophe Panaïotis	Christophe.Panaiotis@oec.fr
Université de Pise	*Département de biologie*	Filippo Barbanera	filippo.barbanera@unipi.it
Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE)	*Biologiste de la conservation Comportement et écologie de la faune sauvage (CEFS)*	Stéphane Aulagnier	stephane.aulagnier@inrae.fr
Communauté de communes de l'Alta Rocca	*Pôle Environnement*	Jessica Charrier	natura2000@alta-rocca.com
Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT)	*Bureau de la chasse, de la faune et de la flore sauvage*	Olivier Patrimonio	olivier.patrimonio@developpement-durable.gouv.fr

© Martin VAN BOONE

PRÉFET
DE CORSE
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction régionale de l'environnement
de l'aménagement et du logement
de Corse

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

OFB

Plan national d'actions

en faveur de la **Mulette perlière**

Margaritifera margaritifera

2012 - 2017

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

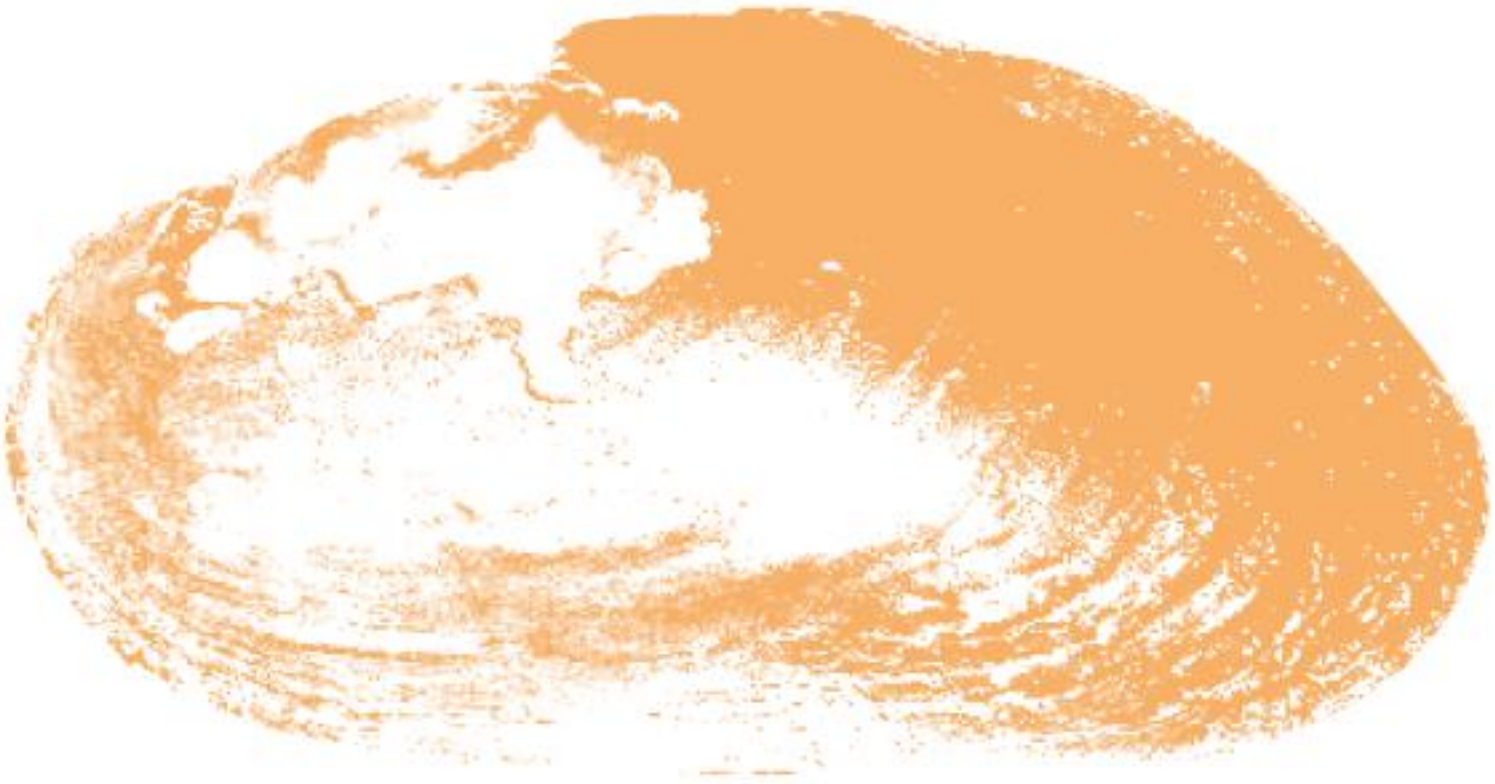

Sommaire

I. SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR LA MULETTE PERLIERE 7
I.1. SYSTEMATIQUE.....9
I.2. DESCRIPTION.....10
I.3. BIOLOGIE 11
I.3.1. Cycle de développement.....11
I.4. REGIME ALIMENTAIRE.....14
I.5. ACTIVITE 14
I.6. ÉCOLOGIE 15
I.6.1. Caractéristiques générales des stations.....15
I.6.2. Substrat 16
I.6.3. Qualité de l'eau.....16
I.7. STRUCTURE DES POPULATIONS 18
I.7.1. Mode de distribution.....18
I.7.2. Génétique des populations 18
I.8. CROISSANCE 18

II. REPARTITION GEOGRAPHIQUE 20
II.1. MONDE 20
II.2. FRANCE 21

III. DECLIN ET REPARTITION ACTUELLE 21
III.1. AIRE DE REPARTITION 21
III.1.1. Monde.....21
III.1.2. France 21
III.2. TAILLE DES POPULATIONS 22
III.3. MENACES.....22

IV. SYNTHESE DES ACTIONS MISES EN ŒUVRE.....26
IV.1. STATUT DE CONSERVATION ET DE PROTECTION.....26
IV.1.1. Statut de conservation.....26
IV.1.2. Statut de protection 27
IV.2. PRESENCE DE LA MULETTE PERLIERE DANS LES PERIMETRES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION.....28
IV.2.1. Périmètres de protection.....28

IV.2.2. Réseau Natura 2000 29
IV.3. ACTIONS DE CONSERVATION SPECIFIQUES 31
IV.3.1. Europe 31
IV.3.2. Liste non exhaustive des LIFE visant la Mulette perlière 31
IV.3.3. Actions de conservation assistées de la Mulette perlière 31
IV.4. FRANCE 33
IV.4.1. Actions de conservation mises en œuvre pour la Mulette perlière 33
IV.4.2. Actions de conservation mises en œuvre pour les poissons-hôtes 34

V. PROPOSITION D'ACTIONS 36
V.1. SPATIALISATION DES ENJEUX 36
V.2. BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION DE L'ESPECE ET STRATEGIE A LONG TERME 37
V.2.1. Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce 37
V.2.2. Stratégie de conservation à long terme et pour la durée du plan 37
V.3. MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTIONS 39
V.3.1. Actions à mettre en œuvre 39
V.3.2. Modalités organisationnelles du Plan 62
V.3.3. Estimation financière 68

Préambule

La Grande Mulette et la Mulette perlière ont fait l'objet en 2001 d'un plan d'action européen qui décline un ensemble de grands objectifs pour sauver ces espèces de l'extinction (ARAUJO & RAMOS 2001a). En réponse à cette initiative européenne, le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement et de l'Aménagement du Territoire (MEEDAT) a décidé la rédaction d'un Plan National d'Actions pour les nayades de France, à savoir la Grande Mulette *Margaritifera auricularia* et la Mulette perlière *M. margaritifera*.

Le présent plan de restauration est rédigé par Biotope en partenariat avec Gilbert Cochet.

Coordination : V. Prié,

G. Cochet

Conseil scientifique :

K. O. Nagel (Allemagne)

R. Araujo (Museo Nacional de Ciencias Naturales - Madrid)

P. Keith (Muséum national d'Histoire naturelle de Paris)

Organismes associés à la concertation :

MEEDAT - Direction de la Nature et des Paysages

MEEDAT - Direction de l'eau

DREAL Alsace

DREAL Aquitaine

DREAL Auvergne

DREAL Basse-Normandie

DREAL Bourgogne

DREAL Bretagne

DREAL Centre

DREAL Languedoc-Roussillon

DREAL Limousin

DREAL Loraine

DREAL Midi-Pyrénées

DREAL Pays de la Loire

DREAL Poitou-Charente

DREAL Rhône-Alpes

Agence de l'eau Seine Normandie

Agence de l'eau Loire - Bretagne

Agence de l'eau Adour - Garonne

Agence de l'eau Rhin-Meuse

Réseau Ferré de France (RFF)

Voies Navigables de France (VNF)

Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA)

CEMAGREF

Service du Patrimoine Naturel (SPN)

Parcs Naturels Régionaux

- Haut Languedoc
- Limousin-Millevaches
- Morvan
- Périgord-Limousin
- Normandie-Maine
- Livradois-Forez
- Armorique
- Monts d'Ardèche
- Pilat
- Lorraine
- Ballons des Vosges

Bretagne vivante – SEPNB

CPIE Collines Normandes

Syndicat intercommunal d'aménagement et d'entretien de la Sienne

Conservatoires Régionaux des Espaces Naturels (CREN)

Les Plans Nationaux d'Actions

Les Plans Nationaux d'Actions (PNA) sont la formulation de la politique de l'état en matière de conservation d'espèces, mis en œuvre par le Ministère de l'Écologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDM). Leur élaboration et mise en œuvre relèvent d'une démarche nationale et s'inscrivent dans une approche globale : le cadre de la « Stratégie Nationale pour la Biodiversité » issue de la conférence de Rio de 1992 (adoptée en 2004) et les engagements français et européens à bloquer la perte de biodiversité avant 2010. Ainsi, le Grenelle Environnement, organisé en France en octobre 2007, vise à prendre des décisions à long terme en matière d'environnement et de développement durable, en particulier pour restaurer la biodiversité par la mise en place d'une trame verte et bleue, et de Schémas régionaux de cohérence écologique.

Les PNA peuvent s'appuyer sur les structures scientifiques nationales et locales, sur des budgets dédiés et sur des financements européens. Ils sont établis sous l'égide d'un Comité de Pilotage et validés par le CNPN (Conseil national de protection de la nature).

Chaque plan est spécifique à une espèce ou à un ordre et est élaboré pour des espèces dont le statut de conservation est défavorable. Les critères de choix des espèces sont les suivants :

- le caractère menacé au niveau national (tel que défini dans les livres rouges nationaux, p. ex. MAURIN & KEITH 1994)
- le caractère menacé au niveau européen (tel que défini par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature - IUCN)
- la responsabilité patrimoniale de la France, définie comme la proportion des effectifs ou de l'aire de répartition située en France par rapport aux effectifs ou à l'aire de répartition de l'espèce.

Ces plans sont des documents d'orientation pour les établissements participant à leur mise en œuvre. Ils sont basés sur trois axes qui sont : la connaissance, la conservation, la sensibilisation.

Le plan présente dans une première partie :

- Une synthèse des connaissances scientifiques existant sur l'espèce concernée
- L'état et la hiérarchisation des menaces qui concernent cette espèce
- Le bilan des actions de conservation mises en œuvre.

La seconde partie concerne la stratégie de conservation, établie pour 5 ans, qui doit définir les actions à mettre en œuvre pour enrayer les menaces touchant l'espèce. Un groupe de travail composé d'experts rédige le plan d'actions qui sera présenté au CNPN par le Ministère. Une fois validé, le plan est mis en œuvre par un opérateur nommé par le MEEDAT. Le Ministère institue un Comité de pilotage du Plan, chargé d'évaluer chaque année les actions réalisées, de définir les actions prioritaires à mener pour l'année suivante et d'évaluer, en fonction des moyens disponibles, la répartition des moyens humains et financiers nécessaires par action.

Opérateur technique : le bureau d'étude Biotope

Le présent travail est élaboré par Biotope, qui a une bonne expérience de la problématique « nayades » en France (voir PRIE *et al.* 2007; PRIE *et al.* 2008a; PRIE *et al.* 2008b).

Vincent Prié est expert mollusques à Biotope. Spécialiste des mollusques aquatiques, Vincent est membre du groupe mollusques de l'IUCN international, co-éditeur de la revue MalaCo et auteur de plusieurs publications sur ce groupe (voir références). Il réalise actuellement une thèse en entreprise sur les mollusques et leurs liens avec la qualité de l'eau. Plongeur professionnel, il a réalisé les recensements des populations de Grande Mulette dans le cadre des études d'impact sur l'Oise pour le canal Seine-Nord, sur un projet de reconfiguration de la Charente et sur l'étude d'impact du projet RFF sur la Vienne.

Gilbert Cochet est expert malacologue indépendant, spécialiste national de la conservation des nayades. Gilbert est attaché au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris et représente la France au Conseil de l'Europe pour les nayades. Spécialiste de renommée internationale, il est l'auteur de nombreuses publications scientifiques et grand public (voir références). Il est à l'initiative du recensement des populations de Mulettes perlières en France, financé par les DIREN, les Agences de l'Eau et les Parc Naturels Régionaux.

Caution scientifique

Nous avons souhaité mettre en place un conseil scientifique incluant des spécialistes au niveau international pour critiquer et amender notre travail.

Composition du Conseil Scientifique :

Karl-Otto Nagel (Allemagne) est l'auteur de plusieurs publications sur les bivalves, en particulier sur les délimitations génétiques des espèces européennes (NAGEL 2000; NAGEL & BADINO 2001).

Rafaël Araujo (Espagne, Museo de ciencias naturales) fait partie des experts espagnols des Mulettes. Il a également effectué des travaux de délimitation d'espèces à l'aide de la génétique (ARAUJO *et al.* 2005; ARAUJO *et al.* 2007; REIS & ARAUJO 2007; TOLEDO *et al.* 2007).

Philippe Keith (Muséum National d'Histoire Naturelle) est spécialiste des poissons d'eau douces. Sa connaissance des réseaux français de gestion des eaux continentales et des problématiques écologiques liées aux cours d'eau apportent une aide précieuse pour l'élaboration du plan d'action.

I. SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR LA MULETTE PERLIERE

Planche II

La Mulette perlière

Margaritifera margaritifera

A : Carte de répartition en France (*réalisation : G.Cochet / Catiche Production*) ; B : Coquille ; C : Juvénile ; D : Adultes vivants ; E : Différentes tailles ; F : Orifice inhalant ; G : Orifice exhalant. (*clichés V. Prié/Biotope*).

B

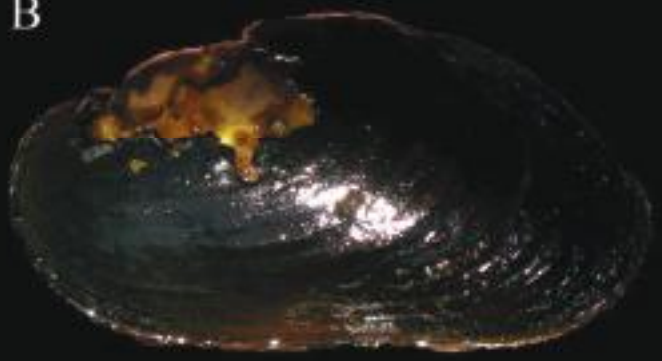

C

D

E

F

G

I.1. SYSTEMATIQUE

Phylum Mollusca (CUVIER 1795)

Classis Bivalvia (LINNAEUS 1758)

Subclassis Eulamellibranchia (PELSENEER 1889)

Superordo Palaeheterodonta (NEWELL 1965)

Ordo Unionoida (STOLICZKA 1870)

Superfamilia Unionoidea (RAFINESQUE 1820)

Familia Margaritiferidae (HENDERSON 1929)

Genus *Margaritifera (*SCHUMACHER 1816)

Synonymes :

Margaritifera margaritifera a été décrite à partir d'individus européens par Linné (1758) sous le nom *Mya margaritifera*. Le genre *Margaritifera* a été décrit par SCHUMACHER en 1816 à partir de l'espèce-type *Margaritifera margaritifera*.

Damaris margaritifera (LEACH 1845)

Unio brunea (BONHOME 1840)

U. margaritifer (ROSSMASLER 1835)

U. roissyi (MICHAUD 1831)

U. elongatus (NILSSON 1822)

U. margaritifera (PFEIFFER 1821)

U. elongata (LAMARCK 1818)

U. margaritiferus (RETZIUS 1788)

Alasmodon margaritiferus (GRAY'S & TURTON 1840)

A. margaritiferum (FLEMING 1828)

Alasmodonta arrcuata (BARNES 1823)

Le statut taxonomique des espèces similaires décrites de la côte Ouest de l'Amérique du Nord reste controversé (ARAUJO & RAMOS 2001a), de même que celui de *Margaritifera durrovensis* (BLOOMER 1928) décrite en Irlande. Cette dernière est reconnue par la Directive Européenne Faune-Flore-Habitats (Directive 97/62/CE) et catégorisée comme « En danger critique d'extinction » par l'UICN. C'est la seule population connue vivante sur substrat calcaire. Toutefois, MACHORDOM *et al.* (2003) considèrent sur des bases moléculaires que cette population ne représente qu'un écotype de *M. margaritifera*.

N.B. : Les données moléculaires de HUFF et al. (2004) semblent indiquer que le genre Margaritifera *n'est pas monophylétique et nécessite une révision taxonomique. Toutefois, pour ARAUJO et al. (2007), le genre est monophylétique en Europe.*

I.2. DESCRIPTION

La Mulette perlière est une Mulette de taille moyenne (longueur : 110 à 159 mm ; largeur : 40 à 50 mm.), allongée, avec coquille souvent réniforme, fragile et allongée, à périostracum[1] brun chez les jeunes et noir chez les adultes. L'umbo[1], non proéminent, est généralement très érodé. La partie postérieure du corps, qui comprend les pores inhalant et exhalant, est située sur la partie la plus longue de la coquille. Le pied se situe dans la partie antérieure.

L'intérieur des valves est nacré avec des reflets. La nacre est blanche ou teintée de rose, avec fréquemment des points lacrimiformes. L'emplacement des muscles adducteurs est bien visible, la ligne palatale est plus discrète que chez *M. auricularia*. La charnière présente une dent postérieure latérale vestigiale et des dents pseudo-cardinales moins développées que chez *M. auricularia*, une sur la valve droite et deux sur la gauche, la postérieure étant moins développée.

Le pied est blanc et très développé, pouvant sortir au point d'atteindre la taille de la coquille. Il n'y a pas de véritable siphon, les ouvertures inhalante et exhalante étant uniquement séparées par un épaississement du manteau dans sa partie postérieure (**Planche II F**). Il n'y a pas de dimorphisme sexuel.

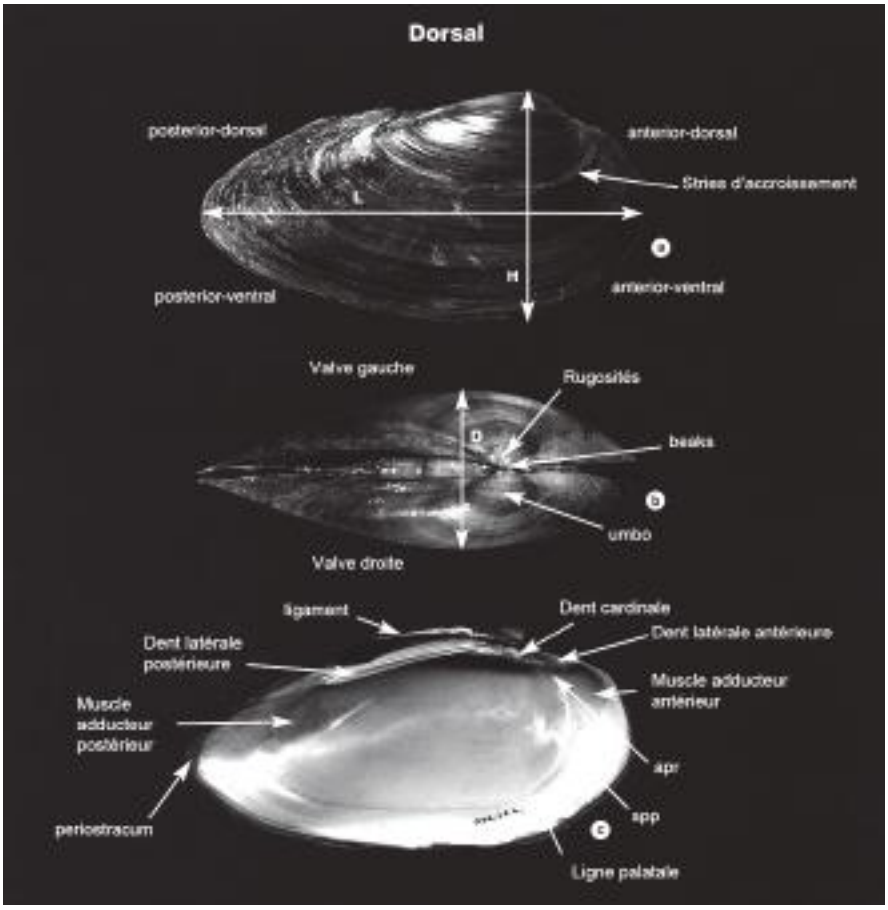

Figure 1 : Terminologie employée pour décrire les coquilles de bivalves (d'après KILEEN et al., 2004).

[1] Voir glossaire en fin de document

I.3. BIOLOGIE

I.3.1. CYCLE DE DEVELOPPEMENT

Le cycle de développement de la Mulette perlière a été bien étudié, en particulier en Amérique et en Europe du Nord. Quelques études espagnoles montrent des différences régionales (longévité notamment).

Reproduction

Les sexes sont séparés, mais il y a parfois des cas d'hermaphrodisme. Selon BAUER (1987), les animaux tendraient à devenir hermaphrodites dans des conditions de stress et de très faible densité : les femelles isolées deviendraient plus facilement hermaphrodites. L'hermaphrodisme semble plus fréquent en Espagne (jusqu'à 50% d'hermaphrodisme) où les densités seraient inférieures au Nord de l'Europe (GRANDE *et al.* 2001a).

Le taux de fertilité serait de 35-40%, dépendant de la taille des individus. En cas de manque de nourriture, les animaux ont un développement plus lent, avec un âge retardé des premières reproductions, mais se reproduisent plus longtemps, jusqu'à plus de 80 ans (BAUER 1998).

Les ovules produits par la femelle se fixent sur ses cténidies[2]. Le sperme, libéré dans le milieu par les mâles, sera naturellement filtré par les cténidies des femelles où la fécondation a lieu. Les larves sont incubées dans les quatre cténidies, qui ont une structure modifiée (Marsupium[2]). Les femelles sont gravides pendant 3 mois en Ecosse (HASTIE & YOUNG 2003). Le développement de glochidies[2] se distingue par une masse crémeuse au sein des cténidies brunes translucides. Autour de 10 millions de glochidies sont produites par une seule femelle.

Stade larvaire

Le naissain est produit entre fin juin et début septembre. La date précise à laquelle les glochidies sont libérées dans le milieu varie selon les sites et selon les années, mais d'une part le naissain est libéré presque simultanément entre les différents individus de la rivière (la majeure partie est relâchée sur 1-2 jours) et d'autre part sa libération semble déclenchée par des évènements thermiques ou hydrologiques (HASTIE & YOUNG 2003). Les dates de frai peuvent être retardées les années froides, et avancées les années chaudes (ARAUJO & RAMOS 2001).

Les glochidies sont très petites (60x70µm). Elles n'ont pas véritablement de dents ni d'épines (NEZLIN *et al.* 1994; PEKKARINEN & VALOVIRTA 1996).

Les glochidies ne peuvent survivre que quelques heures avant de parasiter un poisson. YOUNG & WILLIAMS (1984b) estiment que le taux de mortalité des glochidies entre leur libération dans le milieu et l'infestation du poisson-hôte est de **99,9996 %** ! La présence et l'abondance des poissons-hôtes pendant la libération des glochidies est donc primordiale pour assurer le recrutement (ZIUGANOV *et al.* 1994).

[2] Voir Glossaire

Elles parasitent des Salmonidés, le Saumon *Salmo salar* et la Truite *Salmo trutta*. La Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), salmonidé d'origine nord-américaine souvent employé pour réempoissonner nos rivières en début de saison de pêche, n'est pas considéré comme poisson-hôte (Young & Williams 1984).

Le Saumon et la Truite sont deux espèces amphihalines strictes (Saumon) ou occasionnelles (« Truite de mer ») : elles réalisent une partie de leur cycle en mer et sont susceptibles de passer d'un bassin versant à un autre par la mer. Le Saumon en particulier pourrait assurer au moins occasionnellement des échanges génétiques entre les populations américaines et européennes.

Les glochidies s'enkystent en quelques heures dans les branchies du poisson-hôte, pendant une période variable qui dépend de la température : certaines glochidies resteront entre 20 et 60 jours, d'autres entre 7 et 9 mois. Les deux stratégies ont été observées au sein d'une même population. Cette double stratégie augmente probablement les chances globales de survie des glochidies.

Le taux de survie des glochidies dans les branchies du poisson-hôte est variable selon les auteurs. Il est estimé à 5% par YOUNG & WILLIAMS (1984a) sur des Truites. Toutefois, CUNJAK & MCGLADDERY (1991) ne constatent aucune mortalité dans les rivières du Sud Canada sur le Saumon ; PRESTON *et al.* (2007) donnent une mortalité inférieure à 1% chez des Truites aux Etats-Unis en conditions contrôlées.

La caractérisation de la relation entre la Mulette perlière et son poisson-hôte est toujours discutée (ex. GEIST 2005). Si la glochidie peut être considérée comme un parasite, le fait que les moules aient un impact positif sur la qualité de l'eau par leur rôle de filtration et que les tapis de moules produisent un habitat favorable pour les jeunes stades des salmonidés et pour leurs proies (invertébrés) conduit ZIUGANOV & NEZLIN (1998) à considérer cette relation comme une « symbiose proto-coopérative ».

Stade juvénile

Les juvéniles se libèrent des branchies des poissons et se laissent tomber sur le sédiment avant de s'enfoncer dans le sous-écoulement pour poursuivre leur croissance. Ils mesurent alors 0,5 mm. Il semble que la croissance des juvéniles se déroule essentiellement dans le sous-écoulement, pendant 5 ans (GEIST 2005), jusqu'à la taille de 15-20 mm. Elle se poursuit ensuite à la surface du sédiment.

BUDDENSIEK (1995) observe à partir d'élevages de juvéniles en conditions artificielles que parmi les facteurs affectant la croissance et la survie, la température de l'eau, les taux de nitrates et de phosphates sont déterminants.

FALKNER (*com. pers*.) a observé des jeunes se nourrissant sur les racines des arbres. La naturalité des berges serait ainsi importante pour la survie des juvéniles.

La maturité sexuelle est atteinte entre 7 et 15 ans (MEYERS & MILLEMAN 1977). Les adultes vivent entre 30 et 150 ans (ARAUJO & RAMOS 2001a), jusqu'à 167 ans (ZIUGANOV *et al.* 1998; HELAMA & VALORITA 2007). La longévité varie selon la ressource en nourriture : quand la nourriture est abondante, les jeunes grandissent plus rapidement et vivent moins longtemps. Ainsi les populations du Nord de l'Europe semblent vivre plus longtemps qu'au Sud de l'aire de répartition. Pour HELAMA & VALOVIRTA (2008) les individus vivants jusqu'à 2 siècles ne seraient pas rares en Finlande alors que SAN MIGUEL *et al.* (2004) donnent un âge maximum de 65 ans en Espagne.

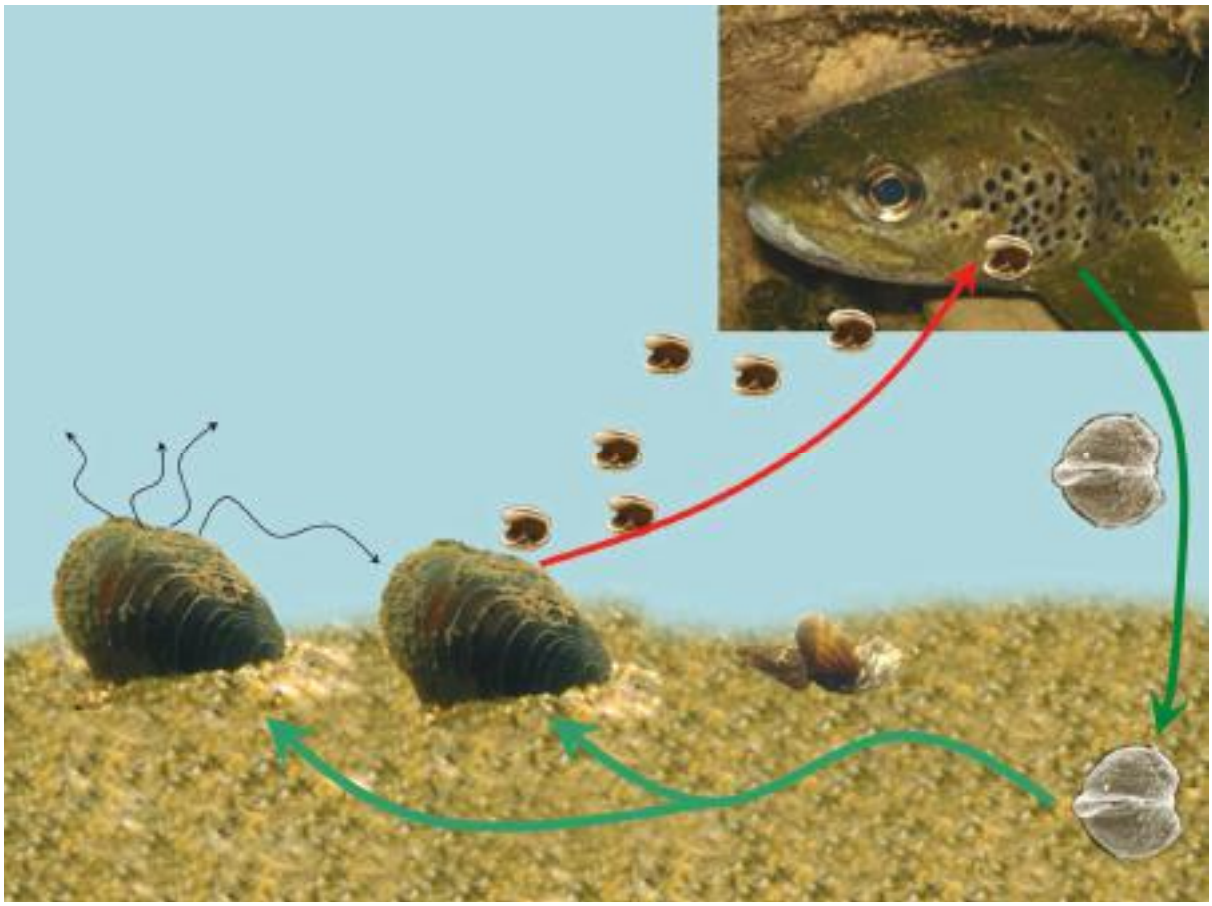

Figure 2 : Cycle de développement de la Mulette perlière. Le sperme est libéré dans le milieu par les mâles (flèches noires), la fécondation a lieu dans les cténidies des femelles. Les œufs sont incubés dans le marsupium de la femelle puis les larves (glochidies) sont libérées dans le milieu (flèche rouge). Elles s'enkystent dans les branchies d'un poisson-hôte (Truite ou Saumon principalement) pendant 2 ou 8 mois. Elles se métamorphosent ensuite et le juvénile se laisse tomber au fond avant de s'enterrer dans le sous écoulement (flèche verte). Il y reste environ 5 ans, jusqu'à atteindre une taille de quelques centimètres, puis poursuit sa croissance à la surface du sédiment. Les individus sont sexuellement matures entre 7 et 15 ans, certaines femelles peuvent se reproduire jusqu'à l'âge de 80 ans.

I.4. REGIME ALIMENTAIRE

La Mulette perlière, à l'instar des autres nayades, est un filtreur qui se nourrit des particules de matières organiques transportées par le cours d'eau. Au contraire des autres grandes espèces de moules (à l'exception de la Grande Mulette), la filtration est passive. L'eau entre dans la cavité du manteau par l'orifice inhalant, traverse une série de cténidies et ressort par l'orifice exhalant. Les particules alimentaires présentes dans l'eau s'agglutinent sur les cténidies enduites de mucus et sont acheminées vers la bouche par des soies microscopiques. Les particules trop grosses sont rejetées directement par l'orifice exhalant. Chaque individu filtre environ **50 litres d'eau par jour** et, s'ils sont nombreux, ils peuvent entraîner la sédimentation de plus de 90% des particules. Ce mode de nutrition est favorable à l'écosystème en diminuant la turbidité de l'eau. Si la Mulette perlière est un filtreur performant, se satisfaisant d'eaux oligotrophes donc pauvres en éléments organiques, la croissance des jeunes et la longévité dépendent de l'abondance en nourriture (DUNCA *et al.* 2007).

Des études isotopiques mettant en relation le δ13C des coquilles et le δ15N contenu dans les tissus des individus, ont permis d'évaluer le niveau trophique et le régime alimentaire de la Mulette perlière sur toute sa durée de vie (Geist, 2005 ; Geist *et al*., 2005).

I.5. ACTIVITE

La Mulette perlière vit partiellement enfoncée dans le sédiment, parfois à l'abri des rochers. Les juvéniles s'enterrent dans le sous-écoulement jusqu'à 20 cm en profondeur. Les animaux sont sédentaires, leur transport et leur dispersion s'effectuant principalement par les poissons-hôtes à l'état larvaire, et par le transport passif d'amont en aval lors des crues.

Les adultes sont sédentaires. Des opérations de marquage ont montré que des individus sont restés pratiquement immobiles plus de dix ans. Néanmoins, dans le sable et le gravier, des déplacements limités sont effectués, suite à une baisse du niveau d'eau par exemple. Des sillons témoignent alors du passage des individus.

Même par grand froid, la Mulette peut continuer à filtrer l'eau (Cochet *in* BENSETTITI & GAUDILLAT 2006).

I.6. ÉCOLOGIE

I.6.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DES STATIONS

La Mulette perlière en France est répandue de 1 153 mètres d'altitude (en Margeride) à moins de 7 m d'altitude sur la Nivelle (Cochet, 2007).

Figure 3 : La Mulette perlière affectionne les rivières peu profondes, oligotrophes, avec du courant et un lit sablo-graveleux présentant du sous-écoulement. Ici l'Arn, dans le Sud de la France.

A l'exception de certaines populations irlandaises (LUCEY 2006), la Mulette perlière affectionne les cours d'eau sur **terrains siliceux**, avec une faible profondeur (GITTING *et al.* 1998), du **courant** et une eau **oligotrophe** limpide. La concentration en calcium doit être inférieure à 10 $mg.L^{-1}$. De fait, la Mulette perlière caractérise les cours d'eau oligotrophes des massifs anciens. La variété des habitats est grande car il suffit d'un peu de sédiments meubles pour retenir la Mulette. Ainsi, les rivières à fond sableux sont appréciées, tout comme les secteurs en gorges boisées et encaissées où l'eau cascade entre les blocs. Les biefs de moulins constituent parfois des milieux de choix grâce à la pérennité des conditions hydrologiques, à l'origine de grandes concentrations d'individus. Elle peut se trouver en faciès lotique ou lentique, dès lors qu'elle trouve un minimum de courant. Par contre, les tronçons sans courant sont inutilisables par l'espèce. Les rivières très lentes ne conviennent pas car trop boueuses ; au contraire, les cours d'eau trop rapides sont traumatisants pour cette espèce très sédentaire (Cochet in BENSETTITI & GAUDILLAT 2006).

La présence d'ombre ou de soleil n'a pas d'influence directe sur sa présence. Les adultes se trouvent à des profondeurs comprises entre 0,5 et 2 m, parfois plus (ZIUGANOV *et al.*

1994). HASTIE *et al.* (2000c) en Ecosse observent des conditions optimales à des profondeurs de 0,3 à 0,4 m pour un courant de 0,25 à 0,75 $m.s^{-1}$. BOYCOTT (1936) donne un maximum de 1 à 1,4m de profondeur. En Suède, des individus ont été trouvés entre 0,1 et 2m de profondeur (HENDELBERG 1961 ; BJÖRK 1962).

I.6.2. SUBSTRAT

WAHLSTRÖM (2006) et GEIST & AUERSWALD (2007) montrent que la santé des populations, la possibilité du recrutement en juvéniles, est tributaire de la qualité du sédiment et de celle du **sous-écoulement**. Les échanges entre les eaux de surface et le sous-écoulement sont importants pour la survie des jeunes. Le colmatage du sous-écoulement accentue la résistance du lit à la pénétration des eaux de surface et augmente le gradient de profondeur du potentiel Redox. En d'autre termes, **les juvéniles doivent pouvoir trouver dans le sous-écoulement la même qualité d'eau que celle de la rivière** au moins dans les 10 premiers centimètres.

Le substrat du lit de la rivière est le meilleur paramètre physique pour décrire l'habitat de la Mulette perlière. Si les adultes peuvent tolérer la présence ponctuelle de vase ou de boue, **les juvéniles ne se rencontrent que dans des milieux de galets, rochers stabilisés avec assez de sable propre pour s'enfoncer**. On peut prédire la présence de Mulette perlière à partir des caractéristiques du lit avec un succès de 70 à 90 % (HASTIE *et al.* 2000c; HASTIE *et al.* 2004).

I.6.3. QUALITE DE L'EAU

La Mulette perlière, en particulier aux stades juvéniles, est très sensible à la qualité et à la température de l'eau. La température serait le principal facteur de mortalité des juvéniles, suivi par les concentrations en magnésium et en ammoniaque (BUDDENSIEK, 1995). La Mulette perlière préfère les eaux froides, ne survivant que quelques dizaines de minutes à une eau à 28°C (ARAUJO & RAMOS 2001a). Elle se rencontre en général dans des cours d'eau dont la température ne dépasse pas 13 ou 14°C, mais peut tolérer des eaux beaucoup plus chaudes en période estivale.

BUDDENSIEK (1995) a étudié la mortalité et la croissance des juvéniles en fonction de différents paramètres physico-chimiques de l'eau. Cette étude montre que la croissance et la survie sont négativement corrélées à la conductivité, la concentration en ammoniaque, nitrate (NO_3), phosphate, sodium, potassium, calcium et magnésium ; tous ces paramètres étant des indicateurs d'eutrophisation.

MOORKENS (2000) montre que pour les populations irlandaises (*M. margaritifera durovensis*), les 3 sites présentant une population qui recrute ont des valeurs qui ne dépassent pas 0,02 $mg.L^{-1}$ pour les orthophosphates, 1,5 $mg.L^{-1}$ pour l'azote oxydé (nitrates + nitrites), 0,06 $mg.L^{-1}$ pour l'ammoniac. Cet auteur propose les valeurs minimum standard suivante : Nitrates < 1,7 $mg.L^{-1}$ N ; Amonian < 1,10 $mg.L^{-1}$ N ; Phosphates<0,06 $mg.L^{-1}$ P.

D'après RUDZITE (2004), les rivières de Lettonie contiennent trop de nitrates comparées à celles qui hébergent des populations reproductrices pour permettre la perpétuation de l'espèce. Selon YOUNG (2005) qui effectue une revue des exigences de la Mulette perlière en termes de qualité d'eau, les taux de mortalité naturelle s'observent dans des rivières

contenant moins de 0,5 mg.L^{-1} d'azote (NO_3). Au delà de 1,5 mg.L^{-1}, la mortalité devient très élevée.

Pour GEIST & AUERSWALD (2007), les différences entre les sites présentant des populations fonctionnelles (c.a.d. qui recrutent) et les sites où les populations ne sont plus fonctionnelles résident plus dans la qualité physique du substrat (moins de colmatage, moins de fines et de meilleurs échanges entre la surface et le milieu interstitiel) que dans la qualité chimique du milieu.

Tableau 1 Caractéristiques physico-chimique des eaux hébergeant des Mulettes perlières (mais pas nécessairement en bonne santé !) selon différentes études (d'après MOORKENS 2000).

	Dissolved Oxygen %sat/ mg l^{-1} O_2	PH	B.O.D. mg l^{-1}	Total Ammonia mg l^{-1}	Oxidised Nitrogen mg l^{-1}	Conductivity uS/cm	Ortho-phosphate mg l^{-1}
This study (reproducing populations) (Ireland)	Min 9 – 9.7	Min 6.5-7.6 Max 7.3-8.3	Max 2.4 – 3.0	Max 0.02-0.1 Med 0.015-0.03	Max 0.13-1.7 Med 0.04-1.3	Max 109-195 Med 65-129	Max 0.008-0.12 Med 0.005-0.06
Zinganov et al., 1994 (Russia)	86 – 106 %	6.6-7.8	-	-	-	-	-
Buddensiek (1995) (Germany)	Mean 9.76	Mean 7.05	-	Mean 0.22	Mean 0.01	Mean 208	Mean 0.11
Valovirta (1995) (Finland)	-	6-7.5	-	-	-	-	-
Lande and Lande (1998) (Norway)	-	4.8-7.3	-	-	0.15-2.4	15.5 - 271	0.002-0.1
Ofenb~ck et al. (in press) (Austria)	98 – 131%	6.8-7.5	-	<0.01-<0.01	0.9-1.4	91-110	0.009-0.014

I.7. STRUCTURE DES POPULATIONS

I.7.1. MODE DE DISTRIBUTION

Selon HASTIE *et al.* (2000a), les populations se présentent de manière agrégée. Cette agrégation serait due aux différents micro-habitats présents dans un cours d'eau. Au sein même de zones favorables, le phénomène d'agrégation n'est pas prouvé.

HASTIE *et al.* (2000c) observent en Ecosse des densités variant entre 0,27 à 30 individus au m², avec des densités médianes comprises entre 2,5 et 15 individus au m², le maximum observé étant de 398 individus au m². L'une des populations est estimée à près d'1 million d'individus sur 4 km de cours d'eau. Ils considèrent que les individus sont répartis de manière agrégative.

I.7.2. GENETIQUE DES POPULATIONS

L'objectif des études en génétique des populations est de renseigner les particularités locales, propres à chaque population. Par exemple la population de la rivière Elez en Finistère montre une différenciation exceptionnelle mais une très faible variabilité génétique (GEIST & KUEHN, 2008) pouvant être expliquée par l'isolement de cette population depuis peut-être plusieurs dizaines de millions d'années dans l'ouest de la Bretagne et depuis un million d'années dans la dépression géographique locale (BONNET, 2009). Ces connaissances sont indispensables pour la conception de stratégies de conservation en combinant la génétique de la conservation et des enquêtes écologiques. Elles montrent l'intérêt de préserver toutes les populations de Mulettes perlières sans attendre une hypothétique amélioration de la qualité d'eau.

Quatorze marqueurs microsatellites polymorphes ont été développés pour la Mulette perlière (GEIST, 2005). Les différentes investigations génétiques sur les Mulettes perlières d'Europe ont révélé une structure de population fortement fragmentée pouvant être expliquée par leur histoire, leur démographie et les modifications géomorphologiques de leur bassin versant.

I.8. CROISSANCE

Les coquilles de Mulettes perlières sont classiquement utilisées pour déterminer leur âge à partir des stries de croissance (NYSTRÖM *et al*., 1995). Des observations au microscope nucléaire permettent de détecter les variations saisonnières de l'accumulation de manganèse (NYSTRÖM *et al*., 1995).

HELAMA & VALORITA (2007) ont pu proposer à partir du comptage des stries sur des coupes de coquilles un modèle de croissance pour estimer l'âge des coquilles en fonction de leur longueur ou de leur poids (relation linéaire, **Fig. 3**). Ce modèle doit être utilisé avec précaution en France : il est valable pour les populations finlandaises qui ont une croissance plus lente et une longévité supérieure aux populations françaises.

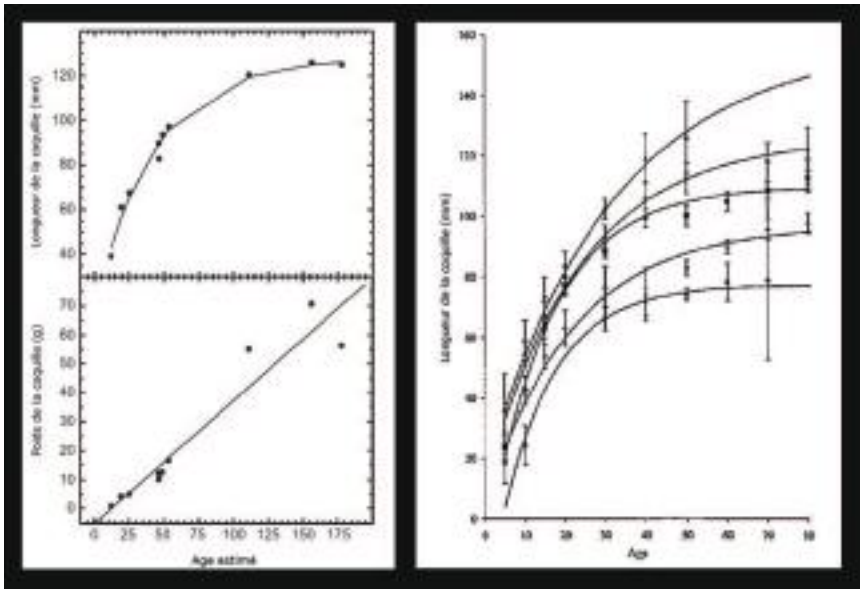

Figure 4 : Courbes de croissance selon HELAMA & VALORITA (2007, à gauche) et selon HASTIE et al. (2008, à droite).

Les observations sur l'ensemble des cours d'eau occupés par l'espèce en France montrent une sénescence très nette des populations dans la plupart des cas (Cochet, 2005).

D'autre part, Une étude basée sur d'anciennes coquilles a permis d'établir un modèle « croissance température » capable de déterminer les températures historiques estivales annuelles à partir de la croissance des coquilles avec une précision de 0,6 à 0,9 °C (SCHÖNE *et al*. 2004).

II. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

II.1. MONDE

La Mulette perlière est une espèce à distribution holarctique, présente dans tout le Nord de l'Europe, le Nord-Ouest de la Russie et dans le Nord-Est de l'Amérique du Nord et du Canada (BOUCHET *et al.* 1999 ; COCHET 2004). Son aire de répartition descend jusqu'en Pennsylvanie en Amérique du Nord et jusqu'en Espagne et au Portugal au Sud de l'Europe (REIS 2003). Les populations les plus préservées sont actuellement celles des rivières de l'Ouest de la Russie, dans la péninsule de Kola, peuplées par une centaine de millions d'individus ainsi qu'en Norvège où vivent environ 300 millions d'individus.

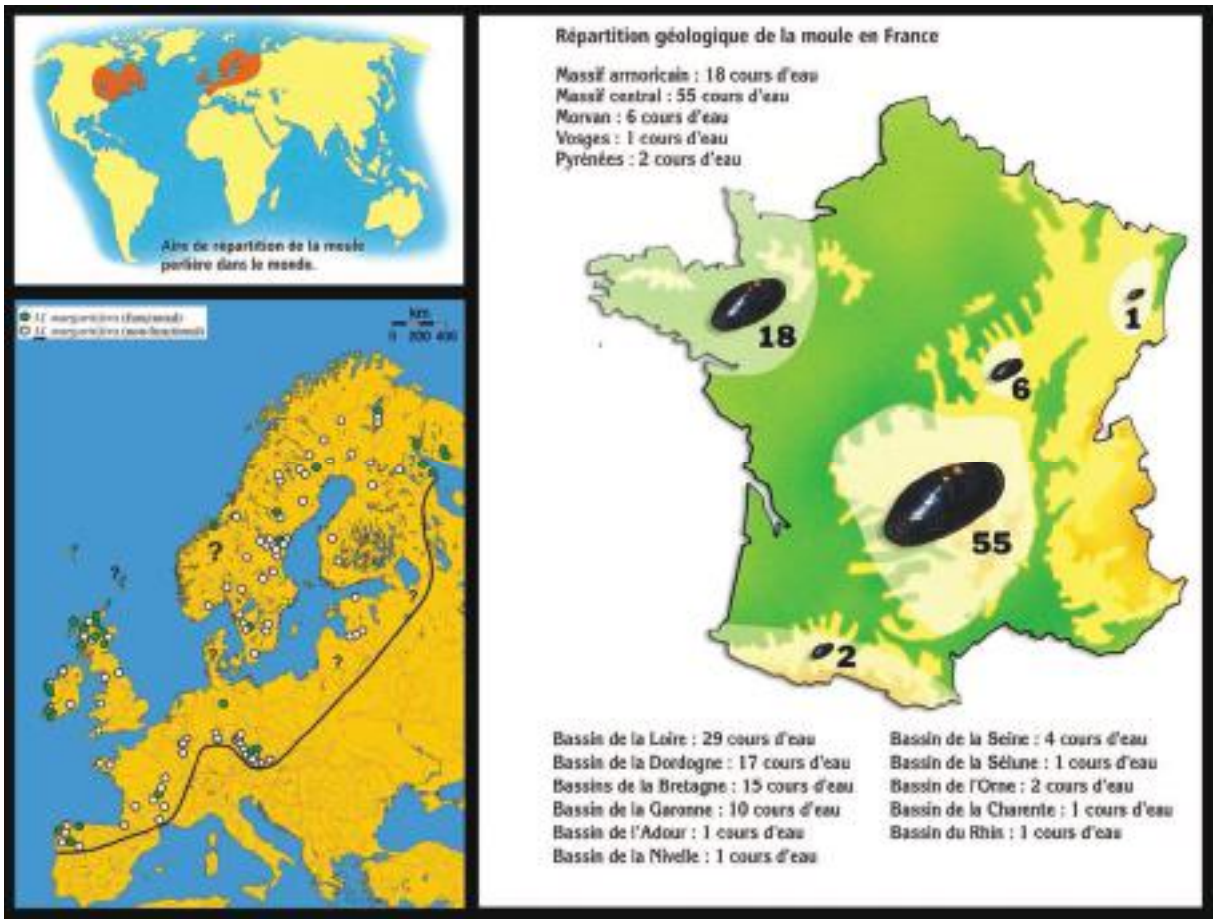

Figure 5 : Distribution de la Mulette perlière dans le monde, en Europe et en France (COCHET 2004 & GEIST 2005).

II.2. FRANCE

L'espèce était vraisemblablement présente dans toutes les rivières cristallines et oligotrophes de France. Aujourd'hui encore, la modélisation de son enveloppe écologique (sans intégrer les données relatives à la qualité de l'eau…) montre qu'elle pourrait être présente dans une grande partie de la France. D'après les connaissances actuelles, elle tolère une assez large amplitude altitudinale : de 7 m d'altitude au pied des Pyrénées, jusqu'à 1 153 m, dans le Massif central ; à l'exclusion du bassin versant du Rhône et des bassins sédimentaires (Cochet, 2004).

III. DECLIN ET REPARTITION ACTUELLE

III.1. AIRE DE REPARTITION

III.1.1. MONDE

La Mulette perlière était probablement l'espèce la plus abondante dans les rivières de la **région holarctique**. Aujourd'hui, les effectifs déclinent partout dans le monde, à l'exception peut-être des populations de la péninsule de Kola en Russie.

Il existe peu de données sur l'évolution des effectifs **en Europe**. En Autriche par exemple, MOOG *et al.* (1998) estiment que la Mulette perlière a perdu 97-98% de ses effectifs depuis la fin du XIX° siècle. La plupart des populations restantes sont sénescentes ou en déclin.

Suite à un programme de conservation visant notamment cette espèce, la Mulette perlière recrute à nouveau, depuis 2000, en Allemagne sur la Lutter.

III.1.2. FRANCE

En France, la Mulette perlière était historiquement présente dans les plus vieux massifs : le Massif armoricain, les Vosges, les Ardennes (?), le Massif central et l'ouest des Pyrénées.

Un témoignage de FLESSELLE (1822) montre que les Mulettes perlières étaient jadis très abondantes, tout au moins près de Gerardmer dans les Vosges :

La Vologne renferme une des richesses de l'orient, la perle ; des moules longues de quatre pouces y sont enfoncées, en assez grande quantité, dans la vase, jusqu'à la moitié de leur longueur ***; il y a des endroits de la rivière où elles abondent tellement, que tout le fond en est couvert comme d'un pavé noir (…)*** *"*

Selon GERMAIN (1931), l'espèce était répandue dans les rivières des « régions montagneuses et sub-montagneuses, principalement les Vosges, l'Auvergne et les Pyrénées, ou elle est parfois commune ».

KERNEY (1976) ne connait plus qu'une seule population moderne (données d'après 1950) dans le Finistère. Kerney ne connaissait pas la plupart des stations françaises, mais ce travail témoigne de la raréfaction drastique de l'espèce dans l'espace d'une cinquantaine d'années.

III.2. TAILLE DES POPULATIONS

Aujourd'hui, COCHET (2004) évalue à moins de 100 000 le nombre d'individus présents en France, soit une diminution de 90% des effectifs. Elle survit dans quelques 80 rivières en France :

- **18** dans le **Massif armoricain** (le Sarthon, L'Airou, la Rouvre, l'Aulne et ses affluents, le Blavet et ses affluents, l'Elorn, la Laïta et affluents, la Penzé et affluents et le Scorff),
- **59** dans le **Massif central** et le **Morvan** (bassins du Cousin, de la Cure, de l'Yonne et du Ternin),
- **1** dans les **Vosges** (Neuné),
- **2** dans les **Pyrénées**.
- **1** dans le **Haut Languedoc** (L'Arn)

Sur ces 80 rivières en France, une petite dizaine seulement hébergent toujours des populations en bonne santé (avec de la reproduction et du recrutement) dans le Morvan et le Massif central. Il y a des preuves de recrutement actuellement dans le Massif armoricain (l'Elez, le Loc'h, le Bonne Chère, la Rouvre, (HOLDER 2007 ; MEROT & CAPOULADE, 2009) mais pas dans les Vosges, ni dans les Pyrénées (COCHET 2004).

Deux rivières, la Truyère et la Dronne, regroupent environ 30% des effectifs nationaux.

III.3. MENACES

Compte-tenu de ses exigences écologiques, les menaces concernent principalement la qualité des eaux, la raréfaction des poissons-hôtes, la qualité du sédiment et l'hydrologie naturelle des rivières.

L'eutrophisation des cours d'eau due aux activités humaines : rejets urbains, activités agricoles, industrielles, réalisation de plans d'eau, érosion des sols, augmentation de la température de l'eau… Si les adultes semblent relativement tolérants à l'eutrophisation, les juvéniles y sont très sensibles. Pour se reproduire, l'espèce doit vivre dans des eaux contenant moins de 1,7 $mg.L^{-1}$ de nitrate (N) et moins de 0,06 $mg.L^{-1}$ de phosphate (P) (Moorkens 2000).

Selon l'IFREMER, les taux de nitrates (NO3) des rivières bretonnes ne devaient pas dépasser au maximum 3 à 4 $mg.L^{-1}$ dans les années 1900 (MENESGUEN 2003). Ils ont été multipliés par 10 en un siècle. On considère aujourd'hui qu'une eau contenant jusqu'à 50 $mg.L^{-1}$ de nitrates (NO3) est potable (norme eau-du-robinet), mais on conseille d'éviter aux femmes enceintes et aux enfants une eau contenant plus de 25 $mg.L^{-1}$ de nitrates.

Les pollutions accidentelles. Elles peuvent être d'origine industrielle (rejet d'usine, accident de camion-citerne…), minière (débordements, détérioration des réservoirs de décantation) ou autres.

La surpêche pour les perles. Elle n'est plus pratiquée aujourd'hui, mais les témoignages historiques montrent qu'une grande quantité de Mulettes perlières a dû être prélevée pour les perles au cours des siècles passés. Par exemple, selon HESSLING (1859), 158 000 perles ont été collectées en Bavière entre 1814 et 1857. Sachant que statistiquement on trouve une perle pour 1 000 à 3 000 moules ouvertes, ce serait près de 500 millions d'individus qui auraient été sacrifiés en 40 ans !

En Bretagne, l'activité était coutumière : « *Aux basses eaux, ils en bêchent donc le fond avec des pelles. Ce sont les valets de ferme et les meuniers qui se livrent de préférence à cette besogne et l'œuvre de destruction qu'ils accomplissent est inouïe. On nous a affirmé qu'un pêcheur dont on ne nous a pas dit le nom y capture bon an mal an, pour sa part, huit ou dix mille mollusques qu'il ouvre avec son couteau et dont, après examen, il abandonne les valves sur les rives*. » (BONNEMERE 1901).

Marie de Médicis, pour le baptême de son fils, arborait une robe de 32 000 perles de Mulettes perlières, en provenance des rivières européennes… soit plusieurs dizaines de millions de moules ouvertes.

L'aménagement des rivières. Les entretiens de rivière constituent des écarts à leur naturalité. Ils se traduisent généralement par une diminution de la ripisylve, une canalisation du cours d'eau. Le curage des fonds ou recalibrage est destructeur puisque les animaux mènent une vie sédentaire pendant plusieurs dizaines d'années.

La création ou la restauration de seuils limite la transparence migratoire et l'effet « retenue » supprime l'habitat propice par envasement à l'amont et par déficit sédimentaire à l'aval.

Les effectifs de salmonidés. Les obstacles construits sur les cours d'eau a fait diminuer la quantité de salmonidés dans les rivières de France. Les glochidies devant se fixer rapidement sur les branchies de leur poisons-hôte, leurs chances de survie diminuent avec la densité en salmonidés. Les densités naturelles de Truites, favorables à la Mulette perlière, sont de l'ordre de 3 000 truites à l'hectare (HASTIE & YOUNG 2003). En retour, les jeunes Mulettes perlières nettoient les frayères en éliminant les champignons parasites des œufs des salmonidés (BAUER com. pers.).

Le surpâturage. Ses effets réduisent la ripisylve et accentuent l'érosion des sols. La ripisylve est importante pour le maintien de températures froides (ombre) et pourrait permettre la nutrition des juvéniles (qui se nourriraient sur les racines des arbres). L'érosion des sols, en particulier des berges, produit une augmentation de la turbidité et de la quantité de matière organique dans l'eau (eutrophisation). Une trop grande quantité de sédiment organique produit un colmatage des fonds et éventuellement un envasement.

L'érosion des berges provoquée par l'entretien des abords de cours d'eau (suppression de la ripisylve) ou à l'occupation des sols (bétail, cultures intensives) produit de grandes quantités de sédiment qui accentue le colmatage.

Pratiques sylvicoles : coupes à blanc, calendriers d'entretien, débardage dans le lit de la rivière, production accrue de sédiments par les pistes forestières, utilisation d'herbicides etc. Les plantations résineuses auraient tendance à acidifier les cours d'eau.

GUEROLD *et al.* (2000) montrent que les mollusques disparaissent complètement des cours d'eau vosgiens touchés par l'acidification, dominée par les retombées atmosphériques. Par ailleurs, les plantations en bordures de cours d'eau ont un effet physique tel que la déstabilisation des berges. L'exploitation sur les banquettes et le tassement subséquent des berges ont également un effet négatif.

Les constructions de routes et des piliers de ponts en particulier provoquent une modification morphologique des cours d'eau. L'extraction de granulat, aujourd'hui limitée en rivière, pourrait avoir eu également un impact négatif par le passé.

Les drainages et canalisations modifient les conditions hydrologiques et par conséquent la nature du sédiment du lit de la rivière. Les drainages superficiels (fossés à ciel ouvert) sont des sources importantes de sédiments fins et d'éléments minéraux qui favorisent le colmatage et l'eutrophisation.

Les prélèvements d'eau. Les prélèvements réduisent la hauteur d'eau et le débit en particulier en période d'étiage, provoquant une augmentation des températures (*M. margaritifera* ne survit que quelques dizaines de minutes à une température de 28°C) et accentuant l'eutrophisation.

L'introduction d'espèces exotiques. La Moule zébrée *Dreissena polymorpha* et la Corbicule *Corbicula fluminea/fluminalis* en particulier sont soupçonnées par certains auteurs d'avoir des effets négatifs sur les nayades. Toutefois, les zones de recouvrement des aires de répartition de la Mulette perlière et de ces espèces invasives restent très limitées. En revanche, dans les rares rivières où la Mulette perlière recrute encore, le Rat musqué fait des ravages parmi les juvéniles. De même, la progression du Raton laveur *Procyon lotor* en France pourrait s'avérer problématique pour les populations de Mulettes perlières.

La fragmentation des populations. Elle est mise en évidence par GEIST (2005) sur des bases génétiques. La fragmentation des populations est l'une des principales causes d'érosion de la biodiversité (voir par exemple WILCOX & MURPHY 1985; SAUNDERS *et al.* 1991; ZWICK 1992). Elle provoque des barrières génétiques et accentue l'impact de la stochasticité génétique, démographique et environnementale. MOORKENS (1999) considère que la taille minimale d'une sous-unité de population devrait être de 500 individus pour 0,5 km de linéaire de cours d'eau.

Le réchauffement des eaux, du d'une part au réchauffement climatique (voir infra) mais également aux plans d'eau, aux fossés à ciel ouvert et à l'élimination des arbres en bordure de cours d'eau (qui ombragent le cours d'eau).

Le réchauffement climatique. La Mulette perlière est sensible à la température de l'eau, préférant des eaux froides (14-18°C max). L'augmentation de la température de l'eau liée au réchauffement climatique lui est donc défavorable directement et indirectement via l'eutrophisation conséquente. Qui plus est, les modèles montrent que le réchauffement s'accompagnera d'une augmentation des événements météorologiques extrêmes : orages importants et crues exceptionnelles. HASTIE *et al.* (2001) montrent que les crues peuvent conduire à une mortalité de près de 10% sur un cours d'eau. Enfin, le réchauffement climatique aura des conséquences sur la disponibilité d'habitats favorables, les stocks de poissons-hôtes et l'impact des activités humaines (HASTIE *et al.* 2003).

De ces causes de disparitions peuvent être déduites trois grandes thématiques pour la conservation de l'espèce :

(1) La détérioration de la qualité de l'eau, due aux activités humaines eutrophisantes, à l'érosion des sols et aux pollutions récurrentes ou occasionnelles (urbanisation, industries…) et l'augmentation de sa température (réduction de l'ombre des ripisylves, des débits d'étiage, plans d'eau…) qui accentue l'eutrophisation.

(2) La diminution du stock de poissons migrateurs liée notamment à la perte de transparence des cours d'eau.

(3) La perte de la naturalité des rivières : réduction de la transparence migratoire, entretien des berges et du cours d'eau majeur, aménagements...

IV. SYNTHESE DES ACTIONS MISES EN ŒUVRE

IV.1. STATUT DE CONSERVATION ET DE PROTECTION

IV.1.1. STATUT DE CONSERVATION

Monde

Selon l'IUCN, la Mulette perlière est catégorisée comme **en danger** (Endangered A1ce+2c) à l'échelle mondiale.

La Mulette perlière est **en déclin** en Europe, mais sa situation semble stable en Amérique du Nord où elle n'est menacée qu'en marge de son aire de distribution (BOUCHET 1990). Il n'y a pas de données précises sur l'extrême Est de l'aire de répartition, mais les données disponibles pour la Lituanie, l'Estonie et la Lettonie (RUDZITE 2004) semblent montrer que l'espèce est en régression, avec des populations vieillissantes. En revanche, la population de la péninsule de Kola en Russie est donnée comme la plus prospère avec celles de Norvège.

France

La Mulette perlière est considérée comme une espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF dans les régions :

Auvergne,

Bourgogne (1999),

Centre (2003),

Languedoc-Roussillon (2004),

Limousin,

Lorraine (2006),

Midi-Pyrénées (2004),

Poitou-Charentes (2001),

Rhône-Alpes

Elle n'est pas listée parmi les espèces déterminantes en Aquitaine, elle est en cours d'intégration de la liste en Bretagne.

IV.1.2. STATUT DE PROTECTION

Europe

La Mulette perlière figure aux annexes II et V de la Directive Européenne « Faune-Flore-Habitats ».

Elle figure également à l'annexe III de la convention de Berne.

France

En France, *Margaritifera margaritifiera* est protégée au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

IV.2. PRESENCE DE LA MULETTE PERLIERE DANS LES PERIMETRES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION

IV.2.1. PERIMETRES DE PROTECTION

Réserve Naturelles Nationales et Régionales

À ce jour, aucune réserve naturelle ne semble occupée par la Moule perlière.

Autres périmètres de protection

Un cours d'eau armoricain, la **Rouvre**, bénéficie d'un arrêté préfectoral de protection de biotope pris notamment pour les poissons migrateurs et qui héberge quelques rares individus. Le cours de **l'Elez** se trouve dans le périmètre du Parc Naturel Régional d'Armorique.

La rivière du **Sarthon** se situe au sein du Parc Naturel Régional Normandie Maine et un arrêté préfectoral de protection de biotope FR3800310 « rivière le Sarthon et ses affluents » est en vigueur sur ce site depuis le 7 aout 1992 et fait mention de la truite fario. La rivière de l'Airou bénéficie du statut de réserve de pêche : la pêche du saumon atlantique, hôte préférentiel de la Mulette sur ce site, n'y est pas autorisée.

Dans le cadre de la convention de Ramsar sur les zones humides, les trois bassins hydrographiques français comportant les meilleures populations ont été proposés au classement ; ils se situent tous dans le Massif central (Bassin de l'Allier, Dordogne). Pas de suite pour l'instant.

Une majorité de rivières à moules perlières se trouvent dans des parcs naturels régionaux qui présentent, de fait, une grande responsabilité pour sa conservation (PNR Armorique, Morvan, Livradois-Forez, Limousin-Millevaches, Périgord-Limousin, haut-Languedoc …)

IV.2.2. RESEAU NATURA 2000

Europe

A l'échelle de l'Europe, beaucoup de sites Natura 2000 hors France sont concernés par la Mulette perlière. Ils ne sont pas listés ici.

France

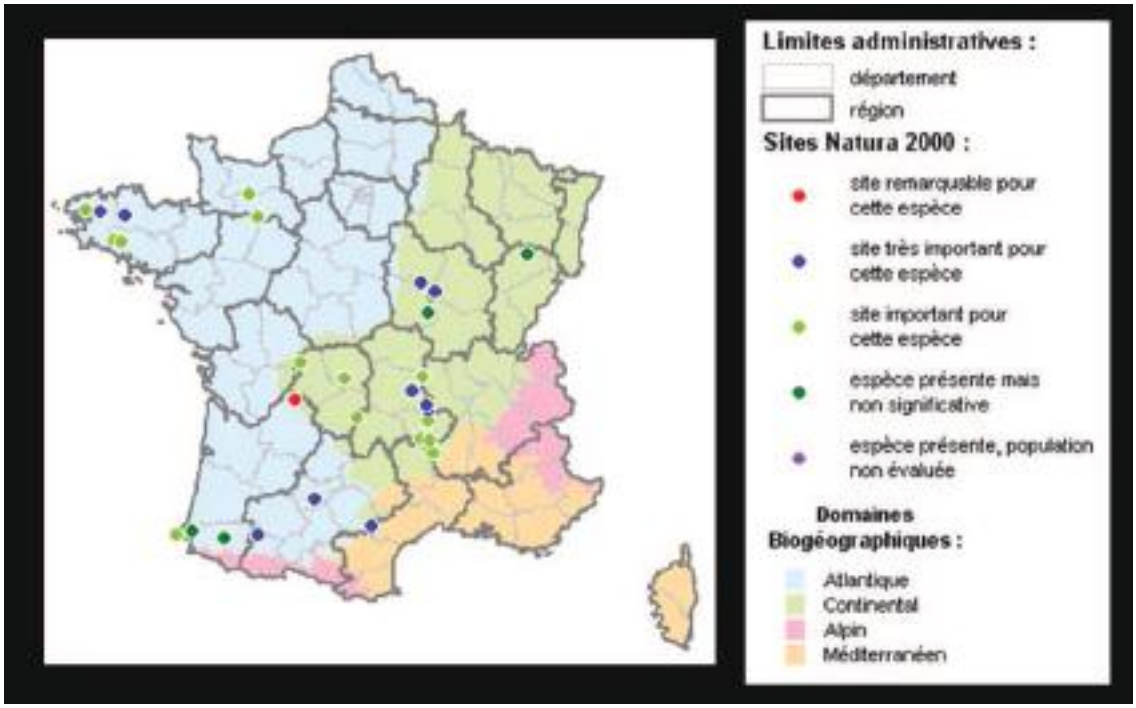

Figure 6 : Site Natura 2000 hébergeant la Mulette perlière en France (source : http://natura2000.environnement.gouv.fr/especes/1029.html, consulté en janv. 2009)

En France, 30 sites Natura 2000 sont désignés pour la Mulette perlière. La liste ci-dessous récapitule les sites Natura 2000 concernés par région (sont soulignés les sites considérés comme les principaux sites français pour cette espèce).

AQUITAINE :

FR7200781 : GAVE DE PAU (*présence effective douteuse*)

FR7200785 : LA NIVELLE (ESTUAIRE, BARTHES ET COURS D'EAU)

FR7200809 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE

AUVERGNE :

FR8301075 : GORGES DE L'ALLIER ET AFFLUENTS

FR8301080 : GORGES DE L'ARZON

FR8301081 : GORGES DE LA LOIRE ET AFFLUENTS PARTIE SUD

FR8301091 : DORE / FAYE / COUZON

FR8301094 : RIVIERES A MOULES PERLIERES

BASSE-NORMANDIE :

FR2500113 : BASSIN DE L'AIROU

FR2500091 : VALLEE DE L'ORNE ET SES AFFLUENTS

FR2502015 : VALLÉE DU SARTHON ET AFFLUENTS

BOURGOGNE :

FR2600983 : FORETS RIVERAINES ET DE RAVINS, CORNICHES, PRAIRIES HUMIDES DE LA VALLEE DE LA CURE ET DU COUSIN DANS LE NORD MORVAN

FR2600986 : BIOTOPES A ECREVISSES, COMPLEXE HUMIDE DE FOND DE VALLON ET LANDES SECHES DE LA VALLEE DE LA DRAGNE

FR2600992 : ETANGS A LITTORELLES ET QUEUES MARECAGEUSES, PRAIRIES MARECAGEUSES ET PARATOURBEUSES DU NORD MORVAN

FR2600995 : PRAIRIES MARECAGEUSES ET PARATOURBEUSES DE LA VALLEE DE LA CURE

BRETAGNE :

FR5300006 : RIVIERE ELLE

FR5300007 : TETES DE BASSIN DU BLAVET ET DE L'HYERES

FR5300013 : MONTS D'ARREE CENTRE ET EST

FR5300024 : RIVIERE ELORN

FR5300026 : RIVIERE SCORFF, FORET DE PONT CALLECK, RIVIERE SARRE

LANGUEDOC-ROUSSILLON :

FR7300942 : VALLÉE DE L'ARN

LIMOUSIN :

FR7401103 : VALLEE DE LA DORDOGNE SUR L'ENSEMBLE DE SON COURS ET AFFLUENTS

FR7401146 : VALLEE DU TAURION ET AFFLUENTS

FR7401147 : VALLEE DE LA GARTEMPE SUR L'ENSEMBLE DE SON COURS ET AFFLUENTS

FR7401148 : HAUTE VALLEE DE LA VIENNE (DESIGNE)

MIDI-PYRÉNÉES :

FR7300889 : VALLÉE DE L'ADOUR

FR7300942 : VALLÉE DE L'ARN

FR7301631 : VALLÉES DU TARN, DE L'AVEYRON, DU VIAUR, DE L'AGOUT ET DU GIJOU

RHONE-ALPES :

FR8201665 : ALLIER ET SES AFFLUENTS

FR8201768 : RUISSEAUX A MOULE PERLIERE DU BOEN, DU BAN ET FONT D'AIX

FR8201769 : RIVIERE A MOULE PERLIERE D'ANCE

La ZPS FR7412003 « PLATEAU DE MILLEVACHES » héberge également des Mulettes perlières.

Périmètres d'inventaire

La liste des périmètres ZNIEFF intégrant des populations de Mulette perlière est trop longue pour être récapitulée ici.

IV.3. ACTIONS DE CONSERVATION SPECIFIQUES

IV.3.1. EUROPE

Diverses actions ont été mises en œuvre dans les pays européens. En Suède, des landers ont désigné des réserves naturelles spécifiques pour la moule perlière. En Belgique, l'objectif pour les rivières à moules perlière est le « très bon état écologique » (au-delà du « bon état » de la DCE). Mais les actions les plus ciblées sont prises dans le cadre des LIFE.

IV.3.2. LISTE NON EXHAUSTIVE DES LIFE VISANT LA MULETTE PERLIERE

- LIFE 2002 « Large freshwater mussels Unionoidea in the border area of Bavaria, Saxony and the Czech Republic » (*M. margaritifera* & *U. crassus*) http://www.life.bezirk-oberfranken.de/index.html
- LIFE 2004 « Ruisseaux vivants de l'Eifel » http://www.life-baeche.de/start_frames.html
- Interreg IIIa « Flussperlmuschel-Dreiländereck ».
- LIFE « Freshwater pearl mussel and its habitats in Sweden » http://www.wwf.se/vrt-arbete/stvattenvtmarker/1128695-flodparlmussla-background
- LIFE 2002 « Conservation des habitats de la moule perlière en Belgique » (LIFE02 NAT/B/008590)
- LIFE « Safeguarding Natura 2000 Rivers in the UK » (LIFE99 NAT/UK/006088),
- LIFE « Preservation of *Margaritifera margaritifera* at LIC in Zamora » (LIFE03 NAT/E/000051),
- LIFE « Ruisseaux de têtes de bassins et faune patrimoniale associée » (LIFE04 NAT/FR/000082),
- LIFE « Restauration des populations de moules perlières en Ardennes » (LIFE05 NAT/L/000116),
- LIFE « Restoration of fluvial ecosystems containing pearl mussels » (LIFE97 NAT/FIN/004086).

IV.3.3. ACTIONS DE CONSERVATION ASSISTEES DE LA MULETTE PERLIERE

Face au besoin urgent de conserver les populations en place, certains projets se sont orientés vers l'élevage. L'élevage permet de conserver une population locale indépendamment de la qualité de son milieu, de disposer d'un laps de temps supplémentaire pour restaurer son habitat et à terme de pouvoir réintroduire les

spécimens élevés (directement ou *via* des poissons-hôtes) ou renforcer les populations si elles existent encore. L'élevage en vue de réintroduction ou de renforcement de populations n'a de sens que si les menaces ont été éliminées et si le milieu a retrouvé une fonctionnalité et une qualité correspondant aux exigences écologiques de la Mulette perlière.

La conservation assistée a un intérêt pour les petites populations isolées présentant un intérêt patrimonial et génétique important, comme les populations du Massif armoricain (voir *supra*). Les principaux travaux qui ont été effectués sur ce thème sont listés ci-dessous.

Réintroduction en fossé d'élevage

Après avoir mené leur projet LIFE « Restauration de l'habitat de la mulette perlière en Belgique » (LIFE02 NAT/B/008590), l'équipe mène depuis 2006 des actions de mise en contact artificielle entre des truites et les glochidies de Mulette perlière. Les jeunes Mulettes récoltées sont ensuite placées dans un fossé d'élevage creusé pour l'occasion et alimenté avec l'eau de la rivière, toute proche, pour contrôler leur croissance (G. MOTTE, com. pers.). Le même type de technique est actuellement employé au Luxembourg (F. THIELEN, com. pers., programme LIFE « Conservation de la moule perlière dans les Ardennes » (LIFE05 NAT/L/000116),). Le fossé d'élevage est aussi employé pour relâcher des poissons-hôtes parasités (HRUSKA, 2001 ; PRESTON *et al.,* 2007).

Réintroduction dans le cours d'eau

Le renforcement des populations de Mulettes perlière a été mené avec succès en Allemagne (ALTMÜLLER & DETTMER, 2006) sur la rivière Lutter en capturant puis relâchant des truites locales ayant été artificiellement mises en contact avec des glochidies, pendant une période de 10 ans (en parallèle avec une restauration du milieu de grande envergure depuis 1990). Cette méthode a été également utilisée en Ecosse (HASTIE & YOUNG, 2003), en Irlande (PRESTON *et al*., 2007), au Luxembourg (programme LIFE « Conservation de la moule perlière dans les Ardennes ») et dans d'autres pays en Europe comme en Suède (DEGERMAN *et al.,* 2009). De la même manière, il est possible de placer les jeunes Mulettes récoltées directement dans le sédiment du cours d'eau (VANDRE, 2006).

Mise en culture dans le milieu naturel

La technique consiste à placer les larves post parasitaires, récoltées en pisciculture, dans des plaquettes en plastique plexiglas (BUDDENSIEK, 1995), dites plaques « Buddensiek », munies de petits puits. Ces plaquettes sont ensuite placées directement dans le cours d'eau (ou en fossé d'élevage) avec un succès mitigé à l'heure actuelle (HASTIE & YOUNG, 2003). Une alternative à ces plaquettes, consiste à placer, au cours de la première année, les larves post-parasitaires dans des paniers à sédiments fixés dans le cours d'eau (HRUSKA, 2001). Ces deux méthodes permettent cependant de contrôler l'évolution des stades les plus fragiles avant de placer les jeunes Mulettes perlières dans le cours d'eau ou dans un fossé d'élevage.

Mise en culture en milieu semi-contrôlé

Les mêmes méthodes que pour la culture dans le milieu naturel ont été utilisées avec plus de succès en conditions semi-contrôlées (en pisciculture) et le maintien de la qualité du sédiment reste une étape délicate, le système restant alimenté par l'eau de la rivière (PRESTON *et al*., 2007 ; SCRIVEN *et al*., 2008). La prochaine étape envisagée pour l'élevage des Mulettes perlières en Europe consiste à utiliser des systèmes de circuits fermés afin de contrôler tous les paramètres environnementaux.

IV.4. FRANCE

IV.4.1. ACTIONS DE CONSERVATION MISES EN ŒUVRE POUR LA MULETTE PERLIERE

Le parc naturel régional du **Livradois-Forez**, après un recensement général des rivières hébergeant l'espèce, a pris en compte les exigences écologiques de la Moule perlière, lors de travaux d'entretien de cours d'eau.

Le parc naturel régional du **Morvan** a entrepris un recensement fin pour mettre en place d'éventuelles mesures de protection et procède à un sauvetage d'individus suite à la réalisation d'un plan d'eau pour l'adduction d'eau. Le PNR du Morvan a monté un programme LIFE « ruisseaux et têtes de bassins » qui prend en compte (entre autres espèces) la Mulette perlière.

Les PNR **Millevaches en Limousin** et **Périgord-Limousin**, après des recensements de population, ont organisé des rencontres avec les acteurs des cours d'eau pour en améliorer la qualité et permettre la préservation des populations de Mulette perlière.

Depuis 2009, une réactualisation de l'inventaire est en cours.

En **Haute-Loire**, dans le cadre de mesures agri-environnementales, les épandages de fertilisants et de pesticides sont supprimés sur une bande de 20 m le long d'une rivière à Moule perlière.

Du fait de la présence de l'espèce en nombre dans une rivière de **Margeride**, un projet bien avancé de micro-centrale a été arrêté.

Dans le **LIFE Loire-Allier**, une mesure concernant le Haut-Allier a pris en compte les 5 rivières hébergeant l'espèce.

L'étude sur les populations de la Mulette perlière de **l'Elez en Bretagne** a été terminée en 2007 et pointe la quasi-absence de poissons-hôtes comme étant le principal facteur responsable du mauvais état de la mulette sur ce site (Holder, 2007). L'association Bretagne Vivante, en partenariat avec la Fédération de Pêche du Finistière et le CPIE des Collines Normandes (ainsi qu'avec la collaboration du Syndicat Intercommunal d'aménagement et d'entretien de la Sienne (S.I.A.E.S.) et le Parc Naturel Régional Normandie-Maine) conduit un programme Life + intitulé "Conservation de la mulette perlière d'eau douce du Massif Armoricain". Six sites sont retenus : **l'Elez** dans le Finistère, **le ruisseau de l'étang du Loc'h** dans les Côtes d'Armor, **la Bonne Chère**

dans le Morbihan**, le Sarthon, la Rouvre** en Basse-Normandie et **le Lairou** dans la Manche. Le programme a débuté en 2010.

Un LIFE+ Moules perlières est en projet sur le site N2000 "Haute Dronne", porté par le PNR Périgord-Limousin, avec la participation du CNRS bassin d'Arcachon.

IV.4.2. ACTIONS DE CONSERVATION MISES EN ŒUVRE POUR LES POISSONS-HOTES

D'une manière générale, depuis 1994, la politique de gestion des poissons migrateurs est organisée par grands bassins fluviaux. Cette gestion est définie par le décret du 16 février 1994 qui institue les Comités de Gestion des Poissons Migrateurs (COGEPOMI). Ces comités ont compétence pour proposer les mesures relatives à l'exploitation des poissons migrateurs, là où elle existe. Ils doivent aussi établir des plans de gestion quinquennaux (PLAGEPOMI) qui traitent à la fois de l'exploitation mais aussi de la gestion et la protection des espèces migratrices, à travers des mesures portant sur les habitats.

Truite fario et Truite de mer

Il n'est pas possible de synthétiser toutes les actions mises en pace pour la Truite fario. La Truite fario est une espèce très manipulée par l'homme : introductions, mélanges… Localement, l'ONEMA, les fédérations de pèches, les conservatoires régionaux des espaces naturels et autres gestionnaires de la rivière cherchent à protéger des souches naturelles. Des initiatives locales visent à la restauration de son habitat (entretien de la ripisylve, désencombrement du lit, restauration du transit sédimentaire et de la transparence migratoire...).

Les effectifs de Truite de mer sont quant à eux régulièrement suivis par les stations de comptage présents sur les fleuves français, au même titre que le Saumon.

Saumon atlantique

Il existe une cinquantaine de cours d'eau ou bassins fréquentés par le saumon atlantique en France au XXIème siècle, depuis le Rhin, frontière avec l'Allemagne, au nord-est jusqu'à la Bidassoa, faisant frontière avec l'Espagne, au sud-ouest.

Le Saumon fait l'objet de l'attention des gestionnaires de la ressource halieutique.

L'organisation de conservation du saumon de l'Atlantique Nord (OCSAN), à laquelle adhère l'Union Européenne, a défini dans sa convention les grandes orientations stratégiques pour la protection du saumon d'Atlantique et a formulé de nombreuses recommandations. L'objectif de l'Organisation est de contribuer, via la consultation et la coopération avec les signataires de la convention, à la conservation, la restauration et l'amélioration de la gestion des stocks de saumon.

La plus grande partie des dispositions ayant force juridique pour protéger ou restaurer les milieux et des conditions de migration (franchissement des obstacles) sont incluses dans le code de l'environnement. Le code de l'environnement incorpore les lois sur l'eau successives. Les mesures de protection sont traduites dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) adoptés dans chacun des six grands

bassins hydrographiques français. Ces SDAGE définissent les principes de protection des cours d'eau et des bassins versants pour une durée de cinq ans et ils traitent des zones humides, plans d'eau, cours d'eau et eaux souterraines, ainsi que de la faune piscicole et des poissons migrateurs.

La **politique de restauration des poissons migrateurs** doit permettre :

- le développement des connaissances sur ces espèces (recrutement, croissance…) ;
- l'amélioration de la circulation tant à la montaison qu'à la dévalaison ;
- la lutte contre la pollution et le braconnage ;
- la sensibilisation du public à l'intérêt de ce patrimoine.

Un Plan National de restauration du Saumon a été élaboré par l'ONEMA (validé par l'OCSAN en 2008). Parmi la vingtaine d'actions proposées, qui visent principalement au maintien ou à l'augmentation des stocks, plusieurs visent à améliorer la transparence des cours d'eau pour un meilleur accès aux zones de reproduction en rivière. Les actions proposées pour le Saumon sont directement favorables à la Mulette perlière.

Sur le bassin de la Loire, des apports issus de la reproduction artificielle sont réalisés, en veillant à leur capacité d'adaptation aux habitats naturels et de contribution au renouvellement de la population à leur retour en eau douce. De plus, des actions de restauration de la circulation des poissons et d'amélioration des habitats et de la qualité de l'eau sont menées afin d'optimiser les opérations de repeuplement.

Transparence des cours d'eau

La transparence migratoire des cours d'eau permet la libre circulation des poissons migrateurs et des sédiments.

L'ONEMA anime des actions visant à restaurer la transparence des cours d'eaux aux poissons migrateurs (programme d'inventaire des obstacles, Plan National de restauration du Saumon…).

Plus de 60 000 obstacles (barrages, écluses, seuils, anciens moulins désaffectés) ont été recensés à ce jour sur les cours d'eau français, sur quelques 100 000 estimés (COCHET, 2010). Outre le frein à la migration des poissons, ces obstacles accentuent généralement les processus d'échauffement et d'évaporation des eaux et noient les habitats de reproduction (frayères).

Un référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE version 1) a été mis à disposition récemment par l'ONEMA (Mars 2010).

La circulaire DCE du 06/02/08 relative au classement des cours d'eau au titre de l'article L. 214-17-I du code de l'environnement et aux obligations qui en découlent pour les ouvrages impose une cartographie de l'ensemble des cours d'eau français au regard des nécessités de restauration de la continuité écologique (transport sédiments, poissons migrateurs…).

V. PROPOSITION D'ACTIONS

V.1. SPATIALISATION DES ENJEUX

La modélisation des communes présentant des caractéristiques similaires à celles où subsistent des populations vivantes (selon INPN http://inpn.mnhn.fr – consulté en Janvier 2010) fourni une approximation de l'enveloppe écologique actuelle de l'espèce. Il s'agit des zones où la Mulette perlière pourrait vivre actuellement au regard des caractéristiques prises en compte à l'échelle communale : la proportion de territoires urbanisés, de territoires agricoles et de milieux semi-naturels, l'altitude, l'évapotranspiration, la distance aux rivières et la longueur hydrographique, la distance à la mer, la karstification, l'amplitude thermique, l'ensoleillement, les précipitations, les températures de juillet et de janvier, le nombre de jours de gelée.

Il ressort de cette modélisation que les efforts de prospection et la vigilance des gestionnaires doivent être maintenus sur la majeure partie du territoire, à l'exception du quart Sud-Est, de la zone strictement méditerranéenne et de la région des Landes.

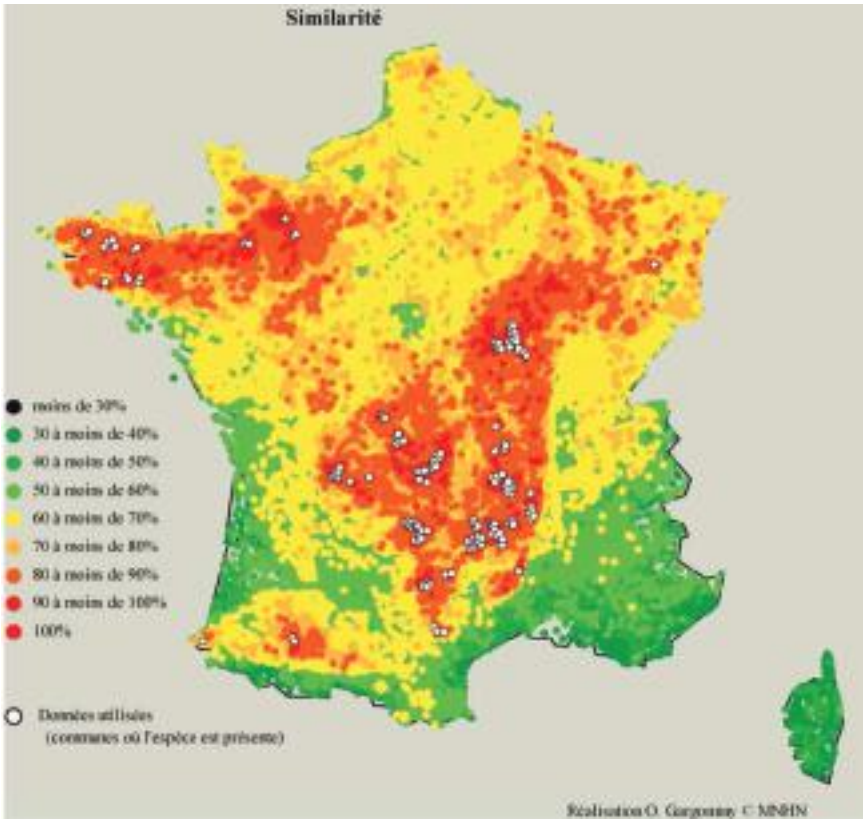

Figure 7 : Modélisation des communes présentant des caractéristiques similaires à celles où subsistent des populations de Mulette perlière (source www. inpn.mnhn.fr, consulté en Janvier 2009). Ce modèle ne prend pas encore en compte la géologie ni les bassins versants et reste donc approximatif.

V.2. BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION DE L'ESPECE ET STRATEGIE A LONG TERME

V.2.1. RECAPITULATIF DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPECE

La Mulette perlière n'est présente en France que sur **des cours d'eau oligotrophes sur substrat acide**. Considéré comme en danger au niveau mondial, cette nayade a subi durant plusieurs décennies les dégradations physiques et chimiques des cours d'eau.

Aujourd'hui, très peu de populations de Mulette perlière sont fonctionnelles, c'est-à-dire que très peu de cours d'eau permettent aujourd'hui la réalisation d'un cycle reproductif complet (pas de recrutement).

La Mulette perlière a besoin **de poissons-hôtes afin de réaliser sa reproduction**. Ces poissons ont subi des régressions drastiques au fil des ans. Les salmonidés migrateurs (Saumon atlantique et Truite de mer) ne remontent plus jusqu'aux stations de Mulette perlière. Les salmonidés sédentaires (Truite fario) sont quant à eux réduits par les problèmes de qualité des cours d'eau ou de rempoissonnements par des espèces non autochtones (notamment Truite arc-en-ciel).

La Mulette perlière a également besoin **d'une bonne qualité d'eau et d'un faible colmatage du substrat de lit mineur** (nécessaire au développement des jeunes stades).

V.2.2. STRATEGIE DE CONSERVATION A LONG TERME ET POUR LA DUREE DU PLAN

La mise en place de l'ensemble des actions se fera sur une durée de 5 ans soit de 2011 à 2015. Le Plan se fixe comme **objectif général à long terme** :

- le maintien des populations actuelles de Mulette perlière et l'amélioration de l'état de l'état de conservation de celles-ci ;
- et le retour de l'espèce dans les cours d'eau d'où elle a disparu.

Pour atteindre ces objectifs, les actions proposées se déclinent selon trois grands axes : l'amélioration des connaissances, la sauvegarde et la communication.

Les **Objectifs Spécifiques (OS)** sont la déclinaison opérationnelle des objectifs à long terme, avec la mise en place d'actions efficaces sur la durée du plan. Ces objectifs spécifiques opérationnels sont les suivants :

- **OS1** : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce ;
- **OS2** : Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce ;
- **OS3** : Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations ;
- **OS4** : Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études règlementaires d'aménagement impactant des cours d'eau ;
- **OS5** : Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation du cycle reproductif en milieu naturel ;
- **OS6** : Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce ;
- **OS7** : Coordonner les actions et améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de nayades.

V.3. MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTIONS

V.3.1. ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE

- **Préambule**

La déclinaison des objectifs spécifiques en actions à mettre en œuvre au cours des 5 années de la durée du plan font l'objet d'une description détaillée sous forme d'une **fiche action synthétique** indiquant les moyens humains, techniques et financiers à mettre en œuvre.

Le délai et la fréquence d'intervention au cours de la durée du plan sont également précisés.

Les actions sont également distinguées selon leur priorité de mise en œuvre :

- **Priorité 1** : action « urgente » à mettre le plus rapidement possible en place ;
- **Priorité 2** : action « importante » à mettre en place assez rapidement en fonction de la mise en place d'autres actions ;
- **Priorité 3** : action « complémentaire » qui apporte une plus value pour la préservation.

Les structures susceptibles de les mettre en œuvre sont présentées quand elles sont identifiées. La mise en œuvre des actions est toutefois possible pour des structures non mentionnées dans les fiches actions en tant que maître d'ouvrage ou maître d'œuvre.

Ce chapitre suivant détaille les 17 actions qui devront être mises en œuvre pour atteindre chacun des objectifs en concertation avec les acteurs potentiels du plan. Chaque action fait l'objet d'une fiche descriptive précisant :

- le **numéro**, l'**intitulé** de l'action et son **degré de priorité** (de 1 à 3, 1 étant le degré de priorité le plus élevé) ;
- **l'objectif spécifique** de l'action ;
- le **domaine** dans lequel s'inscrit l'action (étude, protection ou communication) ;
- le **calendrier de réalisation** de l'action sur la durée du plan avec un découpage annuel ;
- la présentation de l'action détaillant le **contexte** dans lequel elle s'inscrit, une **description** de l'action et les **moyens** envisagés pour la mise en œuvre de l'action ;
- le **lien avec les autres actions** du plan ;
- les **régions concernées** ;
- les **indicateurs de suivi et d'évaluation** qui permettront d'évaluer le niveau de réalisation de chaque action, au cours du plan et au terme de celui-ci ;
- les modalités organisationnelles de l'action, à savoir le **pilote** pressenti de l'action, une **évaluation financière** dans la mesure du possible, et les **partenaires potentiels** identifiés (techniques et financiers) ;
- les **liens envisageables avec d'autres plans d'actions** ;
- les **références** des documents sur lesquels il est éventuellement possible de s'appuyer pour la réalisation de l'action.

SYNTHESE DE L'ENSEMBLE DES ACTIONS

Domaine	Objectif Spécifique (OS)	Code Action	Intitulé
Amélioration des connaissances	**OS1 : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce.**	A1.1	Réaliser une carte précise des données historiques de Mulette perlière en France.
		A1.2	Continuer l'inventaire des bassins-versants historiques.
		A1.3	Réaliser l'évaluation et la cartographie précise des populations vivantes.
	OS2 : Actualiser la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce	A2.1	Préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants.
		A2.2	Analyser le cycle vital de l'espèce (biologie, écologie) sur les stations d'individus vivants *in situ*.
		A2.3	Suivre les populations vivantes à long terme.
Sauvegarde	**OS3 : Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations**	A3.1	Mise en place d'un procédé de reproduction *ex situ* dans le but de réintroduire des poissons infestés ou des juvéniles.
		A3.2	Réintroduire des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires.
	OS4 : Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études règlementaires d'aménagement impactant des cours d'eau	A4.1	Mise en place de contraintes règlementaires comme des APPB sur les tronçons de cours d'eau concernés par la présence de la Mulette perlière.
		A4.2	Classer les cours d'eau des bassins concernés en liste 1 au titre de l'arrêté L214-7 du Code l'Environnement.
		A4.3	Proposer une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans le réseau NATURA 2000.
	OS5 : Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation du cycle reproductif en milieu naturel.	A5.1	Mise en place de contraintes particulières visant à améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités.
		A5.2	Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés.
		A5.3	Réfléchir aux possibilités de gestion des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Mulette perlière.
	OS6 : Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce	A6.1	Réfléchir au montage de programmes LIFE+ de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce.
Communication	**OS7 : Coordonner les actions et améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de nayades.**	A7.1	Mettre en place une structure nationale pour la coordination des actions.
		A7.2	Améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de nayades.

- **Description des actions**

ACTION A1.1	**REALISER UNE CARTE PRECISE DES DONNEES HISTORIQUES DE MULETTE PERLIERE EN FRANCE**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS1 : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce.			
Domaine	Etude.			
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et des mesures de sauvegarde. Elle est à réaliser durant la première année du Plan.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	La rédaction du Plan National d'Actions a permis de synthétiser 87 références concernant la Mulette perlière. Des recherches approfondies ont également réalisées dans les collections du MNHN. Des recherches bibliographiques seraient à effectuer dans les **Muséums régionaux**.			
Description de l'action	Cette action concerne la réalisation d'une carte précise des données historiques de Mulette perlière en France. Cette carte sera réactualisée au fur et à mesure de l'avancée des connaissances.			
Moyens proposés	Afin de recueillir les données historiques, les collections des Muséums régionaux seront étudiées. Nous citons pour exemple par grands bassins : **Artois-Picardie** : Lille, Boulogne-sur-mer, Amiens. **Seine-Normandie** : Rouen, le Havre, Elbeuf-sur-Seine, Cherbourg, Sèvres. **Loire-Bretagne** : Nantes, Angers, Tours, Blois, Orléans, Bourges, Chartres, Auxerre, Dijon, Autun, Clermont-Ferrand. **Rhin-Meuse** : Sarguemines, Colmar, Besançon, Gray **Rhône-Méditerranée-Corse** : Lyon, Grenoble, Chambéry, Marseille, Aix-en-Provence, Toulon, Nice, Perpignan, Béziers. **Adour-Garonne** : La Rochelle, Bordeaux, Bayonne, Gaillac, Toulouse, Montbelluna, Montauban. Des recherches bibliographiques complémentaires sont nécessaires, notamment avec la consultation des archives et des ouvrages anciens.			
Liens avec d'autres actions	A1.2			
Régions concernées	France entière.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de collections visités / Nombre de nouvelles mentions de données historiques de Mulette perlière / Cartographie et mise à jour.			
Pilote de l'action	Opérateur du Plan / Bureaux d'études / spécialistes reconnus.			
Partenaires techniques potentiels	Muséums régionaux. MNHN.			
Evaluation financière	Listing des muséums potentiels, consultations téléphoniques pour valider la présence d'une collection de mollusques, visite des muséums (1j/structure) : 30 000 euros.			
Financements possibles autre que PNA	DREAL – fonds Biodiversité ou Nature (à confirmer)			
Liens avec d'autres PNA	PNA Grande Mulette (possibilité d'action couplée).			
Références	Sans objet.			

ACTION A1.2	**CONTINUER L'INVENTAIRES DES BASSINS-VERSANTS HISTORIQUE**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS1 : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce.			
Domaine	Etude.			
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et des mesures de sauvegarde. Elle est à réaliser durant les trois premières années du Plan.	n1	n2	n3 n4 n5
Contexte	Actuellement des inventaires sont lancés dans plusieurs régions par différents organismes (associations naturalistes, bureaux d'études, fédérations de pêche, ONEMA). Néanmoins, des blancs subsistent et des secteurs favorables sont sous-prospectés. Il est par conséquent important de connaître précisément les bassins de présence de l'espèce.			
Description de l'action	Cette action vise à la réalisation d'une carte précise des données actuelles de Mulette perlière en France.			
Moyens proposés	Des inventaires « tout azimut » doivent être proposés sur l'ensemble de l'aire de répartition historique de la Mulette perlière. Les bassins prioritaires sont ceux de Bretagne, du Massif central, des Pyrénées et des Ardennes/Morvan. Les autres bassins seront prospectés en fonction des retours de l'action A1.1. Un protocole d'échantillonnage sera proposé par l'opérateur du plan ou toute autre structure compétente, validé par le comité de pilotage et généralisé à toutes les prospections. La plongée (apnée et/ou bouteille) n'est pas indispensable pour détecter efficacement la Mulette perlière. Les prospections au bathyscope donnent de très bons résultats. Une plateforme internet commune à tous les acteurs concernés pourrait être mise en place. L'INPN peut proposer ce type de plateforme visant à centraliser l'information (voir action A7.2). Les connaissances acquises devront être regroupées sous un SIG mis en place par la structure coordinatrice et réactualisé au fur et à mesure de l'évolution des connaissances. Les connaissances acquises sur la répartition de l'espèce devront faire l'objet de publication de façon à être connues de tous.			
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x / A7.2			
Régions concernées	Régions prioritaires : Bretagne, Basse-Normandie, Pays-de-Loire, Lorraine, Bourgogne, Auvergne, Limousin, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Régions secondaires : à définir par l'action A1.1			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de cours d'eau inventoriés / Nombre de stations historiques observées / Nombre de stations vivantes observées.			
Pilote de l'action	Opérateur du plan : coordonne les inventaires.			
Partenaires techniques potentiels	Structures privées (bureaux d'études, fédérations de pêche, ...) / Organismes d'Etat (ONEMA) / Associations naturalistes.			
Evaluation financière	150 000 euros en totalité (50 000 / an).			
Financements possibles autre que PNA	Agences de l'Eau / Etablissements publics de bassins / DREAL Fond Nature (sur site Natura 2000) / Structures privées (études d'impacts).			
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.			
Références	Sans objet.			

ACTION A1.3	**REALISER L'EVALUATION ET LA CARTOGRAPHIE PRECISE DES POPULATIONS VIVANTES**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS1 : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce.			
Domaine	Etude.			
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et des mesures de sauvegarde. Elle pourra s'étaler sur l'ensemble de la durée du plan en fonction de la découverte de nouvelles localités.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	A l'heure actuelle, seules quelques populations ont fait l'objet de cartographie et d'évaluation précise de l'état des populations : Bretagne, Basse-Normandie, Massif-Central. Préciser les noms de rivières.			
Description de l'action	Il convient donc en lien avec l'action A1.2, de réaliser une cartographie précise des stations de Mulette perlière sur chaque cours d'eau et d'évaluer l'état de conservation de chacune des localités.			
Moyens proposés	L'estimation des effectifs doit être faite à l'aide de protocoles rigoureux permettant un traitement statistique approprié. Il nécessite une bonne idée de la répartition potentielle des populations vivantes (actions A1.2). Elle repose sur une prospection par quadrats ou transects permettant d'extrapoler le nombre d'individus estimés à partir du nombre d'individus observés. Un protocole d'échantillonnage sera proposé par l'opérateur du plan ou toute autre structure compétente, validé par le comité de pilotage et généralisé à toutes les prospections. Dans le cas de population limitée, un comptage exhaustif avec géo-référencement des individus est envisageable. Une carte précise des stations sera réalisée et permettra à l'échelle du cours d'eau de connaître les enjeux principaux.			
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x / A3.2			
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Bretagne, Basse-Normandie, Pays-de-Loire, Lorraine, Bourgogne, Auvergne, Limousin, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte (actions A1.2) étend le champ des régions concernées.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de stations estimées / Evaluation des populations par cours d'eau.			
Pilote de l'action	Opérateur du plan : coordonne les inventaires.			
Partenaires techniques potentiels	Structures privées (bureaux d'études, fédérations de pêche, ...) / Organismes d'Etat (ONEMA) / Associations naturalistes.			
Evaluation financière	150 000 euros en totalité (30 000 / an).			
Financements possibles autre que PNA	Agences de l'Eau / Etablissements publics de bassins / DREAL Fond Nature (sur site Natura 2000) / Structures privées (études d'impacts) / LIFE+.			
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.			
Références	Sans objet.			

ACTION A2.1	**PRECISER LES CONDITIONS DE VIE (HABITAT) DE L'ESPECE SUR LES STATIONS D'INDIVIDUS VIVANTS**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS2 : Actualiser la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce			
Domaine	Etude.			
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des mesures de sauvegarde. Elle sera principalement réalisée lors des 3 premières années du plan mais pourra être poursuivie en fonction de la découverte de nouvelles localités.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Les conditions de vie de la Mulette perlière ont été étudiés par certains auteurs en France et à l'étranger (réf.xxxxx). Il convient de continuer l'étude de l'espèce sur les sites de présence d'individus vivants.			
Description de l'action	Une étude précise des caractéristiques biotiques (éléments organiques disponibles dans l'eau, présence ou non de poissons-hôtes potentiels) et abiotiques (courant, température, granulométrie, oxygénation de l'eau...) sera réalisée.			
Moyens proposés	• Etude sédimentologique et bathymétrique des stations d'individus vivants. • Etude courantologique sur les stations d'individus vivants. • Etude de la qualité des eaux (principaux paramètres, variations, réponse des individus). • Etude de l'alimentation des individus adultes (plancton). • Etude des poissons-hôtes présents sur les cours d'eau abritant des stations d'individus vivants ayant recruté récemment.			
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x / A5.x			
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Bretagne, Basse-Normandie, Pays-de-Loire, Lorraine, Bourgogne, Auvergne, Limousin, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte (actions A1.2) étend le champ des régions concernées.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de stations étudiés / Nombre de sous-thèmes étudiés / Nombre d'articles publiés sur le sujet.			
Pilote de l'action	A définir.			
Partenaires techniques potentiels	Association Bretagne-Vivante-SEPNB			
Evaluation financière	150 000 euros en totalité (30 000 / an).			
Financements possibles autre que PNA	Bourse universitaire de thèse / Financements européens / Conseils Régionaux (fond recherche) / Plan Loire Grandeur Nature / LIFE+.			
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.			
Références	Sans objet.			

ACTION A2.2	**ANALYSER LE CYCLE VITAL DE L'ESPECE SUR LES STATIONS D'INDIVIDUS VIVANTS**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS2 : Actualiser la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce			
Domaine	Etude.			
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des mesures de sauvegarde. Elle sera principalement réalisée lors des 3 premières années du plan mais pourra être poursuivie en fonction de la découverte de nouvelles localités.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Le cycle reproductif de la Mulette perlière a été étudié par certains auteurs en France et à l'étranger. Il convient de continuer l'étude de l'espèce sur les sites de présence d'individus vivants.			
Description de l'action	Cette action cherchera à définir les mécanismes de reproduction sur des stations naturelles fonctionnelles (recrutantes).			
Moyens proposés	• Etude du cycle reproducteur de la Mulette perlière sur les stations recrutantes (dates d'émission des gamètes et des glochidies, paramètres déclenchant, contrôle d'infestation des poissons présents, recrutement....) • Etude du sous-écoulement. • Comparaison avec des stations non fonctionnelles. • Etude de compétition (*versus* Corbicule, moule zébrée).			
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x / A5.2			
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Bretagne, Basse-Normandie, Pays-de-Loire, Lorraine, Bourgogne, Auvergne, Limousin, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte (actions A1.2) étend le champ des régions concernées.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de stations étudiés / Nombre de sous-thèmes étudiés / Nombre d'articles publiés sur le sujet.			
Pilote de l'action	A définir.			
Partenaires techniques potentiels	Association Bretagne-Vivante-SEPNB			
Evaluation financière	150 000 euros en totalité (30 000 / an).			
Financements possibles autre que PNA	Bourse universitaire de thèse / Financements européens / Conseils Régionaux (fond recherche) / Plan Loire Grandeur Nature / LIFE+.			
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.			
Références	Bibliographie abondante			

ACTION A2.3	**SUIVRE LES POPULATIONS VIVANTES A LONG TERME**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS2 : Actualiser la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce			
Domaine	Etude.			
Calendrier	Cette action sera réalisée en parallèle des actions d'études d'habitat et d'écologie *in situ*. Elle constitue une base intéressante pour analyser l'évolution réelle des populations.	n1	n2	n3 n4 n5
Contexte	L'évolution populationnelle des stations d'individus vivantes est très peu connue. Les suivis de populations actuellement réalisées en France sont : A compléter : cours d'eau – structure (depuis 20xx)			
Description de l'action	Cette étude populationnelle est importante et amènera au-delà de l'action A1.3, une vision réelle de l'évolution démographique des stations. Elle permettra notamment d'analyser le taux de mortalité.			
Moyens proposés	• Sur les populations accessibles (ex : xxxxx), repérer au GPS centimétrique des individus. • Marquage possible dans les cas de déplacements, suivis de populations potentiellement impactées par des aménagements. • Collecte des coquilles pour évaluer de la mortalité. Dans l'ensemble des cas, les suivis réalisés s'orienteront toujours vers les méthodes les moins intrusives et les moins dérangeantes pour les animaux. Les méthodes de suivis devront être proposées par l'opérateur et validées par le Comité de pilotage dès la première année. Elles devront par conséquent être cohérentes avec l'action A1.3.			
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x			
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Bretagne, Basse-Normandie, Pays-de-Loire, Lorraine, Bourgogne, Auvergne, Limousin, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte (actions A1.2) étend le champ des régions concernées.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'études de suivis engagées.			
Pilote de l'action	Opérateur du Plan pour la coordination. Universités / Bureaux d'études / Associations naturalistes pour la réalisation. *(Suivis déjà engagées : Bretagne Vivante-SEPNB, CPIE Collines normandes).*			
Partenaires techniques potentiels	Universités / Bureaux d'études / DREAL / ONEMA / Etablissement public de bassins.			
Evaluation financière	120 000 euros en totalité (30 000 / an).			
Financements possibles autre que PNA	DREAL / Plan Loire Grandeur Nature.			
Liens avec d'autres PNA	PNA Grande Mulette (aspects techniques suivis)			
Références	BRETAGNE VIVANTE- SEPNB, CPIE Collines normandes & Fédération de pêche du Finistère, 2010. Projet LIFE+ Nature LIFE 09/NAT/FR/000583 : Conservation de la Moule perlière d'eau douce dans le Massif armoricain.			

ACTION A3.1	**MISE EN PLACE D'UN PROCEDE DE REPRODUCTION *EX SITU* DANS LE BUT DE REINTRODUIRE DES POISSONS INFESTES OU DES JUVENILES**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS3 : Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations			
Domaine	Sauvegarde.			
Calendrier	Cette action est actuellement déjà mise en place dans le cadre du LIFE+ « Conservation de la Moule perlière d'eau douce dans le Massif armoricain ». Une évaluation des résultats du LIFE+ à mi-parcours aiguillera sur la nécessité d'une ou plusieurs autres fermes.	n1	n2	n3 n4 n5
Contexte	Le recrutement naturel de la Mulette perlière semble aujourd'hui très faible. Beaucoup de populations sont sénescentes et montrent un déclin alarmant de leurs effectifs. Bien que toutes les populations connues appartiennent à la même espèce, les différentes populations peuvent être génétiquement différentes et adaptées à leurs conditions de vie. Il est donc nécessaire de préserver la diversité génétique des Mulettes perlière en vue de réintroduction. Cela implique la production de juvéniles appartenant aux différentes populations connues.			
Description de l'action	Une « fermes d'élevage » est actuellement en construction en Bretagne. Plusieurs autres sont envisageables. Elles devront avoir la capacité de produire des juvéniles viables ou des glochidies (pour la réintroduction de poissons infestés). Elles devront pouvoir fonctionner avec des individus de chacune des populations menacées connues en France. Cette action est en relation directe avec l'action A3.2. et l'action 6.1.			
Moyens proposés	Mise en place de fermes d'élevages répondant aux caractéristiques essentielles à la reproduction. Il serait intéressant d'envisager plusieurs fermes pour pallier notamment au risque d'épidémie ou de quelque problème pouvant affecter la totalité d'une structure. Le surcoût reste cependant à évaluer. Des dossiers de dérogations au titre des espèces protégées (article L.411-2 du Code de l'environnement) est à prévoir afin de pouvoir manipuler et déplacer des individus de Mulette perlière (protégée nationalement). • Maîtrise des paramètres reproductifs. • Infestation de poissons-hôtes. • Suivi des larves sub-adulte. • Production de moules « adolescentes » prêtes à la réintroduction.			
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x / A6.1			
Régions concernées	A définir.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de jeunes moules produites / Nombre de poissons infestés produits.			
Pilote de l'action	La structure sera responsable de la mise en place, de l'entretien et de la maintenance de l'infrastructure (bassin, aquarium). *(Recherche en cours : Bretagne Vivante-SEPNB / CPIE Collines normandes / Fédération de pêche du Finistère)*			
Partenaires techniques potentiels	Associations naturalistes / Universités / Bureaux d'études / DREAL / ONEMA / CEMAGREF / Etablissement public de bassins / Bretagne Vivante SEPNB pourra apporter son savoir-faire au regard de son LIFE Moule perlière en Bretagne (réf. LIFE09 NAT/FR/000583).			
Evaluation financière	Mise en place, entretien et veille sur le laboratoire : variable selon la structure pilote et les locaux déjà disponibles. Pour le LIFE Mulette perlière actuellement en lancement en Bretagne, une enveloppe de 530 000 euros a été allouée aux coûts d'infrastructure et d'équipement. L'entretien et la veille pourra être effectué par le/les doctorants travaillant sur le projet. Pour information coût d'un doctorant (hors-encadrement) : 90 000 euros en totalité			

	(30 000 / an).
Financements possibles autre que PNA	Bourse universitaire de thèse / Financements européens / Conseils Régionaux (fond recherche) / Plan Loire Grandeur Nature / LIFE+.
Liens avec d'autres PNA	PNA Esturgeon européen (en cours). PNA Grande Mulette (en cours).
Références	BRETAGNE VIVANTE- SEPNB, CPIE Collines normandes & Fédération de pêche du Finistère, 2010. Projet LIFE+ Nature LIFE 09/NAT/FR/000583 : Conservation de la Moule perlière d'eau douce dans le Massif armoricain.

ACTION A3.2	**REINTRODUIRE DES JUVENILES SUR LES COURS D'EAU DESIGNES COMME PRIORITAIRES**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS3 : Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations			
Domaine	Sauvegarde.			
Calendrier	Cette action demande la réalisation de l'ensemble des actions d'amélioration des connaissances et de production de jeunes individus viables. Elle ne pourra être réalisée que dans les dernières années du Plan sous conditions de résultats des actions A1 à A3. La réalisation de cette action sera conditionnée par une étude de réintroduction qui sera réalisée une année en amont (année n2) et validée par le CNPN.	n1	n2	n3 n4 n5
Contexte	Le recrutement naturel de la Mulette perlière semble aujourd'hui très faible. Beaucoup de populations sont sénescentes et montrent un déclin alarmant de leurs effectifs.			
Description de l'action	Suite à la mise en place de la « ferme d'élevage », des renforcements de populations seront réalisés sur les cours d'eau prioritaires. Ceux-ci seront définis au regard : -de la présence actuelle d'individus vivants. -du déclin prononcé de la station. -de la faisabilité en termes de milieu (paramètres de l'eau permettant la survie des jeunes). La réintroduction sur des stations historiques (pas de présence d'individus vivants) n'est pas envisagée dans le cadre de ce Plan mais constitue une action de sauvegarde à envisager.			
Moyens proposés	Le renforcement pourra se faire par le biais : • De poissons infestés par des glochidies : dans ce cas, les poissons réintroduits doivent être déjà présents dans le cours d'eau et leur état sanitaire doit être évalués avant relâché (ONEMA). • De moules sub-adultes : dans ce cas, les conditions de substrat et de qualité des eaux doivent permettre la bonne acclimatation. Dans tous les cas, les glochidies ou les moules sub-adultes réintroduites seront issues d'individus vivants appartenant à la population à renforcer. Des dossiers de dérogations au titre des espèces protégées (article L.411-2 du Code de l'environnement) est à prévoir afin de pouvoir manipuler et déplacer des individus de Mulette perlière (protégée nationalement).			
Liens avec d'autres actions	Ensemble des actions.			
Régions concernées	A définir.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de poissons infestés réintroduits / Nombre de jeunes moules réintroduits. Survie des juvéniles.			
Pilote de l'action	A définir.			
Partenaires techniques potentiels	Associations naturalistes / Universités / Bureaux d'études / DREAL / ONEMA / CEMAGREF / Etablissement public de bassins / Bretagne Vivante SEPNB pourra apporter son savoir-faire au regard de son LIFE Moule perlière en Bretagne (réf. LIFE09 NAT/FR/000583).			
Evaluation financière	Salaire de 2 personnes à temps plein.			
Financements possibles autre que PNA	Financements européens / Conseils Régionaux (fond recherche) / Plan Loire Grandeur Nature / LIFE+.			
Liens avec d'autres PNA	PNA Grande Mulette.			
Références	Sans objet.			

ACTION A4.1	**MISE EN PLACE DE CONTRAINTES REGLEMENTAIRES SUR LES TRONÇONS DE COURS D'EAU ABRITANT LA MULETTE PERLIERE**	**Priorité** 1	2	3
Objectif concerné	OS4 : Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études réglementaires d'aménagement impactant des cours d'eau			
Domaine	Sauvegarde.			
Calendrier	Cette action pourra être réalisée à tout moment du Plan de manière à protéger au fur et à mesure les stations vivantes découvertes.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Actuellement deux Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) concernent des sites à Mulette perlière : la Rouvre et le Sarthon en Basse-Normandie. La mise en place d'outils de protection forts permettrait de prendre en compte ces stations beaucoup plus en amont lors d'études d'impacts et par conséquent d'influencer de manière plus importante le choix des fuseaux et les choix techniques de traversées des cours d'eau. Dans le cas des populations présentes sur des sites Natura 2000 les évaluations d'incidences permettent déjà d'atteindre ce but. La DREAL Centre a financé en 2010 une étude sur les possibilités de mise de place d'outils de protection sur des stations de Grande Mulette (étude réalisée par la SEPANT).					
Description de l'action	L'action concerne les DREAL des régions où des stations d'individus vivants sont encore présentes. Il convient au DREAL de définir le meilleur outil de protection. Au regard des résultats de l'étude SEPANT, l'outil le plus performant concernant la protection des cours d'eau semble être l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB). Toutefois, cet outil doit être manipulé avec prudence, en particulier sur les sites Natura 2000, faire l'objet d'une étude préalable et être validé par les comités de pilotage des sites Natura 2000, de manière à ne pas brusquer les populations par rapport au fait qu'un site Natura 2000 est présenté comme un ensemble de mesures non réglementaires.					
Moyens proposés	• Mise en place d'APPB sur les stations connues. • Mise à jour des couches SIG sous le logiciel CARMEN des DREAL. • Diffusion d'une couche SIG et d'une carte des stations connues et historiques sur les sites DREAL, ONEMA, ONCFS (Office National de Chasse et de la Faune Sauvage), MNHN, Observatoires Régionaux de l'Environnement. La présence et la prise en compte de la Mulette perlière doit devenir une priorité et une contrainte majeure dans les projets d'aménagements du territoire.					
Liens avec d'autres actions	A1.x / A3.2					
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Bretagne, Basse-Normandie, Pays-de-Loire, Lorraine, Bourgogne, Auvergne, Limousin, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte (actions A1.2) étend le champ des régions concernées.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'APPB mis en place / Nombre de téléchargements de la couche SIG spécifique / Connaissance de la Mulette perlière par les aménageurs.					
Pilote de l'action	DREAL Centre en tant que DREAL coordinatrice du Plan.					
Partenaires techniques potentiels	ONEMA / ONCFS / MNHN/INPN / Observatoires de l'Environnement / Bureaux d'études / Associations naturalistes.					
Evaluation financière	Sans objet.					
Financements possibles autre que PNA	Sans objet.					
Liens avec d'autres PNA	PNA Grande Mulette.					
Références	SEPANT 2009. Étude préalable à une protection de la Grande Mulette. Hérault, E. Orléans, DREAL Centre: 21pp.					

ACTION A4.2	**CLASSER LES COURS D'EAU DES BASSINS CONCERNES EN LISTE 1 AU TITRE DE L'ARRETE L214-7 DU CODE L'ENVIRONNEMENT.**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS4 : Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études réglementaires d'aménagement impactant des cours d'eau			
Domaine	Sauvegarde.			
Calendrier	Cette action pourra être réalisée à tout moment du Plan de manière à protéger au fur et à mesure les stations vivantes découvertes.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	La circulaire DCE du 06/02/08 relative au classement des cours d'eau au titre de l'article L. 214-17-I du code de l'environnement et aux obligations qui en découlent pour les ouvrages impose une cartographie de l'ensemble des cours d'eau français. Deux listes permettent d'imposer des restrictions quant à l'implantation d'ouvrages. La première liste est établie parmi les cours d'eau qui répondent au moins à l'un des 3 critères : • Ceux en très bon état écologique. • Ceux qui jouent un rôle de réservoirs biologiques nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant, identifiés par les SDAGE. • Ceux qui nécessitent une protection complète des poissons migrateurs amphihalins. Pour les cours d'eau inscrits dans cette liste, tout nouvel ouvrage faisant obstacle à la continuité écologique ne peut être autorisé ou concédé. Si la notion « d'ouvrage nouveau » s'applique au renouvellement des titres des ouvrages existant, elle doit être appliquée de manière éclairée lorsqu'il s'agit de la modification des caractéristiques d'ouvrages existants. La seconde liste est établie pour les cours d'eau pour lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs (amphihalins ou non). Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. Ces obligations s'appliquent au plus tard dans les 5 ans après la publication de la liste et doivent conduire à des résultats réels d'amélioration du transport des sédiments ou de la circulation des migrateurs. Elles peuvent concerner tant des mesures structurelles (construction de passe à poisson, etc.) que de gestion (ouverture régulière des vannes, etc.).					
Description de l'action	Des réflexions sont actuellement en cours concernant la révision des listes de cours d'eau classés. Il conviendrait de classer : • Les fleuves et rivières concernés par la présence d'individus vivants de Mulette perlière, en première liste : de la mer au dernier tronçon connu historiquement (au titre de deux poissons-hôtes : le Saumon atlantique et la Truite de mer). • Les fleuves et rivières concernées par des présences historiques, en seconde liste : de la mer au dernier tronçon connu historiquement.					
Moyens proposés	Cette action sera réalisée à l'échelle des grands bassins-versants.					
Liens avec d'autres actions	A1.x / A3.2					
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Bretagne, Basse-Normandie, Pays-de-Loire, Lorraine, Bourgogne, Auvergne, Limousin, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte (actions A1.2) étend le champ des régions concernées.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de cours d'eau classés au titre du Saumon atlantique et de la Truite de mer.					
Pilote de l'action	DREAL coordinatrices de bassins.					
Partenaires techniques potentiels	ONEMA / Agences de l'Eau / DREAL.					
Evaluation	Sans objet.					

financière	
Financements possibles autre que PNA	Sans objet.
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.
Références	Sans objet.

ACTION A4.3	**PROPOSER UNE MEILLEURE PRISE EN COMPTE DE LA MULETTE PERLIERE DANS LE RESEAU NATURA 2000**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS4 : Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études règlementaires d'aménagement impactant des cours d'eau			
Domaine	Sauvegarde.			
Calendrier	Cette action pourra être réalisée à tout moment du Plan de manière à protéger au fur et à mesure les stations vivantes découvertes.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	En 2010, 30 sites ZSC Natura 2000 sont définis pour la Mulette perlière.			
Description de l'action	L'action doit permettre une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans le réseau Natura 2000 et permettre ainsi la mise en place de mesures financées pour le maintien ou l'encouragement à de bonnes pratiques favorables à l'espèce. L'inscription au Formulaire Standard de Données des sites Natura 2000 concernés oblige également à la réalisation d'études d'incidences et favorise donc la prise en compte règlementaire de l'espèce.			
Moyens proposés	• Proposition d'amendements des FSD des ZSC concernant des cours d'eau où l'espèce est présente. • Proposition de nouveaux p-SIC concernant des cours d'eau où l'espèce est présente. • Propose l'extension des sites Natura 2000 à tout le réseau hydrographique et aux parcelles riveraines du lit majeur. Mise à jour et diffusion des couches SIG sous le logiciel CARMEN des DREAL.			
Liens avec d'autres actions	A1.x / A3.2			
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Bretagne, Basse-Normandie, Pays-de-Loire, Lorraine, Bourgogne, Auvergne, Limousin, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte (actions A1.2) étend le champ des régions concernées.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de FSD revus / Nombre de p-SIC spécifiques proposés.			
Pilote de l'action	DREAL Centre en tant que DREAL coordinatrice du Plan.			
Partenaires techniques potentiels	Commission européenne / Ministère de l'Environnement / ONEMA / ONCFS / MNHN / Observatoires de l'Environnement.			
Evaluation financière	Sans objet.			
Financements possibles autre que PNA	Sans objet.			
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.			
Références	Sans objet.			

ACTION A5.1	**MISE EN PLACE DE PRESCRIPTIONS PARTICULIERES VISANT A AMELIORER LA GESTION DES RIVIERES ET LEURS FONCTIONNALITES**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS5 : Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation du cycle reproductif en milieu naturel.			
Domaine	Sauvegarde.			
Calendrier	Cette action sera à mettre en place de manière progressive et conjointe avec les politiques actuelles d'amélioration de la qualité des eaux.	n1	n2	n3 n4 n5
Contexte	Les politiques des Agences de l'Eau, des DREAL coordinatrice de bassin, des Etablissements publiques de bassins et des syndicats d'eau sont aujourd'hui tournées vers l'amélioration générale de la qualité des eaux. De grands efforts sont actuellement fournis de manière à répondre aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). La DCE impose également un bon état écologique général prenant en compte la fonctionnalité des cours d'eau. Le Life+ LIFE02 NAT/B/008590 "Restauration de l'habitat de la mulette perlière en Belgique » a mis en place un certain nombre de mesures sur le plan local de manière à favoriser les bonnes pratiques agricoles et forestières à proximité des cours d'eau à Mulette.			
Description de l'action	Au regard de l'ensemble des études réalisées (A1 à A4), il sera possible de définir les conditions d'une sauvegarde et d'une pérennisation des populations de Mulette perlière. Cette action vise donc à garantir le succès des mesures de sauvegarde et de renforcement des populations.			
Moyens proposés	• Prise en compte des exigences de la Mulette perlière dans les documents de stratégie et d'aménagement des cours d'eau (SDAGE, SAGE, DOCOB Natura 2000, trames vertes et bleues...). • Mise en place de lignes de financements prioritaires sur les secteurs à enjeux (présence de stations de Mulette perlière à proximité). • Diffusion d'un cahier des bonnes pratiques de gestion et d'entretien des cours d'eau sur les cours d'eau où l'espèce est présente sur le modèle des actions menées dans le cadre du LIFE+ Mulette perlière (Belgique).			
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x / A3.2 / A4.x / A5.x			
Régions concernées	France entière.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Prise en compte de la Mulette perlière comme espèce parapluie pour une gestion « plus naturelle » des cours d'eau / Nombre d'utilisation de la ligne de financement spécifique.			
Pilote de l'action	Agences de l'Eau.			
Partenaires techniques potentiels	DREAL coordinatrices de bassins / ONEMA / Etablissements publiques de bassins / Syndicats d'eau / Bureaux d'études / Associations naturalistes.			
Evaluation financière	Sans objet.			
Financements possibles autre que PNA	Sans objet.			
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.			
Références	LIFE02 NAT/B/008590 "Restauration de l'habitat de la mulette perlière en Belgique ». MOTTE, 2005. Moule perlière et exploitation forestière : un couple à réinventer. LIFE02 NAT/B/008590.			

ACTION A5 .2	**RESTAURER OU PERENNISER LA TRANSPARENCE MIGRATOIRE ET SEDIMENTAIRE SUR LES PRINCIPAUX BASSINS CONCERNES**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS5 : Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation du cycle reproductif en milieu naturel.			
Domaine	Sauvegarde.			
Calendrier	Cette action sera à mettre en place de manière progressive et conjointe avec les politiques actuelles d'amélioration de la qualité des eaux.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Une étude est actuellement menée par l'ONEMA afin de dresser une carte précise de l'ensemble des ouvrages de gestion hydrauliques présent sur le territoire français. Parallèlement, des réflexions multicritères sont engagées sur les grands bassins français afin d'étudier les possibilités de restauration de la continuité longitudinale (arasement ou effacement de barrage/ouvrage, équipement par passes à poissons). A l'heure actuelle, deux poissons-hôte migrateurs sont recensés pour la Mulette perlière. Les populations actuelles de Mulette perlière peuvent être dans un premier temps maintenues, grâce à la présence d'un troisième poisson-hôte, sédentaire, la Truite fario. Néanmoins, une réflexion plus générale sur la transparence migratoire permettrait également de revoir le mode de gestion général des cours d'eau. Outre la question écologique, le maintien de la transparence sédimentaire est également un point important afin de limiter les impacts par envasement dans les retenues.					
Description de l'action	Sur l'ensemble des cours d'eau où des stations vivantes sont connues, des études seront réalisées afin de caractériser leur cloisonnement. Des réflexions devront s'engager sur les possibilités de restaurer la transparence piscicole et sédimentaire des ouvrages afin de permettre : -la remontée des poissons-hôtes jusqu'aux stations d'individus vivants. -la redescente ou la remontée des poissons-hôtes après infestation de manière à favoriser le développement de nouvelles stations. -limiter les processus d'envasement en amont des ouvrages (perte d'habitat favorable).					
Moyens proposés	• Etude des continuités écologiques et de la transparence migratoire et sédimentaire sur les cours d'eau hébergeant des individus vivants. Cette étude doit être effectuée en relation directe avec les inventaires. • Mise en place de lignes de financements prioritaires sur les cours d'eau prioritaire (présence de stations de Mulette perlière à proximité).					
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x / A3.2 / A4.x / A5.x					
Régions concernées	France entière (aire historique).					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'études lancées par bassin ou sous-bassin / Nombre d'utilisation de la ligne de financement spécifique / Evolution du nombre d'ouvrages effacés, arasés ou équipés.					
Pilote de l'action	Agences de l'Eau.					
Partenaires techniques potentiels	DREAL coordinatrices de bassins / ONEMA / Etablissements publiques de bassins / Syndicats d'eau / Bureaux d'études / Associations naturalistes.					
Evaluation financière	Non évaluée.					
Financements possibles autre que PNA	Agences de l'Eau.					
Liens avec d'autres PNA	PNA Grande Mulette.					
Références	Sans objet.					

ACTION A5 .3	**REFLECHIR AUX POSSIBILITES DE GESTION DES POISSONS-HOTES DANS LES COURS D'EAU HEBERGEANT LA MULETTE PERLIERE**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS5 : Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation du cycle reproductif en milieu naturel.			
Domaine	Sauvegarde.			
Calendrier	Cette action pourra être mise en place tout au long du PNA.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Actuellement plusieurs dispositions réglementaires permettent de gérer les populations piscicoles : - art. L432-5 du Code de l'Environnement : liste des poissons, crustacés et grenouilles susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques dans les eaux visées au présent titre et dont l'introduction est, de ce fait, interdite. - art. L432-10 du Code de l'Environnement : interdiction d'introduire l'espèce Brochet, Perche, Blackbass et Sandre en cours d'eau de 1ère catégorie. - art. L436-12, R436-69 et R436-79 du Code de l'Environnement (modifié par le décret n°2004599 du 18 juin 2004) : relatif à la mise en place de réserves de pêche temporaire ou permanente au sein desquelles la pêche est interdite. Parallèlement à cette législation, la circulaire DCE 2008 06/02/08 impose la définition de réservoirs biologiques correspondant à « des aires où les espèces animales et végétales des communautés définissant le bon état écologique peuvent trouver et accéder à l'ensemble des habitats naturels nécessaires à l'accomplissement des principales phases de leur cycle biologique : reproduction, abri, repos, croissance, alimentation ». Cette cartographie a été réalisée dans le cadre des révisions récentes des SDAGE. Elle est donc opposable au tiers.					
Description de l'action	Afin de rendre les populations de Mulette perlière fonctionnelles et leur permettre de recruter, la présence de poissons-hôtes est indispensable. Outre les poissons migrateurs, les populations de Truite fario de souche doivent être favorisées.					
Moyens proposés	• Intégrer toutes les stations vivantes connues à la cartographie des réservoirs biologiques. • Mise en place de réserves de pêche sur les tronçons abritant des individus vivants : limitation du dérangement en lit mineur, pas de pollution aux appâts, maintien population de Truite. • Interdiction de rempoissonnement à base de Truite arc-en-ciel, poisson concurrençant la Truite autochtone (alimentation, occupation habitats) et n'étant pas un poisson-hôte de la Mulette perlière. • Interdiction de rempoissonnement à base d'espèces carnassières de seconde catégorie (art. L432-10). • Rempoissonnement des cours d'eau en Truite fario, si nécessaire et uniquement à base de truite de souche (truite du cours d'eau, reproduit en pisciculture et réintroduite pour renforcement génétique).					
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x / A3.2 / A4.x / A5.x					
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Bretagne, Basse-Normandie, Pays-de-Loire, Lorraine, Bourgogne, Auvergne, Limousin, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte (actions A1.2) étend le champ des régions concernées.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de réserves de pêche mises en place.					
Pilote de l'action	ONEMA, Fédération Nationale des APPMA.					
Partenaires techniques potentiels	A définir.					

Evaluation financière	Non évaluée.
Financements possibles autre que PNA	A définir.
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.
Références	Sans objet.

ACTION A6.1	**REFLECHIR AU MONTAGE DE PROGRAMME LIFE+ DE MANIERE A ACCELERER LE SAUVETAGE DE L'ESPECE**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS6 : Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce			
Domaine	Sauvegarde.			
Calendrier	Cette action de réflexion pourra être lancée à tout moment durant le PNA.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Plusieurs LIFE ont été proposés et mis en place en Europe pour sauver les dernières populations de Mulette perlière et restaurer leur habitat. Actuellement l'association Bretagne-Vivante-SEPNB coordonne le seul LIFE+ français (LIFE 09/NAT/FR/000583) visant à reproduire en captivité et renforcer les populations de Mulette perlière du Massif armoricain.			
Description de l'action	Afin de répondre aux besoins de financements concernant la réalisation des actions préconisées dans le PNA, un apport de fond européen sera recherché, notamment concernant les actions A3.1 et A3.2 (reproduction en ferme-élevage et réintroduction). D'autres programmes LIFE pourraient être proposés à la Commission européenne au titre du LIFE+ Nature.			
Moyens proposés	• Suivi de la mise en place et des résultats du LIFE+ « Massif armoricain ». • Réflexion sur les opportunités de portage.			
Liens avec d'autres actions	Ensemble des actions.			
Régions concernées	A définir.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'études d'opportunité.			
Pilote de l'action	Opérateur PNA.			
Partenaires techniques potentiels	DREAL / Ministère de l'Environnement.			
Evaluation financière	10 000 euros (5000 euros par structure).			
Financements possibles autre que PNA	Sans objet.			
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.			
Références	Sans objet.			

ACTION A7.1	**METTRE EN PLACE UNE STRUCTURE NATIONALE POUR LA COORDINATION DES ACTIONS**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS7 : Coordonner les actions et améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de nayades.			
Domaine	Communication.			
Calendrier	La structure choisie animera le Plan durant les 5 ans de sa durée.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Le plan d'actions rassemble un grand nombre de partenaires et propose la réalisation d'un nombre d'actions conséquent. Sa mise en œuvre, son financement et son bon déroulement nécessite la désignation d'un animateur qui coordonne ce travail.			
Description de l'action	Animer un réseau de partenaires techniques et financiers pour mettre en place les actions du plan.			
Moyens proposés	• Mise en place et animation d'un réseau de coopération sur l'ensemble du territoire national. Ce réseau devra rassembler l'ensemble des partenaires du plan ainsi que d'autres acteurs susceptibles d'être concernés ou de pouvoir apporter leur aide (scientifiques, experts étrangers...). • L'animateur du réseau devra assurer la recherche de financements pour la mise en œuvre des actions, la mise à disposition d'une aide technique et scientifique à la mise en œuvre des actions, le suivi et l'évaluation des actions... Il pourra prendre en charge une partie des actions. • L'animateur du plan d'actions sera soutenu dans ce rôle par la DREAL coordinatrice. Un comité de pilotage sera mis en place. • Le montage d'au moins un programme européen type **LIFE+** sera être envisagé pour contribuer au financement des actions proposées dans le plan (voir action A6.1). • L'animateur coordonnera la diffusion d'informations en direction des scientifiques et du grand public.			
Liens avec d'autres actions	Ensemble des actions.			
Régions concernées	France entière.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Temps annuel d'animation / Nombre de contacts membres du réseau / Nombre et type de communications entre les acteurs (brochure de présentation du plan, réunions, bulletins ...) / Edition de rapports annuels d'activité de l'animateur et tous rapports de réunions organisées.			
Pilote de l'action	Opérateur du Plan.			
Partenaires techniques potentiels	DREAL coordinatrice / ONEMA			
Evaluation financière	200 000 euros en totalité (40 000 / an).			
Financements possibles autre que PNA	DREAL / Ministère de l'Environnement / LIFE+.			
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.			
Références	Sans objet.			

ACTION A7.2	**AMELIORER LA COMMUNICATION SUR CETTE ESPECE INCONNUE ET SUR LES AUTRES ESPECES DE NAYADES**	**Priorité**		
		1	**2**	**3**
Objectif concerné	OS7 : Coordonner les actions et améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de nayades.			
Domaine	Communication.			
Calendrier	Cette action sera à réaliser de manière transversale tout au long du Plan.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Actuellement de gros efforts ont été entrepris afin de faire apparaître la problématique Mulette perlière aux yeux du grand public (G.Cochet, LIFE+ en France et en Europe).			
Description de l'action	L'opérateur et animateur du Plan (action 7.1) aura la charge de définir un plan de communication vers les scientifiques et vers le grand public.			
Moyens proposés	• Mise en place et animation d'un site internet participatif permettant de télécharger le Plan National d'Actions, les articles scientifiques en lien avec la Mulette perlière, les cartes (actions A1.x et A4.x) et de déposer des observations (localisation sous google.map, fiches d'observation, photos). Cette démarche déjà réalisée par des associations dans le cadre d'atlas régionaux fonctionne très bien. Un partenariat pourra être envisagé avec l'INPN pour le dépôt de données brutes. • Edition d'une brochure concernant les enjeux relatifs à la Mulette perlière distribuée par les Agences de l'Eau, les DREAL, l'ONEMA, les observatoires de l'environnement,... . • Bulletins d'informations. • Rédaction d'articles scientifiques et de vulgarisation. • Réalisation d'un court-métrage sur la Mulette perlière. • Organisation de deux colloques de restitution des résultats (en fin de Plan). • Mise en place d'une plateforme d'échanges européens. • Actions de sensibilisation (écoles, création d'une mallette pédagogique « moule »)			
Liens avec d'autres actions	Ensemble des actions.			
Régions concernées	France entière / Europe.			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'articles scientifiques / Nombre d'articles de vulgarisation / Réalisation d'un court-métrage.			
Pilote de l'action	Opérateur du Plan.			
Partenaires techniques potentiels	DREAL coordinatrice / ONEMA / Agences de l'Eau / Universités / Bureaux d'études / Associations naturalistes.			
Evaluation financière	100 000 euros en totalité (20 000 / an).			
Financements possibles autre que PNA	DREAL / Ministère de l'Environnement / LIFE+.			
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.			
Références	Sans objet.			

V.3.2. MODALITES ORGANISATIONNELLES DU PLAN

Rôle des partenaires

- La direction du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire en charge de la protection de la nature :
  - choisit l'animateur du plan avec la DREAL Centre ;
  - donne des instructions aux préfets ;
  - assure le suivi de la mise en œuvre du plan par l'intermédiaire de la DREAL Centre.
- Les autres directions d'administrations centrales
  - assurent le suivi de la mise en œuvre du plan par l'intermédiaire des services déconcentrés ;
  - assurent l'intégration de la stratégie du plan dans les politiques qu'elles portent.
- La DREAL Centre, coordinatrice du plan
  - diffuse le plan ;
  - réunit et préside le comité de pilotage ;
  - valide le programme annuel avec les Partenaires identifiés financiers et le diffuse ;
  - est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan, élaboré par l'animateur du plan ;
  - coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
  - à un droit d'accès aux données réunies par les Partenaires identifiés, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagements).
- **L'animateur du plan (ou opérateur)**
  - centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;
  - anime le plan, participe aux comités de pilotage et d'experts, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre aux comités de pilotage et d'experts et établit le bilan annuel des actions du plan ;
  - assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
  - assure sous l'égide des financeurs du plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de la Mulette perlière par les acteurs et le grand public ;
  - assure le soutien technique pour tous les acteurs du plan d'actions.
- **Les représentants scientifiques au comité de pilotage :**
  - sont choisis par la DIREN/DREAL coordinatrice après avis du comité de suivi ;
  - conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ;
  - sont membres du comité de pilotage. Le nombre de représentants scientifiques au comité de pilotage doit être cohérent avec la taille de celui-ci et au minimum de 2.

- **Les DREAL associées**

  diffusent le plan auprès des Partenaires identifiés locaux ;

  animent avec les Partenaires identifiés du plan dans leur région la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire (au minimum dans le cadre des budgets alloués par le MEEDAT) ;

  informent la DREAL Centre coordinatrice des éléments relatifs au plan et notamment transmettent la synthèse des données de leur territoire ;

  ont un droit d'accès aux données réunies par leurs Partenaires identifiés régionaux, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence des espèces dans les projets d'aménagement).

Les DREAL dont le territoire est concerné par la présence d'individus vivants sont en 2010 :

-la DREAL Bretagne
-la DREAL Basse-Normandie
-la DREAL Pays-de-Loire
-la DREAL Lorraine
-la DREAL Bourgogne
-la DREAL Auvergne
-la DREAL Limousin
-la DREAL Aquitaine
-la DREAL Midi-Pyrénées.

Il est important de rappeler que certaines actions sont également à réaliser sur le territoire de régions concernées par la présence historique de la Mulette perlière. Les budgets alloués dans ces régions pourraient être alloués sur des cartes de répartition historique et actuelle. Ces actions concernent : **la DREAL Centre, la DREAL Champagne-Ardenne, la DREAL Franche-Comté, la DREAL Poitou-Charentes, la DREAL Rhône-Alpes et la DREAL Languedoc-Roussillon.**

- **Les autres services déconcentrés**

  ont un rôle dans la prise en compte du plan dans la politique menée sur leur territoire ;

  veillent à l'intégration des mesures prévues dans le plan dans les activités sectorielles dont ils ont la charge.

- **Les autres Partenaires identifiés**

  sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du Plan ;

  ont un rôle dans la prise en compte des actions du plan dans les projets dont ils sont porteurs.

Ces autres Partenaires identifiés sont :

- Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale ;
- Les établissements publics et autres Partenaires identifiés scientifiques et techniques (notamment Universités);

- Les associations de protection de la Nature et le réseau des bénévoles ;
- Les socioprofessionnels dont les bureaux d'études ;
- Le Comité National de Protection de la Nature qui valide le Plan d'actions au niveau national ;
- Les Comités scientifiques régionaux du patrimoine naturel qui valideront, le cas échéant, les déclinaisons régionales du plan national d'action.

➢ **Le comité de pilotage national du plan national d'actions**

Il prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions. Il intervient dans la phase de mise en œuvre de ce plan. Il aura été défini dans sa composition lors de l'élaboration du plan. Des membres du comité de suivi peuvent se retrouver dans le comité de pilotage.

Il propose les orientations stratégiques et budgétaires.

Il se réunit au moins une fois par an et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.

En fonction des besoins, une déclinaison locale de ce comité national pourra être mis-en-œuvre à travers l'animation de comités régionaux.

Durée, suivi et évaluation du Plan

➢ **Calendrier**

La durée du plan est fixée à cinq ans (2010-2015). Au terme de son application, une évaluation sera établie afin d'apprécier l'efficacité des moyens mis en œuvre à l'issue de ce plan et pour vérifier l'adéquation des actions en rapport aux objectifs fixés. Dans un souci d'impartialité et d'objectivité, l'analyse des résultats sera préférentiellement confiée à un tiers, le bilan final pouvant être réalisé par l'opérateur.

Pour permettre un suivi des actions mises en œuvre pendant la durée du plan, un bilan de ces actions sera réalisé chaque année. Il donnera au comité de pilotage les éléments nécessaires à une éventuelle réorientation des priorités.

Ce rapport annuel, rédigé par l'opérateur, contiendra au minimum :

➢ un bilan des réalisations action par action indiquant l'état d'avancement et, le cas échéant, les raisons des retards constatés ;
➢ les comptes rendus de réunions techniques ;
➢ le projet de programmation des actions pour l'année suivante ;
➢ une synthèse des supports de communication ;
➢ un bilan financier.

Les réunions des comités de pilotage régionaux devront être organisées en amont des réunions annuelles du comité de pilotage national. Les bilans régionaux devront être transmis à l'opérateur au plus tard deux mois avant les réunions du comité de pilotage national. Le bilan annuel sera transmis au comité de pilotage au moins deux semaines avant sa réunion annuelle.

CALENDRIER DE MISE EN PLACE DES ACTIONS

Domaine	OS	Code Action	Intitulé	Priorité	n 1	n 2	n 3	n 4	n 5
Amélioration des connaissances	OS1	A1.1	Réaliser une carte précise des données historiques de Mulette perlière en France.	1					
		A1.2	Continuer l'inventaire des bassins-versants historiques.	1					
		A1.3	Réaliser l'évaluation et la cartographie précise des populations vivantes.	1					
	OS2	A2.1	Préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants.	1					
		A2.2	Analyser le cycle vital de l'espèce (biologie, écologie) sur les stations d'individus vivants *in situ*.	1					
		A2.3	Suivre les populations vivantes à long terme.	2					
Sauvegarde	OS3	A3.1	Mise en place d'un procédé de reproduction *ex situ* dans le but de réintroduire des poissons infestés ou des juvéniles.	1					
		A3.2	Réintroduire des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires.	1					
	OS4	A4.1	Mise en place de contraintes règlementaires comme des APPB sur les tronçons de cours d'eau concernés par la présence de la Mulette perlière.	1					
		A4.2	Classer les cours d'eau des bassins concernés en liste 1 au titre de l'arrêté L214-7 du Code l'Environnement.	3					
		A4.3	Proposer une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans le réseau NATURA 2000.	2					
	OS5	A5.1	Mise en place de contraintes particulières visant à améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités.	2					
		A5.2	Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés.	3					
		A5.3	Réfléchir aux possibilités de gestion des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Mulette perlière.	1					
	OS6	A6.1	Réfléchir au montage de programmes LIFE+ de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce.	3					
Communication	OS7	A7.1	Mettre en place une structure nationale pour la coordination des actions.	1					
		A7.2	Améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de nayades	2					

➢ Indicateurs

Chaque action fait référence à un ou plusieurs indicateurs qui permettent d'évaluer leur réalisation. Le tableau ci-dessous les reprend de manière synthétique. Le Comité de pilotage pourra amender cette liste au cours du Plan.

LISTE DES INDICATEURS DE SUIVI

Code Action	Intitulé	Indicateurs
A1.1	Réaliser une carte précise des données historiques de Mulette perlière en France.	Nombre de collections visités / Nombre de nouvelles mentions de données historiques de Mulette perlière / Cartographie et mise à jour.
A1.2	Continuer l'inventaire des bassins-versants historiques.	Nombre de cours d'eau inventoriés / Nombre de stations historiques observées / Nombre de stations vivantes observées.
A1.3	Réaliser l'évaluation et la cartographie précise des populations vivantes.	Nombre de stations estimées / Evaluation des populations par cours d'eau.
A2.1	Préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants.	Nombre de stations étudiés / Nombre de sous-thèmes étudiés / Nombre d'articles publiés sur le sujet.
A2.2	Analyser le cycle vital de l'espèce (biologie, écologie) sur les stations d'individus vivants *in situ*.	Nombre de stations étudiés / Nombre de sous-thèmes étudiés / Nombre d'articles publiés sur le sujet.
A2.3	Suivre les populations vivantes à long terme.	Nombre d'études de suivis engagées.
A3.1	Mise en place d'un procédé de reproduction *ex situ* dans le but de réintroduire des poissons infestés ou des juvéniles.	Nombre de jeunes moules produites / Nombre de poissons infestés produits.
A3.2	Réintroduire des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires.	Nombre de poissons infestés réintroduits / Nombre de jeunes moules réintroduits.
A4.1	Mise en place de contraintes règlementaires comme des APPB sur les tronçons de cours d'eau concernés par la présence de la Mulette perlière.	Nombre d'APPB mis en place / Nombre de téléchargements de la couche SIG spécifique / Connaissance de la Mulette perlière par les aménageurs.
A4.2	Classer les cours d'eau des bassins concernés en liste 1 au titre de l'arrêté L214-7 du Code l'Environnement.	Nombre de cours d'eau classés au titre du Saumon atlantique et de la Truite de mer.
A4.3	Proposer une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans le réseau NATURA 2000.	Nombre de FSD revus / Nombre de p-SIC spécifiques proposés.
A5.1	Mise en place de contraintes particulières visant à améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités.	Prise en compte de la Mulette perlière comme espèce parapluie pour une gestion « plus naturelle » des cours d'eau / Nombre d'utilisation de la ligne de financement spécifique.
A5.2	Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés.	Nombre d'études lancées par bassin ou sous-bassin / Nombre d'utilisation de la ligne de financement spécifique / Evolution du nombre d'ouvrages effacés, arasés ou équipés.
A5.3	Réfléchir aux possibilités de gestion des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Mulette perlière.	Nombre de réserves de pêche mises en place.
A6.1	Réfléchir au montage de programmes LIFE+ de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce.	Nombre d'études d'opportunité.
A7.1	Mettre en place une structure nationale pour la coordination des actions.	Temps annuel d'animation / Nombre de contacts membres du réseau / Nombre et type de

		communications entre les acteurs (brochure de présentation du plan, réunions, bulletins ...) / Edition de rapports annuels d'activité de l'animateur et tous rapports de réunions organisées.
A7.2	Améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de nayades	Nombre d'articles scientifiques / Nombre d'articles de vulgarisation / Réalisation d'un court-métrage.

V.3.3. ESTIMATION FINANCIERE

L'évaluation financière présentée ci-dessous est à considérer comme une estimation. Le budget de certaines actions sera à préciser, notamment les coûts relatifs à la ferme d'étude/élevage. Ces budgets pourront être étudiés de manière plus approfondie dans le cadre de l'action A6.1.

ESTIMATION FINANCIERE DES ACTIONS							
Code Action	**Intitulé**	**Coûts estimés totaux**	**n 1**	**n 2**	**n 3**	**n 4**	**n 5**
A1.1	Réaliser une carte précise des données historiques de Mulette perlière en France.	30 000 €	30 000 €				
A1.2	Continuer l'inventaire des bassins-versants historiques.	150 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €		
A1.3	Réaliser l'évaluation et la cartographie précise des populations vivantes.	150 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €
A2.1	Préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants.	150 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €
A2.2	Analyser le cycle vital de l'espèce (biologie, écologie) sur les stations d'individus vivants *in situ*.	150 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €
A2.3	Suivre les populations vivantes à long terme.	120 000 €		30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €
A3.1	Mise en place d'un procédé de reproduction *ex situ* dans le but de réintroduire des poissons infestés ou des juvéniles.	610 000 €			550 000 €	30 000 €	30 000 €
A3.2	Réintroduire des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires.	90 000 €			30 000 €	30 000 €	30 000 €
A4.1	Mise en place de contraintes règlementaires comme des APPB sur les tronçons de cours d'eau concernés par la présence de la Mulette perlière.	Sans objet	X	X	X	X	X
A4.2	Classer les cours d'eau des bassins concernés en liste 1 au titre de	Sans objet	X	X	X	X	X

	l'arrêté L214-7 du Code l'Environnement.						
A4.3	Proposer une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans le réseau NATURA 2000.	Sans objet	X	X	X	X	X
A5.1	Mise en place de contraintes particulières visant à améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités.	Sans objet	X	X	X	X	X
A5.2	Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés.	Sans objet	X	X	X	X	X
A5.3	Réfléchir aux possibilités de gestion des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Mulette perlière.	Sans objet	X	X	X	X	X
A6.1	Réfléchir au montage de programmes LIFE+ de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce.	10 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €
A7.1	Mettre en place une structure nationale pour la coordination des actions.	200 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €
A7.2	Améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de nayades	100 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €
		1 760 000 €	232 000 €	232 000 €	812 000 €	242 000 €	242 000 €

ESTIMATIF FINANCIER PAR PRIORITE DES ACTIONS		
Action/Priorité	**Nombre d'actions**	**Montant total des actions sur la durée du plan**
Actions priorité 1	10	1 530 000 €
Actions priorité 2	4	220 000 €
Actions priorité 3	3	10 000 €
TOTAL ACTIONS	**17**	**1 760 000 €**

Glossaire

Amphihalin : Qui vit aussi bien en eaux douces qu'en eau de mer

Cténidie : branchie des mollusques servant à la fois à la respiration et à l'alimentation. Les œufs sont également fécondés au sein des cténidies.

Eutrophe : Se dit d'un milieu enrichi en matière organique (les nitrates et les phosphates sont des facteurs d'eutrophisation des rivières)

Glochidie : Nom de la larve des moules

Marsupium : « Poche » dans les branchies où sont élevés les jeunes chez les espèces ovovivipares.

Oligotrophe : Se dit d'un milieu pauvre en matière organique.

Périostracum : Couche organique recouvrant l'extérieur des coquilles.

Umbo : « Sommet » de la coquille, au niveau de la charnière. L'umbo représente les plus jeunes stades de l'individu.

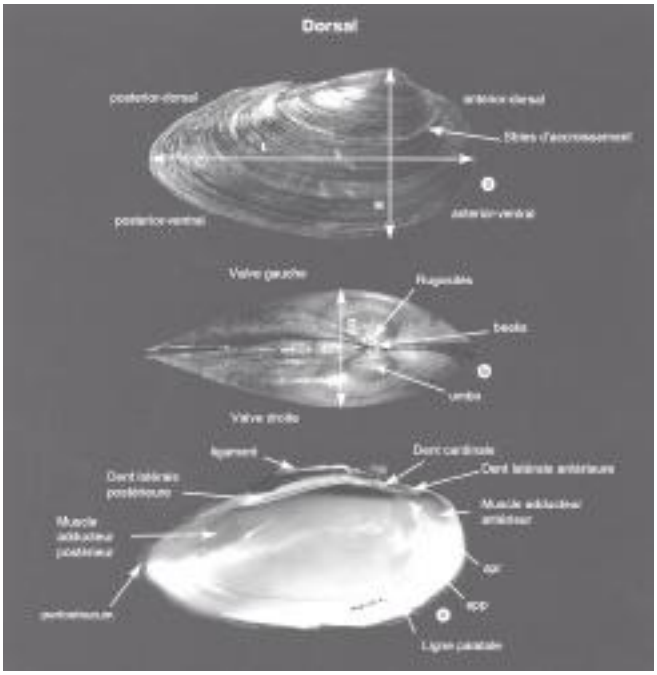

Références

ALTMÜLLER R. & DETTMER R., 2006. - Successful species protection measures for the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) through the reduction of unnaturally high loading of silt and sand in running waters. Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 26(4):192-204.

ARAUJO, R., I. GOMEZ & A. MACHORDOM 2005. - The identity and biology of *Unio mancus* Lamarck, 1819 (=*U. Elongatulus*) (bivalvia: unionidae) in the Iberian Peninsula. *Journal of Molluscan Studies* 71 (1): 25.

ARAUJO, R. & M. A. RAMOS 2001. - *Action plans for* Margaritifera auricularia *and* Margaritifera margaritifera *in Europe*. Council of Europe Publishing, Strasbourg, 64 pp.

ARAUJO, R., C. TOLEDO, D. V. DAMME, M. GHAMIZI & A. MACHORDOM 2009. - *Margaritifera marocana* (Pallary 1918): a valid species inhabiting moroccan rivers. *Journal of Molluscan Studies* 75: 95-101.

ARAUJO, R., C. TOLEDO, K.-O. NAGEL, J. REIS & A. MACHORDOM 2007. - How many unionoid taxa live in the western Palearctic? WorldCongress of Malacology, Antwerpen.

BAUER, G. 1987. - Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. *Journal of Animal Ecology* 56: 691-704.

BAUER, G. 1998. - Allocation policy of female freshwater pearl mussels. . *Oecologia* 117: 90-94.

BENSETTITI, F. & V. GAUDILLAT 2006.- *Cahiers d'Habitats tome 7 : Espèces animales.* Paris, 352 pp.

BJÖRK, S. 1962. - Investigation on *Margaritifera margaritifera* and *Unio crassus*. Limnologic studies in rivers in South Sweden. *Acta Limnologica* 4 (5-109).

BONNEMERE, L. 1901.- *Les mollusques des eaux douces de France et leurs perles*. Publié par Institut international de bibliographie scientifique, 1901, Paris, 154 pp.

BONNET S., 2008. La mulette perlière : un témoin précieux du creusement des vallées en Bretagne. Penn ar Bed, Eds. Bretagne Vivante-SEPNB 205: 40-48.

BOUCHET, P. 1990. - La malacofaune française: Endémisme, Patrimoine naturel et Protection. *Revue d'Ecologie (la Terre et la Vie)* 45: 259-288.

BOUCHET, P., G. FALKNER & M. B. SEDDON 1999. - Lists of protected land and freshwater molluscs in the Bern Convention and European Habitats Directive: are they relevant to conservation? *Biological Conservation* 90 (1): 21-31.

BOYCOTT, A. E. 1936. - The habitats of freshwater Mollusca in Britain. *Journal of Animal Ecology* 5: 116-186.

BUDDENSIEK, V. 1995. - The culture of juveniles freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera* L. in cages: a contribution to conservation programmes and the knowledge of habitat requirement. *Biological Conservation* 74: 33-40.

COCHET, G. 1998.- *Inventaire des cours d'eau à* Margaritifera margaritifera *en France*. Ministère de l'Environnement, pp.

COCHET, G. 1999a.- *Inventaire des cours d'eau à* Margaritifera margaritifera *dans le Parc du Morvan*. Parc naturel régional du Morvan, 22 pp.

COCHET, G. 1999b. - Le statut des Margaritiferidae de France (Mollusca, Bivalvia, Unionacea, Margaritiferidae). *Vertigo* 6: 27-31.

COCHET, G. (2000) : La Mulette perlière. –In : RAMEAU J. C., GAUBERVILLE C. & DRAPIER, N. (Eds.), Gestion forestière et diversité biologique. Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Atlas non paginé. Paris (Institut pour le Développement Forestier).

COCHET, G. (2000) : Impact des aménagements des cours d'eaux et des activités agro-sylvicoles sur les populations françaises de Margaritifera margaritifera. Propositions pour une reconquête des cours d'eaux par l'espèce. – In : Atelier sur les corridors écologiques pour les invertébrés : stratégies de dispersion et de recolonisation dans le paysage agrosylvicole moderne. Actes : 123-127. Neuchâtel (Conseil de l'Europe).

COCHET, G. 2000. - Inventaire des cours d'eau à *Margaritifera margaritifera* en France. Paris, Ministère de l'environnement et Direction de l'eau**:** 175 pp.

COCHET G., EVEN G, HESNARD O. & LABADILLE C.E. (2002) : Nouvelles données sur la répartition de deux espèces de moules d'eaux douces – *Margaritifera margaritifera* (L.) et *Unio crassus* (Phil.) dans les fonds siliceux de la Rouvre, de l'Udon et de l'Orne. Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. 118 : 55-67.

COCHET G. (2002) : *Margaritifera margaritifera*, la Mulette perlière – In : Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La documentation Française. Paris. 353 p.

COCHET, G. 2004.- *La Moule perlière et les nayades de France. Histoire d'une sauvegarde.* Christian Bouchardy, Nohanent, 32 pp.

COCHET, G. & Paris, L.(2005) : La moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) dans le Morvan. – Cahiers scientifiques du Parc Naturel Régional du Morvan, 3, 22 p.
COCHET, G. 2007. - Barrage effacé... biodiversité retrouvée. *Le Courrier de la Nature* 232.

COCHET, G. (2008) : Moule perlière et Grande Mulette en France : vers une prochaine extinction, Penn ar Bed, 203 : 18-24.

COCHET, G. 2010. – Fleuves et rivières sauvages au fil des réserves naturelles de France. Delachaux et Niestlé. 191 p.

CUNJAK, R. A. & S. E. MCGLADDERY 1991. - The parasite-host relationship of glochidia (Mollusca: Margaritiferidae) on the gills of young of-the-year Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Zoology* 69: 353-358.

DEGERMAN E., ALEXANDERSON S., BERGENGREN J., HENRICKSON L., JOHANSSON B.E. & LARSEN B.M., 2009. Restoration of Freshwater Pearl Mussel Streams, LIFE Nature "Freshwater Pearl Mussel and its Habitats in Sweden", WWF Sweden, Solna.

DUNCA, E., H. SÖDERBERG, H. MUTVEI & O. NORGRANN 2007. - The relationship between age and shell length in freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*) from Sweden. WorldCongress of Malacology, Antwerpen.

FLESSELLE, M. D. 1822.- *Les jeunes voyageurs en France, histoire amusante, Tome 4e* Paris pp.

GEIST, J. 2005. - Conservation Genetics and Ecology of European Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera margaritifera* L.). Salzburg, Universität München**:** 132 pp.

GEIST, J. & K. AUERSWALD 2007. - Physicochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). *Freshwater Biology* 52: 2299-2316.

GEIST J., AUERSWALD K. & BOOM A., 2005. Stable carbon isotopes in freshwater mussel shells: Environmental record or marker for metabolic activity? Geochimica et Cosmochimica Acta, 69(14): 3545-3554.

GEIST J., WUNDERLICH H. & KUEHN R., 2008. Use of molluscs shells for DNA-Based molecular analyses. Journal of Molluscan Stidies, 74: 337-343.

GEIST, J. & R. KUEHN 2005. - Genetic diversity and differentiation of central European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.) populations: implications for conservation and management. *Molecular Ecology* 14 (2): 425-439.

GEIST J. & KUEHN R., 2008. Host-parasite interactions in oligotrophic stream ecosystems: the roles of life-history strategy and ecological niche. Molecular Ecology, 17: 997-1008.

GERMAIN, L. 1931.- *Mollusques terrestres et aquatiques (seconde partie)*. Paul Lechevalier, Paris, 479-893 pp.

GITTING, T., D. O'KEEFE, F. GALLAGHER, J. FINN & T. O'MAHONY 1998. - Longitudinal variation in abundance of a freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* population in relation to riverine habitats. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 98B (3): 171-178.

GUEROLD, F., J.-P. BOUDOT, G. JACQUEMIN, D. VEIN, D. MERLET & J. ROUILLER 2000. - Macroinvertebrate community loss as a result of headwater stream acidification

in the Vosges Mountains (N-E France). *Biodiversity and Conservation* 9: 767-783.

HASTIE, L. C. 2006. - Determination of mortality in exploited freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) populations. *Fisheries Research* 80: 305-311.

HASTIE, L. C., P. J. BOON & M. R. YOUNG 2000a. - Physical microhabitat requirements of freshwater pearl mussels, *Margaritifera margaritifera* (L.). *Hydrobiologia* 429: 59-71.

HASTIE, L. C., P. J. BOON, M. R. YOUNG & S. WAY 2001. - The effect of a major flood on a endangered freshwater mussel population. *Biological Conservation* 98: 107-115.

HASTIE, L. C., S. L. COOKSLEY, F. SCOUGALL, M. R. YOUNG, P. J. BOON & M. J. GAYWOOD 2004. - Applications of extensive survey techniques to describe freshwater Pearl Mussel distribution and macrohabitat in the river Sprey, Scotland. *River Res. Applic.* 20: 1001-1013.

HASTIE, L. C., P. J. COSGROVE, N. ELLIS & M. J. GAYWOOD 2003. - The Threat of Climate Change to Freshwater Pearl Mussel Populations. *Royal Swedish Academy of Sciences* 32 (1): 40-46.

HASTIE, L. C. & M. R. YOUNG 2003a. - Conservation of the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera.* 1. Captive breeding techniques. C. N. 2000. Peterborough, English Nature**:** 24 pp.

HASTIE, L. C. & M. R. YOUNG 2003b. - Conservation of the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera.* 2. Relationship with Salmonids. C. N. 2000. Peterborough, English Nature**:** 44 pp.

HASTIE, L. C. & M. R. YOUNG 2003c. - Timing of spawning and glochidial release in Scottosh freswater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) populations. *Freshwater Biology* 48: 2107-2117.

HASTIE, L. C., M. R. YOUNG & P. J. BOON 2000b. - Growth characteristics of freshwater pearl mussels, *Margaritifera margaritifera* (L.). *Freshwater Biology* 43: 243-256.

HASTIE, L. C., M. R. YOUNG, P. J. BOON, P. J. COSGROVE & B. HENNIGER 2000c. - Sizes, densities and age structures of Scottish *Margaritifera margaritifera* (L.) populations. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 10: 229-247.

HELAMA, S. & I. VALORITA 2007. - Shell morphometry, pre-mortal taphonomy and ontogeny-related growth characteristics of freshwater pearl mussel in northern Finland. *Ann. Zool. Fennici* 44: 285-302.

HELAMA, S. & I. VALOVIRTA 2008. - The oldest recorded animal in Finland: ontogenetic age and growth in *Margaritifera margaritifera* (L. 1758) based on internal shell increments. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* 84: 20-30.

HENDELBERG, J. 1961. - The freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.). *Report of the Institute of Freshwater Research* 41: 149-171.

HESSLING, T. V. 1859.- *Die Perlnmuscheln und thre Perlen (Naturwissen-schaftlich und geschichtlich mit Beruecksichtigung der Perlgewaesser Baerns).* Leipzig, 372 pp.

HUFF, S. W., D. CAMPBELL, D. L. GUSTAFSON, C. LYDEARD, C. R. ALTABA & G. GIRIBET 2004. - Investigations into the phylogenetic relationships of freshwater pearl mussels (Bivalvia : Margaritiferidae) based on molecular data : implication for their taxonomy and biogeography. *Journal of Molluscan Studies* 70 (4): 379-388.

HRUSKA J., 2001. Experience of semi-natural breeding programme of freshwater pearl mussel in the Czech Republic. In: The Freshwater Pearl Mussel in Europe: Population Status and Conservation Strategies. Report of the International Congress on Pearl Mussel Conservation 2000. Anon. (ed.). Hof, pp. 69–75.

KERNEY, M. P. 1976. - European distribution maps of *Pomatias elegans* (Müller), *Discus ruderatus* (Férussac), *Eobania vermiculata* (Müller) and *Margaritifera margaritifera* (Linné). *Archiv für Molluskenkunde* 106 (4/6): 243-249.

LUCEY, J. 2006. - The pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.) in hard water in Ireland. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 106B (2): 143-153.

MACHORDOM, A., R. ARAUJO, D. ERPENBECK & M. A. RAMOS 2003. - Phylogeography and conservation genetics of endangered European Margaritiferidae (Bivalvia: Unionoidea). *Biological Journal of the Linnean Society* 78: 235-252.

MAURIN, H. & P. KEITH, Eds. (1994). Inventaire de la faune menacée en France. Paris, Muséum national d'Histoire naturelle / WWF / Nathan**:** 176 pp.

MENESGUEN, A. 2003. - Les "marrées vertes" en Bretagne, la responsabilité du Nitrate. IFREMER, Directyion de l'environnement et de l'aménagement du littoral. Brest**:** 12 pp.

MEYERS, T. R. & R. E. MILLEMAN 1977. - Glochidiosis of salmonid fishes. I. Comparative suceptibility to experimental infection with *Margaritifera margaritifera* (L.). *Journal of parasitology* 63: 728-733.

MOOG, O., T. OFENBÖCK, H. NESEMAN & C. STUNDNER 1998. - The fershwater pearl mussel *M. margaritifera* (L.) in Austria : Fundamental conservation measures for an endangered species. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 26: 2438-2443.

MOORKENS, E. A. 2000. - Conservation Management of the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera*. Part 2: Water Quality Requirements. *Irish Wildlife Manuals*, No. 9, 44 pp.

NAGEL, K.-O. 2000. - Testing hypotheses on the dispersal and evolutionary history of freshwater mussels (Mollusca: Bivalvia: Unionidae). *Journal of Evolution Biology* 13: 854-865.

NAGEL, K. O. & G. BADINO 2001. Population genetics and systematics of the European Unionidae *in* G. BAUER & K. WÄCHTLER. *Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionidae*. Berlin / Heidelberg, Springer-Verlag.**:** 51-81.

NEZLIN, L. P., R. A. CUNJAK, A. A. ZOTIN & V. V. ZIUGANOV 1994. - Glochidium morphology of the Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera margaritifera*) and glochidiosis of Atlantic Salmon (*Salmo salar*): a study by scanning electron microscopy. *Canadian Journal of Zoology* 72: 15-21.

NYSTRÖM J., LINDH U. & MUTVEI H., 1995. A study of M. margaritifera shells from the River Paulisträmsan, S. Sweden. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, 104(B): 612-618.

PEKKARINEN, M. & I. VALOVIRTA 1996. - Anatomy of the glochidia of the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (L.). *Archiv für Hydrobiologie* 137 (3): 411-423.

PRESTON, S. J., A. KEYS & D. ROBERTS 2007. - Culturing freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*: a breakthrough in the conservation of an endangered species. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 17: 539-549.

PRIÉ, V. 2009. - The Giant Pearl Mussel : A new location discovered in France increases significantly the known number of living individuals. *Tentacle* 17 (January 2009): 17-18.

PRIE, V., G. COCHET & L. PHILIPPE 2008a. - La Grande Mulette *Margaritifera auricularia* dans l'Oise - Chronique d'une mort annoncée. *Le Courrier de la Nature* 239: 20-24.

PRIE, V., G. COCHET, L. PHILIPPE, H. RETHORET & R. FILALI 2008b. - Une population majeure de la très rare Grande Mulette *Margaritifera auricularia* (Spengler 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae) dans le fleuve Charente (France). *MalaCo* 5: 230-239.

PRIE, V., L. PHILIPPE & G. COCHET 2007. - Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae). *MalaCo* 4: 178-182.

REIS, J. 2003. - The freshwater Pearl Mussel [*Margaritifera margaritifera* (L.)](Bivalvia, Unionidae) rediscovered in Portugal and threats to its survival. . *Biological Conservation* 114 (2003): 447-452.

REIS, J. & R. ARAUJO 2007. - *Unio tumidiformis* Castro 1885 : A highly endangered endemic species (Bivalvia : Unionidae) from the south-western Iberian Peninsula. World Congress of Malacology, Antwerpen.

RUDZÎTE, M. 2004. - Distribution of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus 1758) in Latvia in relation to water quality. *Acta Universitatis Latviensis, Biology* 676: 79-85.

SAN MIGUEL, E., S. MONSERRAT, C. FERNÁNDEZ, R. AMARO, M. HERMIDA, P. ONDINA & C. R. ALTABA 2004. - Growth models and longevity of freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*) in Spain. *Can. J. Zool.* 82: 1370-1379.

SAUNDERS, D. A., R. J. HOBBS & C. R. MARGULES 1991. - Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. *Conservation Biology* 5 (1): 18-32.

SCRIVEN K., TAYLOR J., JONES H., MAHON P., CLEVERLEY P., HILLIER C., REES-JONES J., MCIVOR A & ALDRIDGE D, 2008. Rearing freshwater pearl mussels, Margaritifera margaritifera, at Mawddach fsh hatchery in Wales, UK. Poster, Internet.

SCHÖNE BERND R., DUNCA E., MUTVEI H., NORLUND U., 2004. A 217-year record of summer air temperature reconstructed from freshwater pearls mussels (*M.* Margaritifera, Sweden), *Quaternary Science Reviews 23* (2004) 1803-1816.

SKINNER, A., M. YOUNG & L. HASTIE 2003. - Ecology of the freshwater pearl mussel. Conserving Natura 2000 Rivers. E. S. N. 2. Peterborough, English Nature**:** 16 pp.

VAN DAMME, D., N. BOGUTSKAYA, R. C. HOFFMANN & C. SMITH 2007. - The introduction of the European bitterling (*Rhodeus amarus*) to west and central Europe. *Fish and Fisheries* 8: 79-106.

VANDRÉ R., 2006. Field trip: Measures of habitat Restoration and species. Conservation Measures of the life-nature Project and Monitoring Results. In: Vandré R. & Schmidt C. (Eds.) 2006: Proceedings from the workshop "Pearl Mussel Conservation and River Restoration" 15.-16.11.2005 in Bad elster, Germany. Bezirk Oberfranken & Anglerverband Sudsachsen Mulde/Elster e.V., s 6-10.

WAHLSTRÖM, K. 2006. - Sediment Requirements for Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera margaritifera*) Recruitment. . Biology. Karlstad, Karlstads universitet**:** 17 pp.

WILCOX, B. A. & D. D. MURPHY 1985. - Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist* 125: 879-887.

YOUNG, M., L. HASTIE & S. COOKSLEY 2003. - Monitoring the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera*. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 2. Peterborough, English Nature**:** 19 pp.

YOUNG, M. & J. WILLIAMS 1984a. - The reproductive biology of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland. II. Laboratory Studies.
. *Arch Hydr* 100: 29-43.

YOUNG, M. N. F. A. D. 2005. - A literature review of the water quality requirements of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) and related freshwater bivalves. . Commissioned Report No. 084 (ROAME No. F01AC609d). S. N. HERITAGE**:** 24 pp.

YOUNG, M. R. & J. C. WILLIAMS 1984b. - The reproductive biology of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland I. Field studies. . *Archiv für Hydrobiologie* 99: 405-422.

ZIUGANOV, V. V., V. V. BELETSKY, R. J. NEVES, E. S. M. SALAN, J. C. F. LOPEZ, M. A. L. PORTABALES & R. A. GONZALES 1998. Extremes longevity of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*): a model system for long life *in* R. BIELER & P. M. NIKKELSEN. *Abstracts of the World Congress of malacology, Washington, DC 1998.*, Unitas Malacologica. 367.

ZIUGANOV, V. V., A. A. ZOTIN, L. P. NEZLIN & V. TRETIAKOV 1994.- *The freshwater pearl mussels and their relationship with salmonid fish.* Moscow, 104 pp.

ZWICK, P. 1992. - Stream habitat fragmentation - a threat to biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 1: 80-97.

Remerciements :

Marie Capoulade (Bretagne Vivante) a participé activement à la rédaction de ce Plan National d'Action

MEDDE
Novembre 2012
Rédacteurs : Vincent Prié , Laurent Philippe et Gilbert Cochet (Biotope)
Coordination : Gérard Tardivo (DREAL CENTRE) et Vincent Bentata (MEDDE)
Conception graphique : Biotope
www.biotope.fr
Crédits photos : Vincent Prié
Impression : SG/SPSSI/ATL2

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable et de l'Énergie
Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
Centre / SEB / UEFF
5, avenue Buffon -BP 6407
45064 Orléans Cedex 02

2018 - 2028

PLAN D'ACTIONS OURS BRUN

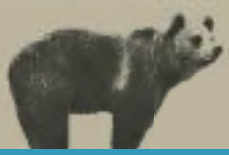

Préfet coordonnateur du massif des Pyrénées

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

Édito

Les Pyrénées sont le dernier territoire de France accueillant l'Ours brun. Alors que depuis le début du siècle dernier la population d'ours ne cessait d'y régresser, la France a mis en place ces dernières décennies plusieurs programmes visant à la reconstitution d'une population viable.

Cet engagement de reconquête d'une biodiversité emblématique et remarquable des Pyrénées s'inscrit dans une politique européenne environnementale, qui s'attache aussi à prendre en compte les enjeux économiques et de développement de ce territoire de montagne.

Les nombreuses concertations menées ces dernières années montrent que les avis sur la question de la conservation de l'ours évoluent mais restent multiples et parfois divergents.

L'État a depuis toujours soutenu l'agriculture de montagne et en particulier les acteurs du pastoralisme notamment par la mise en place dès 2006 d'un plan de soutien à l'économie de montagne complété par des aides spécifiques en faveur de la protection des troupeaux contre la prédation.

Pour autant des solutions partagées restent à inventer pour améliorer les systèmes déjà en place avec l'ensemble des pyrénéens (éleveurs, chasseurs, randonneurs, amoureux de la montagne...). Aujourd'hui, cet accompagnement doit nécessairement continuer d'évoluer, de manière concertée, pour permettre à la fois l'installation durable et la consolidation de cette population d'ours et garantir l'avenir du pastoralisme pyrénéen.

Avec ce nouveau plan d'actions Ours brun, la France s'engage dans la poursuite de ces enjeux, sur le moyen et le long terme. Cette stratégie est mise en œuvre pour une période de 10 ans, de 2018 à 2028, avec des actions qui seront évaluées et ajustées régulièrement.

En complémentarité, le réseau de coopération transfrontalier Andorre, Espagne et France doit continuer de se consolider autour de ces enjeux communs.

La préservation durable de la population ursine repose sur une mobilisation collective. Sa réussite sera à porter au crédit des populations et des responsables pyrénéens, démontrant leur capacité à prendre en compte la biodiversité dans son ensemble, sans choisir entre des espèces souhaitables et des espèces indésirables parmi la faune et la flore pyrénéennes, et en intégrant l'ensemble de son patrimoine, ses atouts et contraintes pour le développement des Pyrénées.

Nicolas Hulot,

Ministre d'État, ministre de la Transition écologique et solidaire

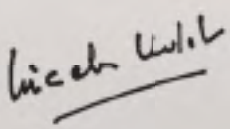

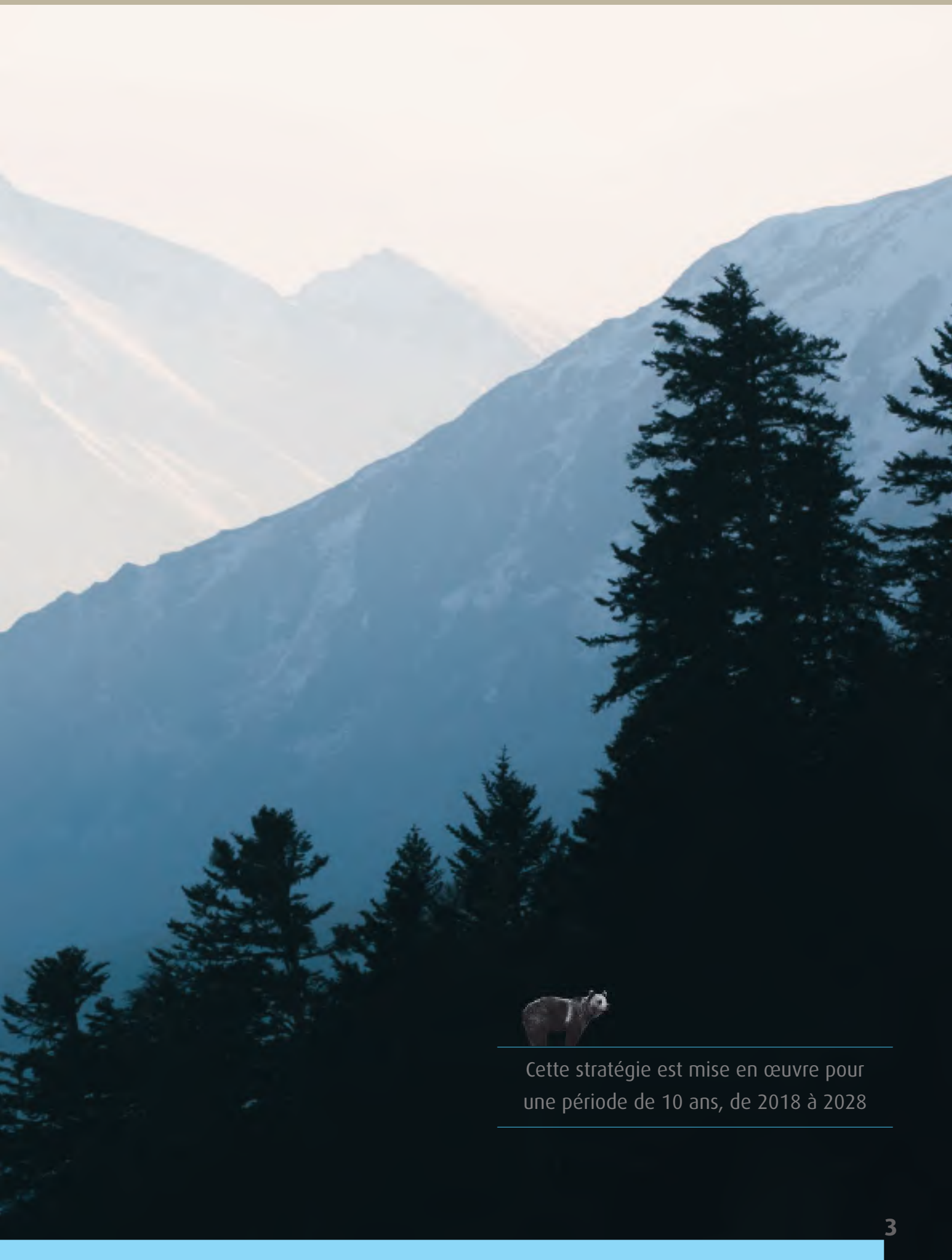

Cette stratégie est mise en œuvre pour une période de 10 ans, de 2018 à 2028

Vallée d'Aure © M. Briola

Sommaire

Édito 2
Introduction 6

I - Enjeux et objectifs *8*

I.1 – Enjeux 8
I.2 – Objectifs 8
II.1 – Suivi scientifique et technique de la population 13

II – Maintien de la population d'ours dans les Pyrénées *13*

II.2 - Gestion de la population en situation non ordinaire 16
II.3 – Maintenir une dynamique favorable de population d'Ours bruns 18

III - Cohabitation avec les activités humaines *22*

III.1 – Pratique cynégétique en zone à ours 22
III.2 – Gestion forestière en compatibilité avec les besoins de l'ours 24
III.3 – Accompagnement des activités pastorales en territoire de présence d'ours 27

IV – Patrimonialisation de l'espèce *34*

IV.1 – Développer l'approche par les sciences humaines 35
IV.2 – Recherche et développement d'une offre de promotion touristique 36
IV.3 – Communication 38
IV.4 – Gouvernance, concertation 41

V – Évaluation, adaptation des actions et moyens mis en œuvre *44*

V.1 - Analyse bisannuelle par modélisation de la dynamique de population 44
V.2 - Adaptation régulière des actions mises en œuvre 44
V.3 - Moyens mis en œuvre annuellement par grand domaine d'actions 45

Annexe 1 – Écologie et biologie de conservation **48**
1 – État de la population et de son aire de répartition en 2016 48
2 – Dispositifs existants de suivi et de gestion de population 53

Annexe 2 - État des lieux des moyens de gestion et de préservation de l'espèce **58**
1 - Statut de protection, État de conservation 58
2 - Facteurs limitants et facultés de rétablissement de la population 60
3 – Mesures existantes de cohabitation avec les activités humaines 66

Annexe 3 - Circulaire DNP/CFF N°07-02 du 26 avril 2007 **76**

Introduction

La restauration, la conservation et le maintien d'une population d'Ours brun dans les Pyrénées s'inscrivent dans une politique européenne de conservation de la biodiversité, tant par la conservation directe de l'espèce que par la préservation des milieux qu'elle occupe.

Les premières réintroductions réalisées en 1996, 1997 puis les renforcements de 2006 dans les Pyrénées centrales françaises ont permis de vérifier l'existence de conditions naturelles d'habitats assurant un développement de la population d'ours sur les Pyrénées centrales, au-delà de la persistance de ces conditions sur le noyau occidental.

En outre, la population d'ours des Pyrénées reste fragile, l'UICN l'ayant classée en 2009 et 2017 parmi les espèces en danger critique d'extinction sur le territoire national. La fragilité de la population est liée d'une part à sa faiblesse numérique et à sa forte consanguinité, d'autre part à la présence de plusieurs noyaux sur les Pyrénées n'ayant que peu de contact entre eux, compte-tenu de l'éloignement géographique.

De son côté, l'Espagne met en œuvre un programme Life + en faveur de l'Ours brun, approuvé en 2013 par la Commission européenne, avec entre autres actions la translocation d'un ours mâle dans les Pyrénées espagnoles en 2016 afin d'améliorer la génétique de la population ursine sur le noyau central.

Dans le même esprit, le plan d'actions Ours brun doit répondre à plusieurs enjeux étroitement liés : l'amélioration de l'état de conservation de la population ursine, l'accompagnement des activités humaines en présence d'ours, la patrimonialisation de l'espèce en tant qu'élément parmi d'autres du patrimoine naturel et culturel pyrénéen.

Ces enjeux nécessitent :

- la consolidation de la population d'ours sur l'ensemble des Pyrénées,
- la prise en compte des conditions du maintien d'un élevage pastoral sur le massif, dans des conditions économiques viables, en présence de prédateurs,
- la poursuite, l'amélioration et l'harmonisation des mesures de prévention des dommages,
- une continuité dans la prise en compte de la cohabitation avec les activités cynégétiques et forestières,
- la sortie d'une logique de suivi des individus et de la connaissance fine de leur localisation, pour aller vers une logique de gestion de leur dynamique de population au sein d'une gestion globale de la biodiversité,
- le traitement de l'ours, espèce protégée parmi d'autres, symbolisant la richesse de la biodiversité pyrénéenne considérée plus comme porteuse d'avenir qu'uniquement comme patrimoine à conserver,
- la poursuite du travail d'information à destination du grand public sur la biologie de l'animal et les attitudes à observer en montagne pour le respecter, tant en matière de préservation des habitats qu'en cas, hypothétique, de rencontre,
- la consolidation du réseau de coopération et de suivi, et la participation au réseau transfrontalier afin de rassembler l'expertise et les moyens disponibles et de mutualiser les connaissances,
- le rappel des rôles, droits et devoirs de chacun dans le partage de l'espace et le vivre ensemble.

Vallée de Badet - Hautes-Pyrénées © M. Briola

I - Enjeux et objectifs

I.1 – Enjeux

I.1.1 – Conservation de l'espèce

L'Ours brun est présent dans de nombreux pays. Même s'il n'est pas aujourd'hui menacé d'extinction au niveau mondial, l'Ours brun a fortement régressé au cours du xx^{e} siècle à la fois en Europe et en Amérique du nord. L'évolution rapide des conditions de vie sur la planète, qu'elle soit liée au changement climatique, à des pollutions, ou à des conflits est telle qu'un noyau considéré comme stable aujourd'hui peut rapidement disparaître. Garantir la pérennité de l'espèce passe donc par celle de chacun de ses noyaux, sous la responsabilité de l'État, ce qui engage de fait la responsabilité internationale de la France. À cette fin, des engagements internationaux ont été signés par la France : conventions de Berne, de Washington, etc.

La préservation de la population d'Ours brun exige celle de ses habitats et, par là même, celle de nombreuses espèces animales et végétales. L'Ours brun est en effet une espèce animale dont la conservation requiert de larges habitats variés qui lui permettent de répondre au cours de ses cycles biologiques à l'ensemble de ses besoins vitaux : s'alimenter, se reproduire, hiberner, se déplacer et trouver des zones refuges. Espèce omnivore qui dépend de nombreux items alimentaires à la fois d'origine carnée (insectes, ongulés sauvages et domestiques) et d'origine végétale (tubercules, baies, fruits secs, etc.), l'ours, même s'il utilise de façon préférentielle les forêts de l'étage montagnard, peut fréquenter également les étages collinéens et subalpins à certaines saisons. Le comportement d'hibernation le conduit à rechercher des sites de quiétude peu accessibles à l'homme. Ainsi l'Ours brun peut être considéré comme une espèce parapluie : ses exigences spatiales et ses besoins en habitats sont tels que la protection de l'espèce implique de facto celle de toutes les autres espèces présentes, et donc par extension la sauvegarde de pans entiers d'écosystèmes et de paysages.

I.1.2 – Maintien et développement des activités humaines

Le prisme de la protection de l'ours et de la préservation de ses habitats conduit à repenser l'utilisation et la gestion de l'espace pyrénéen, en s'efforçant de résoudre les conflits d'intérêt par la concertation autour des interactions entre le milieu et les usages humains (pratique de la chasse, gestion de la forêt, appui au pastoralisme...).

Par ailleurs, la présence ancienne de l'ours dans les Pyrénées a contribué à façonner l'identité pyrénéenne et fait partie de son patrimoine naturel et culturel. En préservant l'ours, on préserve cet héritage identitaire et on le perpétue. L'ours peut alors devenir un atout pour un développement qui s'intègre dans un environnement riche et préservé. Son image pourrait être davantage valorisée dans les activités touristiques et artisanales pyrénéennes.

I.1.3 – Stratégie à long terme

La poursuite de ces enjeux doit s'inscrire dans le temps avec un plan d'actions Ours brun sur le moyen et le long terme. Cette stratégie est mise en œuvre pour une période de 10 ans, de 2018 à 2028. Les actions seront évaluées et réajustées régulièrement. La préservation durable de la population repose sur une mobilisation collective. Sa réussite sera à porter au crédit des populations et des responsables pyrénéens, démontrant leur capacité à prendre en compte la biodiversité dans son ensemble, sans choisir entre des espèces souhaitables et des espèces indésirables parmi la faune et la flore pyrénéennes, et en intégrant l'ensemble de ses atouts et inconvénients dans le développement des Pyrénées.

I.2 – Objectifs

I.2.1 – Maintenir l'Ours brun dans les Pyrénées

Le rapport d'évaluation de 2008[1] met en évidence l'existence de conditions naturelles favorables à la pérennité de l'espèce. Par ailleurs, l'expertise[2] collective menée

1 Ours des Pyrénées : territoires de présence et gestion des populations, Denis LAURENS et Georges RIBIÈRE, Membres de l'inspection générale de l'environnement, Mai 2008
Évaluation à mi parcours du plan de restauration et de conservation de l'Ours brun dans les Pyrénées françaises - 2006-2009, Éric BINET, Alain ESCAFRE Membres du Conseil Général de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Espaces Ruraux Mars 2008
2 Expertise collective scientifique « L'Ours brun dans les Pyrénées », Y. Le Maho, L. Boitani, J. Clobert, P-Y. Quenette, F. Sarrazin, A. Savouré-Soubelet, Muséum national d'Histoire naturelle, 26 septembre 2013

par le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) en 2013, confirme les analyses de dynamique de population montrant le risque de disparition de l'espèce à long terme et indiquant le besoin de renforcement de la population à moyen terme si l'on souhaite limiter ce risque. En outre, un avis scientifique du MNHN, émis en janvier 2018, confirme que les conclusions rendues lors de l'expertise de 2013 sont toujours d'actualité. Dans son expertise, le MNHN examine plusieurs stratégies allant dans ce sens.

L'objectif premier du plan d'actions Ours brun est de maintenir dans la durée une population viable d'Ours brun dans les Pyrénées françaises en coexistence avec les activités humaines. Cet objectif suppose, par convention pour les espèces animales supérieures[3], la constitution d'une population efficace d'une cinquantaine d'individus sexuellement matures participant à la reproduction, présente sur l'ensemble du massif et caractérisée par l'existence d'échanges entre les différents noyaux.

I.2.2 – Améliorer la cohabitation avec les activités humaines

Le maintien et l'évolution de la population d'ours doivent s'accomplir dans un climat de meilleure acceptation sociale, de partage de l'espace et des usages de la montagne, en favorisant dans la durée :

- un échange d'informations, socle d'une bonne coordination de terrain avec l'ensemble des utilisateurs de l'espace montagnard,
- l'identification de modalités pratiques et économiques visant au maintien des activités humaines respectueuses de l'environnement,
- la prise en compte, dans les activités humaines, de la présence de l'ours et la préservation de ses habitats.

Pratique cynégétique en territoire de présence d'ours

En tant qu'espèce visée à l'annexe IV de la directive 92/43/CEE, l'Ours brun doit bénéficier d'une protection stricte au sens de l'article 12 paragraphe 1 de ladite directive. L'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection interdit la perturbation intentionnelle de l'espèce ainsi que sa destruction.

Ours brun © T. Roger

Les chasseurs sont parmi les utilisateurs de la montagne susceptibles de rencontrer un ours. L'ours est un animal sauvage. Comme tout animal de la faune sauvage (tels que les sangliers ou les cervidés), dans certaines situations, il peut être source d'accidents pour l'homme, la gravité de ceux-ci étant potentiellement accentuée par la puissance de l'animal. Inversement, l'homme a pu être la cause de la mort d'ours (en 1994, 1997 et 2004).

Les activités cynégétiques doivent pouvoir s'organiser et s'exercer en prenant en compte la présence potentielle de l'ours de façon à limiter le plus possible l'occurrence d'accidents. Il s'agit donc de gérer, avec les chasseurs, les situations d'interférence entre l'ours et la pratique de cette activité. Cette gestion consensuelle suppose en outre le partage réciproque et transparent des informations sur la présence de l'ours en zone de chasse et la mise au point de préconisations de bonnes pratiques.

Gestion forestière en compatibilité avec les besoins de l'ours

La forêt est un milieu de vie indispensable au maintien de l'ours. Elle lui apporte des zones refuges où satisfaire ses besoins de repos et de tranquillité, des zones alimentaires, une protection thermique. Trois caractéristiques des forêts nécessitent ainsi d'être préservées :

- la quiétude, pour éviter toute accoutumance à l'homme,
- la disponibilité alimentaire, pour limiter les incursions de l'ours dans les estives,
- la qualité des habitats avec une bonne connectivité des zones forestières le long du massif, pour permettre de joindre les deux noyaux de population.

3 Genetic neighbourhood and effective population size in the endangered European mink Mustela lutreola, T. Lodé, D. Peltier, Biodiversity and Conservation 14: 251–259, 2005.

À cette fin, un guide de gestion forestière en compatibilité avec les besoins vitaux des ours a été produit et diffusé à l'ensemble des acteurs concernés. Ce travail de sensibilisation et de recommandations demande à être poursuivi et renforcé.

Dans cette optique, il importe d'encourager la prise en compte de l'ours dans les documents de programmation, au sein de réunions de concertation régionale et des réunions de planification départementales, et de favoriser une gestion sylvicole concertée prenant en compte la biodiversité (ours, grand tétras, vieux bois...) et la multifonctionnalité.

L'instauration d'une réunion annuelle par département sur le sujet Biodiversité et Forêt pourra y contribuer.

Accompagnement des activités pastorales

Des politiques d'accompagnement du pastoralisme en zone de présence des prédateurs ont été menées ces dernières années par le biais de mesures de soutien ou de compensation. À la lumière de cette expérience passée, apparaît le besoin de :

• s'assurer d'une meilleure formation (initiale et continue) des bergers à la protection contre la prédation

• homogénéiser les principes d'indemnisation des dommages de grands prédateurs

• continuer à promouvoir le triptyque de protection sur la zone de présence de l'ours : gardiennage avec regroupement nocturne des animaux, parc de nuit, et chien de protection dans les zones d'éligibilité à la mesure de protection des troupeaux

• mettre en place un réseau de médiateurs pastoraux d'animation, et de bergers experts pour diagnostiquer et proposer des solutions adaptées aux estives les plus prédatées (et/ou volontaires)

• recenser les estives où ces mesures sont inadaptées ou inopérantes

• mettre en place des estives pilotes et des diagnostics pastoraux territorialisés pour pouvoir d'une part étudier les impacts zootechniques et sanitaires des mesures de prévention, d'autre part valider l'efficacité des mesures nouvelles proposées

• renforcer l'équipe des bergers d'appui dans le cadre de la mesure de protection des troupeaux.

Cabane et brebis parquée © DREAL

"L'ours est d'un intérêt culturel fort comme le montre le succès de l'exposition « Ours : Mythes et réalités » du Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse"

I.2.3 – Renforcer la dimension patrimoniale de l'ours dans les Pyrénées

L'ours fait partie de l'identité culturelle des Pyrénées et a toujours alimenté les légendes, les mythes et l'imaginaire des populations. On le retrouve dans la littérature locale, les contes et légendes, les fêtes de village. Son image a aussi marqué les territoires à travers la patronymie (vallée d'Ossau), l'héraldique (commune de Massat en Ariège) et la cuisine (viennoiserie « patte d'ours »). Sa symbolique est aujourd'hui reprise dans le sport (ours de Tarbes en rugby à quinze, ours de Saint-Gaudens en jeu à XIII) parfois au-delà du massif (ours de Toulouse en football américain...).

L'ours est en outre d'un intérêt culturel fort comme le montre le succès de l'exposition « Ours : Mythes et réalités » du Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse[4] avec un taux de fréquentation record.

Pour autant, le constat de conditions naturelles favorables doit être tempéré par celui d'une acceptation sociale qui reste à améliorer globalement sur la chaîne pyrénéenne vis-à-vis notamment de l'élevage et plus particulièrement sur le territoire du département de l'Ariège. Les enquêtes faites sur le sujet continuent toutefois à montrer une attitude favorable de la population française, des départements pyrénéens et des montagnards vis-à-vis du maintien de l'ours dans les Pyrénées, voire du renforcement des populations (hors montagnards pyrénéens).

Communiquer sur l'ours

Au-delà de la communication spécifiquement dédiée aux activités liées à la cohabitation avec l'ours, l'acceptation sociale suppose une redéfinition de la stratégie de communication autour de cette espèce et du plan d'actions Ours brun :

sur l'aspect « connaissance de la population » :

- d'une part en indiquant que les informations connues par les services de l'État ont vocation à être portées à la connaissance de tous par les moyens modernes,
- d'autre part en insistant sur une amélioration, tant pour les populations locales que les touristes, de la connaissance de l'espèce.

sur l'aspect « risque pour l'homme » :

- d'une part en rappelant clairement que l'ours est une espèce sauvage et qui peut, comme toute espèce sauvage, présenter des risques pour l'homme,
- d'autre part en insistant sur la meilleure protection contre ce risque qui relève de la connaissance du comportement à adopter vis-à-vis de l'animal en cas de rencontre, plutôt que de la connaissance précise de la localisation d'un individu.

En cas de situations particulières pouvant causer des difficultés aux personnes (ours à problème) ou pour éviter le dérangement des animaux dans des situations sensibles (ourse accompagnée d'oursons, ours en tanière) des dispositifs spécifiques d'information sont mis en œuvre sous l'autorité des préfets de départements.

Saisir l'opportunité de promotion touristique et artisanale

Si, dans la plupart des pays européens ayant conservé une population d'ours, l'image de l'ours est fortement valorisée par les acteurs du tourisme, cette volonté de valeur ajoutée n'est pas manifeste en France.

Il convient donc d'une part d'associer les acteurs du tourisme à la diffusion d'informations sur l'espèce et sa biologie, d'autre part d'étayer l'intérêt que pourrait présenter une démarche générale d'utilisation de l'image de la biodiversité et de l'ours pour le tourisme, première activité économique pyrénéenne.

4 Nombre de visiteurs de l'exposition temporaire Ours : environ 125 000 visiteurs pour 10 mois d'ouverture. Plus de 75% des visiteurs du muséum fréquentent l'exposition temporaire (contre 40% sur d'autres sujets), 100% les jours de gratuité.

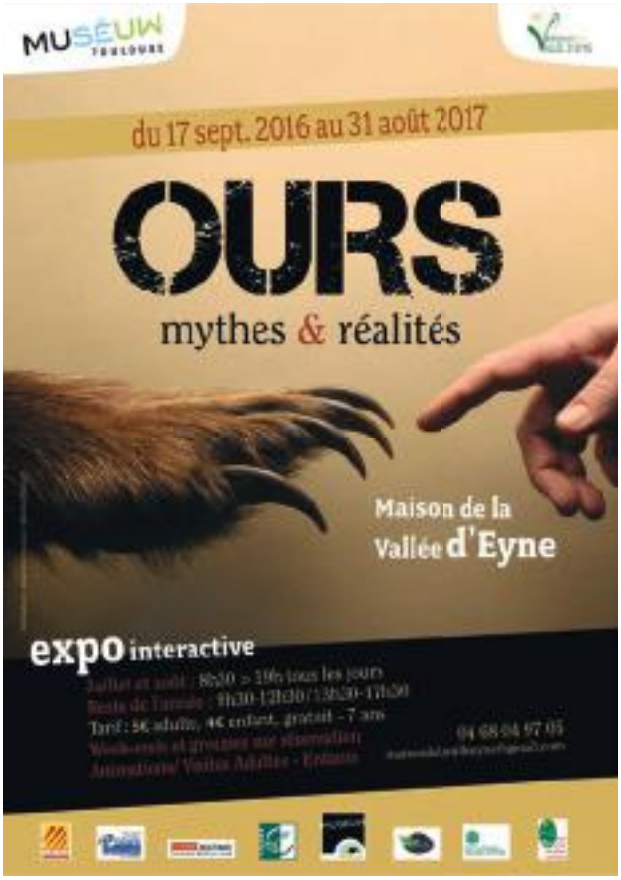

Affiche de l'exposition Ours du Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse
© www.museum.toulouse.fr

Une telle action s'inscrit complètement dans le cadre des axes d'action évoqués au travers de la réalisation d'une *étude tourisme et biodiversité sur le massif des Pyrénées*[5], réalisée pour le comité SPVB (Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité) en 2012. Au-delà du constat que l'ours peut constituer un produit d'appel et assurer ainsi un effet levier dans une offre globale de biodiversité cette stratégie propose de :

• constituer un collectif porteur de l'image de la biodiversité des Pyrénées, associant l'ensemble des partenaires professionnels intéressés,
• définir les modalités de développement d'offres globales de séjours et de services autour de la biodiversité préservée des Pyrénées,
• promouvoir une telle offre.

Cette ambition globale de patrimonialisation rejoint la vision stratégique de développement du Schéma Interrégional d'Aménagement et de Développement du massif des Pyrénées en s'inscrivant dans un de ses axes *Conforter les Pyrénées comme patrimoine d'exception*, et en participant à un second *Dynamiser la vie économique et sociale du massif*.

Cette approche est confortée par le diagnostic du Programme Opérationnel Interrégional FEDER Pyrénées 2014-2020 qui fait état des enjeux suivants :
• Créer de nouvelles opportunités de développement en favorisant la pluriactivité,
• Préserver et valoriser les ressources « nature-culture » qui sont remarquables et à même de différencier le Massif.

5 Étude «Tourisme et Biodiversité sur le massif des Pyrénées» DREAL Midi-Pyrénées / Traces TP, 2013

II – Maintien de la population d'ours dans les Pyrénées

II.1 – Suivi scientifique et technique de la population

Les objectifs de suivi de la population ursine dans les Pyrénées sont doubles. Il s'agit d'estimer ses effectifs, d'analyser sa dynamique et l'évolution de son aire de présence pour évaluer son état de conservation d'une manière générale. Le suivi permet également de mieux connaître cette population ursine, son comportement, son utilisation des habitats et ses interactions avec les activités humaines, pour mieux intégrer sa présence dans le partage de cet espace pyrénéen.

Pour autant, la localisation à tout instant de tous les individus n'est pas possible. Cette localisation permanente entraînerait l'obligation d'équiper chaque ours du massif avec des équipements de suivi nécessaires à cette fonction (par exemple, émetteurs GPS) et donc de les capturer. D'une part, la capture d'ours présente des risques de complication voire de mortalité non négligeables, risques qu'on ne peut généraliser sur une population déjà peu nombreuse. D'autre part, mener à bien une telle opération représente une charge en moyens humains et financiers difficilement supportable. Enfin, même une fois tous les ours équipés, les nécessités de recapture seraient nombreuses ne serait-ce que pour renouveler les batteries ou changer la dimension des colliers pour les ours en croissance.

La population d'ours des Pyrénées est une population animale sauvage et n'a pas vocation à faire l'objet d'un suivi continu et permanent par émetteur. Il n'est donc pas aujourd'hui envisagé de s'inscrire dans une démarche générale d'équipement des ours présents dans les Pyrénées.

L'équipement d'un ours peut cependant être envisagé à titre provisoire et exceptionnel, pour répondre à une situation particulière dans un contexte bien précis :
• équipement temporaire des ours lâchés dans le cadre des opérations de renforcement (pour connaître l'adaptation des ours à leur nouveau milieu) ;
•équipement temporaire d'un ours au comportement atypique pour une intervention facilitée (conformément au protocole d'intervention sur un ours à problème).

Le suivi de la population d'ours se fait donc très majoritairement de manière indirecte, grâce à la récolte d'indices laissés sur le terrain (fèces, poils, empreintes, photos/vidéos automatiques, etc.). Cette méthode ne permet pas de détecter tous les individus et elle est toujours réalisée après le passage de l'ours, ce qui ne permet pas de localiser l'animal en direct en temps réel.

II.1.1 – Maintenir une capacité d'observation, de suivi et d'information satisfaisante

Les personnels de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS équipe Ours et Services départementaux), les professionnels d'autres établissements publics (PNP, ONF, DREAL Occitanie...) et les bénévoles du Réseau Ours Brun (ROB) effectuent tout au long de l'année la collecte d'indices biologiques qui permettent d'évaluer le statut de conservation de la population d'ours dans les Pyérénées.

La collecte d'informations et le traitement de ces indices sont essentiels au suivi de l'évolution de la démographie de la population et de l'aire de présence de l'espèce sur les Pyrénées. La qualité de ces données repose essentiellement sur les moyens humains à disposition et sur les bonnes relations au niveau du terrain. La garantie d'une bonne qualité d'observation et de suivi présuppose un maintien, voire un renforcement (notamment pour répondre aux sollicitations croissantes de communication), de l'effectif de l'ONCFS-équipe Ours, par une augmentation des agents ONCFS ou par la mise à disposition supplémentaire d'agents des Fédérations départementales de chasseurs, de façon à accroître par ailleurs leur rôle dans la sensibilisation auprès des chasseurs.

C'est sur cette base (indices recueillis et analysés) que sont déterminés notamment les zones de présence de l'ours dans les Pyrénées, les sites vitaux, l'identification des individus, et la détection des naissances et que l'on peut

Formation du réseau Ours brun © ONCFS

Pose d'un piège photographique © ONCFS

étudier la dynamique des différents noyaux de population, leur statut génétique et leur effectif minimal[6].

Dans l'objectif de préserver les prérogatives du préfet de massif en matière de communication d'informations sur l'ours, il convient de fixer des règles d'éthique et de bonne pratique entre l'ONCFS et la DREAL sur la diffusion des informations à caractère sensible.

II.1.2 – Entretenir et développer la synergie de coopération transfrontalière et internationale

Les ours présents notamment dans les Pyrénées centrales occupent le même territoire vital que ceux qu'occupaient les ours autochtones. De ce fait ils traversent régulièrement les frontières espagnoles et andorranes et utilisent les deux versants des Pyrénées.

La gestion de la population ursine dans les Pyrénées suppose, tant pour la connaissance de la population que pour la mise en place des mesures de prévention des dommages, un travail commun avec les autorités des Etats espagnols et andorrans mais également un travail avec les régions espagnoles (Catalogne, Navarre et Aragon). Depuis 2006, des échanges techniques annuels sont organisés qui permettent de partager les méthodes de suivi de part et d'autre des frontières. S'y ajoutent des collaborations plus ponctuelles en cas de suivi particulier ou de capture d'un ours.

Une déclaration d'intention a été signée le 22 mai 2006 entre le ministre de l'agriculture et du patrimoine naturel de la Principauté d'Andorre, la ministre de l'environnement du Royaume d'Espagne et la ministre de l'écologie et du développement durable de la République Française. Cette déclaration vise à une coopération relative à la conservation de l'Ours brun dans les Pyrénées ainsi qu'à d'autres espèces d'intérêt commun.

L'Espagne a par ailleurs élaboré en 2006 une estratégia para la conservación del Oso Pardo en los Pirinéos pour définir en complémentarité avec la France les modalités de gestion de la population. Enfin, en 2013, un projet LIFE+ intitulé PIROSLIFE a été proposé par la Generalitat de Catalunya à la Communauté Européenne qui l'a validé. L'objectif de PIROSLIFE est de mettre en œuvre une série de mesures visant à améliorer l'état de conservation de l'espèce dans les Pyrénées.

Poursuivre et réactiver les réflexions engagées entre les gouvernements

La pérennisation de cette collaboration doit permettre d'inscrire sur le long terme de grands principes applicables à l'ensemble du massif et favorables à :

6 L'effectif minimal permet de déterminer le nombre d'individus sur la base des indices ayant amené à identifier chacun d'eux entre le 1er janvier et le 31 décembre. On distingue l'effectif minimal détecté dont la valeur peut être rendue en année N+1 et l'effectif minimal retenu qui peut corriger la première estimation à la lumière d'éléments apparus *a posteriori* comme de nouveaux indices (identification génétique tardive, détection d'un deuxième ourson dans une portée...).

• l'accompagnement du renforcement démographique de la population,
• la réduction des facteurs de mortalité de l'espèce,
• la préservation de l'habitat des ours,
• la protection des troupeaux face aux attaques d'ours,
• la participation des acteurs locaux dans la formulation, le suivi et la réalisation des mesures relatives à la protection de l'ours,
• la diffusion de l'information sur l'ours,
• l'amélioration de l'acceptation sociale de l'ours.

Poursuivre la mutualisation des protocoles et outils de suivi de population

Un comité technique franco-espagnol existe depuis 1995 en Pyrénées occidentales entre l'Aragon, la Navarre et la France et s'est peu à peu élargi à la Catalogne et l'Andorre. Ce Groupe de Suivi Transfrontalier de l'Ours dans les Pyrénées (GSTOP) se réunit une à deux fois par an. Il est composé de membres de l'ONCFS-équipe Ours, de la DREAL et des responsables des structures en charge du suivi l'Ours brun côté espagnol et andorran. Il permet de :

Suivi scientifique dans le Val d'Aran © http://piroslife.cat

• coordonner les opérations transfrontalières de suivi et de gestion, avec mise en place de protocoles communs (suivi de la population dans son ensemble, suivi télémétrique des ours équipés d'émetteurs, gestion d'ours en difficultés). Cette coordination s'inscrit dans le temps et se veut évolutive, comme par exemple dans le cas de l'ourson orphelin isolé, trouvé en 2014 et qui a fait l'objet d'un protocole partagé,
• échanger des données et des échantillons génétiques,
• mettre en place une base de données et un système d'information géographique transfrontalier partagé sur l'ensemble du massif (projet en cours),
• harmoniser les méthodes d'identification génétique des individus (méthodes de collecte des échantillons, marqueurs génétiques utilisés, passerelles entre méthodes SNPs et microsatellites d'identification génétique individuelle...),
• effectuer un bilan commun annuel sur l'état de la population ursine des Pyrénées,
• collaborer à la rédaction de publications scientifiques communes.

Ce groupe doit devenir un levier fort pour une politique de gestion transpyrénéenne de suivi des ours.

Favoriser le partage d'expérience en gestion de population d'ours avec d'autres pays

Privilégier, dans le cadre de la gestion de la population d'Ours bruns des Pyrénées, des échanges techniques et scientifiques internationaux approfondis permettant une réelle coopération.

Ces échanges concernent :
• les pays européens ayant un état de conservation de leur population ursine similaire à la population pyrénéenne, comme l'Espagne (population des Monts Cantabriques), et/ou qui ont mené des opérations de renforcement similaires à la France, comme l'Italie et l'Autriche,
• la Slovénie, pays d'origine des ours relâchés jusqu'à présent dans les Pyrénées,
• tous pays abritant des populations d'Ours brun dans le cadre du partage d'expérience sur l'utilisation de différentes techniques de suivi ou de protocoles de gestion, ou encore de la publication d'articles scientifiques communs.

II.1.3 – Encourager les travaux de recherche autour de la présence de l'ours

Il est indispensable de poursuivre des travaux de recherche sur les ours dans l'objectif général d'approfondir les connaissances sur l'écologie et le comportement de cette espèce dans le contexte pyrénéen, connaissances nécessaires pour une gestion adaptée de cette population d'ours. La production d'articles scientifiques que ce soit dans des publications spécialisées (nationales ou internationales) ou de vulgarisation est utile pour lutter contre la désinformation. Ces articles scientifiques sont par ailleurs porteurs d'éléments forts sur les enjeux à intégrer, le porter à connaissance, l'aide à la décision auprès des gestionnaires d'espaces naturels.

Ces travaux, initiés ou à poursuivre, portent sur plusieurs domaines dont :

• Améliorer le suivi de la population : La comparaison de tous les protocoles de suivi de la population doit être poursuivie pour évaluer leurs forces et leurs faiblesses dans la détermination des paramètres démographiques et de l'aire de présence et permettre une meilleure allocation des ressources humaines et financières. Un travail en cours cherche à tester la possibilité d'utiliser un faisceau de mesures morphométriques pour identifier individuellement les ours pyrénéens à partir de leur profil réalisé grâce aux pièges photographiques.

• Analyser la dynamique de l'aire de présence : Ce travail s'appuiera sur les modèles d'occupation et permettra d'estimer les variations au cours du temps de la probabilité de présence de l'espèce par unité spatiale d'analyse (le sous-massif). Les variables environnementales susceptibles d'influencer la probabilité de présence seront prises en compte et testées dans la mesure du possible (couverture forestière, altitude, pente, disponibilité alimentaire, activités humaines, densité de route...).

• Modéliser la viabilité démographique et génétique de la population : Un travail est en cours pour évaluer l'influence à la fois des facteurs d'ordre démographique et génétique sur l'évolution de la population d'ours brun des Pyrénées. Il s'agit d'un modèle individu-centré, stochastique qui inclut la génétique à partir du pédigrée des individus détectés dans les Pyrénées centrales depuis 1996.

• Étudier le comportement de prédation des ours sur le cheptel domestique : Une thèse est en cours sur cette thématique. Au niveau de la population, il s'agit d'analyser la structure spatio-temporelle de la prédation à travers la recherche de foyers d'attaque, d'examiner si ces foyers sont stables au cours du temps et d'identifier les facteurs biotiques et abiotiques favorisant la prédation sur les troupeaux. L'analyse au niveau individuel examine comment l'utilisation de l'espace et les déplacements individuels des ours sont influencés par la présence des troupeaux domestiques.

• Évaluer l'impact des activités humaines sur l'ours. Il s'agit notamment d'évaluer la faisabilité d'une étude sur l'impact potentiel de la chasse en battue sur l'ours.

• Développer des approches issues des sciences humaines : Il peut s'agir notamment d'analyses permettant d'expliciter la cohabitation entre l'homme et l'animal. Des enquêtes sociologiques peuvent permettre d'évaluer le niveau d'acceptation des prédations et les variations de sa perception au cours du temps.

Analyse de vulnérabilité d'estive

Il s'agit de réaliser dans un premier temps un test pour une analyse préliminaire sur quelques unités pastorales des modalités d'attaques des troupeaux par l'ours. Un protocole d'analyse doit être mis en place. L'objectif est d'essayer d'évaluer la sensibilité au risque de prédation en fonction de différentes variables et de disposer ainsi de cette capacité d'appréciation sur les sites concernés. Ces travaux pourront s'appuyer sur la capitalisation de la méthodologie d'analyse de vulnérabilité d'estives soumises à la prédation du Loup.

II.2 - Gestion de la population en situation non ordinaire

Un certain nombre de situations peut présenter un facteur de risque augmenté tant pour l'homme que pour l'ours. Pour y faire face, des protocoles ont été établis à l'occasion des plans précédents, visant à évaluer ces situations, prendre les décisions qui s'imposent en pareils cas pour minimiser ces risques. Ainsi, on ne peut pas considérer comme anormal le comportement d'un ours qui s'alimente sur des troupeaux non gardés, ou qui s'approche des habitations. Par ailleurs, ces protocoles doivent être enrichis par l'expérience de situations nouvelles ou encore par la possibilité de situations non encore advenues mais potentielles.

Ils concernent les situations suivantes :

• dérangement d'une ourse suitée ou d'un ours en tanière,
• prise en charge d'un ourson isolé ou d'un ours blessé,
• traitement d'un ours à comportement anormal.

Ourse suitée et ours en tanière

Le dérangement d'une ourse suitée ou d'un ours en tanière peut s'avérer dangereux pour l'homme comme pour l'animal. Il s'agit donc de situations qu'il faut prévenir.

Lorsqu'une femelle avec oursons ou un ours en tanière est repéré, une information sur la localisation de l'animal à l'attention des utilisateurs de la montagne (randonneurs, chasseurs, pêcheurs,...) doit être effectuée comme le prévoit la circulaire du 26 avril 2007.

À cette fin, dès que l'ONCFS dispose de l'information, elle la communique :

• au préfet de département (ou la permanence préfectorale). Ce dernier transmet l'information à la gendarmerie départementale et au maire de la (ou les) commune(s) concernée(s) pour un affichage en mairie. Les recommandations sur la conduite à adopter sont également affichées en mairie et peuvent l'être au départ des sentiers balisés qui parcourent la zone concernée ;

• à la direction départementale des territoires, ainsi qu'à la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de massif et/ou de la région concernée ;

• aux services d'État en charge de la police de la chasse (services départementaux de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, de l'Office National des Forêts et du Parc national des Pyrénées le cas échéant), la fédération départementale des chasseurs et, si la chasse est ouverte, les responsables cynégétiques locaux afin de mettre en place les dispositifs idoines.

Ours « à problème »

Certains individus au sein d'une population peuvent être amenés à attaquer, de façon excessive et anormale, des troupeaux d'animaux domestiques protégés (notamment par la mise en place du tryptique : clôtures électriques, chiens de protection, présence du berger). De même d'autres peuvent présenter un comportement familier, sans crainte de l'homme. Ce comportement se traduit par une absence de fuite à courte distance, voire une difficulté à faire fuir l'animal. Enfin, dans certains cas, l'ours peut se montrer agressif envers l'homme, sans raison apparente.

Il ne saurait être admis qu'un ours qualifié d'ours à problèmes soit maintenu sur un territoire, portant ainsi un préjudice non seulement aux activités humaines mais aussi à la population ursine dans son ensemble. Le retrait de ce type d'individu est donc souhaitable dans une optique d'acceptation sociale progressive améliorée. Vu la faiblesse de la population, ce retrait doit néanmoins être immédiatement compensé.

Un protocole d'intervention afin de gérer ces situations de conflit entre l'ours et l'homme, élaboré en 1992 et

Femelle suitée de trois oursons © O. Larrey

actualisé à plusieurs reprises, a été utilisé plusieurs fois avec succès. Il prévoit d'une part la qualification de l'ours en ours « à problème », et d'autre part la mise en place de mesures graduelles, allant de simples tentatives d'effarouchement à l'élimination (par capture ou destruction directe) de l'animal de la population d'ours si le comportement atypique se maintient et dans le cas où l'animal serait particulièrement dangereux ou impossible à isoler.

En cas de situation de terrain difficile, le préfet de département prend l'initiative de composer et de réunir une cellule de gestion qui regroupe les partenaires concernés par la question de l'ours et les problèmes rencontrés. Son rôle est d'examiner la situation et de formuler des propositions pour assurer à la fois la sécurité des biens, des personnes et de l'animal. Suite à cette analyse, le protocole Ours « à problème »[7] peut alors être lancé.

Le cas échéant, pendant la durée des interventions destinées à corriger le comportement de l'ours, l'ONCFS adresse régulièrement une note d'information spécifique par télécopie ou courrier électronique aux responsables locaux (préfets de départements, élus concernés, administrations, établissements publics). Cette note fait le point sur les localisations, les données concernant les effarouchements réalisés, ainsi que l'évolution du comportement de l'animal.

Dans le cadre de cette gestion, une communication spécifique est nécessaire. Elle passe notamment par la cellule de gestion mise en place par le préfet de département mais également par des communiqués de presse.

Une large diffusion du protocole Ours à problème est indispensable pour informer les populations locales de l'existence de ce dispositif, comme ce fut le cas lors de la diffusion générale du plan de restauration et de conservation de l'Ours brun dans les Pyrénées françaises en 2006, puis à l'ensemble des maires de communes du massif, lors de la diffusion du guide de gestion forestière en compatibilité avec les besoins vitaux des ours fin 2011 et plus localement, auprès des autorités et responsables territoriaux, quand il a été question de le mobiliser en 2007, 2008 et 2012 et 2013 dans les Hautes-Pyrénées.

Protocoles spécifiques

Il est nécessaire de pouvoir développer un certain nombre de protocoles de gestion particulière afin de traiter des situations telles que le cas d'un ourson isolé, d'un ours blessé… Il s'agit en particulier de pouvoir réagir efficacement et sans délai. Une collaboration internationale avec les scientifiques confrontés à ces situations permettra d'établir ces protocoles spécifiques.

II.3 – Maintenir une dynamique favorable de population d'Ours bruns

Maintenir dans la durée une population viable d'Ours brun dans les Pyrénées françaises suppose, sur le long terme, la constitution d'une population unique présente sur l'ensemble du massif, caractérisée par l'existence d'échanges entre les différents noyaux.

De manière optimale, cet objectif vise à la conservation simultanée des deux noyaux actuels de la population (au centre et à l'ouest du massif) afin qu'à terme ces deux noyaux puissent se reconnecter ; le maintien de la diversité génétique existante dans les deux noyaux est en effet un atout pour l'efficacité du programme de restauration.

Cet objectif sera atteint en se fondant sur les axes suivants :
• s'appuyer sur le croît interne de la population et évaluer s'il suffit à la pérennité de l'espèce ;
• ne recourir au renforcement que dans là mesure où cela est nécessaire au maintien d'une dynamique favorable de la population d'Ours brun.

II.3.1 – S'appuyer sur la capacité de la population d'ours à croître d'elle-même

Un premier principe dans la gestion de la dynamique de population est que la pérennité visée à long terme doit être assurée prioritairement par le croît interne de la population. Ce choix, plutôt qu'un renforcement conséquent, vise à permettre une prise en compte progressive de la présence de l'ours dans l'exercice des activités humaines et notamment du pastoralisme.

L'augmentation progressive de la population, à partir d'ours ayant vécu leur apprentissage sur place, doit également

7 Protocole d'intervention sur un ours à problème, Équipe technique ours, ONCFS – annexe IX du plan de restauration et de conservation de l'Ours brun dans les Pyrénées françaises 2006-2009

assurer une meilleure adaptation au milieu. L'expérience de 2006 montre que la période d'adaptation ne dépasse pas une année, les ours introduits ayant rapidement retrouvé les habitats et les habitudes de leurs anciens congénères pyrénéens dans les secteurs concernés.

II.3.2 – Des renforcements de nouveaux spécimens pour maintenir une dynamique favorable, mis en œuvre dans la concertation et dans l'accompagnement des éleveurs

Des renforcements de nouveaux spécimens dans la population ursine pyrénéenne seront conduits dans la mesure où ils seront nécessaires au maintien d'une dynamique favorable de la population d'Ours brun.

En outre les principes suivants devront être respectés :
• Un dialogue auprès de l'ensemble des acteurs du territoire concernés sera mené afin de déterminer les mesures d'accompagnement nécessaires à la réussite de ces projets
• lors de chacune des opérations, l'accompagnement des éleveurs concernés sera renforcé et un suivi rigoureux des animaux relâchés sera réalisé.

Les opérations de renforcement de nouveaux spécimens pourront ainsi être mis en œuvre dans les cas suivants :

A/ Le remplacement de tout ours disparu de cause anthropique

L'augmentation de la population par elle-même ne peut se concevoir que si les taux de survie et de reproduction sont suffisamment élevés. En particulier, une mortalité excessive des femelles adultes, dont le nombre est un élément majeur pour la survie de la population, est quasiment rédhibitoire pour l'avenir de la population. L'histoire récente du noyau occidental s'inscrit dans cette logique où la disparition de l'ourse Cannelle, alors même qu'elle était en capacité de reproduire, a entraîné la situation actuelle dans ce territoire.

La réussite de la dynamique de population par croît interne suppose donc l'application d'un principe complémentaire. Ce deuxième principe prévoit le remplacement de tout ours qui aurait disparu prématurément du fait de l'homme.

Ourson © M.Tonelli

Dans un tel cas, il est logique d'influencer une bonne dynamique de population en implantant l'ours « remplaçant » là où il est le plus nécessaire à cette dynamique. De même, l'ours relâché peut ne pas être du même sexe que celui qui aura disparu, si de forts déséquilibres de sex-ratio demandent à être corrigés à cette occasion.

B/ Renforcer les deux noyaux : seule stratégie cohérente pour la viabilité de la population

Dans son expertise collective scientifique « l'Ours brun dans les Pyrénées »[8] de septembre 2013, le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) émet un avis sur les seuls aspects écologiques de la conservation d'une population ursine dans les Pyrénées et préconise plusieurs stratégies :

1. Un renforcement entre noyaux pyrénéens, avec le transfert de femelles du noyau central vers le noyau occidental. Outre les risques inhérents à la capture et ceux liés à un possible retour des femelles sur le lieu d'origine, l'expertise du MNHN pointe que cette solution présente un fort risque pour la conservation globale de la population par la fragilisation du noyau central.
2. la translocation d'individus exogènes sur le noyau occidental. Concernant l'urgence à agir, deux scénarii sont proposés :
   • renforcement idéal de 3 mâles et 10 femelles, à raison de 3-4 individus par an sur 3-4 ans, et tendre ainsi vers une métapopulation
   • ou renforcement minimal de 4 femelles pour assurer la simple viabilité de cette population
3. la translocation d'individus exogènes sur le noyau

8 Expertise collective scientifique « L'Ours brun dans les Pyrénées », Y. Le Maho, L. Boitani, J. Clobert, P-Y. Quenette, F. Sarrazin, A. Savouré-Soubelet, Muséum national d'Histoire naturelle, 26 septembre 2013

central. Concernant le risque de consanguinité deux scénarii sont proposés :
• renforcement idéal de 1 mâle et 3 femelles, à horizon de 4 ans, et tendre vers une métapopulation
• ou renforcement minimal de 2 femelles pleines en une fois.

Ces conclusions rendues lors de l'expertise collective de 2013, ont été réaffirmées par un avis scientifique du MNHN en janvier 2018 compte tenu de l'évolution récente de la dynamique de population d'Ours :
• d'une part, pour assurer la viabilité (démographique et génétique) de la population d'Ours brun dans les Pyrénées, il est toujours nécessaire de renforcer cette population notamment par des individus femelles,
• et d'autre part, la translocation d'Ours du noyau oriental vers le noyau occidental reste trop risquée pour la conservation de l'Ours brun dans les Pyrénées et les scénarios de réintroduction/renforcement sont à privilégier.

D'un point de vue purement scientifique et naturaliste, les hypothèses « hautes » de renforcement par translocation d'individus exogènes constituent les meilleures chances d'obtenir à terme une métapopulation avec des connexions entre les deux noyaux. L'analyse du MNHN indique qu'une action simultanée sur les deux noyaux est de nature à assurer la meilleure viabilité possible de la population, grâce à l'effet rescousse entre les deux noyaux.

Au regard des exigences de conservation exprimées dans cette étude du MNHN et en tenant compte à la fois de ses prescriptions et des exigences socio-économiques, les actions qui seront proposées viseront en priorité à :

• prévenir le risque d'extinction du noyau occidental,
• assurer une diversité génétique suffisante au sein du noyau central et d'une manière générale,
• assurer une dynamique favorable de la population ursine si elle ne peut être obtenue par le seul croît interne de la population.
Ces actions viseront également la reconnexion des deux noyaux.

Pour l'élaboration des scénarios de renforcement, il convient aussi de tenir compte des avis exprimés par les acteurs territoriaux qu'ils soient élus, représentants des activités socio-économiques, d'associations ou d'organismes gestionnaires de parcs naturels. Dans ce cadre, le Comité de Massif des Pyrénées joue un rôle clé : la restauration d'une population d'Ours brun, si elle engage la responsabilité de l'État au regard des dispositions européennes et internationales en vigueur, concerne en premier lieu les Pyrénéens. L'avis du Comité est donc requis pour chacune des opérations qui pourront être envisagées pour soutenir la dynamique de la population ursine pyrénéenne, à l'instar de ce qui a déjà été acté au Comité de massif du 1er juillet 2016. En outre, tout processus de réintroduction d'une espèce sauvage fait l'objet d'une participation du public (articles L.123-19-1 du Code de l'environnement).

Les projets seront définis selon les meilleures connaissances scientifiques et techniques ; ils tiendront compte des enjeux socio-économiques des territoires et feront état des mesures d'accompagnement mises en place en complément de celles existantes. En amont les projets seront présentés au Comité de massif dont l'avis sera systématiquement recherché. Le Comité sera tenu informé des impératifs qui s'attachent à la conservation de l'ours ainsi que des impacts de la présence de l'ours sur les territoires. Les projets feront ensuite l'objet de la procédure administrative réglementaire requise en matière d'introduction d'espèces de la faune sauvage selon le code de l'environnement, cette procédure incluant la consultation du public.

En privilégiant le croît interne de la population et en opérant des renforcements raisonnés et limités, l'objectif doit consister à parvenir sur le massif à une population efficace d'une cinquantaine d'individus sexuellement matures et participant à la reproduction, dont la diversité génétique sera suffisante pour assurer la pérennité de la population sur le long terme, sans avoir, une fois ce niveau atteint, à recourir ultérieurement à d'autres introductions.

Parallèlement, les autorités françaises tiendront compte des actions conduites par les pays transfrontaliers en faveur de la conservation de l'ours, pour proposer des opérations d'introduction cohérentes et dûment proportionnées à l'objectif à atteindre.

C/ Le renforcement de deux ourses dans le noyau occidental : à la croisée des enjeux humain et biodiversité

L'élaboration du présent plan d'actions Ours brun a été le fruit et l'aboutissement d'un long travail de mobilisation des acteurs et de différentes étapes réglementaires conduites de 2014 à 2017.

Il a d'abord été élaboré à partir des contributions des groupes de travail du comité SPVB sur le maintien de la population et la cohabitation avec les activités humaines, des derniers travaux scientifiques connus et en tenant compte de l'acceptation sociale pour cette espèce. Il a ensuite intégré des réactions des membres du comité de massif (réunion du 01/07/2016[9]) et pris en compte l'avis du Conseil National de Protection de la Nature (20/01/2017[10]).

La procédure de participation du public portant sur la stratégie globale de gestion de l'Ours brun dans les Pyrénées a ensuite été conduite du 15 février au 8 mars 2017 (Article L 123-19-1 du Code de l'Environnement). Cette consultation a donné lieu à un total de 6277 contributions dont la majorité, 95,2 %, se positionne pour la conservation et la présence de l'ours dans les Pyrénées, ces avis provenant de la France entière. Ainsi, 86 % des interventions demandent un programme de renforcement des populations par des introductions rapides de nouveaux ours (deux ourses en Pyrénées occidentales puis deux autres en Pyrénées centrales).

À l'issue de ce processus d'élaboration et d'expression citoyenne, il a été décidé le renforcement de deux ourses dans le département des Pyrénées-Atlantiques à l'automne 2018, pour assurer la survie de l'espèce sur le noyau occidental. Un dialogue avec les acteurs concernés du territoire doit être mené afin de définir les conditions de réussite de ce renforcement et l'accompagnement nécessaire pour l'élevage de montagne. Un dossier de demande d'introduction de deux ourses et une consultation du public et des collectivités territoriales concernées sont à conduire afin de prendre en compte les incidences de tels lâchers sur les milieux naturels, la sécurité des personnes, des biens et sur les activités humaines.

En complément, une concertation spécifique doit s'organiser sur les besoins du pastoralisme. Celle-ci pourra s'appuyer en particulier sur un audit conjoint du Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER) et du Conseil de l'environnement et du développement durable (CGEDD) relatif aux mesures d'accompagnement apportées aux éleveurs confrontés à la prédation de l'Ours et aux difficultés économiques du pastoralisme.

9 Le comité de massif des Pyrénées s'est réuni le vendredi 1er juillet 2016 à la préfecture de région Occitanie, sous la coprésidence de Marc Chappuis (secrétaire général aux affaires régionales, représentant le préfet coordonnateur de massif Pascal Mailhos) et d'Aurélie Maillols (vice-présidente du conseil régional, présidente de la commission permanente du comité de massif). Il a émis un avis du comité sur le plan d'actions Ours brun issue de la stratégie pyrénéenne de valorisation de la biodiversité, avant transmission au ministère en charge de l'environnement. Les mesures (déjà en vigueur) d'accompagnement et de gestion de la population actuelle n'ont pas suscité de débat. En revanche, le sujet sensible de la réintroduction, visant à maintenir une population viable d'Ours brun dans le massif des Pyrénées, a donné lieu à un vote. Ainsi, sur 31 votants (dont une abstention), 15 membres du comité de massif ont voté contre toute réintroduction supplémentaire, tandis que 15 membres ont voté pour l'hypothèse de lâcher d'une ourse femelle dans le Béarn (où ne survivent plus que deux ours mâles). À noter aussi que parmi les 15 membres favorables à cette hypothèse minimale, 4 ont déclaré être favorables aussi à une dernière hypothèse, plus ambitieuse, de réintroduction de 6 femelles (4 pour renforcer le noyau résiduel occidental ; 2 pour renforcer le noyau central comptant aujourd'hui une trentaine d'individus).

10 Le Conseil National de protection de la nature (CNPN) a émis un avis défavorable (20/01/2017) au volet ours de cette stratégie selon deux principales considérations :
-[il] doit présenter des volets plus opérationnels avec budget prévisionnel des opérations retenues sur la base des cinq prochaines années,
- l'objectif de renforcer en urgence la population ursine occidentale (plusieurs femelles) pour éviter sa disparition et, à moyen terme, la population centrale, selon les recommandations du MNHN.

III - Cohabitation avec les activités humaines

Les activités humaines les plus concernées par la présence de l'Ours brun dans les Pyrénées sont principalement la pratique cynégétique, la gestion forestière, les activités pastorales, les loisirs de pleine nature. L'expérience du plan précédent et les réunions de travail ont permis de dégager, pour le comité SPVB, un certain nombre de propositions visant à faciliter cette cohabitation. Pour mémoire, des informations sur les mesures existantes en matière de cohabitation avec les activités humaines sont présentées au chapitre 3 de l'annexe 2 - État des lieux des moyens de gestion et de préservation de l'espèce.

III.1 – Pratique cynégétique en zone à ours

L'État s'est engagé depuis la première réintroduction conduite en 1996-1997 dans les Pyrénées à ne pas imposer de mesure réglementaire concernant la chasse en présence d'ours dans le massif des Pyrénées et à fonctionner dans le cadre de chartes signées entre le préfet de massif et les fédérations départementales des chasseurs (FDC).

Depuis, des décisions successives des tribunaux administratifs de Pau et de Toulouse ont conduit les préfets des Pyrénées-Atlantiques, puis de l'Ariège et des Hautes-Pyrénées à mettre en œuvre dans le cadre d'arrêtés préfectoraux des prescriptions pour la gestion de la chasse dans les zones de présence d'ours.

Suite à la contestation des associations de protection de l'environnement, le tribunal administratif de Toulouse a annulé (en 2016) l'arrêté pris sur le département de l'Ariège. Cette situation particulière requière maintenant de la part des parties prenantes une nécessaire concertation.

Selon les départements du massif, les modalités de gestion de ce dossier sont donc différentes juridiquement : 2 départements (11 et 31) signent une charte, un département (31) intègre ces mesures dans le schéma départemental de gestion cynégétique, 2 départements (09 et 65) prennent un arrêté, 1 département (64) signe une charte et prend un arrêté et un département (66) ne prend pas de dispositions.

Ces préconisations reposent pour l'essentiel sur l'adaptation de la pratique de la chasse à des situations particulières (femelles suitées, ours en tanière) en concertation avec les chasseurs et leurs représentants (FDC), l'administration et les établissements publics (DREAL, DDT-M, ONCFS) et éventuellement d'autres partenaires selon le contexte local.

Par ailleurs, seule une meilleure connaissance par les chasseurs de la biologie, du comportement de l'Ours brun et de l'attitude à adopter en cas de rencontre peut permettre de limiter les risques, tout en ayant conscience que leur survenue reste toujours possible. Elle passe par :
1. la formation des chasseurs réalisée par les FDC ;
2. l'information des chasseurs sur le suivi de la population d'ours, réalisée par les services techniques des FDC en partenariat avec les agents de l'ONCFS-équipe Ours à l'occasion du permis de chasse, ou de réunions des ACCA ou AICA, ou sociétés de chasse concernées par des zones de présence ursine.

Enfin, une réunion annuelle bilan / perspective des actions mises en place avec chaque FDC et l'ONCFS devrait permettre une adaptabilité, dans le temps et au contexte local, des mesures mises en place.

III.1.1 – Prendre en compte la présence de l'Ours brun dans la pratique de la chasse

Le présent plan d'actions Ours brun continue de privilégier la mise en place de chartes signées avec les FDC et leur intégration à terme dans les schémas départementaux de gestion cynégétique (SDGC).

Charte relative à la pratique de la chasse dans les Pyrénées

La charte s'appuie sur l'engagement des fédérations des chasseurs sur un certain nombre d'actions destinées à prévenir les risques d'accident entre un chasseur et un ours, avec comme axe principal de travail, la formation et l'information des chasseurs.

L'objectif est que les chasseurs disposent d'éléments clairs et concrets pour :
• prendre en compte la présence des ours dans l'organisation de la chasse et l'exercice de leur activité ;

• évaluer les situations de rencontre avec un ours, adopter en conséquence le bon comportement et prendre les bonnes décisions.

Un point annuel de la situation, des actions engagées, des propositions d'évolution sera fait dans le cadre du suivi du plan Ours brun par le comité de massif.

III.1.2 – Former les chasseurs sur la conduite à tenir en présence d'ours

Cette sensibilisation vise à :
• inciter à prendre en compte la présence des ours dans l'organisation de la chasse,
• amener les chasseurs à évaluer correctement la situation et à prendre la bonne décision lorsqu'ils ont repéré une présence d'ours : suspension, déplacement ou poursuite de l'action de chasse en fonction du site, du mode de chasse, du type d'ours, des informations disponibles,
• améliorer la diffusion réciproque des informations sur la localisation des ours entre ONCFS-équipe Ours, FDC et chasseurs,
• développer les connaissances des chasseurs sur l'ours.

Formation des chasseurs

La formation des chasseurs est assurée au travers de différentes modalités :
• dans le cadre de la formation du permis de chasser en intégrant un chapitre sur l'ours. Ce module est développé en collaboration avec chacune des FDC des Pyrénées ;
• par des réunions spécifiques sur le thème de l'ours en zone de présence régulière de cette espèce, organisées à la demande des FDC par l'ONCFS-équipe Ours. Ces réunions s'adressent préférentiellement aux présidents et membres des ACCA ou sociétés de chasse locales ainsi qu'aux responsables de battues. Le contenu porte sur des connaissances générales, la reconnaissance des indices de présence, les sources d'information disponibles, les procédures de circulation de cette information et la manière dont il faut se comporter et réagir en fonction des situations de rencontre (rencontre à courte distance, ours isolé, femelles suitées...). Le film « Chasseur en zone à ours » produit en 2012, peut être utilisé dans ce cadre.
• par un étui pour permis de chasser créé en 2007 et développé en collaboration avec les FDC du massif des Pyrénées. Cet étui présente les consignes à respecter en cas de rencontre avec un ours et explique également comment reconnaître des empreintes d'ours ou différencier un ours d'un sanglier.

Outil DVD d'information réalisé avec les fédérations des chasseurs des Pyrénées sur la conduite à tenir en cas de rencontre avec un ours

Bilan/perspective annuel avec les représentants des chasseurs

Ces travaux peuvent être réalisés à différentes échelles :
• une réunion départementale annuelle de bilan des actions menées et de perspective pour l'année à venir avec l'ensemble des partenaires de la chasse (DDT(M), FDC, ONCFS, APNE, DREAL) ou au sein d'une Commission départementale de la chasse et de la faune sauvage,
• des réunions spécifiques sur des sites à enjeux fort ou suite à un évènement particulier,
• une réunion annuelle avec les FDC du massif des Pyrénées et les services de l'État, afin de réaliser une synthèse des actions menées en département.

III.1.3 – Partager la connaissance des zones de présence et prévenir les situations à risque

Recueil d'informations auprès des chasseurs

Les chasseurs constituent une force majeure dans le recueil d'informations. Ainsi, dans le cadre de l'élaboration du présent plan d'actions Ours brun, il a été considéré souhaitable :
• d'augmenter le nombre de chasseurs présents au sein du Réseau Ours Brun (ROB) ;
• de renforcer la présence de techniciens des FDC mis à disposition de l'ONCFS-équipe Ours ;
• d'encourager le réflexe des chasseurs pour une remontée d'indices de présence vers l'ONCFS-équipe Ours.

Amélioration des pratiques tenant compte de la présence d'ours

Un travail, piloté en département par la DDT(M), associant FDC, acteurs de la protection de la nature, ONCFS (service départemental et Equipe Ours), ONF et DREAL, peut conduire à examiner des mesures particulières qui pourraient être mises en place, par exemple dans l'objectif de préserver des périodes de tranquillité dans les zones de présence automnale avérées et importantes pour la conservation de l'ours.

III.2 – Gestion forestière en compatibilité avec les besoins de l'ours

L'ours est une espèce sédentaire à grand domaine vital, ce dernier pouvant varier d'une année sur l'autre notamment pour les mâles adultes lors de grands déplacements liés au rut ou pour les jeunes mâles qui se dispersent.

La stratégie d'essayer de maintenir le plus possible les ours en forêt vise deux ambitions :

• assurer la quiétude nécessaire au cycle biologique de l'ours et éviter toute accoutumance à l'homme,
• assurer la disponibilité alimentaire en forêt et ainsi limiter les incursions de l'ours dans les estives.

Ces deux ambitions sont d'ores et déjà portées par le guide de gestion forestière en compatibilité avec les besoins vitaux des ours notamment en matière :
• de préservation des sites vitaux,
• d'amélioration de la diversité des habitats,
• de répartition spatiale des chantiers,
• de mesures concernant les infrastructures et les accès motorisés.

Il convient cependant d'y ajouter le besoin de maintien de la connectivité existante entre les deux noyaux.

III.2.1 – Préserver la connectivité entre les deux noyaux

Une analyse sur l'ensemble des Pyrénées a été réalisée[11] en 2012 pour évaluer à la fois la qualité des habitats disponibles et leur distribution spatiale.

11 Martin, J., Decaluwe, F. & Quenette, P.-Y. 2012. Une estimation de la qualité des habitats pour l'Ours brun dans les Pyrénées - Intérêts pour la gestion. Faune Sauvage 297 : 36-40.
Martin, J., Revilla, E., Quenette, P.-Y., Naves, J., Allainé, D. and Swenson, J. E. 2012. Brown bear habitat suitability in the Pyrenees: transferability across sites and linking scales to make the most of scarce data. Journal of Applied Ecology 49(3) : 621-631.

Sous-bois forestiers de Joubac - Ariège © N. Gillodes

Surface des différents types d'habitat en km²					
Type d'habitat		**Nbre Carre**	**Surface**	**Pourcentage**	**Pourcentage global**
Source	Basic	266	6650	14,77	28,60
	Moyen	136	3400	7,55	
	Bon	113	2825	6,27	
Puit attractif	Moyen	36	900	2,00	2,94
	Bon	17	425	0,94	
Refuge	Moyen	33	825	1,83	5,22
	Bon	61	1525	3,39	
Puit		1139	28475	63,24	63,24

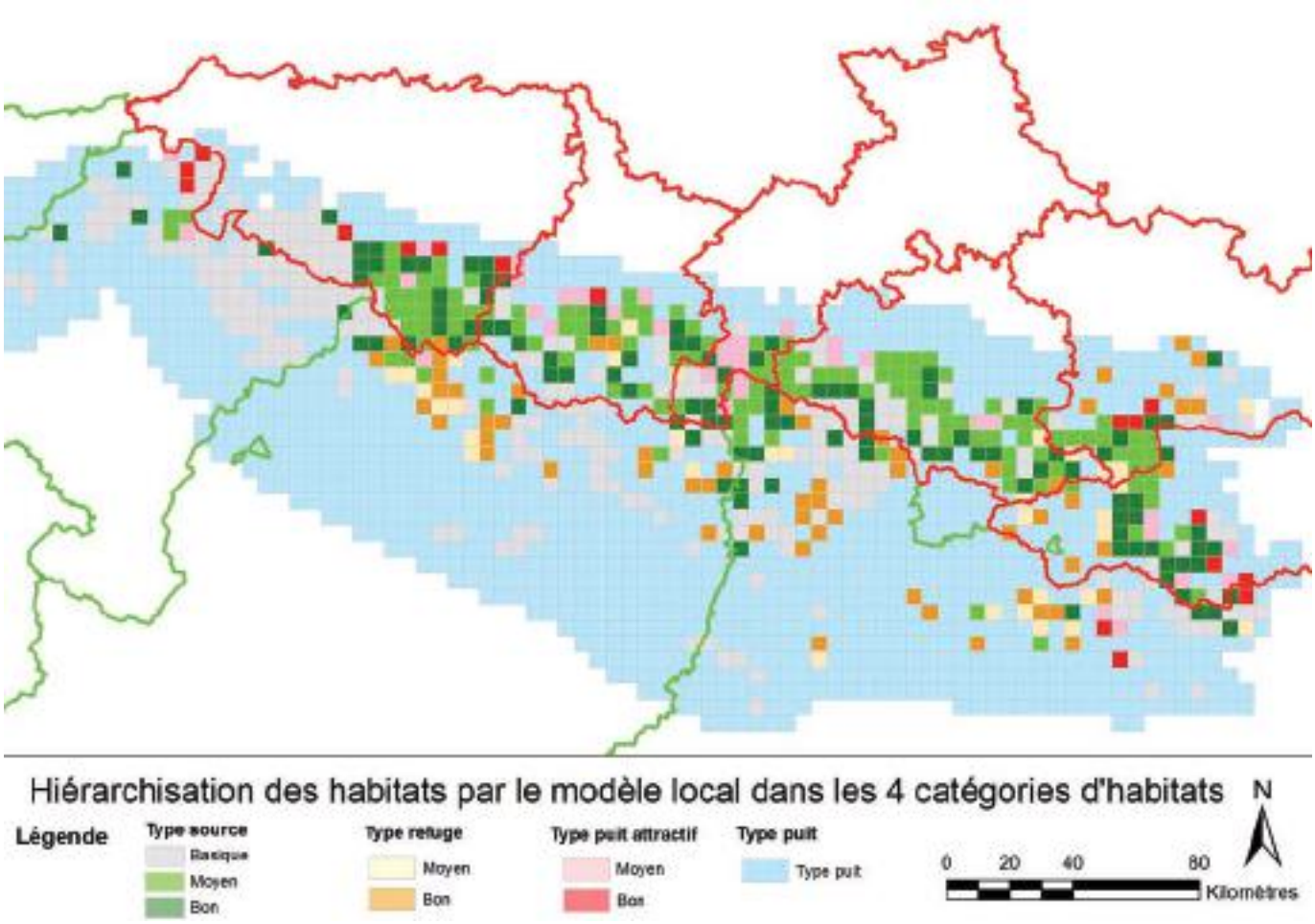

Hiérarchisation des habitats par le modèle local dans les différentes catégories d'habitats

À large échelle (aire d'étude divisée en pixels de 5x5 km), cette approche a permis de cartographier la qualité des habitats en fonction des liens supposés entre paramètres démographiques (survie et reproduction) et habitats. Cette étude évalue la capacité de soutenir une population plus ou moins abondante. Elle conduit à définir en fonction de variables naturelles et anthropiques plusieurs catégories d'habitats de qualité décroissante :

- type source (favorable pour la survie et la reproduction),
- refuge (favorable pour la survie mais pas pour la reproduction),
- puits attractif (favorable pour la reproduction mais pas pour la survie)
- puits (défavorable pour la survie et la reproduction).

Les habitats de type source correspondent bien à la présence de l'Ours brun avec environ 70% des indices de présence localisés dans cette catégorie d'habitat et 90% des indices de présence de femelles suitées.

Sur l'ensemble des Pyrénées, les habitats de type source couvrent une surface de 12 875 km². À une échelle locale (aire d'étude divisée en pixels de 200x200m), le modèle de niche écologique permet de classer les habitats de type source, les plus importants pour le maintien de l'Ours brun, en trois groupes : les bons, les moyens et les basiques.

Les deux noyaux de présence actuelle d'ours (central et occidental) correspondent bien à une forte densité de « bons » habitats de type source. On constate également que des habitats de type source peuvent permettre de connecter les deux noyaux. Il est donc crucial de maintenir voire d'améliorer cet habitat favorable, situé au nord du Néouvielle, pour qu'il continue de constituer un corridor propice à l'échange d'individus entre ces deux noyaux.

Ainsi, il est proposé pour s'assurer de la pérennité de cet habitat favorable :

- que l'ONCFS-équipe Ours étudie plus finement les « zones forestières utiles » au nord du Néouvielle importantes pour maintenir la connexion entre les deux noyaux,
- d'émettre des recommandations aux gestionnaires, en concertation avec eux, afin de préserver ou d'améliorer ce corridor,
- que les représentants des propriétaires des forêts concernées soient informés et intégrés dans l'élaboration et la mise en œuvre de cette démarche.

Par ailleurs cette notion de connectivité gagnerait à être étendue à d'autres espèces notamment au grand tétras et au desman des Pyrénées.

III.2.2 – Sensibiliser, informer, accompagner à la présence de l'ours

La sensibilisation des propriétaires et des gestionnaires est un axe important à développer car ce sont ces donneurs d'ordre qui peuvent s'orienter vers des pratiques dédiées tenant compte de la biologie de l'espèce (pour les travaux de coupe notamment) pour un bon partage de l'espace et du temps entre espèces et activité humaine. L'exemple des Pyrénées-Atlantiques en la matière démontre qu'une pratique concertée n'est pas toujours synonyme de coût supplémentaire : elle peut par exemple consister à limiter le nombre d'accès au strict nécessaire en période la plus sensible.

L'importance des terrains domaniaux dans les zones à ours impose une participation active de l'ONF à la protection de l'espèce.

Actualisation et portage du guide « ours » de gestion forestière

Le guide de gestion forestière diffusé fin 2011 est aujourd'hui une référence en la matière. Il a été le fruit d'un long travail de concertation et de maturation et contient l'ensemble des éléments qui ont été débattus (zonage, sites vitaux, gestion événementielle).

Ce guide doit être mis à jour chaque année, à la suite de la parution des cartographies de présence d'ours dans les Pyrénées, et être en mesure de répondre aux contraintes calendaires en matière de prévision des travaux forestiers. Un travail de mise à jour et d'évaluation de sa mise

en œuvre fera l'objet d'une convention entre la DREAL Occitanie, l'ONF, l'ONCFS et le CRPF.

Prise en compte des recommandations dans les documents de planification de gestion forestière

Concernant les forêts publiques, il est proposé que l'ensemble des recommandations présentées dans le guide forestier soit pris en compte dans la rédaction des directives et schémas régionaux d'aménagement (DRA / SRA). Le gestionnaire des forêts publiques, situées en zone de présence régulière ou occasionnelle, doit tenir compte de ces recommandations lors de la révision des aménagements. Les services responsables du suivi de l'ours (ONCFS-équipe Ours) doivent être associés en amont de la rédaction de ces documents.

Concernant les plans simples de gestion des forêts privées, les schémas régionaux de gestion sylvicole prévoient un certain nombre de recommandations. Un dispositif de vulgarisation et sensibilisation des acteurs de la filière, concernant les recommandations développées ici, sera mis en place.

Afin d'assurer la plus grande cohérence des actions réalisées, sur les massifs ou unités de gestion pertinentes concernés par une présence d'ours régulière ou occasionnelle, la réalisation de schémas concertés de gestion de la forêt et de mobilisation des bois, de plans de développement de massif, ou de chartes forestières, sera privilégiée.

Instances de décision et de concertation :

Commission régionale de la forêt et du bois (CRFB) : Les recommandations développées dans le guide forestier devront être prise en compte dans le cadre des CRFB, notamment à l'occasion de l'élaboration des Programmes régionaux de la forêt et du bois (PRFB), afin d'examiner comment les intégrer au mieux dans les orientations de la politique forestière régionale pour les années à venir. Un point régulier sera effectué au sein de ces commissions sur les modalités et le niveau de mise en œuvre des recommandations.

Une instance départementale : Une instance départementale ou à périmètre PNP pourrait, en cas de besoins, être chargée de statuer au cas par cas sur les besoins d'inexploitation forestière et leurs incidences, liés aux sites vitaux et au vu de l'ensemble des enjeux environnementaux, par exemple :

- la possibilité d'un report de coupe sur plusieurs années (10-15 ans),
- la possibilité d'utiliser l'allongement de rotation en fonction des cas,
- la possibilité de limiter les délais d'exploitation.

La mise en œuvre de certaines dispositions devra s'accompagner de prise en charge financière conformément à l'arrêté préfectoral des « mesures d'accompagnement du plan ours » pris annuellement par le Préfet de massif.

Autre pistes pour la forêt : La mise en œuvre du plan d'actions Ours brun pourrait, comme cela a été remarqué dans les réunions du groupe de travail SPVB :

- permettre d'étudier les modalités de gestion dans les pays scandinaves et en Slovénie où une exploitation forestière importante existe dans les zones de forte densité d'ours,
- chercher à mobiliser les groupements européens d'intérêt économique (GEIE) notamment dans le cadre des activités forestières,
- s'inscrire dans une réflexion élargie sur la prospective des politiques forestières et de la stratégie pyrénéenne en la matière prenant notamment en considération l'expansion du marché du bois énergie,
- être l'occasion d'un rappel à la réglementation forestière, comme c'est déjà le cas par la diffusion du guide de gestion forestière en compatibilité avec les besoins vitaux des ours, et notamment d'incitations à faire respecter la réglementation en matière de voies forestières, plus particulièrement autour des sites vitaux.

Ces pistes de travail complémentaires demanderont à être précisées et concrétisées.

III.3 – Accompagnement des activités pastorales en territoire de présence d'ours

Il est essentiel de proposer des moyens pour se tenir prêts à faire face à la proximité d'un prédateur potentiel, quel qu'il soit, afin de le décourager d'attaquer les troupeaux. Les mesures de protection sont efficaces dans la grande majorité des situations. L'adhésion à ces mesures doit être accompagné par des techniciens compétents dans le placement et le suivi des chiens de protection, ou encore venant en appui dans les situations de prédation répétée

ou aggravée. Pour un certain nombre d'estives, où les mesures classiques seraient inopérantes, il convient de rechercher par la médiation d'autres modes de faire, alternatifs, innovants en visant une efficacité nécessaire. Enfin, bien évidemment, la formation des bergers permettra d'améliorer l'efficacité de la lutte contre la prédation.

III.3.1 – Poursuivre la promotion et la mise en œuvre des mesures de prévention contre les grands prédateurs

Les chiffres des dommages causés aux troupeaux montrent que le nombre annuel de dégâts imputés à l'ours a peu varié en moyenne cette dernière décennie, alors même que le nombre d'ours a plus que triplé depuis 2005. Les 3 années qui ont enregistré le plus grand nombre de dommages d'ours sont 2006, 2007 et 2017. L'année 2017 est marquée par une nette augmentation des dommages dans le département de l'Ariège, due en particulier au dérochement de 260 animaux. La mise en œuvre progressive dans les estives de dispositifs de prévention contre les prédations participe indubitablement à la protection des troupeaux. Elle passe notamment par l'augmentation de la présence humaine dans les estives, par l'amélioration du gardiennage des troupeaux associant chiens de protection, clôtures et amélioration des conditions de vie des bergers, toutes actions permises initialement par la mise en œuvre du programme ours puis dès 2007 par le PSEM.

C'est dans le cadre révisé du Fond Européen Agricole pour le Développement Rural (FEADER) que s'inscrivent les actions nécessaires de prévention qui favorisent la bonne conduite des troupeaux et des investissements sur les équipements en adéquation avec les contraintes du milieu :

- temps de gardiennage supplémentaire lié au risque de prédation,
- achat, entretien de chiens de protection des troupeaux et appui à leur bonne utilisation,
- achat et pose de parcs de pâturage de protection renforcée électrifiés,
- achat de clôtures mobiles de protection électrifiables et systèmes d'électrification,
- analyses de vulnérabilité des estives,
- réalisation d'études permettant de mieux caractériser le risque de prédation des systèmes d'exploitations, d'identifier et d'améliorer les dispositifs de protection, etc.,
- actions d'animation sur les territoires qui font face au risque

Appui technique à l'aide de chiens de protection « patou » © DREAL

Regroupement du troupeau sous la surveillance des patous © DREAL

de prédation : communication destinée au grand public ou aux exploitants pour faire comprendre les contraintes liées à la présence des prédateurs (clôtures électriques, chiens de protection…).

Dans le cadre national État/Région du FEADER 2014-2020, le gouvernement a confié à l'échelon régional l'élaboration des programmes de développement rural régionaux (PDRR). Les fonctions d'autorité de gestion sont confiées aux conseils régionaux et à ce titre, ils assurent le pilotage général et transversal de la programmation en y associant les services de l'État.

La mesure d'aide à l'adaptation de la conduite pastorale des troupeaux soumis au risque de prédation par les grands prédateurs a été cadrée et harmonisée au niveau national. Les PDRR des deux régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine reprennent cette mesure. L'objectif de la mesure est de préserver dans les zones de présence des prédateurs une activité agropastorale et agricole essentielle pour l'équilibre de ces territoires ruraux. Elle permet de financer des mesures de protection des troupeaux et les actions de sensibilisation, de formation et de communication pour faciliter la cohabitation.

III.3.2 – Poursuivre l'appui aux éleveurs pour les mesures liées à la prédation

Pour sa part, le ministère chargé de l'écologie met en œuvre :

- l'appui technique des éleveurs et bergers pour la mise en place des chiens de protection (techniciens chien de protection) ;
- l'appui à la gestion des troupeaux confrontés à des attaques répétées ou importantes d'ours (réseau de bergers d'appui) ;
- l'indemnisation des dommages d'ours ;
- l'appui aux apiculteurs pour l'achat et la mise en place de clôtures électriques sur ruchers.

Appui technique « Chiens de protection »

Un appui technique est apporté par les techniciens « chiens de protection » de la Pastorale Pyrénéenne. Il permet de former les maîtres pour une éducation adaptée de leurs chiens. Il repose sur :

- la recherche de chiots adaptés à la fonction de protection des troupeaux via un réseau d'éleveurs reconnus ;
- la formation individuelle des éleveurs – basée sur la connaissance du contexte de l'exploitation et des difficultés potentielles – en aidant à la mise en place du chiot puis par des visites régulières ;

Cabane et brebis parquées © DREAL

• la formation collective au sein de structures de formation agricole (lycées agricoles, centres de formation professionnelle et de promotion agricole...) sur l'utilisation et le placement des chiens de protection.

Cet appui permet en outre d'apporter des réponses aux éleveurs et aux bergers concernant la sécurité des promeneurs en estive, leur responsabilité à cet égard, ainsi que la bonne intégration des chiens de protection au troupeau.

Une réflexion générale concernant les Alpes et les Pyrénées se poursuit au travers des travaux du programme national « Chiens de Protection des Troupeaux » pour :
• la création d'un réseau national concernant la collecte et la centralisation des données ;
• l'amélioration des critères de sélection des chiens (morphologie, comportement, génétique...) ;
• et l'élaboration d'un protocole d'évaluation de l'efficacité de ces chiens.

Enfin, certains chiens de protection peuvent manifester un comportement inadapté à la protection des troupeaux et nécessiter une reprise en main efficace, ce que ne peut pas toujours assurer l'éleveur propriétaire. Des éleveurs volontaires, dont les capacités en matière d'éducation des chiens de protection sont reconnues par les techniciens chiens de protection de la Pastorale Pyrénéenne, assurent cette prise en charge ponctuelle. Cette mesure doit permettre à l'éleveur de ne pas abandonner l'utilisation du chien pour la protection de son troupeau. Elle permet également d'éviter que l'utilisation des chiens ne soit décrédibilisée aux yeux du monde pastoral.

Les trois techniciens de la Pastorale Pyrénéenne assurent actuellement le suivi de plus de 400 chiens pour l'ensemble du massif des Pyrénées contre 230 en 2007 au démarrage du PSEM. L'augmentation conséquente du nombre de chiens placés ces dernières années montre qu'une priorité doit être donnée au renforcement du pôle chien pour préserver un travail de qualité dans un contexte à forts enjeux.

Actions des Bergers d'appui

Un appui technique général est apporté par le réseau de bergers d'appui (RBA), géré par la Pastorale Pyrénéenne.

Ils interviennent pour aider les gestionnaires d'estives confrontés à la présence de l'ours et les appuyer dans la mise en place de systèmes de protection.
Les missions sur le terrain se répartissent en 3 types :

La formation initiale des bergers doit donc être complétée pour former les bergers aux techniques de protection contre la prédation

• environ 50% d'appui technique (aide au regroupement du troupeau, recherche de lots, aide au montage de parcs de nuit),
• 20% de surveillance accrue après un épisode de prédation : aide au regroupement et surveillance de nuit du troupeau,
• 30% de visites d'estives.

Une grande majorité des interventions se déroule dans les Pyrénées centrales et notamment en Ariège (près de 60%).

Le constat actuel étant que les bergers d'appui ne peuvent satisfaire toutes les demandes, cette équipe a également besoin d'être renforcée.

Lors de certaines interventions en urgence, le fait que l'association ait deux pôles complémentaires (RBA et Chiens de protection) a permis des actions concertées entre bergers d'appui, techniciens chiens de protection et éleveurs pour renforcer la protection des troupeaux (notamment par le prêt de chiens de protection).

Information auprès des estives

Un éleveur, un berger, confronté à la présence d'un ours sur son estive, doit pouvoir disposer des connaissances nécessaires sur les comportements à adopter en pareil cas. Ces actions sont détaillées au chapitre IV.3.3.

III.3.3 – Renforcer la formation des bergers à la lutte contre la prédation

On constate à l'heure actuelle un défaut de formation initiale des bergers à la lutte contre la prédation. Compte tenu du retour des grands prédateurs en France métropolitaine, il est indispensable de renforcer cette dimension dans les programmes de formation des bergers.

Cette carence dans la formation participe au découragement des jeunes bergers une fois sur les estives, et de fait au *turn-over* important sur les estives les plus difficiles. Ce turn-over pénalise davantage ces mêmes estives par la nécessaire phase d'apprentissage par le nouveau berger de son nouvel espace de travail et n'incite pas à mettre en place des solutions pérennes et adaptées.

La formation initiale des bergers doit donc être complétée pour former les bergers aux techniques de protection contre la prédation, d'autant que les bergers des Pyrénées peuvent tout aussi bien avoir à aller travailler dans les Alpes, où ce défaut de formation serait encore plus flagrant.

Elle doit leur apporter les nécessaires connaissances des risques potentiels, des grands prédateurs (biologie, comportement, attitude à adopter...) et des techniques adaptées pour en réduire l'impact sur les troupeaux, dans une gestion globale de leur système d'exploitation de l'estive.

En complément, il convient de pouvoir former les bergers en poste qui n'auraient pas bénéficié de cette formation, sur la base d'un volontariat voire d'une incitation financière.

III.3.4 – Moduler l'application des principes de l'indemnisation des dommages

L'indemnisation des dommages d'ours se déroule en trois phases :
• la demande d'expertise par le berger ou le propriétaire des biens ;
• le constat de dommage sur les lieux, effectué par un agent de constatations ;
• et l'instruction administrative du dossier.

En 2007 et 2008, le dossier de constat de dommage a fait l'objet d'améliorations permettant son utilisation à la fois pour l'ours et le loup. Le constat est établi par un agent de l'ONCFS ou par un agent du parc national des Pyrénées habilité par le Préfet de région. Une fois le constat réalisé, la conclusion du dossier est dressée par le service instructeur (DDT-M ou Parc national des Pyrénées). En fonction de la conclusion – respectivement dommage imputable à l'ours, cause indéterminée ou dommage non imputable à l'ours, le dossier est payé, examiné en commission ou classé sans suite.

Si la responsabilité de l'ours est reconnue, ou au bénéfice du doute après avis de la commission d'indemnisation des dommages d'ours (CIDO), le bien endommagé est

compensé à hauteur d'un prix défini par un barème. Ce barème est fondé sur les prix moyens du marché et réactualisé chaque année après consultation des DDT-M et avis des commissions. Les effets indirects du dommage d'ours sont pris en compte par le versement au berger d'une prime de dérangement. Une indemnité de manque à gagner est aussi versée pour compenser les pertes indirectes (avortement, stress du troupeau...).

En 2010, une application internet avec un accès priorisé et sécurisé a été développée afin de répondre au besoin de partage de données et d'outils de gestion des dommages côté français. Les données des dommages ont été récupérées depuis 2008, et l'applicatif fonctionne depuis la campagne d'estives 2011.

Pour être exemplaire, l'indemnisation des dommages d'ours doit reposer sur des procédures clairement définies et dans des délais courts. Ainsi, ces procédures ont clairement été explicitées et des engagements sont pris en termes de délais. D'autres améliorations ont également été apportées notamment :

• refonte du dossier administratif pour une meilleure analyse des dommages et donc une meilleure prise en compte ;

• expérimentation en Ariège sur la diffusion d'un résumé du constat de dommage au propriétaire pour une gestion plus transparente ;

• création d'un comité technique préparatoire à la commission d'indemnisation des dommages (CIDO) et réunions pluriannuelles de cette dernière, dans les départements qui le nécessitent.

Les CIDO restent le lieu de la concertation entre administration, éleveurs et associations de protection de la nature.

Par ailleurs, l'arrivée du loup et d'un fort niveau de prédation dans l'Aude, pose la question des différences d'indemnisation selon le prédateur responsable du dommage et nécessite une homogénéisation de la prise en compte des dommages subis.

Une réflexion nationale et partenariale est engagée pour affiner cette procédure, son traitement et les conditions de versement d'une indemnisation plus équitable. Par voie de conséquence, ceci devrait favoriser le développement de mesures de protection des troupeaux et une reconnaissance accrue de cette protection.

Aide d'un berger d'appui au regroupement du troupeau © DREAL

Parmi les questions évoquées lors des différents groupes de travail réunis en 2013 et 2014 sur ces sujets, seraient précisées les possibilités :
• d'un système déclaratif simplifié pour les estives protégées (berger et chien) : les conditions de cette simplification et le seuil de déclenchement (nombre de bêtes) de la procédure « constat » étant à définir ;
• d'enrichir la procédure de gestion de dommages Gros dégâts existante avec les cas d'écoles relevés au fil des ans par les CIDO ;
• d'avoir un système de calcul de l'indemnisation qui se rapproche de celui mis en œuvre pour le loup, voire de disposer à terme d'un barème unique quel que soit le prédateur sur l'ensemble du territoire national métropolitain.

III.3.5 – Rechercher des solutions alternatives et innovantes

La mise en œuvre de mesures de protection sur les troupeaux peut se heurter à différents blocages :
• un refus de la présence de l'ours qui se traduit par la réticence à souscrire les mesures nécessaires ;
• un refus de modification des pratiques en place ou une impossibilité à le faire ;
mais également :
• l'impression que la mise en place de certaines mesures est difficile ;
• le manque d'information sur le dispositif financier et sur l'accompagnement technique ;
• le manque de connaissance sur les choix techniques pour réussir leur mise en œuvre.

Sous réserves de pouvoir disposer des moyens financiers correspondants, il est alors nécessaire de mobiliser trois leviers :

1. Mener des actions ciblées de sensibilisation. Chaque situation est bien entendue différente d'une vallée à l'autre, d'un système d'élevage à l'autre, mais des dispositifs fonctionnent aujourd'hui sur certaines estives. Un échange d'expérience entre éleveurs et techniciens pyrénéens doit être favorisé à l'occasion de rencontres, visites d'estives, voire avec la mise en place d'une fonction dédiée de médiateur pastoral.

2. Rechercher des solutions alternatives sur les estives plus particulièrement soumises à la prédation. Il convient alors de pouvoir définir avec les éleveurs et les bergers des solutions alternatives pertinentes et adaptées à chaque situation. Là encore, c'est par le dialogue et le contact humain direct qu'on est le mieux à même de proposer des solutions pratiques, axées sur la connaissance des estives et celle du risque, portées par une animation de gens compétents.

3. Rechercher des solutions innovantes sur des estives volontaires. Il doit être possible d'encourager l'expérimentation de nouveaux modes de conduite pastorale, adaptées à la présence de prédateurs et visant à l'optimisation des techniques d'exploitation, de conduite et de protection des estives. Pour cela, les bergers et groupements pastoraux volontaires doivent bénéficier d'un accompagnement technique et scientifique afin de les aider à définir les protocoles et à en vérifier la pertinence et l'efficacité.

Afin de répondre plus précisément aux besoins spécifiques du monde pastoral en matière de prévention contre la prédation, sur des secteurs en difficulté, l'Etat réalisera un outil informatique permettant de mesurer l'évolution des prédations sur les estives et l'efficience des moyens de protection mis en place. Cet outil, alimenté en données partagées entre les différents acteurs concernés apportera une aide à la décision pour la mise en œuvre de mesures adaptées au niveau de chaque estive.

IV – Patrimonialisation de l'espèce

Un sondage IFOP de février 2005, commandé par la DIREN Midi-Pyrénées montre que pour 63 % des habitants de la zone montagne des Pyrénées centrales (zone montagne de l'Ariège, de la Haute-Garonne et des Hautes-Pyrénées), l'animal qui représente le mieux les Pyrénées est l'ours, l'isard venant en deuxième position avec 19 %. En outre, 71 % des personnes interviewées sont favorables au maintien d'une population d'ours, 62 % sont favorables aux lâchers de nouveaux ours pour permettre le maintien de l'espèce.

En 2008, un sondage IFOP similaire, commandé par la DIREN Midi-Pyrénées lors de l'évaluation à mi parcours du plan de restauration et de conservation de l'Ours brun dans les Pyrénées, confirme ces résultats :

• l'ours reste l'animal le plus symbolique des Pyrénées (pour 70% des Français, 62% des habitants des départements pyrénéens et 48 % des habitants du massif), loin devant l'isard ;

• cette fois encore le sondage montre une adhésion majoritaire au principe du maintien d'une population d'ours dans les Pyrénées (respectivement 76%, 69%, et 55% des catégories précédemment citées) ;

• enfin, l'ours est vu comme un attrait touristique pour le massif (54%, 53%, et 45%).

En parallèle, l'association FERUS réalise depuis 2008 l'opération Paroles d'Ours. Menée en période estivale sur l'ensemble du massif, elle touche aussi bien la population pyrénéenne que touristique. En 2009, 61 communes ont été visitées, plus de 120 000 plaquettes d'information distribuées, 2 265 personnes interrogées : 76 % des personnes sondées se disent favorables à la présence de l'ours (contre 69 % lors de l'édition 2008) et 62 % se disent favorables à de nouveaux lâchers.

En septembre 2012, en préalable à la conférence environnementale, l'IFOP a réalisé pour le WWF et Rassemblement pour la Terre un sondage sur les attentes des Français en matière d'environnement. La question de l'ours arrive en 5e position des sujets qui pourraient être abordés à la conférence sur les mesures concernant la biodiversité, avec 71 % des Français interrogés favorables à « *la réintroduction de nouveaux ours dans les Pyrénées pour assurer la présence de cette espèce protégée et menacée dans les Pyrénées* ». Toutefois, 9 % y sont tout à fait opposés.

L'IFOP a réalisé en février 2018, pour le compte d'un collectif d'associations de protection de la nature, un nouveau sondage qui confirme le soutien des français sur le maintien d'une population d'ours dans les Pyrénées (voir tableau page suivante). En particulier 73% des habitants des Pyrénées occidentales sont favorables au renforcement de deux ourses en Béarn, dont 76% d'avis positifs sur le département des Pyrénées-Atlantiques et 66 % sur le département des Hautes-Pyrénées.

Pour autant, le constat d'oppositions fortes localement témoigne d'une acceptation sociale qui reste à parfaire sur l'ensemble de la chaîne pyrénéenne. Dans l'objectif d'améliorer la situation, il convient :

• d'une part de préciser, par le recours aux sciences humaines, quels sont ces mécaniques d'opposition et de définir comment y remédier ;

• d'autre part de persévérer dans la communication autour de l'ours, mais selon des modalités différenciées par acteurs.

Les modes et instances de gouvernance portent quant à elles un rôle non négligeable de facilitateurs de cette acceptation.

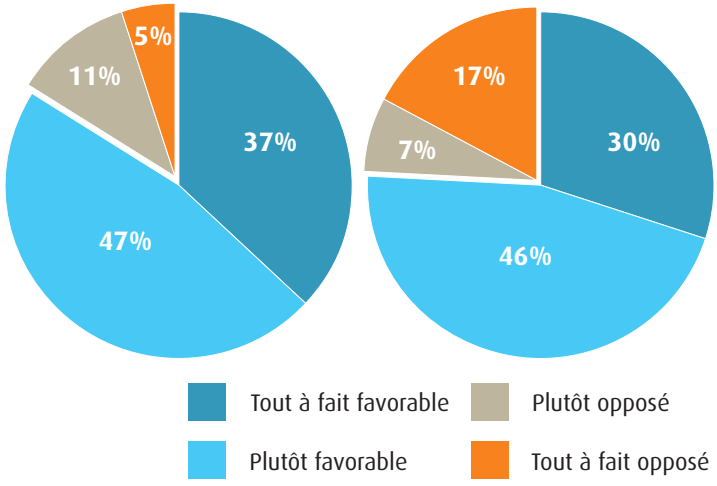

Enquête IFOP 2018 : Avis des Français (à gauche) et plus précisément des habitants des Pyrénées occidentales (à droite) au sujet du maintien d'une population d'ours dans les Pyrénées

Question : Les seuls deux ours mâles restant actuellement en Pyrénées-Occidentales étant insuffisants pour assurer la survie de l'espèce dans cette parties des Pyrénées, êtes-vous favorable au lâcher de deux ours femelles en Béarn ? (Enquête IFOP février 2018)			
	Ensemble février 2018 %	Pyrénées Atlantiques %	Hautes Pyrénées %
Total favorable	**73**	**76**	**66**
• Tout à fait favorable	33	34	31
• Plutôt favorable	40	42	35
Total pas favorable	**27**	**24**	**34**
• Plutôt pas favorable	9	9	10
• Pas du tout favorable	18	15	24
Total	100	100	100

IV.1 – Développer l'approche par les sciences humaines

La plupart des études actuelles sur l'ours reposent sur les sciences de la nature (écologie, génétique, écologie comportementale). Une orientation complémentaire à ces éléments scientifiques pourrait être d'encourager des études à portée sociologique, notamment sur l'appropriation, la patrimonialisation de l'ours, la détermination des problèmes sociaux impliqués dans la gestion de l'espèce ou encore sur l'impact de la présence de celui-ci sur les relations sociales.

Il est à noter qu'un travail de doctorat, « *Approche intégrative de la gestion des conflits Homme-Nature ; le cas de l'Ours brun dans les Pyrénées* », a été réalisé par Blaise Piédallu de 2014 à 2016 au Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive de Montpellier (UMR5175), en codirection avec l'ONCFS-équipe Ours, sur la thématique des conflits homme-nature à travers l'étude du cas de l'Ours brun dans les Pyrénées. L'objectif de ce volet sociologique était d'estimer, sur la base d'un questionnaire inspiré d'études similaires réalisées sur les grands carnivores en Europe Centrale et adapté spécifiquement à la problématique de l'ours dans les Pyrénées, la perception par un échantillon d'habitants des Pyrénées de la présence de l'ours dans leur environnement. Cette thèse proposait une approche de gestion intégrée combinant les dimensions les plus importantes du problème (écologie, sociologie, économie). Les résultats montrent notamment que les variables spatiales (lieu de naissance et zone de résidence des répondants) sont des indicateurs robustes de l'attitude. Les résidents de 2 départements (Haute-Garonne, Pyrénées Atlantiques) montrent une attitude favorable, alors que les résidents des Hautes-Pyrénées ont une attitude plus défavorable. Les personnes nées hors des Pyrénées montrent aussi une attitude plus favorable envers la présence de l'ours que celles nées et qui ont passé leur jeunesse dans les Pyrénées. Ces résultats laissent supposer, à la fois, un lien entre l'histoire des communautés locales avec la présence du prédateur et leur attitude actuelle. Cette approche holistique devrait mener à des recommandations de gestion plus adaptées pour les preneurs de décision comparativement à celles basées sur des approches purement disciplinaires.

Par ailleurs, il est proposé de travailler à une démarche propre à valoriser la biodiversité pyrénéenne mais aussi à résoudre certains conflits liés à la grande faune sauvage.

Il s'agit d'ouvrir un processus de dialogue autour :
• de la gestion de la faune et des ressources en particulier dans les espaces protégés ;
• sur la participation du public à la prise de décisions dans la gestion des ressources ;
• sur les dimensions humaines dans la gestion des ressources de la faune et flore sauvages.

Ces processus de dialogue sont mis en pratique depuis plusieurs décennies notamment en Europe, en Amérique du Nord, du Sud et en Asie. En Europe, ils ont été appliqués en Croatie, Bulgarie et Slovaquie avec de bons résultats.

Ils ont abouti à une rédaction, approuvée par toutes les parties prenantes, de plans de gestion des ours ou des loups. Dans d'autres situations, ces processus visent à trouver des compromis sur la gestion d'espaces protégés. Les grands principes de ces processus sont de réunir, lors d'ateliers, tous les groupes d'intérêts d'un territoire, et à partir d'une feuille blanche, de trouver des solutions qui seront acceptées par tous. Ces ateliers se succèdent à raison d'un atelier tous les quatre à six mois, afin de laisser du temps à la réflexion et à la maturation des idées et des projets. Ainsi le processus peut durer deux ans, voire un peu plus dans les cas difficiles.

Cette initiative, outre qu'elle permet de créer une dynamique positive autour de la biodiversité, aide à la résolution de conflits liés à la présence d'animaux sauvages, tels les ours, les vautours ou les loups.

IV.2 – Recherche et développement d'une offre de promotion touristique

La proposition consiste à s'appuyer sur le POI FEDER Pyrénées. En effet, ce dernier a pour objectif principal d'accompagner le développement économique du massif, en priorité dans une logique de maintien et de création d'emplois non délocalisables dans différents secteurs. Ainsi, en matière d'économie touristique, il est donc nécessaire de renforcer un modèle de développement qui prenne en compte la problématique de la saisonnalité des activités et des emplois, et davantage centré autour de la valorisation des patrimoines naturels et culturels et des ressources culturelles et naturelles de ce massif qui fonde en partie sa spécificité.

Pour cela, au sein de son axe 2 « *Améliorer la connaissance et la valorisation des patrimoines pyrénéens et accroître la qualité et la diversité des activités touristiques* », le POI propose :
• l'objectif thématique : *Préserver et protéger l'environnement et encourager une utilisation durable des ressources* ;
• l'objectif spécifique : *Augmenter la connaissance et la fréquentation des Pyrénées à travers leurs atouts patrimoniaux et la qualité des équipements et des prestations.*

Les actions qui seront soutenues dans le cadre de cette orientation stratégique devront diffuser la connaissance et assurer le rayonnement du patrimoine naturel et culturel,

Commercialisation du *Pé Descaous* (surnom donné à l'ours signifiant celui qui « Va-nu-pieds), un fromage fermier produit dans les vallées de présence de l'ours en Haut-Béarn © FIEP

qui deviendrait un vecteur de développement social et économique sur les territoires du massif.

Ce nouveau modèle de développement devrait notamment permettre de :
• améliorer la connaissance du patrimoine pyrénéen ainsi que sa valorisation dans une logique de développement touristique respectueux des sites ;
• diversifier et qualifier l'offre touristique pyrénéenne ;
• proposer un développement plus harmonieux et équilibré entre les saisons ;
• faire monter en gamme les prestations touristiques « toutes saisons » en qualifiant une offre de loisirs « pleine nature » et une offre « bien être » ;
• répondre aux attentes des nouvelles clientèles touristiques et donc de diversifier la clientèle ;
• augmenter le niveau d'activités des professionnels du tourisme tout au long de l'année.

IV.2.1 – Impliquer davantage les acteurs d'activités de montagne

Concernant les activités de plein air (randonnées pédestres, équestres, courses d'orientation, escalade, cyclisme et pêche, etc.), la principale action menée actuellement consiste en une information des populations cibles à la fois par l'intermédiaire de leurs fédérations, par le biais des gîtes et refuges et par les offices du tourisme. Les documents adressés sont les dépliants destinés à informer sur l'espèce et sur le comportement à adopter en cas de rencontre.

La Fédération Communautaire des Accompagnateurs en Montagne Pyrénéens (FCAMP) représente 600 profession-

Depuis 2013, 600 commerçants des Pyrénées centrales utilisent et diffusent l'image de l'ours (Source : Programme Pays de l'Ours Adet)

nels sur le massif. Ils réalisent des présentations sur la biodiversité dans lesquelles pourraient également être insérée une partie sur l'ours.

Les accompagnateurs souhaitent disposer de cette information, être informés de la présence d'ours en tanière, de femelles suitées ou d'ours à problème, ceci dans l'optique de préparer leurs itinéraires en évitant les zones concernées. Beaucoup d'accompagnateurs ont par ailleurs signé la charte des professionnels du Pays de l'ours et ont bénéficié d'une formation par l'association Pays de l'ours – Adet.

Il est proposé de former les acteurs des activités de pleine nature (accompagnateurs en montagne, responsables de clubs de randonnée, de gîtes...) :
• au respect de la quiétude de l'ours ;
• au comportement à adopter en cas de rencontre ;
• à la diffusion d'informations sur l'ours ;
• au comportement à adopter sur les estives en présence de troupeaux et de chiens de protection, en associant la profession agricole.

Il est proposé en outre de leur permettre de participer au recueil des données du suivi de la population d'ours.

IV.2.2 – Mettre en place une structure fédératrice et d'animation d'un tourisme dédié à la biodiversité

L'étude Tourisme et biodiversité[12] fait le constat de l'atomisation des offres en matière de tourisme vert et identifie des axes de travail pour encourager son développement, d'un manque de gouvernance et du besoin de fédérer ce thème dans une approche globale du massif.

Les professionnels sont représentés à travers deux formes, syndicale ou institutionnelle. La responsabilité en matière de communication touristique est portée par les collectivités territoriales et locales (CRT, CDT, Offices du tourisme), et l'absence de communication sur l'ours relève souvent d'un choix politique délibéré. Les professionnels peuvent faire le choix d'une stratégie d'entreprise, différente ou complémentaire.

Les Comités Départementaux du Tourisme (CDT), pilotés par les conseils départementaux, peuvent servir de vecteur et intégrer la composante biodiversité dans un séjour plus global, par la proposition d'activités à la journée ou à la demi-journée.

Ainsi, le portage d'une image forte d'un tourisme orienté vers la biodiversité passe-t-il par le besoin de mettre en place un collectif porteur de cette image qui puisse :
• fédérer les acteurs du tourisme autour d'une offre globale et diversifiée ;
• mettre en œuvre une animation forte autour de cette image ;
• développer les partenariats techniques, financiers et transfrontaliers ;
• développer les outils de promotion nécessaires d'une offre touristique à inventer autour de cette image globale de biodiversité préservée (idée avancée d'une semaine de la biodiversité pyrénéenne en juillet-août).

Une étude complémentaire de l'étude Tourisme et biodiversité pourrait permettre d'établir un diagnostic objectif et partagé de la situation concernant :
• l'utilisation de l'image de l'ours hier et aujourd'hui dans les Pyrénées ;
• son utilisation dans quelques pays étrangers :
  - en Espagne, dans les Monts Cantabriques où l'investissement des élus a permis le développement de la région de Somiedo, région en très grosse difficulté économique initialement ;
  - en Italie dans le Trentin, où la situation est plus proche de la situation française, avec une population d'ours issue d'un renforcement récent et un développement touristique très fort ;
  - en Grèce où, depuis une dizaine d'années, la population ursine recolonise certaines zones autrefois occupées ;
• la perception de l'image de l'ours par les touristes selon deux cibles, la clientèle sur place dans les Pyrénées, la clientèle potentielle dans une zone de chalandise à définir ;

12 Etude « Tourisme et Biodiversité sur le massif des Pyrénées » Dreal Midi-Pyrénées / Traces TP, 2013

• la perception de l'image de l'ours par l'ensemble des professionnels du tourisme : les tours opérateurs, les guides et accompagnateurs, les responsables d'hébergements, les restaurateurs, les responsables de parcs animaliers... et notamment des professionnels ayant déjà travaillé avec cette image ;
• le marketing utilisant l'image de l'ours (même si ce point dépasse le strict cadre du développement touristique).

IV.3 – Communication

La stratégie de communication proposée vise à :
• améliorer la connaissance de la biologie et du comportement de l'Ours brun et permettre ainsi une meilleure prise en compte de la présence de l'espèce sur le massif par l'ensemble des acteurs ;
• améliorer la transparence de l'information, notamment sur la localisation des zones de présence de la population ursine, tout en rappelant que cette connaissance n'est pas, sauf cas particulier, un élément de gestion.

IV.3.1 – Améliorer la portée des outils de l'ONCFS-Equipe Ours

Communication ordinaire

L'objectif premier est d'informer les personnes fréquentant les Pyrénées qu'il y a des ours dans ce massif montagneux et qu'il est possible (même si la probabilité est faible) de rencontrer un ours sur l'ensemble du massif et plus particulièrement dans les zones de présence régulière et occasionnelle.

De cette possibilité de rencontre fortuite découle la nécessité d'informer les acteurs sur le comportement à adopter en cas de rencontre. Au-delà de cette information, les localisations connues sont mises à disposition du public par souci de transparence.
Le détail de ces outils de communication figure en annexe 2.

Communication en situation à risque

Conformément à la circulaire relative aux dispositifs de sécurité des personnes et du suivi de la population d'Ours bruns (DNP CCF 07-02 du 26 avril 2007) :
• « Dès [qu'une ourse suitée ou ours en tanière] est repéré, l'ONCFS-équipe Ours communique l'information au préfet de département, aux services d'État concernés [...], les services en charge de la police de la chasse [...], ainsi qu'à la fédération départementale des chasseurs du département concerné et, si la chasse est ouverte, aux responsables cynégétiques locaux. Le préfet de département [...] transmet l'information au maire de la ou des communes concernées ainsi qu'à la gendarmerie. »
• « Le maire destinataire de telles informations est engagé à procéder à une information du public sauf si cette diffusion peut augmenter les risques (il n'est pas souhaitable par exemple de diffuser la localisation d'un site de tanière ou d'une zone d'élevage des jeunes, si elle est peu accessible, car cette information peut engendrer un intérêt du public et augmenter les risques de dérangement pour l'ours). Cette information peut notamment consister en un affichage en mairie des informations relatives à la localisation des ours. Elle peut également consister en un affichage et une diffusion au départ des sentiers balisés qui parcourent la zone concernée des éléments de conduite élémentaire à avoir dans une zone fréquentée par une ourse suitée ou par un ours trop familier. »

IV.3.2 – Mettre en place une fonction globale d'animation de la communication

Du fait de l'expansion de la population et du sujet que l'ours lui-même représente pour les médias, les sollicitations de ceux-ci auprès de l'ONCFS-équipe Ours sont de plus en plus nombreuses, dans un contexte où les ressources financières et humaines vont diminuant.

Par ailleurs, le préfet coordonnateur de massif ne communique que sur des événements avérés, ce qui nécessite un temps de vérification même si ce temps ouvre souvent la porte à toutes les spéculations. Une réflexion doit donc être menée pour organiser la réponse à ces sollicitations.

IV.3.3 – Développer des vecteurs de communication mieux ciblés

Par des relais locaux :

L'information par les maires

Les maires doivent être destinataires d'informations régulières, qu'il s'agisse des informations obtenues grâce au dispositif de suivi ou des informations concernant plus spécifiquement les situations à risque pour la sécurité des personnes, repérées dans les conditions évoquées au paragraphe précédent.

Le maire destinataire de telles informations est engagé à procéder à une information du public.

À l'inverse, si le maire a connaissance d'informations

relatives à la présence d'un ours susceptible de présenter un danger pour la sécurité, il en informera les autorités compétentes de l'État.

L'information par les associations

Les associations (associations de protection de la nature, accompagnateurs en montagne, associations de développement) assurent un relais important dans la diffusion de l'information à plusieurs niveaux :

• vers leurs adhérents au moyen de bulletins d'informations notamment,
• vers le grand public par la réalisation de manifestations, de publications, de communiqués de presse, de sites Internet...,
• vers les jeunes dans le cadre de programmes d'éducation à l'environnement,
• vers les socioprofessionnels dans le cadre d'échanges informels ou de rencontres, de publications...

L'ensemble de ces actions permet une démultiplication de la diffusion de l'information. Il est nécessaire de les soutenir et de coordonner leurs efforts.

Vers des publics mieux ciblés :

Le besoin d'information des élus et représentants institutionnels

Les élus et représentants institutionnels ont besoin de disposer de toutes les informations concernant à la fois la population d'ours et son suivi, mais également l'ensemble des outils de financement pour une meilleure cohabitation avec les activités humaines.

Une information large sera apportée en premier lieu au sein des instances de concertation.

La lettre d'information à destination des élus et représentants socioprofessionnels des Pyrénées (gestionnaires d'estives et organismes agricoles, associations de chasseurs et de pêcheurs, forestiers, associations de protection de la nature et acteurs du tourisme et des sports, partenaires étrangers, structures d'enseignement) sera éditée et diffusée selon l'actualité par la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Occitanie. A l'image de celles diffusées entre 2006 et 2009, elle pourra être composée des rubriques suivantes : un éditorial, l'interview d'un acteur local concerné par la question de l'ours, les dernières données sur la population d'ours, un dossier thématique, des brèves et articles concernant la gestion du dossier dans les Pyrénées, une tribune libre et un article concernant des expériences à l'étranger...

Panneau de l'expositon sur l'Ours brun et le pastoralisme © FIEP

Le besoin d'information des acteurs du monde pastoral

Un éleveur, un berger peuvent être confrontés à la présence d'un ours sur son estive. Ils doivent pouvoir disposer des connaissances nécessaires sur les comportements à adopter en pareil cas, comportements qui peuvent être spécifiques, du fait de la présence du troupeau et de l'utilisation de chiens de conduite.

Il est nécessaire de rappeler que la seule localisation régulière des ours ne permet pas de mieux protéger les troupeaux, si les mesures de prévention des prédations ne sont pas mises en œuvre au préalable. Être informé qu'un ours est présent à proximité d'une estive permet uniquement d'accroître la vigilance du berger.

À ce titre les Bergers d'appui et techniciens chiens de protection apportent un soutien technique aux éleveurs

Panneau d'information à destination des randonneurs disposé à l'entrée des estives © DREAL

et bergers désireux de mettre en place des mesures de protection. Ensemble, éleveurs et techniciens, peuvent réfléchir aux solutions les mieux adaptées. La mise en place d'un diagnostic de vulnérabilité, comprenant la sensibilité aux prédations, fournit également une information utile pour l'amélioration de la gestion de l'estive.

Ces actions doivent en outre être renforcées par des animations pertinentes et locales grâce à des agents de terrain (de DDT(M), des parcs, des offices...) qui profitent de leurs autres missions pour servir de relais à ces informations ; le soutien, l'écoute auprès du monde pastoral sont essentiels et ne peuvent passer que par le dialogue et la présence de terrain. Ces actions de communication viennent en complément de celles mises en œuvre dans le cadre d'intervention des mesures portées par le ministère de l'agriculture de la programmation 2014-2020 et avec lesquelles il conviendra de dégager une synergie d'efficacité.

Dans cette logique, les services de l'État des ministères chargés de l'agriculture et de l'écologie réaliseront un *vade-mecum* présentant les mesures de protection des troupeaux, les procédures d'indemnisation des dommages, les contacts spécifiques à chaque mesure, le rôle des berges d'appui et des techniciens chiens de protection, les précautions de base en cas de rencontre avec l'ours.

Cabane d'Ansabère dans le cirque de Lescun © N.Gillodes

Le besoin d'information à destination des chasseurs

Les principales actions proposées sont :
• de rendre quotidiennement disponible en semaine l'information de présence d'ours via le répondeur téléphonique de l'ONCFS-équipe Ours, média accessible à tous les types de publics, ainsi que la « Fiche événement » téléchargeable quotidiennement sur le site de la DREAL Occitanie en période d'activité des ours,
• en fonction de l'actualité, d'informer la FDC qui répercute aux ACCA et sociétés de chasse concernées,
• d'organiser en début de saison des réunions d'information à destination des ACCA ou sociétés de chasse concernées par la présence de l'ours, ou un événement particulier.

Par ailleurs, un livret à l'attention des responsables de chasse sur le thème « la chasse et la conservation de l'Ours brun dans les Pyrénées » pourrait être réalisé. Ce document présenterait notamment des éléments de connaissance sur la biologie de l'ours ; des données sur la pratique de la chasse dans les Pyrénées et la gestion des espèces chassées en présence d'ours (en particulier le sanglier) ; des règles de conduites répondant à différentes situations lors de rencontre avec l'ours ; les actions mises en place par les chasseurs pour la conservation de cette espèce.

Le besoin d'information des pratiquants de la montagne

Au delà de la dimension de communication autour d'un animal sauvage, il y a en montagne, tous les ans, des accidents en lien avec l'activité pastorale et des animaux domestiques. La population, notamment touristique, qui vient en montagne n'y est pas éduquée. C'est aussi ce danger qu'il faut prévenir avec une information plus large : "*votre comportement en montagne avec les animaux peut être dangereux pour vous ou inversement pour les troupeaux si vous ne maîtrisez pas votre chien.*"

Et aussi en situation de crise

Certains cas d'interactions difficiles entre l'ours et les activités humaines posent comme principe de précaution la nécessité de prévoir des dispositions, notamment de médiation le plus en amont possible. Il en découle la mise en œuvre rapide par le préfet de département d'une cellule de gestion locale en cas de besoin. Cette action complète la concertation effectuée par les sous-préfets en charge de l'ours en situation courante de l'ours.

IV.3.4 – Informer sur la sécurité et sur la responsabilité des autorités publiques

L'ours est un animal sauvage dont les déplacements et les comportements sont difficilement maîtrisables mais qui fuit naturellement l'homme. Les accidents causés à des personnes physiques sont très rares, y compris dans les pays où l'espèce présente des effectifs bien supérieurs à ceux des Pyrénées. Ces accidents ne surviennent que lors de circonstances tout à fait particulières impliquant généralement des ours blessés, des femelles suitées, des ours surpris (notamment en tanière hivernale) ou des ours au comportement atypique. Par ailleurs, l'Ours brun est un animal dont la protection est assurée de façon très rigoureuse par des textes internationaux, communautaires et nationaux.

Les différentes autorités publiques, tout en prenant en considération les contraintes découlant du caractère libre et sauvage des animaux concernés et des mesures de protection juridiques dont ils sont l'objet, ont pour obligation de participer, chacun dans le cadre de leur compétence, à l'amélioration du niveau de sécurité des personnes. Cette participation se traduit d'une part par la mise en œuvre de certains pouvoirs de police administrative, d'autre part par la mise en place par l'État d'un dispositif de suivi et enfin par le développement d'actions d'information.

Le rôle des autorités publiques dans la mise en œuvre des dispositifs de sécurité des personnes est rappelé dans la circulaire du 26 avril 2007. Cette circulaire, signée par les Ministères de l'Intérieur, de l'Écologie et de l'Agriculture figure en annexe 3 du présent document. Elle rappelle que, compte tenu du statut de protection dont bénéficie l'Ours brun, le pouvoir de police administrative susceptible de s'exercer en cas de situation de danger pour les personnes résultant de la présence d'ours est détenu par les autorités de l'État.

IV.4 – Gouvernance, concertation

La coordination à l'échelle du massif est assurée par le préfet de région Occitanie, responsable de la coordination des politiques publiques menées à l'échelle du massif. En tant que préfet coordonnateur, il est responsable de la mise en œuvre de la politique Ours brun dans les Pyrénées.

IV.4.1 – Instances de la gouvernance

La gouvernance et la concertation s'appuient sur le Comité de massif qui suit l'avancement du plan d'action Ours brun.

La mise en œuvre du plan d'actions lui sera présentée régulièrement pour dresser le bilan des actions menées, en faire l'analyse et proposer les améliorations nécessaires.

IV.4.2 – Autres instances de la concertation

Par territoire

Au-delà de la concertation portée au niveau du massif par les instances de gouvernance existantes, un besoin de concertation plus locale, au niveau départemental, est recensé.

Ces instances de concertation, sous l'autorité des préfets ou des sous-préfets en charge de l'ours, regrouperont l'ensemble des acteurs départementaux, la DREAL, la DRAAF et l'ONCFS (DR, Équipe ours) pour présenter régulièrement les informations relatives au dossier (nombre d'ours sur la chaîne et sur le département, mesures de protection déployées, dommages constatés sur les troupeaux et les ruches, zones de présence, impact local sur l'activité forestière, actions touristiques mises en œuvre...), mais aussi recueillir des propositions de marges de progrès et d'actions sur les modalités de prise en compte des spécificités départementales.

Ces instances de concertation n'ont pas vocation à connaître et étudier techniquement l'ensemble des projets, mais à bien faire partager les enjeux locaux et co-construire la mise en œuvre d'actions adaptées issues du plan :
• porter à connaissance la stratégie de communication auprès des acteurs du massif ;
• communication et mise en œuvre des mesures d'accompagnement à la protection des troupeaux et des ruchers ;
• communication régulière des éléments de suivi et identification de leurs limites ;
• pratiques de gestion de l'espace montagnard favorisant la cohabitation entre les activités humaines et l'ours (chasse, forêt, pastoralisme, tourisme) ;
• communication autour de la sécurité ;
• communication autour de la prise en compte des sites vitaux pour l'Ours.

Par type d'acteur

Des instances de concertation plus fines peuvent s'organiser autour des sujets liés à la cohabitation par le biais de groupe de travail dont la convocation et la fréquence seront fonction des événements et des attentes des acteurs :
• avec les organisations professionnelles agricoles ;
• avec les fédérations des chasseurs ;
• avec les associations de protection de la nature et de l'environnement ;
• à l'occasion de la Commission régionale de la forêt et des produits forestiers ;
• à l'occasion de la mise en œuvre / évaluation des mesures d'accompagnement du pastoralisme ;
• avec les professionnels du tourisme...

En coopération transfrontalière

L'objectif de la coopération est d'assurer sur l'ensemble du massif la viabilité à long terme de la population d'Ours bruns.

La coopération technique entre les différentes équipes chargées du suivi de la population se traduit par l'échange d'informations et la tenue de réunions techniques annuelles, pouvant également être organisées lors d'évènements particuliers. Cette coopération technique sera renforcée afin d'aboutir d'une part à des méthodes harmonisées de suivi et de transmission d'informations, d'autre part à un partage et une valorisation des expériences de chaque pays.

Depuis 2004, des réunions stratégiques ont concerné les objectifs à long terme de la conservation de l'ours dans les Pyrénées. La DREAL Occitanie est ainsi chargée d'organiser annuellement une réunion transfrontalière avec l'Espagne et l'Andorre dans la perspective de la mise en œuvre coordonnée des stratégies et des actions :
• du plan d'actions Ours brun en France ;
• du projet Piros Life en Catalogne.

Le plan d'actions Ours brun a vocation à s'inscrire dans la durée tout en restant réactif et adaptable à l'évolution de la situation de l'ours dans les Pyrénées.

Réunion transfrontalière © B.Poncet

IV.4.3 – Organisation des services de l'État

À l'échelle du massif, le préfet coordonnateur du massif des Pyrénées s'appuie sur :

• le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement Occitanie et le directeur régional de l'agriculture, de l'alimentation et la forêt Occitanie qui interviennent comme chefs de projet et co-animateurs du réseau des services de l'État ;

• l'ONCFS-Equipe Ours pour le suivi scientifique et technique à l'échelle du massif ;

• l'ONCFS Délégation régionale Occitanie pour les opérations de gestion de la population d'ours ;

• les directeurs territoriaux Midi-Méditerranée et Centre Ouest Aquitaine de l'Office National des Forêts, gestionnaire des forêts de l'État et des collectivités ;

• le commissariat de massif ;

• les directeurs régionaux de l'environnement, de l'aménagement et du logement et de l'agriculture, de l'alimentation et la forêt Nouvelle-Aquitaine.

À l'échelle départementale, sont mobilisés :

• les préfets qui organisent la concertation, informent et communiquent. Ils président la commission d'indemnisation des dommages d'ours. Ils gèrent les situations à risques ;

• les directeurs départementaux des territoires qui contribuent à l'ajustement des mesures de cohabitation en liaison avec la DREAL et la DRAAF Occitanie. Ils gèrent les aides au gardiennage, l'achat de clôtures et de moyens de communication. Ils assurent la gestion de l'indemnisation des dommages et l'application de mesures idoines en matière de chasse en zone de présence d'ours ;

• les services départementaux de l'ONCFS dans le cadre de leurs missions et notamment dans la réalisation des constats de dommage ;

• les services départementaux de l'ONF ;

• sur son territoire, le Parc National des Pyrénées assure la totalité de la procédure d'indemnisation des dommages.

V – Évaluation, adaptation des actions et moyens mis en œuvre

V.1 - Analyse bisannuelle par modélisation de la dynamique de population

Une population d'ours est considérée, par convention, comme viable par les scientifiques si la probabilité d'extinction sur 50 ans est inférieure à 5 % (ou 10 % sur 100 ans, critère de l'IUCN). Le groupe de travail a proposé que la viabilité de la population à long terme sur les Pyrénées soit évaluée tous les deux ans selon la même méthode[13]. L'objectif de cette évaluation sera de vérifier la cohérence des constats de terrain avec les modélisations effectuées permettant de s'assurer de la viabilité à long terme. Une réévaluation constante est d'autant plus nécessaire que les données qui permettent d'établir ces modèles deviennent vite caduques. La modélisation doit rester un outil à intégrer dans la réflexion globale, avec ses hypothèses, sa robustesse, ses limites. Les éventuelles décisions de renforcement s'appuieront sur les comparaisons entre modèle et réalité et sur les projections de viabilité de la population issues de l'analyse annuelle de dynamique de population.

V.2 - Adaptation régulière des actions mises en œuvre

Des missions d'évaluation menées tous les quatre ans analyseront l'évolution des conditions de vie de l'ours dans les Pyrénées et les interactions avec les activités humaines. Ces résultats déboucheront sur une évaluation d'une part de la pertinence des actions de renforcement de la population ursine et d'autre part du besoin de faire évoluer tout ou partie des mesures d'accompagnement ou de gestion de la population.

13 Chapron, G., Wielgus, R., Quenette, P.-Y. and Camarra, J.-J. 2009. Diagnosing Mechanisms of Decline and Planning for Recovery of an Endangered Brown Bear (Ursus arctos) Population. PLoS ONE 4 : e7568.

V.3 - Moyens mis en œuvre annuellement par grand domaine d'actions

Domaines d'actions	Budget prévisionnel
Maintien de la population d'ours	
Suivi scientifique et technique, évaluation de la dynamique de population (Source de financement ONCFS)	612 000 €
Cohabitation avec les activités humaines	
Réalisation des constats de dommages, gestion événementielle ours, participation à la concertation (Source de financement ONCFS)	515 000 €
Indemnisation des dommages (Source de financement Ministère chargé de l'environnement)	150 000 €
Pratique cynégétique, amélioration de l'habitat de l'ours et Gestion forestière (Source de financement Ministère chargé de l'environnement)	20 000 €
Mise en œuvre de la mesure Aide à l'adaptation de la conduite pastorale des troupeaux soumis au risque de prédation dont actions d'animation et d'accompagnement à la conduite pastorale, chien de protection, clôture, cabane pastorale, diagnostic de vulnérabilité (source de financement Ministère chargé de l'Agriculture/FEADER)	1 500 000 €
Animation, aide à l'achat et à l'utilisation de chiens de protection (Source de financement Ministère chargé de l'environnement)	190 000 €
Poursuivre le soutien technique et l'appui par le réseau des bergers d'appui (Source de financement Ministère chargé de l'environnement)	170 000 €
Patrimonialisation de l'espèce	
Renforcer l'image de l'ours dans le cadre des politiques liées au tourisme pyrénéen, Impliquer davantage les acteurs d'activités de montagne (Source de financement Ministère chargé de l'environnement)	20 000 €
Mettre en œuvre des actions partenariales : actions de développement et animations scolaires (Source de financement Ministère chargé de l'environnement)	165 000 €
Communiquer sur l'ours et la sécurité (Source de financement Ministère chargé de l'environnement)	30 000 €
Gouvernance, concertation	
Organiser la concertation et dynamiser la coopération transfrontalière (Source de financement Ministère chargé de l'environnement)	10 000 €
Total	3 382 000 €

Les sources et montages de financements sont cités à titre indicatif et peuvent faire l'objet d'une évolution.

Liste des sigles et acronymes utilisés

Sigle	
ACCA	Association Communale de Chasse Agréée
AICA	Association Intercommunale de chasse Agréée
APNE	Association de Protection de la Nature et de l'Environnement
CAP Ours	Coordination Associative Pyrénéenne pour l'Ours
CIDO	Commission d'Indemnisation des Dommages d'Ours
CITES	Convention on International Trade of Endangered Species
CNPN	Conseil National de Protection de la Nature
CRFB	Commission Régionale de la Forêt et du Bois
CRPF	Centre Régional de la Propriété Foncière
CRT	Confédération Régionale du Tourisme
DDT(M)	Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)
DILAM	Directives Locales d'Aménagement forestier
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement
DNP	Direction de la Nature et des Paysages (MinEnv)
DRA	Directive Régionale d'Aménagement
DRAAF	Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
EO	ONCFS-équipe Ours
FCAMP	Fédération Communautaire des Accompagnateurs en Montagne Pyrénéens
FDC	Fédération Départementale des Chasseurs
FEADER	Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
FIEP	Fonds d'Intervention Eco Pastoral – Groupe Ours Pyrénées 64
GEIE	Groupements Européens d'Intérêt Économique
IFN	Institut Forestier National
MAAF	Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt
MTES	Ministère de la Transition écologique et solidaire
MNHN	Muséum national d'Histoire naturelle
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF	Office National des Forêts
ORLAM	Orientations Locales d'Aménagement Forestier
POI	Programme Opérationnel Interrégional FEDER Pyrénées 2014-2020
PNP	Parc National des Pyrénées
PSEM	Plan de Soutien à l'Economie de Montagne
RBA	Réseau de Bergers d'Appui
ROB	Réseau Ours Brun
SDGC	Schéma Départemental de Gestion Cynégétique
SPVB	Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité
SRA	Schéma Régional d'Aménagement
SRGS	Schéma Régional de Gestion Sylvicole
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature ou IUCN
WWF	World Wildlife Fund

Annexes

Annexe 1 : Écologie et biologie de conservation de l'espèce

Annexe 2 : État des lieux des moyens de gestion et de préservation de l'espèce

Annexe 3 : Circulaire DNP/CFF N°07-02 du 26 avril 2007

Annexe 1 – Écologie et biologie de conservation

1 – État de la population et de son aire de répartition en 2016

Préalable : historique de l'évolution de la population

Autrefois présent partout en France aussi bien en plaine qu'en montagne, l'Ours brun (*Ursus arctos*) a vu sa population diminuer de manière drastique en quelques siècles suite à la persécution et à la destruction de son habitat par l'homme. A partir du XIXe siècle, sa distribution géographique devient discontinue et l'espèce se cantonne essentiellement dans les grands massifs montagneux. Les populations des Pyrénées et des Monts Cantabriques se séparent vers 1800. Au début du XXe siècle, on estime la population à 150 ours sur l'ensemble du massif pyrénéen. Au milieu du XXe siècle (dernière observation certaine dans les Alpes en 1937), l'ours brun n'est plus présent que dans les Pyrénées (Espagne, Andorre, France), avec un effectif réduit à environ 70 individus en 1954. Jusque dans les années 1970, l'espèce est présente sur l'ensemble des départements pyrénéens et son aire de distribution est estimée à 3000 km². Les Pyrénées orientales et l'Aude sont ensuite désertées et la population se fractionne en un noyau occidental (Pyrénées-Atlantiques et Hautes-Pyrénées) et un noyau central (Haute-Garonne et Ariège). En 1980, on estime en Pyrénées occidentales la taille de la population à 12-18 ours et, en Pyrénées centrales, la dernière donnée de présence fiable de l'espèce date de 1988. En 1992, les effectifs étaient estimés entre 8 et 10 individus dont 3 femelles exclusivement dans les Pyrénées occidentales. La population atteint en 1995 le seuil critique de 5 individus cantonnés dans les Pyrénées occidentales.

Sous l'impulsion d'acteurs locaux, une réintroduction est effectuée : 3 Ours bruns (2 femelles et 1 mâle) originaires de Slovénie sont relâchés dans les Pyrénées centrales françaises en 1996 et 1997. Dès 1997, on notait 2 portées comprenant 2 et 3 oursons. La deuxième opération de translocation dans les Pyrénées centrales françaises a lieu en 2006, avec le lâcher de 5 ours (4 femelles et 1 mâle) originaires de Slovénie. Finalement, un ours mâle d'origine slovène est lâché en Catalogne en 2016 par les Espagnols.

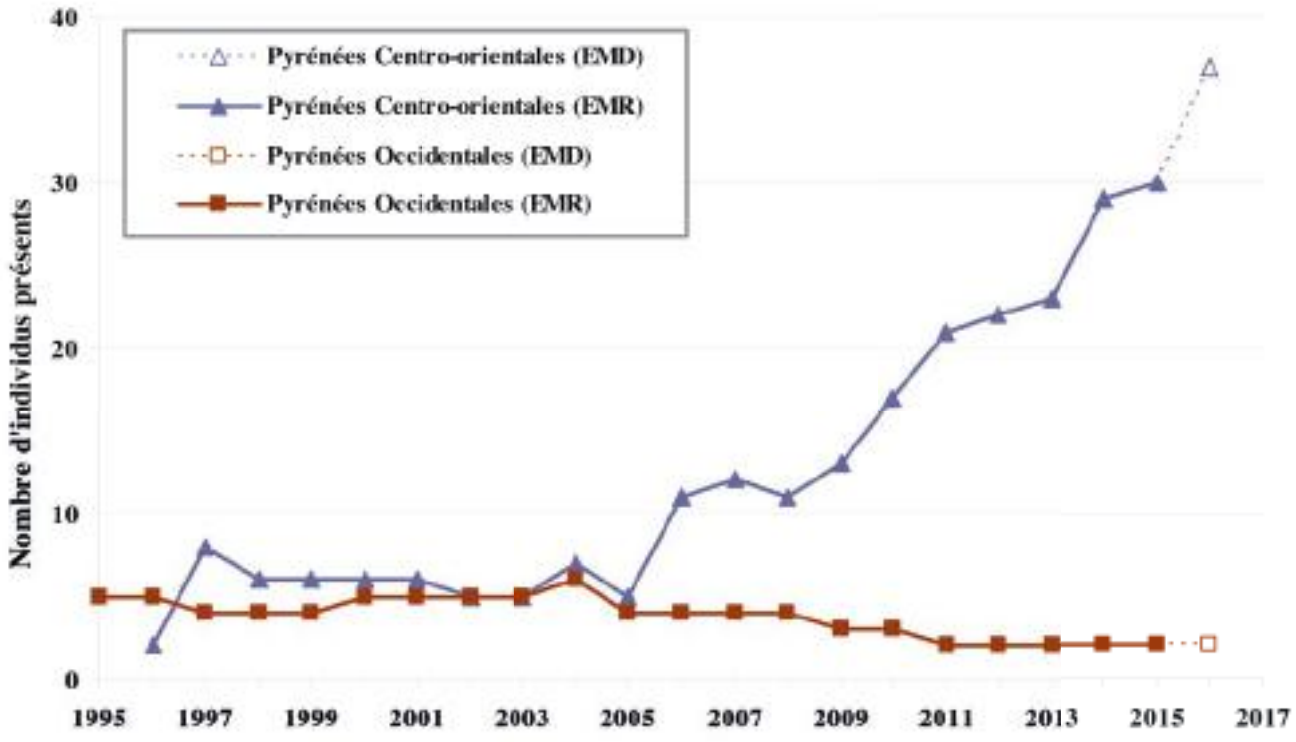

Evolution des effectifs minimums retenus de 1995 à 2015 et effectifs minimum détectés pour 2016

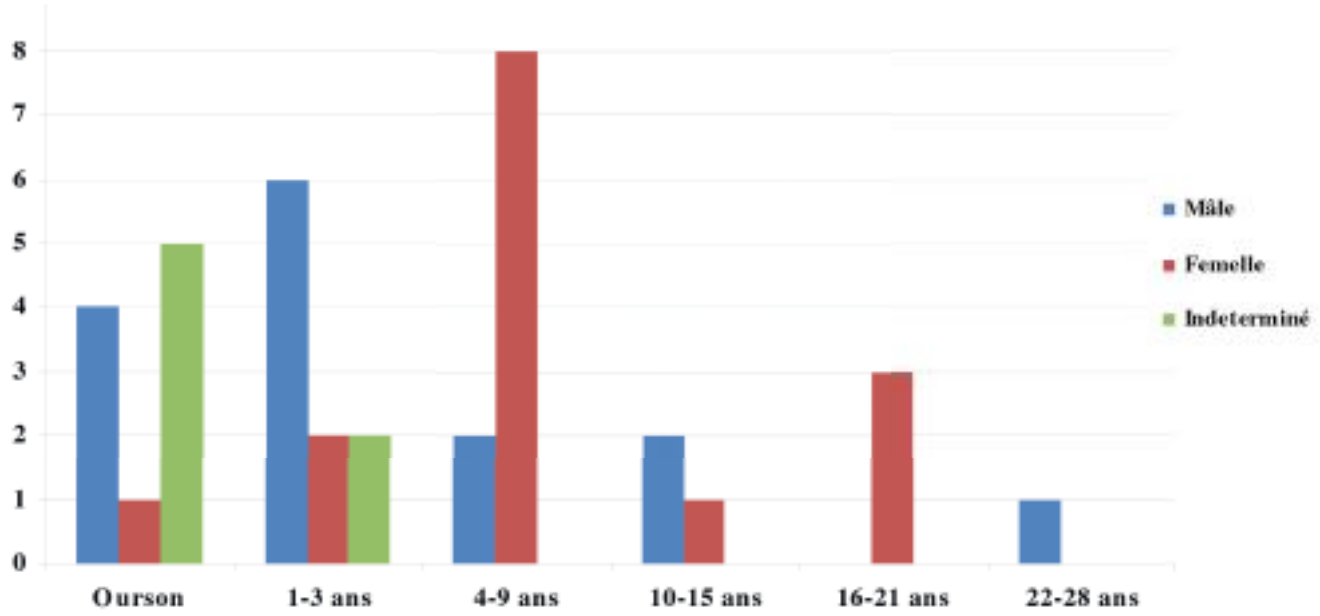

Composition de la population d'ours brun des Pyrénées centrales, par classe d'âge, pour 2016

À noter que 3 des 6 femelles relâchées étaient gestantes au moment de la translocation.

Les indices récoltés sur l'ensemble de la chaîne des Pyrénées au cours de l'année 2016 ont permis de dresser un état des lieux de la population d'Ours bruns.

1.1 - Effectifs minimums de population

En 2016, sur l'ensemble des Pyrénées, l'effectif minimum détecté (EMD) est de 39 ours :
- 37 ours sur le noyau des Pyrénées centrales (dont 3 sont morts en cours d'année),
- 2 ours sur le noyau des les Pyrénées occidentales.

Compte tenu de l'apparition *a posteriori* de nouveaux indices, un effectif minimal retenu (EMR) est déterminé l'année suivante. L'analyse de la tendance de l'EMR permet de réajuster *a posteriori*, sur les années antérieures, la tendance démographique générale à partir d'éléments nouveaux collectés et/ou analysés l'année n+1 voire plus. La détection de 3 ours en 2016, non repérés en 2015, permet donc d'ajouter 3 individus à l'EMD en 2015, pour obtenir ainsi un EMR en 2015 de 2 ours en Pyrénées occidentales et de 30 en Pyrénées centrales. Cette analyse vise à représenter l'évolution de l'état de la population au plus près de la réalité.

La structure de la population montre qu'elle est composée majoritairement de jeunes individus (81% d'entre eux ont moins de 9 ans). Un seul individu est âgé de plus de 22 ans (Pyros, 28 ans).

Classes d'âge et de sexe des individus détectés dans les Pyrénées centrales en 2016

	Ourson année	Subadulte*	Adulte	Total
Femelle	**1**	**2**	**12**	**15**
Mâle	**4**	**6**	**5**	**15**
Indéterminé	**5**	**2**	**0**	**7**
Total	**10**	**10**	**17**	**37**

* En dessous de 3 ans pour les femelles et de 5 ans pour les mâles au vu de la maturité sexuelle.

En 2016, la population d'Ours brun des Pyrénées est composée au minimum de 19 adultes sexuellement matures, dont 12 femelles et 5 mâles dans les Pyrénées centrales et 2 mâles dans les Pyrénées occidentales, ainsi que 10 subadultes et 10 oursons de l'année (5 portées composées respectivement de 1, 2, 2, 2 et 3 oursons) tous présents dans les Pyrénées centrales. Les 12 femelles sexuellement matures constituent la fraction la plus importante pour le devenir de la population.

Dans la sous-population occidentale, le sexe ratio en 2016 est de 2 mâles pour 0 femelle. Dans la sous-population centrale, le sexe ratio de la population en 2016, calculé sur 30 individus dont le sexe est connu (81 % de l'EMD 2016) est de 15 femelles pour 15 mâles.

1.2 - Aire de répartition transfrontalière des indices de présence recueillis en 2016

L'aire de répartition annuelle de l'espèce a longtemps été calculée à l'aide d'une méthode européenne standard (Directive habitats 92/43/EEC) qui utilise des mailles de 10 km de côté. Chaque maille contenant un indice confirmé est comptabilisée dans l'aire de répartition.

En 2016, la présence de l'Ours brun sur le massif pyrénéen concerne :

- 4 départements français (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Ariège)
- 3 provinces espagnoles (Navarre, Aragon et Catalogne).

L'aire totale de présence de l'ours dans les Pyrénées est de l'ordre de 4800 km². La population ursine pyrénéenne est divisée en 2 grands noyaux (ou sous-populations) séparés d'environ 17 km à vol d'oiseau (distance minimale entre indices de présence de l'ours des 2 noyaux) par le haut massif du Néouvielle :

- un noyau occidental couvrant l'est des Pyrénées-Atlantiques, l'ouest des Hautes-Pyrénées, l'ouest de l'Aragon et l'est de la Navarre, pour une aire de répartition totale de 1300 km² soit 200 km² de plus qu'en 2015. Cette augmentation s'explique principalement par le retour de l'espèce sur la zone habituelle du versant espagnol (Navarre et Aragon), mais aussi par la nouvelle fréquentation en France du massif du Pic de Midi de Bigorre (65). En 2016, l'ours brun s'est manifesté en France de la Vallée d'Aspe (64) à l'ouest, au Pic du Midi de Bigorre (65) à l'est.
- un noyau central, couvrant l'est des Hautes-Pyrénées, la Haute-Garonne, l'Ariège, l'est de l'Aragon et l'ouest de la

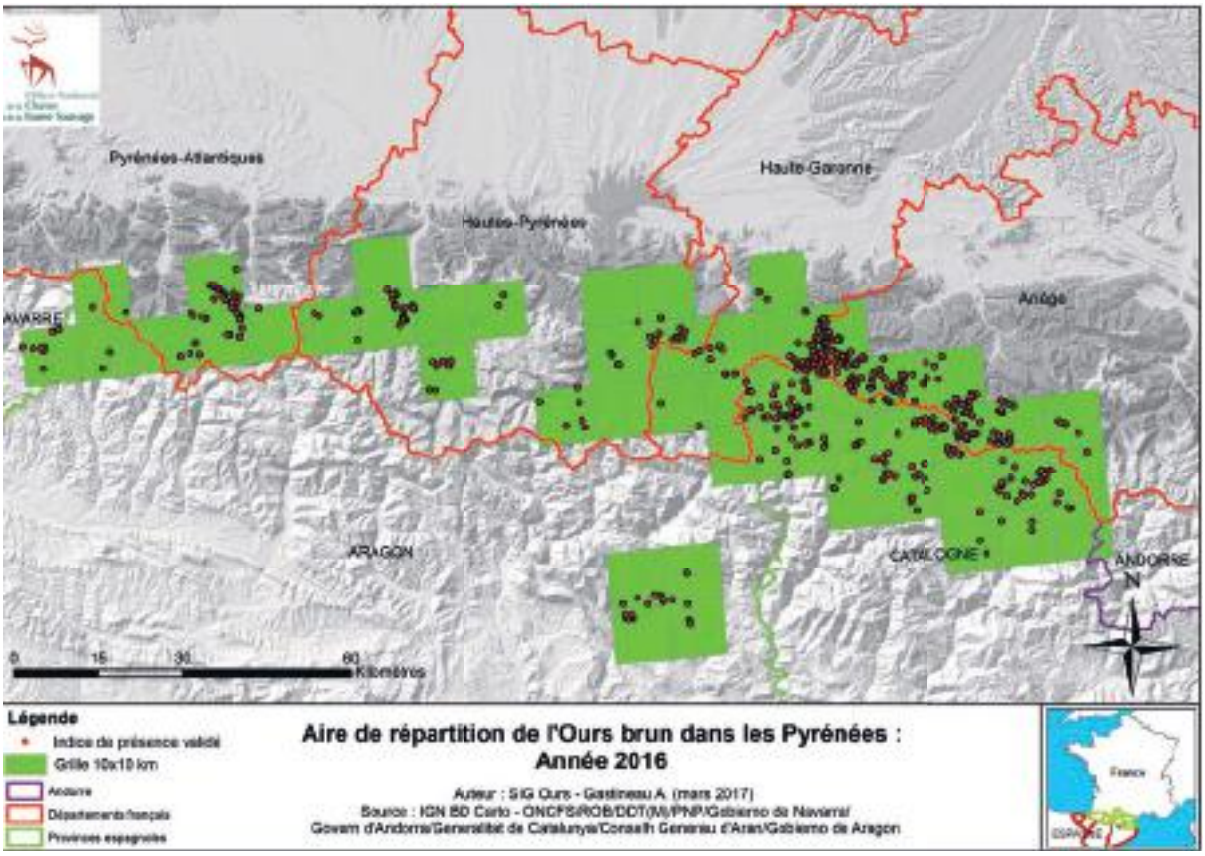

Catalogne, pour une aire de répartition totale de 3500 km² soit 800 km² de plus qu'en 2015. L'élargissement de l'aire de répartition est surtout notable vers l'ouest, sur la Haute-Garonne et les Hautes-Pyrénées. En 2016, l'ours brun s'est manifesté en France de la Vallée d'Aure (65) à l'ouest, à la vallée d'Auzat (09) à l'est. A noter qu'une femelle (Sarousse) relâchée en 2006 s'est fixée, après 2 ans dans le Val d'Aran / Luchonnais, au sud des Pyrénées en Aragon (Espagne) et demeure isolée du reste de la sous-population du noyau central d'environ 35 km.

1.3 - Cartographie quinquennale de présence de l'Ours brun dans les Pyrénées françaises de 2012 à 2016

Pour caractériser l'aire de présence de l'Ours brun, on privilégie l'utilisation de la répétition de détection au cours des années sur une zone plutôt que la quantité d'indices récoltés sur celle-ci. On distingue ainsi deux types de zones :

- **la zone de présence régulière :** elle regroupe l'ensemble des sous-massifs où l'on a pu relever la présence de l'espèce au moins 3 années sur 5 années de suivi (consécutives ou non).

- **la zone de présence occasionnelle :** elle regroupe l'ensemble des sous-massifs dont la présence de l'espèce n'a été confirmée au maximum que 2 années sur les 5 années de suivi (consécutives ou non).

Après avoir connu une importante diminution (–23%) entre 2014 et 2015 liée à la disparition progressive du noyau oriental (est de l'Ariège, Aude et Pyrénées-Orientales), la surface de l'aire de répartition quinquennale de l'Ours brun dans les Pyrénées françaises reste relativement stable entre 2015 et 2016 (+0.4%) avec une surface totale de 3534 km² pour 2016 (quinquennat 2012-2016). L'aire de présence régulière augmente légèrement (+2.8%) entre 2015 et 2016, tandis que l'aire de présence occasionnelle diminue légèrement (–2.9%).

Cependant, cette stabilité dans la surface totale de l'aire de répartition entre 2015 et 2016 cache des changements importants dans les limites de cette aire. En 2016, le noyau oriental (qui occupait, en 2015, 5 sous-massifs de l'Ariège, 1 sous-massif de l'Aude et 2 sous-massifs des Pyrénées-Orientales tous classés en zone de présence occasionnelle) a disparu totalement, tandis que la zone de présence occasionnelle du noyau central progresse vers l'ouest gagnant 6 sous-massifs à l'ouest du département

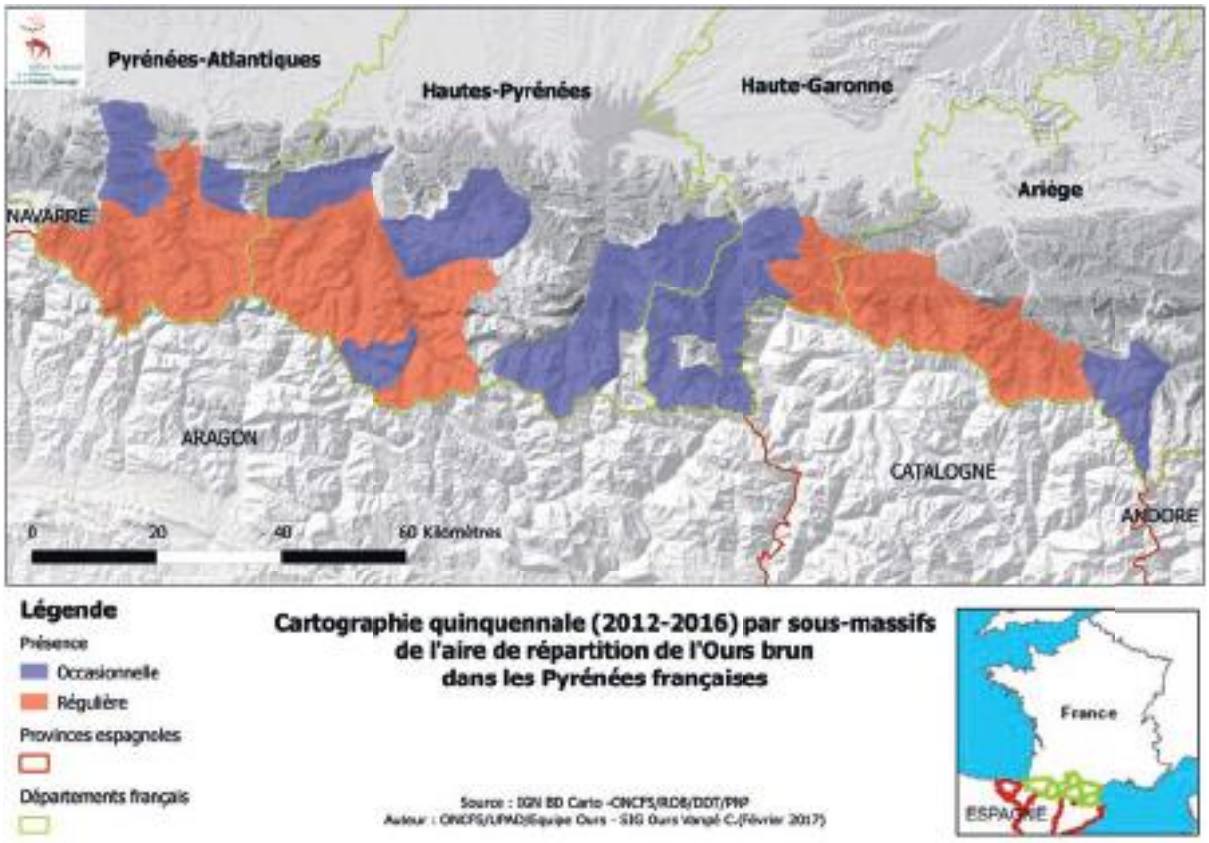

Surface en km² des zones de présence par département pour le quinquennat 2012 – 2016			
Département	**Régulière**	**Occasionnelle**	**Total département**
Pyrénées-Atlantiques	650	112	762
Hautes-Pyrénées	687	192	879
Haute-Garonne	103	151	379
Ariège	365	1118	1358
Aude	0	1032	1032
Pyrénées-Orientales	0	159	159
Total km²	**1805**	**2764**	**4569**

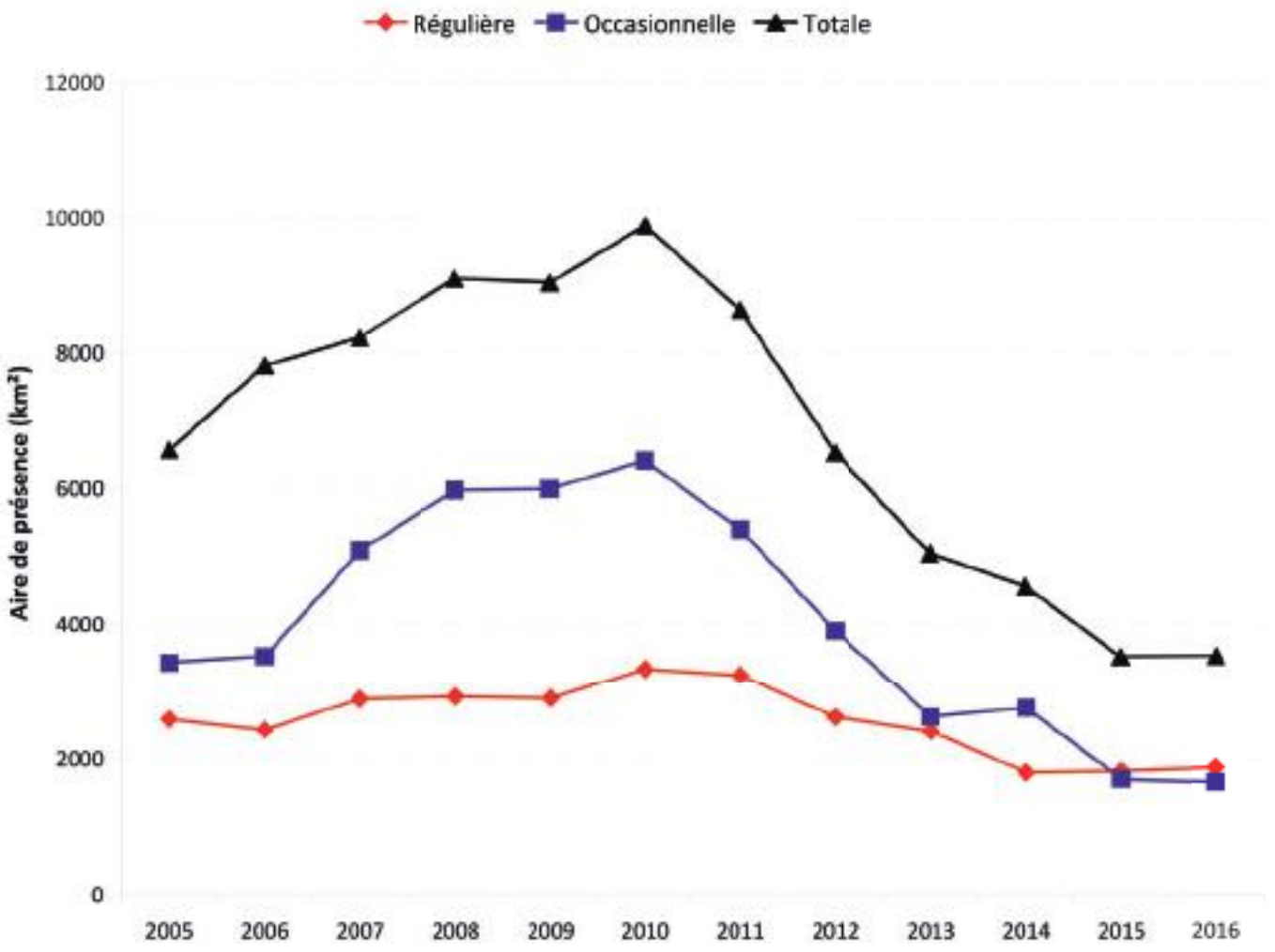

Evolution de la surface de l'aire de répartition quinquennale de 2005 à 2016

de la Haute-Garonne et 4 sous-massifs à l'est du département des Hautes-Pyrénées, se rapprochant ainsi du noyau occidental au niveau de la commune d'Aragnouet. Cette progression est liée notamment à l'arrivée de Goiat (mâle adulte relâché en 2016 par les Espagnols) et de Rodri (mâle subadulte) dans cette zone. L'aire de répartition de la population d'Ours brun du noyau occidental (composée de seulement 2 mâles adultes) semble en revanche se stabiliser avec une zone de présence localisée globalement sur les mêmes sous-massifs que lors des 3 périodes précédentes. On peut noter cependant une petite progression de la zone occasionnelle en direction de Bagnères-de-Bigorre avec le gain d'un sous-massif classé en présence occasionnelle.

L'effectif minimum de la population d'ours bruns détecté chaque année tend à augmenter depuis 2006. L'effectif minimal détecté en 2016 est de 39 individus, dont 3 sont morts dans l'année. Toutefois, seul le noyau central est concerné par cette augmentation d'effectifs. Pourtant la zone de présence régulière est plus importante dans le noyau occidental que dans le noyau central. Ainsi, l'évolution de l'aire de répartition n'est pas systématiquement corrélée avec la tendance démographique de la population. Cela peut être expliqué par des mouvements de grande amplitude des mâles, pour l'exploration ou la dispersion, et par un comportement de fidélisation au site des femelles.

2 – Dispositifs existants de suivi et de gestion de population

2.1 - Organisation du suivi scientifique et technique

À la demande du ministère chargé de l'Écologie, l'ONCFS, en collaboration avec ses homologues navarrais, aragonais, catalans et andorrans, est chargé d'assurer le suivi annuel de la population d'Ours brun présente sur la chaîne pyrénéenne.

Le travail de collecte des données de terrain est organisé par l'ONCFS - Equipe Ours. Constituée depuis 1995 au sein de l'Unité Prédateurs - Animaux Déprédateurs de la Direction de la Recherche et de l'Expertise de l'ONCFS, l'Equipe Ours (EO) est composée d'agents de l'ONCFS, de techniciens des Fédérations Départementales des Chasseurs (FDC) et d'un agent de l'Office National des Forêts (ONF) mis à disposition une partie de l'année sous convention.

Les missions de l'EO sont les suivantes :

- assurer le suivi de la population d'ours bruns sur le versant français du massif pyrénéen afin de déterminer son aire de répartition, ses effectifs et les sites importants pour sa conservation et sa gestion,
- coordonner et animer le Réseau Ours Brun (ROB) sur le versant français de la chaîne pyrénéenne, y compris l'Andorre, et en collaboration avec ses homologues espagnols,
- élaborer des méthodes d'expertise pour effectuer les constats de dommages sur le cheptel domestique et les ruchers, et appuyer le cas échéant les agents qui ont en charge la réalisation de ces constats (les agents des Services Départementaux de l'ONCFS et les agents du Parc National des Pyrénées (PNP)),
- valider des protocoles solides pour les opérations de gestion telles que les effarouchements, les captures, ou les translocations d'ours, et y contribuer, sous la coordination de la Direction Régionale Occitanie de l'ONCFS,
- définir et mettre en œuvre des programmes et actions de recherche sur l'ours,

Empreinte d'ours, patte arrière © ONCFS

Piège photographique © ONCFS

• réaliser les expertises pour le compte des services de l'Etat dans le cadre d'évènements particuliers (analyses comportementales...) ou d'opérations d'aménagement du territoire,
• valoriser les données recueillies au sein d'un Système d'Information Géographique (SIG) et au travers d'articles scientifiques, de documents de vulgarisation, de rapports internes, de communications dans des colloques,
• contribuer à la diffusion de l'information auprès des médias, des acteurs locaux, nationaux et internationaux, et des administrations concernées, sur le sujet de la connaissance de l'espèce Ours brun dans les Pyrénées.

En 1983, le ministère en charge de l'Écologie confie à l'Office National de la Chasse (par la suite appelé Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCF)) le suivi de la population d'ours bruns sur le versant français des Pyrénées. Pour ce faire, est créé un réseau de correspondants : le Réseau Ours brun (ROB).

Le ROB effectue les missions de suivi patrimonial de la population d'ours brun, c'est-à-dire le suivi de l'aire de présence et de l'estimation des effectifs. Il repose sur la collaboration des usagers de la montagne intéressés par la conservation de l'ours. Il est composé d'environ 400 membres formés pour identifier des indices d'ours et appliquer les protocoles de suivi. Ses membres sont répartis sur les six départements pyrénéens et proviennent d'horizons divers : services de l'Etat (ONCFS, Office National des Forêts, Parc national des Pyrénées, Direction Départementale du Territoire, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, Institut National de Recherche Agronomique), Fédérations Départementales des Chasseurs (FDC), associations de protection de la nature, accompagnateurs de moyenne montagne... Le ROB constitue un réseau d'observateurs susceptibles de recueillir des indices de présence de l'espèce sur l'ensemble de son aire de répartition dans les Pyrénées qui couvre plusieurs milliers de kilomètres carrés. Concrètement, les membres du ROB participent activement aux différentes recherches d'indices d'ours sur le terrain, communiquent à l'ONCFS - Equipe Ours les résultats de leurs prospections et reçoivent, en retour de ceux-ci, des synthèses périodiques élaborées en collaboration avec les services espagnols et andorrans qui œuvrent de façon similaire sur la partie méridionale des Pyrénées. Cette méthode assure un suivi extensif sur un large territoire tout en valorisant la compétence des personnes lors d'opérations de suivi systématique (itinéraires pédestres, piégeages photographiques...) et d'expertises de témoignages.

Les principaux objectifs du suivi de la population d'ours dans les Pyrénées consistent à estimer annuellement :
• l'aire de répartition géographique et son évolution dans le temps,
• les effectifs et la dynamique de la population : âge, sex-ratio, naissance, mortalité,
• la tendance démographique générale.

Les résultats obtenus à partir de ce suivi de terrain annuel sont ainsi mis à disposition des gestionnaires de la faune sauvage et de ses habitats dans le but de conservation de cette espèce.

Les méthodes de suivi

Le suivi de la population est basé principalement sur la collecte sur le terrain de tout indice de présence de l'ours (fèces, poils, photos et vidéos, observations, griffades, prédations, empreintes, couchades...). Il s'opère de façon coordonnée sur toute la chaîne et en continu sur le cycle annuel. Pour des raisons purement pratiques et de choix d'échantillonnage (disponibilité des personnels, logistique), l'organisation des opérations de suivi peut être ajustée en fonction de la présence connue de l'ours. Ainsi, hors zone de fréquentation connue et sur des zones prospectées par le ROB pendant 3 ans où aucun indice n'a été détecté, le suivi s'appuie sur l'expertise des témoignages. En zone de fréquentation régulière le dispositif s'adjoint un suivi périodique d'itinéraires complété par un suivi par appareil photo automatique et la recherche systématique de fèces à l'aide d'un chien spécialement dressé. L'expertise des dégâts sur cheptel domestique réalisée par les agents de l'ONCFS ou du Parc National des Pyrénées (PNP) contribue également au suivi de la population d'ours. La zone de suivi s'étend à l'ensemble de la zone montagneuse des six départements français pyrénéens (66, 11, 09, 31, 65, 64), d'Andorre et des provinces espagnoles de Catalogne, Aragon, et Navarre. Les opérations de terrain se situent donc dans le cadre

d'une collaboration entre les services espagnols, français et andorran déjà effective depuis plus de 20 ans dans les Pyrénées occidentales. La période de suivi couvre le cycle annuel, avec des phases de prospection plus intenses au printemps, alors que les conditions de substrat sont plus favorables au relevé d'indices. Néanmoins, la saison d'estive apporte des opportunités de collecte de matériel biologique lors du constat des prédations sur troupeaux.

Deux types de suivi sont réalisés :

Le Suivi opportuniste : L'expertise de témoignages est essentielle au suivi de l'aire de répartition de l'espèce et se fait toute l'année, au gré des informations transmises à l'équipe ours par tout utilisateur de la nature (accompagnateurs de moyenne montagne, randonneurs, éleveurs, chasseurs, etc.), qu'il soit membre du ROB ou non, lors de missions professionnelles diverses ou d'activités de loisirs (randonnées notamment) dans les Pyrénées. Les vérifications sont souvent liées à des observations visuelles ou au relevé d'indices de présence d'ours (fèces, empreintes, poils). Un membre de l'Equipe Ours de l'ONCFS ou du ROB contacte l'observateur pour recueillir son témoignage et valider ou non l'information. L'expertise des dommages sur troupeaux ou ruchers se fait toute l'année dans le cadre d'une procédure spécifique. Chaque dégât déclaré fait l'objet d'un constat et d'une expertise par les agents de l'ONCFS ou du PNP en zone parc ayant reçu une formation spécifique, puis une conclusion est rendue par la DDT(M) du département concerné ou par le siège du PNP en zone parc. Ces informations renseignent également sur la présence ursine et participent à la délimitation de l'aire de répartition de l'espèce dans les Pyrénées.

Le Suivi systématique : Des itinéraires de prospection pédestre sont parcourus par les membres du ROB de façon régulière, programmée et cadrée par divers protocoles, afin de relever des indices sur des zones de présence régulière connues et harmoniser la pression d'observation dans l'espace. Ils sont parcourus 10 fois, de début mai à mi-novembre avec une fréquence plus élevée au printemps, quand le substrat est favorable au relevé d'empreintes et quand les ours se déplacent beaucoup au moment du rut. Ce type de suivi consiste à rechercher des indices de présence sur 2800 km² (zone de présence régulière et une partie de la zone de présence occasionnelle limitrophe). Cette zone d'étude est découpée en 41 sous-massifs qui s'étendent sur 4 départements et 2 régions administratives. D'un point de vue fonctionnel, un sous-massif correspond à une zone de 100 à 400 km² qui peut couvrir les besoins d'un ours pour quelques jours à plusieurs semaines. On compte 1 itinéraire par sous-massif, soit un échantillonnage moyen de 0,2 km itinéraire / km² de sous-massif. Il existe une cinquantaine d'itinéraires sur le versant français des Pyrénées. Afin d'optimiser le succès des recherches, ils sont équipés pour collecter des empreintes et des poils. Chaque itinéraire est ainsi équipé de 5-6 pièges à poils constitués de petits brins de barbelés fixés sur des arbres appâtés avec du smola. Un réseau d'appareils photos/vidéos automatiques complète ce dispositif, avec un investissement humain limité, une validation immédiate et des documents horodatés indiscutables. À raison d'un maximum d'1 appareil par maille de 4 x 4 km sur les zones de présence des femelles, une cinquantaine de pièges photos sont disposés sur la zone d'étude, versant français. Chaque appareil est visité une fois par mois. En complément des analyses génétiques et de tous les autres indices indirects, le piégeage photographique a pour objectif principal de détecter la présence de l'espèce mais surtout une éventuelle reproduction, voire identifier certains individus grâce aux marques artificielles (collier, boucle auriculaire), à certaines particularités du pelage, à une anatomie sexuelle identifiable ou à des mesures morphométriques.
Le suivi systématique autre correspond à des opérations programmées initiées en cours d'année, autres que celles décrites ci-dessus (ex. : recherche de tanières, de couches diurnes, d'indices de présence d'oursons ou d'un individu particulier).

À ces méthodes, s'ajoute le suivi par télémétrie : les ours relâchés sont équipés d'un collier émetteur GPS de positionnement par satellite couplé à un émetteur VHF de secours ainsi qu'à un capteur d'activités, afin de pouvoir localiser à distance (le suivi GPS ne nécessite en effet pas d'aller sur le terrain) les ours et suivre leurs activités. Les ours relâchés sont ainsi suivis individuellement pendant la durée de vie des émetteurs GPS ou VHF, estimée à deux-trois ans. Il s'agit d'un suivi intensif qui permet une analyse fine du comportement individuel (déplacement, dormance hivernale, utilisation/sélection de l'habitat, prédation...) dans le but de vérifier la bonne adaptation et les habitudes des animaux nouvellement introduits dans les Pyrénées. A défaut de lâcher, il n'existe pas aujourd'hui d'ours suivi par ce moyen.

L'analyse des données

Tous les indices collectés sont consignés sur des fiches techniques de relevé de terrain et les échantillons génétiques (fèces, poils) sont stockés. Ce cortège d'indices de présence, tous géolocalisés (positionnés dans l'espace sur un plan ou une carte à l'aide de ses coordonnées géographiques : latitude et longitude), permet ensuite de dresser les cartes des aires de répartition et de déployer les évaluations du statut démographique de l'espèce par le biais d'analyses cartographiques et de modélisations mathématiques.

Une partie des échantillons de poils et fèces récoltés par le ROB de manière non invasive est par ailleurs envoyée à un laboratoire d'écologie moléculaire pour effectuer des typages génétiques par séquençage de l'ADN mitochondrial et nucléaire. Ces données génétiques permettent de déterminer l'espèce, la lignée (souche pyrénéenne ou slovène), le sexe et dans une grande partie des cas l'identité de l'animal. Elles permettent aussi de mesurer la diversité génétique individuelle, évaluer le statut génétique de la population, établir les liens de parenté entre individus, détecter des mouvements individuels et les flux de gènes, etc.

Le statut démographique des deux sous-populations d'ours est déterminé par l'identification des individus, leur sexe et leur âge. Plusieurs techniques sont utilisées pour ces identifications, qui grâce à leur couplage permettent de bien identifier le nombre d'individus et même leurs filiations :

- Les typages génétiques réalisés sur les fèces et poils récoltés de manière non invasive donnent des informations sur la lignée, l'identité de l'individu, son sexe ;
- La photographie automatique permet de détecter des portées, identifier des individus grâce à des marques artificielles (ours réintroduits) ou naturelles et d'obtenir des mesures morphométriques des individus d'après leur silhouette ;
- Les tailles des empreintes de patte précisent certaines classes de taille (ourson, subadulte, taille femelle adulte et mâle adulte) ;
- La prise en compte des manifestations simultanées d'ours en des sites éloignés est également prise en considération sur des zones à faible densité.

La répartition géographique est renseignée par tous les indices de présence confirmés (poils, fèces, traces, observation visuelles, griffades, couchades, prédations, photos / vidéos automatique...), qu'ils soient issus du ROB ou de divers usagers de la montagne (témoignages, dégâts). Ces derniers sont une source d'information essentielle dans les zones peu prospectées. L'ensemble permet de déterminer la mosaïque de sous-massifs qui constitue l'aire de distribution de l'ours brun dans les Pyrénées, de relever les sites vitaux où il évolue et de qualifier les zones de présence régulière et occasionnelle.

Un site vital correspond à une zone où a pu être identifiée une activité d'importance dans la biologie et la conservation de l'ours.

La connaissance générée par l'ensemble de ces données permet en outre de mieux étudier la population d'ours à travers des analyses comportementales, de l'utilisation de l'espace, ou d'interactions avec les activités humaines. Cette expertise est largement mobilisée dans l'analyse de situations factuelles (études d'impact) voire événementielles.

2.2 - Gestion de la présence de l'ours

L'ours évitant l'homme, le risque d'accident est faible, mais ne peut être exclu. Il est donc nécessaire d'amplifier la sensibilisation sur les comportements à tenir en cas de rencontre avec un ours. Certains individus pouvant présenter un comportement inhabituel, un protocole d'intervention sur les ours à problèmes existe depuis 1992 (voir ci-dessous). Enfin, en cas d'accident, la responsabilité des autorités publiques est souvent évoquée : il est indispensable d'apporter une réponse précise et circonstanciée à cette inquiétude.

Il peut arriver que les ours développent différents types de comportements « anormaux » voire préoccupants. Certains individus au sein d'une population peuvent être amenés à attaquer, de façon excessive et anormale, des troupeaux d'animaux domestiques protégés (notamment par la mise en place du triptyque : clôtures électriques, chiens de protection, présence du berger). De même certains individus peuvent présenter parfois un comportement familier et ne plus manifester de crainte par rapport à l'homme. Ce comportement se traduit par une absence de fuite à courte distance, voire une difficulté à faire fuir l'animal. Enfin, dans certains cas, l'ours peut se montrer agressif envers l'homme, sans raison apparente. On parle alors « d'ours à problèmes ».

Face à ces trois éventualités il est nécessaire de disposer d'un protocole d'intervention afin de gérer de telles situa-

tions de conflit entre l'ours et l'homme. Un tel protocole a été établi en 1992, remanié en 1995 pour une déclinaison béarnaise et en 1996 dans le cadre de l'expérience de réintroduction en Pyrénées centrales. Les protocoles du Béarn et des Pyrénées centrales, très proches l'un de l'autre, étaient en vigueur jusqu'à la fin de l'année 2005. Le protocole met en place une stratégie d'intervention en trois étapes :

1- l'intensification du suivi et l'identification de l'animal concerné,
2- l'utilisation de techniques d'aversion (mesures de protection des troupeaux, effarouchement...)
3- l'élimination (par capture ou destruction directe) de l'animal et son remplacement par un autre.

Des ajustements en vue de son amélioration ont été apportés pour disposer d'un protocole unique sur le massif des Pyrénées. Ce dispositif a été révisé en 2009 dans le cadre des travaux du Groupe National Ours des Pyrénées.

Typologie des espaces utilisés par l'ours des Pyrénées : zonage général

Désignation	Définition	Étendue
MASSIF	Entité géographique définie a priori et circonscrite par des fonds de vallées, assez vaste pour que des ours à petit domaine vital (ourses adultes) puissent y faire leur cycle annuel complet sans nécessité impérieuse d'en sortir.	de 8 000 à 50 000 ha
SOUS-MASSIF	Division *a priori* d'un massif s'appuyant sur des crêtes principales, des rivières, assez vaste pour subvenir aux besoins momentanés des ours qui peuvent s'y cantonner pendant quelques jours ou parfois quelques semaines.	de 1 000 à 7 000 ha

Typologie des espaces utilisés par l'ours des Pyrénées : sites vitaux

Désignation	Définition	Étendue	Cartographie
SITE DE TANIERE	Emplacement de la tanière où l'ours a hiberné, et ses abords dans un rayon de 300 à 400 m. Une tanière active correspond à un abri ayant recélé des indices d'occupation hivernale.	~ 25 - 50 ha	Données généralement inconnues. Quelques tanières d'ours radiopistés et quelques tanières en Pyrénées-Atlantiques ont été repérées.
SECTEUR D'HIVERNAGE	Lieu restreint fréquenté par un ours pendant l'hiver, soit qu'il n'hiberne pas, soit qu'on n'ait pas localisé précisément la tanière.	quelques centaines d'ha	Rares cas cartographiés.
ZONE D'ELEVAGE DES JEUNES	Aire utilisée, entre la sortie de la tanière et l'hiver suivant, par une femelle accompagnée de ses oursons de l'année.		Zones cartographiées pour certaines femelles suitées, généralement constantes pour une même femelle d'une portée sur l'autre. Sans valeur prédictive pour d'autres portées ailleurs.
SITE DE REPOS DIURNE	Lieu préférentiellement utilisé pour le repos diurne dans des couches caractéristiques (souvent pentes fortes et/ou écrans végétaux denses).	très diffus de 1 ha à quelques hectares	Nombreux sites connus grâce au radiopistage et prospections de terrain.
ZONE TROPHIQUE	Gisement important pour l'alimentation en phase de pré-hibernation, surtout lors d'années de pénurie en fruits secs.	très variable	Certaines zones ont été situées (chêne, châtaigniers...).
CORRIDOR	Lieu de passages fréquents selon un axe de déplacement stable, situé au sein d'un même massif (col d'altitude, passage obligé...) ou entre 2 massifs (fond de vallée principale).	bande d'environ 150 à 300 m de large	Cartographie établie par télémétrie et relevé d'indices.

Annexe 2 - État des lieux des moyens de gestion et de préservation de l'espèce

1 - Statut de protection, État de conservation

1.1 - Statut légal de protection

Convention de Berne

La convention de Berne (sur la conservation de la vie sauvage et des habitats naturels de l'Europe du 19.09.1979) a pour objet d'assurer la conservation de la flore, de la faune sauvages et de leurs habitats. L'Ours brun y est inscrit comme espèce strictement protégée (annexe II). Les États doivent prendre les mesures nécessaires pour maintenir la population de faune sauvage à un niveau qui correspond aux exigences écologiques mais également en tenant compte des exigences économiques et récréationnelles. Les États signataires encouragent la réintroduction d'individus exogènes lorsque cette mesure contribue à la conservation de l'espèce.

Dans le cadre de cette convention, le Comité permanent du Conseil de l'Europe a pris plusieurs recommandations concernant la protection de l'Ours brun en Europe.

Recommandation n° 10 (1988) du comité permanent concernant l'Ours brun :

- renforcer la protection juridique de l'Ours brun et sa surveillance,
- accorder une attention particulière à la conservation des habitats,
- favoriser la conservation des corridors entre les différents noyaux de population,
- encourager la mise en place de systèmes de prévention des dommages, d'en assurer l'indemnisation,
- réaliser des campagnes de sensibilisation,
- encourager la recherche scientifique,
- favoriser la coordination nationale et internationale de toutes les autorités concernées.

Recommandation n° 43 (1995) relative à la conservation des mammifères menacés en Europe :

- accorder une attention particulière à la conservation des petites populations menacées,
- effectuer un suivi fin de ces populations,
- envisager, en collaboration avec les États voisins, des plans de conservation ou de rétablissement des espèces de la liste de l'annexe A de la convention de Berne,
- étudier la nécessité de programmes de réintroduction,
- faire participer, à la conception et à l'application de ces plans de rétablissement, les acteurs locaux.

Directive « Habitats »

L'Ours brun européen figure sur la liste des espèces prioritaires au niveau communautaire. Il est inscrit aux annexes II et IV de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages du 21 mai 1992 (ABL L 206, 22.07.1992). Il est donc concerné à deux titres.

La directive préconise le maintien, ou le rétablissement, des habitats naturels et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire (dont l'Ours brun) dans un état de conservation favorable.

L'Ours brun est une espèce protégée au sens de l'article 12 et de l'annexe IV de la directive (interdiction de capture ou de mise à mort intentionnelle...) et de l'article 16 prévoyant des dérogations possibles à ces interdictions « à condition qu'il n'existe pas une autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle [...] ; pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage [...] ; dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur [...] ; à des fins de recherche [...], de repeuplement et de réintroduction de ces espèces ».

Résolutions du Parlement européen en faveur de la protection de l'Ours brun

Par sa résolution du 17.02.1989 (A2-339/88, ABL C 69/201, 20.3.1989), le Parlement européen invite la Commission européenne à favoriser l'émergence de programmes pour la protection de l'Ours brun en Europe et à soutenir les pro-

grammes existants. Les actions de protection doivent être accompagnées de mesures en faveur du développement socio-économique. En particulier, les dommages causés par l'ours doivent être indemnisés.

Par sa résolution du 22.04.1994 (A2-0154/94, ABL C 128/427, 09.05.1994), le Parlement européen invite la Commission européenne à ne pas soutenir et à ne pas financer le développement d'activités ayant un impact négatif sur les populations d'ours. Les impacts des activités humaines sur les populations d'ours devraient être compensés par des mesures de protection de l'habitat. Des aides financières pour la compensation des restrictions économiques et des dommages dus à la conservation d'ours devraient être prises.

En France

La chasse à l'ours est interdite en France depuis 1962. L'espèce Ursus arctos est protégée au titre de l'article L. 411-1 du code de l'environnement et par arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Sont notamment interdits la destruction, la naturalisation, le transport et le commerce de l'ours. Les ministres chargés de l'environnement et de l'agriculture peuvent cependant, après avis du Conseil national de la protection de la nature (CNPN), autoriser la capture ou la destruction d'individus pour prévenir des dommages importants au bétail ou dans l'intérêt de la sécurité publique, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, de la population d'ours.

Le respect de ce statut légal de protection fait l'objet d'une vigilance particulière de la Commission européenne. Par lettre en date du 21 novembre 2012, celle-ci a mis en demeure les autorités françaises de fournir des réponses à certains griefs relatifs aux actions de conservation de l'Ours brun dans les Pyrénées, que la Commission considère comme non conformes aux obligations découlant de la directive 92/43 « habitats, faune et flore ». Les autorités françaises ont à plusieurs reprises fourni des éléments d'explication et divers documents à ce sujet, la dernière information en date faisant état du processus de rédaction du présent plan d'actions Ours brun.

1.2 - État de conservation de l'espèce

Etant inscrit en annexes II et IV de la Directive Habitat Faune Flore, l'Ours brun (espèce 1354 Ursus arctos) a bénéficié de l'évaluation de son état de conservation (évaluation de l'article 17 conduite en 2007 et en 2013).

Cette évaluation porte sur quatre critères : aire de répartition, effectifs des populations, habitat de l'espèce et perspectives. L'ensemble de ces critères reçoit une des notes suivantes : « favorable », « défavorable inadéquat », « défavorable mauvais » ou « inconnu », ce qui permet de donner une évaluation globale de l'état de conservation de l'espèce.

Malgré l'évolution positive de l'aire de répartition et des effectifs de population et la stabilité de l'habitat de l'espèce, les perspectives de l'Ours brun restent en « défavorable inadéquat » car il est estimé qu'en 2014 la valeur de l'aire de répartition et des effectifs de population seront encore insuffisantes.

Par ailleurs, l'Ours brun est, avec le Rhinolophe de Méhely, l'un des deux mammifères de France métropolitaine classés dans la catégorie « en danger critique d'extinction » dans la Liste rouge nationale des espèces menacées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

	Évaluation 2001-2006	Évaluation 2007-2012
Aire de répartion	Favorable	Favorable
Population	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat
Habitat d'espèce	Favorable	Favorable
Perspective future	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat
Évaluation globale	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat

2 - Facteurs limitants et facultés de rétablissement de la population

Les facteurs permettant d'expliquer la fragilité actuelle de la population d'Ours bruns des Pyrénées et la limitation de la dynamique de population sont potentiellement de deux ordres :

- les risques démographiques liés à l'effectif réduit de la population,
- les risques génétiques liés à un accroissement de la consanguinité à moyen terme du fait du nombre réduit d'individus fondateurs (peu d'individus ont participé à la reproduction, choix réduit du nombre de partenaires, monopolisation des femelles par un mâle dominant).

Dans le cas de l'Ours brun, espèce emblématique, les aspects socio-politiques sont par ailleurs prépondérants et constituent le socle incontournable de toute politique de restauration dans les Pyrénées.

Le Haut-Béarn demeure la seule région de notre pays où les populations locales ont gardé les habitudes empiriques de cohabitation avec l'Ours brun. En dehors de cette zone, les populations locales, éleveurs en particulier, ont abandonné ces pratiques depuis plus d'une génération. Les troupeaux d'ovins et caprins évoluent sans gardiennage sur de vastes superficies ce qui limite considérablement le niveau d'acceptation sociale dont doit bénéficier l'ours.

Le concept de « capacité d'accueil » d'un habitat a prouvé son utilité en écologie pour aider les gestionnaires de la faune. De façon similaire, le concept de « capacité d'acceptation sociale » de la faune s'est développé et comprend différents facteurs, dont les seuils de tolérance aux diverses formes de nuisances, la perception de la compétition d'une espèce vis-à-vis d'une autre espèce qu'ils préfèrent, la crainte qu'une espèce inspire, le rôle des animaux sauvages dans la transmission de maladies et l'intérêt relatif de ces espèces animales sur des critères économiques, esthétiques, scientifiques ou éducatifs.

Pour l'ours dans les Pyrénées, la capacité d'acceptation sociale varie fortement selon les différents groupes sociaux identifiés (éleveurs, élus, milieu scolaire, grand public, chasseurs, professionnels du tourisme, randonneurs, forestiers, gestionnaires de la faune et des espaces naturels,...). Ces différences entraînent des visions parfois conflictuelles sur la nécessité de maintien de l'espèce. Cette dimension humaine est particulièrement importante dans la conservation des grands carnivores et souligne la nécessite d'une approche pluridisciplinaire de gestion de la faune sauvage.

2.1 - Impacts des facteurs démographiques et génétiques sur la population

Démographie

La faible importance des effectifs constitue la menace la plus objective. La taille de la population pyrénéenne ne lui permet pas de se maintenir de façon spontanée. Chaque destruction d'individu a alors un fort impact sur la dynamique de la population. Le noyau occidental, ne comprenant aujourd'hui plus que des mâles, est condamné à disparaître s'il n'y a pas de renforcement par des femelles. Par ailleurs la disparition d'un certain nombre de femelles ces dernières années constitue un accroissement du risque de disparition de la population à terme.

Génétique

Les généticiens des populations considèrent que le taux élevé d'hétérozygotie[1] au sein d'une population accroît la valeur adaptative des individus et que l'hétérozygotie est souvent corrélée positivement avec la taille des populations. Dans le cas des derniers ours autochtones des Pyrénées, la perte de la variabilité génétique peut résulter à la fois d'un phénomène de dérive génétique, d'une forte réduction de l'effectif depuis plusieurs décennies et de reproductions consanguines.

Même au sein des ours issus des réintroductions, un accroissement de la consanguinité est lié au nombre réduit d'individus fondateurs, avec seulement 4 individus sur les 8 réintroduits qui ont participé à la reproduction, et au choix réduit du nombre de partenaires. Ainsi, un mâle adulte dominant âgé de 25 ans monopolise l'accès aux femelles dans le noyau central. Il est le père de 24 oursons sur les 28 identifiés entre 1997-2012.

Les risques génétiques se traduisent par un accroissement de la consanguinité à moyen terme (10-15 ans). Elle peut entraîner une baisse de la fécondité et de la survie des individus reproducteurs.

1 Diversité des allèles d'un gène situés au même emplacement sur les deux chromosomes d'une même paire.

Lorsqu'il détecte la présence de l'homme, l'ours	Observations (96 – 2010)	%
s'enfuit	103	56,9
s'éloigne en marchant et disparaît	40	22,1
reste sans manifester de comportement agressif	31	17,1
s'approche de l'observateur sans être menaçant, puis s'éloigne	3	1,7
charge l'observateur, grogne	4	2,2
Total	181	100

Sur la base des données récoltées sur la population des Pyrénées, on constate que ce risque génétique est très élevé du fait de reproductions très fréquentes entre apparentés du 1er degré (père et fille). De plus, cette perte de variation génétique peut entraîner une diminution de la fécondité, de la survie, des modifications de l'âge de maturité ou des malformations physiques.

2.2 - Risque lié à une rencontre homme – ours

Voir un ours est très rare car il évite généralement l'homme. Toutefois, cinq situations à risque sont décrites dans la littérature :

- ours blessé,
- rencontre à très courte distance avec une femelle accompagnée d'oursons,
- ours surpris sur sa couche diurne ou en train de consommer une carcasse,
- altercation entre ours et chien, ce dernier venant chercher refuge derrière son maître,
- ours dérangé dans sa tanière hivernale.

Une étude menée sur les rencontres homme-ours relevées dans les Pyrénées françaises entre 1996 et 2010 permet d'éclaircir le débat sur la dangerosité des ours[2]. Dans le cadre du suivi opportuniste ou systématique de la population d'ours, 495 cas de rencontres homme-ours ont été relevées. La majorité des observations d'ours a eu lieu durant l'été, tôt le matin ou le soir (entre 4h et 8h, et entre 16h et 20h) durant la période d'activité maximale des ours (près de 45 % des observations visuelles ont lieu entre juin et août), période au cours de laquelle la fréquentation humaine en montagne est la plus importante. Les randonneurs sont les personnes qui rencontrent l'ours le plus souvent (28,7 %). Viennent ensuite les agents de l'ONCFS et les membres de l'équipe Ours (25,4 %), et les bergers/éleveurs (17 %). En été, les principaux observateurs sont les randonneurs et les bergers, à l'automne ce sont les chasseurs. Le nombre annuel d'observations n'est pas corrélé avec la taille de la population, mais dépend plutôt d'individus spécifiques (par exemple de nombreuses observations de 2 subadultes en 2000 et 1 adulte en 2004). Il existe une forte variabilité inter-annuelle dans la fréquence d'observation d'individus spécifiques. Ce sont les ours subadultes qui sont le plus souvent observés, bien qu'ils constituent moins d'un quart de la population ursine totale dans les Pyrénées. Sur 181 cas de rencontres homme – ours étudiés dans les Pyrénées depuis 1996 au cours desquelles l'ours détecte la présence de l'homme, le comportement de l'animal a été noté. Il est à souligner que les pourcentages suivants ne comptabilisent pas les cas où l'ours a évité l'homme, sans que ce dernier ne le voie. Dans 79 % des cas, l'ours s'enfuit ou s'éloigne de l'homme. Dans 17 % des cas, il manifeste un comportement indifférent sans être agressif. Dans 2.2 % des cas (4 cas), l'animal a chargé. Trois charges correspondent à une femelle accompagnée d'oursons de l'année. En 1997, Mellba charge un chasseur, en 1998 Ziva charge 2 agents de l'ONCFS-équipe Ours (charge d'intimidation pour les dissuader de s'approcher) et Cannelle charge un chasseur en 2004. Une femelle non suitée a chargé un chasseur dans le Val d'Aran au cours d'une battue en 2008. Ces résultats montrent que l'ours a le plus souvent peur de l'homme et il va donc généralement éviter la présence de l'homme et s'enfuir dès qu'il le détecte. Seule la femelle accompagnée de ses oursons de l'année peut se montrer agressive, même si dans la majorité des cas elle fuit dès qu'elle décèle la présence de l'homme.

2 Quenette, P.-Y., Camarra, J.-J., Decaluwe, F., Dubarry, E., Sentilles, J. and Pauly, S. 2011. Bilan des rencontres homme-ours dans les Pyrénées de 1996 à 2010. Rapport scientifique de l'ONCFS 2011 : 48-49.

Les cas de mort d'Homme dus à l'Ours brun sont extrêmement rares en Europe et on n'en connaît aucun dans les Pyrénées depuis la deuxième moitié du XIX^{e} siècle.

2.3 - Impacts directs de l'homme sur la population

Destructions illégales

Dans les Pyrénées, la destruction illégale a été l'une des causes principales de la régression de l'espèce au XXème siècle en particulier du fait du braconnage et de l'autodéfense des bergers vis-à-vis des ours prédateurs. Actuellement grâce aux indemnisations de dégâts et aux aides au gardiennage, les risques de conflit, pouvant conduire à la destruction illicite d'un spécimen, sont considérablement réduits sans toutefois être inexistants.

Perturbation

La perturbation est un terme général faisant référence à des évènements temporaires qui affectent les populations, les écosystèmes ou les paysages en modifiant leur structure et fonctionnement. Ainsi, les effets des perturbations sur les organismes vivants ou les populations sont généralement forts, opèrent sur le long-terme sans forcément un retour à l'état initial.

Le dérangement peut être défini (à l'échelle biologique individuelle) comme toute action ou activité d'origine anthropique constituant un stimulus suffisant pour interrompre momentanément une activité habituelle ou pour induire une réponse d'ordre comportementale/physiologique en référence à une situation sans dérangement[3]. Le dérangement est un cas ponctuel et de faible ampleur de perturbation.

Les ours sont d'autant plus sensibles à la perturbation qu'ils fréquentent des zones sauvages où tout dérangement est, par essence, inhabituel. L'intensité de la nuisance, le type de topographie, la densité du couvert végétal et le type d'individus influent sur le niveau de perturbation. On estime la distance maximale de sensibilité de l'ours à 8 km[4]. L'impact négatif d'une route est très variable (0 à 1,5 km) selon l'intensité du trafic. Cet impact est particulièrement préjudiciable dans les zones refuges et d'élevage des jeunes.

Les dérangements humains ont un effet variable selon la saison, l'âge et le statut reproducteur de l'animal. Si un dérangement occasionnel (randonneurs, chasseurs) semble peu préjudiciable pour un mâle ou une femelle adulte, il peut avoir des conséquences plus importantes sur une femelle accompagnée d'oursons, surtout en période d'hibernation.

La chasse à l'ours avant 1962

En 1798, sous la révolution Française, l'arrêté du 19 pluvoise An V prévoyait l'organisation de la chasse pour la destruction des animaux nuisibles dont l'ours. Au cours des XIX et XXème siècles et jusqu'en 1962 date d'interdiction de la chasse à l'ours, l'organisation de ces battues administratives ont été une cause supplémentaire de la raréfaction de l'ours en France. Depuis, en France et en Espagne, certaines fédérations de chasse sont désormais impliquées dans des programmes de conservation de l'Ours brun. Actuellement, les principaux risques reposent sur des accidents, principalement au cours de battues au sanglier. Trois femelles ont été récemment tuées lors de battues au chien courant et de chasse à l'affût. Il s'agit des ourses Claude en 1994, Mellba en 1997 et Cannelle en novembre 2004. L'ours Balou a été blessé par un tir de chasseur le 7 septembre 2008 à Prades lors d'une battue au sanglier.

Impact de la route

Les collisions avec les véhicules ou les trains constituent une autre source potentielle de mortalité. Ce risque s'accroît dès lors que la densité de routes à trafic élevé est importante dans le domaine vital occupé par un ours. A titre d'exemple dans les Pyrénées, Boutxy, suivi par télémétrie entre octobre 1999 et mai 2002, a traversé 46 fois la route Nationale 20, un des axes routiers les plus fréquentés des Pyrénées. En 2008, près de Mérens-les-Vals, le même ours est heurté par un minibus. En août 2007, l'ourse Franska est percutée tôt le matin par deux voitures en traversant la RN21. Elle est tuée.

L'impact d'une route est d'autant plus fort que :

- le trafic est important ;
- l'habitat associé aux routes est ouvert ;
- l'ours est naturellement discret et évite la présence de l'homme ;
- le tracé de la route jouxte des sites importants à son cycle de vie.

3 Madsen, J. & Fox, A.D. (1995), Impacts of hunting disturbance on waterbirds - a review. - Wildlife Biology 1: 193-207.
4 AUNE (K.) & STIVERS (T.), 1974. - Rocky front grizzly bear monitoring and investigation. Montana Dep. Fish Wildl. Parks, Helena

La fin des versements des primes à la destruction de l'ours est intervenue en 1947

2.4 - Impacts des activités humaines sur les habitats

Disponibilité alimentaire

La sylviculture, telle qu'elle se pratique, essentiellement en futaie irrégulière, n'a pas d'impact préjudiciable sur les capacités d'accueil des habitats dans la mesure où elle ne conduit pas à une trop grande homogénéisation des peuplements. Elle concourt habituellement à l'accroissement de la disponibilité en baies charnues (Vaccinium m., Rubus sp.), parfois au détriment d'espèces relais (comme le chêne) à des périodes critiques du cycle biologique annuel de l'ours. La pratique d'élimination de vieux arbres (entraînant la disparition d'insectes xylophages...) demeure, sans nul doute, préjudiciable. En Haut-Béarn, où les peuplements de châtaigniers sont rares, les ours sont tributaires des fluctuations des cycles de fructification du hêtre (Fagus sylvatica) et surtout du chêne (Quercus sessiliflora, pedunculata). La situation est plus favorable dans ce domaine dans les Pyrénées centrales.

Certaines pratiques pastorales, en particulier la mise à feu de végétaux sur pied, ou écobuage, peuvent provoquer des feux courants incontrôlés et contribuent à la disparition de certaines zones de sécurité à buis (Buxus sempervirens) et d'alimentation (Vaccinium myrtillus, Quercus sp.). Plusieurs sites vitaux (secteurs d'hivernage, de repos diurne, d'élevage des jeunes et d'alimentation) de la vallée d'Aspe ont été gravement endommagés, parfois de manière irréversible, au cours des grands feux de février 2002.

Les grands ongulés sauvages (Cervus elaphus, surtout) dont les carcasses intéressent habituellement les ours, sont en phase de croissance d'effectifs. Mais en surdensité, ils peuvent contribuer à la régression d'espèces végétales consommées par l'ours.

Fragmentation des habitats

En Europe, ce sont les activités humaines (routes, habitations permanentes, zones agricoles) qui entraînent la fragmentation des habitats. Ce phénomène constitue une des principales menaces sur le moyen terme. Il conduit par le cloisonnement des massifs à la formation de sous-populations isolées. Ce confinement a un impact négatif sur la probabilité de rencontre entre les mâles et les femelles, le flux génétique étant alors d'autant plus réduit.

Scenarii de renforcement de la population d'Ours bruns dans un proche avenir			
Noyau	Renforcement	Probabilité d'extinction dans 50 ans	Taille de population médiane dans 50 ans
Central	5 femelles	5	48
	3 femelles et 2 mâles	8	37
	2 femelles	12	31
Occidental	10 femelles et 5 mâles	5	46
	9 femelles et 1 mâle	8	40
	5 femelles et 2 mâles	24	18
	3 femelles	50	2

Les ours évitent, durant la phase diurne, les habitats situés dans une zone tampon (de l'ordre de 400 m) localisée de part et d'autre des axes routiers à fort ou faible trafic, ce qui peut représenter une perte d'habitat potentiel. Ainsi, l'aménagement d'infrastructures routières peut avoir divers impacts sur la population d'ours : mortalité directe par collision, disparition de secteurs écologiquement importants sur l'emprise de la zone aménagée, coupure des domaines vitaux individuels, déplacements d'animaux et perturbations comportementales. La zone d'influence dépend de plusieurs facteurs : le trafic, le couvert végétal, la période de la journée, la pression démographique ursine, le contexte sociologique et historique (perception différente du danger représenté par l'homme).

2.5 - Facultés de rétablissement

Disponibilité des habitats

L'Ours brun est une espèce à faible densité qui nécessite de grands espaces pour répondre à ses exigences écologiques. Évaluer quantitativement les habitats disponibles s'avère donc indispensable pour tout programme de maintien ou de restauration de cette espèce.

Une analyse sur l'ensemble des Pyrénées[5] a été récemment réalisée pour évaluer à la fois la qualité des habitats disponibles et leur distribution à deux échelles spatiales différentes et complémentaires en utilisant des données issues de la population des Monts Cantabriques (Espagne). À large échelle (aire d'étude divisée en pixels de 5x5 km), une approche qui s'appuie sur les modèles source-puits a permis de cartographier la qualité des habitats en fonction des liens supposés entre paramètres démographiques (survie et reproduction) et habitats. Cette étude[6] évalue la capacité de soutenir une population plus ou moins abondante. Cette approche conduit à définir en fonction de variables naturelles et anthropiques quatre catégories de qualité d'habitat décroissante :

- type source : favorable pour la survie et la reproduction,
- refuge : favorable pour la survie mais pas pour la reproduction,
- puits attractif : favorable pour la reproduction mais pas pour la survie,
- puits : défavorable à la fois pour la survie et la reproduction.

On constate que les patrons de sélection de l'habitat à large échelle sont similaires entre les deux populations d'Ours bruns et qu'il est possible de cartographier la qualité des habitats dans les Pyrénées à partir des prédictions du modèle développé dans les Monts cantabriques. Les habitats de type source correspondent bien à la présence de l'Ours brun avec environ 70% des indices de présence localisés dans cette catégorie d'habitat et 90% des indices de présence de femelles suitées.

À large échelle, sur l'ensemble de la zone d'étude des Pyrénées, les habitats les plus favorables de type source couvrent une surface de 12 289 km². A une échelle locale (aire d'étude divisée en pixels de 200x200 m), un modèle

5 Martin, J., Decaluwe, F. & Quenette, P.-Y. 2012. Une estimation de la qualité des habitats pour l'Ours brun dans les Pyrénées - Intérêts pour la gestion. Faune Sauvage 297 : 36-40.

6 Naves, J., Wiegand, T., Revilla, E. & Delibes, M. 2003. Endangered species constrained by natural and human factors: the case of brown bears in northern Spain. Conservation Biology 17: 1276-1289.

de niche écologique a été développé avec les données de présence des Ours bruns dans les Pyrénées. Le couplage des deux échelles spatiales permet une hiérarchisation plus fine de la qualité de l'habitat.

Le modèle de niche écologique montre une bonne adéquation avec le modèle à large échelle : les bons habitats prédits par le premier sont le plus souvent dans les habitats de type source prédits par le second. Ainsi les prédictions par le modèle local permettent une hiérarchisation qualitative des différentes catégories d'habitats. Par exemple, les habitats de type source, les plus importants pour le maintien de l'Ours brun, sont classés en trois groupes : les bons, les moyens et les basiques.

La densité actuelle de la population pyrénéenne dans ce type d'habitat est faible avec 0.3 individus /100 km² pour 2.1 dans les Monts cantabriques. En se basant sur la densité de population cantabrique, on peut estimer que les Pyrénées (à la fois sur la France et l'Espagne) auraient la capacité d'accueillir au moins cent dix individus d'après la quantité d'habitats type source disponibles.

Enfin nous constatons que des habitats de type source permettent de connecter les habitats occupés actuellement par les noyaux central et occidental. Il s'agit donc d'une zone cruciale à gérer afin de permettre l'échange d'individus entre ces deux noyaux.

Analyse de viabilité de population[7]

Dans le cadre de la biologie de la conservation, les modèles de viabilité de population se proposent de déterminer la probabilité d'extinction d'une population sur un intervalle de temps fixé à partir d'une taille initiale connue ou estimée. Comme tout modèle, ils sont une simplification de la réalité et leur domaine de validité dépend des hypothèses formulées pour les construire. Néanmoins ils constituent un outil important dans le processus de prise de décision pour la conservation de populations menacées et ils permettent de quantifier et d'explorer l'influence de certains paramètres sur le devenir d'une population.

Le laboratoire d'écologie de l'école normale supérieure à Paris et l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage ont développé un modèle mathématique afin d'évaluer la viabilité de la population d'Ours bruns dans les Pyrénées. Ce modèle décrit le cycle de vie de l'ours et permet d'estimer la probabilité qu'a cette population de s'éteindre et comment éviter cette extinction.

Pour l'essentiel, les résultats de ces simulations montrent que :

1. les femelles reproductrices ont le plus d'effet sur la dynamique de la population.
2. la probabilité d'extinction sur 100 ans est supérieure à 5% pour des populations de 12 à 20 individus.
3. le risque d'extinction pour les deux noyaux est élevé si on ne relâche pas des individus supplémentaires.

La dernière analyse de viabilité a été réalisée en 2010 à partir des données collectées entre 1996-2009. Il s'agit d'un modèle purement démographique pour lequel la population d'Ours bruns est structurée en classes d'âges pour les 2 sexes, les 2 noyaux de populations étant considérés comme indépendants.

Les résultats montrent qu'en l'absence de renforcement la population centrale n'est pas confrontée à un risque élevé d'extinction à moyen terme (Pext=9% dans 25 ans) et que ce risque augmente à plus long terme (Pext=17% dans 50 ans). Pour chaque noyau, différents *scenarii* de renforcement dans un proche avenir sont examinés avec le risque d'extinction et la taille de la population médiane dans 50 ans.

Généralement, une population est considérée viable par les scientifiques de la biologie de la conservation, si sa probabilité d'extinction sur 50 ans est inférieure à la valeur communément admise de 5 à 10 %.

Ci-après sont présentés différents *scénarii* de renforcement dans un très proche avenir avec le risque d'extinction associé et la taille de la population médiane dans 50 ans.

Le risque d'extinction projeté par le modèle est un des éléments à prendre en compte pour la détermination d'un

7 Chapron, G., Wielgus, R., Quenette, P.-Y. and Camarra, J.-J. 2009. Diagnosing Mechanisms of Decline and Planning for Recovery of an Endangered Brown Bear (Ursus arctos) Population. PLoS ONE 4 : e7568.
Quenette, P.-Y., Chapron, G. and Gimenez, O. 2010. Rapport interne ONCFS. Paramètres démographiques et viabilité de la population d'Ours brun des Pyrénées. 3p.

nombre d'ours à relâcher. Une analyse de la situation locale est également nécessaire : elle doit en particulier intégrer la capacité à gérer localement les facteurs de surmortalité (accidents divers, infanticides...) ajustés annuellement en fonction des données disponibles les plus récentes (natalités observées...). Il s'avère qu'il est peu probable que la population d'Ours brun des Pyrénées atteigne un état de conservation favorable si des renforcements ne sont pas réalisés. Pour respecter le critère de risque d'extinction inférieur à 5% dans 50 ans, la situation est très contrastée entre les 2 noyaux :

• le noyau occidental, virtuellement éteint, nécessiterait le lâcher de 10 femelles et 5 mâles,

• le noyau central nécessiterait le lâcher de 5 femelles.

Un travail est en cours[8] pour évaluer les facteurs d'ordres démographique et génétique sur l'évolution de la population. Il s'agit d'un modèle individu-centré, stochastique qui inclut la génétique à partir du pédigrée des individus détectés dans les Pyrénées centrales entre 1996-2012. Les résultats montrent qu'en l'absence de renforcement si la consanguinité augmente, elle ne constitue pas un risque à court terme. Le risque d'extinction du noyau central resterait faible à moyen terme (10-15 ans) en l'absence de renforcement. Par contre elle devient significative (valeur proche de 0.2) au-delà de 10-15 ans. Certains risques peuvent cependant être immédiats du fait de la variance de consanguinité. Les données les plus récentes[9] suggèrent qu'on s'attend à des problèmes surtout liés à des mutations récessives à effets forts et donc à des effets instantanés. Le choix d'allèles à faible effet peut influer sur le fait que ces mêmes allèles ne seront actifs sur la consanguinité que dans 15 ans.

Il est actuellement difficile d'évaluer l'effet qu'aurait la perte du noyau occidental sur le noyau central. De nouvelles analyses sont nécessaires. En théorie, les modèles de métapopulation montrent[10] que cela pourrait avoir des conséquences néfastes sur le maintien de la population d'Ours bruns dans les Pyrénées par la perte de « l'effet rescousse ».

3 – Mesures existantes de cohabitation avec les activités humaines

Les mesures favorisant la cohabitation des activités humaines et de l'ours sont de trois types :

- Accompagnement des activités confrontées à un impact direct de l'ours : mesures de prévention et de limitation de cet impact en vue de permettre le maintien de ces activités sur les territoires concernés
- Limitation des impacts de certaines activités sur la préservation de l'ours
- Soutien des activités valorisant la présence de l'ours

3.1 - Chasse et ours

Pratique de la chasse dans les Pyrénées

La chasse est largement pratiquée sur le Massif pyrénéen. 19 000 chasseurs sont répartis en 550 associations communales ou intercommunales de chasse agréée (ACCA, *loi Verdeille*) ou sociétés de chasse. Il faut ajouter à cela les territoires de chasse privée et les forêts domaniales. Une ACCA a pour obligation de mettre 10% de son territoire en réserve de chasse et de faune sauvage.

La chasse en battue avec des chiens courants est la plus répandue. La battue regroupe généralement une vingtaine de chasseurs, une partie postée sur les sentiers de fuite des animaux, pendant que les autres traquent le gibier à l'aide de chiens courants. Le sanglier est l'espèce qui mobilise le plus de chasseurs. Il représente près de 9 000 prélèvements annuels au niveau de la chaîne.

Ours et chasse

Au fil des différents plans de sauvegarde de l'ours, certains chasseurs ont pu percevoir l'ours comme un vecteur de réglementations et de contraintes.

Selon les départements, les modalités de gestion de la pratique de la chasse en zone à ours sont différentes juridiquement. Leur construction a été progressive et fondée sur des négociations locales, et sur des modes de présence différenciés de la population d'ours selon qu'il s'agit d'une présence historique ayant amené à prendre des mesures avant même les renforcements, d'une popu-

8 Chapron et al., non publié

9 Deborah Charlesworth & John H. Willis, 2009, The genetics of inbreeding depression, Nature Reviews Genetics 10, 783-796

10 Hanski, Ilkka (1999). Metapopulation ecology. Oxford, [Oxford University Press.

lation issue des réintroductions ou encore qu'on a affaire à des mâles erratiques ou à des femelles philopratiques[11] avec ou sans oursons.

Cette disparité constitue un point[12] pour lequel : « *la Commission européenne estime que la République française a manqué aux obligations qui lui incombent en vertu de l'article 3 paragraphe 2, de l'article 6 paragraphe 2 et de l'article 12 de la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage.* »

Depuis 1996, l'État met en œuvre avec les chasseurs des politiques de gestion au cas par cas des situations d'interférence entre l'ours et la pratique de la chasse sur la base d'un cadre commun adaptable. Chaque enjeu lié à cette activité doit être résolu de manière consensuelle. C'est dans ce cadre que les fédérations des chasseurs de la Haute-Garonne, puis des Hautes-Pyrénées ont rejoint le projet et en sont devenues partenaires, mettant chacune à disposition de l'ONCFS-équipe Ours un technicien pour le suivi technique des ours sur l'ensemble du Massif pyrénéen.

Des actions de sensibilisation et d'information concernant l'ours sont réalisées par ces fédérations, par l'ONCFS, par la DREAL Occitanie.

3.2 - Gestion forestière et ours

Gestion forestière en Pyrénées

À la fonction initiale de production de la forêt (scieries, pâte à papier, bois de chauffage) sont venues s'ajouter, les fonctions de protection, puis de service environnemental, social (loisirs) et paysager.

La répartition des types de propriété en fonction de l'altitude fait ressortir le caractère d'intérêt public attaché aux forêts de montagne : la propriété privée (50% de la surface et 40% des volumes sur pied) est généralement située sur le piémont, la forêt communale (30% de la surface et 40% des volumes) lui succède et les forêts d'altitude sont souvent propriétés de l'État (20% de la surface, 20% des volumes).

Ours et forêt

Concernant l'ours, la forêt est un milieu de vie indispensable qui garantit ses besoins vitaux par :
• des zones refuges où satisfaire ses besoins de repos et de tranquillité ;
• des zones alimentaires (riches notamment en fruits sauvages charnus ou farineux) ;
• une protection thermique (contre les intempéries et aussi contre la chaleur estivale).
L'exploitation forestière, par la réalisation des coupes et des travaux forestiers, peut avoir un impact négatif essentiellement sur la survie des oursons, la survie en période hivernale (fin octobre à mi-avril), l'accès à la nourriture ou à des zones de repos. De plus, l'extension ou la création de routes sylvicoles contribue à un dérangement pérenne.

Ces préoccupations ont donné lieu à la rédaction et à la mise en œuvre d'un *guide de gestion forestière en compatibilité avec les besoins vitaux des ours*, élaboré en 2011, en concertation avec les représentants de la filière forêt-bois, des usagers et des associations de protection de la nature. L'objectif de ce guide est de définir des recommandations de gestion basées sur la recherche des techniques de compatibilité raisonnée entre la gestion forestière et les besoins vitaux des ours.

Les premières recommandations du guide concernent l'ensemble du massif, et visent d'une part la limitation du dérangement des ours avec des préconisations liées aux travaux ou activités sylvicoles, d'autre part la valorisation de l'habitat existant.

Les secondes recommandations concernent les sites vitaux. Pour chaque type de site, le guide propose les méthodes à mettre en œuvre. L'ours n'étant pas le seul élément de biodiversité en forêt pyrénéenne, cette démarche pourrait utilement s'inscrire dans le cadre plus général d'un certain nombre d'espèces inféodées aux milieux forestiers.

Sur les zones concernées par une présence d'ours régulière, la réalisation de schémas concertés de gestion de la forêt et de mobilisation des bois, ou de plans de développement

11 Ce terme désigne les animaux qui restent sur les terres où ils sont nés.
12 Mise en demeure 2012/4104 de la Commission Européenne du 21/11/2012 (*3.2 - La chasse et la perturbation intentionnelle de l'espèce*)

Gardiennage et brebis parquées @ DREAL

de massif, ou de chartes forestières, apparaît une solution adaptée, ceci dans un souci de limiter les instructions au cas par cas des projets forestiers (création de pistes ou réalisation de coupes) aux espaces recensés pour leur sensibilité particulière.

3.3 - Pastoralisme et ours

La place prépondérante du pastoralisme en montagne

Adapté à la ressource herbagère d'altitude, l'élevage transhumant, ou pastoralisme, se pratique sur de vastes espaces de montagne et haute montagne où il constitue l'une des rares activités agricoles. Le pastoralisme se pratique également en moyenne altitude, en prolongement de l'exploitation agricole, dans un souci de mobilisation optimale des ressources fourragères selon l'altitude et le calendrier de développement de la végétation. Exploitation des estives et exploitation des terres de vallées sont donc intimement liées et conditionnent le devenir de l'exploitation agricole dans son ensemble.

Le pastoralisme a une fonction sociale et économique en maintenant une activité et des emplois dans des régions difficiles et en contribuant à des productions de qualité, comme les fromages ou la viande, dont certaines sont sous signe officiel de qualité (AOC, label rouge, etc.). L'activité pastorale de montagne est intrinsèquement confrontée à des surcoûts par rapport à l'agriculture conduite dans d'autres conditions.

Le maintien des pratiques pastorales présente également un intérêt majeur pour la préservation de la biodiversité des paysages des milieux montagnards. Ces pratiques ont un impact positif sur l'occupation et l'aménagement des territoires et contribuent également activement à la défense des forêts contre les incendies.

Spécificités du pastoralisme pyrénéen[13]

Le Massif pyrénéen reste une terre d'élevage pour 61% de ses exploitations agricoles (EA). D'un département à l'autre, cette part est cependant très variable : de 82 % dans les

13 Source : DRAAF-MP/SRISE, Agreste, Recensements de l'agriculture 2000 et 2010

Pyrénées-Atlantiques à 17 % dans les Pyrénées-Orientales. Sur l'ensemble du massif des Pyrénées[14], le pastoralisme concerne environ 5 300 exploitations pastorales, 1 290 estives, 160 000 bovins, 590 000 ovins et 13 000 équins. Les estives couvrent une surface de 550 000 hectares dont 70% en sites Natura 2000.

Le pastoralisme concerne 40 % des exploitations agricoles du Massif pyrénéen. Leur activité est essentiellement concentrée dans deux orientations : ovins/caprins (4 507 EA) et bovins viande (2 846 EA). En moyenne depuis 2000, l'effectif d'exploitations pastorales a diminué de 1,9 % par an, baisse moins rapide que pour les autres exploitations du Massif pyrénéen (-3 % par an). Cependant, si le pastoralisme résiste mieux, le rythme de leur disparition s'est accéléré par rapport à la période 1988-2000.

Les exploitations pastorales du Massif pyrénéen utilisent 6 979 personnes en unités de travail annuel (UTA). La main-d'œuvre familiale en est la première composante mais elle mobilise aussi une main d'œuvre occasionnelle et saisonnière non négligeable (bergers notamment).

Avec 48 ans en moyenne, les exploitants pastoraux sont plus jeunes de quatre ans que ceux qui ne dirigent pas d'exploitation pastorale. Parmi ces exploitations, plus des deux tiers ont un chef d'exploitation à temps complet et elles dégagent plus rarement du temps pour des activités professionnelles extérieures à l'exploitation. Pour autant, les exploitations, notamment pastorales, du Massif pyrénéen diversifient plus volontiers leur activité agricole (20%) et vont encore plus à la rencontre du consommateur (28 % réalisant de la vente directe) que celles des plaines.

Parmi les jeunes (moins de 41 ans) exploitants pastoraux, 62 % ont bénéficié d'un dispositif de DJA (dotation aux jeunes agriculteurs). Au-delà de l'éligibilité reconnue de ces jeunes, cette proportion témoigne autant de l'ambition de ces projets que du besoin du soutien à l'installation. Si une exploitation pastorale sur trois risque de disparaître dans les dix ans faute de successeur, c'est cependant moins que pour les autres exploitations.

Le pastoralisme pyrénéen présente d'un bout à l'autre de la chaîne des traits communs. Cet élevage, transhumant de juin à octobre, utilise largement des estives en gestion collective, 550 000 ha, soit la moitié des estives françaises.

Les éléments d'hétérogénéité sont notables avec une « extensivité » à l'est et une « intensivité » à l'ouest, une production prédominante de viande à l'est et de lait à l'ouest, une gestion des estives plutôt par des groupements pastoraux à l'est et par des commissions syndicales intercommunales à l'ouest.

Ainsi, sur le massif pyrénéen, trois zones d'économie pastorale se dégagent :

- l'ouest du massif, caractérisé par une production de lait et de fromage de brebis à forte valeur ajoutée et de nombreuses petites exploitations avec des cheptels importants ;
- la zone centrale des Pyrénées (Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Ariège) où la production de viande (ovine, bovine) domine. Les exploitations pastorales compensent leur surface agricole réduite par une utilisation de pacages collectifs ;
- l'est de la chaîne avec des exploitations pastorales peu nombreuses et de grandes surfaces à orientation viande ovine et bovine avec des effectifs faibles.

L'activité commerciale autour des produits agricoles pyrénéens semble peiner à trouver une dimension collective nécessaire à son efficacité. Par ailleurs, il existe des difficultés réelles sur la transformation des produits, notamment concernant les équipements d'abattage dont la conformité sanitaire suppose des investissements difficiles à mettre en œuvre en raison des petits volumes traités et du manque d'opérateurs.

Toutefois, il existe un potentiel important et varié de produits de qualité. La valorisation de ces produits pourrait être un levier important pour l'amélioration de l'économie pastorale. Des initiatives portent déjà leurs fruits et sont à développer et à mettre en cohérence. Ce manque d'organisation et l'éparpillement nuisent à la lisibilité commerciale d'une identité pyrénéenne.

Apiculture

La production de miel en montagne est portée par des professionnels ainsi que des pluriactifs mais aussi par des non-professionnels. En zone de montagne, on note des

14 http://www.europe-en-midipyrenees.eu/web/Europe/4142-le-soutien-de-l-union-europeenne-au-pastoralisme-dans-les-pyrenees.php
Source réactualisée avec les chiffres RA 2010

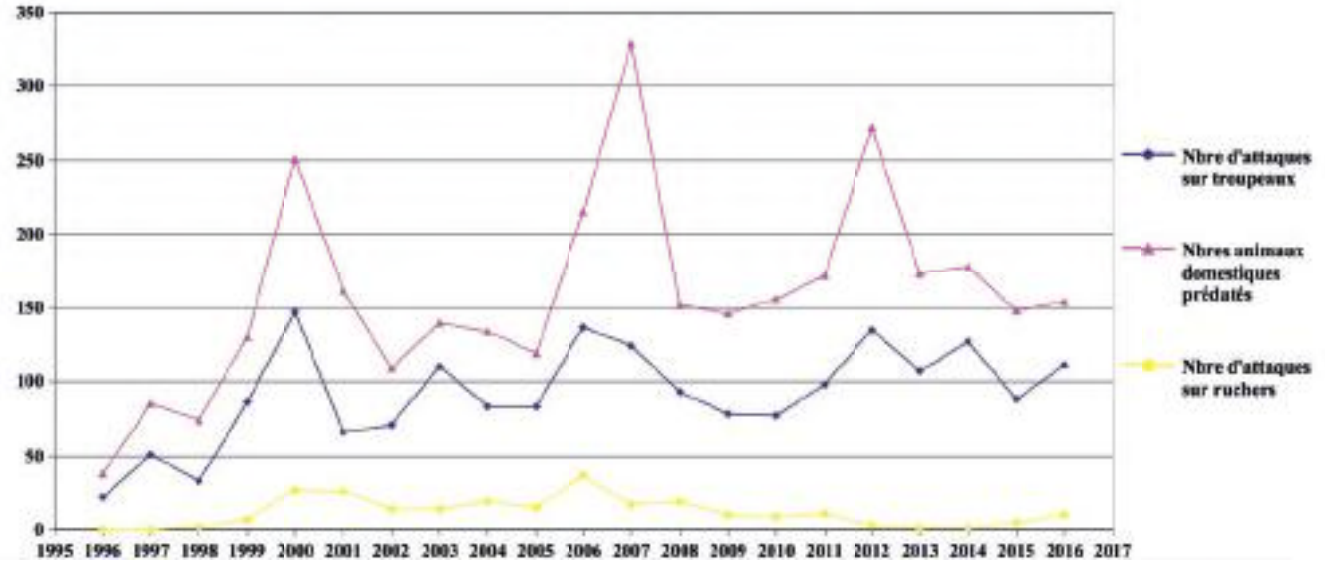

Évolution annuelle du nombre de prédations d'ours sur cheptel domestique et sur ruchers dans les Pyrénées françaises de 1996 à 2016.

problèmes d'organisation du travail, du manque de main d'œuvre et d'entraide, et des charges de structures importantes. Enfin le caractère aléatoire des récoltes, l'isolement, ou le climat demeurent des contraintes fortes au maintien de cette activité. Si les conditions de travail sont rudes, l'installation reste possible en raison d'un investissement modeste pour un bon écoulement des produits.

L'apiculture représente un secteur d'activités avec d'importants débouchés notamment par la vente directe et une diversification intéressante des produits. La variété des miellées, la localisation en montagne et la présence des touristes constituent des atouts régionaux pour le développement de cette activité. Environ 40% des apiculteurs du massif font le choix d'une vente à la fois en ½ gros et au détail sur les marchés, les foires ou à la ferme, et 40% vendent exclusivement au détail. Au niveau régional, les miels de montagne sont les mieux valorisés. Cependant, l'excédent brut d'exploitation et le revenu disponible pour les apiculteurs du massif sont plus faibles que ceux des autres apiculteurs de la région, ceci en lien avec leurs charges de structures.

Ours et pastoralisme

L'éleveur pastoral en zone de montagne doit organiser la gestion de son troupeau tout au long des saisons avec des contraintes spécifiques. Installé sur de petites exploitations, il doit rechercher les pâturages nécessaires. Les estives ne lui appartenant pas, il doit le plus souvent trouver le foncier auprès de structures collectives. De même l'organisation du gardiennage des troupeaux conduit le plus souvent à s'engager dans une démarche collective.

Le gardiennage constitue un des volets essentiels de l'activité pastorale. Il permet une meilleure gestion des troupeaux, une meilleure valorisation des estives et, avec l'appui aux mesures de protection (chien de protection, clôtures...), le meilleur moyen de lutte contre les prédations.

Les attaques ont lieu majoritairement durant la période d'estive, mais peuvent également avoir lieu au printemps ou à l'automne en zone intermédiaire ou à proximité des exploitations. La prédation se fait essentiellement sur les ovins (plus de 90%), occasionnellement les caprins, équins, et bovins.

Plusieurs facteurs peuvent déterminer la fréquence des attaques d'ours sur le cheptel :

- une protection des troupeaux absente ou modeste,
- la localisation au sein des domaines vitaux des ours,
- les caractéristiques écologiques de l'estive (topographie, proximité du couvert forestier...),
- une pénurie de nourriture naturelle,
- des conditions météorologiques particulières (orage, brouillard),
- le comportement individuel des ours.

Proportionnellement faibles par rapport aussi bien à la taille du cheptel pyrénéen qu'à celle des pertes en estive dues à d'autres motifs, les dommages causés par les attaques d'ours constituent cependant une contrainte réelle pour les éleveurs qui y sont confrontés. L'élevage en plein air est d'autant plus vulnérable aux attaques de grands carni-

vores que l'évolution s'est largement faite vers un élevage sans gardiennage permanent des troupeaux. L'ours n'est pourtant pas la seule cause de dégâts aux troupeaux mais sa présence est souvent vécue comme un risque additionnel fortement impactant tant psychologiquement que dans la gestion du troupeau.

Sur le versant français, les pertes globales annuelles en estives sont estimées entre 10 000 à 20 000 bêtes (piétin et autres maladies, chutes, orages, prédation par toutes espèces dont les chiens divagants, vol par l'homme...). Les dommages imputés de façon certaine à l'ours représentent aujourd'hui en moyenne 203 bêtes par an (2006-2013), alors qu'ils étaient avant le renforcement de 2006 (moyenne 2000-2005) de 160. Ces chiffres sont cependant à pondérer avec l'effectif minimum d'ours retenu dont le ratio est respectivement de 19,25 et de 10,33 pour les périodes considérées. Cependant les attaques causées par l'ours constituent une contrainte réelle pour les éleveurs qui y sont confrontés. L'ours n'est pas la seule cause de dégâts aux troupeaux mais sa présence est souvent vécue comme un risque additionnel préjudiciable.

Les ours dans les Pyrénées centrales et orientales font en moyenne, par individu, plus d'attaques que les individus dans le noyau occidental. Cette différence s'explique essentiellement par les types d'élevage et modes de gardiennage associé. Dans les Pyrénées occidentales, où a lieu la fabrication de fromage de brebis, les troupeaux sont majoritairement gardés en permanence et regroupés tous les soirs. En Pyrénées centrales et orientales, l'élevage extensif pour la viande s'effectue, le plus souvent, sans regroupement, ni gardiennage systématique.

Les dommages sur ruchers, ayant généralement lieu à la sortie de l'hibernation lorsque peu d'aliments sont disponibles, ont tendance à disparaître.

Politique publique de soutien à la vulnérabilité du pastoralisme face à l'ours

L'État apporte un soutien significatif au pastoralisme du massif et les Ministères de l'agriculture et de l'écologie concentrent leurs efforts financiers sur la cohabitation entre pastoralisme et ours. Outre l'indemnisation des dommages, les mesures destinées à limiter la prédation sur les troupeaux sont prises en charge par le ministère en charge de l'agriculture au travers des aides FEADER du second pilier de la PAC.

Aides à la conduite de troupeaux par le ministère en charge de l'agriculture

À l'issue des travaux réalisés dans le cadre de la préparation du Fonds Européen Agricole de Développement Rural (FEADER), une mesure spécifique du Plan de Développement Rural Hexagonal (PDRH) permet de regrouper la majorité des aides au pastoralisme, qu'elles émanent de l'Union européenne, de l'État comme des collectivités. Le plan de soutien à l'économie agro-sylvo-pastorale, initialement issu du plan de restauration de l'ours, vise principalement à valoriser les activités, les produits et les espaces pastoraux, contribuant ainsi à l'équilibre économique des exploitations. Ce plan de 50 millions d'euros sur la période 2007-2013 a permis entre autres d'accroître la présence humaine sur les estives, d'aider les structures collectives et de rendre les filières plus compétitives. En contribuant à la durabilité des exploitations, ce plan devait faciliter la coexistence entre l'activité pastorale et l'ours. La DRAAF de Midi-Pyrénées a ainsi proposé d'élaborer une stratégie au niveau de chaque département afin de s'adapter aux réalités du terrain. De plus, les aides de l'État doivent être plus incitatives si l'on tient compte de l'importance des investissements pastoraux et de leur faible rentabilité.

Les principaux axes structurant le plan de soutien à l'économie agro-sylvo-pastorale (ou PSEM) 2007-2013, étaient les suivants :

- accroître la présence humaine dans les estives par l'augmentation du nombre de bergers, afin de :
  - améliorer les conditions de gestion agronomique, sanitaire et zootechnique des estives,
  - accroître la compétitivité des exploitations utilisatrices,
  - garantir un cadre d'emploi plus attractif tant en terme de statut que de conditions de travail,
- renforcer l'animation pour accompagner les moyens d'action des structures collectives face aux enjeux,
- lever les freins à la compétitivité des filières qui compromettent la pérennité des exploitations, notamment sur le foncier et la structuration des filières,
- associer étroitement les acteurs du territoire aux dispositifs mis en place.

Dans le cadre du PSEM 2007-2013, les actions suivantes étaient notamment mobilisables :

• **Soutien à l'emploi de berger :** Complémentaire des dispositifs existants, cette action permet de financer la présence sur l'estive de bergers (plus de 450 postes financés en 2012) et donc simultanément une meilleure conduite du troupeau et de l'exploitation pastorale, notamment en Pyrénées centrales et orientales, où l'évolution s'était faite vers un élevage sans gardiennage permanent.

• **Chiens de protection :** Le chien de protection est un outil de protection efficace contre les attaques de grands carnivores et chiens divagants. Un soutien est apporté aux gestionnaires d'estive utilisant un chien pendant la durée d'estive (3 mois minimum). Le chien doit avoir été correctement éduqué et montrer un comportement adapté à la surveillance du troupeau. Cette action, financée à 80%, reposait sur un appui financier et technique pour l'acquisition de chiens de protection, la prise en charge des frais vétérinaires et de nourriture (plus de 300 chiens financés en 2012).

• **Clôtures mobiles :** L'achat de parcs électrifiés, destinés au regroupement nocturne des troupeaux, est financé entre 75 à 80%. Un appui financier est également apporté pour le regroupement nocturne des animaux ainsi que pour la mise en œuvre de parcs de nuit.

• **Financements de portages :** Le portage du matériel de première nécessité pour les bergers (sel, bois de chauffage, etc.) représentait, outre le gain de temps et d'effort, une amélioration des conditions de vie et de gardiennage en estive. Cette mesure permet également d'assurer une desserte facilitée sans construction de pistes pastorales nouvelles.

• **Améliorations des cabanes pastorales :** La mise en place d'un gardiennage permanent nécessite de disposer d'un logement convenable en estive pour le berger. Des financements ont été mis en place pour la réalisation ou l'amélioration de cabanes pastorales.

Aide à la protection par le ministère en charge de l'Environnement

• **Aide à la protection des ruchers :** Une aide à la protection des ruchers est apportée pour l'achat de clôtures électriques fixes ou mobiles. L'indemnisation des ruchers endommagés est également financée selon un tarif révisé annuellement.

• **Appui technique, assuré par l'Association « la Pastorale Pyrénéenne » :**

- des techniciens chiens de protection apportent leur soutien technique aux éleveurs désireux d'utiliser ces chiens pour leurs troupeaux.
- un réseau de bergers d'appui, techniciens pastoraux itinérants, intervient pour aider les gestionnaires d'estive confrontés à la présence de l'ours et les appuyer dans la mise en place de systèmes de protection.

Procédure de dédommagement par le ministère en charge de l'environnement

• **Indemnisation des dommages :** les préjudices liés à une attaque d'ours sont divers. En plus de la perte directe de bêtes, la perte indirecte à la suite d'un affolement du troupeau, le dérangement du berger et du troupeau (avec ses effets potentiellement induits en terme productif : avortements, baisse de lactation...), les bêtes égarées à la suite d'une attaque... représentent autant d'effets négatifs. Les dommages dûment constatés font l'objet d'une indemnisation si la responsabilité de l'ours n'a pas pu être formellement écartée. Le bien endommagé est indemnisé à hauteur d'un prix défini par un barème fondé sur les prix moyens du marché, réactualisé chaque année après avis des commissions, et publié par décision du préfet coordonnateur de massif. Une indemnité de manque à gagner est versée pour indemniser les pertes indirectes.

• Enfin, en cas de dégâts importants soit sur un épisode particulièrement mortel, soit sur la durée de l'estive, un **protocole de majoration** de l'indemnisation unitaire permet de compenser ces pertes accumulées au regard des résultats technico-économiques de l'exploitation.

Si l'impact de l'ours à l'échelle de l'économie pastorale pyrénéenne peut paraître assez modeste au travers des chiffres globaux, il n'en est pas moins sensible. Par ailleurs si les mesures proposées sont dans la plupart des cas efficaces, sous réserve d'être souscrites, il est toujours possible que certaines estives puissent faire l'objet d'une pression de prédation sans que ces mesures soient réellement efficaces.

Pour les éleveurs concernés, les attaques d'ours constituent donc une contrainte réelle dont l'impact psychologique vient s'ajouter à des conditions de travail souvent difficiles.

Un appui à la cohabitation et un renforcement des mesures de protection est indispensable.

3.4 - Tourisme et ours

Activités artisanales et de tourisme tournées vers le patrimoine naturel des Pyrénées

La chaîne des Pyrénées est le massif le moins homogène de France en développement touristique. Ce secteur représente néanmoins pour l'ensemble du massif des Pyrénées une activité déterminante que ce soit en termes d'emploi ou de ressource financière.

Le grand tourisme pyrénéen axé traditionnellement sur le thermalisme, s'est développé plus récemment sur les sports d'hiver, sur la visite de grands sites... Les Pyrénées françaises possèdent une quarantaine de stations de ski, ainsi que 2 000 km de pistes pour le ski de fond. Cependant l'activité touristique souffre de faiblesses qui fragilisent son développement. Le thermalisme, par exemple, voit sa clientèle baisser ; quant aux sports d'hiver, la concurrence est forte. Ce tourisme est aussi marqué par une saisonnalité avec plusieurs périodes creuses. Pour pallier les difficultés constatées et répondre à la mutation nécessaire des activités touristiques, la mise en place de démarches de qualité est incitée par les pouvoirs publics.

Le massif des Pyrénées est caractérisé par une large diversité de conditions naturelles, engendrant des paysages variés et appréciés du grand public (vastes vallées, gorges, sommets prestigieux, gouffres...). Aux intérêts paysagers s'ajoutent un attrait culturel relatif au patrimoine et un intérêt marqué pour la flore et la faune.

De nombreux sentiers, guides et cartes sont à la disposition du public, permettant une pratique massive de la randonnée, avec certains itinéraires prestigieux comme la traversée des Pyrénées par le GR 10, les chemins de Saint Jacques de Compostelle, ou encore le sentier Cathare.

Les Pyrénées offrent également un réseau hydrographique important et varié avec de nombreux torrents, rivières, ruisseaux et lacs de montagne.

Par ailleurs, les savoir-faire artisanaux traditionnels, pourtant à la base de l'économie de la montagne et faisant appel à la transformation des ressources naturelles, disparaissent peu à peu. La valorisation des pratiques séculaires artisanales, qui constituent un pan important de la culture et de l'identité pyrénéenne, et de savoir-faire nouveaux qui répondent à une demande plus récente, contribuent au dynamisme économique des activités de montagne. Le maintien des artisans dans les zones rurales est un dispositif clé pour remédier à la dévitalisation des campagnes.

État des lieux de l'offre économique et touristique par l'image de l'ours

Une réflexion a été menée par l'association Pays de l'ours - ADET sur la promotion des activités de professionnels de la montagne (activités de découverte, hôtellerie - restauration, produits du terroir, artisanat d'art et production ovine) prenant en compte l'environnement et reconnaissant en la présence de l'ours un facteur de développement du territoire. Ce travail a permis la signature par plus de 150 professionnels, répartis en Ariège, Haute-Garonne et Hautes-Pyrénées, des chartes de qualité du Pays de l'ours. Un réseau de professionnels a ainsi été créé, autour de valeurs véhiculant une image attractive du territoire des Pyrénées centrales et favorisant un tourisme respectueux de la nature et des hommes.

Concernant la production pastorale, deux actions sont menées :

1. Le programme Pé Descaous (le « va-nu-pieds », surnom de l'ours en béarnais) a été créé en 1994 par le FIEP avec l'association « les bergers du Haut-Béarn » et le soutien du WWF. L'objectif est de produire un fromage fermier de façon traditionnelle, en estives, et de le commercialiser en utilisant l'image de l'ours. Cette dernière est matérialisée par une empreinte de patte d'ours sur la croûte, symbole de la qualité du terroir. Une trentaine de bergers - fromagers participe au programme et une vingtaine de tonnes de fromage est produite chaque année, en majorité du fromage de brebis. Pour les fromagers qui pratiquent la vente directe, les prix obtenus sont supérieurs d'environ 4,5 € par kg à ceux obtenus auprès d'un grossiste. La valeur ajoutée est de 0,75 € par kg par rapport au prix de vente directe. Concernant les contrats avec les centrales de vente, une plus value équivalente est recherchée.

2. En Pyrénées centrales, la production ovine est axée sur la viande. Le type de production dominant est l'agneau léger, dit « de bergerie ». Ces agneaux naissent à l'automne et sont nourris d'aliments composés,

avant d'être vendus pour être engraissés. Les éleveurs pyrénéens sont alors essentiellement des naisseurs et perdent la valeur ajoutée du produit.

Le broutard est un agneau âgé de 6 à 12 mois, élevé au lait de sa mère puis à l'herbe. Il transhume en estive avec le troupeau. Il est ensuite vendu directement de l'éleveur au consommateur, à la descente d'estive et jusqu'au mois de décembre. Cette production était largement déclinante depuis les années 1950, car elle n'était plus valorisée.

En 2000, des éleveurs et bergers, réunis au sein de l'Association pour la cohabitation pastorale, accompagnés par l'association Pays de l'ours - ADET ont réfléchi à un mode de production durable, valorisée et compatible avec la présence de l'ours. Le broutard est apparu comme une solution adaptée et un cahier des charges a été élaboré encadrant la production du « broutard du Pays de l'ours ». Le prix de vente (directe) de ce produit est en moyenne le double du prix obtenu auprès d'une coopérative.

D'autres initiatives comme la Caverne de l'ours à Argelès-Gazost spécialisée dans la vente de produits régionaux ou encore les spécialités de Jean-Pascal Balard, maître-artisan chocolatier de Saint-Girons, montrent que l'image de l'ours est porteuse d'une qualité et d'un terroir.

L'ours contribue à l'image « Pyrénées ». Plusieurs lieux sont consacrés à l'ours sur le massif (maison de l'ours à Saint Lary-Soulan, parc animalier de Borce ou d'Argelès-Gazost...). Si sa présence n'est que rarement un motif exclusif de venue dans les Pyrénées, il s'intègre généralement dans l'organisation d'un séjour touristique familial ou scientifique dans le cadre d'une activité à la journée. Toutes ces initiatives contribuent par leur apport économique à la vie des Pyrénéens et plaident pour la préservation de la biodiversité sur le massif.

Néanmoins, toutes les initiatives culturelles et économiques demeurent ponctuelles et isolées, et illustrent le manque d'une gouvernance globale en matière de tourisme lié à la biodiversité relevé par l'étude tourisme/biodiversité[15]. Il manque une impulsion globale, sur le modèle du projet « Territorio Oso », une initiative de la Fondation Oso Pardo, soutenue par le ministère espagnol de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement. Elle identifie et met en valeur les produits agricoles, artisanaux, les randonnées et excursions et les équipements liés à l'ours sur les 86 communes où se trouve l'ours et concerne sept autonomies, Galice, Asturies, Cantabrie, Castille-et-Léon, Navarre, Aragon et Catalogne.

3.5 - Communication

Actions de sensibilisation vers le grand public, actions auprès des scolaires, diffusion des données sur la population d'ours ; un large dispositif existe, relayé notamment par les associations de protection de la nature, mais une forte demande pour le rendre plus réactif est régulièrement manifestée. Cette communication doit s'inscrire dans un processus plus large nuancé depuis la sensibilisation jusqu'à la formation à la présence de l'ours destiné aux acteurs et utilisateurs de l'espace montagnard dans le cadre de leurs activités qu'elles soient professionnelles ou de loisirs.

Information concernant la localisation des ours

- le serveur vocal de l'ONCFS-équipe Ours : mise à jour quotidienne (pendant la période d'activité des ours) par l'ONCFS-équipe Ours des indices d'ours recueillis sur le versant français du massif pyrénéen ;
- la fiche événement : mise en ligne quotidienne (pendant la période d'activité des ours) sur le site internet de la DREAL Occitanie par l'ONCFS-équipe Ours de l'ensemble des indices d'ours recueillis sur le versant français du massif pyrénéen et la localisation diurne des ours équipés de collier émetteur GPS et/ou VHF (sauf dans les cas où la diffusion d'information pourrait être préjudiciable à l'ours) depuis le début de l'année ;
- l'Echo des Tanières : rédaction par l'ONCFS-équipe Ours d'une synthèse mensuelle des indices d'ours récoltés principalement lors du suivi systématique, destinée principalement aux membres du Réseau Ours Brun (ROB) mais néanmoins accessible à tous publics et téléchargeable sur le site de l'ONCFS ;
- le «Flash info» : rédaction par l'ONCFS-équipe Ours d'un document de communication succinct, accessible à tout public (consultable et téléchargeable sur le site de l'ONCFS), édité occasionnellement à la suite d'un événement remarquable (mort d'un ours, détection d'une reproduction, etc.) ;
- un rapport annuel du suivi de l'ours brun dans les Pyrénées françaises : rédaction par l'ONCFS-équipe Ours d'un rapport annuel du suivi de l'ours brun dans les Pyrénées françaises à l'attention des membres du Réseau Ours Brun (ROB), des services de l'état et des gestionnaires et téléchargeable sur le site de l'ONCFS ;

• une cartographie quinquennale de la présence de l'ours sur le versant français : réalisation par l'ONCFS-équipe Ours d'une carte annuelle (téléchargeable sur le site de l'ONCFS) permettant de visualiser l'aire de répartition de l'ours dans les Pyrénées françaises (zones de présence régulière et occasionnelle) et mesurer le statut de conservation de l'ours brun, en prenant du recul sur un pas de temps plus long (fenêtre de 5 ans « glissante ») ;
• les pages dédiées à l'ours des sites de l'ONCFS et de la DREAL Occitanie ::
http://www.oncfs.gouv.fr/Connaitre-les-especes-ru73/Lours-ar974
http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/ours-brun-r6949.html

Information générale sur la population d'ours et le programme associé

L'information est en premier lieu réalisée au sein des instances de concertation, de réunions publiques à la demande de certains interlocuteurs (maires, socioprofessionnels, associations...) ou de manifestations particulières (foires, forums, colloques...). Des interventions en milieu scolaire sont également réalisées.

À cela s'ajoutent un certain nombre d'outils dont un site Internet accessible depuis 2005, hébergé depuis 2012, par la Dreal Occitanie : http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/ours-brun-r6949.html. Il permet la mise à disposition du public de l'ensemble des documents d'information :

• Une plaquette grand public, éditée chaque année depuis l'été 2004 et diffusée dans les Pyrénées par l'intermédiaire des offices du tourisme, apporte des recommandations en cas de rencontre avec un ours. Elle contribue ainsi à améliorer la sécurité des usagers de la montagne. Cette plaquette est téléchargeable sur le site Internet.
• Concernant les mesures de cohabitation pastorales et apicoles, trois fiches techniques ont été diffusées : utilisation des chiens de protection, des clôtures électriques sur troupeaux et sur ruchers.
• Un livret technique complet au sujet de l'éducation et l'utilisation des chiens de protection a également été édité. Ces documents techniques sont téléchargeables sur Internet.
• Le barème d'indemnisation des dommages ainsi que le document présentant les mesures de soutien favorisant la cohabitation sont largement diffusés et également téléchargeables sur Internet.
• Par ailleurs, un document d'information, regroupant des données pratiques sur la reconnaissance des indices d'ours et sur la conduite à tenir en cas de rencontre, a été réalisé par les fédérations des chasseurs et diffusé aux chasseurs pyrénéens de l'Ariège, l'Aude, la Haute-Garonne, les Hautes-Pyrénées, les Pyrénées-Atlantiques et les Pyrénées-Orientales.

3.6 - Le programme Catalan Piroslife

En Juillet 2014, l'Espagne a lancé un projet en faveur de l'Ours brun dans les Pyrénées Catalanes, soutenu par l'Europe au travers d'un programme LIFE[15]. Ce projet Catalan, intitulé Piroslife, comprend un plan d'actions pour améliorer la cohabitation entre la présence de l'ours et les activités humaines liées au pastoralisme, à la chasse et au tourisme. Il porte également sur l'amélioration des habitats favorables à l'Ours brun en lien avec les mesures Natura 2000. En outre, une action de renforcement de la population, avec le lâcher d'un ours mâle en provenance de Slovénie, a été réalisée au printemps 2016 dans les Pyrénées Catalanes.

La *Generalitat de Catalunya* coordonne la mise en œuvre des actions du programme Piroslife en partenariat avec le *Conselh Generau d'Aran*, la Société Forestière Catalane, l'Université de Lleida et la Fondation Oso Pardo (FOP).

Pour plus d'information sur le projet Piroslife :
http://www.piroslife.cat/es/

15 LIFE est l'Instrument Financier de l'Union Européenne consacré aux projets Environnementaux. Il finance des actions qui contribuent au développement et à la mise en œuvre de la politique et de la législation communautaires dans le domaine de l'environnement.

MINISTERE DE L'INTERIEUR ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
MINISTERE DE L'ECOLOGIE
ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

DIRECTION GENERALE DES COLLECTIVITES LOCALES Sous-direction des compétences et des institutions locales 2 place Beauvau 75008 Paris tel. 01 49 27 49 27	Circulaire DNP/CFF N°07-02 Du 26 avril 2007
DIRECTION GENERALE DE LA FORET ET DES AFFAIRES RURALES Sous-direction de l'environnement et de la ruralité 78 rue de Varenne 75349 Paris 07 SP tel. 01 49 55 49 55	
DIRECTION DE LA NATURE ET DES PAYSAGES Sous-direction de la chasse, de la faune et de la flore sauvages 20, avenue de Ségur 75302 Paris 07 SP Tel. 01.42.19.20.21	

LE MINISTRE DE L'INTERIEUR
ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE
LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
LA MINISTRE DE L'ECOLOGIE
ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE
A
MESSIEURS LES PREFETS DU MASSIF DES PYRENEES

OBJET : ROLE DES AUTORITES PUBLIQUES DANS LA MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIFS DE SECURITE DES PERSONNES ET DE SUIVI DE LA POPULATION D'OURS BRUNS

REFERENCES :

- Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (annexe II : espèces de faune strictement protégées)
- Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore (annexe IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte)
- Articles L. 411-1, R. 411- 1 à R. 411-14 du code de l'environnement relatifs à la préservation du patrimoine biologique
- Arrêté du 17 avril 1981 modifié fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire
- Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département
- Article L. 2212-2 du code général des collectivités territoriales relatif à la police municipale
- Plan de restauration et de conservation de l'ours brun dans les Pyrénées françaises 2006-2009

La conservation de la population d'ours bruns des Pyrénées constitue une mission d'intérêt général que l'Etat doit continuer à assumer afin de respecter ses engagements internationaux en faveur de la biodiversité.

Le maintien pérenne d'une population d'ours bruns doit toutefois se faire en assurant des conditions de cohabitation acceptables entre l'animal et les activités humaines, en particulier en ce qui concerne la sécurité des personnes.

La présente circulaire, après avoir rappelé les contraintes imposées par le caractère libre et sauvage des animaux concernés et les mesures de protection juridiques dont ils sont l'objet (I), précise les conditions dans lesquelles les différentes autorités publiques peuvent participer à l'amélioration du niveau de sécurité des personnes.

Cette participation se traduit d'une part par la mise en œuvre de certains pouvoirs de police administrative (II), et d'autre part par la mise en place d'un dispositif de suivi et enfin par le développement d'actions d'information (III).

La responsabilité première de l'Etat justifie une implication personnelle de votre part dans la mise en œuvre des différentes mesures évoquées qui sont essentielles à la sécurité des personnes.

I - LE STATUT LEGAL DE PROTECTION DE L'OURS

L'ours est un animal sauvage dont les déplacements et les comportements sont difficilement maîtrisables mais qui fuit naturellement l'homme. Les accidents causés à des personnes physiques sont donc très rares, y compris dans les pays où l'espèce est représentée par des effectifs bien supérieurs à ceux rencontrés dans les Pyrénées. Ces accidents ne surviennent de plus que lors de circonstances tout à fait particulières impliquant généralement des ours blessés, des femelles suitées, des ours surpris (notamment en tanière hivernale) ou des ours au comportement atypique.

Par ailleurs, l'ours brun (*Ursus arctos*) est un animal dont la protection est assurée de façon très rigoureuse par les textes internationaux, communautaires et nationaux.

L'ours figure à l'annexe II, relative aux « espèces de faune strictement protégées », de la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Afin d'assurer la conservation particulière de ces espèces, donc de l'ours, les Etats signataires de la Convention (dont la France) doivent prendre les mesures législatives et réglementaires nécessaires pour interdire notamment toute forme de perturbation, de capture et de mise à mort intentionnelles (art.6). Les conditions pour déroger à ces interdictions sont par ailleurs strictement définies (art.9).

L'ours figure également à l'annexe IV, relative aux « espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte », de la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Cette directive a pour objectif de contribuer à assurer la biodiversité par la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages sur le territoire européen des Etats membres, en assurant le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire. Pour l'application de ce texte, les Etats membres doivent instaurer un système de protection stricte de l'ours brun interdisant notamment toute forme de perturbation, de capture ou de mise à mort intentionnelle (art .12). Les seules dérogations possibles à ces interdictions sont de même strictement encadrées (art. 16).

L'arrêté du 17 avril 1981 modifié fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire interdit notamment la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement et la naturalisation de l'ours. Ce texte, pris en application des articles L. 411-1 et R. 411-1 à R. 411-3 du code de l'environnement, ne fait ainsi que reprendre en droit français les interdictions posées par les dispositions du droit international et communautaire précitées.

II - LES POUVOIRS DE POLICE ADMINISTRATIVE DES AUTORITES PUBLIQUES SUSCEPTIBLES DE S'EXERCER EN CAS DE SITUATION DE DANGER POUR LES PERSONNES RESULTANT DE LA PRESENCE D'OURS.

C'est à l'Etat qu'incombe la responsabilité de mettre en œuvre les mesures essentielles à la protection de la sécurité des personnes.

- **Les pouvoirs de police des autorités de l'Etat**

En application du code de l'environnement, le ministre chargé de la protection de la nature et le préfet disposent d'un pouvoir de police spéciale en cas de situation de danger pour les personnes résultant de la présence d'ours. Ces pouvoirs peuvent être mis en œuvre lorsqu'un animal au comportement dangereux est repéré.

- **le ministre chargé de la protection de la nature**

En application des articles L. 411-2 et R.* 411-8 du code de l'environnement et de l'arrêté du 9 juillet 1999 cité en référence, le ministre chargé de la protection de la nature peut notamment, par arrêté pris après avis du Conseil national de la protection de la nature (CNPN), accorder une autorisation de capture, de prélèvement ou de destruction d'ours dans l'intérêt de la sécurité publique. Cette autorisation peut être délivrée à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations d'ours bruns dans leur aire de répartition naturelle.

- les préfets

Les préfets de départements peuvent mettre en œuvre des opérations d'effarouchement des ours au comportement dangereux dans l'intérêt de la sécurité publique, dans les conditions prévues par les dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

La responsabilité première de l'Etat n'exclut pas, le cas échéant, l'intervention des autorités publiques décentralisées au titre de leurs pouvoirs de police tendant à la protection de la sécurité publique. A l'examen, celle-ci ne peut-être que très réduite.

- Les pouvoirs de police des maires

- Le maire ne dispose d'aucun pouvoir de police spéciale

Les dispositions de l'article L. 2122-21 9° du code général des collectivités territoriales ne permettent pas aux maires de recourir à des mesures de destruction s'appliquant aux animaux nuisibles, dans la mesure où l'ours brun ne figure pas dans la liste des animaux susceptibles d'être classés nuisibles par les préfets.

La même observation peut être faite s'agissant des dispositions des articles L. 211-11 et L. 211-20 du code rural confiant au maire des pouvoirs de police spéciale concernant les animaux dangereux et errants : ces dispositions ne s'appliquent qu'à des animaux ayant un propriétaire qui se montre négligent dans leur garde. Ces pouvoirs de police spéciale ne s'appliquent donc pas aux ours vivant à l'état libre dans la nature.

- le pouvoir de police générale du maire est très limité

L'existence de pouvoirs de police spéciale reconnus au ministre chargé de la protection de la nature et aux préfets ne fait pas obstacle à l'exercice des pouvoirs de police générale du maire pour assurer la protection de la sécurité publique en application des dispositions de l'article L. 2212-2 du code général des collectivités territoriales, conformément au droit commun.
Il convient toutefois de préciser que la mise en œuvre de ce pouvoir est fortement limitée, à la fois par le statut de protection de l'espèce et par le pouvoir de police spéciale du ministre, rappelés ci-dessus.

Dans ce cadre, le maire peut notamment informer le public sur la présence éventuelle d'ours sur le territoire de sa commune et informer sur le comportement à adopter en cas de rencontre avec un ours.

III - LA MISE EN PLACE PAR L'ETAT D'UN DISPOSITIF DE SUIVI DE LA POPULATION URSINE ET D'INTERVENTION EN CAS DE SITUATION A RISQUES

* Le suivi de la population ursine

Le suivi scientifique et technique de la population d'ours bruns constitue un impératif pour l'Etat qui doit disposer d'informations fiables sur sa dynamique.

A l'initiative du ministère de l'écologie et du développement durable, ce suivi s'appuie en particulier sur une équipe de spécialistes, l'équipe technique « ours » (ETO), sous la responsabilité de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage.

Un réseau permettant le recueil d'informations relatives à la population ursine et constitué d'un grand nombre de correspondants, le réseau ours brun (ROB), a également été mis en place.

Bien qu'ayant une finalité biologique en vue de décrire l'état de la population ursine, les informations générées par ce dispositif sont également utilisées pour la sécurité des personnes.

Les informations issues du suivi des ours, qui n'a pas pour objet un suivi permanent des déplacements des animaux, sont mises à disposition du public et des autorités locales (maires) afin qu'eux-mêmes puissent informer les populations sur le territoire de leur commune.

Dès lors que ces informations permettent de détecter des situations porteuses de danger pour la sécurité des personnes, l'Etat veille à mettre en œuvre ses pouvoirs de police en vue par exemple de l'application d'un protocole particulier pouvant conduire au retrait définitif d'un animal mais prévoyant une gradation des interventions.

* L'intervention en cas de situation à risques

Les situations à risques pour la sécurité des personnes, peu fréquentes puisque l'ours ne recherche pas la compagnie de l'homme, font l'objet de procédures d'information et d'intervention spécifiques.

- Le premier type de situation à risque peut exister lorsqu'une personne se trouve en présence d'une femelle accompagnée d'un ourson. En effet, celle-ci peut manifester si elle se sent menacée des réactions agressives de défense. Une telle agressivité peut en particulier être remarquée lors de rencontres entre l'ourse et des chasseurs accompagnés de leurs chiens. Un ours dérangé en tanière peut s'avérer également dangereux.

Dès qu'un tel animal (ourse suitée ou ours en tanière) est repéré, l'équipe technique « ours » communique l'information au préfet de département, aux services d'État concernés (direction départementale de l'agriculture et de la forêt, direction régionale de l'environnement de la région concernée et, dans

tous les cas, direction régionale de l'environnement de Midi-Pyrénées), les services en charge de la police de la chasse (services départementaux de l'office national de la chasse et de la faune sauvage, de l'office national des forêts et Parc national des Pyrénées si le territoire du parc est concerné), ainsi qu'à la fédération départementale des chasseurs du département concerné et, si la chasse est ouverte, aux responsables cynégétiques locaux.

Le préfet de département (ou la permanence préfectorale) transmet l'information au maire de la ou des communes concernées ainsi qu'à la gendarmerie.

- Le second type de situation à risque concerne les ours dits « à problèmes » (ours trop familier avec l'homme, ours agressif envers l'homme, ours anormalement prédateur à l'égard de troupeaux protégés - mais, dans ce dernier cas, il n'y a aucun risque supplémentaire pour la sécurité des personnes).

Face à de telles situations, l'Etat a mis en place un protocole établissant à l'avance les mesures à mettre en œuvre lorsque de tels animaux sont repérés. Ce protocole, amélioré à l'occasion du renforcement de la population ursine en 2006, est fondé sur des étapes successives :

- l'analyse précise du comportement de l'ours et des risques présentés,
- en cas de confirmation technique du comportement atypique, la concertation entre les parties concernées réunies par le préfet, la définition des mesures à adopter,
- si nécessaire, la mise en œuvre de l'effarouchement à l'initiative du préfet,
- si l'effarouchement est inefficace, la capture de l'animal et son équipement par un dispositif de suivi télémétrique afin d'intensifier l'effarouchement ; l'équipe technique ours diffuse l'information concernant la localisation de l'animal équipé, durant toute la durée de fonctionnement de l'émetteur. Cette information est en particulier mise en ligne chaque semaine sur le site Internet www.ours.ecologie.gouv.fr.
- si, malgré la capture et l'équipement télémétrique pour faciliter les opérations d'effarouchement, le comportement atypique se maintient ou réapparaît, en dernier recours, le retrait définitif de l'animal à l'initiative du ministre chargé de l'environnement ; l'élimination est envisageable sans respecter les étapes successives du protocole (effarouchement, capture, intensification de l'effarouchement) dans le cas extrême d'un ours particulièrement dangereux.
  L'individu éliminé est remplacé par un nouvel individu dans la même aire géographique, après mise en œuvre des procédures nécessaires à cette introduction.

*** L'information par les maires**

- L'information du public : les maires sont rendus destinataires des informations obtenues grâce au dispositif de suivi, ou des informations concernant plus spécifiquement les situations à risque pour la sécurité des personnes repérées dans les conditions évoquées plus haut.

Le maire destinataire de telles informations est engagé à procéder à une information du public sauf si cette diffusion peut augmenter les risques (il n'est pas souhaitable par exemple de diffuser la localisation d'un site de tanière ou d'une zone d'élevage des jeunes si elle est peu accessible, car cette information peut engendrer un intérêt du public et augmenter les risques de dérangement de l'ours).

Cette information peut notamment consister en un affichage en mairie des informations relatives à la localisation des ours. Elle peut également consister en un affichage et une diffusion, au départ des sentiers balisés qui parcourent la zone concernée, des éléments de conduite élémentaires à avoir dans une zone fréquentée par une ourse suitée ou par un ours trop familier.

- L'information des autorités de l'Etat : si le maire a connaissance d'informations relatives à la présence d'un ours susceptible de présenter un danger pour la sécurité publique (ours suitée, ours en tanière, ours « à problèmes »), il en informe le préfet qui transmet l'information à ses services ou à l'équipe technique « ours ».

L'Etat édite également un document d'information sur les attitudes à adopter en cas de rencontre avec un ours ; ce document est mis à disposition des maires pour leur permettre d'informer le public par un affichage en mairie. D'une manière générale, le site internet www.ours.ecologie.gouv.fr permet un accès aisé aux principales informations relatives à la mise en œuvre du plan de restauration et de conservation de l'ours brun dans les Pyrénées françaises.

Nos services sont à votre disposition pour tout appui nécessaire à la mise en œuvre de ces dispositifs.

Le directeur de Cabinet du Ministre de l'intérieur et de l'aménagement du territoire	Le directeur de Cabinet du Ministre de l'agriculture et de la pêche	Le directeur de Cabinet de la Ministre de l'écologie et du développement durable
Jacques GÉRAULT	Michel FUZEAU	Hugues BOUSIGES

La préservation durable de l'ours repose sur une mobilisation collective. Sa réussite sera à porter au crédit des populations et des responsables pyrénéens, démontrant leur capacité à prendre en compte la biodiversité dans son ensemble, sans choisir entre des espèces souhaitables et des espèces indésirables parmi la faune et la flore pyrénéennes

Ministère de la Transition écologique et solidaire
www.ecologie-solidaire.gouv.fr

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – Occitanie
www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr

DREAL Occitanie / Direction de l'écologie - Mai 2018

Directeur de la publication : Didier Kruger, DREAL Occitanie
Auteurs : Thierry Galibert, Nicolas Gillodes, et Christophe Tavin (DREAL Occitanie)
Comité de relecture : Julien Barbezieux, Michael Douette, Sébastien Forest, Zoé Mahé, Brigitte Poncet, Laurence Pujo, Laurence Tribolet (DREAL Occitanie), Michel Perret, Marianne Vebr (MTES DGALN), ONCFS, DRAAF Occitanie, MAAF DGPE
Coordination : Nicolas Gillodes

Réalisation graphique et conception : Maxime Briola - Découverte du Vivant
Photo de couverture : Thomas Roger - Découverte du Vivant
Impression : DREAL Occitanie
Imprimé sur papier labélisé

Préfet coordonnateur du massif des Pyrénées

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

3e plan national d'actions en faveur de l'Outarde canepetière *(Tetrax tetrax)*

2020-2029

Rédaction

Rédacteur :
Cyrille POIREL (LPO)
Principaux contributeurs :
Sébastien DALLOYAU (LPO), Alexandre VILLERS (OFB), Patrick BOUDAREL (DREAL Occitanie), Axel WOLFF (CEN PACA), Daniel BIZET (CoGard), Catherine MENARD (DREAL Nouvelle-Aquitaine), Vincent BRETAGNOLLE (CNRS), Pierrick DEVOUCOUX

Relecteurs :
Membres du COPIL, membres du réseau outarde (liste de diffusion)

Mise en page :
Catherine OLLIER (Pôle communication / DREAL Nouvelle-Aquitaine)

3e plan national d'actions
En faveur de l'Outarde canepetière
(Tetrax tetrax)

2020 - 2029

RÉSUMÉ

En France la population d'Outarde canepetière est estimée, en 2016, à 2455 mâles environ répartis entre le pourtour méditerranéen (2142 mâles) et le Centre-Ouest (313 mâles) de la France. Dans le Sud, environ 20% de la population niche sur des terrains d'aviation. Dans le Languedoc-Roussillon, le reste des effectifs est majoritairement situé dans des zones viticoles où une déprise agricole conjoncturelle a laissé place à des friches favorables à l'outarde, tandis qu'en PACA l'essentiel de la population se trouve dans la plaine de la Crau. Le Centre-Ouest accueille la dernière population d'outardes migratrices en Europe. Plus de 80% de la population se reproduit dans plusieurs plaines céréalières classées en ZPS, où sont mises en place des jachères favorables à sa reproduction, avant de migrer vers la péninsule ibérique.

La fragilité des effectifs et les menaces qui pèsent sur cette espèce en danger d'extinction ont conduit à ce troisième Plan National d'Actions (PNA) mis en œuvre sur 10 ans. La DREAL Nouvelle-Aquitaine, coordinatrice du PNA, a désigné la LPO pour la rédaction et l'animation de ce PNA. Il est le fruit des retours d'expérience, des réflexions et propositions faites lors du séminaire national de 2018, auquel ont participé de nombreux acteurs du "réseau outarde". Ce PNA a été soumis au CNPN fin 2018 puis sa version amendée a été mise en consultation du public et des personnes publiques associées à l'automne 2019.

Dix actions ont été retenues, dont la moitié sont des mesures visant à préserver l'habitat de cette espèce. Par exemple, la cartographie de l'habitat outarde et la réalisation de fiches techniques permettront de mieux prendre en compte l'outarde dans les projets d'aménagements.

Sur le volet agricole, il s'agira également de rencontrer les instances décisionnaires de la prochaine PAC afin de veiller à ce que les outils, notamment les mesures agro-environnementales (MAE), soient adaptés à la sauvegarde d'agro-écosystèmes favorables à l'outarde. Dans le Centre-Ouest, une action cible l'acquisition de surfaces en faveur de l'espèce dans une perspective de gestion durable *via* la mise en place d'activités agricoles compatibles avec le maintien de l'outarde.

Dans le Sud, des actions sont prévues sur les terrains d'aviations, visant d'une part à réduire les risques de collision sur les aéroports civils à fort trafic (Marseille…), et d'autre part à maintenir l'espèce sur les aéroports où le risque de collision est faible.

Un autre axe de travail consiste à accroître le renforcement des populations *in-situ* grâce à la montée en puissance de l'élevage conservatoire (*ex-situ*), tout en développant la protection des nichées localisées dans les parcelles fourragères (hors MAE), grâce à l'utilisation de drones équipés de caméra thermique permettant de localiser les nids camouflés au sein des couverts herbacés.

D'autre part, l'acquisition et la valorisation des données issues des protocoles de suivis (comptage des mâles chanteurs, des individus en rassemblements) incluant la pose de GPS, devraient permettre de solidifier les bases des connaissances indispensables à l'accompagnement argumenté des politiques publiques.

Enfin, deux dernières actions clés concernent l'animation du réseau, le partage des informations et le portage des enjeux au niveau national et européen.

Ce PNA fera l'objet d'un bilan à mi-parcours visant à réorienter les priorités des actions si besoin, avec l'appui du comité scientifique. Le contexte ibérique de chute des effectifs d'outardes en fait un document cadre appelé à s'inscrire encore plus fortement dans le réseau européen.

RÉSUMÉ EN ANGLAIS

The little bustard population in France in 2016 was estimated at 2455 males distributed between the South (2142 males) and the Centre-West (313 males). In the South about 20% percent of the population breed on airfields whereas in the Languedoc-Roussillon the rest of the population is mainly located in the wine-growing areas where the agricultural abandonment has given way to wastelands favourable to the little bustard. In PACA most of the population is in the plain of Crau. The Centre-West is the last migratory population in Europe. Over 80% of this population reproduces in several cereal plains classified as SPAs, where fallows favorable to its reproduction are set up, before migrating to the Iberian Peninsula.

The low number of little bustards and the threats to this species have led to the introduction of a new NAP for a period of 10 years. The Nouvelle-Aquitaine DREAL has designated the LPO to encourage and promote this third NAP for the little bustard. A national seminar, attended by many participants involved in the little bustard network, laid the foundation for this NAP. The third NAP was drafted in close collaboration with the participants of the network. It was submitted to the CNPN at the end of 2018 and was then consulted by the general public and the relevant ministries in 2019.

Ten actions have been selected, half of which are measures aimed at preserving the habitat. For example, mapping the bustard habitat and producing technical data sheets will allow the little bustard habitat to be better taken into account in development projects. It will also meet the requirements of the decision-making bodies of the next CAP (ministry, region...) to ensure that machinery (AEM...) is adapted to safeguard the agricultural habitat of the little bustard.
In the Centre-West one of the action targets is the provision of terrain favourable for the species and to manage them in a sustainable manner by setting up agricultural activities compatible with the maintenance of the little bustard. In the South actions are planned on airfields to reduce the risk of colliding with civilian air-traffic (Marseille...) and to favor the species on airports where the risk of collision is low.
A further task is to increase the number of birds by releasing individuals from the conservation breeding pens and protecting broods located in the forage plots. The latter is enabled by the use of drones equipped with a thermal camera which makes it possible to locate the camouflaged little bustard nests within grassland.
The acquisition and analysis of results by implementing the agreed data (counting singing males, counting the groups....) with installation of GPS should make it possible to solidify the bases of knowledge essential for the argued support of public policies. Finally two other actions concern the work of the network and the sharing of information at national and European level.
This NAP will be the subject of a mid-term review aimed at reorienting the priorities of actions if necessary, with the support of the scientific committee. The Iberian context of declining bustard numbers makes it a framework document called upon to register even more strongly in the European network.

SOMMAIRE

I. ÉTAT DES CONNAISSANCES 11

A. Description générale 11

B. Systématique 12

C. Statut juridique 13
1. Niveau international 13
2. Niveau européen 13
3. Niveau national 14

D. Biologie de l'espèce 14
1. Sélection de l'habitat 14
   a. En période de reproduction 14
   b. En période hivernale 17
2. Reproduction 18
3. Alimentation 21
4. Succès reproducteur et causes d'échec 21
5. Causes de mortalité 21
6. Migration, rassemblements post-nuptiaux et hivernage 22
   a. Outardes des plaines cultivées du Centre Ouest 22
   b. Outardes des zones méditerranéennes françaises 24
7. Mobilité et dispersion 25
8. Capacités de recolonisation 27
9. Distribution, abondance et tendances 27
   a. Au niveau international et européen 27
   b. Au niveau national 28
   c. Au niveau régional en période de reproduction 32
   d. Au niveau régional en hivernage 36

II. ÉTAT DE CONSERVATION DE L'OUTARDE CANEPETIERE 41

A. Recensement des actions déjà conduites pour la conservation de l'espèce 41

B. Évaluation des coûts des actions de conservation de l'outarde 42

C. Évaluation de l'état des populations 42

D. Zonages environnementaux concernés par/désignés pour l'Outarde canepetière. 48
1. Zones de Protection Spéciale désignées pour l'Outarde canepetière 48
2. Autres Zonages environnementaux concernant l'Outarde canepetière 52
3. Les cartographies d'habitat de l'outarde 53

E. Acquisitions foncières gérées favorablement pour l'Outarde canepetière 53

F. Menaces et facteurs limitants 54
1. Intensification de l'agriculture 55
2. Infrastructures linéaires 55
3. Urbanisation 59
4. Energies renouvelables 60
5. Gestion des aéroports et aérodromes 62
6. Dérangements 65
7. Prédation 66

G. Aspects culturels et économiques liés à l'espèce 66

H. Expertise mobilisable en France et Europe 66
1. En France 66
2. A l'étranger 68

I. Éléments de connaissance à développer 68

III. BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION 71

A. Synthèse de la situation actuelle 71

B. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce 72

C. Stratégie à long terme et pour la durée du plan 72

D. Insertion du PNA dans la Stratégie Nationale pour la Biodiversité et le Plan Biodiversité 74
1. PNA Outarde canepetière et SNB (2011-2020) 74
2. PNA Outarde canepetière et Plan Biodiversité (2018) 74

IV. MISE EN OEUVRE 77

A. Durée et diffusion 77

B. Actions à mettre en œuvre 77

C. Modalités organisationnelles du plan 104
1. Un comité de pilotage national 104
2. Des comités de pilotage régionaux 105
3. Le rôle des partenaires 105

D. Suivi et évaluation 107
1. Suivi 107
2. Evaluation 107

E. Estimation financière 108

V. BIBLIOGRAPHIE 113

VI. ANNEXES 119

TABLE DES FIGURES

Figure 1 Mâle outarde et femelle (© Romain Claudepierre © Pierre Cabard) 11
Figure 2 Nid d'outarde et poussin (©Cyrille Poirel © Bernard Liégeois) 11
Figure 3 Répartition mondiale de l'Outarde canepetière (source : Birdlife, 2018) 12
Figure 4 Densité moyenne par sexe à hectare (femelles en blanc, mâles en noir) en fonction de l'occupation des sols (n=490) (Devoucoux 2017). 15
Figure 5 Proportions d'habitat disponible dans la ZPS et d'habitat utilisé par les femelles (n=113 localisations pour 5 femelles) et par les mâles (n=202 localisations pour 8 mâles) équipés d'émetteurs VHF en 2012-2013 (années de suivi VHF) (Devoucoux 2017). 15
Figure 6 Ratio de sélection par type d'occupation des sols utilisés au moins une fois par les 5 femelles (n=113 localisations, en blanc) et par les 8 mâles (n=202 localisations, en noir) équipés d'émetteurs VHF en 2012-2013 (années de suivi VHF) (Devoucoux 2017). 16
Figure 7 Différence d'effet de la hauteur de la végétation sur la probabilité de présence d'un mâle (gauche) ou d'une femelle (droite) selon la densité du sexe opposé. 16
Figure 8 Probabilité de présence d'un mâle en fonction de la densité de mâle alentour 17
Figure 9 Proportion de chaque type de culture, dans la zone atelier du Val de Sèvres (à droite), à large échelle autour des nids d'outarde (au centre) et à proximité immédiate des nids d'outardes (à gauche). 19
Figure 10 Nombre de nids découverts par classe de hauteur de végétation 19
Figure 11 Date de ponte constatée sur la zone Atelier Plaine et Val de Sèvre entre 1997 et 2009 (Source : Bretagnolle et al. 2018) 20
Figure 12 Devenir de 84 pontes suivies entre 1997 et 2000 sur la plaine de Niort Sud-Est (données CEBC-CNRS) 21
Figure 13 Jeune outarde victime d'une collision routière © (P.Devoucoux). 22
Figure 14 Localisation des sites de rassemblements du Centre-Ouest (2016) 23
Figure 15 Zones d'hivernage et haltes migratoires mises en évidence au cours du programme LIFE 2004-2009 24
Figure 16 Localisation des populations d'outardes hivernant sur le domaine méditerranéen (2016) 25
Figure 17 Quelques déplacements remarquables des jeunes outardes lâchées sur les ZPS de Niort Sud-Est, Néré-Bresdon et Villefagnan lors du Life II (CEBC-CNRS). 26
Figure 18 Utilisation de l'espace en période de reproduction (27 émetteurs VHF et 15 émetteurs GPS-Argos) 26
Figure 19 Utilisation de l'espace par les individus capturés en Costière nîmoise en période d'hivernage (2012-2016) 27
Figure 20 Répartition de l'Outarde canepetière en France à la fin du 19e siècle d'après les données disponibles dans la bibliographie (Degland & Gerbe 1867 , Gadeau de Kerville 1892, Companyo 1861, Ternier 1900) 28
Figure 21 Répartition de l'Outarde canepetière en 1975 (Yeatman 1976), 1989 (Jary & Yeatman 1995) et 2015 (Issa & Muller 2015) 29
Figure 22 Nombres de mâles chanteurs recensés lors des enquêtes nationales de 2000 à 2016. 30
Figure 23 Distribution nationale des mâles chanteurs d'Outarde canepetière de 2000 à 2016 30
Figure 24 Localisation des sites de reproduction de l'Outarde canepetière dans les Bouches-du-Rhône, en Crau et hors Crau en 2016 (source : CEN PACA). 33
Figure 25 Localisation des sites de reproduction de l'Outarde canepetière en Occitanie en 2016 (Meridionalis, 2017, points centrés sur la commune) 34
Figure 26 Localisation des populations d'Outarde canepetière (abondance) en Poitou-Charentes. 36
Figure 27 Localisation des effectifs hivernants en France lors de l'hiver 2015-2016 38
Figure 28 Localisation des effectifs hivernants sur le pourtour méditerranéen lors de l'hiver 2015-2016 39
Figure 29 Localisation des ZPS abritant ou ayant abrité à leur désignation des outardes canepetières. 48
Figure 30 Localisation des ZPS et des sites de reproduction du Centre-Ouest (2016) 50
Figure 31 Evolution du nombre de mâles chanteurs en ZPS pour les domaines Atlantique et Méditerranéens. 51
Figure 32 Tracé de la ligne à grande vitesse Tours-Bordeaux et secteur de présence de l'Outarde en 2016 en Centre-Ouest. 56
Figure 33 Tracé de la ligne à grande vitesse Nîmes-Montpellier par rapport aux secteurs de reproduction 2016 de l'outarde dans le Sud. 57
Figure 34 Effectifs cumulés à proximité de l'emprise avant travaux (2012, en noir continu), suite aux premiers travaux (2013, en orange), pendant les travaux (2014, en rouge) et prédits à partir des effectifs de l'emprise de la LGV en 2012 (prédits, en noir discontinu). (Devoucoux, 2014) 58
Figure 35 ZPS Outarde et parc éoliens construits en Poitou-Charentes en 2018 61

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 Estimation des effectifs (nombre de mâles chanteurs) d'Outarde canepetière dans le Monde (Birdlife 2018, actualisé par Bretagnolle & Morales) 28

Tableau 2 Effectifs de mâles chanteurs d'Outardes canepetières en France par région et département (Gendre et *al.* 2018) 31

Tableau 3 Evolution des effectifs d'outardes en hivernage en Crau de 1994 à 2016 (source : CEEP) 36

Tableau 4 Evolution des effectifs d'outardes en hivernage dans le Languedoc-Roussillon, dénombrements de janvier de 2001 à 2016 (source : COGard, Biotope, LPO 34, LPO Aude, GOR, FDC 34) 37

Tableau 5 Liste des 22 actions du second PNA outarde 41

Tableau 6 Evolution des effectifs de mâles chanteurs d'Outarde canepetière en France par domaine biogéographique sur la période 1980 – 2008 43

Tableau 7 Evaluation de l'état de conservation (effectifs et aire de répartition) de l'Outarde en France en 2016 44

Tableau 8 Vue générale de l'état de conservation de l'Outarde canepetière par domaine biogéographique. 46

Tableau 9 Zones de Protection Spéciale désignées par la France pour la sauvegarde prioritaire de l'Outarde canepetière dans le domaine Atlantique 49

Tableau 10 Zones de Protection Spéciale désignées par la France pour la sauvegarde prioritaire de l'Outarde canepetière dans le domaine méditerranéen. 51

Tableau 11 Acquisitions foncières gérées favorablement pour l'Outarde canepetière en France 53

Tableau 12 Menaces pesant sur l'outarde et qualification de leur importance par domaine biogéographique (2016) 54

Tableau 13 Effet de différents types d'aménagements sur la probabilité de présence d'outardes (Devoucoux, 2014) 59

Tableau 14 Nombre d'outardes sur les terrains d'aviation en France en 2008 et 2016. (Données fournies par A. WOLFF, coordinateur de l'enquête PACA et D. BIZET, coordinateur de l'enquête Languedoc-Roussillon). 63

Tableau 15 Les 10 actions du 3e PNA outarde : 77

Tableau 16 Estimation financière des actions du plan national d'action de l'Outarde canepetière 2020-2029 109

I. ÉTAT DES CONNAISSANCES

A. Description générale

L'Outarde canepetière (Tetrax t. tetrax) est à présent l'unique représentante de la famille des Otididae en France, depuis la disparition (en tant que reproducteur) de la Grande Outarde (Otis tarda) au début du siècle dernier (Del Hoyo et al. 1996).

Les mensurations de l'Outarde canepetière, 600 g à 1 kg pour une hauteur de 40-45 cm et une envergure de 80 à 90 cm (Cramp & Simmons 1980), rappellent celles de la poule faisane, mais avec cependant la posture d'un oiseau marcheur, robuste sur pattes, soulignant ses origines d'oiseau steppique. Les deux sexes ont un plumage sensiblement identique (couleur brune avec des nuances ocres, noires et blanches) sauf au cours de la période de reproduction où le mâle arbore son plumage nuptial. Sa tête prend alors des reflets gris-bleu avec autour du cou, un collier noir entrecoupé de deux bandeaux de couleur blanche dont l'un forme un anneau horizontal assez large marquant la base du cou et l'autre plus fin dessine un « V ». Les mâles immatures, âgés de moins de deux ans ont un plumage similaire à celui des femelles. Le chant du mâle est très caractéristique, et s'identifie à un « prett » court et sec émis à intervalles réguliers. Par ailleurs, la primaire P4 est émarginée chez les mâles, ce qui produit en vol un sifflement caractéristique (Cramp & Simmons 1980).

Figure 1 : Mâle outarde et femelle (© Romain Claudepierre © Pierre Cabard)

Figure 2 : Nid d'outarde et poussin (©Cyrille Poirel © Bernard Liégeois)

Au sol, l'outarde peut facilement passer inaperçue du fait de son plumage mimétique et de son extrême discrétion, en particulier pour les femelles et les jeunes. Par contre, en vol, elle est parfaitement reconnaissable par son "allure de canard" et les larges plages blanches de ses ailes.

B. Systématique

Embranchement : Vertébrés
Classe : Oiseaux
Ordre : Gruiformes
Famille : Otididae
Genre : *Tetrax*
Espèce : Tetrax tetrax

L'Outarde canepetière est la seule représentante du genre Tetrax. Ce genre n'est reconnu que depuis peu, puisque autrefois, elle était associée à la grande Outarde *Otis tarda* dans le genre Otis. Cette distinction est supportée par une analyse phylogénétique à partir d'un gène mitochondrial (Pitra et *al.* 2002 ; Broders et *al*. 2003), qui indique que l'Outarde canepetière et la Grande Outarde ne sont pas étroitement apparentées.
Deux sous-espèces étaient traditionnellement reconnues chez l'Outarde canepetière (Tetrax t. tetrax, et T. t. orientalis), mais cette distinction est aujourd'hui discutée (Pitra et *al*. 2002 ; Broders et *al*. 2003). Cependant, les deux populations ne sont pas ou plus connectées.

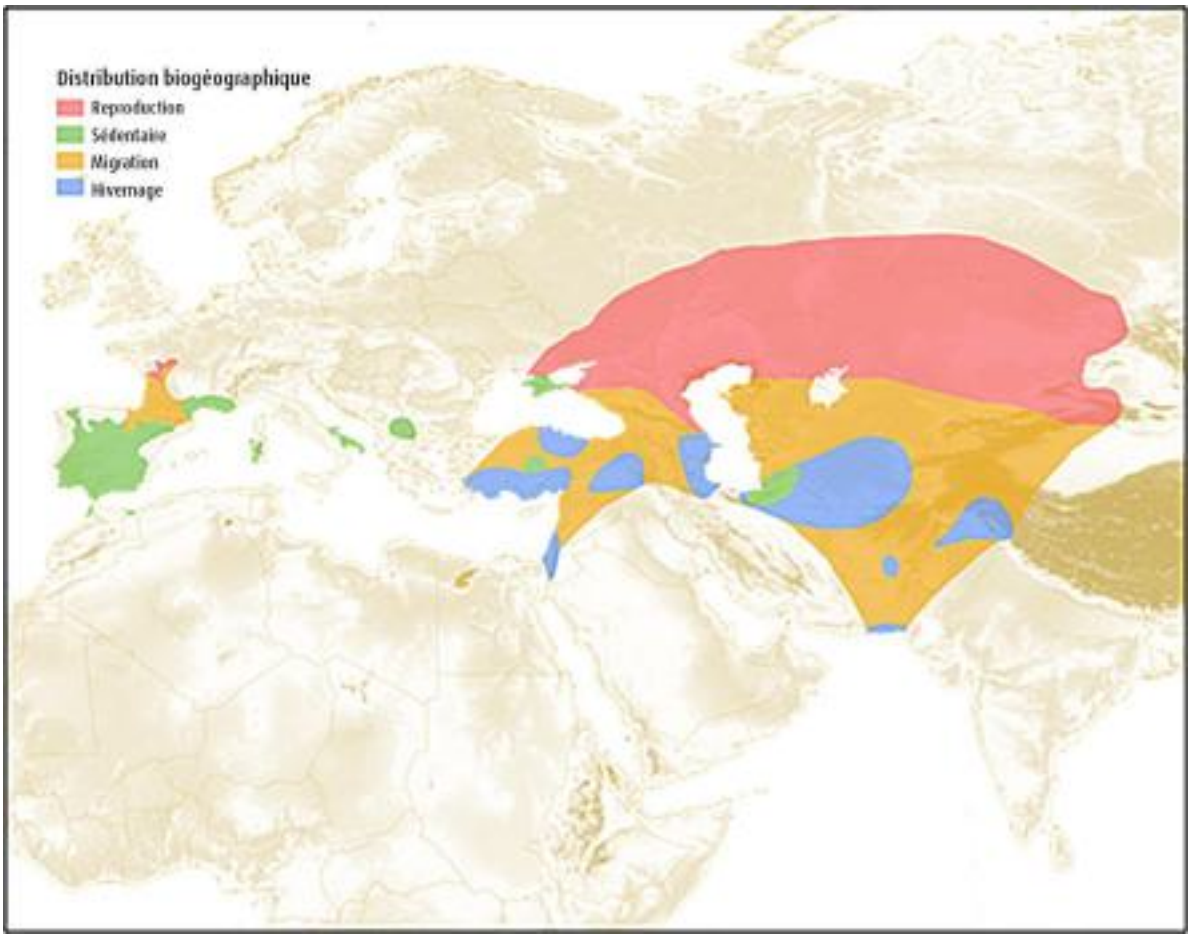

Figure 3 : Répartition mondiale de l'Outarde canepetière (source : Birdlife, 2018)

Au sein de la population européenne, des travaux, également basés sur de l'ADN mitochondrial (Cytochrome_b et ND2) indiquent que les populations françaises et espagnoles partagent l'essentiel de leur génome, même si un ou deux haplotypes caractéristiques de chacune des populations existent (Garcia et *al*., 2011).
Enfin, lors du programme LIFE « Renforcement des populations migratrices françaises », une expérience a montré que les oiseaux issus d'œufs prélevés en Espagne et lâchés dans le Centre Ouest de la France n'accomplissent pas la migration vers la Péninsule ibérique (Villers et al. 2010).

C. Statut juridique

1. NIVEAU INTERNATIONAL

Protection

Elle est inscrite à **l'annexe II de la Convention de Berne**, dont les objectifs sont :

- d'instituer une protection minimale de la grande majorité des espèces sauvages végétales et animales et de leurs habitats en Europe,
- d'assurer une protection stricte pour les espèces et les habitats menacés, en particulier les espèces migratrices,
- de renforcer la coopération des parties contractantes dans le domaine de la conservation de la nature.

Au niveau mondial, l'espèce est classée comme near-threatened (NT, quasi-menacée) sur la liste rouge établie par l'UICN (http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/red_list).
L'Union européenne a proposé début 2020 le classement de cette espèce aux annexe I et II de la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.
Elle est aussi inscrite début 2020 sur les **annexes I et II de la convention de Bonn** sur la conservation des espèces migratrices (CMS). Elle est ainsi considérée comme une espèce migratrice en danger, présentant un risque d'extinction sur une grande partie de son aire de répartition, dont le prélèvement doit être interdit par les différents Etats concernés. Ces derniers ont par ailleurs la responsabilité de mettre en oeuvre les mesures nécessaires à son rétablissement.

Commerce

Les *Otididae* se trouvent en annexes I et II de la **Convention de Washington** relative au commerce international des espèces de la faune et de la flore sauvages menacées d'extinction. L'Outarde canepetière est inscrite à l'annexe II qui *"liste les espèces qui, bien que n'étant pas nécessairement menacées actuellement d'extinction, pourraient le devenir si le commerce de leurs spécimens n'était pas étroitement contrôlé."* Le commerce international des spécimens des espèces inscrites à l'Annexe II peut être autorisé. Quand c'est le cas, un permis d'exportation ou un certificat de réexportation est délivré. Un permis d'importation n'est pas nécessaire. Les autorités chargées de délivrer les permis et les certificats ne doivent le faire que si certaines conditions sont remplies mais surtout si elles ont l'assurance que le commerce ne nuira pas à la survie de l'espèce dans la nature (*cf*. Article IV de la Convention).

2. NIVEAU EUROPEEN

La **Directive du 30 novembre 2009** concernant la conservation des oiseaux sauvages (n°2009/147/CE, modifiant la version de 1979) assure une protection de l'Outarde canepetière sur le territoire de tous les pays de la communauté européenne. Elle y est inscrite à **l'annexe 1**, laquelle comprend les espèces devant bénéficier de mesures spéciales de conservation de leurs habitats afin d'assurer leur survie et leur reproduction (sites Natura 2000). Les États membres adressent à la Commission, tous les trois ans, un rapport sur l'application des dispositions nationales prises en vertu de cette directive.
Un certain nombre d'activités, plans ou projets se tenant dans le périmètre ou à proximité d'un site Natura 2000 sont soumis à la réalisation d'une « évaluation des incidences ». A noter que selon les dispositions de la commission européenne, pour les espèces menacées, l'adoption et la mise en œuvre de mesures préventives peuvent-être nécessaires, notamment afin de prévenir la détérioration des sites de reproduction et des aires de repos (zones de rassemblements pré-migratoires, haltes migratoire…).
Elle bénéficie également d'un plan de restauration européen fixant les grands objectifs de conservation par pays http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/action_plans/docs/tetrax_tetrax.pdf
L'espèce est classée comme vulnérable en Europe (Birdlife, 2015) et en Espagne (Garcia de la Morena et *al*. 2004).

3. NIVEAU NATIONAL

L'Outarde canepetière est protégée en France depuis 1972 (arrêté ministériel du 24 janvier 1972). Le régime juridique applicable était celui de la loi du 10 juillet 1976 (la liste des oiseaux protégés a été fixée par arrêté du 17 avril 1981).
Elle est aujourd'hui protégée en application des articles L-411.1 et L-411.2 du code de l'environnement par **l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
Cet arrêté instaure un régime de protection à la fois des oiseaux, des œufs et des nids mais également des aires de repos et des sites de reproduction de l'espèce. La destruction, l'altération et la dégradation de ces sites sont interdites. Ces interdictions s'appliquent « aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos ». Il instaure également l'interdiction de « perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce ».
Par ailleurs, l'Outarde canepetière est visée par l'Arrêté Ministériel du 9 juillet 1999 qui fixe la liste des 37 espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France (dont 18 oiseaux) et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.
Elle est classée en danger d'extinction (EN) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine depuis 2016.
En Nouvelle-Aquitaine, l'Outarde canepetière est prise en compte dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de l'ex-région Poitou-Charentes, notamment dans le cadre de la sous-trame « Plaines ouvertes » de la Trame Verte et Bleue.

D. Biologie de l'espèce

Des données très générales sur la biologie de l'Outarde canepetière sont disponibles dans Cramp et Simmons (1980) et Boutin & Métais (1994). Les connaissances sur la biologie de l'espèce se sont accrues notamment grâce aux travaux conduits par le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (UMR Université de la Rochelle-CNRS) dans le cadre de son programme d'études sur les oiseaux de plaine, et grâce aux deux programmes européens LIFE Nature 1997-2001 et 2004-2009. En France, quatre thèses ont été réalisées sur l'espèce : une en PACA sur la population de la Crau (Axel Wolff 2001), deux en Deux-Sèvres sur la population migratrice du Centre-Ouest (Frederic Jiguet, 2001) et (Alexandre Villers, 2010) et enfin une en Languedoc-Roussillon sur les Costières nîmoises (Pierrick Devoucoux, 2014). Depuis 2002, de nombreuses publications ont été réalisées à la suite des recherches menées sur l'Outarde canepetière. On peut aujourd'hui considérer que la biologie de l'espèce est très bien connue, aussi bien en France qu'en Espagne et au Portugal. Un livre est actuellement en cours de rédaction à l'échelle ouest européenne (Bretagnolle, Morales & Traba) qui paraîtra aux éditions ELSEVIER.

1. SELECTION DE L'HABITAT

a. EN PERIODE DE REPRODUCTION

Les outardes mâles et femelles répondent à des contraintes écologiques différentes, parfois même opposées, caractérisant leur habitat. Ceci est dû principalement au mode de reproduction de l'espèce, qui repose sur un système d'appariement de type "lek éclaté", dans lequel les mâles défendent des territoires contigus.
Les femelles visitent les leks uniquement à des fins de copulation, puisqu'elles assureront par la suite, l'intégralité de l'incubation puis l'élevage des jeunes. L'habitat des femelles doit répondre à des exigences liées à la dissimulation des nids et à l'élevage des poussins. Les couverts de prédilection apportent donc à la fois protection et disponibilités alimentaires élevées, notamment en insectes.
Du point de vue des mâles, il s'agit d'attirer le plus de femelles possible grâce à des parades exubérantes, tout en écartant les mâles rivaux.

En période nuptiale les mâles recherchent la visibilité, ils sélectionnent des couverts de faible hauteur. Ces contraintes opposées se traduisent par une utilisation de l'habitat différente entre les deux sexes en période de reproduction.

Les différences de sélection d'habitat entre mâles et femelles ont été particulièrement étudiées en Costière Nîmoise entre 2011 et 2017 (Devoucoux et *al*.). Les figures suivantes sont extraites du rapport de post-doctorat 2017 faisant la synthèse des connaissances acquises. Les données présentées sont issues de protocoles de suivis de quadrats (figures 4 et 6) et de protocoles de suivi télémétrique (figure 5).

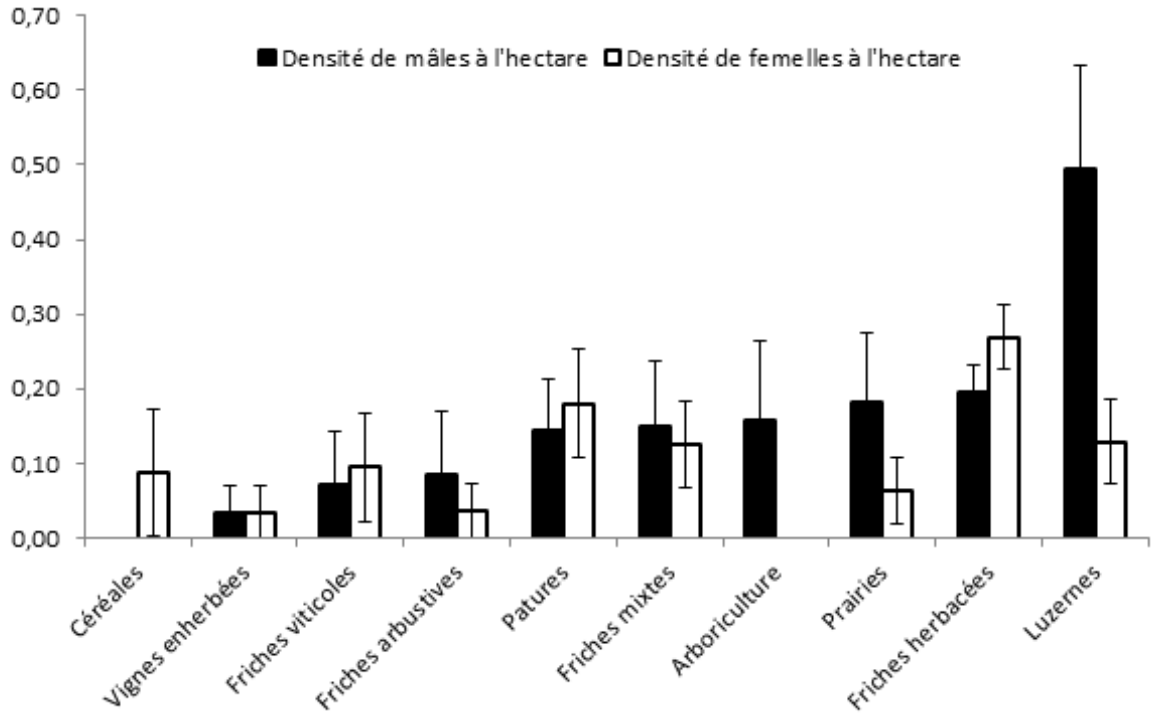

Figure 4 : Densité moyenne par sexe à hectare (femelles en blanc, mâles en noir) en fonction de l'occupation des sols (n=490) (Devoucoux 2017).

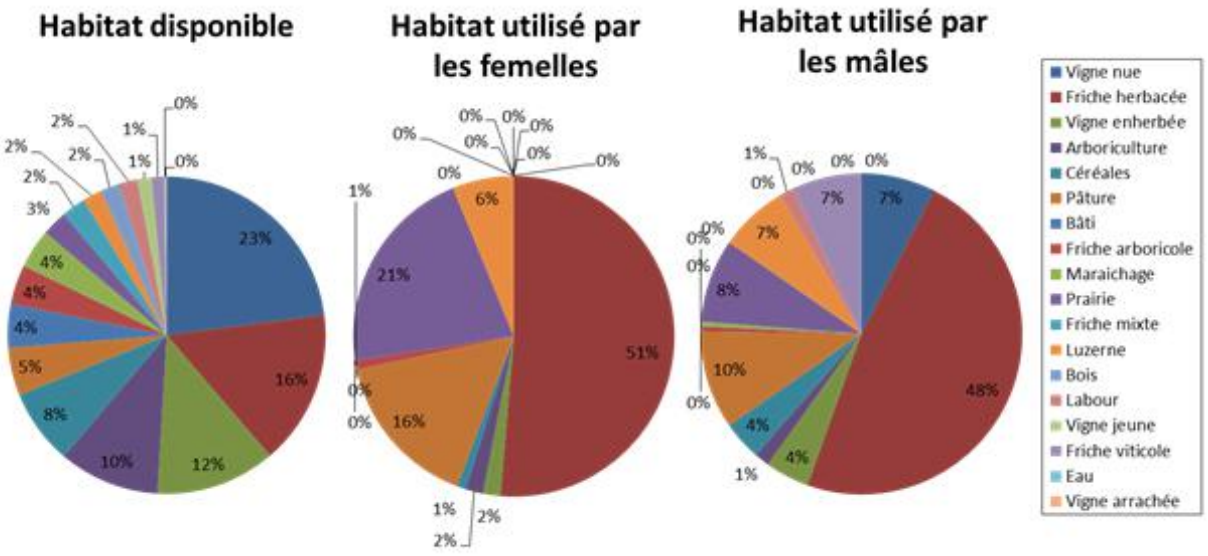

Figure 5 : Proportions d'habitat disponible dans la ZPS et d'habitat utilisé par les femelles (n=113 localisations pour 5 femelles) et par les mâles (n=202 localisations pour 8 mâles) équipés d'émetteurs VHF en 2012-2013 (années de suivi VHF) (Devoucoux 2017).

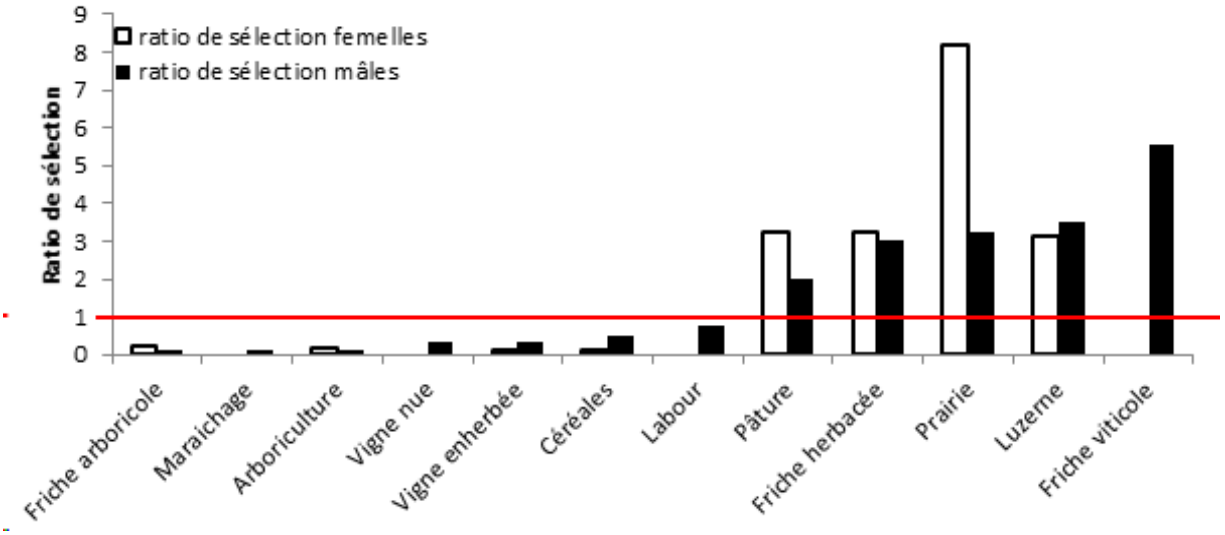

Figure 6 : Ratio de sélection par type d'occupation des sols utilisés au moins une fois par les 5 femelles (n=113 localisations, en blanc) et par les 8 mâles (n=202 localisations, en noir) équipés d'émetteurs VHF en 2012-2013 (années de suivi VHF) (Devoucoux 2017).

La différence d'effet entre les hauteurs de végétation en fonction de la densité de mâles alentours a été publiée dans la revue Ibis pour cette même population (Devoucoux 2018, figures 7 et 8).

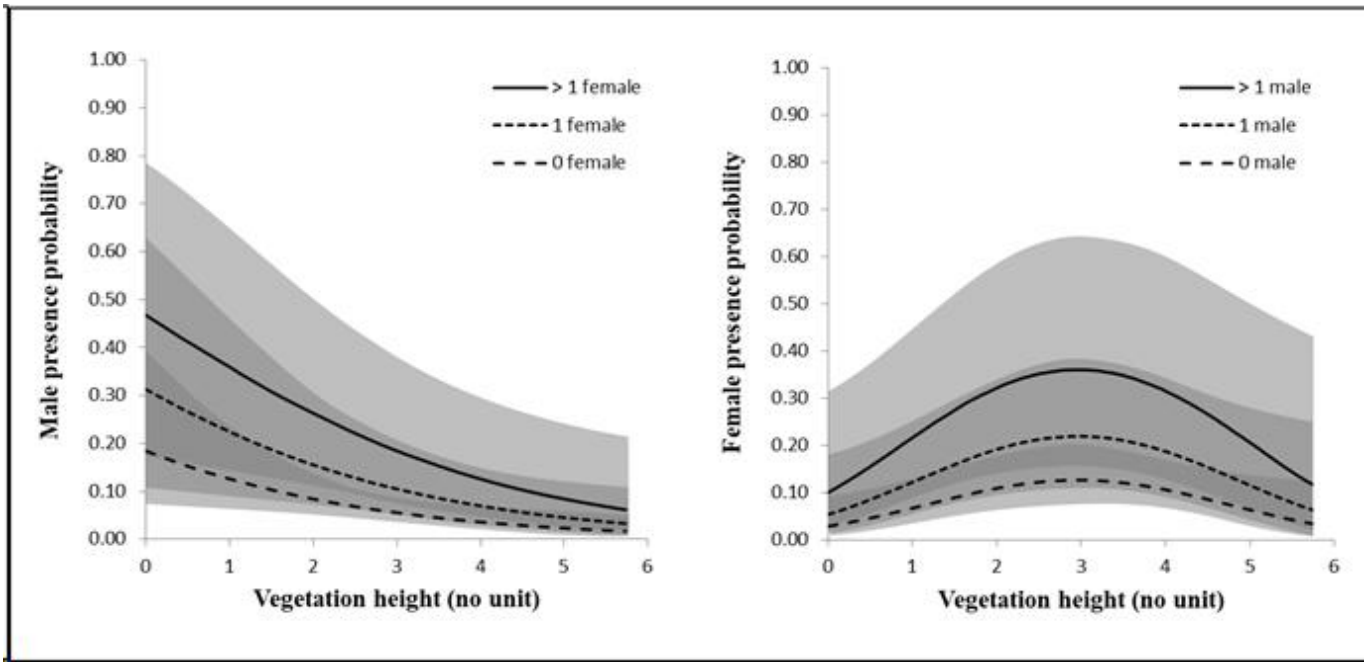

Figure 7 : Différence d'effet de la hauteur de la végétation sur la probabilité de présence d'un mâle (gauche) ou d'une femelle (droite) selon la densité du sexe opposé.

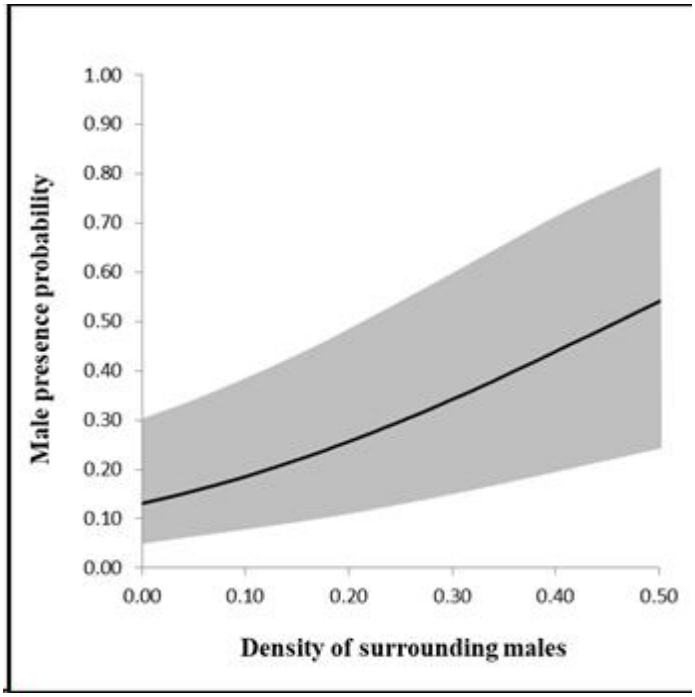

Figure 8 : Probabilité de présence d'un mâle en fonction de la densité de mâle alentour

Ces exigences différentes quant aux couverts évoluent cependant au cours de la saison, non seulement en raison des besoins des oiseaux qui changent graduellement, mais aussi parce que l'assolement évolue (croissance des cultures, récoltes…). L'habitat optimal de l'outarde est composé de surfaces herbacées de hauteurs variées. En plaine céréalière cet habitat se compose d'un assolement intégrant au moins 10% de couverts herbacés temporaires ou permanents.

En milieu steppique (e.g. Crau), cette hétérogénéité est également recherchée, par exemple à travers un habitat préférentiel constitué de parcours d'élevage et de milieux cultivés de manière extensive. L'hétérogénéité intrinsèque des habitats pastoraux en Crau semble suffisante pour couvrir les besoins des deux sexes quel que soit le type de formation végétale fréquentée (e.g. coussoul, friches et herbes de printemps composées de cultures annuelles de vesce-avoine, sainfoin).

En Péninsule ibérique et dans le sud de la France (Costières nîmoises, Hérault), les plus fortes densités d'outardes canepetières se rencontrent dans les zones agricoles dont l'assolement est doté d'une forte proportion de jachères pluriannuelles non pâturées et de plantation de légumineuses (Martinez 1994, Moreira & Leitao 1996, Campos & Lopez 1996, Moreira 1999, Devoucoux et al. 2018). Les densités de mâles chanteurs y sont dépendantes du degré d'intensification de l'agriculture, de la taille des parcelles favorables, de la fertilité du sol et du régime des précipitations (Delgado & Moreira 2010, Faria & Rabaça 2004).

b. EN PERIODE HIVERNALE

■ Populations sédentaires

En Crau, les habitats d'alimentation utilisés préférentiellement changent au cours de l'hiver au gré de la pousse des cultures. Dans l'ordre chronologique d'utilisation, citons : les prairies de fauche, le colza, la vesce ou les luzernes, puis les prairies à nouveau. Les pelouses sèches restent néanmoins largement utilisées comme habitat d'alimentation pendant l'hiver (Wolff, 2001) .

En Languedoc et Roussillon, les couverts utilisés sont différents selon les sites d'hivernage (Meridionalis, 2009) : prairies pâturées, cultures de colza et luzernières, prairies de fauche, friches.

Populations migratrices

Les populations migratrices du Centre Ouest hivernent en Espagne et au Portugal (Villers et *al*. 2010). En Espagne, en Castilla Léon et en Castilla la Mancha, les habitats connus sont les jachères et les luzernières (LIFE 2005-2009).
D'une manière anecdotique, certains individus de la population migratrice passent parfois l'hiver en France le long de la façade atlantique. Dans ce cas, ils se rencontrent fréquemment dans des champs de colza.

2. REPRODUCTION

Les femelles d'outarde sont capables de se reproduire dès la première année : 75% des femelles suivies par radio pistage à partir de leur premier hiver se sont reproduites dès la saison suivante. En captivité, seules 60% des femelles d'un an se reproduisent contre 78% des femelles de plus d'un an (Attié & Dalloyau 2009). Les mâles acquièrent des places de chant à l'âge de deux ans. En captivité, ils sont capables de se reproduire dès leur première année.
La ponte contient le plus souvent trois œufs, parfois quatre, exceptionnellement cinq, pondus à un ou deux jours d'intervalle. Les œufs sont vert olive, parfois tachetés (figure 2).
La femelle camoufle souvent son nid dans la végétation en l'établissant au pied d'une touffe.
L'incubation dure 21 jours et débute en fin de ponte. Les éclosions sont généralement quasi simultanées.
Les poussins sont nidifuges, et la femelle peut les éloigner du nid dans les 24 heures suivant l'éclosion en cas de dérangement ou de danger. Les familles peuvent également gagner rapidement des zones relativement éloignées du nid si les disponibilités alimentaires à proximité sont restreintes. Les poussins sont capables de voler sur de courtes distances dès l'âge de 20 jours. Ils deviennent indépendants vers 45-55 jours et gagnent les sites de rassemblement en fin d'été.

Lieux de ponte

Au cours du programme LIFE 2005-2009, 113 nichées ont été trouvées sur les ZPS de Charente, Charente-Maritime et Vienne. 74% des pontes ont été localisées dans des couverts dominés par les graminées contre seulement 26% dans des couverts contenant majoritairement des légumineuses. Cependant, ces proportions peuvent fortement varier d'un site à l'autre ou selon les années.
Sur la Zone Atelier Plaine et Val de Sèvres du CNRS, parmi les 119 nids trouvés entre 1997 et 2009, 54% étaient situés dans des luzernières, 20% dans des jachères, 13% dans des prairies temporaires et 10% dans des prairies permanentes. 70% des nids étaient situés dans des parcelles contenant des légumineuses pures ou en mélange avec des graminées et 28% dans des parcelles constituées exclusivement de graminées (jachères principalement). Les femelles sélectionnent quasi exclusivement les couverts herbacés alors que cet habitat ne représente que 14% de l'habitat disponible sur ce territoire.
A large échelle, l'habitat autour du nid diffère peu de celui disponible sur la zone étudiée mais plus localement les femelles montrent une nette préférence pour les luzernes et les jachères (figure 9).

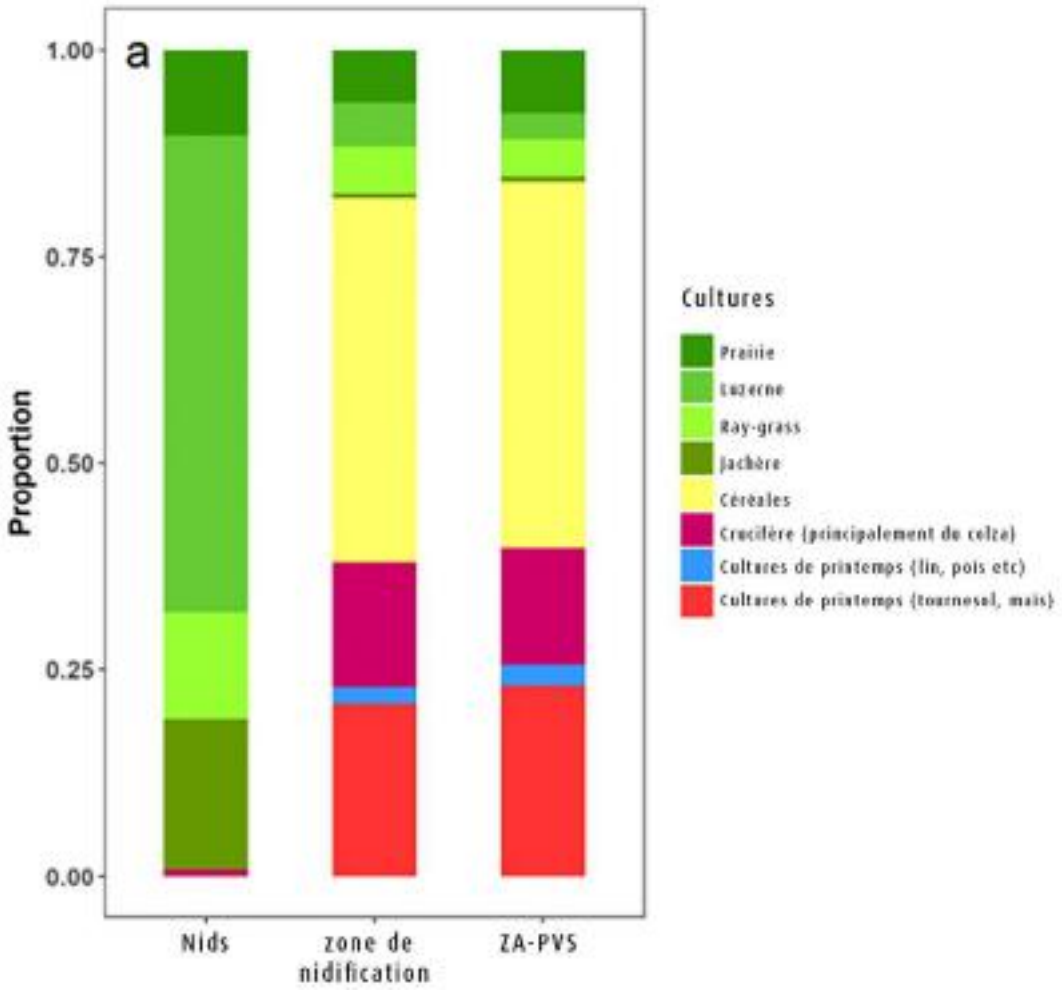

Figure 9 : Proportion de chaque type de culture, dans la zone atelier du Val de Sèvres (à droite), à large échelle autour des nids d'outarde (au centre) et à proximité immédiate des nids d'outardes (à gauche).

Au sein de ces couverts herbacés, les femelles semblent peu sélectives : elles ne montrent pas de préférences significatives vis à vis de la hauteur de la végétation (figure 10), de la position du nid au sein de la parcelle et de l'engagement ou non de la parcelle en MAE.

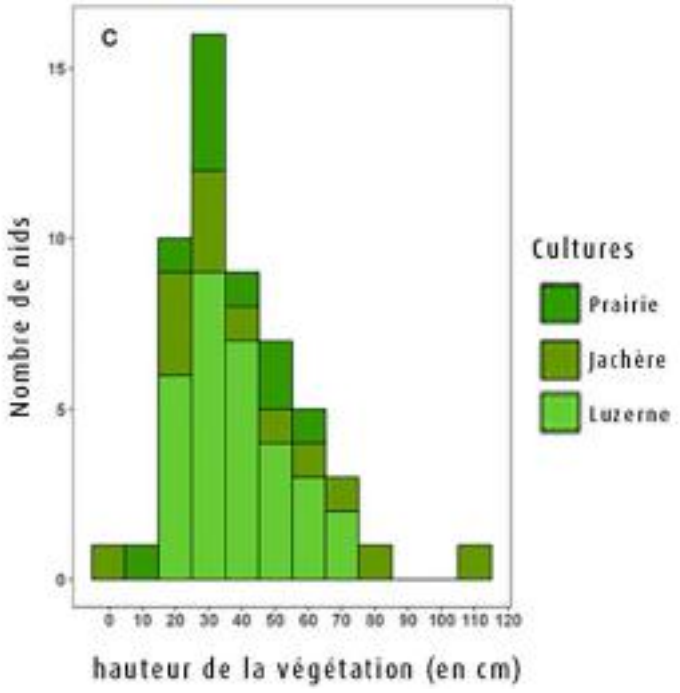

Figure 10 : Nombre de nids découverts par classe de hauteur de végétation

Phénologie des pontes

Sur la zone atelier CNRS “Plaine et Val de Sèvre”, entre 1997 et 2009, les pontes (n= 103) s’étalent du 2 mai au 22 juillet avec une date médiane au 11 juin. La grande majorité est déposée entre la semaine 20 (~20 mai) et la semaine 28 (~10 juillet) (figure 11). Sur la période 1997-2009, une tendance à l’avancement des dates de ponte est notée (Bretagnolle et al. 2018).

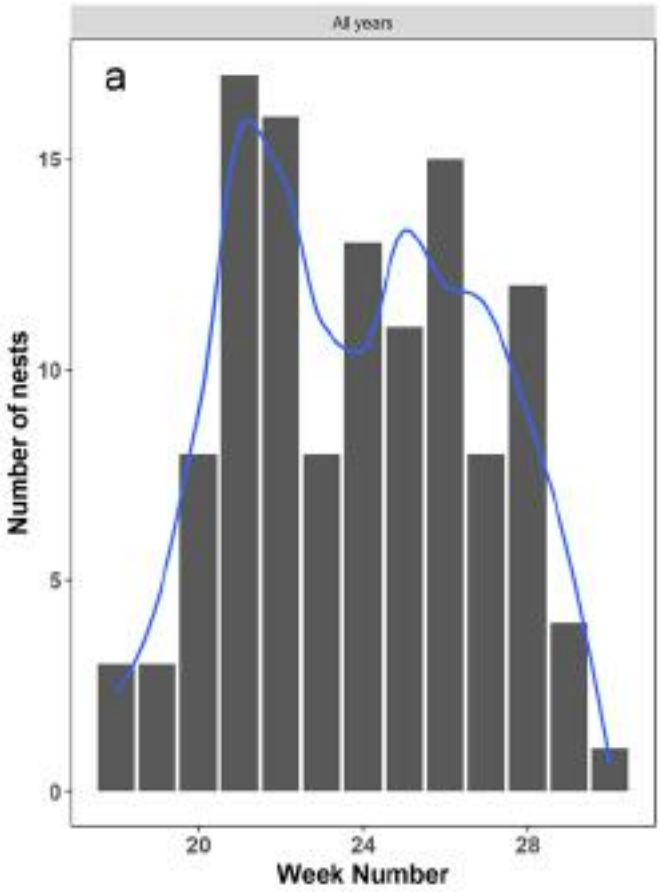

Figure 11 : Date de ponte constatée sur la zone Atelier Plaine et Val de Sèvre entre 1997 et 2009 (Source : Bretagnolle et al. 2018)

Au centre d’élevage, situé dans le sud des Deux Sèvres, entre 2005 et 2018, la date de ponte la plus précoce est le 9 mai et la plus tardive le 7 août avec une date moyenne de ponte au 19 juin pour les années 2017 et 2018.

Dans les Costières, sur 11 nids découverts entre 2010 et 2012 : il a été établi que la ponte la plus précoce a eu lieu fin avril et la plus tardive mi-juin, pour une éclosion se produisant mi-juillet et avec des poussins vulnérables jusqu’à début août. Sur la base de 14 autres données de nids et 49 données de familles recueillies sur les Costières entre 2000 et 2016 la date de ponte la plus précoce est estimée au 24 avril et la plus tardive au 22 juillet soit une autonomie des jeunes au 22 août. (Devoucoux *in* Meridionalis, 2017)

En Crau, les pontes seraient plus précoces et plus synchrones avec une date médiane de ponte au 26 mai (N=42) (Axel Wolff, com.pers.).

Des pontes de remplacement sont possibles. En captivité, les femelles sont capables de faire deux pontes de remplacement (soit trois pontes au total) si les nichées sont retirées en tout début de couvaison.

Il est difficile d’établir si les dates de ponte diffèrent selon les régions mais il semblerait que la phénologie soit différente selon la latitude (pontes plus précoces dans le Sud) et le type d’habitat (les pontes seraient plus précoces dans les sites constitués majoritairement de milieux enherbés, conséquence probable d’une disponibilité alimentaire en insectes plus précocement accessible). Enfin, certaines années, les pontes sont plus tardives que d’autres, reflétant là encore probablement des différences en termes de disponibilités alimentaires selon les printemps.

3. ALIMENTATION

Les adultes se nourrissent principalement de végétaux (feuilles, pousses tendres) mais aussi d'invertébrés quand ces derniers sont disponibles. Les poussins consomment uniquement des invertébrés (notamment Coléoptères et Orthoptères) jusqu'à l'âge de trois semaines, avant de diversifier leur alimentation par des végétaux (Jiguet 2002).
Sur le plan quantitatif, les données obtenues en captivité indiquent que les poussins de 1 à 3 jours consomment en moyenne 30 à 50 grillons par jour (ce qui représente au moins 50% du poids d'un poussin à la naissance). Les quantités absorbées augmentent très rapidement ensuite.
La disponibilité en alimentation végétale est un facteur déterminant dans l'utilisation des habitats en saison postnuptiale.

4. SUCCES REPRODUCTEUR ET CAUSES D'ECHEC

Le succès à l'éclosion est variable selon les régions et la période de l'année. Sur la plaine de Niort Sud-Est, entre 1997 et 2000, 50% des pontes (n=84) ont été détruites par les travaux agricoles (29% de destruction directe et 21% de destruction indirecte par abandon ou prédation suite aux travaux) (données CEBC-CNRS).
Au cours de cette même période, le taux de survie des poussins jusqu'à l'âge de 30 jours (moitié de la taille adulte) a été estimé à moins de 20%. Sur la base de 101 œufs pondus dont on a pu suivre précisément le devenir, seuls 19 poussins ont atteint l'âge de 30 jours. La raison principale de ce succès reproducteur particulièrement faible est le manque de ressources alimentaires.

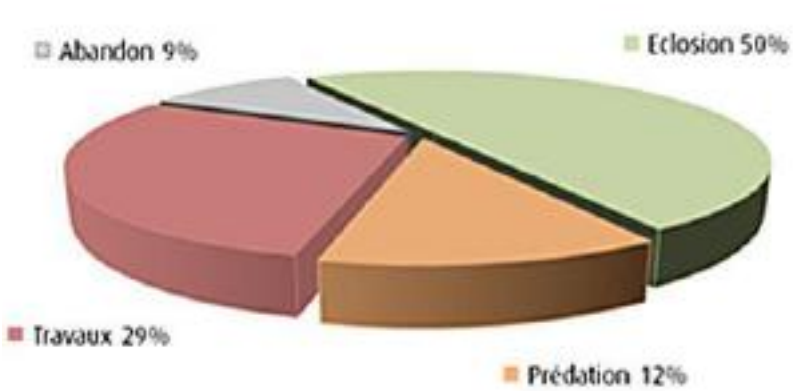

Figure 12 : Devenir de 84 pontes suivies entre 1997 et 2000 sur la plaine de Niort Sud-Est (données CEBC-CNRS)

Les résultats obtenus lors des recherches de nids pendant le programme LIFE 2004-2009 montrent que les femelles choisissent préférentiellement les jachères. Or des études montrent que les milieux les plus productifs, i.e. générant le plus de ressources alimentaires en plantes et en insectes, sont les couverts spontanés (Southwood et al. 1979, Watson & Rae 1997, Poulsen et *al*. 2002).
En Crau, 40% des nids suivis en 2000-2001 (n=50) ont échoué, essentiellement à cause de prédations (Wolff, 2001).

5. CAUSES DE MORTALITE

Les principales causes de mortalités adulte identifiées sont la destruction lors des travaux agricoles (fauche), la prédation, les collisions avec les lignes électriques, dans une moindre mesure les collisions avec les véhicules et le braconnage. Dans la population du sud s'ajoutent les collisions avec les avions sur les terrains d'aviation où l'espèce niche et hiverne. La mortalité liée aux collisions avec les autres obstacles aériens, notamment les éoliennes, n'a pas été mesurée à ce jour.

Figure 13 : Jeune outarde victime d'une collision routière © (P.Devoucoux).

Les différences de taux de survie entre mâles et femelles s'expliquent probablement par une mortalité accrue des femelles lors des fauches.
En Espagne, les données issues d'oiseaux équipés de GPS entre 2002 et 2014, ont montré que la mortalité adulte d'origine anthropique est quasi aussi importante que la prédation. Les principales causes anthropiques sont la collision avec des lignes électriques (3,4 - 3,8% / an) et le braconnage (2,4 - 3,0 % / an) (Marcelino et *al*. 2018).

6. MIGRATION, RASSEMBLEMENTS POST-NUPTIAUX ET HIVERNAGE

Les populations des plaines céréalières sont migratrices alors que celles du pourtour méditerranéen français sont « sédentaires » mais concentrées sur relativement peu de sites d'hivernage entre lesquels des échanges fréquents ont lieu.

a. OUTARDES DES PLAINES CULTIVEES DU CENTRE OUEST

Les individus migrateurs arrivent sur les lieux de reproduction dès la première quinzaine de mars pour les mâles et fin mars pour les femelles. Les oiseaux repartent vers leurs lieux d'hivernage entre octobre et novembre. A partir de juillet, les mâles se regroupent pour muer. Les femelles, parfois accompagnées de leurs jeunes, les rejoignent progressivement dans le courant de l'été. Les outardes forment alors de petits groupes qui se réunissent au début de septembre sur des sites traditionnels. Elles y restent jusqu'à mi-octobre (début novembre sur certains sites) puis partent vers leurs quartiers d'hivernage. Les effectifs présents sur les différentes zones automnales de rassemblement et le nombre de jeunes dans les groupes (i.e. age-ratio) constituent par conséquent deux indicateurs pertinents de l'état de santé de la population d'outardes.

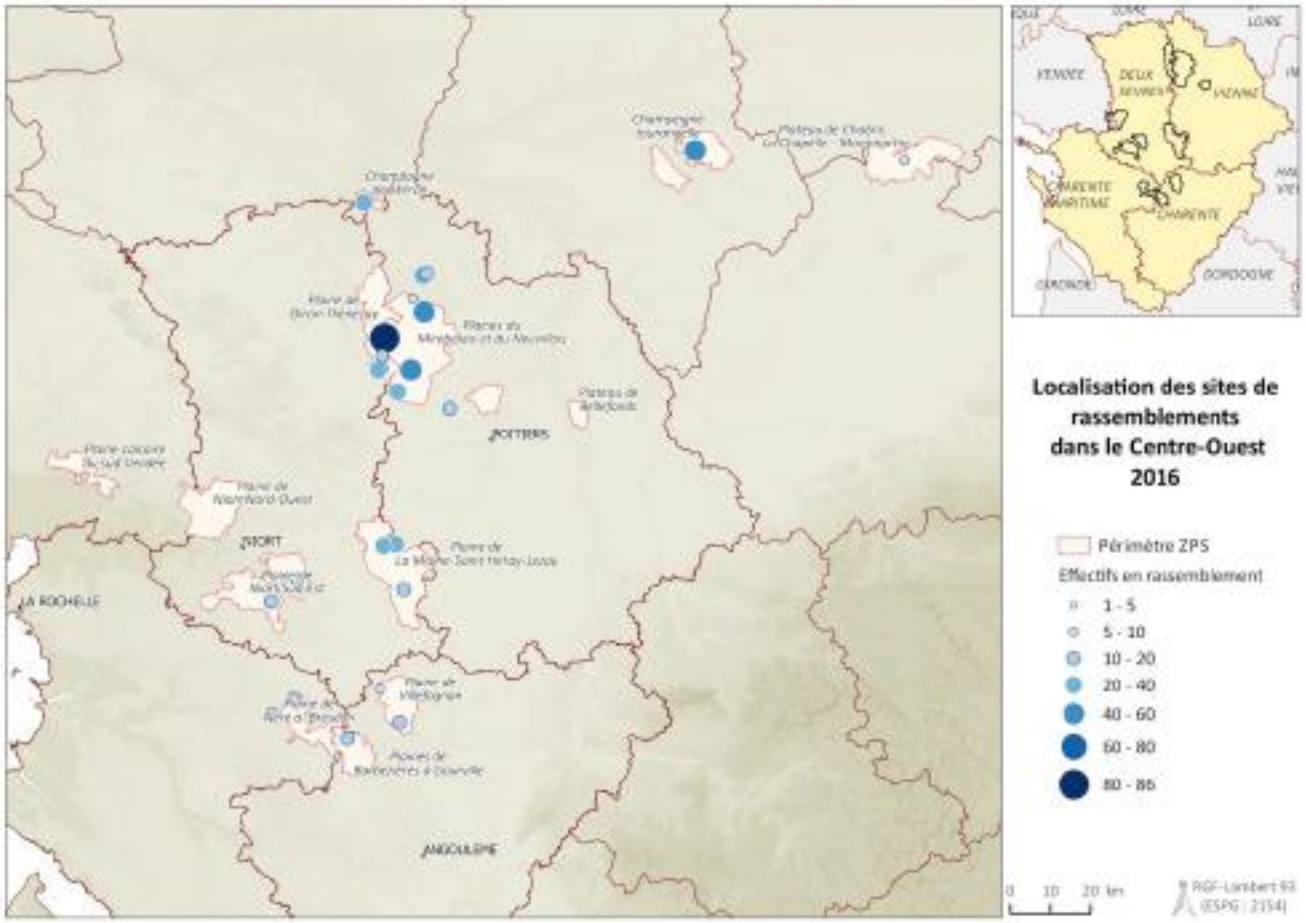

Figure 14 : Localisation des sites de rassemblements du Centre-Ouest (2016)

Les suivis des rassemblements post-nuptiaux en Poitou-Charentes montrent que, d'une part, le nombre de femelles reste très inférieur à celui des mâles et que d'autre part, le nombre de jeunes reste bien en deçà de 1 par femelle (nombre minimum à atteindre pour obtenir une population en équilibre). Ceci laisse à penser que les nichées et les femelles continuent à être détruites et/ou que les ressources alimentaires disponibles sont insuffisantes et/ou que d'autres facteurs encore méconnus interviennent.

Une recherche des zones d'hivernage des outardes migratrices a été effectuée dans le cadre des deux programmes LIFE. Dès la fin 1999, quatre outardes du Poitou-Charentes équipées de balises Argos et d'émetteurs avaient été retrouvées en Espagne, autour de Madrid, dans la vallée du Tage près de Tolède et dans le secteur de Navalmorral de la Mata, en limite d'Extremadure et de Castilla la Mancha.

Sur la base de ces résultats, un suivi plus approfondi avait été engagé en 2001, fondé sur des prospections aériennes et terrestres. Sur les 17 outardes équipées d'émetteurs VHF en fin de saison de reproduction en 1998, 1999 et 2000, 8 oiseaux nouveaux par rapport aux quatre précédents avaient pu être localisés lors des suivis aériens (qui ont permis l'essentiel des découvertes) et terrestres (Morales, 2001). Un vaste secteur de plusieurs dizaines de milliers d'hectares sur le plateau de Ciudad Real et Campo de Montiel (Castilla La Mancha) concentrait l'essentiel des oiseaux français (7 sur 8).

Figure 15 : Zones d'hivernage et haltes migratoires mises en évidence au cours du programme LIFE 2004-2009

Entre 2005 et 2007, 56 émetteurs VHF et 9 balises Argos ont été posés sur des outardes issues d'élevage. Ces oiseaux ont permis l'identification de nouveaux sites d'hivernage dans la région de Villafafila, Tolède, Badajoz, Caceres, Madrid en Espagne et dans l'estuaire du Tage au Portugal.

b. OUTARDES DES ZONES MEDITERRANEENNES FRANÇAISES

Les populations du Sud de la France sont « sédentaires », ce qui n'exclue pas des déplacements de l'ordre de plusieurs dizaines de km entre les sites de reproduction et les zones d'hivernage. Elles hivernent massivement dans la plaine de la Crau (Bouches-du-Rhône), les Costières du Gard et la plaine de Béziers.
En janvier 2008, plus de 3000 outardes ont hiverné dans le Sud de la France comprenant les secteurs PACA et ex-Languedoc-Roussillon. Cette dynamique s'est progressivement accentuée au cours des années suivantes (2012 : 4362-4716), jusqu'à enregistrer en 2016 une légère baisse s'établissant sur une moyenne légèrement en dessous de 4 000 individus.
En ex-Languedoc-Roussillon, le nombre d'outardes dénombré en hiver est passé d'un peu moins de 800 en 2008 à plus de 1300 en janvier 2010, environ 2000 en janvier 2012 et entre 1600 et 1800 en janvier 2016. On y observe en moyenne, un mâle pour deux plumages « type femelle » (Devoucoux, 2014).

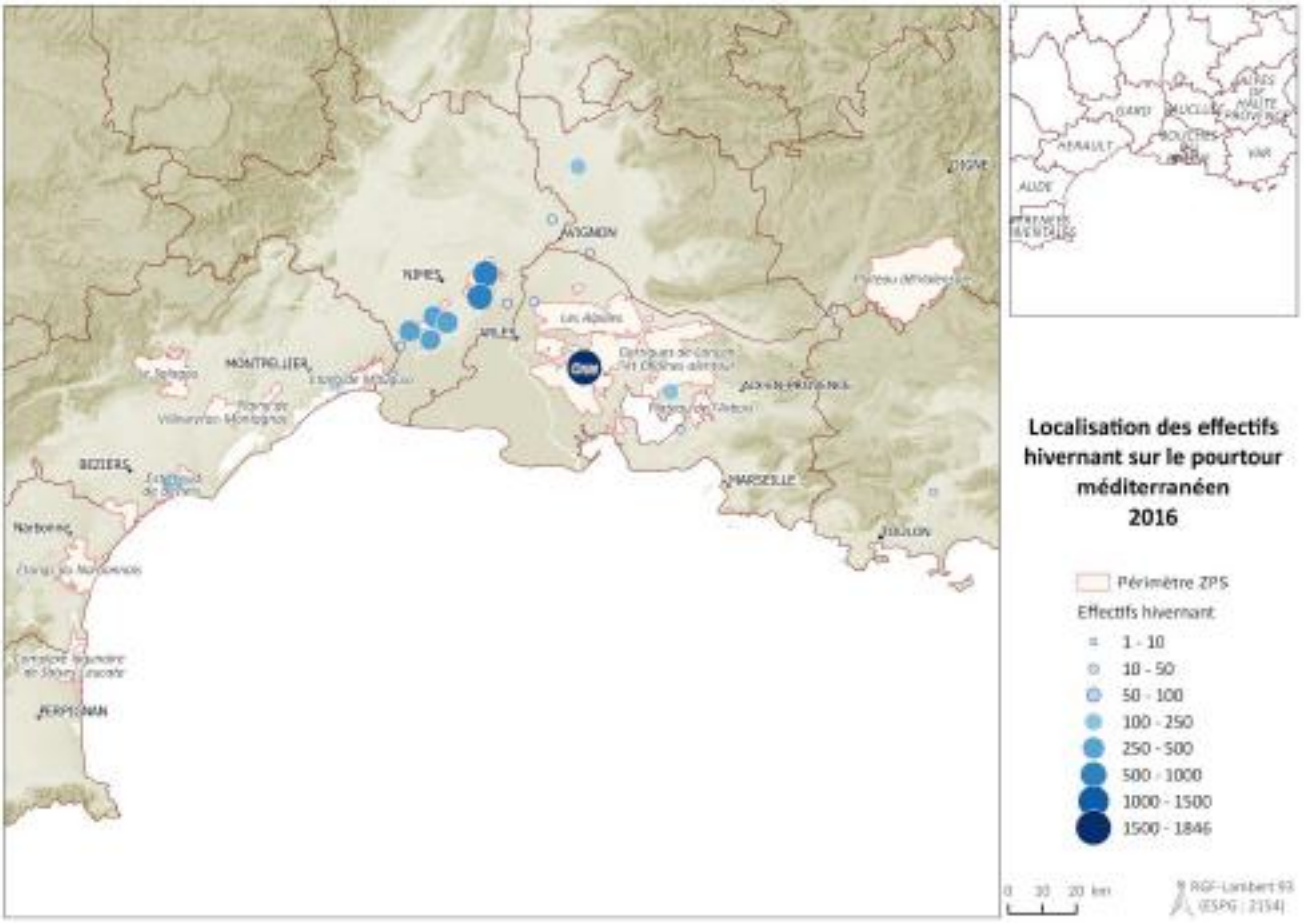

Figure 16 : Localisation des populations d'outardes hivernant sur le domaine méditerranéen (2016)

7. MOBILITE ET DISPERSION

Les mâles d'outardes sont philopatriques et globalement fidèles à leur(s) place(s) de chant (Jiguet & Ollivier 2002). En Centre-Ouest, les informations issues d'oiseaux bagués ou équipés de GPS ont montré une mobilité importante des individus, qu'ils soient sauvages ou issus de lâchers, mâles ou femelles. Ces déplacements ont le plus souvent lieu à l'échelle intra-ZPS mais de nombreuses observations attestent également d'échanges entre les différentes ZPS du Centre-Ouest en cours de saison de reproduction et en période postnuptiale.

Par exemple, un mâle capturé dans l'Indre a été retrouvé au cours de la même saison dans les Deux-Sèvres (Lett 1999). Plusieurs outardes adultes ont été capturées sur la Plaine de Niort Sud-Est par le CEBC-CNRS. Une de ces outardes, un mâle capturé en 2006, a ensuite été revue dans les plaines du Mirebalais-Neuvillois (86) à l'automne 2008 puis en reproduction et en postnuptial en 2009. Il a ensuite été vu à l'automne 2012 en Charente-Maritime puis à nouveau en Vienne. En 2016 et 2017 ce mâle a été revu en période de reproduction dans la plaine de Néré à Bresdon (17).

Les individus issus de captivité et de lâchers dans le milieu naturel ont réalisé pour certains des déplacements sur des ZPS éloignés de plusieurs dizaines de kilomètres, illustrant à la fois la connexion entre les différents sites du Centre-Ouest, et la contribution des oiseaux lâchés au renforcement de sites parfois éloignés (cf. Figure 17).

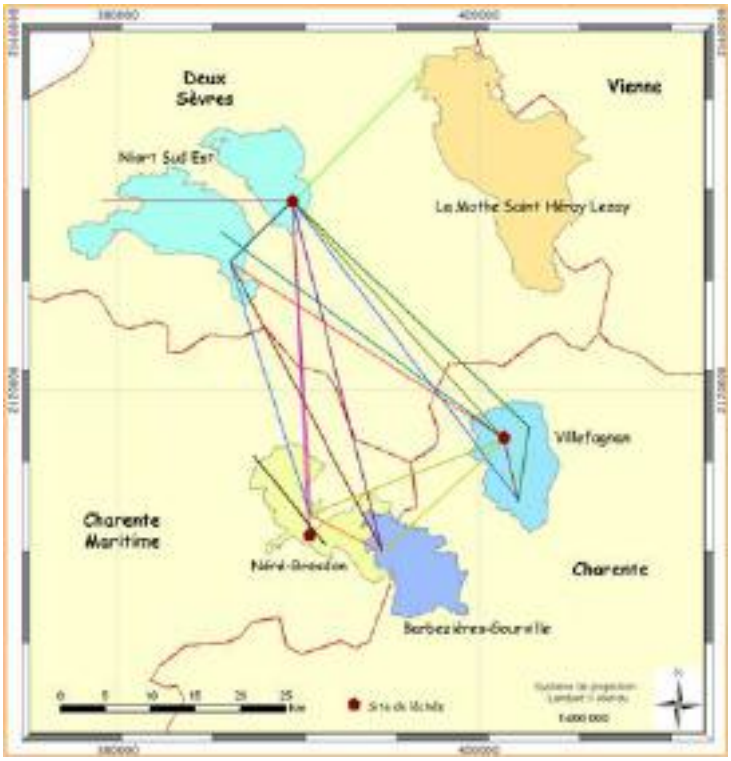

Figure 17 : Quelques déplacements remarquables des jeunes outardes lâchées sur les ZPS de Niort Sud-Est, Néré-Bresdon et Villefagnan lors du Life II (CEBC-CNRS).

Dans les populations sédentaires, les individus semblent également globalement fidèles à leur place de chant, mais peuvent effectuer d'importants déplacements au cours et entre les saisons de reproduction, avec des trajets de plus de 35 km en quelques heures. La connexion entre la plaine de la Crau et la Costière démontrée dès 2001 est toujours d'actualité (mâles alternant reproduction en Costières et en Crau). Les places de chant et les secteurs d'hivernage peuvent être très éloignés (un individu capturé en Costières en hiver a été repris à Marignane en période de reproduction (soit environ 100 km). Les données issues des balises GPS de 15 mâles chanteurs capturés en Costières, sur ou à proximité du tracé du TGV Nîmes-Montpellier, ont permis de confirmer la connectivité des populations méditerranéennes que ce soit en reproduction (figure 18) ou en hivernage (figure 19) (Devoucoux, 2016, présentation Séminaire populations sédentaires).

Figure 18 : Utilisation de l'espace en période de reproduction (27 émetteurs VHF et 15 émetteurs GPS-Argos, 2012-2016)

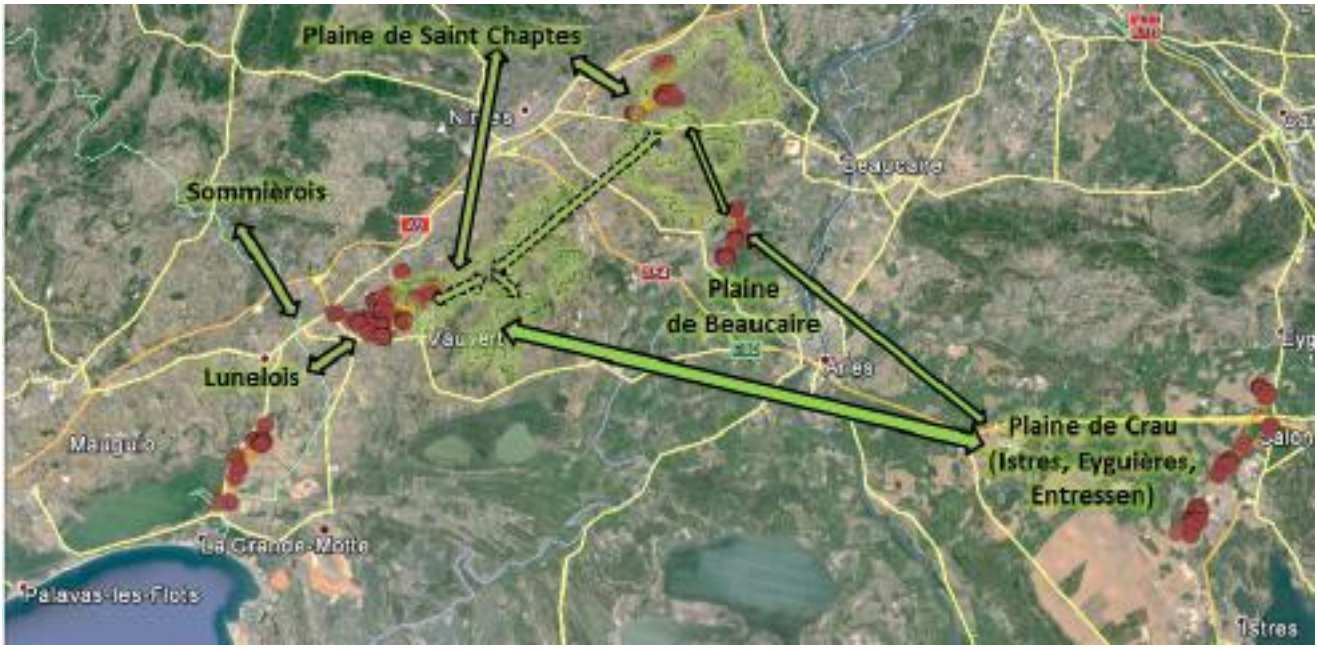

Figure 19 : Utilisation de l'espace par les individus capturés en Costière nîmoise en période d'hivernage (2012-2016)

8. CAPACITES DE RECOLONISATION

Lorsque la dynamique de population est bonne, la (re)conquête de sites (re)devenus favorables est rapide, comme l'ont montré les exemples du Gard, de l'Aude, des Pyrénées Orientales, du Vaucluse, de la Drôme provençale, ou encore la rapidité de colonisation du site de Cossure en Crau. En ex-Languedoc-Roussillon, cette recolonisation s'est déroulée plutôt en taches d'huiles au fur et à mesure de l'augmentation des effectifs sans saut brutal de zones sources à d'autres secteurs très éloignés.
En revanche, lorsque la dynamique de population est mauvaise (Centre-Ouest), les capacités de recolonisation des sites désertés par l'espèce sont faibles puisque les outardes adultes reviennent chaque année sur le même site de reproduction (i.e. à la parcelle près). Lorsque l'habitat se dégrade, l'extinction des populations résulte *a priori* de la mort de la majorité des individus qui la compose. Cependant, les jeunes outardes apprennent au contact des adultes, notamment en période de rassemblements post-nuptiaux, la localisation de plusieurs sites de rassemblement. Au cours de leurs toutes premières années, les jeunes mâles semblent avoir un comportement erratique avant de s'établir sur un lek.

9. DISTRIBUTION, ABONDANCE ET TENDANCES

a. AU NIVEAU INTERNATIONAL ET EUROPEEN

L'aire de distribution de l'Outarde canepetière est vaste. Elle s'étend du Nord-Ouest de l'Afrique et de la Péninsule Ibérique jusqu'à la Sibérie et le pied de l'Altaï. La population mondiale est estimée entre 91 000 et 96 000 mâles chanteurs. La Péninsule Ibérique, les steppes de Russie et du Kazakhstan représentent les principales zones de reproduction pour l'espèce, et les steppes de l'Azerbaïdjan la zone d'hivernage la plus importante au monde (Gauger, 2007). Autrefois largement répandue, l'Outarde canepetière s'est éteinte dans une vingtaine de pays depuis la fin du 19ème siècle (Algérie, Tunisie, Turquie, Allemagne, Grande-Bretagne, Autriche, Pologne, Slovaquie, Hongrie, Moldavie, Monténégro, Serbie, Grèce, Roumanie et Bulgarie). Elle est quasi éteinte au Maroc et en Italie continentale (Collar et *al*., 2016).
Dans le Sud-Ouest de l'Europe, le déclin des populations est très marqué depuis le début des années 1970. Il se poursuit et s'accélère même dans la péninsule ibérique où les estimations d'effectifs ont été divisées par 2 en une décennie (Garcia de la Morena et al. 2017 , Silva et *al.* 2018).
La France, avec une population estimée à 2455 individus accueille la troisième plus grosse population d'Europe de l'Ouest, et le Centre-Ouest de la France (un peu plus de 300 mâles chanteurs) la dernière population migratrice européenne.

Tableau 1 : Estimation des effectifs (nombre de mâles chanteurs) d'Outarde canepetière dans le Monde (Birdlife 2018, actualisé par Bretagnolle & Morales)

Pays	Nombre de mâles chanteurs	% de la population mondiale	Tendance	Référence
Espagne	38 856	41,1	Diminution (- 48% en 11 ans)	Garcia de la Morena et *al*. (2017)
Portugal	8900	9,4	Diminution (- 49% en 13 ans)	Silva et *al.* (2018)
France	2 455	2,6	Stable	Gendre et *al.* (2018)
Italie	352	0,4	Stable	Nissardi et *al.* 2011
Afrique du Nord	éteint ?	-	-	-
Total Ouest	50 563	53,5	Diminution	
Russie	19 900-22 900	23,1	Augmentation	Collar et *al*. (2016), BirdLife 2018
Ukraine	105	0,1	Non connue	-
Kazakhstan et Kyrgyzstan	20 000	22,1	Augmentation	Collar et *al*. (2016), BirdLife 2018
Chine	< 1 000	1,1	Non connue	Collar et *al.* (2016), BirdLife 2018
Autres pays d'Asie	10 - 100	0,1	Non connue	-
Total Est	41 010 - 44 110	46,5	Augmentation	
Total Monde	91 721 - 96 321	100	-	

b. AU NIVEAU NATIONAL

Une référence historique est constituée par l'enquête de Ternier en 1886 mais peu de données fiables sur la répartition de l'outarde existent avant l'atlas de 1976.

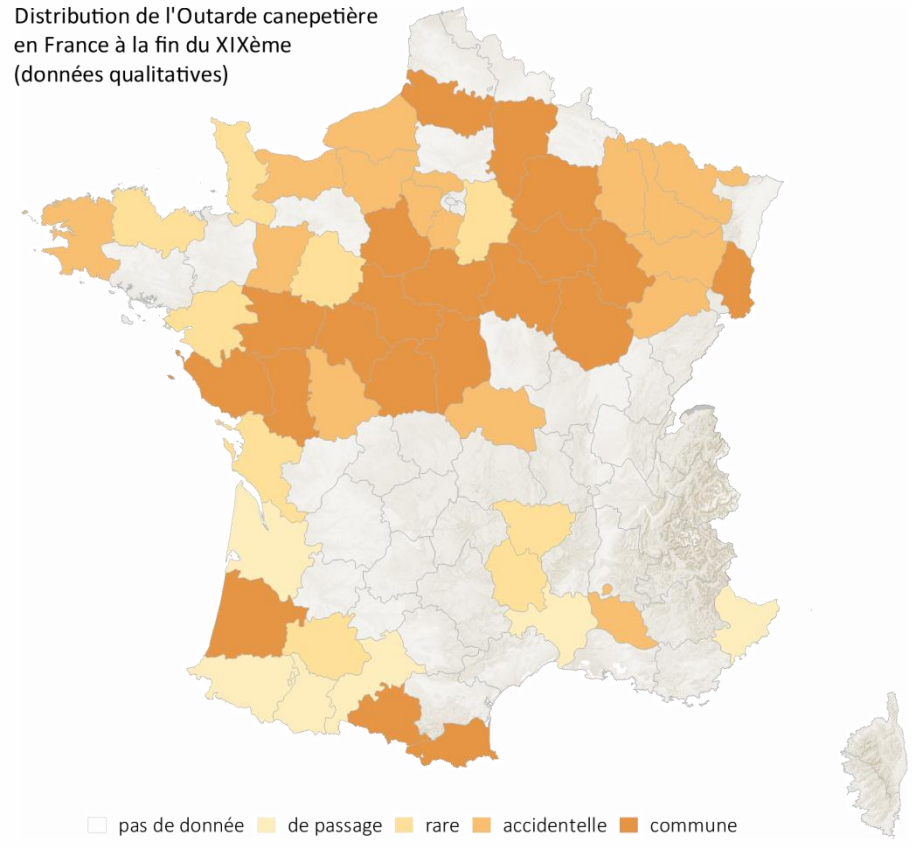

Depuis, l'outarde a fait l'objet de 7 enquêtes nationales (1980, 1995, 2000, 2004, 2008, 2012 et 2016) qui complètent les trois atlas nationaux des oiseaux nicheurs de 1976, 1994 et 2015 (Yeatman 1976, Jary & Yeatman 1995, Issa & Muller 2015). Les cinq dernières enquêtes s'appuient sur un protocole de terrain quasi identique (légères adaptations en fonction des densités d'outardes), ce qui autorise la comparaison des résultats. Ces éléments permettent ainsi de dresser un bilan assez précis de l'évolution des populations sur la période 2000 – 2016 (cf. tableau 2).

Figure 20 : Répartition de l'Outarde canepetière en France à la fin du 19e siècle d'après les données disponibles dans la bibliographie (Degland & Gerbe 1867 , Gadeau de Kerville 1892, Companyo 1861, Ternier 1900)

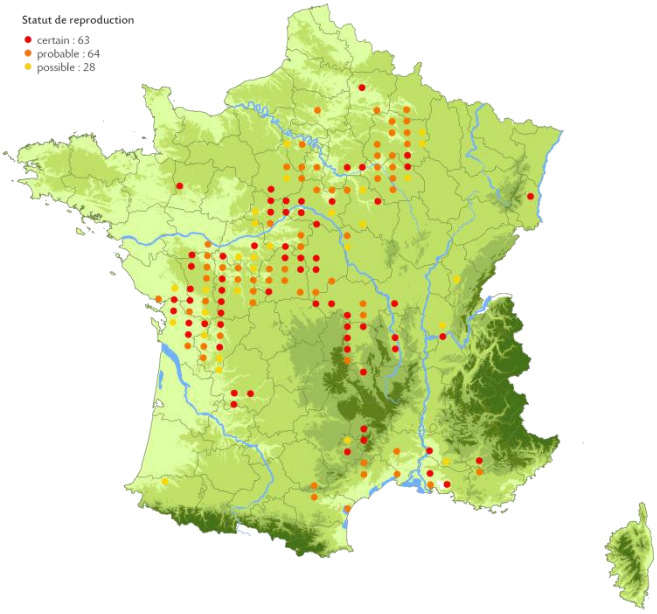

1975

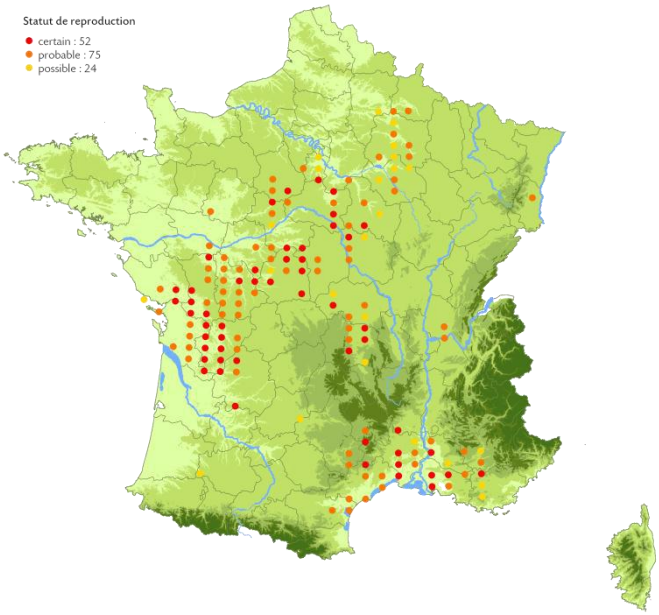

1989

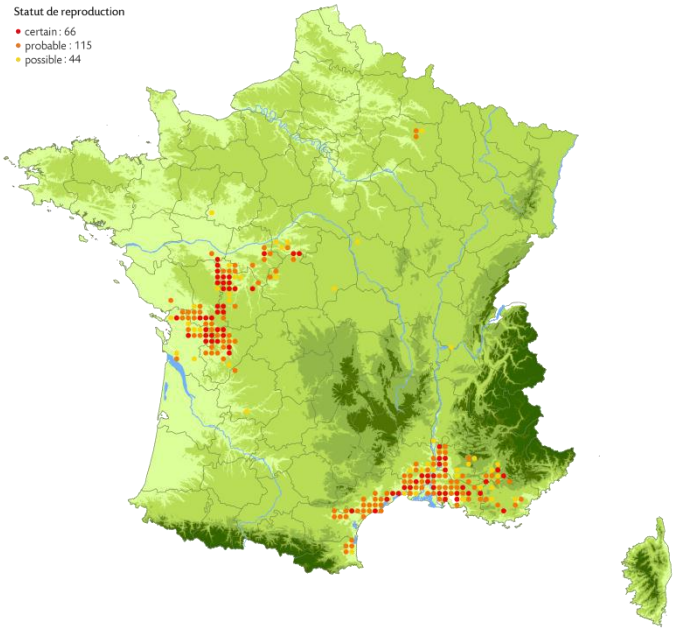

2015

Figure 21 : Répartition de l'Outarde canepetière en 1975 (Yeatman 1976), 1989 (Jary & Yeatman 1995) et 2015 (Issa & Muller 2015)

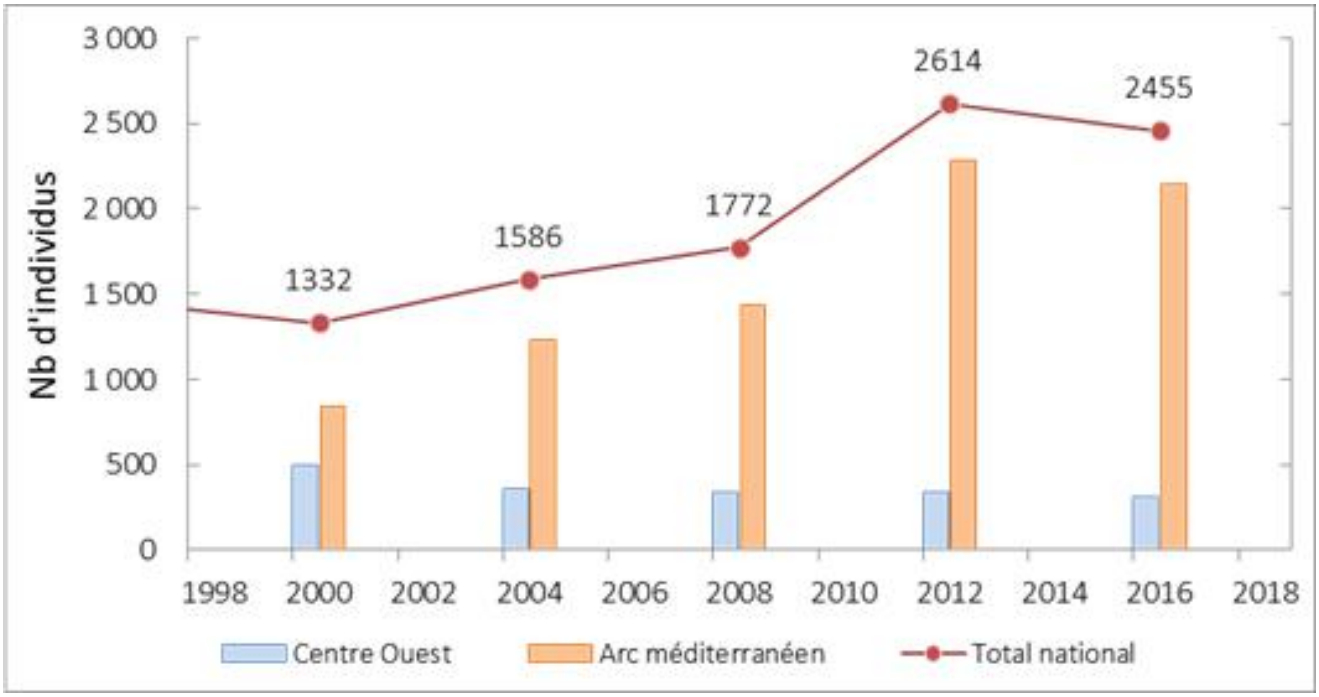

Figure 22 : Nombres de mâles chanteurs recensés lors des enquêtes nationales de 2000 à 2016.

Après une hausse du nombre de mâles chanteurs d'outardes enregistrée entre 2000 et 2012, portée par l'accroissement de la population méditerranéenne, l'effectif national de mâles chanteurs témoigne en 2016 d'un recul de 3 % par rapport à 2012. La dynamique positive constatée depuis 2000 dans le sud de la France semble désormais interrompue tandis que le déclin des populations du Centre Ouest s'est fortement ralenti depuis 2004 et affiche à présent une relative stabilité autour de 315 mâles. En revanche, l'outarde a disparu du domaine continental (dernière observation dans la Marne en 2012).

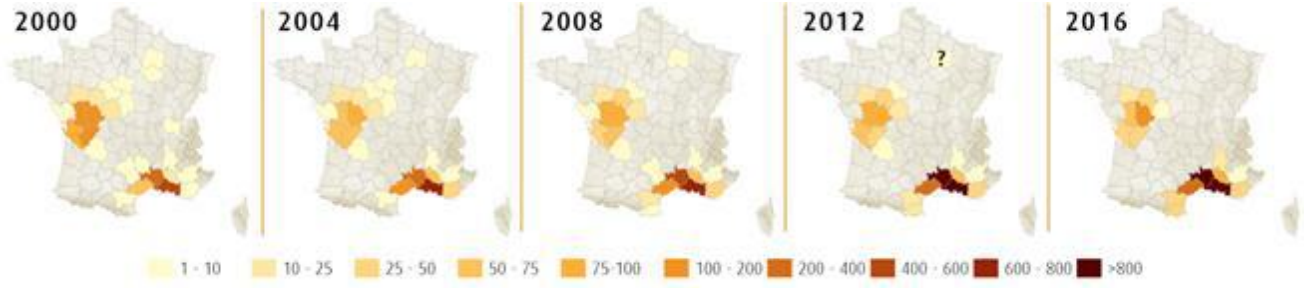

Figure 23 : Distribution nationale des mâles chanteurs d'Outarde canepetière de 2000 à 2016

Tableau 2 : Effectifs de mâles chanteurs d'Outardes canepetières en France par région et département (Gendre et *al.* 2018)

Région	Département	Nombre de mâles chanteurs				
		2000	2004	2008	2012	2016
Grand-Est		**1**	**1**	**1**	**3**	**0**
	Marne	1	1	1	3	0
Centre Val de Loire		**58**	**34**	**46**	**42**	**35**
	Cher	9	2	0	0	0
	Indre	23	12	18	14	7
	Indre-et-Loire	24	18	26	26	28
	Loiret	1	1	0	0	0
	Loir-et-Cher	1	1	2	2	0
Pays de la Loire		**20**	**17**	**26**	**23**	**22**
	Maine-et-Loire	16	15	22	23	22
	Vendée	4	2	4	0	0
Nouvelle-Aquitaine		**413**	**295-310**	**264**	**268**	**256**
	Dordogne	4	2	1	1	0
	Charente	106	60	57	43	28
	Charente-Maritime	79	70	35	53	38
	Deux-Sèvres	102	74-90	82	88	72
	Vienne	122	88	89	83	118
Occitanie		**266-272**	**488-499**	**626-675**	**1225-1299**	**1144-1191**
	Aude	0-1	1	11-15	20-21	43-44
	Gard	210	375	445-489	885-902	762-772
	Hérault	>50	112-123	168	311-361	303-336
	Lozère	?	0	0	0-1	0
	Pyrénées-Orientales	?	0	1-2	9-14	36-39
	Aveyron	6	0	1	0	0
Provence-Alpes-Côte-D'azur		**569**	**731**	**779**	**1010**	**956-958**
	Alpes-de-Haute-Provence	10	10	6	8	9-10
	Bouches-du-Rhône	540	643	670	906	837
	Var	5	26	34	33	29-30
	Vaucluse	14	52	69	63	81
Auvergne - Rhône-Alpes		**1**	**2**	**6**	**7**	**16**
	Drôme	1	2	6	7	16
Total national		**1328-1334**	**1567-1594**	**1748-1797**	**2578-2652**	**2429-2478**

c. AU NIVEAU REGIONAL EN PERIODE DE REPRODUCTION

Provence-Alpes-Côte d'Azur (CRAU)

Dans cette région, un site accueille l'essentiel de la population d'outardes : la Crau, dans les Bouches-du-Rhône. Cette plaine alluviale de 60 000 hectares située à 50 km au nord-ouest de Marseille est une steppe pierreuse, semi-aride, pâturée par des moutons depuis l'époque romaine. Au 16e siècle, l'irrigation a permis de cultiver ce milieu principalement par l'implantation de prairies pour le foin sur 14 500 hectares, et de céréales. Au cours de la deuxième moitié du 20e siècle, des vergers intensifs de pêchers ont été plantés. Aujourd'hui, la steppe originelle subsiste sur 10 000 hectares. L'Outarde canepetière était inconnue en Provence avant le 20e siècle (Cheylan 1985). Cette espèce était seulement une hivernante rare en Crau au début du siècle et la première donnée documentée de reproduction date de 1955 (Levêque & Ern 1960). En 1985, Cheylan proposait une estimation de 425 – 470 mâles chanteurs pour la Crau. A la fin du 20e siècle, la population était estimée à 473 – 539 mâles chanteurs (Wolff 2001), ce qui représentait 35 à 37% de la population nationale.

Ces oiseaux occupent principalement la steppe originelle et les milieux agricoles extensifs composés d'une mosaïque de pâturages, légumineuses, friches et jachères. Les outardes évitent les milieux agricoles plus intensifs comme les prairies à foin et les cultures de céréales, hormis en période post-nuptiale et en hivernage où prairies de fauche et colzas constituent des couverts importants pour leur alimentation.

La colonisation toute récente de la Crau par l'Outarde canepetière et le rapide accroissement des effectifs peut s'expliquer par le développement de paysages agricoles mixtes steppe / cultures / fourrages depuis la seconde guerre mondiale (Wolff 2001).

En 2016, le nombre de mâles chanteurs d'outardes estimé en Crau atteint 745 oiseaux. Il est en légère baisse par rapport à 2012 où l'estimation du nombre de mâles avançait 776 individus, soit une diminution de 4%.

Provence-Alpes-Côte d'Azur (HORS CRAU)

Les dynamiques sont contrastées et varient d'un département à un autre. L'augmentation est sensible dans le Vaucluse avec la découverte de plusieurs nouveaux sites occupés par l'espèce, et où 2 sites regroupent la majorité de l'effectif nicheur : l'aérodrome d'Avignon-Caumont et la base aérienne d'Orange-Caritat. Sur le plateau de Valensole, dans les Alpes de Haute-Provence, la diminution des effectifs pressentie en 2008 ne s'est pas poursuivie et affiche désormais des valeurs identiques à celles enregistrées en 2000 et 2004, autour de 10 mâles. Dans le Var, l'effectif 2016 atteint une trentaine de mâles, traduisant depuis 2008 une relative stabilité. A l'inverse, dans les Bouches-du-Rhône, l'effectif estimé, hors Crau, passe de 129 mâles en 2012 à 92 mâles en 2016, soit une diminution de 28%. En dehors de la population locale de l'aéroport de Marignane considérée comme en augmentation (20 mâles en 2012, 36 au maximum des effectifs en 2016), les effectifs sont en baisse sur l'ensemble des autres sites. La diminution est particulièrement notable sur le pourtour de l'étang de Berre (Berre, aéroport des Milles, Lançon), sur Saint-Rémy-de-Provence, et dans la plaine de Trets, où la replantation du vignoble a considérablement réduit les surfaces favorables à l'outarde. La question se pose également de l'impact, sur les populations locales d'outardes, des destructions d'individus opérées sur l'aéroport de Marseille. Entre 2013 et 2016, 72 oiseaux ont été tirés dans le cadre des arrêtés pour la prévention du risque aviaire. Au vu des mouvements constatés entre l'aéroport et les secteurs voisins (Berre notamment), il est vraisemblable que la diminution des effectifs du pourtour de l'étang de Berre soit au moins en partie liée à la destruction d'individus sur l'aéroport.

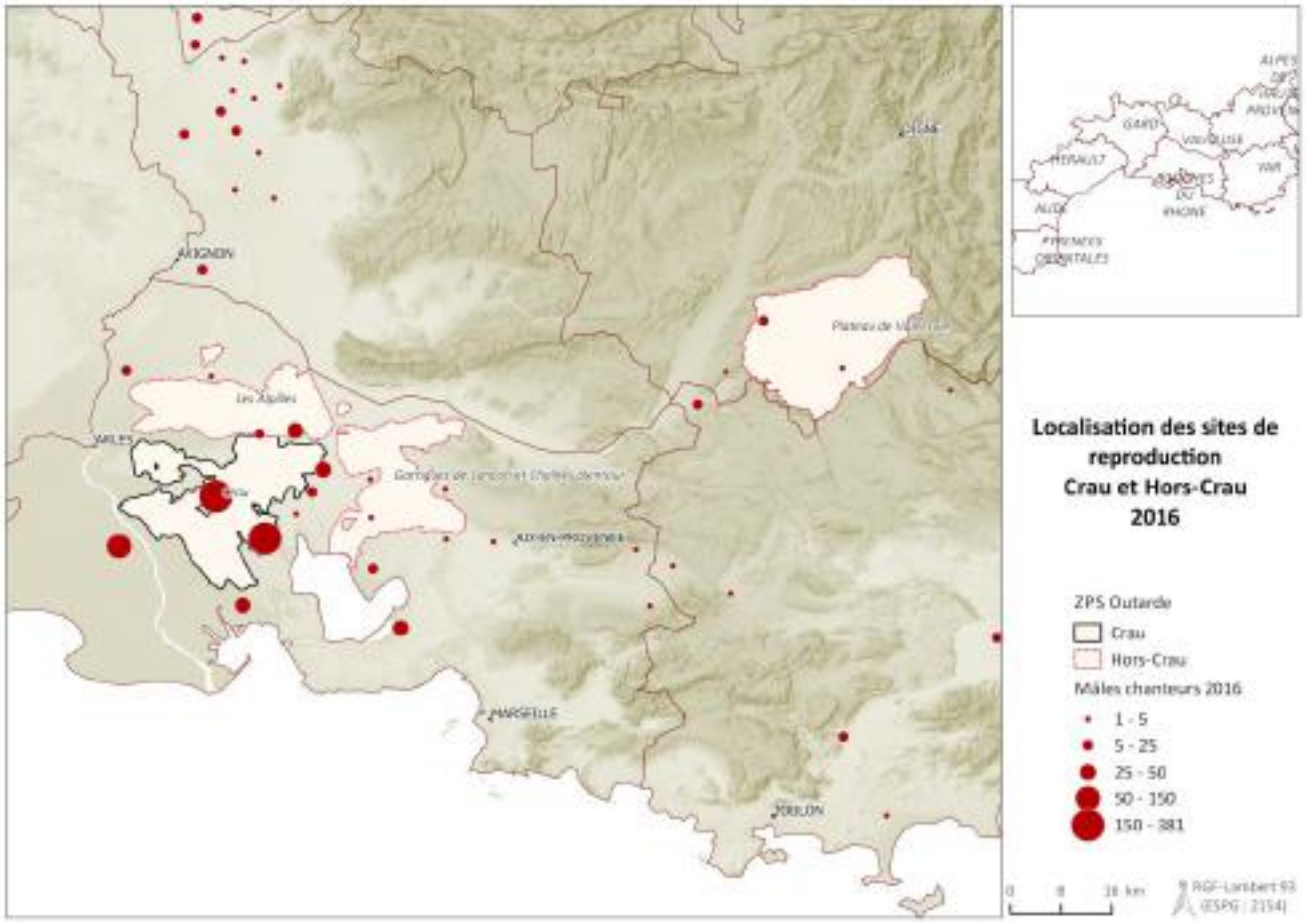

Figure 24 : Localisation des sites de reproduction de l'Outarde canepetière dans les Bouches-du-Rhône, en Crau et hors Crau en 2016 (source : CEN PACA).

Occitanie

L'espèce n'a pas été contactée dans l'Aveyron lors des dernières enquêtes et n'est donc présente que sur le territoire de l'ancienne région du Languedoc-Roussillon.

Les résultats de l'enquête nationale réalisée dans l'ex-Languedoc-Roussillon en 2016 révèlent un effectif compris entre 1 144 et 1 191 mâles chanteurs, soit une diminution de 7 % depuis l'enquête de 2012. La réduction la plus marquée, diminution de 15 % du nombre de mâles chanteurs, est enregistrée sur les Costières nîmoises (Gard). Cette diminution est directement liée à la construction du contournement ferroviaire Nîmes-Montpellier qui a diminué l'habitat disponible aux outardes (Devoucoux, 2017).

L'Hérault enregistre également une diminution de ses effectifs (-3%). L'arrachage des vignes pouvait, jusqu'à encore très récemment, fournir une conjoncture favorable mais laisse planer un doute important quant à l'avenir et à la pérennité de nombreux sites de reproduction. En effet, l'augmentation des cultures céréalières au détriment des friches pourrait expliquer la diminution d'effectifs constatée sur les coteaux montpelliérains et d'une partie du Sommiérois mais il est difficile de discerner les nombreux facteurs confondants impliqués dans l'état actuel des populations héraultaises.

Néanmoins, la tendance des populations à la progression vers l'Aude et les Pyrénées-Orientales, pressentie en 2004 est désormais confirmée et dans une bonne dynamique entre 2012 et 2016. Dans l'Aude, le total de mâles chanteurs s'élève à 44 individus répartis sur 4 sites différents. Cet effectif représente la seconde valeur à la hausse pour la région, notamment par la dynamique enregistrée sur la plaine d'Ouveillan qui héberge le noyau le plus important (15-16 individus). Pour les Pyrénées-Orientales, la plaine de Perpignan abriterait quant à elle de 36 à 39 mâles chanteurs en 2016, contre 9 à 14 recensés lors de la précédente enquête en 2012. Ce contexte représente la plus forte progression des effectifs pour le Languedoc-Roussillon.

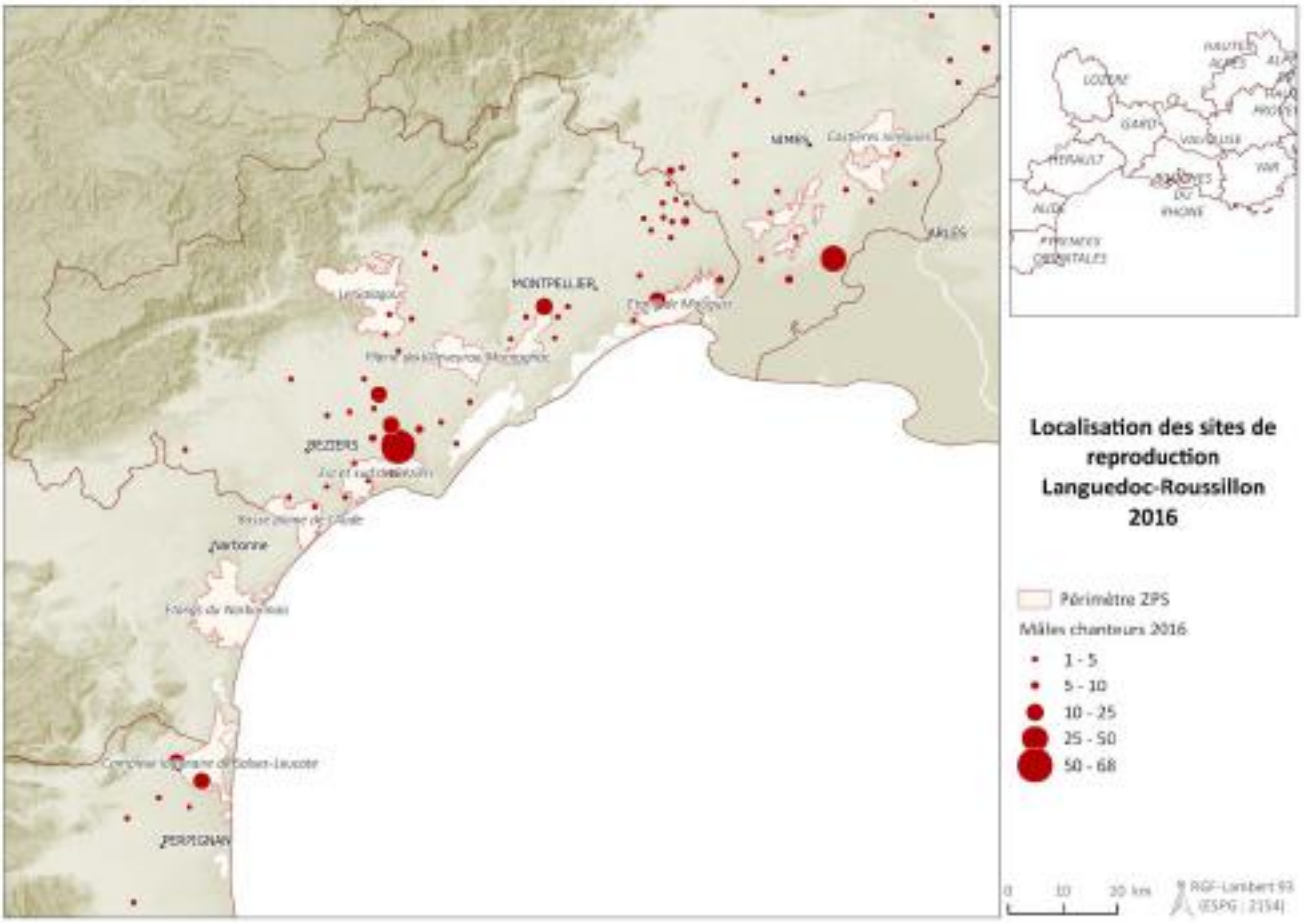

Figure 25 : Localisation des sites de reproduction de l'Outarde canepetière en Occitanie en 2016 (Meridionalis, 2017, points centrés sur la commune)

Auvergne-Rhône-Alpes

L'Outarde canepetière a été recensée dans la Drôme. Un effectif de 16 mâles chanteurs a été dénombré lors de l'enquête 2016, contre 7 mâles en 2008 et 2012. Un mâle était situé sur le site historique de l'aérodrome de Pierrelatte et les 15 autres sur 3 communes viticoles du sud du département.
Dans le Rhône, une reproduction a été confirmée en 2011 et des observations ponctuelles ont été réalisées sur l'aéroport de Lyon Saint-Exupéry (Christophe d'Adamo, com.pers.). Dans les autres départements, malgré quelques observations ponctuelles dans l'Ain, la Loire et l'Isère, l'espèce ne niche plus.

Grand-Est

L'Outarde canepetière peut être considérée comme éteinte dans la région Grand-Est, bien que l'espèce fût encore contactée en 2012 dans l'enceinte du camp militaire de Mourmelon-le-Grand (51). Les observations sur ce site attestent la présence d'au moins deux mâles, tandis qu'un mâle et une femelle y avaient été observés l'année précédente. Bien qu'aucune preuve de reproduction n'ait pu être apportée, cette zone du camp militaire figure parmi les derniers vestiges de savarts (steppe maintenue initialement par un pâturage extensif ovin). En 2016, les prospections n'ont pas permis de détecter un seul individu.
Dans cette région, l'espèce a disparu du site historique du camp de Marigny, conséquence probable de l'utilisation de ce terrain comme lieu de festivités (« rave-parties » de 2001, 2003 et 2005).

Ile-de-France

Région où l'espèce était qualifiée de commune aux 19e et première moitié du 20e siècles, l'outarde y est aujourd'hui éteinte. La dernière donnée certaine de reproduction concerne un mâle chanteur et un nid découvert en 2005 dans le canton d'Etampes-Méréville (Jolivet, 2007). En 2008 et 2009, un mâle a été observé, mais aucune preuve de nidification relevée. En 2010, il n'y a eu aucune observation (information fournie par NaturEssonne).

Centre-Val-de-Loire

L'effectif de mâles chanteurs s'élève à 35 individus en 2016, contre 42 en 2012. La quasi-totalité des mâles chanteurs ont été recensés sur deux ZPS : 7 individus dans la ZPS de Chabris – la Chapelle-Montmartin (Indre et Loir-et-Cher) et 25 dans la ZPS de la Champeigne-Tourangelle ainsi que 3 individus contactés hors ZPS dans le Richelais (limite Vienne / Indre-et-Loire). Une population relictuelle était encore contactée dans la Sologne viticole (Loir-et-Cher) avec 2 individus recensés en 2012, mais ayant disparu en 2016. A noter la disparition de l'espèce dans le canton de Châtillon sur Indre (Indre), où 2 à 3 mâles chanteurs étaient encore présents en 2008.

Pays de la Loire

Le recensement de 2012 confirme le statut du Maine-et-Loire qui devient l'unique département de cette région abritant la dernière population reproductrice d'Outarde canepetière, en particulier sur le site de Montreuil-Bellay (ZPS « Champagne de Méron »), où l'espèce se maintient avec 23 mâles chanteurs recensés en 2012 (Guillou et *al*. 2013), confirmé en 2016 avec 22 mâles, ce qui montre un certain dynamisme de cette population sur un site comptant une forte proportion de jachères agricoles à couvert herbacé. En Vendée, l'espèce a disparu de son dernier bastion depuis l'enquête de 2008 (Guégnard & Sudraud 2012).

Nouvelle-Aquitaine

S'agissant des marges sud-est du noyau de population atlantique, un mâle accompagné d'une femelle subsistait en 2009 et 2011 dans le département de la Dordogne, dans les plaines du Verteillacois, en limite avec le département de la Charente. Pour autant, l'espèce n'a pas été contactée lors des dernières enquêtes, ce qui suggère une possible disparition dans ce département. L'ancienne région Poitou-Charentes abrite donc à présent l'ensemble des effectifs de Nouvelle-Aquitaine.

Les résultats du recensement de 2016 (256 mâles localisés) se révèlent conformes aux précédentes enquêtes de 2012 et 2008 avec un écart moyen de 6 mâles. La disparition, au niveau régional, des petits noyaux de populations qui subsistaient en 2004 et en 2008 en Poitou-Charentes, s'est poursuivie : en 2016, près de 80% des outardes du Poitou-Charentes sont localisées dans les ZPS. Ainsi, il est probable que cette stabilité résulte de deux phénomènes opposés : une réduction des populations suite à la disparition brutale du gel PAC en 2007-2008, en particulier en dehors des ZPS, et une augmentation due à l'effet bénéfique des MAE dans les ZPS. Les données de dénombrements post-nuptiaux confirment, pour terminer, la stabilité globale des effectifs de mâles, mais révèle toutefois un sex-ratio dangereusement biaisé vers les mâles, et donc un fort déficit de femelles (et de jeunes).

Cette stabilité apparente, entre 2012 et 2016, masque toutefois des disparités à l'échelle des départements : en Charente, le nombre de mâles chanteurs a reculé de 43 (2012) à 28 individus (2016) ; en Charente-Maritime, l'effectif de mâles chanteurs s'est réduit de 28,3% entre 2012 et 2016. Dans une moindre mesure, après une légère augmentation numérique en Deux-Sèvres, le département enregistre une perte de 16 mâles entre 2012 et 2016, potentiellement compensée par une augmentation en Vienne du nombre de mâles qui retrouve en 2016 des effectifs analogues à ceux enregistrés lors de l'enquête de 2000.

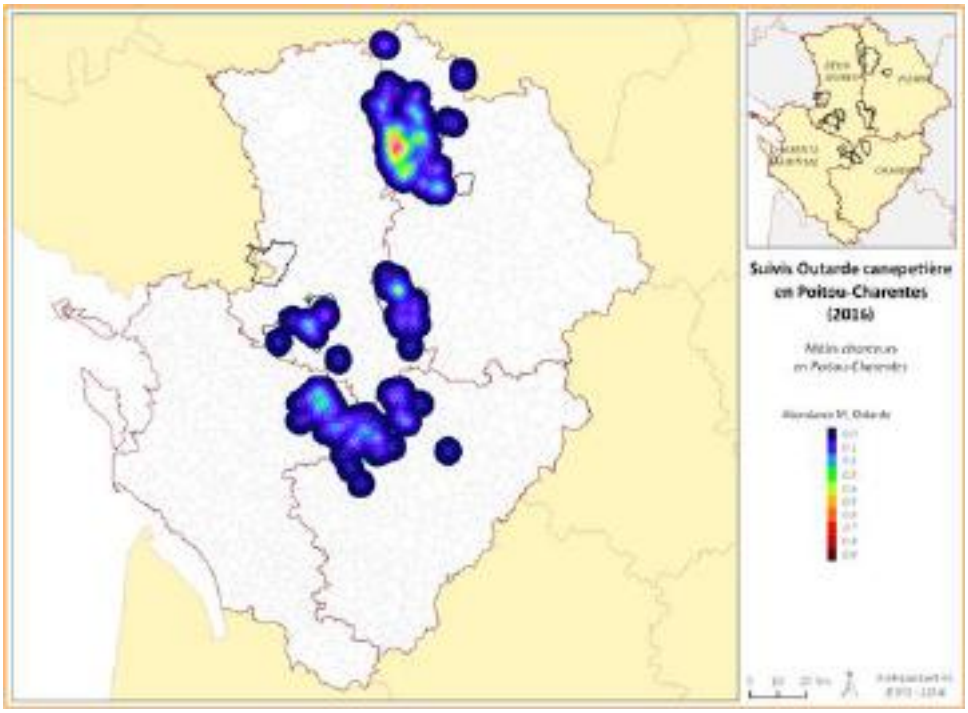

Figure 26 : Localisation des populations d'Outarde canepetière (abondance) en Poitou-Charentes.

d. AU NIVEAU REGIONAL EN HIVERNAGE

En Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Crau)

Un dénombrement a été conduit en janvier 2016, simultanément au comptage réalisé en Languedoc-Roussillon. Couvrant une surface de 15 000 ha, cette opération a permis d'estimer l'effectif hivernant dans une fourchette comprise entre 1518 et 2173 oiseaux. Compte tenu des incertitudes sur les effectifs dénombrés, liées à la difficulté de ce type de dénombrement, il convient de rester prudent sur l'interprétation des chiffres. Toutefois, après avoir enregistré une progression notable des effectifs hivernants, la Crau accueille en janvier 2016 un nombre d'individus proche des recensements de janvier 2008, ce qui suggère un léger recul du nombre d'outardes.

Tableau 3 : Evolution des effectifs d'outardes en hivernage en Crau de 1994 à 2016 (source : CEEP)

Hiver	1994-1995	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2003-2004	2007-2008	2011-2012	2015-2016
Total	1545	1636	1045	973	1481-1663	1551-1977	1737-1824	1639-2055	2139-2366	1518-2173

Un suivi par radio-tracking réalisé entre 1998 et 2000 a montré que la population hivernante d'outardes en Crau est composée principalement de la population locale (45% des oiseaux équipés), d'une partie au moins de la population reproductrice du département voisin du Gard (26%), et également d'oiseaux provenant de sites des Bouches-du-Rhône (8%).
Une partie importante des outardes hivernantes (environ 20%) reste d'origine indéterminée et ne concernerait a priori pas les outardes des régions de grandes cultures du Centre Ouest de la France.
Ces résultats soulignent l'importance de la Crau comme site d'hivernage majeur de l'outarde en France, non seulement au niveau local mais pour une grande partie de la population méditerranéenne.
Les outardes hivernantes se concentrent dans des secteurs caractérisés par une mosaïque de steppe et de cultures. Bien que les outardes passent une grande partie de leur temps sur les grandes parcelles de steppe qui leur offrent une plus grande sécurité, les herbes de printemps (cultures annuelles de vesce-avoine, luzerne et sainfoin), les prairies de fauche et les jeunes colzas fournissent des sites d'alimentation privilégiés.

En Provence-Alpes-Côte-d'Azur (hors Crau)

Quelques dizaines d'outardes hivernantes sont régulièrement observées sur des terrains d'aviation : la Fare, Aix-les-Milles (Bouches-du-Rhône), Cuers, Vinon (Var), Orange, Avignon (Vaucluse), ainsi que sur le plateau de Valensole (Alpes de Haute Provence). A Valensole et Vinon, seuls des mâles sont présents en hiver (Tardieu com.pers.)

En Languedoc-Roussillon

Le suivi et le recensement des outardes en période hivernale ont été mis en place dans le cadre de la déclinaison régionale du premier plan d'action national en 2003 (Meridionalis 2004). Auparavant, un seul site était connu depuis les années 1980 (Basse Plaine du Vidourle, Gard-Hérault). Les autres sites d'hivernage (Béziers, aéroport de Montpellier, Vistrenque, Costières) n'étaient pas suivis de façon systématique. Les suivis annuels ont débuté pendant l'hiver 2003-2004.
Les connaissances disponibles depuis 2001, auxquelles s'additionnent les comptages de janvier 2004 (simultané avec la Crau), puis les dénombrements coordonnés annuellement des effectifs hivernants jusqu'en janvier 2016 (comptage également coordonné avec PACA), permettent de présenter les évolutions d'effectifs d'outardes hivernantes en Languedoc-Roussillon (cf. tableau 4).

Tableau 4 : Evolution des effectifs d'outardes en hivernage dans le Languedoc-Roussillon, dénombrements de janvier de 2001 à 2016 (source : COGard, Biotope, LPO 34, LPO Aude, GOR, FDC 34)

Hiver	2001	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2016
Costières Nord (30)	45-50	201-221	313-317	275-400	385-589	184	310-520	629	942	586-694
Costières Sud (30)	40	91	92-110	130	134-191	15-17	134-170	242	341	378-453
Plaine de Pujaut (30)	2	3-4	10-11	13-21	29-32	29-32	27	8	14	14
Aimargues (30)									97	34
Beaucaire (30)										17
Basse Plaine du Vidourle (30 et 34)	200-210	192	194	235	115-176	268	195-276	128	114-118	35
Aéroport de Montpellier (34)	25	38	40	85	16 ?	45	58	65	187-193	194
Vaunage (30)							2	0		
Aéroport de Béziers (34)	150-230	245	186	110-115	232-249	244	281	302	262-346	366-346
Sallèles d'Aude (11)						8 ?	11-12	0	0	0
TOTAL	462-557	770-791	835	848-986	911-1253	785-790	1018-1345	1374	1957-2051	1624-1827

Les quatre principaux sites d'hivernage sont par ordre décroissant en 2016 :

- les Costières Nord : 37,5%,
- les Costières Sud /Vistrenque : 24,3%,
- Béziers-Est : 20,9%,
- Aéroport de Montpellier : 11,4%.

Globalement, moyennant les variations liées soit aux dynamiques propres à chacun des sites soit à l'amélioration des connaissances et des suivis entre 2001 et 2016, les populations ont nettement augmenté avec des effectifs multipliés par 3,4 en 16 ans, reposant notamment sur le développement de nouveaux sites d'hivernage et le renforcement de certains secteurs comme les sites aéroportuaires. Ce dernier cas de figure peut néanmoins être à l'origine de situations parfois difficiles au regard des dispositifs de sécurités aériennes, par exemple dans le contexte de l'aéroport de Marseille-Provence à Marignane depuis 2013.

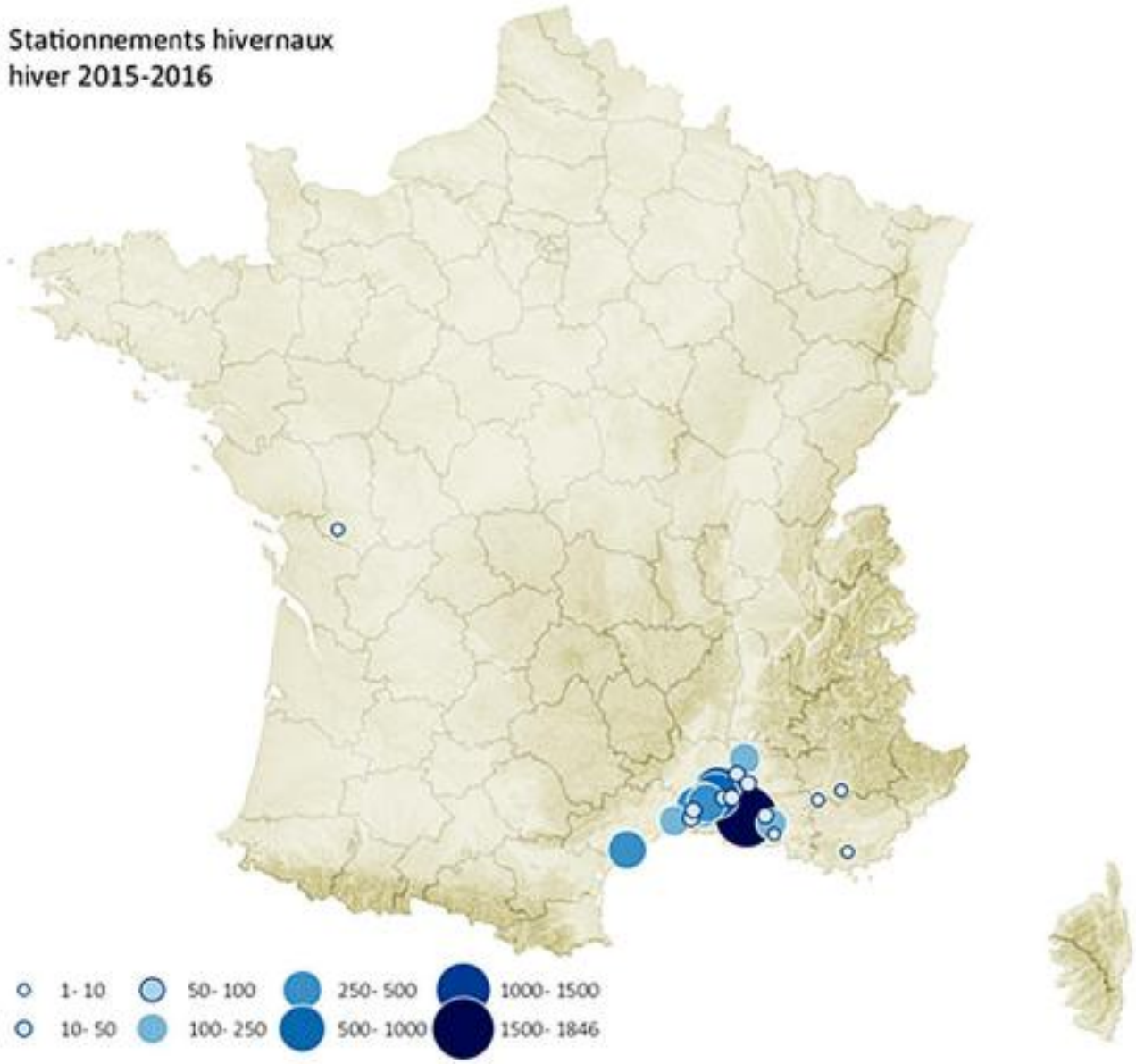

Figure 27 : Localisation des effectifs hivernants en France lors de l'hiver 2015-2016

Le cumul des résultats en Provence et Languedoc-Roussillon permet d'estimer le nombre d'Outardes canepetières hivernant dans les régions méditerranéennes françaises en janvier 2016 à 3 142 - 4 000 oiseaux. Le nombre de mâles chanteurs recensés au printemps 2016 est, lui, compris entre 2100 et 2149. Entre 2011 et 2014, le sex-ratio moyen constaté sur la ZPS des Costières est de 0,37 (Devoucoux 2014), ce qui correspond peu ou prou à un mâle pour deux « type-femelle » qui est le ratio type d'une population d'outarde stable.
Compte tenu du nombre de mâles dénombrés au printemps et de ce ratio, la population hivernante devait plutôt être de l'ordre de 6000 individus. Elle semble donc très probablement sous-estimée lors des comptages.

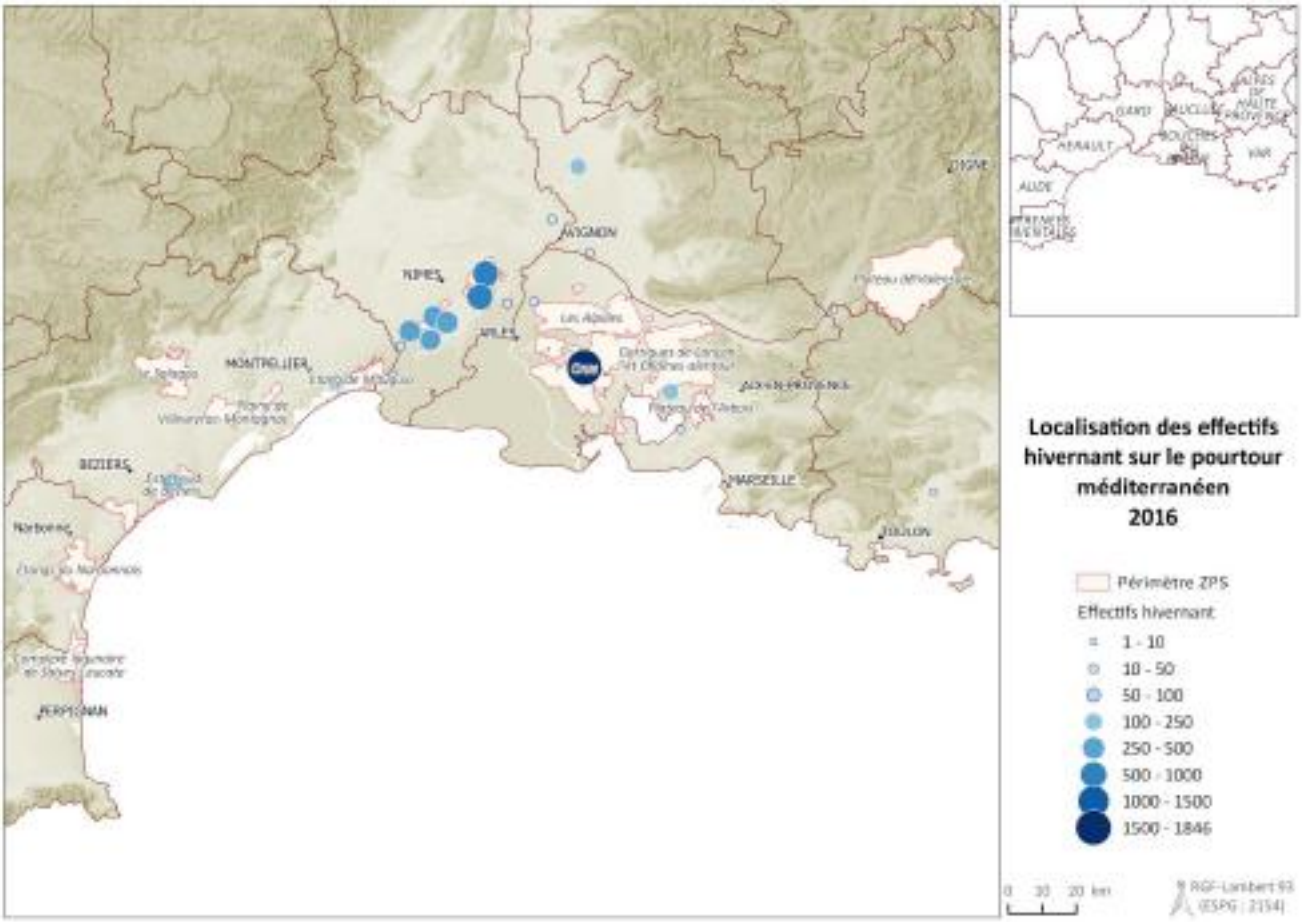

Figure 28 : Localisation des effectifs hivernants sur le pourtour méditerranéen lors de l'hiver 2015-2016

II. ÉTAT DE CONSERVATION DE L'OUTARDE CANEPETIERE

A. Recensement des actions déjà conduites pour la conservation de l'espèce

Les actions de conservation en faveur de l'espèce, les connaissances et les résultats qui en ont découlé ont été répertoriés et synthétisés dans un ouvrage de synthèse paru en 2006 (Leitao et *al*. 2006) et coordonné par la SPEA, partenaire de BirdLife au Portugal.
En France, deux programmes LIFE Nature ont bénéficié à l'Outarde canepetière : le « programme expérimental de conservation de l'outarde et de la faune associée en France (1997-2001) » et le « programme de renforcement des populations migratrices (2004-2009) ». Ces deux programmes ont permis de tester des mesures de conservation et d'accroître les connaissances scientifiques sur l'espèce. Le bilan technique du premier plan national de restauration (2002-2006) présente les actions conduites et leurs résultats pour la conservation de l'Outarde canepetière.
Le bilan et l'évaluation du second plan national d'action sont accessibles au lien suivant :
https://outardecanepetiere.fr
Une plaquette de bilan est également téléchargeable et résume les enjeux et actions mises en œuvre lors de ce second PNA. Le tableau 5 ci-dessous liste les actions du précédent PNA.

Tableau 5 : Liste des 22 actions du second PNA outarde

Amélioration des connaissances
N°1. Mettre en place un suivi annuel des populations d'outardes sur les ZPS du Centre Ouest
N°2. Mesurer tous les 4 ans l'évolution de la population d'outardes sur tout le territoire français (nombre de mâles chanteurs et nombre d'hivernants)
N°3. Préciser le statut de conservation des populations dans les sites rhônalpins et provençaux hors Crau
N°4. Définir et lancer une étude de la dynamique des populations d'outardes, de l'utilisation de l'espace et des échanges entre sites
Actions de communication
N°5. Veiller à la prise en compte des enjeux de conservation de l'outarde dans les études et procédures à l'amont des décisions de principe de réalisation d'un projet d'aménagement
N°6. Mettre en œuvre des mesures d'évitement, de réduction pour éviter de devoir compenser les impacts des projets
N°7. Veiller à la prise en compte de l'Outarde canepetière dans le programme de développement rural 2013-2019
N°8. Porter à connaissance le plan national d'action
N°9. Elaborer un plan de communication auprès de la profession agricole
N°10. Informer les habitants des ZPS Outarde sur le plan et les actions prévues
N°11. Consolider le réseau des acteurs de la conservation de l'outarde en France et en Europe
Actions de conservation
N°12 Renforcer la contractualisation des mesures de gestion des habitats avec les agriculteurs et les autres acteurs concernés
N°13. Maintenir les milieux agro-pastoraux en Crau
N°14. Soutenir des mesures de gestion des espaces enherbés sur les terrains d'aviation
N°15. Renforcer l'opérationnalité du réseau de ZPS en tenant compte des populations hors ZPS
N°16. Terminer l'élaboration des documents d'objectifs de toutes les ZPS pour lesquels l'outarde est citée et les mettre en œuvre
N°17. Gestion favorable des sites de rassemblements postnuptiaux et d'hivernage des outardes
N°18. Sécuriser une gestion foncière adéquate et pérenne
N°19. Réduire les destructions directes lors des fauches de prairie (principalement luzernières)
N°20. Obtenir la neutralisation des lignes électriques moyenne et haute tension, voire très haute tension dans les ZPS
N°21. Evaluer l'importance du braconnage sur certains sites de reproduction ou de rassemblements
N°22. Poursuivre le renforcement des populations migratrices

Les éléments de bilan de ces actions qui sont en lien avec les nouvelles fiches actions figurent dans la rubrique « acquis des programmes précédents ».

B. Évaluation des coûts des actions de conservation de l'outarde

Le coût des actions de protection de l'outarde a été en partie évalué dans les bilans techniques des deux premiers plans nationaux d'action.

- L'animation du plan correspond à un montant total de 188 000€, incluant le pilotage de certaines actions du PNA.
- La mise en œuvre des actions du second PNA est évalué à 1,33 millions d'euros, soit entre 200 000 € et 280 000 € par an, se répartissant entre différents financeurs publics.
- Le coût d'une enquête nationale outarde est d'environ 250 000 €.
- Le fonctionnement annuel du Centre d'Élevage est estimé à 130 000 € / an.
- A cela s'ajoute l'animation des MAE, assurée majoritairement sur le budget Natura 2000 qui s'élève, en Poitou-Charentes, à environ 150 000 € par an (en moyenne).
- Les aides directes allouées aux agriculteurs pour la mise en place de MAE, avec retard de fauche adapté à la reproduction de l'outarde canepetière, s'élèvent en 2018 à environ 3 millions d'euros par an en Poitou-Charentes.

Le total estimé sur l'ensemble du territoire et sur la durée (2011-2018) du second PNA est de 8 millions d'euros.

Ce montant n'inclut pas :

- l'animation Natura 2000 sur les ZPS désignées pour l'espèce
- le montant des mesures compensatoires des projets d'aménagement du territoire
- le temps passé par les personnels (DREAL, DDT, DRAAF, Ministère, Collectivités, OFB) dans le cadre de leurs missions
- le temps passé par les experts scientifiques à répondre aux différentes sollicitations du réseau.

En volume, la majeure partie des financements proviennent de :

- Natura 2000 (rédaction/animation des DocOb des ZPS, suivis outarde…) grâce notamment à une bonne mobilisation des DREAL Nouvelle-Aquitaine, Centre Val-de-Loire et Occitanie;
- la PAC (Etat et fond européens FEADER) pour le financement des mesures agro-environnementales.

C. Évaluation de l'état des populations

La méthode utilisée pour évaluer l'état de conservation de l'Outarde est celle développée par le Muséum National d'Histoire Naturelle. Cette méthode est détaillée dans le guide méthodologique accessible au lien suivant : http://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/evaluation

Cette évaluation, par région biogéographique, permet de disposer d'un état de conservation de référence pour l'année 2016.
L'outarde est depuis les années 2000 considérée comme éteinte du domaine Continental, bien que quelques individus soient observés sporadiquement. Elle reste présente dans deux domaines biogéographiques :

- Domaine Atlantique : accueille 12% de l'effectif nicheur français. Cette population est migratrice et hiverne, au vu des données disponibles, en Espagne et au Portugal. Lors des hivers cléments, quelques individus peuvent hiverner le long de la façade atlantique en France.
- Domaine Méditerranéen : accueille 88 % de l'effectif français d'outardes. Cette population est sédentaire au vu des données disponibles.

L'aire de répartition

La notion d'aire de référence "favorable" se réfère à l'aire de répartition qui est estimée suffisante pour que l'espèce soit viable (l'aire de référence n'est donc pas la plus importante connue). L'aire de répartition figurant dans le 1er atlas des oiseaux nicheurs de France de YEATMAN (1976) peut constituer l'aire de référence. L'aire de répartition de référence devra donc abriter des sous populations viables connectées entre elles.

L'effectif

L'effectif de référence favorable est celui pour lequel la population est considérée comme viable. Cet effectif est exprimé en mâles chanteurs. Des données historiques précises proviennent des enquêtes nationales (1995/1996, 2000, 2004, 2008, 2012 et 2016). Elles sont fournies en comparaison des résultats de l'enquête de 1980 (cf. tableau 6). L'effectif de référence favorable doit être envisagé pour chaque noyau de population afin d'écarter les risques de restreindre l'aire de répartition favorable. Il doit donc aussi être décrit en termes de densité. Dans la région Centre Ouest, les noyaux de population regroupent en général les individus situés sur une ZPS et ceux qui gravitent aux abords immédiats de celle-ci. Quelques noyaux de populations comprenant un très petit nombre d'individus se trouvent cependant assez éloignés des ZPS. La taille minimale d'un noyau de population doit permettre à celui-ci de survivre sur le long terme avec 90% de chances et ce, en l'absence d'intervention. L'effectif pour une métapopulation viable a été estimé à 4000 individus pour le Grand Tétras, oiseau polygame fonctionnant en lek (Ricklefs & Miller 2000). En ce qui concerne l'Outarde, un effectif objectif à moyen terme serait d'atteindre 750 mâles chanteurs pour la métapopulation du Centre-Ouest de la France, soit une densité de 3 mâles aux 1000 ha avec un effectif minimal par noyau de population au moins égal à 60 individus (Bretagnolle, comme pers.).

Tableau 6 : Evolution des effectifs de mâles chanteurs d'Outarde canepetière en France par domaine biogéographique sur la période 1980 – 2008

Domaine biogéographique	1980	1995/96	2000	2004	2008	2012	2016	Evolution 1980 - 2016
Atlantique	6400	580-684	488–492	346-362	336	333	313	Le déclin massif se stabilise à un seuil très bas
Méditerranéen	400	692 - 722	836 – 842	1221 – 1232	1411-1460	2242-2316	2116-2165	La forte augmentation est stoppée
Continental	400	13-19	0 – 2	1 – 2	1	0-3	0	Eteinte
Total national	7 200	1 285-1 425	1 324-1 336	1 568-1 596	1 748-1 797	2 578-2 652	2 429-2 478	

Le tableau 7 présente de façon synthétique l'état de conservation des effectifs et de l'aire de répartition de l'Outarde canepetière en France par rapport à une situation de référence 1976 / 1980.

Tableau 7 : Evaluation de l'état de conservation (effectifs et aire de répartition) de l'Outarde en France en 2016

Domaine	Général	Région ou département	Statut
Domaine Continental **Populations migratrices**	Disparition totale de l'espèce	**Grand-Est** Aube Marne Haute Marne Ardennes Bas Rhin Haut Rhin	**Extinction <30 ans** Extinction <30 ans Extinction <30 ans Extinction <30 ans Extinction <30 ans Extinction >30 ans Extinction >30 ans
		Bourgogne-Franche-Comté Nièvre Saône et Loire Franche-Comté	**Extinction < 30 ans** Extinction <30 ans Extinction >30 ans Extinction > 30 ans
		Auvergne - Rhône-Alpes Rhône Ain Loire Haute-Loire Puy de Dôme Allier	 Réapparition récente Extinction < 30 ans Extinction >30 ans Extinction >30 ans Extinction < 30 ans Extinction >30 ans
		Occitanie Lozère Aveyron	 Extinction < 30 ans Extinction < 30 ans
Domaine Atlantique **Populations migratrices**	Contraction de l'aire de répartition > 80%	**Nouvelle - Aquitaine** Dordogne Vienne Deux Sèvres Charente Charente-Maritime	**Contraction et morcellement** Extinction < 30 ans Contraction (effectif ~ stable) Contraction et morcellement Déclin Déclin
		Ile de France Seine et Marne Essonne	**Extinction < 30 ans** Extinction<30 ans Extinction<30 ans
		Hauts de France (Picardie)	**Extinction < 30 ans**
		Centre Val-de-Loire Eure et Loir Loir et Cher Loiret Indre et Loire Indre Cher	**Quasi disparition** Extinction<30 ans Extinction<30 ans Extinction<30 ans Stabilité Quasi disparition Extinction<30 ans
		Pays de la Loire Vendée Maine et Loire	**Quasi disparition** Extinction<30 ans Stabilité
Domaine Méditerranéen **Populations sédentaires**	Augmentation > 25% depuis 1998 sur les principaux sites mais léger déclin depuis 2012	**Occitanie** Gard Hérault Aude Pyrénées Orientales	**Augmentation stoppée** Augmentation stoppée, déclin quasi-généralisé Augmentation stoppée Augmentation Apparition récente
		Provence Alpes Côte d'Azur Alpes Haute Provence Vaucluse Var Bouches du Rhône - hors Crau - Crau	**Information insuffisante** Stabilité Augmentation Stabilité Léger recul Stabilité
		Auvergne Rhône-Alpes Drôme	Apparition et augmentation

L'habitat de l'espèce

L'habitat actuel de l'outarde en France correspond à des espaces agricoles ouverts dédiés à la polyculture-élevage (mosaïque de végétation : cultures / prairies / jachères) et peu intensifs, en secteur de plaine. L'évolution de ce milieu de vie est totalement liée à celle de la politique agricole commune, en relation avec la qualité des sols, les contraintes locales (disponibilité en eau) et les débouchés régionaux (luzerne pour l'élevage caprin par exemple).

Évolution de l'habitat

Sur le domaine continental, l'habitat favorable à l'outarde n'existe plus car les systèmes de production agricole sont spécialisés en grandes cultures à destination alimentaire ou industrielle. La production de luzerne (plus de 70 000 ha en Champagne-Ardenne) elle-même est destinée à la production industrielle de granulés déshydratés qui nécessite des coupes fréquentes dans les parcelles, les rendant inhospitalières pour l'outarde.
Sur le domaine Atlantique, l'habitat favorable à l'outarde, fondé sur des systèmes de polyculture-élevage, n'existe plus que sur certains sites du Poitou-Charentes. Toutefois, à moyen terme, l'habitat régresse en raison de la disparition des jachères et du développement concomitant des cultures intensives, céréales, agrocarburants.
L'évolution observée sur le domaine continental se répète dans le domaine atlantique, avec un intervalle de 15 ans, et risque de conduire à la disparition de l'habitat favorable à l'outarde.
Sur le domaine méditerranéen, surface et qualité sont suffisantes en Crau. Dans le Languedoc-Roussillon, l'habitat est suffisant mais sa stabilité à moyen terme n'est pas assurée (avenir et gestion des friches herbacées dans un contexte de crise viticole, d'urbanisation croissante et d'aménagements de grandes infrastructures, de parcs éoliens et/ou photovoltaïques).
Dans certains sites méditerranéens agricoles (Vaucluse, Alpes de Haute-Provence), la surface paraît encore insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce
Dans la Drôme, le Var et les Bouches-du-Rhône hors Crau, les données sont insuffisantes pour préciser la situation de l'habitat.

Perspectives

Il s'agit de déterminer si les pressions passées ou actuelles et les menaces compromettent la survie à long terme de l'espèce et/ou le maintien de son habitat.
Sur le domaine Atlantique, les perspectives restent fortement négatives malgré la désignation du réseau de ZPS concernant 90% des outardes. La mise en oeuvre de mesures agro-environnementales a connu des difficultés et est encore insuffisante pour pallier les effets d'une agriculture dont les pratiques continuent de s'intensifier : de moins en moins d'agriculteurs, des parcelles de plus en plus grandes, trop d'intrants, des fauches fréquentes et de plus en plus rapides…. Le développement de méthaniseurs associés à la mise en place de CIVE (Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique) ainsi que les projets de retenus de substitution sont susceptibles d'influencer les futurs choix culturaux des agriculteurs. Les surfaces herbacées sont rares, et seules celles en MAE garantissent aux femelles outardes de mener à bien leur reproduction sans garantie de trouver suffisamment de nourriture pour élever leurs jeunes lorsque ces parcelles sont complètement isolées au milieu de grands ensemble de cultures intensives. Malgré les ZPS, l'aménagement du territoire (infrastructures, urbanisation) ainsi que les aménagements fonciers associés restent des menaces et continuent de réduire et de fragmenter l'habitat des outardes. Par ailleurs, le développement actuel de l'éolien à grande échelle constitue une nouvelle menace (fragmentation de l'habitat, effarouchement, collision...) dont les effets sur les outardes ne sont pas encore connus.
La surface occupée par les outardes continue de diminuer, celles-ci se concentrant dans les zones les plus favorables. La restauration d'habitats favorables à l'outarde (MAE…) à une échelle suffisante pour permettre les connexions entre populations est donc plus que jamais nécessaire pour empêcher l'extinction de la population migratrice.
En Crau, les pressions liées au développement de l'arboriculture intensive ont fortement baissé avec la création puis l'extension de la ZPS, et la création et la gestion de la réserve naturelle. L'avenir de l'élevage n'est pas encore assuré à long terme (difficultés économiques) mais son maintien est une priorité pour les autorités. Les grands aménagements doivent tenir compte des objectifs de la ZPS (40 000 ha) et proposer des mesures de compensation fortes si preuve est faite qu'ils ne peuvent se réaliser ailleurs.

Malgré les compensations ayant permis la restauration d'habitats sur d'anciens vergers (357 ha regagnés sur Cossure) le bilan net est une perte de 900 ha de pelouses sèches en Crau entre entre 2008 et 2016. Cette diminution s'explique par des reconversions agricoles et la mise en place de nouveaux projets d'aménagements. La population d'outardes de Crau devrait rester stable à condition que les surfaces de pelouses sèches se maintiennent.
Dans le Languedoc-Roussillon, l'extension des zones urbanisées et la création d'infrastructures de transport représentent des menaces croissantes malgré la désignation des principaux sites en ZPS (cas de la LGV Nîmes-Montpellier puis du projet Montpellier-Perpignan). D'autres projets d'aménagements (parcs éoliens, photovoltaïques, carrières liées aux travaux de la LGV, projets de gares) menacent également l'avenir de certains noyaux de populations ou sites d'hivernage. Plusieurs projets d'irrigation (bassins de rétention, Via domitia, canal du Bas-Rhône Languedoc, nouvelles terres irrigables dans le Sommiérois…) sont en cours de développement et sont susceptibles de modifier les usages culturaux des sols.
La forte augmentation des effectifs d'outardes depuis 1995 est imputable principalement au développement des friches herbacées (à la suite de l'arrachage des vignes dans le cadre de la politique viticole européenne, aujourd'hui achevé). A cette augmentation succède un léger déclin enregistré sur le domaine méditerranéen entre les enquêtes de 2012 et 2016. A court terme, les pressions liées aux évolutions agricoles et péri-urbaines menacent la pérennité des populations d'outardes.
Dans les autres sites du domaine méditerranéen accueillant des outardes, les données sont insuffisantes.

Résultats de l'évaluation globale

Tableau 8 : Vue générale de l'état de conservation de l'Outarde canepetière par domaine biogéographique.

	Domaine biogéographique		
Paramètre	**Continental**	**Atlantique**	**Méditerranéen**
Aire de répartition	✗	✗	✗
Effectifs	✗	✗	✗
Habitat de l'espèce	✗	✗	✗
	✗	✗	✗ ⇨ ✗
Etat global de conservation	✗	✗	

✗ Favorable, ✗ Défavorable inadéquat, ✗ Défavorable mauvais

L'évaluation globale de l'état de conservation montre que :

- Seule la population d'outardes en Crau présente un état de conservation favorable, notamment grâce à l'existence d'une Réserve Naturelle Nationale, mesure réglementaire de protection forte, combinée à une panoplie de mesures contractuelles (mesures agro-environnementales, acquisitions de terrains à des fins environnementales…). Cet ensemble est renforcé par un travail en profondeur associant les éleveurs et les bergers afin de rendre leur activité pastorale moins fragile d'un point de vue économique. Toutefois, l'avenir de l'élevage extensif en Crau n'est pas assuré à long terme et le grignotage par les aménagements se poursuit. De plus, la moitié des pelouses sèches de la Crau sont situées en dehors de la réserve nationale et sont soumises au risque de reconversion culturale.

- La population d'outardes de l'ex-Languedoc-Roussillon : Gard, Hérault, Aude et Pyrénées-Orientales présentait, jusqu'en 2012, un état de conservation favorable en raison de la présence de friches herbacées dans les territoires viticoles et d'une poursuite de la colonisation des sites périphériques par dispersion. Cette évolution positive de l'habitat, uniquement conjoncturelle car provoquée principalement par l'arrachage des vignes entre 1995 et 2010 dans le cadre de la politique viticole européenne, n'est dorénavant plus d'actualité. La situation est donc fragile et la reprise économique de ce secteur d'activité entraîne la remise en cultures de ces parcelles en friches. En effet, ces départements sont soumis à une forte croissance économique, démographique et au développement périurbain (lotissements, ZA, déviations…) qui entraînent l'urbanisation de nombreux territoires agricoles. Ceux en déprise viticole ou agricole, où se développent de nombreuses friches sont les plus vulnérables au regard de l'extension des agglomérations, de la spéculation foncière et des évolutions agricoles. De plus le développement récent ou à venir des infrastructures de transport (LGV Nîmes-Montpellier, LGV Montpellier-Perpignan, voies rapides…) et d'autres aménagements (parcs éoliens, photovoltaïques…) ont, ou vont impacter certains des principaux sites à outardes de manière directe et indirecte (aménagements fonciers, compensations agricoles avec remises en culture de friches…). Enfin, l'absence de financements dédiés à l'animation des MAE, les règles d'éligibilité des parcelles et des demandeurs ainsi que la diminution des montants d'aides ont conduit à une très faible mise en oeuvre de MAE lors de la PAC 2015-2020. C'est pourquoi l'état de conservation de l'outarde dans le Gard, l'Hérault, l'Aude et les Pyrénées-Orientales est jugé défavorable inadéquat en raison des menaces dont les effets se font déjà sentir.
  En outre, la reconquête spontanée des Grands-Causses (Aveyron-Lozère) est toujours peu probable, même si un petit noyau d'outardes dans le centre-nord Hérault viticole n'est plus qu'à quelques kilomètres à vol d'oiseau du Larzac héraultais.
- **Les populations migratrices des plaines cultivées des domaines atlantique et continental sont dans un état de conservation défavorable mauvais**, en dépit des efforts menés depuis la fin des années 1990, tant pour la restauration des habitats de l'espèce que pour le renforcement de ses populations. La politique agricole commune a des objectifs de production mais n'intègre pas encore suffisamment la préservation de l'environnement, malgré des dispositions en sa faveur (écoconditionnalité et mesures agro-environnementales). Les inquiétudes sont de plusieurs ordres :
  - Depuis la suppression des 10% de jachères obligatoire à l'automne 2007, les milieux herbacés ont encore régressé dans les plaines céréalières. La réglementation des 5% de Surface d'Intérêt Écologique (SIE) peut localement conduire au maintien de certaines jachères mais elles sont rarement bien situées pour l'outarde (proximité de bâtiment ou de zones boisées) et lorsqu'elles le sont, les modalités d'entretien (période d'interdiction de broyage de seulement 40 jours) peuvent les transformer en piège pour les femelles outardes qui auraient choisi d'y nicher.
  - Seules les mesures agro-environnementales fournissent actuellement aux outardes un habitat favorable à leur reproduction et à leur alimentation. Ce dispositif existe sur les zones outardes depuis le début des années 2000 mais sa pérennité n'est pas assurée puisqu'il est remis en cause à chaque réforme de la PAC et qu'il est également basé sur le volontariat des agriculteurs. Les importants retards de paiements et la faiblesse d'animation du dispositif sur certains sites ont conduit à une diminution des surfaces engagées en mesures agro-environnementales entre 2015 et 2018 sur une majorité des ZPS du Centre-Ouest. Ces mesures sont efficaces, et paradoxalement à première vue, fonctionnent même mieux dans les ZPS les plus céréalières. En effet, dans ces zones, les femelles outardes ont plus de chances de nicher dans une parcelle bénéficiant d'un retard de fauche puisque les surfaces herbacées, hors MAE, sont réduites. C'est moins le cas dans les ZPS où l'élevage est encore bien présent et où l'hypothèse la plus probable est que les femelles paient un lourd tribut lors des fauches. Malheureusement, les ZPS où le taux de surfaces herbacées est faible, n'offrent que peu d'insectes, pourtant indispensables à l'alimentation des poussins; aussi la productivité des femelles reste faible.
  - La diminution du nombre d'exploitants agricoles avec comme corollaire l'agrandissement des exploitations et des parcelles culturales a pour conséquence une baisse de l'hétérogénéité de la mosaïque agricole et réduit encore davantage les ressources alimentaires en insectes.

- Pour les populations d'outardes de la Drôme, du Var, du Vaucluse, des Alpes de Haute-Provence et des Bouches-du-Rhône hors Crau, l'état de conservation est indéterminé au vu des informations disponibles.

D. Zonages environnementaux concernés par/désignés pour l'Outarde canepetière.

Pour les statuts de protection de chaque zonage, se reporter aux sites dédiés :
https://inpn.mnhn.fr/programme/espaces-proteges/protections-reglementaires
https://inpn.mnhn.fr/programme/natura2000/presentation/objectifs
https://inpn.mnhn.fr/programme/inventaire-znieff/presentation

1. Zones de Protection Speciale designees pour l'Outarde canepetiere

En France, en 2016, l'Outarde canepetière n'est plus présente que sur 15 des 18 Zones de Protection Spéciale (ZPS) de la Directive Oiseaux qui ont été désignées en priorité pour cette espèce (cf. tableaux 9 et 10). Cinq régions administratives sont concernées : Nouvelle-Aquitaine (uniquement l'ex Poitou-Charentes), Centre-Val de Loire, Pays de la Loire, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Occitanie (uniquement l'ex Languedoc-Roussillon).

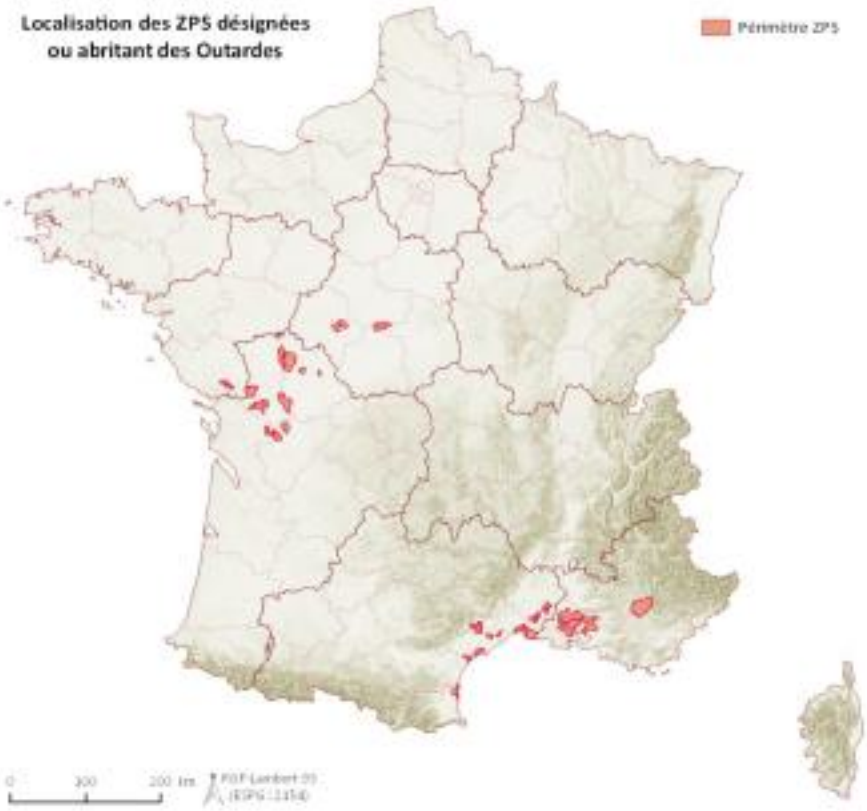

Figure 29 : Localisation des ZPS abritant ou ayant abrité à leur désignation des outardes canepetières.

Tableau 9 : Zones de Protection Spéciale désignées par la France pour la sauvegarde prioritaire de l'Outarde canepetière dans le domaine Atlantique

ZPS	Nb de mâles (2016)	Surface (ha)	Densité de mâles pour 1 000 ha de ZPS				DocOb	Opérateur
			2004	2008	2012	2016		
(86) FR5412018 Plaines du Mirebalais et du Neuvillois	87	37 430 extension à 55 000 ha demandée	1,9	1,7	2,0	2,3	Validé 26 décembre 2011	LPO
(79) FR5412014 Plaine d'Oiron à Thénezay	45	15 580	1,5	2,5	2,9	2,9	Validé 26 décembre 2011	Conseil départemental 79
(37) FR2410022 Champeigne tourangelle	28	13 733	1,5	2,0	1,9	2,0	Validé 18 décembre 2008	Communauté de communes de Loches Sud Touraine
(79+86) FR5412022 Plaine de la Mothe-Saint-Héray/Lezay	27	24 450	1,4	1,1	1,2	1,1	Validé 29 juillet 2013	Conseil départemental 79
(49+86) FR5212006 Champagne de Méron	22	1 356	14,0	17,2	17,3	16,5	Validé 9 décembre 2009	Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine
(17) FR5412024 Plaine de Néré à Bresdon	19	9 261 extension à 17 032 ha demandée	3,2	2,3	2,6	2,1	Validé 28 février 2011	Chambre d'agriculture de Charente- Maritime
(79) FR5412007 Plaine de Niort Sud-Est	15	20 760	1,6	1,6	1,5	0,7	Validé 22 août 2011	Conseil départemental 79
(16) FR5412021 Plaine de Villefagnan	11	9 531	1,7	2,5	1,6	1,2	Validé 29 août 2013	Chambre d'Agriculture de Charente
(16) FR5412023 Plaines de Barbezières à Gourville	11	8 108	2,3	1,9	1,9	1,4	Validé 12 avril 2011	Chambre d'Agriculture de Charente puis LPO depuis octobre 2017
(36+41) FR2410023 Plateau de Chabris/La Chapelle-Montmartin)	7	16 669	0,6	1,1	0,8	0,4	Validé 31 décembre 2009	Groupement BIOTOPE- Indre Nature-Chambre d'agriculture de l'Indre
(79) FR5412013 Plaine de Niort Nord-Ouest	0	17 040	0,1	0,0	0,0	0,0	Validé 9 novembre 2015	Conseil départemental 79
(86) FR5412016 Plateau de Bellefonds	0	2584	0,4	0,0	0,0	0,0	Validé novembre 2016	LPO
(85) FR5212011 Plaine calcaire du sud Vendée	0	6 701	0,7	0,6	0,0	0,0	Validé novembre 2011	Groupement ADASEA Vendée, OFB, FDC et LPO Vendée
Somme	**272**	**180 619**						

On peut noter entre 2004 et 2016 :

- la disparition de l'outarde sur 3 ZPS : Plaine de Niort Nord-Ouest, Plateau de Bellefonds et Plaine calcaire du sud Vendée
- une dynamique stable voire positive sur les ZPS du Nord du domaine Atlantique (37, 49, 86 et Nord 79)
- une dynamique plutôt négative sur les ZPS du Sud du domaine Atlantique (16, 17, Sud 79) et dans l'Indre.

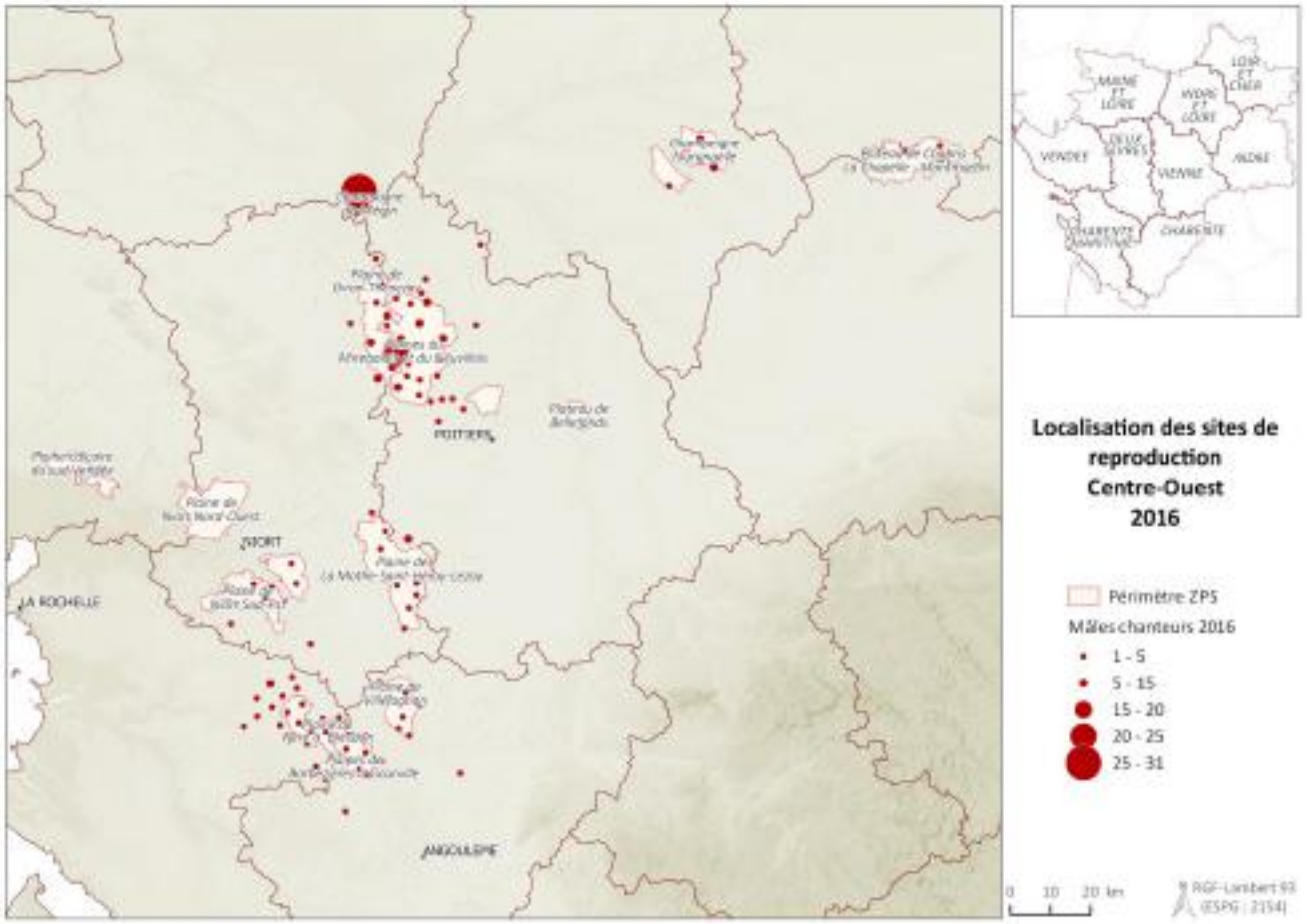

Figure 30 : Localisation des ZPS et des sites de reproduction du Centre-Ouest (2016)

Tableau 10 : Zones de Protection Spéciale désignées par la France pour la sauvegarde prioritaire de l'Outarde canepetière dans le domaine méditerranéen.

ZPS	Nb de mâles (2016)	Surface (ha)	Densité de mâles pour 1 000 ha de ZPS				DocOb	Opérateur
			2004	2008	2012	2016		
(13) FR9310064 Crau sèche	747	39 333	15,9	14,2	19,8	19,0	Validé 7 juin 2017	Commune de Saint-Martin de Crau
(30) FR9112015 Costière Nîmoise	580	13 508	20,5	26,1	50,7	43,0	Validé. 6 octobre 2011	Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole
(34) FR9112022 Est et sud de Béziers	67	6 102	6,6	9,7	11,3	11,0	Validé 13 novembre 2014	Communauté d'Agglomération Hérault Méditerranée (CAHM) & Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée (CABM)
(34) FR9112020 Plaine de Fabrègues-Poussan	16	3 272	4,9	7,9	4,6	4,9	Validé Février 2014	Montpellier Méditerranée Métropole
(04) FR9312012 Plateau de Valensole	5	44 808	0,3	0,1	0,2	0,1	Validé Mars 2006	Parc Naturel Régional du Verdon
Somme	1415	107 023						

Dans le domaine Méditerranéen, l'outarde est plus ou moins régulièrement observée sur 9 autres ZPS non spécifiquement désignées pour l'espèce. Il s'agit des ZPS de la Petite Camargue laguno-marine (FR9112013), de l'étang de Mauguio (FR9112017), du Salagou (FR9112002), , de la plaine de Villeveyrac-Montagnac (FR9112021), de la basse plaine de l'Aude (FR9110108), du complexe lagunaire de Salses-Leucate (FR9112005), des garrigues de Lançon et Chaînes alentour (FR9310069), des Alpilles (FR9312013) et de la Durance (FR9312003). La reproduction y est limitée à quelques individus par site tandis que l'hivernage peut parfois être plus conséquent (notamment sur les ZPS de l'étang de Mauguio et de la Petite Camargue).
La figure 31 présente pour chaque population (Atlantique et Méditerranéenne) l'évolution de la proportion de mâles outardes présents dans les ZPS.

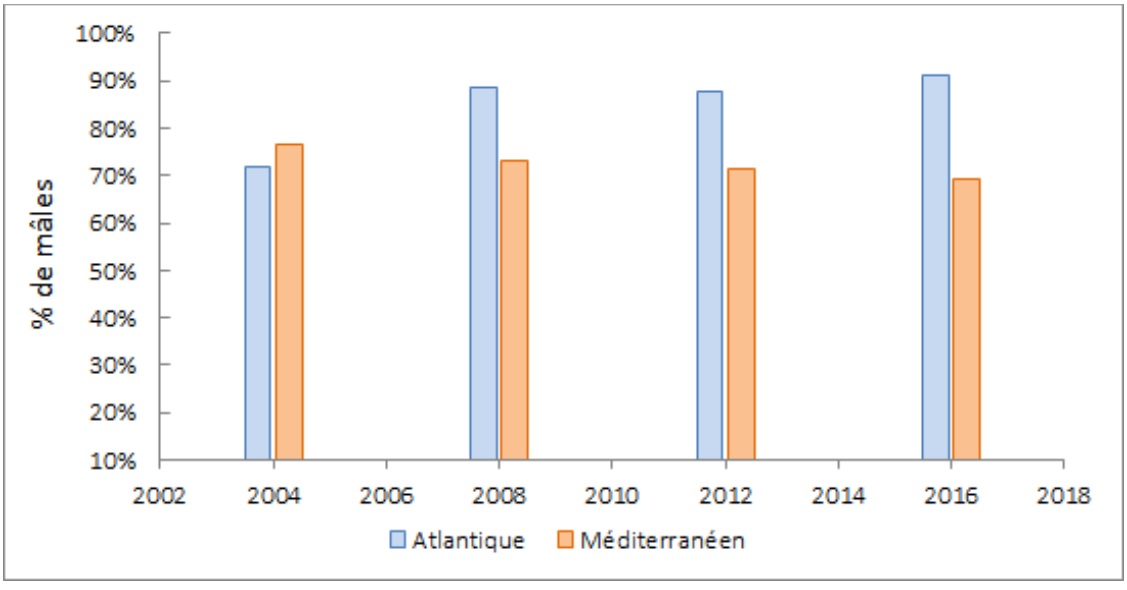

Figure 31 : Evolution du nombre de mâles chanteurs en ZPS pour les domaines Atlantique et Méditerranéens.

Sur le domaine Atlantique, la proportion d'outardes en ZPS a augmenté depuis 2004 et semble aujourd'hui stabilisée autour de 90 %. Cette augmentation traduit principalement la disparition des noyaux périphériques n'ayant pas bénéficié de mesures agro-environnementales. L'essentiel des outardes hors ZPS (10%) est situé sur deux zones bénéficiant de mesures agro-environnementales et faisant l'objet d'une procédure d'extension : une zone attenante à la ZPS des plaines du Mirebalais-Neuvillois (86) et une autre à celle de Néré-Bresdon (17). Le maintien de ces noyaux de population, au travers des MAE mais également des évaluations d'incidences Natura 2000, est essentiel au rétablissement du bon état de conservation de l'espèce.
Sur le domaine Méditerranéen, la proportion d'outarde en ZPS a progressivement diminué entre 2004 et 2016. Cette proportion reste élevée avec environ 70 % des outardes en ZPS. Cette évolution s'explique principalement par la colonisation de nouveaux sites hors ZPS et une absence d'extension des ZPS initiales à l'issue des DOCOB.
Les documents d'objectifs des ZPS désignées prioritairement pour l'Outarde, sont aujourd'hui tous approuvés par arrêté préfectoral (cf. tableaux 9 et 10). Ils intègrent le cas échéant une fiche action dédiée aux extensions nécessaires. La désignation des ZPS est une étape importante pour la conservation de l'outarde, mais n'est pas suffisante en tant que telle. En effet, ces zones sont valorisées par des activités agricoles, pastorales ou viticoles et subissent de manière plus ou moins importante les pressions du développement économique (urbanisation, infrastructures linéaires, éolien). Si la procédure d'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 instituée par le décret du 9 avril 2010 est du domaine réglementaire, ce n'est pas le cas des autres mesures comme les MAE. Leur mise en oeuvre nécessite donc un important travail d'animation.
Les documents d'objectifs doivent donc maintenant être animés de manière à atteindre, dans les meilleurs délais, les objectifs énoncés. Ceci permettra une prise en compte effective des exigences biologiques de l'outarde tout au long de son cycle biologique (reproduction, rassemblement postnuptial et hivernage).

2. AUTRES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX CONCERNANT L'OUTARDE CANEPETIERE

Réserves naturelles

Seule la population d'outardes de la Crau est concernée par une protection réglementaire forte : la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau. Elle accueille en 2016 un effectif d'environ 300 mâles, soit 40% de l'effectif de la Crau, sur 6000 ha de surface favorable.

Toujours en Crau, la réserve naturelle régionale de la Poitevine-Regarde-Venir (créée en 2009 sur la commune de Grans) s'étend sur 221 ha dont 140 ha de pelouses sèches fréquentées par l'outarde en période de reproduction. Le reste du site est composé de prairies de fauche dont une partie est favorable en période internuptiale.

Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)

Au total, l'outarde a déjà été inventoriée sur 156 ZNIEFF (MNHN). Ces données sont consultables sur le site du Ministère en charge de l'Environnement. En Centre-Ouest, certaines populations d'outardes se trouvent dans des ZNIEFF qui sont le plus souvent incluses dans les ZPS. La ZNIEFF de la Plaine de Brioux et de Chef-Boutonne fait en cela figure d'exception. En Occitanie, la plupart des populations d'outardes qui ne sont pas en ZPS sont en ZNIEFF (la présence de 5 mâles chanteurs minimum en fait une espèce déterminante pour la ZNIEFF).

Espaces naturels sensibles (ENS)

En Crau, le département des Bouches du Rhône est propriétaire de 1900 ha de coussouls classés en réserve naturelle.
Le Conseil Départemental des Deux-Sèvres quant à lui est propriétaire de 30 ha sur la ZPS de Niort sud-est, gérés par des agriculteurs dans le cadre de conventions de mise à disposition (dispositif administré par la SAFER).

3. LES CARTOGRAPHIES D'HABITAT DE L'OUTARDE

Les zonages "PNA Outardes" mis en lignes en Occitanie ("Domaines vitaux" d'une part pour les habitats de reproduction, "Zones d'hivernage" d'autre part) sont également des zonages sans portée réglementaire directe. Ils facilitent néanmoins la prise en compte de l'espèce dans les plans et programmes et la mise en oeuvre de mesures compensatoires quand elle est impactée. Ils sont publics et en ligne sous Picto, site internet (DREAL Occitanie).
En conclusion, bien que 90% des outardes du Centre-Ouest et 70 % des outardes du Sud soient situées en ZPS, seule la population d'outardes de la plaine de Crau bénéficie, via la réserve naturelle nationale, d'une protection juridique forte d'une partie de son habitat.

E. Acquisitions foncières gérées favorablement pour l'Outarde canepetière

Les acquisitions foncières sont gérées favorablement de façon permanente, parfois par l'intermédiaire de MAE, quand il ne s'agit pas de mesures compensatoires.
Les acquisitions foncières pouvant profiter à l'Outarde canepetière concernent environ 2 116 ha pour la France entière dont certaines sont situées en ZPS, dans la réserve de la Crau ou dans des espaces naturels sensibles. Le tableau 11 en présente le détail.

Tableau 11 : Acquisitions foncières gérées favorablement pour l'Outarde canepetière en France

Site	Surfaces (ha)	Propriétaire	Année	Cadre de l'acquisition
ZPS Chabris (36 et 41)	31	CEN Centre-Val-de-Loire	1999	Life Outarde
ZPS Mirebalais-Neuvillois (86)	14	LPO	1999	Life Outarde
ZPS Niort-Sud Est (79)	63	CD79	2005 et 2007	Mesures compensatoires aménagement foncier
ZPS Champagne de Méron (49)	5	LPO	1999	Life Outarde
ZPS Centre-Ouest (16, 37, 79 et 86)	172	LISEA => CEN Poitou-Charentes et Centre Val de Loire	2015-2019	Compensation LGV Tours-Bordeaux
Richelais	25	CD 37	2019	Compensation contournement Richelieu
TOTAL Centre-Ouest	**292**			
Plateau de Vendres (34)	1,5	CEN LR		mesures compensatoires au SITOM Littoral (Vendres 34)
Plateau de Bessan (34) dans la ZPS Est et Sud Est de Béziers	37	FRC Occitanie (33 ha) CEN LR (4 ha)		acquisitions subventionnées
Crau (La Poitevine Regarde Venir, 13)	139	CEN PACA	2009-2010	Mesures compensatoires
Crau (Coussoul d'Ase, 13)	60	CEN PACA	2015	Mesures compensatoires
Crau (Cabane Neuve)	85	CD13	2013	Mesures compensatoires
Crau (Cabane Neuve)	39	CEN PACA	2015	Mesures compensatoires
Crau (Couloubris)	349	Conservatoire du Littoral	2018	Dation paiement
Crau (Cossure,13)	357	Caisse des dépôts et consignations	2008	Compensations
Crau (Negriès)	177		2015	(seule acquisition de la Crau qui est située en RN)

Costières (30)	512	CEN LR (71 ha) SNCF Réseau (441 ha)	2013-2017	Compensation LGV contournement Nîmes/Montpellier
Costières (30)	22	CEN LR	2012	Compensation Jonctions TGV Nîmes-Montpellier (RFF puis SNCF Réseaux)
Costières (30)	7	Nîmes Métropole	2018	Compensations "Avenue de la Gare de Manduel"
Costières (30)	15	SNCF Réseau	2018	Compensation Gare de Manduel (TGV Nîmes Montpellier)
Basse plaine Vidourle ; Marsillargue 34)	24	CD 34		Compensation RD161 (CD34)
Total Sud	**1824,5 ha**			

F. Menaces et facteurs limitants

Les menaces pesant sur l'outarde sont présentées dans le tableau 12 pour les domaines biogéographiques atlantique et méditerranéen. Pour le domaine continental, l'intensification de l'agriculture et la fragmentation de son territoire a déjà fait disparaître l'espèce des espaces agricoles.

Tableau 12 : Menaces pesant sur l'outarde et qualification de leur importance par domaine biogéographique (2016)

MENACES	Domaine Atlantique	Domaine Méditerranéen
Intensification de l'agriculture		
– Utilisation de matériel rapide (fauche, ensilage…) qui détruit les femelles, les nids et les jeunes	+++	+
– Diminution des cultures fourragères, des friches, parcours et conversion en cultures arables ou autres	+++	+++
– Utilisation des produits phytosanitaires détruisant l'entomofaune et les plantes adventices	+++	++
– Simplification de l'assolement et agrandissement du parcellaire	+++	+
– Développement de cultures non alimentaires	++	+
Aménagement du territoire		
– Développement d'infrastructures (voies routières, lignes ferroviaires)	+++	+++
– Lignes électriques qui entraînent la mort d'oiseaux adultes (mâles)	+	+
Urbanisation (sur des sites à outardes, réduit la surface disponible)	++	+++
Mitage du territoire (lotissements, ZAE, bâtiments agricoles…)	+++	+++
Développement d'énergies nouvelles		
– Mise en place de parcs éoliens	++	++
– Mise en place d'installations photovoltaïques industrielles	++	+++
Gestion des aérodromes et aéroports		
– Fauche des espaces herbacés sur les terrains d'aviation	non concerné	+++
– Effarouchement des outardes pour la sécurité des transports aériens		++
Chasse		
– Dérangement des rassemblements	+	+
– Tir direct	?	+
Prédation par animaux domestiques	?	?

Légende du tableau 12

+++ : Menace très forte et avérée par des études scientifiques (peut entraîner l'extinction) ;
++ : Menace forte ou très forte à dire d'experts ;
+ : Menace faible (ne conduit pas à l'extinction des populations, mais aggrave la situation lorsqu'elle se combine à d'autres menaces)
? : Menace non renseignée
0 : Pas de menace connue actuellement

1. INTENSIFICATION DE L'AGRICULTURE

De nombreuses études scientifiques ont démontré que les causes principales de régression des oiseaux de plaine (Chamberlain & Crick 1999, Collar et *al.* 1994, O'Connor & Shrubb 1986, Pain & Pienkowski 1997, Siriwardena et *al.* 1998, Tucker & Heath 1994) sont liées à l'intensification des systèmes agricoles et entre autres à l'utilisation massive de pesticides (Potter 1997). Les modifications des pratiques agricoles se sont traduites par la diminution des ressources alimentaires et des sites de nidification qui sont des facteurs limitant pour les oiseaux de plaine (Cunningham et al. 2004). L'Outarde canepetière, loin de faire exception, a vu ses effectifs diminuer de façon drastique dans les plaines cultivées d'Europe.
Dans les ZPS de plaines du Centre-Ouest, l'élevage continue de reculer au profit de la céréaliculture et les parcelles culturales ne cessent de s'agrandir en même temps que le nombre d'agriculteurs diminue. Ces évolutions conduisent à une homogénéisation du paysage et à une baisse inquiétante des ressources trophiques notamment en insectes.
La suppression, en 2007, des 10 % de jachères obligatoires, a eu pour conséquence de réduire encore davantage les surfaces enherbées sur ces ZPS. Selon les ZPS, cette diminution a, depuis, été plus ou moins atténuée par la mise en place de mesures agro-environnementales (Deniaud & Dalloyau 2018).
Dans le domaine méditerranéen, la présence des friches et jachères favorables à l'outarde est liée à l'arrachage viticole subventionné durant 3 décennies. La présence de ces parcelles est progressivement remise en cause par la reprise économique de l'activité viticole dans la région. Le risque est que d'autres débouchés économiques orientent l'usage de ces parcelles (cultures énergétiques, céréales…). Les sécheresses, entraînant le développement de l'irrigation de la vigne, peuvent aussi impacter des habitats à court terme (bassins de rétention) et moyen terme, en permettant le développement d'autres cultures.
En Crau, on constate également la conversion de pelouses sèches destinées au pâturage (anciennes cultures le plus souvent), qui sont valorisées par l'irrigation (production de foin de Crau) ou la plantation d'arbres (pêchers, oliviers).
A l'inverse de l'intensification des cultures, la déprise agricole constitue ou a constitué une menace pour l'Outarde, entraînant à moyen terme la fermeture des milieux. Ce phénomène, observé en particulier sur le dernier site à outardes connu de Champagne-Ardenne. Il se rencontre également en région Centre, en Languedoc-Roussillon et en PACA (Plateau de Canjuers).

2. INFRASTRUCTURES LINEAIRES

Lignes électriques

Les collisions avec les lignes électriques aériennes constituent une cause de mortalité reconnue chez l'outarde. Entre 1995 et 2019, 19 cas ont été recensés sans recherche systématique dans le Centre Ouest. Dans le Gard, sur la ZPS des Costières 3 cas ont été recensés, sans recherche particulière, entre 2011 et 2014. Quatre cas sont connus en Crau, 1 femelle en 2011 et trois cas plus anciens découverts dans le cadre d'une recherche systématique menée sur 5 ans sous 500 km de lignes. Au Portugal, les outardes évitent les secteurs de lignes à haute tension qui perturbent la reproduction (Silva et *al*., 2010). Malgré cela, les collisions entraîneraient, chaque année, une mortalité de 1,5% de la population (Silva et *al*., 2014).
Dans la Drôme, un cas de collision avec un lampadaire a également été documenté en juin 2012 sur la tour de la centrale de Tricastin.

Infrastructures de transport

Les travaux liés aux infrastructures de transport (axes et emprise des travaux) constituent une menace importante pour les populations d'outardes en France (disparition historique de la population de la plaine du Forez concomitante de la création de l'autoroute B71 en 1982 (renommée A72 depuis), de l'A75 sur le Larzac en 2002-2004, de l'A10 et de l'A85 en Centre-Ouest...). Les effets de la construction et de l'exploitation de deux tronçons de ligne à grande vitesse (contournement de Nîmes et Montpellier et LGV Tours-Bordeaux) mis en service en 2017 sur des zones de présence de l'outarde sont actuellement étudiés.
Ces deux lignes ferroviaires ont été construites dans les ZPS désignées pour les oiseaux de plaine, à la fois en domaine Atlantique et en domaine Méditerranéen (cf. figures 32 et 33).

La problématique des oiseaux de plaine a cependant été prise en compte dans les études de définition des projets afin de réduire et de compenser les impacts potentiels dans les ZPS. Des mesures spécifiques ont été mises en place par les gestionnaires d'infrastructures concernées afin de compenser les impacts résiduels.

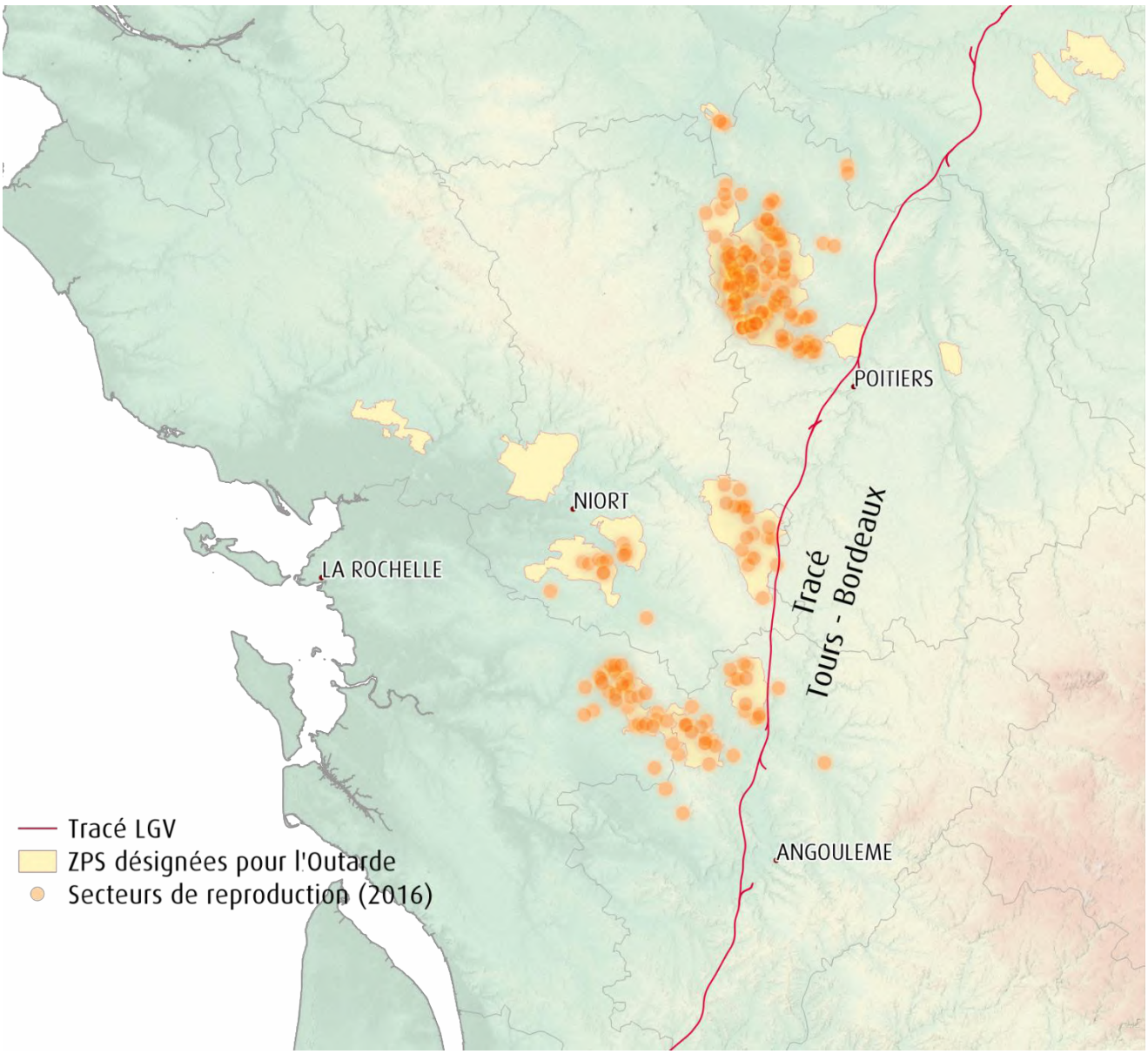

Figure 32 : Tracé de la ligne à grande vitesse Tours-Bordeaux et secteur de présence de l'Outarde en 2016 en Centre-Ouest.

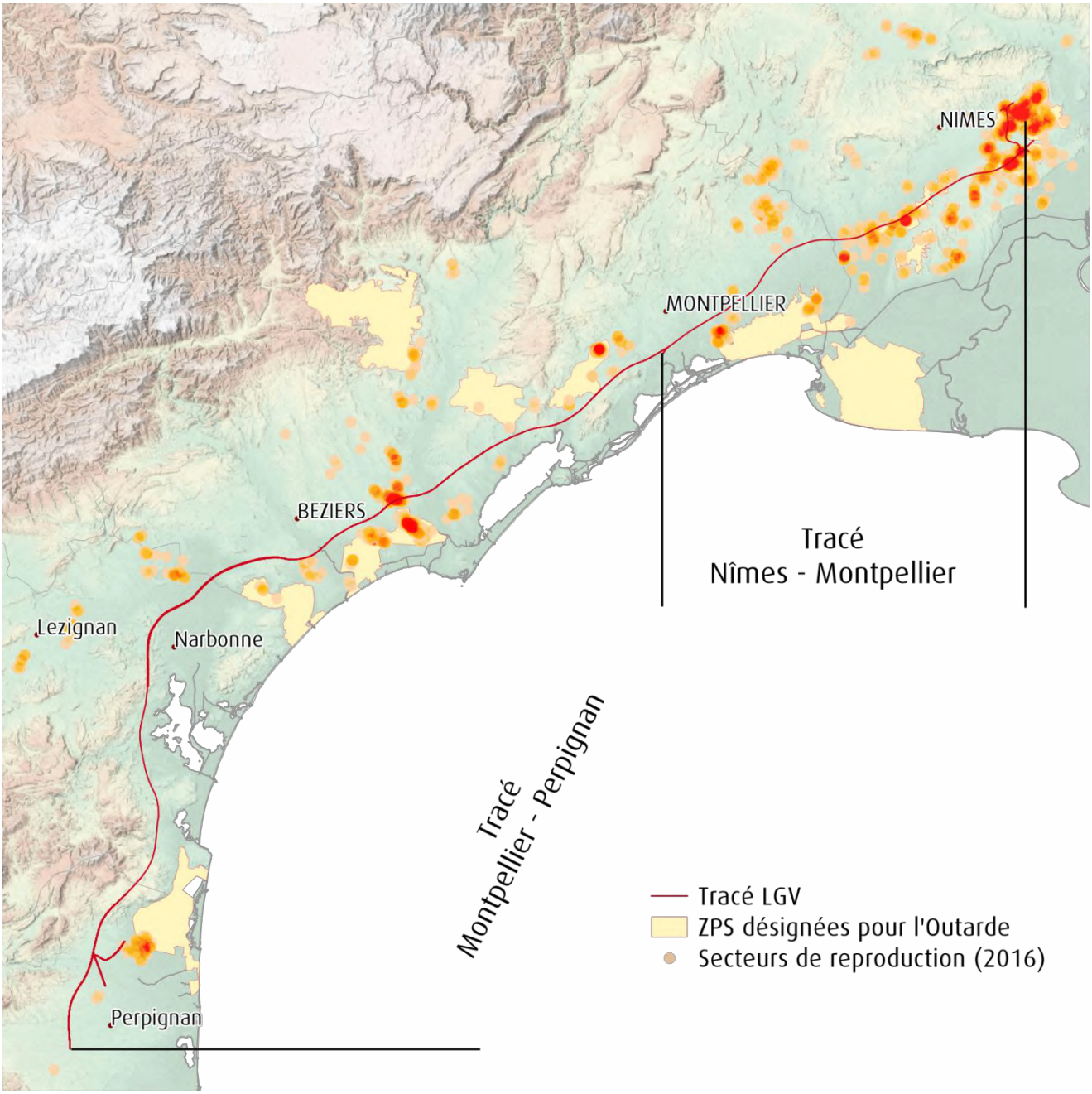

Figure 33 : Tracé de la ligne à grande vitesse Nîmes-Montpellier par rapport aux secteurs de reproduction 2016 de l'outarde dans le Sud.

Dans le cadre de la création du Contournement Nîmes-Montpellier, 1050 hectares de terres agricoles ont fait l'objet d'un conventionnement avec des agriculteurs locaux et 520 hectares ont été acquis, afin d'implanter ou maintenir des cultures favorables à l'espèce en compensation des surfaces perdues.
L'état démographique de la population a été évalué à partir de comptages standardisés depuis 2010, des protocoles des enquêtes nationales et de données historiques. Ceci a permis d'évaluer la capacité de charge de la ZPS Costières Nîmoises à 656 mâles chanteurs avant la mise en place de la LGV. La poursuite des recensements pendant les travaux semblent conclure à une diminution de la capacité de charge initiale de 14% (soit 564 mâles chanteurs). Cette baisse de la capacité de charge apparente est à relativiser car une partie des mesures compensatoires ont été mises en application sur la ZPS dès 2011, tandis que les effectifs maximaux recensés dans la zone culminaient en 2012.

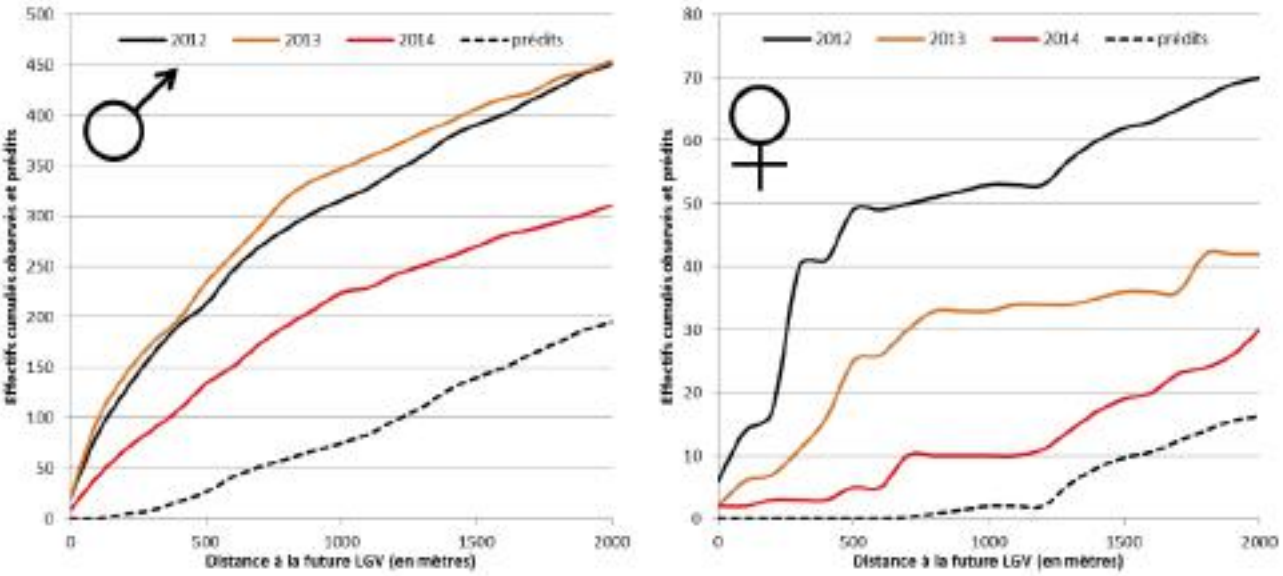

Figure 34 : Effectifs cumulés à proximité de l'emprise avant travaux (2012, en noir continu), suite aux premiers travaux (2013, en orange), pendant les travaux (2014, en rouge) et prédits à partir des effectifs de l'emprise de la LGV en 2012 (prédits, en noir discontinu). (Devoucoux, 2014)

L'effet de la mise en place de la LGV sur la distribution des mâles chanteurs a été calculé sur le long terme avant, pendant et après les travaux, et a permis d'évaluer la distance d'effet de l'infrastructure à 300 mètres minimum. La mise en service étant très récente, il faudra attendre quelques années de suivis pour mieux distinguer l'effet de la phase travaux (2014-2017) de la phase d'exploitation (à partir de 2018). Dans le cadre de l'arrêté ministériel de dérogation "destruction d'espèce protégée", des suivis ont été planifiés jusqu'en 2037, accompagnés d'analyses à rythme régulier en collaboration avec le CEFE-CNRS.
Dans le cadre de ce travail, les distances d'effet de différents types d'aménagements sur la présence d'outarde ont également été estimées. Les principaux résultats sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Effet de différents types d'aménagements sur la probabilité de présence d'outardes (Devoucoux, 2014)

Type d'aménagement	Distance d'effet	Probabilité de présence d'une outarde en fonction de la distance (m) au type d'aménagement indiqué dans la 1e colonne.
Bâti	Effet fort jusqu'à 212 m et qui perdure jusqu'à 742 m	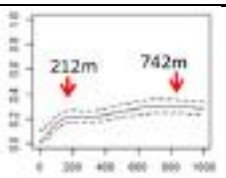
LGV	Effet fort jusqu'à 253 m et qui perdure jusqu'à 1 km	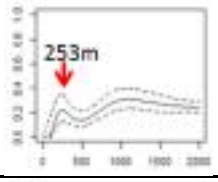
Voie ferrée	Effet fort jusqu'à 222 m	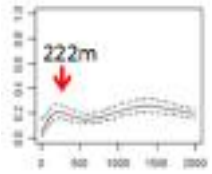
Route	Effet fort jusqu'à 107 m	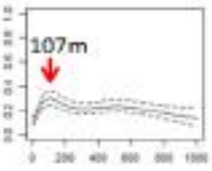
Chemin	Effet faible jusqu'à 114 m	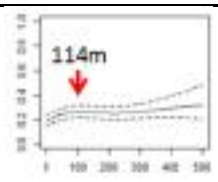

3. URBANISATION

Les outardes sont particulièrement sensibles à l'urbanisation puisqu'elles contre-sélectionnent les habitats situés à proximité des différents types d'infrastructures humaines avec des intensités et des portées variables selon le type d'aménagement (cf. tableau 13). Pour les infrastructures les plus visibles (bâti) et/ou bruyantes (LGV) ces effets peuvent être très forts jusqu'à plus de 200 m et rester perceptibles jusqu'à 1000 m. Afin de limiter la perte d'habitat et permettre à terme la reconquête de l'espèce, il est nécessaire d'éviter tout aménagement dans les zones d'habitat favorable utilisé ou utilisable par les outardes et, à défaut, privilégier la proximité immédiate des aménagements existants, dans le cadre d'une dérogation le cas échéant.

Les pressions d'urbanisation sur des milieux autrefois dédiés à l'agriculture (Domaines Atlantique et Méditerranéen) ou sur les milieux semi-naturels (Domaine Méditerranéen) sont importantes à très importantes et causent la régression et la fragmentation des biotopes abritant des outardes, y compris au sein des zonages environnementaux.

Partout en France, le développement démographique et le souhait d'accession au logement individuel ont amplifié les phénomènes de périurbanisation. Cependant, les surfaces urbanisées augmentent bien plus vite que l'accroissement de la population.

En région Poitou-Charentes entre 1990 et 2006, près de 25 000 ha ont été consommés pour la construction neuve (source : DRE) et ce, au détriment des terres agricoles et des espaces naturels. En 1995, cette région se caractérisait par une faible augmentation de la population urbaine totale dans les agglomérations de plus de 2000 habitants et une faible attractivité sur le plan migratoire (Renard 1995). Cependant, entre 1999 et 2007, les communes situées à plus de 30 km des centres-villes ont connu une forte progression du nombre de logements neufs. A la fin des années 90, le rythme annuel de construction de logements était de 1 700, au-delà de 30 km des principaux pôles urbains. En 2008, 3 200 logements neufs étaient autorisés chaque année (Lebourg & Vergeau 2008).

Ainsi, en Poitou-Charentes la variation de la population entre 2009-2014 est de +37 120 (taux de variation annuel 0,4%). La consommation d'espaces naturel, agricole et forestier entre 2006 et 2016 est de 13 593 ha soit 0,52 % de la surface de la région, principalement le long des agglomérations et des axes de transport (source DREAL Nouvelle Aquitaine).
En Languedoc-Roussillon, entre 2007 et 2012, la région a enregistré la plus forte croissance démographique des régions françaises : + 1,1 % par an, soit 27 900 habitants supplémentaires chaque année. Cette croissance est principalement due à un mouvement migratoire en provenance des autres régions métropolitaines (23 000 chaque année). En 2014 les surfaces artificialisées représentent 7,5 % de la superficie régionale, avec une augmentation de +1,3% de zones artificialisées supplémentaires par an en moyenne de 2006 à 2014. Les surfaces bâties et les routes ont crû de 18 % chacune entre 1990 et 2000. Cent trente-sept communes, soit 1127 km², sont passées sous influence urbaine dominante. Les villes et leur périphérie occupent aujourd'hui un quart de la superficie régionale. En moyenne, 75 % de la population sont urbains. La pression par l'urbanisation s'exerce au détriment des surfaces agricoles. Face à la concurrence des autres activités (tourisme, zones artisanales et commerciales, etc.), les surfaces agricoles exploitées reculent, notamment dans les communes littorales. La friche occupe fréquemment des terrains en situation transitoire d'aménagement, donnant lieu à un phénomène particulier de déprise, pouvant être transitoirement favorable à la biodiversité.
Le développement des zones industrielles est aussi susceptible de constituer une menace pour les populations d'outardes (emprise, dérangements…) comme c'est par exemple le cas en Maine-et-Loire sur la ZPS de Champagne de Méron. En Crau, le développement des parcs logistiques sur différents secteurs (Fos-sur-Mer, Miramas, Saint-Martin de Crau) a consommé d'importantes surfaces de pelouses sèches autrefois favorables à l'Outarde canepetière, aujourd'hui désertées.

4. ENERGIES RENOUVELABLES

Eolien

Les parc éoliens se développent à grande vitesse dans le Centre-Ouest dont certains sont en périphérie immédiate des ZPS outardes (Cf. figure 35). Seul quelques projets ont été acceptés en ZPS, sur la partie vendéenne de la ZPS Niort-Nord-Ouest (qui n'accueille plus d'outarde en reproduction depuis 2012). De nombreux projets sont actuellement en cours d'étude dont un nombre croissant en ZPS et en périphérie directe. Divers éléments convergents amènent à les considérer comme des menaces pour les outardes et à éviter leur développement sur les habitats favorables à l'espèce.
De part leur hauteur, l'activité humaine générée par leur exploitation, le mouvement et le bruit de leurs pales, et au regard des impacts connus de différents types d'aménagements étudiés sur une certaine distance (tableau 13), on peut considérer que l'effarouchement engendré par les éoliennes réduit la qualité de l'habitat de l'outarde, sur plusieurs centaines de mètres. De plus, les éoliennes devant être réglementairement situées loin des bâtiments existants, les projets éoliens sont amenés à être positionnés dans les secteurs potentiellement les plus favorables aux outardes, dans la mesure où cette espèce s'éloigne des infrastructures humaines déjà en place, notamment du bâti. Or, l'implantation de nouvelles structures dans des zones jusque là relativement préservées de toute construction humaine a pour conséquence une fragmentation et une perte d'habitat favorable importante pour les outardes.
Jusqu'à maintenant, la plupart des autorisations de parcs éoliens ont été accordées très majoritairement en dehors des secteurs occupés par les outardes. Ainsi, compte tenu du faible nombre de cas de confrontation entre les éoliennes et les outardes, le risque de mortalité par collision est mal connu pour cette espèce : 1 seul cas de mortalité a été rapporté en Espagne (Martínez-Acacio, 2003). Les données issues d'oiseaux équipés de balises GPS montrent que les déplacements intra-sites mais également inter-sites sont importants chez cette espèce et qu'ils peuvent avoir lieu de jour comme de nuit et à des hauteurs de vol qui correspondent à celle des pales d'éoliennes. A l'instar des collisions avec les lignes électriques, le risque pourrait être plus élevé lors des déplacements nocturnes mais également au printemps, lors des parades, quand les mâles se poursuivent entre eux ou poursuivent les femelles.

Ainsi, compte tenu de de sa morphologie et de ses traits de vie, **l'Outarde canepetière compte parmi les espèces d'oiseaux au monde jugées comme les plus vulnérables aux éoliennes** (150ème rang sur 9 538 espèces ; Thaxter *et al.* 2017). Le risque de collision est donc bien à prendre en compte pour cette espèce.

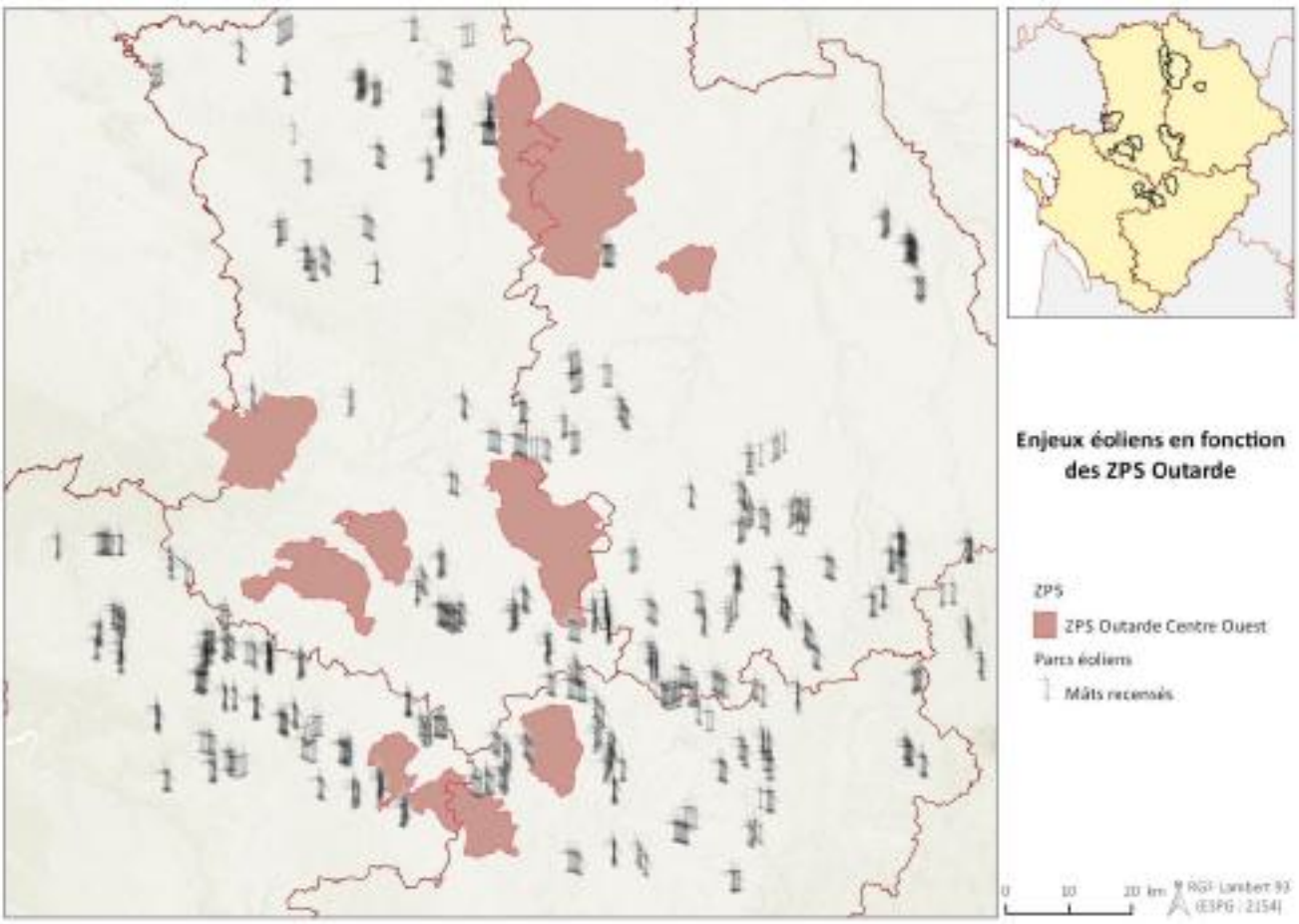

Figure 35 : ZPS Outarde et parc éoliens construits en Poitou-Charentes en 2018

(source https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publiques_na.map)

Le nombre d'éoliennes devrait au minimum doubler dans les années à venir, de nombreux parcs ayant été autorisés sans être encore construits.
De Pracontal (MNHN, 2020) préconise de "ne pas installer de parc éolien dans les zones de vie, de reconquête (présence historique non avérée actuellement) et dans les continuités écologiques (à maintenir ou restaurer) permettant les échanges intra et inter-sites". Ainsi, le MNHN propose de préserver du développement éolien les secteurs identifiés comme habitat de reproduction, de rassemblement ou d'hivernage de l'outarde. L'habitat de reproduction est défini par l'ensemble des ZPS désignées pour cette espèce, des zones MAE lorsqu'elles en sont distinctes, ainsi que des leks identifiés en dehors. Dans les deux cas, un tampon de 2 km supplémentaires est nécessaire pour préserver les femelles nichant à proximité et prendre en considération les variations temporelles de l'assolement. Les zones de rassemblement ou d'hivernage méritent d'être également préservées. Une cartographie sera produite dans le cadre de la mise en oeuvre du PNA (fiche action n°1).

Solaire

Pour les parcs photovoltaïques, cinq parcs ou projets de plusieurs dizaines d'hectares sont connus en Languedoc-Roussillon dans les zones à outardes (Basse Plaine du Vidourle et ZPS Est et Sud de Béziers). En Espagne, des projets identiques ont été mis en place sans aucune évaluation de leur impact. Ces projets représentent de véritables usines de production nécessitant des infrastructures modifiant profondément la physionomie de la parcelle utilisée et donc de l'habitat des espèces (clôtures de protection, panneaux répartis sur 30 à 40% de de la surface du site). L'implantation de parcs photovoltaïque au sol dans des secteurs considérés comme un habitat de reproduction ou de repos de l'outarde constitue une perte d'habitat direct par modification de la destination des parcelles mais également indirecte par effet repoussoir.
Des projets commencent toutefois à être refusés du fait, entre autres, de leurs impacts sur les habitats de l'espèce. La pression est également intense en PACA : Crau, plateau de Valensole... Une autorisation de parc sur un site accueillant des outardes dans les Bouches-du-Rhône (Calissanne) a été annulée par le tribunal administratif.

Méthanisation

Le développement de méthaniseurs sur certaines ZPS peut générer une perte directe d'habitat liée au choix d'implantation. Il peut également entraîner des modifications d'assolement avec la mise en place de cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) dont les conséquences sur l'outarde, que ce soit en reproduction ou en période postnuptiale, sont loin d'être neutres et rarement prises en compte par les porteurs de projet (intensification des systèmes agricoles, réduction des intercultures, augmentation de la fréquence des travaux agricoles notamment, susceptibles de générer un dérangement supplémentaire et un appauvrissement de la ressource trophique).

5. GESTION DES AEROPORTS ET AERODROMES

Les outardes sont attirées par les surfaces herbacées importantes autour des pistes (plusieurs dizaines voire centaines d'hectares), dans un environnement très ouvert. Les aérodromes étant souvent clos ou tout au moins la fréquentation du public et des prédateurs y étant très restreinte pour des raisons de sécurité, les oiseaux semblent y trouver des conditions acceptables malgré le bruit généré par l'activité des avions. Le tableau 14 montre que les effectifs d'outarde présents sur ces terrains d'aviation est loin d'être négligeable. En PACA, 17 % de l'effectif régional nichait sur des terrains d'aviation en 2008-2010 (14,5 % en 2016 - effectif BA Istres non connu). Les trois-quarts de l'effectif du Vaucluse nichent sur des terrains d'aviation.

Tableau 14 : Nombre d'outardes sur les terrains d'aviation en France en 2008 et 2016. (Données fournies par A. WOLFF, coordinateur de l'enquête PACA et D. BIZET, coordinateur de l'enquête Languedoc-Roussillon).

Terrain d'aviation	Nombre moyen de mâles chanteurs 2008 et 2010*	Nombre moyen de mâles chanteurs 2016
Piste ULM / Tarascon (Bouches-du-Rhône)	5	1
BA701 / Salon-de-Provence (Bouches-du-Rhône)	17	13
Aérodrome d'Eyguières (Bouches-du-Rhône)	16*	12
Aéroport Marseille- Provence (Bouches-du-Rhône)	13*	36
Aérodrome d'Aix-Les-Milles / Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône)	5	4
BA 125 Istres (Bouches-du-Rhône)	20*	NC
Aérodrome Les Craux / Berre l'Etang (Bouches-du-Rhône)	28	9
Aérodrome d'Avignon-Caumont (Vaucluse)	29	19
Aérodrome d'Orange-Plan-de-Dieu / Travaillan (Vaucluse)	5	2
Base aérienne d'Orange-Caritat / Orange-Camaret-sur-Aigues (Vaucluse)	20	19
Aérodrome de Cuers-Pierrefeu / Pierrefeu-du-Var (Var)	7	7
Aérodrome de Vinon-sur-Verdon (Var)	3	10
Aérodrome de Hyères (Var)	0	1
Aérodrome de Luc Alat (Var)	2	7
Aérodrome de Pierrelatte (Drôme)	3	1
Aérodrome de Pujaut (Gard)	22	9
Aérodrome de Courbessac (Gard)	3	0
Aéroport et base d'aéronautique navale de Garons (Gard)	3	13
Aéroport de Montpellier (Hérault)	22	17
Aérodrome de Vias (Hérault)	24	16
Aérodrome de Lézignan-Corbières (11)	0	1
Total	**247**	**197**

En Centre-Ouest, les outardes sont quasi absentes des terrains d'aviations. Un ou deux mâles chanteurs sont régulièrement observés à proximité immédiate des pistes d'ULM de Pouançay (86/49), Chenay (79) et Villefagan (16). La dernière observation sur l'aéroport de Brie-Champniers (16) remonte à 2012 (Matthieu Dorfiac com. pers).

La présence d'outardes sur des terrains d'aviation implique des réflexions très inhabituelles par rapport aux problématiques qui se posent sur les terrains agricoles. Deux enjeux majeurs s'opposent dans la gestion de ces noyaux de populations :

- d'une part le problème de l'impact des modes de gestion des terrains sur la conservation des outardes : les opérations d'entretien des aéroports et aérodromes, consistant à faucher les zones enherbées entre les pistes, en période de reproduction, peuvent causer la destruction des nichées d'outarde et des poussins ;
- d'autre part la présence d'outardes sur les terrains d'aviation peut représenter un risque sur la sécurité des aéronefs. Par son poids, l'outarde peut causer des avaries graves en cas de collision. Elle peut donc faire l'objet de mesures de réduction des risques (effarouchement notamment) de la part des équipes de lutte contre le risque animalier. Par ailleurs les collisions avec les avions peuvent représenter une cause de mortalité significative pour l'outarde sur les plateformes à très fort trafic (50 collisions enregistrées sur l'aéroport de Marseille-Provence entre 2010 et 2017), bien que cette cause de mortalité reste négligeable sur la plupart des autres terrains.

Le diagnostic mené sur 14 terrains d'aviation en PACA en 2010 a permis de faire un premier bilan de la problématique (CEN PACA 2011). Parmi les points relevés, on notera que :

- les terrains d'aviation fréquentés sont très diversifiés en termes de taille, de trafic, et d'usage : aérodromes de tourisme, aéroports civils, bases aériennes militaires
- les effectifs et les densités sont le plus souvent très importants en raison de l'attractivité des pelouses et milieux herbacés
- le risque sur la sécurité des aéronefs est considéré comme faible par les gestionnaires des terrains d'aviation pour l'Outarde canepetière, hormis pour l'aéroport de Marseille.

Malgré le risque potentiel que présente l'outarde pour les aéronefs de par son poids, les gestionnaires de terrains d'aviation considèrent le plus souvent ce risque comme faible et gérable en raison de son comportement (le plus souvent au sol, craintif). Le service technique de l'aviation civile considérait en 2010 que « certains animaux, par leur comportement et leur taille, ne présentent pas de danger pour la navigation aérienne et trouvent sur les plates-formes aéroportuaires une tranquillité relative qui leur convient, contribuant ainsi au maintien de la biodiversité ([…] oiseaux rares comme […] les Outardes canepetières etc.). » (STAC/DGAC 2010).

De fait, des mesures de gestion ont pu être proposées et mises en oeuvre sur 4 terrains d'aviation de PACA, en concertation avec les gestionnaires des terrains :

- bases aériennes 115 d'Orange (convention de gestion CEN PACA)
- base aérienne 701 d'Istres-le -Tubé (plan de gestion validé, non mis en oeuvre à ce jour faute de financements)
- aérodrome de Vinon-sur-Verdon (plan de gestion validé, mise en oeuvre en cours)
- aéroport d'Avignon-Provence (plan de gestion en cours de rédaction).

A titre d'exemple, sur la Base Aérienne 115 d'Orange, où le risque lié à l'outarde est considéré comme faible par les gestionnaires de la base, diverses mesures en faveur de l'outarde ont pu être conduites : maintien de surfaces de luzernes importantes à l'intérieur de la base (50 % des surfaces cultivées), absence de fauche entre le 15 mai et le 15 juillet, pas d'usage de pesticides, mise en place d'une zone de quiétude. Ces mesures, ainsi que l'ensemble des règles culturales imposées à l'exploitant, sont appliquées dans le respect d'un certain nombre de règles destinées à maximiser la sécurité des aéronefs : pas de cultures à proximité des pistes, absence de cultures attractives (tournesol, maïs, blé) pour certaines espèces à fort risque de collision (corbeau, vanneau, étourneau), labours réalisés hors période d'activité des aéronefs. La base accueille une vingtaine de mâles chanteurs sur 360 ha, et jusqu'à 145 oiseaux en hiver. La population nicheuse reste stable sur la base, mais elle augmente dans les zones agricoles en périphérie.

■ L'incident de 2013 à Marseille et ses conséquences

L'incident survenu en 2013 sur l'aéroport de Marseille-Provence a mis en évidence la gravité du risque que les outardes pouvaient faire courir sur la sécurité des aéronefs, induisant un changement radical de perception de l'espèce par les autorités en charge de la sécurité aérienne.
Le 31 mai 2013, un Airbus A320 en phase de décollage a dû effectuer un freinage d'urgence, après avoir percuté un groupe d'outardes volant à basse altitude.
Un des deux réacteurs a été endommagé après avoir ingéré un ou plusieurs oiseaux. A la suite de cet incident, de nombreuses actions ont été entreprises, notamment :

- tirs d'outardes sur l'aéroport, autorisés après avis du CNPN (72 individus prélevés entre 2013 et 2016)
- mise en place d'un comité de suivi de la problématique sous l'autorité du Directeur départemental des territoires et de la mer, incluant l'animateur du PNA
- tests de méthodes d'effarouchement alternatives : fauconnerie et chiens, en complément des moyens d'effarouchement conventionnels
- tests de couverts végétaux herbacés répulsifs, sans résultat convaincant
- suivi par GPS depuis 2018-2019 d'une dizaine d'outardes capturées sur l'aéroport afin de mieux connaître leur comportement.

En 2014, le Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) a été missionné par le Ministère en charge de l'Environnement pour réaliser une expertise sur la problématique. Le rapport publié en 2016 (Clément 2016), a fait un certain nombre de recommandations destinées à améliorer la situation en termes de sécurité aérienne, tout en prenant mieux en compte les impératifs de conservation de l'Outarde canepetière à l'échelon local et départemental.
En 2017 et 2018, les effectifs d'outardes sur l'aéroport de Marseille sont restés contenus en deçà des seuils de risque déclenchant les opérations de prélèvement. Cette amélioration peut être mise sur le compte de l'amélioration et de la diversification des méthodes d'effarouchement des outardes.
Néanmoins, le fort recul des effectifs sur les noyaux de population à la périphérie de l'aéroport pose la question de l'impact des prélèvements sur le statut de conservation de la population locale d'outardes (-50 %, passant de 65 mâles en 2012 à 38 mâles en 2016).

Perspectives

La présence d'outardes sur les terrains d'aviation doit faire l'objet d'une évaluation et d'un suivi du risque pour la sécurité aérienne locale, prenant en compte une diversité de facteurs : caractéristiques du site, nature et intensité du trafic aérien, dynamique locale de la population d'outardes, liens avec les sites périphériques, etc. Lorsque la situation l'impose, le retour d'expérience sur l'aéroport de Marseille doit servir à adapter les moyens d'effarouchement des outardes et de gestion des couverts herbacés afin de réduire le risque.
Toutefois, dans les nombreux cas où l'outarde n'est pas considérée comme une espèce à risque, il reste pertinent de rechercher, avec les autorités gestionnaires des terrains d'aviation, des solutions permettant de concilier la conservation des populations locales d'outardes tout en veillant au maintien d'un risque faible pour la sécurité aérienne. Outre le fait que les terrains d'aviation abritent une part significative des populations méditerranéennes d'outardes canepetières, il est important de considérer que ces terrains peuvent également jouer un rôle fonctionnel dans la dynamique locale des populations, en complément des espaces agro-pastoraux environnants. Une meilleure compréhension de ces phénomènes pourrait également conduire à rendre plus favorables les terrains d'aviation du Centre-Ouest, afin qu'ils puissent contribuer au maintien, voire au rétablissement des populations des plaines agricoles.

6. DERANGEMENTS

- Les dérangements divers, liés à des activités humaines (y compris la photographie animalière) ou à des animaux domestiques divagants peuvent constituer une menace faible mais aggravante dans certains cas. Les dérangements d'outardes sur les sites de rassemblement postnuptial ou d'hivernage sont néfastes aux oiseaux, en raison du surcoût énergétique engendré par des envols répétés (Casas et *al*. 2009).
- Le braconnage existe encore occasionnellement sur l'outarde, en particulier sur certains des sites de reproduction et/ou d'hivernage du Languedoc-Roussillon (Casas et al. 2009). En Languedoc-Roussillon, des délits de chasse ont été constatés occasionnellement. L'OFB a organisé une surveillance en conséquence.
- L'effet de la chasse sur le comportement et le métabolisme des outardes en hivernage a été évalué en Espagne (Tarjuelo et al. 2015). Lors des week-ends de chasse, les oiseaux passent plus de temps en vol, moins à se nourrir. Ils compensent en se nourrissant plus dès le lundi matin. L'étude des hormones dans les fientes indique de plus un stress plus important durant les week-ends de chasse que durant la semaine. La chasse a donc un effet sur cette espèce pourtant non chassée. Afin de limiter ces effets il est nécessaire de développer (en recherchant l'accord avec les sociétés/associations de chasse locales) des secteurs de quiétude en rassemblement et en hivernage comme prévu sur certaines mesures compensatoires LGV Costières, certaines acquisitions, et les DOCOB en Centre-Ouest. Ces mesures sont aussi à replacer dans le contexte risque aviaire : en effet les aérodromes jouent ce rôle de zones de quiétude quand il n'y en a pas suffisamment en hiver.

7. PREDATION

La prédation naturelle n'est pas considérée comme une menace à la survie de l'espèce. Toutefois, la prédation par des chats harets, des chiens errants et autres carnivores, de même que celle réalisée par des corvidés après des travaux de fauche peut aggraver la situation de certaines populations.
La prédation existe aussi sur les adultes : deux cas ont été signalés en plaine céréalière et plusieurs cas sont connus en Crau et en Costières du fait de l'Aigle de Bonelli ou du Faucon pèlerin.

G. Aspects culturels et économiques liés à l'espèce

- **Assez peu visible…assez peu connue…**

Malgré les campagnes d'information mises en place depuis le premier programme LIFE en 1997, l'outarde n'est pas véritablement connue du grand public en France. Cet oiseau d'une taille assez importante vit en effet dans des territoires agricoles, au relief peu marqué et somme toute assez monotones qui n'attirent pas l'attention. Ces territoires se situent en dehors des zones touristiques. Ni leur patrimoine, ni leur paysage ne font l'objet de campagnes d'informations auprès du grand public, sauf en région méditerranéenne, dans les terroirs viticoles (AOC…) ou touristiques.
Dans les sites occupés (en reproduction comme en hivernage), l'Outarde est connue de certains habitants. C'est un symbole du patrimoine naturel, vu d'un œil bienveillant et reconnu des acteurs locaux suite à toutes les actions engagées depuis 1996. Du point de vue culturel, il n'existe pas de frein majeur à sa protection.
L'Outarde est cependant fréquemment mise en cause dans divers projets d'aménagements, engendrant des mesures compensatoires, ce qui est encore souvent perçu comme une contrainte par les porteurs de projets, notamment les collectivités locales.

- **Exceptés des initiés : chasseurs, agriculteurs…**

Jusque dans les années 1960, l'Outarde était une espèce fortement convoitée et même réputée pour sa valeur gastronomique. La difficulté d'approche des oiseaux lors des rassemblements d'automne en faisait un gibier noble. Au printemps, les mâles étaient capturés par piégeage au lacet, avec utilisation d'un leurre présentant un plumage de femelle. Ces pratiques de braconnage ont disparu avec sa protection légale en 1972. Autrefois, l'Outarde était aussi cotée sur les marchés de gros d'Orléans et de Paris (Boutin & Métais 1994), ce qui nécessitait un approvisionnement régulier et en quantité. Cette valeur économique liée à l'usage gastronomique de cet oiseau a complètement disparu avec l'effondrement des populations et la protection l'espèce.

- **… Et ornithologues et/ou photographes amateurs**

Certaines collectivités ont formulé le souhait de valoriser l'Outarde en tant que support de l'écotourisme. Ceci est en partie à relier au développement des « hot spots », sites d'intérêt majeurs pour les ornithologues, et à la présence accrue des anglo-saxons, férus de nature et friands d'observations d'oiseaux. Il existe un risque de dérangement potentiellement important si la fréquentation est forte et n'est pas cadrée.

H. Expertise mobilisable en France et Europe

1. EN FRANCE

Les experts mobilisables en France, par domaine, sont présentés ci-dessous. Les noms sont valables au lancement du troisième plan national d'actions. Ils peuvent être amenés à être actualisés au cours de la mise en œuvre du plan.

Suivi des populations :

Le suivi des populations s'appuie sur un réseau de plus de 300 personnes en France, principalement bénévoles. L'enquête nationale qui a lieu tous les 4 ans est coordonnée au niveau national par la LPO France et au niveau régional par des coordinateurs régionaux, présentés ci-dessous :

- Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, pour la population de Crau et la coordination de l'enquête nationale en PACA - (Axel WOLFF)
- COGard pour les actions dans le Gard et la coordination de l'enquête nationale en Occitanie - (Daniel BIZET)
- LPO France, pour la coordination de l'enquête régionale en Nouvelle-Aquitaine

Ces coordinateurs s'appuient sur des coordinateurs départementaux :

- PACA
  - Selon les départements : participation ou non de bénévoles de la LPO et/ou du PNRV.
- Languedoc-Roussillon
  - Daniel BIZET / COGard (Gard)
  - Denis REY / LPO Hérault (Hérault)
  - Mathieu BOURGEOIS /LPO (Aude)
  - Quentin GIRAUDON /GOR (Pyrénées-Orientales)
  - Fabien SANE / ALEPE (Lozère)
- Rhône-Alpes
  - LPO Drôme
- Centre-Ouest
  - Sylvie DESGRANGES / LPO Anjou (Maine-et-Loire)
  - Thomas CHATTON / Indre Nature (Indre)
  - Pierre REVEILLAUD / LPO Touraine (Indre-et-Loire)
  - Christophe LARTIGAU / GODS (Deux-Sèvres)
  - Cyrille POIREL / LPO (Vienne)
  - Elisa DAVIAUD / LPO (Charente-Maritime)
  - Elodie BOUSSICAULT / Charente-Nature (Charente)

Experts scientifiques :

- Vincent BRETAGNOLLE / CEBC-CNRS - membre du comité scientifique
- Cyril ERAUD / DRE, unité avifaune migratrice OFB - membre du comité scientifique
- Alexandre VILLERS / DRE, unité avifaune migratrice OFB - membre du comité scientifique
- Pierrick DEVOUCOUX / membre du comité scientifique
- Sébastien DALLOYAU / LPO - membre du comité scientifique
- Axel WOLFF / CEN-PACA
- Alexandre MILLON / IMBE
- Frederic JIGUET / MNHN

Animateur Natura 2000 et personnes impliquées dans la mise en œuvre des mesures agro-environnementales dans les ZPS désignées pour l'outarde :

- Cf. annexe 1 => liste des animateurs Natura 2000 et animateurs MAE des différentes ZPS (référence = 2020)

Elevage et reproduction en captivité :

- Zoodyssée (CD79) : Laurie BERTHOMIEU vétérinaire référent pour l'élevage conservatoire, Alicia MUNOZ et Oriane CHEVASSON (Co-responsables de l'élevage d'outardes de Zoodyssée)
- Parc de la Haute Touche (MNHN) : Roland SIMON / Muséum National d'Histoire Naturelle

- **Gestion de sites pour l'outarde :**
  - Axel WOLFF / Réserve Naturelle des coussouls de Crau
  - Daniel BIZET / COGard
  - Lucie GILLIOZ, Fédération des chasseurs Languedoc-Roussillon
  - Cédric AUBURTIN et Mathieu WAGNER / CREN Poitou-Charentes
  - Lionel PIRSOUL /Jeremy DEMAY / Conservatoire des espaces naturels du Languedoc-Roussillon

- **Administration :**
  - Catherine MENARD / DREAL Nouvelle-Aquitaine
  - Patrick BOUDAREL / DREAL Occitanie
  - Ludovic AZIBI / DREAL PACA
  - Ségolène FAUST / Grégory ANGLIO / DREAL Centre-Val-de-Loire
  - Isael LARVOR / DREAL Pays de la Loire

2. A L'ETRANGER

L'Outarde canepetière fait l'objet de mesures de conservation en Espagne et au Portugal essentiellement. Un projet de renforcement de population est mis en oeuvre en Italie avec la création d'un élevage conservatoire..

- **Espagne**
  - Manuel B. MORALES / Universidad Autónoma de Madrid
  - Eladio GARCIA / Universidad Autónoma de Madrid
  - Eduardo de JUANA / SEO/BirdLife
  - Gerard BOTA / Centre Tecnologic Forestal de Catalunya
  - Santi MAÑOSA / Universitat de Barcelona

- **Portugal**
  - Joao Paulo SILVA / Instituto da Conservaçao da Natureza -Parque Natural de Serra de S. Mamede
  - Domingos LEITAO / Sociedad Portuguesa para o Estudo das Aves
  - Francisco MOREIRA / Centro de Ecologia Aplicada

I. Éléments de connaissance à développer

Le statut de l'outarde est toujours préoccupant. Il est indispensable de mettre à jour régulièrement les indicateurs de l'état des populations (répartition, effectifs, succès de reproduction, sex-ratio). Il s'agit d'être en mesure de répondre aux demandes des politiques européennes (Natura 2000, liste rouge UICN) et nationales (régime de protection stricte des espèces et de leur habitat, INPN/SINP, listes rouges régionales) mais aussi et surtout de mesurer l'efficacité des actions mises en œuvre dans le cadre du PNA.

- **Sélection de l'habitat et utilisation de l'espace**

Une meilleure connaissance du comportement des Outardes et de leur utilisation de l'espace (domaine vitaux, sélection d'habitat, mobilité inter-sites, trajet migratoire, zone d'hivernage, dispersion…), notamment des femelles, permettrait d'améliorer l'efficacité des mesures de conservation (MAE, acquisition, protection des nichées…) et d'avoir les informations nécessaires (distance et intensité des effets) à la bonne prise en compte de l'outarde dans les projets d'aménagements (bâti, infrastructures linéaires, éolien…). Ces connaissances seraient également utiles à la bonne application de la démarche ERC pour quantifier précisément les impacts et/ou évaluer les mesures compensatoires.

Dynamique de populations

La productivité des outardes (nombre de jeunes poussins à l'envol) est fortement liée à l'abondance des orthoptères (Bretagnolle et al. 2011). Une meilleure connaissance des relations entre les outardes, la disponibilités de leurs proies, et enfin la qualité de l'habitat (modalités de gestion des parcelles…) sera utile à l'élaboration de mesures de conservation ou de gestion de l'habitat permettant de maximiser la productivité et les taux de survie (juvéniles et adultes).
L'impact des pratiques agricoles (irrigation, agriculture biologique…) sur la répartition et la productivité des outardes est également un sujet de connaissances à développer.
Des travaux préliminaires menés sur la zone atelier du Val de Sèvres (CNRS) à partir d'observation d'oiseaux bagués et de reconnaissance des plumages nuptiaux des mâles (dessin ou photo) tendent à montrer une augmentation de l'âge des mâles chanteurs dont certains individus dépassent les 15 ans. Par ailleurs, en Centre-Ouest le sex-ratio apparaît, plus ou moins fortement (selon les ZPS), biaisé en faveur des mâles. Ces différents travaux restent à approfondir pour améliorer les connaissances sur la dynamique de population des Outardes et la structure des deux populations françaises (âge, sexe...).

Évaluation des menaces en hivernage sur la péninsule ibérique

Au regard du déclin important des populations ibériques, il est indispensable d'identifier, en partenariat avec les partenaires européens, si les habitats d'hivernage ont évolué parallèlement aux habitats de reproduction, de manière défavorable, suite à l'intensification de l'agriculture.

III. BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION

A. Synthèse de la situation actuelle

L'état de conservation défavorable de l'Outarde canepetière dans les plaines cultivées depuis le Centre-Ouest jusqu'à la Champagne-Ardenne montre que, depuis 2002, la situation de l'espèce s'est aggravée, en dépit des efforts entrepris pour sa préservation. Éteinte sur les sites du domaine biogéographique continental, sa situation demeure très précaire dans ceux du domaine atlantique. La régression de l'élevage en plaine au profit des céréales et oléagineux rend extrêmement difficile la sauvegarde des dernières populations.

Dans l'application de la PAC, la suppression des jachères obligatoires en 2007 a entraîné une diminution importante des surfaces enherbées et dégradé l'état de conservation des populations migratrices déjà très affaiblies. En Centre-Ouest, le nombre de femelles est souvent très inférieur au nombre de mâles et le nombre de jeunes à l'envol est trop faible pour assurer le renouvellement des populations.

Si les contrats agro-environnementaux constituent une remarquable opportunité de maintenir des milieux de reproduction adéquats, encore faudrait-il qu'ils soient mis en place en quantité suffisante dans toutes les ZPS et que les couverts herbacés contractualisés soient suffisamment attractifs pour éviter d'une part que les femelles ne se fassent détruire dans les prairies exploitées, et d'autre part suffisamment riches en insectes pour que les poussins ne meurent pas de faim.

Dans le même temps, le renforcement des populations migratrices, initié par le programme LIFE 2004-2009 a permis de constituer un élevage conservatoire et d'accroître artificiellement le nombre de jeunes outardes à l'envol. En Deux-Sèvres, localement, les oiseaux issus de lâcher représentaient en 2010, environ un tiers des mâles chanteurs. La stratégie de renforcement n'est cependant efficace que si des moyens financiers importants sont accordés pour la restauration de couverts herbacés favorablement gérés et disséminés dans les plaines cultivées (les mesures agro-environnementales étant pour le moment le seul outil efficace).

La population d'Outardes du Languedoc-Roussillon, quoiqu'en progression numérique jusqu'à 2012, et géographique vers le Roussillon, ne présente pas encore un statut de conservation favorable en raison des différentes menaces qui pèsent sur ses habitats. Les crises agricoles touchant la viticulture et l'arboriculture entraînent à la fois des arrêts d'exploitation (départs en retraite anticipés), la recherche de cultures les plus rémunératrices (céréales d'hiver, avec prime blé dur, etc.) mais aussi d'autres usages des terres agricoles avec une concurrence et spéculation pour des projets d'aménagements destructeurs d'habitats.

Cependant, la désignation des principaux sites de reproduction et d'hivernage en ZPS en 2006 puis l'animation des documents d'objectifs (Costières et Béziers) à partir de 2010 a permis une meilleure prise en compte de l'espèce dans les différentes planifications locales (SCOT, PLU, chartes, aménagements...). Dans le Sud comme en Centre-Ouest, des centaines d'hectares font l'objet d'acquisition dans le cadre de mesures compensatoires, et sont gérés favorablement pour l'espèce.

En revanche, pour diverses raisons (règle d'éligibilité des parcelles et des demandeurs, retard de paiements, faible animation, concurrence avec les mesures compensatoires…) la mise en oeuvre de mesures agro-environnementales est très peu développée sur certains territoires, notamment dans le Sud. La situation nécessite qu'une politique agro-environnementale adéquate accompagne les mises en œuvre des documents d'objectifs, et qu'un programme de maîtrise foncière ou d'usage (en priorité sur les principaux sites d'hivernage, et sur les leks importants) soit rapidement effectif afin d'initier ou de conserver la dynamique de recolonisation sur des territoires que l'espèce avait désertés.

Les MAE s'appliquent prioritairement sur les zones Natura 2000 et ne sont qu'un outil à disposition de la réalisation des objectifs des DOCOB. En accord avec les DRAAF, il est possible d'appliquer les mêmes mesures de gestion que sur les ZPS en dehors des zones Natura 2000. En Poitou-Charentes, certains noyaux de population hors ZPS sont rattachés ou non aux ZPS existantes et bénéficient ainsi de MAE. Mais des dispositifs de gestion adaptée doivent être mis en œuvre sur tous les noyaux de population en dehors des ZPS. A l'heure actuelle, les enveloppes financières dévolues aux MAE ne le permettent pas toujours, en particulier en ex-Languedoc-Roussillon et en région Centre- Val de Loire.

Même si son état de conservation est plus favorable, la population de Crau ne doit pas être oubliée : la mise en œuvre du plan de gestion de la réserve naturelle est un atout, tout comme le développement de MAE sur les surfaces pastorales en périphérie et la mise en application du document d'objectifs sur les 40 000 ha de la ZPS. Malgré tout la pression d'aménagement se traduit par une réduction des surfaces de pelouses sèches en dehors de la réserve naturelle, et la gestion des milieux agro-pastoraux favorables à l'espèce repose sur des filières agricoles relativement fragiles (élevage ovin extensif et production de foin).
Pour les autres sites provençaux, l'Outarde semble en état de conservation favorable sur certains aéroports, aérodromes et bases militaires. Ces sites doivent faire l'objet d'une stratégie d'action concertée avec leurs gestionnaires (aviation civile, autorités militaires…) afin de conforter ces noyaux de population tout en maîtrisant les risques de collision.

B. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

Reproduction

- Habitats herbacés diversifiés (structure, hauteurs, espèces végétales)
- Richesse des couverts en invertébrés, essentiels à l'alimentation
- Gestion des couverts adaptée à la chronologie de la ponte des outardes, au moins à proximité des leks
- Absence d'obstacles aériens (lignes électriques, parcs éoliens…) qui peuvent perturber les vols d'outardes, espèce très mobile, voire engendrer des risques de collision notamment en période de reproduction (poursuites) et de rassemblement
- Tranquillité / sécurité : éloignement des structures bâties, et faible activité humaine.

Rassemblements post-nuptiaux

- Couverts avec repousses diversifiées (chaumes de céréales, de colza, luzerne, prairies…) et pâtures ou friches herbacées "jeunes"
- Tranquillité des secteurs de rassemblements (prise en compte des secteurs de rassemblement pour la localisation des réserves de chasse communales).

Hivernage

- Couverts végétaux appétents et diversifiés (colza, vesce-avoine, luzerne, prairies, composées sauvages…) ;
- Tranquillité au regard des activités humaines : loisirs motorisés, chasse…

C. Stratégie à long terme et pour la durée du plan

L'objectif général est d'améliorer l'état de conservation de l'Outarde canepetière dans chaque domaine biogéographique.

Pour les plaines cultivées du Centre Ouest

- Dans le réseau des ZPS : réduire le risque d'extinction des populations migratrices du domaine atlantique en amorçant une reconquête (effectif en hausse de 10 à 20 % sur la durée du plan).
- En dehors des ZPS :
  1. empêcher l'extinction des noyaux relictuels
  2. entamer à partir de ces noyaux consolidés un processus de reconquête des effectifs
  3. sécuriser ces opérations à travers l'extension de certaines ZPS.

Pour les sites méditerranéens
Maintenir la dynamique de progression des effectifs dans le réseau des ZPS et favoriser la colonisation ou la reconquête de sites hors ZPS.
Plus spécifiquement, l'objectif est de :

- maintenir la population d'outardes en Occitanie, avec un accompagnement de l'extension vers l'ouest (dans l'Aude), vers le Sud (dans les Pyrénées-Orientales) et amorcer une reconquête des Grands-Causses au nord (Hérault, Aveyron, Lozère, Gard)
- garantir au minimum la stabilité de la population de la Crau autour de 700-800 mâles chanteurs et, si possible, favoriser son augmentation
- maintenir, voire augmenter, l'effectif des autres noyaux de population provençaux.

Pour le domaine continental

Malgré la quasi-extinction de l'espèce, et au regard du maintien de quelques individus sporadiques, sa réintroduction dans des sites encore favorables (présence de zones et de couverts favorables, possibilité d'application de MAE, présence historique de l'espèce…), appartenant au réseau Natura 2000, pourrait être envisagée :

- via des corridors d'expansion de l'espèce à partir de noyaux sources, par ex. le long de la vallée du Rhône à partir de la Drôme vers les anciens sites (continentaux) de la plaine de Bièvre, de l'Est Lyonnais et de la Bresse…
- en disposant de la gestion de plus de 1000 ha (camp militaire de la Valbonne) et en ayant les infrastructures et la capacité financière de créer un élevage dédié (après avis CNPN), à proximité du site de réintroduction et de suivre l'opération sur 10 à 20 ans.

Pour cela, les 4 axes de travail identifiés sont :

- Préserver l'habitat disponible (quantité/qualité) pour l'outarde en le prenant en compte dans les politiques d'aménagement du territoire. Il convient que l'ensemble des acteurs respectent scrupuleusement la séquence ERC, de sorte que les nouvelles infrastructures (route, LGV) ou nouveaux aménagements (bâtiments, éoliennes, parcs photovoltaïques…) ne le réduisent pas. Au sein de cet habitat disponible : garantir, sur le long terme, la présence de parcelles permettant la reproduction de l'outarde (couvert herbacé diversifié, sans intrant et non fauché de début mai à fin août) que ce soit par l'acquisition (à privilégier) ou le conventionnement (mesures agro-environnementales, terrains d'aviation…).

- Soutenir la dynamique des populations, en réduisant la mortalité des femelles et de leurs nichées par la recherche et protection des nids situés dans des parcelles à vocation fourragère et/ou par l'utilisation de barres d'effarouchement. Renforcer les populations en relâchant les individus issus de ces actions de sauvegarde et de l'élevage en captivité.

- Améliorer les connaissances par l'acquisition et la valorisation des données afin d'évaluer et d'améliorer l'efficacité des mesures de conservation.

- Diffuser/partager les connaissances au sein du réseau outarde et auprès des décideurs à l'échelle nationale et européenne.

D. Insertion du PNA dans la Stratégie Nationale pour la Biodiversité et le Plan Biodiversité

1. PNA Outarde canepetiere et SNB (2011-2020)

Dans la continuité de sa première phase 2004-2010, la SNB 2011-2020 s'articule autour de 6 orientations stratégiques déclinées en 20 objectifs :
Cf. https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-biodiversite.
Le PNA Outarde canepetière s'inscrit en particulier dans les objectifs suivants :

- B – préserver le vivant et sa capacité à évoluer
  - B/4 : préserver les espèces et leur diversité (y compris génétique)
- C- Investir dans le bien commun, le capital écologique
  - C/6 : préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement (ici : l'agro-écosystème)
  - C/7 : inclure la préservation de la biodiversité dans la décision économique (cf action 1 du PNA)
  - C/8 : développer les innovations pour et par la biodiversité (cf action 6 de préservation des femelles par le développement de matériel et de moyens de surveillance – drones)
- D - assurer un usage durable et équitable de la biodiversité
  - D/11 : maîtriser les pressions sur la biodiversité
- E - assurer la cohérence des politiques et l'efficacité de l'action
  - E/14 : garantir la cohérence entre les politiques publiques, aux différentes échelles
  - F- développer, partager, valoriser les connaissances.

2. PNA Outarde canepetiere et Plan Biodiversite (2018)

Le Plan Biodiversité est construit autour de 6 axes stratégiques, traduits en 24 objectifs déclinés en 90 actions (https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plan-biodiversite).
La prise en compte de l'habitat de reproduction et de repos de l'Outarde canepetière dans tous les documents d'urbanisme, du SCOT au PLUi jusqu'au permis de construire, permet de préserver des territoires, majoritairement agricoles, de l'artificialisation, rentrant ainsi en cohérence avec l'axe 1 du Plan visant à freiner l'artificialisation des espaces naturels et agricoles.
Le PNA Outarde canepetière s'inscrit également dans l'objectif 2.2 de la SNB visant à faire de l'agriculture une alliée de la biodiversité et accélérer la transition agro-écologique, en particulier l'action 24 concernant la préservation des prairies et les bandes enherbées (cf. MAE), et pourrait servir de pilote pour la mise en œuvre des PSE (paiements pour services écosystémiques).
Voir liens sur http://www.mission-economie-biodiversite.com.

Le PNA s'intègre de fait, dans l'objectif 3.2 visant à protéger les espèces en danger.
Les actions concernant la prise en compte de l'espèce dans la PAC ainsi que la mobilisation du réseau européen s'inscrivent en partie dans l'objectif 4.2 « Inscrire la biodiversité comme une priorité de l'agenda européen ». Il y est inscrit l'ambition de rendre la PAC compatible avec les enjeux de préservation de la biodiversité, avec 40 % du budget consacré à l'environnement, dont la biodiversité (en lien avec la directive Habitat Faune Flore).
D'une manière plus indirecte, la mise en œuvre des actions du PNA favorisant la prise en compte des enjeux liés à cette espèce dans les différentes politiques sectorielles (agriculture, énergies renouvelables, aménagement du territoire) tant au niveau national que local, intègre l'objectif 2.5 de la SNB, consistant à mobiliser les entreprises et les filières pour réduire leur empreinte sur la biodiversité. Il s'agit principalement de concevoir des projets vertueux dont les impacts sur la biodiversité, en particulier sur l'Outarde canepetière en tant qu'espèce parapluie, sont évités ou réduits suffisamment significativement pour éviter tout impact résiduel. Parallèlement, est intégré l'objectif 6.4 de renforcer les moyens et l'efficacité de l'action, notamment l'action 90 sur l'amélioration de la séquence ERC de manière à garantir l'absence de perte nette de biodiversité.

Indirectement encore, la mise en œuvre des mesures de gestion favorables à l'Outarde canepetière participe à l'objectif 3.3 « agir pour la préservation de la biodiversité des sols » via l'absence d'intrants et de travail – profond- du sol.
Certaines actions de connaissances pourraient s'intégrer dans les programmes portés, recensés, financés par la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB http://www.fondationbiodiversite.fr) via le réseau européen Biodiversa promouvant la recherche sur la biodiversité et les services écosystémiques en Europe. La présence de l'espèce en Espagne, Italie et Portugal couplée à l'urgence de l'action due à l'effondrement des populations ibériques le justifie d'autant plus. C'est l'objectif 5.1 de la SNB sur le développement de la recherche et de la connaissance sur la biodiversité.

IV. MISE EN OEUVRE

A. Durée et diffusion

Ce plan s'échelonne de 2020 à 2029, avec un bilan à mi-parcours (fin 2024) permettant de réajuster si nécessaire certaines actions.
Il est crucial que ce plan soit accessible à tous les services de l'Etat, à la profession agricole, aux collectivités locales, aux opérateurs Natura 2000 et à tous les porteurs de projets.
La diffusion de ce plan via Internet et tous les supports possibles et adéquats est donc indispensable pour le faire connaître et faciliter son appropriation par les acteurs concernés.

B. Actions à mettre en œuvre

Le tableau 15 liste les 10 actions retenues dans le plan national d'action de l'Outarde canepetière 2020-2029.

Tableau 15 : Les 10 actions du 3e PNA outarde :

Axe de travail	Fiche action	Priorité
Préserver l'habitat	Prendre en compte l'Outarde canepetière dans les projets d'aménagement du territoire	**1**
	Prendre en compte l'Outarde canepetière dans la politique agricole communautaire et nationale	**1**
	Sécuriser une gestion adéquate et pérenne des habitats	**1**
	Développer en réseau les « bonnes pratiques outardes » avec les agriculteurs	**2**
	Concilier la présence de l'Outarde canepetière et la gestion du risque aviaire sur les terrains d'aviation	**2**
Soutenir et renforcer les effectifs	Sauvegarder les femelles et leurs nichées	**1**
	Renforcer les populations par l'élevage en captivité	**2**
Améliorer les connaissances	Acquérir et valoriser les données	**1**
Diffuser/partager les connaissances	Animer le réseau outarde et le PNA	**1**
	Renforcer la mobilisation au niveau européen	**2**

La situation de l'Outarde canepetière étant différente dans les domaines biogéographiques précités, certaines actions pourront être déclinées différemment selon les territoires.
Cette déclinaison régionale apparaît, le cas échéant, dans la rubrique "Dans les Régions" des différentes fiches actions ci-dessous. Chaque fiche est détaillée ci-après et pourra être utilisée directement par les acteurs des territoires concernés.

Action 1	Prendre en compte l'Outarde canepetière dans les projets d'aménagement du territoire	Priorité 1
Axe de travail	**Préserver l'habitat de l'Outarde canepetière**	
Contexte et enjeux	L'extension des zones construites ou artificialisées (ZAE, lotissements, routes, voies ferroviaires, carrières, parcs éoliens et photovoltaïques…) conduit à des pertes d'habitats directes pour les oiseaux de plaine. A cela s'ajoute les pertes indirectes : aménagements fonciers qui remanient le parcellaire, fragmentation de l'habitat et effet repoussoir des infrastructures qui peuvent détériorer la qualité de l'habitat de l'outarde (altération de l'habitat de reproduction). Certaines manifestations ou évènements, de par leur période, ampleur ou localisation peuvent également engendrer des impacts dommageables. Depuis 2003, la France a désigné 18 ZPS prioritairement pour la sauvegarde de l'Outarde canepetière. Elles favorisent la prise en compte de l'espèce dans les divers projets d'aménagement du territoire ou de manifestations, via une évaluation des incidences au titre de Natura 2000 et facilitent les demandes de Dérogation Espèces Protégées (DEP), encore difficiles à mettre en oeuvre en ex Poitou-Charentes. L'information des acteurs de l'aménagement du territoire, à tous les niveaux de prise de décision et le plus en amont possible, est essentielle pour favoriser les démarches d'évitement d'impact en cohérence avec la doctrine « Eviter / Réduire / Compenser » renforcée dans la loi biodiversité de 2016, la priorité devant être donnée à l'évitement. En conformité avec le code de l'environnement, pour les grands projets d'infrastructures et d'équipements, d'intérêt public majeur, ayant un impact sur l'Outarde (potentiel ou avéré) et pour lesquels aucune alternative n'est possible, des compensations doivent être mises en œuvre dans le cadre d'une dérogation à la protection stricte des espèces (L411-1) afin que l'impact résiduel ne nuise pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de l'espèce (L411-2). Toute atteinte résiduelle ne doit pas remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce (article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés et les modalités de leur protection).	
Objectifs de l'action	Maintenir voire augmenter la surface de l'habitat utilisable* par l'outarde. (*actuellement utilisé ou susceptible d'être utilisé si un assolement favorable était mis en place, cf article 3 /II de l'arrêté précité)	
Acquis des programmes précédents	Création d'un réseau de ZPS désignées pour l'Outarde. Il couvre actuellement 279 319 ha et concerne environ les trois-quarts de l'effectif national d'outardes. En Occitanie, une carte d'habitat de l'outarde est disponible sur le site internet https://carto.picto-occitanie.fr/1/visualiseur_de_donnees_publiques.map et permet de faciliter les démarches d'évitements. L'outarde a fait l'objet de compensations environnementales dans le cadre de plusieurs projets d'aménagement dont les LGV Nîmes-Montpellier et Tours-Bordeaux (cf. tableau 11). Plus de 100 ha de mesures d'accompagnement ont également été prévues par les développeurs éoliens en Centre-Ouest (jusqu'en 2017), sans retour d'expérience à ce jour sur leur efficacité, et un protocole de suivi des parcs éoliens en zone Outarde a également été validé par la FEE.	
Description de l'action	**1- Consolider le réseau de ZPS** Au moins trois extensions envisagées permettraient d'intégrer des leks importants situés en périphérie des ZPS de la plaine de Néré à Bresdon (17) (8 000 ha), de la plaine du Mirebalais et du Neuvillois (86) (17 000 ha) et de la Plaine de Barbezière à Gourville, bénéficiant d'ores et déjà de mesures agro-environnementales. D'autres autres zones sont à étudier : ZNIEFF de Brioux-Chef-Boutonne (79) et le Richelais (86/37). Dans le Sud, se pose aussi la question de la mise à jour de la ZPS Costières du fait des surfaces acquises ou conventionnées hors ZPS, ainsi que de l'évolution forte (infrastructures, urbanisation) en périphérie de certaines autres ZPS, notamment au nord de Béziers Est et Sud. **2- Créer et porter à connaissance la cartographie des habitats outarde** A partir des données et connaissances disponibles (lien avec fiche acquisition et valorisation des données) établir une cartographie de l'habitat utilisable par l'Outarde. Porter à connaissance cette cartographie afin de favoriser l'évitement des zones essentielles pour le maintien ET la reconquête de l'Outarde canepetière dans les projets d'aménagements. **3- Rédiger des fiches à destination des différents publics** Méthodologie : Faire un état des lieux des connaissances scientifiques (distance d'évitement des différents types d'aménagements…) et des retours d'expériences (calcul des ratios de compensation, types de compensations réalisées…) disponibles sur les différents sujets. Ces fiches devront également être établies en liens avec les socioprofessionnels concernés de manière à répondre du mieux possible à leurs préoccupations tant sur le fond que sur la forme (vocabulaire…).	

	■ **Fiche présentation PNA** - Porter à connaissance des besoins de l'espèce avec biologie et période de sensibilité avec quelques mots clefs. - Comprendre pourquoi et comment protéger cette espèce parapluie. Expliquer les enjeux et les cortèges associés - Comment prendre en compte les enjeux de conservation de l'outarde au quotidien Public cible : tout public. Cette fiche viendra en compléments des fiches spécifiques proposées ci-dessous : ■ **Fiche(s) aménagements** (bâtiments agricoles, lotissements...) / infrastructures (route, LGV…) / énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque, méthaniseurs) - Etat des connaissances et enjeux - La déclinaison type de la séquence ERC avec un recueil d'expériences concrètes appliquées au cas de l'Outarde - Le(s) cahier(s) des charges types pour la gestion d'une parcelle de mesure compensatoire - Les mesures de suivi des impacts des projets et de l'efficacité des sites de compensation (ex : suivi des parcs éoliens co-construit avec FEE) Public cible : collectivités, privés, BE, architectes, acteurs du BTP, RTE, FEE, SER, DREAL ■ **Fiche manifestations, activités de loisirs** - Enjeux - Déclinaison ERC - Expliquer aux riverains et autres acteurs locaux l'intérêt et les raisons de la présence des jachères, friches, MAE, (déclinaison à prévoir en panneaux locaux) - Que peut-on faire ou pas dans une MAE, jachère, prairie ou friche ? Public cible : associations de sport de nature, aéromodélisme, montgolfières... ■ **Fiche services instructeurs et maîtres d'ouvrage** (DDT, ADS, collectivités, DREAL–différents services, OFB, mission régionale d'autorité environnementale…) - Enjeux, liens avec la TVB - Déclinaison ERC aux différentes échelles, depuis la planification (SCOT, PLUi) jusqu'au projet (parcelle) - Comment prendre en compte l'Outarde dans les différents documents de planification (lien/complémentarité avec fiche aménagement/urbanisme) - Participation aux groupes de travail pour PLU (thématiques agricoles en priorité) => impliquer les animateurs Natura 2000 - Quand et comment demander le DEP aux porteurs de projet. **4- Prévoir un médiaplanning** - Diffuser cette carte et ce guide technique Outarde à tous les acteurs clefs : réseau des animateurs Natura 2000, services instructeurs, préfets, OFB, organisations professionnelles (Agriculture, Énergies renouvelables et BTP), Collectivités, Bureaux d'études, associations de protection de la nature, associations départementales des maires... - Faire vivre ce guide technique, par un accompagnement de terrain complémentaire des fiches, en favorisant les échanges humains, en privilégiant les retours d'expériences, en participant aux réunions spécifiques d'échange au sein des réseaux professionnels (PLU, EnR, architectes, FEE, SER...) et de formations professionnelles ou spécifiques. - Communication spécifique vers les SAFER et les instances agricoles (chambres agricultures, CDOA, DDT service agricole…) : se déplacer à leur demande dans leurs journées d'échanges ou leurs séminaires. - Sur le site internet : mettre les fiches à disposition en format html et pdf, possibilité de réaliser un onglet par public cible. - Faire vivre un groupe d'agriculteurs adhérents à la démarche, partenaires du réseau (Cf. fiche action 4). - Films thématiques (diffusion ciblée), lettres info (cible, forme et périodicité à définir), réseaux sociaux, webcam à l'élevage, témoignage de socio-professionnels…
Indicateurs de suivi	Surface d'habitat outarde utilisable en ZPS Pourcentage d'outarde en ZPS Liste de diffusion des personnes/structures à qui la carte et le guide technique Outarde ont été diffusés Nombre de formations spécifiques réalisées
Indicateurs de réalisation	Production d'une carte nationale de référence sur l'habitat outarde. Fiches techniques ERC par type de projet et/ou de service instructeur Mise en ligne de la carte et des fiches techniques sur les sites internet (Outarde, Etat…)

Qui fait quoi ?	**Pilote de l'action** : DREAL NA **Partenaires** : autres DREAL fortement concernées : Occitanie et PACA **Réalisation de la carte** : DREAL/LPO en lien avec le comité scientifique **Rédaction des fiches** : fiche présentation du PNA et cahier des charges parcelle compensatoire : LPO fiches aménagement/infrastructures/Énergies renouvelables : DREAL Nouvelle-Aquitaine. **Relecture, contributions** : animateurs Natura 2000, DDT, socio-professionnels, acteurs du réseau outarde, REN (réseau eau et nature des service de l'Etat en Nouvelle-Aquitaine)... **Porter à connaissance des fiches** : collectivités, socio-professionnels agricoles, réseau Natura 2000, syndicats d'énergie renouvelable, aménageurs privés, services instructeurs des autorisations…
Dans les régions	Ensemble du territoire métropolitain En Languedoc-Roussillon, l'urbanisation croissante doit être encadrée par des politiques publiques averties pour limiter la consommation de territoires favorables à l'Outarde.
Autres espèces pouvant en bénéficier	Cortège des espèces de plaines agricoles ou steppiques méditerranéennes : oedicnèmes criards, busards, alouettes, pies-grièches...
Perspectives à long terme	Utilisation des fiches et de la cartographie par l'ensemble des acteurs ciblés. Zéro impact résiduel sur l'espèce. Evitement supérieur à la compensation.
Références bibliographiques	Thèse de Pierrick Devoucoux. Guide CEREMA de l'application de la séquence ERC (2018) Guide de prise en compte des espèces protégées dans les projets d'aménagement (2016) Guide de prise en compte des espèces protégées dans les projets éoliens terrestres (2019) Article dans l'Outarde N°52 de Maelle Chanut (AgroParisTech, LPO86) Etude Infrastructures et oiseaux de plaine (articles à paraître 2020...) Retour d'expérience sur le projet Cossure (à paraître)
Calendrier de réalisation	Mise en ligne de la carte outarde : 2020-2021 Rédaction des fiches techniques : 2020-2022 puis au besoin tout au long du PNA Diffusion du guide technique : 2022-2023 Ajustement de ZPS : 2023
Evaluation financière	Temps agent pour réalisation et mise en ligne de la carte et du cahier technique Rédaction des fiches techniques Edition des cahiers techniques Diffusion des cahiers techniques Estimation : 15 000 euros
Financements mobilisables	Natura 2000, CGEDD (MTES)

Action 2	Prendre en compte de l'Outarde canepetière dans les politiques agricoles communes et nationales	Priorité 1
Axe de travail	**Garantir la présence d'habitats favorables**	
Contexte et enjeux	**Dans le Centre-Ouest**, les outardes se reproduisent exclusivement sur des parcelles agricoles. L'assolement des ZPS "outardes" est largement dominé par les grandes cultures (céréales, colza, tournesol, maïs) et les surfaces herbacées représentent en 2017 sur les ZPS de Poitou-Charentes de 5 à 20 % des surfaces agricoles (Deniaud & Dalloyau, 2018). Depuis la disparition du gel obligatoire en 2007, les parcelles engagées en MAE avec retard de fauche constituent la quasi-totalité des milieux permettant aux femelles d'outardes de nicher puis de mener leurs jeunes jusqu'à l'envol. L'action agro-environnementale doit donc être confortée et développée sur l'ensemble des zones de présence de l'outarde. Les rassemblements post-nuptiaux se concentrent d'août à mi-octobre principalement sur des repousses sur chaumes de colza et de céréales ainsi que sur des luzernes fourragères. **Dans le Sud**, 80% (PACA) à 90% (Occitanie) des outardes sont sur des surfaces agricoles. On distingue deux grands types d'habitats : - Les pelouses semi steppiques et les prairies de la Crau où l'enjeu est le maintien d'un système d'élevage ovin extensif aujourd'hui accompagné par le dispositif MAE - les plaines agricoles du Languedoc (Costières…) et du Roussillon, le plateau de Valensole, le Sud de la Drôme, composés de cultures diversifiées (vigne, céréales, maraîchage entre autres), et de milieux herbacés (luzerne, prairies, pâtures, friches et jachères). Sur ces territoires, l'outarde a notamment profité de contextes agricoles temporairement peu favorables (déprise viticole...) pour s'installer dans des friches herbacés. Les MAE sont actuellement peu ou pas développées sur ces territoires et l'avenir de ces milieux favorables reste incertain. En période postnuptiale et d'hivernage les groupes fréquentent principalement les grandes parcelles de pelouses rases (dont les aéroports), prairies ou pâtures, les luzernières, les chaumes de céréales ainsi que les chaumes et semis de colza. **Enjeux** Les contours de la prochaine PAC (contenu, budget…) sont en cours de discussion au niveau européen et national. L'enjeu est donc de contribuer à ces réflexions afin que la réglementation à venir (éco-conditionnalité, mesures agro-environnementales…) soit à la hauteur des enjeux de protection de l'Outarde et plus largement de la biodiversité des milieux agricoles. Dans le cadre des Bonnes Conditions Agro Environnementales (BCAE), les agriculteurs doivent justifier de Surfaces d'Intérêt Ecologique (SIE) sur leur exploitation (actuellement 5%). Dans les zones de plaines céréalières, où les prairies et haies sont rares, les jachères sont utilisées par certains exploitants pour atteindre ce quota de SIE. Actuellement la réglementation PAC interdit le broyage de ces jachères pendant une durée de 40 jours (la période varie d'un département à l'autre). Dans tous les cas cette période d'interdiction est trop courte pour permettre la nidification de l'outarde. Pire, ces parcelles sont souvent très attractives pour les femelles outardes et en cas de broyage en juin ou juillet il y a un risque important de destruction de la femelle et/ou de sa nichée. En période postnuptiale, les outardes s'alimentent principalement dans les chaumes de céréales et de colza. Cet aspect de la biologie de l'espèce est peu dépendant de la PAC est en lien avec le programme Nitrate de la Directive Cadre sur l'Eau. Depuis l'automne 2010, une modification de la législation, avec la mise en œuvre de la 4ème« Directive Nitrates », oblige les agriculteurs à conserver un couvert sur les terres non ensemencées en hiver (Cultures Intermédiaires de Piège à Nitrates - CIPAN).	
Objectifs de l'action	En **Centre-Ouest**, atteindre a minima 10% de la SAU en surfaces enherbées avec un maximum de surface herbacée gérée favorablement pour l'outarde (prairie de graminées/légumineuses sans intrant et sans fauche de mai à août) sur les leks et plus généralement les zones d'habitats favorables aux outardes. En Crau, favoriser la mise en œuvre de MAE sur la réserve et sa périphérie pour maintenir les coussouls et les systèmes d'herbage extensif hors coussoul (pâturage extensif, foin de Crau). Sur les autres ZPS du sud (Costières, Valensole, Vinon) : développer les MAE pour maintenir/développer les habitats favorables (friches, jachères…).	
Acquis des programmes précédents.	**Centre-Ouest** Dans le Centre-Ouest, des parcelles sont conventionnées en MAE outarde depuis le début des années 2000 à travers différents dispositifs qui se sont succédés (CTE, CAD, MAEt et depuis 2015 MAEC). L'action agro-environnementale présente des résultats positifs et permet un accroissement relativement rapide des populations ciblées (Bretagnolle et al., 2011). Un engagement unitaire (Couver07) disponible depuis 2008 permet de mettre en œuvre un cahier des charges adapté aux exigences de l'Outarde avec un montant (510 à 600 €/ha selon les régions) suffisamment attractif pour les agriculteurs. En Poitou-Charentes, un accord avec la DRAAF et la Région permet de mettre en œuvre des MAE au-delà des limites strictes des ZPS en incluant l'ensemble des zones présence d'outardes.	

Fin 2014, suite à l'animation des MAEt menée depuis 2008, environ 10 500 ha de MAEt favorables à l'outarde étaient contractualisées sur les différentes ZPS du Centre-Ouest. La contractualisation des MAEC (2015 à 2018) a été impactée par un certain nombre de difficultés dont la principale est le retard de paiements des aides MAE (2 ans de retard sur les paiements 2015). La contractualisation exacte n'est pas encore connue mais l'estimation est de 8 500 ha en contrat fin 2018 dans le Centre-Ouest.

Le dernier arrêté en vigueur du **Plan action nitrate Nouvelle Aquitaine** prévoit sur les ZPS outardes une dérogation à l'interdiction d'implantation de CIPAN (cultures intermédiaires piège à nitrates) sur les intercultures longues. Cette dérogation vaut pour 100% des surfaces hors ZAR (Zones d'Actions Renforcées) et 50% en ZAR. Cette mesure **permet le maintien des chaumes de céréales** qui sont des zones prisées par les outardes en période postnuptiale (août à octobre).

Sud

Sur les Costières de Nîmes, le dispositif connaît des difficultés depuis les changements de la PAC 2015 (baisse des montants des mesures, modification des règles d'éligibilité des parcelles (friches devenues non éligibles), concurrence avec les mesures compensatoires…).
Dans la Crau, les mesures proposées sont majoritairement pastorales. Le bilan des engagements MAEt se traduit en 2014 par 7 242 ha de prairies permanentes contractualisées ; 3 651 ha de coussouls et friches contractualisés. A ceci s'ajoutent les engagements PHAE (Prime Herbagère Agro-Environnementale) sur prairies pour 2300 ha et en Crau sèche pour 2900 ha. En 2015, le bilan des engagements MAEC sur la Crau est en progression avec 8 914 ha de prairies permanentes contractualisées et 5 416 ha de coussouls et friches.
Hors Crau, les dispositifs MAE sont encore peu développés. Le dispositif MAE est en place sur le Plateau de Valensole (156 ha fin 2018) et sur la ZPS La Durance.

Description de l'action

Identifier à l'échelle nationale (Ministère de l'agriculture...) et locale (Région, DRAAF, DDT(M)…) les acteurs clefs **décisionnaire des politiques agricoles** et les sensibiliser aux enjeux de la préservation de l'Outarde. En particulier, **faire un retour d'expérience des dispositifs précédents** en mettant en avant ce qui est à conserver et à améliorer.

Veiller à avoir un dispositif MAE adapté aux enjeux outarde :

- **Périmètre d'éligibilité** adapté pour **maintenir les noyaux de populations principaux et secondaires actuels** et amorcer une **reconquête** vers les zones de présence récente (post- 2000), réalisation d'un **diagnostic** obligatoire qui permet de **cibler** au sein du périmètre **les zones les plus favorables**.
- **Engagements unitaires** permettant la construction de **cahier des charges adapté** aux exigences écologiques de l'outarde notamment en termes de nidification (type de couvert / date d'entretien) et d'alimentation des poussins (pérennité des surfaces engagées - reconduction, absence d'intrants… afin de maximiser l'abondance des orthoptères).
- **Budget suffisant** pour atteindre un **taux de contractualisation efficace** (au moins 10% de la SAU en surface enherbée et au moins la moitié des couverts herbacés avec retard de fauche adapté).
- Priorisation/choix des parcelles éligibles en fonction de leur intérêt pour les outardes et avec un minimum de contraintes administratives (souplesse dans l'éligibilité des parcelles, les plafonnements…).

Veiller à avoir un dispositif MAE adapté aux agriculteurs :

- **Simplicité du dispositif** et des démarches d'engagement (maintien du fonctionnement actuel).
- Simplicité des règles d'éligibilité du demandeur (agriculteur, sans contrainte d'âge ni de type d'exploitation).
- Simplicité des antécédents culturaux éligibles aux mesures et possibilité au terme des 5 ans de reconduction à l'identique des mesures (ces MAE ne sont pas un accompagnement à un changement de pratique mais rémunèrent avant tout un manque à gagner lié à l'application du cahier des charges).
- Rémunération permettant de couvrir le manque à gagner et calendrier de paiement respecté.
- Absence de contraintes au-delà de la période d'engagement (dérogation à la référence prairie…)
- Dates de démarrage et d'arrêt des engagements compatibles avec les calendriers culturaux (changement des dates d'engagements au 15 mai ou maintien de la dérogation d'implantation au 20 septembre après les cultures d'hiver).

Mise en œuvre efficace des MAE :

Les agriculteurs ont le choix de mettre en place ou non ces mesures sur leur exploitation. Bien que souvent secondaire, la conservation de l'Outarde peut intéresser de nombreux agriculteurs, à condition qu'une information pertinente leur soit fournie. L'animation du dispositif est donc primordiale pour que les agriculteurs aient connaissance de ces mesures, de ce qu'elles peuvent apporter à leur exploitation mais aussi du fonctionnement de l'Outarde et de la biodiversité des plaines céréalières. A ce titre, une animation menée en duo chambre d'agriculture / association de protection de la nature semble le plus efficace. L'organisation de sorties de terrain et de réunions d'information sont des bons moyens d'impliquer les agriculteurs dans la démarche et d'enclencher une dynamique sur le territoire.

	Les animateurs doivent être bien identifiés par les agriculteurs et doivent être en mesure de les accompagner sur le long terme dans le suivi technique et administratif de leur engagement. Les échanges entre territoires et la mise en commun des méthodes et expériences des uns et des autres en matière d'animation (méthodes, supports…) est essentielle afin que chaque territoire puisse atteindre ses objectifs de contractualisation. La liste de discussion et les séminaires (cf. fiche action 9) sont des outils qui facilitent les échanges entre animateurs. La réalisation de documents types : support de communication, docs question/réponse (FAQ), fiches techniques avec présentation des actions favorables aux outardes qui peuvent être mises en œuvre sur une exploitation agricole (cf fiche action 4) permettent de gagner en efficacité. Veiller à la prise en compte de l'outarde dans la réglementation agricole de la future PAC **Jachères (gels) :** - Conditionner la comptabilisation des jachères dans les surfaces d'intérêt écologique (SIE) à l'absence d'intervention, a minima, entre le 1er avril et le 31 juillet sauf présence avérée de plantes interdites (chardon des champs…). - Augmenter la cohérence entre les obligations PAC et les enjeux des zones Natura 2000. Par exemple dans la réglementation actuelle : inciter les exploitants des ZPS outardes à mettre en place des jachères, plus riches en diversité végétale et en insectes, plutôt que des CIPAN pour répondre à leur obligation de SIE. **Programme d'action Nitrates :** Maintenir ce qui existe en Nouvelle-Aquitaine à savoir une dérogation à l'obligation d'implantation des CIPAN avec possibilité de maintien des chaumes de céréales sur les ZPS outardes, en complément des chaumes de colza. Sensibiliser les agriculteurs, dont les parcelles accueillent des rassemblements, à l'intérêt du maintien des chaumes (notamment celles de colza) jusqu'en octobre. Etendre cette dérogation aux ZPS du Centre-Val-de-Loire et de Pays de la Loire.
Indicateurs de suivi	Nombre de sites où l'animation de MAE favorables à l'Outarde est en place. Surface éligible aux MAE Outarde Nombre d'agriculteurs engagés en MAE Outarde. Surface engagée en MAE Outarde Pourcentage de surface herbacée et proportion engagée en retard de fauche sur chaque ZPS / secteur de mise en œuvre des MAE.
Indicateurs de réalisation	Note de retour d'expérience (points à conserver et à améliorer) des précédents dispositifs MAE, avec transmission au Ministère en charge de l'Agriculture Cartographie des parcelles engagées en MAE Fiches techniques sur les modalités de gestion des milieux herbacés agricoles (jachère, prairie, pâturage...) pour qu'ils soient favorables à l'Outarde.
Qui fait quoi ?	Animateur PNA, avec animateur/opérateur MAE / N2000 (Chambre d'Agriculture / Association de Protection de la Nature...) et en lien avec les niveaux européens, nationaux, régionaux => Adaptation du dispositif national / régional aux enjeux liés à l'Outarde et aux agriculteurs. Animateur PNA, en lien avec les animateurs MAE et des agriculteurs : fiches techniques sur l'animation et les cahiers des charges MAE. Animateurs/opérateurs MAE => déclinaison de cette action sur leur territoire
Partenaires potentiels	La plateforme « Pour une autre PAC » Agences de l'Eau
Dans les régions	**Centre-Ouest** : Action prioritaire sur l'ensemble des zones de présence des outardes. **Sud** : Action à moduler selon les contextes agricoles : MAE « pastorale » en Crau vs MAE création/entretien de couverts herbacés sur des territoires plus viticoles/céréaliers (Costières, Valensole…). A moduler également selon la pression foncière (aménagements, mesures compensatoires…). Animations locales à développer.
Autres espèces pouvant en bénéficier	Autres espèces steppiques et/ou présentes dans les ZPS "Outardes" (Oedicnème criard, Busards, Alouettes, Pipit rousseline, Circaète Jean-Le-Blanc, Rollier...). PNA Messicoles : une articulation avec les enjeux liés aux plantes messicoles pourrait être développée via les MAE (adaptation de certains cahiers des charges).
Perspectives à long terme	-
Références bibliographiques	Bretagnolle, V., Villers, A., Denonfoux, L., Cornulier, T., Inchausti, P. & I. Badenhausser (2011): Rapid recovery of a depleted population of Little Bustards Tetrax tetrax following provision of alfalfa through an agri-environment scheme. Ibis, 153, 4-13. Vincent Bretagnolle, Gérard Balent, Claudine Thenail, Elsa Berthet. Gestion de la biodiversité en milieu céréalier intensif: importance des prairies aux échelles locales et régionales. Innovations Agronomiques, INRA, 2012, vol. 22, pp. 31-43.

Calendrier de réalisation	2020 : Faire remonter auprès des instances concernées nos attentes et besoins pour le prochain dispositif MAE. 2020-2021 : Rédaction de fiches techniques sur l'animation MAE et les cahiers des charges MAE « Outardes ». 2020-2028 : Animer les MAE sur les différents territoires de présence de l'Outarde.
Evaluation financière	Rencontre des décisionnaires Réalisation des fiches techniques Selon la taille du territoire, l'animation du dispositif MAE requiert en moyenne 10 à 15 000 € par territoire et par an soit un budget annuel de l'ordre de 180 000 € en Centre-Ouest. Fin 2018, l'estimation du montant annuel à payer aux agriculteurs en contrepartie des ~8500 ha engagés en MAE outarde dans le Centre-Ouest est de 4 000 000 €. Dans le Sud, budget beaucoup plus limité. En Crau les MAE ne ciblent pas spécifiquement l'outarde mais plutôt l'ensemble du cortège d'espèces patrimoniales liées aux coussouls. Hors Crau, les MAE sont peu développées.
Financements mobilisables	Animation : Etat (Natura 2000) / Europe (FEADER) Paiement des MAE : PAC (Pilier 2) ; Europe, DRAAF, Ministères de l'Agriculture et de l'Écologie, Région…

Action 3	Sécuriser une gestion adéquate et pérenne	Priorité 1
Axe de travail	**Garantir la présence d'habitats favorables**	
Contexte et enjeux	La grande majorité des outardes sont situées sur des terrains privés à vocation agricole. Il n'existe aucune lisibilité à long terme sur la politique agricole dont les règles sont renégociées tous les 5 à 6 ans. Aussi, une stratégie de conservation uniquement basée sur les MAE et l'éco-conditionnalité reste fragile car peu pérenne. L'acquisition foncière associée à la mise en place d'une gestion favorable à l'Outarde (avec ou sans valorisation agricole) est une alternative à étudier pour préserver durablement l'habitat de l'outarde et ce, au-delà des acquisitions réalisées dans le cadre de mesures compensatoires pour des projets d'intérêt public majeur, et en complément des mesures de conventionnement (MAE...). La réserve de la Crau constitue un exemple de l'efficacité en termes de conservation que peut permettre l'acquisition et la gestion favorable de vastes surfaces tout en maintenant une activité agricole.	
Objectifs de l'action	Acquérir dans le Centre-Ouest, sur un même secteur, et/ou à défaut sur plusieurs leks majeurs, 200 ha minimum de surfaces favorables à l'outarde et maintenues au sein du tissu agricole.	
Acquis des programmes précédents	L'essentiel des acquisitions menées au cours du PNA2 l'ont été dans le cadre de mesures compensatoires (cf. tableau 11) mais quelques exceptions existent notamment en plaine de la Crau (13) et sur le plateau de Bessan (34).	
Description de l'action	**Gestion pérenne par l'acquisition :** ■ Réalisation d'un état des lieux (cartographie) **des surfaces acquises et gérées favorablement pour l'outarde**. ■ **Définition des zonages d'acquisition**. La carte d'habitat outarde (fiche action 1) permettra de cibler les zones les plus pertinentes pour de nouvelles acquisitions et sera à croiser avec d'autres cartographies (localisation des leks, enjeux eau, qualité agronomique des sols…). ■ **Etat des lieux** et retour d'expérience des actions existantes dans le domaine de l'**acquisition en zone agricole** (ex : Plateau de Bessan (34), acquisition pour le râle des genêts (49), Paysans de Nature (85), Cossure (13), Costières (30)…) en précisant dans chaque cas les différentes étapes de l'acquisition jusqu'à la gestion. ■ **Rencontre des acteurs clefs de l'acquisition** : CEN, SAFER, Régions, Départements, Agence de l'Eau et instances agricoles (chambres d'agriculture, Terre de liens, CIVAM, FRAB, réseau InPACT…) pour définir une/des stratégie(s) d'acquisition. Plusieurs stratégies, non exhaustives, sont à explorer : - acquisition par des collectivités dans le cadre de leur politique d'acquisition environnementale : Etat (Réserve Naturelle Nationale), Régions (Réserve Naturelle Régionale), Départements (Espaces Naturels Sensibles), communes… - acquisition via l'Agence de l'Eau ou les syndicats d'eau potable en mutualisant les enjeux eau avec la protection de l'outarde - acquisition par les FRC - acquisition par des associations comme Terres de Liens et installation d'agriculteur avec un projet économiquement viable - ORE (Obligation Réelle Environnementale) - baux emphytéotiques avec mise en place d'un BRE (Bail Rural à clauses Environnementales)y compris sur le foncier des communes, et dont les cahiers des charges sont définis précisément - à défaut d'acquisition amiable, acquisition par les CEN avec éventuel appui de la DREAL (droit de préemption environnementale) - en dernier recours : ZPB (Zone Prioritaire pour la Biodiversité). La nouvelle Loi Biodiversité d'août 2016, notamment le décret du 13 février 2017 permet la mise en place de zone prioritaire pour la biodiversité (ZPB). Ce nouveau zonage doit permettre la restauration d'habitats dégradés d'espèces protégées. ■ **Mise en œuvre des acquisitions** : acquisition de 200 ha de surfaces selon la/les stratégie(s) ci-dessus. ■ **Modalités de gestion des surfaces** acquises (élevage ovin…) : à déterminer selon le contexte agricole local, les opportunités foncières, la volonté et l'engagement des agriculteurs volontaires et le potentiel agronomique, dans le cadre de BRCE.	
Indicateurs de suivi	Liste des partenaires rencontrés Nombre d'hectares en acquisition (hors mesures compensatoires)	
Indicateurs de réalisation	Cartographie nationale des zones en acquisition (MC et hors MC) Recueil d'expérience des acquisitions en zone agricole Compte rendu des rencontres avec les différents acteurs de l'acquisition	

Qui fait quoi ?	Carte des acquisitions : LPO / DREAL, avec l'appui de PCN Recueil d'expérience :CEN avec appui de la LPO Acquisitions : CEN / collectivités avec appui de la DREAL et des autres partenaires pour faciliter l'accès au foncier.
Partenaires potentiels	SAFER, Organismes agricoles (APCA, CA, CIVAM, FNAB…),Collectivités, Terre de Liens, Agences de l'Eau…
Dans les régions	Cette fiche action est prioritaire dans le Centre-Ouest où la situation de l'outarde ne repose, actuellement, quasiment que sur l'existence de MAE. Dans le Sud, il reste intéressant de valoriser et étendre les expériences existantes au-delà des acquisitions compensatoires, notamment dans les secteurs hors ZPS.
Autres espèces pouvant en bénéficier	L'ensemble de la biodiversité de plaine (flore, insectes, oiseaux…) bénéficiera de la création de telles zones. La réserve de la Crau abrite 3 autres espèces d'oiseaux bénéficiant d'un PNA : Alouette calandre, Ganga cata et Faucon crécerellette. Liens possibles avec PNA messicoles.
Perspectives à long terme	Maintenir des habitats favorables à la reproduction de l'outarde de manière plus pérenne et moins onéreuse que par l'intermédiaire des mesures agro-environnementales actuelles.
Références bibliographiques	Plan de gestion 2014-2019 du plateau de Bessan Retour d'expérience de Cossure (en attente de publication)
Calendrier de réalisation	2020 : Cartographie, recueil d'expérience, rencontre d'acteur et choix de la / des stratégie(s) d'acquisition 2020-2028 : Acquisition de 200 ha
Evaluation financière	Cartographie : temps agent DREAL et/ou temps animateur du PNA Recueil d'expérience et réunions : 5 à 10j / an Acquisition : en Centre-Ouest ~ 5 000 à 7 000 € / ha
Financements mobilisables	Pour les acquisitions : Europe (LIFE…), Agence de l'eau, Collectivités, fondations…

Action 4	Développer en réseau les « bonnes pratiques outardes » avec les agriculteurs	Priorité 2
Axe de travail	**Garantir la présence d'habitats favorables**	
Contexte et enjeux	Instabilité des MAE sur le long terme. Coût important des MAE. Enjeux de préservation plus global de la biodiversité des plaines cultivées. Intégration des méthodes des sciences participatives pour une appropriation des enjeux et la recherche de solutions par les acteurs concernés.	
Objectifs de l'action	Développer des mesures intégrées dans le modèle agro-économique des exploitations pour préserver les femelles et les habitats favorables, hors MAE, ou en complément. Initier et soutenir un réseau d'agriculteurs ambassadeurs favorisant au sein des territoires concernés l'émergence de « bonnes pratiques outarde ».	
Acquis des programmes précédents.	Réseau des agriculteurs de la ZPS Champeigne, avec la coordination d'Yves Froissard. Réseau des animateurs MAE des ZPS Centre-Ouest : confiance, connaissance des agriculteurs, des pratiques, des freins, des filières. Implication des chambres d'agricultures dans l'animation des MAE : notamment en Vienne (86), Charente (16), Charente-Maritime (17), Indre et Loire (37), Gard (30) …	
Description de l'action	■ **Méthode** - Créer un collectif, intégrant des agriculteurs, visant à accompagner les agriculteurs volontaires dans l'évolution de leurs pratiques. - Associer un réseau de partenaires (associations, collectivités, chambres, coopératives, lycées agricoles, scientifiques) incluant les réseaux existants. ■ **Démarche** Intégration des méthodes des sciences participatives pour une appropriation des enjeux et la recherche de solutions par les acteurs concernés via un apprentissage collectif. ■ **Animation** Le principe est de susciter la curiosité, l'observation in situ, les discussions, le partage des connaissances, en maximisant les rencontres entre acteurs qui ne se croisent pas en temps normal, pour donner aux agriculteurs les capacités d'agir. **1/ Identifier les agriculteurs « moteurs »**, innovants, volontaires, ayant le goût de partager leurs compétences techniques et agronomiques intégrant la préservation de l'outarde. **2/ Questions sous-tendant directement ou indirectement les échanges :** - Que faire dans les pratiques quotidiennes pour éviter de détruire les femelles et les nids ? - Quels assolements et rotations peuvent à la fois être économiquement viables et intégrer des surfaces en herbe ou en légumineuses fourragères / graines ? - Quelles sont les bonnes pratiques de fauches, avec quel matériel ? - Les techniques innovantes de l'agriculture de conservation peuvent-elles être plus favorables aux outardes (semis sous couvert, semis directs, faux semis etc) ? **3/ Animer le réseau** - Journées d'échanges : partager avec les autres agriculteurs, y compris en dehors du réseau MAE. - Partager les problèmes rencontrés, identifier les besoins des agriculteurs, co-construction des solutions en fonction du contexte local. - Favoriser les actions en extérieur : actions de terrain, rencontres en bout de champs, discussions techniques (barres d'effarouchement…), agronomiques, économiques. - Susciter l'observation, utiliser les outils de la science participative, via des ateliers de découverte sur la biodiversité des plaines : relevés des papillons, invertébrés terrestres, pollinisateurs, vers de terre, plantes, oiseaux témoins (ex : Observatoire de la Biodiversité Agricole, Plant'net...). - Rassembler différents publics sur les ateliers avec les agriculteurs, pour croiser les regards des différents acteurs : associer des classes, les agents des collectivités, des associations diverses... - Rencontre annuelle "outardes – agriculteurs", organisée par les agriculteurs ambassadeurs pour leurs confrères, pouvant être élargie à d'autres acteurs du monde agricole, avec le soutien logistique et financier du PNA (en complément de la journée annuelle agriculteurs-chercheurs organisée à Chizé). - Intégrer cet enjeu dans les programmes de formation existant via les chambres d'agriculture, coopératives agricoles, groupes d'agriculteurs (conservation des sols, circuits courts...), associations, collectivités, CPIE, lycées agricoles, collectif régional "Sciences participatives biodiversité". - Et surtout toutes les autres actions qui pourraient émerger du réseau lui-même. **4/ Capitaliser et diffuser le retour d'expérience du réseau.**	

Indicateurs de suivi	Nombre d'agriculteurs intégrant le réseau. Nombre de formations agricoles intégrant un volet sur l'Outarde
Indicateurs de réalisation	Constitution du groupe d'ambassadeurs. Retour d'expérience diffusable.
Qui fait quoi ?	Pilotage : structure devant à la fois bénéficier de la confiance des agriculteurs et d'une certaine neutralité : Chambre d'agriculture ? CPIE ?...
Partenaires potentiels	CEBC DDT, Animateurs MAE, animateurs Natura 2000, DRAAF Chambres d'agricultures départementales et régionales, CIVAM Réseaux d'agriculteurs de conservation des sols, d'agriculture biologique...
Dans les régions	
Autres espèces pouvant en bénéficier	Busards, Courlis cendré, Alouettes, Caille...
Perspectives à long terme	Intégration des enjeux outarde dans la structuration des exploitations et les pratiques quotidiennes des agriculteurs volontaires
Références bibliographiques	
Calendrier de réalisation	Durée du plan.
Evaluation financière	Quelques jours par an pour l'animation du réseau et l'organisation des réunions.
Financements mobilisables	DREAL, Collectivités, coopératives agricoles GIEE

Action 5	Concilier la présence de l'Outarde canepetière et la gestion du risque aviaire sur les terrains d'aviation	Priorité 2
Axe de travail	**Garantir la présence d'habitats favorables (uniquement si risque de collision maîtrisé)**	
Contexte et enjeux	Les surfaces enherbées des terrains d'aviations, que ce soit des aéroports civils, des bases militaires ou des aérodromes, constituent des habitats potentiels de reproduction et d'hivernage pour les outardes. En PACA, l'outarde est présente sur 14 terrains d'aviation qui accueillent en reproduction et en hivernage 20% des effectifs régionaux. En Occitanie, 5 terrains d'aviation accueillent 10% des effectifs reproducteurs et 2 autres (Béziers et Montpellier) près du tiers des hivernants de la région. Le 31 mai 2013, un grave incident impliquant un vol d'outardes lors du décollage d'un Airbus A320 sur l'aéroport Marseille-Provence a profondément modifié la perception de l'Outarde par les autorités en charge de la sécurité aérienne. Le danger posé par les Outardes sur Marseille-Provence a conduit à autoriser le tir d'Outardes (72 outardes tirées entre 2013 et 2016). Cet accident ne remet pas en cause l'ensemble des actions favorables aux Outardes menées en partenariat avec de nombreux gestionnaires de terrains d'aviation mais oblige à évaluer et prendre en compte ce risque sur les différents terrains d'aviation fréquentés par l'espèce afin d'éviter de nouveaux accidents et d'en arriver à des tirs de régulation.	
Objectifs de l'action	Concilier les objectifs de conservation de l'outarde et de sécurité aérienne sur les terrains d'aviation : - si risque de collision élevé : gestion défavorable pour limiter / éviter les accidents - si peu/pas de risque : gestion de l'habitat favorable	
Acquis des programmes précédents	Réalisation par le CEN PACA d'un diagnostic des populations d'outardes canepetières sur les terrains d'aviation de la région PACA Convention CEN PACA avec bases militaires (5 sites) : Orange (BA115 & aerodrome du Plan de Dieu), Salon et Istres à partir de 2011, et terrains civils (Avignon et Vinon depuis 2013) Convention LPO Hérault avec l'aéroport de Béziers Cap-d'Agde à partir de 2011 Aéroport de Marseille : nombreuses réunions menées depuis 2013 ayant abouti à la mise en œuvre de diverses mesures d'effarouchement qui ont permis l'arrêt des tirs de régulation de 2017 à ce jour (2019)	
Description de l'action	Elargissement à l'échelon national du comité de suivi opérationnel de la problématique outardes/aviation, sous l'égide de la DEB, de la DGAC et de l'autorité militaire compétente, réunissant les principaux acteurs de la sécurité aérienne, de la gestion des aéroports et de la conservation de l'Outarde. Le comité pourra notamment poursuivre les objectifs suivants : - suivre et encadrer la mise en œuvre des recommandations du CGEDD sur l'aéroport de Marseille (en lien avec le comité local) et les autres aéroports - concevoir et diligenter les études et les expérimentations visant à mieux comprendre et mieux gérer les populations d'Outardes sur les terrains d'aviation, à la fois en termes de sécurité aérienne et de conservation de l'espèce - faciliter les retours d'expérience croisés sur les différents terrains d'aviation, notamment par la rédaction d'un guide spécifique sur les techniques adaptées de prévention du risque aviaire (effarouchement, gestion des couverts), et des mesures de conservation de l'espèce sur les terrains d'aviation - veiller à la bonne articulation des textes réglementant la sécurité aérienne et la protection de la faune, en particulier dans le cas de l'Outarde - soutenir et développer les instances locales de concertation et d'action sur cette problématique. Encourager la mise en place de dispositifs de conservation de l'Outarde sur les **terrains où elle ne représente pas de risque pour la sécurité aérienne** : développer l'accompagnement des gestionnaires des aéroports afin d'intégrer les enjeux (reproduction, hivernage) dans leur plan de gestion des surfaces enherbées. **Suivi des effectifs d'Outardes** (reproduction/hivernage) **présents sur les terrains d'aviation.** Réaliser un **diagnostic des terrains d'aviation du Centre-Ouest**, permettant d'évaluer les possibilités d'amélioration des conditions d'accueil de l'Outarde dans le respect de la sécurité aérienne. Sur cette base, développer si possible des conventions de gestion adaptée.	
Indicateurs de suivi	Nombre de terrain d'aviation où l'Outarde est présente Nombre de mâles chanteurs sur les terrains d'aviation Nombre d'hivernants sur les terrains d'aviation Nombre de collisions Nombre de prélèvements par tir le cas échéant	

Indicateurs de réalisation	Guide technique Conventions de gestion, plans de gestion Comptes-rendus de réunions du comité national et des comités locaux (Marseille notamment) Diagnostic des terrains d'aviation du Centre-Ouest (LPO, CEN, STAC)
Qui fait quoi ?	Suivi des outardes sur les aéroports, développement et mise en œuvre de conventions de gestion : structures locales (LPO, CEN…) et gestionnaires des terrains Rédaction du guide technique : CEN PACA en lien avec les professionnels des terrains d'aviation Animation des réunions du groupe de travail « Outarde et terrain d'aviation » : DEB, DGAC, MINARM
Partenaires potentiels	DGAC/STAC (programme aéroport et biodiversité) Aviation civile et la Défense OFB, CNRS DREAL, DDT Associations naturalistes Association HOP Biodiversité
Dans les régions	Cette action concerne en premier lieu les terrains d'aviations du Sud où l'outarde est déjà présente En Centre-Ouest, certains sites comme l'aéroport de Brie-Champniers (Angoulême) ou la piste d'ULM de Pouançay (86/49) peuvent également être concernés
Autres espèces pouvant en bénéficier	Ces mesures peuvent bénéficier à l'ensemble de la biodiversité Dans le Sud : Alouettes calandre et calandrelle, Ganga cata, pipit rousseline…
Perspectives à long terme	
Quelques références bibliographiques	MEFFRE Bénédicte, 2011. Rapport d'étude - Diagnostic des populations d'Outardes canepetières sur terrains d'aviation de la région PACA, CEN PACA, 85 p. LYON T. & MERIOTTE S, 2013. Statut de l'Outarde canepetière (Tetrax tetrax) dans le Var. Bilan des suivis sur la base aéronavale de Cuers-Pierrefeu sur la période 2009-2013. LPO PACA, Faune-PACA Publication n°32: 19p. CLEMENT Denis, 2016 - Rapport n°009495-01 - Gestion du risque lié à la présence d'outardes canepetières sur l'aéroport - de Marseille-Provence, CGEDD, 89 p.
Calendrier de réalisation	Comité national de suivi : annuel ou semestriel Guide technique CEN : 2020-2022 Suivis : annuel ou bisannuel
Evaluation financière	Temps d'animation et de participation aux réunions : quelques jours / an Temps de rédaction du guide technique : quelques jours.
Financements mobilisables	Faire le lien avec le programme « aéroport et biodiversité » piloté par la DGAC Natura2000 pour les terrains d'aviation situés en ZPS.

Action 6	Sauvegarder les femelles et leurs nichées	Priorité 1
Axe de travail	**Soutenir et renforcer les effectifs**	
Contexte et enjeux	La mécanisation des fauches, leur précocité et l'augmentation croissante de la vitesse sont à l'origine d'une mortalité de plus en plus importante durant la fenaison. Les taux d'échec provoqués par les fenaisons varient selon les secteurs mais sur certains territoires ce taux est d'environ 50 % (données CEBC-CNRS). La mortalité des femelles pendant ces travaux agricoles est difficilement quantifiable du fait de leur comportement cryptique. Les sex-ratios observés sur les rassemblements post-nuptiaux du Poitou-Charentes : 4 mâles pour un type-femelle (femelle ou jeune) dans le Sud (16-17-79S) et 1 mâle pour un type-femelle dans le Nord (86-79N), laissent à penser que cette mortalité est loin d'être négligeable. En effet, dans une population d'outarde à l'équilibre le sex-ratio sur les rassemblements devrait être de 1 mâle pour 2 types-femelles minimum. Les femelles étant a priori relativement peu sélectives sur les parcelles herbacées où elles pondent (type, hauteur…), le risque est d'autant plus grand sur les territoires où la proportion de surface herbacée non fauchée entre mi-mai et fin juillet est faible. Les actions de sauvetage de nichées montrent leur efficacité pour certaines espèces qui se reproduisent dans les céréales comme le Busard cendré ou même la Grande Outarde en Autriche. La difficulté pour la canepetière réside à trouver une méthode efficace et peu coûteuse pour localiser les nids bien camouflés au sein des parcelles herbacées.	
Objectifs de l'action	Améliorer la productivité et augmenter le taux de survie des femelles.	
Acquis des précédents programmes	Les recherches de nids menées lors du LIFE 2004-2009 ont été réalisées par la méthode dite "du tuyau" (quadrillage d'une parcelle par plusieurs personnes entre lesquelles traîne un tuyau permettant de faire décoller la femelle). Ces opérations ont montré une certaine efficacité avec la localisation d'environ 80 nids en 3 ans sur les ZPS de Poitou-Charentes mais elles génèrent du dérangement dans les parcelles, sont assez lentes à mettre en œuvre et nécessitent de nombreux participants (donc coûteuses). Les tentatives de capture de femelles menées lors de ce LIFE, en vue de les suivre via un émetteur GPS, se sont avérées trop difficiles à mettre en œuvre. En 2018 et 2019, la recherche de nid d'Outarde à l'aide d'un drone équipé d'une caméra thermique a été expérimentée sur plusieurs ZPS de Poitou-Charentes. Quatre nids et trois femelles accompagnées de poussins ont ainsi pu être localisés. L'efficacité de cette méthode reste encore à évaluer mais cette méthode apparaît prometteuse en permettant une prospection rapide et peu dérangeante. En Crau, des expérimentations ont également été menées en 2018 pour localiser des nids d'outardes à l'aide d'un chien. En 5 jours, 2 nids et une nichée ont ainsi pu être localisés (Lazin et al., 2018).	
Description de l'action	**Rédiger un rapport de synthèse** présentant les retours d'expériences (avantages, inconvénients, coûts…) des différentes méthodes permettant de diminuer la mortalité des femelles : barres d'effarouchement, différentes techniques de localisation des nids d'outardes (tuyau, drone, chiens…). Intégrer les autorisations administratives nécessaires à chacune des méthodes. **Identifier les parcelles à risque** Entre mi-avril et début juin, cartographier l'ensemble des parcelles herbacées situées dans un rayon d'1 à 1,5 km autour des observations de mâles et femelles outardes (lien avec le suivi des ZPS) et identifier leur valorisation (semence, fourrage, jachère, MAE…) ainsi que les agriculteurs assurant la gestion de ces parcelles. Évaluer le risque en considérant les dates de fauche, la localisation de la parcelle (proximité au bâti, boisements…), les observations et le comportement des outardes… **Informer les agriculteurs** Présenter aux agriculteurs concernés, les méthodes permettant de réduire le risque de destruction des femelles et jeunes outardes : fauche sympa, barre d'effarouchement, décalage des dates de broyage des jachères, MAE, alerte en cas de découverte d'un nid lors d'une fauche… Les informer (plaquette…), le cas échéant, des méthodes susceptibles d'être mise en œuvre sur leur parcelle pour rechercher les nichées (drone, chien…) puis les protéger (report de la fauche, contrat de mesure d'urgence sur toute ou partie de la parcelle). Les coopératives ou entreprises intervenant dans la valorisation des couverts herbacés (luzerne déshydratée…) sont également des partenaires à rencontrer pour une mise en œuvre efficace de cette action. **Recherche des nichées** Les fauches les plus dangereuses sont les 2ème et 3ème coupe des parcelles fourragères qui interviennent, dans le Centre-Ouest, autour de mi-juin et fin juillet lorsque les femelles ont de fortes chances d'être sur le nid ou accompagnées de jeunes non volants. La recherche des nichées doit donc être réalisée quelques jours avant ces fauches en priorisant les parcelles où le risque est le plus élevé.	

	Selon le temps, le matériel et compétences disponibles, différentes méthodes de recherche peuvent être envisagées (méthode du tuyau, drone avec caméra thermique, chien…). Dans tous les cas, le préalable est de demander à l'Administration une autorisation de dérangement d'espèce protégée. **Protection des nichées** Les personnes susceptibles d'intervenir devront demander en DREAL les autorisations de prélèvements et transport des œufs au moins 6 mois avant le début des opérations. Différentes actions peuvent être envisagées selon les choix de l'agriculteur et les situations rencontrées : ■ **En cas de découverte d'œufs :** Proposer à l'agriculteur un contrat de mesure d'urgence qui vise à retarder la fauche sur 0,5 à 2 ha autour du nid pendant le mois qui suit la date estimée de l'éclosion. L'agriculteur est dédommagé du manque à gagner occasionné. Selon la situation (distance à l'élevage, nombre de jours restant avant éclosion…) un déplacement des oeufs vers le centre d'élevage peut être réalisé afin de diminuer le risque d'échec par prédation. Dans ce cas les oeufs sont remplacés par de faux-oeufs puis remis sous la femelle juste avant éclosion. Selon le contexte local, un prélèvement partiel de la ponte pour l'élevage conservatoire peut être réalisé. Une attention particulière sera portée à l'obtention ou à la reconduction des autorisations et dérogations nécessaires. ■ **En cas de découverte de poussins :** Selon l'âge des poussins, la date de fauche estimée et l'avis de l'agriculteur, plusieurs options peuvent être envisagées : fauche à très faible vitesse et maintien d'une zone non fauchée, retard de fauche allant de 1 à 3 semaines sur l'ensemble de la parcelle. Un suivi de la fauche est recommandé. **Rédaction d'un bilan annuel** intégrant les indicateurs de suivis pour chaque territoire mettant en œuvre cette action.
Indicateurs de suivi	Nombre d'hectares prospectés Nombre d'hectares de « parcelles à risques » prospectés Nombre de nids découverts Nombre de nids sauvés de la fauche Nombre de nids protégés de la prédation
Indicateurs de réalisation	Recueil d'expérience des méthodes permettant de limiter la mortalité des femelles et des jeunes outardes. Fiches techniques : "Comment aller à un nid ?" et "Comment récolter des oeufs". Plaquette d'information, à destination des agriculteurs, sur les pratiques à mettre en œuvre sur leur exploitation pour réduire les risques de destruction de femelles, oeufs ou jeunes outardes. Contrats de mesures d'urgence. Bilan annuel des indicateurs de suivi sur chaque territoire Carte des parcelles prospectées et des nids localisés
Qui fait quoi ?	**L'animateur du PNA** est en charge de la rédaction du recueil d'expérience et d'établir les documents nécessaires à la mise en œuvre de cette action (plaquette, charte, contrat de mesure d'urgence…). Il assure également la compilation du rapport bilan de cette action. **La DREAL** instruit les autorisations nécessaires à la mise en œuvre de ces actions : dérogation au dérangement d'espèce protégée, autorisation de transport des œufs... **Les structures locales en charge des suivis et/ou de l'animation des** MAE sont responsables de la déclinaison de cette action sur leur territoire : localisation des mâles et femelles outarde, cartographie des parcelles à risques, identification et information des agriculteurs (avec l'appui de la DREAL ou DDT si nécessaire), recherche des nichées, signature des contrats de mesures d'urgence….
Partenaires potentiels	Les agriculteurs et leurs représentants (Chambre d'agriculture…) Les acteurs impliqués dans les filières de production intégrant des couverts herbacés sont des partenaires potentiels Le centre d'élevage est un partenaire pour la récupération des œufs
Dans les régions	Cette action est à prioriser sur les territoires où le sex-ratio observé sur les rassemblements postnuptiaux est biaisé vers les mâles. Sa mise en œuvre est jugée très prioritaire en Centre-Ouest et plus particulièrement en Charente, Charente-Maritime et Sud Deux-Sèvres.
Autres espèces pouvant en bénéficier	
Perspectives à long terme	Une fois habitués à certaines actions (broyage tardif des jachères, fauche sympa des parcelles herbacées, alerte en cas de découverte d'un nid lors d'une fauche…) les agriculteurs pourront continuer à les mettre en œuvre sur le long terme.

Références bibliographiques	Rapport du programme LIFE renforcement (2004-2007) : https://outardecanepetiere.fr/IMG/pdf/fich4b38acc7e1b63-rapport_life_outarde_2007.pdf
Calendrier de réalisation	Recherche des nichées : annuel à partir de 2020 Recueil d'expérience : 2020-2021 Plaquette d'information : 2020-2021 Rencontre des partenaires (agriculteurs, coopératives…) : annuel à partir de 2020. Contrat de mesure d'urgence : annuel à partir de 2020 Bilan de l'action : annuel
Evaluation financière	Rédaction du recueil d'expérience (quelques jours). Réalisation de la plaquette d'information, de la charte et du modèle de contrat de mesure d'urgence (quelques jours). Rencontre des principaux acteurs des filières de production exploitant des parcelles herbacées (quelques jours). Animation locale du dispositif /sensibilisation des agriculteurs : à mutualiser avec l'animation Natura 2000 et l'animation MAE. Cartographie des parcelles herbacées à risque : liens à faire avec le suivi des ZPS (fiche 8) et l'animation des MAE (fiche 2). Dans le domaine Atlantique, si l'on considère un tampon de 1,5 km autour des mâles de l'enquête 2016, la surface est d'environ 150 000 ha. En considérant qu'en moyenne 5 % de la SAU est à risque cela donne une estimation de surface à prospecter de 7500 ha. Achat du matériel permettant de localiser les nids : coût du drone et des batteries (5000 à 10000 €) + coût de la caméra thermique (5 000 à 15 000 €). Coût de la formation d'un droniste : ~ 3500 € Temps de montage des dossiers pour l'utilisation du drone dans un cadre professionnel (Manuel d'Activité Particulière…) (quelques jours). Temps de prospection des parcelles à risques : ~ 80 ha / j (avec drone et caméra thermique). Coût des mesures d'urgence (uniquement sur parcelle à vocation productive) : ~600 € / ha. Temps de suivi des fauche ou de transport des œufs : quelques jours
Financements mobilisables	DREAL via les fonds Natura 2000 Fonds privés (fondation et/ou partenariat avec filière de production) Europe, Etat, collectivités

Action 7	Renforcement des populations par l'élevage	Priorité 2
Axe de travail	**Soutenir et renforcer les effectifs de la population d'outarde**	
Contexte et enjeux	Les populations du Centre-Ouest restent fragiles et la production de jeunes insuffisante pour permettre la reconquête de nouveaux territoires. En complément, des actions visant à la reconquête d'une quantité suffisante d'habitats favorables, le lâcher de jeunes poussins d'outardes doit permettre de renforcer les populations migratrices. Ce renforcement, pour avoir un impact significatif sur la population, est estimé à 100 jeunes outardes / an (Bretagnolle, V. com. pers). Depuis 2009 (fin du programme Life) et l'arrêt des actions de recherche des nids, le nombre d'œufs sauvages ramenés au centre est anecdotique mais cette situation pourrait évoluer (Cf. fiche action 6).	
Objectifs de l'action	A court terme, empêcher la disparition des noyaux existants et à moyen terme permettre la reconquête de certains sites historiques où l'espèce a récemment disparu. Dans le Centre-Ouest, l'objectif est d'arriver, d'ici 2023, à relâcher 100 poussins / an issus de l'élevage.	
Acquis des programmes précédents	Deux structures d'élevage sont en place à ce jour : L'élevage conservatoire Poitou-Charentes, qui depuis 2015 a été transféré à Zoodyssée et est géré par le Conseil départemental des Deux-Sèvres (ex CEPOP géré par la LPO). Pour la saison de reproduction 2018, ce centre accueille 23 femelles et 17 mâles. Le Parc Animalier de la Haute-Touche (36), géré par le MNHN, a reçu au printemps 2018 un pool de 20 jeunes outardes issues de Zoodyssée (7 femelles et 13 mâles). Lors du LIFE renforcement (2005-2009), 188 outardes ont été lâchées. Le lâcher d'un nombre important d'oiseaux sur la ZPS Niort Sud-Est (soit environ un tiers de la population issue des lâchers) a eu un effet sur la population, ce qui confirme l'efficacité de cette action. Entre 2010 et 2018, le CEPOP a rencontré des difficultés (neige, prédation, changement d'équipe…) et seulement 125 individus ont pu être lâchés. Les techniques d'élevage sont encore en phase d'amélioration puisque l'expérience de la nouvelle équipe, en place depuis 2016, est encore toute récente. L'élevage a fait de gros progrès sur la survie des poussins mais il reste encore à améliorer le taux de fécondité des œufs. Les lâchers ont toujours été effectués à proximité directe d'un site de rassemblement d'oiseaux sauvages soit en utilisant une volière de pré-lâcher soit en relâchant directement les oiseaux sur le site (expérimenté sur un lâcher en 2017 et sur l'ensemble des oiseaux lâchés en 2018). Le CEBC a estimé par CMR (méthode de Capture-Marquage-Recapture) que la survie juvénile des outardes après leur lâcher est de 40% à 50% soit un taux de survie proche des jeunes outardes sauvages. Des variations peuvent toutefois être observées en fonction de l'origine des poussins (issus d'oeufs sauvages ou issus d'oeufs pondus au centre d'élevage) et du succès de l'intégration des poussins lâchés à un rassemblement d'outardes sauvages. Même si une majorité des individus tend à revenir à proximité du site de lâcher, les individus issus de lâchers se dispersent également vers d'autres ZPS.	
Description de l'action	**Effectuer les démarches administratives** pour la délivrance des autorisations de prélèvement d'œufs de *Tetrax tetrax* dans la nature, au transport des œufs, des jeunes et à leur introduction en milieu naturel. **Maintenir un solide pool reproducteur en captivité** Afin de limiter les risques de destruction de l'ensemble du cheptel (maladie, prédation…) il semble opportun d'avoir 2 sites d'élevage distincts. Un renouvellement de la diversité génétique des oiseaux de l'élevage doit être envisagé en intégrant autant que nécessaire des individus issus d'œufs prélevés en milieu naturel. Cette action est directement liée à la fiche action 6 puisque d'une part, une partie des oeufs trouvés dans le cadre de cette action pourra être rapatriée vers l'élevage (notamment en cas de risque de destruction important) et d'autre part la pose de GPS sur des femelles issues du centre d'élevage peut faciliter leur sauvegarde si on constate qu'elles nichent dans une parcelle fourragère. **Élever les jeunes** Poursuivre le travail d'amélioration des techniques d'élevage afin d'améliorer la quantité de poussins produits (taux de fécondité…) mais également leur capacité à survivre dans la nature (poids, comportement vis-à-vis des prédateurs…). Dans cette optique les échanges techniques avec d'autres centres d'élevages d'outardes sont à initier/poursuivre (Ouzbékistan, Italie…) afin de mutualiser les expériences. Les données récoltées ainsi que le protocole d'élevage sont joints au rapport d'activité annuel. **Choisir les sites de lâchers** La stratégie (lieu du lâcher, nombre et sexe des individus lâchés…) sera établie par le comité scientifique du PNA (règles prédéfinies mais applicables aux situations particulières de chaque année). La présence d'habitat favorable à la reproduction et de rassemblement d'oiseaux sauvages sont des paramètres importants pour maximiser la survie des oiseaux lâchés. Il semble en effet important qu'elles puissent intégrer le plus rapidement possible après leur lâcher un groupe d'Outardes sauvages.	

	Suivis des oiseaux lâchés Tous les oiseaux lâchés seront équipés de bagues muséum et de bagues Darvic et certains de GPS afin de suivre au mieux le devenir et le comportement de ces oiseaux (lien avec fiche action 8).
Indicateurs de suivi	Nombre de reproducteurs en captivité Nombre d'œufs pondus Nombre d'oeufs fécondés Nombre d'œufs éclos Nombre de poussins lâchés Nombre de GPS posés sur des oiseaux lâchés Nombre de poussins d'origine sauvage intégrés à l'élevage
Indicateurs de réalisation	Rapport annuel contenant a minima les indicateurs de suivi Protocole d'élevage mis à jour annuellement.
Qui fait quoi ?	Plusieurs structures sont impliquées dans la mise en œuvre de cette action En Centre-Ouest, une convention de partenariat donne le détail du fonctionnement et des rôles de chacun.
Partenaires potentiels	Autres centres d'élevage conservatoire
Dans les régions	Cette action concerne principalement la population d'outardes migratrices du Centre-Ouest de la France. Un projet pour réintroduire l'outarde sur un habitat favorable (camp militaire de Valbonne) est en cours dans l'Ain en lien avec le Conservatoire d'Espaces Naturels Rhône Alpes et le Ministère des Armées (programme Life, stratégie d'élevage à définir puis valider par le comité scientifique du PNA).
Autres espèces pouvant en bénéficier	Espèces pour lesquelles le renforcement serait indispensable et complémentaire d'une stratégie de restauration des milieux (Vison, Grand Hamster, Râle des genêts, Perdrix grise…).
Perspectives à long terme	Action à poursuivre tant que la productivité des Outardes sauvages n'est pas suffisante pour permettre l'atteinte des objectifs fixés pour le Centre-Ouest (cf. III/C)
Références bibliographiques	Attié, C. & Dalloyau, S. (2009). Programme de Renforcement des populations d'Outarde canepetière Tetrax tetrax en France, Projet LIFE04/NAT/FR/000091. Rapport technique final. Villers, A., Millon, A., Jiguet, F., Lett, J.M., Attié, C., Morales, M.B. & Bretagnolle, V. (2010) Migration of wild and captive-bred Little Bustards *Tetrax tetrax* : releasing birds from Spain threatens attempts to conserve declining French populations. Ibis 152 (2) : 254-261.
Calendrier de réalisation	Protocole d'élevage : rédaction 2020, à mettre à jour autant que de besoin Effectuer les démarches administratives de dérogations / autorisations (veille sur dates de renouvellement) Stratégie et protocoles de lâcher : 2020 Annuellement : - Maintenir un pool reproducteur en captivité - Élever les jeunes - Choisir les sites de lâchers - Lâcher sur les sites - Rapport avec les indicateurs de suivi
Evaluation financière	Coût de fonctionnement du centre d'élevage de Zoodyssée : ~130 000 €/an Elevage de la Haute Touche : intégré au fonctionnement global de la structure
Financements mobilisables	Actuellement : DREAL NA, Conseil régional et Conseil departemental 79 (environ 30 % chacun) et LISEA dans le cadre des mesures d'accompagnement du projet LGV SEA (pour 10 à 15 % mais reste transitoire).

Action 8	Acquisition et valorisation des données	Priorité 1

Axe de travail	**Améliorer les connaissances**
Contexte et enjeux	Le statut de l'outarde (effectif, répartition, succès de reproduction), l'utilisation de l'espace (domaines vitaux, sélection d'habitat, trajet migratoire, zone d'hivernage, dispersion…) et les relations entre productivité, disponibilité alimentaire et gestion de l'habitat sont parmi les principaux éléments de connaissance à développer (Cf. paragraphe II) I) pour plus de détails). De nombreuses données ont été produites lors de la mise en œuvre des précédents programmes (données issues des différents suivis, données de baguage, données GPS, données d'assolement, données du centre d'élevage…). Actuellement ces données sont stockées en divers lieux et sous divers formats. La mise en œuvre des actions de ce PNA continuera de générer de nombreuses données. La centralisation des données existantes, et à venir, ainsi que leur stockage sur une même base est primordiale pour permettre l'analyse de ces données dans une perspective d'évaluation scientifique des différentes actions du PNA et d'accompagnement des porteurs de projet.
Objectifs de l'action	Suivre les effectifs et la répartition de l'outarde Améliorer les connaissances sur l'utilisation de l'espace par les outardes (mâles/femelles ; sauvage/élevage) et sur leur comportement (sélection d'habitat, domaine vitaux, migration, hivernage, dispersion, hauteurs de vol…) Améliorer les connaissances et suivre la qualité de l'habitat des outardes. Bancariser les données et les analyser afin d'évaluer les actions du PNA.
Acquis des programmes précédents.	L'enquête "mâles chanteurs" réalisée par un protocole de point d'écoute élaboré en 1999 par le CEBC – CNRS (Wolff et al., 2001) est conduite à l'échelle nationale tous les 4 ans depuis 2000 sur tous les sites où l'outarde est présente (plus de 10 000 points d'écoute répartis sur 600 000 ha). En Poitou-Charentes, cette enquête a été réalisée annuellement de 2008 à 2018. Dans le Sud, certains secteurs anciens ou devenus favorables à l'espèce sont ponctuellement prospectés. Sur les ZPS du Poitou-Charentes, un suivi des mâles chanteurs a également été réalisé de 2007 à 2018 sous forme d'un circuit réalisé en voiture et permettant une couverture visuelle ou auditive de l'ensemble des secteurs favorables aux outardes. Plusieurs passages sont réalisés entre fin-avril et mi-juin : 7 entre 2007 et 2013 (suivi hebdomadaire) et depuis 2014, 3 passages réalisés en semaine 17, 20 et 23 (suivi flash). En Deux-Sèvres, un suivi des mâles chanteurs est également réalisé annuellement par l'ONCFS (OFB) depuis 1992. Le comptage des rassemblements postnuptiaux (Centre-Ouest) et d'hivernants (Sud) est réalisé annuellement depuis 2004. De très nombreuses données, dont certaines issues des protocoles précités, sont saisies sur les bases naturalistes (plus de 6400 observations d'outardes ont été saisies sur Faune France rien que pour l'année 2018). Les autorisations de capture et baguage délivrées par le CRBPO (programme personnel de Vincent Bretagnolle) ont permis de baguer l'ensemble des individus issus du centre d'élevage (N= 323 entre 1998 et 2017) ainsi que certains oiseaux sauvages (N= 56 entre 1997 et 2017). 10 717 contrôles ont été enregistrés entre 1997 et 2017. Plusieurs individus ont été équipés de balises GPS dans le cadre de plusieurs programmes. En Centre-Ouest, 7 oiseaux sauvages ont été équipés depuis 2012 par le CNRS ainsi que 25 oiseaux issus de l'élevage. Dans le Sud, sur les Costières de Nîmes, 25 individus (14 mâles adultes, 4 mâles immatures et 7 femelles adultes) ont été équipés lors de l'hiver 2012-2013 d'émetteurs VHF et 15 mâles chanteurs de balise Argos en 2013 (thèse Pierrick Devoucoux). Enfin, 11 outardes fréquentant l'aéroport de Marseille Provence ont également été équipées de balises en mai 2018 et 2019. Des suivis de l'abondance d'orthoptères sont menés sur plusieurs ZPS du Centre-Ouest depuis 2016 à partir d'un protocole validé par le CNRS. Plusieurs études ont été menées en Languedoc-Roussillon sur les liens entre pratiques agricoles et abondance d'orthoptères. **Le manque de valorisation scientifique** de ces données a été pointé par le COPIL et le CNPN lors du bilan du précédent PNA. Néanmoins, parmi les valorisations scientifiques on peut citer deux thèses de doctorat : - Ecologie spatiale, processus comportementaux et dynamique des populations d'une espèce menacée, l'Outarde canepetière. Alexandre VILLERS (2010) - Conséquences et impacts prévisibles d'une perte d'habitat majeure sur une espèce menacée aux exigences écologiques complexes : Effets de la mise en place du Contournement ferroviaire à grande vitesse Nîmes-Montpellier sur la dynamique de la population d'Outarde canepetière des Costières de Nîmes. Pierrick DEVOUCOUX (2014)

Description de l'action	**1/ Identifier les besoins de connaissances, les questions auxquelles on souhaite répondre précisément.** (Cf. **II**) I)) **2/ Standardiser les protocoles et les rendus** Rédiger des fiches protocoles précisant de manière détaillée le processus de l'acquisition de la donnée jusqu'à son traitement et sa bancarisation. **3/ Mettre en oeuvre les protocoles** ■ **Suivis des mâles chanteurs :** - Enquête mâle chanteur par point d'écoute (National) - Comptage flash (3 passages) des ZPS (Centre-Ouest) - Suivi de la colonisation de nouveaux sites : veille sur les bases de données naturalistes et prospections ciblées (mai-juin) si présomption de présence ■ **Suivis des rassemblements postnuptiaux et hivernants :** - Dénombrements des rassemblements postnuptiaux (Centre-Ouest) et d'hivernants (Sud). Distinguer autant que possible les plumages mâles et types femelles (femelles et jeunes) et être attentif à la présence d'oiseaux bagués ■ **Suivi des déplacements des outardes :** - Oiseaux bagués (pose et lecture de bague) - Pose de balise sur des oiseaux sauvages et issus de l'élevage ■ **Suivi de la qualité de l'habitat :** - Suivi de l'abondance des orthoptères - Étude des liens entre modalité de gestion des couverts herbacés, paysage, type de couvert herbacé et abondance d'orthoptères **4/ Bancariser et sécuriser les données disponibles** Réaliser un état des lieux des données disponibles et des protocoles les ayant générées. Toutes les données disponibles sont concernées : GPS, échantillons biologiques, suivis protocolés, données opportunistes saisies sur Faune-France, occupation des sols (RPG, MAE…), baguage… **5/ Publier des articles scientifiques** - Évaluation des actions de conservation mis en place : mesures-agro-environnementales, programme de renforcement … - Utilisation de l'espace par les outardes (notamment les femelles) au regard de l'habitat (assolement, boisement…) et des aménagements : bâtiments, LGV, routes, éoliens… - Liens entre modes de gestion des parcelles enherbées et qualité de l'habitat pour l'outarde (richesse en invertébrés…).
Indicateurs de suivi	Nombre de mâles chanteurs comptabilisés lors de l'enquête point d'écoute Nombre de mailles (2x2 km) où l'espèce est présente Effectif comptabilisé sur les rassemblements postnuptiaux (Centre-Ouest) Effectif comptabilisé sur les rassemblements hivernaux (Sud) Proportion de mâles sur les rassemblements Nombre d'oiseaux bagués l'année n Nombre de lectures de bagues Nombre d'oiseaux équipés de balise l'année n Nombre de territoires où l'abondance d'orthoptères est suivie Nombre de parcelles où l'abondance d'orthoptères est suivie Nombre d'articles scientifiques
Indicateurs de réalisation	Versement des données à la base Production d'articles scientifiques Rapport avec tendances temporelles des indicateurs de suivi Outarde
Qui fait quoi ?	**Enquête nationale par point d'écoute :** Coordination : LPO avec l'appui des coordinateurs régionaux Réalisation : Associations/structures locales en charges des suivis ornithologiques et OFB **Suivi flash (Centre-Ouest) et suivi de la colonisation de nouveaux sites (Sud)** : Associations/structures locales en charges des suivis ornithologiques **Comptages de rassemblements postnuptiaux (Centre-Ouest):** Coordination : LPO avec l'appui des coordinateurs régionaux Réalisation : Associations locales en charges des suivis ornithologiques

	Comptages des rassemblements d'hivernants (Sud) : Coordination : CEN (PACA) et CoGard (Occitanie) Réalisation : Associations locales en charges des suivis ornithologiques. **Suivi des déplacements des outardes :** Coordination et réalisation : CNRS, OFB, Associations partenaires (GODS) **Suivi abondance orthoptères :** Coordination : LPO Réalisation : Associations locales en charges des suivis ornithologiques **Rédaction des protocoles de références :** LPO en lien avec le comité scientifique du PNA et partenaires. Groupe de travail pour décider de la stratégie et des priorités. **Bancarisation des données disponibles** LPO en lien avec CNRS, DREAL, élevage et pilotes régionaux. Les données et métadonnées (traçabilité des cadres d'acquisition et des protocoles) seront stockées au format SINP, pour une parfaite mutualisation La LPO édite et diffuse le format des données à transmettre Données à disposition du comité scientifique pour valorisation scientifique (articles)
Partenaires potentiels	Les associations naturalistes ayant des compétences en botanique et/ou insectes sont des partenaires potentiels.
Dans les régions	Enquête "mâles chanteurs" par point d'écoute : National => ensemble des communes avec observations d'outardes en période de reproduction (<10 ans). Suivi de la colonisation de nouveaux secteurs : Sud Suivi rassemblement post-nuptiaux : Centre-Ouest Suivi rassemblement d'hivernants : Sud Suivi des déplacements des outardes : Centre-Ouest et Sud Suivi abondance orthoptères : Centre-Ouest
Autres espèces pouvant en bénéficier	L'enquête par point d'écoute permet également de recueillir des données sur d'autres espèces du cortège de l'avifaune de plaine, et contribuer à la mise à jour des données concernant les oiseaux annexe 1 de la directive oiseaux dans les ZPS.
Perspectives à long terme	-
Références bibliographiques	Wolff, A., Paul, J.P., Martin, J.L. & Bretagnolle, V. (2001) The benefits of extensive agriculture to birds: the case of the little bustard. Journal of Applied Ecology, 38, 963–975. Jolivet C., Bretagnolle V., 2002. L'Outarde canepetière en France: évolution récente des populations, bilan des mesures de sauvegarde et perspectives d'avenir. Alauda 70, 93–96. Jolivet, C. (2009) Effectifs et répartition de l'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* en France en 2008. Ornithos 16-4 : 214-219. Gendre N. et al. 2018. L'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* en France en 2012 et 2016 : effectifs et répartition. LPO France, Ornithos, n°25-5, pp 290-291.
Calendrier de réalisation	Enquête nationale par point d'écoute : 2020, 2024, 2028 Suivi flash (Centre-Ouest) : annuel, sauf année d'enquête nationale. Suivi des rassemblements post-nuptiaux (Centre-Ouest) et d'hivernants (Sud) : annuel. Suivi de la colonisation de nouveaux secteurs : annuel Suivis GPS : annuel (plusieurs GPS sont déjà posés et continuent de fournir des données) Suivi abondance orthoptères : annuel
Evaluation financière	**Enquête nationale par point d'écoute :** Temps nécessaire : ~ 1 jour / 1000 ha (~ 20 points) Surface dans le domaine Atlantique : ~ 200 000 ha (4 000 points d'écoute) => 200j Surface dans le domaine Méditerranéen : ~200 000 ha Total : ~500 jours + frais déplacements + temps coordination **Total de l'enquête 2016 ~ 255 000€** **Suivi flash des ZPS (Centre-Ouest) : ~ 30 000 €** **Suivi annuel des rassemblements :** Postnuptiaux (7 départements) ou Hivernage (7 départements) : ~ 2 à 10 j par département (selon surface à prospecter et nombre de comptages réalisés)

	Suivi des déplacements : Frais de personnels pour capture et pose des balises + suivis + frais de déplacements. Coût des GPS : ~ 1350 € l'unité + harnais Abonnement localisations (GPS) : 60 euros / an /balise **Suivi orthoptères** : ~ 2j / ZPS pour échantillonner 30 parcelles
Financements mobilisables	Enquête nationale par point d'écoute : Financements (DREAL, Région, Europe, fonds privés…) Suivi annuel des rassemblements : principalement la DREAL via les fonds Natura 2000. Suivis GPS : Etat (DREAL), fonds privés (dans le cadre par exemple des mesures d'accompagnement proposées par les aménageurs) …

Action 9	Animer le « réseau Outarde » et le PNA	Priorité 1

Objectif spécifique	**Mutualiser / Diffuser les connaissances**
Contexte et enjeux	De nombreux acteurs sont impliqués dans la protection de l'Outarde. Ils sont répartis sur de nombreux territoires (15 ZPS et 5 régions administratives) et dans de nombreuses structures. La protection de l'Outarde nécessite des connaissances dans des domaines variés et pointus comme : l'ornithologie, la cartographie, les statistiques, l'aménagement du territoire, l'agriculture, les règles administratives de la PAC, l'acquisition foncière ou les espèces protégées, la gestion de milieux… Il est difficile d'avoir accès à l'ensemble de ces connaissances. Il apparaît essentiel de favoriser les échanges et le partage d'informations entre les différents acteurs et entre les territoires pour accroître l'efficacité des actions menées localement. En 2016, 90% des outardes du domaine Atlantique sont en ZPS et 70% en domaine Méditerranéen. Les animateurs Natura 2000 / MAE sont donc des personnes clefs à informer et associer à la mise en œuvre du plan. La mise à jour annuelle des indicateurs des actions du PNA pour chaque territoire permettra le suivi des actions et leur évaluation. Elle contribuera également à homogénéiser les rendus de rapports d'activité et facilitera l'accès à une vision de la situation à une échelle nationale. Enfin, elle facilitera l'évaluation et les bilans intermédiaire et final du plan.
Objectifs de l'action	Partager les connaissances et les retours d'expériences (suivis, gestion d'habitat, MAE…) des différents territoires et des différents acteurs pour être plus efficace dans nos actions. Suivre annuellement les indicateurs des actions du PNA (lien avec fiche action 8)
Acquis des programmes précédents	COPIL annuel Site internet : https://outardecanepetiere.fr/ Google group : Liste de discussion (environ 100 inscrits) permettant aux acteurs de partager leurs informations (rapports régionaux ou départementaux, publications scientifiques), d'interroger le réseau sur une question ou une difficulté rencontrée, de faire un retour d'expérience sur une action menée sur un territoire. Séminaires : bonne mobilisation des acteurs. Un séminaire (ou COPIL) / an dans le Centre-Ouest et le Sud. D'autres initiatives plus locales comme les rencontres des acteurs impliqués dans les MAE et les suivis des ZPS du Nord Centre-Ouest (79/86/49/37). Rapport d'activités du Languedoc Roussillon structuré par fiche action du PNA.
Description de l'action	■ **Animation du groupe de discussion : outarde@googlegroups.com** Gestion de la liste d'inscrits, réponse aux questions, diffusion d'informations ■ **Mise à jour du site internet : https://outardecanepetiere.fr/** Le site comporte une partie publique et une partie privée accessible aux membres du réseau outarde. Les différentes rubriques envisagées sont : - un espace bibliographie avec des articles scientifiques classés par thématique - un espace dédié aux fiches du cahier technique outarde et plus largement aux documents pratiques nécessaires à la mise en œuvre des actions du PNA (fiche protocole, plaquette d'information, tableau d'indicateur…) - un espace dédié aux rapports d'activités - un espace dédié aux présentations réalisées lors des séminaires outardes - une revue de presse / actualités - un annuaire des acteurs du réseau outarde et de leurs compétences ■ **Rencontres annuelles** - une rencontre annuelle du réseau outarde Centre-Ouest - une rencontre annuelle (ou COPIL régionaux) du réseau outarde Sud Ces rencontres sont à organiser en fin ou début d'année afin de permettre une restitution des actions mises en œuvre l'année n-1 et une planification des actions à mettre en œuvre en année n. Les initiatives locales visant à échanger entre structures ou entre départements sur des thématiques bien spécifiques sont à encourager et peuvent être valorisées à l'occasion des rencontres Centre-Ouest ou Sud. ■ **Séminaire national** Il est prévu d'organiser deux séminaires nationaux pendant la durée du plan (2022, 2026) qui pourront être couplés aux rencontres annuelles. Une journée de rencontre des animateurs de ZPS Outarde pourra également être couplée à ces séminaires. ■ **Séminaire européen** Organiser en lien avec l'Espagne un séminaire européen au cours de la durée du plan (2024).

	■ **Bilan technique et financier** Réaliser un rapport annuel présentant pour chaque action du PNA les indicateurs de suivis et de réalisation ainsi que le temps et l'argent investis. Ce bilan annuel sera mis en ligne sur le site internet. Il devra être réalisé sur chaque territoire (ZPS) puis compilé aux échelles régionale et nationale afin d'être diffusé à l'ensemble du réseau. Le versement des subventions sera conditionné par le rendu d'un rapport intégrant les éléments demandés pour les différentes actions concernées.
Indicateurs de suivi	Nombre d'inscrits sur la liste de discussion et nombre de mails échangés Nombre de documents en accès libre ou privé sur le site internet Fréquentation du site internet Nombre de séminaires / journées d'échanges entre acteurs et nombre de participants
Indicateurs de réalisation	Bilan technique et financier
Qui fait quoi ?	**Liste de discussion** Les membres de la liste peuvent l'utiliser pour partager une information, interroger le réseau ou diffuser un rapport jugé intéressant. L'animateur du PNA doit veiller à ce que les membres du réseau outarde soient inscrits sur la liste de discussion. Il joue également le rôle de modérateur en veillant à la qualité des échanges. **Site internet** L'animateur du PNA assure la mise à jour régulière du site internet. Les membres du réseau outarde peuvent transmettre à l'animateur du PNA des documents qu'ils souhaitent mettre à disposition du réseau sur le site internet, via la liste de discussion ou par mail. **Organisation des rencontres et séminaires régionaux / nationaux** Les animateurs régionaux du PNA, en lien avec l'animateur national établissent l'ordre du jour de ces rencontres en proposant aux différents acteurs du réseau de restituer certaines de leurs actions. Les acteurs qui le souhaitent peuvent organiser des rencontres plus locales ou sur des thématiques spécifiques en informant l'animateur du PNA. **Bilan annuel** Les acteurs impliqués dans la mise en œuvre d'action du PNA sur leur territoire (ZPS, département…) doivent transmettre annuellement un bilan reprenant les indicateurs des fiches actions du PNA, ainsi que leurs demandes budgétaires pour l'année n+1 (à transmettre au mois d'août). Les animateurs régionaux et l'animateur national assurent la compilation puis la diffusion de ces informations.
Partenaires potentiels	L'ensemble des acteurs du réseau outarde (Association de protection de la nature, conservatoire d'espace naturel, OFB, animateur Natura 2000, animateur MAE, administrations…)
Dans les régions	
Autres espèces pouvant en bénéficier	
Perspectives à long terme	
Références bibliographiques	
Calendrier de réalisation	Animation du groupe de discussion : annuel Mise à jour du site internet : deux fois par an Organisation de séminaires/rencontres : annuel pour les rencontres Sud et Centre-Ouest. 2 séminaires nationaux (2022 et 2026). 1 séminaire européen (avant 2024). Bilan technique et financier : annuel avec un bilan plus détaillé à mi-PNA (2024).
Evaluation financière	Animation du groupe de discussion : 3 j / an Mise à jour du site internet (avec les différentes rubriques évoquées) : 10 à 15 jours Actualisation du site internet : 4j / an en rythme de croisière Organisation des séminaires Sud (5000 €) et Centre Ouest (5000 €) Coût d'un séminaire national sur 2 jours : ~10 000 € Coût d'un séminaire européen : ~15 000 €
Financements mobilisables	Budget DREAL (PNA) pour l'animation du PNA outarde Budget DREAL (Natura 2000) pour l'organisation de journées d'échanges

Action 10	Renforcer la mobilisation au niveau européen	Priorité 2

Axe de travail	**Mutualiser / Diffuser les connaissances**
Contexte et enjeux	Si la dynamique de population semble plutôt bonne dans le Caucase et l'Asie centrale c'est l'inverse en Europe de l'Ouest où l'Outarde n'est plus présente que dans 4 pays : L'Espagne, le Portugal, l'Italie et la France. Elle s'effondre ou s'est effondrée dans ces 4 pays. L'Outarde canepetière est d'ailleurs une des rares espèces à bénéficier d'un plan d'action européen. La population migratrice du Centre-Ouest de la France hiverne en Espagne et au Portugal. Les populations françaises et espagnoles rencontrent des problématiques aujourd'hui similaires avec en première position l'intensification du modèle agricole qui produit, avec quelques années d'écart par rapport à la France, les mêmes conséquences sur les populations ibériques, qui sont aujourd'hui en fort déclin (-50% en 10 ans en Espagne et au Portugal). La situation est désormais extrêmement préoccupante dans l'ensemble de l'Europe. Elle est directement liée aux politiques publiques mises en place, notamment à celle de la PAC, qui par ses règles actuelles, entraîne directement et indirectement la disparition des habitats favorables à l'espèce. Il est nécessaire d'intensifier les échanges en vue d'actions de lobbying par ces pays au niveau européen.
Objectifs de l'action	Création d'une **Task Force** « Outarde canepetière » pour l'Europe occidentale constituée d'un consortium de scientifiques, chercheurs et institutionnels (4-8 personnes) chargés d'alerter les décideurs publics aux niveaux européen et nationaux pour aider à la prise en compte de l'espèce dans les politiques européennes (notamment sur la politique agricole). Il s'agira aussi de rendre compte de l'état de conservation très dégradé de l'espèce.
Acquis des programmes précédents	Depuis 1995, les acteurs de la conservation de l'outarde en France et en Europe se rencontrent régulièrement lors de conférences et de séminaires. Un LIFE Coop, coordonné par le représentant portugais de BirdLife (la SPEA) a permis d'éditer un ouvrage sur les trois espèces d'outardes (Grande Outarde, Outarde canepetière, Outarde houbara) : état des lieux, menaces, actions de sauvegarde. Au cours du LIFE « Renforcement des populations migratrices d'outardes», deux séminaires européens ont réuni les acteurs œuvrant pour la conservation des outardes en 2007 et 2009 et permis d'éditer deux ouvrages de référence sur ce sujet. Lors du séminaire régional sud-France en janvier 2016 à Nîmes, des experts sont intervenus pour présenter la situation en Catalogne (très fort déclin suite à l'intensification de l'agriculture). La possibilité d'un Interreg avec la Catalogne avait été soulevée. L'effondrement très récent du bastion espagnol et portugais a fait prendre conscience de l'urgence d'une action concertée.
Description de l'action	■ **Création de la task force (sollicitation des scientifiques, identification d'un pilote, validation de la feuille de route).** ■ **Cibler les personnes à contacter et groupes de travail/ réunions à intégrer (Eduardo de Juana, SEO, Michel Métais, LPO etc.)** ■ **Définir la feuille de route. Les principales missions envisagées sont :** 1. mise à jour du statut (distribution, effectifs, tendances) de l'Outarde canepetière en Europe 2. synthèses (livre, réseaux sociaux…) mise à disposition du réseau et des décideurs des dernières connaissances scientifiques sur l'espèce 3. alerte sur l'état des lieux : dresser des constats très factuels, porter à connaissance auprès des décideurs, des politiques, du grand public 4. médiatisation pro-active 5. actions concertées à l'échelle européenne : ● Organiser un séminaire international en partenariat avec BirdLife, élargi aux autres espèces de milieux agricoles (farmland birds), centré plus sur les actions de conservation concrètes. ● et/ou organiser un séminaire européen centré sur les oiseaux steppiques / de plaines sur la zone SUDOE (Nouvelle-Aquitaine / Portugal /Espagne) Objectif : 2022/2023 6. développement de filières outardes compatibles portées par les agriculteurs européens concernés, incluant les scientifiques et ONG espagnols, portugais, italiens et français.

Indicateurs de suivi	- Rendez-vous obtenus avec les décideurs publics et présence dans les réunions ciblées, opérations de porter à connaissance (quantité/qualité) - Nombre et qualité des articles/vidéos (…)
Indicateurs de réalisation	- statut de l'espèce mis à jour - élaboration de documents de synthèse diffusables auprès de publics spécialisés comme du grand public
Qui fait quoi ?	Pilotes : Vincent Bretagnolle & Manuel Morales Secrétariat de la Task-Force : DREAL avec l'appui de l'animateur du PNA
Partenaires potentiels	Il est primordial de réunir les experts européens pour dresser un bilan et une stratégie d'actions à l'échelle européenne, de revitaliser le réseau européen, en particulier celui des experts scientifiques, parmi lesquels : - France : Vincent BRETAGNOLLE (CNRS CEBC), Pierrick DEVOUCOUX, Alexandre VILLERS (OFB), Cyril Eraud (OFB), Alexandre MILLON (Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie Marine et Continentale) - Espagne : Manuel B. MORALES, Juan TRABA & Irene MARTINEZ-MARIVELA (Université de Madrid), SANTI MANOSA & Gerard BOTA (Université de Barcelone) - Portugal : João P. SILVA (Université de Porto) - Italie : Maurizio GIOIOSA (Centre d'études pour la Nature, Foggia) - BirdLife : Nigel COLLAR (BirdLife International) - UICN
Dans les régions	
Autres espèces pouvant en bénéficier	Bénéficiera aux autres espèces des plaines agricoles cultivées
Perspectives à long terme	Meilleure prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques européennes, nationales jusque dans les arbitrages rendus localement.
Quelques références bibliographiques	Un livre est actuellement en cours de rédaction à l'échelle ouest européenne (Bretagnolle, Morales & Traba) qui paraitra en 2020 (éditions ELSEVIER)
Calendrier de réalisation	2020 : Création de la Task Force
Evaluation financière	2-10 jours / an
Financements mobilisables	Quelques pistes de financements : - Programme Interreg (France, Espagne, Portugal & Italie.) - Programme Sudoe qui comprend un appel à projet biodiversité. Soumission possible 2020. Eligible en France (Nouvelle-Aquitaine, Occitanie mais pas PACA), Espagne, Portugal - Programme Life

C. Modalités organisationnelles du plan

La mise en œuvre du plan national d'actions s'appuie sur un comité de pilotage national, un animateur national, un réseau d'acteurs locaux, un comité scientifique. Le bilan technique du premier plan avait recommandé que des comités de pilotage régionaux soient également installés afin de mobiliser les acteurs impliqués à ce niveau, et décider de la déclinaison régionale du PNA en fonction des priorités identifiées et des budgets disponibles. Les copils régionaux sud ont bien fonctionné lors du 2nd plan, particulièrement celui de Languedoc-Roussillon. La réunion annuelle des acteurs locaux par sous-région se révèle être nécessaire, soit sous forme de copil régional formel ou sous forme de séminaire annuel.

1. UN COMITE DE PILOTAGE NATIONAL

Le comité de pilotage a pour rôles :

- de suivre l'avancement de la mise en œuvre du plan national d'action,
- d'évaluer chaque année les actions réalisées selon la programmation,
- de (re)définir les actions prioritaires à mener pour l'année suivante, ainsi que les moyens humains et financiers nécessaires pour les réaliser.

Il se réunit au moins une fois par an, dans le courant de l'automne. Un bilan annuel sera envoyé en format dématérialisé aux membres du comité de pilotage 4 semaines avant chaque réunion, pour présenter le bilan de chaque action, notamment via les indicateurs de suivi et de réalisation accompagnés d'une analyse qualitative, les propositions de programmation pour l'année suivante et le bilan financier. Cela suppose d'élaborer des documents types permettant de recueillir l'information auprès des acteurs de la conservation de l'outarde afin de la synthétiser facilement, par exemple un tableau partagé listant les actions et les indicateurs.

La composition du comité de pilotage du troisième PNA Outarde, validée par la DEB, est la suivante :

- la DREAL Nouvelle-Aquitaine, coordinatrice du plan national d'actions
- un représentant du CNPN
- un représentant du comité scientifique du PNA
- les DREAL des régions concernées
- une DDT volontaire impliquée dans la gestion technique des mesures agro-environnementales et des réglementations PAC
- le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (UMR CNRS – Université de La Rochelle), en tant que responsable de programmes de recherche sur l'outarde et la biodiversité en plaine cultivée
- le Conseil départemental des Deux-Sèvres, en tant que responsable du centre d'élevage conservatoire de l'Outarde canepetière et collectivité territoriale impliquée dans sa conservation (notamment via Natura 2000)
- la LPO, en tant qu'animateur national et coordinateur régional et national des enquêtes sur l'espèce
- un animateur Natura 2000, parallèlement impliqué dans l'animation des mesures agro-environnementales (LPO Poitou-Charentes)
- le CEN PACA, coordinateur régional PACA et gestionnaire de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau
- une association régionale de protection de la nature du sud de la France impliquée dans la protection de l'Outarde : Meridionalis
- l'OFB, avec sa Direction de la recherche et de l'expertise
- les Fédérations régionales des chasseurs représentées par la FDC Indre et Loire et la FRC Languedoc-Roussillon en suppléant (expertise acquisitions)
- la Direction Générale portant les politiques de Mesures-Agro-environnementales du Ministère en charge de l'agriculture
- une SAFER
- l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture

- la chambre d'agriculture du Gard
- un représentant de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité, portant les PNA «Oiseaux» au sein du Ministère en charge de l'écologie
- le Conservatoire d'Espaces Naturels Poitou-Charentes
- une collectivité territoriale du Sud : Nîmes Métropole (proposition en cours)
- un socio-professionnel des énergies renouvelables au regard des enjeux de leur développement : FEE
- La DGAC du MTES
- le Ministère de la Défense, (terrain militaire de Valbonne).

2. DES COMITES DE PILOTAGE REGIONAUX

La mise en place de comités de pilotage régionaux peut être nécessaire pour relayer la mise en œuvre du plan national d'actions au plus près du terrain, niveau pertinent pour la négociation entre les différents acteurs et la recherche de financements complémentaires. Trois comités existent en Centre, PACA et Languedoc-Roussillon. En Centre-Ouest, un séminaire annuel remplit une partie de ce rôle en assurant la restitution des actions et en ciblant des priorités mais sans capitaliser les informations, ni renseigner les indicateurs ou le bilan financier. Les opérateurs des documents d'objectifs des principales ZPS Outarde doivent faire partie de ces comités. Les moyens financiers et humains nécessaires sont à prévoir, notamment pour nommer des coordinateurs régionaux qui seront en lien avec l'animateur du plan national d'actions. Ces comités régionaux constituent en outre un échelon géographique pertinent pour l'implication des collectivités concernées par des populations d'outardes.
Des comités interrégionaux, centre-ouest et sud, pourraient aussi être envisagés, afin d'avoir un meilleur suivi des deux populations à l'échelle de leur territoire de répartition.
Afin d'assurer la mise en oeuvre de ces comités régionaux ainsi que le renseignement du tableau des indicateurs et bilans annuels, un coordonnateur régional sera identifié en PACA, Occitanie, Centre-Ouest, en lien direct avec l'animateur national. Dans ce cadre, la rédaction de Plan Régionaux d'Actions n'est pas nécessaire.

3. LE ROLE DES PARTENAIRES

La Direction de l'eau et de la Biodiversité (DEB) du ministère en charge de l'écologie

- initie le plan,
- désigne la DREAL coordinatrice en accord avec le préfet de la région concernée pour être pilote du plan,
- approuve le plan,
- choisit l'animateur avec la DREAL coordinatrice,
- donne instruction aux préfets pour la mise en œuvre du plan,
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice
- pilote la prise en compte des mesures prévues sur les terrains d'aviation civils et la collaboration avec le Ministère de la défense et la DGAC.

Les autres directions d'administrations centrales concernées par le plan

- assurent le suivi du plan par l'intermédiaire des services déconcentrés,
- sont informées du suivi du plan,
- assurent l'intégration des actions du plan qui les concernent dans les politiques qu'elles portent.

La Direction Générale du Ministère de l'agriculture en charge des politiques agro-environnementales est particulièrement concernée par ce plan national d'actions, ainsi que la Direction de l'aviation civile et les autorités militaires en charge des bases aériennes de l'armée.

La DREAL coordinatrice

- est le pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle a en charge la coordination technique (et non une coordination stratégique et politique qui est du ressort du préfet) sur un territoire plus large que sa région,
- choisit l'animateur du plan en lien avec la DEB,
- définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur,
- diffuse le plan,
- réunit et préside le comité de pilotage,
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant l'attache des DREAL associées qui ne sont pas forcément présentes au comité de pilotage),
- est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan, élaboré par l'animateur,
- coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure,
- a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires dans le cadre des actions financées par des fonds publics.

L'animateur du Plan national d'actions

- centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse,
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL coordinatrice,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan (incluant un appui sur les comptes-rendus des comités de pilotage),
- assure le relais de communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, le public,
- met en œuvre les fiches actions pour lesquelles il est identifié comme pilote.

Ce travail nécessite une animation continue tout au long de l'année, avec 10 jours de travail par mois environ. Les moyens à affecter à l'opérateur pour assumer sa mission sont estimés entre 22 000 € et 25 000 € par an.

Les membres du comité scientifique

- ils sont choisis par la DREAL coordinatrice après recueil des avis et propositions auprès du COPIL,
- éclairent le COPIL et la DREAL coordinatrice sur les orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ainsi que les actions à promouvoir en priorité.

Les missions détaillées du comité scientifique, sa composition ainsi que ses règles de gouvernance sont présentées en annexe 3. Dans la mesure du possible, au moins un de ses membres intègre le COPIL.

Les DREAL associées

Il s'agit au minimum des DREAL dont le territoire est occupé par l'espèce.

- Elles diffusent le plan auprès des partenaires locaux,
- animent avec les partenaires et acteurs locaux du plan dans leur région la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le Ministère en charge de l'écologie,
- informent la DREAL coordinatrice des éléments relatifs au plan national d'actions et notamment transmettent la synthèse des données de leur territoire,
- ont un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux bénéficiant d'un financement public.

Les DREAL concernées par l'Outarde canepetière sont les suivantes : Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val-de-Loire, Occitanie, Pays de la Loire, Provence-Alpes Côtes d'Azur, Auvergne Rhône-Alpes.

Les autres services déconcentrés

- ont un rôle dans la prise en compte du plan dans la politique menée sur leur territoire,
- veillent à l'intégration des mesures prévues dans le plan dans les activités sectorielles dont ils ont la charge.

Les DDT et DDTM, les DRAAF, les Unités Départementales des DREAL sont les principaux services concernés.

Autres partenaires

Les partenaires ci-dessous sont consultés lors de l'élaboration du plan.

- **Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale**
  Dans le cadre de leurs prérogatives (contrats de projets, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux…), les Conseils régionaux seront des partenaires privilégiés (élaboration des Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)). Il en est de même pour les Conseils départementaux qui peuvent trouver dans le plan un axe de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles, et plus généralement de leur politique environnementale. Ces collectivités territoriales sont associées à l'élaboration du plan et à sa mise en œuvre. Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur des populations ou des sites significatifs pour l'espèce pourront de la même manière être associés à la mise en œuvre du plan.

- **Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques**
  Les établissements publics seront mobilisés en fonction de l'espèce par le Ministère en charge de l'écologie (contrat d'objectifs…) dans l'élaboration et la mise en œuvre des actions du plan.
  Parmi ces établissements publics, il est proposé de mobiliser en particulier l'Institut National de la Recherche Agronomique et le MNHN. L'OFB et le CNRS font partie du comité de pilotage et/ou du comité scientifique.

- **Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles**
  Ces acteurs sont essentiels dans la mise en œuvre des actions du plan national d'actions. Localement, ils bénéficient du soutien technique et financier des DREAL, auxquelles ils soumettent les demandes de financements cohérentes avec les objectifs et les priorités du PNA, et leur communiquent leurs informations. L'animateur a pour mission d'animer le réseau des bénévoles et des associations sur le territoire national.

- **Les socioprofessionnels**
  Les socioprofessionnels sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du plan et sont des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du plan dès son élaboration. Parmi eux, sont ciblées principalement les chambres d'agriculture des régions et départements concernés.

D. Suivi et évaluation

1. SUIVI

Les indicateurs de suivi et de réalisation de chaque fiche action seront renseignés chaque année dans le bilan réalisé par l'animateur national et coordonné par le DREAL Nouvelle-Aquitaine, afin de permettre au comité de pilotage de suivre l'évolution de la réalisation du plan.

2. EVALUATION

A l'issue des 5 premières années de mise en œuvre du plan national d'action, un bilan à mi-parcours contenant une première évaluation sera réalisé par l'animateur du PNA.
Le cas échéant, en cas de chute brutale des effectifs d'outarde dans une région ou de l'émergence d'une nouvelle menace, le plan devra être adapté pour y répondre, par exemple en développant des actions supplémentaires.

A l'issue des 10 ans du PNA, une structure indépendante de l'animateur sera choisie par la DREAL Nouvelle-Aquitaine pour procéder à l'évaluation du PNA. A défaut, les personnes chargées de l'évaluation devront être extérieures au COPIL du PNA. Afin de faciliter l'évaluation, un bilan technique et scientifique du plan sera élaboré par l'animateur national sous couvert du comité de pilotage.

E. Estimation financière

Le chiffrage des actions à ce stade de l'élaboration du plan national d'action, représente un minimum de 5,5 millions d'€uros sur 10 ans (cf. tableau 16). La plupart des estimations présentées dans le tableau 16 bénéficient de cofinancements et ne sont donc pas toutes du ressort du budget du plan.
Par ailleurs, le coût de financement des mesures agro-environnementales aux agriculteurs (~5 millions d'euros / an) ainsi que le coût de l'acquisition de 200 ha (~1,2 millions d'euros) ne figurent pas dans ce tableau.
Ce montant n'inclut pas non plus :

- l'animation Natura 2000 sur les ZPS désignées pour l'espèce, car elle bénéficie à tout un cortège d'autres espèces de l'annexe 1 de la Directive Oiseaux
- le montant des mesures compensatoires des projets d'aménagement du territoire
- le temps passé par les personnels (DREAL, DRAAF, DDT, Ministères, Collectivités, OFB) dans le cadre de leurs missions
- le temps passé par les experts scientifiques à répondre aux différentes sollicitations du réseau.

Tableau 16 : Estimation financière des actions du plan national d'action de l'Outarde canepetière 2020-2029

Coût estimatif des actions (en k€)											
Actions	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**TOTAL**
Action 1	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	17
Action 2 (1)	205	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2005
Action 3 (2)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
Action 4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Action 5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	32
Action 6 (3)	50	30	30	30	30	30	30	30	30	30	320
Action 7 (4)	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	1300
Action 8 (5)	250	100	100	100	250	100	100	100	250	100	1450
Action 9	30	30	30	35	30	30	30	30	30	30	305
Action 10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20

(1) Inclut l'animation des MAE sur les différents territoires outarde (~200 000 € / an) mais n'inclut pas le paiement des MAE qui représente un budget annuel de plusieurs millions (environ 3 à 4 millions annuels pour le Centre-Ouest).
(2) N'inclut pas l'achat des terrains qui représente dans le Centre-Ouest un montant de 5 à 7000 € / ha soit pour 200 ha un montant de 1,2 millions.
(3) Estimation imprécise car dépendra de l'efficacité des différentes méthodes à expérimenter sur les premières années.
(4) dont ~30% à 50% financé par la DREAL. N'inclut pas le coût des lâchers.
(5) financements possibles via le suivi des sites Natura 2000. N'inclut pas le volet suivi GPS. N'inclut pas le temps d'analyse et de rédaction d'articles scientifiques ou le financement d'une thèse.

GLOSSAIRE

ADASEA : Association Départementale pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles
ADN : Acide DésoxyriboNucléique
ADS : Application du droit des sols
ALEPE : Association lozérienne pour l'étude et la protection de l'environnement
AOC : Appellation d'origine contrôlée
APCA : Assemblée permanente des chambres d'agriculture
BCAE : Bonnes conditions agricoles et environnementales
BRE : Bail rural à clauses environnementales
BTP : Bâtiment et travaux publics
CA : Chambre d'agriculture
CAD : Contrat d'agriculture durable
CDOA : Commission départementale de l'orientation de l'agriculture
CEBC : Centre d'études biologiques de Chizé
CEEP : Conservatoire des espaces naturels de Provence
CEFE : Centre d'écologie évolutive et fonctionnelle
CEN : Conservatoire d'espaces naturels
CEPOP : Centre d'élevage pour la préservation des oiseaux de plaine
CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CD : Conseil départemental
CGEDD : Conseil général de l'environnement et du développement durable
CIPAN : Cultures intermédiaires pièges à nitrate
CIVAM : Centre d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural
CIVE : Culture intermédiaire à vocation énergétique
CMR : Capture Marquage Recapture
CNPN : Conseil national de la protection de la nature
CNRS : Centre national de la recherche scientifique
CRBPO : Centre de recherches sur la biologie des populations d'oiseaux
CTE : Contrat territorial d'exploitation
COGard : Centre ornithologique du Gard
COPIL : Comité de pilotage
DDT : Direction départementale des territoires
DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité
DEP : Dérogation espèces protégées
DGAC : Direction générale de l'aviation civile
DOCOB : Document d'objectifs
DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DRE : Direction de la recherche et de l'expertise
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
ENS : Espace naturel sensible
ERC : Eviter, réduire, compenser
FAQ : Foire aux questions
FDC : Fédération départementale des chasseurs
FEADER : Fonds européen agricole pour le développement rural
FEE : France énergie éolienne
FNAB : Fédération nationale d'agriculture biologique
FRB : Fondation pour la recherche sur la biodiversité
FRC : Fédération régionale des chasseurs
GODS : Groupe ornithologique des Deux-Sèvres
GOR : Groupe ornithologique du Roussillon
GPS : Global positioning system
IMBE : Institut méditerranéen de la biodiversité et d'écologie marine et continentale

INPN : Inventaire national du patrimoine naturel
INRA : Institut national de la recherche agronomique
LGV : Ligne grande vitesse
LIFE : L'instrument financier pour l'environnement
LISEA : LGV Sud Europe Atlantique
LPO : Ligue pour la protection des oiseaux
MAE : Mesure agro environnementale
MAEC : Mesure agro environnementale et climatique
MINARM : Ministère des armées
MNHN : Muséum national d'histoire naturelle
MTES : Ministère de la transition écologique et solidaire
OFB : Office français de la biodiversité
ORE : Obligation réelle environnementale
PAC : Politique agricole commune
PACA : Provence Alpes côte d'azur
PNA : Plan national d'actions
PLU : Plan local d'urbanisme
PLUI : Plan local d'urbanisme intercommunal
PNRV : Parc Naturel Régional du Verdon
PSE : Paiements pour services écosystémiques
REN : Réseau eau et nature
RN : Réserve naturelle
RPG : Registre Parcellaire Graphique
RTE : réseau de transport d'électricité
SAFER : Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural
SAU : Surface Agricole Utile
SCOT : Schéma de cohérence territorial
SEO : Société espagnole d'ornithologie
SER : Syndicat des énergies renouvelables
SIE : Surface d'intérêt écologique
SINP : Système d'information sur la nature et les paysages
SITOM : Syndicat intercommunal de traitement des ordures ménagères
SNB : Stratégie nationale pour la biodiversité
SNCF : Société nationale des chemins de fer
SPEA : Société portugaise d'étude des oiseaux
SRADDET : Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique
STAC : Service technique de l'aviation civile
TGV : Train à grande vitesse
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature
UMR : Unité mixte de recherche
VHF : Very high frequency
ZA : Zone d'activité
ZAE : Zone d'activité économique
ZAR : Zone d'action nitrate
ZNIEFF : Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique
ZPB : Zone prioritaire pour la biodiversité
ZPS : Zone de protection spéciale

V. BIBLIOGRAPHIE

Attié C. & Dalloyau S. (2010), *Impact de la disparition des jachères sur les populations d'outardes nichant dans les ZPS du Centre Ouest Atlantique*. Rapport LPO, 44pp.

Attié C. & Dalloyau S. (2009), *Programme de Renforcement des populations d'Outarde canepetière Tetrax tetrax en France, Projet LIFE04/NAT/FR/000091*. Rapport technique final projet LIFE04/NAT/FR/000091.

Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult J., Maciejewski L., (2012), *Evaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012*. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 76 p.

BirdLife International (2018). *Tetrax tetrax*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Bretagnolle V. & Inchausti P., (2005), *Modelling population reinforcement at a large spatial scale as a conservation strategy for the declining little bustard (Tetrax tetrax) populations in agricultural habitats*. Animal Conservation 8: 59-68.

Bretagnolle V., Villers A., Denonfoux L., Cornulier T., Inchausti P., Badenhausser I., (2011), *Rapid recovery of a depleted population of Little Bustards Tetrax tetrax following provision of alfalfa through an agri-environment scheme*. Ibis, 153, 4-13.

Bretagnolle V., Denonfoux L., Villers A. (2018), *Are farming and birds irreconcilable? A 21-year study of bustard nesting ecology in intensive agroecosystems*. Biological Conservation. 228. 27-35

Broders 0., Osborne T., Wink M. (2003), *A mtDNA phylogeny of bustards (family Otididae) based on nucleotide sequences of the cytochrome b-gene*. J. Ornithol. 144, 176-185.

Casas, Mougeot F., Viñuela J., Bretagnolle V., (2009), *Effects of hunting on the behaviour and spatial distribution of farmland birds: importance of hunting-free refuges in agricultural areas*. Animal Conservation 12 : 346–354

Chamberlain D.E. & Crick Q.P. (1999). *Population declines and reproductive performance of Skylarks Alauda arvensis in different regions and habitats of the United Kingdom*. Ibis 141: 38-51.

Cheylan G., (1985), *Le statut de la Canepetière Tetrax tetrax en Provence*. Alauda, 53(2): 90–99.

Collar N., Garcia E.F.J. & de Juana, (2016), *Little Bustard (Tetrax tetrax).* In: del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Christie D.A. & de Juana E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. 2016, Lynx Edicions, Barcelona.

Collar N.J., Crosby M.J. & Stattersfield A. (1994), Birds to watch 2. *The World List of Threatened Birds*. BirdLife Conservation Series N°4. BirdLife International, Cambridge, UK.

Companyo L. (1861), *Histoire Naturelle du département des Pyrénées Orientales*. Tome I. Perpignan, Imprimerie J.B. Alzine.

Cramp S. & Simmons K.E.L. (1980), *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. The Birds of the Western Palaearctic. Oxford University Press vol.2 : Hawks to Bustards.

Cunningham H.M., Chaney K., Bradbury R.B. & Wilcox A. (2004), *Non-inversion tillage and farmland birds : a review with special reference to the UK and Europe.* Ibis146 (Suppl. 2), 192–202

Degland C.D. & Gerbe Z. (1867), *Ornithologie européenne ou catalogue descriptif, analytique et raisonné des oiseaux observés en Europe*. 2nde édition., Tome II. Paris, Librairie J.B. Baillère et fils.

Delgado A & Moreira F. (2010), *Between year variations in Little Bustard Tetrax tetrax population densities are influenced by agricultural intensification and rainfall*. Ibis, 152 : 633-642.

De Pracontal N., (2020), *Expertise collégiale scientifique sur les éléments scientifiques et techniques à prendre en compte dans le cadre du développement de l'éolien terrestre dans l'aire de répartition de l'Outarde canepetière* (*Tetrax tetrax*) sous la coordination de l'UMS Patrinat. MNHN - *in press*

Devoucoux P. (2014), *Conséquences et impacts prévisibles d'une perte d'habitat majeure sur une espèce menacée aux exigences écologiques complexes : effets de la mise en place du contournement ferroviaire à grande vitesse Nîmes-Montpellier sur la dynamique de la population d'Outarde canepetière des Costières de Nîmes* [En ligne]. Thèse Dynamique des populations, Biologie de la conservation. Poitiers : Université de Poitiers.

Devoucoux P. (2017), *Suivi de l'impact du Contournement ferroviaire Nîmes-Montpellier sur la dynamique de la population d'Outarde canepetière des Costières de Nîmes, préconisations de gestion 2018-2037*. Rapport final 2017. UMR 5175 CEFE pour Oc'Via Construction. 175 pages.

Devoucoux P., Besnard A., Bretagnolle V. (2018), *Sex-dependent habitat selection in a high-density Little Bustard Tetrax tetrax population in southern France, and the implications for conservation*. Ibis. 10.1111/ibi.12606.

Deniaud ML. & Dalloyau S. (2018), *Enquête annuelle Outarde canepetière en Poitou-Charentes et suivis des populations en ZPS – saison 2017*. Rapport 201860. Pôle Conservation LPO-SEPN / CEBC-CNRS / Charente Nature / LPO 17 / GODS / LPO 86. 47 pp.

Faria N. & J.E. Rabaça (2004), *Breeding habitat modelling of the little bustard Tetrax tetrax in the site of community importance of Cabrela (Portugal).* Ardeola, 51(2): 331–343.

Gadeau de Kerville H. (1892), *Faune de la Normandie. Fasc. III. Oiseaux*. Paris, Librairie J.B. Baillère et fils.

Garcia de la Morena E.L., De Juana E., Martinez C., Morales M.B. & F. Suarez (2004), *Sison comun (Tetrax tetrax)*. In : A. Madrono (ed.), Libro Rojo de las Aves de Espana, pp. 202-207. SEO-BirdLife-Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

García de la Morena E., Bota G., Mañosa S., Morales M.B., (2017), *II Censo Nacional de sisón común. El dramático declive del bastión europeo de la especie*. In: SEO/BirdLife (ed) Programas de seguimiento y grupos de Trabajo de SEO/BirdLife 2016. Madrid, pp 30–33

Garcia J.T., Mañosa S. Morales M.B, Ponjoan A., García de la Morena E.L., Bota G., Bretagnolle V. and Dávila J.A, (2011), *Genetic consequences of interglacial isolation in a steppe bird*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 61(3): 671–676.

Gauger K. (2007), *Occurrence, Ecology and Conservation of wintering Little Bustards Tetrax tetrax in Azerbaïdjan*. Archiv für Naturschutz and Landschaftsorschung.

Gendre N. et al. (2018), *L'Outarde canepetière Tetrax tetrax en France en 2012 et 2016 : effectifs et répartition*. LPO France, Ornithos, n°25-5, pp 290-291.

Guégnard A. and Sudraud J., (2012), *La situation de l'Outarde canepetière Tetrax tetrax en Vendée*. La Gorgebleue 2.0, 003FV2012: 6.

Guillou E., Dupeyras P.A., Printemps T., Rochier D. and Dellière A., (2013). *Suivi Post-implantation du Parc éolien sur le site d'Antoigné (Maine-et-Loire), Année 2012*. LPO Anjou.

Issa N. & Muller Y., (2015), *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé.

Inchausti P. & Bretagnolle V. (2005), *Predicting short-term extinction risk for the declining little bustard (Tetrax tetrax) in agricultural habitats.* Biological Conservation 122: 375-384.

Jarry G. & Yeatman-Berthelot D., (1995), *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989*. Société Ornithologique de France.

Jiguet F. (2001), *Défense des ressources, choix du partenaire et mécanismes de formation des leks chez l'outarde canepetière (Tetrax tetrax), une espèce menacée des plaines céréalières*.

Jiguet F., Ollivier D. (2002), *Male phenotypic repeatability in the threatened Little Bustard Tetrax tetrax : A tool to estimate turnover and dispersal*. Ardea. 90(1): 43-50.

Jiguet F. & Bretagnolle V. (2006), *Manipulating lek size and composition using decoys: an experimental investigation of lek evolution models*. American Naturalist 168: 758-768.

Jolivet C., Bretagnolle V., Bizet D., Wolff A., (2007), *Statut de l'Outarde canepetière Tetrax tetrax en France en 2004 et mesures de conservation*. Ornithos 14-2: 80-94.

Jolivet C. (2009), *Effectifs et répartition de l'Outarde canepetière Tetrax tetrax en France en 2008*. Ornithos 16-4 : 214-219.

Lebourg M.N. & Vergeau E. (2008), *La péri-urbanisation, une artificialisation croissante du territoire*. Les dossiers du réseau équipement Poitou-Charentes, n°14, novembre 2008

Leitao D., Jolivet C., Rodriguez M. & Tavares J. Eds. (2006), *Bustard conservation in Europe in the last 15 years : current trends, best practice and future priorities*. SEO / BirdLife, LPO, RSPB, Junta de Castilla y Leon, BirdLife International

Levêque R. & Ern H., (1960), *Sur l'hivernage de l'Outarde canepetière Otis tetrax dans le Midi de la France*. Alauda, 28: 57–60.

Marcelino J., Moreira F., Mañosa S., Cuscó F., Morales M., García de la Morena E., Silva J. (2018), *Tracking data of the Little Bustard Tetrax tetrax in Iberia shows high anthropogenic mortality*. Bird Conservation International, 28(4), 509-520.

Martínez-Acacio C. (2003). *Plan de seguimiento faunístico de los parques eólicos de Virgen de Belén I y II*. Informe I, in Alonso 201

Meridionalis (2004), *Bilan des actions menées en 2003 dans le cadre du programme de conservation de l'Outarde canepetière (Tetrax tetrax) en Languedoc-Roussillon*. Document Meridionalis pour DIREN-LR, CG 30 & CR-LR, 45 pages hors annexes.

Martinez C. (2008), *Sisón Común – Tetrax tetrax in Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L.M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. : 16 pp.

Meridionalis (2009), *Bilan des actions menées en 2008 dans le cadre du programme de conservation de l'Outarde canepetière (Tetrax tetrax) en Languedoc-Roussillon*. Document Meridionalis pour DIREN-LR, CG 30 & CR-LR, 44 pages hors annexes.

Meridionalis, (2017), *Bilan des actions menées en 2016 dans le cadre du programme de conservation de l'Outarde canepetière (Tetrax tetrax) en Languedoc-Roussillon*. DREAL-LR, CD 30, CD 11.

Morales M., Bretagnolle V. & Arroyo B. (2004), *Viability of the endangered little bustard Tetrax tetrax population of western France*. Biodiversity and Conservation 8: 167-174.

Morales MB, García JT, Arroyo B., (2005), *Can landscape composition changes predict spatial and annual variation of Little Bustard male abundance? Anim Conserv*. 8(2): 167-174

Nissardi S., Zucca C. & Pontecorvo C., (2011), *Piano d'azione per la salvaguardia e il monitoraggio della Gallina prataiola in Sardegna. Regione Autonoma della Sardegna*.

O'Connor R.J. & Shrubb M., (1986), *Farming and birds. Cambridge University Press. Cambridge*

Pain D. & Pienkowski M.W. (1997), *Farming and Birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation*. Academic Press. London.

Pitra C., Lieckfield D., Frahner S. & Fickel J. (2002), *Phylogenetic Relationships and Ancestral Areas of the Bustards (Gruiformes ; Otididae), Inferred from Mitochondrial DNA and Nuclar Intron Sequences*. Mol. Phyl. Evol. 23 (1), 63-74.

Potter C. (1997), *Europe's changing farmed landscape*. In D.J. Pain and M.W. Pienkowski (Eds): Farming and birds in Europe : The Common Agricultural Policy and its implications for Bird Conservation. p.25-42. University Press, Cambridge

Poulsen J.G., Sotherton N. & Aebischer N.J. (1998), *Comparative nesting and feeding ecology of skylarks Alauda arvensis on arable farmland in southern England with special reference to set-aside*. J. Applied Ecol. 35: 131-147

Renard R. (1995), *L'évolution récente de la péri-urbanisation en Poitou-Charentes, Norois*. N°168, pp. 649-662.

Ricklefs R.E. et Miller G.L. (2000), *Ecologie, 4th Edition, New York and Basingstoke*.

Silva J.P, Santos M., Queirós L., Leitão D., Moreira F., Pinto M., Leqoc M. & Cabral J.A, (2010). *Estimating the influence of overhead transmission power lines and landscape context on the density of little bustard Tetrax tetrax breeding populations*. Ecological Modelling.

Silva J.P, Palmeirim J.M., Alcazar R., Correia R., Delgado A., Moreira F. (2014), *A spatially explicit approach to assess the collision risk between birds and overhead power lines : a case of study with the little bustard*. Biological Conservation.

Silva J.P., Correia R., Alonso H., et al. (2018). *EU protected area network did not prevent a country wide population decline in a threatened grassland bird*. PeerJ. doi: 10.7717/peerj.4284

Siriwardena G.M., Baillie S.R., Buckland S.T., Fewster R.M., Marchant J.H. and Wilson J.D. (1998), *Trends in the abundance of farmland birds: a quantitative comparison of smoothed Common Birds Census indices*. J. Applied Ecol. 35:24-43.

Southwood T.R.E., Brown V.K. & Reader P.M. (1979), *The relationships of plant and insect diversities in succession*. Biol. J. Linn. Soc. 12 : 327-348

Tarjuelo R., Barja I., Morales M.B. et al. (2015), *Effects of human activity on physiological and behavioral responses of an endangered steppe bird*. Behav Ecol 26:828–838

Ternier L. (1900), *Distribution géographique en France de l'Outarde Canepetière (Otis Tetrax) d'après les données de l'enquête territoriale de 1886*. Congrès Ornithologique International.

Thaxter C. B., Buchanan G., Carr J., Butchart S. H., Newbold T., Green R. E., Tobias J. A., Foden W. B., O'Brien S. & Pearce-Higgins J. W. (2017), *Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment*. *Proc. R. Soc.* B., 284: https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829

Tucker G. M. & Heath M.F. (1994), *Birds in Europe : their conservation status*. Birdlife conservation series n°3. BirdLife International. Cambridge, UK.

Villers A. (2010), *Ecologie spatiale, processus comportementaux et dynamique des populations d'une espèce menacée, l'Outarde canepetière*. Thèse de Doctorat

Villers A., Millon A., Jiguet F., Lett J.M., Attié C., Morales M.B. & Bretagnolle V. (2010), *Migration of wild and captive-bred Little Bustards Tetrax tetrax : releasing birds from Spain threatens attempts to conserve declining French populations*. Ibis 152 (2) : 254-261.

Watson A. & Rae R. (1997), *Some effects of set-aside on breeding birds in northeast Scotland*. Bird Study 44:245-251.

Wolff A., (2001), *Changements agricoles et conservation de la grande avifaune de plaine : étude des relations espèce-habitats à différentes échelles chez l'Outarde canepetière*. Montpellier II.

Wolff A., Dieuleveut T., Martin J.-L & Bretagnolle V. (2002), *Lanscape effects on little bustard abundance in a fragmented steppe: implications for reserve management*. Biological Conservation 107: 211-220

Yeatman L., (1976), *Atlas des oiseaux nicheurs de France de 1970 à 1975*. Société Ornithologique de France.

VI. ANNEXES

Annexe 1 : Animateurs Natura 2000 et personnes impliquées dans la mise en oeuvre des mesures agro-environnementales dans les ZPS désignées pour l'outarde (en 2020)

ZPS	Animateur Natura 2000	Mesures Agro-Environnementales
Plateau de Chabris (36/41)	3 structures co-animent la ZPS : Thomas CHATTON / Indre Nature Franck LETERME / Biotope Alain AUFRERE / Chambre d'Agriculture de l'Indre	
Champeigne tourangelle (37)	4 structures (Chambre d'agriculture, FDC37, LPO Touraine, SEPANT) co-animent la ZPS	Pierre REVEILLAUD (LPO Touraine) Emmanuelle BOLLOTTE (Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire) Guillaume FAVIER (Fédération des Chasseurs d'Indre-et-Loire)
Champagne de Méron (49/86)	Guillaume DELAUNAY (Parc Naturel Régional Loire-Anjou Touraine)	Sylvie DESGRANGES (LPO Anjou)
Plaines du Mirebalais et du Neuvillois (86)	Thierry DUBOIS (LPO)	Cyrille POIREL (LPO) Gilles ROUX (Chambre d'agriculture de la Vienne)
Plaine d'Oiron à Thénezay (79)	Natacha BOUET (CD79)	Christophe LARTIGAU / Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres
Plaine de la Mothe-Saint-Héray/Lezay (79/86)	Natacha BOUET (CD 79)	Alexis MARTINEAU / Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres
Plaine de Niort Sud-Est (79)	Natacha BOUET (CD 79)	Alexis MARTINEAU / Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres
Plaine de Villefagnan (16)	Louis PERSON (LPO)	Louis PERSON (LPO) Damien ROY (Chambre d'agriculture de Charente)
Plaines de Barbezières à Gourville (16)	Laurence CAUD (LPO)	Laurence CAUD (LPO) Damien ROY (Chambre d'agriculture de Charente)
Plaine de Néré à Bresdon (17)	Martine GERON (Chambre d'agriculture)	Sophie RASPAIL (LPO) / Nicolas GENDRE (LPO) / Martine GERON (CA17)
Plaine de Niort Nord-Ouest (79)	Gaëlle JOLIVET (CD79)	Alexis MARTINEAU / Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres
Plaine calcaire du sud Vendée (85)		
Crau sèche (13)	Marine SCARPARI, Commune de Saint-Martin de Crau	Axel WOLFF (CEN PACA) Fanny SAUGUET (CA 13)
Costières Nîmoises (30)	Sébastien GUIBERT, Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole	Daniel BIZET / Centre Ornithologique du Gard Guy MARJOLLLET, et Gaëlle BOISMERY, et Justine CORROT, Chambre d'Agriculture du Gard Lionel PIRSOUL et Nathalie HIESSLER / CEN Languedoc-Roussillon
Est et sud de Béziers (34)	Julien AZEMA Communauté d'agglomération Hérault Méditerranée et Emma LAPIQUE COmmunauté d'Agglomération Béziers-Méditerranée	Julien AZEMA CAHM
Plaine de Fabrègues-Poussan (34)	LPO Hérault	Camille Fraissard
Plateau de Valensole (04)	Parc Naturel Régional du Verdon (PNRV)	
Petite Camargue laguno-marine (30)		Syndicat mixte Camargue gardoise
Etang de Mauguio (34)		Eve LE POMMELET / Syndicat Mixte du Bassin de l'Or

Annexe 2 : Explication des rubriques d'une fiche action

Action XX	Nom de l'action	Priorité Niveau de priorité de l'action:/ 1/2/3
Axe de travail	Objectif global auquel répond la fiche action	
Contexte et enjeux	Contexte de l'action et les enjeux associés à l'action	
Objectifs de l'action	Objectif de la fiche	
Acquis des programmes précédents	Réalisations des programmes précédents (PNA, LIFE…) liées à l'action (non exhaustives)	
Description de l'action	Détail des actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs	
Indicateurs de suivi	Indicateurs qui permettent le suivi de la mise en œuvre de l'action au fil des années	
Indicateurs de réalisation	Réalisations, livrables à obtenir en fin de PNA	
Qui fait quoi ?	Pilote : Principal organisateur de l'action, il est responsable des moyens et résultats. Partenaires : Structures (financières, techniques, scientifiques) prenant part à la mise en œuvre de l'action.	
Partenaires potentiels	Liste non exhaustive des partenaires (financiers, techniques, scientifiques) pouvant prendre part à la mise en œuvre de l'action	
Dans les régions	Déclinaison régionale : Propositions de déclinaison de l'action Contributions régionales : Propositions de mise en œuvre de l'action en région et contributions attendues au national pour atteindre les objectifs de l'action	
Autres espèces pouvant en bénéficier	Exemples d'espèces prioritaires pour l'action publique pouvant bénéficier de l'action	
Perspectives à long terme	Actions à mettre en place à échéance du PNA Outarde	
Quelques références bibliographiques	Publications sur lesquelles la mise en œuvre de l'action peut se baser (non exhaustives)	
Calendrier de réalisation (objectifs et indicateurs de réalisation)	Objectif et indicateur de réalisation : année de mise en oeuvre, année de rendu des livrables	
Evaluation financière	Fourchette financière indicative de quelques actions, lorsque cela est possible et pertinent	
Financements mobilisables	Les financements seront liés à une entente préalable entre partenaires concernés par l'action. Ils pourront provenir de sources différentes.	

Annexe 3 : Fonctionnement du comité scientifique (ComSci)

COMPOSITION

Les membres sont sollicités par la DREAL NA, avec l'appui de l'animateur et en accord avec le Ministère en charge des PNA. Ils sont susceptibles d'évoluer au cours de la mise en oeuvre du PNA.

Nom	Qualité	Adresse	Téléphone	Mail
Vincent Bretagnolle	Directeur de Recherches CEBC-CNRS	Route de Chizé 79360 Villiers en Bois	D 05 49 09 78 17 S 05 49 09 61 11	Vincent. Bretagnolle @cebc.cnrs.fr
Roland Simon	MNHN – Réserve zoologique de la Haute-Touche	Réserve Zoologique de la Haute Touche 36290 OBTERRE		rsimon@mnhn.fr
Pierrick Devoucoux	Post-doctorant	ECOMED Agence Occitanie Montpellier	06 75 86 58 80	pierrick.devoucoux@gmail.com
Alexandre Villers	Ingénieur spécialiste OFB	Direction de la recherche et de l'expertise Route de Chizé 79360 Villiers en Bois	05 49 09 74 12 06 25 07 07 02	Alexandre.villers@oncfs.gouv.fr
Cyril Eraud	OFB	Direction de la recherche et de l'expertise Route de Chizé 79360 Villiers en Bois	05 49 09 24 92	cyril.eraud@oncfs.gouv.fr
Michel Métais	Représentant du CNPN		06 08 17 16 77	michelmetais17@gmail.com

Cette liste peut être complétée selon le besoin et les sujets abordés.
Les membres du ComSci en sont préalablement informés par mail le cas échéant.

ROLES

Le comité scientifique conseille et éclaire le copil, l'animateur du PNA et la DREAL coordinatrice sur les orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ainsi que les actions à promouvoir en priorité (cf II) I)).

Les principaux sujets abordés concernent en priorité les fiches action requérant un éclairage des acteurs scientifiques :

- la localisation et le mode de gestion des surfaces favorables à l'espèce en tant qu'habitats de reproduction et d'alimentation,
- la stratégie globale de conservation,
- la stratégie globale de renforcement des populations,
- les acquisitions de connaissance restant à impulser,
- le conseil aux services de l'Etat quant aux mesures visant à réduire voire compenser les impacts des aménagements sur l'espèce.

Le comité scientifique valide également certaines orientations de l'élevage parmi lesquelles:

- la gestion du pool des reproducteurs,
- les transferts d'oeufs ou individus entre les 2 élevages conservatoires de Zoodyssée, de la Haute - Touche ou avec les partenaires nationaux ou européens,
- le devenir des oiseaux élevés en captivité,
- les stratégies de lâchers incluant la pose des émetteurs le cas échéant (principe, nombre choix des individus...).

FONCTIONNEMENT

- Réunions
  au cas par cas selon les besoins, avec visioconférence entre le CEBC (acteurs centre-ouest) et un site défini pour le sud de la France. En fonction des sujets abordés, d'autres scientifiques ou spécialistes peuvent être invités.
- Convocation et ordre du jour
  sont établis par la DREAL Nouvelle-Aquitaine sur demande, soit de membres du COPIL du PNA, soit des autres acteurs du PNA.
- Validation et avis
  Les décisions sont prises lors des réunions ou éventuellement a posteriori par mail si les éléments sont insuffisants pour se prononcer en séance. Le consensus entre tous les membres présents est recherché. Les contributeurs aux avis sont listés nominativement.
  En cas de désaccord entre les membres ayant contribué, la DREAL se réserve le droit d'arbitrage, après consultation du responsable du PNA « Oiseaux » au Ministère de tutelle.
  Les avis, recommandations ou orientations du comité scientifiques sont présentés au COPIL national pour validation (mise en balance des contraintes techniques, financières voire politiques) ou pour information, via mail ou réunion du copil selon le calendrier.
- Diffusion
  chaque réunion du comité fait l'objet d'un compte-rendu écrit diffusé par mail aux membres, à l'animateur du PNA ainsi qu'au référent PNA « Oiseaux » du Ministère de tutelle.
  Un compte-rendu synthétique de la vie du comité scientifique et des décisions prises est présenté au copil national ainsi qu'aux copils régionaux, par l'animateur du PNA.
- Secrétariat
  le compte rendu est rédigé et diffusé par la DREAL Nouvelle-Aquitaine.

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions

en faveur du Panicaut vivipare

Eryngium viviparum J. Gay

2012-2017

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Coordination générale : DREAL Bretagne

Coordination technique et rédaction : Conservatoire botanique national de Brest

Contributeurs :
Coordination : Sylvie Magnanon [(1)]
Rédaction : Sylvie Magnanon [(1)], Marion Hardegen [(1)], Yvon Guillevic [(2)]
Membres du comité de suivi du plan :
Services de l'Etat et collectivités : DDTM du Morbihan, Conseil général du Morbihan, Conseil régional de Bretagne, Mairie de Belz, Syndicat Mixte du Grand Site Gâvres – Quiberon (opérateur Natura 2000), Syndicat Mixte de la Ria d'Etel (opérateur Natura 2000)
Associations : Bretagne Vivante
Personnalités qualifiées : Frédéric Bioret [(3)], Bernard Clément [(4)], Sébastien Gallet [(3)], Eric Imbert [(5)], Nathalie Machon [(6)], Jean-Pierre Reduron [(7)] , Gabriel Rivière
Membre associé : Richard Lansdown

[(1)] Conservatoire botanique national de Brest - [(2)] Bretagne Vivante - [(3)] Université de Bretagne occidentale – [(4)] Université de Rennes 1 – [(5)] Université de Montpellier - [(6)] Museum national d'histoire naturelle – [(7)] Via Apia

SOMMAIRE

Introduction ____ *5*

Première partie : Etat des lieux ____ *7*

1. Description générale de l'espèce ____ **9**
1.1. Carte d'identité ____ 9
1.2. Description botanique ____ 9
1.3. Statut de protection de l'espèce ____ 12

2. Critères de sélection de l'espèce au titre de Plan National d'Action ____ **13**

3. Répartition mondiale et nationale ____ **14**
3.1. Répartition mondiale ____ 14
3.2. Répartition française ____ 15
3.2.1. Répartition historique ____ 15
3.2.2. Répartition actuelle ____ 17

4. Taille de la population française d'*Eryngium viviparum* ____ **18**

5. Caractéristiques générales de l'unique station française de l'espèce ____ **18**
5.1. Présentation générale ____ 18
5.2. Protection et gestion du site ____ 21
5.3. Intérêt patrimonial du site ____ 21

6. Données écologiques, phytocoenotiques et biologiques sur *Eryngium viviparum* ____ **22**
6.1. Ecologie ____ 22
6.1.1. Géologie ____ 22
6.1.2. Pédologie ____ 23
6.1.3. Hydrologie ____ 24
6.1.4. L'importance de l'action humaine ____ 25
6.2. La végétation ____ 26
6.2.1. Végétations abritant Eryngium viviparum ____ 26
6.2.2. Végétations de contact ____ 31
6.3. Biologie de la reproduction ____ 33
6.3.1. Phénologie ____ 33
6.3.2. Reproduction sexuée ____ 35
6.3.3. Reproduction végétative ____ 38
6.4. Données génétiques ____ 41
6.5. Phytochimie ____ 44

7. Menaces et atteintes ____ **44**

8. Tendance évolutive de la population ____ **46**

9. Mesures déjà prises en faveur de l'espèce et de sa station ____ **48**
9.1. Mesures de protection foncière et réglementaire de la station ____ 48
9.2. Mesures de conservation *ex situ* ____ 49
9.3. Mesure de gestion *in situ* ____ 49
9.3.1. Station actuelle ____ 49
9.3.2. Stations historiques ____ 52
9.4. Mesures d'information et de sensibilisation ____ 54

10. Recensement des contributions mobilisables à la mise en œuvre du plan de conservation ____ **55**

Deuxième partie : Stratégie à long terme pour la protection de l'espèce ____ *56*

1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce ____ **57**

2. Stratégie à long terme pour la conservation durable de l'espèce en France ____ **58**

2.1. Amélioration des connaissances ____ 58

2.2. Conservation ____ 60

2.3. Information ____ 62

Troisième partie : Description des actions proposées, calendrier et estimation financière ____ *63*

1. Actions à mettre en œuvre (fiches action) ____ **64**

2. Calendrier ____ **85**

3. Estimation financière ____ **85**

BIBLIOGRAPHIE ____ *88*

Introduction

Le Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum* J. Gay) figure parmi les plantes les plus menacées de France et d'Europe. L'aire naturelle de cette petite *Apiaceae* atlantique des systèmes amphibies oligotrophes est très discontinue et réduite : petit secteur arrière littoral du Morbihan, quelques points au nord-ouest de la péninsule ibérique (Espagne et Portugal). **Aujourd'hui, en France, la plante ne subsiste plus que dans une seule station, à Belz dans le Morbihan.**

L'état de conservation de la plante dans le Morbihan est préoccupant : population très isolée, occupant une très faible surface (moins de 1 000 m²), qui plus est dans un contexte urbanisé, potentiellement très sensible à toute modification importante des facteurs environnementaux intervenant sur la station.

Le plan national de restauration du Panicaut vivipare propose d'améliorer l'état de conservation d'*Eryngium viviparum* dans son aire de répartition française historique **par des mesures de renforcement de la station existante et par des opérations de réhabilitation de localités éteintes, tout en apportant les connaissances nécessaires à une meilleure gestion des populations.**

La mise en œuvre de ce plan national permettra ainsi de renforcer les actions engagées localement depuis plusieurs années par les acteurs scientifiques, naturalistes ou institutionnels en faveur de cette espèce rarissime en Europe.

Eryngium viviparum J. Gay
Photo Gwenhael Perrin / CBN Brest

Première partie : Etat des lieux

Figure 1 **: Vue d'un individu fleuri d'*Eryngium viviparum***
Planche d'herbier CBN Brest
(Collecte Sylvie Magnanon / CBN Brest ; provenance cultures CBN à partir de matériel originaire de Belz, Morbihan.
Photo : Loïc Ruellan / CBN Brest)

La planche met en évidence : le réseau de racines fines et fasciculées; la rosette principale (rosette « mère »), composée de feuilles allongées, dentées et pétiolées ; les rameaux florifères dichotomes ; l'insertion des bractées et l'insertion des ombelles de fleurs bleues à l'aisselle de chaque dichotomie des rameaux florifères.

1. Description générale de l'espèce

1.1. Carte d'identité

Dessin de Philippe Danton, in Danton & Baffray, 1995

Nom botanique	*Eryngium viviparum* J. Gay
Synonyme	Aucun *Rq : dans sa « Flore du Morbihan », Le Gall, en 1852 décrit* Eryngium viviparum *en le nommant par erreur* Eryngium pusillum.
Famille	APIACEAE
Nom français	Panicaut vivipare, Panicaut nain
Distribution générale	Domaine atlantique européeen (France, Espagne et Portugal)
Menace en France	En danger critique d'extinction (CR)
Habitat	Prairies humides et pelouses amphibies atlantiques oligotrophes
Usages	Aucun

1.2. Description botanique

Eryngium viviparum a été décrit par J. Gay en 1848. Les éléments diagnostiques donnés par Gay, publiés dans les *Annales de Sciences Naturelles (3ème série, Tome 9, p.171)*, ont été repris et modifiés par divers auteurs (Bonnier, 1922 ; Rouy et al., 1901 ; Coste, 1903 ; Fournier, 1961 ; Tutin et al., 1968 ; des Abbayes et al., 1971 ; Reduron 2007, notamment). Ces éléments sont synthétisés ci-après, et complétés, quand cela paraissait nécessaire.

Donné comme vivace par la plupart des auteurs, *Eryngium viviparum* est considéré plus justement, par Reduron (2007), comme une plante « pérennante à vie brève avec multiplication végétative ».

C'est une hémicryptophyte de petite taille : caractérisée par des rosettes d'un vert à tendance bleuâtre, généralement appliquées sur le sol, ses axes florifères, quelquefois plus ou moins purpurescents, lui donnent un développement de 1 à 12 cm de hauteur (3-10 selon Rouy, Coste et Reduron, 1-8 selon Tutin et al., 3-12 selon Bonnier, *op.cit.*).

La souche est courte et tronquée (Coste, des Abbayes) ; les **racines** sont *fines et fasciculées* (voir figure 1), noirâtres (Reduron, *op.cit.*).

Les **feuilles** radicales entières, atténuées en pétiole, pourvues de dents à la marge (5-7 selon Reduron *op.cit.*), sont disposées en rosettes. Elles mesurent, d'après la littérature, de 1,5 à 10 cm de long et de 0,2 à 1 cm de large. Cependant les observations réalisées sur le terrain montrent que les dimensions des feuilles se situent le plus souvent autour de 1,5 à 4-5 cm de long et de 0,8 à 1 cm de large. Souvent, les externes sont simplement crénelées sur les bords (Bonnier) et sont atténuées vers leur base en un *long pétiole à base élargie embrassante* ; elles peuvent être incisées ou dentées-spinescentes (Rouy *op.cit.*). Les feuilles intérieures de la rosette, plus petites que les externes (Tutin et al. *op.cit.*) sont plus ou moins profondément découpées sur leurs bords et paraissent *épineuses* (Bonnier, Reduron *op.cit.*). A Belz, elles sont en fait seulement spinulescentes. Les feuilles caulinaires sont, selon Reduron *op.cit.*, plus coriaces que celles de la rosette, spinescentes, lobées-pennées (souvent trilobées).

Détail d'une rosette simple
(*Photo Rémy Ragot / CBN Brest*)

Développement d'une rosette adventive à partir d'un bourgeon feuillé
(*Photo Yvon Guillevic*)

Agglomérat de rosettes
(*Photo Yvon Guillevic*)

Tiges florifères naissant de la rosette principale de feuilles
(*Photo Loïc Ruellan / CBN Brest*)

Stade bouton floral

Stade début d'anthèse

Stade anthèse

Stade fin de floraison

Stade fructification

Fruit

De la floraison à la fructification (*photos : Gwenhael Perrin et Catherine Gautier / CBN Brest*)
NB : les photos portent sur des ombelles différentes

En phase d'inondation hivernale, la rosette présente des feuilles étroites allongées-atténuées, linéaires, strictement entières. Ce dimorphisme très marquant peut persister près d'un mois après l'exondation alors qu'il devient progressivement restreint aux seules feuilles radicales qui dépérissent.

Au début de l'été (voir § 6.3.1. *Phénologie*), 1 à 5 **tige(s) florifère(s)** se développe(nt) à partir du centre de la rosette, autour d'une ombelle radicale, puis se ramifie(nt) de manière dichotomique. Dans sa flore du Morbihan, Le Gall (1852) décrit *des tiges plus ou moins couchées, enfin radicantes, très rameuses dichotomes, grêles, un peu anguleuses, légèrement striées.* On observe ainsi couramment jusqu'à 5 niveaux de dichotomie sur les axes qui tendent à s'infléchir en fin de saison.

A l'aisselle de chacune de ces dichotomies, se forme une petite ombelle globuleuse (diamètre c. 0,5 cm selon Reduron (2007) pouvant atteindre 1 cm d'après nos observations). Ces ombelles peuvent comporter (2) 5-8 (10) **fleurs** bleues, sessiles. Les mesures réalisées par le CBN de Brest *in situ* et *ex situ* (Perrin et al., 2007) sur 50 individus *d'Eryngium viviparum* ont montré qu'en moyenne, chaque ombelle comporte 7 fleurs et que les ombelles basales ont le plus souvent plus de fleurs que les ombelles terminales. Les étamines, courtement exertes, portent des anthères ovales, bleues, produisant un pollen blanchâtre.
Les dents du calice sont ovales, aristées (Tutin et al., 1968) et dressées ou rapprochées les unes des autres (Bonnier).

Les ombelles, condensées, sont entourées d'un **involucre** *bractées étalées, lancéolées-linéaires, acuminées. Ces bractées sont au nombre de 5* (Le Gall, Rouy, Coste, *op cit.*) ou plus *(5-(12)* selon Reduron, *op cit.*). Elles sont munies sur les bords de 1-2 (3) paires d'épines (Reduron, Tutin et al. *op cit.*) ou totalement inermes. Ces bractées, dépassant les fleurs, donnent à l'ombelle une apparence hérissée. De manière fréquente, au cœur de l'été, les dents du calice comme les bractées de l'ombelle sont bleutées, concolores. Reduron (*op cit.*) cite également la présence de 2 – 4 bractéoles courtes, munies d'épines latérales à la base.

Le **fruit**, constitué de 2 méricarpes, est globuleux, clair, nu à la base mais couvert dans sa partie supérieure de petites écailles (Rouy, *op cit.*). Il est parcouru de côtes filiformes peu visibles et mesure (1,6)-2-3 mm (Reduron, *op cit.*). Les graines, au nombre de 2 par fruit (1 par méricarpe) sont quant à elles arrondies et brunâtres (Le Gall, 1952).

Bonnier dit de ce taxon qu'il est « curieux par son mode de développement ». En effet, en période de floraison, et comme on le précisera ci-après (voir § 6.3. *Biologie de la reproduction*), *Eryngium viviparum* présente la faculté de produire des bourgeons feuillés à l'aisselle des bractées des ombelles (photo ci-contre – *Rémy Ragot*). Se forment ainsi, au niveau de certains nœuds, de petites rosettes qui produisent rapidement des amorces de racines et peuvent ainsi, trouver ancrage dans le sol et donner naissance à un nouvel « individu » de Panicaut.

Cette remarquable capacité de reproduction végétative s'observe aussi au niveau des rosettes principales (« rosettes mères ») : des bourgeons feuillés se développent en position adventive, en périphérie du collet racinaire des rosettes en place. Ils produisent des radicelles et donnent ainsi naissance, à leur tour, à d'autres rosettes autonomes (rosettes « filles ») alors que la rosette-mère dépérit. Suivant la durée de l'exondation et lorsque les conditions climatiques sont favorables, ces rosettes adventives produisent elles-mêmes des inflorescences ; au cas contraire elles se reproduiront la saison suivante. Ainsi, comme l'observait Le Gall en 1852, *les jeunes rosettes de feuilles se trouvent rapprochées et forment un gazon assez remarquable.*

Bien que non signalées dans *Flora europea*, des différences morphologiques ténues semblent exister entre les populations d'*Eryngium viviparum* se développant d'une part en Bretagne et dans la province atlantique espagnole de Galice et d'autre part dans la région plus aride de Castille-León, au nord-est du Portugal. Les individus d'*Eryngium* de cette région paraissent en effet posséder des feuilles beaucoup plus nettement épineuses et coriaces que ceux des stations françaises et galiciennes (observations non publiées Lesouef, Magnanon et Guillevic, CBN Brest) ; ils se rapprochent ainsi d'*Eryngium galioides* Lam., espèce méditerranéenne assez proche d'*Eryngium viviparum* au plan morphologique et écologique (Castroviejo et al., 2003).

Néanmoins, aucune étude biométrique comparative sérieuse n'a été menée à ce jour. De fait il n'est pas possible aujourd'hui de déterminer si les différences observées entre les diverses populations de Panicaut vivipare sont significatives ou non et encore moins d'en donner une interprétation.

Des individus d'*Eryngium viviparum* provenant de ces différentes régions où la plante est connue (Bretagne, Galice, Castille-León) sont cultivés au CBN de Brest, dans la perspective de telles études comparatives.

Eryngium viviparum dans la province de Zamora (Espagne) – *Photo Sylvie Magnanon / CBN Brest*

1.3. Statut de protection de l'espèce

Taxon prioritaire de la directive européenne « Habitats », *Eryngium viviparum* est aussi protégé en France, sur l'ensemble du territoire national. La figure 2 synthétise les protections réglementaires auxquelles le Panicaut vivipare est soumis.

	Protection en France	**Protection internationale**	
Texte en vigueur	Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 révisé le 31 août 1995 Annexe I	Directive « Habitat – Faune - Flore » du 21 mai 1992 Annexes II et IV	Convention de Berne du 19 septembre 1979 Annexe I

Figure 2 : Protections légales applicables à *Eryngium viviparum*

2. Critères de sélection de l'espèce au titre de Plan National d'Action

La sélection d'*Eryngium viviparum* en tant que taxon éligible à la démarche « plan national d'action » est justifiée par plusieurs critères :

- *Eryngium viviparum* n'est présent en France que dans **une seule localité** (Belz, Morbihan)

- *Eryngium viviparum* est une **sub-endémique franco-ibérique** (France, Espagne et Portugal)

- *Eryngium viviparum* est répertorié dans **plusieurs listes rouges :**

  - Le Livre Rouge de la flore menacée de France - Tome I (Olivier et al., 1994)
    Statut d'*Eryngium viviparum :* « En danger critique d'extinction » en France »[1].

  - Le projet de Liste Rouge des plantes menacées d'Europe, liste en cours d'élaboration par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature)
    Statut proposé pour *Eryngium viviparum :* « En danger » en Europe »[2].

Par ailleurs, à un niveau local, la plante figure à l'annexe 1 de la Liste « rouge » de la flore rare et menacée du Massif Armoricain (Magnanon et al., 1993) et à l'annexe 2 (taxons en danger critique dans la région) de la liste des plantes rares et en régression en Bretagne (Hardegen et al., 2009).

- *Eryngium viviparum* est pris en compte dans la **directive n°92/43/EEC (Habitats, Faune, Flore) :**
  - Le taxon est mentionné à l'**annexe II** de la directive Habitats, annexe qui regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
    Eryngium viviparum y est mentionné en tant qu'**espèce prioritaire**, ce qui signifie que la Communauté reconnaît porter une responsabilité particulière pour sa conservation, compte tenu de « l'importance de la part de son aire de répartition naturelle comprise dans le territoire européen ».
  - Le taxon est par ailleurs intégré à l'**annexe IV** de cette même directive Habitats, annexe qui regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire nécessitant une protection stricte.

- *Eryngium viviparum* est jugé, selon les critères de la commission européenne, dans un **état de conservation jugé « inadéquat » à « mauvais »** (MNHN, 2007 ; Bensettiti et al., 2009).

[1] Un taxon est considéré comme étant « En danger critique d'extinction » lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères correspondant à la catégorie En danger critique d'extinction tels que définis par l'UICN (UICN, 2001 et 2003) et en conséquence, qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

[2] Un taxon est considéré comme étant « En danger » lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères correspondant à la catégorie En danger tels que définis par l'UICN (UICN, 2001 et 2003) et en conséquence, qu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

3. Répartition mondiale et nationale

3.1. Répartition mondiale

Eryngium viviparum est une espèce eu atlantique, **sub-endémique franco-ibérique** (figure 3).

Elle est actuellement connue d'une seule station en **France** (Belz, Morbihan – Région Bretagne) et d'une vingtaine de stations ibériques localisées pour la plupart dans le nord-ouest de l'**Espagne** (voir fig. 4), dans les provinces de Galice et de León, sur des sites d'une surface totale de 98.44 ha (BANARES *et al*., 2004 ; ROMERO *et al*., 2004). Plusieurs de ces stations ont été découvertes dans la dernière décennie.

Une station a par ailleurs récemment été recensée au Nord du **Portugal**, dans la région de Bragança, non loin des stations du León et de la province espagnole de Zamora (découverte Carlos Aguiar – Université de Bragança, 2003).

Eryngium viviparum était également autrefois connu aux environs de Porto, mais il en a aujourd'hui disparu, du fait de l'urbanisation du territoire.

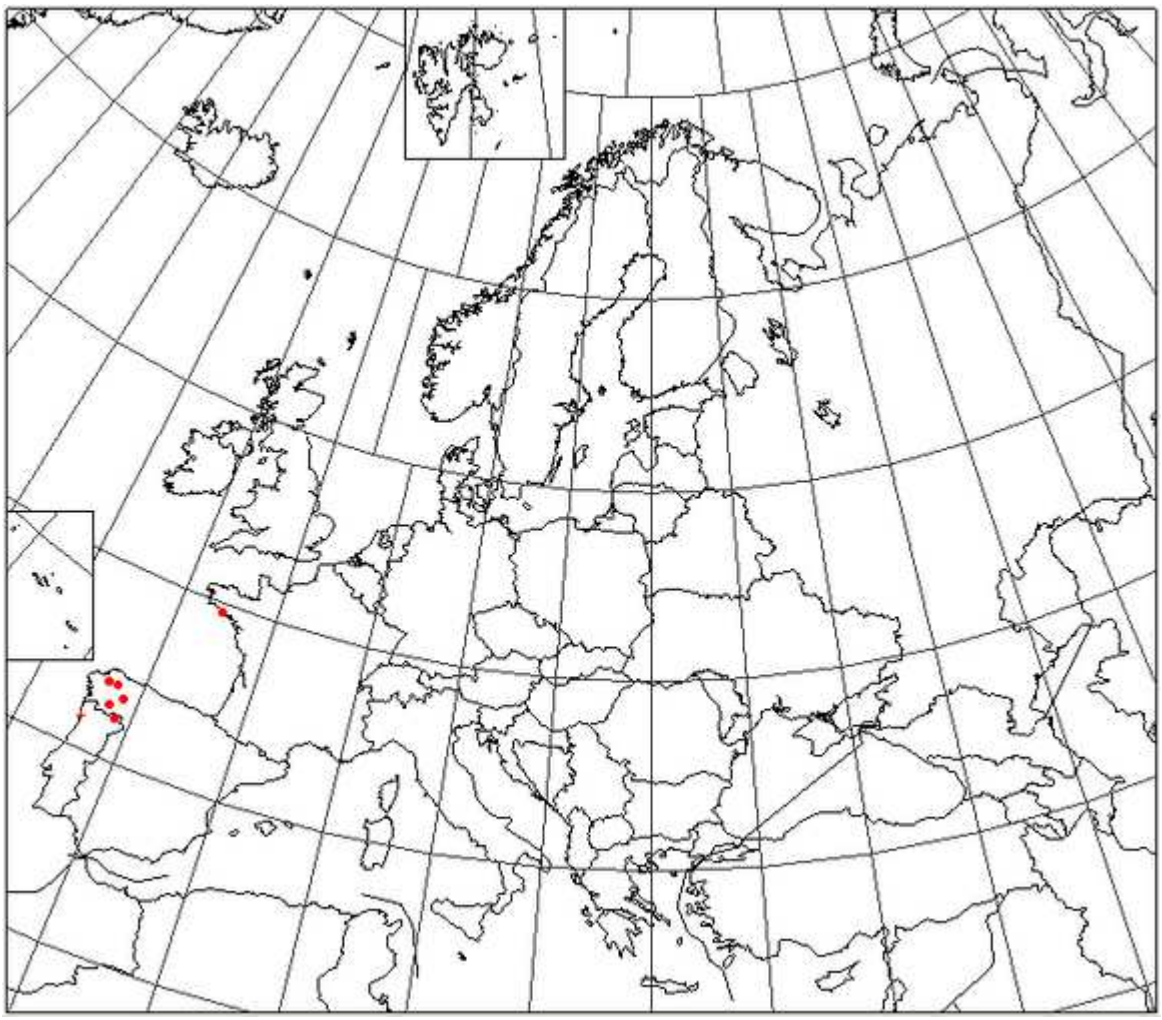

Figure 3 : Répartition mondiale d'*Eryngium viviparum*

	Localisation et nombre de stations connues		*Effectifs (nb de rosettes)**
Espagne	Terra Cha (Lugo) A Limia (Orense) Melide (Coruña) León (León) Sanabria (Zamora) *(chiffres 2004)*	13 2 1 2 2 *(chiffres 2004)*	11 856 3 796 18 2 052 2 510 *(chiffres 2004)*
France	Belz (Morbihan)	1	Environ 4 300 (soit moins de 20 % de la population mondiale) *(chiffres 2011)*
Portugal	Serra de Nogueira (Bragança)	1	Inconnu (faible)

Figure 4 : Localisation et importance des populations d'*Eryngium viviparum* dans le monde
(sources : Aguiar 2003, Bañares et al. 2004, Elouard *et al*. 2004, Guillevic *in Bretagne Vivante* 2011)

** L'équivalence stricte des unités utilisées pour le comptage, d'une part sur la station de Belz et d'autre part sur les stations espagnoles, est probable mais reste à confirmer. D'après les chercheurs espagnols (Pablo Ramil, comm. pers.), les comptages portent sur les « ramets » (membre individuel d'un clone- M. Hickey & C. King) ; à Belz, ce sont les rosettes et/ou les bourgeons feuillés autonomes ou en voie de l'être qui sont comptabilisés (voir § 4 : Taille de la population).*

3.2. Répartition française

3.2.1. Répartition historique

Eryngium viviparum a été découvert dans le Morbihan en 1839 par M. Hémon, médecin, entre Auray et la rivière d'Etel (Le Gall, 1852). En 1934, L. Becquet, pharmacien à Auray, parcourait à pied ou en vélo toute cette petite région, à la recherche du Panicaut vivipare. Ses données servirent de base à Gabriel Rivière, auteur de l'Atlas de la flore du Morbihan (Rivière, 2007), pour son important travail de recherche des stations d'*Eryngium*, entrepris entre 1975 et 1977.

L'aire de répartition historique d'*Eryngium viviparum* dans le Morbihan peut donc aujourd'hui être retracée grâce à divers écrits laissés par les botanistes des 19e et 20e siècle, alors fortement intéressés par cette véritable curiosité locale (Le Gall 1852, Becquet 1936, Jovet 1937 et 1939). Grâce à ces documents, mais aussi en s'aidant de la toponymie (le Panicaut est intimement lié aux « Varquez », désignant les marais, les zones humides dans ce secteur), il a été possible de repositionner relativement correctement les stations historiques d'*Eryngium viviparum.*

Ainsi, comme le montre la figure 5 ci-dessous ainsi que, de manière plus précise, l'annexe 2, la distribution ancienne d'*Eryngium viviparum* dans le Morbihan est très localisée et originale. Elle correspond grossièrement à un triangle formé par les communes de Carnac, Auray et Belz. Cette zone, remarquable également par la densité des mégalithes (dolmens, alignements de menhirs, …) qu'on y rencontre (Giot et al., 1979) constituait le « noyau dur » de l'implantation du Panicaut dans le Morbihan

En marge de cette aire, au sud-est, se trouvaient des stations disjointes telles que Kerran à Saint-Philibert ou encore une station découverte à Séné (Goah Ver) par Lloyd dès 1844, non mentionnée depuis les années 1870 et dont la localisation exacte reste inconnue.

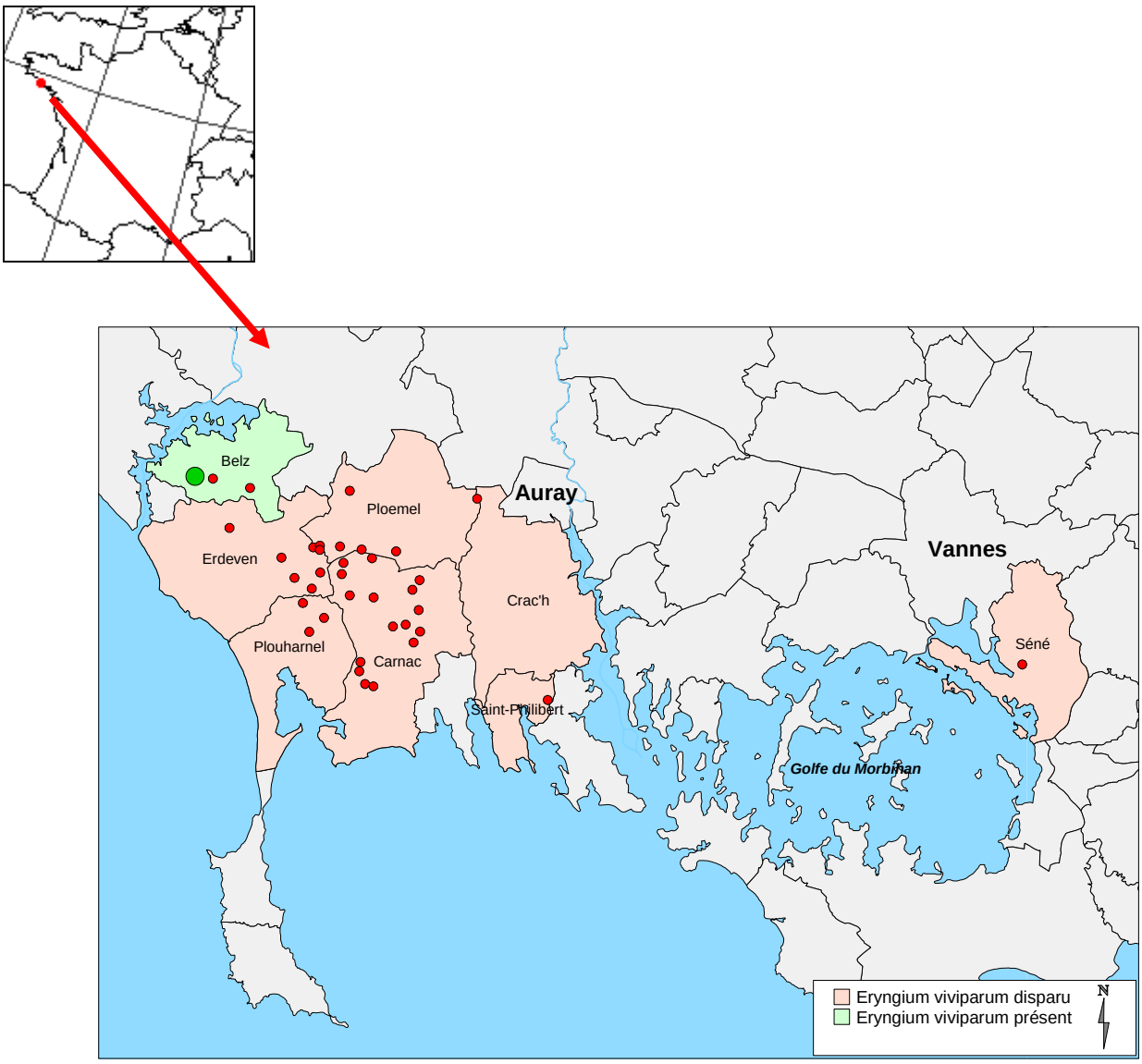

Figure 5 : Répartition historique d'Eryngium viviparum dans le Morbihan

Les points rouges symbolisent les stations autrefois connues ;
seule une de ces stations subsiste aujourd'hui, à Belz (point vert)

Une des stations d'Eryngium viviparum en 1915 (mare de Toulchignan, alignements du Menec – Carnac).

Photo : Archives Ministère de la Culture

Les « stations » mentionnées par les botanistes du vingtième siècle étaient souvent très proches les unes des autres : lieux inondés séparés par une route par exemple, (Saint-Laurent et Saint-Sauveur à Ploemel et Erdeven, Moustoir et Crucuny à Carnac, Kerran à Saint-Philibert), berges propices d'un même étang (Crucuno à Erdeven), mares d'un même ensemble agro-pastoral (le Ménec à Carnac).

Toutes ces stations ont évolué et, pour des raisons diverses, le Panicaut en a progressivement disparu.

L'annexe 2, dans laquelle est présentée un tableau synthétique de l'état des stations d'*Eryngium viviparum* en 1998 (état dressé à partir d'un diagnostic réalisé sur la quasi-totalité des stations historiques connues – Ralys, 2008) montre que sur les 36 stations historiques connues et recensées par Gabriel Rivière en 1975 (et n'abritant plus aujourd'hui *Eryngium viviparum*) :

- 16 stations conservaient en 1998 des végétations herbacées de milieux humides. Rares étaient néanmoins celles qui présentaient un niveau d'ouverture dans la végétation suffisant pour accueillir le Panicaut vivipare. L'étude de 1998 a en effet montré que toutes ces stations étaient aussi marquées par une dynamique d'enfrichement très importante (envahissement par la molinie, voire par les saules), du fait de la disparition de pratiques agro-pastorales favorables au maintien des systèmes herbacés hygrophiles,
- 20 autres stations ont été très fortement transformées, que ce soit du fait de la pression d'urbanisation très importante qui a marqué cette région dans les années 1970 à 1990 (10 stations ont été urbanisées) ou du fait d'une volonté de rendre ces zones humides économiquement plus « rentables » ou plus « saines » (5 stations historiques ont été drainées ou comblées –notamment par des matériaux inertes ou des résidus d'incinération (obs. S. Magnanon, Y. Guillevic), 4 ont été mises en culture ou boisées, 1 transformée en plan d'eau).

3.2.2. Répartition actuelle

La distribution française d'*Eryngium viviparum* est aujourd'hui limitée à une seule localité, située au lieu-dit « Les Quatre Chemins de Belz » à Belz, dans le Morbihan (voir figure 5)**.**

Eryngium viviparum semble aujourd'hui avoir totalement disparu du reste de son aire de distribution morbihannaise. Les nombreuses prospections effectuées sur ses anciennes localités et aux environs d'Auray par les botanistes locaux, et en particulier par Gabriel Rivière, n'ont pas permis de retrouver la plante. Un travail mené en 1998 par le Conservatoire botanique national de Brest (Ralys B., 1998) a permis de contribuer à la compréhension des causes de disparition de la plupart des stations anciennes (voir § 7 : Menaces et atteintes).

Les dernières observations du Panicaut vivipare dans le Morbihan, en dehors de la station des Quatre Chemins de Belz, ont été faites sur la commune voisine de Ploemel. La station « Er Varquez » de Saint-Laurent en Ploemel, l'une des plus florissantes dans les années quatre-vingt, s'est petit à petit éteinte du fait de l'enfrichement progressif du marais, aujourd'hui totalement dominé par la molinie et les saules. Il est néanmoins espéré que des graines viables subsistent encore dans le sol.

Par ailleurs, en 1991, Gilles Dutartre (inédit) retrouvait 2 pieds de Panicaut sur cette même commune de Ploemel « aux environs de la Chapelle Saint-Laurent ». L'emplacement précis du lieu de cette découverte n'a jamais pu être retrouvé. *Eryngium viviparum* a, par la suite, été recherché activement dans ce secteur, sans succès.

L'extinction de la plante dans ces localités semble aujourd'hui acquise.

4. Taille de la population française d'*Eryngium viviparum*

Le panicaut vivipare s'étend sur une surface de l'ordre de 1000 m². Ce secteur héberge la totalité de la population française *d'Eryngium viviparum.*

En 2011, la taille de la population d'*Eryngium viviparum* a été estimée à environ 4 300 « individus ». Ce chiffre est obtenu grâce au comptage minutieux effectué par le gestionnaire Bretagne Vivante/SEPNB sur le site, entre septembre et novembre 2011. Il cumule les rosettes simples, les rosettes fleuries et/ou fructifiées, les propagules en capacité d'acquérir une autonomie manifeste (Guillevic Y., *in* Bretagne Vivante, 2011).
Cette valeur d'effectifs vient compléter la série de comptages effectués par Bretagne Vivante chaque année en toute fin d'été, depuis 1994.

Il faut remarquer ici que le nombre précis d'individus d'*Eryngium viviparum* (« genets » dans la terminologie de Harper, 1977) est difficilement mesurable avec certitude. En effet, la perception de « l'individu » *d'Eryngium viviparum* est ténue et temporelle car au cours de la saison, les rosettes issues d'une même plante (« ramets » selon Harper 1977), s'individualisent donnant chacune des individus spatialement différenciés mais génétiquement identiques ; ceux-ci donneront à leur tour de nouvelles rosettes, elles aussi génétiquement semblables. De plus, en raison de leur genèse et par leur étroite proximité les individus sont souvent indiscernables : outre leur taille respective, parfois très réduite, les rosettes et les propagules sont très imbriquées. Par ailleurs, là où le recouvrement de la végétation est important, les diverses formes de la plante sont intimement mêlées aux autres espèces et sont, de fait, difficiles à observer car plus ou moins masquées.

Le comptage effectué n'est en fait qu'une évaluation mais celle-ci a cependant l'intérêt d'avoir été pratiquée sur une décennie et par une méthode fidèle car mise en œuvre, de manière répétitive, par un seul opérateur ou sous son contrôle.

En 2011, ce sont donc 4 380 rosettes de Panicaut qui ont été comptées, sans qu'il soit possible de dire à combien d'individus génétiquement distincts ce chiffre correspond précisément.

5. Caractéristiques générales de l'unique station française de l'espèce

5.1. Présentation générale

La station des Quatre Chemins de Belz, abritant *Eryngium viviparum*, est située à une altitude moyenne de 12 à 15 m., sur un substrat granitique. A vol d'oiseau, elle est distante d'1 km d'un bras de mer (estuaire de la Ria d'Etel).

Le site abritant l'espèce correspond à une ancienne pâture inondable, autrefois située dans un environnement de landes, de prairies et de bosquets (une « varquez », et aujourd'hui cernée par l'urbanisation. En hiver, le site est totalement recouvert par plusieurs dizaines de centimètres d'eau (de l'ordre de 30 à 40 cm les saisons pluvieuses).

Vue générale du site en hiver (2010)
(photo Rémy Ragot / CBN Brest)

Vue générale du site en été (2010)
(photo Marion Hardegen / CBN Brest)

La végétation abritant *Eryngium viviparum* est composée de pelouses amphibies (dans les zones les plus basses), à proximité desquelles se développent des landes mésophiles à sèches, des fourrés à ajoncs, et des bosquets de chênes. Une modeste mare est présente sur le site (photo ci-dessous).

La mare des Quatre Chemins, servant autrefois d'abreuvoir pour le bétail
(photo E. Elouard, 2007)

Le site, exploité jusqu'en 1989 par Julien Montfort, agriculteur propriétaire, faisait l'objet d'un pâturage par un petit troupeau de bovins ; les animaux fréquentaient régulièrement la zone où se développe aujourd'hui le Panicaut, lorsqu'ils venaient s'abreuver à la mare ou à la faveur de leur transit entre la prairie et la ferme. Par ailleurs, Monsieur Montfort pratiquait chaque année quelques étrépages consistant à prélever l'horizon supérieur du sol afin de recouvrir et de conserver en silos les betteraves destinées à l'alimentation du bétail. Cette opération avait pour conséquence de créer sur le site des zones dénudées favorables aux espèces pionnières des pelouses amphibies ; celles-ci étant ensuite maintenues ouvertes par la pression des bovins.

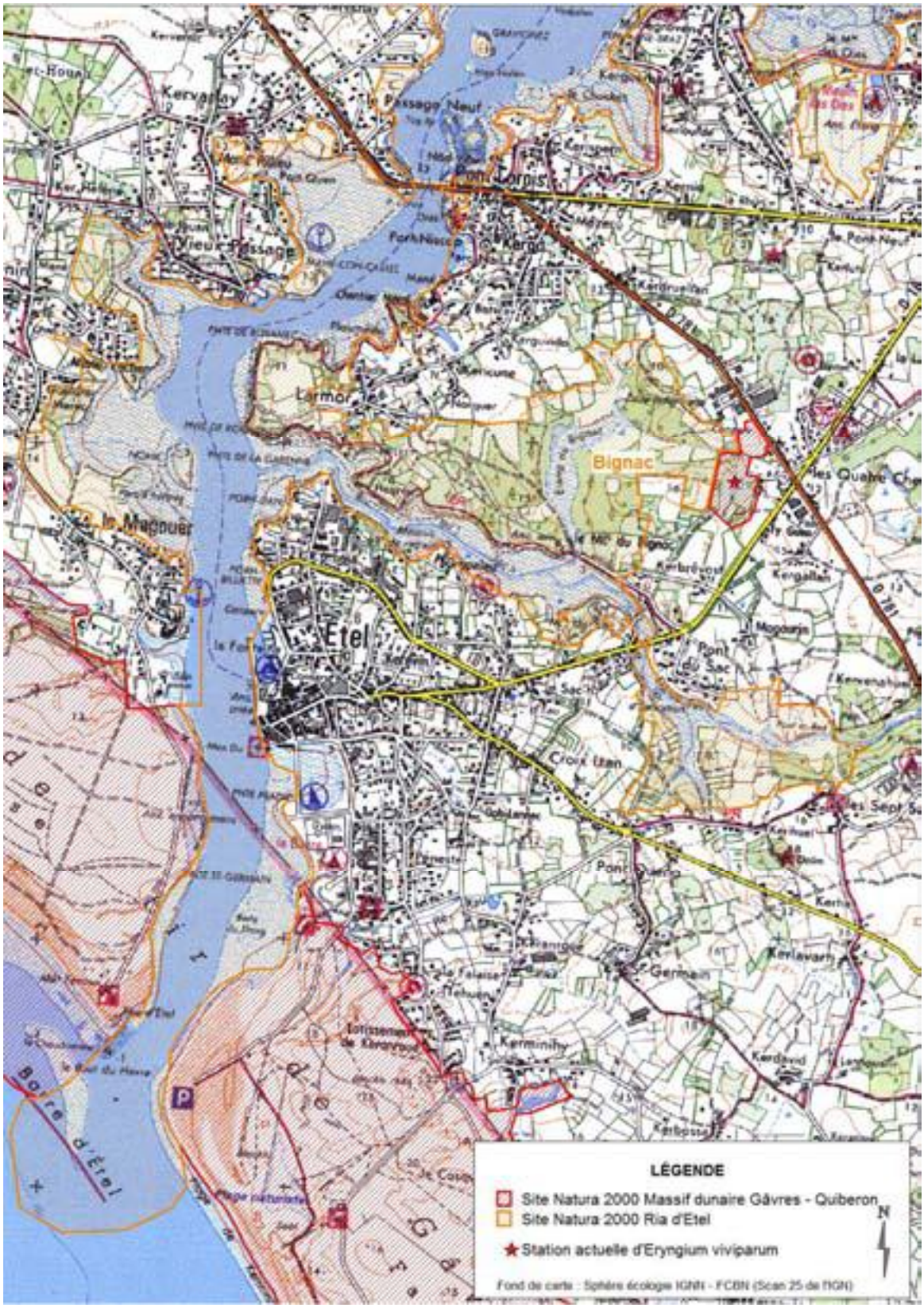

Fig. 5 bis : Deux sites Natura 2000 pour *Eryngium viviparum ?*

Le site N2000 « Massif dunaire de Gâvres – Quiberon » abrite la population actuelle de panicaut vivipare
Le site N2000 « Ria d'Etel » abrite quant à lui des zones humides favorables à une extension actuelle de la population (au niveau des « landes et prairies du Bignac »)

5.2. Protection et gestion du site

Dès 1987, à l'initiative de la Société pour la Protection de la Nature en Bretagne (SEPNB), en en partenariat avec le Conservatoire botanique de Brest, des démarches furent entreprises pour assurer la conservation durable du Panicaut vivipare. Le 14 mars 1988, un **Arrêté préfectoral de protection de biotope** était ainsi pris pour le site.

Après la cessation d'activité de Monsieur Montfort, en 1989, l'exploitation agricole du site a cessé. Dès lors, on a assisté à un début de fermeture du milieu et au comblement progressif de la mare par la végétation aquatique. Le 10 décembre 1990, eut lieu la première réunion du « comité de gestion de l'arrêté préfectoral de protection de biotope », en mairie de Belz, afin de rechercher des solutions pour la conservation du biotope favorable au Panicaut vivipare.

Depuis, le site est devenu majoritairement (3 ha sur 5) une **propriété associative** puisqu'il a été progressivement acquis par la SEPNB (dénommée désormais Bretagne Vivante). Cette association environnementale reconnue d'utilité publique y pratique depuis 1991 une gestion conservatoire du Panicaut, en partenariat avec le Conservatoire botanique national de Brest et avec l'opérateur du **site Natura 2000 FR5300027 « Massif dunaire de Gâvres - Quiberon et zones humides associées »** (le Syndicat Mixte du Grand Site Gavres Quiberon), dans le périmètre duquel la station a été intégrée (voir figure 5 bis).

Le site est, par ailleurs, à proximité immédiate d'un vaste ensemble de zones humides présentant un lien fonctionnel avec la station actuelle d'*Eryngium viviparum :* les landes et prairies humides du **Bignac**. Celles-ci sont intégrées à **un autre site Natura 2000**, le site **FR5300028 « Ria d'Etel »,** dont l'opérateur est le Syndicat Mixte de la Ria d'Etel.

5.3. Intérêt patrimonial du site

Outre *Eryngium viviparum*, le site des Quatre chemins de Belz est l'un des très rares sites bretons abritant ***Lepidurus apus,*** petit crustacé branchiopode caractéristique des mares temporaires (voir photo ci-après). Il s'agit d'une espèce très « ancienne » (des restes fossiles de *Lepidurus* assez proches des espèces contemporaines ont été trouvés dans des roches datant de 220 millions d'années), mesurant environ 25 mm de long. L'espèce se perpétue grâce à ses œufs qui résistent aux conditions du milieu (notamment à la sécheresse) après assèchement de la mare. Ces œufs peuvent rester quelques décennies à l'état dormant, en attendant des conditions propices pour leur développement.
La station la plus proche connue actuellement dans l'ouest est située à Basse-Goulaine en Loire-Atlantique (donnée de D. Montfort, 1998). Il n'y a pas, à notre connaissance, d'autres données récentes pour l'espèce en Bretagne (Martin Fillan, comm. pers).

La station des Quatre Chemins de Belz abrite également une petite population de ***Luronium natans***, plante d'intérêt européen faisant également en France l'objet d'un Plan National d'Action, ainsi que deux autres espèces végétales protégées en France : *Littorella uniflora* et *Asphodelus arrondeaui.*
D'autres espèces peu communes dans l'ouest de la France y sont également notées : *Gentiana pneumonanthe, Juncus pygmaeus, Juncus tenageia, Deschampsia setacea, Exaculum pusillum, Cicendia filiformis,* notamment.

Le site est par ailleurs caractérisé par la présence de diverses **communautés végétales caractéristiques des zones humides oligotrophes,** habitats souvent fort menacés, et dont plusieurs figurent à l'annexe I de la directive Habitats (voir § 6.2. : La végétation).

Enfin, le site présente un **intérêt archéologique** important, en raison de la présence de deux dolmens (classés au titre des monuments historiques) et de divers autres vestiges rupestres, à proximité immédiate du secteur abritant le Panicaut vivipare.

De gauche à droite : ***Gentiana pneumonanthe*, *Luronium natans*** et ***Lepidurus apus* :**
3 espèces rares et menacées présentes sur le site des Quatre chemins de Belz.
Photos : à gauche et au centre , CBN Brest ; à droite : José Serrano / BV (en haut) et Claudine Fortune / BV (en bas).

6. Données écologiques, phytocoenotiques et biologiques sur *Eryngium viviparum*

6.1. Ecologie

« L'Eryngium viviparum J.Gay vit dans les landes découvertes, planes, dont le sol, cependant horizontal, présente des dénivellations à peines sensibles (de quelques centimètres) mais suffisantes pour créer une zonation nette de la végétation. Le sol de la dépression centrale dérive toujours de la granulite, les mesures d'acidité donnent un pH voisin de 6.5 à 6.7 (max 6.9 rarement). Ce sol dur est en hiver couvert d'une mince couche d'eau.(…) La végétation de petite taille laisse voir le substrat presque partout ; de tonalité grise, elle est seulement dominée par les chaumes fructifères clair des Deschampsia (setacea). Parfois, la Littorelle abonde et constitue une sorte de « brosse ».(…) Dans les lieux que fréquente le bétail, l'Anthemis nobilis se montre en peuplement. »

Pierre JOVET, Note sur quelques plantes de Carnac (Morbihan), 1939

Comme le laissait déjà entendre P. Jovet en 1939 (Jovet, 1939), *Eryngium viviparum* est une espèce amphibie des milieux oligotrophes ouverts, maigres, pâturés, passant l'hiver sous l'eau. Le régime des inondations automnales et hivernales, mais aussi le degré d'ouverture du tapis végétal, sont des éléments ayant une influence prépondérante sur le développement et le maintien de cette plante *in situ.*

6.1.1. Géologie

La station actuelle et toutes les stations historiques d'*Eryngium viviparum* se situent sur un socle granitique correspondant aux ensembles leucogranitiques sud-armoricains, et en particulier aux granits

de Carnac. Il s'agit de granits calco-alcalins anatectiques à biotite, caractérisés par une structure grenue, riches en mica noir et pauvres en muscovite.

6.1.2. Pédologie

La **texture des sols** abritant ou ayant abrité *Eryngium viviparum* est principalement limono-argileuse. Ces éléments fins sont toujours en mélange à des sables grossiers issus de l'altération du granit, en proportion variable (Perrin et al., 2007). *Eryngium viviparum* se développe dans des conditions similaires en Espagne (Elouard et al., 2004). Dans la province aride de Zamora (Espagne, au voisinage du Nord-est du Portugal), le sol comprend néanmoins une fraction minérale grossière (graviers, cailloux) beaucoup plus importante qu'en Galice et en Bretagne où les éléments plus fins (argiles et sables) dominent.
Selon Perrin et al. (2007), d'après les analyses réalisées à Belz et dans certaines des stations historiques de Panicaut vivipare, **le pH du sol se situe dans une fourchette allant de 6 à 6,5**, ce qui confirme les données de P. Jovet, et qui permet de qualifier *Eryngium viviparum* de plante neutro-acidicline.

Le **profil du sol** sur lequel pousse actuellement *Eryngium viviparum*, tout comme celui de plusieurs stations aujourd'hui éteintes (Perrin et al., 2007) est typiquement celui d'un **gley oxydé** (sol hydromorphe). Comme l'illustre la figure 6, ce sol est composé des horizons suivants :

1. Un horizon organique composé d'une faible litière (Al) parfois inexistante et d'un horizon humique (Ah) de profondeur très variable en fonction de la composition et de la dynamique végétale (inexistant à paratourbeux sur une vingtaine de cm) ;
2. Un horizon AB intermédiaire dit argilo-humique, parfois inexistant et souvent difficile à déceler. La proportion d'éléments fins (argiles et limons) est importante mais l'horizon reste très organique ;
3. Un horizon B limono-argileux différentiable du précédent par son absence de matière organique ;
4. Un horizon Bg ou BCg appelé gley oxydé du fait de la présence de tâches d'oxydo-réduction liées au battement de nappe. Cet horizon est souvent confondu avec les couches profondes d'altération des granits.

Ce profil peut tout de même considérablement varier en fonction de la topographie et de la végétation sus-jacente (sols plus développés et plus bruns, perturbation par les racines).
Dans toutes les stations (actuelle et historiques) où des profils pédologiques ont été réalisés (Perrin et al., 2007), les résultats montrent des sols le plus souvent peu profonds sur lesquels la végétation est peu dynamique du fait de la quasi-absence des horizons liés à la nutrition des plantes (horizons humiques et argilo-humiques) et de la contrainte liée à l'inondation des sols.

Figure 6 : Profil de sol dans la station actuelle *d'Eryngium viviparum* (à gauche) et dans une station historique, à Saint-Laurent en Ploemel (à droite). Source : Perrin et al., 2007.

Aucune **analyse physico-chimique du sol** sur lequel se développe actuellement le Panicaut vivipare n'a été réalisée à ce jour. Une telle analyse serait à entreprendre, pour obtenir des renseignements sur le taux de Matière Organique des horizons supérieurs du sol, le rapport C/N, le taux des principales composantes minérales du sol (N, P, P_2O_5 et NO_3), notamment.

6.1.3. Hydrologie

Eryngium viviparum est une espèce liée aux sols temporairement inondés par des eaux douces.

A Belz, la **période de submersion** s'étale le plus couramment d'octobre-novembre à mai-juin, avec d'importantes variations annuelles. La plante se trouve généralement inondée sous (15)-30-(50) cm d'eau et connaît ensuite une exondation progressive durant la période estivale, jusqu'à l'automne suivant où l'eau revient couvrir l'ensemble du site. La dynamique de la nappe est variable d'une année à l'autre (inondation plus ou moins prolongée et retrait des eaux plus ou moins rapide).
Ce phénomène s'observe aussi bien en Bretagne qu'en péninsule ibérique (Elouard et al., 2004).

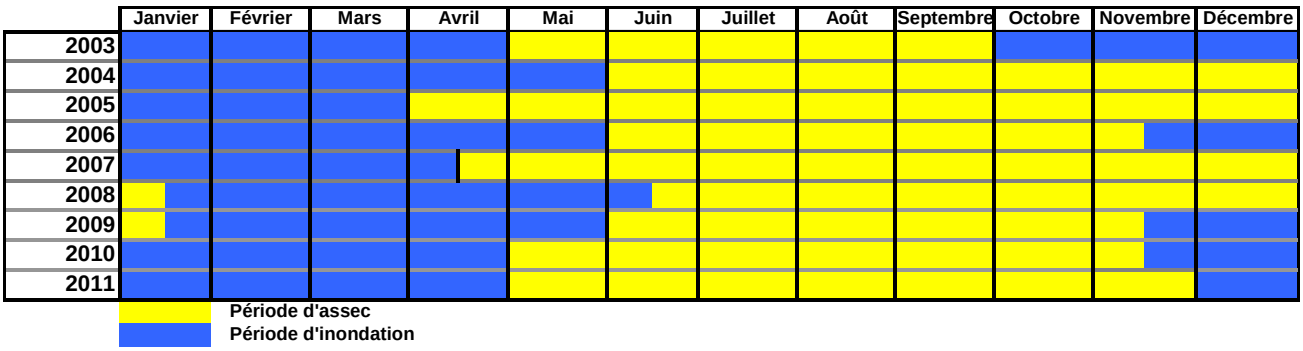

Figure 7 : Régime d'inondation observé depuis 2003 sur la station des Quatre chemins de Belz (d'après les données de Y. Guillevic *in* Bretagne Vivante 2003 à 2011 et les observations inédites de H. Cochet , R. Ragot et G. Perrin, 2007 à 2010).

Les inondations hivernales ont pour effet, notamment, de protéger la plante du gel (les suivis réalisés en *ex situ* ont montré que le Panicaut vivipare est très sensible à ce facteur) tandis que l'extrême dessiccation estivale est propice au maintien d'une concurrence végétale peu active.
La figure 7 montre que les inondations automnales, qui semblaient coutumières dans la décennie 1990, n'ont pas été systématiques entre 2003 et 2010 : celles-ci ne sont intervenues précocément qu'en 2003 et un peu plus tardivement (entre la mi novembre et le début de décembre) en 2006 et de 2009 à 2011.

On remarquera également que la **période d'assec** fut particulièrement longue en 2004, 2005, 2007 et surtout en 2008 puisque l'eau n'est revenue recouvrir le sol qu'à la mi-janvier de l'année suivante. Dans ces conditions, les rosettes *Eryngium viviparum* ont passé une partie de la période de froid hors d'eau et il est fort possible qu'un certain pourcentage de rosettes, particulièrement les rosettes juvéniles en aient souffert (voir ci-après, § 6.3. Biologie de la reproduction).

A noter par ailleurs que si les modalités d'inondation et d'exondation de la population de panicaut sont bien cernées, au moins dans leurs grandes lignes, on sait en revanche actuellement peu de choses sur la **composition physico-chimique des eaux de submersion** hivernale de la plante. Pourtant, la station d'*Eryngium viviparum* se situe au cœur d'une zone urbanisée et il est possible que cela ait une influence négative sur la qualité des eaux inondant chaque année la population de Panicaut. Des éléments permettant de clarifier la situation seraient à rechercher.

6.1.4. L'importance de l'action humaine

Dans la mesure où le Panicaut se développe préférentiellement dans des milieux ouverts, la survie de cette espèce dépend étroitement de la possibilité qu'ont les sols qui l'abritent à être régulièrement décapés, défoncés, perturbés.

Si autrefois, les incendies naturels, ou encore la circulation des grands herbivores contribuaient probablement à créer périodiquement des ouvertures dans ces milieux humides, à l'époque moderne, c'est à l'action de l'homme que l'on doit principalement le maintien de pelouses ouvertes, par le biais d'interventions directes ou indirectes ayant pour effet de rajeunir les milieux.

Ainsi, au Portugal, la station découverte en 2003 à Bragança se situe dans une zone fraîchement décapée à l'occasion de travaux d'ouverture d'une piste forestière. Dans la province de Zamora (Espagne), *Eryngium viviparum* vit sur de vastes plateaux abritant de végétations très maigres de pelouses qui sont pâturées, au printemps et en été, par des moutons (Pablo Ramil, Université de Santiago, comm. pers.). Là encore ce sont des travaux de création d'un aménagement routier qui ont révélé l'une des stations les plus importantes de la péninsule.

Par ailleurs, en péninsule ibérique comme en France, il existe une forte corrélation spatiale entre les anciennes stations de l'espèce et les vestiges archéologiques environnants, datant pour la plupart du néolithique (Pablo Ramil, comm. pers). A cette époque, l'homme utilisait régulièrement les argiles des sols, en particulier pour construire ses habitations et fabriquer des ustensiles. Lorsque l'on confronte cette observation avec le fait qu'*Eryngium viviparum* est une espèce pionnière, on peut émettre l'hypothèse qu'*Eryngium viviparum* a toujours été une espèce liée aux espaces travaillés par l'homme, et ce depuis fort longtemps, tant en Morbihan qu'en Espagne.

Ainsi, en Bretagne, les propriétaires de plusieurs sites où on suspecte la présence historique du Panicaut attestent de prélèvements périodiques de sol pour étanchéifier les faîtières des chaumières ou pour constituer des aires de battage des céréales, au cours du dernier siècle. En Galice et dans le Leòn espagnol, le même type d'intervention permettait la fabrication de briques et de tuiles.

A Belz, la pelouse à *Eryngium viviparum* était, jusque dans les années 1980, utilisée par le propriétaire, Julien Montfort, qui en extrayait des mottes d'étrépage pour la couverture de ses silos à betterave. Julien Montfort estime qu'il travaillait selon un cycle de rotation d'environ 7 ans. Une surface de l'ordre de 150 m² était ainsi étrépée chaque année, de sorte que le Panicaut disposait en permanence d'espaces totalement nus où il pouvait se développer.

Mais c'est très certainement à la circulation et/ou au stationnement fréquent des vaches qu'on doit en majorité la conservation des conditions de milieu propices au maintien de l'*Eryngium*. En effet, à Belz comme dans de nombreuses localités voisines, il était coutumier de faire pâturer les prairies humides en été, et ce jusqu'à la remontée automnale du niveau des eaux. De fait, surtout si le pâturage intervenait dès la fin du printemps, les troupeaux de vaches participaient activement à l'ouverture du tapis végétal.

On peut donc sans difficulté imaginer combien l'action combinée du piétinement et du broutage était efficace pour contribuer au fractionnement et à la fixation au sol des rosettes d'*Eryngium,* et, de manière plus générale, pour disperser et enfouir les diaspores (fruits et propagules) de la plante.

Le pâturage n'a malheureusement plus court dans la station de Belz depuis 1989. A défaut et de manière palliative, une action d'étrépage manuel est entreprise chaque année par l'association Bretagne vivante, pour tenter de maintenir des milieux ouverts favorables au Panicaut.

Ces actions de gestion seront détaillées ci-après, au § 9.3. : Mesures de gestion *in situ*.

6.2. La végétation

Dès le début du vingtième siècle, on dispose d'informations détaillées sur la végétation au sein de laquelle se développe *Eryngium viviparum.* Ainsi, Pierre Jovet, en 1939, donne un bon aperçu des espèces compagnes du Panicaut vivipare et des végétations se développant au contact, à cette époque où la plante prospérait en Morbihan :

> *Les compagnes de l'Eryngium sont Deschampsia setacea, Exacum candollei, Thrincia hirta, Littorella lacustris, Heleocharis multiculmis. Cette végétation de petite taille laisse voir le substrat presque partout ; de tonalité grise, elle est seulement dominée par les chaumes fructifères clairs des Deschampsia. Parfois, la Littorelle abonde et constitue une sorte de « brosse ». Voici encore quelques compagnes : Juncus supinus, Scorzonera humilis (r.), Alisma ranunculoides, Carum verticillatum, Galium cf. palustre, Agrostis canina, parfois Pilularia globulifera (r.), Juncus pygmacus, Juncus tenageia, Scirpus fluitans fo., Heleocharis palustris. Dans les lieux que fréquente le bétail, l'Anthemis nobilis se montre en peuplement.*
>
> *La marge un peu surélevée comporte souvent Carex oederi, C. glauca, Cirsium bulbosum, Danthonia decumbens…, végétation qui, quoique un peu plus dense, est encore très lâche : les empreintes de pas, encore très profondes, durcissent fortement par dessèchement : là se rencontrent (parfois très abondant) le Radiola linoides et vivent encore un certain nombre des précédentes espèces.*
>
> *La marge suivante, marquée par la présence de Sphaignes, souvent souffreteuses et en "galettes", avec des Danthonia, Molinia coerulea, Calluna vulgaris, passe à la lande bretonne, si fleurie en août-septembre-octobre : jaune des Ajoncs (Ulex nanus, U. gallii), rose des Bruyères (Erica cinerea, E. ciliaris, E. tetralix), forme couchée de Gentiana pneumonanthe (comparable à celle des landes basques.)*

6.2.1. Végétations abritant Eryngium viviparum

Selon la littérature, *Eryngium viviparum* est généralement inféodé à des pelouses et prairies hygrophiles oligotrophiques eu-atlantiques, inondées une partie de l'année.

Seules les végétations à *Eryngium viviparum* de la station des Quatre chemins de Belz ont fait l'objet d'études phytosociologiques fines. Peu de relevés phytosociologiques ont été réalisés dans les sites dont *Eryngium viviparum* a aujourd'hui disparu. Le tableau phytosociologique ci-après (figure 9) rassemble des relevés effectués en 2006 (Korneck, comm. pers) et 2007 (Perrin *in* Perrin et al., 2007) dans les pelouses à Panicaut vivipare de la station des Quatre chemins de Belz ainsi que deux relevés réalisés à la fin des années 1970 par Clément & Touffet sur le site de Saint-Laurent en Ploemel (Clément et Touffet 1983). Il montre qu'*Eryngium viviparum* se développe dans des milieux où cohabitent des espèces de différentes alliances et classes phytosociologiques :

- Espèces de la classe des *Isoeto durieui - Juncetea bufonii* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946 (alliance du *Cicendion filiformis* (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967), correspondant aux pelouses amphibies pionnières dominées par les plantes annuelles ;
- Espèces de la classe des *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946 (alliance de l'*Elodo palustris-Sparganion* Br.-Bl. & Tüxen 1943 ex Oberd. 1957), correspondant aux pelouses amphibies vivaces ;
- Espèces de la classe des *Molinio-caeruleae - Juncetea acutiflori* Br.-Bl. 1950 (alliance du *Juncion acutiflori* Br.-Bl. *in* Br.-Bl. & Tüxen 1952), correspondant aux prairies humides oligotrophes.

Ces observations, complétées par celles figurant dans la bibliographie (Clément & Touffet, 1983 ; Bañares *et al.*, 2004 ; Aguiar, 2003), conduisent à suggérer qu'*Eryngium viviparum* peut se développer dans trois types de communautés végétales :

- **Un gazon ras et ouvert des substrats humides à *Radiola linoides* et *Cicendia filiformis,*** abritant des espèces pionnières, telles *Exacullum pusillum, Juncus tenageia, Juncus pygmaeus,* par exemple. Ce gazon a été rencontré occasionnellement sur le site des Quatre Chemins de Belz, notamment au niveau des bandes d'étrépage, mais aussi ponctuellement dans quelques zones d'ornières.
  C'est à cet habitat que Carlos Aguiar (Aguiar, 2003) rattache les populations d'*Eryngium viviparum* de la région de Bragança (Nord-est du Portugal).

  Cette communauté se place dans le synsystème de la manière suivante :
  - Association : ***Radiolo linoidis-Cicendietum filiformis* Allorge 1922**
    - Alliance : *Cicendion filiformis* (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967
      - Ordre : *Isoetalia durieui* Br.-Bl. 1936
        - Classe : *Isoeto durieui - Juncetea bufonii* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

  Cette végétation est à rapporter à l'**habitat d'intérêt communautaire** 3130 (habitat 3130-5 selon les cahiers d'habitats), qui désigne les « communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiclines, de niveau topographique moyen à planitiaire à montagnardes, des *Isoeto-Juncetea* »**.**

  Les relevés 1 et 2 peuvent être rattachés à ce groupement qui est actuellement, à Belz, extrêmement rare et localisé du fait de l'expansion de plantes vivaces telles *Anthemis nobilis* et *Agrostis stolonifera*.

- **Une communauté des pelouses amphibies oligotrophes à *Eleocharis multicaulis,*** située à des niveaux légèrement plus bas que ceux où l'on rencontre le groupement précédent, dominée par le Scirpe multicaule (*Eleocharis multicaulis*) et abritant plusieurs espèces des prairies acidiphiles et des bas-marais (*Agrostis canina, Molinia caerulea, Baldellia ranunculoides, ,…*). Cette association, qui comprend ici des taxons très fortement hygrophiles (*Potamogeton polygonifolius, Potamogeton natans, Hypericum elodes, Scirpus fluitans* notamment) a été identifiée à la fin des années 1970 par Clément & Touffet sur le site de Saint-Laurent en Ploemel (Clément et Touffet 1983). Les deux auteurs y font figurer *Eryngium viviparum* au sein d'une sous-association à *Cirsium dissectum*. Le marais de Saint-Laurent s'étant considérablement enfriché depuis les années 1970 par le développement massif de la Molinie et, par places, des saules ; le groupement n'y présente plus ni sa physionomie caractéristique, ni l'ensemble de son cortège floristique.

  Ce groupement se place dans le synsystème de la manière suivante :
  - Association : ***Eleocharitetum multicaulis* (Allorge 1922) Tüxen 1937**
    - Alliance : *Elodo palustris-Sparganion* Br.-Bl. & Tüxen 1943 ex Oberdorfer 1957
      - Ordre : *Littorelletalia uniflorae* Koch 1926
        - Classe : *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

  Il s'agit là aussi d'un **habitat d'intérêt communautaire** (habitat « Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des *Littorelletea uniflorae* ; code UE 3110, décliné en 3110-1 dans les cahiers d'habitats français).

Korneck (comm. pers. 2006) rattache les pelouses à *Eryngium viviparum* des Quatre chemins à cette association. Au sein de ses relevés, on observe cependant une forte abondance des espèces des prairies oligotrophes telles qu'*Agrostis canina* qui témoigne du lien dynamique de la pelouse à *Eleocharis multicaulis* avec la prairie humide oligotrophe décrite ci-dessous.

Les relevés 3 à 6 semblent proches de ce groupement.

Les travaux de restauration réalisés dans plusieurs stations historiques d'*Eryngium viviparum* ont permis de restaurer ce type de pelouse (sites de Lann Cosquer, du Moustoir et de Toulchignan en Carnac, site de Crucuno en Erdeven).

- **Une prairie humide oligotrophe à *Deschampsia setacea* et *Agrostis canina*,** restant globalement rase et ouverte, pouvant être considérée comme un groupement charnière entre prairie et pelouse : dominée par l'Agrostide des chiens (*Agrostis canina*), elle comporte en effet un ensemble d'espèces de prairies hygrophiles (*Galium debile, Carex demissa, Carum verticillatum*) et d'espèces de pelouses amphibies, transgressives des Littorelletea (*Baldellia ranunculoides, Juncus bulbosus, Littorella uniflora*). La Canche des marais (*Deschampsia setacea*), espèce en régression sur le massif armoricain et caractéristique de l'association, est bien présente et de plus en plus abondante à Belz.

  Cette prairie maigre, qui à Belz correspond semble-t-il actuellement à l'habitat majoritaire d'*Eryngium viviparum*, se place dans le synsystème de la manière suivante :
  - Association : ***Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae* de Foucault 1984**
    - Alliance : *Juncion acutiflori* Br.-Bl. *in* Br.-Bl. & Tüxen 1952
      - Ordre : *Molinietalia caeruleae* Koch 1926
        - Classe : *Molinio-caeruleae – Juncetea acutiflori* Br.-Bl. 1950

  Il s'agit d'un **habitat d'intérêt communautaire** (habitat « Prés humides acidiphiles atlantiques amphibies » ; Code UE 6410 ; code 6410-8 dans les cahiers d'habitats).

  L'association est bien présente sur le site des Quatre Chemins. Elle a également été rencontrée, à un stade plus ou moins enrichi en espèces de prairies humides, et de manière fragmentaire, dans plusieurs stations historiques d'*Eryngium viviparum* (sites de Lann Cosquer, du Moustoir et de Toulchignan en Carnac, site de Kercadoret en Locmariaquer).

  Les relevés 7 à 10 ont été réalisés dans des stades pionniers de ce groupement.

Ces trois types de végétations présentent des relations, soit dynamiques, soit topographiques :

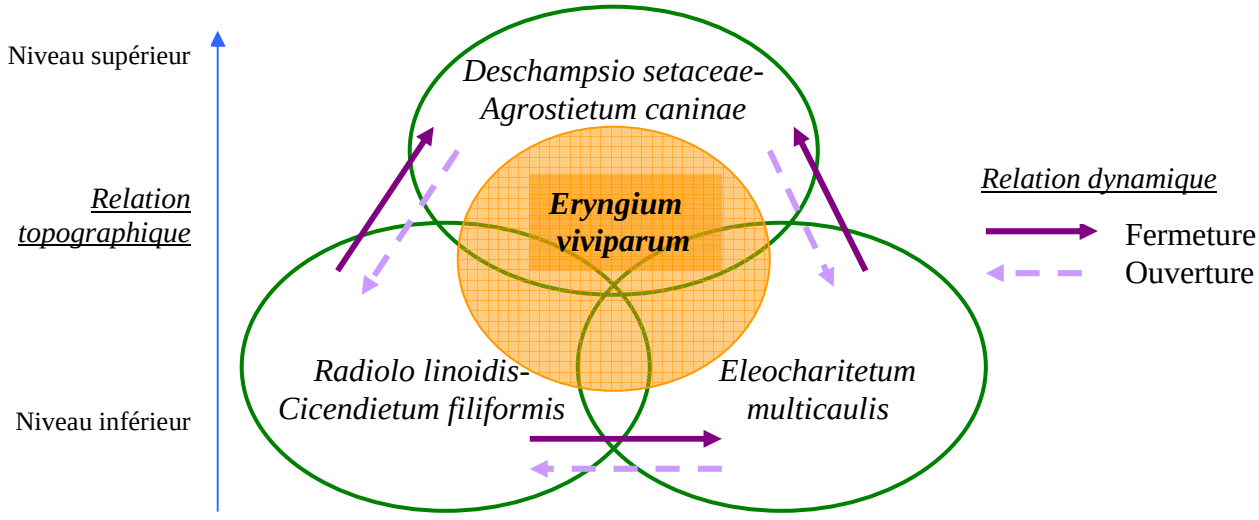

Figure 8 : Relations entre les communautés végétales abritant *Eryngium viviparum*

Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Source	**P07**	**K06**	**K06**	**C&T**	**C&T**	**K06**	**K06**	**K06**	**P07**	**P07**
Numéro du relevé publication d'origine	QC 03	9	11	12	14	12	14	17	QC 14	QC 06
Surface (m²)	2	7	10	10	40	15	16	16	5	4
Recouvrement (%)	60	30	30			80	80	80	60	95
Nombre total de taxons	11	10	13	12	12	13	10	9	13	11
Eryngium viviparum	**+**	**r**	**+**	**1**	**1**	**+**	**1**	**2**	**2**	**2**
Taxons caractéristiques du Cicendion filiformis										
Exacullum pusillum	3	2	+				1	+	+	+
Illecebrum verticillatum	1									
Cicendia filiformis	r									
Gnaphalium uliginosum juv.		r	r							
Juncus bufonius		1								
Juncus pygmaeus						+				
Taxons caractéristiques de l'Elodo palustris-Sparganion										
Eleocharis multicaulis			1	4	4	2	+	+		1
Baldellia ranunculoides	1	+	r			2	1	2		1
Juncus bulbosus	2		+			1	2	1	1	1
Littorella uniflora				+					2	
Taxons caractéristiques du Juncion acutiflori										
Deschampsia setacea		*	*		3	*	*	*	3	2
Agrostis canina		+	1			3	3	3	2	2
Galium debile	2		+			1	1		1	1
Ranunculus flammula	2	+	+	1	1	1			2	1
Carum verticillatum		r	+	+	+		r		2	1
Carex demissa				1	1	r		+	r	
Molinia caerulea				1	+	1	1		1	
Cirsium dissectum/filipendulum				+	+					
Juncus acutiflorus				+	+					
Carex panicea				+	+					
Taxons caractéristiques de l'Oenanthion fistulosae										
Compagnes et accidentelles										
Leontodon saxatilis	2	2	2			2	1	1	3	3
Anthemis nobilis	2		r			r		+		
Leontodon autumnalis				+	+					
Agrostis stolonifera				1	1					
Lotus uliginosus / tenuis	+									
Lotus corniculatus						r				
Hydrocotyle vulgaris										
Potentilla erecta			r							
Lycopus europaeus										
Juncus articulatus		+								
Eleocharis palustris										
Juncus effusus juv.										
Calliergonella cuspidata										
Ulex cf europaeus									r	

* L'absence de Deschampsia setacea dans les relevés de Dieter Korneck peut être liée à une méconnaissance de ce taxon euatlantique par l'auteur des relevés.

Figure 9 : Relevés phytosociologiques des végétations comportant *Eryngium viviparum*.

Sources des relevés :
P07 : Perrin *in* Perrin et al., 2007
K06 : Tableau transmis par Dieter Korneck à Bernard Clément (courrier du 22/09/2006, relevés réalisés en août 2006)
C&T : Tab. 1, rel. 12 & 14 dans Clément & Touffet 1983

Eryngium viviparum se développe donc préférentiellement en milieu ouvert, soumis à des perturbations et à de fortes contraintes (édaphiques et hydriques notamment). Son optimum écologique en Bretagne semble se situer à la charnière entre les pelouses amphibies de l'*Eleocharitetum multicaulis* (Allorge 1922) Tüxen 1937 ; les faciès ras et ouverts de la prairie humide oligotrophe du *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae* de Foucault 1984 ; et les pelouses du *Radiolo linoidis-Cicendietum filiformis* Allorge 1922.

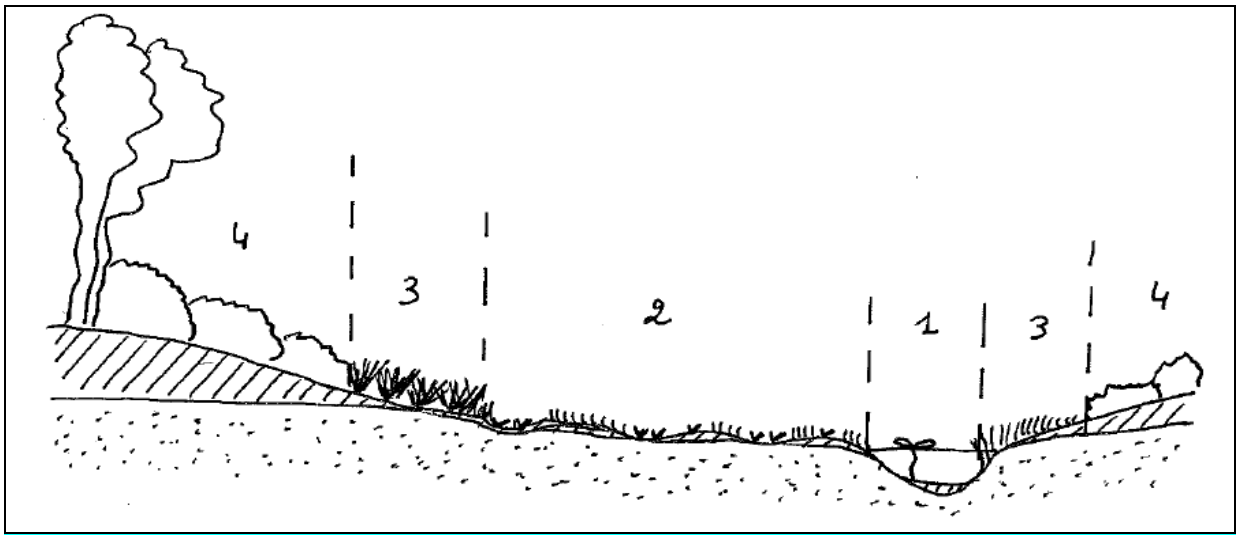

Gley

Horizons organiques

1. Végétations aquatiques
2. Végétations amphibies ouvertes (pp. abritant *Eryngium viviparum*)
   - *Radiolo linoidis-Cicendietum filiformis* Allorge 1922 (disparu ?)
   - *Deschamsio setaceae-Agrostietum caninae* de Foucaut 1984
   - Autres végétations amphibies
3. Végétations amphibies fermées
   - Prairies flottantes à *Glyceria fluitans*
   - Moliniaie
4. Végétations des niveaux supérieurs, arbustives à arborescentes
   - Landes mésophiles à sèches
   - Fourrés
   - Bois de chênes pédonculés ou de saules

Fig. 9 bis : Profil physiographique et phytocoenotique de la station des Quatre chemins de Belz

Le système des prairies maigres acidiclines est ainsi celui qui semble convenir le mieux à cette espèce pionnière. Ces groupements oligotrophes possèdent une grande valeur patrimoniale intrinsèque. Ils peuvent héberger de nombreuses plantes rares et menacées si tant est que leur état de conservation demeure satisfaisant.

Lorsqu'une dynamique progressive de la végétation s'installe, notamment à partir des marges, ces prairies maigres et ces pelouses laissent la place à des moliniaies ou à des prairies plus denses, voire, dans les zones plus hautes, à des landes ou à des fourrés évoluant ensuite vers des boisements. Toutes ces végétations sont présentes au contact des groupements abritant actuellement le Panicaut vivipare et elles dominent dans les sites l'ayant abrité autrefois.

6.2.2. Végétations de contact

Au contact des groupements abritant *Eryngium viviparum*, on observe ou on a pu observer autrefois (dans certaines stations historiques) différents types de végétation (Perrin et al., 2007) :

Végétations aquatiques et amphibies :

En conséquence du battement important de la nappe d'eau dans les sites à *Eryngium viviparum*, les **milieux aquatiques** sont peu représentés, sinon dans les fossés ou les mares d'origine artificielle. A Belz, on rencontre ainsi, dans la mare, une végétation aquatique où se développent notamment *Myriophyllum alterniflorum, Callitriche hamulata/brutia, Luronium natans, Glyceria fluitans, Ranunculus tripartitus, Ranunculus peltatus* (et formes hybrides). La characée *Nitella translucens* (détermination Jean Le Bail) est également présente.

Les **végétations amphibies** sont quant à elles toujours bien représentées. On a ainsi pu noter les communautés suivantes :

- **Communautés amphibies oligotrophes à *Eleocharis palustris* et *Littorella uniflora***. Ces pelouses amphibies ouvertes dominées par *Littorella uniflora* ont été notées à Belz et dans d'anciennes stations ; elles relèvent de l'*Eleocharo palustris-Littorelletum uniflorae* (Gadeceau 1909) Chouard 1924 ; c'est un habitat d'intérêt communautaire (Code UE 3110-1).

- **Commmunautés amphibies oligotrophes à *Scirpus fluitans* et *Potamogeton polygonifolius.*** Ces communautés amphibies d'intérêt communautaire (Code UE 3110-1), se rattachent au *Scirpetum fluitantis* Denis 1925**.** Très présentes dans la station historique de Saint-Laurent en Ploemel, elles colonisent les secteurs dont l'émersion estivale est courte. Aux trois espèces caractéristiques du groupement que sont *Potamogeton polygonifolius*, *Eleocharis multicaulis* et *Scirpus fluitans*, on trouve associées entre autres *Juncus bulbosus*, *Baldellia ranunculoides* et des carnivores du genre *Utricularia*. La présence d'*Hypericum elodes* marque les relations avec le groupement à Millepertuis des marais (*Hypericum elodes*) et Potamogeton à feuilles de Renouée (*Potametum polygonifolius*).

- **Végétations amphibies à *Glyceria fluitans,*** caractérisées par la présence quasi-exclusive de cette graminée très compétitive qu'est *Glyceria fluitans*. Ces prairies flottantes, relevant du *Glycerietum fluitantis* (Br.-Bl. 1925) Wilzek 1935, traduisent l'eutrophisation, la fermeture voire l'atterrissement progressif des mares du type de celle qui existe aux Quatre chemins de Belz (mare à *Ranunculus tripartitus* et *Ranunculus peltatus* - voir ci-dessus).

Végétations de prairies et de marais :

- **Prairie à *Molinia caerulea* et *Carum verticillatum* :** cette moliniaie acidiphile, se rattachant au *Caro verticillati-Molinietum caeruleae* (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Clément 1978 (Code UE 6410-9) se développe au contact des groupements amphibies oligotrophes décrits précédemment. Succédant aux groupements de pelouses et de prairies amphibies dans les situations d'abandon des pratiques pastorales, ce type de végétation est le plus densément présent dans de nombreuses stations historiques du Panicaut vivipare. Il est caractérisé par un cortège floristique relativement paucispécifique du fait de la dominance de la Molinie (*Molinia caerulea*). Dans les zones les plus riches, on observe cependant encore *Carum verticilllatum* et *Agrostis canina*, auxquels s'ajoutent quelques espèces des

landes avec lesquelles la moliniaie est fréquemment en contact (*Erica ciliaris, Danthonia decumbens, Potentilla erecta).*

Végétations de landes et de fourrés ; boisements :

La station actuelle d'*Eryngium viviparum*, ainsi que toutes les stations historiques connues, s'insèrent de manière évidente dans le système des landes et fourrés atlantiques. A Belz, on observe ainsi très clairement le passage, le long d'un gradient topographique, des pelouses amphibies à *Eryngium viviparum*, aux landes mésophiles, puis aux landes sèches. Plus loin, les fourrés à Ajonc et les bosquets de chênes s'installent. Dans les secteurs les plus humides, les bois de saules constituent un stade avancé de la dynamique végétale.

- **Lande mésophile à Ajonc et Bruyère ciliée :** typique des paysages armoricains, la lande moyennement humide est un habitat d'intérêt européen (code UE 4030-8). Dans les sites ayant abrité ou abritant le Panicaut, on rencontre des landes à Ajonc de Le Gall (*Ulex gallii*) ou (stations historiques) des landes à Ajonc nain (*Ulex minor*). Le cortège floristique est généralement pauvre ; en plus des ajoncs et de la Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*), on trouve encore un peu de molinie ainsi que, le plus souvent, *Danthonia decumbens*, *Polygala serpyllifolia*, et *Calluna vulgaris*. Plusieurs faciès peuvent exister en fonction de l'état d'enfrichement de la lande ou du degré d'humidité. Dans les secteurs régulièrement entretenus par la fauche, on peut rencontrer *Gentiana pneumonanthe*, hôte de la rarissime Azurée des moullières (*Maculinea alcon*), papillon protégé nationalement. Au plan phytosociologique, ces landes se rattachent à l'*Ulici gallii-Ericetum ciliaris* Gloaguen & Touffet 1975 et à l'*Ulici minoris-Ericetum ciliaris* (Lemée 1937) Lenormand 1966.

- **Lande sèche à Ajonc et Bruyère cendrée :** ce type de lande montre une physionomie proche de celle des landes mésophiles. Elle se développe en situation plus sèche, sur sol souvent peu profond où la roche mère peut être localement apparente. Aux ajoncs qui dominent (*Ulex gallii* ou *Ulex minor* selon les stations), s'ajoutent la Bruyère cendrée (*Erica cinerea*), qui remplace la Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*). De même, *Agrostis curtisii* supplante la Molinie. Aux Quatre Chemins de Belz, la lande présente localement, dans les secteurs ayant été incendiés accidentellement (2003) des faciès graminéens à *Dactylis glomerata*, *Daucus carota* et *Agrostis capillaris*. Ces landes d'intérêt communautaire (code UE 4030-6 & 4030-7) se rattachent à l'*Ulici gallii-Ericetum cinereae* (Vanden Berghen 1958) Gloaguen & Touffet 1975, à l'*Ulici minoris-Ericetum cinereae* (Allorge 1922) Géhu 1975 ou encore à l'*Agrostio setacei-Ericetum cinereae* (Lenormand 1966) Clément, Forgeard, Gloaguen & Touffet 1978 nom. nov. Géhu et al. 1986.

- **Fourrés :** la dynamique des milieux laissés à l'abandon induit le développement progressif des fourrés et boisements. Les fourrés les plus couramment rencontrés dans les sites à *Eryngium viviparum* sont les **fourrés à Ajonc d'Europe**, les **fourrés à Genêt** (*Cytisus scoparius),* sur sol plus riche, les **ptéridaies** (groupements monospécifiques de *Pteridium aquilinum),* les **ronciers**, et enfin les **fourrés préforestiers à *Prunus spinosa, Crataegus monogyna* et *Pyrus sp.***.

- **Chênaies acidiphiles** : les boisements de chêne pédonculé (*Quercus robur*), notés dans plusieurs stations historiques, sont toujours présents ponctuellement, sur de faibles surfaces. Il s'agit de petits boisements (relevant du *Quercion roboris* Malcuit 1929) qui se sont développés spontanément. Le sous-bois est caractérisé par des espèces d'ourlets acidiphiles

avec *Teucrium scorodonia* et *Prunella vulgaris*. Dans des situations plus fraîches se trouvent également *Geum urbanum*, *Carex sylvatica* et encore *Stachys sylvatica.*

- **Saulaies à *Salix atrocinerea*** *(= Salix acuminata* Mill.) *:* ces saulaies dominées par le saule roux, relevant du *Salicion cinereae* Müller & Görs 1958, se développent dans les secteurs les plus humides, là où la dynamique végétale est très avancée. Elles succèdent généralement aux prairies humides oligotrophes enfrichées et aux moliniaies.

- **Boisements clairsemés de pins maritimes**, issus dans la plupart des cas de semis naturels provenant de plantations situées à proximité.

Deux **cartes de végétation** sont présentées en **annexe 4**, l'une réalisée en 2007, avant la réalisation de travaux de décapage sur le site, faits dans le cadre d'un « contrat nature » (voir ci-après : **9.3. Mesures de conservation *in situ***), et l'autre réalisée en 2010, après travaux.

6.3. Biologie de la reproduction

Les observations relatives au mode de reproduction d'*Eryngium viviparum* ont rarement été publiées. Quelques éléments d'information, parfois contradictoires, figurent dans les flores et dans de rares publications (Buord et al. 1999 ; Reduron 2007 ; Hildenbrand *in* Reduron 2007).

La consultation de la littérature grise permet en outre d'obtenir quelques informations sur les observations faites sur le terrain ou en culture depuis de nombreuses années. Celles-ci, réalisées par plusieurs observateurs, en particulier par Yvon Guillevic (Bretagne Vivante), gestionnaire du site des Quatre chemins de Belz, pour l'observation *in situ*, et par le CBN de Brest pour l'observation *ex situ* (Gwenhael Perrin, Rémy Ragot, Catherine Gautier, notamment) ont été relatées, souvent partiellement, dans divers rapports et notes internes (Ragot et al., 2008 ; Perrin et al., 2007 ; Guillevic, *in* Bretagne Vivante, 2003 à 2010).

Il faut signaler ici l'investissement particulièrement important du groupe de bénévoles lorientais de l'association Bretagne Vivante (en particulier d'Yvon Guillevic dans sa fonction de conservateur du site) dans le suivi et l'observation *in situ* du Panicaut vivipare. Bien que pour l'instant non publiées, ces observations constituent[3] une référence majeure et l'un des piliers de cette synthèse.

6.3.1. Phénologie

Le développement phénologique du Panicaut vivipare est très lié au régime et au cycle des inondations des terrains où la plante se développe (figure 10).

Le processus de germination des graines se produit lorsque l'hygrométrie du substrat est adéquate, soit en fin de printemps/début d'été, au sortir de l'inondation, soit en fin d'été ou en début d'automne (voir ci-après paragraphe 6.3.2. « capacités de germination des graines »). C'est alors que les premières **rosettes juvéniles** se forment. Il semble, mais cela demanderait à être confirmé par des suivis individualisés précis, que ces rosettes juvéniles passent pour la plupart (en année « normale ») une première saison complète au stade végétatif, avant de développer des tiges florifères la saison suivante (Observation Y. Guillevic).

D'autres rosettes sont également produites en cours de saison, par multiplication végétative (voir ci-après paragraphe 6.3.3. « reproduction végétative »).

[3] avec celles effectuées par Jean-Pierre Reduron, spécialiste des Apiacées (Reduron 2007)

C’est à la fin du printemps, alors que l’exondation des terrains est intervenue, que se développent, généralement à partir du centre de la **rosette principale adulte** (parfois sur le côté de la rosette), des tiges qui vont très vite se ramifier de manière dichotomique et porter plusieurs ombelles, chacune à l’aisselle des rameaux.

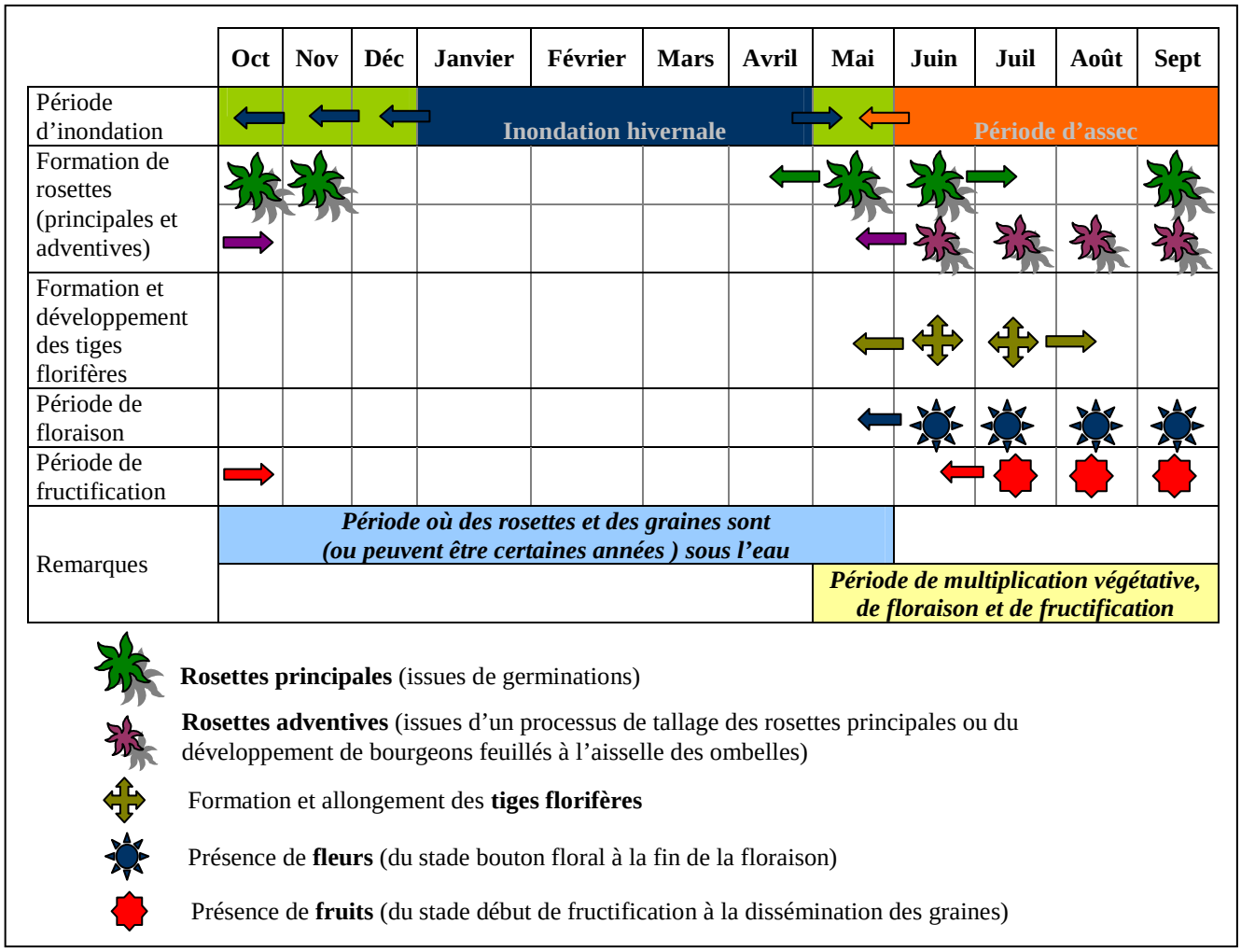

Figure 10 : Relations entre le cycle des inondations et la phénologie du Panicaut vivipare

La période de **floraison** est très étalée dans le temps. Elle commence souvent très vite après que le milieu soit exondé. Ainsi, les premières fleurs, apparaissant au premier nœud de la tige florifère dichotome, s’observent dès le début juin exceptionnellement et le plus fréquemment vers la mi juin ; la floraison pouvant ensuite se poursuivre jusque fin septembre - début octobre (voire, mais c’est plus rare, jusqu’en novembre). En 2007, année dont le printemps et l’été ont été particulièrement pluvieux, les suivis menés *in situ* et *ex situ* par le CBN de Brest sur 50 individus d’*Eryngium viviparum* (Perrin et al ., 2007) ont montré que la floraison d’*Eryngium viviparum* s'étalait de début juillet à fin août, avec un pic aux alentours de la fin juillet - début août (voir figure 11).

La période de **fructification** est décalée d’environ 1 mois par rapport à la période de floraison, mais avec un chevauchement assez important des deux stades. Sur le même individu *d’Eryngium viviparum*, de manière courante, la première ombelle apparue (l’ombelle radicale) est en fruits, tandis que les ombelles situées à l’extrémité des rameaux sont au stade de la floraison.

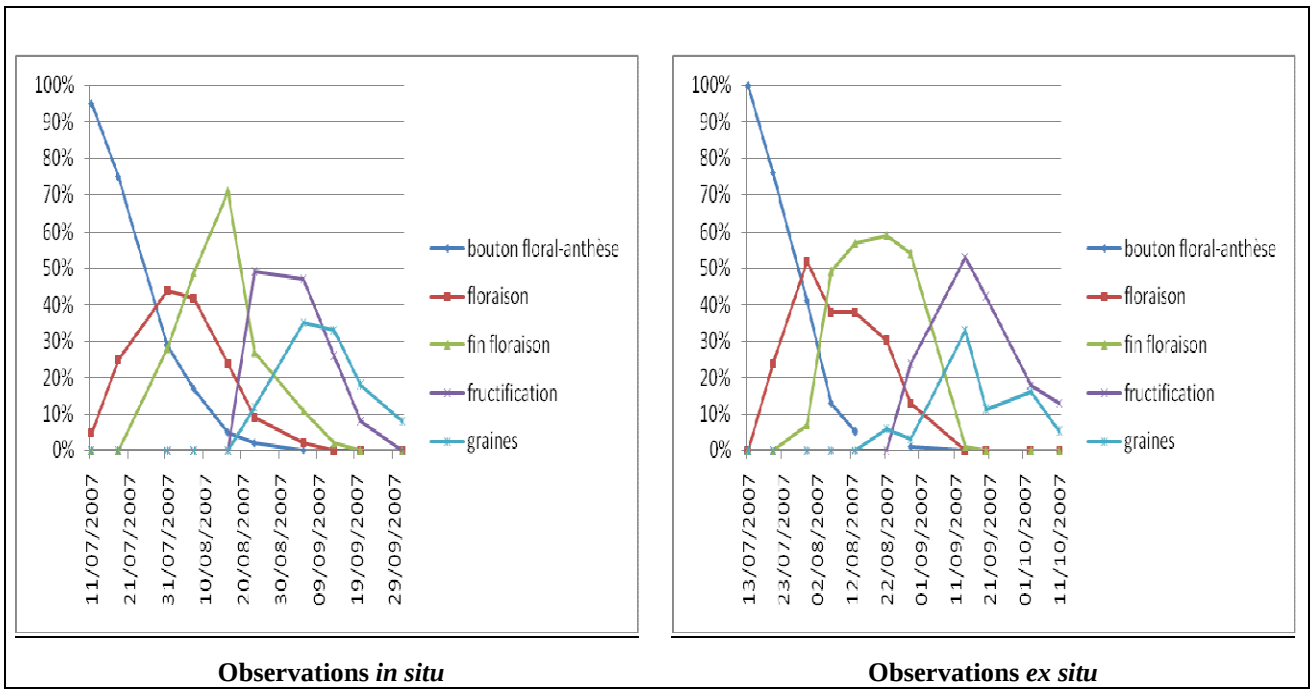

Figure 11 : Courbes de maturation des inflorescences d'*Eryngium viviparum*
(d'après Perrin et al., 2007)

6.3.2. Reproduction sexuée

Mode de fécondation

Les fleurs *d'Eryngium viviparum* sont hermaphrodites. Buord et al (1999), sur la base de l'étude fine de 5 individus d'*Eryngium viviparum*, portant un total de 800 fleurs, ont montré que la plante était **allogame stricte** (présumée entomogame). Si ce mode de fécondation est en effet très probable, très peu d'observations directes d'insectes pollinisateurs ont été faites à ce jour, que ce soit en nature ou en culture. Des travaux d'observation de l'entomofaune liée au Panicaut vivipare sont donc à envisager. On peut toutefois rapporter les observations de Reduron (2007) concernant des visites d'hyménoptères sur les fleurs d'*Eryngium*, et celles, plus récentes d'Yvon Guillevic (juillet 2010) mentionnant la présence de fourmis, en particulier sur les étamines, au moment de l'anthèse.
A contrario, des tests d'autopollinisation réalisés en 2007 (Perrin et al., 2007, voir annexe 1) sur 50 individus d'*Eryngium viviparum*, sur le terrain et en conditions *ex situ*, concluent à l'existence possible d'une reproduction par **autogamie**.
Selon Reduron (comm. pers.), il n'y a pas forcément, chez les Apiacées, de contradiction entre allogamie et autogamie ; les deux systèmes coexistent souvent sur la même plante avec avantage à l'allogamie.
On le voit, des études complémentaires seraient à mener pour mieux caractériser le mode de fécondation de la plante. Ces études seraient à entreprendre sur un grand nombre d'échantillons (ce qui sera techniquement délicat compte tenu de l'extrême petitesse des fleurs).

Taux de viabilité du pollen

La viabilité du pollen d'*Eryngium viviparum*, a été estimée par Buord et al. (1999) à partir de tests de coloration différentielle (test d'Alexander), sur des plants originaire de Belz d'une part et de Galice d'autre part. Pour les deux populations étudiées, la viabilité du pollen a été estimée à un taux de 80 % à 100 % (fort taux de fertilité). Ce sont à notre connaissance, les seules données quantitatives publiées sur ce sujet. Reduron (2007) mentionne quant à lui des « cas de stérilité mâle ».

Taux de production de graines par individu

Les données sur ce paramètre sont rares. Seuls sont disponibles les résultats publiés par Buord et al. (1999), repris par Reduron (2007). L'étude de Buord - qui, soulignons-le, ne concerne que 4 individus - dit qu'en fécondation libre, *« le pourcentage de semences arrivant à maturité apparente atteint dans la nature 95 % par pseudocapitule pour les inflorescences du début et du milieu de l'été, ce pourcentage tombant à 30 % en septembre »*. Les auteurs notent par ailleurs que *les « fruits formés et arrivés à une maturité apparente ne contiennent pas toujours de graines viables, leur pourcentage variant selon les années de 20 à 100 % ».*

Capacité de germination des graines

Le CBN de Brest possède des lots de graines et des plants d'*Eryngium viviparum* de la station des Quatre Chemins de Belz depuis 1987, certains lots sont issus de culture au Conservatoire, et d'autres de nature. Des tests de germination sont régulièrement effectués sur ces lots. Ils ont notamment montré (Perrin et al., 2007) :

- qu'une dormance peut être présente chez les graines d'*Eryngium viviparum ;*
- que l'élimination ou l'usure de l'enveloppe du fruit favorise la germination ;
- que la présence de substances inhibitrices de la germination dans la graine est possible et qu'un trempage dans l'eau semble permettre d'éliminer ces substances de la graine, au moins en partie.

Historiquement, les tests effectués sur des **lots de graines conservés au congélateur** (à – 18 °C) ont souvent donné des résultats extrêmement variables, avec fréquemment des taux de germination très faibles, voire nuls (Perrin et al., 2007). Ces tests ont même montré que les graines provenant de Belz germaient globalement moins bien que celles provenant des populations espagnoles du Panicaut (taux moyen de germination de 10 % dans la population bretonne contre 40 % dans les populations espagnoles selon les tests effectués entre 1997 et 2007 par le Conservatoire botanique national de Brest et l'Université de Lugo).

Néanmoins, ces résultats sont à prendre avec précaution et en 2007, un travail d'amélioration des connaissances des conditions optimales de germination de l'espèce a été mené par le CBN de Brest.

Ce travail a montré que la germination des graines conservées en congélateur à -18 °C était obtenue avec de meilleurs taux sous certaines conditions. Ainsi, d'après Perrin et al., 2007 , on note, de manière tangible, une augmentation du taux de germination des graines d'*Eryngium viviparum* dans les conditions suivantes :

- après traitement à l'acide gibbérellique (hormone de régulation de la germination) ;
- après exposition des graines à une température de 15°C.
- après trempage dans l'eau des graines pendant une durée de 72 heures ; on observe en effet une assez bonne corrélation entre l'allongement du temps de trempage et l'augmentation du taux de germination.

Ces premiers travaux demanderaient à être poursuivis et entrepris de manière identique sur différents lots de graines, provenant d'une part de Bretagne, et d'autre part de la péninsule ibérique.

Concernant la **capacité de germination de graines fraîches**, bien qu'on manque actuellement de données publiées, il est possible de dire que celle-ci est forte, voire très forte, comme en attestent d'une part les observations *in* situ de semis naturels (Reduron 2007, Guillevic *in* Bretagne Vivante 2009, et d'autre part les semis directs de graines qui ont pu être effectués par le Conservatoire botanique de Mulhouse (Buord et al., 1999, Reduron, 2007).

Buord (1999) indique ainsi que « *la germination est massive et rapide, environ 1 mois après le semis, pour des graines de formation estivale mises à germer dès leur maturité* ». Ils indiquent par ailleurs que « *les graines de l'année germent pour partie en 3-4 semaines à 20 °C, d'autres 1 à 2 ans plus tard* », mettant ainsi en évidence « *deux types de graines, les unes à germination rapide à l'automne, les autres capables de passer l'hiver (et probablement plusieurs années) et de germer ultérieurement, après avoir subi une période de dormance* ».

Par ailleurs, Yvon Guillevic (gestionnaire du site des Quatre chemins de Belz) effectue depuis plusieurs années diverses observations de terrain (non encore publiées) visant à mieux comprendre les processus de germination *in situ.* Ainsi, il est noté depuis plusieurs années la présence, à Belz, de nombreuses plantules, attestant de la forte capacité des graines à germer spontanément *in situ*, dès lors que les conditions du milieu le permettent.

Ces plantules peuvent être observées :

- en fin de printemps / tout début de l'été, au sortir de la période d'inondation ; ces plantules proviennent incontestablement de graines issues de la banque de semences du sol, ayant passé une ou plusieurs saisons sous l'eau.
- en fin d'été, voire en début d'automne ; ces plantules peuvent dans ce cas avoir deux origines différentes : être issues de germinations tardives de graines enfouies dans le sol depuis plus ou moins longtemps ou provenir de graines produites dans l'année, par les individus adultes en place. Dans une note non publiée de 2011, Yvon Guillevic note ainsi qu'un seul et même individu *d'Eryngium viviparum* a été capable de produire (au cours de l'été 2010) environ 2160 graines[4] dont environ 12 % ont produit des plantules encore observables (à proximité immédiate de la rosette initiale) à la mi-juillet 2011
- de manière plus exceptionnelle (les années de très forte sécheresse) en début d'hiver, alors que les premiers frimas apparaissent.

L'existence de ces plantules tardives a également été mise en évidence en Espagne et au Portugal, lors d'un voyage d'étude du Panicaut vivipare en novembre 2004 (Elouard et al., 2004). A cette époque, les plantules de l'année étaient sous l'eau, parfois glacée (photo ci-dessous), s'apprêtant à passer l'hiver sous l'eau, à l'abri du gel.

Eryngium viviparum en novembre 2006 à Bragança, Portugal.
Les plantules sont visibles sous 20 à 30 cm d'eau glacée (le crayon est posé sur la glace) – Photo S. Magnanon / CBN Brest.

[4] Dans le courant de l'été 2010, Yvon Guillevic a compté sur cet individu environ 180 ombelles, comportant en moyenne 6 fruits par ombelles, ce qui donne environ 180 (ombelles) x 6 (fruits) x 2 (méricarpes) = 2160 méricarpes = 2160 graines.

Mode de dispersion des graines

Aucune étude précise du mode de dispersion des graines en nature (ou en culture) n'a été établie. A l'heure actuelle, on ne sait rien de la capacité des semences de Panicaut à être transportées au sein de la colonne d'eau, par le vent (ce facteur doit avoir une action extrêmement réduite) ou par les animaux.

Nous suspectons néanmoins qu'en l'absence d'animaux (tels que les bovins parcourant le site), la capacité de dispersion des graines d'*Eryngium viviparum* soit faible. Cette supposition est étayée par le fait que, *in situ :*

- les plantules s'observent en très grande majorité au voisinage immédiat des pieds adultes, souvent en petites colonies ;
- au sein des surfaces étrépées et suivies au titre du plan de gestion actuel de Bretagne Vivante, aucune dispersion réelle de la plante n'est perçue d'une année sur l'autre, la plante « stagnant » là où elle est apparue la première année après étrépage.

La synthèse et la valorisation des suivis réalisés par Bretagne Vivante depuis plusieurs années (cartographies fines d'individus de panicaut sur des carrés de 0,25 m x 0,25 m) permettraient de prouver, par l'apport d'éléments chiffrés, la **très faible dispersion de la plante au sein du site**.

Observons qu'autrefois, la plupart des stations à *Eryngium* étaient pâturées par des bovins. A Belz, le troupeau de vaches fréquentait systématiquement le site auquel il accédait en suivant un parcours à travers d'autres zones de prairies et de landes pour rejoindre, chaque jour, la ferme. On peut supposer, mais sans pouvoir le prouver, que le bétail, par épizoochorie et peut-être endozoochorie, était un vecteur efficace de propagation de la plante.

6.3.3. Reproduction végétative

> *Les informations qui suivent sont volontairement synthétiques Elles sont tirées de Buord et al.1999, de Reduron 2007 et de la synthèse d'observations non publiées faites in situ (Yvon Guillevic, notamment) ou ex situ (Rémy Ragot, Gwenhael Perrin notamment). Des observations plus détaillées sont en voie de publication par Yvon Guillevic.*

Eryngium viviparum est doté d'une remarquable capacité de reproduction végétative. Celle-ci intervient massivement à la fin du printemps et en été, dès que l'eau s'est retirée du terrain (voir figure 10, § phénologie).

Cette intense reproduction végétative, qui a valu à la plante son qualificatif (abusif) de *vivipare*[5], se manifeste de deux façons :

- par l'apparition de **rosettes** adventives en périphérie des rosettes principales ;
- par l'apparition de **rosettes** adventives **naissant sur les tiges florifères**, à l'aisselle des bractées entourant les ombelles de fleurs.

[5] Et qu'on pourrait plutôt qualifier de « pseudovivipare » car, comme le dit Reduron (2007), les plantules apparaissent sur la plante mère par bourgeonnement et non par germination épiphyte.

Production de rosettes adventives en périphérie d'une rosette principale

Au sortir de l'exondation, et pendant toute la période de développement optimal du Panicaut, on assiste à la formation, à la base des feuilles de la rosette principale, de bourgeons foliacés à partir desquels se développent des rosettes adventives (voir photo, paragraphe 1.2.).
Ce mécanisme est observé *in* et *ex situ* chez de nombreuses rosettes adultes. Il conduit à la formation de « touffes » compactes et denses de rosettes, devenant chacune progressivement autonome, par production de racines adventives puis détachement de la rosette mère (qui dépérit par la suite).

L'activité de production de bourgeons feuillés et de rosettes adventices est intense ; on a ainsi observé jusqu'à 14 rosettes adventives produites pour une rosette principale (observation Y. Guillevic, voir photo d'agglomérat de rosettes au paragraphe 1.2).

Production de rosettes adventives sur les tiges florifères

Au cours de l'été, des rameaux florifères dichotomiques naissent à partir de la rosette basale. Ces rameaux portent, à la base de chacune de leur dichotomie, une ombelles de fleurs, encadrée de bractées. Il arrive fréquemment (voire systématiquement) qu'au moment de la floraison d'une ombelle, se développe à l'aisselle d'une ou plusieurs de ces bractées, un bourgeon foliacé qui donnera naissance à une petite rosette de feuilles et qui produira des radicelles. Ces nouvelles rosettes, qui ont parfois été appelées « **rosettes vivipares** » resteront solidaires de l'axe floral pendant la majeure partie de l'été. Ce n'est qu'au moment où les tiges florales se couchent sur le sol ou sont rompues par dessiccation, que ces jeunes plants, génétiquement identiques à l'individu qui les a portés, peuvent se détacher (par rupture de l'axe[6]). Si le substrat est suffisamment humide et si elles touchent le sol, elles s'enracineront facilement et pourront poursuivre leur croissance ; sinon, elles dépériront.

Mode de dispersion des jeunes individus feuillés

Aucune étude précise du mode de dispersion des rosettes d'*Eryngium viviparum* n'a été établie, que ce soit en nature ou en culture.

On sait que les rosettes « filles » produites en périphérie des rosettes « mères » ont une grande capacité à se détacher de celles-ci, d'une part parce que la liaison entre les deux semble relativement fragile, et d'autre part parce que la rosette principale finit à un moment par dépérir. De même, les rosettes portées par un axe florifère s'en détacheront en principe à la fin de l'été, par rupture et/ou dessiccation de cet axe . On peut toutefois remarquer qu'il arrive fréquemment que les rosettes adventives portées par les tiges fleuries ne s'en détachent pas et meurent avant même d'avoir réussi à s'enraciner. C'est particulièrement net lors des années très sèches.

Par ailleurs, il est fort probable également que les jeunes rosettes de panicaut, une fois détachées de la rosette mère ou de l'axe floral qui les ont portées, puissent être transportées par l'eau (hydrochorie) ou par les animaux (zoochorie). Bien qu'aucune observation directe n'ait été faite sur ce sujet, il est permis de penser que les **inondations temporaires de fin d'été** d'une part, et le **pâturage** d'autre part, sont de puissants vecteurs de la dispersion du Panicaut vivipare.

[6] Il est fréquent, à ce moment, que la rosette principale, ayant donné « naissance » à ces rameaux florifères, dépérisse.

Concernant le pâturage, on peut émettre l'hypothèse que la **pression mécanique de piétinement d'un bétail « pesant »**, qui fait défaut aujourd'hui, contribuait très probablement à :

- favoriser l'usure, voire l'élimination de l'enveloppe du fruit, aidant ainsi les graines à germer (les expériences menée en *ex situ* ont montré que les taux de germination étaient meilleurs quand l'enveloppe du fruit avait été abimée),
- accentuer la production de bourgeons périphériques au collet des racines (tallage), voire en périphérie des ombelles,
- faciliter la libération des propagules et accélérer leur enracinement (bien que cette capacité de production et de fixation de propagule demeure importante en l'absence de pâturage – Yvon Guillevic, à paraître),
- déplacer les semences (par le mufle et les sabots notamment) et les enfouir.

Or, **le pâturage** n'a plus cours depuis plus de 20 ans sur le site des Quatre chemins de Belz. Si on rajoute à cela le fait que le régime des inondations s'est décalé vers l'hiver durant ces dernières années, le site n'ayant été inondé en fin d'été et en automne que 3 fois en 8 ans, tout conduit à penser que la dispersion des propagules, tout comme celle des graines, est très limitée actuellement.

Vache bretonne pie noire (Photo : Jérémie Bourdoulous, PNR Armorique)
Le pâturage, arrêté depuis plus de 20 ans à Belz, était un puissant vecteur de dispersion d'*Eryngium viviparum* et constituait une aide à la germination des graines

Les observations précédentes nous conduisent à considérer que ***Eryngium viviparum*** **ne pourra pas se maintenir durablement sans la remise en place rapide d'un pâturage bovin.**

6.4. Données génétiques

De nombreuses études moléculaires végétales ont montré que la petite taille des populations, leur isolement les unes des autres, et l'altération des habitats sont les trois facteurs les plus fréquemment associés avec un risque accru de diminution de la diversité génétique (Hamrick et Godt, 1989) et d'extinction d'une espèce (Liu et al., 2007).

Les données génétiques sur *Eryngium viviparum* sont rares. Les premières investigations cytogénétiques ont été menées par Buord et al. (Buord et al., 1999). Leur étude a permis, notamment, d'identifier que les spécimens espagnols ont invariablement 2n = 18 chromosomes, tandis que chez ceux provenant de Bretagne (Belz, Morbihan), on observe une « instabilité génétique » (Reduron 2007) du fait de la coexistence de cellules à 2n = 16 chromosomes, et d'autres, à 2n = 18 chromosomes, présentant une paire de chromosomes surnuméraire (chromosome « B »). Ce caractère est tout à fait original.

Récemment, des chercheurs de l'Université de Santiago de Compostelle (Espagne) ont travaillé sur la **variabilité génétique inter-populationnelle d'*Eryngium viviparum***. A partir de l'analyse de 6 individus de 6 populations d'*Eryngium viviparum* (5 espagnoles et 1 individu de la population française), ils ont publié une étude (Rodriguez-Gacio et al., 2009) montrant que l'individu de la population bretonne de Panicaut présentait des particularités génétiques que n'avaient pas les autres individus des populations ibériques.
L'individu de la population bretonne testé par l'équipe de recherche espagnole provient d'une multiplication *in vitro* à partir de graines fournies par le CBN de Brest.

Ces chercheurs ont analysé l'ADN d'*Eryngium viviparum* en utilisant des marqueurs RAPD (*Random amplified polymorphic DNA)*. Ils ont en effet considéré que cette technique était efficace pour obtenir des données sur les particularités moléculaires d'espèces pour lesquelles on dispose de peu de matériel d'étude, ce qui est souvent le cas des espèces rares et en danger comme *Eryngium viviparum.*

Ainsi, Rodriguez-Gacio et al. ont montré que la population française d'*Eryngium viviparum* est celle qui, de toutes les populations analysées, présente le plus de bandes parmi les bandes polymorphes, ce qui en soit ne veut rien dire en ce qui concerne la diversité dans la population bretonne puisque 1 seul individu a été échantillonné. Selon eux, c'est aussi l'individu breton qui présente, au plan génétique, la plus grande spécificité : 32 % des séquences génétiques analysées sont uniques (ne se retrouvent que dans cet individu).

L'une de ces séquences génétiques semble particulièrement importante ; très lourde (982 paires de bases), elle s'individualise bien sur le profil présenté en figure 12.
Les chercheurs galiciens ont décodé cette séquence et ont montré qu'elle présente une très forte homologie (94 %) avec le gène *At1g80070* localisé sur le chromosome 1 d'*Arabidopsis thaliana.* Ce gène, qui existe probablement dans un très grand nombre de plantes, semble avoir un rôle majeur dans la production de protéines contrôlant les processus de division cellulaire.

L'étude de Rodriguez-Gacio et al. permet donc de penser qu'il y a sûrement une différence entre les populations espagnoles et la population française mais il faut rappeler que l'étude ne porte que sur 6 individus seulement et que les différences observées peuvent être dues à un biais d'échantillonnage.

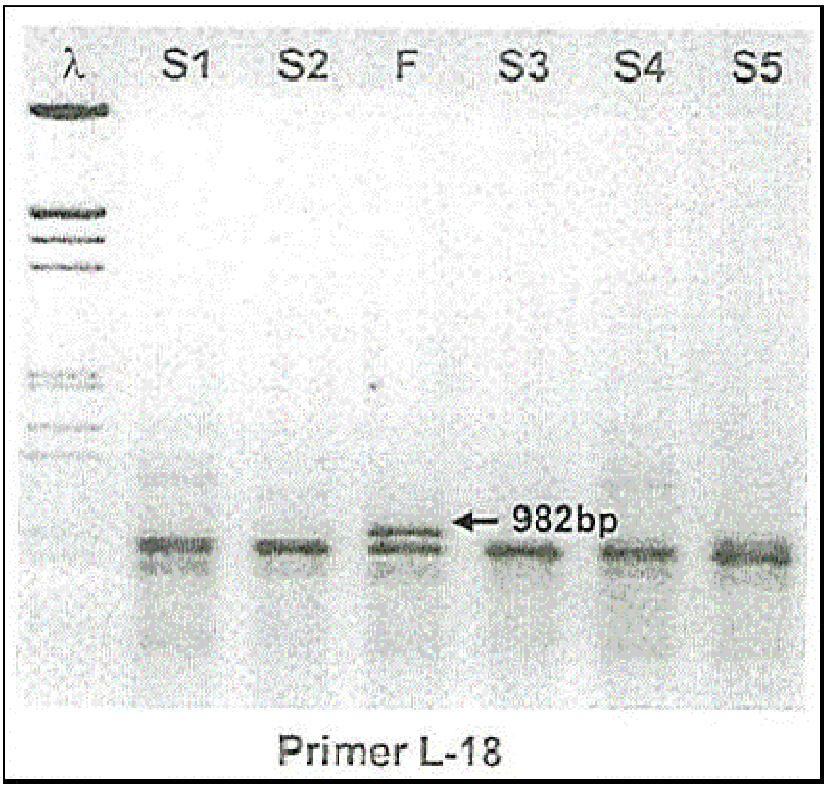

Fig 12 : Profils génétiques de 6 populations d'*Eryngium viviparum :* *l'individu provenant de la population française (F) présente un profil distinct* (Rodriguez-Gacio et al., 2009)

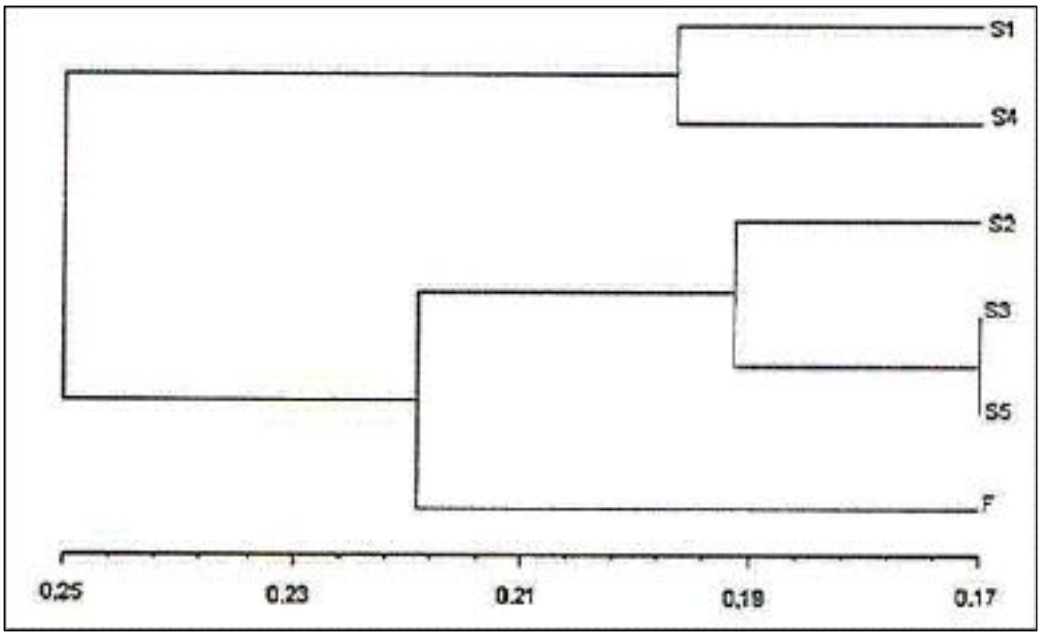

Fig 13 :Distances génétiques entre 6 populations d'*Eryngium viviparum* : F= population française ; S2, S3, S5 = populations de Galice ; S1 et S4 : populations du Léon espagnol (Rodriguez-Gacio et al., 2009)

Par ailleurs, à partir des mesures de distance génétique entre les 6 individus des populations *d'Eryngium viviparum* étudiées, Rodriguez-Gacio et al. ont montré que, malgré son degré élevé d'indépendance, la population française *d'Eryngium viviparum* présente des affinités avec les populations espagnoles, mais beaucoup plus néanmoins avec les populations de Galice qu'avec celles situées non loin du Portugal dans la province de Léon (fig 13).
L'étude permettrait aussi de conclure que, malgré l'éloignement géographique, les populations de Galice sont plus proches génétiquement de la population française d'*Eryngium* que des populations du Léon espagnol. Encore une fois, ce résultat est à prendre avec beaucoup de précautions étant donné le faible échantillonnage.

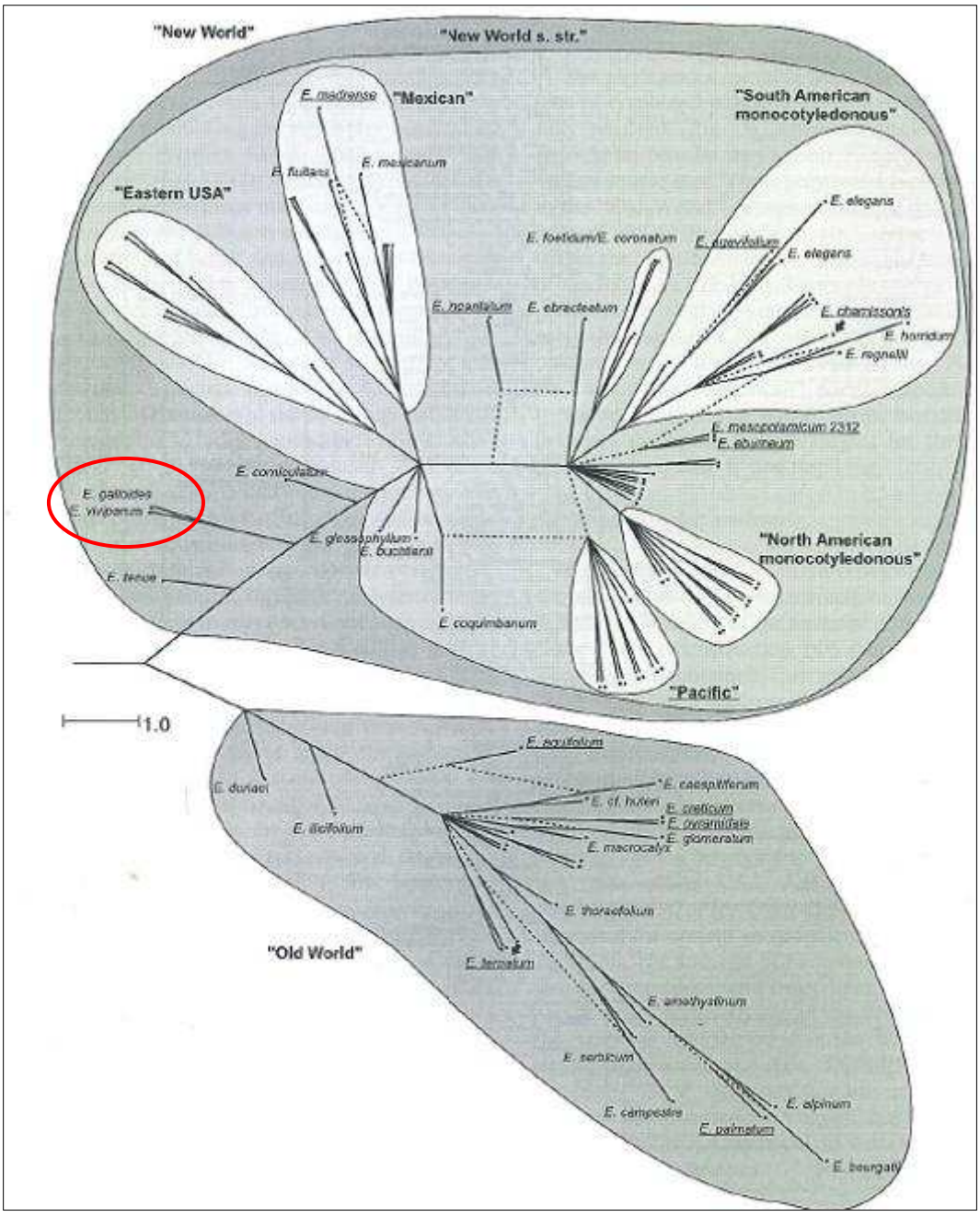

Fig 14 : Résean d'hybridation tracé à partir de données ITS (arbre consensus par méthode statistique des bootstraps). Les lignes pointillées représentent les évènements d'hybridation. Les taxons impliqués dans les hybridations sont soulignés. (d'après Calviño C. I. et al, 2007).

Concernant l'étude de la **variabilité génétique intra-populationnelle** de la station française d'*Eryngium viviparum*, une première investigation a été menée en 2008, dans le cadre d'un stage de Master 2 co encadré par le CBN de Brest et le Muséum National d'Histoire Naturelle (Padilla-Reynaud, 2008).
Les résultats de ce travail montrent qu'il semble exister une très faible diversité génétique au sein de la population de Belz. Cela paraît cohérent avec les observations sur le mode de reproduction de la plante (intense reproduction végétative, faible capacité de dispersion des graines et des rosettes). Ces résultats sont néanmoins, eux aussi, à interpréter avec précaution car réalisés sur peu d'échantillons (22 individus d'*Eryngium vivparum* analysés).

Signalons enfin une étude américaine (USA et Argentine) consacrée à la **phylogénie** du genre *Eryngium* dans laquelle les chercheurs (Calviño C. I. et al, 2007), à partir d'analyses génétiques, tentent de retracer l'histoire évolutive de ce genre dans le monde. Comme le montre la figure 14, *Eryngium viviparum* est l'une des espèces qui, avec *Eryngium galioides*, se sont différenciées très tôt par rapport à d'autres espèces d'*Eryngium*, apparues beaucoup plus tardivement sur Terre.

En conclusion, il faut retenir que les études génétiques menées actuellement sur *Eryngium viviparum* sont intéressantes mais peu robustes au plan statistique ; elles ne permettent pas d'obtenir d'information fiable sur le niveau de spécificité de la population française de Panicaut par rapport aux populations ibériques.

6.5. Phytochimie

Reduron, dans son ouvrage sur les ombellifères de France (Reduron 2007), rapporte les résultats de l'étude phytochimique menée sur *Eryngium viviparum* par Muckensturm et al. en 2002. Reduron (comm. pers.) fait remarquer que les composés cités par les auteurs de cette étude sont presque tous des substances actives de défense de la plante.

7. Menaces et atteintes

Les facteurs ayant conduit à la disparition de la plupart des stations françaises de l'espèce sont dans l'ensemble bien connus. Des éléments sont donnés à cet égard dans l'annexe 2, ainsi qu'au chapitre 3.2.1. (Répartition historique), à la page 17.

A l'instar de 21,7 % des taxons menacés de la flore française (Olivier et al., 1994), *Eryngium viviparum* a principalement été victime de l'enfrichement progressif de ses milieux faisant suite, après la guerre de 39 - 45, à l'**abandon progressif des pratiques agro-pastorales traditionnelles** (pâturage, étrépage). (voir fig 15). La plante, de taille très modeste, et très dépendante de l'intervention de facteurs externes pour sa propagation (voir ci-dessus), ne peut pas rivaliser avec ses concurrentes plus dynamiques, telles que, par exemple, la Molinie bleue (*Molinia caerulea*). La majorité des localités morbihannaises a ainsi disparu entre les années 1960 et 1980. Le déclin drastique des populations a été particulièrement bien mis en évidence par Gabriel Rivière dès 1975, grâce à un état des lieux précis de la situation des stations connues avant guerre.

A ces causes de disparition, il faut ajouter des pressions et destructions liées au **changement d'affectation des sols**, que ce soit à des fins agricoles (artificialisation des prairies, drainage, mise en culture), récréatives (creusement de plans d'eau) ou d'urbanisation (dépôt de matériaux, construction,…). De nombreuses stations ont aujourd'hui disparu « sous » des aménagements : ZAC de Kerran à Saint-Philibert, bassins d'épuration du Marquez Rongal à Plouharnel, discothèque du Stirwenn à Carnac… (Ralys 1998 ; Perrin et al., 2007).

Figure 15 : Evolution d'une ancienne station d'*Eryngium viviparum* en 45 ans
A gauche : le marais de Saint-Laurent à l'automne 1964 (Photo J.M. Géhu)
A droite : photo prise en 2009 (Photo Marion Hardegen / CBN Brest)

En ce qui concerne l'unique station de Panicaut subsistant actuellement en France, à Belz, de nombreuses actions ont été et sont encore menées pour mettre la plante hors de danger (voir § 5.2. Protection et gestion du site). Une gestion conservatoire est entreprise depuis près de 20 ans, aussi bien *ex situ* qu'*in situ* (§ 9. Mesures déjà prises en faveur de l'espèce et de sa station). Ainsi, certaines des menaces potentielles qui concernent la station sont endiguées mais elles pourraient se transformer en véritables atteintes à la population d'*Eryngium* si les mesures conservatoires s'arrêtaient. Le gestionnaire du site estime d'ailleurs que, en cas d'arrêt de la gestion, le seuil critique de maintien de la plante sur le site pourrait être atteint d'ici à 5 ans environ !

Parmi les menaces potentielles que le gestionnaire tente d'endiguer, citons d'abord celle liée à la **dynamique progressive de la végétation** : l'action principale de Bretagne Vivante sur le site consiste à limiter l'enfrichement de la station. Sans cette action (voir détail au § 9.), le Panicaut aurait probablement disparu depuis fort longtemps de France. Soulignons que la gestion manuelle ou semi-mécanisée de la station nécessite actuellement un **investissement humain** important, notamment de la part de l'association Bretagne Vivante. Cet engagement fait actuellement en partie l'objet d'un soutien de la DREAL et de l'Union européenne en liaison avec la mise en oeuvre de Natura 2000, mais l'action repose encore largement sur du bénévolat, ce qui place le Panicaut dans une situation peu pérenne sur le long terme.

Bien que constituant une menace moins forte, le **risque d'invasion par des plantes exotiques** (principalement *Cortaderia selloana* et *Baccharis halimifolia* très présents dans le secteur), devient désormais une réalité sur laquelle une vigilance accrue doit être portée.

Par ailleurs, comme on l'a vu précédemment, la dispersion des graines et des rosettes d'*Eryngium viviparum* se fait actuellement très difficilement à l'échelle du site. L'**absence de pâturage,** sans en être l'unique cause, constitue néanmoins un facteur aggravant de la faible capacité de dispersion de la plante (voir § 6.3.2. et 6.3.3 : reproduction sexuée et reproduction végétative).

En outre, l'espèce étant étroitement liée au maintien d'un système inondable, *Eryngium viviparum* pourrait se trouver en danger extrême dans la station de Belz en cas de **modification du régime actuel des inondations,** et en particulier des inondations automnales, qui sont capitales pour la germination des graines, l'enracinement des juvéniles et la protection contre le gel.

Signalons également que la proximité extrême (environ 50 mètres) d'un **ensemble bâti qui se densifie** fait apparaître une nouvelle menace à partir de possibles intrants, non maîtrisés et susceptibles de contaminer la nappe d'eau.

Par ailleurs, l'**isolement géographique** et la **faiblesse des effectifs de la population** (voir § 8 : tendances évolutives de la population) sont également des facteurs qui peuvent être responsables d'un accroissement de la fragilité intrinsèque de la plante. L'hypothèse d'une **dépression de consanguinité** n'est actuellement pas confirmée mais si tel était le cas, cela pourrait se traduire par une diminution de la fertilité ou par une plus grande exposition aux agents pathogènes par exemple.

Quoi qu'il en soit, il est certain que, du fait qu'il n'existe plus que dans une seule localité, cantonnée dans un contexte sub-urbain, limitée dans l'espace et très éloignée des autres populations d'*Eryngium viviparum*, le Panicaut vivipare de Belz est soumis à un risque élevé de disparition en cas d'**accident environnemental** ; un incendie démarré d'un feu de broussailles a par exemple traversé la pelouse à Eryngium durant l'été 2003. Si le Panicaut s'en est bien sorti (il semble même avoir été favorisé !), il n'est pas certain que ce soit à nouveau le cas si l'événement se reproduisait.

En conséquence, l'une des menaces « clés » pesant actuellement sur la population de Belz est liée à **l'absence d'autres stations ou d'espaces refuges** pour la plante, espaces où *Eryngium viviparum* pourrait continuer à vivre en cas d'accident ou d'évolution négative du contexte stationnel actuel.

8. Tendance évolutive de la population

Grâce au comptage annuel pratiqué chaque année ou presque depuis 1993 par le gestionnaire du site (Guillevic Y., *in* Bretagne Vivante-SEPNB, 2003 à 2009), il est possible d'établir la courbe de l'évolution de la population d'*Eryngium viviparum* depuis 17 ans.

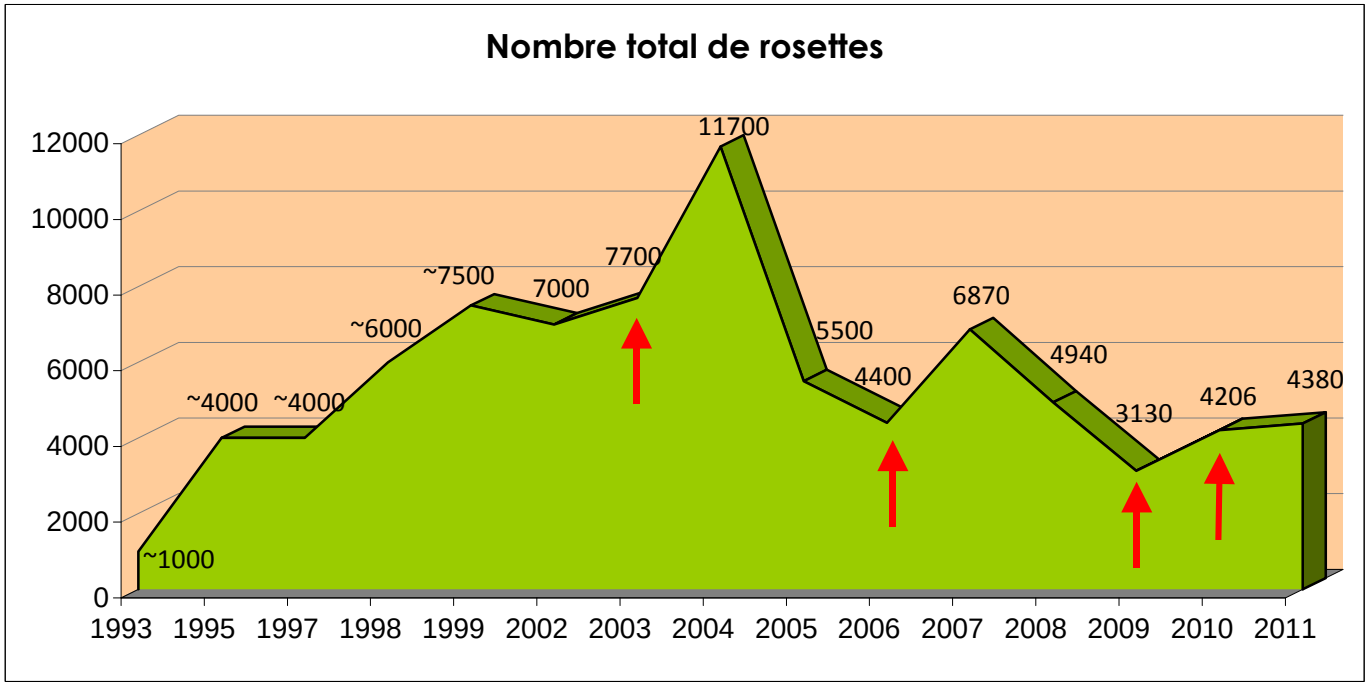

Fig 16 : Evolution des effectifs d'Eryngium viviparum depuis 1993
Les flèches indiquent l'existence d'inondations automnales précoces
(début octobre 2003, mi-novembre 2006, 2009 et 2010) – NB : en 2003, un incendie a par ailleurs traversé le site.

La figure 16 montre que si la population de Panicaut était globalement en extension entre 1993 et 2004, c'est une tendance inverse qui s'est majoritairement observée depuis même si une certaine stabilisation semble à l'œuvre depuis ces 3 dernières années.

On peut sans risque imputer l'augmentation des effectifs d'*Eryngium viviparum* à la fin des années 1990 à **l'effet de la gestion** pratiquée par Bretagne Vivante (voir § 9.3 consacré à la gestion pratiquée sur le site). En effet, la recréation de zones étrépées, dans des secteurs qui s'étaient très nettement refermés suite à l'arrêt de l'exploitation agricole, est sans conteste la principale raison de l'extension de la population de Panicaut.

On remarquera aussi le pic important d'effectifs en 2004. Sans qu'il soit possible d'établir de manière évidente une relation de cause à effet, on peut noter que ce pic est consécutif à un double événement survenant en 2003 : la survenue d'inondations automnales très précoces cette année là (octobre 2003) et un incendie ayant traversé le site en été.

S'il est difficile d'expliquer avec certitude la chute progressive des effectifs observée depuis 2004, plusieurs hypothèses, qui s'ajoutent probablement les unes des autres, peuvent être émises :

- ***l'influence du régime des inondations automnales sur la démographie d'*Eryngium viviparum** : on observe en effet, en 2004, 2005, 2007 et 2008, l'absence totale d'inondations automnales et l'arrivée très tardive de l'eau sur le site ces années là (à la fin du mois de décembre en 2004, 2005, et seulement à la mi-janvier en 2007 et 2009). Ainsi, dans ces conditions, le niveau d'hygrométrie du substrat nécessaire à la germination massive des graines d'*Eryngium* apparaît tardivement et alors seulement en début de période hivernale, au moment de la survenue de températures durablement négatives. Ainsi, dans cette situation, les plantules sont peu abondantes et fréquemment prises dans les glaces (Y. Guillevic, *in* Bretagne Vivante, 2009). Cette observation *in situ* doit être mise en relation avec celle effectuée *ex situ* (C. Gautier *in* Perrin et al., 2007) selon laquelle on observe une assez bonne corrélation entre l'allongement du temps de trempage des graines dans l'eau et l'augmentation de leur taux de germination.

  Par ailleurs, l'assèchement prolongé et tardif du substrat n'est pas non plus favorable à l'installation des propagules qui, dans ces conditions de sécheresse automnale, sont fréquemment observées en état de vitalité réduite (Y. Guillevic, *in* Bretagne Vivante, 2009).

  A contrario des automne 2004, 2005, 2007 et 2008, on note que fin 2003, fin 2006 et fin 2009 et 2010, après un été relativement chaud (voire caniculaire en 2003), l'eau est arrivée précocement sur le site (voire très précocément en 2003). Il est certain que les jeunes rosettes de Panicaut formées durant ces étés là ont trouvé de bonnes conditions de développement et d'installation avant les périodes de froid. Cela est également vrai pour les graines produites en fin d'été qui ont pu produire, de manière optimale (sol chaud et humide), de nouvelles plantules. Celles-ci ont ensuite pu passer toute la mauvaise saison sous l'eau, à l'abri du gel, ce qui expliquerait les bons chiffres d'effectifs d'*Eryngium viviparum* observés en 2004, en 2007 et dans une moindre mesure en 2010 et 2011.

  On peut en outre penser qu'en 2004, les bons « scores » qui s'observent sont également liés à une exondation printanière du site assez précoce (début mai), ce qui a permis à la plante de démarrer son cycle assez tôt dans l'année. Remarquons toutefois que les effets de l'incendie estival de 2003, en termes de réduction de la végétation concurrente, ont aussi pu jouer favorablement.

  Si l'inondation automnale semble jouer un rôle majeur (favorable) sur la dynamique du Panicaut lors du printemps suivant, le rôle des conditions phytocoenotiques évoquées au point suivant est également très important.

- ***L'évolution de la végétation sur l'ensemble du site*** : bien que très favorables au Panicaut vivipare, les interventions de gestion (étrépages manuels) conduites par Bretagne Vivante depuis 1992 restent relativement limitées dans l'espace et dans le temps. De fait, chaque année, si on excepte la surface d'une ex moliniaie récemment décapée mécaniquement (dans le cadre d'un Contrat Natura 2000), les zones non ouvertes (peu favorables au développement des espèces pionnières) sont globalement spatialement plus étendues que les surfaces décapées manuellement. Ces zones n'étant pas ou peu gérées, leur libre évolution a pour conséquence un développement relativement important de la végétation herbacée (avec en particulier l'expansion des graminées – *Agrostis stolonifera* notamment). Ainsi, petit à petit, par accumulation de matériel végétal non exporté, on assiste à un enrichissement progressif, de plus en plus manifeste, du substrat en matières organiques notamment. *Eryngium viviparum* étant une espèce des milieux pionniers oligotrophes, ces nouvelles conditions (milieu fermé, tendant à s'eutrophiser) lui sont donc beaucoup moins favorables.

- ***L'absence de vecteurs efficaces de la dispersion de la plante*** : comme cela a été dit précédemment, il est fort probable que les **inondations de fin d'été** d'une part, et le **pâturage** d'autre part, sont les deux principaux vecteurs de la dispersion du Panicaut vivipare *in situ*. Le pâturage, abandonné depuis 20 ans, devait en particulier jouer un rôle majeur, favorisant à la fois :
    - la production et la séparation des rosettes « filles » (rosettes tallées ou produites sur les axes florifères) des rosettes « mères » (par piétinement),
    - le transport de ces rosettes et des inflorescences fructifiées (au niveau des sabots, du mufle, et peut être des intestins du bétail),
    - la création de zones nues, notamment dans les zones de sur-piétinement, telles qu'on pouvait en trouver en ceinture de la mare-abreuvoir des Quatre Chemins de Belz, et dont on pouvait encore voir les traces profondes en 1989 (observation Yvon Guillevic),
    - la tonte régulière du tapis herbacé, limitant la concurrence végétale.

  Tous les observateurs intervenant sur la station d'*Eryngium viviparum* s'accordent aujourd'hui pour dire que la gestion du site par pâturage fait clairement défaut.

- ***L'hypothèse d'une perte de vitalité, liée à un processus de dépression de consanguinité*** : cette perte de vitalité, qui demande à être confirmée par des études plus poussées, pourrait avoir une influence sur la capacité de la plante à se perpétuer à partir d'individus aptes à résister aux aléas climatiques ou à des facteurs de mortalité tels que virus ou maladies.

9. Mesures déjà prises en faveur de l'espèce et de sa station

9.1. Mesures de protection foncière et réglementaire de la station

L'unique station française d'*Eryngium viviparum* est :

- Protégée par **Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope** depuis 1988. Ce statut « permet au préfet de fixer par arrêté les mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie du territoire d'un département, la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées » (décret du 25 novembre 1977) ;
- Intégrée au réseau Natura 2000 : il fait partie intégrante de la **Zone Spéciale de Conservation** « FR 5300037- Massif dunaire Gâvres-Plouhinec et zones humides associées ». La conservation du Panicaut vivipare figure parmi les objectifs du Document d'Objectifs actuellement en vigueur sur le site ;

- **Propriété d'une association loi 1901 agrée d'utilité publique** au titre de la protection de l'environnement (Bretagne Vivante –SEPNB) et intégrée, à ce titre au « réseau des réserves » de cette association.

9.2. Mesures de conservation *ex situ*

Eryngium viviparum est conservé en banques de graines et en culture au CBN de Brest (fig 17) et dans le conservatoire botanique de Mulhouse et le jardin botanique de Lyon. Il est possible que d'autres établissements conservent l'espèce *ex situ* ; un travail de recensement de ces établissements serait à entreprendre.

Outre diverses populations de Panicaut espagnol, le CBN de Brest ne dispose, en conservation ex situ, que la population française actuelle *d'Eryngium viviparum.* Aucun représentant de stations bretonnes historiques n'est aujourd'hui conservé, ni à Brest ni dans les autres banques de semences identifiées.

La plante est maintenue d'une part en banque de graines en congélateur à - 18 °C , et d'autre part en pots ou en bacs en ciment, immergés en automne et hiver pour protéger la plante du gel. Des individus espagnols conservés à Brest sont maintenus en cultures séparées afin d'éviter tout risque de pollution génétique entre les populations françaises et les populations ibériques.
La plante fait l'objet de tests réguliers de germination et d'expérimentations visant à optimiser les conditions de germination (voir § 6.3.2).

Figure 17 : Conservation ex situ *d'Eryngium viviparum.*
De gauche à droite : Essais de germination en boîtes de Pétri ; Repiquage des plantules issues des tests de germination ; culture en pots (Photo C. Gautier, CBN Brest)

9.3. Mesures de gestion *in situ*

9.3.1. Station actuelle

Gestion associative :

Bretagne Vivante a élaboré en 1998, en partenariat avec le Conservatoire Botanique de Brest, un plan de gestion (E. Rebibo, 1998) visant à établir les objectifs d'entretien de la dernière station française de la plante :

- Conserver durablement et renforcer la population d'*Eryngium viviparum,*
- Maintenir la mosaïque de groupements végétaux,
- Retrouver la prairie originelle telle qu'elle était lorsqu'elle était entretenue par une activité agricole (fauche, pâturage et étrépage).

Dans la mesure où la restauration des modes d'exploitation passés n'est pas possible à l'identique (plus de troupeaux disponibles à proximité actuellement), le **plan de gestion de Bretagne Vivante** préconise d'entretenir la prairie et les pelouses à Panicaut manuellement, par étrépages successifs de bandes de la pelouse originelle (Figure 18).

Figure 18 : Gestion conservatoire entreprise par Bretagne Vivante dans la station des Quatre chemins de Belz *:* Méthode des bandes d'étrépage (Photo Gwenhael Perrin / CBN Brest ; printemps 2005)

Figure 19 : Site des Quatre Chemins de Belz :
Localisation des zones étrépées manuellement par Bretagne Vivante (gestionnaire du site) depuis 1999.

Ces opérations, conduites par Bretagne Vivante-SEPNB, consistent à étréper manuellement des bandes de 10 à 20 m x 2 m ; elles sont effectuées en début d'automne afin de respecter la phénologie de la plante. L'argile est ainsi régulièrement remise à nu et la progression des espèces concurrentes est ainsi limitée. Ce type de gestion est mis en œuvre chaque année depuis 1990 et contribue à restaurer des secteurs dénudés favorables au Panicaut. La figure 19 donne la localisation des bandes d'étrépage créées sur le site.
Depuis 2011, à la demande du CBN, l'association a en outre entrepris une tonte avec exportation sur le reste du site (en dehors des zones étrépées) afin de contrarier le processus à l'œuvre depuis plusieurs années de fermeture et d'enrichissement de la pelouse, limitant les possibilités de reproduction végétative et de germination de la plante.

Un « contrat nature » et un contrat Natura 2000 :

Par ailleurs, à l'automne 2007, ont été engagés, dans le cadre d'un **contrat Natura 2000**, des décapages de secteurs adjacents à la pelouse à *Eryngium*, très envahis par la végétation : un secteur de moliniaie (photo ci-après) et une secteur de prairie à Glycérie. Ces opérations ont lieu dans le cadre d'un programme pluri-annuel d'actions en faveur du Panicaut vivipare (« **contrat nature** ») coordonné par le CBN de Brest et mené en partenariat avec Bretagne Vivante, l'opérateur Natura 2000, la DREAL de Bretagne et plusieurs collectivités territoriales (Région Bretagne, Conseil Général du Morbihan, Communes de Ploemel et de Carnac, Communauté de communes du Pays d'Auray). L'**annexe 4** permet de visualiser les changements de végétation suite à ces travaux.

A l'issue du décapage, une vingtaine de rosettes d'*Eryngium* ont été découvertes dans le secteur où la pelouse amphibie avait évolué depuis longtemps en une moliniaie dense. Plusieurs de ces rosettes avaient par la suite dépéri en raison de conditions climatiques défavorables (froid exceptionnel avec températures négatives survenant alors que le site était à peine recouvert d'eau, rendant extrêmement sensibles au gel les toutes jeunes rosettes de Panicaut). Il ne reste aujourd'hui qu'une seule rosette dans ce secteur. Dans cette zone décapée mécaniquement, **la remobilisation de graines d'*Eryngium*, supposées dormantes dans le sol, ne s'est donc pas manifestée à hauteur de ce qui était attendu.**

Figure 20 : Décapage mécanisé d'une zone envahie par la molinie, dans l'espoir d'y voir (ré) apparaître *Eryngium viviparum* (photo G. Perrin / CBN Brest, octobre 2007).
Une seule rosette, apparue après travaux se maintient dans cette zone actuellement.

Ces décapages mécanisés ont été entrepris à Belz suite à une visite en Galice (Elouard et al., 2004) d'une ancienne station à *Eryngium viviparum*, d'où l'espèce avait disparu suite à la fermeture du milieu par la végétation et où des opérations de restauration ont été menées avec succès dans le cadre d'un programme LIFE (site de Lagoa de Cospeito – Programme LIFE « Parga-Ladra-Támoga Mellora do Bosque Inundable e Lago Distrófico ») : suite à ces opérations, de nombreux individus *d'Eryngium viviparum* étaient en effet réapparus à partir de la banque de graines du sol (Pablo Ramil, Université de Lugo, comm.pers.).

9.3.2. Stations historiques

En 2007, dans le cadre du « contrat nature » coordonné par le Conservatoire botanique national de Brest (voir ci-dessus), des opérations de gestion d'anciennes stations d'*Eryngium viviparum* ont été proposées. Ces opérations avaient pour but de restaurer un certain nombre de stations dont la plupart abritait autrefois le Panicaut mais où il n'a jamais été retrouvé. Le détail des opérations menées ainsi que leurs résultats sont résumés dans **l'annexe 3** et sont synthétisés dans plusieurs rapports d'études : Perrin & Magnanon 2007 ; Magnanon & Ragot 2008 ; Ragot & Hardegen 2009 ; Ragot, Hardegen et al., 2010, Hardegen et al., 2011.
Dans le cadre de ce « contrat nature », deux types d'actions ont été ainsi mis en place :

- actions visant à assurer la maîtrise foncière et d'usage des terrains dans **6 stations** ayant autrefois abrité le Panicaut, d'après les données bibliographiques (achat par le Conseil général du Morbihan ou conventions de gestion avec les propriétaires) ;
- dans ces 6 anciennes stations, recréation de milieux favorables au Panicaut et aux autres espèces pionnières (travaux de coupe de ligneux, d'élimination d'espèces invasives, de fauche de landes et de moliniaie et de décapage mécanique ou manuel des sols).

Par ailleurs, ces actions *in situ* ont été complétées par une **analyse d'herbiers anciens**, afin de rechercher des graines viables de Panicaut provenant d'autres stations que celles des Quatre chemins de Belz, dans le but de préparer une multiplication d'individus préalable à une éventuelle réintroduction en nature. Aucune graine viable n'a malheureusement pu être extraite des herbiers dépouillés (Perrin et Magnanon, 2007 ; Ragot et Magnanon, 2008).

Concernant les 6 stations historiques retenues pour des actions de restauration (fig. 21), leur sélection s'est basée sur l'analyse de documents faisant le bilan de la répartition des stations de Panicaut, d'une part dans les années 1970 (Carte de localisation des stations d'*Eryngium viviparum* établie en 1975 par G. RIVIERE – document non publié) et d'autre part en 1998, dans le cadre d'un stage encadré par le CBN de Brest et consistant à établir le bilan de l'état des stations historiques du Panicaut (Ralys 1998).

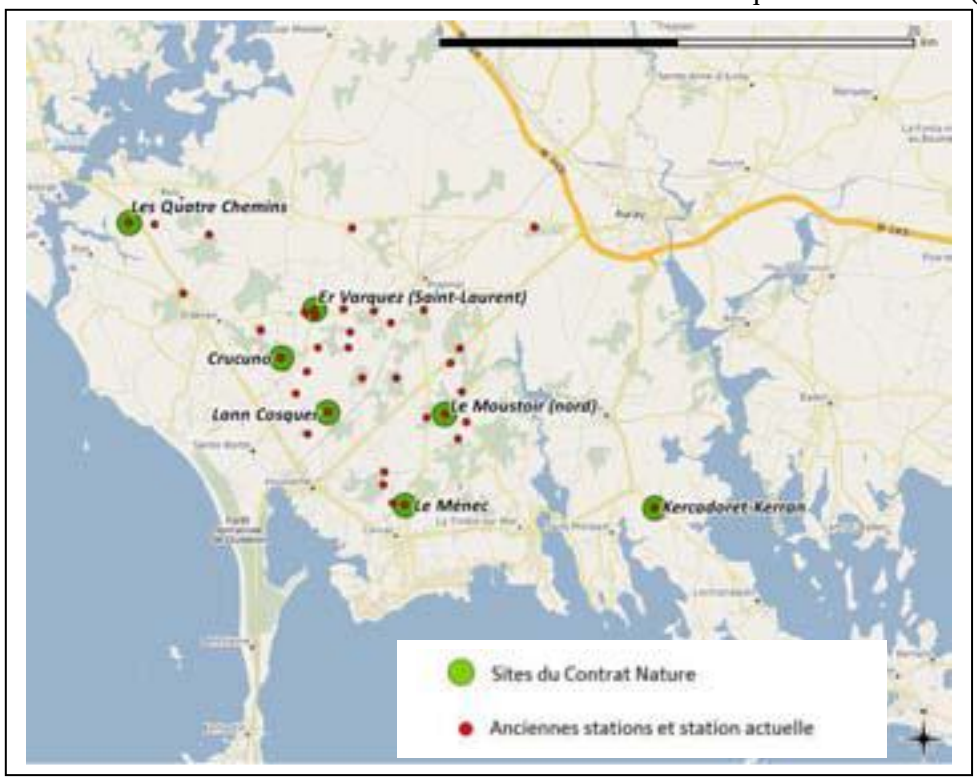

Figure 21 : Localisation des stations anciennes de Panicaut vivipare. En vert : stations faisant l'objet d'une gestion en faveur des espèces pionnières des milieux amphibies ; en rouge : autres stations.

La sélection de 6 stations destinées à la restauration de milieux favorables au taxon a été établie en 2006 sur la base de quatre critères principaux :

1. Les données historiques (date de la dernière observation, abondance de la plante sur le site à l'époque) ;
2. Les potentialités écologiques du site (présence ou non de milieux favorables à *Eryngium viviparum*, état de conservation de ces milieux) ;
3. La faisabilité des opérations de réhabilitation (accès, niveau d'enfrichement, coût des travaux potentiels) ;
4. Le statut foncier des sites (possibilité d'achat et/ou de gestion par une collectivité publique).

Les six anciennes stations ainsi sélectionnées dans le cadre du Contrat nature sont les suivantes (du sud-est vers le nord-ouest de la carte) :

Station de Saint-Laurent (Ploemel) : Le « Marquez » de Saint-Laurent est très certainement la station historique la plus emblématique du Panicaut vivipare et peut-être même le lieu de la découverte de l'espèce. En effet, les très nombreuses mentions du marais par les botanistes depuis 1832 y donnaient la plante très abondante. Le site, pâturé jusque dans les années 1960, est aujourd'hui largement dominé par la molinie, et est ponctué, ça et là, de pins et de saules.

Station de Lann Cosquer (Plouharnel) : cette zone humide d'environ 1 ha, isolée au milieu des pinèdes, a été proposée comme site à restaurer car elle présentait encore de très beaux ensembles de pelouses amphibies à *Deschampsia setacea*, malgré une très forte tendance à l'enfrichement du site. Une population de Panicaut a été observée à cet endroit en 1985 par Gabriel Rivière (Rivière, 1997). Depuis, elle n'y a pas été revue.

Station de Le Moustoir (Carnac) : découverte en 1948 par un groupement d'observateurs universitaires (GCU), l'ex station d'*Eryngium viviparum* ne correspondait plus, jusqu'en 2008, date des travaux de génie écologique, qu'à une modeste dépression de 1 500 m² en bordure de route, occupée par une prairie humide évoluant vers la mégaphorbiaie. Le Panicaut poussait initialement des deux côtés de la route mais a progressivement disparu sous la pression de l'urbanisme (construction d'une discothèque !) et par l'abandon du site. Le Panicaut a été vu pour la dernière fois dans cette station en 1985 (2 pieds observés lors d'une sortie de la Société Botanique du Centre Ouest (Rivière, 1997)).

Station de Kercadoret - Kerran (Locmariaquer) : très belle lande mésophile de deux hectares occasionnellement fauchée et bottelée par l'exploitant et comportant, avant travaux, divers fourrés et zones en pinèdes, deux mares très enfrichées, envahies par les joncs, les saules et *Baccharis halimifolia*. *Eryngium viviparum* avait été décrit en 1934 à proximité immédiate de cette zone, sur les deux côtés de la route par Mr Becquet, botaniste amateur et pharmacien à Sarzeau.

Station de Toull Chignan (Carnac) : site mégalithique (alignements de menhir du Ménec) abritant une lande en contrebas de laquelle existent deux petites mares temporaires très enfrichées avant les travaux de restauration. C'est dans ces mares qu'*Eryngium viviparum* a été vu en 1946 par Madeleine Bernard de Carnac (comm pers.). La station du Ménec avait été visitée et mentionnée par Rouy entre 1896 et 1901 et revue ensuite par Jovet en 1936 (Jovet 1937 et 1939).

Station de Crucuno (Erdeven) : Connu initialement de la partie nord de ce grand marais, *Eryngium viviparum* a été aussi décrit par Becquet et Jovet sur la rive sud-est de l'étang central au début des années 1930 (Becquet 1936, Jovet 1937 et 1939). C'est dans cette partie sud-est de l'étang qu'une zone de quelques centaines de m² a été retenue pour la restauration de milieux ouverts favorables aux espèces pionnières. Avant travaux, cette zone était essentiellement composée de prairies inondables, enclavées au milieu d'une pinède, au sein desquelles on trouvait encore de petites surfaces de gazons amphibies.

Dans ces 6 sites, des **contacts avec les propriétaires** ont été pris en 2007 afin de préparer les travaux ultérieurs de gestion. Le Conseil général du Morbihan, déjà propriétaire d'une station (Er Varquez en Crucuno), a acquis fin 2009 deux stations historiques (Er Varquez en Saint-Laurent et Lann Cosquer en Plouharnel). Dans les autres sites, des conventions de gestion ou des contrats de locations ont été signés. Ces contacts ont permis de discuter des conditions dans lesquelles les travaux ont, par la suite, pu se faire.

Ceux-ci, effectués en septembre 2007 pour les 4 premières stations, en octobre 2008 pour Le Moustoir, et en septembre 2010 pour la station de Saint-Laurent, ont consisté à recréer des zones de sols nus afin de **favoriser l'expression de la banque de graines** (en supposant que celle-ci soit encore viable) par des opérations de décapage des sols à profondeur variable (Perrin et al., 2007).
A l'heure où ce plan national d'action est rédigé, aucun individu d'*Eryngium viviparum* n'a été trouvé à l'issue de ces travaux. En revanche, dans tous les sites, des espèces pionnières intéressantes sont (ré) apparues : *Exaculum pusillum, Juncus pygmaeus, Juncus tenageia, Pilularia globulifera, Littorella uniflora,* et même, dans les parties les plus profondes, *Luronium natans.*

9.4. Mesures d'information et de sensibilisation

Par le biais du programme d'action mené dans le cadre du « contrat nature » en faveur d'*Eryngium viviparum,* diverses actions d'information et de sensibilisation ont été engagées depuis ces dernières années. Elles restent d'assez faible envergure et mériteraient d'être plus largement déployées. Ces actions ont été conduites par le CBN de Brest, Bretagne Vivante – SEPNB, l'opérateur du site Natura 2000 ou encore par Christine Montfort, fille de l'ancien exploitant propriétaire de la parcelle abritant le Panicaut.
Les actions d'information déjà engagées sur cette espèce sont les suivantes :

- *Communiqués de presse*, organisés occasionnellement lors des travaux de gestion ;
- *Lettre d'information sur le Contrat Nature*, diffusée en 2007 et 2009 sous format numérique, mise en ligne sur les sites Internet du CBN de Brest et de Bretagne Environnement (portail sur l'environnement en Bretagne) ;
- *Réunions de présentation du Panicaut vivipare et des enjeux de conservation relatifs à cette espèce :* plusieurs réunions ont déjà eu lieu en mairie de Belz et de Ploemel, au centre des monuments nationaux de Carnac, et au CSRPN de Bretagne ;
- Création d'un *Panneau d'information consacré à Eryngium viviparum* dans le cadre d'une exposition sur les plantes menacées réalisée par le CBN de Brest et présentée à la Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette en 2008 ;
- Soirées thématiques et sorties de terrain grand public organisées périodiquement par la section locale Bretagne Vivante – SEPNB ;
- Visite de terrain des élus locaux, organisées en 2009 par Bretagne Vivante – SEPNB.

Par ailleurs, les interventions qui ont été produites pour la restauration du site après l'incendie de 2003 ont été le prétexte à plusieurs communications dans la presse locale de la part de Bretagne Vivante. L'association encadre également chaque année des chantiers pédagogiques, au profit de classes du secondaire ou de l'enseignement supérieur (lycées agricoles, formation BTS en environnement,…).

Enfin, signalons la parution, début 2011, d'un numéro spécial de la revue *L'Hermine Vagabonde*[7], consacré au Panicaut vivipare. Ce numéro a été établi par Bretagne Vivante dans le cadre du « contrat nature ».

[7] Cette revue naturaliste, préparée et éditée par Bretagne Vivante, est destinée à un public de 8 à 13 ans. Elle est diffusée dans toutes les écoles de Bretagne et sur abonnement.

10. Recensement des contributions mobilisables à la mise en œuvre du plan de conservation

Les actions déjà engagées en faveur du Panicaut vivipare depuis plusieurs années permettent de se faire une idée assez précise des contributions mobilisables dans le cadre du Plan National d'Action. Le tableau suivant (fig. 22) en fait la synthèse.

Domaine	Partenaires
Partenariats scientifiques et techniques :	
Conservation *in situ* **Gestion et restauration**	- Bretagne Vivante - SEPNB - Opérateur du site Natura 2000 « Gâvres-Quiberon » - Conservatoire botanique national de Brest - Conseil Général du Morbihan - Centre des Monuments Nationaux de Carnac - Laboratoire « Géo-architecture » de l'UBO (Brest) - Laboratoire « Ecobio » de l'Université de Rennes 1 - Université de Lugo / Santiago de Compostelle (Espagne) - Université de Bragança (Portugal) - *Via Apia* (JP Reduron (Conseil et Expertises sur les Apiacées)
Conservation *ex situ*	- Conservatoire botanique national de Brest - Jardins Botaniques de France, en particulier Conservatoire botanique de la ville de Mulhouse - *Via Apia* (JP Reduron (Conseil et Expertises sur les Apiacées)
Suivi des populations	- Bretagne Vivante - SEPNB - Conservatoire botanique national de Brest - Opérateur du site Natura 2000 « Gâvres-Quiberon » - *Via Apia* (JP Reduron (Conseil et Expertises sur les Apiacées)
Biologie des populations	- L'un des laboratoires universitaires spécialisés en génétique des populations d'espèces rares (Muséum National d'Histoire Naturelle, Montpellier, Lille, notamment) - Conservatoire botanique de la ville de Mulhouse - *Via Apia* (JP Reduron (Conseil et Expertises sur les Apiacées)
Ecologie et phytosociologie	- Laboratoire « Géo-architecture » de l'UBO (Brest) - Conservatoire botanique national de Brest
Histoire des stations	- Service Régional d'Archéologie
Information et sensibilisation	- Bretagne Environnement - Bretagne Vivante - SEPNB - Opérateur du site Natura 2000 « Gâvres-Quiberon » - Conservatoire botanique national de Brest - Conseil Général du Morbihan - Centre des Monuments Nationaux de Carnac
Partenariats institutionnels :	
	- DREAL Bretagne - Région Bretagne - Conseil Général du Morbihan - Commune de Belz - Communauté de communes du Pays d'Auray - Syndicat mixte de la Ria d'Etel - Syndicat mixte Gâvres-Quiberon - Ministère de l'Ecologie
Autres partenaires	
	- Lycées agricoles - Entreprises de réinsertion - Exploitants agricoles - Riverains,…

Figure 22 : Partenariats possibles dans le cadre de la préparation et de la mise en œuvre du Plan national d'action

Deuxième partie : Stratégie à long terme pour la protection de l’espèce

1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

Eryngium viviparum est une espèce **pionnière** des pelouses ouvertes ou des prairies maigres (**végétations oligotrophiques**) se développant sur des **terrains légèrement acides**, caractérisés par une **alternance de périodes d'inondations et d'exondations saisonnières**.
Ses besoins optimaux peuvent être précisés ainsi (selon l'état des connaissances actuelles) :

Besoins optimaux du Panicaut vivipare :	
Hydrologie	o Terrain subissant une alternance d'inondations et d'exondations saisonnières ; o Hauteur d'eau maximale en hiver : 30 cm en moyenne ; o Période d'inondation idéale : d'octobre-novembre à (avril)-mai-(juin) ; o Période d'exondation idéale : de mai-juin à octobre-novembre ; o Qualité de l'eau : ??.
Sols	o Sols hydromorphe, de type gley oxydé, peu profonds ; o Présentant en surface un horizon organique peu épais et, sous l'horizon de surface, des horizons B et AB très riches en éléments fins (argiles, limons) ; o Caractérisé par sa pauvreté en éléments nutritifs (azote, phosphore notamment ; à confirmer) o Horizons humiques et argilo-humiques quasi absents ; o pH situé aux alentours de 6 à 6,5.
Contexte phytosociologique	o Pelouses – prairies amphibies maigres, peu denses, présentant des ouvertures favorables à l'installation d'espèces pionnières annuelles (des *Isoeto durieui – Juncetea bufonii*) ou vivaces (des *Littorelletea uniflorae*) ; parmi ces pelouses, les associations suivantes semblent présenter de fortes potentialités pour l'accueil du panicaut vivipare : ➢ *Radiolo linoidis- Cicendietum filiformis* Allorge 1922 ➢ *Deschampsio setaceae – Agrostietum caninae* de Foucaut 1984 ➢ *Eleocharitetum multicaulis* (Allorge 1922) Tüxen 1937
Contexte phytocoenotique et zonation	o Végétations oligotrophiques neutro – acidiclines, s'insérant dans le système des landes atlantiques à *Ulex minor / Ulex gallii* ; o Zonation optimale (des plus bas niveaux vers les niveaux supérieurs) : ➢ Végétations aquatiques (à potamots, renoncules aquatiques,…) ; ➢ Pelouses amphibies et prairies maigres (avec pour certaines *Eryngium viviparum*) ; ➢ Landes mésohygrophiles à mésophiles fauchées périodiquement ; ➢ Fourrés divers (à Ajonc d'Europe, Ajonc de le Gall, Prunellier,…) ; ➢ Chênaies acidiphiles.
Gestion	o Gestion consistant à limiter la dynamique progressive de la végétation et à perturber périodiquement les horizons supérieurs du sol pour permettre l'expression des espèces pionnières. ➢ Une gestion par étrépage peut convenir mais… ➢ Le pâturage par les bovins est le moyen de gestion le plus favorable à l'espèce : il contribue à ouvrir la végétation tout en facilitant la multiplication et la dispersion de la plante ; ➢ Il serait nécessaire de savoir si une gestion par écobuage a été pratiquée par le passé (et avec quels résultats) sur le Panicaut vivipare. o Gestion visant à contrarier l'installation de plantes exotiques envahissantes.
Facteurs liés à la biologie de l'espèce	Conditions permettant : o De favoriser la reproduction sexuée de la plante (→ nombreuses inconnues à lever : autogamie ou allogamie strictes ? rôle de l'entomofaune ? rôle des facteurs du milieu dans la germination des graines ? durée de vie des graines dans le sol ?…) o De favoriser la reproduction végétative de la plante (→ importance des inondations automnales ; du pâturage ; du maintien de milieux ouverts) o D'éviter les mortalités liées au gel (→ importance des inondations hivernales) o D'éviter une perte de vitalité de la plante en raison de son isolement géographique et de la faiblesse de ses effectifs (→ nombreuses inconnues à lever sur les caractéristiques génétiques de la population de Belz ; sur son originalité au regard des populations ibériques).

2. Stratégie à long terme pour la conservation durable de l'espèce en France

Pour assurer la conservation durable du Panicaut vivipare en France, trois grands axes stratégiques sont à développer :

- **l'amélioration des connaissances sur l'espèce**, en resituant l'unique population française dans son contexte international et en procédant, notamment, à un certain nombre de mesures comparatives entre individus des populations françaises et ibériques. Ces mesures permettraient de mieux cerner les éventuelles différences entre les populations européennes du Panicaut et, le cas échéant, de repréciser les enjeux de la conservation et les modalités de gestion de la population de Belz ;
- **la conservation** de la population de Belz et dans la mesure du possible **la restauration** de populations disparues, en orientant les propositions de gestion / restauration en fonction des résultats acquis en terme de connaissance ;
- **l'information** des acteurs pouvant être impliqués dans la conservation de la plante.

2.1. Amélioration des connaissances

Au vu du bilan établi précédemment, et en raison de la faiblesse de l'échantillonnage de stations pouvant être étudiées *in situ* en France (une station unique !) et en Europe, il apparaît que certains aspects de la biologie et de l'écologie d'*Eryngium viviparum* sont encore inconnus et demandent à être approfondis. Les mesures d'amélioration de la connaissance proposées ci-après ont pour objectifs :
- d'augmenter la capacité à comprendre le fonctionnement de l'espèce, que ce soit en France ou dans l'ensemble de son aire de répartition ;
- de mieux définir et d'orienter plus efficacement les choix de conservation, de gestion et de restauration du Panicaut vivipare en France.

Ainsi, il est proposé deux types d'actions : d'une part des actions relatives à la connaissance de la population de Belz et d'autre part des analyses comparatives entre les populations ibériques et la population française.

Certaines des actions proposées nécessitent d'être mises en place sur plusieurs années afin de tenir compte des inévitables variations saisonnières (climat, régime des inondations…) pouvant avoir une influence sur le développement de la plante.

Les thématiques devant être investies sont les suivantes :

- **Génétique des populations, biologie de la reproduction, phytochimie :**

  Génétique des populations :

  - A partir de matériel prélevé *in situ* et *ex situ*, mise en œuvre d'analyses génétiques visant à déterminer le niveau de variabilité génétique au sein de l'unique population française de l'espèce, afin de déterminer si la station des Quatre Chemins de Belz se trouve confrontée à un processus de dépression de consanguinité ;
  - Poursuite des analyses engagées par l'Université de Santiago de Compostelle (Rodriguez-Gacio et al., 2009), visant à mesurer, à l'échelle de la métapopulation européenne d'*Eryngium viviparum*, la variabilité génétique inter populations ;

- Couplage de ces études génétiques à une analyse biométrique comparative entre les individus de Panicaut de France et les individus ibériques (mesure de la taille des différents organes de la plante, nombre moyen de fleurs produites par individu…) ;
- Parallèlement, mise en œuvre de mesures biométriques et génétiques sur des individus d'*Eryngium galioides* afin d'estimer le niveau de proximité entre cette espèce et *Eryngium viviparum.*[8]

Biologie de la reproduction :

- Etude de la reproduction sexuée :
  - ✓ Etude du mode de fécondation de la plante, en particulier *in situ* (allogamie stricte ? autogamie possible ?) ;
  - ✓ Identification des facteurs intervenant dans les processus de pollinisation (détermination des insectes pollinisateurs éventuels) ;
  - ✓ Taux moyen de production de fruits viables par individu ;
  - ✓ Comportement des fruits dans la colonne d'eau (dispersion, survivance…) ;
  - ✓ Durée de viabilité des graines dans le sol ;
  - ✓ Capacité et taux de germination des graines fraîches.
- Etude de la reproduction végétative :
  - ✓ Déterminisme de la production des propagules et facteurs influençant leur capacité à survivre, à se disperser ;
  - ✓ Modalité de dispersion des propagules ;
  - ✓ Comportement des juvéniles et des rosettes adultes dans la colonne d'eau ;
  - ✓ Capacité des individus à survivre sous différentes contraintes écologiques (sécheresse, gel…).

- **Contexte écologique et phytosociologique des stations d'Eryngium viviparum :**
  - Etude précise du fonctionnement hydrique du site de Belz (constitution et attrition de la nappe d'eau, étanchéité du sous-sol…) ;
  - Etude de la qualité de l'eau : cette étude serait à mettre en œuvre, selon le même protocole, à Belz et en péninsule ibérique, pour avoir une meilleure idée du préférendum de l'espèce vis à vis de ce paramètre ;
  - Etude de la composition physico-chimique des sols (à Belz, dans les sites où on envisage une restauration de populations, ainsi qu'en péninsule ibérique) ;
  - Etude de la réaction du Panicaut vivipare à différentes modalités de gestion (expérimentations et suivis *in situ)* ;
  - Etude de la réaction du Panicaut vivipare à différents facteurs environnementaux tels que température, sécheresse, nutriments du sol…(expérimentations et suivis *ex situ*) ;
  - Bilan écologique et phytosociologique des stations historiques d'*Eryngium viviparum* et des stations susceptibles d'être restaurées ou recréées.
  - Etude comparative des groupements végétaux abritant le Panicaut, en France et en péninsule ibérique.

- **Connaissance de l'histoire des populations :**

[8] Une comparaison avec *Eryngium atlanticum*, taxon marocain des zones amphibies, pourrait également être envisagé afin de déterminer si *E. viviparum* fait partie ou non d'un groupe plurispécifique plus vaste et méconnu.

- Recherches sur les usages anciens des stations bretonnes d'*Eryngium viviparum,* de l'époque néolithique au XXième siècle ;
- Recherches sur l'histoire propre de la station de Belz.

2.2. Conservation

Plusieurs mesures sont proposées ci-après afin de :
- Conserver durablement l'espèce en France par des mesures de conservation ex situ et in situ ;
- Créer des espaces refuges hors de la station actuelle des Quatre Chemins de Belz, pour limiter les risques liés à l'existence d'une station unique sur le territoire national ;
- Restaurer des populations disparues.

Les actions envisagées pour atteindre ces objectifs sont :

- **Conservation durable de la population des Quatre Chemins de Belz :**
  - Evaluer la « vulnérabilité » de la population de Belz dans son contexte semi-urbain (inventaire des risques auxquels est exposée la population de Belz et évaluation de sa sensibilité vis-à-vis de ceux-ci…) ;
  - Faire de la station des Quatre chemins de Belz une réserve naturelle nationale, et /ou lui donner une place majeure au sein du réseau d'aires protégées. Ce nouveau statut juridique permettrait de positionner la station à la hauteur des enjeux qu'elle représente en terme de patrimoine naturel et de lui donner les conditions (techniques, humaines et financières) d'une conservation durable ;
  - Relier la station actuelle d'*Eryngium viviparum* au complexe des « landes du Bignac », secteur en contact immédiat avec la station des Quatre Chemins de Belz (et faisant partie du site Natura 2000 « Ria d'Etel »). Ce secteur (voir fig. 5 bis), autrefois riche en landes et pâtures humides, était parcouru par le troupeau qui fréquentait la station de Panicaut ; il présente encore aujourd'hui de belles possibilités de restauration de pelouses amphibies. Une unité de gestion entre la station des Quatre chemins de Belz et les landes et prairies du Bignac pourrait ainsi être restaurée, au bénéfice du Panicaut vivipare et de ses habitats ;
  - Etudier la possibilité de rattacher la station actuelle d'*Eryngium viviparum* au site Natura 2000 de la Ria d'Etel : la station d'*Eryngium viviparum* est actuellement rattachée au site Natura 2000 « complexe dunaire de Gâvres à Quiberon », dont la problématique principale de gestion est liée au domaine côtier (entretien de pelouses dunaires, gestion de la fréquentation humaine sur le littoral,…). Un rattachement au site « Ria d'Etel », qui jouxte (depuis sa récente extension) la station d'*Eryngium,* et qui accueille les landes et prairies du Bignac, semblerait plus approprié dans la mesure où ce site traite globalement de problématiques liées à la gestion des zones humides ;
  - Rédiger et mettre en œuvre un plan de gestion pour le site des Quatre chemins de Belz et du Bignac : ce plan de gestion doit donner la priorité au Panicaut et à ses habitats mais doit également prendre en compte les autres intérêts conservatoires du site (présence de *Lepidurus apus, Luronium natans, Gentiana pneumonanthe,* notamment) ;
  - Donner les moyens de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation périodique du plan de gestion ;
  - Recréer les conditions de gestion les plus favorables au Panicaut vivipare, permettant notamment le maintien de pelouses amphibies maigres, une plus grande dispersion de l'espèce sur le site et un meilleur brassage génétique de la population.

- ✓ Ces conditions nécessitent notamment la mise en œuvre d'une gestion par **pâturage extensif**, seul outil véritablement efficace pour l'entretien de pelouses amphibies pionnières et pour le développement et la propagation du Panicaut. La mise en place d'un troupeau de bovins, parcourant à la fois le site des Quatre Chemins et les landes du Bignac serait de nature à perpétuer durablement l'espèce dans un contexte écologiquement favorable et économiquement plus viable que si le pâturage était limité au strict contour actuel de la station. Il est possible néanmoins que le pâturage ne suffira pas et qu'il faudra effectuer des actions complémentaires (manuelles ou mécaniques) de rajeunissement du substrat ;
- ✓ A court terme, et en attendant de finaliser une gestion durable du site par pâturage (aucun éleveur en activité n'existe actuellement sur le site ni à proximité), il faudra probablement poursuivre les actions d'étrépage en rotation mais aussi procéder à une fauche régulière de la végétation avec exportation (1 à 2 fois par an), visant à enrayer le processus de fermeture de la végétation et à limiter l'eutrophisation du site ;
- ✓ Poursuite des actions de limitation des espèces exotiques envahissantes (surveillance, éradication…) ;
- ✓ Agir s'il y a lieu sur les paramètres écologiques influençant le développement du Panicaut vivipare : en particulier, qualité de l'eau et composition physico-chimique des sols compatibles avec les exigences écologiques de l'espèce ;
- ✓ En fonction des résultats acquis en matière de recherche sur les usages anciens et les évènements historiques qui ont pu intervenir sur les stations de Panicaut, entrevoir la possibilité d'une gestion expérimentale par écobuage ;

- Poursuivre les mesures de conservation *ex situ* de la plante. Favoriser la diffusion de l'espèce dans les jardins conservatoires d'Europe, afin de limiter les effets néfastes d'une perte éventuelle d'individus par accident.

- **Restauration de populations disparues / création de stations refuges :**

- Sur la base du réseau des anciennes stations *d'Eryngium viviparum*, créer un réseau de « sites humides oligotrophes » abritant landes et pelouses maigres susceptibles d'accueillir diverses espèces pionnières dont *Eryngium viviparum.* Les actions déjà engagées dans ce sens par le CBN de Brest dans le cadre d'un « contrat nature » pourront servir de base à la définition de ce réseau, qui devra être intégré dans la Trame verte et bleue :
  - ✓ Poursuivre les observations de la végétation dans les sites ayant déjà fait l'objet d'étrépages dans le cadre du « contrat nature » et y mettre en œuvre une gestion favorable au maintien de zones ouvertes permettant l'installation et la persistance de pelouses amphibies oligotrophes (décapages, pâturage si possible, fauche avec export sinon),
  - ✓ Proposer la restauration de milieux ouverts oligotrophes dans d'autres secteurs que ceux retenus dans le « contrat nature » mais où de fortes potentialités écologiques ont été identifiées (par exemple dans un marais non loin de la station des Quatre Chemins de Belz). Dans ces stations, il s'agirait de mettre en œuvre des mesures visant à retrouver des végétations ouvertes favorables aux espèces pionnières et, si cela semble justifié, à y réintroduire le Panicaut;
  - ✓ Proposer la réintroduction du Panicaut dans certains de ces sites, dès lors qu'aucune réapparition à partir de la banque de sol n'est constatée ; la réintroduction du Panicaut ne pourra être engagée qu'après avoir obtenu des réponses aux questions relatives à la variabilité génétique au sein de la population *d'Eryngium* française et entre les populations françaises et ibériques du Panicaut.

- Faire en sorte que l'ensemble de ce réseau de sites soit intégré durablement à l'action publique (Espaces Naturels Sensibles du Département, Réserves Naturelles Régionales,…) et qu'il soit pris en compte dans les plans locaux d'urbanisme.

2.3. Information

Diverses mesures d'information sont à entreprendre :

- **Information auprès du grand public et des acteurs locaux :**
  - Information sur l'espèce et ses enjeux de conservation, à mettre en place :
    - ✓ via Internet ;
    - ✓ le long du sentier de randonnée (en cours de création actuellement) en limite du site des Quatre Chemins de Belz ;
    - ✓ au niveau du centre d'accueil du public situé au cœur des alignements de menhirs du Ménec en Carnac
    - ✓ par le biais de l'opération « Côtes et Nature » organisée chaque année par le conseil général du Morbihan (ouverture au public des espaces naturels sensibles) ;
  - Porter à connaissance des élus locaux et de l'opérateur Natura 2000 « Ria d'Etel » sur les enjeux de conservation du Panicaut vivipare et sur les modalités de gestion et de suivi de l'espèce :
    - ✓ Information des élus locaux, en particulier via les documents internes des collectivités territoriales (communauté de communes de la Ria d'Etel, Conseil général du Morbihan, notamment) ;
    - ✓ Information sur la localisation des sites potentiellement favorables au Panicaut, en vue de leur prise en compte dans les PLU et autres documents d'aménagement du territoire ;
    - ✓ Elaboration d'une fiche ZNIEFF pour chacun de ces sites, en vue de faciliter le porter à connaissance des élus et des bureaux d'études concernés par d'éventuelles études d'impact sur ces sites ; prévenir ainsi tout risque d'aménagement néfaste sur ces sites, et à proximité immédiate ;
    - ✓ Information et mise en place, le cas échéant, de conventions avec les partenaires de la gestion conservatoire (propriétaires…), en particulier dans le cadre de la remise en route d'un pâturage.

- **Information et valorisation scientifique :**
  - Publication de la première partie du plan national de conservation, afin de pallier le déficit de publication scientifique sur l'*Eryngium* en France ;
  - Communications régulières sur les résultats de la recherche scientifique envisagée au point 2.1. ci-dessus.

Troisième partie : Description des actions proposées, calendrier et estimation financière

1. Actions à mettre en œuvre (fiches action)

Les actions à mettre en œuvre sont présentées ci-après sous la forme de fiches. Celles-ci, au nombre de 18, sont regroupées en quatre parties :

Mesures de protection et conservation

Fiche n°1 Etude de faisabilité d'un renforcement du statut réglementaire de la station des Quatre chemins de Belz

Fiche n°2 Préparation du rétablissement d'une connexion entre la station des Quatre chemins de Belz et les « Landes et prairies du Bignac »

Fiche n°3 Rédaction et mise en œuvre d'un plan de gestion pour le complexe « Landes et prairies du Bignac et des Quatre chemins de Belz »

Fiche n°4 Conservation *ex situ* des populations françaises et ibériques d'*Eryngium viviparum*

Fiche n°5 Définition et formalisation d'un réseau de stations refuges pour *Eryngium viviparum*

Fiche n°6 Rédaction et mise en œuvre d'un plan de gestion pour le réseau des stations refuges

Fiche n°7 Réintroduction et renforcement de la population d'*Eryngium viviparum*

Mesures d'amélioration de la connaissance

Fiche n°8 Actualisation de l'état des lieux des stations historiques d'*Eryngium viviparum* et identification de stations potentielles

Fiche n°9 Amélioration des connaissances du fonctionnement hydrologique de la station des Quatre chemins de Belz et de ses environs

Fiche n°10 Caractérisation de la structure génétique de la population d'*Eryngium viviparum* de Belz

Fiche n°11 Étude des modalités de reproduction et de dispersion d'*Eryngium viviparum* à Belz

Fiche n°12 Comparaison de la population d'*Eryngium viviparum* de Belz avec les autres populations européennes

Fiche n°13 Suivi et évaluation des actions in situ

Fiche n°14 Programme de recherche concernant l'occupation ancienne des sites à *Eryngium viviparum*

Mesures d'information et de sensibilisation

Fiche n°15 Valorisation scientifique des connaissances et résultats acquis

Fiche n°16 Information des élus locaux et des acteurs de l'environnement en Bretagne

Fiche n°17 Information du grand public

Action transversale :

Fiche n°18 Coordination scientifique et technique du programme

Fiche n° 1	Etude de faisabilité d'un renforcement du statut réglementaire de la station des Quatre chemins de Belz	Priorité : 2

Thématique	Conservation
Axe de travail	Analyse juridico-administrative ; concertation locale
Calendrier	Année 2
Contexte	La station des Quatre chemins de Belz est aujourd'hui une réserve associative. Propriété de l'association Bretagne Vivante (grâce à un financement de la DREAL), elle fait l'objet depuis 1988 d'un arrêté préfectoral de protection de biotope. L'action tout à fait positive mais majoritairement bénévole exercée par l'association propriétaire et gestionnaire, gagnerait à être renforcée par une reconnaissance juridique forte du site. Celle-ci permettrait d'une part d'asseoir de manière durable la prise en compte de la station et sa considération par les acteurs locaux et, d'autre part de favoriser les échanges avec les autres gestionnaires des sites présentant un enjeu de conservation national.
Objectifs	- Il s'agit d'examiner (techniquement et administrativement) différents scénarios (à court et long terme) permettant de donner à la station des Quatre chemins de Belz (et peut-être aux zones périphériques comme celles situées dans les landes du Bignac), un statut juridique plus fort et plus valorisant que l'actuel statut d'arrêté de protection de biotope. - Il s'agit ensuite de présenter ces scénarios aux différents acteurs locaux concernés (propriétaires, gestionnaires, collectivités locales,…) afin de mettre en place une démarche de protection basée sur le principe de la concertation et de la recherche d'un consensus
Description	En partenariat avec les institutions politiques, administratives et scientifiques, plusieurs scénarios seront examinés ; ils prendront en compte différentes possibilités, pouvant se combiner : création d'un nouveau statut de protection de type nouvel APPB, réserve naturelle nationale ou réserve naturelle régionale ; zone de protection limitée à la zone actuelle de l'APPB ou élargie aux zones périphériques alentours, contigües au site actuel ou non, etc.
Territoire concerné	La station des Quatre chemins de Belz et ses abords immédiats (complexe de landes et prairies des Quatre chemins de belz et du Bignac).
Partenaires	Services de l'État, collectivités locales, CSRPN, CNPN, associations locales, Bretagne Vivante, CBN de Brest
Moyens mobilisables	Etude
Produits identifiables	Un bilan comportant une analyse (avantages/inconvénients) des différents scénarios de protection possibles
Évaluation financière	20 000 € en année 2 (commande)

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
	20 000 €				**20 000 €**

Fiche n° 2	Préparation du rétablissement d'une connexion entre la station des Quatre chemins de Belz et les « Landes et prairies du Bignac »	Priorité : 1

Thématique	Conservation et gestion
Axe de travail	Concertation, conventionnement, foncier– action complémentaire de l'action précédente (fiche n° 1) et de l'action suivante (fiche n° 3).
Calendrier	Année 1
Contexte	Le complexe des « Landes et prairies du Bignac » est un vaste espace contigu à la station des Quatre chemins. Constitué de landes à ajoncs, de bois, de prairies et de marais, il abrite encore aujourd'hui des zones favorables au développement de pelouses amphibies et de prairies humides oligotrophes. Jusqu'à la fin des années 1980, ce site était connecté à la station actuelle *d'Eryngium* viviparum, grâce notamment au passage d'un troupeau de vaches, effectuant des allers-retours entre « le Bignac » et ce qui constitue aujourd'hui la station des Quatre chemins. Ce troupeau contribuait probablement à la dispersion du panicaut . Par ailleurs, ces landes et prairies sont rattachées au site Natura 2000 « Ria d'Etel » et font actuellement l'objet d'un projet de restauration écologique porté par la communauté de communes de la ria d'Etel (coordination : Syndicat mixte de la Ria d'Etel, opérateur N2000).
Objectifs	L'objectif poursuivi par cette fiche est de **recréer les liens physiques historiques** qui existaient entre le site « du Bignac » et celui des Quatre chemins de Belz. Il s'agit *in fine* d'**étendre les surfaces propices à l'installation du Panicaut** et **de conforter la gestion de la station actuelle,** notamment grâce à la **restauration d'un pâturage sur l'ensemble du secteur.** Cela implique la création des conditions nécessaires à la mise en œuvre, sur le terrain, d'une gestion globale concertée de l'ensemble du complexe des « landes et prairies du Bignac et des Quatre chemins de Belz ».
Description	- Etude diagnostic préalable : discussion entre les différents acteurs concernés (propriétaires , opérateur Natura 2000,…), afin de préciser les conditions de la mise en œuvre d'un plan de gestion global et partenarial en faveur d'*Eryngium viviparum* (voir fiche action suivante), - Formalisation d'une convention de gestion entre les gestionnaires des landes du Bignac et celui de la station des Quatre chemins de Belz, - Création d'un comité de gestion pour les landes et prairies de « Bignac et Quatre chemins » ; ce comité pourrait être animé par l'opérateur du site Natura 2000 de la Ria d'Etel.
Territoire concerné	La station des Quatre chemins de Belz et le complexe des « Landes du Bignac ».
Partenaires	Propriétaires et gestionnaires des sites « Landes du Bignac » et « Quatre chemins » (dont Madame Christine Montfort et Bretagne Vivante), Communauté de communes de la Ria d'Etel, Opérateurs des sites Natura 2000, Conseil Général du Morbihan, DREAL, CBN de Brest.
Moyens mobilisables	Moyens (humains et outils) de la **concertation** (échanges, partenariats) Conventionnement avec les opérateurs des sites Natura 2000
Produits identifiables	Convention avec les opérateurs des sites Natura 2000 Conventions de gestion, un arrêté de création d'un comité de gestion Cartographie des liens fonctionnels entre les 2 sites
Évaluation financière	10 000 € en année 1 (équivalent 2 mois de travail de technicien Natura 2000)

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
10 000 €					**10 000 €**

Fiche n° 3	Rédaction et mise en œuvre d'un plan de gestion pour le complexe « Landes et prairies du Bignac et des Quatre chemins de Belz»	Priorité : 1

Thématique	Conservation et gestion
Axe de travail	Échanges, rédaction, validation (élaboration du plan de gestion) ; expérimentations de gestion, suivi, évaluation (mise en œuvre du plan de gestion).
Calendrier	année 1 : rédaction / validation du plan années 2 à 5 : mise en œuvre (avec adaptations éventuelles du plan)
Contexte	Voir fiche précédente.
Objectifs	L'action vise dans un premier temps à définir, décrire et planifier les orientations de gestion en faveur d'*Eryngium viviparum,* de son habitat ainsi que des habitats associés, dans le complexe « Landes et prairies du Bignac et des Quatre chemins de Belz ». Dans un second temps, l'action vise à mettre en œuvre les actions proposées dans le plan, dans une démarche adaptative, reposant sur des suivis et une évaluation des actions.
Description	- Rédaction d'un plan de gestion sur 5 ans (avec évaluation au bout de 2 ans), selon le modèle des plans de gestion des Réserves Naturelles de France. - Validation du plan par le comité de gestion du site (voir fiche précédente), par le comité de pilotage du plan national en faveur d'*Eryngium viviparum,* ainsi que par le CSRPN de Bretagne. - Mise en œuvre des actions proposées, aussi bien en terme de gestion, de suivi, d'évaluation que d'information / communication. Le plan de gestion poursuivra l'objectif général d'un maintien, voire d'une restauration d'un ensemble de milieux oligotrophes comprenant des espaces propices au développement de végétations pionnières humides, dont (en priorité) des pelouses susceptibles d'être porteuses d'*Eryngium viviparum.* Les notions d'expérimentation de gestion, de suivi et d'évaluation (**gestion adaptative**) tiendront une place importante dans ce plan qui mettra en priorité l'accent sur la station actuelle d'*Eryngium viviparum* (station des Quatre Chemins), tout en proposant une gestion élargie à l'ensemble du complexe « Landes et prairies du Bignac et des Quatre chemins de Belz ». Le plan de gestion devra aborder en particulier les points suivants : - modalités de gestion courante (fauche, pâturage –itinérant ou non- par des bovins ou non…) - interactions entre l'objectif de conservation du Panicaut vivipare et les autres enjeux de biodiversité sur le site - modalités de suivi et d'évaluation - possibilités d'expérimentations de gestion - possibilités d'accueil et d'information du public - prise en compte des risques de pollution et de modification des conditions écologiques du site - espèces invasives - etc. Cette fiche a un lien avec la fiche n°13 (Suivi-évaluation – volet connaissance) dans la mesure où les suivis réalisés dans le cadre de la mise en œuvre du plan de gestion apporteront des éléments nouveaux en terme de connaissance de l'espèce.
Territoire concerné	La station des Quatre chemins de Belz et le complexe des « Landes et prairies du Bignac ».

Partenaires	- Pour la rédaction du plan : Propriétaires et gestionnaires des sites « Landes du Bignac » et « Quatre chemins » (dont Madame Christine Montfort et l'association Bretagne Vivante), Communauté de communes de la Ria d'Etel, Opérateurs des sites Natura 2000, Conseil Général du Morbihan, DREAL, Conservatoire botanique national de Brest, Commune de Belz, Comité de pilotage du PNA. - Pour la mise en œuvre du plan : Chambre d'agriculture, agriculteurs, Bretagne Vivante, propriétaires des terrains, Opérateurs des sites Natura 2000, Conseil général 56, mairies, scientifiques associés au PNA notamment.
Moyens mobilisables	Moyens financiers : Contrats Natura 2000 ; TDENS ; autres fonds territoriaux Moyens techniques : Moyens (humains et outils) de la **concertation** (réflexion / rédaction / échanges) et de la **gestion** (recréation de chemins entre les deux sites, instauration d'un pâturage extensif sur l'ensemble de la zone, fauchage par rotation des landes à ajoncs périphériques, gestion globale des plantes exotiques envahissantes,…)
Produits identifiables	Un plan quinquennal de gestion ; des rapports d'activité annuels ; des résultats en matière de gestion, d'expérimentations, de suivi
Évaluation financière	Année 1 : 4 mois ETP ingénieur pour l'élaboration du plan de gestion (33 600 €) Année 2 et 3 : forfait 25 000 € / an, à réajuster en fonction des propositions du plan Année 4 et 5 : forfait 30 000 € / an, à réajuster en fonction des propositions du plan

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
33 600 €	**25 000 €**	**25 000 €**	**30 000 €**	**30 000 €**	**143 600 €**

Fiche n° 4	Conservation *ex situ* des populations françaises et ibériques *d'Eryngium viviparum*	Priorité : 1

Thématique	Conservation
Axe de travail	Culture, tests de germination, diffusion
Calendrier	Action permanente
Contexte	*Eryngium viviparum* est cultivé au Conservatoire botanique national de Brest et dans d'autres structures de conservation. Cette action est à poursuivre.
Objectifs	Les objectifs de la conservation ex situ sont : - la sécurisation de la population de Belz par la culture de la plante au CBN de Brest et la diffusion de matériel génétique vers d'autres jardins conservatoires, - La production de matériel vivant destiné d'une part à une réintroduction de la plante en sites « refuges » (voir fiche action n° 7) et d'autre part aux études nécessaires à l'amélioration des connaissances sur l'espèce (voir fiches dédiées au volet « connaissance »).
Description	Les actions clés de la conservation ex situ sont : - Réalisation d'un bilan des lieux actuels de conservation ex situ d'*Eryngium viviparum* ; recherche et identification des jardins conservatoires pouvant accueillir l'espèce, - Conservation en banque de graines et en zones de culture d'*Eryngium viviparum* provenant des Quatre chemins de Belz ainsi que de stations ibériques et de stations françaises historiques (à partir de matériel vivant prélevé in situ ou de graines conservées en banques de semences ou en herbier), - Multiplication de la plante en vue d'une réintroduction (à partir du matériel génétique ayant été défini comme étant propice à la réintroduction – voir fiche action n°8) ou en vue d'études sur la biologie de l'espèce (fiches n°10 et n°11).
Territoire concerné	Locaux techniques et espaces de culture du CBNB et d'autres structures de conservation
Partenaires	Conservatoire botanique national de Brest, Conservatoire botanique de la ville de Mulhouse, réseau des Jardins botaniques de France (notamment)
Moyens mobilisables	Moyens matériels et humains spécifiques à la culture des plantes menacées et à la conservation et au suivi des semences.
Produits identifiables	Plants et graines d'*Eryngium viviparum* provenant de plusieurs stations.
Évaluation financière	1 mois/ an de technicien en conservation ex situ sur la durée du programme (coûts intégrant salaire et frais de structure)

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
7 500 €	7 700 €	7 900 €	8 100 €	8 300 €	39 500 €

Fiche n° 5	**Définition et formalisation d'un réseau de « stations refuges »** (sites favorables à la restauration et/ou la création de nouvelles stations d'*Eryngium viviparum)*	Priorité : 1

Thématique	Conservation
Axe de travail	Bilans, analyse, propositions, discussion partenariale, prise de décision.
Calendrier	Année 1 à 5
Contexte	*Eryngium viviparum* était dans les années 1970 présent dans 36 stations françaises. Il n'en reste plus qu'une aujourd'hui, totalement isolée et se retrouvant dans une situation extrêmement fragile, non viable à long terme : le moindre évènement intervenant sur cette désormais unique station française entraînerait la disparition irrémédiable de l'espèce dans l'hexagone. Certaines de ces stations historiques présentent encore de fortes potentialités d'accueil du Panicaut vivipare. Plusieurs d'entre elles ont d'ailleurs déjà fait l'objet d'acquisitions foncières par le Conseil général du Morbihan et / ou d'opérations de gestion en concertation avec le CBN de Brest (contrat « nature »). Par ailleurs, d'autres sites peuvent également s'avérer écologiquement favorables au développement de l'espèce
Objectifs	L'objectif est, à terme, de constituer un réseau de sites comportant des végétations oligotrophes humides et pionnières, dont des végétations à *Eryngium viviparum*. Les stations d'*Eryngium viviparum* ainsi créées ou recréées et si possible mises en inter-connexion, constitueront une métapopulation de Panicaut vivipare, plus solide sur le long terme.
Description	Cette fiche succède dans le temps à la **fiche n° 8** (volet « connaissance »), qui vise à établir un état des lieux des stations historiques ou potentielles et à identifier des stations favorables à la restauration de populations d'*Eryngium viviparum.* Elle présente aussi un lien avec la **fiche n°12** ayant pour but de cerner l'originalité (génétique et écologique notamment) de la population bretonne de l'espèce par rapport aux populations ibériques. Il s'agit ici **tout d'abord** d'engager (**année 1**), sur la base de cet état des lieux, une discussion (intégrant des visites de terrain) avec les partenaires du PNA pour choisir les sites* qui constitueront le réseau de stations refuges. Cette discussion intègrera les possibilités de maîtrise foncière / maîtrise de gestion et les possibilités d'une gestion conservatoire de type agricole à caractère traditionnel et d'un suivi de la gestion. **Dans un second temps** (année 3 à 5), après validation du réseau de sites proposé, il s'agit de rendre les sites sélectionnés gérables sur le long terme par une action foncière publique (acquisition par des organismes publics) et/ou par un conventionnement pour une gestion conservatoire. ** Ordre de grandeur proposé : une dizaine de sites*
Territoire concerné	L'ensemble de l'aire de répartition historique d'*Eryngium viviparum.* NB 1 :Des stations historiques acquises par le CG56 ont déjà fait l'objet d'une sélection et de travaux de restauration dans le cadre d'un « contrat nature ». Elles doivent être intégrées en priorité à ce réseau. NB 2 : le site des Landes du Bignac n'est pas identifié comme « station refuge » ; il est considéré comme zone d'extension potentielle de la station actuelle : on y espère l'arrivée « naturelle » d'individus d'*Eryngium viviparum* à partir de la population des Quatre chemins (et ce grâce au pâturage notamment).
Partenaires	Services de l'état, communes, comité de pilotage du PNA, Conseil général du Morbihan, Communauté de communes de la ria d'Etel, Pays d'Auray, Conseil régional 56, Bretagne Vivante, CBN de Brest, DRAC (pour le site du Ménec).
Moyens mobilisables	Etudes de terrain, études foncières
Produits identifiables	- Une liste et une cartographie de sites favorables à *Eryngium viviparum* ; - Des droits de propriété pour des organismes publics et des conventions de gestion.
Évaluation financière	**0 €** Le coût de l'action est intégré dans la fiche transversale d'animation du programme – fiche n°18

Fiche n° 6	Rédaction et mise en œuvre d'un plan de gestion pour le réseau des stations refuges	Priorité : 1

Thématique	Conservation et gestion
Axe de travail	Échanges, rédaction, validation (élaboration du plan de gestion) ; expérimentations de gestion, suivi, évaluation (mise en œuvre du plan de gestion).
Calendrier	Année 3-4 -5
Contexte	Cette action se situe dans la continuité de la fiche n°5 visant à constituer un réseau de « stations refuges » pour le Panicaut en dehors de sa station actuelle. Les sites refuges sélectionnés seront tous des sites abritant des végétations oligotrophes amphibies et dans lesquels des pelouses pionnières sont encore présentes ou pourraient être restaurées.
Objectifs	- Décrire dans un document cadre les actions de gestion, de suivi et d'évaluation qui doivent être mises en œuvre dans chaque station refuge d'une part, et de manière transversale d'autre part ; - Mettre en œuvre ces actions.
Description	Il s'agira **dans un premier temps** de rédiger un document cadre sur 5 ans dont le standard proposé est celui des plans de gestion des Réserves naturelles de France. Ce document, dédié aux « stations refuges » devra s'articuler avec le plan de gestion réalisé pour le « Complexe des landes et prairies du Bignac et des Quatre chemins de Belz »(voir fiche n° 3). Un travail bibliographique et des échanges préalables sont envisagés, notamment concernant les modalités de mise en place d'une gestion adaptative. Des réflexions seront engagées sur les conditions d'introduction / réintroduction du Panicaut dans ces sites (type de matériel génétique, modalités pratiques de la réintroduction,…voir fiche n°7). **Dans un second temps**, il s'agira de mettre en œuvre les actions. Celles-ci seront au moins pour partie considérées comme expérimentales. Différentes opérations de gestion devront être testées et évaluées. Le souci d'établir une connexion fonctionnelle entre les sites refuges (en particulier par le biais de parcours par des animaux sauvages ou domestiques) sera au cœur de la réflexion. Les actions proposées devront également tenir compte des divers enjeux de biodiversité identifiés sur les sites.
Territoire concerné	Réseau de stations refuges, tel qu'il aura été défini via la fiche n° 5.
Partenaires	**Pour la rédaction du plan** : L'ensemble des acteurs techniques concernés (CBN de Brest Bretagne Vivante, opérateurs Natura 2000, mairies, Conseil général) et les membres du comité de pilotage du PNA, laboratoires universitaires, Contryside Council for Wales,… **Pour la mise en œuvre du plan** : Chambre d'agriculture, agriculteurs, Bretagne Vivante, propriétaires des terrains, Conseil général 56, mairies, scientifiques associés au PNA ,….
Moyens mobilisables	Moyens financiers : contrats Natura 2000, TDENS, … Moyens techniques (humains et outils) : Moyens de la **concertation** (réflexion / rédaction / échanges); de la **gestion** (pastoralisme, travaux, conventionnements avec des agriculteurs,…) ; de la **recherche – action** (suivis / évaluation / expérimentation) et liés aux **schémas d'aménagement et de gestion des territoires** (TVB, SAGE …)
Produits identifiables	Un plan quinquennal de gestion ; des rapports d'activité annuels ; des résultats en matière de gestion, d'expérimentations, de suivi
Évaluation financière	Année 3 : 4 mois ETP ingénieur pour l'élaboration du plan de gestion (33 600 €) Année 3 à 5 : forfait 25 000 € / an pendant 2 ans et demi à partir du 2ième semestre de l'année 3), à réajuster en fonction des propositions du plan

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
0 €	0 €	46 100 €	25 000 €	25 000 €	96 100 €

Fiche n° 7	Réintroduction et renforcement de la population d'*Eryngium viviparum*	Priorité : 1

Thématique	Conservation
Axe de travail	Gestion, expérimentation
Calendrier	Année 1 à 5
Contexte	La population française d'*Eryngium viviparum* présente aujourd'hui des effectifs trop faibles pour être considérée comme en sécurité sur le long terme. Un renforcement de cette population est nécessaire, que ce soit dans la station actuelle (la fiche n°2 est établie dans ce sens) ou dans l'aire de répartition historique de la plante, au travers d'un réseau de « stations refuges » (voir fiches n° 5 et 6). Ce renforcement peut être obtenu par deux voies : - une 1ere voie privilégiant le retour spontané du Panicaut grâce à des travaux de gestion permettant une expression favorable de la banque de graines du sol ; - une 2ième voie préconisant l'introduction (ou la ré-introduction) de graines ou de plants *d'Eryngium viviparum* dans des sites favorables (qu'ils aient ou non abrité la plante historiquement). La présente fiche concerne cette deuxième voie. NB : La première voie, déjà expérimentée dans le cadre d'un contrat « nature » et de « contrats Natura 2000 » et devant être poursuivie, sera abordée au travers des actions prévues et décrites dans les fiches n°2, n°3 et n°6.
Objectifs	L'objectif final visé par cette action est de créer ou de recréer une métapopulation d'*Eryngium viviparum* dans le Morbihan. Concrètement, l'action décrite ici, en complément de celles décrites dans les fiches n° 8, 10, 11 et 12 (volet connaissance), vise à expérimenter diverses modalités techniques d'introduction en milieu naturel d'*Eryngium viviparum* puis (en fonction des résultats de ces expérimentations et des analyses génétiques), à réintroduire ou à introduire *Eryngium viviparum* dans les sites refuges sélectionnés.
Description	Il s'agira **dans un premier temps** de définir 1 ou 2 sites d'expérimentation n'ayant jamais abrité d'*Eryngium viviparum* (mais présentant des conditions favorables en terme de niveau trophique des sols et de fonctionnement hydrique notamment) ; d'établir différents protocoles d'introduction expérimentale en nature ; et de mettre en œuvre ces protocoles dans le ou les sites sélectionné(s). Ces expérimentations ne se feront qu'avec du matériel génétique provenant de la population d'*Eryngium viviparum* morbihannaise. **Dans un second temps**, après croisement des résultats ainsi acquis avec ceux obtenus sur les modalités de dispersion de la plante (fiche n°11) et sur la structure génétique et l'écologie des populations européennes de Panicaut (fiches n° 10 et n°12), un protocole d'introduction / de réintroduction « grandeur nature » sera élaboré et mis en œuvre dans les sites sélectionnés au titre du réseau de « stations refuges ».
Territoire concerné	Département du Morbihan
Partenaires	CBNB, Bretagne Vivante, propriétaires des sites, laboratoires universitaires (Rennes et Brest)
Moyens mobilisables	Temps d'un chargé d'étude pour les suivis / manipulations sur le terrain ; temps de travail de professionnels de la conservation ex situ ; temps d'un étudiant en thèse et de ses encadrants
Produits identifiables	Des protocoles et des résultats concernant les taux de fiabilité de ces différents protocoles ; des actions d'introduction « grandeur nature » sous réserve des connaissances acquises ; de nouvelles populations d' *Eryngium viviparum.*
Évaluation financière	1 mois ETP en année 2 (définition et mise en oeuvre des protocoles de introduction) 2 mois ETP en année 4 et en année 5 (ajustement protocoles puis réintroduction en sites refuges) + temps de doctorant pris en charge dans les fiches n°11 et 12

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
0 €	8 400 €	0 €	17 600 €	18 000 €	44 000 €

Fiche n° 8	Actualisation de l'état des lieux des stations historiques d'*Eryngium viviparum* et identification de stations potentielles	Priorité 1

Thématique	Connaissance
Axe de travail	Études
Calendrier	Année 1
Contexte	La fiche n 5 propose de créer un réseau de « stations refuges » pour *Eryngium viviparum.* Cette création s'appuiera sur la sélection de quelques stations présentant des caractéristiques écologiques favorables au développement du Panicaut, dont des sites ayant historiquement abrité le taxon. Si la localisation précise de l'ensemble des stations historiques est connue, il manque un état des lieux sérieux et actualisé des caractéristiques écologiques de ces stations ainsi qu'une analyse de leurs potentiels actuels d'accueil du Panicaut. En effet, un premier bilan des caractéristiques des stations historiques avait été réalisé par le CBN de Brest en 1998 (Ralys 1998) puis en 2006 (Perrin 2006, non publié) mais celui-ci est à actualiser et à compléter. Par ailleurs, le comité de pilotage du PNA a proposé de ne pas limiter la recherche de stations potentielles aux stations historiques (dont la liste figure en annexe 2) et a suggéré d'établir également un bilan des milieux humides oligotrophes favorables au Panicaut, y compris de ceux n'ayant *a priori* jamais abrité l'espèce.
Objectifs	Cette action vise à fournir les éléments de caractérisation des sites potentiellement éligibles au réseau des stations « refuges » du Panicaut en Bretagne (fiche n° 6). Elle présente un lien avec la fiche n° 7, ainsi qu'avec les fiches n° 11 et 12.
Description	L'action consiste en une actualisation de l'état des lieux des stations historiques françaises (avec comparaison, dans la mesure du possible de l'état actuel et de l'état passé…) : cet état des lieux fournira en priorité une description de la flore et de la végétation occupant actuellement les sites, ainsi que, pour les sites présentant encore des végétations humides oligotrophes à oligo-mésotrophes, une caractérisation des conditions pédologiques, hydrologiques et relatives à la gestion de ces sites. L'étude tentera aussi de procéder à l'analyse des documents historiques disponibles pour apporter des renseignements sur les conditions floristico-écologiques dans lesquelles *Eryngium viviparum* se développait autrefois. L'action consiste également en une identification des sites n'ayant à notre connaissance jamais abrité la plante mais présentant néanmoins des caractéristiques proches de celles correspondant à l'optimum écologique du Panicaut (voir récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce, en 2ième partie du document).
Territoire concerné	Aire de répartition historique du Panicaut en France
Partenaires	Université de Brest et/ou Rennes, CBN de Brest, Bretagne Vivante
Moyens mobilisables	Etude ; temps d'un étudiant en thèse et de ses encadrants (pris en charge dans le cadre des fiches n°11 et 12)
Produits identifiables	Un rapport d'étude intégrant une cartographie des sites prospectés et un fichier descriptif de ces sites (au regard de leurs potentialités d'accueil du Panicaut).
Évaluation financière	4 mois ETP en année 1

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
33 600 €	**0 €**	**0 €**	**0 €**	**0 €**	**33 600 €**

Fiche n° 9	Amélioration des connaissances du fonctionnement hydrologique de la station des Quatre chemins de Belz et de ses environs	Priorité 2

Thématique	Connaissance
Axe de travail	Études
Calendrier	Année 1
Contexte	Aucune étude précise et adossée à un protocole robuste n'a encore pu être entreprise concernant le fonctionnement hydrologique du site. Les liens hydrologiques entre la station des Quatre chemins et le secteur du Bignac (pressenti comme zone d'extension possible de la station des Quatre chemins) devraient en particulier être décrits. Par ailleurs, la station d'*Eryngium viviparum* se situe au cœur d'une zone urbanisée et il est possible que cela ait une influence négative sur la qualité des eaux inondant chaque année la population de Panicaut. Des éléments permettant de clarifier la situation sont à rechercher.
Objectifs	Cette fiche propose des mesures visant à améliorer les connaissances concernant le fonctionnement hydrologique de la station d'*Eryngium viviparum* et de ses abords immédiats (« complexe des landes et prairies du Bignac et des Quatre chemins de Belz ») ; et ce autant au plan qualitatif que quantitatif. L'objectif final est d'obtenir les éléments permettant une rédaction pertinente du plan de gestion de ce site (voir fiche n°4) et de garantir, *in fine*, une gestion durable de la population française *d'Eryngium viviparum.*
Description	Une étude sur le fonctionnement hydrologique du site comprenant : - la mise en évidence des modalités d'inondation et d'exondation du site, de l'existence éventuelle d'une nappe en été, de la profondeur de celle-ci, la délimitation du bassin hydraulique influançant la station, le sens de circulation des eaux… ; - une évaluation de l'exposition du site aux éventuels intrants et polluants potentiels.
Territoire concerné	Station des Quatre chemins de Belz et secteurs contigus (intégrant les parties urbanisées et les landes et prairies du Bignac).
Partenaires	Mairie de Belz
Moyens mobilisables	Étude d'un bureau d'études spécialisé
Produits identifiables	Un cahier des charges, un rapport d'étude
Évaluation financière	15 000 € en année 5

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
0 €	0 €	0 €	0 €	15 000 €	15 000 €

Fiche n° 10	Caractérisation de la structure génétique de la population d'*Eryngium viviparum* de Belz	Priorité 1

Thématique	Connaissance
Axe de travail	Analyses de laboratoire
Calendrier	Année 1
Contexte	Aucune étude robuste n'a été entreprise à ce jour concernant la variabilité génétique de la population d'*Eryngium viviparum* de Belz. Les premières recherches entreprises en 2008 dans le cadre d'un stage de Master (Padilla-Reynaud 2008) et tendant à montrer qu'il existerait une très faible diversité génétique au sein de la population seraient à prolonger. Des études génétiques intéressantes ont par ailleurs été produites par l'université de Santiago de Compostelle (comparaison de la génétique des populations ibériques et de la population française d'*Eryngium viviparum*) mais ont été réalisées sur trop peu d'échantillons pour pouvoir être considérées comme robustes. Elles seraient elles aussi à compléter.
Objectifs	L'action vise à améliorer la connaissance du niveau de variabilité génétique de la population d'*Eryngium viviparum* de Belz, en priorité intrinsèquement (variabilité intra-population) et si possible au regard des populations ibériques (variabilité inter-populations). Cette action s'inscrit dans la perspective : - de mieux mesurer le risque d'extinction de la plante en France - d'être plus pertinent dans les propositions de mesures de gestion conservatoire aux Quatre chemins de Belz - d'obtenir des éléments permettant de décider au mieux des choix qu'il faudrait faire pour réintroduire *Eryngium viviparum* dans des stations d'où il a disparu (quel matériel réintroduire ?).
Description	Il s'agit d'entreprendre une étude génétique de la population de Panicaut de Belz, avec mise au point de marqueurs variables de type microsatellites. Cette étude mobilisera du matériel vivant prélevé *in situ* et /ou cultivé à Brest et à Mulhouse. Le protocole d'élaboration de cette étude, ainsi que sa mise en œuvre, pourraient être faits en relation avec l'Université de Santiago de Compostelle (dont une équipe a entrepris des premières analyses sur le taxon).
Territoire concerné	
Partenaires	Laboratoire d'analyse génétique à définir ; Université de Santiago de Compostelle ; CBN de Brest et Jardin botanique de Mulhouse pour la fourniture de matériel conservé en *ex situ ;* Bretagne Vivante pour la fourniture éventuelle de matériel collecté *in situ*.
Moyens mobilisables	Commande d'étude ; échanges avec les équipes espagnoles
Produits identifiables	Une étude sur la structure génétique de la population d'Eryngium viviparum ; Cahier des charges pour la reintroduction du Panicaut ; Publications et communications scientifiques
Évaluation financière	**12 000 €** en année 1 (incluant la mise au point de marqueurs microsatellites et l'analyse de 50 individus d'Eryngium de Belz et 30 individus ibériques (X 10 locus)

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
12 000 €	**0 €**	**0 €**	**0 €**	**0 €**	**12 000 €**

Fiche n° 11	Etude des modalités de reproduction et de dispersion d'*Eryngium viviparum* à Belz	Priorité 1

Thématique	Connaissance
Axe de travail	Études de laboratoire et observations de terrain
Calendrier	Année 1 à 5
Contexte	Malgré les nombreuses observations réalisées *in situ* par Yvon Guillevic (Bretagne Vivante), les mécanismes de la reproduction d'*Eryngium viviparum* restent pour partie méconnus, qu'il s'agisse de la reproduction sexuée ou de la reproduction végétative. Ces lacunes constituent un handicap à une bonne définition des modalités de gestion et de conservation de l'espèce.
Objectifs	L'objectif est d'améliorer les connaissances sur les mécanismes de la reproduction et de dispersion *d'Eryngium viviparum* afin de mieux comprendre les limites et les capacités de la plante à se maintenir *in situ* de manière durable. Une amélioration des connaissances serait à rechercher concernant : *En priorité :* la durée de vie moyenne des graines *in situ* et leur potentiel de germination après un séjour plus ou moins prolongé dans le sol ; les processus de pollinisation (des hypothèses sur la nature des agents pollinisateurs ont été émises mais demandent à être confirmées) ; l'efficacité de la reproduction sexuée. *Si possible :* les modes de fécondation (part de l'allogamie et de l'autogamie) ; le comportement des fruits, des plantules et des rosettes dans la colonne d'eau ; la capacité de survie de la plante en conditions extrêmes (sécheresse, gel, inondation permanente et prolongée).
Description	L'action proposée regroupe : 1. une étude de la durée de vie des graines en *in situ (*et en *ex situ)* : mesure de l'évolution dans le temps du potentiel germinatif d'*Eryngium viviparum* (en particulier dans le sol). Cette étude pourrait être réalisée en parallèle sur des Panicauts ibériques et bretons → **priorité 1** 2. une étude des capacités germinatives de graines conservées en herbiers → **priorité 1** 3. une étude entomologique réalisée in situ au moment de la floraison de la plante, afin d'identifier les éventuels insectes fréquentant les fleurs de Panicaut, et qui pourraient avoir un rôle dans la pollinisation → **priorité 1** 4. une étude de l'efficacité de la reproduction sexuée réalisée en *ex situ* (ratio entre nombre de graines produites et nombre de plantules issues de la germination). Cette étude pourrait être réalisée en parallèle sur des Panicauts ibériques et bretons → **priorité 1** 5. une étude *in situ* sur les modalités de dispersion des propagules dans l'eau → **priorité 2** 6. une étude *ex situ* visant à déterminer la part de l'allogamie et de l'autogamie → **priorité 2**
Partenaires	CBN de Brest, Bretagne Vivante, Laboratoires universitaires, organisme spécialisé en entomologie, membres du comité de pilotage du PNA, Université de Santiago de Compostella, Université de Bragança.
Moyens mobilisables	Moyens techniques : - Une étude universitaire pluri-annuelle , réalisée dans le cadre d'une thèse de doctorat traitant des éléments abordés dans cette fiche ainsi que dans la fiches n°12) ; - Des études réalisées par des organismes spécialisés (entomologie, conservation ex situ), en relation avec le CBN de Brest et Bretagne Vivante. Moyens financiers : Une bourse de thèse
Produits identifiables	Une thèse de doctorat (traitant des actions de cette fiche et de la fiche suivante) Un rapportsd'étude sur les aspects entomologiques
Évaluation financière	Une thèse mutualisée avec la fiche suivante : 40 000 €/an pendant 3 ans, démarrant au 2ième semestre de l'année 1 ; études complémentaires : 5 000 € en année 1, 15 000 € en année 4 et 10 000 € en année 5)

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
25 000 €	**40 000 €**	**40 000 €**	**35 000 €**	**10 000 €**	**150 000 €**

Fiche n° 12	Comparaison de la population d'*Eryngium viviparum* de Belz avec les autres populations européennes	Priorité 2

Thématique	Connaissance
Axe de travail	Étude de laboratoire et de terrain
Calendrier	Année 4
Contexte	Du fait de son éloignement par rapport aux stations ibériques, la population bretonne d'*Eryngium viviparum* présente peut-être des spécificités (génétiques, morphologiques, écologiques, phytosociologiques) par rapport aux populations actuellement connues en Espagne et au Portugal. Si de telles spécificités étaient mises en évidence, elles renforceraient encore le niveau d'enjeu de la plante et la responsabilité de la région Bretagne par rapport à la conservation de cette plante au niveau global. Par ailleurs, *Eryngium viviparum* est très proche au plan morphologique (et, semble-t-il, au plan écologique) d'autres *Eryngium* des milieux amphibies d'Europe, tels *Eryngium galioides* (Espagne et Portugal) et semble-t-il *Eryngium atlanticum* (Maroc). Une analyse fine des différences entre ces taxons serait pertinente pour déterminer si *Eryngium viviparum* fait partie d'un groupe plurispécifique plus vaste et méconnu.
Objectifs	L'objectif est ici de renforcer la connaissance sur la spécificité de la population bretonne d'*Eryngium viviparum* par rapport aux populations ibériques de cette espèce et des espèces proches afin, notamment de mieux mesurer le niveau d'enjeu que représente la population française d'*Eryngium viviparum* par rapport au reste de la population mondiale du taxon. **Seule l'étude de la biogéographie de l'espèce et de ses relations phylogénétiques avec *E. galioides* et *E. atlanticum* est envisagée ici**. Les recherches sur la génétique *d'Eryngium viviparum*, qui sont considérées comme prioritaires, sont volontairement abordées dans une autre fiche (fiche n° 10), complémentaire de celle-ci.
Description	Il s'agit de proposer une <u>étude comparative</u> entre *Eryngium viviparum, E. galioides* et *E. atlanticum,* étude comportant 3 volets : - étude biogéographique faisant appel à des marqueurs ADN ; - étude sur la morphologie et les traits d'histoire de vie des individus de ces espèces (étude qui pourrait être entreprise par le biais de mesures biométriques faites en ex situ sur du matériel prélevé dans différentes stations et mises en culture dans différents laboratoires) ; - étude sur les caractéristiques écologiques et phytocoenotiques des stations de ces espèces, par le biais de relevés réalisés dans toutes les stations selon des protocoles identiques. <u>Cette étude comprendra</u> : - un <u>bilan des données bibliographiques disponibles</u> concernant la morphologie, l'écologie et le contexte phytocoenotique des stations européennes d'*Eryngium viviparum* et des *Eryngium* proches ; - les <u>résultats</u> des observations réalisées *in* et *ex situ* dans ces stations ; - une <u>synthèse</u> apportant notamment des éléments sur les conditions optimales de développement du Panicaut vivipare en France et en Europe et sur le « niveau de proximité » (phylogénétique, morphologique, écologique et phytocoenotique) entre les différentes populations d'*Eryngium viviparum,* d'*Eryngium galiodes* et d'*Eryngium atlanticum*
Territoire concerné	France : Les Quatre chemins de Belz ; Espagne : Régions de Lugo, Orense, Coruña, Leòn, Zamora ; Portugal : Région de Bragança
Partenaires	CBN de Brest, Bretagne Vivante, Laboratoires universitaires, organisme spécialisé en entomologie, membres du comité de pilotage du PNA, Université de Santiago de Compostella, Université de Bragança, Institut de botanique de Rabat.

Moyens mobilisables

Moyens techniques :

Une étude universitaire pluri-annuelle , réalisée dans le cadre d'une thèse de doctorat traitant des éléments abordés dans cette fiche ainsi que dans la fiches n°11

Un voyage d'étude en péninsule ibérique (6 jours) ; un voyage d'étude au Maroc (4 jours)

Echanges avec les équipes espagnoles, portugaises et marocaines.

Mesures ex situ

Moyens financiers :

Une bourse de thèse

Produits identifiables

Une publication sur les points communs et les différences (morphologiques, écologiques et phytosociologiques) entre les différentes stations d'*Eryngium viviparum,* et entre celles-ci et quelques stations d'*Eryngium galioides* et *Eryngium atlanticum.*

Évaluation financière

Le coût de la tjhèse de doctorat est inclus dans la fiche précédente (fiche n°11) ; seuls les coûts supplémentaires (échanges et études en péninsule ibérique et au maroc) sont comptés ici, en année 2)

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
0 €	**15 000 €**	**0 €**	**0 €**	**0 €**	**15 000 €**

Fiche n° 13	Suivi et évaluation des actions in situ	Priorité 1

Thématique	Connaissance
Axe de travail	Formalisation de protocoles de suivi / évaluation, observations de terrain, bilans, rédaction
Calendrier	Chaque année, pendant la durée du plan et au-delà
Contexte	La gestion mise en place dans le cadre du présent plan national d'actions, donnant priorité au maintien ou à la restauration de milieux favorables au Panicaut vivipare , influencera nécessairement d'autres espèces, végétales ou animales. Un suivi doit être mis en place dans les sites gérés afin d'évaluer les effets de la gestion sur les populations d'*Eryngium vivparum* d'une part et sur les autres composantes de la biodiversité locale d'autre part.
Objectifs	L'action vise à évaluer : 1. l'efficacité des mesures de gestion des sites sur la population bretonne d'*Eryngium viviparum* 2. la compatibilité entre la gestion en faveur du Panicaut vivipare et le maintien d'autres composantes biologiques (en particulier d'autres espèces remarquables) qui constituent les éléments de la biodiversité des sites.
Description	- Etablir des protocoles de suivi et d'évaluation - Mettre en place et réaliser annuellement une évaluation des effectifs d'*Eryngium viviparum* ainsi que, sur chaque site, des relevés de végétation, et un inventaire des espèces patrimoniales de flore et de faune présentes sur les sites ; - Mettre en place et réaliser dans chaque site, en année 1 et en année 5 un inventaire floristique global, un inventaire des communautés végétales, un inventaire des vertébrés et des invertébrés (groupes à définir), en particulier un inventaire entomologique. Ces inventaires seront comparés afin d'évaluer l'évolution globale de la biodiversité des sites en 5 ans (a minima). *Les protocoles méthodologiques de chaque type de suivi / d'évaluation seront auparavant rédigés et soumis à la validation du comité de pilotage du PNA.*
Territoire concerné	Toutes les stations faisant l'objet d'une gestion dans le cadre du PNA
Partenaires	Bretagne Vivante, Conservatoire botanique national de Brest, Groupe d'étude des invertébrés armoricains, Groupe mammalogique breton, opérateurs Natura 2000, Universités de Rennes et de Brest, notamment
Moyens mobilisables	Temps d'études et de suivis à affecter d'une part à certains des partenaires techniques cités ci-dessus, et d'autre part (dans les premières années) à des laboratoires universitaires (par exemple via une thèse de doctorat traitant des éléments abordés dans cette fiche ainsi que dans les fiches n°11 et n°12).
Produits identifiables	Rapports d'études ; protocoles ; indicateurs de suivis
Évaluation financière	Equivalent 2 mois ETP d'ingénieur par an

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
16 800 €	17 200 €	17 600 €	18 000 €	18 400 €	88 000 €

Fiche n° 14	Programme de recherche concernant l'occupation ancienne des sites à *Eryngium viviparum*	Priorité 3

Thématique	Connaissance
Axe de travail	Recherche
Calendrier	Année 3 à 5 ?
Contexte	Que ce soit actuellement ou dans un passé proche, on doit la survie de la station de Panicaut des Quatre chemins à l'action de l'homme (action du gestionnaire du site, Bretagne Vivante et, auparavant, action de l'exploitant agricole du site). Par ailleurs, des observations faites par le CBN de Brest (Perrin et Magnanon, non publié) montrent une étonnante convergence entre la localisation des anciennes stations d'*Eryngium viviparum* et celle de vestiges archéologiques.
Objectifs	L'action a pour but de savoir s'il y a un lien historique entre populations humaines et populations d'*Eryngium viviparum* et de décrire, le cas échéant, la nature de ce lien. L'hypothèse à vérifier est celle d'un lien très ancien, créé à l'occasion des déplacements humains intervenus depuis le néolithique entre la péninsule ibérique et la Bretagne.
Description	Mise en place : - d'un programme de recherche en archéologie / histoire des paysages et de l'occupation de l'espace sera mis en œuvre ; - de recherches sur les usages anciens des stations bretonnes d'Eryngium viviparum, de l'époque néolithique au XXième siècle ; - de recherches sur l'histoire propre de la station de Belz
Territoire concerné	Pays d'Auray
Partenaires	Laboratoire de recherche en archéologie ou en histoire ; Conseil régional – service culture ; Service Archéologie du Conseil général du Morbihan.
Moyens mobilisables	Un programme de recherche
Produits identifiables	Un rapport d'étude
Évaluation financière	Action non chiffrée

Fiche n° 15	Valorisation scientifique des connaissances et résultats acquis	Priorité 1

Thématique	Sensibilisation et Communication
Axe de travail	Valorisation scientifique
Calendrier	Totalité du programme (selon les résultats des études entreprises dans le cadre du plan national)
Contexte	Le site de Quatre chemins à Belz fait l'objet d'un suivi et d'une gestion depuis les années 1990. Le contrat Nature *Eryngium viviparum* a également permis de compléter les connaissances sur l'espèce et de tester des méthodes de restauration de populations historiques. Les résultats de ces suivis et des travaux de gestion n'ont pour le moment pas fait l'objet de publications scientifiques ; elles restent ainsi confidentielles et insuffisamment valorisées. Ce manque de communication scientifique est ressenti comme un handicap dans les contacts avec le monde de la recherche, et notamment avec les équipes travaillant sur l'espèce en Espagne et au Portugal.
Objectifs	L'objectif poursuivi par cette action est d'assurer une plus grande valorisation scientifique des actions menées en faveur d'*Eryngium viviparum* par le biais de la rédaction et de la publication des résultats des travaux mis en œuvre (travaux de recherche liés aux actions de connaissance et travaux de suivi et de gestion relatifs au site des Quatre chemins à Belz et aux sites du réseau de stations refuges).
Description	Plusieurs articles seront rédigés au cours du PNA : - un article synthétisant l'état des connaissances sur *Eryngium viviparum* en France (cet article – à rédiger en année 1 - sera constitué des éléments principaux de l'état des lieux présenté dans la première partie du PNA) - un article sur les résultats de la gestion en cours aux Quatre chemins de Belz (Bretagne Vivante) - plusieurs articles relatifs aux différentes actions de connaissance mises en œuvre Les résultats acquis dans le cadre du PNA seront présentés dans des colloques nationaux et internationaux
Territoire concerné	-
Partenaires	Bretagne Vivante, CBN de Brest , membres du comité de pilotage du PNA, chercheurs impliqués dans le PNA
Moyens mobilisables	Temps d'analyse, de synthèse et de rédaction
Produits identifiables	Production d'articles scientifiques ; participation à des colloques.
Évaluation financière	**50 500 € :** 6 mois ETP ingénieur répartis sur la durée du programme

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
10 100 €	10 100 €	10 100 €	10 100 €	10 100 €	50 500 €

Fiche n° 16	Information des élus locaux et des acteurs de l'environnement en Bretagne	Priorité 1

Thématique	Sensibilisation et Communication
Axe de travail	Information
Calendrier	Année 1 et suivantes
Contexte	Par le biais du programme d'actions mené dans le cadre du « contrat nature » en faveur d'*Eryngium viviparum*, diverses actions d'information des élus locaux et des personnes en charge de dossiers environnementaux ont été engagées depuis ces dernières années. Elles restent d'assez faible envergure et mériteraient d'être plus largement déployées.
Objectifs	L'action a pour but d'informer les collectivités locales, les instances régionales en charge d'actions environnementales ainsi que les gestionnaires et les propriétaires des sites concernés par le PNA des enjeux liés à la conservation d'*Eryngium viviparum*.
Description	L' information du public visé (voir ci-dessus) se fera par le biais de : - réunions et lettres d'information (on s'appuiera pour ce faire sur les instances de concertation existantes, comme les comités de pilotage Natura 2000) - l'alimentation d'une page Internet dédiée au plan national *Eryngium viviparum* (page en lien avec les sites Internet des partenaires et des acteurs impliqués dans le domaine du patrimoine naturel en Bretagne) - l'organisation d'une journée de rassemblement de l'ensemble des acteurs concernés (scientifiques, techniques, institutionnels et politiques) afin de présenter les travaux menés et leurs résultats, et d'échanger sur les enjeux et moyens de la conservation du Panicaut vivipare et de son habitat.
Territoire concerné	Pays d'Auray, Bretagne
Partenaires	Opérateurs Natura 2000, Conseil général du Morbihan, Pays d'Auray, commune de Belz, Bretagne Vivante, CBN de Brest
Moyens mobilisables	Temps de synthèse et de préparation des éléments de communication ; impression de documents ; temps et moyens d'organisation d'un évènementiel (séminaire).
Produits identifiables	- Page internet dédiée au plan national *Eryngium viviparum* - Information relayée dans le cadre de la démarche Natura 2000 : lettres d'information, comités de pilotage - Un séminaire de travail
Évaluation financière	Non évaluée (Coût intégré dans l'animation du plan –cf fiche n°18 « coordination scientifique et technique du plan »)

Fiche n° 17	Information du grand public	Priorité 2

Thématique	Sensibilisation et Communication
Axe de travail	Information à destination du grand public
Calendrier	A partir de l'année 2
Contexte	Les actions de sensibilisation et de communication mises en place à ce jour étaient prioritairement orientées vers les collectivités et partenaires du « contrat Nature » et de la gestion du site des Quatre chemins à Belz. Il paraît indispensable des les élargir au grand public.
Objectifs	Informer le grand public des enjeux liés à la conservation du Panicaut vivipare et de son habitat, et aux espèces et milieux rares et menacés en général
Description	L'action regroupe plusieurs réalisations : - Réalisation d'une page Internet dédiée au plan national *Eryngium viviparum* (en lien avec les sites Internet des partenaires et des acteurs impliqués dans le domaine du patrimoine naturel en Bretagne) ; - Organisation annuelle d'une journée « portes ouvertes » sur le site des Quatre chemins de Belz ; - Organisation d'une information sur le site des Quatre chemins de Belz, en lien avec la création d'un sentier de randonnée traversant le site du Bignac et longeant le site de Belz (panneaux, aménagement de zones de présentation du Panicaut vivipare,…) ; - Affichage d'une information sur les sites du réseau de stations refuges (panneaux) ; - Intégration d'une information sur le Panicaut vivipare dans la muséographie du site des Menhirs du Ménec en Carnac.
Territoire concerné	Site des Quatre chemins à Belz et des landes et prairies du Bignac et autres sites (a minima : maison et site des mégalithes du Ménec à Carnac)
Partenaires	Bretagne Vivante, commune de Belz, Monuments historiques, CBN de Brest, Conseil général, ainsi que Conseil régional et DREAL dans le cas où les sites gérés sont inscrits en réserve naturelle (régionale ou nationale).
Moyens mobilisables	- Page Internet dédiée au plan national *Eryngium viviparum* - Rédaction de textes informatifs relayés dans les journaux des communes et du Conseil général - Contribution à l'élaboration de « produits » muséographiques sur le Panicaut (panneaux, aménagement de zones de culture du panicaut, à des fins d'information du public sur site et dans des lieux publics « cibles » (maison des mégalithes à Carnac notamment)
Produits identifiables	Panneaux d'information Site internet Eléments de muséographie d'intérieur et d'extérieur
Évaluation financière	Non évaluée (Coût intégré dans l'animation du plan –cf fiche n°18 « coordination scientifique et technique du plan ») Ajustements à prévoir (coûts liés à d'éventuels aménagements muséographiques)

Fiche n° 18	Coordination scientifique et technique du programme	

Thématique	Action transversale
Axe de travail	Réunions, bilans, concertation
Calendrier	Durée du plan
Contexte	La réussite des diverses actions de connaissance et de conservation du Panicaut vivipare dans le cadre du PNA implique que le réseau d'acteurs concernés par la conservation du Panicaut vivipare soit organisé et qu'une coordination soit mise en place pendant toute la durée du plan. En effet, il est nécessaire : - de réunir (sur le terrain ou en salle) l'ensemble des acteurs concernés autour du projet commun que constitue le PNA - de suivre et de coordonner l'intervention des différents acteurs du projet, - de s'assurer du bon phasage et du déroulé des actions, - de s'assurer de la production des bilans et des évaluations de chaque action du plan d'une part et du plan dans son ensemble d'autre part.
Objectifs	L'objectif est d'une part de veiller sur la mise en œuvre de l'ensemble des actions du plan et d'autre part de produire les bilans et évaluations nécessaires. Cette action, d'ordre scientifique et technique, vient compléter et éclairer l'animation politique du projet, assumée par le comité de pilotage du PNA (animation DREAL).
Description	La DREAL désigne l'animateur du PNA. Celui-ci coordonne la mise en œuvre des actions. Il coordonne la rédaction des conventions avec les différents acteurs du projet et s'assure que l'ensemble des partenaires du projet dispose des conditions matérielles et financières pour mettre en œuvre les actions qui les concernent. Il organise les réunions de travail et d'échange ; il veille au respect des orientations, cahiers des charges et au respect de la planification prévue ; il s'assure de la réalisation des actions et de la restitution des travaux (bilans annuels notamment).
Territoire concerné	-
Partenaires	Techniques et scientifiques : CBN de Brest, Bretagne Vivante, Laboratoires de recherche (génétique des populations, écologie,…), opérateurs Natura 2000, particuliers (propriétaires, agriculteurs), collectivités locales, notamment. Institutionnels : DREAL Bretagne, Ministère en charge de l'environnement, DDTM du Morbihan, Conseil Régional de Bretagne, Conseil Général du Morbihan, Communes et communautés de communes (concernées par les stations suivies dans le cadre du PNA).
Moyens mobilisables	Moyens humains (temps de coordination)
Produits identifiables	Conventions de partenariat, compte-rendus de réunions Rapports annuels pour chaque action et synthèse annuelle Rapport global à mi-parcours et en fin de plan
Évaluation financière	Temps d'animation du plan évalué à 1/3 ETP / an pendant 5 ans – tarifs évalués sur la base d'un coût organisme public, tous frais de structure compris NB : cette fiche intègre l''évaluation financière des fiches 16 et 17

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
25 000 €	25 500 €	26 000 €	26 500 €	27 000 €	130 000 €

2. Calendrier

Le programme se déroule sur 5 ans, selon les modalités présentées dans le tableau ci-après.

3. Estimation financière

Le coût du plan est estimé à un peu moins de **850 000 euros sur 5 ans**, soit en moyenne 170 000 euros par an. Ces coûts sont répartis à peu près de la même façon sur la durée du programme, comme le montre le graphe suivant.

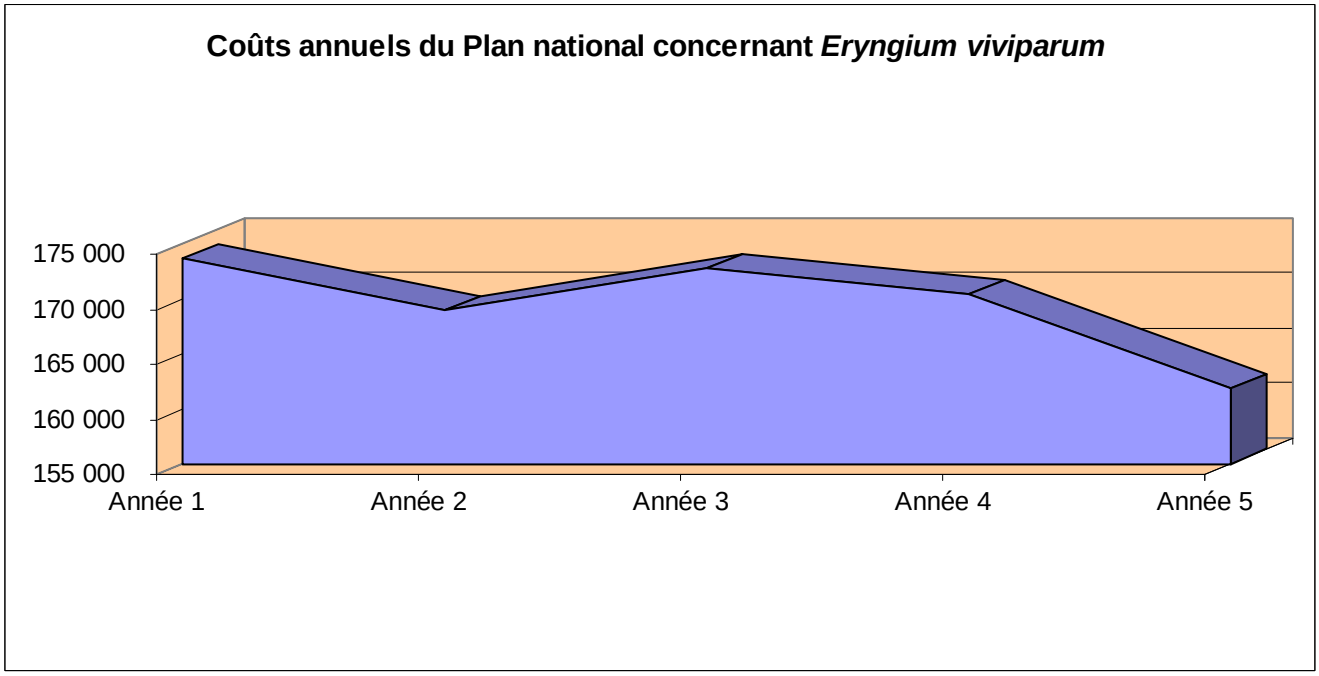

Les coûts de chaque action sont présentés dans le tableau page 87.

	Fiche action n°	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
ETUDES						
Préparation du rétablissement d'une connexion entre la station des Quatre chemins de Belz et les « Landes et prairies du Bignac »	2	*Opérateurs N 2000*				
Actualisation de l'état des lieux des stations historiques d'Eryngium viviparum et identification de stations potentielles	8	*CBN + Bretagne Vivante*				
Définition et formalisation d'un réseau de stations refuges pour Eryngium viviparum	5	*CBN*				
Etude de faisabilité d'un renforcement du statut réglementaire de la station des Quatre chemins de Belz	1		*Bureau d'étude*			
Caractérisation de la structure génétique de la population d'Eryngium viviparum de Belz	10	*Laboratoire de recherche*				
Comparaison de la population d'Eryngium viviparum de Belz avec les autres populations européennes	12					
Étude des modalités de reproduction et de dispersion d'Eryngium viviparum à Belz	11		*Laboratoire recherche (thèse) + CBN Brest*		*Etudes complémentaires*	
Amélioration des connaissances du fonctionnement hydrologique de la station des Quatre chemins de Belz et de ses environs	9					*Bureau d'étude*
Suivi et évaluation des actions in situ	13	*CBN Brest + Bretagne Vivante + Opérateurs N2000*				
Programme de recherche concernant l'occupation ancienne des sites à Eryngium viviparum	14				*Laboratoire de recherche en archéologie ?*	
GESTION et CONSERVATION						
Rédaction et mise en œuvre d'un plan de gestion pour le complexe « Landes et prairies du Bignac et des Quatre chemins de Belz »	3	*Rédaction (CBN)*	*Mise en œuvre (Bretagne Vivante, opérateurs N 2000, CG 56, CBN, notamment)*			
Conservation ex situ d'Eryngium viviparum	4	*CBN + Jardins et Conservatoires associés*				
Réintroduction et renforcement de la population d'Eryngium viviparum	7		*CBN*		*CBN*	
Rédaction et mise en œuvre d'un plan de gestion pour le réseau des stations refuges	6			*Rédaction (CBN)*	*Mise en œuvre (Bretagne Vivante, opérateurs N 2000, CG 56, CBN, notamment)*	
ANIMATION ET VALORISATION DU PLAN						
Valorisation scientifique des connaissances et résultats acquis	15	*Animateur du plan + partenaires*				
Information des élus locaux et des acteurs de l'environnement	16	*Animateur du plan + partenaires*				
Information du grand public	17	*Animateur du plan + partenaires*				
Coordination scientifique et technique du programme	18	*Animateur du plan*				

Proposition de calendrier

		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total
Coût global annuel :		168 600	168 900	172 700	170 300	166 800	847 300
Détail par action :							
Action n°1	*Etude de faisabilité d'un renforcement du statut réglementaire de la station des Quatre chemins de Belz*		20 000				20 000
Action n°2	*Rétablissement d'une connexion fonctionnelle entre la station des Quatre chemins de Belz et les « Landes et prairies du Bignac »*	10 000					10 000
Action n°3	*Rédaction et mise en œuvre d'un plan de gestion pour le complexe « Landes et prairies du Bignac et des Quatre chemins de Belz »*	33 600	25 000	25 000	30 000	30 000	143 600
Action n°4	*Conservation ex situ des populations françaises et ibériques d'Eryngium viviparum*	7 500	7 700	7 900	8 100	8 300	39 500
Action n°5	*Définition et formalisation d'un réseau de stations refuges pour Eryngium viviparum*	*Chiffrage intégré dans l'action n°18*					0
Action n°6	*Rédaction et mise en œuvre d'un plan de gestion pour le réseau des stations refuges*	0	0	46 100	25 000	25 000	96 100
Action n°7	*Réintroduction et renforcement de la population d'Eryngium viviparum*	0	8 400	0	17 600	18 000	44 000
Action n°8	*Actualisation de l'état des lieux des stations historiques d'Eryngium viviparum et identification de stations potentielles*	33 600	0	0	0	0	33 600
Action n°9	*Amélioration des connaissances du fonctionnement hydrologique de la station des Quatre chemins de Belz et de ses environs*	0	0	0	0	15 000	15 000
Action n°10	*Caractérisation de la structure génétique de la population d'Eryngium viviparum de Belz*	12 000	0	0	0	0	12 000
Action n°11	*Étude des modalités de reproduction et de dispersion d'Eryngium viviparum à Belz*	25 000	40 000	40 000	35 000	10 000	150 000
Action n°12	*Comparaison de la population d'Eryngium viviparum de Belz avec les autres populations européennes*	0	15 000	0	0	0	15 000
Action n°13	*Suivi et évaluation des actions in situ*	16 800	17 200	17 600	18 000	18 400	88 000
Action n°14	*Programme de recherche concernant l'occupation ancienne des sites à Eryngium viviparum*	?	?	?	?	?	?
Action n°15	*Valorisation scientifique des connaissances et résultats acquis*	10 100	10 100	10 100	10 100	10 100	50 500
Action n°16	*Information des élus locaux et des acteurs de l'environnement*						0
Action n°17	*Information du grand public*						0
Action n°18	*Coordination scientifique et technique du programme*	25 000	25 500	26 000	26 500	27 000	130 000

Répartition annuelle des coûts du Plan national d'actions en faveur d'*Eryngium viviparum*

BIBLIOGRAPHIE

ABBAYES (des) H., CLAUSTRES G., CORILLION R., DUPONT P., 1971 - Flore et végétation du Massif Armoricain. I. Flore vasculaire, Saint-Brieuc : 1226 p.

AGUIAR C., 2003 - 1. De Novarum Flora Lusitana Commentarii - I: 9. O Eryngium viviparum Gay afinal não está extinto em Portugal. Silva Lusitana, vol.11, 2 : 231-232.

ANNEZO N., et al., 1995 - Eryngium viviparum Gay. p. 187. In : OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. et ROUX J.-P., 1995.- Livre rouge de la flore menacée en France. Tome I : Espèces prioritaires. Collection « Patrimoines naturels », volume 20. CBN de Porquerolles, MNHN, ministère de l'Environnement, Paris : 486 p.

ANNEZO N., MAGNANON S. et MALENGREAU D., 1996 - Bilan régional de la flore bretonne. Rapport adressé au Conseil Régional de Bretagne, DIREN Bretagne, Rennes : 103 p.

ANONYME , 1988 - « Eryngium viviparum » Bull. de liaison S.E.P.N.B. , n° 34 : 7-7.

BAÑARES A. et al., 2004 - Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de Espana, Madrid, Direccion General de Conservacionde la Naturaleza, 1072 p., + CD-Rom.

BARDAT J. et al., 2004 - Prodrome des végétations de France, Paris : 171 p.

BARRETT S.C.H. & JOHN J.R., 1991 - Genetic and evolutionary consequences of small population size in plants : implication for conservation. In FALK D.A. & HOLSINGER K.E., Genetics and conservation of rare plants. Oxford, Oxford University Press : 3-30.

BECQUET L., 1936 - Au pays de l'Eryngium viviparum. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest 6 : 157-158.

BECQUET L.,non daté - Carte d'Etat major de Vannes S.O. portant les stations d'Eryngium viviparum, carte établie par L. Becquet (années 1934 - 1937), inédit : 1 p.

BENSETTITI F., et al., 2001 - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 : Espèces végétales. La documentation française, Paris : 229 p.

BIORET F., KERBIRIOU C., 1994a - Catalogue des espèces et des habitats de la Directive « Habitats » présents en Bretagne - Directive 92/43 CEE du conseil du 21 mai 1992. Brest : 232 p.

BIORET F., 1994b - Catalogue des espèces et des habitats de la directive « Habitats » présents en Bretagne, rapport pour la préfecture de la région de Bretagne, direction régionale de l'Environnement de Bretagne, Rennes : 222 p.

BONNIER G, 1921-1922 – Ombellifères *in* : Flore complète illustrée en couleurs, de France, Suisse et Belgique. Paris (Orlach) : vol. 4, pp. 79-134, pl. 207-240 et vol. 5, pp. 1-19, pl. 241-248

BOURNERIAS M., 1975 - Influence des landes oligotrophes sur les groupements végétaux voisins, leurs conséquences quant à la conservation de biotopes et biocénoses rares ou relictuels. Coll. Phytosoc., vol. 2 : 201-210.

BRETAGNE VIVANTE / SEPNB, 1998 - Plan de gestion. Réserve des Quatre Chemins de Belz (56) : 58 p.

BRETAGNE VIVANTE / SEPNB, 1992 à 2009 – Annuaires des réserves ; rapports Bretagne Vivante-SEPNB, Brest.

BUORD S., 2001 - Etudes écologique et biosystématique de la flore littorale remarquable de l'arc dunaire Gavres-Quiberon, futur grand site national. Intérêts d'une approche pluridisciplinaire et des biotechnologies pour une gestion intégrée de la biodiversité., Thèse de Doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris : 273 p.

BUORD S., COUDERC M., COUDERC H., REDURON J.P., 1999 - Incidences conservatoires et systématiques d'une étude morphologique, biologique et cytogénétique de l'Eryngium

viviparum Guy, taxon au bord de l'extinction. Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest, NS, numéro spécial, 19 [Actes du colloque sur les plantes menacées de France (DOM-TOM inclus) - Brest, octobre 1997] : 197-208.

CALVIÑO C.I. & DOWNIE S.R., 2007 – Circumption and phylogeny of Apiaceae subfamily Saniculoideae based on chloroplast DNA sequences. Molecular Phylogenetics and Evolution 44 : 175-191.

CALVIÑO C.I., MARTINEZ S.G. & DOWNIE S.R., 2007 - The evolutionary history of Eryngium (Apiaceae, Saniculoideae): rapid radiations, long distance dispersals and hybridizations. Molecular Phylogenetics and Evolution, submitted.

CASTROVIEJO S. (dir.) et al., 2003 - Flora iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. X. Araliaceae-Umbelliferae. Real Jardín Botánico, Madrid : 498 p.

CLEMENT B., TOUFFET J., 1983 - Des éléments de la classe des Littorelletea en Bretagne. Colloques Phytosociologiques, vol. X, « Les végétations aquatiques et amphibies » (Lille, 1981) : 295-317.

CLEMENT B. & TOUFFET J., 1988 - Typologie et diagnostic phyto-écologique des zones humides de Bretagne. Colloques Phytosociologiques, vol. 15 : 317-347.

CLÉMENT B. & TOUFFET J., 1989 - Les espèces végétales menacées ou protégées des zones humides en Bretagne. p. : 109-118. In CHAUVET M. (éd.), 1989.- Plantes sauvages menacées de France. Bilan et protection. Actes du colloque de Brest, 8-10 octobre 1987. Bureau des ressources génétiques, Paris : 494 p.

COLLECTIF, non daté - La diversité biologique en France. Programme d'action pour la faune et la flore sauvages. Ministère de l'Environnement : 311 p.

COSTE L'abbé H., 1903- Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, tome II. Klincksieck, Paris, 627 p.

CROFTS A. & JEFFERSON R.G. eds, 1999 - Lowland Grassland Management Handbook. Royal Society for Nature Conservation : 238 p.

DANTON P. & BAFFRAY M., 1995 - Inventaire des plantes protégées en France. Nathan, Paris ; AFCEV, Mulhouse : 294 p.

DOBREMEZ L. et al., 1997 - Contribution à l'évaluation des mesures agri-environnementales : analyse des conditions d'élaboration et de suivi des opérations locales agri-environnement ; expertise technico-économique des surcoûts subis par les exploitations agricoles à partir de l'analyse des cahiers des charges. 404 p.

DOLMAN P.M. & LAND R., 1995 – Lowland heathland. In Managing habitats for conservation, ed. by WJ Sutherland and DA Hill. Cambridge University Press : 267-291.

DUPIEUX N., 1996 - La gestion conservatoire des tourbières atlantiques - Méthodes de gestion et essai de synthèse des premières expériences. Mémoire DESS, Université Paris 7 – FCBE : 152 p.

DUPONT P., 1995 - Supplément (jusqu'à l'année 1974) à la flore vasculaire du Massif armoricain. Publication posthume de Henry des ABBAYES. ERICA, 7 : 1-76.

ELOUARD E., 2003 - Document d'Objectifs. Massif dunaire Gâvre – Quiberon et zones humides associées. Baie de Quiberon. Rade de Lorient. Tome 1. SIVU : 93 p.

ELOUARD E., 2004 - Document d'Objectifs. Massif dunaire Gâvre – Quiberon et zones humides associées. Baie de Quiberon. Rade de Lorient. Tome 2. Doc. SIVU : 425 p.

ELOUARD E, GUILLEVIC Y., MAGNANON S., MONTFORT C., 2004 - Vers un programme international de conservation du Panicaut Vivipare (Eryngium viviparum). Compte-rendu de la visite des stations ibériques d' Eryngium viviparum. Doc. CBNB, Bretagne Vivante / SEPNB, SIVU : 17 p.

FOUCAULT (de) B., 1984 - Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. Université de Rouen-Université de Lille et Station Internationale de Phytosociologie de Bailleul : 675 p.

FOUCAULT (de) B., 1988 - Les végétations herbacées basses amphibies : systémique, structuralisme, synsystématique. Berlin – Stuttgart : 152 p.

FOURNIER P., 1961 - Les quatre flores de France. Lechevalier, Paris, 1106 p.

GALLET S., 2001 - Les landes atlantiques : de l'écologie des perturbations à la gestion conservatoire : exemple du site mégalithique de Carnac. Thèse de Doctorat, Université de Rennes I, Rennes : 298 p.

GALLET S. & ROZE F., 2002 - Préconisation de gestion de la végétation du site des alignements de Carnac. Université Rennes I : 1II p.

GAUDEUL M. & TILL-BOTTRAUD I., 2003 - Low selfing in a mass-flowering, endangered Perennial, Eryngium alpinum L. (Apiaceae). American Journal of Botany, Vol. 90(5) : 716–723.

GAUDEUL M. & TILL-BOTTRAUD I., 2004 - Reproductive Ecology of the Endangered Alpine Species Eryngium alpinum L. (Apiaceae): Phenology, Gene Dispersal and Reproductive Success. Annals of Botany, 93 : 711-721.

GEHU J. M., 1975 - Essai pour un système de classification phytosociologique des landes atlantiques françaises. Colloques Phytosocociologiques , vol. II : 347-362.

GEHU J. M. & GEHU-FRANCK J., 1988 - Les landes de la Poterie près de Lamballe (22). Un exemple remarquable de diversité phytocoenotique relictuelle : arguments pour leur protection. Colloques Phytosocociologiques, vol. XV, « Phytosociologie et conservation de la nature » (Strasbourg, 1987) : 299-316.

GEHU J. M. & BIORET F., 1992 - Etude synécologique et phytocoenotique des communautés à Salicornes des vases salées du littoral breton. Compte rendu de la session "Halophytes bretons" de l'Amicale Internationale de Phytosociologie et de la Société Botanique du Centre-Ouest (1-6 octobre 1990). Bull. Soc. Bot. du Centre Ouest , vol. 23 : 347-419.

GEHU J. M. & FOUCAULT (de) B., 1988 – La végétation aquatique et amphibie des étangs de la Brenne ; originalité, problèmes de gestion et de conservation. Colloques Phytosocociologiques, vol. XV, « Phytosociologie et conservation de la nature » (Strasbourg, 1987) : 635-666.

GIOT P.R., L'HELGOUAC'H J., MONNIER J.L., 1979 – Préhistoire de la Bretagne. Ed. Ouest-France université, Rennes : 444 p.

GUILLEVIC Y., 1994 - Point sommaire sur l'évolution de la station d'Eryngium viviparum de Belz. SEPNB Lorient, notes manuscrites.

HARDEGEN M., MAGNANON S., RAGOT R., GAUTIER C., 2011 - *Conservation et restauration du panicaut vivipare (Eryngium viviparum) dans le Morbihan. Contrat nature 2007-2010 – Bilan des actions du contrat nature.* Conservatoire Botanique National de Brest, rapport pour le compte de la Région Bretagne, la Diren Bretagne, le Conseil Général du Morbihan, le syndicat mixte du Pays d'Auray, le Centre des Monuments Nationaux et les communes de Carnac et Ploemel, 72 p

HARPER J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press, New York, New York, USA. 892 p.

HAMRICK J.L., GODT M.J., 1989 – Allozyme diverity in plant species *in* BROWN A.H.D., CLEGG T.M., KALHER A.L., WEIR B.S. – Plant population genetics, breeding and gerplasm resources – Sinauer, Sunderland Mass., 43 – 63.

HILL M. O., et al., 1999 - Ellenberg's indicator values for British plants. ECOFACT, Vol. 2, Technical Annex. Huntingdon, ITE : 46 p.

HOLSINGER K.E. & GOTTLIEB L.D., 1991 – Conservation of rare and endangered plants. In FALK D.A. & HOLSINGER K.E., Genetics and conservation of rare plats. Oxford University Press, Oxford : 195-208.

JANNIN, L., 2005 - Etude de la banque de graine du sol : application à la protection d'une espèce menacée. Rapport de stage de Maîtrise, Conservatoire Botanique National de Brest : 6 p.

JOVET P., 1937 – Notes manuscrites portant les résultats de mesures de pH de sol effectués sur des stations morbihannaises d'Eryngium viviparum. 1 p.

JOVET P., 1939 - Notes sur quelques plantes de Carnac (Morbihan). Bulletin de la Société française d'échanges de plantes : 1-6.

LAVERGNE S., 2003 - Les espèces végétales rares ont-elles des caractéristiques écologiques et biologiques qui leur sont propres ? Thèse de doctorat, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier : 83 p.

LE GALL M., 1852 - Flore du Morbihan. J.-M. Galles, Vannes. 24: 838 p.

LESOUEF J.Y., 1986 - Les plantes endémiques et subendémiques les plus menacées de France (partie non méditerranéenne). Conservatoire botanique national de Brest, Brest : 256 p.

LIU P., YANG Y.S., HAO C.Y., GUO W.D., 2007 – Ecological risk assessment using RAPD and distribution pattern of a rare and endangered species. Chemosphere 68, 1497 – 1505.

LLOYD J., 1897 - Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de: Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine. (5ème édition publiée par E. GADECEAU), Nantes : 458 p.

MAGNANON S., 1993 - Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. E.R.I.C.A., Bull. de botanique armoricaine , n° 4, p. 1-22.

MAGNANON S., 1997 - Vers une stratégie régionale de protection de la flore menacée de Bretagne. E.R.I.C.A., Bull. de botanique armoricaine , n° 9 : 43-44.

MAGNANON S. & MALENGREAU D., 2000 - Stratégie d'actions prioritaires pour la préservation de cinq espèces végétales à très forte valeur patrimoniale. – Plan directeur régional en faveur *d'Erngium viviparum.* Document Conservatoire Botanique National de Brest.

MAGNANON S., RAGOT R., 2008 - *Conservation et restauration du panicaut vivipare (Eryngium viviparum) dans le Morbihan. Bilan 2008*, Brest, Conservatoire Botanique National de Brest, rapport pour le compte de la Région Bretagne, la Diren Bretagne, le Conseil Général du Morbihan, le syndicat mixte du Pays d'Auray, le Centre des Monuments Nationaux et les communes de Carnac et Ploemel, 33 p.

OLIVIER L. et al. 1995 - Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1: Espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris : 486 p.

PERRIN G., 2005 – Proposition d'un programme Life-Nature pour la conservation et la réhabilitation de populations françaises d'Eryngium viviparum. Rapport de stage DESS. Conservatoire Botanique National de Brest, Brest : 55 p.

PERRIN G., MAGNANON S., 2007 – Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum)* dans le Morbihan – Contrat Nature 2007-2010 : bilan 2007. Rapport CBN de Brest pour la Région Bretagne, la DREAL Bretagne et le Conseil Général du Morbihan : 176 p.

RALYS B., 1998 - Répertoire et état des sites à *Eryngium viviparum* dans le Morbihan. Rapport de stage, Conservatoire Botanique National de Brest, Brest : 6 p.

RAGOT R., HARDEGEN M., 2009 – *Conservation et restauration du panicaut vivipare (Eryngium viviparum) dans le Morbihan. Bilan 2008*, Brest, Conservatoire Botanique National de Brest, rapport pour le compte de la Région Bretagne, la Diren Bretagne, le Conseil Général du Morbihan, le syndicat mixte du Pays d'Auray, le Centre des Monuments Nationaux et les communes de Carnac et Ploemel, 71 p.

RAGOT R., HARDEGEN M., MAGNANON S., GAUTIER C., GUILLEVIC Y., QUERE E., 2011 – *Conservation et restauration du panicaut vivipare (Eryngium viviparum) dans le Morbihan. Bilan 2010*, Brest, Conservatoire Botanique National de Brest, rapport pour le compte de la Région Bretagne, la Diren Bretagne, le Conseil Général du Morbihan, le syndicat mixte du Pays d'Auray, le Centre des Monuments Nationaux et les communes de Carnac et Ploemel, 93 p.

REBIBO E., 1997 - Projet de plan de gestion du site des « Quatre Chemins ». Rapport adressé à la SEPNB : 37 p.

REBIBO E., 1998 - Plan de gestion – Réserve des Quatre Chemins en Belz – Belz (56). SEPNB : 40 p.

REDURON J.P., 2007 – *Eryngium viviparum* J. Gay - *In* Ombellifères de France. Tome 3. Bulletin de la S.B.C.O. NS n° 28. pp. 1220 -1225.

RESERVES NATURELLES DE FRANCE, 1998 - Guide méthodologique des plans de gestion des réserves naturelles. Atelier technique des espaces naturels, Montpellier, 2e édition : 96 p.

RIVIÈRE G., 1989 - *Eryngium viviparum*. Notes manuscrites.
RIVIERE G., GUILLEVIC Y., HOARHER J., 1992 - Flore et Végétation du Massif Armoricain, sous la direction de H. des Abbayes. Supplément pour le Morbihan. E.R.I.C.A., Bull. de botanique armoricaine , n° 2 : 5-78.
RIVIERE G., 1997 - Cartes de localisations des anciennes stations d'Eryngium viviparum établies par G. Rivière, inédit.
RIVIERE G., 2007 - Atlas de la flore du Morbihan : flore vasculaire. Editions Siloë, Laval, 654 p.
RODRIGUEZ CASAL A. A. (dir.), 1999 - Le mégalithisme en Galice. Tumulus, dolmens et rites funéraires. In GUILAINE J., Mégalithismes de l'Atlantique à l'Ethiopie. Errance, París.
RODRIGUEZ-GACIO C., DE JESUS J., ROMERO M. I., HERRERA M.T., 2009 – Genetic diversity among genotypes of *Eryngium viviparum* (Apiaceae) : a plant threatened throughout its natural range. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 159, 237 – 244.
ROMERO M.I. et al., 2004. Conservation status of Eryngium viviparum gay. Acta Botanica Gallica , vol. 151, fasc. 1 : 55-64.
ROUY G., FOUCAUD J. & CAMUS E.G., 1901 - Flore de France ou description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine. Tome VII. Paris : 440 p.
SALY F., 1997 - Etude botanique, cytogénétique et pédologique de l'arc dunaire Gâvres-Quiberon. Incidences sur la conservation du patrimoine végétal sauvage., Thèse pour obtenir le diplôme doctoral de recherches en Sciences, Paris : 227 p.
SYMES N. & DAY J., 2003 – A pratical guide to the restoration and management of lowland heathland. RSPB, Sandy : 318 p.
TAYLOR K., ROWLAND A.P., JONES H.E., 2001 - Molinia caerulea (L.) Moench. Journal of Ecology, 89 : 126–144.
TOULLEC H., 1997 - Dynamique des systèmes perturbés : dégradation, restauration et gestion des landes piétinées. Exemple du site mégalithique de Carnac – Bretagne. Thèse de Doctorat, Université Rennes I : 136 pp.
TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGES N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S .M., WEBB D.A., 1968 - Flora Europaea. (1st ed.). Volume 2 ; Cambridge : Cambridge University Press. 455 p..
UICN, 2001 - Catégories et critères de l'UICN pour la liste rouge : version 3.1. Commission de sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN Gland, Suisse, et Cambridge, Royaume- Uni. 32 p.
UICN, 2003 - Lignes directrices pour l'application, au niveau régional, des critères de l'UICN pour la Liste Rouge. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni.
WALTER K.S. & GILLETT H.J. [eds] (1998) - 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. lxiv + 862 p.
WATTEZ J.-R. & WATTEZ A., 1995 - Les landes à Ericacées et les formations landicoles annexes subsistant dans la région alréenne (département du Morbihan). Doc. phytosoc. , série N.S, vol. 15 : 153-181.
WATTEZ J.R., 1997 – 24e session extraordinaire de la Société Botanique du Centre-Ouest. Compte rendu de la journée du 11 juillet 1996. Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest, 19 : 346-350.
WITTIG R., 1996 – Naissance et disparition de l'Eleocharitetum multicaulis, une végétation caractéristique des étangs temporaires de bruyères au nord-ouest de l'Europe Centrale. Colloques Phytosocociologiques, vol. XXIV, « Fitodinamica » (Camerino, 1995) : 131-140.
WORZ A., 2011 - Revision of *Eryngium* L. (Apiaceae-Saniculoideae) : General part and Palaeartic species. *Bibliotheca Botanica*. Vol. 159. Ed. Schweizerbart Science publishers : 416-440.

LIENS INTERNET :

MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION - *Base Mémoire*. http://www.culture.gouv.fr/documentation/memoire/pres.htm

ANNEXES

ANNEXE 1

Expérimentation de tests d'autopollinisation (d'après Perrin et al., 2007)

Contexte

Dans le cadre d'un projet d'étude mené en partenariat avec, notamment, le Conseil Régional de Bretagne, le Conseil général du Morbihan, et la Direction régionale de l'environnement de Bretagne (projet de « contrat nature »), des essais d'autopollinisation ont été réalisés *in situ*, sur 30 individus d'*Eryngium viviparum*, isolés les uns des autres. D'autres essais ont concerné 20 autres pieds prélevés à Belz et transplantés *ex situ*, à Brest, dans un mélange majoritairement constitué de billes d'argile. Ce double protocole a été retenu pour limiter le risque de perte de données au cas où les dispositifs installés sur le terrain seraient dégradés ou arrachés.

Méthode

Chaque pied a été numéroté puis recouvert d'un cache avant le début de floraison (entre le 11 et le 13 juillet 2007) afin de les protéger des éventuels insectes pollinisateurs (voir photo ci-contre). Chaque pied ainsi isolé n'avait donc en principe plus d'autres possibilités (pour se reproduire sexuellement) que de recourir à l'auto-fécondation. La plante étant petite et couchée, un empaquetage dans un voile était difficilement envisageable (risques de moisissures). Des cloches ont donc été confectionnées à l'aide de pots (de 6 cm de haut par 14 cm de diamètre) sur lesquels a été agrafé un voile blanc ou un tulle vert ; chaque pot a ainsi été placé sur un individu de Panicaut et fixé au sol par 2 sardines.

Dispositif de caches anti allofécondation *in situ*

Pour provoquer le processus d'auto-fécondation, le pollen d'un individu d'*Eryngium viviparum* est prélevé et appliqué artificiellement au pinceau sur les fleurs du même individu, d'une ombelle à l'autre. La manipulation est répétée une fois par semaine pendant toute la période de floraison.
A chaque manipulation, sur chaque individu de Panicaut, sont notées diverses observations phénologiques (nombre d'ombelles, nombre de fleurs par ombelles, nombre d'ombelles au stade bourgeon floral, au stade anthèse, au stade pleine floraison,…). Les différents individus sont ainsi suivis in situ et ex situ jusqu'à maturation des infrutescences.
Celles-ci sont enfin collectées ; les graines récupérées, comptées et triées avant une mise en germination au laboratoire pour déterminer leur taux de viabilité.

Résultats

L'espèce semble capable de produire des graines en l'absence de flux de pollen entre individus. Elle serait donc capable d'autogamie. En effet, une moyenne de 28 % de graines ont été récoltées sur l'ensemble des 30 pieds suivis in situ, soit 584 ombelles collectées qui représentent une moyenne de 3962 fleurs.

Ces résultats sont néanmoins à prendre avec précaution, du fait de difficultés apparues lors des manipulations et ayant pu apporter un biais aux résultats (difficulté de rendre l'entourage des pieds complètement hermétique à tous les insectes, le sol n'étant pas complètement plat et assez dur, difficulté de trouver des pieds d'Eryngium parfaitement isolés et distincts les uns des autres, notamment).
Les résultats des suivis en ex situ sont en outre inexploitables en raison d'un placement des bacs de culture dans un endroit trop ombragé, rendant difficile le développement et la floraison des plants.

ANNEXE 2

Répartition historique d'*Eryngium viviparum*

(d'après les observations de terrain de Gabriel Rivière en 1975 (inédites) et un bilan réalisé par Blandine Ralys en 1998 – Ralys, 1998)

Les numéros des stations figurant dans ce tableau sont reportés dans la carte présentée ci-après.

N° station	Lieu-dit	Commune	Date de la dernière observation	Auteur(s) de la dernière observation	Historique des observations	Persistance de milieux humides oligotrophes en 1998 (Ralys 1998)	Etat des sites avec végétation humide en 1998 (Ralys 1998)	Causes possibles de la disparition (Ralys 1998) Remarques Magnanon et al., 2011	Sites jugés les plus favorables pour une action de restauration (Ralys 1998)	Sites retenus dans le cadre du contrat nature
1	Les Quatre Chemins *(seule station subsistant en 2011)*	Belz	2011	Bretagne vivante, CBNB	1ere observation de G. Rivière en 1975 ; très nombreuses observations ensuite.	oui	Ok	-		x
2	Nord-Est de Kergallan, Er Varquez	Belz	1985	S.B.C.O.	Becquet 1937, Rivière 1976, S.B.C.O. 1985	oui	fermeture milieu	dynamique végétation	x	
3	Vilionec	Belz	1975	Gabriel RIVIERE	Rivière 1975	oui	fermeture milieu	dynamique végétation	x	
4	Nord-Ouest du Bourg d'Erdeven, bord de la D781 (la Croix Cordier)	Erdeven	1937	Becquet	Becquet 1937	non		urbanisation	-	
5	Au sud de Kercadio et Kerédo	Erdeven	1948	Ass. G.C.U.	Ass. G.C.U 1948	non		assèchement	-	
6	Au Nord de l'étang de Crucuno	Erdeven	1937	Becquet	Toussaint in Le Gall 1852, Becquet 1937	oui	fermeture milieu	dynamique végétation	x	X*
7	Bovelann	Erdeven	1985	Gabriel RIVIERE	Rivière 1976, Rivière 1985 (1 individu)	non		assèchement, comblement	-	
8	Kerhiennic	Erdeven	1977	Gabriel RIVIERE	Rivière 1977	non		mise en culture & boisement	-	
9	Nord-Est de Saint-Sauveur	Erdeven	1934	Becquet	Becquet 1934	?		*Observation 2010 :urbanisation (route), dynamique végétation*	-	
10	Sud de Saint-Laurent (Lann-er-Fetan)	Erdeven	1934	Becquet	Becquet 1934	?		*Observation 2010 :urbanisation (route), dynamique végétation*	-	
11	Varquez Rongal	Plouharnel	1852	Toussaint in Le Gall	Toussaint in Le Gall 1852	non		urbanisation	-	
12	Lann Cosquer	Plouharnel	1985	S.B.C.O.	Rivière 1975, S.B.C.O. 1985	oui	fermeture milieu, boisement résineux, creusement mare	dynamique végétation, remblaiement, assèchement	x	x
13	Est de Kerhellegan (Varquez-er-Mor)	Plouharnel	1975	Gabriel RIVIERE	Rivière 1975	non		création plan d'eau	-	

14	Er Varquez (Saint-Laurent)	Ploemel	**années 1970**	Gabriel RIVIERE	Hémont in Le Gall 1852?, Becquet 1934, Rivière 1971 et années suivantes (non revu 1979, 1985)	oui	fermeture milieu	dynamique végétation	x	x
15	Lann-er-Grannec	Ploemel	**1934**	Becquet	Becquet 1934	oui	fermeture milieu, creusement mare (assèchement)	dynamique végétation, assèchement	-	
16	Kérimel	Ploemel	**1948**	Ass. G.C.U.	Hémont in Le Gall 1852?, Becquet 1934, Ass. G.C.U 1948	oui	fermeture milieu, creusement mare (assèchement)	dynamique végétation, assèchement	-	
17	Sud-Ouest de Kercret Ihuel	Ploemel	**1948**	Ass. G.C.U.	Ass. G.C.U. 1948	non		boisement	-	
18	Sud de Keroulin	Ploemel	**1935**	Becquet	Becquet 1934, Becquet 1935	oui	fermeture milieu	dynamique végétation	-	
19	Nord-Ouest de Kerbois	Carnac	**1975**	Gabriel RIVIERE	Becquet 1936, Rivière 1975	oui	fermeture milieu	dynamique végétation	-	
20	Nord-Ouest du Hahon (Brahen)	Carnac	**1975**	Gabriel RIVIERE	Rivière 1985	oui	fermeture milieu	dynamique végétation	-	
21	Ouest du Hahon	Carnac	**1948**	Ass. G.C.U.	Becquet 1936, Ass. G.C.U 1948	non		assèchement		
22	Nord de Kermalvezin	Carnac	**1936**	Becquet	Toussaint in Le Gall 1852, Becquet 1936	oui	fermeture milieu	dynamique végétation	x	
23	Landes à l'Ouest de Kergrim	Carnac	**1936**	Becquet	Toussaint in Le Gall 1852, Becquet 1936	non		urbanisation	-	
24	Nord-Ouest de Kergroix	Carnac	**1948**	Ass. G.C.U.	Ass. G.C.U. 1948	oui		inconnues	-	
25	Nord-Est de Kerguoc'h	Carnac	**1948**	Ass. G.C.U.	Ass. G.C.U. 1948	non		mise en culture	-	
26	Est de Coëtatouz	Carnac	**1948**	Ass. G.C.U.	Ass. G.C.U. 1948	non		boisement	-	
27	Nord-Ouest du Moustoir	Carnac	**1985**	S.B.C.O.	Ass. G.C.U. 1948, Rivière 1977, S.B.C.O. 1985	oui	fermeture milieu	dynamique végétation	x	x
28	Crucuny	Carnac	**1975**	Gabriel RIVIERE	Becquet années 1930, Ass. G.C.U 1948, Rivière 1975	oui	fermeture milieu, assèchement	dynamique végétation, assèchement	-	
29	Est du Moustoir	Carnac	**1948**	Ass. G.C.U.	Ass. G.C.U. 1948	non		assèchement	-	
30	Sud du Moustoir	Carnac	**1977**	Gabriel RIVIERE	Rivière 1977	non		assèchement, comblement	-	
32	Ouest de Kerlann	Carnac	**1977**	Gabriel RIVIERE	Becquet 1935, Ass. G.C.U 1948, Rivière 1975	non		urbanisation	-	
33	Le Ménec - Ouest du Runel	Carnac	**1948**	Ass. G.C.U.	Becquet 1935, Ass. G.C.U. 1948	oui	fermeture milieu	dynamique végétation	x	
34	Le Ménec - Sud du Runel	Carnac	**1977**	Gabriel RIVIERE	Rivière 1977	non		urbanisation	-	
35	Alignements du Ménec, sud de Kerabus	Carnac	**1948**	Ass. G.C.U.	Rouy, Becquet 1934, Ass. G.C.U. 1948	oui	fermeture milieu	dynamique végétation		x

36	Nord-Ouest de Kernaud	Crac'h	**1948**	Ass. G.C.U.	Ass. G.C.U. 1948	non visité		*Station probablement urbanisée depuis longtemps*	-	
37	Landes de Kerran	Saint-Philibert	**1948**	Ass. G.C.U.	Becquet 1934, Ass. G.C.U.	non		urbanisation, assèchement	-	X*
38	Le Gouah Vèr	Séné	**1847**	Pontarlier & Taslé in Le Gall	Pontarlier & Taslé in Le Gall 1847	non visité		*Station probablement urbanisée depuis longtemps*	-	

Remarques :

- Station n° 6 : le site retenu pour la restauration de Panicaut est situé à proximité de (mais non *dans*) la station historique ; celle-ci est en effet extrêmement envahie par la molinie, les saules et les pins, et a été jugée de ce fait comme non propice à une opération de restauration / réintroduction (l'opération serait trop coûteuse).

- Station n°37 : Un site situé à proximité des landes de Kerran (site de Kercadoret) a été retenu comme intéressant au titre d'une gestion favorable à *Eryngium viviparum* en dépit du fait qu'historiquement il n'abritait pas (a priori) de Panicaut, mais en raison d'une présence ancienne connue à proximité immédiate et de l'existence de milieux favorables à l'espèce.

Carte de répartition des stations historiques : voir page suivante

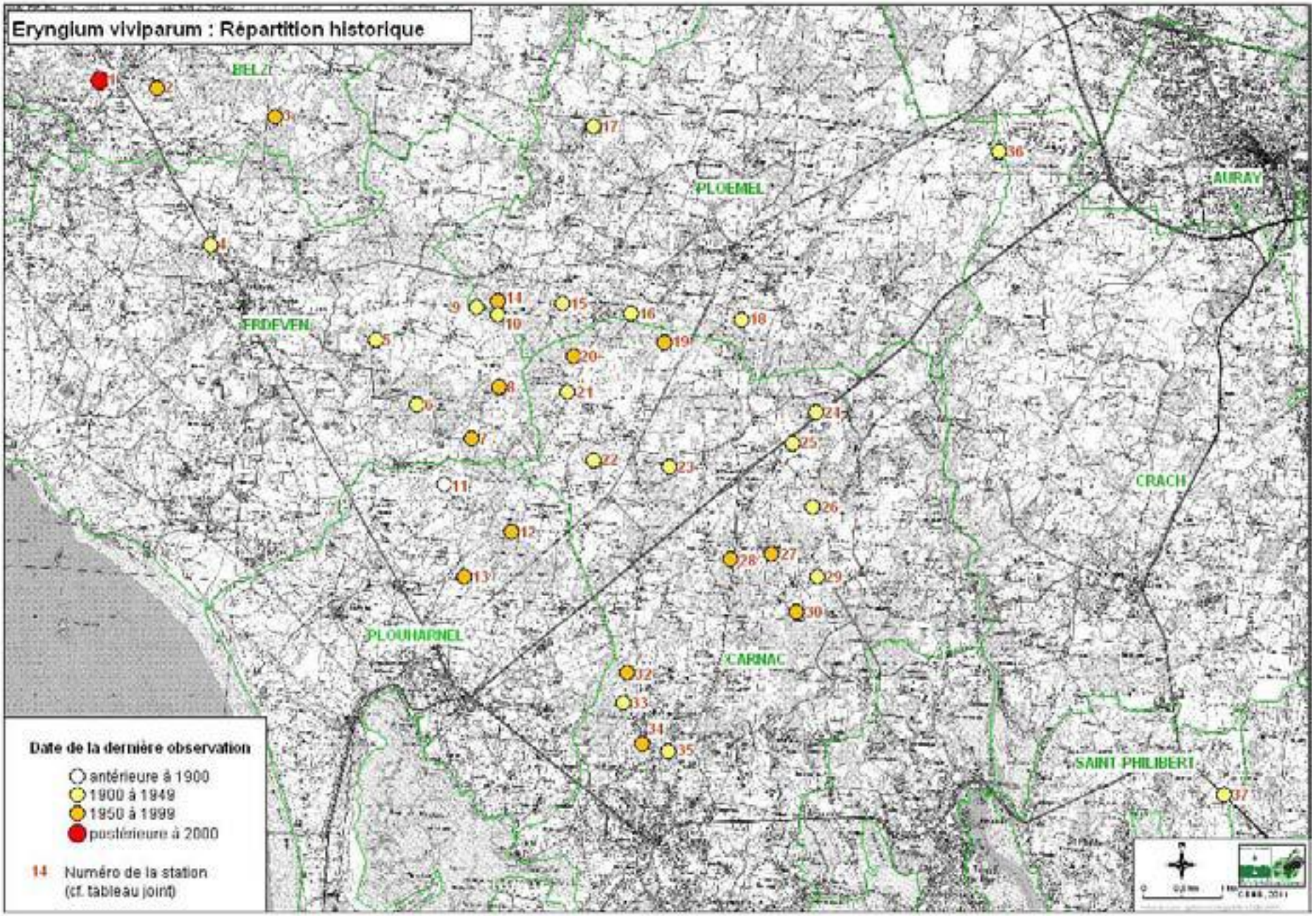
Eryngium viviparum : Répartition historique
BELZ
PLOEMEL
AURAY
FRDEVEN
CRACH
PLOUHARNEL
CARNAC
SAINT PHILIBERT
Date de la dernière observation
antérieure à 1900
1900 à 1949
1950 à 1999
postérieure à 2000
14 Numéro de la station
(cf. tableau joint)

ANNEXE 3

Bilan des actions réalisées entre 2007 et 2010 dans le cadre du Contrat nature

(d'après Hardegen, Magnanon, Perrin, Ragot et Gautier, 2011)

B I L A N A C T I O N P A R A C T I O N

Rappel des actions du contrat Nature

A. Etudes préalables à la gestion des milieux

A.1. Diagnostic phyto-écologique et plan de gestion
A.2. Etude génétique de la population d'*Eryngium viviparum* des Quatre Chemins de Belz
A.3. Préparation des actions foncières
A.4. Recherche de graines d' *Eryngium viviparum* en herbiers ou dans d'autres banques de semences

B. Acquisitions de terrain

B.1. Acquisition et / ou location de terrains

C. Travaux de génie écologique

C.1. Elimination des espèces ligneuses dans les zones où une restauration d' Eryngium viviparum est prévue
C.2. Elimination des espèces invasives.
C.3. Restauration des mares et de leurs berges
C.4. Création de zones de sol nu dans les moliniaies et les prairies humides ayant autrefois abrité *Eryngium viviparum*.
C.5. Gestion par fauche des landes et moliniaies situées en périphérie des ceintures à *Eryngium viviparum*
C.6. Entretien de la pelouse à *Eryngium viviparum* et des zones décapées en vue de la restauration de populations anciennes
C.7. Réintroduction de plants et / ou semis de graines d' *Eryngium viviparum*

D. Suivi scientifique

D.1. Conservation ex situ de la population bretonne d' *Eryngium viviparum*
D. 2. Suivi des populations d' *Eryngium viviparum*
D. 3. Coordination générale du projet et bilan auprès des partenaires

E. Sensibilisation du public, communication et diffusion des résultats

E.1. Edition d'un numéro spécial de la revue « l'Hermine Vagabonde »
E.2. Edition et diffusion d'une lettre annuelle d'information
E.3. Edition et diffusion d'une plaquette couleurs sur le programme
E.4. Valorisation scientifique des résultats

Résultats action par action

1. Etudes préalables à la gestion des milieux

Diagnostic phyto-écologique et plan de gestion

Description :

Il s'agissait de réaliser pour chaque site retenu dans le cadre du contrat Nature un diagnostic phyto-écologique et de proposer un programme détaillé des travaux à mettre en œuvre.

Le diagnostic phyto-écologique (inventaires floristiques et cartographie des habitats) préalable aux travaux était nécessaire pour dresser un bon état initial de chaque site et pour localiser de manière précise les zones sur lesquelles les opérations susceptibles de faire l'objet d'actions de gestion.

Ce diagnostic a été réalisé au début du programme et a été réitéré en 2010. Il a ainsi été possible de comparer les cartographies de végétation avant et après travaux et de voir l'évolution des superficies des habitats favorables à

Eryngium viviparum, et celle des habitats associés et de mesurer l'évolution de la composition floristique des secteurs gérés.

Détail des actions réalisées :

- Cartographie de la végétation des sites et délimitation précise des zones potentielles à *Eryngium viviparum* (2007 & 2010) ;
- Description des secteurs à réhabiliter : inventaire floristique (2007 & 2010), diagnostic phytosociologique, mesures de pH du sol (2007). Prévus initialement, les relevés microtopographiques (au GPS centimétrique) dans les zones potentielles à *Eryngium viviparum* avant travaux de réhabilitation n'ont pas pu être réalisés faute de moyens ;
- Rédaction d'un programme détaillé des actions à mener dans chaque station (contenu et localisation des actions, échéancier, modalités de suivi et d'évaluation) (2007).

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire botanique national de Brest : Gwenhael Perrin (2007), Rémy Ragot, Marion Hardegen (2010)

Année(s) de réalisation :
2007 : état initial
2010 : état après travaux

Résultats :

- Fiches de présentation des sites du contrat Nature (Perrin G. et al., 2007) ;
- Cartographies de la végétation des sites avant et après travaux (cf. chapitre 3 « Résultats par site » de ce rapport) ;
- Inventaires floristiques réalisés sur les sites avant et après travaux (cf. chapitre 3 « Bilan site par site » de ce rapport).

Documents de référence :

- PERRIN G., MAGNANON S., 2007 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan. Contrat Nature 2007-2010 : Bilan 2007. Annexe I. Fiches de présentation des sites.
- PERRIN G., 2007 : Opérations de réhabilitation des anciennes stations d'*Eryngium viviparum*. Descriptifs techniques des opérations. Cahiers des charges transmis aux partenaires de la gestion des sites.
- HARDEGEN M., MAGNANON S., PERRIN G., RAGOT R., GAUTIER C., 2011 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan : Bilan de quatre années de contrat Nature.

Etude génétique de la population d'Eryngium viviparum des Quatre chemins de Belz

Description : La population bretonne du Panicaut vivipare semble privilégier un mode de reproduction végétatif par rapport à un mode de reproduction sexuée. Ce fait est susceptible d'engendrer un faible taux de renouvellement et de brassage génétique de la population bretonne (dépression de consanguinité).
Des tests de fécondation forcée in et ex situ doivent être réalisés afin de voir s'il était possible d'améliorer le taux de viabilité des graines en croisant des individus très éloignés les uns des autres.
En parallèle, des analyses biomoléculaires devraient permettre d'obtenir des résultats inédits sur le niveau de clonage de la population bretonne, ceci pour orienter au mieux les choix de conservation ex situ et in situ (croisements forcés par déplacements d'individus au sien de la population, etc.).

Détail des actions réalisées :
Mesures du niveau de clonage de la population d'*Eryngium viviparum* :

- Etude sommaire de la diversité phénotypique et génétique de plusieurs populations d'*Eryngium viviparum* (diversité intra population Belz, diversité comparée entre population de Belz et populations de Galice) ;

Tests de fécondation contrôlée in situ et ex situ, afin de mesurer l'incidence des distances de fécondation sur le taux de viabilité des graines :

- Essais d'autopollinisation in situ et ex situ

Maîtrise d'ouvrage : Muséum National d'Histoire Naturelle (Nathalie Machon, Rebecca Padilla-Reynaud, stagiaire) ; Conservatoire Botanique National de Brest (Gwenhael Perrin, Catherine Gautier)

Année(s) de réalisation :
2007 Essais d'autopollinisation
2008 Etude de la diversité phénotypique et génétique

Résultats :

- Mesures du niveau de clonage de la population d'*Eryngium viviparum* :

Les études génétiques menées en 2008 sur *Eryngium vivparum* font ressortir qu'il existe une très faible diversité génétique au sein des individus analysés. Cette très faible variabilité s'observe d'une part au sein de la population de Belz (les individus sont très semblables au plan génétique) et d'autre part entre les individus bretons et les individus espagnols.
Par ailleurs, des mesures biométriques réalisées sur des individus cultivés au Conservatoire ont montré que si une certaine variabilité phénotypique existe entre toutes les plantes analysées, il n'existe en revanche pas de différence majeure entre les individus issus de croisements autogames d'une part et ceux issus de croisements allogames d'autre part.
Les résultats des études menées en 2008 semblent confirmer l'hypothèse que la population de Belz souffre de dépression de consanguinité.

- Tests de fécondation contrôlée in situ et ex situ :

Les expériences de fécondation contrôlée entreprises en 2007 montrent qu'*Eryngium vivivparum* n'est probablement pas strictement allogame, puisque l'espèce semble capable de produire des graines en l'absence de flux de pollen entre individus. Ces observations nécessitent cependant d'être confirmées.
Un suivi précis de plusieurs pieds durant quatre mois a permis d'approfondir les connaissances sur la phénologie de l'espèce.

Certains aspects de la biologie et de l'écologie d'*Eryngium viviparum* restent encore inconnus et demandent à être approfondis. De telles études nécessitent des méthodes sophistiquées et n'ont pas pu être mis en œuvre dans le cadre du contrat Nature. Plusieurs mesures d'amélioration de la connaissance seront proposées dans le plan national d'actions en faveur d'*Eryngium viviparum*. Elles permettront d'augmenter la capacité à comprendre le fonctionnement de l'espèce et de mieux définir et d'orienter plus efficacement les choix de conservation, de gestion et de restauration du Panicaut vivipare en France.

Documents de référence :

- PERRIN G., MAGNANON S., 2007 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan. Contrat Nature 2007-2010 : Bilan 2007.
- PADILLA REYNAUD R., 2008 : Etude de la diversité génétique, phénotypique et viabilité des graines d'herbier de Panicaut vivipare (Eryngium viviparum). Rapport de Master 2 Sciences de l'Univers, Environnement, Ecologie ; Spécialité Ecologie, Biodiversité et Evolution ; Mention Biologie de la Conservation. Rapport CBN Brest / MNHN. 32 p. & annexes

Préparation des actions foncières

Description : Des contacts avec les différents propriétaires des sites concernés par le projet ont été pris pour les besoins liés à l'élaboration de ce projet. Ces contacts avaient pour but de déboucher si possible sur des compromis de vente, et dans tous les cas, sur des conventions de gestion entre le propriétaire, le conservatoire botanique (en tant que conseiller scientifique de la gestion) et le gestionnaire des terrains.

Détail des actions réalisées :

- Recherches foncières pour connaître les propriétaires des sites ;
- Négociation avec les propriétaires privés pour atteindre l'objectif d'une maîtrise foncière et d'usage ;
- Préparation de l'acquisition par le Conseil général du Morbihan, proposition de conventions de mise à disposition, d'un contrat de location (site du Moustoir)…

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire Botanique National de Brest, en collaboration avec Bretagne Vivante, Conseil Général du Morbihan, Centre des Monuments nationaux.

Année(s) de réalisation :
2007 & 2008 (site du Moustoir)

Résultats :
Tous les sites à l'exception du site du Moustoir sont aujourd'hui soit en maîtrise foncière publique, soit en convention de gestion avec un des partenaires du contrat Nature.

Documents de référence :
- PERRIN G., MAGNANON S., 2007 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan. Contrat Nature 2007-2010 : Bilan 2007.

Recherche de graines d'Eryngium viviparum en herbiers ou dans d'autres banques de semences

Description : Pour diversifier les collections d'*Eryngium viviparum* en culture au Conservatoire botanique, des graines provenant de différentes stations (généralement éteintes) ont été recherchées dans des herbiers et des banques de semences d'autres organisemes.

Détail des actions réalisées :
- Prise de contact avec divers jardins et conservatoires botaniques, avec le Museum National d'Histoire Naturelle, et avec certains botanistes et institutions possédant des herbiers de plantes bretonnes, afin d'identifier des planches d'herbiers ou des banques de semences susceptibles d'abriter des graines d'*Eryngium viviparum* provenant de stations morbihannaises aujourd'hui disparues ;
- Rapatriement à Brest de ces graines pour la mise en place de tests de viabilité.
- Réalisation de tests de viabilité et de germination.

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire Botanique National de Brest

Année(s) de réalisation :
2007 (et 2008 pour tests de viabilité)

Résultats :
Huit herbiers ont été consultés : Muséum National d'Histoire Naturelle, Muséum de Sciences Naturelles d'Angers, Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes, Université de Rennes 1, Université Claude Bernard de Lyon, Jardin botanique de Lyon, Herbier Pierre Dupont, Herbier Gabriel Rivière.
Dans six de ces herbiers, des graines ont pu être récoltées.

Les graines ont été soumises à différents tests de viabilité et de germination.

Pour le moment, aucune graine viable n'a été trouvée dans les lots en provenance d'herbiers. Ceci est probablement du au fait que la plupart des herbiers a été traitée et que les périodes de récolte des échantillons d'herbiers ne correspondaient pas toujours à la période de maturité des graines.
Afin de multiplier les chances de réussite, le Conservatoire botanique cherche des méthodes non destructrices pour tester la viabilité des graines.

Documents de référence :
- PERRIN G., MAGNANON S., 2007 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan. Contrat Nature 2007-2010 : Bilan 2007.
-

2. Acquisitions de terrains

Acquisition et location de terrains

Description : L'appartenance des terrains restaurés dans le cadre du contrat Nature à une collectivité publique est un gage de sécurité en terme de conservation durable des populations d'*Eryngium viviparum* et de leur habitat. C'est ainsi que trois sites (Moustoir/Carnac, Lann Cosquer/Plouharnel, Saint-Laurent/Ploëmel) ont été inscrits dans le périmètre de préemption des Espaces Naturels Sensibles du Département du Morbihan et fait l'objet d'une négociation foncière avec les propriétaires.

Détail des actions réalisées :

- Inscription des stations du Moustoir (Carnac), de Lann Cosquer (Plouharnel) et de Saint-Laurent (Ploemel) dans le périmètre de préemption des ENS du Morbihan ;
- Négociation avec les propriétaires des terrains pour proposer une acquisition par le Conseil général ;
- Transactions foncières.

Maîtrise d'ouvrage : Conseil général du Morbihan

Année(s) de réalisation :
2007, 2008, 2009

Résultats :
Site de Lann Cosquer en Plouharnel :

Signature d'une convention de mise à disposition entre Conseil général, CBN de Brest et propriétaire le 13 décembre 2007, permettant de réaliser des travaux dès la première année du Contrat nature.

Acquisition du site de Lann Cosquer (une parcelle sur les deux proposées) par le Conseil général le 16 septembre 2008

Site de Saint-Laurent en Ploemel :

Acquisition du site de Saint-Laurent par le Conseil général le 15 octobre 2010

Site du Moustoir en Carnac :

Signature d'une convention de location (convention tripartite Conseil général du Morbihan, CBN de Brest, propriétaire) et d'un contrat de location associant Conseil général du Morbihan, CBN de Brest, association l'Arche aux plantes et le propriétaire pour l'année 2008, année des travaux de restauration.

Documents de référence :
Actes de propriété

3. Travaux de génie écologique

Tous les sites du contrat Nature ont fait l'objet de travaux de génie écologique. Ces travaux avaient pour objectif de tenter de remettre en action des banques de graines d'*Eryngium viviparum* encore présents dans les sols des sites historiques et de restaurer des biotopes favorables à la colonisation par des espèces pionnières amphibies et notamment *Eryngium viviparum*.

Plusieurs méthodes d'intervention et différents moyens techniques ont été employés :

Coupes d'arbres et d'arbustes (saules, pins, chênes, *Baccharis halimifolia*)

- Coupe mécanique à l'aide de matériel à main (tronçonneuses) ;
- Conditionnement manuel ou mécanique des produits de coupe ;
- Stockage des produits sur site (montage de billes, d'andains, enfouissement, exportation en déchetterie dans le cas des résidus de *Baccharis halimiifolia*).

Stockage des branchages en andains à Crucuno.

Enfouissement des billots sous un talus aux Quatre

Arrachage d'arbres et d'arbustes

- Arrachage au treuil mécanique (saules, *Cortaderia selloana*);
- Stockage des produits sur site (montage de billes, d'andains).

Fauche

- Fauche semi-mécanique (débroussailleuse) ou mécanique (gyrobroyeuse) ;
- Conditionnement manuel (avec balais à gazon, râteaux, brouettes) ou mécanique (systèmes de récupération couplés aux gyrobroyeurs).
- Stockage des produits sur site (enfouissement, brûlage sur site, mise en tas).

Fauche à la débroussailleuse pour la protection des menhirs à Toull Chignan

Mise en andains des produits du gyrobroyage à Saint-Laurent/Ploemel.

Décapages

- Décapage des sols à des profondeurs définies dans les cahiers des charges ;
- Reprofilage de certaines zones dans le but principal de diminuer les pentes et d'hétérogénéiser leur topographie.

Mode opératoire :

- Décapages et reprofilages soit manuels (houe lorraine aux alignements de Carnac) soit mécaniques (mini-pelles hydrauliques à chenilles de 2,5 à 5 T pour limiter les impacts sur le sol).
- Conditionnement mécanique (mini-tombereau à chenilles, dumper articulé de 1 000 litres).
- Stockage sur site (talutage) ou exportation (aux alignements de Carnac).

Mini-pelle de 5 tonnes et dumper de 1 000 litres à Kercadoret

Talutage à la pelle hydraulique à Kercadoret

Entretien de la pelouse à Eryngium viviparum et des zones décapées en vue de la restauration de populations anciennes

Description : Il était envisagé de réaliser dans les stations ayant fait l'objet de mesures de restauration et caractérisés par une forte dynamique végétale, quelques étrépages ponctuels (manuels ou mécaniques) destinés à maintenir un milieu ouvert. Cette opération devait intervenir, selon les cas, en deuxième ou troisième année de programme.

Détail des actions réalisées :
Compte tenu de la faible dynamique végétale observée sur l'ensemble des sites ayant fait l'objet de décapages, cette action n'a pas été mise en œuvre.

Maîtrise d'ouvrage : Centre des Monuments Nationaux (Secteurs du Menec et de Toulchignan) ; Bretagne Vivante (autres secteurs)

Réintroduction de plants et / ou semis de graines d'Eryngium viviparum

Description : En cas d'échec de la restauration de populations d'*Eryngium viviparum* à partir de la banque de graines du sol, une réintroduction de l'espèce dans des stations restaurées était envisagée.

Détail des actions réalisées :
Aucune réintroduction n'a été réalisée dans la durée du contrat Nature, malgré la disponibilté de matériel vivant (graines et plants) au Conservatoire botanique.
Nous jugeons ne pas disposer d'assez de recul pour procéder à un choix de sites de réintroduction au sein des sites restaurés dans le cadre du contrat Nature. Les protocoles de réintroduction nécessiteront également une concertation avec des scientifiques spécialistes de la biologie de la restauration. La question d'éventuelles réintroductions sera abordée dans le cadre de l'élaboration du plan national d'actions pour la sauvegarde du Panicaut vivipare dont le comité de suivi se réunira pour la première fois le 19 janvier 2010.

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire Botanique National de Brest

4. Suivis scientifiques et accompagnement du programme

Conservation ex situ de la population bretonne d'Eryngium viviparum

Description : La conservation ex situ est nécessaire pour conserver en banque de gènes un stock de sécurité de la population française de l'espèce. Elle est également indispensable à la mise en œuvre d'une éventuelle réintroduction de l'espèce in situ en cas d'échec d'une restauration des stations historiques à partir de la banque de graines du sol.
Le Conservatoire botanique a ainsi mise en place un programme de multiplication de l'espèce.
La multiplication des plants en culture a entre outre permis de fournir en quantité suffisante le matériel d'étude nécessaires aux études génétiques et aux tests proposés dans le cadre des études visant à améliorer la connaissance de la biologie d'*Eryngium viviparum*.

Détail des actions réalisées :
Récolte de graines dans des herbiers & tests de mise en culture :
- collecte de graines dans des herbiers, tests de viabilité et de germination.

Culture ex situ de plants d'*Eryngium viviparum* en vue d'une éventuelle réintroduction dans des sites restaurés :
- Culture ex situ au jardin du CBN de Brest ;
- Récolte de graines sur les plants cultivés, conditionnement et mise en banque de semences ;
- Rédaction d'un protocole de culture en fin de programme.

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire Botanique National de Brest

Année(s) de réalisation : 2007, 2008, 2009, 2010

Résultats :
Récolte de graines dans des herbiers & tests de viabilité :
- 8 herbiers consultés, 5086 graines collectées dans 6 herbiers différents.

Culture ex situ de plants d'*Eryngium viviparum* en vue d'une éventuelle réintroduction dans des sites restaurés :
- Stock fin 2010 : 340 souches en culture, env. 60 000 graines en banque de semences

Documents de référence :
Protocole de culture (cf. rapport 2010)
Rapports d'activités annuels du contrat Nature.

Suivi des populations d'Eryngium viviparum

Description : Pour permettre d'évaluer l'impact de la gestion sur l'état de conservation de la population française d'*Eryngium viviparum* et la dynamique de la végétation suite aux travaux de restauration, un suivi scientifique a été mis en place.
Des placettes permanentes ont été installés au sein des populations d'*Eryngium viviparum* et dans toutes les zones ayant fait l'objet de décapages. Le suivi phytosociologique a été couplé à un suivi photographique.

Détail des actions réalisées :
Mise en place d'un suivi par relevé phytosociologique et par relevés de pourcentage au sein de placettes permanentes de 50 cm x 50 cm. Ces suivis ont été mis en place dans tous les sites après réalisation des travaux.
Dispositifs de suivi mis en place :

Quatre chemins/Belz :	6 relevés phytosociologiques, 22 placettes permanentes
	Suivi fin des individus d'*Eryngium viviparum* apparus dans la zone décapée
Crucuno/Erdeven :	3 relevés phytosociologiques, 10 placettes permanentes
Kercadoret/Locmariaquer, St. Philibert :	12 relevés phytosociologiques, 15 placettes permanentes
Toull Chignan/Carnac :	5 relevés phytosociologiques, 14 placettes permanentes
Lann Cosquer/Plouharnel :	1 relevé phytosociologique, 10 placettes permanentes
Le Moustoir/Carnac :	4 relevés phytosociologiques, 12 placettes permanentes

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire Botanique National de Brest

Année(s) de réalisation : 2008, 2009, 2010

Résultats :
Interprétation des résultats du suivi : voir chapitre 3 « Bilan site par site »).

Documents de référence :
Rapports d'activités annuels du contrat Nature.

Coordination générale du projet et bilan auprès des partenaires

Description : Le Conservatoire botanique a assuré le suivi et l'animation du contrat Nature. Il a travaillé en étroit partenariat avec le Conseil général du Morbihan, Bretagne Vivante et le Centre des Monuments Nationaux, gestionnaires des sites.

Détail des actions réalisées :
- Montage du programme
- Animation de l'action conjointe visant à conforter la station de Belz et à restaures six stations historiques.
- Organisation de trois réunions de bilan avec les partenaires du contrat Nature.
- Rédaction d'un rapport d'activités annuel dressant le bilan des actions mises en œuvre.

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire Botanique National de Brest

Année(s) de réalisation : 2007, 2008, 2009, 2010

Résultats : Interprétation des résultats du suivi : voir chapitre 3 « Bilan site par site »).

Documents de référence :
Rapports d'activités annuels du contrat Nature.

5. Sensibilisation du public, communication et diffusion des résultats

Edition d'un numéro spécial de l'Hermine Vagabonde

Description : Pour toucher un public d'enfants et d'enseignants, et de diffuser auprès de ce public les informations et les messages relatifs à la notion de valeur patrimoniale, de patrimoine naturel et culturel, de responsabilité collective et de respect de la nature, un numéro spécial de la revue « Hermine Vagabonde », journal naturaliste pour les 7 – 12 ans a été consacré à *Eryngium viviparum*.

Détail des actions réalisées :
- Rédaction du numéro 43 de la revue « Hermine Vagabonde » dédié au Panicaut vivipare et aux actions du contrat Nature ;
- Diffusion de la revue dans les écoles primaires du Morbihan..

Maîtrise d'ouvrage : Bretagne Vivante

Année(s) de réalisation : 2010

Résultats :
Parution du numéro « Eyngium fait de la résistance » de la revue Hermine Vagabonde (tiré à 3800 exemplaires)

Documents de référence :
Hermine Vagabonde

Edition et diffusion d'une lettre annuelle d'information

Description : En fin de chaque année de contrat Nature, une lettre d'information a été éditée pour faire la promotion du programme auprès des collectivités et des organismes et administrations locales concernées par l'aménagement du territoire et la conservation de la nature.

Détail des actions réalisées :
- Rédaction de lettres d'information permettant de faire part de l'avancement du programme.

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire Botanique National de Brest

Année(s) de réalisation :2007, 2008, 2009

Résultats :
- Rédaction de trois lettres d'information en fin des années 2007, 2008 et 2009 ;
- Intégration de cette lettre d'information au rapport d'activités annuel et diffusion auprès des partenaires du programme ;
- Mise en ligne de la lettre sur le site Internet du Conservatoire botanique.

Documents de référence :
Lettres d'information.

Edition et diffusion d'une plaquette couleurs sur le programme

Description : Le programme prévoir l'édition en dernière année de programme, d'une plaquette illustrée, en couleurs, faisant le bilan des actions et résultats du programme.

Détail des actions réalisées :
Cette action n'a pas encore été mise en oeuvre.
La réunion de bilan du contrat Nature, qui réunira tous les partenaires de ce programme le 19 janvier 2011 à Etel, permettra de définir le contenu de cette plaquette d'information. Elle pourra être diffusée auprès des collectivités territoriales, des services de l'état, des associations et organismes à vocation environnementale.

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire Botanique National de Brest

Valorisation scientifique des résultats

Description : Il était prévu de synthétiser et de valoriser les résultats du programme par la rédaction de publications scientifiques sur les thématiques suivantes :

- Génétique de la population d'*Eryngium viviparum* ;
- *G*estion conservatoire d'*Eryngium viviparum* (publication en commun avec Bretagne Vivante et l'Université de Bretagne Occidentale)

Détail des actions réalisées :
Aucun article scientifique n'a été rédigé dans la durée du contrat Nature. Un article sur l'état des lieux de l'espèce en France est en préparation. La rédaction d'autres articles scientifiques est prévue dans le cadre du plan national d'actions en faveur de *Eryngium viviparum*.

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire Botanique National de Brest, Bretagne Vivante, Partenaires scientifiques

B I L A N S I T E P A R S I T E

Les Quatre Chemins (Belz)

Statut de protection
APPB, Site Natura 2000, réserve associative Bretagne Vivante

Statut foncier
Privé (associatif et particuliers)

Anciennes mentions d'*Eryngium viviparum*
Station découverte par Gabriel Rivière en 1975

Gestionnaire
Bretagne Vivante

Travaux réalisés dans le cadre du contrat Nature (et du contrat Natura 2000)
Maîtrise d'ouvrage : Bretagne Vivante
Encadrement des travaux : Bretagne Vivante, Conservatoire botanique
Date des travaux : 29, 30, 31 octobre 2007, 5 novembre 2007
Entretien courant : tous les ans

Travaux de génie écologique
C.1. Elimination des espèces ligneuses dans les zones où une restauration d'

***Eryngium viviparum* est prévue.**

Coupe, déssouchage et élagage de ligneux (saules) ; zones concernées : mares sud en centrale, environ 250m² et 150 m²	2007

C.2. Elimination des espèces invasives.

Surveillance, arrachage des repousses de *Cortaderia selloana*.	2009, 2010

C.3. Restauration des mares et de leurs berges

Restauration de la mare n°1 (mare centrale) et de ses berges par curage, décapage et reprofilage topographique (environ 60 m²) [Contrat Natura 2000].	2007
Restauration de la mare n°2 (mare sud) et de ses berges par décapage (environ 160 m²) [Contrat Natura 2000].	2007
Entretien courant : mare sud : enlèvement des feuilles d'arbres accumulées pour éviter le comblement de la mare.	2008, 2009, 2010

C.4.Création de zones de sol nu dans les moliniaies et les prairies humides ayant autrefois abrité *Eryngium viviparum*.

Création d'une connexion entre la pelouse à *Eryngium viviparum* et la mare sud par décapage mécanique (30m²).	2007
Fauche puis décapage mécanique d'une surface de moliniaie (env. 400 m²) pour accroître la surface favorable à *Eryngium viviparum.* [Contrat Natura 2000]	2007
Etrépage manuel de placettes (env. 30m²) dans la pelouse à *Eryngium viviparum* pour conserver des biotopes favorables à l'espèce [Contrat Natura 2000]	2007

C.5. Gestion par fauche des landes et moliniaies situées en périphérie des ceintures à *Eryngium viviparum*

Fauche de la lande bordant la pelouse à *Eryngium viviparum*. [Contrat Natura 2000]	2007, 2008, 2009
Création et entretien de pare-feu en limite de la zone de protection de biotope. [Contrat Natura 2000]	

C.6.Entretien de la pelouse à *Eryngium viviparum* et des zones décapées en vue de la restauration de populations anciennes

Arrachage de touffes de molinie pour éviter la concurrence végétale.	2009, 2010
Compte tenu de la dynamique de recolonisation lente, un entretien de la végétation des zones décapées ne s'est pas avéré nécessaire.	

Etat de la végétation avant travaux du contrat Nature (cf cartographie de la végétation avant travaux)

Zone centrale abritant la population d'*Eryngium viviparum* :

Pelouse oligotrophe à *Agrostis canina* et *Deschampsia setacea*. Cette pelouse se densifie et Bretagne Vivante réalise régulièrement des décapages manuels pour recréer des milieux pionniers.

Autour de la pelouse à *Eryngium viviparum* se développent des landes. Ces dernières tendent à s'enfricher.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont été prévues :

- Zone décapée est (zone 1) : Prairie oligotrophe à *Molinia caerulea* et lande mésophile à *Erica ciliaris*
- Mare sud restaurée (zone 2) : Pelouse oligotrophe à *Agrostis canina* et *Deschampsia setacea*, fermée et enrichie en espèces des prairies humides, pelouse amphibie à *Eleocharis multicaulis*.
- Mare centrale (zone 3) : Mare avec végétation à *Glyceria fluitans* ; *Luronium natans* (espèce d'intérêt communautaire) avait disparu de cette mare suite à son comblement par la végétation.

Etat de la végétation après travaux du contrat Nature

Zone centrale abritant la population d'*Eryngium viviparum* :

Pelouse oligotrophe à *Agrostis canina* et *Deschampsia setacea*. La densification de cette pelouse se poursuit, surtout dans la partie nord, malgré les décapages réalisés par Bretagne Vivante.

L'état de conservation des landes s'est amélioré grâce à la fauche des landes réalisée dans le cadre d'un contrat Natura 2000. Les landes restent rases et riches en bruyères.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont eu lieu :

Zone décapée est (zone 1) : Installation d'un stade pionnier de la pelouse oligotrophe à *Agrostis canina* et *Deschampsia setacea* en mosaïque avec une pelouse pionnière à *Exaculum pusillum* (riche en espèces annuelles). La végétation reste encore très ouverte. Plusieurs pieds d'*Eryngium viviparum* se sont installés dans cette zone, mais uniquement trois pieds sont encore vivants en 2010 (tous situés dans la partie basse, au contact de la pelouse historique à *Eryngium viviparum*).
Mare sud restaurée (zone 2) : Mosaïque entre différents types de pelouse amphibie : pelouse amphibie pionnière à *Exaculum pusillum* (riche en espèces annuelles), pelouse amphibie à *Juncus bulbosus*, pelouse amphibie à *Eleocharis multicaulis*. Le recouvrement de la végétation atteint 70% en 2010, à l'exception de la zone la plus basse où la dynamique de recolonisation est plus lente.
Dans la bande de liaison entre cette mare et la pelouse historique à Eryngium viviparum, décapée en 2007, une pelouse assez dense à *Agrostis canina* et *Deschampsia setacea* s'est installée. Dans cette zone, le développement de la molinie laisse craindre une fermeture rapide de la végétation et une évolution vers une prairie oligotrophe à molinie, moins favorable au développement d'*Eryngium viviparum*. Une gestion par fauche pourrait être envisagée.
Mare centrale (zone 3) : Restauration d'un système de mare avec développement d'herbiers aquatiques à *Ranunculus peltatus* et *Myriophyllum alterniflorum* en printemps qui laissent la place en été à des pelouses amphibies des bas niveaux à *Apium inundatum*, *Scirpus fluitans* et *Baldellia ranunculoides*. *Luronium natans* (espèce d'intérêt communautaire) est réapparu en 2008 suite aux travaux et est toujours présent en 2010.

Description plus fine de l'évolution de la végétation : cf. RAGOT R., HARDEGEN M., janvier 2011 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan : Bilan 2010. 37 p. & annexes

Espèces patrimoniales
Présentes en 2007 :
Eryngium viviparum J.Gay
Asphodelus arrondeaui J.Lloyd
Littorella uniflora (L.) Asch.
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel
Galium debile Desv.
Gentiana pneumonanthe L.
Deschampsia setacea (Huds.) Hack.
Juncus pygmaeus Rich. ex Thuill.
Présentes en 2010 :
Les mêmes + *Luronium natans* (L.) Rafin.

Crucuno (Erdeven)

Statut de protection
Espace Naturel Sensible du Département

Statut foncier
Public (propriétédu Conseil Général du Morbihan)

Anciennes mentions d'*Eryngium viviparum*
Delalande 1849, Toussaints 1849, Bouvet 1883, Gombault 1919, Becquet 1937, Jovet aux environs de 1935, Annezo 1976

Gestionnaire
Conseil Général du Morbihan

Travaux réalisés dans le cadre du contrat Nature (et du contrat Natura 2000)
Maîtrise d'ouvrage : Conseil Général du Morbihan
Encadrement des travaux : Conseil Général du Morbihan, Conservatoire botanique
Date des travaux : 10, 11 et 12 septembre 2007

Entretien courant : Compte tenu de la dynamique de recolonisation relativement lente, un entretien de la végétation des zones décapées ne s'est pas avéré nécessaire.

Travaux de génie écologique

C1. Elimination des espèces ligneuses dans les zones où une restauration d'*Eryngium viviparum* est prévue.

Coupe de et de saules pins. 2007

C.4 Création de zones de sol nu dans les moliniaies et les prairies humides ayant autrefois abrité *Eryngium viviparum*.

Création de zones de sol nu au sein d'une prairie humide par décapage mécanique (env. 200 m²) 2007

C.5 Gestion par fauche des landes et moliniaies situées en périphérie des ceintures à *Eryngium viviparum*

Fauche des prairies bordant la zone décapée (env. 900 m²). 2007

C.6 Entretien de la pelouse à *Eryngium viviparum* et des zones décapées en vue de la restauration de populations anciennes

Compte tenu de la dynamique de recolonisation lente, un entretien de la végétation des zones décapées ne s'est pas avéré nécessaire.

Autres : Protection des sites

Mise en défens de la zone et information du public (pose d'un panneau d'infomation). 2007

Etat de la végétation avant travaux du contrat Nature (cf cartographie de la végétation avant travaux)

Etat global de la végétation du site :

Le site correspondait à une prairie humide oligo-mésotrophe haute dominée par *Agrostis canina*, *Juncus acutiflorus* et *Carum verticillatum*. Des saules avaient commencé à envahir la végétation prairiale.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont été prévues :

La partie centrale du site était occupée par une prairie humide oligo-mésotrophe haute dominée par *Agrostis canina*. Une petite cuvette plus humide à *Eleocharis multicaulis* était présente dans la partie ouest du site.

Etat de la végétation après travaux du contrat Nature

Etat global de la végétation du site :

Les travaux ont permis d'éliminer des saules et quelques pins présents en bordure de la cuvette centrale. La fauche de la zone a permis de retrouver une végétation prairiale plus diversifiée. Son maintien nécessitera une fauche occasionelle qui évitera l'installation de ligneux.

Dans l'ensemble, la végétation semble un peu moins oligotrophe que sur le site des Quatre chemins à Belz.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont eu lieu :

Dans un premier temps, plusieurs espèces des pelouses amphibies pionnières (plantes annuelles) s'étaient installées dans la zone décapée. En 2010, ces espèces ne sont presque plus présentes et la zone décapée est occupée par une pelouse amphibie vivace à *Eleocharis multicaulis* relativement dense. La diversité floristique a augmenté sur ce site, plusieurs espèces rares et menacées, génralement des plantes des pelouses amphibies pionnières, sont apparues suite aux travaux (vois ci-dessous, espèces patrimoniales).

Aucun pied d'Eryngium viviparum ne s'est installé suite aux travaux.

Description plus fine de l'évolution de la végétation : cf. RAGOT R., HARDEGEN M., janvier 2011 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan : Bilan 2010. 37 p. & annexes

Espèces patrimoniales

Présentes en 2007:

Littorella uniflora (L.) Asch.

Présentes en 2010 :

Littorella uniflora (L.) Asch.

Carex serotina Mérat

Exaculum pusillum (Lam.) Caruel
Galium debile Desv.
Juncus pygmaeus Rich. ex Thuill.
Potamogeton coloratus Hornem.

Karcadoret (Locmariaquer/Saint-Philibert)

Statut de protection
Site Natura 2000, réserve associative Bretagne Vivante

Statut foncier
Privé

Anciennes mentions d'*Eryngium viviparum*
Becquet 1934 et 1935, G.C.U. 1948

Gestionnaire
Bretagne Vivante (réserve associative, convention de gestion avec le propriétaire du site)

Travaux réalisés dans le cadre du contrat Nature (et du contrat Natura 2000)
Maîtrise d'ouvrage : Bretagne Vivante
Encadrement des travaux : Bretagne Vivante, Conservatoire botanique
Date des travaux :
Décapages, élimination des espèces ligneuses : **6, 7 et 8 novembre 2007**,
Fauche de la lande : automne 2009
Entretien courant : tous les ans (arrachage repousses *Baccharis halimifolia*)

Travaux de génie écologique

C.1. Elimination des espèces ligneuses dans les zones où une restauration d'*Eryngium viviparum* est prévue.

Repiquage de pieds de *Succisa pratensis* en dehors de la zone de travaux.	
Débroussaillage, coupe et dessouchage de ligneux (saules, chênes, pins)	2007
Surveillance, arrachage (éventuellement dévitalisation des souches par voie mécanique ou chimique), et évacuation des repousses susceptibles d'être observées.	2008/2009/2010

C.2. Elimination des espèces invasives.

Abattage, dessouchage et évacuation de *Baccharis halimifolia* (séneçon en arbre)	2007
Surveillance, arrachage des repousses de *Baccharis halimifolia*	2008/2009/2010

C.3. / C.4 Restauration des mares et de leurs berges / Création de zones de sol nu dans les moliniaies et les prairies humides ayant autrefois abrité *Eryngium viviparum*

Restauration de la mare n°1 (mare nord) par curage et création de berges en pente douce par décapage et reprofilage (environ 300 m²)	2007
Restauration de la mare n°2 (mare sud) par curage et création de berges en pente douce par reprofilage (environ 150 m²)	2007

C.5. Gestion par fauche des landes et moliniaies situées en périphérie des ceintures à *Eryngium viviparum*

Fauche de la lande mésophile et de la prairie humide présentes au contact des mares restaurées. Fauche réalisée par Monsieur Jegat, agriculteur. Mise en place d'explos pour protéger *Gentiana pneumonanthe* et d'éventuelles pontes d'Azurée des mouillères.	2009

C.6.Entretien de la pelouse à *Eryngium viviparum* et des zones décapées en vue de la restauration de populations anciennes

Compte tenu de la dynamique de recolonisation lente, un entretien de la végétation des zones décapées ne s'est pas avéré nécessaire.

Etat de la végétation avant travaux du contrat Nature (cf cartographie de la végétation avant travaux)

Etat global de la végétation du site :

Le site de Kercadoret est dominé par les landes mésophiles. Ces landes étaient pour partie en cours de fermeture avant la réalisation des travaux. Deux mares complètement envahies par des saules et des fourrés à *Ulex europaeus* existaient sur le site.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont été prévues :

Les deux mares étaient complètement envahies par des saules, la molinie et des fourrés à *Ulex europaeus*. Seulement une petite dépression restait en eau une bonne partie de l'année ; cette dépression (mare sud) était colonisée densément par *Glyceria fluitans*.

Etat de la végétation après travaux du contrat Nature

Etat global de la végétation du site :

Les landes ont été fauchées à l'exception de quelques petits secteur « refuge » pour l'Azurée des mouillères (papillon lié à *Gentiana pneumonanthe*). Les populations de *Gentiana pneumonanthe* ont fortement augmentées depuis la réalisation des travaux, tout comme celles du papillon. Une fauche réalisée tous les 4 à 5 ans permettra probablement de maintenir les landes dans un bon état de conservation. La prairie humide au nord du site mériterait un entretien plus régulier.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont eu lieu :

Dans les deux mares restaurées, la dynamique de recolonisation par la végétation est lente. Si des herbiers aquatiques à *Myriophyllum alterniflorum* et *Luronium natans* (plante d'intérêt communautaire) se sont installés dans les parties centrales des mares, en eau pendant la majeure partie de l'année, la colonisation des berges reste très faible trois ans après les travaux. Il est probable que les décapages ont probablement exporté le stock de graines du sol et que la recolonisation se fait essentiellement à partir de graines apportés par le vent ou les animaux.

Plusieurs plantes des pelouses amphibies pionnières sont apparues dans les zones décapées, certaines d'entre elles jugées rares en Bretagne.

Aucun pied d'Eryngium viviparum ne s'est installé suite aux travaux.

Description plus fine de l'évolution de la végétation : cf. RAGOT R., HARDEGEN M., janvier 2011 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan : Bilan 2010. 37 p. & annexes

Espèces patrimoniales

Présentes en 2007:

Silaum silaus (L.) Schinz & Thell.
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel
Gentiana pneumonanthe L.
Juncus pygmaeus Rich. ex Thuill.

Présentes en 2010 :

Les mêmes +
Luronium natans (L.) Rafin.
Dittrichia graveolens (L.) Greuter

Toull Chignan (Carnac)

Statut de protection
Monument Historique (Site des alignements de Carnac)

Statut foncier
Public (Ministère de la Culture et de la Communication)

Anciennes mentions d'*Eryngium viviparum*
Rouy 1896 et 1901, Becquet 1934, Jovet,1939, G.C.U. 1848

Gestionnaire
Centre des Monuments Nationaux de Carnac

Travaux réalisés dans le cadre du contrat Nature (et du contrat Natura 2000)
Maîtrise d'ouvrage : Centre des Monuments Nationaux de Carnac
Encadrement des travaux : Centre des Monuments Nationaux de Carnac, Conservatoire botanique
Date des travaux : 9 et 10 octobre 2007
Entretien courant : permanent (pâturage ovin)

Travaux de génie écologique

C.3. Restauration des mares et de leurs berges

Fauche préliminaire des groupements de prairie bordant les mares à réhabiliter (1000 m²)	2007
Décapage manuel (étrépage superficiel, enlèvement des horizons organiques) de deux mares.	2007

C.6.Entretien de la pelouse à *Eryngium viviparum* et des zones décapées en vue de la restauration de populations anciennes

Le site de Toull Chignan fait l'objet d'un entretien par pâturage ovin. Le pâturage permet de maintenir une végétation rase.	2008, 2009, 2010

Etat de la végétation avant travaux du contrat Nature (cf cartographie de la végétation avant travaux)
Etat global de la végétation du site :
La station de Toull Chignan est située au coeur des alignements mégalithiques du Ménec. Le site est essentiellement constitué de landes sèches et de prairies maigres pâturées. Deux mares temporaires sont présentes dans la partie sud-ouest du site.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont été prévues :
Les dépressions humides (mares temporaires) étaient totalement envahies par une végétation dense de graminées et de joncs. Des saules avaient également commencée à coloniser les deux mares.

Etat de la végétation après travaux du contrat Nature
Etat global de la végétation du site :
Les landes et prairies sont entretenues par pâturage ovin. Ce pâturage maintient une végétation très rase.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont eu lieu :
Les mares ayant fait l'objet de décapages manuels légers sont recolonisées par des pelouses amphibies vivaces. Si dans la mare sud, plus humide, les végétations amphibies des niveaux bas à *Eleocharis multicaulis* dominent, on observe l'installation d'une pelouse à *Agrostis canina* et *Deschampsia setacea* dans la mare située plus au nord. Le développement de la graminée *Agrostis canina* semble contrôlé par le pâturage.
Deux espèces protégées inféodées aux pelouses amphibies ont été découvertes suite aux travaux : *Littorella uniflora* et *Pilularia globulifera.*

Aucun pied d'Eryngium viviparum ne s'est installé suite aux travaux.

Description plus fine de l'évolution de la végétation : cf. RAGOT R., HARDEGEN M., janvier 2011 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan : Bilan 2010. 37 p. & annexes

Espèces patrimoniales
Présentes en 2007
Galium debile Desv.
Présentes en 2010 :
Galium debile Desv.
Asphodelus arrondeaui J.Lloyd
Littorella uniflora (L.) Asch.
Pilularia globulifera L.
Galium debile Desv.
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel
Deschampsia setacea (Huds.) Hack.
Juncus pygmaeus Rich. ex Thuill.

Lann Cosquer (Plouharnel)

Statut de protection
Espace Naturel Sensible du département
(depuis acquisition dans le cadre du contrat Nature)

Statut foncier
Privé jusqu'en 2008
Signature d'une convention de mise à disposition pour les travaux réalisés en 2007
Acquisition par le Conseil général du Morbihan en septembre 2008

Acquisition faite dans le cadre du contrat Nature.

Anciennes mentions d'*Eryngium viviparum*
Station découverte par Gabriel Rivière en 1975, revue en 1985 (S.B.C.O.)

Gestionnaire
Conseil général du Morbihan

Travaux réalisés dans le cadre du contrat Nature (et du contrat Natura 2000)
Maîtrise d'ouvrage : Conseil général du Morbihan
Encadrement des travaux : Conseil général du Morbihan, Conservatoire botanique
Date des travaux : décembre 2007
Entretien courant : Compte tenu de la dynamique de recolonisation relativement lente, un entretien de la végétation des zones décapées ne s'est pas avéré nécessaire.

Travaux de génie écologique

C.1. Elimination des espèces ligneuses dans les zones où une restauration d'*Eryngium viviparum* est prévue.
Elimination de pins et de saules 2007

C.4.Création de zones de sol nu dans les moliniaies et les prairies humides ayant autrefois abrité *Eryngium viviparum*.
Création de zones de sol nu par décapage et création d'une micro-dépression (env. 300 m²). 2007

C.5. Gestion par fauche des landes et moliniaies situées en périphérie des

ceintures à *Eryngium viviparum*

Fauche de surfaces de landes et de prairies (env. 1500 m²) 2007

C.6.Entretien de la pelouse à *Eryngium viviparum* et des zones décapées en vue de la restauration de populations anciennes

Compte tenu de la dynamique de recolonisation lente, un entretien de la végétation des zones décapées ne s'est pas avéré nécessaire.

Etat de la végétation avant travaux du contrat Nature (cf cartographie de la végétation avant travaux)

Etat global de la végétation du site :

Ce site se présentait sous la forme d'une vaste zone humide très envahie par les pins, les saules et la molinie. Dans la partie est du site se maintenait des pelouses amphibies et des prairies humides oligotrophes.
La partie ouest du site est occupée par une lande mésophile qui était en cours d'enfrichement.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont été prévues :

La dépression humide en partie est du site était envahie par une prairie dominée par la molinie. Une petite cuvette occupée par une pelouse amphibie à *Agrostis canina* et *Deschampsia setacea* se maintenait, mais était menacée de fermeture.

Etat de la végétation après travaux du contrat Nature

Etat global de la végétation du site :

La végétation de l'ensemble du site a pu être réouverte. L'état de conservation de la lande s'est amélioré grâce à la fauche. La fauche des prairies au centre du site n'a pas permis d'enrayer complètement la dynamique vers le boisement ; elle devrait faire l'objet d'une nouvelle fauche pour maintenir une végétation ouverte.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont eu lieu :

La zone décapée est aujourd'hui colonisée par une pelouse amphibie à *Eleocharis multicaulis*. La végétation est de nouveau assez dense et peu propice au développement d'espèces pionnières. Les plantes pionnières ne s'expriment que dabs des petites cuvettes inondées plus longtemps et à végétation moins dense.

Aucun pied d'Eryngium viviparum ne s'est installé suite aux travaux.

Description plus fine de l'évolution de la végétation : cf. RAGOT R., HARDEGEN M., janvier 2011 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan : Bilan 2010. 37 p. & annexes

Espèces patrimoniales

Présentes en 2007:

Littorella uniflora (L.) Asch.
Carex serotina Mérat
Galium debile Desv.
Deschampsia setacea (Huds.) Hack.
Potamogeton coloratus Hornem.

Présentes en 2010 :

Littorella uniflora (L.) Asch.
Carex serotina Mérat
Galium debile Desv.
Deschampsia setacea (Huds.) Hack.
Asphodelus arrondeaui J.Lloyd
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel

Le Moustoir (Carnac)

Statut de protection
Aucun

Statut foncier
Privé
Signature d'une convention de mise à disposition et d'un contrat de location pour les travaux réalisés en 2008 (Conseil général du Morbihan, Conservatoire botanique, Arche aux plantes, propriétaire)

Anciennes mentions d'*Eryngium viviparum*
G.C.U. 1848, Rivière 1977, S.B.C.O. 1985

Gestionnaire
Conseil général du Morbihan (pour la durée des travaux)

Travaux réalisés dans le cadre du contrat Nature (et du contrat Natura 2000)
Maîtrise d'ouvrage : Conseil général du Morbihan
Encadrement des travaux : Conseil général du Morbihan, Conservatoire botanique
Date des travaux : septembre 2008
Entretien courant : Compte tenu de la dynamique de recolonisation relativement lente, un entretien de la végétation des zones décapées ne s'est pas avéré nécessaire.

Travaux de génie écologique

C.1. Elimination des espèces ligneuses dans les zones où une restauration d'*Eryngium viviparum* est prévue.
Abbattage et déssouchage de saules. 2008

C.4. Création de zones de sol nu dans les moliniaies et les prairies humides ayant autrefois abrité *Eryngium viviparum*.
Création de zones de sol nu par décapage et création d'une micro-dépression (env. 450 m²). 2008

C.5. Gestion par fauche des landes et moliniaies situées en périphérie des ceintures à *Eryngium viviparum*
Fauche de surfaces de prairies (env. 1000 m²) 2008

C.6. Entretien de la pelouse à *Eryngium viviparum* et des zones décapées en vue de la restauration de populations anciennes
Compte tenu de la dynamique de recolonisation lente, un entretien de la végétation des zones décapées ne s'est pas avéré nécessaire.

Etat de la végétation avant travaux du contrat Nature (cf cartographie de la végétation avant travaux)
Etat global de la végétation du site :
Le site du Moustoir était occupée par des pelouses et prairies humides soumises à une dynamique de colonisation par les ligneux et à une fermeture par une végétation herbacée dense.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont été prévues :
Dans la zone centrale de ce petit site se développait une pelouse amphibie à *Eleocharis multicaulis*, très fermée et soumise à la colonisation par des ligneux. Des prairies humides mésotrophes se développaient en bordure de site, à l'ombre des arbres.

Etat de la végétation après travaux du contrat Nature
Etat global de la végétation du site :
Le contrat Nature a permis de rouvrir la végétation, sans en modifier fortement la composition. L'enlèvement des saules a permis d'enrayer la dynamique vers le boisement et favorisé les végétations herbacées.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont eu lieu :
Dès la première année après travaux, la pelouse amphibie à *Eleocharis multicaulis* colonisait de nouveau le centre de la parcelle (zone décapée). Dans les ouvertures au sein de cette pelouse fermée, des plantes pionnières s'étaient installées en 2009 mais ne sont sont pas maintenues en 2010 (à l'exception d'*Exaculum pusillum*, peu abondant en 2010).
Cette vitesse de recolonisation s'xeplique par un décapage réalisé moins en profondeur et par des conditions plus humides de ce site comparé aux autres sites du contrat Nature.

Aucun pied d'Eryngium viviparum ne s'est installé suite aux travaux.

Description plus fine de l'évolution de la végétation : cf. RAGOT R., HARDEGEN M., janvier 2011 : Conservation et restauration du Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*) dans le Morbihan : Bilan 2010. 37 p. & annexes

Espèces patrimoniales
Présentes en 2007:
Galium debile Desv.
Littorella uniflora (L.) Asch.
Présentes en 2010 :
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel
Galium debile Desv.

Saint-Laurent (Ploëmel)

Statut de protection
Espace Naturel Sensible du département
(depuis acquisition dans le cadre du contrat Nature)

Statut foncier
Privé jusqu'en 2009
Acquisition par le Conseil général du Morbihan en octobre 2009.

Acquisition faite dans le cadre du contrat Nature.

Anciennes mentions d'*Eryngium viviparum*
Hémont 1832, Bureau 1847, Toussaints 1849, Lloyd 1849, Ménager 1895, Becquet 1934, Jovet 1937, Dupont 1954, Raynal 1962, Géhu 1964, Géhu 1967, Rivière 1971, Clément & Touffet, 1975

Gestionnaire
Conseil général du Morbihan

Travaux réalisés dans le cadre du contrat Nature (et du contrat Natura 2000)
Maîtrise d'ouvrage : Conseil général du Morbihan
Encadrement des travaux : Bretagne Vivante, Conservatoire botanique

Date des travaux : septembre 2010

Travaux de génie écologique

C.1. Elimination des espèces ligneuses dans les zones où une restauration d'*Eryngium viviparum* est prévue.
Dessouchage et évacuation d'arbres (pins et saules essentiellement) 2010
C.4.Création de zones de sol nu dans les moliniaies et les prairies humides ayant autrefois abrité *Eryngium viviparum*.
Gyrobroyage préliminaire de la moliniaie. 2010

Création de zones de sol nu au sein de la moliniaie par décapage mécanique (env. 800 m²). Travail du sol sur une partie de la zone.	2010

C.5. Gestion par fauche des landes et moliniaies situées en périphérie des ceintures à *Eryngium viviparum*

Fauche/gyrobroyage avec exportation de la moliniaie présente au contact de la zone décapée.	2010

C.6.Entretien de la pelouse à *Eryngium viviparum* et des zones décapées en vue de la restauration de populations anciennes

Les travaux de restauration n'ayant pu intervenir qu'en 2010, aucune intervention d'entretien n'a eu lieu.	
Intervention auprès de la mairie de Ploëmel pour abaisser le niveau d'eau dans la parcelle (rehaussé suite à des travaux routiers).	2009

Etat de la végétation avant travaux du contrat Nature (cf cartographie de la végétation avant travaux)

Etat global de la végétation du site :

La site de Ploëmel correspondait en été 2010 a une vaste zone humide dominée par des moliniaies fermées. Un bosquet de saules était présent au centre de la zone.

Suite à des travaux routiers, l'eau a longeuement stagnée dans le site entre 2008 et 2009. Une brèche a été réalisé dans le talus pour permettre d'évacuer l'eau et créer de nouveau des conditions hydrauliques favorables au développement de pelouses amphibies et d'*Eryngium viviparum*.

Etat de la végétation des zones dans lesquelles des décapages ont été prévues :

Les décapages ont été réalisés dans des moliniaies hautes et denses. La molinie formait alors des touradons au pied desquels se développaient des espèces amphibies et aquatiques telles que *Eleocharis multicaulis, Scirpus fluitans* et *Potamogeton polygonifolius*.

Etat de la végétation après travaux du contrat Nature

Les travaux de restauration n'ont pu intervenir qu'en 2010 sur ce site qui semble propice à la réapparition d'*Eryngium viviparum*.

Un suivi de l'évolution de la végétation sera réalisé en 2011 ans le cadre du partenariat entre Conservatoire botanique et Conseil général du Morbihan.

Espèces patrimoniales

Présentes en 2007 :

Galium debile Desv.
Deschampsia setacea (Huds.) Hack.

Présentes en 2010 :

Les mêmes +
Luronium natans (L.) Rafin.
Pilularia globulifera L.
Ranunculus tripartitus DC.
Epilobium palustre L.

ANNEXE 4

Station des Quatre chemins de Belz

Cartes de végétation
2007 (avant travaux de gestion) et 2010 (après travaux de gestion)

(d'après Hardegen, Magnanon, Perrin, Ragot et Gautier, 2011)

Quatre chemins (Belz) : Cartographie de la végétation avant travaux (juillet 2007)

Légende

- Mare avec végétation à Glyceria fluitans
- Pelouse amphibie vivace à Eleocharis multicaulis
- Pelouse amphibie vivace à Agrostis canina et Deschampsia setacea
- Prairie humide oligotrophe à Molinia caerulea (Moliniaie)
- Prairie humide mésotrophe à Agrostis stolonifera et Eleocharis palustris
- Lande sèche à Erica cinerea
- Lande mésophile à Erica ciliaris
- Ptéridaie
- Fourré à Cystisus scoparius et/ou Ulex europaeus
- Fourré préforestier
- Saulaie
- Chênaie acidiphile
- Prairie mésophile
- Végétations anthropisés

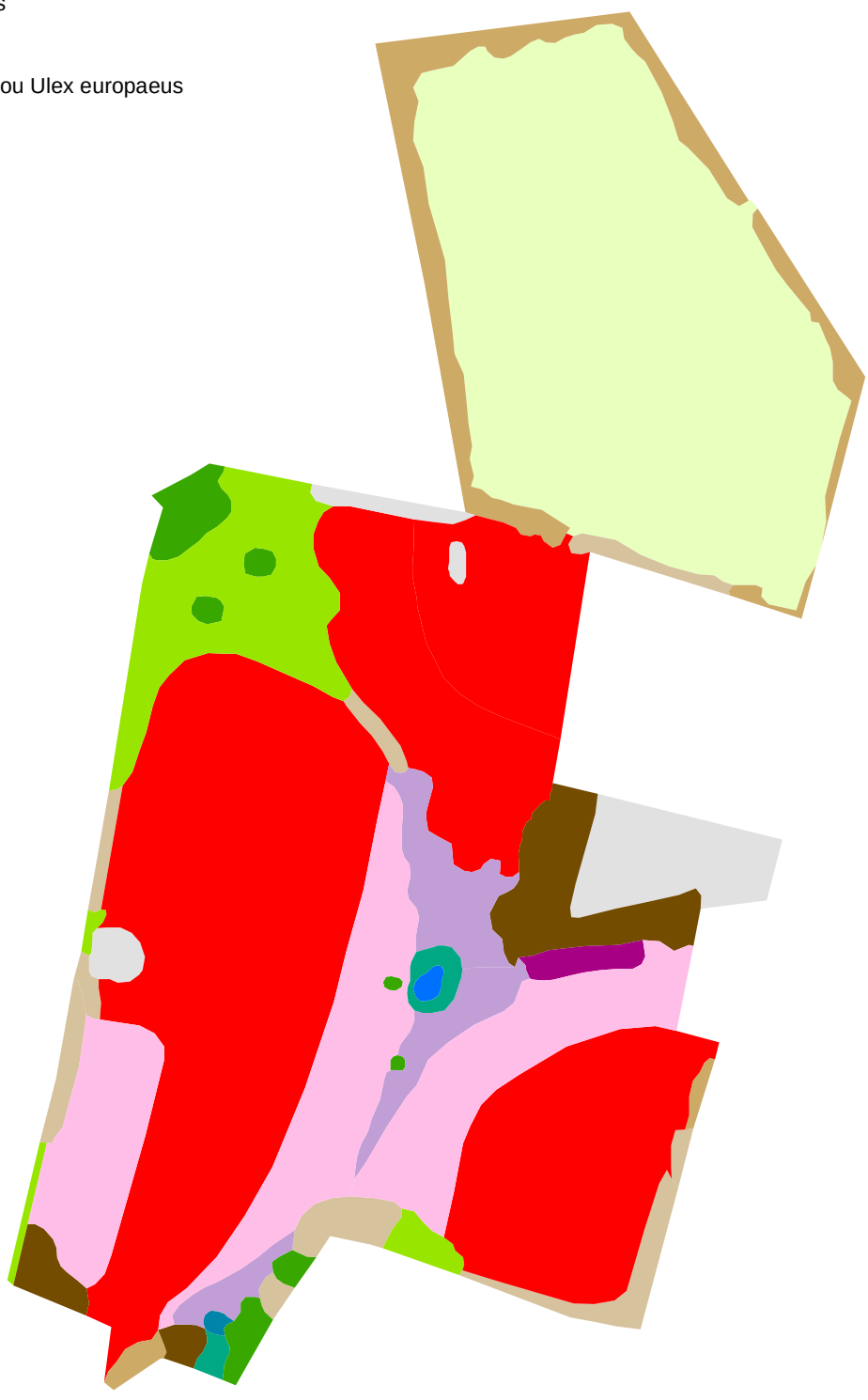

0 15 30 60 Mètres

1 centimètre égal à 20 mètres

Conservatoire botanique national de Brest, 2007

Quatre chemins (Belz) : Cartographie de la végétation après travaux (juillet 2010)

Légende

- Mare avec végétation des eaux oligo- à mésotrophes
- Pelouse amphibie pionnière
- Pelouse amphibie vivace à Scirpus fluitans et Juncus bulbosus
- Pelouse amphibie vivace à Scirpus fluitans et Juncus bulbosus x Prairie humide oligo-mésotrophe à Agrostis canina
- Pelouse amphibie vivace à Eleocharis multicaulis
- Pelouse amphibie vivace à Agrostis canina et Deschampsia setacea
- Pelouse amphibie vivace à Agrostis canina et Deschampsia setacea, stade pionnier
- Prairie humide oligo-mésotrophe à Agrostis canina
- Prairie humide oligotrophe à Juncus acutiflorus
- Prairie humide mésotrophe à Agrostis stolonifera et Eleocharis palustris
- Lande sèche à Erica cinerea, faciès pelousaire
- Lande sèche à Erica cinerea
- Lande mésophile à Erica ciliaris
- Ptéridaie
- Fourré à Cystisus scoparius et/ou Ulex europaeus
- Fourré préforestier
- Saulaie
- Chênaie acidiphile
- Prairie mésophile
- Végétations anthropisés
- Milieux anthropisés

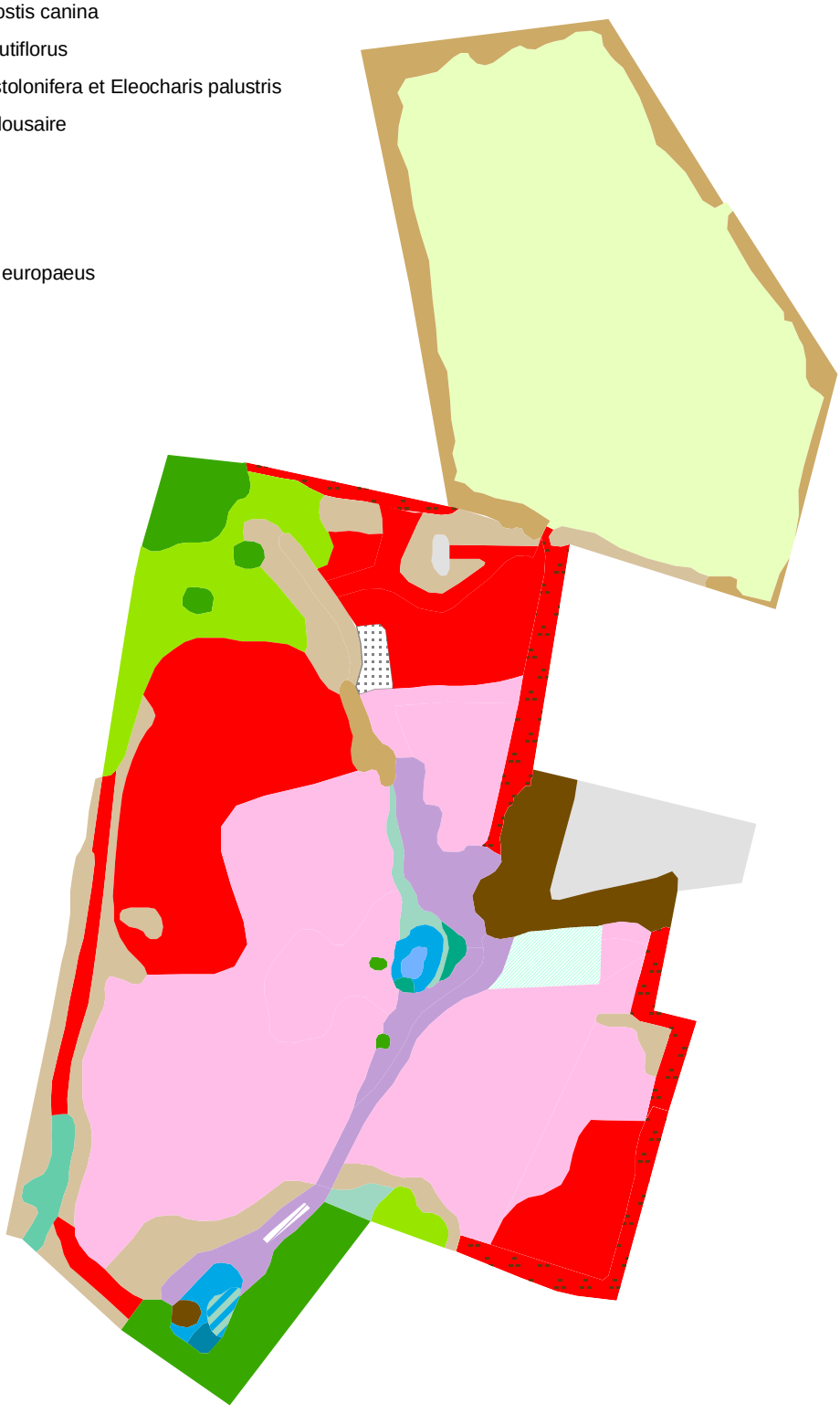

0 15 30 60 Mètres

1 centimètre égal à 20 mètres

Conservatoire botanique national de Brest, 2007

DICOM-DGALN/COUV/12027
Juillet 2012
Auteurs : Sylvie Magnanon, Marion Hardegen (Conservatoire botanique national de Brest) et Yvon Guillevic (Bretagne Vivante)
Conception couverture : Aïna Collin/METL-MEDDE
Photo de couverture : CBN de Brest (Gwenhael Perrin)

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable et de l'Énergie
Direction générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature
92055 La Défense cedex
Tél. 01 40 81 21 22

Plan national d'actions 2018-2028

En faveur des papillons de jour

Agir pour la préservation de nos lépidoptères diurnes patrimoniaux

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Remerciements

À l'ensemble des membres du comité de suivi de la rédaction de ce PNA (cités en 4e de couverture) pour leur participation active et leurs contributions tout au long de la phase de rédaction.

Pour leur aide, leur soutien, leurs contributions ou la mise à disposition de documents ou d'informations :

Michel AMELINE, Marie-Cécile ANDREI-RUIZ, Cyril BERQUIER, Sonia BERTRAND, Caroline BOUCHERY, Alexis CALARD, Emmanuel CHARONNET, Johannic CHEVREAU, Nicolas COTREL, Benoît FONTAINE, Nicolas DEBAIVE, François DEHONDT, Gaël DELPON, Anne DOZIÈRE, Serge GADOUM, Daniel HAUBREUX, Franck HERBRECHT, Samuel JOLIVET, Dominique LANGLOIS, Bastien LOUBOUTIN, Thibaut MARGAT, Nicolas MOKUENKO, Daniel MOREL, Philippe MOTHIRON, Claire MOUQUET, Francis OLIVEREAU, Olivier PATRIMONIO, Christophe PINARD, Fabrice TORRE, Cédric VANAPPELGHEM.

Aux membres du Conseil national pour la protection de la nature (CNPN) pour leurs encouragements et leurs observations constructives.

Aux nombreuses personnes ayant transmis des remarques par courrier électronique dans le cadre de la consultation publique.

Ainsi qu'à de nombreux auteurs cités en bibliographie pour nous avoir aimablement fourni une version informatique de leurs travaux ou publications.

Citation recommandée : HOUARD X. & JAULIN S. (coord.), 2018 – Plan national d'actions en faveur des « Papillons de jour » - Agir pour la préservation de nos lépidoptères diurnes patrimoniaux 2018-2028. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Auvergne-Rhône-Alpes - Ministère de la Transition écologique et solidaire : 64 p.

« La sauvegarde de populations d'Invertébrés, donc des insectes, protégés ou non, repose sur la mise en place de programme nationaux et internationaux de recherche et d'application, relatifs à des espèces ou des habitats auxquels doivent être associés à part entière les naturalistes de terrain. (...) Parmi les objectifs immédiats citons : la recension et l'exploitation des données ; la mise en place et la réalisation d'un suivi à long terme des effectifs des populations ; l'application et le suivi de plans de gestion des milieux ou des espèces ; l'organisation de structure de formation et d'information. »

Professeur Jacques LHONORÉ (1995)

La Bacchante (Lopinga achine) © Xavier Houard

Sommaire

Abstract.....5

Introduction.....6

Objectifs opérationnels.....7

Gouvernance du PNA - Liens entre l'animation nationale et déclinaisons régionales.....7

Méthodologie concernant le choix des espèces prioritaires.....8

Liste des espèces de priorité nationale concernant le PNA Papillons de jour.....10

Répartition des espèces dites de " priorité nationale ".....12

Monographie des espèces visées par le PNA.....14

Fiches actions du Plan national d'actions en faveur des Papillons de jour.....35

Action n°1 : Décliner le PNA Papillons de jour dans les régions métropolitaines.....36

Action n°2 : Soutenir les démarches scientifiques d'appropriations locales des enjeux de conservation.....37

Action n°3 : Concevoir des projets de recherches visant à caractériser les traits de vies des espèces à déficit de connaissance.....38

Action n°4 : Soutenir et développer des études scientifiques concernant la gestion conservatoire des espèces patrimoniales.....39

Action n°5 : Mettre en place des dispositifs de suivis et d'inventaires des espèces, de leurs plantes hôtes et de leurs habitats.....40

Action n°6 : Articuler le PNA et ses déclinaisons régionales avec les dispositifs nationaux de collectes et de diffusion des données.....41

Action n°7 : Élargir la plateforme de documentation numérique du précédent PNA *(Maculinéa)* aux autres espèces prioritaires.....42

Action n° 8 : Mettre en place les réseaux d'acteurs suprarégionaux pour favoriser une approche biogéographique notamment à l'échelle des " massifs " et des " bassins ".....43

Action n° 9 : Articuler les différentes politiques de conservation de la SNB et des SRB pour mobiliser les actions concrètes de conservation.....44

Action n°10 : Accéder à une gestion durable des stations d'espèces prioritaires à travers la restauration et/ou la conservation des populations.....45

Action n°11 : Faciliter la prise en compte des espèces du PNA dans le cadre des instructions des Plans-Programmes-Projets.....46

Action n°12 : Diffuser l'information sur le PNA à des publics variés.....47

Action n°13 : Former les professionnels à l'étude et à la prise en compte des papillons patrimoniaux dans la gestion des milieux.....48

Initiatives locales exemplaires déjà mises en œuvre.....49

Éléments budgétaires.....53

Échéances, temps forts et productions attendues.....54

Bibliographie.....55

Abstract

France: 13 actions implemented during 10 years for saving 38 butterflies species

National Action Plans (NAPs) are strategic tools from the French Ministry in charge of biodiversity issues. They are intended to ensure the maintenance or restoration of populations of endangered species or species of special interest in a favorable conservation status. In a legal framework, the NAPs then organize the preservation of these species by implementing a voluntary and structuring approach.

The overall objective of this plan and its regional implementations is to safeguard the butterflies through specific measures to stop the direct causes of their disappearance (fertilization, drying, destruction of their habitat, damage to dispersal abilities, pesticides ...) starting with the issues concerning the species considered as the most "patrimonial" (threatened and / or protected).

This plan requires the mobilisation of all, both public authorities (State services, local authorities) and rural stakeholders (farmers, farmers, foresters ...), managers of spaces and / or natural resources (quarry operators, owners, riparians ...) encouraging them to favor appropriate management for the conservation of the target species.

Finally, considering the "bioindicator" qualities of butterflies, this plan target all naturalist citizens wishing to contribute to a better collection of scientific information. Researchers should be also interested in better detailed assessment of practices related to butterfly preservation.

Introduction

En France métropolitaine, tout comme en Europe et encore à travers le monde, les « Papillons de jour » forment un des groupes d'insectes les mieux connus et les plus observés tant par les entomologistes que par le grand public... Fascinants de beauté et de fragilité, ils ne laissent personne indifférent, d'autant que sous nos latitudes tempérées leur apparition coïncide avec la belle saison. Cette popularité vaut récemment à tout un chacun d'entendre autour de lui : *« Des papillons ?... On en voit de moins en moins ! »*.

Les impressions naturalistes du grand public ont été corroborées par les résultats des suivis scientifiques. Ces insectes emblématiques des espaces herbacés fleuris qui participent activement à de nombreux services écosystémiques (équilibres trophiques, pollinisation...) et dont la diversité caractérise une nature préservée, sont en déclin. Les résultats des suivis mis en place à l'échelle européenne et notamment en France depuis les années 1990, démontrent désormais un effondrement des effectifs des papillons des prairies de près de 40 %. Malgré les vastes réservoirs de biodiversité que possède notre territoire, la Liste rouge des papillons de jour de France métropolitaine publiée en 2014 considère que 14 % des espèces sont actuellement menacées ou « quasi-menacées » d'extinction. De nombreuses évaluations régionales établissent déjà ou prévoient à court terme la disparition locale de dizaines d'espèces de papillons diurnes (Rhopalocères et Zygènes) et ce, pour certains, malgré leurs statuts réglementaires. En effet, dans plusieurs de nos régions, bien que certaines espèces de papillon soient protégées ou encore déclarées « d'intérêt communautaire », leurs populations déclinent inexorablement et s'éteignent faute de mobilisation ou de considération spécifique.

Les Plans nationaux d'actions (PNA) sont des outils stratégiques du Ministère en charge des questions de biodiversité. Ils visent à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable les populations des espèces menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Ce dispositif est particulièrement sollicité lorsque les outils réglementaires de protection de la nature sont jugés insuffisants pour rétablir une espèce ou un groupe d'espèces dans un état de conservation jugé favorable. Dans un cadre reconnu par la loi, les PNA organisent alors la préservation de ces espèces en déployant une démarche volontaire et structurante.

Pour faire suite au succès partagé d'un premier PNA déployé entre 2010 et 2016 en faveur des *Maculinea* (genre menacé de Papillons de jour), le Ministère en charge de la protection de la nature a confié à la Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL) Auvergne-Rhône-Alpes, le soin de coordonner la rédaction d'un nouveau PNA en faveur des papillons de jour (Rhopalocères et Zygènes).

Fort de l'expérience acquise lors de la rédaction et de l'animation du PNA *Maculinea* et, en étroite collaboration avec les services de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, de la Direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère et de l'UMS « PatriNat » du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), l'Opie - *Office pour les insectes et leur environnement* - a obtenu le marché de la rédaction de cet ambitieux plan, qui sera déployé et décliné sur dix ans (2018-2028) dans l'ensemble des régions de France métropolitaine.

L'objectif global de ce présent plan et de ses déclinaisons régionales, est de sauvegarder les papillons de jour à travers des mesures spécifiques visant à enrayer les causes directes de leur disparition (fertilisation, drainage, destructions de leur habitat, atteintes à leur capacité de dispersion, pesticides...) en commençant par les problématiques touchant les espèces jugées comme les plus « patrimoniales » (menacées et/ou protégées).

Ce plan requiert la mobilisation de tous, aussi bien des pouvoirs publics (services de l'État, ÉPIC, collectivités territoriales) que les acteurs du monde rural (éleveurs, cultivateurs, forestiers...), gestionnaires d'espaces et/ou de ressources naturelles, exploitants de carrières, propriétaires, riverains, en les incitant à privilégier une gestion appropriée à la conservation des espèces visées.

Puis enfin, considérant au premier titre le caractère « bioindicateur » des papillons de jour, ce plan s'adresse également à tous les citoyens naturalistes désireux de contribuer à une meilleure collecte d'informations scientifiques et aux chercheurs s'intéressant à un suivi optimal des populations et une évaluation plus fine des pratiques liées à la préservation des papillons.

Objectifs opérationnels

Lors de la première réunion de travail en atelier, le comité de suivi de la rédaction a fait émerger les objectifs opérationnels suivants. Ceux-ci ont constitué les lignes directrices permettant d'orienter les actions de ce PNA tout au long de la rédaction :

1) les pouvoirs publics doivent garantir et impulser des déclinaisons régionales cohérentes avec les enjeux et politiques de conservation existantes en intégrant une approche biogéographique notamment à l'échelle des Massifs et des Bassins (Pyrénées, Massif central, Massif armoricain, Alpes, Jura, Vosges, Bassin parisien, Bassin aquitain...) ;

2) les gestionnaires d'espaces naturels doivent continuer de se mobiliser dans la coordination et la mise en œuvre d'actions conservatoires favorables aux espèces visées par les déclinaisons du PNA ;

3) les agriculteurs et les forestiers ont un rôle majeur à jouer dans la préservation des espèces visées par ce PNA. Ils doivent être associés aux réflexions et faire l'objet de plus amples consultations afin de concilier les pratiques et les enjeux ;

4) les réseaux naturalistes doivent être soutenus dans leur démarche d'amélioration des connaissances sur la répartition des espèces en lien avec l'Inventaire national des lépidoptères porté par le MNHN ;

5) les organismes de recherche scientifique doivent davantage s'impliquer dans le suivi des populations des espèces prioritaires et des modalités de conservation qui sont mises en œuvre.

Gouvernance du PNA - liens entre l'animation nationale et les déclinaisons régionales

Figure 1 : *schéma représentant les liens entre les différentes phases du PNA et la gouvernance entre la mise en œuvre nationale et les déclinaisons régionales.*

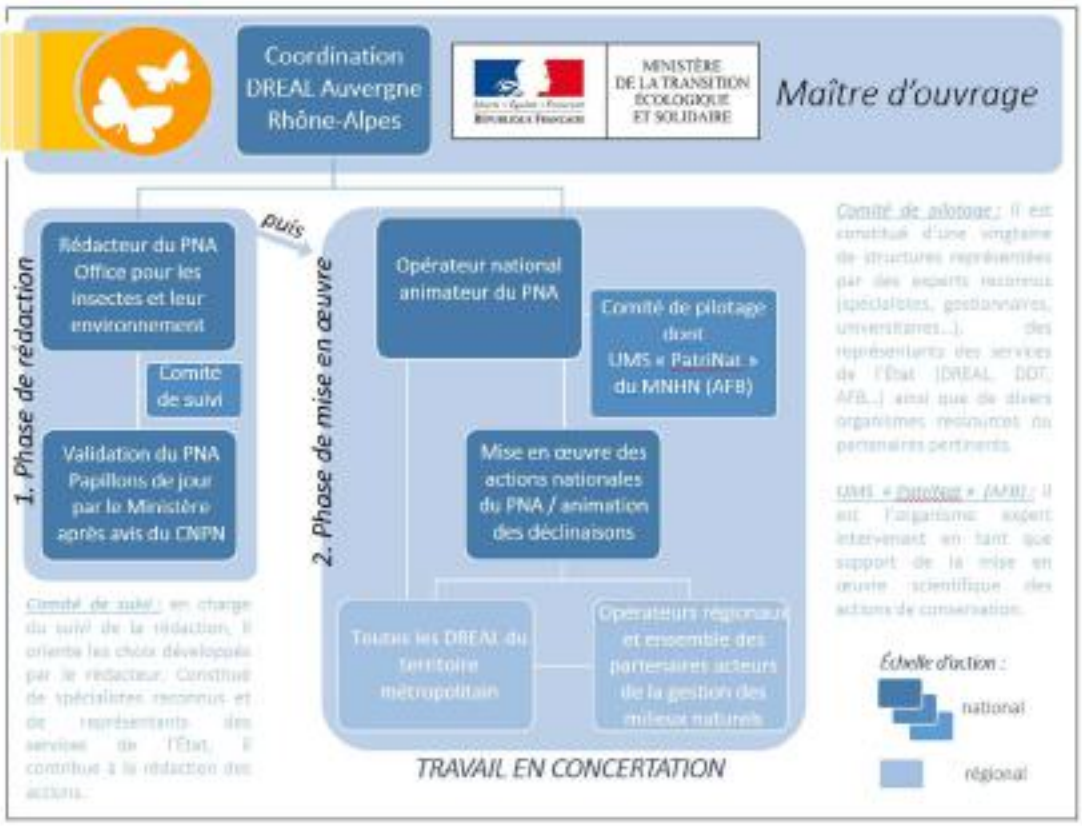

Méthodologie concernant le choix des espèces prioritaires

Selon le cahier des charges décrit à l'origine, 26 espèces de papillons diurnes avaient été proposées à « dire d'expert » selon les critères priorisés par le Muséum national d'Histoire naturelle. Lors de la création du comité de rédaction du PNA, il a été décidé d'élargir et d'éventuellement modifier le contenu de cette liste à l'aide d'un processus de consultation. Ainsi, c'est au cours de la première « réunion-atelier » du comité de rédaction qu'ont été objectivés les critères de sélection adaptés aux problématiques de conservation des papillons diurnes patrimoniaux. À la suite de ce travail collectif, une méthodologie de sélection des différentes espèces éligibles au futur PNA a pu être établie par consensus. *In fine*, ce sont 38 espèces cibles dites de « priorité nationale » considérées comme prioritaires à l'échelle nationale qui ont été sélectionnées. La démarche de sélection et les questions guidant celle-ci sont détaillées ci-après.

1. Rang taxonomique privilégié et prise en compte des éventuels « écotypes »

Intégration du rang sous-spécifique

La liste de priorité nationale ne concerne que le rang spécifique. Les taxons subspécifiques doivent être considérés à l'échelle régionale. Il appartient donc aux régions déclinant le PNA de s'intéresser à la conservation des taxons sous-spécifiques qui seraient menacés à l'échelle de leur territoire.

Exemple : *Lycaena helle* est une priorité nationale du fait de ses différents statuts (menace, intérêt communautaire, protection). *Lycaena helle* magdalenae pourra faire l'objet de mesures spécifiques en région Auvergne-Rhône Alpes et *Lycaena helle deslandesi* pourra également constituer une priorité en région Occitanie.

Lycaena helle © P. Mothiron

Considération des écotypes

Les écotypes sont spécifiés au sein des priorités nationales à travers une démarche explicative visant à cerner les approches conservatoires à l'échelle des habitats d'espèces. Ces écotypes doivent également être repris et précisés dans les déclinaisons régionales afin de mobiliser au plus juste le réseau des acteurs qui localement peuvent s'avérer différents en fonction des milieux concernés (éleveurs, cultivateurs, fruiticulteurs, forestiers, gestionnaires d'infrastructures ou d'espaces naturels...).

Exemple : *Euphydryas aurinia* écotype « *aurinia* » sur prairies humides et « *xeraurinia* » sur prairies sèches peuvent localement devoir bénéficier de stratégies de conservation individualisées.

2. Catégories de la Liste rouge nationale retenues pour les espèces prioritaires

Intégration des espèces menacées

Les catégories de menace à privilégier sont celles révélant un niveau de menace pesant sur l'espèce tel qu'il est défini par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Les espèces priorisées à l'échelle nationale dans le cadre PNA sont en premier lieu celles inscrites dans les catégories « en danger critique » (CR), « en danger » (EN) et « vulnérable » (VU) de la Liste rouge des papillons de jour de France métropolitaine. En complément de ces espèces de priorité nationale, les rédacteurs des déclinaisons régionales sont invités à adjoindre les espèces menacées (CR, EN, VU) à l'échelle régionale afin de constituer leur liste d'espèces de priorité régionale. À ce titre, la production ou la mise à jour d'une Liste rouge régionale est une action prioritaire dans le cadre des déclinaisons régionales de ce PNA, pour que la déclinaison s'adapte bien aux enjeux locaux.

Cas des espèces évaluées « données manquantes » (DD)

Les espèces évaluées comme « données manquantes » (DD) dans la Liste rouge nationale sont des taxons dont la présence effective et la validité taxonomique demeurent discutées. Elles sont - de fait - éligibles à l'amélioration des connaissances. Cependant, le PNA n'est pas l'outil prioritaire pour accéder à l'amélioration des connaissances des espèces « DD ». L'amélioration des connaissances à déployer dans le cadre du PNA et de ses déclinaisons doit d'abord se concentrer sur les espèces menacées et sur l'évaluation des mesures de conservation. Cependant, cette logique doit pouvoir être dépassée pour les espèces évaluées comme « DD » dans les Listes rouges régionales, car les espèces évaluées localement comme « données manquantes » sont souvent des espèces à enjeux.

Exemple : l'amélioration des connaissances spécifiques permettant d'évaluer convenablement *Plebejides trappi, Erebia tyndarus, Melitaea telona, Melitaea ignasiti* ou encore *Arethusana boabdil* doit être une préoccupation des programmes liés à la connaissance générale de la faune de France tel que l'Inventaire national des lépidoptères (Inventaire national du patrimoine naturel) ou les démarches régionales alliées aux dynamiques d'atlas ou encore d'observatoire de la biodiversité (Système d'information sur la nature et les paysages/ Observatoires national et régionaux de la biodiversité).

Plebejides trappi © W. Wagner

3. Cohérence entre l'évaluation nationale et la Liste rouge européenne

Cohérence avec l'évaluation européenne

Une approche cohérente avec la Liste rouge européenne permet à la fois de considérer les enjeux liés à la conservation des espèces endémiques et des espèces en limite d'aire, mais également vis-à-vis d'espèces en déclin sur une plus large échelle biogéographique. Cette approche permet notamment de placer la France en position de responsabilité quant à la conservation d'espèces plus largement menacées pour lesquelles le territoire métropolitain constitue un bastion européen.

Liste rouge nationale comme premier filtre de sélection

Les catégories de menaces (CR, EN, VU) exprimées dans la Liste rouge des papillons de jour de France métropolitaine demeurent le premier filtre de sélection pour dégager les espèces prioritaires du PNA Papillons de jour.

Repêchage des espèces « quasi-menacées » à l'échelle nationale

Une espèce évaluée comme « quasi menacée » (NT) en France sera considérée comme une espèce prioritaire pour le PNA à condition qu'elle ait été évaluée dans une catégorie menacée (CR/EN/VU) à l'échelle européenne.

4. Cohérence des priorités du PNA avec la doctrine « Éviter-Réduire-Compenser »

Il apparaît cohérent que les priorités du PNA soient en parfait accord avec la réglementation en vigueur concernant les espèces de lépidoptères diurnes protégées, notamment pour que les logiques spécifiques de conservation puissent bien se retrouver à travers la séquence « Éviter-Réduire-Compenser ».

5. Cohérence des priorités du PNA avec la Directive « Habitats-Faune-Flore »

Il apparaît cohérent que les priorités du PNA soient également en parfait accord avec les prérogatives de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » (DHFF) concernant les espèces de lépidoptères diurnes d'intérêt communautaire (annexes II et IV) notamment pour que les logiques spécifiques de conservation puissent bien se retrouver à travers l'animation du réseau des sites Natura 2000. L'article 17 de la DHFF prévoit que chaque État membre de l'Union européenne procède tous les six ans à une évaluation de l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire listées en annexes II et IV. Les résultats du précédent rapportage relatif à l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire peuvent permettre de hiérarchiser les enjeux de conservation et de prioriser certaines actions locales de conservation.

Exemple : une espèce évaluée dans un état « défavorable inadéquat » ou « défavorable mauvais » dans le domaine atlantique national pourra alors constituer une priorité supérieure dans les régions Hauts-de-France, Normandie, Bretagne, Pays-de-la-Loire et Nouvelle Aquitaine. Puis, de ce fait, à travers les déclinaisons régionales des actions spécifiques pourront être mises en œuvre sur les habitats favorables à la conservation de l'espèce.

Euphydryas aurinia © X. Houard

6. Cas particulier des espèces endémiques

L'endémisme n'est pas forcément synonyme d'espèce menacée. Une espèce endémique menacée apparaitrait forcément dans les critères de menaces préalablement cités. Par ailleurs, l'endémisme est l'un des principaux critères pris en compte dans le cadre du programme national de Stratégie de création d'aires protégées (SCAP).

N.B. : les taxons endémiques (espèces ou sous-espèces) d'une région, qui ne seraient ni protégés, ni évalué comme menacés à l'échelle national, mais qui seraient reconnus comme menacés à l'échelle de ladite région (évaluation selon les critères UICN des Listes rouges régionales) ne ressortent pas comme une « priorité nationale ». Ils pourront cependant totalement être intégrés en tant que « priorité régionale » au sein de la déclinaison du PNA.

Liste des espèces de priorité nationale concernant le PNA « Papillons de jour »

Considérant les critères précédemment explicités, les 38 espèces dites de « priorité nationale » constituent une liste d'espèces cohérente concentrant les principaux enjeux liés à la conservation des papillons diurnes à l'échelle de la France métropolitaine. Ces espèces doivent être prises en compte dans les déclinaisons régionales du PNA dès lors que leur présence est avérée sur le territoire régional.

Tableau 1 : *liste des espèces de priorité nationale concernant le PNA Papillons de jour.*

Nom scientifique	Noms vernaculaires	Liste rouge France	Liste rouge Europe	DHFF	Protection nationale	Endémisme européen
Argynnis elisa	Le Nacré tyrrhénien	LC	LC	ann. IV	art. 2	oui
Aricia morronensis	L'Argus castillan	VU	LC			oui
Boloria aquilonaris	Le Nacré de la Canneberge	NT	LC		art. 3	
Boloria eunomia	Le Nacré de la Bistorte	LC	LC		art. 3	
Carcharodus baeticus	L'Hespérie de la ballote	VU	LC			oui
Chazara briseis	L'Hermite	VU	NT			
Coenonympha hero	Le Mélibée	CR	VU	ann. IV	art. 2	
Coenonympha oedippus	Le Fadet des Laîches	NT	EN	ann. II & IV	art. 2	
Coenonympha tullia	Le Fadet des tourbières	EN	VU		art. 3	
Colias palaeno	Le Solitaire	LC	LC		art. 3	
Erebia sudetica	Le Moiré des Sudètes	LC	VU	ann. IV	art. 2	oui
Euphydryas aurinia	Le Damier de la Succise	LC	LC	ann. II	art. 3	
Euphydryas desfontainii	Le Damier des Knauties	VU	NT		art. 3	
Euphydryas intermedia	Le Damier du Chèvrefeuille	VU	LC			
Euphydryas maturna	Le Damier du Frêne	EN	VU	ann. II & IV	art. 2	
Gegenes pumilio	L'Hespérie du barbon	CR	LC			
Lopinga achine	La Bacchante	NT	VU	ann. IV	art. 2	
Lycaena dispar	Le Cuivré des marais	LC	LC	ann. II & IV	art. 2	
Lycaena helle	Le Cuivré de la Bistorte	NT	EN	ann. II & IV	art. 2	
Phengaris alcon	L'Azuré des mouillères	NT	LC		art. 3	
Phengaris arion	L'Azuré du Serpolet	LC	EN	ann. IV	art. 2	
Phengaris nausithous	L'Azuré des paluds	VU	NT	ann. II & IV	art. 2	
Phengaris teleius	L'Azuré de la Sanguisorbe	VU	VU	ann. II & IV	art. 2	
Melitaea aurelia	La Mélitée des Digitales	VU	NT			
Papilio alexanor	L'Alexanor	LC	LC	ann. IV	art. 2	
Papilio hospiton	Le Porte-queue de Corse	LC	LC	ann. II & IV	art. 2	oui
Parnassius apollo	L'Apollon	LC	NT	ann. IV	art. 2	
Parnassius mnemosyne	Le Semi-Apollon	NT	NT	ann. IV	art. 2	oui
Parnassius phoebus	Le Petit Apollon	LC	NT		art. 3	
Pieris ergane	La Piéride de l'Aethionème	VU	LC		art. 3	
Polygonia egea	La Vanesse des pariétaires	EN	LC			
Pyrgus cirsii	L'Hespérie des Cirses	NT	VU			
Pyrgus warrenensis	L'Hespérie rhétique	VU	LC			oui
Tomares ballus	Le Faux-cuivré smaragdin	VU	LC			
Zerynthia polyxena	La Diane	LC	LC	ann. IV	art. 2	
Zerynthia rumina	La Proserpine	LC	LC		art. 3	
Zygaena brizae	La Zygène de la Vésubie	NE	NE		art. 3	
Zygaena rhadamanthus	La Zygène cendrée	NE	NE		art. 3	oui

Légende : Liste rouge France : Liste rouge des espèces menacées de Papillons de jour de France métropolitaine (UICN FRANCE et al., 2014) ; Liste rouge Europe : Liste rouge des espèces menacées de Papillons de jour d'Europe (VAN SWAAY et al., 2010) pour les deux listes (LR Fr et LR Eu), les catégories sont (CR) En danger critique, (EN) En danger, (VU) Vulnérable, (NT) Quasi menacée, (LC) Préoccupation mineure, (DD) Données insuffisantes et (NE) Non évalué ; DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore dite Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (CONSEIL DE L'EUROPE, 1992). Catégories : (ann. II) espèce en annexe II de la Directive et (ann. IV) espèce en annexe IV de la Directive ; Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2007). Catégories : (art. 2) espèce listée dans l'article 2 de l'arrêté et (art. 3) espèce listée dans l'article 3 de l'arrêté. Endémisme européen : (oui) espèce endémique d'un massif ou d'une zone de l'Europe (Alpes, Pyrénées, Corse...).

Ensuite, les espèces sont regroupées par domaines biogéographiques et par grands types d'habitats (éco-complexes) afin de coordonner les actions de conservation en privilégiant une approche par cortège. Enfin, les actions des déclinaisons seront hiérarchisées ou priorisées à travers une approche chronologique se déroulant sur dix années consécutives (2018-2027).

Tableau 2 : *Liste des espèces de priorité nationale classées selon les domaines biogéographiques et selon l'éco-complexe auquel elles appartiennent*

Nom scientifique	Noms vernaculaires	Domaines biogéographiques				Eco-complexes			Endémisme européen
		alp.	méd.	atl.	cont.	ouverts et secs	zones humides	forestiers	zone
Argynnis elisa	Le Nacré tyrrhénien		++			+		++	Tyrrhénienne (Corse)
Aricia morronensis	L'Argus castillan	++				++			Péninsule ibérique et Pyrénées
Boloria aquilonaris	Le Nacré de la Canneberge	+			++		++		
Boloria eunomia	Le Nacré de la Bistorte	+			++		++		
Carcharodus baeticus	L'Hespérie de la ballote		++			++			Sud-ouest de l'Europe
Chazara briseis	L'Hermite	+	++	+	+	++			
Coenonympha hero	Le Mélibée				++		++	+	
Coenonympha oedippus	Le Fadet des Laîches			++	+		++	+	
Coenonympha tullia	Le Fadet des tourbières				++		++	+	
Colias palaeno	Le Solitaire	++			+		++		
Erebia sudetica	Le Moiré des Sudètes	++			+	++			Massifs montagneux de l'Europe
Euphydryas aurinia	Le Damier de la Succise	++	++	++	++	++	++		
Euphydryas desfontainii	Le Damier des Knautias		++			++			
Euphydryas intermedia	Le Damier du Chèvrefeuille	++						++	
Euphydryas maturna	Le Damier du Frêne			+	++			++	
Gegenes pumilio	L'Hespérie du barbon		++			++			
Lopinga achine	La Bacchante	+		++	++	+	+	++	
Lycaena dispar	Le Cuivré des marais	+		++	++	+	++		
Lycaena helle	Le Cuivré de la Bistorte			+	++		++		
Phengaris alcon	L'Azuré des mouillères	++	+	++	++	++	++		
Phengaris arion	L'Azuré du Serpolet	++	+	++	++	++			
Phengaris nausithous	L'Azuré des paluds	+			++		++		
Phengaris teleius	L'Azuré de la Sanguisorbe	+		++	++		++		
Melitaea aurelia	La Mélitée des Digitales	+		+	++	++			
Papilio alexanor	L'Alexanor	+	++			++			
Papilio hospiton	Le Porte-queue de Corse		++			++			Tyrrhénienne (Corse)
Parnassius apollo	L'Apollon	++			+	++			
Parnassius mnemosyne	Le Semi-Apollon	++			+			++	Massifs montagneux de l'Europe
Parnassius phoebus	Le Petit Apollon	++					++		
Pieris ergane	La Piéride de l'Aethionème	++	++			++			
Polygonia egea	La Vanesse des pariétaires		++			++			
Pyrgus cirsii	L'Hespérie des Cirses	++	++	+	+	++			
Pyrgus warrenensis	L'Hespérie rhétique	++				++			Alpes
Tomares ballus	Le Fauc-cuivré smaragdin		++			++			
Zerynthia polyxena	La Diane		++			+	++		
Zerynthia rumina	La Proserpine		++			++			
Zygaena brizae	La Zygène de la Vésubie	+	++			++			
Zygaena rhadamanthus	La Zygène cendrée		++	+		++			Sud-ouest de l'Europe

Légende : « ++ » espèce liée au domaine biogéographique et appartenant à l'éco-complexe considérés ; « + » : espèce présente dans le domaine biogéographique et l'éco-complexe considérés mais de manière plus marginale.

Enfin, dans le cadre des déclinaisons régionales, en plus de ces espèces dites de « priorité nationale », il conviendra aux opérateurs régionaux d'adjoindre des espèces complémentaires dites de « priorité régionale » en considérant les niveaux de menaces établis selon les critères de la méthodologie UICN pour la réalisation des Listes rouges régionales.

Répartition des espèces dites de « priorité nationale »

La richesse spécifique et les catégories menacées de la Liste rouge des papillons de jour de France métropolitaine utilisées comme premier filtre structurent fortement la distribution des enjeux nationaux. Les départements montagneux concentrent les espèces dites de « priorité nationale ». Avec 22 espèces citées, le département des Hautes-Alpes possède le plus grand nombre d'espèces de priorité nationale. Cependant, la prise en compte des critères de cohérences avec l'intégration des espèces protégées et d'intérêt communautaire permet de concerner et d'intégrer dans la démarche du PNA des régions de plaine qui possèdent moins d'espèces menacées à l'échelle nationale. Enfin, le processus de déclinaison régionale permettra à ces régions d'adjoindre des espèces complémentaires dites de « priorité régionale » en considérant les niveaux de menaces établis selon les critères de la méthodologie UICN pour la réalisation des Listes rouges régionales.

Figure 2 : *projection cartographique des priorités nationales d'après les critères précédemment énoncés selon leurs présences départementales recensées depuis l'an 2000.*

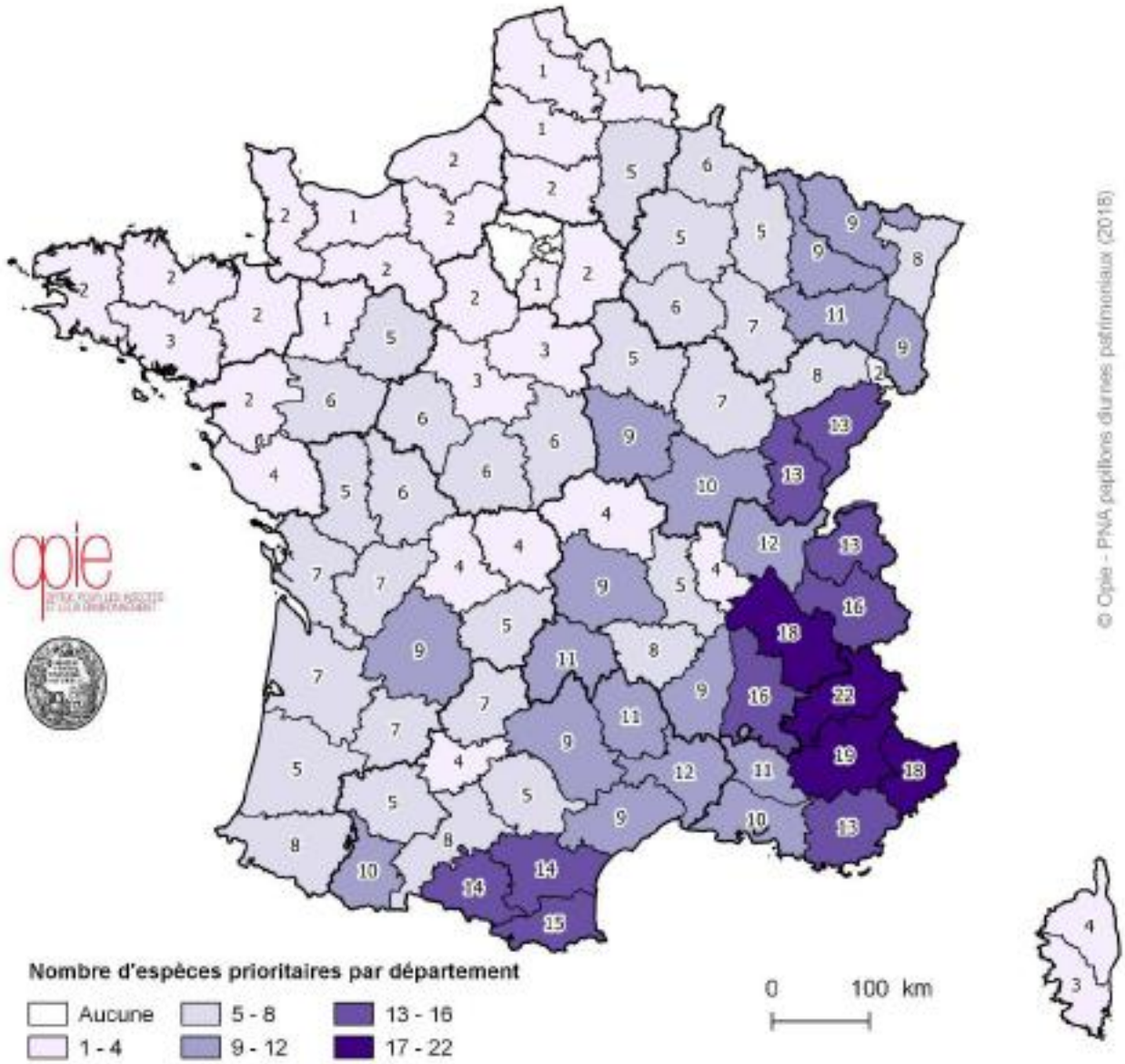

Le tableau ci-après détaille les espèces cibles par région administrative en reprenant les périodes pour lesquelles une observation a pu être répertoriée telles qu'elles ont été figurées sur les cartes vignettes figurant dans les monographies spécifiques. Complétées par une sélection d'espèces régionales, les déclinaisons régionales du PNA développeront un panel d'actions concrètes qui devront permettre la conservation à long terme des populations de papillons de jour en débutant notamment par celles jugées comme les plus « patrimoniales ».

Tableau 3 : *liste des espèces par région selon les périodes d'observation reprise dans les cartes présentées dans les monographies des espèces (■après 2000, ■entre 1980 et 2000, ■avant 1980 et □absence de donnée).*

Régions / *Espèces prioritaires du PNA*	Auvergne-Rhône-Alpes	Bourgogne-Franche-Comté	Bretagne	Centre-Val de Loire	Corse	Grand-Est	Hauts-de-France	Île-de-France	Normandie	Nouvelle-Aquitaine	Occitanie	Pays-de-la-Loire	Provence-Alpes-Côte d'Azur
Argynnis elisa													
Aricia morronensis													
Boloria aquilonaris													
Boloria eunomia													
Carcharodus baeticus													
Chazara briseis													
Coenonympha hero													
Coenonympha oedippus													
Coenonympha tullia													
Colias palaeno													
Erebia sudetica													
Euphydryas aurinia													
Euphydryas desfontainii													
Euphydryas intermedia													
Euphydryas maturna													
Gegenes pumilio													
Lopinga achine													
Lycaena dispar													
Lycaena helle													
Melitaea aurelia													
Papilio alexanor													
Papilio hospiton													
Parnassius apollo													
Parnassius mnemosyne													
Parnassius phoebus													
Phengaris alcon													
Phengaris arion													
Phengaris nausithous													
Phengaris teleius													
Pieris ergane													
Polyommatus egea													
Pyrgus cirsii													
Pyrgus warrenensis													
Tomares ballus													
Zerynthia polyxena													
Zerynthia rumina													
Zygaena brizae													
Zygaena rhadamanthus													

Monographies des espèces visées par le PNA

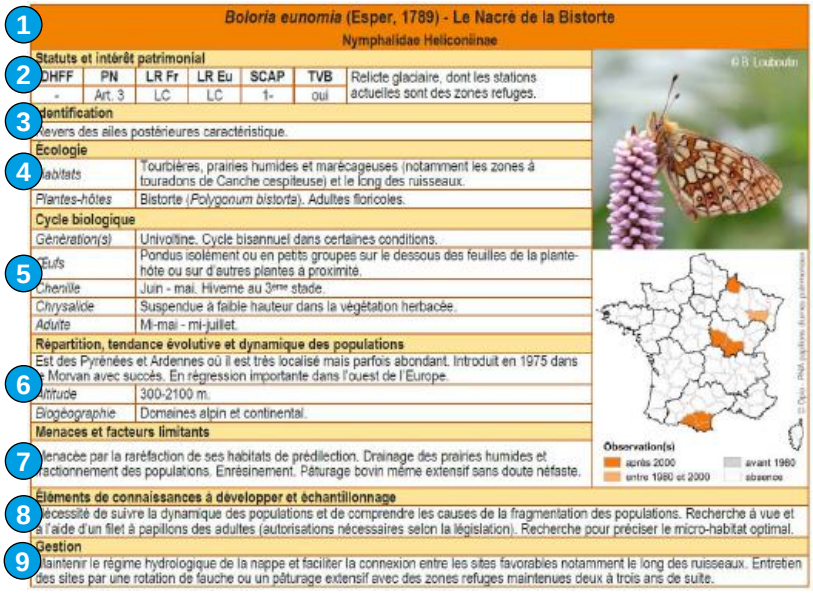

Boloria eunomia **(Esper, 1789) - Le Nacré de la Bistorte**

Nymphalidae Heliconiinae

Statuts et intérêt patrimonial						
DHFF	**PN**	**LR Fr**	**LR Eu**	**SCAP**	**TVB**	Relicte glaciaire, dont les stations actuelles sont des zones refuges.
-	Art. 3	LC	LC	1-	oui	

Identification	
Revers des ailes postérieures caractéristique.	
Écologie	
Habitats	Tourbières, prairies humides et marécageuses (notamment les zones à touradons de Canche cespiteuse) et le long des ruisseaux.
Plantes-hôtes	Bistorte (*Polygonum bistorta*). Adultes floricoles.
Cycle biologique	
Génération(s)	Univoltine. Cycle bisannuel dans certaines conditions.
Œufs	Pondus isolément ou en petits groupes sur le dessous des feuilles de la plante-hôte ou sur d'autres plantes à proximité.
Chenille	Juin - mai. Hiverne au 3ème stade.
Chrysalide	Suspendue à faible hauteur dans la végétation herbacée.
Adulte	Mi-mai - mi-juillet.
Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations	
Est des Pyrénées et Ardennes où il est très localisé mais parfois abondant. Introduit en 1975 dans le Morvan avec succès. En régression importante dans l'ouest de l'Europe.	
Altitude	300-2100 m.
Biogéographie	Domaines alpin et continental.
Menaces et facteurs limitants	
Menacée par la raréfaction de ses habitats de prédilection. Drainage des prairies humides et fractionnement des populations. Enrésinement. Pâturage bovin même extensif sans doute néfaste.	
Éléments de connaissances à développer et échantillonnage	
Nécessité de suivre la dynamique des populations et de comprendre les causes de la fragmentation des populations. Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Recherche pour préciser le micro-habitat optimal.	
Gestion	
Maintenir le régime hydrologique de la nappe et faciliter la connexion entre les sites favorables notamment le long des ruisseaux. Entretien des sites par une rotation de fauche ou un pâturage extensif avec des zones refuges maintenues deux à trois ans de suite.	

Les 38 espèces prioritaires sélectionnées sont présentées au travers de monographies synthétisant les éléments de connaissances et les moyens utilisables en vue de leur conservation.

Ces fiches dites « espèces - cibles » reprennent différentes rubriques qui sont chacune descriptive d'informations propres au taxon considéré. La structure des fiches est organisée dans un tableau dont la légende est la suivante.

Figure 3 : *légende des fiches espèces visées par le PNA.*

1 ***Éléments de systématique :*** nom latin de l'espèce, nom vernaculaire, famille et sous-famille auxquelles appartient l'espèce considérée. Ces éléments sont issus du référentiel Taxréf V. 11 (GARGOMINY et *al.*, 2017).

2 ***Statuts et intérêt patrimonial :*** différents statuts réglementaires et/ou patrimoniaux de l'espèce et intérêt pour la conservation. ***DHFF :*** Directive dite Habitats-Faune-Flore, Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (CONSEIL DE L'EUROPE, 1992). Catégories : (II) espèce en annexe II de la Directive ; (IV) espèce en annexe IV de la Directive ; ***PN :*** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2007). Catégories : (Art. 2) espèce listée dans l'article 2 de l'arrêté ; (Art. 3) espèce listée dans l'article 3 de l'arrêté ; ***LR Fr :*** Liste rouge des espèces menacées de Papillons de jour de France métropolitaine (UICN FRANCE et *al.*, 2014) ; ***LR Eu :*** Liste rouge des espèces menacées de Papillons de jour d'Europe (VAN SWAAY et *al.*, 2010) pour les deux listes (LR Fr et LR Eu), les catégories sont : (CR) En danger critique ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi menacée ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NE) : Non évaluée ; ***SCAP :*** Classification des espèces selon la Stratégie nationale de création des aires protégées terrestres métropolitaines (MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, 2010 ; LEONARD, 2016). Catégories : (1+) réseau insuffisant (bonne connaissance de l'espèce) ; (1-) ; réseau insuffisant (mauvais état de connaissance de l'espèce/habitat) / espèce trop marginale ; (2+) réseau à renforcer ; (2-) réseau à renforcer (mauvais état de connaissance de l'espèce/habitat) ; (3) réseau d'aires protégées satisfaisant ; (6) répartition départementale mal connue ; (7) espèce non expertisée ; (8) espèce ne répondant pas à l'enjeu SCAP ; (NP) Espèce ou habitat non priorisé ; (A) Espèce ou habitat présentant régionalement un intérêt patrimonial et amendée à la liste nationale SCAP mais dont la prise en compte dans le réseau d'aires protégées est jugée insuffisante ; ***TVB :*** Liste des espèces d'insectes pour la cohérence nationale de la Trame Verte et Bleue (HOUARD et *al.*, 2012) oui = taxon de cohérence nationale de la TVB.

3 ***Identification :*** éléments essentiels permettant la distinction de l'espèce de celles les plus proches morphologiquement et nécessaires à sa détermination après un minimum de formation. Ces éléments sont issus d'ouvrages de détermination sur les papillons : HERES (2011), HERES et *al.* (2009), LAFRANCHIS (2000) ; LAFRANCHIS (2014) ; TOLMAN & LEWINGTON (1999), plus photographie d'un imago in naturae.

4 ***Écologie :*** éléments d'écologie relatifs au(x) biotope(s) de l'espèce. ***Habitat(s) :*** lieux de vie des chenilles, de(s) plante(s)-hôte(s) ou des adultes lorsque ceux-ci sont spécifiques. ***Plante(s)-hôte(s) :*** plante(s) dont la chenille se nourrit. Il s'agit forcément ici des plantes hôtes actuellement connues et reprises dans la littérature.

5 ***Cycle biologique :*** éléments de biologie liés au cycle de développement de l'espèce issus de LAFRANCHIS et *al.* (2015). ***Génération(s) :*** Nombre de générations annuelles ou sur deux ans ; ***Œufs :*** type et support(s) de ponte ; ***Chenille :*** période d'observation des chenilles (éventuellement le stade d'hivernation) ; ***Chrysalide :*** position de la chrysalide dans le milieu naturel ; ***Adulte :*** période de vol des adultes.

6 ***Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations :*** éléments sur la répartition de l'espèce et tendances d'évolution des populations. ***Altitude :*** altitude où l'on peut observer l'espèce avec les cas extrêmes entre parenthèses ; ***Biogéographie :*** domaines biogéographiques où l'espèce est observée ; ***Carte de répartition nationale :*** carte de France de répartition départementale de l'espèce avec des dates charnières (avant 1980, entre 1980 et 2000 et après 2000). Les éléments relatifs à la chorologie des espèces sont issus des atlas nationaux (inpn.mnhn.fr, 2017 ; lépinet.fr, 2017) et régionaux (BUORD et *al.*, 2017 ; DELMAS et *al.*, 2000 ; DOUX & GIBEAUX, 2007 ; ESSAYAN et *al.*, 2013 ; HAUBREUX et *al.*, 2017 ; POITOU-CHARENTES NATURE, 2017) ; OPIE & PROSERPINE, 2009).

7 ***Menaces et facteurs limitants :*** liste des principales menaces avérées ou non et des facteurs limitants qui impacteraient les populations de l'espèce concernée.

8 ***Éléments de connaissances à développer et échantillonnage :*** méthodes de recherche de l'espèce et études à mener permettant d'améliorer les connaissances sur celle-ci.

9 ***Gestion :*** liste des opérations qui permettraient d'améliorer ou de maintenir l'état de conservation de l'espèce. Les menaces, les éléments de connaissance et la gestion ont été identifiés dans les différents atlas précédents, dans les fiches d'information éditées sur ces espèces (JACQUOT, 2012) et les PRA ayant décliné d'autres espèces que les Phengaris (DEMERGES et *al.*, 2015 ; JACQUOT & MORA, 2011).

Table des monographies des espèces visées par le PNA

Argynnis elisa (Godart, 1823) - Le Nacré tyrrhénie....16
Aricia morronensis (Ribbe, 1910) - L'Argus castillan....16
Boloria aquilonaris (Stichel, 1908) - Le Nacré de la Canneberge....17
Boloria eunomia (Esper, 1789) - Le Nacré de la Bistorte....17
Carcharodus baeticus (Rambur, 1839) - L'Hespérie de la ballote....18
Chazara briseis (Latreille, 1764) - L'Hermite....18
Coenonympha hero (Linné, 1761) - Le Mélibée....19
Coenonympha oedippus (Fabricius, 1787) - Le Fadet des Laîches ou Œdipe....19
Coenonympha tullia (Müller, 1764) - Le Daphnis ou Fadet des tourbières....20
Colias palaeno (Müller, 1764) - Le Solitaire....20
Erebia sudetica Staudinger, 1861 - Le Moiré des Sudètes....21
Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775) - Le Damier de la Succise....21
Euphydryas desfontainii (Godart, 1819) - Le Damier des Knauties....22
Euphydryas intermedia (Ménétries, 1859) - Le Damier du Chèvrefeuille....22
Euphydryas maturna (Linné, 1758) - Le Damier du Frêne....23
Gegenes pumilio (Hoffmannsegg, 1804) - L'Hespérie du barbon....23
Lopinga achine (Scopoli, 1763) - La Bacchante....24
Lycaena dispar (Haworth, 1803) - Le Cuivré des marais....24
Lycaena helle (Fabricius, 1807) - Le Cuivré de la Bistorte....25
Melitaea aurelia Nickerl, 1850 - La Mélitée des Digitales....25
Papilio alexanor Esper, 1800 - L'Alexanor....26
Papilio hospiton Gene, 1839 - Le Porte-queue de Corse....26
Parnassius apollo (Linné, 1758) - L'Apollon....27
Parnassius mnemosyne (Linné, 1758) - Le Semi-Apollon....27
Parnassius phoebus (Fabricius, 1793) - Le Petit Apollon....28
Phengaris alcon (D. & S., 1775) - L'Azuré des Mouillères et l'Azuré de la croisette....28
Phengaris arion (Linné, 1758) - L'Azuré du Serpolet....29
Phengaris nausithous (Bergsträsser, 1779) - L'Azuré des Paluds....29
Phengaris teleius (Bergsträsser, 1779) - L'Azuré de la Sanguisorbe....30
Pieris ergane (Geyer, 1828) - La Piéride de l'Aethionème....30
Polygonia egea (Cramer, 1775) - La Vanesse des pariétaires....31
Pyrgus cirsii (Rambur, 1839) - L'Hespérie des Cirses ou L'Hespérie de Rambur....31
Pyrgus warrenensis (Verity, 1928) - L'Hespérie rhétique....32
Tomares ballus (Fabricius, 1787) - Le Faux-cuivré smaragdin....32
Zerynthia polyxena (Denis & Schiffermüller, 1775) - La Diane....33
Zerynthia rumina (Linné, 1758) - La Proserpine....33
Zygaena brizae Le Charles, 1933 - La Zygène de la Vésubie....34
Zygaena rhadamanthus (Esper, 1789) - La Zygène cendrée ou Zygène rhadamanthe....34

Argynnis elisa (Godart, 1823) - Le Nacré tyrrhénien

Nymphalidae Heliconiinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
IV	Art. 2	LC	LC	A	-	Endémique de Corse et de Sardaigne.

Identification

Dessus faiblement marqué de noir et revers de l'aile postérieure vert jaunâtre à petites taches nacrées.

Écologie

Habitats	Sous-bois clairs, clairières et lisières forestières de montagne. Adulte souvent sur les pelouses et landes sèches à la recherche de fleurs.
Plantes-hôtes	Plusieurs espèces de violettes dont la Violette corse (*Viola corsica*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Juillet - août. Hiverne à l'état de chenille déjà formée dans l'œuf.
Chenille	Mars - juin.
Chrysalide	Dans un petit abri à base de feuilles tenues par des fils de soie.
Adulte	Juin - fin août.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente en Corse et en Sardaigne. Populations semblant localisées mais stables, voire parfois abondantes. Biologie très mal connue dans le milieu naturel.

Altitude	500-2000 m.
Biogéographie	Domaine méditerranéen.

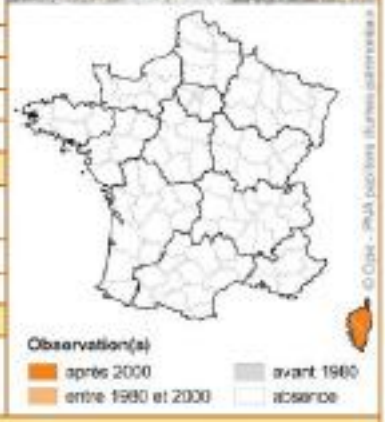

Menaces et facteurs limitants

Altération de la structure semi-naturelle des lisières forestières (ourlet herbacé, fruticée, manteau) et à long terme, abandon du pâturage extensif.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Micro-habitat optimal pour les chenilles pas encore bien connu et demandant des études supplémentaires.

Gestion

Favoriser et garder les structures complexes des lisières forestières.

Aricia morronensis (Ribbe, 1910) - L'Argus castillan

Lycaenidae Polyommatinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	-	VU	LC	7	-	Endémique ibérique en limite d'aire septentrionale dans les Pyrénées.

Identification

Point discal noir épais avec parfois un liseré de blanc sur le dessus de l'aile antérieure et ocelles épais sur le dessous de l'aile antérieure. Peut être confondue avec les autres espèces du genre.

Écologie

Habitats	Sur les versants pierreux arides.
Plantes-hôtes	Érodium à poils glanduleux (*Erodium glandulosum*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur les feuilles des plantes-hôtes.
Chenille	Août-juin. Hiverne sur plantes-hôtes.
Chrysalide	Dans la litière.
Adulte	Mi-juillet - fin août.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans les montagnes ibériques et dans les Pyrénées en France. Populations très localisées et rares.

Altitude	1600-1800 m.
Biogéographie	Domaine alpin.

Menaces et facteurs limitants

Menaces non évaluées. Populations sans doute sensibles à la fragmentation en lien avec la rareté de la plante-hôte.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes dans les stations sèches d'altitude où pousse *Erodium glandulosum* (autorisations nécessaires selon la législation). Recherches pour préciser le micro-habitat optimal de l'espèce.

Gestion

En attendant l'amélioration des connaissances sur cette espèce, pas de préconisation particulière.

Boloria aquilonaris (Stichel, 1908) - Le Nacré de la Canneberge

Nymphalidae Heliconiinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	Art. 3	NT	LC	1-	oui	Relicte glaciaire dont les populations sont menacées dans certains pays d'Europe.

Identification

Dessous des ailes antérieures entièrement rougeâtre. Peut être confondue avec d'autres Nacrés.

Écologie

Habitats	Tourbières actives. Présence de zones riches en fleurs indispensable aux adultes.
Plantes-hôtes	*Andromeda polifolia*, *Vaccinium microcarpum* et *V. oxycoccos*.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur sa plante-hôte ou sur d'autres espèces, près du sol.
Chenille	Août - début-juin. Hiverne au 1er stade dans les sphaignes.
Chrysalide	Suspendue dans la végétation basse ou à un rameau de Canneberge.
Adulte	Mi-juin - début août.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente principalement dans le domaine continental, parfois abondante, mais toujours localisée.

Altitude	450-1500 m.
Biogéographie	Domaines alpin et continental.

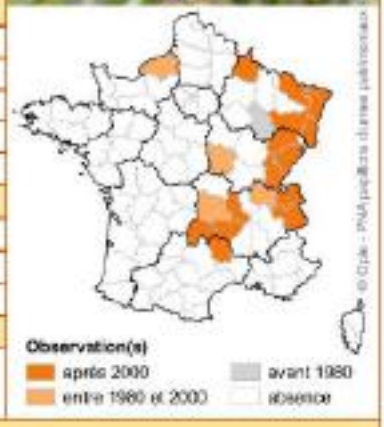

Menaces et facteurs limitants

Drainage, fragmentation des milieux, embroussaillement et boisement des tourbières, fauche des mégaphorbiaies à la périphérie des tourbières. Pâturage bovin intensif. Extraction de la tourbe.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Recherches sur le fonctionnement des tourbières et des complexes de prairies et milieux fleuris associés favorables à l'espèce.

Gestion

Maintenir le régime hydrologique de la nappe, éviter l'envahissement des ligneux dans les tourbières, garder les zones florifères à la périphérie, envisager la gestion à l'échelle de l'éco-complexe en prenant en compte la structure et le fonctionnement des populations.

Boloria eunomia (Esper, 1789) - Le Nacré de la Bistorte

Nymphalidae Heliconiinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	Art. 3	LC	LC	1-	oui	Relicte glaciaire, dont les stations actuelles sont des zones refuges.

Identification

Revers des ailes postérieures caractéristique.

Écologie

Habitats	Tourbières, prairies humides et marécageuses (notamment les zones à touradons de Canche cespiteuse) et le long des ruisseaux.
Plantes-hôtes	Bistorte (*Polygonum bistorta*). Adultes floricoles.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine. Cycle bisannuel dans certaines conditions.
Œufs	Pondus isolément ou en petits groupes sur le dessous des feuilles de la plante-hôte ou sur d'autres plantes à proximité.
Chenille	Juin - mai. Hiverne au 3ème stade.
Chrysalide	Suspendue à faible hauteur dans la végétation herbacée.
Adulte	Mi-mai - mi-juillet.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Est des Pyrénées et Ardennes où il est très localisé mais parfois abondant. Introduit en 1975 dans le Morvan avec succès. En régression importante dans l'ouest de l'Europe.

Altitude	300-2100 m.
Biogéographie	Domaines alpin et continental.

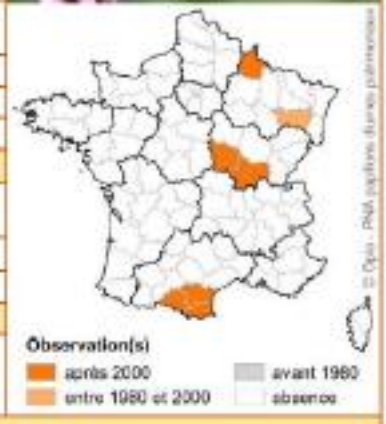

Menaces et facteurs limitants

Menacée par la raréfaction de ses habitats de prédilection. Drainage des prairies humides et fractionnement des populations. Enrésinement. Pâturage bovin même extensif sans doute néfaste.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Nécessité de suivre la dynamique des populations et de comprendre les causes de la fragmentation des populations. Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Recherche pour préciser le micro-habitat optimal.

Gestion

Maintenir le régime hydrologique de la nappe et faciliter la connexion entre les sites favorables notamment le long des ruisseaux. Entretien des sites par une rotation de fauche ou un pâturage extensif avec des zones refuges maintenues deux à trois ans de suite.

Carcharodus baeticus (Rambur, 1839) - L'Hespérie de la ballote

Hesperiidae Pyrginae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	-	VU	LC	7	oui	Endémique du sud-ouest de l'Europe, de la péninsule Ibérique à l'Italie.

Identification

Revers des ailes postérieures quadrillé de blanc. Ligne submarginale pâle sinueuse.

Écologie

Habitats	Prairies et pelouses thermophiles des collines ou des basses montagnes.
Plantes-hôtes	Marrube (*Marrubium vulgare*), parfois sur Ballote (*Ballota nigra*).

Cycle biologique

Génération(s)	Bivoltine ou trivoltine en plaine et univoltine en montagne en juillet.
Œufs	Pondus isolément sur les plantes-hôtes.
Chenille	Toute l'année sur plantes-hôtes. Hiverne au 2ème ou 3ème stade.
Chrysalide	Dans un abri fait de feuilles caulinaires ou dans des feuilles sèches au pied des plantes-hôtes.
Adulte	Mai - octobre.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans le midi méditerranéen. Localisée et peu abondante en France. En déclin.

Altitude	0-1200 m.
Biogéographie	Domaine méditerranéen.

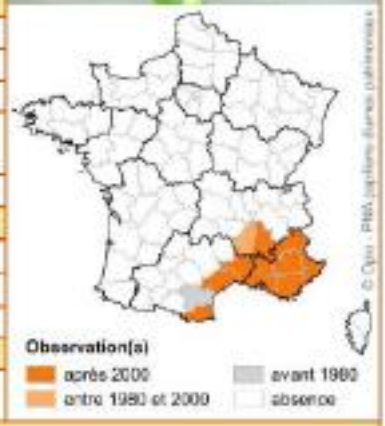

Menaces et facteurs limitants

Abandon des pratiques pastorales traditionnelles, élevage ovin notamment.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche des abris des chenilles sur les plantes-hôtes pour confirmer la présence de l'espèce. Recherches sur les peuplements qui s'articulent en métapopulation autour de colonies pérennes à forte densité de Marrubes. Poursuivre les recherches sur le parasitisme.

Gestion

Maintien du pastoralisme ovin extensif.

Chazara briseis (Latreille, 1764) - L'Hermite

Nymphalidae Satyrinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	-	VU	NT	A	-	Un des papillons les plus menacés de France.

Identification

Dessus brun sombre traversé par une bande blanche avec deux ocelles noirs à l'aile antérieure.

Écologie

Habitats	Pelouses rases ou écorchées avec une forte proportion de sol caillouteux.
Plantes-hôtes	Sur certaines Poacées (*Sesleria albicans*, *Festuca ovina* et *Brachypodium phoenicoides*). Adultes sur chardons et scabieuses.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur divers supports au ras du sol.
Chenille	Septembre - juin. Hiverne.
Chrysalide	Un peu enterrée dans une logette.
Adulte	Juillet - mi-septembre.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Région méditerranéenne et très localisée ailleurs. En forte régression, disparue dans la moitié nord de la France et localement menacée dans le sud.

Altitude	0 - 1600 m (2400 m).
Biogéographie	Domaines atlantique, continental, alpin et méditerranéen.

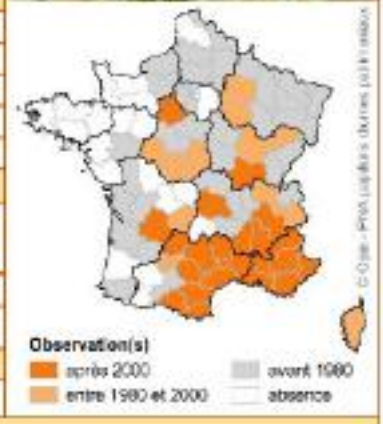

Menaces et facteurs limitants

Embroussaillement suite à l'abandon de l'élevage ovin extensif.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation).

Gestion

Maintien du pastoralisme ovin extensif.

Coenonympha hero (Linné, 1761) - Le Mélibée

Nymphalidae Satyrinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
IV	Art. 2	CR	VU	1+	oui	Espèce hautement prioritaire pour la conservation dans toute l'Europe.

Identification

Détermination à vue avec un minimum de formation. Peut être confondu avec le Fadet des Laîches *Coenonympha oedippus* mais ces deux espèces ne se rencontrent jamais ensemble.

Écologie

Habitats	Lisières, clairières et prairies intra-forestières humides. Micro-habitat optimal : zone herbacée dense en position d'ourlet sur un sol profond avec une bonne réserve en eau.
Plantes-hôtes	Chenille polyphage sur Poacées et Cypéracées.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur les plantes hôtes.
Chenille	Juin - mai. Hiverne au 3ème stade parfois au 4ème stade.
Chrysalide	Suspendue dans la végétation basse.
Adulte	Mi-mai – fin juin.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

En limite d'aire en France, très rare et très localisée. Dans l'Est de la France. En très forte régression.

Altitude	500-800 m.
Biogéographie	Domaine continental.

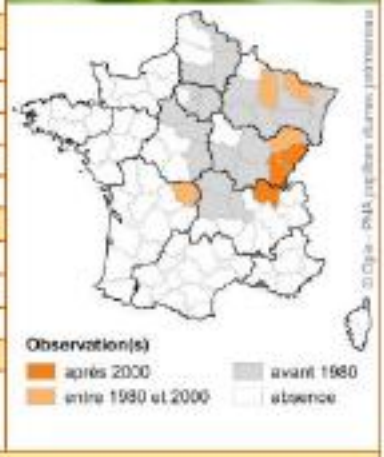

Menaces et facteurs limitants

Disparition des prairies humides (par des plantations de résineux ou par des cultures intensives et destruction de la structure semi-naturelle des lisières forestières). Changement climatique pouvant également être responsable de la réduction de son aire de répartition.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Étude sur les facteurs permettant le maintien de ses habitats.

Gestion

Favoriser et garder la structure semi-naturelle des lisières forestières. Fauche alternée avec cycle de 2 à 4 ans. Pacage extensif et irrégulier.

Coenonympha oedippus (Fabricius, 1787) - Le Fadet des Laiches ou Œdipe

Nymphalidae Satyrinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
II & IV	Art. 2	NT	EN	1+	oui	Espèce hautement prioritaire pour la conservation dans toute l'Europe.

Identification

Détermination à vue avec un minimum de formation. Peut être confondue avec le Mélibée *Coenonympha hero* mais ces deux espèces ne se rencontrent jamais ensemble.

Écologie

Habitats	Landes humides, lisières et clairières forestières humides ainsi que des bas marais. Micro-habitat optimal : zone herbacée dense avec la nappe affleurante.
Plantes-hôtes	Molinie bleue (*Molinia caerulea*), plante hôte principale de cette espèce.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur les plantes-hôtes.
Chenille	Juillet - juin. Hiverne au 2ème ou au 3ème stade.
Chrysalide	Suspendue à faible hauteur à une feuille de la plante-hôte.
Adulte	Mi-juin - fin juillet.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans les domaines atlantique et continental où elle est limitée à quelques populations en Rhône-Alpes. En forte régression. Plus importantes populations d'Europe en région Aquitaine.

Altitude	0-300 m.
Biogéographie	Domaines atlantique et continental.

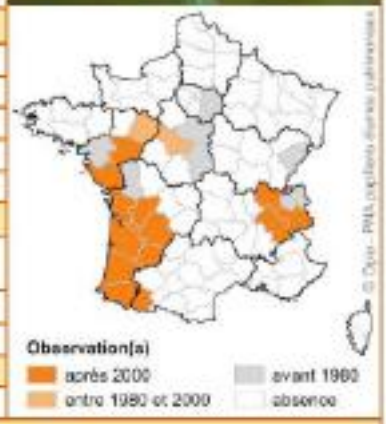

Menaces et facteurs limitants

Menace principale dans les bas-marais : drainage.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Ils sont généralement extrêmement localisés au niveau des zones où l'habitat persiste.

Gestion

Maintien du régime hydrologique, rotation de fauche, tous les trois ans, des zones herbacées des allées forestières ou des pares-feux.

Coenonympha tullia (Müller, 1764) - Le Daphnis ou Fadet des tourbières

Nymphalidae Satyrinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	Art. 3	EN	VU	1+	oui	Relicte glaciaire dont les populations sont menacées dans toute l'Europe.

Identification

Bande blanche post-discale sur le dessous de l'aile postérieure atteignant la nervure costale.

Écologie

Habitats	Zones tourbeuses où poussent ses plantes hôtes et prairies connexes.
Plantes-hôtes	Carex et Linaigrettes (*Eriophorum polystachion* et *Eriophorum vaginatum*). Adulte floricole.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément.
Chenille	Août - mai. Hiverne au 3ème stade parfois au 4ème stade dans une touffe de la plante hôte.
Chrysalide	Suspendue à une tige au bas de la plante-hôte.
Adulte	Fin mai - mi-août.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans le nord-est où elle est en régression.

Altitude	500-1000 m (1400 m)
Biogéographie	Domaine continental.

Menaces et facteurs limitants

Drainage des tourbières, fragmentation des habitats et des populations, embroussaillement et boisement des tourbières. Usage agricole trop intensif (fauche fréquente, pâturage intensif, fumure…) en périphérie de tourbière.

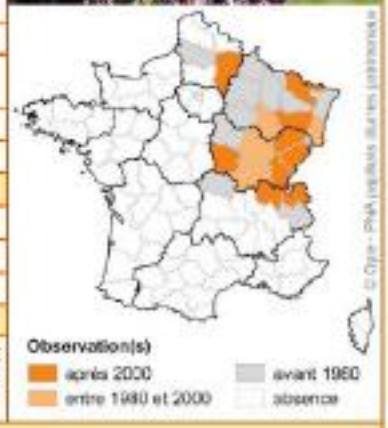

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Recherches pour préciser le micro-habitat optimal de l'espèce.

Gestion

Maintien du régime hydrologique de la nappe et des zones florifères à la périphérie, lutte contre l'envahissement trop important des ligneux. Fauche extensive et irrégulière des moliniaies humides et mise en place de « tampons » gérés de façons différenciées en bordure de tourbière.

Colias palaeno (Müller, 1764) - Le Solitaire

Pieridae Coliadinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	Art. 3	LC	LC	1+	oui	Relicte glaciaire.

Identification

Présence d'une bordure marginale noire sur les deux ailes et absence de taches sur le dessous des ailes antérieures.

Écologie

Habitats	Tourbières et prairies humides voisines : zones tourbeuses arborées et landes alpines plus ou moins humides. Zones riches en fleurs indispensables.
Plantes-hôtes	Airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur les feuilles des plantes-hôtes.
Chenille	Août - juin. Hiverne au 3ème stade.
Chrysalide	Suspendue à un rameau de la plante-hôte.
Adulte	Juin - août

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Très localisée, mais parfois abondante dans les Alpes et en petites populations isolées dans le Jura. Plusieurs sous-espèces différentes selon les massifs montagneux.

Altitude	600-1500 m (2600 m).
Biogéographie	Domaines alpin et continental.

Menaces et facteurs limitants

Drainage des zones tourbeuses, fragmentation des milieux, embroussaillement trop important des tourbières, fauche des mégaphorbiaies à la périphérie des tourbières, reboisement.

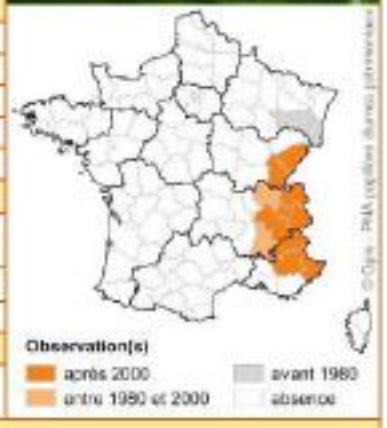

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Recherches sur micro-habitat optimal.

Gestion

Préservation des grands complexes humides et également celle des micro-habitats. Maintien du régime hydrologique de la nappe et des zones florifères à la périphérie, lutte contre l'envahissement trop important des ligneux.

Erebia sudetica Staudinger, 1861 - Le Moiré des Sudètes

Nymphalidae Satyrinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
IV	Art. 2	LC	VU	2-	oui	Endémique européen à répartition discontinue.

Identification

Détermination difficile. Taches sur le revers des ailes postérieures généralement circulaires et de même taille. Pouvant être confondu avec d'autres espèces du genre. Mise en collection conseillée.

Écologie

Habitats	Pelouses mésophiles, prairies, lisières et clairières forestières humides.
Plantes-hôtes	Chenille sur diverses Poacées.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus à la base d'une Poacée, près du sol.
Chenille	Août - début juin. Hiverne au 2ème stade dans la litière à la base de la plante-hôte.
Chrysalide	En position verticale dans la base dense de la plante-hôte.
Adulte	Fin juin - août

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente dans le Massif-Central et dans les Alpes. Populations du massif de Belledonne relativement stables, mais celles du Massif-Central sont considérées comme « en danger ».

Altitude	1000-2200 m.
Biogéographie	Domaines alpin et continental.

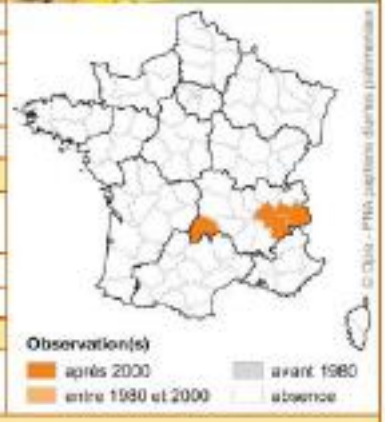

Menaces et facteurs limitants

Recherches récentes semblant montrer que l'isolation des populations est un facteur multipliant les extinctions locales.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Micro-habitat optimal pas véritablement connu et devant encore être étudié pour pouvoir mieux caractériser les menaces. Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation).

Gestion

Favoriser et garder les structures complexes associées à des lisières et clairières forestières humides (majorité des populations de ce papillon se trouvant dans des massifs forestiers gérés).

Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775) - Le Damier de la Succise

Nymphalidae Nymphalinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
II	Art. 3	LC	LC	1+	oui	Intérêt patrimonial variable selon les sous-espèces et le niveau d'endémisme.

Identification

Aire submarginale brun orange vif sur le dessous des ailes postérieures comptant dans chaque espace un point noir auréolé de jaune clair. Couleur et taille variables selon les sous-espèces.

Écologie

Habitats	Selon les écotypes habitats très différents, prairies humides, pelouses sèches, lisières clairières...
Plantes-hôtes connues	Selon les écotypes et les sous-espèces. Sur *Succisa pratensis*, *Scabiosa columbaria*, *Cephalaria leucantha*, *Centrathus angustifolius*, *C. ruber*, *Lonicera etrusca* et *L. implexa* ; *Gentiana alpina* et *G. acaulis*.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Ponte en plaque sous les feuilles des plantes-hôtes.
Chenille	Hiverne au 2ème ou 3ème stade.
Chrysalide	Suspendue dans la végétation basse.
Adulte	Avril-juillet.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Toute la France, localisée, mais parfois abondante. En régression dans le nord.

Altitude	0-2600 m.
Biogéographie	Domaines atlantique, continental, alpin et méditerranéen.

Menaces et facteurs limitants

Assèchement des zones humides, fermeture des milieux, urbanisation, intensification de l'agriculture.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation) et recherche des nids communautaires. Cartographier les sous-espèces et écotypes afin de proposer des mesures de conservation en conséquence.

Gestion

Maintenir les milieux ouverts, en association avec des faciès d'embroussaillement, par une gestion dynamique des végétations.

Euphydryas desfontainii (Godart, 1819) - Le Damier des Knauties

Nymphalidae Nymphalinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB
-	Art. 3	VU	NT	1+	oui

Espèce endémique de la péninsule ibérique, rare en France et en limite d'aire.

Identification

Présence de gros points noirs dans l'espace post-discal du revers des ailes antérieures. Peut être confondue avec *Euphydryas aurinia beckeri*.

Écologie

Habitats	Maquis et garrigues où pousse sa plante hôte.
Plantes-hôtes	*Cephalaria leucantha*.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Ponte groupée au revers des feuilles de la plante-hôte.
Chenille	Juillet - avril. Grégaires dans les 1ers stades dans un nid communautaire puis hivernent dans un autre nid plus petit, caché à la base de la plante.
Chrysalide	Suspendue à la végétation basse.
Adulte	Mai – juin.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Populations très localisées dans les Pyrénées-Orientales et l'Aude.

Altitude	500-800 m.
Biogéographie	Domaine méditerranéen.

Menaces et facteurs limitants

Menacée par la fermeture et le boisement spontané du paysage même si par le passé certaines populations ont pu localement bénéficier de la déprise agricole et pastorale.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Poursuivre les recherches sur le micro-habitat qui est mal connu.

Gestion

Maintien des milieux ouverts, en association avec des faciès d'embroussaillement, par une gestion dynamique des sites. Maintien des pratiques traditionnelles liées à la conduite d'un pâturage extensif à l'échelle de la métapopulation.

Euphydryas intermedia (Ménétriès, 1859) - Le Damier du Chèvrefeuille

Nymphalidae Nymphalinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB
-	-	VU	LC	7	oui

Espèce dont les populations françaises sont très fragmentées.

Identification

Présence de lunules noires d'épaisseur égale sous le revers des ailes antérieures.

Écologie

Habitats	Lisières et clairières subalpines, mégaphorbiaies et boisements clairs d'Aulne vert.
Plantes-hôtes connues	Chenilles sur Chèvrefeuille bleu (*Lonicera caerulea*). Adultes floricoles préférentiellement sur les Astéracées.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine. Bisannuelle.
Œufs	Ponte en paquet au revers des feuilles de la plante-hôte.
Chenille	Août - juin. Hiverne deux fois en groupe (au 3ème stade et au dernier stade).
Chrysalide	Suspendue à un rameau de la plante-hôte ou un rocher voisin.
Adulte	Mi-juin - mi-juillet.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans les Alpes, très localisée et peu abondante.

Altitude	1500-2100 m.
Biogéographie	Domaine alpin.

Menaces et facteurs limitants

Malgré une distribution très fragmentée, espèce semblant peu menacée par les activités humaines. Risque élevé d'extinction à moyen terme en cas de changement climatique important.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Poursuivre les recherches sur l'espèce en lien avec les changements climatiques.

Gestion

En attendant l'amélioration des connaissances sur cette espèce, pas de préconisation particulière.

Euphydryas maturna (Linné, 1758) - Le Damier du Frêne

Nymphalidae Nymphalinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
II & IV	Art. 2	EN	VU	1-	oui	Espèce hautement prioritaire pour la conservation dans toute l'Europe.

Identification

Présence de certaines lunules noires plus épaisses que d'autres sous le revers des ailes antérieures.

Écologie

Habitats	Sous-bois clairs et frais, lisières et coupes forestières de feuillus. Micro-habitat des chenilles : bouquet de Frênes situé en milieu ouvert mais relativement protégé d'une forte insolation et sur sol humide. Dépendant de zones riches en fleurs.
Plantes-hôtes	Chenilles polyphages au début du printemps, puis sur le Frêne (*Fraxinus excelsior*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine. Parfois bisannuelle.
Œufs	Ponte en plague au revers des feuilles de la plante-hôte.
Chenille	Nids communautaires. Hiverne (parfois deux fois). Puis vie solitaire.
Chrysalide	Suspendue à une branche d'arbre, d'arbuste ou une plante dans la végétation basse.
Adulte	Fin mai - début juillet.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans le quart nord-est de la France où elle est en limite d'aire. En forte régression.

Altitude	200-1000 m.
Biogéographie	Domaines continental et atlantique.

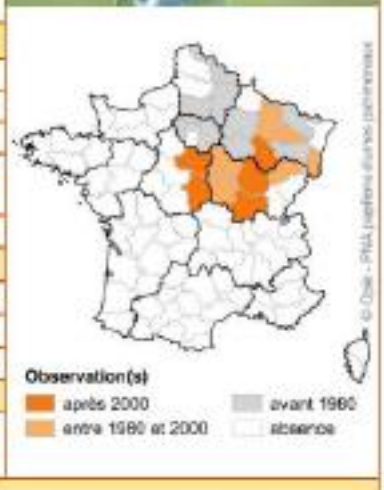

Menaces et facteurs limitants

Abandon de la gestion forestière en taillis sous futaie, enrésinement, abandon de parcours pastoraux forestiers, gyrobroyage en été des bas-côtés des pistes forestières.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Recherche des toiles communautaires sur les Frênes facilement observables au mois de juillet et août.

Gestion

Favoriser et garder par rotation de gestion, des espaces de taillis ouverts permettant la régénération du Frêne. Maintien de la structure complexe et diversifiée des lisières forestières.

Gegenes pumilio (Hoffmannsegg, 1804) - L'Hespérie du barbon

Hesperiidae Hesperiinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	-	CR	LC	7	-	Un des papillons les plus menacés de France.

Identification

Facilement reconnaissable. Détermination sur le terrain après capture et relâché car vol très rapide. Ailes allongées, dessus entièrement brun foncé.

Écologie

Habitats	Terrain arides rocheux les plus chauds près des côtes et caractérisés par la présence d'*Euphorbia dendroides*.
Plantes-hôtes	*Hyparrhenia hirta*, plante assez rare et localisée au littoral méditerranéen.

Cycle biologique

Génération(s)	Bivoltine ou trivoltine selon les localités en Europe.
Œufs	Pondus isolément sur les deux faces de l'Andropogon hérissé.
Chenille	Juin - avril.
Chrysalide	Attachée verticalement à une feuille de graminée.
Adulte	Mai - octobre.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Espèce méditerranéo-asiatique. Actuellement uniquement connu du Var et des Alpes-Maritimes.

Altitude	0-1800 m.
Biogéographie	Domaine méditerranéen.

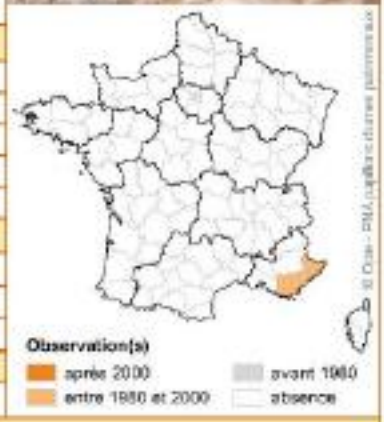

Menaces et facteurs limitants

Menacée par l'urbanisation du littoral méditerranéen et par les incendies.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation).

Gestion

Préserver les stations de l'urbanisation et de tout aménagement défavorable à la plante-hôte.

Lopinga achine (Scopoli, 1763) - La Bacchante

Nymphalidae Satyrinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
IV	Art. 2	NT	VU	1-	oui	Fortement menacé dans les domaines atlantique et continental.

Identification

Dessus et dessous avec une série de grands ocelles bordés sur le dessous d'une bande blanche.

Écologie

Habitats	Dans les sous-bois clairs, les lisières et coupes forestières de feuillus. Chenilles dans les formations herbacées mésoxérophiles en situation plutôt chaude, d'ombre ou de demi-ombre.
Plantes-hôtes	Poacées et Cypéracées en particulier la Laîche des montagnes (*Carex montana*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Lâchés un à un.
Chenille	Juillet - mai. Hiverne au 3ème stade dans la litière.
Chrysalide	Suspendue dans la végétation basse.
Adulte	Mi-mai - fin juillet.

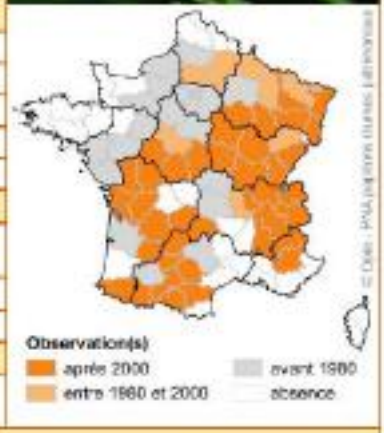

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente dans une grande partie de la France, mais très localisée. Actuellement, observée principalement dans la moitié est et le sud-ouest du pays.

Altitude	0-1100 m
Biogéographie	Domaines atlantique, alpin et continental.

Menaces et facteurs limitants

Abandon de la gestion forestière en taillis sous futaie, enrésinement, abandon de parcours pastoraux forestiers, homogénéisation des habitats et augmentation des surfaces pâturées.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation) ou en attirant les adultes par des excréments.

Gestion

Favoriser et garder la gestion par rotation des espaces de taillis ouverts. Maintenir la structure complexe des lisières forestières.

Lycaena dispar (Haworth, 1803) - Le Cuivré des marais

Lycaenidae Lycaeninae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
II & IV	Art. 2	LC	LC	3	-	Considérée comme non menacée en France.

Identification

Se différencie par la présence, sur l'aile antérieure, d'une tache noire à l'extrémité distale de la cellule et par une suffusion bleue argentée sur le revers des ailes postérieures.

Écologie

Habitats	Chenille liée à de multiples milieux rudéraux, friches, jachères, bords de chemin, prairies pâturées ou de fauche, lisières et clairières forestières, bordure de bas marais. Affectionne les stations sur sol frais à humide. Adulte floricole.
Plantes-hôtes	Genre *Rumex*, subgen. *Rumex*.

Cycle biologique

Génération(s)	Bivoltine voire trivoltine dans le sud-ouest.
Œufs	Pondus isolément ou par 2 à 4 sur les plantes-hôtes.
Chenille	Juin - avril. Hiverne au 2ème ou 3ème stade dans une feuille desséchée d'un *Rumex*.
Chrysalide	Accrochée tête en bas à la base de la végétation.
Adulte	Mi-mai - début octobre.

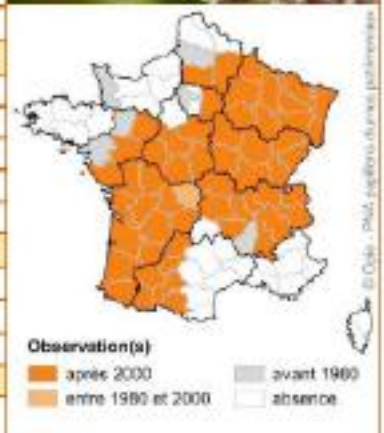

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Observée principalement dans la moitié est et le sud-ouest du pays.

Altitude	0-800 m.
Biogéographie	Domaines atlantique, alpin et continental

Menaces et facteurs limitants

Plantation de peupliers, fauchage des bords de routes pendant la période de reproduction, lutte spécifique contre les *Rumex* délaissés par le pâturage.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Recherches à développer sur les sous-espèces et sur la dynamique des populations vis-à-vis de la fragmentation.

Gestion

Pâturage extensif. Préserver les zones herbacées où croissent les Rumex.

Lycaena helle (Fabricius, 1807) - Le Cuivré de la Bistorte

Lycaenidae Lycaeninae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
II & IV	Art. 2	NT	EN	1+	oui	Espèce relicte glaciaire prioritaire pour la conservation dans toute l'Europe.

Identification

Lunules blanches très caractéristiques sur le dessous.

Écologie

Habitats	Tourbières, prairies marécageuses et le long des ruisseaux sur substrat para-tourbeux. Micro-habitat optimal : zone herbacée bien exposée avec la plante-hôte.
Plantes-hôtes	Renouée bistorte (*Polygonum bistorta*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur le revers des feuilles de la plante-hôte.
Chenille	Mi-mai - début août.
Chrysalide	Hiverne, accrochée sous une feuille morte au niveau du sol.
Adulte	Début mai - fin-juin.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans les Pyrénées, le Massif Central, le nord-est de la France en aires disjointes. Introduite en 1975 dans le Morvan. Plus importantes populations d'Europe de l'ouest dans le Massif Central.

Altitude	400-2050 m.
Biogéographie	Domaines alpin et continental.

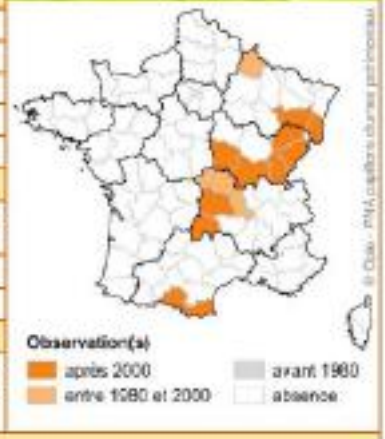

Menaces et facteurs limitants

Drainage et fragmentation des populations. Sous-espèce *magdalenae* jugée « en danger critique » et sous-espèce *deslandesi* notée « en danger » dans la Liste rouge des Papillons de jour de France.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation).

Gestion

Maintien du pâturage extensif ou de la fauche tardive alternée, de la connectivité des principaux noyaux de populations dans des tourbières et prairies humides insérées au sein de massifs forestiers, du régime hydrologique et des microsites favorables notamment le long des ruisseaux.

Melitaea aurelia Nickerl, 1850 - La Mélitée des Digitales

Nymphalidae Nymphalinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	-	VU	NT	7	-	Espèce en limite occidentale de répartition.

Identification

Détermination par l'examen des *genitalia* sur le terrain à la loupe avec un minimum de formation.

Écologie

Habitats	Prairies maigres, pelouses sèches, landes et lisières fleuries.
Plantes-hôtes	Plantains (*Plantago media*, *P. lanceolata*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine, avec parfois une 2ème génération en août.
Œufs	Ponte en tas au revers des feuilles.
Chenille	Août - mai. Hiverne dans un nid communautaire sur plantes-hôtes.
Chrysalide	Suspendue dans la végétation basse.
Adulte	Fin mai - août.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans la moitié nord-est de la France. Très localisée. Disparue du nord-ouest et de la région parisienne.

Altitude	0-2000 m.
Biogéographie	Domaine atlantique, continental et alpin.

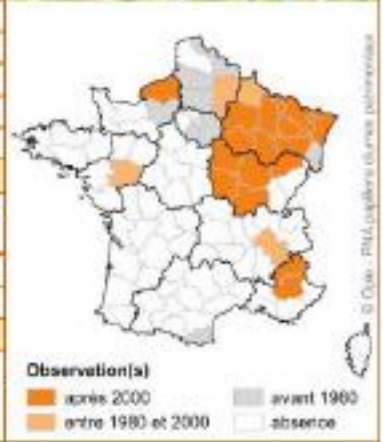

Menaces et facteurs limitants

Fermeture des habitats à la suite de déprise agro-pastorale ou inversement modification des habitats du fait de l'intensification de l'agriculture (fauche, mise en culture, pâturage intensif).

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécesseires selon la législation).

Gestion

Maintien du pastoralisme et conservation d'espaces fleuris à l'aide d'une fauche tardive (septembre)

Papilio alexanor Esper, 1800 - L'Alexanor

Papilionidae Papilioninae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB
IV	Art. 2	LC	LC	2+	-

Distribution en aires disjointes avec populations françaises importantes.

Identification

Se distingue de *Papilio machaon* et d'*Iphiclides podalirius* par la présence d'une seule bande noire discale sur le dessus des ailes.

Écologie

Habitats	Milieux ouverts xériques en particulier sur les versants rocailleux calcaires ensoleillés et dans les lits de torrents.
Plantes-hôtes connues	Sur Apiacées (*Ptychotis saxifraga*, localement *Opopanax chironium*). Adulte floricole souvent sur chardons et Centranthe.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément.
Chenille	Juin - août.
Chrysalide	Hiverne.
Adulte	Mi-avril - fin juillet.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans le sud-est de la France. Population de la sous-espèce *destelensis* isolée dans le Var.

Altitude	150-1500 m (1700 m).
Biogéographie	Domaines méditerranéen et alpin.

Menaces et facteurs limitants

Aménagement « paysager » des cours d'eau en plaine. Sous-espèce *destelensis* du sud-ouest du Var considérée comme « en danger critique » dans la Liste rouge des Papillons de jour de France.

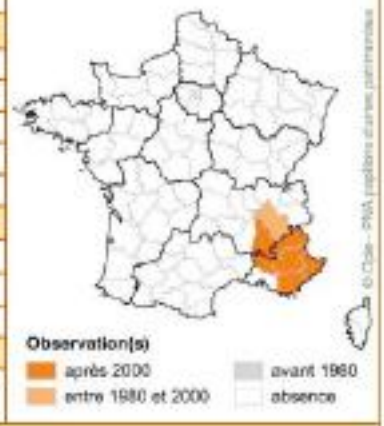

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Observation des chenilles sur la plante hôte. Recherches sur le micro-habitat de l'espèce afin de mieux caractériser les menaces.

Gestion

Veiller à préserver la dynamique naturelle des zones ripicoles favorables à l'espèce.

Papilio hospiton Gene, 1839 - Le Porte-queue de Corse

Papilionidae Papilioninae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB
II & IV	Art. 2	LC	LC	A	-

Endémique de Corse et de Sardaigne.

Identification

Se distingue par le bord interne de la bande noire submarginale des ailes antérieures festonnée et non droite comme chez *P. machaon*.

Écologie

Habitats	Dans les milieux ouverts chauds et secs, souvent rocheux et embroussaillés.
Plantes-hôtes connues	Férule commune (*Ferula communis*), Panais à large feuilles (*Pastinaca latifolia*), Peucédan paniculé (*Peucedanum officinale paniculatum*), Rue corse (*Ruta corsica*), Laser de Corse (*Laserpitium halleri cynapifolium*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine. Parfois une 2ème émergence très partielle.
Œufs	Pondus isolément sur les feuilles et les tiges des plantes-hôtes.
Chenille	Mai - septembre sur plantes-hôtes.
Chrysalide	Hiverne.
Adulte	Début-mai - mi-juillet.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente en Corse. Populations semblant stables.

Altitude	400-1500m (2000 m).
Biogéographie	Domaine méditerranéen.

Menaces et facteurs limitants

Espèce non menacée en Corse.

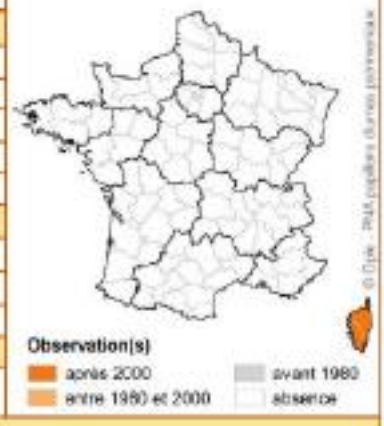

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes de mars à août selon l'altitude (autorisations nécessaires selon la législation). Observation des chenilles sur la plante-hôte (d'avril à septembre). Recherches sur le micro-habitat qui n'est pas encore connu avec précision.

Gestion

Préserver les milieux ouverts dans les sites où les populations sont importantes.

Parnassius apollo (Linné, 1758) - L'Apollon

Papilionidae Parnassiinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
IV	Art. 2	LC	NT	1+	oui	Espèce eurosibérienne en zone refuge dans les massifs montagneux.

Identification

Se distingue par des antennes faiblement annelées de gris et l'absence de tache rouge subcostale.

Écologie

Habitats	Prairies et pelouses rocailleuses, vires rocheuses, lisières et versants ensoleillés. Présence de formations herbacées riches en fleurs à proximité indispensable.
Plantes-hôtes connues	Sur différentes crassulacées comme certains orpins (*Sedum* spp.) et joubarbes (*Sempervivum* spp.) et sur saxifragacées (*Saxifraga* spp.). Adulte floricole.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur la plante-hôte ou à proximité.
Chenille	Février - juin, se nourrissant. Hiverne à l'état de chenille déjà formée dans l'œuf.
Chrysalide	Dans un cocon lâche sur le sol à la base d'une plante ou sous une pierre.
Adulte	Mi-mai - août.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente en France en montagne. Disparue des Vosges. Populations du Massif-Central, du Jura et des Préalpes menacées.

Altitude	(400 m) 1000 m - 2200 m (2700 m).
Biogéographie	Domaines continental et alpin.

Menaces et facteurs limitants

Abandon du pastoralisme traditionnel, surpâturage, fermeture des milieux, enrésinement, fauchage des bords de route et de chemins pendant la période de vol des adultes, réchauffement climatique.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes de mai à août selon l'altitude (autorisations nécessaires selon la législation).

Gestion

Préserver les milieux ouverts dans les sites où les populations sont importantes ainsi que les formations végétales riches en fleurs à proximité des sites où se déroule le développement larvaire.

Parnassius mnemosyne (Linné, 1758) - Le Semi-Apollon

Papilionidae Parnassiinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
IV	Art. 2	NT	NT	1+	oui	Espèce eurosibérienne en zone refuge dans les massifs montagneux.

Identification

Ailes blanches et translucides à l'apex des antérieures. Nervures foncées et taches noires.

Écologie

Habitats	Dans les sous-bois clairs, les lisières et clairières forestières de feuillus. Présence de zones riches en fleurs indispensable pour la survie des adultes floricoles.
Plantes-hôtes	Corydales (*Corydalis solida* et *C. cava*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Dispersés sans fixation à proximité des plantes-hôtes.
Chenille	Mars - juin sur plantes-hôtes. Hiverne à l'état de chenille déjà formée dans l'œuf.
Chrysalide	Dans un cocon de soie lâche tissé dans la litière.
Adulte	Fin mai - début-août.

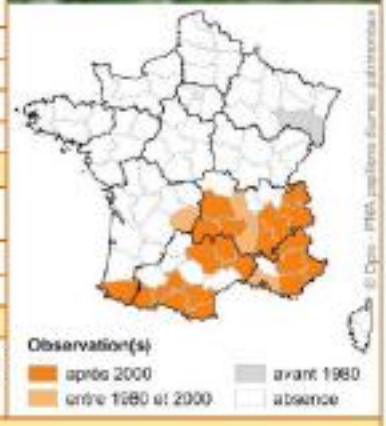

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente à l'étage montagnard. Espèce fortement menacée dans le Massif-Central et les Préalpes où les populations sont très isolées. Disparue des Vosges.

Altitude	700-2400 m (2800 m).
Biogéographie	Domaines continental et alpin.

Menaces et facteurs limitants

Abandon du pastoralisme traditionnel, surpâturage, remplacement des prairies de fauche montagnardes en bordure forestière par des cultures intensives, enrésinement, gyrobroyage des lisières forestières.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Echantillonnage sur les sites d'alimentation des adultes (de mai à juillet). Repérage des plantes-hôtes au début du printemps pour la répartition de l'espèce sur un site.

Gestion

Favoriser et garder les structures de boisements clairs associés à des lisières et clairières forestières herbacées riches en fleurs. Croissance des plantes-hôtes favorisée par le passage de troupeaux dans ces milieux.

Parnassius phoebus (Fabricius, 1793) - Le Petit Apollon

Papilionidae Parnassiinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	Art. 3	LC	NT	3	-	Endémique alpin dont une des sous-espèces est menacée.

Identification

Se distingue de *P. apollo* par des antennes annelées de noir et généralement par la présence d'une tache rouge subcostale cernée de noir.

Écologie

Habitats	Chenille liée à des éboulis, des zones pionnières près de sources ou suintements. Adulte floricole.
Plantes-hôtes connues	*Saxifraga aizoides* pour la sous-espèce nominale. *Rhodiola rosea* pour la sous-espèce *gazeli*.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Projetés isolément sur une plante-hôte ou à proximité.
Chenille	Fin avril - début juillet sur plantes-hôtes.
Chrysalide	Dans un cocon de soie dense tissé dans le feuillage de la plante-hôte.
Adulte	Juin - fin septembre.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente en France dans les Alpes. Peu menacée excepté la sous-espèce *gazeli* dans le massif du Mercantour notée « en danger » dans la Liste rouge des Papillons de jour de France.

Altitude	(1300 m) 1800-2600 m (2800 m).
Biogéographie	Domaine alpin.

Menaces et facteurs limitants

Drainage excessif, aménagements des stations de ski ou de captage à vocation hydro-électrique.

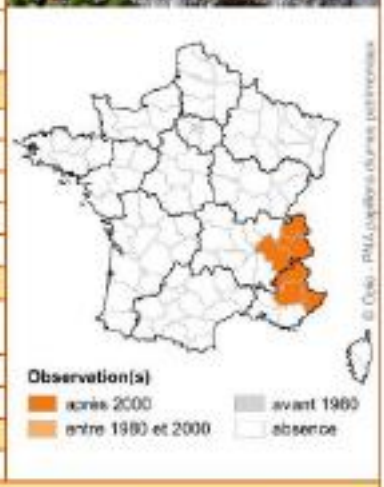

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Recherches pour préciser le micro-habitat optimal de l'espèce.

Gestion

Préserver les milieux pionniers près des torrents et des zones de sources ou de suintements.

Phengaris alcon (D. & S., 1775) [écotypes *alcon* et *rebeli*] - L'Azuré des Mouillères et l'Azuré de la croisette

Lycaenidae Polyommatinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	Art. 3	NT	LC	1-	oui	Espèce en régression en France.

Identification

Série de tâches submarginales noires sur le dessous des ailes. Mâle au-dessus bleu bordé de noir et femelle brun-noir plus ou moins teintée de bleu à la base.

Écologie

Habitats	Ecotype *alcon* : marais, prairies marécageuses, tourbières. Ecotype *rebeli* : prairies, pelouses et clairières sèches.
Plantes-hôtes connues	Écotype *alcon* : *Gentiana pneumonanthe* et *G. asclepiadea*. Écotype *rebeli* : *Gentiana cruciata*, *G. germanica*, *G. lutea*.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine. Parfois bisannuelle.
Œufs	Pondus sur les plantes-hôtes.
Chenille	Juillet - juin. Sur gentianes, puis dans les fourmilières où elle hiverne.
Chrysalide	Accrochée au plafond d'une chambre de la fourmilière.
Adulte	Mi-mai - septembre.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente dans une grande partie de la France, mais très localisée.

Altitude	0-2000 m.
Biogéographie	Domaines atlantique, continental, alpin et méditerranéen.

Menaces et facteurs limitants

Fragmentation des populations par destruction de macro-habitats.

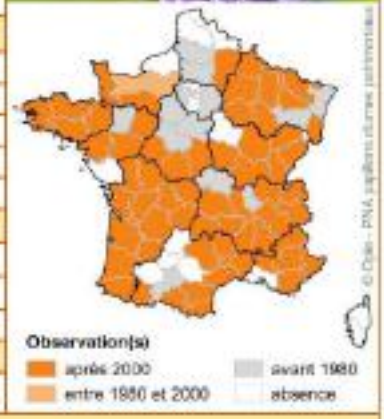

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Recherche des œufs sur les plantes-hôtes. Poursuite des actions des PRA *Maculinea*.

Gestion

Poursuite des actions de gestion engagées dans les PRA. Maintien du pâturage extensif et des parcours pastoraux.

Phengaris arion (Linné, 1758) - L'Azuré du Serpolet

Lycaenidae Polyommatinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
IV	Art. 2	LC	EN	1+	oui	Espèce en régression importante dans les domaines atlantique et continental.

Identification

Ocelles sur le revers des ailes postérieures gros et allongés de forme ovale. Peut être confondu avec *Maculinea teleius*.

Écologie

Habitats	Pelouses sèches, prairies maigres, friches herbeuses, lisières thermophiles. Présence de fourmilières (principalement *Myrmica sabuleti*).
Plantes-hôtes connues	Domaines atlantique, continental et alpin : *Thymus pulegioides*, *Thymus serpyllum* et *Thymus praecox*. Domaine méditerranéen : *Origanum vulgare*.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur les boutons floraux des plantes-hôtes.
Chenille	Septembre - juin dans les fleurs, puis en fourmilière où elle hiverne.
Chrysalide	Accrochée au plafond d'une chambre de la fourmilière, mais se détachant souvent.
Adulte	Mi-mai - août.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente dans presque toute la France. Localisée. En régression.

Altitude	0-2400 m.
Biogéographie	Domaines atlantique, continental, alpin et méditerranéen.

Menaces et facteurs limitants

Abandon du pâturage extensif, destruction de l'habitat, amendements en nitrates.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Poursuite des actions des PRA *Maculinea*.

Gestion

Enrayer la fermeture des milieux par un pâturage extensif ovins ou bovins. Poursuite des actions de gestion engagées dans les PRA.

Phengaris nausithous (Bergsträsser, 1779) - L'Azuré des Paluds

Lycaenidae Polyommatinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
II & IV	Art. 2	VU	NT	1-	oui	Espèce en régression importante en France et en Europe.

Identification

Se distingue des autres *Maculinea* par le dessous des ailes qui est brun cannelle.

Écologie

Habitats	Dans des prairies humides ou marécageuses. Présence de fourmilières (principalement *Myrmica rubra*).
Plantes-hôtes	Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*)

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément dans les inflorescences de la plante-hôte.
Chenille	Août - juin, sur la plante-hôte, puis en fourmilière où elle hiverne.
Chrysalide	Dans la fourmilière durant 2 à 4 semaines.
Adulte	Juillet - août.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente dans l'Est de la France. Très localisée. En régression.

Altitude	100-900 m (1400 m).
Biogéographie	Domaines continental et alpin.

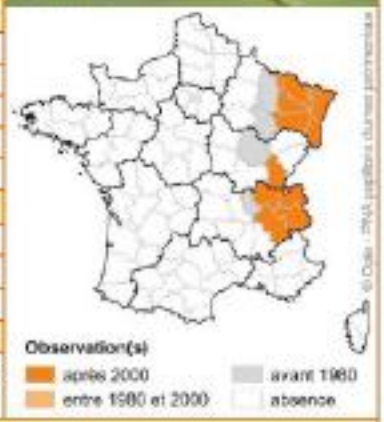

Menaces et facteurs limitants

Abandon des prairies de fauche hygrophiles et des prés à litière, fauche pendant la floraison de la Sanguisorbe, drainage.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation).

Gestion

Maintenir une fauche tardive (fin août-septembre). Rotation de la fauche tous les deux ans avec mise en place de zones refuges si surface importante des sites. Maintenir le régime hydrologique de la nappe. Poursuite des actions de gestion engagées dans les PRA.

Phengaris teleius (Bergsträsser, 1779) - L'Azuré de la Sanguisorbe

Lycaenidae Polyommatinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
II & IV	Art. 2	VU	VU	1-	oui	Espèce en régression importante en France et en Europe.

Identification

Ocelles sub-marginales sur le revers des ailes postérieures entourés de blanc. Peut être confondu avec *Maculinea arion*.

Écologie

Habitats	Dans des prairies riveraines, marécages et tourbières. Présence de fourmilières (principalement *Myrmica scabrinodis*) à proximité.
Plantes-hôtes	Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*)

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément dans les inflorescences de la plante-hôte.
Chenille	Juillet-juin, sur la plante-hôte, puis en fourmilière où elle hiverne.
Chrysalide	Dans la fourmilière durant 2 à 4 semaines.
Adulte	Fin juin - août.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente dans l'ouest et l'est de la France.

Altitude	0-1400 m (1600 m).
Biogéographie	Domaines atlantique, continental et alpin.

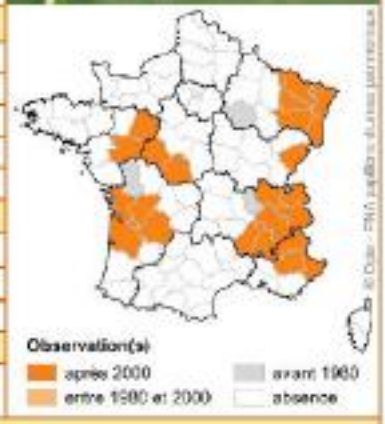

Menaces et facteurs limitants

Abandon des prairies de fauche hygrophiles et des prés à litière, fauche pendant la floraison de la Sanguisorbe, drainage.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Poursuite des actions des PRA *Maculinea*.

Gestion

Maintenir une fauche tardive (fin août-septembre) dans les sites où l'espèce est encore présente. Rotation de la fauche tous les deux ans avec mise en place de zones refuges si surface importante des sites. Fauche précoce avant la floraison de la sanguisorbe. Maintenir le régime hydrologique de la nappe. Poursuite des actions de gestion engagées dans les PRA.

Pieris ergane (Geyer, 1828) - La Piéride de l'Aethionème

Pieridae Pierinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	Art. 3	VU	LC	7	-	Distribution disjointe avec des populations très localisées en Europe.

Identification

Ressemble aux autres *Pieris*, mais sans tache noire sur le dessous des ailes antérieures. Revers des ailes postérieures saupoudré d'écailles sombres.

Écologie

Habitats	Dans les éboulis et pentes caillouteuses avec plante-hôte. Adultes floricoles.
Plantes-hôtes	*Æthionème saxatile* (*Aethionema saxatile*).

Cycle biologique

Génération(s)	Bivoltine dans les Alpes. Trivoltine dans les Pyrénées.
Œufs	Pondus isolément sur la plante-hôte.
Chenille	Avril - novembre.
Chrysalide	Hiverne à l'état nymphal.
Adulte	Avril - septembre.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente à l'étage montagnard dans le sud-est de la France et dans l'est des Pyrénées.

Altitude	500-2200 m.
Biogéographie	Domaines alpin et méditerranéen.

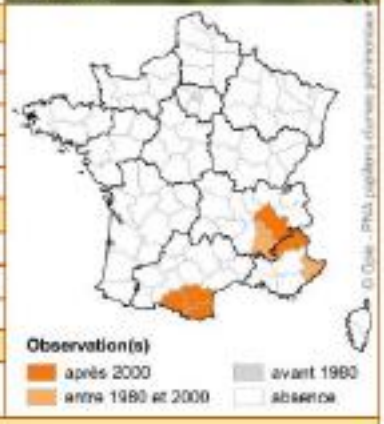

Menaces et facteurs limitants

Destruction de l'habitat, stabilisation des éboulis.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Recherches sur micro-habitat optimal.

Gestion

Pas de recommandation particulière si ce n'est de maintenir la dynamique favorisant l'ouverture des habitats.

Polygonia egea (Cramer, 1775) - La Vanesse des pariétaires

Nymphalidae Nymphalinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	-	EN	LC	7	-	Espèce rare et menacée en France.

Identification

Ailes très découpées. Dessus fauve avec 6 taches noires sur l'aile antérieure. Tache en L au centre de l'aile postérieure.

Écologie

Habitats	Lisières, talus et murets chauds et ensoleillés.
Plantes-hôtes	Pariétaire (*Parietaria officinalis*).

Cycle biologique

Génération(s)	Bivoltine.
Œufs	Pondus isolément.
Chenille	Avril - août sur la plante-hôte.
Chrysalide	Suspendue à un mur ou un rocher vertical, sous une pierre ou un ressaut.
Adulte	Mai - novembre. Hiverne et mars - avril.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans le sud-est de la France, très localisée et peu abondante.

Altitude	0-1000 m
Biogéographie	Domaine méditerranéen.

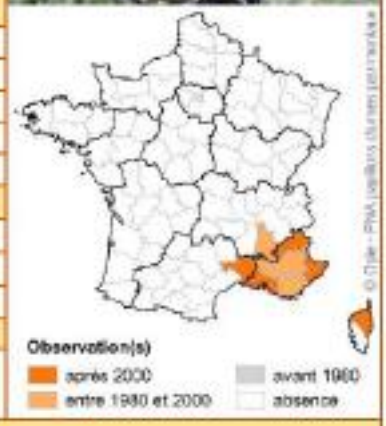

Menaces et facteurs limitants

Restauration des murs et murets et encadrement ou proscription de leur désherbage chimique et manuel.

Eléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation).

Gestion

Préserver la plante-hôte sur les murs et murets.

Pyrgus cirsii (Rambur, 1839) - L'Hespérie des Cirses ou L'Hespérie de Rambur

Hesperiidae Pyrginae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	-	NT	VU	1-	-	Espèce en régression à l'échelle européenne.

Identification

Détermination à l'aide des *genitalia* à la loupe binoculaire fortement conseillée.

Écologie

Habitats	Pelouses sèches et prairies maigres fleuries, surtout sur sol calcaire.
Plantes-hôtes connues	Potentilles basses (*Potentilla tabernaemontani*, *P. hirta*, *P. arenaria*). Adulte floricole surtout sur Scabieuses, Carline vulgaire et Cirse acaule.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur les feuilles des plantes-hôtes ou à proximité sur divers supports.
Chenille	Avril – juillet. Hiverne dans l'œuf.
Chrysalide	Dans un abri fermé par de la soie sous les feuilles au-dessus du sol.
Adulte	Mi-juillet - début octobre.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Localisée, parfois abondante, dans la moitié sud-est de la France. En très forte régression car disparue de son aire septentrionale et occidentale. Survit très localement.

Altitude	0-1500 m (2000 m).
Biogéographie	Domaines atlantique, continental, alpin et méditerranéen.

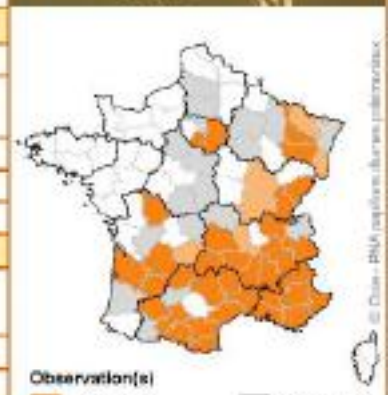

Menaces et facteurs limitants

Semblerait menacée par la fermeture liée à la déprise pastorale, l'enrichissement du sol (fumures), le pacage intensif et la fragmentation de ses habitats.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Nécessité d'une campagne d'échantillonnage avec prélèvements ponctuels pour identification aux *genitalia* afin d'affiner la connaissance de sa répartition et de ses préférences écologiques.

Gestion

Maintien du pastoralisme extensif sur les sites propices et/ou débroussaillage ponctuel.

Pyrgus warrenensis (Verity, 1928) - L'Hespérie rhétique

Hesperiidae Pyrginae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	-	VU	LC	7	-	Endémique alpin localisé et rare.

Identification

Détermination à l'aide des *genitalia* à la loupe binoculaire fortement conseillé.

Écologie

Habitats	Pelouses alpines rases et rocailleuses.
Plantes-hôtes	Hélianthèmes (*Helianthemum nummularium*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine. Sans doute bisannuelle.
Œufs	Pondus isolément sur le dessous des feuilles et sur les bourgeons foliaires
Chenille	Août - juin. Hiverne sans doute au 2ème et au 4ème stade.
Chrysalide	Dans un abri dense de feuilles bien serrées par de la soie.
Adulte	Juillet.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Massifs internes des Alpes en France. Localisée et peu abondante.

Altitude	(1700 m) 2000-2300 (2500 m).
Biogéographie	Domaine alpin.

Menaces et facteurs limitants

Surpâturage, aménagements touristiques et changements climatiques.

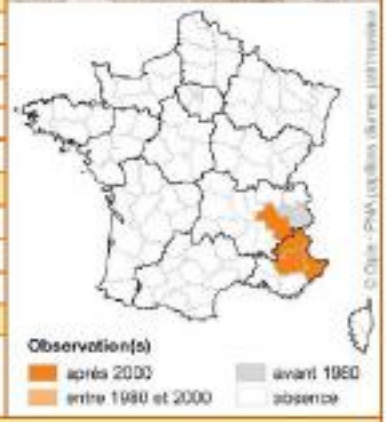

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Nécessité d'une campagne d'échantillonnage avec prélèvements ponctuels pour identification aux *genitalia* afin d'affiner la connaissance de sa répartition et de ses préférences écologiques.

Gestion

Pâturage extensif, préserver les stations des aménagements.

Tomares ballus (Fabricius, 1787) - Le Faux-cuivré smaragdin

Lycaenidae Theclinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	-	VU	LC	7	oui	Espèce rare et menacée en limite d'aire

Identification

Dessous très caractéristique avec les ailes antérieures oranges et les postérieures vertes.

Écologie

Habitats	Garrigues et maquis bas, terrasses, prairies sèches ouvertes et pentes à touffes rases de graminées.
Plantes-hôtes connues	Diverses fabacées (*Anthyllis tetraphylla*, *Medicago truncatula*, *Hippocrepis unisiliquosa*, *Onobrychis caput-galli*, *Dorycnium hirsutum* et *Lotus ornithopodioides*).

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément.
Chenille	Avril - juin dans les fleurs et les gousses des plantes-hôtes.
Chrysalide	Libre, hiverne dans la litière.
Adulte	Mi-mars - fin avril.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

En limite d'aire de répartition en France. En Provence où elle est très localisée et peu abondante.

Altitude	300-1300 m.
Biogéographie	Domaine méditerranéen.

Menaces et facteurs limitants

Disparition liée à des plantes basses qui régressent à cause de changements des modes d'entretien du sol dans les oliveraies. Urbanisation. Viticulture intensive (pesticides).

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue des adultes.

Gestion

Favoriser une agriculture extensive et durable (maintien d'un couvert végétal aux abords ou dans les vignes et les oliveraies).

Zerynthia polyxena (Denis & Schiffermüller, 1775) - La Diane

Papilionidae Parnassinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
IV	Art. 2	LC	LC	A	oui	Considérée comme non menacée en France.

Identification

Peut être confondue avec *Zerynthia rumina*. Absence de taches rouges sur les ailes antérieures. Chenilles des deux espèces proches mais généralement pas sur les mêmes plantes-hôtes.

Écologie

Habitats	Prairies, pelouses, landes ouvertes, avec une préférence pour les endroits un peu humides. En lisière forestière et sous-bois clairs de chênaies pubescentes en Provence, à l'étage méso- et supra-méditerranéen.
Plantes-hôtes connues	Plusieurs espèces d'Aristoloches, mais surtout *Aristolochia rotunda* et en Provence *A. pallida*. Adulte floricole.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine. Parfois bisannuelle.
Œufs	Pondus isolément sur la plante-hôte.
Chenille	Mi-avril - début juin sur la plante-hôte.
Chrysalide	Suspendue à une tige ou une pierre. Hiverne, parfois 2 fois.
Adulte	Mi-mars - mi-mai.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Dans le domaine méditerranéen. Abondante dans les plaines du littoral.

Altitude	0-1500 m.
Biogéographie	Domaine méditerranéen.

Menaces et facteurs limitants

Destruction de l'habitat par extension des surfaces agricoles intensives ou des aménagements.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue des adultes. Recherche des œufs sur la face inférieure des feuilles de la plante-hôte et recherche des chenilles permettant une meilleure localisation de l'espèce.

Gestion

Préserver les zones ouvertes où se trouvent les Aristoloches à feuilles rondes.

Zerynthia rumina (Linné, 1758) - La Proserpine

Papilionidae Parnassinae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	Art. 3	LC	LC	1+	-	Considérée comme non menacée en France.

Identification

Peut être confondue avec *Zerynthia polyxena*. Présence de taches rouges sur les ailes antérieures. Chenilles des deux espèces proches mais généralement pas sur les mêmes plantes-hôtes.

Écologie

Habitats	Garrigues et maquis ouverts et zones rudérales où pousse la plante-hôte.
Plantes-hôtes	Aristoloche pistoloche, *Aristolochia pistolochia*.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Pondus isolément sur la plante-hôte.
Chenille	Mai - début juillet
Chrysalide	Hiverne.
Adulte	Fin mars - juin.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente dans tout le domaine méditerranéen.

Altitude	0-1300 m.
Biogéographie	Domaine méditerranéen.

Menaces et facteurs limitants

Destruction de l'habitat par extension des surfaces urbanisées ou des aménagements.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue des adultes. Recherche des œufs sur la face inférieure des feuilles de la plante-hôte et recherche des chenilles permettant une meilleure localisation de l'espèce.

Gestion

Maintenir des zones ouvertes et embroussaillées en mosaïque.

Zygaena brizae Le Charles, 1933 - La Zygène de la Vésubie

Zygaenidae Zygaeninae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	Art. 3	NE	NE	7	-	Distribution disjointe en Europe.

Identification

Détermination des adultes difficile. Bande rouge centrale ne se terminant pas franchement en massue. Mise en collection et examen des *genitalia* conseillés pour les exemplaires douteux. Confusions possibles avec *Z. minos*, *Z. purpuralis* et *Z. erythus*.

Écologie

Habitats	Clairières herbeuses, lisières des forêts, bords de routes et de chemins.
Plantes-hôtes connues	Cirses (chardons), tels que *Cirsium tuberosum*, *Cirsium eriophorum*, *C. bulbosum* et *C. morisianum*.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Ponte en paquet au revers des feuilles de la plante-hôte.
Chenille	Phénologie à préciser.
Chrysalide	Dans un cocon.
Adulte	Mi-juin - mi-juillet

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente dans le sud-est de la France.

Altitude	800-1400 m (1800 m).
Biogéographie	Domaines alpin et méditerranéen.

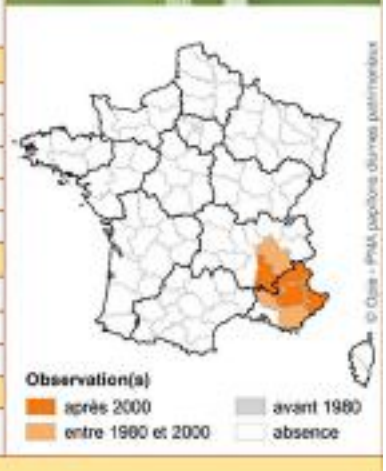

Menaces et facteurs limitants

Pas de déclin constaté, mais stations localisées et dispersées.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes et mise en collection pour détermination (autorisations nécessaires selon la législation). Les connaissances sur le micro-habitat de l'espèce doivent progresser pour pouvoir mieux caractériser les menaces.

Gestion

En attendant l'amélioration des connaissances sur cette espèce, pas de préconisation particulière si ce n'est la limitation du gyrobroyage des bords de routes et des chemins.

Zygaena rhadamanthus (Esper, 1789) - La Zygène cendrée ou Zygène rhadamanthe

Zygaenidae Zygaeninae

Statuts et intérêt patrimonial

DHFF	PN	LR Fr	LR Eu	SCAP	TVB	
-	Art. 3	NE	NE	7	-	Considérée comme non menacée en France.

Identification

Fond gris anthracite-bleuté des ailes. 6 tâches sur le dessus des antérieures. Collerette et épaulette thoraciques blanchâtres.

Écologie

Habitats	Pelouses calcicoles maigres xérothermophiles, lisières, fruticées et garrigues méditerranéennes où poussent ses plantes-hôtes
Plantes-hôtes	Genres *Dorycnium* et *Onobrychis*.

Cycle biologique

Génération(s)	Univoltine.
Œufs	Ponte en paquet au revers des feuilles de la plante-hôte.
Chenille	Phénologie à préciser.
Chrysalide	Dans un cocon dissimulé sur le sol.
Adulte	Mi-avril - mi-juillet.

Répartition, tendance évolutive et dynamique des populations

Présente dans tout le domaine méditerranéen.

Altitude	0-1700 m.
Biogéographie	Domaines méditerranéen et atlantique.

Menaces et facteurs limitants

Destruction de l'habitat par extension des surfaces urbanisées.

Éléments de connaissances à développer et échantillonnage

Recherche à vue et à l'aide d'un filet à papillons des adultes (autorisations nécessaires selon la législation). Sur un site la période de vol est très courte. Recherches pour préciser le micro-habitat optimal de l'espèce.

Gestion

Pas de préconisation particulière, si ce n'est le maintien des pratiques agropastorales traditionnelles.

Fiches actions du Plan national d'actions en faveur des « Papillons de jour »

Liste des actions par axes thématiques

Afin de bien concevoir la mise en œuvre du PNA, les actions peuvent être regroupées selon les axes thématiques de la façon suivante. Cependant, il est bien entendu que les actions du PNA peuvent revêtir une portée plus transversale et concerner in fine plusieurs axes thématiques. Les axes de travail, la priorité, l'échelle d'action, l'objectif, le contexte, la description, les indicateurs de résultats, l'animateur et ses partenaires ainsi que les éléments de budgétisation sont repris et spécifiés dans chaque fiche action selon le format type des PNA

Décliner et consolider les approches régionales de conservation

La déclinaison régionale de ce Plan national d'actions, en tant que processus d'appropriation locale des enjeux et objectifs de conservation est le premier levier de mise en œuvre du Plan.

N°1 - Décliner le PNA Papillons de jour dans les régions métropolitaines ; ***Priorité 1***

N°2 - Soutenir les démarches scientifiques d'appropriations locales des enjeux de conservation ; ***Priorité 2***

Animer l'amélioration des connaissances au service de l'action

L'amélioration des connaissances devant être mobilisées est en premier lieu celle qui devra directement permettre la mise en œuvre d'actions de restauration ou de gestion conservatoire.

N°3 - Concevoir des projets de recherche visant à caractériser les traits de vie des espèces à déficit de connaissance ; ***Priorité 2***

N°4 - Soutenir et développer des études scientifiques concernant la gestion conservatoire des espèces patrimoniales ; ***Priorité 2***

N°5 - Mettre en place des dispositifs de suivis et d'inventaires des espèces, de leurs plantes hôtes et de leurs habitats ; ***Priorité 1***

Soutenir les initiatives et développer les réseaux régionaux

Dans une logique de réseau d'acteurs, les échanges sur les pratiques, le partage des savoirs et des expériences constituent le socle des motivations permettant le passage à l'action.

N°6 - Articuler le PNA et ses déclinaisons régionales avec les dispositifs nationaux de collectes et de diffusion des données ; ***Priorité 2***

N°7 - Élargir la plateforme de documentation numérique du précédent PNA (Maculinea) aux autres espèces prioritaires ; ***Priorité 1***

N°8 - Mettre en place les réseaux d'acteurs suprarégionaux pour favoriser une approche biogéographique notamment à l'échelle des « massifs »et des « bassins » ; ***Priorité 1***

Activer les processus visant à la préservation des papillons

Le PNA Papillons de jour doit s'appuyer sur l'ensemble des outils existants et sur les différentes politiques sectorielles pour créer des actions conservatoires cohérentes.

N°9 - Articuler les différentes politiques de conservation la SNB et des SRB pour mobiliser les actions concrètes de conservation ; ***Priorité 1***

N°10 - Accéder à une gestion durable des stations d'espèces prioritaires à travers la restauration et/ou la conservation des populations ; ***Priorité 1***

N°11 - Faciliter la prise en compte des Papillons de jour dans le cadre des instructions des Plans-Programmes-Projets ; ***Priorité 1***

Sensibiliser et former un large panel d'acteurs

La communication vers le grand public et la formation d'une multitude d'acteurs constituent un investissement capital pour l'avenir et le développement des démarches de conservation.

N°12 - Diffuser l'information sur le PNA à des publics variés ; ***Priorité 2***

N°13 - Former les professionnels à l'étude et à la prise en compte des papillons patrimoniaux dans la gestion des milieux ; ***Priorité 2***

Action n° 1	Décliner le PNA Papillons de jour dans les régions métropolitaines
Priorité	**1**
Axe(s) de travail	Mise en œuvre du PNA.
Objectifs	1 et 2.
Calendrier	Première année : 2018-2019 – engagement de la démarche à partir de 2018.
Contexte	Afin d'assurer le maintien de la dynamique engagée dans le cadre du précédent PNA dédié aux *Maculinea (= Phengaris)* tout en élargissant aux 38 espèces identifiées comme constituant une priorité nationale de conservation, il convient de rédiger et de décliner le PNA papillons de jour régionalement. L'animation nationale coordonnera l'élaboration d'un nombre plus restreint de déclinaisons, cela étant lié à la récente fusion des régions. Elle devra cependant faire face à une plus grande complexité de mise œuvre due à la réorganisation des réseaux et à la multiplicité des acteurs.
Description	Il s'agit de : ▪ produire une architecture commune de documents ou liste de supports incontournables (fiche espèce-type avec éléments à recueillir et à synthétiser au niveau régional) ; ▪ déterminer les priorités en matière d'action de gestion (hiérarchisation des espèces, des sites et des mesures à mettre en place…) ; ▪ produire la liste régionale avec indication de la responsabilité territoriale ; ▪ produire un PRA concis, opérationnel et complémentaire au PNA (pas de redondance) ; ▪ produire un bilan territorial des sites protégés ou des autres outils d'inventaire et de gestion (ZNIEFF, PNR…) concernés par les espèces du PRA ; ▪ réaliser un bilan des acteurs. Pour certaines espèces (en particulier celles peu concernées par les zonages), élaborer un bilan des partenaires potentiels (forêt, agriculture…) ; ▪ définir un animateur ou un rédacteur et des partenaires associés ; ▪ prévoir un comité restreint de rédaction dans l'objectif de produire rapidement un document opérationnel. Enfin, il est primordial d'articuler les PRA entre régions partageant les mêmes domaines biogéographiques (approche par « massif » ou « bassin »).
Action(s) associée(s)	Toutes (en particulier la n°2).
Indicateurs de résultats	Nombre de déclinaisons régionales PNA validées par les CSRPN.
Échelles de travail	Régions administratives, voire à introduire l'échelle « massif » ou « bassin » si opportun.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi le bilan et la valorisation puis des déclinaisons régionales pour la mise en œuvre.
Animateur(s) de l'action	Opérateurs régionaux et DREAL.
Partenaires potentiels	Opérateur national, DREAL coordinatrice, ARB, Régions, Départements, PN, PNR, ONF, CRPF, Chambres régionales d'agriculture, Organismes de recherche et Universités, Associations naturalistes qualifiées en lépidoptérologie, Conservatoires d'espaces naturels, CBN.

Contributeurs ateliers de rédaction : Véronique BARTHELEMY, Luis DE SOUSA, David HAPPE, Emmanuel JACOB, Perrine JACQUOT, Chloé WEEGER.

Action n° 2	Soutenir les démarches scientifiques d'appropriation locale des enjeux de conservation
Priorité	2
Axe(s) de travail	Mise en œuvre du PNA et connaissance.
Objectifs	1, 2 et 4.
Calendrier	Première année : 2018-2019 – engagement de la démarche à partir de 2018.
Contexte	Afin de garantir la mise en œuvre la plus effective des déclinaisons régionales, notamment à travers une appropriation locale des enjeux de conservation, le Comité de suivi de la rédaction a convenu que pour chaque déclinaison du PNA il puisse être adjoint une liste complémentaire d'espèces dites de « priorité régionale ».
Description	D'autres espèces localement reconnues comme relevant d'une nécessité supérieure de conservation pourront être intégrées au travers des déclinaisons régionales de ce nouveau plan. Cependant, il existe actuellement des écarts de connaissance et de production concernant l'évaluation des menaces (Listes rouges régionales – méthodologie UICN) entre des régions, soit du point de vue de la cohérence biogéographique pour la rédaction de ces listes, soit administrativement vis-à-vis de la déclinaison. À cet effet, l'animation nationale articulée entre le MNHN et l'opérateur national du futur PNA proposera : ▪ un cadre de réflexion méthodologique basé sur les démarches d'évaluation des menaces établies dans le cadre des Listes rouges régionales (sensu UICN) afin que les espèces sélectionnées répondent bien à des critères reconnus et partagés en veillant à introduire dans les analyses les échelles « massif » ou « bassin » si elles s'avèrent opportunes. ▪ une cellule technique d'appui national aux lancements de nouvelles listes rouges régionales ; ▪ un support de diffusion pour le « porter à connaissance » des bonnes méthodes et des bons outils ; ▪ l'utilisation des suivis temporels participatifs (STERF, Propage, protocole papillons de l'Observatoire agricole de la Biodiversité-OAB) comme éléments d'analyse complémentaire. Enfin, il s'agira de bien confronter la Liste rouge nationale et la Liste rouge régionale pour en déduire la liste régionale des espèces prioritaires à la déclinaison du PNA dans une démarche cohérente entre chaque région.
Action(s) associée(s)	Toutes (en particulier la n°1).
Indicateurs de résultats	État d'avancement des Listes rouges (analyse en cours, rédaction, validation) ; Nombre de Listes rouges régionales validées par le CSRPN et l'UICN ; Nombre de Listes régionales d'espèces prioritaires.
Échelles de travail	Régions administratives.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi le bilan et la valorisation puis des déclinaisons régionales pour la mise en œuvre.
Animateur(s) de l'action	MNHN UMS « PatriNat » (AFB) avec appui de l'Opérateur national.
Partenaires potentiels	DREAL, Région, ARB, Associations naturalistes qualifiées en lépidoptérologie, Conservatoires d'espaces naturels et experts indépendants.

Contributeurs ateliers de rédaction : Véronique BARTHELEMY, Luis DE SOUSA, David HAPPE, Emmanuel JACOB, Perrine JACQUOT, Chloé WEEGER.

Action n° 3	**Concevoir des projets de recherche visant à caractériser les traits de vie des espèces à déficit de connaissance**
Priorité	**2**
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	4, 5 (et 2 dans une certaine mesure).
Calendrier	Toutes les années de la mise en œuvre du plan (2018-2028).
Contexte	Les retours exprimés en ateliers ont déploré le manque de liens avec le monde de la recherche en Biologie de la conservation et le manque de connaissance et d'éléments sur les traits de vie de certaines espèces.
Description	L'amélioration des connaissances devant être mobilisées est en premier lieu celle qui devra directement permettre la mise en œuvre d'actions de restauration ou de gestion conservatoire. Les thématiques pré-identifiées sont les suivantes : ▪ améliorer la connaissance sur les plantes hôtes et les habitats d'espèces ; ▪ dresser le bilan des connaissances disponibles au niveau national ; ▪ identifier les manques et définir les espèces prioritaires à étudier au niveau national ; ▪ recherche des stations (inventaires de terrain combinés à la saisie des observations historiques issues de la bibliographie et des collections). Selon les espèces, analyse des différents traits de vie : ▪ comportements de ponte : utilisation de l'espace sur les plantes-hôtes ; ▪ habitats et développement larvaire ; ▪ dispersion et dynamique des populations... L'animation nationale devra : ▪ initier une étude nationale sur l'impact des changements climatiques sur les comportements des rhopalocères : adaptation de comportements, modification d'aire de répartition, expansion/disparition, impact sur les différentes formes (ex. Euphydryas aurinia – Damier de la Succise), évolution des périodes d'activité ; ▪ porter des actions de « lobbying » auprès de l'ANR et de la FRB pour que des sujets sur ces thématiques soient pris en compte ; ▪ intégrer des Laboratoires de recherches en Écologie dans les Copil ; ▪ améliorer l'exploitation des résultats en facilitant les échanges entre les régions (notamment concernant les travaux visant à la modélisation de niches écologiques). Les projets de recherche seront évalués et validés par le Copil national.
Action(s) associée(s)	Toutes (dont particulièrement la n°4 et dans une moindre mesure les n°5 et 6).
Indicateurs de résultats	Rapports, synthèses, articles, publications... Annuaire des laboratoires de recherche et des compétences (dynamique, sous forme cartographique sur le site internet du PNA).
Échelles de travail	Domaines biogéographiques, notamment pour les échanges et la diffusion ; Nationale, notamment pour le suivi, l'orientation et la validation ; Européenne, notamment pour les échanges et le partage des pratiques.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation (hors action spécifique à définir).
Animateur(s) de l'action	Opérateur national, opérateur régional dans le cas d'espèces à répartition restreinte, DREAL coordinatrice et Copil du PNA.
Partenaires potentiels	MNHN UMS « PatriNat », organismes de recherche, universités, associations naturalistes qualifiées en lépidoptérologie, gestionnaires d'espaces naturels.

Contributeurs ateliers de rédaction : Julien DABRY, Sonia RICHAUD, Adrien SIMON, Aurélie SOISSONS, Mathieu WILLMES.

Action n° 4	Soutenir et développer des études scientifiques concernant la gestion conservatoire des espèces patrimoniales
Priorité	2
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	2, 5 (et 4 dans une certaine mesure).
Calendrier	Toutes les années de la mise en œuvre du plan (2018-2028).
Contexte	Les retours exprimés en ateliers ont déploré le manque de diffusion et de partage de résultats. Les approches conservatoires sont souvent localisées sur un site et manquent de concertation et de compréhension des fonctionnements à une échelle plus large d'où la nécessité de prendre plus de recul. Le consensus s'est fait autour de la nécessité de partager les enjeux et process de conservation entre les naturalistes (notamment lépidoptéristes), les gestionnaires d'espaces naturels et les collectivités locales.
Description	L'amélioration des connaissances devant être mobilisées est en premier lieu celle qui devra directement permettre la mise en œuvre d'actions de restauration ou de gestion conservatoire. Les actions d'amélioration de connaissance pré-identifiées sont : ▪ 1) proposer un appui technique pour valider les protocoles et les démarches concertées en amont de la mise en œuvre des actions de gestion ; ▪ 2) assurer un rôle de mise en relation, d'incitateur et être force de proposition pour des sujets d'études à l'échelle nationale et faire le lien avec le monde de la recherche (stagiaires de Master, thèses…). Les projets d'études seront évalués et validés par le Copil national.
Action(s) associée(s)	Toutes (en particulier la n°3 et dans une moindre mesure les n°5 et 6).
Indicateurs de résultats	Nombre de rapports, de synthèses, d'articles, de publications… Publications pour une meilleure diffusion de l'état de l'art ; Participation aux colloques européens dans un souci constant de vulgarisation pour une valorisation plus large ; Organisation de deux colloques scientifiques et techniques au cours de la durée du PNA.
Échelles de travail	Nationale, notamment pour le suivi et l'orientation ; Domaines biogéographiques, notamment pour les échanges et la diffusion ; Régionale, notamment pour coordination dans les déclinaisons.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi et le bilan et des déclinaisons régionales pour la mise en œuvre (hors action spécifique).
Animateur(s) de l'action	Opérateur national et le Copil national en collaboration directe avec les opérateurs régionaux.
Partenaires potentiels	Ministère en charge de la protection de la nature, Organismes de recherche, Universités, laboratoires d'écologie, AFB (UMS « PatriNat »), associations naturalistes qualifiées en lépidoptérologie, gestionnaires d'espaces naturels, Syndicats d'exploitants agricoles et/ou sylvicoles, entreprises des secteurs de l'énergie…

Contributeurs ateliers de rédaction : Julien DABRY, Sonia RICHAUD, Adrien SIMON, Aurélie SOISSONS, Mathieu WILLMES.

Action n° 5	**Mettre en place des dispositifs de suivis et d'inventaires des espèces, de leurs plantes hôtes et de leurs habitats**
Priorité	**1**
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	4 et 5 (mais également 1 et 2 pour des aspects de cohérence).
Calendrier	Toutes les années de la mise en œuvre du plan (2018-2028) - Réflexion à débuter dès le lancement du PNA.
Contexte	Le constat a été partagé, au cours des ateliers concernant l'hétérogénéité des pratiques, de la nécessité de mutualiser les suivis déjà existants. De plus, les démarches d'inventaires sont parfois très différentes selon les régions : opportunistes, mailles 10x10, communes, sites naturels... et se pose la problématique de leur pérennité à travers des concepts « d'observatoires permanents ».
Description	Il convient désormais de : ▪ 1) promouvoir les dispositifs d'inventaires et de suivis pour évaluer l'état de conservation des populations à différentes échelles ; ▪ 2) mettre en place un suivi national des espèces patrimoniales en s'appuyant sur les suivis existants : « Monitoring » protocole RNF, STERF, Propage et protocole papillons de l'Observatoire agricole de la Biodiversité-OAB ; ▪ 3) améliorer la connaissance sur les plantes hôtes et les habitats. <u>Inventaires :</u> ▪ identifier les secteurs non prospectés où la probabilité de présence est forte ; ▪ s'appuyer sur la répartition des plantes-hôtes et des habitats ; ▪ promouvoir la pérennité et le renouvellement de la prise des données au sein du territoire et l'articulation avec le niveau national. <u>Suivis :</u> ▪ mise en place de dispositifs de surveillance (socle commun pour l'évaluation nationale : état de conservation, calage temporel...) ; ▪ interopérabilité (protocoles standardisés et quantifiés) ; ▪ suivi de la pertinence des actions de gestion et de la non-pertinence à diffuser ; ▪ apposer un label « compatible objectifs-qualité PNA » sur les protocoles.
Action(s) associée(s)	Toutes (en particulier la n°6 et dans une moindre mesure les n°3 et 4).
Indicateurs de résultats	Nombre de sites suivis et nombre de participants (par déclinaison et au total) ; Nombre de travaux de synthèse disponibles sur le centre de ressource PNA ; Pression d'échantillonnage (restitution du niveau de connaissance) ; Publication de bilans réguliers (tendance évolutive, richesse, abondance...) ; Définition des états de conservation des populations et des habitats.
Échelles de travail	Nationale, notamment pour le suivi et l'orientation ; Domaines biogéographiques, notamment pour les échanges et la diffusion ; Régionale, notamment pour coordination dans les déclinaisons.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi et le bilan et des déclinaisons régionales pour la mise en œuvre (hors action spécifique).
Animateur(s) de l'action	MNHN UMS « PatriNat » (AFB), Opérateur national.
Partenaires potentiels	DREAL, ARB, Associations naturalistes qualifiées en lépidoptérologie, experts indépendants, gestionnaires d'espaces naturels, Conservatoires botaniques nationaux.

Contributeurs ateliers de rédaction : Pascal DUPONT, Frédéric MORA, Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET, Luc MANIL.

Action n° 6	Articuler le PNA et ses déclinaisons régionales avec les dispositifs nationaux de collecte et de diffusion des données
Priorité	2
Axe(s) de travail	Structuration du réseau, dynamique d'échanges et connaissance.
Objectifs	1, 2, 4 et 5.
Calendrier	Prévoir un début en 2019 jusqu'à la fin du plan en 2028.
Contexte	Aux échelles nationale et régionale, la structuration des flux de données concernant les observations de papillons diurnes est désormais en cours dans le cadre du SINP, notamment à travers le programme d'Inventaire national des lépidoptères (INPN). Cependant, le manque d'information via les métadonnées, de l'environnement associé à l'acquisition de données (dispositifs de collecte non-définis, cadres d'acquisition opportunistes, métadonnées non-disponibles...) entraine des biais pour les analyses.
Description	Les actions pré-identifiées pour structurer les réseaux d'acteurs et les dynamiques d'échanges ainsi que pour activer la disponibilité des connaissances passent par : 1) l'acquisition : ▪ Inventaires : encadrer la structuration des données dans le cadre du PNA, en fonction des motivations d'acquisition (inventaires, évaluations, diagnostics écologiques...) ; ▪ Suivis : promouvoir la structuration des jeux de données acquises dans le cadre du PNA. Par exemple, les données liées à un dispositif de surveillance doivent pouvoir intégrer in fine un même jeu de données (base générale du PNA, INPN). 2) la diffusion : ▪ Diffusion encadrée de l'information sur les espèces à enjeux en vue d'une meilleure prise en compte dans le cadre des politiques publiques.
Action(s) associée(s)	Toutes (dont particulièrement la n°5 et dans une moindre mesure les n°3 et 4).
Indicateurs de résultats	Nombre total de données d'observation d'espèces ciblées par le PNA et ses déclinaisons disponibles et mobilisables aux échelles nationales et régionales ; Nombre de jeux de données SINP estampillés « PNA ou déclinaison » dans les métadonnées aux échelles nationales et régionales ; Nombre de données estampillées « PNA ou déclinaison » dans les métadonnées utilisées dans le cadre des politiques publiques et d'aménagement du territoire.
Échelles de travail	Nationale (suivi, orientation) ; Domaines biogéographiques (échanges diffusion) ; Régionale (coordination).
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi et le bilan et des déclinaisons régionales pour la mise en œuvre (hors action spécifique).
Animateur(s) de l'action	AFB (UMS « PatriNat ») et opérateur national.
Partenaires potentiels	Têtes de réseau SINP et toutes structures porteuses de données.

Contributeurs ateliers de rédaction : Pascal DUPONT, Frédéric MORA, Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET, Luc MANIL.

Action n° 7	**Élargir la plateforme de documentation numérique du précédent PNA *(Maculinea)* aux autres espèces prioritaires**
Priorité	**1**
Axe(s) de travail	Structuration du réseau et dynamique d'échanges.
Objectifs	1,2,3,4 et 5.
Calendrier	Toutes les années du plan, avec refonte du site *Maculinea* dès le lancement.
Contexte	L'évaluation du précédent PNA *Maculinea* (= Phengaris) a souligné la qualité des outils de médiation développés pour soutenir l'animation des déclinaisons régionales. Le comité de suivi de la rédaction a manifesté son intérêt de conserver cette démarche démonstrative et communicative pour structurer les échanges des acteurs impliqués dans le PNA Papillons de jour.
Description	Cette action a pour objet la mise à jour et la refonte du site PNA *Maculinea* (= Phengaris), puis son évolution vers une architecture de type « centre de ressources dématérialisé ». Le contenu technique du site PNA *Maculinea* (= Phengaris) sera élargi à l'ensemble des espèces nouvellement ciblées par le PNA Papillons de jour avec l'intégration de nouvelles rubriques dédiées à la diffusion d'outils supports à la mise en œuvre des déclinaisons régionales : ▪ protocoles, ▪ études types, ▪ démarches labélisées, ▪ fiches techniques, ▪ planning de suivi des actions, ▪ nouveautés bibliographiques... Ceci tout en conservant les fonctionnalités qui ont satisfait les utilisateurs et contributeurs du premier site : ▪ actualités, ▪ pages régionales, ▪ ressources thématiques, ▪ fiches espèces...
Action(s) associée(s)	Toutes.
Indicateurs de résultats	Nombre de pages web nouvellement créées ; Nombre de documents nouvellement disponibles sur le centre de ressources dématérialisé ; Évolution du nombre de visites ; Évolution du temps moyen des visites ; Suivi des pages web les plus consultées.
Échelles de travail	Nationale avec complétion de pages régionales.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale.
Animateur(s) de l'action	Opérateur national
Partenaires potentiels	Ministère en charge de la protection de la nature, DREAL, UMS « PatriNat » du MNHN (AFB), tous les opérateurs régionaux et leurs partenaires.

Contributeurs ateliers de rédaction : Pascal DUPONT, Julien DABRY, Xavier HOUARD, Luis DE SOUSA, David HAPPE, Emmanuel JACOB, Perrine JACQUOT, Stéphane JAULIN, Frédéric MORA, Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET, Adrien SIMON, Aurélie SOISSONS.

Action n° 8	**Mettre en place les réseaux d'acteurs suprarégionaux pour favoriser une approche biogéographique notamment à l'échelle des « massifs » et des « bassins »**
Priorité	**1**
Axe(s) de travail	Structuration des réseaux et des dynamiques d'échanges.
Objectifs	1 et 2.
Calendrier	Toutes les années du plan.
Contexte	La plupart des actions des PNA sont structurées par région administrative, mais d'autres sont coordonnées à d'autres échelles (ex. : Phengaris (=*Maculinea*) sur le Massif Central, Interreg POLCCA sur les Alpes françaises et suisses). Il conviendrait désormais de développer des approches à l'échelle des Bassins (ex. : pour les Agences de l'eau), des approches à l'échelle des Massifs (ex. : pour les espèces de montagne) ou des approches à l'échelle biogéographique (ex. : pour les espèces méditerranéennes).
Description	Les actions pré-identifiées pour structurer les réseaux d'acteurs et les dynamiques d'échanges pour activer la mise en œuvre d'actions concrètes de conservation passent par le fait de : ▪ produire une carte nationale des différentes échelles dans le PNA ; ▪ intégrer les échelles suprarégionales dans les fiches espèces du PNA ; ▪ proposer d'autres échelles dans les déclinaisons régionales (Bassins, Massifs, domaines biogéographiques) ; ▪ concevoir et monter des programmes transrégionaux de conservation (ex : Interreg Alpes, Pyrénées...), FEDER Massif... ; ▪ développer des partenariats en matière de restauration et conservation de populations transrégionales ; ▪ organiser des rencontres et des échanges par Massif et/ou par Bassin ; ▪ coordonner des réponses à plusieurs structures aux appels à projets des Agences de l'eau ; ▪ réaliser des travaux sur la modélisation de niche pour les espèces du PNA.
Action(s) associée(s)	9, 5 et 10.
Indicateurs de résultats	Tenue d'un séminaire (tous les deux ans), avec une journée annuelle de rencontre ou une réunion technique suprarégionale... Nombre de rencontres ; Nombre de participants à ces journées ; Nombre de projets inter-régionaux ; Nombre d'espèces couvertes par modèles de niches.
Échelles de travail	Bassins versants, massifs montagneux, domaines biogéographiques avec suivi et coordination nationale.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi et le bilan et des déclinaisons régionales pour la participation (hors action spécifique).
Animateur(s) de l'action	Opérateur national et DREAL coordinatrice ou opérateur régional coordinateur de massif ou de bassin et sa DREAL.
Partenaires potentiels	Régions, Départements, Agences de l'Eau, AFB (UMS « PatriNat »), ARB, Associations naturalistes, experts indépendants, gestionnaires d'espaces naturels, Organismes de recherche, Universités, Comités de Massifs, autres réseaux transrégionaux.

Contributeurs ateliers de rédaction : Luis DE SOUSA, Pascal DUPONT, Xavier HOUARD, Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET, Chloé WEEGER.

Action n°9	**Articuler les différentes politiques de conservation de la SNB et des SRB pour mobiliser les actions concrètes de conservation**
Priorité	**1** (moyen essentiel pour l'action).
Axe(s) de travail	Gestion, conservation et réseaux.
Objectifs	1, 2, 3, 4 (et 5 dans une moindre mesure).
Calendrier	Toutes les années de mise en œuvre du PNA en continu.
Contexte	La Stratégie nationale pour la Biodiversité (SNB) et les Stratégies régionales pour la Biodiversité (SRB) articulent différents programmes qui doivent garantir la conservation des espèces les plus menacées : SCAP, TVB, N2000, SINP, Listes rouges, espèces protégées, PNA, ABC... Ces outils disposent des priorités et des champs d'action qui leurs sont propres, cependant les espèces visées par le PNA offrent souvent des opportunités pour les mobiliser.
Description	Les espèces PNA ont besoin d'une continuité d'actions de conservation qui peuvent déjà être mises en œuvre à travers d'autres politiques publiques (ex. : Natura 2000 – gestion des pelouses calcicoles ; créations d'aires protégées, Réserves naturelles nationales et régionales, Espaces naturels sensibles...). L'intérêt suscité par le PNA permet d'aller au-delà de la logique « espèce » déployée dans les programmes nationaux (Natura 2000, TVB, SCAP...) et d'intégrer des cortèges d'espèces patrimoniales. Ainsi, les liens trophiques « espèces-habitats » devront être mis en avant et permettront ainsi de produire des retours d'expériences (documents, échanges...). Il conviendra de produire une analyse diagnostique des outils adaptés aux différentes espèces du PNA au niveau national à décliner par régions biogéographiques pour répondre aux besoins d'aller-retour entre les échelles nationale et régionale. Le PNA devra former un cadre opérationnel et démonstratif pour faire connaitre les expériences d'application des autres politiques. Le cadre du PNA donne d'autres arguments aux gestionnaires pour agir : ▪ mobiliser les outils financiers (ex : type appel à projet des collectivités, des Agences de l'Eau, montage de programmes transfrontaliers « Interreg ») ; ▪ présentation des enjeux du PNA auprès des Agences de l'Eau et appui aux opérateurs pour le montage des dossiers de financement. Il conviendra en outre de bien relier les actions du PNA Papillons de jour aux autres PNA : « France Terre de Pollinisateurs », Odonates, Plantes messicoles... Les déclinaisons régionales du PNA devront se mettre en cohérence et prendre part activement aux Stratégies régionales de biodiversité mises en œuvre.
Action(s) associée(s)	6, 7, 11 et 12.
Indicateurs de résultats	Nombre de retours d'expérience produits ; Grille d'analyse « espèces PNA /outil SNB » produite à l'échelle nationale ; Grilles d'analyses « espèces PNA /outil SNB » produite à l'échelle régionale ; Évaluation des financements obtenus par politique.
Échelles de travail	Nationale, biogéographiques, massifs, bassins, régionales.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale pour le suivi et le bilan et des déclinaisons régionales pour la mise en œuvre (hors action spécifique).
Animateur(s) de l'action	Ministère en charge de la protection de la nature et Opérateur national.
Partenaires potentiels	DREAL et DDT, Régions, Départements, Agences de l'Eau, AFB, ARB, Associations naturalistes, experts indépendants, gestionnaires d'espaces naturels, bureaux d'études, forestiers, agriculteurs, aménageurs, animateur national et animateurs régionaux. Autres partenaires à identifier en fonction de l'outil financier mobilisé (ex : Agences de l'Eau, Régions, Départements, Interreg...).

Contributeurs ateliers de rédaction : Luis DE SOUSA, Pascal DUPONT, Xavier HOUARD, Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET, Chloé WEEGER.

Action n° 10	**Accéder à une gestion durable des stations d'espèces prioritaires à travers la restauration et/ou la conservation des populations**
Priorité	**1**
Axe(s) de travail	Gestion et conservation.
Objectifs	1, 2, 3 et dans une moindre mesure 5.
Calendrier	Toutes les années de mise en œuvre du PNA en continu.
Contexte	Le constat a été partagé au cours des ateliers de l'hétérogénéité de prise en compte des espèces selon les régions. Par ailleurs, la maîtrise du foncier apparaît souvent compliquée et décourageante à gérer avec : 1) des pressions anthropiques souvent fortes, 2) une nécessité d'approche spécifique en « métapopulation » pour les espèces cibles et 3) un manque notable de partage d'expérience. Le PNA doit permettre de garantir un cadre durable pour la mise en œuvre des actions de conservation.
Description	Il s'agit d'abord de mettre en œuvre des actions de gestion et de conservation à travers une approche par « communauté d'espèces » en lien avec les faciès de végétation et d'intégrer les priorités de conservation dans les différentes stratégies de sauvegarde de la biodiversité (SCAP, TVB, Natura 2000, ENS, Réserves, gestion d'espaces verts et naturels...). Puis, il convient d'intégrer des actions de conservation des espèces prioritaires au sein de la gestion des milieux forestiers et des problématiques de la trame agricole. Enfin, il faut étendre la logique « Éviter-Réduire-Compenser » à l'ensemble des espèces de priorités nationale et régionales. Ces trois approches passent par : ▪ une évaluation nationale de la prise en compte des espèces prioritaires dans les actions de gestion ; ▪ la mise en place d'outils de communication adaptés au contexte local pour accrocher les différents acteurs ; ▪ évaluer les possibilités de développement du mécénat (pour augmenter les acquisitions foncières) ; ▪ améliorer et renforcer les échanges avec les exploitants ; ▪ favoriser la mise en œuvre d'outils de « conventionnement » durables (tout en gardant une analyse critique de leur efficience) ; ▪ renforcer le cadre réglementaire (APPB, RN, révision de la liste des espèces protégées...) ; ▪ la mise en cohérence avec d'autres stratégies (ENS, SCAP...) ; ▪ le renforcement des collaborations entre structures productrices de données et de connaissances et les structures gestionnaires.
Action(s) associée(s)	Toutes (dont notamment n°1, 8, 9 et 10).
Indicateurs de résultats	Nombre de sites gérés avec prise en compte des espèces prioritaires ; Nombre de stations gérées et proportion par populations connues ; Indicateurs financiers (budget alloué à l'action) ; Nombre et nature des conventions signées ; Nombre d'hectares acquis ; Nombre de sites et d'hectares intégrés dans un cadre « réglementaire » par secteur identifié comme prioritaire (avec mise en évidence des sites « orphelins »).
Échelles de travail	Du national au local en passant par l'animation régionale.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement des déclinaisons régionales pour le montage local et de l'animation nationale pour le suivi et le bilan (les actions spécifiques de restauration devront mobiliser des financements complémentaires).
Animateur(s) de l'action	Opérateurs régionaux en lien direct avec les gestionnaires locaux.
Partenaires potentiels	DREAL, Régions, Départements, Agences de l'Eau, AFB, ARB, Associations naturalistes, bureaux d'étude et experts indépendants, gestionnaires d'espaces naturels, forestiers, agriculteurs, aménageurs + opérateurs Natura 2000, Fédérations de chasse, Fédérations de pêche, collectivités locales.

Contributeurs ateliers de rédaction : Sonia RICHAUD, Emmanuel JACOB, Perrine JACQUOT, Stéphane JAULIN, Frédéric MORA.

Action n° 11	Faciliter la prise en compte des espèces du PNA dans le cadre des instructions des Plans-Programmes-Projets
Priorité	**1**
Axe(s) de travail	Gestion et conservation.
Objectifs	1, 2, 3 et dans une moindre mesure 5.
Calendrier	Toutes les années de mise en œuvre du PNA en continu.
Contexte	Dans un souci de cohérence et d'efficacité, les conduites à tenir dans le cadre des différentes procédures réglementaires concernant les espèces cibles en lien avec les différents types d'espaces naturels et semi-naturels doivent être mieux précisées et bien définies pour pouvoir faciliter l'action des agents de l'État (services instructeurs DDT DREAL et Police de la nature) au travers de leurs missions. Il conviendrait également de définir ce qui peut être mutualisé à l'échelle nationale et ce qui gagnerait à être conduit dans le cadre des déclinaisons locales. D'autre part les mesures compensatoires et d'accompagnement mises en œuvre dans le cadre de la logique « Éviter-Réduire-Compenser » pouvant bénéficier à la conservation des papillons diurnes patrimoniaux apparaissent comme un levier conservatoire primordial à suivre et à évaluer.
Description	Il s'agirait de concevoir à l'échelle des régions administratives des rendez-vous d'échanges et/ou des vadémécum permettant d'une part de bien valoriser le levier que peut constituer la mise en place d'outils favorisant la prise en compte des enjeux par les services instructeurs de l'État ou des Collectivités et d'autre part, de faciliter leur intervention en matière de respect et de suivi de la réglementation. Les outils à favoriser sont : ▪ des formations internes, ▪ un guide technique national à destination plus particulièrement des services instructeurs des dossiers de dérogation précisant les spécificités liées aux bonnes pratiques d'inventaire et de suivi des papillons de jours patrimoniaux ; ▪ des outils d'alerte (liste communale de présence/absence des espèces ou cartographie synthétique des zones à enjeux). Enfin, des outils de types « tableaux de bord » doivent être mis place à l'échelle des régions et colligés à l'échelle afin de suivre l'effet de la compensation écologique sur les populations de papillons patrimoniaux.
Action(s) associée(s)	Toutes (en particulier la n°2 et la n°10).
Indicateurs de résultats	Nombre d'outils spécifiquement développés.
Échelles de travail	Nationale et déclinées au niveau régional.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale avec les contributions volontaires du réseau des déclinaisons régionales.
Animateur(s) de l'action	Ministère en charge de la protection de la nature, DREAL coordinatrice, les DREAL et DDT.
Partenaires potentiels	DREAL, AFB, ARB, Régions, Départements, PN, PNR, ONF, CRPF, Chambres régionales d'agriculture, Associations naturalistes qualifiées en lépidoptérologie, Conservatoires d'espaces naturels, Conservatoires botaniques nationaux.

Contributeurs : David HAPPE, Xavier HOUARD.

Action n° 12	Diffuser l'information sur le PNA à des publics variés
Priorité	2
Axe(s) de travail	Sensibilisation, formation, communication et réseau.
Objectifs	2, 3, 4 et 5.
Calendrier	Toutes les années du plan.
Contexte	Au cours des ateliers, un des regrets communément exprimés était le manque de compréhension du projet par le public cible d'où la nécessité d'améliorer sensiblement la communication dans l'optique de faciliter les déclinaisons régionales et les mises en œuvre locales. Ceci ayant pour but : 1) de bien démontrer les liens du national au régional afin de pouvoir objectiver la légitimité des démarches conservatoires en faveur des papillons menacés et 2) d'améliorer et de renforcer les échanges avec les exploitants des milieux accueillant les espèces ciblées par le PNA et ses déclinaisons.
Description	Les actions pré-identifiées pour sensibiliser, former et communiquer tournent principalement autour de la réalisation de guides et de fiches techniques, mais également autour de la création d'autres supports : ▪ plaquette du PNA ; ▪ 4 pages d'actualités annuelles ; ▪ résumé des activités ; ▪ réunion annuelle du Copil PNA ; Ou encore autour de la concrétisation d'opportunités : ▪ médiatiser le PNA au niveau national (presse, TV, radio...) ; ▪ démultiplier les médias à différentes échelles ; ▪ montage d'un support visuel (film) attractif sur les espèces PNA ; ▪ posters ou affiches sur les espèces PNA ; ▪ nouveaux médias : support WEB dont chaînes de vidéos et réseaux sociaux...
Action(s) associée(s)	Toutes (dont notamment les plus concrètes et démonstratives valorisables par des images).
Indicateurs de résultats	Nombre d'interventions, Nombre de personnes touchées, Nombre de documents diffusés, Nombre d'articles réalisés (précision du tirage de la revue ou du journal) ...
Échelles de travail	Nationale et déclinées au niveau régional.
Éléments de budgétisation	Prise en charge dans le fonctionnement de l'animation nationale.
Animateur(s) de l'action	Opérateur national en lien avec la DREAL coordinatrice.
Partenaires potentiels	DREAL et DDT, AFB, ARB, Régions, gestionnaires de milieux naturels, médias.

Contributeurs ateliers de rédaction : Sonia RICHAUD, Emmanuel JACOB, Perrine JACQUOT, Stéphane JAULIN, Frédéric MORA.

Action n° 13	Former les professionnels à l'étude et à la prise en compte des papillons patrimoniaux dans la gestion des milieux
Priorité	**1**
Axe(s) de travail	Sensibilisation et formation.
Objectifs	2, 3 et 4.
Calendrier	Toutes les années du plan.
Contexte	Le réseau des professionnels de la conservation de la nature a un besoin croissant de nouvelles compétences techniques tant au niveau de la mise à jour de ses connaissances en matière d'étude et de préservation des papillons diurnes (formation continue) qu'au niveau de l'accueil de nouveaux agents (formation initiale). De plus, les enjeux liés à la préservation des papillons diurnes patrimoniaux dépassent le cadre strict des professionnels de la nature, de nombreux autres acteurs socio-économiques doivent être formés sur ces aspects (agriculteurs, forestiers, urbanistes, aménageurs...).
Description	Il s'agit de soutenir et de développer l'offre professionnelle de formations sur la détermination, la connaissance et la prise en compte des lépidoptères diurnes à travers : ▪ 1) le maintien et la consolidation des 2 cycles de formations professionnelles « papillons diurnes » niveau 1 et niveau 2 de l'AFB (département professionnalisation - DREC), ▪ 2) le développement d'un troisième cycle de formation professionnelle sur l'intégration des enjeux de conservation des lépidoptères diurnes dont notamment les plus patrimoniaux dans les mesures de gestion des milieux naturels (AFB - département professionnalisation - DREC). ▪ 3) le développement d'offres de formations professionnelles spécifiques à destination des aménageurs (Cerema, Syndicat interprofessionnel, UNEP), des agriculteurs (Chambres d'agricultures), des forestiers (ONF, CRPF) et des gestionnaires d'espaces verts (collectivités) afin d'intégrer au mieux les logiques métiers de chacun. Mais également, de promouvoir l'accueil des étudiants stagiaires (BTS, Licence, Master, Écoles d'ingénieurs...) en cours de professionnalisation au sein des structures réalisant des travaux d'études et conservation afin de leur confier des sujets de stages cohérents avec les objectifs du PNA et de ses déclinaisons régionales.
Action(s) associée(s)	Toutes.
Indicateurs de résultats	Nombre d'intitulés thématiques ; Nombre de sessions dispensées ; Nombre d'heures de formations ; Nombre de stagiaires formés (tant formation initiale que continue).
Échelles de travail	Nationale (voir biogéographique en fonction des problématiques).
Éléments de budgétisation	Sur budget AFB formation des Agents et du réseau des gestionnaires (ex-Aten)
Animateur(s) de l'action	Opérateur national.
Partenaires potentiels	DREAL, IFORE, Régions, Départements, Agences de l'Eau, AFB (département professionnalisation - DREC), ARB, ONF, CRPF, Associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels, Cerema, Syndicats interprofessionnels, UNEP, bureaux d'études, forestiers, agriculteurs, aménageurs...

Contributeurs ateliers de rédaction : Pascal DUPONT, Julien DABRY, Xavier HOUARD, Luis DE SOUSA, David HAPPE, Emmanuel JACOB, Perrine JACQUOT, Stéphane JAULIN, Frédéric MORA, Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET, Adrien SIMON, Aurélie SOISSONS.

Initiatives locales exemplaires déjà mises en œuvre

Lors du travail collectif mené en atelier participatif avec les membres du comité d'experts mobilisés pour le suivi de la rédaction de ce PNA, plusieurs initiatives locales favorables à la conservation des papillons de jour patrimoniaux ont pu être relayées et présentées. Certaines se sont immédiatement démarquées comme très représentatives et intégratrices des axes opérationnels choisis pour le PNA « Papillons de jour ». Ces initiatives locales sont ici exposées et valorisées à titre d'exemples permettant la concrétisation de plusieurs actions portées par ce PNA.

Le PNR Normandie-Maine et son plan de conservation des lépidoptères rhopalocères

Faisant suite à un travail d'inventaire confié au Groupe d'étude des invertébrés armoricains (GRETIA) sur l'ensemble de son territoire et particulièrement sur ses milieux tourbeux, le Parc naturel régional Normandie-Maine (Parc) a choisi de se lancer dans un programme de conservation des rhopalocères patrimoniaux **(action 2)** pour lesquels il a une forte responsabilité territoriale. Afin de mettre en œuvre une partie de son plan de conservation, le Parc en partenariat avec le Conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie a répondu à un appel à projet de la région Normandie axé sur la coopération. En effet, les entrées estampillées « biodiversité » ne sont pas les seules valables pour concrétiser des opportunités de financement. Ainsi, des crédits ont été ici obtenus en faisant valoir la mobilisation et la collaboration active des acteurs locaux (communes et intercommunalités, associations locales, propriétaires, usagers et gestionnaires) sur un projet de conservation et de valorisation du patrimoine naturel à l'échelle d'une entité paysagère cohérente aux confins des départements de l'Orne et de la Manche.

En s'appuyant toujours sur l'expertise du GRETIA en lien avec les associations naturalistes départementales, douze espèces ont été identifiées comme « prioritaires à la conservation » sur le territoire du Parc **(action 5)**. Pour chaque espèce du plan de conservation, un site de référence a été choisi avec comme finalité de concevoir des notices de gestion opérationnelles sur dix ans, prenant en compte spécifiquement les besoins et le fonctionnement des espèces cibles **(action 10)**.

À titre d'exemple, en forêt d'Andaines, le travail en collaboration avec l'Office national des forêts (ONF) a permis de sensibiliser tous les agents du massif pour maintenir des bouquets de Peuplier tremble, la plante hôte du Grand sylvain - *Limenitis populi*. Sur des terrains militaires de la vallée de la Cance, (site Natura 2000 « site d'Ecouves »), le Conservatoire d'espaces naturels et un agriculteur œuvrent de concert pour adapter une gestion, entre cycle d'exploitation et cycle de déprise, favorable à tout un cortège de papillons menacés (le Damier de la succise - *Euphydryas aurinia*, le Gazé - *Aporia crataegi* et le Miroir – *Heteropterus morpheus*). En outre, sur la lande du Tertre Bizet, la mise en œuvre de cette logique intégrée, visant à coordonner l'ensemble des dispositifs disponibles **(action 9)** tels que Natura 2000 et la politique des Espaces naturels sensibles (ENS) du département de l'Orne, a également permis de remettre en cause des travaux lourds de restauration des habitats naturels qui ne prenaient pas en compte la présence d'une espèce sténoèce prioritaire : l'Azuré du Genêt - *Plebejus idas*, pour laquelle des études spécifiques sont programmées **(action 4)**.

Le Miroir - *Heteropterus morphus*
© X. Houard

L'ensemble de ces initiatives illustre l'esprit du PNA en faveur des papillons de jours (2018-2028) et pourra constituer une solide base et un exemple fonctionnel pour déployer les déclinaisons régionales de ce PNA tant en Normandie qu'en Pays-de-la-Loire **(action 1)**.

L'étude et la conservation de *Coenonympha oedippus* – le Fadet des laîches en Isère

À l'initiative conjointe du Conseil départemental de l'Isère (38), du Conservatoire d'espaces naturels et de la commune de Crolles **(action 9)** qui accueille au sein d'un site appartenant au réseau des Espaces naturels sensibles (ENS38), une population de Fadet des laîches isolée des autres bastions connus pour l'espèce dans la région (Chautagne et Lavours), Le Fadet des laîches fait l'objet d'un suivi spécifique avec le concours des bénévoles de Flavia APE, une association régionale de protection de la nature spécialisée dans l'étude des lépidoptères.
Ce suivi et les mesures de gestion déployées sur les 4 hectares d'habitats favorables ont pour but de veiller à l'amélioration de l'état de conservation de la population du marais de Montfort compte-tenu d'un constat alarmant **(action 2)**. En effet, depuis la découverte sur ce site en 1980 d'une population de *Coenonympha oedippus*, puis la mise en place en 1997 d'un suivi scientifique des adultes par transects **(action 5)**, les bénévoles ont pu constater une baisse notable des effectifs à partir de 2011, puis encore sensiblement en 2013.

Figure 4 : *répartition schématique des sessions de comptage d'une espèce patrimoniale de papillon de jour le long d'un transect d'après CHARONNET (2018). Illustrations : étudiante stagiaire en exercice de suivi © X. HOUARD ; Coenonympha oedippus © D. SOULET.*

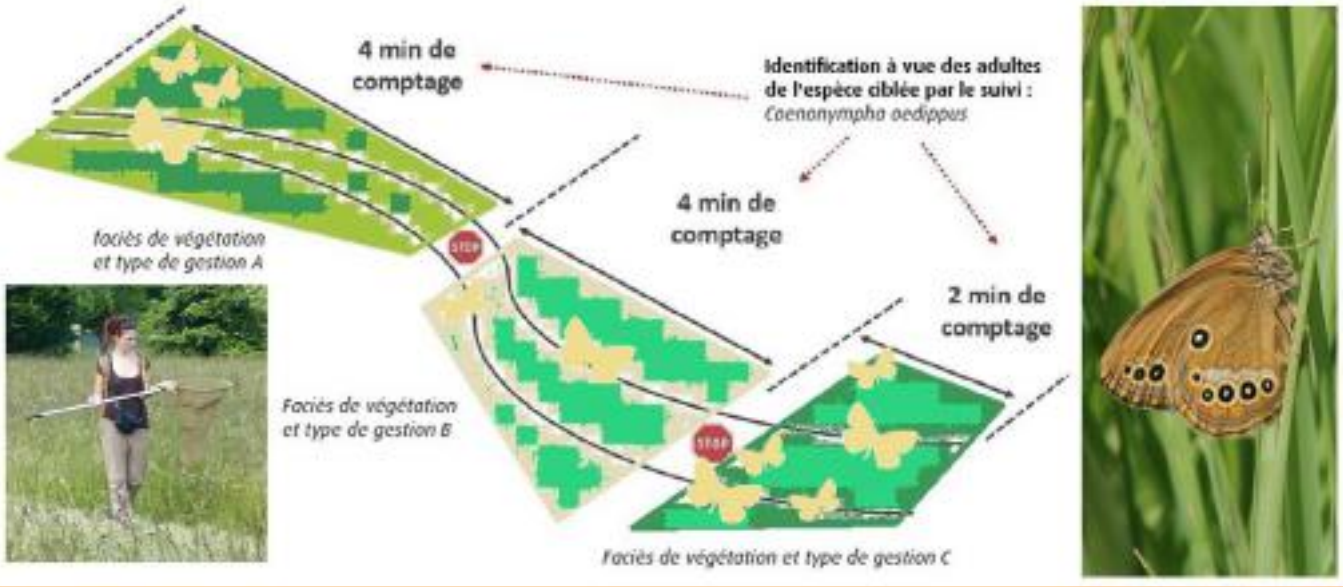

En 2012, les entomologistes et les gestionnaires se sont concertés pour modifier le plan de gestion du marais et y inscrire de nouvelles pratiques **(action 10)** basées sur un cycle plus « lâche » de gestion (fauche mécanique tardive tous les deux ans en rotation parcellaire). Les résultats se sont immédiatement fait sentir avec une augmentation des effectifs entre 2013 et 2016. Ce qui a conforté les entomologistes et incité le gestionnaire à augmenter de nouveau la durée des périodes de « non-exploitation » entre les fauches (4 ans). Actuellement, ce nouveau cycle de gestion apparaît bien plus adapté à la conservation de Coenonympha oedippus sur le site puisqu'il a permis le doublement des effectifs par rapport à ceux qui pouvaient être connus au commencement du suivi.
En outre, pendant 4 ans avec l'aide d'étudiants stagiaires **(action 13)** la population a fait l'objet d'une étude utilisant la méthode dite de « Capture-Marquage-Recapture » pour connaître la taille absolue de la population et voir comment la population se structure au sein de l'espace **(action 5)**. Les résultats ont démontré qu'au sein du site, il y a peu de déplacements et les individus restent dans les zones où l'habitat demeure le plus humide et le plus anciennement entretenu par la fauche. À ce stade, des études génétiques menées avec des scientifiques **(actions 3 et 4)** pourraient permettre d'établir une comparaison avec les autres populations européennes afin de déterminer une phylogénie particulière (population « refuge » ?) et d'évaluer à plus large échelle les risques de dérive génétique.

Un projet de restauration d'une population de sous-espèce endémique en PACA

Le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) est à l'initiative de ce projet de restauration qui concerne la sous-espèce destelensis de l'Alexanor (*Papilio alexanor*). Il s'agit d'un taxon endémique des collines aux environs de Toulon dans le département du Var (83). L'Alexanor est une espèce protégée évaluée en danger critique d'extinction à l'échelle nationale. La sous-espèce *destelensis* a même été évaluée comme « régionalement éteinte » sur la Liste rouge régionale de PACA **(action 2)**. Ce projet s'appuie sur un réseau de bénévoles, d'autres acteurs potentiels comme le bureau d'étude « *Agir écologique* » spécialiste de la restauration, des horticulteurs locaux et un entomologiste éleveur de papillons.

L'objectif de ce projet est premièrement de mener une enquête auprès des collectionneurs amateurs qui élèvent la souche endémique dans le plus grand secret, afin de leur proposer dans un second temps une réintroduction contrôlée in naturae sur des sites de présence historique, notamment sur un ancien site militaire concerné par un projet de conservation européen (programme LIFE) **(action 9)**.

Une enquête active a donc été menée de 2013 à 2017 par le CEN PACA et ses bénévoles pendant plusieurs journées par an avec une approche sur les plantes-hôtes du papillon, notamment sur les zones où celles-ci étaient visiblement délicatement coupées aux ciseaux, vraisemblablement pour nourrir des souches en élevage.

Parallèlement des prospections ciblées à l'échelle communale ont permis de caractériser les habitats d'espèces potentiels. Une campagne de sensibilisation **(action 12)** visant à modifier l'entretien des bords de routes (fauches intensives) de la Communauté de communes, pratique identifiée comme directement néfaste à la fonctionnalité de l'habitat d'espèce a ensuite été réalisée et une gestion différenciée a donc pu être mise en œuvre depuis 2017 **(action 10)**.

Figure 5 : *la sous espèce endémique de l'Alexanor - Papilio alexanor destelensis (Nel & Chauliac, 1983) et sa plante hôte l'Opopanax de Chiron (Opopanax chironium). Sources photo : http://www.lepido-france.fr et © L. VOISIN.*

Enfin, sur le Mont Caume, la capture de la plupart des chèvres en liberté a permis de réduire la pression de pâturage qui touchait fortement la plante-hôte locale **(action 10)**.

Il ne reste donc plus qu'à retrouver la souche de l'Alexanor pour espérer pouvoir la réintroduire sur un site protégé et géré de façon appropriée avec l'aide des travaux menés par les différents partenaires. À ce jour, après une sixième année consécutive de recherches ciblées, aucune population naturelle ou issue d'élevage n'a été mise à jour. Ainsi, le déclenchement des autres actions, notamment la réintroduction de l'Alexanor du Destel, n'a pu être activée. En attendant, les stations de sa plante-hôte locale (*Oppapanax chironium*) font l'objet d'une attention particulière, dans l'espoir que la souche endémique du lépidoptère ne soit pas éteinte.

Une plateforme documentaire dématérialisée au sujet de la conservation des papillons

Cet exemple nous provient de Suisse pour la version qui nous est actuellement apparue comme la plus aboutie : *http://www.biodivers.ch/fr/index.php/Papillons_diurnes*. Il s'agit d'une initiative développée en 2017 par l'association « biodivers » avec le concours de ProNatura et du Centre suisse pour la cartographie de la faune sauvage (CSCFS).
Cette plateforme de diffusion présente de façon concentrée et compacte les connaissances importantes pour la protection des papillons de jour sur le terrain. Elle donne les liens importants vers d'autres sites. En étroite collaboration avec les spécialistes des divers domaines et au moyen de recherches détaillées sur internet et dans la littérature, l'animateur de la plateforme élabore des articles axés sur la mise en œuvre d'actions et publie des exemples pratiques **(action 7)**. Toutes les contributions recensées sur le site contribuent à rendre facilement accessible à un large public **(action 12)** le maximum des savoirs accumulés sur la conservation des papillons de jour. Tout ceci n'ayant d'autre but que de motiver et de soutenir le lancement de nouveaux projets de conservation en faveur des papillons **(action 8)**.
Concrètement la plateforme ressemble beaucoup au site du Plan national d'actions en faveur des *Maculinea* mais elle est élargie à l'ensemble des papillons de jour **(action 7)**. On y retrouve également les fiches de synthèse conçues dans le cadre du programme de la « trame verte et bleue » et des rapports de synthèse sur la biologie, l'écologie et la conservation des papillons diurnes.
Du point de vue de la conservation, des exemples concrets sont accessibles à tous avec 10 types de milieux présentant une entrée « cortèges » par habitat et des entrées thématiques telles que « Trames et corridors » ; « réintroduction » ; « menaces » ... avec de nombreuses passerelles entre les différentes politiques, initiatives et programmes **(actions 6 et 8)**.
Il s'agit d'un outil numérique de sensibilisation et d'information « multi-acteurs » **(action 12)** dont notamment les gestionnaires et exploitants de milieux et de ressources naturelles qui a vocation à être actualisé et complété en continu par l'incorporation de synthèses bibliographiques, recueils d'expériences et dires d'expert afin de favoriser la préservation des cortèges de papillons diurnes dans leur globalité.

Figure 6 : *vue de la page d'accueil de la plateforme « biodivers » – Papillons diurnes.*
Source : http://www.biodivers.ch/fr/index.php/Papillons_diurnes.

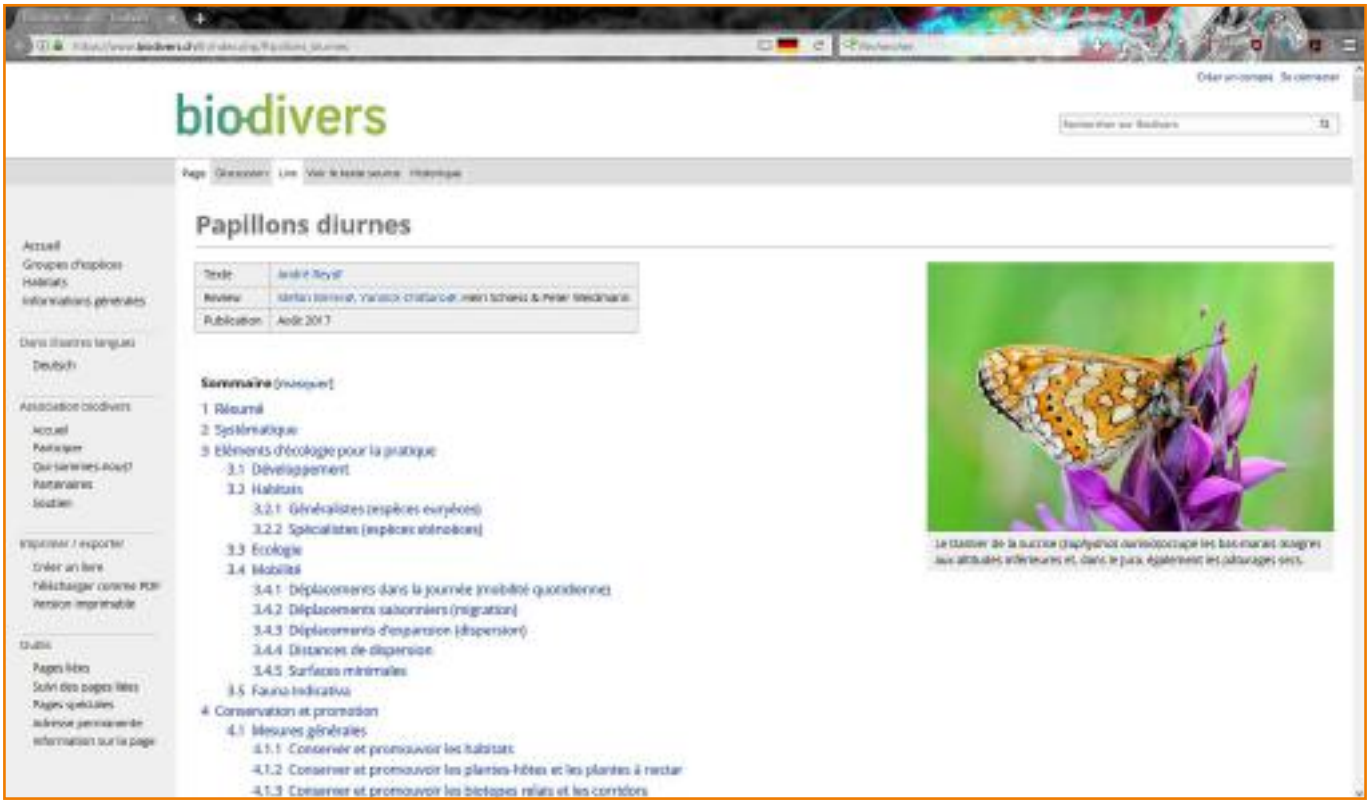

Éléments budgétaires

Les budgets suivants ont pu être estimés compte-tenu du retour d'expérience exprimé à travers le bilan du PNA en faveur des *Maculinea* 2010-2015. Les montants s'entendent nets de toutes taxes.

1) Animation nationale (fonctionnement hors actions spécifiques)

- 30 000 € par an sur toute la durée du PNA afin de soutenir le fonctionnement de l'animation nationale en dehors des actions et productions techniques nécessitant un support spécifique.

Soit pour les 20 années de mise en œuvre : 600 000 €.

2) Actions spécifiques déployées à l'échelle nationale

- 2 500 € pour la tenue d'un séminaire de lancement du PNA (1er trimestre 2019). Réunion de l'ensemble des acteurs nationaux 1 journée avec ateliers dans les locaux du ministère.
- 5 000 € pour la refonte du site internet du PNA (*Maculinea* vs Papillons de jour). Transformation du site dédié au PNA *Maculinea* et ajout d'un nouveau contenu spécifique.
- 3 500 € pour la réalisation de la plaquette chartée de vulgarisation 16 pages. Création d'une nouvelle plaquette de synthèse des enjeux et des actions du PNA Papillons de jour.
- 5 000 € pour l'organisation et la tenue d'un 1er colloque technique sur la conservation des papillons de jour (2021).
- 4 500 € pour l'organisation et la tenue de 6 réunions transrégionales de coordination des acteurs locaux entre 2019 et 2023.
- 2 500 € pour l'organisation et la tenue d'un séminaire de mi-parcours en 2023. Réunion de l'ensemble des acteurs nationaux 1 journée avec ateliers dans les locaux du ministère.
- 5 000 € pour l'organisation et la tenue d'un second colloque technique sur la conservation des papillons de jour (2025).
- 15 000 € pour la réalisation d'un guide technique sur la conservation des papillons à l'usage des gestionnaires de milieux naturels.
- 4 500 € pour l'organisation et la tenue de 6 réunions transrégionales de coordination des acteurs locaux entre 2024 et 2027.
- 2 500 € pour la tenue d'un séminaire de clôture (2028). Réunion de l'ensemble des acteurs nationaux 1 journée avec ateliers dans les locaux du ministère.

Soit pour les actions nationales spécifiques : 50 000 €.

3) Déclinaison régionale (hors actions spécifiques)

- 15 000 € net de taxe par an pour chacune des régions de France métropolitaine sur la durée du PNA afin de soutenir les déclinaisons régionales en dehors des actions et productions techniques nécessitant un support spécifique (montage de projets spécifiques de conservation ; intégration dans les plans de gestion en cours et à venir). Les 13 régions de France métropolitaine sont concernées par la mise en œuvre de ce PNA.

Soit pour une année de soutien des déclinaisons régionales : 195 000 €.

Soit pour les 20 années de mise en œuvre des déclinaisons régionales : 3 900 000 €.

Au total pour les 20 années de mise en œuvre du PNA, l'estimation budgétaire se porte donc à 4 550 000 €.

Grâce à un « effet levier », l'expérience issue du bilan financier du PNA *Maculinea* permet d'envisager *in fine* la mobilisation sur dix ans de 6 825 000 € en faveur de la préservation des papillons de jour.

Échéances, temps forts et productions attendues

Les productions attendues du fait de la mise en œuvre du PNA « Papillons de jour » peuvent être planifiées selon le tableau suivant. Les différents sujets portés par l'animation nationale s'échelonnent à travers différents types de phases de travail organisant la veille active, la préparation et la production.

Tableau 4 : planification et tableau de bord des temps forts et des productions délivrées par l'animation nationale du PNA (■ sujet en phase prioritaire de production, ■ sujet en phase de préparation, ■ sujet en phase de veille active).

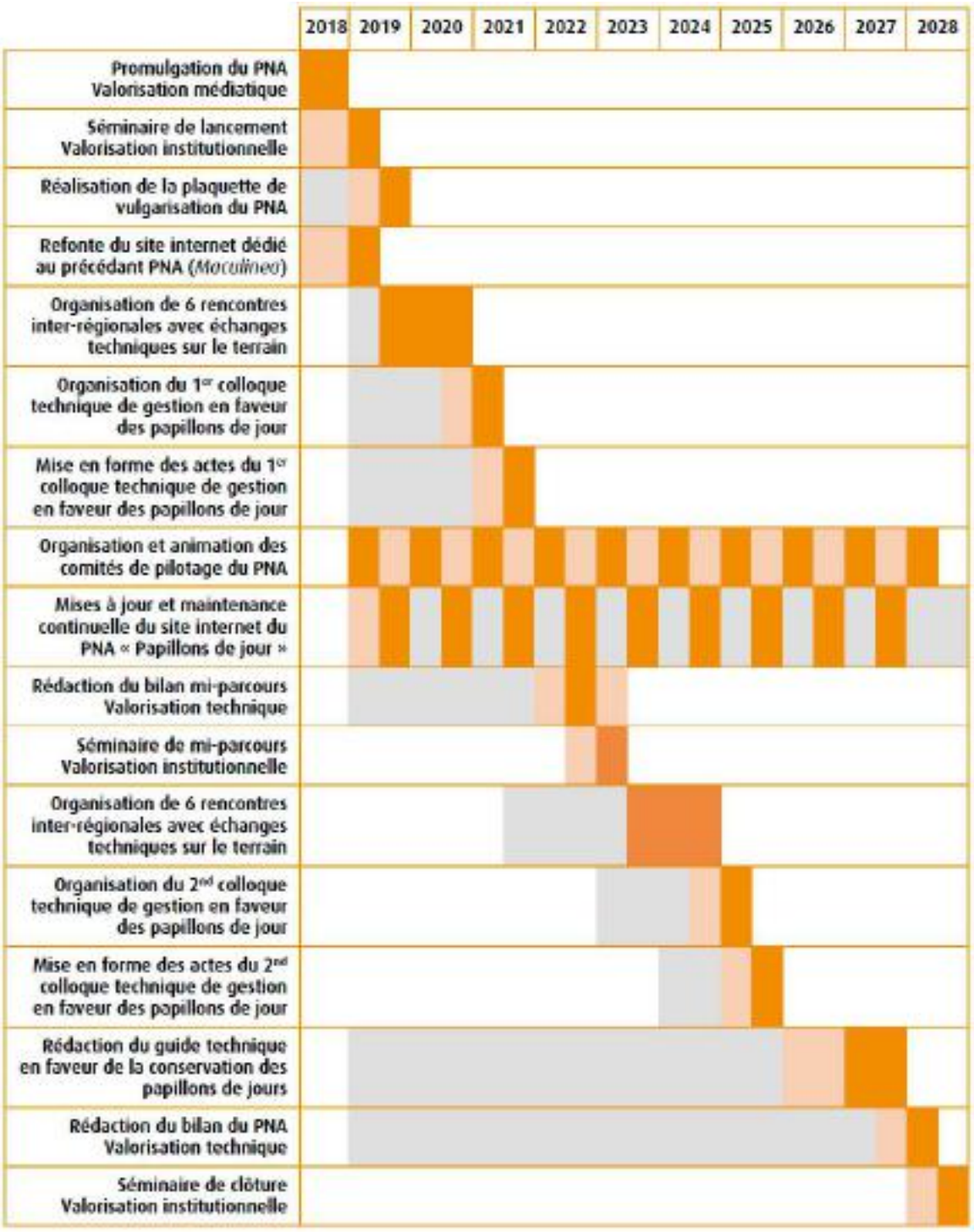

Bibliographie

✍ ARCHAUX F., CHATARD P., FAUCHEUX F. & LÉVÊQUE A., avec la collaboration de BICHAUD M., 2015. – Les papillons du Loiret. Atlas des Rhopalocères et Zygènes du Loiret (2000-2013). Société pour le Muséum d'Orléans et les Sciences (So.MOS) et *Alexanor* édits., Orléans et Paris. 344 p.

✍ BACHELARD P. & FOURNIER F. (coord.), 2013. – Liste rouge des espèces menacées en Auvergne Rhopalocères et zygènes (cotation selon la méthode UICN). Société d'Histoire naturelle Alcide-d'Orbigny, Association Entomologique d'Auvergne et DREAL Auvergne. 9 p.+ tableau annexe.

✍ BAILLET Y., 2017. – Synthèse des connaissances sur *Coenonympha oedippus* (Fadet des Laîches) en Auvergne-Rhône-Alpes. Flavia APE, bilan régionale, Trept, 19 p.

✍ BAILLET Y. & GUICHERD G., 2018. – Méthodologie et démarche - Liste rouge Rhopalocères & Zygènes de Rhône-Alpes. Flavia APE, Trept, 14 p.

✍ BARRIER Y., BAUDIN B., DUVAL., LANDEMAINE D., TREGUIER J. & MNE, 2015 - Guide atlas des Rhopalocères ; Papillons de la Mayenne. Mayenne Nature Environnement. Jouve. 256 p.

✍ BENCE S. (coord.), 2014. – Liste rouge régionale des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur, CEN PACA et DREAL PACA, 22 p.

✍ BENSETTITI F. & PUISSAUVE R., 2015. – Résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces dans le cadre de la directive Habitats-Faune-Flore en France. Rapportage « article 17 ». Période 2007-2012. MNHN-SPN, MEDDE, Paris, 204 p.

✍ BENTZ É., JOIGNEAU-GESDON C., VONG L. & ZAGATTI P., 2016. – Sciences participatives et biodiversité. Conduire un projet pour la recherche, l'action publique, l'éducation. Guide de bonnes pratiques. Collectif National Sciences Participatives – Biodiversité. 80 p.

✍ BERQUIER C. & ANDREI-RUIZ M.-C., 2017. – Liste rouge des Papillons diurnes et Zygène de Corse. Office de l'Environnement de la Corse & DREAL de Corse. Corte. 12 p.

✍ BERTACCINI E.& FIUMI G., 1999. – *Bombici e Sfingi d'Italia (Lepidoptera Zygaenidae)*. Vol. III. Natura – Guiliano Russo Editore. Monterenzio, 160 p.

✍ BONELLI S., CASACCI L.P., BARBERO F., CERRATO C., DAPPORTO L., SBORDONI V., SCALERCIO S., ZILLI A., BATTISTONI A, TEOFILI C., RONDININI C. & BALLETTO E., 2018. – *The first red list of Italian butterflies. Insect Conservation and Diversity*. The Royal Entomological Society.1-16.

✍ BÖRSCHIG C., KLEIN A.M., VON WEHRDEN H. & KRAUSS J., 2013. – Traits of butterfly communities change from specialist to generalist characteristics with increasing land-use intensity. *Basic and Applied Ecology*, 14, 547–554.

✍ BUORD M., DAVID J., GARRIN M., ILIOU B. (collectif), 2017. – Atlas des papillons diurnes de Bretagne. Ed. Locus Solus. 324 p.

✍ BUTTERFLIES UNDER THREAT TEAM, 1986. – *The management of Chalk Grassland for Butterflies.* Coll. Focus on Nature conservation, Nature Conservancy Council, Peterborough, 80 p.

✍ CAUBET S., GOURVIL P.-Y., & SOULET D., 2018. – *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) – Fadet des Laîches, Œdipe. Référentiel technique du Plan Régional d'Actions en faveur des Lépidoptères d'Aquitaine. 34 p.

✍ CHALLEAT M. & LAVARDE P., 2014. – Les Plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées. Une politique à refonder. Conseil général de l'environnement et du développement durable. 82 p. + annexes.

✍ CHARONNET E., 2018. – Le STERF, un dispositif d'observation contraignant ? - 10 pages. *In* DEWULF L. (coord.), à paraitre. – Actes des rencontres naturalistes 2017. ARB îdF.

✍ CONSEIL DE L'EUROPE, 1979. – Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Annexes II et IV. Editions du conseil de l'Europe.

✍ COPPA G., GRANGE P., LAMBERT J.-L., LECONTE R., SAUVAGE A. & TERNOIS V., 2007. – Liste rouge de Champagne-Ardenne. Insectes. CSRPN/DREAL Champagne-Ardenne, 6 p.

✍ CORRADINI P., 2016. – Le mélibée, *Coenonympha hero* (Linnaeus, 1761) en Creuse. Précision sur sa répartition passée dans le centre de la France. *Oreina* 35, 6-11.

✍ DARDENNE B., DÉMARES M., GUÉRARD P., HAZET G., LEPERTEL N., QUINETTE J.-P. & RADIGUE F., 2008. – Papillons de Normandie et des îles Anglo-Normandes - Atlas des Rhopalocères et des Zygènes. AREHN, 200 p.

✍ DELMAS S., DESCHAMPS P., SIBERT J. M., CHABROL L. & ROUGERIE R., 2000. – Guide écologique des Papillons du Limousin, Lépidoptères Rhopalocères. Limoges : Société Entomologique du Limousin, 416 p.

✍ DELPON G., VOGT-SCHILB H., MUNOZ F., RICHARD F. & SCHATZ B., 2018. – Diachronic variations in the distribution of butterflies and dragonflies linked to recent habitat changes in Western Europe. *Insect Conservation and Diversity*. The Royal Entomological Society. 1-20.

✍ DEMERGÈS D. & BACHELARD P., 2002. – Proposition de mise en place d'une méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères et Zygaenidae dans les Réserves naturelles. Réserves naturelles de France – Opie Languedoc-Roussillon. 29 p.

✍ DEMERGÈS D. (coord.), 2015. – Déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur des *Maculinea* et autres espèces menacées – Midi-Pyrénées - 2014-2018. Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées - DREAL Midi-Pyrénées. 109 pp. + annexe.

✍ DEWULF L. & HOUARD X. (coord.), 2016. – Liste rouge régionale des Rhopalocères et des Zygènes d'Île-de-France. Natureparif – Office pour les insectes et leur environnement – Association des Lépidoptéristes de France. Paris. 88 p.

✍ DOUX Y. & GIBEAUX C., 2007. – *Les papillons de jour d'Île-de-France et de l'Oise.* Mèze : Biotope (Collection Parthénope), 288 p.

✍ DUPONT P., 2001. – Programme national de restauration pour la conservation des Lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae) – Première phase : 2001-2004. Office pour les insectes et leur environnement. 194 p.

✍ DUPONT P., 2010. – Plan national d'actions en faveur des *Maculinea*. Office pour les insectes et leur environnement - Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement. 138 p.

✍ DUPONT P., LUQUET G., DEMERGÈS D. & DROUET É., 2013. – Révision taxinomique et nomenclaturale des Rhopalocera et des Zygaenidae de France métropolitaine. Conséquences sur l'acquisition et la gestion des données d'inventaire. Rapport MNHN-SPN 2013-19, 201 p.

✍ DUPONT P., 2015. – Base de données de connaissance sur les Lépidoptères Rhopalocères. Version 01. MNHN-SPN : [http://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/evaluation]

✍ DUPONT P. & SAVOURÉ-SOUBELET A., 2016. – Analyse des espèces potentielles pour un prolongement du PNA « *Maculinea* » élargi à d'autres espèces et propositions. Muséum national d'Histoire naturelle - Service du patrimoine naturel. 6 p.

✍ DUTCH BUTTERFLY CONSERVATION, 2016. – *Future 4 Butterflies in Europe. Abstracts of the international Symposium. 31st of March to April 2nd 2016 in Wageningen.* Butterfly Conservation Europe & Dutch Butterfly Conservation. 143 p.

✍ ESKILDSEN A., CARVALHEIRO L.G., KISSLING W.D., BIESMEIJER J.C., SCHWEIGER O. & HØYE T.T., 2015. – Ecological specialization matters: long-term trends in butterfly species richness and assemblage composition depend on multiple functional traits. *Diversity and Distributions*, 21, 792–802.

✍ ESSAYAN R., JUGAN D., MORA F. & RUFFONI A. (coord.), 2013. – Atlas des papillons de jour de Bourgogne et de Franche-Comté (Rhopalocères et Zygènes). *Rev. Sci. Bourgogne-Nature, Hors-série* 13. 494 p.

✍ ESSENS T., VAN LANGEVELDE F., VOS R.A., VAN SWAAY C.A.M. & WALLISDEVRIES M.F., 2017. – Ecological determinants of butterfly vulnerability across the European continent. Journal of Insect Conservation, 21, 1–12.

✍ FICHEFET V., BARBIER Y., BAUGNÉE J.-Y., DUFRÊNE M., GOFFART PH., MAES D. & VAN DYCK, 2008. – Papillons de jour de Wallonie (1985-2007). Service - Public de Wallonie, Direction Générale de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement, Série « Faune-Flore-Habitat «, n°4, 320 p.

✍ FONTAINE B. & LORRILIERE R., 2017. – Suivi Temporel des Espèces de Rhopalocères de France (STERF), bilan 2006-2016. MNHN, Paris, 28 p.

✍ FOX R., WARREN M.S., BRERETON T.M, ROY D.B. & ROBINSON A., 2010. – A new Red List of British butterflies. *Insect Conservation and Diversity.* The Royal Entomological Society. 1-14.

✍ GARGOMINY O., TERCERIE S., RÊGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., DASZKIEWICZ P. & PONCET L., 2017. – TAXREF v.11, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat 2017-116. 152 p.

✍ GOFFART P., BAGUETTE M., DUFRÊNE M., MOUSSON L., NÈVE G., SAWCHIK J., WEISERBS A. & LEBRUN P., 2001. – Gestion des milieux semi-naturels et restauration de populations menacées de papillons de jour. Travaux n°25, Publication de la Région wallonne, Division de la nature et des forêts, 125 p.

✍ GOFFART P., 2014. – Plan d'action « Damier de la Succise et ses habitats » en Wallonie. Rapport DEMNA/DGARNE/SPW, Gembloux, 47 p.

✍ GOURVIL P.-Y., SOULET D., COUANON V., SANNIER M., DROUET É., SIMPSON D., VAN HALDER I., 2016. – Pré-Atlas des rhopalocères et zygènes d'Aquitaine. Synthèse des connaissances 1995 – 2015. CEN Aquitaine, LPO Aquitaine, Novembre 2016. 217 p.

✍ GOURVIL P.-Y., SOULET D. & DUHAZÉ B., 2017. – Plan régional d'actions en faveur des lépidoptères patrimoniaux - Déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur des *Maculinea* - Aquitaine - 2017-2021. CEN Aquitaine / DREAL Nouvelle Aquitaine. 76 p.

✍ GROUPE DE TRAVAIL DES LÉPIDOPTÉRISTES, 1987. – Les papillons de jour et leurs biotopes Espèces. Dangers qui les menacent. Protection. Ligue Suisse pour la Protection de la Nature, Bâle, 512 p.

✍ GROUPE DE TRAVAIL DES LÉPIDOPTÉRISTES, 1999. – Les papillons et leurs biotopes Espèces. Dangers qui les menacent. Protection, volume 2. Ligue Suisse pour la Protection de la Nature, Bâle, 667 p.

✍ HAUBREUX D., MÉZIÈRE S., DHELLEMMES T. & QUEVILLART R., 2017. – Atlas des Papillons « de jour » du Nord-Pas-de-Calais. 2000-2014. : Lépidoptères Papilionoidea. Collection Faune du Nord-Pas-de-Calais. Ed. Groupe ornithologique et naturaliste du Nord-Pas-de-Calais, Lille, 494 p.

✍ HÉRÈS A., 2011. – *Guide des Zygènes de France.* Perpignan : Association Roussillonnaise d'Entomologie, 143 p.

✍ HÉRÈS A., CHARLES J. & MANIL L., 2009. – Les Zygènes de France. *Association des Lépidoptéristes de France*, Hors-série, 61 p.

✍ HOUARD X., JAULIN S., DUPONT P. & MERLET F., 2012. – Définition des listes d'insectes pour la cohérence nationale de la TVB – Odonates, Orthoptères et Rhopalocères. Opie. 29 p. + 71 p. d'annexes.

✍ HOUARD X. & BOUGET C., 2015. – Les communautés d'insectes : une information originale sur l'état des milieux pour le gestionnaire. *In* le Dossier – Insectes les prendre en compte pour mieux gérer les écosystèmes. *Espaces naturels* n°49, 30-31.

✍ HUBERT B. & HAUBREUX D. (coord.), 2014. – Liste rouge des espèces menacées du Nord-Pas-de-Calais - Papillons de jour (Lépidoptères Papilionoidea). Tableau synthétique. GON-CEN5962-CFR. 4 p.

✍ HUBERT B. & JANCZAK A., 2014. – Plan régional de restauration des papillons « de jour » (Lépidoptères Papilionoidea) en Nord - Pas-de-Calais. Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais, Groupe ornithologique et naturaliste du Nord – Pas-de-Calais, Conservatoire faunistique régional, pour le Conseil Régional Nord - Pas-de-Calais,160 p.

✍ IMAGO, 2014. – La Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique. 25 p.

✍ ITRAC-BRUNEAU R., 2016. – Bilan technique et financier, évaluation du Plan national d'actions en faveur des *Maculinea* 2011-2015. Office pour les insectes et leur environnement & Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne - Rhône-Alpes. 48 p.

✍ ITRAC-BRUNEAU R. & DABRY J., 2015. – Quels programmes mettre en place pour les insectes ? In le Dossier – Insectes les prendre en compte pour mieux gérer les écosystèmes. Espaces naturels, N°49, 26-27.

✍ LECLERCQ B., 2013. – Plan Régional volontaire Bourgogne d'Actions en faveur du Damier du Frêne - *Euphydryas maturna* (Linnaeus 1758) - avec les fiches actions 2013-2017. Version consolidée lors du COPIL du samedi 28 septembre 2013. Forestiers du Monde, DREAL Bourgogne. 60 p.

✍ JACOB É. (coord.), 2016. – Plan de conservation des lépidoptères rhopalocères du Parc naturel régional Normandie-Maine. Version intermédiaire mai 2016. Rapport du GRETIA et des Conservatoires d'espaces naturels de Basse-Normandie et des Pays de la Loire pour le Parc naturel régional Normandie-Maine. 45 p. + annexes.

✍ JACOB É. (coord.), 2017. – Plan de conservation des lépidoptères rhopalocères du Parc naturel régional Normandie-Maine. Juin 2017 – Partie 2. Rapport du GRETIA et des Conservatoires d'espaces naturels de Basse-Normandie et des Pays de la Loire pour le Parc naturel régional Normandie-Maine. 121 p.

✍ JACQUOT P. & MORA F., 2011 – Agir en faveur des papillons de jour en Franche-Comté. Déclinaison du plan national d'actions *Maculinea*. Plan régional d'actions en faveur des espèces menacées, 2011-2014.Office pour les insectes et leur environnement de Franche-Comté, Direction Régionale de l'Environnement et du Logement de Franche-Comté, 132 p.

✍ JACQUOT P., 2012. – Les papillons menacés en Franche-Comté. 20 fiches espèces. Union européenne, Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Franche-Comté, Conseil régional de Franche-Comté. 40 p.

✍ LAFRANCHIS J., 2004. – Le Damier des knauties. Fiche Insectes protégés. Insectes, 134 : 27-28.

✍ LAFRANCHIS T., 2000. – Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Mèze : Biotope (Collection Parthénope), 448 p.

✍ LAFRANCHIS T., 2014. – Papillons de France : guide de détermination des papillons diurnes. Paris : Diatheo, 351 p.

✍ LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J. Y., KAN, P., & KAN, B., 2015. – La vie des papillons : écologie, biologie et comportement des Rhopalocères de France. Paris : Diatheo, 751 p.

✍ LANGLOIS D. & GILG O., 2007. – Méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères dans les Réserves naturelles de France. Révision de la proposition de protocole 2002 de D. DEMERGÈS et de P. BACHELARD. Réserves naturelles de France. 34 p.

✍ LANGLOIS D., 2017. – Suivi RNF des milieux ouverts par les papillons de jour. 121-126. In GOUIX N. & MARC D., 2017. - Les Invertébrés dans la conservation et la gestion des espaces naturels : Actes du colloque de Toulouse du 13 au 16 mai 2015. Muséum national d'Histoire naturelle (Patrimoines naturels ; 76), Paris, 216 p.

✍ LANGLOIS D. & BARBOTTE Q., 2017. – Le STERF en France et en Bourgogne-Franche-Comté, comment s'y associer ? Revue scientifique Bourgogne-Nature (26) p : 64-69.

✍ LEBRUN J., 2008. – Liste rouge des lépidoptères Rhopalocères de Picardie. Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. 11 p.

✍ LECONTE R., 2012. – Déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des *Maculinea* - Champagne-Ardenne, 2012-2016. Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne, 49 p.

✍ LÉONARD L., 2016. – Analyse de la mise en œuvre de la Stratégie de Création d'Aires Protégées. Rapport SPN 2016 – 89. MNHN (SPN) – MEEM, Paris, 47 p.

✍ LE ROUX X., BARBAULT R., BAUDRY J., BUREL F., DOUSSAN I., GARNIER E., HERZOG F., LAVOREL S., LIFRAN R., ROGER-ESTRADE J., SARTHOU J.P., TROMMETTE M. (éditeurs), 2008. – Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA. 116 p.

✍ LHONORÉ J., 1996. – Remarques sur quelques aspects pratiques de la gestion des espèces protégées. *In* MAURIN H., GUILBOT R., LHONORÉ J., CHABROL L. & SIBERT J.-M. (édit.). Inventaire et cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français ; acte du séminaire tenu à Limoges les 17-19 novembre 1995. Collection Patrimoines Naturels, Volume 25 – Paris, Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN : 252 p : 106-112.

✍ LORTHIOIS M. (coord.), 2015. – Liste rouge des papillons diurnes & zygènes de Haute-Normandie. Indicateurs pour l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie, Conservatoire d'Espaces Naturels de Haute-Normandie. 17p.

✍ MAES D., ISAAC N.J.B., HARROWER C.A., COLLEN B., VAN STRIEN A.J., ROY D.B., 2015. – *The use of opportunistic data for IUCN Red List assessments. Biological Journal of the Linnean Society,* 115 (3) pp. 690-706.

✍ MANIL L. & HENRY P.-Y., 2007. – Suivi Temporel des Rhopalocères de France (STERF) - Protocole national - MNHN Vigie nature, Paris. 10 p.

✍ MANIL L., LERCH A., FONTAINE B., & JULLIARD R., 2015. – Suivi Temporel des Rhopalocères de France (STERF). Bilan 2005-2014, Paris. 82 p.

✍ MARTEL G., VANWYMEERSCH N., GAGNAISON C., LAHLAFI T., DALISSON M. & VINCENT HAMANI V., 2016. – Mise en œuvre du Plan Régional d'Actions volontaire Bourgogne en faveur du Damier du Frêne : Analyse critique et propositions. Forestiers du Monde, Université de Bourgogne. Rapport de seconde année de Master de Biologie. 33 p.

✍ MAZEL R. & CARRAZE C., 2013. – Calendrier anecdotique illustré des lépidoptères méditerranéens en France. Perpignan : Association Roussillonnaise d'Entomologie, 202 p.

✍ MAZEL R., 1984. – Tropisme, hybridation et spéciation chez Eurodryas aurinia Rottembourg (Lepidoptera – Nymphalidae). Thèse Docteur Ingénieur, Université de Perpignan, 321 p.

✍ MAZEL R., 2007. – Un cas « d'espèce moléculaire ». Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie. Tome XXVI (4) : 192-197.

✍ MERLET F. & DUPONT P., 2012. – Synthèse bibliographique sur les traits de vie de l'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon* (Denis & Schiffermüller, 1775), écotypes *alcon* et *rebeli*) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 10 p.

✍ MERLET F. & HOUARD X., 2012. – Synthèse bibliographique sur les traits de vie de l'Azuré du Serpolet (*Maculinea arion* (Linnaeus, 1758)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 8 p.

✍ MERLET F. & HOUARD X., 2012. – Synthèse bibliographique sur les traits de vie de la Bacchante (*Lopinga achine* (Scopoli, 1763)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 10 p.

✍ MERLET F. & HOUARD X., 2012. – Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Cuivré de la Bistorte (*Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller, 1775)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 7 p.

✍ MERLET F. & HOUARD X., 2012. – Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Semi-Apollon (*Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 8 p.

✍ MERLET F., HOUARD X. & DUPONT P., 2012. – Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia aurinia* (Rottemburg, 1775)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 7 p.

✍ MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2007. – Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection.

✍ MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, 2008. – Éléments de cadrage, d'organisation et de méthodologie pour la conduite des plans nationaux d'actions pour les espèces menacées. Circulaire DEB/PEVM n°08/07. 03 octobre 2008. 54 p.

✍ MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, 2010. – Circulaire du 13 août 2010 relative aux déclinaisons régionales de la stratégie nationale de création des aires protégées terrestres métropolitaines. *Bulletin officiel*. Fascicule spécial n°2010-1. 279 p.

✍ MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2012. – Plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées – Objectifs et exemples d'actions. Brochure du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. 44 p.

✍ MONASTERIO Y., ESCOBÉS R., GARCÍA A., LÓPEZ M., VICENTE J.C., VILA R., ANTÓN I., BAQUERO A., GUTIÉRREZ D., LÓPEZ-MUNGUIRA M., MORENO O., HERNÁNDEZ J., VODA R. & PARRA B., 2014. – *Plan nacional para la Conservación de las Mariposas Españolas*. Asociación Zerynthia. 20 p.

✍ MOUNIER B., ARNAULD DE SARTRE X., MAURY M., MOSSANT P., PIRSOUL L. & BERTRAND S., 2018. – La compensation écologique : le point de vue des Conservatoires d'espaces naturels. Nat. Sci. Soc., https://doi.org/10.1051/nss/2018037

✍ NAUMMANN C. M., TARMANN G. M. & TREMEWAN W. G., 1999. – The Western Palearctic Zygaenidae. Apollo Books. Stenstrup, 304 p.

✍ OPIE & PROSERPINE, 2009. – Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Turriers : Naturalia Publications, 192 p.

✍ OFEV 2012. – Plan de conservation des espèces en Suisse. Office fédéral de l'environnement OFEV, Berne. 64 p.

✍ PERREIN C. & ATLAS ENTOMOLOGIQUE REGIONAL (NANTES), 2012. – Biohistoire des papillons : diversité et conservation des lépidoptères rhopalocères en Loire-Atlantique et en Vendée. Presses universitaires de Rennes. 621 p.

✍ POITOU-CHARENTES NATURE (coord.), 2017. – Papillons de jour du Poitou-Charentes. Poitiers : Poitou-Charentes Nature, 388 p.

✍ POLLARD E. & YATES T.-J., 1993. – *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation.* London: Chapman and Hall. 274 p.

✍ QUANTUM GIS DEVELOPMENT TEAM, 2015. - QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://www.qgis.org> 15th June 2017.

✍ REINHARDT R. & BOLZ R., 2012. – *Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (3) : 167-194.

✍ ROCHE H., 2017. – Application d'une de données des traits biologiques et écologiques des plantes et des papillons pour les gestionnaires d'espaces verts. *In* DEWULF L. (coord.), 2017. – Actes des rencontres naturalistes 2016. ARB îdF. 90 pages. 15-18.

✍ ROY D.B., ROTHERY P. & BRERETON T., 2007. – Reduced-effort schemes for monitoring butterfly populations. *Journal of Applied Ecology*, 44: 993-1000.

✍ RYELANT J., 2015. – Fiche technique d'aide à la gestion et à l'entretien des biotopes du Damier de la Succise *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775). FCBN-ORI, 8 p.

✍ SAVOURÉ-SOUBELET A., 2013. – Évolution des PNA : éléments méthodologiques. Proposition d'un protocole d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires. Muséum national d'Histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel. 79p.

✍ SAVOURÉ-SOUBELET A., 2015. – Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique. V1.1. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel. 22 p.

✍ SCHATZ B., GAUTHIER P., DEBUSSCHE, M. & THOMPSON J.D., 2014. - A decision tool for listing species for protection on different geographic scales and administrative levels. *Journal for Nature Conservation*, 22: 75–83.

✍ SETTELE J., KUDRNA O., HARPKE A., KÜHN I., VAN SWAAY C., VEROVNIK R., WARREN M., WIEMERS M., ANSPACH J., HICKLER T., KÜHN E., VAN HALDER I., VELING K., VLIEGENTHART A., WYNHOFF I. & SCHWEIGER O., 2008. – *Climatic Risk Atlas of European Butterflies.* Pensoft, Sofia-Moscow., 710 p.

✍ SETTELE J., SHREEVE T., KONVIČKA M. & VAN DYCK H., 2009. – *Ecology of butterflies in Europe.* Cambridge University Press, 513 p.

✍ SIMON A. (coord.), 2015. – Suivi des papillons de jour (Rhopalocères) de Haute-Normandie – 2014 (3e année de suivi). Indicateur n°2 – Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie. 21 p.

✍ SIMON A. (coord.), 2016. – Suivi des papillons de jour (Rhopalocères) de Haute-Normandie – 2015 (4e année de suivi). Indicateur n°2 - Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie. 24 p.

✍ SORDELLO R. 2017. – Trame verte et bleue : bilan des besoins, enjeux et actions de connaissance identifiés par les Schémas régionaux de cohérence écologique. Naturae 10 : 1-22.

✍ SORDELLO R. & TROMBERT R., 2017. – Prise en compte mutuelle des Schémas régionaux de cohérence écologique et des Plans nationaux d'actions pour les espèces menacées. Rapport MNHN-SPN/Centre de ressources TVB. 94 p.+ annexes.

✍ THOMAS J.A., 1984. – *The conservation of butterflies in temperate countries: past efforts and lessons for the future.* Symp. Royal Ent. Soc. London, 11: 333-353.

✍ TOLMAN T. & LEWINGTON R., 1999 – Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Paris : Delachaux et Niestlé, 319 p.

✍ UICN France, 2011. – Guide pratique pour la réalisation des Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & Démarche d'élaboration. Paris, France. 48 p.

✍ UICN France, MNHN, Opie & SEF, 2014. – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.16 p.

✍ VAN DYCK H., VAN STRIEN A.J., MAES D. & VAN SWAAY, C.A.M., 2009. – Declines in common, widespread butterflies in a landscape under intense human use. Conservation Biology, 23, 957–965.

✍ VAN HALDER I., THIERRY M., VILLEMEY A., OUIN A., ARCHAUX F., BARBARO L., BALENT R. & BENOT M.L., 2017. – Trait-driven responses of grassland butterflies to habitat quality and matrix composition in mosaic agricultural landscapes. *Insect Conservation and Diversity,* 10, 64–77.

✍ VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠAŠIĆ M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS, M. & WYNHOF I., 2010. – *European Red List of Butterfies.* Luxembourg: Publications Office of the European Union. 48 p.

✍ VAN SWAAY C., COLLINS C., DUŠEJ G., MAES D., MUNGUIRA M.L., RAKOSY L., RYRHOLM N., ŠAŠIČ M., SETTELE J., THOMAS J.A., VEROVNIK R., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS M., WYNHOFF I., 2012. – *Dos and Don'ts for butterflies of the Habitats Directive of the European Union.* Nature Conservation 1: 73–153.

✍ VAN SWAAY C.A.M., VAN STRIEN A.J., HARPKE A., FONTAINE B., STEFANESCU C., ROY D., MAES D., KÜHN E., ÕUNAP E., REGAN E., ŠVITRA G., HELIÖLÄ J., SETTELE J., PETTERSSON L., TITEUX N., CORNISH N., LEOPOLD P., JULLIARD R., VEROVNIK R., POPOV S., COLLINS S., GOLOSHCHAPOVA S., ROTH T., BRERETON T. & WARREN M.S., 2012. – *The European Butterfly Indicator for Grassland species* 1990-2011. Report VS2012.019. Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting. Wageningen, 26 p.

✍ VAN SWAAY C.A.M., VAN STRIEN A.J., AGHABABYAN K., ÅSTRÖM S., BOTHAM M., BRERETON T., CARLISLE B., CHAMBERS P., COLLINS S., DOPAGNE C., ESCOBÉS R., FELDMANN R., FERNÁNDEZ-GARCÍA J.M., FONTAINE B., GOLOSHCHAPOVA S., GRACIANTEPARALUCETA A., HARPKE A., HELIÖLÄ J., KHANAMIRIAN G., KOMAC B., KÜHN E., LANG A., LEOPOLD P., MAES D., MESTDAGH X., MONASTERIO Y., MUNGUIRA M.L., MURRAY T., MUSCHE M., ÕUNAP E., PETTERSSON L.B., PIQUERAY J., POPOFF S., PROKOFEV I., ROTH T., ROY D.B., SCHMUCKI R., SETTELE J., STEFANESCU C., ŠVITRA G., TEIXEIRA S.M., TIITSAAR A., VEROVNIK R., WARREN M.S., 2016. – *The European Butterfly Indicator for Grassland species 1990-2015.* Report VS2016.019. Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting. Wageningen, 44 p.

✍ VITZHUM S. & NOGRET J.Y., 2012. – Guide complet des papillons de jour de Lorraine et d'Alsace. Les connaitre, les observer, les identifier. Serpenoise édt. 296 p.

✍ WARREN M.S. & BOURN N.A.D., 2011. – Ten challenges for 2010 and beyond to conserve Lepidoptera in Europe. *Journal of Insect Conservation,* 15, 321–326.

✍ WERMEILLE E., CHITTARO Y.& GONSETH Y., 2014. – Liste rouge Papillons diurnes et Zygènes. Espèces menacées en Suisse, état 2012. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. L'environnement pratique n°1403 : 97 p.

Index des tableaux

Tableau 1 : liste des espèces de priorité nationale concernant le PNA Papillons de jour.....10

Tableau 2 : liste des espèces de priorité nationale classées selon les domaines biogéographiques et selon l'éco-complexe auquel elles appartiennent.....11

Tableau 3 : liste des espèces par région selon les périodes d'observation reprise dans les cartes présentées dans les monographies des espèces.....13

Tableau 4 : planification et tableau de bord des temps forts et des productions délivrées par l'animation nationale du PNA.....54

Index des figures

Figure 1 : schéma représentant les liens entre les différentes phases du PNA et la gouvernance entre la mise en œuvre nationale et les déclinaisons régionales. 7

Figure 2 : projection cartographique des priorités nationales d'après les critères précédemment énoncés selon leurs présences départementales recensées depuis l'an 2000.....12

Figure 3 : légende des fiches espèces visées par le PNA.....14

Figure 4 : répartition schématique des sessions de comptage d'une espèce patrimoniale de papillon de jour le long d'un transect d'après CHARONNET (2018).....50

Figure 5 : la sous espèce endémique de l'Alexanor - Papilio alexanor destelensis (Nel & Chauliac, 1983) et sa plante hôte l'Opopanax de Chiron (Opopanax chironium).....51

Figure 6 : vue de la page d'accueil de la plateforme « biodivers » – Papillons diurnes.....52

Édition novembre 2018

Maîtrise d'ouvrage : Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Auvergne-Rhône-Alpes avec l'appui du Ministère de la Transition écologique et solidaire.

Redaction : Xavier HOUARD & Stéphane JAULIN – Office pour les insectes et leur environnement (Opie) **avec le concours et les contributions des membres du comité de suivi de la rédaction du PNA « Papillons de jour »** : Nicolas AMPEN (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Bretagne), Yann BAILLET (Association flavia APE), Stéphane BENCE (Association Proserpine et Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur), Véronique BARTHELEMI (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Nouvelle Aquitaine), Julien BOSSE (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Hauts-de-France), Laurent CHABROL (Conservatoire botanique national du Massif central), Emmanuel CHAPOULIE (Direction départementale des territoires du Doubs), Florent CLET (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Normandie), Julien DABRY (Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine), Sylvain DELMAS (Association et revue Oreina), David DEMERGÈS (Association et revue Oreina), Luis DE SOUSA (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Occitanie), Pascal DUPONT (Muséum national d'Histoire naturelle - Agence française pour la Biodiversité – UMS « PatriNat », association et revue Oreina), Philippe FAUCON-MOUTON (Agence française pour la Biodiversité), David HAPPE (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Auvergne-Rhône-Alpes), Philippe HEY Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Grand-Est), Emmanuel JACOB (Groupe d'études des invertébrés du Massif armoricain), Perrine JACQUOT (Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés), Jérémy LEBRUN (Conservatoire d'espaces naturels de Picardie), Amélie LECOQ (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Pays-de-la-Loire), Gérard-Christian LUQUET (Muséum national d'Histoire naturelle et revue Alexanor), Luc MANIL (Association des lépidoptéristes français), Frédéric MORA (Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés), Philippe PAGNIEZ (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Bourgogne-France-Comté), Jeanne-Marie ROUX-FOUILLET (Ministère de la Transition écologique et solidaire), Adrien SIMON (Conservatoire d'espaces naturels de Normandie Seine), Sylvain RIVET (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Provence-Alpes-Côte d'Azur), Sonia RICHAUD (Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur), Manuelle RICHEUX (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie Ile-de-France), Laurent SERVIÈRE (Réserves naturelles de France), Aurélie SOISSONS (Conservatoire d'espaces naturels d'Auvergne), David SOULET (Conservatoire d'espaces naturels d'Aquitaine), Chloé WEEGER (Aster - Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie), Mathieu WILLMES (Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Centre-Val-de-Loire).

PAO - mise en page : Benoît Cudelou (MTES-MCTRCT/SG/SPSSI/ATL2)
Impression : atelier de reprographie (MTES-MCTRCT/SG/SPSSI/ATL2)

IMPRIM'VERT®

Photographie de la couverture : La Diane (*Zerynthia polyxena*) sur sa plante hôte ; Mission d'inventaire des lépidoptères diurnes patrimoniaux sur un site Natura 2000 des Pyrénées-Orientales ; Pelouse calcicole sèche au sein du Parc naturel des Cévennes, Stage de formation professionnelle « connaître et préserver les papillons de jour » dans les Hautes-Alpes © Xavier HOUARD.

Ministère de la Transition écologique et solidaire

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT
AUVERGNE - RHÔNE-ALPES

opie
OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT

Plan national d'actions
en faveur du PÉLOBATE BRUN
Pelobates fuscus (Laurenti, 1768)
2014-2018

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Maître d'ouvrage

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

Coordination

DREAL Lorraine

Rédacteur

La rédaction du plan national d'actions a été confiée à Biotope, puis au Muséum national d'Histoire naturelle
Service du Patrimoine Naturel

Remerciements

Que soient remerciées ici toutes les personnes ayant contribué à l'élaboration de ce plan national d'actions, ainsi que celles qui œuvrent d'ores et déjà en région pour la préservation du Pélobate brun. La liste de ces personnes, ainsi que celles des membres des comités de suivi et d'experts se trouvent en annexe 4

Sigles et abréviations

La liste des sigles et abréviations utilisés est disponible page 77

SOMMAIRE

RÉSUMÉ / ABSTRACT 6

INTRODUCTION 10

I. SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES 11

A) Systématique et description 11

1) Adulte 11

2) Têtard 12

3) Pontes et œufs 12

B) Répartition 13

C) Statut légal de protection et inscription dans les conventions 16

1) A l'échelle européenne 16

2) A l'échelle nationale 16

D) Règles régissant le commerce international 17

E) Biologie et écologie relevant de la conservation 17

1) Habitats naturels 17

Habitats fréquentés en Moselle 18

Habitats fréquentés dans le Bas-Rhin et le Haut-Rhin (Alsace) 19

Habitats fréquentés dans l'Indre et le Loiret (Centre) 20

2) Activité, déplacements et gîtes 21

3) Reproduction - Développement 22

4) Alimentation - Prédation 22

5) Dynamique des populations 22

F) Informations sur l'état de conservation du Pélobate brun 22

1) Niveau international 22

2) Niveau national 23

3) Niveau régional 23

G) Informations sur les sites exploites par le Pélobate brun 24

Interactions zonages d'inventaires (ZNIEFF) ou réglementaires avec les sites à Pélobate brun 24

H) Menaces et causes de déclin 26

1) Perte et altération d'habitats 26

2) Isolement des populations 29

3) Mortalité et déclin des populations 30

I) Aspects culturels 35

1) Croyances et légendes passées 35

2) Perception actuelle 35

II. Besoins et enjeux de la conservation du Pélobate brun et définition d'une stratégie 36
A) Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce 36
B) Stratégie à long terme 37
C) Expertise mobilisable en France et a l'étranger 37

III. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre 39
A) Durée du plan 39
B) Objectifs specifiques 39
C) Actions à mettre en œuvre 39
Définition des actions 39
D) Estimation financière 72

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 74
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS UTILISÉS 77
GLOSSAIRE 78
ANNEXES 79
Annexe 1 : Répartition, abondance et tendance des populations 79
Annexe 2 : Cartes Interactions zonages d'inventaires et/ou réglementaires avec les sites à Pélobate brun 92
Annexe 3 : Actions de conservation déjà réalisées 100
Annexe 4 : Listes des personnes ayant participé à la rédaction du PNA, des membres des comités de suivi et d'experts 108

RÉSUMÉ

Le Pélobate brun, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), est une espèce d'amphibien anoure en fort déclin en Europe occidentale depuis plusieurs années. Il est protégé au niveau national français et inscrit aux annexes de conventions et de directives européennes du fait du mauvais état de conservation de ses populations lié à l'évolution défavorable de son habitat, notamment l'artificialisation des corridors fluviaux.

Le Pélobate brun affectionne plus particulièrement les zones de sols meubles dans des milieux pré-forestiers généralement encore assez ouverts. Il se reproduit dans des points d'eau assez profonds, étendus et bénéficiant d'un bon ensoleillement, généralement colonisés par des hydrophytes. Il s'accouple de mars à mai, avec un développement du têtard et un passage à l'adulte jusqu'en août.

La répartition actuelle du Pélobate brun en France est limitée à l'Alsace (Bas-Rhin et Haut-Rhin), la Lorraine (Moselle) et le Centre (Indre et également Loiret, dernier département où l'espèce a été découverte en 2010). Sa répartition reste relativement restreinte : il est présent principalement en Moselle sur 5 sites de façon certaine, accueillant quelques centaines d'individus au total et dans le Bas-Rhin sur environ 11 sites pour plusieurs centaines d'individus. En revanche, sa présence est très limitée dans le Haut-Rhin, dans l'Indre et le Loiret, avec un seul site connu dans chacun de ces départements regroupant au plus quelques dizaines d'individus dans les deux premiers et au contraire une belle population dans le Loiret. Les populations des différents départements semblent plutôt en régression, stables au mieux, même si le nombre de stations et d'individus peut varier de façon importante d'une année sur l'autre. Les zones de présence actuelles du Pélobate brun sont assez bien préservées, environ 50 % des sites sont inscrits à des zonages d'inventaires et/ou intégrés dans des périmètres de protection.

Les principales menaces susceptibles de venir détruire, altérer ou fragmenter l'habitat du Pélobate brun sont liées à l'urbanisation et la reconversion industrielle en Moselle, principalement à l'endiguement du Rhin en Alsace et aux modifications de pratiques culturales dans l'Indre. Il faut également ajouter les infrastructures de transport qui fragmentent les territoires. Une attention particulière est à porter sur la prédation par d'autres espèces, notamment le sanglier...

Un certain nombre d'actions ont déjà été mises en place pour la préservation du Pélobate brun et de ses habitats notamment la prise en compte de sa présence dans les projets d'aménagements et d'extraction, principalement en Lorraine, en intégrant dans la remise en état souvent coordonnée avec l'exploitation, des actions favorables à son accueil. En Alsace, les actions ont surtout consisté en des opérations de gestion des habitats et de suivi des populations. Dans l'Indre, les actions correspondent surtout à de la gestion d'habitats. De plus, deux plans régionaux d'actions en faveur du Pélobate brun ont été élaborés, l'un en 2012 en Alsace, et l'autre en 2014 en Lorraine. Il a été tenu compte de ces deux plans régionaux dans le présent plan national d'actions.

Pour permettre de poursuivre ces actions tout en répondant aux différentes menaces sur l'espèce et ses habitats, le présent plan national d'actions, issu du classement du Pélobate brun comme espèce prioritaire dans le plan national d'actions pour les Amphibiens et Reptiles de 1996, propose un certain nombre de stratégies à long terme : amélioration de la connaissance de son écologie, préservation des populations et des sites, réduction des menaces anthropiques, communication et sensibilisation du grand public et de l'ensemble des acteurs concernés. Ces objectifs à long terme sont déclinés en objectifs spécifiques sur la durée des 5 ans du plan d'actions : suivis des populations et des sites, protection des sites et des individus, gestion et restauration des habitats, communication vers le grand public et les acteurs locaux. Pour chacun de ces objectifs spécifiques, des mesures concrètes à mettre en œuvre directement sur le terrain et auprès des acteurs concernés sont proposées et se déclinent en trois grandes thématiques : actions de connaissance des sites et de l'espèce, actions de préservation des sites et de l'espèce et actions de communication et de sensibilisation. Ces actions sont pour la plupart transversales à tous les sites, mais certaines sont déclinées plus spécifiquement sur des sites d'action prioritaires définis sur des critères quantitatifs de population. Ces actions sont présentées sous forme de fiches précisant leur priorité, leur objectif, leur contenu, leur programmation sur les 5 ans du plan et une estimation financière de leur mise en œuvre sur la durée du plan.

ABSTRACT

The Common Spadefoot Toad, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), is an amphibian species that has been dramatically declining in Western Europe for several years. The species is protected in France and listed in the appendices of European Conventions and European Directives because of the unfavourable conservation status of its populations due to the adverse evolution of its habitats, in particular the artificialisation of river corridors.

The Common Spadefoot Toad likes mostly inhabits areas of loose grounds, generally in semi-opened woodlands. It reproduces in rather deep, vast water sources, benefiting from sunlight, generally colonized by hydrophytes. It mates from March to May, tadpoles developing and becoming adult until August.

The range of the Common Spadefoot Toad in France is restricted to Alsace (Bas-Rhin and Haut-Rhin), Lorraine (Moselle) and Centre (Indre and Loiret, the ultimate department where the species was discovered in 2010). Its distribution remains relatively restricted : it mainly occurs in Moselle in 5 sites hosting a few hundred individuals, and in Bas-Rhin in approximately 11 sites with several hundred specimens. However, its presence is now very limited in Haut-Rhin, Indre and Loiret, with a single site in each of these departments hosting a few dozen individuals in the first two, but a greater population in Loiret.

The populations of the various departments seem to be rather declining or, at best, stable even if the number of sites and individuals can vary significantly from one year to the next. The areas where the Common Spadefoot Toad currently occurs are rather well protected. About 50% of the sites are listed in inventory designated areas and\or integrated into protection areas.

The main threats which are likely to destroy, deteriorate or fragment the habitat of the Common Spadefoot Toad are related to urbanisation and industrial conversion in Moselle, mainly to the damming of the Rhine in Alsace and to the modifications of agricultural practices in Indre. Transport infrastructures causing land fragmentation also need to be added to the list. Special attention has to be paid to predation by other species, in particular the Wild boar.

A number of actions have already been initiated for the conservation of the Common Spadefoot Toad and its habitat, in particular its presence is now taken into account in development and extraction projects, mainly in Lorraine, while integrating actions benefiting the species occurance into habitat restoration measures, often coordinated with exploitation. In Alsace, the actions have mainly covered habitat management and species population monitoring. In Indre, they mainly concern habitat management. Moreover, two Regional Action Plans in favour of the Common Spadefoot Toad were elaborated in Alsace in 2012 and in Lorraine in 2014. The current National Action Plan has taken the two Regional Action Plans into account.

In order to pursue these actions while tackling the various threats the species and its habitats, the current National Action Plan - resulting from the listing of the Common Spadefoot Toad as priority species in the Amphibians National Action Plan of 1996 - proposes some long-term strategies : improvement of the knowledge of its ecology, conservation of the populations and the sites, reduction of the anthropological threats, communication and public awareness including all the stakeholders. These long-term objectives are subdivided into specific objectives along the 5 years duration of the Action Plan : population and site monitoring, site and specimen conservation, habitat management and restoration, public and local stakeholder awareness. For each of the specific objectives, concrete measures to be directly implemented on the ground with the involvement of the stakeholders are proposed and are articulated around three themes : actions concerning the knowledge of the sites and the species, actions concerning the conservation of the sites and the species and actions on communication and public awareness. They are mostly cross-cuttling actions covering all the sites, but some more specifically concern priority measures sites defined on the basis of quantitative criteria of population. These measures are presented through actions sheets detailing their aim, their priority, their content, the activity planning over the 5 years of the Plan duration and a financial estimate of their implementation over the Plan duration.

Cartes

Carte 1 : Aire de répartition *du* Pélobate brun (a), avec un zoom *sur la* France et les pays frontaliers *de l'est* (b) (fiche UICN / Agasyan *et al.* 2009) 13
Carte 2 : Répartition actuelle du Pélobate brun en France 14
Carte 3 : Evolution de l'aire de répartition du Pélobate brun en France (D'après Lescure 1984, actualisé) 14
Carte 4 : Répartition du Pélobate brun dans le Bas-Rhin entre 1970 et 2012 83
Carte 5 : Répartition du Pélobate brun dans le Haut-Rhin entre 1980 et 2012 86
Carte 6 : Répartition du Pélobate brun dans l'Indre entre 1980 et 2012 88
Carte 7 : Localisation approximative du site du Loiret entre 2010- et 2012 89
Carte 8 : Répartition actuelle du Pélobate brun en Europe (Eggert 2002) 91
Carte 9 : Répartition connue du Pélobate brun et zonage d'inventaire (ZNIEFF 1) en Moselle 92
Carte 10 : Répartition connue du Pélobate brun et espaces protégés en Moselle 93
Carte 11 : Répartition du Pélobate brun et inventaire officiel des espaces naturels dans le Bas-Rhin 94
Carte 12 : Répartition du Pélobate brun et espaces protégés dans le Bas-Rhin 95
Carte 13 : Répartition du Pélobate brun et inventaire officiel des espaces naturels dans le Haut-Rhin 96
Carte 14 : Répartition du Pélobate brun et espaces protégés dans le Haut-Rhin 97
Carte 15 : Répartition du Pélobate brun et inventaire officiel des espaces naturels concernés dans l'Indre 98
Carte 16 : Répartition du Pélobate brun et espaces protégés dans l'Indre 99

Figures

Figure 1 : Pélobate brun adulte dans le Loiret (45) (Photo Y. Morizet) 11
Figure 2 : Pélobate brun adulte dans le Bas-Rhin (67) (Photo J.-C. de Massary) 11
Figure 3 : Pélobate brun adulte en vue ventrale dans le Bas-Rhin (67) (Photo J.-C. de Massary) 12
Figure 4 : Gros plan sur le pied droit vu de dessous. La flèche noire pointe le « couteau » (Photo J.-C. de Massary) 12
Figure 5 : Têtard de Pélobate brun (Photo J.-C. de Massary) 12
Figure 6 : Amplexus et Ponte de Pélobate brun (Photo C. Eggert) 12
Figure 7 : Exemple de site de reproduction du Pélobate brun en Moselle. Ici, une mare sous les lignes à haute tension à Saint-Avold (Photo C. Courte). 18
Figure 8 : Gros plan sur la mare de reproduction de site de reproduction du Pélobate brun en Moselle (Photo C. Courte) 18
Figure 9 : Exemple de site de reproduction du Pélobate brun en Alsace (Photo S. Kern) 20
Figure 10 : Exemple d'habitats de reproduction du Pélobate brun en Indre (36). Vue globale d'une mare et du contexte terrestre alentour (a) (Photo S. Caux) ; gros plan sur une mare de reproduction (b et c) (Photos Y. Morizet) 20

Tableaux

Tableau 1 : Estimation de la taille et tendance des populations de Pélobate brun en France 16
Tableau 2 : Phases clés de l'activité et de la reproduction du Pélobate brun 21
Tableau 3 : Etat de conservation du Pélobate brun en France (MNHN 2013) 23
Tableau 4 : Ratio entre zone de répartition du Pélobate brun et zonages d'inventaires ou réglementaires 24
Tableau 5 : Menaces actuelles sur le Pélobate brun en France 34
Tableau 6 : Présentation synthétique des objectifs et des actions du plan 40
Tableau 7 : Synthèse et estimation du coût des actions 73
Tableau 8 : Sites de Pélobate brun connus en Moselle entre 2000 et 2012. Sont figurés en gras les 5 sites principaux. 80
Tableau 9 : Sites de Pélobate brun disparus en Moselle 81
Tableau 10 : Sites de Pélobate brun connus dans le Bas-Rhin entre 2000 et 2013 82
Tableau 11 : sites de Pélobate brun recensés dans le Bas-Rhin depuis 1969 et disparus 84
Tableau 12 : Site de Pélobate brun connu dans le Haut-Rhin entre 2000 et 2012 84
Tableau 13 : Sites de Pélobate brun recensés dans le Haut-Rhin depuis 1969 et disparus 85
Tableau 14 : Site du Pélobate brun connu dans l'Indre entre 2000 et 2012 87
Tableau 15 : Site de Pélobate brun recensé en Indre-et-Loire depuis 1980 et disparu ? 90
Tableau 16 : Quelques actions de conservation réalisées en Moselle 100
Tableau 17 : Actions de conservation réalisées dans le Bas-Rhin 105
Tableau 18 : Actions de conservation réalisées dans le Haut-Rhin 106
Tableau 19 : Actions de conservation réalisées dans l'Indre 107

INTRODUCTION

Le Pélobate brun, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), est classé espèce prioritaire selon le plan national d'actions pour les amphibiens et reptiles arrêté en 1996 par le ministère chargé de l'environnement. Il est intégralement protégé en France par l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Il est par ailleurs inscrit à l'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE dite « Habitats-Faune-Flore » (21 mai 1992) et inscrit à l'annexe II de la convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (19 septembre 1979).

Le Pélobate brun est en sérieux déclin en Europe occidentale depuis plusieurs années et sa répartition actuelle connue sur le territoire national se limite à l'Alsace, la Lorraine et la région Centre. Il a le statut « EN » dans la liste rouge UICN (UICN France / MNHN & SHF, 2009), ce qui indique que cette espèce est exposée à un risque d'extinction en France à moyen terme.

Le ministère chargé de l'environnement, considérant prioritaire de conduire des actions de conservation en faveur du Pélobate brun, a décidé en conséquence de mettre en place un plan national d'actions.

Le présent plan national d'actions a été rédigé par Biotope et le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN).

Ce plan se divise en deux grandes parties, une première partie contenant :

- Une synthèse des connaissances existant sur l'espèce concernée ;
- Le recensement et la hiérarchisation des menaces qui concernent cette espèce ;

Et une seconde partie qui propose une stratégie de conservation de l'espèce, établie pour une durée de 5 ans, qui définit les actions à mettre en œuvre afin :

- D'enrayer les menaces touchant l'espèce ;
- D'assurer *a minima* la pérennité des populations de l'espèce sur tous les sites.

Des actions sont déjà mises en œuvre en France en faveur du Pélobate brun, notamment dans le cadre de plans régionaux d'actions pour l'espèce en Alsace et en Lorraine.

Les plans nationaux d'actions (PNA) complètent la politique mise en œuvre par le ministère chargé de l'environnement en matière de protection des espèces. Ils s'inscrivent dans une approche globale : la « Stratégie Nationale pour la Biodiversité » issue de la conférence de Rio de 1992 (adoptée en 2004).

Chaque plan est spécifique à une espèce ou à un groupe d'espèces proches, et est élaboré pour des espèces dont le statut de conservation est défavorable. Les critères de choix des espèces sont les suivants :

- le caractère menacé au niveau national (tel que défini dans la liste rouge élaborée par le comité français de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature -UICN et le MNHN)
- le caractère menacé au niveau européen (tel que défini par l'UICN)
- la responsabilité patrimoniale de la France, définie comme la proportion des effectifs ou de l'aire de répartition située en France par rapport aux effectifs ou à l'aire de répartition de l'espèce.

Ces plans sont des documents d'orientation pour les partenaires participant à leur mise en œuvre. Ils sont basés sur trois axes qui sont : la connaissance, la conservation et la sensibilisation.

I. SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES

A) Systématique et description

Le Pélobate brun, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), est un vertébré appartenant à la classe des amphibiens, à l'ordre des anoures et à la famille des pélobatidés.

1) Adulte

C'est un anoure de taille moyenne, mesurant environ 40 à 55 mm chez le mâle (maximum 60 mm) et 45 à 65 mm chez la femelle (maximum 70 mm).

Son aspect est trapu (Fig. 1 et 2). La tête de profil est grande, très convexe, bombée sur l'occiput, avec un museau très arrondi. L'iris est doré ou rouge cuivré, fendu par une pupille ovale verticale (masquée par la pupille noire entièrement dilatée en pleine obscurité).

Le membre postérieur est assez court, aux extrémités des orteils cornées. Le tubercule métatarsien est jaunâtre ou brun pâle, proéminent et tranchant, en forme de pelle, qu'on appelle communément « couteau » (Fig. 4). La palmure est importante.

La peau dorsale est lisse ou granuleuse, souvent avec de petites pustules rougeâtres aplaties sur les flancs et le dos. La coloration de la face supérieure du corps est brun foncé parcouru de marbrures brun-roux (Fig. 2) à jaunâtres. Les marbrures sombres délimitent très souvent un motif clair en forme de flèche sur le dos. La coloration de la face inférieure est claire (Fig. 3), parfois piquetée de sombre.

Le mâle reproducteur est dépourvu de callosités nuptiales. Il porte sur le dessus de l'avant-bras une protubérance charnue couverte d'excroissances perlées (plaque ovalaire) et ne possède pas de sac vocal.

Figure 1 : Pélobate brun adulte dans le Loiret (45) (Photo Y. Morizet)

Figure 2 : Pélobate brun adulte dans le Bas-Rhin (67) (Photo J.-C. de Massary)

Figure 3 : Pélobate brun adulte en vue ventrale dans le Bas-Rhin (67) (Photo J.-C. de Massary)

Figure 4 : Gros plan sur le pied droit vu de dessous. La flèche noire pointe le « couteau » (Photo J.-C. de Massary)

2) Têtard

- Taille pouvant dépasser 10 cm de long avant la métamorphose (jusqu'à 17 cm, exceptionnellement 22 cm) ;
- Yeux en position latérale et assez écartés ;
- Spiracle en position gauche et cloaque en position médiane ;
- Nageoire haute et large, commençant près de l'œil et terminée en pointe ;
- Face supérieure du corps gris plombé, verdâtre ou jaunâtre ;
- Dès l'apparition des pattes postérieures, tubercule métatarsien blanc visible, clair et déjà proéminent.

Figure 5 : Têtard de Pélobate brun (Photo J.-C. de Massary)

Figure 6 : Amplexus et ponte de Pélobate brun (Photo C. Eggert)

3) Pontes et œufs

- Cordon gélatineux de 25 à 40 cm de long et 2 cm de section ;
- 1 000 à 2 500 œufs ;
- Œufs de 1,7 à 2 mm de diamètre, bruns ou noirs, uniformes à bicolores.

B) répartition

C'est une espèce eurasiatique continentale dont l'aire de répartition couvre une grande partie de l'Europe continentale depuis la France jusqu'à l'Oural, le Caucase et les steppes kirghizes, et du Danemark jusqu'au nord des péninsules italienne et balkanique (Duguet & Melki 2003).

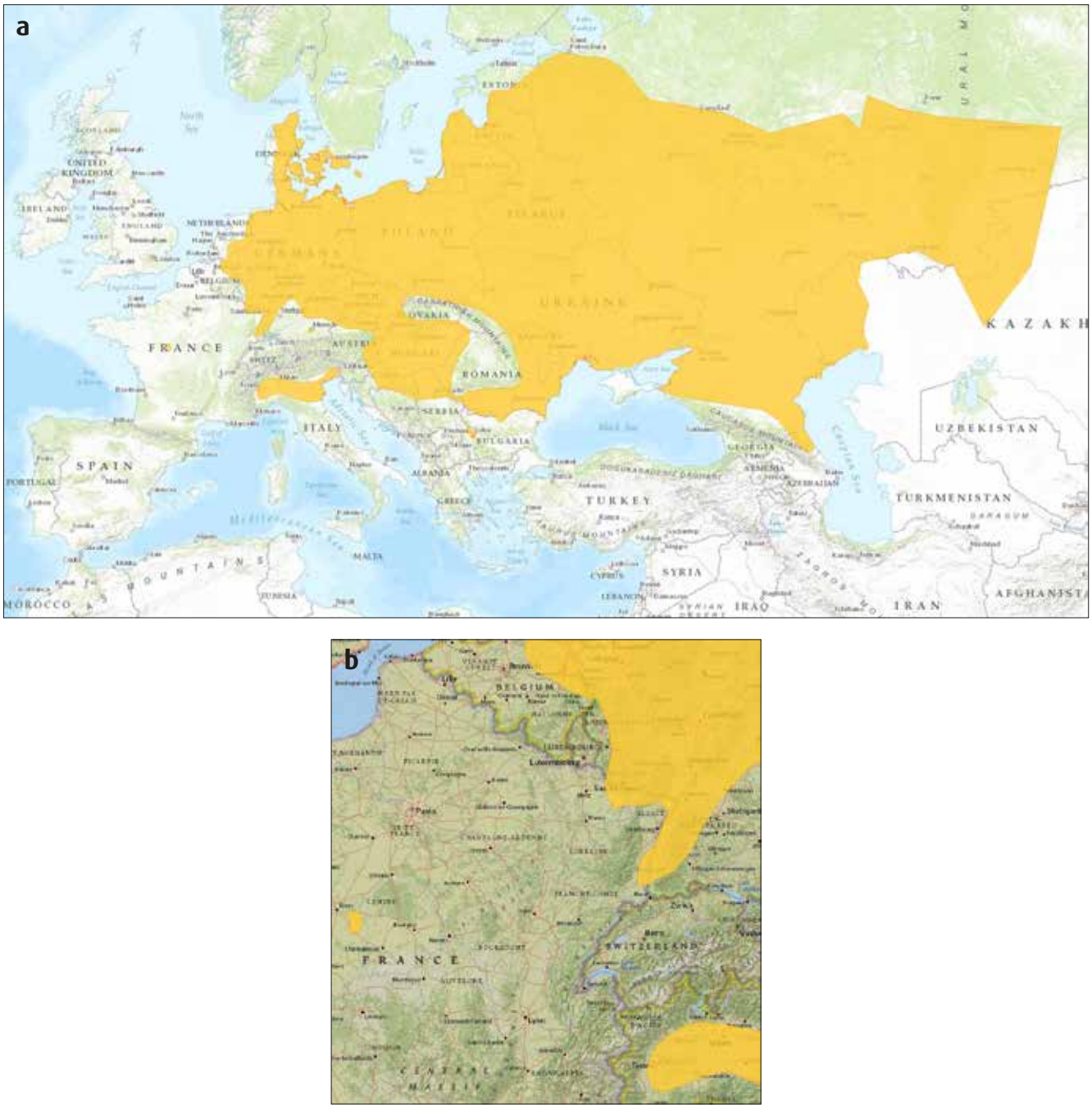

Carte 1 : Aire de répartition du Pélobate brun (a), avec un zoom sur la France et les pays frontaliers de l'est (b) (fiche UICN / Agasyan et al. 2009)

Auparavant divisé en deux sous-espèces, *P. f. fuscus, P. f. insubricus*, puis plus récemment en trois avec la reconnaissance de la lignée orientale *P. f. vespertinus* (Borkin *et al.* 2003, Crottini *et al.* 2007, Crochet et Dubois 2004), ce taxon recouvrirait deux espèces « cryptiques », l'une à l'ouest et l'autre à l'est d'une « frontière » située dans l'ouest de l'Ukraine et dans la partie européenne de la Russie, respectivement « *Pelobates fuscus* » et « *Pelobates vespertinus* », toutes deux monotypiques (Litvinchuk *et al.* 2013).

On peut distinguer cinq noyaux de populations en France (Carte 2) : trois dans le nord-est (nord de la Moselle, nord du Bas-Rhin et centre du Haut-Rhin) et deux en région Centre (Indre et Loiret). Le point de l'Indre-et-Loire est aujourd'hui invalidé[1]. Le détail par département est donné en Annexe [1].

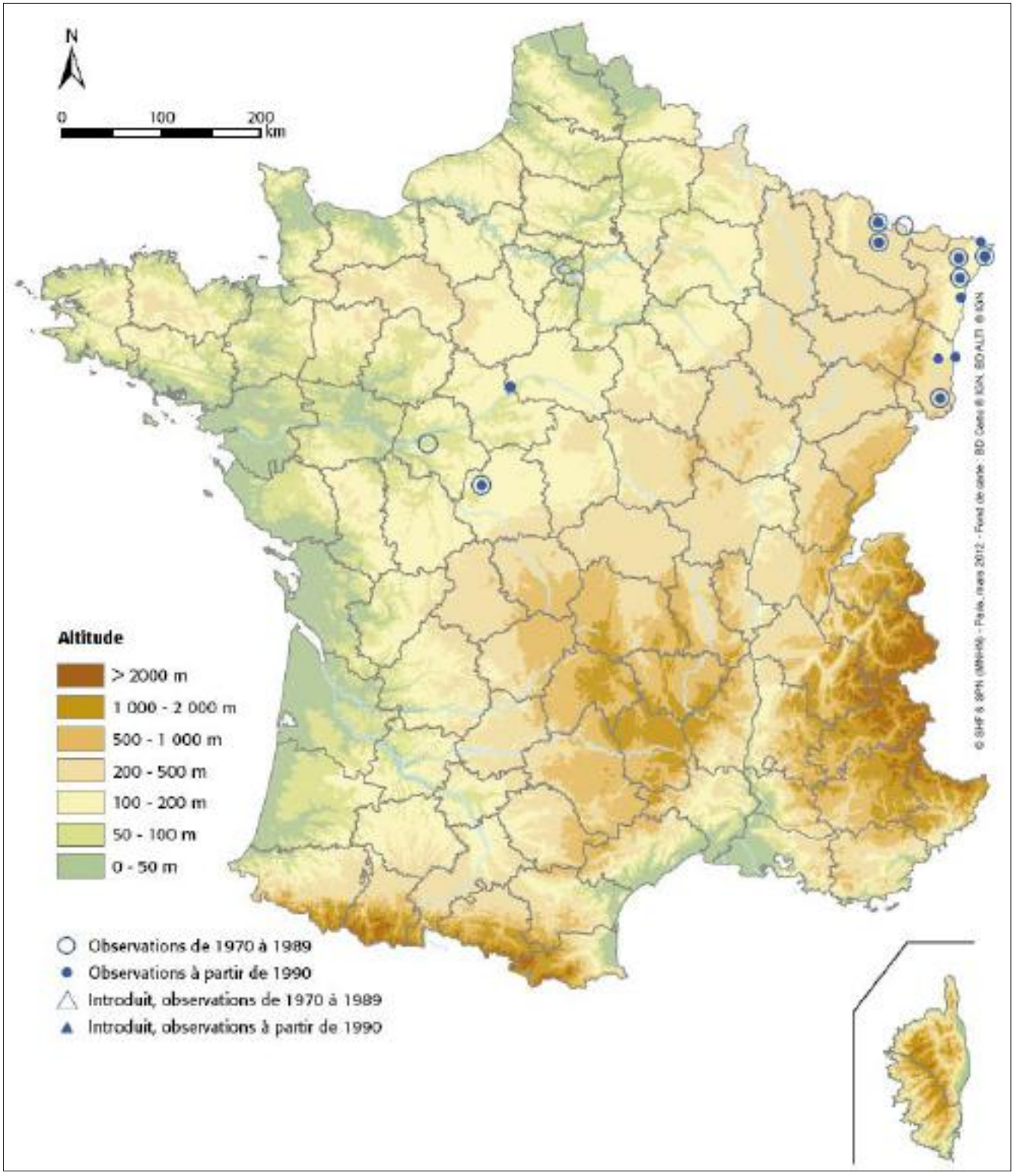

Carte 2 : Répartition actuelle du Pélobate brun en France (D'après Lescure & Massary 2012 [coord.])1

[1] Voir le commentaire qui invalide la donnée de l'Indre-et-Loire en Annexe 1 (§ 6)

En France, la régression (Carte 3) est de l'ordre de 80 % entre le milieu du XIX^{e} siècle et la fin du XX^{e} siècle (Lescure 1984, Parent 1985).

Les raisons d'un tel phénomène restent encore mystérieuses, bien que la perte et l'altération d'habitats soient sans doute le facteur dominant. En particulier, l'artificialisation des corridors fluviaux a pu jouer un rôle prépondérant dans la régression d'une espèce souvent inféodée aux milieux alluviaux et aux sols meubles. Le tableau 1 p16 donne une estimation de la taille des populations et leur tendance évolutive dans les cinq départements où le Pélobate brun est encore connu de nos jours avec certitude.

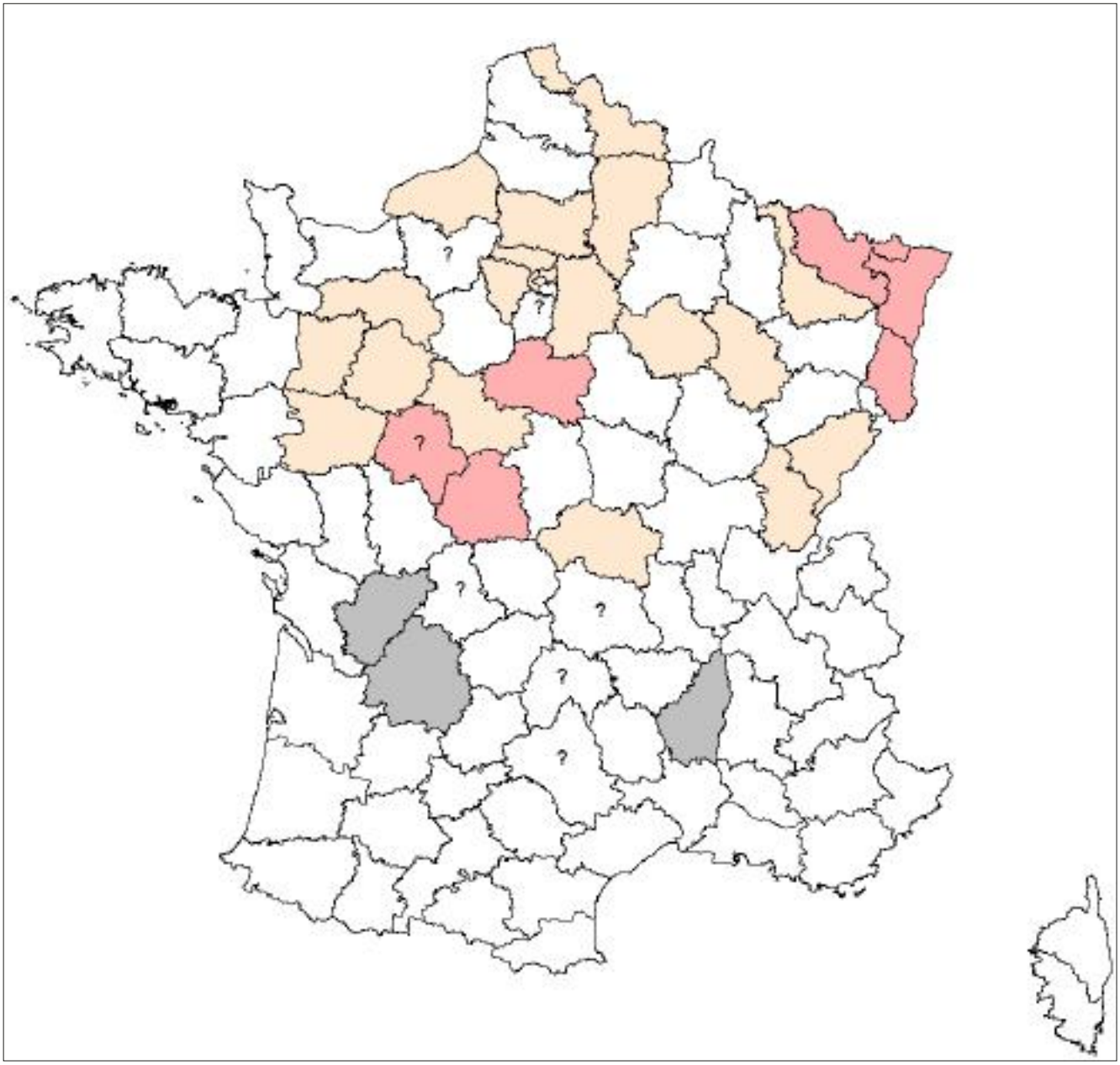

Carte 3 : Evolution de l'aire de répartition du Pélobate brun en France (D'après Lescure 1984, actualisé)
(en rouge, présence contemporaine (> 2 000) ; en beige, présence passée (1 800-1 900) ;
en gris, données achéo-zoologiques (< -35 000 ans) ; « ? », présence incertaine)

Tableau 1 : Estimation de la taille et tendance des populations de Pélobate brun en France

Département	Taille de population	Période considérée	Tendance des populations[2]	Période d'estimation de tendance des populations
Indre (36)	1 site Quelques dizaines d'adultes au maximum	2002-2012	=	1985-2012
Loiret (45)	1 site Probablement plus d'une centaine d'adultes	2010-2012	N/E	2010-2012
Moselle (57)	5 sites principaux 600 adultes au maximum	2000-2012	-	1980-2012
Bas-Rhin (67)	11 sites Plusieurs centaines d'adultes au minimum	2000-2012	- ou =	1990-2012
Haut-Rhin (68)	1 site Quelques dizaines d'adultes au maximum	2004-2012	-	1980-2012

[1] Qualité des données : B - bonne, M – moyenne.
[2] Tendance des populations : + en augmentation, = stable, - en régression, N/E – non évalué.

C) Statut légal de protection et inscription dans les conventions

1) A l'échelle européenne

• Convention de Berne

Le Pélobate brun est inscrit à l'annexe II de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe du 19 septembre 1979, dite Convention de Berne, c'est-à-dire à l'annexe listant les espèces de faune strictement protégées.

• Directive européenne « Habitats-Faune-Flore »

Le Pélobate brun est cité à l'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, appelée aussi directive « Habitats-Faune-Flore ». Cette annexe liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

2) A l'échelle nationale

La protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages est assurée par les articles L411-1 et L411-2 du code de l'environnement, précisés et complétés par d'autres textes réglementaires (développés sur le lien

suivant : http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-differents-textes-en-vigueur.html). Ce lien permet de connaître également les dispositions relatives aux dérogations qui peuvent être accordées par l'autorité administrative sous certaines conditions.

Plus spécifiquement, le Pélobate brun est une espèce protégée par l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF n°0293 du 18 décembre 2007). La protection concerne les spécimens mais aussi leurs habitats.

Le pélobate brun fait partie de la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (arrêté ministériel du 9 juillet 1999). Pour ces espèces, les dérogations à certaines interdictions d'activités sont octroyées par le ministre chargé de la protection de la nature et non par les préfets.

D) Règles régissant le commerce international

Le Pélobate brun n'est pas inscrit à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (Convention de Washington ou CITES). En revanche, suite à l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (art. 2 alinéa 3), il est interdit en France, sauf dérogation, de détenir, transporter et vendre le Pélobate brun.

E) biologie et écologie relevant de la conservation

1) Habitats naturels

• Le climat

Le Pélobate brun est une espèce continentale, liée à un climat marqué par des précipitations régulières sur l'année et des amplitudes thermiques assez importantes.

• L'habitat terrestre

De mœurs nocturnes, les pélobates bruns sont des fouisseurs qui passent la journée à l'intérieur d'une cavité creusée dans le sol, à l'aide de tubercules métatarsiens cornés. Ils s'enterrent à l'envers, de sorte que leur tête disparaisse en dernier dans le sol.

De par son comportement, le Pélobate est un animal aux exigences bien particulières en termes d'habitat. Il a ainsi besoin de sols meubles dans lesquels il puisse facilement s'enfouir et est connu pour ne vivre qu'en milieu sableux, ce qui limite fortement son occurrence au sein même de son aire de répartition.

L'espèce est habituellement associée aux corridors fluviaux.

Le Pélobate brun fréquente des zones de sols meubles dans des paysages généralement ouverts, avec ou sans interventions humaines[2]. Les « terrains sableux, argileux ou les lœss proches des rivières » mais pas trop humides favorisent l'enfouissement de l'espèce (Eggert 2000). Les plages sableuses « attirent » les individus à l'inverse des zones buissonnantes (Eggert 2000). On peut également rencontrer cette espèce dans des secteurs relativement boisés, mais sur sol sableux et dans des espaces ouverts (lisières, chemins, clairières etc.). Une population occupe habituellement une superficie d'habitat de 50 ha au minimum (Blab 1986 *in* Laufer & Wolsbeck 2007).

[2] En France, l'habitat du Pélobate brun rappelle celui du Pélobate cultripède (*Pelobates cultripes*), caractérisé par une végétation basse (moins de 4 cm) et à faible recouvrement (moins de 40 %) (Thirion 2006).

• L'habitat aquatique

Les habitats aquatiques sont en règle générale des milieux assez profonds (au moins plusieurs décimètres de profondeur), étendus (au moins plusieurs centaines de m²) et bénéficiant d'un bon ensoleillement, donc souvent colonisés par des hydrophytes (support de ponte). Il s'agit de bras morts, de zones de débordement de cours d'eau, de fossés, de mares, de marais...

Grâce à des périodes d'assec régulières (oscillations de nappe et crues), qui limitent la densité de prédateurs potentiels, les bras morts présentent un intérêt pour le Pélobate brun. Cependant, la cohabitation avec des poissons est possible à condition que des zones de hauts-fonds protectrices soient disponibles (Grillistch & Hill 2008).

Habitats fréquentés en Moselle

Sur la base des 173 données de l'espèce et des suivis réalisés ces dernières années (Eggert 2010), l'habitat terrestre en Lorraine est relativement bien connu. Il s'agit, à l'identique des autres régions, de terrains sableux, meubles, en milieu ouvert. La localisation exclusive de l'espèce dans le Warndt s'explique d'ailleurs par la géologie : il s'agit d'une dépression gréseuse dont le sable est issu de l'altération du grès du trias inférieur sous-jacent.

Dans le Warndt, les milieux ouverts favorables sont de trois types :

- les carrières, sablières et anciennes mines ;
- les milieux ouverts intra-forestiers, de type lisière chemins, dégagements de lignes électriques, cultures à gibier ;
- les milieux ouverts de type landes à genêts, également sous des lignes électriques.

Ces habitats, s'ils ont des origines différentes et exclusivement anthropiques en Lorraine, ont plusieurs points communs, à savoir un sol sableux apparent et un recouvrement faible à assez faible de la végétation herbacée, avec une densité faible de graminées. En dehors des habitats anthropiques (chemins forestiers, lisières, culture à gibier), l'habitat naturel le plus favorable à l'espèce dans le Warndt correspond à une lande à Callune. Cette lande est dominée par des chaméphytes (Callune vulgaire [*Calluna vulgaris*], Genêt poilu [*Genista pilosa*]), accompagnés par la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), ainsi que divers ligneux colonisateurs (Chênes, Bouleaux, Pins) et de nombreuses espèces herbacées. Cette lande est secondaire dans le Warndt et est présente soit sous les lignes électriques (Fig. 7 et 8) soit dans les anciennes carrières.

Figure 7 : Exemple de site de reproduction du Pélobate brun en Moselle. Ici, une mare sous les lignes à haute tension à Saint-Avold (Photo C. Courte).

Figure 8 : Gros plan sur la mare de reproduction de site de reproduction du Pélobate brun en Moselle (Photo C. Courte).

Les suivis réalisés en 2009 sur le Zang par pigments fluorescents de déplacements montrent très bien la préférence de l'espèce pour les zones très ouvertes, comme les chemins, même forestières, les ornières, les cultures (Eggert, 2010). Sur ce dernier point, les cultures à gibier, si le labour n'est pas trop profond et si une fauche régulière est ensuite mise en place, constitue également un habitat favorable pour l'espèce.

A l'inverse, la forêt du Warndt ne semble pas un habitat favorable pour l'espèce, qui quand elle est présente, utilise préférentiellement les zones ouvertes au sein des massifs (Eggert, 2010). La forêt sur sol sableux n'est simplement pas une zone « imperméable » pour les déplacements de l'espèce, ceci d'autant plus que des zones ouvertes (chemins, bordures de chemins, clairières, lisières) sont présentes (Eggert, 2010).

L'absence d'entretien de ces milieux conduit à leur fermeture par une reprise des bourdaines, saules, trembles et bouleau, qui peut s'accompagner également du développement du Solidage du Canada (*Solidago canadensis*). Le gyrobroyage régulier sous les lignes aboutit également au même résultat.

La carrière du Merle est particulièrement favorable au Pélobate brun : le milieu est ouvert, avec un recouvrement de la végétation assez faible. Des stagnations d'eau régulières, hivernales, permettent de freiner le développement de la végétation herbacée et arbustive à proximité des points d'eau et de limiter la densité du recouvrement.

En Lorraine, l'habitat aquatique de reproduction correspond à des mares profondes (profondeur supérieure à 1 m), en milieu ouvert ou en lisière, qui peuvent avoir des variations importantes du niveau d'eau. Elles sont généralement de grande taille (au minimum 1 000 m^2). La végétation aquatique doit y être abondante afin de servir de supports de pontes : potamots, glycéries, callitriches (Eggert, 2010).

Le pompage des eaux d'exhaures pour alimenter les industries a provoqué une baisse générale des nappes de près de 15 m dans le bassin houiller lorrain, dont le Warndt, depuis de nombreuses années. Les mares naturelles y sont rares et s'assèchent prématurément. La plupart des mares permettant aujourd'hui une reproduction effective du Pélobate brun sont des mares artificielles. L'arrêt du pompage des eaux d'exhaures dans les années à venir induira une remontée progressive des niveaux piézométriques de la nappe. La nappe se rapprochera ainsi de la surface dans les principaux fonds de vallées (Bisten et Rosselle moyenne et aval) avec apparition (ou plutôt réapparition) de certaines zones marécageuses et augmentation des débits de certaines rivières, la nappe étant à nouveau drainée par le réseau hydrographique.

Habitats fréquentés dans le Bas-Rhin et le Haut-Rhin (Alsace)

La répartition du Pélobate brun « coïncide » en grande partie avec la ripisylve de la bande rhénane, qui se compose d'une forêt alluviale relativement claire et de prairies sur sols sableux (Vacher & Dutilleux 2010). Un habitat « emblématique » est le site du Grosswoerth, dans la Réserve naturelle nationale du delta de la Sauer (67), composée d'une mosaïque de prairies de fauche, pâtures, grandes roselières et dépressions inondables formant des mares temporaires.

À l'écart de la bande rhénane, le Pélobate brun fréquente des prairies sur dépôts lœssiques.

Les sites de reproduction sont des pièces d'eau d'une profondeur d'environ 1 m, en place durant une période de 3 à 8 semaines minimum (elles sont souvent temporaires et alimentées par les remontées de la nappe phréatique). Dans le bois communal de Mothern (67) par exemple, le Pélobate brun se reproduit dans de « *grandes dépressions formant des clairières forestières* » à l'emplacement d'anciens bras du Rhin (Vacher & Dutilleux 2010).

Il est à noter que l'hydropériode, plus ou moins favorable à la reproduction du Pélobate brun, varie selon les années en fonction des niveaux du Rhin dépendant de la gestion d'EDF et des polders dépendant de Voies Navigables de France.

En Alsace, les habitats terrestres sont souvent associés à des sols très meubles en général sableux à végétation rase. Ces sols propices à l'enfouissement peuvent provenir des anciennes zones alluviales en cours d'atterrissement, des cultures sarclées (asperges...) ou des marges d'une carrière comme celle de Nonnenmacher à Brumath (67).

Figure 9 : Exemple de site de reproduction du Pélobate brun en Alsace (Photo S. Kern)

Habitats fréquentés dans l'Indre et le Loiret (Centre)

Dans l'Indre, le Pélobate brun occupe un paysage rural de type traditionnel typique de la Brenne : pâtures pour bovins et équins, landes, friches, bois de chênes et de pins, grands étangs de pisciculture extensive...

Les habitats aquatiques sont des mares ensoleillées (Fig. 10) et des ceintures de végétation d'étangs, où se développent de grandes cariçaies régulièrement inondées, pâturées et gyrobroyées (Boyer & Dohogne 2008).

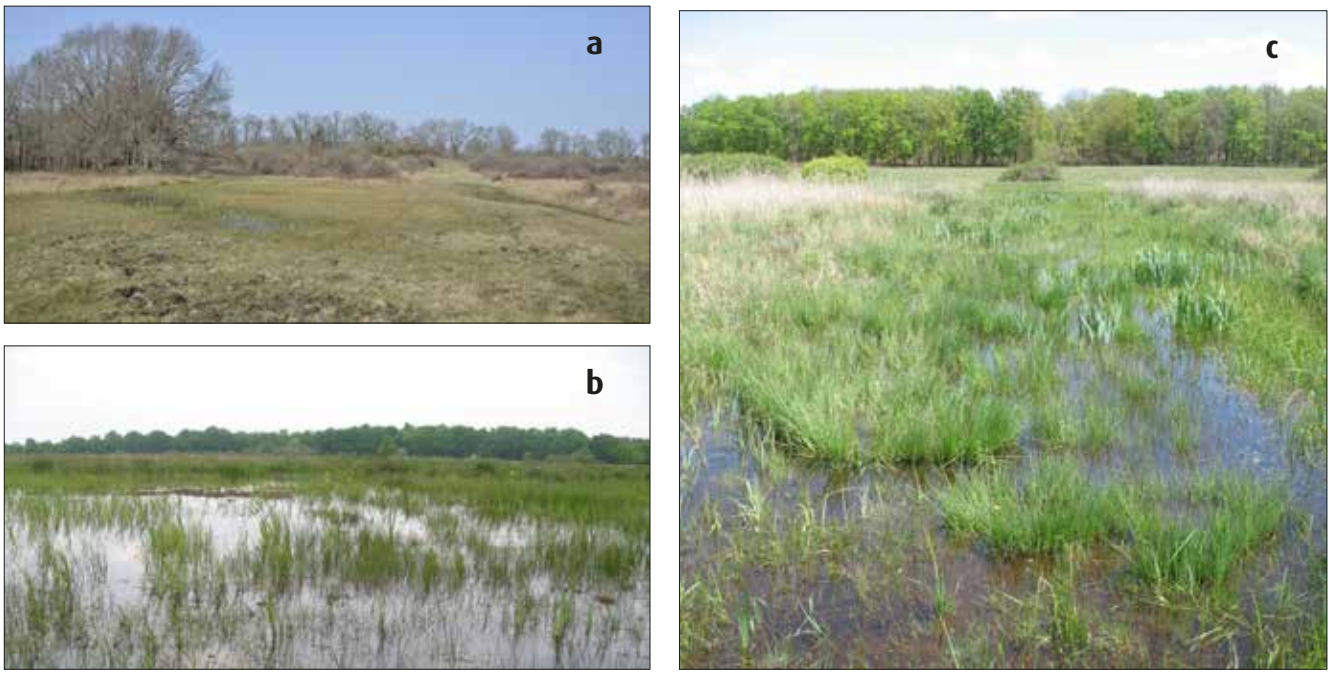

Figure 10 : Exemple d'habitats de reproduction du Pélobate brun en Indre (36). Vue globale d'une mare et du contexte terrestre alentour (a) (Photo S. Caux) ; gros plan sur une mare de reproduction (b et c) (Photos Y. Morizet).

Les places de chant des mâles sont des prairies méso-humides, des saulaies-phragmitaies et des roselières mixtes (joncs, iris, scirpes, Typhas)[3].

La qualité physico-chimique du milieu aquatique est excellente, comme l'attestent l'abondance du nénuphar blanc et la richesse exceptionnelle en amphibiens (12 espèces).

Les habitats terrestres sont des zones de sol nu, pelouses sèches, prairies extensives (non amendées) pâturées par quelques génisses et friches peu denses en voie de fermeture. Des layons gyrobroyés forment des « corridors » entre les étangs et les mares pour le Pélobate brun. Des ongulés sauvages abondants

[3] Des bandes gyrobroyées en bordure d'étang constituent habituellement des places de chant du Pélobate brun, mais les niveaux d'eau ne sont pas suffisants pour assurer, tous les ans, le développement des pontes et des têtards. Des ornières de tracteurs inondées procurent aussi des places de chant (Boyer 2004-2006).

(cerf, sanglier) entretiennent des milieux ouverts. Les sols sont superficiels et sableux à sablo-argileux, donc localement compacts en saison sèche, ce qui semble inhabituel pour l'espèce (Boyer & Dohogne 2008).

En résumé, le pâturage extensif, la fauche des prairies, l'entretien de chemins et de layons, la présence de mares et d'étangs en pisciculture extensive... sont très favorables à l'espèce.

Dans le Loiret, le Pélobate brun est connu actuellement pour occuper une surface très restreinte, constitué « *d'un réseau de mares diversifiées (mares agricoles, prairiales et forestières), abritant un cortège faunistique (Triton crêté...) et floristique (Hottonie des marais...) remarquable* » (Anonyme 2012). Ces mares sont situées dans une zone sablonneuse très favorable aux Pélobates, qui s'est formée par le dépôt des alluvions d'anciens affluents de la Loire.

2) Activité, déplacements et gîtes

Les individus métamorphosés sont principalement visibles de mars à juin après l'hivernage (Vacher & Dutilleux 2010) et en septembre avant l'hivernage (Laufer & Wolsbeck 2007).

La pause hivernale dure d'octobre à mars. Pour hiverner, le Pélobate brun s'enfouit généralement à 70-80 cm de profondeur (Eggert 2000) et à un minimum de 30 cm (Laufer & Wolsbeck 2007) dans des endroits situés à seulement quelques dizaines de mètres (maximum 400 m) des sites de reproduction (Duguet & Melki 2003). Une activité hivernale reste possible lors de nuits douces. En règle générale, les individus métamorphosés se dispersent dans un rayon de 300 à 600 m autour des sites de reproduction (Laufer & Wolsbeck 2007).

Le Pélobate brun est actif essentiellement au crépuscule et la nuit, de préférence à une température supérieure à 10 °C et dans de bonnes conditions d'humidité. En une nuit, un individu peut se déplacer au minimum de 75 m et parcourir quelques mètres carrés à quelques dizaines de mètres carrés (Eggert 2000). Dans la journée, le Pélobate brun s'enfouit entre 5 et 60 cm de profondeur. Quand le sol est compact, il occupe des abris superficiels du sol tels que des pierres plates, des planches, du bois mort ou des terriers d'autres espèces (Laufer & Wolsbeck 2007). Il s'écoule de cinq à huit jours entre deux sorties successives d'un même individu (Eggert 2000). Le Pélobate brun passe facilement inaperçu : « *malgré de nombreuses prospections au cœur même d'une population de plusieurs centaines d'individus, j'ai rarement vu plus d'une quinzaine d'animaux au cours de 2 à 3 heures de recherches nocturnes* » (Eggert 2000).

Tableau 2 : Phases clés de l'activité et de la reproduction du Pélobate brun

	JAN	FÉV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEPT	OCT	NOV	DÉC
HIVERNAGE												
EMERGENCE DES ADULTES, MIGRATION												
CHANTS, ACCOUPLEMENTS ET PONTES												
DÉVELOPPEMENT LARVAIRE												
MÉTAMORPHOSE												
			Durée principale				Extension possible					

3) Reproduction - Développement

Le mâle se reproduit pour la première fois vers l'âge de deux ans et la femelle trois ans (Duguet & Melki 2003). La reproduction débute courant mars[4] et se termine habituellement dans la deuxième quinzaine de mai, avec un « pic » d'activité en avril (Laufer & Wolsbeck 2007). Cependant, la période de reproduction dépend de l'hydrologie du site : sur un site inondé en permanence, la reproduction se déroule entre la première et la deuxième quinzaine d'avril (Brumath [67]), mais sur un site inondé irrégulièrement, le Pélobate brun peut se reproduire jusqu'en juin (RNN de Munchhausen et bois de Mothern [67]) (Vacher & Dutilleux 2010).

Les têtards sont observés d'avril à août (Vacher & Dutilleux 2010), exceptionnellement jusqu'en septembre. La métamorphose débute en général en juillet (Laufer & Wolsbeck 2007), soit 3 à 4 mois après l'éclosion ponte. Dans certains cas, celle-ci est reportée au printemps suivant, les têtards peuvent alors atteindre des tailles impressionnantes, ce qui leur a valu par le passé d'être consommés par l'homme (Duguet & Melki 2003). La longévité du Pélobate brun dans des conditions naturelles est d'ordinaire d'une dizaine d'années (Duguet & Melki 2003), le record connu étant de 13 ans (Eggert 2010).

4) Alimentation - Prédation

Le régime alimentaire est omnivore chez les têtards et carnivore chez les individus métamorphosés. Les proies des individus métamorphosés sont généralement des espèces terrestres (courantes ou rampantes) : insectes et leurs larves (en majorité des coléoptères de 5 à 20 mm), aranéides, oligochètes, isopodes, diplopodes, gastéropodes... (Laufer & Wolsbeck 2007).

La prédation sur les Pélobates bruns métamorphosés est généralement le fait des oiseaux : corvidés, échassiers... (Laufer & Wolsbeck 2007, Eggert 2000). Les œufs et les têtards sont la proie de très nombreux organismes aquatiques et terrestres (insectes, poissons, oiseaux...).

5) Dynamique des populations

Diverses études, dont celle menée à Saint-Avold, montrent clairement que la dynamique des populations du Pélobate brun est fortement influencée par les échanges entre (sous)-populations [= sites de reproduction] dans un système fragmenté. C'est-à-dire que la dispersion d'individus d'une sous-population à une autre joue un rôle primordial dans la biologie de cette espèce » (C. Eggert, com. pers.). Il est donc nécessaire de connaître l'échelle spatiale pertinente d'une population pour en suivre sa dynamique, le suivi d'une ou plusieurs sous-populations pouvant ne pas refléter la même tendance que celle de la population entière.

F) Informations sur l'état de conservation du pélobate brun

1) Niveau international

La liste rouge UICN des espèces menacées dans le monde donne un statut « Préoccupation mineure » (LC) au Pélobate brun. Ce statut se justifie en raison de la large répartition de l'espèce, de sa population considérée comme importante et du fait qu'il est improbable qu'elle décline suffisamment vite pour entrer dans une catégorie plus menacée (Agasyan *et al.* 2009).

[4] La température de l'air est au minimum de 5 °C et celle de l'eau de 4 °C (Laufer & Wolsbeck 2007).

2) Niveau national

La liste rouge UICN en France évalue le statut du Pélobate brun à « En Danger » « Menacé d'extinction » (EN).

« *Le Pélobate brun est listé dans la catégorie En Danger car l'aire d'occurrence de l'espèce est inférieure à 5000 km², son aire d'occupation est inférieure à 500 km². Par ailleurs, la surface de son aire de répartition, la qualité ainsi que l'étendue de son habitat et le nombre de localités sont en déclin. Enfin, la diminution de l'étendue de l'habitat disponible conduit à une forte fragmentation de l'aire de répartition* » (IUCN France / MNHN & SHF 2009).

La seconde évaluation de l'état de conservation du Pélobate brun en France, coordonnée par le Muséum national d'Histoire naturelle (Souan 2007) est présentée ci-dessous. Cette évaluation fait partie du bilan de mise en œuvre de la directive « Habitats-Faune-Flore » que doivent dresser les Etats européens tous les six ans. La méthode détaillée (Bensettiti *et al.* 2012), repose sur l'utilisation d'indicateurs « feux tricolores » :

- état de conservation favorable : indicateur vert ;
- état de conservation défavorable inadéquat : indicateur orange ;
- état de conservation défavorable mauvais : indicateur rouge.

Tableau 3 : Etat de conservation du Pélobate brun en France (MNHN 2013)

Domaine biogéographique	Paramètres				Evaluation de l'état de conservation
	Aire de répartition naturelle	Etat de la population	Etat de son habitat	Perspectives futures, au regard des précédents paramètres	
Domaine atlantique	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Inconnu	Inconnu	Défavorable mauvais
Domaine continental	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais

Les critères d'évaluation des paramètres pris en compte pour le Pélobate brun ont été les suivants :

- **Aire de répartition naturelle** : diminution considérable équivalente à une perte de plus de 1 % par an sur la période considérée ou de plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable,
- **Etat des populations** : large diminution de la taille de la population équivalente à une perte de plus de 1 % par an pendant la période considérée et effectif des populations inférieur à la valeur de population de référence ou plus de 25 % en dessous de la valeur de population de référence favorable ou taux de reproduction et mortalité et structure d'âge n'assurant pas le maintien de la population.
- **Etat de l'habitat** : l'habitat est nettement trop peu étendu pour assurer la survie à long terme de l'espèce ou la qualité de l'habitat est trop mauvaise pour permettre la survie à long terme de l'espèce.
- **Perspectives futures** : l'espèce est sous influence de graves pressions ou menaces, mauvaises perspectives pour son futur : viabilité à long terme en danger.

3) Niveau régional

Le Pélobate brun est « en danger » en Alsace (Odonat/Bufo 2003). Il est « en danger critique d'extinction » en région Centre (Boyer & Dohogne 2008). Il n'existe pas pour le moment de liste rouge des amphibiens en Lorraine.

G) Informations sur les sites exploites par le Pélobate brun

Interactions zonages d'inventaires (ZNIEFF) ou réglementaires avec les sites à Pélobate brun

Dans le tableau 4 ci-dessous, les pourcentages sont calculés à partir du rapport entre les emprises des sites sur les différents zonages sur la base d'un rayon de 500 m autour du site, sans prendre en compte la réalité de l'occupation des sols et du cadre favorable ou non des habitats présents dans ce rayon. Certains rayons peuvent même intégrer un bout de territoire allemand sur lequel toute intervention est impossible. Les chiffres donnés dans ce tableau sont donc à relativiser et seraient à remettre en perspective par rapport à la réalité de l'occupation du sol.

Sur cette base, le tableau et les cartes disponibles en annexe 2 montrent une assez importante inscription ou protection via les zonages correspondants, au minimum 50 % en Moselle et dans le Bas-Rhin voire 100 % dans l'Indre et le Loiret, et plus faible, 25 % pour le Haut-Rhin.

Tableau 4 : Ratio entre zone de répartition du Pélobate brun et zonages d'inventaires ou réglementaires

	Moselle	Bas-Rhin	Haut-Rhin	Loiret	Indre
Zone de répartition	12,1 km²	8,0 km²	0,7 km²	0,8 km²	1,7 km²
ZNIEFF 1	100 %	24 %	/	/	24 %
Forêt de protection	25 %	10%	8 %	/	/
ZSC	5 %	34 %	8 %	100 %	100 %
APPB	0 %	/	/	/	/
RNN	0 %	20 %	/	/	/
RNR	0 %	/	/	/	/
RBD	50 % (en projet)	3 %	/	/	/
Sites ENS acquis	N/E	3 %	N/E	/	N/E

N/E – non évalué

En Moselle

- **Zonages d'inventaires (ZNIEFF)**

L'ensemble des sites est bien couvert par les zonages d'inventaires dans le secteur du Bassin Houiller.

- **Zonages réglementaires**

Par contre, peu de sites sont concernés par un espace règlementaire. Les sites se situent surtout en limite de ces espaces : site Natura 2000 et forêt de protection de Saint-Avold.

1. Trois sites de Moselle (Saint-Avold) sont situées en Forêt de protection (Forêt de Protection de Saint-Avold : 3302 ha).
2. Les carrières du Merle sont contigües à un site Natura 2000 de la Sarre.
3. Le site de Kesselbuehl est dans le site Natura 2000 des « Mines du Warndt »

Le site du « Konken » est également situé à proximité de l'ex-réserve naturelle volontaire de Longeville-lès-Saint-Avold.

Dans le Bas-Rhin

- **Zonages d'inventaires**

Les sites du Bas-Rhin sont peu couverts par les espaces d'inventaires.

- **Zonages réglementaires**

Ils sont beaucoup plus concernés par les espaces réglementaires, principalement les Zones Spéciales de Conservation du réseau Natura 2000 et une Réserve naturelle nationale.

1. Un site est situé dans la Réserve naturelle nationale du delta de la Sauer ;
2. Un site du Bas-Rhin (Mothern) est situé en Forêt de protection ;
3. Les forêts de protection de la bande rhénane bénéficient d'un règlement spécifique : prohibition d'essences exotiques, gestion sylvicole douce...

- **Zonages d'intervention foncière**

Deux sites sont déjà propriétés du département du Bas-Rhin (ENS, 95 ha), dotés d'une gestion en faveur du Pélobate brun présent.

Dans le Haut-Rhin

- **Zonages d'inventaires (ZNIEFF)**

Le site du Haut-Rhin n'est pas couvert par des espaces d'inventaires.

- **Zonages réglementaires**

Il est, par contre, un peu plus concerné par des espaces de protection règlementaire même si le recouvrement reste modeste. Il s'agit en l'occurrence d'un site appartenant en partie au conservatoire des sites alsacien.

1. Les forêts de protection de la bande rhénane bénéficient d'un règlement spécifique : prohibition d'essences exotiques, gestion sylvicole douce...
2. L'espèce était auparavant mentionnée dans la Réserve naturelle nationale de la Petite Camargue Alsacienne. Elle n'y a plus été observée depuis 1998 au moins, mais sa présence sur ce site est encore possible.

Dans l'Indre

- **Zonages d'inventaires (ZNIEFF)**

Le site de l'Indre est peu couvert par des espaces d'inventaires.

- **Zonages réglementaires**

Il est intégralement inclus dans un espace de protection réglementaire :

- En Brenne, le site est concerné par 3 ZNIEFF de type 1 et la ZSC « Grande Brenne ».

Dans le Loiret

- **Zonages d'inventaires (ZNIEFF)**

Le site du Loiret n'est pas couvert par des espaces d'inventaires.

- **Zonages réglementaires**

Il est intégralement inclus dans un espace de protection réglementaire :

- Le site est inclus dans la ZSC Grande Sologne.

H) Menaces et causes de déclin

1) Perte et altération d'habitats

Pratiques agricoles

- **Utilisation d'engrais**

Dans les secteurs à dominante agricole principalement en Alsace, l'intensification des pratiques agricoles avec utilisation d'engrais a eu et peut avoir encore un effet d'accélération des phénomènes de succession écologique (évolution des habitats) et donc provoquer une fermeture du milieu plus rapide que si celle-ci était naturelle.

Un amendement des prairies sur le site de la Brenne (36) pourrait provoquer une détérioration de la qualité des habitats aquatiques.

- **Utilisation de pesticides**

L'utilisation de pesticides réduit les ressources alimentaires du Pélobate brun, essentiellement composées d'insectes (coléoptères principalement carabidés) à tous les stades de développement.

De plus, les pratiques culturales liées au sarclage entraînent une contamination des sols, voire une stérilisation de ceux-ci en quelques années seulement, causée par une pénétration massive de pesticides jusqu'en profondeur dans le sol.

- **Déprise agricole**

L'évolution des habitats qui accompagne la déprise agricole bénéficie rarement à une espèce des milieux ouverts comme le Pélobate brun, très sensible à la couverture du sol par une végétation dense qui entrave sa recherche de sols meubles où s'enterrer.

L'embroussaillement et la fermeture des milieux ouverts (évolution vers le milieu boisé) peut entraîner une fragmentation des habitats entre zones refuge et sites de reproduction (Eggert 2000, voir aussi Thirion 2006 sur le Pélobate cultripède). Sur le site de la Brenne (36), Boyer et Dohogne (2008) notent une fermeture des milieux entre 1950 et 2004 : disparition des cultures et augmentation de 7 % à 44 % de la superficie de landes et de boisements ; des fourrés apparus en bordure d'étangs peuvent aussi limiter l'accès des Pélobates aux zones humides.

- **Modification des cultures**

La modification du type de cultures, notamment la régression des cultures extensives propices à l'enfouissement de l'espèce comme les cultures sarclées de la bande rhénane, entraîne une évolution vers des habitats moins favorables à l'accueil de l'espèce.

C'est également le cas s'il y a retournement de prairies humides pour les remplacer par des champs de maïs inhospitaliers pour le Pélobate brun (W. Bosman, com. pers.) comme dans la bande rhénane.

Gestion de l'eau et des milieux humides

- **Perte de mares par comblement**

Les mares peuvent se combler naturellement par atterrissement et/ou par envahissement progressif d'hélophytes (*Typha*). Leur entretien peut alors être nécessaire afin qu'elles ne perdent pas de leur pouvoir d'attraction envers les Pélobates reproducteurs.

En zone d'élevage, l'abandon des mares pour des raisons sanitaires au profit d'abreuvoir hors sol, conformément à des normes européennes en préparation (G. Tardivo / DREAL Centre, com. pers.) pourrait entraîner à terme leur disparition, faute d'entretien.

- **Assèchement des mares par pompage dans les nappes et drainage**

Un assèchement des mares est possible lorsqu'il y a des pompages dans la nappe, c'est peut-être le cas sur le site du CEN Alsace de Geiswasser dans le Haut-Rhin (68), qui présente régulièrement un déficit en eau alors qu'il jouxte une zone de culture de maïs qui est arrosée par un système de pompage.

- **Aménagement d'étangs et annexes hydrauliques des cours d'eau**

L'intensification de la pisciculture en étang (Brenne, Alsace - zone humide de Seltz dans le Bas-Rhin par exemple) peut provoquer une réduction des surfaces d'hélophytes, qui sont dans ce cas moins structurées et denses que dans les étangs de pisciculture extensive. Ce phénomène facilite l'accès des poissons prédateurs (Perches soleils, Poissons chats) aux sites de reproduction d'amphibiens situés en bordure d'étang et diminue les chances de succès de reproduction du Pélobate brun. Il faut signaler également le problème de l'entretien des mares bâchées (J.-B. Lusson, com. pers. 2013), qui, ne s'asséchant pas naturellement, abritent des poissons, ce qui est très préjudiciable aux têtards.

Une dégradation du fonctionnement écologique des annexes hydrauliques de la Loire a pour conséquence une extrême rareté d'habitats aquatiques susceptibles d'offrir à l'espèce des dimensions favorables, une hydropériode acceptable et l'absence de prédateurs (poissons) (cf. Duguet et Plana / Calidris 2011).

Urbanisation et infrastructures linéaires

- **Urbanisation**

La population humaine du Bassin houiller lorrain, qui dépasse localement 400 habitants / km^2, se concentre autour des pôles de Forbach (57), Saint-Avold (57) et Freyming-Merlebach (57), c'est-à-dire dans les secteurs où se trouvent la plupart des sites lorrains de Pélobate brun.

« *La disparition des zones humides résulte principalement de l'urbanisation croissante du Bassin Houiller [Lorrain]. Ces zones sont généralement remblayées au profit de zones d'activité ou autres projets urbains, mais certaines font également l'objet de dépôts sauvages de toute nature* » (Anonyme 2009).

Certains projets de réaménagement d'anciennes carrières en zones de loisirs peuvent entraîner un risque de disparition des habitats favorables du Pélobate brun (exemple de projet d'aménagement de la carrière du Merle à Saint-Avold). Dans la seconde moitié des années 1990, deux sites de reproduction sont détruits sur la zone de l'Europort (Saint-Avold, 57), remplacés par un bâtiment industriel et un restaurant, entre le « site Natura 2000 » ou Kesselbuelh (57) et la plateforme chimique (C. Eggert com. pers.). La construction de la déchetterie à Longeville-lès-Saint-Avold (57) (à proximité de la carrière des Trois Maisons) au début des années 2000 a détruit un site de reproduction du Pélobate brun (C. Eggert com. pers.). Les remblais installés en 2009 sur la plateforme de l'Europort pour accueillir le village d'une entreprise de BTP induisaient une perte d'habitats terrestres pour une population présente dans une mare voisine. Ces remblais ont été évacués à la fin du chantier en 2010, avec un retour à un milieu ouvert sur sol meuble favorable à l'espèce. L'étang du Konken (57) a été partiellement comblé par des remblais liés à un agrandissement des installations de l'entreprise voisine et a donc détruit une partie des habitats favorables au Pélobate brun. Dans le secteur de « Geiswasser-Balgau » (68), la CCI de Colmar porte un projet de zone portuaire du Rhin, sur 50 ha. Le projet constitue une menace à cause des impacts prévisibles au minimum : artificialisation de la zone par construction de bâtiments et de routes, mortalité et pollution routières liées à l'augmentation du trafic routier. Face à une demande de défrichement prévue (les boisements concernés ne sont pas en Forêt de Protection), la DDT prévoit une demande de dérogation au CNPN pour atteinte à des espèces protégées. Parmi les mesures de compensation d'impact envisagées figurent la « restitution d'une surface équivalente de terrains boisés », il faudrait ajouter des aménagements pour l'accueil du Pélobate brun, ainsi que des mesures d'accompagnement et de suivis.

- **Infrastructures de transport et d'énergie**

a) Routes

Plusieurs projets routiers ont des tracés pouvant entraîner la disparition de certains sites, notamment le projet de RD 910 en Moselle qui pourrait entraîner la disparition du site du Konken (Longeville-lès-Saint-Avold, 57). Le projet de liaison RN3 / RN33 pour le contournement de Saint-Avold / Oderfang (57) n'est plus à l'ordre du jour (MEDDE/DIT juin 2014).

b) Electricité

- Création de lignes

Prévoyant une augmentation de la production électrique et des besoins de transport d'électricité dans le Bassin houiller lorrain, où existent deux groupes de production d'électricité au gaz situés sur la plateforme chimique de Carling, de nouveaux projets de lignes à partir du poste électrique de Saint-Avold (57) passent par le « site Natura 2000 » ou Kesselbuelh. Les impacts prévisibles de tels projets sont la détérioration d'habitats terrestres (dépose et installations de lignes et de pylônes électriques, débroussaillage de plateformes, création et renforcement de chemins empierrés...) et la destruction de spécimens (écrasement par des engins, « piégeage » dans des fosses...), en phase travaux (Eggert 2008).

- Entretien de lignes

Les opérations répétées de coupe de la végétation sous les lignes entraînent un impact pour le Pélobate brun, car en se décomposant, les résidus de gyrobroyage laissés sur place enrichissent le sol en matière organique, ce qui facilite l'installation d'un couvert végétal dense (fourrés) défavorable au Pélobate brun.

La disparition de la lande à callune sur le « site Natura 2000 » ou Kesselbuelh (Saint-Avold, 57), encore étendue à la fin des années 1990, s'explique sans doute ainsi. Elle y est remplacée par le bouleau, la bourdaine et le genêt, qui ont comme effet de former une « barrière » au déplacement du Pélobate brun et de limiter l'enfouissement de cette espèce.

- **Endiguement du Rhin**

Historiquement, l'endiguement du Rhin, en accélérant l'atterrissement des bras morts (stabilisation des annexes hydrauliques) et réduisant l'hydropériode des sites de reproduction potentiels (tendance à la baisse de la nappe d'accompagnement du Rhin) est sans doute l'un des principaux facteurs de déclin du Pélobate brun en Alsace (Vacher & Dutilleux 2010).

Certaines années, la gestion des niveaux d'eau au niveau des barrages EDF sur le Rhin entraîne une alimentation insuffisante des sites de reproduction du Pélobate brun.

Activités industrielles

- **Exploitation de carrières sans mesures spécifiques**

La remise en état de carrières est généralement critique pour les populations d'amphibiens déjà implantées, les travaux de remodelage du terrain entraînant la disparition des micro-habitats et la destruction physique des individus généralement cachés dans le sol.

Après remise en état, la fermeture des habitats terrestres ou la disparition de sols meubles ou d'abris superficiels au sol conduiraient à la disparition de populations. Citons, pour la Moselle, la carrière du Merle (Saint-Avold et Freyming-Merlebach) et la carrière des Trois Maisons (Longeville-lès-Saint-Avold).

- **Fin d'exploitation de sites miniers**

Dans le Bassin houiller lorrain, les eaux d'exhaure minière ont provoqué une baisse générale des nappes de près de 15 m, provoquant par exemple l'assèchement d'une zone humide comme l'étang d'Oderfang (Saint-Avold, 57). La cessation de l'activité minière, en arrêtant les exhaures, entraîne désormais une remontée de la nappe des grès du Trias inférieur, qui devrait durer jusqu'en 2030-2040, avant d'atteindre un niveau d'équilibre proche de celui qui prévalait avant l'exploitation minière (Anonyme 2009).[5] Un effet observé est l'ennoiement de sites de reproduction du Pélobate brun dans la carrière du Merle à Freyming-Merlebach (57), qui, en substituant à des mares en fond de bassin de décantation des plans d'eau profonds riches en poissons, compromet la reproduction de l'espèce.[6]

A l'inverse, « *l'arrêt d'apports de surface d'eaux d'origine souterraine peut provoquer à certains endroits un assèchement des milieux humides…* » (Anonyme 2009).

Le territoire du Bassin houiller lorrain, marqué par la fin de l'exploitation du charbon en 1984, rencontre des problématiques de reconversion économique, qui pourraient être antagonistes avec la préservation du patrimoine naturel.

2) Isolement des populations

La réalisation d'un certain nombre d'aménagements peut engendrer une fragmentation de l'espace et limiter la colonisation de sites de remplacement en cas de disparition des habitats favorables et ainsi isoler des populations qui n'auront plus la dynamique et les effectifs nécessaires pour être pérennes dans le temps. En 2009-2010, un supermarché est en construction sur un secteur d'anciennes pépinières et de zones humides, à quelques centaines de mètres au sud de l'ancien site d'Oderfang[7]. La présence d'une population abondante

[5] « *La Bisten, entre Porcellette et la frontière allemande, le secteur du Marais de la Bisten plus en aval, et le tronçon de la Rosselle entre la confluence avec le Merle et la frontière allemande, sont les secteurs les plus sensibles à la remontée de la nappe* » (Anonyme 2009).

[6] La remontée de la nappe ne devrait pas dépasser de deux mètres environ les niveaux de 2009 dans ces bassins (F. Maucourt / EPFL com. pers.).

[7] Face au constat de remblaiement en infraction avec la Loi sur l'Eau, l'ONEMA obtient du promoteur des engagements de création de mares sur site, à titre de compensation, et 10 000 € en faveur du CSL pour la réalisation de ces mares. Il existe un projet de restauration écologique de la zone humide d'Oderfang, porté par le GECNAL du Warndt. En amont, des travaux de réhabilitation du ruisseau du Mülhgraben traversant le site d'Oderfang sont prévus.

de Grenouille rousse indique que les potentialités de restauration écologique du site sont fortes. Le site d'Oderfang est concerné par le projet de déviation routière de Saint-Avold (2003). Le projet de contournement routier de Brumath « enclave » un site de Pélobate brun, déjà isolé géographiquement des autres populations connues dans le département.

En Alsace, le projet de zone portuaire dans le Haut-Rhin conduit à un isolement de certains îlots boisés de la bande rhénane favorables à la présence du Pélobate brun. Dans le nord du Bas-Rhin, l'autoroute A35 a très certainement causé un isolement des populations important, en particulier entre la forêt de Haguenau (où le pélobate était présent) et la forêt du Rhin. Aujourd'hui des projets sont à l'étude pour favoriser la transparence de cet ouvrage pour la faune, notamment les amphibiens (V. Michel, com. pers.).

3) Mortalité et déclin des populations

« *Dans le cas de populations fortement isolées, et donc peu susceptibles de recrutement d'immigrants, la survie des individus jeunes et adultes est un facteur très influent sur la viabilité de la population* » (Eggert, non daté).

Mortalité routière

1) Ecrasement sur routes

Le risque de disparition d'un site de Pélobate brun augmente en présence d'un trafic routier notable (> 3 000 véhicules / jour environ) dans un rayon de 500 m (Nyström *et al.* 2007). Ce risque est toutefois à rapporter au contexte local et à l'environnement du site. En effet, un axe routier de fort trafic, en plus de l'impact de fragmentation des habitats, a une incidence plus générale liée à des impacts multiples : mortalité récurrente d'une partie de la population par écrasement, perturbations potentielles liées aux nuisances lumineuses ou sonores...

Dans le Bassin houiller lorrain, où le réseau routier et la circulation sont denses, il est probable que le trafic occasionne des écrasements de Pélobates bruns, par exemple sur la zone de l'Europort (Carling) et près du site du Konken (Longeville-lès-Saint-Avold). Toutefois, en Moselle, il n'y a pas à ce jour d'écrasement d'individus prouvés (D. Aumaître, com. pers.).

Dans le cas du « site Natura 2000 » ou Kesselbuelh, l'autoroute A 4, située à moins de 300 m du site de Pélobate brun dans le secteur de l'échangeur de Saint-Avold et accessible aux amphibiens (absence de barrières), est peut-être l'une des causes du déclin de la population concernée.

Des cas de mortalité par écrasement sont également observés dans le Bas-Rhin, sur des routes à faible ou très faible trafic sur les communes de Brumath, de Roeschwoog, de Neuhaeusel, de Munchhausen et de Mothern, ce qui montre qu'en ce qui concerne le pélobate brun en Alsace, il ne semble pas exister de corrélation entre le risque d'écrasement et la densité du trafic (J.-P. Vacher, com. pers.).

2) Ecrasement sur chemins

Des écrasements de Pélobates bruns sont notés sur les pistes du Zang (forêt de Saint-Avold, 57). Ces quelques écrasements restent anecdotiques et semblent causés notamment par des équipes de surveillance de site SEVESO, qui circulent de nuit (Neomys/CSL 2007a).

La circulation de riverains sur des chemins de la Réserve naturelle nationale du delta de la Sauer (67) provoque la mortalité de quelques individus (1 à 2 individus par an) de Pélobates (J.-P. Vacher, com. pers.).

Pollution

1) Routière

Les mares du Zang (Saint-Avold, 57) sont alimentées en surface par des eaux manifestement polluées en provenance de l'autoroute A 4, comme l'indique leur très forte conductivité (eau très chargée en ions[8]) qui proviendrait de la charge de l'eau en sel de déneigement (Eggert 2010), la présence de macro-déchets et la rareté des amphibiens dans la mare la plus proche de l'A 4 (elle joue un rôle de « tampon » pour les sites de reproduction situés plus en aval).

Des valeurs de chargements en ions très élevées (supérieur à 10000 µs) sont incompatibles avec la survie des populations d'amphibiens.

2) Industrielle

- Rejets atmosphériques

125 ICPE correspondant à 100 établissements en majorité industriels, dont 31 classées « SEVESO – chimie et pétrochimie », sont présentes dans le Bassin houiller lorrain (Anonyme 2009).

Les suivis d'émissions de polluants atmosphériques concernent notamment les poussières, les oxydes de soufre (SOx), l'acide chlorhydrique (HCl), les composés organiques volatils (COV) et des métaux toxiques (plomb, mercure et cadmium).

Ces émissions, importantes quantitativement, ont cependant considérablement diminué ces dernières décennies (G. Wolff / DRIRE, com. pers.) par l'arrêt de certaines activités, la mise en conformité aux directives européennes sectorielles et aux exigences européennes en matière de meilleures techniques disponibles.

Sur le « site Natura 2000 » ou Kesselbuelh (Saint-Avold, 57) très proche de complexes industriels polluants basés sur la zone de l'Europort, des densités anormalement basses de têtards de Pélobates et des malformations de la bouche de certains d'entre eux ont été observés (Eggert/Fauna Consult). L'ensemble des mares de Saint-Avold montrent de façon récurrente des problèmes liés à la faible alcalinité de l'eau. Les pH peuvent atteindre des valeurs extrêmes (mini et maxi)[9], incompatibles avec le développement des œufs ou la survie des larves. Des mortalités de pontes de toutes espèces ont été observées avec des densités larvaires très basses et une mortalité des larves anormale (Eggert 2010). Une pollution chimique du site serait probablement en cause, sous réserve d'analyses plus approfondies.

- Risque de déversements accidentels

La majorité des 72 communes du Bassin houiller lorrain sont concernées par des itinéraires routiers, ferroviaires et souterrains (canalisations) de matières dangereuses, avec ce que cela comporte de risque de déversement accidentel.

Ce risque est accentué du fait d'une « absence généralisée de bassins de rétention » sur les axes routiers » (Anonyme 2009). Un accident de ce type sur l'autoroute A 4 près de l'échangeur de Saint-Avold constituerait une menace pour le site du Zang situé en aval.

- Dépôts sauvages de déchets

Des dépôts de déchets spéciaux ont été constatés dans les remblais de l'Etang du Konken (J.-C. Koenig, com. pers.). Ce qui peut apporter des effets induits sur la qualité de l'eau et sur les individus directement.

[8] F. Guérold (Université de Metz) a relevé un taux de chlorures de 2350 mg/l.

[9] Un pH élevé augmente la toxicité d'éléments chimiques potentiellement présents en quantité notable sur le « site Natura 2000 », comme le fer, l'aluminium et l'ammoniaque (NH_2).

3) Agricole

L'utilisation d'engrais et de pesticides peut avoir des effets sur la mortalité directe des individus par contact direct ou engendrer des développements anormaux des embryons de l'espèce : exemple du Konken (C. Eggert, com. pers.).

4) Produits cynégétiques

Le crude ammoniac est un produit à base de goudron de Norvège et de tourbe, utilisé par les chasseurs pour cantonner les sangliers en forêt et traiter les parasites externes. Disponible en grande surface, utilisé à fortes doses, sans indications de précaution d'usage, ce produit contient des composés qui ont une toxicité plus ou moins forte (voire cancérigènes) notamment par contact cutané. Il peut donc avoir des effets toxiques sur la faune aquatique (E. Bonnaire / ONF, com. pers.).[10]

De même, des entretiens réguliers par désherbant chimique sont effectués sous les clôtures électriques permettant la mise en défens des zones de culture (champ de maïs) contre le sanglier pour empêcher la végétation de les recouvrir.

Interactions entre espèces

Espèces introduites

1) Ecrevisses exotiques et ragondins

Une végétation d'hélophytes structurée et abondante réduit généralement l'accès de poissons carnivores introduits (Perche soleil, Poisson-chat) jusqu'aux sites de reproduction du Pélobate brun situés en bordure d'étang, et limite donc la prédation sur les œufs et les têtards.

En Brenne (36), les écrevisses exotiques et/ou les ragondins, en consommant des hélophytes, augmentent le risque de prédation par des poissons.

2) Poissons introduits (indigènes et exotiques)

L'introduction de poissons dans une mare à Geiswasser (68) a provoqué un évitement du site de reproduction par le Pélobate brun. Des Gardons ont été introduits dans les mares du site du Zang (Saint-Avold, 57). Dans ces mares, il est constaté un faible taux de métamorphose du Pélobate brun, mais sans lien de cause à effet certain. Deux Perches de 30 cm ont aussi été pêchées dans la mare principale (J.-B. Lusson, com. pers. 2013).

Espèces indigènes

1) Disparition du Lapin de garenne

Le Lapin de garenne est un agent d'entretien d'une végétation basse et de zones de sols nus (grattis) favorables aux Pélobates bruns (Thirion 2006). La disparition du Lapin de garenne au début des années 2000 sur le « site Natura 2000 » ou Kesselbuehl (Saint-Avold, 57) a sans doute facilité le développement rapide d'une végétation arbustive au détriment d'une lande à callune plus favorable au Pélobate brun.

[10] Suite à une information de l'ONF, la Préfecture de Lorraine a enlevé en 2010 le crude ammoniac de la liste des produits cynégétiques autorisés mais en laissant le goudron de Norvège (E. Bonnaire / ONF, com. pers.)

2) Sanglier

Une forte augmentation de la population nationale de sangliers, par exemple depuis 2006-2007 environ dans le massif forestier de Saint-Avold (57), accentue la pression de prédation sur les Pélobates bruns métamorphosés (par exemple Vacher & Dutilleux 2010). Dans le Haut-Rhin, cette augmentation est liée à la politique d'agrainage de la Fédération des Chasseurs et à des prélèvements trop faibles (M. Levauffre / DDAF, com. pers.).

En favorisant la présence du sanglier à proximité de sites de reproduction, des pratiques cynégétiques telles que l'agrainage posent problèmes.

Chytridiomycose, autres maladies

Le Chytride *Batrachochytrium dendrobatidis* est signalé en France chez plusieurs espèces d'amphibiens. Sa présence est avérée en Lorraine et en Alsace (chez les Grenouilles « vertes », le Sonneur à ventre jaune, le Crapaud accoucheur, la Grenouille des champs, la Rainette verte, les Tritons palmé, ponctué et alpestre), mais sa présence chez le Pélobate brun n'est pas encore établie (seulement 6 individus testés en Alsace, C. Miaud, com. pers. 2013).

Il semble que les naturalistes puissent participer à propager le chytride si un protocole de désinfection du matériel n'est pas respecté. Ce risque est logiquement plus fort dans des sites très fréquentés par les naturalistes, tels ceux de la forêt de Saint-Avold (57).

Des Pélobates bruns présentant une peau infectée par un agent indéterminé sont observés sur le Zang (Saint-Avold, 57) ou la RNN du delta de la Sauer (67).

Perturbations environnementales et évolution climatique

« *... il peut être suspecté alors que le déclin des populations [de l'ouest de l'Europe] ... pourrait avoir une origine génétique (« genetic starting-point »), les populations à faible polymorphisme étant plus sensibles aux perturbations environnementales* » (Eggert 2000).

Le Pélobate brun serait relativement sensible aux variations environnementales du fait de son faible polymorphisme (Eggert 2000).

Ainsi par exemple, l'atlantisation du climat détectée dans l'Indre (Leroy-Ladurie 1967 *in* Boyer et Dohogne 2008 : baisse de l'amplitude thermique de 0,5 °C entre 1960 et 2000 par hausse des minimas) pourrait avoir un impact sur cette espèce d'affinité continentale.

Tableau 5 : Menaces actuelles sur le Pélobate brun en France

Menaces					Moselle	Bas-Rhin	Haut-Rhin	Indre	Loiret
PERTE ET ALTERATION D'HABITAT / ISOLEMENT DES POPULATIONS	Pratiques agricoles / pisciculture	Intensification	Pesticides		-	P	P	-	?
			Engrais		-	P	P	++	?
		Modification des cultures			P	+	+	-	?
		Déprise agricole			-	P	?	++	?
		Gestion de l'eau	Perte de mares par manque d'entretien		+	P	P	++	?
			Assèchement de mares	Pompage dans les nappes	-	P	P	-	?
				Drainage	-	P	P	-	-
			Gestion des niveaux d'eau		-	P	-		-
			Aménagement d'étangs		-	-	-	+	-
	Construction / entretien d'infrastructures et activités industrielles	Urbanisation	Loisirs		+	-	-	-	-
			Industries		++	?	+	-	-
		Transport	Routes		+	P	+	-	-
			Electricité		-	-	-	-	-
		Endiguement du Rhin	Atterrissement d'annexes hydrauliques		-	++	++	-	-
			Assèchement de mares		-	++	++	-	P
		Activités / fin d'activités d'extraction	Fin d'exploitation de sites miniers		+	-	-	-	-
			Exploitation de carrières (intensification & arrêt) sans mesures spécifiques		+	P	-	-	-
	Espèces	Disparition du Lapin de garenne			P	?	?	p	-
		Ecrevisses exotiques, Ragondin			-	?	P	P	P
DECLIN DE POPULATIONS / MORTALITE	Ecrasement sur routes et chemins				+	+	P	-	P
	Pollution	Industrielle			+	-	P	-	-
		Routes (i.e. métaux lourds, hydrocarbures)			P	?	?	-	P
		Agricole (produits agrochimiques)			-	P	P	-	P
		Produits cynégétiques			P	P	P	?	-
	Espèces	Poissons introduits			+	?	?	P	-
		Ecrevisses exotiques			-	?	P	++	-
		Sanglier			+	?	+	+	-
	Chytridiomycose, autres maladies				P	?	?	?	?
	Faible diversité génétique				P	P	P	P	P

Intensité de menaces : ++ : Menace très importante (agissant à grande échelle sur les populations à moyen terme)
+ : Menace importante (concernant une fraction des populations)
P : Menace probable (identifiée mais restant à confirmer et/ou à évaluer)
? : Menace potentielle (non existante mais à prendre en compte)
- : Non concerné

I) Aspects culturels

1) Croyances et légendes passées

De tout temps et sur tous les continents, des croyances et des légendes, comme pour la plupart des espèces animales, ont collé à la peau du « crapaud ».

Mais la plupart de ces éléments ne concernent que très peu le Pélobate brun, qui est une espèce rare et peu connue à laquelle il est rarement fait référence comparé à d'autres espèces d'amphibiens, notamment de crapauds.

Toutefois, il est fait mention du Pélobate brun dans un poème populaire polonais, mais ce texte n'a pas passé les frontières et de ce fait est inconnu en France.

On peut également mentionner le fait que les têtards étaient une ressource alimentaire d'appoint dans certaines campagnes (Lescure 1984).

2) Perception actuelle

Actuellement, hormis quelques personnes concernées par la présence de l'espèce dans ses secteurs d'occurrence, personne en France ne connaît la signification du mot « pélobate ». Pourtant, le Pélobate brun est une espèce protégée au niveau national, dont les principaux habitats sont souvent en interaction avec des milieux périurbains ou urbains ou avec d'anciens milieux anthropiques (anciens sites de mines, carrières, friches industrielles...). De ce fait, sa présence dans ces milieux peut être mal perçue ou ne pas vouloir être prise en compte par les acteurs locaux qui pourraient voir en cette espèce « emblématique » un frein au développement socio-économique des secteurs concernés et ainsi ne pas mettre en place les mesures de préservation de cette espèce définies dans le cadre des phases chantier de réalisation des aménagements et aussi des mesures de compensation de la mise en œuvre de l'aménagement (aménagements urbains, infrastructure linéaire...).

Aujourd'hui, le Pélobate brun souffre d'un déficit d'image auprès du grand public. D'abord, parce que comme la plupart des amphibiens, il attire moins l'empathie que les mammifères, par exemple, mais aussi parce qu'il n'est pas facilement visible en raison de ses habitudes fouisseuses et nocturnes. En outre, son aspect physique ne joue pas particulièrement en sa faveur auprès des collectivités.

Par conséquent, la sensibilisation, qui est déjà réalisée sur cette espèce, doit être poursuivie voire accentuée auprès de tous les publics et ce, en liaison avec les acteurs de la préservation de l'espèce. Certaines structures cherchent à valoriser cette espèce, notamment auprès du jeune public en organisant des manifestations spécifiques.

II. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DU PÉLOBATE BRUN ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE

A) Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce

Etant sur les marges de l'aire de répartition naturelle de l'espèce, les habitats qui conviennent le mieux doivent remplir des critères relativement « exigeants » en matière d'accueil de l'espèce : nombre et dimensions des sites de reproduction, offre et structure des gîtes terrestres, disponibilité des ressources alimentaires, interactions limitées avec des espèces (prédation, compétition...) etc.

Les conditions optimales combinent la présence simultanée et à faible distance d'habitats aquatiques et terrestres spécifiques. Ces milieux peuvent se déplacer dans l'espace au cours du temps, comme illustré par les dynamiques fluviales ou les milieux de substitution entretenus par l'intervention humaine (exemple des carrières).

En France, le Pélobate brun est une espèce orientale (Duguet & Melki 2003) inféodée aux étages de plaine et collinéen du centre et du nord-est du pays. Elle occupe la zone continentale au sens de la directive « Habitats, Faune et Flore », ou bien, en zone atlantique, des secteurs très localisés soumis à une influence climatique relativement continentale.

Le Pélobate brun est très localisé, mais sa répartition pourrait présenter des lacunes de connaissance. Il est recensé le long des corridors fluviaux du Rhin et du cours moyen de la Loire, dans des secteurs de carrières de sable et aussi, très localement, dans des régions d'étangs. Il appartient donc à des cortèges d'espèces de types « alluvial », « anthropique » ou « de bocage » (Duguet & Melki 2003).

L'habitat aquatique

Celui-ci est constitué d'un ou plusieurs plans d'eau :

- ✓ profonds : environ 1,5 m au centre en fin d'hiver ;
- ✓ d'une superficie de 1000 m² environ ;
- ✓ permanents au moins jusqu'à septembre ;
- ✓ pauvres en poissons prédateurs et écrevisses ;
- ✓ eutrophes ;
- ✓ avec un fort taux d'oxygène dissous ;
- ✓ présentant de fortes températures au printemps ;
- ✓ avec une proportion de berges abruptes (½ berge pente abrupte) ;
- ✓ présentant un battement de nappe (autogestion) et/ou assec périodique par vidange (annuel) ;
- ✓ avec une mise en eau tardive.

L'habitat terrestre

Zone « cœur » : rayon théorique de 300 mètres autour de l'habitat aquatique qui se caractérise par une végétation rase (moins de 4 cm de hauteur) ou de bruyères, avec moins de 40% de recouvrement par la végétation.

Zone « tampon » : rayon théorique de 600 mètres autour de l'habitat terrestre présentant les caractéristiques suivantes :

- ✓ des sols meubles ou des abris superficiels du sol abondants (rochers) ;
- ✓ des habitats diversifiés favorables à une forte biomasse d'invertébrés ;
- ✓ l'absence de routes à fort trafic à apprécier ou bien la présence de barrières anti-batraciens le long de ces infrastructures ;
- ✓ une faible densité de sangliers ;
- ✓ l'absence d'épandage de fertilisants ou de pesticides chimiques ;
- ✓ l'absence de circulation nocturne des véhicules ;
- ✓ l'absence de circulation d'engins exerçant une forte pression au sol + piétinement ;
- ✓ l'exportation des résidus de coupes de la végétation ;
- ✓ l'entretien de la végétation herbacée par pâturage.

Période de sensibilité

La réalisation de travaux devra avoir lieu entre octobre et mars principalement, période de moindre sensibilité des individus lorsqu'ils sont enfouis, en hivernage.

B) Stratégie à long terme

Elle vise à maintenir la viabilité à long terme des populations de Pélobate brun en France. Dans ce but, hormis l'objectif de mise en place du plan et de son suivi (OLT1), quatre objectifs à long terme (OLT) sont envisagés :

1. Améliorer les connaissances sur la répartition du Pélobate brun, son écologie et l'évolution des populations et des sites (OLT2) ;
2. Préserver les populations et les sites de Pélobate brun et leur fonctionnalité (OLT3) ;
3. Restaurer et entretenir les habitats du Pélobate brun (OLT4) ;
4. Communiquer et sensibiliser les acteurs des projets d'aménagements et le grand public à la préservation du Pélobate brun et de ses habitats (OLT5).

C) Expertise mobilisable en France et a l'étranger

De nombreuses études ont été réalisées en France et à l'étranger comme en témoignent les références bibliographiques disponibles (voir p. 87).

Les membres experts participant chacun dans leur structure d'appartenance aux études, suivis, expertises, conseils, accompagnement pour la prise en compte de la connaissance et de la préservation du Pélobate brun pourront être mobilisés en fonction des problématiques ou thématiques à étudier.

1) Experts :

- Scientifiques, ingénieurs écologues indépendants, bureaux d'études.

2) Associations batrachologiques :

• Associations naturalistes nationales (Société herpétologique de France [SHF]) ou internationale (Society for the Study and Conservation of Amphibians [ISSCA]).

• Sur chacun des secteurs de présence de l'espèce en France, des associations de protection de la nature et de l'environnement mènent un travail de connaissance, de suivis, de gestion de l'espèce et de ses habitats permettant la préservation du Pélobate brun.

En Lorraine :

- Commission Reptiles et Amphibiens de Lorraine ;
- Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine (CEN Lorraine) ;
- GECNaL du Warndt ;
- NEOMYS.

En Alsace :

- BUFO ;
- Conservatoire d'espaces naturels d'Alsace (CEN Alsace)

Dans la région Centre :

- Indre Nature ;
- Loiret Nature Environnement.

3) Les représentants des CSRPN concernés :

Pourront être également mobilisés en faveur de la préservation du Pélobate brun, les établissements publics dépendant du ministère chargée de l'environnement :

- Office National des Forêts (ONF) ;
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) ;
- Office National des Eaux et des Milieux Aquatiques (ONEMA).

III. STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

A) Durée du plan

La mise en place de l'ensemble des actions se fera sur une durée de 5 ans, soit de 2014 à 2018.

B) Objectifs specifiques

Les Objectifs Spécifiques (OS) sont la déclinaison opérationnelle des objectifs à long terme (OLT) par la mise en place d'actions précises sur la durée du plan pour atteindre les objectifs fixés. Ces actions se définissent par rapport aux problématiques évoquées et aux menaces prédominantes identifiées en fonction des populations et des sites.

Ces objectifs spécifiques opérationnels classés par OLT sont les suivants :

OLT1 - Réalisation et suivi du plan national d'actions (OS1) ;

OLT2 - Améliorer la connaissance sur la répartition de l'espèce (OS2) ;

- Mettre en œuvre des suivis des populations du Pélobate brun et de ses habitats pour avoir une meilleure connaissance de leur évolution (OS3) ;

OLT3 - Protéger les sites du Pélobate brun (OS4) ;

- Protéger les spécimens de Pélobate brun pour leur permettre d'accomplir leur cycle de vie (OS5) ;
- Intégrer la préservation du Pélobate brun dans les projets d'aménagements (OS6) ;

OLT4 - Entretenir, créer, restaurer ou requalifier les habitats d'hivernage et de reproduction pour maintenir leur état de conservation favorable à l'accueil du Pélobate brun (OS7) ;

OLT5 - Communiquer et sensibiliser le grand public à la connaissance du Pélobate brun et des actions pour sa préservation à engager ou déjà mises en œuvre (OS8) ;

- Communiquer, sensibiliser et concerter les acteurs liés à des projets d'aménagement en interaction avec le Pélobate brun et ses habitats (OS9).

C) Actions à mettre en œuvre

Définition des actions

Les déclinaisons des objectifs spécifiques en actions à mettre en œuvre au cours des 5 années de la durée du plan font l'objet d'une description détaillée sous forme d'une fiche action synthétique indiquant les moyens humains, techniques et financiers à mettre en œuvre. Le délai et la fréquence d'intervention au cours de la durée du plan sont également précisés. Les structures susceptibles de les mettre en œuvre sont identifiées et proposées quand cela est possible. La mise en œuvre des actions est toutefois réalisable pour des structures non mentionnées dans les fiches actions en tant que maître d'ouvrage ou maître d'œuvre.

Les actions seront également distinguées selon leur priorité de mise en œuvre :

Priorité 1 : action « urgente » sans la mise en place de laquelle, la préservation de l'espèce pourrait être compromise ;

Priorité 2 : action « importante » à mettre en place assez rapidement en fonction de la mise en place d'autres actions ;

Priorité 3 : action « complémentaire » qui apporte une plus-value pour la préservation sans que cette action soit prioritaire.

L'ensemble des actions n'a pas vocation à être mis en place sur tous les sites. Certaines actions sont générales et concernent tous les sites, d'autres sont à mettre en place sur les sites identifiés comme sites d'actions prioritaires (voir p. 42).

Tableau 6 : Présentation synthétique des objectifs et des actions du plan

OBJECTIF LONG TERME	OBJECTIFS SPECIFIQUES	ACTIONS	FICHES	PRIORITE	DELAI D'INTERVENTION
Objectifs intrinsèques du plan (OLT1)	OS1 Assurer la prise en compte de l'espèce et se donner les moyens de suivre la mise en œuvre du PNA	Animation et suivi du plan national d'actions	S1.1	1	Dès la 1ère année du plan Mise en place la 1ère année et un COPIL par an minimum Mise en place la 1ère année et une réunion par an minimum
		Mise en œuvre du plan national d'actions au niveau régional	S1.2	1	Dès la première année, chaque année du plan.
Améliorer les connaissances sur le Pélobate brun, son écologie et l'évolution des populations et des sites **(OLT2)**	OS2 Améliorer la connaissance sur la répartition de l'espèce	Recherche de nouveaux sites	C1.1	1	Sur la durée du plan
		Mise en place d'une base de données sites / espèces	C1.2	2	Sur la durée du plan
		Définir et cartographier les corridors existants et potentiels sur la base d'une étude des sols, de la végétation et des obstacles aux déplacements	C1.3	2	Dès la première année du plan, sur deux ans
	OS3 Mettre en œuvre les suivis des populations du Pélobate brun et de ses habitats pour avoir une meilleure connaissance de leur évolution	Suivi de l'évolution des populations et des habitats	C2.1	1	Sur la durée du plan
		Suivi d'indicateurs des effets des aménagements et des mares existantes	C2.2	1	Sur la durée du plan
Préserver les populations et les sites de Pélobate brun et leur fonctionnalité **(OLT3)**	OS4 Protéger les sites du Pélobate brun	Maîtrise foncière ou d'usage des sites d'action prioritaires (SAP)	P1.1	1	Sur la durée du plan
		Inscription à des zonages d'inventaires et/ou réglementaires	P1.2	2	Sur la durée du plan en fonction des nécessités ou des opportunités
	OS5 Protéger les spécimens de Pélobate brun pour leur permettre d'accomplir leur cycle de vie	Restauration / renforcement de population	P2.1	3	Au cours de la durée du plan
		Renforcement des actions de police	P2.2	2	Sur la durée du plan
		Protection de l'intégrité des sites de reproduction	P2.3	3	Sur la durée du plan en fonction des nécessités ou des opportunités
	OS6 Réduire les menaces anthropiques pesant sur le Pélobate brun et ses habitats	Etude des effets des polluants et leur(s) conséquence(s) sur la pérennité des populations de Pélobate brun	P3.1	1	Au cours de la durée du plan

Restaurer et entretenir les habitats du Pélobate brun **(OLT4)**	OS7 Entretenir, créer, restaurer ou requalifier les habitats d'hivernage et de reproduction pour maintenir leur état de conservation favorable à l'accueil du Pélobate brun	Actions d'entretien des sites	R1.1	2	Sur la durée du plan
		Création ou restauration ou requalification d'habitats	R1.2	1	Sur la durée du plan
		Réintroduction du Lapin de garenne	R1.3	1	Au cours de la durée du plan
Communiquer et sensibiliser le grand public et les acteurs des projets d'aménagement à la préservation du Pélobate brun et de ses habitats **(OLT5)**	OS8 Communiquer et sensibiliser le grand public à la connaissance du Pélobate brun et des actions pour sa préservation à engager ou déjà mises en œuvre	Bulletin d'informations	I1.1	3	1 à 2 bulletins par an
		Site Internet	I1.2	2	Création la 1ère année puis suivi gestion sur le reste de la durée du plan
		Prévention contre les maladies infectieuses	I1.3	2	Sur la durée du plan
		Campagne de sensibilisation	I1.4	2	Au cours de la durée du plan.
	OS9 Communiquer, sensibiliser et concerter les acteurs liés à des projets d'aménagement en interaction avec le Pélobate brun et ses habitats	Notice ou guide technique de prise en compte de la présence du Pélobate brun dans des projets d'aménagement	I2.1	1	1ère année du plan

<table>
<tr><td>ACTION
S 1.1</td><td colspan="5">ANIMATION ET SUIVI DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS</td><td>PRIORITE
1</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT1 : Objectifs intrinsèques du plan
OS1 : Assurer la prise en compte de l'espèce et se donner les moyens de suivre la mise en œuvre du PNA</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Suivi</td></tr>
<tr><td>Stations concernées</td><td colspan="6">Tous les sites</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>Dès la première année</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">
La direction chargée de la biodiversité au ministère chargé de l'environnement
▪ choisit l'animateur du plan avec la DREAL Lorraine ;
▪ donne des instructions aux préfets ;
▪ assure le suivi de la mise en œuvre du plan par l'intermédiaire de la DREAL Lorraine.
Les autres directions d'administration centrale
▪ assurent le suivi de la mise en œuvre du plan par l'intermédiaire des services déconcentrés ;
▪ assurent l'intégration de la stratégie du plan dans les politiques qu'elles portent.
La DREAL Lorraine, coordinatrice du plan
▪ diffuse le plan ;
▪ réunit et préside le comité de pilotage ;
▪ valide le programme annuel avec les partenaires identifiés financiers et le diffuse en lien avec la DREAL Alsace et la DREAL Centre ;
▪ est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan, élaboré par l'animateur du plan ;
▪ coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
▪ à un droit d'accès aux données réunies par les partenaires identifiés, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).
L'animateur du plan
▪ centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;
▪ anime le plan, participe aux comités de pilotage et d'experts, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre aux comités de pilotage et d'experts et établit le bilan annuel des actions du plan ;
▪ assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
▪ assure sous l'égide des financeurs du plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte du Pélobate brun par les acteurs et le grand public ;
▪ assure le soutien technique pour tous les acteurs du plan d'actions.
Les DREAL associées
▪ diffusent le plan auprès des services et partenaires locaux identifiés ;
▪ animent avec les services et partenaires identifiés du plan dans leur région la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire (au minimum dans le cadre des budgets alloués par le ministère chargé de l'environnement) ;
▪ informent la DREAL Lorraine coordinatrice des éléments relatifs au plan et notamment transmettent la synthèse des données de leur territoire ;
▪ ont un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux identifiés, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence des espèces dans les projets d'aménagement).
Les autres services déconcentrés
▪ concertés lorsqu'ils sont concernés, ont un rôle dans la prise en compte du plan dans la politique menée sur leur territoire,
▪ veillent à l'intégration des mesures prévues dans le plan dans les activités sectorielles dont ils ont la charge.
</td></tr>
</table>

Description de l'action	**Les autres partenaires identifiés** ▪ ont un rôle dans la prise en compte des actions du plan dans les projets dont ils sont porteurs. Ces autres partenaires identifiés sont : Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale ; Les établissements publics et autres partenaires identifiés scientifiques et techniques ; Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles ; Les socioprofessionnels ; Le Conseil National de Protection de la Nature qui valide le plan d'actions au niveau national ; Les comités scientifiques régionaux du patrimoine naturel qui valideront, le cas échéant, les déclinaisons régionales du plan national d'actions.
Détails techniques	Mode opératoire : Pour permettre la mise en œuvre de l'ensemble des actions prévues au plan national d'actions en faveur du Pélobate brun, il est nécessaire de désigner une structure en charge d'animer, de coordonner et de suivre la mise en œuvre du plan. L'animateur du plan assurera une coordination entre les principaux acteurs du suivi in situ des populations, si nécessaire, notamment pour la répartition par tâche des interventions des différents acteurs. Régulièrement, les résultats des diverses expertises disponibles seront mis en commun, sous l'égide de la DREAL Lorraine et intégrés dans la base de données. Un **comité de suivi** de la mise en œuvre du plan sera mis en place. Sa composition s'appuiera sur la composition actuelle du comité de suivi pour l'élaboration de ce plan, qui sera réajustée en fonction de la réalité de l'implication de différents acteurs intégrés ou non dans le comité du suivi d'élaboration du présent plan. Pour la mise en œuvre du plan national d'actions du Pélobate brun, le comité de pilotage : ▪ propose les orientations stratégiques et budgétaires, ▪ se réunit au moins une fois par an et a pour mission : - Le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan, - La définition des actions prioritaires à mettre en œuvre. Un **comité d'experts** s'appuiera sur la composition actuelle du comité d'experts avec des ajustements possibles en fonction de l'implication éventuelle d'autres experts dans la préservation du Pélobate brun. Pour la mise en œuvre du plan national d'actions du Pélobate brun, les experts scientifiques : ▪ sont choisis par la DREAL Lorraine, après avis du comité de pilotage et sont membres d'un comité scientifique, ▪ conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce, ▪ sont représentés au sein du comité de pilotage. **Bilans annuel et quinquennal d'évaluation de la mise en œuvre du plan** Une réunion annuelle du comité de pilotage sera organisée par l'animateur du plan sur la base de la rédaction d'un bilan annuel des actions mises en œuvre dans le cadre du plan. Ce bilan sera soumis au préalable au comité scientifique, afin d'obtenir une synthèse des principaux résultats et identifier les lacunes de suivi à combler ou des domaines de connaissances à explorer (mutualisation des connaissances). Lors de la dernière année du plan, un bilan des 5 années de durée du plan sera effectué aussi bien d'un point de vue quantitatif que qualitatif de l'ensemble des actions réalisées dans le cadre de la mise en œuvre de l'ensemble des actions prévues. **Suivi des autorisations de captures délivrées** L'animateur sera chargé de suivre les demandes d'autorisation de captures, en parallèle de l'instruction technique et administrative de la DREAL concernée. Une demande de dérogation aux autorisations administratives de capture et de déplacement d'individus de l'espèce concernée, relative à l'article L-411-1 du Code de l'Environnement, sera déposée pour que certains batrachologues identifiés comme des acteurs « clés » de l'étude du Pélobate brun, sur la durée du plan et sous contrôle du comité d'experts et de pilotage, puissent réaliser les suivis prévus dans le plan.

Indicateurs d'actions	Nombre de réunions Nombre de PNA distribués Nombre d'actions mises en œuvre Compilation des bilans régionaux : nombre de déclinaisons engagées et/ou prévues Nombre d'autorisations de capture	
Synergie avec d'autres PNA	PNA Crapaud vert et PNA Sonneur à ventre jaune	
Indicateurs d'effets	Publication scientifique / Rapport Compte rendu de réunion Prise en compte des secteurs identifiés en priorité	
Pilote de l'action	Animateur national	
Partenaires identifiés	CNPN, Experts scientifiques (SHF), Ministère chargé de l'environnement DREAL et référents régionaux	
Eléments de coût	Moyens humains : -	Evaluation des coûts : Non défini
Financement possible	Etat Financements extérieurs en complément	

ACTION S 1.2	MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS AU NIVEAU REGIONAL					PRIORITE 1
Objectifs concernés	OLT1 : Objectifs intrinsèques du plan OS1 : Assurer la prise en compte de l'espèce et se donner les moyens de suivre la mise en œuvre du PNA					
Domaine	Suivi					
Stations concernées	Tous les sites					
Calendrier	Dès la première année du plan	2014	2015	2016	2017	2018
Description de l'action	Décliner au niveau régional les orientations et mesures proposées au niveau national					
Détails techniques	Chaque région fait le choix de décliner ou non le PNA. En cas d'absence de déclinaison, l'animateur national est responsable de la mise en œuvre d'actions dans les régions concernées selon les directives du PNA. 1) Définir un référent dans chaque DREAL qui sera répertorié dans la liste des contacts référents pour le PNA ; 2) Définir un référent régional dans chaque région. Celui-ci sera l'animateur régional du PNA ; 3) Décliner le PNA au niveau régional, soit à travers l'élaboration d'un plan régional d'actions (PRA), soit à travers l'élaboration d'une simple feuille de route, la première solution étant la plus souhaitable ; 4) Créer un comité de pilotage régional. Au besoin, la DREAL en collaboration avec le référent régional regroupe un comité de pilotage régional qui se réunit au minimum une fois par an pour faire le bilan des actions entreprises.					
Indicateurs d'actions	-					
Indicateurs d'effets	Bilan annuel d'activité par référent régional Nombre d'actions engagées Nombre de sites faisant l'objet d'actions					
Pilote de l'action	Animateurs régionaux					
Partenaires identifiés	Experts scientifiques Associations					
Eléments de coût	Moyens humains : Référents régionaux	Evaluation des coûts : Non évalué				
Financement possible	Etat Agence de l'eau Conseils généraux Conseils régionaux Autres fonds publics ou privés					

<table>
<tr><td>ACTION
C1.1</td><td colspan="5">RECHERCHE DE NOUVEAUX SITES</td><td>PRIORITE
2</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT2 : Améliorer les connaissances sur la répartition du Pélobate brun, son écologie et l'évolution des populations et des sites
OS2 : Améliorer la connaissance sur la répartition de l'espèce</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Etudes</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Secteurs potentiellement favorables ou sites avec anciennes mentions de la présence du Pélobate brun</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Sur la durée du plan</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Des prospections de terrain en vue de retrouver des sites de Pélobate brun dans des régions historiquement occupées depuis le XIXe siècle par le Pélobate brun seront engagées.

Plusieurs départements pourraient encore abriter le Pélobate brun, où il y serait passé inaperçu. Ce sont notamment ceux de l'Aisne, des Ardennes, de l'Aube, de l'Indre (sauf la Brenne) et, dans une moindre mesure, la Sologne (Loir-et-Cher).

Du matériel de détection particulier pour le Pélobate brun pourra être acquis et confié à des batrachologues dans l'ensemble des départements concernés : hydrophones mobiles, stations d'enregistrement automatisé, nasses à têtards. On pourra aussi recourir à l'emploi de techniques modernes de détection, comme l'utilisation de l'ADN environnemental, qui permet à moindre coût de détecter la présence de l'espèce sans contact direct, et d'évaluer les probabilités de détection.

Des recherches supplémentaires seront encouragées en Brenne (36), entre autres dans un rayon de quelques kilomètres autour du site de la Brenne.

De plus, une recherche d'habitats favorables sera effectuée entre les différents sites connus et en particulier :

- Entre la carrière des Trois Maisons via l'étang de la Merbette ;

- Entre l'étang du Moulin et le site Natura 2000 via les lignes électriques RTE et les mares de GRT Gaz ;

- Entre le Zang et la carrière de Saint-Avold.

L'objectif est de permettre une reconnexion des populations isolées.

Définition de secteurs potentiels de présence ou de sites où le Pélobate brun était présent et mise en place des inventaires de terrains pour recensement des individus.</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Mode opératoire :

Choix des secteurs ou des sites à prospecter selon une analyse géologique / pédologique / écologique / paysagère

Choix de la méthodologie d'inventaire

Réalisation des investigations de terrain

Résultats et analyses</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Dates de réalisation des investigations de terrain</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Nombre d'individus recensés par site
Nombres de sites recensés</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Animateur national et animateurs régionaux</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="6">Associations naturalistes
Gestionnaires d'espaces naturels
Experts scientifiques
Bureaux d'études
ONEMA – ONCFS - ONF</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3">Moyens humains :

Nombre de jours réalisation des inventaires de terrain</td><td colspan="3">Evaluation des coûts :
Temps passé
Matériel spécifique au suivi
5 000 € / an / site sur 5 sites / an soit
25 000 € par an
125 000 € sur 5 ans</td></tr>
</table>

ACTION C1.2	MISE EN PLACE D'UNE BASE DE DONNEES SITES/ESPECES					PRIORITE 2
Objectifs concernés	OLT2 : Améliorer les connaissances sur le Pélobate brun, son écologie et l'évolution des populations et des sites OS3 : Améliorer la connaissance sur la répartition de l'espèce					
Domaine	Etudes					
Sites concernés	Tous les sites					
Calendrier	Sur la durée du plan. Création la 1ère année et gestion sur le reste de la durée du plan.	2014	2015	2016	2017	2018
Description de l'action	Pour permettre de capitaliser les connaissances sur le Pélobate brun aussi bien concernant l'espèce que les sites, une base de données nationale sera élaborée et mise à jour régulièrement à partir des différentes données recueillies chaque année. Cette base de données sera mise en place en lien avec le site internet (Action I1.2). Elle sera enrichie par toute personne qui pourra y avoir accès. On pourra y renseigner les données liées aux observations de Pélobate brun mais également référencer les publications sur le Pélobate brun. Sa conception permettra également de répondre aux questions de base que pourront se poser les différents acteurs (maîtres d'ouvrages, services instructeurs...) qui viendront consulter le site internet et la base de données. En effet, à partir de la base de données, sera accessible une cartographie de localisation des sites à Pélobate brun dont la précision de la donnée reste à définir. La création de cette base de données sera réfléchie dans un cadre de mutualisation possible avec les autres espèces d'amphibiens faisant l'objet d'un plan national d'actions sous la coordination de la DREAL Lorraine (Crapaud vert et Sonneur à ventre jaune par exemple). Le format des données sera clairement défini avant la création de la base de données de façon à pouvoir : - diffuser ce format en ligne ou en direct aux structures concernées ou qui en feraient la demande et ainsi intégrer les données de certains contributeurs qui ne les auraient pas remplies via le site internet ; - être compatible avec d'autres bases de données existantes notamment le SINP et les bases de données de la Société herpétologique de France et de l'Office national des forêts.					
Détails techniques	Mode opératoire : Définition des besoins pour la base de données Création de la base de données Test et validation de la base de données Suivi et gestion de la base de données					
Indicateurs d'actions	Date de mise en ligne de la base de données					
Indicateurs d'effets	Nombre de données collectées Nombre de visites et de requêtes					
Pilote de l'action	Animateurs des PRA					
Partenaires identifiés	Sous-traitant pour création base de données (au niveau national) DREAL Lorraine / animateur national / et SHF pour gestion					
Synergie avec d'autres PNA	Sonneur à ventre jaune Crapaud vert					
Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours définition des besoins Nombre de jours création de la base de données Nombre de jours gestion de la base de données			Evaluation des coûts : Temps passé pour suivi et gestion de la base de données Prestation pour création base de données 5 000 € pour la création de la BDD 1 000 € / an pour gestion de la BDD **Soit 10 000 € sur les 5 ans** Montant national en mutualisation avec les autres plans d'action nationaux		
Financement possible	Fonds européens, Etat, Agences de l'Eau			Conseils généraux, Conseils régionaux		

<table>
<tr><td>ACTION
C1.3</td><td colspan="5">DEFINIR ET CARTORAPHIER LES CORRIDORS EXISTANTS ET POTENTIELS</td><td>PRIORITE
2</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT2 : Améliorer les connaissances sur le Pélobate brun, son écologie et l'évolution des populations et des sites
OS3 : Améliorer la connaissance sur la répartition de l'espèce</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Etudes</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Tous les sites</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Les deux premières années du plan</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Définir les secteurs favorables permettant les déplacements de Pélobates bruns et les reconnexions de stations existantes</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Mode opératoire :
1 – Cartographie des corridors potentiels et des obstacles aux déplacements sur la base :
- d'une cartographie de la structure de la végétation ;
- des stations existantes, anciennes et des mentions dans la littérature ;
- d'une étude des photographies anciennes, et de l'évolution de l'occupation du sol.
2 – Propositions de gestion permettant de rendre effective les connexions entre populations et outils à utiliser</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Date de réalisation</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Rapport d'étude</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Animateurs des PRA</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="6">Commission Reptiles et Amphibiens de Lorraine, Bufo, SHF
ONF, GECNAL du Warndt, NEOMYS, CEN Alsace, Lorraine, bureaux d'études</td></tr>
<tr><td>Synergie avec d'autres PNA</td><td colspan="6">Crapaud vert</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3">Moyens humains :</td><td colspan="3">Evaluation des coûts :
10 000 € / an sur 2 ans
Soit 20 000 €</td></tr>
<tr><td>Financement possible</td><td colspan="3">DREAL, RTE, GRT Gaz, Agences de l'eau, Total Petrochemicals, SNET, autres aménageurs</td><td colspan="3">Conseils généraux
Conseils régionaux</td></tr>
</table>

ACTION C2.1	SUIVI DE L'EVOLUTION DES POPULATIONS ET DES HABITATS	PRIORITE 1
Objectifs concernés	OLT2 : Améliorer les connaissances sur la répartition du Pélobate brun, son écologie et l'évolution des populations et des sites OS3 : Mettre en œuvre les suivis des populations du Pélobate brun et de ses habitats pour avoir une meilleure connaissance de leur évolution	
Domaine	Etude	
Sites concernés	Tous les sites	
Calendrier	Chaque année sur la durée du plan pour le suivi des populations Tous les deux ans pour le suivi des habitats sur la durée du plan (3 ans)	2014 / 2015 / 2016 / 2017 / 2018
Description de l'action	Mise en œuvre des suivis adaptés pour les indicateurs d'évolution des populations et de leur état de conservation - **Suivi des populations** Les suivis des populations seront effectués selon des méthodes standards reconnues pour leur utilité, leur efficacité, leur facilité de mise en œuvre et leur faible incidence sur les individus échantillonnés (stress, blessure...) ainsi que sur leurs habitats. Une première phase consistera à définir le protocole de suivi. Cette phase de définition du protocole de suivi devra impliquer des chercheurs spécialistes des suivis à long terme de populations d'espèces rares. Une deuxième phase consistera à implémenter le protocole défini lors de la première phase. Pour avoir une idée de l'évolution des populations, le même type de méthode sera reproduit à intervalle de temps régulier pour permettre d'estimer l'évolution. Les résultats des indicateurs seront corrélés avec les actions entreprises en faveur de l'espèce et les effets de certains projets sur les populations pour essayer d'expliquer les résultats et les tendances évolutives et de réajuster si nécessaire pendant la durée du plan les actions à entreprendre ou à ajuster si le plan est prolongé dans 5 ans. - **Suivi des habitats** Des indicateurs de suivi des habitats aquatiques et terrestres du Pélobate brun seront définis afin d'évaluer leur évolution, et ainsi pouvoir réagir sur les travaux de création, de restauration, de gestion et d'entretien à mener pour garder les habitats dans un état favorable à l'accueil de l'espèce : Pour caractériser les habitats utilisés et l'aire vitale autour des sites, dans les populations de plusieurs dizaines à centaines d'adultes, des études de radiotracking seront mises en place en équipant quelques adultes avec des radio-émetteurs pour suivre leurs déplacements sur une saison d'activité. Ces suivis permettront de connaître le comportement (déplacement, alimentation, repos, habitats fréquentés...) des individus marqués et d'en déduire des orientations de protection et de gestion des habitats. Les premières mesures physico-chimiques des eaux des mares et plans d'eau utilisés par le Pélobate brun serviront d'état 0 et permettront de fixer les seuils à atteindre et les actions pour y parvenir. Ces seuils seront validés par le comité d'experts. Suite aux problèmes de qualité de l'eau des mares de Saint-Avold et du Zang (Eggert 2010), le suivi du pH et de la conductivité sera priorisé ainsi que la recherche de solutions et la mise en place d'actions pour limiter les effets induits, comme notamment une expérimentation de chaulage des mares qui agira sur le pH des mares. Une recherche de l'origine de la conductivité élevée et les solutions contre le chargement en ions dû au sel de déneigement sera mise en place.	
Détails techniques	Mode opératoire : Choix de la méthode la plus appropriée en fonction de l'objectif du suivi à réaliser et en adéquation avec l'avis d'experts sur la question Mise en œuvre du suivi après validation par le comité d'experts Résultats et analyses Reconduction du suivi à intervalle régulier Analyse de l'évolution des populations	
Indicateurs d'actions	Dates de mise en œuvre des suivis	

Indicateurs d'effets	Nombre d'individus recensés Variation de l'estimation de la taille des populations	
Pilote de l'action	Société herpétologique de France Vigie-Nature	
Partenaires identifiés	Associations naturalistes Gestionnaires d'espaces naturels Experts scientifiques CETE est (étude hydrophone)	
Eléments de coût	<u>Moyens humains :</u> Nombre de jours mise en œuvre protocole adapté (définition, réalisation, analyses et résultats)	<u>Evaluation des coûts :</u> Temps passé Matériel spécifique au suivi Populations : 2 000 € / an / site sur 20 SAP soit 40 000 € / an Habitats : 1 000 € / an / site sur 20 SAP soit 20 000Đ / an Mise en place et gestion d'une BDD (Coût non précisé, sous-action en synergie avec d'autres PNA) **260 000 € sur les 5 ans**
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau	Conseils généraux Conseils régionaux

ACTION C2.2	SUIVI DES INDICATEURS D'EFFETS DES AMENAGEMENTS ET DES MARES EXISTANTES	PRIORITE 1
Objectifs concernés	OLT2 : Améliorer les connaissances sur la répartition du Pélobate brun, son écologie et l'évolution des populations et des sites OS3 : Mettre en œuvre les suivis des populations du Pélobate brun et de ses habitats pour avoir une meilleure connaissance de leur évolution	
Domaine	Etude	
Sites concernés	Tous les sites	
Calendrier	Chaque année, sur la durée du plan, en fonction des aménagements prévus.	2014 2015 2016 2017 2018
Description de l'action	Mise en œuvre des suivis adaptés pour les indicateurs d'effets des aménagements sur les populations de Pélobate brun. Des indicateurs visant à évaluer les effets des aménagements effectués dans une optique conservatoire et/ou de restauration (connectivité ou protection physique) seront définis et mis en place dans le cadre du suivi des populations des différents sites. Ces suivis doivent permettre de savoir si les aménagements effectués ont eu les effets escomptés sur la(es) population du(es) sites étudié(s). L'animateur national devra s'assurer de la mise place des mesures compensatoires, centraliser les demandes de dérogations, les résultats des suivis et informer les animateurs des PRA. La préservation des espèces passe en priorité par la protection de leurs habitats et donc, dans le cas du Pélobate brun, globalement des zones humides utilisées comme sites de reproduction et de leur environnement terrestre.	
Détails techniques	Mode opératoire : Choix de la méthode la plus appropriée en fonction de l'objectif du suivi à réaliser et en adéquation avec les protocoles définis par la SHF Mise en œuvre du suivi après validation par le comité d'experts Résultats et analyses Analyse de l'évolution des populations	
Indicateurs d'actions	Dates de mise en œuvre des suivis	
Indicateurs d'effets	Nombre d'individus recensés Variation de l'estimation de la taille des populations Nombre de demandes de dérogation Nombre de suivis	
Pilote de l'action	Animateur national	
Partenaires identifiés	Associations naturalistes Gestionnaires d'espaces naturels Experts scientifiques Bureaux d'études	
Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours mise en œuvre protocole adapté (définition, réalisation, analyses et résultats)	Evaluation des coûts : Temps passé Matériel spécifique au suivi 1 000 €/ an / site sur 5 sites / an soit 5 000 € par an **25 000 € sur 5 ans**
Financement possible	Fonds européens DREAL Agences de l'Eau Conseils généraux Conseils régionaux	Fonds privés (coût intégré dans les mesures d'accompagnement des projets d'aménagement ou d'infrastructure)

<table>
<tr><td>ACTION
P1.1</td><td colspan="5">MAITRISE FONCIERE OU D'USAGE DES SAP</td><td>PRIORITE
1</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT3 : Préserver les populations et les sites de Pélobate brun et leur fonctionnalité
OS4 : Protéger les sites du Pélobate brun</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Sauvegarde</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Tous les sites (SAP)</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Chaque année, sur la durée du plan, en fonction des priorités et/ou des opportunités</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Mettre en place une démarche d'acquisition foncière ou de maîtrise d'usage pour garantir la pérennité de l'occupation des sols favorables à la présence d'habitats aquatiques et terrestres de l'espèce

Définition de sites d'actions prioritaires (SAP)

Pour avoir l'action la plus efficace possible, il est nécessaire de distinguer des sites où la conservation du Pélobate brun et de ses habitats sera prioritaire face à toute évolution ou tout projet d'aménagement susceptibles d'impacter la population en place et où les moyens nécessaires devront être mobilisés pour permettre à l'espèce de se maintenir à long terme, au vu du statut juridique de l'espèce au niveau national et des engagements de la France pour la conservation du Pélobate brun.

Au vu de la connaissance actuelle de l'abondance du Pélobate brun dans les différents sites des départements, il est considéré que les sites dans lesquels, dans les 10 dernières années, le Pélobate brun a été présent, quel que soit le nombre d'individus recensés, sont des sites d'actions prioritaires.

En fonction des résultats des suivis des populations, les critères de définition et la liste des SAP pourront être revus régulièrement et principalement la dernière année du présent plan pour préparer le plan suivant. Pour certains sites, le classement en SAP devra être confirmé et validé par le comité d'experts de la mise en œuvre du plan sur la base de preuves irréfutables de la présence du Pélobate brun.

Maîtrise foncière ou d'usage des SAP

1. Démarche sans implication des collectivités

Des recherches cadastrales complémentaires (prospection foncière, suivi des procédures de biens sans maître...) seront réalisées sur toutes les SAP. La maitrise foncière sera recherchée sur des secteurs de présence potentielle qui participent à la connectivité écologique des différents sites connus. Les propriétaires seront informés sur le plan d'actions à l'aide de certains outils créés dans le cadre de la communication.

Des discussions seront engagées avec chaque propriétaire, afin d'obtenir la garantie que les habitats favorables au Pélobate brun seront maintenus ou restaurés via une contractualisation pour la maîtrise foncière des terrains (acquisition, bail emphytéotique) ou d'usage (convention de gestion).

La structure porteuse de la mise en œuvre de cette action signalera à l'animateur du plan toute parcelle à vendre dans le périmètre des SAP. Dans ce cas, l'animateur réunira les acteurs de la conservation de l'espèce pour envisager les moyens de maîtrise foncière et/ou de gestion à mobiliser, afin de « sécuriser » les sites concernés.

2. Démarche avec implication des collectivités

Un travail de sensibilisation auprès des collectivités locales concernées par les sites à Pélobate brun les incitera notamment à alerter l'animateur du plan des ventes susceptibles d'avoir lieu dans des secteurs intéressants et particulièrement les SAP (procédures des biens sans maîtres). Les collectivités devront avoir été préalablement informées de la localisation des SAP et de l'enjeu de la préservation du Pélobate brun.

Ces collectivités pourront même être invitées, dans le cadre de la mise en œuvre du plan, à passer des conventions avec des opérateurs fonciers afin d'être averties de tout mouvement foncier (veille foncière).

Elles pourront également mettre en œuvre une opération de prospection foncière et aussi faire l'acquisition des terrains. Les terrains seront ensuite confiés à une structure gestionnaire compétente ou gérés directement par les collectivités, et dans les deux cas sur la base d'un plan de gestion du ou des sites concerné(s).

3. Maîtrise d'usage des secteurs concernés par des projets d'aménagement

Dans le cadre de certains projets d'aménagement, principalement pour les exploitations de carrières, la maîtrise d'usage des secteurs non exploités favorables à la présence du Pélobate brun sera recherchée auprès des exploitants par la contractualisation avec des structures gestionnaires d'espaces naturels pour une période minimum de 20 ans.

Cette recherche de maîtrise d'usage par contractualisation devra être précisée dans les dossiers de demande d'autorisation d'exploiter. De plus, la maîtrise d'usage de ces sites à Pélobate brun est d'autant plus intéressante que ces sites peuvent constituer une partie des cœurs des Trames verte et bleue.</td></tr>
</table>

Détails techniques	<u>Mode opératoire :</u> Recherche cadastrale/Veille et prospection foncière/Estimation des coûts Rencontre des propriétaires/négociation Préparation/suivi des documents achat ou contractualisation <u>Période d'intervention préconisée :</u> Toute l'année	
Indicateurs d'actions	Nombre de propriétaires contactés (publipostage) – Tableau des contacts Date de rencontre des propriétaires Date d'acquisition ou de contractualisation	
Indicateurs d'effets	Surface acquise par site (maîtrise foncière) Surface contractualisée par site (maîtrise d'usage)	
Pilote de l'action	Animateur national	
Partenaires identifiés	CEN Lorraine / CEN Alsace / Conservatoire du patrimoine naturel de la région Centre Autres associations naturalistes Collectivités locales et territoriales EPFL	
Eléments de coût	<u>Moyens humains :</u> Nombre de jours suivi/prospection foncière Nombre de jours pour montage des dossiers Nombre de jours négociation avec les propriétaires	<u>Evaluation des coûts :</u> Temps passé : 1 500 €/ an / site pour 2 sites / an = 3 000 € / an soit **15 000 € sur les 5 ans du plan** *Hors Coût foncier (coût/ha) : à évaluer au cas par cas en fonction des sites. (hors plan)*
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux Conseils régionaux	Collectivités Fondations Associations Fonds privés

ACTION P1.2	INSCRIPTION A DES ZONAGES D'INVENTAIRES ET/OU REGLEMENTAIRES					PRIORITE 1
Objectifs concernés	OLT3 : Préserver les populations et les sites de Pélobate brun et leur fonctionnalité OS4 : Protéger les sites du Pélobate brun					
Domaine	Sauvegarde					
Sites concernés	Tous les sites (SAP)					
Calendrier	Chaque année, sur la durée du plan, en fonction des priorités et/ou des opportunités	2014	2015	2016	2017	2018
Description de l'action	Mettre en place une démarche de préservation des sites par inscription à des zonages d'inventaires ou classement en zonages réglementaires pour garantir la protection des sites et leur prise en compte dans les projets d'aménagements. Tout ou partie d'un SAP non encore inscrit ou nouveau SAP devra faire l'objet d'un classement en ZNIEFF de type 1 ou de l'extension d'une ZNIEFF existante dans le plus bref délai de façon à pouvoir prendre en compte les SAP au travers de leur inscription à cet inventaire dans les documents d'urbanisme et dans tout projet d'aménagement. La délimitation devra être réalisée en fonction de l'occupation des sols et de la fonctionnalité des milieux entourant le site notamment des continuités écologiques. Si besoin, les SAP pourront faire l'objet d'un classement réglementaire à l'aide des outils de protection juridique des sites naturels que constituent l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB), la RNN, la RNR et la RBD. En effet, ces outils sont adaptés pour une conservation durable d'espèces menacées, puisqu'ils permettent de réglementer ou d'interdire certaines activités et/ou d'intégrer des modalités d'intervention de gestion des milieux et des moyens budgétaires. Ils pourront être pris en compte également dans le cadre des ENS mis en place par les départements. Les enveloppes des zonages d'inventaires ou règlementaires devront également intégrer une zone tampon de l'ordre de 500 m autour des habitats de reproduction du Pélobate brun.					
Détails techniques	Mode opératoire : Synthèse écologique du site concerné/Définition des continuités écologiques Définition de l'outil de protection le plus approprié au contexte et au site Montage d'un dossier de demande d'inscription ou de classement Suivi des procédures auprès des instances Période d'intervention préconisée : Toute l'année					
Indicateurs d'actions	Date de dépôt des demandes Date des différents contacts pour suivi des démarches					
Indicateurs d'effets	Nombre de dossiers déposés par an Nombre de dossiers acceptés par an Surface préservée par site et par département et par an Pourcentage global de préservation par département					
Pilote de l'action	Animateur national					
Partenaires identifiés	Conservatoire des Sites Lorrains / Conservatoire des Sites Alsaciens / Conservatoire du patrimoine naturel de la région Centre Autres associations naturalistes Bureaux d'études Office national des forêts					

Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours pour la synthèse écologique Nombre de jours pour montage du dossier administratif Nombre de jours pour le suivi des procédures	Evaluation des coûts : Temps passé : 2 500 € / an / site pour 4 sites / an = 10 000 € / an soit **50 000 € sur les 5 ans du plan**
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux	Conseils régionaux Fondations Associations Fonds privés

<table>
<tr><td>ACTION
P2.1</td><td colspan="5">RESTAURATION / RENFORCEMENT DE POPULATION</td><td>PRIORITE
3</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT3 : Préserver les populations et les sites de Pélobate brun et leur fonctionnalité
OS6 : Protéger les spécimens de Pélobate brun pour leur permettre d'accomplir leur cycle de vie</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Sauvegarde</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Site de la Brenne (36)
Site Natura 2000 Kesselbuehl (57)
Autres sites en fonction des nécessités ou opportunités</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Les 2 dernières années de la durée du plan.</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Action en 2 temps : 1) les deux premières années, réalisation d'une étude de faisabilité pour connaître la réalité d'une possible réintroduction d'individus sur des sites bien ciblés, puis 2) mise en place d'un élevage de têtards, lâchers d'individus sur les sites identifiés, puis suivi.

Avant toute opération de réintroduction du Pélobate brun, une étude de faisabilité est nécessaire et devra prendre en compte un certain nombre d'éléments :

- Connaître la cause du déclin de la population dans le secteur de la réintroduction souhaitée pour pouvoir si nécessaire la maîtriser ;

- Rédiger un cahier des charges précis de la réintroduction ;

- Prendre en compte l'état des milieux d'accueil, la dynamique des populations du secteur, la problématique des maladies, et le suivi du taux de survie.

Une introduction de Pélobate brun devrait être envisagée sur le site voisin de la Brenne (36) de la dune fossile du Marais de l'Ozance, après quelques opérations actions de réouverture du milieu et des prospections supplémentaires pour s'assurer de l'absence de l'espèce sur ce site. Parallèlement, il conviendra de mettre en œuvre un dispositif d'élevage ex-situ de têtards. Des têtards issus des pontes seront prélevés et élevés hors site, dans des bacs de volume suffisant pour réduire un « effet de masse » limitant leur croissance, jusqu'à un stade proche de la métamorphose. Une expérience d'élevage ex-situ de ce type a d'ailleurs était menée récemment avec succès en Allemagne (Göcking et al. 2013) en utilisant des bacs de 6000 l ; l'ensemble du protocole est détaillé par les auteurs.

Au terme de leur élevage, les têtards seront transportés sur le site de la Brenne et relâchés, dans tout milieu proche présentant de bonnes capacités d'accueil au cas où le site d'origine serait asséché.

Cette action pourrait être également envisagée pour le site Natura 2000 de Kesselbuehl.

Cette action permettra aussi de compenser la mortalité importante chez les embryons et les têtards, notamment causée par des prédateurs (insectes, poissons...) en milieu naturel et donc augmenter le taux de reproduction. Elle peut également servir à renforcer la population de façon temporaire sur quelques années.

Cette action pourra selon les cas s'accompagner de la recréation d'habitats favorables pour permettre aux têtards, puis aux adultes, de se développer dans de bonnes conditions.

Une expérience de réintroduction a été menée dans la petite Camargue alsacienne, mais celle-ci s'est soldée par un échec puisque le Pélobate n'y a plus été revu depuis 1998. L'espèce pourrait néanmoins encore être présente (J.-P. VACHER com. pers. 2013).</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6"><u>Mode opératoire :</u>

Etat des lieux des sites / causes de déclin de la population

Définition du cahier des charges

Evaluation des facteurs de réussite

Réintroduction de spécimens de Pélobate brun en phase têtard

Suivi de l'évolution de la population</td></tr>
</table>

Indicateurs d'actions	Rapport de l'étude de faisabilité Date de réintroduction Nombre de têtards introduits Dates de suivis	
Indicateurs d'effets	Suivi de l'évolution des populations	
Pilote de l'action	Animateur national	
Partenaires identifiés	Associations naturalistes ou autres structures compétentes pour mettre en œuvre le protocole	
Eléments de coût	<u>Moyens humains :</u> Nombre de jours étude de faisabilité Nombre de jours d'élevage Nombre de jours réintroduction Nombre de jours de suivis	<u>Evaluation des coûts :</u> Temps passé Matériel spécifique Non chiffrable

ACTION P2.2	RENFORCEMENT DES ACTIONS DE POLICE					PRIORITE 2
Objectifs concernés	OLT3 : Préserver les populations de Pélobate brun, les sites et leur fonctionnalité OS6 : Protéger les spécimens de Pélobate brun pour leur permettre d'accomplir leur cycle de vie					
Domaine	Sauvegarde					
Sites concernés	Tous les sites (SAP)					
Calendrier	Sur la durée du plan.	2014	2015	2016	2017	2018
Description de l'action	Mettre en place des contrôles de la police de la nature plus souvent. Les SAP notamment devront faire l'objet d'un renforcement des opérations de contrôle d'infractions éventuelles à la législation sur la protection de l'environnement : pollution des eaux, abandon de déchets, destruction ou altération de zones humides, circulation motorisée dans des espaces protégés, et pour mémoire : détention d'animaux protégés... Toute personne (propriétaires, gestionnaires, associations...) devra être encouragée à attirer l'attention des pouvoirs publics ou des associations de protection de la nature sur une infraction potentielle dont elles peuvent être témoins ou avoir connaissance.					
Détails techniques	Mode opératoire : Augmentation des rondes dans les secteurs favorables au Pélobate brun, notamment sur les SAP identifiés. Mise en place de journées spécifiques avec l'ensemble des structures concernées par la police de la nature afin de leur faire connaitre le Pélobate brun, sa biologie et ses besoins en termes d'habitat.					
Indicateurs d'actions	Dates de rondes de terrain Dates de journées spécifiques					
Indicateurs d'effets	Nombre de contacts pour prévention Nombre de verbalisation					
Pilote de l'action	DREAL Lorraine / DREAL Alsace / DREAL Centre					
Partenaires identifiés	ONF / ONCFS / ONEMA Agents assermentés des RNN					
Eléments de coût	Moyens humains : Mission régalienne de l'Etat	Evaluation des coûts : **0 €** Missions courantes des structures concernées				
Financement possible	/					

<table>
<tr><td>ACTION
P2.3</td><td colspan="5">PROTECTION DE L'INTEGRITE DES SITES DE REPRODUCTION</td><td>PRIORITE
3</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT3 : Préserver les populations et les sites de Pélobate brun et leur fonctionnalité
OS6 : Protéger les spécimens de Pélobate brun pour leur permettre d'accomplir leur cycle de vie</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Sauvegarde</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Tous les sites où la problématique se pose</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="3">Sur la durée du plan.</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Les compartiments vitaux de l'espèce, à savoir les sites de reproduction et/ou les habitats terrestres en période d'activité de l'espèce, devront être mis en défens contre les sangliers (facteur de piétinement et de prédation) à l'aide de clôtures à gibiers adaptées. Cette mise en défens sera réalisée dans un rayon de 5 m autour des mares.
Souvent, des désherbants chimiques sont utilisés pour empêcher la végétation d'envahir les clôtures. Afin d'éviter l'utilisation de produits phytosanitaires toxiques, un travail de sensibilisation et de négociation avec les fédérations de chasse et les chasseurs devra être engagé sur les secteurs concernés.
Cette action sera mise en œuvre au cas par cas en fonction du contexte des sites et de la nécessité.
Cette action serait à mettre en œuvre dans le cas d'une maîtrise du foncier des sites et un partenariat avec les chasseurs pourrait être trouvé pour assurer l'entretien de ces clôtures.</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Mode opératoire :
Choix des sites/Définition des limites du site à clôturer
Recherche d'un partenariat avec les chasseurs
Pose de la clôture
Suivi des effets de la mise en défens</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Date de pose de la clôture
Date d'entretien de la clôture
Date des suivis</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Suivis de l'évolution des populations de Pélobate brun concernées
Nombre de dégradations de la clôture</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Animateur du plan</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="6">Associations naturalistes
Associations de chasseurs</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3">Moyens humains :
Nombre de jours préparation pose de clôture
Nombre de jours pose de la clôture
Nombre de jours de suivis</td><td colspan="3">Evaluation des coûts :
Temps passé
Coût de la clôture
3 000 € / site sur 4 sites/an
Soit 12 000 € / an
60 000 € sur les 5 ans</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>ACTION
P3.1</td><td colspan="5">ETUDE DES EFFETS DES POLLUANTS ET LEUR(S) CONSEQUENCE(S) SUR LA PERENNITE DES POPULATIONS DE PÉLOBATE BRUN</td><td>PRIORITE
1</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT4 : Réduire les menaces anthropiques pesant sur le Pélobate brun et son habitat
OS7 : Mettre en place des mesures de préservation des spécimens et des sites de Pélobate brun</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Sauvegarde</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Tous les sites avec pollution avérée ou potentielle</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">2 premières années du plan</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Mise en œuvre d'une étude recherche pour connaître les effets directs et indirects de certains polluants sur l'écologie du Pélobate brun.
Une étude (recherche) devra être menée sur la définition des polluants ayant des effets directs ou induits sur la mortalité des spécimens, des pontes et des larves du Pélobate brun, les secteurs de répartition des sites du Pélobate brun étant associés à des secteurs d'activités industrielles importants notamment en Lorraine.
Cette étude permettra de définir également les mesures de préservation à prendre pour éviter ces effets. Cette étude devra être mise en place en lien avec les autres plans nationaux d'actions sur d'autres espèces d'amphibiens.</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Mode opératoire :
Définition de la méthodologie et des objectifs de l'étude
Mise en œuvre des investigations de terrain et des prélèvements
Résultats et analyses</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Dates des investigations de terrain
Rapport d'étude</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Taux de mortalité due aux polluants
Degré de contamination
Découverte de monstruosités sur les têtards
Absence de métamorphose de têtards</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Animateur du plan</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="6">Associations naturalistes
Gestionnaires d'espaces naturels
Experts scientifiques
Bureaux d'études</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3">Moyens humains :
Nombre de jours à passer</td><td colspan="3">Evaluation des coûts :
Temps passé
Matériel spécifique à l'étude
25 000 € / an sur 2 ans
50 000 € sur 5 ans</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>ACTION
R1.1</td><td colspan="5">ACTIONS D'ENTRETIEN DES SITES</td><td>PRIORITE
2</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT2 : Préserver les populations de Pélobate brun, les sites et leur fonctionnalité
OS4 : Entretenir, créer, restaurer ou requalifier les habitats d'hivernage et de reproduction pour maintenir leur état de conservation favorable à l'accueil du Pélobate brun</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Restauration d'habitats</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Tous les sites (SAP)
Certains sites non SAP</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Chaque année, sur la durée du plan, en fonction des actions définies dans le plan</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Sur chaque SAP, des actions précises de gestion des habitats sont définies, programmées et estimées sur 5 ans pour constituer un outil d'aide à la gestion. Les acteurs susceptibles de mettre en œuvre ces actions devront être également identifiés.
Les travaux d'entretien des sites consistent principalement à garder les milieux terrestres et aquatiques le plus ouverts possibles de façon à maintenir un état favorable correspondant aux besoins optimaux du Pélobate brun (Cf. § II. A).
Les acteurs identifiés mettront en œuvre les actions de gestion des milieux aquatiques et terrestres décrites dans les fiches « synthèse des actions par site » contenues dans le plan.
En fonction de la nature des travaux et des besoins spécifiques en matériel, les travaux de gestion pourront être réalisés de plusieurs façons :
1. Travaux lourds de gestion réalisés par des entreprises spécialisées ;
2. Travaux plus légers réalisés par des structures gestionnaires d'espaces naturels type CEN Lorraine, CEN Alsace ;
3. L'entretien des habitats favorables à l'espèce pourrait être réalisé grâce à des chantiers de réinsertion.
Les Conservatoires régionaux d'espaces naturels pourraient avoir une mission d'encadrement de quelques jours des structures qui auront la charge de poursuivre ces opérations de gestion (transfert de compétence). Ce transfert de compétence concernerait par exemple des chantiers de réinsertion.
Mise en œuvre des actions de gestion sur d'autres sites
Les actions seront mises en place prioritairement sur les SAP. Cependant, en fonction des éléments pouvant intervenir sur le contexte de l'ensemble des sites, certaines actions de gestion ou de préservation pourront être mises en place sur des sites non SAP au cas par cas, en fonction des opportunités (notamment émergence de maître d'ouvrage) voire de la découverte de nouveaux sites remarquables.
Il est important de rappeler que la réglementation sur les espèces protégées s'applique et devra être intégrée dans tout projet d'aménagement sur tous les sites, qu'ils soient identifiés comme SAP ou non.</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Mode opératoire :
Définition du maître d'ouvrage / Sélection des prestataires / Mobilisation des partenaires financiers
Calage des actions / Montage dossier administratif et financier
Réalisation des actions et encadrement de la mise en œuvre
Bilan de l'action de gestion
Période d'intervention préconisée :
Actions à réaliser en dehors des périodes favorables à la reproduction de l'espèce, soit de septembre à février.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Date de dépôt des dossiers
Date de réalisation des actions</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Suivi de l'évolution de l'espèce et de l'état de conservation des habitats
Suivi de l'évolution de l'espèce</td></tr>
</table>

Pilote de l'action	Animateur national	
Partenaires identifiés	Associations naturalistes Associations d'insertion Bureaux d'études et entreprises spécialisées Gestionnaires d'espaces naturels dont ONF	
Eléments de coût	<u>Moyens humains :</u> Montage et bilan administratif et financier, encadrement de la mise en œuvre des actions Réalisation des actions si travail en régie	<u>Evaluation des coûts :</u> Temps passé par les structures à définir pour chaque action sur chaque site Coût de la prestation d'intervenants extérieurs. 1 000 € / an / site sur 20 SAP soit 20 000 € / an **100 000 € sur 5 ans**
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux Conseils régionaux	Collectivités Fondations Associations Fonds privés

<table>
<tr><td>ACTION
R1.2</td><td colspan="5">CREATION OU RESTAURATION OU REQUALIFICATION D'HABITATS</td><td>PRIORITE
1</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT3 : Préserver les populations et les sites de Pélobate brun et leur fonctionnalité
OS5 : Entretenir, créer, restaurer ou requalifier les habitats d'hivernage et de reproduction pour maintenir leur état de conservation favorable à l'accueil du Pélobate brun</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Restauration d'habitats</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Sites potentiellement ou anciennement favorables
Sites aménagés suite à projet d'aménagement d'infrastructures</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Chaque année, sur la durée du plan, en fonction des actions définies dans le plan et des projets d'infrastructures</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Mise en œuvre d'actions de création, de restauration ou de requalification de sites pour retrouver des habitats et une fonctionnalité favorable à l'accueil du Pélobate brun.
Les actions de connaissance des sites doivent permettre de définir l'état de conservation des espèces et des habitats. Il est donc nécessaire de restaurer des habitats aquatiques et/ou terrestres favorables à l'accueil du Pélobate brun pour réaliser son cycle de vie et ainsi recréer une dynamique naturelle des milieux. Cette restauration peut prendre la forme de travaux notamment de remodelage de certains points d'eau ou dépressions humides en mares favorables à l'accueil de l'espèce ou la recréation d'espaces ouverts à sols meubles et nus et végétation basse.
Pour conserver le caractère favorable de l'habitat créé ou restauré, il faudra mettre en place les actions d'entretien nécessaires (Cf. Action R1.1).
Dans des secteurs définis comme favorables ou les secteurs identifiés comme corridors écologiques, il pourra être nécessaire de créer des habitats aquatiques et/ou terrestres pour favoriser le développement et l'expansion de l'espèce dans ces secteurs notamment au travers de la création de mares.</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Mode opératoire :
Définition du maître d'ouvrage / Sélection des prestataires / Mobilisation des partenaires financiers
Calage des actions / Montage dossier administratif et financier
Réalisation des actions et encadrement de la mise en œuvre
Bilan de l'action de gestion
Période d'intervention préconisée :
Actions à réaliser en dehors des périodes favorables à la reproduction de l'espèce, soit de septembre à février.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Date de dépôt des dossiers
Date de réalisation des actions</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Suivi de l'évolution de l'espèce
Suivi de l'état de conservation des habitats</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Animateur national</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="6">Associations naturalistes
Associations d'insertion
Bureaux d'études et entreprises spécialisées
Gestionnaires d'espaces naturels dont ONF</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3">Moyens humains :
Montage et bilan administratif et financier, encadrement de la mise en œuvre des actions
Réalisation des actions si travail en régie</td><td colspan="3">Evaluation des coûts :
Temps passé par les structures à définir pour chaque action sur chaque site
Coût de la prestation d'intervenants extérieurs.
2 000 € / an / site sur 20 SAP soit 40 000 € / an
200 000 € sur 5 ans
(Hors coût des mesures compensatoires de projet d'aménagement)</td></tr>
<tr><td>Financement possible</td><td colspan="3">Fonds européens
Etat
Agences de l'Eau
Conseils généraux</td><td colspan="3">Conseils régionaux
Collectivités
Fondations
Fonds privés</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>ACTION
R1.3</td><td colspan="5">REINTRODUCTION DU LAPIN DE GARENNE</td><td>PRIORITE
1</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT3 : Préserver les populations et les sites de Pélobate brun et leur fonctionnalité
OS5 : Entretenir, créer, restaurer ou requalifier les habitats d'hivernage et de reproduction pour maintenir leur état de conservation favorable à l'accueil du Pélobate brun</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Restauration d'habitat</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Site Natura 2000 de Kesselbuehl (57)</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Sur la durée du plan, avec étude de faisabilité la 1ère année du plan puis mise en place sur la fin du plan en fonction des résultats de l'étude</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Réalisation d'une étude de faisabilité de la réintroduction de Lapins de garenne comme outil de gestion pour conserver des espaces ouverts puis si résultats positifs, expérimentation par mise en œuvre de l'action dans des sites bien choisis
Le projet de réintroduction du Lapin de garenne permettrait de limiter, grâce à son activité de « tonsure » d'une végétation basse, la repousse de ligneux.
Avant d'être mis en œuvre, ce projet doit faire l'objet d'une « étude de faisabilité » pour définir les conditions de cette réintroduction (bilan et analyse de la situation actuelle, définition du nombre d'individus à introduire, densité, efficacité, capacité d'expansion, gestion du lapin, conséquences sur les maladies, réglementation chasse, problème de sécurité routière...).
Cette action sera mise en place de façon pilote sur le site Natura 2000 dit de « Kesselbuehl.
La gestion de certains milieux terrestres permettrait d'obtenir des résidus de coupe qui mis en périphérie des bandes gyrobroyées pourraient servir de garenne « artificielle » ou plus généralement d'abri pour la petite faune terrestre (Couleuvre à collier...).</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Mode opératoire :
Etude de faisabilité en mobilisant les experts sur cette problématique
Si conclusion positive, mise en œuvre par lâcher de Lapins de garenne + aménagements spécifiques pour le Lapin
Suivi de la population de Lapins et de ses effets</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Date de réalisation étude de faisabilité
Date de lâcher de Lapins</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Suivi de l'évolution de la population de Lapins
Suivi de l'effet du lapin sur la végétation dd ou des site(s) concerné(s)</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Animateur national</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="6">Associations naturalistes
Gestionnaires d'espaces naturels
Acteurs de la chasse</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3">Moyens humains :
Nombre de jours à passer pour étude de faisabilité
Nombre de jours pour mise en place action
Nombre de jours pour suivis</td><td colspan="3">Evaluation des coûts :
Temps passé
Coût de matériel
10 000 € la 1ère année pour étude de faisabilité + 2 500 € / an sur 4 ans pour suivi et gestion
Soit 20 000 € sur les 5 ans</td></tr>
</table>

ACTION I1.1	BULLETINS D'INFORMATIONS					PRIORITE 3
Objectifs concernés	OLT5 : Communiquer et sensibiliser le grand public et les acteurs des projets d'aménagement à la préservation du Pélobate brun et de ses habitats OS8 : Communiquer et sensibiliser le grand public à la connaissance du Pélobate brun et des actions pour sa préservation à engager ou déjà mises en œuvre					
Domaine	Communication					
Sites concernés	Tous les sites					
Calendrier	Un bulletin une à deux fois par an	2014	2015	2016	2017	2018
Description de l'action	Editer un bulletin d'informations permettant de communiquer et de sensibiliser le grand public sur les actions mises en œuvre et les résultats concernant la préservation des populations de Pélobate brun. La communication sur le plan pour en faire connaître l'existence, mais surtout les actions concrètes qui découlent de sa mise en œuvre, en montrant les initiatives favorables, peut se faire par le biais de l'édition d'un bulletin d'information. Ce bulletin serait destiné à communiquer et à sensibiliser le grand public, mais aussi l'ensemble des acteurs en lien avec des actions ou des aménagements concernant le Pélobate brun.					
Détails techniques	Mode opératoire : Conception du contenu Edition du bulletin Diffusion sur un site internet, dans les mairies, auprès des acteurs directement concernés par la préservation du Pélobate brun					
Indicateurs d'actions	Dates de sortie des bulletins d'information					
Indicateurs d'effets	Nombre d'exemplaires diffusés Nombre de visites sur site internet Nombre de retours directs suite à diffusion					
Pilote de l'action	Animateur du site					
Partenaires identifiés	Ensemble des structures parties prenantes dans la mise en place d'actions du plan					
Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours pour conception du contenu Nombre de jours pour suivi, édition et diffusion			Evaluation des coûts : Temps passé Coût de prestation extérieure pour tirage 3 000 € par bulletin **15 000 € sur les 5 ans**		
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau			Conseils généraux Conseils régionaux Collectivités		

<table>
<tr><th>ACTION
I1.2</th><th colspan="5">SITE INTERNET</th><th>PRIORITE
2</th></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT5 : Communiquer et sensibiliser le grand public et les acteurs des projets d'aménagement à la préservation du Pélobate brun et de ses habitats
OS8 : Communiquer et sensibiliser le grand public à la connaissance du Pélobate brun et des actions pour sa préservation à engager ou déjà mises en œuvre</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Communication</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Tous les sites</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Création du site la 1ère année puis gestion sur le reste de la durée du plan.</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Création puis suivi et gestion d'un site internet dédié au Pélobate brun.
Il sera mis en œuvre une plateforme d'information (site web) permettant :
1. de communiquer sur le plan, son contenu, sa mise en œuvre ;
2. de mettre en ligne des informations sur le Pélobate brun et les sites sur lesquels il est présent, sa répartition, pour apporter de l'info aux acteurs locaux et répondre aux demandes des bureaux d'étude, des services de l'Etat... sur la localisation des habitats et des autres secteurs sensibles pour la préservation de l'espèce sur les territoires concernés.
Des informations régulièrement mises à jour sur l'état des connaissances nationales sur le Pélobate brun seront disponibles pour les services déconcentrés de l'Etat désireux de se renseigner et de diffuser cette information.
La création du site internet intégrant la base de données (Cf. Action I1.2) sera réfléchie dans un cadre de mutualisation possible avec les autres espèces d'amphibiens faisant l'objet d'un plan national d'actions sous la coordination de la DREAL Lorraine (Crapaud vert et Sonneur à ventre jaune par exemple).
Les données entrées via le formulaire en ligne seront validées chaque année par les membres du comité d'experts du plan national d'actions.</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Mode opératoire :
Conception du contenu
Test et mise en ligne
Gestion et mise à jour du site</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Date de mise en ligne du site</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Nombre de visites du site
Nombre de données collectées</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Animateur du site</td></tr>
<tr><td>Partenaires identifiés</td><td colspan="6">Ensemble des personnes ou structures utilisant le site</td></tr>
<tr><td>Synergie avec d'autres PNA</td><td colspan="6">Sonneur à ventre Jaune
Crapaud vert</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3">Moyens humains :
Nombre de jours pour conception du site
Nombre de jours pour suivi et gestion du site</td><td colspan="3">Evaluation des coûts :
Temps passé
Coût de la prestation extérieure de conception du site
15 000 € pour la conception et mise en ligne du site
5 000 € / an pour gestion du site sur 4 ans
35 000 € sur 5 ans</td></tr>
<tr><td>Financement possible</td><td colspan="3">Fonds européens
DREAL
Agences de l'Eau</td><td colspan="3">Conseils généraux
Conseils régionaux
Collectivités</td></tr>
</table>

ACTION I1.3	PREVENTION CONTRE LES MALADIES INFECTIEUSES					PRIORITE 2
Objectifs concernés	OLT4 : Préserver les populations et les sites de Pélobate brun et leur fonctionnalité OS9 : Protéger les spécimens de Pélobate brun pour leur permettre d'accomplir leur cycle de vie					
Domaine	Communication					
Calendrier	Réalisation dès la première année du plan et diffusion sur la durée du plan.	2013	2014	2015	2016	2017
Description de l'action	Réalisation et diffusion d'une plaquette d'informations sur le chytride doublée d'une action de prévention sur site Les maladies infectieuses de type « chytridiomycose », qui est une maladie émergente, constituent un facteur de déclin des amphibiens à l'échelle mondiale. L'agent étiologique, le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis* est présent en Alsace et Lorraine (Miaud, 2013). Une autre espèce de chytride, *Batrachochytrium salamandrivorans*, très pathogène pour la Salamandre tachetée a été récemment identifiée dans les Pays-Bas (Martel et al. 2013). Les personnes réalisant les suivis de populations d'amphibiens (y compris le Pélobate brun) ou les actions de gestion des habitats sont susceptibles de propager cette maladie de site en site par le matériel au contact de l'eau des habitats de reproduction. Pour informer le maximum de personnes sur ces maladies et les précautions à prendre en préventif, une plaquette d'information sera réalisée. Dans le cas de sites intégrés dans des zonages réglementaires, une sensibilisation et un rappel au cadre juridique seront effectués, si nécessaire, au travers de la réglementation des usages définie dans l'arrêté ministériel de création et de réglementation du zonage.					
Détails techniques	Mode opératoire : Conception du contenu Désignation d'un prestataire					
Indicateurs d'actions	Date de parution de la plaquette					
Indicateurs d'effets	Nombre de plaquettes distribuées Nombre d'actions d'information					
Pilote de l'action	Animateur du plan					
Partenaires identifiés	Scientifiques, Association pour la réalisation de la plaquette ONF/ONCFS/ONEMA pour le respect de la règlementation					
Synergie avec d'autres PNA	Sonneur à ventre jaune Crapaud vert					
Eléments de coût	Moyens humains : Temps passé à la rédaction Coût de fabrication	Evaluation des coûts : **3 000 €**				
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux	Conseils régionaux Collectivités Fondations Fonds privés				

<table>
<tr><td>ACTION
I1.4</td><td colspan="5">ACTIONS DE SENSIBILISATION</td><td>PRIORITE
2</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT5 : Communiquer et sensibiliser le grand public et les acteurs des projets d'aménagement
OS8 : Communiquer et sensibiliser le grand public</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Communication</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Tous les sites</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">Sur la durée du plan.</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Conception puis mise en place d'actions de sensibilisation permettant de prendre en compte la préservation du Pélobate brun

Des actions de sensibilisation à la conservation du Pélobate brun seront mises en œuvre par les collectivités locales et territoriales ainsi que par l'ensemble des structures parties prenantes de la préservation de l'espèce (associations, aménageurs...) et pourront prendre la forme de :

1. création de supports de communication : plaquettes, affiches, expositions itinérantes ;
2. mise en place de Journées portes ouvertes pour les scolaires et les acteurs locaux ;
3. mise en place d'un concours annuel pour faire du Pélobate brun un « emblème » de la nature en lien avec le milieu urbain et périurbain.
4. formations à l'écologie de l'espèce : des formations à destination des différents types d'acteurs pourront être mises en place en complément des autres outils pour d'une part sensibiliser les participants à l'écologie de l'espèce et de ses habitats et d'autre part appréhender la prise en compte de l'espèce et de ses habitats dans le cadre des attributions des différents acteurs ;
5. visites de sites...</td></tr>
<tr><td>Détails techniques</td><td colspan="6">Mode opératoire :
Définition et conception du contenu des actions de sensibilisation
Création des supports associés
Diffusion/Suivi des retours</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'actions</td><td colspan="6">Dates de diffusion des différents supports</td></tr>
<tr><td>Indicateurs d'effets</td><td colspan="6">Nombre de supports distribués
Nombre de sortes de supports élaborées
Nombre d'évènements de sensibilisation organisés (formation, journée porte ouverte etc.)</td></tr>
<tr><td>Pilote de l'action</td><td colspan="6">Animateur du site</td></tr>
<tr><td>maître d'œuvre</td><td colspan="6">Associations
Collectivités locales et territoriales
Aménageurs</td></tr>
<tr><td>Eléments de coût</td><td colspan="3">Moyens humains :
Nombre de jours pour définition et conception des supports
Nombre de jours pour suivi de création et diffusion
Nombre de jours pour suivi résultats de la mise en place des supports</td><td colspan="3">Evaluation des coûts :
Temps passé
Coût prestation extérieure pour conception et création de certains supports
10 000 € / an soit
50 000 € sur 5 ans</td></tr>
<tr><td>Financement possible</td><td colspan="3">Fonds européens
Etat
Agences de l'Eau
Conseils régionaux</td><td colspan="3">Conseils généraux
Collectivités
Fonds privés</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>ACTION
I2.1</td><td colspan="5">GUIDE TECHNIQUE DE PRISE EN COMPTE DU PÉLOBATE BRUN DANS LES PROJETS D'AMENAGEMENT</td><td>PRIORITE
1</td></tr>
<tr><td>Objectifs concernés</td><td colspan="6">OLT5 : Communiquer et sensibiliser le grand public et les acteurs des projets d'aménagement
OS9 : Communiquer, sensibiliser et concerter les acteurs liés à des projets d'aménagement en interaction avec le Pélobate brun ou ses habitats</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="6">Communication</td></tr>
<tr><td>Sites concernés</td><td colspan="6">Tous les sites</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="2">La 1ère année du plan.</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>Description de l'action</td><td colspan="6">Conception et diffusion d'un guide technique à destination des acteurs porteurs de projets d'aménagement en lien direct avec la présence du Pélobate brun.

1. Public cible

Pour permettre la prise en compte de l'espèce et de ses habitats, un guide technique sera élaboré à destination :

- des collectivités (communes, communautés de communes, syndicats intercommunaux, pays...) avec un accompagnement sur son utilisation lors des formations.

- des aménageurs routiers ou d'infrastructures industrielles, avec un cahier des charges clair destiné aux aménageurs et aux bureaux d'études pour la réalisation d'aménagements aquatiques et terrestres favorables au Pélobate brun, avec un accompagnement sur son utilisation lors des formations.

- des services instructeurs pour permettre la prise en compte de l'espèce et de ses habitats dans l'instruction des dossiers de projets avec un accompagnement sur son utilisation lors des formations.

Ce guide technique1 sera également réfléchi dans le cadre d'une mutualisation possible avec les autres espèces d'amphibiens, d'autres espèces et habitats des milieux aquatiques.

2. Eléments de contenu

Contenu Etude d'impact

Délai d'étude pour connaissance approfondie

Dans le cas où une population risque d'être impactée par un projet d'aménagement, l'étude d'impact du projet devra réaliser les inventaires et suivis liés au Pélobate brun sur au moins deux saisons de reproduction avant lancement des travaux pour permettre :

- les interventions nécessaires à une connaissance approfondie de l'espèce sur le site concerné (état de conservation, comportement des individus...);

- la définition de mesures d'atténuation et/ou de compensation des impacts du projet les plus pertinentes;

- la nécessité ou non de réaliser un dossier de dérogation.

Définir la sensibilité des différents zonages des sites avec préconisations d'aménagement

Les études d'impact des différents projets d'aménagement doivent intégrer, pour chaque site concerné par le projet où le Pélobate brun est présent, la définition d'un zonage de sensibilité du Pélobate brun dans un rayon de 2 km autour des sites connus en indiquant un niveau de sensibilité des sites et des habitats (fort, moyen, faible) au projet d'aménagement. Pour chacun des niveaux de sensibilité en fonction de l'interaction avec le projet, des aménagements seront préconisés pour prendre en compte les impacts potentiels du projet sur la population de Pélobate brun (zone de mobilité).

Mesures compensatoires

Pour également avoir une prise en compte la plus efficace possible, le guide abordera la mise en place et la description sous forme d'exemples de mesures d'atténuation des effets et de mesures compensatoires pour la préservation du Pélobate brun. En termes de surface, la prise en compte d'un facteur de compensation s'établira au cas par cas. Les critères à considérer seront notamment la nature des compartiments vitaux impactés (milieux aquatiques ou terrestres, zones de vie ou de transit...), l'importance de la population impactée à l'échelle de l'ensemble des populations de France, la fragmentation du réseau de sites à l'échelle d'une région naturelle...

Dossier de demande de dérogation

Le guide décrira les éléments qui doivent être étudiés et apportera des éléments méthodologiques pour pouvoir évaluer l'impact du projet sur la population de Pélobate brun concernée. Cela permettra de conclure sur la nécessité d'établir un dossier de demande de dérogation aux interdictions de l'arrêté de protection des Amphibiens du 19 novembre 2007. Il détaillera le contenu de ce dossier.</td></tr>
</table>

Détails techniques	Mode opératoire : Définition et conception du contenu du guide technique Diffusion du guide auprès des acteurs ciblés	
Indicateurs d'actions	Dates de diffusion du guide technique	
Indicateurs d'effets	Nombre d'exemplaires diffusés Nombre de retours directs suite à diffusion du guide	
Pilote de l'action	Animateur du plan	
Partenaires identifiés	Associations naturalistes ou gestionnaires d'espaces naturels Structures spécialisées	
Eléments de coût	Moyens humains : Nombre de jours pour conception du guide Nombre de jours pour suivi fabrication et diffusion	Evaluation des coûts : Temps passé Coût de prestation extérieure 15 000 €
Financement possible	Fonds européens Etat Agences de l'Eau Conseils généraux	Conseils régionaux Collectivités Fondations

D) Estimation financière

ACTIONS	FICHES	PILOTE DE L'ACTION	PRIORITÉ
Animation et suivi du plan national d'actions	S1.1		1
Mise en œuvre du plan national d'actions au niveau régional	S1.2	Animateur national	1
Recherche de nouveaux sites	C1.1	Animateur national	2
Mise en place d'une base de données sites / espèces	C1.2	Animateur des PRA	2
Définir et cartographier les corridors existants et potentiels	C.1.3	Animateur des PRA	2
Suivi de l'évolution des populations et des habitats	C2.1	SHF Vigie-Nature	1
Suivi d'indicateurs des effets des aménagements et des mares existantes	C2.2	Animateur national	1
Maîtrise foncière ou d'usage des sites d'action prioritaires (SAP)	P1.1	Animateur national	1
Inscription à des zonages d'inventaires et/ou réglementaires	P1.2	Animateur national	1
Restauration / renforcement de population	P2.1	Animateur du plan	3
Renforcement des actions de police	P2.2	DREAL Lorraine DREAL Alsace DREAL Centre	2
Protection de l'intégrité des sites de reproduction	P2.3	Animateur du plan	3
Etude des effets des polluants et leur(s) conséquence(s) sur la pérennité des populations de Pélobate brun	P3.1	Animateur du plan	1
Actions d'entretien des sites	R1.1	Animateur du site	2
Création ou restauration ou requalification d'habitats	R1.2	Animateur du site	1
Réintroduction du Lapin de garenne	R1.3	Animateur du site	1
Bulletin d'informations	I1.1	Animateur du plan	3
Site Internet	I1.2	Animateur du plan	2
Prévention contre les maladies infectieuses	I1.3	Animateur du plan	2
Actions de sensibilisation	I1.4	Animateur du plan	2
Guide technique de prise en compte de la présence du Pélobate brun dans des projets d'aménagement	I2.1	Animateur du plan	2
TOTAL			

Tableau 7 : Synthèse et estimation du coût des actions

DURÉE / FRÉQUENCE/ SITES	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Tout site sur la durée du plan	0	0	0	0	0	0
Tout site sur la durée du plan	-	-	-	-	-	Non évalué
Chaque année sur la durée du plan Sites anciens ou favorables	25 000 €	25 000 €	25 000 €	25 000 €	25 000 €	125 000 €
Création la 1ère année Gestion chaque année Tous les sites	6 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	10 000 €
Les deux premières années du plan	10 000 €	10 000 €	-	-	-	20 000 €
Chaque année sur la durée du plan Tous les sites	60 000 €	40 000 €	60 000 €	40 000 €	60 000 €	260 000 €
Chaque année sur la durée du plan 5 sites	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	25 000 €
Chaque année sur la durée du plan Tous les sites	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	15 000 €
Chaque année sur la durée du plan Tous les sites	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	50 000 €
Chaque année 3 sites + autres sites si nécessités	-	-	-	-	-	Non chiffrable
Chaque année sur la durée du plan Tous les sites	Mission courante	Mission courante	Mission courante	Mission courante	Mission courante	0
Chaque année sur la durée du plan Tous les sites	12 000 €	12 000 €	12 000 €	12 000 €	12 000 €	60 000 €
2 1ères années du plan Sites avec pollution	25 000 €	25 000 €				50 000 €
Chaque année sur la durée du plan Tous les sites	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	100 000 €
Chaque année sur la durée du plan Sites favorables	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	200 000 €
Etude de faisabilité la 1ère année puis gestion/suivi les années suivantes 1 site	10 000 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €	20 000 €
Tous les 2 ans sur la durée du plan Tous les sites	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	15 000 €
Création la 1ère année puis gestion les autres années de la durée du plan Tous les sites	15 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	35 000 €
Conception/réalisation la première année / distribution sur toute la durée	3 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	3 000 €
Chaque année sur la durée du plan Tous les sites	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	50 000 €
1ère année du plan Tous les sites	15 000 €					15 000 €
	272 000 €	**211 500 €**	**196 500 €**	**176 500 €**	**196 500 €**	**1,053 M€**

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications

Agasyan, A., Avci A., Tuniyev B., Crnobrnja Isailovic J., Lymberakis P., Andrén C., Cogalniceanu D., Wilkinson J., Ananjeva N., Üzüm N., Orlov N., Podloucky R., Tuniyev S. & Kaya U. 2009. *Pelobates fuscus*. *In*: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Page téléchargée le 26 février 2014.

Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult J. & Maciejewski L. 2012 - *Evaluation de l'Etat de conservation des Habitats et des Espèces d'intérêt communautaire DHFF-Article 17. 2007-2012*. *Guide méthodologique*. Version 1. Muséum national Histoire naturelle, Paris, 77 pp + annexes.

Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Khaturin M. D., Lada G. A., Borissovsky A. G., Faizulin A. I., Kotserzhinskaya I. M., Novitsky R. V. & Ruchin A. B. 2003 - New data on the distribution of two cryptic forms of the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) in eastern Europe. *Russian Journal of Herpetology* 10 (2), 2003, pp. 115 – 12.

Boyer P. & Dohogne R. 2008 - *Reptiles et amphibiens de l'Indre*. Indre Nature, Châteauroux, 160 pp.

Couderc J.-M. 1998. Sur la présence du Pélobate brun (*Pelobates fuscus* <Subsp. *fuscus*> Laurenti) en Touraine. *Touraine Nature*, 50-52.

Crochet P.A. & Dubois A. 2004 - Recent changes in the taxonomy of European amphibians and reptiles, in Gasc J.P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuidrewijk A. (Eds), Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Réédition. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris : 495-516. (Collection Patrimoines naturels ; 29).

Crottini A., Andreone F., Kosuch J., Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Eggert C. & Veith M. 2007 - Fossorial but widespread : the phylogeography of the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*), and the role of the Po Valley as a major source of genetic variability. *Molecular Ecology* 16(13) : 2734-2754.

Duguet R. & Melki F. (eds) 2003 – *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 pp.

Eggert C. 2002 - Le déclin du Pélobate brun (*Pelobates fuscus*, Amphibien Anoure) : de la biologie des populations à la structuration génétique. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 127(3), 273-279.

Göcking, C., Bisping M., KRASHES F., Menke N., Mutz T. & Rückriem C. 2013 - Erhaltungszucht der Knoblauchkröte Haltung und Aufzucht von Laich und Kaulquappen. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 20, 171-180.

Grillitsch H. & Hill J. 2008 - Verbreitung, Ökologie und Schutz der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*). *Rana* 5 (Rangsdorf 2008), 51-56.

Guney A. 2008 - Common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) decline : First results from European questionnaire. *Rana* 5 (Rangsdorf 2008), 193-198.

Koenig J.-C. 2008 - Zur situation des Knoblauchkröte *Pelobates fuscus* in Lothringen (Frankerich) : Die Anlage eines Netzwerkes von Laichgewässern unter besonderer Berücksichtigung von Waldgesbieten. *Rana* 5 (Rangsdorf 2008), 57-66.

Kuzmin S.L. 1999. – *The amphibians of he former Soviet Union*, Pensoft (Ed.), Sofia, Moscou, 538 pp.

Laufer H. & Wolsbeck H. 2007-Knoblauchkröte *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768). 293-310 *in* : Fritz, K., Laufer, H. & Sowig, P., *Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs*. Ulmer.

Laufer H. 2008 - Verbreitung der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) in der Oberrheinene und angrenzenden Gebieten. *Rana* 5 (Rangsdorf 2008), 217-218.

Lescure J. & Massary J.-C. (DE) (coord.) 2012 - *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (Collection Inventaires et Biodiversité), 272 pp.

Litvinchuk, S. N., A. Crottini, S. Federici, P. de Pous, D. Donaire-Barroso, F. Andreone, M. L. KaleziÐ, G. DžukiÐ, G. A. Lada, L. J. Borkin, and J. M. Rosanov. 2013. Phylogeographic patterns of genetic diversity in the common spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (Anura : Pelobatidae), reveals evolutionary history, postglacial range expansion and secondary contact. *Organisms, Diversity & Evolution* 13 : 433–451.

Martel A., Spitzen-Van Der Sluijs, A., Blooi, M., Bert, W., Ducatelle, R., Fisher, M. C., Woeltjes, A., Bosman, W., Chiers, K., Bossuyt, F., Pasmans, F. 2013 - *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. *PNAS* 17(110) : 15325-15329.

Miaud C. 2013 - Un champignon menace les amphibiens. Qu'avons-nous appris sur la chytridiomycose ? *Le Courrier de la Nature* 277 : 30-36.

Nöllert A. 1997 - *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768). 110-111 in *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*, Societas Europaea Herpetologica and Muséum National d'Histoire Naturelle(IEGB/SPN). Paris.

Nyström P., Hansson J., Mansson J., Sundstedt M., Reslow Chr. & Broström A. 2007 - A documented amphibian decline over 40 years : Possible causes and implications for species recovery. *Biological Conservation* 138, 399-411.

Parent G.H. 1985. – Précisions sur la répartition du Pélobate brun, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), en France. *Alytes* 4 (2) : 52-60.

UICN France, MNHN & SHF 2009 – *La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France, 8 pp.

Vacher J.-P. & Dutilleux G. 2010 - Le pélobate brun. *In* : Thiriet J. & Vacher J.-P. (coord.). *Atlas de répartition des amphibiens et reptiles d'Alsace*. BUFO, Colmar / Strasbourg, 273 p.

Autres documents

Anonyme 1996 - *Plan d'action pour la conservation de la biodiversité – Cas des reptiles et des amphibiens*. Ministère de l'environnement, 44 pp.

Anonyme 2009 – Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Houiller lorrain. Etat des lieux. Phase 1 : Etat initial. Rapport général. *Département Moselle, Région Lorraine, Agence de l'Eau Rhin-Meuse*.

Aumaître D. 2014 - *Déclinaison régionale du plan national d'actions sur le Pélobate brun (*Pelobates fuscus*) en région Lorraine, 2014-2018*. Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine, Commission Reptiles et Amphibiens de Lorraine, DREAL Lorraine, 43 pp.

Boyer P. 2004 - Conservation du Pélobate brun Pelobates fuscus dans l'Indre : bilan 2003. *Indre Nature, DIREN Centre,* 7 pp.

Boyer P. 2005 - Conservation du Pélobate brun Pelobates fuscus dans l'Indre : Rapport d'activités 2004. *Indre Nature, DIREN Centre, 26 pp.*

Boyer P. 2006 - Conservation du Pélobate brun *Pelobates fuscus* dans l'Indre : Rapport 2005. *Indre Nature, DIREN Centre,* 18 pp.

Diren 2006 – Modernisation des ZNIEFF de Lorraine. Espèces et habitats déterminants de Lorraine. Deuxième version.

Duguet R. & Plana F., Calidris 2011 – Plan national d'Actions Pélobate brun (*Pelobates fuscus*). Recherches sur sa présence dans deux secteurs de région Centre. DREAL Centre, 41 pp. + annexes.

Ecolor/Neomys (C. Courte éd.) 2009 - Incidences sur les projets d'aménagement des sites E.P.F.L. Réalisation d'une étude batracologique pour la mise en valeur écologique, sociologique et touristique des sites sous la responsabilité de l'E.P.F.L. dans le WARNDT. Proposition d'un réseau écologique pour deux espèces cibles : crapaud vert (*Bufo viridis*) et Pélobate brun (*Pelobates fuscus*). 72 pp. + annexes.

Eggert C. (sans date) - Rapport d'expertise « Etude pour la préservation du Pélobate brun (*Pelobates fuscus*), Projet routier de la R.D.910 (Entre la côte des Quatre Vents et la R.$.3).

Eggert C. 2000. – *Le déclin du Pélobate brun (*Pelobates fuscus*, amphibien anoure) : Apport de la phylogénie moléculaire et de la dynamique de population à sa compréhension. Implications pour sa conservation*. Thèse de Doctorat, Université de Savoie, 1-186 + 7 p.

Eggert C. (Fauna Consult) 2008 - Suivi des populations de Pélobates bruns (*Pelobates fuscus*) en forêt domaniale à Saint-Avold Année 2007. *Office national des Forêts- Total petrochemicals – Energis – GRT gaz.* 93 pp.

Eggert C. (Fauna Consult) (non daté) Rapport d'expertise « Etude pour la préservation du Pélobate brun (*Pelobates fuscus*), Projet routier de la R.D.910 (Entre la côte des Quatre Vents et la R.N.3). *Conseil Général de Moselle.*

Eggert C. (Fauna Consult) 2010 - Suivi des populations de Pélobates bruns (*Pelobates fuscus*) en forêt domaniale à Saint-Avold rapport final période 2007-2009. *Office national des Forêts- Total petrochemicals – Energis – GRT gaz.* 137 pp.

Guney A., Genevaux Ch. & Koenig J.-C. 2008 - Identification individuelles des Pélobates bruns de la Forêt domaniale de Saint-Avold Photographie des patrons dorsaux et supra-labiaux. *Neomys,* 8 p.

Lescure J. 1984 – La répartition passée et actuelle des Pélobates (Amphibiens – Anoures) en France. *Bulletin de la Société herpétologique de France* 29 : 45-59.

Mica Environnement 2005 – Etude d'impact floristique et faunistique du réaménagement de la carrière de Merlebach (Mesures compensatoires et de conservation). *Charbonnages de France,* 78 pp. + pl.

Mica Environnement 2007 – Dossier des ouvrages exécutés. Réalisation des mares à amphibiens. Carrière de Merlebach. *Charbonnages de France.*

Michel V. 2012 – *Le Pélobate brun (*Pelobates fuscus*) – Plan Régional d'Actions Alsace 2012-2016*, DREAL Alsace - Association Bufo, 46 pp.

MNHN 2013 *Résultats synthétiques des évaluations d'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaires en France. Rapportage 2013.* Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 3 p.

(http://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/evaluation)

Neomys/CSL 2007a - L'exemple d'un contexte difficile : La station de Pélobate brun de la Forêt Domaniale de Saint-Avold (site du Zang) [Annexe à Conservation du Pélobate brun et du crapaud vert en Lorraine]. *DIREN Lorraine,* 6 pp.

Neomys/CSL 2007b - Bilan synthétique des actions réalisées pour la sauvegarde du crapaud vert et du Pélobate brun dans le Warndt, en amont du plan d'action (période 2004-2007) [Annexe à Conservation du Pélobate brun et du crapaud vert en Lorraine]. *DIREN Lorraine*, 17 pp.

Souan H. 2007- « Pré-fiche » (format MNHN) Espèce 1197 : *Pelobates fuscus*. In *Etat de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, état des lieux 2007. Ministère Ecologie, Développement Aménagement durables.*

Schuler J.-C. 2004 – Pélobate brun *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) *in* : Kern S. (coord.), *Pré-atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de Lorraine*. Commission Amphibiens et Reptiles du conservatoire des sites Lorrains, Nonsard. CD-ROM, juillet 2004.

Thirion J.-M. 2006 - Le Pélobate cultripède *Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829) sur la façade atlantique française : chorologie, écologie et conservation. *Mémoire Ecole Pratique des Hautes Etudes, Sciences de la Vie et de la Terre,* 227 pp. + annexes.

van der Winden J. & Löffler M. (2004) - Herpetological survey May 2004, Viller, Lorraine, France. *Utrecht* (document non paginé).

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS UTILISÉS

ADNe : ADN environnemental
AERM : Agence de l'eau Rhin-Meuse
APPB : Arrêté préfectoral de protection de biotope
Bd : *Batrachochytrium dendrobatidis*
CARNET B : Cartographie nationale des enjeux territorialités de biodiversité remarquable
CCI : Chambre de commerce et de l'industrie
CEN : Conservatoire d'espaces naturels
CETE/ CEREMA Centre d'études techniques de l'équipement (les CETE ont été intégrés dans le CEREMA - centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, le 1er janvier 2014)
CG : Conseil général
CNPN : Conseil national de la protection de la nature
CPNRC : Conservatoire du patrimoine naturel de la Région Centre
CR : Conseil régional
CSA : Conservatoire des sites alsaciens (devenu « Conservatoire d'espaces naturels d'Alsace »)
CSL : Conservatoire des sites lorrains (devenu « Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine »)
CSRPN : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
DCE : Directive cadre sur l'eau
DDT : Direction départementale des territoires
DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
EDF : Electricité de France
EI : Expert indépendant
ENS : Espace naturel sensible
EPFL : Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
GECNAL : Groupement d'étude et de conservation de la nature en Lorraine
ISSCA : International Society for the Study and Conservation of Amphibians
MAE : Mesure agro-environnementale
MEDDE : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie
MNHN : Muséum national d'histoire naturelle
OLT : Objectif à long terme
ONCFS : Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONEMA : Office national de l'eau et des milieux aquatiques
ONF : Office national des forêts
OS : Objectif spécifique
PNA : Plan national d'actions
PNR : Parc naturel régional
RBD : Réserve biologique dirigée
RNN : Réserve naturelle nationale
RNR : Réserve naturelle régionale
RNV : Réserve naturelle volontaire
RTE : Réseau de transport d'électricité
SAP : Site d'actions prioritaires
SHF : Société herpétologique de France
TDENS : Taxe départementale des espaces naturels sensibles (remplacée avec d'autres taxes par la taxe d'aménagement en 2012)
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature
UNICEM : Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction
ZNIEFF : Zone naturelle d'Intérêt écologique faunistique et floristique
ZPS : Zone de protection spéciale
ZSC : Zone spéciale de conservation

GLOSSAIRE

Amplexus : chez les anoures, posture du mâle embrassant la femelle avec ses membres antérieurs au moment de la reproduction. Il peut être axillaire (le mâle saisit la femelle sous les aisselles, cas de la plupart des espèces) ou lombaire (le mâle saisit la femelle au niveau de l'aine, cas de l'Alyte accoucheur notamment).

Anoure : ordre des amphibiens comprenant les espèces dépourvues de queue à l'état métamorphosé (grenouilles, crapauds, rainettes...).

Callosités nuptiales : les callosités nuptiales sont des épaississements de la peau plus ou moins foncés et hérissés de minuscules crochets (invisibles à l'œil nu), situés sur les doigts des mâles de certaines espèces d'anoures en période de reproduction. Elles leur permettent de mieux agripper les femelles lors de l'amplexus.

Chytridiomycose : maladie infectieuse chez les amphibiens. La sensibilité au chytride (champignon pathogène) varie selon les espèces. Les amphibiens se contaminent quand ils sont dans l'eau. Le champignon qui s'y trouve à l'état de spore s'incruste dans leur peau, s'y développe et forme alors des zoospores. Le parasite provoque une mort rapide des amphibiens en faisant chuter la concentration des sels présents normalement dans leur sang. Des mortalités ont été constatées dans les Pyrénées chez la Salamandre tachetée et l'Alyte accoucheur. Certaines espèces sont porteuses saines et contribuent à diffuser la maladie (Grenouille taureau et Xénope lisse).

Corridor écologique : continuité géographique par laquelle une espèce peut se déplacer d'un milieu de vie à un autre. La fonctionnalité des corridors dépend de chaque espèce (un corridor défini pour une espèce n'est pas nécessairement fonctionnel pour une autre espèce).

Dynamique des populations : processus qui caractérise les fluctuations dans les effectifs et la structure d'une population en fonction du temps ou encore sa répartition dans l'espace.

Etat de conservation : effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme, la répartition et l'abondance de ses populations.

Gestion : ensemble des pratiques volontaires ayant pour objet le maintien ou la modification des conditions abiotiques ou biotiques d'un habitat ou son évolution dans des conditions contrôlées.

Habitat d'espèce : milieu défini par des facteurs abiotiques et biotiques spécifiques où vit l'espèce à l'un de ses stades de son cycle biologique. L'habitat doit notamment prendre en compte l'aire de reproduction, l'aire de nutrition et l'aire de repos de l'espèce. La notion d'habitat d'espèce peut correspondre à différentes zones. On distingue :

- l'habitat réellement occupé par l'espèce ;
- l'habitat actuellement disponible pour les individus de l'espèce, qu'il soit ou non occupé (en cas de non occupation, cet habitat a été récemment occupé ou il est en connexion permanente ou occasionnelle avec des habitats occupés) ;
- l'habitat (étendue, diversité...) nécessaire à la survie à long terme de l'espèce.

Hydropériode : Période (et saisonnalité) au cours de laquelle le milieu humide est couvert d'eau.

Imago : amphibien fraîchement métamorphosé.

Métapopulation : groupe de populations structurées spatialement en unités distinctes que séparent des barrières géographiques mais qui restent interconnectées par le biais de mouvements de dispersion des individus qui circulent d'une unité à l'autre et peuvent emprunter, notamment les corridors écologiques.

Population : ensemble des individus appartenant à une même espèce, occupant une même fraction de biotope, et qui peuvent échanger librement leurs gènes dans les processus reproductifs.

Recrutement : suite à un épisode de reproduction, le recrutement est l'apparition de juvéniles au sein d'une population.

Secteur majeur : ensemble de sites aquatiques et terrestres permettant le maintien de (méta)-populations reproductrices.

Station : endroit où est observé un individu.

Systématique : science qui étudie la classification des êtres vivants.

ANNEXES

Annexe 1
Répartition, abondance et tendance des populations

1. Répartition, abondance et tendance des populations en Moselle

1.1. Répartition

Le Pélobate brun est actuellement présent dans la région naturelle de la dépression du Warndt, au nord du département, sur les communes de Longeville-les-Saint-Avold, Saint-Avold, et Freyming-Merlebach.

Les 8 sites sont très localisés et généralement isolés (Tableau 8 p80).

Une donnée unique (un chanteur sans observation d'individu) a également été signalée dans la plaine de Bischwald au sud-est du département (van der Winden & Löffler 2004). Cette région abrite potentiellement d'autres sites, où l'espèce pourrait être passée inaperçue en raison de la faible abondance de l'espèce au sein de zones humides et de mares favorables[11].

Il faut noter que l'espèce était connue par le passé dans la région de Metz (Schuler 2004), mais n'a jamais été retrouvée depuis.

[11] Des prospections intensives n'ont pas permis de recontacter le Pélobate brun à l'étang de Bischwald (C. Courte com. pers.).

Tableau 8 : Sites de Pélobate brun connus en Moselle entre 2000 et 2012. Sont figurés en gras les 5 sites principaux.

RÉGION NATURELLE	COMMUNE	SITE	ABONDANCE	REMARQUE
Dépression du Warndt	Freyming-Merlebach	**Carrière du Merle**	5 à 6 mâles chanteurs (2005) et une dizaine d'adultes par an maximum entre 2000 et 2005 (données Neomys) 4 adultes (2009) par an maximum entre 2007 et 2009 (données Neomys) 3 mâles chanteurs (données 2010 GECNAL) 9 adultes en 2012 (données 2012 GECNAL)	Pas de succès de reproduction connu
	Porcelette	Abords de l'étang du Moulin	1 adulte en 2008 (J.-C. Koenig / Neomys com. pers.)	Site de reproduction inconnu. Mais l'étang à proximité pourrait constituer un site de reproduction (J.-B. Lusson com. Pers. 2013)
	Saint-Avold	**Carrière du Merle**	4 à 5 mâles chanteurs par an maximum entre 2000 et 2004 (données Neomys) 8 adultes (2009) par an maximum entre 2007 et 2009 (données Neomys) 3 à 4 mâles chanteurs du côté de Saint-Avold (données 2010 GECNAL) 5 mâles chanteurs côté Saint-Avold avec observation de petits têtards sur une mare, et 5 à 6 mâles chanteurs côté Freyming (données 2012 GECNAL)	Deux pontes écloses dans une mare bâchée sans observation d'imago
		Plateforme chimique	1 adulte vers 1998-1999 (C. Eggert, com. pers.) 1 têtard en 2008 (photo)	Pas de succès de reproduction connu
		« Site Natura 2000 » ou Kesselbuelh	Entre 9 et 225 adultes observés annuellement entre 1995 et 2009 (record en 1997) (Eggert 2010) 13 pontes en 2007, 10 en 2008 et au moins 1 (3 ?) en 2009 (Eggert 2010)	Un site de reproduction a été détruit par la construction d'une installation industrielle (zone de l'Europort)
		Le Zang Y compris abords de l'échangeur de l'A 4	Au moins 10 000 juvéniles nés en 2007. 50 femelles (pontes) adultes en 2008, plus faible succès de reproduction (J.-B. Lusson 2008).	Unique site de reproduction asséché de 2000 à 2005 inclus Recreusement de 3 mares en mars 2006
	Longeville-lès-Saint-Avold	**Carrière des Trois Maisons**	5 mâles chanteurs (2006) par an maximum entre 2006 et 2009, effectif estimé 10-20 adultes (J.-C. Koenig / Neomys, com. pers.)	Aux abords immédiats de la carrière des Trois Maisons : 1 ponte, des têtards et des imagos en 1999 (C. Eggert com. pers.) Une partie du site est dégradé par des dépôts sauvages en lien indirect avec l'aménagement de la déchetterie.
		Konken ou Konkenberg	1- « Etang », « mare principale » : 3 à 4 mâles chanteurs (2006) par an maximum entre 2005 et 2006 (J.-C. Koenig / Neomys, com. pers.) ; 2- « Mares annexes » plus au sud : plusieurs pontes (C. Eggert, com. pers.) 4 mâles chanteurs en 2010 (C. Eggert, com. pers.)	Pas de succès de reproduction connu

1.2. Abondance

L'essentiel des effectifs se trouve sur le site du Zang. La population de Moselle ne dépasserait pas 450 adultes à 600 adultes (Neomys / CSL 2007b, Koenig 2008), avec selon toute vraisemblance de fortes fluctuations de taille interannuelle (Eggert 2000, 2010). Il faut noter que seule une partie du site du Zang est accessible, l'accès à la plateforme chimique n'étant pas autorisé, ce qui induit un biais dans l'estimation des effectifs.

1.3. Tendance des populations

L'essentiel des sites étaient connu avant 2000. Deux autres sites ont été découverts ensuite : le Zang (2001, J.-B. Lusson) et l'Etang du Moulin (2008, J.-C. Koenig). Trois sites mosellans sont considérés comme disparus (Tableau 9).

Les progrès réalisés dans la connaissance de la répartition du Pélobate brun, qui sont le résultat de l'attention dont bénéficie l'espèce à partir des années 1990 (Schuler 1986), masquerait un déclin « catastrophique » à l'échelle de la Moselle (J.-C. Koenig, com. pers.). *A contrario,* les analyses réalisées par Eggert (2010), notamment les estimations de taux de survie, font état d'une situation moins alarmiste quant à l'état de la population du Zang dans son ensemble, avec des taux de survie de 80 % par exemple, en 2005 et 2006, et d'un fort recrutement de jeunes, notamment en 2007, venant compenser les années creuses précédentes (2003-2005).

Tableau 9 : Sites de Pélobate brun disparus en Moselle

RÉGION NATURELLE	COMMUNE	SITE	REMARQUE
Dépression du Warndt	Forbach	Secteur Marienau (Vanderhaege 1979)	Site détruit par l'urbanisation (parking, J.-C. Koenig, com. pers.)
	Saint-Avold	Ecole d'équitation à Oderfang (observation S. Barrioz / CSL)	2 adultes observés en 1998 Population probablement éteinte par manque de site de reproduction
Région de Metz	Indéterminée	« Cultures d'asperges » (Schuler 2004)	/

2 Répartition, abondance et tendance des populations dans le Bas-Rhin

2.1. Répartition

Il existait en 2010 au moins 8 secteurs de présence répartis en deux noyaux de populations (Vacher & Dutilleux 2010). Le noyau principal, constitué de 7 sites, concerne le nord-est du département, entre Seltz et la frontière allemande au nord principalement. Un site se situe dans le centre du département, dans la vallée du Zorn, commune de Brumath. Depuis, 4 nouveaux sites ont été découverts sur les communes de Beinheim, Leutenheim, Neuhaeusel et Roeschwoog, tous situés au sud du delta de la Sauer (J.-P. Vacher, com. pers). Le détail de l'ensemble des sites est donné dans le Tableau 10 p82.

Des découvertes sont encore possibles, par exemple dans le bois communal de Mothern, seulement partiellement inventorié avec des potentialités d'accueil dans plusieurs bras morts, et dans la forêt d'Haguenau, où les sols meubles représentent des surfaces importantes.

Tableau 10 : Sites de Pélobate brun connus dans le Bas-Rhin entre 2000 et 2013

RÉGION NATURELLE	COMMUNE	SITE	ABONDANCE	REMARQUE
Bande rhénane	Lauterbourg	Woerr	Probablement moins de 5 mâles chanteurs en 2010 (cf. rapport d'activité de Duguet / BUFO)	Population transfrontalière avec l'Allemagne (cf. rapport d'activité de Duguet / BUFO)
	Mothern	Rueckenwald	Probablement moins de 5 mâles chanteurs en 2010 (cf. rapport d'activité de Duguet / BUFO)	/
		Bois communal	Plusieurs centaines d'adultes probablement (Vacher & Dutilleux 2010)	/
	Munchhausen	RNN du delta de la Sauer / Grosswoerth	Plusieurs centaines d'adultes probablement (Vacher & Dutilleux 2010)	/
		RNN du delta de la Sauer /Bois communal	Pas d'informations	/
	Seltz	Rosstey	Moins de 5 mâles chanteurs en 2010 (J.-S. Carteron, BUFO, non publié)	/
	Beinheim	/	Pas d'informations	Observation de larves en 2012 et 2013 (J.-P. Vacher, com. pers.)
	Neuhausel	/	1 femelle en 2013 (J.-P. Vacher, com. pers.)	/
	Roeschwoog	/	3 femelles en 2012 et 2 femelles en 2013 (J.-P. Vacher, com. pers.)	/
Massif de Haguenau	Leutenheim	Grossmatt	Mâles chanteurs, une femelle et des larves en 2013 (J.-P. Vacher, com. pers.)	Espèce découverte en 2013 par Thomas Waltzer (Atelier des Territoires)
	Kesseldorf	Bois de l'Hôpital	mention unique d'un individu isolé	Pas de site de reproduction connu
Vallée de la Zorn	Brumath	Mare et Gravière Nonnenmacher	De l'ordre d'une dizaine de mâles chanteurs au minimum, des têtards tous les ans (Vacher & Dutilleux 2010)	Une partie majeure de la population est menacée de destruction à très court terme par l'exploitation de la gravière (Cf. rapport d'activité de Duguet / BUFO)

2.2. Abondance

Les plus grandes populations – probablement interconnectées – sont celles de la RNN delta de la Sauer / Grosswoerth et du bois communal de Mothern, qui rassemblent plusieurs centaines d'individus au moins. Ailleurs, les populations sont constituées de quelques dizaines d'individus chacune semble-t-il (Tableau 10 et Vacher & Dutilleux 2010).

Carte 4 : Répartition du Pélobate brun dans le Bas-Rhin entre 1970 et 2012

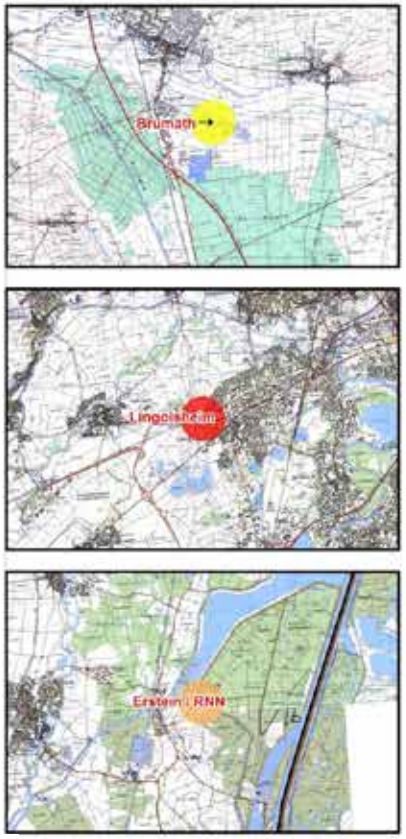

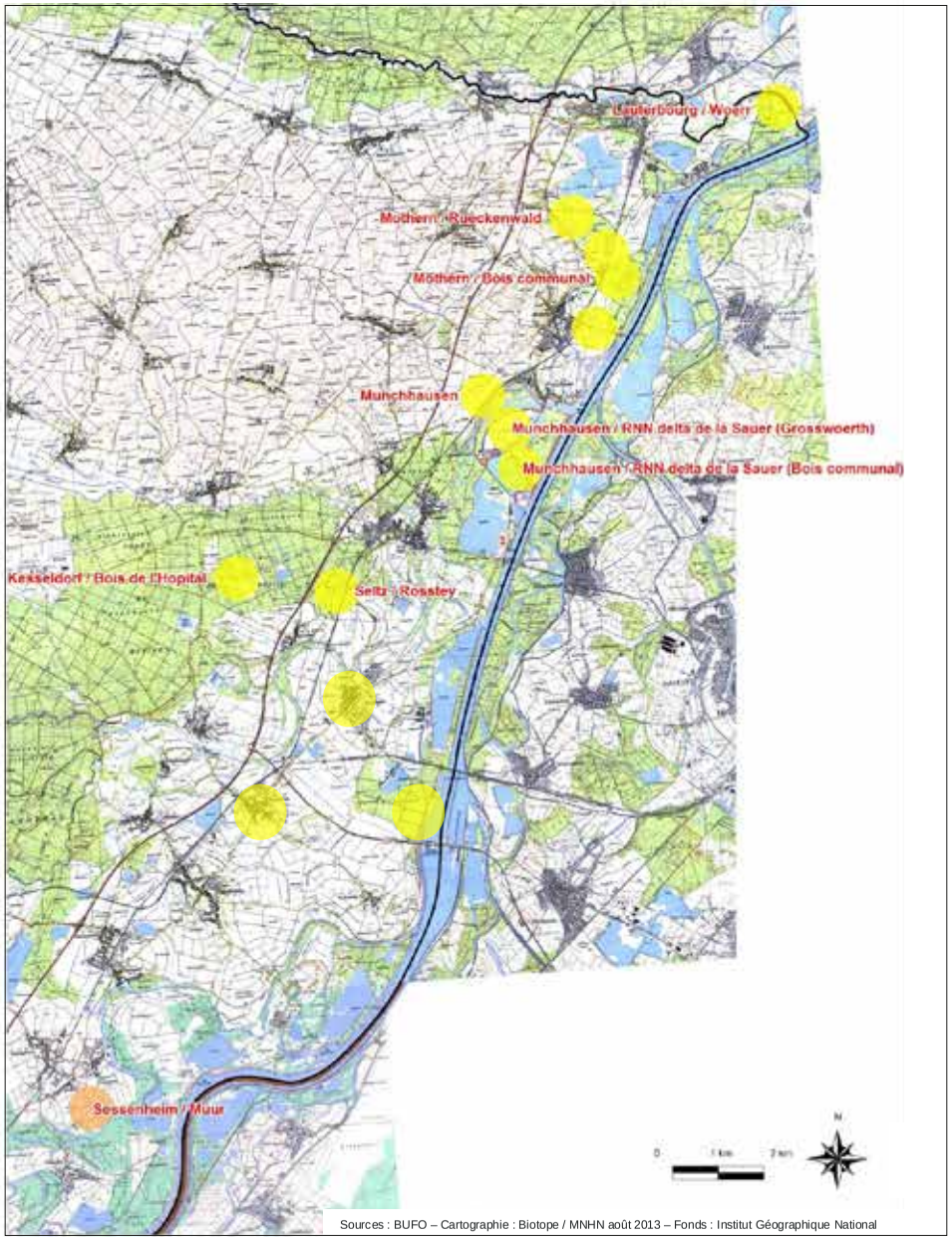

2.3. Tendance des populations

Entre 1969 et 2000, trois stations sont considérées comme disparues : deux dans la bande rhénane (Sessenheim / Muur, RNN d'Erstein) et une à Lingolsheim, près de l'agglomération de Strasbourg dans la zone de dépôts lœssiques (Cf. tableau11).

L'espèce est recensée en Alsace depuis la seconde moitié du XIX^{e} siècle. Un historique de la connaissance de l'espèce en Alsace est présenté par Vacher & Dutilleux (2010).

Les progrès réalisés dans la connaissance de la répartition du Pélobate brun au cours des années 1990 et 2000 pourraient faire croire que l'espèce se porte bien. Il s'agit en réalité du résultat d'une plus importante pression de recherche et d'observation dont bénéficie l'espèce de la part des naturalistes, comme le montre la découverte à la fin des années 2000 de l'intérêt du bois communal de Mothern.

Les années 1970 semblent coïncider avec une période de fort déclin de l'espèce dans la plaine alsacienne du Rhin, déclin qui touche aussi les stations rhénanes allemandes (Laufer 2008, Vacher & Dutilleux 2010).

Au cours des années 1990 et 2000, le déclin se poursuivrait à un niveau d'intensité élevé dans le Bas-Rhin au moins, selon certains observateurs (J. Godinat / ONF, com. pers.). Selon une autre opinion, le Pélobate brun serait entré dans une phase de relative stabilité, comme l'indique le suivi de la population de Brumath depuis 2002 (Vacher & Dutilleux 2010).

Tableau 11: sites de Pélobate brun recensés dans le Bas-Rhin depuis 1969 et disparus

RÉGION NATURELLE	COMMUNE	SITE	REMARQUE
Bande rhénane	Sessenheim	Muur (Geissert *et al.* 1985 *in* Vacher & Dutilleux 2010)	Site de reproduction asséché
	Erstein	Réserve naturelle nationale (RNN) (Golay, rapport 1995 non publié *in* Vacher & Dutilleux 2010)	Pas de site de reproduction connu
Dépôts lœssiques à l'ouest de Strasbourg	Lingolsheim	Zone urbanisée	Site de reproduction probablement disparu

3. Répartition, abondance et tendances des populations dans le Haut-Rhin

3.1. Répartition

Un unique site est connu actuellement (Le Kaeshag, Tableau 12). Il fait partie d'un ancien noyau réparti dans la bande rhénane entre Fessenheim (au sud) et Vogelgrun (au nord).

De plus, G. Baumgart (1983b *in* Vacher & Dutilleux 2010) rapporte l'observation du Pélobate brun à Ungersheim en 1969 et à Mulhouse en 1980, à l'écart de la bande rhénane.

Tableau 12 : Site de Pélobate brun connu dans le Haut-Rhin entre 2000 et 2012

RÉGION NATURELLE	COMMUNE	SITE	ABONDANCE	REMARQUE
Bande rhénane	Geiswasser	Kaeshag	Nombreux têtards en 2004 (Vacher & Rufray 2005 *in* Vacher & Dutilleux 2010)	La reproduction n'a pas lieu depuis 2004

3.2. Abondance

Les observations se résument à une poignée de mâles chanteurs (Vacher & Dutilleux 2010) en 2006, et plus aucune reproduction attestée depuis 2004. Par conséquent, la population, probablement constituée que de quelques dizaines d'adultes au plus, est gravement menacée faute de recrutement de nouveaux individus.

3.3. Tendance des populations

Dans le Haut-Rhin, un fort déclin survient dès les années 1950, l'espèce disparaissant probablement dans les années 1960 de la région de la Petite Camargue Alsacienne au sud du département (Brodmann 1979 *in* Vacher & Dutilleux 2010). Dans les conditions actuelles (faibles effectifs, reproduction aléatoire), la ou les populations du Haut-Rhin sont au bord de l'extinction à très court terme (Cf. tableau 13).

Tableau 13 : Sites de Pélobate brun recensés dans le Haut-Rhin depuis 1969 et disparus

RÉGION NATURELLE	COMMUNE	SITE	REMARQUE
Bande rhénane	Geiswasser	Forêt communale (info D. Ackermann / CSA 1984)	Site de reproduction devenu impropre suite à l'introduction de poissons
	Balgau / Nambsheim	(info D. Ackermann / CSA 1984)	/
Région mulhousienne	Ungersheim	/	Lieu-dit inconnu
	Mulhouse	/	Lieu-dit inconnu

Carte 5 : Répartition du Pélobate brun dans le Haut-Rhin entre 1980 et 2012

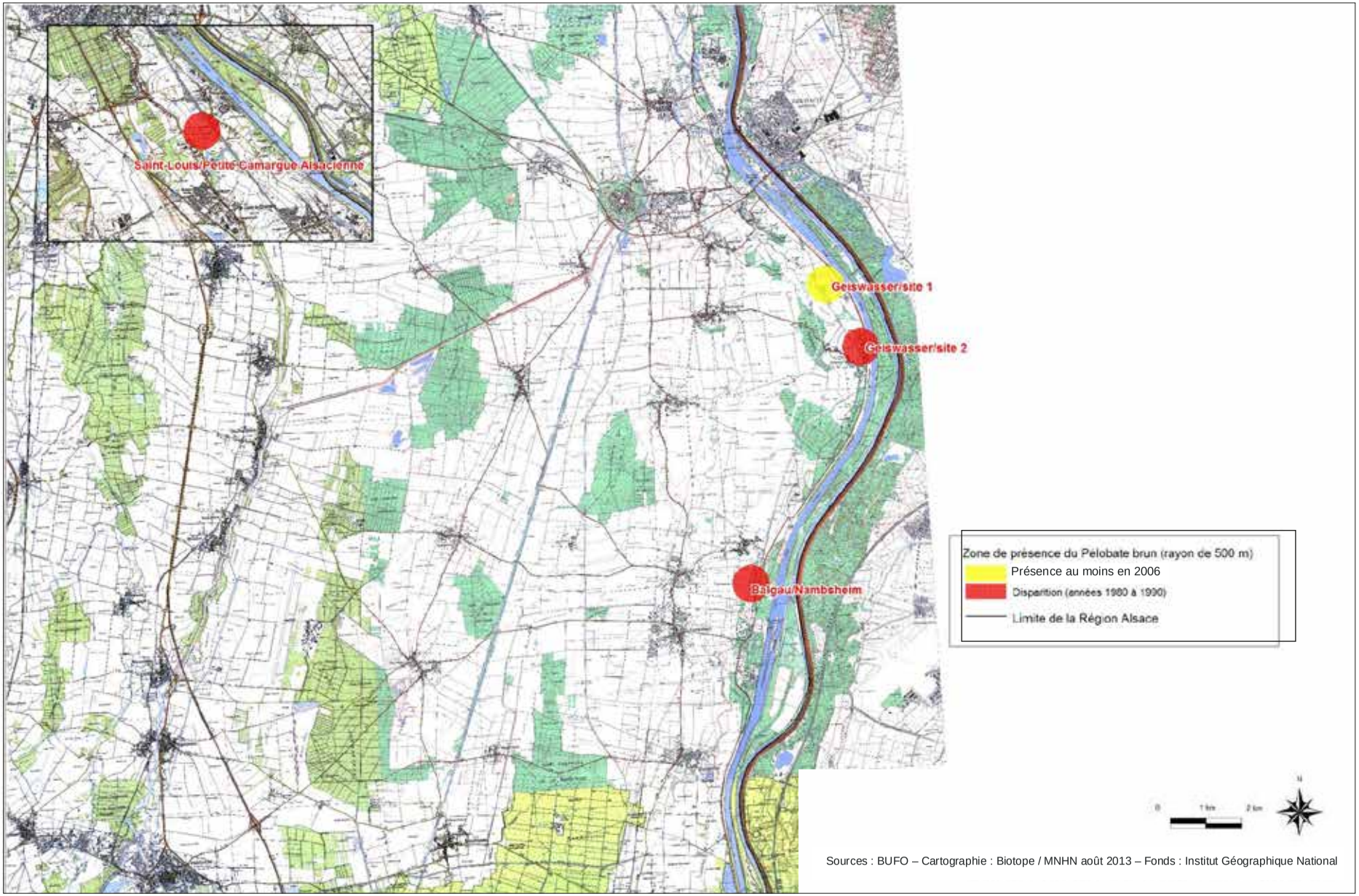

4. Répartition, abondance et tendances évolutives dans l'Indre

4.1. Répartition

Une population est découverte en Brenne dans les années 1980 (Dubois 1984) (Tableau 14). Les sites de reproduction connus en 2009 sont deux mares et les queues de deux étangs, distants les uns des autres de quelques centaines de mètres. Dans ce département, R. Rollinat (1931) a observé l'espèce sur la commune de Belâbre et tenté de l'introduire à Argenton-sur-Creuse.

Tableau 14 : Site de Pélobate brun connu dans l'Indre entre 2000 et 2012

RÉGION NATURELLE	COMMUNE	SITE	ABONDANCE	REMARQUE
Brenne	-*	-*	Maximum 10 mâles chanteurs (2007) sur 6 places de chants par an, comptabilisés entre 2002 et 2007 (Boyer & Dohogne 2008)	Densité extrêmement faible, rendant l'espèce difficile à détecter

*Ces informations sont volontairement gardées confidentielles

4.2. Abondance

La population de l'Indre s'élève apparemment à quelques dizaines d'adultes seulement.

4.3. Tendance de la population

La population de la Brenne semble stable (Cf. carte p88).

Carte 6 : Répartition du Pélobate brun dans l'Indre entre 1980 et 2012

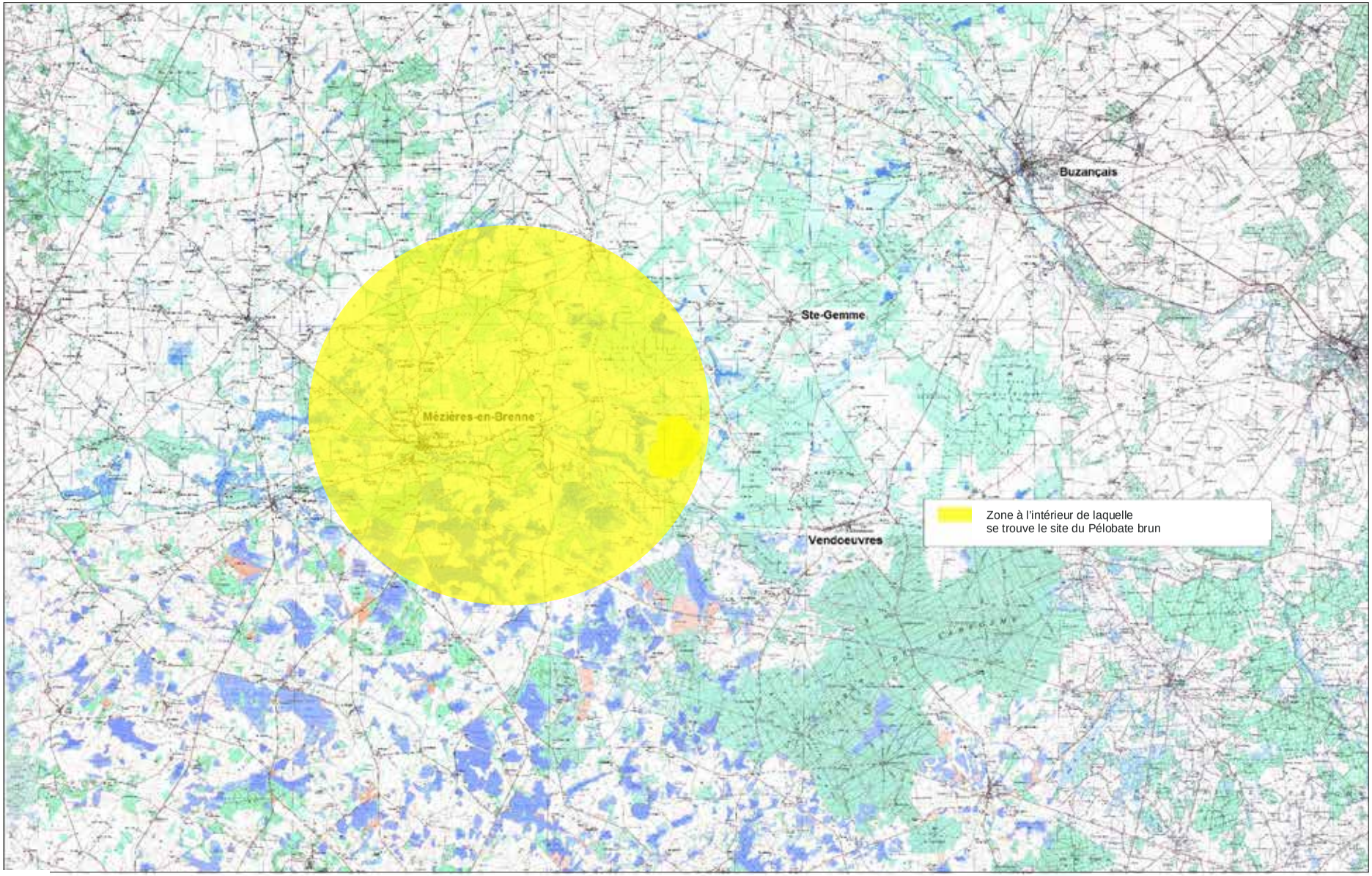

Sources : INDRE NATURE – Cartographie : Biotope / MNHN août 2013 – Fonds : Institut Géographique National

5. Répartition, abondance et tendances évolutives dans le Loiret

5.1. Répartition

Un nouveau site de Pélobate brun a été découvert en 2010 dans le Loiret, dans une mare du site Natura 2000 du « Nord-ouest Sologne ». Cette mare fait l'objet d'un contrat Natura 2000. La découverte a été faite par l'ONEMA qui réalisait un bilan de 5 ans de mise en œuvre des contrats Natura 2000 (T. Voillot / DDT45, com. pers.).

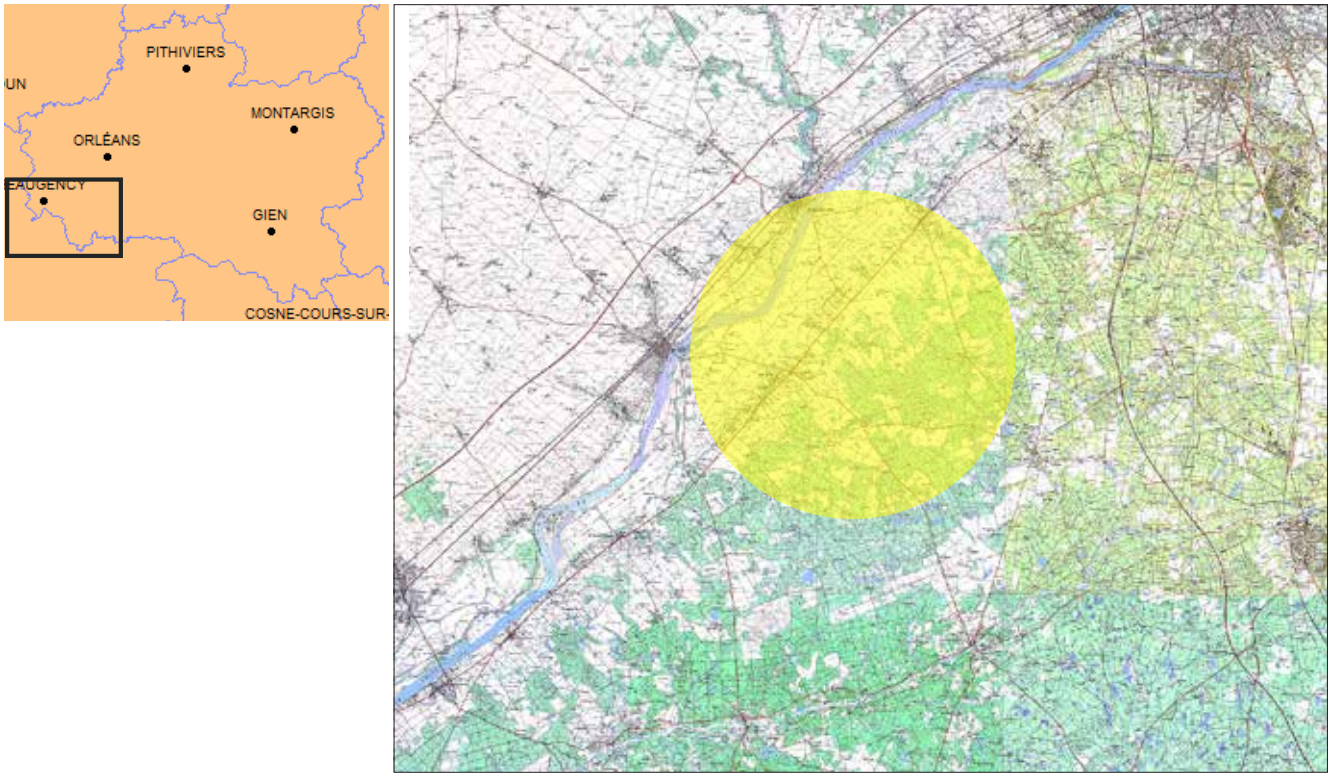

Carte 7 : Localisation approximative du site du Loiret entre 2010 et 2012

Un second site est mentionné suite à la détection d'un individu par écoute en 2003 (non vérifiée par observation directe). Des prospections ont été menées en 2004 et 2005, sans résultat (F. Epique / ONEMA 45, com. Pers.).

5.2. Abondance

A l'origine, un seul individu avait été recensé en 2010, mais une étude postérieure CARNET B 2012 (A. Jourdas, A. Berger, voir Anonyme 2012) a révélé la présence d'une belle population, avec la découverte d'au moins 60 mâles chanteurs répartis dans différentes mares du site.

6. Répartition, abondance et tendances évolutives en Indre-et-Loire

La présence du Pélobate brun a été signalée sur un site situé dans les Landes de Cravant (Indre-et-Loire) en 1980 (Couderc 1998) sur la base de quelques «*petits crapauds sombres, de 5 – 6 cm de long avec une ligne dorsale plus claire, [...]* », mais l'espèce n'y a plus été revue ensuite (G. Tardivo / DREAL Centre, com. pers.).

Toutefois, la nature des cortèges d'espèces dans le massif forestier de Chinon et le camp militaire du Ruchard (présence du Triton marbré, absence du Triton crêté), indique que les landes de Cravant n'ont probablement jamais accueilli le Pélobate brun. On peut suspecter à la lecture de l''article de Couderc (1998) une possible confusion avec le Crapaud calamite ou l'Alyte accoucheur, présents dans ce secteur. L'occupation du sol y est désormais non favorable, dominée par le Pin maritime avec assèchement des zones palustres d'origine.

Nous savons que l'espèce était relativement commune le long de la vallée de la Loire entre Orléans et Amboise à la fin du XIX^{e} siècle (Couderc 1998).

La DREAL Centre a soutenu une étude intitulée « Plan National d'Actions Pélobate brun : Recherches sur sa présence dans deux secteurs de la région Centre » qui a débuté en 2010 (cf. Duguet et Plana / CALIDRIS 2012). Le Pélobate brun n'a pas été retrouvé et très peu de milieux favorables ont été détectés. La plupart des mares de pied de berge située en pied de levée (digue) de Loire ont été historiquement remblayées dans le cadre des travaux de renforcement de ces ouvrages. L'hydrophone a été utilisé sans succès (G. Tardivo, com. pers.). Le lit de la Loire lui-même, au regard notamment de sa richesse en poissons et d'une trop faible hydro-périodicité, n'est quant à lui pas favorable à l'espèce. Sans preuve (document iconographique) et compte tenu des nombreux points de doutes soulevés ci-avant, **nous considérons invalide cette unique mention de Pélobate brun en Indre-et-Loire jusqu'à preuve du contraire, suivant en cela les conclusions de Duguet et Plana (2012).**

Tableau 15 : Site de Pélobate brun recensé en Indre-et-Loire depuis 1980 et disparu ?

RÉGION NATURELLE	COMMUNE	SITE	ABONDANCE	REMARQUE
Bouchardais	Avon-les-Roches Cheillé Cravant-les-Coteaux Crissay-sur-Mance Rivarenne Panzoult Saint-Benoit-la-Forêt	Landes de Cravant (Couderc 1998)	?	Assèchement du site de reproduction et fermeture du site terrestre. Espèce a priori signalée par erreur

7. Répartition et tendance dans des régions limitrophes

En Allemagne (Laufer 2008) :

Bade Wurtemberg

Il subsiste dans la plaine du Rhin quelques populations sporadiques au sud de Strasbourg et un peuplement relativement abondant au nord de Strasbourg (entre Rastatt et Hockenheim, se raréfiant plus au nord) ;

Rhénanie-Palatinat

Le Pélobate brun est assez répandu dans la vallée du Rhin de la frontière française jusqu'à Ludwigshafen et se raréfie plus au nord ; il apparaît en dehors de la vallée du Rhin (un site disparu sur la Moselle vers Trier), où existait sans doute un noyau commun à la Sarre, au nord de la France et au Luxembourg ;

Sarre

Il existe une seule observation, qui date de 1975 (Gerstner 1982), dans le Warndt allemand. L'espèce y est considérée comme éteinte depuis les années 1980.

Le Pélobate brun est en fort déclin en Allemagne depuis les années 1980 au moins (Hansbauer & Sachtleben 2008).

Dans l'ouest de l'Europe :

- Le Pélobate brun est en danger d'extinction (END) aux Pays-Bas (Ravon 2009) ;
- Il est éteint en Belgique depuis les années 1980 (Duguet & Melki 2003) ;
- Il est probablement éteint au Luxembourg (présence passée restant à confirmer)...

Carte 8 : Répartition actuelle du Pélobate brun en Europe (Eggert 2002). Zones hachurées ; d'après Nöllert, 1997 et Kuzmin, 1999. Les hachures discontinues correspondent à une zone où un déclin en cours est bien documenté. La ligne la plus à l'ouest délimite son aire de répartition au XIXe siècle (d'après Lescure, 1984).

Annexe 2

Cartes Interactions zonages d'inventaires et/ou réglementaires avec les sites à Pélobate brun

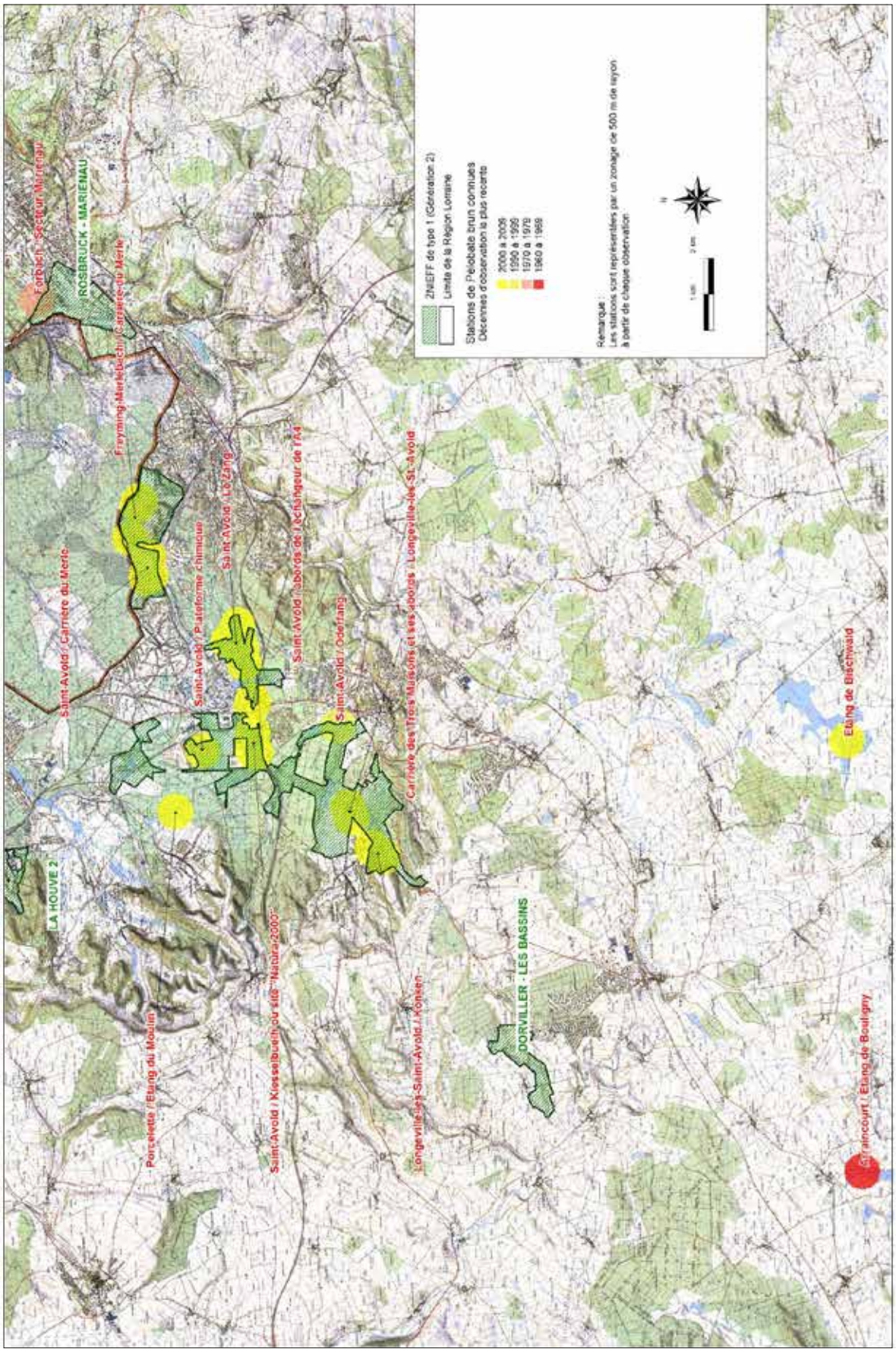

Carte 9 : Répartition connue du Pélobate brun et zonage d'inventaire (ZNIEFF 1) en Moselle

Carte 10 : Répartition connue du Pélobate brun et espaces protégés en Moselle

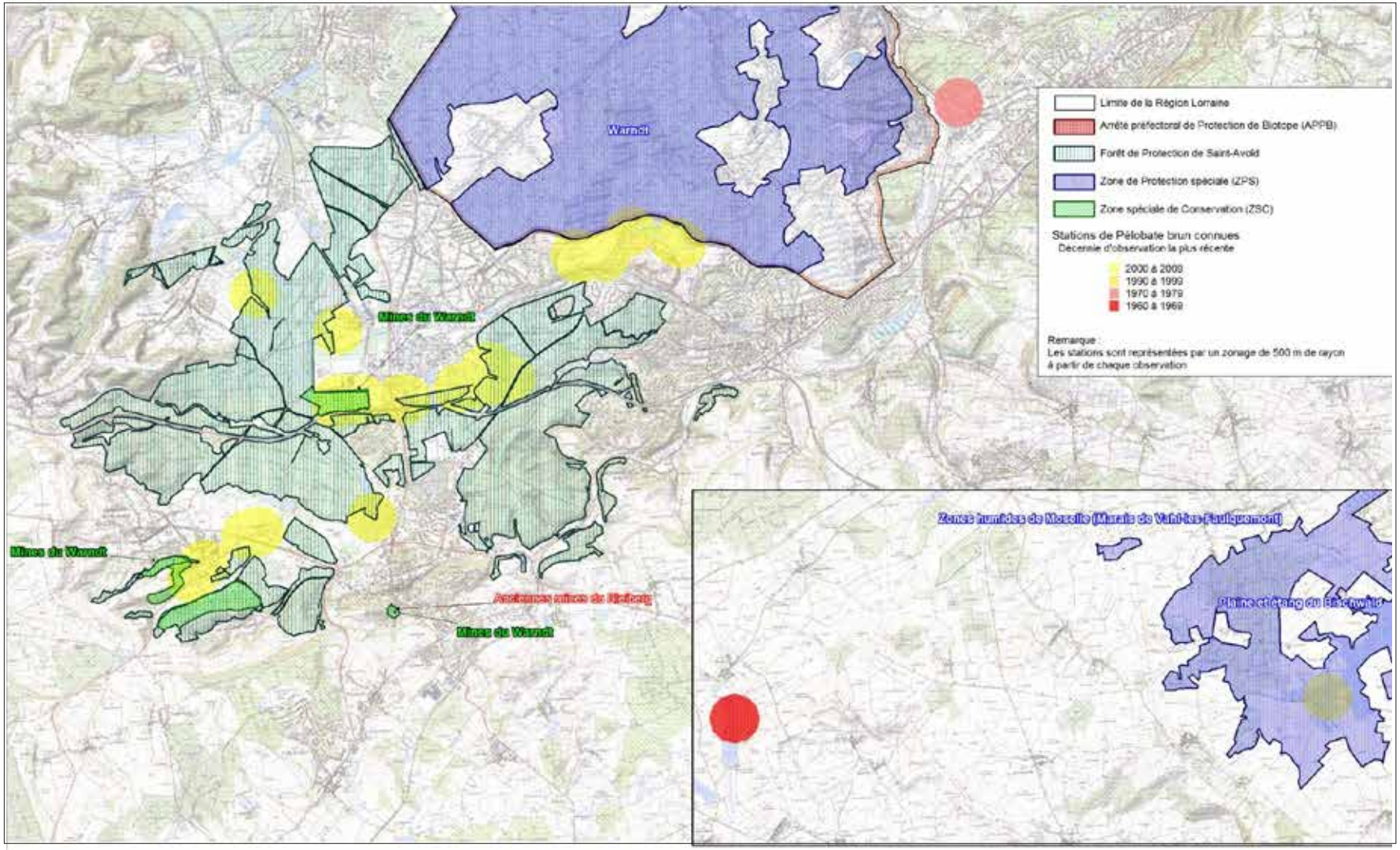

Sources : Neomys, CSL, Gecnal du Warndt , FaunaConsult ; Espaces protégés : DIREN Lorraine – Cartographie : Biotope / MNHN novembre 2013 – Fonds : Institut Géographique National

Carte 11 : Répartition du Pélobate brun et inventaire officiel des espaces naturels dans le Bas-Rhin

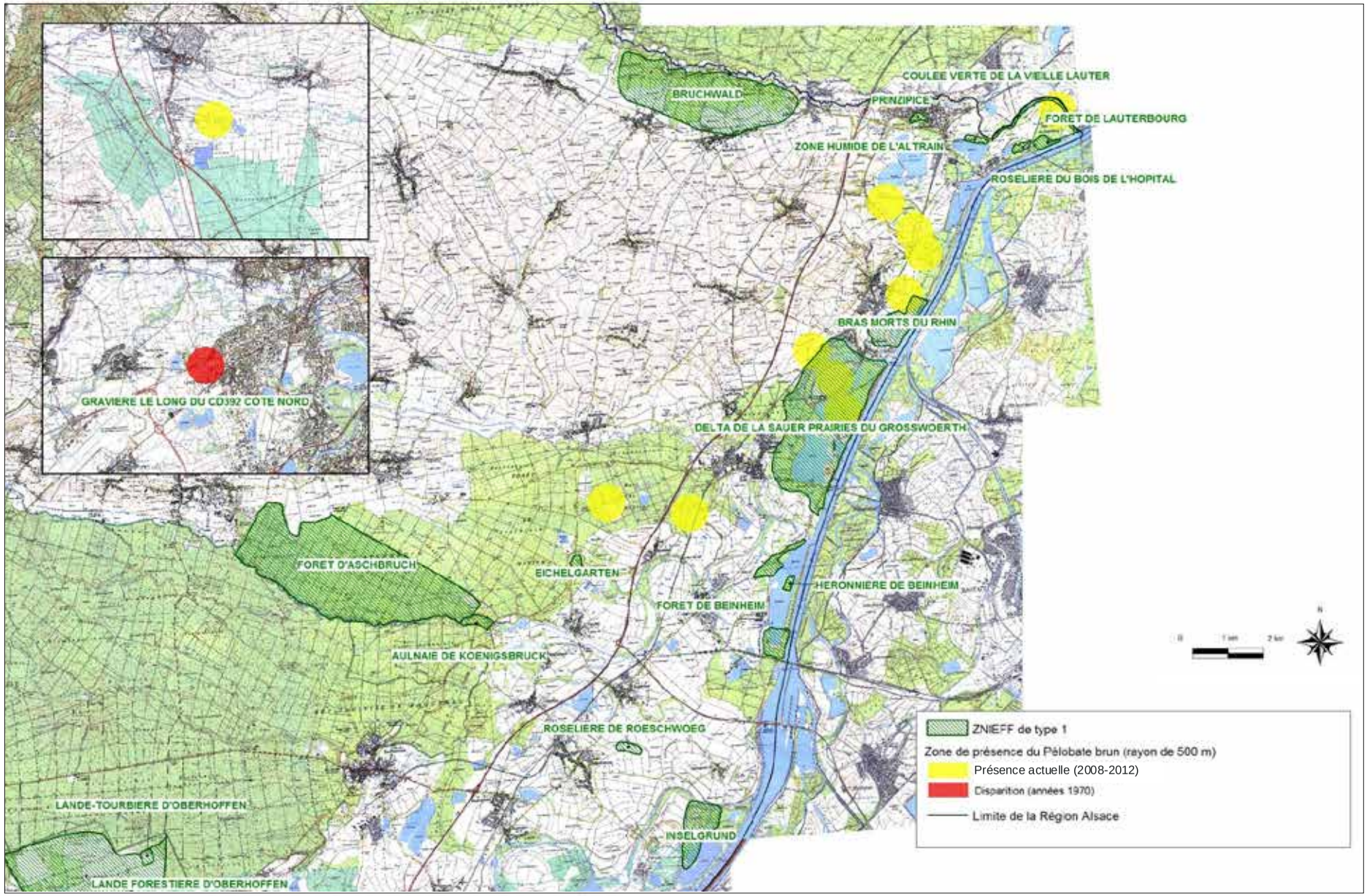

Sources : BUFO, DREAL Alsace - Cartographie : Biotope / MNHN novembre 2013 – Fonds : Institut Géographique National

Carte 12 : Répartition du Pélobate brun et espaces protégés dans le Bas-Rhin

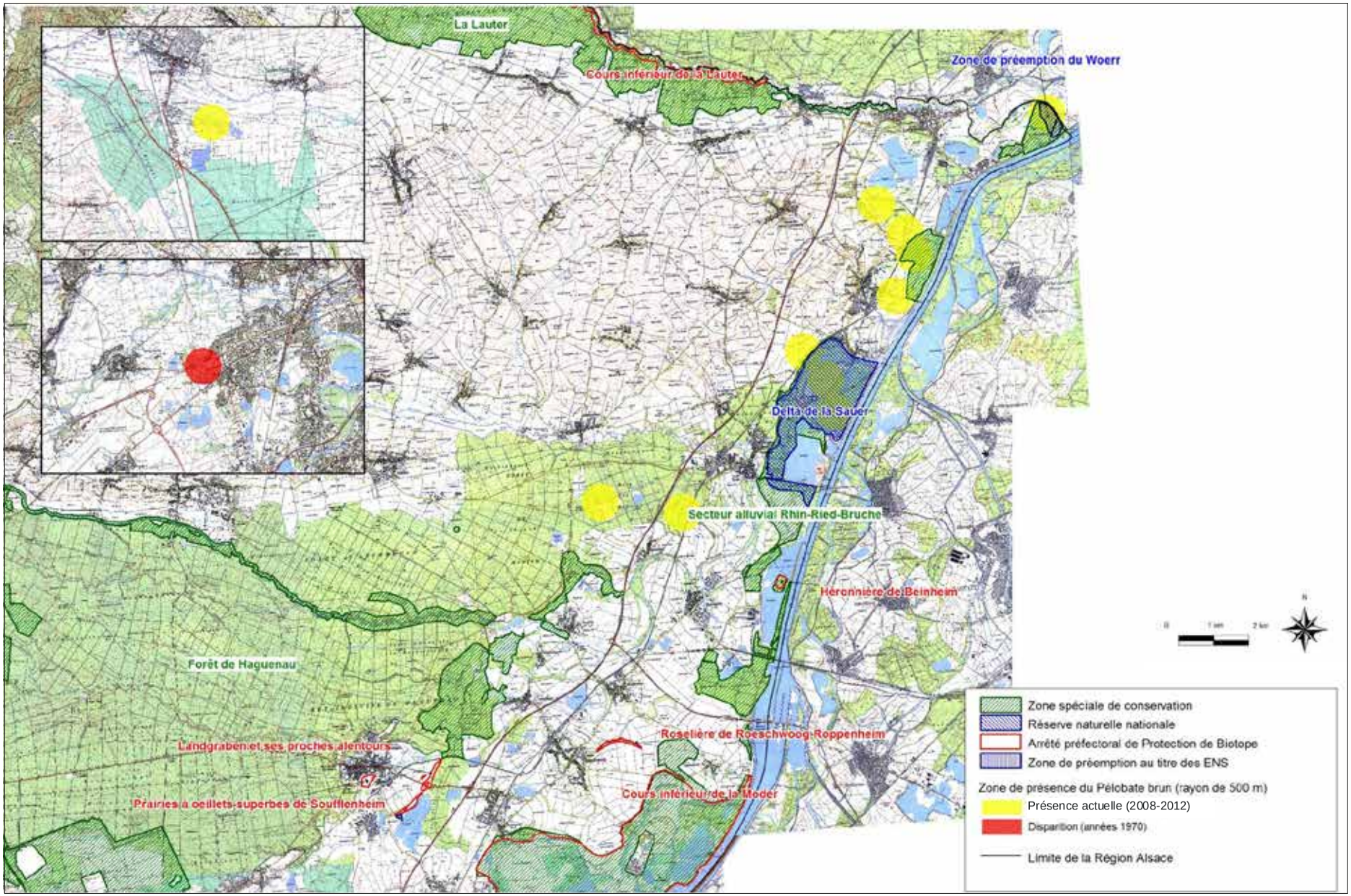

Sources : BUFO, DREAL Alsace - Cartographie : Biotope / MNHN novembre 2013 – Fonds : Institut Géographique National

Carte 13 : Répartition du Pélobate brun et inventaire officiel des espaces naturels dans le Haut-Rhin

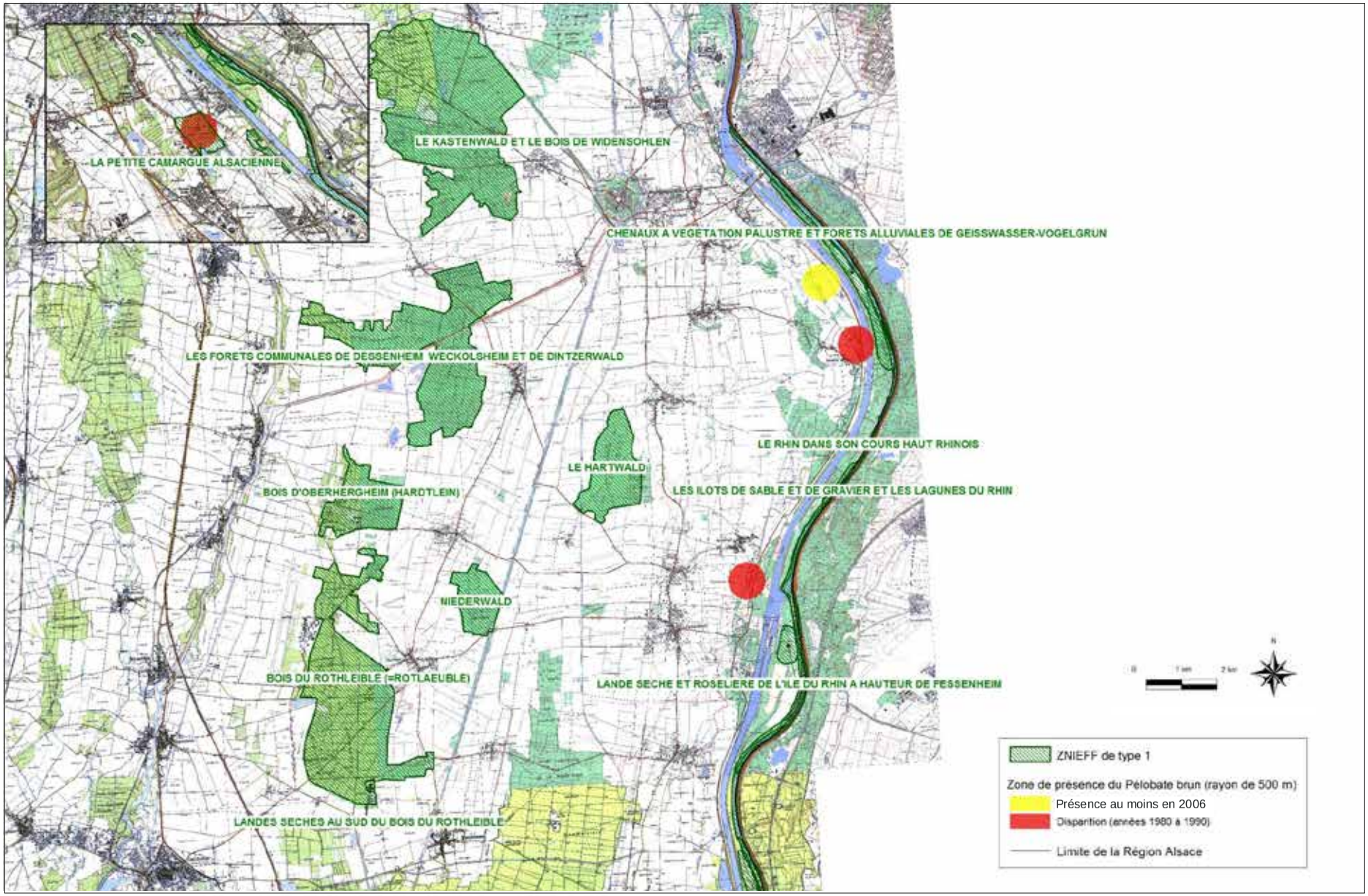

Sources : BUFO, DREAL Alsace - Cartographie : Biotope / MNHN novembre 2013 – Fonds : Institut Géographique National

Carte 14 : Répartition du Pélobate brun et espaces protégés dans le Haut-Rhin

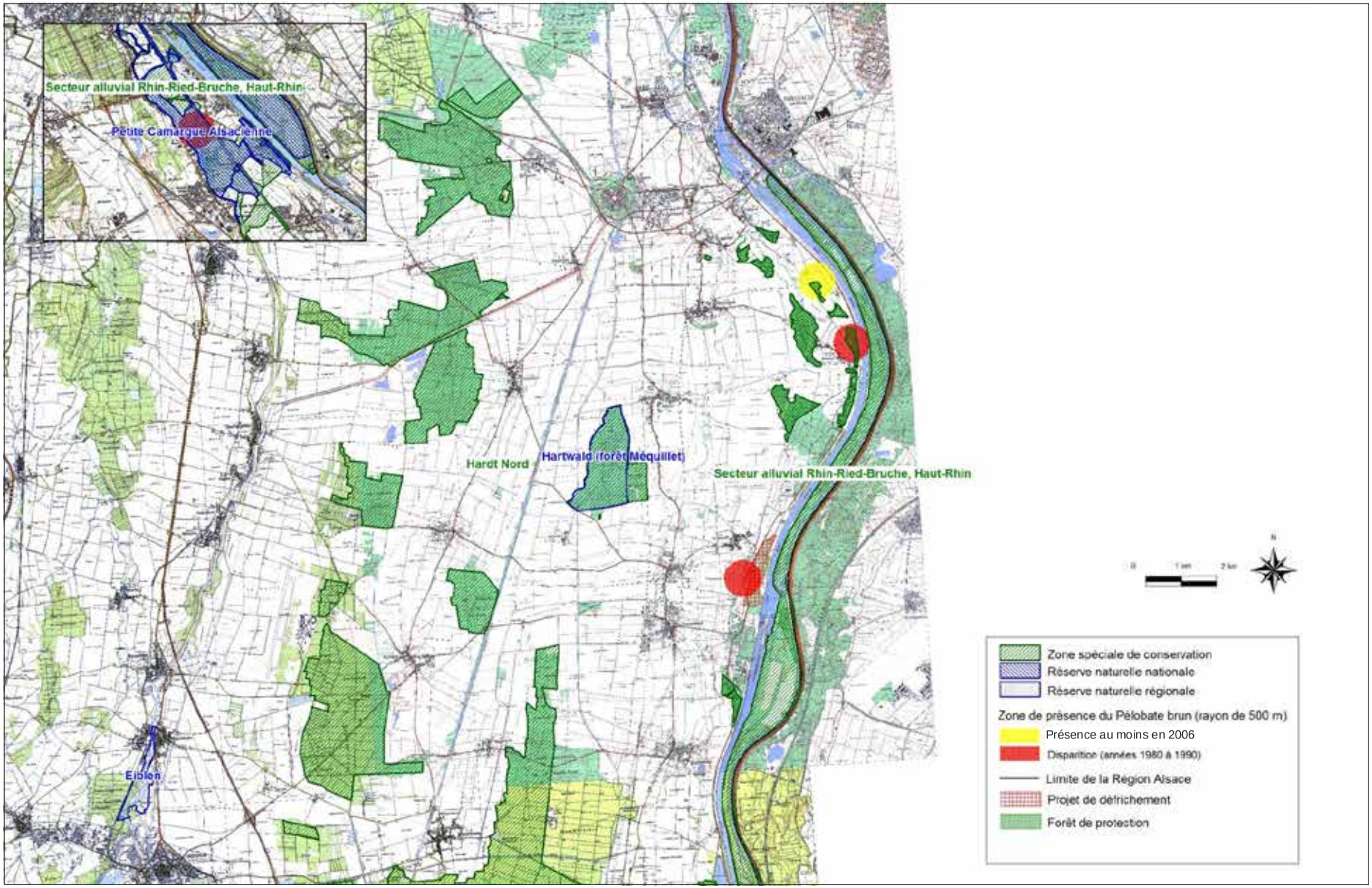

Sources : BUFO, DREAL Alsace - Cartographie : Biotope / MNHN novembre 2013 – Fonds : Institut Géographique National

Carte 15 : Répartition du Pélobate brun et inventaire officiel des espaces naturels concernés dans l'Indre

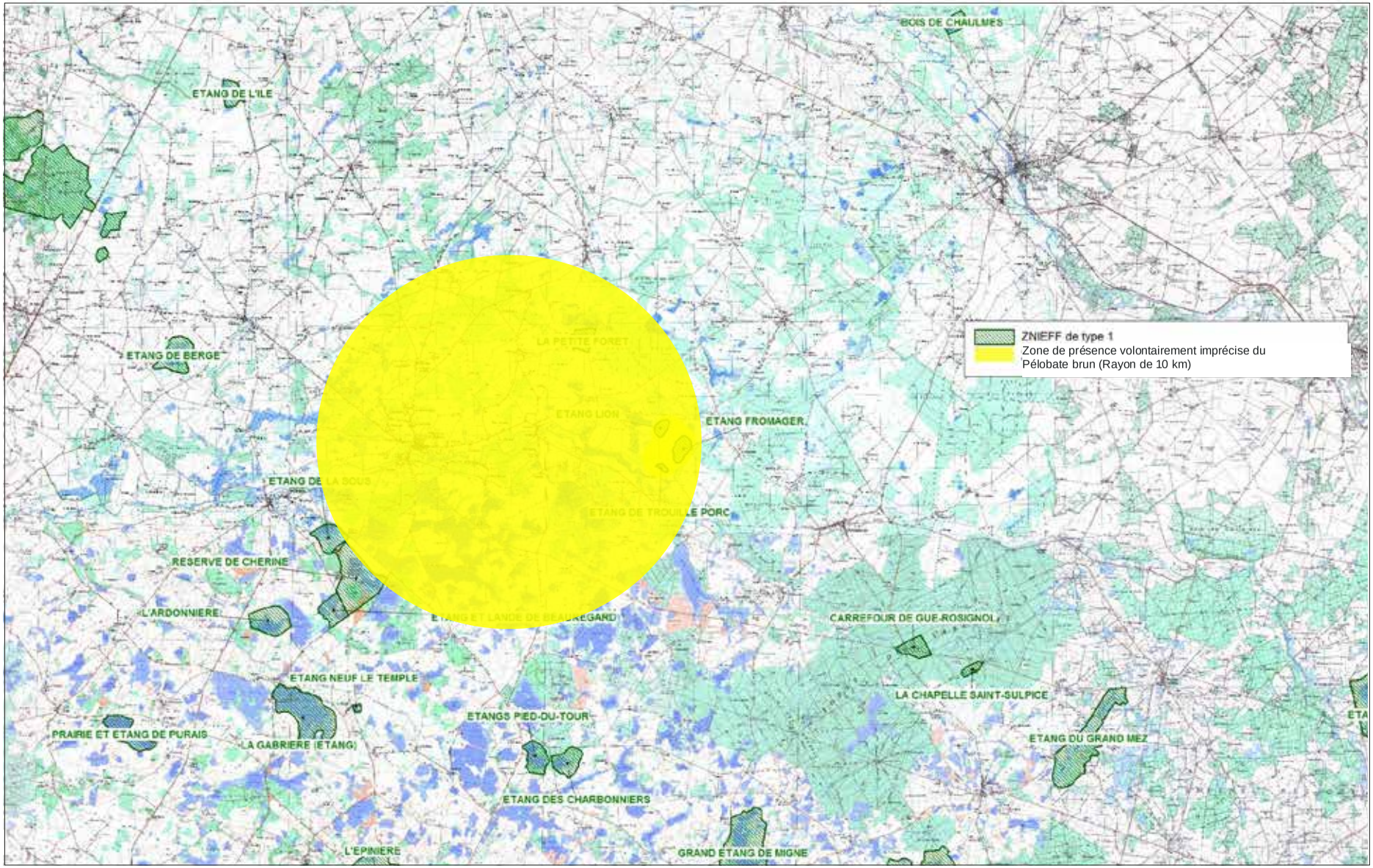

Sources : INDRE NATURE, DREAL Centre - Cartographie : Biotope / MNHN novembre 2013 – Fonds : Institut Géographique National

Carte 16 : Répartition du Pélobate brun et espaces protégés dans l'Indre

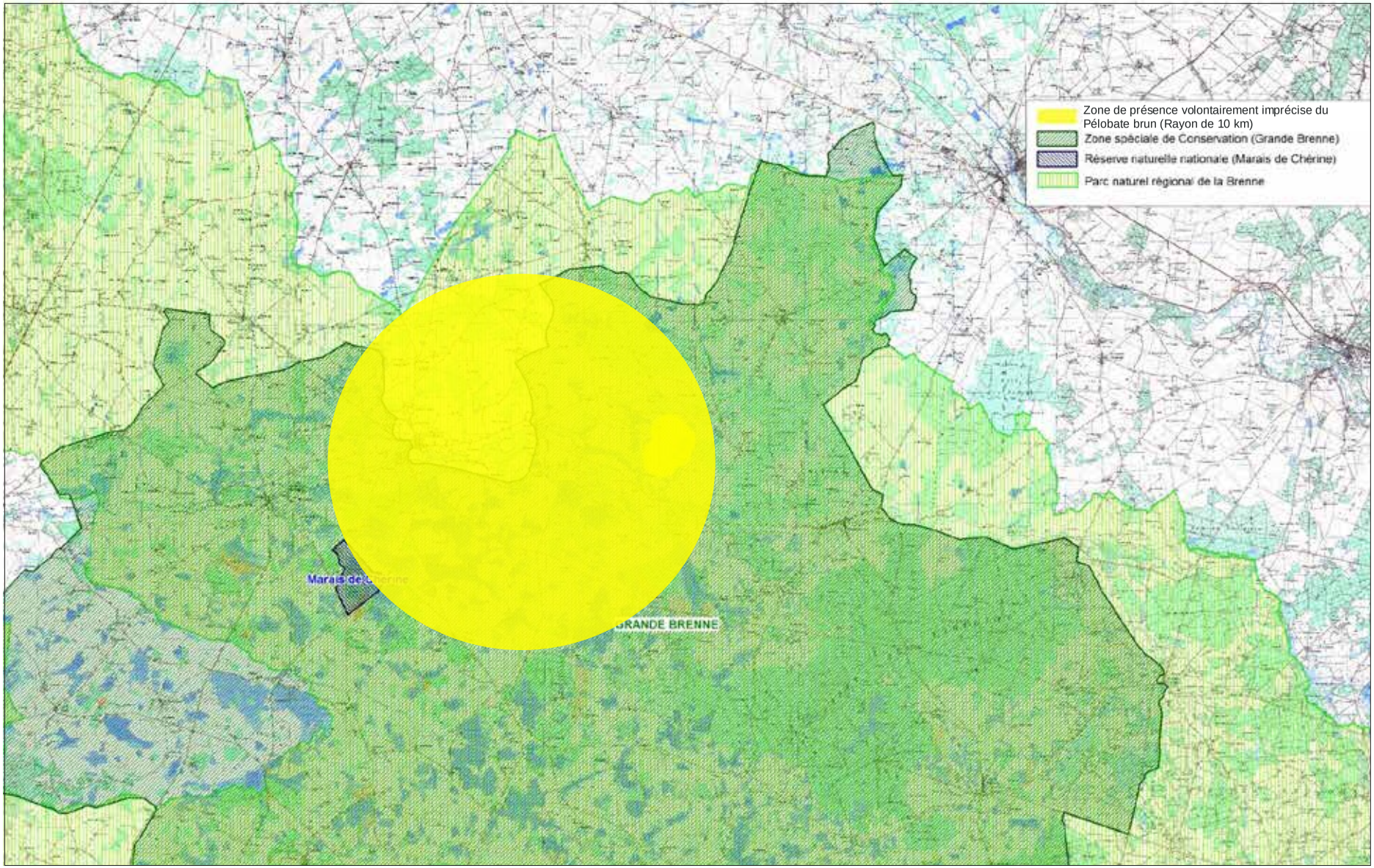

Sources : INDRE NATURE, DREAL Centre - Cartographie : Biotope fév. 2010 - Fonds : Institut Géographique National

Annexe 3
Actions de conservation déjà réalisées

La liste des actions présentées ci-après n'est en rien exhaustive et ne détaille que les actions principales menées dans chacune des régions concernées par la présence du Pélobate brun et qui ont été recensées auprès des acteurs les ayant mises en œuvre.

1. En Moselle

Tableau 16 : Quelques actions de conservation réalisées en Moselle

ACTION 1 : PLAN DE CONSERVATION DU PÉLOBATE BRUN EN FORÊT DE SAINT-AVOLD	
Objectif	**Principales actions**
	Protection Projet de Réserve biologique (environ 150 ha). **Gestion** Mesures d'accompagnement suite aux travaux de création de 2 lignes 400 MV mis en œuvre en 2008 : interdiction des chemins aux véhicules et pose d'une barrière ONF ; création de « corridors écologiques » par étrépage du sol, gyrobroyage tous les 2 ans ; un chemin créé pour les besoins du chantier est démonté ; L'ONF réalise deux interventions d'étrépage, avant et après le chantier ; gyrobroyage sous les lignes réalisé par « bandes » selon une rotation tous les 4 ans (réduction de la quantité de débris fins) ; végétation est maintenue à une hauteur maximale de 3-4 m en moyenne ; hauteur du gyrobroyage est de 20 cm environ au-dessus du terrain, afin de limiter les pointes au ras du sol et réduire la vigueur des rejets de pousse. Expérience d'abandonner des cultures à gibier : constat que des zones de sol meuble disparaissant pour laisser place à un terrain défavorable au Pélobate brun. Nouvelle convention pour la création de cultures à gibier avec les chasseurs en 2010. **Connaissances**
ACTION 2 : RÉAMÉNAGEMENT DE LA CARRIÈRE DU MERLE (SAINT-AVOLD ET FREYMING-MERLEBACH) PAR CHARBONNAGES DE FRANCE	
Objectif	**Principales actions**
Mise à jour de l'étude d'impact de la carrière de Merlebach afin d'y intégrer la protection des espèces protégées, après remise en état de la carrière de 2001 à 2004 (Mica environnement 2005). Travaux.	Création de mares (Mica environnement 2007) : secteur ouest : 6 mares, superficie totale 1197 m², profondeur moyenne 1,3 m. secteur est : 5 mares, superficie totale 2625 m², profondeur moyenne 1,5 m. Modifications des conditions d'aménagement (Mica environnement 2005) : réduction des zones à ensemencer, végétalisation concernant uniquement les talus terrassés, mélange de semences allégé ; fond de la carrière du secteur ouest laissé sans végétation et sans reboisement ; réalisation d'une plage de sable dans la partie est émergée du bassin de décantation, par apport de sable sur une hauteur de 1 m

Territoire	Période	Remarques
Forêt de Saint-Avold	Depuis 1994	

Territoire	Période	Remarques
Carrières du Merle : Secteur est : 140 ha (bassin de décantation, zones humides, schistier du Warndt, plateforme d'accès au site, falaises nord). Secteur ouest : 110 ha (talus périphériques et secteur central).	Travaux du 23/10/2006 au 27/11/2006 (1ère tranche) et du 04/12/2007 au 17/07/2007(2ème tranche). Suivi post-travaux : 6 années.	Déplacement de certaines mares pour cause d'affleurements de grès vosgiens. Plan de gestion pluriannuel, « seule garantie de maintien de la fonctionnalité du dispositif à long terme » (Mica environnement 2005), non réalisé. Montant estimé des travaux : 58 500 € (hors suivi) (Mica environnement 2005).

ACTION 3 : PLAN RÉGIONAL D'ACTIONS POUR LA CONSERVATION DU PÉLOBATE BRUN	
Objectif	**Principales actions**
La mise en œuvre s'articule autour d'un volet « connaissances » assuré par Neomys et d'un volet « protection foncière » mené par le CSL (acquisition et conventionnement de sites prioritaires, l'étang de Merbette en l'occurrence pour le Pélobate brun.	**Protection :** Réalisation d'un inventaire précis des données cadastrales des stations potentielles de Pélobate brun (étang de Merbette, Konken). Recensement des projets d'aménagements et de leurs mesures compensatoires. Définition de ZNIEFF. **Gestion :** Convention de gestion de la carrière des Trois-Maisons avec les Sablières Longevilloises (Longeville-lès-Saint-Avold). Création de sites de reproduction. **Connaissances :** Suivi des populations par identification des patrons de coloration individuels (Guney *et al.* 2008). Collaboration scientifique avec l'université de Lausanne (biostatistiques), l'université de Metz (écotoxicologie), l'ENSAIA (phytosociologie). Envoi d'un questionnaire à 400 spécialistes des amphibiens en Europe et l'analyse des réponses (Guney 2008). **Sensibilisation :** Edition et diffusion d'une plaquette à 8000 exemplaires. Conseils pour la révision de PLU, dans le cadre du SCOT Rosselle et au sujet de divers projets d'aménagement. Proposition d'un réseau écologique « zone de la forêt de Longeville-lès-Saint-Avold/ zone nord de l'autoroute/site Natura 2000/étang du Moulin, zone d'Ham-sous-Varsberg » ; Sensibilisation de nombreux acteurs locaux ayant réalisé un stage de formation dans le cadre du Plan. Communications scientifiques.

ACTION 4 : MODIFICATION DE L'ARRÊTÉ D'EXPLOITATION DE LA SOCIETE SABLIÈRES LONGEVILLOISES (LONGEVILLE-LÈS-SAINT-AVOLD)	
Objectif	**Principales actions**
Augmenter la quantité de remblais autorisés tout en veillant à une répartition compatible avec les enjeux écologiques ; Favoriser la prise en compte de la préservation de l'espèce dans l'exploitation et le réaménagement... (CSL 2006).	Dans le cadre du réaménagement de la carrière en 2014 Recréation d'habitat : - 1 mare imperméabilisée par une géomembrane de 25×12 m, profondeur 1 m, en fond de carrière (réalisée en 2009) ; - 1 mare imperméabilisée par de l'argile, de 20×10 m, profondeur 1,5 m, sur la plateforme du remblai ; - zone sableuse de 1,5 ha sur une profondeur de 20 cm, avec 4 placettes de 70 cm de profondeur sur 50 m^2 ; - talutage dans la masse de zones sableuses sans plantation ou ensemencement ; - décapage annuel du carreau sur les premiers centimètres, réalisé en hiver (en phase d'exploitation). Dans le cadre de l'exploitation : - aucun remblaiement en surplomb du plan d'eau de mi-février à fin septembre ; - contournement des mares par le remblaiement la première année ; - mares de substitution réalisées avant la fin du remblaiement du plan d'eau ; - protection des mares par balisage, affichage de l'interdiction de baignade, pêche ou roulage. Suivi des aménagements et de la population par Neomys et le CEN Lorraine.

ACTION 5 : ETUDE EPFL « CORRIDOR » (ECOLOR/NEOMYS 2009)	
Objectif	**Principales actions**
Analyser les réseaux écologiques pour les sites du Warndt appartenant à l'EPFL ; Donner des prescriptions générales pour des projets de reconversion des sites compatibles avec la conservation du Pélobate brun.	L'étude recommande d'éviter tout impact sur les zones d'habitat du Pélobate brun et de mettre en œuvre des mesures « de conservation et/ou de renforcement des capacités d'accueil des milieux ».

Territoire	Période	Remarques
Bassin Houiller Lorrain	2007-2009	Les conventions entraînent peu ou pas de contraintes pour les propriétaires mais elles permettent de formaliser un contrat moral.

Territoire	Période	Remarques
La carrière des Trois Maisons : 15 ha dont environ la moitié en exploitation.	2009 - 2014	Les capacités d'accueil de la carrière pour l'espèce risquent d'être limitées à l'issue des travaux d'exploitation. Coût des mesures estimé à 40 500 €.

Territoire	Période	Remarques
Sites de l'EPFL dans le Bassin Houiller Lorrain	2008	L'étude repose sur un « jeu » d'observations limitées à 2008. De plus, les relevés ont lieu en période estivale quand des points d'eau sont asséchés. Enfin, les milieux boisés sont sans doute insuffisamment pris en compte comme habitat potentiel.

Commentaires sur le Plan régional d'actions lorrain pour la conservation du Pélobate brun

1) Historique

En 1997, L. Godé et F. Müller projettent de lancer un Plan régional d'actions pour la conservation du Pélobate brun, avec un chargé de mission au Conservatoire des Sites Lorrains (CSL) sur cette thématique. Le Plan ne voit pas le jour immédiatement, mais une dynamique est lancée, avec le relais de la Commission « Amphibiens / Reptiles » du CSL. Neomys s'y associe à partir de 2000-2001 et entraîne un regain de prospections de terrain entre 2000 et 2003. Le CSL éditent des plaquettes de présentation du Pélobate brun. Il en résulte une nouvelle prise en compte du Pélobate brun dans la gestion des milieux naturels, par exemple sur le site du Zang, et un progrès dans la connaissance sur la répartition de l'espèce dans le Bassin Houiller de Lorraine.

Le Plan régional est rédigé en 2007 par Neomys en collaboration avec le CSL, acteurs principaux du « Collectif du Patrimoine naturel du Warndt » sur le Pélobate brun.

2) Bilan

Synthèse des actions mises en œuvre :

- missions de conseil auprès de porteurs de projets au niveau local ;
- réflexion plus globale sur les possibilités de reconnexion d'habitats ;
- nombreuses personnes aujourd'hui en poste ayant réalisé un stage : aspect pédagogique, création d'un réseau
- travaux de recherche en étho-écologie, pédologie, éco-toxicologie... ;
- rédaction d'une plaquette pour les industriels ;
- conventionnement de gestion sur des sites prioritaires...

La mise en œuvre de l'ensemble de ces actions a permis une prise en compte de la préservation du Pélobate brun dans les projets d'aménagement mais aussi d'apporter des éléments de connaissances pour améliorer les actions de préservation futures.

Toutefois, on peut noter les éléments d'amélioration suivants pour la mise en place des actions futures :

- Dans le cadre de l'élaboration du plan régional d'actions, il n'a pas été défini de hiérarchie de priorité entre les différentes mesures de conservation.
- A l'issue du plan, il n'y a pas de bilan des actions réalisées qui distingue celles engagées pour le Crapaud vert ou pour le Pélobate brun.

Volet « protection »

Si l'analyse du foncier est menée quasiment à terme, les propriétaires ou la SAFER n'ont pas encore été contactés faute de temps pour mettre en place cette action.

Volet « gestion »

La création de mares en faveur du Pélobate brun n'obéit pas à une planification spatiale argumentée. Il en résulte une impression d'efforts désordonnés.

Le suivi des nouveaux sites de reproduction ne débouche pas sur des conclusions sur la nature et la structure des mares qui conviennent aux objectifs recherchés.

Il semble qu'il y ait une absence d'actions de gestion d'entretien des habitats aquatiques du Pélobate brun.

Volets « suivi » et « connaissances »

Les efforts des naturalistes sont insuffisamment coordonnés, ce qui entraîne une perte d'efficacité. On constate également un déficit de communication et d'échanges des résultats d'études et d'inventaires.

Le parti pris des acteurs du plan régional de ne pas manipuler d'individus ni d'entrer dans le milieu aquatique limite la détection d'individus, d'anomalies morphologiques et de maladies. Cependant, la mise en place de telles méthodes doit reposer sur une évaluation des « gains » en matière d'acquisition des connaissances et être mis en œuvre sous couvert d'arrêtés de dérogation.

2. Dans le Bas-Rhin

Tableau 17 : Actions de conservation réalisées dans le Bas-Rhin

ACTION 1 : GESTION DES HABITATS DANS LA RNN DU DELTA DE LA SAUER (MUNCHHAUSEN)				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Favoriser le maintien d'une population de Pélobate brun	Restauration de sites de reproduction : ouverture et surcreusement de la zone en eau d'une roselière ; surcreusement d'une dépression dans une des prairies dans la moitié sud du Grosswoerth ; Entretien d'habitats terrestres : enclos à chevaux ; fauche tardive des prairies avec exports des résidus de fauche. (Vacher & Dutilleux 2010)	RNN du delta de la Sauer		
ACTION 2 : MAINTIEN DE LA DYNAMIQUE ALLUVIALE DANS LA ZONE NATURA 2000 « RHIN-RIED-BRUCHE »				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
ACTION 3 : INVENTAIRES SEMI-QUANTITATIFS SUR LES STATIONS CONNUES				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Evaluer les effectifs, comparer les stations entre elles, connaître le succès reproducteur par site.	Techniques de comptages basées sur : le dénombrement de mâles chanteurs ; la recherche d'adultes et d'imagos lors de leurs déplacements terrestres ; la recherche de pontes et de têtards. (Vacher & Dutilleux 2010)	Département		

ACTION 4 : PROJET FEDER SUR LE SITE DE WOERR (LAUTERBOURG) ?				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
	diagnostic écologique, activités pédagogiques, panneaux prévus... Par le CG 67			
ACTION 5 : PROJET DE RÉSERVE BIOLOGIQUE (ENVIRON 7 HA) DANS LE BOIS COMMUNAL DE MOTHERN				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
				Projet existant depuis le début des années 1990, axé initialement sur la préservation d'une saulaie têtard. En voie de concrétisation depuis 2007.

3. Dans le Haut-Rhin

Tableau 18 : Actions de conservation réalisées dans le Haut-Rhin

ACTION 1 : RÉINTRODUCTION DU PÉLOBATE BRUN DANS LA RNN DE LA PETITE CAMARGUE ALSACIENNE (SAINT-LOUIS)				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Réintroduire le Pélobate dans un ancien site.	Réintroduction de l'espèce (Lacoste & Durrer 1998, Souan 2007).	RNN de la Petite Camargue Alsacienne	en 1990, 1994 et 1995 ou à la fin des années 1990	-
ACTION 2 : GESTION DES HABITATS SUR LE SITE DE SCHELMENRHEINGRUN (GEISWASSER)				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Sauvegarder une population de Pélobate brun isolée.	Restauration de sites de reproduction à l'initiative du CSA sur des terrains qu'il gère.	Geiswasser	?	Sans succès
ACTION 3 : INVENTAIRES SEMI-QUANTITATIFS SUR LES STATIONS CONNUES				
Voir l'action 3 du Bas-Rhin				

4. Dans l'Indre

Tableau 19 : Actions de conservation réalisées dans l'Indre

ACTION 1 : GESTION DES HABITATS ET SUIVI DE LA POPULATION				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Sauvegarder le site en développant les connaissances et en entretenant le milieu.	Convention pluriannuelle de gestion en faveur de l'espèce, entre le propriétaire, le PNR de la Brenne et Indre Nature, signée en 2003. En 2001 : - création d'un site de reproduction (mare). En 2003 : - curage du site de reproduction « historique » (découverte de l'espèce en 1984-1985) ; - étrépage d'une bande de 60 m de long sur 4 m de large entre ce site et celui créé en 2001 ; - la création d'un gîte artificiel en sable (dune) à proximité de du site « historique ». en 2005 : - débroussaillage du pourtour du site « historique » : - coupe de la cariçaie du site de 2001. Suivi annuel de la population. (Boyer & Dohogne 2008)	Mézières-en-Brenne	2001 - ...	Le site « historique » est recolonisée par le Pélobate brun 4 ans après sa restauration. La sensibilité au dérangement de colonies d'oiseaux sur les étangs limite les interventions de gestion des habitats en queues d'étang.

ACTION 2 : PROSPECTIONS DU PÉLOBATE BRUN À L'ÉCHELLE DE LA BRENNE				
Objectif	**Principales actions**	**Territoire**	**Période**	**Remarques**
Découvrir de nouvelles stations.	Recherches réalisées dans les collections du musée de Châteauroux, aux archives départementales de l'Indre, sur les cadastres des communes concernées, à l'Ecomusée de la Brenne, ainsi que dans les archives de la famille de Rollinat, afin de recouper des mentions imprécises par Martin & Rollinat (1894), Parâtre (1892) et Rollinat (1934). Déterminer une zone d'occurrence probable de l'espèce sur la Grande Brenne en croisant des paramètres d'habitats aquatiques et terrestres et nature des sols sous SIG, avec le concours de l'IFEN, de la Chambre d'Agriculture de l'Indre et du PNR de Brenne. Début des prospections. (Boyer/Indre Nature 2004-2006)	La Brenne		170 mailles de 16 ha identifiées.

5. Dans l'Indre-et-Loire et le Loiret

Des recherches sur la présence du Pélobate brun dans deux secteurs de région Centre ont été entreprises en 2010 (Duguet et Plana / CALIDRIS 2011) et en 2011 dans le cadre du programme CARNET B du Loiret (A. Richou, A. Berger, voir Anonyme 2012), mais aucun indice n'a été trouvé.

Annexe 4
Liste des personnes ayant participé à la rédaction du PNA
Liste des membres des comités de suivi et d'experts

Rédaction

La rédaction du plan national d'actions a été confiée au Muséum national d'Histoire naturelle, à la suite de Biotope (Eric Belnot, Aude Lamerandt, et Rémi Duguet, accompagnés de Florence Delay, François Oger, Jean Muratet, Vincent Prié et Frédéric Melki).

Coordination

Max Gilette, Luc Chrétien, puis Mallorie Sourie ont assuré la coordination pour la DREAL Lorraine.

Comités

Les membres des comités de suivi et d'experts qui ont contribué par leurs remarques à l'élaboration de ce plan national d'actions sont respectivement :

- Pour le comité de suivi (par type de structure en gras) :

AERM (Marie Lemoine) ; **Associations** Bufo (Victoria Michel, Jean-Pierre Vacher), GECNAL du Warndt (Jean-Baptiste Lusson), Indre Nature (Jean Eldin, Yohan Morizet), Loiret Nature Environnement (Antonin Jourdas), Neomys (Matthieu Gaillard, Jean-Christophe Köenig), Sauvegarde Faune Sauvage (Jean-Louis Burget) ; **CEN** Alsace (Jean-Pierre Irlinger), **CEN** Lorraine (Anne Diss, Damien Aumaître) ; **CG** 57 (Christine Doyen), 67 (Sébastien Kern), 68 (Samuel Audinot, Philippe Merckle) ; **CNPN** (Laurent Tillon) ; **CR** Alsace (Christian Dronneau), Centre (Catherine Bertrand), Lorraine (Marie-Claire Gomez, Nathalie Siefert) ; **DREAL** Alsace (Emilie Savaroc), Centre (Gérard Tardivo, puis Yvonnick Leseaux), Lorraine (Jean-Louis Geisler & Marie-Pierre Laigre), **DDT** 67 (Jean-Pierre Badinat), 57 (Gérald Tekielak), 68 (Marc Lefauvre, Philippe Meyour) ; **EI** (Klemens Fritz) ; **MEDDE** (Vincent Bentata, Jeanne-Marie Roux-Fouillet) ; **ONEMA** (Jean-Marc Baudoin) ; **ONF** (Cédric Baudran, Eric Bonnaire, Nicolas Drapier, Gilles Godinat, Gérard Müller et Frédéric Ritz).

- Pour le comité d'experts (par ordre alphabétique) :

Alain Berger (Loiret Nature Environnement), Hugo Cayuéla (Doctorant, Université de Lyon), Alain Dubois (ISSCA), Rémi Duguet (In Situ Faune & Flore), Christophe Eggert (FaunaConsult), Laurent Godé (CSRPN et PNR Lorraine), Jérôme Pelet (EI – Suisse), Claude Miaud (SHF), Jean Lescure (SHF), Gérard Tardivo (DREAL Centre), Jean-Pierre Vacher (CSRPN Alsace et BUFO jusqu'en 2013, puis Doctorant, Université de Toulouse).

Assistants éditoriaux

Salvador Bailon (MNHN), Paolo Bergo, Sylvie Caux, Christophe Courte, Piotr Daszkiewicz (MNHN), Frédéric Epique (ONEMA 45), Patrick Haffner (MNHN), Fabrice Maucourt (EPFL), Guilène Procida (MNHN), Sébastien Languille (MNHN) et Gilbert Wolff (DREAL Lorraine).

Réalisation graphique

Quentin Drouvin (quentin.drouvin@gmail.com)

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
Direction générale de l'aménagement, du Logement et de la Nature
Tour Sequoia
92055 La Défense cedex
Tél. 33 (0)1 40 81 21 22

MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

biotope

Plan National d'Actions en faveur des pétrels endémiques de La Réunion

Pétrel noir de Bourbon (Pseudobulweria aterrima)

& Pétrel de Barau (Pterodroma baraui)

2021-2030

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Étapes de la rédaction du document

Version	Rédacteur	Date	Espèce	Commentaire
/	Université de La Réunion	2017	Pétrel de Barau	Évaluation du plan de conservation 2008-2016
V1	Université de La Réunion	2017	Pétrel de Barau	Rédaction du PNA et validation en CSRPN le 8/12/2017. Proposition de la DEAL Réunion pour combiner ce document avec celui du Pétrel noir de Bourbon, et en faire un « PNA pétrels endémiques de La Réunion ».
/	Parc national	2019	Pétrel noir de Bourbon	Évaluation du PNA 2012-2017
V2	Parc national	2019	Pétrel de Barau & Pétrel noir de Bourbon	1ère version du PNA pétrels endémiques présentée au COTECH (AVE2M, Université de La Réunion, ONCFS/BNOI, DEAL et PNRun) le 11/06/2019, et au COPIL le 3/07/2019
V3	Parc national	2019	Pétrel de Barau & Pétrel noir de Bourbon	Version envoyée aux experts scientifiques les 17/09/2019 et 24/03/2020
V4	Parc national	2020	Pétrel de Barau & Pétrel noir de Bourbon	Version intégrant les remarques des experts scientifiques
V5	Parc national	2020	Pétrel de Barau & Pétrel noir de Bourbon	Version intégrant les remarques du CSRPN
V6	Parc national	2021	Pétrel de Barau & Pétrel noir de Bourbon	Version finale intégrant les remarques du CNPN

PNA suivi à la DEAL de La Réunion par

Capucine CROSNIER - Service de l'Eau et de la Biodiversité, Unité Biodiversité (DEAL de La Réunion)
Tél. : 02.62.94.76.42 / Fax : 02.62.94.72.55
Courriel : capucine.crosnier@developpement-durable.gouv.fr

Financement

La rédaction de ce document a été réalisée en deux étapes :

- Dans un premier temps, un Plan de Conservation Pétrel de Barau a été rédigé par l'Université de La Réunion et la SEOR grâce à un financement de la Région Réunion (mesures compensatoires de la Nouvelle Route du Littoral - Arrêté préfectoral N°2013-07 du 20 décembre 2013 - MCT05), convention de partenariat N°2016/0693. Ce document a été validé par le CSRPN de La Réunion le 8 décembre 2017.
- Dans un second temps, le PNA pétrels endémiques de La Réunion, comprenant les deux espèces, a été réalisé par le Parc national de La Réunion, grâce à un financement de la DEAL. Ce document reprend *in extenso* le contenu du PNA Pétrel de Barau, auquel est ajoutée la partie Pétrel noir de Bourbon. Le fait de rassembler ces deux espèces a conduit à rassembler ou modifier l'ordre des actions, sans modifier, notablement, ce qui avait été rédigé pour le Pétrel de Barau.

Rédacteurs :	Co-rédacteurs :
Marie-Cécile VIRION - Parc national de La Réunion	**Benoît LEQUETTE** - Parc national de La Réunion *Tél : 02.62.90.11.35* *benoit.lequette@reunion-parcnational.fr*
Lucie FAULQUIER - Université de La Réunion	**Patrick PINET** - Parc national de La Réunion
Matthieu LE CORRE - Université de La Réunion *Tél. : 02.62.93.81.78 / Fax : 02.62.93.86.85* *mathieu.lecorre@univ-reunion.fr*	**Jérôme DUBOS** - Université de La Réunion *Tél : 06.93.91.39.70* *jerome.dubos@univ-reunion.fr*
François-Xavier COUZI - SEOR *Tél. : 02.62.20.46.65/ Fax : 02.62.98.90.48* *couzifx@seor.fr*	**Martin RIETHMULLER** - SEOR *Tél : 06.93.21.00.97* *riethmullerm@seor.fr*
Marc SALAMOLARD - Parc national de La Réunion *Tél. : 02.62.90.79.05 / Fax : 02.62.90.11.39* *marc.salamolard@reunion-parcnational.fr*	**Yahaia SOULAIMANA MATTOIR** - SEOR *Tél : 06.93.93.52.44* *soulaimanay@seor.fr*
	Guillaume VERBEKE - SEOR *Tél : 06.93.88.99.23* *verbekeg@seor.fr*
	Anne LEFEUVRE - Parc national de La Réunion
	Camille PAYET - Parc national de La Réunion
	Sarah CACERES - OFB *Tél : 02.62.94.76.48* *sarah.caceres@ofb.gouv.fr*
	Christophe CAUMES - Parc national de La Réunion *Tél : 06.93.55.72.59* *christophe.caumes@reunion-parcnational.fr*
	Patxi SOUHARCES – OFB *patxi.souharces@ofb.gouv.fr*
	Laurence HUMEAU - Université de La Réunion *Tél : 02.62.93.82.94* *laurence.humeau@univ-reunion.fr*
	Audrey JAEGER - Université de La Réunion *Tél : 02.62.93.82.70* *audrey.jaeger@univ-reunion.fr*

Citation

Virion M-C, Faulquier L., Le Corre M., Couzi F-X, Salamolard M., Lequette B., Pinet P., Dubos J., Riethmuller M., Soulaimanana Mattoir Y., Verbeke G., Lefeuvre A., Payet C., Caceres S., Caumes C., Souharces P., Humeau L., Jaeger A. 2021. Plan National d'Actions en faveur des pétrels endémiques de La Réunion 2021-2030. UMR ENTROPIE, Université de La Réunion / Société d'Études Ornithologiques de La Réunion / Parc national de La Réunion. 162p.

Remerciements pour leurs contributions...

les membres du Comité de suivi associés à la rédaction du PNA Pétrel de Barau en 2017 :

Matthieu SALIMAN - DEAL
Stéphanie CRESCENCE, **Natacha MOULTSON**, **Alexandre NANY** - Région Réunion, Direction Études et Grands Chantiers
Marc SALAMOLARD - Parc national
Patrick PINET - Parc national / LIFE+ Pétrels
Patxi SOUHARCE - Brigade Nature Océan Indien
Julien TRIOLO - Office National des Forêts
Sarah CACERES, Olivier TRESSENS - OFB
Julie TOURMETZ - SEOR
Mathieu SOUQUET - Bureau d'Études BIOTOPE
Elise BECK - AVE2M
Christophe BARBRAUD - CEBC, CNRS
Elsa BONNAUD - Université de Orsay
Carine PRÊCHEUR - Laboratoire de Biologie Marine, Université des Antilles, Martinique
Vikash TATAYAH - Mauritian WildLife Foundation
Éric VIDAL - IRD, Centre IRD de Nouméa, Nouvelle-Calédonie

les membres du Comité technique associés à la rédaction du PNA pétrels endémiques en 2019 :

Matthieu SALIMAN - DEAL
Benoît LEQUETTE, Marc SALAMOLARD, Fabrice BOYER, Marie-Cécile VIRION - Parc national
Patrick PINET - Parc national / LIFE+ Pétrels
Sarah CACERES, Olivier TRESSENS - OFB
Serge GEORGER, **Richard BEAULIEU** - AVE2M
Matthieu LE CORRE - Université, UMR ENTROPIE
François-Xavier COUZI - SEOR

les personnes présentes aux groupes de travail thématiques associées à la rédaction des fiches actions du PNA pétrels endémiques en 2019 :

ꕥ Pollution lumineuse :
Guillaume POIROT - ADEME
Marc SALAMOLARD, Marie-Cécile VIRION - Parc national
Rémy DURAND - Région Réunion
Vincent TURQUET - Département de La Réunion
René-Paul IDMONT - CIVIS
Willy MAILLOT - CINOR
Stéphane CICCIONE - Kélonia
Marilyne GEORGET, Emmanuelle VITRY, Antoine MAILLOT - Saint-Joseph
Stéphanie DAFREVILLE, Cédric PY, Daniel GONTHIER - Le Tampon
Elisabeth PAYET, Jean-Bernard MAILLOT - Cilaos
Marie-Danila BEGUE - Le Port
Bruno ABNER, Karine ELLY HERMET - Saint-Paul
Sarah FOURASTE - GCOI
François-Xavier COUZI - SEOR
Martin RIETHMULLER - SEOR / LIFE + Pétrels
André PEYROT - ANPCEN
Jacques ROCHAT - Micropoda
Michel REYNAUD - SREPEN / ANPCEN
Alexis COURSAULT - Aéroport Roland Garros
Coralie VALDEBOUZE - CITECLAIRE OI

ꕥ Prédation des pétrels par les chats :
Patrick GARCIA - DAAF
Guillaume PAYET, Marc SALAMOLARD, Nicolas BRIOIS, Vincent LAURET, Marie-Cécile Virion - Parc national
Olivier TRESSENS - OFB
Emeric MAHE - Région Réunion
Nicolas VITRY - CEN
Ludovic NOEL - CASUD
Vincent BELON, Patrick RIVIERE, René-Paul IDMONT – CIVIS

Yahia SOULAIMANA - SEOR / LIFE + Pétrels
François-Xavier COUZI - SEOR
Serge GEORGER, Richard BEAULIEU - AVE2M

ꕥ Biosécurité et veille sanitaire :
Olivier ESNAULT - GDS de La Réunion
Anouk DECORS - OFB, réseau SAGIR
Sarah CACERES - OFB
Camille LEBARBENCHON - Université
Adrien CHAIGNE - TAAF
Lorien BOUJOT, Marie-Cécile VIRION - Parc national
Patrick PINET - Parc national / LIFE+ Pétrels
François-Xavier COUZI, Julie TOURMETZ - SEOR

ꕥ Éducation à l'environnement et au développement durable :
Didier FERLIN - DAAC
Louis COMPOINT - réseau Canopé
Marie-Cécile VIRION - Parc national
Camille PAYET - Parc national / LIFE+ Pétrels
Willy MAILLOT - CINOR
Patrice PAYET - GCEIP / CEN / réseau GRANDDIR
François-Xavier COUZI - SEOR
Anne BENARD - AVE2M
Jean-Luc MORISSE - Petits Débrouillards / réseau GRANDDIR / CRAJEP
Audrey VALERY - Even & Sciences

Les personnes présentes aux Comités de pilotage PNA pétrels :

Lucien GIUDICELLI - Sous-Préfet de Saint-Pierre
Guillaume POIROT - ADEME
Jean-Yves PESEUX, Matthieu SALIMAN - DEAL
Patrick GARCIA - DAAF
Paul FERRAND, Benoît LEQUETTE, Marc SALAMOLARD, Fabrice BOYER, Marie-Cécile VIRION - Parc national
Patrick PINET, Anne LEFEUVRE, Camille PAYET - Parc national / LIFE+ Pétrels
Frédéric ROZET - BNOI
Sarah CACERES - OFB
Matthieu LE CORRE - Université
Jérôme DUBOS - Université / LIFE+ Pétrels
Julien TRIOLO - ONF
Denise HOARAU, Isabeau JURQUET - Région Réunion
Yvette DUCHEMANN - Conseil Départemental de La Réunion / CINOR / Saint-Denis
Nicolas PAYET, Vincent TURQUET - Conseil Départemental de La Réunion
Patrice PAYET - CEN
Patrick PARIENTE - CASUD
Frédéric ALBARET, Willy MAILLOT - CINOR
Bérénice DIAZ - SPL Energie Horizon
Valérie MOUCHARD, Bruno ABNER, Karine ELLY HERMET, Jérôme BENARD, Naïla DOYARD, Huguette MEGAROS – Saint-Paul
Stéphanie DAFFREVILLE - Le Tampon
Olivette HOAREAU - Entre-Deux
Marilyne GEORGET, Emmanuelle VITRY - Saint-Joseph
Jean-Fred DE LA HOGUE - DAAC / Saint-Joseph
Elisabeth PAYET, Jean-Bernard MAILLOT - Cilaos
Willy FONTAINE - Saint-Pierre
Christian LEGER, François-Xavier COUZI, Julie TOURMETZ - SEOR
Martin RIETHMULLER, Guillaume VERBEKE, Jordan BAZILE - SEOR / LIFE + Pétrels
Serge GEORGER, Richard BEAULIEU - AVE2M
Samuel SERY - Association de Grand Bassin
Patrick LACASSIN, Emmanuel AUBOURG - EDF

Remerciements pour leur relecture :

Solenn BOUCHER, Gaël POTIN, Virginie PLOT – Université de La Réunion
Christophe BARBRAUD – CEBC-CNRS
Joël BRIED
Eric VIDAL– IMBE-IRD Nouméa

Table des matières

INTRODUCTION....10

1 - BILAN DES CONNAISSANCES SUR LE PÉTREL DE BARAU ET LE PÉTREL NOIR DE BOURBON....12

1.1 - Statut des espèces....12

1.1.1 - Statut de conservation UICN....12

1.1.2 - Statut légal de protection....12

1.2 - Informations relatives aux sites exploités par les pétrels....13

1.3 - Le Pétrel de Barau....15

1.3.1 - Systématique....15

1.3.2 - Description....15

1.3.3 - Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation....17

1.4 - Le Pétrel noir de Bourbon....32

1.4.1 - Systématique....32

1.4.2 - Description....32

1.4.3 - Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation....34

2 - LES MENACES IDENTIFIÉES ET LEURS IMPACTS SUR LES PÉTRELS....43

2.1 - Compétition et prédation par les mammifères introduits....43

2.1.1 - Prédation par les chats....43

2.1.2 - Prédation par les rats....44

2.1.3 - Compétition et prédation potentielles par les tangues....45

2.2 - Impact de la pollution lumineuse....47

2.2.1 - Nombre d'échouages....47

2.2.2 - Répartition spatiale des échouages....50

2.3 - Collisions avec des infrastructures....51

2.4 - Dégradation de l'habitat....53

2.4.1 - Risques d'incendie....53

2.4.2 - Impact potentiel des chèvres pour les pétrels de Barau....54

2.4.3 - Impact potentiel des espèces végétales invasives....54

2.5 - Dérangement et impacts humains directs....55

2.5.1 - Activités pédestres sur les colonies....55

2.5.2 - Survols motorisés....55

2.6 - Braconnage....55

2.7 - Risques d'émergence de maladies....55

2.8 - Changements climatiques globaux....56

2.9 - Pêche industrielle....57

2.9.1 - Captures accidentelles....57

2.9.2 - Surpêche....57

2.10 - Pollution plastique....57

2.11 - Autres pollutions marines....58
2.11.1 - Métaux lourds....58
2.11.2 - Hydrocarbures....58
2.11.3 - Polluants Organiques Persistants (POPs)....58
2.12 - Risque potentiel d'éboulement....59
2.13 - Bilan des menaces et des besoins en connaissances sur les espèces....59
3 - ACTIONS DÉJÀ RÉALISÉES EN FAVEUR DES PÉTRELS....63
3.1 - Actions réglementaires....63
3.1.1 - Législation concernant les sites de reproduction....63
3.1.2 - Législation concernant les chats errants et harets....64
3.1.3 - Législation concernant les déchets....64
3.1.4 - Législation concernant les éclairages....65
3.2 - Recherche de colonies....65
3.3 - Lutte contre les chats harets et errants....66
3.4 - Lutte contre les rats....68
3.5 - Réduction de la mortalité liée aux éclairages artificiels....69
3.5.1 - Réduction des impacts liés aux éclairages....69
3.5.2 - Sauvetage des oiseaux....70
3.6 - Limitation des déchets....71
3.7 - Mise en place de colonies artificielles pour le Pétrel noir de Bourbon....71
3.8 - Sensibilisation et communication....72
3.9 - Lutte contre le braconnage....75
4 - ASPECTS SOCIO-ÉCONOMIQUES ET CULTURELS....76
4.1 - Aspects économiques....76
4.1.1 - Tourisme....76
4.1.2 - Nuit sans Lumière / Jours de la nuit....76
4.2 - Aspects culturels....77
4.3 - Perception sociale....77
5 - ENJEUX DE LA CONSERVATION DES PÉTRELS ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE D'ACTIONS....79
5.1 - Récapitulatif des besoins optimaux des espèces....79
5.2 - Stratégie globale....79
5.3 - Gouvernance du PNA....79
5.4 - Suivi et évaluation du plan....80
5.5 - Cohérence du plan avec les politiques nationales et régionales....81
5.5.1 - Préservation de la Biodiversité....81
5.5.2 - Errance animale....81
5.5.3 - Aménagement du territoire....82
5.5.4 - Gestion des risques....82

5.6 - Actions à mettre en œuvre....83
5.6.1 - Modèle de fiche action....85
5.6.2 - OBJECTIF n°1 : Assurer la bonne mise en œuvre du plan....86
5.6.3 - OBJECTIF N°2 : Limiter l'impact des menaces identifiées....91
5.6.4 - OBJECTIF N°3 : Évaluer l'impact de menaces potentielles sur les espèces et réagir en conséquence....106
5.6.5 - OBJECTIF N°4 : Poursuivre l'amélioration des connaissances sur les espèces....114
5.6.6 - OBJECTIF N°5 : Améliorer la prise en compte des espèces et de leurs besoins....124
5.6.7 - OBJECTIF N°6 : Sensibiliser le grand public et les décideurs aux menaces sur les pétrels et sur la biodiversité réunionnaise....130
5.6.8 - OBJECTIF N°7 : Mesurer les effets des actions de conservation et de communication....134
5.7 - Calendrier....138
5.8 - Estimation financière....139
BIBLIOGRAPHIE....142
ANNEXES....150
Annexe 1....150
Annexe 2....154
Annexe 3....155

Sigles et abréviations

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AFB : Agence Française pour la Biodiversité
AGGM : Association des Gestionnaires des Gîtes de Montagne
AMDR : Association des Maires du Département de La Réunion
ANPCEN : Association Nationale de Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne
APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
AVE2M : Association pour la Valorisation de l'Entre deux Monde
BDE : Bras des Étangs
PGHM : Peloton de Gendarmerie de Haute Montagne
BNOI : Brigade Nature Océan Indien
CASUD : Communauté d'Agglomération du Sud de l'île de La Réunion
CBNM : Conservatoire Botanique National de Mascarin
CCEE : Conseil de la Culture, de l'Éducation et de l'Environnement de la Région Réunion
CEBC-CNRS : Centre d'Études Biologiques de Chizé - Centre National de la Recherche Scientifique
CEN : Conservatoire des Espaces Naturels
CEREMA : Centre d'Eudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CINOR : Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion
CITES : Convention sur le commerce International des espèces de faune et de flore menacées d'extinction
CIVIS : Communauté Intercommunale des Villes Solidaires
COPIL : Comité de Pilotage
CR : Critically Endangered, (en danger critique d'extinction), statut IUCN
CRAJEP : Comité Régional des Associations de Jeunesse et d'Education Populaire
CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
DAAC : Délégation Académique à l'éducation Artistique et à l'action Culturelle
DAAF : Direction de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt
DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DSRA : Directive et le Schéma Régional d'Aménagement
EDF : Électricité De France
EN : Endangered (en danger), statut IUCN
ENTROPIE (précédemment ECOMAR) : Ecologie mariNe TROpicale des océans Pacifiques et IndiEn, unité mixte de recherche sous la tutelle conjointe de l'Université de La Réunion, l'Institut Régional de Développement et le Centre National de la Recherche Scientifique.
FDC 974 : Fédération Départementale des Chasseurs de La Réunion
FNE : France Nature Environnement
GB : Grand Bénare
GDS : Groupement de Défense Sanitaire
GIEC : Groupe d'Experts Environnemental sur l'Évolution du Climat
GLS : Global Location Sensing
GPS : Global Positioning System
GRANDDIR: Groupement Régional des Acteurs de l'éducation à l'eNvironnement pour un Développement Durable de l'île de La Réunion
IRD : Institut de Recherche pour le Développement
LIFE + : L'Instrument Financier pour l'Environnement
LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux
MIPE : Mission Inter-Services des Polices de l'Environnement
MISEN : Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature
OFB : Office Français pour la Biodiversité
ONCFS : Office National de Chasse et de la Faune Sauvage
ONF : Office National des Forêts
PDC : Plan De Conservation
PNA : Plan National d'Actions
PNRun : Parc national de La Réunion
RDC : Rond des Chevrons
RIR : Rivière des Remparts
SEOR : Société d'Études Ornithologiques de La Réunion
SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours
TAAF : Terres Australes et Antarctiques Françaises
UMR : Unité Mixte de Recherche
ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

Introduction

L'île de La Réunion est la seule île au monde à abriter deux espèces de pétrels endémiques. Ces deux espèces, le Pétrel de Barau (*Pterodroma baraui)* et le Pétrel noir de Bourbon *(Pseudobulweria aterrima*), sont toutes les deux menacées d'extinction à moyen et court terme. Ces oiseaux marins ne reviennent à terre que pendant leur période de reproduction, où ils nichent au sol dans des terriers situés en falaises sur des pentes extrêmement difficiles d'accès. La population de pétrels de Barau est estimée entre 15 000 et 20 000 couples (Pinet 2012), l'espèce est classée « en danger d'extinction » (EN) par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN 2019). La population de Pétrel noir de Bourbon est bien moindre, avec une estimation entre 45 et 400 couples (Attié *et al.*, 1997), l'espèce est classée « En danger critique d'extinction » (CR) (IUCN 2019). Les pétrels font partie de la liste des espèces protégées par l'arrêté ministériel du 17 février 1989. Les sites de reproduction des pétrels font l'objet d'un zonage et d'une réglementation particulière dans la Charte du Parc, et une partie des colonies de pétrels noirs de Bourbon est incluse, depuis 2006, dans un arrêté préfectoral de protection de Biotope qui réglemente l'accès à ces sites et les survols.

Les connaissances sur ces espèces sont relativement récentes, car la découverte des colonies de reproduction, et leur accès sont particulièrement difficiles. La première colonie de Pétrel de Barau a été découverte en 1995 sur un plateau escarpé, en contrebas du Grand Bénare (Probst 1995 ; Probst *et al.* 2000). Puis en 2001, une seconde colonie a été découverte au Bras des Étangs à 2 400 m d'altitude, en contrebas du Piton des Neiges grâce à l'action conjointe de la Brigade Nature Océan Indien (BNOI) et du Peloton de Gendarmerie de Haute Montagne (PGHM) de Cilaos. En 2007, une nouvelle colonie au Grand Bénare, située à 2 600 m d'altitude, en contrebas du sommet, a été découverte par l'Université de La Réunion. Concernant les pétrels noirs de Bourbon, la toute première colonie de reproduction a été découverte, récemment dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels, le 15 novembre 2016 dans la Rivière des Remparts, et la seconde en février 2017 dans le secteur de Grand Bassin.

Les pétrels font face à plusieurs menaces importantes. La découverte des colonies de Pétrel de Barau a permis de constater les effets dévastateurs des rats et des chats sur les pétrels (Faulquier *et al.* 2009). Les chats et les rats (deux prédateurs exotiques présents sur l'île) se retrouvent dans tous les milieux sur l'île et s'y reproduisent, posant un problème majeur pour la préservation de la biodiversité de l'île. Depuis 1995, il a aussi été mis en évidence une mortalité massive des jeunes pétrels de Barau, provoquée par les éclairages artificiels (Le Corre *et al.* 2002 ; Salamolard *et al.* 2007). Lorsque les jeunes pétrels quittent leur nid pour leur premier envol et rejoindre l'océan, ils sont désorientés par les éclairages artificiels des villes qu'ils survolent, et finissent par tomber au sol (on parle d'échouage). Incapables de redécoller, ils sont alors particulièrement vulnérables et donc condamnés, à moins d'être recueillis par l'homme pour être relâchés. Ainsi, ce sont plus de 14 000 pétrels de Barau échoués entre 1995 et 2018 qui ont été recueillis et sauvés par le réseau de sauvetage piloté par la Société d'Études Ornithologiques de La Réunion (SEOR). Ce phénomène touche également le Pétrel noir de Bourbon, et les deux espèces de puffins qui nichent sur l'île (Puffin du Pacifique Ardenna *pacifica* et Puffin tropical *Puffinus bailloni*). D'autres menaces directes, comme les collisions avec des infrastructures (Gineste 2012), la pollution plastique dans les océans (Cartraud *et al.* 2019), et indirectes, comme l'abandon des déchets dans le milieu naturel qui favorisent les prédateurs introduits et le changement climatique (Legrand *et al.* 2016), pèsent aussi sur la viabilité des populations de pétrels à long terme.

Afin de mieux connaître les impacts des menaces sur les pétrels et de mettre en place des actions de lutte contre celles-ci, les acteurs locaux se sont mobilisés en mettant en place un certain nombre d'actions. En 2008, un Plan De Conservation (PDC) en faveur du Pétrel de Barau a été rédigé par la SEOR (Salamolard 2008) avec la collaboration du laboratoire ECOMAR (actuellement UMR ENTROPIE). En 2012, un Plan National d'Actions (PNA) a été mis en place en faveur du Pétrel noir de Bourbon (Riethmuller *et al.* 2012). Depuis 2008, la DEAL, le Parc national de La Réunion, le Conseil Départemental et la Région Réunion ont financé des programmes d'études et de conservation en

faveur de ces deux espèces. Un partenariat Université, DEAL, Parc national a permis de déposer et d'obtenir un financement européen LIFE+ pour 6 ans (2014-2020), doté d'une enveloppe de 3 107 240 €, dont 50% apportés par l'Europe, et 17,38% par la DEAL et le Conseil Départemental de La Réunion. Il a été coordonné par le Parc national de La Réunion, bénéficiaire principal contribuant à 14,49% du budget, les bénéficiaires associés étant la SEOR, l'ONCFS-OFB/BNOI et l'Université de La Réunion pour une contribution de 18,24 %. D'autres actions de conservation sont portées par des structures locales sur des financements complémentaires, à l'instar de la lutte contre les chats harets et errants déployée par l'AVE2M, sur la base de financements FEDER et des co-financements de la DEAL, de la Région Réunion, du Conseil Départemental de La Réunion, et du Parc national.

L'obtention de ces financements a permis de poursuivre des actions déjà engagées telles que le sauvetage et le baguage des oiseaux échoués, le baguage et le contrôle des pétrels de Barau sur les colonies et leur étude en mer (télémétrie). Ces financements ont surtout permis d'initier de nouvelles actions, principalement sur le Pétrel noir de Bourbon, concernant aussi bien les connaissances scientifiques que la conservation et la sensibilisation des publics : découverte de deux colonies de reproduction de Pétrel noir de Bourbon, prospections acoustiques, phénologie de reproduction, biologie et écologie, distribution en mer, étude de la génétique des populations de pétrels, lutte contre les prédateurs sur les colonies, étude du comportement des chats, sensibilisation de scolaires, actions de communication auprès des médias, réalisation d'un site internet et de lettres d'information.

On constate à présent une prise de conscience des décideurs et du grand public de l'impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité, mais aussi sur la santé et la consommation d'énergie. Cela se traduit par une participation croissante à l'événement des « Nuits sans Lumière » coordonné par le Parc national de La Réunion, en partenariat avec la SEOR, et avec le soutien du Conseil de la Culture, de l'Éducation et de l'Environnement (CCEE) de La Région Réunion. La durée de l'événement est passée d'1h d'extinction de l'éclairage public en 2009 à 25 nuits d'extinction depuis 2017. Les Nuits sans Lumière ont rassemblé 183 partenaires en 2019, dont la majorité des communes de l'île, des associations, des entreprises... L'événement avait lieu au mois d'avril, pendant le pic d'échouage des jeunes pétrels de Barau, permettant de réduire l'impact de la pollution lumineuse sur cette espèce. Afin de donner plus d'ampleur à ces actions le Parc national et les principaux acteurs du territoire en charge des politiques publiques en matière d'éclairage ont mis en place en 2020 le programme « Les jours de la nuit » dont l'ambition est d'être un levier pour faire émerger une vision nouvelle en matière d'aménagement du territoire sur le sujet, et ambitionne de réussir une transition lumineuse globale vers un « mieux éclairé », adapté aux justes besoins des Réunionnais. Son volet « recherche action » vise à explorer les différentes facettes du sujet et son volet « événementiel » a pour objectif d'informer, sensibiliser et faire évoluer le rapport de la population à l'environnement nocturne, pour une réappropriation positive de la nuit perçue comme une ressource importante à préserver. Les actions en découlant s'étendent sur l'année entière et permettent de sensibiliser sur les effets globaux de l'excès de lumière artificielle y compris pour la santé humaine. Un focus est toujours positionné pendant la période d'envol des jeunes pétrels avec une préconisation des extinctions et une communication importante.

Cependant, ces deux espèces ont toujours un statut de conservation très défavorable et l'évolution de leurs populations est conditionnée par la poursuite des actions de conservation dans les colonies de reproduction (contrôle des prédateurs) et en milieu urbain (réduction des pressions anthropiques comme la pollution lumineuse et les collisions avec des infrastructures).

Ce nouveau PNA en faveur des deux pétrels endémiques de La Réunion a donc pour objectifs d'assurer la sauvegarde à long terme du Pétrel de Barau et du Pétrel noir de Bourbon par 32 actions opérationnelles réparties en 7 axes thématiques. La première partie de ce PNA présente le bilan des connaissances actuelles sur les deux espèces (écologie, biologie, répartition, menaces…) intégrant l'ensemble des données recueillies à ce jour, qu'elles soient publiées ou non. La deuxième partie présente les menaces et leurs impacts sur les pétrels, ce qui permet, dans une troisième partie, de définir une stratégie précisant les orientations à suivre sur le long terme. Dans la quatrième partie, cette stratégie est détaillée en objectifs spécifiques déclinés en actions concrètes à mettre en œuvre sur la durée de ce nouveau plan (2021-2030).

1 - Bilan des connaissances sur le Pétrel de Barau et le Pétrel noir de Bourbon

1.1 - Statut des espèces

1.1.1 - Statut de conservation UICN

Les deux espèces de pétrels endémiques de La Réunion sont classées sur la liste rouge des espèces menacées au niveau mondial et national par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

Le Pétrel de Barau est classé dans la catégorie « En danger » (EN). Ce classement est justifié par son aire de reproduction restreinte et ses populations dépendantes d'actions de conservation importantes (BirdLife International 2018b).

La population de Pétrel noir de Bourbon étant extrêmement réduite, et en déclin, du fait de la mortalité induite par les prédateurs introduits et la pollution lumineuse, l'espèce est classée « En danger critique d'extinction » (CR) (BirdLife International 2018a).

Un travail d'évaluation de l'état de conservation du Pétrel de Barau et du Pétrel noir de Bourbon selon une précédente méthodologie du MNHN (Annexes A et B de l'ancienne circulaire du 3 octobre 2008 relative aux éléments de cadrage, d'organisation et de méthodologie pour la conduite des plans nationaux d'actions pour les espèces menacées) a aussi été mené et est présenté en annexe 1.

1.1.2 - Statut légal de protection

Ces deux espèces de pétrels font partie des espèces protégées de La Réunion, par l'arrêté ministériel du 17 février 1989 modifié. Celui-ci interdit, en tout temps, sur tout le territoire du département de La Réunion, la destruction et l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation des oiseaux, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat.

Le Pétrel noir de Bourbon est inscrit sur l'annexe II de la Convention de Nairobi (espèces de faune sauvage exigeant une protection spéciale), convention internationale de portée régionale.

Le Pétrel de Barau et le Pétrel noir de Bourbon ne sont pas des espèces inscrites dans la directive européenne « Oiseaux » (2009/147/CE), car celle-ci ne s'applique pas dans l'outre-mer français.

Ces deux espèces ne sont pas non plus inscrites dans la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction (CITES).

D'autres réglementations spécifiques participent, de manière directe ou indirecte, à la protection des pétrels de La Réunion, celles-ci sont détaillées dans la partie §3.1 « Actions réglementaires ».

1.2 - Informations relatives aux sites exploités par les pétrels

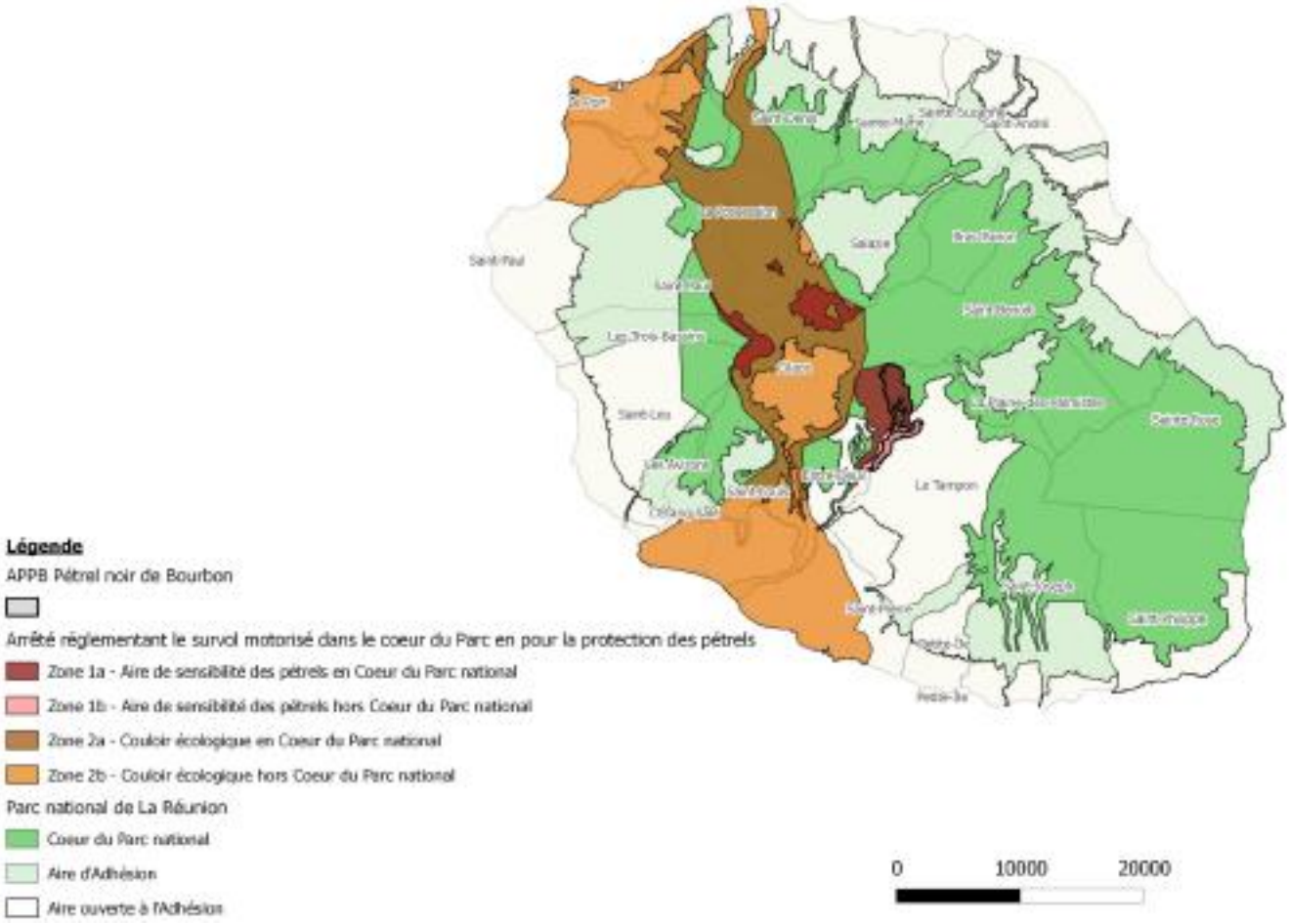

Figure 1 : Carte des espaces pourvus d'une réglementation en faveur des pétrels à La Réunion

Les sites de reproduction des pétrels, et les milieux naturels avoisinants sont situés sur des terrains départemento-domaniaux dont la gestion est confiée à l'ONF par le Conseil Départemental de La Réunion. Ils sont pour la majeure partie inclus dans la zone de cœur naturel du Parc national de La Réunion (créé en 2007). Depuis 2010, le parc national est inscrit comme Biens au patrimoine mondial de l'UNESCO, sous le titre des « Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion », l'établissement public Parc en étant le gestionnaire.

Des arrêtés préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) ont été pris, en 2001 pour le Pétrel de Barau et en 2006 pour le Pétrel noir de Bourbon afin de réglementer l'accès aux colonies de ces espèces. Le périmètre de l'APPB Pétrel de Barau se retrouvant entièrement dans le cœur du Parc national, la réglementation associée a été reprise par la délibération du Conseil d'administration du Parc national (n°2008-07) puis dans la Charte du Parc national de La Réunion approuvée en 2014. L'APPB Pétrel de Barau a donc été abrogé en 2011. D'autre part, l'APPB Pétrel noir de Bourbon, dont une partie n'est pas incluse dans le cœur du Parc, a été maintenu (Figure 1). Les sites de reproduction des pétrels font l'objet d'un zonage et d'une réglementation particulière dans la Charte du Parc : ils sont classés en Espaces à enjeu écologique spécifique. L'action anthropique dans ces zones est minimale pour permettre aux habitats d'évoluer le plus naturellement possible. Ces zones peuvent être étudiées *via* des actions de recherche et de prospection afin de mieux comprendre les fonctionnements des écosystèmes et les dynamiques des populations.

Les sites de reproduction des pétrels sont inclus, par ailleurs, dans l'arrêté concernant les conditions de survol pris par le Directeur du Parc le 31 août 2015.

Les sites de reproduction du Pétrel de Barau sont également intégrés à cinq Zones Naturelles

d'Intérêt Écologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de type I : ZNIEFF n° 0001-0002 (Plaine des Salazes), ZNIEFF n° 0001-0141 (Sud du Cirque de Salazie), ZNIEFF n° 0001-0145 (Flanc sud du Gros Morne – Rond du Bras Rouge), ZNIEFF n° 0001-0146 (Sud Mafate) et ZNIEFF n° 00000136 (Pentes sud du Taïbit et des trois Salazes).

Les deux sites de reproduction confirmées du Pétrel noir de Bourbon sont intégrés dans deux ZNIEFF de type 1, n° 0001-0092 (Petites sources Cazala, Rivière des Remparts) et ZNIEFF n° 0001-0123 (Bras des Chevrons, Grand Bassin).

1.3 - Le Pétrel de Barau

1.3.1 - Systématique

Le Pétrel de Barau *Pterodroma baraui* est classé comme suit :

Classe : Aves
Ordre : Procellariiformes
Famille : Procellariidae
Genre : *Pterodroma*
Espèce : *baraui*

Le premier spécimen de Pétrel de Barau, trouvé sur la côte Nord de l'île de La Réunion, a été décrit par Jouanin (1963) et initialement nommé *Bulweria baraui* (en l'honneur de l'ornithologue local Armand Barau). Imber (1985) re-classifie l'espèce comme appartenant au genre *Pterodroma* en se basant sur des critères morphologiques. À partir des vocalisations, Bretagnolle & Attié (1991) considèrent que l'espèce est proche de *P. inexpectata* (Nouvelle-Zélande) et *P. phaeopygia* (Galapagos et Hawaï). Puis Bretagnolle *et al.* (1998) confirment, par des analyses génétiques, la classification du Pétrel de Barau dans le genre *Pterodroma*, le taxon le plus proche étant *P. nigripennis* (océan Pacifique).

1.3.2 - Description

1.3.2.a - Poids et biométrie

Le Pétrel de Barau est un oiseau marin d'une longueur de 38 cm en moyenne, pour une envergure comprise entre 96 cm et 98 cm (Barré *et al.* 2005), et un poids moyen d'environ 418 g pour les adultes et 397 g pour les juvéniles (Tableau 1). Les opérations de baguage d'adultes et de juvéniles réalisées sur les colonies à La Réunion ainsi que les opérations de sauvetage d'individus échoués ont permis d'obtenir des données biométriques de l'espèce (Tableau 1).

Tableau 1 : Poids et biométrie des pétrels de Barau adultes capturés sur colonies et des juvéniles trouvés échoués. Les mesures sont exprimées en moyennes ± écarts-types (Source : Danckwerts 2014).

Caractéristiques	Adultes (n = 553)	Juvéniles (n = 5812)
Aile Pliée (mm)	293.4 ± 13.4	286.0 ± 13.1
Longueur Tarse (mm)	38.5 ± 1.4	38.8 ± 1.3
Longueur Culmen (mm)	33.1 ± 1.4	32.5 ± 1.2
Hauteur Crochet (mm)	12.3 ± 0.8	11.2 ± 0.6
Longueur Crochet (mm)	19.5 ± 1.2	18.3 ± 1.0
Poids (g)	418.0 ± 55.9	397.8 ± 81.8

1.3.2.b - Coloration, corps et plumage

L'espèce ne présente pas de dimorphisme sexuel. Le dessus de la tête et du cou, ainsi que les rémiges et rectrices sont gris noirâtre. Le dos et les couvertures des ailes sont gris bleu cendré, et

chaque plume est bordée d'une frange claire sur le bord interne. Chez les adultes, les couvertures gris-bleues se ternissent et s'assombrissent progressivement au cours de la saison de reproduction. Le front, le ventre et la face ventrale des ailes sont blancs. Le bec est court, épais et noir. Le tarse et le tiers proximal des doigts sont couleur chair, ces derniers sont noirs distalement. En vol, le dessous des ailes déployées laisse apparaître une bande noire du coude au poignet s'étalant ensuite sur les rémiges (Figure 2). Les juvéniles à l'envol ont le dessus des ailes légèrement plus clair que les adultes, et peuvent présenter un peu de duvet au sommet de la tête ou sur la nuque (Barré *et al.* 2005).

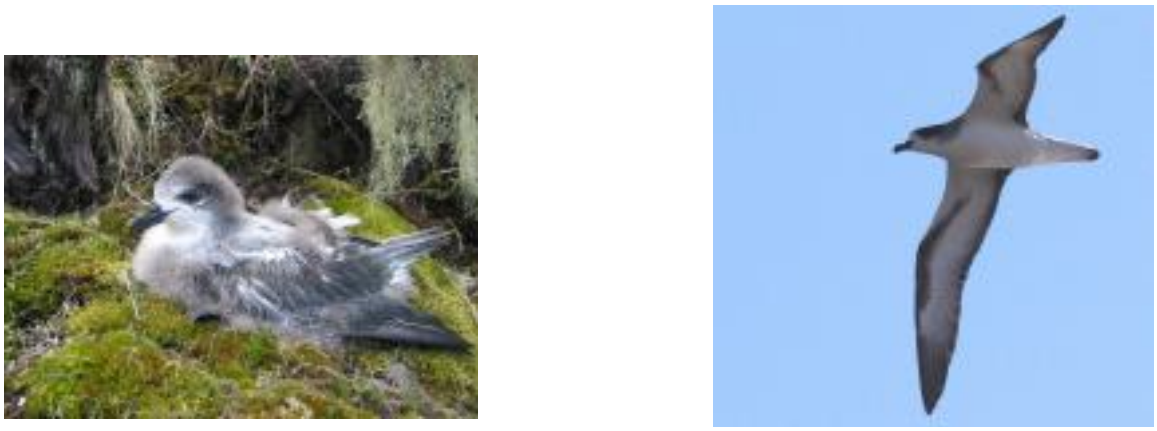

Figure 2 : Pétrel de Barau juvénile (à gauche, © M. Le Corre) et adulte en vol (à droite, © M. Riethmuller)

1.3.2.c - Vocalisations

Le Pétrel de Barau est silencieux en mer. Sur les colonies de reproduction , il vocalise majoritairement en vol, lors des parades aériennes, et son chant est composé de cris caractéristiques de deux syllabes : « oaou » suivi de « kekekeke ». Des enregistrements des vocalisations de Pétrel de Barau réalisés sur colonies ont permis d'obtenir un sonagramme du cri de l'espèce (Figure 3).

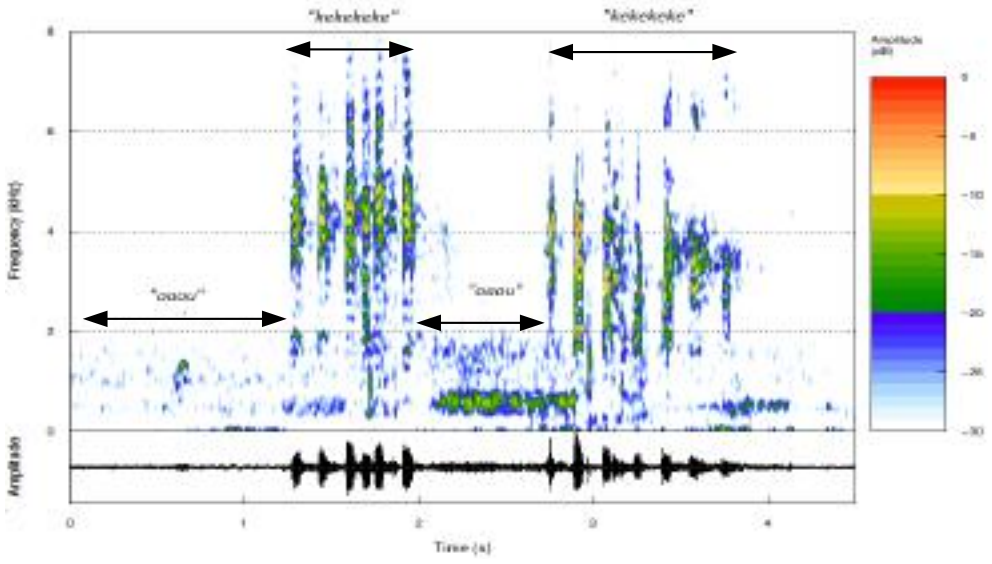

Figure 3 : Sonagramme de vocalisations du Pétrel de Barau (réalisé avec le logiciel R, package « Seewave »). En ordonnée : fréquences de vocalisation (en kHz) ; En abscisse : temps (en s). (Source : LIFE+ Pétrels)

1.3.3 - Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

1.3.3.a - Reproduction

Type de nidification

Le Pétrel de Barau niche dans des terriers situés dans les falaises des plus hauts massifs de La Réunion, entre 2 200 m et 2 800 m (Pinet *et al.* 2009). Il utilise trois types de terriers : dans l'humus, sous bloc rocheux, et en habitat mixte : associant humus et blocs rocheux (Dewaële 2009, Figure 4).

Figure 4 : Terriers de Pétrel de Barau : creusés dans l'humus (à gauche, © B. Lequette), sous bloc (au milieu, © M. Le Corre) et mixte (à droite, © M. Le Corre).

Cycle annuel et pénologie de la reproduction

La reproduction du Pétrel de Barau est saisonnière et a lieu pendant l'été austral (Figure 5).

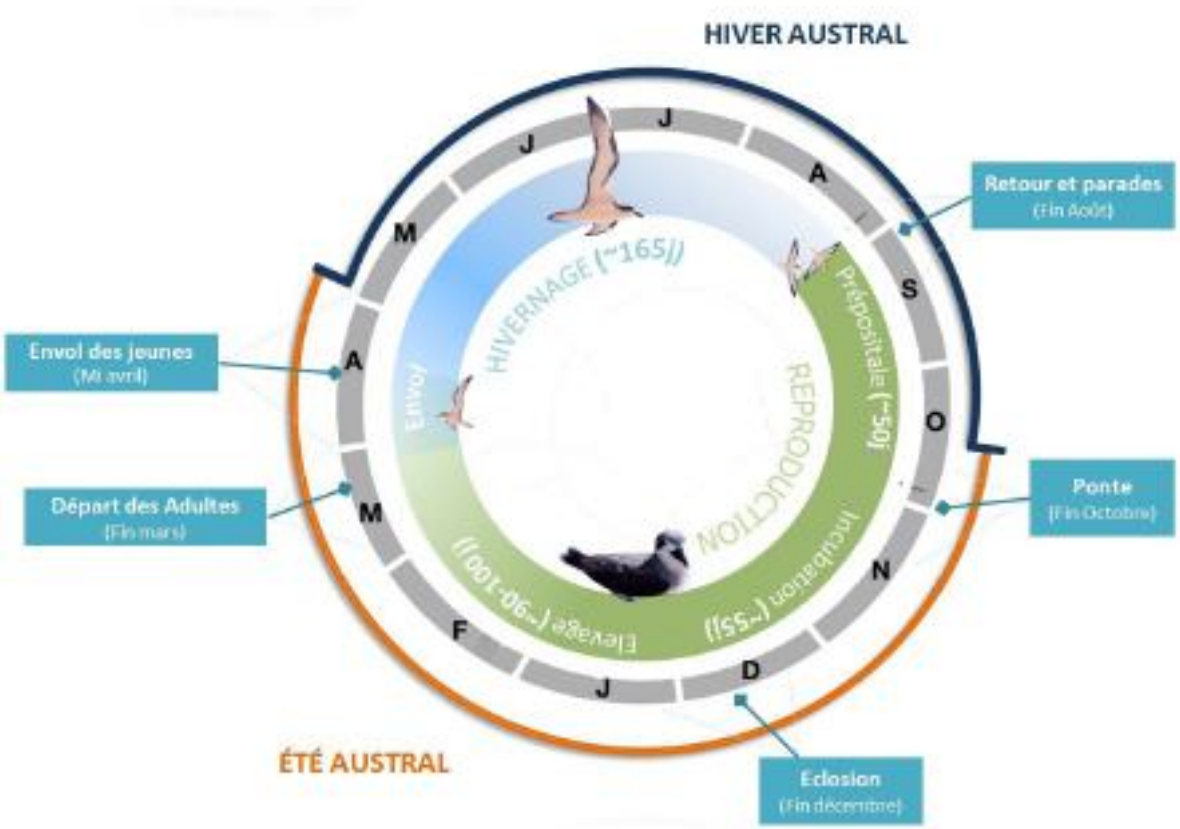

Figure 5 : Phénologie de la reproduction et de la migration du Pétrel de Barau (d'après Pinet 2012).

Différentes phases se succèdent :

- **La phase pré-nuptiale** est une période de parade en vol et de prospection qui débute dès le retour de migration autour du 10 septembre ± 7 jours (Pinet *et al.* 2011a) et dure 11 ± 6 jours (Pinet *et al.* 2012). Cette phase comprend la recherche du partenaire, l'accouplement, le repérage et la préparation du terrier. Comme de nombreux Procellariidés, le Pétrel de Barau est philopatrique et présente une grande fidélité au nid et au partenaire (Warham 1990).
- **L'exode préposital** est une période durant laquelle les individus repartent en mer afin de reconstituer leurs réserves énergétiques et se préparer à la ponte et à l'incubation. Cette phase débute vers le 15 septembre et dure environ 46 + 9 jours (Pinet *et al.* 2012).
- **La ponte** de l'œuf a lieu entre la fin octobre et la mi-novembre
- **L'incubation** de l'œuf dure 52 ± 7 jours et se fait par alternance des deux partenaires. Le mâle est le premier à jeûner ce qui permet à la femelle d'aller reconstruire ses réserves énergétiques en mer. La durée moyenne des trajets en mer est de 12 ± 2 jours pour les mâles et de 15 ± 3 jours pour les femelles. Cette phase représente un fort coût énergétique pour les deux partenaires (Pinet *et al.* 2012).
- **L'éclosion** de l'œuf a lieu fin décembre et le poussin pèse environ 20g.
- **L'élevage** du poussin débute par la phase de « brooding » pendant laquelle l'un des adultes reste au nid avec le poussin durant quelques jours. Les parents alternent ensuite des trajets longs (10 ± 5 jours) et des trajets courts (< 3 jours) en mer (Pinet *et al.* 2012). Les adultes reproducteurs abandonnent les poussins 20 jours avant leurs premiers envols. Le pic d'envol des juvéniles se situe aux alentours du 20 avril (Pinet *et al.* 2009).
- **La phase inter-nuptiale** dure 5 mois, de fin mars à début septembre, et elle se décompose en une phase de migration post-nuptiale d'environ 22 jours pendant laquelle les pétrels se dirigent vers l'est de l'Océan indien, puis une phase d'hivernage d'environ 3,5 mois, et enfin une phase de migration pré-nuptiale pendant laquelle les individus migrent de leur zone d'hivernage vers leur site de reproduction. Cette phase dure de 14 à 20 jours (Pinet *et al.* 2011a).

1.3.3.b - Alimentation

Régime alimentaire

Le Pétrel de Barau est une espèce pélagique qui se nourrit principalement de céphalopodes (Stahl & Bartle 1991 ; Kojadinovic *et al.* 2007 ; Danckwerts *et al.* 2016). Son régime alimentaire a été étudié en détail grâce à une analyse couplant l'étude des contenus stomacaux, des isotopes stables et des acides gras (Danckwerts *et al.* 2016). Les résultats obtenus sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Composition du régime alimentaire du Pétrel de Barau en fréquences d'occurrence (FO) (n = 36) (d'après Danckwerts et al*. 2016).*

Types de proie	Fréquence d'occurrence (%)
Céphalopodes	78
Gastéropodes	19
Poissons	17
Crustacés	17
Insectes	3
Matériel végétal	28
Non identifiés	8

Les pétrels de Barau se nourrissent en priorité de mollusques céphalopodes, mais aussi à parts presque égales de gastéropodes, de crustacés et de poissons.

Technique de pêche et activité en mer

Le Pétrel de Barau pêche principalement en surface, en rasant l'eau et en capturant les proies nageant près de la surface, ou bien en effectuant de petits piqués. Les individus recherchent leur nourriture de manière solitaire ou en petits groupes et sont souvent associés avec des sternes fuligineuses *Onychoprion fuscatus* et des puffins tropicaux *Puffinus bailloni* (Jaquemet *et al.* 2004). L'activité de recherche alimentaire varie au cours de la journée (Figure 6 a) étant plus importante le matin et le soir. De nuit (Figure 6 b), l'activité des pétrels de Barau est principalement influencée par le cycle lunaire, où les individus sont très actifs en pleine lune et restent posés sur l'eau en nouvelle lune.

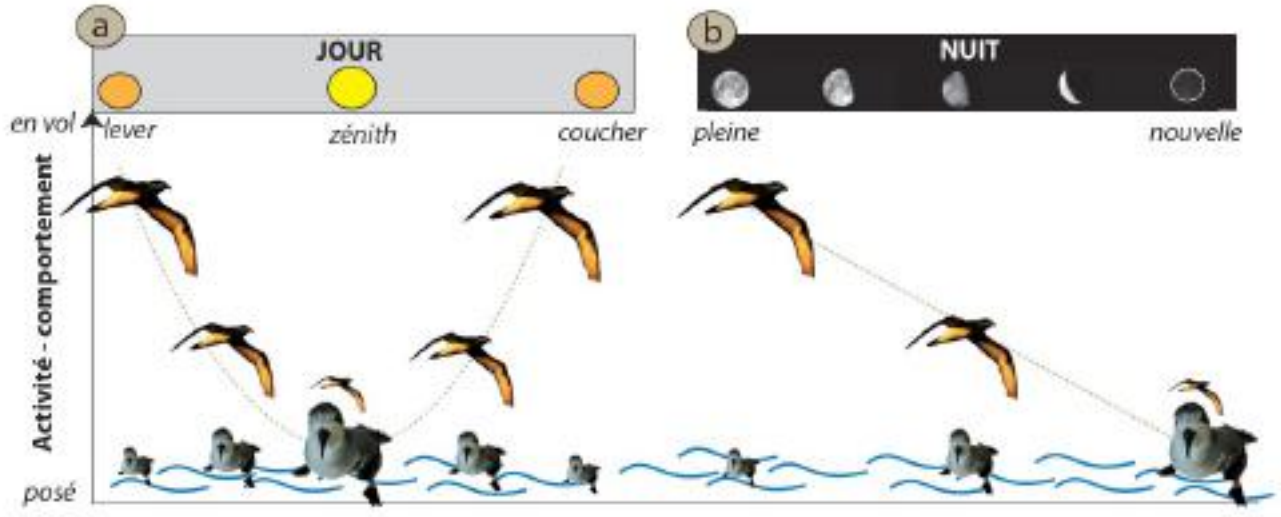

Figure 6 : Schéma de l'activité journalière en mer (jour/nuit) des pétrels de Barau enregistrée par des géolocalisateurs mesurant la conductivité (Pinet 2012).

1.3.3.c - Habitats

Habitat terrestre

Les terriers de Pétrel de Barau sont répartis entre 2 000 m et 3 000 m d'altitude, dans des falaises et des crêtes à l'orientation sud/sud-ouest (entre 180 et 270°), associées à des zones abruptes (40 à

65°), et avec une hauteur de végétation comprise entre 60 et 120 cm (Dewaële 2009, Huré 2019). C'est le seul oiseau marin, avec le Pétrel d'Hawaï *Pterodroma sandwichensis* (Simons 1984), à nicher à une altitude aussi élevée.

Le Pétrel de Barau utilise pour sa reproduction deux types d'habitats :

- **Les fourrés éricoïdes** d'altitude (Figure 7) : ils sont composés essentiellement de Branle vert (*Erica reunionensis*), de Branle blanc (*Stoebe passerinoides*) et de Branle filaos (*Erica arborescens)* avec au sol une strate bryophytique plus ou moins développée (Dewaële 2009). La couche d'humus est profonde et aérée. Cette formation est parmi les écosystèmes les moins altérés de l'archipel des Mascareignes (Thébaud & Strasberg 1997) et constitue l'habitat optimal de l'espèce et l'habitat type de la colonie du Bras des Étangs (Dewaële 2009).
- **Les zones d'éboulis** (Figure 7) : elles sont majoritairement composées de cailloux et de blocs, présentent un substrat instable et une végétation temporaire basse et dispersée, dont l'espèce dominante est le Branle blanc (*Stoebe passerinoides*). La couche d'humus est fine et compacte. Ces zones d'éboulis constituent l'habitat sub-optimal de l'espèce et l'habitat type de la colonie du Grand Bénare (Dewaële 2009).

Figure 7 : Photographies des habitats de reproduction du Pétrel de Barau : fourrés éricoïdes d'altitude (à gauche, © M. Le Corre) et zone d'éboulis (à droite, © I. Henry).

Le Pétrel de Barau utilise les milieux secs, ouverts et rocailleux et des milieux plus évolués humides semi-ouverts avec un sol nu profond et stable. Cependant, il semble préférer une végétation plus dense, plus haute et plus riche due a des conditions climatiques plus favorables de la partie basse de l'étage altimontain, présentant une densité moyenne de terriers (0.07 ± 0.06 terrier / m²) significativement supérieure à celle de l'étage supérieur (0.01 ± 0.02 terrier / m²) (Dewaele 2009).

Les premières données de suivi télémétrique et la localisation des échouages, permettent de définir des zones de couloir de passage utilisés par les oiseaux pour quitter et rejoindre leur colonie (Figure 8).

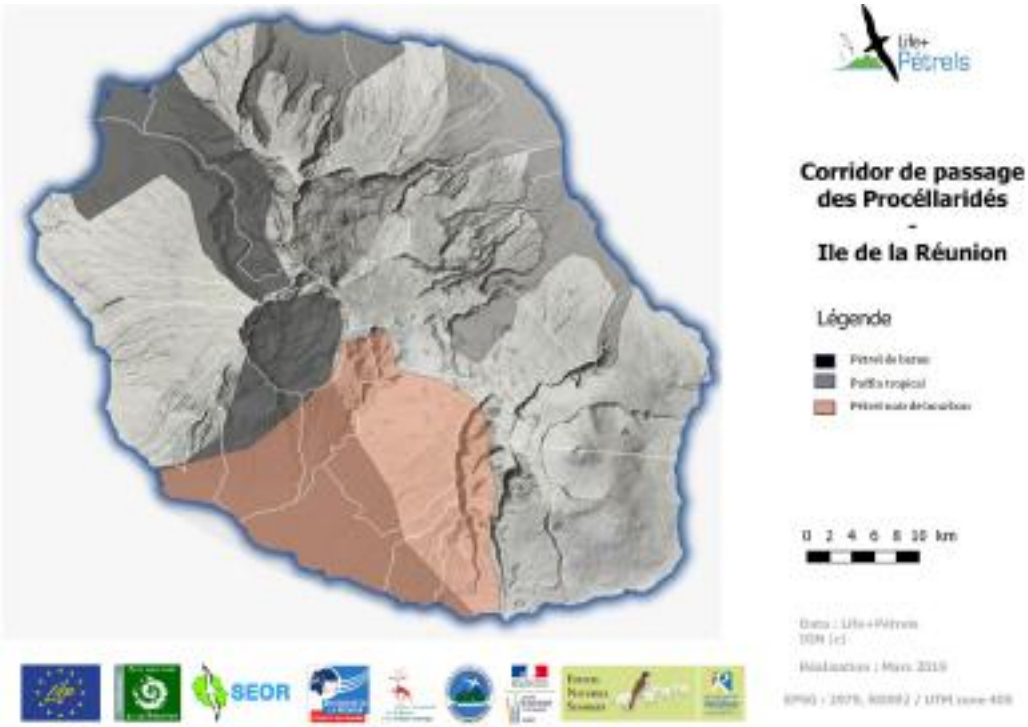

Figure 8 : Couloir de passage empruntés par les différentes espèces de Procellaridés à La Réunion pour rejoindre et quitter leurs colonies (Source : programme LIFE+ Pétrels)

Habitats océaniques

Le Pétrel de Barau est une espèce océanique. L'habitat marin qu'il exploite pour la recherche alimentaire a été étudié en saison de reproduction et en période d'hivernage grâce au déploiement de géolocateurs (Global Location Sensing : GLS) munis de capteurs de lumière qui informent à la fois sur la localisation de l'oiseau et sur son activité, ainsi que des balises Argos (Platform Transmitter Terminals : PTT) solaires qui donnent la position géographique de l'oiseau en temps réel (Pinet *et al.* 2011a ; Pinet *et al.* 2012 ; Legrand *et al.* 2016).

- **En période de reproduction**

Pendant la reproduction, les pétrels de Barau s'alimentent dans le sud-ouest de l'océan Indien, entre La Réunion et la bordure du plateau continental sud-africain, englobant notamment la région des monts sous-marins du sud de Madagascar (Pinet *et al.* 2012 ; Figure 9).

Pendant l'exode préposital (octobre) et l'incubation (novembre – décembre), les trajets en mer sont particulièrement longs et lointains : les individus fréquentent en priorité les monts sous-marins du Sud de Madagascar (singulièrement le Walter Shoal : mont sous-marin situé à 645 km au sud de Madagascar) et la bordure du plateau continental africain, à 3 000 km de la colonie de reproduction (Pinet *et al.* 2012 ; Figure 9). De plus, pendant l'exode préposital, on observe des différences entre les sexes : les mâles rejoignent leur aire d'alimentation au niveau du plateau continental africain ; les femelles s'alimentent au sud de Madagascar à environ 2 000 km de La Réunion (Pinet *et al.* 2012).

Pendant l'élevage du poussin (janvier à mars), les oiseaux alternent des trajets longs jusque dans la zone des monts sous-marins au sud de Madagascar, et des trajets plus courts dans un rayon de 200 à 300 km autour de La Réunion (Pinet *et al.* 2011a).

Les monts sous-marins du sud de Madagascar ont donc une importance primordiale pour les pétrels de Barau, et de nombreuses autres espèces marines de l'océan Indien. Cette zone (incluant le Walter Shoal), dont les parties sommitales sont situées à faible profondeur, concentre une agrégation de richesses biologiques et minérales et a été identifiée comme un hotspot pour la mégafaune marine régionale (Plot *et al.* soumis).

- **En période d'hivernage**

En période d'hivernage, les adultes effectuent des migrations de longues distances dans l'océan Indien central et oriental : après la reproduction, ils partent à l'est de l'océan Indien et hivernent dans une vaste zone océanique située de part et d'autre de la ride océanique des 90° (Pinet *et al.* 2011a ; Legrand *et al.* 2016 ; Figure 9). Les rythmes d'activité en mer et les phases de migration et de retour à la colonie sont très synchronisés par le cycle lunaire (Pinet *et al.* 2011b).

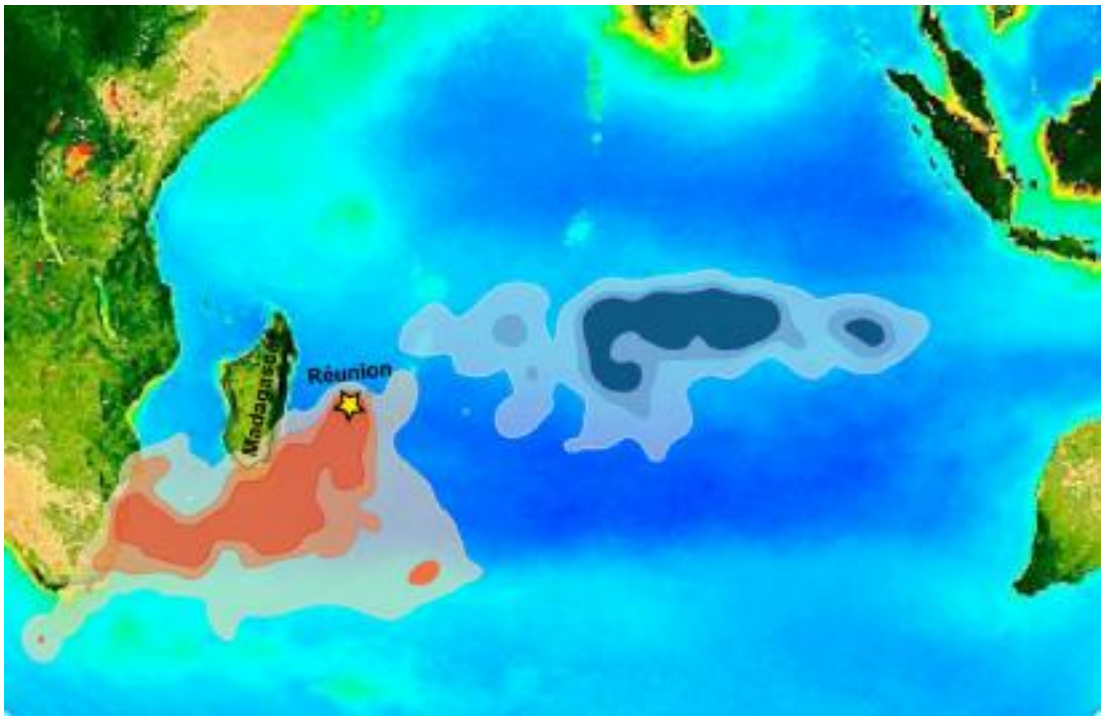

Figure 9 : Distribution du Pétrel de Barau dans l'océan Indien en période de reproduction (en rouge) et en période d'hivernage (en bleu) de 2008 à 2011 (n = 45). (d'après Pinet 2012).

- **Dispersion des juvéniles**

La phase de dispersion des jeunes a été étudiée grâce au déploiement de 18 balises Argos solaire 5 g (©Microwave Telemetry) juste avant leur premier envol en 2017 (9 individus) et 2018 (9 individus). Au total, 17 balises ont fourni des données en mer, avec une durée moyenne de suivi de 104 ± 93 jours. 6 Balises n'ont pas émis plus de 20 jours (6.3 ± 5.2 jours), dues à une mortalité rapide de ces jeunes proche des côtes réunionnaises (76 ± 40 km des côtes), causée par un défaut d'étanchéité du plumage (Weimerskirch et al. 2019). Les résultats des 11 autres individus ont permis de suivre les oiseaux pendant 139 ± 85 jours en moyenne (min = 31 jours, max = 272 jours). Les juvéniles dispersent principalement par le nord du bassin puis vers l'est, effectuant des migrations de plus de 18 000 km en moyenne (min =1 850 km, max = 42 864 km), utilisant 18 Zones Économiques Exclusives (ZEE) appartenant à 12 pays différents. L'éloignement maximal moyen de La Réunion est estimé à 3 750 ± 1 913 km (min = 940 km, max = 6 421 km). De manière surprenante, même si les juvéniles n'utilisent pas la même route migratoire que les adultes, les juvéniles se retrouvent au bout de quelques mois dans les mêmes zones d'hivernage que les adultes, entre 80°E et 110°E de longitude, à des latitudes comprises entre 5°S et 15°S.

1.3.3.d - Relations intra-spécifiques

Des observations de terrain annuelles suggèrent des conflits entre congénères, principalement en début de saison de reproduction (Figure 10). En effet, des combats entre les individus ont été observés la nuit (Pinet com pers) ou filmés devant les terriers (données programme LIFE+ Pétrels).

Ces combats entre individus sont visibles sur la colonie du Grand Bénare, devant et à l'intérieur des terriers, pouvant entraîner la mort d'un des individus. En effet, ponctuellement, des pétrels morts sont retrouvés dans les terriers sans aucune trace de prédation. Cette colonie étant localisée dans un habitat sub-optimal (Dewaelle 2008), ces interactions pourraient résulter d'un manque de place disponible pour les prospecteurs qui recrutent sur cette colonie, entraînant une compétition intra-spécifique pour les terriers.

Une étude complémentaire permettrait de valider cette hypothèse et de suivre sur le long terme l'évolution de ces comportements.

Figure 10 : Scène de combat filmée en 2015 sur la colonie du Grand Bénare, entre deux individus à l'entrée d'un terrier (Source : programme LIFE+ Pétrels)

1.3.3.e - Relations inter-spécifiques

Le Pétrel de Barau n'a pas de compétiteur dans ses habitats de reproduction. Le Phaéton à brins blancs *Phaethon lepturus* et le Puffin tropical *Puffinus bailloni* se reproduisent également dans les falaises intérieures de l'île, mais à des altitudes très inférieures (environ 1 400 m maximum).

Le Busard de Maillard (ou papangue) *Circus maillardi*, espèce endémique de La Réunion, représente le seul prédateur indigène du Pétrel de Barau sur l'île, mais les densités de ce rapace sur les colonies sont faibles et les observations de prédation sont très rares (Salamolard 2008).

En mer, les pétrels de Barau sont souvent solitaires, parfois associés à des groupes multispécifiques d'oiseaux marins observés en pêche au-dessus des bancs de thons et de bonites. Des phénomènes de compétitions intra et interspécifiques pour l'accès aux proies ont lieu dans ces agrégations temporaires (Jaquemet *et al.* 2004). De plus, une étude sur la distribution de plusieurs espèces marines dans l'océan Indien montre que les aires de prospection d'autres espèces, en particulier subantarctiques (Pétrel à menton blanc, plusieurs espèces d'albatros), chevauchent celles des pétrels de Barau dans la zone des monts sous-marins du sud de Madagascar (en saison de reproduction), ce qui pourrait induire des phénomènes de compétition interspécifiques (Plot *et al.* soumis), mais aucune donnée n'est actuellement disponible pour démontrer cette compétition.

L'impact de la prédation par les mammifères introduits (*Felis catus* et *Rattus sp.*) est clairement identifié sur les populations d'oiseaux marins insulaires, les détails sont disponibles dans la partie §2.1 Compétition et prédation par les mammifères introduits.

1.3.3.f - Démographie et dynamique de la population

Contexte du suivi démographique

Deux colonies d'études démographiques ont été mises en place : l'une en 2003 sur le site du Bras des Étangs (en contrebas du Piton des Neiges), à 2 400 m d'altitude, et l'autre en 2007 sur le site du Grand Bénare (dans la vallée des deux miches, sur le flanc sud du Grand Bénare), à 2 600 m d'altitude. Sur chaque colonie d'étude, un minimum de trois visites est réalisé par saison de reproduction : deux en début de saison (pendant l'incubation, en novembre et décembre) et la troisième en fin de saison (avant l'envol des jeunes, en mars).

Ces missions sont effectuées par quatre partenaires : Parc national, SEOR, UMR ENTROPIE et ONCFS-OFB/BNOI. Elles permettent d'évaluer le taux d'occupation des terriers en début de saison (indicateur du nombre d'adultes engagés dans la reproduction une année donnée) et le succès reproducteur (nombre de poussins à l'envol dénombrés en mars divisé par le nombre d'œufs pondus dénombrés en novembre-décembre). Lors des visites, tous les adultes et jeunes à l'envol trouvés dans les colonies d'étude sont bagués (ou contrôlés, si déjà bagués).

Toutes les données acquises depuis 2002 sur ces colonies ont été rassemblées dans une base de données et permettent d'apporter des informations sur la dynamique de la population.

Des stations de terrain ont été installées, en 2011 au Grand Bénare (financement du Parc national à l'Université de La Réunion), et en 2017 au Bras des Étangs (dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels), facilitant ainsi les suivis annuels (Figure 11).

Figure 11 : Stations de terrain sur la colonie du Grand Bénare (à gauche ; © G. Payet) et du Bras des Étangs (à droite ; © Y. Soulaimana).

Baguage et contrôles

Au total, 2 841 individus ont été bagués sur les deux colonies d'étude (Figure 12) :

- 1 984 individus (561 adultes et 1 423 juvéniles) à Bras des Étangs de 2003 à 2019,
- 858 individus (467 adultes et 391 juvéniles) au Grand Bénare de 2007 à 2019.

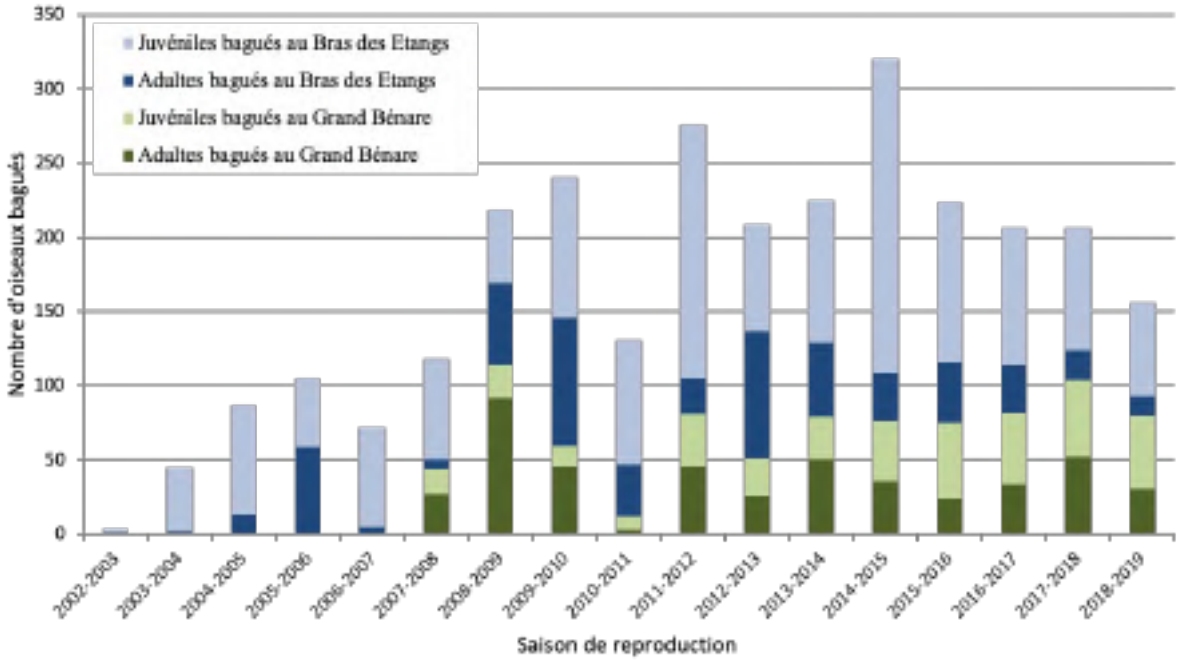

Figure 12 : Nombre de pétrels de Barau adultes et juvéniles bagués sur les deux colonies du Bras des Étangs (BDE) et Grand Bénare (GB) par saison de reproduction (Sources : données Université / Programme LIFE + Pétrels)

En plus du baguage réalisé sur colonies, 10 826 individus ont été bagués par la SEOR entre 1995 et 2019 dans le cadre des opérations de sauvetage des jeunes désorientés par la pollution lumineuse.

Au total, ce sont donc 13 667 pétrels de Barau qui ont été bagués entre 1995 et 2019.

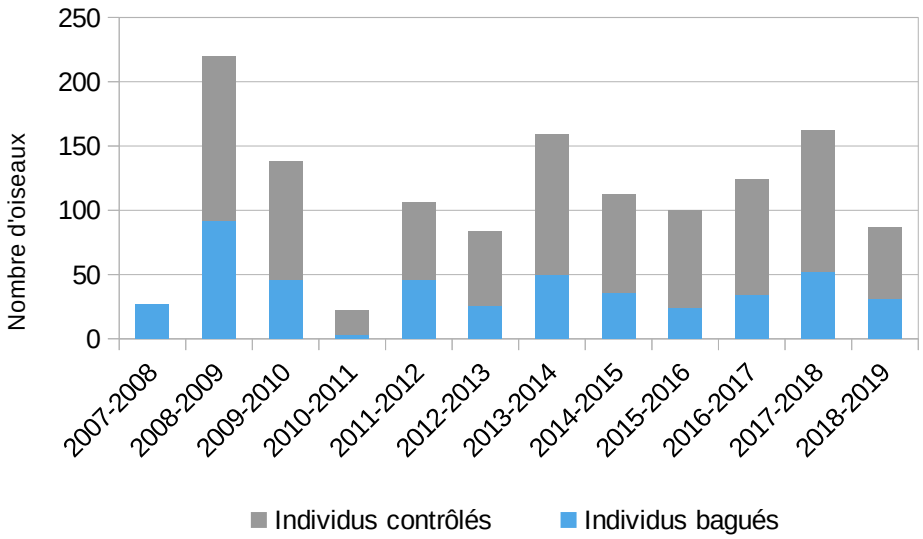

Figure 13 : Nombre de pétrels de Barau adultes bagués et contrôlés par saison de reproduction sur la colonie d'étude du Grand Bénare (Source : programme LIFE+ Pétrels).

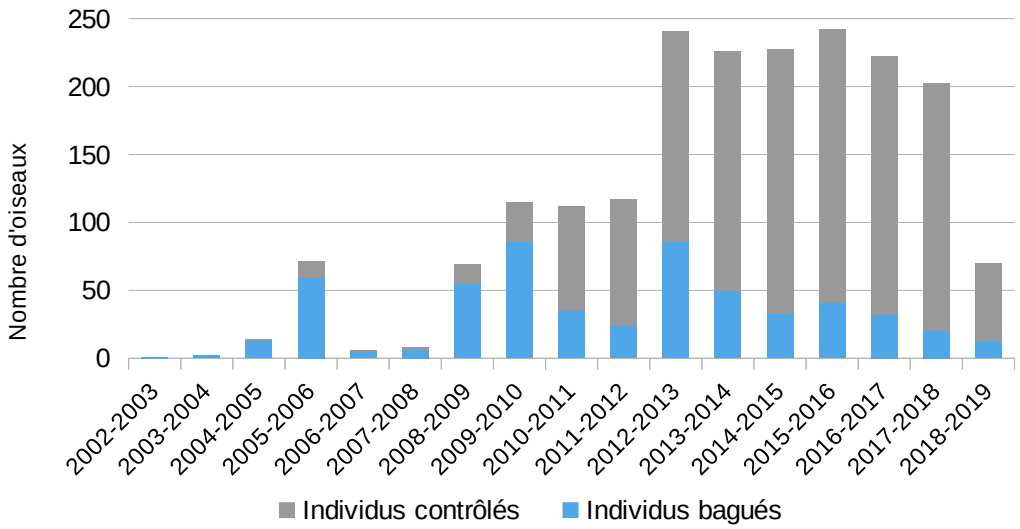

Figure 14 : Nombre de pétrels de Barau adultes bagués et contrôlés par saison de reproduction sur la colonie d'étude du Bras des Étangs (Source : programme LIFE+ Pétrels).

Taux d'occupation et succès reproducteur

Le taux d'occupation (TO) et le succès reproducteur (SR) d'une colonie d'oiseaux marins à nidification hypogée sont de bons indicateurs de la dynamique de la colonie, du nombre de couples présents et de la productivité de la colonie. Ils sont calculés comme suit :

$$\textbf{TO} = \frac{\text{Nombre de nids occupés}}{\text{Nombre de nids suivis}} \times 100 \qquad \textbf{SR} : \frac{\text{Nombre de poussins à l'envol}}{\text{Nombre d'œufs pondus}} \times 100$$

Ces paramètres ont été calculés pour les deux colonies suivies, le détail est disponible en annexe 2. Le taux d'occupation et le succès reproducteur moyen sont relativement similaires au Grand Bénare (TO = 66,7±6,7% ; SR = 59,2±15%) qu'au Bras des Étangs (TO = 66,8±5,8% ; SR = 62,2±12,2%). Ces différences sont probablement dues à la qualité de l'habitat, qui est plus favorable sur la colonie de Bras des Étangs (Dewaëlle 2009).

Les valeurs de succès reproducteur sont similaires à celles observées chez d'autres espèces de Procellariiformes en l'absence de prédateurs introduits (entre 60 et 80 % ; Oro *et al.* 2004 ; Newman *et al.* 2009). Cependant, on ne peut affirmer que ces valeurs sont représentatives de l'ensemble des colonies de l'espèce. En effet, les deux colonies d'étude font l'objet d'une lutte contre les rats et les chats, alors que les autres colonies connues, mais non accessibles en raison d'un accès difficile, ne bénéficient pas de ces actions.

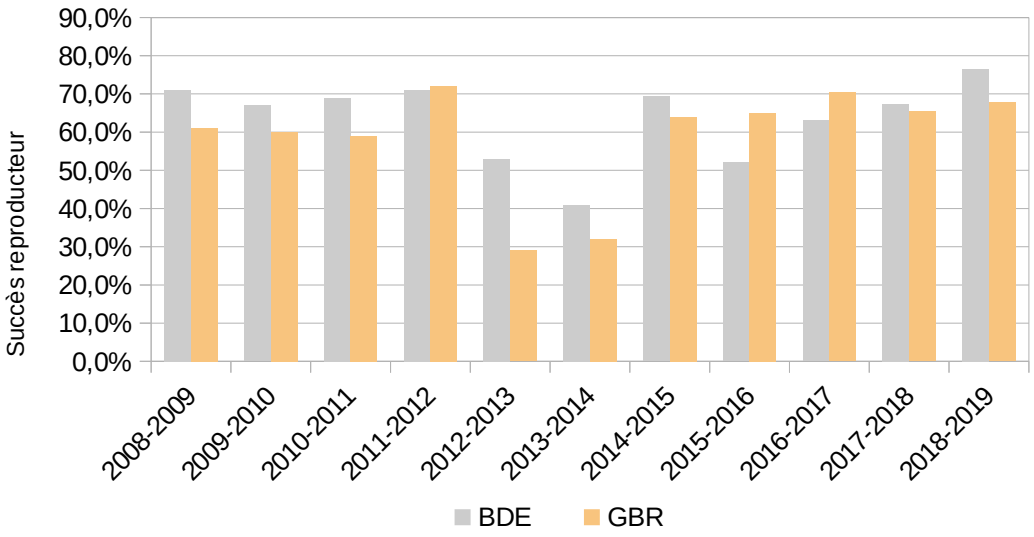

Figure 15 : Variations interannuelles du succès reproducteur du Pétrel de Barau sur les colonies du Grand Bénare (GBR) et du Bras des Étangs (BDE) de 2008 à 2019. (Source : données Université / PNRun / Programme LIFE+ Pétrels).

Le succès reproducteur est stable au cours du temps (Figure 15), sauf durant les saisons 2012-2013 et 2013-2014 lors desquelles il était beaucoup plus faible sur les deux colonies (minimum 29% en 2012-2013 au Grand Bénare). Les variations observées sont principalement expliquées par un fort impact des événements climatiques extrêmes qui ont été plus importants et fréquents durant ces saisons, notamment durant la période d'élevage du jeune. Ainsi, le succès reproducteur varie en fonction de la fréquence des cyclones et tempêtes tropicales : plus la période d'élevage est impactée par des cyclones et tempêtes et plus le succès reproducteur est faible. Dans le cas contraire, il est très élevé (jusqu'à 76% en 2016 – 2017 ; Juhasz 2014 et données non publiées).

Estimation des effectifs actuels

Les différentes estimations d'effectifs de la population de Pétrel de Barau réalisées depuis les années 1980 sont mentionnées au paragraphe §1.4.3.g.

L'estimation la plus récente propose une taille de population moyenne de 14 000 couples (entre 10 000 et 30 000 couples) (Pinet 2012).

En 2015-2016, l'utilisation d'un radar ornithologique a permis de mettre au point un indicateur quantitatif de la taille de la population de pétrels de Barau. Les comptages réalisés par radar le long de la côte montrent des flux d'oiseaux extrêmement importants pendant toute la saison de reproduction, flux pouvant atteindre plus de 40 000 individus par nuit (Gineste 2016), ce qui suggère que la population totale pourrait être encore plus importante que les estimations basées sur les comptages sur colonies de reproduction.

Age de premier retour à la colonie et maturité sexuelle

Sur les 1 269 jeunes pétrels bagués sur colonies (en âge d'être retrouvés, 2003-2015), seulement 39 individus ont été contrôlés adultes sur les colonies (environ 3%). 16 individus supplémentaires bagués lors des campagnes de sauvetage de la SEOR et en âge d'être retrouvés (1995-2015) ont aussi été contrôlés (soit 55 individus au total). Ce faible taux de contrôle pourrait être lié à une survie très faible des jeunes durant les premières classes d'âge (Tableau 3). L'âge minimal observé de premier retour à la colonie est de 3 ans, et l'âge minimal observé de maturité sexuelle est de 4,5 ans (Tableau 3). Cet âge est en accord avec celui des autres espèces de pétrels de la même taille (*Pterodroma sandwichensis*, Simons 1984).

Tableau 3 : Taux de recrutement annuel et survie par classes d'âges (avec les erreurs standards associées) déterminé par les modèles averaging, Grzegorczyk, 2019)

Classes d'âge des oiseaux	Taux de recrutement annuel par classe d'âge	Survie par classe d'âge
1 ère année (de l'envol à 1 an)	0	0,333 (+/- 0.090)
2 ème année (de ≥1 à 2 ans)	0	0,584 (+/- 0.039)
3 ème année (de ≥2 à 3 ans)	0	0,688 (+/- 0.039)
4 ème année (de ≥3 à 4 ans)	0,166 (+/- 0.092)	0,739 (+/- 0.045)
5 ème année (de ≥4 à 5 ans)	0,271 (+/- 0.135)	0,777 (+/- 0.054)
6 ème année (de ≥5 à 6 ans)	0,424 (+/- 0.241)	0,794 (+/- 0.059)
7 ème année (de ≥6 à 7 ans)	0,530 (+/-0.317)	0,801 (+/- 0.060)
8 ème année (de ≥7 à 8 ans)	0,584 (+/-0.385)	
9 ème année (de ≥8 à 9 ans)	0,614 (+/-0.357)	

Taux de survie des adultes

Le taux de survie des adultes a été estimé à 0,74 en 2012 (Costes Thiré & Latreille 2012), 0,84 en 2014 (Juhasz 2014) et 0,94 en 2019 (Grzegorcyk 2019). Ce dernier résultat basé sur une série temporelle plus grande et donc plus fiable, et des modèles statistiques plus robustes, est comparable à la valeur moyenne de la survie adulte chez les Procellariiformes (90 % ; Weimerskirch *et al.* 1987). L'analyse des données de Capture-Marquage-Recapture incluant toutes les données collectées doit être réalisée régulièrement afin d'affiner ces estimations.

Structure de la population (en âge et en sexe-ratio)

Le sexe-ratio (estimé avec le sexage moléculaire des oiseaux bagués en colonie) semble équilibré. La structure d'âge n'est pas encore connue avec précision, mais les modèles démographiques (qui seront affinés par des estimations plus fiables de la survie des jeunes et des adultes) indiquent que la population totale est composée à 50% d'adultes et à 50% de juvéniles (de 0 à 1 an) et d'immatures (de 1 an à l'âge moyen de première reproduction), ce qui est conforme à ce qui est classiquement observé chez un oiseau marin longévif.

1.3.3.g - Répartition et tendances évolutives

Répartition

Le Pétrel de Barau se reproduit uniquement sur l'île de La Réunion et y est donc endémique. Un nid a été mentionné à Rodrigues en 1974 (Cheke 1987), et des individus ont été observés en vol dans une vallée de Maurice, mais aucune preuve de nidification sur ces îles n'a été apportée récemment.

Deux principaux sites de reproduction sont connus à La Réunion (Figure 16).

- Le massif du Piton des Neiges (incluant la colonie d'étude du Bras des Étangs) et du Gros Morne,
- Le massif du Grand Bénare (incluant la colonie d'étude du Grand Bénare).

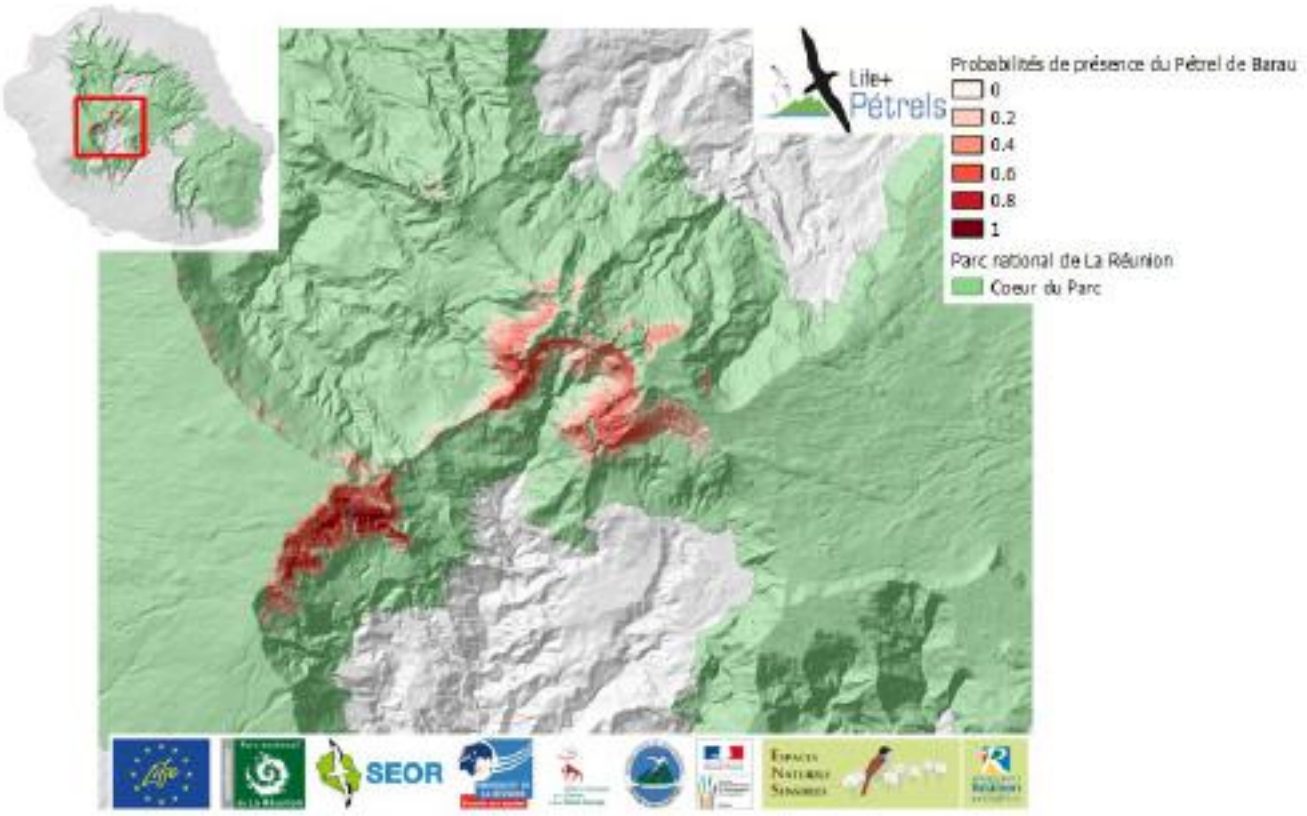

Figure 16 : Modélisation prédictive des sites de reproduction favorables du Pétrel de Barau indiquant les probabilités de présence estimées de 0 à 1 (Sources : Programme LIFE+ Pétrels, Huré 2019).

L'aire de répartition globale couvre une surface de 12,4 km² (4,2 km² pour le massif du Grand Bénare et 8,2 km² pour les massifs du Piton des Neiges et du Gros Morne). Un autre site favorable d'environ 0.1 km² est aussi suspecté (il apparaît favorable sur le modèle prédictif) sur le Morne de Fourche (Huré 2019, programme LIFE+ Pétrels). D'après les observations de terrain et les résultats de la modélisation, les habitats les plus favorables (probabilités de présence : $p > 0,5$) se situent à des altitudes moyennes de 2 430 ± 150 m sur une superficie de 3,75 km². La totalité des colonies connues et des sites identifiés comme favorables à la nidification du Pétrel de Barau se trouvent en zone cœur du Parc national de La Réunion et bénéficient d'une protection réglementaire.

Génétique des populations

Des travaux de génétique des populations menés dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels ont révélé une différenciation génétique significative inter-colonie (Figure 17), qui pourrait s'expliquer par une philopatrie extrêmement marquée chez cette espèce (les jeunes se reproduisent dans la colonie où ils sont nés) et par une très forte fidélité au site de nid (un adulte reproducteur se reproduit toujours au même endroit, tout au long de sa vie), (Danckwerts *et al.* 2021). Ceci indique des flux de gènes extrêmement réduits et donc de connectivité entre les deux sites d'étude, ce qui est également confirmé par les données de baguage (aucun oiseau bagué au Bras des Étangs n'a été contrôlé au Grand Bénare et inversement).

Figure 17 : Représentation graphique de la sortie du logiciel STRUCTURE suivant le modèle avec LOCPRIOR, selon K = 2 à partir des données microsatellites de 14 loci pour 259 individus de pétrel de Barau échantillonnés au sein des deux colonies GB (117 individus) et BE (142 individus) à La Réunion. Chaque barre représente un individu et chaque couleur la probabilité d'apparentement bayésienne à une population (Danckwerts et al. 2021)

Une étude génétique complémentaire, menée en 2018, sur 179 juvéniles échoués, collectés sur tous les secteurs de l'île, a confirmé que les deux sites de reproduction suivis (Grand Bénare et Piton des neiges) abriteraient les deux plus grosses colonies et représenteraient 78 % des juvéniles échoués (Lopez 2018). Cependant, 22 % des juvéniles retrouvés sur tous les secteurs de l'île (Figure 18), n'ont pas pu être assigné génétiquement à ces deux colonies confirmant qu'il existerait un ou plusieurs autres groupes génétiques et par conséquent, une ou plusieurs autres colonies de reproduction (Figure 19). Le Morne de Fourche, identifié comme favorable par la modélisation d'habitat (Figure 16) (ou un autre site) pourrait donc héberger une autre colonie isolée génétiquement. Des études complémentaires sur d'autres secteurs sont nécessaires.

Figure 19 : Représentation graphique après assignement, de la sortie du logiciel STRUCTURE suivant le modèle avec ascendances mélangées et prise en compte de la localisation géographique (GB, BE ou NA : Non Assignés), selon K = 2 à partir des données microsatellites pour 179 individus de pétrel de Barau juvéniles échoués et 259 individus adultes échantillonnés sur les colonies de Grand Bénare (GB) et Bras des étangs (BE). Chaque barre représente un individu et chaque couleur la probabilité d'apparentement bayésienne à un groupe génétique (Lopez 2018).

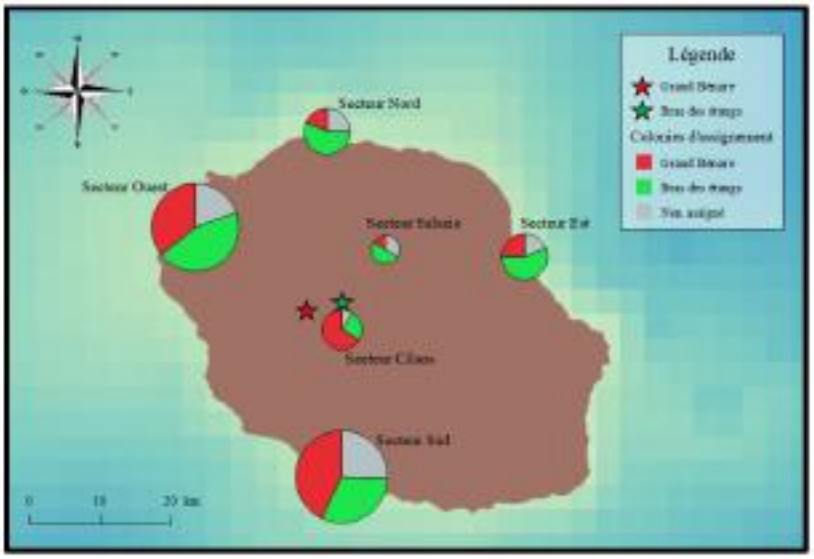

Figure 18 : Carte de la répartition des groupes génétiques des échouages de juvéniles de pétrels de Barau selon les secteurs d'échouage (n = 170 : Nord : n = 16, Sud : n = 63, Est : n = 16, Ouest : n = 56, Salazie : n = 6 et Cilaos : n = 12), (Qgis 2.18.7® ; SCR : WGS84, Lopez 2018).

Tendances évolutives

Il est impossible de dégager des tendances temporelles du nombre d'oiseaux composant la population de pétrels de Barau entre la découverte de l'espèce (1963) et la période actuelle, car les méthodes de comptage et d'estimation de la taille de la population n'ont cessé d'évoluer au cours du temps.

Des observations réalisées en mer indiquaient entre 15 000 et 20 000 oiseaux (Stahl & Bartle 1991). Cependant, les données de tracking obtenues beaucoup plus tard (Pinet *et al.* 2011, 2012) montrent que ces comptages en mer n'ont pas été réalisés dans les secteurs régulièrement utilisés par l'espèce, cette estimation de 15 000 à 20 000 individus est donc très sous-estimée. En 1991, Bretagnolle et Attié ont réalisé une estimation de la population grâce à des suivis effectués sur la côte et à proximité d'une des colonies. Ils en ont déduit une estimation de la population de 3 000 couples (Bretagnolle & Attié 1991). Là encore, ce chiffre est très sous-estimé, car de nombreuses autres colonies ont été découvertes depuis et n'avaient pas été intégrées dans cette estimation.

En 2000, Probst *et al.* estimaient la population à moins de 3 800 couples reproducteurs, en se basant sur la découverte d'une nouvelle colonie. En 2001, suite à la découverte d'autres colonies, la population était estimée entre 4 000 et 6 500 couples, répartis sur 10 colonies (Le Corre & Safford 2001). En 2012, Pinet évalue la population à 14 000 couples (10 000 – 30 000 couples).

Enfin, des comptages, réalisés par radar le long de la côte en 2014 et 2015, montrent des flux d'oiseaux extrêmement importants pendant toute la saison de reproduction, pouvant atteindre plus de 40 000 individus par nuit (Gineste 2016).

Toutes ces estimations ne permettent pas de dégager une tendance temporelle, mais elles suggèrent que la population de Pétrel de Barau est beaucoup plus importante que ce qui était initialement supposé, ceci grâce aux nouvelles techniques d'estimation mises en œuvre.

Une récente étude (Grzegorcyk 2019) confirme qu'il faut continuer d'acquérir les paramètres démographiques sur cette espèce sur le long terme, afin de pouvoir estimer convenablement le taux de croissance de la population. Cependant, les premiers résultats de cette étude suggèrent un taux de croissance de la population > 1 pour les deux colonies (GBR = 1,018 et BDE = 1,026), mais extrêmement sensible aux menaces (fréquence et intensité des cyclones et prédation par les chats harets) qui ferait rapidement basculer le taux de croissance de la population en dessous de 1. Cette étude souligne donc la nécessité de maintenir un effort constant et important des actions de conservation.

D'autre part, le nombre de jeunes désorientés par les éclairages et sauvés par la SEOR n'est pas en diminution, au contraire, il semble être en augmentation (Figure 32). De nombreux facteurs influent sur le nombre annuel de jeunes impactés par les éclairages, dont l'ampleur de la pollution lumineuse, le cycle lunaire, le nombre de jeunes produits par colonies… L'étude de la dynamique des populations souligne que l'augmentation de l'efficacité de sauvetages permet d'augmenter le taux de croissance des populations (Grzegorcyk 2019).

1.4 - Le Pétrel noir de Bourbon

Une partie des actions du PNA Pétrel noir de Bourbon (financées dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels) a permis d'obtenir des résultats sans précédent, avec notamment la découverte de plusieurs sites avec des oiseaux chanteurs, ainsi que les deux toutes premières colonies de reproduction de l'espèce : la première le 15 novembre 2016 dans la Rivière des Remparts, et la seconde en février 2017 dans le secteur de Grand Bassin.

Les données présentées dans la suite de ce document sont en majeure partie issues des actions du programme LIFE+ Pétrels, notamment facilitées par la découvertes de ces deux colonies. Les premières analyses issues de ces données, sont présentées ci-dessous et pourront être consolidées par des études ultérieures. Elles feront l'objet de plusieurs articles scientifiques en cours de rédaction. Voir aussi https://www.petrels.re/.

1.4.1 - Systématique

Le Pétrel noir de Bourbon *Pseudobulweria aterrima* est classé comme suit :

Classe : Aves
Ordre : Procellariiformes
Famille : Procellariidae
Genre : *Pseudobulweria*
Espèce : *aterrima*

Le premier témoignage de l'existence du Pétrel noir de Bourbon provient de Jossigny qui réalisa une gravure d'un oiseau nommé *Procellaria tota vestita ater* en 1771 (Cheke 2009). L'espèce a été décrite, pour la première fois, par Bonaparte, en 1856, à partir de deux spécimens, collectés sur l'île de La Réunion (Jouanin 1970).

Le Pétrel noir de Bourbon a d'abord été classé dans le genre *Pterodroma* (Jouanin & Mougin 1979) auquel appartient le Pétrel de Barau, et, par la suite, dans le genre *Pseudobulweria* (Imber 1985; Sibley & Monroe 1990). Ce genre est l'un des moins connus et des plus menacés parmi les Procellariidés. En effet, le genre *Pseudobulweria* regroupe une espèce éteinte (*Pseudobulweria rupinarum*) et quatre espèces vivantes (Gangloff *et al.* 2011), dont trois sont en danger critique d'extinction (IUCN 2019) : le Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima)*, le Pétrel de Beck (*Pseudobulweria becki*) et le Pétrel de Fidji (*Pseudobulweria macgillivrayi)*.

1.4.2 - Description

1.4.2.a - Poids et biométrie

Le Pétrel noir de Bourbon mesure en moyenne 33 cm de long pour une envergure comprise entre 82 cm et 90 cm. Il pèse en moyenne 284,5 ± 37,0 g (n=78) (données programme LIFE+ Pétrels).

Les opérations de baguage d'adultes et de juvéniles, réalisées sur les deux colonies de reproduction de pétrels noirs de Bourbon, ainsi que les opérations de sauvetage d'individus échoués ont permis d'obtenir les données biométriques de l'espèce (Tableau 4).

Tableau 4: Poids et biométrie des pétrels noirs de Bourbon adultes sur colonies et des juvéniles échoués. Les mesures sont exprimées en moyennes ± écarts-types (Sources : SEOR, programme LIFE + Pétrels).

Caractéristiques	Adultes sur colonies (n=78)	Juvéniles échoués (n=20)
Aile Pliée (mm)	254.2 ± 5.9	239.35± 10.47
Longueur Tarse (mm)	40.5 ± 2.3	39.61 ± 1.39
Longueur Culmen (mm)	29.8 ± 1.8	27.62 ± 1.07
Hauteur Crochet (mm)	12.4 ± 0.7	10.13 ± 0.48
Longueur Crochet (mm)	17.8 ± 2.0	15.19 ± 1.06
Poids (g)	284.5 ± 37.0	220,2 ± 27.72

Les œufs mesurent en moyenne 55,17± 1,73 mm de long et 39,88 ± 1,19 mm de large (n=11) pour un poids moyen de 49,25 ± 4,80g (n=8) (données programme LIFE+ Pétrels).

1.4.2.b - Coloration, corps et plumage

Le Pétrel noir de Bourbon ne présente pas de dimorphisme sexuel apparent. Les adultes ont un plumage noir uniforme. Le bec noir est court et robuste. Les pattes sont bicolores : le tarse et la partie proximale de la palmure sont roses, le doigt externe et les 2/3 distaux de la palmure sont noirs (Figure 20).

En mer, il est possible de confondre le Pétrel noir de Bourbon avec d'autres espèces, comme le Pétrel noir *(Pterodroma macroptera*), le Pétrel de Jouanin (*Bulweria fallax*), le Pétrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*) et le Puffin du Pacifique (*Ardenna pacifica*).

Figure 20 : Poussin de Pétrel noir de Bourbon (à gauche, © Fabien Jan) et individu adulte (à droite, © B. Lequette)

1.4.2.c - Vocalisations

Les données ont été obtenues à l'aide d'enregistreurs automatiques (SongMeters, SM2 et SM3, ©Wildlife Acoustics) dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels lors de prospections acoustiques ainsi que sur les deux colonies de reproduction suivies (plus de 18 000 heures au total). Depuis 2014, 122 sites différents ont pu être échantillonnés grâce à ces enregistreurs, ce qui représente près de 100 km² prospectés. Ces résultats ont permis de caractériser le répertoire vocal et les comportements chanteurs du Pétrel noir de Bourbon mais aussi d'orienter les zones de prospection par jumelles thermiques (*cf.* § 3.2) qui ont abouti à la découverte des deux premières colonies de reproduction de l'espèce.

- **Répertoire vocal**

Comme suggéré lors des premières écoutes nocturnes réalisées en 2001 et 2009 (Rietmuller *et al* 2012), l'analyse acoustique a permis de confirmer que le répertoire vocal du Pétrel noir de Bourbon est assez large et de catégoriser différents types de vocalisations émises (programme LIFE+ Pétrels, données non publiées). En effet, la découverte de colonies de reproduction a permis d'enregistrer et d'identifier les cris émis au sol, élément indispensable pour identifier des sites de reproduction actifs grâce aux prospections acoustiques. Les analyses réalisées sur les colonies ont montré que, contrairement au Pétrel de Barau, le Pétrel noir de Bourbon vocalise principalement au sol au cours de la nuit (environ 95 % des cris enregistrés sur les colonies de reproduction).

1.4.3 - Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

1.4.3.a - Reproduction

Type de nidification

Les premiers terriers de Pétrel noir de Bourbon (Figure 21) ont été découverts dans la zone de la Rivière des Remparts le 15 novembre 2016 par les équipes du programme LIFE+ Pétrels. Cette découverte représente une étape très importante et indispensable pour l'étude et la conservation de cette espèce au bord de l'extinction. En février 2017 une seconde colonie à été découverte au Rond des Chevrons.

Figure 21 : Premier terrier de pétrels noirs de Bourbon découvert dans la Rivière des Remparts le 15 novembre 2016 ©programme LIFE + Pétrels

Le Pétrel noir de Bourbon niche dans des terriers regroupés en petits patchs situés dans des falaises à une altitude variant de 650 à 1 200 m. La colonie de Rivière des Remparts est composée de 20 terriers en un seul patch (le taux d'occupation était de 60 % en 2019) orientés à l'ouest. La colonie du Rond des Chevrons comprend 25 terriers répartis en 5 patchs orientés au sud (le taux d'occupation est de 68 % en 2019). Les terriers sont situés sur des vires dans des zones avec une rupture de pente

forte d'au moins 60°. Le milieu correspond à de jeunes forêts de falaises à Bois d'Olive (*Olea lancea*) et Mapou (*Monimia rotundifolia*).

Ces colonies sont relativement préservées des pestes végétales, avec seulement 15 % d'espèces exotiques pour la colonie du Rond des Chevrons, et 20 % pour la colonie de Rivière des Remparts (Huré 2019).

Les terriers sont creusés dans différents types de terrains : sous des racines, de l'humus, et sous des roches ou une combinaison des trois (Figure 22).

Figure 22 : Terrier de Pétrel noir de Bourbon, colonie du Rond des Chevrons ©programme LIFE + Pétrels

Cycle annuel et phénologie de la reproduction

La reproduction du Pétrel noir de Bourbon est saisonnière et a lieu principalement pendant l'été austral.

Le retour des pétrels noirs de Bourbon dans les colonies est observé dès juillet-août après une période hivernage d'environ 160 jours (Saunier 2019). L'étude acoustique a montré que l'activité vocale varie au cours de la saison (test de Kruskal-Wallis, p = 0,0033).

Des vocalisations ont été enregistrées de juillet à mars, avec une augmentation significative du mois d'octobre à janvier, représentant environ 80 % des vocalisations enregistrées au cours de la saison 2017-2018 sur les deux colonies de reproduction.

La période de ponte s'étale sur environ 2 mois de fin septembre à fin novembre, et la période d'incubation, qui dure entre 49 et 53 jours, s'étale jusqu'à mi-janvier. L'élevage du poussin dure entre 79 et 90 jours, et leur envol a lieu de fin janvier à début avril. Les adultes quittent les colonies en février-mars.

La période de ponte diffère entre les deux colonies connues de Pétrel noir de Bourbon (Figure 23). Les pontes ont lieu entre mi-septembre et mi-octobre, dans la colonie de Rivière des Remparts (RIR), tandis que dans la colonie du Rond des Chevrons (RDC), deux pics de ponte sont observés entre fin octobre et fin novembre, soit 1 et 2 mois plus tard (Source : LIFE+ Pétrels données non publiées).

La comparaison interannuelle des dates de ponte observées suggère que ces pics sont associés aux périodes de pleine lune. L'incubation dure environ 50 jours donnant lieu à une éclosion autour de la nouvelle lune de novembre pour RIR et aux nouvelles lunes de décembre et de janvier pour RDC. L'envol des jeunes a lieu fin-janvier début-février pour la colonie de RIR et entre mi-mars et mi-avril pour la colonie de RDC.

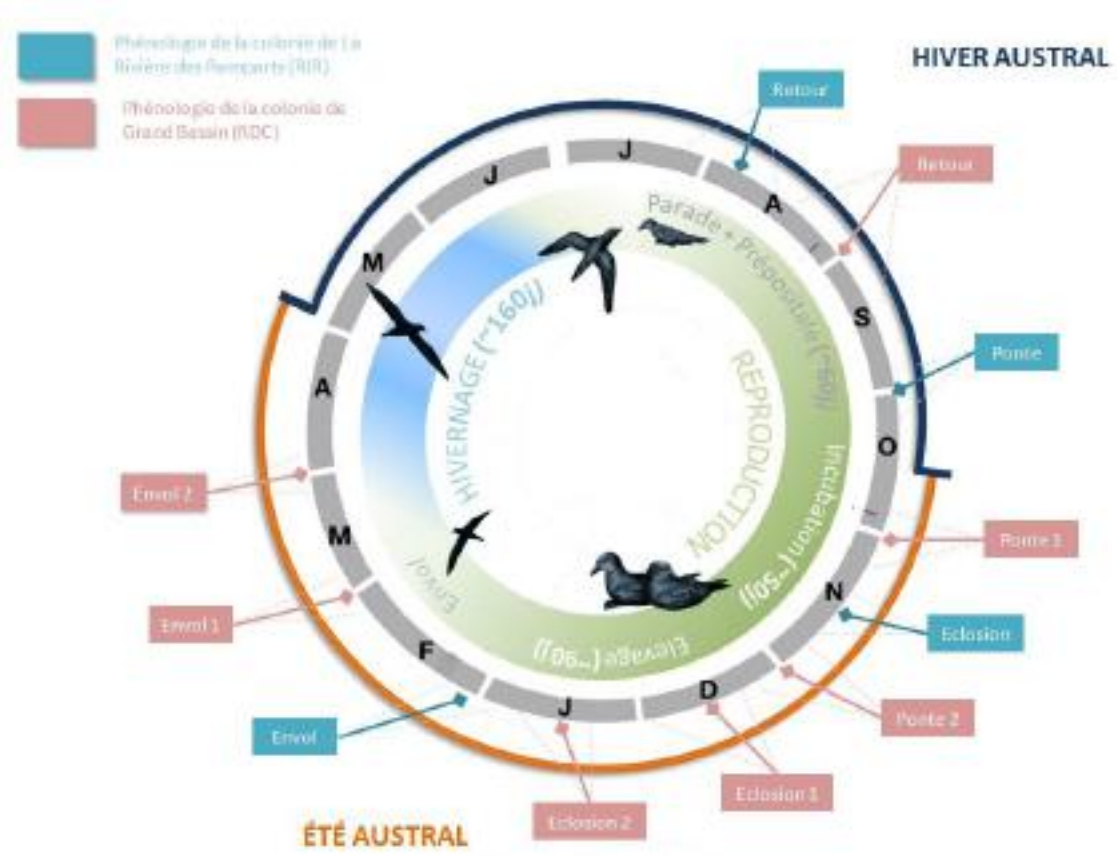

Figure 23 : Phénologie de la reproduction du Pétrel noir de Bourbon sur les deux colonies suivies (Source : programme LIFE+ Pétrels)

Ces différences dans la phénologie de reproduction entraînent une période de risque d'échouage des juvéniles qui s'étale sur 3 mois, de mi-janvier à mi-avril, ce qui est cohérent avec les dates des échouages recensés jusqu'alors (Riethmuller *et al.* 2012) (*cf.* Figure 34 et §2.2.1).

1.4.3.b - Alimentation

Régime alimentaire

Le régime alimentaire du Pétrel noir de Bourbon n'est pas connu. Le nombre de pétrels retrouvés morts sur lesquels il aurait été possible d'analyser le contenu stomacal est bien trop faible. Cependant, les premiers résultats des analyses isotopiques semblent montrer que les pétrels noirs de Bourbon ne se nourrissent pas au même niveau trophique pendant la période de reproduction et hors période de reproduction, confirmant qu'ils effectuent une migration (Grondin 2018). Les valeurs isotopiques de l'azote montrent que les pétrels noirs de Bourbon utilisent les mêmes ressources alimentaires que le Pétrel de Barau en période de reproduction, autrement dit, majoritairement des céphalopodes (Grondin 2018). Il ne semble pas y avoir de ségrégation trophique entre les mâles et les femelles (Grondin 2018).

Technique de pêche et activité en mer

Les pétrels noirs de Bourbon se serviraient de l'odorat et de la vue pour détecter leurs proies. Les observations en mer, montrent qu'ils se nourrissent plutôt en surface et qu'ils ne présentent pas de comportement de fuite vis-à-vis des bateaux (Shirihai 2014). Il n'est donc pas exclu que l'espèce fasse partie des prises accidentelles des bateaux (notamment avec la pêche à la palangre). Ces comportements ont été observés lors de séances de *chumming* (méthode d'observation des oiseaux

marins réalisée à l'aide d'appâts olfactifs : morceaux de poissons congelés appelés « *chum* ») en 2012 (Shirihai 2014) et dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels (2016-2017). Les pétrels noirs de Bourbon passent en moyenne 35,33 ± 20,21 % de leur temps en contact avec l'eau. Durant la période inter-nuptiale, ce pourcentage s'élève à 54,80 ± 3,30 % et à 15,86 ± 4,62 % durant la période de reproduction et varie selon la photopériode. En moyenne, les individus passent plus de temps sur l'eau durant la journée (48,87 ± 19,40 %) que durant la nuit (25,23 ± 17,84 %), où ils recherchent plus activement de la nourriture. Enfin, le pourcentage de temps passé sur l'eau la nuit est négativement corrélé aux phases lunaires (tests de Pearson, r = -0,30 ; df = 422 ; p-value = $1{,}66.10^{-10}$). Il est alors maximal lors de la nouvelle lune, et minimal lors de la pleine lune (Saunier 2019).

1.4.3.c - Habitat exploité

Habitat terrestre

Dans l'état actuel des connaissances (deux colonies de reproduction connues), les terriers de Pétrel noir de Bourbon sont répartis entre 650 m et 1 200 m d'altitude, dans des remparts avec une orientation sud ou ouest. Ils se situent sur des vires et sont associés à des ruptures de pente d'au moins 60° dans des jeunes forêts de l'étage mésotherme à dominance *Olea lancea* et *Monimia rotundifolia* (Huré 2019).

Habitats océaniques

Le Pétrel noir de Bourbon est une espèce océanique et les premiers bilans des analyses isotopiques montrent qu'ils se nourrissent dans des zones différentes pendant, et en dehors, de la période de reproduction (Grondin 2018). Ceci suggère que les pétrels noirs de Bourbon effectuent bien une migration. Il n'y a pas de différence significative entre les niches isotopiques des mâles et des femelles, il n'y aurait donc pas de ségrégation spatiale entre les deux sexes. En revanche, une différence significative a été relevée dans les ratios isotopiques des individus issus des deux colonies, mais ce résultat reste encore à explorer (Grondin 2018).

Plus précisément, sa distribution en mer a été étudiée en période d'hivernage grâce à des GLS (Global Location Sensors). 23 capteurs ont été déployés en 2017 et 15 ont été récupérés après un an de déploiement. Les premiers résultats semblent montrer que, les pétrels noirs de Bourbon hivernent dans des zones très vastes de l'océan Indien, à environ 4 787,82 ± 1 214,83 km de La Réunion (range : 2 147,84 km à 7 166,48 km) et qu'il n'y a pas de différence d'aire de répartition entre les mâles et les femelles (Saunier 2019). Pendant la période de reproduction, les trajets des pétrels noirs de Bourbon restent à proximité de l'île. Un suivi par GPS pourrait permettre d'affiner ces connaissances.

1.4.3.d - Relations intra-spécifiques

En comparaison au site de la colonie du Rond des Chevrons, on observe un nombre plus important de vocalisations caractéristiques de conflit entre les pétrels noirs de Bourbon de la colonie de la Rivière des Remparts. Le nombre de ces vocalisations augmente en octobre (Figure 24), période qui semble coïncider avec la ponte sur cette colonie. Puis il semble diminuer à partir du mois de janvier, époque à laquelle les quelques adultes qui élèvent leur poussin ne reviennent sur la colonie que pour le nourrir. Ces conflits pourraient résulter d'une concentration importante d'oiseaux prospecteurs par rapport au nombre de terriers disponibles et/ou d'un nombre de mâles non-reproducteurs plus élevé par rapport au nombre de femelles. En conséquence, les oiseaux peuvent entrer en conflit pour s'approprier un terrier déjà occupé, et les mâles non-reproducteurs peuvent chercher à s'apparier avec des femelles qui sont déjà en couple. Ces interactions pourraient être responsables du plus fort taux d'échec de la reproduction constaté dans cette colonie (succès

reproducteur de 20 % en 2018-2019, contre 82 % pour la colonie du Rond des Chevrons la même année, *cf. §*1.4.3.f).

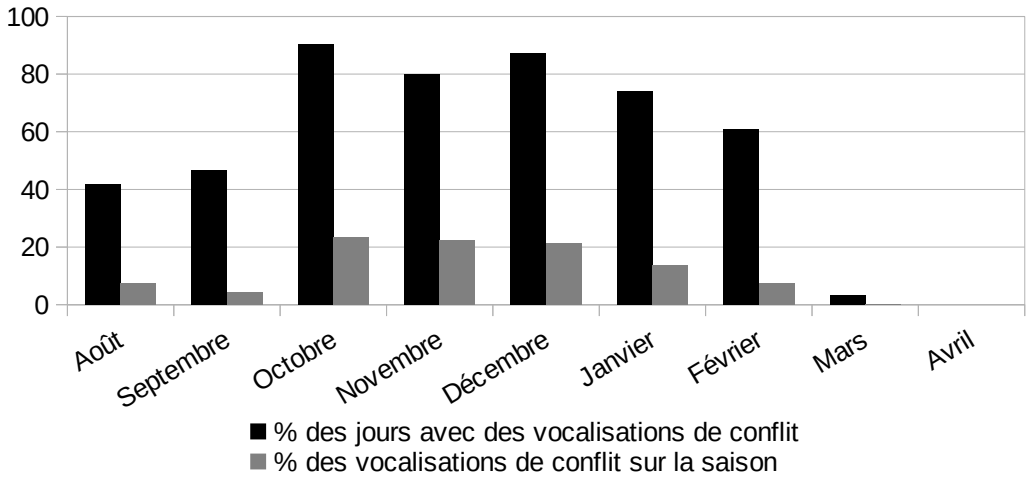

Figure 24 : Évolution des vocalisations de conflit de pétrels noirs de Bourbon sur la colonie de Rivière des Remparts, 2018-2019 (Source : programme LIFE+ Pétrels)

1.4.3.e - Relations inter-spécifiques

L'existence de prédateurs indigènes (Faucon pèlerin) est connue en Nouvelle-Calédonie chez *Pseudobulweria rostrata* (E. Vidal *com. pers.*) mais n'a jamais été mentionnée pour le Pétrel noir de Bourbon, qui ne semble par ailleurs pas avoir de compétiteur indigène dans les colonies de reproduction.

Cependant, l'impact de la prédation par les mammifères introduits (*Felis catus* et *Rattus sp.*) est clairement identifié sur les populations d'oiseaux marins insulaires, et les détails sont présentés dans la partie §2.1, ainsi que l'impact potentiel du Tangue comme compétiteur/prédateur.

1.4.3.f - Démographie et dynamique de la population

Contexte du suivi démographique

La découverte des deux colonies de Pétrel noir de Bourbon a permis de mettre en place un suivi démographique à partir de la saison 2016-2017. Sur chaque colonie d'étude, au moins trois visites par saison de reproduction ont été réalisées : deux pendant l'incubation et la troisième en fin de saison (avant l'envol des jeunes).

Ces missions ont été effectuées dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels par les quatre partenaires du projet : Parc national, SEOR, UMR ENTROPIE et ONCFS-OFB/BNOI puis par l'Université et le Parc national. Elles permettent d'évaluer le taux d'occupation des terriers en début de saison et le succès reproducteur en fin de saison. Lors des visites, tous les adultes et jeunes à l'envol trouvés dans les colonies d'étude sont bagués (ou contrôlés, si déjà bagués).

Toutes les données acquises sur ces colonies sont rassemblées dans la même base de données que pour le Pétrel de Barau.

Baguage

Au total, 112 individus ont été bagués sur les deux colonies d'étude(Figure 25) :

- 45 individus (37 adultes et 8 juvéniles) à la Rivière des Remparts, de 2016 à 2021 ;
- 67 individus (41 adultes et 26 juvéniles) au Rond des Chevrons, de 2017 à 2021.

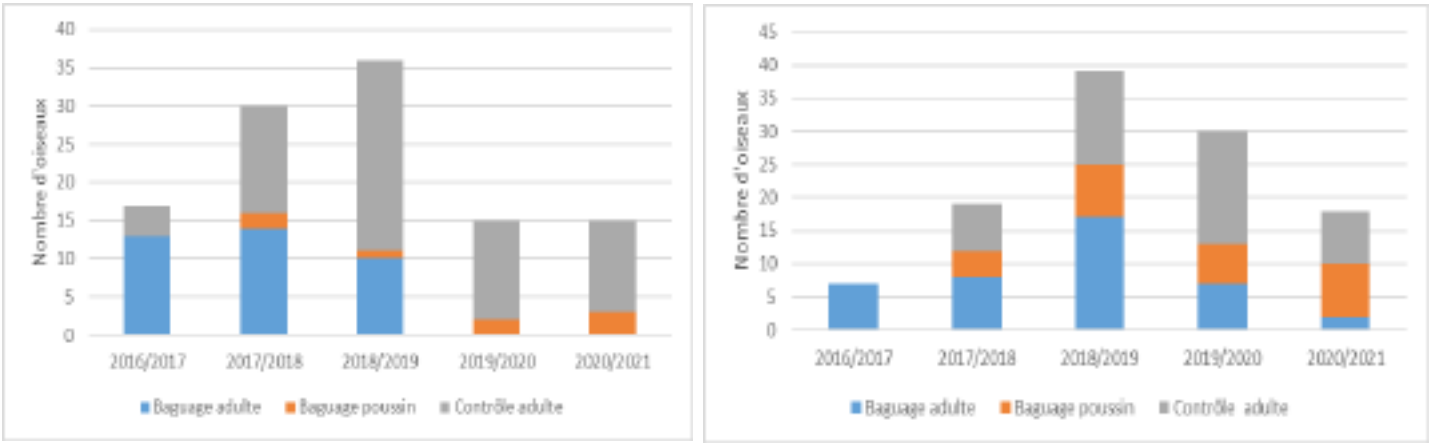

Figure 25 : Evolution du nombre de pétrels noirs de Bourbon bagués et contrôlés entre 2016 et 2019 sur la colonie de Rivière des Remparts (à gauche) et du Rond des Chevrons (à droite) (Source : programme LIFE+ Pétrels)

En plus du baguage réalisé sur les colonies, 50 individus ont été bagués par la SEOR, entre 1997 et 2020 sur des oiseaux recueillis suite à leur échouage.

Au total, ce sont donc 162 pétrels noirs de Bourbon qui ont été bagués depuis 1997.

Taux d'occupation des terriers et succès reproducteur

Le Tableau 5 présente le succès reproducteur (SR) pour les deux colonies de Pétrel noir de Bourbon.

$$\textbf{SR} : \frac{\text{Nombre de poussins à l'envol}}{\text{Nombre d'œufs pondus}} \times 100$$

Tableau 5 : Évolution du succès reproducteur (SR) du Pétrel noir de Bourbon dans les deux colonies d'étude de 2016 à 2021 (Sources : partenaires du programme LIFE + Pétrels)

Saison	Colonie de la Rivière des remparts (RIR)		Colonie du Rond des Chevrons (RDC)	
	Nombre de terriers suivis	SR (%) (nb poussins/œufs)	Nombre de terriers suivis	SR (%)
2016-2017	13	0	7	0
2017-2018	16	28,6 % (2/7)	17	60 % (3/5)
2018-2019	20	20 % (1/5)	25	81,8 % (9/11)
2019-2020	20	60 % 3/5)	25	84,6 % (11/13)
2020-2021	20	42,9 % (3/7)	25	75 % (9/12)

La première année de découverte des colonies, le contrôle des prédateurs a été mis en place. Cependant, il se pourrait qu'il soit intervenu un peu tard, car la reproduction des oiseaux avait déjà commencé, et la prédation des poussins n'a pu être évitée (saison 2016-2017). Le contrôle des prédateurs a, par la suite, été organisé dès l'hiver afin de diminuer au maximum les densités de prédateurs, notamment de rats, avant l'arrivée des pétrels. Ceci pourrait expliquer l'augmentation du succès reproducteur à partir de la seconde année, confortant le fait que les populations de Pétrel noir de Bourbon sont fragiles, et soumises à la prédation, notamment des rats.

Si le succès reproducteur de la colonie du Rond des Chevrons est en augmentation depuis que des actions de conservation sont mises en place sur la colonie, il reste faible sur la colonie de la Rivières des Remparts. En effet, sur cette dernière il existe une densité d'oiseaux importante et trop peu de femelles par rapport aux mâles (38,5 % contre 61,5 % de mâles). Ceci génère des conflits, qui entraînent sans doute des échecs de la reproduction.

Estimation des effectifs actuels

La population de pétrels noirs de Bourbon est difficile à estimer, car les colonies de reproduction sont connues depuis récemment, et le réseau de sauvetage de la SEOR recueille très peu d'oiseaux échoués.

La taille de la population de cette espèce a été estimée à partir d'observations d'individus en mer, et calculées selon trois méthodes différentes (Stahl & Bartle 1991 ; Piatt & Ford 1993 ; Spear *et al.* 1995) (Attié *et al.* 1997). Les trois méthodes proposent respectivement : entre 491 et 1 694 oiseaux ; 396 et 1 145 oiseaux ; 181-752 et 713-1 654 oiseaux. L'ensemble de ces estimations fournissent une taille de population comprise entre 181 et 1 694 oiseaux (Attié *et al.* 1997). En utilisant les paramètres démographiques d'une espèce proche, *Pterodroma sandwichensis* (Simons 1984), Stahl & Bartle (1991) et Spear *et al.* (1995) estiment que la proportion d'individus reproducteurs dans une population pélagique est d'environ 50 % chez les Ptérodromes. Si on utilise ces proportions pour le Pétrel noir de Bourbon, on obtient une population reproductrice située entre 45 et 400 couples, avec une estimation moyenne de 250 couples (Attié *et al.* 1997).

Une seconde manière d'estimer la taille de la population de cette espèce est possible à partir des analyses génétiques. Les analyses génétiques, effectuées dans le cade du programme LIFE + Pétrels, estiment une taille efficace[1] de la population entre 103 et 385 individus reproducteurs en 2016 (n = 18, Goron et Manoury 2016), entre 103 et 324 en 2018 (n = 66, Grondin 2018) et entre 167 et 220 en 2019 (n = 97, Counilh et Métro 2019). Basé sur cette dernière estimation du nombre de reproducteurs et compte tenu des observations réalisées sur les deux colonies, entre 50 % et 60 % des adultes sont non reproducteurs, estimant une taille totale de la population de Pétrel noir de Bourbon d'environ 100 couples reproducteurs et entre 350-420 et 450-550 individus.

1 L'effectif de la population N_{eff} (taille efficace) permet de déterminer le rythme de la dérive génétique. Il est différent de l'effectif global de la population, car, dans les populations naturelles, tous les individus ne participent pas forcément au processus reproductif.

Âge de premier retour à la colonie et maturité sexuelle

Il existe peu de données de contrôle d'oiseaux d'âge connu.

Un juvénile échoué puis bagué en mars 2015 à Saint-Pierre a été contrôlé le 23 janvier 2019 au cours de sa troisième saison dans un terrier artificiel de la colonie du Rond des Chevrons. L'âge de retour à la colonie de cet individu serait d'un peu plus de 3,5 ans.

Taux de survie des adultes

Le taux de survie des adultes n'est pas connu. Il faudra, pour cela, poursuivre le baguage et les suivis des oiseaux échoués et dans les colonies.

Structure de la population (en âge et en sex-ratio)

La structure par classe d'âge de la population n'est pas connue.

Le sexage moléculaire sur prélèvements sanguins d'individus de la colonie du Rond des Chevrons montre que celle-ci est composées de 39,4 % de femelles et 60,6 % mâles (n=33). Dans la colonie de Rivière des Remparts, on trouve 38,5 % de femelles et 61,5 % de mâles (n=39) (programme LIFE+ Pétrels, Counilh et Métro 2019) (Figure 26).

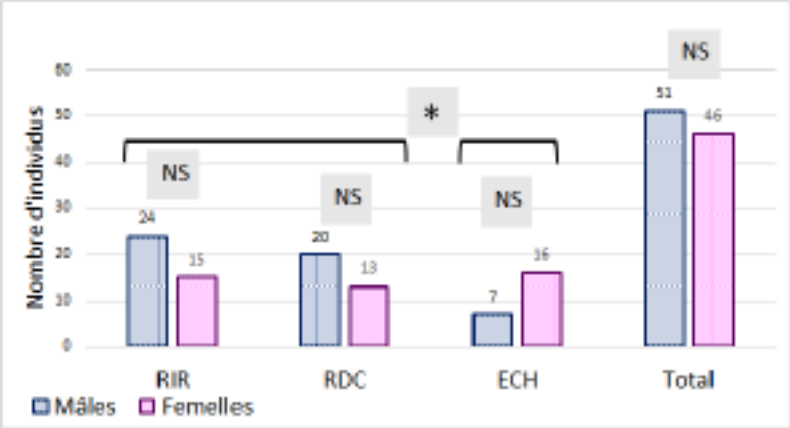

*Figure 26 : Nombre de pétrels noirs de Bourbon mâles et femelles des colonies (RIR = Rivière des Remparts et RDC = Rond des Chevrons), des individus échoués (ECH) et de l'ensemble des individus (Total). NS : test binomial pour chaque groupe non significatif, p-value > 0,05 ; * : test exact de Fisher entre les colonies et les échoués significatif, p-value = 0,016. Source (Counilh et Métro 2019)*

Concernant les pétrels noirs de Bourbon échoués, les premières analyses du sexe-ratio montrent que 69,6 % des individus échoués sont des femelles. Ce déséquilibre significatif (p-value = 0.016, Test Fisher) pourrait révéler un impact plus fort de la pollution lumineuse sur les femelles (Counilh et Métro 2019). D'autres études seront à mener afin de confirmer ces résultats.

1.4.3.g - Répartition et tendances évolutives

Répartition

Le Pétrel noir de Bourbon est endémique de La Réunion et ne se reproduit que sur cette île, même si un individu a été découvert sur l'île Maurice, mort au pied d'un lampadaire le 30/09/2002 (Tatayah *et al.* 2011).

Les deux zones de reproduction avérées et suivies à La Réunion sont les suivantes :

- la Rivière des Remparts ;
- le secteur de Grand Bassin.

Les premiers résultats sur la caractérisation et l'identification des habitats favorables (Huré 2019, programme LIFE+ Pétrels) montrent que des colonies pourraient être également présentes dans le nord de l'île et/ou à Salazie. Cependant, des prospections acoustiques réalisées dans ces secteurs n'ont pas permis de confirmer cette hypothèse et de futures prospections devront être réalisées.
Les analyses des enregistrements acoustiques (2014-2019) et les observations thermiques nocturnes ont permis d'identifier au moins 16 autres sites de nidifications probables, tous situés dans le secteur de Grand Bassin-Bras de la plaine, et de La Rivière des Remparts-Langevin.

Génétique des populations

Les analyses génétiques réalisées sur 97 pétrels noirs de Bourbon montrent une grande diversité génétique avec un nombre global de 9, 33 allèles par locus (Counilh et Métro 2019). Ces résultats confirment une absence de consanguinité, cependant, il apparaît que la distribution des allèles n'est pas homogène : 14,3 % des allèles ne sont présents qu'en un seul exemplaire et 50 % des allèles ont une fréquence inférieure à 0,05 (Grondin 2018 ; Counilh et Métro 2019 ; Lopez *et al.* 2020). Certains allèles sont donc rares, et leur perte pourrait porter atteinte au potentiel évolutif de l'espèce sur le long terme. La diversité génétique importante pourrait s'expliquer par une durée de génération longue (17,7 ans : BirdLife International 2018a) avec une maturité sexuelle tardive. D'autre part, la présence d'allèles rares et la diversité génétique élevée peut laisser penser que la population a subi un bottleneck[2] récent (Counilh et Métro 2019).

Les analyses génétiques réalisées sur les deux colonies suivies montrent qu'elles forment deux groupes génétiques distincts : la colonie du secteur de Grand Bassin est composée d'individus uniquement du groupe génétique « A », tandis que la colonie de la Rivière des Remparts est composée, à la fois, d'individus d'un second groupe génétique, « B » et de quelques uns du groupe « A » (Counilh et Métro 2019) (Figure 8). Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce résultat. Le caractère philopatrique des pétrels peut renforcer l'isolement génétique des deux colonies. Les pétrels noirs de Bourbon de la colonie de la Rivière des Remparts reviennent plus tôt, dès mi-juillet, alors que ceux de Grand Bassin arrivent vers mi-août (*cf.* §1.4.3.a). Ce décalage de phénologie entre les deux colonies pourrait expliquer que la colonie de Rivière des Remparts présente des individus des groupes A et B, certains prospecteurs du groupe A pouvant être attirés par les oiseaux déjà présents.

L'ensemble des individus échoués appartient au groupe génétique de la colonie du secteur de Grand Bassin (A) (Counilh et Métro 2019). Une pollution lumineuse plus forte à proximité de cette colonie pourrait être un facteur explicatif. Cependant, cette tendance reste à confirmer car la colonie du secteur de Grand Bassin à une taille plus importante, ce qui augmente la probabilité que des individus s'échouent.

Tendances temporelles

La découverte récente des premières colonies de pétrels noirs de Bourbon ne permet pas de connaître la tendance temporelle des populations. L'année de la découverte des colonies, en absence de contrôle des prédateurs (rats), le succès reproducteur était nul. Cette espèce semble donc fortement soumise à la prédation par les rats.

Le suivi des colonies connues devrait être complété par le suivi d'autres colonies, afin de suivre la tendance temporelle de cette espèce très menacée.

2 Un « bottleneck » ou « goulot d'étranglement » en français, est un événement au cours duquel la population d'une espèce est fortement réduite pendant un laps de temps.

2 - Les menaces identifiées et leurs impacts sur les pétrels

2.1 - Compétition et prédation par les mammifères introduits

2.1.1 - Prédation par les chats

Le chat (*Felis catus*) a été introduit au XVII^{e} siècle à La Réunion (Cheke 2010) et est un prédateur redoutable d'oiseaux marins dans le monde (Synthèse : Medina *et al.* 2011). Des chats harets (redevenus sauvages) sont désormais largement répandus dans les milieux de haute montagne de La Réunion et s'y reproduisent.

Les conséquences démographiques de cette prédation sur les pétrels peuvent être très importantes : les chats peuvent s'attaquer aux poussins, mais également aux adultes, ce qui a un impact particulièrement négatif car démultiplié (mort de l'individu, échec de la reproduction, années sans reproduction du partenaire survivant) sur une espèce longévive comme les pétrels. Leur impact peut aussi être accentué du fait du « surplus killing » (comportement d'un prédateur qui se traduit par le fait de tuer un nombre de proies supérieur à ses besoins alimentaires). Pour les espèces longévives, comme les pétrels, la mortalité des adultes est particulièrement néfaste, car la dynamique de population dépend fortement de la survie des adultes. Le taux de croissance de la population est beaucoup plus sensible aux variations de la survie adulte qu'à celles du succès reproducteur (Doherty *et al.* 2004 ; Peck *et al.* 2008). La prédation des Pétrels de Barau par les chats harets peut donc engendrer rapidement une chute drastique de la population (Le Corre 2008 ; Russell *et al.* 2009 ; Dumont *et al.* 2010).

Les indices de leur présence sont particulièrement visible dans les deux colonies de Pétrel de Barau qui font l'objet d'un suivi (Figure 27).

Figure 27 : Pétrel de Barau adulte tué par un chat (à gauche ; © M. Le Corre) et chat haret à l'entrée d'un terrier (à droite ; © programme LIFE+ Pétrels)

Les colonies de Pétrel noir de Bourbon semblent moins concernées par la prédation par les chats, car aucun n'a été observé au sein de celles-ci. Un chat a été aperçu sur le chemin d'accès à la colonie de Rivière des Remparts, et aucun chat n'a été vu fréquentant la colonie du Rond des Chevrons (plateau

enclavé). En revanche, les chats sont présents à proximité de ces deux colonies (dans un rayon de 1 km).

Une étude réalisée en 2009 a quantifié l'impact de ce prédateur sur le Pétrel de Barau (Faulquier *et al.* 2009). Le régime alimentaire a montré que le Pétrel de Barau était la proie la plus consommée par les chats, avec 37% de fréquence d'occurrence dans les fèces (Tableau 6).

Tableau 6 : Composition du régime alimentaire des chats harets sur les colonies de Pétrel de Barau déterminée à partir de l'analyse des fèces et exprimée en fréquence d'occurrence. (Source : Faulquier et al. 2009).

Types de proie	Fréquence d'occurrence (%)
Oiseaux	
Pétrel de Barau	36.84
Passereaux	8.71
Mammifères	
Rats *(Rattus spp.)*	22.22
Souris	21.62
Musaraigne	2.40
Tangue	6.31
Insectes	1.80

Bien que le nombre de chats présents sur les colonies de Pétrel de Barau soit inconnu, une estimation minimum de 10 chats conduit à une mortalité annuelle de plus de 900 pétrels de Barau (Faulquier *et al.* 2009).

À partir de la modélisation sur la dynamique de population, Russell *et al.* (2009) ont montré que la survie des espèces du genre *Pterodroma* est fortement compromise suite à l'introduction de chats (avec ou sans rats).

Une autre étude de modélisation, appliquée spécifiquement au Pétrel de Barau, a également démontré que, sans aucun contrôle des chats réalisé sur les colonies, l'espèce pourrait s'éteindre dans les prochaines décennies (Dumont *et al.* 2010).

2.1.2 - Prédation par les rats

Les deux espèces de rats (*Rattus rattus* et *R. norvegicus*) ont été introduits au XVII^{e} siècle à La Réunion (Cheke 2010) et ils sont désormais présents dans tous les milieux de l'île, du littoral jusqu'au sommet du Piton des Neiges. Ils s'attaquent aux œufs et aux petits poussins, et sont de redoutables prédateurs pour les oiseaux marins, en particulier le Rat noir *Rattus rattus* (Jones *et al.* 2008 ; Russell *et al.* 2009).

Figure 28 : Photo d'un rat noir à l'entrée d'un terrier de Pétrel de Barau. (© LIFE+ Pétrels).

Les rats sont présents sur les colonies de Pétrel de Barau (Figure 28). Cependant, une étude a montré qu'ils y seraient présents en faible densité, et auraient peu d'impact direct sur les oiseaux (Fontaine 2006). Le succès reproducteur mesuré sur les deux colonies d'étude varie de 40 à 70% selon les années, principalement en fonction des aléas climatiques (Juhasz 2014), ce qui est assez élevé et pourrait valider le fait que les rats impactent peu le succès reproducteur des pétrels de Barau. Des actions de dératisation ont débuté en 2016 sur les colonies (*cf.* §3.4). Le suivi du succès reproducteur sur plusieurs années permettra d'apprécier les effets de cette dératisation et d'évaluer indirectement

l'impact des rats sur les pétrels.

Dans le cas du Pétrel noir de Bourbon, les rats sont présents dans les deux colonies de reproduction (Figure 29).Un suivi de ces colonies est réalisé tous les ans, à la fois par un comptage des rats, à l'aide de jumelles thermiques, par des pièges-photographiques et par le suivi de la consommation de raticide. Ce suivi semble montrer que l'activité des rats dans la colonie de Rivière des Remparts est quatre fois plus importante pendant les phases de nouvelle lune que pendant la pleine lune. Quelques vidéos ont également montré des rats qui entraient ou sortaient des terriers de pétrels noirs de Bourbon.

Figure 29: Photo d'un rat noir devant un terrier de Pétrel noir de Bourbon occupé (© programme LIFE+ Pétrels).

Les rats sont supposés avoir un impact assez fort sur la survie des poussins de Pétrel noir de Bourbon dont la taille est beaucoup plus petite que celle des Pétrels de Barau. Comme les colonies de pétrels noirs de Bourbon sont situées à une altitude beaucoup plus basse que celles des pétrels de Barau, les rats y semblent également plus abondants. Sur la saison 2018-2019, 2,59 kg de raticide ont été consommés sur les colonies de Pétrel de Barau, contre près de 10,84 kg sur les colonies de Pétrel noir de Bourbon. Le fait que les actions de dératisation aient permis d'augmenter le succès reproducteur des pétrels noirs de Bourbon en le faisant passer de 0 à plus de 80 % (*cf.* §1.4.3.f) conforte cette hypothèse.

2.1.3 - Compétition et prédation potentielles par les tangues

Le Tangue, ou Tenrec malgache, *Tenrec ecaudatus* est un petit mammifère terrestre originaire de Madagascar qui a été introduit à La Réunion dans les années 1800 (Cheke 2010). Il utilise également des terriers pour sa reproduction et son hivernage, ce qui pourrait en faire un compétiteur potentiel des pétrels pour l'occupation des terriers (Figure 30). Il est présent sur toute l'île et a pu être observé dans les deux colonies naturelles de Pétrel noir de Bourbon et la colonie artificielle du Rond des Chevrons. À ce jour, aucun individu n'a été observé dans les colonies de Pétrel de Barau, situées à des altitudes plus élevées (> 2000 m), bien que des restes de tangues aient été trouvés dans des fèces de chats harets récoltés, sur et en périphérie des colonies de Pétrel de Barau (Faulquier *et al.* 2009) et que des tangues ont été observés sur le site du Dimitile à 2 200 m d'altitude (Dubos, *com. pers.*). Il n'est donc pas impossible que des tangues fréquentent occasionnellement les colonies de Pétrel de Barau.

Figure 30 : Photo d'un tangue (à gauche) à proximité d'un terrier de Pétrel noir de Bourbon occupé (à droite). (© programme LIFE+ Pétrels).

Une interaction filmée (Figure 47) en 2016 par une caméra de surveillance automatique (programme LIFE+ Pétrels) a montré un comportement agressif d'un Tangue envers un Pétrel noir de Bourbon adulte. Le Tangue a aussi tendance à occuper les terriers artificiels installés pour les pétrels noirs de Bourbon : un tangue a visité 3 à 4 terriers artificiels sur la colonie de Rivière des Remparts. Enfin, le Tangue a un régime alimentaire omnivore et pourrait s'attaquer aux œufs et aux poussins de pétrels noirs, mais aucune donnée scientifique n'est à ce jour disponible pour en apporter la confirmation.

2.2 - Impact de la pollution lumineuse

2.2.1 - Nombre d'échouages

La pollution lumineuse engendre des mortalités massives des juvéniles de pétrels et de puffins dans de nombreuses îles océaniques, car ces oiseaux sont attirés par les lumières artificielles lors de leur premier envol (Synthèse : Rodríguez *et al.* 2017).

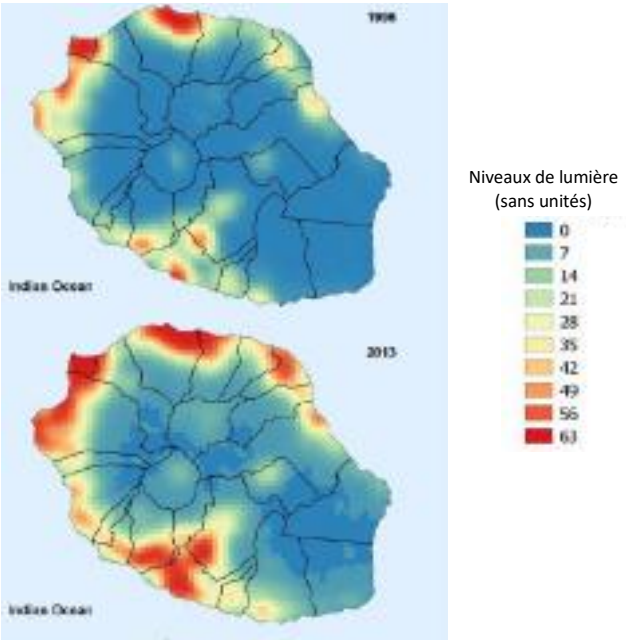

Figure 31 : Evolution de la pollution lumineuse à La Réunion entre 1996 et 2013 à partir d'image satellite nocturne. Les données brutes de lumière varient de 0 à 63. (Source : Gineste 2016).

L'augmentation de l'urbanisation sur l'île de La Réunion (Figure 31) a amplifié l'impact de la pollution lumineuse : les quatre espèces de Procellariidés nichant sur l'île subissent une importante mortalité due à l'attraction des lumières artificielles (Le Corre *et al.* 2002).

Le Pétrel de Barau est la deuxième espèce la plus concernée par ce phénomène sur l'île, mais aussi au niveau mondial (Rodríguez *et al.* 2017), avec 14 674 individus échoués entre 1995 et mai 2019 (11 727 juvéniles et 386 adultes), soit, en moyenne, 587 oiseaux par an (Tableau 7).

Au cours de leur trajet pour rejoindre l'océan pour la première fois de leur vie, les jeunes pétrels de Barau sont attirés par les lumières artificielles des villes formant une barrière lumineuse tout autour de l'île. En s'approchant des zones lumineuses, ces jeunes oiseaux se retrouvent piégés dans les halos de lumière, pouvant être augmentés par des phénomènes météorologiques tels que le brouillard ou la pluie. Ils perdent alors de l'altitude et se heurtent à un obstacle (luminaire, construction, etc) ou s'échouent au sol. Ils sont alors incapables de reprendre leur envol et sont condamnés à mourir de faim, de déshydratation, des suites de blessures dues à l'impact ou par des prédateurs.

Ce phénomène cause une mortalité massive et saisonnière observée depuis une vingtaine d'années à La Réunion (Tourmetz 2018). Il est estimé que 5 à 10 % de la population des jeunes pétrels de Barau qui prennent leur envol s'échouent (Pinet 2012).

Tableau 7 : Nombre de pétrels de Barau, juvéniles et adultes, échoués entre 1995 à mai 2019 et relâchés avec succès (nombre et pourcentage) (Sources : Tourmetz 2018 ; données SEOR).

	Juvéniles	Adultes	Total
Nombres d'oiseaux trouvés échoués	14 194	480	14 674
Nombres d'oiseaux relâchés avec succès	12 765	340	13 105
Pourcentage d'oiseaux relâchés avec succès	90%	71%	89%

Le nombre d'échouages de pétrels de Barau constaté a considérablement augmenté entre 1995 et 1999 et fluctue depuis, en fonction de la position de la date de la nouvelle lune d'avril par rapport au pic d'envol des jeunes pétrels de Barau (Figure 32).

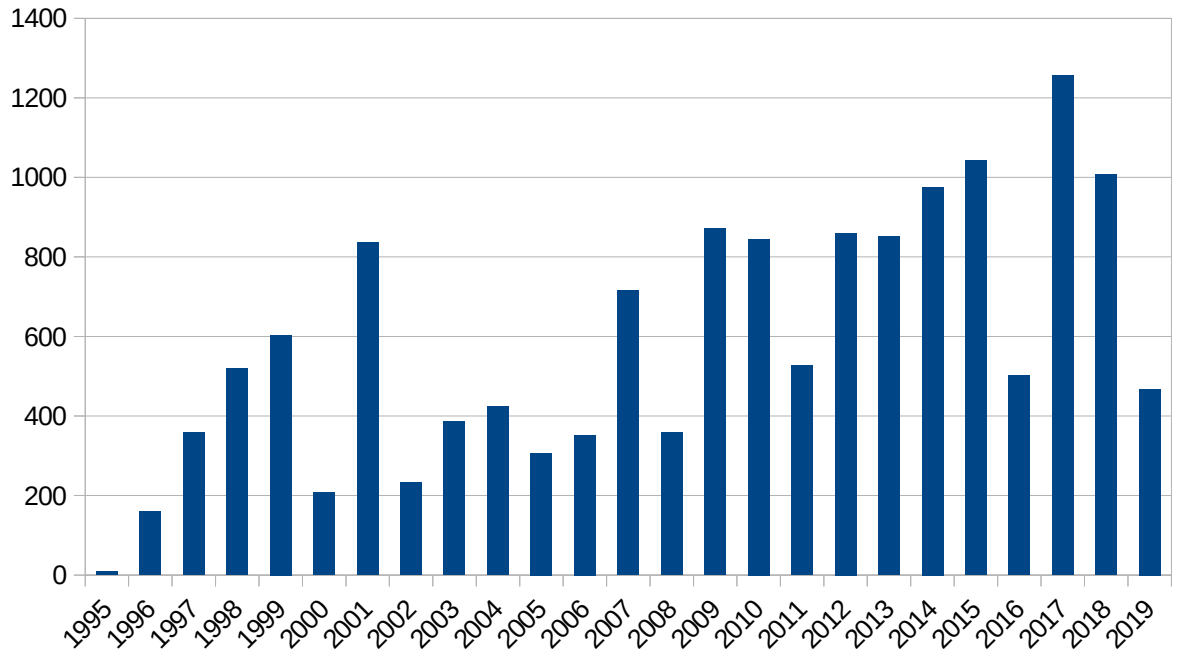

Figure 32 : Evolution du nombre de pétrels de Barau, adultes et juvéniles, échoués de 1995 à mai 2019 (Sources : Tourmetz 2018 ; données SEOR 2019).

Ces variations interannuelles sont dues à plusieurs facteurs, parfois conjugués :

- le niveau de synchronisation entre la pleine lune d'Avril et le pic d'envol des jeunes pétrels, les pétrels étant moins attirés par les lumières artificielles lors de la pleine lune (Pinet 2012) ;
- l'augmentation de la pollution lumineuse sur l'île : doublée entre 1996 et 2013 (Pinet 2015) ;
- l'augmentation de la sensibilisation de la population réunionnaise qui a pour effet d'augmenter la probabilité qu'un oiseau échoué soit recueilli et signalé à la SEOR.

Le Pétrel noir de Bourbon est, lui aussi, impacté par la pollution lumineuse : 52 individus ont été recueillis entre 1970 et juillet 2019, en particulier depuis la mise en place et l'animation par la SEOR d'un réseau de collecte des oiseaux marins échoués. Sur 51 individus, 23 étaient des jeunes à l'envol (soit 45 %) et 28 (soit 55 %) des adultes. Même si le nombre d'individus total recueilli est beaucoup plus faible que pour le Pétrel de Barau, l'impact des éclairages artificiels reste conséquent si on le rapporte aux très faibles effectifs de Pétrel noir de Bourbon. Les pétrels noir de Bourbon adultes sont autant impactés par la pollution lumineuse que les juvéniles, contrairement aux pétrels de Barau (seulement 3 % des oiseaux échoués sont des adultes). De plus, d'après les premières analyses, il semble que la pollution lumineuse impacte plus fortement les femelles de Pétrel noir de Bourbon (69,6 % pour 23 individus échoués sexés par génétique). Ce phénomène combinant une forte proportion des adultes dans les échouages et un déséquilibre du sexe-ratio est à considérer en tenant compte de l'importance de la survie adulte chez de espèces longévives telles que les Procellariidés. Enfin, les études génétiques sur les pétrels noirs de Bourbon échoués montrent une forte probabilité qu'ils appartiennent au groupe génétique du Rond des Chevrons. Ces résultats restent, cependant, à confirmer. Les échouages de Pétrel noir de Bourbon semblent plus concentrés pendant les mois de janvier à mars (Figure 34).

Depuis les années 2000, des oiseaux sont plus régulièrement trouvés chaque année (Figure 33), grâce au développement du réseau de sauvetage de la SEOR et à la sensibilisation croissante du

grand public.

La compréhension plus fine des raisons de ces sensibilités particulières adultes/juvéniles ou mâle/femelle mériterait de plus amples investigations (Atchoi *et al.* 2020).

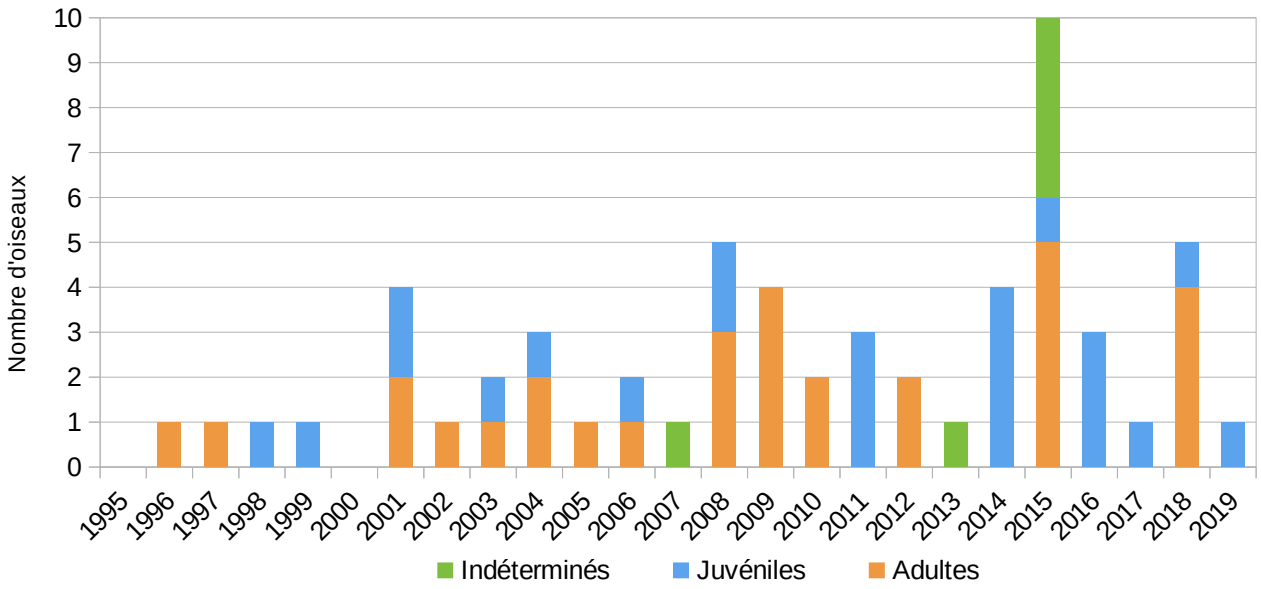

Figure 33 : Évolution du nombre de Pétrel noir de Bourbon échoués et recueillis par la SEOR depuis 1995 (Sources : Tourmetz 2018 ; données SEOR 2019)

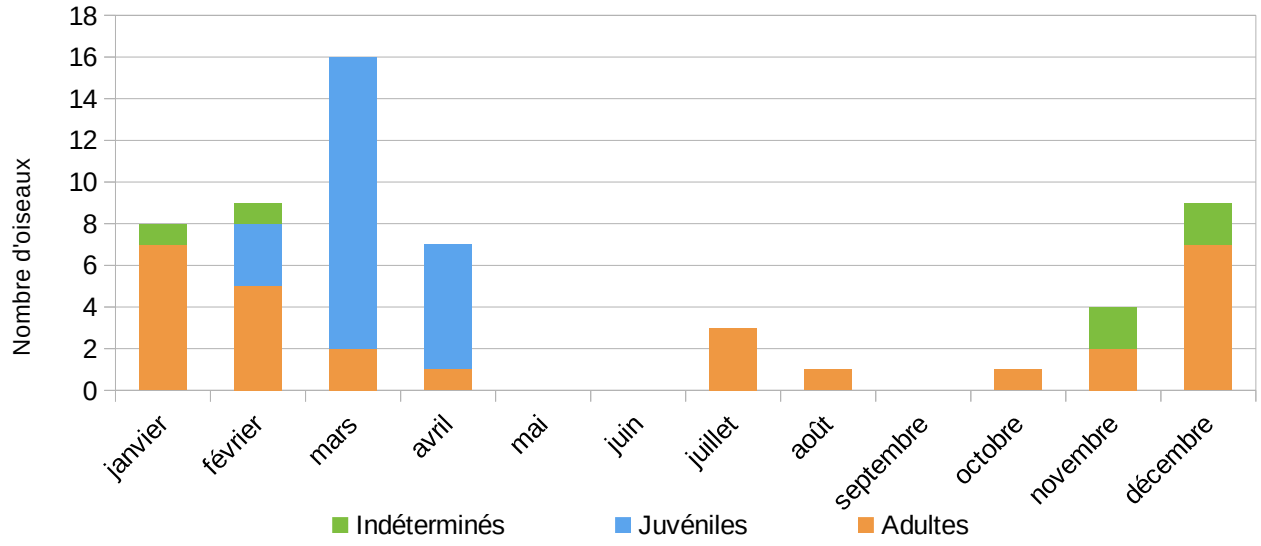

Figure 34 : Répartition des échouages de pétrels noirs de Bourbon selon les mois de l'année depuis 1995, (Source : données SEOR 2019)

2.2.2 - Répartition spatiale des échouages

Depuis 2013, les lieux précis des échouages de pétrels sont géoréférencés lors du recueil des oiseaux.

Les jeunes pétrels de Barau sont trouvés échoués principalement dans les agglomérations de l'île. Celles de la côté nord-ouest, sud-ouest et nord ainsi que dans la ville de Cilaos sont les plus concernées. Au niveau de ces agglomérations ou à proximité directe, se trouvent les grandes ravines de l'île, principaux couloirs de vol utilisés par les pétrels de Barau qui conduisent aux colonies (Figure 35).

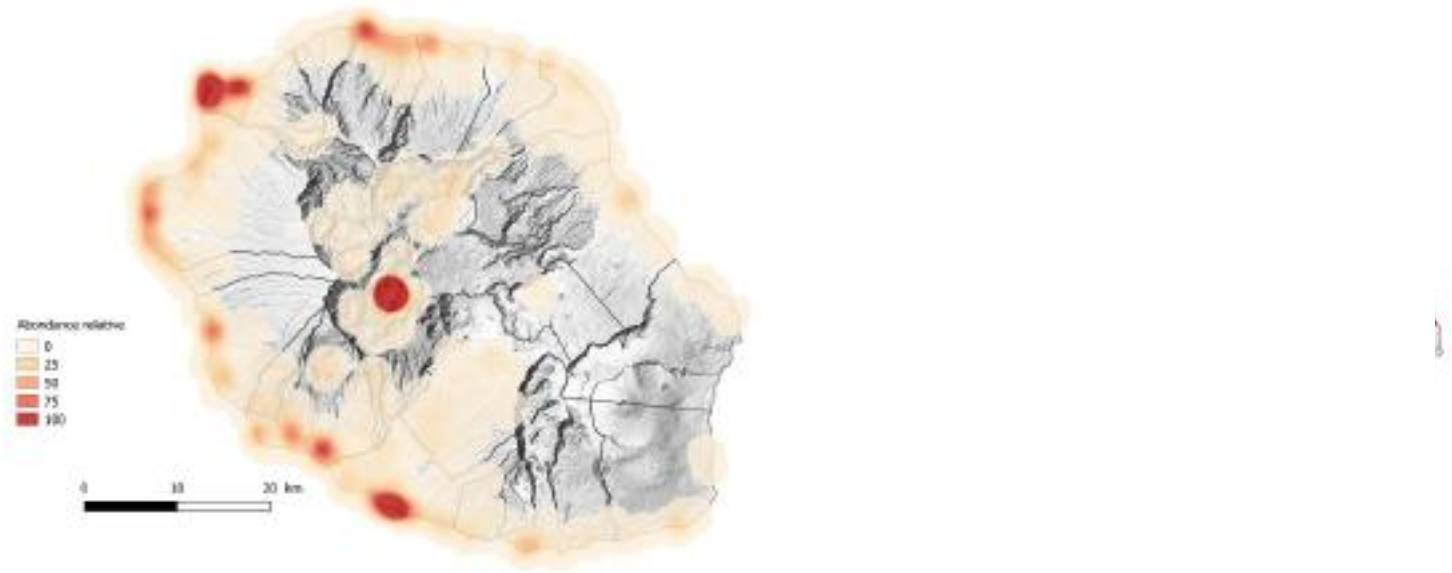

Figure 35 : Répartition spatiale des échouages de pétrels de Barau de novembre 2012 à septembre 2018 (n = 4 035) géolocalisés (à droite) et exprimés en abondance relative (à gauche) (Source : Tourmetz 2018).

L'abondance des échouages est particulièrement élevée dans les villes de Saint-Denis, Le Port, Saint-Louis, Saint-Pierre et Cilaos. Cette répartition est fortement liée à la pollution lumineuse (Figure 36), aux couloirs de déplacements entre l'océan et les colonies de reproduction (Figure 8) et à la localisation de ces dernières (les deux principales colonies étant situées en amont de Cilaos).

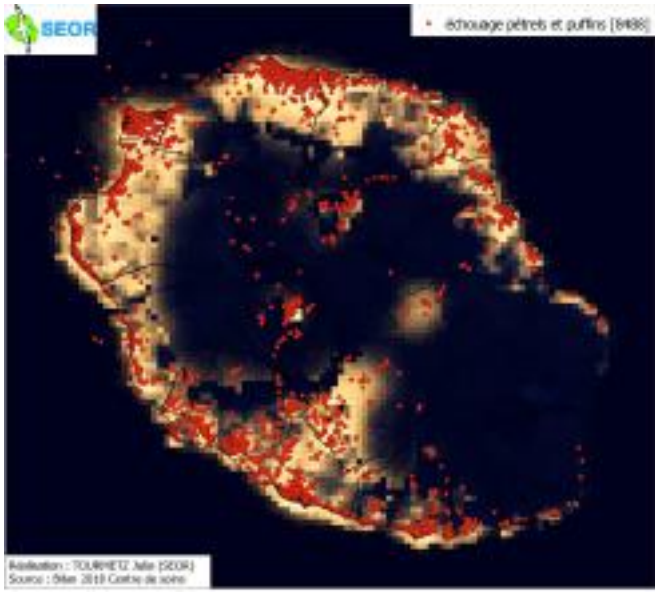

Figure 36 : Carte de la pollution lumineuse et des échouages de Pétrel de Barau et de puffins recensés entre novembre 2012 et décembre 2018 (Source : NOAA, Tourmetz 2018).

Les échouages de pétrels noirs de Bourbon se situent plutôt dans le sud-ouest de l'île, avec également des individus recueillis à Saint-Denis, à l'Ouest et dans l'Est (Figure 37). Cela correspond principalement aux couloirs de passage des pétrels noirs de Bourbon entre les colonies et l'océan, mais jusqu'alors les seules colonies connues (2) sont dans le sud-ouest.

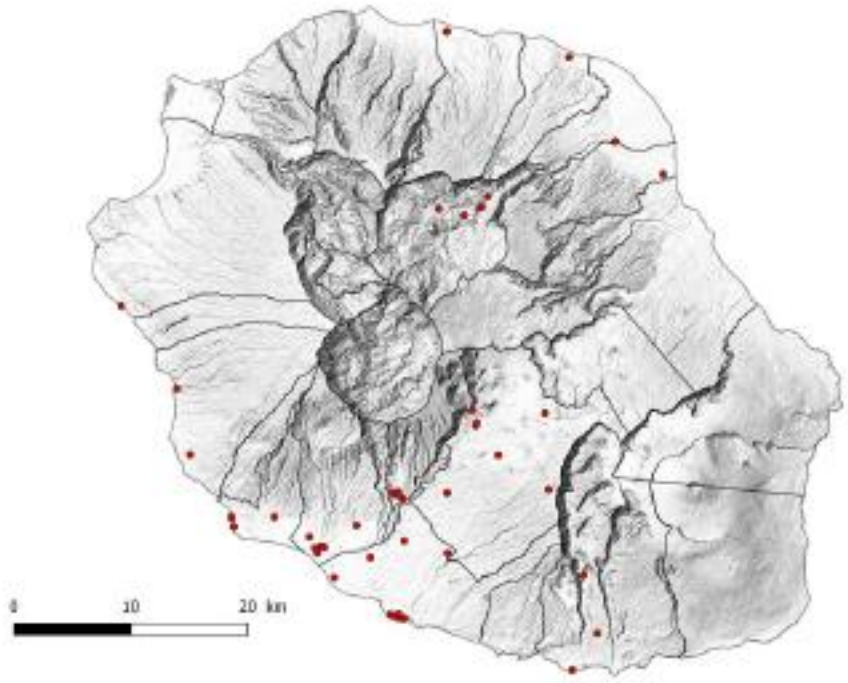

Figure 37 : Localisation des échouages de Pétrel noir de Bourbon entre 2012 et 2018 (n = 54) (Source : SEOR)

2.3 - Collisions avec des infrastructures

D'un point de vue général, les risques de collisions avec des infrastructures en mer (parcs éoliens offshore, plateformes d'exploitation, bateaux) comme sur terre (parcs éoliens, lignes électriques, infrastructures urbaines…) constituent une menace importante pour les oiseaux marins, et parmi eux, les Procellariidés semblent les plus exposés à ces risques (Gineste 2016). Des études rapportent des cas de collisions d'oiseaux marins avec différents types d'infrastructures dans la littérature internationale : sur les îles de Hawaï, une forte mortalité annuelle des adultes et juvéniles de Puffin de Newell (*Puffinus newelli*) suite aux collisions avec les lignes électriques a été mise en évidence, notamment lorsque ces lignes sont situées en travers des corridors de déplacement des oiseaux et des vallées encaissées (Podolsky *et al.* 1998 ; Ainley *et al.* 2001). Aux Antilles, des taux de collision impressionnants ont été rapportés : jusqu'à 3 oiseaux sur une période de 10 minutes (Brown 2015).

À La Réunion, l'augmentation de la population humaine et des aménagements engendre un risque de collision grandissant pour les oiseaux marins de l'île, certainement sous-estimé étant donné la difficulté à retrouver les corps des oiseaux impactés. Une étude environnementale réalisée sous une ligne à haute tension grâce à des prospections dédiées au pied des infrastructures ciblées rapporte la découverte de cadavres d'oiseaux marins victimes de collision, dont des puffins du Pacifique et des puffins de Baillon (CYATHEA 2008).

Étant donné la vitesse de déplacement des individus en vol (plusieurs dizaines de kilomètres / heure) l'intensité des chocs est importante, entraînant souvent la mort des oiseaux. Par conséquent, ce type d'impact, même peu fréquent, peut avoir des répercussions importantes sur la démographie des populations de pétrels.

Des cartes d'évaluation du risque potentiel de collision pour le Pétrel de Barau, obtenues à partir d'imagerie radar, ont permis d'identifier les zones les plus risquées, et donc de cibler les secteurs où des mesures d'atténuation seraient à mettre en place en priorité (Gineste 2016). L'analyse a consisté, tout d'abord à évaluer les flux d'oiseaux en vol par des comptages radars de nuit. Ce flux représente un indice de vulnérabilité (plus il y a de flux et plus le site est vulnérable aux collisions). Puis, l'occupation de l'espace (tâche urbaine, réseau routier, réseau électrique...) a été évaluée en termes d'aléa de collision : plus il y a d'infrastructures, plus l'aléa est important (Figure 38).

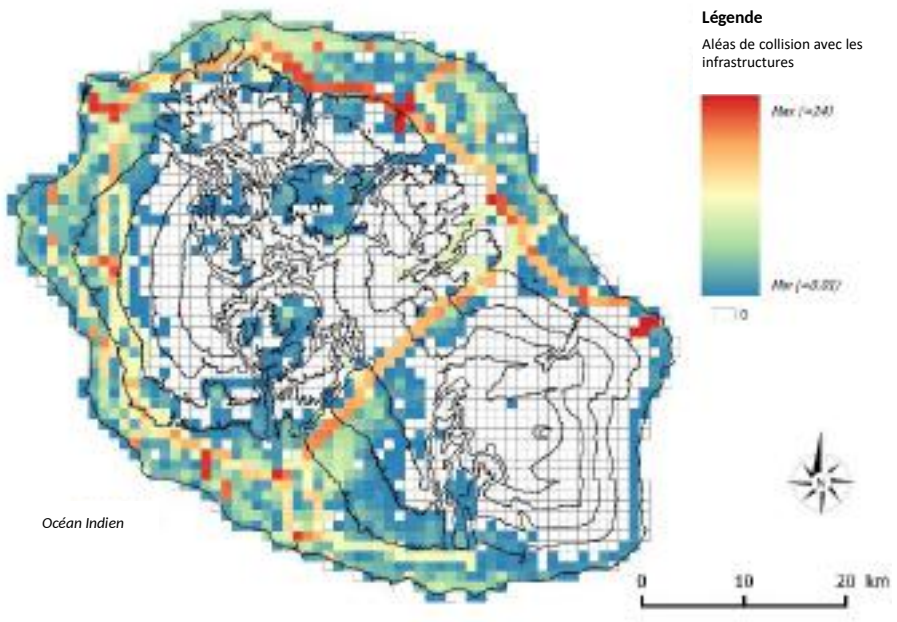

Figure 38 : Carte de l'indice de risque de collision pour le Pétrel de Barau (Source : Gineste 2016).

Cet outil permet de prédire où les collisions risquent d'être les plus fréquentes et donc d'orienter les actions de traitement des infrastructures (dispositifs anti-collisions, etc.).

Les pétrels noirs de Bourbon étant très peu nombreux, il n'a pas été possible de les distinguer à l'aide de la technologie radar, des études seraient à mener pour quantifier le risque de collision chez cette espèce. Cependant, la carte (Figure 38) montre des risques maximaux le long des couloirs de déplacements des pétrels noirs de Bourbon se reproduisant dans la zone de Grand Bassin et du Bras de La Plaine. De même la ligne électrique située en aval de la colonie de Rivière des Remparts pourrait avoir un impact.

2.4 - Dégradation de l'habitat

2.4.1 - Risques d'incendie

Bien que La Réunion soit une île tropicale humide, le risque d'incendie est présent en période sèche (d'août à décembre). L'île a subi plusieurs incendies de forêt très importants ces dernières années : en 1988, 3 500 ha du massif forestier des Hauts de l'Ouest ont été parcourus par les flammes ; en 2010, 800 ha ont été détruits à proximité du Maïdo et en 2011, 2834 ha ont brûlé dans la zone du Grand Bénare. Ces incendies, tous d'origine criminelle, ont porté atteinte à des écosystèmes fragiles, notamment aux fourrés éricoïdes d'altitude. Ils n'ont, pour l'instant, jamais atteint les colonies de pétrels, mais le risque est, néanmoins, important compte tenu de la proximité des colonies de pétrels de Barau. Le risque incendie représente donc une menace importante pour le maintien des colonies de pétrels de Barau et de pétrels noirs de Bourbon.

Une carte de l'intensité potentielle des incendies à La Réunion a été élaborée par l'ONF (2014) et illustre bien le risque pesant sur les colonies de pétrels, notamment de Pétrel de Barau sur le Grand Bénare et de Pétrel noir de Bourbon dans le Rond des Chevrons (Figure 39).

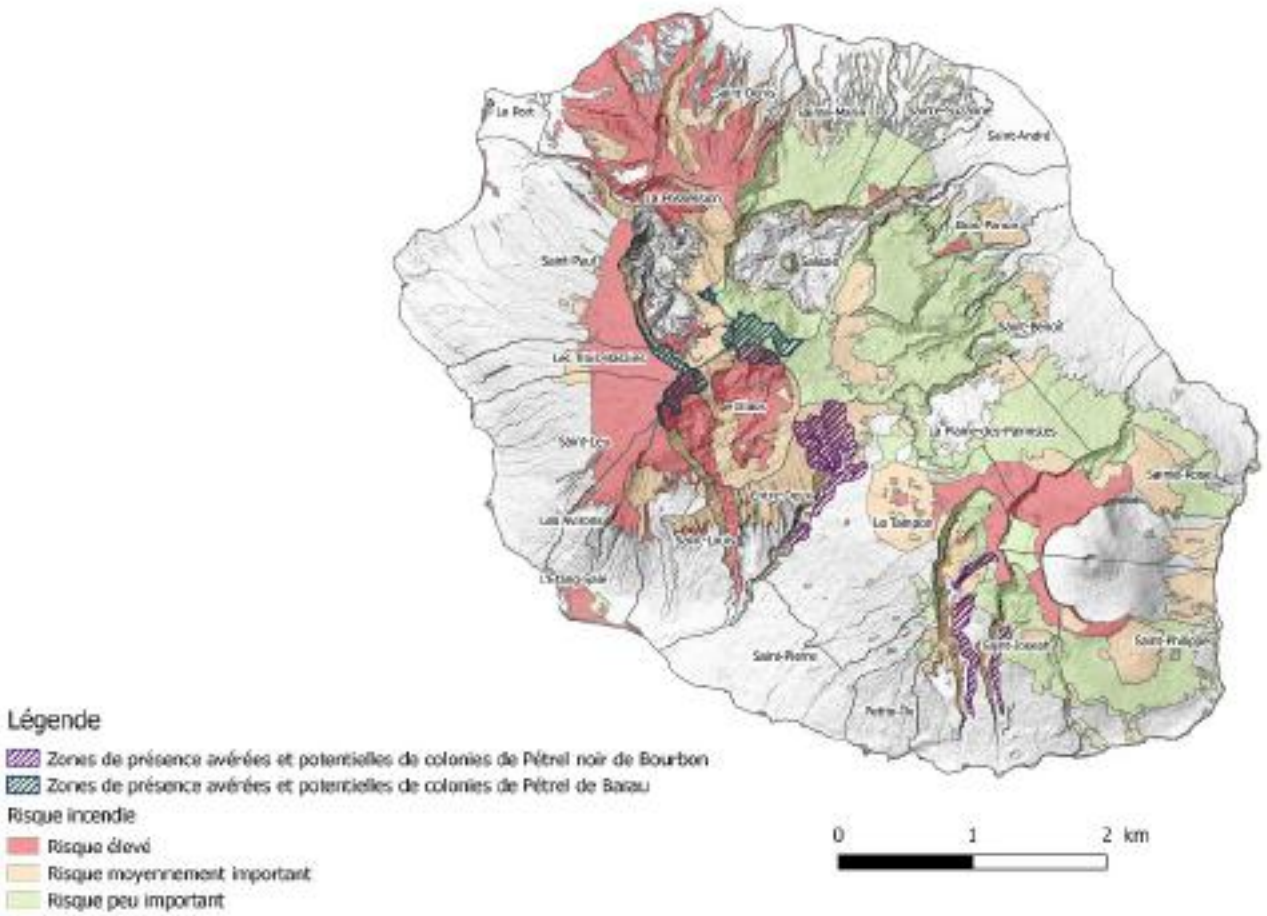

Figure 39 : Carte de l'intensité potentielle des incendies à La Réunion (Sources : ONF 2014, programme LIFE+ Pétrels).

2.4.2 - Impact potentiel des chèvres pour les pétrels de Barau

La présence, dans certaines falaises, de chèvres échappées a été signalée depuis plusieurs années à proximité des colonies de Pétrel de Barau (Probst *et al.* 2000 ; Salamolard 2008). Une chèvre et son jeune ont été observés sur les caméras et également de visu sur la colonie du Grand Bénare, à plusieurs reprises en 2016 (Boucher, *com. pers.* ; Figure 40).

Figure 40 : Patte d'une chèvre prise par un piège-photographique déployé devant un terrier de Pétrel (©programme LIFE+ Pétrels).

L'impact des chèvres sur les colonies de pétrels de Barau est inconnu, mais leur présence pourrait induire la destruction des terriers par le piétinement, ainsi que la modification de l'habitat par le pâturage et la dispersion par zoochorie d'espèces végétales invasives.

Aucune des colonies de Pétrel noir de Bourbon n'est concernée par la présence de chèvres ou d'autres herbivores exotiques.

2.4.3 - Impact potentiel des espèces végétales invasives

Les colonies de Pétrel de Barau présentent (Huré 2019) :

- 23 % d'espèces d'origine exogène dans le groupe de relevés de hautes altitudes ;
- 10 % d'espèces d'origine exogène dans le groupe de relevés de plus faibles altitudes.

5 espèces exogènes sont présentes sur les colonies. Elles concernent uniquement la strate herbacée et la recouvrent de 21 % en moyenne : *Ageratina riparia, Bromus catharticus, Erigeron karvinskianus, Hypochaeris radicata* ainsi que *Verbascum thapsus*. Les espèces les plus envahissantes dans le groupe de relevés de hautes altitudes sont *Bromus catharticus* et *Hypochaeris radicata* avec respectivement 20 % et 8 % de recouvrement. Dans le groupe de relevés à plus faibles altitudes on retrouve *Erigeron karvinskianus* et *Helichrysum heliotropifolium* avec chacune 13 % de recouvrement (Huré 2019).

Les colonies de Pétrel noir de Bourbon présentent (Huré 2019) :

- 15 % d'espèces d'origine exogène sur la colonie du Rond des Chevrons ;
- 20 % d'espèces d'origine exogène sur la colonie de Rivière des Remparts.

Cependant, certaines parties de falaises proches peuvent être fortement envahies, comme par le *Lantana camara* près de la colonie de Rond des Chevrons (Source : programme LIFE+ Pétrels). Sur la colonie de la Rivière des Remparts, on retrouve 10 espèces exogènes : *Ageratina riparia, Ardisia crenata, Begonia ulmifolia, Erigeron karvinskianus, Lantana camara, Paspalum dilatatum, Pilea microphylla, Schinus terebinthifolia, Stachytarpheta urticifolia* et *Stenotaphrum dimidiatum.* Ces espèces recouvrent en moyenne 4 % de la strate arbustive haute, 6 % de la strate arbustive basse et 34 % de la strate herbacée (Huré 2019). La progression de *Lantana camara* qui peut former des recouvrements denses, pourrait devenir une forte contrainte s'il s'installe dans les colonies, en empêchant l'accès aux nids et/ou en gênant les mouvements (envols, atterrissages) des oiseaux du fait de ses épines.

2.5 - Dérangement et impacts humains directs

2.5.1 - Activités pédestres sur les colonies

Les courses d'arêtes sur les sommets de l'île peuvent passer à proximité des colonies de Pétrel de Barau, ceci explique notamment la prise d'un APPB Pétrel de Barau pour réglementer cette pratique. Aujourd'hui, cette réglementation est reprise dans la réglementation du cœur du Parc national. Hormis le passage des missions scientifiques, les autres sites de reproduction des deux espèces restent protégés des dérangements occasionnés par les activités pédestres, notamment du fait de leur difficulté d'accès.

Les colonies peuvent aussi être impactées, de façon indirecte, par les activités pédestres : l'abandon de déchets ou l'utilisation de toilettes dans la nature favorisant la prolifération des rats.

2.5.2 - Survols motorisés

L'offre touristique de découverte de l'île de La Réunion par voie aérienne s'est fortement développée ces dernières années. Les survols par des engins motorisés (hélicoptère, avion de tourisme, ULM), de plus en plus fréquents, peuvent, potentiellement, affecter les pétrels pendant la période de reproduction. Les survols pendant au-dessus des colonies de pétrels pendant cette période sensible et en fin de journée (moment où les adultes reviennent au nid), sont réglementés par l'arrêté du Directeur du Parc national du 31/08/2015, n° DIR/2015-04 portant sur la réglementation du survol motorisé aux fins de protection du Pétrel de Barau et du Pétrel noir de Bourbon dans le cœur du Parc national de La Réunion.

La colonie de Pétrel noir de Bourbon de Rivière des Remparts peut aussi être affectée par les survols, mais, de découverte récente, elle n'est pas incluse dans l'arrêté réglementant le survol.

2.6 - Braconnage

Au début des années 2000, puis en 2008 et 2015, des tirs illégaux sur des pétrels en vol avaient été signalés. Le braconnage d'individus échoués est encore signalé, mais de manière très occasionnelle. Un acte de barbarie sur un jeune Pétrel de Barau à Cilaos a fait l'objet d'un dépôt de plainte en 2015. Cependant, grâce aux nombreuses actions de communication menées et aux actions de police de l'environnement, il semble que les événements de braconnage à des fins alimentaires et les tirs sur ces espèces soient désormais marginaux.

2.7 - Risques d'émergence de maladies

Bien que l'émergence de maladies soit reconnue comme une menace majeure pour la conservation des espèces, les connaissances actuelles sur l'écologie, l'épidémiologie, et l'évolution des maladies infectieuses chez les pétrels, restent très limitées (Rodriguez *et al.*, 2019), en particulier dans un contexte de changement climatique.

En 2015, plusieurs cas de mortalités suspectes sur différentes espèces de Procellariidés ont été décrits par la SEOR (Tourmetz *com. pers.*, SEOR). Ces cas ont été pris en charge par le réseau SAGIR, réseau de surveillance épidémiologique des maladies de la faune sauvage administré par l'ONCFS-OFB. L'un de ses objectifs principaux est de détecter précocement l'émergence de maladies dans les populations d'oiseaux et de mammifères sauvages. La suspicion de désordre immunitaire comme facteur de risque, ainsi que le manque de documentation dans la littérature scientifique, renforcent

la nécessité de mettre en œuvre une surveillance sanitaire pérenne des populations de Procellariidés (les puffins pourraient constituer des espèces sentinelles pour les pétrels : espèces indicatrices de changements de l'écosystème). Cette surveillance pourra s'articuler avec des programmes d'épidémiologie descriptive et analytique : facteurs de pathogénicité et de risques environnementaux, populationnels et individuels, dynamique de transmission, utilisation de certaines maladies comme indicateur de santé des populations... L'objectif *in fine* étant de comprendre l'impact de ces processus morbides sur les dynamiques de population et de bénéficier d'un système de détection précoce des épidémies.

Chez d'autres oiseaux marins, des mortalités importantes liées à des bactéries potentiellement introduites, comme le choléra aviaire, ont été observées sur l'île Amsterdam, dans les Terres australes françaises (Gamble *et al.* 2019).

En 2018, il a été mis en évidence que plus d'un tiers des jeunes pétrels de Barau présentaient un plumage avec un problème d'étanchéité : or, il est essentiel, pour ces oiseaux qui passent près de la moitié de leur vie posés sur l'eau en mer, d'avoir un plumage imperméable (Weimerskirch *et al.* 2018). Ce facteur pourrait donc être une cause de mortalité des jeunes pétrels.

2.8 - Changements climatiques globaux

Les oiseaux marins sont particulièrement sensibles au réchauffement climatique (synthèse : Croxall *et al.* 2012 ; Sydeman *et al.* 2012 ; Rodriguez *et al.* 2019).

L'impact principal des changements climatiques en mer est la modification de la répartition et de l'abondance des proies, ce qui les rend moins accessibles aux oiseaux marins (Spear *et al.* 2001; Devney *et al.* 2009). Des baisses de productivité à la base de la chaîne alimentaire et des décalages temporels entre le pic d'abondance des proies et les besoins des oiseaux marins peuvent aussi avoir lieu. Ces phénomènes peuvent avoir de nombreuses conséquences, telles que la baisse du succès reproducteur, la diminution du nombre de reproducteurs, le retard de la saison de reproduction, la diminution de la taille des œufs, la diminution de la condition corporelle des poussins ou encore l'augmentation de la mortalité des adultes (Ramos *et al.* 2002 ; Sandvik *et al.* 2012 ; Surman *et al.* 2012 ; Catry *et al.* 2013 ; Boersma & Rebstock 2014). Ainsi, l'ensemble des habitudes alimentaires et des habitats des espèces marines risqueraient d'être bouleversés, et 40% des espèces d'oiseaux marins seraient alors menacées par ces changements (Croxall *et al.* 2012). Les pétrels de La Réunion, au même titre que les autres oiseaux marins, pourraient également être impactés.

Une analyse modélisatrice, basée sur les données actuelles de la distribution océanique du Pétrel de Barau (issues de données de tracking), a été réalisée en incorporant au modèle de sélection des habitats, les prédictions de réchauffement climatique fournies par le Groupe d'Experts Environnemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) à l'horizon 2100 (Legrand *et al.* 2016). Les résultats montrent un déplacement prévisible vers le sud des habitats d'hivernage favorables, et une réduction de leur superficie. Si ces prédictions se confirment, le réchauffement climatique pourrait être une menace pour l'espèce qui pourrait rencontrer, au fil du temps, des conditions trophiques d'hivernage de plus en plus défavorables. Bien qu'il n'y ait pas d'études encore disponibles sur l'impact du changement climatique sur le Pétrel noir de Bourbon, il est raisonnable de penser que les impacts seraient similaires. Seuls les suivis sur le long terme permettront de quantifier les impacts du changement climatique sur ces deux espèces de pétrels.

Le réchauffement climatique risque, en outre, d'augmenter l'intensité et la fréquence des cyclones, ce qui constitue une menace pour les oiseaux marins. La Réunion est située dans une zone parcourue annuellement par des phénomènes météorologiques majeurs qui peuvent affecter directement les sites de reproduction des pétrels et influencer les conditions d'accessibilité et de disponibilité alimentaire en mer. Ceux-ci représentent une menace pour les pétrels par la destruction de leur habitat affectant les populations (Rodriguez 2019). Les effets des cyclones sur le succès reproducteur ont déjà été montrés pour les pétrels de Barau (Juhasz 2014). Les épisodes cycloniques peuvent donc avoir un effet néfaste sur la dynamique des populations à long terme des deux espèces de pétrels.

2.9 - Pêche industrielle

2.9.1 - Captures accidentelles

Les captures accidentelles d'animaux marins qui ont lieu lors des activités de pêche industrielle (phénomène aussi appelé « bycatch ») représentent une problématique mondiale qui touchent de nombreuses espèces marines, notamment les oiseaux, tortues et mammifères marins (Lewison *et al.* 2014). Il existe une forte activité de pêche dans l'océan Indien, notamment la pêche à la palangre, connue pour occasionner une forte mortalité des oiseaux marins, en particulier dans la partie australe de l'océan Indien.

Cependant, aucun événement de mortalité induite par les engins de pêche industrielle (palangres ou sennes) ou artisanale (pêche à la traîne) n'a été reporté sur le Pétrel de Barau dans la région, malgré la présence régulière de contrôleurs des pêches à bord des palangriers réunionnais, et de nombreuses campagnes scientifiques réalisées en mer (Jaquemet *et al.* 2004 ; Le Corre, *com. pers.*). Ceci suggère que, comme d'autres espèces de pétrels tropicaux, le Pétrel de Barau n'est pas attiré par les engins de pêche en opération et n'est pas affecté par cette menace, pourtant très importante chez d'autres espèces d'oiseaux marins.

Aucun cas de mortalité n'a été reporté pour le Pétrel noir de Bourbon, cependant étant donné qu'il pêche plutôt en surface, et que les bateaux ne l'effraient pas, il pourrait y avoir un risque avec la pêche à la palangre (Shirihai 2014). La rareté de l'espèce pourrait également expliquer l'absence de signalement lors des campagnes scientifiques et par les contrôleurs des pêches.

2.9.2 - Surpêche

Comme de nombreux oiseaux marins tropicaux, les pétrels s'associent à certaines espèces de thon pour se nourrir : les thons, lorsqu'ils sont en chasse, repoussent les proies à la surface, les rendant accessibles aux oiseaux marins (Jaquemet *et al.* 2004).

La pêche thonière industrielle, en particulier la pêche à la senne, engendre des risques de surexploitation de ces espèces de thon. Dans l'océan Indien, l'albacore (*Thunnus albacares*) est, d'ores et déjà, menacé par la surpêche (CTOI 2016). Cette surpêche pourrait avoir des effets sur les oiseaux marins, dont les pétrels : en effet, une diminution significative des effectifs de thon entraînerait une diminution de l'accès aux proies épipélagiques pour les oiseaux marins, ce qui pourrait avoir des effets en cascade sur leur démographie (Le Corre & Jaquemet 2005). Cette forme de compétition indirecte est, néanmoins, très difficile à mettre en évidence et n'a pas été démontrée.

2.10 - Pollution plastique

La pollution plastique des océans est un phénomène mondial mettant en jeu des concentrations élevées (jusqu'à 580 000 éléments plastiques par km²) augmentant de façon exponentielle (Cózar *et al.* 2014). La consommation de plastique par la faune marine constitue également un phénomène en pleine expansion, et les oiseaux marins sont particulièrement vulnérables à ce type de pollution.

Une étude de modélisation du risque de pollution plastique chez les oiseaux marins prédit que du plastique sera trouvé dans les voies digestives de 99% des espèces d'oiseaux marins d'ici 2050, et que 95% des individus au sein de ces espèces auront ingéré du plastique d'ici la même année (Wilcox *et al.* 2015). L'ingestion de particules plastique peut provoquer l'obstruction de l'estomac, des blessures internes ou la mortalité par un transfert de toxines, ainsi qu'un effet potentiel sur la reproduction (Teuten *et al.* 2009 ; Lavers *et al.* 2014). Des taux importants d'ingestion ont été

documentés en nouvelle Calédonie (Berr *et al.* 2020) chez le Pétrel de Tahiti (*Pseudobulweria rostrata*), et le Pétrel de Gould's Petrel (*Pterodroma leucoptera*).

Une étude, publiée en 2019, sur l'ingestion de plastique par les oiseaux marins de l'océan Indien, montre que le Pétrel de Barau et le Puffin tropical sont particulièrement touchés. L'analyse montre que du plastique est retrouvé dans 63 % des contenus stomacaux des pétrels de Barau (n=62) (Cartraud *et al.* 2019). Cette étude montre aussi que les tractus digestifs des jeunes Pétrel de Barau contiennent significativement plus de particules plastique, et une masse totale de plastique plus importante que les adultes. Ces premiers résultats sont très inquiétants et montrent, d'une part, que les habitats océaniques utilisés par les pétrels de Barau sont pollués par le plastique (comme la plupart des secteurs océaniques mondiaux) et, d'autre part, que les pétrels consomment ce plastique, soit directement, en le confondant avec des proies, soit indirectement, en consommant des proies ayant elles-mêmes ingéré du plastique (Cartraud *et al.* 2019). Les conséquences à long terme de cette forme de pollution de la chaîne trophique ne sont, actuellement, pas connues.

Concernant le Pétrel noir de Bourbon, trop peu de cadavres sont disponibles pour réaliser des analyses de contenus stomacaux. Cependant, un individu recueilli par le centre de sauvegarde et autopsié présentait des particules de plastique (Cartraud *et al.* 2019), et, il a été trouvé dans les terriers de reproduction, à quatre reprises, des morceaux de fil de pêche bleus et, une fois, un morceau de sachet plastique, laissant supposer que les poussins nourris avec ces déchets les ont potentiellement régurgités (Dubos *com. pers.*).

2.11 - Autres pollutions marines

2.11.1 - Métaux lourds

Les données issues d'analyses faites sur des pétrels de Barau collectés entre 2002 et 2004 montrent des taux relativement importants de mercure et de cadmium, en particulier chez les adultes, mais ces teneurs sont dans la moyenne de ce qu'on trouve chez ce type d'oiseaux marins, qui sont connus pour bioaccumuler beaucoup, sans que cela ne soit un signe de pollution (Kojadinovic *et al.* 2007). Cependant, cette analyse mériterait d'être actualisée car des conséquences démographiques peuvent être enregistrées (voir par exemple Goutte *et al.* 2015).

2.11.2 - Hydrocarbures

Les aires d'alimentation et d'hivernage du Pétrel de Barau se superposent à certaines routes maritimes importantes qui traversent l'océan Indien, entre l'Asie et l'Afrique du Sud (Le Corre *et al.* 2012). Ce trafic maritime donne lieu à des dégazages chroniques, provoquant de la pollution en surface par des hydrocarbures ,et donc de la mortalité des oiseaux marins, particulièrement sensibles à ce type de pollution. Étant donné les résultats de télémétrie, les deux espèces de pétrels se trouvent sur des voies commerciales de navires. Cependant, aucune pollution de ce type n'a, à ce jour, été observée chez ces deux espèces.

2.11.3 - Polluants Organiques Persistants (POPs)

Les POPs ont un impact certain sur l'environnement et sur la faune marine, en particulier les perturbateurs endocriniens (Tanabe 2012). Jusqu'alors, aucune étude de l'effet de ces polluants sur les oiseaux marins de La Réunion n'a été effectuée dans l'océan Indien.

2.12 - Risque potentiel d'éboulement

Les colonies de Pétrel noir de Bourbon se situent dans des zones très verticales pouvant être instables et sensibles à des éboulements. Ce type d'événement pourrait induire la destruction de certains terriers de Pétrel noir de Bourbon et même la disparition totale de certaines colonies lors de gros phénomène d'effondrement de pan entier de falaise.

Les sites où se situent les colonies de Pétrel de Barau, sont, quant à eux, peu, voire pas concernés.

2.13 - Bilan des menaces et des besoins en connaissances sur les espèces

Au regard des connaissances actuelles, et du contexte propre aux colonies suivies, les pétrels doivent faire face à 19 catégories de menaces. Celles-ci peuvent être hiérarchisées en fonction de l'ampleur de l'impact négatif qu'elles ont sur les populations (Tableau 8).

Légende Tableau 8

Niveau d'impact :

- ***Non évalué*** *: il s'agit d'une menace suspectée pour les espèces, mais dont l'impact n'est pas connu*
- ***Faible*** *: peu d'effets sur les populations*
- ***Moyen*** *: effets non négligeables sur les populations*
- ***Fort*** *: menace les populations à court terme*

Niveau de connaissances :

- ***Mauvais*** *: aucune étude menée, impact inconnu*
- ***Moyen*** *: informations disponibles, mais impact mal évalué*
- ***Bon*** *: menace avérée, bien connue, impact évalué*

Tableau 8 : Bilan du niveau de connaissance et du niveau d'impact des menaces sur les pétrels, PB = Pétrel de Barau ; PNB = Pétrel noir de Bourbon

Catégorie de Menace	Espèces	Origine	Niveau d'impact	Niveau de connaissance	Sources bibliographiques	Actions
Prédation chats	PB + PNB	Anthropique	Fort	Bon	Rodriguez *et al.* 2019 ; Pinet *et al.* 2016 ; Medina *et al.* 2011 ; Cheke 2010 ; Dumont *et al.* 2010 ; Russel *et al.* 2009 ; Faulquier *et al.* 2009 ; Le Corre 2008 ; Doherty *et al.* 2004 ; Peck *et al.* 2004	5.1
Prédation rats	PNB	Anthropique	Fort	Bon	Rodriguez *et al.* 2019 ; Cheke 2010 ; Russell *et al.* 2009 ; Jones *et al.* 2008 ; Fontaine 2006	5.2
	PB		Moyen	Bon		
Pollution lumineuse	PB + PNB	Anthropique	Fort	Bon	Rodriguez *et al.* 2019 ; Rodriguez *et al.* 2017 ; Tourmetz 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 ; Pinet 2012 ; Le Corre *et al.* 2002	3.6 / 5.6
Incendie	PB + PNB	Anthropique	Fort	Moyen	ONF 2017	5.4
Pollution plastique	PB + PNB	Anthropique	Fort	Moyen	Cartraud *et al.* 2019 ; Rodriguez *et al.* 2019 ; Cartraud 2016 ; Wilcox *et al.* 2015 ; Lavers *et al.* 2014 ; Teuten *et al.* 2009	4.3
Changement climatique	PB + PNB	Anthropique	Fort	Moyen	Rodriguez *et al.* 2019 ; Legrand *et al.* 2016 ; Boersma & Rebstock 2014 ; Catry *et al.* 2013 ; Croxall *et al.* 2012 ; Sydeman *et al.* 2012 ; Sandvik *et al.* 2012 ; Surman *et al.* 2012 ; Devney *et al.* 2009 ; Ramos *et al.* 2002 ; Spear *et al.* 2001	4.2
Cyclone	PNB	Naturel	Non évalué	Mauvais	Juhasz 2014	/
	PB		Fort	Bon	Rodriguez *et al.* 2019	
Braconnage	PB + PNB	Anthropique	Faible	Moyen	Rodriguez *et al.* 2019	2.3
Prédation/ Compétition Tangue	PB + PNB	Anthropique	Non évalué	Mauvais	Cheke 2010 ; Faulquier *et al.* 2009	4.1
Maladies	PB + PNB	Anthropique/ Naturel	Non évalué	Mauvais	Rodriguez *et al.* 2019 ; Weimerskirch *et al.* 2018	5.8 / 4.5
Espèces végétales invasives	PB + PNB	Anthropique	Non évalué	Mauvais	Huré, 2019	4.1
Dérangement[3]	PB + PNB	Anthropique	Non évalué	Mauvais	Rodriguez *et al.* 2019	2.3
Survol motorisé	PB + PNB	Anthropique	Non évalué	Mauvais	Rodriguez *et al.* 2019	/
Collision	PB + PNB	Anthropique	Non évalué	Mauvais	Gineste 2016 ; CYATHEA 2008 Brown 2015 ; Ainley *et al.* 2001 ; Podolsky *et al.* 1998	4.6
Pêche industrielle[4]	PB + PNB	Anthropique	Non évalué	Mauvais	Rodriguez *et al.* 2019 ; Shirihai 2014 ; Jaquemet *et al.* 2004 ; Le Corre & Jaquemet 2005	4.3
Métaux lourds	PB + PNB	Anthropique	Non évalué	Mauvais	Kojadinovic *et al.* 2007	4.3
Hydrocarbures en mer	PB + PNB	Anthropique	Non évalué	Mauvais	Rodriguez *et al.* 2019 ; Le Corre *et al.* 2012	
Polluants Organiques Persistants	PB + PNB	Anthropique	Non évalué	Mauvais	Tanabe 2012	4.3
Piétinement par chèvres	PB + PNB	Anthropique	Non évalué	Mauvais	Salamolard 2008 ; Probst *et al.* 2000	4.1
Éboulements	PNB	Naturel	Non évalué	Mauvais	/	/

Même si la connaissance sur la biologie du Pétrel de Barau et du Pétrel noir de Bourbon et les

3 Lors des passages et interventions sur les colonies de suivi
4 prise accidentelle, surpêche et attraction par les lumières

menaces qui pèsent sur leurs populations s'est largement améliorée ces dernières années, le niveau de connaissance reste inégal, en fonction des différentes thématiques d'étude, variant entre des sujets maîtrisés (nombreux articles scientifiques disponibles à l'échelle locale et internationale) et d'autres, pour lesquels des premières pistes sont disponibles avec les premiers résultats de stage et des données brutes de terrain.

Des résultats sont à conforter et certaines questions concernant la conservation des pétrels persistent, c'est pourquoi il est prévu, dans le cadre de ce nouveau PNA, de poursuivre des études au moins sur les questions suivantes :

La biologie des espèces :

- Relations intraspécifiques : existe-t-il une compétition intraspécifique dans certaines colonies de Pétrel noir de Bourbon (ex : cas de la colonie de Rivière des Remparts) ? Quelles en sont les conséquences démographiques sur la population ? Quelles solutions pourraient réduire ce phénomène ?
- Maladies : quels sont les pathogènes présents, et quels sont leurs impacts ? Quel est le risque de transmission entre les interfaces domestiques-sauvages (élevages aviaires), humaine-sauvage (zoonoses) et sauvages-sauvages (diffusion entre colonies) ? Quelles sont les causes du manque d'imperméabilité du plumage des jeunes pétrels de Barau? Dans le cas des mortalités anormales de Procellariidés recueillis par le centre de sauvegarde, quelles sont les causes et conséquences sur la dynamique de population de ces espèces ?
- Suivi des populations : quelle est la dynamique des populations des deux espèces ? Comment les populations de Pétrel noir de Bourbon sont structurées en termes d'âge et de sexe-ratio ? Quelle est la taille des populations des deux espèces ? Quels sont les paramètres démographiques des populations de ces deux espèces (fidélité au site, au partenaire, taux de survie adulte et juvénile…) ? Avec les paramètres démographiques affinés, quelle serait l'évolution démographique (simulation), notamment pour le Pétrel noir de Bourbon, en incluant des effets de sénescence d'une partie de la population ? De là, quels sont les paramètres démographiques sur lesquels il sera nécessaire et urgent d'intervenir en termes de conservation (nombre de terriers protégés, succès reproducteur, survie des adultes...) ?
- Nouvelles colonies : où se situent les autres colonies de Pétrel noir de Bourbon ? Avec la technique de définition des habitats favorables, dans quelles zones de l'île faut-il poursuivre des prospections ? Quelle est la taille des populations dans ces colonies ? Quelles menaces, réelles et potentielles, sont présentes dans ces colonies ?
- Habitat : quel est l'habitat terrestre optimum pour les pétrels ? Quelle est la répartition en mer des pétrels noir de Bourbon ?
- Génétique : la génétique des pétrels de Barau et des pétrels noirs de Bourbon nous permet-elle d'identifier de nouvelles populations jusqu'alors non inventoriées ?

Les menaces sur les espèces :

- Pollution lumineuse : quelle proportion de la population est impactée? Quelle proportion d'adultes/juvéniles et mâles/femelles est touchée ? Quelle est la survie des oiseaux secourus ? Quels sont les phénomènes biologiques qui rendent les pétrels sensibles aux éclairages artificiels ?
- Collisions : quel est l'impact des collisions sur les populations de pétrels ? Quels types d'infrastructures sont impactants et quelle est leur répartition ? Quels sont les moyens efficaces pour réduire cet impact ?
- Prédateurs/compétiteurs potentiels introduits : quel est l'impact du Tangue dans les colonies de Pétrel noir de Bourbon ? Existe-t-il des cas de prédation par les tangues des œufs ou des poussins de Pétrel noir de Bourbon ? Quel est l'impact des chèvres sur l'habitat du Pétrel de Barau ? Quelle est la densité de chèvres ? Est-ce que les chèvres dégradent l'habitat / les terriers de Pétrel de Barau ?
- Chats : quelles sont les modalités de re-colonisation des colonies de pétrels par les chats ? Quelles sont les nouvelles technologies existantes pour contrôler les chats ?
- Changements globaux : quels sont les impacts du changement climatique sur l'accès à la ressource alimentaire en mer, sur la dynamique des populations, en lien avec l'augmentation potentielle des phénomènes cycloniques, sur la modification potentielle de l'habitat terrestre (impact sur la végétation indigène, risque de développement d'espèces invasives) ?
- Pollution plastique : quel est l'impact de l'ingestion de plastique sur la survie (adultes et des juvéniles), le succès reproducteur ?
- Pollutions en mer : quels sont les impacts des concentrations de métaux lourds chez ces deux espèces ? Quelles sont les concentrations de POPs chez ces deux espèces ? Quels impacts ont-elles sur les populations ?

3 - Actions déjà réalisées en faveur des pétrels

Cette partie propose une synthèse des actions réalisées en faveur de ces deux espèces, dans le cadre de deux plans précédents :

- le PDC en faveur du Pétrel de Barau, (*Pterodroma baraui*), 2008-2016
- le PNA en faveur du Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*) 2012-2017.

Pour plus de détails, vous pouvez vous référer à l'évaluation de ces deux documents : du PDC Pétrel de Barau (Faulquier 2017) et du PNA en faveur du Pétrel noir de Bourbon (Virion 2019). De plus, le programme LIFE+ Pétrels fera l'objet d'un bilan en juillet 2020.

3.1 - Actions réglementaires

3.1.1 - Législation concernant les sites de reproduction

Afin de protéger les sites de reproduction du Pétrel de Barau et du Pétrel noir de Bourbon, certaines mesures législatives ont été prises :

- En 2001, l'accès aux sites de reproduction des pétrels de Barau a été réglementé par l'arrêté préfectoral de Protection de Biotope (APPB) N°01-0651/SG/DAI/3, qui a été abrogé en 2011, car la réglementation de cet APPB a été reprise dans celle du Parc national de La Réunion en 2008.
- En 2006, un APPB (N°06-4368) a été créé pour protéger les biotopes de nidification et de passage du Pétrel noir de Bourbon. Celui-ci ne prend pas en compte la colonie de Rivière des Remparts, découverte ultérieurement en 2016.
- En 2008, la délibération N°2008-07 du Conseil d'Administration du Parc national a maintenu des modalités d'application de la réglementation identiques à celles de l'APPB Pétrel de Barau. Ces délimitations ont ensuite été intégrées à la carte des vocations de préservation des espaces de naturalité à enjeux en zone de cœur de Parc national. Les modalités d'application de la réglementation dans ces zones sont définies à l'Annexe 1.1 de la Charte du Parc national et, notamment, la modalité 26 relative à l'accès, à la circulation et au stationnement des personnes, des animaux domestiques et des véhicules non motorisés.
- L'arrêté N° DIR/SAADD/2009-01 du 10 juin 2009 fixe les dispositions relatives aux dérogations d'autorisation de manifestations publiques dans le cœur du Parc national de La Réunion auxquelles sont soumis les organisateurs de courses de montagne dont les itinéraires peuvent passer à proximité des zones sensibles pour les pétrels.
- Le 31 août 2015, le Parc national de La Réunion a réglementé le survol motorisé, ainsi que la dépose et la reprise de matériels et de personnes (Arrêté N° DIR/2015-04), afin de protéger les colonies au sein du cœur de parc, ce qui comprend les colonies de Pétrel de Barau et une partie de la colonie du Rond des Chevrons.

Dans leurs champs de compétences, la DEAL et le Parc national instruisent, chaque année, des dossiers de demande de dérogation à ces réglementations.

3.1.2 - Législation concernant les chats errants et harets

Au titre de la réglementation en vigueur, le chat est un animal domestique (Arrêté ministériel du 11 août 2006) et, il est interdit, pour un propriétaire, de laisser divaguer ses animaux (Article L211-19-1 du Code rural et de la pêche maritime). Un chat est considéré en état de divagation, lorsqu'il est non identifié et qu'il se trouve à plus de 200 mètres des habitations, ou lorsqu'il est trouvé à plus de 1 000 mètres du domicile de son maître et qu'il n'est pas sous la surveillance immédiate de celui-ci, ou lorsque son propriétaire n'est pas connu et qu'il est saisi sur la voie publique ou sur la propriété d'autrui (Article L211-23). Il relève de la responsabilité des maires de limiter la divagation des chats (Article L211-22). Les animaux errants capturés sont alors amenés en fourrière (Article L211-24) afin de vérifier s'ils ont un propriétaire, l'identification par celui-ci étant obligatoire (marquage par puce électronique ou tatouage et inscription sur le fichier national) (Article L212-10, Article D212-63). Si l'animal est adoptable, il peut être cédé à un refuge. Dans le cas contraire, si au bout d'un délai minimum de quatre jours ouvrés (Article L271-5, Article R271-9), le propriétaire n'est pas venu réclamer son animal, le vétérinaire peut choisir de procéder à son euthanasie. Si le vétérinaire atteste que l'animal (qui n'a pas de propriétaire) est en grande détresse physique et/ou psychologique, et qu'il n'est pas adoptable, il peut choisir de procéder à l'euthanasie sans délai.

La réglementation ne distingue pas des chats domestiques, les chats errants ou les chats « haret » : qui n'ont pas de propriétaire et qui sont retournés à l'état sauvage. Or, ces derniers sont présents dans tous les milieux naturels de l'île, y compris dans les colonies de pétrels. Il est possible de les capturer, puis de les amener en fourrière. Cependant, certains chats, identifiés sur les pièges-photo, ne se laissent pas prendre par la méthode des cages-pièges. En effet, la multiplication de différentes méthodes de lutte est nécessaire pour éliminer tous les individus d'une zone en milieu naturel.

Pour rendre cette action plus efficiente, un groupe de travail sur la réglementation concernant les chats harets en milieu naturel a été mis en place, dans le cadre de l'action A1a du programme LIFE+ Pétrels. Un arrêté préfectoral (n°2017-201) a ainsi été signé le 6 février 2017. Celui-ci autorisait l'emploi de méthodes complémentaires pendant deux ans (euthanasie sur place et sans délai, après capture par cage, utilisation de pièges létaux) pour améliorer le contrôle des chats dans des zones prioritaires très ciblées autour des colonies de reproduction des pétrels inaccessibles. L'euthanasie sur place n'a pas été réalisée, cet arrêté a néanmoins permis la capture de plusieurs chats, dont certains qui évitaient les cages de capture classiques, et a ainsi démontré son utilité. Il a été attaqué par l'ONG « *One voice* » le 23 février 2017. La requête de l'association One Voice a été rejetée par jugement du 3 octobre 2019. L'autorisation couverte par cet arrêté préfectoral est arrivée à échéance en février 2019 et n'a pas été renouvelée.

Enfin, suite à la découverte d'un chat présent plusieurs mois dans la colonie de Pétrel noir de Bourbon de rond des chevrons, le Directeur du Parc national de La Réunion a pris le 28 juillet 2020 « *l'Arrêté n° 2020/088 relatif à la limitation en urgence de la population de chats menaçants gravement le site de nidification de « rond des chevrons » du Pétrel noir de Bourbon dans le Parc National de La Réunion* » autorisant pour trois mois l'utilisation des dispositifs létaux « Steve Allan Conibear-kill trap » et « Timms kill trap » géo-référencés, ayant satisfait aux tests du comité d'éthique « Animal Welfare Act » de Nouvelle-Zélande ». Cet arrêté a été reconduit pour trois mois jusqu'au 28 décembre 2020. Un nouvel arrêté permanent du Parc national sera pris en 2021.

3.1.3 - Législation concernant les déchets

Depuis 2007, la réglementation propre au cœur du Parc national vient rappeler la législation en vigueur (Code forestier) et elle est reprise dans la Charte du Parc, adoptée en 2014, qui a largement été diffusée. La Charte du Parc national stipule bien l'interdiction d'abandonner des déchets en dehors des dispositifs prévus à cet effet, et incite à remporter ses déchets avec soi. Aussi, depuis 2009, un arrêté N° DIR/SAADD/2009-01 portant « réglementation de l'organisation et du déroulement des manifestations publiques dans le cœur du Parc national de La Réunion » prévoit,

notamment, de limiter l'abandon des déchets associés en prévenant, contrôlant et, le cas échéant, sanctionnant les organisateurs et les participants contrevenants.

Enfin, l'ONF publie en 2013 la Directive et le Schéma Régional d'Aménagement (DSRA) de l'île de La Réunion, dans lesquels, il acte sa volonté de supprimer progressivement les poubelles pour réduire le volume des déchets à gérer (ramassage, transport, stockage).

Ces déchets est connus pour attirer les rats et les chats qui peuvent être favorisés par ces sources de nourriture et potentiellement augmenter localement leur population, augmentant ainsi les risques pour les pétrels lorsque ces déchets sont présents à proximité des colonies.

3.1.4 - Législation concernant les éclairages

Depuis 2009, à travers quatre textes de loi (Loi Grenelle I et II, Loi de transition énergétique pour la Croissance Verte et Loi de reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages), l'État français cible les éclairages artificiels pouvant à la fois être source de gaspillage énergétique, et pouvant nuire à la faune, à la flore, aux écosystèmes, ou à l'observation du ciel nocturne.

L'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses a abrogé celui du 25 janvier 2013. Ils complète la réglementation en étendant son champ à toutes les installations d'éclairage défini à l'article R. 583-1 et ajoute aux prescriptions de temporalité des prescriptions techniques.

Le second arrêté du 27 décembre 2018 fixe la liste et le périmètre des sites d'observation astronomique exceptionnels en application de l'article R. 583-4 du Code de l'environnement. Il concerne l'observatoire astronomique des Makes.

Ces réglementations s'appliquent aux collectivités, entreprises et organisations, mais ne couvrent pas le domaine résidentiel.

3.2 - Recherche de colonies

Les jumelles thermiques sont des outils qui permettent d'observer une image en dégradé de gris en fonction de la température. Elles sont utilisées pour localiser les oiseaux en vol (Figure 41) et l'endroit où ils se posent dans les remparts (Dubos *et al.* 2016). Elles ont pu être utilisées grâce à une collaboration entre le Parc national de La Réunion et celui du Mercantour, avec l'assistance de M. Gérard Millischer. Au total, près de 300 heures d'observation ont été réalisées (Tableau 9). La localisation d'oiseaux qui se posent au sol permet alors de programmer des prospections de terrain. C'est ainsi que les deux colonies de reproduction de Pétrel noir de Bourbon ont été découvertes.

Tableau 9 : Bilan des prospections effectuées aux jumelles thermiques (Source : programme LIFE + Pétrels).

Saison de reproduction	Nombre de sites prospectés	Nombre de sites avec PNB	Heures d'observation
2015/2016	6	4	101
2016/2017	15	4	106
2017/2018	11	7	28,5
2018/2019	10	6	62

Figure 41 : Pétrel noir de Bourbon observé avec les jumelles thermiques : on voit les aisselles et la tête chaudes (en noir) indiquant que l'oiseau se reposait dans un terrier(© programme LIFE+ Pétrels).

3.3 - Lutte contre les chats harets et errants

Les chats harets et errants étant la principale menace sur les pétrels endémiques de La Réunion (Faulquier et *al.* 2009), des actions de contrôle des populations ont été réalisées.

À partir de 2004, un petit nombre de cages-pièges a été déployé de manière ponctuelle sur les colonies d'étude du Bras des Étangs puis du Grand Bénare (2008) pour palier à l'urgence de la situation décrite (nombreux cadavres de pétrels observés) lors des premières missions de suivi.

En 2010 et 2011, des opérations de contrôle des chats à plus grande échelle, proches des colonies, ont été entreprises par l'ONF sur commande du Parc national (grâce à un financement du Parc national), à l'aide de cages pièges sur les secteurs du Maïdo au Grand Bénare et, de Cilaos au Piton des Neiges (à proximité des deux colonies étudiées).

Suite à la rédaction du PNA Pétrel noir de Bourbon en 2012 (Riethmuller *et al.,* 2012), et devant l'urgence du statut de conservation de cette espèce, les acteurs impliqués (SEOR, ONF et Parc national) ont concentré leurs efforts de capture sur des secteurs proches des sites supposés de nidification de cette espèce, autour de Grand Bassin. Cette mobilisation s'est aussi traduite par la création de l'Association pour la Valorisation de l'Entre Deux Monde (AVE2M) le 18 juillet 2012. Elle a pour objectif de protéger le milieu naturel et les pétrels en luttant contre la faune et la flore invasive, tout en valorisant l'insertion professionnelle et le retour à l'emploi. Les agents de cette association réalisent des actions en faveur des pétrels, telles que les captures de chat en milieu naturel, la sensibilisation du grand public, le ramassage de déchets en milieu naturel… Les captures se sont depuis poursuivies chaque année lors de campagnes annuelles.

En 2014, de nouveaux dispositifs ont été placés sur les secteurs du Maïdo et du Grand Bénare (Parc national). Par ailleurs, la participation de l'AVE2M a permis de déployer des moyens pour le contrôle des chats harets et errants sur le territoire de 4 communes : Cilaos et Saint-Louis qui concernent directement les pétrels de Barau et l'Entre Deux et Le Tampon qui concernent directement les pétrels noir de Bourbon. L'AVE2M, avec ses nombreux agents (entre 40 et 70, selon les années), a mis en place un dispositif massif sur de nouvelles zones périphériques, au niveau des Makes.

Entre 2015 et juillet 2020, l'action de contrôle des chats harets sur les colonies a été coordonnée dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels (Action C1), et depuis par le Parc national. Des opérations concertées avec l'AVE2M et les équipes du Parc national sont menées dans les zones périphériques des colonies.

En parallèle, une étude sur le comportement des populations de chats harets (Action A4 du LIFE+ Pétrels) a permis d'améliorer le protocole de capture en augmentant son efficacité et en abaissant le coût des opérations de contrôle (Avargues 2016). Les recommandations de ce rapport indiquent qu'il est possible de disposer moins de cages, plus espacées entre elles dans les milieux ouverts (1 000 m), alors que dans les milieux fermés, les cages doivent être plus proches (500 m). D'autre part, les cages se montrent plus efficaces lorsqu'elles sont placées à proximité des sentiers et intersections. Ce nouveau protocole de capture a été mis en place sur le terrain dès juin 2016. L'efficacité de ce nouveau protocole est validée par les résultats de la Figure 43. Avec moins de cages (effort de capture moins important), il est possible de maintenir un indice de capture constant.

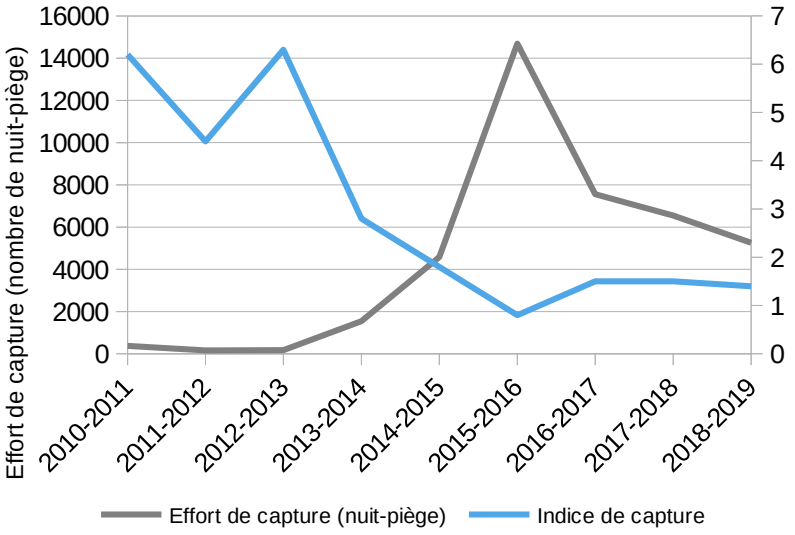

Figure 43 : Evolution de l'effort de capture et de l'indice de capture-chats en fonction des saisons de reproduction du Pétrel de Barau et du Pétrel noir de Bourbon (Source : LIFE+ Pétrels)

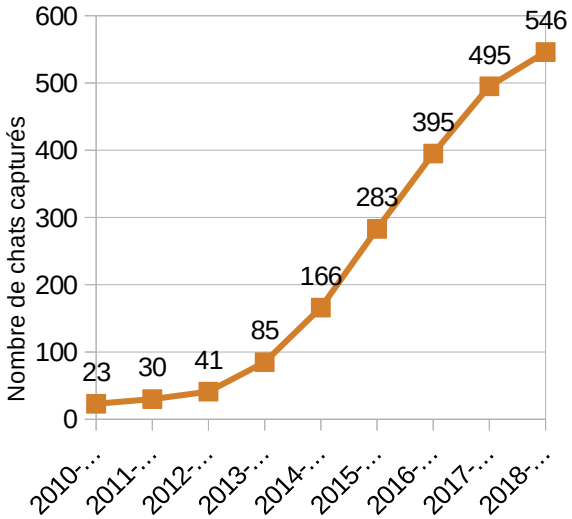

Figure 42 : Cumul du nombre de captures-chats depuis la saison 2010-2011 (Source : programme LIFE+ Pétrels)

Au total, 546 chats harets et errants ont été capturés sur les colonies et sites proches des colonies de reproduction de pétrels entre 2010 et 2019 (Figure 42).

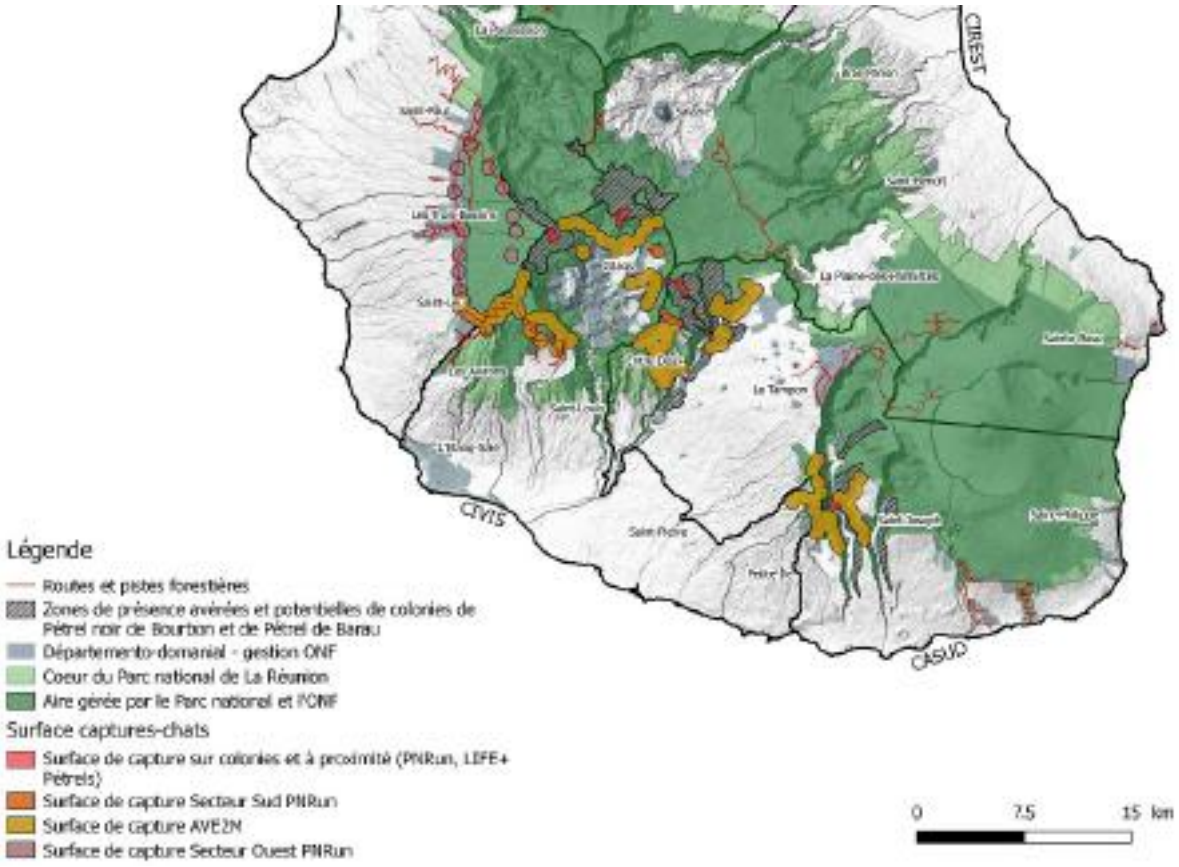

Figure 44 : Cartographie de l'action de contrôle des chats par les différentes structures en 2019. Le rayon d'action d'une cage-piège est de 250 m en milieu fermé et 500 m en milieu ouvert (Avargues 2016) (Sources : programme LIFE+ Pétrels, PNRun, AVE2M)

Les zones de captures étaient réparties entre le Parc national, l'équipe du programme LIFE+ Pétrels et l'AVE2M et représentaient une surface de 83,4 km² (Figure 44).

La mise en application de l'arrêté préfectoral du 6 février 2017 autorisant le Parc national à utiliser des pièges létaux pour les chats harets situés dans les sites de nidification du Pétrel de Barau et du Pétrel noir de Bourbon a permis l'élimination de 8 individus qui avaient déjà été observés sur les pièges-photo et n'avaient pas pu être capturés par le piégeage classique. Ces nouveaux dispositifs permettent de capturer les chats sept fois plus rapidement qu'avec les cages-piège (source LIFE+ Pétrels). Le nouvel arrêté pris par le Directeur du Parc national en 2020 a permis de capturer 6 chats de plus.

3.4 - Lutte contre les rats

Les rats sont présents sur toute l'île et notamment sur les colonies des pétrels. En s'attaquant aux œufs et aux poussins, ils peuvent avoir un impact important sur les populations, et plus particulièrement sur celles du Pétrel noir de Bourbon (*cf*. 2.1.2). Depuis 2016, la dératisation est effectuée sur les colonies d'étude par l'équipe du programme LIFE+ Pétrels et les agents du Parc national de La Réunion. La méthode employée utilise des postes d'appâtage contenant des blocs de bromadiolone. La dératisation est réalisée lors de deux passages par an sur chaque colonie de Pétrel de Barau (Grand Bénare et Bras des Étangs) entre juillet et novembre, et depuis 2017, sur les colonies de Pétrel noir de Bourbon (Rond des Chevrons et Rivière des Remparts) afin de sécuriser les colonies, avant et pendant la reproduction des pétrels. De nouveaux dispositifs automatiques (pièges létaux « A24 Good Nature » avec une capacité de 25 coups, et un appât conservant une appétence pendant 6 mois) ont aussi été mis en place. Ces dispositifs permettent de limiter l'utilisation de biocide, et les déplacements, tout en maintenant une pression de contrôle sur le long terme.

D'autre part, depuis 2014, l'AVE2M lutte contre les rats en milieux semi-naturels et périurbains avec 274 postes d'appâtage, réamorcés tous les 2 jours sur 2 sessions annuelles. En 2016, l'obtention d'un financement européen FEDER a permis d'augmenter les moyens d'action de l'AVE2M, avec le déploiement de 1 632 postes d'appâtage sur les secteurs de Cilaos et des Makes.

Le suivi de l'efficacité de la dératisation se fait par la consommation du raticide, au nombre de coups sur les pièges à piston A24, au nombre de rats sur les pièges-photo et *in fine*, au succès reproducteur des pétrels. Pendant la saison 2018-2019, 240 postes d'appâtage ont été disposés sur les colonies, permettant de couvrir 4,5 ha (Tableau 10). Le suivi de la consommation de raticide montre que les rats en ont ingéré près de 13 kg.

Tableau 10 : Dératisation mise en place sur les colonies naturelles et artificielles de Pétrel de Barau (PB) et Pétrel noir de Bourbon (PNB) (Source : programme LIFE+ Pétrels)

Colonies	*Surface traitée (ha)*	*Nombre de passage*	*Nombre de poste d'appâtage*	*Consommation (kg)*
Bras des Etangs (PB)	1,2	4	85	0,26
Grand Bénare (PB)	1,6	5	88	2,33
Rivière des Remparts, colonie artificielle (PNB)	0,2	6	22	5,26
Rivière des Remparts (PNB)	0,5	5	15	2,88
Rond des Chevrons (PNB)	1	3	30	2,7
TOTAL	4,5	23	240	13,43

3.5 - Réduction de la mortalité liée aux éclairages artificiels

3.5.1 - Réduction des impacts liés aux éclairages

Depuis 2010, des projets de rénovation d'éclairages extérieurs ont été portés par 18 des 24 communes de La Réunion, les collectivités, des bailleurs sociaux, et des industriels au travers de mesures financières incitatives portées par EDF. Au total, les communes et les collectivités ont réalisé le remplacement de plus de 3 000 luminaires, soit moins de 5% du parc d'éclairage public.

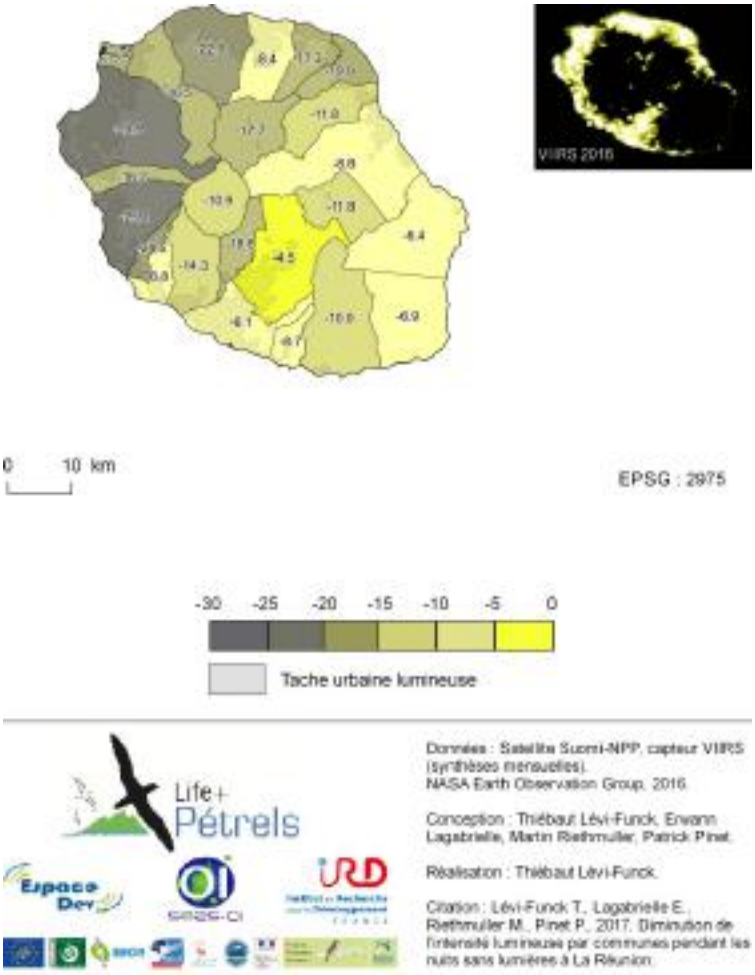

Figure 45 : Différence d'intensité lumineuse en % perçue par satellite en avril 2016 par rapport à la moyenne sur l'année 2016 (Source : programme LIFE + Pétrels)

En parallèle, le Parc national de La Réunion a organisé une journée de formation en novembre 2014 sur les moyens techniques de réduction de la pollution lumineuse (financement TErres MErs UltraMarines), animée par un formateur de l'Association Nationale de Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN) pour plus de 70 participants.

Depuis 2013, le centre de sauvegarde de la SEOR géoréférence précisément les lieux d'échouages des pétrels et puffins lors du recueil des oiseaux. Ce travail, permet d'orienter les communes dans leurs aménagements tout en leur présentant les potentielles actions de réductions de la pollution lumineuse possible à leur échelle.

Une étude faite par le CEREMA sur commande de la DEAL Réunion a été finalisée en 2018 (étude AUBE). Cette étude comprend, à la fois un diagnostic des types d'éclairages à La Réunion, une synthèse bibliographique sur l'impact de l'éclairage sur la biodiversité, et des fiches techniques d'amélioration des éclairages polluants.

L'Université de La Réunion et le bureau d'étude BIOTOPE, en collaboration avec le programme LIFE+ Pétrels, ont mené une analyse pour cartographier les couloirs préférentiels d'envol des jeunes pétrels de Barau.

Une analyse des images satellitaires permet de mesurer, sur l'ensemble de l'île, la quantité de lumière polluante (perçue dans le ciel). Cette méthode peut permettre de mesurer l'évolution temporelle des lumières polluantes. Par exemple, elle a permis de montrer la diminution de la pollution lumineuse pendant l'opération des Nuits sans Lumière en Avril 2016 : selon les communes, une baisse de 5% à près de 30 % a été mesurée (Figure 45 : Levi-Funck *et al.* 2017).

Cet événement avait lieu de début avril à début mai, ce qui couvre la période d'échouage des pétrels de Barau. Les extinctions réalisées pendant cette période contribuent à réduire l'impact de la pollution lumineuse sur les pétrels.

Dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels, un travail a été mené sur la spatialisation du risque d'échouage, en lien avec la pollution lumineuse. La compilation de ces éléments, permettra de spatialiser et de prioriser, à l'échelle de chaque commune, les actions pour réduire la pollution lumineuse. De nouvelles études ont été menées en 2020 2021 par le Parc national dans le cadre d'un projet inter-parc nationaux.

3.5.2 - Sauvetage des oiseaux

La SEOR assure depuis 1995 le sauvetage des oiseaux en détresse sur l'ensemble du territoire de l'île de La Réunion. Grâce aux opérations de sensibilisation mises en œuvre, l'association a forgé un réseau de sauvetage qui accompagne les particuliers ayant trouvé un oiseau.

En 2009, un centre de sauvegarde à été mis en place afin d'améliorer l'accueil et la gestion des oiseaux récupérés. Il comprend 36 m² de bâtis dédiés aux soins et 92m² de volières extérieures, dont une volière avec bassin pour la réhabilitation des oiseaux marins.

Entre 2009 et 2016, ce sont en moyenne 2 500 animaux sauvages en détresse qui ont été pris en charge par le Centre dans le but de les réintégrer dans le milieu naturel. En 2017, la barre des 3 000 animaux a été dépassée.

Le réseau de sauvetage de la SEOR, piloté par les salariés du centre, est composé essentiellement de bénévoles et de structures relais telles que les cliniques vétérinaires, les casernes du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS), la Police Nationale ou encore la Gendarmerie Nationale. Ces différents postes relais sont présents sur toute l'île et sont au nombre de 100. Ces structures permettent l'accueil temporaire des animaux au sein de leurs locaux en attendant la venue d'un bénévole.

Le centre de sauvegarde anime et coordonne toutes les actions liées au sauvetage depuis ses bureaux de Saint-André (Annexe 3).

La durée moyenne de récupération d'un oiseau est d'environ une demi- journée (Tourmetz 2018). Ainsi, un oiseau signalé le matin peut être relâché en début d'après-midi, si toutefois son état de santé le permet. Le schéma de prise en charge fonctionne globalement de la façon suivante :

1. Lorsque l'oiseau est signalé à la SEOR, un numéro d'inventaire lui est attribué. Le centre de soins dirige le découvreur vers le poste relais le plus proche pour le dépôt de l'oiseau ;
2. Une fois l'oiseau déposé au relais, des bénévoles viennent récupérer l'oiseau. Un diagnostic de l'état de santé de l'oiseau est effectué par un bénévole formé par le centre de soins ;
3. En fonction de son état s'il est jugé apte à partir, les bénévoles formés baguent et relâchent directement l'oiseau sans passer par les locaux du centre.

   Si l'état de santé de l'oiseau ne lui permet pas d'être relâché un rapatriement effectué par des bénévoles est mis en place jusqu'au centre où les salariés effectuent un diagnostic plus poussé et mettent en place les soins nécessaires ;
4. Après les soins, les oiseaux sauvés sont bagués et relâchés.

Ainsi, en près de 21 ans, plus de 38 000 oiseaux appartenant à une cinquantaine d'espèces différentes ont été recueillis dont 14 674 pétrels de Barau et 52 pétrels noirs de Bourbon. Près de 90% des pétrels de Barau et pétrels noirs de Bourbon ont pu être sauvés et relâchés depuis le littoral. Chaque année, le centre de sauvegarde participe et collabore avec des chercheurs et des structures partenaires pour le suivi des pétrels pris en charge qui représentent des bio-indicateurs pour des études telles que la bio-surveillance (incidence d'activités, suivi écologique des milieux). Ces études permettent de modéliser l'impact des causes d'arrivée et/ou de mortalité de chaque individu du centre sur les populations naturelles d'espèces à fort enjeu écologiques. Enfin, ces partenariats permettent de valoriser le travail du centre et les données recueillies grâce aux actions de sauvetage.

Un spot pour la télévision *« Que faire si je trouve un pétrel »* est aussi diffusé en avril, pendant la période du pic d'échouage des jeunes pétrels de Barau.

Depuis 2012, la SEOR bancarise le positionnement précis des oiseaux signalés lorsque l'information est connue. Ainsi, près 70 % des localisations spatiales des oiseaux signalés sont stockées en vue d'être analysées, en relation avec l'aménagement urbain.

Enfin, les dispositions spécifiques POLMAR/TERRE du dispositif ORSEC, prévoient un plan de secours pour la faune dans le cas d'une pollution d'hydrocarbures de grande ampleur (DEAL 2013). Ce document précise le protocole de prise en charge et d'enregistrement des oiseaux marins morts ou blessés par le centre de sauvegarde de la SEOR.

3.6 - Limitation des déchets

Des containers « rat-proof » ont été installés près des gîtes, du Piton des Neiges et des Chicots par l'ONF (financements Europe, Département, Parc national). Cependant, ce système étant considéré comme mal adapté par les gîteurs, n'est pas pleinement efficace, du fait d'une mauvaise utilisation.

Les colonies de Pétrel noir sont assez inaccessibles, sans sentier ou site d'accueil du public à proximité, et sont donc peu impactées par la question des déchets.

Une grande action de nettoyage a été organisée par l'AVE2M, en 2014 : 4 tonnes de déchets ont été collectées à Grand Bassin et une tonne au Dimitile. D'autre part, l'AVE2M nettoie les sentiers lors d'actions dédiées.

Une stratégie de déséquipement des poubelles dans les lieux d'accueil du public est mise en œuvre par l'ONF afin d'inciter les usagers à remporter leurs déchets.

3.7 - Mise en place de colonies artificielles pour le Pétrel noir de Bourbon

La recherche de sites potentiels et la mise en place de colonies artificielles correspondent à l'action C.2 du programme LIFE+ Pétrels.

Avec la découverte de la colonie du Rond des Chevrons en février 2017, un site propice a pu être identifié pour installer les premiers terriers artificiels : 20 ont été installés le 7 juillet 2017 (Figure 46). En effet, mettre en place des terriers artificiels à proximité d'une colonie existante permet, à la fois de la protéger et de renforcer sa population, tout en mutualisant les déplacements pour le suivi de la colonie naturelle et artificielle. Les conditions s'y prêtant, une seconde zone a été équipée de terriers artificiels (20) en 2018, en face de la colonie de Rivière des Remparts. Afin d'attirer les oiseaux, les terriers artificiels sont équipés de systèmes de repasse acoustique (Figure 47).

Les résultats récents en 2019 montrent que sur la colonie artificielle du Rond des Chevrons, 7 des 20 terriers ont déjà été visités par des pétrels noirs de Bourbon.

Figure 46 : Premier Pétrel noir de Bourbon fréquentant un terriers artificiel (Rond des Chevrons) ©programme LIFE+ Pétrels

Figure 47 : Photographie du système de repasse acoustique des terriers artificiels dans la Rivière des Rempart, ©programme LIFE+ Pétrels

3.8 - Sensibilisation et communication

Les opérations de sauvetage des oiseaux échoués sont couplées à des actions de sensibilisation du public, renouvelées chaque année.

Ainsi, depuis 1997, la SEOR mène de nombreuses actions de sensibilisation auprès de la population réunionnaise afin de familiariser le grand public à la problématique de la pollution lumineuse et de son impact sur les pétrels et puffins de La Réunion. Ces actions consistent principalement en :

- des interventions en milieu scolaire,
- de la formation de bénévoles et d'agents communaux,
- la diffusion d'informations via la presse écrite, les chaînes de télévision locales, l'affichage et la distribution de supports de communication,
- la participation aux événements et manifestations sur l'environnement.

D'autre part, depuis 2009, un événement a été mis en place par le CCEE de la Région Réunion (Conseil de la Culture de l'Éducation et de l'Environnement). Celui-ci mettait en avant les enjeux autour de la réduction de la pollution lumineuse et proposait « 1h d'extinction pour La Réunion ». Puis, à partir de 2011, le Parc national de La Réunion organise l'événement, en partenariat avec la SEOR, et avec le soutien du CCEE. Cet événement a progressivement pris de l'ampleur, à mesure que les participants souhaitaient s'investir de plus en plus nombreux :

- 2012-2013 : 2 nuits sans lumière étaient organisées

- 2014-2015 : 10 nuits
- 2016 : 20 nuits
- depuis 2017 : 25 nuits
- En 2019 (11ème édition), l'opération a duré 25 nuits avec 183 structures (Figure 48) participantes pour 110 événements, et 18 des 24 communes étaient impliquées.

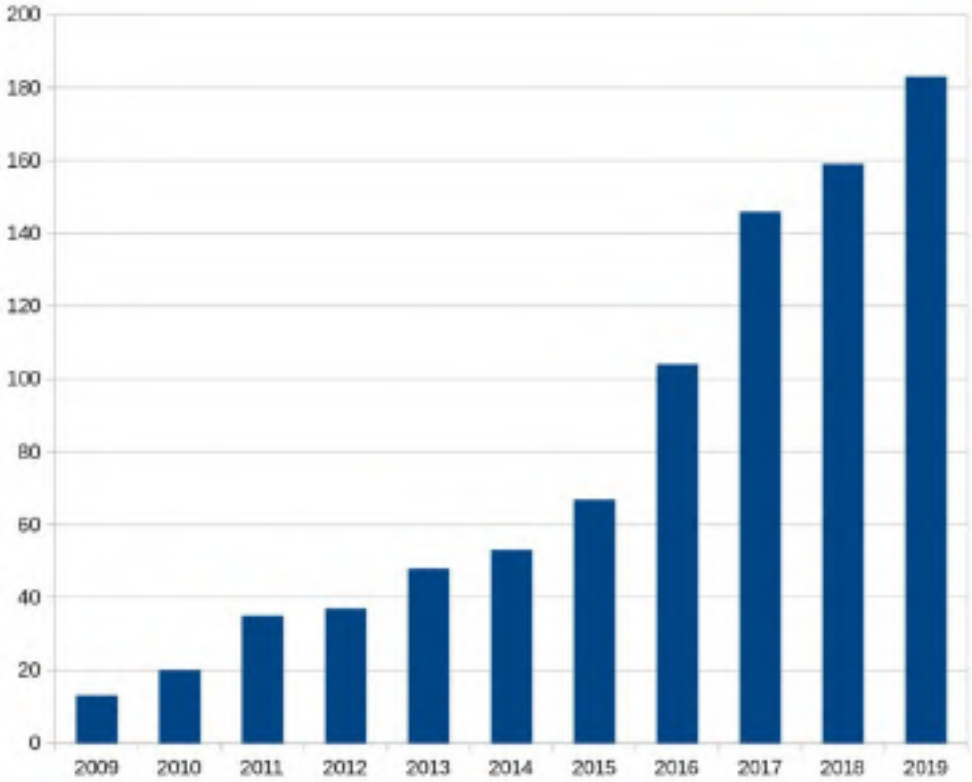

Figure 48 : Évolution de la participation aux « Nuits sans Lumière » de 2009 à 2019 (en nombre de structures par an) (Source : PNRun)

« Les Nuits sans Lumière » ont eu pour objectif de sensibiliser la population et les collectivités à la pollution lumineuse, à ses effets négatifs et aux moyens de la réduire. Depuis 2020 le programme « **Les jours de la nuit** », mis en œuvre sur l'année entière, ont permis d'impliquer l'ensemble des acteurs de l'éclairage public en vue d'éclairer au plus juste. Son site internet dédié propose de nombreux outils : https://www.lesjoursdelanuit.re/

L'AVE2M participe à différentes manifestations (utilisation d'un jeu de l'oie géant sur les pétrels) et a réalisé plusieurs plaquettes d'information sur l'impact des rats et des chats. Elle sensibilise aussi directement les usagers lors de ses interventions sur le terrain, y compris sur la thématique de l'abandon des déchets dans le milieu naturel.

Une mallette pédagogique est en cours de finalisation par les Petits Débrouillards, et l'AVE2M a pour projet la réalisation d'une exposition sur « *l'histoire des hommes et des espèces à La Réunion* ».

Un film documentaire a été réalisé en 2013 par l'Université de La Réunion avec le soutien du Parc national de La Réunion : « *Taille-Vent, le pétrel des montagnes* ». Ce documentaire de 55 min a remporté plusieurs prix nationaux, et, il est diffusé à chaque occasion de communication sur la conservation des oiseaux marins endémiques de l'île.

Le programme LIFE+ Pétrels possédait sa propre stratégie de communication spécifique au projet et aux différents publics cibles. Près de 780 scolaires ont pu être sensibilisés dans le cadre de « classes pétrels », et de nombreux événements. « *La rentrée des pétrels* » a été mise en place en 2015 et elle a été renouvelée plusieurs années. L'objectif étant de créer un lien entre le grand public et les

pétrels.

Des outils spécifiques ont été mis en place, notamment, un jeu vidéo sur smartphone et tablette *« Jack Barau »* est téléchargeable gratuitement, avec plus de 1 000 téléchargements. Une exposition *« Pétrels, voyageurs de l'entre deux monde »* est mobilisable sur demande auprès de l'équipe du programme LIFE+ Pétrels (déjà exposée dans 10 lieux différents). Deux grandes bâches illustrant l'habitat des pétrels ont également été réalisées (Figure 49). Enfin, d'autres projets, dans le cadre du LIFE+ Pétrels, ont eu lieu : création d'un kit « *kossa in pétrel ?* » et réalisation d'une maquette de l'île avec vidéoprojection des envols de pétrels et de la pollution lumineuse. Au total, près de 3 900 personnes ont été sensibilisées lors d'événements.

Concernant la communication autour du projet, le site internet www.petrels.re animé par le Parc national (plus de 5 000 visites en 2019) fonctionne de façon coordonnée avec une lettre d'information (5 ont été envoyée à plus de 600 personnes), un compte Twitter (258 abonnés au 24/06/2019) et une page Facebook (1 458 abonnés au 24/06/2019). Enfin, près de 120 actions ont été menées auprès des médias : télévision, presse, radio…

Figure 49 : Dessin naturaliste des habitats de reproduction des pétrels (Illustratrice Audrey Velia, programme LIFE+ Pétrels)

3.9 - Lutte contre le braconnage

Depuis 2012, à La Réunion, l'État coordonne l'action de ses services déconcentrés et des établissements publics en charge de questions relatives à l'environnement dans une Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature (MISEN). Un groupe de travail spécifique à la coordination des polices de l'environnement (Mission Inter-Services des Polices de l'Environnement - MIPE) est également piloté par la DEAL.

À partir de 2013, un plan pluriannuel (sur 3 ans) de contrôle est élaboré : les actions prévues sont hiérarchisées en fonction des secteurs géographiques et des périodes, et s'inscrivent dans différentes thématiques, dont notamment la lutte contre le braconnage de la faune sauvage ou encore la lutte contre les atteintes aux espèces protégées.

Les contrôles inscrits dans le plan pluriannuel sont réalisés par différentes structures dont les actions de police de l'environnement représentent une partie de leurs missions : BNOI (agents OFB, PNRun, AFB), ONF, PNRun, DEAL, DAAF, officiers de police judiciaire (Gendarmerie, Police Nationale, Police Municipale).

En 2016, un protocole d'accord relatif au traitement des infractions portant atteinte à l'environnement est signé par 10 partenaires membres de la MIPE de La Réunion. Il vise à pallier les difficultés (coordination, harmonisation) rencontrées lors des procédures de police administrative et judiciaire, déjà simplifiées à l'échelle nationale par l'ordonnance N°2012-34.

4 - Aspects socio-économiques et culturels

4.1 - Aspects économiques

4.1.1 - Tourisme

Du fait de leur rareté et de leur statut endémique, les pétrels suscitent un intérêt local, national et international. Des agences spécialisées organisent une à deux fois par an des circuits écotouristiques à La Réunion pour faire découvrir à des passionnés ornithologues amateurs (« birdwatchers ») les espèces endémiques de l'île, dont les pétrels. Cette activité est, à l'heure actuelle, peu développée par rapport à ce qui existe dans d'autres îles de la région (Seychelles, Madagascar, Île Maurice).

4.1.2 - Nuit sans Lumière / Jours de la nuit

Dans les communes des DOM, le poids de l'éclairage public est conséquent. Il représente à lui seul 40% de la consommation totale d'électricité. Si chaque commune travaillait sur la puissance, l'orientation et les horaires d'éclairage, il serait possible de faire des économies de 25 à 50 % sur la facture énergétique globale. Certaines communes réunionnaises éteignent déjà leurs éclairages publics en milieu de nuit généralement entre 22h et 4h du matin toute l'année. Elles enregistrent ainsi des économies notables. Pendant la période des Nuits sans Lumière, de réelles économies ont été réalisées à l'échelle de l'île. Par exemple, en 2019, la commune de Saint-Denis, qui a éteint pendant 25 nuits, les voiries et les terrains de sport (près de 80), a pu éviter la consommation d'environ 93 000 kW/h, ce qui représente une économie de l'ordre de 15 000 € en un mois.

L'opération des Nuits sans Lumière a impliqué, en 2019, 33 entreprises privées. Leur implication démontre leur volonté d'agir sur la thématique de la pollution lumineuse à leur niveau. Leurs engagements lors de cet événement sont variés : extinction de leurs locaux, sensibilisation de leurs clients et usagers, organisation par certains restaurants de dîners aux chandelles. Dans certains cas, les professionnels du tourisme ont fabriqué des produits associés aux pétrels ou, plus largement, à la découverte de la Nature la nuit ou à l'observation des étoiles.

Les ateliers territoriaux « Transition écologique et lumière » organisés par le Parc national de La Réunion en novembre 2019 ont regroupé plus de 170 participants, acteurs de ces politiques (Parc national de La Réunion, 2020).

Le nouveau programme « **Les jours de la nuit** », mis en œuvre sur l'année entière, mobilise de plus en plus d'acteurs et son importante campagne de communication annuelle accroît la sensibilisation de manière importante : https://www.lesjoursdelanuit.re/

4.2 - Aspects culturels

Si le Pétrel de Barau est nommé « Taille-Vent » en créole, car observé en vol, en mer ou dans le ciel réunionnais, le Pétrel noir de Bourbon, quant à lui, est nommé uniquement dans l'îlet de Grand Bassin, comme « la Timize ». Leurs cris nocturnes sont associés à une croyance populaire faisant référence à la légende de « Grand-Mère Kal » : cette sorcière est connue pour enlever les enfants à la nuit tombée et les emmener dans les montagnes. Les cris des pétrels qui ressemblent à des pleurs d'enfants sont à l'origine de cette croyance. Leur valeur patrimoniale et culturelle est donc importante à La Réunion.

Les nombreuses interventions artistiques (conteurs, expositions, théâtre, ateliers…) mises en place pendant les Nuits sans Lumière (110 interventions en 2019) et « Les jours de la nuit » se saisissent de ce sujet sous diverses formes et contribuent à faire de cet événement un rendez-vous culturel annuel.

4.3 - Perception sociale

Une étude sociologique se proposait d'évaluer les connaissance des réunionnais concernant les espèces d'oiseaux marins présents sur l'île et leur niveau de menace. Le paille-en-queue est de loin l'oiseau le plus reconnu (100 % des personnes interrogées pouvaient le reconnaître), suivi par le Pétrel de Barau (80%) et le Pétrel noir de Bourbon (44%) (Manoro 2019). En revanche, il existe des confusions concernant le statut (endémique/indigène) et le niveau de menace (menacée/communes) des espèces : plus de la moitié des personnes pensent que le paille-en-queue est une espèce menacée (55%) et endémique (53%) alors que ce n'est pas le cas, et seule une minorité sait que le Pétrel noir de Bourbon est, lui, endémique (31%) et menacé (40%). En revanche, les connaissances sur le Pétrel de Barau sont justes (58% savent qu'il est endémique et 78% qu'il est menacé). Le Paille-en-queue est bien reconnu, et pourtant paradoxalement, la représentation qu'en ont les personnes est fausse. Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que cet oiseau est facilement observable en journée et qu'il constitue un emblème de La Réunion. Les résultats sur les pétrels montrent que le Pétrel de Barau est aujourd'hui bien connu (notamment grâce aux Nuits sans Lumière ainsi qu'aux campagnes de sauvetage de la SEOR des oiseaux échoués), contrairement au Pétrel noir de Bourbon. Celui-ci est presque impossible à observer et n'a été redécouvert que très récemment.

68 % des personnes interrogées savent que la pollution lumineuse est une menace pour les pétrels, mais seuls 9 % ont cité l'impact des prédateurs introduits (Manoro 2019). Ces résultats soulignent le fait qu'il est est nécessaire de poursuivre la sensibilisation, car la prédation par les chats et les rats représente une des menaces principales des pétrels.

Un autre aspect de cette étude concernait la perception des Nuits sans Lumières. Cet événement est très bien connu du grand public (90 %) et ce sont plutôt les jeunes (entre 18 et 24 ans) qui ne le connaissent pas (Manoro 2019). Cette information est intéressante pour cibler la future communication des Nuits sans Lumière. Les médias par lesquels les personnes ont pris connaissance de l'événement sont différents en fonction des villes : 83 % des habitants de Cilaos ont découvert les Nuits sans Lumières grâce à leur expérience personnelle (notamment lors de sauvetages), alors que 69 % des Saint-Pierrois sont sensibilisés par les médias. 84 % des personnes interrogées pensent que les actions réalisées lors de l'événement ont des effets positifs, en premier lieu sur les pétrels (53%), puis sur la réduction de la facture énergétique (24%). La protection des pétrels revient plus souvent comme raison positive à Cilaos (75 %), alors qu'à Saint-Denis, les habitants pensent en premier à la réduction de la facture énergétique (50%). 60 % pensent que cet événements a aussi des effets négatifs, cependant il existe des différences de représentation importantes entre les villes. Alors qu'à Cilaos 57 % des personnes interrogées ne pensent pas que l'événement a des effets négatifs du tout, près des 2/3 des habitants de Saint-Denis pensent en revanche qu'il y en a. Les trois raisons principales avancées sont la peur des cambriolages et agressions (43%) ainsi que de l'augmentation des accidents 42 %. Ces arguments sont pertinents mais non fondés, car il n'existe pas de pic

d’agressions visible au moment des Nuits sans Lumières ou des Jours de la nuit.

Il n’était pas envisagé qu’il puisse exister un tel écart de perception entre les habitants de villes différentes. Ce type d’étude est donc particulièrement utile pour comprendre la représentation qu’ont les réunionnais des pétrels afin de mieux les sensibiliser et les impliquer dans leur protection.

5 - Enjeux de la conservation des pétrels et définition d'une stratégie d'actions

5.1 - Récapitulatif des besoins optimaux des espèces

Les conditions préalables à la conservation des pétrels sont les suivantes :

- absence de prédateurs terrestres introduits sur les sites de reproduction de l'espèce ;
- diminution de la pollution lumineuse entre les sites de reproduction et l'océan ;
- limiter les risques de collisions avec des câbles sur les voies d'accès aux sites de reproduction ;
- disponibilité alimentaire tout au long de l'année, y compris sur les zones d'hivernage ;
- maintien des habitats favorables pour la reproduction.

5.2 - Stratégie globale

Le Plan National d'Actions en faveur des pétrels endémiques de La Réunion est prévu pour une durée de dix années, de 2021 à 2030. Un bilan intermédiaire est prévu en 2025, puis à la fin du plan, une évaluation finale devra être réalisée.

Les objectifs principaux du plan sont les suivants :

- pérenniser et optimiser les actions de conservation afin de sécuriser les populations ;
- poursuivre les actions de recherche appliquée afin d'améliorer les connaissances mobilisables pour la conservation ;
- développer la communication et la sensibilisation sur l'espèce et les menaces qui l'affectent.

L'ensemble des mesures de conservation qui seront conduites doivent permettre à long terme d'empêcher le déclin des espèces. Leur objectif global est d'améliorer le statut du Pétrel de Barau pour espérer qu'il puisse répondre aux critères IUCN de la catégorie supérieure « VU » (Vulnérable) et, pour le Pétrel noir de Bourbon (statut « CR »), d'assurer le maintien de la population restante pour empêcher qu'il passe dans le statut « EX ». L'atteinte de ces objectifs se fera en maintenant un réseau d'acteurs dynamiques, en renforçant les liens avec les politiques publiques existantes et en travaillant avec les territoires.

5.3 - Gouvernance du PNA

La gouvernance des PNA est définie dans la note ministérielle du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions.

La **DEAL coordinatrice du PNA** assure le suivi de l'élaboration du PNA et de sa mise en œuvre, en lien avec l'animateur et le comité de pilotage. Elle est responsable du choix du rédacteur et du choix de l'opérateur, qui assurera l'animation du plan. Cet opérateur est désigné dans ce PNA sous le terme d'« animateur ».

L'animateur du PNA est désigné par la DEAL coordinatrice, une fois l'élaboration du plan terminée. Il anime la mobilisation des pilotes sur leurs actions. Il s'assure de la bonne mise en œuvre des actions en apportant son concours, autant que de besoin, aux pilotes et partenaires associés des actions. Il assure la cohérence dans la réalisation des actions et les recherches de financement. Il est chargé du suivi du plan, prépare les programmes d'actions à soumettre au comité de pilotage, prépare, si besoin, les documents soumis au comité technique et élabore des rapports d'activités annuels, qui doivent inclure une analyse de l'efficacité des actions.

Le pilote d'action est chargé d'animer et de réaliser l'action qu'il a choisi de porter, en :

- facilitant la mobilisation des acteurs/partenaires et en veillant à renseigner tout acteur souhaitant s'impliquer ;
- identifiant les financements mobilisables en lien avec l'animateur et, si besoin, en sollicitant l'appui des membres ou du comité de pilotage ;
- rendant compte annuellement au comité de pilotage de l'état d'avancement de l'action.

Le partenaire d'une action participe techniquement à la réalisation de l'action.

La composition du **Comité de pilotage** (COPIL) est validée par la DEAL et il comprend l'ensemble des parties prenantes du PNA. Ce comité est coordonné par la DEAL qu'elle réunit au moins une fois par an, afin de :

- définir les actions prioritaires à mettre en œuvre et leurs ajustements éventuels ;
- assurer le suivi de la mise en œuvre opérationnelle du plan dans ses composantes techniques et financières ;
- définir, si besoin, les nouveaux axes ou nouvelles actions d'évolution de ce plan, notamment, à l'issue du bilan intermédiaire à 5 ans ;
- évaluer les mesures du plan.

Si besoin, un **comité technique** pourrait être organisé : il est composé des acteurs principaux du PNA. Il est coordonné par l'animateur et se réunit plusieurs fois par an, sur sollicitation de la DEAL, de l'animateur ou des pilotes. Il réalise des choix techniques et propose la stratégie d'action aux membres du comité de pilotage.

Si besoin, un **comité des financeurs** peut être organisé : il est composé des financeurs et aurait pour rôle d'identifier les relais de financements possibles et de coordonner les co-financements du PNA.

5.4 - Suivi et évaluation du plan

Le suivi annuel du plan est un point essentiel qui doit permettre d'évaluer l'avancement et la mise en œuvre des actions. Le bilan annuel est rédigé par l'animateur du plan, et il est présenté devant le COPIL lors de sa réunion annuelle. Ce bilan devra contenir :

- une synthèse des actions mises en œuvre ;
- le niveau de réalisation des actions (100 % : réalisée, 75 % : avancée, 50 % : partiellement réalisée, 25 % : engagée), et, le cas échéant, les raisons des retards constatés ;
- une synthèse par action (indicateurs, compte-rendu de réunions, partenaires mobilisés, cartographie de l'action réalisée, moyens de financements développés, difficultés diverses) ;
- une synthèse des supports de communication réalisés ;
- un bilan financier, reprenant les financements obtenus et engagés, les financements mobilisables et à venir, les financements non trouvés, etc ;
- une planification des actions à venir.

Ce bilan annuel fournira au Comité de pilotage les éléments nécessaires à d'éventuelles réorientations des priorités, et permettra de procéder, le cas échéant, à des ajustements d'actions

(action jugée inefficace ou éléments nouveaux à prendre en compte tels qu'une évolution des connaissances, une dégradation subite de l'état de conservation, de nouveaux engagements internationaux ou communautaires de la France).

Un bilan intermédiaire est prévu en 2025. À la fin du plan, une évaluation finale devra être réalisée par l'animateur du plan en 2029, sous le contrôle de la DEAL coordinatrice. Ce document présentera l'ensemble des bilans, et intégrera :

- une synthèse des bilans annuels détaillés ;
- une analyse de l'état de conservation de l'espèce, en lien avec les connaissances acquises au cours du plan ;
- une synthèse des actions réalisées : niveau de réalisation, année de réalisation, partenaires mobilisés, financement ;
- une synthèse des difficultés et limites rencontrées ;
- un bilan financier global.

5.5 - Cohérence du plan avec les politiques nationales et régionales

Le Plan National d'Actions en faveur des Pétrels endémiques de La Réunion s'inscrit en cohérence avec différentes politiques nationales déclinées au niveau régional.

5.5.1 - Préservation de la Biodiversité

La protection des pétrels s'inscrit pleinement dans les objectifs de la **Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité** (SRB), déclinaison locale du Plan d'Actions Outre-mer de la **Stratégie Nationale pour la Biodiversité** (SNB).

De fait, certaines actions du PNA pétrels endémiques de La Réunion sont aussi en lien avec le **PNA en faveur des tortues marines des territoires français du sud-ouest de l'océan Indien**, le **PNA en faveur des geckos verts de La Réunion** et le **PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion.**

Les actions du plan sont également en accord avec la Stratégie de lutte contre les espèces invasives. Le **Plan Opérationnel de Lutte contre les Invasives** (POLI) est la déclinaison en fiches action de la stratégie de lutte contre les espèces invasives à La Réunion. Reconduit récemment, le POLI 3 court sur la période 2019-2022, et a pour objectif d'organiser le suivi et la mise en œuvre de ces actions selon 3 axes stratégiques :

Axe 1 : prévenir les nouvelles invasions sur le territoire réunionnais ;
Axe 2 : lutter pour préserver les milieux naturels et espèces prioritaires ;
Axe 3 : innover et échanger pour améliorer l'action durablement.

5.5.2 - Errance animale

La gestion des populations errantes de chats prédateurs des pétrels fait aussi l'objet d'un **plan de lutte contre l'errance animale**, pour la période 2019-2022, coordonné par la DAAF. Il est doté d'une enveloppe d'environ 200 000 € par an et est organisé autour de 4 axes d'action :

- mise en place de campagnes de stérilisation ;
- étude sur l'état initial de l'errance animale à La Réunion ;
- réalisation et mise en œuvre d'un plan de communication ;
- contrôle des animaux errants.

5.5.3 - Aménagement du territoire

Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) fixe les orientations fondamentales en matière d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement. Il s'impose aux SCOT et aux POS / PLU qui doivent être compatibles avec ses prescriptions.

Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) est un document d'orientations qui traduit les engagements nationaux et européens sur le climat, l'énergie et la qualité de l'air à l'échelle régionale. À La Réunion, il est co-piloté par le Préfet de Région et le Président du Conseil Régional, et co-élaboré avec l'appui de l'ADEME et en concertation avec les acteurs concernés et la population. Il a pour objectif de définir des orientations stratégiques en matière de qualité de l'air et de lutte contre les changements climatiques.

La Charte du Parc national de La Réunion a été approuvée par le décret en Conseil d'État n° 2014-049 du 21 janvier 2014. Elle définit le projet du territoire pour dix ans, à la fois pour le cœur et l'aire d'adhésion. Elle est aussi le plan de gestion des « Pitons, cirques et remparts » inscrits sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. À ce jour, 21 des 24 communes de l'île ont fait le choix d'y adhérer. Ce projet de territoire s'articule autour de quatre enjeux majeurs, communs au territoire du cœur et de l'aire d'adhésion, complétés par un enjeu transversal, qui irrigue chacun des quatre enjeux thématiques :

1. Préserver la diversité des paysages et accompagner leurs évolutions ;
2. Inverser la tendance à la perte de biodiversité ;
3. Valoriser le patrimoine culturel des Hauts et assurer la transmission de ses valeurs ;
4. Impulser une dynamique de développement économique pour les Hauts ;

Enjeu transversal : éducation, sensibilisation et communication.

5.5.4 - Gestion des risques

Les actions de protection en mer des pétrels sont en lien avec le **Plan de lutte contre les Pollutions Marines** (POLMAR). Ce plan a pour objectif de compléter les dispositions générales départementales du dispositif Organisation de la Réponse de Sécurité Civile (ORSEC) en organisant la lutte contre les pollutions accidentelles marines de grande ampleur par hydrocarbures ou tout autre produit, notamment chimique, affectant le littoral, quelle qu'en soit la cause (accident, avarie maritime, terrestre ou aérienne).

Le dispositif spécifique **ORSEC « Feu de forêt »** permet de définir les actions de chacun des partenaires durant la période sensible, en fonction du niveau de risque. En complément de ce dispositif, un **Plan Départemental de Protection des Forêts Contre l'Incendie** (PDPFCI) a été mis en place sur l'ensemble de l'île. Les objectifs de ce plan portent sur la diminution du nombre de départs de feux de forêt, la réduction des surfaces incendiées, la prévention des conséquences des incendies sur les personnes, les biens, les activités économiques et sociales et sur les milieux naturels.

5.6 - Actions à mettre en œuvre

Ce PNA comporte 32 actions réparties dans 7 objectifs spécifiques :

- **Objectif n°1** : Assurer la bonne mise en œuvre du plan
- **Objectif n°2** : Limiter l'impact des menaces identifiées
- **Objectif n°3** : Évaluer l'impact de menaces potentielles sur les espèces et réagir en conséquence
- **Objectif n°4** : Poursuivre l'amélioration des connaissances sur les espèces
- **Objectif n°5** : Améliorer la prise en compte des espèces et de ses besoins
- **Objectif n°6** : Sensibiliser le grand public et les décideurs aux menaces sur les pétrels et sur la biodiversité réunionnaise
- **Objectif n°7** : Mesurer les effets des actions de conservation et de communication

Tableau 11 : Liste des objectifs et actions du PNA (PB=Pétrel de Barau, PNB=Pétrel noir de Bourbon)

OBJECTIFS ET ACTIONS	DOMAINE	PRIORITÉ PB	PRIORITÉ PNB	PILOTE
OBJECTIF N°1 : Assurer la bonne mise en œuvre du plan				
Action 1.1 : Animer la mise en œuvre du PNA Pétrels endémiques	Animation	1	1	DEAL, Animateur
Action 1.2 : Rechercher des financements pour la réalisation des actions	Développement	1	1	DEAL, Animateur
Action 1.3 : Assurer la formation des agents impliqués dans les actions	Animation	1	1	Animateur
OBJECTIF N°2 : Limiter l'impact des menaces identifiées				
Action 2.1 : Limiter l'impact des chats	Protection	1	1	PNRun
Action 2.2 : Limiter l'impact des rats	Protection	2	1	PNRun, AVE2M
Action 2.3 : Limiter l'impact de la pollution lumineuse	Protection	1	1	PNRun
Action 2.4 : Pérenniser et optimiser le réseau de sauvetage des oiseaux marins	Protection	1	1	SEOR
Action 2.5 : Étudier la faisabilité de la création d'une colonie artificielle côtière pour le Pétrel noir de Bourbon	Protection	/	1	SEOR
Action 2.6 : Prévenir le risque de propagation des pathogènes	Protection	1	1	PNRun
Action 2.7 : Améliorer la gestion des déchets sur les sites proches des colonies	Protection	2	2	Animateur
Action 2.8 : Prévenir et réduire le risque incendies	Protection	2	2	ONF, PNRun
OBJECTIF N°3 : Évaluer l'impact de menaces potentielles sur les espèces et réagir en conséquence				
Action 3.1 : Étudier la phase marine et les menaces qui pèsent sur l'espèce pendant cette phase	Étude	2	2	Université
Action 3.2 : Étudier les niveaux d'exposition aux pollutions marines	Étude	2	2	Université
Action 3.3 : Évaluer l'impact des collisions et identifier des dispositifs efficaces afin de les éviter et de les réduire	Étude, Protection	1	1	SEOR
Action 3.4 : Avoir une veille sur les prédateurs et compétiteurs potentiels sur les colonies, et réaliser une lutte précoce si nécessaire	Étude, Protection	3	1	Université, PNRun
Action 3.5 : Organiser la détection précoce de phénomènes sanitaires émergents & Articuler la surveillance avec la caractérisation et la compréhension de ces phénomènes	Étude, Surveillance	2	2	Labo. recherche
Action 3.6: Étudier les habitats de reproduction et leur vulnérabilité aux changements climatiques	Étude	3	3	Université
OBJECTIF N°4 : Poursuivre l'amélioration des connaissances sur les espèces				
Action 4.1 : Maintenir le suivi des colonies naturelles et artificielles	Étude	1	1	Université, PNRun
Action 4.2 : Poursuivre les recherches de colonies	Étude	2	1	Université, PNRun
Action 4.3 : Maintenir les bases de données centralisant les informations sur les pétrels	Développement	1	1	Université, PNRun, SEOR
Action 4.4 : Poursuivre les études de génétique des populations de pétrels	Étude	2	2	Université
Action 4.5 : Évaluer la proportion de la population de pétrels impactée par la pollution lumineuse	Étude	2	2	SEOR
Action 4.6 : Étudier la vision des Procellariidés en rapport avec l'attractivité des éclairages	Étude	3	3	SEOR
OBJECTIF N°5 : Améliorer la prise en compte des espèces et de leurs besoins				
Action 5.1 : Améliorer la prise en compte des pétrels dans les projets d'aménagements	Juridique	1	1	DEAL, PNRun
Action 5.2 : Adapter la réglementation concernant les prédateurs au contexte réunionnais	Juridique	1	1	DEAL, PNRun
Action 5.3 : Adapter les arrêtés existants aux nouvelles connaissances et assurer leur application	Juridique, Protection	2	1	DEAL
OBJECTIF N°6 : Sensibiliser le grand public et les décideurs aux menaces sur les pétrels et sur la biodiversité réunionnaise				
Action 6.1 : Impliquer la société concernant les enjeux pétrels	Communication	1	1	PNRun, SEOR
Action 6.2 : Maintenir un accès en ligne aux informations sur les espèces de Procellariidés et les actions menées	Communication	3	3	PNRun
Action 6.3 : Communiquer à l'international	Communication	3	3	Université
OBJECTIF N°7: Mesurer les effets des actions de conservation et de communication				
Action 7.1 : Évaluer les actions de conservation menées	Étude	1	1	Université
Action 7.2 : Évaluer la perception sociale des pétrels et de leurs actions de conservation	Étude	2	2	Université
Action 7.3 : Évaluer le statut IUCN des espèces	Étude	3	3	Université

5.6.1 - Modèle de fiche action

N° de l'action	Intitulé de l'action	Priorité pour le Pétrel de Barau 1,2 ou 3	Priorité pour le Pétrel noir de Bourbon 1,2 ou 3
Domaine	*La thématique de cette fiche : étude, formation, juridique, protection, communication, développement*		
Objectif(s)	*Objectif global de cette action et objectifs opérationnels*		
Contexte & Enjeux	*Le contexte au moment de la rédaction du PNA qui a amené à proposer cette action, à quel(s) enjeu(x) répond cette action*		
Sites d'action prioritaires	*Précise dans quelle zone l'action doit être réalisée en priorité : sur colonie, sur une commune...*		
Description de l'action	*Détaille les opérations et étapes à mettre en œuvre pour atteindre le(s) objectif(s)*		
Indicateur(s) de suivi et livrable(s)	*Permet d'apprécier l'avancement de l'action*		
Pilote	*L'acteur en charge de l'animation de la fiche action. Il peut avoir à coordonner plusieurs acteurs entre eux.*		
Partenaires	*Les acteurs participant à la réalisation de l'action/sous-actions*		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	*Les partenaires financiers qui pourraient soutenir financièrement l'action, au travers de différents programmes*		
Estimation en moyens humains et financiers	*Estimation annuelle des moyens nécessaires à la réalisation de l'action/sous-actions : moyens humains (nombre de jours-homme = j-ho), coût en besoin matériel et autre*		
Calendrier	*Indique à quel moment l'action ou sous-action devra être initiée, et si elle doit être répétée tous les ans ou non*		
Lien avec d'autres programmes de conservation	*Précise si cette action ou sous-action a des liens avec la préservation d'autres espèces menacées bénéficiant d'un programme de conservation*		

Priorité 1 : L'action est vitale et urgente à réaliser pour la préservation des espèces. Il s'agit d'actions, de conservation, de suivi ou d'amélioration des connaissances afin d'augmenter l'efficacité des actions de conservation.

Priorité 2 : Ces actions sont complémentaires aux actions de priorité 1. Elles sont moins urgentes à réaliser ou permettent de faciliter la mise en œuvre du PNA.

Priorité 3 : L'action apporte une plus-value au rétablissement du bon état de conservation des espèces.

5.6.2 - OBJECTIF n°1 : Assurer la bonne mise en œuvre du plan

1.1	Animer la mise en œuvre du PNA Pétrels endémiques	PB 1	PNB 1
Domaine	Animation		
Objectif(s)	Assurer le suivi de la mise en œuvre du PNA Réaliser des bilans annuels, et un bilan à mi-parcours (5 ans) afin de réorienter, au besoin, les actions du plan		
Contexte & Enjeux	L'animation et le suivi du plan sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan à mi-parcours et du bilan final à l'issue des 10 années. La DEAL Réunion, pour le compte du Ministère en charge de l'Écologie, assure, en lien avec un pilote désigné, la coordination du plan pour réaliser la mise en œuvre et le suivi des actions. Ceci intègre des missions de concertation, de pilotage et de recherche de financements. L'animateur du plan mobilise les pilotes sur leurs actions et leur apporte son concours autant que de besoin. Il assure la cohérence, dans la réalisation des actions et les recherches de financements. Il est chargé du suivi de la réalisation technique du plan. Il peut, si besoin, créer et animer un comité technique. Celui-ci est composé des acteurs principaux du PNA et se réunit plusieurs fois par an, sur sollicitation de la DEAL, de l'animateur ou des pilotes des actions. Il réalise des choix techniques et propose la stratégie d'action aux membres du Comité de pilotage. Le Comité de pilotage (COPIL) est coordonné et réuni par la DEAL ; il a pour mission de suivre et d'évaluer la réalisation des actions et les budgets du plan, de valider les programmes d'actions annuels ou pluriannuels, d'identifier les budgets disponibles, de s'assurer de la mise en œuvre des actions du plan. En fonction des besoins, un comité des financeurs pourrait être réuni, avec pour rôle de veiller à la cohérence et la complémentarité des différents financements et de faciliter le reporting (technique et financier) des actions fiancées.		
Sites d'action prioritaires	/		
Description de l'action	1) Organiser la gouvernance du PNA : -Désigner l'animateur du PNA -Animer le Comité de pilotage : le COPIL est réuni par la DEAL Réunion au moins une fois par an. L'animateur lui présente un bilan annuel issu des retours qui lui sont transmis par les pilotes de fiches action. -Animer le comité technique, s'il y a lieu -Créer et animer le comité de financeurs, s'il y a lieu 2) Diffuser et valoriser le PNA -Faire connaître le PNA aux élus et aux aménageurs, notamment en le rendant disponible sur le site du Ministère de la Transition écologique et solidaire,de la DEAL et de l'animateur. -Créer et diffuser une plaquette de communication, la diffuser auprès d'un large public		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre de réunions du COPIL Rapports d'activités annuels de l'animateur du plan Nombre de réunions du comité technique, s'il y a lieu		

<table>
<tr><td></td><td colspan="10">Nombre de réunions du comité de financeurs, s'il y a lieu
Impression et diffusion de 500 exemplaires de la plaquette</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="10">DEAL et animateur du plan</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td colspan="10">L'ensemble des membres des différents comité, et, a minima, du comité de pilotage</td></tr>
<tr><td>Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)</td><td colspan="10">Ministère de la Transition écologique et solidaire, DEAL</td></tr>
<tr><td>Estimation en moyens humains et financiers</td><td colspan="10">ETP : 20 j-hos / an
Autres coûts : 1 000 € / an animation + 2 000 € plaquette première année</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres programmes de conservation</td><td colspan="10"></td></tr>
</table>

1.2	Rechercher des financements pour la réalisation des actions	PB 1	PNB 1
Domaine	Développement		
Objectif(s)	Assurer le financement des actions prioritaires du PNA.		
Contexte & Enjeux	Afin de mener à bien les actions prévues dans le plan, il convient de disposer des financements spécifiques dédiés à ces actions. Dans le cadre de sa mission, l'animateur du plan, avec l'appui de la DEAL coordinatrice et du Comité de pilotage, assure la cohérence dans la réalisation des actions et les recherches de financement. Il pourra éventuellement s'appuyer sur un Comité des financeurs (cf. Action 1.1). Les demandes de financement devront se faire dans une recherche de complémentarité avec d'autres programmes de protection de la biodiversité existants.		
Sites d'action prioritaires	/		
Description de l'action	Le choix des actions et le montage des projets à soumettre seront menés de façon concertée avec les financeurs, en accord avec le Comité de pilotage. Les demandes porteront, en priorité, sur des financements pluriannuels. Les programmes d'actions seront définis sur la base des priorités établies au sein de ce plan. Différents types de financements pourront être recherchés ou sollicités : • Financements publics auprès de l'État, des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'Europe (LIFE+, BEST, FEDER...) • Financements privés type mécénat (entreprises, fondations) • Financements en lien avec les évolutions réglementaires ,et avec les possibilités offertes via la compensation écologique des projets : des mesures compensatoires pourraient être ciblées pour la mise en œuvre des actions prioritaires de ce PNA. • Développement de partenariats avec les organismes de recherche, demandes de bourses de thèses.		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre d'actions et de projets financés Montant total des financements obtenus et leur répartition sur les fiches action Durée des financements		
Pilote	DEAL, animateur du plan		
Partenaires	Services de l'État, Région Réunion, Conseil Départemental, organismes de recherche Comité de pilotage (voire comité des financeurs), collectivités, partenaires privés, associations …		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés, compensateurs (dans le cadre ERC)		
Estimation en moyens humains et financiers	Les moyens humains peuvent être concentrés et élevés lors du montage d'un dossier avec un financement pluriannuel. Cette estimation est lissée sur l'ensemble des années avec : ETP : 40 j-ho/ an et prestation 5 000 €/an		

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lien avec d'autres programmes de conservation	PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion PNA en faveur des Geckos verts de La Réunion PDC en faveur du Papangue PNA en faveur du Tuit-tuit									

1.3	Assurer la formation et l'accompagnement sur le terrain des agents impliqués dans les actions	PB 1	PNB 1

Domaine	Animation
Objectif(s)	Avoir du personnel formé dans les différentes structures pour réaliser les actions du PNA
Contexte & Enjeux	Les pétrels et puffins nichent dans des sites parfois difficiles d'accès. De plus, leur étude et leur conservation nécessitent des compétences techniques particulières, parfois obtenues à l'issue de formations diplômantes. Le personnel qui interviendra dans les actions prévues devra donc être formé aux méthodes et techniques utilisées, afin de respecter les règles de sécurité et la réglementation. Des sessions de formation seront prévues durant toute la durée du plan, une année sur deux. Ces formations permettront, à la fois, de former de nouveaux agents, et, éventuellement, de ré-actualiser les connaissances et la maîtrise des techniques de tous les agents impliqués dans les actions.
Sites d'action prioritaires	/
Description de l'action	1) Poursuivre les formations existantes et les actualiser si besoin : -Formation des agents à la sécurité en montagne et premiers secours (CQP1) et accompagner les agents sur le terrain par un prestataire extérieur (ayant un niveau CQP2), qui sera à identifier. -Manipulation et baguage des oiseaux (5 jours) : dispensée par l'Université de La Réunion ; -Manipulation et prise en charge des oiseaux échoués (2 jours) : dispensée par la SEOR -Méthodes de lutte contre les espèces nuisibles : formation piégeage (3 jours) : dispensée par la Fédération Départementale des Chasseurs de La Réunion (FDC 974), formation certibiocide (3 jours) : dispensée par la Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles (FDGDON). 2) Mettre en place d'autres formations si nécessaire.
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre de formations organisées Nombre d'agents formés dans chaque type de formation
Pilote	Animateur du plan
Partenaires	Université de La Réunion, PNRun, OFB/BNOI, SEOR, AVE2M
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 30 j-ho / an Prestation formateurs (CQP1, CQP2, certibiocide) : 22 300 € / an

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X		X		X		X		

Lien avec d'autres programmes de conservation	PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion

5.6.3 - OBJECTIF N°2 : Limiter l'impact des menaces identifiées

2.1	Limiter l'impact des chats	PB 1	PNB 1
Domaine	Protection		
Objectif(s)	Assurer la survie des pétrels dans les colonies naturelles et artificielles : -en s'assurant qu'il n'y ait pas de chats présents dans ces colonies ; -en limitant la recolonisation des colonies de pétrels par des chats depuis les zones périphériques.		
Contexte & Enjeux	La prédation par les chats harets et errants est identifiée comme la menace principale pesant sur les pétrels. Le contrôle des populations de chats harets et errants est donc un enjeu majeur pour la conservation de ces espèces. L'action de contrôle des chats, dans et à proximité des colonies, a été initiée en 2010 et le protocole a été optimisé à plusieurs reprises depuis cette date. L'optimisation du protocole a permis de réduire les efforts ainsi que les coûts, permettant d'améliorer l'efficience des opérations. La surveillance par caméras automatiques (GSM) permet de contrôler la présence de chats sur les secteurs ciblés et d'analyser leur comportement afin d'adapter les méthodes de piégeage. Le piégeage s'organise actuellement selon trois couronnes concentriques : dans les colonies (personnels expérimentés), zones naturelles périphériques des colonies (PNRun), zones naturelles proches du milieu péri-urbain. La stratégie de cette action peut aussi s'appuyer sur des études génétiques qui ont montré qu'il existe trois zones géographiques isolées génétiquement les unes des autres, pouvant être gérées différemment (le Maïdo, Dimitile, Makes-Cilaos-Grand Bassin). Dans le cadre du plan de lutte contre l'errance animale à La Réunion (coordonné par la DAAF), des campagnes de stérilisation (avec parfois prise en charge de l'identification des animaux par puce électronique) sont menées au sein des différentes intercommunalités. Il est nécessaire de pouvoir réaliser également de telles campagnes dans des secteurs urbanisés proches des colonies tels que Marla, Îlet à Cordes, Cilaos, Grand Bassin, les bas du Dimitile, Grand Coude... Enfin, même si seulement quelques chats sont présents, dans ou à proximité des colonies, ils peuvent, néanmoins, avoir un impact très fort sur les pétrels. Le contrôle des populations de chats doit donc être poursuivi, pérennisé et de nouveau optimisé si besoin, dans et à proximité des colonies naturelles et artificielles suivies, y compris des nouvelles colonies (naturelles et artificielles), afin de maintenir des conditions favorables à la reproduction de ces espèces.		
Sites d'action prioritaires	-Dans les colonies naturelles et artificielles de reproduction connues actuellement (Grand Bénare, Bras des étangs, Rond des Chevrons, Rivière des Remparts) et les futures colonies. -À proximité des colonies connues ou futures : Planèze des Hauts de l'Ouest, Grand Bénard, Piton des Neiges, Dimitile, sentiers autour de Grand Bassin, Fond de Rivière des Remparts. -À l'interface avec les zones habitées : Hauts de l'Ouest, Cilaos, Îlet à Cordes, Marla, Trois Salazes, Col du Taïbit, Hauts de Entre-Deux (Dimitile), Grand Bassin-village, Belvédère de Bois court, Piton bleu/Mollaret, Notre Dame de la Paix, Grand Coude et tout autre lieu pouvant réalimenter les zones naturelles en périphérie des colonies		

	connues et des colonies futures.
Description de l'action	1) Coordonner les actions de capture des chats : cohérence et complémentarité entre les acteurs et avec le plan de lutte contre l'errance animale. Définir les conditions et lieux de prise en charge des animaux en fonction des enjeux et des moyens de chaque acteur, -Établir des partenariats avec les différents acteurs et les intercommunalités pour organiser les captures et le dépôt des animaux dans les fourrières, -Organiser des réunions de coordination entre les partenaires, en année n-1, pour planifier chaque année les actions de capture. -Mettre en place une organisation lorsqu'un chat est identifié, en fonction de l'enjeu pour les pétrels et de la localisation 2) Agir dans les colonies de reproductions -Réaliser les captures de chat par la pose de cages pièges. Utilisation de piège-photo pour identifier les chats présents sur les colonies et suivre leur fréquentation des sites. -Contribuer à faire évoluer la réglementation pour l'utilisation de pièges létaux dans les sites inaccessibles cf. Action 2.2 3) Contrôler la population de chats harets et errants en périphérie immédiate des colonies avec des cages-pièges 4) Contrôler la population de chats harets et errants en périphérie étendue des colonies avec des cages-pièges 5) Accompagner les municipalités dans leur rôle de police de l'errance animale 6) Promouvoir la stérilisation/identification et sensibiliser sur l'errance animale dans des zones à enjeux préalablement identifiées. -Identifier les zones d'actions prioritaires, -Mettre en place les moyens techniques et humains pour des stérilisations/ identifications dans les zones habitées peu accessibles (ex : Marla, Cilaos), -Mutualiser les outils et moyens de sensibilisation. Diffuser les outils produits dans le cadre du plan de lutte contre l'errance animale : http://daaf.reunion.agriculture.gouv.fr/Reunion-Protection-animale-animaux,1326 7) Poursuivre les recherches et études pouvant rendre cette action plus efficace : -Veille sur les technologies et protocoles pour les captures et les stérilisations -Poursuite du suivi génétique des chats
Indicateur(s) de suivi et livrables	Survie des poussins de pétrels 1) Nombre de réunions de coordination, Nombre de partenariats créés, Nombre de nuits-pièges, Nombre de captures de chats 2)3)4) Nombre de nuits-pièges, taux de capture 5) Nombre de procès-verbaux 6) Nombre de chats (mâles/femelles) stérilisés et identifiés 7) Nombre d'études produites
Pilote	Le pilote de l'ensemble de la fiche est le PNRun et il assure la coordination entre les acteurs de sous-actions : 1)2)5) Animateur, 3) PNRun, 4) AVE2M, intercommunalités, 6) Intercommunalités, 7) Université, PNRun
Partenaires	DAAF, OFB/BNOI, SEOR
Partenaire(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités

<table>
<tr><td>financier(s) pressenti(s)</td><td colspan="10">territoriales, privés</td></tr>
<tr><td>Estimation en moyens humains et financiers</td><td colspan="10">4) Nombre de j-ho/an périphérie :
-591 j-ho pour l’encadrement/gestion/bilan .
-1 425 j-ho pour les techniciens
Coûts divers lutte en périphérie :
-Consommable : 10 500€/ an
-Frais véhicule : 35 000€/ an
-Investissement : 3000€/ an
2) et 3) Nombre de j-ho/an sur colonies : 452 j-ho/an.
Prestations : 5 000€/ an
Autres coûts : 25 000€/ an</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Lien avec d’autres programmes de conservation</td><td colspan="10">- Stratégie Réunionnaise de la Biodiversité,
- Programme Opérationnel de Lutte contre les Invasives (POLI)
- Plan de lutte contre l’errance animale à La Réunion
- MISEN (coordination des actions de police)
- Plan de conservation en faveur des puffins de La Réunion
- PNA en faveur de l’Echenilleur de La Réunion</td></tr>
</table>

2.2	Limiter l'impact des rats							PB 2	PNB 1
Domaine	Protection								
Objectif(s)	Augmenter la survie des pétrels sur colonies, notamment pour le Pétrel noir de Bourbon								
Contexte & Enjeux	Les rats (*Rattus spp.*) exercent de la prédation sur les œufs et poussins d'oiseaux marins. Jusqu'alors, ces actions de dératisation sont localisées au cœur des colonies, et autour des sites de piégeage des chats, afin de favoriser l'effet du contrôle des chats (Action 5.1). Le protocole actuel consiste à disposer du raticide dans des postes d'appâtage autour des cages de capture de chats, et sur des stations de dératisation dans les colonies. Ces sessions de dératisation sur colonies sont menées avant la période de reproduction des pétrels. Cette action doit être poursuivie et pérennisée, et, éventuellement, étendue à de nouvelles colonies de Pétrel noir de Bourbon. Le suivi du succès reproducteur des pétrels permettra d'apprécier les effets de ce contrôle des rats.								
Sites d'action prioritaires	Les colonies de reproduction naturelles et artificielles, connues et futures								
Description de l'action	-Poursuivre la dératisation dans les zones-cœur des colonies suivies -Poursuivre la dératisation sur les sites de piégeage de chats -Étendre la dératisation aux nouvelles colonies de Pétrel noir de Bourbon -Optimiser le protocole en fonction des résultats obtenus								
Indicateur(s) de suivi et livrables	Surface traitée et nombre de sessions Suivi de l'abondance des rats dans les colonies (ex. par piège-photo)								
Pilote	PNRun (colonies), AVE2M (périphérie)								
Partenaires	Université de La Réunion, OFB/BNOI, ONF, SEOR								
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés								
Estimation en moyens humains et financiers	ETP sur colonies 125 j-ho/an ETP en périphérie des colonies : -264 jours-ho pour l'encadrement/gestion/bilan -600 jours-ho pour les techniciens Coûts divers lutte en périphérie : Consommable : 24 500€/an Frais véhicule : 15 000€/an Investissement : 1000€/an Autres coûts : 5 000 €/an								
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lien avec d'autres programmes de conservation										

N°2.3	Limiter l'impact de la pollution lumineuse	PB 1		PNB 1
Domaine	Protection			
Objectif(s)	Réduire la pollution lumineuse responsable des échouages de pétrels			
Contexte & Enjeux	La pollution lumineuse est le rayonnement [...] émis à l'extérieur ou vers l'extérieur, et qui, par sa direction, intensité ou qualité, peut avoir un effet nuisible ou incommodant sur l'homme, le paysage ou les écosystèmes (Kobler 2002). À La Réunion, cette pollution est responsable, chaque année, de l'échouage de 300 à plus de 1 200 jeunes pétrels de Barau. Depuis 1970, 58 pétrels noirs de Bourbon ont été recueillis par le réseau de la SEOR, dont 58 % d'adultes. Les conséquences de l'excès d'éclairage artificiel inadapté et mal orienté ne se limitent pas à la perturbation de la biodiversité. Il représente également un gaspillage énergétique, un risque pour la santé humaine et contribue à l'accroissement de l'empreinte carbone. Agir sur cette thématique nécessite de travailler à l'échelle des territoires et avec les décideurs des collectivités, mais aussi des structures privés, des bailleurs sociaux, … La tenue, en octobre 2019, d'ateliers territoriaux sur la transition écologique et la lumière, organisés par le Parc national a permis de poser un cadre à cette action et de l'ancrer pleinement dans la dynamique territoriale. Le programme « les jours de la nuit » visant à traiter globalement la question de la transition écologique et de la pollution lumineuse en a découlé.			
Sites d'actions prioritaires	Cette action doit concerner toute l'île, avec une vigilance, en priorité, sur : ➢ les zones à proximité des colonies de pétrels noirs de Bourbon ou sur leurs couloirs de passage. Il s'agit des zones comprises dans un « triangle » entre Grand Bassin, Entre-Deux, Saint-Louis, Étang-Salé et un second triangle sur Saint-Joseph ; ➢ les zones fortement impactées par les échouages de pétrels de Barau, soient les villes de Cilaos, Le Port, Saint-Denis, Saint-Pierre, Saint-Louis.			
Description de l'action	1) Contribuer à inscrire un objectif de réduction de la pollution lumineuse dans les différentes politiques publiques de l'île 2) Prendre en compte les enjeux de réduction de la pollution lumineuse dans les documents d'aménagement du territoire : future trame noire du SAR/SRCE, PLU et SDAL des communes 3) Organiser des retours d'expériences pour informer les publics techniques concernés, services techniques des communes, architectes, bureaux de contrôles et bureaux d'étude prestataires et techniciens… : -échanger sur des thématiques larges : évaluation des systèmes mis en place (coût, facilité d'installation, impacts sur la biodiversité, durabilité…), actualités sur les nouvelles technologies, informations techniques : cartographie des enjeux biodiversité, solutions d'éclairages…. -organiser des visites de terrain 4) Mise en place d'un comité technique « éclairage et biodiversité » : définir la composition de ce comité, en essayant d'être restreint afin de rester efficace, tout en rassemblant, à la fois, les organismes compétents en termes de biodiversité et d'éclairage public. Le comité devrait permettre une veille sur la réglementation et les financements mobilisables, et ferait le bilan des actions qui ont été mises en place. Il pourrait apporter de l'information aux différents comités chargés de la gouvernance			

	« énergie » et il communiquerait auprès des collectivités et des décideurs sur les aspects santé/éclairages/sentiment d'insécurité. 5) Faire connaître la réglementation concernant la limitation des nuisances lumineuses et, voir pour l'adapter localement aux enjeux de biodiversité • Compléter le cadre national par une réglementation locale (ex. prise d'un arrêté préfectoral, prévu dans l'arrêté du 27 décembre 2018) afin de la rendre cohérente avec les enjeux de l'île : limiter aussi les éclairages du domaine résidentiel, ULOR = 0 sur toute l'île ... • Solliciter un accompagnement des services l'État pour communiquer sur les deux arrêtés du 27 décembre 2018 6) Former à la réglementation et aux bonnes pratiques concernant les éclairages : • Inclure cette formation dans les offres du CNFPT • Former les entreprises et industries • Envisager la création de sites pilotes présentant différents types d'éclairage, avec la question du recyclage 7) Valoriser les zones exemptes de pollution lumineuse : ex. démarche Réserve Internationale de Ciel Etoilé (RICE). 8) Animer la mise en œuvre du Label « pétrels protégés » : • Faire connaître la démarche • Organiser un bilan annuel du label.
Indicateur(s) de suivi et livrables	Production des actes des ateliers territoriaux Nombre de SDAL réalisés prenant en compte les enjeux biodiversité Nombre de dossiers FEDER « Rénovation de l'éclairage public (LED) » déposés Nombre de points lumineux modifiés Nombre de réunions du comité « éclairage et biodiversité » Nombre de personnes formées Proportion de pétrels échoués par commune Évolution de la consommation électrique de l'éclairage public Évolution de la pollution lumineuse (par carte satellite) Nombre de points lumineux bénéficiant du label « pétrels protégés»
Pilote	PNRun pour la coordination globale de cette action 1)7) PNRun, 2) DEAL, PNRun, SEOR, 3) PNRun, SEOR, 4) PNRun, SEOR,5) DEAL,6) ADEME ?, 8) SEOR, EDF
Partenaires	Région Réunion, SPL Energies Réunion, SIDELEC, communes, intercommunalités, bailleurs, fédérations et clubs sportifs, entreprises et industriels, bureaux d'étude ANPCEN,...
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	DEAL, Région Réunion, PNRun, EDF
Estimation en moyens humains et financiers	1) ETP PNRun : 60 j-ho Autres coûts (organisation, publication des actes du séminaires) : 142 000 € 2) ETP SEOR : 30 j-ho/an 3) Animation de la journée : 30 jours homme / an Fonctionnement (matériel) : 1 000 €/an 4) Animation du comité : 30 j-ho / an 5) 30 j-ho/an

	6) Session de formation tous les 2 ans : 20 j-ho/an 8) Animation label : 60 j-ho / an									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

2.4	**Pérenniser et optimiser le réseau de sauvetage des oiseaux marins**	**PB 1**	**PNB 1**
Domaine	Protection		
Objectif(s)	Maintenir le réseau de sauvetage afin de prendre en charge les pétrels trouvés échoués		
Contexte & Enjeux	Grâce à son réseau de sauvetage, le centre de sauvegarde de la faune sauvage de la SEOR gère chaque année plus de 3 000 oiseaux par an dont 85% d'oiseaux marins signalés échoués du fait des lumières artificielles. Le Pétrel de Barau est la deuxième espèce la plus concernée par le phénomène sur l'île de La Réunion : entre 400 et 1 200 individus sont pris en charge chaque année. La pérennisation des actions de sensibilisation de la population réunionnaise, de la coordination du réseau de sauvetage et du fonctionnement du centre de sauvegarde de la faune sauvage sont des enjeux indispensables pour la conservation des quatre espèces de Procellariidés concernées par le phénomène d'attraction aux lumières. Ceci concerne, tout particulièrement, les deux espèces de pétrels endémiques mondialement menacés.		
Sites d'action prioritaires	L'ensemble de l'île et, plus particulièrement, les couloirs de déplacement et le littoral associé		
Description de l'action	-Poursuivre les actions de sensibilisation de la population : cf. Actions 6.1 et 6.2 -Pérenniser la coordination du réseau de sauvetage (recrutement et formation de nouveaux membres) -Pérenniser et améliorer le fonctionnement du centre de sauvegarde de la faune -Actualisation de la base de données « sauvetage » cf Action 3.5		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre d'oiseaux recueillis et relâchés des différentes espèces		
Pilote	SEOR		
Partenaires	OFB/BNOI, PNRun, SDIS 974, gendarmeries, commissariats de police, collectivités, cabinets vétérinaires		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe, État, collectivités locales, compensateurs, mécénat.		
Estimation en moyens humains et financiers	Le coût global de fonctionnement du centre de sauvegarde est de 100 000€ / an correspondant à : 2,5 ETP / an et 10 000 euros de consomables, frais vétérinaires etc En moyenne, 35 % des oiseaux recueillis sont des pétrels de Barau (ce chiffre peut varier fortement d'une année à l'autre). On peut donc estimer globalement que le coût de la prise en charge des pétrels est de : 1 ETP (=208 j-ho/an) et 10 000*35% = 3500€/an Cependant, la survie des pétrels échoués reste conditionnée au fonctionnement global de centre de sauvegarde. Autres coûts : 57 500 €. Ce montant correspond à la moitié du budget prévu d'un projet prévoyant le déplacement du centre de sauvegarde dans des nouveaux locaux spécifiquement adaptés aux besoins des oiseaux et aux mesures de biosécurité (construction d'une maison de la nature dédiée à la faune de La Réunion).		

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Lien avec d'autres programmes de conservation	Plan de conservation en faveur des puffins de La Réunion

2.5	Étudier la faisabilité de la création d'une nouvelle colonie artificielle côtière pour le Pétrel noir de Bourbon	PB /	PNB 1
Domaine	Protection		
Objectif(s)	Créer une population de pétrels noir de Bourbon qui ne soit pas soumise aux principales menaces (prédation et pollution lumineuse).		
Contexte & Enjeux	La création de colonies artificielles constitue une solution permettant de s'affranchir des menaces rencontrées par les oiseaux marins menacés d'extinction sur les îles, permettant de préserver une population sur le long terme et à moindre coût. Cette méthode a été développée comme mesure efficace de conservation, entre autres en Nouvelle-Zélande et à Hawaï. L'objectif de cette action est d'identifier et d'aménager un site de substitution pour la reproduction du Pétrel noir de Bourbon. Ce site serait exempt des principales menaces, pollution lumineuse et prédateurs introduits. L'accès des prédateurs (rats et chats) est empêché grâce à la mise en place de clôtures et/ou de contrôles intensifs des prédateurs. Cette mesure permet d'augmenter la survie et le succès reproducteur des oiseaux. Le principe des colonies artificielles s'appuie sur la philopatrie des pétrels, et peut nécessiter le déplacement d'individus (notamment des jeunes en fin d'élevage, avant leur envol) afin d'accélérer l'installation de couples reproducteurs dans cette nouvelle zone. Sur la base des travaux réalisés en Nouvelle-Zélande et à Hawaï, un rapport de faisabilité, prenant en compte la fragilité des populations connues actuelles, sera à rédiger. Cette action permettra d'assurer la conservation de l'espèce à long terme. En fonction de la localisation choisie pour la colonie artificielle, il pourrait être envisagé que cette zone, protégée des prédateurs, accueille d'autres espèces menacées tels que le Gecko vert de Manapany, le Puffin du Pacifique…		
Sites d'action prioritaires	Sites pré-identifiés dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels, Éventuellement, autres sites		
Description de l'action	-Définition des sites potentiels en fonction de critères identifiés : habitat favorable pour l'espèce, facilité d'accès et possibilité d'éradiquer les prédateurs de la zone et d'installer une clôture, -En fonction des sites potentiels, réalisation d'une analyse des coûts pour la mise en œuvre et le suivi sur le long terme d'une colonie artificielle. Voir la possibilité de mutualiser cette action avec la protection des geckos (action 4.1 du PNA en faveur des geckos verts), -Réalisation d'une étude pour définir la pertinence et la possibilité technique et réglementaire de déplacer des poussins ou des adultes échoués de Pétrel noir de Bourbon, -Installation de la colonie artificielle -Suivi de l'occupation des terriers artificiels et des paramètres démographiques de la colonie cf. Actions 3.1 et 7.2		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre de sites potentiels identifiés Rapport de faisabilité Nombre de terriers occupés dans la colonie artificielle		
Pilote	SEOR		

<table>
<tr><td>Partenaires</td><td colspan="10">PNRun, Université de La Réunion</td></tr>
<tr><td>Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)</td><td colspan="10">Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés</td></tr>
<tr><td>Estimation en moyens humains et financiers</td><td colspan="10">ETP: 55 j-ho/an
Prestations : 2 000€/an
Autres coûts : 9 000€/an</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Lien avec d’autres programmes de conservation</td><td colspan="10">PNA en faveur des Gecko verts de La Réunion
PDC en faveur des puffins de La Réunion</td></tr>
</table>

2.6	Prévenir le risque de propagation des pathogènes	PB 1	PNB 1
Domaine	Protection		
Objectif(s)	Assurer la survie des pétrels en limitant l'introduction et la transmission de pathogènes		
Contexte & Enjeux	Il n'existe pas aujourd'hui d'impact négatif avéré d'une circulation de pathogène dans les colonies de reproduction des pétrels à La Réunion. Cependant, la proximité de territoires tels que Madagascar où l'on retrouve des cas de choléra aviaire et de maladie de Newcastle fait courir un risque potentiel. L'introduction de la grippe aviaire par l'homme est aussi possible, il est donc nécessaire de rester vigilant afin de prévenir toute contamination. Il est essentiel de prévenir le risque de propagation d'organismes pathogènes par les vecteurs potentiels que sont l'homme, les oiseaux (ex : élevages avicoles, nouvelles espèces introduites sur l'île...) et les mammifères introduits (rats, chats). Afin de limiter la propagation inter-colonies, cette prévention peut passer par la mise en place d'un protocole de nettoyage des vêtements et du matériel avant l'accès aux colonies ainsi qu'une gestion spécifique des déchets. Les mesures pour éviter la propagation intra-colonie pourront être plus légères, car les oiseaux sont déjà très proches les uns des autres. Ces protocoles seront, évidemment, à raisonner avec les difficultés du terrain : les colonies de reproduction se trouvant, parfois, dans des endroits particulièrement difficiles d'accès. Enfin, une attention sera apportée au centre de sauvegarde de la SEOR afin d'éviter des contaminations en cas de présence d'un individu malade.		
Sites d'action prioritaires	Les colonies d'étude et le centre de sauvegarde		
Description de l'action	1) Rédiger et mettre en œuvre un protocole de biosécurité pour l'accès aux colonies de reproduction -Prévoir un sas de biosécurité avant l'accès aux colonies. Pour les colonies de pétrels de Barau, cela pourrait se faire par l'installation d'une ou de plusieurs touques contenant le matériel de biosécurité. Pour la colonie de pétrels noir de Bourbon du Rond des Chevrons, cette phase pourrait avoir lieu avant de monter dans l'hélicoptère. Enfin, pour les pétrels noirs de la Rivières des Remparts, cela se ferait à la descente du 4x4. -Inspecter et nettoyer les effets personnels, désinfecter les chaussures -Éviter les aliments potentiellement vecteurs de pathogènes -Prévoir du matériel spécifique à chaque colonie, comme le matériel de biométrie et les vêtements -Prévoir le stockage et le tri des déchets du personnel sur les colonies 2) Prévoir un protocole pour gérer au centre de sauvegarde de la SEOR, un oiseau potentiellement infecté et contagieux -Prévoir la mise en place d'une zone de quarantaine		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Protocoles de biosécurité rédigés Rapports de mise en œuvre des protocoles		
Pilote	Le PNRun est pilote de la fiche action, en lien avec la SEOR pour le centre de soin		
Partenaires	DAAF, CIRAD, Université de La Réunion (UMR ENTROPIE, UMR PIMIT), CNRS (Chizé), OFB (réseau SAGIR), TAAF, LVD, GDS		

Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)										
Estimation en moyens humains et financiers	45 jo-h/an Achat de matériel de biosécurité : 10 000 €									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lien avec d'autres programmes de conservation	PNA en faveur de l'Albatros d'Amsterdam									

2.7	**Améliorer la gestion des déchets sur les sites proches des colonies**	**PB 2**	**PNB 2**
Domaine	Protection		
Objectif(s)	Augmenter la survie des pétrels sur colonies		
Contexte & Enjeux	La présence de déchets rejetés par les activités humaines dans le milieu naturel favorise la prolifération des rats et des chats dans les milieux naturels, prédateurs des pétrels. Une bonne gestion du stockage et de l'évacuation de ces déchets, ainsi qu'un respect des règles de bonne conduite, permettraient de limiter l'impact de ces prédateurs sur les populations de pétrels.		
Sites d'action prioritaires	À proximité des colonies		
Description de l'action	1) Identifier des sites prioritaires d'intervention et les cartographier 2) Ramasser régulièrement les déchets sur les aires d'accueil ou autres sites identifiés 3) Opération de ramassage des déchets de grande ampleur et sensibilisation des publics sur les sites préalablement identifiés comme ayant un enjeu. 4) Être en lien avec les pétitionnaires et maîtres d'ouvrage pour les informer que la gestion des déchets est un point de vigilance important lors du dépôt d'un projet. 5) Mettre en place ou améliorer les systèmes de stockage des déchets adaptés (containers hermétiques) sur les sites prioritaires 6) Dératiser autour des systèmes de stockage afin de limiter la prolifération des rats 7) Vérifier annuellement les containers 8) Sensibiliser les usagers : cf. Action 6.2. 9) Verbaliser les contrevenants		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre de lieux équipés de containers hermétiques Quantité d'appâts empoisonnés dispersés autour des containers Quantité de déchets ramassés annuellement		
Pilote	Le pilote de cette action est l'Animateur du PNA. Il mobilisera les gestionnaires concernés selon les zones : ex. la forêt départemento-domaniale relève du Département (dont la gestion déléguée à l'ONF), hors départemento-domanial la gestion des déchets relève plutôt des intercommunalités en fonction des spécificités locale**.**		
Partenaires	DEAL, PNRun, OFB/BNOI, Département, intercommunalités, communes, SEOR, AVE2M		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)			
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 37 j-ho/an ; Autres coûts (containers + dératisation) : 50 000 €		

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Lien avec d'autres programmes de conservation	

2.8	Prévenir et réduire le risque incendie	PB 2	PNB 2
Domaine	Protection		
Objectif(s)	Prévenir l'altération potentielle de l'habitat des pétrels		
Contexte & Enjeux	Les milieux naturels de La Réunion ont été victimes de plusieurs grands incendies particulièrement destructeurs ces dernières années. Une carte de sensibilité de l'île a été élaborée par l'ONF (DFCI 2017), et cette carte illustre le risque qui pèse sur certaines falaises abritant des colonies de reproduction de pétrels et puffins. À l'échelle de La Réunion, la stratégie de lutte contre les incendies est détaillée au sein du DFCI, les actions de prévention se feront en cohérence avec celle-ci. Par ailleurs, le Parc national a rédigé un porté à connaissances comprenant les enjeux de préservation de la biodiversité à l'intention du SDIS.		
Sites d'action prioritaires	À proximité des colonies connues et potentielles		
Description de l'action	-Assurer un porter à connaissance des zones à enjeux « pétrel endémique » auprès des services d'intervention concernés -Mise en œuvre des systèmes de surveillance des incendies. -Mise en œuvre des systèmes de lutte contre les incendies -Information et sensibilisation des usagers des territoires concernés au risque incendie : écogardes du Parc national qui sensibilisent le grand public sur cette thématique.		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Systèmes de surveillance effectifs Systèmes de lutte effectifs Nombre d'actions d'information des usagers		
Pilote	ONF, PNRun		
Partenaires	DAAF, SDIS		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)			
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 12,5 j-ho/an Autres coûts : 20 000 €/an		

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Lien avec d'autres programmes de conservation	PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion

5.6.4 - OBJECTIF N°3 : Évaluer l'impact de menaces potentielles sur les espèces et réagir en conséquence

3.1	Étudier la phase marine et les menaces qui pèsent sur l'espèce pendant cette phase							PB 2	PNB 2
Domaine	Étude								
Objectif(s)	Suivre les trajets en mer des pétrels pour mieux comprendre leur biologie et identifier de nouvelles menaces potentielles								
Contexte & Enjeux	Ces deux pétrels sont des espèces pélagiques qui passent l'essentiel de leur vie en mer. L'étude de leur comportement et de leur distribution en mer, réalisée grâce à des capteurs ou du matériel de télémétrie, permet d'évaluer les menaces auxquelles ces deux espèces doivent ou devront faire face dans les décennies à venir, telles que la pollution, la pêche industrielle ou le réchauffement climatique. Les données de suivi en mer permettent, en outre, d'identifier les zones marines importantes pour la survie des espèces qui peuvent être prise en compte pour la création d'aires marines protégées. De tels suivis ont été menés ces dernières années sur le Pétrel de Barau et les premiers résultats sont disponibles pour la période inter-nuptiale du Pétrel noir de Bourbon (Saunier, 2019). Cependant, ces suivis doivent être réalisés sur l'ensemble du cycle de vie des pétrels, sur les différents stades de développement et sur le long terme afin de fournir une vision plus complète de la biologie de ces espèces lors de leur phase marine. Ainsi, de nouveaux suivis devront être réalisés dans les années à venir.								
Sites d'action prioritaires	/								
Description de l'action	-Suivi des adultes par GLS, GPS et Argos -Suivi des juvéniles par Argos et GLS -Analyses spatiales et relation avec les niveaux de pollution et autres menaces en mer.								
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre d'oiseaux équipés d'appareils de suivi, Nombre de données récoltées (trajets enregistrés), Nombre d'années de suivi, Publications scientifiques								
Pilote	Université de La Réunion (UMR ENTROPIE)								
Partenaires	PNRun, CEBC-CNRS, SEOR								
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés								
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 85 j-ho/an Autres coûts (GPS, GLS, Argos) : 60 000 €								
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X				
Lien avec d'autres programmes de conservation										

3.2	Étudier les niveaux d'exposition aux pollutions marines							PB 2	PNB 2
Domaine	Étude								
Objectif(s)	Évaluer l'impact des pollutions marines sur la survie et la reproduction des pétrels								
Contexte & Enjeux	Durant leur phase marine, les pétrels sont exposés à plusieurs types de pollution marine : ingestion de plastique, contact avec les hydrocarbures, bioaccumulation de métaux lourds ou de POPs (Polluants Organiques Persistants). Ces pollutions peuvent impacter la survie des individus et leur reproduction.								
Sites d'action prioritaires	/								
Description de l'action	-Échantillonnage systématique des oiseaux morts issus des opérations de sauvetage, ou du réseau d'épidémio-surveillance événementielle -Prise de sang et/ou de plûmes sur les oiseaux manipulés -Analyses stomacales et biochimiques								
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre d'individus analysés par an Niveau de pollution par type de polluant et par espèce								
Pilote	Université de La Réunion (UMR ENTROPIE)								
Partenaires	Ifremer, OFB, CEDTM, prestataires spécialisés (mesures des polluants métalliques et des POP), Globice, Kélonia, SEOR, CEBC-CNRS								
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés								
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 125 j-ho/an Autres coûts : 30 000 €								
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X			X	X		X	X	
Lien avec d'autres programmes de conservation	Plan de conservation en faveur des puffins de La Réunion PNA en faveur des tortues marines Mayotte, Réunion, Îles Eparses PNA en faveur de l'Albatros d'Amsterdam Plan directeur de conservation en faveur des Baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*) fréquentant La Réunion (2018-2023) Plan directeur de conservation en faveur des populations de Dauphins fréquentant les eaux côtières réunionnaises (2018-2023)								

3.3	**Évaluer l'impact des collisions et identifier des dispositifs efficaces afin de les éviter et de les réduire**	**PB 1**	**PNB 1**

Domaine	Étude, protection
Objectif(s)	Évaluer l'impact des collisions des pétrels avec les infrastructures (câbles, ponts…) et tester des solutions pour les réduire
Contexte & Enjeux	La densité des infrastructures câblées est élevée à La Réunion, en particulier en basse et moyenne altitude. De plus, plusieurs projets de transport par câble et d'installation de nouvelles lignes électriques sont à l'étude. Ces infrastructures entraînent des risques de collisions, qui peuvent s'additionner au risque de désorientation induit par la pollution lumineuse en zone urbaine. Cet impact peut être évalué, d'une part en étudiant le comportement des oiseaux à fine échelle (par la télémétrie, l'utilisation de radar ou de jumelles thermiques), et, d'autre part, en quantifiant les cas de collisions. Afin de réduire cet impact, des dispositifs efficaces d'évitement des infrastructures doivent être identifiés et testés.
Sites d'action prioritaires	À définir en fonction de la cartographie des enjeux.
Description de l'action	-Cartographie de la sensibilité à différentes échelles : Spatialiser les zones de plus forts enjeux (couloirs de déplacements privilégiés des oiseaux) à l'échelle de l'île et à l'échelle de projets spécifiques ; -Étude du comportement : suivis télémétriques à fine échelle des déplacements des oiseaux entre les colonies et le littoral (GPS) ; -Quantification des collisions sur les câbles, lignes électriques, éoliennes, infrastructures... par système acoustique et recherche au sol des oiseaux impactés ; -Tester des systèmes d'effarouchement sensoriels (visuels, auditifs…) par un suivi avec les outils radar + jumelles/caméras nocturnes (infrarouges, lasers..) et acoustiques.
Indicateur(s) de suivi et livrables	Carte de spatialisation des enjeux ; nombre de suivis télémétriques réalisés Nombre de collisions recensées par site et nombre de sites suivis Nombre de sites-tests suivis et nombre de nuits de suivi ; nombre de dispositifs testés
Pilote	SEOR, structures spécialisées
Partenaires	Université de La Réunion (UMR ENTROPIE), PNRun, organismes de recherche internationaux, bureaux d'étude
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés
Estimation en moyens humains et financiers	ETP évaluation : 83 j-ho/an ; Autres coûts évaluation : 25 000 €/an ETP test de dispositifs : 62 j-ho/an ; Autres coûts (matériel pour tests) : 30 000 €/an

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X		X	X		X		

Lien avec d'autres programmes de conservation	Plan de conservation en faveur des puffins de La Réunion

3.4	**Avoir une veille sur les prédateurs et compétiteurs potentiels sur les colonies, et réaliser une lutte précoce si nécessaire**	**PB 3**	**PNB 1**
Domaine	Étude, protection		
Objectif(s)	Anticiper l'impact de potentielles nouvelles menaces sur les colonies de pétrels		
Contexte & Enjeux	Le Tangue a été observé sur les deux colonies connues de Pétrel noir de Bourbon. Il peut occuper les terriers de pétrels et se montrer agressif envers les oiseaux. Ce mammifère peut donc représenter un compétiteur, voire un prédateur potentiel pour les pétrels noirs de Bourbon. Une veille à l'aide de pièges photo est à maintenir. Des chèvres ont été signalées, sur, et à proximité des colonies de Pétrel de Barau depuis plusieurs années. La présence de ces chèvres sur les colonies peut induire la destruction des terriers par le piétinement, ainsi que la modification de l'habitat par le pâturage et la dispersion de espèces végétales invasives par zoochorie. Des actions de contrôle des populations de chèvres devraient être menées. Les espèces végétales invasives à proximité des colonies peuvent aussi avoir un impact négatif en colonisant le milieu et en rendant l'accès au terrier impossible. Une veille sur les foyers de ces espèces, situés à proximité des colonies sera à mener. Ces vérifications seront effectuées durant les visites de suivi des colonies (cf. Action 3.1).		
Sites d'action prioritaires	Sur les colonies de reproduction, en priorité celle de Pétrel noir de Bourbon		
Description de l'action	-Surveillance des colonies par l'utilisation de caméras automatiques -Récolte des indices de présence de prédateurs sur les nouvelles colonies localisées -Cartographie des observations et des impacts constatés -Identification du statut des chèvres (de propriétaires / sauvages) -En fonction des impacts mesurés des prédateurs et compétiteurs sur les colonies, définition et mise en place de protocoles de contrôle -Implication possible des habitants de Mafate dans la définition et la mise en œuvre des protocoles de contrôle		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre de caméras déployées Nombre d'indices de présence récoltés Carte de répartition des observations et des impacts constatés Nombre de prédateurs et compétiteurs retirés des secteurs ciblés Surfaces avec élimination d'espèces végétales invasives		
Pilote	Université de La Réunion (UMR ENTROPIE), Parc national de La Réunion		
Partenaires	OFB/BNOI, ONF, FDC 974, structures spécialisées, SEOR		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés		
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 40 j-ho/an Autres coûts : 5 000 €/an		

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

	X	X	X	X			X	X		
Lien avec d'autres programmes de conservation										

3.5	**Organiser la détection précoce de phénomènes sanitaires émergents & Articuler la surveillance avec la caractérisation et la compréhension de ces phénomènes**	**PB 2**	**PNB 2**
Domaine	Étude, surveillance		
Objectif(s)	Détecter précocement tout processus morbide émergent, le décrire et comprendre ses mécanismes physio-pathologiques et épidémiologiques		
Contexte & Enjeux	En 2015, plusieurs cas de mortalités suspectes sur différentes espèces de *Procellariidés* ont été signalés par la SEOR. Ces cas ont été pris en charge par le réseau SAGIR, réseau de surveillance épidémiologique des maladies de la faune sauvage administré par l'OFB. L'un des objectifs principaux de ce réseau est de détecter précocement l'émergence de maladies dans les populations d'oiseaux et de mammifères sauvages. La répétition des cas suspects (septicémie à point de départ cutané) sur les différentes espèces de *Procellariidés*, la suspicion de désordre immunitaire comme facteur de risque et le manque de documentation dans la littérature scientifique renforce la nécessité de mettre en œuvre une surveillance sanitaire pérenne des populations de *Procellariidés* (les puffins pourraient constituer des espèces sentinelles pour les pétrels) et d'articuler cette surveillance avec des programmes d'épidémiologie descriptive et analytique (facteurs de pathogénicité, et de risques environnementaux, populationnels et individuels, dynamique de transmission, utilisation de certaines maladies comme des indicateurs de santé des populations, etc...). L'objectif *in fine* étant de comprendre l'impact de ces processus morbides sur les dynamiques des populations. La détection, le plus en amont possible de maladies impactantes pour ces deux espèces déjà menacées permettra la mise en œuvre de mesures adaptées pour limiter la propagation de ces maladies.		
Sites d'action prioritaires	Les colonies d'étude et le centre de sauvegarde de la SEOR. Les échouages peuvent être considérés comme un bon proxy pour échantillonner la population de *Procellariidés*		
Description de l'action	1) Structurer un système de surveillance événementiel -Adosser la surveillance des mortalités anormales au réseau SAGIR et son réseau de compétences -Détecter précocement les problèmes de santé dans une population -Estimer la part relative des causes de mortalité -Identifier les besoins de formation et former le personnel 2) Estimer des taux de morbidité/mortalité/létalité associés au(x) processus émergent(s) et mettre à disposition ces données pour les modèles de dynamique de population 3) Articuler ces travaux avec des projets de recherche en épidémiologie analytique (si l'impact sur la dynamique des populations est avéré ou suspecté) et définir certaines maladies comme indicateur de santé des populations -Identifier les parasites hématophages (e.g. tiques, hippoboscidés) présents sur les oiseaux et préciser leurs cycles biologiques -Identifier des facteurs de risque -Étudier la dynamique d'infection, cycle épidémiologique (sources, entretien de l'infection, etc.) 4) Mettre en place, le cas échéant, des mesures de gestion adaptées (dont méthodologie standardisée pour la collecte et la conservation d'échantillons biologiques dans un objectif de détection précoce ou d'étude)		

<table>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et livrables</td><td colspan="10">Nombre d’autopsies réalisées
Rédaction de protocoles
Constitution d’une bio-banque (sérothèque /organothèque en fonction des besoins de recherche)
Définition d’indicateurs de santé des populations
Nombre d’études réalisées</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="10">Le pilote de l’ensemble de la fiche un laboratoire de recherche (à définir).
1)2) OFB
3)4) Laboratoire de recherche</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td colspan="10">DAAF, CIRAD, Université de La Réunion (UMR ENTROPIE,UMR PIMIT), CNRS (Chizé), PNRun, TAAF, LVD, GDS, Faunapath, SEOR</td></tr>
<tr><td>Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)</td><td colspan="10"></td></tr>
<tr><td>Estimation en moyens humains et financiers</td><td colspan="10">Études : 1 ETP épidémiologiste pendant 3 ans + 150 000 € coût d’analyses
Veille : 24 j-ho/an + 7 000 € matériel et analyses/ an</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Lien avec d’autres programmes de conservation</td><td colspan="10">PDC en faveur des puffins de l’île de La Réunion
PNA en faveur de l’Albatros d’Amsterdam</td></tr>
</table>

3.6	**Étudier les habitats de reproduction et leur vulnérabilité aux changements climatiques**	**PB 3**	**PNB 3**
Domaine	Étude		
Objectif(s)	Mesurer l'impact du changement climatique sur l'habitat terrestre des pétrels		
Contexte & Enjeux	Les hauts sommets de l'île, habitats de reproduction du pétrel de Barau, accueillent une végétation unique au monde, avec un taux d'endémisme supérieur à 80 % chez les plantes vasculaires. Les habitats des deux espèces de pétrels sont exposés à deux facteurs des changements globaux : l'expansion des espèces invasives et le changement climatique, qui pourraient provoquer l'extinction de plusieurs espèces. Étudier la réponse des communautés végétales à ces changements demande la mise en place d'un suivi à long terme de la diversité et de la structure des communautés de plantes ainsi que des mesures de l'adaptation de populations locales sensibles au changement climatique.		
Sites d'action prioritaires	Les colonies de reproduction		
Description de l'action	-Suivi régulier des placettes : mesures de diversité et distribution des espèces indigènes et exotiques pour les plantes vasculaires : 2 placettes par altitude étudiées tous les 200 m sur le Piton des Neiges, entre 2 150m à 2 950m (5 bandes altitudinales), relevés tous les 5 ans. Le protocole sera à définir pour le Pétrel noir de Bourbon. -Acquisition de données climatiques en continu à l'échelle des placettes d'études (toutes les heures) afin de déceler des tendances à long terme: température et humidité relative à chaque altitude étudiée -Mesures écophysiologiques dans des *Open Top Chambers* (OTC) pour des populations cibles de bryophytes permettant d'élever la température (1 à 2 °C) sur des colonies de bryophytes identifiées (6 OTC) : des mesures de croissance et d'efficacité photosynthétique (fluorescence) seront réalisées sur un site : relevés mensuels		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre de placettes suivies Mesures climatiques acquises en continu ; nombre de OTCs réalisés		
Pilote	Université de La Réunion (UMR PVBMT)		
Partenaires	Suivi de végétation et écophysiologie : UMR PVBMT, mesures physiques : OSU-R		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés		
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 83 j-ho/an Autres coûts : 17 000 €		

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		X	X	X						

Lien avec d'autres programmes de conservation	

5.6.5 - OBJECTIF N°4 : Poursuivre l'amélioration des connaissances sur les espèces

4.1	Maintenir le suivi des colonies naturelles et artificielles	PB 1	PNB 1
Domaine	Étude		
Objectif(s)	Améliorer les connaissances sur la démographie des pétrels et évaluer l'efficacité des actions de conservation		
Contexte & Enjeux	Il existe actuellement deux colonies d'étude de Pétrel de Barau : Bras des Étangs et Grand Bénare, et les deux seules colonies actuellement connues de Pétrel noir de Bourbon sont également suivies : Rivière des Remparts et Rond des Chevrons. À chaque saison de reproduction, trois missions de terrain sur les colonies permettent d'évaluer le taux d'occupation des terriers en début de saison et le succès reproducteur. Lors de ces visites, tous les adultes et juvéniles trouvés dans les colonies d'étude sont bagués (ou contrôlés, si déjà bagués), ce qui permet de calculer différents paramètres démographiques, dont le taux de survie. Du fait de la rareté du Pétrel noir de Bourbon et pour conserver le caractère de « colonies non perturbées » pour ces colonies d'études des paramètres démographiques, il est nécessaire de réduire les sources de perturbation. La colonie de Rivière des Remparts présente un faible succès reproducteur avec des caractéristiques particulières dont de nombreuses interactions interindividuelles : Ce phénomène demande à être étudié plus finement. Et, en fonction des résultats, des solutions pourraient être testées. Étant donné la fragilité des populations de Pétrel noir de Bourbon, deux zones avec des terriers artificiels ont été mises en place pendant le programme LIFE+Pétrels : 1/ en continuité de la colonie du Rond des Chevrons, et 2/ en face de celle de Rivière des Remparts. Cette action est inédite à La Réunion, le suivi de la fréquentation de ces 40 terriers artificiels mérite d'être poursuivi. Jusqu'alors, le nombre de jeunes pétrels noir de Bourbon produit à l'envol dans les 2 colonies connues reste trop faible pour assurer un renouvellement de la population. D'autres sites de reproduction doivent être recherchés (Action 3.2), éventuellement complétés par des terriers artificiels, et suivis dans le cadre de cette action.		
Sites d'action prioritaires	Colonies naturelles d'étude, connues et futures Terriers artificiels déjà en place, et éventuellement futurs Colonie artificielle future		
Description de l'action	-Ajuster les critères de restriction de l'accès des colonies d'étude. -Relevé du contenu des terriers, au minimum 3 fois dans la saison : début de reproduction, après l'éclosion et avant l'envol des jeunes -Baguage (ou contrôle) des individus -Relevé des pièges-photos -Pour les terriers et colonies artificiels de Pétrel noir de Bourbon : vérification du bon fonctionnement du système de repasse acoustique -Analyser le fonctionnement de la colonie de Rivière des Remparts en identifiant le comportement et le sexe des oiseaux présents (prospecteurs/ reproducteurs, mâles/femelles ; interactions sur la colonie) afin de proposer des solutions pour améliorer le nombre de jeunes à l'envol.		

<table>
<tr><td></td><td colspan="10">-Simultanément à ces suivis, des actions de contrôle des prédateurs sont effectuées (Actions 5.1 et 5.2)
-Les analyses des paramètres démographiques sont effectuées en action 7.2</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et livrables</td><td colspan="10">Nombre de passage par an
Nombre de terriers suivis
Nombre d’individus bagués, contrôlés
Solutions testées et résultats sur la colonie de Rivière des Remparts</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="10">Université de La Réunion (UMR ENTROPIE), Parc national de La Réunion</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td colspan="10">OFB/BNOI, ONF, laboratoires de recherche, SEOR</td></tr>
<tr><td>Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)</td><td colspan="10">Europe (FEDER-Recherche, LIFE+, BEST…), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés</td></tr>
<tr><td>Estimation en moyens humains et financiers</td><td colspan="10">ETP : 250 j-ho/an
Indemnités journalières : 6 000 €/an
Location véhicule : 1 500 €/an
Prestation hélicoptère : 7 750 €/an</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Lien avec d’autres programmes de conservation</td><td colspan="10"></td></tr>
</table>

4.2	Poursuivre la recherche de nouvelles colonies	PB 2	PNB 1
Domaine	Étude		
Objectif(s)	Confirmer sur le terrain les colonies suspectées et en trouver de nouvelles		
Contexte & Enjeux	Actuellement, deux colonies de Pétrel de Barau et deux colonies de Pétrel noir de Bourbon sont régulièrement suivies. Cependant, pour le Pétrel de Barau, plus de dix autres sites de reproduction potentiels ont été identifiés dans les massifs du Piton des Neiges, Gros Morne et Grand Bénare, et, pour le Pétrel noir de Bourbon, quatre dans le Bras de Sainte-Suzanne et deux dans le Bras Sec. Les caractéristiques des habitats et les menaces présentes sur ces sites jamais prospectés ne sont pas connues. Or, pour le Pétrel de Barau, ces sites abritent probablement plus de 90% de la population et, pour le Pétrel noir de Bourbon, le nombre actuel de terriers connus et donc protégés des prédateurs est trop faible pour assurer le renouvellement de la population. La modélisation des habitats de reproduction favorables à la nidification de ces espèces serait à poursuivre, et les premiers résultats pourraient déjà permettre d'identifier des sites potentiels. Le développement de moyens logistiques et techniques pourrait permettre d'accéder à ces sites suspectés et d'y recueillir des informations sur leurs caractéristiques afin d'avoir une image plus globale de la population. La découverte de nouvelles colonies de Pétrel noir de Bourbon est indispensable pour y contrôler les prédateurs et ainsi favoriser la production de jeunes à l'envol. Dans certains cas, selon les situations (pertinence et faisabilité technique), il pourrait être envisagé de compléter la colonie avec des terriers artificiels.		
Sites d'action prioritaires	Dans les zones avec un habitat favorable Sur les sites pré-identifiés (relevés acoustiques et observations nocturnes), Sur les zones où il n'y a pas encore eu de prospection		
Description de l'action	-Poursuite de la modélisation des habitats des deux espèces -Identification de sites potentiels de reproduction (à l'aide des enregistreurs acoustiques et des jumelles thermiques) -Prospections de terrain pour valider la présence d'une ou de plusieurs colonie(s) -S'il y a lieu, mise en place de terriers artificiels pour le Pétrel noir de Bourbon -Cartographie des colonies connues et potentielles		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Carte de modélisation des habitats Nombre de colonies potentielles identifiées Nombre de secteurs prospectés Nombre de nouvelles colonies découvertes Nombre de nouveaux terriers artificiels installés Carte de répartition des 2 espèces		
Pilote	Université de La Réunion (UMR ENTROPIE), PNRun		
Partenaires	ONF, OFB/BNOI, laboratoires de recherche, structures spécialisées, SEOR		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés		
Estimation en	ETP : 50 j-ho/an		

<table>
<tr><td>moyens humains et financiers</td><td colspan="10">Indemnités journalières : 5 050 €/an
Location véhicule : 2 100 €/an
Prestation hélicoptère : 10 440 €/an</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td>Lien avec d’autres programmes de conservation</td><td colspan="10"></td></tr>
</table>

4.3	**Maintenir les bases de données centralisant les informations sur les pétrels**	**PB 1**	**PNB 1**
Domaine	Développement		
Objectif(s)	Centraliser les données existantes pour faciliter leur valorisation par les acteurs		
Contexte & Enjeux	De nombreuses données sur les pétrels de La Réunion ont été et seront encore collectées par diverses structures. Dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels, trois bases de données différentes ont été construites pour le suivi sur le terrain (hébergées par l'Université) : une pour les données terrain et le suivi des actions, une base de données sur la démographie, et une comprenant les photo-identifications des chats harets et errants. La SEOR a aussi mis en place, depuis 2012, une base de données permettant de localiser les échouages. Ces différentes bases de données devront être maintenues, afin de poursuivre la bancarisation (stockage organisé sous forme numérique des données acquises) et le partage à tous les partenaires. Ces bases de données garantiront aussi une exploitation ultérieure facilitée pour l'analyse et pour la production de rapports ou synthèses. Les données à intégrer à cette base pourraient inclure : les données de localisation des colonies/nids suivis, les données de baguage, de contrôles et de reprises, les données de sauvetage des oiseaux échoués, localisation des menaces identifiées et actions de conservation entreprises… Ces bases de données pourraient être complétées avec les données des deux autres espèces de puffins.		
Sites d'action prioritaires	/		
Description de l'action	-Définir et mettre en œuvre les modalités d'accès (lecture, alimentation, extraction) aux bases de données entre les différents partenaires ; -Hébergement des bases de données par l'Université et la SEOR -Bancarisation des données : alimentation-actualisation par les partenaires -Mise en place d'une base de données relationnelle -Transmission des données au SINP (Système d'Informations sur la Nature et le Paysage) -Voir pour bancariser aussi les données concernant les puffins dans ces bases.		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Bases de données fonctionnelles Nombre de partenaires utilisant la base de données Nombre de données bancarisées		
Pilote	Université, SEOR, PNRun		
Partenaires	PNRun, OFB/BNOI		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	État (subventions publiques), collectivités territoriales		
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 12 j-ho/an Autres coûts (renouvellement matériel) : 500 €/an		

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Lien avec d'autres programmes de conservation	Plan de conservation en faveur des puffins de l'île de La Réunion

4.4	**Poursuivre les études de génétique des populations de pétrels**							**PB 2**	**PNB 2**
Domaine	Étude								
Objectif(s)	Améliorer les connaissances sur les pétrels								
Contexte & Enjeux	Il existe un isolement génétique des deux colonies de Pétrel de Barau actuellement suivies (Danckwert *in prep.*). Les résultats récents sur la diversité génétique du Pétrel noir de Bourbon révèlent que la colonie du Rond des Chevrons forme un groupe génétique homogène, alors que celle de Rivière des Remparts combine des individus d'un second groupe génétique et quelques individus du groupe génétique de la colonie du Rond des Chevrons (Goron et Manoury 2016 ; Grondin 2018). Il convient d'étendre ces analyses, à la fois en augmentant l'échantillonnage et en l'étendant à de nouvelles colonies afin de mieux comprendre les causes de cet isolement et de bien appréhender les unités de conservation génétique. L'analyse génétique des jeunes issus des opérations de sauvetage permettra aussi d'identifier les origines génétiques de ces jeunes (opération en cours dans le programme LIFE+ Pétrels).								
Sites d'action prioritaires	-Prises de sang pour le sexage moléculaire des individus dans les colonies (sex-ratio, recherche de paternités …), -Prises de sang les individus échoués.								
Description de l'action	Travaux de génétique des populations (échantillonnage, séquençage, analyses des données)								
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre d'individus et de colonies inclus dans l'analyse Publications scientifiques								
Pilote	Université de La Réunion								
Partenaires	PNRun, OFB/BNOI, autres organismes de recherche, SEOR								
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER Recherche), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés								
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 25 j-ho/an Autres coûts (prestation pour les analyses génétiques) : 4 500 €/an								
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X				X	X		
Lien avec d'autres programmes de conservation										

4.5	Évaluer la proportion de la population de pétrels impactée par la pollution lumineuse	PB 2	PNB 2
Domaine	Étude		
Objectif(s)	Estimer l'impact de la pollution lumineuse au moment de l'envol des jeunes		
Contexte & Enjeux	À ce jour, l'estimation de la taille des populations de Pétrel de Barau et de Pétrel noir de Bourbon reste incertaine. Le suivi de l'activité vocale et le suivi radar apportent des éléments de connaissance sur la répartition des colonies et sur les flux d'oiseaux. Cependant, ces protocoles permettent difficilement de quantifier le nombre de juvéniles à l'envol et d'évaluer le niveau d'impact de la pollution lumineuse sur ces envols. Contrairement au Pétrel de Barau, les adultes de Pétrel noir de Bourbon semblent être presque autant impactés par la pollution lumineuse que les juvéniles (42 % juvéniles, 58 % adultes). Or, la survie des adultes impacte fortement la démographie des pétrels, cette étude va concourir à quantifier l'impact de la pollution lumineuse sur la dynamique de populations des pétrels. Afin d'estimer ces paramètres, il serait pertinent d'évaluer le nombre de jeunes à l'envol au moment de leur passage dans des corridors dépourvus de pollution lumineuse et formant des goulets d'étranglement à la sortie des colonies. Cette évaluation pourrait être réalisée à l'aide de radars et d'observations par caméras thermiques. L'analyse de ces flux apportera une estimation du nombre de jeunes à l'envol qui, couplée au taux d'échouage quantifié en aval des sites étudiés, permettra d'estimer la proportion d'individus impactée par la pollution lumineuse.		
Sites d'action prioritaires	En fonction des sites identifiés pour l'étude		
Description de l'action	-Identification des sites d'étude -Prospection radars et observations par caméras thermiques pendant l'envol des jeunes -Quantification du taux d'échouage relevé dans les zones urbaines situées directement à la sortie des corridors des oiseaux suivis -Analyse des données acquises par le(s) radar(s), couplée aux données d'échouage		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre de sites prospectés étudiés Nombre de sessions radars/caméras thermiques réalisées Acquisition des données d'échouage associées aux suivis		
Pilote	SEOR		
Partenaires	Université de La Réunion, PNRun		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés		
Estimation en moyens humains et financiers	Cette action est commune avec les puffins (PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion, action 4.3 pilotée par la SEOR) leur budget est donc commun. Cependant, étant donné que les pétrels sont particulièrement menacés, ils sont prioritaires pour bénéficier de cette action. ETP : 83 j-ho/an Autres coûts : 100 000 €		

Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X							

Lien avec d'autres programmes de conservation	Action 4.3 PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion

<table>
<tr><td>4.6</td><td colspan="8">Étudier la vision des Procellariidés en rapport avec l’attractivité des éclairages</td><td>PB
3</td><td>PNB
3</td></tr>
<tr><td>Domaine</td><td colspan="10">Étude</td></tr>
<tr><td>Objectif(s)</td><td colspan="10">Améliorer les connaissances sur les pétrels afin de préciser les besoins des espèces concernant les éclairages artificiels.</td></tr>
<tr><td>Contexte & Enjeux</td><td colspan="10">Les échouages de jeunes Procellariidés dus aux éclairages artificiels constituent, à ce jour, une menace très importante remettant en cause leur conservation. Un certain nombre de dispositions existent et progressent, notamment dans le positionnement des éclairages, des périodes de coupures totales (« Nuits sans Lumière ») et des dispositifs de gestion intelligente des périodes d’éclairage en fonction des phases sensibles. Pour autant, le nombre d’échouages reste très important et il convient de progresser vers des solutions de réduction d’impact à la source.</td></tr>
<tr><td>Sites d’action prioritaires</td><td colspan="10">/</td></tr>
<tr><td>Description de l’action</td><td colspan="10">-Réalisation, en collaboration avec le centre de sauvegarde, de la SEOR d’une étude anatomique et physiologique de la vision des Procellariidés : structuration de la rétine, cônes et bâtonnets, phase de développement de l’œil en fonction de l'âge (comparaison entre les juvéniles et les adultes).
-Simulation de la perception des Procellariidés à différents types de sources lumineuses afin de comprendre le phénomène d’attraction : longueur d’onde, seuil de puissance, polarisation de la lumière, couleur, type d’éclairage, perception de l’intensité lumineuse, sensibilité des cellules visuelles...
-Propositions d’adaptations et d’orientation des choix technologiques afin d’éviter et de réduire l’impact de la pollution lumineuse.</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et livrables</td><td colspan="10">Rapports de suivi et résultats associés, Publications scientifiques
Recommandations techniques sur les caractéristiques des éclairages, tenant compte des nouveaux résultats obtenus sur la vision des Procellariidés</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="10">SEOR, structures spécialisées</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td colspan="10">PNRun, laboratoires de recherche, partenaires internationaux (Hawaï)</td></tr>
<tr><td>Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)</td><td colspan="10">Europe (LIFE+, BEST, FEDER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés</td></tr>
<tr><td>Estimation en moyens humains et financiers</td><td colspan="10">Cette action est commune avec les puffins (PDC en faveur des puffins de l’île de La Réunion, action 3.6 pilotée par la SEOR) leur budget est donc commun. Cependant, étant donné que les pétrels sont particulièrement menacés, ils sont prioritaires pour bénéficier de cette action.
ETP : 80 j-ho/an
Autres coûts : 10 000 €/an</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Lien avec d’autres programmes de conservation</td><td colspan="10">Action 3.6 du PDC en faveur des puffins de l’île de La Réunion</td></tr>
</table>

5.6.6 - OBJECTIF N°5 : Améliorer la prise en compte des espèces et de leurs besoins

5.1	Améliorer la prise en compte des pétrels dans les projets d'aménagement	PB 1	PNB 1
Domaine	Juridique		
Objectif(s)	Assurer que la planification territoriale sur l'île soit compatible avec les besoins des espèces		
Contexte & Enjeux	L'urbanisation grandissante réduit et modifie l'habitat des oiseaux marins, et certains aménagements réalisés à proximité des colonies ou sur les couloirs de passage des pétrels peuvent engendrer des problèmes de collisions souvent fatals pour ces oiseaux, ou des échouages associés au phénomène d'attraction lumineuse. Afin d'éviter ces causes de mortalité, il est indispensable d'améliorer la prise en compte des espèces dans les projets d'aménagements, notamment ceux composés de câbles ou d'éclairages.		
Localisation / Sites d'action prioritaires	Cette action doit concerner toute l'île, avec une vigilance, en priorité, concernant : -Les zones à proximité des colonies de Pétrel noir de Bourbon ou sur les couloirs de passage empruntés par les oiseaux : de Rivière des Remparts à l'océan, et le « triangle » entre Grand Bassin, Entre-Deux, Saint-Louis, Étang-Salé. -Les villes avec de forts taux d'échouages de pétrels de Barau : Cilaos, Le Port, Saint-Denis, Saint-Pierre et les couloirs de déplacements des pétrels entre ces villes et les colonies en montagne.		
Description de l'action	-Rédiger et intégrer des préconisations et recommandations relatives aux différentes menaces connues (éclairages, collisions, errance animale…) dans les différents documents d'aménagement (SAR/SRCE, SCOT, PLU, schémas directeurs divers, convention d'application de la charte du parc national) et dans l'ensemble des phases de conception et de réalisation des projets d'aménagement potentiellement impactants : évaluations environnementales, arrêtés d'autorisation associés, intégration de clauses spécifiques dans les marchés et procédures de travaux, mesures de suivi de mise en œuvre ; -Généraliser les mesures de suivi de la bonne mise en œuvre de ces prescriptions dans le temps ; -Favoriser la prise en compte de points lumineux non polluants dans les mesures du Programme Opérationnel du prochain FEDER.		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre de délibérations et de modifications des documents Nombre de collectivités ayant acté par délibération l'intégration des recommandations Nombre de projets d'aménagement intégrant les prescriptions dédiées		
Pilote	DEAL, Parc national de La Réunion		
Partenaires	ADEME, CEREMA, Université de La Réunion, Collectivités locales, élus locaux et AMDR, EDF, Structures spécialisées, SEOR, ANPCEN…		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés		

<table>
<tr><td></td><td colspan="10"></td></tr>
<tr><td>Estimation en moyens humains et financiers</td><td colspan="10">ETP : 40 j-ho / an
Autres coûts : 1 000 € / an</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Lien avec d’autres programmes de conservation</td><td colspan="10">PDC en faveur des puffins de l’île de La Réunion
PNA en faveur des geckos verts de La Réunion
PNA en faveur du Papangue
PNA en faveur du Tuit-tuit</td></tr>
</table>

5.2	Adapter la réglementation concernant les prédateurs au contexte réunionnais	PB 1	PNB 1
Domaine	Juridique		
Objectif(s)	Assurer la survie des pétrels en mettant en place une réglementation permettant de lutter efficacement contre les prédateurs introduits.		
Contexte & Enjeux	Le chat, introduit par l'homme sur l'île, constitue un prédateur non naturel pour les pétrels. Au titre de la réglementation en vigueur, le chat est un animal domestique (Arrêté ministériel du 11 août 2006). À l'heure actuelle, la réglementation (Code rural et de la pêche maritime) ne permet la capture et l'euthanasie des chats harets et errants que sous des conditions particulières. Le 6 février 2017, la Préfecture de La Réunion a donc fait évoluer la réglementation, en prenant un arrêté préfectoral pour deux ans autorisant le Parc national de La Réunion à réguler ces populations sur les sites de nidification et dans leur périphérie. Cet arrêté a permis la capture de plusieurs chats dans les colonies de reproduction des pétrels et a montré sont efficacité. Toutefois, un recours contre cet arrêté a été déposé auprès du Tribunal administratif de La Réunion par l'association One Voice. L'association a été déboutée. Un arrêté autorisant l'utilisation de pièges létaux dans une des colonies de Pétrel noir a été pris par le directeur du PNRun en 2020 pour 6 mois permettant la capture de 3 chats. Un nouvel arrêt permanent sera pris en 2021. La prédation par les rats représente également une menace pour les pétrels. La dératisation sur les colonies est aujourd'hui réalisée en utilisant des postes d'appâtage. La limitation des populations de rats par hélicoptère ou drone, sur les colonies est une solution qui pourrait être envisagée afin de réussir à les faire baisser même les zones inaccessibles, cela en poursuivant les études sur les espèces non cibles (Papangue en particulier) qui ne semblent actuellement pas affectées (Source SEOR). Des analyses juridiques sont à mener pour préciser les mesures réglementaires à faire évoluer et la procédure à suivre pour engager ces évolutions. Ceci afin de répondre au niveau de menaces qui pèsent sur ces deux espèces tout en considérant les spécificités locales, notamment en termes d'inaccessibilité des sites d'intervention.		
Localisation / Sites d'action prioritaires	Sur les colonies de reproduction et en périphérie, notamment de Pétrel noir de Bourbon		
Description de l'action	-Commander une analyse juridique, -Mettre en place une réglementation spécifique en coeur de parc national -Mettre en place une réglementation pour réduire le risque d'introduction de nouvelles espèces invasives cf. Action 2.3 -Obtenir la reconnaissance du statut du chat haret et/ou errant dans le code rural et de la pêche maritime, dans certains cas particuliers, sur l'île de La Réunion.		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre de prédateurs capturés selon le(s) nouvelle(s) méthode(s) Surfaces traitées selon le(s) nouvelle(s) méthode(s) Mesure des coûts des différentes méthodes.		
Pilote	DEAL, Parc national de La Réunion		
Partenaires	Ministère de l'Agriculture / DAAF Réunion, Ministère de l'Écologie, DGAC/DSAC OI, Préfecture de La Réunion / Pôle juridique interministériel		

Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)										
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : variable et non chiffré en raison de l'incertitude du contexte juridique Prestation d'analyse juridique : 15 000€									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lien avec d'autres programmes de conservation	PNA en faveur de l'Echenilleur de La Réunion PNA en faveur des geckos verts de La Réunion									

5.3	**Adapter les arrêtés existants aux nouvelles connaissances et assurer leur application**	**PB 2**	**PNB 1**
Domaine	Juridique, protection		
Objectif(s)	Assurer une protection réglementaire des pétrels		
Contexte & Enjeux	L'une des deux colonies de pétrels noirs de Bourbon découvertes est en dehors de l'APPB Pétrel noir. Certaines des autres colonies suspectées sont également en dehors de ce périmètre. Pour cette espèce au bord de l'extinction, il serait utile d'envisager de nouveaux APPB afin de protéger l'ensemble des colonies de reproduction connues de Pétrel noir de Bourbon. Des moyens doivent, par ailleurs, être mis en place afin de faire respecter cette réglementation, et de façon plus générale, la réglementation en lien avec la protection des pétrels.		
Localisation / Sites d'action prioritaires	1) Les colonies de reproduction, notamment de Pétrel noir de Bourbon 2) Les zones à proximité des colonies de pétrels noirs de Bourbon ou sur leurs couloirs de passage pour rejoindre l'océan. Il s'agit des zones comprises dans un « triangle » entre une ligne Grand Bassin, Entre-Deux, Saint-Louis, Étang-Salé et une ligne Le Tampon, Saint-Joseph.		
Description de l'action	1) Actualiser la réglementation S'appuyer sur des connaissances très actualisées de la répartition des colonies de reproduction, connues et suspectées, afin de proposer la mise en place d'un ou de nouveau(x) arrêté(s) de protection du biotope Pétrel noir de Bourbon et/ou actualiser l'arrêté existant. Ces modifications se feront sur la base des nouvelles connaissances sur l'espèce (survol, accès...). 2) Coordonner les actions de police -Identifier les domaines d'actions de chacun. Exemples : La Police municipale sur l'errance animale, sur les enseignes lumineuses et sur la gestion des déchets en ville. Les inspecteurs de l'environnement (PNRun, OFB/BNOI), sur le braconnage. La mission inter-services des polices de l'environnement (MIPE) et collectivités territoriales sur la gestion des déchets dans le milieu naturel, etc. -Mobiliser les moyens financiers et humains existants sur les actions de protection des pétrels. -Voir la possibilité de mobiliser des fonds supplémentaires pour renforcer les moyens de police. 3) Former les agents des établissements en lien avec la réglementation citée.		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Parutions des arrêtés Nombre de procès-verbaux Nombre d'agents formés		
Pilote	DEAL		
Partenaires	PNRun, ONF, OFB/BNOI, collectivités territoriales		
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)			

Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 25 j-ho /an									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lien avec d'autres programmes de conservation	PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion									

5.6.7 - OBJECTIF N°6 : Sensibiliser le grand public et les décideurs aux menaces sur les pétrels et sur la biodiversité réunionnaise

6.1	Impliquer la société concernant les enjeux pétrels	PB 1	PNB 1
Domaine	Communication		
Objectif(s)	Permettre une appropriation collective de la protection des pétrels : -en sensibilisant plus de personnes aux enjeux pétrels : errance animale, pollution lumineuse, changement climatique, économies d'énergie... -en éduquant plus de jeunes dans le cadre scolaire -en élargissant les publics touchés		
Contexte & Enjeux	Ces deux espèces de pétrels sont uniques, et ne se reproduisent nulle part ailleurs sur le globe. Les mystères autour de ces espèces ont également contribué à alimenter les légendes locales. Les pétrels font partie intégrante du patrimoine naturel et culturel de l'île. Via la connaissance des espèces et de leur milieu, l'idée est de permettre à la population réunionnaise une appropriation des pétrels comme éléments de son patrimoine. De plus, chacun est concerné par la conservation des pétrels étant donné que leurs menaces principales sont issues d'activités humaines : la pollution lumineuse et l'errance animale. Enfin, les pétrels constituent une entrée pertinente pour aborder des thématiques plus larges sur l'environnement et le développement durable comme le changement climatique, la gestion des déchets, l'errance animale...		
Localisation / Sites d'action prioritaires	Privilégier *a minima* les zones à proximité des colonies, ou concentrant un nombre important d'échouages : Grand Bassin, Entre deux, Cilaos, Saint-Joseph, Le Tampon, Le Port, Saint-Denis, Saint-Pierre.		
Description de l'action	1) Maintenir des actions de sensibilisation -Les financements LIFE+ pétrels ont permis de réaliser de nombreux outils qu'il faudra faire continuer à utiliser : le jeu Jack Barau, l'exposition « Pétrels, voyageurs de l'entre deux monde »... -Participer à des événements existants : fête de la nature, pint of science… -Poursuivre l'événement les « Jours de la nuit » -Maintenir les interventions auprès des scolaires : projets, sorties... -Exploiter les outils disponibles, notamment de l'AVE2M : le jeu « de l'oie péi » qui est ciblé sur les obstacles rencontrés par un jeune pétrel lors de son premier envol, le jeu de rôle « ki a manzé ki » sur les prédateurs impactant les pétrels. 2) Proposer de nouveaux outils adaptés aux besoins et aux publics ciblés 3) Capitaliser l'existant (outils, programmes…) et le diffuser -S'appuyer sur un fonctionnement en réseau et le structurer. Possible d'exploiter des réseaux existants : réseau GRANDDIR, celui des professeurs relais (font le lien entre les structures et l'éducation nationale), celui des référents développement durable des établissements scolaires labellisés E3D, celui des référents Jours de la nuit, -Faire l'inventaire des outils disponibles et les diffuser, voire alimenter la plateforme existante : www.larondavelle.re, ou se coordonner avec le réseau GRANDDIR. 4) Explorer les possibilités d'intégrer la biodiversité dans les programmes d'enseignement ou les programmes de formation professionnelle des enseignants -Organiser une rencontre avec le rectorat, les élus (Région, Département,		

<table>
<tr><td></td><td colspan="10">intercommunalités) et les associations pour discuter de la politique/ stratégie EEDD sur l'île et des moyens qu'il est possible de lui allouer.</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et livrables</td><td colspan="10">Nombre d'événements organisés
Nombre de personnes sensibilisées lors de ces événements
Nombre de scolaires sensibilisés
Nombre de projets scolaires organisés
Nombre de supports de communication diffusés
Nombres d'acteurs mobilisés</td></tr>
<tr><td>Pilote</td><td colspan="10">Parc national de La Réunion, SEOR</td></tr>
<tr><td>Partenaires</td><td colspan="10">DEAL, Rectorat,Région Réunion, Conseil Départemental, Université de La Réunion, ONF, intercommunalités, communes, entreprises, EDF, établissements scolaires, médiathèques, Canopée, Science Réunion, les petits débrouillards, réseau des musées régionaux, GRANDDIR, GCOI, NOI, AVE2M...</td></tr>
<tr><td>Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)</td><td colspan="10">Europe (FEDER, FEADER, LEADER), DEAL, Éducation nationale, Région Réunion, Conseil Départemental, mécénat</td></tr>
<tr><td>Estimation en moyens humains et financiers</td><td colspan="10">Actions de sensibilisation en général :
-1 ETP /an
-Prestation sensibilisation : 13 000 €/an
-Autres coûts sensibilisation : 2 000€/an
Jours de La Nuit :
-ETP PNRun : 30 j-ho/ an
-Coûts communication Jours de La Nuit : 25 000 €/an</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres programmes de conservation</td><td colspan="10">PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion
PNA Geckos verts de La Réunion
PNA en faveur de l'Echenilleur de La Réunion</td></tr>
</table>

6.2	**Maintenir un accès en ligne aux informations sur les espèces de Procellariidés et les actions menées**							**PB 3**	**PNB 3**
Domaine	Communication								
Objectif(s)	Informer le grand public et les décideurs sur la biologie des Procellariidés, leurs menaces et les actions de conservation menées								
Contexte & Enjeux	Un site internet spécifique au programme LIFE+ Pétrels est actuellement en ligne. Dans le cadre des engagements vis-à-vis de la Commission européenne, le Parc national doit maintenir et actualiser l'accès aux connaissances sur ces espèces, pendant les cinq années suivant la fin du programme LIFE +, soit jusqu'en 2025. Il sera utile de poursuivre de continuer à informer le grand public et les décideurs sur les enjeux et les actions de conservation des deux espèces de pétrels. Enfin, il pourrait être intéressant de maintenir un système d'information régulière des parties prenantes, telle que la lettre d'information « l'envol ».								
Sites d'action prioritaires	/								
Description de l'action	Maintenir et alimenter un accès en ligne : réalisaiton par le Parc national avec l'aide des partenaires des actions								
Indicateur(s) de suivi et livrables	Nombre de visiteurs par an sur le site Nombre d'actualités ajoutées au site Nombre de lettre d'information								
Pilote	PNRun								
Partenaires	DEAL, Université de La Réunion, ONF, OFB/BNOI, SEOR,AVE2M								
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	PNRun								
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 40 j-ho/an Autres coûts : 100 €/an								
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lien avec d'autres programmes de conservation	PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion								

6.3	Communiquer à l'international							PB 3	PNB 3
Domaine	Communication								
Objectif(s)	Valoriser les actions du PNA à l'international et favoriser le partage d'expérience								
Contexte & Enjeux	L'île de La Réunion est la seule île au monde à accueillir deux espèces de pétrels endémiques, menacées au niveau mondial. De plus, deux autres espèces de Procellariidés, le Puffin du Pacifique et le Puffin de Baillon, se reproduisent sur l'île. La Réunion a donc un statut et une responsabilité particulière en termes de conservation des oiseaux marins au niveau mondial. La valorisation de sa richesse et de la réussite des projets menés passent par le développement d'échanges avec la communauté scientifique internationale, y compris en biologie de la conservation.								
Localisation / Sites d'action	/								
Description de l'action	-Publications d'articles dans des revues scientifiques internationales -Développement de partenariats et mise en réseau avec les organismes de recherches internationaux travaillant sur les oiseaux marins et leur conservation -Participation aux colloques et groupes de travail internationaux sur la conservation des oiseaux marins -Réactivation de l'*Indian Ocean Seabird Group* -Organisation d'un colloque international sur la conservation des oiseaux marins								
Indicateur(s) de suivi et livrables	-Nombre de publications dans des revues scientifiques internationales -Nombre de partenaires internationaux -Nombres de participations à des événements internationaux -Nombre de membres de l'*Indian Ocean Seabird Group* -Tenue d'un colloque international à La Réunion								
Pilote	Université de La Réunion								
Partenaires	DEAL, PNRun, ONF, organismes internationaux (laboratoires de recherche, ONGs, groupes de travail…etc.), BirdLife International, associations, SEOR, AVE2M,								
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés								
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 225 j-ho/an Frais de mission : 15 850 €/an Autres coûts : 6 400 €/an								
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lien avec d'autres programmes de conservation	PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion								

5.6.8 - OBJECTIF N°7 : Mesurer les effets des actions de conservation et de communication

7.1	Évaluer les actions de conservation menées	PB 1	PNB 1
Domaine	Étude		
Objectif(s)	Mesurer les paramètres démographiques des populations de pétrels afin de connaître leur état de conservation et l'efficacité des actions de conservation		
Contexte & Enjeux	Les opérations de conservation et de restauration réalisées devront être accompagnées de cette action afin de quantifier les effets de ces opérations sur la reproduction et la survie des pétrels. Afin de mesurer les effets des actions de conservation, il sera nécessaire de mesurer les paramètres démographiques de l'espèce dans les colonies d'étude et les données de suivi des prédateurs puis d'analyser et de comparer ces données afin d'évaluer les actions de conservation mises en œuvre.		
Localisation / Sites d'action prioritaires	Colonies de reproduction actuelles, connues et futures		
Description de l'action	1) Évaluation des actions sur colonies : -Cartographie des nids bénéficiant d'actions de conservation, -Relevé sur le terrain des paramètres démographiques : cf. Action 3.1, -Analyse des données avant et après la mise en œuvre d'actions de conservation, -Analyse du suivi des prédateurs (fréquentation des chats et rats, analyse fèces de chats…) -Analyse de la fréquentation des terriers et colonies artificielles 2) Évaluation des actions en périphérie des colonies : -Analyses du suivi des actions de contrôle des prédateurs 3) Évaluation de la survie et du recrutement des oiseaux issus des opérations de sauvetage par l'analyse des résultats de baguage des juvéniles issus des opérations de sauvetage (cf. Action 5.5) et du suivi télémétrique (par balises Argos) de ces juvéniles (cf. Action 4.4). 4) Modélisations de l'évolution des populations des deux espèces en utilisant les nouveaux paramètres démographiques		
Indicateur(s) de suivi et livrables	Taux d'occupation des terriers suivis Nombre de chats identifiés par piège-photo Nombre de nuits-piège, nombre de chats capturés Consommation de raticide Nombre de rats observés sur piège-photo Succès reproducteur Survie des individus Simulation de l'évolution démographique		
Pilote	Université de La Réunion (UMR ENTROPIE), PNRun		
Partenaires	SEOR		

Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)										
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 90 j-ho/an Autres coûts : 11 000 €/an									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X				X					X
Lien avec d'autres programmes de conservation										

7.2	Évaluer la perception sociale des pétrels et des actions en faveur de leur conservation							PB 2	PNB 2
Domaine	Étude								
Objectif(s)	Ajuster les actions de communication pour les rendre plus efficaces								
Contexte & Enjeux	La réussite des programmes de conservation est conditionnée à une bonne appropriation et implication de la société civile. Pour cette raison, il est nécessaire de mettre en place des études, à la fois quantitatives et qualitatives, afin de mieux connaître l'éventail des perceptions et d'en mesurer les évolutions. Les résultats de ces études permettront, le cas échéant, d'adapter, en conséquence, les actions de communication (cf. Action 6.2).								
Sites d'action prioritaires	Toute l'île. En fonction des besoins, certaines zones et certaines catégories de public pourront être ciblés pour des études plus précises.								
Description de l'action	Réalisation d'enquêtes de perception : -Création du cahier des charges de façon concertée avec les acteurs du plan -Choix du prestataire sur la base du cahier des charges et réalisation de l'étude -Modification, le cas échéant, en fonction des résultats de l'étude, des actions de communication (cf. action 6.2)								
Indicateur(s) de suivi et livrables	Production du cahier des charges Production des études								
Pilote	Université de La Réunion								
Partenaires	DEAL, PNRun, SEOR								
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)	Europe (LIFE+, BEST, FEDER, FEADER), État (subventions publiques), collectivités territoriales, privés								
Estimation en moyens humains et financiers	ETP : 20 jours/hommes Prestation enquête : 10 000€								
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		X						X		
Lien avec d'autres programmes de conservation	PDC en faveur des puffins de l'île de La Réunion PNA en faveur des Geckos verts de La Réunion PNA en faveur de l'Echenilleur de La Réunion PDC Papangue								

7.3	Évaluer le statut IUCN des espèces								PB 3	PNB 3
Domaine	Étude									
Objectif(s)	Mettre à jour le statut de conservation des espèces									
Contexte & Enjeux	L'objectif de ce PNA est de protéger les deux espèces de pétrels endémiques, afin que celles-ci ne soient plus menacées. À l'issue de PNA (2028), il faudra donc actualiser le statut IUCN des deux espèces, avec l'ensemble des données qui auront pu être produites par les études. Une amélioration du statut confirmera l'efficacité du PNA. Cependant, ce changement, pour des espèces telles que les pétrels (faible production de jeunes, retard de l'âge de 1ère reproduction, ...), ne pourra pas être immédiat, notamment du fait que les pétrels sont des espèces longévives.									
Sites d'action prioritaires	/									
Description de l'action	-Réaliser une synthèse bibliographique (si les données sont publiées) et/ou un bilan, à l'aide des résultats des actions 7.1 et 7.2, afin de compléter les différents critères d'évaluation du statut de conservation de l'IUCN -Mettre à jour le statut de ces espèces									
Indicateur(s) de suivi et livrables	Actualisation du statut									
Pilote	PNRun									
Partenaires	Université, SEOR, UICN France, IUCN									
Partenaire(s) financier(s) pressenti(s)										
Estimation en moyens humains et financiers	30 j-ho/an									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		X			X					X
Lien avec d'autres programmes de conservation										

5.7 - Calendrier

Tableau 12 : Calendrier des actions du PNA pétrels endémiques de La Réunion

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
OBJECTIF N°1 : Assurer la bonne mise en œuvre du plan										
Action 1.1										
Action 1.2										
Action 1.3										
OBJECTIF N°2 : Limiter l'impact des menaces identifiées										
Action 2.1										
Action 2.2										
Action 2.3										
Action 2.4										
Action 2.5										
Action 2.6										
Action 2.7										
Action 2.8										
OBJECTIF N°3 : Évaluer l'impact de menaces potentielles sur les espèces et réagir en conséquence										
Action 3.1										
Action 3.2										
Action 3.3										
Action 3.4										
Action 3.5										
Action 3.6										
OBJECTIF N°4 : Poursuivre l'amélioration des connaissances sur les espèces										
Action 4.1										
Action 4.2										
Action 4.3										
Action 4.4										
Action 4.5										
Action 4.6										
OBJECTIF N°5 : Améliorer la prise en compte de l'espèce et de ses besoins										
Action 5.1										
Action 5.2										
Action 5.3										
OBJECTIF N°6 : Sensibiliser le grand public et les décideurs aux menaces sur les pétrels et sur la biodiversité réunionnaise										
Action 6.1										
Action 6.2										
Action 6.3										
OBJECTIF N°7 : Mesurer les effets des actions de conservation et de communication										
Action 7.1										
Action 7.2										
Action 7.3										

5.8 - Estimation financière

Le coût total du Plan National d'Actions en faveur des pétrels endémiques de La Réunion est estimé à 17,2 millions d'euros sur 10 ans, soit un montant annuel moyen d'environ 1,7 millions d'euros (Tableau 13).

Pour des raisons de simplification et d'homogénéisation, les coûts en moyens humains (Équivalent Temps Plein : ETP) des différentes actions sont estimés selon un coût moyen journalier de 250 euros / jour. Ce coût est, bien évidemment, variable en fonction de la structure et du niveau salarial des personnels impliqués dans l'action. Il devra donc être corrigé au moment de la recherche des financements par les structures elles-mêmes et au moment de la mise en place des actions, pendant la durée du plan.

Certaines actions mises en œuvre dans le cadre du PNA bénéficieront également à d'autres espèces, notamment aux deux espèces de Procellariidés se reproduisant à La Réunion. Les coûts de ces actions seront donc mutualisés.

Enfin, certaines actions s'inscrivent dans la continuité de celles déjà financées dans le cadre du programme FEDER porté par l'AVE2M, ou dans le cadre du programme LIFE+ Pétrels. Celui-ci a pris fin en 2020 ; une partie du coût de ces actions est donc déjà assurée pendant plusieurs années.

Tableau 13 : Bilan de l'estimation des coûts du PNA pétrels endémiques de La Réunion par action

	Nb j-ho/an	Coût ETP	Autres coût	Total
OBJECTIF N°1 : Assurer la bonne mise en œuvre du plan				
Action 1.1	20	50 000 €	12 000 €	62 000 €
Action 1.2	40	100 000 €	50 000 €	150 000 €
Action 1.3	30	37 500 €	111 500 €	149 000 €
OBJECTIF N°2 : Améliorer la prise en compte de l'espèce et de ses besoins				
Action 2.1	2 468	6 170 000 €	785 000 €	6 955 000 €
Action 2.2	989	2 472 500 €	455 000 €	2 927 500 €
Action 2.3	206	515 000 €	152 000 €	667 000 €
Action 2.4	208	520 000 €	92 500 €	612 500 €
Action 2.5	55	96 250 €	77 000 €	173 250 €
Action 2.6	45	112 500 €	10 000 €	122 500 €
Action 2.7	37	92 500 €	50 000 €	142 500 €
Action 2.8	12,5	31 250 €	200 000 €	231 250 €
OBJECTIF N°3 : Poursuivre l'amélioration des connaissances sur les espèces				
Action 3.1	85	106 250 €	60 000 €	166 250 €
Action 3.2	125	156 250 €	30 000 €	186 250 €
Action 3.3	145	217 500 €	330 000 €	547 500 €
Action 3.4	40	70 000 €	35 000 €	105 000 €
Action 3.5	93	232 500 €	220 000 €	453 333 €
Action 3.6	83	62 250 €	17 000 €	79 250 €
OBJECTIF N°4 : Évaluer l'impact de menaces potentielles sur les espèces et réagir en conséquence				
Action 4.1	360	900 000 €	152 500 €	1 052 500 €
Action 4.2	50	62 500 €	87 950 €	150 450 €
Action 4.3	12	30 000 €	5 000 €	35 000 €
Action 4.4	25	31 250 €	22 500 €	53 750 €
Action 4.5	83	62 250 €	100 000 €	162 250 €
Action 4.6	80	60 000 €	30 000 €	90 000 €
OBJECTIF N°5 : Limiter l'impact des menaces identifiées				
Action 5.1	40	100 000 €	10 000 €	110 000 €
Action 5.2	0	0	15 000 €	15 000 €
Action 5.3	25	62 500 €	0	62 500 €
OBJECTIF N°6 : Sensibiliser le grand public et les décideurs aux menaces des pétrels et de la biodiversité réunionnaise				
Action 6.1	238	595 000 €	400 000 €	995 000 €
Action 6.2	40	100 000 €	1 000 €	101 000 €
Action 6.3	225	562 500 €	22 250 €	584 750 €
OBJECTIF N°7 : Mesurer les effets des actions de conservation et de communication				
Action 7.1	90	67 500 €	33 000 €	100 500 €
Action 7.2	20	10 000 €	20 000 €	30 000 €
Action 7.3	30	22 500 €		22 500 €
TOTAL	6 000	13 708 250 €	3 586 200 €	17 294 450 €

La Figure 50 permet de comparer les différentes actions du PNA en divisant le coût total d'une action par sa durée prévue.

Ce PNA comporte de nombreuses actions de priorité 1, ce qui est cohérent avec les statuts de protection des espèces, et particulièrement concernant le Pétrel noir de Bourbon qui est classé « en danger critique d'extinction ».

Les actions de contrôle des prédateurs (Actions 2.1 et 2.2) sont les plus chères, car elles nécessitent la mobilisation de moyens en personnels importants pour planifier l'action, la mettre en place sur le terrain et en assurer un suivi de l'efficacité.

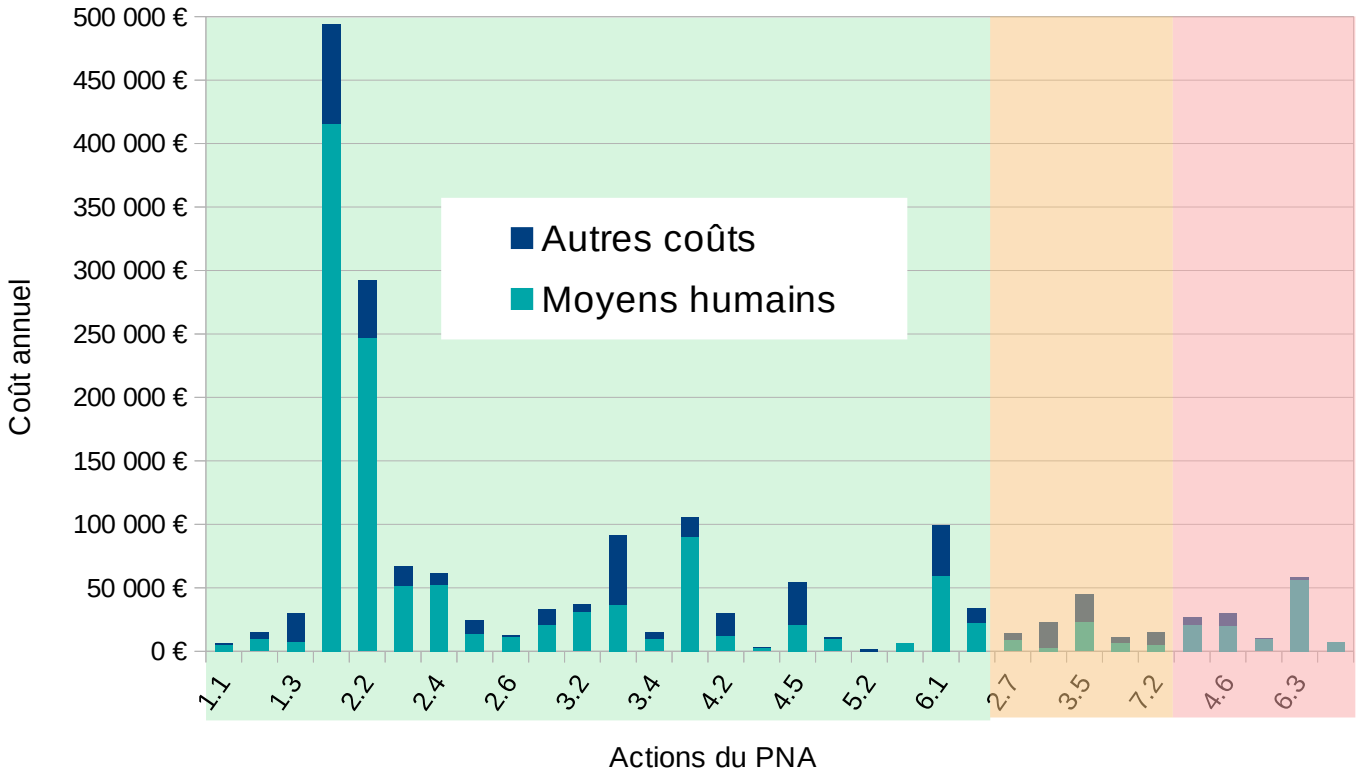

Figure 50 : Coût annuel prévisionnel en euros des actions du PNA en fonction de leur niveau de priorité (vert = P1, orange=P2, rouge=P3)

Bibliographie

Ainley, D. G., Podolsky, R., DeForest, L., Spencer, G., & Nur, N. 2001. The status and population trends of the Newell's shearwater on Kaua'i: insights from modeling. Studies in Avian Biology, 22 : 108–123.

Atchoi, E., Mitkus, M., & Rodriguez, A. 2020. Is seabird light-induced mortality explained by the visual system development ? Conservation Science and Practice, 2020; e195.

Avargues, N. 2016. Eco-éthologie des chats harets (*Felis silvestris catus*) et applications pour l'optimisation du contrôle de la population sur l'île de La Réunion. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 51p.

Brown, A.C. 2015. Radar Surveys for the Endangered Black-capped Petrel on Dominica, West Indies. Environmental protection in the Caribbean. 20p.

Berr, T., Naudet, J., Lagourgue, C., Vuibert, K., Bouregeois, K. & Vidal, E. 2020. Plastic ingestion by seabirds in New Caledonia, South Pacific. Marine Pollution Bulletin, 152 : .

Barré, N., Barau, A., & Jouanin, C. 2005. Le grand livre des oiseaux de La Réunion. 2ème ed. Paris : Editions du Pacifique. 208p.

BirdLife International (2018a). *Pseudobulweria aterrima*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018 : e.T22697896A132611797. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22697896A132611797.en. Downloaded on 13 September 2019.

BirdLife International (2018b). *Pterodroma baraui*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018 : e.T22698035A132621225. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22698035A132621225.en. Downloaded on 13 September 2019.

Boersma, P.D., Rebstock, G.A. 2014. Climate change increases reproductive failure in Magellanic Penguins. PloS One, 9(1) : e85602.

Bretagnolle, V., Attié, C. 1991. Status of Barau's Petrel (*Pterodroma baraui*) colony sites, breeding population and taxonomic affinities. Colonial Waterbirds, 14 : 25–33.

Bretagnolle, V., Attié, C. & Pasquet, E. 1998. Cytochrome B evidence for the validity and phylogenetic relationships of *Pseudobulweria* and *Bulweria* (Procellariidae). Auk, 115 : 188–195.

Cartraud, A., 2016. La pollution par les déchets marins à La Réunion : Étude préliminaire – Identification, sources et impacts. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 45p.

Cartraud, E. A., Le Corre, M., Turquet, J., & Tourmetz, J. 2019. Plastic ingestion in seabirds of the western Indian Ocean. Marine Pollution Bulletin, 140 : 308-314.

Catry, T., Ramos, J.A., Catry, I., Monticelli, D., Granadeiro, J.P. 2013. Inter-annual variability in the breeding

performance of six tropical seabird species: influence of life-history traits and relationship with oceanographic parameters. Marine Biology , 160 : 1189–1201.

Cheke, A.S. 1987. An ecological history of the Mascarene Islands, with particular reference to extinctions and introductions of land vertebrates. In: Diamond, A.W. Studies of the Mascarene Island birds. Cambridge, UK: Cambridge University Press. pp. 7–89.

Cheke, A. 2010. The timing of arrival of humans and their commensal animals on Western Indian Ocean oceanic islands. Phelsuma, 18 : 38-69.

Corré, S. 2016. Structure génétique des populations de Pétrels de Barau (*Pterodroma baraui*), espèce d'oiseau marin endémique de La Réunion. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 25p.

Costes, Thiré, M., Latreille, A. 2012. Etude de la démographie du Pétrel de Barau, *Pterodroma baraui*, endémique de La Réunion. Rapport de Master, Université de La Réunion.

Counilh, A., Métro, E. 2019. Diversité et structuration génétique du Pétrel noir de Bourbon, *Pseudobulweria aterrima*, oiseau marin endémique de La Réunion, 38p.

Cózar, A., Echevarría, F., González-Gordillo, J. I., Irigoien, X., Úbeda B., Hernández-León, S., Palma, A. T., Navarro, S., García-de-Lomas, J., Ruiz, A., Fernández-de-Puelles, M. L. and Duarte, C. M. 2014. Plastic debris in the open ocean. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111(28) : 10239–10244.

Croxall, J. P., Butchart, S. H. M., Lascelles, B., Stattersfield, A. J., Sullivan, B., Symes, A. & Taylor, P. 2012. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. Bird Conservation International, 22 : 1–34.

CTOI, 2016. État de la ressource d'albacore (YFT : *Thunnus albacares*) de l'océan Indien. Commission des Thons de l'Océan Indien. 3p.

CYATHEA, 2008. Mise en place d'une ligne Haute Tension. Suivi avifaune sur le Bras de la Plaine et le Bras de Cilaos. La Réunion.

DEAL. Plan POLMAR TERRE île de La Réunion – Annexe. 2013. 106p.

Danckwerts, D. K. 2014. The trophic ecology of the endangered endemic Barau's Petrel (*Pterodroma baraui*) from Réunion Island, south-western Indian Ocean. Rapport de stage, Rhodes University, 179p.

Danckwerts, D. K., McQuaid C. D., Connan M., Smale M. J., Le Corre M., Humeau L., Kaehler S., Juhasz C. C., Orlowski S., Tourmetz J. & Jacquemet S. 2016. Intra−annual variation in the foraging ecology of the endangered endemic Barau's Petrel (*Pterodroma baraui*) from Reunion Island, south−western Indian Ocean: insights from a multifaceted approach. Marine biology, 163(1) : 18.

Danckwerts, D. K., LPinet, P., Le Corre, M., McQuaid, C. D. & Humeau, L. *in prep*. Has extreme natal-philopatry promoted high diversity and endemism in gadfly petrels?

Devney, C. A., Short, M., Congdon, B. C. 2009. Sensitivity of tropical seabirds to El Niño precursors. Ecology, 90

: 1175–1183.

Dewaële, A. 2009. Relation entre la sélection de l'habitat de reproduction et le succès reproducteur chez un oiseau marin endémique menacé, le Pétrel de Barau. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 31p.

Doherty, P.F., Schreiber, E.A., Nichols, J.D., Hines, J.E., Link, W.A., Schenk, G.A., Schreiber, R.W. 2004. Testing life history predictions in a long-lived seabird: a population matrix approach with improved parameter estimation. Oikos, 105 : 606–618.

Dubos, J., Millischer, G., Riethmuller, M., Soulaimana Mattoir, Y., Lequette, B., Pinet, P. 2016. Observing petrels at night...like in the day ! International albatross and Petrel Conference, 6th International Albatross and Petrel Conference (IAPC). Barcelona 19–23 Sept 2016.

Dumont, Y., Russell, J. C., Lecomte, V. & Le Corre, M. 2010. Conservation of endangered endemic seabirds within a multi-predator context: the Barau's petrel in Réunion Island. Natural Resource Modeling, 23 : 381–436.

Faulquier, L., Fontaine, R., Vidal, E., Salamolard, M. & Le Corre, M. 2009. Feral Cats *Felis catus* Threaten the Endangered Endemic Barau's Petrel *Pterodroma baraui* at Reunion Island (Western Indian Ocean). Waterbirds, 32 : 330–336.

Faulquier, L., Solier, E., Couzi, F.-X., Tourmetz, J., Saliman, M. & Le Corre, M. 2017. Evaluation du Plan De Conservation en faveur du Pétrel de Barau *Pterodroma baraui* 2008-2016. Laboratoire ENTROPIE / Société d'Etudes Ornithologiques de La Réunion / DEAL Réunion. 79p.

Fontaine, R. 2006. Impact des prédateurs introduits sur le Pétrel de Barau (*Pterodroma baraui*), oiseau marin endémique de La Réunion. Rapport de Master 2 Recherche Biodiversité et Ecologie Continentale. Université de La Réunion.

Gamble, A., Garnier, R., Jaeger, A., Gantelet, H., Thibault, E., Tortosa, P., Bourret, V., Thiebot, J. B., Delord, K., Weimerskirch, H., Tornos, J., Barbraud, C., Boulinier, T. 2019. Exposure of breeding albatrosses to the agent of avian cholera: dynamics of antibody levels and ecological implications. Oecologia, 189 : 939-949.

Gangloff, B., Shirihai, H., Watling, D., Cruaud, C., Couloux, A., Tillier, A., Pasquet, E. & Bretagnolle, V. 2012. The complete phylogeny of *Pseudobulweria*, the most endangered seabird genus: systematics, species status and conservation implications. Conservation Genetics, 13 : 39-52. 10.1007/s10592-011-0261-6.

Gineste, B. 2016. Etude de la biologie et de la vulnérabilité au développement anthropique des oiseaux marins nocturnes à La Réunion. Thèse de doctorat de l'Université de La Réunion, 331p.

Gineste, B., Souquet, M., Couzi, F.-X., Giloux, Y., Philippe, J.-S., Hoarau, C., Tourmetz, J., Potin, G. & Le Corre, M. 2017. Tropical Shearwater population stability at Reunion Island, despite light pollution. Journal of Ornithology, 158 : 385-394.

Goron, M., Manoury, M. 2016. Diversité génétique du Pétrel noir de Bourbon *(Pseudobulweria aterrima)*, oiseau marin endémique de La Réunion. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 46p.

Goutte, A., Barbraud, C., Hertze, D., Bustamante, P., Angelier, F., Tartu, S., Clément-Chastel, C., Moe, B., Bech, C., Gabrielsein, G.W., Bustnes, J.O., & Chastel,O. 2015. Survival rate and breeding outputs in a high Arctic seabird exposed to legacy persistent organic pollutants and mercury. Environmental Pollution, 200 : 1-9.

Grzegorcyk, E. 2019. Dynamique de la population d'un oiseau marin endémique et menacé, le Pétrel de Barau. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 36p.

Huré, M. 2019. Caractérisation et modélisation spatiale des habitats de reproduction des pétrels endémiques menacés de La Réunion, le Pétrel de Barau *(Pterodroma baraui)* et le Pétrel noir de Bourbon *(Pseudobulweria aterrima)* : implication pour la conservation. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 49p.

Imber, M. J. 1985. Origins, phylogeny and taxonomy of the gadfly petrels *Pterodroma spp.* Ibis, 127 : 197–229.

IPCC Climate. 2007. "The physical science basis." Contribution of working group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 996.

Jaquemet, S., Le Corre, M. & Weimerskirch, H. 2004. Seabird community structure in a coastal tropical environment: importance of natural factors and fish aggregating devices (FADs). Marine Ecology Progress Series 268 : 281–292.

Jones, H. P., Tershy, B. R., Zavaleta, E. S., Croll, D. A., Keitt, B. S., Finkelstein, M. E., & Howald, G. R. 2008. Severity of the effects of invasive rats on seabirds: a global review. Conservation Biology, 22(1) : 16-26.

Jouanin, C. 1963. Un pétrel nouveau de la Reunion *Bulweria baraui*. Bulletin Muséum National d'Histoire Naturelle, 35 : 593–597.

Juhasz, C.-C. 2014. Impacts des perturbations environnementales sur la démographie du pétrel de Barau (*Pterodroma baraui*), espèce d'oiseau marin endémique de La Réunion. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 40p.

Kobler R. 2002. Die Lichtverschmutzung in der Schweiz. Mögliche Auswirkungen und praktische Lösungsansätze, Diplomarbeit, Institut für Umwelttechnik, Fachhochschule Basel, 43p.

Kojadinovic, J., Ménard, F., Bustamante, P., Cosson, R. P & Le Corre, M. 2008. Trophic ecology of marine birds and pelagic fishes from Reunion Island as determined by stable isotope analysis. Marine Ecology Progress Series, Vol. 361 : 239–251.

Lavers, J. L., Bond, A. L. & Hutton, I., 2014. Plastic ingestion by Flesh-footed Shearwaters (*Puffinus carneipes*): Implications for fledgling body condition and the accumulation of plastic-derived chemicals. Environmental Pollution, 187: 124–129.

Le Corre, M. & Safford, R. 2001. Réunion and Iles Eparses. In: Fishpool, L.D.C. & Evans, M.I. (Eds). Important bird areas in Africa and associated islands: priority sites for conservation. BirdLife conservation series no. 11. Cambridge, UK : BirdLife International : 693–702 pp.

Le Corre, M., Ollivier, A., Ribes, S. & Jouventin, P. 2002. Light-induced mortality of petrels: a 4-year study from Réunion Island (Indian Ocean). Biological Conservation, 105: 93-102.

Le Corre, M., & Jaquemet, S. 2005. Assessment of the seabird community of the Mozambique Channel and its potential use as an indicator of tuna abundance. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 63 : 421-428.

Le Corre, M. 2008. Conservation biology: cats, rats and seabirds. Nature, 451 : 7175 : 134-135.

Le Corre, M., Jaeger, A., Pinet, P., Kappes, M. A., Weimerskirch, H., Catry, T., Ramos, J. A., Russell, J. C., Shah, N. & Jaquemet, S. 2012. Tracking seabirds to identify potential Marine Protected Areas in the tropical western Indian Ocean. Biological Conservation, 156 : 83–93.

Legrand, B. 2016. Impact des changements climatiques sur la biodiversité marine tropicale : le cas des oiseaux marins de l'océan Indien occidental. Thèse de doctorat, Université de La Réunion, 218p.

Legrand, B., Benneveau, A., Jaeger, A., Pinet, P., Potin, G., Jaquemet, S. & Le Corre, M. 2016. Current wintering habitat of an endemic seabird of Réunion Island, Barau's petrel *Pterodroma baraui*, and predicted changes induced by global warming. Marine Ecology Progress Series, 550 : 235-248.

Levi-Funck, T. 2017. Model-based investigations of light-induced strandings of marine birds (*Pterodoma Baraui*) in a fast-developing Indian Ocean island. Master RNET, Seas-OI - Université de La Réunion. 30p.

Lewison, R. L., Crowder, L. B., Wallace, B. P., Moore, J. E., Cox, T., Zydelis, R., ... & Bjorkland, R. 2014. Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative megafauna hotspots. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111 : 5271-5276.

Lopez, J., Nikolic, N., Riethmuller, M., Dubos, J., Pinet, P., Souharce, P., Couzi, F. X., Le Corre, M., Jaeger, A., Humeau, L., 2020. High genetic diversity despite drastic bottleneck in a critically endangered, long-lived seabird, the Mascarene petrel *Pseudobulweria aterrima,* Ibis, 162. doi: 10.1111/ibi.12864

Macé, C., Pecquet, J. 2017. Étude du comportement de vocalisation du Pétrel Noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*), espèce endémique de l'île de La Réunion. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 25p.

Manouro, M. 2019. Sociological analysis of Petrels and Shearwaters rescue campaigns at Réunion Island. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 25p.

Medina, F. M., Bonnaud, E., Vidal, E., Tershy, B. R., Zavaleta, E. S., Josh Donlan, C., Keitt, B. S., Le Corre, M., Horwath, S. V. & Nogales, M. 2011. A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates. Global Change Biology, 17 : 3503-3510.

Newman, J., Fletcher, D., Moller, H., Bragg, C., Scott, D. & McKechnie, S. 2009. Estimates of productivity and detection probabilities of breeding attempts in the sooty shearwater (*Puffinus griseus*), a burrow-nesting petrel. Wildlife Research, 36 : 159–168.

ONF. Plan départemental de protection des forêts contre l'incendie 2017-2027. 2017. 108p.

Oro, D., Aguilar, J. S., Igual, J. M., Louzao, M. 2004. Modelling demography and extinction risk in the endangered Balearic shearwater. Biological Conservation, 116 : 93–102.

Parc national de La Réunion. 2020. Actes des Ateliers Territoriaux - Transition écologique et lumière. Rapport interne.

Peck, D. R., Faulquier, L., Pinet, P., Jaquemet, S. & Le Corre, M. 2008. Feral cat diet and impact on sooty terns at Juan de Nova Island, Mozambique Channel. Animal Conservation, 11 : 66–74.

Pinet, P. 2012. Biologie, écologie & conservation d'un oiseau marin endémique de La Réunion : Le Pétrel de Barau (*Pterodroma baraui*) - Thèse de Doctorat de l'Université de La Réunion, 304p.

Pinet, P., Salamolard, M. & Probst, J.M. 2009. Barau's petrel (*Pterodroma baraui*): history, biology and conservation of an endangered endemic petrel. Marine Ornithology, 37: 107–113.

Pinet, P., Jaquemet, S., Pinaud, D., Weimerskirch, H., Phillips R.A. & Le Corre M. 2011. Migration, wintering distribution and habitat use of an endangered tropical seabird, Barau's petrel *Pterodroma baraui*. Marine Ecology Progress Series, 423 : 291–302.

Pinet, P., Jaeger, A., Cordier, E., Potin, G. & Le Corre, M. 2011. Celestial Moderation of Tropical Seabird Behavior. Plos One, Vol 6(11) : e27663.

Pinet, P., Jaquemet, S., Phillips, R. A. & Le Corre, M. 2012. Sex-specific foraging strategies throughout the breeding season in a tropical, sexually monomorphic small petrel. Animal Behaviour, 83 : 979-989.

Pinet, P. 2015. Evolution de la pollution lumineuse à La Réunion des années 90 à 2013 in Séminaire de formation aux moyens techniques pour réduire la pollution lumineuse.

Pinet, P. 2016. Six ans de contrôle des chats harets à La Réunion pour la conservation des pétrels endémiques: bilan, avancées et perspectives in Séminaire des Gestionnaires de la Biodiversité à La Réunion (GECOBIO), 18 novembre 2016, p.25.

Plot, V., Legrand, B., Benneveau, A., Jaeger, A., Maurel, L., Bourjea, J., Ciccione, S., Dalleau; M., Dulau, V., Cerchio, S., Jaquemet, S., Orlowski, S., Pinet, P., Nicoll, M., Jones, C., Ruhomaun, K., Tatayah, V., Norris, K., Von Brandis, R., Hays, G., Mortimer, J., Esteban, N., Fossette, S., Heide-Jorgensen, M., Vély, M., Feare, C., Weimerskirch, H. & Le Corre, M. *soumis*. Marine megafauna hotspots revealed by large scale tracking in the Indian Ocean.

Podolsky, R., Ainley, D. G., Spencer, G., Deforest, L., & Nur, N. 1998. Mortality of Newell's Shearwaters caused by collisions with urban structures on Kauai. Colonial Waterbirds, 21 : 20–34.

Priddel D., Carlile N., Kolinio M., Watling D. 2008. A review of records and recovery actions for the "critically Endangered Fiji Petrel *Pseudobulweria macgillivrayi*. Cambridge University Press, 18 : 381-393.

Probst, J.-M. 1995. The discovery of the first known colony of Barau's Petrel (*Pterodroma baraui*) on La Réunion. Working Group on Birds in the Madagascar Region Newsletter, 5 : 10–11.

Probst, J.-M. 1997. Animaux de La Réunion : guide d'identification des oiseaux, mammifères, reptiles et amphibiens. Azalées éditions.

Probst, J.-M., Le Corre, M., & Thébaud, C. 2000. Breeding habitat and conservation priorities in *Pterodroma*

baraui, an endangered gadfly petrel of the Mascarene archipelago. Biological conservation, 93 : 135-138.

Ramos, J. A., Maul, A. M., Ayrton, V., Bullock, I., Hunter, J., Bowler, J., Castle, G., Mileto, R. & Pacheco, C. 2002. Influence of local and large-scale weather events and timing of breeding on tropical roseate tern reproductive parameters. Marine Ecology Progress Series, 243 : 271–279.

Riethmuller, M., Jan, F. & Giloux, Y. 2012. Plan national d'actions en faveur du Pétrel noir de Bourbon *Pseudobulweria aterrima* (2012-2016). Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion. SEOR, 92p.

Rodríguez, A., Holmes, N. D., Ryan, P. G., Wilson, K. J., Faulquier, L., Murillo, Y., Raine, A. F., Penniman, J. F., Neves, V., Rodríguez, B., Negro, J. J., Chiaradia, A., Dann, P., Anderson, T., Metzger, B., Shirihai, M., Deppe, L., Wheeler, J., Hodum, P., Gouveia, C., Carmo, V., Carreira, G. P., Delgado-Alburqueque, L., Guerra-Correa, C., Couzi, F. X., Travers, M. & Le Corre M. 2017. Seabird mortality induced by land-based artificial lights. Conservation Biology, 31 : 986-1001.

Rodriguez, A., Arcos, J.M., Bretagnolle, V., Dias, M.P., Holmes, N.D., Louzao, M., Provencher, J., Raine, A.F., Ramírez, F., Rodríguez, B., Ronconi, R.A., Taylor, R.S., Bonnaud, E., Borrelle, S.B., Cortés, V., Descamps, S.M., Friesen, V.L., Genovart, M., Hedd, A., Hodum, P., Humphries, G.R.W., Le Corre, M., Lebarbenchon, C., Martin, R., Melvin, E.F., Montevecchi, W.A., Pinet, P., Pollet, I.L., Ramos, R., Russell, J.C., Ryan, P.G., Spatz, D.R., Travers, M., Votier, S.C., Wanless, R.M., Woehler, E. & Chiaradia, A. 2019. Future directions in conservation research on petrels and shearwaters. Frontiers in Marine Science, Vol 6-94.

Russell, J. C., Lecomte, V., Dumont, Y. & Le Corre, M. 2009. Intraguild predation and mesopredator release effect on long-lived prey. Ecological Modelling, 220 : 1098–1104.

Salamolard, M., Ghestemme, T., Couzi, F. X., Minatchy, N., & Le Corre, M. 2007. Impacts des éclairages urbains sur les pétrels de Barau *Pterodroma baraui* sur l'Ile de La Réunion et mesures pour réduire ces impacts. Ostrich - Journal of African Ornithology, 78 : 449-452.

Salamolard, M. 2008. Plan de conservation du Pétrel de Barau (*Pterodroma baraui*). Rapport ECOMAR, Université de La Réunion & Société d'Etudes Ornithologiques de La Réunion. 64p.

Sandvik, H., Erikstad, K. E., Saether, B.-E. 2012. Climate affects seabird population dynamics both via reproduction and adult survival. Marine Ecology Progress Series, 273–284.

Saunier, M. 2019. Étude de la phénologie et de la distribution en mer des pétrels noirs de Bourbon *(Pseudobulweria aterrima)*. Rapport de stage de Master 2, Université de La Réunion, 49p.

Shirihai, H & Pym, T & Román, M.S. & Bretagnolle, V. 2014. The critically endangered Mascarene Petrel *Pseudobulweria aterrima*: Identification and behaviour at sea, historical discovery of breeding sites, and breeding ecology on Reunion, Indian Ocean. Bulletin of the British Ornithologists' Club, 134 : 194-223.

Simons, T. R. 1984. A population model of the endangered Hawaiian dark-rumped petrel. The Journal of wildlife management, 1065-1076.

Spear, L. B., Ballance, L. T. & Ainley, D. G. 2001. Response of seabirds to thermal boundaries in the tropical Pacific: the thermocline versus the Equatorial Front. Marine Ecology Progress Series, 219, 275–289.

Stahl, J. & Bartle, J. A. 1991. Distribution, abundance and aspects of the pelagic ecology of Barau's Petrel (*Pterodroma baraui*) in the south-west Indian Ocean. Notornis, 38(3) : 211-225.

Surman, C., Nicholson, L. & Santora, J. 2012. Effects of climate variability on breeding phenology and performance of tropical seabirds in the eastern Indian Ocean. Marine Ecology Progress Series, 454 : 147–157. doi:10.3354/meps09729.

Sydeman, W., Thompson, S. & Kitaysky, A. 2012. Seabirds and climate change: roadmap for the future. Marine Ecology Progress Series, 454 : 107–117.

Tanabe, S., & Ramu, K. 2012. Monitoring temporal and spatial trends of legacy and emerging contaminants in marine environment: results from the environmental specimen bank (es-BANK) of Ehime University, Japan. Marine pollution bulletin, 64(7) : 1459-1474.

Tatayah, R.V., Jones, C.G., Birch, D., Salamolard, M. 2011. First record of Réunion Black Petrel *Pseudobulweria aterrima* on Mauritius. Bull. British Ornithologist's Club, 131 : 64-66.

Teuten, E. L., Saquing, J. M., Knappe, D. R. U., Barlaz, M. A., Jonsson, S., Björn, A., ... & Ochi, D. 2009. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. Philosophical Transactions of the Royal Society B. Biological Sciences, 364, 2027-2045.

Thébaud, C, & Strasberg, D. 1997. Plant dispersal in fragmented landscapes: a field study of woody colonization in rainforest remnants of the Mascarene Archipelago. In: Laurance, W. & Bierregaard, R. (Eds). Tropical forest remnants: ecology, conservation, and management. Chicago, Illinois: Chicago University Press., pp. 321–332.

Tourmetz, J. 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. Bilan de l'activité de sauvetage. SEOR, 64p, 72p., 61p.

Towns, D. R., Byrd, G. V., Jones, H. P., Rauzon, M. J., Russell, J. C., & Wilcox, C. 2011. Impacts of introduced predators on seabirds. Seabird islands: ecology, invasion, and restoration. Oxford University Press, New York, 56-90.

Virion, M-C. 2019. Évaluation du Plan National d'Actions en faveur du Pétrel noir de Bourbon *(Pseudobulweria aterrima)* 2012-2017. Parc national de La Réunion – Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 22p.

Warham, J. 1990. The Petrels: Their Ecology and Breeding Systems. Academic Press, New York.

Weimerskirch, H. Clobert J. & Jouventin P. 1987. Survival in Five Southern Albatrosses and its Relationship with Their Life History. Journal of Animal Ecology, 56 : 1043-1055.

Weimerskirch, H., Pinet, P., Dubos, J., Andres, S., Tourmetz, J., Caumes, C., Caceres, S., Riethmuller, M. & Le Corre, M. 2018. Wettability of juvenile plumage as a major cause of mortality threatens endangered Barau's Petrel. Journal of Avian Biology.,50. 10.1111/jav.02016.

Wilcox, C., Van Sebille, E., & Hardesty, B. D. 2015. Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. Proceedings of the National Academy of Sciences, 112 : 11899-11904.

Annexes

Annexe 1

Evaluation de l'état de conservation du Pétrel de Barau et du Pétrel noir de Bourbon selon la méthodologie qui avait été établie dans les Annexes A et B de la circulaire du 3 octobre 2008 relative aux éléments de cadrage, d'organisation et de méthodologie pour la conduite des plans nationaux d'actions pour les espèces menacées (cette circulaire ne concernait que le Pétrel noir de Bourbon, cité en annexe III). Cette méthode classe les deux espèces comme ayant un état de conservation « Défavorable mauvais ».

Cette circulaire du 3 octobre 2008 est aujourd'hui remplacée par la note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du Code de l'environnement qui prévoit que les espèces endémiques identifiées comme étant « CR » ou « EN » dans la liste rouge nationale des espèces menacées établie selon les critères de l'UICN peuvent bénéficier d'un PNA.

PARAMETRE	ETAT DE CONSERVATION Pétrel de Barau *(Pterodroma baraui)*			
	Favorable	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Indéterminé
Aire de répartition	Stable ou en augmentation	Toute autre combinaison	Fort déclin ou aire plus de 10% en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25% en dessous de la population de référence favorable OU reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Evaluation globale de l'état de conservation		Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	

PARAMETRE	ETAT DE CONSERVATION Pétrel noir de Bourbon *(Pseudobulweria aterrima)*			
	Favorable	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Indéterminé
Aire de répartition	Stable ou en augmentation	Toute autre combinaison	Fort déclin ou aire plus de 10% en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25% en dessous de la population de référence favorable OU reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Evaluation globale de l'état de conservation		Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	

Grille d'analyse de l'état de conservation du Pétrel de Barau

DONNEES	COMMENTAIRES
I. NIVEAU NATIONAL	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Ile de La Réunion, DOM
Aire de répartition de l'espèce	Massifs de La Réunion
II. NIVEAU BIOGEOGRAPHIQUE	
II.A. Aire de répartition	
Surface	11 km^2 (cf. 1.5.1)
Date	2017
Tendance	Inconnue
Période	/
Facteurs d'explication de la tendance	/
II.B. Effectifs	
Carte de distribution	Cf. Fig. 15
Estimation de la taille de population	10000 à 30000 couples
Date	2016
Méthode utilisée	Multiple (radars, comptages en colonies, baguage et recapture)
Tendance	Inconnue
Facteurs d'explication de la tendance	/
II.C. Pressions et menaces	
Pressions	Prédation par les chats errants, pollution lumineuse, collisions, dégradation de l'habitat, pollution plastique
Menaces	Prédation par les rats et tangues, dérangement et braconnage, changements climatiques globaux, incendies, phénomènes cycloniques, pollutions marines
II.D. Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	Inconnue
Date	/
Tendance	Inconnue
Période	/
Facteurs d'explication de la tendance	/
II.E. Perspectives	
Perspectives	Perspectives moyennes, le contrôle des rats et des chats et le sauvetage des oiseaux doivent être poursuivis à long terme
II.F. Valeurs de référence pour l'espèce	
Aire de répartition de référence favorable	Inconnue
Population de référence favorable	Inconnue
Habitat disponible pour l'espèce	Inconnu
Autres informations	/
II.G. Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	L'aire de répartition reste à préciser mais elle semble avoir diminué puisque certaines petites colonies auparavant connues ont disparu
Effectifs	Les effectifs estimés de la population sont relativement élevés mais la tendance n'est pas connue et de nombreuses menaces pèsent sur l'espèce
Habitat de l'espèce	La surface de l'habitat semble suffisante mais une dégradation/modifications peuvent avoir lieu (incendies, présence de chèvres..etc)
Perspectives	Défavorable (Pressions et menaces importantes)
Etat de conservation de l'espèce	Défavorable mauvais

Grille d'analyse de l'état de conservation du Pétrel noir de Bourbon

DONNEES	COMMENTAIRES
I. NIVEAU NATIONAL	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Ile de La Réunion, DOM
Aire de répartition de l'espèce	Massifs de La Réunion
II. NIVEAU BIOGEOGRAPHIQUE	
II.A. Aire de répartition	
Surface	km^2
Date	2019
Tendance	Inconnue
Période	/
Facteurs d'explication de la tendance	/
II.B. Effectifs	
Carte de distribution	Cf. Fig.
Estimation de la taille de population	45 et 400 couples
Date	1997
Méthode utilisée	?
Tendance	Inconnue
Facteurs d'explication de la tendance	/
II.C. Pressions et menaces	
Pressions	Prédation par les chats errants, pollution lumineuse, collisions, dégradation de l'habitat, pollution plastique
Menaces	Prédation par les rats et tangues, dérangement et braconnage, changements climatiques globaux, incendies, phénomènes cycloniques, pollutions marines
II.D. Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	Inconnue
Date	/
Tendance	Inconnue
Période	/
Facteurs d'explication de la tendance	/
II.E. Perspectives	
Perspectives	Perspectives moyennes, le contrôle rats et des chats et le sauvetage des oiseaux doivent être poursuivis à long terme
II.F. Valeurs de référence pour l'espèce	
Aire de répartition de référence favorable	Inconnue
Population de référence favorable	Inconnue
Habitat disponible pour l'espèce	Inconnu
Autres informations	/
II.G. Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	
Effectifs	Les effectifs sont faibles
Habitat de l'espèce	La surface de l'habitat semble suffisante, mais une dégradation/modifications peuvent avoir lieu (incendies, présence de chèvres..etc)
Perspectives	Défavorable (Pressions et menaces importantes)
État de conservation de l'espèce	Défavorable mauvais

Annexe 2

Taux d'occupation (TO) et succès reproducteur (SR) du Pétrel de Barau sur les deux colonies d'étude de 2008 à 2017. (Source : données Université / PNRun / SEOR / BNOI/OFB / Programme LIFE+ Pétrels).

Saison	Colonie du Grand Bénare			Colonie du Bras des Étangs		
	Nb de terriers suivis	TO (%)	SR (%)	Nb de terriers suivis	TO (%)	SR (%)
2008-2009	38		61	30		71
2009-2010	30		60	106		67
2010-2011	35		59	105		69
2011-2012	33		72	99		71
2012-2013	86	70	29	179	69	53
2013-2014	83	54	32	181	70	41
2014-2015	90	63	64	179	73	66
2015-2016	86	74	65	178	69	40
2016-2017	86	65	76	180	67	63
2017-2018	139	69,8	65	186	65	6
2018-2019	142	71	68	184	55	77
MOYENNES		**67**	**59**		**67**	**62**
ECARTYPES		**6,7**	**15**		**5,8**	**12,2**

Annexe 3

Schéma pour la prise en charge des oiseaux échoués par le réseau de la SEOR

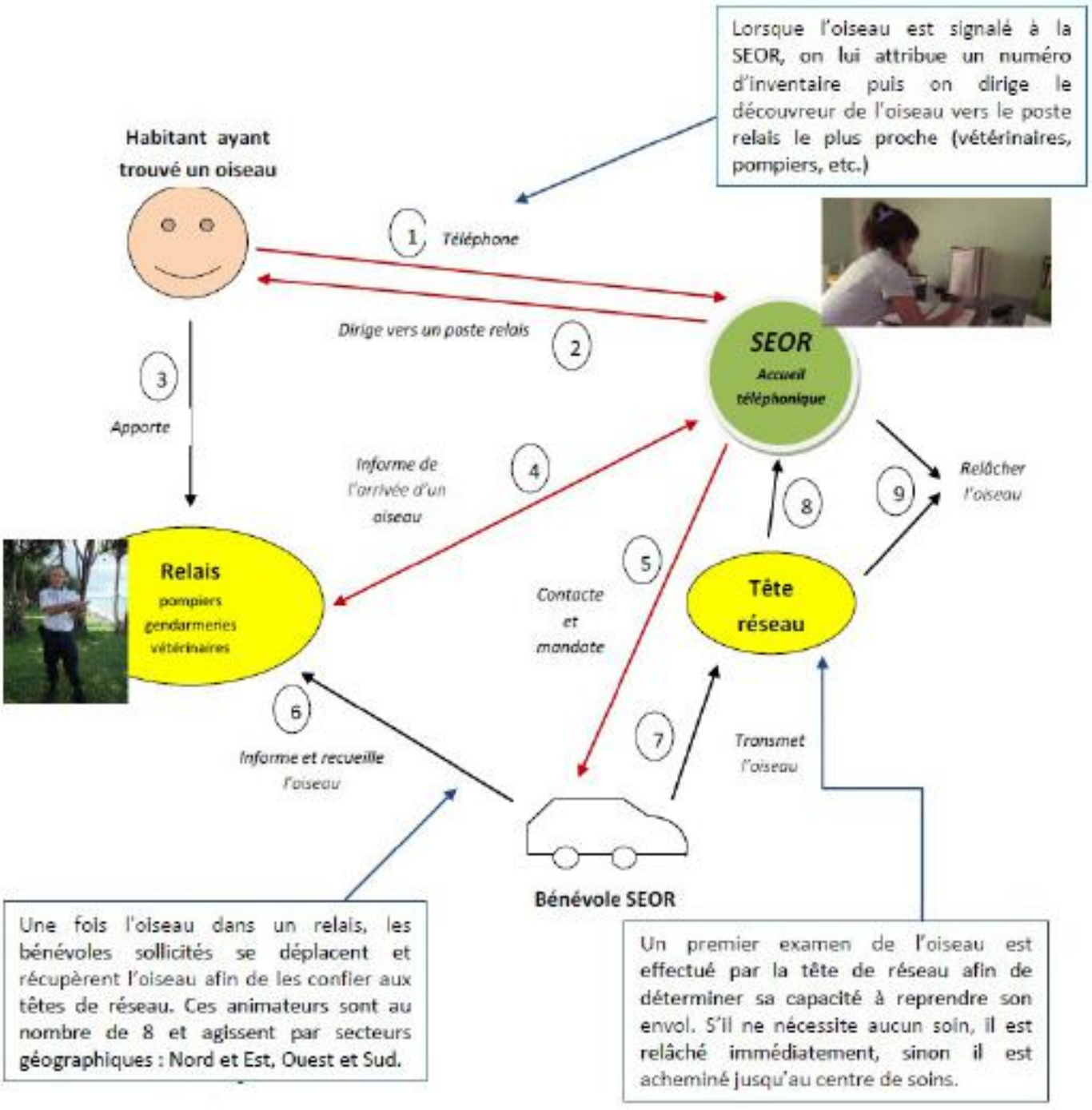

Juin 2021

Coordination rédaction : Lucie Faulquier – Université Réunion et Marie-Cécile Virion – Parc national de La Réunion

Financement : DEAL Réunion, Région Réunion et Parc national de La Réunion

Ministère de la Transition écologique
92055 La Défense cedex
Tél. : 01 40 81 21 22

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2022-2031

En faveur du Phragmite aquatique
Acrocephalus paludicola

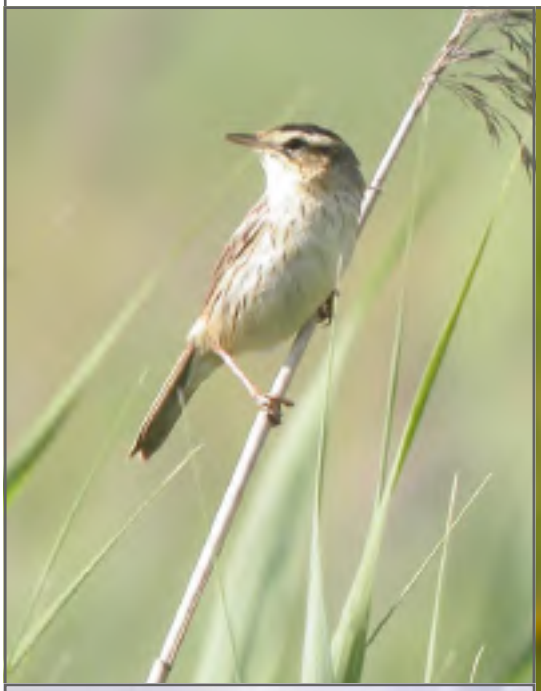

Est-ce que vraiment la Terre est aussi belle que le racontent les oiseaux ?

André Gide

Rédaction

Christine Blaize, Bretagne Vivante

Valentin Paillette, DREAL Bretagne

Comité de rédaction

Arnaud Le Nevé, DREAL Pays-de-la-Loire

Bruno Dumeige, DREAL Normandie

Frédéric Jiguet, Muséum National d'Histoire Naturelle

Hubert Dugué, association ACROLA

Michel Ledard, DREAL de Bretagne

Pascal Provost, LPO

Raphaël Musseau, BioSphère Environnement

Romain Batard, LPO Loire-Atlantique

Relecteurs

Marie Capoulade, Jacques Comolet-Tirman, Anne Delmaire, David Hemery, Lucile Minéo-Kleiner, Olivier Patrimonio, Guilène Pommat, Maxime Zucca

Citation recommandée

BLAIZE C., LE NEVÉ A., DUMEIGE B., JIGUET F., DUGUÉ H., LEDARD M., PROVOST P., MUSSEAU R., BATARD R. & PAILLETTE V., 2022. Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* 2022-2031. Ministère de la Transition Ecologique, 88p.

Photos de couverture

Arnaud Le Nevé – Bretagne Vivante (couverture, photo à gauche ; 4e de couverture) / Zymantas Morkvenas (couverture, photo à droite)

SOMMAIRE

3 RÉSUMÉ

5 ABSTRACT

7 INTRODUCTION

8 PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE, ÉCOLOGIE ET MENACES

11 EFFECTIFS ET TENDANCE DE LA POPULATION

12 LA CONSERVATION AU NIVEAU INTERNATIONAL

16 LA CONSERVATION DU PHRAGMITE AQUATIQUE EN FRANCE

19 Principaux résultats du Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique 2010-2014

22 Connaissance de la migration

24 Augmenter la surface d'habitats d'alimentation

25 Pérennité des sites : protection et gestion

25 Volet international et plan international d'actions

28 Statut de conservation

30 LE PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DU PHRAGMITE AQUATIQUE 2022-2031

31 Besoins et enjeux de conservation

34 Stratégie d'actions

37 Cohérence du Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique avec les autres politiques en faveur de la Biodiversité

40 Mise en œuvre du 2e Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique 2022-2031

40 Durée et diffusion

40 Actions à mettre en œuvre

69 Composition et fonctionnement des comités de pilotage

70 Estimation financière

72 LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

73 BIBLIOGRAPHIE, WEBOGRAPHIE

80 ANNEXES

81 Annexe 1 : Schéma d'intervention sur la végétation par alternance, en fonction de la végétation l'année N+1

82 Annexe 2 : Contribution au cahier des charges pour le Phragmite aquatique, dans le cadre des nouvelles mesures MAEC 2023-2027

RÉSUMÉ

Le Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*) est le passereau continental le plus menacé d'Europe. Il est classé en catégorie « Vulnérable » sur la liste rouge de l'UICN.

Depuis 2003, un mémorandum d'accord concernant les mesures de conservation de l'espèce a été signé dans le cadre de la Convention sur les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (Convention de Bonn - CMS). Un Plan International d'Actions y a été annexé en 2008, posant les moyens de faire face aux menaces qui pèsent sur l'espèce.

Son cycle biologique se déroule sur deux continents : il niche en Europe de l'Est, avec le cœur de la population entre la Biélorussie, l'Ukraine et la Pologne ; et va hiverner en Afrique de l'Ouest.

Migrateur transsaharien, les sites d'étapes de sa migration sont très importants pour réussir à faire ce trajet aller et retour entre ses sites de reproduction et d'hivernage. La quasi-totalité de la population de Phragmite aquatique traverse la France en migration post-nuptiale avant de rejoindre l'Afrique de l'Ouest. La France participe au Plan International d'Actions depuis 2010, avec la mise en place d'un premier PNA (Plan National d'Actions) pour la période 2010-2014. Ce premier PNA a permis d'augmenter considérablement la connaissance des sites de présence connus en France, de formaliser le descriptif des habitats de l'espèce et ainsi avoir un outil d'évaluation et de suivi des sites.

Aujourd'hui, le Phragmite aquatique est toujours classé vulnérable, en raison notamment des menaces fortes qui pèsent sur son aire de nidification, territoire fragmenté et concentré sur de faibles surfaces.

- L'objectif principal de ce deuxième PNA pour la période 2022-2031, reste la préservation des sites de migration en France avec le maintien voire l'augmentation des surfaces d'habitats d'alimentation. Pour ce faire plusieurs actions sont prévues : la mise en place d'outils de veille du réseau des sites de migration de l'espèce, la mise en œuvre d'une gestion favorable notamment sur les sites à plus forts enjeux, ainsi que les moyens de sa pérennisation. La connaissance doit encore se développer sur des secteurs moins prospectés comme des voies plus continentales et les sites de migration pré-nuptiale.

- Le PNA contribue au Plan International d'Actions avec une participation au suivi de la population mondiale par l'intermédiaire du travail sur le succès de la reproduction et à l'effort global pour la conservation des quartiers d'hivernage.

- Tout ce travail doit être valorisé et diffusé, notamment pour que les outils et connaissances développés spécifiquement pour le Phragmite aquatique soient mutualisés dans les politiques de conservation de la biodiversité.

Ces ambitions se traduisent par huit actions (Tab. I) réparties au niveau national, international et transversal.

Tableau I : Actions du PNA 2022-2031 en faveur du Phragmite aquatique

Axe de travail	Fiches actions
A : Préserver et développer les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration	1 : Suivre et évaluer les sites de migration
	2 : Gérer favorablement les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration post-nuptiale
	3 : Approfondir la connaissance et gérer favorablement les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration pré-nuptiale
	4 : Pérenniser les sites de migration et maintenir la gestion adaptée
B : Intégrer les objectifs du Plan International d'Actions dans la stratégie nationale	5 : Déployer un indice représentatif du succès global de la reproduction
	6 : Contribuer à la protection des zones d'hivernage
C : Animer et mutualiser les connaissances et les actions de conservation	7 : Valoriser et diffuser les acquis du PNA
	8 : Animer le PNA et collaborer avec les autres PNA

Le PNA est coordonné par la DREAL de Bretagne qui choisit un animateur national. La mise en œuvre des actions est accompagnée par un comité de pilotage qui se réunit tous les ans. À cette occasion, l'état d'avancement du plan est présenté et les priorités de l'année n+1 sont décidées.

Crédit : Alban Larousse

ABSTRACT

The Aquatic Warbler (*Acrocephalus paludicola*) is Europe's most threatened continental passerine species, and is classified as Vulnerable on the IUCN Red List.

In 2003, a Memorandum of Understanding (MoU) concerning conservation measures for the species was signed under the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (Bonn Convention). In 2008, an International Action Plan outlining the means to address the threats facing the species was appended to the MoU.

The Aquatic Warbler life cycle spans two continents. The species nests in Eastern Europe (where the majority of its population is concentrated in Belarus, Ukraine and Poland) and it winters in West Africa.

As a trans-Saharan migratory species, the Aquatic Warbler's migratory stopover sites are significant factors in its successful journey to and from breeding grounds. Almost the entire Aquatic Warbler population crosses France during post-nuptial migration towards West Africa. France has participated in the International Action Plan since 2010, when it implemented its first National Species Action Plan (SAP) for 2010–2014. This initial SAP has considerably increased knowledge of the sites known to host the Aquatic Warbler in France and has established the description of the species' habitats, thereby providing a tool for site evaluation and monitoring.

The Aquatic Warbler remains classified as vulnerable, mainly because of the significant threats to its breeding range, which is fragmented and concentrated in small areas.

- This second SAP for 2022–2031 retains the main objective of preserving migratory sites in France by maintaining or possibly increasing the surface area of feeding habitats. To achieve this, several actions are planned, including implementing tools to monitor the species' migratory stopover network; implementing management practices favourable to the species, particularly at key sites; and ensuring the means to sustain these practices. More knowledge is required in lesser-researched fields such as migratory routes further inland and pre-breeding migration stopover sites.

- The SAP contributes to the International Action Plan by participating in monitoring the global population (through work on breeding success) and taking part in the global effort to conserve wintering areas.

- It is important to promote and disseminate these initiatives in order for tools and knowledge developed specifically for the Aquatic Warbler to be shared in biodiversity conservation policies.

These ambitions are translated into 8 national, international and cross-cutting actions (Table I).

Table I : Aquatic Warbler 2022–2031 SAP actions

Workstream	Actions
A : Preserve and develop Aquatic Warbler migratory stopover habitats	1 : Monitor and assess migratory stopover sites
	2 : Favourably manage Aquatic Warbler post-nuptial migration stopover site habitats
	3 : Improve knowledge of and favourably manage Aquatic Warbler pre-nuptial migration stopover site habitats
	4 : Ensure the long-term stability of migratory stopover sites and maintain adapted management
B : Integrate International Action Plan objectives into the national strategy	5 : Implement a representative index of overall breeding success
	6 : Contribute to the protection of wintering areas
C : Facilitate and share knowledge and conservation actions	7 : Promote and disseminate knowledge gained through the SAP
	8 : Facilitate the SAP and collaborate with other SAPs

The SAP is coordinated by DREAL Bretagne (Brittany Regional Directorate for the Environment), which appoints a national facilitator. Action implementation is overseen by a steering committee which meets yearly to monitor the progress of the SAP and set the priorities for the following year.

Crédit : Alban Larousse

INTRODUCTION

Le Phragmite aquatique est le passereau d'Europe continentale le plus menacé. Il est inscrit sur la liste rouge de l'UICN, en catégorie « Vulnérable » (BirdLife International, 2015).

C'est une espèce caractéristique des zones de marais très humides qu'on retrouve par exemple dans les plaines alluviales d'Europe de l'Est où il se reproduit et dans les plaines humides de l'Afrique subsaharienne où il hiverne.

En France, le Phragmite aquatique est aujourd'hui uniquement un oiseau de passage pendant les migrations. Les suivis ont établi que la quasi-totalité de la population mondiale transite par la France. Ainsi, les zones humides françaises sont des zones primordiales pour que l'espèce puisse reconstituer ses réserves de graisse pour effectuer le voyage jusqu'à ses quartiers d'hivernage en Afrique de l'Ouest.

Les haltes migratoires en France sont aussi, comme les sites de reproduction et d'hivernage, des zones de marais très humides. Protéger le Phragmite aquatique contribue donc à mettre en avant les modes de gestion de ces milieux et bénéficie à la conservation d'une large part de la biodiversité végétale et animale qui y est inféodée. Ce « petit oiseau marron » a su éveiller l'enthousiasme et mobiliser des forces pour sa conservation, lui conférant la place d'espèce parapluie de la faune et la flore des zones humides et des services écosystémiques rendus par ces milieux.

Son cycle biologique se déroulant sur deux continents, il oblige à travailler de nombreux sujets en parallèle et sur différents espaces avec chacun leurs particularités : la transformation de l'agriculture en Europe de l'Est ; la préservation des zones humides en Europe de l'Ouest (pressions anthropiques multiples) ; la conservation de zones humides africaines soumises à différentes modifications liées par exemple au développement de la riziculture ou la construction d'ouvrage de production hydroélectrique. C'est une force et en même temps une difficulté, conserver cette espèce nécessite d'agir sur tous ces leviers.

Le plan national d'actions (PNA) en faveur du Phragmite aquatique 2022-2031 a pour objectif de mettre en place la stratégie nationale de conservation de cette espèce. Il fait suite à un premier PNA (2010-2014) qui a largement contribué à la connaissance des sites utilisés en migration en France et à la caractérisation des habitats recherchés.

L'action principale de ce nouveau PNA est de constituer et conserver un réseau pérenne de haltes migratoires fonctionnelles pour le Phragmite aquatique en France. Participant ainsi à l'objectif final du Plan International d'Actions qui ambitionne de sortir le Phragmite aquatique de la liste rouge.

PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE, ÉCOLOGIE ET MENACES

Le Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*) est une espèce de petit passereau nichant dans les marais (espèce paludicole) des zones tempérées européennes et hivernant dans les zones humides ouest africaines présentant la même structure de végétation.

Son habitat naturel correspondait aux marais mésotrophique à légèrement trophique d'Europe tempérée : des cariçaies/jonchais, alimentées par les nappes, avec une hauteur d'eau constante limitant le développement des ligneux et avec une litière importante ; habitats par exemple des vallées alluviales. Ses facultés de déplacement intermédiaires entre la marche des fauvettes du genre *Locustella* et le vol des fauvettes du genre *Acrocephalus*, lui ont permis d'utiliser une niche écologique peu utilisée par d'autres espèces de passereaux paludicoles.

L'existence de ces habitats dépendent aujourd'hui presque exclusivement des actions de gestion par l'Homme.

D'une taille de 13 cm pour une masse moyenne de 12g, il est de couleur brune. Les deux sexes ont le même plumage. Il se différencie du phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*) par sa raie sommitale jaune, les nettes bretelles chamois encadrant le manteau et les fines rayures noires sur les flancs (Demongin, 2013 ; Svensson, 2010 ; Géroudet, 1973).

En bas phragmite des joncs, en haut Phragmite aquatique

Crédit : Arnaud Le Nevé – Bretagne Vivante

Espèce strictement insectivore, le Phragmite aquatique est un migrateur transsaharien. Il niche aujourd'hui à l'est du continent européen et rejoint ensuite ses quartiers d'hivernage d'Afrique de l'Ouest en passant par l'Europe de l'Ouest (Fig. 1).

Figure 1

Carte du cycle migratoire du Phragmite aquatique (Hemery et al. 2018)

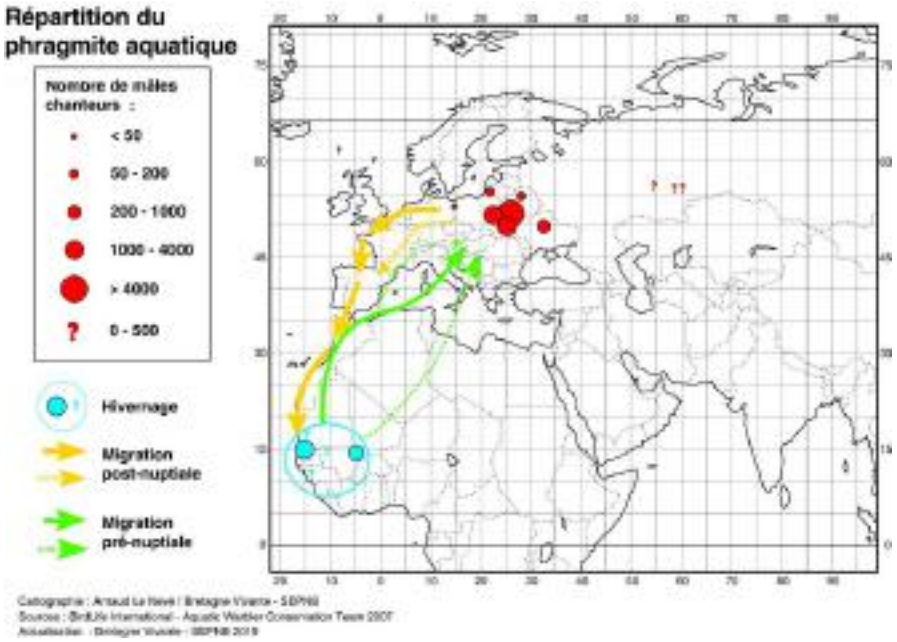

En période de nidification, son habitat est caractéristique des cariçaie ou habitats à la structure similaire, d'une hauteur de végétation d'à peine un mètre, inondées ou quasi inondées, sans ligneux (ou très épars, parfois en mélange avec un peu de roseau commun). Les sites majoritairement occupés sont des cariçaies mésotrophiques à légèrement eutrophiques ou des praires alluviales eutrophiques (Tanneberger *et al.*, 2018).

En migration, il recherche des habitats similaires, mais avec moins d'exigence, riches en ressources alimentaires. Les habitats avec une faible lame d'eau ou un sol très humide sont satisfaisants. Il utilise les parvo-roselières[1], prairies très humides, les lisières de mare ou le schorre (Fontanilles *et al.*, 2014 ; Hemery *et al.*, 2018 ; Latraube et Le Nevé, 2014 ; Musseau *et al.*, 2014b ; Provost *et al.*, 2011 ; Provost, 2013).

En période de reproduction, le mâle occupe un territoire de 2 à 8 ha (Dyrcz *et al.*, 2018). La femelle s'occupe seule de la construction du nid, de la couvaison et de l'élevage des jeunes. Elle dépose trois à six œufs fécondés par un ou plusieurs mâles, dans un nid posé sur une touffe d'herbe ou sur un enchevêtrement de végétaux. L'espèce fait deux pontes par an. Ce mode d'élevage monoparental nécessite donc d'avoir des habitats très riches en insectes. Elle s'est ainsi spécialisée sur les marais tourbeux gorgés d'eau et riches en ressources alimentaires (mésotrophes à eutrophes). Les menaces qui pèsent sur l'espèce pour la conservation des populations sont celles qui pèsent sur les zones

1- Roselières basses. Caractérise des formations végétales, de faible hauteur, souvent peu diversifiées en bord de plan d'eau ou zone humide. Milieu pionner, elle précède l'installation de la (magno-) roselière (comm. pers. C. Dutilleul, phytosociologue)

humides. Au cours du siècle dernier, plus de la moitié des zones humides en Europe et dans le reste du monde a disparu (CEE 1995, in Zones Humides 2018).

Après un constat alarmant de perte de 50 % des surfaces des zones humides en France entre 1960 et 1990, les tendances à la régression se sont ralenties mais perdurent malgré la prise de conscience de la valeur de ces milieux et de la mobilisation pour leur protection (Les Cahiers de l'Eau, 2013 ; Zones Humides, 2018 ; Devaux et Helier, 2018). Les milieux humides présentant l'état de conservation le plus défavorable sont les tourbières, les annexes alluviales et les milieux palustres d'eau douce.

Outre les destructions de surface, les zones humides subissent différentes perturbations : contaminations par des métaux traces, polluants organiques, phénomènes d'eutrophisation… Certaines zones humides sont également menacées par l'envahissement de plantes exotiques ; une perte d'habitat est également observée dans les zones intertidales par recul du trait de côte lié aux changements globaux, comme dans l'estuaire de la Gironde (Musseau *et al.*, 2018a). De plus, l'utilisation grandissante d'espaces pour les activités humaines aboutit à la fragmentation des milieux (Tanneberger et Kubacka, 2018).

En Afrique de l'Ouest, on retrouve la concurrence entre l'usage agricole et les espaces naturels. Les zones humides sont également menacées par la pression sur la ressource en eau. En particulier, le développement de la riziculture a été très important ces dernières années, consommant de très grandes surfaces et beaucoup d'eau (Chateau, 1964 ; RFI, 2017 ; FAO/APRAO, 2013).

Comme pour les sites de migration, les zones de nidification sont menacées par l'eutrophisation, la présence d'ouvrages de régulation du niveau de l'eau dans les marais gérés selon les besoins des activités humaines (et donc pas forcément de manière optimale pour les habitats du Phragmite aquatique) et la fragmentation des espaces (Tanneberger et Kubacka, 2018). De plus, des projets de développement d'infrastructures peuvent être une menace supplémentaire pour les habitats naturels. C'est le cas, par exemple, avec le projet (pour le moment de nombreuses fois reporté) du canal de navigation entre la mer Baltique et la mer Noire (projet E40), traversant notamment la vallée de la Prypiat en Biélorussie et Ukraine.

Par contre, une agriculture moins intensive, soutenue par des aides financières (mesures agro-environnementales) et bénéfique pour les habitats de l'espèce a pu se développer sur certains sites de nidification (notamment dans le cadre ou après des expérimentations dans des programmes LIFE en Allemagne, Pologne ou Lituanie).

EFFECTIFS ET TENDANCE DE LA POPULATION

une population mondiale d'environ

33 000 individus

En 2018, l'analyse portée par l'AWCT (Aquatic Warbler Conservation Team) dans le cadre de la publication « The Aquatic Warbler Conservation Handbook » donne une estimation de la population d'environ 11 000 mâles chanteurs (Tab. II), équivalent à environ 22 000 adultes et une population mondiale d'environ 33 000 individus (Flade *et al.*, 2018).

Tableau II : Dernières estimations 2017 de la population mondiale de mâles chanteurs d'après Flade *et al.*, 2018

Pays	Population
Biélorussie	4 120
Ukraine	3 653
Pologne - est	2996
Pologne -Ouest	28
Lituanie	110

Au début du 20e siècle, l'espèce était considérée comme très commune dans les zones de tourbières et très largement distribuée sur le continent (Tanneberger et Bellebaum, 2018). Entre 1950 et 1980, le déclin a été estimé à 95 % de la population mondiale (Flade *et al.*, 2018). En 2015, BirdLife International évaluait encore une décroissance de 30 à 49 % de la population en 13,2 ans (trois générations, BirdLife International, 2015).

La situation est contrastée entre l'est et l'ouest de l'Europe. En Biélorussie la tendance est mal connue mais semble être au déclin ; en Ukraine la population est fluctuante ; sur les sites de l'est de la Pologne la population augmente (Flade *et al.*, 2018). Sur les sites moins importants à l'ouest de la Pologne, les populations sont en déclin et l'espèce n'est plus nicheuse en Allemagne et en Hongrie ; une exception est observée sur des sites de faibles effectifs en Lituanie où une augmentation des nicheurs est constatée depuis 2015. Au cœur des principaux pays la situation est donc contrastée et les petites sous-populations périphériques sont les plus menacées de disparition. L'aire de distribution de l'espèce s'est très fortement rétractée avec environ 98 % des effectifs nicheurs se concentrant en Biélorussie, Ukraine et dans l'est de la Pologne. Les quatre principaux sites, Zvaniec et Sporava en Biélorussie, la vallée de la Bierbrza en Pologne et la haute vallée de la Prypiat en Ukraine, accueillent 70-78 % des nicheurs. L'ensemble de l'aire de répartition du Phragmite aquatique couvre environ 1 500 km^2, mais les sites sont très fragmentés et seulement 382 km^2 sont réellement utilisés, avec peu de sites de remplacement en cas de conditions défavorables ponctuelles (exemples : incendies, inondations). Cette très grande fragilité des sites de reproduction justifie le maintien du statut « vulnérable » de l'espèce (BirdLife International, 2017).

LA CONSERVATION AU NIVEAU INTERNATIONAL

Un mémorandum d'accord concernant les mesures de conservation du Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*) a été conclu le 30 avril 2003 à Minsk (Biélorussie), sous les auspices de la Convention sur les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (Convention de Bonn - CMS). Ce mémorandum a été signé par 16 pays de l'aire de répartition du Phragmite aquatique et deux organisations internationales : Allemagne, Biélorussie, Belgique, Bulgarie, Espagne, France, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Mali, Pologne, Royaume-Uni, Sénégal, Suisse et Ukraine, ainsi que BirdLife International et la CMS (Fig. 2).

Le Plan International d'Actions est annexé au mémorandum. Il identifie les menaces auxquelles l'espèce est confrontée et les moyens d'y faire face (Flade et Lachmann, 2008). L'objectif du Plan est de sortir l'espèce de la Liste rouge de l'UICN par :

- la protection législative des sites,
- le maintien dans un bon état de conservation de tous les sites utilisés par le Phragmite aquatique sur son aire de répartition,
- l'augmentation des habitats favorables sur les sites utilisés et la restauration d'autres habitats,
- la poursuite du suivi et des études pour la connaissance des aspects clés de la conservation.

L'ensemble de ces moyens doit se traduire par une inversion de la tendance au déclin de l'espèce.

Lors de la dernière rencontre des signataires du mémorandum (2015, Lituanie), l'accent a été mis sur :

- les noyaux des populations nicheuses en Biélorussie et à l'est de la Pologne,
- la population de Poméranie (région du nord de l'Allemagne et de la Pologne, à cheval entre les deux États),
- le rôle des pays accueillant l'espèce en migration post-nuptiale pour leur apport concernant la connaissance de l'état de la population mondiale et en particulier la France,
- les sites d'hivernage en Afrique.

Parallèlement au Plan International d'Actions, des pays ont élaboré des plans d'actions au niveau national : Biélorussie, France, Allemagne et Pologne (AWCT, 2020).

De plus, un certain nombre de pays ont développé des projets de conservation, notamment dans le cadre de programmes LIFE (Tab. III) et d'autres programmes bénéficiant de financements nationaux en Biélorussie ou en Allemagne (AWCT, 2020).

Figure 2

Les pays de l'aire de répartition du Phragmite aquatique, signataires du Mémorandum d'entente international concernant le Phragmite aquatique

(source : https://otop.org.pl/naszeprojekty/chronimy/wodniczka/aquatic-warbler-conservation-team-awct/memorandum/, consulté le 23/05/2020)

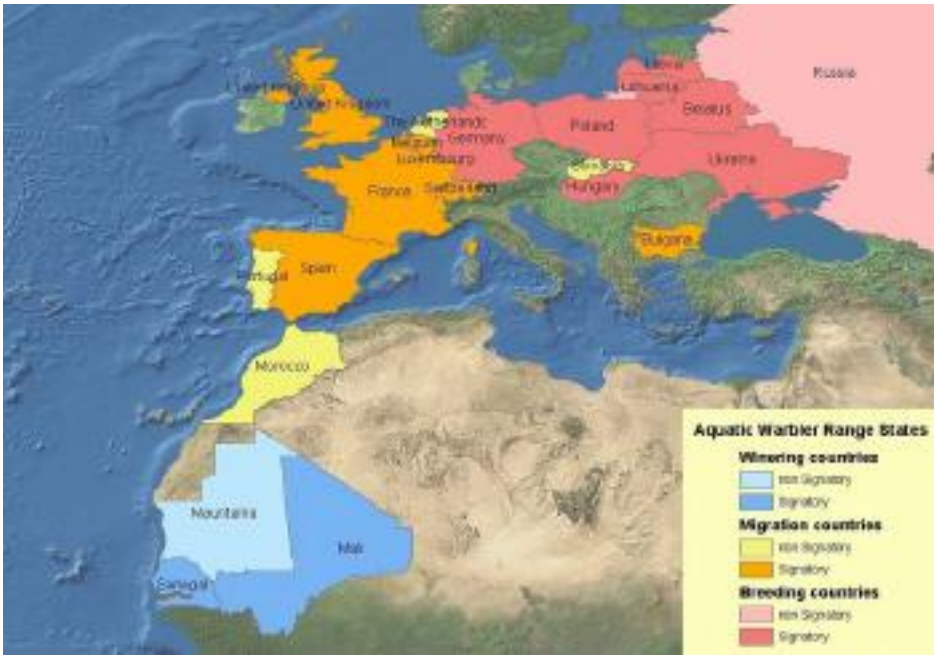

Tableau III : Les programmes LIFE en faveur du Phragmite aquatique dans les différents pays de son aire de répartition (AWCT, 2020)

	Espagne Aquatic Warbler conservation in the SPA Nava-Campos (Fundacion Global Nature)	France **Conservation du Phragmite aquatique en Bretagne** (Bretagne Vivante)	Pologne et Allemagne Aquatic Warbler project - Conserving *Acrocephalus paludicola* in Poland and Germany (OTOP)	Espagne Wetland restoration and management : Canal de Castilla Special Protection Area (Fundacion Global Nature)	Lituanie Securing Sustainable Farming to Ensure Conservation of Globally Threated Bird Species in Agrarian Landscape (Baltic Environmental Forum Lithuania)	Pologne Facilitating Aquatic Warbler (*Acrocephalus paludicola*) habitat management through sustainable systems of biomass use (OTOP)	Espagne Habitat restoration for the spring and autumn migration of the aquatic warbler (*Acrocephalus paludicola*) in the Iberian Peninsula (Fundacion Global Nature)	Lituanie et Biélorussie Stepping stones towards long-term favorable conservation status of Aquatic Warbler in Lithuania and Belarus (Baltic Environmental Forum Lithuania)	Projet Pologne, Ukraine, Allemagne
2003									
2004									
2005									
2006									
2007									
2008									
2009									
2010									
2011									
2012									
2013									
2014									
2015									
2016									
2017									
2018									
2019									
2020									
2021									
2022									
2023									
...									

LA CONSERVATION DU PHRAGMITE AQUATIQUE EN FRANCE

Crédit : Arnaud Le Nevé – Bretagne Vivante

L'habitat primaire du Phragmite aquatique était vraisemblablement les zones de tourbières mésotrophes à eutrophes, sans ligneux en raison de la présence d'une lame d'eau permanente. Sa répartition historique suivait donc la répartition des tourbières et marécages des plaines européennes (Tanneberger et Bellebaum, 2018).

L'importance du Phragmite aquatique en France est peu documenté au 18e siècle, mais dès le 19e siècle il était déjà un nicheur rare (Le Nevé *et al.*, 2009). La dernière donnée de nidification remonte à 1961, dans les marais de Saint-Gond dans le département de la Marne, elle constitue un cas isolé (Erard, 1961). Depuis, l'espèce est seulement migratrice en France.

Site Natura 2000 « Marais de Saint-Gond » (2018 - INPN)

La connaissance et l'expertise développée sur la gestion des habitats pendant le LIFE « Conservation du Phragmite aquatique en Bretagne 2004-2009 » (Le Nevé et Bargain, 2009) ont été reprises à l'échelle de la France au travers du Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique (2010-2014) (Le Nevé *et al.*, 2009) et par tous les acteurs participants à sa mise en œuvre (voir « Le plan national d'actions : une stratégie de moyen ou long terme », p18). L'adoption de ce PNA était également une réponse à la signature en 2010 du Mémorandum d'entente international (2003) et donc à la participation de la France au Plan International d'Actions en faveur du Phragmite aquatique de 2008.

Le plan national d'actions : une stratégie de moyen ou long terme

Outil de mobilisation des différents acteurs concernés (institutionnels, académiques, socio-économiques et associatifs), un plan national d'actions (PNA) en faveur d'une espèce menacée définit une stratégie de moyen ou long terme (5 à 10 ans), qui vise à :

- organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées ;
- mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à l'état de conservation de ces espèces ou de leurs habitats ;
- informer les acteurs concernés et le public ;
- faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Les plans nationaux d'actions ne possèdent pas de portée contraignante et se fondent sur la mobilisation collective des acteurs qui possèdent les leviers pour agir en faveur des espèces menacées (Ministère de la transition écologique, 2020).

Crédit : Arnaud Le Nevé - Bretagne Vivante

PRINCIPAUX RÉSULTATS DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DU PHRAGMITE AQUATIQUE 2010-2014

La stratégie pour la durée de ce premier PNA (2010-2014) avait défini trois principaux objectifs :

- augmenter la surface des habitats du Phragmite aquatique sur les haltes migratoires
- améliorer la connaissance du fonctionnement de la migration en France
- participer à la conservation globale de l'espèce

Ces trois principaux objectifs ont été déclinés au travers de 7 objectifs spécifiques et 16 actions.

L'objectif à long terme, sur quinze ans, était d'obtenir des habitats favorables à l'alimentation et au repos, dans tous les sites de migration ayant accueilli l'espèce depuis 1980.

À la fin du premier PNA, l'évaluation réalisée (Blaize *et al.*, 2015a) a établi que deux des trois objectifs principaux ont été atteints :

augmenter la surface des habitats	→ non atteint ☹
améliorer la connaissance du fonctionnement de la migration en France	→ atteint ☺
participer à la conservation globale de l'espèce	→ atteint ☺

Ces résultats globaux correspondent à des niveaux de réalisation variables par action, établis en fonction des critères d'évaluation prévus (Tab. IV).

Crédit : Arnaud Le Nevé – Bretagne Vivante

Tableau IV : Niveau de réalisation par action (source : Blaize *et al.*, 2015a)

Action	Domaine	Priorité	Niveau de réalisation
1.1 : Suivi écologique des haltes migratoires	Etude / Protection	1	☺
1.2 : Travaux uniques sur la végétation	Protection	2	Insuffisamment renseigné
1.3 : Fauche estivale expérimentale	Etude / Protection	1	Insuffisamment renseigné
1.4 : Pâturage expérimental	Etude / Protection	1	Insuffisamment renseigné
1.5 : Travaux hydrauliques	Protection	2	Insuffisamment renseigné
1.6 : Gestion hydraulique	Protection	1	Insuffisamment renseigné
2.1 : Protection réglementaire	Protection	1	😐
2.2 : Maîtrise foncière et d'usage	Protection	1	Insuffisamment renseigné
3.1 : Intégration des enjeux de conservation dans les documents de gestion d'espaces naturels	Protection / Communication	1	☺
3.2 : Coordination et animation des actions du plan	Protection / Communication	1	☺
4.1 : Inventaire exhaustif des sites de halte	Etude	1	☺
4.2 : Suivi de la migration du Phragmite aquatique en fin d'été et au printemps	Etude / Communication	1	☺
4.3 : Bénéfices environnementaux collatéraux	Communication	3	☹
5 : Recherche et connaissance des quartiers d'hivernage africains	Etude	2	☹ dans le cadre du PNA
6 : Plan d'actions international	Communication	3	☺
7 : Communication générale	Communication	1	😐

L'état des connaissances au début du premier PNA avait permis d'identifier les régions importantes pour le Phragmite aquatique en migration en France (Fig. 3). Mais seulement une partie des régions concernées ont mis en œuvre une déclinaison régionale (Tab. V, Fig. 4). Les acquis du premier PNA ont permis de mettre à jour cette carte d'importance des régions pour le deuxième PNA (Fig. 5).

Figure 3

Départements et régions concernés par la conservation du Phragmite aquatique en France en migration pré et post-nuptiale au démarrage du PNA (in Le Nevé, 2010)

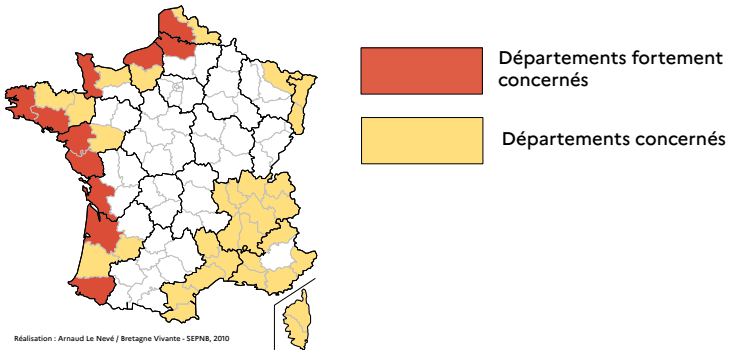

Figure 4

Mise en œuvre par régions des actions de conservation en faveur du Phragmite aquatique dans le cadre des déclinaisons

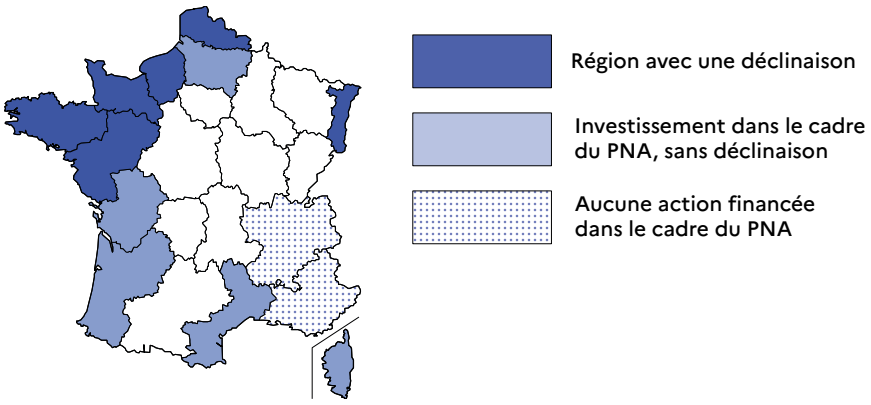

Figure 5

Départements et régions concernés par la conservation du Phragmite aquatique en France en migration pré et post-nuptiale, bilan fin 2014 (source : Blaize et al., 2015a)

ATTENTION, les résultats en orange et gris peuvent aussi provenir d'un manque d'étude et donc d'informations

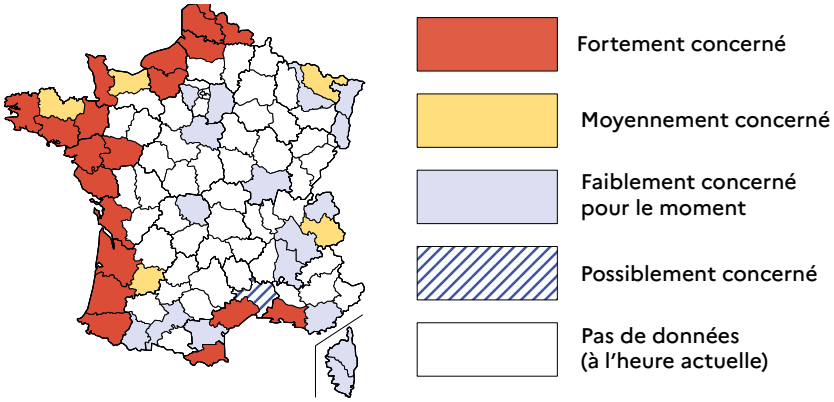

Tableau V : Situation de la déclinaison du PNA Phragmite aquatique, par région

Région	Situation
Nord-Pas-de-Calais	Validation CSRPN 13/12/12 - Période 2012-2016
Picardie	Aucune - Mise en œuvre actions 4.1/4.2
Haute et Basse Normandie	Validation CSRPN mai 2012 - Période 2012-2016
Bretagne	20 juin 2011 soumis avis CSRPN - Période : 2011-2014
Pays de la Loire	Validation CSRPN avril 2013 - Période 2012-2014
Poitou-Charentes	Aucune
Aquitaine	Aucune
Languedoc-Roussillon	Aucune
PACA	Aucune
Corse	Aucune
Rhône-Alpes	Aucune
Alsace	Validation CSRPN 12/01/12 - Période 2012-2016
Lorraine	Aucune

Déclinaison régionale
Investissement dans le cadre du PNA, sans déclinaison
aucune action financée dans le cadre du PNA

De manière globale, les points forts des acquis du premier PNA peuvent se résumer comme suit.

Connaissance de la migration

La mise en œuvre des actions du PNA a permis une très forte augmentation de la connaissance des sites de migration post-nuptiale. Ceci a été facilité par le développement du suivi de la migration des passereaux paludicoles, par le réseau des bagueurs, et en particulier du Phragmite aquatique (Provost *et al.*, 2008). De 1980 à 2009, 69 nouveaux sites (53 en migration post-nuptiale et 16 en migration pré-nuptiale) avaient été identifiés. Fin 2014, 167 sites avérés[1] étaient connus dont 66 sites découverts (ou redécouverts pour les sites historiques confirmés pendant le PNA) pendant les 5 années du PNA. Cette méthode d'étude de la migration par le baguage (voir « Le baguage : un outil de connaissance », p23) a donc permis de constituer un jeu de données conséquent (Fig. 6), permettant de répondre aux questions relatives à la localisation de la voie de migration, au temps de séjour en halte, aux sites d'engraissement et aux habitats nécessaires. La connaissance a également été complétée par des observations ponctuelles, grâce notamment à la mise en ligne de l'outil Visio-Nature.

En ce qui concerne la migration pré-nuptiale, plusieurs campagnes d'étude par le baguage en Languedoc-Roussillon (Communier *et al.*, 2013 ; Gonin, 2012 ; Le Nevé, 2013) ont presque fait doubler la quantité de données de la façade méditerranéenne (Blaize *et al.*, 2015a). Ces résultats attestent de l'intérêt des marais méditerranéens lors de la migration pré-nuptiale en France, encore très méconnu.

1-Codification établie dans le bilan et évaluation du premier PNA

Avérée = observation et/ou capture depuis 2000

Historique = pas d'observation et/ou capture depuis 2000

Potentielle = site géographiquement bien positionné, présentant des habitats favorables, mais sans qu'il y ait eu de capture et/ou d'observation de l'espèce, par défaut de prospection ou par prospection nulle jusqu'à maintenant.

Le baguage : un outil de connaissance

Une grande part des résultats repose sur la connaissance acquise par les bagueurs du CRBPO-MNHN.

Cette méthode d'étude consiste à capturer les oiseaux avec différents systèmes, les marquer et les relâcher. Une bonne partie des captures concernent des espèces protégées, nécessitant donc une autorisation qui passe par une formation auprès du CRBPO. La capture, puis la recapture (contrôle) des individus permet d'étudier de nombreux paramètres de la biologie et de l'écologie des populations d'oiseaux (CRBPO, 2020), comme les voies et stratégies de migrations, la dynamique des populations d'oiseaux, l'état de santé des populations, les réponses des espèces aux grands changements climatiques, etc.

L'étude par le baguage est une méthode très utilisée sur les passereaux. À partir de l'année 2008, un programme de recherche s'est spécifiquement attaché à l'étude de la migration du Phragmite aquatique (Provost *et al.*, 2008, 2010a ; Jiguet *et al.*, 2012).

Cette concomitance a été l'un des forts atouts du PNA, et a permis :

- d'acquérir les connaissances sur les sites accueillant des phragmites aquatiques
- de mieux connaitre les habitats recherchés
- de permettre des avancées sur la connaissance et la conservation des haltes, même dans les régions où il n'y a pas eu de déclinaison. Ce fut un avantage très important pour le bilan du premier PNA

Le baguage a mobilisé environ 550 à 650 personnes (environ 250 bagueurs et 300 à 400 aides-bagueurs/bagueurs supplémentaires), pour un coût approximatif de bénévolat valorisé de 410 000 € pendant 5 ans.

C'est une méthode et un réseau qui ont été mobilisés durant le premier PNA (action 4.1 et 4.2) et qui le sera également dans le second. Il est nécessaire à bien des niveaux pour pouvoir mettre en place, suivre, évaluer, affiner la conservation des sites de migration du Phragmite aquatique en France, et également pour intégrer les actions du PNA dans les efforts de conservation à l'échelle internationale. Par contre, il présente une certaine fragilité, car il repose sur des énergies individuelles et en grande partie bénévoles.

Augmenter la surface d'habitats d'alimentation

Pour atteindre l'objectif d'augmenter les surfaces d'habitats du Phragmite aquatique (voir « Les habitats favorables au Phragmite aquatique », p27), il était prévu d'élaborer un état initial par cartographie en début de PNA, de mettre en œuvre -si nécessaire- des actions de gestion sur la végétation ou les niveaux hydrauliques, et de renouveler régulièrement (à une fréquence propre à chaque site) cette cartographie en tant qu'outil d'évaluation. Mais le délai de réalisation de la cartographie des habitats de l'espèce, notamment sur les grands sites, a été sous-évalué. Et le temps restant pour la gestion (2-3 ans) n'a donc pas été suffisant pour voir les éventuelles évolutions des habitats.

Ainsi, en ce qui concerne l'état initial des habitats du Phragmite aquatique, 13 225 hectares (61 sites avérés et 31 sites potentiels/historiques) de zones humides ont été cartographiés avec la typologie des habitats du Phragmite aquatique (encadré 3), dont 3 910 hectares (30 %) se sont avérés être des habitats d'alimentation considérés comme préférentiels. Cette moyenne masque une très grande hétérogénéité entre sites : médiane 8,3 %, écart-type de 18,6 %.

Par contre, les résultats n'ont été obtenus que pour le nord/nord-ouest de la France (régions avec déclinaisons). De plus, même pour ces régions, les cartographies n'ont pas toujours été à l'échelle de la totalité de la zone humide et tous les sites n'ont pas pu être faits. Ceci en raison des surfaces concernées et de l'augmentation, au cours du PNA, du nombre des sites connus.

Il convient de rappeler que cet objectif de réalisation d'états initiaux basés sur la cartographie des habitats du Phragmite aquatique, a été programmé grâce à la bonne connaissance des milieux naturels sélectionnés sur les sites de migration. Cette connaissance a été acquise des années 2000 jusqu'au début du PNA par des travaux utilisant le baguage, couplé à du suivi télémétrique (Bargain, 2002 ; Provost *et al.*, 2010b, 2011). Cette connaissance des habitats sélectionnés a continué pendant le PNA grâce à d'autres suivis télémétriques sur les sites de l'estuaire de la Loire (Foucher *et al.*, 2011), de la baie de l'Aiguillon (Gonin et Mercier, 2016), de l'estuaire de la Gironde (Musseau *et al.*, 2014a) et du bassin de l'Adour (Fontanilles *et al.*, 2014). Ces travaux ont abouti à une nomenclature relativement stabilisée (cf. encadré 3) permettant la cartographie des habitats en site de migration et le suivi de leur évolution. Ainsi, on sait maintenant que :

- le schorre peut servir de zone d'alimentation ;
- une végétation d'une hauteur d'au moins 1 mètre peut suffire comme zone de repli ;
- la présence de roselières/phragmitaies hautes (>1,5 m) n'est plus considérée comme un facteur indispensable pour l'utilisation d'un site par le Phragmite aquatique. Même s'il reste une espèce paludicole, le Phragmite aquatique affectionne la végétation herbacée haute des prairies humides ou subhalophiles.

Pérennité des sites : protection et gestion

La protection des sites est également un enjeu important pour préserver à long terme les ressources disponibles. Trois paramètres ont été pris en compte : niveau de protection réglementaire, maîtrise foncière et prise en compte des besoins de l'espèce dans les documents de gestion des sites.

Le premier PNA a permis de faire un bilan de la protection des sites. 89 % des sites avérés sont dans le réseau Natura 2000. Parmi eux, 42,5 % sont des ZPS. 23 % sont en réserve (RNN, RNR, RBD ou RCFS) dont 1 uniquement en réserve et pas dans un site Natura 2000. Aucune réserve n'a été créée pour le Phragmite aquatique, mais certaines l'ont été pendant le premier PNA sur des sites de migration du Phragmite aquatique et ont donc contribué à sa conservation.

Sur les cinq régions avec une déclinaison du PNA, fin 2014, 65 sites ont intégré l'espèce dans les documents de gestion (fiche DOCOB et/ou plan de gestion), soit 65 % des sites de migration avérés.

Ce travail d'analyse dans les cinq régions avec une déclinaison a mis en évidence la nécessité de mise en protection de 10 sites supplémentaires, travail qu'il reste encore à faire. Ce chiffre est vraiment a minima car toutes les régions n'ont pas fait ce travail d'analyse de la fragilité du réseau sur leur territoire.

Après le bilan du premier PNA, les listes FSD des sites Natura 2000 ont été mises à jour en ce qui concerne le Phragmite aquatique ; des ZSC ciblent les habitats du Phragmite aquatique dans les fiches actions des DOCOB ; le travail avec les gestionnaires a continué pour la prise en compte de l'espèce dans les documents de gestion. Il conviendra donc dans le nouveau PNA d'établir un tableau de bord pour s'assurer de la mise en place de ces outils de pérennisation des ressources alimentaires sur les sites de migration.

Volet international et plan international d'actions

Le PNA a permis de continuer les échanges avec le groupement international de conservation du Phragmite aquatique (Aquatic Warbler Conservation Team) confortant et promulguant les travaux français au niveau européen. Par contre, en raison des conditions de sécurité en Afrique de l'Ouest, et notamment au Mali, la partie sur les quartiers d'hivernage n'a pas été développée.

Toutefois, des actions ont été menée par d'autres partenaires qui ont apporté de très importants résultats sur la connaissance des zones d'hivernage, notamment dans le delta intérieur du Niger au Mali (Foucher, 2014 ; Foucher et Boucaux, 2010 ; Foucher *et al.*, 2013, 2020).

Figure 6

Nombre et types de données sur le Phragmite aquatique, présentes dans la base du CRBPO au 7/05/2021 (Dehorter et CRBPO, 2021)

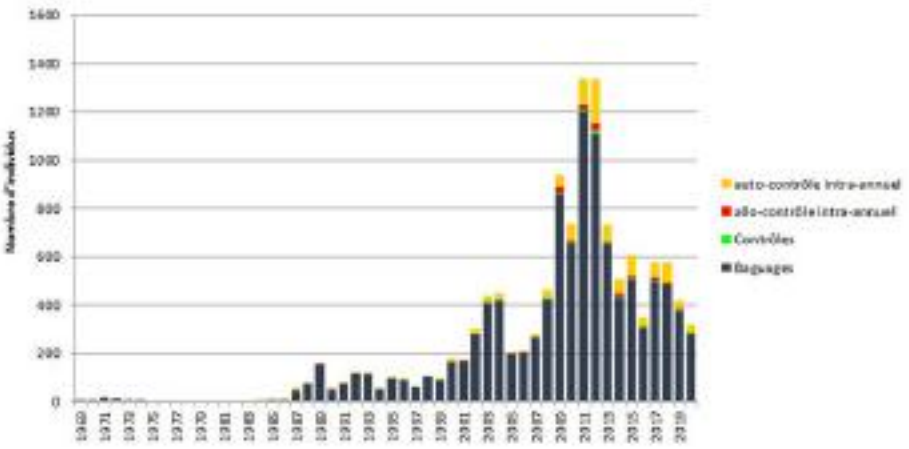

Contrôle inter-site = contrôle, la même année, d'un individu bagué sur un autre site en France ; apporte des données pour les évaluations : taille de population transitant en France, trajet …

Auto-contrôle intra-annuel = contrôle sur le même site, la même année ; apporte des données de temps de séjours et d'engraissement

Attention

Cette figure illustre la taille du jeu de données de la base du CRBPO-MNHN et la nature des données disponibles. Ce n'est en aucun cas une figure illustrant la tendance de l'espèce, uniquement les variations en volume de capture en France.

(i) L'augmentation du nombre de données/captures vient bien d'un accroissement de la pression de capture (nombre de bagueurs, nombre de stations, longueurs de filets, durée d'ouverture des stations…) et non d'une augmentation de la population de Phragmite aquatique. Les résultats obtenus de l'AWCT/BirdLife International sur les nicheurs ne montrent pas d'augmentation des effectifs. On assiste peut-être à un ralentissement de la décroissance dans certains pays, notamment sur les sites les plus importants, mais l'espèce a disparu ou quasi disparu de pays satellites comme la Hongrie, l'Allemagne ou la Lettonie (BirdLife International, 2015).

(ii) La baisse du volume des captures est à analyser en fonction de la pression de capture. Un des premiers objectifs du nouveau PNA.

Les habitats favorables au Phragmite aquatique (version 2014)

Typologie des habitats fonctionnels (habitats de l'espèce) pour le Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*					
Code habitat	Typologie des formations végétales utilisées par le Phragmite aquatique	Habitats génériques	Espèces dominantes (fond floristique)	Fonction	Importance probable pour l'alimentation
A et As	Roselières hautes à roseaux et grands hélophytes à inondation quasi permanente (ou sèche), litière épaisse, hauteur > 1,5 m.	Phragmitaie, Cladiaie	Roseau commun, Rypha sp, Marisque.	**Repos + alimentation (si invasion de pucerons)**	+
	As correspond aux roselières d'estran (inondées à marée haute de vives eaux)	Phragmitaie	Roseau commun		
B	Roselières basses, mixtes[1] : prairies à petits hélophytes de composition floristique plus ou moins diversifiée incluant des roseaux (inondation temporaire + présence de mares + hauteur végétation 0,5 - 1,5 m en août - septembre), pas de litière	Cariçaie, scirpaie, prairies subhalophiles, magno-cariçaie	Roseau commun (>1,5 m), baldingère, grande glycérie, joncs, scirpes, laîches	**Repos + alimentation**	+++
C	Prairies humides sans roseau[2] à inondation temporaire (+ présence de mares + hauteur végétation 0,5 - 1,5 m en août - septembre), pas de litière	Cariçaie, scirpaie, prairies subhalophiles, magno-cariçaie	Joncs, scirpes, laîches, Cyperus longus, Iris fétide en mélange avec graminées	**Alimentation**	+++
D	Prairies sèches (prairies mésophiles sans roseau + hauteur végétation 0,5 - 1 m en août - septembre). une inondation temporaire est possible (cas de prairies subhalophiles soumises aux marées de fort coefficient)	Prairies naturelles sèches, prairies subhalophiles,...	Chiendents, fétuques, Agrostis stolonifère, petites graminées	**Alimentation**	+
C ou D potentiel	Prairies paillaisson ou structure en touffe, en août en raison de la fauche et/ou le pâturage	Prairie paturée ou fauchée, entrée de champ, bourbier de pâturage, zones surpiétinées,...		**Restauration possible**	
E	Eau libre			**Repère nocturne, alimentation en bordure**	+++
F	Fourrés, haies, buissons, saulaies, bosquets, ptéridaies, boisements, peupleraies,...				
G	Pelouses dunaires, faible recouvrement de végétation ou végétation basse	Dune grise, dune embryonnaire, laisse de mer	Choin, gazon à Potentilla anserina		
G2	Végétation hygrophile à faible recouvrement ou très basse (inférieure à 0,5 m)			**?**	
H	Roselière boisée (envahissement par les saules)			**Possible restauration vers A**	
I	Megaphorbiaie			**Repos (alimentation ?)**	
J	Jardins, végétation rudérale, nitrophile				
K	Cultures				
L	Dune à Oyat/dune végétalisée	dune blanche			
S	Zones de Shorre, **vasière**?			**Alimentation**	**?**
Ch	Chemin, route, bâti				
V	Vase nue				

1-mixte = couverture de roseaux supérieure à 1
2-sans roseau = couverture de roseaux inférieure à 1

Couverture végétale selon Braun-Blanquet *et al.*, 1952	
Coefficient de recouvrement	% correspondant
5	>75
3	50-75
3	25-50
2	10-25
1	<10
*	pied isolé

Attention à ne pas confondre « roselière mixte » (mélange de roseaux et petits hélophytes constituant à lui seul un habitat homogène) et « mosaïque de roselières » (alternance de différents types de roselières à l'échelle d'un site produisant un paysage hétérogène).

Les prairies humides pâturées peuvent offrir une structure hétérogène de végétation hélophyte « en touffe ». Cette structure ne semble pas favorable à l'espèce : prairie à jonc diffus, prairie à choin.

Tableau réalisé pendant la coordination nationale du PNA : Arnaud Le Neve, Christine Blaize, Bretagne Vivante - SEPNB, avec la participation du Conservatoire des espaces naturels du Nord-Pas de-Calais

STATUT DE CONSERVATION

Dans le cadre de la rédaction du premier PNA 2010-2014, l'exercice d'évaluation de l'état de conservation du Phragmite aquatique a été proposé au niveau français sur le modèle de celui réalisé pour la Directive Habitats Faune Flore, conformément à une méthodologie développée par le MNHN (validée par le Comité Habitats de la Commission européenne en avril 2005). L'objectif était de mettre en valeur l'évolution de l'état de la population et des habitats de l'espèce au cours du plan (Le Nevé *et al.*, 2009). Au début du PNA, la méthode utilisée avait statué sur une évaluation « défavorable-mauvaise ».

Au niveau mondial, comme présenté dans les chapitres précédents, l'aire de répartition de l'espèce diminue, par perte de populations satellites. Un projet de restauration d'habitat pour créer des réseaux de connexion des sites favorables est en cours (programme LIFE Stepping stones towards long-term favorable conservation status of Aquatic Warbler in Lithuania and Belarus, Baltic Environmental Forum Lithuania 2016-2023). Mais pour le moment l'aire de répartition reste fragmentée. La tendance des effectifs est toujours à la baisse (BirdLife International 2021), même si on observe un ralentissement, voire des hausses des effectifs sur quelques secteurs (Tanneberger et Kubacka, 2018 et chapitre « Effectif et tendance de la population » ci-avant).

Au niveau français, l'état des connaissances est inégal sur le territoire. Les sites de migration post-nuptiale sur la façade Manche-Atlantique sont bien identifiés, et sont localisés majoritairement dans le réseau Natura 2000. Par contre, les sites utilisés sur la façade méditerranéenne et le centre de la France sont moins connus, notamment en termes d'importance. De plus, les lacunes perdurent sur la connaissance des sites de migration pré-nuptiale, même si le premier PNA a permis une avancée notable.

La tendance dans les captures en France est à la baisse, reflétant probablement la situation mondiale. Mais une analyse approfondie est nécessaire.

Depuis les années 1990, la perte de surface de zones humides s'est ralentie, mais ne s'est pas interrompue en raison de menaces qui perdurent. Les zones humides les plus dégradées sont les tourbières et les milieux palustres d'eau douce, comprenant une bonne part des habitats recherchés par le Phragmite aquatique en migration. Dans le cadre du premier PNA, l'identification des habitats importants a progressé, leur description et leur prise en compte dans les modalités de gestion ont augmenté.

Des avancées sont constatées en France, par rapport à l'état des lieux dressé au moment de la rédaction du premier PNA. Ces progrès sont le résultat de l'action du PNA, mais restent insuffisants. Par exemple, à l'instar de la problématique de conservation du Râle des genêts, les pratiques agricoles de fauche et pâturage en prairies humides, voire en roselières, laissent peu de place à l'expression des habitats préférentiels

de l'espèce en migration post-nuptiale, malgré la contractualisation de MAEC par les exploitants agricoles sur de nombreux sites de migration. Pour ces raisons d'effectifs en baisse et de pression sur les habitats sur les sites de migration sur de vastes surfaces, le statut de conservation du Phragmite aquatique en France demeure inchangé (fiche évaluation 2018).

Crédit : Arnaud Le Nevé – Bretagne Vivante

LE PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DU PHRAGMITE AQUATIQUE 2022-2031

Crédit : Arnaud Le Nevé – Bretagne Vivante

Entre la fin du premier plan et le début du deuxième, une continuité a été maintenue. Par exemples, les animations régionales en Pays de la Loire, Nord-Pas-de-Calais et Bretagne ont continué avec des cartographies des habitats du Phragmite aquatique ou du travail avec les gestionnaires ; le suivi de la migration par le baguage s'est poursuivi ; des avancées sur la synthèse et la mise à disposition des informations sur les habitats du Phragmite aquatique ont été faites. Les éléments acquis durant ce laps de temps sont indiqués dans les fiches actions, là où ils ont une incidence sur les nouvelles actions.

BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION

L'enjeu de ce Plan National d'Actions est d'agir sur une espèce uniquement en transit dans notre pays et dont les causes de déclin sont disséminées sur son aire de répartition mondiale. Une baisse des effectifs mondiaux ne signifie pas nécessairement que les actions menées en France n'apportent pas de résultats. La survie de l'espèce en migration est tout aussi cruciale qu'à d'autres étapes de son cycle annuel. C'est probablement particulièrement le cas au printemps, lorsque la migration est la plus rapide et que la qualité des haltes est par conséquent indispensable à son bon déroulé et à une arrivée en bonnes conditions physiques sur les sites de nidification (Zucca, 2021).

L'objectif de l'action en France est d'apporter un réseau de haltes migratoires suffisant. Derrière la notion de suffisant est attendu un réseau pérenne, en bon état de conservation, et répondant aux besoins du Phragmite aquatique.

Pour que le réseau de sites réponde aux besoins du Phragmite aquatique, deux éléments sont pris en compte : la densité de sites et les ressources alimentaires.

En migration, les phragmites aquatiques fréquentent, de manière plus ou moins disséminée et variable d'une année sur l'autre en fonction des conditions météorologiques, un grand nombre de sites couvrant de vastes surfaces du nord au sud de la France.

Le travail réalisé durant le premier PNA permet de démarrer ce second PNA avec des acquis sur la densité de réseau de sites de migration et sur la connaissance des grands secteurs à enjeux.

Les sites où le Phragmite aquatique a été observé et/ou capturé en France sont aujourd'hui nombreux (Fig. 7). La littérature indique que les jeunes de l'année peuvent parcourir environ 300 à 400 km entre deux haltes migratoires, et plus pour les adultes (Le Nevé *et al.*, 2011). Or, l'analyse des données de capture-marquage-recapture (Jiguet *et al.*, 2011) montre que la quasi-totalité des jeunes de l'année transite par les zones humides françaises pour rejoindre leur quartier d'hivernage en Afrique de l'Ouest. Avec le réseau identifié à la fin du premier PNA, sur la façade Manche-Atlantique en période post-nuptiale, la distance moyenne entre les 129 sites de migration avérés est de 23 km, avec une médiane de 13 km (Blaize *et al.*, 2015a). Pour la façade méditerranéenne

et le couloir, rhodanien la distance moyenne entre 16 sites de migration avérés est de 118 km, avec une médiane de 83 km. La densité de sites est donc satisfaisante.

Le nombre de captures de phragmites aquatiques entre 2000 et 2019 est très variable entre les sites et va de 1 à 1 800 (données cumulées par site sur 20 ans). Mais la pression de capture (nombre de jour, longueur de filet, durée de session) et le nombre de réitérations du suivi sur plusieurs années sont très variables aussi. La standardisation des données est un travail entamé, mais dont l'analyse n'est pas achevée. C'est un des objectifs du deuxième PNA, car c'est un outil important dans le suivi et l'évaluation du réseau de sites de migration. Une première approximation de l'effort de capture par le nombre de jours d'ouverture des stations permet une première image des zones importantes aujourd'hui identifiées. Elle est en cohérence avec la connaissance à dire d'experts et permet de statuer qu'en l'état des connaissances, les zones principales pour le Phragmite aquatique en migration post-nuptiale sont les estuaires et les zones humides, littorales ou le long des grands fleuves, ainsi que quelques sites plus intérieurs (Fig. 8). Ceci se rapproche des connaissances sur les sites d'hivernage (le long du fleuve Sénégal, delta intérieur du Niger …).

Cette première approximation sera affinée au cours du deuxième PNA, notamment en ce qui concerne des secteurs secondaires (basses vallées angevines, marais du Cotentin et du Bessin, vallée de la Touques, Pays basque …). Face aux pressions anthropiques, aux changements globaux, aux conditions météorologiques locales qui peuvent faire varier les capacités d'accueil d'un site, le statut encore défavorable du Phragmite aquatique nécessite qu'on ne se limite pas seulement à un nombre restreint de grands sites.

Durant ce second PNA, l'effort devra être mis sur :

- La compréhension de la fonctionnalité des sites : sont-ils des sites de halte, c'est-à-dire des zones où l'individu est en mesure de refaire ses réserves de graisse pour atteindre la halte suivante ? Ou seulement des sites de pose ?

- Le Phragmite aquatique est une espèce insectivore (Hemery *et al.*, 2018 ; Musseau *et al.*, 2014a ; Provost *et al.*, 2011), ce sont donc les ressources d'arthropodes proies qui sont importantes. Pour des raisons pratiques, on peut indirectement évaluer les ressources alimentaires d'un site au travers des surfaces d'habitats favorables (habitats d'alimentation). Mais il faut connaître la relation entre ces habitats et leur richesse en arthropodes, en fonction de la latitude, des conditions météorologiques, et aussi des modes de gestion. En effet, les arthropodes peuvent réagir plus rapidement que la végétation en fonction de changements ponctuels.

Ces réponses apportent des éléments supplémentaires pour affiner les méthodes, déjà utilisées, de gestion des habitats favorables au Phragmite aquatique.

En migration pré-nuptiale, l'espèce semble moins utiliser les sites en France. Il est possible aussi qu'elle soit moins détectée ou passe plus rapidement, l'impératif biologique étant de rejoindre les zones de nidification le plus rapidement possible. Des questions demeurent à ce sujet, qui font partie des enjeux de ce nouveau PNA.

Figure 8

Première évaluation des 7 secteurs à plus forts enjeux pour le Phragmite aquatique en migration post-nuptiale

Localisation des sites (points verts) : source Dehorter, 2021

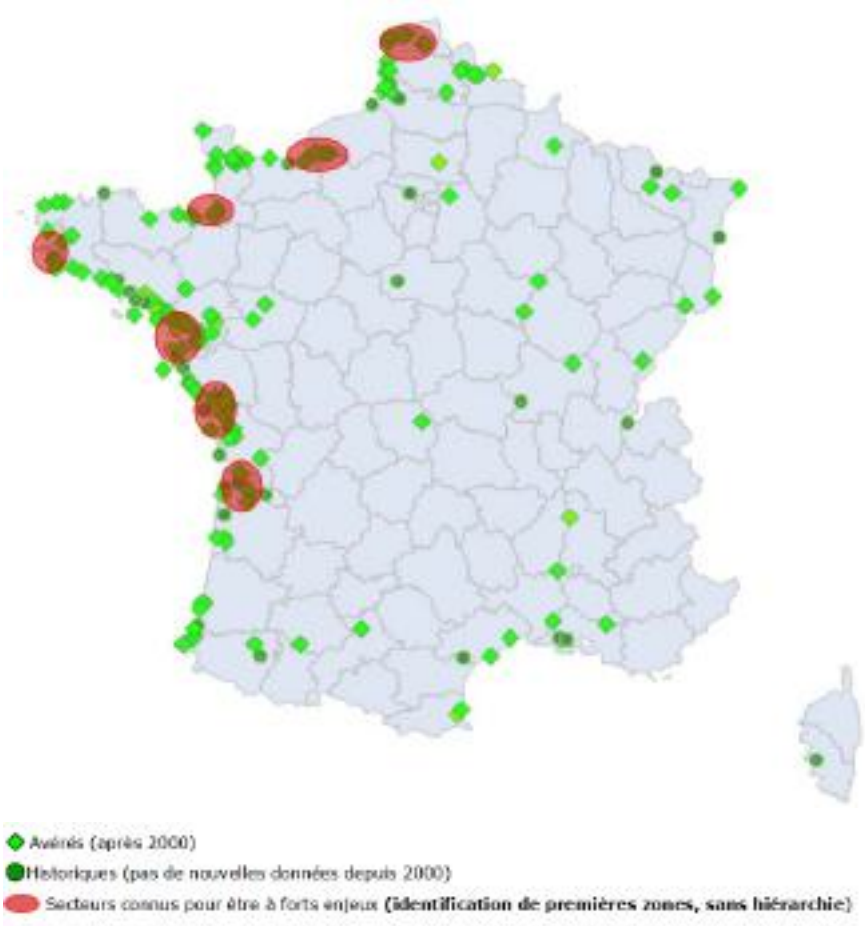

STRATÉGIE D'ACTIONS

La stratégie pour les dix ans du PNA vise la préservation ou la restauration des zones d'alimentation sur les sites de migration.

L'espèce a besoin de zones humides ouvertes, avec une faible lame d'eau ou au moins un sol très humide, avec une végétation palustre peu dense, de type parvo-roselière (roselière basse, de jonchaie/cariçaie ou de phragmites australis bas) ou végétation du schorre, en mosaïque avec des strates plus hautes (80 cm à 1 m minimum). Les milieux périphériques plus secs peuvent servir également de zone d'alimentation, en fonction de l'abondance des proies.

Si des interventions doivent être réalisées pour maintenir les habitats favorables (fauche ou pâturage), il est nécessaire d'agir en dehors de la période de migration. Cette période s'étend du 15 juillet au 15 octobre, avec un pic de passage se concentrant sur le mois d'août.

Il est nécessaire de bien connaître le réseau des sites de migration utilisés et leur fonctionnalité, d'en déterminer les ressources alimentaires et de mettre en œuvre une gestion adaptée pour obtenir les ressources alimentaires les plus abondantes possible.

Il est également important que la conservation d'un site de halte migratoire soit pérennisé par une protection réglementaire, ou à tout le moins par une convention et des moyens garantissant le maintien de la gestion adaptée.

Le premier PNA s'est développé principalement sur les sites de migration post-nuptiale. Au cours de ce deuxième PNA l'accent doit être mis aussi sur les sites de migration pré-nuptiale.

La gestion de la végétation et des niveaux d'eau pour obtenir les habitats favorables au Phragmite aquatique peuvent être favorables aussi à d'autres espèces de faune et de flore sur les sites de migration ciblés. En conséquence, l'évaluation de la réussite du plan passe par l'état de conservation des sites de migration, en termes d'habitats de l'espèce, et la plus-value pour d'autres enjeux patrimoniaux des zones humides, donnant ainsi toute sa dimension au rôle d'espèce parapluie du Phragmite aquatique

D'autre part, il existe un plan international d'actions pour le Phragmite aquatique, dont la France est partie prenante. Les actions prévues dans les pays de la migration doivent donc être prises en compte dans ce PNA.

Pour cela, trois axes de travail sont identifiés :

A. Protéger les sites de migration et gérer leur végétation de manière adaptée

L'utilisation de la cartographie des habitats du Phragmite aquatique est l'outil de base pour décider des actions de gestion et les évaluer. L'objectif est un maintien, voire une augmentation des surfaces d'habitats d'alimentation, en lien avec l'évaluation de la quantité de ressources dans ces habitats. Il convient de s'assurer que le maintien soit a minima sur les sites les plus importants et que ce résultat perdure dans le temps. L'espèce doit être prise en compte dans les enjeux des documents de gestion des sites et les modes de gestion doivent être adaptées à ces besoins. La connaissance des sites de migration post-nuptiale ayant largement évolué pendant le premier PNA, les actions sur ce réseau sont principalement la mise en œuvre de la gestion/restauration des habitats de l'espèce et le suivi/l'évaluation de leur maintien. En ce qui concerne les sites de migration pré-nuptiale, certains sont déjà connus grâce aux actions du premier PNA. Mais il reste encore une part de connaissance importante à acquérir. Les outils déjà mis en place et ceux développés pendant ce deuxième PNA sur les sites de migration post-nuptiale seront largement repris et mis en œuvre également sur les sites de migration pré-nuptiale.

B. Intégrer les objectifs du Plan International d'Actions (PIA) dans la stratégie nationale

Sur les territoires de migration, les objectifs du PIA visent le maintien des habitats sur les haltes migratoires (pris en compte dans l'axe A) ; ainsi que la participation à la connaissance de la dynamique de la population au travers d'un indicateur du succès de la reproduction, par la détermination de l'âge-ratio dans les captures sur les sites de migration post-nuptiale.

La stratégie nationale doit également soutenir la préservation de l'espèce sur les zones d'hivernage.

C. Valoriser/partager/coordonner les connaissances et les actions de conservation

Les données acquises doivent être valorisées afin d'évaluer et d'améliorer l'efficacité des mesures de conservation. De plus, ces résultats doivent être diffusés et partagés au sein du réseau Phragmite aquatique et des décideurs, aussi bien au niveau national qu'international.

Faisant partie d'un plan international d'actions et d'une espèce dont la responsabilité pour sa conservation repose sur plusieurs pays, le PNA se donne aussi comme objectif de soutenir les autres pays.

Pour la bonne réalisation du PNA, a minima six régions doivent décliner le PNA (Fig. 9), en fonction des connaissances déjà acquises

Figure 9

Les principales régions pour la mise en action de la gestion des habitats du Phragmite aquatique durant le deuxième PNA 2022-2031

(losange vert, les sites de migration post-nuptiale connus fin 2021, source CRBPO, 2021)

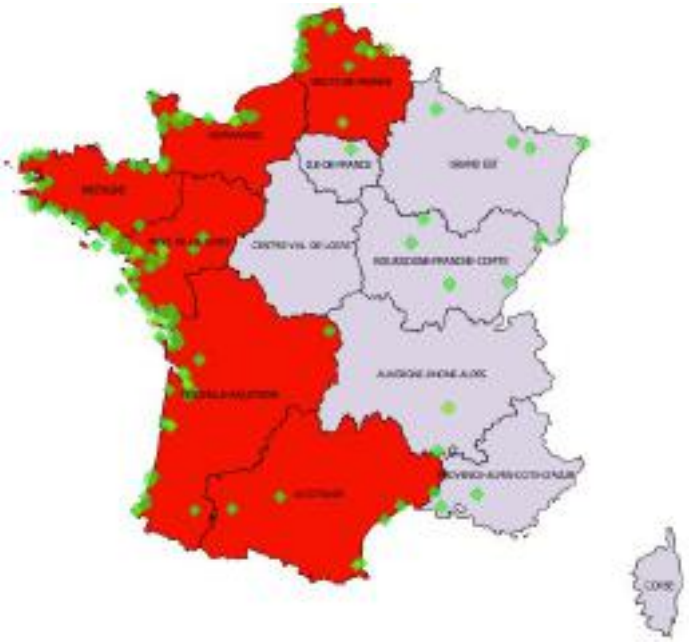

COHÉRENCE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DU PHRAGMITE AQUATIQUE AVEC LES AUTRES POLITIQUES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ

La Stratégie Nationale pour la Biodiversité (2011-2020) avait développé 6 orientations stratégiques qui se déclinaient en 20 objectifs (https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-biodiversite). La mise en œuvre d'un PNA concourt à un grand nombre de ses objectifs, comme :

- Préserver le vivant et ses capacités à évoluer (orientation stratégique B), avec les objectifs de : construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces protégés ; préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement ; préserver une espèce en danger.

Et un plan national d'actions alimente et s'appuie sur des orientations stratégiques comme :

- Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité (orientation stratégique D)

Cette politique est en cours de renouvellement et sera validée en fin d'année 2021. La version actualisée soutiendra à nouveau les actions du nouveau PNA en faveur du Phragmite aquatique et ce PNA sera une composante de cette politique.

Le Plan biodiversité 2018 (https://www.ecologie.gouv.fr/plan-biodiversite) est construit autour de 6 axes stratégiques, traduits en 24 objectifs déclinés en 90 actions.

Les liens entre la stratégie du PNA en faveur du Phragmite aquatique et cette politique nationale sont nombreux :

- Les enjeux Phragmite aquatique et du réseau de sites de migration en zone humide participent et doivent bénéficier de l'action 5 sur le renforcement d'actions pour la préservation et la restauration des zones humides (axe A/objectif 1.2).
- La préservation des espaces nécessaires au Phragmite aquatique, pour la sauvegarde de cette espèce mondialement menacée, apporte des arguments locaux pour réussir l'objectif 1.3 de limiter la consommation d'espaces naturels. L'utilisation des zones humides en agriculture est un enjeu pour les exploitations agricoles mais aussi pour le maintien des zones humides avec les habitats adéquats pour le Phragmite aquatique. La revalorisation de cet habitat auprès des agriculteurs peut servir de levier pour atteindre les besoins du Phragmite aquatique. L'agriculture en zones humides peut servir, par exemple dans les cas de période de sécheresse. Mais il faut penser son service et son utilisation différemment qu'en prairies sèches.
- Les besoins en habitats du Phragmite aquatique devraient servir pour l'expérimentation de PSE (action 24/objectif 2.2/axe 2) car ce qui est favorable au Phragmite aquatique, l'est pour une large part de la biodiversité.

- Les besoins du Phragmite aquatique doivent participer au choix de création de nouvelles aires protégées et conforter le réseau écologique dans les territoires (objectif 3.1/axe 3).
- Le PNA, comme tous les PNA, participe pleinement à l'objectif 3.2 de protection d'espèce en danger.
- Le travail sur une espèce avec un cycle biologique mondial et un Plan International d'Actions avec la nécessité de préserver ses habitats de l'Europe de l'Ouest à l'Afrique de l'Ouest concourt à l'axe 4 « Développer une feuille de route européenne et internationale ambitieuse pour la biodiversité ».

Dans la continuité du Plan Biodiversité, la Stratégie Nationale pour les Aires Protégées 2030 (SNAP) et les objectifs et mesures de son Plan d'Actions 2021-2023, sont en résonance avec certaines actions prévues dans le Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique 2022-2031.

Cette stratégie nationale est une réponse à la crise de la biodiversité. Et le PNA, comme tous les autres PNA, concourt à la préservation de la biodiversité. Le PNA s'attache en particulier à une espèce, mais cette espèce est « parapluie » et la conservation des espaces qui lui sont nécessaires préserve la biodiversité des zones humides.

L'objectif du PNA est la préservation d'un réseau d'espaces naturels nécessaire au Phragmite aquatique, en bon état de conservation et pérenne. Plusieurs mesures et objectifs de la SNAP (Ministère de la Transition Écologique, 2021) visent les mêmes besoins à l'échelle du réseau des aires protégées. Notamment :

- L'action 4 du PNA (cf. § fiches actions ci-après) s'attache à la protection des sites de migration, d'un point de vue surface, statut réglementaire et gouvernance, ce qui concourt aux objectifs 1 « Développer un réseau d'aires protégées résilient aux changements globaux », 2 « Accompagner la mise en œuvre d'une gestion efficace et adaptée du réseau d'aires protégées » et 4 « Conforter l'intégration du réseau d'aires protégées dans les territoires » de la SNAP.
- En particulier, les mesures 4 « Compléter et préciser l'inventaire national du patrimoine naturel » qui concerne un travail d'analyse des outils de protection et 7 « Développer et renforcer les documents de gestion des aires protégées et leur évaluation » s'attache notamment aux documents de gestion et la qualité de la gestion (gestionnaires en capacité humaine et financière de mettre en œuvre les actions ; un document de gestion actualisé régulièrement ; des outils de concertations et d'évaluation ; intégration des enjeux issus d'échelles territoriales supérieurs ; ...).
- Le travail sur le réseau de sites du Phragmite aquatique apporte des éléments pour la mesure 3 « Identifier de nouvelles zones à protéger » et « Mettre en œuvre les plans d'actions territoriaux ».
- La mesure 9 « accompagner les usages compatibles avec les objectifs de conservation des aires protégées » pourra se servir du travail réalisé avec l'action 2 du PNA Phragmite aquatique (cf. § fiches actions ci-après) sur les mesures de gestion favorables aux habitats du Phragmite aquatique, et notamment les pratiques agricoles.

- L'action 1 du PNA Phragmite aquatique vise l'état des lieux et la surveillance du réseau de halte en France. Mais le travail sur les sites à plus forts enjeux va aussi s'intéresser à la place des sites connus par rapport au réseau de haltes des pays voisins. Ce qui apporte à une vision européenne de la place des sites protégés pour le Phragmite aquatique et alimente donc la mesure 14 « Conforter la coopération internationale et la place des aires protégées françaises dans les réseaux internationaux » de la SNAP.

Tout comme au niveau national, la SNAP recherche une bonne représentativité des espaces protégés sur le territoire, le PNA doit mettre en place une bonne protection/gestion des sites de migration à plus forts enjeux pour le Phragmite aquatique.

Le Phragmite aquatique est une espèce emblématique des zones humides, les trois axes du PNA en faveur des zones humides (2022-2026) visant à les protéger et les restaurer concourent aux objectifs du PNA en faveur du Phragmite aquatique dont le but en France est la préservation de ses sites de migration. Les deux PNA sont mutuellement bénéfiques.

D'un point de vue spatiale, six des 18 sites les plus emblématiques des zones humides françaises font partie des sites d'importance pour le Phragmite aquatique : Estuaire de la Somme, Marais du Cotentin, Brière, Loire, Marais Poitevin (dans le cas du Phragmite aquatique surtout la baie de l'Aiguillon), Marais de Brouage et de Rochefort.

Le PNA Phragmite aquatique met en avant la nécessité de s'assurer de la pérennité des sites de halte, par la maîtrise foncière et la protection réglementaire (action 4) et par la gestion (action 2). L'axe I «protéger» du PNA Zones Humides apporte des outils complémentaires, notamment avec les actions 1 et 2 et le lien avec la SNAP, stratégie sur laquelle s'appuie l'action 4 du PNA Phragmite aquatique.

Des sites de halte du Phragmite aquatique sont dans des zones bocagères utilisées par l'élevage et dont la végétation est modelée par la fauche et le pâturage. Le travail du premier PNA Phragmite aquatique a apporté des éléments d'expérimentation qu'il faut approfondir et dont les résultats doivent être disponibles pour les gestionnaires. Ce travail rejoint en particulier les actions 9 (axe Agir), 14 et 15 (axe Mobiliser) et 28 (axe Connaître) du PNA Zones Humides.

L'action 6 du PNA Zones humides sur la mobilisation et le renforcement des outils financiers et fonciers est également une nécessité pour la bonne réalisation du PNA Phragmite aquatique.

Le Phragmite aquatique étant le passereau le plus menacé d'Europe continentale, les actions du PNA ont un lien fort avec les objectifs de l'action 4 du PNA Zones humides.

Les travaux d'expérimentation pour la gestion de la végétation pour des habitats favorables au Phragmite aquatique ont déjà été menés pendant le premier PNA et se poursuivent. Les connaissances et travaux d'une partie des acteurs de la conservation du Phragmite aquatique en France concourent à l'axe III du PNA Zones Humides. Ils auraient toute leur place notamment dans les actions 27 et 28.

MISE EN ŒUVRE DU 2e PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DU PHRAGMITE AQUATIQUE 2022-2031

Durée et diffusion

Ce plan s'échelonne de 2022 à 2031. Un bilan sera établi à mi-parcours (2026), permettant de réajuster si nécessaire certaines actions.

Des déclinaisons régionales sont à prévoir dans les régions des Hauts-de-France, Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Nouvelle-Aquitaine et Occitanie (façade méditerranéenne, principalement pour la migration pré-nuptiale). Pour les régions comme l'Ile-de-France, Provences-Alpes-Côtes-d'Azur, Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté et Grand Est, une attention sera portée sur l'acquisition de connaissance.

Il est crucial que ce plan soit accessible à tous les services de l'État, à la profession agricole, aux collectivités locales, aux opérateurs Natura 2000 et à tous les porteurs de projets. La diffusion de ce plan via Internet et tous les supports possibles et adéquats est donc indispensable pour le faire connaître et faciliter son appropriation par les acteurs concernés.

Actions à mettre en œuvre

Le tableau VI présente synthétiquement les trois axes de travail et les huit actions du deuxième PNA, avec les objectifs à atteindre par axes.

Tableau VI : Les trois axes et les huit actions du deuxième PNA en faveur du Phragmite aquatique

Axe de travail	Fiches actions	Critères de réussites
A : Préserver et développer les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration	1 : Suivre et évaluer les sites de migration	Un réseau de sites de haltes (zones d'engraissement) en migration pré et post-nuptiale, où les surfaces sont maintenues voire augmentées, est désigné. Une gestion adaptée pérenne et la protection de ces sites de haltes sont garanties.
	2 : Gérer favorablement les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration post-nuptiale	
	3 : Approfondir la connaissance et gérer favorablement les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration pré-nuptiale	
	4 : Pérenniser les sites de migration et maintenir la gestion adaptée	
B : Intégrer les objectifs du Plan International d'Actions dans la stratégie nationale	5 : Déployer un indice représentatif du succès global de la reproduction	Un indicateur du succès de la reproduction globale par l'intermédiaire des variations inter-annuelles de l'âge-ratio en migration est produit. Une protection de zones clés en Afrique est effective, avec la participation des actions de ce PNA.
	6 : Contribuer à la protection des zones d'hivernage	
C : Animer et mutualiser les connaissances et les actions de conservation	7 : Valoriser et diffuser les acquis du PNA	Les gestionnaires des zones humides, les acquéreurs fonciers des zones naturelles et les administrations ont connaissance de l'espèce, de ses besoins et des méthodes de gestion pour répondre à ses besoins. La pérennité des actions de conservation mises en place au travers des PNA et les résultats acquis (si objectifs atteints) peuvent se maintenir au travers d'autres politiques en faveur de la biodiversité.
	8 : Animer le PNA et collaborer avec les autres PNA	

AXE A

Action 1	Suivre et évaluer les sites de migration
Axe de travail	Préserver et développer les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration
Contexte et enjeux	L'enjeu des pays de migration comme la France est de fournir les haltes migratoires en bon état de conservation : des sites où les ressources alimentaires sont suffisantes pour la reconstitution de ses réserves énergétiques pour la suite du trajet. L'étude de la migration par le baguage et les résultats du premier PNA ont fourni de nombreuses données sur les sites de migration. Il s'agit maintenant d'avoir les outils pour suivre ces sites à l'échelle de la France et s'assurer de leur bonne conservation pour les besoins du Phragmite aquatique.
Objectif de l'action	L'action vise la mise en place d'une veille sur les sites de migration (notamment les sites à plus forts enjeux) par la création d'outils d'évaluation et de synthèse de l'ensemble du réseau. Ces outils permettront d'avoir une vision globale à l'échelle de la France et de visualiser rapidement les résultats des actions du deuxième PNA. En centralisant tous les éléments de connaissance d'un site, ils constitueront un outil d'aide à la décision pour les gestionnaires afin d'identifier facilement les actions pertinentes (arbre de décision). Pour suivre et évaluer les sites de migration (ou sites potentiels), les éléments nécessaires sont : • La cartographie des habitats avec la typologie du Phragmite aquatique, • Les données de présence de l'espèce, • Le périmètre pris en compte (entité géographique, zones humides, station de suivi, ...), • Les autres enjeux patrimoniaux, • Les documents de gestion (végétation et hydraulique) et d'utilisation du site, • Le niveau de protection. Les quatre premiers points sont l'objet de cette action. Les deux derniers sont prévus dans l'action 4. Ces étapes aboutissent à : • La surveillance géographique du réseau des sites de migration en France, en lien avec les autres pays de la migration ; • Le maintien voire l'augmentation des surfaces favorables et leur évolution dans des contextes biogéographiques ; • La fonctionnalité des sites (zone de réel engraissement) et la précision des enjeux en fonction des secteurs ; • L'impact sur les autres enjeux patrimoniaux (positif ou négatif) en lien avec l'action 8.
Acquis du premier PNA et situation au début du deuxième PNA	Durant le premier PNA, les actions de prospection des zones humides et de suivi par le baguage ont apporté une très forte augmentation de la connaissance des sites utilisés par l'espèce (+ 39 % de sites). Cette partie du premier PNA a mis en avant la forte mobilisation et le savoir-faire du réseau des bagueurs du CRBPO. Ce réseau a démontré sa capacité à capter un flux significatif des individus en migration. Des études précises sur les temps de séjour, l'engraissement et l'occupation de l'espace (Fontanilles *et al.*, 2014 ; Foucher *et al.*, 2011 ; Gonin et Mercier, 2016 ; Musseau *et al.*, 2014a) ont montré l'importance de connaître la fonctionnalité des sites de migration. Ces travaux ont mis en avant que l'observation ou la capture d'un Phragmite aquatique sur un site ne peut pas, à elle seule, déterminer son utilité (Musseau *et al.*, 2018b) La cartographie des végétations suivant la typologie des habitats du Phragmite aquatique a été réalisée sur 13 225 ha de sites de migration (potentiels et avérés). Cet outil s'est révélé utile pour connaître les ressources d'un site, même s'il reste indirect, l'espèce étant insectivore. Cette méthode reste donc un bon outil. Par contre, il a montré ses limites en raison de son coût et du temps nécessaire. Il doit donc être repris et optimisé durant le deuxième PNA. D'ailleurs, à partir de 2017, une méthode rapide par prise de vues par drone a été testée en Pays-de-la-Loire sur des sites de taille moyenne permettant de rattraper du retard dans cette région (Batard et Gaudet, 2019).

Description de l'action

Cette action se décompose en deux temps : (i) le développement des outils pour le suivi et leur mise en œuvre ; (ii) l'évaluation des sites de migration.
La cartographie suivant la typologie des habitats du Phragmite aquatique doit être disponible a minima pour les sites à plus forts enjeux. Elle doit être répétée dans le temps pour suivre l'évolution des surfaces, notamment en fonction des mesures de gestion/utilisation du site. Malgré la recherche de simplification, le premier PNA a enseigné que cette méthode de cartographie des habitats reste lourde à mettre en œuvre. Il faut donc continuer de développer des passerelles avec les autres typologies des végétations pour bénéficier de tous les travaux de cartographie botanique sur les secteurs intéressants.
Les nouvelles données de captures et d'observation alimentent la connaissance sur les sites de migration (monitoring).
En parallèle, l'analyse des données se poursuit, notamment des données standardisées, pour la validation d'indices permettant de comparer les sites et de comprendre leur fonctionnement et relation.
Les connaissances acquises sont synthétisées à une échelle globale et à l'échelle des sites pour identifier des enjeux (prioritaires, secondaires, ...). Cela permet de travailler à l'échelle des territoires tout en s'assurant d'un minimum de résultats à l'échelle globale. La distinction doit être faite entre un site de halte (engraissement des individus) et un site de pose.

Mise en œuvre

Développer les outils

- Délimiter les sites de migration en lien avec la connaissance par l'étude par le baguage (ou observation). Développer sous SIG l'emboitement des différentes références spatiales (station de baguage, zone humide, complexe de zones humides) ; validation au niveau national pour une cohérence aux échelons régionaux.
- Connaître les habitats et les surfaces d'habitats
  - Affiner les correspondances entre les différents référentiels de cartographie de végétation (notamment en s'appuyant sur la synthèse nationale des données de suivi télémétrique),
  - Mutualiser les moyens de cartographie (conservatoires botaniques, Conservatoire du littoral, conservatoires d'espaces naturels, réseau Natura 2000, ...).
- Captures et données de captures/observations
  - Animer le thème de baguage ACROLA avec le CRBPO (site internet, rapport annuel en lien avec l'action 5), pour continuer l'apport de données utilisées dans les autres outils (ci-dessous et en lien avec l'action 5) ;
  - Mettre à disposition les résultats de la présence sur les sites de migration (veille) sous forme de tableau, par sites ;
- Synthétiser les connaissances suivantes pour disposer d'outils d'aide à la décision pour les gestionnaires (caractéristiques des sites) :
  - Condition corporelle (temps de séjour, engraissement, ...),
  - Typologie des habitats utilisés (méta-analyses des données de radio-télémétrie),
  - Régime alimentaire du Phragmite aquatique du nord au sud de la France (synthèse nationale),
  - Variation de la proportion d'adultes entre les différents sites de migration,
  - Validation des indicateurs permettant de comparer les résultats de captures en France. Ces indices alimenteront ensuite le tableau de veille des sites de migration. Il est nécessaire que ce travail se décline ensuite dans les autres pays de halte migratoire, notamment avec le développement du protocole ACROLA du CRBPO en Europe.
  - Relation entre le réseau des sites de migration français et le réseau européen, notamment pour apporter des éclairages sur l'importance des sites avérés ou potentiels plus proche des frontières.
- Connaissances complémentaires à renforcer :
  - Compléter la connaissance des sites de migration plus continentaux. Cette sous action sera développée en fonction des résultats de la localisation des sites de migration à l'échelle européenne (ci-dessus),
  - Développer la relation végétation (cartographie) et ressources alimentaires (arthropodes) : tester la faisabilité d'un indicateur « arthropodes »,
  - Compléter les connaissances sur la fonctionnalité des sites par capture-marquage-recapture et radiopistage pour le temps de séjour et l'engraissement, dans des habitats ou des secteurs géographiques où la connaissance n'a pas été acquise pendant le premier PNA.

Mise en œuvre	**Appliquer les outils** • Cartographier les sites de migration suivant la typologie des habitats favorables du Phragmite aquatique et répéter cette action pour suivre les surfaces, a minima sur les sept secteurs à plus forts enjeux. Cette action sert également d'évaluation des actions de gestion (action 2). • Les indicateurs de l'évolution des surfaces sont définis à l'échelle des sept grands secteurs à enjeux pour le Phragmite aquatique pour intégrer les possibilités d'évolution des espaces naturels en lien avec les changements globaux. • Mettre en ligne les cartographies (INPN, ressources SIG locales, …), en lien avec l'action 7. • Créer par région une couche d'alerte des sites favorables au Phragmite aquatique, fournie au DREAL et DDT/DDTM, réunissant les cartographies des habitats avec la description des habitats types recherchés et les espèces animales ou végétales associées. Cette couche SIG , produite par la DREAL de Bretagne (pilote du PNA), sera actualisée annuellement en fonction de l'évolution des cartographies et communiquée aux autres DREAL pour intégration dans leur système d'information géographique grand public, ainsi qu'à l'INPN.. • Mettre en place un réseau de sites sentinelles sur les ressources alimentaires (en fonction des résultats sur le développement d'un indicateur « arthropodes » ci-avant). • Créer et alimenter (notamment avec les outils développés ci-dessus) un tableau de suivi des sites : surfaces favorables et évolution (à différentes échelles géographiques) ; niveau d'eau ; présence de l'espèce (nombre de données et indicateurs en cas d'étude par le baguage) ; fonctionnalité du site (engraissement) ; abondances d'arthropodes (sur les sites tests) ; autres enjeux patrimoniaux pris en compte dans la gestion. • Ce tableau pourra être mutualisé avec celui sur les aspects gestion et protection de l'action 4. • Analyser par région les sites connus pour le Phragmite aquatique. Un travail collaboratif national et régional permet de trier les listes de sites où un Phragmite aquatique a été vu/observé, pour le déploiement de déclinaisons régionales efficaces.
Indicateurs de suivi	• Surface cartographiée avec la typologie des habitats du Phragmite aquatique et en fonction de la méthode (conversion avec tables de correspondance ou cartographie directe) et nombre de sites concernés par la cartographie • Démarches pour intégrer les cartographies sur des SIG régionaux ou nationaux • Rapports et synthèses sur le baguage • Actualisation des données de fréquentation des sites de migration (annuellement) • Échanges avec les partenaires européens sur le protocole de suivi par le baguage du Phragmite aquatique • Nombre de recherches de sites plus continentaux (visites de terrain, synthèses documentaires, prospection par le baguage, …) • Nombre de tests sur l'abondance des arthropodes
Indicateurs de réalisation	• Tableau des indicateurs de veille des sites de migration (surfaces, gestion, …) • Carte des sites de migration et en particulier les haltes fonctionnelles ; en lien avec les sites dans les pays limitrophes • Réalisation de tables de correspondances habitat du Phragmite aquatique ↔ groupement des végétations, codes Natura 2000 • Mise en ligne des cartographies d'habitat sur un outil de SIG • Réseau de site sentinelles pour l'abondance des arthropodes au moins d'août • Mise à disposition des informations sur l'actualisation des données de fréquentation des sites de migration

Pilote de l'action	Animation nationale et animations régionales
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRBPO, laboratoires de recherche, Muséum National d'Histoire Naturelle, UMS PatriNat, association de bagueurs, autres associations investies dans la conservation du Phragmite aquatique, conservatoires botaniques, CENs
Autres espèces pouvant en bénéficier	Passereaux paludicoles, marouette, Râle des Genêts et autres espèces des zones humides
Perspective à long terme	Outils d'évaluation du réseau des sites de migration du Phragmite aquatique pour s'assurer de sa pérennité et le réévaluer tous les 6 ans (en même temps que le rapportage de la Directive Oiseaux)
Références bibliographiques (non exhaustive)	Blaize *et al.*a, 2015 Bilan et évaluation du Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* ; Le Nevé, 2012 Guide pour la réalisation du diagnostic de site ; Musseau *et al.*, 2018b Définition des potentialités des espaces agricoles arrière-littoraux pour la compensation des pertes de marais côtiers inhérentes au changement climatique.
Calendrier de réalisation	2022 : Travail avec les déclinaisons régionales sur les secteurs à enjeux par région 2022-2026 : Connaissance sur des sites plus continentaux 2022-2025 : Couche SIG des sites de migration ; passerelles entre les typologies ; tableau de présence de l'espèce par site ; indices de captures ; synthèses ; le réseau de sites limitrophes européens ; faisabilité des tests d'abondance d'arthropodes ; mise en place du tableau de suivi et de veille des sites de migration 2022-2030 : Cartographie des habitats 2022-2030 : Complément des connaissances sur le fonctionnement des sites de migration 2024-2031 : Mutualisation des moyens cartographiques ; mise à jour du tableau de présence de l'espèce par site ; actualisation du tableau de suivi et de veille des sites de migration ;déploiement d'un réseau de site sentinelles sur les ressources alimentaires (si outil pertinent développé)
Évaluation financière	0,07 ETP pour l'animation nationale et 0,03 ETP par déclinaison régionale ; prestation intellectuelle 6 000 € pendant 4 ans
Financement mobilisable	Financement Ministère de la Transition Ecologique ; appels à projet tiers secteur de la recherche

AXE A

Action 2	Gérer favorablement les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration post-nuptiale
Axe de travail	Préserver et développer les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration
Contexte et enjeux	En migration, le Phragmite aquatique a besoin d'habitats spécifiques pour trouver les arthropodes nécessaires à la reconstitution de ses réserves énergétiques.
Objectif de l'action	Disposer de surfaces d'habitats d'alimentation/de ressources alimentaires suffisantes, les maintenir ou les faire augmenter par l'adaptation des modes de gestion ou des travaux de restauration (par intervention sur la végétation ou le fonctionnement hydraulique).
Acquis du premier PNA et situation au début du deuxième PNA	Concernant les actions de gestion des habitats, le premier PNA avaient prévu des actions uniques sur la végétation (1.2), des actions de gestion par la fauche ou le pâturage (1.3 et 1.4), de la restauration des ouvrages hydrauliques (1.5) avant de gérer les niveaux d'eau de manière optimale pour les habitats du Phragmite aquatique (1.6). La mise en œuvre de ces actions nécessitait d'abord un état des lieux du site. Cet état des lieux reposait sur une connaissance des habitats favorables au Phragmite aquatique (cartographie) et du fonctionnement du site, pour aboutir à des préconisations de gestion (diagnostic de site, Le Nevé, 2012). Le travail de cartographie a été plus long qu'envisagé. Initialement prévus sur deux ans, les diagnostics des sites ont été réalisés sur cinq ans dans les meilleurs des cas. En conséquence, des actions de gestions ont tout de même eu lieu sur certains sites, mais il y a eu peu d'évaluation possible à la fin du PNA. Seuls trois sites, qui avaient bénéficié des travaux de restauration dès le LIFE « conservation du Phragmite aquatique en Bretagne » (2004-2009), ont été évalués par une cartographie des habitats du Phragmite aquatique. Une augmentation de la surface des habitats favorables au Phragmite aquatique a été constatée dans certains cas (marais de Rosconnec et marais de Pen Mané) et une diminution dans d'autres (étang de Trunvel) (Blaize *et al.*, 2015a). Sur les marais de Rosconnec et Pen Mané, la gestion de la végétation avait été maintenue, et sur Pen Mané la gestion des niveaux d'eau améliorée ; alors que sur le site de Trunvel des problèmes de niveau d'eau empêchent une gestion favorable de la végétation sur une partie du site. Depuis, des actions de restauration ont continué, par exemples dans l'estuaire de la Gironde (BioSphère Environnement) ou dans l'estuaire de la Loire sur le site de Donges (association ACROLA). Leur évaluation servira d'outil à la mise en œuvre de cette action pendant le deuxième PNA.
Description de l'action	Cette action représente le volet le plus opérationnel du PNA. Elle est mise en œuvre sur les sites, directement par les acteurs de terrain. Le PNA prévoit les objectifs à atteindre et l'animation s'assure de la mise en œuvre a minima sur les sites à enjeux majeurs, notamment en cas d'absence de déclinaison régionale. Les habitats recherchés sont des zones humides ouvertes, de type parvo-roselière ou prairie très humides, avec une faible lame d'eau (en août) ou un sol très humide, et une végétation de moyenne à faible densité. Une mosaïque avec des strates de végétation plus hautes (80 cm à 1 m minimum) est recherchée. Le développement des ligneux est défavorable. La zone du schorre est largement utilisée par le Phragmite aquatique sur les sites en France (Gonin et Mercier, 2014, 2016 ; Musseau *et al.*, 2014b ; Provost, 2013). Les éléments qui permettent de déterminer les espaces utiles au Phragmite aquatique reposent sur : • La présence avérée de l'espèce par observation et/ou des campagnes d'étude par le baguage (spécifique ou non au Phragmite aquatique) ; • Une zone humide sur la voie de migration du Phragmite aquatique, présentant des habitats favorables ou potentiellement favorables à l'espèce. Ces éléments sont non exclusifs ni uniques : l'absence de données d'observation de l'espèce -à distance ou par le baguage- sur une zone humide n'implique pas son inintérêt pour la migration du Phragmite aquatique. Des habitats favorables avec, par exemple la présence d'un site où l'espèce a été observée à proximité, sont des critères suffisants pour mettre en œuvre des actions pour le Phragmite aquatique.

Mise en œuvre

Un livret présentant l'espèce, ses habitats et les grandes lignes d'une gestion adaptée a déjà été réalisé (Hemery *et al.* 2018).
Les éléments à mettre en place dans le deuxième PNA sont les suivantes.

Outils techniques

- Cahier des retours d'expériences des mesures MAEC (dont « les bandes refuges »). Evaluation du besoin d'une MAEC spécifique. Propositions en 2021/2022 (annexe 2).
- Veille sur les contrôles des MAEC pour s'assurer que les habitats du Phragmite aquatique ne sont pas sanctionnés.
- Cahier des retours d'expériences de la restauration d'habitats (travaux de restauration et gestion) : estuaire de la Loire, estuaire de la Gironde, marais de Rosconnec, marais de Pen Mané, zone arrière dunaire de Trunvel, marais du Cotentin, sites de nidification (liste non exhaustive).
- Cahier des retours d'expériences sur la gestion des milieux naturels, hors des zones agricoles : succession de végétation → quelles interventions pour quelles végétations ?

Outils administratifs/financiers (co-construction avec DREAL, Chambre d'agriculture, Conservatoire du Littoral, coordinateurs régionaux)

- Fiche/cahier des charges type pour une gestion favorable au Phragmite aquatique dans les documents de gestion des sites (a minima les principaux),
- Les outils mobilisables pour avoir une gestion choisie : appui technique, financement, etc. (à une échelle départementale, voir régionale),
- Travail auprès des gestionnaires des sites à enjeux pour l'intégration de ces outils dans les documents de gestion.

Restauration des habitats

La gestion de la végétation et des niveaux d'eau sur les sites doit atteindre un état favorable lors de la période de migration des phragmites aquatique en France entre le **15 juillet et le 15 octobre**, dates de passage extrême de l'espèce en migration post-nuptiale en France.
En fonction des données de typologie et de surface d'habitats et d'engraissement (si ces données existent), les gestionnaires évaluent si le site est optimum. Si tel n'est pas le cas, ils mettent en œuvre des actions de restauration et/ou de gestion.
La nature des interventions reposera sur le cahier des expériences, les dates de passage du Phragmite aquatique, la connaissance de son régime alimentaire et des habitats sélectionnés, le fonctionnement du site, ses usages, ses autres enjeux patrimoniaux et son importance dans le réseau des sites de migration.
La diversité des scénarios envisageables est aussi importante que la diversité des sites. Il faut adapter les actions au site pour atteindre l'objectif commun des habitats favorables.
Les habitats recherchés par le Phragmite aquatique correspondent à des états de transition. Ils peuvent être maintenus par des actions sur la végétation par fauche ou pâturage et sur les niveaux d'eau.
De manière très générale (Hemery *et al.*, 2018), les éléments de gestion recherchés sont :

- Des niveaux d'eau importants en hiver avec un ré-essuyage progressif (naturel) au printemps. La végétation utilisée par le Phragmite aquatique est typique des sites avec un temps d'ennoiement important (végétation peu dense en été). Il est nécessaire que le site soit suffisamment humide pour qu'il reste une lame d'eau au mois d'août, ou au moins des terrains très humides, avec idéalement des dépressions encore en eau. L'eau libre est intéressante dans la mesure où elle sert de repère nocturne, et témoigne d'une ouverture du milieu. Les linéaires à l'interface eau-marais sont des zones très riches en insectes recherchés par le Phragmite aquatique. Mais elle doit se limiter à une partie du site, les zones de marais étant préférentiellement recherchées.
- Des interventions différenciées pour favoriser l'hétérogénéité des végétations.
- Des interventions à privilégier or de la période de migration, c'est-à-dire mi-août/ début septembre.

Mise en œuvre	Les interventions sur la végétation peuvent se faire par la fauche ou le pâturage. En annexe 1, on trouve un schéma théorique d'intervention. Il faut être prudent sur l'intervention mécanique qui favorise l'eutrophisation du milieu et une banalisation des espèces végétales (Tanneberger et Kubacka, 2018). Par exemple, dans les zones humides des Pays de la Loire et sur la façade Atlantique, les sites de migration sont nombreux en zone agricole. La gestion adéquate de la végétation peut se faire par un cahier des charges adapté (annexe 2). Que ce soit sur les sites de migration en France ou sur les sites de nidification, l'obtention de l'habitat recherché en utilisant la méthode du pâturage est peu documentée. Un effort devra être mis sur les retours d'expériences par cette méthode. Une première phase du PNA consistera à identifier des besoins spécifiques de travaux expérimentaux ou de restauration sur la végétation pour augmenter les habitats favorables au Phragmite aquatique. Ces projets pourront être mutualisés dans la recherche de financement, comme par l'intermédiaire d'un projet LIFE, des fonds associés à la stratégie biodiversité de l'Union européenne, le plan de relance, … L'animation du PNA suit les actions sur les sites, synthétise les résultats et actualise la situation des sites de migration au niveau national (action 1).
Indicateurs de suivi	• Réalisation des outils techniques (nombre et diffusion) • Réalisation d'outils de gestion/administratifs (nombre et diffusion) • Nombre (et surface concernée) de dossiers de demande de financement • Nombre (et surface concernée) de dossiers de travaux • Nombre (et surface concernée) de contrats agricoles ou de conventions de gestion
Indicateurs de réalisation	• Nombre (et surface concernée) de travaux et/ou actions de gestion, sur les sites. Cette action sera considérée comme bien réalisée, si ces actions se déroulent a minima sur les sites à forts enjeux. Sur ces derniers, la surface doit être rapportée à la surface totale du site. • Évaluation de l'évolution des habitats favorables (cartographie, densité d'arthropodes ou engraissement/temps de séjour), a minima sur les sites à plus forts enjeux ; et dans un contexte biogéographique, pas uniquement à l'échelle du site
Pilote de l'action	Animation nationale et animations régionales
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	DREAL, Agence de l'Eau, Conservatoire du Littoral, chambres d'agriculture, CRAEC (Commission régionale agroenvironnementale et climatique), animateurs MAEC, gestionnaires des sites (CENs, opérateurs Natura 2000, …), Fédération des Parcs Naturels Régionaux, Réserves Naturelles de France
Autres espèces pouvant en bénéficier	Passereaux paludicoles (Bruant des roseaux, Gorgebleue à miroir, Cisticole des joncs …), limicoles des prairies humides (Courlis, Barge, Vanneau…), Râle des Genêts, marouettes, mammifères semi-aquatiques (Loutre, Campagnol amphibie, Musaraigne aquatique), amphibiens, invertébrés et flore des parvo-roselières et prairies humides
Perspective à long terme	Maintien et/ou augmentation des surfaces sur les sites à plus forts enjeux. Documents de référence sur la gestion favorable (boîtes à outils).

Références bibliographiques (non exhaustive)	Fontanilles *et al.*, 2014 Sélection des habitats et occupation spatiale du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* sur une halte migratoire du sud-ouest de la France, mise en place d'une gestion intégrée ; Le Nevé *et al.*, 2009 Le Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*, Plan National d'Actions 2010-2014 ; Musseau *et al.*, 2014a Stratégie d'occupation spatiale du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* sur une importante escale migratoire et orientations de gestion des espaces sur un site clef pour l'espèce ; Provost *et al.*, 2011 Ecologie du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* sur deux sites de halte majeurs pendant le passage en migration postnuptial dans l'ouest de la France ; Tanneberger et Kubacka, 2018 The Aquatic Warbler conservation handbook
Calendrier de réalisation	2022-2030 : Poursuite et/ou mise en œuvre des actions de restauration et/ou de gestion dans les régions. 2022 : Retours d'expériences sur les mesures agricoles ; propositions de mesures ; retours d'expérience sur les travaux de restauration de la végétation ; cahier des charges types pour la gestion favorable aux habitats du Phragmite aquatique. 2022/2023 : Retours d'expériences sur la gestion des milieux naturels, hors des zones agricoles. 2022/2023 : Identifier les besoins communs de travaux de restauration de l'habitat pour le Phragmite aquatique, dans l'optique de mutualiser les ressources financières. À partir de 2023 : Conception des outils mobilisables pour une gestion adaptée. 2026 : Bilan des actions engagées en termes de travaux, de gestion, de surfaces engagées et d'importance des sites (premiers, etc. …). 2029-2031 : Évaluation des travaux engagés sur les sites de halte migratoire post-nuptiale : surfaces, gains, sites à enjeux majeurs.
Évaluation financière	0,02 ETP pour l'animation nationale et 0,04 ETP par déclinaison régionale À titre d'exemple la restauration d'habitat favorable par étrépage (association ACROLA) : 30 000 €/an pour le diagnostic, les travaux et le suivi n+3
Financement mobilisable	Ministère de la Transition écologique / DREALs, MAEC, contrat Natura 2000, Agence de l'Eau

AXE A

Action 3	Approfondir la connaissance et gérer favorablement les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration pré-nuptiale
Axe de travail	Préserver et développer les habitats du Phragmite aquatique sur sites de migration
Contexte et enjeux	Sur le trajet de migration pré-nuptiale, la priorité des individus est de rejoindre le plus rapidement possible les sites de nidification. Les durées de haltes sont donc probablement plus courtes, rendant la détection de l'espèce plus incertaine. Toutefois, les données récentes laissent penser que le littoral méditerranéen français est peut-être plus important que ce qui était envisagé jusqu'ici. La connaissance et la conservation des sites de migration pré-nuptiale en France est donc un enjeu majeur de ce deuxième PNA.
Objectif de l'action	Continuer d'identifier les espaces importants pour le Phragmite aquatique en migration pré-nuptiale, particulièrement sur le littoral méditerranéen. Ces sites devront ensuite bénéficier d'une protection forte et d'une gestion adaptée.
Acquis du premier PNA et situation au début du deuxième PNA	Entre 2000 et 2011, le nombre de données sur le Phragmite aquatique en période pré-nuptiale sur la façade méditerranéenne était de 41 individus, en Languedoc-Roussillon et Hérault (Blaize *et al.*, 2015a). Deux campagnes de prospections ciblées ont été réalisées en Corse et en Languedoc-Roussillon en 2012 (Le Nevé, 2013). Une campagne supplémentaire a également été réalisée par le Groupe Ornithologique du Roussillon, en Languedoc-Roussillon, la même année (Communier *et al.*, 2013). Aucune capture ou observation de Phragmite aquatique n'a été faite en Corse, entre le 3 et 14 avril, sur 15 sites visités et 2 prospectés par le baguage. Par contre, en Languedoc-Roussillon, les prospections aux étangs de La Matte (Espignan, 34) et Mas Petit–étang de Canet (Canet-en-Roussillon, 66) ont abouti à 30 individus capturés et 5 entendus/vus. Par ailleurs, la même année, deux phragmites aquatiques ont été observés au Petit Marais à Saint-Vincent-de-Paul en Gironde, et un individu a été capturé sur le site de la Tour aux Montons à Donges en Loire-Atlantique. Il existait une donnée d'observation de 1994 sur la RNN des marais d'Orx dans les Landes, mais sans aucune confirmation depuis. Des prospections spécifiques avaient été menées en Bretagne en 2005, 2006 (Guyot et Bargain, 2005 ; Guyot et Bargain, 2006a, 2006b), sans résultats. Ces résultats obtenus en à peine 11 matinées de baguage et d'écoute permettent : • De confirmer le passage prénuptial du Phragmite aquatique sur une partie du littoral méditerranéen français, • De confirmer la sous-estimation de ce passage migratoire, • Une description des habitats fréquentés et une proposition de méthodologie pour inventorier les sites fréquentés par l'espèce au printemps. Cet échantillonnage ciblé, en Languedoc-Roussillon en 2012, était nécessaire pour améliorer la connaissance de la migration de l'espèce en France au printemps, sur le littoral méditerranéen. Cependant, la repasse s'avérant être une méthode peu efficace sur ces sites de haltes printanières, les captures ont été effectuées en rabattant les oiseaux dans les filets. Cette technique est perturbante pour la faune et la flore, comme pour le Butor étoilé, le Busard des roseaux ou les marouettes par exemple, déjà installés pour la nidification. L'absence de contact durant la mission en Corse ne signifie pas que l'espèce n'y passe pas en migration. Les habitats rencontrés ne semblaient pas tout à fait favorables, notamment avec plusieurs zones très pâturées (structure de la végétation en « paillasson »). D'autre part, les dates étaient probablement trop précoces et la météorologie de début avril 2012 était un peu fraîche et ventée. De futures recherches en Corse pourraient porter sur la période du 10 au 30 avril, et approfondir les secteurs de Gradugine, Del Salé et Biguglia (y compris la vaste jonchaie à l'entrée de l'île San Damiano).

Description de l'action	Un certain nombre d'éléments sont déjà disponibles sur la connaissance des haltes migratoires pré-nuptiales en France. Il s'agit maintenant de s'appuyer sur le travail existant sur les zones humides de Méditerranée (observatoires des zones humides méditerranéennes, roselières littorales d'Occitanie), notamment sur les connaissances cartographiques. L'adaptation de cette cartographie par rapport aux besoins du Phragmite aquatique permettra de cibler un certain nombre de sites qui pourraient être prioritaires. Une phase d'acquisition de connaissance sera ensuite nécessaire pour confirmer ces prédictions. L'étude par le baguage ne sera pas utilisée pour les raisons décrites ci-dessus. Mais d'autres méthodes peuvent être mises en œuvre de manière conjuguée : • Des points d'écoute avec leurre acoustique débutant 45 min avant le lever du soleil. Le travail en 2012 a montré qu'à cette période, les mâles chantent facilement, comme sur leur site de reproduction ; • Des systèmes d'enregistrement des chants (pièges à sons), avec analyses acoustiques, sur un grand nombre de sites favorables permettraient de compléter les dispositifs d'observation directe. En effet, ces derniers sont susceptibles d'être limités par le nombre d'observateurs disponibles aux bons moments (conditions météorologiques, semaine ou week-end). Comme pour les haltes migratoires post-nuptiales, le travail devra aboutir à une protection forte des sites majeurs, avec une prise en compte de l'espèce et des bonnes pratiques de gestion pour ses habitats (action 4) dans les documents de gestion/ d'objectif.
Mise en œuvre	• Cartographier (typologie des habitats du Phragmite aquatique) les zones humides de la façade méditerranéenne, sur les sites connus pour leur intérêt pour le Phragmite aquatique ; et sur des sites potentiels (cartographie prédictive). • Approfondir les connaissances sur le terrain : organiser des campagnes de recensement simultanées, couplées à la pose de piège son. • Transmission des connaissances acquises pour les politiques territoriales de protection des espaces (en lien avec l'action 4 et 7).
Indicateurs de suivi	• Nombre et surface de cartographies des habitats du Phragmite aquatique • Nombre de prospections sur le terrain
Indicateurs de réalisation	• Identification de sites importants pour le Phragmite aquatique en migration pré-nuptiale (couche SIG de polygones) • Prise en compte des sites à plus forts enjeux dans les politiques territoriales d'aires protégées
Pilote de l'action	Animation nationale et partenaires gestionnaires de la façade méditerranéenne
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	ADENA, DREAL Occitanie et Provence-Alpe-Côtes d'Azure, Tour du Valat, associations de gestionnaires ou ornithologiques d'Occitanie et de Provence-Alpe-Côtes d'Azure, Conservatoire botanique, Conservatoire du Littoral
Autres espèces pouvant en bénéficier	Les espèces animales et végétales des roselières basses de méditerranéennes
Perspective à long terme	Protection forte sur 100 % des haltes migratoires pré-nuptiale à plus forts enjeux

Références bibliographiques (non exhaustive)	Communier *et al.*, 2013 Migration prénuptiale du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* dans les Pyrénées-Orientales ; Gonin, 2012 Migration prénuptiale du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* dans les Pyrénées-Orientales Bilan de 3 jours de captures du 19 au 21 avril 2012 ; Le Nevé, 2013 Recherche de la migration prénuptiale de l'espèce sur le littoral méditerranéen français en avril 2012 ; Salewski *et al.*, 2013 An unknown migration route of the 'globally threatened' Aquatic Warbler revealed by geolocators ; Salewski *et al.*, 2018 Identifying migration routes and non-breeding staging sites of adult males of the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* ; ADENA, 2020 Rapport annuel. Projet Roselières Littorales d'Occitanie. Février 2019- Février 2020.
Calendrier de réalisation	2022-2024 : Cartographie prédictive et lien avec les actions sur les zones humides en Méditerranée. À partir de 2022 : Recherche sur les sites jugés favorables. 2024 : Lors de l'évaluation des plans territoriaux dans le cadre de la SNAP, développement d'une argumentation fondés sur les résultats de cette action pour que les sites les plus importants soient désignés comme zone de protection forte. 2027 : Bilan de l'action et détermination de la nécessité de mettre en place de nouvelles actions.
Evaluation financière	0,01 ETP pour l'animation nationale et 0,07 ETP par déclinaison régionale Occitanie. Il faut également ajouter du matériel pour développer la connaissance comme des enregistreurs et du temps de travail spécifique pour l'analyse (coût non estimé pour le moment).
Financement mobilisable	Ministère de la Transition écologique / DREALs

AXE A

Action 4	Pérenniser les sites de migration et maintenir la gestion adaptée
Axe de travail	Préserver et développer les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration
Contexte et enjeux	La pression sur les espaces naturels est importante et en particulier sur les zones humides. Deux types principaux peuvent être identifiés : les pressions engendrées par l'augmentation de la population humaine et donc les activités et le besoin d'espaces (artificialisation du territoire, fragmentation des milieux naturels, pollutions diverses, activité agricole, urbanisme, éoliens, …) ; la pression par les changements globaux qui modifient les habitats naturels et les espaces disponibles. Dans certains cas, la protection permet d'enrayer une menace directe de destruction, et, à plus long terme, d'inscrire le Phragmite aquatique dans les politiques de valorisation du patrimoine naturel local, d'obtenir une certaine reconnaissance de ces sites, voire des moyens spécifiques pour leur gestion.
Objectif de l'action	Assurer la résilience du réseau de sites de migration du Phragmite aquatique face aux changements globaux tant climatiques qu'anthropiques. L'objectif est la préservation des espaces, la préservation de l'enjeu du site pour le Phragmite aquatique et la préservation des bonnes pratiques de gestion de ses habitats.
Acquis du premier PNA et situation au début du deuxième PNA	89 % des sites de migration sont dans le réseau Natura 2000, mais seulement 42 % dans une ZPS. Il n'y a pas eu de modification pendant le PNA 2010-2014, car dans le cas des ZSC, il a été possible à plusieurs reprises de faire entrer les enjeux du Phragmite aquatique par l'intermédiaire de son habitat. Deux RNN et trois RNR ont été créées pendant le PNA et concernent des sites avérés du Phragmite aquatique. Même pour les sites où le Phragmite aquatique n'était pas parmi les espèces ciblées au moment de la préparation du dossier de mise en réserve (souvent par absence de connaissance), les gestionnaires du site ont intégré l'enjeu de l'espèce dans la gestion. Un état des lieux de la protection des sites a été réalisé pendant le PNA 2010-2014. Il a permis d'identifier une dizaine de sites ayant des besoins d'amélioration pour leur pérennité (Blaize *et al.*, 2015b, 2015c, 2015d, 2015e). Ces améliorations pourront être réalisées dans le cadre du nouveau PNA 2022-2031. Néanmoins, cet état des lieux concerne uniquement les quatre régions ayant décliné de manière effective le PNA. La situation n'est pas connue pour le reste des régions, dont certaines présentent des enjeux importants (ex : Nouvelle-Aquitaine, façade Méditerranéenne).

Description de l'action	Une méthode de classement des haltes en fonction des pressions menaçant leur pérennité pour les besoins du Phragmite aquatique a été mise en place au moment des bilans techniques et financiers par région. Elle se basait sur les informations concernant : • le statut de protection ; • le document de gestion/objectif ; • le gestionnaire ; • la maîtrise foncière. Plusieurs mesures et objectifs de la Stratégie Nationale pour les Aires Protégées 2030 (Ministère de la Transition Ecologique, 2021) visent les mêmes besoins à l'échelle du réseau des aires protégées que ceux identifiés pour le réseau de sites de migration du Phragmite aquatique. Les travaux développés par la Stratégie Nationale pour les Aires Protégées (SNAP) 2030, intègrent à la fois les notions de statut réglementaire, de propriétaire foncier et de gestion. Ainsi, pour valider le travail engagé dans le bilan du PNA et rendre cette action efficace pour la période du deuxième PNA, sa mise en œuvre se fera en cohérence avec le plan d'actions de la SNAP. La méthode développée dans le cadre du bilan du PNA 2010-2014 sera reprise et se servira des outils développés dans le plan d'actions de la SNAP, notamment les catégories de protection (annexes du document « Stratégie nationale pour les aires protégées 2030 »). La mise en œuvre de la SNAP est un atout pour la protection et la pérennité des sites de migration du Phragmite aquatique, notamment avec son engagement fort (objectif 1, mesure 2 « protéger les écosystèmes remarquables ou les plus menacés »), dans la continuité des Assises de l'Eau, de doubler les surfaces de zones humides bénéficiant d'une protection forte en métropole. Cette préconisation est également reprise dans le 4ème PNA en faveur des zones humides. Ce PNA s'appuie sur le SNAP pour la mise en protection fortes de 18 sites de zones humides remarquables, dont six se recoupent avec les secteurs d'importance pour le Phragmite aquatique (Fig. 8). Dans le cadre des déclinaisons régionales de la SNAP, les animateurs nationaux et régionaux et les DREAL s'assurent de la prise en compte des besoins de protection pour l'espèce. L'estuaire de la Seine et la baie de l'Aiguillon sont déjà en Réserves Naturelles Nationales. Des besoins de protection (garants de la gestion) existent notamment pour l'estuaire de la Loire, l'estuaire de la Gironde et la baie d'Audierne. Le bilan est à faire pour les Hauts-de-France (projet de la SNAP sur la Baie de Somme, mesure 1 objectif 1), dans les parties plus continentales, en zone méditerranéenne et en Pays basque. L'état des lieux et la veille issue de l'action 1 du PNA apportent des éléments pour les décisions politiques nationales et européennes. La réussite de cette action 4 passe par une bonne réalisation de l'action 1 et 7. Le réseau Natura 2000 pourra être étendu de manière à inclure certains sites clefs pour l'espèce. Cette action concerne les sites de migration post-nuptiale où le travail a déjà été entamé et devra être appliquée aux sites de migration pré-nuptiale.

Mise en œuvre	• Identifier/clarifier les secteurs et les besoins, notamment dans les Hauts-de-France, en zone méditerranéenne, en zone continentale, dans l'estuaire de la Loire, dans l'estuaire de la Gironde ; mise en œuvre dans la baie d'Audierne. • Agir régionalement si nécessaire, notamment concernant des sites de migration secondaires. L'outil de base proposé est la méthode élaborée dans le bilan du PNA. • Participer aux dispositifs de concertation territoriale dans le cadre de la SNAP. A minima dans les secteurs à plus fort enjeux (carte 8) intégrer les zones favorables au Phragmite aquatique dans les zones de protection forte de la SNAP. • À l'échelle des sept secteurs à plus forts enjeux établir, en partenariat avec les animations régionales, une fiche type. Cette fiche délimitera le secteur intéressant (entité biogéographique) ; indiquera plus spécifiquement les zones à enjeux connues (en fonction des habitats ou de la connaissance de l'espèce) ; appliquera les quatre paramètres de pérennité énoncés dans l'action 4 ; recoupera ces informations foncières et de gestion avec la connaissance des habitats favorables. Ce travail sera mis à disposition des DREAL dans le cadre de la SNAP et des organismes d'acquisitions foncières comme les Conseils Départementaux, le Conservatoire du Littoral, les CENs pour faciliter la prise en compte de l'enjeu Phragmite aquatique dans leur stratégie d'acquisition. • Mettre en œuvre de mesures réglementaires et/ou de gestion en fonction des besoins, par concertations avec les acteurs locaux et les services de l'Etat. • Tableau de bord des différents paramètres de pérennité, par région et par site.
Indicateurs de suivi	• Bilan par région et par enjeux de site de migration, au moment de l'évaluation des plans territoriaux de la SNAP (2024, 2027, mesure 3) • Démarche mise en œuvre (dans le cadre PNA ou plans d'action territoriaux de la SNAP) • Pourcentage de terrains en fonction de la maîtrise foncière (public/privé)
Indicateurs de réalisation	• Nombre d'inscriptions de l'espèce dans le document de gestion avec les modalités de gestion adaptée • Par site de migration à fort enjeux et par région • Nombre/surface de protection forte sur les sites (notamment les sites majeurs)
Pilote de l'action	Animation nationale et animations régionales, DREALs
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Conservatoire du Littoral, Fédération des Parcs Naturels Régionaux, Réserve Naturelle de France, Fédération des Conservatoire d'Espaces Naturels, Conseils départementaux, Conseils Régionaux, DREALs, gestionnaires des sites (chargée de mission Natura 2000,...)
Autres espèces pouvant en bénéficier	Faune et flore des roselières basses et prairies humides
Perspective à long terme	Résilience des sites de migration face aux changements globaux. 100 % des sites de migration pré et post nuptiale à enjeux majeurs sous protection forte.
Références bibliographiques (non exhaustive)	Ministère de la Transition Ecologique, 2021 Stratégie Nationale pour les Aires Protégées 2030 et Plan d'Actions 2021-2023 Stratégie Nationale pour les Aires Protégées 2030 (https://ofb.gouv.fr/la-strategie-nationale-pour-les-aires-protegees) Blaize *et al.*a, 2015 Bilan et évaluation du Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*, et les déclinaisons en régions (https://www.bretagne-vivante.org/France/Le-Plan-National-d-Actions-en-faveur-du-Phragmite-aquatique/Base-documentaire-et-outils-de-sensibilisation/Les-documents-officiels-du-PNA)

Calendrier de réalisation	2022-2023 : mobilisation sur les sites à plus forts enjeux sans protection forte (notamment dans le cadre de la SNAP et des plans d'action territoriaux). 2022-2024 : bilans régionaux pour les haltes secondaires ; travail en lien avec les plans d'action triennaux territoriaux de la SNAP ; concertation et réalisation. À partir de 2022 : intégration de l'enjeu Phragmite aquatique dans les plans d'acquisitions foncières. Planning en fonction des stratégies des différents organismes. 2026 : Bilan de l'action et détermination de nouveaux objectifs si besoin.
Évaluation financière	0,01 ETP pour l'animation nationale et 0,02 ETP par déclinaison régionale.
Financement mobilisable	Ministère de la Transition écologique / DREALs

AXE B

Action 5	Déployer un indice représentatif du succès global de la reproduction
Axe de travail	Intégrer les objectifs du Plan International d'Actions dans la stratégie nationale
Contexte et enjeux	L'état de conservation de la population mondiale du Phragmite aquatique relève de la participation de tous les pays accueillant l'espèce durant son cycle biologique : de la Biélorussie à l'Afrique de l'Ouest, en passant par l'Europe de l'Ouest. Les zones de nidification du Phragmite aquatique sont principalement situées dans trois pays : Biélorussie, Ukraine et Pologne ; dans des zones humides étendues et difficilement praticables. À l'heure actuelle, pour connaître l'état de conservation de la population (effectif de la population), on procède au décompte des mâles sur leur poste de chant. Le principe est que le nombre de mâles est multiplié par deux pour avoir la taille de la population d'adultes. Un des paramètres participant aux fluctuations d'effectifs d'une population est le succès de la reproduction (production de jeunes). Ce paramètre est suivi à des échelles locales, sur des projets précis, et est difficilement appréhendable à une échelle globale. Dans le Plan International d'Actions, les actions relatives aux territoires de migrations concernent la préservation des haltes migratoires et des ressources trophiques (axe A de ce PNA) ; et la participation au suivi global de l'état de la population (objet de cette action).
Objectif de l'action	Les bagueurs français ont développé une capacité à capturer une part significative de la population en migration (Jiguet *et al.*, 2011). L'objectif est de déterminer si l'observation d'une variation de l'âge-ratio à l'échelle des captures en France pourrait être un indicateur du succès de la reproduction mondiale. Si c'est le cas, l'objectif sera de déterminer et mettre en place le réseau nécessaire pour suivre ce paramètre dans le temps.
Acquis du premier PNA	Concomitamment à la mise en place du premier PNA, un collectif de bagueur du CRBPO s'est mobilisé pour développer un protocole d'étude spécifique à la recherche du Phragmite aquatique en migration : le protocole ACROLA (Jiguet *et al.*, 2012 ; Provost *et al.*, 2008). L'objectif était de standardiser la méthode de capture de l'espèce en migration post-nuptiale (longueur des filets, type de leurre acoustique, durée des sessions, etc…) afin de rendre les données comparables entre sites. Les objectifs de ce nouveau thème de recherche du CRBPO correspondaient aux objectifs définis dans les actions 4.1 et 4.2 du premier PNA. Durant le premier PNA, un nombre très significatif de bagueurs et de structures se sont mobilisés pour mettre en œuvre cette méthode et accroître très significativement la connaissance des sites de migration post-nuptiale (cf. § bilan du PNA 2010-2014). Certaines stations de baguage étudiaient déjà la migration des passereaux paludicoles et en particulier du Phragmite aquatique, comme par exemple la station de Trunvel, le Massereau, Donges ou encore Grand-Lieu ; d'autres se sont mises en place à cette occasion et perdurent encore, comme par exemples les Basses-Vallées Angevines, Terre d'Oiseaux, le marais de Guînes ou le marais de Kervijen ; d'autres ont fonctionné durant le premier PNA, de manière très efficace et ciblée sur le Phragmite aquatique, comme l'estuaire de la Gironde, le PNR de Brière ou la baie de l'Aiguillon, mais se sont interrompues ensuite. Ainsi, sous l'impulsion conjointe du thème recherche ACROLA proposé par le CRBPO et le premier PNA, un réseau fort et conséquent de suivi de la migration s'est constitué.

Description de l'action et situation au début du deuxième PNA	L'indice sur le succès de la reproduction d'après les résultats des stations de baguage en migration est un indice indirect ; il s'agit de savoir s'il peut être représentatif d'une réalité sur les sites de nidification ? En 2020, le nombre de stations suivant spécifiquement la migration du Phragmite aquatique (thème ACROLA) a baissé par rapport à la période du premier PNA. La mobilisation sur le suivi de la migration des paludicoles reste toutefois importante, le réseau est donc encore présent. Par contre, le suivi de certains sites majeurs en termes de connaissance, comme la Brière ou la baie de l'Aiguillon se sont arrêtés. Des premières analyses sur le jeu de données du CRBPO (à paraître) ont été réalisées. Elles montrent bien des variations inter-annuelles de l'âge-ratio sur les données de baguage en France. Il s'agit maintenant d'analyser leurs évolutions en fonction des données météorologiques sur les sites de nidifications, et des données partielles de succès de la reproduction. L'objectif sera ensuite de valider scientifiquement les besoins techniques minimum pour que cet indice puisse fonctionner en routine (pression de capture, période, …) afin de guider les décisions politiques. En parallèle, une collaboration sera mise en place avec les pays limitrophes accueillant également le Phragmite aquatique en migration pour mutualiser les données et obtenir un indice ouest européen.
Mise en œuvre	• Corréler les variations d'âge-ratio des stations de baguage avec les données météorologiques représentatives du succès de la reproduction. Cette action passe par une collaboration avec les pays accueillant l'espèce en nidification. Ils peuvent orienter le choix des paramètres météorologiques et les sources de données, en fonction de leurs données de terrain. • Assurer le fonctionnement annuel de l'indice. En fonction de la réussite de l'étape ci-dessus. Il s'agit de déterminer les conditions minimums nécessaires au fonctionnement de l'indice et de mettre en place une stratégie de baguage à l'échelle de la France (PNRO du CRBPO). Une recommandation à destination des décideurs devra être formulée, sur les moyens minimums nécessaires pour que l'indice fonctionne. Il est nécessaire que cet indice fonctionne a minima le temps du PNA 2022-2031, voire le temps que l'espèce ne soit plus sur la Liste rouge (objectif du plan international d'actions). Il faut donc trouver les moyens pour pérenniser cet indice. • Développer une collaboration avec les réseaux de bagueurs des autres pays d'Europe de l'Ouest accueillant l'espèce en migration pour élargir l'indice à l'Europe de l'Ouest et plus seulement la France. • Discuter conjointement avec les partenaires des questions auxquelles le baguage en Europe de l'Ouest pourrait répondre. Par exemple, ce deuxième PNA pourrait être l'occasion de réfléchir à la mise en ligne d'un site mettant facilement à disposition du réseau des scientifiques l'ensemble des données de capture-marquage-recapture
Indicateurs de suivi	• Publication des résultats sur les analyses de cet indice • Collaboration avec les pays de nidification du Phragmite aquatique pour valider l'indice, et travailler sur les données météorologiques pertinentes • Collaboration avec les autres pays de migration d'Europe de l'Ouest • Présentation des bilans de baguage à la communauté internationale (a minima traduction)
Indicateurs de réalisation	• Publication de l'indice • Publication des moyens techniques nécessaires pour que l'indice soit fonctionnel • Fonctionnement en routine de l'indice à partir de 2023
Pilote de l'action	Animation nationale, animations régionales et CRBPO/collectif des bagueurs

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRBPO-Muséum, bagueurs bénévoles et structures associatives associées, Réserves Naturelles de France, Fédération des Parcs Naturels Régionaux, Office Française de la Biodiversité
Autres espèces pouvant en bénéficier	Cohortes des passereaux paludicoles en migration
Perspective à long terme	Connaître le succès global de la reproduction du Phragmite aquatique, a minima jusqu'à ce que l'espèce ne soit plus sur la liste rouge. Cet indice pourrait ensuite être remis en place afin d'évaluer l'état de la population, à intervalle régulier.
Références bibliographiques (non exhaustive)	Blaize *et al.*, 2014 Les captures de phragmites aquatiques en France, 2012 ; Foucher et Gautier, 2019 Analyse comparative des données 2019 des stations de baguage de Donges. (ACROLA) et du Massereau (ONCFS) ; Hemery *et al.*, 2017 Les captures de phragmites aquatiques en France, 2013-2016 ; Jiguet *et al.*, 2011 How many Aquatic Warblers *Acrocephalus paludicola* stop over in France during the autumn migration? ; Le Nevé *et al.*, 2011 Synthèse des captures de phragmites aquatiques en France en 2008 et 2009 ; Le Nevé *et al.*, 2013 Synthèse des captures de phragmites aquatiques en France en 2010 et 2011.
Calendrier de réalisation	2022 : Finalisation des analyses sur l'indice et présentation des résultats 2022-2024 : Test avec le succès de reproduction et des données météorologiques 2024 : Recommandations à destination des administrations sur les conditions de fonctionnement minimum de cet indice À partir de 2024 : Travail sur l'élargissement de l'indice aux données d'Europe de l'ouest
Évaluation financière	0,04 ETP pour l'animation nationale et 0,02 ETP par déclinaison régionale Prestation de service 5000 € pendant trois ans À titre d'indication, 10 jours de baguage dans l'estuaire de la Loire coûtent environ 8 000 € + 600 € de bénévolat indispensable
Financement mobilisable	Agence de l'eau, Ministère de la Transition écologique, soutien par les collectivités locales

AXE B

Action 6	Contribuer à la protection des zones d'hivernage
Axe de travail	Intégrer les objectifs du Plan International d'Actions dans la stratégie nationale
Contexte et enjeux	La pression sur les zones humides africaines est importante, notamment avec le développement des rizicultures et l'augmentation des populations. Il existe déjà un réseau de collaboration entre la France et l'Afrique de l'Ouest. Dans ces conditions, le PNA peut apporter une pierre supplémentaire à la protection des zones d'hivernage du Phragmite aquatique
Objectif de l'action	Aider à la prise en compte des enjeux de conservation pour le Phragmite aquatique dans la gestion des zones humides, sur les quartiers d'hivernage.
Acquis du premier PNA	Le contexte géopolitique n'a pas permis de développer les actions prévues pendant le premier PNA. Une recherche des quartiers d'hivernage au Mali avait été programmée en 2012, qui a dû être annulée pour des raisons de sécurité. L'association ACROLA a pu, de son côté, mettre en place des campagnes de recherche des sites d'hivernage du Phragmite aquatique en Mauritanie, Sénégal et Mali. Ces opérations ont apporté des informations très intéressantes sur le côté « éphémères » de certains sites qui peuvent être favorables une année et pas les autres. De plus, l'équipe a pu capturer des phragmites aquatiques dans le delta intérieur du Niger, première mention pour l'espèce. Ils ont montré l'enjeu majeur de cette zone pour l'hivernage du Phragmite aquatique. Des recherches de soutiens financiers ont été menées dans le cadre de l'animation du PNA, mais elles n'ont pas abouti. Le travail a été réalisé par l'association ACROLA dans le cadre de leur propre solution de financement.
Description de l'action	La France développe de nombreuses relations de coopération nord-sud. Ce réseau servira de base pour diffuser les bonnes préconisations de gestion des habitats pour la préservation des sites d'hivernage du Phragmite aquatique. De plus, dans le cadre du développement du label Ramsar, notamment en Afrique, prévu par le Plan National d'Actions en faveur des zones humides, des démarches doivent être mises en œuvre pour intégrer les objectifs du Phragmite aquatique en zone d'hivernage. Pour la réalisation de cette action, les réseaux français suivant sont ciblés : • Coalition Eau (ONG) • Carte ministérielle dans le cadre des coopérations décentralisées • Atlas des coopérations (ministère) • IRD, antenne de Montpellier • Wetlands international • Mobilisation du réseau BirdLife International en Afrique
Mise en œuvre	• Carte des actions en Afrique versus carte des zones intéressantes pour le Phragmite aquatique • Localisation des menaces liées aux changements climatiques • Mobilisation des réseaux agissants déjà sur les territoires concernés par le Phragmite aquatique et les associations de naturaliste sur place • Valorisation des actions menées à l'international sur la conservation du Phragmite aquatique
Indicateurs de suivi	• Nombre de prises de contact • Nombre de projet valorisés
Indicateurs de réalisation	• Réalisation des cartes et mise à disposition • Prise en compte du Phragmite aquatique dans des actions locales

Pilote de l'action	Animation nationale et COPIL National
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Ministère des affaires étrangères, BirdLife International, animation du PNA Zones humides, association ACROLA, …
Autres espèces pouvant en bénéficier	Les espèces de faune et de flore des zones humides africaines
Perspective à long terme	Prise en compte dans les zones humides clés des besoins du Phragmite aquatique dans la gestion.
Références bibliographiques (non exhaustive)	Bargain *et al.*, 2008 Découverte d'un quartier d'hivernage du Phragmite aquatique en Afrique de l'Ouest : une première mondiale ; Buchanan *et al.*, 2011 Identifying the potential wintering sites of the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* using remote sensing ; Foucher 2014, Phragmite aquatique, *Acrocephalus paludicola* Un migrateur sans frontières… COPIL du PNA Phragmite aquatique, Paris ; Foucher et Boucaux, 2010 Mission de prospection et de baguage en Afrique de l'Ouest (ACROLA) ; Foucher *et al.*, 2020 Phragmite aquatique, 10 grammes de la Pologne à l'Afrique 2017-2020 ; Poluda *et al.*, 2012 First confirmed connectivity between breeding sites and wintering areas of the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola*.
Calendrier de réalisation	2026 : Bilan de cette action à mi-parcours
Évaluation financière	0,03 ETP pour l'animation nationale Frais de mission et prestation de service en fonction des choix de mission sur le terrain
Financement mobilisable	Coopération décentralisée, BirdLife International, Ministère des Affaires étrangères, fondation, …

Action 7	Valoriser et diffuser les acquis du PNA
Axe de travail	Animer et mutualiser les connaissances et les actions de conservation
Contexte et enjeux	Pour faciliter la contribution de tous les acteurs à la conservation du Phragmite aquatique, il est important que les connaissances acquises sur son écologie et les modes de gestion de son habitat soient regroupées, facilement accessibles et largement diffusées.
Objectif de l'action	Cette action s'attache à valoriser tous les travaux de connaissance et de gestion des habitats favorables au Phragmite aquatique. L'objectif est que les résultats acquis soient disponibles pour tous et atteignent les bons réseaux (gestionnaires, acquéreurs fonciers de la préservation de la biodiversité, acteurs territoriaux, administrations territoriales et d'État, etc…).
Acquis du premier PNA et situation au début du deuxième PNA	Un site Internet consacré au PNA et plus largement au Phragmite aquatique a été développé (https://www.bretagne-vivante.org/France/Le-Plan-National-d-Actions-en-faveur-du-Phragmite-aquatique). La littérature et des résultats régionaux et nationaux y sont mis à disposition. Une banque d'images des habitats favorables a été créée. Des lettres d'informations ont été élaborées et envoyées à une mailing liste d'environ 150 personnes. Le PNR de Brière a organisé en février 2013 un séminaire sur les passereaux migrateurs des zones humides qui était largement consacré aux travaux sur le Phragmite aquatique. Il a donné lieu à un numéro spécial de la revue Alauda (LXXXII (4), 2014). D'autres allocutions ont été réalisées lors de réunions qui concernaient le Phragmite aquatique, sa migration et la gestion de ses habitats (Assemblée Générale du CRBPO, réunions de l'AWCT). Le bilan du premier PNA a été traduit en anglais pour être disponible pour la communauté internationale. Entre la période du bilan du premier PNA et la rédaction du deuxième, la communication a continué : réalisation d'un film sur le passage du Phragmite aquatique en Brière (2018) par le PNR de Brière ; présentation du bilan du premier PNA à la rencontre internationale des 20 ans de l'AWCT (2018) ; formation à la reconnaissance des habitats du Phragmite aquatique pour les gestionnaires (2018) ; création d'un livret de présentation de l'espèce, de ses habitats et de leur gestion (Hemery *et al.* 2018) ; présentation des habitats du Phragmite aquatique au premier séminaire national sur les habitats (2020) ; présentation des habitats du Phragmite aquatique au colloque francophone « Roselière et avifaune » (2020). Malgré tout, les retours obtenus et les questions posées à l'animation sur les habitats favorables au Phragmite aquatique témoignent de la nécessité de développer de manière plus optimale le réseau et les outils de communication.
Description de l'action	Pour la réalisation de cette action, il est nécessaire de développer les outils de communication. Certains existants déjà comme le site Internet ou les lettres d'information, mais nécessitent d'être revus. Des livrets seront également utilisés (à la suite de celui sur les habitats du Phragmite aquatique, Hemery *et al.*, 2018) pour synthétiser les principales connaissances sur l'espèce.

Mise en œuvre	Synthétiser et valoriser les travaux et les résultats : bilan de baguage national (année N-1), résultats de travaux de restauration de l'habitat, … Réactualiser le site internet. Toutes les informations sur la migration du Phragmite aquatique en France et les habitats qui lui sont nécessaires, seront diffusées sur le site Internet. La reconstruction de ce site prévoit (dans un premier temps) : • Des parties de présentations : PNA, espèce, … • Présentation des sites en France (carte inter-active) • Habitat : connaissance/apprentissage par des photos, mise à disposition des cartographies d'habitats (format .shp), • Migration : animation du suivi de la migration en France, • Ressources : documentaires, iconographiques, outils de sensibilisation, • Actualités, • Contacts/annuaire (partenaires techniques et financiers, coordinateurs régionaux), • Site disponible en anglais. • Rédiger une lettre d'information annuelle, • Réaliser des formations des gestionnaires aux habitats du Phragmite aquatique, • Réaliser une rencontre nationale, • Mettre à disposition des cartographies d'habitats sur des outils « géographiques » : GéoBretagne, plateforme régionale, INPN.
Indicateurs de suivi	• Nombre de mises à jour du site internet et fréquentation • Nombre de lettres d'information et nombre de destinataires • Nombre de documents accessibles sur le site internet • Nombre de documents construits et diffusés • Nombre de formations réalisées
Indicateurs de réalisation	• Création du nouveau site internet • Création et diffusion des outils de connaissance et sensibilisation (sur la gestion a minima) • Rencontre nationale
Pilote de l'action	Animation nationale et animations régionales
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	DREAL, Région, Etat, réseau des PNR, RNF, UMS PatriNat, OFB, agences régionales de la biodiversité
Autres espèces pouvant en bénéficier	Les espèces des zones humides et en particulier les passereaux paludicoles
Calendrier de réalisation	2022 : Finalisation du nouveau site internet ; puis mise à jour au fil des nouveautés (5-10 jours /an). 2026 : Rencontre nationale
Evaluation financière	0,04 ETP pour l'animation nationale et 0,01 ETP par déclinaison régionale Site Internet et autres outils de communication : 15 000 €
Financement mobilisable	Financement Ministère de la Transition Écologique du PNA pour les animateurs

AXE C

Action 8	Animer le PNA et collaborer avec les autres PNA
Axe de travail	Animer et mutualiser les connaissances et les actions de conservation
Contexte et enjeux	Le Phragmite aquatique traverse la France en migration. Les régions concernées par la déclinaison du PNA sont au minimum au nombre de six (Hauts-de-France, Normandie, Bretagne, Pays-de-la-Loire, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie (cf. figure 8). L'enjeu de l'animation nationale et des animations régionales est le bon déploiement des actions, une homogénéisation du travail, une vision globale de la réussite du plan, et une dynamique locale pour des résultats effectifs. La conservation du Phragmite aquatique étant appuyée sur un plan international d'actions, le but de cette action est aussi de placer les actions menées en France dans un contexte global. Les Plans Nationaux d'Actions, sont des outils stratégiques opérationnels pour la protection d'espèces en danger. Ils participent à la mise en œuvre de la Loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (2016). Ils concernent des espèces ou des groupes d'espèces, ayant parfois des enjeux communs. Il est donc important de mutualiser les efforts humains et financiers.
Objectif de l'action	L'objectif est un déploiement du PNA sur (au moins) six régions concernées, avec une attention particulière pour les secteurs clés. Cette action doit permettre d'avoir une vision des résultats à l'échelle nationale, avec une optimisation des moyens humains et financiers par synergie avec d'autres programmes de conservation, en particulier d'autres PNA.
Acquis du premier PNA et situation au début du deuxième PNA	Le bilan du premier PNA a mis en évidence la contribution apportée par l'animation et particulièrement les animations régionales (Blaize *et al.*, 2015a). Au vu du large territoire concerné par la migration du Phragmite aquatique, les animations régionales sont nécessaires pour aboutir à un travail efficace avec les acteurs locaux et à de bons résultats. L'animation nationale permet de centraliser, d'homogénéiser et de diffuser les résultats. En l'état des connaissances au début du premier PNA et des acteurs concernés, une collaboration avait été mise en place avec le PNA Butor étoilé. Mais au cours de l'évolution des connaissances pendant le premier PNA, il s'est avéré que ce lien était moins pertinent (le Phragmite aquatique a besoin de prairie humide basse pour son alimentation, plus que de vieilles roselières). Le rapprochement entre les deux PNA a tout de même permis des apports en termes de sensibilisation, notamment dans le Nord-Pas-de-Calais. L'absence d'un outil de synergie globale à l'échelle des PNA n'a pas permis de continuer ce principe de mutualisation avec un (ou des) autre PNA. L'animation nationale et le CRBPO ont co-animé le thème de recherche par le baguage spécifique à l'étude de la migration du Phragmite aquatique. Ceci a permis de dynamiser le réseau qui a été un des facteurs clés des bons résultats du premier PNA.

Description de l'action et mise en œuvre	**Animer** ANIMATION NATIONALE • Animer le réseau des acteurs (mobilisation des forces régionales et appui aux régions), des outils de communication et de sensibilisation, • Point de rassemblement et de diffusion de l'information, • Mettre à jour annuellement les indicateurs des actions du PNA pour chaque territoire. Cela permettra le suivi des actions et leur évaluation. Cela contribuera également à homogénéiser les rendus de rapports d'activité et permettra d'avoir une vision nationale des situations régionales. Enfin, elle facilitera les bilans intermédiaires et final du plan. Une attention particulière sera portée sur les déclinaisons régionales. Il est essentiel dans ce 2e PNA que les principales régions portent bien les enjeux du Phragmite aquatique sur leur territoire. • Promotion institutionnelle (régions, DREAL, Conservatoire du Littoral, Agences de l'Eau, Réserve Naturelle de France, PNR, CEN, Conservatoires Botaniques) pour une prise en compte large des besoins du Phragmite aquatique, en dehors du cercle des PNA et de l'ornithologie, • Organiser des groupes thématiques sur les différents aspects nécessaires à la conservation du Phragmite aquatique : gestion, groupements végétaux, entomologie et ressources alimentaires, biostatistiques, etc. Ces groupes de travail thématiques ont vocation à porter des aspects techniques précis, dans un souci de cohérence nationale et d'identification des besoins, des blocages. • COPIL national une fois par an. Son rôle est le suivi des actions du PNA et des indicateurs de suivis et de réalisation ; la durée du PNA étant sur 10 ans, il fixe les grands objectifs et besoins, le COPIL permet un suivi plus détaillé et plus fin et priorise chaque année les objectifs à atteindre. • Faire vivre le réseau des animateurs régionaux. • Mobiliser des ressources de financements pour le développement technique du PNA et les travaux de restauration, en région et au niveau national, en particulier les fonds européens. Soutenir techniquement les animateurs régionaux pour les recherches de financement. ANIMATION RÉGIONALE • Déclinaison régionale et identification des enjeux prioritaires. Au travers des groupes de travail thématiques et en fonction des actions de conservation qui concerne plus une région, cette région pourra porter ce sujet techniquement et scientifiquement au niveau national. Ceci nécessite un temps de travail pour l'animateur régional d'environ 30 à 35 jours, comme établi dans le tableau d'évaluation financière (Tab. VII). • Mettre en œuvre des actions et établir le bilan régional annuel, • COPIL régionale une fois par an, • Promouvoir l'espèce et ses besoins de la gestion vers les acteurs locaux, avec le soutien de la coordination nationale. • Recherche de financements (dont les financements européens) pour la mise en œuvre de la déclinaison régionale. LIEN AVEC LA COORDINATION INTERNATIONALE • Les actions mises en œuvre dans le cadre du PNA participent au Plan International d'Actions. Il est donc nécessaire d'être en lien avec la coordination internationale (AWCT) et la CMS, en participant aux discussions de l'AWCT et aux colloques internationaux, ainsi qu'aux réunions du MoU. • Face à des pressions sur les habitats du Phragmite aquatique, en zone de nidification, hivernage ou migration, il convient d'informer le réseau français et les institutions d'Etats et de soutenir les pays concernés dans des démarches européennes.

Description de l'action et mise en œuvre	**Mutualiser** Optimiser les moyens du PNA et de la conservation de la biodiversité de manière générale, passe par la recherche des points communs entre les actions mises en œuvre pour la conservation du Phragmite aquatique et celles pour d'autres espèces. • Veille des similitudes entre nos besoins et ceux d'autres programmes de conservation / restauration du patrimoine naturel pour ne pas réitérer des travaux déjà engagés. Par exemple, la construction des MAEC pour le retard de fauche ajustées pour les besoins des espèces bénéficiant d'un PNA doit être faite conjointement (Râle des Genêts et Phragmite aquatique). Les enjeux avec d'autres programmes de conservation/restauration peuvent être envisagés différemment en fonction des territoires. • Le Phragmite aquatique étant une espèce des zones humides, une attention particulière sera portée sur la cohérence et la mutualisation des efforts déployés dans le cadre du PNA en faveur des Zones Humides. Notamment, six des sept zones d'importance pour le Phragmite aquatique correspondent aux 18 sites les plus emblématiques des zones humides françaises (PNA Milieux humides 2022-2026, dossier de presse 15/03/2022). • Mettre en place des « lieux » d'échange entre les coordinateurs de PNA : s'inspirer des rencontres annuelles des porteurs de LIFE qui permettent de mettre en commun des outils méthodologiques de portage de programme LIFE. Deux objectifs sont ciblés : (i) mieux connaître les autres PNA et identifier les actions qui peuvent être mutualisées ; (ii) échanger les outils de suivis, rédactions, bilans, etc. afin d'être plus efficace dans la coordination d'un PNA. Mise en place d'un forum d'échange par le Ministère et l'organisation de rencontres annuelles.
Indicateurs de suivi	• Copil national et régionaux annuels • Bilan annuel et indicateurs de suivi pour les autres actions (région et national), • Temps de travail annuel (au niveau de la coordination nationale et des coordinations régionales) • Nombre de réunions avec l'AWCT, MoU et colloques internationaux • Création d'un forum d'échanges des animateurs de PNA et de temps de rencontre
Indicateurs de réalisation	• Déclinaison régionale dans toutes les régions de migration du Phragmite aquatique • Suivi des indicateurs de suivi et de réalisation (tableau de bord) • Bilan du PNA à mi-parcours • Information de l'avancement PIA sur site internet (page Actu ou autre) • Outils d'animation communs au PNA • Actions portées en collaboration par plusieurs PNA
Pilote de l'action	DREAL coordinatrice du PNA, Ministère de la Transition Écologique, animation nationale, animations régionales,
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Animateurs des Plans Nationaux d'Actions, DREALs, AWCT
Autres espèces pouvant en bénéficier	Ensemble des espèces faune/flore concernées par un programme de conservation, en particulier les espèces PNA des zones humides
Perspective à long terme	Maintien des habitats du Phragmite aquatique sans PNA spécifique.
Calendrier de réalisation	2022-2023 : déclinaisons régionales 2026 : Bilan du PNA à mi-parcours et réévaluation des objectifs et des actions 2022-2031 : animateurs national et régionaux, COPIL et bilan annuels, mutualisation avec les autres PNA

Évaluation financière	0,07 ETP pour l'animation nationale et 0,02 ETP par déclinaison régionale Frais de comité de pilotage : 1000 €/an ; Rencontre à mi-parcours 10 000 €. Rencontre fin de PNA 15 000 €
Financement mobilisable	Financement Ministère de la Transition Écologique du PNA pour les animateurs

Composition et fonctionnement des comités de pilotage

Le comité de pilotage national se réunit une fois par an. L'objet de ces rencontres est le suivi de la mise en œuvre des actions par la présentation des résultats et des indicateurs de suivi et de réalisation ainsi que la discussion sur les actions prioritaires de l'année n+1.

COMPOSITION DU COMITÉ DE PILOTAGE NATIONAL

- Ministère de la Transition Écologique
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
- DREAL de Bretagne, coordinatrice du PNA,DREAL des Hauts-de-France
- DREAL de Normandie
- DREAL des Pays-de-la-Loire
- DREAL de Nouvelle-Aquitaine
- DREAL d'Occitanie
- DREAL de Provences-Alpes-Côtes-d'Azur
- DREAL d'Auvergne-Rhône-Alpes
- Muséum National d'Histoire Naturelle
- Conseil National de la Protection de la Nature
- Office Français de la Biodiversité
- Fédération nationale des Chasseurs
- Fédération des Parcs Naturels Régionaux
- Réserves Naturelles de France
- Agences de l'Eau
- Conservatoire du Littoral
- Animation nationale, Bretagne Vivante
- Animateur régional des Hauts-de-France, CEN des Hauts-de-France
- Animation régionale Normandie
- Animation régionale Bretagne, Bretagne Vivante
- Animation régionale Pays-de-la-Loire, LPO 44
- Animation régionale Nouvelle-Aquitaine
- Animation régionale Occitanie
- Animation régionale Provences-Alpes-Côtes-d'Azur

INDÉPENDANTS

- BioSphère Environnement
- Association ACROLA,
- ADENA, chargée de projet Roselière

COMPOSITION DU COMITÉ DE PILOTAGE RÉGIONAL

- Animateur régional

- DREAL
- Agence de l'Eau
- Botaniste, entomologiste, gestionnaire, ornithologue, …
- Et toutes personnes considérées comme utiles au bon déploiement du PNA.

Comme le comité de pilotage national, il se réunit une fois par an pour présenter l'avancement des actions dans la région et discuter conjointement des priorités l'année n+1.

Estimation financière

L'estimation financière présente principalement la répartition du temps de travail, entre les différentes actions, pour l'animation nationale et les 6 animations régionales attendues (Tab. VII).

Crédit : Arnaud Le Nevé – Bretagne Vivante

Tableau VII : Évaluation financière (*a minima*)

	Jour/an (National + par déclinaison régionale)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Total
1 : Suivre et évaluer les sites de migration	0,07 + 0,04 x 6	7 458 €	13 458 €	13 458 €	13 458 €	13 458 €	7 458 €	7 458 €	7 458 €	7 458 €	7 458 €	**98 580 €**
2 : Gérer favorablement les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration post-nuptiale	0,02 + 0,04 x 6	4 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	**40 680 €**[1]
3 : Approfondir la connaissance et gérer favorablement les habitats du Phragmite aquatique sur les sites de migration pré-nuptiale	0,01 + 0,07 pour la façade méditerranéenne	5 424 €	5 424 €	5 424 €	5 424 €	5 424 €	5 424 €	5 424 €	5 424 €	5 424 €	5 424 €	**54 240 €**[2]
4 : Pérenniser les sites de migration et maintenir la gestion adaptée	0,01 + 0,02 x 6	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	**20 340 €**
5 : Déployer un indice représentatif du succès global de la reproduction	0,04 + 0,02 x 6	4 068 €	9 068 €	9 068 €	9 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	4 068 €	**55 680 €**[3]
6 : Contribuer à la protection des zones d'hivernage	0,03	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	2 034 €	**20 340 €**
7 : Valoriser et communiquer les acquis du PNA	0,04 + 0,01 x 6	3 390 €	5 060 €	5 060 €	5 060 €	5 060 €	5 060 €	5 060 €	5 060 €	5 060 €	5 060 €	**48 930 €**[4]
8 : Coordonner le PNA et collaborer avec les autres PNA	0,07 + 0,02 x 6	7 102 €	7 102 €	7 102 €	7 102 €	16 102 €	7 102 €	7 102 €	7 102 €	7 102 €	21 102 €	**94 020 €**[5]
Total		**35 578 €**	**48 248 €**	**48 248 €**	**48 248 €**	**52 248 €**	**37 248 €**	**37 248 €**	**37 248 €**	**37 248 €**	**51 248 €**	**432 810 €**

1- à titre d'exemple la restauration d'habitat favorable par étrépage (association ACROLA) : 30 000 €/an pour le diagnostic, les travaux et le suivi n+3
2- n'est pas pris en compte le matériel de recherche pour développer la connaissance : enregistreur et temps/compétence d'analyse
3- cette évaluation financière ne tient pas compte du coût du baguage. À titre d'exemple, 10 jours de baguage coutent environ 8 000 € dans l'estuaire de la Loire + environ 600 € de bénévolat
4- 15 000 € d'investissement répartis arbitrairement sur 9 ans. Site Internet, évolution et maintenance : 5 000 €, 3 livrets (ou autres supports de communication), 2 000 €/livret ; document bilan fin PNA 4 000 €
5- 1 000€/an pour le défraiement des COPIL et autres réunions techniques. Rencontre à mi-parcours : 10 000 €. Rencontre de fin de PNA : 15 000 €

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ACROLA : Acrocephalus paludicola

ADENA : Association de Défense de l'Environnement et de la Nature des pays d'Agde

AWCT : Aquatic Warbler Conservation Team

CEE : Communauté Economique Européenne

CMS : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage ou Convention de Bonn (CMS de l'anglais Conservation of Migratory Species)

CRAEC : Commission Régionale Agri-Environnementale et Climatique

CRBPO-MNHN : Centre de Recherche sur la Biologie des Population d'Oiseaux – Muséum National d'Histoire Naturelle

ENS : Espaces Naturels Sensibles (Conseil Départementaux)

FAO / APRAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (de l'anglais Food and Agriculture Organisation of the United Nations) / Amélioration de la Production de Riz en Afrique de l'Ouest

MAEC : Mesures Agro-Environnementales et Climatiques

MoU : Mémorandum d'entente relatif aux mesures de conservation (en anglais Memorandum of Understanding)

PNA : Plan National d'Actions (SAP en anglais Species Actions Plan)

PAI : Plan International d'Actions

RFI : Radio France Internationale

SEPNB : Société d'Etudes et de Protection de la Nature en Bretagne

SNAP : Stratégie Nationale des Aires Protégées

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

BIBLIOGRAPHIE, WEBOGRAPHIE

ADENA (2020). Rapport annuel. Projet Roselières Littorales d'Occitanie. Février 2019- Février 2020

AWCT (2020). https://otop.org.pl/naszeprojekty/chronimy/wodniczka/aquatic-warbler-conservation-team-awct/memorandum/, consulté le 23/05/2020

Bargain, B. (2002). Etude du milieu fréquenté par le Phragmite aquatique en baie d'Audierne. radio-pistage 2001 et 2002 (Bretagne Vivante - SEPNB).

Bargain, B., Guyot, G., et Le Nevé, A. (2008). Découverte d'un quartier d'hivernage du Phragmite aquatique en Afrique de l'Ouest : une première mondiale. Pen Ar Bed 37–60.

Batard, R., et Gaudet, Q. (2019). Cartographie des habitats du Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*) (Août 2018) sur la ZNIEFF 520014714 des marais de la Giguenais (LPO Loire-Atlantique).

BirdLife International (2021). European Red List of Birds. Luxembourg. Publications Office of the European Union.

BirdLife International (2015). *Acrocephalus paludicola*. In European Red List of Birds, p. 4.

BirdLife International (2015). *Acrocephalus paludicola* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017. Downloaded on 07 Octobre 2021

Blaize, C., Fournier, J., et Jiguet, F. (2014). Les captures de phragmites aquatiques en France, 2012 (Dréal Bretagne / Bretagne Vivante-SEPNB).

Blaize, C., Dumeige, B., Foucher, J., Guyot, G., Jiguet, F., Latraube, F., Ledard, M., Le Nevé, A., Musseau, R., et Provost, P. (2015a). Bilan et évaluation du Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* (DREAL Bretagne / Bretagne Vivante-SEPNB).

Blaize, C., Dumeige, B., Foucher, J., Guyot, G., Jiguet, F., Latraube, F., Ledard, M., Le Nevé, A., Musseau, R., et Provost, P. (2015b). Bilan technique et financier du Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*, en Bretagne (Bretagne Vivante - SEPNB / DREAL de Bretagne).

Blaize, C., Dumeige, B., Foucher, J., Guyot, G., Jiguet, F., Latraube, F., Ledard, M., Le Nevé, A., Musseau, R., et Provost, P. (2015c). Bilan technique et financier du Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*, en Nord-Pas-de-Calais

(Bretagne Vivante - SEPNB / DREAL de Bretagne).

Blaize, C., Dumeige, B., Foucher, J., Guyot, G., Jiguet, F., Latraube, F., Ledard, M., Le Nevé, A., Musseau, R., et Provost, P. (2015d). Bilan technique et financier du Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*, en Normandie (Bretagne Vivante - SEPNB / DREAL de Bretagne).

Blaize, C., Dumeige, B., Foucher, J., Guyot, G., Jiguet, F., Latraube, F., Ledard, M., Le Nevé, A., Musseau, R., et Provost, P. (2015e). Bilan technique et financier du Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*, en Pays-de-la-Loire (Bretagne Vivante - SEPNB / DREAL de Bretagne).

Buchanan, G.M., Lachmann, L., Tegetmeyer, C., Oppel, S., Nelson, A., et Flade, M. (2011). Identifying the potential wintering sites of the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* using remote sensing. Ostrich 82, 81–85.

Chateau R., (1964). La riziculture dans le monde (deuxième article). In : Cahiers d'outre-mer. N° 66 - 17e année, Avril-juin 1964. pp. 149-174

Communier, F., Delahaie, B., Courmont, L., Delattre, J.-C., Fiquet, P., Gilot, F., Giraudon, Q., Gonin, J., et Le Nevé, A. (2013). Migration prénuptiale du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* dans les Pyrénées-orientales : enjeux et conservation. La Mélano' 13–19.

CRBPO, (2020). Le CRBPO (Centre de Recherche par le Baguage des Populations d'Oiseaux) plus qu'un observatoire de l'avifaune sauvage ! Plaquette 4 p. https://crbpo.mnhn.fr/spip.php?rubrique2, consulté le 2/06/2020

Dehorter et CRBPO (2021). Base de données de baguage et déplacements d'oiseaux de France. Centre de Recherche sur la Biologie des Population d'Oiseaux, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France, http://crbpo.mnhn.fr. Consulté le 7/05/2021

Demongin L. (2013). Guide d'identification des oiseaux en main.

Devaux J. et Helier A. (2018). Les milieux humides et aquatiques continentaux. Evaluation française des milieux humides et aquatiques continentaux et de leurs services écosystémiques. EFSE / Commissariat général au développement durable. 248p.

Dyrcz A., Kozulin A., Vergeichik L et Kubacka J. (2018). Breeding biology and ecology. In Tanneberger, F., et Kubacka, J. (eds) 2018. The Aquatic Warbler Conservation Handbook. Brandenburg State Officer for Environment (LfU), Postdam

Erard C., 1961.- *Acrocephalus paludicola* (Vieillot) a niché en France. Alauda, 29 : 193-195

Flade, M., et Lachmann, L. (2008). International Species Action Plan for

the Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* (BirdLife International).

Flade M., Malashevich U., Krogulec J., Poluda A., Preiksa Z., Vegvari Z. et Lachmann L. (2018). World distribution, population, and trends. In Tanneberger, F., et Kubacka, J. (eds) 2018. The Aquatic Warbler Conservation Handbook. Brandenburg State Officer for Environment (LfU), Postdam

Fontanilles, P., Laval, B., et Diribarne, M. (2014). Sélection des habitats et occupation spatiale du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* sur une halte migratoire du sud-ouest de la France, mise en place d'une gestion intégrée. Alauda 4, 327–342.

Foucher, J. (2014). Phragmite aquatique, *Acrocephalus paludicola*. Un migrateur sans frontières... (Paris, France).

Foucher, J., et Boucaux, M. (2010). Mission de prospection et de baguage en Afrique de l'Ouest (ACROLA).

Foucher, J., et Gautier, S. (2019). Analyse comparative des données 2019 des stations de baguage de Donges (ACROLA) et du Massereau (ONCFS) (ACROLA / Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage).

Foucher, J., Dugué, H., Ozarowska, A., Wojczulanis-Jakubas, K., Heinrich, F., Lefebvre, M., et Archer, E. (2011). Bilan et analyse des données de la station de baguage de Donges Est pour l'année 2011 (ACROLA).

Foucher, J., Boucaux, M., Giraudot, E., André, A., Lorrilière, R., et Dugué, H. (2013). Nouveaux sites d'hivernage du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*. Ornithos 20, 1–9.

Foucher, J., Hillier, N., et Suard, L. (2020). Phragmite aquatique, 10 grammes de la Pologne à l'Afrique 2017-2020 (Word Travelling Birds).

Géroudet P. (1973). Les passereaux d'Europe. II : des mésanges aux fauvettes. Eds Delachaux et Niestlé

Guyot, G. et Bargain, B. (2005). Étude de la migration pré-nuptiale du Phragmite aquatique en Bretagne. Life-Nature « conservation du Phragmite aquatique en Bretagne » (Bretagne Vivante – SEPNB / Commission européenne).

Guyot, G. et Bargain, B. (2006a). Étude de la migration pré-nuptiale du Phragmite aquatique en Bretagne : marais de Pen Mané. Life-Nature « conservation du Phragmite aquatique en Bretagne » n°LIFE04NAT/FR/000086REV (Bretagne Vivante – SEPNB / Commission européenne).

Guyot, G. et Bargain, B. (2006b). Étude de la migration pré-nuptiale du Phragmite aquatique en Bretagne : marais de Rosconnec. Life-Nature « conservation du Phragmite aquatique en Bretagne » n°LIFE04NAT/FR/000086REV (Bretagne Vivante – SEPNB / Commission européenne).

Gonin, J. (2012). Migration prénuptiale du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* dans les Pyrénées-Orientales Bilan de 3 jours de captures du 19 au 21 avril 2012 (LPO Charente-Maritime / Groupe Ornithologique du Roussillon).

Gonin, J., et Mercier, F. (2014). Etude de la migration postnuptiale du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* en Baie de l'Aiguillon (LPO Charentes-Maritime).

Gonin, J., et Mercier, F. (2016). Etude de la migration postnuptiale du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* sur la RNN de la Baie de l'Aiguillon et de la Casse de la belle Henriette (LPO Charentes-Maritime).

Hemery, D., Blaize, C., Musseau, R., et Jiguet, F. (2017). Les captures de phragmites aquatiques en France, 2013-2016. Plan national d'actions en faveur du Phragmite aquatique (Bretagne Vivante - SEPNB / DREAL de Bretagne).

Hemery, D., Deyme, B., et Blaize, C. (2018). Les habitats favorables au Phragmite aquatique en France. Livret Bretagne Vivante-SEPNB. https://www.bretagne-vivante.org/France/Le-Plan-National-d-Actions-en-faveur-du-Phragmite-aquatique/Base-documentaire-et-outils-de-sensibilisation

Jiguet, F., Chiron, F., Dehorter, O., Dugué, H., Provost, P., Musseau, R., Guyot, G., Latraube, F., Fontanilles, P., Séchet, E., *et al.* (2011). How many Aquatic Warblers *Acrocephalus paludicola* stop over in France during the autumn migration? Acta Ornithol. 46, 135–142.

Jiguet, F., Dehorter, O., Gonin, J., Latraube, F., Le Nevé, A., et Provost, P. (2012). Connaissance de la migration du Phragmite aquatique en France : méthodologie de suivi scientifique et réglementation.

Latraube, F., et Le Nevé, A. (2014). La migration postnuptiale du Phragmite aquatique en région Pays-de-la-Loire et les habitats fréquentés. Alauda 82, 291–305.

Le Nevé, A. (2010). Présentation PNA Phragmite aquatique. MEEDDM 21 sept. 2010

Le Nevé, A. (2012). Guide pour la réalisation du diagnostic de site (d'après la méthode de diagnostic des sites du PNA Butor étoilé (Brigitte Poulin, com. pers.). In Rapport d'activité de l'année 2011. Plan National d'actions du Phragmite aquatique, (Brest), p. 35.

Le Nevé, A. (2013). Recherche de la migration prénuptiale de l'espèce sur le littoral méditerranéen français en avril 2012. Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique (Bretagne Vivante - SEPNB / DREAL de Bretagne).

Le Nevé, A., et Bargain, B. (2009). Recueil d'expériences : écologie et gestion des habitats du Phragmite aquatique en halte migratoire

(Life-nature "conservation du Phragmite aquatique en Bretagne" 2004-2009).

Le Nevé, A., Bargain, B., Provost, P., et Latraube, F. (2009). Le Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*, Plan National d'Actions 2010-2014 (Ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, Direction régionale de l'environnement de Bretagne, Bretagne Vivante - SEPNB).

Le Nevé, A., Latraube, F., Provost, P., et Jiguet, F. (2011). Synthèse des captures de phragmites aquatiques en France en 2008 et 2009. Plan national d'actions du Phragmite aquatique 2010-2014 (Bretagne Vivante - SEPNB / DREAL de Bretagne).

Le Nevé, A., Dehorter, O., Dugué, H., Latraube, F., Musseau, R., Provost, P., et Jiguet, F. (2013). Synthèse des captures de phragmites aquatiques en France en 2010 et 2011 (Plan national d'actions du Phragmite aquatique 2010-2014. Dréal Bretagne / Bretagne Vivante-SEPNB).

Les cahiers de l'eau (2013). Les zones humides. Union Nationale des centres permanents d'initiatives pour l'environnement. 28p.

Ministère de la Transition Ecologique (2020). https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees, consulté le 2/06/2020

Ministère de la Transition Ecologique (2021). Stratégie Nationale pour les Aires Protégées 2030 et Plan d'Actions 2021-2023 Stratégie Nationale pour les Aires Protégées 2030 (https://ofb.gouv.fr/la-strategie-nationale-pour-les-aires-protegees)

Musseau, R., Herrmann, V., et Hérault, T. (2014a). Stratégie d'occupation spatiale du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* sur une importante escale migratoire et orientations de gestion des espaces sur un site clef pour l'espèce. Alauda 4, 313–326.

Musseau, R., Herrmann, V., Bénard, S., Kerbiriou, C., Hérault, T., et Jiguet, F. (2014b). Ecology of Aquatic Warblers *Acrocephalus paludicola* in a fall stopover area on the Atlantic coast of France. Acta Ornithol. 49, 93–105.

Musseau, R., Boutault, L., et Beslic, S. (2018a). Rapid losses of intertidal salt marshes due to global change in the Gironde estuary (France) and conservation implications for marshland passerines. J. Coast. Conserv.

Musseau, R., Crépin, M., et Brugulat, C. (2018b). Définition des potentialités des espaces agricoles arrière-littoraux pour la compensation des pertes de marais côtiers inhérentes au changement climatique, scénarios de compromis entre enjeux environnementaux et enjeux agricoles.

Plan National d'Actions en faveur des milieux Humides (2022-2026). Quatrième plan. Ministère de la Transition Ecologique.

Plaquette FAO 2013 Mali, du projet APRAO

Plaquette FAO 2013 Mauritanie, du projet APRAO

Poluda, A., Flade, M., Foucher, J., Kiljan, G., Tegetmeyer, C., et Salewski, V. (2012). First confirmed connectivity between breeding sites and wintering areas of the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola*. Ringing Migr. 27, 57–59.

Provost, P., Bargain, B., Latraube, F., Jiguet, F., et Kerbiriou, C. (2008). Groupe Phragmite aquatique & nouveau thème PNRO ACROLA Stratégie de conservation au niveau national (Paris).

Provost P., Bargain B., Le Nevé A., Latraube F., Jiguet F. et Kerbiriou C. (2010a). Groupe de travail « Phragmite aquatique ». Vers une stratégie nationale de conservation de l'espèce en France. Nouveau thème acrola inclus dans le Programme National de Recherche Ornithologique du CRBPO (Axe 3). Document 8p.

Provost, P., Kerbiriou, C., et Jiguet, F. (2010b). Foraging range and habitat use by Aquatic Warblers *Acrocephalus paludicola* during a fall migration stopover. Acta Ornithol. 45, 173–180.

Provost, P., Bargain, B., et Cheveau, P. (2011). Écologie du phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* sur deux sites de halte majeurs pendant le passage en migration postnuptial dans l'ouest de la France. Alauda 79, 53–63.

Provost, P. (2013). Station de baguage ACROLA ds pres-sales, Mont-Saint-Michel, non publié

RFI 31/07/2017. http://www.rfi.fr/fr/emission/20171101-riz-production-record-afrique, consulté 29/05/2020

Stepping stones towards long-term favorable conservation status of Aquatic Warbler in Lithuania and Belarus, Baltic Environmental Forum Lithuania 2016-2023 https://meldine.lt/en/about-project/description/, consulté le 20/07/2020

Stratégie National pour les Aires Protégées. Plan d'Actions 2021-2030. Ministère de la Transition Ecologique. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/plan%20d%27actions%202021-2023%20strat%C3%A9gie%20nationale%20pour%20les%20aires%20prot%C3%A9g%C3%A9es%202030.pdf

Svensson L. (2010). Le guide Ornitho. Nouvelle édition. Eds Delachaux et Niestlé

Tanneberger, F. et Kubacka, J. (2018, eds). The Aquatic Warbler Conservation Handbook. Brandenburg State Officer for Environment (LfU), Postdam

Tanneberger F., Kloskowski J., Knöfker V., Kozulin A., Marczakiewicz P.,

Mokvenas Z., Poluda A., Vegvari Z., Vergeichik L et Flade M. (2018). 2.3 Breeding habitat requirements. In Tanneberger, F., et Kubacka, J. (eds) 2018. The Aquatic Warbler Conservation Handbook. Brandenburg State Officer for Environment (LfU), Postdam

Tanneberger F. et Bellebaum J. (2018). Historical distribution. In Tanneberger, F., et Kubacka, J. (eds) 2018. The Aquatic Warbler Conservation Handbook. Brandenburg State Officer for Environment (LfU), Postdam

IUCN (2016). *Acrocephalus paludicola* : BirdLife International : The IUCN Red List of Threatened Species 2017 : e.T22714696A110042215 (International Union for Conservation of Nature).

UICN (2019). Communiqués de l'UICN International sur la Liste rouge mondiale déc. 2019, https://uicn.fr/liste-rouge-mondiale-des-especes-en-voie-de-retablissement/ le 26/05/2020

Zones Humides (2018). http://www.zones-humides.org/milieux-en-danger/etat-des-lieux, mise à jour 18/09/2018

Zucca, M. (2021). La migration des oiseaux : comprendre les voyageurs du ciel. Edition Sud Ouest

ANNEXES

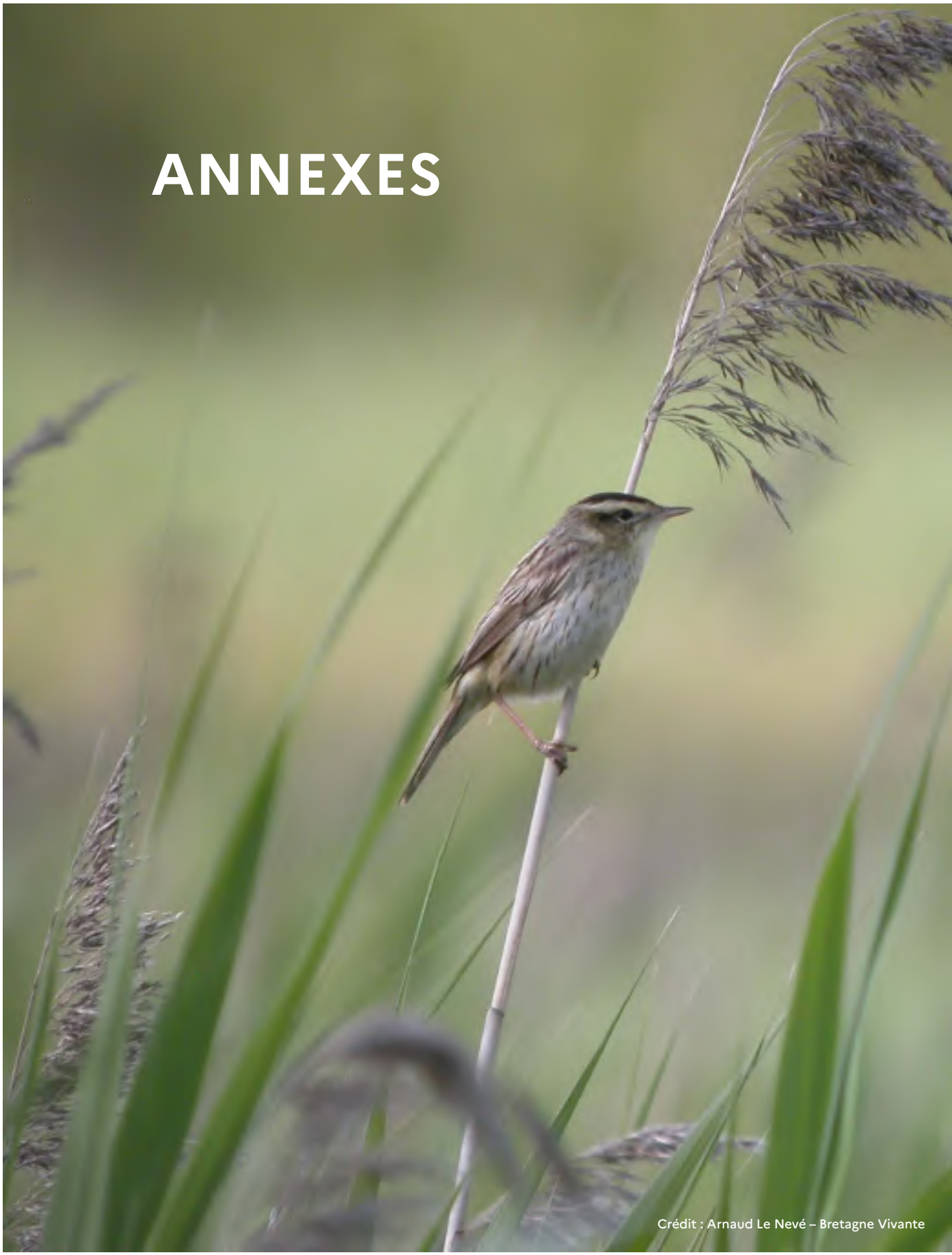

Crédit : Arnaud Le Nevé – Bretagne Vivante

ANNEXE 1 : SCHÉMA D'INTERVENTION SUR LA VÉGÉTATION PAR ALTERNANCE, EN FONCTION DE LA VÉGÉTATION L'ANNÉE N+1

D'après Le Nevé *et al.* 2009

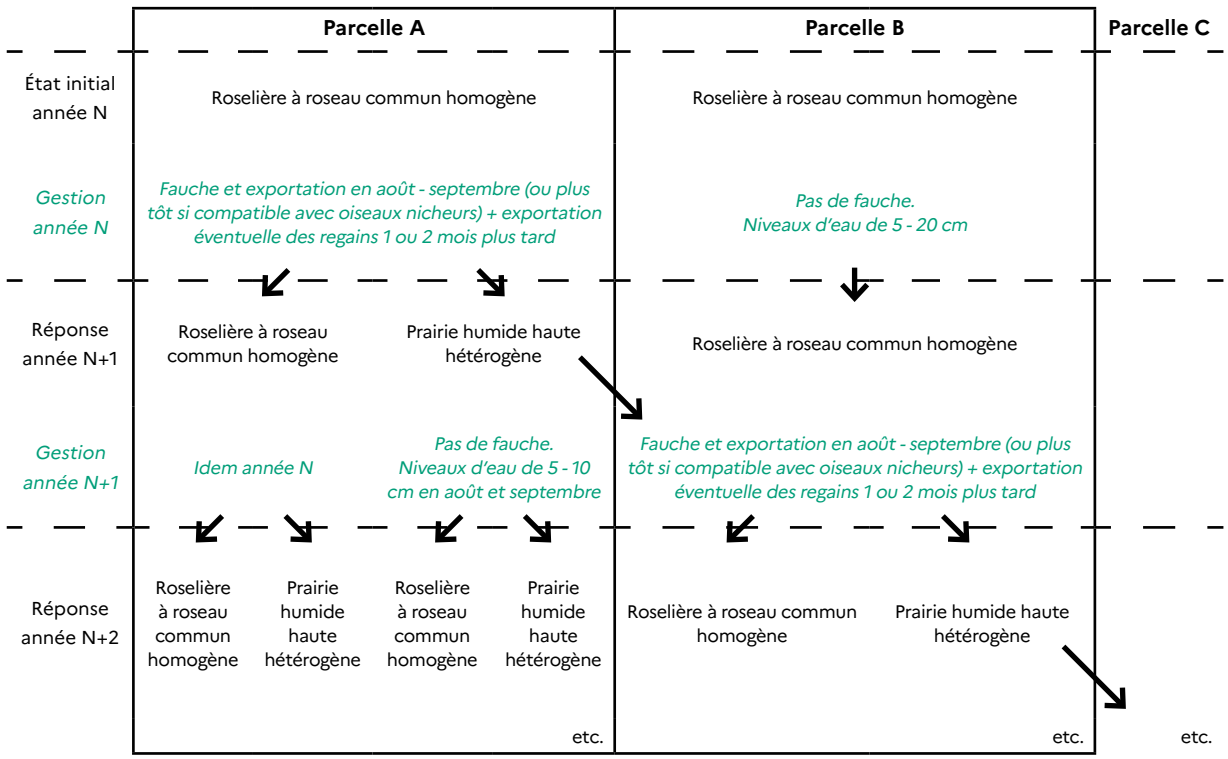

ANNEXE 2 : CONTRIBUTION AU CAHIER DES CHARGES POUR LE PHRAGMITE AQUATIQUE, DANS LE CADRE DES NOUVELLES MESURES MAEC 2023-2027

Extrait du document du 21 juin 2021 : *Contribution du PNA Phragmite aquatique aux propositions de nouvelles MAEC 2023 - 2027 : proposition d'une MAEC idéale et remarques sur le projet du bureau des aides aux zones défavorisées et à l'agroenvironnement (BAZDA)*

i. Le PAEC doit identifier les sites à enjeux pour les espèces PNA (l'animateur national et l'animateur régional du PNA connaissent précisément ces sites),

ii. Seules les surfaces (PP, ROS) incluses dans le PAEC sont éligibles, dans les périmètres dits « humides » (l'opérateur doit veiller au bon degré d'humidité théorique de la zone mise en défens : mare, étang, douve, étier, rivière, fleuve...),

iii. Formation obligatoire sur les enjeux de la biodiversité des zones humides, dont ceux concernant le Phragmite aquatique,

iv. Diagnostic agro-écologie de l'exploitation,

v. Faire établir, par une structure agréée, un plan de localisation des surfaces engagées dans la mesure, ainsi que les modalités de gestion précisant les dates et les moyens d'interventions (matériels, fauche sympas, chargement, durée de pâturage...)

vi. Enregistrement des interventions sur chacun des éléments engagés,

vii. Maintien de l'habitat favorable à la migration de l'espèce jusqu'au 1er septembre

- Non gestion obligatoire du 1er avril au 1er septembre,
- Fauche et/ou pâturage après le 1er septembre,
- Si pâturage, chargement moyen annuel 1,2 UGB/ha,
- Absence de pâturage hivernal possible du XX/XX/N ou YY/YY/N+1 (selon PAEC),
- En cas d'impossibilité de gestion automnale (jugée par la structure agrée), il est nécessaire que cette mesure soit contractualisée sur une autre surface identique où il n'y aura pas d'intervention avant le 1er septembre l'année N+1, afin de conserver annuellement une surface en herbe favorable à l'espèce pendant sa migration. Dans ce cas, possibilité de fauche (15 juillet) ou pâturage (15 juillet, 1,2 UGB/ha moyen annuel), 1 année sur 2 en alternance entre les deux surfaces (cf. plan de localisation).

viii. Respect des pratiques de fauche : circulation centrifuge et vitesse lente (maximum 8 km/h) et pas d'utilisation de groupe de fauche (un seul tracteur avec une seule faucheuse),

ix. Interdiction de destruction ou retournement des surfaces engagées,

x. Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires et de fertilisation azotés (minéraux ou organiques) sur la totalité des surfaces,

xi. Interdiction des traitements vétérinaires à base d'ivermectine et autres molécules rémanentes dans le sol,

xii. Rémunération autour de 500 €/ha (perte d'une à deux exploitation(s) par an).

Perte de revenu versus nouvelle filière de valorisation : retours d'expériences

Les besoins de gestion des terres pour le Phragmite aquatique avec une fauche très tardive après le 1er septembre entrainent une perte de revenu pour les agriculteurs, lorsqu'on reste sur le modèle agricole classique. Or des expérimentations existent sur les solutions pour utiliser ces produits de fauche, autrement que comme fourrage. La fauche du roseau constitue une bonne litière pour les vaches allaitantes pour un coût de revient moins élevé que l'achat de paille de céréales, sous condition d'une exploitation raisonnée des roselières. Cette ressource naturelle peut avoir un intérêt dans la recherche d'autonomie des exploitants d'élevage de marais, comme le montre l'INRAe dans une étude récente présenté au colloque avifaune et roselière de La Rochelle en octobre 2020.

Une autre expérimentation a montré l'utilisation de matériaux issus de la fauche après le 1er septembre pour la gestion des habitats du Phragmite aquatique, avec un équilibre financier : lors du LIFE « Conservation du Phragmite aquatique en Bretagne » le résultat de la fauche des roseaux a été utilisé comme paillage par le service des espaces verts de la ville de Quimper. Les roseaux étaient « récoltés » par une autochargeuse attelée à un tracteur à pneus basse pression, munie d'une ensileuse les coupant, les broyant et les exportant simultanément. L'expérience a montré que le paillage de roseaux assurerait une meilleure protection du sol, un pH neutre, un meilleur maintien sur les terrains en pente, un meilleur taux d'humidité au sol que tous les autres types de paillage utilisés jusque-là par la ville de Quimper (écorce de pin, ligneux broyés ou autre…), pour un coût compétitif. De plus, les parties aériennes du roseau ne fixent pas les polluants présents dans l'environnement, produisant un paillage d'excellente qualité. L'utilisation du paillage participe à la réduction de l'utilisation des herbicides en espace vert urbain, rendant son utilisation meilleure pour la biodiversité et un coût moindre en traitement pour la commune.

Retour sur les marais du Cotentin et du Bessin

La solution apportée par le PAEC des marais du Cotentin et du Bessin sur la PAC 2014-2020 constitue un retour d'expérience qui mérite d'être valorisé et cité en exemple dans le cadre de la construction des MAEC 2023 - 2027 et la prise en compte du Phragmite aquatique. En effet, les MAEc construites répondaient aux besoins d'usages des terres agricoles pour atteindre les objectifs de l'habitat du Phragmite aquatique : une mesure permettait une fauche très tardive annuellement au 25 août (BN_COBE_HE4) et une mesure permettait une fauche une année sur deux (BN_COBE_HE5).

Cependant, ces mesures n'ont pas fait l'objet d'une forte contractualisation. En effet, une fauche très tardive oblige l'exploitant à aller couper des surfaces qui n'ont plus de valeurs fourragères. Il ne s'agit donc que d'une fauche d'entretien, contraignante, voire parfois difficile (et même impossible) avec la remontée des niveaux d'eau au moment des grandes marées, pour les terrains en bord de mer ou dans les estuaires. Il est donc nécessaire que cette mesure soit assez rémunératrice pour être incitative (dans le cas du marais du Cotentin, 332 €/ha pour une fauche très tardive et 330 €/ha pour une fauche une année sur deux). De plus, elle demande un temps d'animation important afin d'expliquer la démarche et permettre de trouver un autre système de valorisation pour le produit de coupe.

La fauche une année sur deux permet de résoudre la contrainte de retour sur les parcelles tard en saison. Mais dans ce cas, il faut qu'une partie des terrains soient toujours favorables au moment du passage en migration. C'est pourquoi, les fauches par rotations à l'échelle de la parcelle ou à l'échelle de plusieurs parcelles d'un ou plusieurs agriculteurs seraient la meilleure solution. La zone favorable pour le Phragmite aquatique, à l'échelle d'une zone de marais, peut changer d'une année sur l'autre, à condition qu'il en reste une surface suffisamment intéressante.

Remarques générales

- PAEC : ils doivent indiquer les sites de migrations du Phragmite aquatique présents sur leur territoire. L'animateur national et les animateurs régionaux du PNA connaissent précisément ces sites et leur périmètre.

- Diagnostic : si le PAEC se trouve sur un site de migration, son contenu doit mentionner la présence d'habitats du Phragmite aquatique effectifs ou potentiels. Une cartographie de ces habitats existe déjà sur une partie des sites de migration répertoriés en France, disponible auprès des animateurs du PNA. **Les modalités de contrôles devraient être précisées dans le projet du Bazda**.

- Il serait important de faire préciser les modalités de cumul entre les MAEC.

- Plan de gestion : la dénomination est inappropriée si l'outil est similaire aux précédentes mesures. En effet, il ne s'agit pas d'un plan de gestion au sens de la méthodologie nationale appliquée dans les espaces naturels, mais d'un catalogue d'actions réalisées pour

la plupart en routine par les exploitants, facilement contrôlables, sans lien avec des objectifs de conservation de la biodiversité : par exemple l'entretien de la végétation sous une clôture n'est pas une action de conservation de la biodiversité. **Tel que présenté dans le projet, le plan de gestion n'est donc pas lié au diagnostic**. Il conviendrait de changer la dénomination et de ne pas l'identifier comme un outil de mise en œuvre des MAEC. Par exemple, « cahier d'enregistrement » pour ce qui était appelé « plan de gestion » les années précédentes. Le plan de localisation, associé à des mesures de gestions (comme les dates, les outils et les pratiques) et au diagnostic constituent un plan de gestion, au sens de la gestion des espaces et de la biodiversité.

Rédaction
Christine Blaize, Bretagne Vivante
Valentin Paillette, DREAL Bretagne

Comité de rédaction
Arnaud Le Nevé, DREAL Pays-de-la-Loire
Bruno Dumeige, DREAL Normandie
Frédéric Jiguet, MNHN
Hubert Dugué, ACROLA
Michel Ledard, DREAL de Bretagne
Pascal Provost, LPO
Raphaël Musseau, BioSphère Environnement
Romain Batard, LPO Loire-Atlantique

Relecteurs
Marie Capoulade, Jacques Comolet-Tirman, Anne Delmaire, David Hemery, Lucile Minéo-Kleiner, Olivier Patrimonio, Guilène Pommat, Maxime Zucca

PAO - mise en page : Allison Gaulier (DREAL Bretagne)

Citation recommandée
BLAIZE C., LE NEVÉ A., DUMEIGE B., JIGUET F., DUGUÉ H., LEDARD M., PROVOST P., MUSSEAU R., BATARD R. & PAILLETTE V., 2022. Plan National d'Actions en faveur du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* 2022-2031. Ministère de la Transition Ecologique, 88p.

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES
Liberté
Égalité
Fraternité

Bretagne Vivante
Une voix pour la nature

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2025-2034

En faveur des pies-grièches (*Lanius* sp.)

RÉSUMÉ

Ce Plan National d'Actions (PNA) présente les caractéristiques essentielles des cinq espèces de pies-grièches suivi d'un état des lieux de leur statut de conservation. Il propose ensuite une stratégie à long terme pour le rétablissement des populations et enfin, des actions concrètes à mettre en œuvre pour stopper le déclin de ces espèces. Il porte sur la conservation de ces cinq espèces de pies-grièches, dont on trouvera la description à la suite de ce résumé.

Les raisons de ce déclin sont liées aux modifications des pratiques agricoles qui, depuis le début des années 60, ont profondément transformé et simplifié les paysages ruraux. Les pies-grièches sont bien adaptées à des milieux façonnés par des modèles agricoles extensifs et mixtes. Elles ont donc été particulièrement affectées par l'évolution des systèmes agricoles qui a conduit à l'élimination de sites de nidification, perchoirs et terrains de chasse et a diminué leurs ressources alimentaires. Plus localement, en moyenne montagne ou dans les garrigues méditerranéennes, les pies-grièches ont également perdu du terrain mais, cette fois, en raison de la déprise agricole qui s'est traduite par un retour spontané ou assisté de la forêt. Comme beaucoup d'autres espèces végétales et animales, ces oiseaux des milieux semi-ouverts ou « intermédiaires » sont donc fortement affectés à la fois par l'intensification et la spécialisation de l'agriculture dans certains secteurs et par son abandon dans d'autres.

Si le changement des pratiques agricoles constitue le principal facteur de déclin des pies-grièches, leur survie est également menacée par d'autres aspects souvent liés, eux aussi, à l'intensification des activités humaines : artificialisation des sols, dérangements divers, aléas le long des voies migratoires et dans les quartiers d'hiver et changement climatique.

La conservation des habitats des pies-grièches est un enjeu complexe. Les territoires encore occupés par les pies-grièches font en effet partie de la nature dite « ordinaire ». Ils sont rarement gérés par une seule structure et constituent le support d'activités humaines importantes économiquement, généralement orientées vers différentes formes d'agriculture. Une collaboration entre acteurs de l'environnement et acteurs du monde agricole est donc nécessaire pour parvenir à des résultats. Les différentes politiques publiques, notamment celles concernées par les projets d'aménagement du territoire, ont également un rôle important à jouer pour la conservation de ces espèces.

Ce Plan National d'Actions vise quatre objectifs principaux :

- le maintien des habitats (en superficie et en qualité) au niveau national pour les cinq espèces de pies-grièches ;
- la restauration locale des habitats au sein des zones occupées par les pies-grièches et entre ces zones ;
- le maintien, voire le renforcement, du nombre de couples recensés au commencement de ce nouveau PNA pour les quatre espèces encore nicheuses en France ;
- la collaboration internationale pour la conservation de la Pie-grièche à poitrine rose.

Les paragraphes suivants présentent les espèces concernées par ce PNA.

Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*). Cette espèce fréquente les plaines et les régions collinéennes sèches et bien exposées. Elle s'est adaptée à des milieux semi-ouverts ponctués de buissons et d'arbres, qui fournissent des sites de nidification et une abondance de perchoirs entre 1 et 4 m du sol. Sa présence en région méditerranéenne est constatée dans certaines garrigues basses et pelouses sèches, entretenues par des troupeaux, mais elle habite également des vignobles de coteaux ou de plaine qui présentent une mosaïque fine où s'imbriquent friches, haies et lambeaux de garrigue. En dehors du midi méditerranéen, les milieux classiques sont représentés par des vergers pâturés à hautes tiges (par exemple en Lorraine) et par des secteurs de bocages consacrés à l'élevage où les prairies constituent un élément important du paysage (par exemple en Bourgogne ou dans le centre-ouest). La Pie-grièche à tête rousse est presque

strictement insectivore et la majorité de ses proies, surtout des coléoptères et des orthoptères, sont prises au sol dans la strate herbacée, généralement de faible hauteur. Les lisières entre herbes courtes et herbes hautes, comme l'espèce peut en trouver dans les prés-vergers, lui sont très favorables. Son territoire est souvent compris entre 1 et 8 ha environ. Les populations de cette espèce passent l'hiver dans une vaste ceinture traversant le continent africain juste au sud du Sahara. La population nicheuse française est actuellement estimée à 3190-5 455 couples et sa régression dans notre pays se poursuit.

Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*). C'est la moins thermophile de nos pies-grièches. Oiseau de la taïga claire, l'espèce s'est bien adaptée en Europe centrale et occidentale à des paysages semi-ouverts marqués par une agriculture extensive, de type polyculture-élevage. Elle apprécie les secteurs plats ou en pente douce offrant une alternance de zones plus ou moins ouvertes et de zones plus denses. Ces milieux sont dominés par des prairies, très souvent pâturées et ponctuées de structures verticales qui fournissent des sites d'installation de nids et les indispensables perchoirs : bosquets, plantations, vergers, allées d'arbres, etc. Plus grande (de la taille d'un merle) que ses congénères et dotée d'un bec plus puissant, cette pie-grièche capture non seulement beaucoup d'insectes, mais également une forte proportion de petits vertébrés parmi lesquels les campagnols, notamment le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*), qui tiennent un rôle primordial en toutes saisons. Le territoire d'un individu ou d'un couple peut varier entre 20 et 100 ha. Une population locale de 10 à 15 couples doit disposer d'au moins 1 500 à 2 000 ha de milieu globalement favorable, d'un seul tenant et non perturbé, l'espèce étant sensible aux dérangements. Cette pie-grièche est visible en France toute l'année. En hiver, notre pays héberge des oiseaux venant du nord et du nord-est de l'Europe. Comme beaucoup d'espèces des milieux agricoles, elle a connu une forte régression à partir des années 1960. Le bastion actuel se situe dans le Massif central, notamment en Auvergne. Dans le quart nord-est du pays, il ne reste plus que quelques petites populations éparses. Une étude récente (Nottellet & Magnard, 2022) a estimé les effectifs du Massif central par une nouvelle méthode d'extrapolation et évalué les effectifs de cette espèce à 1 550-3 015 individus dans cette région.

Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*). Strictement inféodée à un climat de type méditerranéen, avec une distribution limitée à la péninsule Ibérique et au sud de la France (13 départements), cette pie-grièche porte bien son nom. Elle est typique des milieux méditerranéens semi-ouverts pâturés. À condition que les arbres ne soient pas trop nombreux, elle apparaît aussi dans les milieux ruraux de plaine caractérisés par la présence de buissons (ronces surtout), de perchoirs et de zones de chasse (zones herbeuses, bords de chemin, contact avec garrigue, etc). Son spectre de prédation est assez ouvert, allant des arthropodes (surtout insectes) jusqu'aux micro- vertébrés. Le territoire d'un oiseau ou d'un couple est de l'ordre de 10 à 20 ha environ. Elle est visible en France toute l'année. En hiver, certaines femelles fréquentent vraisemblablement des zones plus marginales, non occupées en période de reproduction. La population française actuelle de la Pie-grièche méridionale est comprise entre 764 et 1 272 couples.

Pie-grièche à poitrine rose (*Lanius minor*). Adaptée à des climats caractérisés par des étés chauds et secs, cette espèce orientale est originaire des steppes faiblement arborées. Elle s'est bien adaptée à une agriculture présentant une mosaïque de petites parcelles et comprenant presque toujours des cultures avec un sol pratiquement nu (vignes, ...) ainsi que des zones herbeuses. Les arbres, indispensables pour héberger les nids, sont isolés ou constituent des vergers, de petits bosquets clairs et des alignements le long de routes et de chemins. Les proies, surtout prélevées au sol, sont principalement des insectes : coléoptères, orthoptères, etc. La physionomie de nombreux milieux agricoles semble encore convenir à l'espèce, mais les ressources alimentaires adéquates y sont sans doute devenues insuffisantes en raison des traitements chimiques et de la régression des milieux herbacés. Le territoire d'un couple est généralement compris entre 5 et 10 ha. La reproduction en colonies lâches est souvent constatée et des nids voisins sont parfois distants de moins de 100 voire 50 m. La Pie-grièche à poitrine rose ne passe que 3 à 4 mois dans son territoire de nidification. Toutes ses populations hivernent dans le sud du continent africain. Ce passereau est en régression constante depuis un siècle, avec une accélération manifeste à partir des années 1960-1970. Le dernier couple s'est reproduit en France en 2019.

Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*). Beaucoup plus répandue que les quatre autres espèces, elle habite une très large gamme de milieux agricoles pâturés avec présence de buissons épineux isolés, de haies ou de ronciers. Elle occupe aussi les clairières forestières qui constituent des milieux ouverts favorables tant que subsistent quelques buissons lui permettant de construire son nid. Cette espèce se regroupe généralement en agrégats de population assez denses, le territoire d'un couple étant le plus petit parmi les cinq espèces de ce PNA (0,5-3,5 ha). Cette espèce est essentiellement insectivore et son régime est principalement constitué de coléoptères, hyménoptères et orthoptères. Il s'agit d'une espèce migratrice au long cours, demeurant sur ses sites de reproduction européens uniquement de début mai à août, parfois plus tard mais de façon exceptionnelle. Elle hiverne dans l'est et le sud-est de l'Afrique. La population française est estimée à 244 100-752 000 couples. La tendance sur la période récente est difficile à évaluer et semble différente selon les régions.

Les aires de répartition et les effectifs de la Pie-grièche à tête rousse, de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale sont en forte régression en France, tandis que la Pie-grièche à poitrine rose ne niche plus dans notre pays. La Pie-grièche écorcheur est dans un état de conservation moins préoccupant mais ses habitats de reproduction sont soumis aux mêmes menaces que ceux des quatre autres espèces.

ABSTRACT

This National Action Plan presents the essential characteristics of the five species of shrikes concerned by this second National Action Plan and an inventory of the current situation. It then gives a long-term strategy for their conservation and concrete actions to implement in order to stop their decline.

The reasons, though multifactorial, are undoubtedly largely related to changes in agricultural practices since the early 1960s which have dramatically changed and simplified the rural landscape. Well adapted to environments shaped by extensive types of farming and crop-livestock farming, shrikes have been particularly affected by this sudden change that destroyed or damaged many landscapes and therefore eliminated nest sites, perches, hunting grounds and food resources. More locally, in the highlands or in mediterranean scrubland, shrikes have also lost ground, but here, on the contrary, due to the disappearance of any form of agriculture considered as non profitable and therefore where the forest came back spontaneously or with assistance. Like many other plant and animal species, these birds of semi-open or "intermediate" landscapes, are both affected by the intensification and specialization of agriculture, and also by the abandonment of any form of agriculture.

If changes in agricultural practices are clearly the main problem, life and survival of shrikes are also threatened by other aspects also often related to the intensification of human activities : soil artificialization, disturbances, hazards along migration routes and wintering areas and climate change.

Conservation of shrike's habitats is complex. Territories still occupied by shrikes are indeed part of what we call "ordinary nature". These habitats are rarely managed by a single structure and form the support of profitable human activities, generally oriented to different forms of agriculture. Collaboration between environment actors and agricultural stakeholders will therefore be needed to achieve results. Different public policies, particularly those involved in the projects of land uses, will also have an important role to play in the conservation of these species.

This second National Action Plan should be built on the experiences learnt from the first one. It has four main targets:

- conservation of the habitats (in terms of surface and quality) of the five species of shrikes at the national scale;
- local restoration of habitats within core populations or between core populations;
- conservation or increase of the number of pairs known at the beginning of the second PNA for the four species still breeding in France;
- international collaboration for the conservation of the Lesser Grey Shrike.

The following paragraphs present the species concerned by this National Action Plan.

Woodchat Shrike (*Lanius senator*). Associated with Mediterranean or supra-Mediterranean climates, this species lives in dry and sunny plains and hilly areas. Woodchat shrike has adapted to semi-open environments punctuated by bushes and trees that provide nest sites and an abundance of perches between 1 and 4 m above ground. Its presence in the Mediterranean region is observed in some low scrub and dry grazed grasslands, but also lives in vineyards on hillsides or plains that have a fine mosaic of wasteland, hedges, and patches of scrub. Outside the Mediterranean region, its usual habitats are represented by grazed tall-stemed orchards (for example in Lorraine) and bocage with many grasslands (for example in Bourgogne). This species is almost strictly insectivorous and most of its prey, especially beetles and orthopterans, are taken to the ground in low grass. Edges between short grass and tall grass, as the species may find in grazed orchards are very appreciated. This shrike's territory is about 1 to 8 ha. Populations of this species overwinter in a broad belt across Africa, near southern Sahara. The current estimate

of the french population is 3,190-5,455 pairs and the species keeps declining in the country.

Great Grey Shrike (*Lanius excubitor*). This is the least thermophilous of our shrikes. Bird of pine taiga, the species has well adapted in central and western Europe to semi-open landscapes with extensive farming and crop-livestock farming. This species appreciates the flat areas or gentle slopes with a mix of open areas and denser areas. These habitats are dominated by grazed grasslands, very often punctuated with vertical structures that provide nest sites and essential perches : groves, plantations, orchards, lines of trees, etc. Larger (like a Blackbird) than its congeners and with a powerful bill, the shrike not only captures many insects, but also a high proportion of small vertebrates including voles and especially Common voles (*Microtus arvalis*), which are important preys in any season. A bird or a pair's territory can vary between 20 and 100 ha. A local population of 10-15 pairs should have at least 1,500 to 2,000 ha of continuous and undisturbed suitable habitat, the species being sensitive to disturbance. This shrike can be seen in France all year round. In winter, our country hosts birds from northern and northeastern Europe. Like many farmland species, it has experienced a sharp decline from the 1960s. The current stronghold is located in the Massif central, especially in Auvergne. In the northeastern quarter of the country, only a few small scattered populations remain. Until 2022, the french population was thought to be between 516 and 1,046 pairs. However, a recent study (Nottellet & Magnard, 2022) reevaluated the number of individuals living in the Massif central with a new extrapolation method and stands there are currently between 1,692 and 3,292 in this area, that is to say a less pessimistic estimation than expected.

Southern Grey Shrike (*Lanius meridionalis*). This species is restricted to the Mediterranean climate, only inhabiting the Iberian Peninsula and southern France (13 departments). Southern Grey Shrike typically lives in semi-open Mediterranean environments, thanks mainly to some agricultural activities such as pastoralism. In lightly forested areas, it also appears in rural lowland with bushes (especially brambles), perches and hunting areas (grassy areas, roadsides, proximity of scrubland, etc). It has quite a wide range of preys, ranging from arthropods (especially insects) to microvertebrates. The territory of a bird or a pair is about 10 to 20 ha. The species is present in France all year round. In winter, some females probably move to more marginal areas which are unoccupied during the breeding season. The current french population of the Southern Grey Shrike is estimated between 764 and 1,272 pairs.

Lesser Grey Shrike (*Lanius minor*). Adapted to climates characterized by warm and dry summers, this eastern species, native to the lightly-wooded steppes, has adapted well to agriculture with a mosaic of small plots and almost always including crop land with a nearly bare soil (vines, ...) and grassy areas. In still inhabited rural landscapes, trees hosting the nests are isolated or are part of orchards, small groves and hedges along roads and trails. Preys are mainly caught on the ground and are mainly insects : beetles, orthopterans, etc. Many farmlands habitats still seem appropriate to the species, but adequate food resources are probably insufficient due to chemical treatments and regression of grassland. A pair's territory generally covers between 5 and 10 ha. Lesser Grey Shrike often breeds in loose colonies and neighboring nests are sometimes separated by less than 100 or even 50 m. The Lesser Grey Shrike spends only 3 to 4 months in its nesting territory. All populations winter in southern Africa. This passerine has been declining steadily for a century, with a clear acceleration from the 1960-1970s. In France, the last pair bred in 2019.

Red-backed Shrike (*Lanius collurio*). Much more widespread than the other four species, it lives in a wide variety of grazed landscapes with scattered thorny bushes, hedges or brambles. It also lives in woodland clearings which are open favorable habitats considering some bushes remain to build its nest. This species generally lives in dense population agregates, the territory of a pair being the smallest among the five species presented (0.5-3.5 ha). This species is mainly insectivorous, its main preys being beetles, hymenopterans and orthopterans. It is a long distance migrant, back on its european breeding grounds only from early May to August. It winters in eastern and south-eastern Africa. The french population is estimated between 244100 and 752000 breeding pairs and seems to be declining on the short term.

The breeding range and number of pairs of Woodchat Shrike, Great Grey Shrike and Southern Grey Shrike are in steep decline in France, while the first National Action Plan was concluded by the end of the reproduction of the Lesser Grey Shrike in the country. Red-backed Shrike has a less worrying conservation status but its habitats are suffering the same threats as those of the other four species presented here.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 12

Partie I. BILAN DES CONNAISSANCES SUR LES PIES-GRIÈCHES 13

A. Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*) 14

1. Description 14
2. Systématique 15
3. Écologie 15
   - *3.1. Reproduction* 15
   - *3.2. Alimentation* 17
   - *3.3. Habitats* 17
   - *3.4. Migration et hivernage* 19
4. Répartition 20
   - *4.1. Répartition mondiale* 20
   - *4.2. Répartition en France* 21
5. Effectifs et tendances 22
   - *5.1. Effectifs et tendance au niveau mondial* 22
   - *5.2. Effectifs et tendance en France* 22
6. État de conservation 25

B. Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*) 25

1. Description 25
2. Systématique 26
3. Écologie 27
   - *3.1. Reproduction* 27
   - *3.2. Alimentation* 28
   - *3.3. Habitats* 28
   - *3.4. Migration et hivernage* 31
4. Répartition 31
   - *4.1. Répartition mondiale* 31
   - *4.2. Répartition en France* 32
5. Effectifs et tendances 34
   - *5.1. Effectifs et tendances au niveau mondial* 34
   - *5.2. Effectifs et tendances en France* 34
6. État de conservation 37

C. Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*) 37

1. Description 37
2. Systématique 38
3. Écologie 38
   - *3.1. Reproduction* 38
   - *3.2. Alimentation* 39
   - *3.3. Habitats* 40
   - *3.4. Migration et hivernage* 41

4. Répartition 42
4.1. Répartition mondiale 42
4.2. Répartition en France 42
5. Effectifs et tendances 44
5.1. Effectifs et tendances au niveau mondial 44
5.2. Effectifs et tendances en France 44
6. État de conservation 45
D. Pie-grièche à poitrine rose (*Lanius minor*) 46
1. Description 46
2. Systématique 46
3. Écologie 46
3.1. Reproduction 46
3.2. Alimentation 47
3.3. Habitats 48
3.4. Migration et hivernage 48
4. Répartition 49
4.1. Répartition mondiale 49
4.2. Répartition en France 50
5. Effectifs et tendances 50
5.1. Effectifs et tendances au niveau mondial 50
5.2. Effectifs et tendances en France 51
6. État de conservation 51
E. Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) 52
1. Description 52
2. Systématique 52
3. Écologie 52
3.1. Reproduction 52
3.2. Alimentation 54
3.3. Habitats 54
3.4. Migration et hivernage 55
4. Répartition 56
4.1. Répartition mondiale 56
4.2. Répartition en France 57
5. Effectifs et tendances 57
5.1. Effectifs et tendances au niveau mondial 57
5.2. Effectifs et tendances en France 58
6. État de conservation 58
Partie II. ÉTAT DES LIEUX DE LA SITUATION ACTUELLE : MENACES, FACTEURS LIMITANTS, MESURES DE CONSERVATION ET STATUTS DE PROTECTION DES PIES-GRIÈCHES 59
A. Menaces pesant sur les pies-grièches 60
1. Menaces majeures 60
1.1. Disparition des habitats 60
1.2. Travaux « d'entretien » des habitats 62

1.3. Diminution des ressources trophiques ... 62
1.4. Destruction directe sur les routes migratoires ... 63
1.5. Changement climatique ... 63
2. Autres menaces ... 64
2.1. Intoxication ... 64
2.2. Mortalités accidentelles ... 64
2.3. Dérangement ... 65
B. Facteurs limitants ... 65
1. Prédation ... 65
2. Facteurs démographiques globaux ... 66
C. Recensement des actions de conservation en faveur des pies-grièches ... 66
1. Actions de conservation en France ... 66
1.1. Actions visant le maintien des habitats ... 66
1.2. Actions visant la restauration des habitats ... 69
1.3. Actions visant un usage raisonné des antiparasitaires ... 70
1.4. Actions de communication à destination du grand public ... 70
1.5. Actions spécifiques à la Pie-grièche à poitrine rose ... 71
2. Actions de conservation à l'étranger ... 71
D. Statut légal de protection des pies-grièches ... 73
1. Statut de protection au niveau mondial et européen ... 73
2. Statut de protection au niveau français ... 73

Partie III. CONDITIONS À RÉUNIR POUR L'AVENIR : RAPPEL DES BESOINS DES PIES-GRIÈCHES, ENJEUX DE CONSERVATION, CONNAISSANCES SUPPLÉMENTAIRES À ACQUÉRIR ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME ... 75
A. Rappel des besoins des pies-grièches ... 76
B. Enjeux de conservation des pies-grièches ... 78
C. Connaissances supplémentaires à acquérir ... 79
D. Expertise mobilisable en France et à l'étranger ... 80
E. Stratégie à long terme pour la conservation des pies-grièches ... 81

Partie IV. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 83

BIBLIOGRAPHIE ... 117

ANNEXES ... 126
Annexe I. Effectifs et tendances mondiales des populations de pies-grièches ... 126
Annexe II. Courrier d'information type à destination des agriculteurs / propriétaires ... 134
Annexe III. Proposition de MAEC en faveur des pies-grièches ... 135
Annexe IV. Recensement des programmes scientifiques de baguage français sur les pies-grièches ... 141
Annexe V. Replanter une haie en faveur des pies-grièches ... 142

INDEX DES FIGURES

Figure 1. La Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator.* 14

Figure 2. Proportions des différents habitats sur les territoires de Pie-grièche à tête rousse en Lorraine en 2017 (n = 17 territoires). 18

Figure 3. Habitat de la Pie-grièche à tête rousse en Lorraine. 19

Figure 4. La Pie-grièche grise. 26

Figure 5. Occupation du sol des sites de reproduction des Pies-grièches grises dans les anciennes régions Franche-Comté, Lorraine et Auvergne. 29

Figure 6. Habitat de nidification de la Pie-grièche grise dans le Massif central. 30

Figure 7. Habitat de nidification de la Pie-grièche grise en plaine vosgienne. 30

Figure 8. La Pie-grièche méridionale. 37

Figure 9. Habitat de la Pie-grièche méridionale dans l'Aveyron. 41

Figure 10. La Pie-grièche à poitrine rose. 46

Figure 11. Habitat de la Pie-grièche à poitrine rose dans l'Hérault. 49

Figure 12. La Pie-grièche écorcheur mâle adulte. 53

Figure 13. Habitat de la Pie-grièche écorcheur en Haute-Vienne. 55

Figure 14. Abattage d'arbres isolés en Haute-Vienne. 60

Figure 15. Prairie retournée dans la ZPS du Bassigny. 61

Figure 16. À gauche : poussins de Pie-grièche écorcheur dans un nid construit avec des déchets plastiques en Haute-Vienne ; à droite : poussins de Pie-grièche grise retrouvés morts enchevêtrés dans des déchets plastiques en Franche-Comté. 65

Figure 17. Formation sur les pies-grièches auprès des élèves du lycée agricole de Mirecourt (88). 66

Figure 18. Plantation d'arbres isolés - GAEC de la Garenne - Vrécourt (88). 70

Figure 19. Zone ayant fait l'objet de replantations de haies en Wallonie pour recréer un habitat idéal pour la Pie-grièche écorcheur. 72

Annexe V

Figure a. Schéma explicatif de l'organisation d'une plantation de haies favorables aux Pies-grièches. 143

INDEX DES CARTES

Carte 1. Distribution des trois sous-espèces de Pie-grièche à tête rousse en période de reproduction : *L. s. senator*, *L. s. badius* et *L. s. niloticus.* *15*

Carte 2. Distribution mondiale en période de reproduction et d'hivernage de la Pie-grièche à tête rousse. 20

Carte 3. Répartition de la Pie-grièche à tête rousse en France en période de reproduction sur la période 2019-2022. 21

Carte 4. Répartition de la Pie-grièche à tête rousse en France lors de l'Atlas des oiseaux nicheurs de 1970-1975. 22

Carte 5. Distribution mondiale de la Pie-grièche grise. 31

Carte 6. Répartition de la Pie-grièche grise en France en période de reproduction sur la période 2019-2022. 32

Carte 7. Répartition de la Pie-grièche grise en France en période d'hivernage (considérée du 1er décembre au 31 janvier) sur les hivers 2019-2020, 2020-2021 et 2021-2022. 33

Carte 8. Répartition de la Pie-grièche grise en France lors de l'Atlas des oiseaux nicheurs de 1970-1975. 34

Carte 9. Répartition de la Pie-grièche grise *Lanius excubitor* en France lors de l'enquête nationale de 2008-2009 et comparaison avec l'aire globale de répartition lors de l'enquête 1993-1994. 35

Carte 10. Distribution mondiale de la Pie-grièche méridionale. 42

Carte 11. Répartition de la Pie-grièche méridionale en France en période de reproduction sur la période 2019-2022. 42

Carte 12. Répartition de la Pie-grièche méridionale en France en période d'hivernage (considérée du 1er décembre au 31 janvier) sur les hivers 2019-2020, 2020-2021 et 2021-2022. 43

Carte 13. Répartition mondiale de la Pie-grièche à poitrine rose. 49

Carte 14. Répartition de la Pie-grièche à poitrine rose en France en période de reproduction sur la période 2019-2022. 50

Carte 15. Distribution mondiale de la Pie-grièche écorcheur. 56

Carte 16. Répartition de la Pie-grièche écorcheur en France en période de reproduction sur la période 2019-2022. 57

Annexe I

Carte a. Tendance d'évolution des populations nicheuses de Pie-grièche à tête rousse en Europe. 127

Carte b. Tendance d'évolution à court terme des populations nicheuses de Pie-grièche grise en Europe. 128

Carte c. Tendance d'évolution à court terme des populations nicheuses de Pie-grièche méridionale en Europe. 129

Carte d. Tendance d'évolution à court terme des populations nicheuses de Pie-grièche à poitrine rose en Europe. 131

Carte e. Tendance d'évolution des populations nicheuses de Pie-grièche écorcheur en Europe. 133

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1. Estimation des effectifs nicheurs de Pie-grièche à tête rousse dans les différentes régions françaises. 24

Tableau 2. Estimation des effectifs nicheurs de Pie-grièche grise dans les différentes régions françaises. 36

Tableau 3. Estimation des effectifs nicheurs de Pie-grièche méridionale dans les différentes régions françaises. 44

Tableau 4. Besoins des pies-grièches dans leurs zones de nidification. 77

Tableau 5. Liste des dix fiches actions du PNA PG. 84

Tableau 6. Estimation financière du PNA Pies-grièches 2025-2034. 116

Annexe I

Tableau a. Estimation des effectifs nicheurs (nombre de couples) et des tendances de population de Pie-grièche à tête rousse dans les différents pays d'Europe. 126

Tableau b. Estimation des effectifs nicheurs (nombre de couples) et des tendances de population à court terme de Pie-grièche grise dans les différents pays d'Europe. 127

Tableau c. Estimation des effectifs nicheurs (nombre de couples) et des tendances de population à court terme de Pie-grièche méridionale dans les différents pays d'Europe. 129

Tableau d. Estimation des effectifs nicheurs (nombre de couples) et des tendances de population à court terme de Pie-grièche à poitrine rose dans les différents pays d'Europe. 130

Tableau e. Estimation des effectifs nicheurs (nombre de couples) et des tendances de population à court terme de Pie-grièche écorcheur dans les différents pays d'Europe. ... 132

Annexe IV

Tableau f. Liste des différents programmes scientifiques de baguages de pies-grièches en cours ou achevés en France. 141

Annexe V

Tableau g. Liste d'essences favorables aux pies-grièches pour la plantation de haies. 142

Tableau h. Liste d'essences favorables à chaque espèce de Pie-grièche pour la plantation de haies. 142

ABRÉVIATIONS

CEN : Conservatoire d'Espaces Naturels

CEFE : Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

COPIL : Comité de Pilotage

CRAEC : Commission Régionale Agro-Environnementale et Climatique

CIVAM : Centres d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural

DFCI : Défense des Forêts Contre les Incendies

ENS : Espace Naturel Sensible

IAE : Infrastructures Agro-Écologiques

IMBE : Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Écologie marine et continentale

LIPU : Lega Italiana Protezione Uccelli

LOANA : LOrraine Association NAture

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

MAEC : Mesures Agro-Environnementales et Climatiques

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

OFB : Office Français de la Biodiversité

PAC : Politique Agricole Commune

PAEC : Projets Agro-Environnementaux et Climatiques

PG : Pie(s)-grièche(s) *Lanius* sp.

PGE : Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*

PGG : Pie-grièche grise *Lanius excubitor*

PGM : Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis*

PGPR : Pie-grièche à poitrine rose *Lanius minor*

PGTR : Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator*

PLU/PLUi : Plan Local d'Urbanisme/Plan Local d'Urbanisme intercommunal

PNA : Plan National d'Actions

PNR : Parc Naturel Régional

PRA : Plan Régional d'Actions

PSN : Plan Stratégique National

RNM : Programme de suivi des espèces Nicheuses Rares et Menacées

RNN : Réserve Naturelle Nationale

SNAP : Stratégie Nationale des Aires Protégées

SNB : Stratégie Nationale pour la Biodiversité

ZPS : Zone de Protection Spéciale

INTRODUCTION

La rédaction du présent document fait suite au premier Plan National d'Actions mis en œuvre entre 2014 et 2018. Les actions menées durant cette période ont permis une mise à jour importante des connaissances sur la répartition de la Pie-grièche à tête rousse, de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale ainsi que le suivi précis des derniers couples de Pie-grièche à poitrine rose. Des actions de conservation des habitats ont été engagées dans de nombreux territoires. Elles ont parfois permis de créer des liens étroits entre associations locales, agriculteurs et collectivités locales, aboutissant localement à la mise en place de pratiques favorables au maintien du milieu de vie des pies-grièches. Ces échanges ont pu permettre dans certains cas d'aller plus loin pour entreprendre la restauration d'habitats, en particulier via des replantations d'arbres et de haies.

Malgré tous les efforts entrepris lors de ce premier PNA, le déclin des quatre espèces ciblées s'est poursuivi et leur aire de répartition a continué de se contracter en France. L'année 2020 a notamment été marquée par l'absence de reproduction certaine de la Pie-grièche à poitrine rose en France. Cette dernière pourrait ainsi devenir la première espèce d'oiseau nicheur à disparaître de notre pays au 21e siècle. Au-delà du déclin des effectifs, le recul des habitats favorables et l'entretien défavorable des habitats des pies-grièches est un constat partagé au niveau national, que ce soit du fait de l'intensification de l'agriculture ou, au contraire, de la fermeture de milieux méditerranéens suite à la déprise agricole. La mise en œuvre d'un second Plan National d'Actions semble donc nécessaire. Celui-ci couvrira cette fois dix années (2025-2034).

Une différence notable par rapport au premier document est l'ajout de la Pie-grièche écorcheur parmi les espèces ciblées. Celle-ci, bien que pour l'heure nettement plus abondante et largement répartie que les autres espèces sur le territoire français, souffre, au moins dans certains territoires, d'une diminution de ses effectifs à court terme. Elle habite, de plus, des milieux qui subissent des pressions anthropiques similaires à celles rencontrées par les autres pies-grièches.

Ce second PNA bénéficie des nombreuses expériences acquises lors du premier plan. Le comité de rédaction lui a donné pour objectifs principaux de stopper la disparition des pies-grièches et de leurs habitats en France. Il est structuré en quatre parties : premièrement, le bilan des connaissances sur les espèces ciblées par le plan, qui reprend largement ce qui avait été rédigé lors du premier PNA avec des mises à jour prenant en compte les travaux réalisés ces dernières années ; ensuite, une seconde partie dresse un état des lieux de la situation actuelle en matière de menaces et facteurs limitants ainsi que de mesures de conservation et statuts de protection ; partant d'un bilan des besoins des pies-grièches en termes de paramètres écologiques et de connaissances à acquérir ainsi que des enjeux de conservation pour l'avenir de ces espèces, la partie suivante expose la stratégie à long terme envisagée pour leur conservation ; enfin, la dernière partie comprend les fiches actions qui constituent les documents de référence pour guider la mise en œuvre des actions prévues et ainsi répondre aux objectifs du plan.

Partie I. BILAN DES CONNAISSANCES SUR LES PIES-GRIÈCHES

Pie-grièche écorcheur. © Fabrice Cahez

A. Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*)

1. Description

La Pie-grièche à tête rousse est un passereau de taille moyenne, dont la longueur du corps varie entre 17 et 19 cm pour une masse comprise entre 33 et 45 g.

Le mâle de la sous-espèce nominale possède un manteau et un dos noirs, un croupion blanc ainsi qu'une calotte et une nuque rousses formant un « bonnet » caractéristique. Le masque facial commun aux pies-grièches s'étend sur le front, avec une petite zone plus claire juste au-dessus du bec. Les scapulaires sont blanches et forment un V blanc très distinct sur les parties supérieures. Les ailes sont noires avec un miroir blanc très net à la base des rémiges primaires. La queue est noire bordée de blanc tandis que le dessous du corps est blanc, teinté de beige en plumage frais (figure 1).

Il existe un léger dimorphisme sexuel chez cette espèce : la femelle est plus terne que le mâle avec une calotte souvent un peu plus claire, un dessus brun sombre plutôt que noir, un masque facial moins marqué et parfois de fines vermiculures sur le dessous du corps.

Les individus juvéniles et ceux de premier hiver présentent une coloration de fond brun gris et ressemblent aux jeunes Pies-grièches écorcheurs (*Lanius collurio*), mais avec un dessus plus argenté ainsi que des scapulaires et un croupion plus clairs rappelant le pattern des adultes. Dans de bonnes conditions d'observation, certains oiseaux adultes nicheurs peuvent être identifiés comme étant dans leur 2e année civile grâce à la persistance de quelques plumes juvéniles (notamment couvertures primaires et quelques rémiges).

La sous-espèce *badius* présente en Corse diffère de *senator* par un bec en moyenne plus fort (difficile à apprécier sur le terrain) et surtout par l'absence d'un miroir blanc à la base des rémiges primaires. Cette zone blanche, qui a tendance à manquer complètement chez les femelles, peut parfois subsister de manière très discrète chez le mâle.

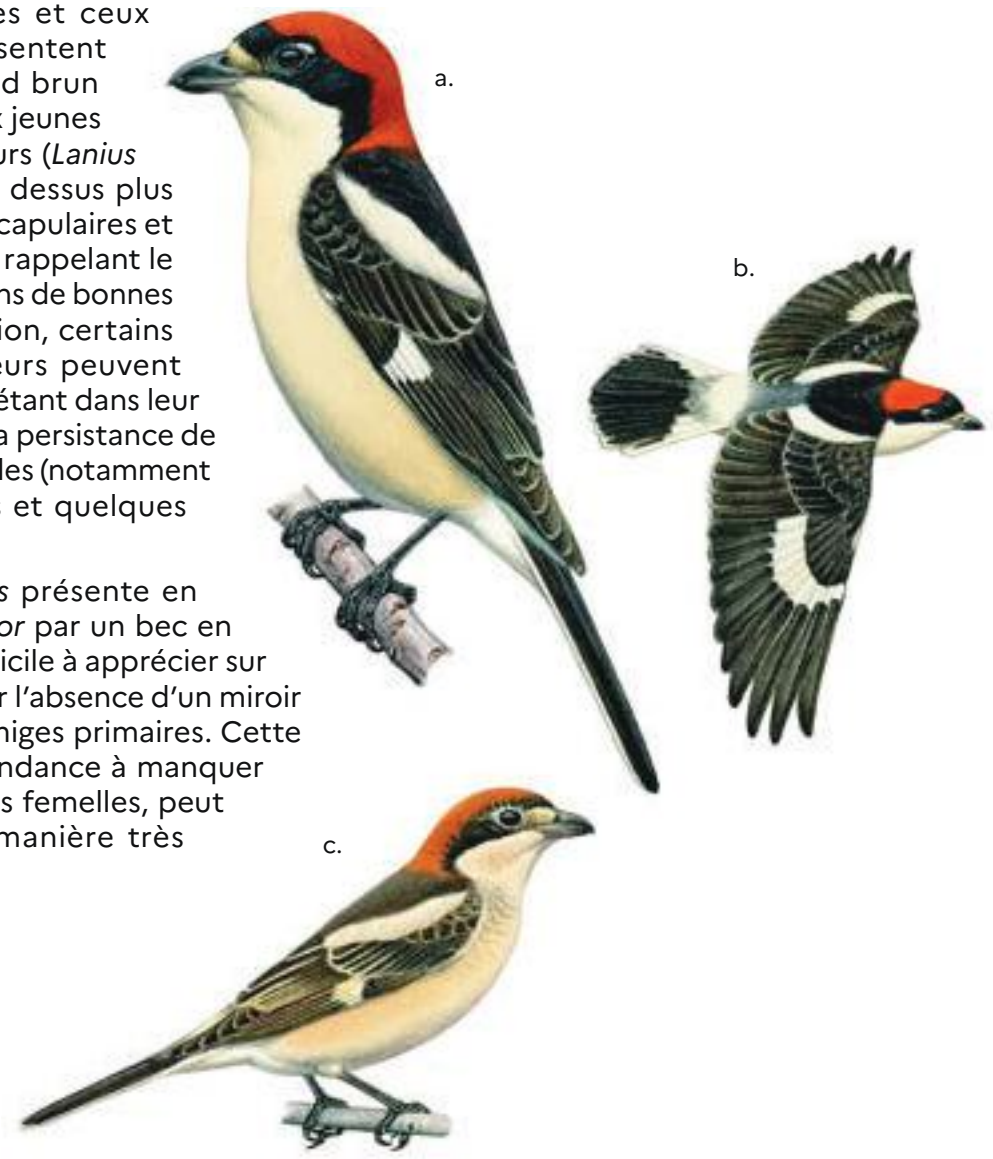

Figure 1. La Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator* (© François Desbordes).
a. Mâle adulte posé ; b. Mâle adulte en vol ; c. Femelle adulte.

2. Systématique

Chez la Pie-grièche à tête rousse, trois sous-espèces sont reconnues et se répartissent autour de la Méditerranée (carte 1). La sous-espèce nominale occupe toute la partie occidentale de l'aire de répartition, à l'exception des grandes îles de l'Ouest de la Méditerranée. Celles-ci (Corse, Sardaigne, Baléares) sont occupées par la sous-espèce *badius*. La sous-espèce *niloticus,* quant à elle*,* représente l'espèce dans la partie orientale de l'aire de nidification (Proche et Moyen-Orient). La France n'est donc pas concernée par cette dernière sous-espèce.

Des études récentes sur l'analyse de l'ADN de ces trois sous-espèces remettent cependant en cause la classification basée sur le plumage des individus. En effet, des oiseaux nichant en Israël considérés comme *L. s. niloticus* d'après leur phénotype se sont avérés appartenir à la sous-espèce nominale du point de vue génétique. Les auteurs identifient ainsi deux clades majeurs pour cette espèce : l'un contenant les individus de la partie la plus orientale de l'aire de distribution incluant l'Iran et le Caucase, où les individus sont tous de phénotype 'niloticus', le deuxième clade regroupant les individus d'Italie, Espagne, France, Grèce, Israël et Sardaigne incluant donc aussi bien des individus au phénotype 'senator' que 'badius' et 'niloticus'.

Les résultats des analyses ADN n'ont pas montré de différences génétiques entre les populations *senator* et *badius* malgré leur différenciation morphologique, suggérant une séparation récente des deux sous-espèces (Nasuelli *et al.*, 2022). Cependant, au regard des contextes géographiques différents et également de la différence en termes d'habitats fréquentés, il reste pertinent de différencier ces deux « sous-espèces » dans le cadre des réflexions menées autour du PNA.

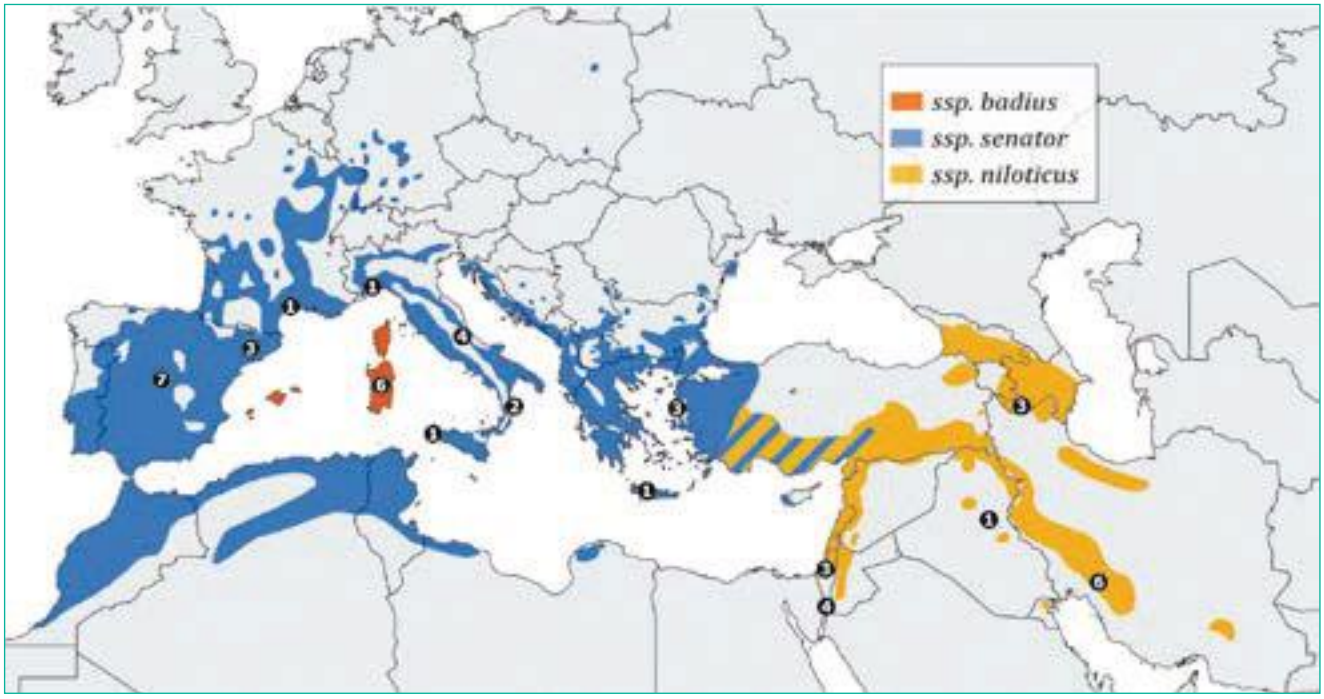

Carte 1. Distribution des trois sous-espèces de Pie-grièche à tête rousse en période de reproduction : *L. s. senator*, *L. s. badius* et *L. s. niloticus*.
La partie hachurée à l'ouest de la Turquie représente la limite de répartition pour les sous-espèces *senator* et *niloticus*. Les points noirs représentent les zones d'échantillons de l'étude (Nasuelli *et al*., 2022).

3. Écologie

3.1. Reproduction

Au printemps, la Pie-grièche à tête rousse quitte ses quartiers d'hiver en Afrique pour rejoindre ses sites de nidification. Dans le sud de l'Europe, entre le Portugal et la Turquie, les premiers migrateurs apparaissent dès la fin du mois de mars ou au début du mois d'avril. En France,

l'arrivée dans les secteurs de nidification connaît généralement un pic dans la deuxième moitié d'avril et début mai, mais peut localement se poursuivre jusqu'à fin mai voire début juin.

Les individus mâles et femelles apparaissent souvent ensemble, déjà appariés, sur leur territoire de nidification, les couples se formant vraisemblablement lors des haltes migratoires voire dans les quartiers d'hiver (Ullrich, 1971).

Le choix du support du nid est considéré comme étant opportuniste et dépendant de l'essence dominante présente sur le site utilisé. Isenmann & Fradet (1998) signalent que, dans le sud de la France, le nid est généralement construit entre 1 et 3 m. En dehors du bassin méditerranéen, l'espèce peut construire son nid plus haut encore, par exemple dans des chênes (*Quercus* sp.), des frênes (*Fraxinus excelsior*) ou des noyers (*Juglans regia*). C'est ainsi qu'en Bourgogne le nid est situé à une hauteur moyenne de 7,4 m (extrêmes 2,1 et 16,5 m) (Leclaire, 2006 ; Leclaire, 2007 ; LPO Côte d'Or, 2011). Le site de nidification est choisi par le mâle qui entame alors la construction du nid, bientôt aidé par la femelle. L'élaboration du nid dure communément entre 4 et 6 jours, parfois plus selon les conditions météorologiques. Les dimensions du nid sont d'environ 14 cm de diamètre extérieur et 7 cm de hauteur.

En Europe centrale et en France, une fois le nid construit, la ponte commence généralement entre le 10 mai et début juin. Les pontes de remplacement sont assez fréquentes et peuvent débuter jusque mi-juillet (Lefranc, 1993). En règle générale, la ponte normale comprend 5 ou 6 œufs et la ponte de remplacement 4 ou 5 (extrêmes constatés en Europe : 4 à 9). Aucune seconde ponte normale n'a encore été observée en France, mais ce phénomène n'est apparemment pas exceptionnel dans le sud-ouest de l'Espagne, où la première ponte peut débuter dès la première décade d'avril. Ainsi, lors de son étude sur trois ans dans cette région, Rehsteiner (2001) a constaté que respectivement 5 %, 6,3 % et 34,6 % des couples présents entamaient des secondes pontes, certains arrivant ainsi à produire jusqu'à 10 jeunes par an.

L'incubation dure 14 à 16 jours et les jeunes restent au nid pendant 15 à 18 jours au cours desquels l'essentiel de la nourriture est apporté par le mâle, la femelle assurant la protection des poussins (Lefranc, 1993). Après l'envol, ces derniers sont encore nourris par leurs parents pendant environ un mois.

La densité de population en période de reproduction est très variable selon la qualité du milieu, la disponibilité en nourriture et la situation géographique par rapport au cœur de l'aire de répartition de l'espèce. Dans le Saintois (dans l'ancienne région Lorraine), par exemple, dans un secteur situé en limite de l'aire de répartition actuelle de la Pie-grièche à tête rousse, seuls 12 territoires avaient été découverts en 2017 dans la zone étudiée, soit 1 territoire / 10 ha (Jean *et al.*, 2017). Dans le sud-ouest de l'Espagne, en revanche, dans un milieu considéré comme optimal, composé de pâtures parsemées de Chênes verts (*Quercus ilex*), Rehsteiner (2001) a trouvé, dans son secteur d'étude de 50 ha, des densités allant jusqu'à 9 couples pour 10 ha. Certains couples peuvent donc se contenter d'un territoire d'un peu plus de 1 ha dans les milieux les plus favorables. Ullrich (1971) estimait quant à lui la taille d'un territoire entre 2,5 et 6 ha pour la plupart des couples étudiés dans le Bade-Wurtemberg et certains semblaient même s'étendre sur 8 ha.

Il faut également noter que les suivis menés pour recenser cette espèce témoignent de l'observation régulière de mâles célibataires. Ceux-ci peuvent rester cantonnés durant toute la saison de reproduction et défendent un petit territoire. Un suivi attentif est évidemment nécessaire pour vérifier si ces observations ne sont pas simplement dues à une discrétion plus importante des femelles en période de reproduction (Leclaire, 2012).

Les sites de reproduction commencent à être délaissés dès la seconde moitié de juillet, parfois même plus tôt pour les couples ayant échoué dans leur reproduction. Cependant, la plupart des départs ont lieu au début d'août et des retardataires, surtout de jeunes oiseaux, peuvent encore être observés jusqu'à mi-septembre voire exceptionnellement jusqu'à mi-octobre.

3.2. Alimentation

La Pie-grièche à tête rousse est une espèce essentiellement insectivore. Son régime alimentaire est principalement constitué de coléoptères (carabidés, élatéridés, scarabéidés), d'hyménoptères (y compris des fourmis) et d'orthoptères (gryllidés, tettigonidés, gryllotalpidés) (Becker & Nottbohm, 1976 ; Lefranc, 1993). Une étude conduite en Bourgogne, analysant près d'un millier de proies, indique que 60 % d'entre elles sont des coléoptères, 30 % des hyménoptères et 6,5 % des orthoptères (Leclaire, 2015). Parmi les coléoptères identifiés dans cette étude, environ la moitié étaient coprophages. Ceux-ci sont en effet abondants dans les prairies pâturées et occupent une place importante dans le régime alimentaire de la Pie-grièche à tête rousse, le genre *Aphodius* pouvant par exemple représenter 50 % de ses proies (MNHN coord., 2012).

Beaucoup d'autres ordres d'insectes sont également consommés mais moins fréquemment : lépidoptères (adultes et chenilles), hémiptères, diptères, odonates, etc. Les araignées sont également des proies régulières ainsi que les lombrics et même parfois les escargots par mauvais temps (Becker & Nottbohm, 1976 ; Lefranc, 1993). La consommation de petits vertébrés tels que des grenouilles, rongeurs et petits passereaux, ainsi que de fruits, semble rare.

La Pie-grièche à tête rousse pratique principalement la chasse à l'affût à partir de perchoirs dont la hauteur est comprise entre 1 et 4 m. Cette technique permet à l'espèce de capturer entre 65 et 80 % de ses proies au sol. Lorsque les conditions sont favorables, beaucoup d'insectes sont également capturés en vol. Le vol stationnaire n'est qu'occasionnel chez cette espèce qui peut aussi rechercher de petits invertébrés au sol en sautillant. À l'instar des autres espèces de pies-grièches, une partie des proies est empalée, mais cette pratique paraît irrégulière et variable selon les régions et les individus.

3.3. Habitats

En France, la physionomie des milieux fréquentés varie selon les régions de présence mais comporte des éléments analogues. La présence d'arbres semble ainsi indispensable, même quand l'espèce niche dans les buissons, comme cela est souvent le cas en région méditerranéenne.

Dans la zone méditerranéenne, où subsistent les populations les plus denses, la Pie-grièche à tête rousse occupe deux types d'habitats bien distincts :

- Des milieux utilisés ou ayant été utilisés pour l'élevage extensif d'ovins et/ou de caprins. Il s'agit de garrigues, de maquis ou de pelouses sèches avec un assez faible recouvrement de buissons et/ou d'arbres en formations espacées (5-20 % de la surface), parfois traversés par des parcelles cultivées (oliveraies, vignes, ...) et piquetés de boqueteaux divers. Les perchoirs entre 1 et 4 m de hauteur sont nombreux et l'essentiel de la nourriture est prise au sol dans une strate herbacée généralement maigre et sèche (Isenmann & Fradet, 1998). Les secteurs ayant été touchés par des incendies sont également appréciés, sans doute en raison de la strate herbacée rase et étendue présente dans ce type de milieu qui convient bien à la technique de chasse de l'espèce (Véricel, 2016).
  Dans le Var, en ZPS Colle du Rouet, les habitats les plus favorables de reproduction correspondent à des ouvrages de Défense des Forêts contre les Incendies (DFCI) : ce sont des pelouses à Serapias avec un assez faible recouvrement de buissons et/ou d'arbres en formations espacées. Une population d'une vingtaine de couples a ainsi été inventoriée en 2018 par la LPO et l'ONF sur ces ouvrages en Forêt domaniale de la Colle du Rouet (partie de la ZPS Colle du Rouet). La majorité des couples sont localisés sur les ouvrages qui ont été préalablement pâturés par les ovins (Durand, com. pers.).
- Le deuxième type d'habitat est constitué de milieux agricoles non concernés par l'élevage. La Pie-grièche à tête rousse peut ainsi être assez fréquente aussi bien dans les vergers que dans certains vignobles diversifiés avec présence de bosquets, haies, talus et friches. Le relief de l'étage collinéen lui est particulièrement favorable puisqu'il implique bien souvent une viticulture à petit parcellaire où le linéaire de lisières est plus important et où, souvent, subsistent des tâches de garrigue ou des boisements.

Le milieu classiquement fréquenté hors du domaine méditerranéen est le pré-verger à hautes tiges. Le territoire comporte généralement 13 à 30 arbres/ha, parfois davantage, mais peut occasionnellement se résumer à 3 ou 4 arbres alignés dans une prairie. La Pie-grièche à tête rousse trouve dans ce type de milieu une abondance de perchoirs (rameaux des arbres, piquets de clôture, ...) et un terrain de chasse avec une alternance d'herbe haute et d'herbe rase qu'elle apprécie particulièrement (figure 2).

D'autre part, ce milieu arboré offre des sites de nidification discrets, favorisant le succès reproducteur et l'envol des jeunes en diminuant les risques de prédation.

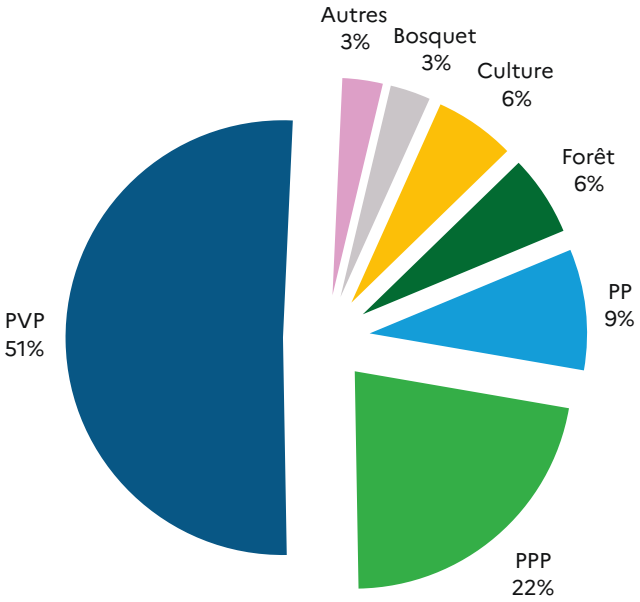

Figure 2. Proportions des différents habitats sur les territoires de Pie-grièche à tête rousse en Lorraine en 2017 (n = 17 territoires) (Jean *et al.*, 2017).
PP = prairies permanentes, PPP = prairies pâturées permanentes, PVP = prés-vergers pâturés.

De plus, les excréments des animaux d'élevage attirent de nombreux insectes coprophages comme des coléoptères dont la Pie-grièche à tête rousse se nourrit. Les poils qu'ils perdent fournissent aussi une partie des matériaux utilisés dans la construction des nids. Le lien entre Pie-grièche à tête rousse et herbivores domestiques est donc très fort dans les milieux de reproduction où les prairies constituent un élément essentiel de la matrice du paysage (figure 3). En Alsace, lors de leur étude à long terme, Bersuder & Koenig (1991) ont même constaté que des individus de retour dans leur ancien territoire le délaissent très vite si les bovins ou les moutons ne sont plus (ou pas encore) présents ; on retrouve ensuite ces oiseaux dans d'autres vergers pâturés, parfois situés à plusieurs kilomètres du site initial.

Les paysages bocagers dans lesquels les prairies couvrent une surface importante et où on retrouve des animaux d'élevage peuvent également constituer des habitats favorables, même en l'absence de vergers, comme c'est le cas en Bourgogne ou dans le centre-ouest. Le suivi de l'espèce dans la région Auxois/Arnétois (Côte d'Or) depuis 2004 a montré que la Pie-grièche à tête rousse niche parfois dans des haies arborées mais surtout sur des arbres épars ou dans des alignements d'arbres au sein de prairies pâturées. Les zones de chasse sont quant à elle principalement situées au sein de prairies pâturées régulièrement parcourues par les bovins (Leclaire 2006 ; Leclaire 2007 ; LPO Côte d'Or, 2011).

Enfin, la Pie-grièche à tête rousse peut aussi, à l'occasion, s'installer dans des coupes forestières ou en lisière de forêts, par exemple des forêts de pins en Gironde (Dombrovski, 1997/98 ; Gendre, 1999 ; Lefranc, 1993 ; Lefranc, 1999).

En Corse, la sous-espèce *badius* dépasse rarement 800 m d'altitude et s'avère localement absente au cap Corse. Dans la région d'Ajaccio, un des bastions de l'espèce, deux types d'habitats sont principalement occupés (Lepori *et al.*, 2021) :

- Des prairies sèches pâturées avec présence diffuse de buissons mêlés de jeunes Chênes verts isolés ;
- De petits bois de chênes relictuels ouverts, associés à des zones de pâturage.

De façon générale, la sous-espèce *badius* semble fréquenter des ensembles plus arborés que ceux occupés par la sous-espèce nominale dans la région méditerranéenne continentale. Cela s'explique peut-être en partie par la présence plus importante en Corse de la Pie-grièche écorcheur et à l'existence d'une concurrence interspécifique qui replacerait chaque espèce dans des habitats plus spécifiques (Bonaccorsi & Isenmann, 1994).

Figure 3. Habitat de la Pie-grièche à tête rousse en Lorraine (© Mathilde Léger).

3.4. Migration et hivernage

Toutes les populations sont migratrices et les déplacements postnuptiaux se font sur un front très large, la Méditerranée étant en effet traversée en tout point. En automne, les oiseaux d'Europe centrale prennent une direction Sud-Ouest vers la péninsule ibérique, puis vers la côte Ouest du Maroc et de la Mauritanie. Certaines populations françaises, notamment celles de Provence, passent peut-être par l'Italie et il est probable que les oiseaux de Corse et des autres îles de l'ouest de la Méditerranée (sous-espèce *badius*) se dirigent plein sud. Les reprises de baguage montrent qu'au moins une partie des oiseaux nicheurs (ou qui nichaient) en Allemagne et en Suisse passent par notre pays. Les populations orientales migrent quant à elles vraisemblablement par le Proche Orient pour rejoindre la partie est de l'aire d'hivernage.

Au printemps, il apparaît que certaines populations effectuent une migration en boucle, en empruntant des itinéraires situés à des centaines de kilomètres plus à l'est que les trajets utilisés en automne. La Pie-grièche à tête rousse est alors nettement mieux représentée dans les régions de Méditerranée centrale et orientale : Tunisie, Libye, Égypte, Sicile, Crète, Chypre, etc. Ces observations sont corroborées par les premiers résultats issus des suivis par balisage (Frédéric Jiguet, Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation – MNHN, com. pers.).

À noter que la migration prénuptiale entraîne régulièrement des oiseaux de la sous-espèce *badius* sur les rivages du continent (Camargue et îles du Var pour la France). Ce « dépassement d'aire » printanier est sans doute causé par des conditions météorologiques favorables, et il est supposé que tous ces oiseaux retournent ensuite vers les îles, dont la Corse, pour nicher. Étant donné le nombre d'oiseaux impliqués dans ce phénomène, on peut d'ailleurs se demander s'il ne s'agit pas en réalité d'une véritable stratégie migratoire de l'espèce.

L'aire d'hivernage se présente comme une vaste bande traversant l'Afrique, entre le sud du Sahara et le nord des forêts équatoriales, grossièrement entre 15° N et 5° N. Les trois sous-espèces semblent avoir des aires d'hivernage largement distinctes, la sous-espèce *senator* hivernant dans la partie ouest de la zone décrite ci-dessus, la sous-espèce *badius* dans des pays d'Afrique de l'Ouest donnant sur le golfe de Guinée (surtout Ghana, Togo et sud du Nigéria) et la sous-espèce *niloticus* dans l'est du continent.

Les habitats utilisés par la Pie-grièche à tête rousse durant ses haltes migratoires ou dans son aire d'hivernage ont été nettement moins étudiés que les habitats fréquentés en période de

reproduction. Globalement, ils semblent présenter les mêmes caractéristiques générales que ses habitats de nidification, c'est-à-dire qu'il s'agit de milieux semi-ouverts présentant à la fois des perchoirs élevés (arbres) utilisés pour repérer leurs proies et se dissimuler des prédateurs, et des zones d'herbe rase et de sol nu où les proies sont facilement repérables (Papageorgiou *et al.*, 2017). Des recherches plus approfondies seraient évidemment les bienvenues pour améliorer la caractérisation des habitats de la Pie-grièche à tête rousse et des pies-grièches migratrices au long cours en général, sur leurs zones d'hivernage en Afrique subsaharienne.

4. Répartition

4.1. Répartition mondiale

La Pie-grièche à tête rousse niche dans tous les pays du bassin méditerranéen, sauf en Égypte où elle n'est que de passage (carte 2). Sa répartition mondiale correspond globalement assez bien à celle de l'olivier, caractérisant bien la limite du climat méditerranéen. Sa répartition s'étend cependant vers le nord, à l'ouest de son aire de nidification, notamment en France et, de façon désormais très marginale, en Allemagne.

L'atlas de Huntley *et al.* (2007) prédit une remontée vers le nord de l'aire de répartition de la Pie-grièche à tête rousse sous l'effet du réchauffement climatique, ce qui entraînerait l'augmentation des effectifs nicheurs en France. Cependant ces modélisations sont basées uniquement sur des variables climatiques et ne prennent pas en compte les modifications des habitats de reproduction ou d'hivernage. Elles doivent donc être considérées avec précaution, d'autant que pour plusieurs espèces de passereaux dont l'aire de nidification française est principalement ou exclusivement située en région méditerranéenne (Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*, Fauvette à lunettes *Sylvia conspicillata* ou encore Bruant ortolan *Emberiza hortulana*), la tendance actuellement constatée sur le terrain semble plutôt montrer un repli vers leur bastion ibérique.

Carte 2. Distribution mondiale en période de reproduction et d'hivernage de la Pie-grièche à tête rousse (Lefranc & Worfolk, 2022).
En jaune sont figurées les zones où l'espèce est présente uniquement en période de reproduction, en violet clair celles où elle n'est présente qu'en migration et en bleu celles où elle n'est présente qu'en période d'hivernage.

4.2. Répartition en France

En France, l'espèce est absente au nord de l'isotherme de 19 °C de juillet qui relie à peu près La Roche-sur-Yon (Vendée) à Charleville-Mézières (Ardennes). Évitant largement les grands massifs montagneux, elle se rencontre principalement en plaine et dans les régions de collines bien ensoleillées. L'espèce ne semble présenter une répartition plus ou moins continue que dans l'étage méditerranéen et supra-méditerranéen des départements côtiers de la région Occitanie (Pyrénées-Orientales, Aude, Hérault et Gard) et le sud de l'Ardèche (plateau des Gras de Chauzon notamment), constituant le bastion principal de l'espèce dans notre pays (carte 3).

On notera l'absence de continuité dans la répartition entre les noyaux de population de la moitié nord du pays, de même qu'entre les petits noyaux de population en région Provence-Alpes-Côte d'Azur et en Corse, essentiellement situés en garrigue. À l'est de la vallée du Rhône (région PACA), l'espèce est nicheuse notamment sur la ZPS de la Colle du Rouet et dans la plaine des Maures dans le Var, mais aussi dans le sud des Alpilles, sur le plateau de Valensole et sur le plateau de Calern. En Corse, la sous-espèce *badius* semble principalement nicheuse dans les régions côtières et peu présente à l'intérieur des terres.

Dans la moitié nord du pays, les populations les plus importantes se trouvent à cheval entre les départements de la Nièvre, l'ouest de la Saône-et-Loire, l'ouest de la Côte-d'Or (Auxois notamment), le nord de l'Allier (Bocage bourbonnais et Sologne bourbonnaise) et le sud du Cher (Boischaut sud et Val de Germigny). Il s'agit du dernier gros noyau de population situé dans une zone soumise à un climat non méditerranéen ou semi-désertique à l'échelle de l'aire de répartition mondiale de l'espèce.

Dans le nord-est de la France, le principal noyau de population est situé dans la région du Saintois, à cheval entre la Meurthe-et-Moselle et les Vosges ; un autre noyau plus petit se concentre, quant à lui, dans le secteur du Bassigny en Haute-Marne avec 11 couples recensés en 2023. On retrouve deux autres noyaux dans le centre-ouest du pays : un premier situé à cheval entre la Vienne et la Haute-Vienne (Basse Marche et Montmorillonnais), et un second dans le département des Deux-Sèvres (Gâtine poitevine). Enfin, quelques petites populations fragmentées sont encore présentes dans d'autres secteurs du nord de la Nouvelle-Aquitaine (Charente, Gironde, Dordogne). De même, dans le sud du Massif central, la répartition est aujourd'hui très fragmentée avec seulement quelques dizaines de couples dans le Cantal et l'Aveyron.

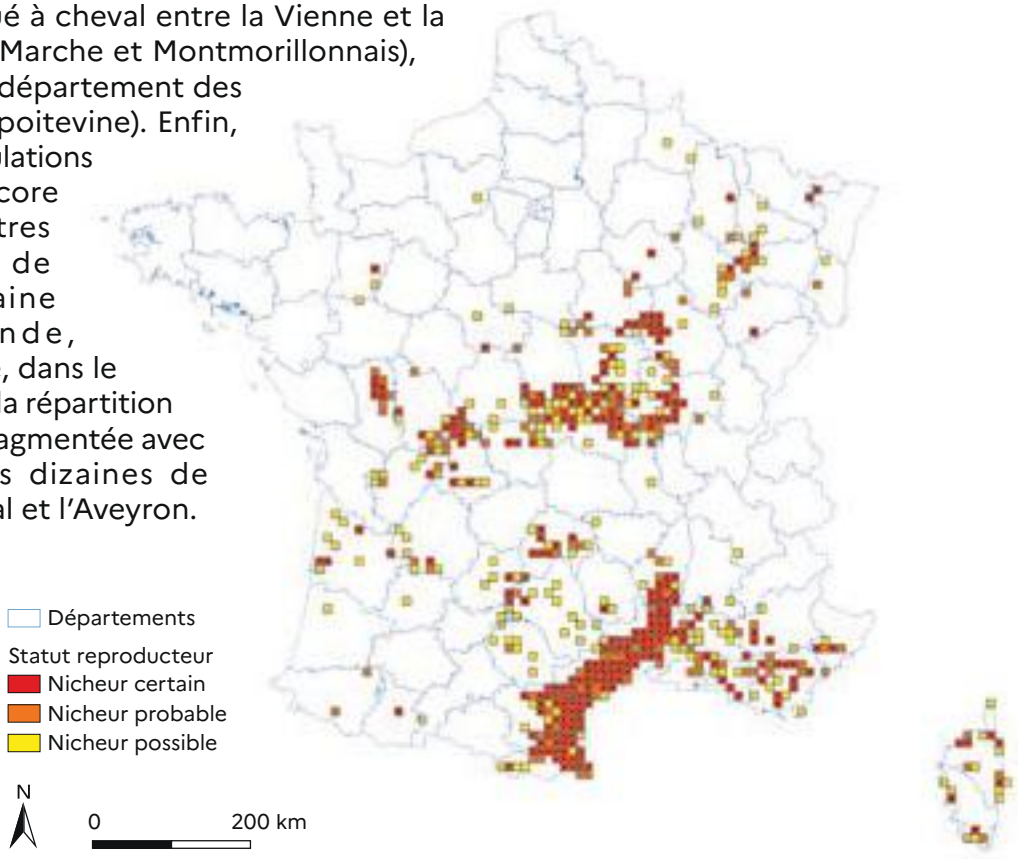

Carte 3. Répartition de la Pie-grièche à tête rousse en France en période de reproduction sur la période 2019-2022 (source : Projet Oiseaux de France).

5. Effectifs et tendances

5.1. Effectifs et tendance au niveau mondial

D'après les chiffres de BirdLife International (2021), la population européenne de Pie-grièche à tête rousse comprendrait entre 1 930 000 et 3 120 000 couples. L'Europe héberge environ 65 % des effectifs mondiaux, ceux-ci étant estimés entre 2 970 000 et 4 805 000 couples. L'espèce est commune en Espagne, qui constitue son bastion principal avec une population estimée entre 1 790 000 et 2 810 000 couples. Elle est également bien représentée au Portugal, en Grèce et en Bulgarie (annexe I - tableau a).

Depuis les années 1960, l'érosion de ses effectifs en Europe est manifeste aux latitudes moyennes et son aire de répartition a progressivement reculé vers le sud. Au cours des 10 dernières années, les différents suivis ont mis en évidence un déclin rapide des populations européennes, de l'ordre de 25 %, notamment dans les pays situés à l'ouest de son aire de distribution. Ce déclin contraste avec la situation des pays situés à l'est où il est parfois possible d'assister à une progression (annexe I - carte a).

5.2. Effectifs et tendance en France

L'aire de répartition de la Pie-grièche à tête rousse en France s'est fortement contractée depuis la fin du 19e siècle. À cette époque, l'espèce nichait jusqu'en Bretagne (Morbihan) et en Normandie (Seine-Maritime, Eure). Elle était aussi beaucoup plus fréquente dans la partie septentrionale de son aire de répartition actuelle (Lefranc, 1993). Au cours du 20e siècle, l'aire de nidification de cette pie-grièche a reculé progressivement vers le sud-est avec une forte accélération dès les années 1960.

La comparaison de la carte 3 avec la carte issue de l'Atlas des oiseaux nicheurs de 1970-1975 (carte 4) est révélatrice de la réduction très importante de l'aire de répartition de l'espèce dans notre pays lors des dernières décennies, même s'il faut bien sûr tenir compte de l'utilisation de mailles de tailles différentes entre les deux cartes.

On notera ainsi la dynamique négative dans le nord-est du pays avec la disparition de l'espèce dans la majeure partie de la région Grand Est, hormis dans les petits noyaux du Saintois et de Bassigny. Au début des années 1970, elle était en effet répartie sur la totalité des départements alsaciens et lorrains ainsi que dans l'est de la Champagne-Ardenne. De même, l'espèce a quasiment totalement disparu de la façade atlantique, les dernières mailles affichant aujourd'hui une reproduction certaine en Gironde concernant moins d'une dizaine de couples au total.

Carte 4. Répartition de la Pie-grièche à tête rousse en France lors de l'Atlas des oiseaux nicheurs de 1970-1975 (Yeatman, 1976).

De plus, dans les années 1970, l'espèce semblait nicher de façon continue (même si la taille des mailles utilisées ne permet pas d'en juger précisément) dans tout le sud du Massif central et dans la vallée du Rhône, alors qu'elle n'y est désormais présente que de façon très disparate et toujours avec des effectifs très réduits. L'apparente continuité qui existait entre les noyaux actuels du nord et du sud du pays n'est donc plus d'actualité.

Le rapportage français de la Directive Oiseaux de 2018 (UMS Patrinat (coord.), 2019) indique ainsi une contraction de l'aire de distribution dans notre pays de 20 à 50 % entre 1980 et 2018 et de 11,3 % entre 2007 et 2018.

En parallèle de la contraction de l'aire de répartition, on constate également une chute globale des effectifs. Toujours selon le rapportage français de la Directive Oiseaux de 2018 (UMS Patrinat (coord.), 2019), la diminution des effectifs nicheurs français est de 20 à 50 % sur le long terme (1980-2012) et de 22 % sur le court terme (2001-2017).

Entre 1993 et 1994, une enquête nationale avait permis de proposer une fourchette de 6 900 à 12 700 couples nichant sur le territoire national. On estime aujourd'hui que les effectifs de la population française seraient compris entre 3 190 et 5 455 couples. Les tendances d'évolution des populations de Pie-grièche à tête rousse présentées dans le tableau 1 seront mises à jour dès le lancement du PNA.

Ce déclin est particulièrement frappant dans les zones en marge de l'aire de répartition.

En Alsace par exemple, où il restait encore 15-25 couples au début des années 2010, il ne subsiste en 2024 qu'un seul couple potentiel.

Une diminution des effectifs au cours des années 2010 s'est également opérée non loin, en Champagne-Ardenne, où les couples encore connus sont répartis pour l'essentiel en Haute-Marne, entre le Bassigny et le plateau de Langres.

Dans le centre-ouest du pays, l'espèce a également rapidement disparu de nombreux secteurs. En Poitou-Charentes par exemple, l'estimation du nombre de couples est passée de 80-160 en 2009 à seulement 30-50 couples quinze ans plus tard, répartis essentiellement entre le petit noyau des Deux-Sèvres (région de la Gâtine poitevine) et les quelques couples nicheurs en limite de la Vienne et de la Haute-Vienne.

La situation est moins claire dans la zone au cœur de l'aire de répartition de l'espèce dans la moitié nord du pays. En effet, en Bourgogne, les estimations sont plus délicates du fait de la présence de plusieurs centaines de couples. Le rapport le plus récent fait état d'une révision à la hausse des effectifs estimés au cours des années 2000, et ce de façon importante, en particulier dans la Nièvre, où l'estimation passe de 55 couples sur la période 2000-2010 à 414-462 couples en 2017. (Grand & Leclaire, 2018). Cependant, plusieurs éléments tendent à montrer que cette augmentation ne pourrait être qu'apparente. L'auteur souligne que des prospections sur de nouveaux secteurs durant la mise en œuvre du premier PNA ont abouti à une meilleure connaissance de la répartition de l'espèce dans la région dont les effectifs étaient probablement sous-estimés auparavant. De même, la façon d'extrapoler les données des zones échantillons bien suivies au reste du territoire a pu conduire à une surestimation des effectifs. Enfin, l'auteur précise aussi que dans plusieurs zones échantillons (Auxois notamment), les observations font plutôt état d'une diminution des effectifs et d'une dégradation de l'habitat.

En Lorraine, la mise à jour des effectifs menée entre 2022 et 2024 montre une légère augmentation du nombre de territoires occupés par rapport à 2014 mais cela pourrait être dû à une prospection plus approfondie de l'ensemble des zones favorables au sein du noyau du Saintois.

Dans la moitié sud du pays, les départements côtiers d'Occitanie constituent le bastion actuel de l'espèce et hébergent sans doute près de la moitié de la population nationale (1 250-3 000 couples en 2019), population qui semble en légère hausse depuis 2019 (sous réserve des analyses menées dès le lancement du PNA) malgré une diminution des effectifs de 20 à 30 % entre 2013 et 2019 (Taysse, 2021).

Tableau 1. Estimation des effectifs nicheurs de Pie-grièche à tête rousse dans les différentes régions françaises (nombres de couples sauf si indication contraire).
La première colonne contient les dernières estimations récoltées avant la date théorique de mise en œuvre du premier PNA (2014) ou au tout début de la mise en œuvre de celui-ci. La deuxième colonne contient les estimations les plus récentes. Pour l'estimation des tendances, « + » correspond à une augmentation, « - » à une diminution, « 0 » à une stabilité (variation de +/- 20 %) et « ? » à l'absence d'informations.

Régions actuelles	Régions avant 2016 ou départements	Estimation avant le 1er PNA	Estimation la plus récente	Méthode	Tendances
Auvergne-Rhône-Alpes		68-170 (2010)	**230** (2022) [Drôme : 4 couples minimum (2024) ; Ardèche : 60-80 (2024)]	Extrapolation à dire d'expert [Estimation à dire d'expert]	**?** (Lien avec l'augmentation de la pression d'observation ?)
Bourgogne-Franche-Comté	Bourgogne	655-1 240 (2000-2010)	**1 396-1 655** (2017)	Extrapolation par modélisation (carrés échantillons et transects)	**0 / -**
	Franche-Comté	10	**0-1** (2024)	Exhaustif	**0**
Centre-Val de Loire	Cher	15-50 (2015)	**40-80**	Estimation liée au suivi récent et aux habitats présents	- (Malgré réévaluation plus fine en lien avec la connaissance acquise [sous-estimé en 2015])
	Indre	50-100 (2015)	**100-200** (2020-2024) (30 couples certains 2023)	Extrapolation à dire d'experts	**0 / -** (Incertaine, semble être en déclin)
Grand Est	Alsace	15-25 (2011)	**1 territoire** (2023-2024)	Exhaustif	**-**
	Champagne-Ardenne	50-75 (2009-2010)	**22 territoires** (2023-2024)	Exhaustif (sur zones suivies)	**-**
	Lorraine	> 19 (2014)	**32-35 territoires** (2022-2024)	Exhaustif	**-**
Nouvelle-Aquitaine	Limousin	6 (2014)	**13-18** (2023)	Estimation	**?** (Lien avec l'augmentation de la pression d'observation ?)
	Poitou-Charentes	80-160 (2009)	Deux-Sèvres : **11-13** (2024) Vienne : **20-40** (2024)	Deux-Sèvres : exhaustif Vienne : dire d'expert	**?** (Lien avec l'augmentation de la pression d'observation ?)
	Aquitaine		8-11 (2022)	Exhaustif	**?**
Occitanie	Languedoc-Roussillon	1 350-3 500 (2013)	**1 250-3 000** (2019)	Estimation à dire d'expert	**+** (Légèrement depuis 2019)
	Midi-Pyrénées	10-48	**17-49** (2017)	Estimation à dire d'expert	
Provence-Alpes-Côte d'Azur		70-100 (2010)	**50-100** (2024)	Extrapolation à dire d'expert	**0** (Dire d'expert)
Corse		400-700 (1993-1994)	?		

En PACA, la tendance récente est à un déclin modéré, avec un nombre de couples fluctuant entre 40 et 80 seulement (Taysse, 2021). Le déclin est cependant beaucoup plus sévère lorsqu'on compare ces chiffres avec les effectifs annoncés par Salvan (1983) qui donnait une estimation de 800 couples rien que pour le département du Vaucluse au début des années 1980.

Enfin, en Corse, aucune estimation régionale récente n'est disponible. Les suivis récents se sont concentrés sur l'étude de zones échantillons sans que les prospections ne soient suffisantes pour proposer une extrapolation à l'échelle de l'île (Lepori *et al.*, 2021). Un travail d'extrapolation par modélisation est en cours en 2024. L'estimation avancée dans le présent document se fonde donc sur les chiffres de l'enquête de 1993-1994 soit 400-700 couples.

6. État de conservation

La dernière liste rouge européenne des oiseaux (BirdLife International, 2021) a été rédigée à partir des rapportages des États membres. Elle classe la Pie-grièche à tête rousse dans la catégorie « quasi-menacée », en raison de la réduction de sa population au cours des dernières années. Cette catégorie rassemble les espèces proches des seuils définissant les espèces menacées et qui sont susceptibles de le devenir si des mesures spécifiques de conservation ne sont pas prises. Il est important de noter la dégradation du statut de l'espèce, encore classée dans la catégorie « préoccupation mineure » lors de la précédente évaluation européenne datant de 2015 (BirdLife International, 2015 ; BirdLife International 2021).

Sur la base de cette évaluation européenne, une réévaluation du statut global de l'espèce a été réalisée en 2022 (BirdLife International, 2022). Depuis cette réévaluation, la Pie-grièche à tête rousse figure dans la catégorie « quasi-menacée » au niveau mondial également.

L'espèce est également inscrite dans la catégorie 2 de la liste des espèces dont la conservation est préoccupante en Europe (SPEC 2, espèces dont les effectifs nicheurs sont concentrés en Europe).

Au niveau national, la Pie-grièche à tête rousse est considérée comme étant « Vulnérable » selon la Liste rouge des espèces menacées en France. La sous-espèce *badius* est quant à elle classée dans la catégorie « quasi-menacée » et présente, comme la sous-espèce nominale, une tendance de population à la baisse (UICN-France *et al.*, 2016).

Au niveau régional, la liste rouge 2020 des oiseaux nicheurs, de passage et hivernants de Provence-Alpes-Côte d'Azur considère la Pie-grièche à tête rousse comme étant « en danger critique ». C'est le cas également en Alsace et en Champagne-Ardenne et ce sera prochainement le cas dans l'ensemble du Grand Est.

B. Pie-grièche grise (*Lanius excubitor)*

1. Description

La Pie-grièche grise (*Lanius excubitor)* est un passereau de taille moyenne dont la longueur du corps est comprise entre 22 et 26 cm pour une masse de 55-70 g.

L'espèce présente un dessus (calotte et dos) gris perle, avec des scapulaires blanches et des ailes noires marquées de deux miroirs à la base des rémiges primaires et secondaires. Le masque facial caractéristique des pies-grièches est bien marqué et surmonté d'un sourcil blanc plus ou moins distinct. La queue est noire bordée de blanc et le dessous est blanc (figure 4).

Le dimorphisme sexuel est peu marqué chez cette espèce, même si le mâle montre plus de blanc dans son plumage, notamment au niveau des scapulaires et des miroirs alaires. La femelle est quant à elle un peu plus grisâtre sur le dessous et est parfois marquée de fines vermiculures sur les côtés de la poitrine.

Des oiseaux provenant du nord de Scandinavie et hivernant dans notre pays sont un peu plus sombres que les nicheurs français et ne présentent qu'un seul miroir à la base des rémiges primaires.

Les jeunes, plus ternes que les adultes, sont fortement vermiculés sur le dessous. Les oiseaux de premier hiver sont identifiables surtout grâce aux petites tâches claires formant une barre à l'extrémité des grandes couvertures non muées (parfois visible jusqu'au printemps suivant).

Figure 4. La Pie-grièche grise (© François Desbordes).
a. Adulte posé ; b. Adulte en vol ; c. Juvénile.

2. Systématique

Décrite pour la première fois par Linné en 1758, la Pie-grièche grise est divisée au milieu du 20e siècle en 19 sous-espèces réparties entre l'Amérique du Nord, l'Eurasie et le Nord de l'Afrique. Dans les années 1990, sur la base des publications de plusieurs auteurs, on distingue deux espèces : une Pie-grièche grise « du nord » ou Pie-grièche grise *Lanius excubitor*, avec au moins 9 sous-espèces et une Pie-grièche grise « du sud » ou Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis*, avec au moins 10 sous-espèces (Lefranc, 1997). Dans cette définition, la Pie-grièche grise connaît une vaste aire de distribution holarctique correspondant en grande partie à la ceinture de conifères d'Amérique du Nord et d'Eurasie et atteignant ses limites sud-ouest en France sur le causse de Montbel en Lozère.

Des travaux récents basés sur des analyses d'ADN mitochondrial ont permis de confirmer la distinction de *Lanius excubitor* et *Lanius meridionalis* (toutes deux présentes en France) en tant qu'espèces à part entière. La Pie-grièche méridionale n'inclut plus que les populations nicheuses du sud de la France et de la péninsule ibérique. Les populations nicheuses d'Afrique, d'Asie centrale et du sous-continent indien sont rattachées à la Pie-grièche grise *Lanius excubitor*. Ces mêmes travaux ont permis d'établir l'appartenance des populations nicheuses de Sibérie orientale et d'Amérique du Nord à une autre espèce (la Pie-grièche boréale *Lanius borealis*). Cependant, plusieurs zones d'ombre persistent et d'autres études seront nécessaires afin d'affiner la classification actuelle du complexe (Klassert *et al.*, 2008 ; Olsson *et al.*, 2010).

Les oiseaux nicheurs en France peuvent tous être rattachés à la sous-espèce nominale de la Pie-grièche grise : *Lanius excubitor excubitor*. D'autres sous-espèces ont pu être observées en France de façon très occasionnelle : *L. e. homeyeri* (nicheuse des Balkans à la Sibérie occidentale) et *L. e. pallidirostris* (nicheuse dans une partie de l'Asie centrale).

3. Écologie

3.1. Reproduction

Les couples se forment en mars-début avril, parfois plus tôt, dès février, quand les conditions météorologiques sont favorables et la nourriture abondante. À cette époque, les couples tendent à se regrouper en agrégats et, même si les nids sont généralement espacés de 1 000 m au moins (minimum constaté dans une étude vosgienne : 280 m), il existe une véritable vie sociale dans la population. Les manifestations territoriales sont démonstratives : le mâle se met bien en évidence au sommet d'un perchoir élevé, chante ou effectue d'étonnants vols qui l'emmènent à plusieurs dizaines de mètres de hauteur et sur plusieurs centaines de mètres de longueur avant de le ramener pratiquement au point de départ. Le mâle effectue plus rarement de courts vols stationnaires à très grande hauteur.

Au début du printemps, on observe également de curieuses interactions très bruyantes qui peuvent rassembler 4 à 8 oiseaux, mâles et femelles, pendant plusieurs minutes, parfois près d'une heure, à proximité des futurs territoires de nidification. Les incursions d'oiseaux dans les territoires voisins ne sont pas rares et il a été prouvé que les copulations extra conjugales ne sont pas exceptionnelles, les mâles pouvant contribuer activement à l'alimentation d'une deuxième femelle pendant la période d'incubation (Tryjanowski & Hromada, 2005).

Le site du nid, proposé par le mâle, offre généralement une vue dégagée sur la majeure partie du territoire. Il ne semble pas y avoir de préférence dans le choix du support qui peut être aussi bien un buisson qu'un conifère ou un feuillu (Antczak *et al.*, 2004). La présence de gui (*Viscum album*) semble cependant jouer un rôle, du moins localement en région Grand Est et en Auvergne, dans la sélection du site de nidification, les nids étant dissimulés à l'intérieur des boules de gui (Heinerich *et al.*, 2018 ; LOANA in Taysse, 2021). Les supports choisis sont variés : buissons, arbres fruitiers, arbres de haut-jet. La hauteur du nid peut ainsi varier de 2 m à plus de 15 m (Blond, 2012 ; Heinerich *et al.*, 2018). Selon les conditions météorologiques, il faut entre une et deux semaines au couple pour construire son nid. Ce dernier est assez gros, d'aspect un peu désordonné et facilement reconnaissable.

La ponte débute très rarement fin mars. Le pic se situe généralement aux environs de mi-avril et des pontes de remplacement peuvent encore débuter en juin. Les 4 à 6 (7) œufs sont couvés pendant 17 jours et les jeunes quittent normalement le nid à l'âge de 19-21 jours. Le mâle prend occasionnellement part à la couvaison, mais son rôle principal est de procurer de la nourriture à la fois à la femelle et aux jeunes. Une deuxième ponte normale, après réussite de la première couvée, a très rarement été signalée pour la sous-espèce nominale et n'a jamais été prouvée en France. Les pontes de remplacement ne sont quant à elles pas forcément entreprises par tous les couples. Une étude à long terme dans les Vosges a ainsi montré que seulement 36 couples sur 79 ayant connu un échec se sont lancés dans une nouvelle tentative (soit 45,5 %). Cette dernière avait logiquement plus de chances de se produire lorsque l'échec intervenait tôt (Lefranc, 2010).

Lorsque l'espèce était encore présente en plus grand nombre dans le quart nord-est de la France, des densités de 1 couple / 100 ha ont été notées en 1994 dans des études vers Saint-Dié des Vosges (14 couples + 2 célibataires sur un peu plus de 1 500 ha) et dans le Bassin du Drugeon dans le Doubs (22 couples sur 2 236 ha) (Montadert *et al.*, 1996).

Une étude plus récente réalisée en Pologne fait état d'une densité moyenne de population de 0,114 couple / 100 ha au cours de la période 1996-2005 (Antczak *et al.*, 2004 ; Kuczyński *et al.*, 2010), soit une densité dix fois moindre que dans le nord-est de la France. Il faut cependant noter que cette étude considère une vaste zone d'étude où tous les habitats ne sont pas favorables à l'espèce.

En 2022, une nouvelle estimation des effectifs a été proposée pour le Massif central (neuf départements concernés). À l'échelle de la zone considérée comme occupée, les auteurs estiment une densité de 0.30 [0.21-0.41] individus par km².

3.2. Alimentation

La Pie-grièche grise se repère facilement quand elle est en action de chasse, perchée bien en évidence, généralement entre 2 et 8 m de hauteur, au-dessus d'une zone herbeuse. Elle peut rester très longtemps au même endroit, à guetter l'apparition de sa proie favorite : le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*). Une étude a montré qu'à l'instar des rapaces, la Pie-grièche grise était capable de voir dans l'ultra-violet qui se reflète dans les urines et les excréments des petits rongeurs et donc de localiser les secteurs d'activité de ces derniers (Probst *et al*., 2002).

La chasse à l'affût avec changement de perchoir est, de loin, la plus fréquente pour cette pie-grièche. Chez des oiseaux hivernants dans le sud de la Suède, Olsson (1985) a noté qu'il y avait un changement de support toutes les 8 à 9 minutes à peu près, et qu'un individu parcourait près de 12 km par jour en moyenne en volant d'un perchoir à l'autre. L'espèce chasse également en effectuant de petits vols en festons, entrecoupés par des vols stationnaires. La très grande majorité des proies sont capturées au sol. Par mauvais temps, il lui arrive aussi de rechercher de petites proies en sautillant dans les prés.

La Pie-grièche grise empale très régulièrement une partie de ses proies sur des supports variés : fils de fer barbelés, aspérités végétales (dans les buissons épineux surtout), etc. Ces lardoirs ont une fonction de garde-manger utilisables par mauvais temps quand les proies potentielles, peu actives, sont difficiles à détecter. Les petits vertébrés sont souvent encastrés dans de fines fourches d'arbustes, ce qui facilite grandement le travail de dépeçage. En période de reproduction, ces lardoirs semblent également assurer une fonction de communication, en indiquant les limites et les qualités d'un territoire aux autres individus (Antczak *et al*., 2005 ; Antczak *et al*., 2012).

Les petits vertébrés jouent un rôle essentiel dans son alimentation, surtout en hiver. Les campagnols du genre *Microtus* sont particulièrement recherchés, en toutes saisons. Dans les habitats prairiaux, ils représentent entre 66 et 90 % de la biomasse des proies capturées. Le Campagnol des champs est une proie idéale : mesurant de 9 à 11 cm de long et pesant en moyenne 30 g, ce petit rongeur est assez lent et n'hésite pas à se déplacer dans l'herbe courte. Localement, d'autres genres de campagnols peuvent être prélevés, comme le Campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus)* dans de grandes clairières forestières. D'autres petits vertébrés sont capturés régulièrement mais moins souvent : les musaraignes (*Sorex* sp.), le Rat des moissons (*Micromys minutus),* les petits passereaux, les lézards, notamment le Lézard vivipare (*Lacerta vivipara)* qui habite les mêmes types de milieux, ou encore des amphibiens. La proportion des passereaux parmi les proies peut cependant augmenter significativement lors d'hiver rigoureux pendant lesquels la neige rend plus difficile l'accès aux micromammifères, ou encore au moment des éclosions au printemps et en été quand les jeunes oiseaux encore malhabiles constituent des proies plus faciles (Lorek *et al*., 2000 ; Hromada *et al*., 2002).

Parmi les invertébrés régulièrement capturés figurent des lombrics et surtout des insectes. Ces derniers mesurent généralement entre 6 et 19 mm (75 %), mais parfois entre 20 et 25 mm (20 %). En nombre, les insectes dominent toutes les autres captures mais leur biomasse représente rarement plus de 15 % de celle de l'ensemble des proies. Ils sont surtout représentés par des coléoptères (en particulier les coléoptères coprophages, abondants dans les prairies pâturées), des orthoptères et des hyménoptères, généralement dans cet ordre d'importance décroissante. Certains groupes ou espèces peuvent être capturés en hiver par absence de neige, par exemple des géotrupes (*Geotrupes* sp.*)* ou des grillons (*Gryllus* sp.*)*. Le Grillon champêtre (*Gryllus campestris*), en particulier, peut être une proie localement très importante en automne et en hiver lorsque les micromammifères viennent à manquer (Lefranc, 2019 ; Lefranc, 2020). Des araignées sont prises toute l'année, y compris sur la neige où elles sont très visibles.

3.3. Habitats

La taïga ouverte ponctuée de tourbières pourrait être considérée comme l'habitat originel de cette pie-grièche. Dans de nombreux pays nordiques, elle niche presque exclusivement dans ce type de milieu.

Plus au sud, la Pie-grièche grise affectionne les secteurs semi-ouverts présentant une alternance de petites zones fermées et de milieux beaucoup plus ouverts et parsemés de perchoirs de hauteur variable, où l'agriculture extensive est pratiquée. La taille du domaine vital à l'époque de la reproduction varie entre 20 et 100 ha selon sa qualité : répartition des perchoirs, abondance et accessibilité de la nourriture adéquate, etc.

Steinmetz *et al*. (2019) ont étudié la sélection, par la Pie-grièche grise, de son aire de chasse au Luxembourg, un pays où ses effectifs ont très fortement régressé. Ils ont montré que l'espèce sélectionne préférentiellement les zones de pâturage extensif ainsi que les prairies sèches même si celles-ci sont moins présentes sur le territoire que les zones gérées de manière intensives et les cultures d'hiver, qui elles sont, au contraire, évitées. L'espèce sélectionne également les cultures de printemps probablement car la hauteur du couvert et la proportion de sol nu dans ces cultures au moment de la saison de reproduction permettent un repérage aisé des proies. La Pie-grièche grise sélectionne également fortement les éléments fixes du paysage que sont les haies, les bandes enherbées, les chemins de terre et les tas de bois car ces éléments ou leurs abords lui offrent des perchoirs indispensables à sa technique de chasse.

Les données de Schön (1994), qui a longtemps étudié la Pie-grièche grise dans un secteur du sud-ouest de l'Allemagne, précisent la structure de l'habitat et peuvent donc guider les actions de gestion. Dans les territoires de reproduction, cet auteur a constaté qu'en moyenne, les secteurs denses (entre 10 et 500 arbres perchoirs par ha) occupent 35 % de l'espace, alors que les secteurs très ouverts en occupent 40 %. Dans les territoires hivernaux, les valeurs moyennes sont quelque peu différentes : 55 % de l'espace est très ouvert (0-4 perchoirs par ha) et 20 % très dense. En hiver comme au printemps, les secteurs intermédiaires (5-10 perchoirs par hectare), importants pour la chasse à l'affût, occupent 25 % de l'espace. La distance moyenne entre deux perchoirs utilisés est de 30 m au printemps et de 45 m en hiver. L'idéal serait la présence de 5 ou 6 perchoirs par ha, espacés d'une trentaine de mètres environ. Une bonne répartition des perchoirs dans un territoire est primordiale car les proies doivent être en nombre suffisant mais également accessibles. Des lignes électriques ou téléphoniques peuvent aussi servir de perchoirs adéquats.

En France, l'espèce niche depuis des altitudes très faibles, proches du niveau de la mer, jusqu'aux environs de 1 300 m (record de nidification probable : 1 467 m), altitude atteinte sur les plateaux d'Auvergne (Lefranc 1999 ; Lefranc & Paul, 2011). De manière générale, l'habitat de la Pie-grièche grise en France est caractérisé par une surface très importante de prairies. Les études réalisées lors du premier PNA sur l'occupation du sol sur les sites de reproduction de l'espèce ont ainsi mis en évidence que les prairies représentent 60 % d'occupation du sol sur les territoires de cette espèce, quelle que soit la région considérée (figure 5).

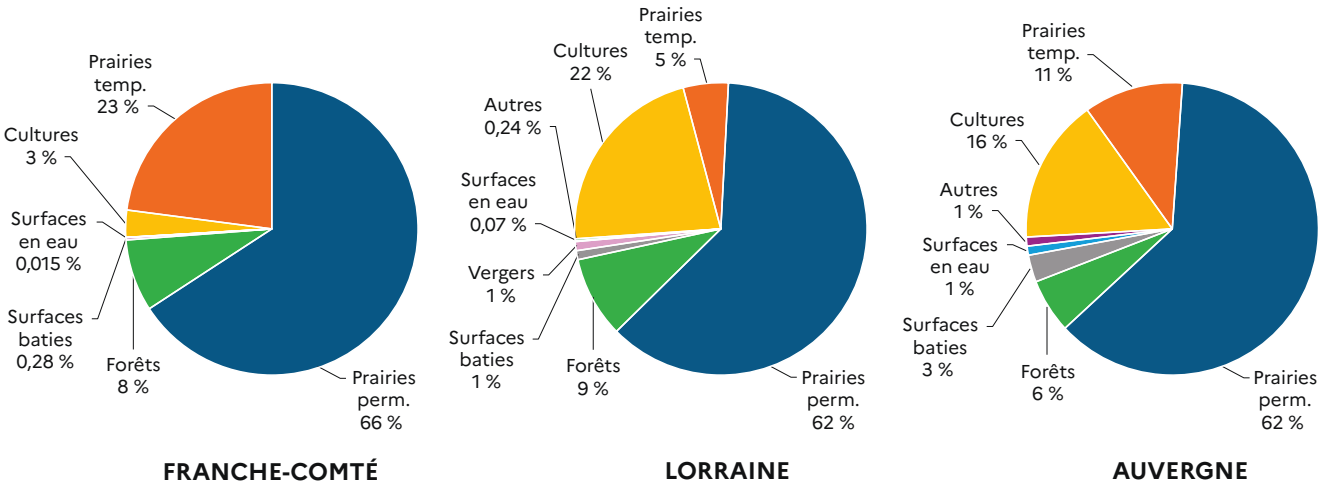

Figure 5. Occupation du sol des sites de reproduction des Pies-grièches grises dans les anciennes régions Franche-Comté, Lorraine et Auvergne (Taysse, 2021).

Figure 6. Habitat de nidification de la Pie-grièche grise dans le Massif central (© Gérard Nonique-Desvergne).

Une prédilection pour les secteurs frais voire humides est également évoquée dans plusieurs régions comme dans le Limousin où les tourbières sont très présentes au sein des habitats utilisés par l'espèce (63 % d'occurrence). Des milieux de type bocager peuvent également être très prisés. Dans tous les cas, on peut y noter l'importance des haies, des bosquets et des prairies (figures 6 et 7).

Figure 7. Habitat de nidification de la Pie-grièche grise en plaine vosgienne (© Guillaume Leblanc).

L'espèce peut s'installer également dans des milieux pionniers à évolution naturelle rapide comme les jeunes plantations créées à la suite de coupes forestières. C'était le cas dans le sud du département du Nord où les forêts situées près des noyaux de peuplements des secteurs humides apparaissaient comme des habitats de substitution. En plaine, l'espèce s'était bien adaptée à une agriculture mixte où, sur de petites superficies, se succédaient des parcelles avec des cultures variées, des vignes, des prairies et des vergers.

Enfin, cette pie-grièche subsiste aussi çà et là le long de rivières bordées par les indispensables prairies ponctuées de secteurs plus ou moins fermés (plantations, bosquets) et de milieux beaucoup plus ouverts, mais riches en postes d'affûts potentiels.

3.4. Migration et hivernage

Les Pies-grièches grises nicheuses en France semblent en majorité sédentaires. Des déplacements sont parfois enregistrés vers le sud-ouest mais il s'agit vraisemblablement d'individus fuyant des conditions climatiques défavorables. Les mouvements hivernaux des oiseaux nicheurs en France sont probablement le fait de juvéniles ou de femelles adultes, les mâles restant très attachés à leur territoire tout au long de l'année (Bylicka *et al.*, 2007).

Contrairement aux nicheurs français, les populations d'Europe du Nord et de l'est sont migratrices et migrent vers le sud ou l'ouest de l'Europe en hiver. Elles atteignent la Grande-Bretagne et la France à l'ouest, le nord de l'Italie, les Balkans et la Turquie.

Le nombre de Pies-grièches grises présentes en France augmente ainsi durant la période hivernale pour atteindre quelques milliers d'oiseaux (Lefranc & Issa, 2013). En plus de l'enjeu lié aux populations nicheuses, la France a donc également une responsabilité importante pour la conservation des populations de Pie-grièche grise nicheuses dans d'autres pays d'Europe.

4. Répartition

4.1. Répartition mondiale

Selon la classification reconnue actuellement et présentée plus haut, la répartition mondiale de la Pie-grièche grise s'étale sur trois continents (carte 5). À la lecture de cette carte, il faut garder en tête que cette répartition tient compte des nombreuses sous-espèces actuellement reconnues. Celles-ci ont évidemment des exigences écologiques très différentes et selon l'avancée des connaissances, elles pourraient à terme être reconnues comme des espèces distinctes pour plusieurs d'entre elles.

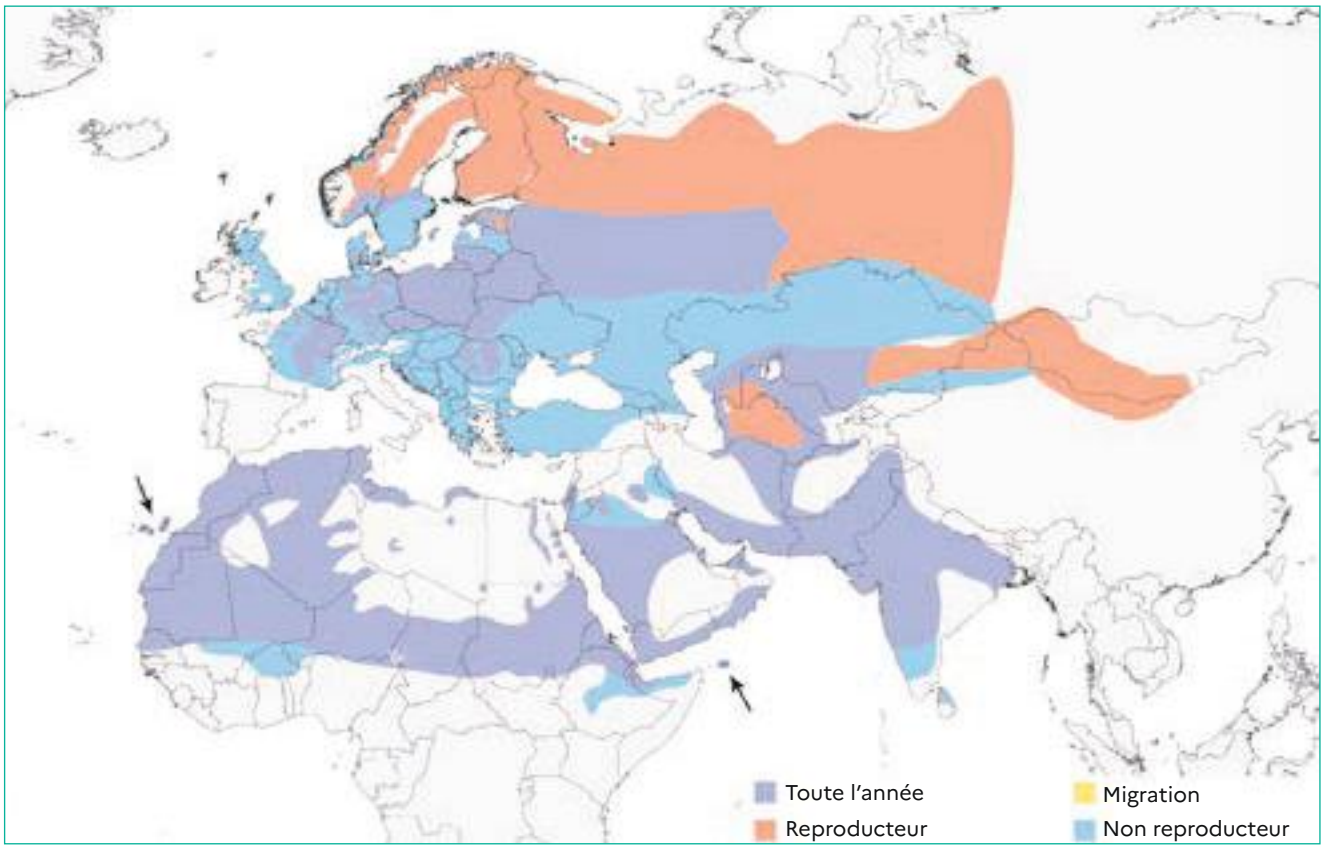

Carte 5. Distribution mondiale de la Pie-grièche grise (Yosef *et al.*, 2020).
En violet sont figurées les zones où l'espèce est présente toute l'année, en rouge celles où elle n'est présente qu'en période de reproduction et en bleu celles où elle n'est présente qu'en période d'hivernage.

En Europe, l'aire de reproduction de la Pie-grièche grise s'étend du nord de la Scandinavie jusqu'au Massif central au sud-ouest et à la Roumanie au sud-est. Elle est absente de la péninsule ibérique et du sud de la France, régions occupées par la Pie-grièche méridionale. À l'est, son aire de répartition s'étend jusqu'en Sibérie centrale, à la limite occidentale de l'aire de répartition de la Pie-grièche boréale, représentée dans cette région par la sous-espèce *Lanius borealis sibiricus*.

En hiver, son aire de répartition se décale vers le sud. À cette période, elle peut ainsi être observée dans les Balkans, en Turquie et au sud de ses quartiers de reproduction russes.

Les sous-espèces africaines se répartissent sur une vaste partie du nord du continent, le Sahel constituant leur limite de répartition méridionale.

D'autres sous-espèces occupent une large part de la péninsule arabique, de l'Asie centrale et du sous-continent indien. L'écologie de ces sous-espèces diffère évidemment fortement de celle de la sous-espèce nominale nicheuse en France.

L'atlas de Huntley (2007) prédit une contraction de l'aire de répartition de *Lanius excubitor excubitor* nicheuse en Europe de l'Ouest sous l'effet du changement climatique. Cette sous-espèce à affinité plutôt boréale devrait, d'après cet auteur, disparaître des zones de plaine aux latitudes les plus méridionales de son aire de répartition.

4.2. Répartition en France

En France, en période de reproduction, l'aire de répartition de la Pie-grièche grise est désormais limitée à quelques petits noyaux en Franche-Comté, dans les Vosges et en Moselle et à son bastion du Massif central (carte 6).

Les derniers couples mosellans se situent dans le Pays des Trois Frontières (région de Thionville). Le noyau principal du Grand Est se situe à cheval entre l'extrême sud de la Meurthe-et-Moselle, l'ouest du département des Vosges (en particulier entre les communes de Vittel et Neufchâteau) et l'ouest de la Haute-Marne (secteur du Bassigny).

En Franche-Comté, les quelques couples encore nicheurs se répartissent en deux micro-noyaux bien distincts : un situé sur le premier plateau du Jura au nord-est de Pontarlier et un situé sur le second plateau du Jura à l'est de Lons-le-Saulnier.

Dans le Massif central, la répartition de l'espèce est loin d'être uniforme.

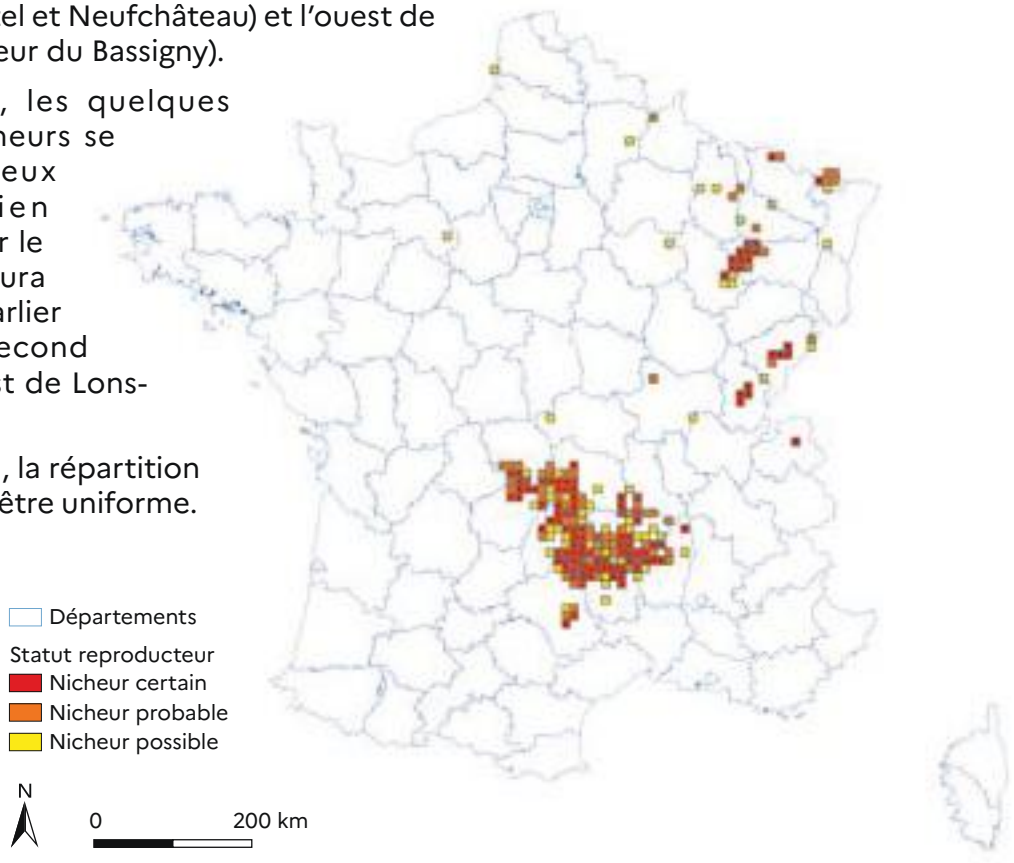

Carte 6. Répartition de la Pie-grièche grise en France en période de reproduction sur la période 2019-2022 (source : Projet Oiseaux de France).

Dans le Puy-de-Dôme par exemple, la plaine d'Ambert située à l'est du département est une zone où la Pie-grièche grise se retrouve dans des densités encore assez importantes, tout comme dans le quart sud-ouest du département (chaine des Puys, Artense, Sancy, Cézailler et toutes les zones entre ces régions et la limite avec le Limousin) alors qu'elle semble désormais totalement absente de la Grande Limagne et des monts du Livradois à l'ouest de la plaine d'Ambert.

En continuité avec l'ouest du Puy-de-Dôme, deux petits noyaux persistent également dans le sud-est de la Creuse. Un peu plus à l'ouest, on trouve une concentration importante de couples sur le plateau de Millevaches, à cheval entre les départements de la Creuse et de la Corrèze.

Dans le Cantal, les deux tiers est du département sont occupés par l'espèce avec une concentration importante à l'est et au nord des monts du Cantal.

En Lozère, l'Aubrac et la Margeride hébergent de nombreux couples. Dans l'Aveyron, la répartition de l'espèce se limite à la pointe nord du département (Aubrac, Viadene) et à un petit noyau relictuel et isolé dans les monts du Lévézou. C'est d'ailleurs en ce dernier endroit que la Pie-grièche grise atteint sa limite méridionale de répartition en période de reproduction en France.

En Haute-Loire, elle est très présente dans les monts du Devès et le Mézenc ainsi que dans le sud du PNR du Livradois-Forez. L'aire de répartition de l'espèce est d'ailleurs continue entre le nord du département et l'extrême sud-ouest du département de la Loire. L'espèce est en revanche largement absente de la Limagne de Brioude et présente seulement dans des densités faibles au sud-ouest (monts de la Margeride) et au nord-est du département.

Enfin, en Ardèche, l'espèce est nicheuse sur les monts du Vivarais, en bordure ouest du département.

En période d'hivernage, l'aire de distribution de la Pie-grièche grise en France est plus étendue du fait de l'arrivée d'oiseaux nordiques et orientaux et de la dispersion de certains individus nicheurs. L'ensemble du pays est ainsi potentiellement concerné par la présence de l'espèce en hiver même si les effectifs se concentrent davantage dans l'est du pays (Grand Est, Franche-Comté, Rhône-Alpes) et dans le Massif central. Dans les autres régions, les données sont beaucoup plus éparses et concernent souvent des séjours hivernaux ponctuels et non un hivernage régulier d'année en année (carte 7).

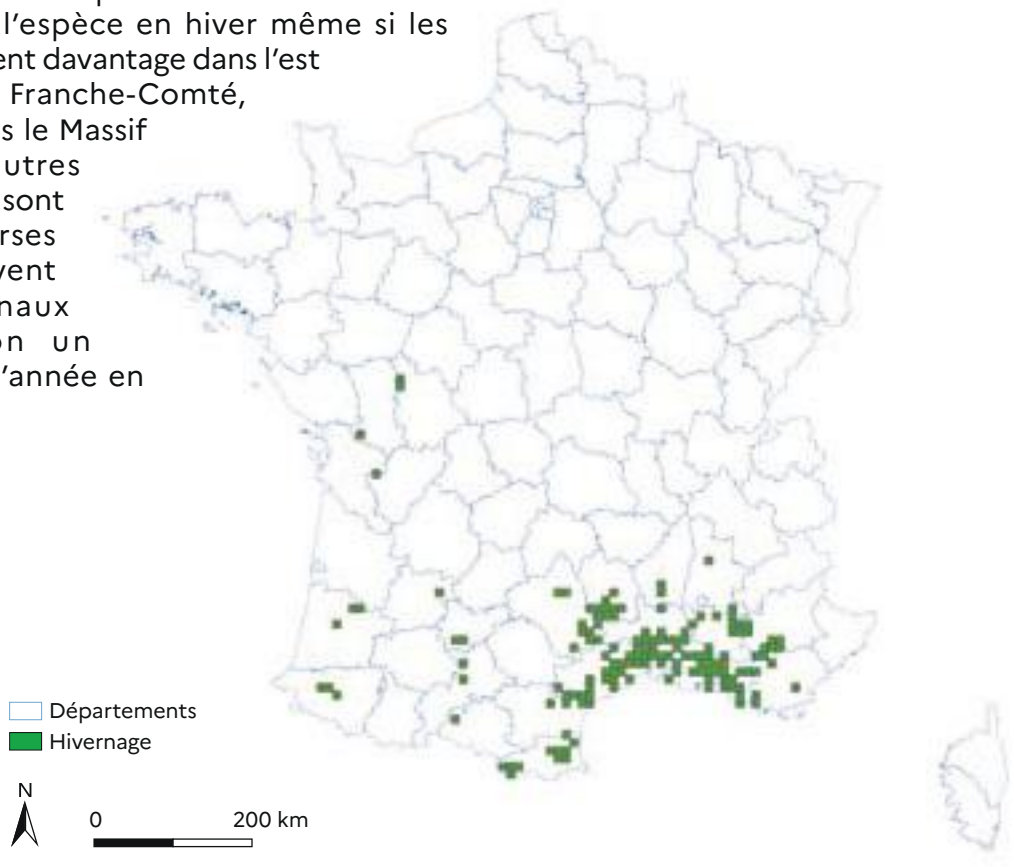

Carte 7. Répartition de la Pie-grièche grise en France en période d'hivernage (considérée du 1er décembre au 31 janvier) sur les hivers 2019-2020, 2020-2021 et 2021-2022 (source : Projet Oiseaux de France).

5. Effectifs et tendances

5.1. Effectifs et tendances au niveau mondial

D'après les chiffres de BirdLife International (2021) la population européenne de Pie-grièche grise comprendrait entre 64 000 et 123 000 couples, l'essentiel des effectifs se concentrant en Europe de l'Est (Pologne, Biélorussie, Russie, Roumanie) et en Scandinavie (annexe I - tableau b). À noter que sont inclus dans ces estimations les oiseaux nicheurs des îles Canaries, considérés comme appartenant à l'espèce Pie-grièche grise dans son acceptation actuelle.

La population mondiale n'a pas, à ce jour, été précisément quantifiée. La Pie-grièche grise n'est *a priori* pas menacée au niveau mondial. Cependant, son statut est défavorable en Europe, en raison d'un long déclin modéré de ses effectifs. Pour la période 1970-1990, Tucker & Heath (1994) la signalaient déjà en déclin au niveau européen, avec une situation stable dans six pays (dont la Norvège, la Suède et la Pologne), et une régression dans 15 autres États dont la France. Aujourd'hui encore ce déclin se poursuit et on estime que la population européenne a diminué de 10 à 43 % au cours des 10 dernières années (BirdLife International, 2021). Par ailleurs, les données montrent une dynamique opposée entre des pays où la tendance est au déclin prononcé (Pologne et Allemagne par exemple) et d'autres (Biélorussie, Ukraine) où les effectifs de l'espèce sont jugés comme étant en forte augmentation (annexe I - carte b).

5.2. Effectifs et tendances en France

En France, les effectifs de la Pie-grièche grise sont en régression continue depuis plus d'un siècle. Dans les années 1930, elle était encore présente en Bretagne et dans une large partie de l'ouest de la France (Mayaud, 1936), ce qui n'était plus le cas dans les années 1970 (Yeatman, 1976) (carte 8).

Carte 8. Répartition de la Pie-grièche grise en France lors de l'Atlas des oiseaux nicheurs de 1970-1975 (Yeatman, 1976).
Attention : à cette époque, la Pie-grièche méridionale était encore traitée comme une sous-espèce de la Pie-grièche grise. Ainsi, sur cette carte, les points du bassin méditerranéen correspondent en réalité à la Pie-grièche méridionale.

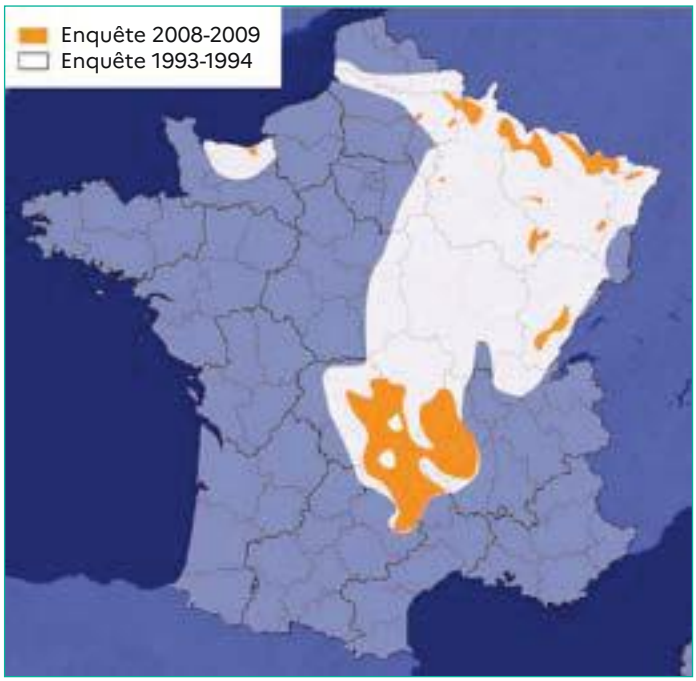

Carte 9. Répartition de la Pie-grièche grise *Lanius excubitor* en France lors de l'enquête nationale de 2008-2009 et comparaison avec l'aire globale de répartition lors de l'enquête 1993-1994.

La rétractation de son aire de distribution s'est poursuivie et même accélérée dans les décennies suivantes. La comparaison des cartes des atlas nationaux pour la période 1970-1975 (Yeatman, 1976) (carte 8) et de la répartition établie lors des enquêtes de 1993-1994 et 2008-2009 (carte 9) témoigne du déclin dramatique de cette espèce en 40 ans, période pendant laquelle elle a disparu de presque toutes les régions de plaine en tant que nicheuse, à l'exception de quelques noyaux de population essentiellement situés dans l'extrême nord-est du pays.

Les quelques couples résiduels du Calvados et de Picardie et surtout les petites populations situées au nord de la région Grand Est ont quasiment entièrement disparu. En plaine, il ne subsiste plus que quelques couples répartis sur deux petits noyaux isolés dans le nord de la Lorraine ainsi que dans un noyau un peu plus conséquent à cheval entre le département des Vosges et celui de la Haute-Marne.

Le rapportage français de la Directive Oiseaux de 2018 (UMS Patrinat (coord.), 2019) retient ainsi une contraction de l'aire de distribution dans notre pays de 70 à 80 % entre 1980 et 2018, et de 3,9 % entre 2007 et 2018. Cette contraction forte a légitimé la mise en place d'un premier Plan National d'Actions entre 2014 et 2018.

En parallèle de cette rétractation de l'aire de répartition, on constate une chute continue des effectifs.

L'enquête de 1993-94 proposait une fourchette de 1 700 à 5 500 couples (Lefranc, 1999). En 2009, l'estimation n'était plus que de 552 à 1 275 couples. Plus récemment, la mise en place du premier PNA pies-grièches sur la période 2014-2018 a permis d'estimer la population de Pie-grièche grise présente sur le territoire national à 516-1 046 couples nicheurs, soit une diminution de l'ordre de 80 % par rapport à l'enquête de 1993-94.

On notera que pour la Lorraine, l'augmentation apparente des effectifs entre 2014 et 2019 n'est due qu'à une meilleure connaissance du noyau de l'ouest vosgien.

Ce fort déclin n'épargne pas le Massif central, qui reste cependant le principal bastion de l'espèce (environ 80-84 % de la population française), avec une estimation de 390 à 850 couples en 2017.

Pour ce bastion de l'espèce comme pour d'autres régions, les estimations proposées jusqu'ici reposaient sur la somme des résultats des suivis opérés localement sur les sites accueillant historiquement l'espèce, souvent corrigés d'un dire d'expert.

Il est à noter qu'une nouvelle méthode de recensement a été mise en œuvre dans le Massif central en 2022, aboutissant à une estimation de 1 550-3 015 individus (Nottellet & Magnard, 2022). Cette nouvelle estimation semble donc plus élevée par rapport à celle de 2017 mais les auteurs précisent bien que les résultats sont difficilement comparables, l'étude de 2022 reposant sur une extrapolation des densités observées dans des mailles échantillons (modèle N-mixture) sans correction « à dire d'expert » du résultat obtenu. En revanche, cette nouvelle méthode, qui donnera des résultats plus facilement comparables d'une enquête sur l'autre, constitue de ce point de vue une démarche qui sera certainement à développer pour d'autres espèces de

pies-grièches dans les régions où elles sont trop nombreuses pour qu'un suivi exhaustif ne soit réalisé. Cette nouvelle estimation du dernier bastion de l'espèce en France permet d'estimer la taille de la population française à 818-1 574 couples nicheurs (tableau 2). Cela est légèrement supérieur à l'estimation réalisée pendant le 1er PNA mais difficilement comparable, comme expliqué plus haut.

De la même manière que pour la Pie-grièche à tête rousse, un travail d'actualisation des tendances d'évolution des populations de Pie-grièche grise contenues dans le tableau 2 sera effectué dès le lancement du PNA.

Tableau 2. Estimation des effectifs nicheurs de Pie-grièche grise dans les différentes régions françaises (nombres de couples sauf si indication contraire).
La première colonne contient les dernières estimations récoltées avant la date théorique de mise en œuvre du premier PNA (2014) ou au tout début de la mise en œuvre de celui-ci. La deuxième colonne contient les estimations les plus récentes. Pour l'estimation des tendances : « + » correspond à une augmentation, « - » à une diminution, « 0 » à une stabilité (variation de +/- 20 %) et « ? » à l'absence d'informations.

Régions actuelles	Régions avant 2016 ou départements	Estimation avant le 1er PNA	Estimation la plus récente	Méthode	Tendance
Massif central	Auvergne	300-850 (2011)	**2 162 [1 550-3 015]** individus (2022) [Lozère : 50-100 couples (2023) ; Aveyron : 12-44 couples (2019) ; Nouvelle-Aquitaine : 23 couples (2023)]	Extrapolation à dire d'expert	?
	Languedoc-Roussillon, principalement Lozère	35-70 (2013)			
	Midi-Pyrénées, principalement Aveyron	44-243 (2012)			
	Limousin	30 (2014)			
Bourgogne-Franche-Comté	Franche-Comté	8-11 (2014)	**13-27** (2024)	Exhaustif	0
Grand Est	Alsace	9 (2014)	**0 à 2 ?** (2023)	Exhaustif	-
	Champagne-Ardenne	35-55 (2009)	**2 à 4 territoires** (2022-2023)	Exhaustif	-
	Lorraine	9 (2014)	**28-34 territoires** (2023-2024)	Exhaustif	- (Lien avec l'augmentation de la pression d'observation)

Concernant les effectifs hivernaux, leur estimation est moins connue que celles des populations nicheuses. Sur la période 2010-2013, une étude évalue néanmoins les effectifs hivernant en France à plusieurs milliers d'individus (Lefranc & Issa 2013). Quelques données de baguage disponibles sur l'espèce témoignent d'un déplacement sur un axe nord-est / sud-ouest d'oiseaux en provenance d'Allemagne, de Suisse et de Belgique mais aussi de Scandinavie, de Pologne et des pays baltes (Spina *et al.*, 2022).

Tout comme l'aire de répartition en période de reproduction, l'aire d'hivernage s'est réduite au cours des dernières années, certaines régions de France comme le Centre-Val-de-Loire, l'Ile-de-France ou encore la Normandie semblant avoir été presque désertées, les données hivernales ne concernant plus des hivernages réguliers d'une année sur l'autre mais plutôt des présences hivernales ponctuelles (Taysse, 2021).

6. État de conservation

La dernière Liste rouge européenne des oiseaux (BirdLife International, 2021) a été rédigée à partir des rapportages des États membres. Elle classe la Pie-grièche grise dans la catégorie « préoccupation mineure » en raison de sa vaste répartition et de ses effectifs globaux, qui ne laissent pas présager de menaces sur l'espèce à court terme (BirdLife International, 2021). Le statut global de l'espèce est identique à ce jour (BirdLife International, 2022).

L'espèce est également inscrite dans la catégorie 3 de la liste des espèces dont la conservation est préoccupante en Europe (SPEC 3). Cette catégorie regroupe les espèces dont les populations globales ne sont pas concentrées en Europe mais dont la conservation y est jugée préoccupante.

Au niveau national, l'espèce est considérée comme étant « en Danger » selon la liste rouge des espèces menacées en France (UICN-France *et al.*, 2016). Cette catégorie rassemble les espèces considérées comme soumises à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage et témoigne de la nette régression de la Pie-grièche grise dans les pays d'Europe occidentale depuis plusieurs années.

C. Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*)

1. Description

La Pie-grièche méridionale est un passereau de taille moyenne, autour de 24 cm, et pesant 50-70 g. Elle se différencie de la Pie-grièche grise principalement par une poitrine et des flancs gris-rosé et un manteau d'un gris plus sombre.

Le dimorphisme sexuel est presque inexistant chez cette espèce et les deux sexes présentent un dessus gris plomb (calotte, manteau et dos) contrastant avec le rose vineux des parties inférieures. Les scapulaires sont blanches et les ailes noires, marquées d'un seul miroir blanc à la base des rémiges primaires. Le masque facial caractéristique des pies-grièches est bien marqué et surmonté d'un fin sourcil blanc généralement bien visible et contrastant avec le gris sombre de la calotte et le bandeau noir de l'œil. La gorge et les joues sont blanches et la queue est noire bordée de blanc (figure 8).

Les jeunes sont plus ternes avec des parties inférieures grisâtres ou teintées de rose jaunâtre.

Figure 8. La Pie-grièche méridionale (© Emile Barbelette).

2. Systématique

L'espèce est décrite pour la première fois par Temminck en 1820 sous le nom de Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis*.

Dans la seconde moitié du 20e siècle, on considère que ce taxon fait partie des nombreuses sous-espèces de la Pie-grièche grise (par exemple Rand, 1960). Dans les années 1990, à partir des données et des fortes suggestions de Panow (1983) et des publications d'Isenmann et Bouchet (1993), ainsi que d'Isenmann et Lefranc (1994), on distingue généralement deux espèces, une Pie-grièche grise « du nord » ou Pie-grièche grise *Lanius excubitor* et une Pie-grièche grise « du sud » ou Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis*.

L'oiseau décrit par Temminck devient ainsi la sous-espèce nominale d'une espèce connaissant au moins 10 sous-espèces (Lefranc, 1997). Dans cette définition, la Pie-grièche méridionale connaît une vaste répartition qui comprend l'extrême sud-ouest de l'Europe, les îles Canaries, une bonne partie de l'Afrique du Nord jusqu'aux limites sud du Sahara, le Moyen Orient et une partie du continent asiatique, jusqu'en Inde.

Des travaux récents, s'appuyant sur une approche moléculaire (ADN mitochondrial), confirment que les formes *excubitor* et *meridionalis* (toutes deux présentes en France) font bien partie d'espèces distinctes. Ils suggèrent aussi fortement que l'histoire spatio-temporelle des différents taxons du groupe *excubitor* / *meridionalis* est encore plus complexe que supposée jusqu'à présent et que les affinités entre eux ne peuvent pas se traduire par une simple ségrégation nord / sud.

Ainsi, à l'heure actuelle et d'après ces mêmes travaux, *Lanius meridionalis* est considérée comme une espèce monotypique habitant exclusivement le sud de la France et la péninsule Ibérique, isolée à la fois des Pies-grièches grises « du nord » mais aussi de celles vivant plus au sud (Klassert *et al.*, 2008 ; Olsson *et al.*, 2010). C'est cette acceptation de Pie-grièche méridionale qui est considérée ici et sur laquelle portent les paragraphes suivants.

3. Écologie

3.1. Reproduction

Les couples se forment tôt, vers mi-janvier, quand les conditions météorologiques sont favorables, comme mentionné par Labouyrie (2004 & 2020) qui, dès cette période, note le retour des femelles dans les zones de nidification. Selon ce même auteur, les lardoirs pourraient jouer un rôle de signal visuel pour le partenaire, comme le suggère l'observation de proies empalées desséchées et donc non consommées à l'intérieur d'un territoire (Labouyrie, 2020).

Le nid est un peu plus petit que celui de la Pie-grièche grise et largement constitué de brindilles et de plantes sèches. La hauteur moyenne de 39 nids trouvés dans le sud de la France (surtout en Crau dans les Bouches-du-Rhône (Lepley *et al.*, 2000)) était d'environ 1 m (extrêmes 0,3 et 2,5 m), mais le nid peut parfois être placé jusqu'à 5 m de hauteur dans des Chênes verts, des micocouliers (*Celtis* sp.), etc. Cette hauteur moyenne de construction du nid est similaire dans les différents types d'habitats occupés par l'espèce : 1,13 m pour 72 nids trouvés dans les garrigues de Lançon et 1,07 m pour 15 nids trouvés dans les agrosystèmes du Plateau d'Albion et de la Montagne de Lure (Hameau & Vaton, 2019). Il est souvent bien dissimulé, situé en profondeur à l'intérieur de Chênes verts, de Chênes kermès, de filaires ou de gros ronciers. En garrigue, les nids sont fréquemment construits dans les zones de pare-feu du dispositif de Défense des Forêts contre les Incendies (DFCI), ce qui soulève la délicate question des dates de débroussaillement dans les massifs forestiers occupés par cette espèce.

Selon Lefranc (1993), la ponte en France s'étale de fin mars à fin juin, avec un pic dans les deux dernières décades d'avril. La phénologie est similaire en Espagne où les premières pontes sont déposées durant la troisième décade de mars ou la première décade d'avril, selon les régions, et où des œufs peuvent être pondus jusqu'à la première décade de juin (Campos *et al.*, 2007 ;

Tresseras & Lopez Iborra, 2017). Bien que les pontes de remplacement suite à l'échec d'une nichée soient fréquentes, il n'existe pour le moment aucune preuve française de seconde ponte normale après réussite de la première. En Espagne, au sud des Monts Cantabriques, Hernandez (1993) a cependant découvert quatre deuxièmes pontes normales sur 24 cas où une première ponte avait été menée à bien, soit un taux de 16,67 %. Selon des données françaises, la ponte comprend entre 4 et 7 œufs. Dans le sud-est de la France, la moyenne s'élève à 5,18 œufs par ponte en Crau (Lepley *et al*., 2000) et 5,24 en garrigue. L'incubation dure en moyenne 18 jours et le départ du nid s'effectue à l'âge de 15-19 jours. Dans le Sud-Est de l'Espagne, Moreno-Rueda (2016) enregistre quant à lui une moyenne de 5,64 (±0,09) œufs par nichée, pour une durée d'incubation moyenne de 14,94 jours.

Dans le cadre d'une étude menée dans les garrigues de Lançon entre 2020 et 2022, 278 œufs pondus ont donné 150 jeunes à l'envol (53,95 %) avec une productivité moyenne de 3,47 jeunes envolés par couple nicheur (49 couples suivis) ; 42,85 % des couples n'ont produit aucun jeune à l'envol à la première tentative et 90,48 % d'entre eux ont entrepris une ponte de remplacement. Cette dernière a permis de réduire le taux d'échec à 18,37 % soit 81,63 % des couples suivis produisant au moins 1 jeune à l'envol en période de reproduction (Hameau, 2022).

De manière générale, la densité en couples nicheurs est dépendante de la disponibilité en sites de nidification (richesse en arbustes et buissons) (Lefranc & Lepley, 1995). Ainsi, au centre de la Crau sèche où la végétation ligneuse est très parsemée, *Lanius meridionalis* n'est présente qu'en faible densité, avec environ 0,2 couple/100 ha (Cheylan, 1975). Toujours en Crau sèche, un recensement entrepris en mai 1994 a permis de localiser 66 couples présumés nicheurs sur 11 500 ha (ZPS), soit une densité de 0,57 couple/100 ha ; le denier recensement réalisé en 2023 fait état d'une population comprise entre 59 et 79 couples nicheurs, témoignant d'une certaine stabilité des effectifs sur ce territoire (Hameau, 2023). Dans l'ouest de la Crau, en revanche, et plus précisément dans la zone de transition entre chênaie de coustière et coussouls, la densité observée en 1995 atteignait 1,07 couples/100 ha avec une distance moyenne entre des nids simultanément occupés de 710 m (extrêmes 250 et 1 125 m pour n = 12) (Lepley, 1998). Dans la ZPS des garrigues de Lançon (Bouches-du-Rhône), où les effectifs sont estimés à 83-123 couples (Girard & Hameau, 2018), la densité locale moyenne mesurée pendant 3 ans sur 1 337 ha de garrigues s'élève à 1,65 couples nicheurs/100 ha (Hameau, 2022).

L'espèce peut se reproduire dès l'âge d'un an (vérifié dans la cadre du programme de baguage mené dans les garrigues de Lançon). Il est supposé que sa longévité potentielle, comme pour la Pie-grièche grise, est comprise entre 7 et 8 ans.

3.2. Alimentation

Comme toutes les pies-grièches, la Pie-grièche méridionale chasse à l'affût et prélève la majorité de ses proies au sol. Dans son domaine méditerranéen, les perchoirs naturels potentiels sont généralement peu élevés. Dans sa zone d'étude dans le Gard, Labouyrie (2004) cite la hauteur moyenne de 2,5 m avec comme supports principaux des ormeaux (64,8 %), l'amandier (18,3 %), la ronce (9,9 %), des piquets de vigne, etc. Localement, grâce à la présence de lignes électriques par exemple, l'espèce n'hésite pas à se percher également entre 6 et 10 m de hauteur, voire plus haut, afin de mieux surveiller son territoire et particulièrement les zones de chasse. L'espèce pratique également le vol stationnaire mais dans une moindre mesure que la Pie-grièche grise.

En Crau sèche, selon l'étude de Lepley *et al*. (2004), qui s'appuie sur des analyses de pelotes, peu de vertébrés sont consommés par les adultes. De manière générale, la Pie-grièche méridionale adapte son alimentation en fonction de l'abondance des espèces-proies dans le milieu (Hódar, 2006). Aussi, l'importance des différents groupes d'invertébrés varie selon les saisons : les hyménoptères et les arachnides étant consommés surtout en automne et en hiver, les orthoptères en été et en automne, et les chenilles de lépidoptères en hiver et au printemps. Les coléoptères sont, quant à eux, consommés tout au long de l'année. Sur sa zone d'étude de la Vaunage, Labouyrie (2020) a étudié les lardoirs hivernaux de deux individus au cours d'un hiver.

Les proies empalées étaient constituées à 87,3 % par le Bourdon terrestre (*Bombus terrestris*). L'auteur souligne ainsi la grande dépendance de l'espèce pour cette source de nourriture qui pourrait être un point faible dans sa survie hivernale si les hyménoptères venaient à manquer.

Des études effectuées sur la nourriture dans la province de Leon en Espagne indiquent qu'en termes d'énergie absorbée, la part des petits vertébrés (amphibiens, reptiles, oiseaux, micromammifères) est plus importante que celle des invertébrés en toutes saisons, sauf en automne. En ce qui concerne les insectes, les orthoptères étaient particulièrement recherchés, y compris en hiver (Hernandez *et al*., 1993). Dans la même région, la nourriture des poussins a été étudiée par examen des sacs fécaux et des restes trouvés dans les nids. Les jeunes entre 0 et 5 jours recevaient surtout des arachnides, puis des coléoptères et des hyménoptères ainsi qu'un nombre plus restreint d'orthoptères, la taille des proies augmentant de manière significative avec l'âge. Des restes de petits vertébrés, surtout de reptiles, ont également été trouvés dans les nids (Hernandez, 1993).

3.3. Habitats

La Pie-grièche méridionale fait preuve d'un comportement territorial marqué tout au long de l'année et occupe un territoire dont la superficie est généralement comprise entre 10 et 20 ha (MNHN coord., 2012). En PACA, des surfaces de territoires de reproduction allant de 2,4 à 20 ha ont été mesurées par radiopistage dans des secteurs de garrigue (Hameau *et al*., 2019).

L'observation de proies empalées depuis un temps relativement long (desséchées) et non consommées en limite de territoire suggère que les lardoirs pourraient être utilisés comme un signal visuel pour délimiter un territoire (Labouyrie, 2020).

En dehors de la saison de reproduction, l'espèce est solitaire et selon des données recueillies sur une superficie de 600 ha en Vaunage (Gard), occupe alors un territoire dont la superficie varie en fonction de sa qualité : 12 ha seulement pour des zones de mosaïque en cultures contre 20 ha pour des zones plus intensément occupées par la vigne (Labouyrie, 2004). À noter que dans ce même secteur d'étude, la densité s'élevait à 1,3 individus/100 ha, les mâles sédentaires et territoriaux demeurant l'hiver sur leurs futurs sites de nidification (Labouyrie, 2004).

Les zones ouvertes de la garrigue méditerranéenne dues à des incendies constituent probablement l'habitat qui était principalement occupé par cette espèce avant que de larges surfaces ne soient ouvertes par l'Homme. Relativement peu étendu à l'état naturel, cet habitat a été fortement favorisé par les activités humaines dès le Néolithique.

En France, l'espèce occupe différents types de milieux caractéristiques des écosystèmes secs semi-ouverts du biome méditerranéen (CoGard, 2019) (figure 9). On la retrouve depuis des altitudes très basses, voisines du niveau de la mer, jusqu'à 1800 m d'altitude (Pyrénées Orientales).

À basse altitude, les couples s'installent typiquement en zone agricole dans des secteurs dominés par des vignes, à condition que subsistent des secteurs prairiaux ou en friche riches en proies, voire des lambeaux de garrigues dégradées et des buissons divers, notamment des ronciers, où les nids sont souvent dissimulés. L'entretien des arbustes des genres *Rubus*, *Rosa* ou *Crataegus* a d'ailleurs été identifié comme un facteur clef pour favoriser la réussite de la nidification de l'espèce (Infante & Hernández, 2018).

À l'étage méso-méditerranéen (100-600 m d'altitude), l'habitat typique est constitué par la garrigue basse très dégradée à chênes kermès (*Quercus coccifera*), typique des secteurs régulièrement incendiés. Il a en effet été montré que la présence de la Pie-grièche méridionale est positivement corrélée à la présence d'incendies, l'oiseau profitant de l'ouverture du milieu et utilisant les troncs calcinés comme poste d'affût (Piat, 2013).

Au-delà de 500-600 m et jusqu'à 1100 m d'altitude, aux étages supra-méditerranéen et montagnard, l'espèce est présente dans les pelouses sèches et landes à Genévrier et Aubépine (Grands Causses), particulièrement dans les secteurs où les pentes sont peu marquées. À cette altitude, elle niche également au sein des agrosystèmes dominés par des cultures sèches (plantes

Figure 9. Habitat de la Pie-grièche méridionale dans l'Aveyron (© Magali Trille).

aromatiques, céréales) et des parcours ovins (plateau d'Albion, Montagne de Lure, plateau de Valensole, plateaux de Calern et de Caussols).

Enfin, en haute montagne, l'espèce habite les landes des versants bien orientés, les prés de fauche ainsi que les pâtures parsemées de buissons et d'arbustes.

La Pie-grièche méridionale peut également occuper des habitats arides semi-steppiques comme la Crau sèche. Ce sont principalement les zones marginales qui sont fréquentées, où les poiriers sauvages (*Pyrus amygdaliformis*) et les chênes verts servent de support au nid (celui-ci peut également se trouver dans des ronciers).

La tendance de la Pie-grièche méridionale à se déplacer en dehors de la période de reproduction dépend de l'âge et du sexe des oiseaux. Les mâles sont particulièrement attachés à leur territoire de reproduction tandis que les femelles, plus mobiles, tendent à se mettre à l'écart en occupant des territoires de moins bonne qualité (CoGard, 2019).

3.4. Migration et hivernage

Les populations de Pie-grièche méridionale sont largement sédentaires. Certains individus se dispersent cependant sur quelques centaines de kilomètres, d'où l'existence de quelques données éparses mais régulières dans le quart sud-ouest de la France en hiver (principalement piémont pyrénéen et Landes mais parfois jusqu'en Poitou-Charentes - Labouyrie 2020). L'origine des individus qui hivernent dans cette région est encore inconnue mais il se pourrait qu'ils proviennent d'Espagne (Labouyrie, 2021). De rares individus, a priori originaires de la péninsule Ibérique, migrent également vers le Maroc durant la période internuptiale (Bergier *et al.*, 2012 ; Fareh *et al.*, 2017). Enfin, des individus hivernants sont également ponctuellement observés dans le nord de l'Italie (Brichetti & Fracasso, 2020).

4. Répartition

4.1. Répartition mondiale

La Pie-grièche méridionale niche uniquement dans la péninsule Ibérique et dans le sud de la France (bassin méditerranéen) (carte 10). Parmi les 5 espèces décrites dans le présent PNA, il s'agit donc de celle ayant l'aire de répartition la plus restreinte.

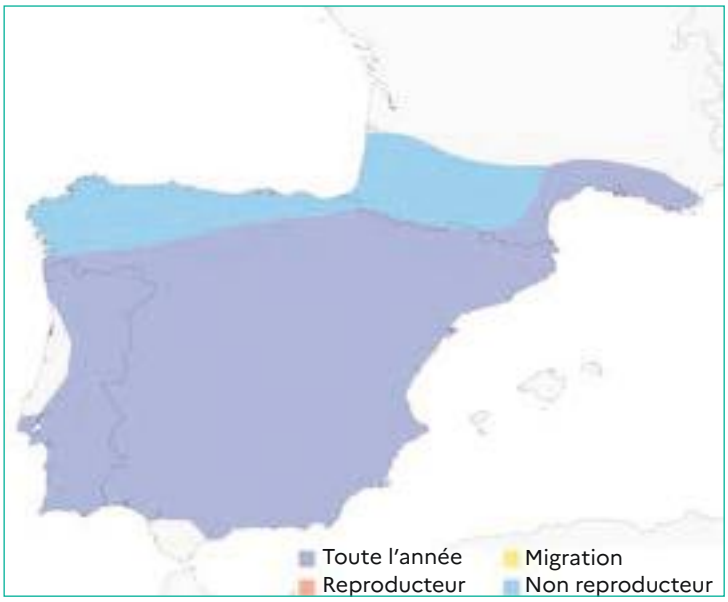

Carte 10. Distribution mondiale de la Pie-grièche méridionale (Yosef *et al.*, 2020).
En violet sont figurées les zones où l'espèce est présente toute l'année et en bleu celles où elle n'est présente qu'en période d'hivernage.

4.2. Répartition en France

En France, la Pie-grièche méridionale niche exclusivement dans le domaine biogéographique méditerranéen (carte 11).

L'espèce atteint la limite orientale de sa répartition mondiale dans les Préalpes de Grasse (Alpes-Maritimes) où quelques nicheurs ont été répertoriés.

Quelques couples sont également nicheurs dans le Var, en particulier dans la plaine des Maures et le massif de la Sainte-Baume.

Dans les Alpes-de-Haute-Provence, il existe un noyau de population dans le sud du département, sur le plateau de Valensole, ainsi qu'un autre petit noyau dans le pays de Forcalquier. En continuité avec cette dernière zone, on trouve aussi des couples dans les Baronnies, à l'extrême sud du département de la Drôme, ainsi que dans le pays de Sault dans le nord-est du Vaucluse. Toujours dans le Vaucluse, quelques couples nichent également dans le massif du Petit Luberon.

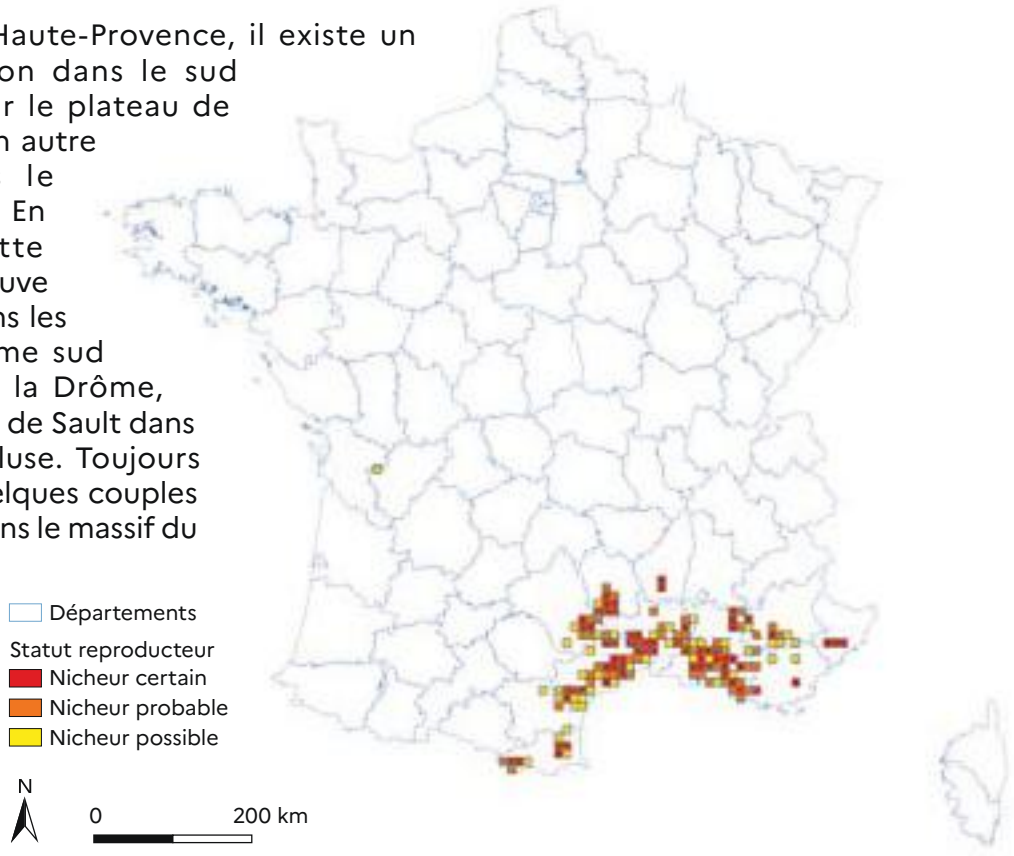

Carte 11. Répartition de la Pie-grièche méridionale en France en période de reproduction sur la période 2019-2022 (source : Projet Oiseaux de France).

C'est cependant dans les Bouches-du-Rhône que se trouve la majorité des couples nicheurs de la région PACA. Dans ce département, on retrouve des populations importantes dans plusieurs zones de garrigue : garrigues de Lançon, Alpilles, plateau de l'Arbois, montagne Sainte-Victoire, massif de l'Etoile et massif des Calanques. Toujours dans ce département, on trouve également une importante population nicheuse en Crau.

Dans le sud de l'Ardèche, l'espèce atteint sa limite septentrionale de distribution sur les Gras de Chauzon où nichent quelques couples.

À l'étage supra-méditerranéen, l'espèce niche en Lozère sur le causse de Sauveterre et sur le causse Méjean ainsi que dans l'Aveyron, où un noyau de population occupe le causse du Larzac, ainsi que le causse noir en continuité avec le département du Gard. C'est d'ailleurs dans ces zones qu'on constate la plus grande proximité entre les limites d'aire de répartition des Pies-grièches grise et méridionale puisque les couples de Pie-grièche grise du massif du Lévézou ne sont distants que d'une quinzaine de kilomètres des couples de Pie-grièche méridionale du Larzac.

Dans le Gard, l'essentiel des couples nicheurs se concentre dans quelques secteurs de la région nîmoise, en particulier la plaine de Saint-Chaptes, la plaine de Manduel et Meynes, la cuvette de Clarensac et Calvisson, ou encore la plaine de Campagne. D'autres secteurs des costières de Nîmes sont également occupés.

Dans l'Hérault, des populations importantes sont présentes dans les plaines et garrigues au nord de Montpellier ainsi que sur le causse d'Aumelas et ses alentours. On retrouve d'autres petits noyaux dans les régions de plaine plus au sud du département jusqu'en limite avec l'Aude. Dans ce dernier département, l'intégralité des couples se concentre d'ailleurs dans les plaines agricoles situées en limite avec l'Hérault.

Enfin, dans les Pyrénées-Orientales, il existe actuellement deux zones de nidification de la Pie-grièche méridionale. La première est située sur les contreforts du massif des Aspres, au sud-ouest de Perpignan. La seconde, localisée en Cerdagne, est constituée de couples nichant aux alentours de 1700 m, soit la limite altitudinale de répartition de l'espèce en France.

La Pie-grièche méridionale étant largement sédentaire, son aire de répartition évolue relativement peu en période hivernale. On note toutefois une dispersion limitée de quelques individus en dehors des zones de nidification du bassin méditerranéen (carte 12).

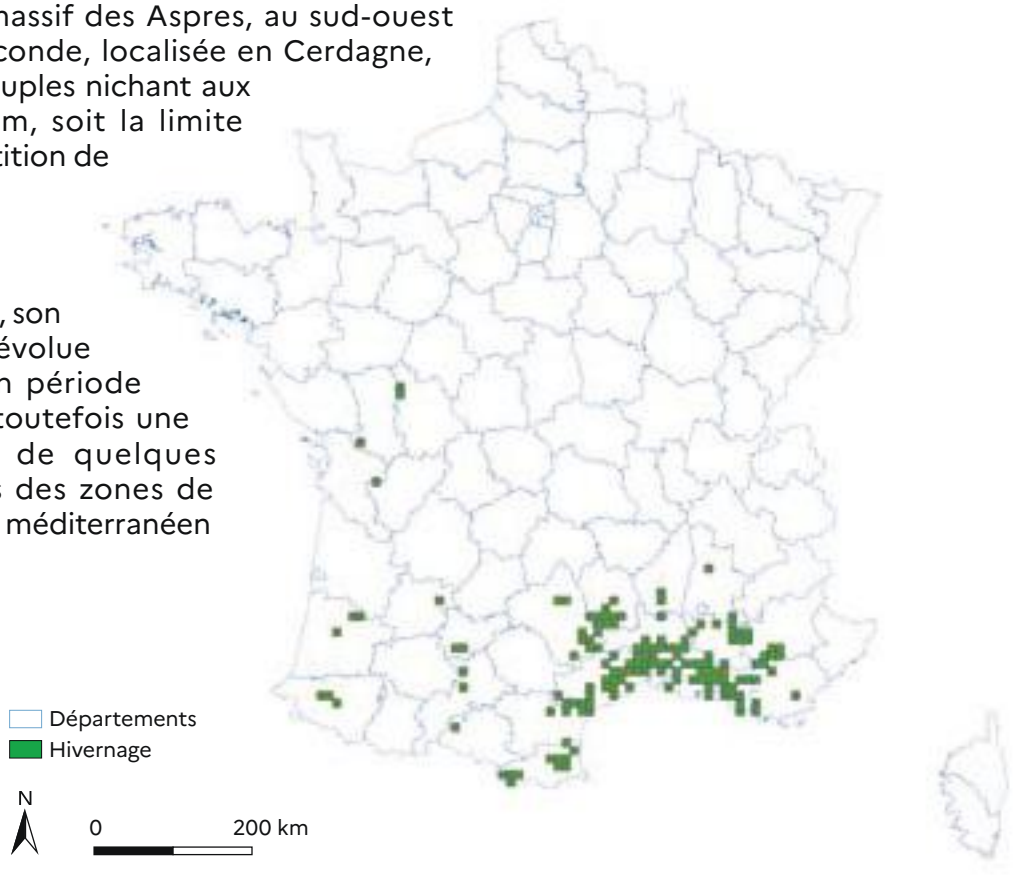

Carte 12. Répartition de la Pie-grièche méridionale en France en période d'hivernage (considérée du 1er décembre au 31 janvier) sur les hivers 2019-2020, 2020-2021 et 2021-2022 (source : Projet Oiseaux de France).

5. Effectifs et tendances

5.1. Effectifs et tendances au niveau mondial

D'après les chiffres de BirdLife International (2021), la population mondiale de Pie-grièche méridionale comprendrait entre 360 000 et 600 000 couples, l'Espagne représentant le bastion de l'espèce avec plus de 95 % des effectifs (annexe I - tableau c).

L'espèce est considérée comme en déclin très important au sein de son aire de répartition (annexe I - carte c). Le récent atlas de l'avifaune espagnole indique ainsi une diminution de la population nicheuse de 70 % dans ce pays entre 1998 et 2018 (Infante, 2022) et une rétraction de 15 % de son aire de répartition. Dans cet atlas, une estimation de 360 000 couples de Pie-grièche méridionale est proposée, soit la borne basse de la fourchette retenue par BirdLife.

5.2. Effectifs et tendances en France

À l'instar de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche à tête rousse, l'aire de répartition française de la Pie-grièche méridionale s'est contractée lors des dernières décennies. Cela n'apparaît pas de façon évidente en comparant la carte de répartition actuelle avec celle de l'atlas des oiseaux nicheurs de 1970-1975 car l'espèce est toujours présente aujourd'hui dans l'ensemble du bassin méditerranéen français, mais de nombreux secteurs ont été désertés au sein de cette aire de répartition globale. Durant les dix dernières années, de nombreux noyaux de population de la plaine du Roussillon ont par exemple disparu dans les départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales. Dans ce dernier département, il ne subsiste d'ailleurs plus qu'un petit noyau d'individus nicheurs en plaine.

Le rapportage français de la Directive Oiseaux de 2018 (UMS Patrinat (coord.), 2019) retient une contraction de l'aire de distribution de 16,5 % entre 2007 et 2018.

La population nationale est aujourd'hui estimée à 764-1 272 couples nicheurs. Les tendances d'évolution des populations contenues dans le tableau 3 seront mises à jour dès le lancement du PNA.

Tableau 3. Estimation des effectifs nicheurs de Pie-grièche méridionale dans les différentes régions françaises (nombres de couples sauf si indication contraire).
La première colonne contient les dernières estimations récoltées avant la date théorique de mise en œuvre du premier PNA (2014) ou au tout début de la mise en œuvre de celui-ci. La deuxième colonne contient les estimations les plus récentes. Pour l'estimation des tendances « + » correspond à une augmentation, « - » à une diminution, « 0 » à une stabilité (variation de +/- 20 %) et « ? » à l'absence d'informations.

Régions actuelles	Régions avant 2016 ou départements	Estimation avant le 1er PNA	Estimation la plus récente	Méthode	Tendances
Auvergne-Rhône-Alpes	Ardèche et Drôme	?	Ardèche : **1-3** (2024) Drôme : **4-6** (2024)	Estimation à dire d'expert	?
Occitanie	Languedoc-Roussillon	302-715 (2013)	**310-580** (2022)	Estimation à dire d'expert	0
	Midi-Pyrénées	18-59 (2013)	**20-54** (2022)		
Provence-Alpes-Côte d'Azur		250-450 (2010)	**429-629** (2023)	Extrapolation par modélisation (Garrigues) ; Extrapolation à dire d'expert (Agrosystèmes) ; Exhaustif (Crau sèche)	**0** (Dire d'expert)

La comparaison des effectifs actuels avec ceux enregistrés au cours de l'enquête 1993/94 (1100-2000 couples) suggère une importante régression des effectifs nicheurs, de l'ordre de 40 %. Aujourd'hui, la population semble stable, à dire d'expert.

Le rapportage français de la Directive Oiseaux de 2018 (UMS Patrinat (coord.), 2019) retient quant à lui une diminution de 40 à 50 % des effectifs nicheurs français sur le long terme (1980-2018) et de 40 à 42 % sur le court terme (2007-2018).

6. État de conservation

Les Listes rouges européennes des oiseaux ont été rédigées à partir des rapportages des États membres. Dès 2015, la Pie-grièche méridionale, reconnue en tant qu'espèce à part entière depuis peu, était classée dans la catégorie « vulnérable » en Europe (BirdLife International, 2015 ; BirdLife International, 2021), en raison de la réduction de sa population au cours des dernières années (bien documentée dans ses bastions ibériques).

Sur la base de cette évaluation, une réévaluation du statut global de l'espèce a été réalisée en 2017. La Pie-grièche méridionale étant une espèce endémique européenne, elle figure donc logiquement en catégorie « vulnérable » au niveau mondial depuis cette date (BirdLife International, 2022).

L'espèce est également inscrite dans la catégorie 2 de la liste des espèces dont la conservation est préoccupante en Europe (SPEC 2).

Cependant, étant donné les évolutions de la systématique, la Pie-grièche méridionale est désormais endémique d'Europe. Elle devrait donc figurer dans la catégorie SPEC 1 (espèces endémiques d'Europe) et pas dans la catégorie SPEC 2 (qui concerne les espèces concentrées en Europe mais non endémiques d'Europe).

Au niveau national, l'espèce est considérée comme étant « en Danger » sur la liste rouge des espèces menacées en France (UICN-France *et al.*, 2016). Cette catégorie rassemble les espèces considérées comme soumises à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

D. Pie-grièche à poitrine rose (*Lanius minor*)

1. Description

La Pie-grièche à poitrine rose est un passereau de taille moyenne (19-21 cm) et pesant 25-45 g.

Elle est semblable à la Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*) mais de plus petite taille et présente une structure différente. Les ailes sont en effet plus longues, tandis que la queue est plus courte et le bec plus court et plus épais.

Chez cette espèce, le dimorphisme sexuel est faible (figure 10). Le mâle présente un dessus bleuté avec des ailes noires, marquées d'un unique et distinct miroir alaire à la base des rémiges primaires. Le masque facial noir est bien marqué et s'étend nettement sur le front et le devant de la calotte. La queue est noire bordée de blanc. Le dessous de l'oiseau est caractérisé par une couleur rose pâle qui lui a valu son nom. La femelle adulte est très semblable au mâle quoique généralement plus terne sur le dessus, avec un masque facial un peu moins étendu et nuancé de blanc au-dessus du bec.

Les juvéniles ainsi que les individus de premier hiver présentent un plumage plus brunâtre que celui des adultes. Le bandeau noir sur le front est absent et les parties inférieures sont de couleur blanc sale.

Figure 10. La Pie-grièche à poitrine rose (© François Desbordes). a. Adulte posé ; b. Adulte en vol.

2. Systématique

De manière générale, la Pie-grièche à poitrine rose est considérée comme une espèce monotypique (Kvist *et al.*, 2011).

3. Écologie

3.1. Reproduction

Les oiseaux européens reviennent dans leurs territoires de nidification entre fin avril et mi-mai. Mâles et femelles apparaissant pratiquement en même temps. Les couples se forment très rapidement, dès leur arrivée. Il est par ailleurs possible que des couples arrivent déjà appariés, la formation ayant peut-être eu lieu lors de haltes migratoires ou dans les quartiers d'hiver. La ponte ne commence pas avant mi-mai. En Europe, elle culmine entre fin mai et mi-juin. Une seule ponte normale est la règle. Un cas exceptionnel de deuxième ponte normale a été constaté en France dans la Basse plaine de l'Aude par R. Dallard. En 2018, dans le cadre du programme de suivi de l'espèce dans l'Hérault, une ponte d'œufs clairs a été récupérée et il a été constaté qu'une ponte de remplacement avait été déposée le 11 juillet (Rey, com. pers.). Le nid reçoit 5 ou 6 œufs, parfois 4 ou 5 pour les pontes de remplacement (extrêmes constatés en Europe : 3-9), la femelle assurant l'essentiel sinon la totalité de l'incubation. Celle-ci dure 15 ou 16 jours et les jeunes restent au nid entre 15 et 17 jours.

À leur sortie, les jeunes sont encore nourris par les parents pendant au moins deux semaines.

La Pie-grièche à poitrine rose niche sur des arbres généralement assez hauts : arbres fruitiers, peupliers, acacias, platanes, etc. Les études menées dans l'Hérault sur le choix de l'arbre support du nid ont permis de montrer que la hauteur de l'arbre était plus déterminante que l'essence. L'espèce construit généralement son nid dans des arbres de hauts jets entre 10 et 20 m de hauteur, au sein de la frondaison, lui assurant un camouflage contre les prédateurs et le dérangement, y compris parfois au bord de routes très fréquentées. Les différentes études menées sur l'espèce dans l'ex-région Languedoc-Roussillon ont démontré une fidélité de la Pie-grièche à poitrine rose à ses sites de reproduction vraisemblablement liée à la qualité de ces derniers (Rey, 2016 ; Rey, 2018). Le nid est situé contre le tronc ou sur une branche latérale, souvent dans la canopée. C'est une structure plutôt lâche d'environ 15 cm de diamètre et de 9 cm de hauteur qui peut, entre autres, être composée de matériaux d'origine humaine (bouts de ficelle laissés dans les champs) et de fleurs odoriférantes.

L'espèce présente une nette tendance à la sociabilité, même si les couples isolés ne sont pas rares. Dans les « agrégats », les nids occupés simultanément peuvent être distants de seulement 25-50 m mais généralement, ils sont séparés de 100-150 m. Dans l'habitat originel, les arbres étaient parfois rares, ce qui a probablement contribué au développement d'un comportement grégaire. À titre d'exemple : un bosquet de pins regroupait 30 nids dans les steppes du sud de la Russie (Grote, 1939).

Le domaine vital d'un couple est compris entre 7 et 10 ha et les territoires de couples voisins peuvent partiellement se chevaucher.

La Pie-grièche à poitrine rose se reproduit dès l'âge d'un an. Comme pour les autres pies-grièches du genre *Lanius*, sa longévité potentielle est de 7 à 8 ans.

L'espèce est très philopatrique. Des individus occupent parfois le même site de nidification, à l'arbre près, d'une année sur l'autre.

En Europe, les mouvements postnuptiaux commencent dès fin juillet ou début août. Le pic des départs se situe vers la fin de ce mois et très peu d'oiseaux sont encore aperçus dans l'aire de reproduction après la mi-septembre.

3.2. Alimentation

La Pie-grièche à poitrine rose chasse à l'affût dans un rayon généralement inférieur à 15 m. L'affût est réalisé à quelques mètres du sol depuis des perchoirs variés, naturels ou artificiels. L'espèce pratique également le vol stationnaire durant 15 à 30 secondes à une hauteur comprise entre 2 et 6 m du sol. Cette technique de chasse est principalement utilisée dans les zones pauvres en perchoirs.

La Pie-grièche à poitrine rose est presque strictement insectivore. La plupart des proies sont capturées au sol, où la végétation est rase avec souvent des zones de sol nu. Par beau temps, des insectes sont également saisis en plein vol ou capturés dans les feuillages.

En France, le régime alimentaire de l'espèce a été étudié entre 1993 et 2000 par Lepley *et al*. (2004) au sein des deux dernières colonies connues du territoire. L'analyse de pelotes de réjection et de fonds de nids a permis d'identifier 2 115 proies, presque uniquement des invertébrés, parmi lesquels des coléoptères (principalement des Scarabéidés et des Carabidés) et des orthoptères (surtout des Tettigoniidés). Dans cette étude, il a pu être montré que le régime alimentaire différait significativement entre les familles grégaires et les familles isolées ($P < 0,001$), où 3 espèces de proies composaient plus de 60 % de la biomasse totale des proies ingérées par les familles grégaires contre moins de 10 % pour les familles isolées. La raison de cette disparité dans le régime alimentaire s'explique probablement par les différences observées dans les habitats occupés. Les nids des couples grégaires se trouvent en effet à proximité immédiate de prairies (en moyenne 25 % de la superficie totale dans un rayon de chasse de 150 m), alors que ceux des couples isolés sont dans des secteurs dépourvus de prairies (habitats majoritairement composés de vignes, de cultures céréalières et maraîchères avec cependant la présence de petites friches et de bords herbeux).

En 2018, un suivi du régime alimentaire de l'espèce dans le Sud-Ouest Montpelliérain a mis en évidence la consommation de cigales en plus des espèces précédemment identifiées (Rey, 2018).

Les résultats obtenus ailleurs en Europe concernant l'alimentation (Lefranc & Worfolk, 1997) indiquent également la prépondérance des coléoptères et, dans une moindre mesure, des orthoptères. La Pie-grièche à poitrine rose sait profiter de l'abondance temporaire de certains insectes. En Slovaquie, Kristin (1995) a constaté que lors d'années à Hanneton commun *Melolontha melolontha*, ce dernier constitue une proie très importante, jusqu'à 31 % des captures (n = 346) apportées aux poussins. La même étude montre l'importance d'une autre espèce, le Grillon commun *Gryllus campestris*, qui représente jusqu'à 38 % des captures.

L'espèce capture rarement de petits vertébrés et, à l'inverse des autres espèces de pies-grièches, empale très rarement ses victimes.

3.3. Habitats

Le milieu originel de la Pie-grièche à poitrine rose est probablement la steppe plus ou moins faiblement arborée, telle qu'elle existe encore dans certaines contrées d'Europe orientale et d'Asie centrale.

Au cours du temps, l'espèce s'est adaptée à une steppe secondaire, fortement anthropisée, caractérisée par l'existence de petites parcelles de cultures variées et parcourues par des alignements d'arbres le long des routes.

De manière générale, un territoire fréquenté par la Pie-grièche à poitrine rose se caractérise par la présence de grands arbres, de cultures de terre nue (melons, haricots, mais surtout vignes) ou de pelouses rases, et par l'existence de secteurs riches en nourriture : prairies, friches, fossés, chemins de terre enherbés, berges de canaux, etc.

La présence de vignes et de surfaces enherbées (prairies, friches, …) semble être un élément important sur les territoires de cette espèce. Ces dernières sont en effet indispensables à la présence de l'entomofaune dont la pie-grièche se nourrit.

3.4. Migration et hivernage

Cette pie-grièche fait partie des espèces qui connaissent une migration orientale (comme la Pie-grièche écorcheur). La migration postnuptiale entraîne les populations européennes vers la Grèce et ses îles. De là, les oiseaux traversent la Méditerranée et pénètrent en Égypte sur un front relativement étroit, entre la frontière avec la Lybie et le canal de Suez. La progression se fait ensuite à travers des parties du Soudan, l'est du Tchad et de la République Démocratique du Congo jusque vers le sud de l'Afrique. Les populations européennes de l'espèce quittent leurs quartiers d'été au mois d'août et rejoignent leur quartier d'hiver entre mi-octobre et début décembre pour repartir entre mars et avril vers l'Europe.

Au printemps, les oiseaux se dirigent vers le nord en empruntant un itinéraire situé plus à l'est, la vallée du Rift semblant jouer un rôle de corridor. Cette pie-grièche est alors beaucoup plus fréquente qu'en automne en Tanzanie, au Kenya et en Éthiopie. Le passage est ensuite très important dans la péninsule Arabique, au Moyen-Orient puis en Turquie et en Grèce.

La Pie-grièche à poitrine rose est donc un migrateur au long cours dont toutes les populations hivernent dans la partie sud de l'Afrique. En effet, cette espèce effectue un trajet de près de 11 000 km deux fois par an, ce qui fait de cette migration en boucle l'une des plus importantes chez les passereaux. Les quartiers d'hiver se situent principalement dans des zones semi-arides à l'intérieur de l'isohyète de 600 mm et concernent la partie sud de l'Angola, la Namibie, le Botswana ainsi que les régions du sud du Mozambique et de la République d'Afrique du Sud. Il est remarquable de constater que l'aire d'hivernage principale couvre une superficie beaucoup plus réduite que l'aire de nidification : environ 1,45-1,5 million de km^2 contre environ 8 millions de km^2 (Dowsett, 1971).

Figure 11. Habitat de la Pie-grièche à poitrine rose dans l'Hérault (© Syndicat mixte du bassin de Thau).

4. Répartition

4.1. Répartition mondiale

L'aire de reproduction de la Pie-Grièche à poitrine rose couvre une large partie de l'Eurasie. Elle s'étend au maximum sur environ 2 300 km du nord au sud et sur un peu plus de 6 000 km d'ouest en est, c'est-à-dire du nord-est de l'Espagne (Catalogne) à l'est du Kazakhstan (carte 13).

En Europe, l'essentiel des effectifs se concentre désormais dans le quart sud-est du continent, dans les Balkans, en Roumanie, en Ukraine et en Russie.

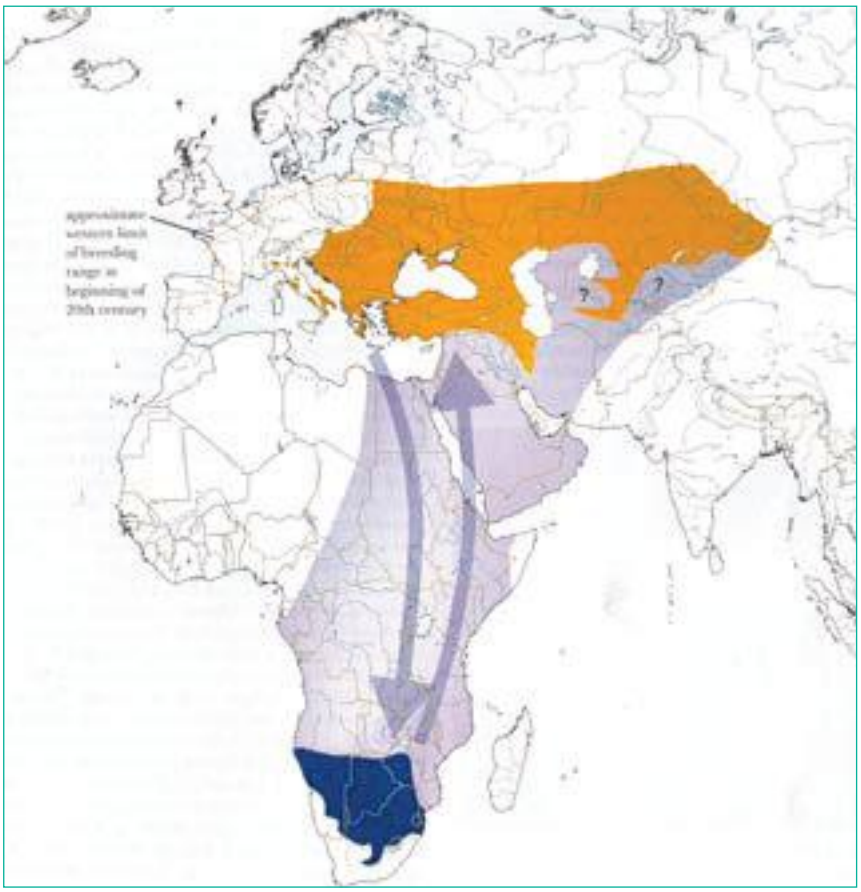

Carte 13. Répartition mondiale de la Pie-grièche à poitrine rose.
En jaune sont figurées les zones où l'espèce est présente uniquement en période de reproduction ; en violet sont figurées les voies migratoires et zones de haltes migratoires ; en bleu sont figurées les zones où l'espèce n'est présente qu'en période d'hivernage. Les pointillés indiquent la limite de l'aire de nidification au début du 20e siècle (Lefranc & Worfolk, 2022).

4.2. Répartition en France

La Pie-grièche à poitrine rose ne s'est pas reproduite en France depuis 2019. Le dernier couple a niché dans l'Hérault, au sud-ouest de Montpelier (carte 14).

Carte 14. Répartition de la Pie-grièche à poitrine rose en France en période de reproduction sur la période 2019-2022 (source : Projet Oiseaux de France).

5. Effectifs et tendances

5.1. Effectifs et tendances au niveau mondial

D'après les chiffres de BirdLife International (2021), la population européenne de Pie-grièche à poitrine rose serait comprise entre 331 000 et 896 000 couples nicheurs (annexe I - tableau d). Il est également supposé que l'Europe abriterait 55 % de la population mondiale, ce qui permet d'estimer grossièrement la population mondiale à 662 000-1 792 000 couples.

Au cours du 20e siècle et au début du 21e siècle, l'espèce a disparu d'une vaste zone en Europe occidentale et centrale. Les populations situées en limite occidentale de l'aire de répartition mondiale de l'espèce sont désormais extrêmement morcelées.

En Italie, où se trouve l'un des derniers bastions de l'espèce en Europe de l'Ouest, les effectifs nicheurs sont évalués à 1 000-2 000 couples en 2004. Or on constate, depuis 10 ans, une chute importante de ceux-ci, de l'ordre de 27 % entre 2000 et 2014 sur l'ensemble du pays et une diminution beaucoup plus forte sur les sites du nord et du centre de l'Italie avec 63 % de baisse sur la même période (Marco Gustin, com. pers).

En péninsule Ibérique, l'espèce a perdu 90 % de ses effectifs depuis 1980, ce qui en fait l'espèce la plus rare de la faune ibérique. Les données espagnoles fournies par l'association catalane Trenca, qui a lancé un programme d'élevage et de renforcement de la population de Pie-grièche à poitrine rose en 2008, montrent que sans l'apport d'oiseaux issus du programme de renforcement, l'espèce ne s'y serait plus reproduite à partir de 2012 (année de l'observation du premier couple avec individus issus du renforcement).

Le déclin de l'espèce se ressent également dans les pays d'Europe où les effectifs sont encore importants, en particulier en Roumanie ou en Russie (annexe I - carte d).

Pour ce qui est de la partie asiatique de l'aire de répartition, il est en revanche très difficile de juger de la dynamique de l'espèce car trop peu de données sont disponibles.

5.2. Effectifs et tendances en France

En France, les effectifs se sont effondrés au cours du 20e siècle. Avant la première guerre mondiale, l'espèce était considérée comme commune dans la majorité des départements, excepté dans le nord-est et le sud-est de la France. Parallèlement à l'avènement de l'agriculture industrielle, la Pie-grièche à poitrine rose a disparu de la majorité des départements pour n'être présente régulièrement que dans l'ex-région Languedoc-Roussillon au début des années 90 et occasionnellement dans le Gard et les Bouches-du-Rhône. En 1999, l'espèce n'est plus connue en France que dans l'Aude et l'Hérault et quelques nidifications sporadiques sont relevées en PACA. Dans ces régions, la chute des effectifs s'est poursuivie par la suite, avec une diminution de 90 % du nombre de couples en 20 ans : 15 couples étaient connus en 2008 puis seulement 4 couples en 2018. La dernière preuve de reproduction certaine en France date de 2019 et se situait dans le sud-ouest montpelliérain.

6. État de conservation

La dernière Liste rouge européenne des oiseaux classe la Pie-grièche à poitrine rose dans la catégorie « préoccupation mineure » en raison de sa vaste aire de répartition ainsi que de la taille de sa population qui n'approche pas les seuils pour être classée dans la catégorie « Vulnérable » malgré un déclin observé au cours des dernières années (BirdLife International, 2021). Il en est de même au niveau mondial (BirdLife, 2022).

D'après le rapport de la CMS (Convention on Migratory Species) lors de la Conférence des Parties de Manille (CMS, 2017), le classement en catégorie « préoccupation mineure » en Europe selon BirdLife est insuffisamment étayé, notamment s'agissant de l'Europe des 27. En effet, les données collectées par l'EBCC en Bulgarie, Grèce, Hongrie et Italie montrent un déclin majeur (« steep decline ») sur 14 ans (1999-2013 : -33 %). La durée d'une génération étant de 4 ans (BirdLife, 2022), le déclin de l'espèce devrait être évalué sur 12 ans (trois fois la durée d'une génération). À ce titre, *Lanius minor* devrait être réévaluée en Vulnérable (VU) en Europe compte tenu d'un déclin supérieur à 30 % en 3 générations.

L'espèce est également inscrite dans la catégorie 2 de la liste des espèces dont la conservation est préoccupante en Europe (SPEC 2).

Au niveau national, l'espèce est encore considérée comme étant « en danger critique d'extinction » selon la liste rouge des espèces menacées en France (UICN-France *et al.*, 2016).

E. Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)

1. Description

La Pie-grièche écorcheur est un passereau de taille moyenne (16-18 cm) et de masse comprise entre 20 et 35 g.

Il existe un fort dimorphisme sexuel chez cette espèce. Le mâle adulte arbore un manteau brun roux, avec une calotte et un croupion gris cendré. Le masque facial est noir et s'étend jusqu'à la zone parotique. Les parties inférieures sont de couleur rose, plus ou moins intense selon les individus, tandis que la queue est noire bordée de blanc. La femelle est beaucoup plus terne avec un dessus plus ou moins brun-gris, un masque facial moins net ainsi qu'un dessous d'un blanc jaunâtre sale et fortement vermiculé. Certaines femelles, probablement âgées, se rapprochent du plumage du mâle, montrant une couleur rousse plus vive qui fait ressortir une calotte et une nuque gris bleu plutôt sombre et des bordures blanches plus nettes (figure 12).

Les juvéniles sont très semblables aux femelles adultes et s'en distinguent par des dessins en forme de croissant sur les parties supérieures. Cela leur procure un aspect écailleux qu'ils conserveront même après la mue post-juvénile qui a lieu peu de temps après la sortie du nid.

2. Systématique

L'espèce est décrite pour la première fois par Linné en 1758. La Pie-grièche écorcheur est actuellement considérée comme une espèce monotypique (Shirihai & Svensson, 2020).

Des travaux récents portant sur l'analyse d'ADN nucléotidiques ont mis en évidence l'existence d'une panmixie génétique chez la Pie-grièche écorcheur dans la partie occidentale de son aire de répartition. Cela suggère que les individus sont répartis de manière homogène au sein de la population globale et se reproduisent de manière aléatoire. Cela s'expliquerait par l'histoire climatique du Pléistocène (succession de périodes glaciaires et interglaciaires) qui aurait permis aux différentes lignées de se mélanger au sein des refuges puis dans les zones de suture (Pârâu *et al.*, 2022).

3. Écologie

3.1. Reproduction

Au printemps, la Pie-grièche écorcheur quitte ses quartiers d'hiver en Afrique pour venir se reproduire sous nos latitudes. En France, les oiseaux arrivent sur leurs sites de nidification entre fin avril et début mai. Les mâles sont généralement les premiers à s'installer et s'affairent à rechercher un territoire pour la saison. La taille d'un territoire en période de reproduction est variable mais, en moyenne, la Pie-grièche écorcheur est l'espèce exploitant le plus petit territoire parmi les 5 espèces présentées dans ce document : entre 0,5 ha (Géroudet, 2010) et 3,5 ha (Yeatman-Berthelot & Jarry, 1994), avec un rayon moyen du territoire d'un couple de 70 m (Lefranc, 2004).

La reproduction a lieu peu après l'arrivée des femelles. Dans les zones à forte densité, les altercations entre mâles sont alors fréquentes et ces derniers vont même jusqu'à attaquer d'autres espèces présentes à proximité sans que celles-ci ne constituent forcément une menace (Durango, 1956). Cette agressivité diminue par la suite et le territoire défendu se réduit à une zone autour du nid pouvant être partiellement chevauchée par les domaines vitaux d'autres couples (Lefranc *in* Sordello, 2012). Il est probable que ce comportement agressif ne vise en réalité qu'à limiter le risque de copulation extra-conjugale.

La fidélité au site de reproduction a été étudiée par Bussière sur une zone bocagère de Haute-Vienne grâce à un programme de marquage coloré mis en œuvre entre 2007 et 2021. En

Figure 12. La Pie-grièche écorcheur mâle adulte (© Antoine Dusart).

considérant que le rayon d'action moyen d'un couple est de 70 m et en prenant uniquement en compte les territoires restés identiques d'une année sur l'autre, la fidélité était ainsi de 37 % pour les mâles (n = 62) et de 13 % pour les femelles (n = 16) (Bussière, 2022).

La Pie-grièche écorcheur construit généralement son nid entre 0,4 et 1,8 m de hauteur, à l'abri dans un buisson épineux (parfois des arbres). Les essences les plus utilisées sont le prunellier (*Prunus spinosa*), l'épine-vinette (*Berberis vulgaris*), les aubépines (*Crataegus* sp.), l'Eglantier (*Rosa canina*) ainsi que diverses espèces de ronces. La construction dure en moyenne 4 à 5 jours (parfois plus si les conditions climatiques sont défavorables), à partir de matériaux prélevés à proximité du support.

À partir de la première décade de mai, la femelle dépose entre 4 et 6 œufs dans le nid. En Europe centrale, le pic de ponte se situe aux alentours de la troisième décade du mois. L'incubation s'étend sur 14-15 jours et est exclusivement assurée par la femelle, le mâle s'occupant du ravitaillement et de la défense des abords du nid. Les pontes de remplacement, suite à l'échec d'une nichée, sont fréquentes mais comportent généralement moins d'œufs, comme cela a été observé dans les Vosges où la taille moyenne des pontes décroissait linéairement par décades (5 œufs avant le 10 juin (n = 136) contre 4,18 après (n = 54)). Des secondes pontes normales, bien que rares, ont également été observées en France. Bussière (2010) a d'ailleurs constaté l'élevage de 3 puis 2 jeunes avec succès dans le même nid.

Après éclosion, les jeunes restent au nid pendant environ deux semaines avant de prendre leur envol. Ils seront encore nourris par leurs parents pendant au moins trois semaines avant d'être indépendants (Lefranc, 2004).

La longévité potentielle de l'espèce est d'au moins 7 ans (âge minimum d'un oiseau bagué en Haute-Vienne (Bussière, 2022)).

Les oiseaux quittent principalement leurs sites de reproduction entre mi-juillet et mi-août pour rejoindre leurs quartiers d'hivernage. Des retardataires peuvent encore être observés en septembre voire jusqu'en octobre même si cela reste rare. En règle générale, les jeunes partent plus tardivement que les adultes.

3.2. Alimentation

La Pie-grièche écorcheur pratique principalement la chasse à l'affût à partir d'un perchoir d'une hauteur variable, généralement proche de 2 m (arbres, piquets de clôtures, fils barbelés, pylônes électriques, ...). Les méthodes de capture dépendent de la disponibilité en proies du milieu ainsi que des conditions climatiques (Pedersen et *al*., 2012 ; Morelli *et al*., 2015). La plupart des proies sont prises au sol (jusqu'à 65 % en Pologne) dans un rayon de 10 m autour du poste d'affût (Lefranc, 2004 ; Morelli *et al*., 2015). Lorsque les conditions météorologiques sont favorables, l'espèce peut également capturer de nombreux insectes dans l'espace aérien.

À l'instar des autres pies-grièches, la Pie-grièche écorcheur empale régulièrement une partie de ses proies sur des lardoirs, généralement des buissons épineux ou des fils barbelés. Cette pratique dépend cependant des individus et surtout des régions où l'espèce est présente (Lefranc, 2004 ; Golawski *et al*., 2020). Elle est ainsi plus rare, voire quasi-inexistante, dans les secteurs particulièrement abondants en nourriture, comme certaines zones méridionales ou orientales de l'aire de nidification ainsi que dans la zone d'hivernage en Afrique (Lefranc, 2004). Dans l'est de la Pologne, une étude a montré que seulement 47,6 % (n = 82) des territoires occupés dans la zone d'étude présentaient des lardoirs. Par ailleurs, les résultats obtenus mettent en évidence que l'utilisation de ces derniers augmente à mesure que la période de reproduction avance, ce qui suggère une fonction de garde-manger plutôt que de communication (limites et attractivité d'un territoire) comme cela peut être le cas pour la Pie-grièche grise (Golawski *et al*., 2020).

La Pie-grièche écorcheur est une espèce essentiellement insectivore. Sur sa zone d'étude de Haute-Vienne, Bussière a étudié la composition des lardoirs de la Pie-grièche écorcheur sur une période de 3 ans (n = 495 proies). Les orthoptères occupent le premier rang parmi les proies capturées (42,4 % du total) avec une présence prononcée du Grillon champêtre (30,7 % de toutes les proies). Les coléoptères arrivent en deuxième place (38 % de toutes les proies capturées) et parmi cette famille, les hannetons occupent une place de choix dans le régime alimentaire. Les hyménoptères arrivent au troisième rang (6,1 % des proies) (Bussière, 2018).

L'espèce est cependant opportuniste et ne délaisse pas d'autres proies. Ainsi, les hétéroptères, lépidoptères, araignées ou encore gastéropodes figurent aussi dans son menu. Les petits vertébrés (amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères) font également partie du régime alimentaire de l'espèce : ils peuvent constituer jusqu'à 5 % des captures et représenter 25 à 50 % de la biomasse ingérée (Lefranc, 2004). Ces derniers sont régulièrement encastrés dans de petites fourches végétales afin de faciliter leur dépeçage. Vers la fin de l'été, des baies telles que celles des arbustes du genre *Prunus* peuvent également être consommées.

Le prunellier est le support de prédilection pour l'empalement des proies dans les différentes études ayant abordé cette question en Europe de l'Ouest (Hernández (1995) en Espagne ; Morelli *et al*. (2013) en Italie ou encore Bussière (2018) en France).

3.3. Habitats

La Pie-grièche écorcheur est une espèce typique des milieux semi-ouverts, et se retrouve dans des paysages variés dont l'altitude varie depuis le niveau de la mer jusque dans les alpages en montagne, voire jusqu'à 2 400 m lorsque les conditions climatiques le permettent.

Il est probable que les milieux originellement fréquentés par l'espèce aient été des écotones, c'est-à-dire des zones de contacts entre deux écosystèmes différents (Lefranc, 2004). Aujourd'hui, elle occupe principalement des secteurs caractérisés par la présence de prairies de fauches et/ou de pâtures extensives (figure 13), parfois traversés par des haies mais toujours plus ou moins ponctués de buissons bas épineux, d'arbustes et d'arbres isolés offrant de nombreuses possibilités de perchoirs (Lefranc, 2004). Ces derniers constituent en effet une caractéristique essentielle de l'habitat de cette pie-grièche et sont souvent positivement corrélés au nombre de couples présents sur un secteur (Morelli *et al*., 2015 ; Pedersen *et al*., 2018). En pratique, on estime qu'un espacement équivalent à un perchoir (naturel ou artificiel) tous les 20 m à l'intérieur des territoires occupés constitue un seuil idéal pour l'espèce (Lefranc, 2004).

Figure 13. Habitat de la Pie-grièche écorcheur en Haute-Vienne (© Raphaël Bussière).

Dans ces paysages bocagers, la Pie-grièche écorcheur apprécie l'alternance entre des zones d'herbes hautes et basses qui favorisent la présence d'insectes tout en facilitant leur détection. De la même manière, les routes de campagne, lorsqu'elles sont présentes, sont également recherchées car les insectes qui s'y déplacent sont alors très visibles (Morelli *et al.*, 2015). Golawski et Golawska (2008) ont montré une préférence de la Pie-grièche écorcheur pour les prairies de fauche, les pâtures et les jachères par rapport aux terres arables, en lien avec une plus importante biomasse en proies de plus de 10 mm dans ces types d'assolement.

La Pie-grièche écorcheur peut également se rencontrer dans des clairières ou autres trouées dans les peuplements forestiers résultant de coupes ou d'aléas climatiques (tempêtes, incendies, ...). En Suède, par exemple, les zones laissées par les coupes rases et dominées par des jeunes conifères constituent l'habitat principal de cette pie-grièche. L'utilisation de cet habitat s'expliquerait par un risque de prédation plus faible dans ces secteurs, couplé à la diminution de la surface des prairies semi-naturelles au cours du temps (Söderström & Karlsson, 2011). Enfin, des individus peuvent également nicher dans des terrains militaires où l'habitat est régulièrement rajeuni (soit par le passage régulier d'engins militaires soit par un entretien volontaire de l'armée) et correspond bien aux milieux décrits plus haut (Lefranc, 2004).

Au-delà de la présence d'un habitat favorable, la présence d'agrégats de couples semble être un élément important qui conditionne l'installation de nouveaux individus. Cela faciliterait notamment la recherche d'un partenaire (Lefranc, 2004).

3.4. Migration et hivernage

La Pie-grièche écorcheur est une espèce strictement migratrice connue pour sa migration orientale et en boucle (trajets différents à l'automne et au printemps). L'espèce quitte ses sites de reproduction pour rejoindre ses quartiers d'hiver en Afrique entre mi-juillet et mi-août (parfois plus tôt pour les couples ayant terminé leur saison précocement). Les oiseaux longent la partie est de la Méditerranée et passent par le Proche-Orient. Fait intéressant, les oiseaux qui se reproduisent dans la partie ouest de l'aire de distribution (Espagne et France) entament eux aussi une migration vers l'est au lieu de franchir directement la Méditerranée via le détroit de Gibraltar par exemple. Ils gagnent ensuite l'Afrique en passant majoritairement par l'Égypte avant d'arriver dans leurs zones d'hivernage. Ces dernières s'étendent du sud du Kenya au sud du continent africain.

Au printemps, la Pie-grièche écorcheur entame son trajet retour, les mâles partant en moyenne plus tôt que les femelles. L'espèce quitte ainsi l'Afrique à partir de l'Éthiopie ou de la Somalie pour poursuivre son trajet vers le nord, le long de la péninsule arabique. À cette saison, l'Égypte est donc presque complètement évitée. Les oiseaux européens passent par le Moyen-Orient et la Turquie avant de se disperser ensuite en éventail en Europe (Sordello, 2012 ; Pedersen *et al*., 2020).

Durant la migration, les oiseaux font généralement étape dans trois zones principales : le sud-est de l'Europe et le nord-est du Sahel en automne ainsi que l'est de l'Afrique lors du trajet prénuptial (Tøttrup *et al*., 2012). Ces arrêts de plusieurs jours permettent aux oiseaux de refaire des réserves en énergie après ou en prévision du franchissement d'un obstacle (mer, désert).

4. Répartition

4.1. Répartition mondiale

L'aire de répartition de la Pie-grièche écorcheur s'étend sur près de 6 500 km d'ouest en est et couvre une grande partie du paléarctique occidental. La limite sud-ouest de son aire se trouve dans le nord du Portugal et de l'Espagne où elle se reproduit dans les régions montagneuses du nord de ces deux pays. La Pie-grièche écorcheur est présente dans toute l'Europe centrale et vers l'est jusqu'en Sibérie occidentale. En limite septentrionale de son aire de répartition, dans les pays scandinaves, elle atteint localement les 65° de latitude nord. Au sud, la limite de l'aire de nidification suit globalement les côtes méditerranéennes (carte 15).

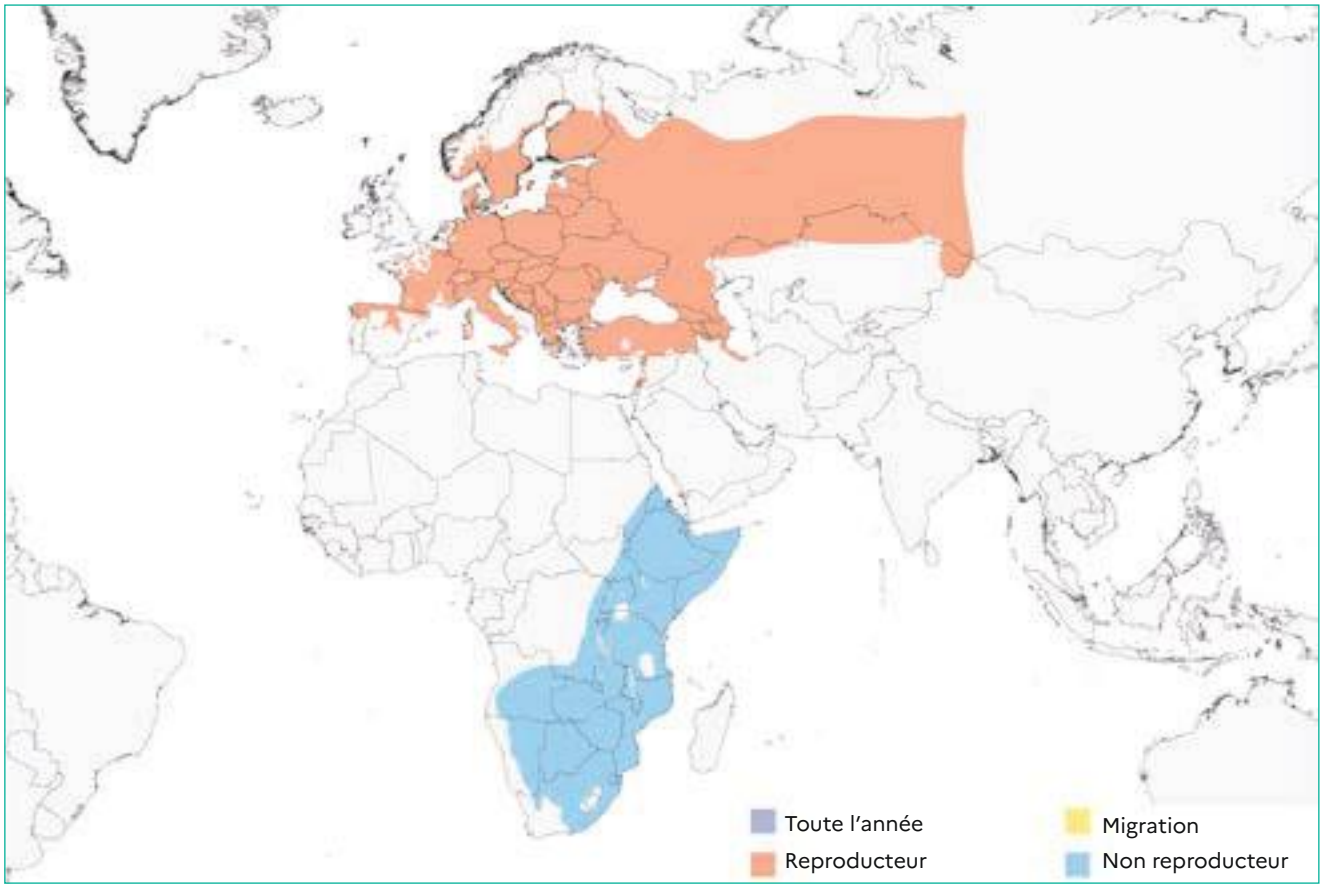

Carte 15. Distribution mondiale de la Pie-grièche écorcheur (Yosef *et al*., 2020).
En rouge sont figurées les zones où l'espèce n'est présente qu'en période de reproduction et en bleu celles où elle n'est présente qu'en période d'hivernage.

4.2. Répartition en France

En France, la Pie-grièche écorcheur est nicheuse sur près de 70 % du territoire (carte 16). Dans la moitié nord, elle est surtout absente d'une large partie de la Bretagne (région où seul le sud de l'Ille-et-Vilaine est bien occupé par l'espèce) et de l'ex-région Nord-Pas-de-Calais. En Normandie, l'espèce est présente mais de façon assez discontinue, tout comme dans le nord de la région Centre-Val-de-Loire.

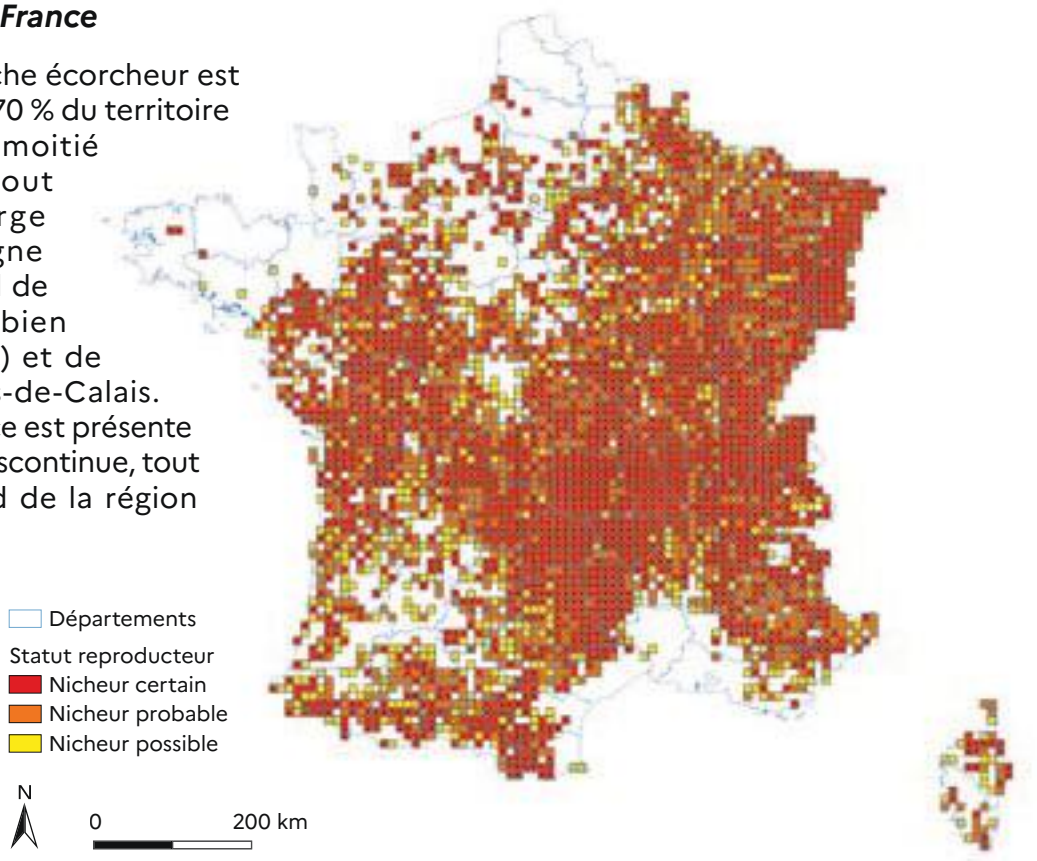

Carte 16. Répartition de la Pie-grièche écorcheur en France en période de reproduction sur la période 2019-2022 (source : Projet Oiseaux de France).

Dans le quart sud-ouest du pays, sa répartition est assez discontinue dans toute une partie des bassins de la Garonne et de la Dordogne.

La Pie-grièche écorcheur est également totalement absente en période de reproduction des zones côtières de l'ex-région Languedoc-Roussillon et des Bouches-du-Rhône ainsi que de l'aval de la vallée du Rhône. Enfin, en Corse, sa répartition semble relativement fragmentée, notamment à l'intérieur des terres, mais l'espèce est bien présente sur les plaines côtières, aux côtés de la Pie-grièche à tête rousse.

5. Effectifs et tendances

5.1. Effectifs et tendances au niveau mondial

D'après les chiffres de BirdLife International, la population nicheuse européenne est estimée à 8 210 000-13 000 000 couples. L'Europe constituant près de 60 % de l'aire de répartition de l'espèce, une estimation grossière (par extrapolation) de la population mondiale serait de 13 136 000-20 800 000 couples (BirdLife International, 2021) (annexe I - tableau e).

De manière générale, il est admis que l'espèce a subi un déclin, plus ou moins marqué selon les pays, dans les limites nord-ouest de son aire de répartition, en particulier à basse altitude (Lefranc, 2004). Ainsi, la population suédoise par exemple a été divisée par 2 entre 1970 et 1990, tandis que la population anglaise a aujourd'hui quasiment disparu alors que l'espèce était largement répandue dans ce pays dans les années 1940 (Lefranc, 2004). Plus récemment, il est estimé que la population nicheuse européenne a diminué de près de 4 % au cours des 10 dernières années (annexe I - carte e).

5.2. Effectifs et tendances en France

Au niveau national, il semble difficile d'interpréter les évolutions interannuelles importantes des effectifs nicheurs. Par exemple, les dernières analyses du programme STOC-EPS nationale donne une tendance à l'augmentation des effectifs de presque 30 % sur le long terme (2001-2023) et de 60 % sur le court terme (2013-2023) (MNHN/LPO). Le rapportage français de la Directive Oiseaux de 2018 (UMS Patrinat (coord.), 2019), même s'il annonce des effectifs nicheurs français stables sur le long terme (1988-2017), affiche quant à lui une régression importante de 20,8 % sur le court terme (2007-2018). Ce même rapport indique que l'aire de distribution de l'espèce dans notre pays s'est très légèrement étendue entre 1985 et 2017 (+1 à +5 %), et est stable sur le court terme (2009-2017).

La dynamique de l'espèce semble assez variable selon les régions. En Alsace, par exemple, Muller (2015) signale une diminution du nombre de couples nicheurs de 20 % entre 2005 et 2014. Au contraire, les associations réalisant le recensement des pies-grièches en régions méditerranéennes témoignent de l'avancée de l'aire de répartition de l'espèce vers les plaines littorales et de l'apparente bonne santé de l'espèce (Gilot & Hameau, com. pers.). De même une étude réalisée aux alentours d'Angers montre plutôt une augmentation des effectifs de cette espèce dans les années 1990-2000 sur le territoire d'étude (Mourgaud & Logeais, 2012).

Les effectifs nationaux sont aujourd'hui évalués entre 244 100 et 752 000 couples (Nabias *et al.*, 2024).

6. État de conservation

La dernière Liste rouge européenne des oiseaux, rédigée à partir des rapportages des États membres, classe la Pie-grièche écorcheur dans la catégorie « préoccupation mineure ». Cela est dû à sa large aire de répartition ainsi qu'à l'importance des effectifs mondiaux qui ne permettent pas de classer l'espèce dans une autre catégorie malgré le déclin observé au cours des dernières années (BirdLife International, 2021). Le statut mondial de l'espèce est identique (BirdLife International, 2022).

L'espèce est également inscrite dans la catégorie 2 de la liste des espèces dont la conservation est préoccupante en Europe (SPEC 2).

Au niveau national, la Pie-grièche écorcheur est considérée comme étant « quasi-menacée » selon la liste rouge des espèces menacées en France (UICN-France *et al.*, 2016). Elle est classée dans la catégorie « Vulnérable » en Ile-de-France et pour les anciennes régions administratives du Nord-Pas-de-Calais, de Franche-Comté et d'Alsace. En Poitou-Charentes, Languedoc-Roussillon et Corse, l'espèce est également considérée comme étant « quasi-menacée ».

Partie II. ÉTAT DES LIEUX DE LA SITUATION ACTUELLE : MENACES, FACTEURS LIMITANTS, MESURES DE CONSERVATION ET STATUTS DE PROTECTION DES PIES-GRIÈCHES

Pie-grièche méridionale. © Fabrice Cahez

A. Menaces pesant sur les pies-grièches

1. Menaces majeures

1.1. Disparition des habitats

■ Dans les zones de nidification

Les pies-grièches souffrent de manière générale du déclin des formes extensives d'agriculture liées à la polyculture-élevage ou à l'élevage des bovins et des ovins qui se poursuit aujourd'hui et est à l'origine de la perte de leur habitat (Barry & Polvêche, 2022). Dans plusieurs régions de plaine (Bassin parisien, nord-est ou centre de la France…), le paysage se compose aujourd'hui presque exclusivement d'une succession de milieux totalement fermés (forêts) et de milieux totalement ouverts (terres arables). Des espèces comme les pies-grièches, inféodées aux milieux semi-ouverts ou intermédiaires, ne peuvent donc plus se maintenir en raison d'une disparition de leurs habitats.

Dans les milieux agricoles de plaine, les pies-grièches sont menacées par l'élimination des haies ainsi que des arbres isolés et des vergers, entraînée par l'intensification agricole (Pointereau & Coulon, 2006) (figure 14). Depuis 1950, 70 % des haies ont disparu en France. Sous l'effet conjoint du remembrement agricole et du déclin de l'activité d'élevage, le linéaire de haies et d'alignements d'arbres en France est en constante diminution malgré les programmes de replantation, avec des pertes estimées à 23 500 km par an entre 2017 et 2021 (MASA, 2023).

La surface de prairies permanentes a elle aussi considérablement diminué au cours des dernières décennies (figure 15). Peyraud *et al*. (2012) estiment ce recul à 33 % en France entre 1967 et 2007.

La régression du pâturage dans les zones de vergers ainsi que la disparition pure et simple des vergers traditionnels au profit d'exploitations plus intensives sont susceptibles d'être

Figure 14. Abattage d'arbres isolés en Haute-Vienne (© Raphaël Bussière).

Figure 15. Prairie retournée dans la ZPS du Bassigny (© Guillaume Leblanc).

particulièrement défavorables aux pies-grièches, notamment à la Pie-grièche à tête rousse. Ces conséquences défavorables apparaissent ainsi dans une étude portant sur l'intensification des vergers d'oliviers dans la région d'Alentejo au Portugal, où les auteurs mettent en évidence une perte globale de la biodiversité aviaire suivant un gradient d'intensification des pratiques. Les vergers gérés de manière intensive étant ceux présentant la plus faible richesse spécifique, avec une disparition marquée des espèces insectivores (Morgado *et al.*, 2020).

Dans les milieux semi-naturels de Méditerranée, la Pie-grièche méridionale et la Pie-grièche à tête rousse pâtissent de la fermeture du milieu, suite au déclin du pastoralisme. En cas d'abandon de l'élevage extensif, les territoires fréquentés se trouvent en effet menacés par l'augmentation de la densité en buissons et la diminution de la superficie de pelouse sèche. Cette fermeture du milieu entraîne, au cours du temps, la raréfaction des communautés d'oiseaux inféodés aux milieux ouverts et semi-ouverts (Zakkak *et al.*, 2014). Dans le Larzac méridional, par exemple, Dayde (1993) a constaté que la moitié des couples de Pie-grièche à tête rousse répertoriés occupe des territoires entretenus par des activités humaines. L'autre moitié occupe des parcelles autrefois pâturées, pas encore totalement fermées et présentant un faciès de « bois clairs », très favorable à l'espèce.

L'urbanisation et le développement des infrastructures contribuent également à réduire les milieux favorables et à fragmenter les populations de pies-grièches (routes de contournements, création ou extension de zones industrielles ou de loisirs dans les vallées, ...). Des cas de mortalité de Pie-grièche méridionale suite à des collisions avec des lignes de réseau téléphonique ont également pu être enregistrés dans certaines localités (Lorenzo, 2017).

Dans ce domaine également, les aménagements réalisés pour l'exploitation des énergies renouvelables et, en particulier, le développement des centrales photovoltaïques, sont, en fonction de leur ampleur, de leur disposition et des effets cumulés de ces projets sur un même territoire, susceptibles d'impacter durablement les espèces. Des projets photovoltaïques installés sur des prairies, par exemple, limitent l'accès aux ressources trophiques sur le territoire concerné.

■ Dans les zones d'hivernage

Les habitats des zones d'hivernage africaines des pies-grièches sont eux aussi soumis à de nombreuses menaces, moins bien étudiées, mais qui sont de façon certaine d'autres facteurs à prendre en compte dans la stratégie de conservation de ces espèces.

La Pie-grièche à poitrine rose, par exemple, possède une aire d'hivernage dont la surface est 10 fois plus petite que son aire de nidification eurasiatique. Des conditions changeantes affectant les savanes du bassin du Kalahari, principale zone d'hivernage, pourraient entraîner des conséquences importantes sur les populations de pies-grièches. Dans cette savane aride, ouverte mais ponctuée

de plusieurs espèces d'acacias, la Pie-grièche à poitrine rose trouve de nombreux postes d'affûts. Herremans (1998) cite comme menace potentielle une régression des arbustes épineux et de la végétation de manière générale suite au surpâturage, ce qui pourrait affecter indirectement les réseaux trophiques. Des informations plus récentes et préoccupantes (PFIAO, 2005) concernent la partie sud du Kalahari, où la quasi-disparition de *Lanius minor* est citée dans la région de Kimberley suite à un changement total de la physionomie de l'habitat. Selon les auteurs, ce déclin de l'espèce est dû à la mortalité et à la suppression des arbres (*Acacia mellifera, Acacia erioloba,* ...) par l'usage d'un traitement chimique (tebuthiuron) afin de favoriser le pâturage.

Herremans (1998) évoque également les périodes d'intense sécheresse qui provoquent des déplacements de la Pie-grièche à poitrine rose vers des zones présentant une physionomie moins favorable à ses exigences écologiques et affectent donc sa survie hivernale. Le Sahel, lieu d'hivernage de la Pie-grièche à tête rousse, est également concerné par des sécheresses récurrentes et il est supposé que les fortes variations interannuelles de précipitations dans cette région sont à l'origine des écarts importants d'effectifs nicheurs constatés d'une année sur l'autre en Europe.

Une augmentation de la fréquence et de l'intensité de ces sécheresses sur les zones d'hivernage des pies-grièches est prévue par les modèles climatiques (Makondo & Thomas, 2019 ; Ogunrinde *et al.*, 2021). Les modifications du climat prévues en Afrique sont ainsi à prendre en compte dans les modélisations destinées à appréhender la répartition future de ces oiseaux migrateurs nichant en Europe.

1.2. Travaux « d'entretien » des habitats

« L'entretien » des haies peut aussi constituer une source importante d'échec de la reproduction des pies-grièches lorsqu'il est réalisé durant la période de nidification ou de reproduction. Ces travaux peuvent être réalisés par les agriculteurs sur leurs parcelles et par les structures chargées d'entretenir les haies en bord de route ou sous les lignes électriques par exemple (employés communaux, services départementaux, entreprises prestataires, ...).

De même, les pratiques d'écobuage ou la gestion de la végétation des fossés par le feu qui entraînent la suppression de nombreux ronciers favorables aux pies-grièches font partie des menaces qui pèsent sur ces espèces.

Dans le sud de la France, la Pie-grièche méridionale, la Pie-grièche à tête rousse et la Pie-grièche écorcheur nichent dans les ouvrages DFCI (cas dans le Var par exemple, sur la ZPS Colle du Rouet). La nidification est fortement perturbée lorsque les travaux d'entretien sont réalisés durant la période de nidification.

Les travaux liés à l'obligation légale de débroussaillement à proximité des habitations peuvent également avoir un impact local important sur le succès reproducteur de ces espèces.

Ces travaux doivent donc être évités durant la période la plus sensible du cycle biologique des oiseaux. En dehors de cette période, ils pourraient être menés de façon à davantage tenir compte de l'importance du milieu pour les pies-grièches, en conservant par exemple quelques îlots de buissons au sein des bandes pare-feu.

1.3. Diminution des ressources trophiques

L'utilisation de certains médicaments antiparasitaires pour le traitement des animaux domestiques constitue une menace indirecte pour les pies-grièches. En effet, certaines molécules utilisées se retrouvent au sein des déjections animales et conservent des propriétés insecticides pendant parfois plusieurs semaines. Elles ont ainsi des effets négatifs sur les insectes coprophages et coprophiles (diptères et coléoptères principalement) et contribuent à diminuer les ressources alimentaires disponibles pour les pies-grièches (Verdú *et al.*, 2015 ; Verdú *et al.*, 2018).

Dans le cadre du projet ELeVE (Eleveur, Vétérinaire, Environnement) mené en Auvergne Rhône-Alpes, les médicaments les plus nocifs pour les insectes coprophages ont été recensés. Parmi les

molécules présentant les plus forts risques figurent l'ivermectine, la deltametrine, l'eprinomectine, la cyperméthrine, l'abamectine, la doramectine et la moxidectine (GTV auvergne et LPO AuRA, 2020 ; SNGTV, 2020).

La nocivité pour les insectes, et donc de façon indirecte pour les pies-grièches, des médicaments antiparasitaires dépend des molécules utilisées mais aussi de la période de traitement. Les périodes les plus impactantes correspondent aux périodes d'activité de reproduction maximale des insectes coprophages, i.e. au printemps et à l'automne auxquels s'ajoute dans les milieux de montagne le début de l'été. En revanche, des traitements réalisés en hiver lorsque les animaux sont en stabulation sont réputés moins nocifs pour les insectes coprophages, inactifs à cette période. Les déjections des animaux d'élevage sont stockées avant d'être épandues sur les parcelles agricoles ce qui permet aux molécules toxiques qu'elles contiennent de se dégrader au moins partiellement avant de se retrouver dans l'environnement. Celles-ci sont cependant toujours susceptibles de contaminer le sol et de s'y accumuler.

Le développement de méthodes de traitements « ciblées-sélectives » est également une piste intéressante pour réduire l'impact de la gestion médicale du parasitisme des animaux d'élevage sur l'environnement en général. Ces méthodes reposent sur l'analyse d'indicateurs permettant d'identifier les lots, ou mieux, les individus les plus infestés ou les plus à risque de développer une maladie parasitaire et d'appliquer un traitement seulement à ces animaux.

Enfin, il est souvent possible de réduire la pression parasitaire sur les pâtures au moyen de mesures agronomiques appropriées telles que la rotation du pâturage sur plusieurs parcelles, le mélange d'espèces domestiques différentes, la diminution du chargement ou la mise en défens de certaines zones à risque (zones humides par exemple). L'application par l'éleveur de telles mesures permet de réduire de façon importante le recours aux molécules les plus nocives pour l'environnement.

De manière plus générale, l'appauvrissement des populations d'insectes du fait de la perte d'habitats et de l'utilisation des traitements chimiques en agriculture est maintenant bien documenté (Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 2021).

La raréfaction, voire la disparition, de la Pie-grièche grise de régions naturelles assez étendues, présentant a priori une physionomie encore favorable, pourrait s'expliquer par un changement survenu dans la dynamique générale et récente des effectifs du Campagnol des champs (et localement d'autres *Microtus*). Des observations réalisées dans le département des Vosges suggèrent que les pics de populations de ces rongeurs pourraient être plus espacés dans le temps ou/et plus « émoussés » que dans le passé, induisant, chez la Pie-grièche grise, une moindre survie hivernale, un plus faible succès reproducteur et donc, *in fine*, une diminution des effectifs de l'espèce (Lefranc, 2010).

1.4. Destruction directe sur les routes migratoires

La Pie-grièche à tête rousse, la Pie-grièche à poitrine rose et la Pie-grièche écorcheur souffrent du piégeage et de la chasse sur le pourtour méditerranéen : Proche Orient, Afrique du Nord, Malte, Chypre, etc. (Eason *et al*., 2016 ; Raine *et al*., 2021). Même si les pies-grièches semblent être nettement moins capturées que d'autres espèces de passereaux, il reste difficile d'avoir une image claire de l'ampleur des destructions causées par le braconnage et cette source de mortalité représente de façon certaine plusieurs milliers de pies-grièches tuées chaque année durant leur migration.

1.5. Changement climatique

Des publications mettent en évidence certains effets du changement climatique sur les pies-grièches. Pour la Pie-grièche grise, les données concernant les possibles conséquences du changement climatique sont particulièrement pessimistes. Dans la carte prévisionnelle publiée dans le Climatic Atlas de Huntley *et al*. (2007), les sous-espèces *excubitor* et *meridionalis* ont été

traitées ensemble, ce qui rend les interprétations complexes. Cependant, au vu des estimations, la Pie-grièche grise pourrait connaître une forte contraction de son aire de nidification. Elle serait même susceptible de disparaître de France et de toute l'Europe occidentale.

Néanmoins, le travail de Huntley *et al.* a été largement critiqué car les modélisations des espèces dont l'aire de répartition s'étend hors d'Europe ne prennent pas en compte les conditions climatiques dans leurs zones de présence sur d'autres continents (Barbet-Massin *et al.*, 2010). C'est le cas de la Pie-grièche grise dont l'aire de présence couvre, par exemple, l'Afrique du Nord et l'Afrique de l'Ouest. Cela concerne également la Pie-grièche méridionale dont la présence est relevée dans une zone au nord du Maroc. Il serait donc intéressant de reprendre ce travail en prenant en compte notamment la répartition globale des espèces. Un tel travail pourrait ensuite être utilisé pour cibler les actions de conservation aux zones prioritaires, i.e. les moins impactées par le changement climatique.

En 2018, une étude sur la population roumaine de Pie-grièche à poitrine rose a cherché à modéliser le changement de répartition des habitats favorables pour l'espèce à l'horizon 2050 en fonction de variables climatiques. Ce travail a été réalisé pour deux des scénarios climatiques proposés par le GIEC. Les auteurs ont considéré, sur la base de la distribution observée de l'espèce, que les milieux qui lui étaient favorables étaient les prairies naturelles et semi-naturelles, puis ils ont modélisé l'évolution de la distribution de ces deux milieux en Roumanie. Les résultats obtenus montrent une contraction importante des habitats potentiellement favorables à l'espèce, quel que soit le scénario climatique considéré, avec une perte minimale de 60 % de ceux-ci pour le plus pessimiste (Sándor & Domşa, 2018).

Cependant, ces résultats sont à utiliser prudemment car ils ne sont pas récents et les scénarios de réchauffement sur lesquels ils sont basés ne sont plus forcément d'actualité.

2. Autres menaces

2.1. Intoxication

L'intoxication indirecte des pies-grièches via l'éventuelle bioaccumulation de résidus de médicaments antiparasitaires n'est pas encore connue chez les pies-grièches car non étudiée, mais est une menace à prendre en compte. Bien que la toxicité de ces molécules soit généralement faible pour les vertébrés, des exceptions existent et ce risque reste à évaluer.

De même, le risque d'intoxication des pies-grièches par les produits de substitution à la bromadiolone (phosphure de zinc) reste à évaluer. Le phosphure de zinc n'est ni rémanent ni bioaccumulable, contrairement à la bromadiolone, mais reste toutefois très toxique pour les oiseaux et une mauvaise utilisation de ce produit peut conduire à des intoxications mortelles (PAPAQ, MELCC, INSPQ, 2023).

2.2. Mortalités accidentelles

■ Noyade dans les abreuvoirs

La noyade dans les abreuvoirs destinés au bétail constitue une cause de mortalité accidentelle rapportée ponctuellement. En effet, la configuration des abreuvoirs ne permet pas, en général, aux oiseaux tombés d'en ressortir ce qui entraîne leur mort par noyade.

■ Abandon de déchets plastiques

Les ficelles en plastique utilisées en agriculture constituent également une menace pour les pies-grièches du fait de leur utilisation dans la construction des nids. En 2012, la LPO Franche-Comté a mené une étude à ce sujet sur les nids de Pie-grièche grise et trois cas de mortalité de jeunes enchevêtrés dans le nid ont été répertoriés (Monin *et al.*, 2019) (figure 16). Un cas de mortalité a par ailleurs été signalé en Bourgogne pour la Pie-grièche à tête rousse : un jeune

Figure 16. À gauche : poussins de Pie-grièche écorcheur dans un nid construit avec des déchets plastiques en Haute-Vienne (© Raphaël Bussière) ; à droite : poussins de Pie-grièche grise retrouvés morts enchevêtrés dans des déchets plastiques en Franche-Comté (© F. Rufinoni).

entortillé dans des résidus de ficelle en PVC à usage agricole. Ce phénomène a également été observé en Pologne avec la présence de fils plastiques dans 106 nids au sein d'une zone étudiée (Antczak *et al.*, 2004). Au cours de cette même étude, 13 cas de mortalité ont été recensés.

Plusieurs hypothèses sont mises en avant pour expliquer l'utilisation de ce nouveau matériau de construction : la diminution de matériaux d'origine animale liée à la modification des pratiques agricoles (disparition de l'élevage), une disponibilité importante entraînant une baisse des coûts énergétiques pour la construction des nids ainsi qu'une manipulation plus facile que les équivalents naturels (Antczak *et al.*, 2010).

2.3. Dérangement

Il a été montré que la Pie-grièche grise avait tendance à déplacer son nid en hauteur à la suite d'une visite par un observateur humain l'année précédente. Cette tendance indique que l'Homme peut être perçu comme un prédateur pour cette espèce et entraîner une réponse adaptative (Antczak *et al.*, 2005).

D'autre part, la Pie-grièche grise semble très sensible aux dérangements liés aux activités humaines telles que certaines activités motorisées (quads, motos, etc.).

B. Facteurs limitants

1. Prédation

La prédation sur les nids peut constituer une importante cause d'échec. Ainsi, dans leur zone d'étude comprenant trois sites en Languedoc, Isenmann & Fradet (1998) trouvent, en l'espace de trois ans, 164 nids de Pie-grièche à tête rousse et constatent que pratiquement deux sur trois subissent une prédation. Ils estiment que seulement 36,5 % des œufs pondus donnent des jeunes à l'envol. D'après des analyses statistiques, la réussite d'un nid ne dépend ni du type de support (arbre ou buisson), ni de sa hauteur au-dessus du sol, ni de son emplacement sur le support (plus ou moins bien dissimulé). Aucun nid n'est donc plus en sécurité qu'un autre. Les pertes sont attribuées à un important ensemble de prédateurs regroupant des Corvidés (Pie bavarde *Pica pica* et Geai des chênes *Garrulus glandarius*), un mammifère (Fouine *Martes foina*) et des reptiles (Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*, Couleuvre à échelons *Rhinechis scalaris* et Lézard vert *Lacerta bilineata*).

Ces forts taux de prédation sont aussi constatés chez les autres espèces de pies-grièches (voir par exemple Moreno-Rueda *et al.*, 2016 pour la Pie-grièche méridionale).

La prédation sur les nids est un facteur qui a toujours existé. Cependant, la perte d'habitats et la diminution des ressources trophiques peuvent engendrer une pression de prédation plus forte sur certaines espèces. Ainsi, bien que l'impact global de la prédation sur les populations de pies-grièches ne soit pas connu, il est possible que celle-ci constitue un facteur aggravant dans les milieux dégradés, en s'ajoutant à d'autres menaces (Bechet *et al.*, 1998).

2. Facteurs démographiques globaux

Pour la Pie-grièche à poitrine rose, l'évolution démographique négative globale dans les bastions européens de l'espèce a entraîné une contraction de son aire de répartition et donc une disparition progressive des populations en bordure de celle-ci (Espagne puis France pour l'ouest de son aire, situation très dégradée en Italie). À cela s'ajouterait la difficulté du recrutement pour ces micro-populations isolées et dont le caractère très philopatrique isolerait d'autant plus les populations entre elles. Les données démographiques disponibles sur l'espèce tendent à démontrer que l'isolement géographique de ces populations aurait un impact prépondérant sur les taux de reproduction (Rey, 2019). La productivité et le succès de reproduction de la population française sont relativement similaires aux données des pays en bordure d'aire de répartition (Italie, Espagne) avec une moyenne entre 2,7 et 3,2 jeunes / couple pour la France, l'Espagne et l'Italie. Les données disponibles dans les bastions de l'espèce (par exemple l'étude en Slovaquie de Kristin *et al.*, 2000) font état d'un succès de reproduction bien supérieur, aux alentours de 5 jeunes à l'envol / couple nicheur.

C. Recensement des actions de conservation en faveur des pies-grièches

1. Actions de conservation en France

1.1. Actions visant le maintien des habitats

- **Sensibilisation du monde agricole**

Dans toutes les régions, des rencontres de sensibilisation, notamment à l'initiative de CIVAM ou d'associations locales et à destination d'agriculteurs, parfois par groupes d'une dizaine, parfois plus, ont été largement entreprises (figure 17). Elles se sont parfois poursuivies par des suivis plus individualisés ayant pu aboutir à des recommandations concrètes et des conventionnements sur les exploitations pour concilier viabilité économique et conservation des habitats favorables aux pies-grièches.

Par exemple, au sein de la ZPS Plaine de Villeveyrac Montagnac, un des derniers bastions de la Pie-grièche à poitrine rose en France, les diagnostics écologiques préalables à la mise

Figure 17. Formation sur les pies-grièches auprès des élèves du lycée agricole de Mirecourt (88) (© Quentin d'Orchymont).

en place de MAEC ont fait l'objet d'une opération de sensibilisation sur l'importance de la préservation des arbres pour l'avifaune et notamment pour la Pie-grièche à poitrine rose. Ces derniers ont tous été relevés et cartographiés afin de vérifier leur maintien dans un bon état de conservation au terme de la contractualisation.

Au sein de la ZPS Basse Plaine de l'Aude, un problème de gestion par l'emploi du feu et de coupes illégales d'arbres et de haies au sein de sites de nidification de la Pie-grièche à poitrine rose avait depuis longtemps été relevé.

En 2017, les services de l'Etat, la police de l'environnement, l'animateur du site et les associations de protection de la nature ont travaillé à l'information des agriculteurs sur les obligations de maintien de ces arbres et le cadre légal de l'emploi du feu dans les opérations de maintien de l'ouverture des milieux. Un rappel de ces éléments et des obligations environnementales dans le cadre des aides PAC a été envoyé aux agriculteurs bénéficiant de ces aides, couplé à une plaquette d'information sur les bonnes pratiques à mettre en œuvre afin de conserver ces habitats.

En Lorraine et en Franche-Comté, les propriétaires et les communes concernés par la présence sur leurs terrains de territoires de Pie-grièche à tête rousse et Pie-grièche grise en sont systématiquement informés par courrier.

En Auvergne-Rhône-Alpes, plusieurs dizaines d'agriculteurs concernés par la présence de la Pie-grièche grise ou de la Pie-grièche à tête rousse ont été rencontrés entre 2020 et 2022, au travers d'entretiens individuels ou de temps d'échange collectifs. À l'issue de ces rencontres, une partie des agriculteurs a bénéficié d'un accompagnement personnalisé de la LPO Auvergne-Rhône-Alpes, ou d'une de ses structures partenaires, à propos des thématiques suivantes : gestion des haies, plantation de haies et/ou arbres isolés, diagnostic des prairies et valorisation de la diversité floristique, utilisation raisonnée des antiparasitaires.

Dans cette même région, les responsables des productions AOP et AOC dont le territoire de production recouvre celui de la Pie-grièche grise ou de la Pie-grièche à tête rousse ont été contactés en poursuivant un double objectif : la prise en compte des enjeux liés aux pies-grièches dans le cahier des charges de ces productions labellisées et la formation des producteurs à la prise en compte de ces enjeux. Un courrier a ainsi été envoyé aux responsables des productions AOP et AOC. À la suite de cet envoi, une rencontre a eu lieu avec les responsables des AOP Fourme de Montbrisson, Fourme d'Ambert et Bleu d'Auvergne. Pour ces deux dernières, une réflexion a été initiée sur l'adaptation du cahier des charges.

La sensibilisation des futurs agriculteurs a été entreprise dans plusieurs régions à travers des interventions d'associations locales agréées dans les lycées agricoles au sujet de l'importance des haies et des prairies pour la biodiversité.

En Auvergne-Rhône-Alpes, une campagne de communication commune entre la LPO et les structures en charge du ramassage des plastiques agricoles (principalement la Chambre d'agriculture et l'organisation ADIVALOR - Agriculteurs, Distributeurs, Industriels pour la VALORisation des plastiques agricoles) afin de valoriser le rôle positif de ces ramassages pour la biodiversité en prenant l'exemple des pies-grièches.

- **Conventionnement avec des agriculteurs**

L'association LOANA a créé un écolabel (« Chouette verger pour nos pies-grièches ») attribué aux agriculteurs s'engageant à respecter une liste de mesures favorables aux pies-grièches (entretien adapté des arbres fruitiers et des haies, maintien de bandes enherbées, traitements antiparasitaires raisonnés, ...).

- **Contractualisation de MAEC**

Des contractualisations de Mesures Agro-Environnementales et Climatiques permettant de favoriser les pies-grièches ont pu être mises en place sur de nombreux secteurs du territoire

national. Par exemple, la LPO Franche-Comté a collaboré pour la mise en place de MAEC en faveur de la Pie-grièche grise avec le Syndicat Mixte d'aménagement du Dessoubre sur la zone Natura 2000 « Vallée du Dessoubre, de la Reverotte et du Doubs » et avec le Syndicat Mixte de la Loue sur le site Natura 2000 « Vallée de la Loue et du Lison ».

De même, en Languedoc-Roussillon, des MAEC favorables à la Pie-grièche à poitrine rose ont pu être mises en place, d'autant plus que tous les sites de nidification sont situés en Zone de Protection Spéciale (ZPS). Ainsi, au sein des ZPS Basse-Plaine de l'Aude et Plaine de Villeveyrac-Montagnac, ce sont 32 contrats de MAEC qui ont été déployées principalement à destination des viticulteurs, dont les cultures sont majoritaires sur ces secteurs. Ces mesures consistaient en une réduction, voire une suppression, des produits phytosanitaires couplée à un enherbement des rangs. Des règles de priorisation dans le choix des exploitations bénéficiaires ont été appliquées afin de favoriser la mise en place de ces mesures sur les secteurs de présence réelle ou historique de l'espèce.

Pour la nouvelle phase de contractualisation des MAEC (2023-2027), les cahiers des charges ont fait l'objet d'une analyse afin d'identifier les mesures pouvant être favorables à la préservation des pies-grièches (voir annexe III), notamment en AuRA, Lorraine et Franche-Comté. Des zones prioritaires ont également été définies pour prioriser le déploiement de ces mesures en fonction de la présence de la Pie-grièche grise ou de la Pie-grièche à tête rousse.

- **Sensibilisation des services chargés de l'entretien des milieux**

Des rencontres à l'initiative d'associations locales avec des acteurs, autres que les agriculteurs, intervenant aussi de façon directe sur le milieu de vie des pies-grièches ont pu avoir lieu. C'est le cas par exemple en région PACA où la sensibilisation des acteurs en charge de l'entretien des ouvrages DFCI a débuté pour une meilleure prise en compte de l'enjeu pies-grièches dans les dates d'intervention.

- **Création d'espaces protégés**

Des espaces protégés à fort enjeu pour les pies-grièches ont pu être créés de manière locale. C'est par exemple le cas dans l'Allier où le conseil départemental a créé un ENS « bocage ».

En Lorraine, des discussions ont été engagées pour la création d'un ENS incluant le dernier noyau important de Pie-grièche grise de la région.

Les CEN acquièrent régulièrement la maîtrise foncière et d'usage sur des terrains favorables aux pies-grièches. Ce type de protection s'applique certes à des terrains de surface souvent modeste, n'incluant pas l'ensemble d'un noyau de population, mais permet d'inscrire des mesures de conservation dans le temps long grâce à la signature de baux emphytéotiques et de conventions. Il faut noter en particulier que sur l'ensemble de la surface couverte en France par les sites CEN, il y a environ 1 couple de Pie-grièche écorcheur par km² alors que sur les zones classées en « protection forte » (RNR, RNN, RN de Corse, réserves biologiques, RNCFS, cœurs de parcs nationaux, APB, APHN), la densité de couples de cette espèce est environ dix fois inférieure.

- **Travail pour la prise en compte de l'enjeu pies-grièches dans les documents d'urbanisme**

Dans certains territoires, par exemple en Lorraine sur la Communauté de Communes du Pays de Colombey et du Sud Toulois et sur le territoire de la Communauté de Communes de l'Ouest Vosgien, un travail important de participation aux discussions durant la réécriture de PLUi a été réalisé pour permettre une meilleure prise en compte des habitats des pies-grièches dans les documents d'urbanisme, en particulier par le classement en zones N, ND ou NE de haies et d'arbres isolés.

En Franche-Comté, des préconisations ont également été transmises aux communautés de communes concernées par la présence de couples de Pie-grièche grise quant à la préservation de haies, d'arbres ou de bosquets et le classement de prairies en zones non constructibles.

En Auvergne-Rhône-Alpes, une étude sur la connectivité de la trame prairiale a été menée sur le massif du Devès (Haute-Loire) (Bastianelli, 2021). Cette étude a permis de caractériser la qualité

écologique des prairies et leur connectivité. Les résultats de cette étude ont été transmis aux communes et à la communauté de communes du territoire concerné pour améliorer la prise en compte des enjeux concernant la conservation des prairies et de la Pie-grièche grise dans les politiques d'aménagement du territoire.

Dans l'Hérault, une charte a été signée avec le département, gestionnaire des arbres le long des routes pour garantir le maintien des arbres pouvant accueillir des nids de Pie-grièche à poitrine rose. Cette charte prévoit aussi l'encadrement d'opérations d'entretien de ces arbres par des organismes privés ou publics. Des opérations ont également été menées en amont au sein des Plans Locaux d'Urbanisme par l'identification des arbres utilisés pour la nidification et leur classement en « Espaces Boisés Classés » afin d'empêcher leur abattage.

■ **Prise en compte des pies-grièches dans les projets d'aménagement**

Un travail a également débuté pour une meilleure prise en compte des pies-grièches dans les projets d'aménagement, avec par exemple en Alsace la création d'un premier guide technique à destination des porteurs de projets, des bureaux d'études et des services de l'État pour proposer des mesures à mettre en œuvre dans le cadre de la séquence ERC pour différents types d'aménagements (ODONAT coord., 2013).

■ **Production de cartes de sensibilité**

La production de cartes de sensibilité, permise par le recensement des populations de pies-grièches, est également un élément important des actions de conservation car elles permettent de communiquer avec les différents acteurs dans les zones à enjeux. Ces cartes sont des outils mobilisables par les aménageurs et les services de l'État pour la bonne prise en compte des enjeux relatifs aux pies-grièches sur les territoires.

Certaines cartes ont déjà pu voir le jour, comme par exemple dans le Grand Est avec la coordination de la DREAL, et un des objectifs du présent PNA est de généraliser ces productions afin de pouvoir les mettre à disposition des porteurs de projets et des commissions décisionnaires.

■ **Maintien d'une veille aux atteintes à l'environnement**

Enfin, le maintien d'une veille environnementale avec signalement à la police de l'environnement des infractions commises par les propriétaires dûment informés peut parfois s'avérer bénéfique.

C'est ce qui est fait depuis 2008 par la LPO Hérault sur tous les sites de nidification de la Pie-grièche à poitrine rose et sur tous les projets potentiellement impactant pour cette dernière.

En Lorraine, l'information des propriétaires concernés par des territoires de Pie-grièche grise ou de Pie-grièche à tête rousse a permis de caractériser l'intentionnalité de la destruction d'habitats d'espèces protégées dans plusieurs cas. En Lorraine toujours, une plainte contre ENEDIS vis-à-vis de l'entretien des haies en période de reproduction a abouti à une condamnation ouvrant la voie à une meilleure prise en compte de la période d'entretien des haies situées sous les lignes électriques.

En Auvergne-Rhône-Alpes, et plus précisément en Haute-Loire, une carte des zones de présence de la Pie-grièche grise a été transmise aux services de l'OFB, à leur demande, afin d'orienter les missions de surveillance et de police (application de la réglementation sur les haies notamment).

1.2. Actions visant la restauration des habitats

■ **Replantations**

Dans plusieurs régions, des projets de restauration de la Trame Verte et Bleue ont vu le jour. En Lorraine, l'Appel à projet Trame Verte et Bleue a par exemple permis la plantation de 2 800 arbustes et 800 arbres fruitiers entre 2018 et 2020 sur la communauté de communes du Pays de Colombey et du sud Toulois. En Bourgogne, le projet « 100 arbres fruitiers pour la Pie-grièche à tête rousse » a conduit à la plantation de 65 arbres sur les pâturages de 3 exploitations (figure 18). En Auvergne-

Rhône-Alpes, le programme « Des pies-grièches dans nos campagnes » a lui aussi permis d'engager des travaux de restauration des habitats favorables à ces espèces. Entre 2020 et 2022, ce sont ainsi 3 km de haies et alignements d'arbres qui ont été plantés grâce au Contrat Vert et Bleu Devès-Mézenc-Gerbier. En plaine d'Ambert, lieu de nidification de plusieurs couples de Pie-grièche grise, des peupliers sont également replantés.

Ces projets sont d'autant mieux acceptés et faciles à mettre en œuvre qu'une sensibilisation importante est opérée en amont sur le territoire.

Figure 18. Plantation d'arbres isolés - GAEC de la Garenne - Vrécourt (88) (© LOANA).

■ **Réouverture de milieux méditerranéens**

Par le passé, des programmes LIFE ayant eu pour objectif de rouvrir des milieux méditerranéens ont également pu bénéficier aux pies-grièches. On peut ainsi citer le programme Life 93 Nat/F/010300 « Actions démonstratives et incitatives pour la gestion équilibrée des écosystèmes des Grands Causses et des Causses du Quercy » qui avait comme objectif de conserver ou de restaurer des milieux semi-ouverts, grâce au maintien d'activités traditionnelles, ou encore le Life 05 Nat/F/000139 « Conservation de l'avifaune patrimoniale des Corbières orientales » mis en place de 2005 à 2009 et qui s'est traduit par une augmentation de la population de Pie-grièche à tête rousse dans le secteur (C. Savon com. pers.).

La problématique autour de ces réouvertures concerne avant tout leur maintien sur le long terme. Cela nécessite des discussions préalables pour trouver des agriculteurs désireux de faire pâturer des troupeaux sur ces terrains. C'est ce qui a pu être mis en œuvre par exemple sur le camp militaire de Canjuers dans le Var.

1.3. Actions visant un usage raisonné des antiparasitaires

En Auvergne, les pies-grièches ont bénéficié des actions menées dans le cadre du projet EleVE depuis 2018. Ces actions ont permis d'accompagner une soixantaine d'éleveurs avec leur vétérinaire traitant et de leur proposer un plan de gestion du parasitisme de leurs animaux d'élevage adapté au niveau de risque parasitaire de leur exploitation. Ce plan de gestion permet ainsi de réduire l'impact des traitements sur l'environnement par l'utilisation de molécules moins nocives en adaptant les périodes de traitement et en ciblant les animaux qui ont réellement besoin d'être traités.

Dans le Grand Est, des formations collectives à destination des éleveurs travaillant sur des territoires à pies-grièches ont débuté en 2022 sur ce même sujet de l'utilisation raisonnée des antiparasitaires.

Dans le cadre du troisième Plan National d'Actions en faveur des zones humides, un guide a été rédigé pour préconiser des actions à mener en faveur de l'adoption d'une pratique plus raisonnée des antiparasitaires (SNGTV, 2020).

1.4. Actions de communication à destination du grand public

Au-delà des traditionnelles sorties sur les pies-grièches à destination du grand public, plusieurs actions plus particulières ont été engagées. En Auvergne-Rhône-Alpes, des supports de communication ont été réalisés pour que les citoyens se saisissent des questions de préservation

relatives à ce groupe d'espèces et comprennent les mesures de conservation déployées. Il s'agit par exemple de diffusion de posters et de prospectus, de la réalisation de fresques murales, du tournage et montage de vidéos diffusées sur internet, ou encore de la participation à des évènements agricoles (stands, conférences, visites de fermes, ...).

1.5. Actions spécifiques à la Pie-grièche à poitrine rose

Une complémentation alimentaire a été mise en place à partir de 2009 suite à l'échec de reproduction constaté sur deux secteurs en raison d'épisodes climatiques particulièrement défavorables. Cette action s'inspirait du modèle catalan réalisé par l'association Trenca, et consistait en un apport de grillons domestiques (*Acheta domesticus*) aux couples de pies-grièches. Les insectes étaient déposés dans des bacs placés sous des perchoirs habituels des pies-grièches, entre 50 et 150 m des nids. L'analyse du succès reproducteur entre les couples non nourris et ceux ayant reçu un soutien alimentaire n'a cependant pas permis de montrer une différence significative dans la productivité de ces derniers. Au vu des coûts importants engagés dans cette mesure et du faible résultat, cette action est stoppée dès 2014 (Taysse, 2021).

2. Actions de conservation à l'étranger

Au Luxembourg, un plan d'action Pie-grièche grise a été rédigé en 2009. Ce document visait à maintenir la population présente sur le territoire national et à augmenter les effectifs de cette dernière à travers la création de nouvelles zones favorables (objectif d'au moins 5 zones par an pendant 5 ans).

Parmi les mesures proposées, on peut citer :

- Le maintien ou la restauration de prairies de fauche et de pâturages extensifs ;
- La création de bandes enherbées d'au moins 10 m de large et ponctuées de perchoirs à proximité des zones d'ensilage ;
- Le maintien de chemins enherbés, en évitant à tout prix le goudronnage ;
- Le maintien ou la restauration des ourlets de végétation en bordure des champs ;
- L'implantation, dans certains secteurs, de haies, vergers, bosquets, arbres isolés voire de clôtures supplémentaires afin d'augmenter les possibilités de nidification et de chasse (perchoirs) ;
- La réhabilitation de zones humides ;
- L'étude de la possibilité de préserver à long terme les vergers dans l'ouest du pays.

Cependant, la population de Pie-grièche grise de ce pays continue vraisemblablement de diminuer, passant de 100 couples à la fin des années 1990 à une dizaine de couples ces dernières années (Lefranc, com. pers. ; BirdLife International, 2021).

En Espagne, des mesures de gestion, visant à améliorer le succès reproducteur de la Pie-grièche à poitrine rose ainsi que la qualité de son habitat, ont été mises en place :

- Contrôle de la population de Pie bavarde : entre 5 et 15 pièges destinés à capturer des pies sont opérationnels d'avril à juillet dans les territoires occupés par la pie-grièche. Ces pièges, visités tous les jours, ont permis de réduire la population de pies dans un secteur géographique très restreint (moins de 5 km^2), mais de manière très temporaire vu la forte densité de pies dans les régions concernées. La prédation sur les nids a cependant diminué et était même nulle en 2008 et 2009, mais les résultats restent difficiles à évaluer pour le moment car, ces trois dernières années, des œufs ou des jeunes ont été retirés de la plupart des derniers nids pour fonder une population captive.
- Apport de nourriture : l'idée étant de réduire une possible mortalité des poussins due à un manque de nourriture adéquate et de permettre aux adultes de dépenser moins d'énergie à la recherche d'insectes afin qu'ils puissent consacrer plus de temps à la défense du nid. À partir de la période d'incubation et jusqu'à l'envol des jeunes, chaque couple de pie-grièche bénéficie ainsi d'une nourriture artificielle (composée principalement de grillons domestiques).

- Maintien et amélioration de l'habitat : des efforts de préservation de l'habitat ont été entrepris à petite échelle avec l'accord des propriétaires tels que le maintien de friches et de pâtures qui constituent des terrains de chasse et la plantation d'arbres pour garantir la possibilité de nidification à long terme. La coupe d'arbres le long des routes étant considérée comme une des raisons principales de la dégradation de l'habitat en Espagne, plusieurs plantations ont été effectuées dans des secteurs de nidification historique.
- Renforcement de la population : à partir de 2007 et pendant trois ans, des œufs et des poussins ont été prélevés dans la nature sur la population encore naturellement nicheuse en Espagne afin d'alimenter un élevage de Pie-grièche à poitrine rose et conserver le patrimoine génétique des nicheurs espagnols. Ces prélèvements étaient réalisés sur des nichées nombreuses pour lesquelles les adultes n'auraient probablement pas pu subvenir aux besoins de tous les jeunes. En 2009, il y avait ainsi 21 individus en captivité (9 mâles et 12 femelles), tous issus de la population sauvage et élevés artificiellement. C'est également en 2009 que le premier couple s'est reproduit en captivité. Six jeunes ont été relâchés cette année-là. Ces efforts, visant à renforcer la population sauvage par des relâchés, se sont poursuivis les années suivantes avec un total 674 jeunes relâchés depuis 2009. L'élevage en lui-même a donc bien fonctionné et a permis d'obtenir quelques signaux positifs puisque des oiseaux issus de ce programme ont pu effectuer leur cycle migratoire complet et revenir se reproduire en Catalogne. Sans cet important effort de conservation, on estime que la Pie-grièche à poitrine rose se serait très probablement éteinte en Espagne en tant qu'espèce nicheuse à partir de 2012.
  Cependant, le nombre de couples n'augmente pas à moyen terme. Seuls deux couples ont été suivis en 2020, les deux échouant visiblement à mener à bien leur reproduction. Cette quasi-disparition de l'espèce du territoire espagnol malgré tous les efforts entrepris est probablement dû aux aléas que l'espèce rencontre sur ses voies migratoires et sur ses zones d'hivernage plus qu'à la dégradation de son milieu de nidification espagnol, un constat également partagé sur le territoire français.

En Wallonie, les financements obtenus par le programme LIFE « Prairies bocagères » ont permis la restauration de l'habitat de la Pie-grièche écorcheur sur des sites Natura 2000 de la région de Fagne-Famenne sur une surface de 4600 ha. Au sein de cette zone, le nombre de couples de cette espèce est passé de 200 en 2013 à 407 en 2019 (Paquet *et al.*, 2020).

Les actions qui ont permis d'aboutir à ces résultats sont notamment :

- le maintien de bandes enherbées ;
- la coupe d'épicéas pour recréer des zones d'habitats pionniers favorables aux pies-grièches ;
- la réouverture de fourrés devenus trop denses pour l'accueil de la Pie-grièche écorcheur ;
- la replantation de 13 km de haies (figure 19) ;
- le réensemencement de prairies en plantes typiques des prairies maigres, permettant l'augmentation de la diversité floristique et ainsi de la richesse en insectes.

Figure 19. Zone ayant fait l'objet de replantations de haies en Wallonie pour recréer un habitat idéal pour la Pie-grièche écorcheur (Paquet *et al.*, 2020).

D. Statut légal de protection des pies-grièches

1. Statut de protection au niveau mondial et européen

Les cinq espèces de pies-grièches concernées par le présent PNA sont inscrites à l'annexe II de la convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe, en tant qu'espèces de faune strictement protégées. La France, pays signataire de cette convention, s'est ainsi engagée à prendre toutes les mesures utiles pour la conservation de ces espèces, en particulier lors de l'élaboration de sa politique nationale d'aménagement et de développement. Cette convention engage aussi la France à encourager l'éducation et la diffusion d'informations générales concernant la nécessité de conserver le patrimoine naturel sauvage.

La Pie-grièche grise et la Pie-grièche à poitrine rose sont inscrites en annexe II de la convention de Bonn relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, dont la France est signataire. Elles y ont été inscrites en 2017 en réponse à une demande de l'Europe initiée par une proposition des experts français. Cette annexe mentionne que ces espèces migratrices se trouvent dans un état de conservation défavorable et nécessitent l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées. Cette inscription avait également pour but la collaboration internationale en vue de la protection de ces oiseaux. Les trois autres espèces concernées par ce PNA ne sont pas inscrites à cette annexe.

La Pie-grièche à poitrine rose et la Pie-grièche écorcheur figurent également à l'annexe I de la Directive Oiseaux, ce qui engage la France à prendre des mesures de conservation spéciales concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution. Il est important de noter que ce n'est, en revanche, pas le cas des trois autres espèces de ce PNA.

2. Statut de protection au niveau français

En France, les cinq espèces de pies-grièches sont listées dans l'arrêté ministériel du 9 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Ce texte interdit notamment la destruction des oiseaux, des œufs et des nids ainsi que la dégradation ou la destruction des sites de reproduction et des sites de repos des animaux. La détention, le transport et le commerce des individus sont également interdits.

Par ailleurs, la Pie-grièche à tête rousse, la Pie-grièche grise et la Pie-grièche méridionale figurent également au sein de l'arrêté ministériel du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales dont on ne peut être dérogé à la protection qu'après avis du Conseil National de la Protection de la Nature.

Enfin, la Pie-grièche à poitrine rose est inscrite à l'arrêté ministériel du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées, menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département. Cette liste comprend 37 espèces, dont 18 parmi les oiseaux et 4 au sein des passereaux.

Partie III. CONDITIONS À RÉUNIR POUR L'AVENIR : RAPPEL DES BESOINS DES PIES-GRIÈCHES, ENJEUX DE CONSERVATION, CONNAISSANCES SUPPLÉMENTAIRES À ACQUÉRIR ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

Pie-grièche à tête rousse. © Clément Garnier

A. Rappel des besoins des pies-grièches

Les besoins des cinq espèces de pies-grièches présentes en France diffèrent sensiblement mais présentent des caractéristiques communes (tableau 4).

Ainsi, les milieux généralement privilégiés sont les zones semi-ouvertes sur lesquelles se maintient une activité pastorale extensive.

Les zones ouvertes constituent leur terrain de chasse. L'alternance de zones d'herbe rase ou de sol nu, sur lesquelles elles peuvent chasser facilement, et de zones d'herbes hautes qui abritent les insectes, leur est très favorable.

La présence d'animaux d'élevage pâturant ces zones ouvertes est très souvent un point commun des habitats occupés par les pies-grièches car cela permet le maintien de gros insectes coprophages très prisés par les pies-grièches.

Toutes les espèces nichent dans des arbres ou des buissons, à des hauteurs plus ou moins importantes. La taille du territoire peut être très réduite pour la Pie-grièche écorcheur, la Pie-grièche à tête rousse et la Pie-grièche à poitrine rose, qui dans un habitat optimal peuvent constituer des noyaux de population très denses. La Pie-grièche grise est en revanche beaucoup plus exigeante : sa conservation nécessite le maintien de ses habitats sur des zones plus étendues.

Tableau 4. Besoins des pies-grièches dans leurs zones de nidification.

Caractéristiques	Pie-grièche à poitrine rose	Pie-grièche grise
Taille moyenne des individus (cm)	20	25
Habitat en période de reproduction	Steppes cultivées. Plaines et collines. Grands arbres. Mosaïques de petites parcelles avec plages de sol nu (par ex. vignobles), végétation rase et zones herbeuses.	Plaines, vallées et moyenne montagne. Alternance de zones semi-ouvertes et de secteurs plus denses. Alignements d'arbres, bosquets. Importance des prairies et pâtures. Milieux semi-naturels (marais, tourbières).
Taille du territoire de nidification (ha)	5-10 (28)	20-50 (100)
Sites de nid	Arbres, souvent de grande hauteur.	Arbres, rarement gros buissons.
Hauteur du nid	5 à 25 m	Buisson : 2 m Fruitier : 4 à 6 m Arbre : 8 à 25 m
Nourriture	Insectes, surtout coléoptères et orthoptères. Rarement micro-vertébrés.	Arthropodes et petits vertébrés. Importance des campagnols (*Microtus sp.*) et gros insectes.
Début de reproduction (ponte voire ponte de remplacement)	Fin mai à début juillet	Fin mars à début juin
Fin de reproduction	début août à fin septembre	Mi-juillet à mi-septembre

Espèces		
Pie-grièche méridionale	**Pie-grièche à tête rousse**	**Pie-grièche écorcheur**
23-25	17-18	16-18
Milieux méditerranéens semi-ouverts. En garrigue, importance du pastoralisme. Aussi milieux agricoles de plaine et de moyenne montagne avec peu d'arbres, mais avec présence de buissons, de ronciers et de zones herbeuses. Plaine steppique de la Crau.	En milieu méditerranéen : garrigue ouverte, plaines et collines, landes semi-ouvertes, vignobles. En dehors du bassin méditerranéen : vergers à hautes tiges et milieux bocagers. Présence fréquente d'animaux domestiques.	Milieux agricoles avec haies et buissons épineux. Présence de prairies et pâturages. Également dans les coupes forestières récentes formant des clairières forestières.
10-20	1-8	0,5-3,5
Buissons (ronces surtout) ou petits arbres (chênes verts, etc.) (0,5) 1-5 m	Buissons ou arbres en milieu méditerranéen. Arbres fruitiers ou non (par ex. chênes) en dehors du bassin méditerranéen.	Buissons épineux, plus rarement dans un arbre.
Buisson : 0,5 à 2,5 m Petits arbres : 1 m à 5 m	Méd. : 1 à 3 m Hors méd. : 2 à 20 m	0,4-1,8 m
Arthropodes et petits vertébrés, lézards, etc.	Surtout insectes, rarement petits vertébrés	Insectes, en particulier coléoptères, orthoptères, hyménoptères. Plus rarement de petits vertébrés.
Fin mars à fin juin (pic : fin avril)	Fin mars à début juin (pic : arvil-mai)	Début mai à fin juin (pic : fin mai)
Mi-juillet à mi-septembre	Mi-juillet à mi-septembre (excep. : fin octobre)	Fin juillet à fin septembre (excep. : début octobre)

B. Enjeux de conservation des pies-grièches

■ Maintien de la surface toujours en herbe

Limiter, voire stopper la diminution de la surface de prairies et en particulier de prairies naturelles sur le territoire national est le premier enjeu pour la conservation des pies-grièches. Le retournement des prairies au profit des grandes cultures s'observe très fréquemment, processus qui semble avoir été accéléré par le développement de la méthanisation. Un enjeu important est donc de travailler en relation avec les agriculteurs pour promouvoir et valoriser davantage les systèmes d'élevage extensif (rentabilité économique à long terme) et ainsi stopper la réduction de la surface des prairies.

Le recul de la surface toujours en herbe est également le fait de l'urbanisation et des projets d'aménagement. Le travail de sensibilisation des collectivités locales est primordial pour qu'elles prennent en compte les enjeux liés au maintien des habitats naturels. La mise en place de prescription pour les porteurs de projets et les bureaux d'études doit également permettre de mieux prendre en compte le maintien du milieu de vie des pies-grièches par les mesures mises en place dans le cadre de la séquence « Éviter-Réduire-Compenser ».

■ Maintien de la qualité des prairies

Un deuxième enjeu, très complémentaire au maintien de la surface en prairie, est le maintien de leur diversité floristique et ainsi de leur diversité et de leur richesse en insectes proies pour les pies-grièches. En effet, les pratiques permettant d'augmenter le rendement en fourrage des prairies, à savoir leur labour accompagné d'un semis de quelques espèces à forte valeur fourragère, ainsi que d'une fertilisation accrue, contribuent à diminuer fortement la diversité floristique et par conséquent les ressources en insectes disponibles pour les pies-grièches. Une sensibilisation importante des agriculteurs est donc nécessaire en appuyant sur l'intérêt pour leurs exploitations à conserver la diversité floristique de leur prairie (services écosystémiques, qualité finale de leur production, meilleure valorisation économique de leur production).

La quantité et la qualité de la ressource trophique sont également très dépendantes des traitements effectués par les éleveurs sur leurs animaux. En effet, les traitements antiparasitaires classiques persistent dans les déjections animales et affectent la faune coprophage, source de nourriture importante pour les pies-grièches. Là encore l'enjeu est donc la sensibilisation des agriculteurs mais aussi des vétérinaires qui les accompagnent pour permettre une meilleure prise en compte des pies-grièches dans leurs traitements.

■ Maintien de milieux ouverts en zones méditerranéennes

Dans le bassin méditerranéen, la fermeture des milieux du fait de la déprise agricole s'ajoute à l'intensification agricole que connaissent d'autres zones et constitue un autre facteur du déclin des populations. L'enjeu est donc la recherche d'agriculteurs volontaires pour maintenir des pratiques de pastoralisme extensif sur des zones qui tendent à être délaissées. Dans de nombreuses zones, des travaux de réouverture de la garrigue ou du maquis seraient en effet bénéfiques aux pies-grièches mais la difficulté est d'assurer le maintien des ouvertures sur le long terme. Il serait également possible d'envisager de profiter des ouvertures créées par les feux de forêt en ne replantant pas systématiquement des ligneux et en essayant de maintenir la zone en l'état avec l'objectif de favoriser la biodiversité des milieux méditerranéens ouverts.

■ Maintien des éléments fixes du paysage

La disparition des haies, des arbres isolés, des vergers ou d'autres éléments fixes du paysage indispensables aux pies-grièches est une autre cause importante du déclin de ces espèces. L'enjeu est, là encore, à la sensibilisation des agriculteurs pour leur faire prendre conscience des nombreux services écosystémiques que ces éléments apportent à leur exploitation.

L'enjeu est également à la sensibilisation des autres acteurs du maintien de ces habitats, notamment les collectivités locales, en les incitant à intégrer dans leurs documents d'urbanisme des mesures de protection sur les zones les plus importantes.

■ **Entretien des éléments fixes du paysage**

Il apparaît que les méthodes d'entretien de nombreux milieux, en particulier les dates d'intervention pour l'entretien des haies, des zones DFCI, des fossés en milieu agricole ou d'autres milieux sont incompatibles avec la reproduction des pies-grièches et peut mener à leur disparition. Un enjeu important est donc la mise en place d'une réglementation fixant les méthodes d'entretien des milieux susceptibles d'accueillir des pies-grièches en période de nidification.

C. Connaissances supplémentaires à acquérir

Comme annoncé dans les parties sur les effectifs français des différentes espèces de pies-grièches, une actualisation des paramètres démographiques sera réalisée dès le lancement du PNA.

De plus, plusieurs lacunes dans les connaissances disponibles sur les pies-grièches ont été identifiées et font notamment l'objet d'une fiche action dédiée (fiche action 2). En effet, plusieurs sources de déclin des pies-grièches mériteraient d'être étudiées plus en profondeur.

Il s'agit en particulier d'évaluer la toxicité indirecte des médicaments antiparasitaires sur les pies-grièches. Une bioaccumulation de molécules toxiques chez ces espèces est fortement soupçonnée du fait de la consommation régulière d'insectes coprophages hautement exposés aux résidus de ces molécules (Verdú *et al*., 2015 ; Verdú *et al*., 2018). Cependant, jusqu'ici, aucune étude n'a pu aborder le problème en étudiant directement les pies-grièches.

Des lacunes très importantes persistent également concernant les causes de déclin intervenant sur les voies de migration et dans les zones d'hivernage. Il est tout à fait possible que la dégradation des habitats ou des conditions climatiques sur les quartiers d'hiver africains de la Pie-grièche à poitrine rose, de la Pie-grièche à tête rousse ou de la Pie-grièche écorcheur constitue une cause majeure de déclin mais peu d'information est aujourd'hui disponible à ce sujet. De la même manière, les pies-grièches peuvent être victimes des perturbations météorologiques le long des voies migratoires. Certaines études sur la migration prénuptiale de la Pie-grièche à tête rousse en Tunisie illustrent bien les difficultés rencontrées lors de la traversée du Sahara : 5 % des pies-grièches capturées (n = 5 372) dans une oasis présentaient une perte de poids considérable et paraissaient irrémédiablement condamnées - poids entre 21 et 25 g alors que la moyenne est de 35 g en période de reproduction (Castan, 1960). Étudier la stratégie de traversée du Sahara des pies-grièches (hauteur de vol, stratégie de halte, lieux précis de traversée, différence automne versus printemps) permettrait de mieux comprendre l'impact de celle-ci sur leur survie pendant la migration.

De manière similaire, les conditions d'hivernage des populations françaises de Pie-grièche grise et de Pie-grièche méridionale, qui n'opèrent *a priori* que des déplacements limités en période internuptiale, mériteraient également d'être étudiées plus en profondeur.

La mortalité juvénile est aussi une question importante qui pourrait faire l'objet de nouvelles études. En particulier, l'étude de l'impact des corvidés sur l'échec des nichées et la relation du taux de prédation avec le maillage bocager pourraient permettre de déterminer le maillage optimal qui minimise ce type de prédation. Des actions de restauration ou gestion des éléments paysagers, basées sur ces connaissances, pourraient alors être entreprises. De plus, l'étude du lien entre la prédation par les corvidés et d'autres variables environnementales permettrait peut-être de trouver de nouveaux leviers pour faire en sorte de réduire les échecs de reproduction liés à cette prédation.

Il serait également intéressant de documenter davantage les relations entre diversité floristique et diversité en insectes des prairies et présence des pies-grièches. Cela permettrait peut-être d'entrevoir plus précisément de nouvelles pistes d'actions pour la conservation de ces espèces.

L'impact du changement climatique mériterait également une attention particulière. Il sera probablement source de bouleversements profonds dans la répartition des habitats des pies-grièches, notamment au niveau des zones d'hivernage ainsi que des routes migratoires. Anticiper ces changements pourrait également permettre de prévoir certaines mesures à mettre en œuvre pour la conservation de ces espèces. Certaines pourraient voir leur aire de répartition potentielle s'étendre vers le nord, comme notamment la Pie-grièche à tête rousse (Huntley *et al.*, 2007) ; au contraire, d'autres pourraient voir la question climatique s'ajouter à la réduction de leur habitat comme facteur explicatif de leur disparition du territoire national (Pie-grièche grise en particulier).

Enfin, une étude davantage en lien avec des questions économiques serait à mener pour établir l'impact des financements publics sur la conservation de l'habitat des pies-grièches. Les retours sur la mise en œuvre du premier PNA laissent en effet penser que les financements issus de la PAC sont peu efficients pour la protection des habitats des pies-grièches. Cette étude pourrait donner des arguments pour éventuellement permettre de réorienter des financements vers des actions plus efficaces.

D. Expertise mobilisable en France et à l'étranger

En France, la mise en œuvre du premier PNA a permis la mise en relation de nombreuses associations locales travaillant sur les pies-grièches qui ont toutes contribué à la réalisation du présent document. Elles ont pu faire part de leurs nombreux retours d'expérience qui sont compilés dans le bilan du premier plan (Taysse, 2021).

L'expertise mobilisable concerne aussi l'ensemble des structures techniques qui travaillent avec le monde agricole et qui sont susceptibles de collaborer avec les associations locales dans le cadre de ce PNA (Chambres d'Agriculture, Centres d'initiative pour valoriser l'agriculture et le milieu rural, Association française arbres champêtres et agroforesterie, SCOPELA, conservatoires botaniques…). Ces organismes pourraient être mis à contribution pour des discussions individuelles avec des agriculteurs afin de concevoir des pratiques viables économiquement pour chaque exploitation et favorables à la préservation de l'habitat des pies-grièches.

Le Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire doit également être impliqué, notamment à travers le « Pacte en faveur de la haie », programme qui doit être mobilisé pour favoriser la replantation de haies dans des zones à enjeux pies-grièches.

Les experts mobilisables comprennent également les chercheurs ayant contribué à la mise en œuvre du premier PNA. Il s'agit par exemple des chercheurs de l'IMBE, du CEFE ou du MNHN qui ont donné de leur temps pour la construction des protocoles de recensement ou des conseils sur l'analyse des données. Il s'agit également des groupements techniques vétérinaires susceptibles de s'investir dans la formation des vétérinaires et des éleveurs pour l'accompagnement de ceux-ci en vue d'un usage raisonné des antiparasitaires.

En milieu méditerranéen, l'expertise de personnes travaillant à l'Office National des Forêts pourrait être mise à profit pour une meilleure prise en compte des enjeux liés aux pies-grièches dans les ouvrages de Défense des Forêts Contre les Incendies (DFCI).

Enfin, des experts indépendants étudiant les pies-grièches depuis de nombreuses années peuvent apporter leur soutien au développement d'actions de ce PNA.

En plus des acteurs français, des personnes ressources pourraient également être contactées à l'étranger. Il existe un groupe international d'experts sur les pies-grièches, au sein duquel collabore en particulier Norbert Lefranc, rédacteur du premier Plan National d'Actions.

Certains collègues espagnols qui ont travaillé sur les pies-grièches et en particulier la Pie-grièche méridionale et la Pie-grièche à poitrine rose seraient également susceptibles de participer à des discussions relatives à la conservation des pies-grièches (association Trenca, université de Navarre). En Italie, l'association LIPU (BirdLife Italie) réalise également un suivi de sa population déclinante de Pie-grièche à poitrine rose et des échanges ont déjà eu lieu entre la LPO Hérault et cette association.

E. Stratégie à long terme pour la conservation des pies-grièches

Le comité de rédaction du PNA s'est donné quatre grands objectifs à long terme pour la conservation des pies-grièches qui sont :

1. Le maintien des habitats des cinq espèces de pies-grièches dans leur état actuel, aussi bien en superficie qu'en qualité ;
2. La restauration locale de l'habitat des pies-grièches au sein de noyaux de population ou entre des noyaux de population pour les reconnecter ;
3. Pour les quatre espèces encore nicheuses en France, le maintien sur le territoire national du nombre de couples nicheurs au début du présent PNA ;
4. La contribution à la conservation de la Pie-grièche à poitrine rose en collaborant aux travaux menés dans les pays étrangers.

Atteindre ces objectifs passe par une stratégie à long terme qui comprend principalement les cinq éléments suivants qui sont déclinés au travers des fiches actions.

■ Cartographie des noyaux de population de pies-grièches

Toutes les actions ayant pour but une meilleure prise en compte des pies-grièches doivent s'appuyer sur la cartographie des noyaux de population. Des cartes de sensibilité doivent permettre de cibler les zones prioritaires pour la conservation de ces espèces. Elles doivent aussi permettre d'informer les différents acteurs concernés par les fiches actions. Elles constituent donc un outil pour l'ensemble des actions du PNA.

■ Sensibilisation des acteurs concernés par l'enjeu pies-grièches

La sensibilisation de tous les acteurs concernés d'une façon ou d'une autre par la conservation des pies-grièches est la clef pour une meilleure prise en compte de ces espèces. Les acteurs concernés sont notamment les agriculteurs, les collectivités locales et les structures chargées de l'entretien des milieux dans lesquels nichent les pies-grièches.

■ Accompagnement des agriculteurs dans l'adaptation de leurs pratiques

Les acteurs principaux du maintien du milieu de vie des pies-grièches sont évidemment les agriculteurs ; l'adaptation de leurs pratiques nécessite un investissement important pour mettre en œuvre des suivis individualisés de leur exploitation et voir comment chacun peut incorporer petit à petit des pratiques favorables à la biodiversité, tout en gardant une rentabilité économique. Ce dernier paramètre est un élément indispensable pour que la conservation des habitats soit possible sur le long terme.

■ Meilleure application de la réglementation

Dans plusieurs domaines où les réglementations actuelles ne cadrent pas suffisamment la prise en compte de la biodiversité, la prise d'arrêtés préfectoraux dédiés semble nécessaire. Pour ce qui est de l'application de la séquence ERC, il apparaît important de produire des documents de référence plus complets à destination des porteurs de projets et des autorités environnementales pour mieux définir ce qui est acceptable en particulier en termes de mesures de compensation et pour atteindre les objectifs fixés par la loi.

■ Communication auprès du grand public

La rentabilité économique des exploitations ayant des pratiques favorables pour les pies-grièches est, comme nous l'avons dit précédemment, un élément fondamental pour un maintien de ces pratiques sur le long terme. Dans ce cadre, la communication auprès du plus grand nombre sur l'importance de privilégier les produits issus des exploitations ayant des pratiques vertueuses pour l'environnement paraît indispensable pour inscrire dans le temps les actions de conservation.

Partie IV. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

Pie-grièche grise. © Fabrice Cahez

L'atteinte des objectifs du présent Plan National d'Actions s'appuie sur la mise en œuvre des actions présentées dans les fiches ci-dessous. L'estimation financière de mise en œuvre de ces actions est présentée dans le tableau 6, à la suite de ces fiches actions.

Tableau 5. Liste des dix fiches actions du PNA PG.

Axe de travail	N° de la fiche action	Objectif
Connaissance	1	Améliorer les connaissances sur la répartition et l'état des populations de pies-grièches
	2	Améliorer les connaissances sur les menaces anthropiques et l'écologie des pies-grièches
Conservation	3	Restaurer des milieux en faveur des pies-grièches
	4	Conserver les habitats des pies-grièches en lien avec le monde agricole
	5	Conserver les habitats des pies-grièches par une meilleure prise en compte en planification territoriale
	6	Conserver les habitats des pies-grièches par une meilleure prise en compte dans les projets d'aménagement
	7	Conserver les habitats des pies-grièches en assurant une maîtrise foncière et d'usage
	8	Améliorer la prise en compte des pies-grièches dans les travaux d'entretien et de gestion
Communication	9	Développer la communication sur les pies-grièches
Animation	10	Animer le PNA

ACTION 1	AMÉLIORER LES CONNAISSANCES SUR LA RÉPARTITION ET L'ÉTAT DES POPULATIONS DE PIES-GRIÈCHES	Priorité 1 2 3
Axe de travail	CONNAISSANCE	
Contexte et enjeux	**Sous-action 1 : Analyse des données issues des suivis de terrain effectués lors du premier PNA et lors de la période de transition entre les deux PNA (priorité 1)** Des suivis des populations de pies-grièches ont été entrepris dans de nombreuses régions mais au vu des discussions lors des groupes de travail préparant la rédaction de ce nouveau PNA, il apparaît que l'exploitation des données n'a pas forcément toujours été aussi loin que possible, par exemple en Occitanie ou en Bourgogne sur la Pie-grièche à tête rousse. **Sous-action 2 : Élaboration d'un plan d'échantillonnage et d'un protocole visant l'évaluation des tendances d'évolution des populations de PGG, PGM et PGTR (priorité 1)** Les effectifs nicheurs français de Pie-grièche grise, Pie-grièche méridionale et Pie-grièche à tête rousse sont faibles et en diminution à long terme comme à court terme. D'après les recensements les plus récents, il reste en France 1636-3148 individus de Pie-grièche grise, principalement concentrés dans le Massif central, 764-1272 couples de Pie-grièche méridionale et 3190-5455 couples de Pie-grièche à tête rousse. Étant donné ces faibles effectifs, un suivi attentif de l'évolution des populations paraît nécessaire. Au cours du 1er PNA, des protocoles ont été testés et adoptés dans chaque région pour le suivi des populations de ces trois espèces en fonction du nombre de couples présents localement et des particularités paysagères. Les associations locales souhaitent poursuivre les suivis engagés avec les mêmes protocoles car cela permet de réaliser des comparaisons des résultats dans le temps. Quelques adaptations paraissent cependant nécessaires pour répondre aux objectifs d'évaluation de tendance fixé dans ce nouveau PNA. En Corse, où les noyaux de population de Pie-grièche à tête rousse de la sous-espèce *badius* seraient mal identifiés, une phase de délimitation de ces noyaux serait à mener avant l'enquête nationale sur cette espèce. **Sous-action 3 : Mettre en œuvre les enquêtes de tendance pour la Pie-grièche grise, la Pie-grièche méridionale et la Pie-grièche à tête rousse (priorité 1)** Cf sous-action 2 **Sous-action 4 : Suivi de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale en période internuptiale (priorité 2)** Les suivis réalisés sur les pies-grièches se sont jusqu'ici beaucoup concentrés sur la période de reproduction. La qualité des zones d'hivernage est également à prendre en compte dans la survie des oiseaux, d'autant plus que la Pie-grièche grise et la Pie-grièche méridionale hivernent sur notre territoire ce qui implique qu'il est potentiellement possible d'agir à l'échelle d'un PNA sur leurs zones d'hivernage. **Sous-action 5 : Suivi des populations de Pie-grièche écorcheur (priorité 2)** En ce qui concerne la Pie-grièche écorcheur, présente en France avec des effectifs beaucoup plus importants que les trois espèces citées ci-dessus, l'effectif national proposé dans ce PNA (244100-752000 couples) repose sur des estimations beaucoup plus grossières que pour les trois autres espèces. Étant donné l'état de conservation moins préoccupant pour cette espèce, nous ne proposons pas d'enquête ciblée sur la Pie-grièche écorcheur. Pour suivre avec plus de précision l'évolution des populations de Pie-grièche écorcheur, il faudra inciter au renforcement du dispositif STOC EPS qui permet d'évaluer les tendances de population des oiseaux communs (en prenant en considération que tous les individus ne sont pas forcément revenus sur leur site de reproduction au moment du début du deuxième passage du protocole STOC EPS). **Sous-action 6 : Production de cartes de sensibilité (priorité 1)** La connaissance de la répartition et des effectifs de ces espèces est importante non seulement pour évaluer leur état de conservation mais aussi pour produire des cartes de sensibilité qui doivent permettre d'alerter les décideurs, les porteurs de projet, les entreprises chargées de l'entretien des haies ou tout autre acteur pouvant avoir un impact sur le milieu de vie de ces espèces. Ces cartes sont un outil indispensable à produire pour la mise en œuvre de nombreuses autres actions de ce PNA.	
Objectifs de l'action	**Sous-action 1 (priorité 1) :** Obtenir des résultats complémentaires des études déjà menées / Préparer la mise en place du plan d'échantillonnage pour les enquêtes nationales. **Sous-action 2 (priorité 1) :** Construire un plan d'échantillonnage permettant d'évaluer les tendances d'évolution / Compléter les protocoles de terrain avec la même méthode que celle mise en place lors du 1er PNA en complétant les relevés par des paramètres d'habitat.	

Sous-action 3 (priorité 1) : Mettre en œuvre les enquêtes de tendance pour la Pie-grièche grise, la Pie-grièche méridionale et la Pie-grièche à tête rousse / Connaître les tendances d'évolution des populations au niveau national et par grands types de milieux.

Sous-action 4 (priorité 2) : Accroître la connaissance de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale en période internuptiale / Identifier les zones d'hivernage d'importance locale pour la Pie-grièche grise et la Pie-grièche méridionale.

Sous-action 5 (priorité 2) : Suivre des populations de Pie-grièche écorcheur / Avoir une évaluation plus précise de la tendance d'évolution des populations en se basant sur un nombre plus important de carrés STOC EPS.

Sous-action 6 (priorité 1) : Produire ou mettre à jour des cartes de sensibilité avec une échelle homogénéisée pour chaque espèce au niveau national et adéquate pour assurer des mesures de conservation pérennes / Mettre à disposition ces cartes sur la plateforme du SINP afin de pouvoir les mobiliser avant tout projet d'aménagement dans les territoires concernés par une ou plusieurs espèces.

Acquis des programmes précédents

Sous-action 1 : Analyse des données issues des suivis de terrain effectués lors du premier PNA et lors de la période de transition entre les deux PNA

Les données pour lesquelles il est apparu qu'une analyse supplémentaire serait nécessaire sont celles récoltées sur la Pie-grièche à tête rousse en Occitanie et en Bourgogne ainsi que sur la Pie-grièche méridionale en Occitanie.

En Occitanie, les suivis ont été réalisés avec le protocole par maille développé pour le premier PNA. En Bourgogne les suivis ont été réalisés en suivant des transects sur des zones échantillon de taille variable (6x6 kilomètres ou 7x5 kilomètres).

Sous-action 2 : Élaboration d'un plan d'échantillonnage et d'un protocole visant l'évaluation des tendances d'évolution des populations nationales de PGG, PGM et PGTR

Lors du premier PNA, le protocole développé devait théoriquement permettre de calculer des tendances d'évolution des populations au niveau national. Ce protocole n'a cependant pas été suivi partout avec la même rigueur, ou dans certains cas, les données n'ont pas fait l'objet d'une analyse suffisamment poussée pour permettre d'en tirer une tendance d'évolution.

On dispose donc de l'expérience d'associations locales sur la mise en œuvre de ce protocole ainsi que des résultats des relevés.

Sous-action 3 : Mettre en œuvre les enquêtes de tendance pour la Pie-grièche grise, la Pie-grièche méridionale et la Pie-grièche à tête rousse

Lors du 1er PNA, des protocoles adaptés à chaque région ont pu être élaborés et testés pour permettre une estimation de la taille des populations dans les régions où les couples ne peuvent être comptés de façon exhaustive. En général, ils se basent sur la prospection de mailles de 2 km de côté. Dans les paysages bocagers de Bourgogne, le protocole adopté consiste à réaliser des transects au sein des mailles avec des points d'observation aux endroits qui s'y prêtent le mieux. Lorsque le paysage gêne moins l'observation depuis un point fixe, le protocole adopté consiste à séparer les mailles de 2 km en 16 carrés de 500 m de côté dont 8 sont prospectés en plaçant un point d'observation en leur centre. A contrario, dans certaines régions où le nombre de couples est relativement faible et les noyaux de population bien délimités, les recensements sont déjà faits de manière exhaustive (en Lorraine par exemple).

Toutes les prospections réalisées lors du 1er PNA ont d'ores et déjà permis d'affiner de façon importante nos connaissances sur la répartition des pies-grièches en France en période de reproduction. En Bourgogne par exemple, le nombre de couples de Pie-grièche à tête rousse a pu être réévalué à la hausse grâce à la découverte de nouveaux noyaux de population du fait d'un effort de prospection plus important, bien que la tendance globale des effectifs soit certainement à la baisse.

Pour ce qui est des dates de passage qui seront à adopter dans le cadre de cette sous-action, l'expérience acquise en PACA sur le suivi de la Pie-grièche méridionale montre que la réalisation des passages entre le 1er mars et le 15 avril convient bien. Concernant la Pie-grièche grise, le suivi réalisé dans le Massif central montre que ce même créneau du 1er mars au 15 avril convient. Pour la Pie-grièche à tête rousse, il faudra tenir compte des dates d'arriver tardives des oiseaux sur leurs zones de reproduction du nord de la France. Les passages pourront être réalisés entre le 15 mai et le 30 juin.

Sous-action 4 : Suivi de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale en période internuptiale

Pour la Pie-grièche grise, des oiseaux du nord et de l'est de l'Europe se joignent en hiver aux populations françaises. Une estimation de 1000 à 5000 oiseaux hivernant en France a été proposée au début des années 2010. Notre pays a donc également une responsabilité importante dans la conservation des Pies-grièches grises nichant plus au nord et à l'est en Europe.

Sous-action 5 : Suivi des populations de Pie-grièche écorcheur

À l'heure actuelle, le nombre de mailles STOC EPS réalisées chaque année est à la limite du seuil suffisant pour permettre une évaluation fiable des tendances. Le renforcement du dispositif serait donc bénéfique au suivi de la Pie-grièche écorcheur.

Sous-action 6 : Production de cartes de sensibilité

Durant le 1er PNA, des cartes de sensibilité pies-grièches ont été produites pour certaines régions (Languedoc-Roussillon et Grand Est par exemple) mais pas partout. Elles manquent par exemple en région PACA où les cartes sont produites au cas par cas pour les différents projets.

Description de l'action

Sous-action 1 : Analyse des données issues des suivis de terrain effectués lors du premier PNA et lors de la période de transition entre les deux PNA

Faire remonter des associations locales les données mises en forme.

Analyser les données pour en déduire des ordres de grandeurs qui pourront être utiles pour la mise en place du plan d'échantillonnage des enquêtes nationales, notamment la densité de couples dans les différents types de milieu fréquentés par la Pie-grièche à tête rousse.

Croiser sous SIG les données de présence des PG avec la couche « small woody features » de la nomenclature européenne Copernic pour analyser le lien entre présence des espèces et densité de haies et autres petits éléments fixes du paysage. Cette analyse pourra ensuite servir d'outil d'amélioration des connaissances sur la relation espèce-habitat. Il pourra également servir d'outil d'aide à la décision pour optimiser les actions de restauration ou conservation des habitats et orienter géographiquement leur mise en œuvre.

Sous-action 2 : Élaboration d'un plan d'échantillonnage et d'un protocole visant l'évaluation des tendances d'évolution des populations nationales de PGG, PGM et PGTR

Construire un plan d'échantillonnage et un protocole permettant de caractériser les tendances d'évolution des populations de PGG, PGM et PGTR au niveau national et suivant les grands types de milieux fréquentés par ces espèces. Le protocole de relevé de repérage des oiseaux restera celui déjà mis en place lors du premier PNA, à savoir le relevé par maille divisée en 16 carrés de tailles égales dont 8 sont prospectés en quinconce.

Il faudra cependant réfléchir à l'adaptation de la taille des mailles en fonction des espèces. Il a été mentionné qu'une maille de 2x2 km semble bien convenir pour la Pie-grièche méridionale mais qu'il serait peut-être judicieux d'étudier des mailles plus petites pour la Pie-grièche à tête rousse et des mailles plus grandes pour la Pie-grièche grise.

Lorsque le protocole de relevé doit être mis en œuvre en région bocagère (par exemple pour la Pie-grièche à tête rousse dans le noyau à cheval entre la Bourgogne et l'Allier) ou si la taille des carrés de prospection doit être augmentée (pour la Pie-grièche grise), il faudra réfléchir à la possibilité (et à la faisabilité en termes d'analyse) de rajouter un second point d'observation au sein d'un même carré pour permettre une meilleure couverture visuelle des carrés en question.

Parmi les grands types de milieux sur lesquels les tendances d'évolution seront étudiées, il faudra réfléchir à incorporer des milieux issus de mesures de conservation des espèces (par exemple les milieux méditerranéens volontairement réouverts). Cela nécessitera que les associations locales fassent remonter à la coordination nationale l'existence de telles actions pour qu'elles puissent être intégrées à la réflexion sur le plan d'échantillonnage.

Dans les régions où la Pie-grièche écorcheur est présente en sympatrie avec la Pie-grièche à tête rousse, on demandera aux observateurs de relever également leurs observations de Pie-grièche écorcheur pour apporter des informations supplémentaires sur cette espèce en complément de la sous-action 5. C'est le cas par exemple en Bourgogne/Allier ainsi qu'en Corse, mais pas en PACA ni en Occitanie d'après les échanges qui ont eu lieu lors des groupes de travail dédiés à cette fiche action.

Sous-action 3 : Mettre en œuvre les enquêtes de tendance pour la Pie-grièche grise, la Pie-grièche méridionale et la Pie-grièche à tête rousse

Appliquer le protocole sur les mailles dans chacune des régions concernées par les enquêtes. Pour ce qui est de la façon de détecter les oiseaux, on s'appuiera, comme indiqué précédemment, sur la méthode consistant à effectuer des points d'observation au milieu de carrés en quinconce répartis dans une maille (méthode développée dans le premier PNA).

Faire remonter les données mises en forme à la coordination nationale du PNA pour analyse ultérieure.

Sous-action 4 : Suivi de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale en période internuptiale

Aucun suivi protocolé n'a jusqu'ici été réalisé pour les pies-grièches à cette période de l'année. Au regard de la moindre priorité de cette action, on pourra partir du principe

	que l'identification de zones d'hivernage localement importantes pourra se baser sur les observations opportunistes. **Sous-action 5 : Suivi des populations de Pie-grièche écorcheur** Inciter au renforcement du dispositif STOC EPS pour une évaluation plus fine de la tendance de la population nationale. **Sous-action 6 : Production de cartes de sensibilité** Dans les régions où cela n'existe pas encore, créer une plateforme sur laquelle seraient disponibles les cartes de sensibilité ou réfléchir à la possibilité de créer une telle plateforme au niveau national. Dans les régions où de telles plateformes existent déjà, les alimenter avec les cartes de sensibilité mises à jour régulièrement. Produire les cartes de sensibilité pour chaque espèce de pies-grièches dans chaque région, en s'attachant à mettre en évidence les noyaux de population. Quand le milieu est encore favorable, il conviendra également d'inclure dans ces cartes de sensibilité les zones où les espèces étaient historiquement présentes mais où elles ne nichent plus forcément du fait d'une dynamique démographique défavorable. À partir d'un logiciel permettant de modéliser la répartition d'une espèce à partir de variables d'habitat (par exemple logiciel Maxent), il sera possible de créer d'autres cartes de sensibilité pouvant venir compléter celles basées sur la présence effective de l'espèce. Mettre ces cartes à disposition des acteurs concernés par la réalisation de projets d'aménagement, par la réalisation de travaux sur le milieu de vie des pies-grièches (par exemple sur les ouvrages DFCI), aux agents des DDT et des DREAL, à l'OFB pour la collaboration aux missions de police de l'environnement, aux CEN pour les guider dans leur politique d'acquisition foncière ou à tout autre acteur qui pourrait avoir besoin de ces cartes pour la prise en compte de l'enjeu pies-grièches.
Indicateurs de suivi	**Sous-action 3** : nombre de mailles visitées et nombre de milieux pour lesquels suffisamment de mailles ont pu être visitées pour que le calcul des tendances d'évolution soit significatif. **Sous-action 5** : nombre de carrés STOC EPS suivis
Indicateurs de réalisation	**Sous-action 1** : Rapport détaillant le résultat des analyses complémentaires des suivis réalisés durant le premier PNA et lors de la période de transition entre les deux PNA. **Sous-action 2** : Plan d'échantillonnage construit. **Sous-action 3** : Estimation des tendances d'évolution de PGG, PGM et PGTR au niveau national et par grand type de milieux. Rapport détaillant le résultat de l'étude. **Sous-action 4** : Délimitation des zones d'hivernage localement importantes pour la Pie-grièche grise et la Pie-grièche méridionale. **Sous-action 5** : Estimation de la tendance d'évolution de la population nationale de Pie-grièche écorcheur. **Sous-action 6 :** - Cartes de sensibilité basées sur la présence effective des espèces produites et mises à jour pour chaque espèce et dans chaque région. - Cartes de sensibilité produites à partir d'un logiciel de modélisation et des variables d'habitat. - Création des plateformes de partage des cartes de sensibilité.
Qui fait quoi ?	**Sous-action 1** : LPO France en lien avec l'IMBE (en particulier dans le cadre des recherches actuelles d'Alexandre Millon) et les structures locales. **Sous-action 2** : LPO France en lien avec l'IMBE et les structures locales **Sous-action 3** : Associations locales pour les relevés / analyses des résultats par LPO France en lien avec l'IMBE et les associations locales **Sous-action 4** : Associations locales **Sous-action 5** : Associations locales / bénévoles / OFB, LPO, MNHN **Sous-action 6** : Associations locales pour les cartes basées sur la présence effective / LPO France pour les cartes de modélisation / Création de la plateforme de partage des cartes de sensibilité par la DREAL
Régions concernées	**Sous-action 1** : Bourgogne et Occitanie **Sous-action 3** : Les suivis de tendance se concentreront là où les populations sont encore suffisamment denses. Pour la Pie-grièche à tête rousse, on se concentrera sur le noyau à cheval entre la Bourgogne et le nord du Massif central ainsi que sur le bassin méditerranéen. Pour la Pie-grièche grise, on se concentrera sur le Massif central.

	Sous-action 4 : Zones d'hivernage de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale. **Sous-action 5** : La totalité des départements de France métropolitaine pour couvrir, en plus des zones de présence actuelles, les zones d'éventuelles colonisations. **Sous-action 6** : Zone de présence des pies-grièches.
Autres espèces pouvant en bénéficier	Le renforcement du dispositif STOC EPS bénéficierait au suivi de toutes les espèces d'oiseaux communs.
Perspectives à long terme	Connaissance de la tendance d'évolution des populations de PGG, PGM et PGTR au niveau français et par grands types de milieu. Connaissance affinée des zones d'hivernage de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale. Connaissance affinée de la tendance des populations de Pie-grièche écorcheur. Prise en compte des enjeux pies-grièches à partir des cartes de sensibilité.
Références bibliographiques	Nottellet S., Magnard F. (2022). Estimation de la taille de la population de Pie-grièche grise Lanius excubitor en période de reproduction dans le Massif central (France). LPO Auvergne-Rhône-Alpes, 41 pp.
Calendrier de réalisation	**Sous-action 1** : Début 2025. **Sous-action 3** : Suivi à mettre en œuvre à partir de la saison 2025 ou 2026 selon le temps de mise en place du plan d'échantillonnage et du protocole. Une enquête de tendance nécessite d'être renouvelée régulièrement, c'est-à-dire dans l'idéal tous les deux ans pour chacune des espèces. **Sous-action 5** : Passage deux fois par an pour les carrés STOC EPS. **Sous-action 6** : Cartes à mettre jour le plus souvent possible en fonction de l'avancée des connaissances sur la répartition locale des couples.
Évaluation financière	**Sous-action 1 et 2 :** ½ ETP pendant 6 mois, soit 15 625 € pour chaque action. **Sous-action 3 :** La dernière enquête Pie-grièche grise dans le Massif central (Nottellet & Magnard, 2022) s'est étalée sur deux ans et a représenté 112 jours de travail salarié (et 224 jours de travail bénévole). En se basant sur cette enquête du Massif central, et en partant d'une enquête sur 1 an, répétée 3 fois dans la durée du PNA et mise en œuvre sur l'équivalent de 4 gros noyaux de populations de PG, cela correspond à un budget de 307 273 €. **Sous-action 4 :** Une enquête sur 1 hiver correspond à 18 jours de travail salarié. Répétée tous les ans, sur 5 zones de suivi pour la PGM et la PGG, cela correspond à un budget de 315 000 €. **Sous-action 5 :** Un carré STOC EPS nécessite deux demi-journées par an de suivi. L'animation des données STOC d'une espèce sur 10 ans par la LPO France peut se chiffrer à 10 000 €. **Sous-action 6 :** En 2022, la mise à jour a été faite en Lorraine pour la Pie-grièche à tête rousse sur un territoire de 320 km². Cela a nécessité l'emploi d'un chargé de mission sur 3 mois. Si l'on transpose ce travail pour 3 espèces, en prévoyant 3 mises à jour des cartes au cours du PNA, cela correspond à un budget de 281 250 €. Le budget prévisionnel de cette action 1 s'élève donc à 944 772 € sur 10 ans.
Financements mobilisables	Fonds DREAL Fonds Zevent de la LPO (30 000 euros)

Calendrier de mise en œuvre

Fiches actions	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
1.1	✓									
1.2	✓									
1.3	✓	✓				✓				✓
1.4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ACTION 2	AMÉLIORER LES CONNAISSANCES SUR LES MENACES ANTHROPIQUES ET L'ÉCOLOGIE DES PIES-GRIÈCHES	Priorité 1 **2** 3
Axe de travail	CONNAISSANCE	
Contexte et enjeux	Lors du premier PNA de 2014 à 2018, au sein de l'Objectif opérationnel « Initier des axes de recherche », il était prévu d'explorer quatre thématiques de recherche, constituant chacune une fiche action. Le bilan effectué à l'issue de ce premier PNA (Taysse, 2021) révèle que certaines actions n'ont pas pu être mises en place alors que d'autres ont pu être mises en place mais seulement partiellement. Ainsi, la première action qui visait à voir si le déclin de la Pie-grièche grise est corrélé au fait que les populations de campagnols connaissent des modifications de leur dynamique n'a pas été concrétisée ; cependant des études menées par des structures de recherche indépendantes, en parallèle du cadre du PNA, ont permis d'obtenir des résultats. La seconde action se concentrait sur le déclin marqué de la Pie-grièche à tête rousse en PACA pour savoir si les causes principales se trouvaient sur les zones de nidification ou dans l'aire d'hivernage, mais aucune étude n'a vraisemblablement été mise en place en région PACA. La troisième action portait sur les produits chimiques en agriculture et les impacts sur les pies-grièches et leurs proies ; des études ont été mises en place mais concentrées sur les régions d'élevage, et non les régions méditerranéennes, et sur certaines molécules seulement, d'autres étant déjà remplacées par de nouvelles, suite à leur interdiction. Enfin, la quatrième action devait se concentrer sur l'écologie des Pie-grièche grise, Pie-grièche méridionale et Pie-grièche à tête rousse en relation avec leurs habitats et la gestion agricole ; des études ont vu le jour mais comme le rappelle l'autrice, très peu se sont concentrées sur la relation entre écologie de la reproduction et la dynamique de population et rarement sur les territoires qui devaient être en particulier ciblés (Taysse, 2021). Ces manques d'adéquation entre les objectifs et les réalisations peuvent être attribués, entre autres, à l'absence de coordination au niveau national, à la difficulté de trouver des chercheurs disponibles pour traiter ces questions et au manque de financements. Cependant, il n'en demeure pas moins indispensable d'acquérir des connaissances sur certains sujets cités ci-dessus et qui n'ont pas fait suffisamment l'objet d'investigations. Dans le cadre de ce PNA, notamment en raison de l'installation d'une coordination nationale, il sera plus envisageable de coordonner des recherches sur ces sujets qui restent à approfondir, en particulier l'écologie de toutes les espèces de pies-grièches, leur devenir dans les périodes internuptiales et l'action des antiparasitaires non encore testés. En outre, pour les questions qui nécessitent l'utilisation d'un matériel particulier, ou en tout cas des compétences non disponibles dans les associations locales, il convient de réfléchir avant tout à se rattacher à des programmes de recherche existants qui pourraient incorporer des analyses sur les pies-grièches.	
Objectifs de l'action	**Sous-action 1 - Étude de l'écologie des pies-grièches (priorité 1) :** Mettre en relation des variables environnementales avec la présence des pies-grièches et des paramètres démographiques et comportementaux / Les étudier avant et après la réalisation d'aménagements car il existe très peu de bibliographie sur le sujet. **Sous-action 2 - Étude des voies migratoires et des zones d'hivernage de la Pie-grièche à tête rousse (priorité 1) :** Contribuer à l'étude des voies migratoires et des zones d'hivernage de la Pie-grièche à tête rousse / Identifier des zones de halte migratoire ou des zones d'hivernage à fort enjeu et à conserver prioritairement. **Sous-action 3 - Étude de l'exposition aux antiparasitaires (priorité 1) :** Étudier l'exposition des pies-grièches aux produits antiparasitaires au travers de la présence de certaines molécules dans leurs pelotes de réjections ou leurs fientes / Définir les arguments sur la dangerosité des produits antiparasitaires classiques. **Sous-action 4 - Étude des voies migratoires et des zones d'hivernage de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale (priorité 2) :** Étudier les déplacements de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale en période internuptiale / Identifier de nouvelles menaces auxquelles font face ces deux espèces en période internuptiale.	
Acquis des programmes précédents	**Sous-action 1 : Étude de l'écologie des pies-grièches** Lors du 1er PNA, l'étude de l'habitat des pies-grièches a été menée dans la plupart des régions concernées, notamment en mettant en relation l'occupation du sol et la densité du bocage avec des variables démographiques (Taysse, 2021). Cela a confirmé que les menaces principales pesant sur les pies-grièches au niveau national sont l'intensification agricole, la déprise agricole, l'utilisation d'intrants et l'utilisation d'antiparasitaires. En revanche, l'impact des projets d'aménagement sur les pies-grièches a été très peu étudié. Les seuls rapports disponibles sur la présence de pies-grièches sur des sites aménagés sont	

ceux des bureaux d'études mais ils ne font en général pas de comparaison avec un état initial et ne permettent donc pas d'évaluer l'impact des projets sur ces espèces (Marx, com. pers.).

Sous-action 2 : Étude des voies migratoires et des zones d'hivernage de la Pie-grièche à tête rousse

Pour ce qui est de l'étude sur la Pie-grièche à tête rousse, un programme de balisage porté par le CESCO – MNHN (Frédéric Jiguet) a débuté en 2020 (4 oiseaux équipés de géolocalisateurs). Les programmes scientifiques de baguage connus sur les Pies-grièches sont listés en annexe IV.

Sous-action 3 : Étude de l'exposition aux antiparasitaires

L'impact des produits phytosanitaires et antiparasitaires sur les pies-grièches et leurs proies était un sujet de recherche déjà identifié dans le 1er PNA.

De nombreuses études sur l'impact des produits antiparasitaires sur les insectes coléoptères sont déjà réalisées et montrent le fort impact sur la faune coprophage des antiparasitaires classiques comme l'ivermectine (par exemple Verdú *et al*., 2018).

En revanche, la bioaccumulation de ces produits chez les pies-grièches et donc la possibilité d'intoxication indirecte n'a pas été réellement étudiée jusqu'ici. En Auvergne-Rhône-Alpes et dans le Limousin, la possibilité de faire analyser des fientes de pies-grièches dans le cadre d'un programme de recherche mené par l'OFB (Jules Chiffard) a été évoquée, tout comme la possibilité de s'associer à l'étude portée dans la même région par un membre de la Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires (Jacques Devos) sur l'accumulation de ces molécules toxiques dans le sol et sa faune. Cela permettrait d'avoir une idée de l'exposition des pies-grièches à ces molécules toxiques.

Sous-action 4 : Étude des voies migratoires et des zones d'hivernage de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale

Les déplacements en période internuptiale des Pies-grièches grises et des Pies-grièches méridionales nicheuses en France n'ont semble-t-il pas été étudiés jusqu'à présent par des dispositifs de balisage. Seuls des contrôles d'oiseaux bagués ainsi que les recensements des cas d'hivernage en dehors de la zone habituelle de nidification (Labouyrie, 2021) permettent jusqu'ici d'avoir des informations sur le déplacement de ces populations.

Description de l'action

Sous-action 1 : Étude de l'écologie des pies-grièches

Dans les zones où cela n'a pas déjà été fait, mettre en relation occupation du sol, densité du bocage ou d'autres variables environnementales facilement accessibles avec des variables démographiques mesurées sur les pies-grièches.

Lorsque c'est possible, étudier les paramètres démographiques et le comportement des pies-grièches avant et après la réalisation d'un projet d'aménagement (projets d'implantation d'énergies renouvelables, projets d'urbanisme ou autres), car il existe très peu de bibliographie sur le sujet. Documenter l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction et de compensation mises en place. Rechercher les retours d'expérience disponibles sur le sujet et prendre contact avec l'OFB sur les études réalisées par cette structure sur ces sujets (lien avec la fiche action 5).

Envisager la réalisation d'une thèse sur le sujet.

Sous-action 2 : Étude des voies migratoires et des zones d'hivernage de la Pie-grièche à tête rousse

Soutenir le programme de balisage du CESCO - MNHN (Frédéric Jiguet) sur la Pie-grièche à tête rousse pour diversifier les zones de capture. Plusieurs structures manifestent déjà un intérêt pour participer à ce programme (LPO PACA, Réserve Nationale Naturelle de la Plaine des Maures …). Étendre cette étude à la population du bocage de la moitié nord de la France serait souhaitable. Ce programme doit permettre d'étudier les voies et les stratégies migratoires de la Pie-grièche à tête rousse, d'identifier des zones de halte migratoire ou des zones d'hivernage à fort enjeu et à conserver prioritairement. Il doit aussi permettre d'accroître la connaissance du lien entre le cycle des pluies au Sahel et les fortes variations interannuelles observées au niveau du nombre de couples de Pie-grièche à tête rousse. Ce lien entre conditions météorologiques au Sahel et santé des populations d'oiseaux hivernant dans ces zones doit également faire l'objet de discussion avec les études réalisées sur d'autres espèces hivernant dans les mêmes zones.

Sous-action 3 : Étude de l'exposition aux antiparasitaires

Étudier la possibilité de rattachement à un programme de recherche existant sur l'analyse des fientes ou de plumes récoltées dans le cadre d'opérations de baguage, ou encore sur le dosage de résidus de médicaments antiparasitaires dans les insectes coprophages consommés par les pies-grièches.

Se renseigner sur le protocole à appliquer pour permettre l'analyse de ces fientes dans le cadre de l'étude de la bioaccumulation de produits antiparasitaires chez les pies-grièches. Mener le même travail pour le dosage de ces molécules chez les insectes coprophages.

	Si le projet se concrétise, mettre en œuvre la récolte de fientes ou d'insectes-proies selon les opportunités. Faire analyser les fientes/insectes-proies pour déterminer la présence de produits antiparasitaires. **Sous-action 4 : Étude des voies migratoires et des zones d'hivernage de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale** Engager un programme de balisage des Pies-grièches grises et des Pies-grièches méridionales nicheuses en France.
Indicateurs de suivi	**Sous-action 2** : Nombre de Pie-grièche à tête rousse équipées **Sous-action 3** : Nombre de fientes / insectes-proies analysés **Sous-action 4** : Nombre de Pies-grièches grises et de Pies-grièches méridionales équipées
Indicateurs de réalisation	Réalisation des études.
Qui fait quoi ?	**Sous-action 1** : Associations locales (éventuellement en partenariat avec des chercheurs pour la construction du protocole pour une étude spécifique et l'analyse des résultats comme cela a pu être fait par exemple entre la LPO PACA et l'IMBE pour la Pie-grièche méridionale). **Sous-action 2** : CESCO - MNHN (Frédéric Jiguet) en lien avec les associations locales **Sous-action 3** : Récolte des pelotes / fientes par les associations locales et analyse par les chercheurs qui auront accepté de collaborer **Sous-action 4** : Partenariats à définir
Régions concernées	Toutes les régions peuvent être concernées par l'un ou l'autre des projets.
Autres espèces pouvant en bénéficier	Aucune de façon directe.
Perspectives à long terme	Récoltes de suffisamment de données durant la durée du PNA pour permettre la publication d'études sur le sujet et orienter des actions de conservation.
Références bibliographiques	Labouyrie F. (2021). Statut de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* sur le piémont ouest-pyrénéen et le sud des Landes. Le casseur d'os, 21, 99-108. Lefranc N. (2010). Fluctuations et déclin d'une population de Pie-grièche grise *Lanius excubitor* suivie en région de Saint-Dié des Vosges (88) de 1988 à 2010. Ciconia, 34, 5-24. Taysse L. (2021). Bilan du plan national d'actions en faveur des pies-grièches (*Lanius* sp.) 2014-2018. LPO France – Ministère de la Transition Ecologique, 159 pp. Verdú J., Lobo J., Sánchez-Piñero F., Gallego B., Numa C., Lumaret J., Cortez V., Ortiz A., Tonelli M., García-Teba J., Rey A., Rodríguez A., Durán J. (2018). Ivermectin residues disrupt dung beetle diversity, soil properties and ecosystem functionning : an interdisciplinary field study. Science of the Total Environment 618 : pp. 219-228.
Calendrier de réalisation	**Sous-action 2** : Un programme de balisage mené par le CESCO - MNHN (Frédéric Jiguet) a démarré en 2020. Il devrait se terminer en 2024. Un autre programme de baguage sur la Pie-grièche à tête rousse pourrait commencer en 2024 (Indre Nature). Les autres actions sont à mener selon les opportunités.
Évaluation financière	**Sous-action 1, 2, 3 et 4 :** Une thèse est à prévoir par sous-action, ce qui correspond à un budget de 250000 € par thèse soit un budget total de 1000000 € pour cette action 2.
Financements mobilisables	Appels à projets divers

Calendrier de mise en œuvre

Fiches actions	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
2.1										
2.2										
2.3										
2.4										

ACTION 3	RESTAURER DES MILIEUX EN FAVEUR DES PIES-GRIÈCHES	Priorité 1 2 3
Axe de travail	CONSERVATION	
Contexte et enjeux	**Sous-action 1 : Restaurer les habitats des pies-grièches par des chantiers de replantation (priorité 1)** Au-delà du simple maintien des habitats favorables encore en place, restaurer le milieu de vie des pies-grièches contribuera à consolider les noyaux de population existants. Un enjeu important de cette action est d'abord d'identifier les zones devant faire prioritairement l'objet de ces restaurations. Un deuxième enjeu est de faire en sorte que les haies et arbres replantés soient bien acceptés et gérés par les propriétaires concernés pour garantir le maintien de ces habitats sur le long terme. **Sous-action 2 : Restaurer des milieux favorables aux pies-grièches par des chantiers d'ouverturedu milieu en zone méditerranéenne (priorité 1)** La déprise agricole est une cause importante de déclin des pies-grièches en milieu méditerranéen. La fermeture de milieux autrefois maintenus ouverts par des pratiques pastorales extensives a conduit à la disparition des pies-grièches de nombreuses zones du bassin méditerranéen. Des chantiers de réouverture pourraient être favorables à condition que ces ouvertures soient maintenues sur le long terme par le pâturage. Le plus gros enjeu est donc ici de trouver des agriculteurs qui acceptent de faire pâturer leurs troupeaux sur des zones réouvertes tout en ayant des pratiques favorables pour les pies-grièches, en particulier PGM et PGTR (notamment par l'utilisation raisonnée des antiparasitaires).	
Objectifs de l'action	**Sous-action 1 (priorité 1) : Restaurer les habitats des pies-grièches par des chantiers de replantation** **Sous-action 2 (priorité 1) : Restaurer des milieux favorables aux pies-grièches par des chantiers d'ouverture du milieu en zone méditerranéenne**	
Acquis des programmes précédents	**Sous-action 1 : Restaurer les habitats des pies-grièches par des chantiers de replantation** Des projets de ce type ont été menés dans plusieurs régions. Les appels à projets Trame Verte et Bleue, en particulier, apparaissent comme de très bons leviers pour agir en faveur de la restauration des milieux et sont bien acceptés au niveau local lorsqu'un travail d'information et de sensibilisation a été mené en amont. En Lorraine, de tels projets ont été menés sur la Communauté de Communes du Pays de Colombey et du Sud Toulois, sur la Communauté de Communes de l'Ouest Vosgien, sur la Communauté de Communes Terre d'eau et sur une zone à cheval entre la Communauté de Communes du Pays de Bitche et la Communauté de Communes de Sarreguemines confluence. Ce type de restauration a également vu le jour en Auvergne Rhône-Alpes au travers du projet « Des pies-grièches dans nos campagnes » qui doit aboutir à la replantation de 3 km de haies et alignements d'arbres grâce au contrat vert et bleu Devès-Mézenc-Gerbier. En plaine d'Ambert, des peupliers ont également pu être replantés. Ce fut le cas aussi en Bourgogne avec le projet « 100 arbres champêtres pour la Pie-grièche à tête rousse ». **Sous-action 2 : Restaurer des milieux favorables aux pies-grièches par des chantiers d'ouverture du milieu en zone méditerranéenne** Par le passé des programmes LIFE ont déjà permis la réouverture de milieux méditerranéens. Des mesures de compensation dans le cadre de la séquence ERC ont également été mises en œuvre pour rouvrir des milieux. Le problème principal est de trouver des agriculteurs pouvant faire pâturer leur troupeau pour maintenir ces ouvertures sur le long terme. C'est le type de gestion qui s'opère par exemple sur le camp de Canjuers dans le Var, en lien avec l'ONF.	
Description de l'action	**Sous-action 1 : Restaurer les habitats des pies-grièches par des chantiers de replantation** Maintenir une veille des appels à projets (AAP), appels à manifestation d'intérêts (AMI), dossiers Fonds verts ou de tout autre type de projets permettant de débloquer des fonds pour la restauration du milieu des pies-grièches (plantation de haies, d'arbres isolés, de vergers, …) et y participer. Parmi les plans généraux pouvant permettre à l'avenir de débloquer des fonds, le « Pacte en faveur de la haie » lancé en septembre 2023 par le Gouvernement, et en particulier le Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire, a pour but la restauration nette de 50000 km de haie d'ici 2030 pour contrer les pertes de plus de 20000 km par an. Ce Pacte, qui doit être déployé à partir de 2024, est un outil mis en place pour atteindre les objectifs fixés de protection de la biodiversité et lutte contre les effets du changement climatique et, pour ce faire, cherche à valoriser les haies existantes et favoriser les plantations de nouvelles haies, en cohérence avec	

	l'existant ; des fonds seront spécifiquement alloués à ce pacte pour de telles replantations. Sensibiliser les communes et les agriculteurs en amont est essentiel pour la réussite de tels projets. Ensuite, un travail important doit suivre cette étape : diagnostic écologique de la Trame Verte et Bleue, montage du dossier, rencontre avec les propriétaires volontaires pour participer au projet, préparation des commandes avec chacun, chantiers de plantation (voir annexe V), etc. S'assurer que les concertations menées en amont de tels projets de restauration permettent l'implication des structures travaillant à la conservation des pies-grièches. Dans le cas où un projet de restauration de la Trame Verte et Bleue par replantation de haie est porté par une structure autre qu'une association de protection de la nature, collaborer au bon déroulement du projet en l'accompagnant pour que les haies replantées favorisent véritablement l'installation des pies-grièches ; pour cela, une fiche regroupant les essences végétales à privilégier est mise à la disposition des structures porteuses des projets en annexe V. Lorsque les plantations de haies sont menées dans le cadre de projets plus larges, permettre aux porteurs de projets, bureaux d'étude et services de l'État de prendre connaissance du document qui sera rédigé dans le cadre de ce PNA à leur destination sur les mesures de compensation et de restauration à privilégier en faveur des pies-grièches (voir la fiche action 5). Enfin, sur les parcelles jouxtant les haies replantées, il peut être nécessaire de proposer aux exploitants des mesures de gestion des prairies adjacentes, par exemple avec les MAEC PRA1, PRA3 ou ESP1 à 4, ou de création voire recréation de prairies, s'il n'y en a plus, grâce notamment à la MAEC CPRA (voir annexe III). S'assurer de l'accompagnement des propriétaires à la suite des replantations pour garantir le maintien des éléments replantés sur le long terme. Les informer également sur la façon d'entretenir les haies par une pratique favorable aux pies-grièches et à la biodiversité ; éventuellement contractualiser des MAEC IAE1 (voir annexe III). **Sous-action 2 : Restaurer des milieux favorables aux pies-grièches par des chantiers d'ouverture du milieu en zone méditerranéenne** Rechercher des zones fermées à proximité des noyaux de population de pies-grièches, en particulier PGM et PGTR, qui pourraient faire l'objet d'une réouverture. Étudier la possibilité de rouvrir ces zones par différents moyens (brûlage dirigé, gyrobroyage, ...). Rechercher des éleveurs susceptibles de faire pâturer leurs animaux sur le milieu à rouvrir. Contractualiser avec eux des pratiques favorables aux pies-grièches (chargement limité, usage raisonné des antiparasitaires, ...), par exemple via un bail rural à clauses environnementales. Réaliser des travaux de réouverture et la mise au pâturage de ces terrains. Dans le cas où un milieu viendrait à se rouvrir naturellement à la suite d'un feu de forêt, envisager, avec les services compétents, la possibilité de maintenir ces milieux ouverts plutôt que de tenter de retrouver au plus vite le caractère boisé de ces terrains.
Indicateurs de suivi	**Sous-action 1 :** Nombre d'arbres replantés. Linéaire de haies replantés. **Sous-action 2 :** Surface de milieu réouvert et maintenu ouvert. Nombre de sites réouverts recolonisés par les pies-grièches.
Indicateurs de réalisation	-
Qui fait quoi ?	**Sous-action 1** : Associations locales ou autres structures ayant répondu au projet de restauration **Sous-action 2** : Associations locales
Régions concernées	Toutes les régions sont concernées.
Autres espèces pouvant en bénéficier	Toutes les espèces habitant les mêmes milieux que les espèces de pies-grièches visées par ce PNA peuvent bénéficier des actions présentées ici. Liens à faire notamment avec les PNA Milan royal, chiroptères et insectes pollinisateurs.
Perspectives à long terme	Milieux restaurés
Références bibliographiques	Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire (2023). Pacte en faveur de la haie.
Calendrier de réalisation	Selon les opportunités d'AAP et AMI.

Évaluation financière	**Sous-action 1 :** Le prix de replantation est de 12 €/m de linéaire replanté, donc en fixant un objectif de 15 km replanté en faveur des PG par an pendant 10 ans, cette sous-action s'élève à 1 800 000 €. En y ajoutant 3 mois par an d'animation de la part des animateurs régionaux de 5 régions, on obtient un budget de 2 893 750 €. **Sous-action 2 :** En 2022, le coût d'ouverture d'une zone de 10 ha par débroussaillement manuel avec débroussaillage à dos et un travail de broyage fin pour broyer les chicots et rémanents était de 30 000 € et correspondait à 625 heures d'ouvriers forestiers. En partant de ce chiffrage et en fixant comme objectif une ouverture de 20 ha par an pendant 10 ans, on peut chiffrer cette sous-action à 964 000 €. Le budget prévisionnel total de cette action 3 s'élève donc à 3 857 750 €.
Financements mobilisables	Fonds verts AAP et AMI divers

Calendrier de mise en œuvre

Fiches actions	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
3.1										
3.2										

ACTION 4	CONSERVER LES HABITATS DES PIES-GRIÈCHES EN LIEN AVEC LE MONDE AGRICOLE	Priorité 1 2 3
Axe de travail	CONSERVATION	
Contexte et enjeux	**Sous-action 1 : Informer les propriétaires de la présence de pies-grièches sur leurs terrains (priorité 1)** L'information systématique des propriétaires concernés par la présence des pies-grièches constitue la première étape dans l'entreprise de sensibilisation du monde agricole et des communes. Cette information des propriétaires pourra éventuellement servir à caractériser l'intentionnalité d'une atteinte environnementale sur un habitat d'espèce protégée. **Sous-action 2 : Agir pour la conservation à long terme des habitats des pies-grièches avec les agriculteurs (priorité 1)** Des contacts répétés avec les agriculteurs doivent permettre d'inscrire dans la durée la conservation des milieux favorables aux pies-grièches en faisant en sorte que ceux-ci prennent toujours plus en compte les enjeux relatifs à la biodiversité dans leurs pratiques. Certaines structures accompagnatrices jouent un grand rôle sur les pratiques adoptées par les agriculteurs et il faudra donc également agir auprès de celles-ci. Une difficulté importante consiste à sensibiliser les agriculteurs qui ne seraient pas investis dans la prise en compte de la biodiversité. L'enjeu est donc de trouver des points d'entrée autres que la stricte protection de la biodiversité pour mobiliser ces personnes. **Sous-action 3 : Agir pour un usage raisonné de l'utilisation des antiparasitaires (priorité 1)** En dehors du maintien des milieux favorables aux pies-grièches, le maintien de leur qualité et notamment de ressources trophiques suffisantes est un enjeu important. Dans le cadre de ce PNA, cela passe en particulier par un travail auprès des éleveurs et des vétérinaires pour réduire l'impact des antiparasitaires sur la faune coprophage. En effet, les antiparasitaires classiques persistent dans les déjections animales et peuvent conserver pendant plusieurs semaines un pouvoir insecticide et donc avoir un impact direct sur la faune coprophage, réduisant ainsi la quantité de ressource alimentaire disponible entre autres, pour les pies-grièches. Une potentielle bioaccumulation des produits chimiques chez les pies-grièches, susceptible d'affecter la valeur sélective de ces oiseaux, pourrait se rajouter à cela. **Sous-action 4 : Contractualiser des mesures de la Politique Agricole Commune 2023-2027 qui permettent la préservation du milieu de vie des pies-grièches (priorité 1)** Au travers des MAEC et de l'éco-régime, la Politique Agricole Commune garantit un financement en faveur de la protection des milieux agricoles, notamment ceux auxquels des oiseaux sont inféodés. Dans le cadre du premier PNA, plusieurs actions favorables aux pies-grièches ont ainsi pu être entreprises grâce aux financements des MAEC. Ces mesures permettent aux agriculteurs de s'engager volontairement en mettant en œuvre des pratiques favorables à la biodiversité, suite à un diagnostic de biodiversité réalisé sur leur exploitation, en échange d'une compensation financière et d'une journée de formation. C'est un engagement cadré par un cahier des charges souscrit pour 5 ans au moment de la déclaration PAC. Toutefois à l'issue de l'engagement de 5 ans par souscription à des MAEC, le maintien des pratiques sur une exploitation donnée n'est pas garanti, ce qui n'assure pas à long terme la conservation des habitats en faveur des pies-grièches. D'autre part, les financements disponibles pour la contractualisation de MAEC (provenant d'une part de fonds européens et d'autre part de cofinancements de l'État, d'acteurs régionaux ou territoriaux) ne permettent pas toujours de remplir les attentes des agriculteurs. Enfin, les paramètres à respecter dans les cahiers des charges ne sont parfois pas en adéquation avec les besoins des pies-grièches, notamment durant leur période de reproduction. Il faut cependant signaler qu'à partir de 2023, le choix de paramètres à respecter dans les cahiers des charges est laissé aux opérateurs, notamment pour certaines MAEC à enjeu biodiversité, avec également l'établissement d'un plan de gestion personnalisé. Cela permet d'adapter localement les mesures en fonction des besoins écologiques des pies-grièches. **Sous-action 5 : Améliorer la prise en compte des pies-grièches dans la PAC au-delà de 2027 (priorité 1)** La programmation PAC actuelle se terminera en 2027. Chaque renouvellement de la PAC passe par une renégociation des textes et donc en particulier une renégociation des mesures prises en faveur de la protection de l'environnement. Les pies-grièches étant des espèces fortement liées aux milieux agricoles, il paraît important pour leur conservation de participer aux négociations sur la rédaction des mesures (notamment des MAEC) à mettre en œuvre dans la prochaine PAC.	

	Sous-action 6 : Lutter contre les causes de mortalité accidentelle des pies-grièches (priorité 3) La dégradation de la qualité de l'habitat des pies-grièches se traduit également par la présence dans leur environnement de sources de mortalité accidentelle d'origine anthropique. Il s'agit principalement des déchets plastiques pouvant être utilisés dans la conception des nids, cause potentielle de mortalité chez les juvéniles qui se retrouvent enchevêtrés et incapables de quitter le nid. Il s'agit également des abreuvoirs à bétail qui ne permettent pas aux animaux de ressortir en cas de chute. Ces deux éléments entraînent une surmortalité qui n'a pas fait l'objet d'étude jusqu'ici.
Objectifs de l'action	**Sous-action 1 (priorité 1) :** Informer les propriétaires et exploitants de la présence de pies-grièches sur leurs terrains. **Sous-action 2 (priorité 1) :** Agir pour la conservation à long terme des habitats des pies-grièches avec les agriculteurs. **Sous-action 3 (priorité 1) :** Agir pour un usage raisonné de l'utilisation des antiparasitaires. **Sous-action 4 (priorité 1) :** Contractualiser des mesures de la Politique Agricole Commune 2023-2027 qui permettent la préservation du milieu de vie des pies-grièches. **Sous-action 5 (priorité 1) :** Mieux prendre en compte les pies-grièches dans la PAC après 2027. **Sous-action 6 (priorité 3) :** Lutter contre les causes de mortalité accidentelle des pies-grièches.
Acquis des programmes précédents	**Sous-action 1 : Informer les propriétaires de la présence de pies-grièches sur leurs terrains** Cette action étant très chronophage, elle n'a pu être menée de façon systématique que dans les régions où seul un petit nombre de couples subsiste (par exemple dans le Grand Est pour la PGTR ou la PGG, ou en Occitanie pour la PGPR). En Lorraine, on considère dans cette optique d'envoi de courriers qu'un territoire de PGTR s'étend sur 150 m de rayon autour du nid, tandis que celui d'une PGG s'étend sur 500 m de rayon autour du nid ; les retours de cette action montrent que cela a permis de sensibiliser un très grand nombre de propriétaires. En région AuRA, la LPO a également pris l'initiative d'envoyer des courriers d'information pour la PGG : plusieurs centaines de courriers ont été envoyés et une centaine d'agriculteurs a été rencontrée. Cependant, il est évidemment difficile de s'assurer dans tous les cas de la bonne réception du courrier par les destinataires et l'envoi en courrier recommandé est trop coûteux pour être fait systématiquement. **Sous-action 2 : Agir pour la conservation à long terme des habitats des pies-grièches avec les agriculteurs** De nombreuses rencontres avec des groupes d'agriculteurs ont été organisées durant le 1er PNA. Même si elles sont indispensables pour sensibiliser largement, elles restent moins efficaces que des rencontres personnalisées qui peuvent permettre, avec certes plus de temps, d'aboutir à la conservation de milieux ou à l'adoption de pratiques favorables aux PGG sur les exploitations. C'est notamment grâce à ce type de rencontre que l'adhésion à un écolabel a pu s'opérer. Une problématique souvent évoquée est la difficulté de toucher les agriculteurs habituellement les moins sensibles sur la prise en compte des enjeux environnementaux au sein de leur exploitation. Passer par le contact de groupes d'agriculteurs déjà constitués et par les structures accompagnatrices des agriculteurs pourrait être un moyen de toucher un public élargi. Il est également important de s'appuyer sur le discours d'agriculteurs déjà investis dans la conservation des habitats et sur celui de partenaires techniques capables d'argumenter sur la viabilité économique d'une exploitation ayant des pratiques vertueuses pour la biodiversité. **Sous-action 3 : Agir pour un usage raisonné de l'utilisation des antiparasitaires** Lors du 1er PNA cette problématique a pu être évoquée lors de rencontres avec des éleveurs. En région AuRA, le projet ELeVE a permis d'aller plus loin en proposant des formations collectives aux éleveurs et aux vétérinaires, mais aussi en aidant une soixantaine d'agriculteurs de façon personnalisée à incorporer des pratiques favorables aux pies-grièches dans leur gestion du parasitisme (GTV Auvergne & LPO AuRA, 2020). Toujours dans le cadre du projet ELeVE, des actions de communication à destination du monde agricole ont été réalisées, par exemple dans la presse agricole ou au cours du Sommet de l'élevage en octobre 2021. Dans le Grand Est, des formations collectives d'agriculteurs sur cette thématique ont également débuté en 2022. Les travaux menés sur la toxicité des médicaments ont permis d'identifier les molécules présentant la toxicité la plus importante vis-à-vis des insectes coprophages. Parmi celles-ci figurent en particulier l'ivermectine, la deltametrine, l'eprinomectine, la cyperméthrine, l'abamectine, la doramectine et la moxidectine (GTV Auvergne & LPO AuRA, 2020 ; SNGTV, 2020). **Sous-action 4 : Contractualiser des mesures de la Politique Agricole Commune 2023-2027 qui permettent la préservation du milieu de vie des pies-grièches** Plusieurs structures ont pu participer en régions à la contractualisation de MAEC.

Les retours sur l'efficacité des mesures PAC pour la protection des habitats et en particulier des habitats des pies-grièches suggèrent que ces mesures doivent être considérées comme des leviers parmi d'autres pour conserver les habitats des pies-grièches.

Sous-action 5 : Améliorer la prise en compte des pies-grièches dans la PAC au-delà de 2027

Cette action a par exemple été menée dans le cadre des PNA Râle des genêts (*Crex crex*) et Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*) en amont de la programmation 2023-2027 et a permis la rédaction de MAEC spécialement dédiées à la conservation de ces espèces dans le cadre de cette programmation.

Sous-action 6 : Lutter contre les causes de mortalité accidentelle des pies-grièches

Des abreuvoirs ont pu faire ponctuellement l'objet de l'ajout d'un dispositif anti-noyade.

Description de l'action

Sous-action 1 : Informer les propriétaires de la présence de pies-grièches sur leurs terrains

S'accorder au niveau national sur le rayon d'action d'un couple de Pie-grièche grise, Pie-grièche méridionale, Pie-grièche à tête rousse et Pie-grièche à poitrine rose en période de reproduction.

Identifier l'ensemble des propriétaires, des exploitants et des communes présents sur les territoires des couples des 4 espèces citées ci-dessus.

Envoyer un courrier d'information accompagné d'une plaquette d'information sur les pies-grièches à chaque propriétaire, exploitant et commune qui sont identifiés pour porter à leur connaissance la présence de pies-grièches sur leurs terrains et les bonnes pratiques à adopter (exemple de courrier type rédigé par l'association LOANA disponible en annexe II).

Sous-action 2 : Agir pour la conservation à long terme des habitats des pies-grièches avec les agriculteurs

Identifier l'ensemble des structures accompagnant et formant les agriculteurs sur un territoire (coopératives agricoles, Chambres d'Agriculture, SAFER, structures en charge des productions labélisées, CIVAM, AFAC, SCOPELA, ...) et les groupes d'agriculteurs déjà constitués (groupes DEPHY, groupes 30000, CUMA, GIEE, CETA, ADEAR, regroupements d'agriculteurs biologiques, réseau Pâtur'Ajuste, réseau Paysans de nature, fédération Terres de Liens, ...).

Organiser des rencontres :

- avec les responsables de ces structures accompagnatrices et formatrices pour les sensibiliser à la prise en compte de l'enjeu pies-grièches.
- avec des agriculteurs, éventuellement en s'appuyant sur ces structures ou lors de rencontres pour la mise en place des PAEC, pour les sensibiliser à la prise en compte de l'enjeu pies-grièches. Lors de ces réunions l'objectif sera de :
    1. Démontrer l'intérêt de préserver les infrastructures agroécologiques (IAE), telles que les haies, arbres isolés et vergers, et la biodiversité pour le fonctionnement de leur exploitation (services écosystémiques).
    2. Exposer les différents outils mobilisables pour disposer de fonds en vue d'action en faveur de l'environnement, notamment le Pacte en faveur de la Haie qui a pour objectif un gain net de 50000 km de linéaire de haies d'ici 2030. Cet outil doit donc être saisi et mis en avant auprès des agriculteurs et acteurs du monde agricole. L'outil AMI filière peut également être mobilisé.
    3. S'appuyer sur le discours d'autres agriculteurs ayant déjà des pratiques vertueuses pour l'environnement pour donner du poids au discours.
    4. S'appuyer sur des partenaires techniques capables d'argumenter sur la viabilité économique d'une exploitation ayant des pratiques vertueuses pour l'environnement.
- individualisées avec des agriculteurs, accompagnés de partenaires techniques, pour rentrer dans le détail de leur système d'exploitation et voir comment l'adapter pour une meilleure prise en compte des pies-grièches. Avec les agriculteurs volontaires, ces rencontres sont l'occasion de proposer des conventionnements pour le maintien d'éléments fixes du paysage et la mise en œuvre de pratiques agro-pastorales favorables aux PG. Elles peuvent être l'occasion de réaliser le diagnostic individuel requis pour l'engagement en MAEC. Elles sont aussi l'occasion de proposer à l'agriculteur de s'engager dans la valorisation de ses bonnes pratiques avec un label au cahier des charges favorable aux PG, ou sans forcément parler de label, d'utiliser l'image des PG pour valoriser ses produits auprès des consommateurs.
- dans les lycées agricoles pour sensibiliser les futurs agriculteurs à la prise en compte de l'enjeu pies-grièches. Appuyer la sensibilisation des lycéens par des visites de ferme déjà engagées dans des actions de maintien et restauration des habitats des pies-grièches.

Mobiliser le dispositif de Paiements pour Services Environnementaux pour la protection des captages d'eau potable sur les territoires à pies-grièches.

Constituer un document synthétique (par exemple une plaquette de communication) à destination des agriculteurs, en co-construction avec les Chambres d'Agriculture, résumant

l'ensemble des leviers mobilisables pour disposer de fonds permettant d'agir en faveur de la biodiversité sur une exploitation agricole et donnant les recommandations de gestion à suivre par les exploitants pour favoriser cette biodiversité, en particulier les pies-grièches.

Sous-action 3 : Agir pour un usage raisonné de l'utilisation des antiparasitaires

Organiser des journées :

- de formation collective à destination des agriculteurs et des vétérinaires pour les informer des enjeux liés à l'utilisation des antiparasitaires. Présenter des méthodes de lutte alternatives contre les parasites : médicaments alternatifs moins nocifs pour l'environnement, consommation de plantes à activité vermifuge comme le sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) mais aussi méthodes de conduite du troupeau (réduction du chargement, conduite de troupeaux mixtes associant bovins et ovins par exemple, ...). Sensibiliser à la façon de cibler au mieux les animaux traités. En effet, il est admis que 20 % des animaux peuvent héberger 80 % de la charge parasitaire (Gasbarre *et al*., 1996 ; Gaba *et al*., 2005). Sensibiliser sur les périodes de traitement les moins nocives pour la biodiversité, les traitements durant les périodes où les animaux sont en stabulation étant moins nocifs pour la biodiversité puisque les déjections ne se retrouvent pas dans l'environnement. On pourra s'appuyer en particulier sur les prescriptions formulées dans le document réalisé par la Société Nationale des Groupements Techniques vétérinaires (SNGTV, 2020). Informer sur les avantages que les agriculteurs eux-mêmes peuvent tirer d'un emploi plus raisonné des antiparasitaires : réduction des résidus de médicaments dans les denrées alimentaires, absence de développement de résistances aux médicaments chez les parasites, réduction des dépenses inutiles sur l'exploitation, bouses plus rapidement dégradées du fait d'une présence accrue d'insectes coprophages sensibles à l'utilisation des antiparasitaires classiques et donc possibilités de contamination réduites, etc.
- individualisées entre agriculteurs, vétérinaires et associations de protection de la nature pour accompagner au mieux les agriculteurs dans l'adoption de méthodes de traitement moins nocives pour la biodiversité. Comme pour la sous-action précédente, ces rencontres sont l'occasion de passer des conventionnements pour la pérennisation de pratiques favorables aux pies-grièches et de proposer à l'éleveur de s'engager dans la valorisation de ses bonnes pratiques par l'engagement dans un label avec un cahier des charges vertueux pour les pies-grièches ou en utilisant l'image des pies-grièches pour valoriser ses produits.

Faire connaître l'existence de ces formations collectives et de ces suivis individualisés dans les écoles vétérinaires.

Sensibiliser les collectivités à l'existence de cette problématique pour qu'elles puissent envisager le lancement d'AMI ou AAP en lien avec ce sujet.

Sous-action 4 : Contractualiser des mesures de la Politique Agricole Commune 2023-2027 qui permettent la préservation du milieu de vie des pies-grièches

Inciter les agriculteurs à souscrire à l'éco-régime par la voie d'accès des IAE (Infrastructures agro-écologiques).

Demander, lors des CRAEC, de prioriser les mesures en faveur des oiseaux des milieux agricoles dont les pies-grièches et faire en sorte que les zones à pies-grièches puissent bénéficier des MAEC au même titre que les zones Natura 2000.

Participer à la contractualisation de MAEC favorables aux pies-grièches sur les noyaux de population avec notamment les mesures suivantes concernant les haies et les zones prairiales adjacentes : MAEC IAE1 « Entretien durable des infrastructures agroécologiques » pour « Ligneux », MAEC PRA1 « Surfaces herbagères et pastorales », éventuellement MAEC PRA3 pour une gestion par le pâturage, et MAEC ESP1 à ESP4 « Protection des espèces » (voir annexe III) ; dans les zones méditerranéennes ou supra-méditerranéennes où l'on trouve des noyaux de population de PGTR et de PGM, il semble également nécessaire de pouvoir intervenir par l'ouverture des milieux : MAEC OUV1 « Maintien de l'ouverture des milieux » et éventuellement MAEC OUV2 pour une gestion par le pâturage (voir annexe III). Par ailleurs, lors des projets de reconquête de milieux favorables aux pies-grièches, notamment en parallèle de replantations de haies, une autre mesure paraît très utile : MAEC CPRA « Création de prairies » (voir annexe III). Dans certains secteurs et pour certaines espèces, comme pour la Pie-grièche grise en Massif central par exemple, il semble enfin important de pouvoir intervenir aussi par des mesures destinées à favoriser la préservation des zones humides, avec notamment la MAEC MHU1 « Préservation des milieux humides », et éventuellement la MAEC MHU2 pour une gestion par le pâturage.

Adapter les plans de gestion de ces MAEC, lorsqu'il y en a, afin de choisir certains paramètres pour garantir la réussite de la reproduction des pies-grièches (voir annexe III).

Sous-action 5 : Prise en compte des pies-grièches dans la PAC au-delà de 2027

Adapter les cahiers des charges des MAEC citées précédemment pour une meilleure prise en compte des pies-grièches et, dans le cadre des discussions pour la PAC de la prochaine période débutant après 2027, proposer d'apporter aux paramètres les modifications les plus favorables aux pies-grièches (voir annexe III).

	Proposer dans le cadre de ces discussions pour la prochaine PAC de nouvelles MAEC si les précédentes ne sont pas suffisantes. Mettre en place notamment des MAEC visant : - l'implantation d'IAE ligneuses supplémentaires, dont des haies et des arbres isolés (actuellement, seul leur entretien peut faire l'objet d'une MAEC) ; - le maintien d'anciennes parcelles de vignes en zone méditerranéenne ; - le regroupement des principales mesures spécifiques et favorables aux pies-grièches ; - la réduction de l'usage des produits antiparasitaires les plus nocifs ; des réflexions sur ce sujet sont en cours dans plusieurs régions (notamment dans l'ouest, menées par le Forum des Marais Atlantiques) et ont déjà abouti à des propositions de cahiers des charges pour une gestion raisonnée du parasitisme sur les exploitations, comprenant inventaire du parasitisme, stratégie de traitement, réduction totale des molécules toxiques au moins durant la période de pâturage et suivi vétérinaire. **Sous-action 6 : Lutter contre les causes de mortalité accidentelle des pies-grièches** Sensibiliser les agriculteurs aux conséquences de l'abandon des déchets plastiques pouvant être utilisés dans la conception des nids, cause potentielle de mortalité chez les juvéniles. Faire connaître aux agriculteurs les actions de bons traitements des déchets déjà mises en place. Travailler avec les structures en charge de la collecte des plastiques agricoles pour savoir si une marge de progression est réalisable. Travailler à l'adoption systématique de dispositif anti-noyade sur les abreuvoirs à bétail. Travailler à la conception d'un abreuvoir intégrant directement un dispositif anti-noyade.
Indicateurs de suivi	**Sous-action 1 :** Pourcentage de propriétaires, exploitants et communes concernées par la présence d'un territoire de PGG, PGM ou PGTR informés de la présence de ces espèces sur leur terrain. **Sous-action 2 :** Nombre d'agriculteurs et de structures sensibilisées. Nombre d'agriculteurs ayant fait l'objet d'un suivi personnalisé. Nombre d'agriculteurs ayant signé une convention / charte pour la mise en œuvre de pratiques favorables aux pies-grièches. **Sous-action 3 :** Nombre d'agriculteurs et de vétérinaires sensibilisés. Nombre d'agriculteurs ayant fait l'objet d'un suivi personnalisé. Nombre d'agriculteurs ayant signé une convention / charte pour la mise en œuvre de pratiques favorables aux pies-grièches. **Sous-action 4 :** Surface et nombre d'exploitants engagés dans chaque MAEC. Surface engagée dans chaque voie de l'écorégime. **Sous-action 6 :** Nombre de kits anti-noyade ou d'abreuvoirs anti-noyade installés.
Indicateurs de réalisation	**Sous-action 1 :** Rédaction du courrier type à envoyer aux propriétaires, exploitants et communes. **Sous-action 2 :** Rédaction de conventions avec les agriculteurs. Réalisation de rencontres. Maintien des pratiques favorables par les agriculteurs. Passage de pratiques défavorables à des pratiques favorables par les agriculteurs. **Sous-action 3 :** Rédaction de convention avec les agriculteurs. Réalisation de rencontres. Mise en place des traitements adaptés aux enjeux pies-grièches. **Sous-action 4 :** Rédaction des contrats d'engagement en MAEC ou en écorégime. **Sous-action 5 :** Inscription de nouvelles mesures favorables aux pies-grièches dans la PAC post-2027. **Sous-action 6 :** Élaboration d'un abreuvoir anti-noyade.

Qui fait quoi ?	**Sous-action 1 :** À déterminer : envoi des courriers par les services de l'État ou les associations locales, en partenariat avec les animateurs de programmes agricoles (parcs, collectivités territoriales, ...) **Sous-action 2 :** Associations locales en collaboration avec des partenaires techniques. Plaquette type pour les agriculteurs à élaborer au niveau national. **Sous-action 3 :** Associations locales en collaboration avec les vétérinaires, les associations de vétérinaires et les collectivités locales. **Sous-action 4 :** Associations locales, collectivités, parcs. **Sous-action 5 :** Coordination nationale. **Sous-action 6 :** Associations locales pour la pose des kits anti-noyade et la sensibilisation au ramassage des plastiques. Structures en charge du ramassage des plastiques agricoles (chambres d'agriculture). Potentiellement, coordination nationale pour la conception de l'abreuvoir anti-noyade.
Régions concernées	Toutes les régions sont concernées.
Autres espèces pouvant en bénéficier	Toutes les espèces habitant les mêmes milieux que les espèces de pies-grièches visées par ce PNA peuvent bénéficier des actions présentées ici. En particulier lien à faire avec les PNA Milan royal, chiroptères et insectes pollinisateurs.
Perspectives à long terme	**Sous-action 1 :** Tous les propriétaires ayant des terrains sur des territoires de Pie-grièche grise, Pie-grièche méridionale ou Pie-grièche à tête rousse en sont informés. **Sous-action 2 :** Tous les agriculteurs et toutes les structures accompagnatrices et formatrices ayant des activités au sein de noyaux de population de Pie-grièche grise, Pie-grièche méridionale ou Pie-grièche à tête rousse sont sensibilisés. **Sous-action 3 :** Tous les agriculteurs et vétérinaires ayant des activités au sein de noyaux de population de Pie-grièche grise, Pie-grièche méridionale et Pie-grièche à tête rousse sont sensibilisés. **Sous-action 5 :** PAC post-2027 prenant davantage en compte les enjeux pies-grièches. **Sous-action 6 :** Abreuvoirs ne présentant plus de danger pour la faune.
Références bibliographiques	Gasbarre L., Leighton E., Cabaret J. (1996). Reliabilitu of a single fecal egg per gram detremination as a measure of inidividual and herd values of trichostrongyle nematodes of cattle. Amer. J. Vet. Res., 57 (2), 168-171. Gaba S., Ginot V., Cabaret J. (2005). Modelling macroparasite aggregation using a nematode sheep-system : the Weibull distribution as an alternative to the negative binomial distribution? Parasitology, 131, 393-401. GTV Auvergne & LPO AuRA (2020). Gestion du parasitisme des troupeaux en respectant l'environnement dans le réseau Natura 2000 en Auvergne. Bilan de fin de projet. 38 pp. Société Nationale des Groupements Techniques vétérinaires (2020). Référentiel de gestion raisonnée et durable du parasitisme bovin au pâturage en zones humides. Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. 103 pp.
Calendrier de réalisation	**Sous-action 1** : Dès que de nouveaux territoires de Pie-grièche grise, Pie-grièche méridionale ou Pie-grièche à tête rousse sont découverts. **Sous-actions 2, 3, 4 et 6** : Tout au long du PNA **Sous-action 5** : À partir de 2025
Évaluation financière	**Sous-action 1 et 2 :** Ces sous-actions peuvent être budgétisées à travers le coût salarié d'un ou d'une chargée de mission sur respectivement 0,5 et 1,5 mois par an, pendant 10 ans et en prenant en compte 5 régions d'animation. Cela fait un total de 182 000 € pour la sous-action 1 et de 546 000 € pour la sous-action 2.

	Sous-action 3 : À titre d'exemple, pour une partie du projet ELeVE réalisé en Auvergne-Rhône-Alpes, un total de 203 560 € a été mobilisé pour la réalisation d'un audit parasitologique sur 24 exploitations par un vétérinaire et un technicien environnemental. Toujours dans le Massif central, un autre projet réalisé pour un total de 59 446 € a consisté en un conseil personnalisé des agriculteurs pour les sensibiliser aux enjeux de conservation de la Pie-grièche grise et un suivi de la Pie-grièche sur les exploitations (pour un total de 15 exploitations). Si on part du projet EleVE et qu'on prévoit de l'étendre à 3 autres régions géographiques, cela fait un total de 610 680 €. **Sous-action 4 :** De la même manière que les sous-actions 1 et 2, on peut chiffrer cette sous-action à 364 000 €. **Sous-action 5 :** Cette sous-action est financée par la DREAL via l'animation nationale du PNA. **Sous-action 6 :** Le budget de mise en place d'un abreuvoir anti-noyade comprend la conception et le benchmark, estimés à 20 000 €, ainsi que le développement du produit, estimé à 150 000 €. Un budget dédié à des remises à l'achat pour les agriculteurs et agricultrices pourrait également être envisagé, à hauteur de 100 000 €. Cette sous-action se chiffrerait donc à 270 000 €. Le budget prévisionnel total de cette action 4 s'élève donc à 1 972 680 € sur 10 ans.
Financements mobilisables	Fonds verts, AAP et AMI, divers fonds FEDER Pour les MAEC, cofinancements du MASA et d'acteurs régionaux ou territoriaux

Calendrier de mise en œuvre

Fiches actions	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
4.1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.5	✓	✓	✓							
4.6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ACTION 5	CONSERVER LES HABITATS DES PIES-GRIÈCHES PAR UNE MEILLEURE PRISE EN COMPTE EN PLANIFICATION TERRITORIALE	Priorité 1 2 3
Axe de travail	CONSERVATION	
Contexte et enjeux	**Sous-action 1 : Agir pour la prise en compte des pies-grièches dans les documents d'aménagement du territoire (priorité 1)** Les mises à jour régulières des PLUi et PLU sont l'occasion d'incorporer des éléments pour une meilleure prise en compte de l'enjeu pies-grièches. C'est un travail long mais qui peut permettre d'inscrire dans la durée la protection d'éléments du paysage importants pour les pies-grièches. Ces élaborations de plan d'urbanisme se faisant ponctuellement, un enjeu important est de se tenir informé de ces phases de réflexion / concertation et de pouvoir libérer du temps pour y participer. **Sous-action 2 : Prise en compte des pies-grièches dans la Stratégie Nationale des Aires Protégées (priorité 1)** La création de nouvelles aires protégées doit prendre en compte la présence d'espèces avec des enjeux de conservation importants. Jusqu'ici, les pies-grièches sont considérées à un degré moindre que d'autres espèces alors qu'elles sont pour certaines d'entre elles dans un état de conservation très préoccupant (Pie-grièche grise et Pie-grièche méridionale en particulier). Cela tient notamment au fait que ces deux espèces, tout comme la Pie-grièche à tête rousse, ne figurent pas à l'Annexe I de la Directive Oiseaux.	
Objectifs de l'action	**Sous-action 1 (priorité 1) :** Agir pour la prise en compte des pies-grièches dans les documents d'aménagement du territoire **Sous-action 2 (priorité 1) :** Orienter la création d'aires protégées en faveur des pies-grièches pour faire en sorte que des noyaux de population de pies-grièches soient inclus dans les aires protégées nouvellement créées.	
Acquis des programmes précédents	**Sous-action 1 : Agir pour la prise en compte des pies-grièches dans les documents d'aménagement du territoire** Cette action n'a semble-t-il pas fait l'objet d'une mise en œuvre dans toutes les régions. Dans les régions où le travail sur les documents d'urbanisme a été fait, il semble que ce dernier porte ses fruits (par exemple en Lorraine sur deux communautés de communes). C'est un travail très chronophage mais qui permet d'inscrire sur le long terme la conservation d'éléments du paysage favorables aux pies-grièches. Ce travail permet aussi de sensibiliser les acteurs locaux, une étape importante en vue de la mise en place d'autres actions sur le territoire. En Franche-Comté, des préconisations ont également été transmises aux communautés de communes concernées par la présence de couples de Pie-grièche grise quant à la préservation de haies, d'arbres ou de bosquets et le classement de prairies en zones non constructibles. En Languedoc-Roussillon, des arbres particulièrement intéressants pour la nidification de la Pie-grièche à poitrine rose ont pu bénéficier d'une protection en tant qu'Espaces Boisés Classés. **Sous-action 2 : Prise en compte des pies-grièches dans la Stratégie Nationale des Aires Protégées** Un ENS « bocage » favorable aux pies-grièches a été créé dans l'Allier. En Lorraine, des discussions ont eu lieu, sans succès, pour étudier la possibilité de créer un ENS incluant le dernier noyau important de Pie-grièche grise de la région.	
Description de l'action	**Sous-action 1 : Agir pour la prise en compte des pies-grièches dans les documents d'aménagement du territoire** Maintenir une veille des révisions des PLU et PLUi, SCOT et SRCE. Participer aux réunions pour la révision des PLU et PLUi dans les noyaux de population de pies-grièches, notamment lorsqu'il est question d'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) « environnement ». Argumenter lors de ces réunions en faveur du classement en zones N, ND ou NE ou en espaces boisés classés des éléments particulièrement favorables aux pies-grièches en particulier les haies, arbres isolés, bosquets, vergers, etc. Argumenter, lors de ces réunions, pour le cadrage de certaines activités susceptibles d'occasionner des dérangements importants à proximité des zones de nidification des pies-grièches. **Sous-action 2 : Prise en compte des pies-grièches dans la Stratégie Nationale des Aires Protégées** Inscrire les pies-grièches comme espèce à prendre prioritairement en compte dans la création de nouvelles aires protégées.	

	Participer aux discussions lors de la création de nouvelles aires protégées pour faire en sorte que ces espaces permettent la protection de noyaux de population de pies-grièches (unité fonctionnelle pour la protection sur le long terme).
Indicateurs de suivi	**Sous-action 1** : Nombre de PLUi et de PLU ayant fait l'objet d'un suivi lors de leur réécriture. **Sous-action 2** : Nombre d'aires protégées incluant des noyaux de population de pies-grièches.
Indicateurs de réalisation	**Sous-action 1** : Rédaction de PLUi et de PLU prenant mieux en compte l'enjeu pies-grièches.
Qui fait quoi ?	**Sous-action 1** : Associations locales et collectivités territoriales **Sous-action 2** : Coordination nationale et associations locales
Régions concernées	Toutes les régions sont concernées.
Autres espèces pouvant en bénéficier	Toutes les espèces exploitant les mêmes milieux que les espèces de pies-grièches visées par ce PNA peuvent bénéficier des actions présentées ici. En particulier, liens à faire avec les PNA Milan royal, chiroptères et insectes pollinisateurs.
Perspectives à long terme	**Sous-action 1** : L'enjeu pies-grièches est systématiquement pris en compte dans la réécriture des PLUi et PLU. **Sous-action 2** : Prise en compte des pies-grièches dans la Stratégie Nationale des Aires Protégées. Inscrire les pies-grièches comme espèce à prendre prioritairement en compte dans la création de nouvelles aires protégées. Ainsi, en Auvergne-Rhône-Alpes, les enjeux de protection des espaces naturels déclinés dans la SAP identifient certains territoires au sein desquels les noyaux de population de Pies-grièches grises bénéficieraient d'une protection (plaine d'Ambert en Haute- Loire) et, plus spécifiquement, dans le Puy-de-Dôme, un enjeu Pies-grièches à inscrire dans le plan d'actions triennal et les suivants.
Références bibliographiques	-
Calendrier de réalisation	Tout au long du PNA selon les opportunités de révision des documents en question (documents d'urbanisme et plans de gestion).
Évaluation financière	**Sous-action 1 :** 0,5 mois prévu par an par 5 animateurs régionaux soit 182 000 € sur 10 ans. **Sous-action 2 :** 0,5 mois prévu par an par 5 animateurs régionaux soit 182 000 € sur 10 ans. Cela fait un total prévisionnel de 364 000 € sur 10 ans.
Financements mobilisables	Fonds verts

Calendrier de mise en œuvre

Fiches actions	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
5.1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓

ACTION 6	CONSERVER LES HABITATS DES PIES-GRIÈCHES PAR UNE MEILLEURE PRISE EN COMPTE DANS LES PROJETS D'AMÉNAGEMENT	Priorité 1 2 3
Axe de travail	CONSERVATION	
Contexte et enjeux	L'absence d'un document de référence établissant clairement les besoins des pies-grièches ainsi que ce qui peut être fait et ce qui doit être prohibé en termes de compensation fait que les besoins des pies-grièches sont souvent largement sous-estimés par les porteurs de projets d'aménagement du territoire. Il y a peu ou pas de séquence d'évitement et de réduction et, de surcroît, peu de propositions pour des compensations surfaciques respectant strictement les besoins biologiques des espèces. Des mesures de compensation ne permettant pas en réalité de subvenir aux besoins des espèces sont parfois proposées. Or, le CNPN et les CSRPN portent une attention particulière aux espèces PNA. Un guide répertoriant les recommandations sur la façon de prendre en compte les pies-grièches dans la séquence ERC serait donc opportun. La construction de ce guide inclurait également la Pie-grièche écorcheur puisque des préconisations peuvent également être faites pour cette espèce. Une attention particulière sera apportée à la montée en puissance de nouveaux projets d'aménagement (centrales photovoltaïques par exemple) dont les impacts sont encore mal, voire pas du tout, évalués à moyen terme.	
Objectifs de l'action	**Rédaction d'un document faisant référence auprès des porteurs de projets, bureaux d'études et services de l'État pour la bonne prise en compte de l'enjeu pies-grièches dans les projets d'aménagement.**	
Acquis des programmes précédents	En Alsace, un document a été élaboré durant le 1er PNA pour présenter la Pie-grièche à tête rousse et la Pie-grièche grise et donner des recommandations sur leur prise en compte dans les mesures ERC dans différents types de projets d'aménagement (Buchel & Didier, 2015).	
Description de l'action	Proposer une méthode mesurant les impacts de chacun des types d'aménagement les plus fréquents sur chacune des espèces de pies-grièches. Identifier les projets d'aménagement les plus pénalisants pour la préservation des pies-grièches (types d'impacts, effet de seuil, etc.). Identifier les secteurs, incluant notamment des noyaux de population, devant être préservés des projets d'aménagement les plus pénalisants pour le maintien dans un bon état de conservation des pies-grièches. Définir des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (pour les espèces pour lesquelles une compensation est envisageable) qui soient acceptables pour les pies-grièches. Définir des valeurs guide de surface pour les pies-grièches pour lesquelles une compensation est envisageable. Rédiger un guide technique à destination des porteurs de projet, des bureaux d'études et des services de l'État, réunissant les éléments évoqués ci-dessus ainsi que des informations sur l'écologie des pies-grièches et leurs besoins, sur la façon de se procurer les cartes de sensibilité et sur l'impact de chacun des principaux types d'aménagement sur chacune des espèces de pies-grièches. On pourra notamment consulter des CAUE qui ont pour mission de développer l'information et la sensibilisation sur les thématiques de l'environnement et des paysages et de contribuer à la constitution de formations destinées aux bureaux d'études et services de l'État intervenant dans les projets d'aménagements.	
Indicateurs de suivi	Groupes de travail mis en place et dédiés à la conception du guide. Nombre de guides distribués.	
Indicateurs de réalisation	Mise en place du groupe de travail dédié. Rédaction du guide sur la prise en compte des pies-grièches dans les mesures ERC. Diffusion du guide.	
Qui fait quoi ?	Action à réaliser au niveau national.	
Régions concernées	Toutes les régions sont concernées.	
Autres espèces pouvant en bénéficier	Aucune de façon directe.	
Perspectives à long terme	Mesures ERC bien proportionnées et cohérentes avec le statut de conservation des pies-grièches.	
Références bibliographiques	Buchel E. & Didier S. (2015). Pie-grièche grise et Pie-grièche à tête rousse : bilan des actions menées en 2014 dans le cadre du plan régional d'actions. LPO Alsace, DREAL Alsace. Bosse J. (2022) Les haies, enjeux et réglementation. DDT Aisne, Service Environnement, pôle nature, Laon.	

Calendrier de réalisation	2025
Évaluation financière	Plusieurs jours de travail d'animation de la part de l'animateur national seront nécessaires. Ces jours sont déjà financés par la DREAL (cf. fiche action 10, « Animer le PNA »). Cette action sera également financée par la convention pluriannuelle d'objectif entre la LPO France et le MTE, à hauteur de 40 000 € entre 2025 et 2027, pour l'écriture de ce guide ainsi que sa diffusion et son animation.
Financements mobilisables	État Fonds privés

Calendrier de mise en œuvre

Fiches action	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
6										

ACTION 7	CONSERVER LES HABITATS DES PIES-GRIÈCHES EN ASSURANT UNE MAÎTRISE FONCIÈRE ET D'USAGE	Priorité 1 **2** 3
Axe de travail	CONSERVATION	
Contexte et enjeux	**Sous-action 1 : Acquérir des terrains à forts enjeux pour les pies-grièches (priorité 1)** Une collaboration étroite avec les CEN, habitués à travailler sur cette thématique, semble être un enjeu important pour cette sous-action. L'acquisition de terrains se faisant en général sur de petites surfaces, cet outil ne permet pas de protéger l'intégralité des noyaux de population et doit donc être envisagé en complémentarité avec d'autres outils présentés dans ce PNA. **Sous-action 2 : Agir auprès des SAFER pour une meilleure prise en compte de l'enjeu pies-grièches au moment de la vente de parcelles (priorité 1)** Le changement de propriétaire de parcelles sur des zones à forts enjeux pour les pies-grièches pourrait être mis à profit pour orienter l'attribution des parcelles aux agriculteurs ayant un cahier des charges avec des pratiques favorables à la biodiversité. On pourrait également envisager de conditionner l'acquisition des parcelles au conventionnement avec une structure référente en matière de biodiversité. L'importance du travail réalisé en collaboration avec les SAFER semble très variable selon les régions. En Nouvelle-Aquitaine, le CEN travaille beaucoup avec cette structure en s'engageant à la signature de baux ruraux à clauses environnementales avec les exploitants. Dans tous les cas, il y a un enjeu à collaborer avec les agents des SAFER. **Sous-action 3 : Faire connaître l'obligation réelle environnementale (ORE) pour favoriser la pérennisation de pratiques favorables aux pies-grièches (priorité 3)** Cet outil permettrait de répondre à l'enjeu de maintien sur le long terme de pratiques favorables aux pies-grièches. Il s'agit cependant d'un outil récent pour lequel très peu de retours sont encore disponibles. De plus, la contractualisation d'une ORE implique des frais notariés importants qui peuvent empêcher l'utilisation de cet outil par les associations locales qui disposent de moyens financiers limités.	
Objectifs de l'action	**Sous-action 1 (priorité 1) : Acquérir des terrains à forts enjeux pour les pies-grièches** **Sous-action 2 (priorité 1) : Agir auprès des SAFER pour une meilleure prise en compte de l'enjeu pies-grièches au moment de la vente de parcelles.** **Sous-action 3 (priorité 3) : Faire connaître l'obligation réelle environnementale (ORE) pour favoriser la pérennisation de pratiques favorables aux pies-grièches**	
Acquis des programmes précédents	**Sous-action 1 : Acquérir des terrains à forts enjeux pour les pies-grièches** L'acquisition de terrains a pu être mise en œuvre ponctuellement. Dans le quart nord-est, les terrains acquis par les CEN sont souvent de superficie très limitée mais hébergent régulièrement des couples de Pie-grièche écorcheur. L'acquisition de terrains de plus grandes surfaces nécessite des moyens plus importants que ce qui est mis à disposition des CEN à l'heure actuelle. Les retours soulignent qu'il faut limiter l'acquisition de terrains sur des sols cultivables au risque de dégrader les relations avec le milieu agricole, même s'il reste envisageable de faciliter l'installation de jeunes agriculteurs par ce moyen. Cette action doit plutôt être réservée à des terres non cultivables, par exemple à certaines garrigues ouvertes dans le sud de la France, ou bien à des prairies naturelles. **Sous-action 2 : Agir auprès des SAFER pour une meilleure prise en compte de l'enjeu pies-grièches au moment de la vente de parcelles.** Ce travail n'a semble-t-il pas été entrepris dans le cadre du précédent PNA. **Sous-action 3 : Faire connaître l'obligation réelle environnementale (ORE) pour favoriser la pérennisation de pratiques favorables aux pies-grièches** Cet outil récent n'a pas été mis en œuvre dans le cadre du 1er PNA.	
Description de l'action	**Sous-action 1 : Acquérir des terrains à forts enjeux pour les pies-grièches** Collaborer avec les structures susceptibles d'acquérir des terrains (les CEN, les conseils départementaux, le conservatoire du littoral, les collectivités locales, l'armée) en leur communiquant les cartes des noyaux de population de pies-grièches pour qu'ils puissent identifier les zones à enjeux. Ces cartes doivent avoir une résolution fine car les moyens financiers disponibles pour les CEN ne permettent souvent d'acheter que de petites surfaces, ce qui oblige à cibler les parcelles à enjeux.	

	Identifier des zones à forts enjeux pour les pies-grièches et lancer des procédures pour obtenir la gestion de ces terrains par la maîtrise foncière (achat des terrains, bail emphytéotique) et la maîtrise d'usage (convention de gestion). Inscrire des pratiques favorables aux pies-grièches dans le document de gestion du site. L'état des lieux des parcelles est un bon moment pour définir les premiers objectifs (plantation de haies, non retournement des prairies, ...). Rencontrer régulièrement les agriculteurs co-contractants pour discuter des actions mises en œuvre et voir ce qui peut être amélioré. **Sous-action 2 : Agir auprès des SAFER pour une meilleure prise en compte de l'enjeu pies-grièches au moment de la vente de parcelles** Participer aux commissions SAFER ou faire le lien avec les membres des CEN qui participent à ces commissions pour permettre d'orienter l'attribution des parcelles agricoles situées dans les noyaux de population de pies-grièches vers les agriculteurs déjà engagés dans des démarches en faveur de la biodiversité. La demande d'inclure un cahier des charges biodiversité aux actes de vente peut aussi être faite auprès des DRAAF qui siègent au sein des commissions SAFER. Faciliter l'accès des conseillers fonciers des SAFER aux cartes de sensibilité « pies-grièches » en les mettant à disposition notamment sur les sites des services de l'État pour permettre leur prise en compte de ces espèces. Travailler avec le réseau des CEN pour proposer à la fédération nationale des SAFER la possibilité d'intégrer un cahier des charges environnemental en plus du cahier des charges agricole lors de la vente de parcelles. **Sous-action 3 : Faire connaître l'obligation réelle environnementale (ORE) pour favoriser la pérennisation de pratiques favorables aux pies-grièches** Informer les propriétaires déjà engagés dans une démarche de préservation de la biodiversité de la possibilité de souscrire à une ORE. Faire le lien entre ces propriétaires et les CEN ou d'autres structures de maîtrise foncière.
Indicateurs de suivi	**Sous-action 1** : Surface acquise contribuant à la protection des pies-grièches. **Sous-action 3** : Surface engagée en ORE avec le maintien de pratiques favorables aux pies-grièches.
Indicateurs de réalisation	**Sous-action 3** : Rédaction de contrats ORE
Qui fait quoi ?	**Sous-action 1** : Associations locales en collaboration avec les CEN, les conseils départementaux, le conservatoire du littoral, les collectivités locales, l'armée. **Sous-action 2** : Associations locales en collaboration avec les CEN, les communes, les collectivités. **Sous-action 3** : Associations locales en collaboration avec les CEN.
Régions concernées	Toutes les régions sont concernées.
Autres espèces pouvant en bénéficier	Toutes les espèces habitant les mêmes milieux que les espèces de pies-grièches visées par ce PNA peuvent bénéficier des actions présentées ici. En particulier, liens avec les PNA Milan royal, chiroptères et insectes pollinisateurs.
Perspectives à long terme	**Sous-action 1** : Davantage de noyaux de population de pies-grièches bénéficient d'une protection par la maîtrise foncière et d'usage des terrains. **Sous-action 2** : Un cahier des charges environnemental est obligatoire lors de la reprise de parcelles agricoles.
Références bibliographiques	-
Calendrier de réalisation	Tout au long du PNA.
Évaluation financière	**Sous-action 1 :** Le coût inclut les jours de travail mais aussi et surtout les sommes nécessaires pour les acquisitions foncières envisagées dans le cadre de la sous-action 1 ; ces coûts sont très variables selon la localisation des terrains, leur usage, etc. En partant d'un objectif d'acquisition de 50 ha par an en faveur des PG et en estimant le coût d'acquisition à environ 3000 €/ha, la somme nécessaire aux acquisitions foncières peut être estimée à 1500000 € sur 10 ans. **Sous-action 2 :** 1 mois prévu par an par 5 animateurs régionaux soit 364000 € sur 10 ans. **Sous-action 3 :** 0,5 mois prévu par an par les 5 animateurs régionaux soit 182000 € sur 10 ans. Le budget prévisionnel total de cette action s'élève donc à 2046000 €.

Financements mobilisables	Fonds verts

Calendrier de mise en œuvre

Fiches actions	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
7.1										
7.2										
7.3										

ACTION 8	AMÉLIORER LA PRISE EN COMPTE DES PIES-GRIÈCHES DANS LES TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE GESTION	Priorité 1 2 3
Axe de travail	CONSERVATION	
Contexte et enjeux	**Sous-action 1 : Agir pour une meilleure intégration des modalités d'entretien / de gestion des milieux favorables aux pies-grièches dans les actes administratifs (priorité 1)** Aucun texte réglementaire ne cadre l'entretien des milieux dans plusieurs domaines qui ont pourtant un impact majeur sur l'habitat des pies-grièches : entretien du couvert sous les lignes électriques, écobuage, entretien des fossés par le feu en milieu agricole. La prise d'arrêtés préfectoraux cadrant ces pratiques donnerait aux associations locales un argument de poids à faire valoir pour le respect de dates de travaux et de pratiques compatibles avec la reproduction de ces espèces. Pour l'entretien des ouvrages DFCI, l'arrêté du 29 mars 2024 relatif aux OLD pris en application de l'article L.131-10 du code forestier, plus précisément son article 4, prévoit que des arrêtés départementaux viendront préciser les mesures d'évitement et de réduction à respecter dans l'exécution de l'obligation de débroussaillement afin que le risque d'atteinte aux espèces protégées soit suffisamment réduit pour ne pas nécessiter une dérogation espèces protégées. **Sous-action 2 : Sensibiliser les acteurs de l'entretien des milieux à la prise en compte de l'enjeu pies-grièches (priorité 1)** Il semble important de former et sensibiliser au maximum les structures et agents chargés de l'entretien des milieux ou les autorités chargées du contrôle de ces entretiens pour une meilleure prise en compte des enjeux. **Sous-action 3 : Agir pour la prise en compte des pies-grièches dans les espaces protégés (priorité 1)** Les plans de gestion de certains espaces protégés ne prennent pas suffisamment en compte la présence des pies-grièches. Il paraît légitime de renforcer la place des pies-grièches dans ces documents. **Sous-action 4 : Signaler les atteintes au milieu de vie des pies-grièches (priorité 1)** Un enjeu important vis-à-vis de cette sous-action est de s'assurer de la bonne information et sensibilisation des personnes avant d'entreprendre des signalements d'atteintes environnementales. En effet, ces signalements sont susceptibles de détériorer les bonnes relations qui pourraient s'établir entre associations locales et acteurs locaux de la préservation du milieu des pies-grièches, en particulier avec les agriculteurs (lien avec la sous-action 2 de cette fiche action et la sous-action 1 de la fiche action 3).	
Objectifs de l'action	**Sous-action 1 (priorité 1) :** Initier et contribuer à la prise d'arrêtés préfectoraux cadrant les pratiques d'entretien des milieux concernés par l'enjeu pies-grièches. **Sous-action 2 (priorité 1) :** Sensibiliser les acteurs de l'entretien / la gestion des milieux à la prise en compte de l'enjeu pies-grièches. **Sous-action 3 (priorité 1) :** Agir pour la prise en compte des pies-grièches dans les espaces protégés. **Sous-action 4 (priorité 1) :** Signaler les atteintes au milieu de vie des pies-grièches.	
Acquis des programmes précédents	**Sous-action 1 : Agir pour une meilleure intégration des modalités d'entretien / de gestion des milieux favorables aux pies-grièches dans les actes administratifs** A priori, aucune action n'a été menée dans ce sens dans le cadre du premier PNA. **Sous-action 2 : Sensibiliser les acteurs de l'entretien / la gestion des milieux à la prise en compte de l'enjeu pies-grièches** Des discussions ont d'ores et déjà été engagées avec les services entretenant les ouvrages DFCI dans certaines ZPS de la région PACA pour une meilleure prise en compte des pies-grièches. Par ailleurs, la LPO Alsace finalise actuellement la rédaction d'un document à destination des gestionnaires de milieux pour une meilleure prise en compte de la Pie-grièche grise en période hivernale. **Sous-action 3 : Agir pour la prise en compte des pies-grièches dans les espaces protégés** En PACA, une réévaluation de la place accordée à la Pie-grièche méridionale dans le document de gestion de la RNN des Coussouls de Crau est en cours pour que cette espèce fasse l'objet d'une attention accrue. Le PNR des Volcans d'Auvergne a ajouté la Pie-grièche à tête rousse à la liste de ses espèces indicatrices en 2008. Cette même espèce a été listée parmi les espèces à enjeux du PNR Livradois-Forez. Il a également été proposé d'inscrire la Pie-grièche grise parmi les espèces emblématiques du PNR du Livradois-Forez. De plus, en Auvergne, la Pie-grièche grise est désormais une espèce dite « prioritaire » dans la déclinaison régionale de la Trame Verte et Bleue et pour le Schéma de Cohérence des Aires Protégées.	

Sous-action 4 : Signaler les atteintes au milieu de vie des pies-grièches

Cette action a pu être réalisée ponctuellement au cours de prospections sur le terrain. En Lorraine, une plainte contre un maître d'ouvrage vis-à-vis de l'entretien des haies en période de reproduction a abouti à une condamnation ouvrant la voie à une meilleure prise en compte de la période d'entretien des haies situées sous les lignes électriques moyenne tension (LOANA, 2021).

Il importe avant tout d'informer et de sensibiliser mais les signalements des atteintes sont parfois nécessaires pour des propriétaires ou les entreprises ayant déjà été mises au courant de l'enjeu pies-grièches.

Description de l'action

Sous-action 1 : Agir pour une meilleure intégration des modalités d'entretien / de gestion des milieux favorables aux pies-grièches dans les actes administratifs

Initier et contribuer à la rédaction d'arrêtés préfectoraux régissant les dates d'entretien des ouvrages DFCI et du couvert sous les lignes électriques et la façon de les entretenir pour assurer la prise en compte de la reproduction des pies-grièches dans ces zones. La rédaction de tels arrêtés entre totalement dans le cadre de l'action 3 de la mesure 23 « Favoriser les haies, en particulier en milieux agricoles » de la Stratégie Nationale Biodiversité engagée par l'État dont les objectifs doivent être atteints à l'horizon de l'année 2030.

Faire un état des lieux sur les pratiques d'écobuage.

Initier et contribuer à la rédaction d'arrêtés préfectoraux :

- spécifiant que les pratiques d'écobuage doivent se faire en dehors de la période de reproduction de l'avifaune.
- régissant les dates d'obligation légale de débroussaillement pour assurer la prise en compte de la reproduction des pies-grièches dans les zones concernées par cette obligation.
- encadrant les pratiques d'entretien des fossés par le feu en milieu agricole de sorte que ces entretiens se fassent en dehors des périodes de reproduction de l'avifaune et qu'ils permettent de conserver des éléments du paysage intéressants pour les pies-grièches.

Sous-action 2 : Sensibiliser les acteurs de l'entretien / la gestion des milieux à la prise en compte de l'enjeu pies-grièches

Identifier l'ensemble des acteurs :

- chargés de l'entretien des haies dans les noyaux de population de pies-grièches (agents des mairies, entreprises réalisant les entretiens telles que la SNCF, ENEDIS et RTE, ONF, services départementaux de voierie, Voies Navigables de France, agriculteurs, ...) et impliqués dans la conservation et la valorisation des haies (AFAC, Mission haies, Prom'Haies, etc.)
- chargés de l'entretien des ouvrages DFCI dans les noyaux de population de pies-grièches (SDIS, APFM, communes, communautés de communes, métropoles, conseils départementaux, ONF, ...).
- impliqués dans la délivrance d'autorisation pour les pratiques d'écobuage et d'entretien des fossés par le feu en milieu agricole dans les noyaux de population de pies-grièches (DREAL, DDT, Chambres d'Agriculture, SDIS, ...).

Organiser des journées de formation pour sensibiliser les personnes et structures :

- en charge de l'entretien des haies. Une séance sur le terrain semble indispensable pour ce type d'acteurs. De telles démarches s'inscrivent entièrement dans le cadre de l'action 3 de la mesure 23 de la Stratégie Nationale Biodiversité engagée par l'État dont les objectifs doivent être atteints à l'horizon de l'année 2030.
- en charge de délivrer les autorisations pour les pratiques d'écobuage et d'entretien des fossés par le feu en milieu agricole. Une séance sur le terrain semble indispensable pour ce type d'acteurs.

Proposer aux entreprises et structures gestionnaires d'espaces naturels d'intégrer dans leur stratégie biodiversité des mesures de gestion favorables aux pies-grièches.

Partager des cartes de sensibilité avec l'ensemble des structures chargées de l'entretien des milieux dans les noyaux de population de pies-grièches pour qu'en cas de besoin elles puissent prioriser les travaux à réaliser.

Demander aux DREAL et DDT l'envoi d'un courrier officiel à l'ensemble des structures chargées de l'entretien des milieux dans les noyaux de population de pies-grièches pour les informer des bonnes pratiques à appliquer pour la préservation de ces espèces et en particulier des dates d'intervention à respecter.

Sous-action 3 : Agir pour la prise en compte des pies-grièches dans les espaces protégés

Identifier les aires protégées dont le plan de gestion prend insuffisamment en compte l'enjeu lié aux pies-grièches.

Engager des discussions avec les gestionnaires de ces espaces protégés pour que les pies-grièches soient davantage considérées dans les documents de gestion (en particulier Pie-grièche grise, Pie-grièche méridionale et Pie-grièche à tête rousse).

Élaborer un cahier technique à destination des gestionnaires recensant les pratiques de gestion favorables aux pies-grièches, par espèce et par milieu (cf. fiche action 5).

	Sous-action 4 : Signaler les atteintes au milieu de vie des pies-grièches Concevoir une fiche de signalement type. Signaler systématiquement les atteintes au milieu de vie des pies-grièches sur des territoires où les gestionnaires ou les propriétaires ont été informés de la présence de l'espèce. En particulier, veiller au respect de l'écoconditionnalité des aides PAC. Faciliter l'accès de l'OFB aux cartes de sensibilité « pies-grièches » en les mettant à disposition notamment sur les sites des services de l'État (data.gouv.fr, DatARA…) pour leur permettre de constater plus facilement les infractions sur les territoires à pies-grièches où les gestionnaires, ou les propriétaires, ont été informés de la présence de ces espèces, et collaborer avec l'OFB pour les enquêtes sur ces atteintes environnementales.
Indicateurs de suivi	**Sous-action 1 :** Nombre de départements avec un arrêté encadrant les pratiques en question. **Sous-action 2** : Nombre de formations réalisées. **Sous-action 3** : Nombre de plans de gestion ayant fait l'objet de discussions quant à la prise en compte des pies-grièches. **Sous-action 4** : Nombre d'atteintes au milieu de vie des pies-grièches signalées. Nombre d'atteintes au milieu de vie des pies-grièches qui ont fait jurisprudence.
Indicateurs de réalisation	**Sous-action 1 :** Rédaction des arrêtés préfectoraux en question. **Sous-action 3** : Rédaction de plans de gestion prenant mieux en compte l'enjeu pies-grièches.
Qui fait quoi ?	**Sous-action 1** : Préfectures en lien avec la coordination nationale et les associations locales **Sous-action 2** : Formations par les associations locales Envoi du courrier par la DDT ou la DREAL **Sous-action 3** : Associations locales en collaboration avec les gestionnaires des espaces protégés **Sous-action 4** : Associations locales en collaboration avec l'OFB
Régions concernées	Toutes les régions sont concernées.
Autres espèces pouvant en bénéficier	Toutes les espèces habitant les mêmes milieux que les espèces de pies-grièches visées par ce PNA peuvent bénéficier des actions présentées ici. Liens à faire notamment avec les PNA Milan royal, chiroptères et insectes pollinisateurs.
Perspectives à long terme	**Sous-action 1 et 2** : Enjeu pies-grièches systématiquement pris en compte lors des opérations d'entretien des milieux. **Sous-action 3** : Toutes les aires protégées avec présence de Pie-grièche grise, Pie-grièche méridionale ou Pie-grièche à tête rousse intègrent les enjeux liés à la présence de ces espèces.
Références bibliographiques	LOANA (2021). « ENEDIS est maintenant au courant ! » En ligne : http://www.lorraine-association-nature.com/actu-408.html. Consulté le 01/12/2022. Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature, Direction de l'eau et de la biodiversité (2023), Stratégie Nationale Biodiversité, p. 151-154.
Calendrier de réalisation	**Sous-action 1** : Discussions à entamer dès le début de la mise en œuvre du PNA **Sous-action 2** : À réaliser tout au long du PNA **Sous-action 3** : À réaliser selon les opportunités (révision des plans de gestion) **Sous-action 4** : À réaliser dès que des atteintes sont constatées
Évaluation financière	**Sous-action 1 :** 1 mois prévu par an par les 5 animateurs régionaux soit 364 000 € sur 10 ans. **Sous-action 2 :** 0,5 mois prévu par an par les 5 animateurs régionaux soit 182 000 € sur 10 ans. **Sous-action 3 :** 0,5 mois prévu par an par les 5 animateurs régionaux soit 182 000 € sur 10 ans. **Sous-action 4 :** 0,5 mois prévu par an par les 5 animateurs régionaux soit 182 000 € sur 10 ans. Cette action peut donc être chiffrer à 910 000 € sur 10 ans.
Financements mobilisables	Fonds DREAL sur l'animation des PNA et de ses déclinaisons régionales

Calendrier de mise en œuvre

Fiches actions	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
8.1										
8.2										
8.3										
8.4										

ACTION 9	DÉVELOPPER LA COMMUNICATION SUR LES PIES-GRIÈCHES	Priorité 1 2 3
Axe de travail	COMMUNICATION	
Contexte et enjeux	Les pies-grièches sont des espèces méconnues du grand public. Or, l'adoption et le maintien de pratiques favorables aux pies-grièches sur les exploitations agricoles sont généralement conditionnés par la rentabilité économique que peuvent procurer ces pratiques en plus du bénéfice qu'elles apportent à la biodiversité. La mise en avant de l'amélioration des services écosystémiques est un des arguments qui peut être avancé aux agriculteurs, mais ces services ne sont pas toujours rapidement perceptibles. En revanche, la valorisation économique directe de leurs produits par une marge supplémentaire liée à l'adoption de pratiques vertueuses pour l'environnement peut être un moyen permettant d'inciter plus facilement les agriculteurs à maintenir ces pratiques. De là vient la nécessité de faire connaître les pies-grièches au plus grand nombre, pour faire prendre conscience au grand public de leur état de conservation et de la dépendance entre cet état et les pratiques agricoles. Le but est ainsi de faire le lien entre les choix des consommateurs et la conservation des espèces pour encourager les agriculteurs investis dans la conservation des pies-grièches dans leur démarche. Il conviendra donc de développer les outils de communication auprès du grand public.	
Objectifs de l'action	**Faire connaître les pies-grièches au plus grand nombre et le lien entre leur état de conservation et les pratiques des agriculteurs sur leurs exploitations.** **Permettre aux consommateurs d'identifier plus facilement les agriculteurs adoptant des pratiques favorables aux pies-grièches.**	
Acquis des programmes précédents	De très nombreux outils de communication ont été développés lors du précédent PNA : - plaquettes - posters - peintures - articles de presse - émissions de radio - vidéo - étiquettes sur les produits alimentaires - livret pédagogique - autocollant - marque-page - sets de table Des rencontres directes avec les consommateurs ont également eu lieu au travers de conférences grand public, de journées d'échanges, d'animations en classe, de sorties nature, de tenues de stands lors d'évènement en lien avec l'agriculture, etc.	
Description de l'action	Valoriser les outils de communication déjà existants. Poursuivre la tenue de conférences, de journées d'échanges, d'animations en classe, d'animations nature et la tenue de stands lors d'évènements agricoles. Imprimer des emballages représentant les pies-grièches. Sans forcément s'inscrire dans une démarche de labellisation, proposer à des agriculteurs ayant des pratiques favorables aux pies-grièches sur leur exploitation d'utiliser l'image des pies-grièches pour valoriser leurs produits. Sur les marchés agricoles, valoriser ces producteurs grâce à la création de panneaux d'information sur les actions menées sur leur exploitation. Faire paraître des encarts dans des magazines agricoles pour faire connaître les pies-grièches. Développer, en lien avec le programme Des Terres et Des Ailes, une carte interactive répertoriant les agriculteurs mettant en œuvre des pratiques favorables aux pies-grièches pour faire connaître leurs produits, leurs points de vente, etc. Proposer aux consommateurs d'accompagner des chargés de mission d'associations naturalistes sur des exploitations avec lesquelles ils travaillent pour montrer de l'intérieur en quoi consistent les actions de conservation menées par les exploitants et faire connaître les pies-grièches. Ce type de rencontres pourrait par exemple être développé dans le cadre de projets alimentaires territoriaux. De nombreuses idées de nouveaux outils de communication ont été proposées : - créer un site internet dédié au PNA pies-grièches permettant de détailler des mesures de conservation espèce par espèce selon les différentes zones de présence, notamment à destination des gestionnaires. Ce site contiendra également les liens vers les différentes plateformes de diffusion des cartes de sensibilité ;	

	- se baser sur la charte graphique des PNA pour l'adapter aux documents du PNA pies-grièches, en la complétant de dessins de pies-grièches faisant office de mascotte ; - réaliser un petit documentaire vidéo sur les pies-grièches ; - proposer des articles en faveur des pies-grièches dans les magazines spécialisés (La Hulotte, Oiseau magazine junior, etc.) ; - faire paraître des photos de pies-grièches sur la publication LPO « photo de la semaine » ; - réaliser des dessins de pies-grièches type bande dessinée pour illustrer les communications sur les réseaux sociaux ; - réaliser des expositions itinérantes sur les pies-grièches ; - compléter le cahier pédagogique réalisé en région AuRA avec les deux espèces manquantes et des idées issues d'autres cahiers pédagogiques (par exemple le cahier pédagogique sur l'Aigle de Bonelli en région PACA).
Indicateurs de suivi	Nombre d'agriculteurs bénéficiant d'un étiquetage mettant en avant les pies-grièches. Nombre d'agriculteurs ayant bénéficié d'un accompagnement sur les marchés. Nombre d'agriculteurs répertoriés par le programme Des Terres et Des Ailes. Nombre de sorties, animations, conférences réalisées.
Indicateurs de réalisation	Création des différents outils proposés.
Qui fait quoi ?	Animations par les associations locales. Création des outils par la coordination nationale ou les associations locales. La réalisation d'un documentaire vidéo est en cours par la LPO AuRA.
Régions concernées	Toutes les régions sont concernées.
Autres espèces pouvant en bénéficier	Toutes les espèces habitant les mêmes milieux que les espèces de pies-grièches visées par ce PNA peuvent bénéficier des actions présentées ici.
Perspectives à long terme	Pies-grièches identifiées par le grand public comme des espèces en danger emblématiques des milieux agricoles. Meilleure valorisation économique des produits issus des exploitations ayant mené des actions en faveur des pies-grièches.
Références bibliographiques	-
Calendrier de réalisation	Tout au long du PNA.
Évaluation financière	La création d'un site internet, la mise en place d'un court film documentaire sur les PG et la réalisation d'expositions itinérantes sur les PG correspond à un budget d'environ 22 500 €.
Financements mobilisables	Fonds de la DREAL dédiés à l'animation du PNA Appels à projets divers Mécénat

Calendrier de mise en œuvre

Fiches action	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
9										

ACTION 10	ANIMER LE PNA	Priorité 1 2 3
Axe de travail	ANIMATION	
Contexte et enjeux	**Sous-action 1 : Animation du réseau national (priorité 1)** Le premier PNA pies-grièches n'avait pas fait l'objet d'une animation nationale, ce qui avait empêché la mise en place de plusieurs actions. Cette animation nationale doit permettre la bonne coordination des différentes actions et le relai des informations nécessaires à la bonne mise en œuvre du PNA. **Sous-action 2 : Collaboration internationale pour la conservation des pies-grièches (priorité 1)** L'existence d'une animation nationale sera également l'occasion de centraliser les informations plus facilement pour permettre d'échanger efficacement avec les partenaires étrangers travaillant sur les pies-grièches.	
Objectifs de l'action	**Sous-action 1 (priorité 1) : Animer le réseau national pies-grièches.** **Sous-action 2 (priorité 1) : Collaborer avec les pays étrangers pour la conservation des pies-grièches.**	
Acquis des programmes précédents	Au cours du 1er PNA, un groupe de travail franco-espagnol sur les pies-grièches avait été constitué mais ses travaux sont actuellement à l'arrêt faute de financements. Des échanges entre la LPO Hérault et des collègues catalans et italiens ont eu lieu par rapport à la conservation de la Pie-grièche à poitrine rose. Un groupe international d'experts sur les pies-grièches se réunit de façon épisodique pour échanger sur les recherches menées sur ces oiseaux. La cinquième rencontre de ce groupe doit avoir lieu en 2023.	
Description de l'action	**Sous-action 1 : Animation du réseau national** Assurer le partage des informations relatives au PNA à l'ensemble des structures impliquées. Assurer la bonne coordination des actions entre les différentes régions. Faire un bilan annuel des actions menées dans le cadre du PNA. Faire un bilan à mi-parcours du PNA. Organiser des rencontres régulières entre les différentes structures impliquées dans le PNA : - une rencontre de lancement du PNA en présentiel ; - un comité technique tous les deux ans ; - un colloque selon les opportunités. Faire paraître une lettre d'information régulière recensant les actions menées en région dans le cadre du PNA. **Sous-action 2 : Collaboration internationale pour la conservation des pies-grièches** Encourager et participer à la rédaction d'un plan de conservation européen pour la Pie-grièche à poitrine rose tenant compte des différentes actions menées en faveur de cette espèce. Participer à des actions de conservation de la Pie-grièche à tête rousse sur le continent africain, selon les opportunités. Encourager la réévaluation du statut de conservation de la Pie-grièche à poitrine rose sur la liste rouge européenne. Travailler à l'inscription de la Pie-grièche à tête rousse et de la Pie-grièche grise à la liste des oiseaux susceptibles de justifier la création de ZPS du fait de leur statut d'espèce migratrice (et par la suite les actions des documents d'objectif).	
Indicateurs de suivi	-	
Indicateurs de réalisation	**Sous-action 1 : Animation du réseau national** Organisation des rencontres du réseau national. Réalisation des lettres d'information. **Sous-action 2 : Collaboration internationale pour la conservation des pies-grièches** Rédaction du plan de conservation européen pour la Pie-grièche à poitrine rose. Réévaluation du statut de la Pie-grièche à poitrine rose sur la liste rouge européenne. Inscription de la Pie-grièche à tête rousse et de la Pie-grièche grise sur la liste des oiseaux susceptibles de justifier la création de ZPS du fait de leur statut d'espèce migratrice.	
Qui fait quoi ?	Actions à réaliser par la coordination nationale du PNA en mobilisant notamment le réseau BirdLife International.	
Régions concernées	Action de niveau national.	

Autres espèces pouvant en bénéficier	Aucune directement.
Perspectives à long terme	Lancement d'actions de conservation pour la Pie-grièche à poitrine rose au niveau européen. Meilleure prise en compte du statut de conservation des pies-grièches au niveau européen.
Références bibliographiques	-
Calendrier de réalisation	2025-2034
Évaluation financière	40000 € par an soit 400000 € sur 10 ans.
Financements mobilisables	Fonds DREAL

Calendrier de mise en œuvre

Fiches actions	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
10.1										
10.2										

Tableau 6. Estimation financière du PNA Pies-grièches 2025-2034.
À ce stade de l'élaboration du plan, le chiffrage des actions du PNA représente un minimum de 11557702 € sur 10 ans. Les thèses de l'action 2 ont été indiquées pour 2027 à 2029 à titre indicatif uniquement et pourront être réalisées à un autre moment du PNA.

	Coût estimatif des actions (en €)										
Actions	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**TOTAL**
1	63750	228674	32500	32500	32500	228674	32500	32500	32500	228674	**944772**
2	0	0	333333	333333	333333	0	0	0	0	0	**1000000**
3	385775	385775	385775	385775	385775	385775	385775	385775	385775	385775	**3857750**
4	109200	989880	109200	109200	109200	109200	109200	109200	109200	109200	**1972680**
5	36400	36400	36400	36400	36400	36400	36400	36400	36400	36400	**364000**
6	20000	10000	10000	0	0	0	0	0	0	0	**40000**
7	204600	204600	204600	204600	204600	204600	204600	204600	204600	204600	**2046000**
8	91000	91000	91000	91000	91000	91000	91000	91000	91000	91000	**910000**
9	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	**22500**
10	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	**400000**

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie générale

Barry C., Polvêche V. (2022). Recensement Agricole 2020. Primeur, 13, 4 pp.

Bastianelli, M. (2021) Analyse de la fonctionnalité écologique de la trame prairiale sur le plateau du Devès (Haute-Loire). Rapport de stage de Master 2 BEE – ECIRE, finalité expertise faune flore. Conservatoire Botanique National du Massif central. 67 pp.

Cheylan G. (1975). Esquisse écologique d'une zone semi-aride : la Crau (Bouches du Rhône). Alauda, 43, 23-54.

Gaba S., Ginot V., Cabaret J. (2005). Modelling macroparasite aggregation using a nematode sheep-system : the Weibull distribution as an alternative to the negative binomial distribution ? Parasitology, 131, 393-401.

Gasbarre L., Leighton E., Cabaret J. (1996). Reliability of a single fecal egg per gram determination as a measure of individual and herd values of trichostrongyle nematodes of cattle. Amer. J. Vet. Res., 57 (2), 168-171.

Groupements Techniques Vétérinaires d'Auvergne, LPO AuRA (2020). Gestion du parasitisme des troupeaux en respectant l'environnement dans le réseau Natura 2000 en Auvergne. Bilan de fin de projet. 38 pp.

Makondo C. C., Thomas D. S. G. (2019). Seasonal and intra-seasonal rainfall and drought characteristics as indicators of climate change and variability in Southern Africa : a focus on Kabwe and Livingstone in Zambia. Theoretical and Applied Climatology, 140, 271-284.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MELCC), Institut National de la Santé Publique ay Québec (INSPQ) (2023). Toxicologie de la matière active : phosphure de zinc - SAGE pesticides. Consulté le 01/04/2023. En ligne. https://www.scribbr.fr/citation-des-sources/citer-un-site-internet/. Consulté le 01/04/2023

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire (MASA) (2023). La haie, levier de la planification écologique. CGAAER, 22114.

ODONAT (coord.), BUFO, LPO Alsace (2013). Prise en compte d'espèces animales faisant l'objet d'un Plan régional d'actions dans les documents de planification territoriale, les études d'impact et d'incidence en Alsace, 53 pp.

Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (2021). Le déclin des insectes. Les Notes Scientifiques de l'Office, 30, 14 pp.

Ogunrinde A. T., Enaboifo M. A., Olotu Y., Bao Pham Q., Tayo A. B. (2021). Characterization of drought using four drought indices under climate change in the Sahel region of Nigeria. Theoretical and Applied Climatology, 143, 843-860.

Peyraud J., Peeters A., De Vliegher A. (2012). Place et atouts des prairies permanentes en France et en Europe. Fourrages, 211, 195-204.

Pointereau P. (2002). Les haies, évolution du linéaire en France depuis quarante ans. Courrier de l'Environnement de l'Inra, 46, 69-73.

Pointereau P, Coulon F. (2006). Premières rencontres nationales de la haie champêtre [Conférence]. La haie en France : évolution ou régression au travers des politiques agricoles. Auch.

Société Nationale des Groupements Techniques vétérinaires (2020). Référentiel de gestion raisonnée et durable du parasitisme bovin au pâturage en zones humides. Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. 103 pp.

Verdú J., Cortez V., Ortiz A. , González-Rodríguez E., Pinna J., Lumaret J., Lobo J., Numa C., Sánchez-Piñero F. (2015). Low doses of ivermectin cause sensory and locomotor disorders in dung beetles. Scientific reports, 5.

Verdú J., Lobo J., Sánchez-Piñero F, Gallego B., Numa C., Lumaret J. Cortez V., Ortiz A., Tonelli M., García-Teba J., Rey A., Rodríguez A., Durán J. (2018). Ivermectin residues disrupt dung beetle diversity, soil properties and ecosystem functionning : an interdisciplinary field study. Science of the Total Environment, 618, 219-228.

Bibliographie sur les oiseaux

Barbet-Massin M., Thuiller W., Jiguet F. (2010). How much do we overestimate future local extinction rates when restricting the range of occurrence data in climate suitability models? Ecography 33: 878-886.

Bergier P., Franchimont J., Thevenot M., Commission d'Homologation marocaine (2012). Les oiseaux rares au Maroc. Rapport de la Commission d'Homologation Marocaine, numéro 17. Go-South Bulletin, 9, 13-32.

BirdLife International (2015). European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

BirdLife International (2021). European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

BirdLife International (2022). IUCN Red List for birds. Downloaded from http://www.birdlife.org on 19/10/2022.

Bousquet G. (coord.) (2019). Atlas des oiseaux du Gard. Centre Ornithologique du Gard. 400 pp.

Buchel E. & Didier S. (2015). Pie-grièche grise et Pie-grièche à tête rousse : bilan des actions menées en 2014 dans le cadre du plan régional d'actions. LPO Alsace, DREAL Alsace.

Dayde S. (1993 ? non daté). L'avenir des pies-grièches et du Bruant ortolan sur le causse du Larzac méridional. Rapport. Etat des lieux et propositions de gestion. LEGTA Olivier de Serres, Aubenas. 44 pp.

Del Hoyo J., Elliott A., Christie D. (2008). Handbook of the birds of the world. Volume 13. Penduline-Tits to Shrikes. Lynx Edicions, Barcelona. 2008.

Eason P., Rabia B., Attum O. (2016). Hunting of migratory birds in north Sinai, Egypt. Bird Conservation International, 26, 39-51.

Fareh M., Cherkaoui S., Maire B., Franchimont J., Commission d'Homologation Marocaine (2017). Les oiseaux rares aux Maroc. Rapport de la Commission d'Homologation Marocaine, numéro 22. Go-South Bulletin, 14, 88-100.

Géroudet P. (2010). Les passereaux d'Europe. Tome 2, de la Bouscarle aux bruants. Edition mise à jour par Michel Cusin. Delachaux & Niestlé.

Hernandez A. (1993). Dieta de los pollos de tres species simpatricas de alcaudones (*Lanius spp*.) : variaciones con la edad estacionales e interespecificas. Donana, Acta Vertebrata, 20, 145-163.

Hernandez A., Purroy F., Salgado J. (1993). Variacion estacional, solapamiento interespecifico y seleccion en la dieta de tres especies simpatricas de alcaudones (*Lanius spp*.). Ardeol, 40, 143-154.

Hernández Á. (1995). Temporal-spatial patterns of food caching in two sympatric shrike species. The Condor, 97, 1002-1010.

Huntley B., Green R., Collingham Y., Willis S. (2007). A climatic atlas of European breeding birds. Durham Univ., RSPB & Lynx Edicions, Barcelone. 528 pp.

Issa N., Muller Y. (coord., 2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine – Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN, Delachaux & Niestlé, Paris. 1408 pp.

Jean L., Schreiber A., Bertrand A., Hoffmann N., Didier S., Tousch J., Mokuenko N., Isambert J., Legeay C. (2017). Suivi et conservation de la Pie-grièche grise,

de la Pie-grièche à tête rousse et de la Pie-grièche écorcheur en Lorraine. Rapport d'activités 2017. LOANA, LPO coord. Lorraine. 43 pp.

Lefranc N. (1993). Les Pies-grièches d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Delachaux & Niestlé, Lausanne & Paris.

Lefranc N. (1997). Shrikes and the farmed landscape in France. In Farming and Birds in Europe. Pain D., Pienkowski M. (Eds) pp. 236-268. Academic Press, London.

Lefranc N., Worfolk T. (1997). Shrikes. A guide to the shrikes of the world. Pica Press, Robertsbridge.

Lefranc N. (1999). Les pies-grièches *Lanius* sp. en France : répartition et statut actuels, histoire récente, habitats. Ornithos, 6, 58-82.

Lefranc N., Issa N. (2013). Plan National d'Actions « pies-grièches » (*Lanius* sp.). Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie.

Lorenzo J. (2017). First bird-mortality figures from telephone line collisions in open grassland areas of Lanzarote and Fuerteventura (Canary Islands, Spain). Airo, 24, 17-27.

Mayaud N. (1936) Inventaire des oiseaux de France. Société d'études ornithologiques, Paris. 211 pp.

Meridionalis (2017). Plan National d'Actions pies-grièches. Bilan des actions menées en Languedoc-Roussillon en 2016. Meridionalis, DREAL Languedoc-Roussillon. 107 pp.

MNHN (coord.) (2012). Cahier d'habitats Natura 2000 – connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 8 Oiseaux. La documentation française, Paris.

Morgado R., Santana J., Porto M., Sánchez-Oliver J., Reino L., Herrera J., Rego F., Beja P., Moreira F. (2020). A Mediterranean silent spring ? The effects of olive farming intensification on breeding bird communities. Agriculture, Ecosystems & Environment, 288 (1).

Panov E. (1983). Die Würger der Paläarktis. Neue Brehm Bücherei, Wittenberg, Lutherstadt.

Raine A. F., Hirschfeld A., Attard G. M., Scott L., Ramadan-Jaradi G., Serhal A., Driskill S. (2021). The international dimension of illegal bird hunting in Lebanon. Sandgrouse, 43 (2), 230-240.

Rand A., (1960). Family *Laniidae*. In : Mayr, E., Greenway, J. (Eds.), Checklist of the Birds of the World, vol. IX. Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA.

Salvan J. (1983). L'avifaune du Gard et du Vaucluse. Soc. d'Etudes des Sc. Nat. de Nîmes et du Gard, Nîmes.

Shirihai H., Svensson L. (2018). Handbook of Western Palearctic Birds, Volume 2 (1st ed.). Bloomsbury Publishing.

Spina F., Baillie S., Bairlein F., Fiedler W., Thorup K., (Eds) (2022). The Eurasian African Bird Migration Atlas. https://migrationatlas.org/

Taysse L. (2021). Bilan du Plan National d'Actions en faveur des pies-grièches (*Lanius* sp.) 2014-2018. LPO France – Ministère de la Transition Ecologique. 159 pp.

UICN-France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

Ullrich B. (1971). Untersuchungen zur Ethologie und Ökologie des Rotkopfwürgers (*Lanius senator*) in Südwestdeutschland im Vergleich zu Raubwürger (*Lanius excubitor*), Schwarzstirnwürger (*Lanius minor*) und Neuntöter (*Lanius collurio*). Vogelwarte, 26, 1-77.

UMS Patrinat (coord.) (2019). Résultats synthétiques de l'évaluation des statuts et tendances des espèces d'oiseaux sauvages en France, période 2013-2018. Rapportage article 12 envoyé à la Commission européenne, juillet 2019.

Véricel E. (2016). Plan National d'Actions en faveur des pies-grièches en Rhône-Alpes – Rapport de la déclinaison régionale 2014-2016. LPO coordination Rhône-Alpes.

VigieNature (2018). STOC-EPS : tendances 2001-2018. MNHN.

Yeatman L. (1976). Atlas des Oiseaux Nicheurs de France de 1970 à 1975. SOF/Ministère de la qualité de la vie – Environnement. 282 pp.

Yeatman-Berthelot D., Jarry G. (1994). Nouvel atlas des Oiseaux nicheurs de France. Société Ornithologique de France. 775 pp.

Zakkak S., Radovic A., Kakalis E., Halley J. (2014). The effect of forest encroachment after agricultural land abandonment on passerine bird communities : the case of Greece. Journal for Nature Conservation, 22, 157-165.

Pie-grièche à tête rousse

Bechet A., Isenmann P., Gaudin R. (1998). Nest predation, temporal and spatial breeding strategy in the Woodchat Shrike *Lanius senator* in Mediterranean France. Acta Oecologica, 19, 81-87.

Becker P., Nottbohm G. (1976). Ein Beitrag zur Nahrung des Rotkopfwürgers. Vogelwelt 97, 193-195.

Bersuder D., Koenig P. (1991). Contribution à l'étude d'une population de Pies-grièches à tête rousse (*Lanius senator*) en Alsace : bilan du suivi et du baguage en 1991. Compte-rendu CRBPO.

Bonaccorsi G., Isenmann P. (1994). Biologie de la reproduction et nourriture de la Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator badius* et de la Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio* en Corse (France). Alauda, 62, 269-274.

Brahimia Z., Dziri, H., Benyacoub S., Chabi Y., Bańbura J. (2003). Breeding ecology of algerian Woodchat Shrike *Lanius senator* : low breeding success. Folia zoologica, 52 (3) : 309-316.

Castan R. (1960). Les migrations pré et postnuptiales des Pies-grièches à tête rousse *Lanius senator senator* et *Lanius senator badius* dans le sud Tunisien (Région de Gabès). Alauda, 28, 129-142.

Dombrovski V. (1997/98). La Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*) dans la Réserve de Biosphère des Vosges du Nord. Ann. Sci. Rés. Bios. Vosges du Nord, 6, 113-120.

Gendre N. (1999). La Pie-grièche à tête rousse. Une espèce menacée en Lorraine. Etude de la population du Saintois. Estimation de l'effectif régional. Proposition d'un plan d'action. MST Aménag. Envt. Univ. Metz.

Grand B., Leclaire P. (2018). La Pie-grièche à tête rousse en Bourgogne : actions dans le cadre du PRA et suivi d'une population de Pie-grièche à tête rousse dans l'ouest de la Côte-d'Or (rapport d'activités 2018). LPO Côte-d'Or & Saône-et-Loire, LPO Yonne, Conseil départemental de la Côte-d'Or, Conseil départemental de l'Yonne, Région Bourgogne-Franche-Comté, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, FEDER. 37pp.

Isenmann P., Fradet G. (1998). Nest site, Laying period and breeding success of the Woodchat Shrike (*Lanius senator*) in Mediterranean France. Journal of Ornithology,139, 49-54.

Leclaire P. (2006). La Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator* dans l'ouest de la Côte-d'Or : bilan d'une prospection en 2005. Tiercelet info, 15, 30-38.

Leclaire P. (2007). La Pie-grièche à tête rousse dans l'Auxois. Suivi d'une population dans une zone échantillon et estimation de ses effectifs de 2004 à 2006. Tiercelet info, 16, 51-56.

Leclaire P. (2012). Suivi d'une population de Pie-grièche à tête rousse dans l'Ouest de la Côte-d'Or. Bilan 2011 et comparaison entre deux zones d'étude. LPO Côte-d'Or. 39 pp.

Leclaire P. (2015). Suivi d'une population de Pie-grièche à tête rousse dans l'ouest de la Côte-d'Or. Rapport d'activités 2015. LPO Côte-d'Or. 35 pp.

Lepori L., Cart S., Lebret A., Ducrettet M. (2021). Bilan annuel 2020 PNA Pie-grièche à tête rousse en Corse. CEN Corse, DREAL Corse, OEC. 67 pp.

LPO Côte-d'Or (2011). L'Auxois : avifaune bocagère et bilan des connaissances sur la Pie-grièche à tête rousse, la Chevêche d'Athéna, le Tarier des prés, la Cigogne noire (années 2009-2010). DREAL Bourgogne, CR Bourgogne.

Nasuelli M., Ilahiane L., Boano G., Cucco M., Galimberti A., Pavia M. Pioltelli E., Shafaeipour A., Voelker G. Pellegrino I. (2022). Phylogeography of *Lanius senator* in its breeding range : conflicts between alpha taxonomy, subspecies distribution and genetics. The European Zoological Journal, 89 : 1, 941-956.

Papageorgiou D., Barboutis C., Kassara C., Giokas S. (2017). Habitat selection of Woodchat Shrike *Lanius senator* during spring stopover is related to foraging strategy. Current zoology, 63 (2), 139-149.

Rehsteiner U. (2001). Breeding ecology of the Woodchat Shrike *Lanius senator* in one of its strongholds, south-western Spain. Inaugural dissertation, Univ. Basel. Sempach.

Pie-grièche grise

Antczak M., Hromada M., Grzybek J., Tryjanowski P. (2004). Breeding biology of the Great Grey Shrike *Lanius excubitor* in W Poland. Acta Ornithologica, 39, 9-14.

Antczak M., Hromada M., Tryjanowski P. (2005). Spatio-temporal changes in Great Grey Shrike *Lanius excubitor* impaling behaviour : from food caching to communication signs. Ardea, 93(1), 101-107.

Antczak M., Hromada M., Czechowski P., Tabor J., Zabłocki P., Grzybek J., Tryjanowski P. (2010). A new material for old solutions - the case of plastic string used in Great Grey Shrike nests. Acta ethologica, 13, 87-91.

Antczak M., Hromada M., Tryjanowski P. (2012). Sex differences in impaling behaviour of Great Grey Shrike *Lanius excubitor* : Do males have better impaling skills than females ? Behavioural Processes, 91, 50-53.

Bastian M., Biver G., Lorgé P. (2013). The Great Grey Shrike Lanius excubitor in Luxembourg – Situation in 2012. Regulus Wiss. Berichte, 28, 1-8.

Blond K. (2012). Biologie de la Pie-grièche gris *Lanius excubitor* en Auvergne. Le Grand-duc, 80, 2-20. Bylicka M., Ciach M., Wikar D., Bylicka M. (2007). Density changes and habitat shift of Great Grey Shrike *Lanius excubitor* during the non-breeding season. Biologia, 62 (5), 617-621.

Heinerich S., Rollant C., Renaud A. (2018). Observatoire et plan d'action en faveur de la Pie-grièche grise dans la plaine d'Ambert. Rapport final 2017-2018. LPO Auvergne.

Hromada M., Tryjanowski P., Antczak M. (2002). Presence of the Great Grey Shrike *Lanius excubitor* affects breeding passerine assemblage. Ann. Zool. Fennici, 39, 125-130.

Kuczynski L., Antczak M., Czechowski P., Grzybek J., Jerzak L., Zablocki P., Tryjanowski P. (2010). A large scale survey of the Great Grey Shrike *Lanius excubitor* in Poland : breeding densities, habitat use and population trends. Ann. Zool. Fennici, 47, 67-78.

Lefranc N. (2010). Fluctuations et déclin d'une population de Pie-grièche grise *Lanius excubitor* suivie en région de Saint-Dié des Vosges (88) de 1988 à 2010. Ciconia, 34, 5-24.

Lefranc N., Paul J. (2011). La Pie-grièche grise *Lanius Excubitor* en France : Historique et statut récent en période de reproduction. Ornithos, 18, 261-276.

Lefranc, N. (2015). Pie-grièche grise, in Issa N., Muller Y. coord. (2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN (Delachaux).

Lefranc N. (2019). Comportements, perchoirs, lardoirs et proies de la Pie-grièche grise *Lanius excubitor* en période internuptiale (Vosges) : Réflexions sur ses problèmes de nourriture et sur son avenir en France (1ère partie). Alauda, 4, 315-328.

Lefranc N. (2020). Comportements, perchoirs, lardoirs et proies de la Pie-grièche grise *Lanius excubitor* en période internuptiale (Vosges) : Réflexions sur ses problèmes de nourriture et sur son avenir en France (suite et fin). Alauda, 1, 27-34.

Lorek G., Tryjanowski P., Lorek J. (2000). Birds as prey of the Great Grey Shrike (*Lanius excubitor*). The Ring, 22 (1).

Monin E., Laubin A., de Saint-Rat C., Maas S. (2019). Suivi de la population nicheuse de Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*) en Franche-Comté, 2018. LPO Franche-Comté. DREAL Bourgogne Franche-Comté. 12 pp.

Montadert M., Michelat D., Pepin D., Tissot B. (1996). La population nicheuse de Pies-grièches grises (*Lanius excubitor*) dans le Bassin du Drugeon (Doubs, France). Nos Oiseaux, 43, 467-471.

Nottellet S., Magnard F. (2022). Estimation de la taille de la population de Pie-grièche grise *Lanius excubitor* en période de reproduction dans le Massif central (France). LPO Auvergne-Rhône-Alpes, 41 pp.

Olsson V. (1985). The winter habits of the Great Grey Shrike *Lanius excubitor*. 4. Handling of prey. Var Fagelvarld, 445, 269-283.

Olsson U., Alström P., Svensson L., Aliabadian M., Sundberg P. (2010). The *Lanius excubitor* (Aves, Passeriformes) conundrum - Taxonomic dilemma when molecular and non molecular data tell different stories. Mol. Phylogenet .Evol., 55, 347-357.

Probst R., Pavlicev M., Viitala J. (2002). UV reflecting vole scent marks attract a passerine, the Great Grey Shrike Lanius excubitor. Journal of Avian Biology, 33, 437-440.

Schön M. (1994). Kennzeichen des Raubwürger-Lebensraumes. Ökol. Vögel, 16, 253- 495.

Steinmetz M., Coppes J., Schneider S. (2019). Hunting habitat selection of breeding Great Grey Shrikes *Lanius excubitor* Linnaeus, 1758 in Luxembourg. Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois, 121, 291-308.

Tryjanowski P., Hromada M. (2005). Do males of the Great Grey Shrike Lanius excubitor trade food for extrapair copulations ? Animal Behaviour, 69, 529-533.

Tucker G., Heath M. (1994). Birds in Europe : their conservation status. Cambridge U.K., Birdlife International (Birdlife Conservation Series n° 3).

Yosef R., International Shrike Working Group, Sharpe C., Marks J., Kirwan G. (2020). Great Grey Shrike *Lanius excubitor*, version 1.0. in Birds of the World (Del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Christie D., de Juana E., Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.norshr1.01

Pie-grièche méridionale

Brichetti, P. & Fracasso, G. (2020.) The Birds of Italy. 2. Pteroclidae-Locustellidae. Edizioni Belvedere, Latina (Italy), «historia naturae» (7), pp. 416.

Campos F., Gutiérez-Corchero F., Hernández M. A. (2007). Fenología reproductora y éxito reproductor del Alcaudón real, *Lanius meridionalis*, en zonas agricolas del norte de España. Ecología, 21, 167-174.

Hameau O. (2023). Recensement de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* dans les coussouls de Crau. Faune-PACA Publication 119. 10p.

Hameau O., Alphand M., Charbonneau A., Martin C. (2019). Etude du territoire de reproduction de la Pie-grièche méridionale en garrigue. Faune PACA publications, 91, 13 pp.

Hameau O., Vaton G. (2019). Etude d'une population de Pie-grièche méridionale dans les agrosystèmes de l'étage supra-méditerranéen (Monts de Vaucluse et Montagne de Lure). Faune-PACA Publication, 89, 16 pp.

Hódar J. (2006). Diet composition and prey choice of the Southern Grey Shrike *Lanius meridionalis* L. in South-Eastern Spain : the importance of vertebrates in the diet. Ardeola, 53(2), 237-249.

Infante O., Hernández M. (2018). Piden que el alcaudón real se catalogue como amenazado. Quercus, 388, 38-39.

Infante O. (2022). Alcaudón real *Lanius meridionalis*. En, Molina B., Nebreda A., Muñoz A. R., Seoane J., Real R., Bustamante J. y del Moral J. C. : III Atlas de las aves en época de reproducción en España. SEO/BirdLife. Madrid.

Isenmann P., Bouchet M. (1993). L'aire de distribution française et le statut taxonomique de la Pie-grièche grise méridionale *Lanius elegans meridionalis*. Alauda, 61, 223-227.

Isenmann P., Lefranc N. (1994). Le statut taxonomique de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* Temminck 1820. Alauda, 62, 138.

Klassert T., Hernandez M., Campos C., Infante O., Almeida T., Suarez N., Pesdtano J. (2008). Mitonchondrial DNA points to *Lanius meridionalis* as a polyphyletic species. Mol. Phylogenet. Evol., 47, 1227-1231.

Labouyrie F. (2004). Répartition hivernale de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* en plaine viticole vaunageole, Gard. Meridionalis, 6, 40-46.

Labouyrie F. (2020). Lardoirs hivernaux de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* dans le sud de la France. Alauda, 88 (1), 35-44.

Labouyrie F. (2021). Statut de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* sur le piémont ouest-pyrénéen et le sud des Landes. Le casseur d'os, 21, 99-108.

Lefranc N., Lepley M. (1995). Recensement de la Pie-grièche grise méridionale en Crau sèche. Faune de Provence, 16, 87-88.

Lepley M. (1998). Alimentation et reproduction de la Pie-grièche grise méridionale *Lanius meridionalis meridionalis* (Temminck 1820) en Crau sèche (Bouches du Rhône, France). Diplôme E.P.H.E., Montpellier.

Lepley M., Guillaume C., Newton A., Thevenot M. (2000). Biologie de reproduction de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* en Crau sèche (Bouches-du-Rhône-France). Alauda, 68, 35-43.

Lepley M., Thevenot M., Guillaume C., Ponel P., Bayle P. (2004). Diet of the nominate Southern Grey Shrike (*Lanius meridionalis meridionalis*) in the north of its range (Mediterranean France). Bird Study 51, 156-162.

Moreno-Rueda G., Campos F., Gutiérrez-Corchero F., Hernández M. (2016). Hatching order and sex ratio in Souther Grey Shrike *Lanius meridionalis* in relation to clutch size. Ibis, 159, 230-234.

Piat A. (2013). La Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* dans les garrigues de Basse-Provence : taille de population, influence de variables environnementales et optimisation du protocole d'échantillonnage. Faune PACA Publication, 36, 19 pp.

Tresseras J. M., López Iborra G. (2017). Reproductive phenology and reproductive success of the Southern Grey Shrike (*Lanius meridionalis*) in the semi-arid ecosystem of Alicante in Libro resumen del XXIII Congreso Español de Ornitología. SEO/BirdLife, Madrid.

Yosef R., ISWG International Shrike Working Group, Sharpe C., Marks J., Kirwan G. (2020). Iberian Gray Shrike (*Lanius meridionalis*), version 1.0. in Birds of the World (del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Christie D., de Juana E., Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173

Pie-grièche à poitrine rose

BirdLife International (2022). Data zone Lesser Grey Shrike *Lanius minor*. Downloaded from http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/lesser-grey-shrike-lanius-minor/details on 01/12/2022.

Debout G. (1997). Structure de l'habitat autour des nids d'une population relictuelle de Pies-grièches à poitrine rose (*Lanius minor*) dans le vignoble Montpelliérain. Magistère Biol. EN Sup Lyon. Rapport de stage CEFE-CNRS Montpellier. 36 pp.

Dowsett R. (1971). The Lesser Grey Shrike in Africa. Ostrich, 42, 259-270.

Grote H. (1939). Große Brutdichte beim Schwarzstirnwürger (Lanius minor). Beitr.Fortpfl.Biol. Vögel, 15, 165-166.

Herremans M. (1998). Monitoring the world population of the Lesser Grey Shrike (*Lanius minor*) on the non breeding grounds in southern Africa. J. Ornithol., 139, 485-493.

Kristin A. (1995). Why the Lesser Grey Shrike survives in Slovakia : food and habitat preferences, breeding biology. Folia Zoologica, 44, 325-334.

Kristin A., Hoi H., Valera F., Hoi C. (2000). Breeding biology and breeding success of the Lesser Grey Shrike *Lanius minor* in a stable and dense population. Ibis, 142, 305-311.

Kvist L., Giralt D., Valera F., Hoi H., Kristin A., Darchiashvili G., Lovaszi P. (2011). Population decline is accompanied by loss of genetic diversity in the Lesser Grey Shrike *Lanius minor*. Ibis, 153, 98-109.

CMS (2017). Proposition pour l'inscription de la Pie-grièche à poitrine rose *Lanius minor* à l'Annexe II de la CMS. UNEP/CMS/COP12/Doc.25.1.19/Rev.1. 23 pp.

Niehuis M. (1968). Die Bestandsentwicklung des Schwarzstirnwürgers *Lanius minor* in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung des Nahetals und Rheinhessen. Mainzer Naturwissensch. Archiv., 7, 185-224.

Percy Fitzpatrick Institute A. O. (2005). Birds and land-use in the southern Kalahari. Africa Birds & Birding, 10, 21.

Rey, D. (2016). Plan National d'Action Pies-Grièches Languedoc-Roussillon - Volet Pie-grièche à poitrine rose (*Lanius minor*), Rapport d'activités 2015. LPO Hérault. 105 pp.

Rey, D. (2018). Plan National d'Action Pies-Grièches Languedoc-Roussillon - Volet Pie-grièche à poitrine rose (*Lanius minor*), Rapport d'activités 2017. LPO Hérault.

Rey, D. (2019). Plan National d'Action Pies-Grièches Languedoc-Roussillon - Volet Pie-grièche à poitrine rose (*Lanius minor*), Rapport d'activités 2018. LPO Hérault.

Sándor A., Domşa C. (2018). Climate change, predictive modelling and grassland specialists : assessing impacts of changing climate on the long-term conservation of Lesser Grey Shrikes (*Lanius minor*) in Romania. Journal of Ornithology, 159, 413-424.

Pie-grièche écorcheur

Bussière R. (2010). Deux pontes successives dans le même nid : un cas rarissime chez la Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*. Ornithos, 17(1), 407-408.

Bussière R. (2018). Caractérisation des lardoirs de la Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio* dans un bocage haut-viennois (France). Nois oiseaux, 65 (4), 241-252.

Bussière R. (2022). Suivi d'une population reproductrice de Pie-grièche écorcheur Lanius collurio par marquage coloré dans un bocage de l'ouest du Limousin. Bilan du programme après quinze années d'étude. EPOPS, 97.

Durango, S. (1956). Territory in the Red-backed Shrike *Lanius collurio*. Ibis, 98, 476-484.

Golawski A., Kasprzykowski A., Al Sariri T. (2020). Foraging behaviour and diet in two sympatric shrike species during autumn migration across the Arabian Peninsula. Saudi journal of biological science, 27, 1462-1466.

Golawski A., Golawska S. (2008). Habitat preference in territories of the Red-backed Shrike *Lanius collurio* and their food richness in an extensive agricultural landscape. Acta Zoologica Acadamiae Scientiarum Hungaricae, 54 (1), 89-97.

Morelli F., Bussière R., Golawski A., Tryjanowski P., Yosef R. (2015). Saving the best for last : Differential usage of impaled prey by Red-backed shrike (*Lanius collurio*) during the breeding season. Behav. Process., 119, 6-13.

Morelli F., Mróz E., Pruscini F., Santolini R., Golawski A., Tryjanowski P. (2015). Habitat structure, breeding stage and sex affect hunting success of breeding Red-backed Shrike (Lanius collurio). Ethology, Ecology & Evolution.

Mourgaud G., Logeais J. (2012). Evolution récente de la population angevine de Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*. Crex, 12, 53-58.

Muller Y. (2015). Bilan de dix années de suivi des indicateurs de la biodiversité en Alsace. Les effectifs de Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*. Ciconia, 39 (2-3), 96-101.

Nabias J., Barbaro L., Fontaine B., Dupuy J., Couzi L., Vallé C., Lorrilliere R., (2024). Reassessment of French breeding bird population sizes using citizen science and accounting for species detectability. PeerJ, 12, e17889.

Pârâu L., Wang E., Wink M. (2022). Red-backed Shrike *Lanius collurio* whole-genome sequencing reveals population genetic admixture. Diversity, 14.

Paquet J., de Broyer A., Laudelout A., Cavelier D., Lighezzolo P., Kints O., Goret T. (2020). Augmentation remarquable de la population de Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio* dans les sites Natura 2000 de Fagnes-Famenne (Belgique). Aves, 57 (1), 27-40.

Pedersen L., Geertsma M., Tottrup A. (2012). Prey diversity is affected by climate and differs between age classes in the Red-backed Shrike *Lanius collurio*.

Pedersen L., Schnedler-Meyer N., Ekberg P., Tottrup A. (2018). Effects of forest management practices in clearings on breeding performance of the Red-backed Shrike (*Lanius collurio*). Ornis fennica, 95 (4), 171-177.

Pedersen L., Onrubia A., Vardanis Y., Barboutis C., Wassdorp S., van Helvert M., Geertsma M., Ekberg P., Willemoes M., Strandberg R., Matsyna E., Matsyna A., Klaassen R., Alerstam T., Thorup K., Tottrup A. (2020). Remarkably similar migration patterns between different Red-backed Shrike populations suggest that migration rather than breeding area phenology determines the annual cycle. Journal of avian biology, 51 (10).

Söderström B., Karlsson H. (2010). Increased reproductive performance of Red-backed shrikes *Lanius collurio* in forest clear-cuts. Journal of Ornithology, 152 (2), 313-318.

Sordello R. (2012). Synthèse bibliographique sur les déplacements et besoins de continuités d'espèces animales. La Pie-grièche écorcheur. MNHN, Ministère de l'Ecologie du Développement durable des Transports et du Logement.

Tottrup A., Klaassen R., Strandberg R., Thorup K., Willemoes M., Sogaard P, Fox J., Afanasyev V., Rahbek C., Alerstam T. (2012). The annual cycle of a trans-equatorial eurasian-african passerine migrant : different spatio-temporal strategies for autumn and spring migration. Proceedings of the royal society, 279, 1008-1016.

Yosef R., ISWG International Shrike Working Group, Christie D. (2020). Red-backed Shrike (*Lanius collurio*), version 1.0. in Birds of the World (del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Christie D., de Juana E., Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.rebshr1.01

ANNEXES

Annexe I. Effectifs et tendances mondiales des populations de pies-grièches

1. Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator*

1.1. Tableau des effectifs dans les pays européens

Tableau a. Estimation des effectifs nicheurs (nombre de couples) et des tendances de population de Pie-grièche à tête rousse dans les différents pays d'Europe.

Pays	Population nicheuse (couples)	Période d'estimation	Tendances
Albanie	1200-2900	2007-2018	-
Andorre	0-1	2014-2017	?
Arménie	960-1500	2013-2018	-
Azerbaïdjan	5000-20000	1996-2019	?
Bosnie-Herzégovine	100-300	2015-2018	?
Bulgarie	12000-20000	2005-2018	+
Croatie	10000-20000	2014	?
Chypre	25-50	2013-2018	0
Rep. Tchèque	0	2014-2017	?
France	4000-6000	2009-2012	-
Géorgie	330-3300	2013-2017	?
Allemagne	0	2011-2016	-
Grèce	60000-70000	2013-2018	0
Italie	4000	2013-2018	-
Kosovo	80-120	2007-2019	+
Macédoine	5000-15000	2014-2019	0
Malte	3-4	2017-2018	+
Monténégro	80-150	2002-2012	0
Pologne	0	2013-2018	?
Portugal	10000-50000	2013-2018	-
Roumanie	250-2500	2013-2018	?
Russie	300-700	2008-2018	+
Serbie	710-1100	2013-2018	0
Slovaquie	0	-	?
Slovénie	0	2013-2018	?
Espagne	1790000-2810000	2004-2018	-
Suisse	0	2013-2016	-
Turquie	30000-90000	2002-2012	?

Pour l'estimation des tendances « + » correspond à une augmentation, « - » à une diminution, « 0 » à une stabilité (variation de +/- 20 %) et « ? » à une absence d'informations. En beige figurent les pays appartenant à l'Union Européenne.

1.2. Carte des tendances en Europe

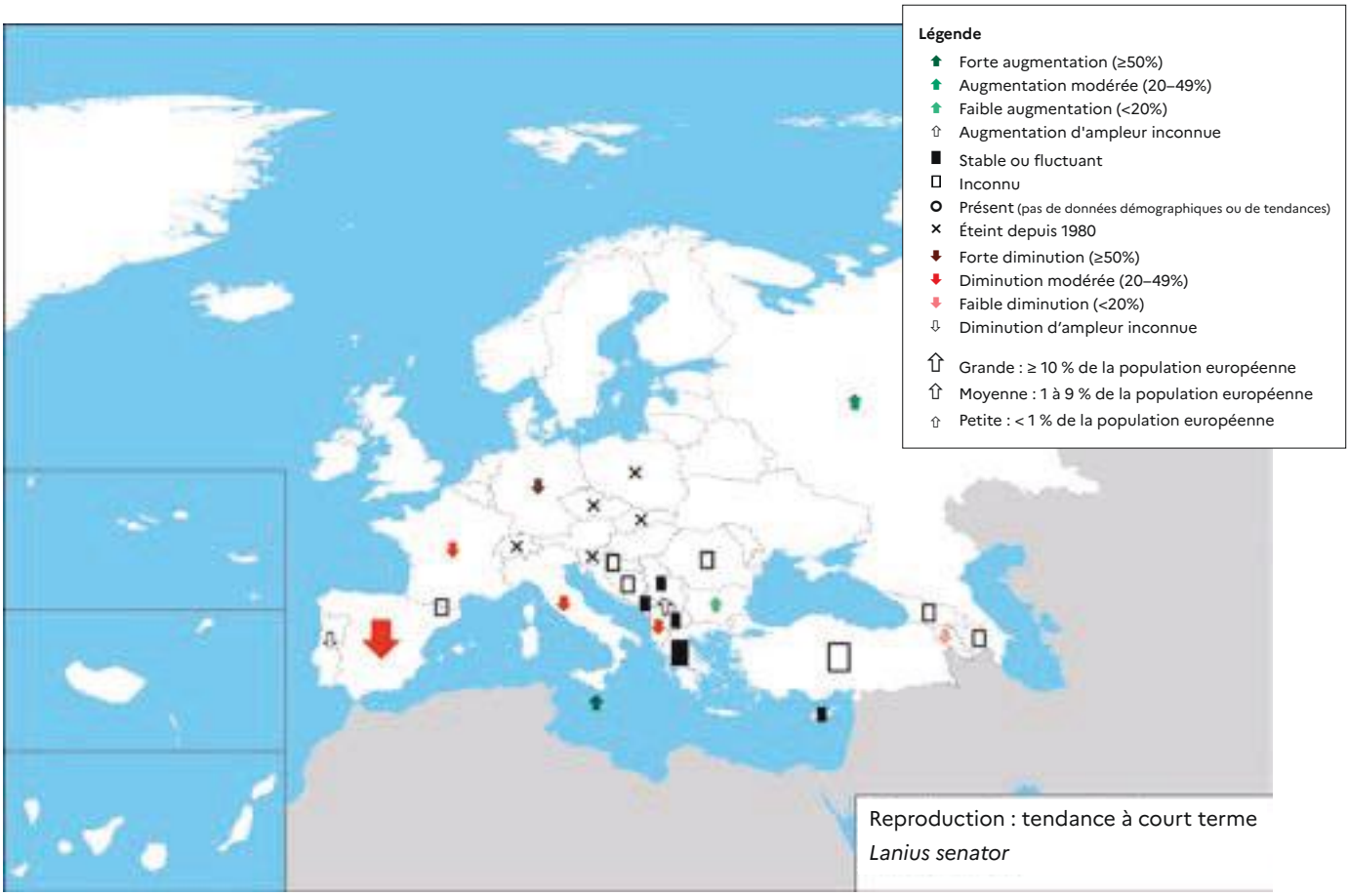

Carte a. Tendance d'évolution des populations nicheuses de Pie-grièche à tête rousse en Europe (BirdLife International. 2021).

2. Pie-grièche grise *Lanius excubitor*

2.1. Tableau des effectifs dans les pays européens

Tableau b. Estimation des effectifs nicheurs (nombre de couples) et des tendances de population à court terme de Pie-grièche grise dans les différents pays d'Europe.

Pays	Population nicheuse (couples)	Période d'estimation	Tendances
Autriche	10-13	2013-2018	-
Biélorussie	12 000-15 000	2010-2018	+
Belgique	110-150	2013-2018	+
Rep. Tchèque	900-1 800	2014-2017	?
Danemark	0	2017	-
Estonie	300-400	2013-2017	0
Finlande	2 600-6 800	2013-2018	-
France	1 800-3 500	2018-2022	?
Allemagne	1 500-2 300	2016	-
Hongrie	80-130	2014-2018	+
Italie	0-2	2013-2018	?

Pour l'estimation des tendances « + » correspond à une augmentation, « - » à une diminution, « 0 » à une stabilité (variation de +/- 20 %) et « ? » à un manque d'informations. En beige figurent les pays appartenant à l'Union Européenne. Rappel : sont inclus dans ces estimations les oiseaux nicheurs des îles Canaries, considérés comme appartenant à l'espèce Pie-grièche grise dans son acceptation actuelle.

Lettonie	250-600	2013-2018	+
Lituanie	300-500	2013-2018	+
Luxembourg	10-24	2013-2018	-
Moldavie	50-100	2013-2017	+
Pays-Bas	0	2013-2017	-
Norvège	1000-5000	2013-2018	?
Pologne	26000-39000	2013-2018	-
Roumanie	2200-17200	2013-2015	-
Russie	8000-13000	2008-2018	?
Slovaquie	500-800	2013-2018	-
Espagne (dont Iles Canaries)	2500-10000	1997-2018	?
Suède	4000-8000	2013-2018	?
Ukraine	1000-1500	2017-2018	+

2.2. Carte des tendances en Europe

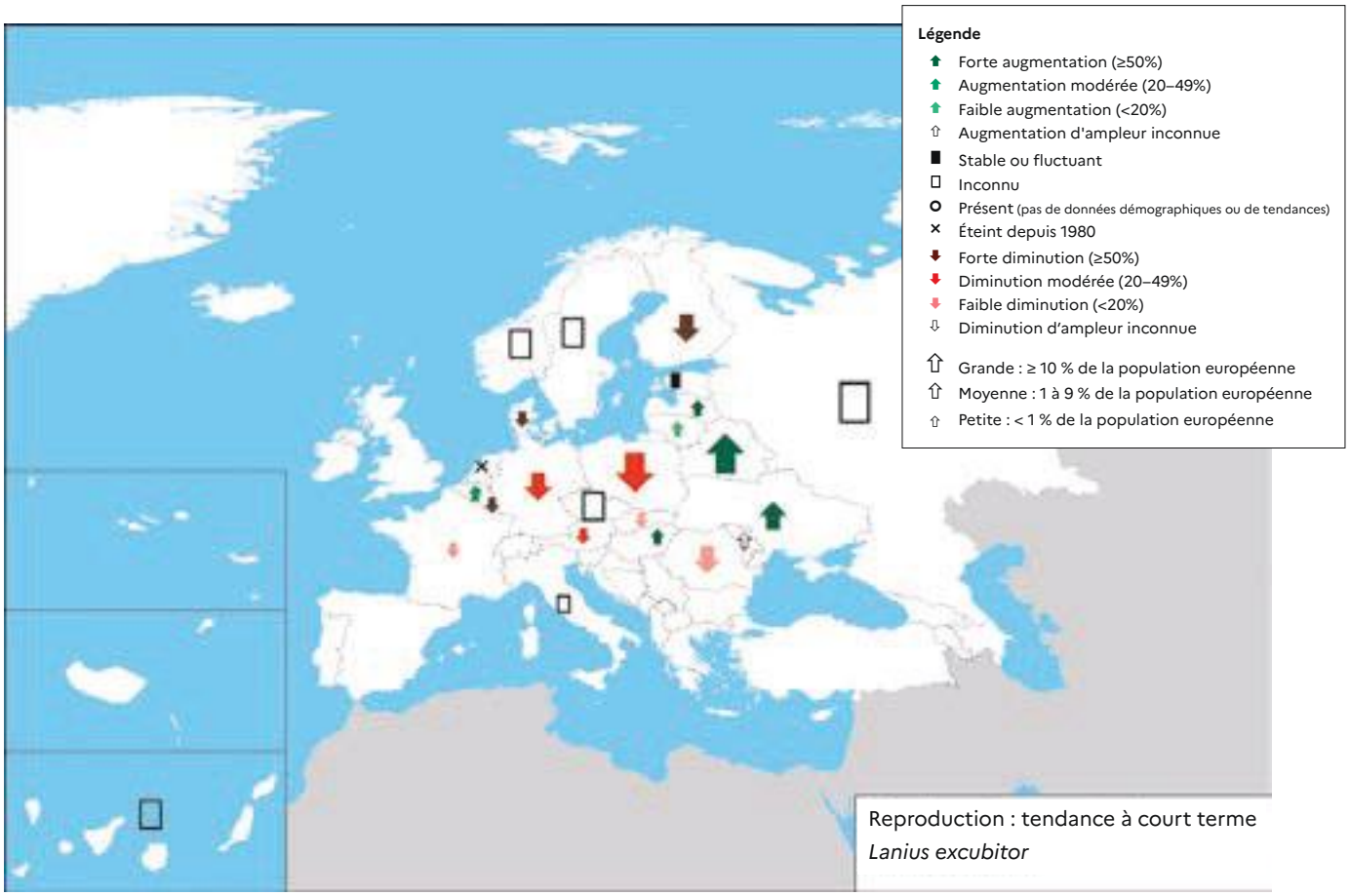

Carte b. Tendance d'évolution à court terme des populations nicheuses de Pie-grièche grise en Europe (BirdLife International, 2021).

3. Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis*

3.1. Tableau des effectifs dans les pays européens

Tableau c. Estimation des effectifs nicheurs (nombre de couples) et des tendances de population à court terme de Pie-grièche méridionale dans les différents pays d'Europe.

Pays	Population nicheuse (couples)	Période d'estimation	Tendances
Espagne	359 000-595 000	2004-2006	-
France	550-1 200	2009-2012	-
Portugal	1 000-10 000	2013-2018	-

Pour l'estimation des tendances « + » correspond à une augmentation, « - » à une diminution, « 0 » à une stabilité (variation de +/- 20 %) et « ? » à un manque d'informations.

3.2. Carte des tendances en Europe

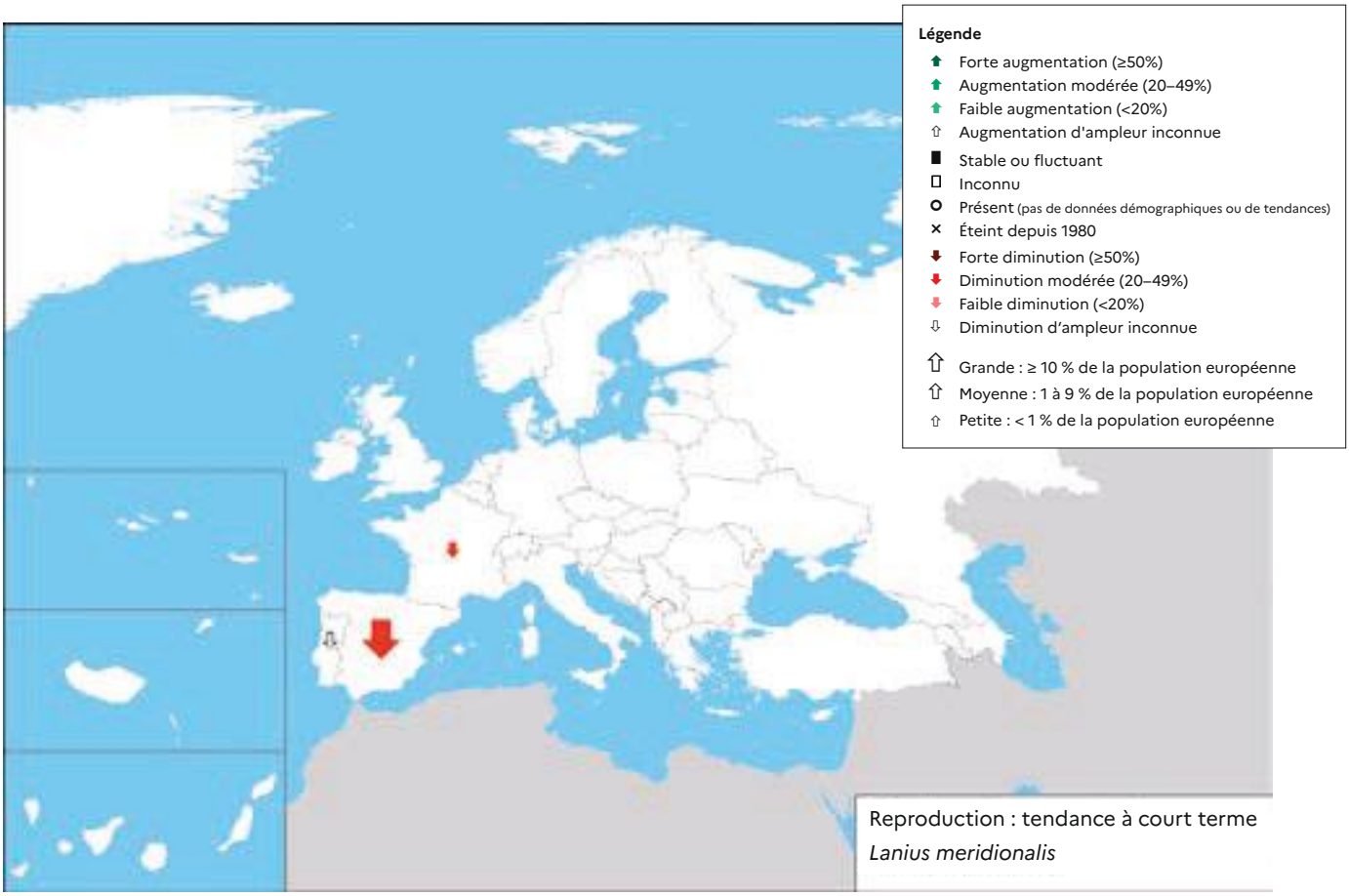

Carte c. Tendance d'évolution à court terme des populations nicheuses de Pie-grièche méridionale en Europe (BirdLife International, 2021).

4. Pie-grièche à poitrine rose *Lanius minor*

4.1. Tableau des effectifs dans les pays européens

Tableau d. Estimation des effectifs nicheurs (nombre de couples) et des tendances de population à court terme de Pie-grièche à poitrine rose dans les différents pays d'Europe.

Pays	Population nicheuse (couples)	Période d'estimation	Tendances
Albanie	260-600	2007-2018	+
Arménie	2900-4100	2013-2018	0
Autriche	0-3	2013-2018	+
Azerbaïdjan	5000-50000	1996-2019	0
Biélorussie	50-200	2010-2018	0
Bosnie-Herzégovine	500-800	2015-2018	?
Bulgarie	6000-20000	2013-2018	-
Croatie	2300-3500	2010-2015	?
Rep. Tchèque	0	2014-2017	?
France	0	2020	-
Géorgie	24900-25000	2018-2019	?
Grèce	6000-8000	2013-2018	?
Hongrie	3000-4000	2014-2018	0
Italie	300-600	2013-2018	-
Kosovo	40-70	2007-2019	F
Lituanie	0-5	2013-2018	0
Macédoine du nord	2000-5000	2014-2019	0
Moldavie	10000-18000	2013-2017	+
Monténégro	180-360	2013-2018	+
Pologne	0	2013-2018	?
Roumanie	100000-230000	2013-2015	?
Russie	130000-170000	208-2018	-
Serbie	1400-2100	2013-2018	+
Slovaquie	250-400	2013-2018	-
Slovénie	6-13	2002-2018	?
Espagne	6	2017	?
Turquie	50000-200000	2002-2012	?
Ukraine	30000-60000	2015-2017	F

Pour l'estimation des tendances « + » correspond à une augmentation, « - » à une diminution, « 0 » à une stabilité (variation de +/- 20 %), « F » à des effectifs très fluctuants et « ? » à un manque d'informations. En beige figurent les pays appartenant à l'Union Européenne.

4.2. Carte des tendances en Europe

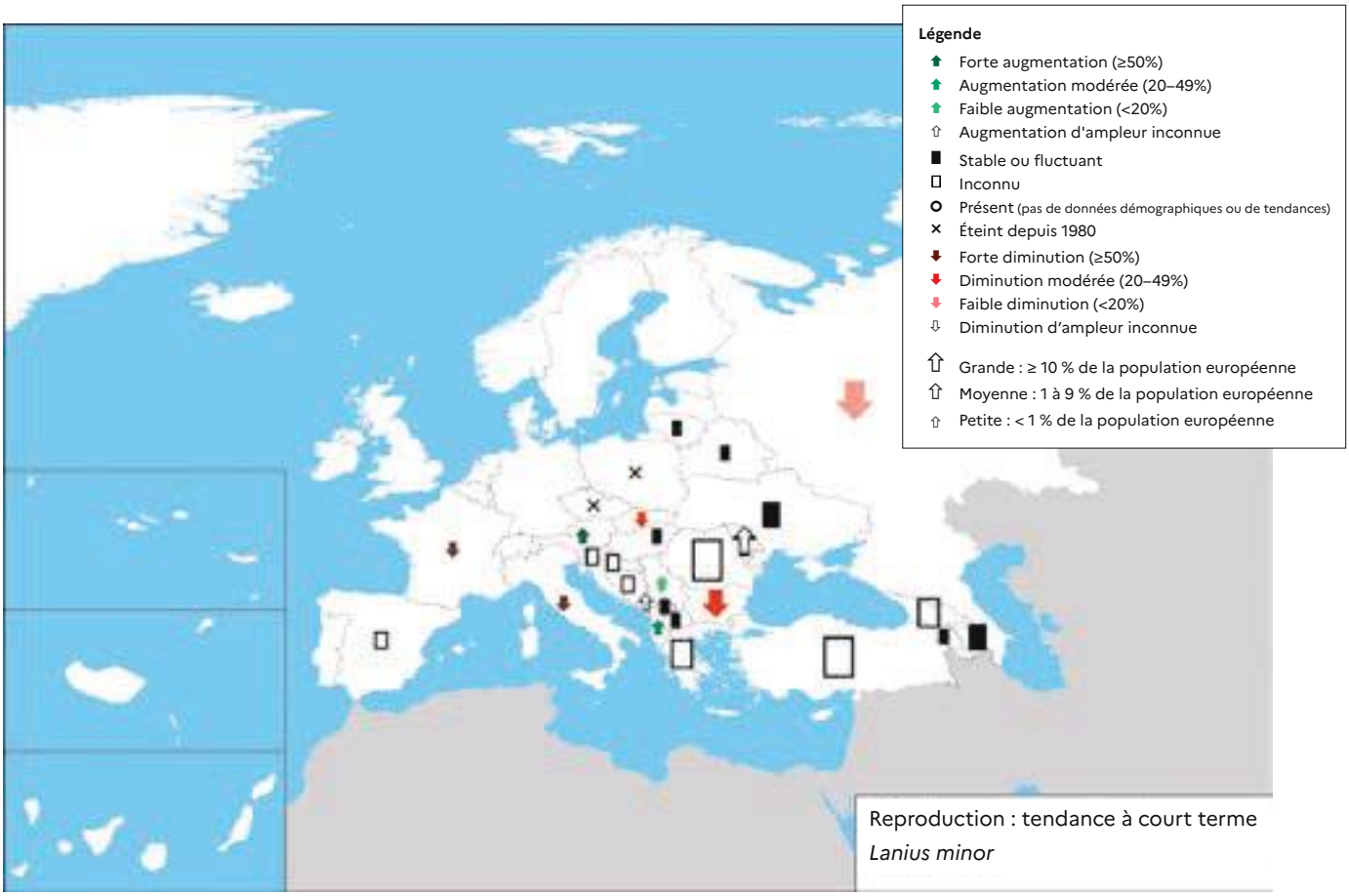

Carte d. Tendance d'évolution à court terme des populations nicheuses de Pie-grièche à poitrine rose en Europe (BirdLife International. 2021).

5. Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*

5.1. Tableau des effectifs dans les pays européens

Tableau e. Estimation des effectifs nicheurs (nombre de couples) et des tendances de population à court terme de Pie-grièche écorcheur dans les différents pays d'Europe.

Pays	Population nicheuse (couples)	Période d'estimation	Tendances
Albanie	5 300-12 000	2007-2018	-
Andorre	60-200	2014-2017	?
Arménie	24 400-34 500	2013-2018	0
Autriche	25 000-40 000	2013-2018	0
Azerbaïdjan	50 000-200 000	1996-2019	0
Biélorussie	100 000-320 000	2010-2018	0
Belgique	4 100-5 800	2008-2018	+
Bosnie-Herzégovine	25 000-50 000	2015-2018	?
Bulgarie	170 000-380 000	2013-2018	-
Croatie	300 000-500 000	2013-2018	?
Rép. Tchèque	31 000-62 000	2014-2017	-
Danemark	1 500	2017-2017	0
Estonie	30 000-40 000	2013-2017	-
Finlande	27 000-71 300	2013-2018	-
France	100 000-200 000	2009-2012	-
Géorgie	22 800-230 000	2013-2017	?
Allemagne	84 000-150 000	2016-2016	0
Grèce	40 000-60 000	2013-2018	-
Hongrie	150 000-170 000	2014-2018	0
Italie	20 000-60 000	2013-2018	-
Kosovo	15 000-25 000	2007-2019	-
Lettonie	34 600-90 400	2016-2016	-
Lituanie	30 000-45 000	2013-2018	-
Luxembourg	500-900	2013-2018	-
Macédoine du nord	15 000-50 000	2014-2019	0
Moldavie	150 000-300 000	2013-2017	+
Monténégro	10 000-20 000	2002-2012	0
Pays-Bas	340-580	2013-2017	+
Norvège	3 700-4 700	2013-2018	?
Pologne	893 000-1 050 000	2013-2018	0
Portugal	100-500	2013-2018	?
Roumanie	3 260 000-3 920 000	2013-2015	+
Russie	1 300 000-2 400 000	2006-2018	-
Serbie	140 000-195 000	2013-2018	0
Slovaquie	65 000-130 000	2013-2018	-
Slovénie	17 000-25 000	2013-2018	-
Espagne	131 000-246 000	2004-2006	-
Suède	29 000-58 000	213-2018	0

Pour l'estimation des tendances « + » correspond à une augmentation, « - » à une diminution, « 0 » à une stabilité (variation de +/- 20 %) et « ? » à un manque d'informations. En beige figurent les pays appartenant à l'Union Européenne.

Suisse	10 000-15 000	2013-2016	0
Turquie	400 000-800 000	2002-2012	?
Ukraine	500 000-1 000 000	2015-2017	?
Angleterre	4	2011-2015	+

5.2. Carte des tendances en Europe

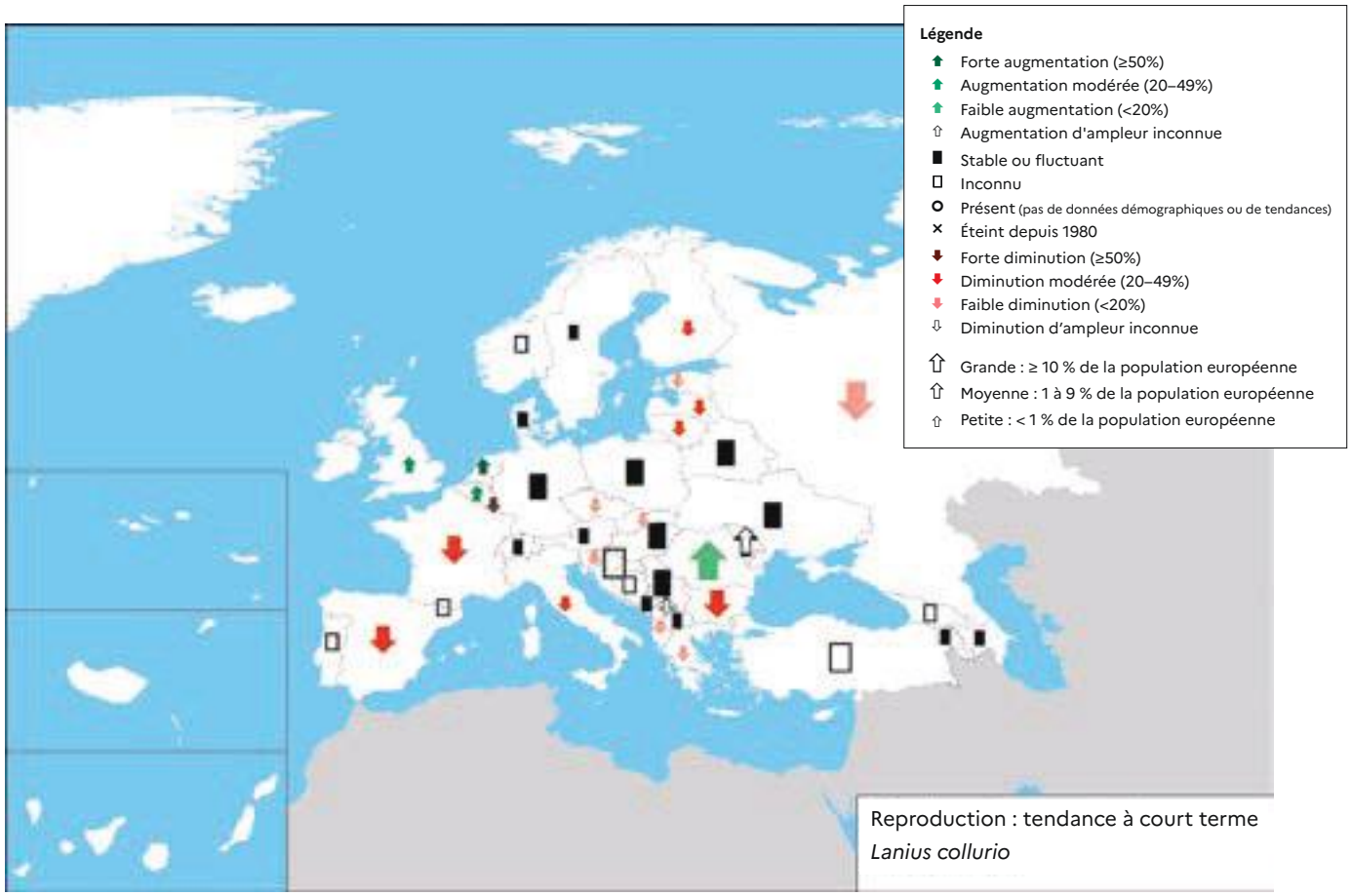

Carte e. Tendance d'évolution des populations nicheuses de Pie-grièche écorcheur en Europe (BirdLife International. 2021).

Annexe II. Courrier d'information type à destination des agriculteurs / propriétaires

Lorraine Association Nature
Le fort
55140 Champougny
Tél : 06 27 04 91 13
SIREN : 517 474 631 ; SIRET : 517 474 631 00010
Catégorie juridiques 9260
Email : lorraine_association_nature@yahoo.fr
Site internet : https://www.lorraine-association-nature.com

Fait le ……,

À Champougny

Madame, Monsieur,

Dans le cadre d'un projet de préservation de deux espèces d'oiseaux rares en Lorraine, la **Pie-grièche grise** et la **Pie-grièche à tête rousse**, des prospections ont été menées dans le sud lorrain afin d'identifier les secteurs de présence de ces espèces et tenter de les préserver.

D'après nos observations, un couple de **Pie-grièche ……** exploite une de vos parcelles située sur la commune de …… . Vous participez donc peut-être sans le savoir à la préservation de cette espèce emblématique en Lorraine grâce au maintien d'un milieu qui lui convient.

Afin que les années à venir ne marquent pas la disparition de cette espèce protégée, nous vous faisons parvenir un petit document la présentant ainsi que deux de ses plus proches cousines, avec quelques pistes de pratiques qui lui sont favorables – déjà probablement en grande partie menées sur vos parcelles puisque cette espèce y est présente.

Si vous n'exploitez pas vous-mêmes ces parcelles, vous pouvez transmettre ces informations à l'exploitant qui les utilise ou nous communiquer ses coordonnées.

Si par ailleurs, vous souhaites plus d'informations sur les pies-grièches, ou si vous souhaitez tout simplement entreprendre des actions favorables à ces espèces, n'hésitez pas à nous contacter, nous nous ferons un plaisir d'en discuter avec vous. De même, si des changements sont prévus dans l'utilisation de ces parcelles, nous pourrions voir ensemble dans quelles mesures ces derniers peuvent être conciliés avec le maintien de cette espèce.

Espérant que des pies-grièches survoleront encore longtemps vos terrains, nous vous prions d'agréer, Monsieur / Madame, l'expression de nos respectueuses salutations.

Éva Poilvé
Vice-présidente de LOrraine Association NAture (LOANA)

Annexe III. Proposition de MAEC en faveur des pies-grièches

1. Rappel sur l'écologie des pies-grièches à prendre en compte :

De nombreux traits communs de l'écologie des différentes espèces de pies-grièches sont à mieux prendre en compte dans l'organisation des travaux agricoles, car certaines pratiques actuelles limitent le bon déroulement de leur reproduction et la possibilité de voir leurs populations progresser à nouveau :

- Les différentes espèces nichent dans des buissons (notamment dans les ronciers), des arbustes ou des arbres (dont les fruitiers), que ces infrastructures agroécologiques (IAE) soient en haies ou isolées ; la hauteur est souvent inférieure à 5 ou 6 m, avec généralement un minimum de 2 m en zone tempérée et 1 m en zone méditerranéenne (exception faite des Pies-grièches grises pouvant installer des nids à plus de 10 m dans certains arbres, ou des Pies-grièches à tête rousse pouvant faire de même en zone non méditerranéenne).
- L'alimentation des pies-grièches présente des caractéristiques remarquables souvent mises en avant avec la constitution de « lardoirs » et la consommation de micro-vertébrés, mais également une importante consommation d'arthropodes, en particulier d'hexapodes (coléoptères, orthoptères, hyménoptères) ; elles se retrouvent en difficulté face à la baisse massive d'arthropodes observée actuellement. Ces insectes sont chassés notamment dans des zones herbeuses assez rases jouxtant haies, fruitiers, arbres isolés qui leur servent de perchoirs ou, en zones méditerranéennes, dans des garrigues ouvertes et des landes semi-ouvertes.
- La reproduction a lieu au printemps, principalement de fin mars à début juin pour la plupart des espèces, avec un pic en avril et mai pour la majorité des couples. En cas de ponte de remplacement, elle peut toutefois se dérouler jusqu'en juillet ; en dehors de telles pontes de remplacement, on observe rarement de seconde ponte. Après éclosion, les petits sont nourris pendant 15 à 20 jours dans le nid. Lorsqu'ils deviennent nidifuges, et une fois le 1er envol effectué, les jeunes restent cantonnés sur leur territoire de naissance pendant encore 15 à 20 jours durant lesquels ils sont encore nourris par leurs parents. Il faut donc compter en réalité une période d'occupation des zones de reproduction qui s'étale potentiellement jusqu'à fin juillet voire début août (mi-août pour la Pie-grièche à poitrine rose). Les différentes espèces ont aussi en commun de très mal tolérer les dérangements réguliers et excessifs durant cette période.

Il est indispensable de prendre en compte ces traits écologiques qui constituent des besoins fondamentaux pour la réussite de la reproduction des pies-grièches : présence de certaines IAE d'une certaine hauteur, abondance d'insectes, présence de zones pâturées assez rases, ouverture des milieux méditerranéens et réduction des dérangements printaniers et estivaux.

Pour permettre de maintenir les conditions qui respecteront ces traits écologiques et favoriseront ainsi la reproduction des pies-grièches, il semble notamment important de travailler à la fois sur le maintien et la bonne gestion des IAE et des zones d'herbages qui leur sont associées, notamment sur la diversité floristique à favoriser et sur les fauches qui y sont pratiquées. Différentes MAEC peuvent être sélectionnées et proposées pour agir plus particulièrement dans ces domaines : MAEC IAE1 « Entretien durable des infrastructures agroécologiques » concernant les éléments « Ligneux », MAEC PRA1 « Surfaces herbagères et pastorales » (ou éventuellement MAEC PRA3 « Amélioration de la gestion des surfaces herbagères et pastorales par le pâturage » pour intégrer des pratiques adaptées de pâturage dans la gestion des parcelles), et MAEC ESP1 à ESP4 « Protection des espèces ». Par ailleurs, le groupe *Lanius* sp. étant composé d'espèces à répartition également méditerranéenne ou supra-méditerranéenne telles que sont la PGTR, la PGM, et la PGPR, il semble également nécessaire de pouvoir intervenir pour ces espèces par l'ouverture de ces milieux à l'aide d'une autre catégorie de MAEC particulièrement pertinente : MAEC OUV1 « Maintien de l'ouverture des milieux » (ou éventuellement MAEC OUV2 « Maintien de l'ouverture des milieux -

amélioration de la gestion par le pâturage » pour intégrer également des pratiques adaptées de pâturage dans la gestion des parcelles). En outre, lors des projets de reconquête de milieux favorables aux pies-grièches, notamment en parallèle de replantations de haies, une autre mesure paraît très utile : MAEC CPRA « Création de prairies ». Par ailleurs, dans le cadre de discussions pour évaluer ces mesures, il est nécessaire de proposer des adaptations des paramètres retenus dans les plans de gestion établis, et dans les réflexions pour la PAC prochaine au-delà de 2027, des adaptations dans les cahiers des charges de ces mesures afin d'augmenter leur efficacité en faveur des pies-grièches. Il sera également indispensable de proposer une augmentation, ou à défaut une sanctuarisation, des enveloppes budgétaires dédiées aux MAEC à enjeu biodiversité pour que l'ensemble des pratiques agropastorales, souvent peu rémunératrices mais bénéfiques pour les pies-grièches et la biodiversité en général, puissent être maintenues, et ainsi éviter la fermeture des milieux ou, au contraire, quand les conditions pédoclimatiques le permettent, l'intensification des pratiques.

2. Plans de gestion et cahiers des charges des MAEC les plus pertinentes proposées en faveur des pies-grièches et adaptations possibles :

2.1. MAEC IAE1 « Entretien durable des infrastructures agroécologiques » pour les « Ligneux » (Intervention 70.14) :

- Cahier des charges et contenu minimal du plan de gestion ; les parties soulignées et en gras sont à proposer pour une meilleure prise en compte des pies-grièches dans le plan de gestion, voire améliorer le cahier des charges dans le cadre de la prochaine PAC :

	Libellé de l'obligation
Transversal	Définir comme IAE éligibles : - les haies - les arbres **isolés ou en alignement, y compris les arbres morts** - **les arbustes fruitiers, arbustes épineux et ronciers, isolés ou non** - ripisylves - bosquets
	Réaliser un diagnostic agroécologique de l'exploitation
	Formation à réaliser au cours des deux premières années de l'engagement
Cahier des charges	Faire établir un plan de gestion sur la base du diagnostic
	Mettre en œuvre le plan de gestion sur 90 % des éléments engagés
	Enregistrer les interventions **sur tous les éléments engagés (localisation, date, outils)**
	Respecter l'interdiction de fertilisation azotée minérale **sur tous les éléments engagés**
	Ne pas utiliser de produits phytosanitaires sur les éléments engagés
Plan de gestion spécifique aux ligneux	Le nombre de tailles et la périodicité des tailles à effectuer : une seule et unique fois en 5 ans
	La période d'intervention : entre le 1er septembre et le 1er mars
	Les interventions pourront préserver des sections sans prélèvement en fonction du type de haie ou des préconisations de l'opérateur
	Maintien d'une hauteur et d'une largeur minimales définies par l'opérateur en fonction du type d'IAE et du type de milieu
	Maintien des bois morts et préservation des arbres remarquables sur le plan du paysage ou de la biodiversité (faune cavernicole, faune saproxylique) : vieux arbres têtards, arbres creux, arbres à cavités, arbres borniers, etc.
	Type d'outil : épareuses et lamiers interdits
	Pour les arbres de haut jet : respecter la tête ; taille des branches basses sans laisser de chicots
	Le lierre sera maintenu

- Points de vigilance en vue d'une meilleure incitation aux contractualisations :
  - Veiller à associer les exploitants à la réalisation des plans de gestion afin qu'ils s'approprient les enjeux de la MAEC et que les paramètres choisis ne les dissuadent pas d'y souscrire.
  - Lors de discussions concernant cette MAEC pour la future PAC post-2027, veiller à ce que soit conservé un montant minimal de 800 €/ha/an ou 0,8 €/ml/an.

2.2. MAEC PRA1 « Surfaces herbagères et pastorales » (Intervention 70.10) :

- Cahier des charges ; les parties soulignées et en gras sont à proposer pour améliorer le cahier des charges dans le cadre de la prochaine PAC :

	Libellé de l'obligation
Transversal	Seules les parcelles dont au moins une partie de la surface est présente dans le PAEC sont éligibles
	Réaliser un diagnostic agroécologique de l'exploitation
	Formation à réaliser au cours des deux premières années de l'engagement
Cahier des charges	Ne pas détruire le couvert
	Respecter une utilisation annuelle minimale des surfaces engagées par pâturage ou fauche
	Respecter les indicateurs suivants sur les surfaces engagées (sélection des indicateurs pertinents selon le type de surface) : - présence de plantes indicatrices de l'équilibre agroécologique - respect du niveau de prélèvement par le pâturage - absence de dégradation du tapis herbacé
	Respecter l'interdiction de fertilisation azotée **(hors apports par pâturage) sur la totalité des surfaces engagées**
	Ne pas utiliser de produits phytosanitaires sur la totalité des surfaces engagées
	Enregistrer les interventions **sur la totalité des surfaces engagées (localisation, date, outils)**

- Points de vigilance en vue d'une meilleure incitation aux contractualisations :
  - Porter une attention à la liste des plantes bioindicatrices de l'équilibre agroécologique qui doit être définie par l'opérateur local au niveau du PAEC puis validée par le Conservatoire botanique national (CBN), ainsi qu'à la méthodologie réalisée afin d'évaluer leur présence sur les parcelles engagées.
  - Veiller à ce que les paramètres choisis ne dissuadent pas les agriculteurs de souscrire à cette MAEC.
  - Lors de discussions concernant cette MAEC pour la future PAC post-2027, veiller à ce que soit conservé un montant minimal de 51 €/ha/an, ou éventuellement augmenter ce montant pour inciter à l'engagement dans cette mesure.

2.3. MAEC ESP1 à ESP4 « Protection des espèces » (Intervention 70.12) :

- Cahier des charges et contenu minimal du plan de gestion ; les parties soulignées et en gras sont à proposer pour une meilleure prise en compte des pies-grièches dans le plan de gestion, voire améliorer le cahier des charges dans le cadre de la prochaine PAC :

	Libellé de l'obligation
Transversal	Seules les parcelles dont au moins une partie de la surface est présente dans le PAEC sont éligibles
	Réaliser un diagnostic agroécologique de l'exploitation
	Formation à réaliser au cours des deux premières années de l'engagement
Cahier des charges	Faire établir un plan de gestion sur la base du diagnostic
	Mettre en œuvre le plan de gestion sur l'ensemble des surfaces engagées
	Niveau 1 : mettre en défens 10 % des surfaces engagées uniquement. Niveau 2, 3 et 4 : mettre en défens **10** % des surfaces engagées et respecter le retard d'utilisation (fauche et pâturage) moyen sur l'ensemble des surfaces engagées : - niveau 2 : minimum 25 jours en moyenne - niveau 3 : minimum 35 jours en moyenne - niveau 4 : minimum 45 jours en moyenne
	En cas de mise en défens, faire établir chaque année, par une structure agréée, un plan de localisation des zones à mettre en défens au sein des surfaces engagées dans la mesure.
	Ne pas détruire le couvert
	Respecter l'interdiction de fertilisation organique et minérale (hors apports par pâturage) **sur la totalité des surfaces engagées notamment l'absence de fertilisation azotée, de fertilisation P et K, d'apports magnésiens et de chaux**
	Ne pas utiliser de produits phytosanitaires sur la totalité des surfaces engagées
	Enregistrer les interventions sur chacun des éléments engagés **(localisation, date, outils)**
Plan de gestion	Respecter les pratiques de fauche : - circulation centrifuge ; - vitesse lente (maximum 8 km/h) ; - pas d'utilisation de groupe de fauche (un seul tracteur avec une seule faucheuse) ; - utilisation d'une barre d'effarouchement.
	Dans les zones mises en défens, un pourcentage minimum annuellement non récolté est défini par l'opérateur

- Points de vigilance en vue d'une meilleure incitation aux contractualisations :
  - Veiller à associer les exploitants à la réalisation des plans de gestion afin qu'ils s'approprient les enjeux de la MAEC et que les paramètres choisis ne les dissuadent pas d'y souscrire.
  - Lors de discussions concernant cette MAEC pour la future PAC post-2027, veiller à ce que soit conservé un montant minimal de 82 €/ha/an en niveau 1, 145 €/ha en niveau 2, 200 €/ha/an en niveau 3 et 254 €/ha/an en niveau 4.

2.4. MAEC OUV1 « Maintien de l'ouverture des milieux » (Intervention 70.13) :

- Cahier des charges et contenu minimal du plan de gestion ; les parties soulignées et en gras sont à proposer pour une meilleure prise en compte des pies-grièches dans le plan de gestion, voire améliorer le cahier des charges dans le cadre de la prochaine PAC :

	Libellé de l'obligation
Transversal	Seules les parcelles dont au moins une partie de la surface est présente dans le PAEC sont éligibles.
	Réaliser un diagnostic agroécologique de l'exploitation
	Formation à réaliser au cours des deux premières années de l'engagement
Cahier des charges	Faire établir un plan de gestion pour le maintien de l'ouverture des surfaces engagées
	Mettre en œuvre le plan de gestion de maintien de l'ouverture des surfaces engagées selon le plan de gestion (par pâturage, manuel, mécanique ; **éviter par** brûlage ou écobuage dirigé)
	Ne pas détruire le couvert
	Respecter l'interdiction de fertilisation azotée (hors apports par pâturage) **sur la totalité des éléments engagés**
	Ne pas réaliser d'apports magnésiens et de chaux **sur la totalité des surfaces engagées**
	Ne pas utiliser de produits phytosanitaires sur **tous** les éléments engagés
	Enregistrer les interventions sur chacun des éléments engagés **(localisation, date, outils)**
Plan de gestion	Méthode de valorisation/élimination : - pâturage renforcé, interventions mécaniques, interventions manuelles ; **éviter par brûlage** - fauche ; **éviter par broyage** - export obligatoire des produits/maintien sur place autorisé - matériel à utiliser
	Taux de recouvrement ligneux (strates buissonnantes, arbustives et/ou arborées) de 5 à 20 % de la surface à maintenir
	Absence d'intervention du 1er mars au 1er septembre pour l'élimination des rejets ligneux et autres végétaux indésirables et, s'il est autorisé, le raclage de la strate herbacée

- Points de vigilance en vue d'une meilleure incitation aux contractualisations :
  - Porter une attention à la définition des espèces à éliminer en aidant visuellement, si nécessaire, à leur identification avec photos et dessins.
  - Veiller à associer les exploitants à la réalisation des plans de gestion afin qu'ils s'approprient les enjeux de la MAEC et que les paramètres choisis ne les dissuadent pas d'y souscrire.
  - Lors de discussions concernant cette MAEC pour la future PAC post-2027, veiller à ce que soit conservé un montant minimal de 153 €/ha/an.
  - Veiller à ce que la mesure soit engagée prioritairement dans des parcelles où le maintien de l'ouverture via des méthodes par pâturage, fauche ou interventions mécaniques ponctuelles, et non via des interventions par brûlage et broyage systématiques, soit possible au-delà des 5 ans d'engagement.

2.5. MAEC CPRA « Création de prairies » (Intervention 70.11) :

- Cahier des charges ; les parties soulignées et en gras sont à proposer pour améliorer le cahier des charges dans le cadre de la prochaine PAC :

	Libellé de l'obligation
Transversal	Seules les parcelles dont au moins une partie de la surface est présente dans le PAEC sont éligibles.
	Réaliser un diagnostic agroécologique de l'exploitation
	Formation à réaliser au cours des deux premières années de l'engagement
Cahier des charges	**Surfaces éligibles : surfaces herbacées temporaires de 2 ans ou moins ; à l'issue ou au cours de l'engagement, les surfaces seront déclarées avec un code culture de la catégorie « prairies ou pâturages permanents »**
	Mettre en place et maintenir le couvert : le couvert herbacé pérenne devra être présent sur les surfaces engagées à la date limite du dépôt de la demande d'aide de la première année d'engagement
	Respecter la localisation du couvert
	Respecter les types de prairie autorisés
	Respecter une largeur minimale de X mètres et/ou une taille minimale de Y ha du couvert herbacé
	Ne pas détruire le couvert
	Maintenir les éléments paysagers si la localisation du couvert est imposée en bordure de ces éléments
	Respecter l'interdiction de fertilisation minérale (hors apports par pâturage) sur toutes les surfaces engagées
	Ne pas utiliser de produits phytosanitaires sur la totalité des surfaces engagées
	Enregistrer les interventions sur toutes les surfaces engagées (localisation, date, outils)

- Points de vigilance en vue d'une meilleure incitation aux contractualisations :
  - Porter une attention à la définition des espèces qui peuvent être implantées et les localisations à choisir : localisation du couvert répondant aux enjeux de reconstitution de la trame verte déterminée au vu du diagnostic de l'exploitation ; types de prairie et composition (espèces/variétés) à intérêt pour la faune, la flore ou la qualité de l'eau.
  - Veiller à ce que les paramètres choisis ne dissuadent pas les agriculteurs de souscrire à cette MAEC.
  - Lors de discussions concernant cette MAEC pour la future PAC post-2027, veiller à ce que soit conservé un montant minimal de 358 €/ha/an.
  - Veiller à la nécessité de consacrer à cette mesure des crédits suffisants pour permettre sa réelle efficacité dans les zones à pies-grièches, car, pour un effet significativement positif sur les différentes espèces de pies-grièches, la création de prairies doit être effectuée sur des surfaces assez étendues. Limiter les financements pour cette mesure imposerait de réaliser des priorisations qui conduiraient à trop localiser la mesure dans certaines zones seulement.
  - Veiller au bon accompagnement des agriculteurs pour optimiser les chances de maintien en prairie au-delà de l'engagement de 5 ans.

Annexe IV. Recensement des programmes scientifiques de baguage français sur les pies-grièches

Tableau f. Liste des différents programmes scientifiques de baguages de pies-grièches en cours ou achevés en France.

Nom de l'étude	Type d'étude	Contact du responsable	Résumé de l'étude	Date de l'étude	Lieu de l'étude	Piège(s) utilisé(s)	Prélèvement(s)
PGTR							
Woodchat Shrike geolocators	Géolocalisateur + baguage coloré	Frédéric JIGUET	Savoir si les tendances temporelles de populations contrastées (*senator* en déclin de 20 % sur 1998-2017, *badius* apparemment stable) peuvent être liées à des stratégies de migration différentes : mêmes zones d'hivernage ou pas ? Mêmes stratégies de traversée du Sahara ?	2020-2024	Corse	Filet vertical	Plumes
Migralion	Géolocalisateur	Frédéric JIGUET	Étudier la stratégie de vol de petits oiseaux migrateurs face à des barrières écologiques majeures	2021-2023	Pourtour méditerranéen		
PGTR en Côte-d'Or	Baguage coloré	Joseph ABEL	La PGTR en Auxois (21) : biologie d'une population nicheuse	2009-2021	Côte-d'Or	Matole	Plumes
PGE							
PGE en Vienne	Baguage coloré	Raphaël BUSSIERE	Suivi de la population de Pies-grièches écorcheurs *Lanius collurio* sur la commune de Chaillac-sur-Vienne	2007-2012 puis 2016	Ille-et-Vilaine, Charente-maritime, Vienne, Haute-Vienne	Filet vertical, Clap-net	Ecouvillonnage buccal
PGE : domaine vitaux et stress	Émetteur UHV/ VHF	Raphaël MUSSEAU	Domaines vitaux et indicateurs de stress environnementaux chez la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)	2022 (en cours)	Gironde, Charente-maritime	Matole	
	Baguage coloré	Matthieu GUYOT					
	Baguage coloré	Henri BORDE			Indre		
PGE, télémétrie	Émetteur UHV/ VHF	Alain HARDY	Télémétrie Pie-grièche écorcheur, caractérisation du domaine vital de l'espèce	2011-2012	Aveyron	Filet vertical	
PGM							
Lanius meridionalis	Balise GPS	Olivier HAMEAU	Étude de la taille du territoire de la PGM	2018 (en cours)	Gard, Lozère, Bouches-du-Rhône	Filet vertical, Cape-piège	Plumes
PGM dans l'Hérault	Baguage coloré	Pierre GITENET	Étude des paramètres de reproduction et de répartition de *Lanius meridionalis* dans le département de l'Hérault	2010-2011	Hérault	Clap-net, Cape-piège	

Annexe V. Replanter une haie en faveur des pies-grièches

1. Quelles espèces végétales sont à privilégier ?

De façon générale les pies-grièches étant insectivores, il est important de privilégier des espèces végétales mellifères (permettant la production de miel) ou fructifères (attirant les insectes et les vertébrés frugivores) qui vont augmenter les ressources alimentaires disponibles pour ce groupe d'espèces. Un regard devra également être porté concernant la hauteur et la structure des haies afin que celles-ci présentent des caractéristiques favorables à la nidification. Pour la plantation de haies, nous proposons ainsi la liste d'essences suivantes :

Tableau g. Liste d'essences favorables aux pies-grièches pour la plantation de haies.

Strate	Nom scientifique	Nom français
Buissonnante		
	Euonymus europaeus	fusain d'Europe
	Frangula alnusa	bourdaine
	Ligustrum vulgare	troène des bois
	Lonicera xylosteum	camerisier à balai
	Rhamnus cathartica	nerprun purgatif
	Crataegus laevigata	aubépine sauvage
	Rosa canina	églantier
	Sambucus nigra	sureau noir
	Viburnum opulus	viorne obier
	Juniperus communis	genévrier commun
	Prunus spinosa	prunellier
	Prunus mahaleb	faux merisier
	Cornus mas	cornouiller mâle
	Cornus sanguinea	cornouiller sanguin
Arbustive		
	Acer campestre	érable champêtre
	Caprinus betulus	charme
	Corylus avellana	noisetier
	Pyrus pyraster	poirier sauvage
	Mespilus germanica	néflier commun
	Prunus domestica	prunier domestique
	Malus communis	pommier domestique
Arborée		
	Fraxinus excelsior	frêne
	Prunus avium	merisier
	Juglans regia	noyer
	Tilia cordata	tilleul à petites feuilles
	Sorbus torminalis	alisier torminal
	Sorbus domestica	cormier

Partant de cette liste, il est indispensable que certaines espèces supplémentaires soient présentes pour chaque espèce de pie-grièche :

Tableau h. Liste d'essences favorables à chaque espèce de Pie-grièche pour la plantation de haies.

Nom scientifique	Nom français
Pie-grièche méridionale en zone agro-viticole	
Rubus fruticosus	ronce des haies
Ulmus procera	orme champêtre
Pie-grièche méridionale en garrigue	
Quercus coccifera	chêne kermès
Pie-grièche méridionale et à tête rousse (dont sous-espèce *badius*) en pelouses sèches	
Pyrus amygaliformis	poirier à feuilles d'amandier
Quercus ilex	chêne vert
Pies-grièches grise et à tête rousse	
Quercus robur	chêne pédonculé
Quercus petraea	chêne sessile
Populus alba	peuplier blanc
Populus nigra	peuplier noir
Pie-grièche grise en altitude	
Pinus sylvestris	pin sylvestre
Picea abies	épicéa commun

Il est enfin nécessaire d'adapter les espèces en fonction du sol (acide, basique, neutre…) ou du climat.

Ainsi, en zone tempérée, pour prendre en compte les exigences pédologiques des essences, on plantera plutôt des chênes pédonculés sur sol basique à neutre et des chênes sessiles sur sol acide. De même, pour prendre en compte les exigences climatiques des essences, il est indispensable en zone méridionale de remplacer l'érable champêtre par l'érable de Montpellier *Acer monspessulanum,* au risque, dans le cas contraire, de ne pas avoir le succès espéré dans la replantation. Par ailleurs, des plants issus de graines provenant de lignées locales permettront souvent de garantir une meilleure adaptation de ces végétaux aux milieux d'implantation.

2. Quelle organisation de haie choisir ?

Les haies doivent être multi-strates et constituées d'essences buissonnantes, arbustives et d'arbres de haut-jet. Les plants peuvent être disposés en un unique alignement ou en quinconce sur deux lignes espacées de 80 cm (trois lignes étant même envisageables si l'on dispose d'une largeur suffisante pour les accueillir) en alternant les espèces de façon aléatoire, et en plantant un arbre de haut-jet tous les 6 à 12 m (10 m en moyenne) pour permettre leur développement (voir schéma ci-dessous). Une séquence régulière, avec un arbre tous les 10 mètres, n'est cependant pas nécessaire si l'on souhaite que la haie s'intègre mieux dans le paysage.

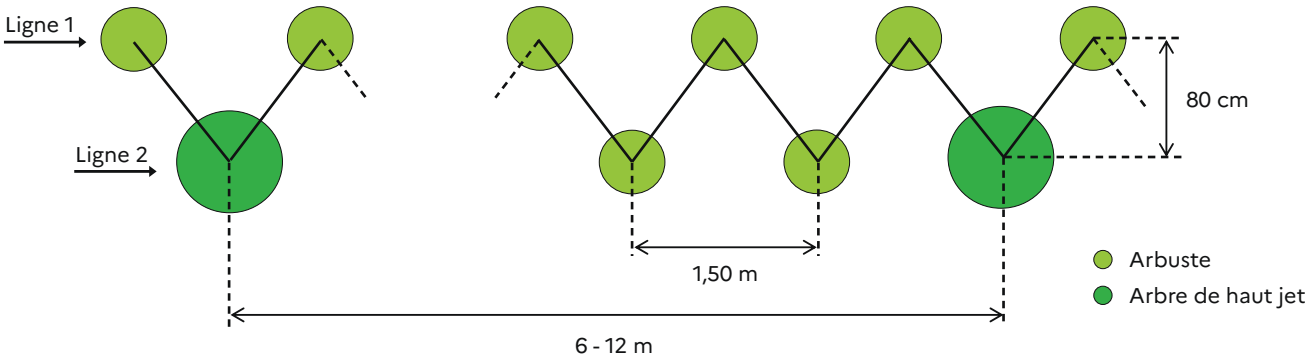

Figure a. Schéma explicatif de l'organisation d'une plantation de haies favorables aux Pies-grièches.

3. Quel environnement recherché autour de la haie ?

En zone tempérée, choisir des espaces en bordure de prairies permanentes, notamment naturelles, et pour les pies-grièches à tête rousse, de vergers extensifs. Si tel n'est pas le cas, des prairies peuvent également être recréées dans les parcelles adjacentes aux haies, notamment en incitant cela grâce à la MAEC « Création de prairie » (voir annexe III). Idéalement, une bande herbeuse de 10 m de large autour de la haie est indispensable.

En zone méditerranéenne, il est primordial de s'assurer de la proximité de vignes en zones agricoles ou, pour les zones non agricoles, de garrigues et pelouses sèches suffisamment ouvertes. Dans ce dernier cas, si nécessaire, les MAEC « Maintien de l'ouverture des milieux » peuvent inciter à cette réouverture nécessaire, avec une vigilance à respecter pour conserver 5 à 20 % de la zone en îlots buissonnants type ronciers ou en arbres isolés.

Édition avril 2025

Rédacteurs / rédactrices :
Premier rédacteur : Théo Hervé - LPO France
Second rédacteur : Olivier Dussouchaud - LPO France
Troisième rédactrice : Louise Schmitt - LPO France

Principaux contributeurs :
Frédéric Asara - DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, Carole Attié - CEN Corse, Simon-Pierre Babski - LPO Bourgogne-Franche-Comté, Nicolas Beillon - Chambre d'Agriculture 07, Marine Benoiste - Réseau CIVAM, Charline Boissard - DREAL Grand Est, Patrick Boudarel - DREAL Occitanie, Sabine Boursange - LPO AURA, Catherine Brenon - Chambre d'Agriculture 03, Raphaël Bussière - Indépendant, Emilie Chammard - CBN Massif Central, Dominique Clément - Aude Nature, Jacques Comolet-Tirman - OFB, Jean-Claude Corbel - PNR Livradois-Forez, Julie Corbon - Métropole d'Aix-Marseille-Provence, Laurent Couzi - LPO France, Pierre-André Crochet - CEFE-CNRS, Marie Deligny - LPO Grand Est, Nathalie Durand - ONF, Jocelyn Fonderflick - Parc national des Cévennes, Catherine Foyer-Benos - DRAAF Occitanie, Fabien Gilot - Groupe ornithologique du Roussillon, Nadège Guimard - PNR des Volcans d'Auvergne, Maylis Guinaudeau - DREAL Nouvelle Aquitaine, Olivier Hameau - LPO PACA, Mylène Hamon - APCA, Frédéric Jiguet - MNHN, Frédéric Labouyrie - EPHE, Delphine Lacuisse - LPO Alsace, Christophe Lartigau - Groupe ornitologique des Deux-Sèvres, Guillaume Leblanc - LOANA, Amélie Lecoq - DREAL Pays de la Loire, Norbert Lefranc - Indépendant, Jean-Pierre Lumaret - Université de Montpellier, Carla Midena - MASA, Alexandre Millon - IMBE, Sylvie Monnier - Missions Haies Auvergne Rhône Alpes, Sébastien Nottellet - LPO AURA, Olivier Patrimonio - MTECT, Benoit Pongerard - MASA, Madeleine Pons - COGARD , Sophie Raspail - LPO France, Denis Rey - LPO Occitanie - DT Hérault, Pierre Rigaud - Groupements techniques des Vétérinaires d'Auvergne, Romain Riols - LPO AURA, Fabien Sané - ALEPE, Nicolas Saulnier - LPO Occitanie - DT Hérault, Gaëlle Sobczyk-Moran - OPIE, Laura Taysse - LPO Nouvelle Aquitaine, Magali Trille - LPO Occitanie - DT Aveyron, Emmanuel Véricel - LPO AURA.

Remerciements pour leur participation et les relectures à l'ensemble des membres du comité de suivi de la rédaction du PNA.

Citation recommandée :
Hervé T., Dussouchaud O., Schmitt L. (2025). Plan National d'Actions en faveur des pies-grièches (*Lanius* sp.) 2025-2034, Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, 144 p.

Mise en page : www.batcompo.fr

Crédit photos première de couverture :
Fabrice Cahez / Fabrice Croset / Émile Barbelette

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE

Liberté
Égalité
Fraternité

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Liberté
Égalité
Fraternité

LPO
BIRDLIFE FRANCE

Agir pour
la biodiversité

Plan national d'actions
en faveur des plantes messicoles 2012-2017

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Citation recommandée : Cambecèdes J., Largier G., Lombard A. (2012) Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. 242 p.

Plan national d'actions
en faveur des plantes messicoles
2012-2017

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS 6

RÉSUMÉ / ABSTRACT 8

PREAMBULE 10

INTRODUCTION 11

I. ÉTAT DES CONNAISSANCES 19

A) Les listes de référence 20

1) Une liste nationale 20
2) Des listes régionales 21

B) Caractéristiques biologiques et écologiques 30

1) Caractères biologiques 30
2) Écologie 32

C) Les plantes messicoles dans l'agro-écosystème 35

1) Services rendus 35
1.1) Rôle vis-à-vis de l'entomofaune pollinisatrice et auxiliaire 35
1.2) Intérêt pour l'avifaune 38
1.3) Valorisations alimentaires et médicinales 38
2) Les messicoles, indicatrices de biodiversité dans l'espace agricole 39
3) Quelles pratiques favorables aujourd'hui ? 42
3.1) Les pratiques culturales 42
3.2) Le réensemencement par les agriculteurs 43
3.3) Le rôle des bordures 45
3.4) Des pratiques aux systèmes d'exploitation 45

D) Répartition ancienne et actuelle 48

1) Méthodologie 48
1.1) Recueil des données 48
1.2) Restitutions cartographiques 48

2) Résultats 49
2.1) Les données recueillies 49
2.2) Répartitions anciennes et actuelles 51
2.3) Les régressions 53
2.4) Les enjeux régionaux 55

E) Gestion et conservation des plantes messicoles 58

1) La conservation *ex situ* 58
2) Les outils mobilisables pour la conservation *in situ* 62
2.1) Le Livre rouge et les listes rouges régionales 62
2.2) La protection réglementaire 62
2.3) La maîtrise foncière et la maîtrise d'usage 64
2.4) L'appui technique conventionné 65
2.5) Les mesures agro-environnementales (MAE), outils de gestion conservatoire 65
2.6) Les mesures incitatives dans le cadre de la conditionnalité des aides 70
3) Les stratégies globales 71
3.1) La conservation des messicoles dans les projets de territoires 71
3.2) Les dynamiques locales ou régionales : les plans d'action 74
3.3) Des partenariats à mobiliser 77
4) La prise en compte des messicoles dans les politiques publiques 79
4.1) Les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) 79
4.2) Les politiques Espaces naturels sensibles (ENS) des départements 81
4.3) Les politiques de développement durable des collectivités territoriales 83
4.4) La trame verte et bleue 83

F) Les stratégies de conservation en Europe 85

1) En Allemagne 85
2) Au Royaume-uni 85
3) En Belgique 86
4) En Suisse 87

G) Les plantes messicoles dans le commerce 88

1) Une demande croissante 88
2) Le marché actuel des plantes messicoles en France 89
3) Risques induits pour la flore locale 90

H) La communication sur les plantes messicoles : formation et sensibilisation 93

1) Formation des acteurs et regards croisés 93
2) Information et sensibilisation 94

II. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION, STRATÉGIE 97

III. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 101

A) Actions à mettre en œuvre 102

B) Modalités organisationnelles 160

1) Rôle des différents partenaires 160

2) Durée, suivi et évaluation du plan 161

BIBLIOGRAPHIE 170

GLOSSAIRE 179

ANNEXE I 182

Catalogue provisoire des plantes messicoles en France

ANNEXE II 200

Caractéristiques biologiques et écologiques

ANNEXE III 214

Rattachements phytosociologiques des taxons de la liste nationale

ANNEXE IV 220

Évaluation de l'ACTA sur les plantes messicoles de la liste nationale d'Aboucaya & *al.*

ANNEXE V 224

Répartition départementale des messicoles en France

Remerciements

Pour leurs contributions au recueil des données sur la répartition des espèces et sur la conservation *ex situ* des messicoles dans les Conservatoires et pour les informations apportées dans le cadre de l'enquête sur les actions de conservation *in situ* :

Julien Geslin, Dominique Guyader et Catherine Zambettakis, Conservatoire botanique national de Brest
Philippe Bardin, Rémi Dupré, Jeanne Vallet, Jordane Cordier, Olivier Bardet, Anne Beylot, Sébastien Filoche, Chantal Brisseau, Conservatoire botanique national du Bassin Parisien
Jérémy Van Es, Luc Garraud, Sylvain Abdulhak, Jean-Michel Génis, Stéphanie Huc, Noémie Fort, Conservatoire botanique national Alpin
Frédéric Andrieu, Myriam Virevaire, Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles
Philippe Antonetti, Conservatoire botanique national du Massif central
Laetitia Hugot, Conservatoire botanique national de Corse
Benoît Toussaint, Philippe Housset, Jean-Christophe Hauguel, Bertille Valentin, Conservatoire botanique national de Bailleul
Hervé Brugel, Conservatoire botanique national de Franche-Comté
Grégory Caze, Romain Bissot, Frédéric Fy, Hervé Castagné, Gaëtan Masson et Anthony Le Fouler, Conservatoire botanique national Sud-atlantique
Laurent Poncet, Muséum national d'histoire naturelle
Michel Hoff, Société botanique d'Alsace
Guy Seznec, Conservatoire et jardin botanique de Nancy
François Vernier, association Floraine
Jérôme Garcia, Lionel Gire, Nicolas Leblond, Gilles Corriol & Karine Borgella, Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

Adrien Messean, Conservatoire des sites naturels de Picardie
Aurélie Carod, Syndicat mixte de préfiguration du Parc naturel régional des Baronnies Provençales
Benoît Gallet, Conservatoire des sites du Nord Pas-de-Calais
Bruno Fillon, Poitou-Charentes Nature
Céline Cerveck, Chambre régionale d'agriculture du Centre
Chantal Goutay, LEGTA de Carcassonne
Christophe Bonnemort, Chambre d'agriculture de l'Aude
Claude Henry et Emeric du Verdier, Conservatoire des sites du Loir-et-Cher
Daniel Derock, Conservatoire des sites naturels de Haute-Normandie
David Ollivier, Poitou-Charentes Nature
Dominique Rombaut, Conservatoire Etudes des écosystèmes de Provence
Emilie Fumey, Conservatoire des espaces naturels d'Aquitaine
Frantz Hopkins, Parc national des Cévennes
Frédéric Dupont, Université de Lille
Georges Guende, Parc naturel régional du Luberon
Guillaume Lemoine, ENS département du Nord
Huguette Pinguet
Ingolf Kühn, Helmholtz Centre for Environmental Research , Halle, Allemagne
Jean Lamoureux, Chambre d'agriculture de la Vienne
Jean-Michel Faton, Communauté de communes du Val de Drôme, Réserve naturelle nationale des Ramières
Jérémie Barret, Conservatoire des espaces naturels du Languedoc-Roussillon

Julien Bourbier, Parc naturel régional du Vexin français
Karine Saint-Hilaire, Fédération régionale des chasseurs de Midi Pyrénées
Loïc Boulard, Parc naturel régional des Boucles de la Seine normande
Luc Betinelli et Christophe Aubert, Conservatoire régional des espaces naturels de Franche-Comté
Marie-Hélène Froger, Indre Nature
Romain Lecomte, Communauté urbaine de Strasbourg
Stella Letourmy, association Racine
Stéphane Cordonnier, Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne
Stéphane Lemière, Conseil général de Seine-Maritime
Stéphane Skibniewski, Fédération des chasseurs de l'Eure et Loir
Vincent Bretagnolle, CNRS Chizé

Ainsi que l'ensemble des partenaires du plan régional d'action pour la conservation des plantes messicoles en Midi-Pyrénées :
L'Association botanique gersoise (ABG), l'Association des naturalistes d'Ariège (ANA), les ADASEA de Midi-Pyrénées, SOLAGRO, le CREN Midi-Pyrénées, Nature Midi-Pyrénées, la Société des Sciences Naturelles du Tarn-et-Garonne, le CPIE Bigorre Pyrénées, ISATIS, Nature Comminges, Lot Nature, la Société Tarnaise de Sciences Naturelles, le Parc naturel régional des Grands Causses, le Parc naturel régional des Causses du Quercy, le Parc naturel régional du Haut-Languedoc et le Parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises.

Pour leur appui à l'élaboration des fiches relatives à la protection dans les espaces agricoles :
Jacques Courdille, David Laureau, Andreas Selier, Loïc Schio du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt

Résumé / Abstract

Les plantes visées par ce plan d'action ont pour caractéristique commune d'être préférentiellement inféodées aux cultures qu'elles accompagnent depuis plusieurs siècles, voire plusieurs millénaires. Les évolutions récentes de l'agriculture ont cependant conduit à une régression drastique des populations, principalement liée à l'usage des herbicides et au travail intensif et profond du sol, ou inversement, à l'abandon des cultures. La nature du sol étant le principal critère discriminant de la composition floristique des cortèges de messicoles, les fertilisations et les amendements contribuent également à leur évolution.

Les plantes ségétales sont adaptées à certaines perturbations du milieu. Ce sont en grande majorité des plantes annuelles mais quelques vivaces à bulbe persistent aussi dans ces conditions. Leurs caractéristiques biologiques, variables selon les espèces, confèrent aux populations des capacités dynamiques très différentes.

La liste nationale actuelle des plantes messicoles comporte 102 taxons dont 7 sont considérés comme disparus. La compilation de listes régionales ou locales permet d'établir un premier catalogue des plantes messicoles de France et les données de répartition recueillies, bien qu'incomplètes, soulignent la régression de la plupart des espèces.

La diversité floristique contribue cependant au fonctionnement de l'agro-écosystème, pour lutter contre les ravageurs des cultures, accueillir des pollinisateurs ou nourrir les oiseaux des plaines. Maintenir la diversité existante ou mettre en place des aménagements agroécologiques de type «bandes fleuries» sont deux voies d'investigation pour valoriser le rôle fonctionnel de ces plantes qui constituent en outre des indicateurs directs de biodiversité dans l'espace agricole.

Une gestion agricole favorable aux plantes messicoles englobe un ensemble de pratiques extensives concevables dans des systèmes d'exploitation où la production vise à répondre aux besoins de l'exploitation elle-même ou bénéficie d'une forte valeur ajoutée. Dans les systèmes de production intensifs,

This action plan applies to plants having the common characteristic of being preferentially dependent on the crops they have been accompanying for several centuries, or even thousands of years. Recent changes in agriculture have however led to a drastic regression of their populations, mainly due to the use of herbicides and to the deep intensive ploughing, or alternatively to abandonment of arable lands. As the nature of soil is the main discriminatory factor influencing the composition of arable plants communities, fertilisation and soil enrichment also contribute to modifications.

Segetal plants have adapted to specific disturbance of their environment. Most of them are annuals although a few bulbs also persist under these conditions. Their biological traits depend on the species and give very different dynamic capacities to the populations.

The current national list of segetal plants includes 102 taxa, 7 of which are considered to be extinct. A compilation of regional and local lists was used to draw up an initial catalogue of arable plants in France and the distribution of data collected, although incomplete, underline the regression of most species.

Floristic diversity contributes nevertheless to the performance of the agro-ecosystem, by attracting pollinators and beneficial insects for controlling pests or by feeding farmlands birds. Maintaining existing diversity or setting up agro-ecological developments such as «flower strips» are two possible ways to value the functional contribution of these plants which also constitute direct indicators of biodiversity in agricultural areas.

The management of arable land for plant conservation involves a range of extensive practices convenient in farms whose production aims to satisfy the needs of the farm itself or have a large added value. However, within intensive production systems, the field margins may constitute biodiversity conservation areas. A number of tools can be used to alert, protect or encourage taking account

les bordures de champs peuvent cependant constituer des zones refuge de biodiversité.
Un certain nombre d'outils peuvent être mobilisés pour alerter, protéger ou inciter à prendre en compte les plantes messicoles. Une stratégie globale permet en outre, par une animation territoriale, de mieux percevoir la complémentarité des outils de conservation, de favoriser la prise en compte des messicoles dans les projets visant à promouvoir la biodiversité dans les espaces agricoles et dans les politiques publiques de préservation de la biodiversité, de faire le lien entre les acteurs et de développer des actions de sensibilisation et de formation.
La volonté croissante de «réimplanter» de la biodiversité dans les espaces périurbains ou agricoles peut aussi favoriser la conservation des plantes messicoles à condition que des provenances locales soient disponibles et identifiées, de manière à éviter les risques de perte de diversité génétique intraspécifique par introgression avec des variétés horticoles.
Enfin, la communication, la sensibilisation et la formation des acteurs du monde agricole sont des piliers de la préservation à long terme des plantes messicoles dans des espaces cultivés. Le plan d'action devra établir des connections et emprunter des passerelles entre des réseaux d'acteurs dont les perceptions divergent. Pour cela, il sera nécessaire de disposer d'éléments concrets pour valoriser les services rendus par la diversité floristique dans l'agro-écosystème et d'outils de communication adaptés.

Le plan d'action se donne pour objectifs généraux :
★ de mettre en place un réseau de conservation par préservation de la diversité existante et par réimplantation dans les milieux agricoles, en apportant à chaque acteur les outils de connaissance, de gestion, de communication et de formation nécessaire et en veillant à l'acceptabilité technique, économique et sociale des mesures de conservation préconisées.
★ de valoriser le rôle fonctionnel et les services rendus par les messicoles dans les systèmes agricoles et de mobiliser les acteurs locaux et les porteurs de projets pour que la conservation des messicoles soit intégrée aux actions de promotion de la biodiversité dans les espaces agricoles et mieux prises en compte dans les politiques publiques.

of arable plants. A global strategy also helps to encourage farmers to adopt less environmentally-damaging cropping practices and to promote arable plants within programmes for biodiversity-promotion in agricultural areas. In public policies concerning wildlife preservation, a global strategy helps establish contact between different parties as well as developing programmes for awareness and training through local facilitation.

The growing will to reintroduce biodiversity into peri-urban or agricultural areas may also contribute to the preservation of arable plants provided that local sources are available and identified in order to avoid the risks of loss of intra-species genetic diversity by introgression with horticultural varieties.

Finally, communication, awareness and education of everyone from the agricultural world are the foudations of long-term preservation of arable plants in cultivated areas. The action plan will have to establish connections and build bridges between networks of people whose perceptions differ. To do so, it will be necessary to have solid elements to value the services provided by floristic diversity within the farming ecosystem and appropriate communication tools.

The action plan aims at :
★ *setting up a conservation network by preserving existing diversity and by reintroduction into farming areas ; the action plan will have to provide everyone with the tools of knowledge, management, communication and training, and making sure that the conservation measures recommended are technically, economically and socially acceptable ;*
★ *demonstrating the functional contribution and the services provided by arable plants in farming systems and encouraging local individuals and project leaders not only to include the conservation of segetal plants in biodiversity-promotion programmes in agricultural areas but also to take this into account in public policies.*

Préambule

Autrefois largement répandues dans les campagnes, les plantes messicoles, plantes des moissons, ont considérablement régressé au XXe siècle avec les modifications successives des pratiques culturales, visant à augmenter la productivité des cultures et à éliminer les espèces adventices.
Dès les années 1960, plusieurs botanistes, et notamment G.G. Aymonin, se sont inquiétés de cette situation et ont alerté la communauté scientifique. En 1993, le colloque organisé à Gap par l'Association française pour la conservation des espèces végétales (AFCEV), le Bureau des ressources génétiques (BRG) et le Conservatoire botanique national alpin, adopte un titre provocateur en posant la question « Faut-il sauver les mauvaises herbes ?». Les interventions et les débats montrèrent alors toute la richesse de cette flore, la nécessité, mais aussi la difficulté de la conserver, et la forte motivation des participants.
Suite à la conférence sur l'environnement et le développement durable de Rio de Janeiro en 1992, les plantes messicoles sont inscrites au programme d'action de la France pour la préservation de la faune et de la flore sauvages, en application des engagements pris lors de la conférence (Ministère de l'environnement, 1996). Un Plan national d'action pour la conservation des plantes messicoles (État des lieux) est commandé en 1998 par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement aux Conservatoires botaniques nationaux, et coordonné par trois d'entre eux : le CBN méditerranéen de Porquerolles, le CBN du Bassin parisien et le CBN alpin (Aboucaya & *al.,* 2000). La phase de mise en œuvre du plan d'action n'a cependant pas été engagée.
Les plans nationaux d'actions (PNA) ont été mis en place afin de compléter la politique de protection des espèces fondée sur une réglementation interdisant un ensemble d'activités (destruction, coupe, mutilation, achat et vente, altération de l'habitat de l'espèce...). En effet, cette réglementation ne permet pas de répondre à tous les enjeux en matière de conservation et de protection des espèces et certaines espèces, parmi les plus menacées, nécessitent la mise en place de mesures actives afin d'éviter leur disparition. De nombreux autres pays ont développé des politiques similaires et les plans d'actions sont désormais reconnus comme une politique indispensable en matière de conservation de la nature.
Le PNA vise à organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées, à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats, à informer les acteurs concernés et le public et à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques. Dans certains cas, lorsque les effectifs sont devenus trop faibles ou que l'espèce a disparu, des opérations de renforcement des populations ou de réintroduction s'avèrent nécessaires et peuvent être prévues.
Les PNA sont élaborés en partenariat avec les experts et acteurs concernés (collectivités, gestionnaires de milieux naturels, représentants du monde socioprofessionnel, établissements publics, administrations concernées...) réunis au sein d'un comité de suivi. Ils répondent à un cahier des charges précis établi par le Ministère de l'écologie (circulaire n° 2009/18 du 10 octobre 2009) et présentent un état des connaissances à partir desquelles est proposée une stratégie de conservation, déclinée en actions faisant chacune l'objet d'une fiche descriptive[1].
Les PNA sont diffusés par le Ministère de l'écologie suite à la consultation des acteurs, du public et du Conseil national de la protection de la nature. Ce ne sont cependant pas des documents opposables. Ils ont pour objectif de définir une stratégie comprenant un ensemble d'actions dans les domaines de la connaissance, de la conservation et de la communication / sensibilisation, actions que le ministère soutient financièrement. Pour autant, la mise en œuvre des plans ne peut être effective que si des partenaires apportent également leur soutien à la réalisation de ces actions.
À l'issue d'une phase de mise en œuvre d'une durée de 5 ans, le PNA est évalué. Il est alors décidé si le plan est reconduit en fonction des conclusions de l'évaluation.

1 Les actions proposées seront mentionnées dans le document à l'issue de chaque chapitre de l'état des connaissances

Introduction

Alors que le terme «d'adventice» (du latin *aventium*, supplémentaire) englobe toutes les plantes qui poussent dans une culture sans y avoir été semées, la notion de «messicole» désigne étymologiquement toute plante «habitant les moissons». François (1943) introduit une restriction à cette définition encore très large en précisant qu'il s'agit de «plantes commensales de nos moissons» mettant ainsi en évidence un lien de dépendance entre ces espèces et la culture et considérant qu'elles ne lui portent pas préjudice ; il les exclut de ce fait du groupe des «mauvaises herbes», qui devrait théoriquement se limiter aux espèces entrant en compétition avec la culture. Aymonin (1962) précise quant à lui que leur cycle biologique est comparable à celui des céréales et qu'elles sont inféodées au milieu «moisson». Ce sont donc des plantes annuelles (thérophytes), caractéristiques des moissons. Enfin Jauzein (2001a) propose d'en limiter le sens aux annuelles d'hiver, toutes les céréales étant à l'origine à germination hivernale, et à quelques annuelles de printemps.

TERMINOLOGIE FRANÇAISE ET EUROPÉENNE

Le mot «messicole» ne trouve pas d'équivalent ailleurs en Europe et les pays anglophones utilisent les termes de «segetal flora», du latin seges, terre labourable ou labourée, champ de blé. Nous utiliserons également parfois le terme de «flore ségétale» comme synonyme de flore messicole.
Quant à l'expression «arable plants», elle désigne l'ensemble des plantes associées aux cultures et correspondent plutôt à l'utilisation que nous avons en France du mot «adventice». Afin de distinguer le groupe d'espèces en régression, les auteurs précisent simplement qu'ils s'intéressent aux «rare arable plants».
À noter également, le terme «arvicole» utilisé pour l'ensemble des plantes poussant dans les cultures (Aymonin, 1973), sans connotations agronomiques (adventices) ou négatives (mauvaises herbes), mais dont l'usage ne s'est pas généralisé.

La communauté des plantes messicoles inclut :

★ **Des espèces spontanées en France ;** Jauzein (2001a) estime qu'elles représentent 60% de la flore des moissons du Midi ; elles sont issues de transgressions locales à partir de milieux primaires instables : pelouses écorchées sur sables ou graviers, éboulis, bord de mares temporaires, etc. Cependant l'indigénat des messicoles dans ces types de milieux est maintenant très difficile à établir ; s'agit-il de stations primaires ou de milieux refuges pour des populations échappées des champs cultivés (Jauzein, 2001a) ?

★ **Des espèces d'origine géographique plus ou moins lointaine,** ayant accompagné la progression des cultures de façon opportuniste ; Les archéophytes, d'introduction ancienne, sont arrivées en France dès la période néolithique (-7500 à –2000 environ) marquée par le développement de l'agriculture. Certaines se sont propagées par différentes voies de migration et d'échanges, dans les lots de semences céréalières (Jauzein, 2001a) le cortège s'enrichissant au gré de la flore des contrées traversées ; d'autres ont migré naturellement et ont progressé vers le nord à la faveur de l'expansion des champs cultivés (Verlaque & Filosa, 1997) comme cela semble être le cas pour *Roemeria hybrida* et *Hypecoum pendulum.* Étant donné l'ancienneté de leur introduction, les botanistes considèrent les archéophytes comme des taxons spontanés. Les néophytes sont arrivées plus tardivement : c'est ainsi le cas de *Myagrum perfoliatum,* introduit entre les XVI^{e} et XVII^{e} siècles (Jauzein, 2001a). D'origines diverses, elles viennent de Méditerranée orientale (ex : *Adonis* sp p.), du Moyen-Orient, d'Europe occidentale (ex : *Androsace maxima*), d'Asie centrale (ex : *Gagea*) et ont suivi différentes

voies de migration, arrivant en France par le sud-ouest de l'Europe (courant méditerranéen), l'Europe centrale (courant danubien) ou encore l'Afrique du nord et l'Espagne.

★ **Des plantes anciennement cultivées,** telles que la Mâche (*Valerianella* spp.) la Caméline *(Camelina sativa*), la Vachère (*Vaccaria hispanica,* plante fourragère) ou le Chardon béni (*Cnicus benedictus,* plante médicinale) qui ont pu se maintenir après l'abandon de leur culture.

Qu'elles soient spontanées en France, d'origine lointaine (Asie, Moyen Orient) ou plus proche (Bassin méditerranéen), les messicoles sont dans leurs contrées d'origine des plantes pionnières et peu concurrentielles, habitant des milieux ouverts et naturellement perturbés. Le travail du sol pratiqué dans la culture leur a donné de nouveaux habitats de substitution, leur permettant d'élargir progressivement leur aire de répartition en accompagnant la migration des espèces cultivées, et de s'installer durablement dans nos champs.

Une analyse des caractéristiques biologiques et écologiques des messicoles (Maillet & Godron, 1997) montre que les espèces les plus menacées, fortement en régression, sont les messicoles strictes, à faible amplitude d'habitat et donc peu ou non aptes à coloniser des milieux autres que les cultures (très lié à l'origine biogéographique de l'espèce), diploïdes, et dont la durée de vie des graines est brève. Les études caryologiques menées par Verlaque & Filosa (1997) confortent cette analyse et soulignent toute l'originalité biosystématique et la fragilité de ces taxons. Elles montrent que 75% des messicoles menacées de la flore méditerranéenne sont des taxons diploïdes, à niche écologique étroite, considérés comme des éléments anciens de la flore, par opposition à leurs descendants polyploïdes, plus vigoureux, à niche écologique large. Expliquant en partie sa vulnérabilité, cette particularité du groupe des messicoles en fait aussi sa richesse ; ces taxons anciens sont partie intégrante de notre patrimoine floristique et ils constituent un réservoir à long terme de diversité génétique, à la base de mécanismes évolutifs et de spéciation (Chauvet & Olivier, 1993).

Une régression en lien avec l'évolution de l'agriculture

La lutte contre les adventices est aussi ancienne que l'agriculture. Nécessaire pour réduire la compétition avec les plantes cultivées et l'envahissement des cultures, elle a longtemps été d'une efficacité limitée pour des raisons techniques, l'intervention manuelle par arrachage, binage à la houe et sarclage, puis plus tard travail du sol à l'araire et labour peu profond en attelage léger étant les seules envisageables.

Ressources alimentaires occasionnelles pour la famille, produits de la pharmacopée traditionnelle, les adventices constituaient également un apport non négligeable de nourriture pour le bétail, soit par prélèvement de rosettes dans les champs, soit en intégrant les parcelles de chaumes et les jachères aux parcours des troupeaux après la moisson. Cette pratique de pâture se maintient encore sur les Causses et le pourtour méditerranéen, notamment dans le PNR du Luberon (Bellon, 1997 ; Pointereau & *al.,* 2009).
Ainsi, la plupart des plantes liées aux cultures étaient considérées comme communes jusqu'à la première moitié du XX^{e} siècle. Leur régression a probablement débuté au XIX^{e} siècle (Meerts, 1997 ; Jauzein, 2001b), pour s'accélérer au XX^{e}. Elle est attribuée à un ensemble de facteurs directs (usage des herbicides, modification du travail du sol, tri des semences) et indirects (fertilisation et amendements, nouvelles cultures, remembrements et déprise...) étroitement combinés dans les systèmes agricoles qui se sont mis en place pour augmenter les rendements.
Dès le XIX^{e} siècle, l'adoption progressive d'un système sans jachère, avec une rotation triennale où une culture fourragère sarclée remplace la jachère, permet de limiter les adventices par binages répétés et d'accroître la fertilité des terres : l'introduction de légumineuses dans la rotation favorise l'enrichissement des sols en azote et la production fourragère permet l'accroissement du cheptel et ainsi un apport plus important de fumier (Mazoyer & Roudart, 2002). Le développement de l'industrie sidérurgique permet la fabrication d'outillages lourds à traction animale et de nouvelles machines de traitement des récoltes, avec notamment des trieuses mécaniques déjà performantes. Le tri est ciblé sur les graines des messicoles de grande taille récoltées avec les céréales (Jauzein, 2001b), et réputées compromettre la qualité des farines. Très efficace sur le lin, il a conduit à l'élimination précoce (avant 1940) et totale de la flore commensale de cette culture (Meerts, 1997).

À partir des années 1950, avec le développement de l'industrie, des transports favorisant les échanges commerciaux et de l'agrochimie, l'engagement vers une agriculture productiviste s'accélère.

QUELLE RESPONSABILITÉ POUR LA FRANCE DANS LA CONSERVATION DES PLANTES MESSICOLES ?

En créant de nouveaux habitats permettant à certaines espèces de migrer dans des régions éloignées de leur aire géographique d'origine, mais accueillant aussi des espèces locales d'associations voisines, l'homme a contribué à leur évolution, à la différenciation de nouveaux génotypes, voire à des phénomènes de spéciation (Lacourt, 1977). Après plusieurs siècles d'évolution, les associations de messicoles recèlent ainsi un patrimoine génétique distinct et original, menacé aujourd'hui de disparition.

La responsabilité nationale dans la préservation de taxons microendémiques, tels que les tulipes de Savoie (Tulipa gesneriana) *est majeure. Protégées en France, elles font l'objet de programmes de conservation coordonnés par le Conservatoire botanique national alpin.*

Endémiques à aire restreinte (ex : Nigella gallica, *ibéro occitane ;* Consolida pubescens, *méditerranéenne), espèces en limite d'aire en France (ex :* Myagrum perfoliatum, *laté-méditerranéenne) ou à aire disjointe (ex :* Iberis pinnata, *laté-méditerranéenne), taxons en forte régression en Europe, parfois même sur l'ensemble de leur aire de répartition, chaque cas méritera d'être évalué au travers d'une grille de critères, en vue de l'élaboration des listes rouges et de l'attribution d'un statut de rareté selon la méthodologie UICN.*

*Dans d'autres cas, les aires de répartition parfois vastes, ne doivent cependant pas masquer les particularités génétiques et les adaptations qui peuvent se révéler localement. C'est ainsi le cas d'*Androsace maxima, *dont l'aire morcelée en France, Espagne et Maroc abrite une sous-espèce diploïde (2n=20) en pleine régression, alors qu'une sous-espèce polyploïde beaucoup plus dynamique occupe en continu la partie orientale de l'aire de l'espèce.*

Pour les espèces strictement inféodées aux moissons sur l'ensemble de leur aire de répartition, le risque est d'assister à une disparition pure et simple si des mesures de préservation des habitats de culture ne sont pas mises en œuvre. C'est le cas pour la Nielle des blés (Agrostemma githago), *vivement combattue par les agriculteurs en raison de la toxicité de ses graines, et qui n'existe pas en habitats naturels (Lacourt, 1977). L'espèce pourrait être issue d'A. gracile, espèce diploïde endémique des montagnes d'Anatolie et de Grèce (Verlaque & Filosa, 1997) et aurait évolué en lien avec l'évolution des pratiques culturales.*

Tulipa montisandrei
Photo : M. Benteyn/CBNA

Nigella gallica
Photo : J. Garcia/CBNPMP

Androsace maxima
Photo : N. Leblond/CBNPMP

Agrostemma githago
Photo : L. Gire/CBNPMP

En quelques dizaines d'années, l'agriculture est totalement transfigurée : des régions entières se spécialisent, la motorisation des engins agricoles et les remembrements qu'elle suscite conduisent à une simplification des paysages, une diminution de la diversité des habitats et de leur qualité, et une raréfaction des espèces associées aux agro-écosystèmes, notamment des espèces spécialistes telles que les messicoles (Stoate & *al.* 2001 ; Robinson & Sutherland, 2002). L'augmentation de taille des parcelles entraine la suppression des éléments fixes du paysage et la diminution des linéaires de bordure propices à la diversité floristique (Roschevitz & *al.* 2005 ; Fried & *al.* 2008). Ailleurs, les zones les moins productives sont abandonnées, et regagnées par la lande et la forêt (Roche & Tatoni, 2001, Dutoit & *al.*, 2003).
L'usage des herbicides et autres pesticides, des fertilisants et des amendements calciques se répand et le contrôle absolu du déroulement de la culture et des maladies devient la préoccupation majeure pour obtenir un rendement maximal. L'emploi des phytocides devient alors sans nul doute le facteur le plus directement préjudiciable aux messicoles, la plupart d'entre elles étant décimées par les anti-dicotylédones (Aymonin, 1965 ; Montégut, 1997 ; Jauzein, 2001b).

Photo : G. Couëron/CBNPMP

L'enrichissement des sols par apport de fertilisants minéraux (azote, acide phosphorique et potasse) favorise la croissance végétative de la culture et les espèces nitrophiles et rudérales au détriment des espèces héliophiles et oligotrophes (Maillet & Godron, 1997 ; Kleijn & Van der Voort, 1997, Moss & *al.,* 2004). De 4 millions de tonnes d'unités fertilisantes en 1900, leur consommation mondiale passe à 17 millions de tonnes en 1950 et atteint 130 millions de tonnes à la fin des années 1980 (Mazoyer & Roudart, 2002). Les charrues puissantes autorisent des labours profonds qui enfouissent les graines à une profondeur où elles n'ont pas la capacité de germer et sélectionnent des espèces à graines dormantes et à longévité élevée. Plus récemment l'abandon du labour pour pratiquer un semis direct en surface contribue à favoriser les espèces à graines non dormantes (Wilson & *al.,* 1999). Une étude menée par Albrecht et Matheis en Bavière (1998) et citée par Gasc (2005) montre que 4 ans de labour minimum provoque une diminution de 90% du nombre d'espèces rares, combinée à l'extension de taxons tels que *Galium aparine* et *Bromus sterilis.*
Enfin, les déchaumages chimiques ou mécaniques, lorsqu'ils sont pratiqués de façon précoce portent préjudice à des espèces à floraison tardive en interrompant leur cycle reproducteur avant fructification (ex : *Thymelea passerina, Stachys annua, Nigella gallica, Delphinium verdunense* ; Pointereau & Coulon, 2006 ; Tessier, 2006).
Affranchies de l'obligation de produire du fourrage pour le bétail et disposant de toute une gamme de produits phytosanitaires aptes à contrôler les parasites, les exploitations spécialisées en grandes cultures simplifient les rotations, jusqu'à pratiquer parfois la monoculture (ex : maïs). La diversité floristique en pâtit, une rotation variée permettant l'expression de diverses communautés et l'enrichissement de la banque de graines du sol. Dans les régions où les cultures à cycle estival se développent (tournesol, maïs), les messicoles, espèces pour la plupart à germination strictement ou préférentiellement automnale, ne peuvent s'exprimer.

Les analyses diachroniques menées par Fried (2007) à partir de données relevées sur le réseau de parcelles «Biovigilance Flore» et le réseau «Barralis Chadoeuf» (voir encadré) précisent la portée de ces variations de richesse et de composition des communautés adventices et identifient les principaux facteurs en cause. Globalement, il en ressort que des

changements importants de la composition des communautés adventices ont eu lieu depuis 30 ans, avec un déclin marqué de la richesse spécifique moyenne (de 16,6 à 9,3 espèces) et un renouvellement moyen de la composition spécifique de 80%. Les pratiques culturales agissent comme filtres environnementaux et sélectionnent des espèces adventices selon leurs traits de vie, les espèces mimétiques avec la culture étant favorisées. Les principaux filtres identifiés sont la fertilisation azotée, les traitements herbicides, les dates de semis et de récolte.

En Côte d'Or, 31 espèces de la liste nationale messicoles ont été revues sur les parcelles suivies (Dessaint & al., *2007). Celles anciennement assez communes accusent un taux de régression supérieur à 90%* (Consolida regalis, Legousia speculum-veneris, Lithospermum arvense, Ranunculus arvensis), *les plus communes, telles que* Papaver rhoeas, *étant également en régression. Les espèces autrefois rares, bien qu'encore présentes dans la région, n'ont pas été retrouvées sur l'échantillon de parcelles* (Agrostemma githago, Gagea villosa, Neslia paniculata, Nigella arvensis). *Seules quelques espèces se sont relativement bien maintenues* (Viola arvensis, Alopecurus myosuroides, Apera spica venti).

LE RÉSEAU BIOVIGILANCE FLORE

Mis en place par le Ministère de l'agriculture en 2002, le réseau Biovigilance Flore est un réseau de plus de 1000 parcelles agricoles dispersées sur tout le territoire national, et faisant l'objet de relevés annuels pour étudier les effets réels des pratiques culturales sur la flore adventice (Fried & al, *2007). Les suivis sont réalisés par le Service de la Protection des Végétaux. Comparés aux connaissances sur la flore adventice compilées il y a une trentaine d'années (entre 1973 et 1976) par Barralis (1976) à partir de données issues des essais herbicides, ils ont permis à Fried (2007) d'analyser les évolutions de la flore dans ce pas de temps, en relation avec la culture : maïs (Fried &* al., *2005), tournesol (Fried &* al., *2009a), colza (Fried & Reboud, 2007).*
Les informations ont été complétées par l'analyse des données issues des relevés sur le réseau «Barralis-Chadoeuf» : 162 des 245 parcelles inventoriées par G. Barralis et R. Chadoeuf (Laboratoire de Malherbologie, INRA Dijon) en Côte d'Or ont été retrouvées et inventoriées à nouveau en 2005-2006 par G. Fried (Fried & al., *2009b).*

Les avancées scientifiques et technologiques permettent de sélectionner des variétés de plus en plus compétitives et performantes en terme de productivité et de résistances aux maladies et aux parasites, homogènes et stables, selon les critères d'inscription au catalogue officiel des varétés ; pour des raisons de performances agronomiques notamment, la culture d'hybrides F1 issus du croisement de lignées pures se généralise et n'est plus compatible avec les pratiques de re-semis de variétés populations sur l'exploitation. La réglementation communautaire et internationale, à travers l'utilisation de semences certifiées, impose la commercialisation de semences répondant aux exigences des normes de pureté spécifique des lots des semences commercialisables (entre 95 et 99% du poids, selon les espèces), nécessitant pour cela de disposer de techniques de tri des graines performantes.
Le constat d'un déclin généralisé de la flore messicole est le même partout en Europe ; fait dans toutes les régions de France (Aymonin, 1962 ; Besançon, 1985 ; Chicouène, 1997 ; Baron, 1997 ; Filosa, 1997), il l'est aussi en Belgique (Meerts, 1997), en Allemagne (Albrecht, 1995), en Grande-Bretagne (Sutcliffe & Kay, 2000), en Suisse (Werner, 1997), au Danemark (Andreasen & *al.,* 1996) et plus récemment en Europe de l'est (Holec & *al.,* 2009), dans les Balkans (Silc & *al.,* 2009) et en Hongrie (Pinke & *al.* 2009). La question de la conservation des espèces adventices rares est également posée en Turquie (Türe & Böcük, 2008).

Il se traduit à la fois par la raréfaction, voire la disparition locale d'espèces, et par des populations aux effectifs plus restreints, souvent localisées aux entrées et bordures de champs, aux angles de parcelles, où les traitements n'ont pas été appliqués avec la même intensité qu'au centre de la culture. La situation en France est hétérogène selon les

1 Il en est ainsi pour le colza par exemple, qui ne pouvait être cultivé que tous les 5 à 6 ans sur une même parcelle pour éviter la pulullation d'insectes (méligèthes, charançons, pucerons, altises). L'utilisation de pesticides permet maintenant de refaire une culture tous les 3 ans (Mazoyer & Roudart, 2002).

régions. En zones de grandes cultures, sur sols profonds et fertiles, le constat est alarmant. En Ile-de-France, Jauzein (2001b) indique qu'un tiers des espèces anciennement connues a disparu, alors qu'un autre tiers est menacé d'extinction. Les populations d'espèces messicoles ne sont guère présentes que sur des marges de cultures, mais peuvent également se révéler à l'occasion d'une jachère (Bousquet & *al.,* 2009).
Dans les régions où une agriculture extensive s'est maintenue (sols maigres oligotrophes, zones de moyenne montagne), les messicoles peuvent être encore bien présentes dans les cultures de céréales. Ici, les exigences de rendement sont moindres, la culture étant destinée à l'autoconsommation sur l'exploitation.

Actuellement, les messicoles se rencontrent donc en 3 situations caractéristiques :

★ **Dans les espaces cultivés :**
  • **en plein champ ;** cas le plus favorable, il est limité à des agrosystèmes réunissant des facteurs pédoclimatiques et agricoles particuliers. Ce sont des parcelles sur sols oligotrophes peu profonds, généralement en exploitations de polyculture élevage situées en moyenne montagne ;
  • **en bordure de champ,** et plus souvent encore dans la zone d'interface entre le bord de champ et la bordure enherbée (Fried & *al.,* 2007). Cette situation est géographiquement la plus répandue et correspond à des systèmes agricoles productifs en zones de grandes cultures.

★ **En stations refuges hors de parcelles cultivées** telles que des bords enherbés de routes, d'anciennes cultures abandonnées, des terres en friche, des milieux récemment perturbés ; hors intervention humaine visant à gérer ces milieux où elles ont eu l'opportunité de germer, les espèces annuelles disparaîtront rapidement lors de l'évolution naturelle de la végétation. Les géophytes seront plus aptes à se maintenir dans un milieu plus fermé.

★ **En stations de pelouses écorchées, d'éboulis, de pieds de falaises, de talus littoraux ou sur des dunes** où les messicoles se trouvent dans des milieux correspondant vraisemblablement à leurs habitats primaires (Jauzein, 1995). Dans certaines régions, la plante, éliminée des cultures, n'est maintenant plus rencontrée en situation de messicole, mais uniquement dans ces milieux.

Le modèle de développement agricole suivi par les pays industrialisés depuis une cinquantaine d'années a maintenant montré ses limites économiques et techniques, et mis en évidence les impacts environnementaux qu'il induisait. Des études scientifiques ont montré en particulier l'impact des produits phytosanitaires sur la qualité des eaux et les dysfonctionnements écologiques liés à la baisse drastique de la biodiversité dans l'espace agricole. Aussi un ensemble de mesures agri-environnementales, a progressivement été développé dans le cadre des politiques agricoles européennes pour inciter ou obliger les agriculteurs à réduire l'impact environnemental des systèmes d'exploitation intensifs.
Récemment, l'expertise scientifique collective rendue par l'INRA à la demande du Ministère de l'agriculture et du Ministère de l'écologie (Le Roux & *al.,* 2008) sur le thème Agriculture et biodiversité, met l'accent sur la recherche de synergies entre agriculture et biodiversité. Ses conclusions mettent en avant la notion de services écologiques rendus par la biodiversité dans un système agricole productif et montrent que cette vision «utilitariste» de la biodiversité peut concourir à mettre en place des pratiques agricoles favorables à celle-ci.
Cette notion nous paraît essentielle pour que la problématique de conservation des messicoles sorte du champ des préoccupations des naturalistes pour devenir un projet partagé par les acteurs agricoles, intégré dans les politiques de développement et valorisé pour ses résultats. Pour cela, les dispositifs de conservation devront être multiples, construits en partenariat avec les acteurs locaux et pouvoir s'adapter à des contextes économiques et agricoles régionaux différents.

LE COQUELICOT ET SON IMAGINAIRE

*Cette fleur écarlate, à la floraison éphémère, ne se prêtait pas aux représentations picturales de nature morte en vogue dès la Renaissance. Elle figure timidement sur des bouquets champêtres peints sur des décors intérieurs de la fin du XVIII*e*. Mais la chanson* Gentil coquelicot *lui confère alors une première dimension patriotique. Plus tard, la cocarde épinglée à la boutonnière lui rendra hommage.*

Les représentations du coquelicot explosent avec l'impressionnisme, portées par ces peintres qui placent leur chevalet non plus en atelier mais dans la nature elle-même. Cette fleur légère épousant le moindre souffle de vent s'adapte parfaitement à leur vision colorée et évolutive de la lumière qu'ils veulent poser sur la toile. Monet y sera particulièrement sensible.

«Coquelicots, environs d'Argenteuil», Claude Monet (1840-1926), Musée d'Orsay, Paris
photo : H. Lewandowski /RMN (Musée d'Orsay)

Le coquelicot représente alors la fleur des champs par excellence, nature rurale à proximité des villes en expansion, que la population ouvrière aime à retrouver le temps du repos dominical. Il apparaît dans les affiches publicitaires de la femme-fleur portée par l'Art nouveau, en particulier par le dessinateur Mucha où il concurrence l'iris.

Avec la guerre de 14-18, il est rejoint par le bleuet et la marguerite en un symbole patriotique. Le coquelicot, rouge du sang des morts des tranchées de Verdun et de la Somme, est la première fleur à recoloniser les champs de bataille. Il orne parfois des obus de canon, trophées-souvenirs de la guerre. Le Canada, puis la Grande-Bretagne et le Commonwealth l'adoptent comme symbole du souvenir de la Première guerre mondiale.

Pendant la Seconde guerre mondiale, sa symbolique patriotique s'affirme pour servir les intérêts du Gouvernement de Vichy. Elle porte en elle les valeurs fondamentales de la France nourricière, travailleuse, invariablement associée au bleuet et à la marguerite en un drapeau français végétal. Ces fleurs accompagneront le fameux tissu quadrillé dit Vichy. Le coquelicot pare alors nappes et draps en appliqué ou en broderie. Il intervient dans bon nombre de revues familiales (Rustica, l'Ami des jardins) et sur bien des emballages. Bouquets tricolores offerts aux représentants du gouvernement, coquelicots, marguerites et bleuets symboliseront à la Libération la liberté retrouvée et la République française.

Le coquelicot disparaît quasiment des représentations florales jusqu'au tournant du XXème siècle, comme il disparaît des champs cultivés. L'effort est à la reconstruction, à la production de masse pour nourrir la population française en plein essor. Si la marguerite lui dame le pion dans les mouvements hippies des années 60-70, il réapparaît et accompagne le développement et l'évolution des idées d'environnement et de développement durable. Il symbolise une nature sauvage de bon aloi, tandis qu'il reconquiert les talus et champs cultivés, encouragé par de nouvelles pratiques culturales portées par les politiques environnementales.

Le coquelicot colonise et impose son image dans tous les supports publicitaires, du parfum aux assurances, puis entre dans nos maisons et met en couleur le quotidien (stickers, vaisselle...). Il est d'ailleurs à rapprocher de son pendant animal la coccinelle qui allie aux mêmes couleurs l'idée d'une nature bienveillante, utile, dynamique, allant de l'avant dans une société préoccupée par le sort de la planète.

I. ÉTAT DES CONNAISSANCES

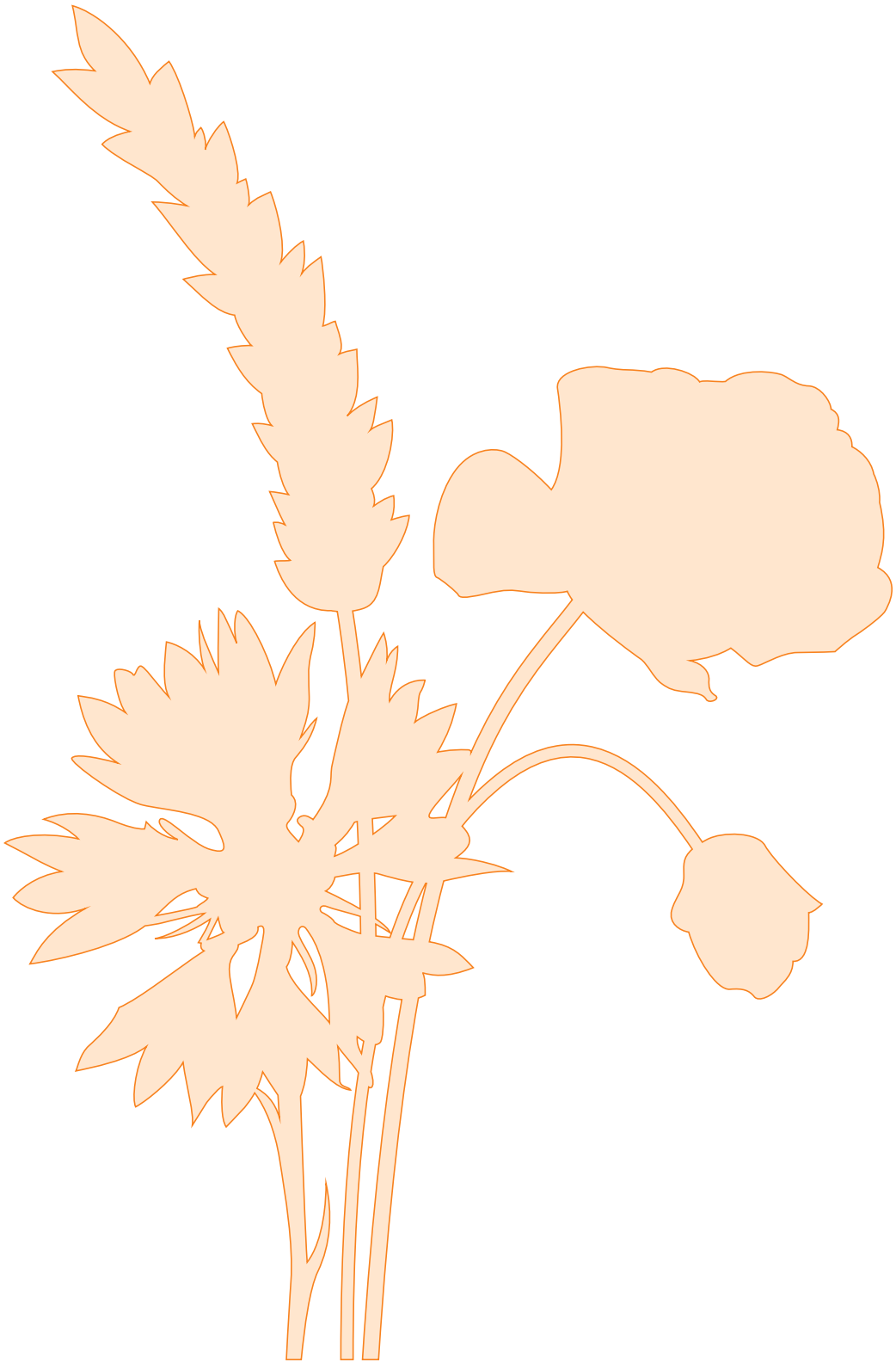

I État des connaissances

Les plantes visées par ce plan d'action ont pour caractéristique commune d'être strictement inféodées aux agrosystèmes où un ensemble de pratiques culturales maintient des conditions écologiques adaptées et permet l'accomplissement de leur cycle de vie. Leur spécialisation écologique et leur faible compétitivité ont conduit à une régression drastique des populations lors des évolutions récentes de l'agriculture. Ce sont :

• **des plantes annuelles ;** automnales ou de fin d'hiver, elles accompagnent des cultures de céréales d'hiver ou encore certaines autres cultures d'hiver telles que le colza. Ce sont les messicoles telles que définies par Jauzein (1997). Quelques taxons à germination printanière et floraison estivale complètent la liste ;

• **des plantes vivaces géophytes,** traditionnellement liées aux parcelles cultivées, moissons *(Bunium bulbocastanum, Gladiolus italicus)* et cultures sarclées *(Tulipa* sp.), les pratiques agricoles ayant permis de leur maintien et leur propagation.

Le comportement «messicole» des espèces considérées n'est cependant pas homogène sur l'ensemble du territoire métropolitain et des spécificités régionales ou locales se dégagent, avec des ensembles d'espèces qui localement sont inféodées aux parcelles cultivées de façon extensive. Par ailleurs, des messicoles archéophytes ont pu être éliminées des cultures dans certains territoires, et ne sont plus présentes que dans des milieux refuges (voir ci-dessous).
Le plan national prend néanmoins le parti de considérer ces espèces, des ajustements régionaux étant à faire lors de la déclinaison régionale du plan et de sa mise en œuvre.

A) Les listes de référence

1) Une liste nationale

Une liste nationale de plantes messicoles a été établie en 2000 par Aboucaya & *al.* Cette même liste nationale a servi de base en 2009 pour le recueil d'informations auprès des Conservatoires botaniques nationaux (CBN) pour l'actualisation de l'état des lieux, après quelques modifications mineures suite à l'avis donné par le comité de suivi du plan national et par les botanistes des Conservatoires botaniques nationaux.

Galium aparine* subsp. *aparine (Gaillet gratteron), plante nitrophile très répandue dans les cultures et les milieux adjacents (haies, lisières) et, de manière plus générale dans les milieux rudéralisés souvent nuisible aux cultures (Jauzein, 1995), fut inscrit sur la liste car difficile à distinguer de la sous-espèce *spurium* (Gaillet bâtard), purement messicole, lié aux cultures de céréales et de lin. Il en est de même pour *Viola tricolor,* dont les sous-espèces *tricolor*, répandue hors des cultures, et *arvensis*, messicole, posent des problèmes d'identification. Ces deux taxons ont été supprimés et *Galium spurium* et *Viola arvensis* ont été retenus au rang spécifique.

2 autres taxons, intégrés en tant que sous-espèces dans la liste initiale, ont été considérés au rang spécifique pour le nouveau recueil de données : *Bromus secalinus, Camelina sativa.*

Neslia paniculata* subsp. *paniculata* et *N. paniculata* subsp. *thracica *(= N. apiculata*) ont été regroupées sous *N. paniculata,* la plupart des

données anciennes et actuelles ne permettant pas de distinguer les sous-espèces.

Glebionis segetum (Chrysanthème des moissons), spontané en région méditerranéenne mais lié aux cultures dans le nord de la France, a été ajouté car il est considéré comme messicole emblématique en Europe et souvent utilisé dans des mélanges de graines commercialisées (Belgique, Suisse).

La liste comporte désormais 102 taxons **(tableau 1)** :

89 sont des thérophytes répondant strictement à la définition de plantes messicoles, dont 36 sont des archéophytes probables ou possibles (Jauzein, 1997), leur introduction en France paraissant antérieure au IV^{e} siècle.

13 sont des géophytes, intégrées à cette liste en raison de la problématique commune de conservation (Olivereau, 1996). Ce sont:

- ★ **les tulipes** *(Tulipa agenensis, Tulipa clusiana, Tulipa* gr. *gesneriana, Tulipa lortetii, Tulipa raddii, Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris),*
- ★ **la Gagée des champs** *(Gagea villosa),*
- ★ **l'Ail arrondi** *(Allium rotundum),*
- ★ **la Noix de terre** *(Bunium bulbocastanum)* et **le Bunium à pied épais** *(Bunium pachypodum),*
- ★ **le Glaïeul d'Italie** *(Gladiolus italicus),*
- ★ **l'Ornithogale penché** *(Ornithogalum nutans),*
- ★ **l'Avoine à chapelets** *(Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum).*

Ces espèces étaient traditionnellement présentes dans les vignes et vergers, parfois dans les champs et sont dépendantes des pratiques culturales.

En 2000, les taxons de la liste nationale ont été hiérarchisés sur la base d'un recueil d'avis d'experts sur la chorologie et la régression des messicoles depuis 1970. Ils ont ainsi été classés en 3 catégories:
1 : taxons en situation précaire : en forte régression, ces taxons ont disparu après 1990 de plus de la moitié des départements dans lesquels ils étaient cités avant 1970.

Gagée des champs *(Gagea villosa)*
Photo : N. Leblond/CBNPMP

2 : taxons à surveiller.
3 : espèces encore abondantes au moins pour certaines régions.
Enfin sept taxons étaient signalés comme disparus lors de cet état des lieux.
Le tableau 1 donne la liste des taxons retenus avec les niveaux de rareté évalués en 2000.

2) Des listes régionales

Dans plusieurs régions, des listes ont été établies depuis 2000 dans le cadre de programmes particuliers, de plans d'action régionaux ou locaux, ou simplement comme listes de travail, les auteurs mentionnant généralement la nécessité de les faire évoluer en fonction des connaissances acquises.
13 listes régionales ont été compilées **(annexe 1).** Elles comportent les taxons du plan national cités historiquement dans la région d'étude et des taxons connus localement comme intimement liés aux pratiques culturales. Ainsi, certaines espèces spontanées en région méditerranéenne ont trouvé dans les champs cultivés un habitat secondaire favorable et ont ainsi migré vers le nord où elles sont inféodées à la culture et considérées comme messicoles (ex : le Chrysanthème des moissons, *Glebionis segetum,* le Souci des champs, *Calendula arvensis).*

I

Tableau 1

LISTE NATIONALE DES TAXONS MESSICOLES,
HIÉRARCHISÉS EN FONCTION DE LEUR RARETÉ ET DE LEUR RÉGRESSION DEPUIS 1970
d'après Aboucaya & *al.*, 2000 ;

1 : taxons en situation précaire (52 taxons) ; **2 :** taxons à surveiller (30 taxons) ; **3 :** taxons encore abondants au moins pour certaines régions (12 taxons) ; **D :** taxons présumés disparus (7 taxons) ; *Glebionis segetum,* n'appartenant pas à la liste de 2000, n'est pas évalué.

Adonis aestivalis L.	1
Adonis annua L.	1
Adonis flammea Jacq.	1
Adonis microcarpa DC.	1
Agrostemma githago L.	1
Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.	2
Allium rotundum L.	2
Alopecurus myosuroides Huds.	3
Anchusa arvensis (L.) M. Bieb.	2
Androsace maxima L.	1
Anthemis altissima L.	2
Apera spica-venti (L.) P. Beauv.	3
Aphanes arvensis L.	3
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl subsp. *bulbosum* (Willd.) Schubler & G. Martens	3
Asperula arvensis L.	1
Avena fatua L.	3
Bifora radians M.Bieb.	1
Bifora testiculata (L.) Spreng.	1
Bromus arvensis L.	2
Bromus secalinus L.	1
Bunium bulbocastanum L.	2
Bunium pachypodum P.W.Ball	1
Bupleurum rotundifolium L.	1
Bupleurum subovatum Link ex Spreng.	1
Calepina irregularis (Asso) Thell.	2
Camelina alyssum (Mill.) Thell.	1
Camelina microcarpa Andrz. ex DC.	1
Camelina rumelica Velen.	1
Camelina sativa (L.) Crantz	1
Caucalis platycarpos L.[1753]	2
Centaurea cyanus L.	2
Cephalaria syriaca (L.) Schrad. ex Roem. & Schult.	D
Ceratocephalus falcatus (L.) Pers.	1
Cnicus benedictus L.	2
Conringia orientalis (L.) Dumort.	1
Consolida ajacis (L.) Schur	1
Consolida hispanica (Costa) Greuter & Burdet	1
Consolida pubescens (DC.) Soó	1
Consolida regalis Gray	2
Cuscuta epilinum Weihe	D
Delphinium halteratum Sm.	D
Delphinium verdunense Balb.	1
Euphorbia falcata L.	2
Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet	2
Galium spurium L.	1
Galium tricornutum Dandy	2
Garidella nigellastrum L.	1
Gladiolus italicus Mill.	2
Glaucium corniculatum (L.) Rudolph	1
Glebionis segetum (L.) Fourr.	
Hypecoum imberbe Sm.	1
Hypecoum pendulum L.	1
Iberis pinnata L.	2
Legousia hybrida (L.) Delarbre	2
Legousia speculum-veneris (L.) Chaix	2
Lithospermum arvense L.	3
Lolium remotum Schrank	D
Lolium temulentum L.	1
Myagrum perfoliatum L.	1
Neslia paniculata (L.) Desv. subsp. *thracica* (Velen.) Bornm.	1
Nigella arvensis L.	1
Nigella gallica Jord.	1
Orlaya grandiflora (L.) Hoffm.	1
Ornithogalum nutans L.	1
Papaver argemone L.	2
Papaver hybridum L.	2
Papaver rhoeas L.	3
Polycnemum arvense L.	1
Polycnemum majus A.Braun	1
Polygonum bellardii All.	1
Ranunculus arvensis L.	2
Ridolfia segetum Moris	1
Roemeria hybrida (L.) DC.	1
Scandix pecten-veneris L.	3
Scleranthus annuus L.	3
Silene conoidea L.	1
Silene cretica L.	D
Silene linicola C.C.Gmel.	D
Silene muscipula L.	1
Sinapis alba L.	3
Spergula arvensis L.	3
Spergularia segetalis (L.) G.Don	1

Stachys annua (L.) L.	2
Thlaspi arvense L.	2
Thymelaea passerina (L.) Coss. & Germ.	1
Torilis leptophylla (L.) Rchb.f.	2
Tulipa agenensis DC.	1
Tulipa clusiana DC.	1
Tulipa gesneriana L.	1
Tulipa lortetii Jord.	1
Tulipa raddii Reboul	1
Tulipa sylvestris L. subsp. *sylvestris*	1
Turgenia latifolia (L.) Hoffm.	1
Vaccaria hispanica (Mill.) Rauschert	1
Valerianella coronata (L.) DC.	2
Valerianella dentata (L.) Pollich	2
Valerianella echinata (L.) DC.	1
Valerianella rimosa Bastard	2
Vicia articulata Hornem.	D
Vicia pannonica Crantz subsp. *striata* (M.Bieb.) Nyman	3
Vicia villosa Roth	2
Viola arvensis Murray	3

Tableau 2

LISTES RÉGIONALES ÉLABORÉES DANS LE CADRE DE PROGRAMMES ET LISTES DE TRAVAIL

RÉGION OU TERRITOIRE	CADRE D'ÉLABORATION	AUTEURS	NB TOTAL DE TAXONS	NB DE TAXONS de la liste nationale
PNR Luberon	Inventaire sauvegarde et gestion de la flore messicole	Guende & Olivier, 1997	64	50
PNR du Verdon	Programme de conservation des messicoles du PNR du Verdon	PNR du Verdon, CEEP	86	69
Midi-Pyrénées	Plan régional d'action pour la conservation des plantes messicoles et plantes remarquables des cultures, vignes et vergers en Midi-pyrénées	CBNPMP et partenaires du plan d'action (Cambecèdes et *al*, 2008)	120	72
Poitou-Charentes	Plan régional d'inventaire des plantes messicoles du Poitou-Charentes	Poitou-Charentes Nature	115	62
Auvergne	Étude de la flore messicole d'Auvergne	CBNMC, CEPA (2002)	55	43
Massif central	Liste de travail	CBN Massif central	132	71
Ile-de-France	Liste de travail	CBN Bassin parisien	39	27
Champagne Ardennes	Liste de travail	CBN Bassin parisien	120	54
Centre	Liste de travail	CBN Bassin parisien	107	52
Bourgogne	Liste de travail	CBN Bassin parisien	113	60
Basse-Normandie	Plan régional d'action pour la conservation des plantes messicoles	CBN Brest, antenne Basse-Normandie (Joubert et *al.*, 2009)	69	37
Alsace	Atlas de la flore messicole en Alsace	Fried G. (2009) ; Société botanique d'Alsace et Herbier de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg	82	59
Franche Comté	Liste de travail	CBN Franche-Comté	121	46

I

1

2

3

4

5

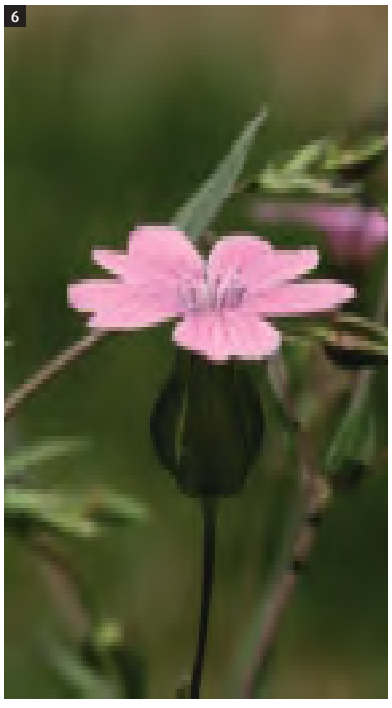
6

7

1- *Agrostemma githago* (Nielle des blés)
Photo : L. Gire/CBNPMP

2- *Viola arvensis* (Pensée des champs)
Photo : N. Sauter/CBNPMP

3- *Myagrum perfoliatum* (Myagre)
Photo : J. Garcia/CBNPMP

4- *Delphinium verdunense* (Pied d'alouette de Bresse)
Photo : N. Leblond/CBNPMP

5- *Adonis flammea* (Adonis couleur de feu)
Photo : L. Gire/CBNPMP

6- *Vaccaria hispanica* (Vachère)
Photo : L. Gire/CBNPMP

7- *Bifora radians* (Bifora rayonnante)
Photo : J. Garcia/CBNPMP

8- *Gladiolus italicus* (Glaïeul d'Italie)
Photo : J. Garcia/CBNPMP

9- *Legousia speculum veneris* (Miroir de Vénus)
Photo : J. Garcia/CBNPMP

10- *Ceratocephalus falcatus* (Renoncule en faux)
Photo : N. Leblond/CBNPMP

11- *Adonis annua* (Adonis d'automne)
Photo : N. Leblond/CBNPMP

12- *Bifora testiculata* (Bifora testiculé)
Photo : A. Chapuis

I

Par ailleurs, des taxons de la liste nationale, bien que présents dans une région, ne sont pas ou plus strictement inféodés aux parcelles cultivées dans cette région. On citera par exemple :

- **La Tulipe sauvage** (*Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris)* anciennement présente dans les cultures, ne se maintient plus que rarement dans ce type de milieux : vignobles de l'entre deux-mers (Bordelais), de la vallée de la Marne (Champagne) et d'Alsace ; on la trouve plus communément dans d'anciens parcs de châteaux, sur d'anciennes cultures devenues friches ou prairies, voire frênaie ou ormaie, sur des talus, dans des haies ou en lisières forestières.
- **L'Avoine à chapelets** *(Arrhenaterum elatius* subsp. *bulbosum)* est dans le Nord et le Pas-de-Calais un taxon de lisières et de sous-bois clairs, jamais observé dans les champs ; alors qu'en Picardie, région voisine, on le rencontre aussi dans les cultures ;
- **La Gagée des champs** *(Gagea villosa)* n'est plus que rarement en situation de messicole. En Auvergne, en Lorraine, la grande majorité des stations est localisée dans des cimetières...
- **La Noix de terre** *(Bunium bulbocastanum)* n'est plus présente qu'en pelouses crayeuses et dans des ourlets d'arrières-dunes dans le Nord et le Pas-de-Calais. Dans le Centre, elle est signalée en pelouses calcaires et sur les accotements routiers herbeux. En revanche, on la rencontre encore dans les moissons, notamment en Auvergne ;
- **La Calépine irrégulière** *(Calepina irregularis)* est signalée comme rudérale en Midi-Pyrénées et souvent également dans le Massif central.

D'autres espèces sont souvent citées comme étant inféodées aux pelouses écorchées, sableuses ou calcaires : *Aphanes arvensis, Scleranthus annuus, Polycnemum majus, Specularia segetalis, Spergula arvensis, Orlaya grandiflora ;*

- **Le Pied d'Alouette d'Ajax** *(Consolida ajacis)* est le plus souvent noté comme «échappé des jardins». Des populations archéophytes sont cependant encore potentiellement présentes en France sans doute en région méditerranéenne (Jauzein, comm. pers.). Des populations messicoles ont aussi été observées en piémont pyrénéen, loin de toutes habitations.

Comme pour la liste nationale, le fait de privilégier la problématique de dépendance à l'activité agricole dans l'élaboration des listes a conduit à intégrer un certain nombre de plantes vivaces.

Dans ces 13 listes régionales, apparaissent 140 taxons non inscrits dans la liste nationale **(annexe 1).** Ces taxons sont cités à différentes fréquences dans les listes régionales **(tableau 3).**

Le travail effectué dans les régions sur ce groupe d'espèces montre l'intérêt de disposer de listes régionales, la présence et la répartition des espèces, leur écologie ainsi que leur lien avec le système cultural, étant variables selon les caractéristiques biogéographiques, pédologiques et agricoles voire historiques des territoires.

Les listes régionales ou locales recueillies sont compilées de manière à produire un premier catalogue des plantes messicoles de France. Celui-ci comporte au total 243 taxons.

PRINCIPES MÉTHODOLOGIQUES POUR L'ÉLABORATION D'UNE LISTE RÉGIONALE OU LOCALE

• Considérer une entité biogéographique homogène.
• Constituer une liste complète des espèces inventoriées dans les champs cultivés, à partir de données bibliographiques anciennes (antérieures à 1970) et de données actuelles de prospection.
• «Filtrer» la liste en écartant :
- les espèces dont l'habitat primaire est autre, encore bien représenté localement et accueillant l'espèce pour la majorité de ses stations,
- les espèces rudérales et nitrophiles ;
• Intégrer toutes les espèces de la liste nationale mentionnées sur le territoire même si elles n'y ont pas ou plus un comportement messicole, dans l'objectif de participer au recueil national des données de répartition ; des précisions pourront être apportées sur leur comportement messicole local.

Il s'avère nécessaire de disposer en complément de 2 types de listes restreintes :

- des listes supports d'actions de conservation et de communication, retenant les taxons les plus rares et/ou menacés (évaluation selon la méthodologie UICN) ;
- des listes de plantes indicatrices permettant de suivre l'évolution des plantes messicoles en France et dans les régions.

Tableau 3

TAXONS NON INSCRITS DANS LA LISTE NATIONALE
ET CITÉS DANS AU MOINS 6 LISTES RÉGIONALES
(compilation de 13 listes)

TAXON			NOMBRE DE CITATIONS
Code (réf.INPN)	**Nom**	**Nom vernaculaire**	**dans les listes régionales**
82817	*Anthemis arvensis* L.	Anthemis des champs	11
81844	*Althaea hirsuta* L.	Guimauve hérissée	10
82130	*Ammi majus* L.	Grand ammi	9
99272	*Galeopsis angustifolia* Hoffm.	Galeopsis à feuilles étroites	9
82833	*Anthemis cotula* L.	Camomille puante	8
99139	*Fumaria vaillantii* Loisel.	Fumeterre à petites fleurs	8
99329	*Galeopsis segetum* Neck.	Galéopsis des moissons	8
103415	*Iberis amara* L.	Ibéris amer	8
124744	*Stachys arvensis* (L.) L.	Epiaire des champs	8
128970	*Veronica praecox* All.	Véronique précoce	8
83890	*Arnoseris minima* (L.) Schweigg. & Körte	Dormeuse	7
97511	*Euphorbia exigua* L.	Euphorbe fluette	7
97956	*Falcaria vulgaris* Bernh.	Falcaire	7
98699	*Filago pyramidata* L.	Cotonnière spatulée	7
99111	*Fumaria parviflora* Lam.	Fumeterre de Vaillant	7
107786	*Melampyrum arvense* L.	Mélampyre des champs	7
108645	*Misopates orontium* (L.) Raf.	Muflier	7
109126	*Myosurus minimus* L.	Queue-de-souris	7
82329	*Anagallis foemina* Mill.	Mouron bleu	6
87420	*Calendula arvensis* L.	Soucis des champs	6
99072	*Fumaria densiflora* DC.	Fumeterre à fleurs denses	6
104506	*Kickxia spuria* (L.) Dum	Linaire bâtarde	6
105201	*Lathyrus hirsutus* L.	Gesse hérissée	6
106448	*Logfia arvensis* (L.) Holub.	Cotonnière des champs	6
106449	*Logfia gallica* (L.) Coss. & Germ.	Cotonnière de France	6
112303	*Papaver dubium* L.	Coquelicot douteux	6
112826	*Petrosilenum segetum* (L.) Koch.	Persil des moissons	6
117353	*Raphanus raphanistrum* L., 1753	Ravenelle	6
126865	*Torilis nodosa* (L.) Gaertn.	Torilis noueux	6
129032	*Veronica triphyllos* L.	Véronique à trois feuilles	6

I

TAXONS OU GROUPES POUR LESQUELS LES CONNAISSANCES SONT INSUFFISANTES *(P. JAUZEIN)*

Cas des *Galium*

Une étude est à mener pour éclaircir le statut taxonomique de G. spurium, *espèce qui semble très rare en France et certainement lié aux cultures, ainsi que le signale Linné dès sa description : «in Europa cultis». Difficile à déterminer, sa répartition reste mal connue ainsi que ses relations taxonomiques avec les autres espèces du groupe. Jauzein (1995) suggère qu'il pourrait s'agir d'un intermédiaire entre* G. aparine, *espèce polyploïde très répandue dans des milieux plus riches et anthropisés (cultures, où il peut devenir envahissant, mais aussi friches, clairières, lisières forestières, haies) et* G. tenerum, *le Gaillet grêle, sans doute diploïde. Des formes à fruits glabres de* G. spurium *auraient pu être favorisées autrefois dans les cultures en raison de la difficulté à éliminer les graines lors du tri des semences. La modernisation des techniques de tri a maintenant entrainé une forte régression de l'espèce.*

Cas des *Viola*

Le groupe des Viola tricolor *est particulièrement confus. On y distingue 4 espèces,* V. arvensis, V. kitaibeliana, V. hymettia *et* V. tricolor *sensu stricto, morphologiquement proches, mais aussi variables et présentant des intermédiaires.* Viola arvensis *paraît intermédiaire entre* V. kitaibeliana *et* V. tricolor *et pourrait être issue d'allopolyploïdisation. Il semble que* V. tricolor *soit rarement dans des cultures mais plutôt sur coteaux siliceux alors* V. kitaibeliana *affectionne les pelouses méditerranéennes.*

Cas des *Camelina*

Quatre espèces de Camélines sont inscrites sur la liste nationale des plantes messicoles, toutes quatre considérées comme très rares en France. La distinction entre les espèces est cependant difficile, ce qui rend la connaissance de leurs répartitions exactes aléatoire. C'est pourquoi, nous présentons ici une cartographie au niveau générique.

Camelina alyssum, *la Caméline alysson ou Caméline du lin, inféodée aux cultures de lin, a probablement disparu de la nature en France.* Camelina rumelica, *la Caméline à grandes fleurs est morphologiquement très proche de* Camelina microcarpa, *la Caméline à petits fruits. Toutes deux ont des tiges velues alors que la Caméline cultivée,* Camelina sativa, *est presque glabre. Domestiquée et cultivée en Europe depuis plus de 2000 ans comme plante oléagineuse, la Caméline s'est maintenue à l'état sauvage dans les zones où elle était anciennement cultivée. Elle fait maintenant l'objet d'un regain d'intérêt en raison de la teneur élevée de son huile en acides gras insaturés.*

Cas de *Consolida ajacis*

La plupart des individus de Consolida ajacis *observés maintenant dans la nature sont probablement échappés de culture. Il est néanmoins possible que des populations archéophytes subsistent dans le sud-est de la France.*
Sinapis alba *et* Vicia villosa *sont dans une situation identique et des recherches sont à faire pour déterminer s'il existe encore des populations sauvages.*

Capsules de Pied-d'alouette d'Ajax (Consolida ajacis)
Photo : J. Garcia/CBNPMP

RÉSUMÉ ***LES LISTES DE RÉFÉRENCE***

Les plantes visées par ce plan d'action ont pour caractéristique commune d'être préférentiellement inféodées aux cultures qu'elles accompagnent depuis plusieurs siècles, voire millénaires. Leur spécialisation écologique et leur faible compétitivité ont conduit à une régression drastique des populations lors des évolutions récentes de l'agriculture.

La liste nationale des plantes messicoles servant de référence dans cet état des lieux est celle établie par Aboucaya & al. (2000), modifiée par l'adjonction de Glebionis segetum *considéré comme messicole emblématique dans le nord de l'Europe, et l'intégration au rang spécifique de cinq taxons considérés antérieurement au niveau de la sous-espèce. Des besoins en recherches complémentaires afin d'éclaircir la taxonomie ou l'écologie au sein de certains groupes ont été identifiés.*

La liste nationale actuelle comporte 102 taxons, dont 52 ont été identifiés en 2000 comme étant en situation précaire en France et 7 sont considérés comme disparus.

13 listes régionales ou locales sont compilées de manière à produire un premier catalogue des plantes messicoles de France. Celui-ci comporte au total 243 taxons.
Il s'avère nécessaire de disposer en complément de 2 types de listes restreintes :
- *des listes supports d'actions de conservation et de communication, retenant les taxons les plus rares et/ou menacés (évaluation selon la méthodologie UICN) ;*
- *des listes de plantes indicatrices permettant de suivre l'évolution des plantes messicoles en France et dans les régions.*

FICHES ACTION ASSOCIÉES
15 : Élaboration ou révision des listes régionales et nationale
16 : Approfondissement des connaissances taxonomiques

I

B) Caractéristiques biologiques et écologiques

1) Caractères biologiques

Les plantes ségétales sont caractérisées par une stratégie adaptative de type R (Grime, 1977) permettant à la communauté de résister aux perturbations occasionnées par le travail du sol, ou RS, leur adaptation au stress leur conférant de surcroît la capacité de résister à des conditions climatiques ou édaphiques limitantes. Thérophytes, elles consacrent une part élevée de leur budget énergétique à la reproduction ; leur cycle de vie est court (quelques mois) et elles produisent de très nombreuses graines assurant leur survie dans le sol. Géophytes *(Gagea villosa, Gladiolus italicus, Tulipa* spp. par exemple), leur propagation végétative est souvent favorisée par les travaux du sol qui remontent vers la surface et dispersent les bulbes.
Les principales données sur la biologie des taxons messicoles sont regroupées **annexe 2** et synthétisées **tableau 4.** Issues de la bibliographie, elles sont parfois incomplètes.

Leur mode de reproduction est variable, allogamie stricte ou préférentielle, autogamie stricte ou préférentielle, ou encore mixte (base de données BiolFlor, Centre de recherche pour l'environnement de Leipzig, 2010).
L'étude menée par Affre & *al.* (2003) par pollinisations contrôlées sur trois taxons du PNR du Luberon apporte des précisions expérimentales pour :

- ★ *Roemeria hybrida :* préférentiellement autogame, avec autofécondations spontanées, ou facilitées par les agents pollinisateurs ;
- ★ *Garidella nigellastrum :* système de reproduction mixte, avec allopollinisations facilitées par les agents pollinisateurs puis autopollinisations spontanées et/ou facilitées ;
- ★ *Legousia speculum-veneris :* allogame stricte.

Elle montre cependant que pour ces deux espèces allogames les flux de pollen observés sont limités et se réalisent principalement au sein de chaque parcelle agricole.

En-dehors de l'intervention humaine assurant la dispersion au cours des opérations de récolte et semis des céréales, **la dissémination des graines** de messicoles est le plus souvent barochore, la graine tombant simplement au sol à maturité ou étant entrainée par la pluie. Chez d'autres espèces, les graines présentent des ornementations ou excroissances favorisant leur accrochage au pelage des animaux (épizoochorie). Enfin, l'ingestion par les animaux (endozoochorie) peut également être une voie de dissémination pour les espèces à graines attractives. Les études sur le terrain menées par Affre & *al.* (2003) montrent cependant que dans le PNR du Luberon, seul le transport des graines de *Ranunculus arvensis* et *Caucalis platycarpos* accrochés à la laine des moutons, a été mis en évidence. Aucun cas d'endozoochorie par les moutons n'a été décelé dans cette étude pour les messicoles du PNR du Luberon. Les dispositifs de dispersion anémochore, par présence d'une aigrette ou d'un pappus ne permettent quant à eux qu'une dissémination sur de courtes distances.

La longévité des graines dans le sol est un paramètre essentiel du maintien local de communautés de plantes messicoles (Dutoit & Alard, 1995). Elle est variable selon l'espèce, l'existence ou non d'une phase de dormance, la profondeur d'enfouissement, les conditions écologiques en présence (sol, facteurs climatiques, prédation, présence d'éléments pathogènes). Les travaux récents de Saatkamp & *al.* (2009) montrent qu'en-dehors des facteurs écologiques, la composition et la persistance de la banque de graines du sol sont liées à deux facteurs biologiques prépondérants et indépendants : la quantité de graines produites par l'espèce et la capacité de survie des graines dans le sol.

> *Les résultats de l'étude de survie des graines de 38 espèces annuelles des cultures après enfouissement (Saatkamp, 2009) montrent que les pourcentages de mortalité sont très variables selon les espèces, pouvant atteindre 100% pour* Agrostemma githago *et* Asperula arvensis. *Les taux de mortalité les plus bas ont été enregistrés pour* Androsace maxima, Bupleurum rotundifolium *et* Adonis annua, *avec seulement 3.5% de graines mortes. Les courbes de survie au cours du temps peuvent diverger, traduisant l'existence de graines à vie éphémère d'une part (ex :* Asperula arvensis), *de graines à faible viabilité dans le sol d'autre part (ex :* Nigella nigellastrum). *En revanche, il semblerait que certaines espèces possèdent des semences à durée de vie longue.*

Les espèces dont la durée de vie de la graine est brève sont les plus menacées par les changements

Tableau 4

RÉPARTITION DU NOMBRE DE TAXONS MESSICOLES SELON LEURS CARACTÈRES BIOLOGIQUES

CARACTÈRES BIOLOGIQUES		NOMBRE DE TAXONS
Type biologique		
	Thérophyte	90
	Géophyte	13
Reproduction		
	Autogame stricte ou préférentielle	30
	Allogame stricte ou préférentielle	53
	Mixte	20
Dispersion des graines		
	anémochore	17
	épizoochore	37
	endozoochore	1
	myrmécochore	1
	barochore	44
	non renseignée	3
Germination		
	automnale stricte ou préférentielle/hivernale	66
	printanière	9
	non renseignée	28
Longévité des graines		
	< ou= 1 an	10
	1 à 3 ans	7
	> 3 ans	15
	non renseignée	71
Niveau de ploïdie		
	diploïde	59
	polyploïde	30
	diploïde ou polyploïde	14
	non renseigné	1

Références : Jauzein, 1995 ; base de données BiolFlor, 2010 ; Maillet & Godron, 1997 ; Julve, 2009 ; Verlaque & Filosa, 1997 ; Portal, 1996

de pratiques et l'introduction de phase prairiale dans la rotation culturale.
L'étude de ces facteurs devrait être complétée pour l'ensemble des espèces de la liste nationale des plantes messicoles de manière à mieux cerner les risques de régression ou de disparition de populations et de communautés de messicoles lors de changements de pratiques, et de prioriser les interventions de conservation.

Les données sur **les niveaux de ploïdie** sont essentiellement issues des dénombrements chromosomiques de Verlaque & Filosa sur des populations provencales, ou cités par eux comme issues d'études sur des populations françaises. En l'absence d'éléments pour un taxon, leurs données ont été complétées à partir d'autres références, sachant que ces données ne précisent pas l'origine géographique des dénombrements.

I

59 taxons sur 102 sont des diploïdes, dont 33 dans la catégorie des taxons en situation précaire.
Verlaque & Filosa (1997) constatent dans leur étude sur les plantes calcicoles des moissons du Sud-Est de la France que les messicoles menacées sont généralement des diploïdes, appartenant à des genres paucispécifiques et présentant peu de variations caryologiques.
Une évolution par polyploïdisation conduit à des taxons plus dynamiques, polymorphes et compétitifs, capables d'accroître leur aire de répartition, alors que le cytotype diploïde reste au voisinage du centre de différenciation du groupe (Verlaque & Contandriopoulos, 1990). L'analyse caryologique couplée à l'étude biogéographique permet ainsi de retracer l'histoire évolutive et les migrations et montre que les messicoles actuellement présentes en France sont d'origines diverses, et non simplement issues d'introductions lors de l'apport de la culture des céréales à partir d'Orient.

Androsace maxima *présente une aire de répartition vaste, de l'Afrique du Nord à l'Asie mineure, et de l'Ukraine au lac Baikal. En Europe et en Afrique, où son aire est morcelée, l'espèce est représentée par un cytotype diploïde : 2n = 20 en régression. Dans sa partie orientale, l'aire est continue. L'espèce est représentée par divers cytotypes, tétra- et hexaploïdes, ainsi que par de nombreux aneuploïdes.*

Papaver argemone *est représenté en France par la sous-espèce* argemone*, hexaploïde largement répandu en Europe occidentale et centrale, tandis que 4 autres sous-espèces orientales, diploïdes ou tétraploïdes sont peu dynamiques.*

Les dénombrements chromosomiques effectués en France et de façon générale en Europe sur Agrostemma githago *montrent que le nombre chromosomique est tétraploïde à 2n = 48, parfois associé à des phénotypes différents : fleurs nettement plus grandes dans le Vaucluse que dans le Var (Verlaque & Filosa, 1993). Il est cependant possible qu'il existe encore quelques populations diploïdes, cette valence ayant été trouvée en Allemagne (Rohweder, 1939 ; cité par Reynaud &* al.*, 1993).*

Lorsque les taxons sont diploïdes, leur nombre de base est souvent unique et élevé. Ils sont rarement sujets à la dysploïdie, mécanisme évolutif par restructuration chromosomique conduisant à une réduction du nombre de base et pouvant donner naissance à des diploïdes jeunes et plus dynamiques (Verlaque & Filosa, 1997).

C'est ainsi le cas de Bifora radians, *taxon diploïde (2n = 20 ; x = 10) dont l'aire de répartition s'est accrue jusqu'en 1950 environ, et qui reste encore relativement bien présent malgré une forte régression. L'analyse chromosomique suggère que l'espèce dérive par restructurations chromosomiques de* Bifora testiculata *(2n = 22 ; x = 11), taxon méditerranéen très rare (Reynaud &* al.*, 1992).*

2) Écologie

La nature du sol est le principal critère discrimant de la composition floristique des cortèges de messicoles (Olivereau, 1996).

Les cortèges les plus riches et les plus diversifiés se rencontrent sur des sols calcaires superficiels avec des espèces xérothermophiles du domaine méditerranéen. On y rencontre des espèces telles que *Adonis plurisp., Ceratocephalus falcatus, Neslia paniculata, Turgenia latifolia...* Ces groupements calcicoles sont principalement menacés par les pratiques de fertilisation des sols et le changement d'usage des terres peu propices à une agriculture productive. L'abandon des cultures conduit à l'implantation de friches vivaces évoluant ensuite vers des pelouses du mésobromion ; l'urbanisation et le développement des infrastructures constituent également une menace réelle et majeure, particulièrement sensible en région méditerranéenne, où des plans d'actions contre l'artificialisation des sols se mettent en place. La rareté ou l'absence de milieux refuges pour ces espèces strictement inféodées aux moissons peut conduire à leur régression extrême voire à leur disparition complète d'une région (Aymonin, 1965 ; Meerts, 1997).

Sur sols limoneux ou sablonneux plus ou moins acides, se développent des groupements calcifuges moins diversifiés mais tout aussi caractéristiques. Le principal facteur de régression de ces communautés réside dans les pratiques d'amendement et d'apport d'engrais visant à rendre les sols plus fertiles (Bournérias, 2001). Souvent originaires d'Europe occidentale, les espèces calcifuges peuvent trouver refuge dans les pelouses sableuses (Lacourt, 1977). C'est le cas en Ile-de-France pour des espèces de moissons acidiphiles telles que *Spergula arvensis, Spergularia segetalis, Scleranthus annuus,* qui ont disparu des milieux cultivés (Filoche, com. pers.).

Les moissons sur sols limoneux ou argilo-limoneux, plus riches et favorables à la culture, accueillent des espèces à amplitude écologique plus large même si elles sont généralement à tendance calcicole (ex : *Agrostemma githago, Caucalis platycarpos).* Ces terres sont rarement abandonnées par l'agriculture (Bournérias & *al.,* 2001) et les espèces associées sont surtout victimes des facteurs de destruction directe (traitements herbicides et travail du sol).

Remarque : *les champs de lin présentaient autrefois une flore très spécifique. Les espèces caractéristiques,* Camelina alyssum, Cuscuta epilinum, Silene linicola, Lolium remotum, *ont été éliminées dès les années 1950 par l'utilisation de semences de lin parfaitement triées (Jauzein, 2001b). L'association des annuelles linicoles est actuellement considérée comme disparue de France.*

Initialement décrites par Braun-Blanquet & *al.* (1936) les communautés des moissons n'ont fait l'objet que de peu d'études phytosociologiques en dehors de celles de Lacourt (1977) et de Le Maignan (1981). Des études régionales apportent néanmoins des informations sur les groupements des cultures et leur évolution : Dupont (1990, 1999) pour le nord de la France, Bournérias (1968) Bournérias & *al.* (2001) en région parisienne, Quantin (1946, 1947, cité par Fried 2009) pour la Bourgogne.

Les groupements des plantes messicoles appartiennent à la classe des *Stellarietea mediae* Tüxen, W. Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951 (Bardat & *al.,* 2004), dans laquelle on distingue 3 ordres :

- ★ **Les *Aperetalia spicae-venti*** (68.0.1) regroupant des communautés sur sols sablonneux plus ou moins acides,
- ★ **Les *Centaureetalia cyani*** (68.0.2) pour les communautés sur sol neutro-alcalin,
- ★ **Les *Chenopodietalia albi*** (68.0.3) comportant des communautés de cultures sarclées sur sols eutrophes.

Julve (1993, mise à jour 2009) identifie les habitats de prédilection des plantes vasculaires de France en s'appuyant sur la bibliographie. Si la plupart des plantes messicoles de la liste nationale se répartissent dans les communautés de *l'Aperetalia spicae-venti* et du *Centaureetalia cyani,* quelques uns sont préférentiellement associés à des communautés appartenant à d'autres classes, notamment les espèces vivaces traditionnellement présentes dans les vignes et vergers.

Le rattachement des taxons de la liste nationale aux syntaxons est donnée en **annexe 3,** la correspondance entre les habitats de prédilection cités par Julve (2009) et la nomenclature du Prodrome des végétations de France (Bardat & *al.,* 2004) ayant été établie par Gilles Corriol (CBNPMP).

Cortège de plantes messicoles calcicoles dans une friche du causse Méjean (Parc national des Cévennes).
Photo : P. Sellenet

I

RÉSUMÉ *CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES ET ÉCOLOGIQUES*

Les plantes ségétales sont caractérisées par une stratégie adaptative de type R conférant aux communautés la capacité de résister aux perturbations du milieu. Ce sont en grande majorité des plantes annuelles à cycle court et produisant de très nombreuses graines. Quelques vivaces à bulbe persistent aussi dans ces conditions.
Le mode de reproduction des plantes messicoles est variable, allogamie stricte ou préférentielle, autogamie stricte ou préférentielle, ou encore mixte. La dissémination des graines de messicoles est le plus souvent barochore, la graine tombant simplement au sol à maturité ou entrainée par la pluie. Les dispositifs de dispersion anémochore ou zoochore paraissent peu performants et ne semblent ne permettre qu'une dissémination sur de courtes distances. La longévité des graines dans le sol est un paramètre essentiel du maintien local de communautés de plantes messicoles. Elle est variable selon l'espèce, l'existence ou non d'une phase de dormance, la profondeur d'enfouissement, les conditions écologiques en présence. Les espèces dont la durée de vie de la graine est brève sont les plus menacées par les changements de pratiques et l'introduction de phase prairiale dans la rotation culturale.
L'étude de ces facteurs est à compléter pour l'ensemble des espèces de manière à mieux cerner les risques de régression ou de disparition de populations et de communautés de messicoles lors de changements de pratiques, et de prioriser les interventions de conservation.
59 taxons sur 103 sont des diploïdes, dont 33 dans la catégorie des taxons en situation précaire. Les espèces diploïdes sont généralement sources de différenciation, peu dynamiques et peu compétitives.

La nature du sol est le principal critère discriminant de la composition floristique des cortèges de messicoles et de l'évolution des groupements.
Les cortèges les plus riches et les plus diversifiés se rencontrent sur des sols calcaires secs et superficiels. Ces groupements de plantes xérophiles et calcicoles sont principalement menacés par les pratiques de fertilisation des sols et le changement d'usage des terres peu propices à une agriculture productive. Sur sols limoneux ou sablonneux plus ou moins acides, se développent des groupements calcifuges moins diversifiés mais tout aussi caractéristiques. Le principal facteur de régression de ces communautés réside dans les pratiques d'amendement et d'apport d'engrais visant à rendre les sols plus fertiles. Les moissons sur sols limoneux ou argilo limoneux, plus riches et favorables à la culture, accueillent des espèces à amplitude écologique plus large. Ces terres sont rarement abandonnées par l'agriculture et les espèces associées sont surtout victimes des facteurs de destruction directe : traitements herbicides et travail du sol.

Les groupements des plantes messicoles appartiennent à la classe des Stellarietea mediae, *la majorité des messicoles étant rattachées à l'ordre des* Aperetalia spicae-venti, *regroupant des communautés sur sols sablonneux plus ou moins acides, et à l'ordre des* Centaureetalia cyani *pour les communautés sur sol neutro-alcalin.*

FICHES ACTION ASSOCIÉES
18 : Compléter les connaissances sur les répartitions anciennes et actuelles et sur les groupements de plantes messicoles
11 : Recherches et expérimentations ciblées sur les relations entre pratiques agricoles et présence de messicoles (incitation et soutien)

C) Les plantes messicoles dans l'agro-écosystème

Si par définition, en tant que plantes poussant dans la culture sans y avoir été invitées, les plantes messicoles font bien partie des adventices, leur assimilation au groupe des «mauvaises herbes» est variable selon les auteurs et parfois les points de vue. L'ACTA (Le réseau des instituts des filières animales et végétales) intègre 31 d'entre elles dans son ouvrage de référence «Mauvaises herbes des cultures» (Mamarot & Rodriguez, 2011) en proposant pour chacune une évaluation de sa nuisibilité dans la culture **(annexe 4).** Les taxons les plus rares n'y figurent pas en-dehors des *Adonis* spp. (notés «rarement nuisibles»), de *Bifora radians* («peu nuisible») et de *Myagrum perfoliatum* («moyennement nuisible»). La faible fréquence, voire la rareté et/ou la faible nuisibilité des espèces messicoles, est également signalée, à l'exception de *Alopecurus myosuroides, Avena fatua* et *Papaver rhoaes,* à la fois fréquents, souvent abondants, et dans ce cas, nuisibles.
Par ailleurs, depuis une vingtaine d'années, de nombreux chercheurs portent un nouveau regard sur les plantes adventices et s'interrogent sur leurs possibles intérêts dans le fonctionnement de l'agro-écosystème. Nous limiterons la synthèse ci-dessous aux connaissances acquises sur les plantes messicoles de la liste nationale d'Aboucaya et *al.* (2000), en se penchant sur leurs rôles écologiques et leur intérêt en tant qu'indicateurs de biodiversité dans les espaces agricoles. Nous ferons ensuite le point sur les pratiques agricoles qui peuvent leur être favorables.

1) Services rendus

L'intérêt global de la biodiversité associée au système cultural a été montré par de nombreuses études mettant en évidence la contribution des espèces sauvages au fonctionnement de l'agro-écosystème, notamment pour lutter contre les ravageurs des cultures (Chaubet, 1992 ; Altieri et Nicolls, 2004) et pour participer directement ou non à la pollinisation des espèces cultivées (Klein & *al.,* 2007). L'hétérogénéité du paysage liée à la présence d'éléments semi-naturels et à la diversité des cultures favorise la richesse spécifique dans divers groupes, dont les plantes herbacées (Le Roux & *al.,* 2008). Aussi, la mise en place d'aménagements agro-écologiques tels que les haies, les espaces enherbés ou les cultures nectarifères pour restaurer une mosaïque paysagère sont préconisés pour favoriser l'entomofaune (Pointereau & *al.,* 2009). Le rôle fonctionnel de la diversité botanique au sein du champ cultivé est avéré, les adventices se trouvant au sein d'un réseau complexe où les communautés végétales et animales interagissent.

La contribution des plantes messicoles proprement dites à la biodiversité dans l'espace agricole et au fonctionnement de l'agro-écosystème n'a été que peu étudiée, les recherches sur ce thème portant généralement sur l'ensemble de la communauté adventice.
Quelques données et résultats expérimentaux peuvent cependant être identifiés dans la littérature.

1.1) Rôle vis à vis de l'entomofaune pollinisatrice et auxiliaire

Diverses études ont montré le déclin corrélé des espèces végétales entomogames et des insectes pollinisateurs dans les cultures (Beismeijer & *al.,* 2006), sans que soit clairement identifié quelle est la part des facteurs directs de régression (usages des pesticides et herbicides) et quelle est la part liée à l'interdépendance entre ces deux groupes.

Syrphe sur une inflorescence de Bifora rayonnante *(Bifora radians)*
Photo : J. Garcia/CBNPMP

I

Si la chute des ressources alimentaires entraine la régression des pollinisateurs (Hawes & *al.,* 2003), on constate également qu'une diminution de la diversité et de l'abondance des pollinisateurs affecte fortement les communautés végétales en étant responsable d'une moindre production de graines chez les espèces entomogames (Gabriel & Tscharntke, 2007). Les relations plantes – pollinisateurs sont étroites et toute perturbation de l'une des communautés conduit à un déséquilibre de l'ensemble.
Les qualités nectarifères et pollenifères de plusieurs messicoles sont bien connues.
Le nectar du bleuet était autrefois une composante essentielle des miels «toutes fleurs» d'été (Schweitzer, 2004). Les fleurs de plusieurs autres genres tels que *Consolida, Delphinium, Viola* sont visitées et pollinisées par des insectes nectariphages. Les coquelicots quant à eux, comme toutes les papavéracées *(Papaver, Glaucium, Hypecoum),* produisent un pollen abondant recherché par les insectes.

L'intérêt des espèces attractives pour les pollinisateurs doit aussi être considéré vis à vis de la communauté dans son ensemble. Dans de nombreux cas, les pollinisateurs sont polyvalents et visitent plusieurs espèces de plantes, certaines très attractives, d'autres moins. Gibson & *al.* (2006) montrent ainsi que la pollinisation de trois espèces rares au Royaume-Uni, *Galeopsis angustifolia, Silene gallica* et *Torilis arvensis,* est assurée par différents pollinisateurs tributaires pour leur alimentation de l'abondance en plantes communes. Ils soulignent ainsi la nécessité d'appréhender la conservation des espèces rares des cultures à travers la gestion globale des communautés d'espèces associées et interactives, gestion conçue comme un aspect particulier d'une restauration écologique globale de l'exploitation agricole (Wade & *al.,* 2008) .
La recherche de moyens alternatifs aux traitements chimiques dans la lutte contre les ravageurs des cultures conduit à considérer le rôle potentiel de la communauté adventice dans le développement de populations d'auxiliaires (Altieri & Nicholls, 2004). Ces auteurs suggèrent de privilégier dans les cultures les adventices pouvant avoir un effet dépressif sur les populations de ravageurs, tout en maîtrisant la compétition avec la culture. En viticulture, Van Helden & *al.* (2006) montrent que l'enherbement spontané est un des éléments favorisant la diversité entomologique, à condition que la gestion appliquée permette de maintenir une diversité floristique, car graminées et légumineuses hébergent en général moins d'insectes que les autres dicotylédones.

Sur la base de ces connaissances, plusieurs programmes expérimentaux sont en cours pour évaluer l'apport de dispositifs d'enherbements ou de bandes fleuries dans la protection intégrée des cultures. À titre d'exemple :

- **Le projet Biodivleg** étudie le rôle des aménagements en bord de parcelles (haie, bandes enherbées, talus) pour la maîtrise des principales mouches des cultures légumières de plein champ – Programme conduit par le CTIFL ;
- **Le programme Ecocazes,** vise à connaître et favoriser la biodiversité dans une exploitation viticole, le domaine expérimental de Cazes, en élaborant des préconisations de gestion adaptées, puis à démontrer localement son intérêt - Programme développé par la Chambre d'agriculture de l'Aude et la SICA de Cazes, en collaboration avec des chercheurs, des vignerons et des associations naturalistes (Chambre d'agriculture de l'Aude, 2007) ;
- **Une expérimentation menée par la Chambre d'agriculture de Charente-Maritime,** en relation avec J.P. Sarthou (ENSA Toulouse) tend également à montrer, après deux années de suivi, l'intérêt d'un dispositif «bande fleurie» pour lutter contre les pucerons du colza (Guérin, 2009) ;
- **L'intérêt des bandes florales** pour favoriser les aphidiphages a été mise en évidence par le CTIFL de Montaudran dans des vergers de pêchers (Garcin & Vandrot, 2003) en complément d'autres aménagements visant à assurer la diversité des milieux et la connection entre les structures paysagères (Garcin & *al.,* 2005).

Quelques éléments sont disponibles sur l'intérêt de certaines messicoles, telles que les anthemis et les coquelicots, pour l'attraction des auxiliaires des cultures (Cowgill & *al.,* 1993 ; Franck, 1999). Dans des cultures de Chou de Bruxelles, Theunissen & Den Ouden (1980) expérimentent avec succès le semis de *Spergula arvensis* pour réduire les populations de ravageurs.

Parmi les ennemis naturels des pucerons, dont la pullulation pose les principaux problèmes dans les cultures, figurent les larves de syrphes (Sarthou & Speight, 2005) dont les adultes se nourissent exclusivement de matières sucrées puisées dans les fleurs à corolle ouvertes (Colignon & *al.,* 2004). Les larves de cécidomyies, de chrysopes, d'hémérobes sont aussi aphidiphages alors que les adultes sont floricoles.
Diverses études concluent à un effet positif de la présence de fleurs sauvages en bord de culture

(introduites par semis) sur l'attraction d'auxiliaires prédateurs (coccinelles et syrphes) et de parasitoïdes (Nentwig, 1998 ; Colley & Luna, 2000 ; Colignon & *al.* 2004, Pfiffner & *al.,* 2005). Eichenberger en 1991 a étudié les préférences de la chrysope verte pour la plante devant abriter sa ponte. 52 adventices ont été proposées et évaluées en fonction du nombre d'œufs déposés par les chrysopes ; parmi les 16 espèces les plus attractives figurent la nielle, le coquelicot et le bleuet.
Dans leur synthèse bibliographique présentée au colloque de Gap, Guilbot et Coutin (1997) considèrent 47 espèces messicoles strictes, réparties en 11 familles. Malgré la difficulté de trouver des informations sur l'entomofaune associée, les auteurs ont identifié une liste non exhaustive de 173 espèces d'arthropodes liés à ces végétaux, principalement à l'état larvaire. Ils sont suceurs de sève, consommateurs de feuilles ou floricoles ; la plupart réalisent probablement tout leur cycle annuel sans quitter la biocénose.

La régression des plantes hôtes affecte l'entomofaune associée mais au-delà, toute la communauté d'espèces venant chercher abri et nourriture.

Des densités élevées d'arthropodes prédateurs (diptères, araignées, fourmis, coléoptères, hémiptères et chrysopes ; jusqu'à 70 individus au m^2) ont été trouvées dans des parcelles expérimentales de bleuet et de coquelicot (Marshall & *al.,* 2003). Les auteurs estiment que les espèces à floraison précoce (dont *Viola arvensis* et *Thlaspi arvense)* ne sont que peu visitées par les insectes mais sont probablement essentielles pour l'établissement des populations de syrphes tôt dans l'année. L'intérêt du bleuet pour cela est remarquable, les nectaires portés par les bractées de l'involucre produisant un liquide contenant 75% de sucres ce qui le rend attractif pour de nombreux diptères, coléoptères et fourmis (Stettmer, 1993).

Deux expérimentations utilisant des semis de messicoles **locales** pour étudier l'intérêt de ce groupe d'espèces sur l'accueil de l'entomofaune ont été mises en place en Midi-Pyrénées :

★ **par la Fédération des chasseurs du Gers,** en partenariat avec le CBNPMP, l'École supérieure d'agriculture de Purpan et le bureau d'étude Syrphys ;
Cette étude a pour objectif d'analyser l'intérêt de 3 types d'implantations vis-à-vis de la biodiversité : la jachère faune sauvage maïs/sorgho/tournesol, la jachère fleurie horticole, la culture de blé avec messicoles, et un mélange de messicoles seules (photo ci-contre). Les syrphes et les carabes ont été principalement étudiés. Bien que préliminaires, les résultats montrent que les mélanges de messicoles accueillent une entomofaune diversifiée (fréquentation et émergence), l'implantation automnale pouvant être un facteur favorable.

Mélange de plantes messicoles d'origine locale ; semis expérimental de la Fédération des chasseurs du Gers et du Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées.
Photo : L. Gire/CBNPMP

★ **par la station expérimentale de la noix** à Creysse (46), en partenariat avec le CBNPMP ;
L'objectif est d'évaluer l'influence de l'implantation de bandes de messicoles locales dans un verger sur les populations de pucerons du noyer et d'auxiliaires aphidiphages.

D'autres organismes, tels que les instituts techniques, les services en charge de la protection des végétaux, au niveau national (LNPV) et

régional (Service Régionaux de l'Alimentation) et les FREDEC[2], sont susceptibles d'être intéressés par la mis en place d'expérimentations de ce type.

Initié suite aux conclusions du Grenelle de l'environnement (2007), le plan Ecophyto affiche pour objectif une réduction de 50% de l'emploi des pesticides d'ici 2018.
Cet objectif demandera d'investir dans la recherche de méthodes alternatives de protection contre les maladies et les ravageurs, dans lesquelles les services écologiques rendus par la diversité floristique pourront être valorisés. Par ailleurs des connections sont à rechercher avec les projets en cours ou à venir pour la préservation des pollinisateurs, en privilégiant la relation avec les pollinisateurs sauvages dans toute leur diversité (Gadoum & *al.,* 2007).

1.2) Intérêt pour l'avifaune

Le rôle des adventices en tant que ressource alimentaire pour les oiseaux des plaines cultivées est bien étudié (Wilson & *al.,* 1999). Les oiseaux consomment préférentiellement des graines de *Polygonum, Stellaria* et *Chenopodium,* mais aussi des graines et des parties végétatives d'Astéracées, de Fabacées et de Brassicacées. L'entomofaune associée à la communauté adventice constitue également une source de nourriture importante. Même si certaines espèces nitrophiles sont favorisées par un niveau d'intrants élevé, l'intensification des cultures entraîne globalement une diminution de la diversité floristique et de l'abondance des espèces, y compris les espèces communes, et de l'entomofaune associée qui contribue au déclin des populations d'oiseaux (Moreby, 1996 ; Pinke & *al.* 2009, Fried & *al.* 2009b).
Le déclin des oiseaux dans les plaines cultivées d'Europe de l'ouest est mis en relation avec la disponibilité de la ressource alimentaire, elle-même corrélée avec l'évolution de l'agriculture (Benton & *al.,* 2002). Des dispositifs d'aménagement tels que les jachères environnement faune sauvage et les haies, et la conduite extensive sur des marges de culture permettent de restaurer une diversité de plantes et d'invertébrés fournissant une alimentation abondante aux Phasianidées (Faisan, Perdrix grise, Perdrix rouge, Caille des blés) (Bro & Ponce-Boutin, 2004).

Les observations sur l'utilisation directe des messicoles par l'avifaune comme ressources alimentaires font défaut. Leur rôle pourrait être plutôt lié au fait qu'elles favorisent des communautés d'arthropodes, eux-mêmes source de nourriture pour les oiseaux.

Le programme expérimental de semis de jachère messicole mis en place par la Fédération des chasseurs du Gers et le CBNPMP a montré que par leur implantation automnale, les couverts à base de messicoles fournissent aux phasianidés un couvert printanier de nidification déjà bien développé. Ils accueillent aussi une ressource alimentaire en arthropodes significativement plus élevée pour les poussins que les jachères fleuries semées au printemps (Fédération des chasseurs du Gers, 2009).

1.3) Valorisations alimentaires et médicinales

Les champs accueillant une diversité floristique élevée présentent **un intérêt fourrager** certain. Si le pâturage des chaumes était une pratique répandue partout en France au Moyen-Age, il n'est plus pratiqué actuellement que dans des secteurs d'élevage ovin extensif, notamment en région méditerranéenne (Bellon, 1997).

Gerbaud (2002) a étudié les qualités nutritives de parcelles de chaumes comportant une communauté adventice variée, riche en messicoles et dominée par les dicotylédones (84% du recouvrement), en comparaison avec d'autres parcelles inclues dans le parcours des troupeaux : friche post-culturale, prairie humide et pelouse sèche. Il montre que l'intérêt fourrager des parcelles de chaumes augmente au cours de l'été alors que celui des autres parcelles décroit. En septembre et octobre les parcelles en chaumes sont significativement plus riches en matière azotée totale et en éléments minéraux, fournissant un apport nutritif de qualité. La teneur relative en cellulose est plus faible, ce qui rend le fourrage plus digeste.

Dans un système de polyculture-élevage extensif, la flore adventice peut donc constituer en fin d'été une ressource herbagère intéressante à une période où les autres parcelles sont au contraire très appauvries par la sécheresse estivale.

2 FREDEC : Fédérations Regionales de Défense contre les Ennemies des Cultures ; agréées par le Ministère de l'Agriculture, les FREDEC remplissent des missions de service public. Elles apportent leur appui aux groupements et organismes agricoles dans le domaine phytosanitaire, recensent sur le terrain les maladies et ravageurs et participent à la conception et la mise en œuvre de nouvelles méthodes de lutte.

Certaines des plantes actuellement messicoles ont même été introduites volontairement dès l'époque protohistorique ou au Moyen-Age pour être cultivées en raison de leur intérêt alimentaire (Jauzein, 2001). C'est ainsi le cas de *Camelina sativa,* dont l'huile était extraite de ses graines pour un usage alimentaire ou autre (utilisée dans des lampes à huile par exemple), les tourteaux servant à l'alimentation du bétail.
Vaccaria hispanica a été remarquée pour sa valeur fourragère et sa capacité à favoriser la lactation des vaches et cultivée dans des mélanges fourragers.

D'autres espèces étaient récoltées directement dans les champs tel que *Bunium bulbocastanum* dont la racine tubéreuse était consommée crue ou cuite sous la cendre (Mérat & Lens, 1837).
Enfin, les propriétés médicinales ont été largement utilisées, les espèces les plus réputées étant le Bleuet *(Centaurea cyanus)* pour son action sur les maladies des yeux et les inflammations des paupières, le Coquelicot *(Papaver rhoaes)* aux vertues calmantes, le Chardon béni *(Cnicus benedictus)* tonique, diurétique et dépuratif (Lieutaghi, 1996).
Les utilisations connues des plantes messicoles sont signalées **annexe 2.**

2) Les messicoles, indicatrices de biodiversité dans l'espace agricole

De nombreux paramètres relatifs aux paysages, à certains éléments de biodiversité, à des mesures de gestion ou à des données spatiales interprétées, peuvent être utilisés pour évaluer la biodiversité dans son ensemble (Daubert & *al.,* 2003 ; Waldhardt & *al.,* 2003). Des espèces caractéristiques, des groupes fonctionnels ou des espèces menacées (Rosenthal, 2003 ; Critchley, 2000) sont susceptibles de refléter l'état de la biodiversité. Pour être pertinent, l'indicateur choisi dans cette catégorie doit répondre à certains critères (Albrecht, 2003) : faire partie des «espèces clé» dans le fonctionnement de l'agro-écosystème et être inféodé au système et fortement lié aux itinéraires techniques de culture. Ainsi, Hyvonen & Huusela-Veistola (2008) ont analysé les relations trophiques entre 25 taxons adventices et des groupes d'oiseaux, de pollinisateurs, d'insectes phytophages et auxiliaires et proposent quatre indices de biodiversité, basés sur des notes attribuées à chaque taxon en fonction de ses interactions trophiques avec les groupes considérés.
Si les données disponibles sur l'évolution de la présence des espèces sont suffisamment abondantes, elles permettront d'évaluer les conséquences écologiques des changements de pratiques agricoles. Actuellement, l'indice d'abondance des populations d'oiseaux communs (programme STOC piloté par le MNHN) est le seul indicateur de biodiversité adapté aux milieux agricoles.
Les plantes messicoles peuvent constituer ou servir à élaborer un autre indicateur pertinent pour quantifier la biodiversité et ses variations dans l'espace agricole. Les jeux de données rassemblés dans le cadre du plan d'action doivent pouvoir contribuer à cet objectif.
Quatre initiatives allant dans ce sens ont été identifiées :

- **L'utilisation du Bleuet** *comme indicateur de biodiversité est étudiée à l'INRA de Dijon en relation avec le Centre d'études biologiques de Chizé ; Les résultats montrent qu'il n'est pas associé de façon significative à une diversité floristique plus élevée dans les champs ou les zones où il est présent. En revanche, une relation significative est mise en évidence entre son occurrence et la diversité de la communauté messicole (Bellanger & Darmency, 2009). Il constitue donc, dans les agro-écosystèmes où il a été étudié, un indicateur potentiel de richesse en messicoles ;*
- **Dans le Loiret, l'association Hommes et territoires** *élabore en collaboration avec l'INRA de Rennes et la Chambre d'agriculture un indicateur de diversité des bords de champs, intégrant trois paramètres, dont un relatif à la diversité des adventices ;*
- **SupAgro Florac** *propose de créer un outil d'autodiagnostic sur les plantes messicoles, permettant notamment l'évaluation de la biodiversité d'un champ par de non-spécialistes et pouvant servir au diagnostic et au contrôle dans le cadre de l'élaboration d'une MAE messicoles ;*
- **Le projet européen de recherche BioBio** *(2009-2012), porté par la recherche suisse et impliquant une vingtaine d'experts se donne pour objectif d'élaborer des indicateurs permettant d'évaluer la diversité biologique au sein de systèmes agricoles biologiques ou à faible niveau d'intrants. Les 3 dimensions de cette diversité devront être prises en compte : diversité génétique, diversité des espèces et diversité*

I

des habitats. 4 indicateurs ont été retenus pour ce programme : les araignées, les vers de terre, les abeilles et les plantes. Des critères d'évaluation seront proposés par les chercheurs puis leur pertinence sera évaluée sur un échantillon de 12 exploitations européennes représentatives de la diversité des situations écologiques, climatiques et pédologiques rencontrées. L'indicateur «plantes» sera basé sur les messicoles.

L'indicateur de biodiversité au niveau d'une parcelle agricole ou d'une exploitation permet d'évaluer des pratiques. Considéré au niveau d'un territoire, il permet de définir des zones d'intérêt susceptibles d'orienter et de soutenir des mesures ciblées en faveur de la biodiversité dans le cadre des politiques publiques, puis d'évaluer les résultats.
Ainsi, la préservation et le développement des zones agricoles à haute valeur naturelle (HVN) est l'une des orientations stratégiques communautaires (OSC) de l'Union européenne. Ces zones ont vocation à constituer un réseau d'espaces prioritaires hors Natura 2000, où privilégier des dispositifs agro-environnementaux (Résolution de Kiev sur la biodiversité, 21-23 mai 2003).
En France, le Plan de développement rural hexagonal (PDRH) l'inscrit comme objectif en matière de biodiversité et définit deux mesures en faveur des zones HVN :

- **Axe 2, mesure 216 :** *soutenir les investissements non productifs à visée environnementale dans les zones de biodiversité remarquable et les zones à haute valeur naturelle ;*
- **Axe 3, mesure 323 :** *dans le cadre du dispositif intégré en faveur du pastoralisme : soutenir les actions de sensibilisation environnementale et les investissements liés à l'entretien, la restauration, la mise en valeur du patrimoine naturel et au développement d'espaces à haute valeur naturelle.*

Seules deux régions ont pour l'instant inscrit cet objectif dans leurs plans régionaux au titre de l'axe 3 :

Figure 1
Superposition des communes **à agriculture HVN et des communes riches en messicoles** (nombre de taxons par commune)

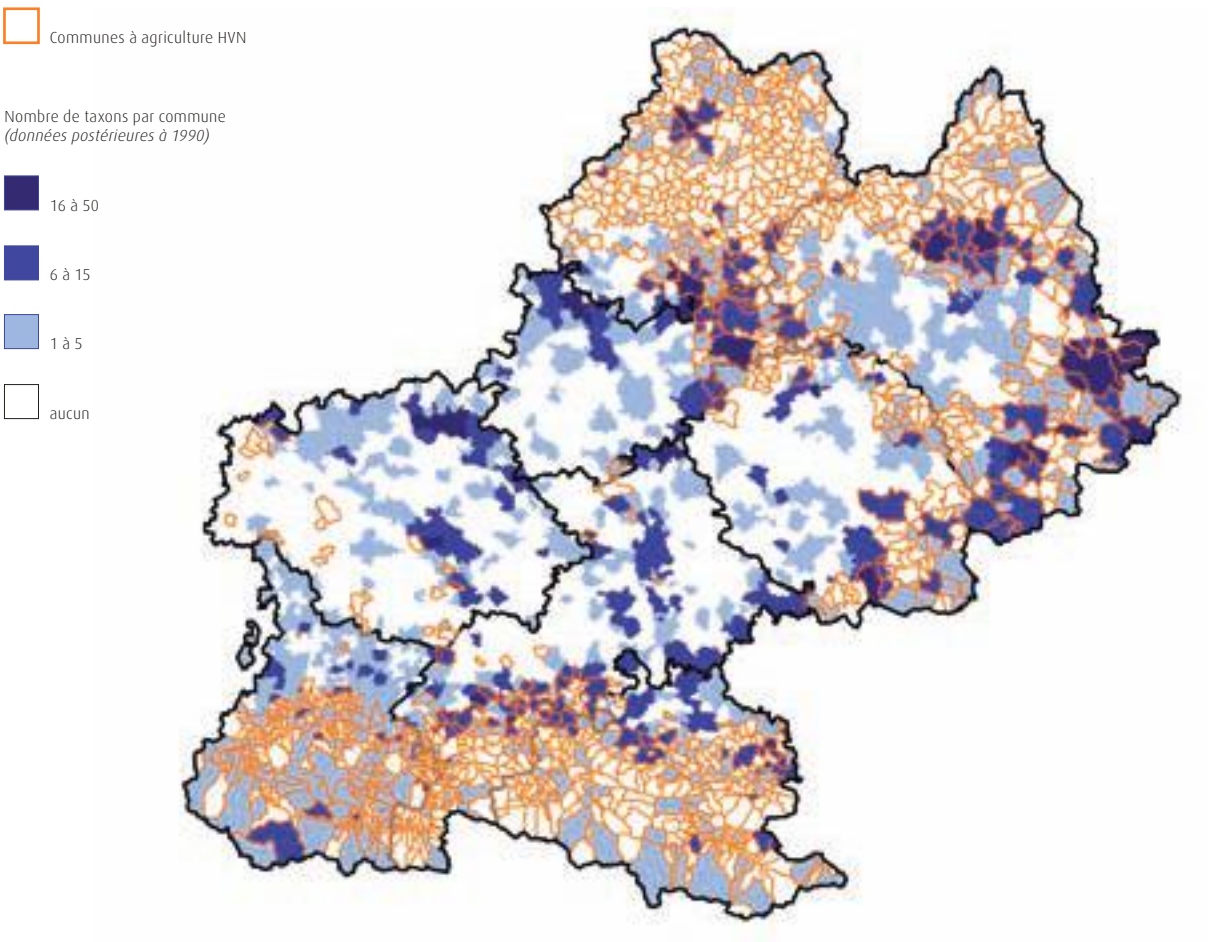

L'AGRICULTURE À HAUTE VALEUR NATURELLE (HVN)

Concept résultant initialement d'une réflexion sur les conditions de préservation du Crave à bec rouge, oiseau lié aux espaces agricoles et pastoraux, l'agriculture à haute valeur naturelle (HVN) constitue un indicateur de préservation de la biodiversité dans le paysage agricole, développé initialement par l'Agence européenne de l'environnement (AEE). L'agriculture HVN fait maintenant partie des critères de la Commission européenne pour l'attribution de fonds, et l'évaluation du programme de développement rural (2007-2013).

Elle se réfère à un système où l'usage agricole permet le maintien d'une diversité d'habitats naturels et d'espèces. Cette diversité s'appréhende aux différents niveaux d'organisation spatiale : la station, unité de base abritant des espèces sédentaires ; les réseaux de haies et les mosaïques de cultures, favorisant mobilité et échanges ; le paysage dans son ensemble, permettant la présence d'espèces exploitant différents types d'habitats.

L'agriculture HVN s'attache à la préservation de ces différents niveaux, avec une attention particulière pour le niveau stationnel, qui doit accueillir une faune et une flore riches et variées. Elle est basée sur un mode de culture extensif, avec une utilisation d'intrants faible ou nulle.

3 types d'agriculture HVN ont été définis :

- *type 1 : basé sur la valorisation de grands ensembles de milieux semi-naturels, prairies, pelouses, garrigues, pâturages d'altitude ;*
- *type 2 : associant une part significative de végétation semi-naturelle et des espaces cultivés ;*
- *type 3 : repose essentiellement sur la diversité paysagère d'espaces cultivés au moyen de pratiques favorables à la présence d'espèces remarquables et incluant des éléments non perturbés.*

Le Forum européen pour la conservation de la nature et le pastoralisme propose deux objectifs politiques pour intervenir en faveur de l'agriculture HVN (Poux & Ramain, 2009) :

- *la maintenir là où elle est menacée en assurant les conditions de sa viabilité*
- *promouvoir son développement par l'adoption de pratiques favorables au maintien de certains habitats ou espèces.*

Il suggère qu'un panel de mesures ciblées en faveur de la biodiversité puisse être mobilisé dans le cadre de la politique agricole commune (PAC), avec un soutien financier et un accompagnement technique visant spécifiquement les exploitations à haute valeur naturelle et celles ayant pour projet collectif au niveau d'une zone d'évoluer vers une désignation HVN.

- ★ l'Aquitaine, dans le cadre de la mesure intégrée en faveur du pastoralisme ;
- ★ le Centre, ciblant les espaces HVN pour la mise en place de MAE pour la conservation et la mise en valeur du patrimoine rural.

Un indice de haute valeur naturelle a été défini par SOLAGRO pour le Centre Commun de Recherche (Joint Research Center) de la Commission Européenne afin :

- ★ d'identifier les zones HVN ;
- ★ de suivre leurs évolutions et ainsi d'évaluer l'efficacité des politiques agro-environnementales.

Cet indice est attribué à chaque commune et correspond à une note (de 1 à 30) intégrant 3 critères indicateurs relatifs aux pratiques agricoles et au paysage (Pointereau & Coulon 2006b) :

- ★ **I1 :** la diversité d'assolement ;
- ★ **I2 :** l'extensivité des pratiques agricoles au travers du niveau de fertilisation minérale pour les prairies et du rendement pour les céréales ;
- ★ **I3 :** la présence d'éléments fixes du paysage, au travers des longueurs de linéaires de haies.

L'indice HVN est un des outils pouvant permettre la constitution de la trame verte et bleue dans le cadre des schémas régionaux de cohérence écologique.

La confrontation des notes communales avec les données de répartition des plantes messicoles

I

(fig. 1) montre que globalement les secteurs les plus riches en plantes messicoles sont bien inclus dans des zones agricoles HVN, les critères retenus par SOLAGRO étant représentatifs des pratiques agricoles favorables à leur maintien.
Néanmoins, certains secteurs où une biodiversité remarquable dans les espaces agricoles a été enregistrée au cours de l'inventaire des plantes messicoles n'apparaissent pas sur la carte de l'agriculture HVN. Ce constat révèle la nécessité de faire évoluer la méthodologie de façon **à ne pas exclure des zonages des communes où une biodiversité remarquable dans les espaces agricoles a été constatée sur le terrain.** L'abondance des plantes messicoles peut à ce titre constituer une composante directe de l'indicateur «extensivité des cultures».
Poux & Ramain (2009) signalent les plantes messicoles à titre d'exemple justifiant l'identification de cultures céréalières extensives du Luberon comme zone HVN. Les inventaires prévus dans le cadre de la mise en œuvre du plan d'action permettront d'actualiser régulièrement la connaissance de cet indicateur en faisant un outil de diagnostic et d'évaluation évolutif.
En Midi-Pyrénées, l'indice communal HVN est l'un des outils identifiés pour prendre en compte les espaces agricoles dans la trame verte et bleue.

3) Quelles pratiques favorables aujourd'hui ?

3.1) Les pratiques culturales

La réduction, voire la suppression des traitements herbicides s'avère être la condition *sine qua non* du maintien des messicoles. Limitant ou évitant la destruction directe des plantes, elles peuvent conduire à terme à la reconstitution d'un stock grainier si celui-ci n'est pas trop appauvri par des années de désherbage intensif. Une diminution des quantités d'herbicides peut cependant être compatible avec le maintien des rendements : des bilans d'expérimentation montrent que le blé peut tolérer jusqu'à 70 levées de dicotylédones par m² (2001) et les études de Dutoit & *al.* (2001) indiquent que les messicoles caractérisées par un faible développement végétatif sont peu compétitives.

La réduction des pesticides prévue dans le cadre du plan Ecophyto 2018 est un objectif qui peut être très favorable à la préservation des plantes messicoles, dans la mesure où la culture de céréales d'hiver est maintenue et où le travail du sol est tel qu'il permet aux messicoles de survivre dans la culture.
Des apports d'intrants limités conviendront au maintien des conditions édaphiques répondant aux exigences écologiques des messicoles. En effet, les fumures azotées destinées à enrichir le sol, entraînent l'élimination des espèces messicoles oligotrophes, tout en favorisant les plantes nitrophiles plus compétitives (Kleijn & Van der Voort, 1997 ; Jauzein, 2001b). Par ailleurs, les amendements calciques répétés contribuent à la forte régression des communautés acidiphiles sur sables et limons (Olivereau, 1996).

Un labour limité en profondeur et en fréquence, est favorable au maintien de la diversité floristique. **La profondeur de travail du sol et l'outil utilisé conduisent à la sélection d'espèces en fonction de leur type biologique et de caractères physiologiques de leurs graines, durée de vie et présence ou non de dormance.** Un travail d'automne peu profond, inférieur à 20 cm, avec utilisation d'outils évitant de retourner le sol (herse rotative ou cover crop par exemple) permet de recouvrir les graines nécessitant une dormance, tout en créant une perturbation suffisante pour limiter le développement d'une flore herbacée à reproduction végétative très compétitive (Dutoit & *al.* 2003). Les graines de messicoles à faible durée de vie et non dormantes ne seront que partiellement enfouies, et une partie d'entre elles sera apte à germer avant l'hiver. Un travail plus profond, retournant le sol, entraîne la sélection d'espèces à graines dormantes et à longévité importante, tandis que les graines à durée de vie courte, enfouies profondément, seront incapables de germer. Ainsi, pour un travail en profondeur, un décompacteur ne modifiant pas la stratification du sol sera plus approprié.

En revanche, l'abandon de tout travail du sol pour pratiquer un semis direct est néfaste aux messicoles dans la mesure où il favorise les espèces vivaces au détriment des annuelles.

Un déchaumage tardif permet quant à lui aux espèces à floraison tardive (ex : *Stachys annua, Thymelea passerina, Delphinium verdunense, Nigella gallica)* d'accomplir leur cycle et de se reproduire avant l'intervention. À cet égard, une attention particulière devra être portée à la mise

Pied d'alouette d'Espagne en bordure de culture de céréales sur le causse du Larzac.
Photo : L. Gire/CBNPMP

en place des cultures intermédiaires pièges à nitrate (CIPAN) dans le cadre de la directive Nitrate sur les parcelles à fort enjeu messicoles. Cette mise en culture implique une destruction précoce du couvert en place pouvant porter préjudice aux espèces tardives.

Des rotations courtes et diversifiées, privilégiant les céréales d'hiver et intégrant éventuellement cultures fourragères et légumineuses à semis automnal (Gerbaud, 2002), sont favorables. À l'inverse, les cultures qui impliquent un travail du sol au printemps (céréales d'été, cultures sarclées), ou qui restent en place plusieurs années (légumineuses fourragères) conduisent à la sélection des espèces dont les graines peuvent se maintenir vivantes dans le sol pendant quelques années au détriment de celles à faible durée de vie telles que *Agrostemma githago, Asperula arvensis* et *Vaccaria hispanica* (Saatkamp, 2009). Après plusieurs années de phase prairiale, le stock semencier est épuisé et la communauté de plantes messicoles ne peut être restaurée (Dutoit & *al.,* 2003).

Des travaux visant à affiner ces connaissances sont menés par des organismes de recherche et pourraient être exploités.

Au Centre d'études biologiques du CNRS de Chizé, des recherches sont menées sur les agroécosystèmes céréaliers, leur gestion durable et les itinéraires techniques permettant de satisfaire à la fois les besoins socio-économiques et la préservation de la biodiversité. Un suivi des adventices est mené depuis plusieurs années sur un ensemble de parcelles. Les pratiques favorisant la diversité de communautés adventices sont analysées dans l'objectif de rechercher des pratiques culturales alternatives permettant de gérer les adventices dans des agro-écosystèmes où la productivité est maintenue, tout en «offrant une plus-value environnementale en terme de services écologiques ou de maintien de la biodiversité». Des «explosions» de populations de bleuets et d'adonis ont été observées dans les parcelles suivies, en fonction des pratiques adoptées durant l'année de culture, mais les conditions de maintien des populations restent obscures.

3.2) Le réensemencement par les agriculteurs

Les graines de messicoles ne présentant pour la plupart aucun dispositif morphologique leur permettant d'être disséminées sur de longues distances par le vent ou les animaux, leur dispersion est largement liée à l'activité agricole, que ce soit par le transport des récoltes, le commerce

3 La semence fermière est issue de la reproduction chez l'agriculteur de lignées obtenues par les sélectionneurs. Elles sont différentes des semences paysannes qui sont des variétés-populations issues de l'évolution de variétés traditionnelles

I

LE COMMERCE DES SEMENCES DE GRANDE CULTURE

Actuellement en France, en application de la règlementation communautaire, seules les semences certifiées pour les espèces de grande culture, c'est-à-dire les semences de variétés inscrites au catalogue officiel communautaires des espèces et variétés (plus de 15 000 variétés) et ensuite contrôlées et certifiées, peuvent être commercialisées. La réglementation limite donc la circulation des semences à celles des variétés répondant aux normes de distinction, homogénéité et stabilité (normes DHS) définies par espèces, et depuis peu, à celles des vieilles variétés-populations dites de conservation et menacées d'érosion génétique. En France, plus de 230 entreprises produisent des semences dont une grande majorité de TPE ou PME, qui sont majoritairement des coopératives agricoles.
Le contexte réglementaire commence néanmoins à évoluer sous l'impulsion de divers acteurs et en application d'engagements pris par la France en matière de biodiversité (Convention sur la diversité biologique) et de ressources phytogénétiques (Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'agriculture et l'alimentation) fondé sur des principes de conservation in situ, ex situ et à la ferme et d'utilisation durable de la biodiversité, y compris la diffusion de variétés génétiquement diverses. Les agriculteurs et les sélectionneurs sont parties prenantes de ces actions.
La notion de variété de conservation a vu le jour en 1998 (directive 98/95/CE) et le plan d'action européen en faveur de la diversité biologique dans le domaine de l'agriculture souligne l'importance de s'orienter vers la mise en place d'une « législation permettant de commercialiser des matériaux génétiques diversifiés » (Bocchi & Chable, 2008). Les directives 2008/62/CE (grandes cultures) et 2009/64/CE (potagères), transposées en droit français, autorisent la commercialisation de ces variétés de conservation.

ou l'échange des graines de céréales ou le simple déplacement des machines agricoles (Benvenuti, 2007). À cet égard, la pratique du re-semis de graines produites sur l'exploitation (semences fermières produites à partir d'espèces autogames comme le blé[3]), et non soumises à des exigences de pureté spécifiques, est supposée essentielle pour le maintien des plantes messicoles sur l'exploitation, dans la mesure où les opérations de tri des semences par l'agriculteur n'éliminent pas la totalité des graines de messicoles (Loddo & *al.,* 2009). Elle reste autorisée en France à condition qu'il n'y ait ni vente ni échange, ni cession à titre gratuit ou non (décret 81-605 du 18 mai 1981). D'après Le Buanec (2005, cité par Bocchi & Chable, 2008), la part des semences de blé reproduites à la ferme représente dans notre pays 42% de la production.

Dans le Luberon, territoire encore exceptionnellement riche, la pratique du re-semis des céréales est encore répandue sur des exploitations de polyculture-élevage où la production est destinée à l'autoconsommation, et dans des exploitations en agriculture biologique (Gasc, 2005). Les chercheurs se sont interrogés sur l'implication de ce facteur dans le maintien des plantes messicoles. En effet, leurs travaux révèlent que la persistance de pratiques agricoles traditionnelles s'avère indispensable à une conservation à long terme des messicoles (Affre & *al.,* 2003) : la durée de vie des graines est restreinte et leurs capacité de dissémination sur de grandes distances, que ce soit par le vent (anémochorie), les fourmis (myrmécochorie) ou par les moutons après ingestion ou par accrochage à leur toison sont faibles (Gerbaud, 2002). À l'exception de graines de rares espèces telles que *Ranunculus arvensis* et *Caucalis platycarpos,* dont les téguments épineux permettent ce type de transport, ni la morphologie des graines, ni le pastoralisme, ne suffisent à expliquer les flux de graines.

Gasc (2005), lors d'une étude approfondie des modalités de mise en œuvre de cette pratique montre ainsi que son intérêt pour le maintien des messicoles est réel, mais que son efficacité résulte plutôt d'une combinaison de facteurs incluant notamment l'efficience du tri des graines pratiqué par l'agriculteur lui-même en fonction de la qualité de son matériel de tri et les antécédents culturaux des parcelles.
En Midi-Pyrénées, des enquêtes menées auprès d'agriculteurs pour connaître leurs pratiques sur

Interface entre bord de champ et bande enherbée, propice à la flore adventice ; ici l'Adonis d'automne *(Adonis annua).*
Photo : J. Garcia/CBNPMP

107 parcelles riches en messicoles et réparties sur la région révèlent que 59% des parcelles en blé sont dans une exploitation employant des semences fermières, de façon exclusive (44%) ou non exclusive (13%) (Pointereau & Coulon, 2006a).

3.3) Le rôle des bordures

Les études menées sur la flore des bordures de champs montrent que deux cas se distinguent nettement :

- dans les systèmes intensifs, tel que ceux étudiés par Fried (2007) en Côte d'Or, les bords de champs maintiennent encore une plus grande richesse en messicoles que le plein champ ; la zone la plus appropriée pour les messicoles est l'interface, zone travaillée entre la dernière ligne de semis et la bordure enherbée (Fried & *al.,* 2007). Moins perturbées par les pratiques culturales, moins traitées, ces zones ont aussi une densité de culture plus faible, facilitant la pénétration de la lumière et favorisant ainsi le développement d'espèces héliophiles (Fried & *al.,* 2009b). Les bordures de champs sont identifiées dans le Nord-Ouest de l'Europe comme des zones refuge pour la flore adventice, et l'utilisation de pratiques moins intensives sur des bandes en périphérie de parcelles est encouragée dans les mesures de conservation des plantes messicoles (Walker & *al.,* 2007).
- dans le système extensif analysé par Gerbaud (2002), la richesse spécifique en messicoles n'est pas plus élevée sur les bordures qu'à l'intérieur du champ. Moins traitées et moins densément semées, ces zones s'avèrent plus accueillantes pour la flore prairiale et rudérale. Une mesure agri environnementale préconisant une moindre densité de semis n'est donc pas adaptée à la conservation de la flore messicole dans ce contexte.

3.4) Des pratiques aux systèmes d'exploitation

Les exploitations **en polyculture élevage** produisent des céréales d'hiver principalement destinées à l'alimentation du bétail sur la ferme. Ce facteur «autoconsommation» apparaît déterminant, car il implique un ensemble de pratiques plus extensives, un rendement élevé de production à l'hectare n'étant pas le principal critère de réussite de la culture. Dans un tel système, les conditions de culture peuvent être plus favorables au maintien des plantes messicoles (Pointereau & *al.* 2010) : peu d'intrants, rotations courtes incluant céréales d'hiver et cultures fourragères, pratiques du re-semis. Ce système d'exploitation se trouvera localisé principalement dans les zones caractérisées par des sols peu profonds, oligotrophes et peu propices à des rendements élevés. On peut aussi le rencontrer ponctuellement dans des zones de grande culture, au sein d'exploitation développant des activités plus marginales. Par ailleurs, le système de polyculture, même s'il est pratiqué de façon plus intensive, se traduit par une mosaïque paysagère favorable à une plus grande biodiversité et où la multiplication des linéaires de bordures de champs et les friches offrent autant de refuges potentiels aux plantes messicoles (Petit & *al.,* 2008 ; Fried & *al.,* 2009b).

Les pratiques de **l'agriculture biologique,** et leur intérêt pour le maintien de la flore messicole ont été mises en avant par plusieurs études (Albrecht & Mattheis, 1998 ; Hald, 1999 ; Hole & *al.,* 2005). En France, elles ont été étudiées spécifiquement en Ariège (Léthurgie, 2003 ; Tessier, 2006), et en Auvergne (CEPA, 2002) et abordées au sein d'études plus générales dans le PNR du Luberon (Roche & Tatoni, 2001 ; Gasc, 2005) et en région Midi-Pyrénées (Pointereau & *al.,* 2010). Les enquêtes réalisées montrent que si les pratiques sont globalement plus favorables qu'en agriculture conventionnelle et se traduisent par une richesse spécifique moyenne des parcelles plus élevée,

leur grande diversité conduit à des résultats très variables d'une exploitation à l'autre. En Auvergne, sur les 55 parcelles en agriculture biologique qui ont été le support de l'étude, 29 itinéraires techniques différents et 41 combinaisons culture en place – antécédent cultural ont été identifiés. Les auteurs soulignent la difficulté d'interpréter les résultats, les pratiques étant de plus combinées à des contextes pédo-climatiques différents.
Un facteur clé reste cependant une faible application d'herbicides, l'absence de désherbage ou sa seule utilisation en pré-levée étant favorables aux messicoles. De ce fait, les messicoles peuvent être réparties de façon homogène dans la parcelle, les opérations de désherbage y étant moins efficaces (Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne, 2002), alors qu'elles sont localisées sur les bordures de champs en agriculture conventionnelle. L'agriculture biologique est donc généralement plus favorable à un maintien de la diversité floristique dans les cultures, à condition que l'utilisation des désherbants ne soit pas remplacée par un déherbage mécanique intensif, (faux-semis et passages répétés de herse-étrille) et/ou par des rotations longues incluant en particulier des phases prairiales.
Il est à noter que les semences utilisées en agriculture biologique sont produites selon les règles de l'agriculture biologique (semences biologiques), mais répondent aux mêmes règles que les semences conventionnelles en matière de pureté spécifique. La différence observée en terme de maintien de la flore messicole provient donc bien de la conduite des cultures, et non pas des semences.

Un élément primordial pour le maintien d'espèces messicoles dans une parcelle cultivée est la vision que l'agriculteur a de ces plantes et sa tolérance vis à vis du développement des adventices dans sa culture. S'il les considère comme un ensemble de mauvaises herbes affectant son rendement, il ne pourra accepter de l'accueillir durablement dans ses champs. C'est la conclusion de l'opération locale agriculture – environnement menée dans le PNR du Luberon, pendant laquelle des agriculteurs ont contractualisé des mesures favorables au maintien des messicoles, mais sont revenus à des pratiques plus conventionnelles à l'échéance du financement.
En agriculture biologique, le seuil de tolérance peut être plus élevé en raison :

- d'une plus grande sensibilité des agriculteurs aux questions de préservation de la biodiversité en général, permettant une plus grande ouverture au dialogue ;
- d'une plus-value financière de la production agricole labellisée, ménageant une marge de tolérance vis à vis d'une baisse de rendement liée à des pratiques plus extensives.

Certains travaux montrent une faible compétitivité des plantes messicoles et parfois même un effet positif de la flore adventice sur la productivité [ex : culture de céréales en présence de Peigne de Vénus (Dutoit & *al.,* 2001)]. Cet effet pourrait être lié à un moindre intérêt des ravageurs phytophages (limaces par exemple) pour la culture lorsqu'une autre source de nourriture est présente (Frank & Barone, 1999) ou à une réduction de l'action autotoxique de l'espèce domestique semée à forte densité (Weidenhamer & *al.,* 1989, cité par Gerbaud, 2002). Ce type d'expérimentation doit être approfondi de manière à construire un argumentaire basé sur des résultats et privilégiant une approche technico-économique globale d'un système tolérant une diversité floristique, et à porter à la connaissance du monde agricole.
Un rapprochement avec les thématiques de travail de l'INRA, d'ARVALIS et du CNRS en France, et avec les chercheurs du groupe de travail «Weeds and biodiversity» de la Société européenne de recherche sur les adventices (European weed research society – EWRS) sera nécessaire pour approfondir ces connaissances.

La collection de fiches techniques élaborée par SupAgro Florac à l'intention des agriculteurs, étudiants et techniciens, regroupe des informations, et propose, à partir des connaissances actuelles, des conseils et un itinéraire technique en culture de céréales pour favoriser les plantes messicoles : ***http://www.cdrflorac.fr/Messicoles/wakka.php?wiki=FichesAgricoles.***

RÉSUMÉ ***LES PLANTES MESSICOLES DANS L'AGRO-ÉCOSYSTÈME***

L'intérêt global de la biodiversité associée au système cultural et notamment de la diversité floristique a été montré par des études mettant en évidence la contribution des espèces sauvages au fonctionnement de l'agro-écosystème pour lutter contre les ravageurs des cultures et pour assurer la pollinisation des espèces cultivées. Elles constituent aussi une ressource alimentaire indispensable pour les oiseaux des plaines cultivées. Maintenir la diversité existante ou mettre en place des aménagements agro-écologiques de type «bandes fleuries» sont deux voies d'investigation pour valoriser le rôle fonctionnel des plantes sauvages.
Dans un système de polyculture-élevage extensif, la flore adventice peut aussi constituer en fin d'été une ressource herbagère intéressante à une période où les autres parcelles sont au contraire très appauvries par la sécheresse estivale.
Les indicateurs de biodiversité dans l'espace agricole permettent de mesurer les conséquences écologiques des changements de pratiques agricoles, de définir des zones d'intérêt susceptibles d'orienter et de soutenir des mesures ciblées en faveur de la biodiversité dans le cadre des politiques publiques, puis d'évaluer les résultats. Dans la perspective de privilégier des dispositifs agro-environnementaux dans des zones agricoles à forte valeur naturelle (HVN), les plantes peuvent se révéler utile pour ajuster les indicateurs en place et ne pas exclure des territoires où une biodiversité remarquable dans les espaces agricoles a été constatée sur le terrain.
Une gestion agricole favorable aux plantes messicoles englobe un ensemble de pratiques : réduction ou suppression des herbicides, apports d'intrants limités, travail du sol peu profond, rotations courtes et diversifiées privilégiant les céréales d'hiver.
Le réensemencement par les agriculteurs d'une partie de leur production céréalière pourrait être un facteur essentiel du maintien à long terme des populations dans la mesure où les opérations de tri des semences à la ferme n'éliminent pas la totalité des graines de messicoles.

Cet ensemble de pratiques favorables ne peut se concevoir que dans des systèmes d'exploitation où un rendement céréalier maximum n'est pas forcément recherché et où la production vise à répondre aux besoins de l'exploitation elle-même (polyculture-élevage avec consommation interne de la production céréalière) ou bénéficie d'un forte valeur ajoutée. L'agriculture biologique peut être globalement plus favorable au maintien de la diversité floristique dans les cultures, à condition que l'utilisation des désherbants ne soit pas remplacée par un déherbage mécanique intensif et/ou par des rotations longues incluant en particulier des phases prairiales.
Dans les systèmes de production intensifs, les bordures de champs peuvent constituer des zones favorables au maintien d'une certaine diversité floristique : moins perturbées par les pratiques culturales, moins traitées, ces zones ont aussi une densité de culture plus faible, facilitant la pénétration de la lumière et favorisant ainsi le développement d'espèces héliophiles.
Enfin, un facteur essentiel pour le maintien d'espèces messicoles dans une parcelle cultivée est la vision que l'agriculteur a de ces plantes et sa tolérance vis à vis du développement des adventices dans sa culture. Aussi, un argumentaire technique basé sur des expérimentations et privilégiant une approche technico-économique globale est à construire et à porter à la connaissance du monde agricole.

FICHES ACTION ASSOCIÉES

12 : Utilisation des messicoles pour la définition d'indicateurs de biodiversité
9 : Synthèse et mise à disposition des connaissances actuelles sur les services écologiques rendus par les plantes messicoles
10 : Recherches et expérimentations ciblées sur le rôle fonctionnel des plantes messicoles (incitation et soutien)

I

D) Répartition ancienne et actuelle

1) Méthodologie

1.1) Recueil des données

La liste retenue pour établir les cartographies nationales est celle établie en 2000 par Aboucaya & *al.,* et modifiée selon les indications données au paragraphe 1.
Les données de répartition des plantes messicoles ont été recueillies principalement auprès des Conservatoires botaniques nationaux, pour leur territoire d'agrément respectifs ; les données de présence/absence départementales issues de l'enquête chorologique effectuée en 1999 (Aboucaya & *al.,* 2000) et gérées par le Museum national d'histoire naturelle ont également été intégrées. En Alsace et en Lorraine, en l'absence de Conservatoire botanique agréé, ont été sollicités :
★ la Société botanique d'Alsace ;
★ l'association Floraine ;
★ les Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Nancy.

La description des données rassemblées est la suivante :
★ Taxon (code INPN – nom scientifique)
★ Localisation (numéro de département - nom de la commune – code INSEE)
★ Origine de la donnée : T : terrain ; B : bibliographie ; H : herbier
★ Date d'observation ; date de publication ; en l'absence de date d'observation, la date de publication est prise en compte lorsqu'elle est antérieure à 1970.
Des données sur la répartition de l'ensemble des taxons de la liste ont été transmises par tous les Conservatoires botaniques.
D'autres détenteurs de données ont été identifiés, au sein des associations naturalistes (ex : Indre Nature), gestionnaires (ex : Conservatoire des sites du Loir-et-Cher), au Ministère de l'agriculture (données du réseau Biovigilance flore), à l'ACTA, au Centre d'études biologiques de Chizé (CNRS) ou d'autres équipes de recherche réalisant des études sur la biodiversité des agro-écosystèmes (exemple au sein du programme DIVA). En 1989, le WWF a organisé un recensement national du bleuet avec l'appui de France-Culture (Tranchard, 1997). Cette opération de type participatif ouverte au grand public (un millier de participants) a été accompagnée d'une vaste campagne de communication contribuant aussi à sensibiliser le grand public.
Ces données éparses devront être rassemblées pour compléter le jeu de données, en établissant des partenariats les plus larges possibles.

1.2) Restitutions cartographiques

Deux périodes sont retenues pour figurer les répartitions :
★ Données antérieures à 1970, pour les répartitions anciennes ;
★ Données postérieures à 1990 pour les répartitions actuelles.
Ces deux périodes[4] sont choisies pour évaluer les régressions de part et d'autre d'une période charnière dans l'évolution des pratiques agricoles.

L'annexe 5 présente les répartitions départementales de chaque taxon, les fréquences étant représentées par le nombre de communes de présence par département. La date retenue pour la donnée est la date d'observation.
Lorsque la donnée ne comporte pas de date d'observation, mais seulement une date de publication, celle-ci est retenue uniquement si elle est antérieure à 1970, permettant ainsi de classer la donnée dans la période ancienne. La donnée n'est pas utilisée si la date de publication est postérieure, aucune information n'étant disponible sur la période d'observation.

Les données de la période 70-90 ne seront pas utilisées dans les restitutions cartographiques. Les différentes productions de cartes montrent cependant que les données de cette période n'apportent pas d'informations complémentaires au niveau départemental, les espèces citées dans cette période l'ayant toujours été aussi avant 1970 pour le département.

4 Il a été vérifié que la prise en compte des données de la période 1970-1990 n'apporte pas d'informations complémentaires sur la répartition départementale ancienne des taxons.

2) Résultats

2.1) Les données recueillies

Une synthèse chiffrée des données recueillies sur les taxons de la liste nationale est présentée **tableau 5.**

Plus de 196 000 données élémentaires ont été rassemblées, 75% d'entre elles correspondant à des données postérieures à 1990, recueillies lors d'inventaires de terrain. 18% des données seulement sont antérieures à 1970, issues principalement de la bibliographie et des herbiers.
Tous les départements sont renseignés avec au moins une donnée, que ce soit pour la période ancienne ou pour la période actuelle.
97% des données actuelles sont référencées au niveau communal, ce qui permet une représentation précise de la répartition des espèces. 22 049 communes sont renseignées avec au moins une donnée, soit 60,3% des communes de France métropolitaine. Elles ne sont que 17,7% pour la période ancienne.

La **figure 2** présente la répartition communale des données postérieures à 1990.
Les représentations cartographiques doivent être nuancées en fonction de l'état de la connaissance floristique des territoires. Ainsi, les départements où un travail d'élaboration d'atlas floristiques a été mené ont fait l'objet d'une démarche systématique de dépouillement bibliographique d'une part, de prospections et d'inventaires d'autre part. Les messicoles les plus communes ont généralement été observées dans toutes les mailles ou les communes.

Figure 2
Répartition communale du nombre de données actuelles recueillies

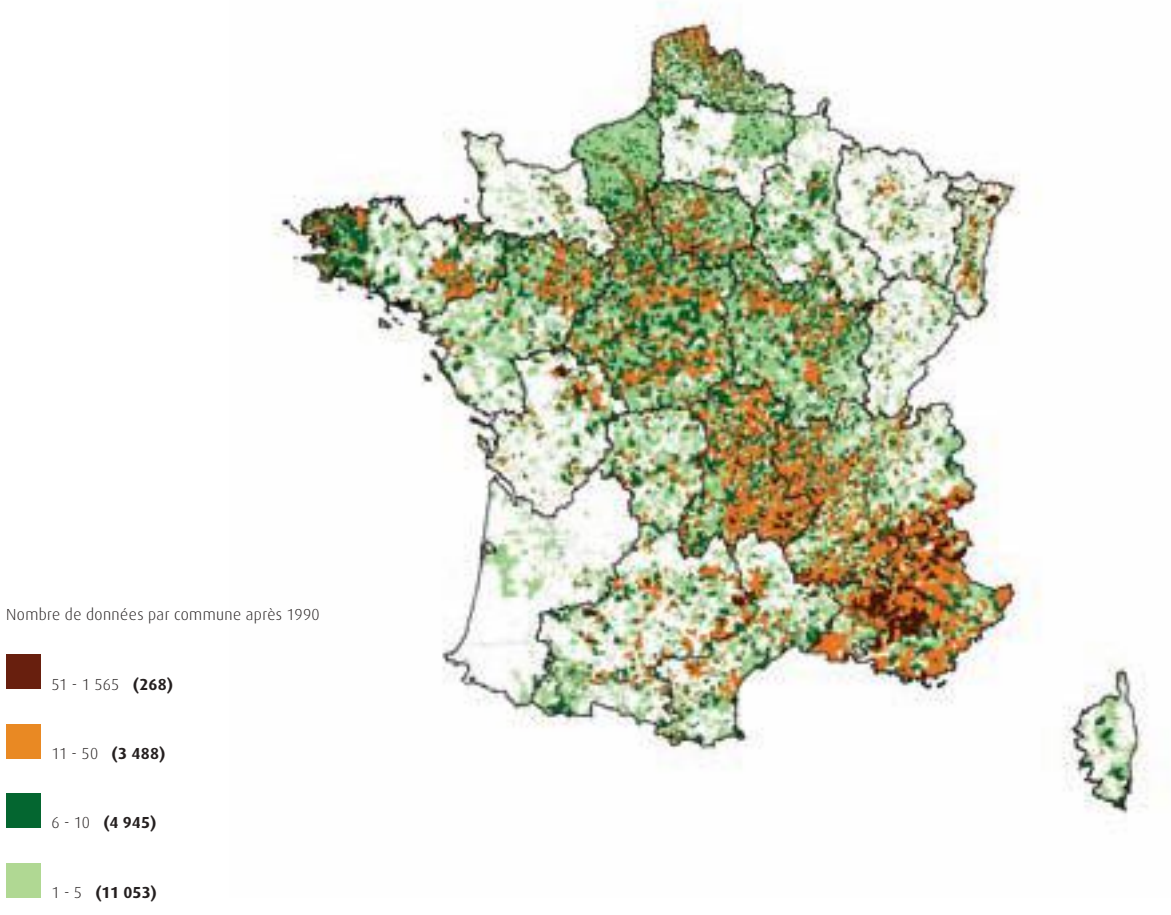

I

QUELQUES EXEMPLES DE RÉPARTITION

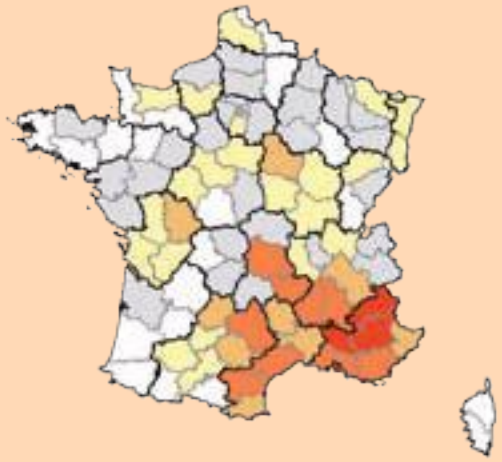

Galium à trois cornes
Galium tricornutum
Encore bien présent dans le sud de la France, *Galium tricornutum* a disparu de 28 départements où il était noté avant 1970.

Grande androsace
Androsace maxima
Espèce calcicole, *Androsace maxima* a totalement disparu du nord de la France.

Spergulaire des moissons
Spergularia segetalis
Plante des moissons sur sol acide, *Spergularia segetalis* ne se maintient que ponctuellement dans une dizaine de départements, et souvent dans des milieux autres que les moissons.

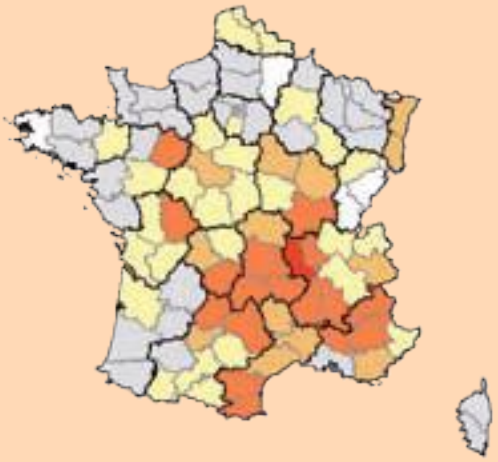

Nielle des blés
Agrostemma githago
Anciennement très commune, *Agrostemma githago,* n'est plus observée que de façon marginale en dehors des régions d'agriculture extensive.

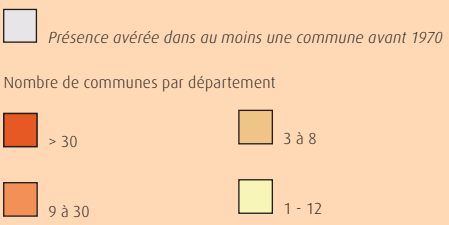

Tableau 5

NOMBRE ET ORIGINE DES DONNÉES RECUEILLIES PAR PÉRIODE	≤ 1970	1970 < 1990	≥ 1990	NON DATÉES	TOTAL
NOMBRES DE DONNÉES RECUEILLIES					
total	34 894	10 029	146 661	4 532	196 116
référencées au niveau communal	30 804	9 690	145 490	4 491	190 475
référencées au niveau départemental	34 091	9 987	146 537	4 532	195 147
Nombre de communes renseignées	**6 481**	**2 468**	**19 787**	**865**	**22 049**
Nombre de départements renseignés	**96**	**82**	**96**	**44**	**96**
NOMBRES DE DONNÉES ISSUES					
d'inventaires	780	5 623	103 490	168	110 061
de bibliographie	27 894	3 276	9 789	3 866	44 825
d'herbiers	2 035	190	296	104	2 625
origine non renseignée	4 185	940	33 086	394	38 605

Le recueil de données gérées dans les bases de données donne de bonnes informations sur les localisations actuelles, mais ne permet pas d'analyser précisemment des régressions, les informations bibliographiques étant trop éparses. Alors que la majorité des messicoles sont communes jusqu'au début du XX^{e} siècle, les données de répartition, issues principalement de dépouillement bibliographique, ne reflètent pas leur large répartition en France. À celà nous attribuerons trois raisons :

- ★ Les flores anciennes ne donnent pas de répartitions précises et exhaustives pour les espèces les plus communes ;
- ★ Il n'existe que peu d'informations chorologiques en bases de données dans certains territoires en raison de l'émergence récente d'une partie des CBN ;
- ★ L'effort de dépouillement des flores et catalogues anciens est variable selon les Conservatoires en fonction des objectifs prioritaires ; ainsi, dans les départements où une démarche de réalisation d'atlas floristique a été engagée, le dépouillement systématique des données anciennes permet d'accéder à l'information sur la présence de plantes messicoles. Cette information n'est pas toujours accessible si la répartition de la flore d'un département n'est pas appréhendée dans un projet incluant une analyse diachronique.

L'augmentation du nombre total de données entre les périodes «avant 1970» et «après 1990» **(tableau 5)** illustre globalement l'amélioration de la connaissance localisée des taxons.

2.2) Répartitions anciennes et actuelles

Les figures 3 et 4 présentent la connaissance recueillie sur le nombre de taxons par département pour les périodes «avant 1970» et «après 1990», d'une part pour l'ensemble des taxons **(fig.3)** d'autre part pour les taxons en situation précaire **(fig. 4).**

Ces cartes peuvent illustrer la régression des messicoles en France, l'approche départementale permettant d'atténuer les faiblesses liées à l'hétérogénéité de disponibilité des informations régionales, notamment en ce qui concerne les données anciennes.

La **figure 5** présente le nombre de taxons des différentes catégories en fonction du nombre de départements où leur présence est constatée après 1990. Pour deux taxons classés en situation précaire en 2000 (niveau 1), *Camelina alyssum* et *Ridolfia segetum,* nous ne disposons plus d'aucune donnée postérieure à 1990.
3 taxons ne sont plus actuellement répertoriés que dans un département : *Adonis microcarpa, Hypecoum imberbe* et *Garidella nigellastrum.*

I

Figure 3
Nombre de taxons messicoles par département d'après les données recueillies

Données antérieures à 1970

Nombre de taxons par département

61 - 96
21 - 40
41 - 60
1 - 20

Données postérieures à 1990

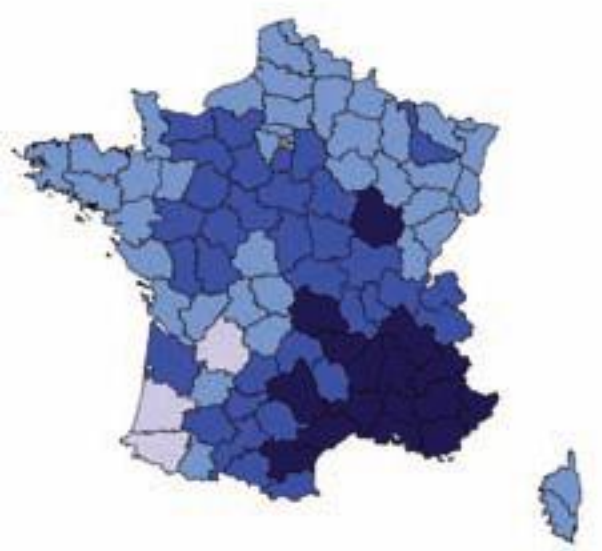

Nombre de taxons par département

61 - 80
21 - 40
41 - 60
1 - 20

Figure 4
Répartition des taxons en situation précaire par département d'après les données recueillies

Données antérieures à 1970

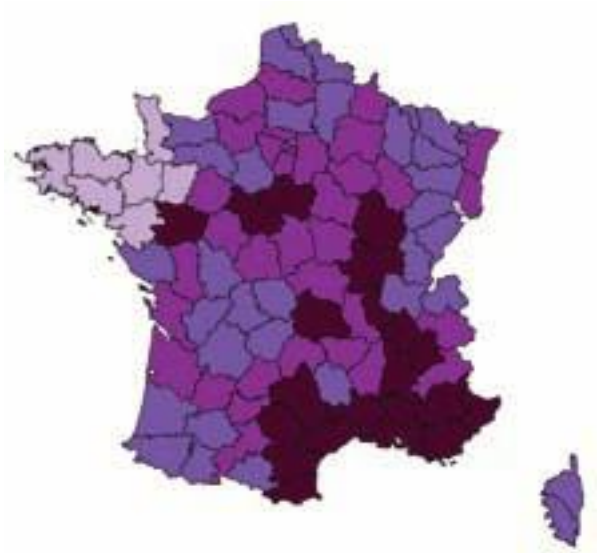

Nombre de taxons par département

31 - 48
11 - 20
21 - 30
1 - 10

Données postérieures à 1990

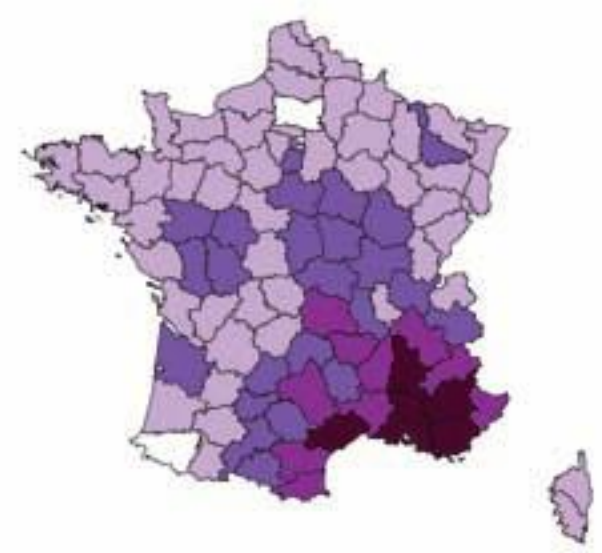

Nombre de taxons par département

31 - 37
11 - 20
21 - 30
1 - 10

Figure 5
Nombres de départements de présence actuelle pour les taxons des différents niveaux de rareté

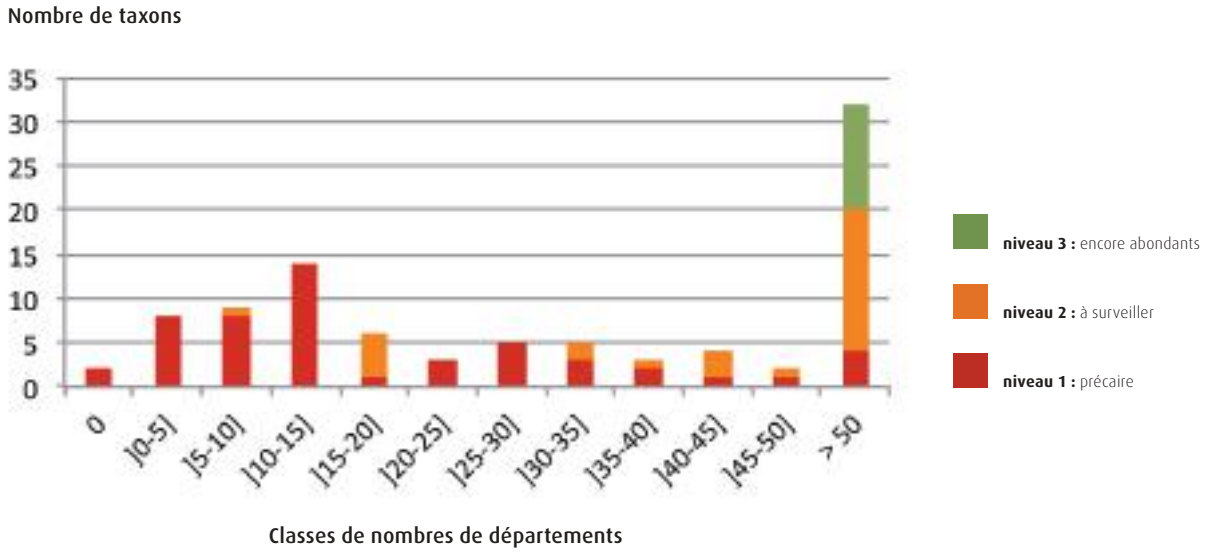

2.3) Les régressions

La régression est estimée par rapport au nombre de départements de présence du taxon considéré entre les périodes «avant 1970» et «après 1990». Pour 12 taxons de niveau 1, les taux de régression entre ces deux périodes sont supérieurs à 70% : *Silene muscipula,* 88% ; *Garidella nigellastrum,* 88% ; *Asperula arvensis,* 80% ; *Turgenia latifolia,* 78% ; *Polycnemum arvense,* 76% ; *Polygonum bellardii,* 76% ; *Hypecoum imberbe,* 75% ; *Hypecoum pendulum,* 73% ; *Vaccaria hispanica,* 73% ; *Camelina sativa,* 73% ; *Spergularia segetalis,* 70% ; *Glaucium corniculatum,* 70%.
13 autres ont disparu de plus de la moitié des départements où ils étaient présents avant 1970 : *Lolium temulentum, Nigella arvensis, Bifora testiculata, Ceratocephalus falcatus, Ridolfia segetum, Roemeria hybrida, Conringia orientalis, Bupleurum subovatum, Neslia paniculata, Camelina microcarpa, Adonis aestivalis, Valerianella coronata et Orlaya grandiflora.*

Parmi les taxons classés comme «à surveiller» (niveau 2) en 2000, on remarque :

- ★ *Valerianella coronata,* cité dans 40 départements avant 1970, n'est plus noté que dans 19 départements après 1990 (régression de 53%) ;
- ★ *Cnicus benedictus :* bien que la connaissance de la répartition du taxon se soit améliorée (286 données sur 111 communes après 1990 contre 96 données sur 65 communes pour la période avant 1970), on constate une régression du nombre de départements de présence qui passe de 13 à 9 ;
- ★ *Torilis leptophylla* présent avant 1970 dans 24 départements n'est retrouvé actuellement que dans 16 (régression de 33%) ;
- ★ *Iberis pinnata* n'est plus signalé que dans 20 départements, soit une régression de 38% ;
- ★ *Galium tricornutum,* même s'il reste encore bien représenté, n'est plus noté que dans 43 départements contre 67 avant 1970 (régression de 36%).
- ★ *Gagea villosa,* disparu d'un tiers des départements où il était présent avant 1970 (de 68 à 46 départements).

Les taxons en régression sont principalement localisés dans le sud des Alpes. Ils sont également présents dans le Massif central, les Grands Causses, et de façon éparpillée dans toutes les régions **(figure 7)**, certains secteurs présentant encore une richesse notable à préserver. Selon le seuil considéré, des priorités d'action se dégagent au niveau national ou local.

Au niveau national, les principaux enjeux de conservation des plantes messicoles sont localisés en région méditerranéenne, en zone de moyenne montagne marquée par la déprise agricole (ex : Alpes de Haute-Provence) ou plus montagnarde où l'élevage est prédominant, et associé à une culture céréalière extensive pour l'alimentation du bétail (ex : Massif central, Causses).

I

Figure 6
Taxons ayant régressé de plus de 20% entre les périodes antérieures à 1970 et postérieure à 1990

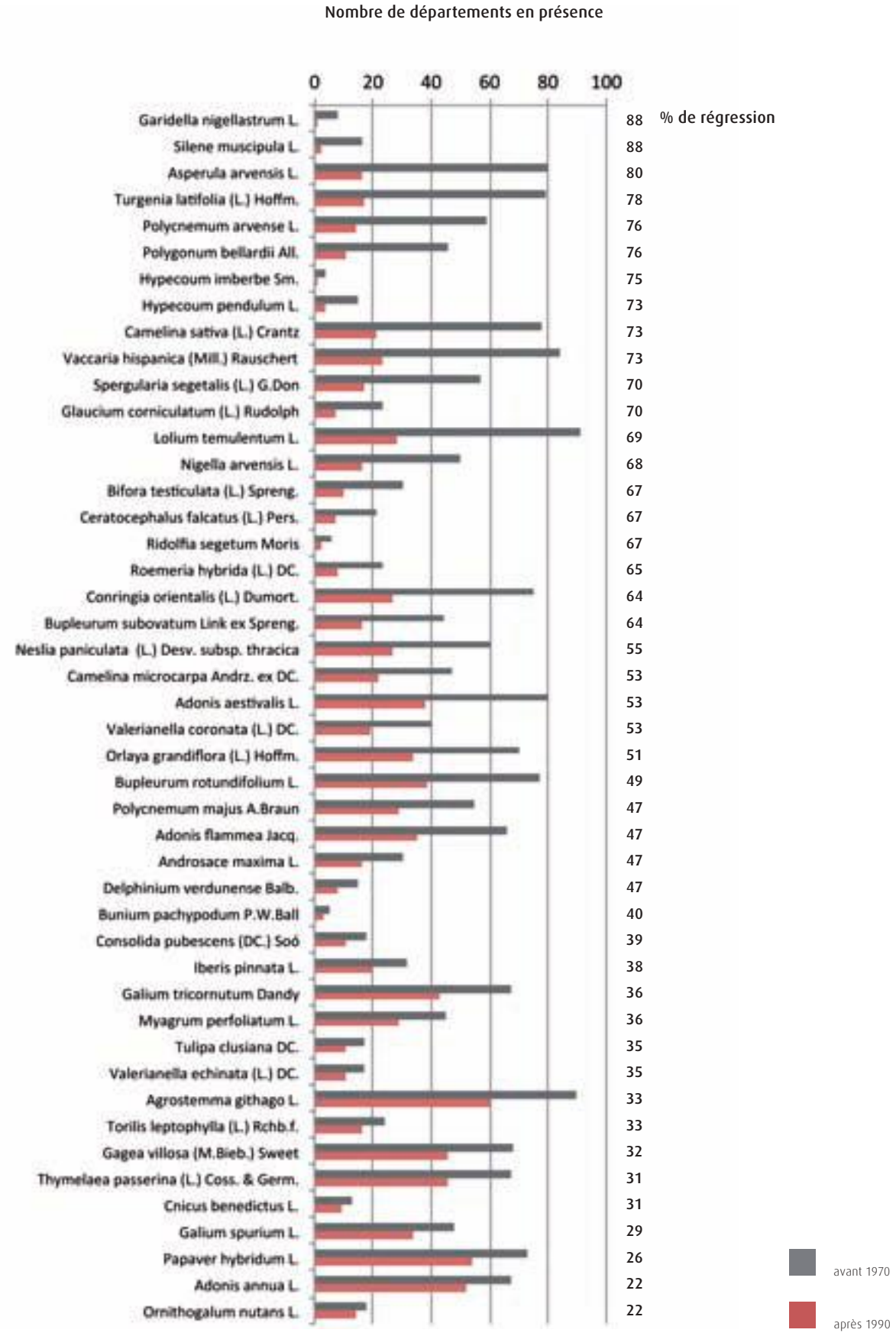

Figure 7
Localisation actuelle des taxons ayant régressé de plus de 20%

Régression supérieure à 20%

Nombre de taxons par commune

6 - 26 **(455)** 3 - 5 **(1175)** 1 - 2 **(2840)**

Régression supérieure à 50%

Nombre de taxons par commune

5 - 12 **(66)** 3 - 4 **(228)** 1 - 2 **(737)**

2.4) Les enjeux régionaux

Les enjeux régionaux voire locaux de conservation peuvent être définis à partir des critères nationaux et régionaux (rareté, régression, statut de protection). L'analyse régionale des enjeux permet aussi d'identifier :

★ **Les partenariats à mobiliser,** afin que les actions s'appuient sur les dynamiques locales (espaces protégés ou gérés, projets territoriaux, etc) ;

★ **Les espaces agricoles riches en messicoles** afin qu'ils soient pris en compte dans les schémas régionaux intégrant la dimension biodiversité : trame verte et bleue, schémas de cohérence territoriale (SCOT), etc.

L'attribution de critères de rareté régionaux permet d'identifier les enjeux locaux de conservation.

*Ex : en Basse-Normandie **(figure 8),** les taxons en situation précaire en France n'ont pour la plupart pas été revus (a). Les premières prospections permettent cependant de hiérarchiser les taxons en fonction de leur rareté régionale et d'identifier des secteurs sur lesquels des actions sont à mener pour leur conservation (b).*

Figure 8
Basse Normandie

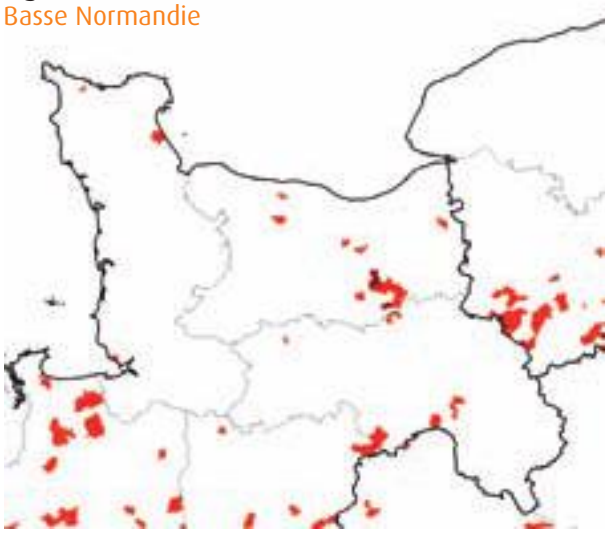

a) taxons en situation précaire au niveau national

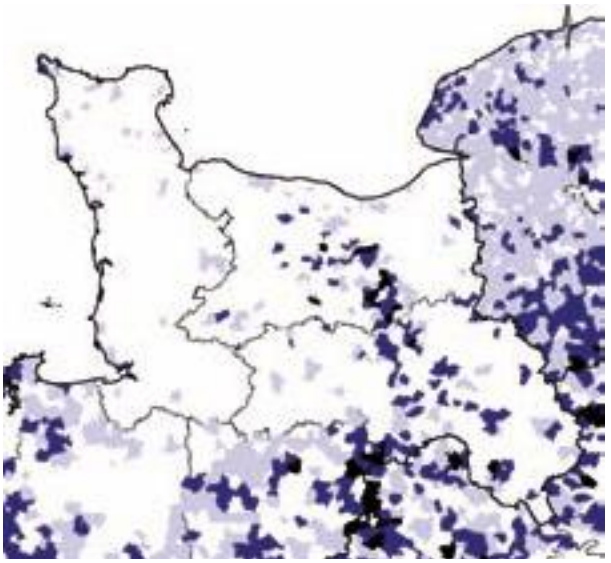

b) taxons rares au niveau régional

I

LES PLANTES MESSICOLES DANS LES PARCS NATIONAUX ET LES PARCS NATURELS RÉGIONAUX

Répartition par commune du nombre de taxon en régression de plus de 20%

Identification d'enjeux dans les parcs nationaux (contours rouges) et les parcs naturels régionaux (contours verts).

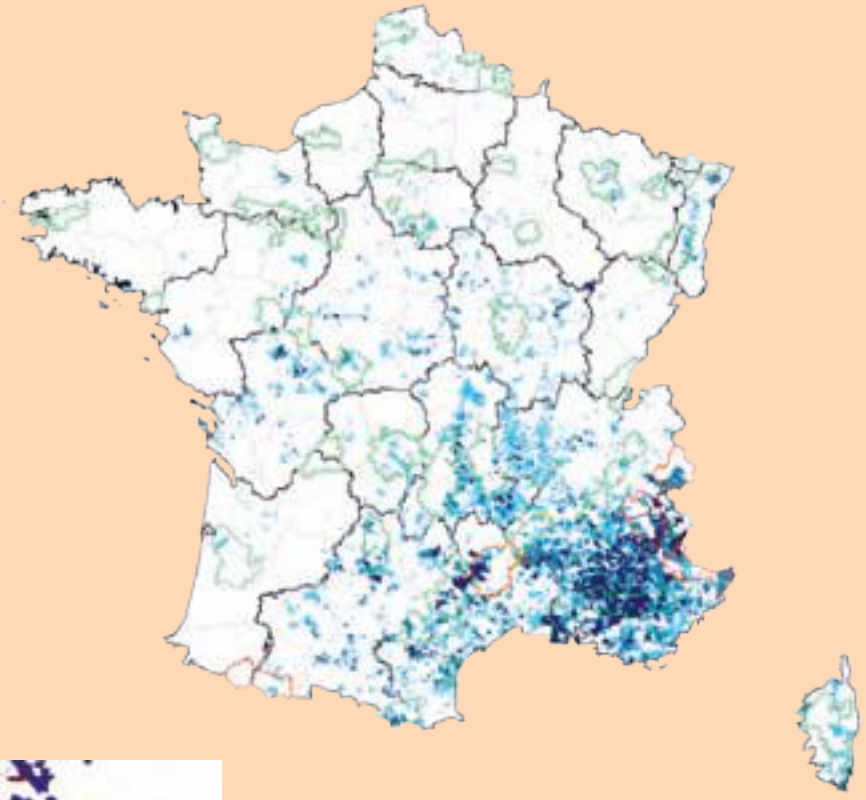

Selon les régions, les priorités de conservation peuvent être modulées :

Les PNR du Luberon et du Verdon abritent des taxons en régression de plus de 70%.

Le PNR des Ballons des Vosges comporte un ensemble de communes à enjeu pour la conservation des plantes messicoles dans le nord de la France avec la présence de taxons en régression de plus de 20% et d'espèces protégées dans la région Alsace.

RÉSUMÉ ***RÉPARTITIONS ANCIENNE ET ACTUELLE***

Les données rassemblées sont principalement issues des Conservatoires botaniques nationaux, à l'exception de l'Alsace et de la Lorraine où en l'absence de CBN agréé, la Société botanique d'Alsace, l'association Floraine et les Conservatoires et jardins botaniques de Nancy ont été sollicités. L'Aquitaine et Poitou-Charentes ne sont pas renseignés, le système de gestion des données du CBN Sud-Atlantique étant en cours d'élaboration. 196 000 données ont été recueillies, dont 146 000 pour la période actuelle (> 1990).
Les représentations cartographiques reflètent à la fois la répartition des taxons et l'état de la connaissance, variable selon les périodes considérées (< 1970 et > 1990) et les régions.
Les cartes de présence ancienne et actuelle de chaque taxon au niveau départemental et leur fréquence actuelle sont données en ***annexe 4.***
Pour deux taxons considérés en situation précaire, Camelina alyssum *et* Ridolfia segetum*, nous ne disposons plus de données actuelles.*
Entre les 2 périodes considérées, 12 taxons ont régressé de plus de 70% et 13 autres ne sont plus présents que dans la moitié des départements où ils étaient connus autrefois ; 2 taxons ne sont observés que dans un seul département.
L'analyse régionale des enjeux permet de définir des priorités d'actions territoriales, d'identifier les partenariats à mobiliser.

FICHES ACTION ASSOCIÉES

1 : Hiérarchisation nationale et régionale des enjeux majeurs (espèces, communautés, territoires)
17 : Gestion et mise à disposition du jeu de données nationales
18 : Compléter les connaissances sur les répartitions ancienne et actuelle et sur les groupements de plantes messicoles
19 : Mise en place d'une veille participative sur les messicoles

I

E) Gestion et conservation des plantes messicoles

1) La conservation *ex situ*

Les données de conservation ont été recueillies auprès des Conservatoires botaniques nationaux et des Conservatoire et jardin botaniques de Nancy. 1255 accessions de messicoles de la liste nationale ont été répertoriées. 910 sont issues de récoltes dans le milieu naturel et 346 de récolte en jardin. 79 taxons ont fait l'objet de récoltes en milieu naturel et sont conservés en banque de graine ou en jardin **(tableau 7)**.

Pour les 61 taxons conservés au CBN méditerranéen, le nombre de lots et la provenance n'ont pas été communiqués. A minima, il a été compté un lot par taxon, et nous avons considéré qu'ils avaient été prélevés dans le milieu naturel à l'exception de *Silene linicola,* disparu du milieu naturel. Ce compte porte le nombre accessions à 970.
12 taxons en situation précaire ne sont pas conservés dans les Conservatoires botaniques.

Tableau 7

CONSERVATION DES ACCESSIONS DE MESSICOLES
RÉCOLTÉES DANS LE MILIEU NATUREL

	niveau 1	niveau 2	niveau 3	disparus	total
Nombre de taxons	53	30	12	7	102
Nombre de taxons conservés en banque de graines ou en jardin	41	29	10	0	79
Nombre de lots conservés en banque de graines ou en jardin*	455	367	148	0	970

* Le nombre de lots conservés au CBNMED n'a pas été communiqué ; a minima, il a été compté un lot par taxon.

Figure 9
Multiplicité des lieux de conservation pour les taxons de niveau 1

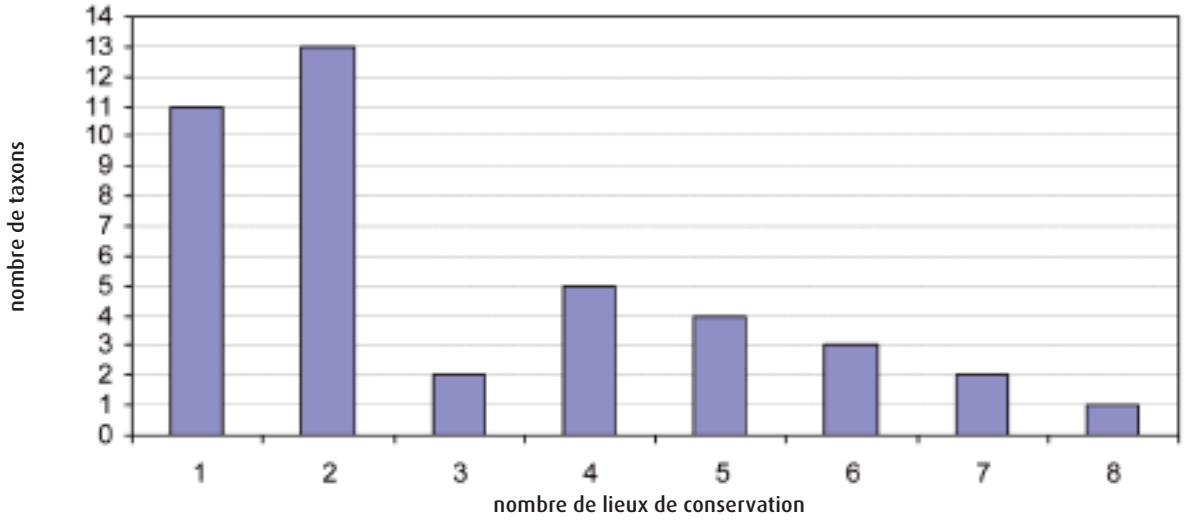

Les 41 taxons de niveau 1 conservés *ex situ* sont très généralement conservés dans plusieurs lieux, mais 11 d'entre eux ne sont conservés qu'en un seul site dont 8 au CBN méditerranéen de Porquerolles **(figure 9)**.

4 taxons de niveau 1 ou considérés comme disparus du milieu naturel sont issus uniquement de récoltes dans des jardins. Ils sont conservés en banque de graines ou en jardin **(tableau 8)**.

La figure 10 présente pour chaque taxon l'échantillonnage réalisé pour la conservation ex situ (nombre de départements de récolte/nombre de départements de présence). Sur 19 taxons présents dans moins de 10 départements, 7 seulement sont conservés dans les Conservatoires botaniques. Pour les autres taxons de niveau 1, l'échantillonnage moyen est de 20% des départements de présence.

Tableau 8

TAXONS EN CONSERVATION
ISSUS UNIQUEMENT DE RÉCOLTES EN JARDINS

TAXON	NIVEAU DE RARETÉ	LIEU DE CONSERVATION	ANNÉE(S) DE RÉCOLTE	MODE DE CONSERVATION
Camelina alyssum	1	CJB Nancy	1985	JC
Roemeria hybrida	1	CJB Nancy	2007	JC
Silene cretica	disparu	CJB Nancy	1981	JC
Silene linicola	disparu	CJB Nancy	1981	JC
		CBN MED	?	?
		CBN Alpin	1996 1997	BG

JC : jardin conservatoire - **BG :** banque de graines

Tableau 9

NOMBRES DE TAXONS AYANT FAIT L'OBJET D'ESSAIS DE GERMINATION

NOMBRE DE TAXONS	NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3	DISPARUS	TOTAL
Total	53	30	12	7	102
Essais de germination sur graines fraiches	30	19	9	0	58
Taux de germination > 80%	**19**	**10**	**6**	**-**	**35**
Essais de germination après conservation (nombre de taxons non testés sur graines fraîches)	25 (2)	21 (6)	8	(1)	

MAÎTRISE DE CONDITIONS DE GERMINATION ET DE CULTURE

Des essais de germination en conditions de laboratoire ont été faits sur 68 taxons **(tableau 9).**
Pour 58 taxons les essais ont été faits sur graines fraîches et les taux de germination sont supérieurs à 80% pour 35 d'entre eux. Des pourcentages de germination inférieurs à 20% ont été obtenus sur *Adonis aestivalis, Bupleurum subovatum, Ceratocephalus falcatus, Polycnemum majus* et *Thymelea passerina,* pour les taxons en situation précaire (niveau 1).
Après conservation, des essais de germination ont été faits sur 55 taxons.
De façon générale, les taxons germant bien suite à la récolte conservent une bonne capacité de germination après conservation jusqu'à 5 ans.
Les adonis posent toujours des difficultés de germination, les pourcentages obtenus sur graines

I

Figure 10
Échantillonnage départemental des taxons en conservation *ex situ*

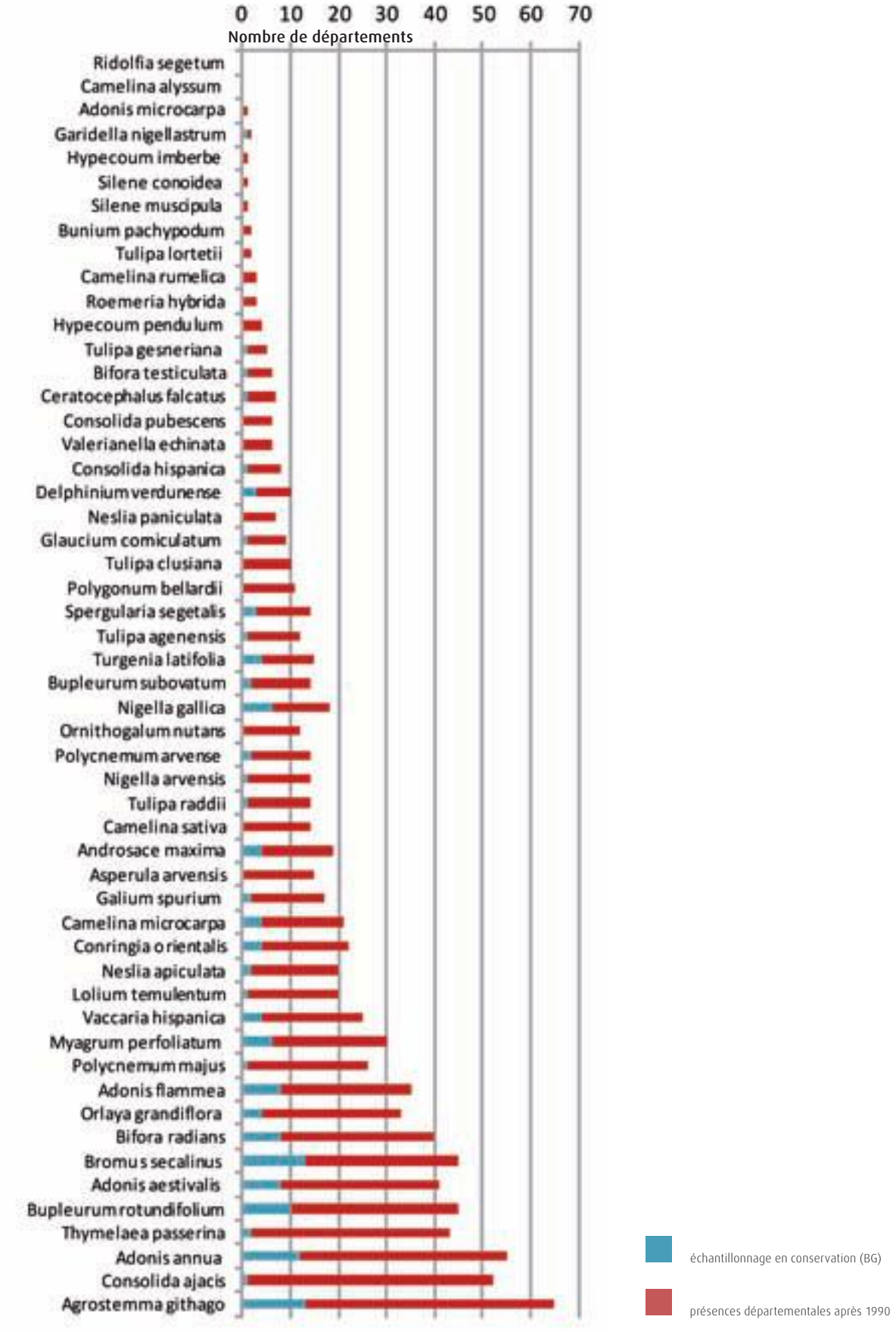

fraîches sont dans tous les cas inférieurs à 50% et inférieurs à 20% après conservation quelle qu'en soit la durée ou le mode (réfrigérateur ou congélateur). En pleine terre, les résultats sont généralement considérés comme mauvais.
Sur les *Papaver*, les graines fraîches germent peu (moins de 20% ; un seul cas de germination >80% sur *P. argemone)* ; après conservation d'au moins 1 an au froid, les pourcentages obtenus sont supérieurs à 80%.

Pour les taxons ayant régressé de plus de 70%, le bilan de la conservation *ex situ* est donné **tableau 10.**

Pour certains taxons tels que *Bifora radians, Galium tricornutum, Orlaya grandiflora* ou *Turgenia latifolia,* les résultats obtenus sont très variables (de moins de 20% à plus de 80%) selon les CBN. Une synthèse des protocoles de germination permettrait de définir les conditions optimales.

Tableau 10

BILAN DE LA CONSERVATION EX SITU POUR LES TAXONS AYANT RÉGRESSÉ DE PLUS DE 70%
(D'APRÈS LES DONNÉES COMMUNIQUÉES PAR LES CBN ET LES CJB DE NANCY)

TAXON	CONSERVATION	DERNIÈRE ANNÉE de récolte	GERMINATION
Asperula arvensis	1 CBN pour un lot récolté en milieu naturel	non communiqué	Tests au CBNMED, Saatkamp 2009.
Bupleurum subovatum	3 CBN	2008	Tests au CBNMED
Camelina sativa	3 CBN	2008	>80% pour les graines fraîches (CBN Bailleul ; CBN PMP) ; bons résultats en semis de printemps (CBN Bailleul)
Garidella nigellastrum	2 CBN pour des lots récoltés en milieu naturel	2002	50 à 80% sur graines stockées moins d'un an à T° ambiante ; bons résultats de germination en serre après 2 à 3 ans au réfrigérateur (CBNA)
Hypecoum imberbe	pas de lot en conservation		Pas de tests
Lolium temulentum	2 CBN pour des lots récoltés en milieu naturel	non communiqué	>80% pour les graines fraîches et après plus de 5 ans au congélateur (CBN Brest). Bons résultats en semis d'automne ou de printemps (CBN Bailleul)
Polycnemum arvense	2 CBN	2007	20 à 50% sur graines fraîches (CBNMC) ; 50 à 80% après 3 à 5 ans au réfrigérateur (CBNBP)
Polygonum bellardii	non conservé		Pas de tests
Silene muscipula	non conservé		Pas de tests
Spergularia segetalis	2 CBN	2006	>80% pour les graines fraîches et après 3 à 5 ans au congélateur (CBNMC)
Turgenia latifolia	4 CBN pour des lots récoltés en milieu naturel	2008	Résultats transmis très variables selon CBN ; >80% au CBNMC pour les graines fraîches et après 3 à 5 ans au congélateur. Bon résultats par semis d'automne de graines conservées plus de 5 ans au CBNA.
Vaccaria hispanica	4 CBN pour des lots récoltés en milieu naturel	2004	>80% pour les graines fraîches et après 3 à 5 ans au congélateur (CBNMC)

I

2) Les outils mobilisables pour la conservation *in situ*

2.1) Le Livre rouge et les listes rouges régionales

Sans portée réglementaire, le Livre rouge de la flore menacée de France et les listes rouges régionales sont des outils d'alerte et de sensibilisation. 7 taxons de la liste nationale sont inscrits au tome I du Livre rouge de la flore menacée de France, en tant qu'espèces prioritaires (Olivier & *al.,* 1995), 5 d'entre eux bénéficiant par ailleurs d'une protection réglementaire *(Tulipa agenensis, Tulipa clusiana, Tulipa radii, Nigella gallica, Garidella nigellastrum).* L'inscription au Livre rouge permet donc d'attirer l'attention sur la situation critique de 2 autres taxons, *Nigella arvensis* et *Bifora testiculata,* tous deux inclus dans la catégorie des taxons en situation précaire (Aboucaya & *al.,* 2000).
8 taxons en situation précaire (niveau 1) sont inscrits au Livre rouge tome II (Roux, en préparation), ainsi que 2 taxons présumés disparus.
En région, la plupart des messicoles sont inscrites sur des listes régionales. Celles-ci ne seront pas répertoriées ici, une méthodologie de révision des listes étant en cours d'élaboration au niveau national, coordonnée par la Fédération des CBN sous l'égide du Ministère de l'écologie (Magnanon, document de travail, 2009).

2.2) La protection réglementaire

28 taxons messicoles sont actuellement inscrits sur des listes de protection, au niveau national (10 taxons) ou régional (18 taxons) **(tableau 11)**.
L'inscription sur les listes de protection s'est faite dans un souci d'alerter sur les menaces pesant sur ces taxons. Cependant la protection réglementaire des plantes messicoles apparaît souvent inadaptée (Galland, 1993).
La réglementation relative aux espèces protégées, définie par l'article L. 411-1 du code de l'environnement, vise l'interdiction d'activités humaines (destruction, coupe, arrachage, enlèvement, vente...) concernant les spécimens sauvages d'espèces protégées inscrites aux annexes des arrêtés ministériels. Or, les espèces messicoles sont, par définition, inféodées aux parcelles cultivées et donc à une certaine activité humaine, leur cycle biologique épousant le rythme de la culture. De fait, ces interdictions ne sont pas adaptées aux conditions de conservation de ces taxons.
Cependant, les arrêtés ministériels – en ce qui concerne les espèces végétales – stipulent que les interdictions «ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées».
En conséquence, la réglementation n'interdit pas à un exploitant agricole de mener à bien l'exploitation de la culture en raison de la présence de plantes messicoles protégées ; par contre, elle interdit toute opération en dehors des «opérations courantes», notamment la réalisation d'aménagements lourds, qui sont soumis à dérogation.
Enfin, la réglementation interdisant l'enlèvement, la cueillette, l'arrachage, le transport, l'ensemble de ces activités, correspondant à des modes traditionnels de dispersion des plantes messicoles ou pouvant s'avérer nécessaires dans le cadre de mesures conservatoires, est soumis à dérogation.

La protection réglementaire constitue néanmoins un outil efficace pour la préservation des plantes messicoles lorsque :

- La menace concerne un habitat primaire, naturellement perturbé, où des populations croissent spontanément sans gestion anthropique ;
- La menace se pose en termes de changement d'usage d'un terrain, passant d'une vocation agricole à un projet d'urbanisation. On est alors confronté à un cas de destruction d'une espèce protégée et de son milieu, cas où la réglementation s'applique pleinement.
  L'exemple de la sauvegarde de la population de garidelle dans le Parc naturel régional du Luberon illustre bien cette réalité. Menacée par un projet routier en 1997, la station a pu être épargnée en mettant en avant le statut réglementaire de l'espèce. Le porter à connaissance sur la protection de la plante a permis de mobiliser les pouvoirs publics, les collectivités et les aménageurs, les conduisant à modifier le projet, et dégager les financements nécessaires à l'acquisition de la parcelle par le PNR. Il s'agit cependant de la seule population préservée, ce qui est insuffisant au regard de la conservation de l'espèce.
- Les populations sont localisées en stations refuges sur des bords de route ou des marges de terres cultivées.

Tableau 11

TAXONS INSCRITS SUR DES LISTES DE PROTECTION

NOM	PROTECT. NATIONALE	PROTECTION RÉGIONALE							
		Ile de France	Alsace	Franche-Comté	Aqui-taine	Limou-sin	Rhône-Alpes	Auver-gne	PACA
Adonis aestivalis L.			■						
Adonis flammea Jacq.			■						
Agrostemma githago L.			■			■			
Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.					■				
Asperula arvensis L.			■						
Bromus secalinus L.			■						
Caucalis platycarpos L.[1753]			■						
Cephalaria syriaca (L.) Schrad. ex Roem. & Schult.	■								
Consolida ajacis (L.) Schur					■				
Delphinium verdunense Balb.	■								
Euphorbia falcata L.			■						
Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet	■								
Garidella nigellastrum L.	■								
Gladiolus italicus Mill.					■	■		■	
Legousia hybrida (L.) Delarbre			■						
Legousia speculum-veneris (L.) Chaix						■			
Nigella arvensis L.			■						
Nigella gallica Jord.	■								
Orlaya grandiflora (L.) Hoffm.				■					
Ornithogalum nutans L.			■				■		
Polycnemum majus A.Braun		■							
Silene muscipula L.									
Silene muscipula L. subsp. *corymbifera* (Bertol.) Arcang.									■
Silene muscipula L. subsp. *muscipula*									■
Spergularia segetalis (L.) G.Don			■						
Tulipa agenensis DC.	■								
Tulipa clusiana DC.	■								
Tulipa gesneriana L.	■								
Tulipa raddii Reboul	■								
Tulipa sylvestris L. subsp. *sylvestris*	■								
TOTAL	10	1	11	1	3	3	1	1	2

I

Il faut cependant noter que dans les deux derniers cas, hors intervention humaine pour gérer ces milieux, les plantes messicoles disparaîtront rapidement lors de l'évolution naturelle de la végétation. Outil d'alerte, la réglementation doit alors être accompagnée par un projet de conservation à long terme réunissant les partenariats adéquats et se traduisant dans un cahier technique pour la gestion de la station.

ACTIONS POUR LA CONSERVATION DES NÉOTULIPES DE SAVOIE, ESPÈCES PROTÉGÉES EN FRANCE

Les néotulipes de Savoie, appartenant au groupe Gesnariana*, comportent 5 espèces encore présentes à l'état naturel dans des stations relictuelles :* T . mauriana, T. planifolia, T. billietiana, T. didieri *et* T. montisandrei. *Deux autres espèces,* T. perrieri *et* T. aximensis *n'existent plus qu'en culture en jardin conservatoire. Le bilan réalisé en 2007 par le CBN Alpin appelle l'attention sur la grande fragilité des populations et sur les menaces liées aux activités humaines, principalement les changements d'utilisation des terres, la cueillette et le prélèvement de bulbes. Des mesures de conservation par déplacement, renforcement voire introduction de population ont été mises en œuvre, associées à des actions de sensibilisation des élus locaux et des exploitants agricoles (CBN alpin, 2008).* T. platystigma *a fait l'objet d'un programme de description, suivi et conservation par le CBN alpin et le Conservatoire et des des écosystèmes de Provence.*

2.3) La maîtrise foncière et la maîtrise d'usage

La maîtrise foncière peut permettre d'assurer la préservation de parcelles de grande richesse floristique ou abritant une population d'espèce rare. Les mouvements fonciers étant généralement synonymes de modifications de pratiques, elle permet de maîtriser et d'encadrer les modalités de gestion et a pour objectif de contribuer au maintien d'une activité agricole adaptée.
Elle peut résulter d'un don ou d'un achat, et dans ce cas elle nécessite de rechercher des financements spécifiques pour disposer des fonds utiles à l'acquisition.

La maîtrise d'usage se met en place par convention de gestion entre le propriétaire et un gestionnaire en mesure d'assurer à long terme des pratiques favorables.

Les objectifs identifiés sont soit de préserver des parcelles riches en messicoles ou abritant des populations exceptionnelles, soit de mettre en place une gestion agricole favorable à la restauration d'une communauté messicole, pouvant même être renforcée par semis. Dans plusieurs cas en effet des actions de restauration de parcelles agricoles avec semis de plantes messicoles ont été signalées. Les graines sont prélevées aux alentours ou mises à disposition par le Conservatoire botanique national du territoire concerné.
Les Conservatoires d'espaces naturels (CEN) ou Conservatoires des sites, regroupés par la Fédération des conservatoires d'espaces naturels, sont fortement impliqués dans les actions recensées (tableau 12). Dans le cadre de leurs missions statutaires les CEN ont la possibilité d'acquérir des terrains pour assurer leur protection à long terme. L'acquisition de la parcelle identifiée peut se faire,
★ dans le cadre d'une transaction classique directement avec le propriétaire,
★ après intervention de la SAFER qui peut acquérir à l'amiable, ou éventuellement exercer son droit de préemption (loi du 23 janvier 1990, permettant aux SAFER d'exercer leur droit de préemption dans un objectif de protection de l'environnement) et rétrocéder la parcelle à la structure de gestion,
★ après intervention d'un Établissement public foncier, intervenant en appui des collectivités pour les aider à constituer des réserves foncières.

Les Conservatoires d'Espaces Naturels, le Conservatoire du Littoral, les conseils généraux (via leur politique Espaces naturels sensibles – voir le chapitre «Les politiques Espaces naturels sensiblse (ENS) des départements») et les collectivités, peuvent se porter acquéreurs de parcelles à enjeu majeur, selon les contextes locaux.

★ **Dans le Gers, une convention a été signée entre la SAFER et le Conservatoire régional d'espaces naturels (CREN).** Le CREN a transmis à la SAFER les coordonnées cadastrales de stations de Tulipe d'Agen localisées en parcelles agricoles et une veille foncière a été mise en place.
La mise en place du partenariat permet :
• d'informer la SAFER de zones à enjeu et de procéder à la veille foncière,
• d'être informé de la vente des parcelles agricoles,

• d'intégrer des clauses environnementales lors de la rétrocession à des tiers,
• de bénéficier de possibilités de préemption environnementales pour des projets de préservation validés par l'État ou les collectivités,
• de procéder à des opérations de maîtrise foncière amiable.

★ **Acquis par le Conservatoire du littoral, le Domaine de Guidou,** sur la commune de Sciez (74), est un ancien domaine agricole sur les bords du Léman, remarquable par la diversité floristique et faunistique qu'il abrite dans une mosaïque de milieux naturels et agricoles. La gestion des cultures céréalières est adaptée pour la conservation des plantes messicoles du domaine.

2.4) L'appui technique conventionné

Un appui technique peut être apporté à l'agriculteur par une structure gestionnaire, et formalisé par une convention entre les parties. Il s'agit d'un engagement volontaire, sans flux financier d'aucune sorte. La structure gestionnaire, généralement un Conservatoire d'espaces naturels, s'engage à apporter un appui technique à l'agriculteur. L'agriculteur s'engage à mettre en œuvre les pratiques favorables au maintien de la diversité floristique sur ses parcelles cultivées.

L'unique station de Tulipe de Perse *(Tulipa clusiana)* en Tarn-et-Garonne est gérée par des agriculteurs bénéficiant d'un appui technique conventionné du CEN Midi-Pyrénées. (partenariat CEN/ONCFS/CBNPMP).
Photo : L. Gire/CBNPMP

Le **tableau 12** regroupe les actions de maîtrise foncière, de maîtrise d'usage et de conventionnement identifiées sur les plantes messicoles.
On notera que les actions de conservation par maîtrise foncière ou d'usage sont relativement peu nombreuses d'après les informations. Elles sont mises en place en vue d'assurer la préservation d'une espèce protégée *(Garidella nigellastrum, Tulipa* spp., *Anemone coronaria),* soit pour restaurer ou maintenir une richesse en plantes messicoles, cela le plus souvent avec un objectif pédagogique ou de sensibilisation. Les plus anciennes ont vu le jour dans le Var et le Vaucluse, face à des enjeux de conservation très forts. Les exemples cités lors de l'enquête montrent que maintenant la plupart des régions ont mis en œuvre des actions sur la problématique de conservation des plantes messicoles. Les gestionnaires impliqués sont le plus souvent des Conservatoires d'espaces naturels, et parfois des agriculteurs eux-mêmes et des associations de chasseurs (ACCA, Fédération de chasseurs). L'existence d'un programme d'action local en faveur des plantes messicoles permet de mieux sensibiliser et de proposer un appui technique pouvant conduire à multiplier les actions.

2.5) Les mesures agro-environnementales (MAE), outils de gestion conservatoire

Les MAE, outils de la Politique agricole commune (PAC) visant à améliorer les impacts environnementaux de l'agriculture, sont devenues d'application obligatoire par les Etats membres depuis 1992 (Dupraz & Pech, 2007). Cofinancées par des fonds européens et nationaux, elles sont proposées à des agriculteurs volontaires qui s'engagent pour 5 ans à les mettre en application sur une surface donnée de leur exploitation.
La réforme de 1999 introduisant le deuxième pilier de la PAC change les règles de rémunération des MAE ; jusqu'alors calculées en fonction de la perte de profit induite par leur application, les rémunérations permettent depuis lors de soutenir des pratiques préexistantes favorables ou évitant l'abandon de terres agricoles peu productives.
La mise en place de la conditionnalité des aides en 2003 «augmente le niveau d'exigence et rend obsolètes les mesures modestes d'adaptation de pratique» (Dupraz & Pech, 2007).

Déclinées dans les Opérations locales agri-environnementales (OLAE) puis dans les Contrats territoriaux d'exploitation (CTE) et enfin dans les

I

Tableau 12

ACTIONS DE CONSERVATION PAR MAÎTRISE FONCIÈRE,

DPT	DATE	PROPRIÉTAIRE	OBJECTIF
84	1997	Conservatoire des espaces naturels de Provence (CEEP)	Préservation de *Garidella nigellastrum*
83	1999	WWF, suite à donation	Maintien de la richesse messicole
47	2005	Conservatoire régional des espaces naturels d'Aquitaine (CREN)	Préservation de *Tulipa agenensis*
41	2005	Conservatoire des sites du Loir-et-Cher	Maintien et restauration de la richesse messicole
41	2005	Agriculteur	Maintien et restauration de la richesse messicole
31	2005	Domaine public fluvial	Restauration d'une parcelle agricole avec semis de messicoles
33	2006	Commune	Transplantation conservatoire de *Tulipa agenensis* et *Anemone coronaria*
27	2007	Conservatoire des sites de Haute-Normandie	Maintien de la richesse messicole
02	2007	Agriculteur	Maintien de la richesse messicole
73	2007	Privé	Renforcement de populations de tulipes de Savoie
70	2008	CREN Franche Comté, ACCA	Maintien de la richesse messicole
70	2008	Commune	Préservation de *Gagea villosa* et *Gagea pratensis*
70	2008	Agriculteur	Préservation de *Gagea villosa*
02	2008	Agriculteur	Maintien de la richesse messicole
02	2008	Agriculteur	Maintien de la richesse messicole
73	2008	Conservatoire du patrimoine naturel de Savoie (CPNS)	Transplantation conservatoire de tulipes de Savoie
46	2009	Commune	Restauration de dolines sur le causse avec semis de messicoles
12	2009	Commune	Restauration de dolines sur le Causse Comtal avec semis de messicoles
31	2009	Commune	Restauration d'une parcelle agricole avec semis de messicoles
26	2009	Agriculteurs	Plan de gestion de *Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris*
82	2010	Agriculteurs	Plan de gestion d'un verger à *Tulipa clusiana*
83		Société du canal de Provence	Gestion d'une station de *Tulipa radii*
68		Gaz de France	Préservation de *Myosurus minimus* (messicole en Alsace) et maintien de la richesse messicole
62		Agriculteur	Restauration d'une parcelle agricole avec semis de messicoles

MAÎTRISE D'USAGE ET/OU APPUI TECHNIQUE CONVENTIONNÉ

COMMUNE OU SITE	GESTIONNAIRE ET/OU STRUCTURE D'APPUI TECHN.	PARTENAIRES FINANCIERS ET/OU TECHNIQUE
Mérindol	CEEP	PNR Luberon, État, Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, CG du Vaucluse, CBNMP, P. Jauzein
La Rabelle, La Verdière	CEEP	Association INFLOVAR, ONF, CBNMP, IMEP
Verger de Villebramar	CREN Aquitaine	CR Aquitaine, DIREN Aquitaine, CG47
Maves, Choussy, Chatillon-sur-Cher	Conservatoire des sites du Loir-et-Cher	Lycée horticole de Blois
La-Chapelle-Saint-Martin	Conservatoire des sites du Loir-et-Cher	Lycée horticole de Blois
Site de Cayenne, Gagnac-sur-Garonne	CREN de Midi-Pyrénées	CBN Pyrénées Midi-Pyrénées
Saint-Quentin-de-Baron	CREN Aquitaine	CBN Sud-Atlantique (maître d'ouvrage), CR Aquitaine, DIREN Aquitaine
	CS Haute-Normandie	CG 27
Oeuilly	CSN Picardie	CBN Bailleul
Montgirod	Conservatoire du patrimoine naturel de Savoie (CPNS)	CBN Alpin
Champlitte	ACCA	Réseaux Ferrés de France
Beaujeu-Saint-Vallier-Pierrejux-et-Quitteur	ACCA/ convention CREN	CREN Franche-Comté
Champlitte	Agriculteur/convention CREN	CREN Franche Comté
Sissonne	Conservatoire des sites naturels de Picardie	
Oulchy-la-Ville	Agriculteur/ convention avec CSN Picardie	
Saint-Julien-Mondenis, Aime, Hermillon	Commune (Aime), CPNS	CBN Alpin
Caniac-du-Causse	CG 46 (Espaces naturels sensibles)	CBN Pyrénées Midi-Pyrénées
La Loubière	Fédération des chasseurs	CBN Pyrénées Midi-Pyrénées
Saint-Orens de Gameville	Agriculteur	CBN Pyrénées Midi-Pyrénées
Die	Commune de Die	CBNA, DDAF 26 (demande CNPN)
Piquecos	CREN Midi-Pyrénées	ONCFS, CBN Pyrénées Midi-Pyrénées
Brignoles	Agriculteur	CEEP
Ensisheim	CS Alsace	
RNN de la grotte et des pelouses d'Acquin-Westbécourt et des côteaux de Wavran sur l'Aa	Conservatoire des sites du Nord-Pas-de-Calais	CBN Bailleul

Contrats d'agriculture durable (CAD), deux mesures pouvaient jusqu'en 2006 être adaptées à la préservation des plantes messicoles :

La mesure 1402A : *Maintien des plantes messicoles et de la biodiversité en général*
Spécifiquement élaborée pour la préservation des messicoles, cette MAE s'appliquait aux cultures de céréales à paille et son cahier des charges interdisait les traitements pesticides, la fertilisation et la récolte sur au moins 10% de la parcelle. 11 régions ont choisi ce dispositif et pour 9 d'entre elles, l'ont inscrit comme action prioritaire sur tout ou partie de leur territoire. Malgré cela, la mesure n'a été contractualisée que dans 26 CTE et 3 CAD, correspondant à 116 ha au total (Camou & *al.*, 2008). L'enquête menée par Grépin (2007) auprès des agriculteurs ayant souscrit à la mesure 1402A met en évidence un manque de compréhension et de motivation vis à vis des objectifs de la mesure. En effet, dans la plupart des cas, elle n'a été souscrite qu'en dernier recours pour compléter un CTE ou un CDA et parfois comprise comme étant en faveur du gibier. Le diagnostic initial et l'accompagnement durant la période du contrat ont été insuffisants, conduisant à des résultats décevants.

La mesure 1403A : *Implantation de culture d'intérêt faunistique ou floristique*
Cette mesure bien que pouvant être déclinée avec des pratiques favorables aux messicoles (cultures annuelles autorisées, densité de semis à adapter à l'espèce à protéger, traitements phytosanitaires selon avis du comité technique, dates d'intervention à définir) a uniquement été identifiée comme une mesure destinée à la protection de la faune sauvage et n'a pas été contractualisée pour la préservation des messicoles (Camou & *al.*, 2008).

Dans le PNR du Luberon, une opération locale agriculture-environnement a été mise en place de 1997 à 2001, en concertation avec la DRAF et le GDA. Deux types de contrats ont été proposés, l'un à destination des céréaliers, l'autre des éleveurs ; les cahiers des charges sont basés sur l'interdiction de désherbage, la limitation des intrants et un labour superficiel. 20 contrats ont été signés durant cette période, en tenant compte de la localisation des parcelles dans les zones d'intérêt et de la motivation des agriculteurs (Roche & Tatoni, 2001).

Dans le centre-ouest de la France, des mesures prises en faveurs de l'Outarde canepetière, à l'initiative de la LPO et en partenariat avec les chambres d'agriculture, les ADASEA et les DDAF, ont conduit des agriculteurs à contractualiser des CTE et des CAD incluant la mesure 1402.

QUELLES OPPORTUNITÉS POUR LES MESSICOLES DANS LE PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT RURAL HEXAGONAL (PDRH) 2007 – 2013 ?

Depuis 2007, les MAE sont construites à partir d'un panel d'engagements unitaires (EU) définis au niveau national et validés par la commission européenne. Ces engagements unitaires peuvent être adaptés régionalement et combinés pour élaborer des MAE territorialisées.
L'ensemble des pratiques favorables aux messicoles ne peut être traduit dans une MAE à partir des EU existants. Certains cependant ont été identifiés comme favorables aux plantes messicoles et peuvent être mobilisés (ADASEA de Midi-Pyrénées, 2010) :

PHYTO02 : *Absence de traitement herbicide*
L'absence de traitement herbicide est la condition sine qua non de la présence de plantes messicoles dans une parcelle, même si elle est insuffisante seule.
L'engagement PHYTO02 s'applique aux grandes cultures, aux cultures légumières de plein champ, à l'arboriculture et à la viticulture (seuls les rangs sont pris en considération). Depuis 2009, et suite aux discussions du groupe de travail interministériel de juin 2008, il est acquis que cet engagement puisse être utilisé dans le cadre d'un objectif de biodiversité (et non seulement de protection des eaux) et que dans ce cas, le seuil minimal de contractualisation fixé à 50% des surfaces éligibles de l'exploitation soit supprimé. Ainsi, il est maintenant précisé que «pour les cas particulier des seules mesures spécifiques aux plantes messicoles où l'absence de traitement herbicide ne s'applique que sur des bandes cultivées en bord de parcelles, aucun seuil minimal n'est fixé».
L'engagement PHYTO02 peut donc être mobilisé sur des superficies restreintes, adaptées à la préservation d'un enjeu messicole diagnostiqué sur certaines parcelles ou bordures de parcelles de l'exploitation. Cette adaptation est favorable à une plus large application de l'engagement, plus pragmatique et moins contraignante pour l'agriculteur. Le faible montant de l'indemnisation (de 130€ par ha en grande culture à 184€ par ha en viticulture) risque cependant de freiner son utilisation.

UNE DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE EN MIDI-PYRÉNÉES

En Midi-Pyrénées, un volet du plan régional d'action a pour objectif de mettre en place des mesures agro-environnementales favorables aux messicoles et de rechercher des financements locaux pour l'attribution d'indemnisations aux agriculteurs. Il s'agit d'une démarche expérimentale conduite par les ADASEA de Midi-Pyrénées sur 3 départements : le Gers, la Haute-Garonne et le Tarn. Trois modèles de notices MAE «messicoles» ont été élaborées à partir des engagements unitaires PHYTO02, BIOMAINT et COUVER07. Les possibilités de financements ont été explorées auprès des pays concernés et des conseils généraux. Le Conseil général du Gers a répondu favorablement et s'engage à financer des contrats avec des agriculteurs dans la mesure où il s'agit d'une opération expérimentale de durée limitée et dans la perspective d'un appui de l'État à plus long terme.

Dans le Gers, une parcelle de Nigelle de France bénéficie d'une mesure agro-environnementale, basée sur l'engagement unitaire BIOMAINT et financée par le Conseil général.
Photo : J.Garcia/CBNPMP

BIOMAINT : *Maintien de l'agriculture biologique en territoire à problématique phytosanitaire*
L'engagement BIOMAINT remplace pour les agriculteurs en agriculture biologique les engagements de réduction ou suppression des produits phytosanitaires de type PHYTO, et en l'occurrence, équivaut à l'engagement PHYTO02.
Le montant annuel d'indemnisation est cependant peu élevé : 100€/ha pour les cultures annuelles, 150€/ha pour les cultures légumières de plein champ et la viticulture, 590€/ha pour le maraîchage et l'arboriculture.

COUVER07 : *Création et entretien d'un couvert d'intérêt floristique ou faunistique (Outarde ou autres oiseaux de plaine)*
L'engagement vise à «implanter un couvert répondant aux exigences spécifiques d'une espèce ou d'un groupe d'espèces à protéger dans un objectif de maintien de la biodiversité ou d'un couvert favorable au développement des insectes pollinisateurs et auxiliaires de culture».
Le couvert à implanter est à définir pour chaque territoire ; il peut s'agir de cultures annuelles à «fort intérêt», de légumineuses seules ou en mélange avec des céréales, de cultures cynégétiques ou favorables à l'entomofaune. Les plantes messicoles sont ici citées en exemple de mélanges favorables au développement des pollinisateurs et auxiliaires des cultures. Sont à définir aussi la localisation de l'implantation, sa surface («bandes de 10m de large au minimum ou parcelles») et la période de non intervention mécanique, qui doit être de 75 jours minimum, comprise entre le 1er avril et le 31 août, de préférence entre le 1er mai et le 31 juillet. L'entretien peut être fait par fauche ou girobroyage, et les couverts déclarés en «autre culture» ou «hors culture».
La mesure, engagée pour 5 ans, peut être déplacée sur l'exploitation, la rémunération étant modulée par la part minimale de la surface engagée qui devra être implantée chaque année avec le couvert d'intérêt faunistique et floristique. Les montants annuels d'indemnisation sont de 450€/ha x coefficient de surface pour les cultures légumières de plein champ, la viticulture et l'arboriculture, de 548€/ha x coefficient de surface, pour les grandes cultures.
La mesure permet donc d'envisager la création de «bandes à messicoles» par semis de céréales dans une zone riche en messicoles, ou éventuellement par semis de mélanges de graines de messicoles.

I

Dans le cas de mélange céréales – messicoles, l'obligation de non-récolte est une contrainte qui rend moins pertinente l'utilisation de la mesure, moisson estivale et labour superficiel d'automne étant les modalités d'entretien correspondant au cycle de vie des messicoles dans leur habitat (Lemouzy, 2009).
Une analyse est également à mener pour ce qui concerne les espèces vivaces des vignes et des vergers pour identifier les engagements unitaires qui pourraient être favorables, moyennant éventuellement des adaptations.
Dans les Alpes, le CBNA a acquis par ses travaux sur les tulipes en collaboration avec le CPNS une connaissance approfondie des techniques de gestion. En Aquitaine également, le CREN, gestionnaire du verger de Villebramar, a bénéficié de l'expérience de son ancien propriétaire et le CBNSA a mis en place des expérimentations de gestion sur des parcelles de réintroduction. Un recueil des connaissances acquises sur le terrain par ces acteurs, complété par d'autres plus ponctuelles, permettra de faire une analyse comparée avec les EU existants.

Il est à noter cependant qu'une priorité est clairement donnée dans le PDRH à la contractualisation de MAE dans les sites Natura 2000 de manière à y protéger la biodiversité remarquable. Cette orientation se traduit en région par une difficulté à mobiliser des financements pour la mise en place de MAE hors sites Natura 2000 et hors objectifs de la directive cadre sur l'eau (DCE), ces financements devant être surtout recherchés auprès des collectivités territoriales.

Aucun engagement unitaire actuellement disponible n'est donc pleinement satisfaisant pour le maintien de populations de plantes messicoles dans des zones présentant encore une richesse spécifique.

2.6) Les mesures incitatives dans le cadre de la conditionnalité des aides

Le respect des bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) par l'agriculteur est obligatoire pour bénéficier du versement des aides soumises à la conditionnalité[5] .

Aucune mesure favorable aux plantes messicoles n'a jusqu'à présent été identifiée dans le cadre de la conditionnalité des aides.
Cependant, à partir de 2010, les normes de BCAE sont modifiées et intègrent une obligation de «maintien des particularités topographiques», reprenant pour partie les exigences de la norme «mise en place d'une surface minimale en couvert environnemental».

Ces éléments doivent représenter en 2010 1% de la SAU de l'exploitation.
La liste des particularités topographiques qui peuvent être retenues incluent :

- ★ **jachères mellifères**
- ★ **jachères faune sauvage** (y compris jachères fleuries)

Une implantation de semences de plantes messicoles en mélange, seules ou avec des semences de céréales correspond aux objectifs d'implantation des jachères mellifères ou des jachères environnement faune sauvage et les modalités d'implantation et d'entretien sont conformes aux bonnes pratiques usuelles.
La jachère messicole peut donc être comptabilisée comme particularité topographique ; il est néanmoins indispensable de l'assortir de préconisations pour respecter les principes de conservation de diversité locale :
• espèces autochtones,
• graines d'origine locale clairement identifiée.
Ce type de produit n'est pas disponible actuellement sur le marché et ne peut être obtenu que dans le cadre d'une démarche adaptée. Il faudra donc à court terme être en mesure de proposer des mélanges de semences complémentaires aux mélanges de semences commercialisés actuellement, conçus dans un objectif de conservation de la flore messicole et répondant aux critères cités.

- ★ **bordures de champs :** bandes végétalisées en couvert spontané ou implanté différenciables à l'œil nu de la parcelle cultivée qu'elles bordent, d'une largeur de 1 à 5 mètres, situées entre deux parcelles, entre une parcelle et un chemin ou encore entre une parcelle et une lisière de forêt.
  Ces bordures de champs ne doivent pas être traitées ni fertilisées, mais leur sol peut être travaillé lors de la mise en place de la culture dans le champ qu'elles bordent. Un semis de céréales à faible densité sur cette bordure ne semble pas exclu et les règles d'entretien ne précisent pas de conditions de broyage, ni d'interdiction de récolte.

5 Les aides soumises à la conditionnalité couvrent les aides du premier pilier, les primes à l'arrachage et les aides à la restructuration et à la reconversion des vignobles versées en 2009 ainsi que certaines aides de développement rural [indemnités compensatoires de handicaps naturels (ICHN), mesures agroenvironnementales (MAE) pour les engagements souscrits à partir de 2007, aide au boisement des terres agricoles, paiements sylvo-environnementaux].

Cette particularité topographique paraît adaptée pour la conservation de la diversité messicole existante dans la mesure où l'absence de traitement et de fertilisation permettra l'expression de la banque de graines du sol. Elle peut convenir également pour l'implantation de «bandes à messicoles», comparable aux «beettle banks» du Royaume-Uni.

3) Les stratégies globales

3.1) La conservation des messicoles dans les projets de territoires

La conservation des plantes messicoles nécessite non seulement de mobiliser des outils, mais aussi d'avoir une approche globale et intégrée et de mettre en place une animation auprès des réseaux d'acteurs concernés par cette problématique.
La prise en compte de ces espèces au niveau d'une animation territoriale permet donc de mieux percevoir la complémentarité des outils de conservation, de favoriser leur promotion, de faire le lien entre les acteurs et de développer des actions de sensibilisation et de formation.

LES PARCS NATIONAUX

Dans le Parc national des Cévennes, l'intérêt pour les plantes messicoles est ancien étant donné la richesse du territoire. Depuis 1996 jusqu'en 2003, diverses actions ont été menées, en partenariat avec l'association La Garance voyageuse :

- ★ inventaires floristiques sur l'ensemble du territoire ;
- ★ sensibilisation des agriculteurs ;
- ★ contractualisation pour la gestion de 2 parcelles, soit 2,2 ha au total ;
- ★ appui technique apporté par La Garance voyageuse pour mettre en place un cahier des charges de gestion ;
- ★ formation des agents techniques du parc en partenariat avec le CEP de Florac (actuellement SupAgro Florac).

Une réelle animation autour de ce thème a été mise en place durant cette période et pourrait être poursuivie avec un appui plus engagé des acteurs agricoles.

Le Parc national de la Vanoise, quant à lui, a mené en 2006 un inventaire de sa flore messicole et constaté son déclin lié à la disparition quasi totale de la céréaliculture en Haute-Maurienne.

LES PARCS NATURELS RÉGIONAUX

Les parcs naturels régionaux ont pour vocation d'organiser un projet concerté de développement durable du territoire, conciliant la préservation du patrimoine et des paysages et le développement économique et social. Ce sont des territoires ruraux dans lesquels la promotion et le soutien d'une agriculture durable sont des axes forts de l'action.
Le décret n°88-443 du 25 avril 1988 (art. 2.1) prévoit que les parcs naturels régionaux identifient les zones

Champ de céréales avec cortège messicole (*Bunium bulbocastanum, Legousia speculum veneris, Ranunculus arvensis, Androsace maxima,* etc.) sur le causse Méjean.
Photo : F.Hopkins/Parc national des Cévennes

de leur territoire présentant un intérêt particulier du point de vue de l'environnement et incluent leur cartographie dans leur charte. Ces cartes peuvent être basées sur des zonages préexistants (sites Natura 2000, ZNIEFF), mais peuvent aussi distinguer d'autres secteurs à forts enjeux patrimoniaux.

Conscient de la richesse de son patrimoine en plantes messicoles, **le PNR du Luberon** a engagé dès 1983, en collaboration avec le CBN méditerranéen de Porquerolles, un vaste programme d'inventaire afin de mieux connaître cette flore originale de son territoire (Filosa, 1989) et des actions de protection (Guende & Olivier, 1997). Huit secteurs de valeur biologique majeure (VMB) ont été identifiés en raison de la diversité ou de l'originalité de leur flore messicole. Ces zones VMB sont inscrites dans la charte du PNR depuis 1997 ; elles ont été complétées lors de la révision de 2009 par des zones remarquées pour leurs tulipes, et érigées en zones VBM exceptionnelles. Pour ces zones, le Parc affiche comme objectif «que ne soient jamais rompues les conditions d'adaptabilité de la richesse biologique de ces secteurs» et les communes adhérentes s'engagent à les prendre en compte dans les documents d'urbanisme. Récemment, le classement en VMB d'un secteur à messicoles a été un argument décisif pour rejeter un projet de circuit d'enduro qui aurait bouleversé l'agro-écosystème.

Basé sur une connaissance approfondie de la richesse floristique des agro-écosystèmes, ce zonage constitue donc un outil de sensibilisation et d'argumentation pour favoriser la préservation des messicoles au sein du PNR.

La dynamique en place sur ce territoire a conduit à la contractualisation par une vingtaine d'agriculteurs de mesures en faveur des plantes messicoles dans le cadre d'une opération locale agri-environnementale (OLAE 1997-2001 ; voir ci-dessus 2.3). De plus le Parc constitue un terrain expérimental de premier choix pour l'analyse des facteurs liés à la présence, la répartition, la dynamique et le fonctionnement des communautés de messicoles. Ainsi, de nombreuses études ont été conduites sur ce territoire par l'Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie (IMEP) de l'Université de Provence et l'INRA d'Avignon (Hill & Roche, 1999 ; Gerbaud, 2002 ; Affre & *al.* 2003 ; Dutoit & Gerbaud, 2003 ; Gasc, 2005).

Le PNR du Verdon quant à lui a confié au CEEP une étude qui a été menée en collaboration avec le CBN alpin, le CBN méditerranéen et les associations INFLOVAR et INFLORALHP. Prospections et inventaires de la flore messicole ont permis de constituer un atlas, d'établir un bilan de la richesse spécifique du territoire et de mettre en évidence la fragilité de ce patrimoine remarquable du PNR (88 taxons, dont 34 en situation précaire). Les enjeux de conservation ont été identifiés et localisés. L'analyse agricole a permis de dégager des préconisations techniques et d'envisager des perspectives en terme de contractualisation et de maîtrise foncière. L'intérêt de produire localement des graines de messicoles pour l'implantation de jachères environnement faune sauvage et de jachères apicoles a également été noté.

L'étude floristique menée par le Syndicat mixte des Baronnies Provençales en partenariat avec le CBN alpin, en vue de la création d'un PNR, a révélé des sites à très fort enjeux pour les plantes messicoles. Ils seront ainsi pris en compte dès l'élaboration de la charte.

En Midi-Pyrénées, les 4 parcs naturels régionaux (Grands Causses, Causses du Quercy, Haut-Languedoc et Pyrénées ariégeoises) sont fortement impliqués dans le plan d'action coordonné par le CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées et mettent en œuvre depuis 2005 sur leurs territoires les différentes orientations du plan. Les inventaires et suivis floristiques leur ont permis d'acquérir une connaissance approfondie de la flore messicole de leur territoire, connaissance qu'ils capitalisent et valorisent au niveaux régional et local, pour l'identification des enjeux et lors de manifestations à destination du grand public ou d'animation auprès de scolaires. Mais c'est grâce à leur présence auprès des acteurs du monde agricole, en allant à la rencontre d'agriculteurs pour enquêter sur leurs pratiques ou en intervenant lors d'événements agricoles ou dans la presse spécialisée, que l'action des PNR de Midi-Pyrénées est la plus marquante. Elle permet une sensibilisation en continu, au plus près du terrain, ainsi que l'initiation d'actions partenariales innovantes.

- ★ ***Le PNR des Pyrénées ariégeoises*** *accompagne la démarche d'un agriculteur ayant choisi de favoriser les plantes messicoles sur une parcelle en semant du blé d'hiver et une jachère environnement faune sauvage en partenariat avec la fédération des chasseurs (blé noir/millet) ;*
- ★ *Des parcelles expérimentales de démonstration, semées avec des graines récoltées localement, ont été mises en place dans* ***le PNR du Haut-Languedoc*** *en partenariat avec des communes ;*

Station de Pied-d'alouette de Bresse dans le PNR des Causses du Quercy. Plante à floraison tardive, *Delphinium verdunense* est menacée par le déchaumage précoce, intervenant avant la fructification.
Photo : J. Garcia/CBNPMP

★ ***Le PNR des Grands Causses*** *a fait des plantes messicoles le thème de nombreuses sorties et animations lors d'évènements festifs, notamment lors des «Folies du Parc», manifestation bisannuelle ayant pour objectif de faire découvrir le Parc et ses missions aux habitants. Des sachets de graines récoltées localement ont été distribués à cette occasion accompagnés d'un message de sensibilisation à la préservation de la diversité biologique.*

Un autre aspect positif de cette implication des PNR dans la conservation des plantes messicoles réside dans l'information ainsi apportée aux élus et autres membres des conseils d'administration des parcs qui deviennent alors vecteurs de sensibilisation d'un plus grand nombre d'acteurs.

Outre les parcs dans lesquels les plantes messicoles sont identifiées comme un enjeu fort de conservation, certains territoires moins pourvus ont pris conscience de l'intérêt de concilier leur développement rural et ces communautés, illustrations d'une agriculture durable. Ainsi, **le PNR du Perche** collabore au plan d'action piloté par le CBN de Brest en Basse-Normandie.
D'autres souhaitent promouvoir des actions d'implantation respectueuses de la diversité floristique locale.

Dans ***le PNR du Vexin français,*** *l'inventaire des messicoles figure dans les orientations de l'inventaire floristique mais se heurte à la réticence des prestataires à s'intéresser aux espaces cultivés. Par ailleurs, une volonté locale d'agir en faveur de la biodiversité par l'implantation de couverts floristiques a conduit le PNR à accompagner la mise en place de 12 ha de jachère fleurie à base de semences horticoles d'espèces messicoles, à défaut de pouvoir s'approvisionner en graines locales. Le PNR a bien identifié la problématique liée à l'utilisation de graines horticoles et souhaite pouvoir disposer d'autres produits plus conformes à ses missions de préservation de la flore.*

Le PNR peut aussi, en tant qu'animateur, voire opérateur agri environnemental sur son territoire, favoriser l'élaboration et la mise en œuvre de MAE en faveur des messicoles.

Le PNR des Boucles de la Seine normande, *opérateur agri-environnemental sur son territoire, a intégré dans plusieurs projets environnementaux en sites Natura 2000 et hors sites des MAE concernant les zones de grande culture qui pourront être favorables aux plantes messicoles.*

Leur connaissance approfondie du territoire et de ses acteurs, leur rôle reconnu par les collectivités, font des PNR des partenaires essentiels dans la mise en œuvre du plan d'action.

LE DISPOSITIF NATURA 2000

Aucune plante messicole n'est inscrite aux annexes de la directive 92/43/CEE «habitats, faune, flore» qui concerne exclusivement la conservation de milieux naturels et d'espèces d'intérêt communautaire.
Le dispositif d'animation en place au sein des zones spéciales de conservation (ZSC) et des zones de protection spéciales définies par la directive 79/409/CEE «Oiseaux» (ZPS) peut cependant constituer un relais de sensibilisation des acteurs agricoles. Ainsi en Midi-Pyrénées, profitant de la dynamique initiée dans le cadre de l'élaboration des documents d'objectifs, 2 sites du réseau Natura 2000 ont intégré à leur projet des fiches actions en faveur d'une meilleure connaissance et de la conservation de plantes messicoles, un fort enjeu sur ces espèces ayant été identifié lors de l'état des lieux. Cependant les actions prévues n'ont pu être engagées. Dans le document d'objectif Causse noir (partie gardoise en Languedoc-Roussillon), la conservation des plantes messicoles est signalée comme objectif opérationnel complémentaire mais ne fait pas l'objet de fiche action.

Dans le Gers, l'ADASEA, structure animatrice des sites «Coteaux du Lizet et de l'Osse» (FR7300893) et «Vallée et coteaux de la Lauze» (FR7300897), s'est également

I

appuyée sur la dynamique en place pour proposer deux MAE relatives aux messicoles aux comités de pilotage des sites. Le projet agro-environnemental comprenant ces deux mesures a reçu un avis favorable de la Commission régionale de l'économie agricole et du monde rural (COREAM) et a été mis en œuvre en mai 2009 (ADASEA de Midi-Pyrénées, 2010). L'une de ces mesures, basée sur l'engagement BIOMAINT, a été souscrite sur une parcelle de 1,08 ha accueillant une population de Nigelle de France.

3.2) Les dynamiques locales ou régionales : les plans d'action

En Basse-Normandie (Bousquet & *al.,* 2009)
Un projet de connaissance et de préservation des plantes messicoles a été proposé par le CBN de Brest lors de l'élaboration de la stratégie pour la biodiversité de la région Basse-Normandie. Le programme est mis en œuvre pour 5 ans (2009-2014) et comporte quatre volets :

- ★ développer la connaissance ;
- ★ proposer des opérations pour la préservation des espèces ;
- ★ apporter concours scientifique et technique à tout partenaire qui s'investirait de manière affirmée sur cette thématique ;
- ★ contribuer en tant que ressource à l'information et à la formation de publics ciblés.

Les actions menées en 2009 ont été ciblées sur l'actualisation de la connaissance des taxons et de leur rareté régionale, travail qui s'est traduit également par la mise à jour de la liste des espèces messicoles de Basse-Normandie et de leur statut de rareté.

Des échanges avec divers partenaires agricoles (Chambre d'agriculture, ADASEA, groupements agricoles) ont été initiés, mettant en évidence :

Tableau 13

PRISE EN COMPTE DES MESSICOLES DANS DES DOCUMENTS D'OBJECTIFS NATURA 2000

DÉPART.	NOM DU SITE	ANIMATEUR	OBJECTIFS	ACTION
46	Serres et pelouses du Quercy blanc (Docob regroupant 3 sites : FR7300915, FR7300917 , FR7300919)	PNR Causses du Quercy	Maintenir et favoriser les plantes messicoles Inventaire des plantes messicoles à forte valeur patrimoniale (hors habitats d'intérêt communautaire)	Engagement de la MAE 1402A01 «Non récolte sur une parcelle de céréale à paille pour maintenir les plantes messicoles» Inventaire Rencontres avec les exploitants, sensibilisation
Docob validé en 2004 – actions non engagées				
81	Causse de Caucalières et Labruguière (FR7300945)	ADASEA du Tarn	Maintien du potentiel de plantes messicoles	Engagement de la MAE 0402A11 «Localisation pertinente du gel PAC» Engagement de la MAE 1403A11 «Reconversion des terres arables en culture d'intérêt floristique» Engagement de la MAE 1402A11 «Non récolte sur une parcelle en céréales à paille»
Docob validé en 2004 – prise en compte dans le projet agro-environnemental pour 2010				
30	Causse Noir (FR9112014)	CPIE des Causses méridionnaux	Opérationnel complémentaire	Pas d'action prévue
Docob en cours				

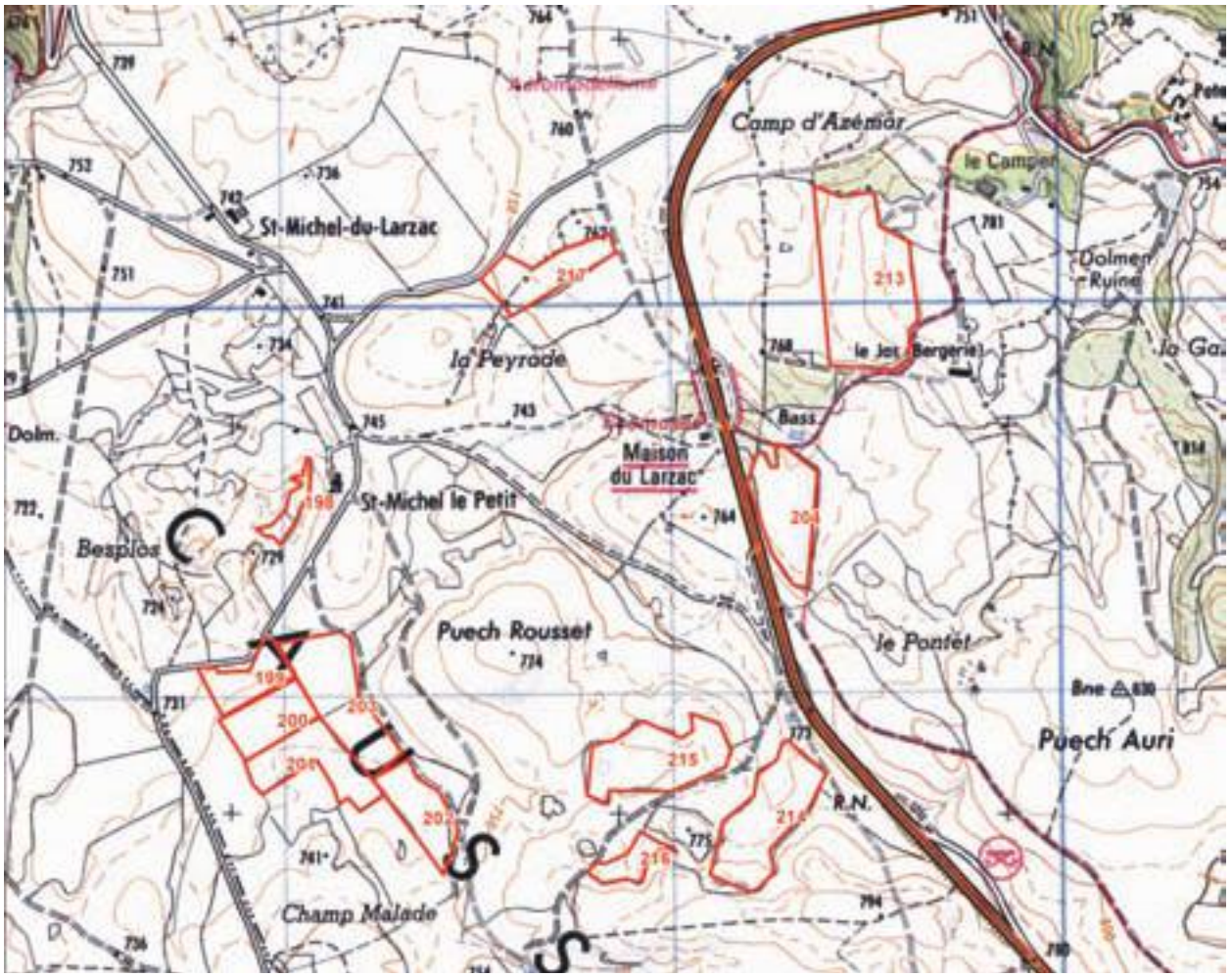

Inventaires et localisation de parcelles agricoles accueillant des plantes messicoles selon un protocole commun défini par le plan d'action en Midi-Pyrénées.
Carte au 1/25 000e (Scan25©IGN 2002). PNR Grands Causses / CBNPMP.

- ★ la difficulté d'intégrer la problématique de conservation des messicoles aux programmes agri-environnementaux en cours ;
- ★ la nécessité de développer en premier lieu une approche expérimentale en partenariat avec des structures techniques agricoles, des collectivités locales et de s'appuyer sur un argumentaire valorisant le rôle fonctionnel des messicoles dans les cultures.

En Haute-Normandie (Derock, 2009)
http://groups.google.fr/group/messicoles-de-haute-normandie?hl=fr
Le Conseil général de l'Eure, dans le cadre de sa politique ENS a initié un plan d'action départemental en faveur des plantes messicoles, et plus généralement des plantes liées aux cultures et d'intérêt patrimonial, et a confié son animation au Conservatoire des sites de Haute-Normandie.
Le plan s'inscrit dans un objectif plus vaste d'amélioration des paysages ruraux et de la biodiversité des agrosystèmes. Outre l'actualisation des connaissances en relation avec le CBN de Bailleul, le programme vise à mettre en place une dynamique de conservation en partenariat avec des structures agricoles, la fédération des chasseurs, des collectivités, etc. pour favoriser le maintien des messicoles dans l'espace agricole. L'un des objectifs du projet est de pouvoir fournir un mélange d'espèces sauvages locales apte à remplacer les variétés horticoles semées dans les bandes fleuries à vocation paysagère et/ou apicole, les jachères faune sauvage, le fleurissement des aménagements routiers, des espaces verts, des jardins de particuliers...

En Poitou Charentes
Initié par l'association Poitou-Charentes Nature et coordonné par Vienne Nature, un programme régional d'inventaire a été mis en place depuis 2005 en partenariat avec Nature Environnement 17, Charente Nature et Deux-Sèvres Nature Environnement.
http://www.vienne-nature.asso.fr/messicoles.html

Une liste de référence a été établie pour la région, et des recherches bibliographiques ont été faites pour chaque département. Les inventaires ont été menés sur les quatre départements et plus particulièrement sur des quadrats échantillons (au minimum 2 par département). La participation des différents acteurs (agriculteurs, chasseurs, tout public...) a été sollicitée par la diffusion d'une enquête et d'une plaquette de sensibilisation, mais leur contribution a été limitée par la connaissance botanique des taxons.
Les résultats de l'inventaire sont communiqués sur le site de l'Observatoire régional de l'environnement (ORE) sous forme de cartes maillées.
http://sigore.observatoire-environnement.org/patnat/cartointeractif/biomessicoles.php
De nombreuses actions de sensibilisation ont été menées à l'attention de l'enseignement agricole, mais aussi de techniciens (notamment Chambres d'agriculture, FREDON, groupement d'agriculteurs biologiques, groupement d'apiculteurs, chasseurs) et du grand public.
Des partenariats sont établis pour mettre en œuvre des actions de gestion favorables (CREN, lycée agricole, Conseils généraux) et des expérimentations sont en projet.

Dans le Loir-et-Cher

Un plan de conservation des plantes messicoles a été mis en place sur le département par le Conservatoire des sites du Loir-et-Cher. L'opération est ciblée sur les espèces les plus rares qui sont recherchées et sur lesquelles des graines sont récoltées. Une attention particulière est portée à la méthodologie d'échantillonnage pour assurer la conservation de la diversité génétique des populations. Des semis de multiplication sont faits au lycée horticole de Blois et les semences sont mises en culture sur deux sites du Conservatoire.
http://conservatoiresites41.com/index.php?page=actionSpecifique

En Midi-Pyrénées

Coordonné par le CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées et mis en œuvre de façon partenariale en 2005, le plan régional d'action pour la conservation des plantes messicoles et plantes remarquables des cultures, vignes et vergers en Midi-Pyrénées propose de privilégier la constitution d'un réseau de conservation inséré dans un contexte de production agricole et leur redonnant ainsi une place dans les paysages de Midi-Pyrénées.
La première phase, réalisée en 2005 et 2006 a bénéficié du concours technique de la DIREN et de l'ARPE, et du soutien financier du Conseil régional de Midi-Pyrénées et de l'Union européenne. Elle visait à établir un premier état des lieux de la répartition des messicoles en Midi-Pyrénées et à recueillir auprès des agriculteurs des informations sur les pratiques culturales compatibles avec la présence de ces espèces (Cambecèdes 2006). Sur la base des connaissances acquises, la liste des messicoles de Midi-Pyrénées a été actualisée (Cambecèdes & *al.,* 2007). De plus, face aux nombreuses demandes en fourniture de graines émanant de divers acteurs et en particulier des collectivités et des fédérations de chasseurs, une étude a été menée pour qualifier le marché des plantes messicoles en Midi-Pyrénées (Milhau, 2007) et des essais d'implantation ont été faits.
La deuxième phase (2008-2010) réunit 17 partenaires, associations naturalistes, gestionnaires d'espaces (les 4 Parcs naturels régionaux et le CREN), représentants des acteurs agricoles (ADASEA de Midi-Pyrénées) et Solagro, association spécialisée sur le thème de l'agro-écologie et de l'agro-environnement. L'opération se fixe pour objectifs :

- ★ d'aboutir à la mise en place effective d'un réseau de cultures de plantes messicoles en Midi-Pyrénées s'appuyant sur la conservation de la biodiversité existante et le développement d'actions d'implantation de ces espèces ;

Une sortie sur le Causse du Larzac dans le cadre du Plan régional d'actions de Midi-Pyrénées.
Photo : N. Sauter/CBNPMP

Figure 11
Localisation des actions **menées en faveur de la conservation des plantes messicoles**

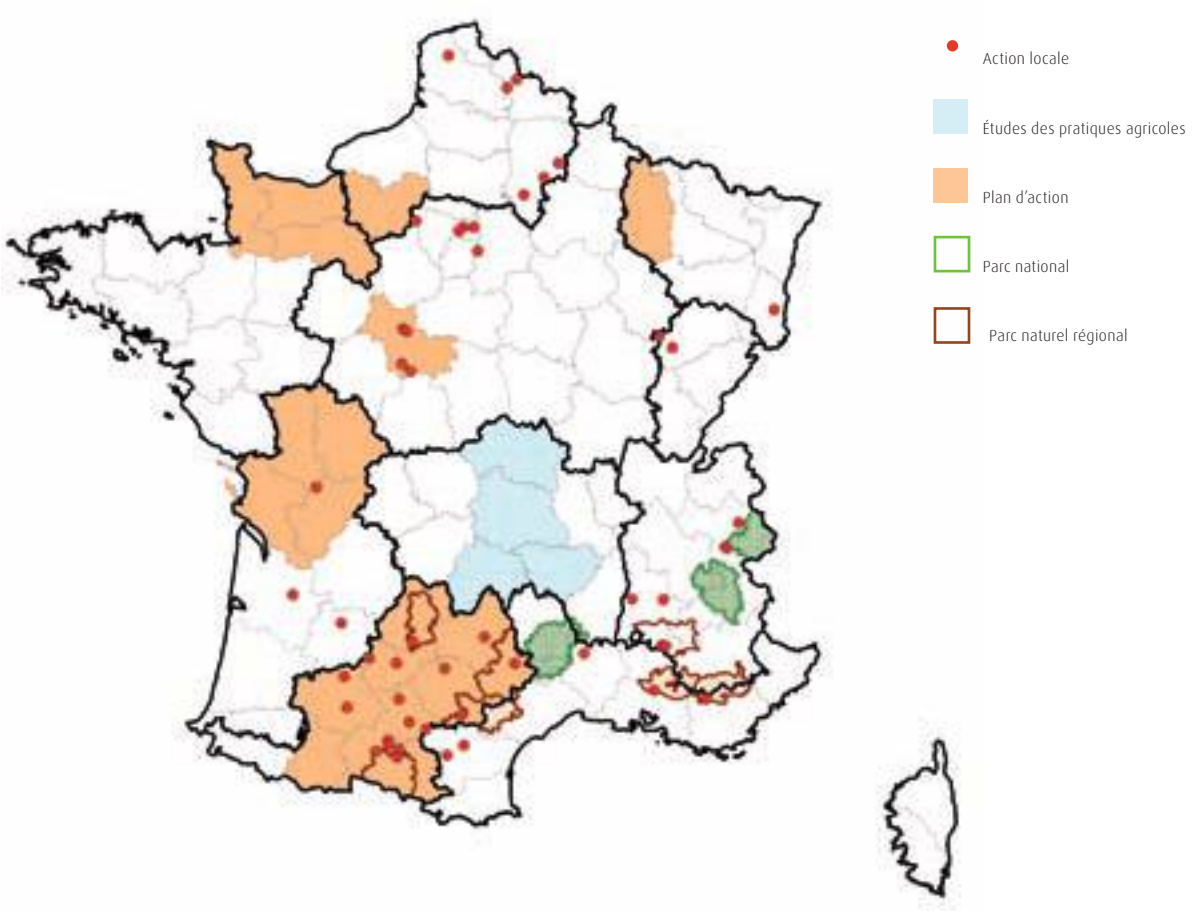

Ce réseau de conservation est basé sur un ensemble de projets locaux portés par les partenaires du plan d'action, mais aussi par des collectivités et d'autres associations auxquelles le Conservatoire et ses partenaires apportent expertise, appui technique et outils d'information et de sensibilisation.
Une organisation de filière locale de production de graine se dessine et des essais de cultures monospécifiques sont en cours chez un agriculteur et dans une entreprise de production biologique de graines maraîchères.

★ de mobiliser l'ensemble des acteurs autour de cette thématique de conservation et fournir à chacun des outils d'appréciation techniques. *Des formations techniques sont organisées par Solagro à l'intention des partenaires du programme, des organismes agricoles, des collectivités locales, des agriculteurs et des acteurs locaux. Des journées de sensibilisation visent d'une part les agriculteurs, les CUMA, les coopératives et les entreprises agricoles, d'autre part les prescripteurs et les utilisateurs.*

La **figure 11** présente une synthèse cartographique des actions de conservation localisées ou de plus grande ampleur actuellement à notre connaissance.

3.3) Des partenariats à mobiliser

De nombreux projets ancrés dans les territoires et au contact des acteurs agricoles, ayant tous pour objectifs de préserver et de promouvoir la biodiversité dans les systèmes agricoles, ont vu le jour depuis quelques années.
Les plantes messicoles doivent pouvoir bénéficier de ces dynamiques, sous réserve qu'elles soient identifiées comme éléments essentiels des réseaux trophiques de l'agroécosystème.
3 projets importants sont présentés **tableau 14,** étant donné leur rayonnement national.

D'autres projets régionaux ou locaux sont à identifier.
En Midi-Pyrénées, le projet Probior (2009-2012), coordonné par la Fédération régionale des chasseurs, propose de promouvoir auprès de

I

différents gestionnaires territoriaux un répertoire de pratiques au bénéfice de la biodiversité ordinaire. La mise en œuvre du projet se concentre sur des territoires ciblés. Sur les diagnostics, animation et évaluation des actions se font en relation étroite avec les acteurs locaux.

Une attention particulière est à porter aux projets mis en œuvre par les fédérations de chasseurs et les groupements d'apiculteurs qui tous deux mènent des actions volontaristes de renforcement de la biodiversité par semis de plantes à fleurs dans les systèmes agricoles :

★ **promotion de la jachère fleurie** un peu partout en France, par les fédérations départementales de chasseurs ; même si la suppression de la jachère obligatoire va vraisemblablement restreindre les surfaces consacrées, le succès

Tableau 14

TROIS EXEMPLE DE PROJETS TERRITORIAUX
VISANT À PROMOUVOIR LA BIODIVERSITÉ DANS LES SYSTÈMES AGRICOLES

PILOTE	OBJECTIFS	MODALITÉS	PARTENAIRES TECHNIQUES ET FINANCIERS
IBIS (2008 – 2010) programme interégional concernant 6 régions et 16 départements de la moitié nord de la France (Cerveck, 2009)			
CRA Centre	Intégrer la biodiversité dans les systèmes d'exploitations agricoles.	**1** Constitution d'un référentiel des pratiques agricoles en lien avec la biodiversité. **2** Élaboration d'une démarche de diagnostic conseil d'exploitation, en s'appuyant sur un réseau de 80 fermes. **3** Valorisation et diffusion des résultats produits.	Association Hommes et Territoires Chambres d'agriculture, ONCFS, LPO, FNC, INRA, ESA Angers, AgroParisTech, ACTA, Arvalis, CRPF Centre, CETU Innophyt (Un. Tours), Lycées agricoles, DRAF-SRFD
Agriculture & biodiversité (2004) programme interrégional concernant 8 régions et 18 départements ; en 2009, 131 agriculteurs.			
LPO	Favoriser la préservation de la biodiversité dans les exploitations agricoles.	• Constitution d'un réseau d'agriculteurs ; • Formation ; • Diagnostic d'exploitation et environnemental ; • Proposition de plan de gestion ; • Accompagnement de la mise en œuvre des mesures.	FNAB[6] , FNCIVAM[7] , FARRE[8]
Agrifaune (2006)			
FNC – ONCFS	Assurer un développement agricole durable compatible avec la préservation et le développement du petit gibier, de la faune et de leurs habitats . Valoriser les territoires agricoles, notamment par la chasse.	**1** Signature d'une convention de partenariat entre FNC, ONCFS, APCA et FNSEA ; **2** Soutien et animation des projets départementaux ou régionaux.	Plus de 30 partenaires en 2007.

6 FNAB : Fédération nationale d'agriculture biologique des régions de France
7 FNCIVAM : Fédération nationale des Centres d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural
8 FARRE : Forum de l'agriculture raisonnée respectueuse de l'environnement

rencontré par la jachère fleurie auprès des agriculteurs et du grand public contribuera certainement à pérenniser ce type de couvert ;

★ **expérimentations locales de semis pour favoriser la biodiversité :**

• dans le Beaujolais, des essais de semis de plantes à fleurs en bandes dans les vignes ont été mis en place par la Chambre d'agriculture du Rhône en collaboration avec la Fédération des chasseurs du Rhône. Ils souhaitent ainsi répondre à de multiples objectifs : «lutte raisonnée, lutte biologique, lutte contre l'érosion, amélioration de la biodiversité, embellissement du paysage, diminution des transferts des produits phytosanitaires, etc». Ces expérimentations sont mises en œuvre dans le cadre du projet «Agrifaune» ;

• en Midi-Pyrénées, des expérimentations de semis de jachère messicole utilisant des graines locales ont été menées grâce à un partenariat entre la Fédération des chasseurs du Gers et le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées.

★ **implantation de jachères apicoles :** leur objectif est de fournir à l'abeille domestique des ressources alimentaires en zone de grande culture entre les périodes de floraison du colza et du tournesol, soit de mai à juillet. L'intérêt mellifère est le critère déterminant dans le choix des espèces, et des légumineuses sont généralement utilisées. Les acteurs de la profession apicole interrogés par Milhau (2007) se disent intéressés par une participation à la promotion des plantes messicoles sauvages à condition que leur intérêt apicole soit prouvé. En Belgique, des mélanges associant plantes mellifères et messicoles sont proposés à cet effet.

En zones de grandes cultures, des zones de protection spéciale (ZPS) sont définies au titre de la directive «Oiseaux» pour la protection d'espèces telles que l'Outarde canepetière, les busards cendré et Saint-Martin, l'Oedicnème criard, le Bruand ortolan, cotoyant des communautés plus vastes d'espèces d'intérêt communautaire.
La problématique de protection en ZPS de plaine est proche de celle des plantes messicoles puisqu'il s'agit de maintenir une biodiversité dans les agro-écosystèmes. Des mesures agri-environnementales territorialisées sont contractualisées avec les agriculteurs (MAE) pour agir en faveur de ces espèces en intervenant sur la diversité paysagère, la qualité des eaux, les itinéraires de culture.

En Poitou-Charentes, 8 ZPS ont été définies dans des agro-écosystèmes céréaliers intensifs pour la protection de l'Outarde canepetière, espèce en très forte régression depuis une trentaine d'années. Un suivi global de la biodiversité (passereaux, micromammifères, insectes, plantes adventices) en relation avec les pratiques a été mis en place par le CNRS de Chizé, animateur d'un site. Quatre espèces messicoles, dont trois espèces de la liste nationale, sont suivies en particulier : Centaurea cyanus, Papaver rhoeas *et* Adonis annua. *Elles ont été choisies comme modèle d'étude de la communauté messicole en raison de leur impact visuel pour les agriculteurs et le grand public (Bretagnolle, comm. pers.).*

Les objectifs communs de conservation doivent pouvoir se traduire au travers des mesures agri-environnementales.

Un rapprochement avec ces réseaux, la mutualisation des objectifs de conservation, la mise en place d'expérimentations et de mesures communes pour la conservation de la diversité floristique sauvage nous paraissent prioritaires.
Il est aussi urgent de pouvoir leur proposer soit des pratiques permettant de renforcer cette diversité floristique, soit des «cultures» différentes, permettant d'éviter l'utilisation de mélanges horticoles dans l'espace agricole. En effet, leur volonté à agir pour la biodiversité, leur connaissance du terrain et des agriculteurs, et leur implication locale sont autant d'atouts pour contribuer efficacement à la conservation des plantes messicoles.

4) La prise en compte des messicoles dans les politiques publiques

4.1) Les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)

Une ZNIEFF est définie comme «un secteur du territoire national pour lequel les experts scientifiques ont identifié des éléments remarquables du patrimoine naturel» (Maurin & Richard, 1990) .

I

La désignation de ZNIEFF s'appuie sur des listes d'espèces et d'habitats remarquables (dits déterminants) et distingue deux types de secteurs, selon leur étendue, la richesse et le fonctionnement des unités écologiques incluses.
La circulaire n° 91-71 du 14 mai 1991, publiée par le Ministère de l'environnement à l'attention des préfets de région, précise que l'inventaire ZNIEFF est un outil de connaissance et n'a pas de valeur juridique. Elle note cependant que plusieurs articles du code de l'urbanisme, relatifs à la prise en compte des espaces naturels dans des opérations d'aménagement et les documents d'urbanisme, peuvent concerner l'inventaire ZNIEFF et que «l'absence de prise en compte d'une ZNIEFF relève d'une erreur manifeste d'appréciation de l'état initial de l'environnement» pouvant conduire à l'échec de la procédure administrative liée au projet ou à faire l'objet d'un recours.
Sans valeur juridique en elle-même, la ZNIEFF est un outil de connaissance des enjeux devant être pris en compte dans les documents d'urbanisme.

Si la reconnaissance des plantes messicoles comme éléments remarquables du patrimoine naturel est acquise, leur appartenance à des communautés dont l'existence dépend de l'activité

EXTRAIT DE ROUX ET BELTRA, 2003
ZNIEFF N° 84-120- 100 – TERRASSES DE MÉRINDOL
http://basecommunale.paca.ecologie.gouv.fr/pdf/fiches/znieff2_generation2/84120100.pdf

«Flore et habitats naturels
L'intérêt exceptionnel de ce site est dû à la présence d'agrosystèmes à céréales d'hiver qui relèvent d'une agriculture traditionnelle archaïque qui a pratiquement disparu de toute l'Europe. Elle s'appuie sur des semis de céréales très clairsemés, sur un usage limité des engrais chimiques, sur la non utilisation de désherbants et sur un pâturage de début de printemps. La compétition y est extrêmement réduite entre les espèces plantées et les indigènes. Le maintien de façons culturales extensives est à l'origine de la conservation d'une flore messicole rare et à forte biodiversité dominée par des thérophytes qu'accompagnent quelques géophytes. On y observe entre autres la présence de l'une des messicoles les plus rares et les plus menacées d'Europe : Garidella nigellastrum *(Garidelle fausse-nigelle). Il s'agit ici de sa seule localité pérenne en France.*
Elle est accompagnée par d'autres espèces messicoles devenues elles aussi rares et donc menacées car elles sont souvent très spécialisées par leur écologie et leur biologie. Elles s'avèrent ainsi très vulnérables aux modifications de leur environnement. Tel est le cas d'Agrostemma githago *(Nielle des blés),* Adonis flammea *(Adonis rouge feu),* Adonis annua *(Adonis annuel),* Consolida pubescens *(Pied-d'alouette pubescent),* Vaccaria hispanica *(Vachère),* Conringia orientalis *(Roquette d'Orient),* Cnicus benedictus *(Chardon béni),* Galium tricornutum *(Gaillet à trois pointes),* Allium scorodoprasum *subsp.* rotundum *(Ail rocambole rond)* Allium nigrum *(Ail noir), etc.*

Garidella nigellastrum
Photo : Arne Saatkamp

La plupart de ces espèces se développent très rapidement au printemps et fleurissent avant la moisson, mais certaines poursuivent leur cycle sur les chaumes (flore post-messicole). Elles peuvent aussi s'effacer et réapparaître au gré des changements de culture, si on lui en laisse néanmoins la possibilité. Quelques unes peuvent même subsister dans des jachères.»

agricole n'est-elle pas un obstacle à leur prise en compte dans la délimitation de zonages d'espaces naturels ?
La méthodologie nationale pour la modernisation de l'inventaire des ZNIEFF (Elissalde-Videment & *al.,* 2004) considère le cas particulier des espèces fidèles à des milieux fortement anthropisés et donne une première réponse puisqu'elle *«n'exclut pas a priori tous les habitats fortement artificialisés présents dans les ZNIEFF en cas de convergence de critères tels que :*
- *la présence d'au moins une espèce de la liste régionale d'espèces déterminantes,*
- *l'importance de l'effectif de l'espèce déterminante,*
- *le statut de l'espèce déterminante.»*

Ainsi une ZNIEFF peut être définie même si elle inclut des milieux fortement anthropisés, sous condition : «dans tous les cas, il est important de s'assurer d'un minimum de pérennité et de stabilité des conditions écologiques globales à l'échelle du pas de temps d'actualisation de l'inventaire au sein de la ZNIEFF, qu'elle soit de type I ou de type II.»
Les plantes messicoles ne sont donc pas exlues a priori de la démarche ZNIEFF, dès lors qu'elles sont inscrites sur les listes d'espèces déterminantes et qu'un minimum de pérennité et de stabilité des conditions écologiques globales est assuré.
En région, la mise en œuvre des opérations de modernisation de l'inventaire a conduit à s'interroger sur deux questions essentielles découlant de ces préconisations et des limites citées :
- ★ la liste des espèces déterminantes doit-elle comporter des espèces messicoles ?
- ★ les ZNIEFF peuvent-elles être caractérisées ou même inclure des espaces cultivés riches en espèces messicoles de haute valeur patrimoniale ?

Deux grandes oppositions de principe ont été identifiées selon les régions (CBNPMP, 2007 *doc de travail ; source forum de discussion DIREN)*
1er cas : les espèces messicoles n'ont pas été admises dans la liste des espèces déterminantes considérant que les ZNIEFF doivent être avant tout des zones naturelles, ce caractère excluant les parcelles cultivées, milieux d'accueil des plantes messicoles (ex : DIREN Haute-Normandie). Un argument de lisibilité, voire de crédibilité de l'inventaire est avancé et, dans certaines régions, il a ainsi été jugé que les ZNIEFF n'étaient pas le bon outil pour aborder la conservation de ces espèces.

2e cas : des espèces messicoles sont admises dans les listes d'espèces déterminantes et les milieux artificialisés doivent être pris en compte dans les ZNIEFF dès lors qu'ils abritent des espèces rares et déterminantes de façon significative. Certaines espèces messicoles ayant une haute valeur patrimoniale, cette valeur permet de définir une ZNIEFF (ex : DIREN Poitou-Charentes). En Pays de la Loire, par exemple, il existe une ZNIEFF dont le commentaire est le suivant : *«La zone délimitée est constituée de cultures intensives, de friches et jachères, développées sur une plaine calcaire (...)».*
En Bourgogne, les messicoles sont déterminantes pour l'inscription de ZNIEFF de type II, ce qui correspond à une approche territoriale et fonctionnelle plus adaptée à ces espèces.
En Provence-Alpes-Côte d'Azur, la ZNIEFF de type II «Terrasses de Mérindol», décrite en 2003, ne contient que des agrosystèmes et met en avant l'intérêt exceptionnel de la flore et de l'habitat
En région Midi-Pyrénées, la prise en compte des plantes messicoles dans les ZNIEFF a été validée dans les termes suivants (Avis CSRPN / 2007-01-29 / n°007) : *«ne pas écarter les messicoles des listes d'espèces déterminantes, ces espèces présentant une valeur patrimoniale élevée ; étudier au cas par cas la possibilité de prendre en compte les messicoles dans les zonages ZNIEFF, en utilisant plusieurs critères : la conjonction d'intérêt, la complémentarité des milieux (espaces cultivés en complémentarité fonctionnelle avec d'autres milieux), la pérennité et la stabilité des milieux.»*

4.2) Les politiques Espaces naturels sensibles (ENS) des départements

S'agissant de la préservation des plantes messicoles, la politique ENS peut intervenir de plusieurs façons :
- ★ **acquisitions spécifiques de parcelles agricoles d'intérêt pour la préservation de communautés messicoles ;** dans le Nord, la politique ENS, en plus de ses actions pour la préservation de dunes, marais, tourbières et boisements, se préoccupe également de la protection et de l'acquisition d'anciens espaces industriels (terrils, bassins de décantation, carrières, pelouses calaminaires) caractérisés par des sols oligotrophes colonisés par des communautés pionnières en forte dynamique. Le Conseil général souhaite intégrer à sa politique une problématique «espèces patrimoniales», celles-ci n'étant pas forcément prises en compte

I

LES ESPACES NATURELS SENSIBLES SONT-ILS ADAPTÉS POUR LA PRÉSERVATION DES PLANTES MESSICOLES ?

Créés par la loi du 18 juillet 1985, les ENS ont pris le relais des «périmètres sensibles» créés par décret en 1959 dans l'objectif de protéger des espaces menacés par une urbanisation excessive.
L'article L.142-1 du code de l'urbanisme définit les objectifs de la politique «Espaces naturels sensibles» : «Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110, le département est compétent pour élaborer et mettre en oeuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non.»

En conséquence, une politique d'acquisition et de gestion est mise en place grâce à l'institution d'une taxe spécifique, perçue sur la construction, la reconstruction et l'agrandissement des bâtiments et sur les installations et travaux divers autorisés an application de l'article L. 442-1 (articles L. 442-1 à L. 442-13 du code de l'urbanisme).

La taxe départementale des ENS (intégrée dans la taxe d'aménagement à partir du 1er mars 2012) peut aussi servir à apporter un appui financier à des communes, des établissements publics, voire des propriétaires privés (sous convention), pour mettre en œuvre les orientations définies par le département.
L'application de la politique ENS varie fortement selon les départements en fonction des priorités écologiques ou d'aménagement du territoire (l'aménagement et l'entretien de sentiers de randonnée peuvent aussi être financés via la taxe), ainsi que des pressions foncières locales.

Les espaces agricoles ne sont a priori pas exclus et peuvent y être intégrés en fonction du contexte local.

dans les milieux ciblés actuellement. Les messicoles font partie de ces espèces et un ensemble de mesures d'acquisition, de conventionnement et de cultures est en projet pour soutenir leur préservation.

- ★ **actions de gestion favorables au maintien ou à la restauration des communautés au sein d'ENS ;** dans le Lot, la réimplantation de messicoles en mélange avec des céréales participe au programme de réhabilitation de dolines sur le causse de Gramat mis en œuvre par le Conseil général. Le Département de la Seine-Maritime envisage également un plan de gestion et de valorisation des plantes messicoles dans un de ses ENS où elles étaient connues il y encore quelques années.
- ★ **impulsion d'une dynamique de conservation et soutien à des programmes correspondants aux priorités définies par le département ;** le plan d'action du Conseil général de l'Eure, animé par le Conservatoire des sites de Haute-Normandie (voir le paragraphe «La conservation des messicoles dans les projets de territoire»), est orienté vers des objectifs de développement durable : amélioration des paysages ruraux et promotion de la biodiversité dans l'agrosystème.

4.3) Les politiques de développement durable des collectivités territoriales

Les plantes messicoles peuvent bénéficier de certains projets plus globaux de collectivités s'inscrivant dans des démarches de développement durable, par exemple :

- ★ **projets de préservation d'espaces agricoles productifs** dans des zones périurbaines soumises à de fortes pressions foncières ;
  Le classement en zone agricole protégée (ZAP, article R 112-1-4 et suivants du code rural) permet la préservation de zones agricoles d'intérêt général en raison de la qualité de la production ou de leur situation géographique. Une ZAP peut être instituée à l'instigation du préfet ou de collectivités locales. La délimitation de ces zones est arrêtée par le préfet et annexée au plan local d'urbanisme (PLU) dans le cadre des servitudes d'utilité publique affectant l'utilisation des sols. Un diagnostic agricole préalable est réalisé dans lesquels les enjeux économiques, paysagers et environnementaux peuvent être argumentés.

Semis de plantes messicoles et de variétés anciennes de céréales dans le cadre d'un projet communal de valorisation de la biodiversité en zone périurbaine à Saint-Orens de Gameville (Haute-Garonne)
Photo : J. Garcia/CBNPMP

- **projets de valorisation de la biodiversité ;**
  À Saint-Orens, ville située à la périphérie de Toulouse et en pleine expansion urbaine, le projet de développement s'accompagne d'une forte prise en compte des enjeux de biodiversité et de la qualité paysagère. D'anciennes parcelles agricoles de la zone périurbaine, bordées par un chemin de randonnée, montreront aux promeneurs une autre image de l'agriculture.
- **programmes de gestion différenciée des espaces urbains et péri-urbains ;**
  La Communauté urbaine de Strasbourg réalise des inventaires préalables à un projet de gestion différenciée d'espaces agricoles intercalés en milieu urbain et prend en compte les plantes messicoles.

L'intérêt fort manifesté par des collectivités pour l'utilisation de plantes messicoles locales dans leurs actions de promotion de la biodiversité ordinaire, voire de fleurissement, est cependant accompagné d'un questionnement sur les perceptions que peuvent en avoir leurs administrés.
Les élus et les services des collectivités sont demandeurs d'outils de compréhension des attentes et des craintes des acteurs locaux vis à vis d'éventuels programmes de conservation ou d'implantation sur le territoire communal. Ils en attendent une aide pour orienter les actions de communication à mettre en place afin d'expliquer leur démarche et son intérêt dans une perspective de développement durable.

4.4) La trame verte et bleue

La trame verte et bleue doit constituer un réseau écologique national visant à établir des continuités écologiques pour éviter le fractionnement des populations animales et végétales. Elle inclura les grands ensembles naturels mais aussi «les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles, permettant de relier les espaces mentionnés à l'alinéa précédent » (article L 371.1 du projet de loi).
Au niveau régional, le «schéma de cohérence écologique» élaboré dans le cadre d'une démarche participative présentera les enjeux identifiés, la cartographie et les mesures contractuelles mobilisables.
Les agro-écosystèmes riches en plantes messicoles font partie des milieux où une biodiversité abondante et spécifique s'entretient. Ils revêtent une importance toute particulière dans des zones de grande culture où les milieux naturels sont rarissimes et où ils peuvent participer à la mise en place de corridors écologiques ; l'éco-conditionalité et les mesures agri-environnementale intégrant la gestion des bords de champs peuvent contribuer à créer ou à gérer des éléments linéaires au niveau parcellaire, voire des parcelles de culture extensive propices à la biodiversité et favorisant la connectivité biologique locale (Le Roux & *al.,* 2008).

I

RÉSUMÉ *GESTION ET CONSERVATION DES PLANTES MESSICOLES*

79 des 102 espèces de la liste nationale sont conservées dans les banques de graines et/ou les jardins des Conservatoires botaniques nationaux ou des Conservatoire et jardin botanique de Nancy. Des études de germination ont été conduites sur 68 espèces et des résultats supérieurs à 80% ont été obtenus pour 35 d'entre elles. L'échantillonnage des populations en conservation reste à compléter, notamment pour les taxons les plus rares, et les protocoles de germination mis au point par les Conservatoires doivent être synthétisés pour être mis à la disposition de tous.
Un certain nombre d'outils peuvent être mobilisés pour alerter (Livre rouge et listes rouges régionales), protéger (protection réglementaire, maîtrise foncière) ou inciter à prendre en compte les plantes messicoles (appui technique conventionné, MAE, conditionnalité des aides). Les stratégies globales permettent, au travers d'une animation territoriale, de mieux percevoir la complémentarité des outils de conservation, de favoriser leur promotion, de faire le lien entre les acteurs et de développer des actions de sensibilisation et de formation. Plusieurs parcs nationaux et parcs naturels régionaux s'impliquent pour la conservation de ce patrimoine floristique sur leur territoire et des plans d'actions sont en œuvre au niveau régional par diverses structures. Ailleurs, des projets visant à préserver et à promouvoir la biodiversité dans les systèmes agricoles sont développés auprès des acteurs agricoles. Un rapprochement avec ces réseaux, la mutualisation des objectifs de conservation, la mise en place d'expérimentations et de mesures communes pour la conservation de la diversité floristique sauvage nous paraissent prioritaires.

Les messicoles sont encore prises en compte dans les politiques publiques de façon encore ponctuelle et hétérogène. C'est ainsi le cas des ZNIEFF, dont elles ne sont pas exlues a priori dès lors qu'elles sont inscrites sur les listes d'espèces déterminantes et qu'un minimum de pérennité et de stabilité des conditions écologiques globales est assuré. Cependant les interprétations régionales varient et une meilleure prise en compte doit être assurée.

Les politiques Espaces naturels sensibles (ENS), développement durable, trame verte et bleue peuvent également être des outils appropriés pour mieux assurer la préservation des plantes messicoles dans des espaces dédiés à l'agriculture.

FICHES ACTION ASSOCIÉES

8 : Amélioration de la prise en compte des plantes messicoles dans les politiques territoriales
1 : Hiérarchisation nationale et régionale des enjeux majeurs (espèces, communautés, territoires)
6 : Récoltes complémentaires pour conservation *ex situ* et identification des conditions optimales de germination des taxons menacés
5 : Soutien à une politique de gestion voire d'acquisition de parcelles à enjeu majeur dans un objectif de maintien en système agricole
2 : Expertise des engagements unitaires existants : principes et mise en œuvre
3 : Élaboration d'outils méthodologiques et proposition d'une MAE «messicoles» pour 2013
4 : Inscription des jachères messicoles et des bandes à messicoles dans la liste des surfaces environnementales à maintenir dans le cadre de la conditionnalité des aides
7 : Coordination des actions avec les programmes de conservation de la biodiversité dans les espaces agricoles

F) Les stratégies de conservation en Europe

Les stratégies de conservation des messicoles en Europe s'appuient :

- ★ **sur des mesures incitatives pour l'agriculteur** afin de favoriser la préservation des messicoles en bord de culture ou une réimplantation par semis ;
- ★ **sur la mise en place de réseaux de conservation de parcelle**s distinguées pour leur richesse et garanti à long terme par une maîtrise foncière ou d'usage.

Selon les pays, ces différentes approches peuvent être ou non combinées.

1) En Allemagne

Les plantes ségétales et les habitats humides sont en Allemagne les types de communautés végétales les plus menacés.
Le constat de régression extrême des communautés de plantes ségétales a conduit, après une phase d'étude de 2007 à 2008, à mettre en place en 2009 un réseau de conservation de parcelles «sanctuaires» en assurant leur gestion à long terme par la maîtrise foncière et l'attribution de financements pérennes. Ce réseau n'est pas intégré à celui des espaces protégés. Il est défini en fonction des objectifs de conservation des communautés, mais aussi d'un impératif de préservation de la diversité génétique au sein de chaque espèce.
Des zone prioritaires ont été distinguées à partir de la compilation et l'analyse de données bibliographiques, l'objectif étant de proposer un réseau de 100 réserves permanentes réparties sur tout le pays, dans les différents types de paysages agricoles et cultivées de façon extensive (Meyer & *al.,* 2009).

Une opération régionale a également été mise en œuvre à titre expérimental dans le district de Northelm ; elle est basée sur la rémunération d'agriculteurs pour le maintien d'une diversité floristique reconnue en tant que fournisseuse de services écologiques, et non sur l'application de pratiques culturales prédéfinies (Ulber & *al.,* 2009).

Son mode d'application est original puisqu'il consiste à considérer les éléments de biodiversité dans l'exploitation comme des biens écologiques marchands : la rémunération n'est pas fixe, mais chaque agriculteur voulant participer produit un état des lieux, attribue un prix à son maintien en fonction du nombre d'espèces présentes, et communique son offre. Les offres sont sélectionnées en fonction de leur rapport «qualité prix», le paiement s'effectuant après contrôle du résultat.

En 2007/2008, 18 agriculteurs ont soumis un total de 65 offres pour 105 ha et 62 offres ont été sélectionnées (102 ha). Sur 30% des parcelles, l'objectif de maintien de la diversité n'a pas été atteint et les agriculteurs n'ont donc pas été financés. L'opération a été renouvelée en 2008/2009 ; 17 agriculteurs ont participé, soumettant 104 offres pour une surface de 266 ha. En raison de limites budgétaires, 62 offres ont été retenues, pour un total de 142 ha.

2) Au Royaume-Uni

(Wilson & King, 2003)

20 des espèces les plus menacées dans les champs cultivés sont intégrées au Plan d'action biodiversité. Un Plan d'action habitat a également été développé pour les marges de parcelles cultivées. Cette prise en considération au niveau national a permis d'inclure la problématique dans les programmes agri-environnementaux et dans les plans d'actions locaux.
Des zones importantes pour les plantes messicoles (Important Arable Plant Areas, IAPA) ont été définies par l'association PlantLife sur la base de deux critères : la présence de plantes menacées ou la présence de communautés remarquables. Les sites sont classés selon trois niveaux d'enjeux : européens, nationaux ou régionaux. ***http://www.arableplants.org.uk/Arable-IAPA.html***
Les recherches menées depuis les années 1980 ont mis en évidence l'intérêt des bandes de conservation (Conservation Headlands) pour les insectes utiles et les

I

oiseaux et une approche volontariste de la conservation a été privilégiée. Depuis 2003, plusieurs mesures favorables aux plantes messicoles sont disponibles, avec des adaptations variables selon les États.
L'objectif général est que la gestion conservatoire soit peu coûteuse, simple, et n'apporte pas de contrainte supplémentaire à l'agriculteur.
La plupart du temps, la gestion conservatoire est appliquée sur des bandes en bord de parcelle, correspondant aux tournières. Ces bandes, d'une largeur minimale de 6 m, peuvent être gérées de 3 façons :

- ★ **Conservation Headlands:** semées en même temps que la culture et fertilisées ; l'application d'herbicides est limitée à des produits hautement spécifiques ;
- ★ **Low-nitrogen Conservation Headlands:** identique à la gestion précédente, mais sans fertilisation ;
- ★ **Uncropped Cultivated Margins :** le sol est travaillé de la même façon que pour la culture mais non semé et aucun traitement phytosanitaire n'est appliqué. Ce mode de gestion apparaît le plus favorable aux adventices (Walker & *al.,* 2007)

En complément de ces mesures de gestion permettant un maintien des messicoles dans l'agro-écosystème productif, des espaces remarquables pour leur flore messicole sont protégés et/ou gérés en tant que «Sites of Special Scientific Interest». Une cinquantaine de sites de ce type étaient répertoriés en 2003 (Wilson & King, 2003).

3) En Belgique

Depuis 2005, le programme agro-environnemental wallon propose la mesure «bande de parcelles aménagées» (MAE9) pour renforcer le maillage écologique en zone de grande culture (Legast & *al.,* 2008).
Au sein de cette mesure, des «bandes messicoles» d'une largeur de 12 à 21 m, peuvent être mises en place selon deux modalités :

- ★ **les bandes de conservation des messicoles doivent permettre le maintien et le développement des messicoles menacées par une exploitation extensive du bord de champ.** Le cahier des charges est établi au cas par cas par un conseiller en fonction du diagnostic préalable ;
- ★ **les bandes semées de messicoles comportent une culture extensive de céréales et un mélange d'un nombre restreint de messicoles** (principalement bleuet, coquelicot

Bande semée de plantes messicoles en Belgique : coquelicots, chrysanthèmes des moissons et bleuets.
Photo : S. Malaval/CBNPMP

et chrysanthème des moissons). L'objectif paysager de cette mesure est clairement affiché. Il est cependant recommandé de ne pas implanter ces bandes dans des régions encore bien pourvues en messicoles spontanées autres que les plus banales.

La mesure est rémunérée 1 250 €/ha/an mais n'a cependant pas rencontré le succès attendu.

La conservation *in situ* de messicoles menacées est envisagée sous la forme de mise en réserve naturelle de parcelles agricole mais elle est très peu appliquée (Legast & *al.* 2008).

4) En Suisse

La Suisse développe depuis 1993 une politique agro-environnementale prenant en compte la sécurité de l'approvisionnement du marché, la conservation des ressources naturelles, l'entretien du paysage rural et une occupation décentralisée du territoire.

Depuis 1999, la Confédération helvétique verse des aides directes aux agriculteurs satisfaisant à des exigences à caractère écologique appelées «Prestations écologiques requises» (PER). Une mesure importante des PER est la mise en place de surfaces de compensation écologique (SCE) qui doivent concerner au moins 7% de la SAU de l'exploitation. 17 types de SCE sont proposées, dont 4 peuvent être favorables aux plantes messicoles strictes et aux géophytes remarquables.

Les «bandes culturales extensives» correspondent à la SCE favorable à la conservation des messicoles en bord de culture. Ces bandes, d'une largeur de 3 à 12 m sont semées en même temps que la culture mais exploitées de façon extensive, sans fumure ni produits phytosanitaires. L'efficacité de cette mesure sur le maintien de la flore messicole a été montrée, mais les agriculteurs souhaitent être mieux accompagnés dans sa mise en œuvre (Eggenschwiler & *al.,* 2007).

L'installation de «jachères florales» (sur une durée de 2 à 6 ans) ou de «jachères tournantes» (sur 1 à 2 ans) est également possible. Ces jachères sont disposées en bandes et ensemencées avec des mélanges d'espèces indigènes alliant plantes annuelles et bisannuelles. Elles ne sont pas utilisables pour l'affouragement.

Les «ourlets sur terres assolées» sont les bandes extensives de végétation herbacée situées le long des parcelles et correspondent plutôt aux tournières à végétation permanente.

Dans les vignobles, **les «surfaces viticoles présentant une biodiversité naturelle»** sont les surfaces présentant une végétation naturelle entre les rangs sur au moins 50% de la surface viticole.

RÉSUMÉ ***LES STRATÉGIES DE CONSERVATION EN EUROPE***

Les stratégies de conservation des plantes messicoles en Allemagne, au Royaume-Uni, en Belgique et en Suisse ont été analysées.

Dans ces pays européens, elle repose sur 3 piliers :
• la constitution de réseaux de conservation à long terme de parcelles remarquables par la maîtrise foncière et l'attribution de financements pérennes ;
• l'attribution d'aides financières aux agriculteurs pour une gestion plus extensive de bandes de cultures ou de bords de parcelles permettant l'expression de la communauté de plantes messicoles ;
• la promotion et un soutien financier pour une implantation de messicoles par semis ; dans certains pays, l'origine géographique des semences est prise en compte.

FICHES ACTION ASSOCIÉES
26 : Communication générale – Relations internationales

I

G) Les plantes messicoles dans le commerce

1) Une demande croissante

Depuis quelques années, la prise de conscience généralisée des dangers liés à la chute de la biodiversité, couplée à un engouement pour la «naturalité», a conduit de nombreux acteurs à vouloir s'investir dans la préservation de la diversité faunistique et floristique.
Si la conservation de l'existant est généralement la préoccupation majeure, la volonté de «réimplanter» de la biodiversité s'exprime aussi, notamment dans des espaces ou des territoires où elle a très fortement régressé.

S'agissant des plantes messicoles, une demande croissante émerge pour disposer de graines permettant :

- ★ **de mener des actions pédagogiques ;**
- ★ **de renforcer la biodiversité dans l'espace agricole ;**
- ★ **de gérer de façon extensive des parcs périurbains** (alternative à une gestion de type «espaces verts») et des espaces temporairement délaissés en périphérie de ville, par exemple des terrains en attente de construction.

Généralement, lorsque le projet d'implantation est à vocation pédagogique, le maître d'ouvrage se tourne vers le Conservatoire botanique national agréé pour obtenir des graines lui permettant de mettre en place un semis ou récolte par lui-même des graines à proximité du site d'implantation. L'implantation est limitée à un espace restreint, espace de culture au sein d'une exploitation d'un lycée agricole, d'un jardin ou d'un parc paysager. Lorsque l'objectif est autre, maîtres d'ouvrage et prescripteurs s'orientent logiquement vers le marché de la semence floristique en recherchant les mélanges les plus adaptés à leurs objectifs et à leurs contraintes.

Autrefois cantonnées au fleurissement de jardins ou d'espaces verts urbains, les variétés horticoles d'espèces allochtones et autochtones, et depuis peu les semences vendues sous l'appellation «fleurs sauvages» par des horticulteurs mais dont les processus de production sont opaques, sont ainsi de plus en plus utilisées pour des aménagements d'espaces agricoles ou périurbains de superficies étendues.

Une série d'enquêtes menées par Milhau (2007) auprès de divers utilisateurs de semences florales en Midi-Pyrénées a permis de mieux cerner leurs motivations. Ce sont principalement :

- ★ **des collectivités :** elles cherchent à mettre en place un fleurissement plus respectueux de l'environnement, plus économique (gestion plus extensive que dans les espaces verts) et améliorant le cadre de vie dans des zones moins «travaillées» que les centre-villes. Cette démarche intervient généralement dans le cadre de la mise en place d'un projet de gestion différenciée des espaces verts ou d'un Agenda 21. L'esthétique de floraison reste un critère essentiel de choix des espèces.

- ★ **des apiculteurs :** depuis plusieurs années une attention grandissante est portée aux abeilles domestiques et aux ressources dont elles peuvent bénéficier ; des jachères apicoles sont implantées à cet effet avec des espèces choisies pour leurs qualités mellifères ; certaines peuvent ainsi être constituées d'une seule espèce, comme la Phacélie à feuille de Tanaisie qui n'est butinée que par l'abeille domestique et par *Bombus terrestris, B. lucorum* et *B. pratorum* (Gadoum & *al.,* 2007)

- ★ **des fédérations de chasseurs :** elles sont à l'origine depuis 1993 de la mise en place des jachères environnement faune sauvage, contractualisées avec les agriculteurs dans l'objectif de favoriser le gibier. La jachère fleurie à base de semences horticoles est apparue en 1999 ; sa promotion est faite à la fois sur la base d'un intérêt pour la biodiversité et d'un intérêt ornemental, visant à améliorer l'image de l'agriculture. C'est pourquoi elles sont généralement prescrites en bord de route ou à proximité des habitations

2) Le marché actuel des plantes messicoles en France

Les semences florales n'ont pas à être inscrites sur un catalogue officiel, contrairement aux semences de variétés cultivées pour la production alimentaire ou industrielle. Elles sont commercialisées en mélanges qui affichent leurs points forts par rapport aux exigences des utilisateurs, mélanges mellifère ou à valeur esthétique. Ce sont des variétés horticoles d'espèces exotiques (Pavot de Californie, Cosmos, Zinnia...) ou d'espèces locales, sélectionnées pour leurs qualités esthétiques. Elles sont destinées à l'aménagement de jachères (espèces annuelles uniquement) ou de prairies fleuries (espèces annuelles et vivaces).
Dans les catalogues des semenciers figurent un certain nombre d'espèces messicoles, certaines considérées

ORGANISATION DE LA COMMERCIALISATION DE SEMENCES DE PLANTES SAUVAGES INDIGÈNES DANS D'AUTRES PAYS EUROPÉENS:

En Suisse

*(source : **http://www.ufasamen.ch**)*

Depuis 1996, Semences UFA assure un processus de production de semences selon des règles définies. Les semences de base sont récoltées «dans des conditions proches de l'état naturel (prairies à fromental, prairies sèches, prairies humides)» avec un souci de maintien de la diversité génétique (période étendue, récolte sur un grand nombre de plantes), tout en ménageant la ressource. Elles sont multipliées dans des exploitations agricoles selon un mode de culture respectueux de l'environnement, sans fongicides, insecticides et herbicides. La traçabilité de l'origine est assurée par enregistrement de toutes les informations relatives à la récolte et à la multiplication, donnant lieu à une «carte individuelle» d'origine. Les exploitations de production et la qualité des semences sont contrôlés par la Station fédérale agroscope FAL pour que la semence obtienne le label de qualité «semence indigène de fleurs sauvages récoltée et multipliée en Suisse».

En Belgique

De même qu'en France, il n'existe pas en Belgique de législation spécifique pour les semences de fleurs sauvages. La société Ecosem, positionnée sur ce créneau depuis 2001, est seule garante de son éthique de production de semences locales. Créée suite à des études sur l'écologie des prairies fleuries menées à l'Université de Louvain par Pascal Coulomb et David Beckers, chercheurs écologues de formation, elle s'attache à «multiplier des semences de plantes afin de préserver le patrimoine génétique des espèces sauvages indigènes en évitant l'introduction de plantes d'origine lointaine, voire de variétés horticoles » (Milhau, 2007). Sa zone de production et de commercialisation est la Belgique et le nord de la France. La production se fait au moyen de contrats avec des agriculteurs, la récolte étant effectuée par Ecosem. Les messicoles produites sont le bleuet, le coquelicot et le chrysanthème des moissons, la nielle pouvant être ajoutée pour la commercialisation vers la France (n'existe plus à l'état spontané en Belgique).

Au Royaume-Uni

Une charte de bonnes pratiques est proposée par les associations Plantlife et Flora locale pour le prélèvement, la culture et la commercialisation de plantes indigènes. Elle a pour objectifs de protéger la flore sauvage d'une exploitation abusive, de promouvoir de bonnes pratiques de récolte, de multiplication et de vente, de sensibiliser les producteurs et les utilisateurs, et de mieux informer les acheteurs. Elle établit quelles sont les espèces concernées et les conditions permettant l'usage des termes «origine native» et les règles d'identification et d'étiquettage des plantes et des graines. L'adhésion à la charte est volontaire et ne constitue pas un agrément.

I

comme en situation précaire en France. Les semences proposées à la vente sont issues de culture de variétés horticoles, ou de populations dont l'origine génétique n'est pas clairement identifiée. Seule la société Ecosem, implantée en Belgique propose des graines de Coquelicot, Bleuet et Chrysanthème des moissons issues de la multiplication de semences locales, pour une utilisation en Belgique et dans le nord-est de la France (voir encadré).

La tendance actuelle chez les semenciers est à la diversification des espèces, vendues pures ou en mélanges, destinées à l'aménagement de prairies fleuries, de jachères fleuries à but cynégétique, esthétique ou apicole. Ainsi, on peut se procurer des graines d'adonis, de coquelicots ou de nielle en variétés horticoles, et *Agrostemma githago, Adonis aestivalis* en fleurs sauvages, qualifiées «d'espèces pures». Aucune information sur l'origine ou sur les protocoles de production n'est disponible.

81 mélanges de graines pour le fleurissement ont été identifiés chez 11 producteurs en France et en Belgique (recensement non exhaustif Garcia/CBNPMP) ; leur composition varie selon des critères ornementaux (hauteur ou couleur de floraison, pérennité du couvert) et le semencier met parfois en avant des arguments de renforcement ou d'intérêt pour la biodiversité (réinsertion de fleurs sauvages, amélioration de la biodiversité, bonne source d'insectes pour les jeunes perdrix, refuge pour les insectes auxiliaires ; 73 de ces mélanges affichent des espèces correspondant à des taxons messicoles de la liste nationale, leur nom n'étant pas toujours donné très clairement. 43% des mélanges contiennent du Bleuet, 22% du Coquelicot, 12% de la Nielle et 10% du Chrysanthème des moissons. Sont également cités dans quelques mélanges, l'Adonis d'été (5%), le Miroir de Vénus (2%), le Pied d'alouette (3%).

3) Risques induits pour la flore locale

Le commerce actuel de graines de plantes messicoles constitue-t-il un risque pour la préservation de la flore locale et/ou de sa diversité génétique ? Il apparaît que le principal risque identifié est celui d'une «homogénéisation» de la flore, qui peut être perçue dans un premier temps au niveau paysager, lorsque des mélanges identiques de fleurs sont semés partout en France, voire en Europe, avec une insertion paysagère discutable, notamment lorsque les mélanges comportent des espèces exotiques. Dans un second temps, on peut s'interroger sur les risques d'introgression entre les populations issues d'une sélection horticole et les populations sauvages, et leurs conséquences.

Cette question est posée depuis de nombreuses années dans le cas des restaurations écologiques de terrains remaniés (Jones, 2003). Plusieurs études ont montré qu'au sein d'une même espèce des phénomènes de différenciation génétique, l'existence d'écotypes ou plus généralement des variations adaptatives entre populations peuvent conduire à une «dilution» de l'adaptation locale d'une espèce lors d'hybridations avec des populations allochtones, avec à terme une perte de ressources génétiques (Vander Mijnsbrugge & *al.*, 2010). De plus en plus, par principe de précaution, l'utilisation de végétaux d'origine locale est préconisée et se traduit depuis peu par une réglementation européenne instaurant les variétés de conservation. La Directive 2010/60/UE du 30 août 2010 prévoit la commercialisation de mélanges de semences d'espèces fourragères inscrites au catalogue officiel des semences et plants et destinées à la restauration écologique en définissant la région d'origine.

Les graines de messicoles commercialisées sont d'origine incertaine, issues de variétés sélectionnées ou de provenances lointaines, et elles sont distribuées sur de larges zones géographiques. Autrefois cantonnées au fleurissement de jardins ou d'espaces verts urbains, les variétés horticoles d'espèces allochtones et autochtones, et depuis peu les semences vendues sous l'appellation «fleurs sauvages» sont de plus en plus utilisées pour des aménagements d'espaces agricoles ou péri-urbains de superficies étendues. Les risques d'hybridation entre populations cultivées et populations sauvages sont ainsi devenus élevés.

Des phénomènes de dépression dus à l'hybridation entre génotypes localement adaptés et génotypes introduits ont été montrés chez diverses espèces (Montalvo & Ellstrand, 2001). À notre connaissance, il n'existe que peu de travaux sur la diversité génétique au sein des espèces messicoles. Des études sont en cours en Allemagne sur les *Adonis* (Meyer, com. pers.).

Keller & al. *(2000) ont analysé les hybrides F1 et F2 après backcross issus de croisements entre populations* d'Agrostemma githago, Papaver rhoeas *et* Silene alba *commercialisés en Suisse,*

en Angleterre, en Allemagne et en Hongrie, et populations sauvages suisses. Il est à noter que la provenance des graines commercialisées était connue du producteur qui suivait généralement une démarche de qualité assurant un renouvellement de la ressource par récolte périodique dans la nature. Les résultats mettent en évidence des dépressions hybrides sur Agrostemma githago *et* Papaver rhoeas, *lorsque des croisements sont faits entre populations d'origines lointaines.*

Des introgressions répétées peuvent conduire à une perte d'adaptation aux conditions pédo-climatiques locales et à une perte de la ressource locale.

Le Chrysanthème des moissons

Cette composée est actuellement très répandue dans les mélanges commerciaux de fleurs sauvages. Lambinon & *al.* (2006) notent cependant que la plante commercialisée diffère par plusieurs critères de l'espèce sauvage. Une comparaison des éléments de description, avec ceux donnés par Bonnier & de Layens (1966) et Jauzein (1995) pour l'espèce sauvage montre que ces différences portent sur la hauteur de la plante, sa robustesse, la taille des capitules, la forme des feuilles, la présence d'ailes sur les akènes (Garcia, document de travail CBNPMP).

À notre connaissance, aucune donnée sur la diversité génétique de l'espèce n'est actuellement disponible.

Le Bleuet

Le Bleuet *(Centaurea cyanus)* pourrait constituer un modèle d'étude adapté pour mieux cerner les risques liés à la dissémination de variétés horticoles ou de «fleurs sauvages» dans l'espace agricole. Taxon en situation précaire en France (Aboucaya & *al.,* 2000), une ou plusieurs variétés horticoles sont présentes dans les mélanges commercialisés, et bien caractérisées par leur phénotype. Le bleuet est par ailleurs commercialisé en tant que «fleur sauvage» en France, produit aussi et vendu dans des mélanges messicoles en Belgique.

Les fleurs horticoles présentent des corolles doubles ou multiples de couleurs diverses (blanc, rose, mauve, bleu) alors que le phénotype sauvage est à corolle simple, d'un bleu profond. La formation des fleurons surnuméraires s'est faite au dépend des fleurs centrales fertiles, les variétés sélectionnées perdant ainsi leur rôle nutritif pour les pollinisateurs et autres insectes. Certains ont aussi un port nain.

Une étude est en cours au centre INRA de Dijon, sous la direction de H. Darmency, pour évaluer la diversité génétique des populations de bleuet en France. Elle pourrait être élargie à des populations européennes, et complétée par une analyse de la diversité génétique au sein des variétés horticoles et de populations cultivées à partir de graines commercialisées. Enfin une étude sur les capacités d'hybridation entre ces différentes origines pourrait être conduite pour évaluer précisément les risques liés à une diffusion à grande échelle de ces variétés.

Station de Chrysanthème des moissons en Comminges. Une variété horticole est diffusée dans des mélanges de graines commercialisés pour du fleurissement.
Photo : M. Enjalbal/Nature Comminges

RÉSUMÉ *LES PLANTES MESSICOLES DANS LE COMMERCE*

Depuis quelques années, la prise de conscience généralisée sur les dangers liés à la chute de la biodiversité, couplée à un engouement pour la «naturalité», a conduit de nombreux acteurs à vouloir s'investir dans la préservation de la diversité faunistique et floristique. La volonté de «réimplanter» de la biodiversité dans les espaces périurbains ou agricoles se traduit par une demande croissante de graines florales d'espèces autochtones ou allochtones qui sont ainsi semées dans des espaces auparavant réservés à l'agriculture ou à la végétation spontanée.

Les semences florales sont commercialisées pures ou dans des mélanges correspondants à une demande précise des acheteurs : qualités mellifères, couleurs, hauteurs de végétation par exemple. L'appellation «fleurs sauvages» ne recouvre aucune définition précise.

Certaines espèces messicoles en situation précaire en France figurent dans les catalogues de semenciers ; ce sont soit des variétés horticoles sélectionnées, soit des populations dont l'origine n'est pas clairement identifiée. Les risques d'introgression avec les populations autochtones sont à prendre en considération car elles peuvent conduire à une perte d'adaptation aux conditions pédoclimatiques locales et plus globalement à une perte de diversité génétique intraspécifique.

FICHES ACTION ASSOCIÉES

13 : Définition de zones de récolte-utilisation pour des opérations d'implantation : animation d'un groupe d'experts - recherche

14 : Mise en place d'un cahier des charges de bonnes pratiques et d'une marque ou d'un label pour la production et la commercialisation de semences de plantes

H) La communication sur les plantes messicoles : formation et sensibilisation

1) Formation des acteurs et regards croisés

SupAgro Florac (anciennement CEP de Florac) mène depuis de nombreuses années une action pédagogique sur les plantes messicoles, en particulier en organisant des formations dans le cadre du PNF (plan national de formation) et en proposant l'accompagnement des lycées agricoles dans la prise en compte des évolutions des référentiels de formation et notamment du développement durable :

- **organisation de sessions de formation,** destinées à un public d'enseignants du domaine technique agricole, qui recouvre à la fois des filières de productions agricoles et des filières «nature», mais également à des professionnels de la protection de la nature et du développement agricole.
  L'objectif de ces formations est de renforcer les compétences des différents acteurs sur l'interrelation agriculture / biodiversité à travers les plantes messicoles. En effet, ce sujet illustre parfaitement la complexité du maintien de la biodiversité des exploitations agricoles et permet d'aborder les questions de développement plus durable de l'agriculture en l'associant aux problématiques territoriales et/ou de maintien et de préservation des espèces ;
- **accompagnement des lycées agricoles sur la mise en place de projets pédagogiques autour des plantes messicoles** en lien avec la problématique de la biodiversité (dans le projet BiodivEA) dans le cadre du système national d'appui (SNA) à l'enseignement agricole technique.

Des formations considérant la problématique des plantes messicoles, et à destination d'un large public de techniciens à la fois de l'agriculture et de la protection de la nature, ont également été organisées par Solagro dans le cadre des formations proposées par l'Institut de formation de l'environnement (IFORE) sur le thème «Gestion et valorisation de la biodiversité en zones de grandes cultures : l'exemple des jachères et des plantes messicoles» (Toulouse, 2007 ; Bagnères de Bigorre, 2009).

Formation de techniciens organisée par Supagro Florac dans le Parc national des Cévennes
Photo : S. Lemonnier/Supagro Florac

I

Depuis 2006, l'implication de SupAgro Florac a pris un nouvel élan en s'orientant vers la mise en commun et la valorisation d'expériences :

- organisation en 2006, 2008, 2009 et 2011 de **regroupements de personnes mobilisées** autour des thèmes de la connaissance et la conservation des plantes messicoles ; ces rencontres permettent des échanges entre des participants venant d'horizons différents (enseignants, naturalistes, chercheurs, gestionnaires) ;

- ouverture d'un **site collaboratif** (wikini) et d'un forum de discussion sur le sujet ; le site regroupe des informations sur des programmes en cours et des outils de communication ; ***http://www.cdrflorac.fr/Messicoles/wakka.php?wiki=PagePrincipale***

- élaboration, avec l'aide d'un réseau informel de botanistes et de techniciens s'impliquant de façon bénévole, de **fiches pédagogiques** qui sont publiées grâce aux financements accordés par le Fonds social européen (FSE). ***http://www.cdrflorac.fr/Messicoles/files/FichesAgricoles/FichesTechniques.pdf***

Les regards croisés des différents acteurs permettent une appropriation de la problématique plus globale du maintien de la biodiversité sur les exploitations agricoles et une meilleure prise en compte des objectifs de chacun des acteurs.

2) Information et sensibilisation

Diverses actions destinées à informer des publics variés sont en cours depuis plusieurs années.
La plus structurée, et la plus ancienne, est celle de l'association «La Garance voyageuse» qui depuis 1988 alerte sur la situation des plantes messicoles en France et s'implique fortement dans des actions de formation et de sensibilisation :

- **publication d'articles** dans sa revue éponyme ;

- **présentation d'informations sur son site internet,** et renvoi vers de nombreuses informations en ligne ***http://garance.voyageuse.free.fr/activites/messicole.htm ;***

- **participation à des formations** à l'intention d'agriculteurs, de techniciens du Parc national des Cévennes ;

- **animation d'une liste de discussion** hébergée par Téla-botanica ***http://fr.groups.yahoo.com/group/tb-messicoles/ ;***

Les outils et les actions de sensibilisation sont nombreux, généralement couplés à des programmes de conservation (plans d'action, gestions conservatoire) pour lesquels un volet d'information du grand public et de sensibilisation des agriculteurs ou des techniciens s'avère indispensable. On peut citer à titre d'exemple :
- les documents techniques réalisés par le CREN Haute-Normandie ;
- les plaquettes et l'exposition du CBNPMP ;
- la plaquette diffusée par Poitou-Charente Nature.

Les Conservatoires botaniques nationaux, le MNHN et de nombreux jardins botaniques assurent une sensibilisation aux plantes messicoles dans le cadre de la présentation de leurs missions, de leurs collections ou d'expositions temporaires.
Certains jardins ou parcs de collectivités sont plus spécialisés sur ce thème et en font un support d'animation auprès des scolaires et du grand public. Parmi eux :

- **le Parc de l'Ile Saint-Germain** à Issy-les-Moulineaux, géré par le Conseil général des Hauts-de-Seine ; des semis de variétés anciennes de céréales et de messicoles sont faits depuis 2005 en partenariat avec le CBN du Bassin parisien. ***http://www.hauts-de-seine.net/cadre-de-vie/protection-environnement/gestion-biodiversite/plantes-messicoles***

- **les jardins ethnobotaniques de la Gardie dans le Gard,** animés par l'association Arc'Avène, présentent une parcelle de céréales avec messicoles illustrant l'un des thèmes de ces jardins dédiés à l'histoire des hommes et des plantes en Basses Cévennes. ***http://www.payscevennes.fr/jardins.ethnobotaniques.de.la.gardie-171-52.php.***

- **Les jardins du musée de Salagon,** musée départemental ethnologique de Haute-Provence. ***http://www.musee-de-salagon.com/musee-salagon_sommaire.php***

- **la réserve naturelle nationale des Ramières du Val de Drôme** a mis en place dans son jardin biodiversité un espace conservatoire des messicoles de la Drôme. L'opération a débuté en 1993 et le jardin a été rénové en 2009 avec l'aide financière de l'État et en partenariat avec le CBN alpin. ***http://ramieres.val.drome.reserves-naturelles.org/frame.html.***

Enfin, de nombreuses associations naturalistes, des PNR, des CPIE assurent des animations sur la biodiversité «ordinaire», en incluant les plantes messicoles.

La difficulté de communiquer sur les plantes messicoles réside dans la dualité des objectifs qui peuvent paraître inconciliables : pour le naturaliste, il s'agit de préserver dans son habitat, la culture, un patrimoine biologique en danger, porteur de valeurs biologiques, éthiques et culturelles ; pour l'agriculteur, acteur de la gestion, les messicoles sont encore souvent assimilées aux « mauvaises herbes » concurrentes de la culture et chercher à les préserver relève d'une démarche nostalgique et peu appropriée dans le contexte agricole actuel.

Même si ce schéma caricatural ne reflète pas toute la diversité des perceptions et des représentations, il explique en grande partie les difficultés auxquelles se heurtent les structures qui tentent de promouvoir la conservation des messicoles dans l'agrosystème, et la nécessité de faire évoluer des regards.
Le plan d'action devra établir des connections et emprunter des passerelles entre des réseaux d'acteurs dont les perceptions divergent. Pour cela, conformément aux conclusions de l'expertise collective «Agriculture et biodiversité» (Le Roux & *al.*, 2008), il est nécessaire de disposer d'éléments concrets pour valoriser les services rendus par la diversité floristique dans l'agro-écosystème.

RÉSUMÉ ***LA COMMUNICATION SUR LES PLANTES MESSICOLES : FORMATION ET SENSIBILISATION***

Les outils de communication et les actions de sensibilisation relatifs aux plantes messicoles sont nombreux, généralement élaborés et mis en œuvre dans le cadre de programmes de conservation (plans d'action, actions de gestion conservatoire) pour lesquels un volet d'information du grand public et de sensibilisation des agriculteurs ou des techniciens s'avère indispensable.
Un ensemble de fiches techniques et pédagogiques, dont l'élaboration a été coordonnée par SupAgro Florac, est maintenant disponible.
Depuis 1988, La Garance voyageuse alerte à propos de la situation des messicoles en France et s'implique fortement dans des actions de communication à l'attention de différents publics. L'association apporte son appui à SupAgro Florac qui organise depuis 2006 des regroupements de personnes mobilisées sur ce thème afin de favoriser les échanges entre acteurs et de faciliter la formation des enseignants.
Cependant, la communication sur la conservation des plantes messicoles, qu'elle soit faite dans un cadre agricole ou dans un objectif plus global de sensibilisation à la préservation de la biodiversité dans des espaces cultivés, se heurte souvent aux conceptions d'un système de production ou d'un paysage où la présence de «mauvaises herbes» est sociologiquement mal perçue, quel que soit leur impact réel. Une meilleure compréhension des perceptions des acteurs, des regards portés sur ces plantes, permettra de disposer d'un certain nombre de clés pour faciliter les actions de communication.

FICHES ACTION ASSOCIÉES

20 : Recueil et analyse des perceptions d'acteurs visant à proposer des actions de communication (incitation et soutien)
21 : Sensibilisation, formation et appui technique aux enseignants et aux formateurs
22 : Sensibilisation et appui technique aux personnels techniques des administrations, collectivités et organismes agricoles
23 : Organisation de rencontres d'acteurs et animation d'échanges
24 : Élaboration d'outils de communication sur le plan d'action

II. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION, STRATÉGIE

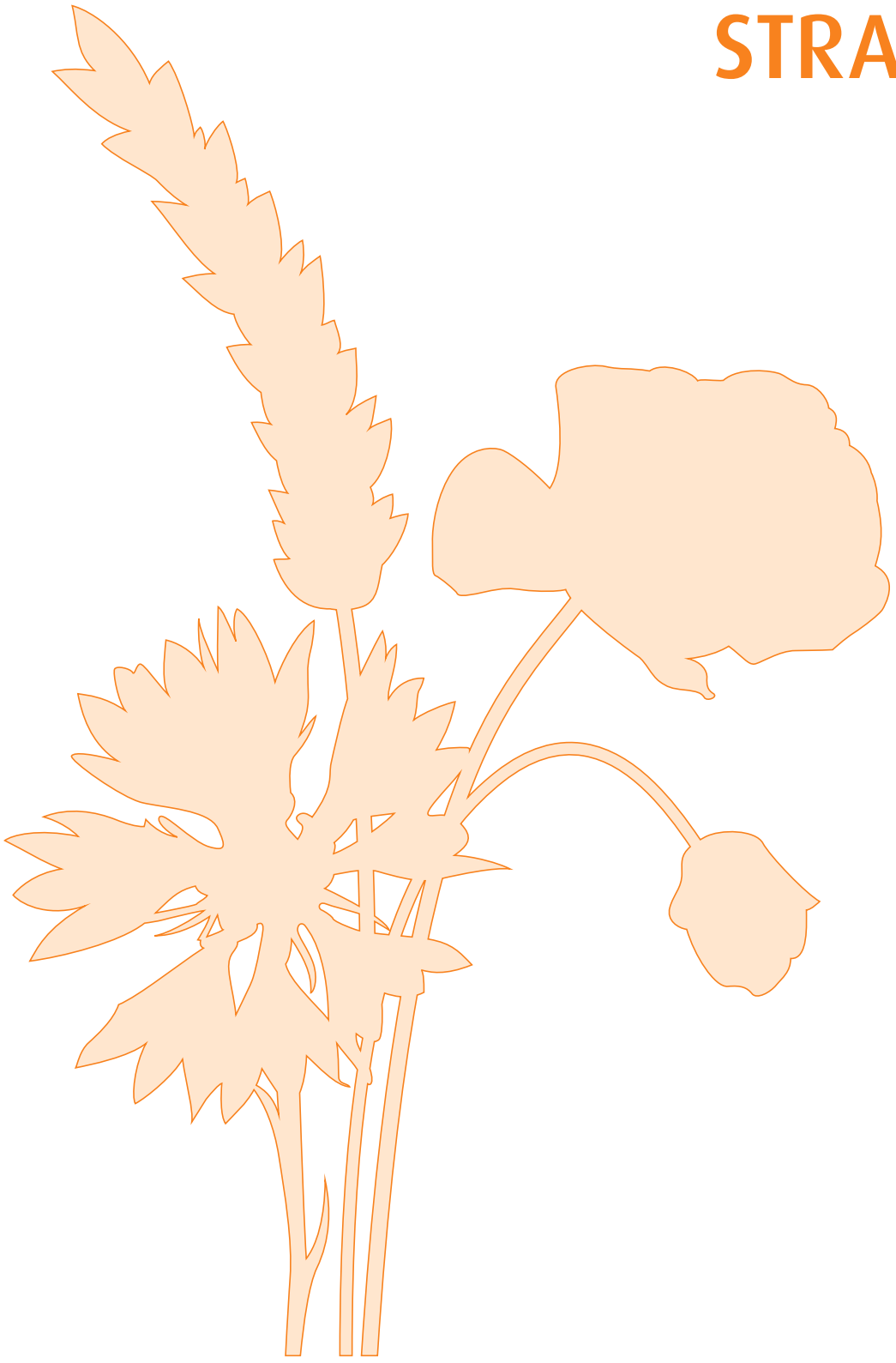

II Besoins et enjeux de la conservation

Les futures actions de conservation devront s'appuyer sur les connaissances acquises dans le domaine de la biologie et de l'écologie des espèces et permettre de définir les besoins optimaux des espèces à savoir :

Des pratiques agricoles adaptées

Le maintien de groupements messicoles dans leurs habitats au sein d'un système productif. Ceci implique un ensemble de pratiques agricoles adaptées :

- **rotations courtes et diversifiées** privilégiant les céréales d'hiver,
- **réduction ou suppression des herbicides,**
- **travail du sol peu profond,**
- **apports d'intrants limités :** les fertilisations enrichissent les sols et favorisent les espèces nitrophiles, plus compétitives ; les amendements calciques entrainent la disparition des communautés acidiphiles.

Le réensemencement par les agriculteurs d'une partie de leur production céréalière est un facteur essentiel du maintien à long terme des populations dans la mesure où les opérations de tri des semences à la ferme n'éliminent pas la totalité des graines de messicoles.
Cet ensemble de pratiques favorables ne peut se concevoir que dans des systèmes d'exploitation diversifiés, où un rendement céréalier maximum n'est pas forcément recherché et où la production vise avant tout à répondre aux besoins de l'exploitation elle-même (polyculture-élevage avec consommation interne de la production céréalière).

Dans les systèmes de production intensifs, les bordures de champs constituent des zones favorables au maintien d'une certaine diversité floristique : moins perturbées par les pratiques culturales, moins traitées, ces zones ont aussi une densité de culture plus faible, facilitant la pénétration de la lumière et favorisant ainsi le développement d'espèces héliophiles.

Une identité génétique préservée

La volonté croissante de «réimplanter» de la biodiversité dans les espaces périurbains ou agricoles se traduit par une demande accrue de graines florales d'espèces autochtones ou allochtones qui sont ainsi semées dans des espaces auparavant réservés à la végétation spontanée.

Les risques d'introgression avec les populations autochtones de plantes messicoles sont à prendre en considération, car elles peuvent conduire à une perte d'adaptation aux conditions pédoclimatiques locales, et plus globalement à une perte de diversité génétique intraspécifique.
La définition de protocoles de récoltes, de production et de commercialisation de semences d'origines locales et la mise en place d'un système de traçabilité et de labellisation permettra de répondre à la demande et aux besoins des utilisateurs tout en assurant la préservation de l'identité génétique des populations d'espèces commercialisées.

L'orientation stratégique à long terme pour la conservation des plantes messicoles est de mettre en place les dispositifs et les partenariats nécessaires pour que les plantes messicoles soient prises en compte de façon pérenne dans les politiques agricoles, les projets de territoire et les formations, et pour permettre l'application des mesures utiles à leur conservation.

Le plan d'action pour les cinq ans à venir :

Il se donne pour objectifs généraux :

- **de mettre en place un réseau de conservation** par gestion de la diversité existante et par réimplantation dans les milieux agricoles, en apportant à chaque acteur les outils de connaissance, de gestion, de communication et de formation nécessaire ;
  Une attention particulière sera portée à l'acceptabilité technique, économique et sociale des mesures de conservation préconisées de façon à favoriser la préservation des plantes messicoles dans un contexte agricole durable.
- **de valoriser le rôle fonctionnel et les services rendus par les messicoles** dans les systèmes agricoles et de **mobiliser les acteurs locaux, régionaux et les porteurs de projets** pour que la conservation des messicoles soit intégrée aux actions de promotion de la biodiversité dans les espaces agricoles.

Ces objectifs sont cohérents avec le plan d'action agriculture adopté en novembre 2005 et coordonné par le Ministère de l'Agriculture qui vise à mieux prendre en compte la biodiversité sauvage et domestique dans la politique et les pratiques agricoles et qui propose notamment :

- de s'appuyer sur les démarches territoriales et sur les partenariats locaux entre acteurs pour promouvoir la prise en compte de la biodiversité,
- de valoriser et de développer les pratiques favorables (mesures PAC, agriculture biologique, infrastructures agroécologiques, agroforesterie...),
- de mettre en place un ensemble de mesures et d'indicateurs de suivi de l'évolution de la biodiversité dans l'espace agricole,
- d'animer des réseaux d'échanges d'expériences et de mutualisation des savoirs, de soutenir des programmes de recherche et le transfert des connaissances acquises, de promouvoir la formation des acteurs agricoles.

III. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

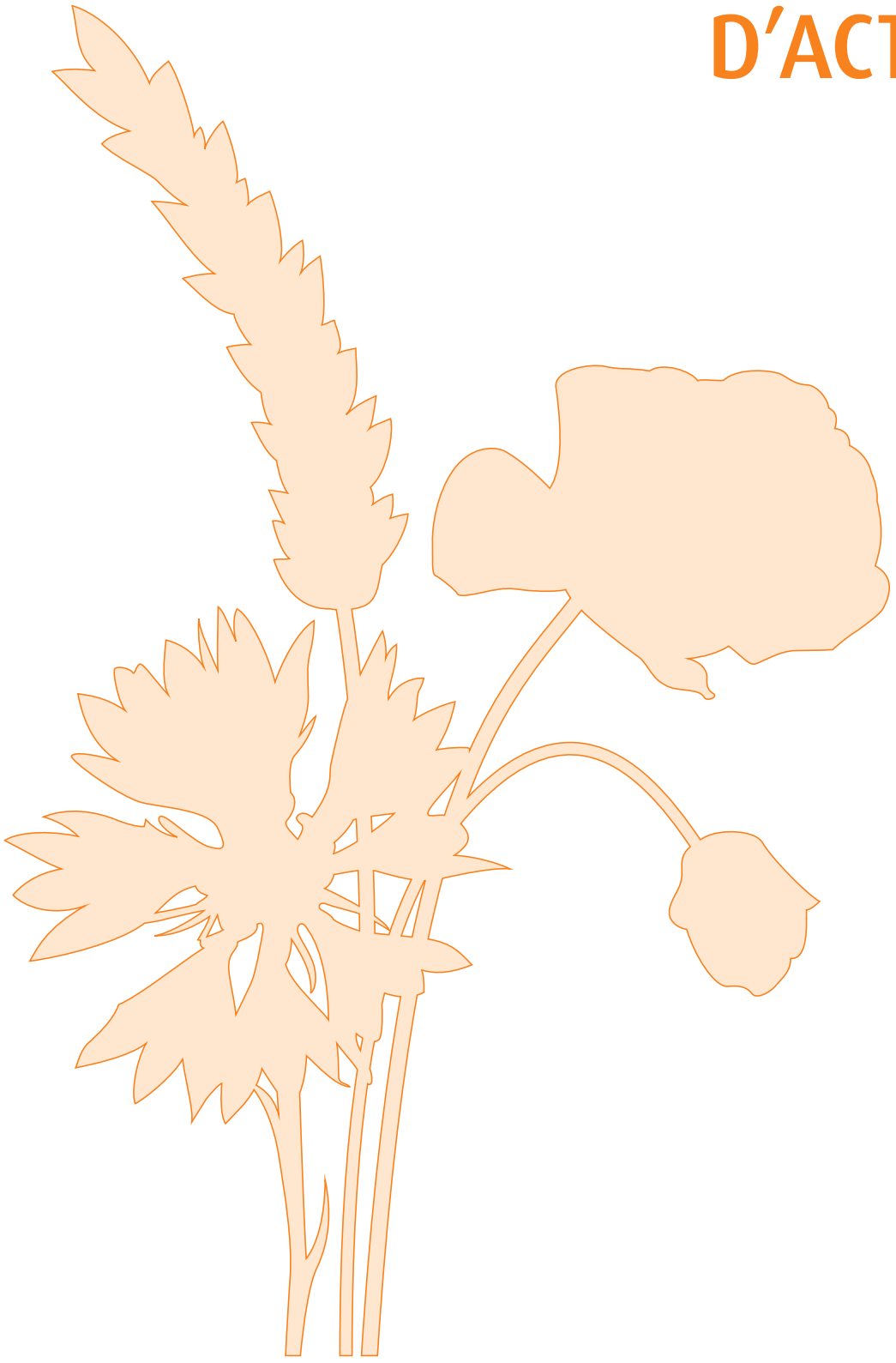

III Mise en œuvre

A) Actions à mettre en œuvre

Pour atteindre les objectifs généraux cités ci-dessus, les actions à mettre en œuvre pour la durée du plan intègrent les axes et les objectifs opérationnels suivants :

AXE I : Identifier les enjeux majeurs et mobiliser des outils adaptés pour la conservation
Objectif I.1 : Hiérarchiser les enjeux
Objectif I.2 : Utiliser les outils de la politique agricole commune
Objectif I.3 : Favoriser la protection d'espaces à enjeu majeur
Objectif I.4 : Assurer la conservation ex situ des taxons les plus menacés
Objectif I.5 : Favoriser la prise en compte des messicoles dans les programmes de promotion et de conservation de la biodiversité

AXE II
Promouvoir les plantes messicoles comme éléments de biodiversité dans l'espace agricole
Objectif II.1 : Mettre en évidence le rôle fonctionnel des messicoles et valoriser les services rendus
Objectif II.2 : Approfondir la compréhension des relations entre pratiques agricoles et présence de messicoles
Objectif II.3 : Proposer un panel d'indicateurs de biodiversité utilisant les plantes messicoles

AXE III
Réimplanter des messicoles dans les paysages agricoles et périurbains et préserver la diversité génétique locale
Objectif III.1 : Structurer un système de production assurant la préservation de la diversité génétique locale

AXE IV
Mettre en place un observatoire de la flore messicole et de son évolution
Objectif IV.1 : Disposer de listes nationales et régionales basées sur une connaissance plus approfondie des taxons et de leur répartition
Objectif IV.2 : Recueillir, valider, gérer et mettre à disposition les données anciennes et actuelles.

AXE V
Développer des actions de communication et de formation en cohérence avec les perceptions et les besoins des acteurs
Objectif V.1 : Mieux comprendre les perceptions des différents acteurs vis à vis des plantes messicoles
Objectif V.2 : Transférer les connaissances vers les acteurs techniques
Objectif V.3 : Disposer d'outils de communication et les diffuser

AXE VI
Coordiner et animer le plan d'action
Objectif VI.1 : Communiquer et mettre à disposition la connaissance produite
Objectif VI.2 : Assurer le bon déroulement du plan d'action.

27 actions sont proposées pour atteindre ces objectifs. L'ensemble de ces actions relève de trois domaines : protection (P), étude (E) et communication (C). À chacune est attribué un niveau de priorité (1, la plus forte, à 3, la plus faible).

OBJECTIF	ACTION	DOMAINE	PRIORITÉ	page
AXE I : IDENTIFIER LES ENJEUX MAJEURS ET MOBILISER DES OUTILS ADAPTÉS POUR LA CONSERVATION				
I.1 Hiérarchiser les enjeux	1) Hiérarchisation nationale et régionale des enjeux majeurs (espèces, communautés, territoires).	P	1	109
I.2 Utiliser les outils de la politique agricole commune	2) Expertise des engagements unitaires existants dans les mesures agro-environnementales : principes et mise en œuvre.	P	1	111
	3) Élaboration d'outils méthodologiques et proposition d'une MAE «messicoles» pour 2013	P	1	113
	4) Inscription des jachères messicoles et des bandes à messicoles dans la liste des surfaces environnementales à maintenir dans le cadre de la conditionnalité des aides	P	1	115
I.3 Favoriser la protection d'espaces à enjeu majeur	5) Soutien à une politique de gestion voire d'acquisition de parcelles à enjeu majeur dans un objectif de maintien en système agricole	P	**à évaluer au niveau régional**	117
I.4 Assurer la conservation ex situ des taxons les plus menacés	6) Récoltes complémentaires pour conservation *ex situ* et identification des conditions optimales de germination des taxons menacés	P	1	119
I.5 Favoriser la prise en compte des messicoles dans les programmes de promotion et de conservation de la biodiversité	7) Coordination avec les programmes de conservation de la biodiversité dans les espaces agricoles	P	1	121
	8) Amélioration de la prise en compte des messicoles dans les politiques territoriales	C	1	123
AXE II : PROMOUVOIR LES PLANTES MESSICOLES COMME ÉLÉMENTS DE BIODIVERSITÉ DANS L'ESPACE AGRICOLE				
II.1 Mettre en évidence le rôle fonctionnel des plantes messicoles dans les systèmes agricoles et valoriser les services rendus	9) Synthèse et mise à disposition des connaissances actuelles sur les services écologiques rendus par les plantes messicoles.	E	1	125

III

	10) Recherches et expérimentations ciblées sur le rôle fonctionnel des plantes messicoles (incitation et soutien).	E	2	127
II.2 Approfondir la compréhension des relations entre pratiques agricoles et présence de messicoles	11) Recherches et expérimentations ciblées sur les pratiques agricoles et les phénomènes de compétition (Incitation et soutien)	E	2	129
II.3 Proposer un panel d'indicateurs de biodiversité utilisant les plantes messicoles	12) Utilisation des messicoles pour la définition d'indicateurs de biodiversité	E	1	131

AXE III : RÉIMPLANTER DES MESSICOLES DANS LES PAYSAGES AGRICOLES ET PÉRIURBAINS ET PRÉSERVER LA DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE LOCALE

III.1 Structurer un système de production de semences de plantes messicoles assurant la préservation de la diversité génétique locale	13) Définition de zones de récolte-utilisation de graines pour des opérations d'implantation : animation d'un groupe d'experts-recherches	**E**	**animation** 1 **recherche** 3	133
	14) Mise en place d'une charte de bonnes pratiques et d'une marque ou d'un label pour la production et la commercialisation de semences de messicoles	**P**	1	135

AXE IV : METTRE EN PLACE UN OBSERVATOIRE DE LA FLORE MESSICOLE ET DE SON ÉVOLUTION

IV.1 Disposer de listes nationales et régionales basées sur une connaissance plus approfondie des taxons et de leur répartition	15) Élaboration ou révision des listes régionales et nationale	**E**	1	137
	16) Approfondissement des connaissances taxonomiques et génétiques	**E**	2	139
IV.2 Recueillir, valider, gérer et mettre à disposition les données anciennes et actuelles	17) Gestion et mise à disposition du jeu de données nationales	**E**	1	141
	18) Compléter les connaissances sur les répartitions anciennes et actuelles et sur les groupements de plantes messicoles	**E**	1	143
	19) Mise en place d'une veille participative sur les messicoles	**E**	2	145

AXE V : DÉVELOPPER DES ACTIONS DE COMMUNICATION ET DE FORMATION EN COHÉRENCE AVEC LES PERCEPTIONS ET LES BESOINS DES ACTEURS

V.1 Mieux comprendre les perceptions des différents acteurs vis à vis des plantes messicoles	20) Recueil et analyse des perceptions d'acteurs visant à proposer des actions de communication (incitation et soutien)	E	1	147
V.2 Transférer les connaissances vers les acteurs techniques	21) Sensibilisation, formation et appui technique aux enseignants et formateurs	C	2	149
	22) Sensibilisation et appui technique aux personnels techniques des administrations, collectivités et organismes agricoles	C	1	151
	23) Organisation de rencontres d'acteurs et animation d'échanges	C	1	153
V.3 Disposer d'outils de communication et les diffuser	24) Élaboration d'outils de communication sur le plan d'action	C	1	155

AXE VI : COORDINATION ET ANIMATION DU PLAN D'ACTION

VI.1 Communiquer et mettre à disposition la connaissance produite	25) Mise à disposition de la connaissance	C	1 2	157
	26) Communication générale – relations internationales	C	1	159
VI.2 Assurer le bon déroulement du plan d'action	27) Coordination et suivi du plan d'action	C		161

III

Fiche explicative

DOMAINE : PROTECTION, ÉTUDE, COMMUNICATION

ACTION N° X	INTITULÉ DE L'ACTION	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	Numéro et intitulé de l'axe dans la liste des actions à mettre en œuvre (p du document)
OBJECTIF	Numéro et intitulé de l'objectif dans la liste des actions en mettre en œuvre (p du document)
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	Numéro et intitulé de la section correspondante du document d'état des connaissances
ÉCHELLE DE L'ACTION	Action de niveau national ou régional : à préciser
DEGRÉ DE PRIORITÉ	De priorité 1 (la plus forte) à 3 (la plus faible)
CALENDRIER DE RÉALISATION	Défini sur la durée du plan
CONTEXTE	Rappel du contexte qui amène à proposer cette action
DESCRIPTION	Contenu de l'action
ACTIONS ASSOCIÉES	Numéro des autres actions du plan en relation avec cette action
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	Lien avec d'autres programmes en faveur de la biodiversité
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	Indicateurs d'évaluation et de communication des résultats
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	Espèces visées par cette action
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Évaluation des coûts de mise en œuvre ; si possible origine du financement envisagé
PILOTES DE L'ACTION	Organisme(s) pressenti(s) pour la mise en oeuvre
PARTENAIRES POTENTIELS	Organismes pouvant être associés à la mise en œuvre (non exhaustif)
SYNERGIE PNA	Liens avec les autres plans nationaux en cours de rédaction

PROTECTION

ACTION N° 1	HIÉRARCHISATION NATIONALE ET RÉGIONALE DES ENJEUX MAJEURS (ESPÈCES, COMMUNAUTÉS, TERRITOIRES)	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	I : Identifier les enjeux majeurs et mobiliser les outils adaptés pour la conservation
OBJECTIF	I.1 : Hiérarchiser les enjeux
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	D- Répartitions ancienne et actuelle E- Gestion et conservation des plantes messicoles
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale et régionale
CALENDRIER	2012-2013
CONTEXTE	Bien que les enjeux sur les espèces en situation précaire d'après Aboucaya & *al.* (2000) et/ou bénéficiant d'un statut de protection national soient principalement concentrés en zone méditerranéenne, toutes les régions sont concernées par leur présence. De plus, des enjeux locaux de conservation basés sur une diversité floristique originale dans certains systèmes de culture et/ou la présence de taxons rares au niveau régional ont été identifiés. Les listes de plantes rares et/ou menacées (listes rouges) seront prochainement révisées en appliquant la méthodologie proposée par l'UICN (Magnanon, 2009) et permettront de mieux identifier les enjeux « messicoles » dans chaque région. Les listes de plantes protégées seront révisées ensuite, sans écarter a priori les plantes messicoles. A l'occasion de cette révision, l'arrêté ministériel de protection des espèces sera repris pour éclaircir son libellé concernant les espaces cultivés.
DESCRIPTION	**À l'échelle régionale :** identification des régressions, localisation des enjeux espèces (espèces protégées et liste rouge) et communautés végétales au niveau des parcelles et des territoires et définition de priorités d'actions territoriales, appui à une meilleure prise en compte des messicoles dans les ZNIEFF. **À l'échelle nationale :** mise en cohérence des enjeux régionaux par rapport aux connaissances au niveau national, définition des enjeux nationaux
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 15 :** Élaboration des listes régionales et nationale; **Action 12 :** Utilisation des plantes messicoles pour la définition d'indicateurs de biodiversité
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	• Réalisation du chapitre flore vasculaire de la liste rouge de la flore menacée de France métropolitaine (partenariat FCBN, Comité français de l'UICN, MNHN) • Programmes de révision des ZNIEFF • Programme de révision des listes de plantes protégées (MEDDTL/FCBN)
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	Listes hiérarchisées des enjeux régionaux et nationaux ZNIEFF : prise en compte des messicoles dans les listes d'espèces déterminantes. prise en compte des espaces cultivés dans la méthodologie de rénovation
RÉGIONS CONCERNÉES	

III

ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	10j / CBN (4 000€) + 10j FCBN (4 000€) = 44 000€
PILOTES DE L'ACTION	CBN, FCBN
PARTENAIRES POTENTIELS	Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux, Conservatoires d'espaces naturels et autres gestionnaires, naturalistes, experts, CSRPN
SYNERGIE PNA	

ACTION N° 2	EXPERTISE DES ENGAGEMENTS UNITAIRES EXISTANTS DANS LES MESURES AGRO-ENVIRONNEMENTALES : PRINCIPES ET MISE EN ŒUVRE	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	I : Identifier les enjeux majeurs et mobiliser les outils adaptés pour la conservation
OBJECTIF	I.2 : Utiliser les outils de la politique agricole commune
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	E- Gestion et conservation des plantes messicoles E.2- Les outils mobilisables pour la conservation in situ
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2012-2013
CONTEXTE	L'ensemble des pratiques favorables aux messicoles ne peut être actuellement traduit dans une MAE à partir des engagements unitaires existants. Certains cependant ont été identifiés comme pouvant être favorables aux plantes messicoles et pourraient être mobilisés (ADASEA de Midi-Pyrénées, 2009). Afin de déterminer si ces engagements unitaires sont réellement favorables aux plantes messicoles ou s'ils pouvaient être mieux adaptés en y intégrant quelques modifications, une expertise de leurs principes et de leur mise en œuvre est proposée.
DESCRIPTION	1. Analyse des engagements unitaires existants au regard de leur intérêt pour les plantes messicoles et de leurs contraintes ; 2. Confortation de l'analyse par des résultats de mise en œuvre de ces engagements unitaires : échantillonnage des engagements unitaires contractualisés et expertise de terrain, analyse des dispositifs de comparaison des parcelles avec ou sans application de MAE mis en place à Chizé par le CNRS ; 3. Proposition d'amendements nécessaires le cas échéant.
ACTIONS ASSOCIÉES	
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre de mesures expertisées • Nombre de contrats identifiés et analysés • Production du rapport d'expertise
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	
ÉVALUATION FINANCIÈRE	15 000 €
PILOTES DE L'ACTION	MEDDTL, MAAPRAT (BATA)

III

PARTENAIRES POTENTIELS	CNRS Chizé, chambres d'agriculture, FCBN, SupAgro Florac, SOLAGRO, FPNR, opérateurs agri-environnementaux
SYNERGIE PNA	

PROTECTION

ACTION N° 3	ÉLABORATION D'OUTILS MÉTHODOLOGIQUES ET PROPOSITION D'UNE MAE «MESSICOLES»	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	I : Identifier les enjeux majeurs et mobiliser les outils adaptés pour la conservation
OBJECTIF	I.2 : Utiliser les outils de la politique agricole commune
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	E- Gestion et conservation des plantes messicoles E.2- Les outils mobilisables pour la conservation *in situ*
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2012-2014
CONTEXTE	Les divers facteurs intervenant sur le maintien des messicoles forment un ensemble complexe et difficile à cerner dans sa totalité. Si un schéma général de pratiques agricoles favorables se dégage, celles-ci sont néanmoins variables selon les sols, les cultures et les pratiques antérieures, l'utilisation ou non du réensemencement, le seuil de tolérance de l'agriculteur vis à vis de la présence d'adventices. Pour cette raison définir un cahier des charges pour un engagement unitaire en faveur des messicoles n'apparaît pas complètement adapté. Il est proposé de s'orienter vers l'élaboration d'un engagement à obligation de résultats, tel qu'il en a été défini pour le maintien des prairies fleuries (HERB07 ; HERB 09) et permettant de reconnaître et de valoriser les bonnes pratiques mises en œuvre par l'agriculteur. Le principe serait de se baser sur un diagnostic de l'existant, l'agriculteur s'engageant à le maintenir. Les particularités inhérentes à ce groupe d'espèces devront être clairement appréhendées (ex : phénomènes éclipse associés aux assolements)
DESCRIPTION	1. Construction d'une liste de plantes indicatrices, utilisable par l'agriculteur et modulable selon les régions (un travail préliminaire sur cette question a été initié en 2009 et poursuivi en 2010 par Supagro Florac, en relation avec les ADASEA de Midi-Pyrénées, le CBNPMP, Solagro et le LNPV) 2. Élaboration d'une méthodologie de diagnostic et de contrôle. Le réseau de fermes mis en place en Midi-Pyrénées permet de disposer des résultats de 2 années de suivis de parcelles en relation avec les pratiques agricoles, les connaissances acquises pouvant servir de support à l'élaboration de la méthodologie et à son évaluation.
ACTIONS ASSOCIÉES	**Action 11 :** Recherches et expérimentations ciblées sur les relations entre pratiques agricoles et présence de messicoles (incitation et soutien)
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Production de la liste de plantes indicatrices • Production des méthodologies • Propositions soumises au MAAPRAT
RÉGIONS CONCERNÉES	

III

ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	3 000 à 5 000 €
PILOTES DE L'ACTION	ADASEA, FPNR
PARTENAIRES POTENTIELS	BATA (MAAPRAT), FCBN, Chambres d'agricuture, SupAgro Florac, SOLAGRO, FNC (ou FRC Midi-Pyrénées), DRAAF, lycées agricoles
SYNERGIE PNA	

PROTECTION

ACTION N° 4	INSCRIPTION DES JACHÈRES MESSICOLES ET DES BANDES À MESSICOLES DANS LA LISTE DES SURFACES ENVIRONNEMENTALES À MAINTENIR DANS LE CADRE DE LA CONDITIONNALITÉ DES AIDES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	I : Identifier les enjeux majeurs et mobiliser les outils adaptés pour la conservation
OBJECTIF	I.2 : Utiliser les outils de la politique agricole commune
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	E.2 Les outils mobilisables pour la conservation in situ
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2012-2013
CONTEXTE	À partir de 2010, les normes de BCAE intègrent une obligation de «maintien des particularités topographiques». Trois particularités topographiques pouvant valoriser la présence de messicoles au travers de règles de conditionnalité sont identifiées : jachères mellifères, jachères faune sauvage (y compris jachères fleuries), bordure de champs dans la mesure où la zone se différencie visiblement de la culture. Des listes d'espèces à semer dans les jachères sont préconisées en vue de favoriser les pollinisateurs.
DESCRIPTION	1. Proposer l'inscription de précisions dans les notes ministérielles à destination des DDT pour : • Formaliser l'inscription des plantes messicoles dans les particularités topographiques «jachères» et «bordures de champs», dans la mesure où la bordure de champ accueillant les plantes messicoles se différencie nettement de la culture ; • Proposer l'inscription d'espèces à semer, dans les arrêtés préfectoraux ; • Dans le cas d'implantation, assortir de préconisations sur l'origine locale des graines afin mettre en cohérence les objectifs de maintien des pollinisateurs et de préservation de la diversité génétique de la flore sauvage. 2. Assurer un appui régional/départemental pour l'élaboration des arrêtés préfectoraux
ACTIONS ASSOCIÉES	**Action 13 :** Définition de zones de récolte-utilisation pour des opérations d'implantation
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre d'arrêtés préfectoraux formalisant l'inscription des plantes messicoles • Surfaces déclarées
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces

III

ÉVALUATION FINANCIÈRE	0
PILOTES DE L'ACTION	MAAPRAT – Bureau des soutiens directs
PARTENAIRES POTENTIELS	DDT et DDTL, ADASEA, FCBN
SYNERGIE PNA	

PROTECTION

ACTION N° 5	SOUTIEN À UNE POLITIQUE DE GESTION VOIRE D'ACQUISITION DE PARCELLES À ENJEU MAJEUR DANS UN OBJECTIF DE MAINTIEN EN SYSTÈME AGRICOLE	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	I : Identifier les enjeux majeurs et mobiliser les outils adaptés pour la conservation
OBJECTIF	A.3 : Favoriser la protection d'espaces à enjeu majeur
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	E- Gestion et conservation des plantes messicoles
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale et régionale
DEGRÉ DE PRIORITÉ	À évaluer au niveau régional
CALENDRIER	2012-2016
CONTEXTE	Les mouvements fonciers étant généralement synonymes de modification de pratiques, la maîtrise foncière permet d'encadrer à long terme les modalités de gestion et contribue au maintien d'une activité agricole adaptée. Pour un nombre limité de parcelles, elle peut constituer un outil efficace lorsque la pression d'urbanisation est élevée ou que le contexte agricole ne permet pas d'envisager un mode de gestion adéquat. Des partenariats locaux devront être établis afin de favoriser la veille foncière, les flux d'information sur la mise en vente de parcelles agricoles à fort enjeu, l'intégration de clauses environnementales lors de ventes, la mise en place de conventions de gestion et éventuellement la préemption environnementale pour des projets de préservation validés par l'État ou les collectivités. Les conventions de gestion sont des outils non contractuels, basés sur l'engagement volontaire d'un agriculteur à mettre en œuvre des pratiques favorables, et lui permettant de bénéficier en retour d'un appui technique de la part de la structure cosignataire de la convention. Les Conservatoires d'espaces naturels, les conseils généraux, les collectivités, etc.. peuvent se porter acquéreurs de parcelles à enjeu majeur, selon les contextes locaux. Les partenariats déjà engagés par les CEN avec les SAFER pourront être un vecteur de l'action.
DESCRIPTION	• Mise en veille foncière des parcelles à enjeu majeur et pression de menaces élevée • Intégration de clauses environnementales dans des actes de vente • Mise en place de conventions de gestion avec les agriculteurs • Soutien d'actions pilotes de gestion en faveur des plantes messicoles. • Acquisition de parcelles
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 1 :** Hiérarchisation nationale et régionale des enjeux majeurs (espèces, communautés, territoires)

III

ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	Convention nationale FCEN/SAFER et partenariats locaux entre les SAFER et les CEN
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre de parcelles conventionnées • Nombre de parcelles mises en veille foncière • Nombre de parcelles acquises
RÉGIONS CONCERNÉES	Toutes régions
ESPÈCES PRIORITAIRES	Taxons en situation précaire, taxons protégés. + cf catégories UICN
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Recherche de financements dans le cadre des plans régionaux
PILOTES DE L'ACTION	Conservatoires d'espaces naturels
PARTENAIRES POTENTIELS	CBN, partenaires naturalistes, PNR, Conseils généraux, SAFER
SYNERGIE PNA	

PROTECTION

ACTION N° 6	RÉCOLTES COMPLÉMENTAIRES POUR CONSERVATION *EX SITU* ET IDENTIFICATION DES CONDITIONS OPTIMALES DE GERMINATION DES TAXONS MENACÉS	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	I : Identifier les enjeux majeurs et mobiliser les outils adaptés pour la conservation
OBJECTIF	I.4 : Assurer la conservation *ex situ* des taxons les plus menacés
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	E- Gestion et conservation des plantes messicoles
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale et régionale
CALENDRIER	2013-2016
CONTEXTE	Certains taxons en situation précaire d'après la classification d'Aboucaya & al. ne sont pas encore en conservation *ex situ* dans les CBN, ou sont faiblement échantillonnés. Par ailleurs, l'analyse de la situation des taxons selon la méthodologie UICN conduira vraisemblablement à une ré-évaluation de leur statut et les impératifs de conservation ex situ devront être actualisés. Les Conservatoires botaniques nationaux ont testé les conditions de germination de 68 taxons de la liste nationale d'Aboucaya & al., et accumulé une large connaissance expérimentale dans ce domaine. Ces résultats demeurent éparpillés et ne sont pas accessibles aisément.
DESCRIPTION	1. Établir un plan de récolte de façon à échantillonner l'ensemble de la diversité des taxons les plus rares ; 2. Compléter les récoltes de graines et conserver *ex situ* ; dupliquer les collections pour une délocalisation de sécurité ; 3. Mutualiser les connaissances acquises par les CBN sur les protocoles de germination pour chaque espèce. 4. Identifier les lacunes et mettre en place les expérimentations complémentaires nécessaires. 5. Réaliser des fiches synthétiques par espèce incluant données bibliographiques et expérimentales.
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 1 :** Hiérarchisation nationale et régionale des enjeux majeurs (espèces, communautés, territoires)
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	Gestion courante des banques de graines des CBN

III

INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre de taxons en conservation • Nombre de lots en conservation • Nombre de départements échantillonnés pour chaque taxon/nombre de départements de présence • Nombre de taxons pour lesquels les conditions de germination sont maîtrisées (taux ≥ 80%) • Nombre de fiches de synthèse
RÉGIONS CONCERNÉES	Toutes régions
ESPÈCES PRIORITAIRES	Taxons en situation précaire, taxons protégés. + cf catégories UICN
ÉVALUATION FINANCIÈRE	50j FCBN (20 000€) + financements à rechercher dans le cadre des plans régionaux
PILOTES DE L'ACTION	CBN
PARTENAIRES POTENTIELS	Partenaires naturalistes et gestionnaires locaux, Muséums, Jardins botaniques
SYNERGIE PNA	

PROTECTION

ACTION N° 7	COORDINATION DES ACTIONS AVEC LES PROGRAMMES DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ DANS LES ESPACES AGRICOLES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	I : Identifier les enjeux majeurs et mobiliser les outils adaptés pour la conservation
OBJECTIF	I.5 : Favoriser la prise en compte des messicoles dans les programmes de promotion et de conservation de la biodiversité
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	E- Gestion et conservation des plantes messicoles E.3- Les stratégies globales
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale et régionale
CALENDRIER	2012-2016
CONTEXTE	De nombreux projets ancrés dans les territoires et au contact des acteurs agricoles et ayant tous pour objectifs de préserver et de promouvoir la biodiversité dans les systèmes agricoles, ont vu le jour depuis quelques années. En zones de grandes cultures, des zones de protection spéciale (ZPS) sont définies au titre de la directive « Oiseaux » et des mesures agri-environnementales territorialisées sont contractualisées avec les agriculteurs (MAET) pour agir en faveur de ces espèces en intervenant sur la diversité paysagère, la qualité des eaux, les itinéraires de culture. Par ailleurs les plans nationaux d'action sur l'Outarde canepetière et les pollinisateurs seront prochainement mis en œuvre et le plan Ecophyto 2018 intègre une animation spécifique au sein des chambres d'agriculture. En tant qu'éléments essentiels des réseaux trophiques de l'agroécosystème, les plantes messicoles doivent pouvoir bénéficier de ces dynamiques, sous réserve que leur rôle soit clairement identifié par tous.
DESCRIPTION	1. Identification des dynamiques en place ; 2. Rencontre avec les têtes de réseaux et les acteurs locaux (réseaux d'agriculture biologique, fédération nationale de chasse, ONCFS, LPO, réseau d'exploitations de l'enseignement agricole, délégation régionale du GNIS et acteurs de la production de semences bio ou conventionnelle,...) ; 3. Mise en commun des objectifs et identification des moyens à mettre en œuvre pour une meilleure prise en compte des plantes messicoles : sensibilisation, formation, appui technique, expérimentations ; 4. Appui à la mise en place de dynamiques locales et à l'accès des acteurs locaux aux outils de formation et d'appui technique.
ACTIONS ASSOCIÉES	
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre de projets identifiés • Nombre de partenariats mis en place
RÉGIONS CONCERNÉES	

III

ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	0 (animation du PNA ?)
PILOTES DE L'ACTION	FCBN, CBN
PARTENAIRES POTENTIELS	Réseaux d'agriculture biologique, fédération nationale de chasse, ONCFS, LPO, réseau d'exploitations de l'enseignement agricole, FPNR, GNIS et acteurs de la production de semences, chambres d'agriculture, DRAAF/SRAL
SYNERGIE PNA	Outarde canepetière, pollinisateurs

COMMUNICATION

ACTION N° 8	AMÉLIORATION DE LA PRISE EN COMPTE DES MESSICOLES DANS LES POLITIQUES TERRITORIALES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	I : Identifier les enjeux majeurs et mobiliser les outils adaptés pour la conservation
OBJECTIF	I.5 : Favoriser la prise en compte des messicoles dans les programmes de promotion et de conservation de la biodiversité
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	5- Gestion et conservation des plantes messicoles 5.4- La prise en compte des messicoles dans les politiques publiques
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale et régionale
CALENDRIER	2013-2016
CONTEXTE	Les agro-écosystèmes riches en plantes messicoles font partie des milieux où une biodiversité abondante et spécifique s'entretient. Ils revêtent une importance toute particulière dans des zones de grande culture où les milieux naturels sont rarissimes, et où ils peuvent participer à la mise en place de corridors écologiques ; Une étude ethnologique menée auprès de 2 communes de Midi-Pyrénées montre que la préservation des messicoles est accueillie de façon très favorable par le public lorsqu'elle est intégrée à une politique globale de maintien et de valorisation de la biodiversité, portée par la collectivité. De nombreuses collectivités ont la volonté d'intervenir dans la conservation ou la restauration d'agro-écosystèmes incluant des communautés messicoles. Ces interventions se font dans le cadre de politiques espaces naturels sensibles (ENS) ou de développement durable (Agenda 21 par exemple ; actions portant sur la réduction des pesticides ou la valorisation de la biodiversité).
DESCRIPTION	1. Assurer une veille sur les actions «biodiversité» des collectivités ; 2. Alerter sur la problématique plantes messicoles ; 3. Apporter un appui aux acteurs locaux pour leur faciliter l'accès aux outils d'information, de formation et d'appui technique ; 4. Valoriser les parcelles et les bordures à messicoles comme corridors écologiques dans les zones de grandes cultures (trame verte et bleue) dans les schémas régionaux de cohérence écologique.
ACTIONS ASSOCIÉES	
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre d'interventions auprès de collectivités • Prise en compte des messicoles dans les politiques ENS, trame verte et bleue, intégration de la problématique aux projets de valorisation de la biodiversité ordinaire portés par les collectivités
RÉGIONS CONCERNÉES	Toutes régions

III

ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	0 (dans le cadre de l'animation du PNA) ; financements à rechercher dans le cadre des plans régionaux
PILOTES DE L'ACTION	FCBN
PARTENAIRES POTENTIELS	Plante & Cité, ARF, ADF, AMF, DRAAF, DREAL et Régions (trame verte et bleue/SRCE), PNR, associations de protection de la nature
SYNERGIE PNA	

ÉTUDE

ACTION N° 9	SYNTHÈSE ET MISE À DISPOSITION DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES SERVICES ÉCOLOGIQUES RENDUS PAR LES PLANTES MESSICOLES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	II : Promouvoir les plantes messicoles comme éléments de biodiversité dans l'espace agricole
OBJECTIF	II.1 : Mettre en évidence le rôle fonctionnel des plantes messicoles dans les systèmes agricoles et valoriser les services rendus
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	C- Les messicoles dans l'agro-écosystème
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2013
CONTEXTE	En 2008, l'expertise scientifique collective rendue par l'INRA à la demande du Ministère chargé de l'agriculture et du Ministère chargé de l'écologie (Le Roux & al., 2008) sur le thème Agriculture et biodiversité, met en avant la notion de services écologiques rendus par la biodiversité dans un système agricole productif et montre que cette vision «utilitariste» de la biodiversité peut concourir à mettre en place des pratiques agricoles favorables à celle-ci. L'intérêt global de la biodiversité associée au système cultural a été montré par de nombreuses études, notamment pour la lutte contre les ravageurs des cultures (Chaubet, 1992 ; Altieri et Nicolls, 2004). La contribution des messicoles proprement dites à la biodiversité dans l'espace agricole et au fonctionnement de l'agro-écosystème n'a été que peu étudiée, mais plusieurs rôles peuvent néanmoins leur être attribués sur la base des connaissances partielles de la biologie des espèces et de résultats expérimentaux. Ces premiers résultats doivent être rassemblés et synthétisés. L'opportunité de les valoriser pour constituer un premier recueil d'arguments en faveur des messicoles sera analysée.
DESCRIPTION	1. Identification des travaux portant sur les intérêts des messicoles dans l'agro éco-système (rôle vis à vis de l'entomofaune auxiliaire et pollinisatrice, intérêt pour l'avifaune, intérêt fourrager) ; 2. Synthèse des connaissances ; 3. Porter à connaissance auprès de différents publics scientifiques et techniques
ACTIONS ASSOCIÉES	**Action 10 :** Recherches et expérimentations ciblées sur le rôle fonctionnel des plantes messicoles (incitation et soutien)
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre de travaux recensés • Nombre de publications scientifiques et techniques pour porter à connaissance
RÉGIONS CONCERNÉES	

III

ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	10 000€ (3 mois en prestation ?)
PILOTES DE L'ACTION	
PARTENAIRES POTENTIELS	FCBN, SOLAGRO, LNPV, ACTA, MAAPRAT, DGER, FRB, MEDDTL
SYNERGIE PNA	Pollinisateurs

ÉTUDE

ACTION N° 10	RECHERCHES ET EXPÉRIMENTATIONS CIBLÉES SUR LE RÔLE FONCTIONNEL DES PLANTES MESSICOLES (INCITATION ET SOUTIEN)	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	II : Promouvoir les plantes messicoles comme éléments de biodiversité dans l'espace agricole
OBJECTIF	II.1 : Mettre en évidence le rôle fonctionnel des plantes messicoles dans les systèmes agricoles et valoriser les services rendus
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	C- Les messicoles dans l'agro-écosystème
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2013-2016
CONTEXTE	La contribution des messicoles proprement dites à la biodiversité dans l'espace agricole et au fonctionnement de l'agro-écosystème n'a été que peu étudiée et mérite d'être approfondie en mobilisant organismes de recherche, instituts techniques, services en charge de la protection des végétaux, au niveau national (LNPV) et régional (services régionaux de l'alimentation – SRA) et FREDEC. Par ailleurs, le plan Ecophyto 2018, qui a pour objectif de réduire de 50% l'emploi des pesticides d'ici 2018, propose de s'orienter vers la recherche de **méthodes alternatives de protection** contre les maladies et les ravageurs. Une synergie entre les deux plans d'action pourrait être recherchée pour mettre en place des actions de recherche et de communication permettant à la fois de préciser les connaissances sur les services écologiques rendus par les plantes messicoles, et de promouvoir des méthodes alternatives de lutte contre les ravageurs dans l'objectif de la réduction de l'emploi des pesticides.
DESCRIPTION	1. Participation à la définition d'un appel à projets portant sur le rôle fonctionnel et les services écologiques rendus par les messicoles, et à la sélection des candidatures. 2. Participation à l'animation de bilans intermédiaires et d'un séminaire de restitution.
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 9 :** Synthèse et mise à disposition des connaissances actuelles sur les services écologiques rendus par les plantes messicoles
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	plan Ecophyto 2018, programme DIVA
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Intégration de la problématique dans un appel à projets • Nombre de projets proposés • Nombre de projets retenus • Travaux réalisés

III

RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	
PILOTES DE L'ACTION	FRB, MEDDTL
PARTENAIRES POTENTIELS	FCBN, ACTA (RMT biodiversité fonctionnelle, UMT Prade), MAAPRAT, DGER, DRAAF/SRAL
SYNERGIE PNA	Pollinisateurs

ÉTUDE

ACTION N° 11	RECHERCHES ET EXPÉRIMENTATIONS CIBLÉES SUR LES RELATIONS ENTRE PRATIQUES AGRICOLES ET PRÉSENCE DE MESSICOLES (INCITATION ET SOUTIEN)	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	II : Promouvoir les plantes messicoles comme éléments de biodiversité dans l'espace agricole
OBJECTIF	II.2 : Approfondir la compréhension des relations entre pratiques agricoles et présence de messicoles
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	C- Les messicoles dans l'agrosystème
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2013-2016
CONTEXTE	Les pratiques agricoles favorables ou défavorables à la présence de plantes messicoles sont connues dans leur globalité, ce qui permet de donner des préconisations générales pour leur gestion. La réduction des pesticides prévue dans le plan Ecophyto 2018 est une mesure également favorable à la préservation des plantes messicoles, dans la mesure où la culture de céréales d'hiver est maintenue et où le travail du sol est tel qu'il permet aux messicoles de survivre dans la culture. Certaines questions restent cependant posées, notamment sur la capacité des communautés messicoles à se maintenir à l'état latent puis à germer lors d'une rotation ou d'un changement de pratiques culturales (physiologie des semences), ou sur l'influence des pratiques de récolte et de tri des semences sur le maintien et/ou la dispersion des graines. Une autre question se posant de façon aiguë est celle d'une éventuelle perte de rendement liée à la présence de plantes messicoles. Ces espèces sont-elles réellement compétitives, et quels sont les seuils de tolérance pour la culture ? Quel bilan économique pour l'agriculteur ?
DESCRIPTION	1. Définition d'un appel à projets portant sur les pratiques agricoles, l'approfondissement des connaissances sur la biologie des graines en relation avec ces pratiques et sur l'évaluation des phénomènes de compétition entre plantes cultivées et messicoles. Une attention particulière devra être portée à l'évaluation socio-économique des modifications de pratiques proposées. 2. Diffusion de l'appel à projets, recueil et sélection des candidatures.
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 9 :** Recherches et expérimentations ciblées sur le rôle fonctionnel des plantes messicoles (incitation et soutien) **Action 2 :** Expertise des engagements unitaires existants dans les mesures agro-environnementales : principes et mise en œuvre
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	Plan Ecophyto 2018, programme DIVA

III

INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Intégration de la problématique dans un appel à projets • Nombre de projets proposés • Nombre de projets retenus • Travaux réalisés
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	
PILOTES DE L'ACTION	FRB, MEDDTL
PARTENAIRES POTENTIELS	SOLAGRO, FCBN, ACTA, MAAPRAT, INRA, APCA, DGER, Arvalis Institut du végétal, CTPS
SYNERGIE PNA	

ÉTUDE

ACTION N° 12	DÉFINITION D'INDICATEURS DE BIODIVERSITÉ UTILISANT LES PLANTES MESSICOLES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	II : Promouvoir les plantes messicoles comme éléments de biodiversité dans l'espace agricole
OBJECTIF	II.3 : Proposer un panel d'indicateurs de biodiversité basé sur les plantes messicoles
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	C- Les messicoles dans l'agrosystème
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2012-2016
CONTEXTE	Les plantes messicoles présentent les caractéristiques d'indicateurs pertinents de biodiversité dans l'espace agricole. Elles font partie des «espèces clé» dans le fonctionnement de l'agro-écosystème, susceptibles de refléter l'état de la biodiversité. Elles sont inféodées au système et fortement liées aux itinéraires techniques de culture. Elles peuvent permettre d'évaluer des pratiques au niveau parcellaire ou au niveau d'un territoire.
DESCRIPTION	1. Élaboration d'indicateurs pertinents pour : • Suivre l'évolution de la biodiversité dans l'espace agricole en relation avec les politiques nationales et européennes. • Évaluer l'impact de pratiques agricoles sur la diversité floristique d'une parcelle Des indicateurs de pratiques agricoles seront recherchés en analysant les relations. entre traits de vie et pratiques culturales ; dans un premier temps, les travaux réalisés dans le cadre du réseau biovigilance et du plan régional d'action en Midi-Pyrénées pourront être utilisés et analysés. Des indicateurs de services écologiques seront également recherchés. 2. Proposition à la Commission européenne d'une méthode de validation des critères HVN par utilisation d'un indicateur direct de biodiversité utilisant les plantes messicoles.
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 3 :** Élaboration d'outils méthodologiques et proposition d'une MAE «messicoles» pour 2013
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	Observatoire national et régionaux de la biodiversité (ONB, ORB)
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	Production d'indicateurs de biodiversité tenant compte des plantes messicoles
RÉGIONS CONCERNÉES	

III

ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	10 000€
PILOTES DE L'ACTION	SOLAGRO, SupAgro, Laboratoire de la santé des végétaux (ANSES)
PARTENAIRES POTENTIELS	FCBN, CBNPMP, INRA, CNRS, DRAAF, FPNR, FRB (Cos), MAAPRAT, DREAL, Conseils régionaux
SYNERGIE PNA	

ÉTUDE

ACTION N° 13	DÉFINITION DE ZONES DE RÉCOLTE-UTILISATION POUR DES OPÉRATIONS D'IMPLANTATION : ANIMATION D'UN GROUPE D'EXPERTS - RECHERCHES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	III : Réimplanter des messicoles dans les paysages agricoles et périurbains et préserver la diversité génétique locale
OBJECTIF	III.1 : Structurer un système de production assurant la préservation de la diversité génétique locale
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	G- Les plantes messicoles dans le commerce
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
DEGRÉ DE PRIORITÉ	**Volet 1** «animation d'un groupe d'experts» : priorité 1 **Volet 2** «recherches» : priorité 3
CALENDRIER	**Volet 1 :** 2012-2013 **Volet 2 :** 2013-2016
CONTEXTE	Depuis quelques années, une demande croissante émerge pour disposer de semences de plantes messicoles permettant de mener des actions pédagogiques, de renforcer la biodiversité dans l'espace agricole ou de gérer de façon extensive des espaces périurbains. Les graines de variétés horticoles d'espèces allochtones et autochtones, et depuis peu, des semences ornementales vendues sous l'appellation «fleurs sauvages» sont ainsi diffusées à grande échelle et parmi elles, **des graines d'espèces messicoles en situation précaire en France** dont l'origine n'est pas indiquée. Or, les risques d'introgression entre populations cultivées et populations sauvages sont avérés, pouvant conduire à une perte d'adaptation aux conditions pédo-climatiques locales et à une perte de la ressource locale.
DESCRIPTION	1. Animation d'un groupe d'experts pour : • définir des zones géographiques maximales de récolte-utilisation en fonction des connaissances actuelles (génétique, adaptation des espèces aux conditions pédo-climatiques, voies historiques d'échanges agricoles). • identifier les connaissances à acquérir pour préciser ou faire évoluer les zones. En fonction des besoins en connaissances complémentaires, un deuxième volet pourrait éventuellement être initié ; 2. Rédaction d'un cahier des charges de recherche, appel d'offre, attribution des études, synthèse et analyse des résultats, traduction en termes de zonage.
ACTIONS ASSOCIÉES	**Action 14 :** Mise en place d'une charte de bonnes pratiques et d'une marque ou d'un label pour la production et la commercialisation de semences de plantes messicoles
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	1. Travaux de groupe d'experts : zonage(s) produit(s) et argumentaires 2. Production du cahier des charges Nombre de travaux réalisés

III

RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	20j FCBN + 2j/CBN = 16 000€ + budget déplacement pour les experts associés
PILOTES DE L'ACTION	FRB, FCBN, GNIS
PARTENAIRES POTENTIELS	INRA, CNRS, Universitaires, Plante et Cité
SYNERGIE PNA	

ACTION N° 14	MISE EN PLACE D'UN CAHIER DES CHARGES DE BONNES PRATIQUES ET D'UNE MARQUE OU D'UN LABEL POUR LA PRODUCTION ET LA COMMERCIALISATION DE SEMENCES DE PLANTES MESSICOLES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	III : Réimplanter des messicoles dans les paysages agricoles et périurbains et préserver la diversité génétique locale
OBJECTIF	III.1 : Structurer un système de production assurant la préservation de la diversité génétique locale
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	G- Les plantes messicoles dans le commerce
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2012-2013
CONTEXTE	Les semences florales ne sont soumises à aucune réglementation concernant leur origine géographique; **Des graines d'espèces messicoles en situation précaire en France sont actuellement commercialisées** dans des mélanges sous l'appellation «fleurs sauvages», dont l'origine et les processus de production sont opaques. Certaines espèces sont commercialisées sous forme de variétés horticoles issues de sélection.
DESCRIPTION	1. Définir un cahier des charges de récolte, de production et de commercialisation. 2. Identifier le système de validation le plus adapté (marque collective ou label) et le déposer. 3. Travailler à une proposition de réglementation s'appliquant à la commercialisation d'espèces messicoles sauvages, commercialisées en mélange, en vue de la préservation de la diversité génétique locale (cf projet de directive européenne pour la commercialisation de mélanges de préservation concernant les plantes fourragères).
ACTIONS ASSOCIÉES	**Action 13 :** Définition de zones de récolte-utilisation pour des opérations d'implantation : animation d'un groupe d'experts - recherches
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Rédaction d'un cahier des charges de bonnes pratiques • Dépôt d'une marque ou d'un label
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	40j FCBN (16 000€) + appui juridique (10 000€)

III

PILOTES DE L'ACTION	FCBN, Groupement national interprofessionnel des semences et plants (GNIS)
PARTENAIRES POTENTIELS	MAAPRAT bureau des semences, Service officiel de contrôle (SOC)
SYNERGIE PNA	

ÉTUDE

ACTION N° 15	ÉLABORATION OU RÉVISION DES LISTES RÉGIONALES ET NATIONALE DE RÉFÉRENCE	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	IV : Mettre en place un observatoire de la flore locale et de son évolution
OBJECTIF	IV.1 : Disposer de listes nationales et régionales basées sur une connaissance plus approfondie des taxons et de leur répartition
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	A- Les listes de référence nationale et régionales,
ÉCHELLE DE L'ACTION	Régionale (niveau d'action) et nationale (niveau de compilation et de synthèse)
CALENDRIER	2012-2014
CONTEXTE	Les diverses actions menées en région sur les plantes messicoles mettent en évidence la nécessité de disposer de listes locales à différents niveaux de lecture : 1. Listes régionales adaptées aux territoires (caractéristiques biogéographiques, pédologiques, agricoles, culturelles) à l'usage des botanistes ; catalogue national des plantes messicoles de France. 2. Listes restreintes aux taxons les plus menacés, permettant de cibler les efforts de conservation (hiérarchiser les enjeux) et d'élaborer une stratégie de communication convaincante et acceptable par l'ensemble des acteurs, notamment agricoles. 3. Liste de plantes indicatrices pour suivre l'évolution des plantes messicoles en France et pour chaque région.
DESCRIPTION	1. Élaboration ou révision des listes régionales selon des critères harmonisés ; compilation pour constituer un catalogue exhaustif des plantes messicoles de France et par grands territoires biogéographiques ; 2. Élaboration de listes nationale et régionales de messicoles basées sur des critères de rareté et de menaces (utilisation des critères UICN) ; 3. Listes courtes de plantes messicoles indicatrices : strictement liées au milieu cultivé, représentatives des différentes communautés végétales, et suffisamment répandues pour constituer des indicateurs fiables de l'évolution des communautés. Les listes produites et les niveaux de rareté seront comparés avec les listes élaborées dans les autres pays européens et les données de rareté.
ACTIONS ASSOCIÉES	**Action 1 :** Hiérarchisation nationale et régionale des enjeux majeurs (espèces, communautés, territoires) **Action 12 :** Utilisation des plantes messicoles pour la définition d'indicateurs de biodiversité
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Listes nationale et biogéographiques établies • Nombre de listes régionales et état d'avancement de la couverture territoriale
RÉGIONS CONCERNÉES	Toutes les régions

III

ESPÈCES PRIORITAIRES	
ÉVALUATION FINANCIÈRE	8j / CBN en moyenne + 10j FCBN = 36 000€
PILOTES DE L'ACTION	CBN pour le niveau régional et biogéographique / FCBN pour la synthèse nationale
PARTENAIRES POTENTIELS	Naturalistes, CSRPN, INRA, ACTA
SYNERGIE PNA	

ÉTUDE

ACTION N° 16	APPROFONDISSEMENT DES CONNAISSANCES TAXONOMIQUES ET GÉNÉTIQUES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	IV : Mettre en place un observatoire de la flore locale et de son évolution
OBJECTIF	IV.1 : Disposer de listes nationales et régionales basées sur une connaissance plus approfondie des taxons et de leur répartition
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	A- Les listes de référence nationale et régionales (Encadré «Taxons ou groupes pour lesquels les connaissances sont insuffisantes»)
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2013-2016
CONTEXTE	L'intégration de certains taxons dans les listes nécessite, dans certains cas, de préciser leur statut taxonomique ou la caractérisation génétique de certaines populations. Les différents cas à considérer sont : • des groupes complexes dans lesquels le taxon messicole est difficile à distinguer de taxons proches, les relations taxonomiques et parfois l'écologie restant mal connues ; • des groupe d'espèces messicoles proches, où une meilleure connaissance des caractères distinctifs permettrait de connaître plus précisément les répartitions et les niveaux de rareté de chacune ; • des taxons à valeur agronomique et/ou horticole aujourd'hui cultivés et commercialisés, mais pour lesquels des populations sauvages peuvent subsister ; une meilleure connaissance des types sauvages est nécessaire pour identifier les populations archéophytes, évaluer les niveaux d'introgression et permettre la conservation (plantes sauvages progénitrices de plantes cultivées dont la conservation est importante sur le plan écologique et en tant que réservoir de gènes pour les variétés cultivées).
DESCRIPTION	• Rédaction d'un cahier des charges de recherches adapté au cas de chaque taxon ou de chaque groupe • Recherche de financements complémentaires • Appel d'offres auprès de laboratoires de recherche • Synthèse et analyse des résultats
ACTIONS ASSOCIÉES	**Action 1 :** Hiérarchisation nationale et régionale des enjeux majeurs (espèces, communautés, territoires) **Action 15 :** Élaboration des listes régionales et nationale de référence **Action 17 :** Gestion et mise à disposition du jeu de données nationales
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Production du cahier des charges • Nombre de programmes développés • Nombre de travaux réalisés
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	*Galium* spp., *Camelina* spp., *Viola* spp., *Consolida ajacis, Sinapis alba, Vicia villosa.*

III

ÉVALUATION FINANCIÈRE	40j (16 000€)
PILOTES DE L'ACTION	FRB
PARTENAIRES POTENTIELS	CBN, AgroParisTech (Philippe Jauzein), INRA, GNIS
SYNERGIE PNA	

ÉTUDE

ACTION N° 17	GESTION ET MISE À DISPOSITION DU JEU DE DONNÉES NATIONALES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	IV : Mettre en place un observatoire de la flore locale et de son évolution
OBJECTIF	IV.2 : Recueillir, valider, gérer et mettre à disposition les données anciennes et actuelles
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	D – Répartitions ancienne et actuelle
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2012-2013 + actualisation annuelle
CONTEXTE	Plus de 180 000 données concernant les taxons de la liste nationale ont été recueillies au cours de l'état des lieux, permettant de constituer un jeu de données anciennes et actuelles pour l'ensemble du territoire français.
DESCRIPTION	1. Actualisation annuelle et gestion du jeu de données national ; 2. Mise en ligne des données avec l'outil d'agrégation de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux ;
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 18 :** Compléter les connaissances sur les répartitions anciennes et actuelles et sur les groupements de plantes messicoles
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	• Mise en place des SINP régionaux ; • Mise en place de l'outil d'agrégation, de validation, d'exploitation et de mise en ligne des données nationales flore et habitats par la FCBN, en relation avec le MNHN/SPN (Programmes INPN et ONB) ; • Observatoires régionaux de la biodiversité ; • Gestion des ressources génétiques (Projet ECOSCOPE, FRB)
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre de données recueillies • Nombre de cartographies d'espèces accessibles en ligne
RÉGIONS CONCERNÉES	Toutes régions
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	À déterminer
PILOTES DE L'ACTION	CBN/FCBN

III

PARTENAIRES POTENTIELS	Partenaires naturalistes et gestionnaires d'espaces, DREAL, Conseils régionaux Pilotes des actions associées hors PNA
SYNERGIE PNA	

ÉTUDE

ACTION N° 18	COMPLÉTER LES CONNAISSANCES SUR LES RÉPARTITIONS ANCIENNES ET ACTUELLES ET SUR LES GROUPEMENTS DE PLANTES MESSICOLES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	IV : Mettre en place un observatoire de la flore locale et de son évolution
OBJECTIF	IV.2 : Recueillir, valider, gérer et mettre à disposition les données anciennes et actuelles
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	B.2- Écologie D- Répartitions ancienne et actuelle
ÉCHELLE DE L'ACTION	Régionale et nationale
CALENDRIER	2013-2016
CONTEXTE	Les données de répartition recueillies pour l'état des lieux sont principalement issues des CBN, mais d'autres détenteurs de données ont été identifiés, au sein d'associations naturalistes, de structures gestionnaires, au Ministère chargé de l'agriculture, et d'organismes techniques ou de recherche. Les données recueillies mettent en évidence des lacunes de connaissance : • sur les répartitions anciennes, l'une des principales raisons étant que l'effort de dépouillement des flores et catalogues anciens est variable selon les CBN en fonction des objectifs prioritaires ; • sur les répartitions actuelles, certains territoires n'ayant pas fait l'objet d'une démarche d'inventaire systématique dans le cadre de la réalisation d'atlas floristiques et n'ayant été que peu prospectés sur les milieux cultivés ; • sur les groupements de plantes messicoles et notamment leurs déclinaisons régionales.
DESCRIPTION	1. Identification des références bibliographiques et des herbiers intéressants pour la flore messicole et priorisation de leur dépouillement par les CBN ; 2. Poursuite de l'identification des détenteurs de données au niveau régional, mise en place de partenariats, recueil et validation des informations ; 3. Harmonisation du protocole de recueil des données par la FCBN ; 4. Prospections et inventaires floristiques des parcelles agricoles et de terrains remaniés pour des aménagements (expression des cryptopotentialités des sols) ; 5. Recherches ciblées des taxons les plus rares ; 6. Dépouillement des bibliographies régionales sur les communautés de plantes messicoles, inventaires phytosociologiques, typologies régionales.
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 17 :** Gestion et mise à disposition du jeu de données nationales
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	Dépouillement de données bibliographiques et d'herbier, prospections et inventaires menés par les CBN et leurs partenaires

III

INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre de données bibliographiques saisies en base de données • Nombre d'inventaires réalisés • Nombre de données recueillies
RÉGIONS CONCERNÉES	À identifier
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Financements à rechercher dans le cadre des plans régionaux Action relevant pour partie des missions d'agrément des CBN
PILOTES DE L'ACTION	CBN
PARTENAIRES POTENTIELS	Partenaires naturalistes et gestionnaires
SYNERGIE PNA	

ÉTUDE

ACTION N° 19	MISE EN PLACE D'UNE VEILLE PARTICIPATIVE SUR LES MESSICOLES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	IV : Mettre en place un observatoire de la flore locale et de son évolution
OBJECTIF	IV.2 : Recueillir, valider, gérer et mettre à disposition les données anciennes et actuelles
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	D- Répartitions ancienne et actuelle H- La communication sur les plantes messicoles : formation et sensibilisation
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2014-2016
CONTEXTE	La mise en place d'un réseau participatif d'inventaire et de suivi de quelques espèces strictement messicoles et à valeur indicatrice a pour objectif : • de mieux impliquer les acteurs concernés, et de faciliter une appropriation par les agriculteurs et les naturalistes, • d'identifier les agriculteurs sensibles à la diversité floristique de leurs cultures, • d'identifier les parcelles susceptibles d'héberger une richesse messicole, et devant faire l'objet d'un inventaire exhaustif par le CBN agréé ou ses partenaires. On veillera à ce que les données recueillies soient exploitables sur la thématique du changement climatique (données sur les dates de floraison, l'altitude, etc).
DESCRIPTION	1. Définition d'une liste de taxons à cibler ; 2. Définition d'un protocole de relevé d'informations simple et accessible à tous ; 3. Construction d'une page internet d'information sur le site du plan national et d'une interface de saisie en ligne des relevés et des localisations ; 4. Promotion de la démarche auprès des partenaires agricoles.
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 15 :** Élaboration des listes régionales et nationale de référence **Action 18 :** Compléter les connaissances sur les répartitions anciennes et actuelles et sur les groupements de plantes messicoles **Action 25 :** Mise à disposition de la connaissance
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	Mise en place de l'outil d'agrégation, de validation, d'exploitation et de mise en ligne des données nationales flore et habitats par la FCBN, en relation avec le MNHN/SPN (Programmes INPN et ONB).
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Mise en place de l'outil internet • Nombre de fournisseurs de données • Nombre de données recueillies
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	À déterminer

III

ÉVALUATION FINANCIÈRE	60j FCBN ?
PILOTES DE L'ACTION	FCBN
PARTENAIRES POTENTIELS	Partenaires agricoles, naturalistes et gestionnaires d'espaces ; Institut de recherche pour la mise en place du protocole et l'exploitation des données recueillies.
SYNERGIE PNA	

ÉTUDE

ACTION N° 20	RECUEIL ET ANALYSE DES PERCEPTIONS D'ACTEURS VISANT À PROPOSER DES ACTIONS DE COMMUNICATION (INCITATION ET SOUTIEN)	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	V : Développer les actions de communication et de formation en cohérence avec les perceptions et les besoins des acteurs
OBJECTIF	V.1 : Mieux comprendre les perceptions des différents acteurs vis à vis des plantes messicoles
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	H- La communication sur les plantes messicoles : formation et sensibilisation
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2013-2016
CONTEXTE	Les propositions de gestion agricole favorable au maintien de communautés messicoles se heurtent souvent aux conceptions que l'agriculteur a d'un système de production valorisant. La présence de «mauvaises herbes» est alors sociologiquement mal perçue, quel que soit leur impact réel sur la culture. Par ailleurs, l'intérêt fort manifesté par des collectivités pour l'utilisation de plantes messicoles locales dans leurs actions d'aménagement de zones péri urbaines, de promotion de la biodiversité ou de fleurissement est cependant accompagné d'un questionnement sur les perceptions que peuvent en avoir la population. Les élus et les services des collectivités sont demandeurs d'outils de compréhension des attentes et des perceptions des acteurs locaux vis à vis d'éventuels programmes de conservation ou d'implantation sur le territoire communal. Ils en attendent une aide pour orienter les actions de communication à mettre en place afin d'expliquer leur démarche et son intérêt dans une perspective de développement durable. De façon générale, une meilleure identification d'éventuelles craintes vis à vis de la présence d'une flore sauvage dans les cultures, permettra de construire une stratégie de conservation participative.
DESCRIPTION	1. Définition d'un appel à projets portant sur les perceptions d'acteurs vis à vis des plantes messicoles et orienté vers la production d'outils de communication et de mise en place de démarches participatives. 2. Diffusion de l'appel à projets, recueil et sélection des candidatures. 3. Participation à l 'animation de bilans intermédiaires et d'un séminaire de restitution.
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 8 :** Amélioration de la prise en compte des messicoles dans les politiques territoriales **Action 24 :** Élaboration d'outils de communication sur le plan d'action
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	Plan Ecophyto 2018, programme DIVA

III

INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Recherche de financements et intégration de la problématique dans un appel à projets • Travaux réalisés
RÉGIONS CONCERNÉES	Toutes régions
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	
PILOTES DE L'ACTION	FRB
PARTENAIRES POTENTIELS	FCBN, MEDDTL
SYNERGIE PNA	

COMMUNICATION

ACTION N° 21	SENSIBILISATION, FORMATION ET APPUI TECHNIQUE AUX ENSEIGNANTS ET AUX FORMATEURS	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	V : Sensibilisation, formation et appui technique en cohérence avec les perceptions et les besoins des acteurs
OBJECTIF	V.2 : Transférer les connaissances vers les acteurs techniques
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	H- La communication sur les plantes messicoles : formation et sensibilisation
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale et régionale
CALENDRIER	2012-2016
CONTEXTE	Les problématiques d'impacts des produits phytosanitaires sur l'environnement et de rôle fonctionnel de la biodiversité dans l'espace agricole sont encore insuffisamment développées dans les enseignements agricoles. Une évolution en ce sens permettra d'intégrer la sensibilisation et la formation aux pratiques favorables à la diversité floristique dans l'agro-écosystème.
DESCRIPTION	1. Sensibilisation et appui aux organismes de formation des enseignants. 2. Sensibilisation des enseignants (via les associations d'enseignants). 3. Propositions d'évolution des référentiels et programmes. 4. Appui aux initiatives des établissements agricoles pour la promotion de la biodiversité sur leur exploitation.
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 23 :** Organisation de rencontres d'acteurs et animation d'échanges **Action 24 :** Élaboration d'outils de communication sur le plan d'action
ACTIONS ASSOCIÉES HORS PNA	Appel à projets : «Mobiliser l'enseignement agricole sur la thématique de la biodiversité»
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre d'actions réalisées (sensibilisation, appui) • Nombre de personnes sensibilisées • Propositions sur les référentiels et programmes
RÉGIONS CONCERNÉES	Toutes régions
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	7 700€ (dont 5 700€ d'autofinancement SupAgro)
PILOTES DE L'ACTION	DGER, SupAgro Florac

III

PARTENAIRES POTENTIELS	FCBN, gestionnaires d'espaces, techniciens agricoles, Système National d'Appui à l'enseignement agricole, UNCPIE
SYNERGIE PNA	

COMMUNICATION

ACTION N° 22	SENSIBILISATION ET APPUI TECHNIQUE AUX PERSONNELS TECHNIQUES DES ADMINISTRATIONS, COLLECTIVITÉS ET ORGANISMES AGRICOLES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	V : Sensibilisation, formation et appui technique en cohérence avec les perceptions et les besoins des acteurs
OBJECTIF	V.2 : Transférer les connaissances vers les acteurs techniques
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	H- La communication sur les plantes messicoles : formation et sensibilisation
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale et régionale
CALENDRIER	2013-2016
CONTEXTE	Les acteurs agricoles manquent souvent d'information sur les plantes messicoles, leur rôle fonctionnel, leur faible compétitivité, les pratiques raisonnées permettant de maintenir ou de favoriser leur présence dans l'agro-écosystème. Or, seule leur implication en tant que gestionnaires, conseillers ou personnels administratifs participant à l'élaboration des réglementations agricoles, peut permettre de parvenir à l'objectif de préservation des plantes messicoles dans des systèmes productifs. De nombreux réseaux impliqués dans la promotion d'une agriculture respectueuse de l'environnement sont susceptibles de constituer un public réceptif et prêt à s'investir : agriculture paysanne, agriculture biologique, semences paysannes, apiculteurs ... Au sein des collectivités, les personnels techniques des espaces verts peuvent être amenés à gérer des espaces périurbains comportant des plantes messicoles, ou pouvant accueillir des semences de plantes messicoles issues du commerce. Enfin les bureaux d'études, intervenant dans des études d'impact, et les prescripteurs peuvent jouer un rôle important dans l'identification d'enjeux floristiques avant aménagement, la proposition de mesures de préservation et/ou implantation compatibles avec les objectifs de conservation de la diversité floristique et génétique.
DESCRIPTION	1. Mettre en place des actions de sensibilisation au niveau local en relation avec les réseaux d'acteurs et faciliter l'accès aux outils d'information et d'appui technique. 2. Proposer l'organisation de sessions de formation à l'attention des personnels techniques des administrations (DDT), des collectivités, des organismes agricoles (chambres d'agricultures, ADASEA...), des bureaux d'étude...
ACTIONS ASSOCIÉES	**Action 14 :** Mise en place d'un cahier des charges de bonnes pratiques et d'une marque ou d'un label pour la production et la commercialisation de semences de plantes messicoles **Action 23 :** Organisation de rencontres d'acteurs et animation d'échanges **Action 24 :** Elaboration d'outils de communication sur le plan d'action
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre d'actions de sensibilisation • Nombre de sessions de formation • Nombre de participants

III

RÉGIONS CONCERNÉES	Toutes régions
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	1. Financements à rechercher dans le cadre de plans régionaux d'action 2. Pilotage dans le cadre de l'animation du PNA ?
PILOTES DE L'ACTION	1. Parcs naturels régionaux, ADASEA, chambres d'agriculture 2. FCBN
PARTENAIRES POTENTIELS	Solagro, SupAgro Florac, IFORE, ATEN, RESOLIA, ENESAD, DGER, cooperatives agricoles
SYNERGIE PNA	

COMMUNICATION

ACTION N° 23	ORGANISATION DE RENCONTRES D'ACTEURS ET ANIMATION D'ÉCHANGES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	V : Développer les actions de communication et de formation en cohérence avec les perceptions et les besoins des acteurs
OBJECTIF	V.2 : Transférer les connaissances vers les acteurs techniques
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	H- La communication sur les plantes messicoles : formation et sensibilisation
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2012-2016
CONTEXTE	Depuis 2006, SupAgro Florac s'implique dans l'organisation de regroupements de personnes mobilisées autour des thèmes de la connaissance et de la conservation des plantes messicoles ; ces rencontres permettent des échanges entre des participants venant d'horizons différents (enseignants, naturalistes, chercheurs, gestionnaires). Un site collaboratif (wikini) et un forum de discussion sur le sujet ont été ouverts ; le site regroupe des informations brèves sur des actions en cours et des outils de communication . ***http://www.cdrflorac.fr/Messicoles/wakka.php?wiki=PagePrincipale***
DESCRIPTION	1. Mise en relation d'acteurs et animation d'échanges. 2. Mutualisation d'outils techniques et pédagogiques. 3. Organisation du colloque de restitution du plan national.
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	**Action 21 :** Sensibilisation, formation et appui technique aux enseignants et aux formateurs **Action 24 :** Élaboration d'outils de communication sur le plan d'action
ACTIONS ASSOCIÉES DU PNA	Programme BiodivEA
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Nombre de rencontres organisées • Nombre de participants • Nombre de membres inscrits au forum de discussion • Nombre d'interventions sur forum
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	**1 et 2 :** coût total 21 700€ (dont autofinancement SupAgro 16 700€) **3 :** 50 000€

III

PILOTES DE L'ACTION	SupAgro Florac, SOLAGRO
PARTENAIRES POTENTIELS	La garance voyageuse, Tela botanica, FCBN, ADASEA
SYNERGIE PNA	

COMMUNICATION

ACTION N° 24	ÉLABORATION D'OUTILS DE COMMUNICATION SUR LE PLAN D'ACTION	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	V : Sensibilisation, formation et appui technique en cohérence avec les perceptions et les besoins des acteurs
OBJECTIF	V.3 : Disposer d'outils de communication et les diffuser
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	H- La communication sur les plantes messicoles : formation et sensibilisation
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale et régionale
CALENDRIER	2012-2016
CONTEXTE	Les connaissances, bilans et orientations du plan national d'action doivent être diffusés auprès de différents publics, et adaptés en conséquence. Plusieurs outils d'information techniques existent déjà et peuvent être utilisés tels quels (ex : fiches techniques et pédagogiques de SupAgro Florac) ou seront actualisés en intégrant les résultats des études. Un outil spécifique à l'attention des scolaires de Midi-Pyrénées est en cours d'élaboration par le CPIE Bigorre-Pyrénées et pourrait être adapté au niveau national. Dans les régions les outils de communication doivent pouvoir s'adapter au contexte local et la mutualisation d'outils élémentaires (photos, dessins, citations), telle qu'elle a été initiée par SupAgro peut constituer une aide.
DESCRIPTION	1. Élaboration d'une brochure tous publics pour la promotion du PNA. 2. Élaboration de plaquettes techniques à l'attention des collectivités, des techniciens agricoles, des enseignants, une information plus complète étant disponible dans les fiches éditées par SupAgro. 3. Élaboration d'outils pédagogiques à l'attention des scolaires.
ACTIONS ASSOCIÉES	**Action 23 :** Organisation de rencontres d'acteurs et animation d'échanges
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	Maquettes Nombre d'exemplaires édités et diffusés
RÉGIONS CONCERNÉES	Toutes régions
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	15 000 à 30 000€ ; financements complémentaires à rechercher dans le cadre des déclinaisons régionales

III

PILOTES DE L'ACTION	1. La Garance voyageuse 2. FCBN, SupAgro 3. UNCPIE
PARTENAIRES POTENTIELS	SOLAGRO, experts + ensemble des pilotes
SYNERGIE PNA	

ACTION N° 25	MISE À DISPOSITION DE LA CONNAISSANCE	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	VI : Coordination et animation du plan d'action
OBJECTIF	VI.1 : Communiquer et mettre à disposition la connaissance produite
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	Ensemble du plan national
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
DEGRÉ DE PRIORITÉ	**Volet 1** «portail internet» : priorité 1 **Volet 2** «base de données bibliographiques» : priorité 2
CALENDRIER	2012-2016
CONTEXTE	
DESCRIPTION	1. Création d'un portail internet d'accès aux différents programmes et actions mis en œuvre, aux outils réalisés et aux résultats obtenus dans le cadre du plan national d'action (accès direct ou lien avec sites existants, en veillant à la cohérence des informations données sur chaque site). 2. Mise en place d'un accès à la connaissance via la consultation d'une base de données bibliographiques en ligne ; catalogage et indexation des références, notices d'ouvrages, éventuellement résumés.
ACTIONS ASSOCIÉES	Toutes actions
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Portail d'accès • Nombre de connections • Nombres de références cataloguées et indexées
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	Environ 10 000€
PILOTES DE L'ACTION	FCBN
PARTENAIRES POTENTIELS	La Garance voyageuse ; Tela botanica ; SupAgro Florac
SYNERGIE PNA	

III

ACTION N° 26	COMMUNICATION GÉNÉRALE – RELATIONS INTERNATIONALES	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	VI : Coordination et animation du plan d'action
OBJECTIF	V.1 : Communiquer et mettre à disposition la connaissance produite
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	Ensemble du plan national
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2013-2016
CONTEXTE	Une communication spécifique est à mettre en place afin de favoriser l'appropriation du plan par l'ensemble des partenaires, et plus largement par l'ensemble des acteurs impliqués sur les thématiques agriculture et biodiversité. La diffusion des connaissances acquises et des actions du plan doit également être faite auprès des pays européens qui agissent sur cette thématique. L'objectif est de rechercher une cohérence entre les actions du plan et les programmes locaux, régionaux, nationaux ou européens portant sur une thématique proche.
DESCRIPTION	1. Établir et mettre en œuvre un plan de communication. 2. Porter à connaissance la stratégie et les résultats du plan d'action dans les séminaires techniques et les colloques. 3. Développer des relations avec les pays européens engagés dans des programmes de connaissance et de conservation des plantes messicoles pour assurer une cohérence des actions menées.
ACTIONS ASSOCIÉES	Toutes actions
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Dossier de presse • Nombre d'interventions dans des séminaires et colloques • Relations établies avec autres programmes européens
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	0 (dans le cadre de l'animation du plan national)
PILOTES DE L'ACTION	FCBN ; MEDDTL

III

PARTENAIRES POTENTIELS	Tous partenaires des actions du plan
SYNERGIE PNA	

COMMUNICATION

ACTION N° 27	COORDINATION ET SUIVI DU PLAN NATIONAL	PRIORITÉ 1 2 3

AXE DE TRAVAIL	VI : Coordination et animation du plan d'action
OBJECTIF	VI.2 : Assurer le bon déroulement du plan d'action
RÉFÉRENCE ÉTAT DES LIEUX	
ÉCHELLE DE L'ACTION	Nationale
CALENDRIER	2012-2016
CONTEXTE	
DESCRIPTION	1. Recherche de partenariats nationaux et assurer leur cohérence globale ; Mise en œuvre au niveau national des actions 1, 7, 8, 13, 14, 17, 19, et 25. 2. Assurer la cohérence nationale des actions mises en œuvre en région. 3. Rassembler les indicateurs de réalisation et proposer d'éventuelles adaptations de stratégie en fonction des résultats. 4. Rédiger le bilan annuel, préparer le programme prévisionnel et organiser les réunions du comité de pilotage.
ACTIONS ASSOCIÉES	Action réseau échange, élaboration outils
INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS	• Partenariats établis aux niveaux national et européen • Bilans annuels • Réunions du comité de pilotage
RÉGIONS CONCERNÉES	
ESPÈCES PRIORITAIRES	Toutes espèces
ÉVALUATION FINANCIÈRE	0.8 ETP FCBN sur 5 ans
PILOTES DE L'ACTION	FCBN
PARTENAIRES POTENTIELS	Tous partenaires des actions du plan
SYNERGIE PNA	

III B) Modalités organisationnelles

1) Rôle des différents partenaires

Ce plan d'action est coordonné directement par la Direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère de l'écologie.

LA DIRECTION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITÉ (DEB) :

- ★ initie le plan d'action,
- ★ définit, sur proposition du rédacteur, la composition du comité de suivi de l'élaboration du plan,
- ★ réunit et préside le comité de suivi,
- ★ organise les consultations des acteurs et du public ainsi que les consultations interministérielles lors de l'élaboration du plan,
- ★ approuve le plan après avis du Conseil national de protection de la nature,
- ★ diffuse le plan,
- ★ choisit l'opérateur du plan et définit ses missions en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur.

Lors de la mise en œuvre du plan la DEB :

- ★ réunit et préside le comité de pilotage,
- ★ organise la déclinaison régionale du plan en relation avec les DREAL associées,
- ★ valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse,
- ★ est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan élaboré par l'opérateur,
- ★ coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure.

L'OPÉRATEUR DU PLAN :

- ★ est choisi par la DEB après validation du plan,
- ★ centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse,
- ★ anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'action annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DEB,
- ★ assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- ★ assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public...

Les représentants scientifiques au comité de pilotage sont choisis par la DEB après avis de l'opérateur. Dans la mesure du possible, ils sont différents de l'opérateur et indépendants de tous les partenaires. Ils conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation des espèces.

TOUTES LES DREAL du territoire métropolitain sont concernées par ce plan d'action.

- ★ elles participent au comité de suivi de l'élaboration du plan (quatre DREAL représentantes),
- ★ diffusent le plan auprès des partenaires locaux,
- ★ animent, avec les partenaires du plan dans leur région, la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le Ministère,
- ★ informent la DEB des éléments relatifs au plan national d'action, et notamment la synthèse de données sur leur territoire.

LE MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE :

- ★ participe au comité de suivi de la rédaction du plan, et au comité de pilotage du plan lors de sa mise en œuvre,
- ★ veille à la cohérence des actions à orientation agricole, avec les politiques publiques agricoles, nationales et européennes.

LES AUTRES SERVICES DÉCONCENTRÉS :

- ★ sont consultés lors de l'élaboration du plan,
- ★ veille à la prise en compte des orientations et mesures prévues dans le plan dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions.

LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES ET LES ÉTABLISSEMENTS DE COOPÉRATION INTERCOMMUNALE.
Ils ont un rôle à jouer pour favoriser la prise en compte des orientations et des outils du plan dans la mise en œuvre de leurs politiques en faveur de la biodiversité (ex : espaces naturels sensibles), et en tant que financeurs potentiels ;

LES ÉTABLISSEMENTS PUBLICS ET AUTRES PARTENAIRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES ont un rôle en matière de suivi et d'autorité administrative (ex : police de l'environnement pour les plantes messicoles protégées), de gestion, d'expertise scientifique, de connaissance naturaliste, d'animation et de sensibilisation d'acteurs. Sont concernés notamment :

- L'Office national de la chasse et de la faune sauvage,
- Les Parcs nationaux et leur fédération,
- Les Parcs naturels régionaux et leur fédération,
- Le réseau des Réserves naturelles
- Les Conservatoires régionaux d'espaces naturels et leur fédération,
- Le Muséum national d'histoire naturelle,
- Les Conservatoires botaniques nationaux et leur fédération,
- L'Institut national de recherche agronomique,
- Le Centre national de la recherche scientifique,
- Les établissements de formation agricoles,
- Les associations de protection de la nature.

LES SOCIO-PROFESSIONNELS ET LEURS ORGANISATIONS : les fortes interactions de ce plan avec le monde agricole impliquent que ses représentants aient un rôle essentiel à jouer dans l'application du plan au niveau régional. Les chambres d'agriculture et les fédérations de chasseurs ont en particulier un rôle d'animation locale et de transfert de connaissances auprès des agriculteurs et des chasseurs. Ils constituent des relais efficaces et peuvent intégrer les comités de pilotage des déclinaisons régionales des plans. L'Interprofession des semences et plants (Gnis), notamment en ce qui concerne la mise en œuvre des textes européens concernant les variétés de conservation et les mélanges de semences, est aussi un acteur local ou national pouvant intégrer les comités de pilotages.

LE COMITÉ DE PILOTAGE NATIONAL DU PLAN D'ACTIONS propose les orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit une fois par an et a pour mission :

- ★ le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan,
- ★ la définition des activités prioritaires à mettre en œuvre,
- ★ la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur.

En fonction des résultats des actions engagées, le comité de pilotage peut proposer une réorientation ou une adaptation des actions.

2) Durée, suivi et évaluation du plan

La durée du plan est fixée à 5 ans (2012-2016).
Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'opérateur, intégrant l'ensemble des actions réalisées au niveau national et dans les déclinaisons régionales du plan. Il présentera :

- ★ un bilan de la mise en œuvre des déclinaisons régionales du plan, incluant les partenariats mis en place,
- ★ les actions engagées et leur état d'avancement,
- ★ le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions,
- ★ un bilan technique des réalisations par action,
- ★ une synthèse des actions et outils de communication produits,
- ★ un bilan financier, précisant le coût des actions et l'origine des financements.

Les bilans annuels régionaux seront transmis à l'opérateur au plus tard mi-novembre afin d'élaborer le bilan annuel national. La réunion annuelle du comité de pilotage national du plan se tiendra au cours du premier semestre, deux semaines au moins après réception du bilan annuel.

III

ACTION	INTITULÉ DE L'ACTION	PRIORITÉ	2012	2013	2014	2015	2016
N°1	Hiérarchisation nationale et régionale des enjeux majeurs (espèces, communautés, territoires)	1					
N°2	Expertise des engagements unitaires existants : principes et mise en œuvre	1					
N°3	Élaboration d'outils méthodologiques et proposition d'une MAE « messicoles » pour 2013	1					
N°4	Inscription des jachères messicoles et des bandes à messicoles dans la liste des surfaces environnementales à maintenir dans le cadre de la conditionnalité des aides	1					
N°5	Soutien à une politique de gestion voire d'acquisition de parcelles à enjeu majeur dans un objectif de maintien en système agricole	à évaluer au niveau régional					
N°6	Récoltes complémentaires pour conservation *ex situ* et identification des conditions optimales de germination des taxons menacés	1					
N°7	Coordination avec les programmes de conservation de la biodiversité dans les espaces agricoles	1					
N°8	Amélioration de la prise en compte des messicoles dans les politiques territoriales	1					
N°9	Synthèse et mise à disposition des connaissances actuelles sur les services écologiques rendus par les plantes messicoles	1					
N°10	Recherches et expérimentations ciblées sur le rôle fonctionnel des plantes messicoles (incitation et soutien)	2					
N°11	Recherches et expérimentations ciblées sur les relations entre pratiques agricoles et présence de messicoles (incitation et soutien)	2					
N°12	Utilisation des messicoles pour la définition d'indicateurs de biodiversité	1					
N°13	Définition de zones de récolte-utilisation pour des opérations d'implantation : • animation d'un groupe d'experts • recherche	animation 1 recherche 3					

ACTION	INTITULÉ DE L'ACTION	PRIORITÉ	2012	2013	2014	2015	2016
N°14	Mise en place d'une charte de bonnes pratiques et d'une marque ou d'un label pour la production et la commercialisation de graines de messicoles						
N°15	Élaboration ou révision des listes régionales et nationale	1					
N°16	Approfondissement des connaissances taxonomiques et génétiques	2					
N°17	Gestion et mise à disposition du jeu de données nationales	1					
N°18	Compléter les connaissances sur les répartitions anciennes et actuelles et sur les groupements de plantes messicoles	1					
N°19	Mise en place d'une veille participative sur les messicoles	2					
N°20	Recueil et analyse des perceptions d'acteurs visant à proposer des actions de communication (incitation et soutien)	1					
N°21	Sensibilisation, formation et appui technique aux enseignants et aux formateurs	1					
N°22	Sensibilisation et appui technique aux personnels techniques des administrations, collectivités et organismes agricoles	1					
N°23	Organisation de rencontres d'acteurs et animation d'échanges	1					
N°24	Élaboration d'outils de communication sur le plan d'action	1					
N°25	Mise à disposition de la connaissance	1 et 2					
N°26	Communication générale	2					
N°27	Coordination et suivi du plan national						

III

Une première évaluation des temps à passer par action et des coûts associés est proposée pour la durée du plan. Ces valeurs sont indicatives.
Certaines actions n'engendre pas de coût supplémentaire car elles seront mises en œuvre dans le cadre de l'action 27 «animation du plan national» (codifié dans le tableau par A-PNA).
D'autres devront faire l'objet d'une recherche de financements dans le cadre des déclinaisons régionales du plan national d'actions.

ACTION	PRIORITÉ	ETP	FINANC. NATIONAL COÛT ÉVALUÉ	€ RÉG*	2012	2013	2014	2015	2016
1) Hiérarchisation nationale et régionale des enjeux majeurs (espèces, communautés, territoires)	1	10j/CBN + 10j FCBN	44 000 €						
2) Expertise des engagements unitaires existants dans les mesures agro-environnementales : principes et mise en œuvre	1	forfait	15 000 €						
3) Élaboration d'outils méthodologiques et proposition d'une MAE «messicoles» pour 2013	1	forfait	3 000 € à 5 000 €						
4) Inscription des jachères messicoles et des bandes à messicoles dans la liste des surfaces environnementales à maintenir dans le cadre de la conditionnalité des aides	1	A-PNA							
5) Soutien à une politique de gestion voire d'acquisition de parcelles à enjeu majeur dans un objectif de maintien en système agricole	évaluation régionale								
6) Récoltes complémentaires pour conservation *ex situ* et identification des conditions optimales de germination des taxons menacés	1	50 j	20 000 €						
7) Coordination avec les programmes de conservation de la biodiversité dans les espaces agricoles	1	A-PNA							
8) Amélioration de la prise en compte des messicoles dans les politiques territoriales	1	A-PNA							
9) Synthèse et mise à disposition des connaissances actuelles sur les services écologiques rendus par les plantes messicoles	1	forfait	10 000 €						
10) Recherches et expérimentations ciblées sur le rôle fonctionnel des plantes messicoles (incitation et soutien)	2								

***€ RÉG :** financement régional à rechercher

ACTION	PRIO-RITÉ	ETP	FINANC. NATIONAL COÛT ÉVALUÉ	€ RÉG*	2012	2013	2014	2015	2016
11) Recherches et expérimentations ciblées sur les pratiques agricoles et les phénomènes de compétition (Incitation et soutien)	2								
12) Définition d'indicateurs de biodiversité utilisant les plantes messicoles	1	forfait	10 000 €						
13) Définition de zones de récolte-utilisation de graines pour des opérations d'implantation : animation d'un groupe d'experts - recherches	anim. 1	20j FCBN + 2j/CBN	18 000 € à 21 000 €						
	rech. 3								
14) Mise en place d'une charte de bonnes pratiques et d'une marque ou d'un label pour la production et la commercialisation de semences de messicoles	1	40j FCBN + forfait appui juridique	26 000 €						
15) Élaboration ou révision des listes régionales et nationale	1	90j (8j/CBN + 10j FCBN)	36 000 €						
16) Approfondissement des connaissances taxonomiques et génétiques	2	40j FCBN	16000 €						
17) Gestion et mise à disposition du jeu de données nationales	1		à déterminer						
18) Compléter les connaissances sur les répartitions anciennes et actuelles et sur les groupements de plantes messicoles	1								
19) Mise en place d'une veille participative sur les messicoles	2	60j	24 000 €						
20) Recueil et analyse des perceptions d'acteurs visant à proposer des actions de communication (incitation et soutien)	1								
21) Sensibilisation, formation et appui technique aux enseignants et formateurs	1	forfait	2 000 €						
22) Sensibilisation et appui technique aux personnels techniques des administrations, collectivités et organismes agricoles	1	A-PNA							
23) Organisation de rencontres d'acteurs et animation d'échanges	1	forfait	55 000 €						

*€ RÉG : financement régional à rechercher

III

ACTION	PRIO-RITÉ	ETP	FINANC. NATIONAL COÛT ÉVALUÉ	€ RÉG*	2012	2013	2014	2015	2016
24) Élaboration d'outils de communication sur le plan d'action	1	forfait	15 000 € à 30 000 €	X					
25) Mise à disposition de la connaissance	1 portail web 2 BD biblio	forfait + A-PNA	10 000 €						
26) Communication générale Relations internationales	2	A-PNA							
27) Coordination et suivi du plan d'action		1 ETP	370 000 €						
TOTAL			694 000 €						

***€ RÉG :** financement régional à rechercher

Les indicateurs de suivi sont présentés dans chacune des «fiches actions» du plan et sont groupés ici sous forme d'un tableau synthétique. La liste n'est pas exhaustive et le comité de pilotage pourra définir des indicateurs complémentaires.

ACTION	INDICATEURS D'ACTIONS ET DE RÉSULTATS
N°1	1. Listes hiérarchisées des enjeux régionaux et nationaux 2. ZNIEFF : prise en compte des messicoles dans les listes d'espèces déterminantes ; prise en compte des espaces cultivés dans la méthodologie de rénovation
N°2	1. Nombre de mesures expertisées 2. Nombre de contrats identifiés et analysés 3. Production du rapport d'expertise
N°3	1. Production de la liste de plantes indicatrices 2. Production des méthodologies 3. Nombre d'exploitations support d'expérimentation
N°4	1. Nombre d'arrêtés préfectoraux formalisant l'inscription des messicoles 2. Surfaces déclarées
N°5	1. Nombre de parcelles conventionnées 2. Nombre de parcelles mises en veille foncière 3. Nombre de parcelles acquises
N°6	1. Nombre de taxons en conservation 2. Nombre de lots en conservation 3. Nombre de départements échantillonnés pour chaque taxon/nombre de départements de présence 4. Nombre de taxons pour lesquels les conditions de germination sont maîtrisées (taux ≥ 80%) 5. Nombre de fiches de synthèse
N°7	1. Nombre de projets identifiés 2. Nombre de partenariats mis en place
N°8	1. Nombre d'interventions auprès de collectivités 2. Prise en compte des messicoles dans les politiques ENS, trame verte et bleue, 3. Intégration de la problématique aux projets de valorisation de la biodiversité ordinaire portés par les collectivités
N°9	1. Nombre de travaux recensés 2. Nombre de publications scientifiques et techniques pour porter à connaissance
N°10	1. Intégration de la problématique dans un appel à projets 2. Nombre de projets proposés 3. Nombre de projets retenus 4. Travaux réalisés
N°11	1. Intégration de la problématique dans un appel à projets 2. Nombre de projets proposés 3. Nombre de projets retenus 4. Travaux réalisés
N°12	1. Production d'indicateurs fonctionnels

III

N°13	1. Travaux de groupe d'experts : zonage(s) produit(s) et argumentaires 2. Production du cahier des charges 3. Nombre de travaux réalisés
N°14	1. Rédaction d'un code de bonnes pratiques 2. Dépôt d'une marque ou d'un label
N°15	1. Listes nationale et biogéographiques établies 2. Nombre de listes régionales et état d'avancement de la couverture territoriale
N°16	1. Production du cahier des charges 2. Nombre de programmes développés 3. Nombre de travaux réalisés
N°17	1. Nombre de données recueillies 2. Nombre de cartographies d'espèces accessibles en ligne
N°18	1. Nombre de données bibliographiques saisies en base de données 2. Nombre d'inventaires réalisés 3. Nombre de données recueillies
N°19	1. Mise en place de l'outil internet 2. Nombre de fournisseurs de données 3. Nombre de données recueillies
N°20	1. Recherche de financements et intégration de la problématique dans un appel à projets 2. Travaux réalisés
N°21	1. Nombre d'actions réalisées (sensibilisation, appui) 2. Nombre de personnes sensibilisées 3. Propositions sur les référentiels et programmes
N°22	1. Nombre d'actions de sensibilisation 2. Nombre de sessions de formation 3. Nombre de participants
N°23	1. Nombre de rencontres organisées 2. Nombre de participants 3. Nombre d'acteurs en lien 4. Nombre d'interventions sur forum
N°24	1. Maquettes 2. Nombre d'exemplaires édités et diffusés
N°25	1. Portail d'accès 2. Nombre de connections 3. Nombres de références cataloguées et indexées
N°26	1. Dossier de presse 2. Nombre d'interventions dans des séminaires et colloques 3. Relations établies avec autres programmes européens
N°27	1. Partenariats établis aux niveaux national et européen 2. Bilans annuels 3. Réunions du comité de pilotage

Bibliographie

ABOUCAYA A., JAUZEIN P., VINCIGUERRA L., VIREVAIRE M., 2000 - *Plan national d'action pour la conservation des plantes messicoles : rapport final,* 46 p.

ABOUCAYA A., JAUZEIN P., VINCIGUERRA L., VIREVAIRE M., 2000 - *Plan national d'action pour la conservation des plantes messicoles : annexes au rapport final.*

ADASEA de Midi-Pyrénées, 2010 - Contribution des ADASEA de Midi-Pyrénées au plan régional d'action pour la conservation des plantes messicoles en Midi-Pyrénées : mise en place de MAE (opération test) ; étude d'un schéma d'organisation d'une filière locale de production de graines, 34 p.

AFFRE L., DUTOIT T., JAGËR M., GARRAUD L., 2003 - *Écologie de la reproduction et de la dispersion, et structure génétique chez les espèces messicoles : propositions de gestion dans le Parc naturel régional du Luberon - in* Le patrimoine génétique : la diversité et la ressource, 4e colloque national. 405-428.

ALBRECHT H., 1995 - *Changes in the arable weed flora of Germany during the last five decades - in* Proc. 9th EWRS Symposium Challenges for Weed Science in a Changing Europe': 10-12 July 1995: Budapest.

ALBRECHT H., 2003 - *Suitability of arable weeds as indicator organisms to evalute species conservation effects of management in agricultural ecosystems* - Agriculture, ecosystems and environment, 98 : 201-211.

ALBRECHT H., MATTHIES A., 1998 - *The effect of organic and integrated farming on rare arable weeds on the Forschungsverbund Agrarökosysteme München (FAM) research station in southern Bavaria* - Biological Conservation, 86 : 347-356.

ALTIERI M. A., NICHOLLS C.I., 2004 - *Biodiversity and pest management in agroecosystems* - Ed. The Haworth Press, Inc., USA, 236 p.

ANDREASEN C., STRYHN H., STREIBIG J.C., 1996 - *Decline of the flora in Danish arable fields* - Journal of Applied Ecology, 33 : 619-626.

AYMONIN G., 1965 - *Origine présumée et disparition progressive des «adventices messicoles calcicoles» en France* - in : 2e Colloque sur la biologie des mauvaises herbes.

AYMONIN G.G., 1962 - *Les plantes messicoles vont-elles disparaître ?* - Science & Nature, 49 : 3-9

AYMONIN G.G., 1973 - *La régression des arvicoles : causes récentes et signification biocoenologique théorique du phénomène - in* Symposium sur les espèces végétales menacées ou en voie de disparition, Arc et Senans, 13-15 novembre 1973.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., et *al.,* 2004 - *Prodrome des végétations de France* - Ed. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.

BARON Y., 1993 7- *La régression des plantes messicoles dans la région Poitou-Charentes* - Actes du colloque sur les plantes messicoles, à Gap du 9 au 12 juin 1993, *in* Faut-il sauver les mauvaises herbes ? 75-84.

BARRALIS G., 1976 - *Méthode d'étude des groupements adventices des cultures annuelles : application à la Côte d'Or - in* V° colloque international Ecologie et biologie des mauvaises herbes, Dijon. 59-68.

BEISMEIJER J.C., ROBERTS S.P., REEMER M., et *al.,* 2006 - *Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands* - Science, 313 (5785) : 315-354.

BELLANGER S., DARMENCY H., 2009 - *Centaurea cyanus as indicator of biodiversity - in* Weeds and biodiversity : 3rd workshop of the EWRS working group, 12-13 march 2009 Lleida (Spain).

BELLON S., 1997 - *Rôles des adventices dans le pâturage ovin en région méditerranéenne* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ?», Gap 9 - 12 juin 1993 : 159-165.

BENTON T.G., BRYANT D.M., COLE L., CRICK H., 2002 - *Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades* - Journ. Appl. Ecol., 39 : 673-687.

BENVENUTI S., 2007 - *Weed seed movement and dispersal strategies in the agricultural environment* - Weed biology and management, 7 : 141-157.

BESANÇON H., 1985 - *La flore des moissons en voie d'extinction : les dégâts dans le Sud-Ouest* - Nature & Progrès, 86 : 26-30.

BOCCI R., CHABLE V., 2008 - *Semences paysannes en Europe : enjeux et perspectives* - Cahiers d'agricultures, 17 (2) : 216-221.

BONNIER G., LAYENS G. DE, 1966 - *Flore complète portative de la France, de la Suisse et de la Belgique* - Éd. Librairie Générale de l'Enseignement, Paris, 425 p.

BOURNÉRIAS M., 1968 - *Guide des groupements végétaux de la région parisienne* - Éd. SEDES, Paris, 290 p.

BOURNÉRIAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001 - *Guide des groupements végétaux de la région parisienne* - Éd. Belin, Paris, 640 p.

BOUSQUET T., MARTIN P., TONNELAT D., ZAMBETTAKIS C., 2009 - *Plan régional de conservation des plantes messicoles en Basse-Normandie* - Bilan 2009.

BRAUN-BLANQUET J., 1936 - *Podrome des groupements végétaux : classe des Rudereto-Secalinetales,* fas. 3 : groupements messicoles, culturaux et nitrophiles-rudérales du cercle de végétation méditerranéen - Éd. Impr. de Mari-Lavit, Montpellier, 37 p.

BRO E., PONCE-BOUTIN F., 2004 - *Régime alimentaire des Phasianidées en plaine de grandes : cultures et gestion de leur habitat* - Faune sauvage, 263 : 4-12.

CAMBECÈDES J., 2006 - *État des lieux préliminaire sur la présence d'espèces messicoles en Midi-Pyrénées et les pratiques agricoles associées,* rapport final 2005-2006 - Travaux réalisés dans le cadre du plan régional d'action pour la conservation des plantes messicoles et plantes remarquables des cultures, vignes et vergers en Midi-Pyrénées, 44 p.

CAMBECÈDES J., LEBLOND N., GIRE L., CORRIOL G., 2007 - *État des lieux des plantes messicoles et plantes remarquables liées aux cultures en Midi-Pyrénées* - Monde des plantes, 494 : 15-21.

CAMOU R., GREPIN N., LEMONNIER S., 2008 - *Les plantes messicoles en Europe : comment préserver cette flore champêtre en déclin ?* - Étude, 12 p.

CERVEK C., 2009 - *Ibis, intégrer la biodiversité dans les systèmes d'exploitations agricoles : un projet interrégional pour la biodiversité dans les espaces agricoles,* résumé et état d'avancement au 17/03/09 - *in* Colloque régional «Agriculture et biodiversité», Lycée agricole Xavier Bernard, 7 avril 2009.

Chambre d'agriculture de l'Aude / Conseil général de l'Aude / Région Languedoc Roussillon / Maison des terroirs, 2007 - Journée biodiversité et viticulture : actes du colloque du 8 mars 2007, Domaine de Cazes à Alaigne (Aude), 88 p.

CHAUBET B., 1992 - Diversité écologique, aménagement des agro-écosystèmes et favorisation des ennemis naturels des ravageurs : cas des aphidiphages - Courrier de la Cellule environnement de l'INRA, 18 : 21 p.

CHAUVET M., OLIVIER L., 1993 - *La biodiversité. Enjeu planétaire. Préserver notre patrimoine génétique* - Éd. Sang de la terre, Paris, 413 p.

CHICOUÈNE D., 1997 - *Les régressions de mauvaises herbes en Bretagne et leurs causes* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ?», Gap 9 - 12 juin 1993 : 85-92.

COLIGNON P., FRANCIS F., FADEUR G., HAUBRUGE E., 2004 - *Aménagement de la composition floristique des mélanges agri-environnementaux afin d'augmenter les poopulations d'insectes auxiliaires* - Parasitica, 60 (3) : 3-18.

Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne, 2002 - Etude de la flore messicole d'Auvergne : évaluation des pratiques de l'agriculture biologique sur la préservation des taxons menacés et stratégies de conservation - Rapport.

Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne, 2002 - Étude de la flore messicole d'Auvergne : évaluation des pratiques de l'agriculture biologique sur la préservation des taxons menacés et stratégies de conservation - Rapport d'étude. 62 p. + annexes.

COWGILL S.E., WRATTEN S.D., SOTHERTON N.W., 1993 - *The effect of weeds on the numbers of hoverfly (Diptera: Syrphidae) adults and the distribution and composition of their eggs in winter wheat.* - Annals of Applied Biology, 123 : 499-515.

DAUBER J., HIRSCH M., SIMMERING D., WALDHARDT R., OTTE A., WOLTERS V., 2003 - *Landscape structure as an indicator fo biodiversity : matrix effects on species richness* - Agriculture, ecosystems and environment, 98 : 321-329.

DESSAINT F., FRIED G., BARRALIS G., 2007 - *Weed flora : what changes during the last 30 years?* - in : Vingtième Conférence du COLUMA, Journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes.

DUPONT F., 1990 - *Contribution à l'étude des adventices des cultures du Nord-Pas-de-Calais.* - Thèse de Doctorat d'État. Université de Lille II, 172 p.

DUPONT F., 1999 - *Une nouvelle association calcicole des cultures du Nord de la France : le Papavero hybridi-fumarietum desiflorae* - Acta Bot. Gallica, 146 (3) : 273-289.

DUPRAZ P., PECH M., 2007 - *Effets des mesures agri-environnementales* - INRA Science sociales, 2-3, septembre 2007 : 1-6.

DUTOIT T., ALARD D. D., 1995 - *Mécanisme d'une succession végétale secondaire en pelouse calcicole : une approche historique* - C.R. Acad. Sciences Paris, Sciences de la vie

DUTOIT T., GERBAUD E., 2003 - *Les communautés de plantes messicoles ont-elles une mémoire ?* - Courrier scient. PNR Luberon, 7 : 56-67.

DUTOIT T., GERBAUD E., OURCIVAL J.M., ROUX M., ALARD D., 2001 - *Recherche prospective sur la dualité entre caractéristiques morphologiques et capacités de compétition des végétaux : le cas des espèces adventices et du blé* – C.R. Acad. Sciences Paris, 324 : 261-272.

DUTOIT T., HILL B., MATHIEU P., GERBAUD E., 1999 - *Dynamique d'une communauté d'adventices dans un champ de céréales créé après le labour d'une prairie semi-naturelle : rôles de la banque de graines permanente* - Écosciences, 10 : 225-235.

EGGENSCHWILER L., RICHNER N., SCHAFFNER D., JACOT K., 2007 - *Flore messicole menacée : comment la conserver et la favoriser ?* (résumé) - Agrarforschung, 14 (05) : 206-211.

ELISSALDE-VIDEMENT L., HORELLOU A., HUMBERT G., MORET J., 2004 - *Guide méthodologique pour la modernisation de l'Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêts Ecologiques, Faunistiques et Floristiques*

(ZNIEFF) continentales - Éd. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 108 p.

FILOSA D., 1989 - *Les plantes messicoles dans le Parc naturel régional du Luberon et les contrées limitrophes - Leur statut en France - Proposition pour une protection de cette flore en danger* - Étude, 15 p.

FILOSA D., 1997 - *La régression des messicoles dans le Sud-Est de la France* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ?», Gap 9 - 12 juin 1993 : 67-74.

FRANÇOIS L., 1943 - *Semences et premières phases du développement des plantes commensales des végétaux cultivés* - Éd. Imprimerie Nationale, 182 p.

FRANK T., 1999 - *Density of adult hoverflies (Dipt. Syrphidae) in sown weed strips and adjacent fields* - Journal of applied entomology, 123 : 351-355.

FRANK T., BARONE M., 1999 - *Short-term field study on weeds reducing slug feeding on oilseed rape* - Z. PflKrankh. PflSchutz., 106 (5) : 534-538.

FRIED G., 2007 - *Variations spatiales et temporelles des communautés adventices des cultures en France* - Thèse de l'Université de Bourgogne et INRA, 537 p.

FRIED G., 2009 - *Les plantes messicoles et les plantes remarquables des cultures en Alsace : atlas écologique et floristique* - Éd. Société Botanique d'Alsace, Herbier de l'Université L. Pasteur de Strasbourg, Strasbourg, 172 p.

FRIED G., BOMBARDE M., DELOS M., GASQUEZ J., REBOUD X., 2005 - *Les mauvaises herbes du maïs : ce qui a changé en trente ans* - Phytoma, 586 : 47-51.

FRIED G., REBOUD X., 2007 - *Évolution de la composition des communautés adventices des cultures de colza sous l'influence des systèmes de culture* - OCL, 14 : 68-78.

FRIED G., REBOUD X., GASQUEZ J., DELOS M., 2007 - *«Biovigilance flore», a long-term french weed survey - in* Vingtième Conférence du COLUMA, Journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes.

FRIED G., NORTON L.R., REBOUD X., 2008 - *Environmental and management factors determinig weed species composition and diversity in France* - Agriculture, ecosystems

FRIED G., CHAUVEL B., REBOUD X., 2009a - *A functional analysis of large-scale temporal shifts from 1970 to 2000 in weed assemblages of sunflower crops in France* - Journal Vegetation

FRIED G., PETIT S., DESSAINT F., REBOUD X., *2009b - Arable weed decline in Northern France: crop edges as refugia for weed conservation?* - Biological Conservation, 142 : 238-243.

GABRIEL D., TSCHARNTKE T., 2007 - *Insect pollinated plants benefit from organic farming* - Agriculture, ecosystems and environment, 118 : 43–48.

GADOUM S., TERZO M., RASMONT P., 2007 - *Jachères apicoles et jachères fleuries : la biodiversité au menu de quelles abeilles ?* - Courrier de l'environnement INRA, 54 : 57-63.

GALLAND J.P., 1993 - *Les mesures juridiques de protection de la flore sauvages et leurs difficultés d'application aux espèces adventices des cultures* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ?», Gap 9 - 12 juin 1993 : 175-178.

GASC D., 2005 - *Concilier biodiversité et pratiques agricoles : usages des semences fermières et plantes messicoles en Luberon* - Mémoire de fin d'étude Diplôme Agronomie Approfondie, 48 p.

GERBAUD E., 2002 - *Dynamique des communautés végétales en écosystèmes perturbés : le cas des espèces adventices des cultures extensives du Parc naturel régional du Luberon (Sud-Est de la France)* - Thèse de l'université d'Aix-Marseille 1, 165 p.

GIBSON R.H., NELSON I.L., HOPKINS G.W., HAMLETT B.J., MEMMOTT J., 2006 - *Pollinator webs, plant communities and the conservation of rare plants: arable weeds as a case study* - Journal of Applied Ecology, 43 : 246-257.

GRÉPIN N., 2007 – *Pratiques agroenvironnementales et flore messicole* - Mémoire de Master ENSAT, SupAgro Florac. 29 p.

GRIME J.P., 1977 - *Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory* - Am. Nat., 111 : 1169-1195.

GUENDE G., Olivier L., 1997 - *Les mesures de sauvegarde et de gestion des plantes messicoles du Parc naturel régional du Luberon* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ? », Gap 9 - 12 juin 1993 : 179-188.

GUÉRIN O., 2009 - *Gestion alternative des bordures de parcelles pour favoriser les auxiliaires entomophages en grandes cultures : bilan après deux années de suivi* - Colloque régional Agriculture et biodiversité.

GUILBOT R., COUTIN R., 1993 - *Insectes et plantes messicoles* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ?», Gap 9 - 12 juin 1993 : 167-172.

HALD A.B., 1999 - *Weed vegetation (wild flora) of long established organic versus conventional cereal fields in Denmark* - Annals of Applied Biology, 134 : 307-314.

HAWES, C., HAUGHTON, A.J., OSBORNE, J.L., ROY, D.B., CLARK, S.J., PERRY, J.N., ROTHERY, P., BOHAN, D.A., BROOKS, D.R., CHAMPION, G.T., DEWAR, A.M., HEARD, M.S., WOIWOD, I.P., DANIELS, R.E., YOUNG, M.W., PARISH, A.M., SCOTT, R.J., FIRBANK, L.G., SQUIRE, G.R., 2003. *Responses of plants and invertebrate trophic groups to contrasting herbicide regimes in the farm scale evaluations of genetically modified herbicide-tolerant crops.* Philos. Trans. R. Soc. B 358, 1899–1913.

HELDEN M.VAN, 2006 - *Biodiversité : la haie et les auxiliaires de la vigne* - Premières rencontres nationales de la haie champêtre. Auch, 5-7 octobre 2006.

HILL B., ROCHE P., 1999 - *Suivi scientifique et technique de l'opération locale agriculture-environnement «protection in situ des agrosystèmes à messicoles»* - Rapport d'activité 1998-1999, PNR du Luberon/ Université d'Aix-Marseille III. 21p.

HOLE D.G., PERKINS A.J., WILSON J.D., ALEXANDER I.H., GRICE P.V., EVANS A.D., 2005 - *Does organic farming benefit biodiversity?* - Biological Conservation, 122 : 113-130.

HOLEC J., NECASOVA M., SOUKUP J., HAMOUZ P., 2009 - *Changes in weed flora during 20th century - a case study on the area of Czech Republic - in* Weeds and biodiversity : 3rd workshop of the EWRS working group, 12-13 march 2009 Lleida (Spain).

HYVÖNEN T., HUUSELA-VEISTOLA E., 2008 - *Arable weeds as indicators of agricultural intensity : a case study from Finland* - Biological Conservation, 141 : 2857-2864.

JAUZEIN P., 1995 - *Flore des champs cultivés* - Éd. INRA, Paris, 898 p.

JAUZEIN P., 1997 - *La notion de messicole tentative de définition et de classification* - Monde des plantes, 458 : 19-23.

JAUZEIN P., 2001a - *Biodiversité des champs cultivés : l'enrichissement florisitique* - Dossier de l'environnement de l'INRA, 21 : 43-64.

JAUZEIN P., 2001b - *L'appauvrissement floristique des champs cultivés* - Dossier de l'environnement de l'INRA, 21 : 65-78.

JONES T., 2003 - *The restauration Gene Pool Concept: Beyond the Native Versus Non-Native Debate* - Restoration Ecology, 11 (3) : 281-290.

JULVE P., 1993 - *Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires)* - Lejeunia, 140: 1-160.

KELLER M., KOLLMANN J., EDWARDS P.J., 2000 - *Genetic introgression from distant provenances reduces fitness in local weed populations* - Journal of Applied Ecology, 37 : 647-659.

KLEIJN D., VAN DER VOORT L.A.C., 1997 - *Conservation headlands for rare arable weeds : the effets of fertilizer application and light penetration on plant growth* - Biological

KLEIN A.M., VAISSIÈRE B., CANE J., et al., 2007 - *Importance of pollinators in changing landscapes for world crops* - Proc. R. Soc. B., 274 : 303-313.

LACOURT J., 1977 - *Essai de synthèse sur les syntaxons commensaux des cultures d'Europe* - Thèse de 3e cycle. Université de Paris Sud Orsay, 149p. + annexes.

LAMBINON J., CLESSE B., VERLOOVE F., 2006 - *Biodiversité et naturalité de la flore : un nouvel exemple en Wallonie de l'ambiguïté de ces critères, celui du Chrysanthème des moissons, Glebionis segetum* - Érable, 10-11.

LE BUANEC B., 2005 - *Enforcement of plant breeders' rights.* Meeting on Enforcement of Plant Breeders' Rights, UPOV/ENFORCEMENT/05/3, Geneva, 25 October 2005.

LE ROUX (coord.), 2008 – *Agriculture et biodiversité : valoriser les synergies. Expertise scientifique collective* - Rapport d'expertise réalisée par l'INRA à la demande du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire.

LEGAST M., MAHY G., BODSON B., 2008 - *Les messicoles : fleurs des moissons* - Éd. Ministère de la région Wallonne, Gembloux, 122 p.

LÉTURGIE L., 2003 - *Impact des pratiques agricoles sur les populations de plantes messicoles en Ariège* – Résumé d'étude. 3p .

LIEUTAGHI P., 1996 - *Le livre des bonnes herbes.* 3e édition révisée, Éd. Actes Sud, Arles, 517

LODDO D., RUSSO A., BENVENUTI S., 2009 - *Influence of traditional crop seed cleaning techniques on the presence of cornflower (Centaurea cyanus L.) and corn cockle (Agrostemma githago L.) in winter cereal fields* - in : Weeds and biodiversity: 3rd workshop of the EWRS working group, 12-13 march 2009 Lleida (Spain).

MAIGNAN LE I., 1981 - *Les groupements de «mauvaises herbes» dans les cultures pérennes (vignes - vergers) en France : aspects synsystématiques et biologiques* - Thèse, tome 1 : textes et annexes, 70 p.

MAILLET J., GODRON M., 1997 - *Caractéristiques bionomiques des messicoles et incidence sur leur capacité de maintien dans les agrosystèmes* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ? », Gap 9 - 12 juin 1993 : 125-137.

MARSHALL E.J.P., BROWN V.K., BOATMAN N.D., LUTMAN P.J., SQUIRE G.R., WARD R.K., 2003 - *The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields: Abstract* - Weed Research, vol. 43 (n°2) : 77-89.

MAURIN H. & RICHARD D. (Ed), 1990 – *Les ZNIEFF, un virage à négocier, vers un réseau d'espaces naturels à gérer* - Actes du colloque du 27 mars 1990. Coll. Patrimoines naturels, vol. 1, série Patrimoine écologique, Secrétariat de la faune et de la flore du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 160p.

MAZOYER M., ROUDART L., 2002 - *Histoire des agricultures du monde, du néolithique à la crise* - Éd. Points, 705 p.

MEERTS P., 1997 - *La régression des plantes messicoles en Belgique* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ?», Gap 9 - 12 juin 1993 : 49-55.

MÉRAT F.J. & LENS A.J. (de), 1837 – *Dictionnaire universel de matière médicale et de thérapeutique générale* – Société belge de librairie,

MEYER S, WESCHE K, METZNER J, VAN ELSEN T, LEUSCHNER C., 2010 - *Are current agri-environment schemes suitable for long-term conservation of arable plants?* – A short review of different conservation strategies from Germany and brief remarks on the new project "100 fields for diversity". Aspects of Applied Biology 100: 287-294.

MILHAU A., 2007 - *Qualification du marché des messicoles en Midi-Pyrénées : une étape préalable à la création d'une filière régionale de production et de commercialisation de semences messicoles* - Mémoire de fin d'études d'Ingénieur des travaux agricoles, SupAgro Montpellier, 88 p.

Ministère de l'Environnement, 1996 - La diversité biologique en France. Programme d'action pour la faune et la flore sauvages - Éd. Ministère de l'Environnement, Paris, 318 p.

MONTALVO A.M., ELLSTRAND N.C., 2001 - *Nonlocal transplantation and outbreeding depression in the subshrub Lotus scoparius (Fabaceae)* - Am. J. Bot., 88 (2) : 258-269.

MONTÉGUT J., 1997 - *Évolution et régression des messicoles* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ?», Gap 9 - 12 juin 1993 : 11- 32.

MOREBY S.J., 1996 - *The impact of chemical and mechanical weed control measures on invertebrates on set-aside following cereals* - Pest & diseases, 41 : 641-646.

MOSS S.R. et al., 2004 - *The Broadbalk long-term experiment at Rothamsted: what has it told us about weeds ?* - Weed Science, 52 : 864-873.

OLIVEREAU F., 1996 - *Les plantes messicoles des plaines françaises* - Courrier de l'environnement INRA, 28 : 5-18.

OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., 1995 - *Livre rouge de la flore menacée de France* - Tome 1 : espèces prioritaires - Ed.

PETIT S., THENAIL C., CHAUVEL B., LE CŒUR D., BAUDRY J., 2008 - *Les apports de l'écologie du paysage pour comprendre la dynamique de la flore adventice* – Innovations agronomiques 3 : 49-60.

PFIFFNER L., LUKA H., SCHLATTER C., 2005 - *L'aménagement de l'environnement comme moyen de lutte contre les ravageurs en cultures annuelles* - in : Journées techniques Fruits et légumes et viticultures biologiques, Beaune les 6 et 7 septembre 2005.

PINKE G., PAL R., BOTTA-DUKAT Z., CHYTRY M., 2009 - *Weed vegetation and its conservation value in three management systems of Hungarian winter cereals on base-rich soil* - Weed Research, 49 : 544-551.

POINTEREAU P., ANDRÉ J., COULON F., 2010 - *Analyse des pratiques agricoles favorables aux plantes messicoles : rôles fonctionnels des plantes messicoles* - Enquêtes sur le réseau de 8 fermes de

référence, suivi et analyse. Contribution au plan régional d'action en faveur des plantes messicoles en Midi-Pyrénées. Rapport final, 79 p.

POINTEREAU P., COULON F., 2006 - *Atlas national des cartes des systèmes agricoles à haute valeur naturelle,* issu de l'étude 05/1 JRC/Solagro, 32 p.

POINTEREAU P., COULON F., 2006a - *Pratiques agricoles et plantes messicoles : rapport final* - Travail réalisé dans le cadre du plan régional d'action pour la conservation des plantes messicoles et plantes remarquables des cultures, vignes et vergers en Midi-Pyrénées, 74p.

PORTAL R., 1996 - *Bromus de France* - Éd. Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle d'Auvergne, Vals-près-Le-Puy, 111 p.

POUX X., RAMAIN B. - *L'agriculture à haute valeur naturelle : mieux la (re)connaître pour mieux l'accompagner* - 41 p.

QUANTIN A., 1946 - *Les groupements messicoles de la Bourgogne méridionale* - Bull. Soc. Bot. Fr., 93 : 385-387.

QUANTIN A., 1947 - *Les associations végétales des cultures sarclées en Bourgogne méridionale* - Bull. Soc. Bot. Fr., 94 : 320-323.

REYNAUD C., FILOSA D., VERLAQUE R., 1992 - *Mediterranean chromosome number reports: rapports (98-106)* - Flora Mediterranea, 2: 258-273.

REYNAUD C., VERLAQUE R., FILOSA D., 1993 - *Mediterranean chromosome number reports 3.* In Kamari,. G., F. Felber & F. Garbari (eds.) Flora Mediterranea 3. 367-373

ROBINSON R.A., SUTHERLAND W.J., 2002 - *Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain* - Journal of Applied Ecology, 39: 157-176.

ROCHE P., TATONI T., 2001 - *Suivi scientifique de l'opération locale agriculture-environnement : protection in situ des agrosytèmes à messicoles : rapport final 1997-2001* - PNR du Luberon, Université d'Aix Marseille III, 87 p.

ROHWEDER H., 1939 - *Weidere Beiträge zur Systematik und Phylogenie der Caryophyllaceen* - Beih. Bot. Centralbl.

ROSCHEWITZ I., GABRIEL D., TSCHARNTKE T., THIES C., 2005 - *The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming* - Journal of Applied Ecology, 42: 873-882.

ROSENTHAL G., 2003 - *Selecting target species to evaluate the success of wet grassland restoration* - Agriculture, ecosystems and environment, 98: 227-246.

SAATKAMP A., 2009 - *Population dynamics and functional traits of annual plants – a comparative study on how rare and common arable weeds persist in agroecosystems* - Thèse de l'Université Paul Cézanne Aix-Marseille III et Universität Regensburg, 220 p.

SAATKAMP A., AFFRE L., DUTOIT T., POSCHLOD P., 2009 - *The seed bank longevity index revisited : limited reliability evident from a burial experiment and database analyses* - Annals of Botany, 104: 715–724.

SCHWEITZER P., 2004 - *Mauvaises herbes et apiculture* - Source : http://www.beejeeping.com/abeille-de-France/articles/mauvaise_herbes

SILC U., VRBNICANIN S., BOZIC D., CARNI A., DAJIC STEVANOVIC Z., 2009 - *Weed vegetation in the north-western Balkans: diversity and species composition* - Weed Research, 602 - 612.

STOATE C., BOATMAN N.D., BORRALHO R.J., RIO CARVALHO C., SNOO DE G.R., EDEN P., 2001 - *Ecological impacts of arable intensification in Europe* - Journal of Environmental Management 63: 337 – 365.

SUTCLIFFE O.L., KAY Q.O.N., 2000 - *Changes in the arable flora of central southern England since the 1960s* - Biological Conservation, 93: 1-8.

TESSIER M., 2006 - *État des lieux préliminaires sur la présence d'espèces messicoles et les pratiques agricoles associées en Ariège, rapport final* - Travaux réalisés dans le cadre du plan régional d'action pour la conservation des plantes messicoles et plantes remarquables des cultures, vignes et vergers en Midi-Pyrénées, annexes + CD, 22 p.

TRANCHARD O., 1993 - *L'été des bleuets* - enquête réalisée par WWF et France Culture en 1989 - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ?», Gap 9 - 12 juin 1993 : 225-230.

TÜRE C., BÖCÜK H., 2008 - *Investigation of threatened arable weeds and their conservation status in Turkey* - Weed Research, 48: 289-296.

ULBER L., STEINMANN H.H., GEROWITT B., 2009 - *Rewarding farmers for delivering arable plant diversity - a case-study approach - in* Weeds and biodiversity : 3rd workshop of the EWRS working group, 12-13 march 2009 Lleida (Spain).

VERLAQUE R., CONTANDRIOPOULOS J., 1990 - *Analyse des variations chromosomiques en région méditerranéenne : polyploïdie, différenciation et adaptation* - Ecologia Mediterranea, XVI volume jubilaire du Prof. Quézel : 93-112.

VERLAQUE R., FILOSA D., 1993 - *Mediterranean chromosome number reports : rapports (228-233)* - In Kamari,. G., F. Felber & F. Garbari (eds.) Flora Mediterranea 3, 364-373.

VERLAQUE R., FILOSA D., 1997 - *Caryologie et biogéographie des messicoles menacées du Sud-Est de la France (comparaison avec les autres mauvaises herbes)* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ?», Gap 9 - 12 juin 1993 : 105-124.

WADE M.R., GURR G.M., WRATTEN S.D. S., 2008 - *Ecological restoration of farmland : progress and prospects* - Phil. Trans. R. Soc. Lond. B, 363 (1492): 831-847.

WALDHARDT R., SIMMERING D., ALBRECHT H., 2003 - *Floristic diversity at the habitat scale in agricultural landscapes of Central Europe* - summary, conclusions and perspectives - Agriculture, ecosystems and environment, 98 : 79 - 85.

WALKER K.J., CRITCHLEY C.N.R., SCHERWOOD A.J. et al., 2007 - *The conservation of arable plants on cereal field margins : an assessment of new agri-environment scheme options in England, UK* - Biological Conservation, 136 : 260-270.

WEIDENHAMER J.D., HARTNETT D.C., ROMEO J.T., 1989 - *Density-dependent phytotoxicity : distinguishing resource competition and allellopathic interference in plants* - Journ. Appl. Ecol., 26 : 613 - 624.

WERNER P., 1997 - *Régression des plantes messicoles en Valais (Alpes suisses) et tentative de conservation* - Actes du colloque «Faut-il sauver les mauvaises herbes ?», Gap 9 - 12 juin 1993 : 43-47.

WILSON J.D., MORRIS A J., ARROYO B.E., CLARK S.C., BRADBURY R.B., 1999 - *A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change* - Agriculture, ecosystems and environment, 75 : 13-30.

WILSON P., KING M., 2003 - *Arable plants : a field guide* - Éd. English nature, Wild guides, Hampshire, 312 p.

Glossaire

Acidiphile
Se dit de plantes ou de végétations qui se trouvent préférentiellement sur des sols acides.

Adventice *(une)*
Plante qui pousse dans les cultures sans y avoir été intentionnellement semée.

Allogamie
Fécondation d'une fleur par du pollen provenant d'une autre plante.

Anémochorie
Dispersion par le vent des fruits ou des graines.

Aneuploïde
Se dit de plantes dont le nombre de chromosomes n'est pas conforme à celui de l'espèce (gain ou perte d'un ou plusieurs chromosomes).

Aphidiphage
Animal qui se nourrit d'aphidiens, notamment de pucerons.

Archéophyte
Plante d'origine étrangère à un territoire, et qui y a été introduite avant 1500 (découverte de l'Amérique et début des échanges commerciaux internationaux).

Arthropode
Animal invertébré dont le corps et les pattes sont articulés et recouverts de chitine.

Assolement
Répartition géographique des cultures à un moment donné sur une exploitation.

Autogamie
Fécondation d'une fleur par du pollen provenant de la même plante.

Barochorie
Dispersion des fruits ou des graines sous l'effet de leur propre gravité.

Binage
Opération agricole consistant à arracher les plantes adventices avec un outil à main en aérant le sol en profondeur.

Biocénose
Ensemble des êtres vivants en équilibre dynamique sur un espace donné (biotope).

Biogéographique
Qui prend en compte un ensemble de paramètres écologiques et climatiques ; la biogéographie étudie la répartition géographique des êtres vivants en fonction de leurs interactions, de leur environnement physique et écologique, des contextes historiques et humains.

Calcifuge
Se dit d'une plante qui évite les terrains calcaires.

Calcique
Qui contient du calcium.

Caryologique
Qui concerne le noyau des cellules.

Cytotype
Individu qui se distingue des autres individus de son espèce par sa ploïdie.

Déchaumage
Action d'enterrer les chaumes d'un champ par un labour superficiel.

Dicotylédone
Groupe des plantes à fleurs dont l'embryon comporte deux feuilles embryonnaires.

Diploïde
Organisme ou cellule où chaque chromosome existe en deux exemplaires.

Édaphique
Qui a rapport à la nature du sol.

Endozoochorie
Dispersion des fruits ou des graines par les animaux après ingestion.

Entomofaune
Partie de la faune constituée par les insectes.

Entomogamie
Mode de reproduction d'une plante dans lequel le pollen est essentiellement transporté par les insectes.

Epizoochorie
Dispersion des fruits ou des graines par transport externe par les animaux, souvent involontaire et facilité par des systèmes d'accrochage au pelage (crochets, aiguillons, etc.).

Eutrophe
Se dit d'un milieu riche en éléments nutritifs.

Faux-semis
Technique de désherbage consistant à préparer le sol comme pour un semis pour favoriser la germination des adventices, puis à détruire les plantules de façon mécanique ou chimique.

Géophyte
Plante vivace qui survit pendant l'hiver grâce à ses parties souterraines.

Girobroyage
Nettoyage de jachères, de friches, etc, par un outil tracté broyant les végétaux grâce à un dispositif coupant tournant à grande vitesse.

Héliophile
Qui se plaît dans les milieux ensoleillés.

Herse-étrille
Outil agricole tracté, pourvu de griffes souples permettant de gratter le sol pour éliminer les plantules adventices.

Hexaploïde
Organisme ou cellule où chaque chromosome existe en six exemplaires.

Houe
Outil agricole ou de jardinage, constitué d'une lame tranchante monté sur un manche en bois, utilisé pour le travail du sol.

Linicole
Se dit d'une plante inféodée aux cultures de lin.

Mésobromion
Végétation de pelouse calcaire se développant dans des conditions de température modérées

Nectarifère
Qui produit du nectar.

Nectariphage
Que se nourrit de nectar.

Néophyte
Plante d'origine étrangère à un territoire, et qui y a été introduite après 1500.

Niche écologique
Somme des conditions de milieu (habitat, altitude, climat,...) nécessaires et suffisantes à la vie d'une espèce.

Nitrophile
Préférant des substrats riches en composés azotés.

Nomenclature
Ensemble des noms scientifiques donnés aux plantes ou aux associations végétales, basé sur des règles définies, et servant de référence.

Oligotrophe
Se dit d'un milieu pauvre en éléments minéraux.

Pappus
Aigrette de soies portée par certains fruits secs, et qui facilite leur dispersion par le vent.

Parasitoïde
Organisme qui se développe sur ou à l'intérieur d'un autre organisme dit «hôte», et finit par le tuer, contrairement au parasite qui ne tue pas son «hôte».

Paucispécifique
Qui comporte un petit nombre d'espèces.

Phénotype
Ensemble des caractères observables d'un individu.

Phytogénétique *(ressources)*
Les ressources phytogénétiques englobent l'ensemble du matériel génétique végétal ayant une valeur effective ou potentielle.

Phytophage
Qui se nourrit de matière végétale.

Phytosociologie
Discipline botanique étudiant les associations végétales.

Ploïdie
Terme servant à exprimer le nombre d'exemplaires des chromosomes d'une espèce, d'un organisme, d'une cellule (voir diploïde, tétraploïde, hexaploïde).

Pollenifère
Qui porte ou contient du pollen ; par dérive, qualifie les plantes dont le pollen est apprécié des insectes pollinisateurs.

Polyploïde
Ayant plusieurs séries de chromosomes.

Polyploïdisation
Processus génétique conduisant au doublement d'une série de chromosomes.

Rudérale
Qui croît sur des décombres, aux abords des habitations et des voies de circulation.

Sarclage
Opération agricole consistant à arracher les plantes adventices avec un outil à main en raclant le sol en superficie.

Ségétale
Qui croît dans les champs de blé.

Syntaxon
Unité de classification phytosociologique, de quelque rang qu'elle soit (association, alliance, classe, ordre et leurs sous-unités).

Taxon
Unité de classification des êtres vivants, de quelque rang qu'elle soit (famille, genre, espèce, sous-espèce, variété...).

Tétraploïde
Organisme ou cellule où chaque chromosome existe en quatre exemplaires.

Thérophyte
Plante à cycle court et développement rapide qui survit durant l'hiver sous forme de graines.

Xérophile
Qualifie une espèce préférant les milieux secs.

Xérothermophile
Qualifie une espèce exigeante en chaleur et préférant les milieux secs

Août 2012

Rédaction : Jocelyne Cambecèdes, CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées **assistée par les membres du comité de suivi de la rédaction du plan :** Roger Jumel, Ygor Gibelind, Monique Dehaudt du Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire (MAAPRAT), Francis Olivereau (DREAL Centre), Aurélie Birlinger (DREAL Midi-Pyrénées), Jean-Christophe Leroy (DREAL Picardie), Catherin Race (DIREN Ile-de-France), Isabelle Bonnin (Fondation pour la recherche sur la biodiversité), Henry Darmency (institut national de la recherche agronomique), Sophie Lemonnier et Colin Gril (SupAgro Florac), Pierre Sellenet (La Garance voyageuse), Claire Lemouzy (ADASEA de Midi-Pyrénées), Philippe Pointereau (SOLAGRO), Philippe Antonetti, (Conservatoire botanique national du Massif central), Elisabeth Dodinet et Frédéric Blanchard (Fédération des Conservatoires botaniques nationaux), Philippe Jauzein (AgroParisTech), Georges Guende (Parc naturel régional du Luberon), Arne Saatkamp (Université Paul Cézanne de Marseille), Guillaume Fried (Anses - Laboratoire de la Santé des Végétaux), Régine Verlaque (Université de Provence), Jacques Maillet (SupAgro Montpellier), Thierry Mougey (Fédération des Parcs naturels régionaux), David Ollivier (France Nature Environnement), Bruno Mounier (Fédération des Conservatoires d'espaces naturels), Fédération des Parcs naturels régionaux, Elise Mouysset (Télabotanica), Assemblée permanente des chambres d'agriculture, Association de coordination technique agricole des instituts et centres techniques agricoles (ACTA).

Relecture : Gérard Largier (CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées), Antoine Lombard (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie).

Cartographie : Maxime Teixeira et Elodie Hamdi (CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées).

Autres contributions : Béatrice Morisson («Le coquelicot et son imaginaire»), Cécile Vignau (bibliographie), Gilles Corriol (rattachements phytosociologiques), Jérôme Garcia (enquête conservation *ex situ*), Gilles Couëron (relecture) (CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées).

Réalisation graphique : Chantal Daquo communication graphique

Photo de couverture : Lionel Gire (CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées).

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable
et de l'Énergie,

Direction générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature

92055 La Défense Cedex

Tél. 01 40 81 21 22

www.developpement-durable.gouv.fr

Plan national d'actions

« France Terre de pollinisateurs »
pour la préservation des abeilles et des insectes pollinisateurs sauvages

2016-2020

Ségolène Royal

Ségolène Royal

appelle à la mobilisation de tous pour reconstituer le nombre et la diversité des insectes pollinisateurs, un enjeu majeur pour la biodiversité, partant pour l'humanité.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Éditorial

**Faire de la France une terre de pollinisateurs,
dans l'intérêt de tous.
C'est à notre portée.**

C'est avec un immense plaisir et beaucoup d'honneur que je procède au lancement du premier Plan national d'actions en faveur des abeilles et des insectes pollinisateurs sauvages, « France, terre de pollinisateurs ».

La France héberge une diversité exceptionnelle d'insectes pollinisateurs. C'est la variété de nos paysages, de nos terroirs et de nos climats qui a favorisé une telle diversité de ces espèces dans notre pays.

La pollinisation par les insectes est un bien inestimable et vital que nous rend la nature. Elle est en effet indispensable à la survie de la majorité des plantes à fleurs, à l'agriculture qui produit nos aliments et, plus largement, à l'équilibre des écosystèmes.

Les insectes pollinisateurs et le service qu'ils rendent sont aujourd'hui menacés. Les causes de leur surmortalité sont multifactorielles et il convient d'agir avec efficacité dans chacun des domaines.

Nous devons adapter certaines de nos pratiques pour restaurer les populations d'insectes et retrouver une pollinisation de qualité. Chaque gestionnaire d'espace peut agir, en territoire rural, dans les forêts, en ville, y compris le particulier dans son jardin.

Le plan « France, terre de pollinisateurs » apporte les solutions pour rendre aux insectes pollinisateurs de bonnes conditions de vie, d'habitat et d'alimentation. Il propose des fiches d'actions à l'intention des différents acteurs.

Il est une mesure clé d'accompagnement de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages qui sera adoptée cette année.

Il vient conforter d'autres dispositions que j'ai prises sur les pesticides :

- interdiction de l'épandage aérien des pesticides,
- interdiction d'utiliser les pesticides dans les espaces verts gérés par les collectivités à compter du 1er janvier 2017,
- démarche « Terre saine, commune sans pesticides ». La mobilisation des collectivités est au rendez-vous.

J'appelle donc chacun à se mobiliser pour les insectes pollinisateurs. Participez à ce bel élan en prenant toute la mesure de la pollinisation sauvage, ce cadeau que nous fait la nature et qui mérite que nous le protégions plus efficacement ensemble.

Paris, le 9 février 2016.

Remerciements

A l'ensemble des membres du Comité de suivi de la rédaction du PNA (cités en 4e de couverture) pour leur participation et leurs contributions.

Pour leurs contributions, leur aide ou la mise à disposition de documents ou d'information :

Florence Portelette et Christophe Boutin (ASFA), Guy Vasseur (Assemblée permanente des chambres d'agriculture), Jocelyne Cambecèdes (CBNPMP), Judith Jiguet (CCI France), Laurent Piermont (CDC Biodiversité), François Ory (CNRS/UMR 8546), Jean Jacquez (Coordination rurale), Daniel Marage (DREAL Bourgogne), Antoine Dervaux (DREAL Franche-Comté), Xavier Hindermeyer et Arnaud Le Nevé (DREAL Pays de la Loire), Guillaume Kotwica (DREAL Picardie), Nicole Gaillot-Bonnart (DRIEE), Clifford S. Duke (Ecological Society of America), Jean-Noël Dhennin (FNAMS), Kristell Labous et Jean-Noël Ribéry (FNSEA), Pierre Astruc (GRTgaz), Patrice Hirbec (Humanité et biodiversité), Denis François (IFSTTAR), Violette Le Féon (INRA), Cécile Faivre (MEDDE/CGDD), Gwenola Le Gall et Patrick Gandil (MEDDE/DGAC), Jean-Bernard Kovarik et Tarik Toughrai (MEDDE/DGITM-DIT), Carine Foret (Ministère de la Défense), Didier Babin (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche), David Genoud (Observatoire des Abeilles), Nathalie Devulder, Nadine Lambinet, Dominique Maillard et Carine Vidal (Réseau de transport d'électricité), Vincent Auriat et Bernard Torrin (SNCF Réseau), Régis Fournier et Isabelle Pauchet-Mattler (Union française des Semenciers), Emeline Reveneau (Union nationale des CPIE), Nicolas Deguines (University of Berkeley), Pascal Girardot (Voies Navigables de France).

Les nombreuses personnes qui ont transmis des contributions par courrier électronique dans le cadre de la consultation publique.

Ainsi que les nombreux auteurs cités qui nous ont aimablement fourni une version informatique de leurs publications scientifiques.

Citation recommandée : Gadoum S. & Roux-Fouillet J.-M. (2016). Plan national d'actions « France Terre de pollinisateurs » pour la préservation des abeilles et des insectes pollinisateurs sauvages. Office Pour les Insectes et leur Environnement – Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie : 136 p.

Sommaire

Introduction.....5

A - Bilan et stratégie.....8

1. État des connaissances sur les insectes pollinisateurs sauvages et la pollinisation.....9

1.1 Définitions et problématiques.....9

1.2 Un mutualisme aux intéractions asymétriques.....12

1.3 Prédateurs, parasites et pathogènes.....13

1.4 Intéractions abeilles domestiques - abeilles sauvages.....14

1.5 Les besoins particuliers des abeilles sauvages.....15

2. Un déclin avéré.....16

3. Besoins et enjeux de la conservation, définition et déploiement de la stratégie.....18

3.1 Les enjeux.....18

3.2 L'approche stratégique, les axes de la stratégie et les effets attendus.....22

3.3 Le positionnement du PNA dans les stratégies globales et locales.....23

3.4 Cohérence des objectifs du PNA en faveur des insectes pollinisateurs avec plusieurs démarches et outils stratégiques existants en faveur de la biodiversité.....24

3.4.1 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec la stratégie du développement durable du ministère chargé de l'agriculture.....24

3.4.2 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec la stratégie du développement durable du ministère chargé de l'écologie, et notamment les enjeux TVB et le réseau Natura 2000.....25

3.4.3 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec le Plan de Développement Durable de l'Apiculture (PDDA).....25

3.4.4 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec la Statégie nationale pour la biodiversité (SNB).....27

3.4.5 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec les autres plans nationaux d'actions en faveur de la faune ou de la flore sauvages.....27

3.4.6 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec d'autres démarches stratégiques relatives aux pollinisateurs.....27

4. Des connaissances à acquérir et à consolider pour agir efficacement.....27

5. Un meilleur partage de la connaissance et une sensibilisation.....33

5.1 Dans les cursus et la formation professionnelle initiale et continue.....33

5.2 Rédaction et diffusion de guides et fiches techniques spécifiques.....35

5.3 Sensibilisation.....37

6. Des pratiques vertueuses à promouvoir auprès des différents gestionnaires d'espaces.....37

6.1 Bonnes pratiques pour les espaces agricoles.....38

6.1.1 Usage de pesticides.....39

6.1.2 Planification de l'utilisation du sol.....40

6.1.1.a Maintien et création d'éléments (semi-)naturels.....41

6.1.1.b Le développement de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement.....44

6.2 Bonnes pratiques d'aménagement du territoire....46
6.2.1 Les espaces dont la vocation première est la conservation de la biodiversité, le développement durable ou l'accueil du public....49
6.2.1.a Les espaces dont la vocation première est la conservation de la biodiversité....49
6.2.1.b Les espaces forestiers....50
6.2.1.c Les autres espaces dont la vocation première est le développement durable ou l'accueil du public....51
6.2.2 Les autres espaces....51
6.2.2.a Les espaces urbains....51
6.2.2.b Les espaces d'intervention des Établissements Publics Fonciers....52
6.2.2.c Les terrains militaires et des pompiers....52
6.2.2.d Les espaces industriels....53
6.2.2.e Les espaces liés aux infrastructures linéaires....54

B. Le plan d'actions....56

1. Actions à mettre en oeuvre....57

2. Modalités organisationnelles....86

2.1 Le comité de pilotage....86
2.2 L'animateur....86
2.3 Les DREAL et les autres services déconcentrés....87
2.4 Les autres partenaires....87

3. Suivi du plan, évaluation et calendrier....89

3.1 Suivi du plan....89
3.2 Évaluation du plan....91
3.3 Tableau de bord des actions....92
3.4 Produits délivrés par le PNA....97

C. Annexes....99

Annexe 1 : prédateurs, parasites et pathogènes....100

Annexe 2 : surfaces d'intérêt écologique de la PAC....101

Annexe 3 : éléments favorables aux insectes pollinisateurs dans le Guide méthodologique de la TVB....101

Annexe 4 : gestion des lisières forestières par modules....102

Annexe 5 : cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec les autres plans nationaux d'actions en faveur de la faune ou de la flore sauvages....102

Bibliographie....111

Glossaire....134

Introduction

Les insectes pollinisateurs (Hyménoptères : abeilles, bourdons, guêpes ... ; Diptères : syrphes, mouches ... ; Lépidoptères : papillons ; Coléoptères : scarabées, coccinelles ...) rendent un service inestimable à la reproduction d'une grande partie des plantes à fleurs, qu'elles soient sauvages ou cultivées. Dans l'Union européenne, ce ne sont pas moins de 84 % des espèces végétales cultivées et 80 % des espèces végétales sauvages qui dépendent de la pollinisation par les insectes [86, 298].

Leur déclin est incontestable, plus ou moins marqué selon les espèces. Les raisons en sont multiples, insuffisamment expliquées aujourd'hui, même si un faisceau de présomptions conduit à reconnaître que l'activité humaine dans son ensemble est responsable de la dégradation des habitats de ces insectes et de leurs ressources alimentaires florales (intensification de l'agriculture et de l'urbanisation, fragmentation des paysages, biocides, changement climatique...).

Ce déclin est une des préoccupations majeures du gouvernement, compte tenu des enjeux de la pollinisation : sauvegarde de ces communautés d'insectes, conservation de la diversité des espèces florales et faunistiques, reconquête de la biodiversité, mais aussi productivité agricole. Il s'agit bien là de mener une véritable stratégie nationale conjointe et coordonnée entre les différents secteurs concernés, et notamment l'agriculture. Le gouvernement n'a cessé de l'affirmer dans les groupes de réflexion sur l'écologie, la biodiversité et l'agriculture qu'il a organisés et les documents stratégiques et réglementaires qu'il a produits ces dernières années.

Ainsi le plan national d'actions (PNA) en faveur des insectes pollinisateurs sauvages comme le plan de développement durable de l'apiculture (PDDA) font partie de la feuille de route pour la transition écologique issue de la Conférence environnementale organisée par le gouvernement les 14 et 15 septembre 2012.

Auparavant le PNA en faveur des insectes pollinisateurs sauvages avait été inscrit dans le code de l'environnement à l'**article L414-9**, rédigé comme suit :

*« Des plans nationaux d'actions pour la conservation ou le rétablissement des espèces visées aux articles L. 411-1 et L. 411-2 ainsi que des **espèces d'insectes pollinisateurs** sont élaborés et, après consultation du public, mis en œuvre sur la base des données des instituts scientifiques compétents lorsque la situation biologique de ces espèces le justifie ».*

Les plans nationaux d'actions (PNA) du ministère en charge de l'écologie sont des outils stratégiques visant à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des espèces menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Ce dispositif est sollicité lorsque les outils réglementaires de protection de la nature sont jugés insuffisants pour rétablir une espèce ou un groupe d'espèces dans un état de conservation jugé favorable.

Le PNA en faveur des insectes pollinisateurs sauvages constitue dans ce dispositif une nouveauté et une originalité :

- Il concerne un groupe fonctionnel d'espèces et vise non seulement à maintenir et à restaurer les espèces d'insectes pollinisateurs jugées en état de conservation défavorable, mais aussi les communautés qu'ils constituent. En effet, la biodiversité liée aux insectes ne se résume pas à la seule richesse en espèces, mais comprend les relations entre les insectes et les relations qu'ils entretiennent avec l'ensemble du vivant, et en particulier les plantes.

- Il anticipe la création de savoir-faire face au déclin des espèces pollinisatrices plutôt que de réagir face à leur disparition. Aucune abeille n'est actuellement protégée au niveau national. Ce PNA met l'accent sur la nécessité de prendre en considération des espèces qui n'ont pas de statut de protection, voire d'imaginer un outil juridique permettant de protéger une communauté d'insectes.

> ***En français, le mot pollinisateur recouvre deux acceptions différentes :***
>
> ➤ ***la première se traduit par pollenizer en anglais et décrit la source de pollen (habituellement une plante produisant des fleurs),***
>
> ➤ ***la seconde se traduit par pollinator en anglais et décrit l'agent qui transporte le pollen [63]***
>
> ***C'est cette seconde acception qui sera exclusivement employée dans ce document.***
>
> *Le nom vernaculaire officiel français d'Apis mellifera est « Abeille domestique » (cf. arrêté du 23 décembre 2009, NOR : AGRG0928740A : titre premier, article 2). Ce vocable masque le fait que certaines populations puissent être sauvages, aussi le vocable « Abeille mellifère » lui sera-t-il substitué dans le présent document.*

Ce plan d'actions est ambitieux sur le plan scientifique comme sur son objectif opérationnel. Il vise à mieux connaître les pollinisateurs pour mieux rendre compte du service de pollinisation. A titre d'illustration, il existe un peu moins de 1 000 espèces d'abeilles en France (une seule est domestique : *Apis mellifera*). Les autres espèces pollinisatrices sont peu ou pas connues. Le service de pollinisation est inégal en termes d'efficacité selon les familles d'insectes pollinisateurs. Il convient par ailleurs de tenir compte des pratiques culturales et semencières existantes ainsi que des règlements locaux en application. Avec cette action de connaissance, il sera plus facile de pointer les zones géographiques les plus propices et les actions les plus pertinentes destinées à retrouver des milieux riches et diversifiés en ressources florales (pollen et nectar) et offrant des conditions optimales de développement (nidification, vie larvaire, etc.).

L'objectif du présent plan est de sauvegarder les insectes pollinisateurs et de sauvegarder leurs services de pollinisation. S'appuyant sur la mise en cohérence de politiques, de stratégies et d'outils existants, le PNA incite à l'acquisition et à la consolidation de connaissances pour agir efficacement, engage au meilleur partage de la connaissance et à la sensibilisation, et promeut des pratiques vertueuses auprès des différents gestionnaires d'espaces. Seul le territoire métropolitain est concerné car les faunes, les habitats et les enjeux écologiques des territoires d'Outre-Mer présentent des spécificités qu'il aurait été difficile d'intégrer dans ce seul document. Il est cependant très souhaitable que les territoires d'Outre-Mer s'inspirent de ce PNA pour en décliner des actions localement, voire rédiger leur propre plan d'action[1].

Ce plan requiert la mobilisation de tous, aussi bien des pouvoirs publics (services de l'État, EPIC, collectivités territoriales) que des acteurs du monde rural (agriculteurs, utilisateurs de semences, apiculteurs), des fabricants de pesticides, des entreprises privées, des gestionnaires d'espaces ou des particuliers, en les incitant à privilégier une gestion appropriée, voire en contribuant à la connaissance en participant aux collectes d'information sur les pollinisateurs.

[1] *Voir par ex. le Plan biodiversité, abeilles et insectes pollinisateurs du Conseil général des Vosges. Privilégier le développement de produits locaux à base de miel d'abeilles mélipones semble être une action incontournable et spécifique à mener sur ces territoires.*

Comme tout PNA, celui-ci a été élaboré en partenariat avec les experts et acteurs concernés (ministère chargé de l'agriculture, collectivités, gestionnaires de milieux naturels, représentants du monde socioprofessionnel, établissements publics, administrations concernées ...) réunis au sein d'un comité de suivi de la rédaction. Afin de répondre au cahier des charges établi par le ministère chargé de l'écologie (circulaire DEB/PEVM n° 09-04 du 8 septembre 2009), il présente un état des lieux des connaissances à partir desquelles est proposée une stratégie de conservation, déclinée en actions (de connaissance, de conservation et de communication / sensibilisation) faisant chacune l'objet d'une fiche descriptive.

Bien que les PNA fassent l'objet d'une consultation des ministères et des services concernés, des acteurs, du public et du Conseil national de la protection de la nature, ce ne sont pas des documents opposables. La mise en œuvre des plans devient effective seulement si, en synergie avec le soutien financier du ministère chargé de l'écologie, des partenaires apportent leur soutien à la réalisation des actions.

Au bout de 5 ans de mise en œuvre, le PNA est évalué : il est alors décidé si le plan est reconduit en fonction des conclusions de l'évaluation.

A. Bilan et stratégie

1. État des connaissances sur les insectes pollinisateurs sauvages et la pollinisation

1.1 Définitions et problématiques

Chez les plantes à fleurs (ou Angiospermes), ce sont les fleurs qui assurent les fonctions de la reproduction sexuée (contrairement aux Gymnospermes, tels que les conifères par ex.). La pollinisation est le transport des grains de pollen (dont seront issus les gamètes mâles) de l'anthère au stigmate (surface réceptrice du pistil) de la même fleur ou d'une autre fleur.

Si 70 % des espèces d'Angiospermes sont hermaphrodites [320, 343], les autres espèces sont monoïques (chaque plante avec fleurs mâles et fleurs femelles distinctes) ou dioïques (chaque plante porte alors uniquement des fleurs d'un seul sexe). Pour assurer la pollinisation, en dehors de l'autopollinisation passive, trois modes de pollinisation sont utilisés par les Angiospermes : l'anémophilie (vent), l'hydrophilie (eau) ou la zoophilie (animaux, en majeure partie insectes). L'entomophilie est très importante puisque dans l'Union européenne 80 % des espèces de fleurs sauvages utilisent les insectes comme vecteurs de pollen [86, 298]. La pollinisation croisée, c'est-à-dire entre des individus génétiquement différents, permet le mélange des caractères héréditaires et favorise l'adaptation continue des espèces. Ce brassage génétique est également favorable à la diversification des organismes et à la création de nouvelles lignées [320].

Représentation schématique d'une fleur hermaphrodite d'angiosperme

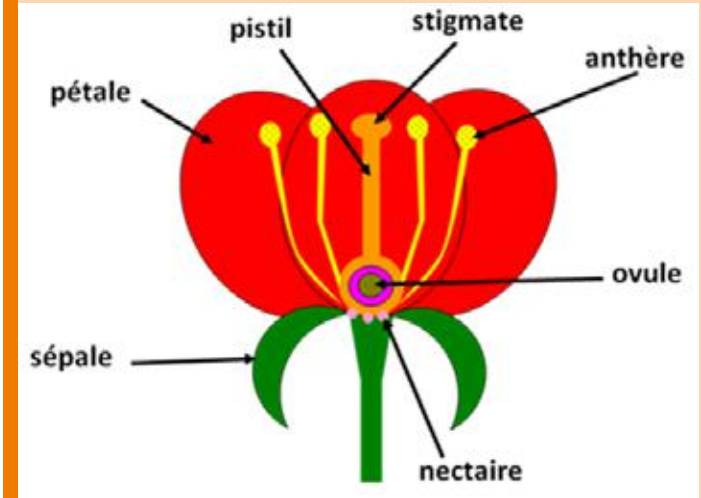

Différents modes de reproduction existent chez les Angiospermes :

*Une plante **agamosperme** ou **apogame** a un mode de reproduction asexué (par exemple la reproduction végétative ou la formation de graine sans fécondation par apomixie).*

***L'autogamie** correspond à l'autofécondation: les deux gamètes sont issus des organes mâles et femelles d'un même individu génétique. Une plante **cléistogame** se reproduit par autopollinisation avec des fleurs qui ne s'ouvrent pas, comme c'est le cas chez de nombreuses graminées (blé par ex.) ou chez certaines Fabacées (pois par ex.).*

***L'allogamie** correspond à la fécondation croisée entre deux individus génétiquement distincts (mode obligatoire pour les espèces dioïques, autostériles, hétérostylées, auto-incompatibles ou incompatibles).*
De nombreuses fleurs ont recours à la fois à l'allogamie et à l'autogamie.

En termes d'espèces, les plantes à fleurs (Angiospermes) représentent 84 % à 90 % de la flore [81] et les insectes 69 % à 80 % de la faune [43, 366] mondiales. La très grande majorité des insectes étant floricoles, la disponibilité florale est un élément clé dans la dynamique des populations de nombreuses espèces et pour leur conservation. En étant, au cours de leur vie (larve et/ou imago), consommateurs primaires, secondaires ou décomposeurs, les insectes floricoles structurent remarquablement les chaînes alimentaires.

Le transport de pollen par les insectes est la résultante de l'activité de ces derniers dans la recherche de nourriture (nectar, pollen, pétales...), mais également dans la reproduction (rencontre de partenaires sexuels, micro-habitat de ponte...). Les plantes et les insectes ont ainsi établi des relations complexes d'interdépendance au cours de l'évolution. Les rôles écologiques joués par les insectes pollinisateurs sont donc incontournables et prépondérants tant du point de vue des plantes que de leur propre diversité mais aussi vis-à-vis du fonctionnement des écosystèmes [33, 298, 421] et des agrosystèmes [220].

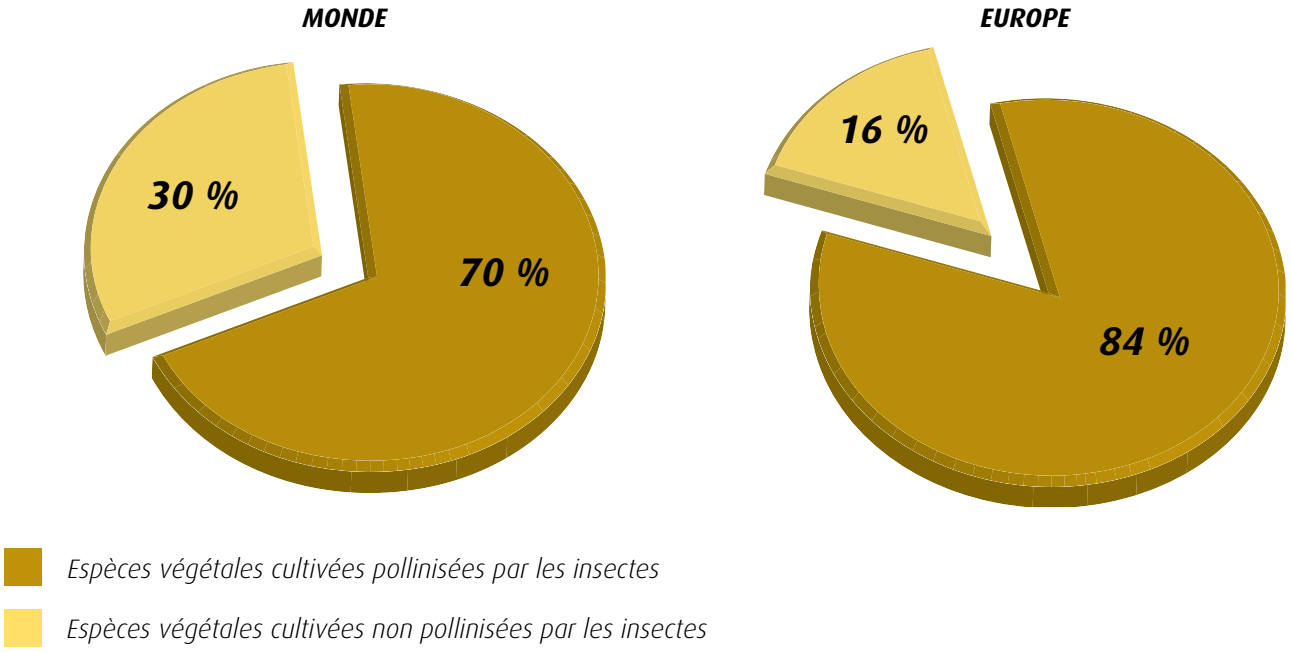

Des études récentes [140, 220, 453] ont évalué mondialement le service de pollinisation rendu aux cultures entomophiles utilisées directement pour l'alimentation humaine à près de 153 milliards d'euros par an. Selon la FAO [122], un tiers de la production agricole issue des cultures est concernée par l'entomophilie (70 % des espèces végétales cultivées pour l'alimentation [220]). La majeure partie de cette pollinisation semble réalisée par les abeilles sauvages, mais également par d'autres Hyménoptères, des Coléoptères, des Diptères et des Lépidoptères. En Europe, 84 % de nos plantes cultivées sont concernées [446] bien que beaucoup de plantes de grandes cultures sont autogames ou apogames. Le rendement, la valeur commerciale des cultures, et leur stabilité dans le temps sont positivement influencées par l'abondance et la richesse en insectes pollinisateurs [46, 53, 56, 136, 143, 144, 145, 171, 216, 219] et les rendements sont améliorés avec la présence et la proximité d'espaces semi-naturels riches en espèces d'insectes pollinisateurs [143].

En France, de très nombreuses espèces cultivées dépendent des insectes pollinisateurs, parmi lesquelles des espèces fruitières (pomme, poire, fraise...), maraîchères (tomate sous serre, melon, courgette...), des espèces de grande culture (colza, tournesol, féverole...). L'importance de la pollinisation entomophile pour une même espèce végétale peut varier de façon significative en fonction des variétés cultivées [201] et les communautés d'insectes diffèrent selon les cultures [146].

Les insectes pollinisateurs ont également un rôle déterminant en cultures porte-graines pour la production de semences des cultures déjà évoquées, en particulier pour la production de semences hybrides des cultures oléagineuses, mais aussi pour les légumineuses fourragères (luzerne, trèfles), et la plupart des cultures potagères (carotte, chou, oignon, poireau, radis...) et florales (giroflée, tagète, ...). Au total, entre 2.5 et 3 millions d'hectares sur 28 millions d'hectares de surfaces agricoles sont directement concernés en France, représentant au stade de la production un chiffre d'affaires de l'ordre de 7 milliards d'euros (source FNAMS, d'après compilation de données FranceAgriMer, CTIFL et GNIS).

En France métropolitaine, les insectes floricoles sont principalement représentés par les Hyménoptères, suivis par les Coléoptères, les Diptères et les Lépidoptères. Les abeilles, du fait de leurs morphologie (poils branchus sur tout ou partie du corps), de leur alimentation adulte et larvaire exclusivement basée sur les ressources florales (nectar et pollen), et de leur comportement de butinage (fidélité totale ou partielle à une espèce de plante au moins pour la récolte de pollen lors d'un voyage de butinage) jouent un rôle primordial dans la pollinisation.

©Olivier Brosseau/MEDDE-MLETR/DICOM

Il est important de garder en mémoire qu'un insecte « floricole » n'est pas nécessairement un pollinisateur « efficace » [214] et que l'efficacité et/ou l'efficience peut être appréciée très différemment selon l'échelle d'analyse du système de pollinisation (individu, population, espèce, peuplement) et selon l'objectif qu'elle tend à décrire (productivité vivrière, fonctionnalité effective de l'écosystème, éléments clés de l'écosystème... cf. [42, 129, 135, 172, 327, 364]). En écologie, la pollinisation sera considérée comme efficace lorsque ce service participe au maintien ou à l'amélioration de la valeur sélective *(fitness)* de la plante. Les insectes pollinisateurs sauvages sont deux fois plus « efficaces » sur cultures que la seule abeille mellifère et le service écosystémique qu'ils rendent n'est pas compensable par la seule apiculture [144]. C'est la pollinisation par les abeilles sauvages et l'Abeille mellifère qui est la plus efficace pour les cultures [53, 56, 144].

Nombre d'espèces chez les taxons intervenant dans la pollinisation en France

Taxon	Nombre d'espèces	Références
Hymenoptera Apoidea Apiformes (abeilles)	913	[244]
Hymenoptera Apoidea Spheciformes	400	[36,37,38], BARBIER (com. pers.)
Hymenoptera Symphyta (Tenthrèdes ou Mouches à scie)	env. 700	[295] et NOBLECOURT (com. pers.)
Hymenoptera Vespidae (guêpes vraies)	142	[151]
Hymenoptera Pompilidae (Pompiles)	155	FAUNA EUROPAEA, BARBIER (com. pers.)
Hymenoptera Scolioidea (Scolies)	66	FAUNA EUROPAEA, BARBIER (com. pers.) RASMONT (com. pers.)
Hymenoptera Chrysidiidae	207	FAUNA EUROPAEA, BARBIER (com. pers.)
Diptera Syrphidae (Syrphes)	534	[388], SPEIGHT (com. pers.)
Diptera Bombyliidae (Bombyles)	153	Taxref v8.0
Diptera Empididae	277	Taxref v8.0
Lepidoptera Rhopalocera	259	[141]
Lepidoptera Heterocera	4 966	[141]
Coleoptera	env. 1 000	ZAGATTI P. & BOUGET C. (com. pers.)

Nota : *l'activité pollinisatrice des familles est très variable, les pollinisateurs les plus actifs se trouvent chez les Apoidea, Syrphidae, Empididae, Rhopalocera et macro-Hétérocères.*

Des adaptations spécifiques

*Les insectes floricoles réellement susceptibles de contribuer à la pollinisation se rencontrent chez les **Coléoptères**, les Diptères, les Lépidopères et les Hyménoptères. Les Coléoptères (scarabées, coccinelles, cétoines ...) floricoles visitent les fleurs offrant un accès facile au nectar et au pollen. En effet, rares sont les espèces équipées de pièces buccales adaptées et d'une pilosité suffisante. Contrairement à ce qui s'observe sous les tropiques, leur rôle dans la pollinisation est bien moindre que celui des autres ordres.*

*Au sein des **Diptères**, les mouches sont des insectes préadaptés à la pollinisation : appareil buccal plus ou moins long, généralement de type suceur (avec l'extrémité fonctionnant à la manière d'une éponge) ou de type piqueur et suceur, pilosité souvent bien développée, vol rapide et sûr, métabolisme adapté aux mauvaises conditions saisonnières. Nombre d'entre elles sont pollinivores et/ou nectarivores ; parmi ces dernières, on trouve des espèces ayant développé une longue « trompe » apte à butiner les corolles profondes.*

*Les imagos de **Lépidoptères** (papillons de jour et de nuit) sont pour la plupart équipés d'une trompe pouvant s'enrouler et se dérouler rapidement et qui leur sert à aspirer des aliments liquides. Le transport du pollen se fait involontairement sur la trompe ou bien sur la tête de ces insectes. Ces derniers sont les seuls à polliniser des plantes produisant leur nectar la nuit ou au crépuscule.*

*Chez les **Hyménoptères**, les abeilles, tenthrèdes et guêpes au sens large, viennent chercher du nectar. Nombre d'espèces présentent des adaptations de leurs pièces buccales en fonction des types floraux qu'elles butinent. Les abeilles (andrènes, bourdons, osmies, et autres ...) récoltent aussi du pollen pour nourrir leurs larves, grâce à leurs pattes arrière élargies, des brosses de récolte sur les pattes arrière ou le ventre, une fourrure plus ou moins dense composée de poils branchus, etc. Chez les espèces sociales (bourdons par ex.), la communication facilite l'exploitation des ressources en nectar et pollen.*

1.2 Un mutualisme aux interactions asymétriques

La majorité des interactions plantes-insectes sont de nature générale, seule une minorité de ces interactions est spécialisée. Les interactions d'un à un entre une espèce végétale et une espèce animale sont extrêmement rares, en particulier dans les zones tempérées [47]. Il y a une asymétrie marquée des interactions plantes-visiteurs de fleurs [226, 427]. De nombreuses espèces végétales spécialistes sont visitées par des insectes généralistes tandis que de nombreux insectes spécialistes visitent des espèces végétales visitées par de plus ou moins nombreux insectes généralistes. Des fleurs peuvent présenter des traits spécialisés mais sont paradoxalement visitées par un grand nombre d'espèces d'insectes.

La quantité et la qualité de la pollinisation sont donc dépendantes de deux parties interactives, les plantes et les insectes, et sont fonction de leurs richesses spécifiques, leurs diversités fonctionnelles, mais également de la taille et de la structure de leurs populations [113]. Le comportement adaptatif individuel de butinage des insectes pollinisateurs influe sur la structure des communautés végétales [385].

Les réseaux de pollinisation actuellement observés sont vraisemblablement le fruit de près de 100 millions d'années d'évolution : au milieu du Crétacé, tous les grands groupes d'insectes floricoles et de plantes à fleurs sont déjà présents.

L'importance de la perte de partenaire dépend de l'aspect facultatif ou obligatoire de la relation de pollinisation [180, 270]. Il existe donc un seuil en dessous duquel le système s'effondre (effet Allee) [64, 82, 131, 174, 251] et les services écosystémiques ne seront plus rendus.

Les communautés de pollinisation s'organisent autour de quelques espèces clés de voûte [270] avec une organisation en modules emboités (espèces hubs, connecteurs et satellites [25, 109, 226, 297, 433, 465]).

Cette organisation modulaire emboitée est responsable de la stabilité du système de pollinisation [329, 404] et de la persistance des communautés végétales [3, 129]. Les espèces généralistes y jouent un rôle très important [25, 418, 433]. Les ressources florales modulent la diversité du pool d'espèces au niveau géographique local et affectent essentiellement les espèces dominantes (généralistes) [315].

Une communauté de pollinisation est stabilisée par quelques ***espèces clés de voûte*** *ou « nœuds d'interactions » dans un réseau plante-pollinisateur, et les espèces restantes sont plus ou moins « redondantes ». Les espèces végétales attirant de nombreux et différents pollinisateurs, telles que certaines Apiacées, ou les insectes visitant et pollinisant de nombreuses espèces végétales, comme les bourdons, sont de telles espèces clés de voûte [270].*

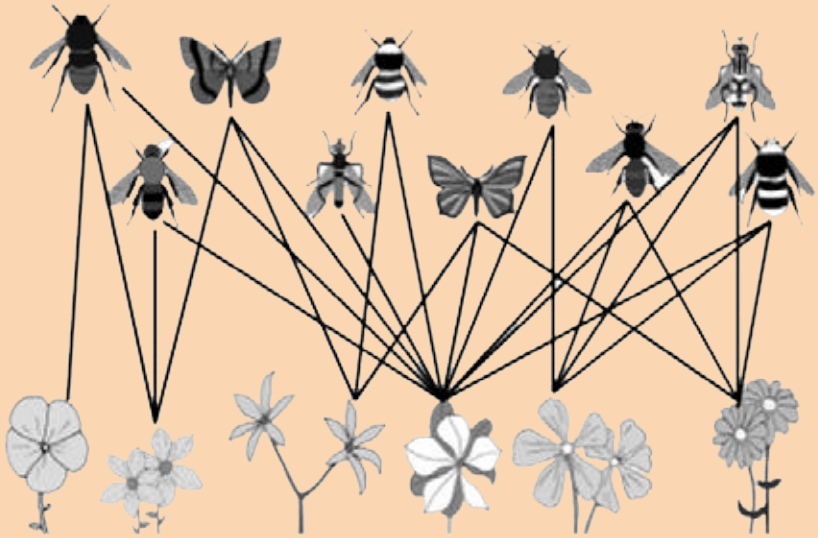

Les communautés sont organisées en ***modules*** *emboités, chaque module fonctionnant avec une ou quelques plantes « plateformes » ou « concentrateurs » (« hubs »), des espèces « connecteurs » (essentiellement des insectes) et des satellites (espèces végétales et animales) [109, 212, 226, 297, 433].*

1.3 Prédateurs, parasites et pathogènes

Les larves et imagos de nombreux insectes pollinisateurs entrent dans le régime alimentaire de nombreux oiseaux (par ex. Perdrix grise, Guêpier d'Europe, Bondrée apivore), de divers mammifères, d'arthropodes (araignées, insectes). De nombreux insectes parasitoïdes s'attaquent aux abeilles sauvages et aux chenilles de papillons. Les nids de bourdons hébergent divers commensaux. Les bourdons et d'autres abeilles sauvages sont parasités par le ver nématode *Sphaerularia bombi* et par des acariens. Près de la moitié des espèces de syrphes ont des larves prédatrices qui se développent aux dépens d'Aphidiens (pucerons), de chenilles de lépidoptères, de fausses chenilles de symphytes et de larves de Chrysomelidae. Les hôtes parasités par les bombyles (diptères Bombyliidae) sont surtout des abeilles sauvages. Certains bombyles parasitent des chenilles et pupes de papillons (Noctuidae, micro-lépidoptères), des coléoptères, des taons.

Ce très bref aperçu (voir annexe 1) illustre le fait que protéger et maintenir les populations d'insectes pollinisateurs en bon état de conservation, c'est aussi **favoriser d'autres espèces, contribuer aux équilibres écologiques et rendre service à la nature et à l'agriculture** (syrphes auxiliaires aphidiphages par ex.).

Les insectes pollinisateurs sauvages peuvent être victimes de pathogènes infestant *Apis mellifera* [118, 137, 148, 271, 378]. Il a été récemment mis en évidence que les pathogènes d'*Apis mellifera* se trouvent largement répandus chez les abeilles sauvages à proximité des ruchers [340]. Les virus à ARN communs jusqu'alors associés à *Apis mellifera* sont aussi largement présents chez les bourdons sauvages, et les prévalences de certains de ces virus chez *Apis mellifera* domestique et les bourdons sauvages sont liées [265]. Chez les abeilles sauvages, la transmission du protozoaire *Nosema ceranae* se fait par l'intermédiaire d'*Apis mellifera* et des bourdons domestiqués [168]. Le virus des ailes déformées (Deformed Wing Virus), par l'intermédiaire de l'ectoparasite *Varroa destructor*, a peut-être été transmis aux bourdons par *Apis mellifera* [148]. Il a été démontré que des agents pathogènes étaient transmis aux bourdons sauvages par les bourdons élevés pour polliniser les serres commerciales [85, 302].

1.4 Interactions abeilles domestiques – abeilles sauvages

D'après VAISSIERE & RODET [417], *« Des dizaines de travaux scientifiques ont tenté d'aborder cette question, surtout depuis les années 70 dans les pays anglo-saxons. La principale conclusion de ces études est que l'abeille domestique n'a jamais été observée comme étant la cause de la disparition d'une autre espèce d'insectes butineurs ... »*. L'introduction de l'Abeille mellifère sur les autres continents n'a jamais mené à l'effondrement des peuplements locaux d'abeilles sauvages d'après MORITZ *et al.* [279] dans leur revue au niveau mondial (voir aussi [303, 409]). Pour les cultures, une méta-analyse [144], se rapportant à 42 études réalisées à travers le monde, montre que la pollinisation maximale est obtenue par l'interaction de l'Abeille mellifère et des abeilles sauvages. *Apis mellifera* affecte la composition de la communauté de pollinisateurs en modifiant les fréquences de visites des autres groupes de pollinisateurs : la relation est négative pour les bourdons, elle est variable pour les abeilles solitaires (positive, négative ou nulle en fonction de l'espèce végétale considérée) [293]. STEFFAN-DEWENTER & TSCHARNTKE [394] ont étudié, sur 15 pelouses calcicoles, près de Göttingen en Allemagne, les interactions entre les populations d'abeilles sauvages et les colonies d'*Apis mellifera* en expérimentant des densités de 0,2 à 5,2 colonies au km². Les résultats montrent que 45,5 % des ressources florales utilisées le sont aussi bien par *A. mellifera* que par les abeilles sauvages. Aux densités expérimentales étudiées, la compétition interspécifique par *A. mellifera* pour les ressources alimentaires ne s'est pas révélée être un facteur significatif déterminant l'abondance et la richesse spécifique des abeilles sauvages, et les colonies d'*A. mellifera* n'ont pas affecté négativement le succès reproducteur des abeilles sauvages. La disparition du bourdon Bombus cullumanus de l'île d'Öland en Suède est expliquée par un fort déclin concomitant au développement important de l'apiculture [76]. En Allemagne, une incidence faible mais néanmoins significative de l'Abeille mellifère sur certaines espèces de bourdons a été constatée, au cours d'une expérimentation dans un champ de Phacélie [434] ; au Danemark, l'abondance des bourdons est significativement plus basse sur les champs de *Trifolium pratense* en présence de colonie d'*A. mellifera* [441]. Le retrait des colonies d'*A. mellifera* s'est traduit dans un jardin botanique allemand par le doublement rapide du nombre d'abeilles solitaires [30]. En Écosse, un cas de concurrence défavorable pour quatre espèces de bourdons a été établi [164]. En Israël, de la concurrence a été observée [375], variable en fonction des abeilles sauvages concernées, des plantes recherchées et des années. Selon DELBRASSINE & RASMONT [98] et WALTHER-HELLWIG *et al.* [434], une forte densité d'Abeille domestique peut fortement décourager les autres pollinisateurs à proximité immédiate. Tout récemment, HUDEWENZ & KLEIN [200] ne peuvent pas conclure à l'absence d'impact négatif.

En définitive, il faudrait disposer d'études qui prennent en compte le succès reproducteur des abeilles sauvages, car constater des taux réduits de visites florales ne suffit pas : les abeilles sauvages généralistes peuvent modifier temporairement ou spatialement leurs niches écologiques [200, 434].

De même, on manque de données pour évaluer et quantifier les risques environnementaux (compétition, hybridation, pathogènes) liés à l'élevage et à la commercialisation de bourdons et d'osmies [157, 159, 168, 227, 428, 457].

Il serait difficile, à ce jour, de faire la synthèse de ces travaux et délicat d'en tirer des données utiles à la gestion et à l'évaluation des risques ou à la recherche scientifique.

1.5 Les besoins particuliers des abeilles sauvages

Pour qu'une population d'une espèce d'abeille sauvage puisse se maintenir durablement, l'habitat doit offrir les trois éléments suivants [443] :

- **des ressources alimentaires**, c'est-à-dire une offre en fleurs suffisante [368] : certaines espèces sont oligolectiques, c'est-à-dire que les larves sont nourries avec du pollen et du nectar récoltés sur une famille ou un genre unique de plantes ; les abeilles polylectiques ont cependant aussi des besoins spécifiques en pollen [149, 160, 180, 217] ;
- **un lieu de nidification spécifique :** certaines espèces établissent leur nid dans les tiges creuses ou remplies de moelle des végétaux, d'autres creusent ou utilisent des galeries dans le bois mort, d'autres nidifient dans le sol, sur des surfaces horizontales ou plus ou moins verticales, dans des substrats qui doivent être sableux ou au contraire lœssiques, argileux ou calcaires, certaines enfin utilisent d'anciens terriers de micromammifères, des cavités dans des arbres, d'anciennes coquilles d'escargot, etc. ;
- pour certaines espèces, certains **matériaux spécifiques** pour la construction du nid (argile pour la confection des « urnes » de certains mégachiles par ex.).

Entrée de nid de l'Abeille à culotte *Dasypoda hirtipes*

Pour les bourdons qui sont actifs pendant plusieurs mois, il convient de maintenir des floraisons diversifiées et étalées depuis la fin de l'hiver jusqu'à l'automne ou le début d'hiver, ce qui est aussi profitable au reste de l'entomofaune pollinisatrice. Pour les abeilles oligolectiques à phénologie imaginale plus courte, il importe de préserver et éventuellement étendre, les stations des espèces végétales dont elles dépendent.

Les structures paysagères ne semblent pas constituer des barrières insurmontables [77, 117, 230, 460], cependant les zones urbaines peuvent constituer des barrières pour les abeilles sauvages [85]. La structure génétique des populations semble bien moins affectée par la fragmentation paysagère que par la structure du paysage [77, 117, 119, 120, 147, 393, 445]. Si la matrice paysagère offre les deux ou trois ressources indispensables aux abeilles sauvages, encore faut-il que ces ressources se trouvent dans le rayon d'action de l'espèce concernée. Si la distance de retour au nid d'*Osmia cornuta* est de 1 800 m, quand la ressource florale est abondante, la plupart des femelles butinent dans un rayon de 100 à 200 m autour du nid [430]. Les distances maximales que peuvent couvrir les abeilles sauvages pour retourner à leur nid sont corrélées à leur poids et à leur taille corporelle [147, 176]. Dans la nature, les distances parcourues pour butiner doivent être bien inférieures aux maximales (budget énergétique, succès reproducteur : [461]) : bien que ces distances dépassent le kilomètre pour les petites espèces, la plupart des individus butinent dans un rayon de 100 à 300 mètres autour du nid [147, 173, 462]. Ce phénomène se retrouve chez les grandes abeilles comme les bourdons qui vont préférentiellement butiner dans un rayon de 400 à 800m selon les espèces [70, 222, 300]. C'est l'isolement des habitats semi-naturels qui est néfaste aux abeilles et aux guêpes et les bandes enherbées agricoles jouent plus une fonction de puits (« piège écologique ») que de corridor (connexion entre des réservoirs de biodiversité) pour les populations quand des taches d'habitats de haute qualité sont présentes [230].

Il est indispensable de maintenir et de restaurer un réseau dense de taches d'habitats de qualité (ressources florales, sites et matériaux de nidification) dans la matrice paysagère pour garantir le maintien à long-terme de la diversité d'abeilles sauvages et leur fonction écologique de pollinisation.

2. Un déclin avéré

Si, pour des pays européens proches, le déclin, tant du point de vue de leur abondance que de leur richesse spécifique, est avéré chez les abeilles sauvages et les lépidoptères [33, 163, 191, 336, 337, 407, 423], il n'y a, à l'heure actuelle, aucun signe de déclin pour le groupe des syrphes (Diptères Syrphidés). La situation demeure mal connue pour les autres insectes pollinisateurs. Si pour le nord de la France, qui a connu les mêmes évolutions d'intensification agricole et de simplification paysagère que la Belgique, on peut raisonnablement appliquer les conclusions de RASMONT *et al.* [336] et de BIESMEIJER *et al.* [33], on ne dispose pas d'étude concernant l'ensemble du territoire français. Les bourdons en régression en Europe présentent cependant les mêmes tendances en France [338]. Aux USA, une étude (en contexte de forêt tempérée) constate en 120 ans une perte de fonctionnalité du réseau écologique et une disparition de 50 % des espèces d'abeilles sauvages [61].

En France, les enjeux liés à l'endémisme restent à évaluer.

Plusieurs publications [58, 59, 224, 314, 376] recensent les menaces qui pèsent sur les pollinisateurs sauvages et en particulier sur les abeilles :

- la fragmentation des habitats et les changements d'utilisation des sols [1, 28, 32, 33, 44, 95, 97, 124, 166, 221, 288, 451, 466, 467] ;
- l'uniformisation des paysages et des pratiques agricoles, sylvicoles et de jardinage [68, 103, 220, 229, 278, 377, 393] ;

- l'apport de fertilisants, herbicides et pesticides [12, 20, 51, 54, 92, 99, 112,115, 125, 126, 154, 155, 196, 212, 282, 273, 274, 289, 332, 362, 400, 415, 442, 444, 454, 459] ;
- la fauche intensive ;
- la concurrence éventuelle avec l'apiculture ;
- la déprise et l'abandon du pastoralisme.

On notera que les deux premières menaces se traduisent par une perte d'habitat pour les insectes concernés (par ex. [410]). Pour les Pays-Bas, il a été démontré [368] que les deux principaux facteurs expliquant le déclin des abeilles sauvages sont le déclin de leurs plantes hôtes préférées et la taille corporelle des insectes (les populations des plus grands étant limitées par le manque de ressources florales). MORON *et al.* [280, 283, 284] attirent l'attention sur les impacts négatifs de la pollution aux métaux lourds sur les abeilles sauvages.

Il convient d'étudier les interactions entre les espèces de pollinisateurs domestiques et sauvages pour mieux comprendre les contaminations entre espèces, et les prévenir [468]. Les insectes pollinisateurs sauvages peuvent être victimes de pathogènes infestant *Apis mellifera* (cf. 1.3 Prédateurs, parasites et pathogènes). Les ruchers peuvent être une source de pathogènes pour les autres pollinisateurs, et inversement, les abeilles solitaires et sociales peuvent jouer un rôle de réservoir pour les pathogènes de l'Abeille mellifère [169, 170]. L'introduction en Europe du Petit Coléoptère des ruches Aethina tumida par l'intermédiaire d'*Apis mellifera* constitue une sérieuse menace pour les bourdons européens [181, 450].

En Europe occidentale, les pratiques agricoles et sylvicoles extensives ont perduré pendant des siècles, favorisant ainsi la présence d'habitats semi-naturels souvent très riches en espèces. Depuis la Seconde Guerre mondiale, la combinaison des innovations techniques et des conséquences de l'augmentation de la population humaine, en forte croissance, a conduit à la disparition de presque tous les systèmes préexistants d'utilisation du sol et à un processus catastrophique de raréfaction de nombreuses espèces végétales [207]. La régression générale des surfaces agricoles allouées aux légumineuses [73], l'élimination de la flore oligotrophe par lessivage des engrais azotés, l'altération profonde de tous les milieux par les retombées atmosphériques d'azote d'origine agricole et industrielle, et la persistance très longue de l'azote dans les milieux ont conduit à une diminution des ressources florales [104, 110, 184, 262, 332, 395], mais également à l'augmentation des distances entre les sites de nidification et les sources de nourriture. Cela se traduit aujourd'hui, par exemple, par une « urbanophilie » des abeilles sauvages en France [96].

Des questions se posent par rapport au changement climatique [259], par exemple pour les abeilles spécialistes de l'étage alpin qui sont moins compétitives que leurs cousines de basses altitudes [194], ou encore pour les mouches de la sous-famille des Empidinae, qui semblent être un groupe de pollinisateurs primordial pour les prairies d'altitude [239]. Le changement climatique est-il responsable du déclin ou de la disparition de certaines espèces de bourdons ? Ces dernières décennies, on a constaté l'expansion de quelques espèces nordiques ou sibériennes en parallèle à la régression générale d'espèces méridionales [330, 338, 422], soit le schéma inverse attendu avec l'hypothèse du réchauffement climatique. En fait, ce sont les espèces à longue langue, c'est-à-dire les plus spécialisées (dépendantes des Fabacées et des Carduées), qui sont en déclin [163]. Les épisodes caniculaires récents semblent cependant induire des régressions voire des extinctions locales (syndrome de rareté anormale des bourdons) [156, 203, 334]. Une relation a été établie entre la niche climatique et le déclin des bourdons en Grande-Bretagne [449], et en Suisse, les communautés de bourdons sont affectées par le changement climatique, aux dépens des espèces restreintes aux plus hautes altitudes [321]. Il a été estimé que le climat explique 64 % de la variation de la répartition de la richesse spécifique en abeilles sauvages à l'échelle du paysage en Europe tempérée (contre moins de 28 % expliquée par la structure paysagère, 7 % par les sols et 1,2 % par l'intensité d'utilisation de l'espace) [105]. Les preuves s'accumulent concernant l'impact récent et à venir du changement climatique sur les faunes d'abeilles [22, 189, 211, 215, 233] : en Europe, avec une évolution climatique modérée (fort peu probable), seulement trois espèces de bourdons devraient être au bord

de l'extinction en 2100 mais elles seraient 14 avec une évolution intermédiaire ; avec une évolution climatique sévère, ce ne sont pas moins de 25 espèces qui devraient perdre presque toute l'aire climatique à laquelle ils sont adaptés, avec un total de 53 espèces (77 % des 69 espèces européennes) qui devraient perdre la majeure partie de l'aire climatique qui leur convient [333].

On sait aussi que le déclin de certains papillons s'explique par l'évolution du climat [190, 304, 406]. Au Japon, un découplage de phénologie est observé entre bourdons et plantes [231, 232]. Il est estimé qu'en un siècle de réchauffement climatique, la date de floraison des plantes et l'activité saisonnière de vol de certains insectes pollinisateurs (surtout des papillons) a avancé de 4 jours par degré Celsius dans les zones tempérées, avec comme conséquence 17 à 50 % de l'ensemble des espèces de pollinisateurs confrontées à un décalage avec leur source d'alimentation [268] (décalage temporel [185, 469] ; décalage spatial [374]). Les communautés sont alors confrontées à la menace de deux effets Allee concomitants [156], aux conséquences dramatiques pour les plantes et les pollinisateurs [232, 307]. En Amérique du Nord, le décalage de phénologie induit par le changement climatique chez les abeilles généralistes suit celui des plantes [21], et cela semble bien aussi le cas pour les syrphes [202]. Si dans un premier temps, la structure des systèmes de pollinisation semble robuste face à ces décalages de phénologie, les réponses particulières à chaque espèce peuvent générer de nouvelles communautés [185, 252, 321, 333, 372]. La meilleure assurance contre les conséquences de la désynchronisation plantes-insectes pollinisateurs sur la fonctionnalité semble être le maintien de hauts niveaux de biodiversité existants [23, 328]. Ces conséquences, encore incomplètement prévisibles et mesurables [130], du changement climatique ont un impact potentiel sur l'efficacité des mesures mises en place en faveur des pollinisateurs [267].

3. Besoins et enjeux de la conservation, définition et déploiement de la stratégie

Il ne faudrait pas croire, à la lecture de ce qui précède, qu'il est trop tard pour agir. D'une part, parce que les tendances négatives se sont nettement moins accentuées ces vingt dernières années et qu'il est possible de maintenir voire de restaurer les communautés actuelles, au moins dans les régions où l'intensification de l'utilisation de l'espace à grande échelle et la perte d'habitats naturels ont cessé (comme au Royaume-Uni et aux Pays-Bas [67]). D'autre part, parce que les leviers d'actions potentiels sont variés.

3.1 Les enjeux

Les enjeux de la conservation des insectes pollinisateurs sont majeurs. Ils sont de deux ordres :

- la préservation de la biodiversité : les pollinisateurs assurent des services indispensables aux équilibres écosystémiques,
- la préservation de la diversité des ressources alimentaires des populations humaines : les pollinisateurs contribuent à la croissance d'un pourcentage significatif des cultures destinées à la production alimentaire.

Si la stratégie à définir concerne tous les espaces fleuris (la ressource florale), les enjeux indiquent clairement que l'agriculture, du fait de sa dominance territoriale et de son impact sur les paysages et les écosystèmes et du fait de ses obligations en termes de besoins alimentaires des populations, est au cœur de la stratégie en faveur des insectes pollinisateurs.

Les enjeux démontrent l'importance et l'urgence de contrecarrer le déclin de ces espèces et les pouvoirs publics se sont rapidement mobilisés. Une telle nécessité a valu au plan national d'actions pour les insectes pollinisateurs d'être formellement une mesure législative.

Ce PNA est en effet prévu à l'article L414-9 du Code de l'environnement. Il fait partie de la feuille de route pour la transition écologique issue de la Conférence environnementale organisée par le gouvernement les 14 et 15 septembre 2012, avec la vocation d'être complémentaire du plan de développement durable de l'apiculture (PPDA 2013-2015) mené par le ministère chargé de l'agriculture et mis en œuvre depuis le premier trimestre 2013.

Le contexte politique et législatif est rappelé dans l'encadré ci-après. Il ne s'agit pas de faire ici un relevé exhaustif des différentes stratégies et des instruments susceptibles de concerner les insectes pollinisateurs sauvages. Il faut retenir que le PNA s'insère dans une **cohérence** d'ensemble.

La préservation des espèces d'insectes pollinisateurs et les politiques internationale et européenne

La biodiversité a été reconnue comme un enjeu majeur du développement durable au Sommet de la Terre qui s'est tenu à Rio de Janeiro en 1992. Pendant ce sommet international a été adoptée la Convention sur la diversité biologique (CBD) qui est le cadre légal universel des stratégies nationales sur la biodiversité qui sont mises en place depuis par les pays signataires. Les Conférences annuelles des parties se sont progressivement intéressées aux modifications des écosystèmes par les activités humaines, qui sont si profondes qu'au-delà d'une perte de diversité biologique, elles réduisent le bénéfice apporté aux sociétés humaines par les services écosystémiques. La pollinisation est identifiée comme assurant un de ces services écosystémiques.

Le concept de services écosystémiques a été repris lors de l'Assemblée générale des Nations Unies. Dans les huit objectifs du millénaire pour le développement (OMD) qu'elle a adoptés en 2000, l'objectif « Assurer un environnement durable » porte sur le maintien des services écologiques et la conservation de la biodiversité.

L'Union européenne décline sa deuxième stratégie pour la biodiversité, visant à enrayer la perte de biodiversité et des écosystèmes d'ici 2020. La directive 92/43/CEE, généralement appelée « directive habitats faune flore » a pour objectif de restaurer ou de maintenir en bon état de conservation des habitats naturels, y compris en milieu agricole. Outre leur rôle en termes de biodiversité et par ailleurs de contrôle des produits phytosanitaires et biocides, les instances de l'Union européenne s'intéressent à un statut des pollinisateurs dans un projet spécifique, « Statut et tendances des pollinisateurs européens » (STEP) et à l'élaboration d'une liste rouge européenne des pollinisateurs.

La préservation des espèces d'insectes pollinisateurs et les politiques gouvernementales

Il convient de faire un bref rappel des politiques nationales et des différents supports et outils mis en œuvre notamment dans les domaines de l'agriculture et de l'environnement depuis quelques années en faveur de la biodiversité, pour comprendre la place particulière faite aux pollinisateurs, au-delà de l'Abeille mellifère et du secteur de l'apiculture, après la prise de conscience du déclin de la pollinisation. La liste n'est pas exhaustive.

Des chantiers de niveau national ont donné lieu entre 2007 et 2008 à des travaux et à des débats entre tous les partenaires (« Grenelle de l'environnement », « Assises de l'agriculture »,...), qui ont abouti à l'élaboration d'outils de cadrage, de stratégies et de plans, ainsi qu'à la parution de textes législatifs et réglementaires (dont les lois dites « Grenelle »).

Plus précisément, à la suite du « Grenelle de l'environnement », des outils de cadrage ont été mis en place (Projet agro-écologique pour la France « Agricultures : produisons autrement », Stratégie nationale du développement durable 2010-2013, Stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020, Stratégie de création d'aires protégées, Trame verte et bleue, notamment ses orientations nationales).

Une « Conférence environnementale sur le développement durable », préparée et organisée chaque année depuis 2012 par l'État français avec les ministères et les agences concernées, donne lieu à une feuille de route précisant les objectifs, les méthodes et le calendrier de l'action gouvernementale.

La première feuille de route 2012 pour la transition écologique des 14 et 15 septembre 2012 prévoit ainsi la préparation d'un projet de loi pour la biodiversité. Cette loi est la première loi consacrée entièrement à la biodiversité depuis 1976. Elle part du postulat qu'il faut prendre en compte de nouvelles dimensions de la biodiversité, comme les services écosystémiques, pour guider l'action publique et privée. Ses outils cherchent à proposer aux grands enjeux de biodiversité des solutions adaptables aux enjeux locaux, graduelles et autant que possible contractuelles.

Ce cadrage qui insiste sur les interactions et les synergies à déployer pour obtenir un meilleur résultat a d'ores et déjà été concrétisé par différents plans ou programmes d'application sectorielle (anciens réorientés ou nouveaux) :

I- Pilotés par le ministère chargé de l'agriculture :

➤ *Stratégie nationale de la biodiversité : Plan d'action agriculture 2005 et sa révision en 2009 [272];*

➤ *Plan Ecophyto 2008-2018, renforcé et rénové depuis, avec ses volets agricole, non agricole et domestique visant à diminuer de moitié le recours aux pesticides d'ici 2018 (ce plan est animé par le ministère chargé de l'écologie pour le volet zones non agricoles et pour le volet domestique).*

La loi n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national (dite loi Labbé) fixe un objectif zéro phyto dans l'ensemble des espaces publics à compter du 1er janvier 2020 : interdiction de l'usage des produits phytosanitaires par l'État, les collectivités territoriales et les établissements publics pour l'entretien des espaces verts, des promenades et des forêts. Le projet de loi biodiversité prévoit d'avancer la date de retrait des produits au 1er mai 2016 ;

➤ *Plan d'action Semences et agriculture durable 2011 ;*

➤ *Programme apicole triennal (2011-2013 et 2014-2016) dans le cadre du FEAGA (règlements CE n° 797/2004 et n° 917/2004 et UE n°726/2010);*

➤ *Plan de Développement Durable de l'Apiculture 2013-2015 ;*

➤ *Plan national « Ambition bio 2017 » soutenant le développement de l'agriculture biologique (doublement des surfaces d'ici 2017) et visant à diminuer en totalité le recours aux pesticides ;*

➤ *Projet agro-écologique, Lancé le 18 décembre 2012, qui vise à conjuguer les performances économique, environnementale et sociale. Il a pour objectif de produire plus et mieux en repensant les systèmes de production.*

Les mesures de ces plans et programmes sont déclinées à l'échelle régionale dans les projets régionaux d'agriculture durable en fonction des spécificités et enjeux agricoles et environnementaux locaux.

Il convient également de faire un point sur les mesures liées à la Politique Agricole Commune (PAC) qui, pour la période 2014-2020, tendent à relever d'autres défis et notamment une agriculture plus verte :

Dans le premier pilier :

➤ *Mise en place d'un paiement vert assorti d'exigences environnementales : diversité minimale des assolements, mise en place de surfaces d'intérêt écologique, préservation des surfaces en prairies et pâturages permanents.*

➤ *Maintien d'une conditionnalité des paiements tenant compte des enjeux de biodiversité (notamment Natura 2000).*

➤ *Développement de l'autonomie fourragère par le soutien à la production de protéines végétales (luzerne, protéagineux ...) qui bénéficieront d'un recouplage.*

Dans le deuxième pilier :

➤ *Promotion des investissements visant à l'économie d'intrants, notamment produits phytopharmaceutiques, dans l'exploitation.*

➤ *Doublement de l'enveloppe financière des mesures agroenvironnementales devenues mesures agroenvironnementales et climatiques – MAEC - avec des mesures rénovées et la mise en place de mesures système pour promouvoir des stratégies environnementales au niveau de l'exploitation.*

➤ *Aide à la conversion et au maintien en agriculture biologique, en articulation avec le plan « ambition bio 2017 ».*

➤ *Promotion de la mise en place de systèmes agroforestiers.*

2- Pilotés par le ministère chargé de l'écologie :

➤ *Au sein de la Stratégie nationale de la biodiversité (SNB) adoptée en 2004, qui est un instrument majeur de la mobilisation nationale en faveur de la protection et de la valorisation de la biodiversité, et de la Stratégie de création d'aires protégées (SCAP) adoptée en 2009 visant à placer sous protection forte 2 % au moins du territoire terrestre métropolitain, et parmi les différents outils de protection réglementaires associés et les différents plans d'actions mis en œuvre relatifs au patrimoine naturel, on citera plus particulièrement :*

➤ *Trame verte et bleue pour les continuités écologiques (lois « Grenelle I et II ») : Cette politique et ses déclinaisons en Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) constituent des outils structurant le territoire national de l'échelle suprarégionale à l'échelle locale, puisqu'elles se traduisent jusque dans les documents d'urbanisme locaux, sans être toutefois opposables ;*

➤ *Programme de développement des Atlas de la biodiversité communale (ABC) : les ABC ont pour objectifs de sensibiliser, de mieux connaître la biodiversité communale, d'identifier les enjeux liés et de faciliter la mise en place de politiques communales ou intercommunales qui prennent en compte la biodiversité ; et notamment un des produits de restitution de l'information de synthèse et de porter à connaissance, le Portrait de la biodiversité communale ;*

➤ *Expérimentation « Pollinisateurs et bords de route » 2010-2012 [79] et projet de généralisation des actions à l'ensemble du réseau routier national.*

3.2 L'approche stratégique, les axes de la stratégie et les effets attendus

Les actions de conservation à conduire doivent s'appuyer sur les connaissances acquises dans le domaine de la biologie et de l'écologie des espèces et permettre de définir les besoins optimaux des insectes pollinisateurs sauvages. Les connaissances acquises sont cependant encore lacunaires ou insuffisantes pour beaucoup de taxons ou de régions. Combler ces lacunes et insuffisances constitue donc un premier axe de travail.

Le deuxième axe de travail concerne la formation et la sensibilisation : en effet, si *Apis mellifera* jouit d'une incontestable popularité, les autres insectes pollinisateurs, mais plus encore leurs besoins et leurs rôles écologiques et économiques sont méconnus voire ignorés.

Les connaissances actuelles (cf . 2.3) permettent tout de même de proposer, en troisième axe de travail, des actions de gestion, conservation et protection des pollinisateurs sauvages et de leurs habitats visant à diminuer l'usage des pesticides affectant ces insectes et à augmenter la ressource florale sauvage, notamment par des mises en synergie de politiques et pratiques agricoles, forestières, d'aménagement du territoire et de conservation de la nature. Il est intéressant de noter que les axes stratégiques et les objectifs qui les déclinent figurent pour une large part parmi les priorités ayant émergé du travail collaboratif mené sur les insectes pollinisateurs sauvages en Grande-Bretagne [101].

Les objectifs du PNA sont de sauvegarder les insectes pollinisateurs et de sauvegarder leurs services de pollinisation. Il s'agit :

- d'éviter le déclin ou la disparition d'espèces rares, vulnérables, endémiques,
- de préserver et restaurer les communautés d'insectes pollinisateurs,
- de préserver et restaurer les habitats qui les accueillent,
- de préserver, restaurer voire renforcer les continuités et les échanges entre les différentes populations,
- de maintenir et restaurer le service écosystémique et agronomique.

Diminuer l'usage des pesticides affectant les insectes pollinisateurs sauvages, et augmenter la ressource florale sauvage sont deux grands moyens pour y parvenir. La stratégie développée par le PNA se décline en trois axes :

- mieux connaître,
- mieux faire connaître,
- mieux faire prendre en compte.

L'agriculture est au cœur de cette stratégie.

3.3 Le positionnement du PNA dans les stratégies globales et locales

Compte tenu des caractéristiques des insectes pollinisateurs et des enjeux décrits, la conservation de ces espèces nécessite à la fois d'avoir une approche globale et intégrée et de s'ancrer dans des projets de territoires.

Le PNA en faveur de ces espèces a tout intérêt à mobiliser les démarches et les outils les plus appropriés et les plus vecteurs de leviers d'action, en leur imprimant les spécificités relatives aux insectes pollinisateurs. Il peut néanmoins en susciter d'autres et innover. Il a vocation à déterminer les actions les plus efficaces, à les prioriser et à déclencher des synergies.

Le PNA est un cadre général qui pourra être décliné plus localement pour démultiplier l'impact des actions et cibler davantage les démarches opérationnelles. Les mesures à prendre résident aussi bien au niveau des stratégies et décisions politiques qu'au niveau des démarches professionnelles et individuelles. Chaque service de l'État, chaque collectivité, chaque acteur socio-professionnel ou même de la société civile, est susceptible de le mettre en œuvre.

En tout état de cause, le plan n'aura une réelle valeur ajoutée et un réel impact que si la stratégie qu'il propose recueille l'adhésion des différents partenaires et acteurs concernés et que ces derniers participent concrètement à sa mise en œuvre.

Des conventions d'engagement peuvent avantageusement être établies entre le ministère chargé de l'écologie et les partenaires qui souhaitent s'investir en faveur de la préservation des insectes pollinisateurs.

3.4 Cohérence des objectifs du PNA en faveur des insectes pollinisateurs avec plusieurs démarches et outils stratégiques existants en faveur de la biodiversité

Il paraît utile d'illustrer la cohérence du présent PNA avec quelques démarches en cours. Voici quelques exemples.

3.4.1 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec la stratégie du développement durable du ministère chargé de l'agriculture

Les insectes pollinisateurs, indicateurs d'un environnement préservé et auxiliaires agronomiques, jouent en effet un rôle particulier dans la stratégie de développement durable du ministère chargé de l'agriculture. Il peut s'agir en particulier :

- de mettre en œuvre le plan d'urgence en faveur des abeilles et plus largement des pollinisateurs ;
- de sensibiliser, mobiliser et responsabiliser tous les agriculteurs sur leur rôle en matière de connaissance et de gestion de la biodiversité, de contribuer à la mise en œuvre de la Trame verte et bleue à travers le maintien ou la restauration contractuelle d'infrastructures agroécologiques, dont, notamment, la mise en œuvre de bandes végétalisées[2] ;
- de maîtriser l'artificialisation des espaces agricoles, forestiers et naturels ;
- de s'appuyer sur les démarches territoriales et sur les partenariats locaux entre acteurs pour promouvoir la prise en compte de la biodiversité ;
- de valoriser et de développer les pratiques favorables (mesures PAC : agriculture biologique, agroforesterie, MAEC surfaces d'intérêt écologique, etc. ; autres mesures) ;
- de mettre en place un ensemble de mesures et d'indicateurs de suivi de l'évolution de la biodiversité dans l'espace agricole (dont l'Observatoire Agricole de la Biodiversité, créé dans le cadre de la SNB sur l'initiative du MAAF et coordonné par le MNHN et le MAAF) ;
- d'animer des réseaux d'échanges d'expériences et de mutualisation des savoirs (plate-forme internet « produisons autrement » du MAAF, RMT « systèmes de culture innovants », site *agropeps.fr*, « biodiversité et agriculture » [45], site *rmt-biodiversite-agriculture.fr*, site du RMT « Prairies demain[3] »), de soutenir des programmes de recherche et le transfert des connaissances acquises, et de promouvoir la formation des acteurs agricoles. Le dispositif de promotion de l'agro-écologie du MAAF est doté d'un outil de diagnostic à l'usage des agriculteurs, outil renvoyant à des fiches de pratiques issues des RMT.

[2] Les bandes végétalisées peuvent être obligatoires (bandes tampons le long des cours d'eau - BCAE1), peuvent conditionner le paiement pour verdissement (SIE), ou être des opérations contractuelles lorsque l'agriculteur va au-delà des obligations en terme de SIE. Dans ce dernier cas, seules les surfaces supplémentaires par rapport aux SIE obligatoires sont contractualisables.
[3] afpf-asso.fr/index/action/page/id/95/title/rmt-prairies

3.4.2 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec la stratégie du développement durable du ministère chargé de l'écologie, et notamment les enjeux TVB et le réseau Natura 2000

Parmi les enjeux de la Trame verte et bleue [4], certains concernent directement les insectes pollinisateurs sauvages :

- « favoriser le maintien et le développement d'une activité agricole organisée spatialement pour contribuer à une certaine hétérogénéité des paysages, et attentive au maintien ou au rétablissement de mosaïques des milieux ouverts et des divers habitats associés, notamment des prairies naturelles, des pelouses calcicoles, des bocages, des bosquets, des mares et des zones humides » ;
- « sur le littoral [...] maintenir la diversité et les surfaces des milieux naturels côtiers » ;
- « une gestion des massifs forestiers garantissant un bon état de conservation aux espèces et habitats particuliers qui y sont attachés et dans le maintien et la création de continuités entre les massifs boisés et la trame arborée rurale (haies, bosquets) » ;
- « contribuer à préserver les espaces naturels, mais aussi les espaces agricoles en particulier extensifs. Elle contribuera ainsi à préserver la qualité paysagère et écologique des espaces ruraux en luttant contre l'étalement urbain, la consommation de l'espace et en intégrant les autres problématiques connexes » ;
- « maintenir et remettre en bon état le maillage et les conditions d'accueil des milieux nécessaires au cycle de vie des espèces notamment [...] des sites de reproduction [...] et à s'assurer des possibilités de déplacements entre ces milieux » ;
- « les projets d'infrastructures » : « Les études, adaptées à chaque étape, aborderont les milieux avec une approche fonctionnelle intégrant les interrelations entre les caractéristiques écologiques, physiques et humaines des milieux concernés [...] en cohérence avec les enjeux de la Trame verte et bleue ».

Des cohérences sont à rechercher avec le réseau Natura 2000. Celui-ci pourrait être mobilisé en intégrant quand cela est possible des critères favorables aux pollinisateurs dans les contrats faisant l'objet de mesures soutenues financièrement et dans les chartes Natura 2000 faisant l'objet d'exonérations fiscales.

3.4.3 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec le Plan de Développement Durable de l'Apiculture (PDDA)

Les objectifs du PNA sont cohérents avec le **PDDA**. Le tableau suivant met en parallèle les actions des deux plans à développer en synergie.

PNA	PDDA : actions à mettre en œuvre	
	n°	intitulé
Axe 3	**2.3**	Ouvrir une réflexion sur une modification de l'arrêté du 28 novembre 2003 en n'autorisant par dérogation l'utilisation de certains pesticides pendant la période de floraison ou de production d'exsudats que lorsque les abeilles sont absentes et notamment à la nuit tombée [...].
Axe 3	**2.7**	Veiller à ce que les dérogations autorisant le traitement aérien des cultures ne deviennent pas la règle[4].
Axe 3	**2.12**	Identifier les actions de progrès dans l'évaluation et la gestion des risques en fonction des modes d'administration [...] et des contaminations issues de cultures non mellifères [...].
Axe 3	**2.13**	Établir en commun entre les différents instituts [...] un guide de bonnes pratiques api-agricoles [...].
Axe 3	**7.2**	Les surfaces dites « d'intérêt écologique » devraient pouvoir bénéficier de manière importante aux abeilles. De telles surfaces deviendraient indirectement et à nouveau « d'intérêt agricole » grâce au renforcement du service de pollinisation. Jachères apicoles ou mellifères, bandes enherbées fleuries, inter cultures mellifères, CIPAN (cultures intermédiaires pièges à nitrates) fleuries, haies et talus fleuris et bosquets d'acacia, cultures de légumineuses fourragères, modes de culture d'intérêt apicole (floraison de la luzerne), variété cultivée d'intérêt apicole (par exemple pour le tournesol prise en compte des critères attractivité du nectar et qualité du pollen dans la sélection variétale), sont autant de pistes (liste non exhaustive) qui pourrait permettre aux cultivateurs et aux apiculteurs de trouver un intérêt commun pour une application intelligente des objectifs écologiques de l'Union européenne pour la réforme de la PAC.
Axe 3	**7.3**	Promouvoir les cultures protéagineuses mellifères notamment par une incitation financière dans le cadre de la PAC.
Axe 3	**7.4**	Réfléchir à la conception de mesures agro-environnementales (MAE) intégrant un engagement consistant à maintenir ou à développer une flore riche et diversifiée. Encourager la mise en œuvre de telles mesures.
Axe 3	**7.5**	Prendre en compte l'enjeu de préservation des abeilles dans la définition des actions de gestion d'un territoire notamment en ce qui concerne les jardins et parcs publics, les bords de route et de voies ferrées et navigables, et les tranchées forestières. Un dialogue entre la profession apicole et les collectivités territoriales d'une part et l'ONF et les propriétaires forestiers d'autre part pourrait être engagé sur ce thème.
Axe 2	**2.4**	Réaliser une campagne d'information « les produits phyto-pharmaceutiques, c'est pas automatique » à destination des agriculteurs cultivateurs et des conseillers des coopératives [...].
Axe 1	**8.2**	Étudier la possibilité de mise en place d'un système de surveillance de la présence des abeilles et des autres pollinisateurs en tout point du territoire.
Axes 1 et 2	**10.1**	Intégrer, dans les formations généralistes de l'enseignement agricole des enseignements relatifs à l'abeille, l'apiculture et la biodiversité.
Axes 1 et 2	**10.2**	Créer une formation de technicien supérieur en productions végétales – « option apiculture » [...] Étudier une formation de Bac pro dédié « apiculture ».
Axe 2	**10.3**	Proposer une identification de ces enjeux de formation dans les programmes de développent rural, dont la conception et la gestion seront confiées aux Régions.

[4] *Les nouvelles dispositions sont très restrictives et ne deviendront pas la règle.*

3.4.4 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec la Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB)

Outre la préservation, la restauration et l'accroissement de la diversité du vivant dans tous les espaces dont la France est responsable, ainsi que l'intégration d'une telle stratégie dans toutes les politiques publiques dans un réel projet de société, l'ambition de la SNB est de susciter l'implication du plus grand nombre. Il s'agit bien dans le PNA de favoriser la mobilisation de tous les citoyens et de toutes les structures, leur participation et leurs initiatives pour qu'ils contribuent à la (re)création et à la reconquête d'espaces favorables aux insectes pollinisateurs : que ce soit en encourageant les gestes responsables, en promouvant la pratique d'une biodiversité domestique (espèces locales de flore indigène par ex.) ou en développant les sciences participatives.

3.4.5 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec les autres plans nationaux d'actions en faveur de la faune ou de la flore sauvages

Le PNA France Terre de pollinisateurs est en cohérence et en synergie avec de nombreux autres plans nationaux d'action (détails en annexe 5) : plantes messicoles, Aster des Pyrénées, Buglosse crépue, Centranthe à trois nervures, Flûteau nageant, Lunetière de Rotgès, Liparis de Loesel, Panicaut vivipare, Saxifrange œil-de-bouc, Hamster commun, Lézard ocellé, papillons *Maculinea*, Outarde canepetière, Râle des genêts, Tortue d'Hermann, Vipère d'Orsini, chiroptères.

3.4.6 Cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec d'autres démarches stratégiques relatives aux pollinisateurs

Les objectifs du PNA répondent au besoin d'intégration horizontale (entre pays et régions) et verticale (échelles internationale à locales) des politiques et de la recherche en faveur des abeilles sauvages au niveau international [58]. Il existe déjà un Plan d'actions gallois en faveur des insectes pollinisateurs [439] et une Stratégie nationale en faveur des abeilles et autres pollinisateurs en Angleterre [94].

4. Des connaissances à acquérir et à consolider pour agir efficacement

Toute action de conservation doit s'appuyer sur un corpus de connaissances dans le domaine de la biologie et de l'écologie des espèces [213]. La répartition, la distribution et l'abondance des espèces sur le territoire national constituent les éléments de base pour définir les actions de conservation [17, 330, 339], mais aussi pour les évaluer en parallèle aux tendances de fond [58, 305], comme par exemple le changement climatique [445].

Si on dispose d'information pour la plupart des taxons, le niveau de connaissance est hétérogène en fonction des taxons, aucun taxon n'étant exempt de lacunes de connaissances.

Le tableau suivant précise les données disponibles actuellement par taxon.

Taxons	Données disponibles	Site/réseau/revue
Abeilles sauvages et Hyménoptères sphéciformes	Banque de données biogéographiques de Mons et Gembloux. Bases de données INRA, OA, Opie. Cartes de répartition et bibliographie pour certains genres.	Atlas Hymenoptera : *http://www.atlashymenoptera.net* Liste de discussion apoidea gallica (lien entre débutants et experts amateurs et professionnels) : *https://fr.groups.yahoo.com/group/apoidea-gallica/*
	Relations plantes-abeilles sauvages	Bourdons : banque de données de Mons et Gembloux FlorAbeilles : *http://www.florapis.org/*
Lépidoptères	Cartes de répartition (présence départementale), documents à télécharger, liens	Lepi'net : *http://www.lepinet.fr/*
	Informations sur la biologie des espèces, nouvelles localités, fiches espèces...	Revue Oreina : *http://oreina.org/*
	Relations plantes-imagos (butinage avéré)	Noctuidae Europaeae, Volume 1 à 13 [1990 – 2012]. Ed. Entomological press The Geometrid Moths Of Europe, Volume 1 à 4 [2001- 2012]. Ed. Apollo Books [188, 234, 308]
Syrphes	Cartes de répartition (présence départementale), listes départementales d'espèces	Syrfid : *http://syrfid.ensat.fr/*
	Photos d'espèces	Base photographique Syrphidae europenses (aide à la détermination des espèces de France) : *http://cyrille.dussaix.pagesperso-orange.fr/*
	Syrph The Net - StN [388] : base de données sur les traits de vie et la répartition des 650 espèces de syrphes en Europe	
Coléoptères saproxyliques	Base de données Frisbee sur les traits de vie développée par l'IRSTEA [48]	*http://saproxylicbeetles.com/doc/proc_articles/bouget %20et %20al. %20FRISBEE.pdf*

Les principales lacunes [291], encore nombreuses, sont identifiées dans le tableau suivant :

Taxons	Lacunes
Abeilles sauvages	Régime alimentaire peu ou mal connu
	Besoins qualitatifs en pollen
	Déterminants des flux de gènes entre populations
	Systèmes d'accouplement des femelles (monoandrie, polyandrie)
	Impact des parasites et pathogènes sur la dynamique des populations d'espèces solitaires
	Besoins pour la nidification
	Facteurs déterminant la sélection du site de nidification
	Peuplements de milieux particuliers (1)
	Capacités de reconquête des milieux

Taxons	Lacunes
Diptères Syrphides, Hyménoptères Symphytes	Distances de dispersion
Guêpes	Autécologie des espèces
Insectes pollinisateurs	Niveaux critiques d'extinction d'espèces (2)
	Niveaux critiques d'effondrement des réseaux plantes-pollinisateurs (2)
Insectes pollinisateurs nocturnes	Impact de la pollution lumineuse
Tous taxons	Comportement des espèces face à la fragmentation des paysages (3)
	Insectes les plus importants pour la pollinisation des cultures et des plantes sauvages (4)
	Impact des rayonnements électromagnétiques

(1) par exemple les peuplements d'abeilles des zones humides [285]
(2) [133] (3) [24, 235] (4) [264, 299]

L'acquisition de connaissances doit donc être soutenue, développée et structurée autour d'outils fédérateurs afin d'obtenir :

- une standardisation des référentiels,
- des outils d'aides à la décision en matière de conservation des pollinisateurs sauvages (Listes rouges, listes d'espèces déterminantes de ZNIEFF, liste d'espèces qui nécessitent des programmes spécifiques de protection, de renforcement, voire de réintroduction, etc.).

Le PNA a vocation à répondre à ce besoin.

La connaissance de la répartition, de la distribution et de l'abondance des insectes pollinisateurs doit s'organiser par l'assemblage d'une banque de données nationale, la réalisation d'un atlas cartographique en ligne (dans un premier temps pour les apoïdes, les guêpes et les syrphes), le soutien, le développement et la structuration des démarches d'inventaires de sites et d'atlas régionaux de répartition des taxons, et la réalisation ou la complétion d'inventaires sur les réservoirs de biodiversité et dans le cadre des atlas communaux de la biodiversité. Tous ces outils et résultats doivent impérativement alimenter le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP). Le soutien, le développement et la structuration de démarches d'inventaires ou d'atlas régionaux peuvent s'appuyer sur des régions pilotes : atlas des bourdons du massif armoricain (en cours, 68775 données pour 28 espèces en 2011 ; Bretagne Vivante – SEPNB, CPIE Loire et Mauges, GRETIA et Manche-Nature), atlas des bourdons du Nord - Pas-de-Calais (en cours, Conservatoire des Espaces Naturels et Opie), atlas des bourdons de Normandie [359], inventaires des *Nomada* et des *Andrena* de la Manche (Manche-Nature), projet de cartographie des apoïdes d'Aquitaine (David Genoud), inventaire des abeilles sauvages du Parc naturel régional du Vexin français.

Pour que la précision métrique des coordonnées géographiques des données actuelles permette une connaissance beaucoup plus fine des exigences écologiques des espèces ainsi que de la structure des populations [335], il faut que les techniques adaptées soient intégrées à l'ensemble des outils déjà existants ou à créer [18].

PATINY *et al.* [305] insistent, comme WEBER *et al.* [438], sur le fait que la détection des changements de richesse spécifique nécessite un énorme effort en temps et en moyens humains, effort qui ne peut être supporté seul par les spécialistes académiques ou institutionnels. Le rôle joué par les amateurs très compétents est donc central, la partie professionnelle se concentrant sur la méthodologie et l'analyse des résultats d'inventaires et de suivis. Il faut développer la formation en taxonomie et soutenir les professionnels et amateurs qui ont développé ces compétences [213, 58].

Le soutien parallèle de certains programmes de sciences participatives est complémentaire [213] dans cette stratégie et constitue une convergence avec l'action 8.2 du PDDA (*« étudier la possibilité de mise en place d'un système de surveillance de la présence des abeilles et des autres pollinisateurs en tout point du territoire »*). Bien que les données issues de ces programmes ne permettent généralement pas de suivre de manière fiable l'abondance ou la fréquence d'occurrence d'espèces pollinisatrices particulières ou de groupes d'espèces [228], elles permettent de détecter au niveau des communautés les changements d'abondance, de richesse ou de similarité dans le temps et l'espace à de grandes échelles [96, 253].

Il faut aussi promouvoir tout projet d'étude visant à démontrer l'intérêt de la pollinisation entomogame pour la production en agriculture.

Les différents outils développés trouveront des applications classiques : prédiction de risque d'extinction, analyses de la viabilité de populations [22, 225, 370], évaluation de sites [387], etc. Ils pourront aussi trouver des applications qui commencent à émerger, telles que des modèles quantitatifs et mécanistes [246] permettant d'évaluer les décisions politiques et de développer des plans d'utilisation des sols favorables à la conservation de la pollinisation [291] (par ex. pour les trames vertes) et à l'effectivité de ce service (par ex. à l'échelle d'une exploitation agricole). Ces outils doivent aussi servir à développer la recherche sur les évolutions et les risques liés au changement climatique.

Les notions et aspects de connaissances devant bénéficier d'actions spécifiques sont les suivants :

- taxonomie (nomenclature, cladistique, phylogénie...),
- traits de vie (écologie, micro-habitats, comportements...),
- répartition (aire d'occurrence, zones d'occupation et évolution...),
- menaces (recensement, suivi, évaluation des statuts...).

Malgré de récentes publications concernant les abeilles sauvages, il y a toujours un déficit d'outils en langue française d'aide à la détermination des insectes pollinisateurs. Le développement de projets de bases de données centralisées (cf. Atlas Hymenoptera) et interopérables et concernant aussi les traits de vie des pollinisateurs sauvages en France constitue la priorité. On sait que les traits de vie déterminent les réponses des espèces d'abeilles aux perturbations environnementales [447]. L'exemple à suivre et à améliorer est celui de Syrph The Net et de Syrfid (voir encadré). Il nécessite cependant au préalable la mise en place d'un processus de mise à jour et de suivi des référentiels taxonomiques par groupes (familles, genres) d'insectes intervenant dans le processus de pollinisation.

Ces actions doivent naturellement s'appuyer autant que possible sur d'autres initiatives convergentes :

- nationales, comme par exemple l'Atlas national des Coléoptères saproxyliques coordonné par le MNHN et l'Opie en cohérence avec la base de données traits de vie Frisbee développée au sein de l'Irstea [49], sur l'Atlas des Lépidoptères Rhopalocères du MNHN ou encore sur les inventaires menés sur les terrains militaires ;
- locales, comme par exemple les inventaires et atlas régionaux ou départementaux (bourdons du massif armoricains, de Normandie, andrènes et *Nomada* de la Manche).

Il y a aussi un besoin de transfert de connaissances vers le monde agricole. Par exemple, que représentent les exportations françaises des cultures dépendant de la pollinisation entomogame en termes de tonnages, flux financiers et de proportions par rapport à l'ensemble de la production métropolitaine ? Une étude socio-économique des services rendus par les insectes pollinisateurs sauvages à l'agriculture française est le préalable à ce transfert de connaissances et à l'appropriation par les agriculteurs des démarches favorables aux insectes pollinisateurs (convergence avec les actions 10.1 et 10.2 du PDDA). Il faut aussi prendre en compte les risques liés aux transferts de gènes depuis les variétés cultivées vers les espèces sauvages, comme par ex. pour les fraises [371].

En complément de ce qui est fait pour *Apis mellifera*, un travail d'acquisition de connaissances en écotoxicologie est à mettre en œuvre sur les abeilles sauvages [389]. L'effet des molécules antihelminthiques (vermifuges pour le bétail) connues pour affecter les larves de diptères et de coléoptères coprophages [240] reste à évaluer sur les papillons et les abeilles sauvages [248, 250] qui viennent fréquemment récupérer eau et sels minéraux dans les bouses et autres déjections animales.

Deux outils au service de la connaissance des syrphes et de la gestion de la biodiversité

L'outil ***Syrph The Net*** *- StN est une base de données sur les traits de vie et la répartition des 650 espèces de syrphes en Europe [388]. Le maintien de la biodiversité peut être considéré comme une fonction des habitats. La performance de cette fonction dans un habitat particulier peut être évaluée et ensuite modifiée par les éléments de gestion. L'évaluation du niveau de performance d'un site peut être réalisée par comparaison entre la richesse et la diversité de Syrphidés « attendue » de la combinaison d'habitats présents sur le site et sa diversité réellement observée. La base est conçue pour produire des listes d'espèces attendues pour des combinaisons d'habitats donnés [387]. En France, les départements fournissent une unité géographique pratique et l'utilisation de la base de données comme outil de prédiction dans une localité donnée est étroitement liée à la qualité de la liste disponible pour le ou les département(s). L'information sur les espèces présentes dans chaque département français est facilement accessible sur internet sur le site* ***"SYRFID"*** *(http://syrfid.ensat.fr/). Les données de macro- et microhabitats sont codées dans la base StN en utilisant un système simplifié de codage à "logique floue", comme dans le tableau suivant qui montre un extrait de la feuille Macrohabitats de StN, relatif à la catégorie "forêt humide de hêtres" ("Humid Fagus forest"). Les espèces peuvent être associées avec plus d'une catégorie de ce macrohabitat. Lorsqu'un macrohabitat est identifié comme "sous performant", eu égard au maintien de la biodiversité, il est possible de rechercher si la sous-performance est générale ou due au dysfonctionnement d'un compartiment particulier de l'habitat. Ceci peut être réalisé en regardant plus attentivement les listes d'espèces prédites et d'espèces observées pour ce macrohabitat (fig. 1 et 2 ; [387]).*

MICROHABITAT SPECIES	Humid Fagus forest			
	(general)	overmature	mature	saplings
Sphegina atrolutea	1	1	1	
Sphegina clavata	2	2	2	
Sphegina clunipes	2	2	2	
Sphegina comifera				
Sphegina elegans	3	3	2	
Sphegina latifrons	1	1	1	
Sphegina limbipennis	3	2		
Sphegina montana	2	2		
Sphegina platychira				
Sphegina sibirica				
Sphegina spheginea	1	1	1	
Sphegina sublatifrons				
Sphegina varifacies	2	2	2	
Sphegina verecunda	3	2	1	

Extrait de la feuille Macrohabitats de la base de données StN, montrant le codage à logique floue. Le code « 3 » est utilisé pour signifier un très haut degré d'association (habitat favori d'une espèce). Les espèces codées « 1 » seront attendues dans cet habitat seulement dans des conditions particulières (précisées par ailleurs) et les espèces à cellule vide ne sont pas connues pour être associées avec ce type d'habitat.

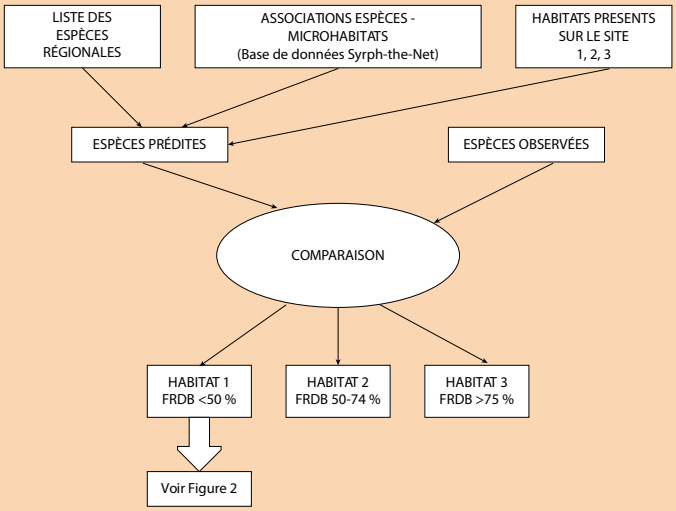

Figure 1 : utilisation des listes d'espèces prédites et observées pour identifier les habitats à faible fonction de « réservoir de diversité biologique » (FRDB).

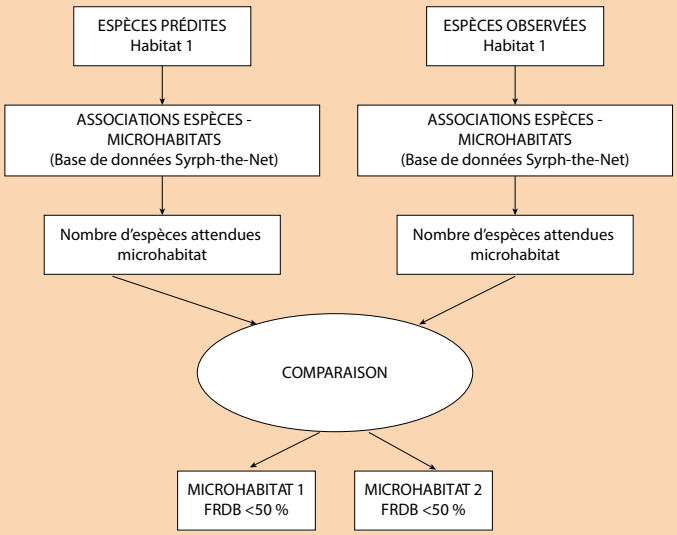

Figure 2 : utilisation des listes d'espèces prédites et observées pour l'analyse d'un habitat afin d'identifier les microhabitats déficients du point de vue de la FRDB.

Atlas Hymenoptera *est une plateforme originellement créée par le Laboratoire de Zoologie de l'Université de Mons et l'Unité d'Entomologie fonctionnelle et évolutive de la Gembloux Agro Bio Tech (Belgique). Elle regroupe maintenant de nombreuses personnes, professionnels ou amateurs, francophones ou non, passionnées par la systématique, l'écologie, l'éthologie ou la biogéographie des Hyménoptères. Le site internet propose des cartes de répartition, des illustrations de nombreuses espèces, la bibliographie spécialisée, et héberge des projets spécifiques tels que l'Atlas des Bourdons du massif armoricain et l'Atlas des abeilles d'Europe : genre Bombus (dans le cadre de STEP).*

Toutes les informations sur www.atlashymenoptera.net

Se reporter au § B.1 pour les fiches action associées.

5.Un meilleur partage de la connaissance et une sensibilisation

Les pratiques favorables à la préservation et à la restauration de la diversité des pollinisateurs sauvages et de leurs habitats (alimentation et reproduction) doivent être diffusées et valorisées aussi largement que possible, mais également de façon ciblée par réseaux d'acteurs socio-professionnels pour une réception et une appropriation efficaces, notamment au travers des RMT et de l'outil de diagnostic agro-écologique. Ces transferts de connaissance, en particulier vers les acteurs de la gestion, de la conservation et de la protection, passent par la formation, la rédaction et la diffusion de guides spécifiques, et la sensibilisation. On se reportera au §B.1 pour les fiches action associées.

5.1 Dans les cursus et la formation professionnelle initiale et continue

Pour contribuer à l'amélioration des connaissances, il est indispensable de **développer et structurer l'offre de formation naturaliste sur l'identification, l'étude et la conservation des pollinisateurs sauvages** pour tisser un réseau professionnel et d'amateurs expérimentés. Les cycles de formations appliquées existants sur les Syrphes (réseau RNF-FCEN et Aten[5]), sur les bourdons (Interreg Liparis du CEN du Nord - Pas-de-Calais) et sur les abeilles sauvages (Opie) sont à pérenniser et à étendre.

Depuis quelques années, simultanément avec l'émergence de l'écologie du paysage, les questions écologiques sont partie intégrante des cursus formant les **paysagistes** DPLG [29, 84, 93, 165], à divers degrés et à divers moments de la formation des étudiants[6]. Bien que de nombreuses entrées ou problématiques proches ou liées apparaissent explicitement dans ces enseignements, il n'y est pas encore fait mention de la pollinisation par les insectes sauvages. La problématique « pollinisateurs sauvages » doit trouver sa place dans ces enseignements du paysage ainsi que dans ceux de **l'horticulture, du conseil de la maîtrise d'ouvrage publique, parapublique et privée, de l'animation des politiques publiques de paysage et de patrimoine, de l'aménagement, de l'environnement (y compris les formations d'écologie appliquée) et du développement urbain et territorial**, où l'approche transversale et interdisciplinaire, en terme de paysage, de gestion des territoires et de politique urbaine, apparaît comme une nécessité de plus en plus évidente aux acteurs. Ainsi, l'intervention de spécialistes, comme celle de Guillaume Lemoine (EPF Nord-Pas-de-Calais) en Licence 3 Aménagement de l'Espace de l'Université de l'Artois (Arras), est à encourager et étendre dans les enseignements universitaires ou techniques[7] concernant l'environnement, le paysage et l'aménagement du territoire.

[5] https://formaltis.espaces-naturels.fr/formaltis/portal.session.fiche.do?id=699
[6] http://www.ecole-paysage.fr
[7] *Par ex. : Ecole nationale des techniciens de l'équipement (ENTE), Ecole nationale des travaux publics de l'État (ENTPE), Spécialité (M2) de Master Économie du Développement Durable, de l'Environnement et de l'Energie (EDDEE) de l'Université de Paris Ouest, Ecole nationale des ponts et chaussées (ENPC), groupe ISA à Lille, etc.*

Les enseignements agricoles du secondaire et du supérieur, déployés sur l'ensemble du territoire métropolitain sous la responsabilité du ministère en charge de l'agriculture, sont à considérer de la même façon, qu'il s'agisse des lycées agricoles publics et privés, des écoles d'ingénieurs, etc. Le réseau Apiformes des lycées agricoles publics, encadré par l'INRA d'Avignon et l'Observatoire des Abeilles est à pérenniser et étendre.

Le transfert des connaissances vers les acteurs techniques (administrations, collectivités, organismes de conseil et d'appui aux professionnels des collectivités - par ex. CAUE, Agences de l'Eau, Fredon, EPF, bureaux d'études, jardineries et entreprises de la filière de l'horticulture et du paysage, etc.) peut se faire par l'organisation de sessions de formation à l'attention de leurs personnels.

Le réseau Apiformes *a été mis en place en 2009, dans le cadre du partenariat entre les ministères en charge de l'agriculture et de l'écologie, et avec l'appui scientifique de l'INRA et de l'association Observatoire des abeilles. Il s'agit d'un réseau d'observation et de formation sur les abeilles et la pollinisation dans l'enseignement agricole [238] qui s'inscrit dans le Réseau biodiversité de l'enseignement agricole. Chaque année, sur tous les établissements engagés, les enseignants, formateurs, directeurs d'exploitation, techniciens de laboratoire..., mettent en œuvre le protocole de piégeage des abeilles sauvages sur leur exploitation. Les apprenants de toutes filières et de tous niveaux sont sensibilisés à la problématique des pollinisateurs sauvages et impliqués dans les activités du réseau (captures, identification, construction d'hôtels à insectes...). Les établissements communiquent largement sur ces activités vers le grand public et les professionnels agissant sur leur territoire.*

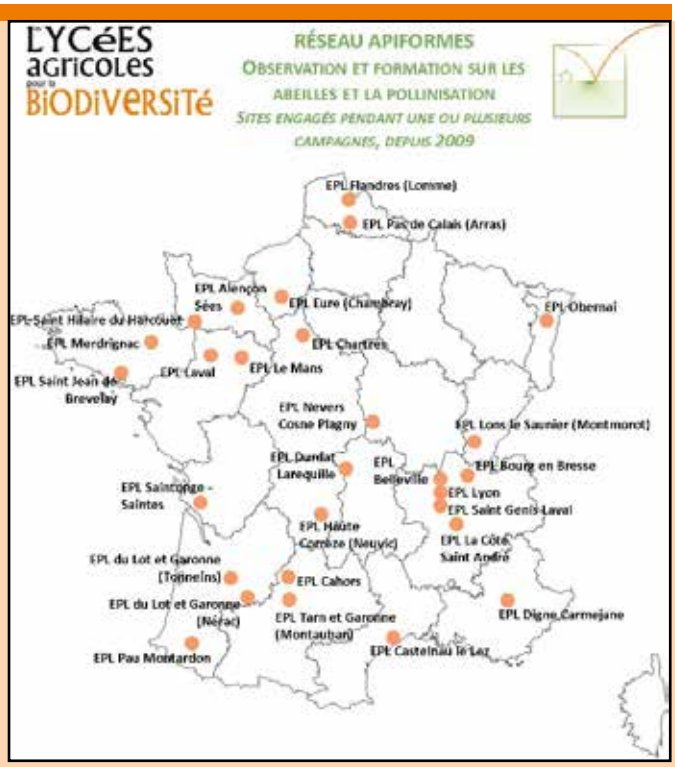

Plus sur *www.reseau-biodiversite.educagri.fr/wakka.php?wiki=ApiformeS*

Il faut aussi développer une culture et une connaissance des insectes pollinisateurs sauvages chez les **apiculteurs**, notamment par l'intermédiaire de l'ITSAP, des CFPPA et des lycées agricoles. Cela passe, par exemple, par la participation de l'INRA d'Avignon et de l'Opie dans le module « production apicole et environnement » du diplôme inter-école d'apiculture/pathologie apicole de l'Oniris à Nantes pour les vétérinaires[8] , ou par la rédaction régulière d'articles dans les revues professionnelles ou syndicales.

Le besoin de transfert de connaissances sur les pollinisateurs sauvages vers le monde agricole, celui des paysagistes et celui des écologues spécialisés dans la gestion des espaces doit être comblé par la mise en œuvre de formations communes PNA-PDDA à destination des agriculteurs, des paysagistes et des gestionnaires (convergence avec les actions 10.1 et 10.2 du PDDA), notamment par l'intermédiaire des instituts techniques et en s'appuyant sur des associations professionnelles comme l'AFIE. Le transfert vers le monde agricole devrait être facilité grâce au groupe de travail « Insectes pollinisateurs et service de pollinisation » du récent Réseau mixte technologique (RMT) « Agriculture et biodiversité ».[9]

Les structures animatrices de projets de territoires de développement durable (CPIE[10], PNR, associations, ...) peuvent constituer des relais locaux à même de promouvoir les bonnes pratiques, ainsi que les associations et fédération de chasseurs, le réseau Agrifaune et les porteurs de projets agro-environnementaux et climatiques pour le volet de prise en compte de la biodiversité en agriculture.

[8] *http://www.oniris-nantes.fr/*
[9] *http://78.155.145.138/biodiv_agri/moodle/*

5.2 Rédaction et diffusion de guides et fiches techniques spécifiques

Les guides ou fiches techniques proposés sont listés dans le tableau suivant :

Public visé	Objectif	Modèle ou exemple à suivre ou dont s'inspirer	Remarques
Agriculteurs	Prendre en compte les besoins des pollinisateurs, limiter l'échardonnage dans la limite de la règlementation et proposer des solutions vertueuses[11]	N°14 des Livrets de l'agriculture « Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs » du Ministère de la Région wallonne en Belgique[12]	Guide à réaliser en trois versions : zone méditerranéenne (au sens large), montagnes, plaines et collines non méditerranéennes. Les Carduées sont une ressource clé pour les bourdons et d'autres abeilles sauvages
Forestiers privés	Prendre en compte les besoins des pollinisateurs	Guide pratique à l'usage des sylviculteurs « en forêt des gestes simples pour contribuer à sauver les abeilles » du CRPF Lorraine-Alsace[13]	Guide existant à compléter, adapter, publier et diffuser dans chacune des régions
Collectivités	Prendre en compte les besoins des pollinisateurs, limiter l'échardonnage dans la limite de la règlementation et proposer des solutions vertueuses[11]	Guide de gestion écologique des espaces verts urbains et péri-urbains d'Urbanbees[14]	Guide synthétisant les bonnes pratiques
Carriers	Étendre l'expérience d'intégration des pollinisateurs lors les remises en état [241, 242, 243] de carrières de matériaux meubles		Le guide technique devra concerner tous les types de matériaux exploités et aborder aussi les mesures compensatoires et la remise en état après exploitation
Gestionnaires de routes et autoroutes	Prendre en compte les besoins des pollinisateurs		Guide ou fiche technique synthétisant les bonnes pratiques pour les diffuser
Gestionnaires d'espaces naturels	Prendre en compte les besoins des pollinisateurs, limiter l'échardonnage dans la limite de la règlementation et proposer des solutions vertueuses[11]		Guides ou fiches techniques synthétisant les bonnes pratiques
Adhérents et engagés à la SNB	Prendre en compte les besoins des pollinisateurs		Guide d'actions concrètes à mettre en œuvre pour préserver/développer des populations d'insectes pollinisateurs sauvages

[10] http://www.cpie.fr/. *Les Centres permanents d'initiatives pour l'environnement constituent un réseau de sensibilisation et d'éducation de tous à l'environnement, et d'accompagnement des territoires au service de politiques publiques et de projets d'acteurs.*

[11] *Le broyage des zone à chardons est souvent un cercle vicieux : restitution des éléments N, P et K de la végétation au sol, développement renforcé des nitrophiles, retour massif des chardons*

[12] *Terzo & Rasmont (2007) :* http://www.zoologie.umh.ac.be/hymenoptera/biblio/199_Terzo_Rasmont_2007_livrets_agriculture_abeilles_full_full.pdf

[13] http://www.vosges.com/CmsFiles/biodiversite/guide_abeille_2012_v2.pdf

[14] http://www.urbanbees.eu/sites/default/files/ressources/guide_gestion_ecologique.pdf

Public visé	Objectif	Modèle ou exemple à suivre ou dont s'inspirer	Remarques
Citoyens	Prendre en compte les besoins des pollinisateurs	Livret « Protégeons nos pollinisateurs en Isère » publié par le Conseil général de l'Isère[15]	Guide pratique avec ressources (exemples, synthèses, adresses ...) pour des initiatives individuelles. Diffusion via le réseau des distributeurs en jardinerie pour toucher le plus de citoyens possibles.
Promoteurs du PNA	Accéder le plus aisément possible à une écoute attentive des partenaires potentiels		

Pour toucher les acteurs techniques (administrations, Établissements publics, collectivités, organismes de conseil et d'appui aux professionnels des collectivités), on pourra s'appuyer sur des outils développés par Plante & Cité comme le Guide sur la conception d'un espace public paysager [236][16].

Les Astéracées Carduées *(cirses, chardons et centaurées) sont très favorables aux bourdons, aux halictes et à d'autres insectes. Seulement cinq espèces peuvent poser en réalité des problèmes en agriculture :*

- *le Chardon des champs, Cirsium arvense,*
- *le Cirse commun, Cirsium vulgare,*
- *le Cirse des marais, Cirsium palustre,*
- *le Chardon crépu, Carduus crispus,*
- *le Chardon Marie, Silybum marianum.*

Seul le Chardon des champs, qui pose le plus de problème dans les prairies et les champs, figure en annexe B (organismes « contre lesquels la lutte n'est pas obligatoire sur tout le territoire et de façon permanente ») de l'arrêté ministériel du 31 juillet 2000 modifié établissant la liste des organismes nuisibles [...] soumis à des mesures de lutte obligatoire (NOR: AGRG0001599A). En l'absence d'arrêté ministériel précisant les traitements ou mesures ainsi que les conditions dans lesquelles la lutte est organisée, ceux-ci sont fixés par arrêté préfectoral[17]*.*

Les cirses et chardons indésirables peuvent généralement être limités de façon écologique à des seuils acceptables (voir par ex. [15, 90, 323, 348, 458] pour Cirsium arvense).

[15] *[103] : http://www.isere-interactive.fr/Documents/DocumentsCGII/environnement/protegeons-nos-pollinisateurs-en-isere.pdf*
[16] *www.plante-et-cite.fr/data/pdf_fiches/synthese/2014_10_15_guide_conception_ecologique_BR.pdf*
[17] *Pour que l'échardonnage soit effectivement obligatoire, l'arrêté municipal ou préfectoral, pris en application du code rural, doit avoir été publié.*

5.3 Sensibilisation

La prise en compte des insectes pollinisateurs sauvages dans le cahier des charges du label Certified Bee Friendly[18] est à encourager et à développer (convergence avec les actions 10.1 et 10.2 du PDDA) afin de sensibiliser le **grand public**. Les résultats et les outils du programme Urbanbees (voir encadré §7.2.1) doivent être largement diffusés. Il faut aussi soutenir, développer et valoriser le programme de Suivi photographique des insectes pollinisateurs (Spipoll) et ses résultats afin de poursuivre la sensibilisation des **citoyens**. Les **agriculteurs** doivent être encouragés à participer au volet pollinisateurs de l'Observatoire Agricole de la Biodiversité. Pour développer une culture et une connaissance des « insectes pollinisateurs sauvages » chez les apiculteurs, il faut encourager la rédaction d'articles dans les revues destinées aux **apiculteurs** (par ex. pages « biodiversité » dans La Santé de l'Abeille et L'Abeille de France). Le transfert des connaissances vers les **acteurs techniques** doit s'accompagner par des rencontres d'acteurs et l'animation d'échanges sur la problématique de conservation et de gestion durable des habitats favorables aux pollinisateurs.

Le Suivi photographique des insectes pollinisateurs (Spipoll) *est un programme de science participative initié en 2010 par le Muséum National d'Histoire Naturelle, l'Opie, la Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme et la Fondation Nature & Découvertes. Pour le participant, il s'agit, sur une espèce de fleur définie, de photographier un maximum d'insectes appartenant à des espèces différentes, en au moins 20 minutes d'observation. L'objectif est d'obtenir une photo par espèce, de qualité suffisante pour différencier cette espèce des autres espèces photographiées. Le participant dépose ensuite sa collection de photos sur le site web dédié. Puis, il identifie aussi précisément que possible chaque espèce à l'aide d'un guide d'identification en ligne. L'ensemble des données est utilisé par les spécialistes pour une analyse spatiale des réseaux de pollinisateurs. En 2013, les 300 participants ont mis en ligne 4 262 collections pour un total de 46 123 photos. De 2010 à 2013, le total s'élève à 121 002 photos.*

Toutes les informations sur www.spipoll.org.

On se reportera au § B.1 pour les fiches action associées.

6. Des pratiques vertueuses à promouvoir auprès des différents gestionnaires d'espaces

Les causes du déclin des pollinisateurs sauvages étant multiples, complexes et conjointes, il faut assurer une articulation cohérente et bienveillante des différentes politiques publiques à l'égard des pollinisateurs sauvages. Préserver ou restaurer la diversité et la fonctionnalité de la faune pollinisatrice pour les écosystèmes et les agrosystèmes, tant à l'échelle des espèces que des espaces, doit se réaliser en déployant et promouvant les bonnes pratiques de gestion du territoire aux niveaux agricole, forestier, de l'aménagement du territoire et de la conservation de la nature.

La restauration de la fonctionnalité de pollinisation doit s'appuyer sur cinq clés d'entrées : (I) la présence des caractéristiques structurales des réseaux plante-pollinisateur, (II) sélectionner ou favoriser des plantes pour restaurer les communautés de pollinisateurs, (III) la prise en compte dans les politiques publiques des besoins écologiques des pollinisateurs (autres que les plantes nourricières) pour accomplir leur cycle vital, (IV) la structure paysagère permettant la facilitation des déplacements des pollinisateurs, et (V) la variation de ces éléments entre régions biogéographiques.

[18] *www. certifiedbeefriendly.org*

Sur notre territoire métropolitain, les insectes floricoles, excepté les Hyménoptères, présentent une affinité négative avec les espaces urbains et une affinité positive avec les espaces agricoles et naturels [96]. De plus, les taxons non fréquents présentent une affinité plus faible avec les espaces urbains et plus grande avec les espaces naturels que les taxons plus fréquents actuellement. L'urbanisation réduit non seulement la richesse en espèces des communautés de pollinisateurs [1, 27, 31, 96, 124] mais modifie aussi la composition de ces communautés en faveur des espèces généralistes (homogénéisation fonctionnelle : [95, 97]). Pour les abeilles sauvages exclusivement [132], leur abondance est négativement corrélée avec le gradient croissant d'urbanisation (traduit par la proportion de surface imperméable) tandis que la richesse spécifique atteint un maximum pour un gradient d'urbanisation intermédiaire (50 %). Ces résultats suggèrent que l'intensification urbaine et l'intensification agricole sont les modes d'utilisation de l'espace les plus nuisibles aux insectes floricoles. Ils montrent aussi que les espaces agricoles peuvent héberger des communautés très diversifiées de pollinisateurs et que les espaces urbains peuvent fournir ressources alimentaires et de nidification à des communautés complètes d'abeilles sauvages. DEGUINES *et al.* [96] insistent sur la pertinence **d'orienter prioritairement** la mise en place de mesures favorables aux insectes pollinisateurs sur les terres agricoles, afin d'être dans une **logique gagnant-gagnant** (biodiversité et production agricole par le service écosystémique rendu par la pollinisation). GARIBALDI *et al.* [142] confirment que les politiques de préservation et de restauration d'espaces (semi-) naturels dans les paysages agricoles devraient augmenter les niveaux et la fiabilité des services de pollinisation pour l'agriculture. FORTEL *et al.* [132] invitent à utiliser les abeilles sauvages comme un groupe d'espèces « étendard » [198] afin d'accroître la conscience environnementale des habitants des villes.

Les études montrent que **la disponibilité en substrats de nidification** (par exemple sols adéquats, cavités dans les arbres ou matériaux végétaux) [200, 316] ainsi qu'en **ressources florales** (c'est-à-dire en nectar et pollen) aussi bien dans les habitats naturels que semi-naturels, influence fortement la diversité [192], l'abondance et la productivité des communautés d'insectes pollinisateurs [463] à l'échelle du paysage [315, 401, 448]. Ces différentes ressources doivent être disponibles dans le rayon d'action des petites espèces d'abeilles, véritable seuil minimal de prise en compte.

Le deuxième volet important consiste à fortement réduire voire éliminer la menace toxicologique (pesticides) pour les insectes.

Deux démarches vertueuses (synergique des actions 2 et 7.5 du PDDA) sont à déployer sur l'ensemble du territoire national :

- **l'abandon du gyrobroyage** des bandes enherbées (espaces agricoles, bermes routières, ...) au profit de fauches tardives, différées ou différenciées **avec exportation du foin**,
- **la gestion différenciée.**

6.1 Bonnes pratiques pour les espaces agricoles

Puisque la priorité de la stratégie en faveur des insectes pollinisateurs sauvages est axée sur les terres agricoles et le réseau des espaces protégés, il faut travailler avec les agriculteurs et les gestionnaires avec le double objectif de réduire très fortement l'usage des biocides problématiques (convergence avec les actions 2.3, 2.7, 2.12 et 2.13 du PDDA) et d'augmenter les ressources, ou la trame des sites « source » pour ces insectes (convergence avec les actions 7.2, 7.3 et 7.4 du PDDA).

« S'il faut regretter que les cultivateurs (et ceux qui les conseillent) aient souvent abandonné une approche biologique de leur métier (connaissance de la plante et de ses maladies et ravageurs potentiels) au profit d'une approche chimique privilégiant trop fréquemment les traitements pesticides a priori » (PDDA, page 11), il ne faut pas oublier que la mise en œuvre de pratiques favorables à la biodiversité passe préalablement et nécessairement par une information, une formation et une communication auprès des acteurs agricoles (volet traité en partie 5).

6.1.1 Usage de pesticides

La France, tous secteurs confondus, est le deuxième utilisateur en quantités de substances actives pesticides vendues (66 659 tonnes vs 69 587 tonnes pour l'Espagne), le neuvième en termes de quantités de substances actives vendues rapportées à l'hectare en Europe en 2011 [256, 416]. Des stratégies politiques visent déjà à réduire le recours à ces produits et à proposer des méthodes alternatives pour la protection des cultures, mais il convient d'intégrer dans ces dispositifs existants la problématique de la préservation et de la restauration de la diversité et de la fonctionnalité de la faune pollinisatrice.

C'est le règlement européen (UE) n° 546/2011 de la Commission du 10 juin 2011 (portant application du règlement (CE) n°1107/2009) qui établit les principes uniformes pour l'évaluation et l'autorisation des produits phytopharmaceutiques. L'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments) a publié [115] un bilan des connaissances scientifiques les plus avancées concernant les risques associés aux pesticides pour *Apis mellifera*, les bourdons et les abeilles solitaires. Il s'agit d'un bilan majeur qui doit servir de base à l'élaboration d'orientations spécifiques pour l'évaluation des risques potentiels liés à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques pour les abeilles, en vue de mieux les protéger.

La priorité est d'**obtenir que les traitements pesticides aient lieu uniquement après le coucher du soleil** (quand abeilles, syrphes et papillons rhopalocères ne sont plus actifs). Il est essentiel que l'agriculteur veille à appliquer les meilleures pratiques : éviter toute dérive vers les parcelles et couverts floraux limitrophes des cultures, respecter les contraintes climatiques, privilégier les produits de biocontrôle dans la mesure du possible, etc. L'idée sous-tendue est la mise en œuvre d'une agriculture dite de conservation.

L'action 2 du plan de développement durable de l'agriculture prévoit de réviser l'arrêté du 28 novembre 2003 relatif aux conditions d'utilisation des insecticides et acaricides à usage agricole en vue de protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs. Cet arrêté ouvre la possibilité de dérogation à l'interdiction de traitements réalisés au moyen de certains insecticides et d'acaricides durant toute la période de floraison. Peuvent être utilisés durant la période concernée, les insecticides et les acaricides dont l'autorisation de mise sur le marché délivrée en application de l'article L. 253-1 du code rural, après une évaluation spécifique, portent l'une des mentions suivantes : «emploi autorisé durant la floraison, en dehors de la présence d'abeilles», «emploi autorisé au cours des périodes de production d'exsudats, en dehors de la présence d'abeilles» et «emploi autorisé durant la floraison, et au cours des périodes de production d'exsudats en dehors de la présence d'abeilles». Ces dérogations sont parfois mal comprises par les agriculteurs (qui pensent que le produit est sans danger pour les abeilles), et mal utilisées en faisant des traitements le matin tôt (certaines espèces d'abeilles peuvent sortir très tôt le matin lorsque les conditions de température et de vent sont favorables, présence de rosée). Il faudrait notamment préciser ce que l'on entend par **« en dehors de la présence d'abeilles »** pour une meilleure application de la réglementation par les utilisateurs sur le terrain et un contrôle plus efficace. Ce travail de révision est en cours.

6.1.2 Planification de l'utilisation du sol

Avec une planification intelligente de l'utilisation du sol, une grande part des objectifs de conservation peuvent être atteints à faible coût financier pour un résultat économique satisfaisant [311][19] **: il est possible d'améliorer substantiellement, de manière concomitante la conservation de la biodiversité, et la valeur de l'activité économique** [310][20] . L'accent doit être mis sur des mesures portant sur des paysages plutôt que sur des mesures très ponctuelles [87, 210, 351, 352, 355, 373] : par exemple, le rendement de colza et le profit sont maximisés avec 30 % de surface non cultivée à moins de 750 mètres des bordures de champs [277]. Si la proportion d'habitats semi-naturels [409, 411] et les distances [344] entre ces habitats et les cultures sont des facteurs importants, la gestion des cultures peut influencer la diversité hébergée dans ces habitats semi-naturels [345, 351, 352]. Les acteurs agricoles veilleront donc à raisonner concomitamment leur gestion à l'échelle de l'exploitation et à celle du territoire.

Le colza est la grande culture entomophile la plus répandue en France (1,6 million d'hectares en 2012 [123]. Bien que cette plante s'auto-pollinise majoritairement [106], la pollinisation entomophile peut néanmoins représenter jusqu'à plus de la moitié de la production de fruits [206, 208, 247, 258, 275, 342, 429] et améliore rendements et valeur marchande [46, 357, 358, 391]. Dans le cadre actuel d'une insuffisance du service de pollinisation, accrue par l'essor des cultures d'agrocarburants, en particulier du colza [50], il est crucial de ne pas oublier que si ces cultures peuvent avantager certaines espèces d'abeilles sauvages [345], il convient tout d'abord de préserver des ressources (alimentaires et de nidification) diversifiées et abondantes par le maintien et la création d'éléments semi-naturels et le développement de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement [179, 195, 237, 440, 455].

> Les facteurs les plus importants pour favoriser les communautés d'abeilles sauvages dans les agroécosystèmes sont **la quantité d'habitats de haute qualité** autour et dans l'exploitation agricole en association avec **une diversité des parcelles en agriculture biologique** à l'échelle locale. Plus les parcelles sont simplifiées (grandes monocultures), plus la quantité et la diversité des habitats dans le paysage environnant jouent un rôle majeur en faveur des abeilles sauvages. Les exploitations localisées dans des paysages agricoles très intensifiés et simplifiés tireront des bénéfices substantiels de la diversification au sein de l'exploitation, et de l'agriculture biologique [204] : la conservation et la gestion adéquate des milieux « interstitiels » est indispensable pour les pollinisateurs et en particulier pour les abeilles sauvages.

C'est pourquoi, afin d'être en mesure de formuler des propositions concrètes aux agriculteurs, le groupe de travail « Insectes pollinisateurs et service de pollinisation » du RMT « Agriculture et biodiversité », propose un projet de recherche intitulé « Gestion intégrée des cultures et des espaces interstitiels pour les rendre plus favorables aux insectes pollinisateurs d'intérêt dans l'environnement considéré (nidification, ressources alimentaires, succès reproducteur) »[21].

---

[19] *Le degré de conflit entre la conservation et les rendements économiques est bien moindre avec l'approche modélisée conjuguant biologie et économie qu'avec l'approche sélectionnant des sites réserves ou « sources » où les espèces survivent seulement au sein de réserves et avec les activités économiques uniquement hors des réserves.*

[20] *Les auteurs ont appliqué à un bassin versant nord-américain un modèle pour trouver des patrons d'utilisation du sol efficaces pour maximiser les objectifs de conservation de la biodiversité en fonction de niveaux donnés de rendements économiques et vice versa. Ils ont ainsi réussi à trouver des patrons d'utilisation des sols qui maintiennent des niveaux de biodiversité et des rendements économiques élevés.*

[21] *www.rmt-biodiversite-agriculture.fr*

6.1.2.a Maintien et création d'éléments (semi-)naturels

Généralement, les agroécosystèmes avec mosaïque d'habitats semi-naturels répartis dans le paysage peuvent maintenir des niveaux importants de diversité et d'abondance en abeilles sauvages [412, 452], même à l'échelle régionale [414]. Car les abeilles y trouvent non seulement des ressources florales mais aussi suffisamment de sites et de matériaux de nidification. La perte de richesse spécifique en abeilles sauvages n'est pas seulement la conséquence du déclin au sein des habitats mais aussi de l'homogénéisation accrue de la composition du peuplement des apoïdes entre habitats [187]. L'intensification agricole, définie comme la perte d'habitats semi-naturels, peut, sans réduire la diversité spécifique, modifier la composition de la communauté vers une faune d'abeilles dominée ou constituée uniquement par des taxons communs [45, 65, 392].

BROSI *et al.* [57] suggèrent une stratégie de conservation de petites parcelles d'habitat pour les abeilles fournissant le service de pollinisation, dispersées au sein de l'exploitation ; stratégie qui s'avère particulièrement pertinente dans le cas d'exploitants agissant isolément [142]. Une fiche d'autodiagnostic simple pourrait permettre aux exploitants agricoles d'évaluer les ressources disponibles pour les abeilles sauvages et de disposer ainsi d'une base de réflexion pour intégrer cette problématique dans leur gestion de territoire ou de leur système d'exploitation.

Certaines **dispositions de la PAC** (politique agricole commune) peuvent être favorables aux pollinisateurs [41] et à l'ensemble de la petite faune. En effet, le verdissement et la conditionnalité des aides prévoient notamment la réalisation et le maintien de bandes tampons le long des cours d'eau et de particularités topographiques (appelées aussi infrastructures agro-écologiques). Les bandes tampons doivent faire au minimum 5 mètres de large. Les couverts autorisés sont des couverts herbacés, arbustifs ou arborés (mono- et/ou dicotylédones). Ce couvert peut être implanté ou spontané. En cas d'implantation, le couvert doit être constitué d'une ou plusieurs espèces végétales prédominantes autorisées[22] et implanté de manière pérenne. En cas d'implantation, seules les espèces autochtones sont autorisées , le mélange d'espèces est conseillé, mais l'implantation d'une seule espèce reste autorisée à l'exception de l'implantation exclusive de légumineuses qui est interdite. Les surfaces équivalentes topographiques (SET) qui devaient représenter, en 2013 et 2014, un minimum de 4 % de la SAU d'une exploitation, ont évolué avec la réforme de la PAC, en **surfaces d'intérêt écologique** (SIE, listées en annexe 2) intégrées dans le verdissement et portées à 5 % de la surface arable à partir de 2015. Les SIE du type couverts d'intercultures, bandes de légumineuses, etc., ne seront cependant profitables aux insectes pollinisateurs sauvages qu'à condition qu'il y ait bien floraison(s), ce que les modalités de gestion ne garantissent pas forcément.

[22] *De préférence garantie d'origine locale (cf. action 19)*

Les surfaces et lisières forestières adjacentes aux cultures, fonctionnent comme des réservoirs de pollinisateurs [14, 16, 182, 399, 437]. Les boisements contribuent au service de pollinisation et à l'abondance d'abeilles [14, 121, 182, 399, 437].

Afin de maintenir l'abondance et la diversité des insectes pollinisateurs dans les paysages d'agriculture intensive, il est essentiel de **préserver les prairies** semi-naturelles ou naturelles restantes ou de recréer des prairies **riches en fleurs** non intensives et non traitées [296] (voir aussi [116, 237, 437, 455]) et de préserver des zones refuges tournantes de petites surfaces non fauchées ou pâturées. Les espèces végétales semées doivent être garanties d'origine locale afin que leurs adaptations génétiques (périodes de floraison en particulier) restent en adéquation avec celles des insectes pollinisateurs. Des Suisses ont démontré [2] que, dans les prairies en surfaces de compensation écologique (mesure agri-environnementale suisse), la richesse spécifique et l'abondance en syrphes, abeilles solitaires et grands pollinisateurs (essentiellement des abeilles sociales et des papillons) est plus importante que dans les prairies alentour en gestion intensive (voir aussi [107, 405]). La richesse spécifique végétale et l'abondance de fleurs y sont les déterminants majeurs de la diversité spécifique et de l'abondance des pollinisateurs. La taille de la prairie n'a pas d'effet significatif : ce qui importe, c'est la connectivité entre les différentes surfaces de compensation écologique par un réseau matriciel de qualité ou des corridors fonctionnels.

Il faut traduire ces constats par une politique de **soutien de l'élevage, extensif ou aussi peu intensif que possible, et à la polyculture-élevage** sur l'ensemble du territoire national. Un outil de dialogue entre acteurs (éleveurs, agronomes, écologues, apiculteurs...), de sensibilisation à l'intérêt des prairies naturelles et de reconnaissance du savoir-faire d'éleveurs dans une gestion « équilibrée » de leurs prairies existe et nécessite d'être mis en œuvre sur l'ensemble du territoire : le concours général agricole des prairies fleuries.

Le Concours général agricole des prairies fleuries

Ce concours national récompense par un prix d'excellence agro-écologique les exploitations dont les prairies de fauche ou les pâturages présentent le meilleur équilibre entre valeur agricole et valeur écologique. Après une phase d'expérimentation dans les territoires de Parcs naturels régionaux et de Parcs nationaux (2007-2013), il est désormais étendu à l'ensemble du territoire métropolitain (étude de faisabilité en cours en Outre-Mer). Le concours est ouvert au niveau local lorsqu'une structure organisatrice ou un groupement de structures organisatrices s'est déclaré intéressé et compétent pour l'animer. En 2014, le concours était organisé sur 43 territoires dont 28 de Parcs naturels régionaux et 3 de Parcs nationaux. Chaque territoire désigne un lauréat local. Un jury national récompense les lauréats nationaux dans les catégories suivantes : fauche (et pâturage), pâturage (et fauche) et pâturage exclusif. Les catégories peuvent être subdivisées en sections, selon un gradient d'altitude et un gradient d'humidité. L'enjeu pour les années à venir est la mobilisation de toutes les structures compétentes en agro-environnement afin que tout agriculteur français qui possède des prairies riches en espèces puisse se situer dans un territoire où le concours est animé.

Toutes les informations sur Concours-agricole.com

Les bandes fleuries, insuffisantes seules [71, 326], sont cependant des outils très intéressants et à encourager[23] [40, 134, 163] en associant à l'agriculteur les autres acteurs concernés (naturalistes, chasseurs ...). A la seule condition que ces bandes fleuries, jachères faune sauvage, jachères fleuries, jachères apicoles et autres mesures similaires, soient composées de fleurs autochtones d'origine locale (cf. encadré « Flore locale & messicoles ») et non d'horticoles et d'exotiques [139] qui sont à proscrire (*Zinnia, Cosmos...*), et qu'elles comprennent des Fabacées et des Astéracées Carduées [72, 74, 183, 354, 402, 403].

[23] *Sauf près de certaines cultures à vocation de production de semences (arrêtés préfectoraux)*

La Charte de la filière blé Lu'Harmony[24] est un exemple à suivre, perfectionner et étendre, de partenariat de l'industrie agroalimentaire avec ses producteurs.

Les conclusions du projet belge MALVAS [402]

Les plantes très favorables aux abeilles sont : le Lotier corniculé (Lotus corniculatus), la Luzerne lupuline (Medicago lupulina), le Trèfle des prés (Trifolium pratense), la Centaurée des prés (Centaurea thuillieri), la Cardère sauvage (Dipsacus fullonum).

Un semis de printemps, donnant un couvert de graminées moins dense qu'un semis d'automne, est conseillé pour favoriser les abeilles sauvages.

Pour qu'une bande fleurie attire une plus grande abondance, diversité et originalité d'abeilles sauvages, en particulier envers les espèces emblématiques et menacées, il est primordial d'y semer une abondance de plusieurs espèces de Fabacées (au minimum le lotier corniculé et le trèfle des prés) ainsi qu'une centaurée pérenne. A ces trois plantes peuvent s'ajouter de nombreuses autres espèces car plus leur nombre est grand et plus la diversité des abeilles est grande. La bande doit être semée de préférence au printemps et installée le long de la voirie ou d'un talus, dans un endroit bénéficiant d'une longue exposition au soleil.

Les mélanges de graines utilisés doivent privilégier les plantes pérennes aux annuelles [325, 403] et ne pas contenir de graminées compétitives [324, 326]. Les floraisons doivent être les plus étalées possibles [74] : PYWELL *et al.* [324] préconisent de faucher en mai ou début juin (en Angleterre) les bandes sur une moitié et d'en exporter le foin, puis de faucher l'ensemble à l'automne[25] . Même en respectant ces préconisations, ces semis ne sont efficaces que 3 à 4 ans sur les exploitations d'agriculture intensive. Signalons aussi l'intérêt de semis de bandes de graminées qui croissent en touffes hautes, favorables aux micromammifères terricoles et par la suite aux bourdons nidifiant dans les anciens terriers [326].

La création et la restauration de haies [470] (de préférence multistrates, avec strate herbacée diversifiée, arbres de haut-jet) doit s'effectuer avec des végétaux indigènes et dont les plants sont d'origine locale (cf. encadré « Flore locale & messicoles ») : les abeilles sauvages, et dans certains cas, les abeilles mellifères, préfèrent se nourrir dans les haies sur les plantes autochtones plutôt que sur les exotiques [275].

L'approvisionnement en graines ou en plants de plantes autochtones et d'origine locale est actuellement souvent difficile et coûteux pour développer les mélanges adaptés. Il est indispensable de **créer des filières de semences et de plants** avec des coopératives agricoles, des agriculteurs volontaires, des pépinières et les réseaux existants (AFAC-agroforesteries[26] , AFAF[27] , semences paysannes par ex.). Il y a un important travail pour recenser les initiatives locales, définir (avec le concours de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux et l'AFAC-agroforesteries) la composition de semis adaptés en fonction des régions biogéographiques, évaluer ces mélanges et les itinéraires techniques à répliquer. On peut cependant utilement s'inspirer d'opérations telles que l'expérience « jachères biodiversité » du PNR du Vexin français ou les premiers résultats de l'étude Ecobordure[28] .

[24] http://www.lulechampdespossibles.fr/Engagement/La-Charte-LU-HARMONY : *plus de 1500 agriculteurs engagés, 24 500 ha semés dont 800 ha en fleurs attractives pour les pollinisateurs.*
[25] *A moduler en fonction d'éventuels enjeux en termes d'oiseaux nicheurs au sol (outardes par ex.)*
[26] *Association française arbres champêtres et agroforesterie*
[27] *Association française d'agroforesterie*
[28] www.hommes-et-territoires.asso.fr ; *voir aussi le projet « Valorisation des bordures de chemins et pieds de pylônes, par semis de fleurs sauvages »*

Le Projet « Flore locale & messicoles » *a pour objectifs de promouvoir l'utilisation de semences et plants sauvages d'origine locale garantie, de soutenir des filières de production locale et de valoriser les aménagements réalisés avec ces plantes. Lauréat d'un appel à projet du Ministère en charge de l'écologie en 2012, dans le cadre de la Stratégie nationale pour la biodiversité, ce projet est porté par la Fédération des conservatoires botaniques nationaux, en partenariat avec l'Association française arbres champêtres – agroforesteries et l'Association Plante & Cité. En 2014, deux marques collectives garantissant l'origine géographique des végétaux commercialisés, semences, plants, plantes entières ont été créés :*

➤ ***« Végétal local »*** *garantit la provenance locale, au regard d'une carte des 11 régions biogéographiques métropolitaines, de plantes herbacées, arbres et arbustes sauvages, la prise en compte de la diversité génétique et la conservation de la ressource dans le milieu naturel ;*

➤ ***« Vraies messicoles »*** *garantit la présence, dans un mélange de semences, de 100 % d'espèces compagnes des cultures, d'origine locale et non horticoles.*

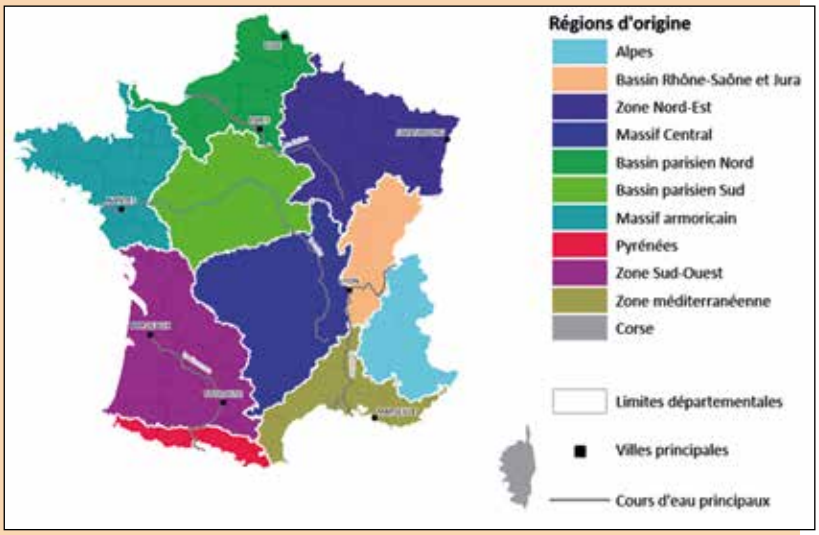

Ces deux signes de qualité garantissent la prise en compte de la diversité génétique et la conservation de la ressource dans le milieu (naturel ou agricole).

Toutes les informations sur www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles

6.1.2.b Le développement de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement

Une démarche simple et efficace à l'échelle de la matrice des assolements agricoles consiste à abandonner le gyrobroyage des bandes enherbées, au profit de la fauche (de préférence tardive ou différenciée, avec exportation du foin) et d'interventions moins fréquentes dans la mesure du possible sur la strate herbacée.

Différentes pratiques de gestion, telles que l'agriculture biologique ou l'accroissement de l'hétérogénéité des habitats inter- et intra-champs, peuvent améliorer l'abondance, la richesse et la productivité, même dans des paysages avec peu d'habitat naturel [8, 9, 26, 69, 196, 197, 232, 237, 326, 353, 448] ([78, 405] pour la luzerne ; [11] pour les fraises) tant que l'habitat suffisant existe pour maintenir des populations source [412, 413]. **L'agroforesterie** offre d'intéressantes perspectives d'amélioration [426], pour peu que ce système cultural se développe sur le territoire national.

Les plantes entomogames non graminéennes profitent plus (diversité spécifique, recouvrement) de **l'agriculture biologique** que les plantes non entomogames quel que soit le type d'agroécosystème et la complexité du paysage [27]. La richesse spécifique et l'abondance d'abeilles sauvages ou des papillons sont plus élevées sur les exploitations diversifiées et en agriculture biologique[29] et dans les paysages renfermant plus d'habitats de haute qualité [210, 355].

[29] *Les vignes semblent faire exception : l'impact du paysage environnant y est plus fort que celui de la gestion locale en agriculture biologique [52]*

L'objectif des **mesures agro-environnementales** (MAE) au sein de l'Union européenne consiste notamment à intégrer le maintien de la biodiversité au sein du développement agricole [62]. Même s'il reste encore beaucoup de recherches à mener pour mesurer l'effectivité de telles mesures, minimiser le développement de l'agriculture intensive et **maintenir les habitats naturels** (surfaces et fonctionnalités) au sein de la mosaïque agricole sont deux axes favorables au maintien de la diversité en abeilles [58]. Une méta-analyse [367] démontre que les mesures agro-environnementales européennes favorisent généralement la richesse spécifique et l'abondance des abeilles, syrphes et papillons, mais qu'elles sont plus efficaces dans les paysages structurellement simples que dans les paysages complexes (plus de 20 % d'habitat semi-naturel) ou au contraire très simplifiés avec moins de un pour cent[30] d'habitat semi-naturel. Pour les prairies, les bandes semées de fleurs sont les plus efficaces. Pour les cultures, les bandes semées de fleurs, l'agriculture biologique, les bords de champs semés de graminées ou en régénération naturelle et les jachères sont efficaces avec un effet plus important des bandes semées de fleurs sur l'abondance des pollinisateurs (voir [163] pour les bourdons). Ces dernières sont d'autant plus efficaces, en particulier pour les abeilles, que leurs cortèges végétaux sont riches en espèces et leur mode de traitement tardif. Plus la MAE apporte de contraste écologique, plus elle est efficace. La conclusion de la méta-analyse [367] attire l'attention sur l'objectif visé par une MAE : si l'objectif est d'améliorer le service écosystémique, les mesures évoquées ci-dessus sont adaptées, car elles favorisent les espèces généralistes communes à bonnes capacités de dispersion. En revanche, si l'objectif est de préserver intrinsèquement la biodiversité, et donc des communautés riches en espèces et hébergeant des espèces plus rares et spécialistes, la gestion agro-environnementale doit concerner des paysages plus complexes. L'évaluation de ces MAE et autres mesures en faveur des pollinisateurs nécessite des suivis à long terme, car elles n'apportent pas toujours des changements rapides, en termes de richesse spécifique ou d'abondance [10, 209].

Fort de ces éléments, il convient de mobiliser engagements unitaires favorables aux pollinisateurs sauvages en vue de mettre en place une **Mesure Agro-Environnementale et Climatique** (MAEC) visant à améliorer les paramètres qui conditionnent la diversité des pollinisateurs sauvages au sein des cultures et introduire dans les cahiers des charges des autres des dispositions complémentaires afin d'en renforcer l'efficience par des adaptations souvent mineures. Le premier objectif de cette mesure spécifique doit être de permettre aux pollinisateurs sauvages de retrouver leur place au sein des exploitations de grandes cultures et plus généralement dans l'ensemble des agrosystèmes. Cette nouvelle MAEC sera de facto favorable à Apis mellifera et devrait pouvoir être déclinée sur l'ensemble du territoire. On pourra utilement s'inspirer de la proposition de MAEC « messicoles », faite par la Fédération des Conservatoires botaniques Nationaux et la Fédération des Parcs naturels régionaux, pour le PNA en faveur des plantes messicoles, car elle est très favorable aux pollinisateurs en grandes cultures [153, 254, 309].

Un travail sur le mode de gestion annuel des jachères, des bandes enherbées et des éléments fixes du paysage est à envisager au plan technique afin de pérenniser une matrice interstitielle ou des corridors fonctionnels.

Citons enfin le **bail rural à clauses environnementales** qui constitue un outil mobilisable en faveur des insectes pollinisateur sauvages, avec parmi ses 15 clauses possibles le non retournement des prairies, la création, le maintien et les modalités de gestion des surfaces en herbe, la limitation ou l'interdiction des produits phytosanitaires, l'implantation, le maintien et les modalités d'entretien de couverts spécifiques à vocation environnementale.

6.2 Bonnes pratiques d'aménagement du territoire

Si l'enjeu majeur concerne les surfaces agricoles, le reste du territoire joue néanmoins un rôle important de réservoir de diversité (espaces gérés ou protégés pour la biodiversité, grands ensembles naturels, massifs forestiers, dunes et milieux littoraux privés et publics ...), de connexions écologiques effectives ou potentielles (trames vertes et bleues, infrastructures linéaires encore existantes) et de milieux de substitution (zones urbaines, espaces industriels), parfois temporaires, dans un contexte général de fragmentation des paysages[31].

Toutes les actions menées pour une **maîtrise de l'urbanisation** (optimisation du foncier et densification urbaine plutôt qu'étalement urbain), au moyen de documents d'urbanisme, de documents de planification (SRADT[32], Schémas départementaux des ENS des départements, chartes de PNR, etc.), voire de politiques d'acquisition foncière de certains espaces (par le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, les ENS, les EPF, les CEN, les SAFER ...) constituent des actions fondamentales pour la préservation des pollinisateurs sauvages. Pour concrètement intégrer cette problématique aux échelles les plus fines (Scot, PLU et PLUi par ex.) de la **Trame verte et bleue**, il est possible de s'appuyer sur le *Guide méthodologique* édité par le MEDDE [266] dont les éléments favorables sont listés dans l'annexe 3 de ce plan. On peut préserver un secteur agricole important pour la Trame verte et bleue en le classant Zone Agricole Protégée (ZAP) en raison de sa situation géographique (Art. L.112-2 du Code rural). Citons aussi les Périmètres de protection et de mise en valeur des espaces agricoles et naturels périurbains (PAEN ; Art. L.143-1 à 143-6 du Code de l'urbanisme) qui précisent les aménagements et orientations de gestion permettant de favoriser, entre autres, la préservation des espaces naturels et des paysages, et qui permettent la maîtrise foncière[33] si nécessaire[34].

Les gestionnaires n'oublieront pas que les **friches** représentent souvent des milieux intéressant les hyménoptères (flore attractive) et que les **ronciers** jouent un rôle majeur pour nombre d'insectes floricoles ou pollinisateurs, en particulier les bourdons. Si pour des raisons de restauration écologique, il peut être souhaitable d'en limiter l'extension, il est souhaitable d'en conserver dès que possible. Les **sols à végétation éparse à nulle** sont la plupart du temps localisés sur les chemins de terre. Ils sont indispensables à nombre d'hyménoptères (abeilles, « guêpes » pour y faire leurs nids souterrains ou pour y chasser), et plus généralement aux insectes (bains de soleil).

---

[31] *L'artificialisation des sols sous le béton et le bitume fait disparaitre les espaces naturels et agricoles à la vitesse moyenne d'un département français tous les 7 ans [257]*
[32] *Le SRADT devient le SRADDT avec la loi NOTRE.*
[33] *Au bénéfice de l'activité agricole donc pas forcément dans un objectif environnemental.*
[34] *http://www.experimentation-paen.fr/index.asp*

Les talus érodés, plus ou moins verticaux, plus ou moins hauts, peuvent servir de sites de nidification pour les Hyménoptères, si la texture du substrat leur convient (variable selon les espèces). De manière générale, tant que cela ne remet pas en cause la sécurité des ouvrages ou des personnes, il est souhaitable de laisser jouer l'érosion qui permet de « rajeunir » régulièrement les talus. **Les pelouses rases** pionnières sont un habitat généralement entretenu soit par pâturage ovin soit par broutage du Lapin de garenne. En absence de pâturage, le maintien du Lapin, à une densité compatible avec la sécurité des ouvrages (voie ferrée) et des personnes, ainsi qu'à un niveau ne présentant pas de risque pour les cultures voisines, est à encourager afin de maintenir l'hétérogénéité spatiale des pelouses rases. Les ripisylves de **saules**, les saules têtards et les saulaies offrent une ressource alimentaire à de nombreux pollinisateurs en début de saison, et en particulier à quelques espèces d'abeilles spécialisées. Les **zones humides** hébergent des peuplements de pollinisateurs mal connus [285], mais pour autant indispensables : la problématique du maintien et de la restauration du service écologique de pollinisation devrait être prise en compte dans chaque Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), au moins pour l'identification des Zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP) dans son Plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD), et en l'intégrant dans son règlement. Cette problématique devrait de même être systématiquement prise en compte dans tout nouveau contrat de milieu (contrat de rivière, de lac, de baie ou de nappe). L'ensemble des plans de gestion des espaces naturels protégés sur la typologie « humide » ou « littorale » devrait faire l'objet d'actions spécifiques grâce à un travail avec les têtes de réseau (Conservatoire du littoral, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, Réserves naturelles de France, etc.).

La **gestion différenciée** voire patrimoniale **de l'ensemble des dépendances et espaces verts publics** (communes : cimetières par ex. ; EPCI, terrains militaires, concessions de l'État, monuments et propriétés du Centre des monuments nationaux ou des collectivités) **et para-publics** (zones d'activités, aéroports et aérodromes, Voies navigables de France, Réseau ferré de France, SNCF, Réseau de transport d'électricité, délaissés routiers des Départements, etc.) doit être le plus rapidement possible intégrée par les gestionnaires et mise en place car elle favorise les ressources indispensables aux insectes pollinisateurs et limite voire bannit l'utilisation de molécules chimiques de synthèse. Il faut encourager le secteur privé à s'approprier cette démarche (offices HLM par ex, zones industrielles des entreprises). La lutte contre les adventices (chardons, plantes rudérales ...) ne devrait plus systématiquement se faire chimiquement ou par broyage, mais aussi par l'utilisation de couverts herbacés fleuris avec fauche différenciée et tardive. Les plantes adventices ne posant pas toutes problème, il faut tenir compte du contexte (agricole ou non par ex.) et des seuils de nuisibilité [66, 80, 204, 347, 365]

Pour la création d'espaces verts, les aménageurs consulteront avec profit le guide de Plantes & Cité [236][35] .

35 *www.plante-et-cite.fr/data/pdf_fiches/synthese/2014_10_15_guide_conception_ecologique_BR.pdf*

En gestion et en création d'espaces verts pérennes ou temporaires, la priorité doit être donnée à la **flore autochtone d'origine locale**. Lorsque des plantes fourragères (Sainfoin, Lotier) existent à l'état sauvage, l'introduction de variétés agricoles ou de types extra-régionaux peut poser problème (Lotier tétraploïde par ex.), aussi convient-il de s'attacher l'expertise des Conservatoires botaniques nationaux (CBN) ou des filières naissantes. Il faut aussi veiller à ne pas introduire d'espèces horticoles toxiques ou mortelles pour les insectes floricoles : Tilleul argenté *Tilia tomentosa*, Saule roux, *Salix atrocinerea* en Aquitaine, Onagre rose *Oenotera speciosa* qui piège le Moro-sphinx *Macroglossum stellatarum* et autres insectes à langue longue [102], etc. On privilégiera la création de prairies naturelles fleuries en laissant la banque de graines du sol s'exprimer par une adaptation des conditions d'exploitation, notamment les amendements [48, 100, 111, 419] ou en épandant de l'herbe de prairies existantes fauchées au moment de la maturité des graines [287]. Pour les semis de mélanges d'espèces, les filières de semences autochtones d'origine locale sont à créer ou à développer (partenariats FCBN / AFAC-agroforesteries, NoéConservation / Nova Flore, Ecosem / région Nord – Pas de Calais, etc.), de même pour les plants (haies et bosquets), en particulier avec le soutien des collectivités locales. Il reste un important travail de recensement des initiatives locales, de définition de la composition de semis adaptés en fonction des régions biogéographiques, et d'évaluation de ces mélanges et des itinéraires techniques à répliquer. On peut cependant utilement s'inspirer d'opérations déjà en cours comme « plantons le décor » en Nord - Pas de Calais[36] ou les commandes groupées d'arbustes de haies du PNR du Vexin français[37]. La création, par la FCBN, Plante & Cité et l'AFAC Agroforesteries, des signes de qualité « Végétal local » et « Vraies messicoles » pour encadrer les filières de production d'espèce végétales sauvages indigènes, apporte enfin une garantie d'origine locale pour les plantes sauvages (semences et plants) commercialisées sur le marché dès 2015.

Les espèces végétales exotiques envahissantes peuvent altérer les populations de pollinisateurs de manière positive ou négative [167] ou pas [75, 294] ou encore seulement temporairement (syrphes [91]). Quand la plante exotique envahissante couvre moins de 40 % de la surface, l'introduction ne se traduit pas par des changements significatifs du nombre total de visites et d'interactions des pollinisateurs avec les plantes indigènes, la structure du réseau de pollinisation ne change pas, mais cela reste à vérifier à long terme [431]. En milieu (semi-)naturel, elles ont généralement des effets négatifs sur la diversité végétale [150, 186, 281, 420] et par conséquent induisent une diminution des populations de pollinisateurs [281] (papillons : [91, 380, 420]). La toxicité de plantes exotiques envahissantes peut réduire la taille des populations de pollinisateurs (papillons : [167, 313]). En milieu artificialisé, sur les terrils, le Sénéçon du Cap *Senecio inaequidens* constitue une manne qui permet le maintien de beaucoup d'espèces d'apoïdes sauvages en Belgique [19, 466] (voir aussi [425]). Par ailleurs [39], l'attention est attirée sur les rôles de facilitation que peuvent jouer certaines exotiques envahissantes pour les espèces autochtones (confirmés par [83, 396, 436]), et l'importance de ne pas limiter les analyses au court terme. Toutefois, même si certaines plantes exotiques envahissantes peuvent avoir un intérêt pour les pollinisateurs, leur utilisation (semis, plantation) est à proscrire. Pour lutter contre les espèces exotiques envahissantes tel que prévu dans la Stratégie nationale pour la biodiversité, il faut que tout projet d'éradication ou de gestion préventive de telles plantes prévoie le maintien ou l'utilisation de plantes autochtones et adaptées pour végétaliser à nouveau les milieux remaniés. Le couvert végétal ainsi restauré permet de concurrencer l'installation de certaines plantes exotiques envahissantes, et d'apporter des ressources florales adaptées aux peuplements locaux d'insectes pollinisateurs.

[36] http://www.plantons-le-decor.fr/
[37] http://www.pnr-vexin-francais.fr/fr/le-parc/actualites/en-cours/bdd/actu/18

6.2.1 Les espaces dont la vocation première est la conservation de la biodiversité, le développement durable ou l'accueil du public

Sont distingués ici les espaces dont la vocation première est la conservation de la biodiversité (parcs nationaux, réserves naturelles, certains espaces naturels sensibles, terrains gérés par les Conservatoires d'espaces naturels ou propriétés du Conservatoire du littoral ...), de ceux dont la vocation première est le développement durable (parcs naturels régionaux) ou l'accueil du public (certains espaces naturels sensibles, jardins nationaux, monuments historiques ...).

Rappelons que s'il est important de protéger un espace réglementairement ou par une politique foncière, il est également indispensable, pour une bonne conservation écologique des milieux et des espèces, et notamment pour maintenir les habitats d'intérêt, de mener une gestion adéquate et proportionnée dans l'espace et le temps de ce site. Les espaces dont la vocation première n'est pas la biodiversité doivent également être pris en compte dans les stratégies aux grandes échelles (nationales, régionales, départementales), car ils peuvent, tout autant que les espaces protégés, par des choix de gestion appropriés, jouer un rôle essentiel. Le littoral, les espaces montagnards *et al.*ins, avec leurs cortèges typiques de pollinisateurs, doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Des études doivent être entreprises concernant les interactions entre Abeille mellifère et abeilles sauvages (convergence avec l'action 7.5 du PDDA) quantifiant objectivement la compatibilité de l'installation de colonies apicoles en zones naturelles avec comme objectif de fournir aux gestionnaires d'espaces (Réserves Naturelles, Parcs nationaux, Conservatoire du littoral, Conservatoires d'espaces naturels, Parcs naturels régionaux, Conseils départementaux) une grille d'évaluation et de décision scientifiquement validée en fonction des habitats, de la zone biogéographique, de la dynamique locale des cortèges des pollinisateurs sauvages et de la densité de colonies exploitant la zone (à l'échelle de la commune).

> Les réserves naturelles, les parcs nationaux, les parcs naturels régionaux, les Conservatoires d'espaces naturels, le Conservatoire du littoral, les Espaces naturels sensibles, les monuments historiques (domaines nationaux ...), les jardins botaniques doivent intégrer des pratiques favorables aux insectes pollinisateurs sauvages dans leurs documents de planification et/ou de gestion.

6.2.1.a Les espaces dont la vocation première est la conservation de la biodiversité

Dans les aires protégées pour la biodiversité, hors habitats agricoles, la diversité régionale en abeilles provient surtout de la richesse spécifique locale et il faut par conséquent orienter prioritairement les efforts de gestion pour maintenir une diversité d'habitats de grande qualité au sein d'un large réseau d'espaces protégés [290]. A l'échelle régionale, les actions pour conserver et restaurer les habitats importants pour les abeilles doivent cibler des habitats et des taxons particuliers.

Actuellement, il y a très peu de sites naturels gérés pour la conservation de la nature intégrant les besoins des insectes pollinisateurs sauvages (excepté les papillons rhopalocères) dans leurs plans de gestion. Pour remédier à cette lacune, à l'échelle nationale puis à l'échelle régionale, il y a besoin de synthétiser, dans le cadre d'une approche par milieux, les enjeux de conservation dans les espaces protégés (à leur échelle biogéographique) et les sites Natura 2000 afin que les gestionnaires puissent plus facilement les intégrer. L'entrée sera prioritairement axée sur les habitats ou les espèces dites « parapluie ».

La prise en compte des insectes pollinisateurs est aussi indispensable dans les projets concernant la conservation et la restauration de plantes rares entomogames : ces dernières peuvent dépendre d'insectes eux-mêmes dépendant d'autres espèces végétales plus communes [153, 389].

Le Conservatoire du littoral, avec près de 900 sites et 153 000 hectares en bordures littorales et rivages lacustres se place directement dans les mêmes prédispositions que les terrains militaires (voir 7.2.3.c) et des actions spécifiques aux pollinisateurs sauvages devraient être intégrées dans la plupart de ses plans de gestion. Des actions dédiées à la connaissance des populations littorales devraient également être envisagées car un tel réseau peut constituer un réseau « observatoire » des dynamiques de populations en lien avec le changement global du fait même de la présence des gardes du littoral, des gestionnaires et des agents du Conservatoire sur chacun des sites.

6.2.1.b Les espaces forestiers

Les insectes pollinisateurs forestiers sont en grande partie liés aux lisières externes et internes : pistes, bermes de routes et de chemins, fossés, prairies, clairières, zones humides intraforestières et lisières littorales des forêts de protection. Cela s'explique par une ressource florale sauvage (diversité et abondance) plus développée qu'en sous-bois, en particulier lorsque les lisières sont graduelles, passant de la strate herbacée basse puis haute à une strate intermédiaire buissonnante basse puis haute adossée à une strate arbustive puis arborée. Ces milieux ouverts intra-forestiers sont de plus souvent protégés des intrants chimiques utilisés dans les cultures des grandes plaines agricoles et jouent donc a priori un rôle de réservoir de biodiversité et de trame de circulation des différents cortèges. Les arbres à cavités ou blessures et le bois mort sur pied sont indispensables aux saproxyliques (syrphes, coléoptères) et à certains hyménoptères nidifiant dans le bois mort (Xylocopes ou Abeilles charpentières par ex.). En contexte oro-méditérranéen, il a été montré [13] que les vieilles forêts sont très riches en abeilles sauvages parce qu'elles leur offrent un large panel de micro-habitats, en particulier du bois mort et des parcelles ouvertes avec un couvert herbacé bien développé.

En forêt domaniale, l'ONF a pour objectif le maintien d'un arbre mort d'un diamètre minimum de 35 cm par ha et de deux arbres par ha à recruter dans les arbres à cavités et/ou les vieux ou très gros arbres, ainsi que le classement progressif a minima de 3 % de la surface forestière en îlots de vieux bois (îlots de sénescence et îlots de vieillissement).

La mise en place et la gestion des lisières graduelles soit en transects, soit linéaires (annexe 4), demande que les différentes techniques soient étudiées, et que le savoir-faire soit développé au sein de la profession sylvicole par la mise en place d'ateliers (expérimentations et suivis).

Recommandation : pour que la gestion forestière soit favorable aux pollinisateurs, il faut, lorsque cela est possible, favoriser les effets lisières graduelles et à plusieurs strates, préserver les milieux intra-forestiers y compris les non boisés, garantir la présence de bois mort sur pied et d'arbres à cavités et maintenir ou créer des zones de vieux bois (îlots de sénescence, réserves biologiques intégrales). Ces éléments viennent renforcer la synergie du présent PNA avec les mesures recommandées par le dernier PNA Chiroptères.

6.2.1.c Les autres espaces dont la vocation première est le développement durable ou l'accueil du public

Les sites des monuments historiques ou dépendant d'une gestion publique peuvent faire l'objet d'une gestion favorable aux pollinisateurs, comme par ex. la restauration de lande sur les alignements de mégalithes en Bretagne. Les parcs naturels régionaux mènent déjà, notamment dans le domaine agricole et de l'aménagement du territoire, des actions ou des réflexions favorables aux pollinisateurs sauvages (projets B29, B31, H19 et H22[38] retenus dans le cadre de l'appel à projet de la Stratégie nationale pour la biodiversité, PNR des Grands Causses, PNR du Vexin français ...). Tous les PNR pourraient mentionner explicitement, dans leurs projets de territoires (chartes), le lien entre ces actions et l'intérêt pour l'amélioration du service de pollinisation.

En été, dans les forts contextes touristiques, les milieux dunaires sont soumis à des pressions fortes. Une fréquentation et des activités de loisir non maîtrisées, tout comme le nettoyage mécanique des plages fragilisent les hauts de plage et la dune embryonnaire. La dune grise et la dune blanche peuvent présenter un état de dégradation important dû à un développement des espèces invasives et à une fréquentation humaine ou animale (Lapin de garenne) insuffisamment maîtrisée.

6.2.2 Les autres espaces

De façon générale, les gestionnaires sont invités à mener une réflexion bien en amont sur les projets de restauration écologique ou de (re)végétalisation, de façon à prévoir les actions nécessaires pour disposer de graines et plants d'origine locale, et à planifier un aménagement en « mosaïque », accueillant différents types d'habitats favorables à la diversité des pollinisateurs.

6.2.2.a Les espaces urbains

Les parcs et jardins urbains peuvent servir de refuge aux bourdons et à de nombreuses autres abeilles sauvages, en fournissant probablement des fleurs tout au long de la période d'activité de ces insectes [161, 163, 178, 301]. La faible abondance florale et le manque d'ensoleillement sont les principaux facteurs limitants de la diversité locale urbaine en abeilles sauvages et papillons [263]. L'urbain est aussi source d'habitats variés de nidification : diverses espèces de bourdons savent tirer profit des constructions humaines telles que bâtiments, toitures, nichoirs à oiseaux, bacs à compost, murs et haies [138, 301]. Les espaces urbains peuvent même fonctionner comme « source » pour les espaces agricoles environnants [162]. Cependant, si les villes hébergent plus d'espèces de plantes que les surfaces rurales périphériques de mêmes dimensions [435], de nombreuses plantes horticoles utilisées dans les jardins ne sont pas utilisables par les bourdons [88, 163] et la plupart des pollinisateurs sauvages.

TERRE SAINE, communes sans pesticides *est une labellisation des services municipaux et des espaces publics en Poitou-Charentes : plus de 400 communes de cette région ont éliminé les pesticides de leurs espaces verts. Cette démarche vise à inciter les collectivités à aller plus vite que la loi Labbé d'interdiction des pesticides dans les espaces verts et les jardins dès 2020. La création d'un réseau et d'un label nationaux est soutenue par le ministère en charge de l'écologie qui mobilise les Agences de l'Eau.*

[38] *B29 : PNR Armorique / Restauration de landes déenrésinées ; B31 : PNR Haut-Jura / Restauration d'un réseau de pelouses sèches sur le PNR du Haut-Jura ; H19 : PNR Morvan / Diagnostic de la biodiversité associée aux vieux arbres, arbres de gros diamètre et bois mort du Morvan ; H22 : PNR Ardennes / Mutualisation et innovation au service de la biodiversité pour l'élaboration de la charte forestière du PNR des Ardennes*

Pour que les jardins d'agrément et potagers individuels jouent un rôle majeur dans le maintien d'une faune diversifiée de pollinisateurs, leurs propriétaires doivent être convaincus d'utiliser aussi exceptionnellement que possible les biocides de synthèse, de **laisser la nature s'exprimer spontanément** autant que faire se peut et de délaisser les plantes horticoles et exotiques au profit des **indigènes garanties d'origine régionale** [60, 178, 193, 269]. La gestion différenciée doit s'appliquer à l'ensemble des espaces publics : terrains de sport, cimetières (voir la gestion exemplaire à Versailles), espaces entre infrastructures de circulation, parcs et jardins, etc.

Les friches, les délaissés et les espaces à urbaniser, après un diagnostic pour vérifier qu'ils ne constituent pas déjà des milieux intéressants pour les pollinisateurs ou d'autres espèces à enjeu, devraient faire l'objet d'un « verdissement », éventuellement temporaire, adapté. Cela est aussi valable pour les linéaires d'infrastructures (chemins de fer, autoroutes et routes départementales et nationales, ...). Des réflexions sont en cours (EPF Nord Pas-de-Calais) pour réaliser des pré-verdissements et traitements d'attente qui répondent à des enjeux esthétiques, de faible coût de gestion et d'intérêt pour les pollinisateurs sauvages. L'offre en sites de nidification peut être améliorée par la promotion et l'installation de nichoirs, d'hôtels à abeilles et de spirales à insectes (cf. Urbanbees).

URBANBEES *(2010-2014) est un programme européen Life + Biodiversité : son l'objectif principal est la diffusion au niveau européen d'un guide de gestion dont le but est le maintien de la diversité et de l'abondance des abeilles sauvages en milieux urbains et périurbains. Ce guide*[39] *propose différentes actions aux villes et aux habitants. Le programme, appliqué sur le Grand Lyon, a permis, via diverses ressources (plaquettes, formations, animations, conférences, ateliers, exposition), la sensibilisation des élus, des professionnels des espaces verts, du grand public, des enseignants et de leurs élèves. Toutes les informations sur* www.urbanbees.eu/

6.2.2.b Les espaces d'intervention des Établissements Publics Fonciers

Les Établissements Publics Fonciers ont un rôle important à jouer pour maintenir ou rendre accueillants (par un fleurissement adapté) pour les pollinisateurs (au moins temporairement dans l'attente d'une affectation définitive) les espaces qu'ils ont achetés, déconstruits, et qui sont voués à être urbanisés, industrialisés ou équipés d'infrastructures linéaires (Opérations d'Intérêt National par ex.). Ils peuvent ainsi créer, en contextes urbains et périurbains, des patchworks et des espaces relais favorables aux pollinisateurs par des traitements d'attente adaptés. Même en cas d'absence avérée d'insecte protégé, il serait souhaitable que la problématique « pollinisateurs sauvages » soit intégrée dans la démarche Eviter-Réduire-Compenser des projets d'aménagement et études d'impacts qu'ils soient urbains, industriels ou d'équipements, en travaillant sur les trames et zones « source ».

6.2.2.c Les terrains militaires et des pompiers

Le ministère chargé de la défense dispose d'un domaine de 250 000 hectares utilisé pour l'entraînement des forces armées. Les **terrains militaires**, d'accès réglementé, ont échappé à l'étalement urbain, à certains modes d'agriculture intensive et à l'industrialisation et présentent de ce fait un intérêt faunistique et floristique souvent remarquable. Le ministère chargé de la défense s'est engagé à mettre en œuvre une gestion durable de ses propriétés intégrées au réseau Natura 2000 (20 % des terrains militaires) et à mettre en œuvre des plans de gestion biodiversité sur les terrains militaires à enjeux. Pour préserver cette biodiversité, le ministère a développé des accords de gestion écologiques avec quatre principaux opérateurs :

[39] http://www.urbanbees.eu/sites/default/files/ressources/guide_gestion_ecologique.pdf

- L'office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS)
- L'office national des forêts (ONF)
- Les conservatoires d'espaces naturels (CEN)
- Les Parcs naturels régionaux (PNR)

Ces partenariats ont pour objet d'assurer la conciliation – dans le cadre de plans de gestion concertés – entre les activités de manœuvres et de tirs et la protection de la faune, de la flore et des habitats.

Ces plans de gestion comportent des actions d'expertise, des actions de gestion et de sensibilisation. Toutes ces actions s'inscrivent dans le cadre de la Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) et la nouvelle stratégie de développement durable de la Défense (S3D) 2014-2017 pour concilier activités opérationnelles et préservation de la biodiversité. La prise en compte de la problématique pollinisateurs, déjà de facto partiellement effective, doit s'étendre à l'ensemble des insectes concernés (pas seulement aux papillons) et du point de vue de la fonctionnalité écologique.

Il serait tout à fait approprié de décliner une démarche similaire sur les **terrains des pompiers et sur les emprises des grands ports maritimes.**

Citons comme démarche à imiter pour ce type de territoire, le Manuel d'aménagement et de gestion paysager (MAGP) de l'aéroport de Genève préconisant de favoriser l'ensemencement et la plantation d'espèces végétales indigènes et résistantes permettant de limiter les entretiens ainsi que l'usage d'herbicides et d'engrais et pour aider les gestionnaires de la plate-forme à préserver les stations présentant des espèces rares ou en voie de disparition. Le traitement tardif et différencié qui est pratiqué pour lutter contre les dangers constitués par l'avifaune constitue un élément très favorable. Si le traitement de la végétation par broyage était remplacé par une fauche avec exportation, l'efficience en serait complète.

6.2.2.d Les espaces industriels

Les espaces dédiés à l'activité industrielle sont potentiellement intéressants pour les pollinisateurs. C'est le cas des **dépendances vertes** (zones d'activités ou artisanales, bassins de récupération des eaux, délaissés, friches industrielles, etc.), à condition bien sûr d'y favoriser la flore indigène et d'y bannir les biocides de synthèse. Les activités d'extraction de matériaux (**carrières** à ciel ouvert, **sablières**) peuvent créer des habitats très prisés par les hyménoptères : végétations pionnières des substrats nus, talus et surfaces nues de sables ou argiles pour la nidification, etc. [241, 242, 243]. Le maintien de l'intérêt de ces sites de nidification passe par une acceptation de l'érosion (rajeunissement naturel) ou du besoin d'intervenir pour éviter la formation d'un sol (par ex. remodelage d'un éboulis ou d'un talus en exportant la partie basse) : ce point très important est à mettre en avant dans les projets de remise en état après exploitation car s'il est pris en compte bien en amont, il est très souvent possible de trouver des solutions satisfaisantes du point de vue de la sécurité des personnes, du point de vue réglementaire ... et pour les insectes. Les friches industrielles peuvent être intéressantes si elles offrent une mosaïque de milieux offrant les ressources indispensables aux abeilles [411].

6.2.2.e Les espaces liés aux infrastructures linéaires

Les infrastructures linéaires (réseaux de transport de gaz, d'électricité, routes et autoroutes, chemins de fer, voies navigables) sont consommatrices d'espace. Par ailleurs elles structurent les territoires de façon ambivalente : éléments de fragmentation ou barrières physiques (par ex. [260]), elles peuvent également constituer de nouveaux habitats ou des axes de déplacements, potentiels ou effectifs. Aux États-Unis d'Amérique, les bandes de servitude des réseaux électriques aériens, qui occupent des surfaces conséquentes, sont très intéressantes si la gestion orientée en faveur des abeilles sauvages totalise des surfaces importantes [356].

L'inventaire de la flore sous les lignes électriques en Île-de-France, réalisé par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien [360, 361] pour RTE et la Région Île-de-France, laisse présager que ce devrait aussi être le cas dans notre pays. L'opportunité de préserver et de restaurer des continuités [5] favorables aux pollinisateurs doit être saisie :

- « gestion écologique des dépendances vertes (fauchage des talus, traitement végétal adapté aux milieux traversés, ...) », il serait en conséquence approprié de stopper ou de réduire fortement le nombre de passages et la systématisation du gyrobroyage ;
- « pour des infrastructures [routières] en exploitation, il est possible de réhabiliter ou créer des milieux adaptés au site (sol, hydrologie, végétation environnante), en n'utilisant que des espèces végétales locales et en les structurant au plus semblable des habitats environnants. Des mesures de gestion différenciée (création d'une mosaïque d'habitats en bande par une gestion adaptée de chaque type de milieu) sont bien évidemment à employer » [5] ;
- réduire voire bannir « l'utilisation généralisée des herbicides sur les bords des voies ferrées et routières [qui] a entraîné une diminution de la flore non agricole » [255].

Pour la constitution des talus des bermes routières, il serait pertinent de favoriser l'utilisation de matériaux permettant le développement de sols pauvres (oligo- et mésotrophes), afin de limiter les coûts de gestion, de favoriser une flore plus diversifiée et des milieux écorchés (plus thermophiles) favorables à la biodiversité.

La mortalité routière des papillons est faible ou négligeable [379]. Aux États-Unis d'Amérique, il n'a pas été trouvé d'influence du trafic et de la taille de la route sur les abeilles : la restauration de la végétation prairiale indigène sur les **accotements**[40] **routiers** se révèle donc bénéfique en termes d'abondance et de richesse spécifique [199]. Dans un paysage d'agriculture intensive, les bords de route peuvent offrir un refuge de qualité à la flore native et servir de corridor pour la dispersion des plantes entre des fragments de bois isolés [341]. Dans leur rapport sur les aménagements d'accotements routiers, CHAGUE & BAGNIS [79] concluent que :

- la mise en œuvre de la fauche tardive est intéressante pour améliorer la ressource alimentaire pour les pollinisateurs et est économiquement intéressante pour les gestionnaires (voir aussi [223, 341])[41] ;
- l'implantation de mélanges fleuris, lorsque les semis sont réussis, permet de rendre les accotements routiers encore plus attractifs qu'avec la fauche tardive. Les difficultés parfois rencontrées avec l'implantation de mélanges, leur durée de vie limitée (3 à 5 ans), ainsi que le coût plus élevé de cette pratique, en limitent cependant la portée.

On sait que lorsque les résidus ne sont pas exportés, la fauche et le broyage favorisent les espèces nitrophiles et entraînent une diminution de la diversité végétale [322, 363] par enrichissement progressif des sols. Il est regrettable que le travail de CHAGUE & BAGNIS [79] n'ait pas étudié des modalités de fauche **avec exportation du foin** (modalité vraisemblablement encore plus intéressante pour la flore et les insectes)[42], alors que certains gestionnaires s'équipent en matériels, appropriés (Conseil départemental de Seine-et-Marne par ex.) ou non, et que des modes de valorisation de ces « déchets » existent (biogaz, compostage). Une étude complémentaire pour quantifier l'intérêt pour les insectes pollinisateurs et les coûts de gestion à moyen terme (incluant l'amortissement des matériels spécifiques et la mobilisation des filières de valorisation du foin) est souhaitable.

Il serait intéressant que le programme ASF (Autoroutes du Sud de la France) de requalification en faveur de

[40] *Accotements routiers : ensemble des terrains appartenant au domaine routier situés de part et d'autre des voies.*
[41] *Attention, la fauche tardive ne signifie pas qu'il faut faucher partout à l'automne, sous peine d'homogénéisation et d'appauvrissement des cortèges floristiques.*
[42] *Les gestionnaires s'interrogeront aussi sur la pertinence d'implanter des semis quand une flore native non préjudiciable aux cultures pourrait s'exprimer.*
[43] *http://www.ittecop.fr/index.php/recherches-cat/47-recherches-2014/130-pollineaire*
[44] *http://www.ittecop.fr/index.php/presentation/objectifs-et-enjeux-3*

la biodiversité intègre la problématique des pollinisateurs sauvages et que cette démarche soit déployée par l'ensemble des gestionnaires d'infrastructures linéaires. Le projet « Potentiel des dépendances vertes d'infrastructures de transport terrestre (ITT) pour la Préservation et la Dispersion des Pollinisateurs Sauvages » (Pollinéaire[43]), dans le cadre du programme de recherche ITTECOP[44] 2015, vise à évaluer, expliquer, voire développer, le potentiel des ITT en tant qu'habitat et source de pollinisateurs sauvages (abeilles et papillons).

L'intérêt que peuvent représenter les talus ferroviaires pour la conservation des abeilles, des syrphes et des papillons, a été démontré à Cracovie [282]. Le travail d'évaluation des peuplements de pollinisateurs (syrphes et hyménoptères) mené en 2012 et 2013 par l'association Espaces sur des emprises ferroviaires en Ile-de-France semble confirmer que ces emprises peuvent héberger une diversité spécifique assez importante [114].

On se reportera au § B.1 pour les fiches action associées.

Abeille sauvage©Spipoll

B. Le plan d'actions

1. Actions à mettre en œuvre

20 actions sont proposées pour atteindre les objectifs des trois axes définis en partie A, 3.2 :

AXE 1 : DES CONNAISSANCES À ACQUÉRIR ET À CONSOLIDER POUR AGIR EFFICACEMENT

Objectiver le déclin des insectes pollinisateurs sauvages, puis mesurer et suivre l'impact de ce déclin vis-à-vis du service de pollinisation.

OBJECTIF	ACTION	Page
I.1 : Mettre à jour et suivre les référentiels taxonomiques d'insectes intervenant dans le processus de pollinisation	1 - Gérer les référentiels taxonomiques des insectes pollinisateurs sauvages	59
I.2 : Mettre en place des systèmes de reconnaissance des insectes pollinisateurs sauvages	2 - Réaliser des outils de détermination des insectes pollinisateurs sauvages	60
I.3 : Connaître la répartition, la distribution et l'abondance des différents taxons d'insectes pollinisateurs sauvages sur le territoire national	3 - Coordonner *et al.*menter les bases de données d'occurrence sur les insectes pollinisateurs sauvages	61
I.4 : Renseigner et approfondir la connaissance de l'écologie et de la biologie des insectes pollinisateurs sauvages	4 - Développer des bases de données concernant les traits de vie des pollinisateurs sauvages	62
I.5 : Mettre en place des outils d'aide à la décision pour la conservation des insectes pollinisateurs sauvages	5 - Evaluer les risques d'extinction des insectes pollinisateurs sauvages : listes rouges et listes d'espèces déterminantes de Znieff	63
I.6 : Mieux comprendre et mesurer les services rendus par les insectes pollinisateurs sauvages	6 - Soutenir et développer des études scientifiques sur les pollinisateurs sauvages	64

AXE 2 : UN MEILLEUR PARTAGE DE LA CONNAISSANCE ET UNE SENSIBILISATION

Sensibiliser et former un large public pouvant agir significativement en faveur de la préservation des pollinisateurs sauvages et des services écosystémiques liés à leur diversité

OBJECTIF	ACTION	page
II.1 : Développer et structurer l'offre de formation sur l'identification, l'étude et la préservation des insectes pollinisateurs sauvages	7 - Former à la détermination et à l'étude des pollinisateurs sauvages	65
II.2 : Soutenir les dispositifs de communication visant à sensibiliser un large public d'acteurs de terrain à une meilleure prise en compte des insectes pollinisateurs	8 - Promouvoir les démarches visant à mieux faire connaître les pollinisateurs sauvages	66
II.3 : Intégrer la problématique conservation et gestion durable des habitats favorables aux insectes pollinisateurs sauvages dans les enseignements agricoles, paysagistes et d'aménagement du secondaire et du supérieur	9 - Former les futurs professionnels à l'étude et à la prise en compte des pollinisateurs sauvages	68
II.4 : Diffuser et valoriser les bonnes pratiques visant à préserver les pollinisateurs sauvages en différents contextes (agricole, forestier, urbain et naturel)	10 - Réaliser des guides et fiches techniques à destination de publics variés	69
II.5 : Diffuser et valoriser les bonnes pratiques visant à préserver les habitats et la ressources des pollinisateurs sauvages auprès du monde agricole	11 - Conforter et étendre l'animation du Concours général agricole des prairies fleuries à l'ensemble du territoire métropolitain	71
II.6 : Organiser des rencontres d'acteurs (séminaires, colloques...) et animer les échanges (forum, groupes de travail...) concernant les pollinisateurs sauvages et le service de pollinisation	12 - Développer des interactions et le travail en réseau des différents acteurs sur la thématique, en synergie avec le PDDA	73

AXE 3 : DES PRATIQUES VERTUEUSES A PROMOUVOIR AUPRES DES DIFFERENTS GESTIONNAIRES D'ESPACES

Impliquer un large public d'acteurs dans la modification de leurs pratiques impactant directement la diversité des pollinisateurs sauvages et le service de pollinisation

OBJECTIF	ACTION	page
III.1 : Encourager des pratiques de gestion citoyenne, professionnelle ou de réseau des espaces en faveur des insectes pollinisateurs sauvages dans les espaces agricoles et non agricoles	13 - Diminuer l'usage des produits pesticides affectant les pollinisateurs sauvages (effets non intentionnels)	74
	14 - Augmenter la ressource florale en superficie et en qualité, pour les insectes pollinisateurs sauvages	76
III.2 : Encourager et soutenir des bonnes pratiques sylvicoles publiques et privées en faveur des insectes pollinisateurs sauvages	15 - Perfectionner la gestion forestière pour la rendre plus favorable aux insectes pollinisateurs sauvages	77
III.3 : Encourager des pratiques agricoles en faveur des insectes pollinisateurs sauvages en cohérence avec les engagements unitaires des MAEC existantes, et rédiger une MAEC spécifique	16 - Mobiliser les opérations favorables aux pollinisateurs sauvages, éventuellement en vue de mettre en place une MAEC visant à préserver leur diversité au sein des cultures	78
III.4 : Encourager des pratiques de gestion des terrains sans usage ou rattachés aux infrastructures de transport ou d'énergie ou appartenant à des entreprises industrielles, en faveur des insectes pollinisateurs sauvages	17 - Intégrer la problématique des insectes pollinisateurs sauvages dans la gestion des dépendances vertes des infrastructures et des terrains industriels	79
III.5 : Encourager des pratiques de gestion de terrains publics ou privés fleuris ou jardinés (parcs urbains et péri-urbains, golf, zone de loisir...) et la gestion des terrains militaires en faveur des insectes pollinisateurs sauvages	18 - Intégrer la problématique des insectes pollinisateurs sauvages dans la gestion des «espaces verts» non industriels et dans la gestion des terrains militaires	81
III.6 : Mettre à disposition un outil à destination des collectivités et les aménageurs d'espaces et d'infrastructures verts pour qu'ils intègrent la nécessité de planter et de semer des plantes indigènes d'origine locales favorables aux insectes	19 - Construire un cahier des charges pour le développement de filières de semences et de plants indigènes	82
III.7 : Articuler les politiques publiques (autres PNA, Réserves naturelles, Parcs nationaux et régionaux, ENS des départements, site Natura 2000 et réseaux d'espaces naturels gérés...) et les pratiques de conservation de la nature en faveurs des insectes pollinisateurs sauvages	20 - Intégrer la préservation des pollinisateurs sauvages dans la gestion des espaces naturels protégés, des domaines de l'État et des collectivités territoriales	83

Aide à la lecture des fiches actions :

Le lecteur des fiches actions est invité, s'il ne l'a pas déjà fait, à se reporter à la partie A, en particulier les parties A4, A5 et A6, qui lui permettront de s'approprier les clés de compréhension qui justifient et rendent pertinente chaque action.

Signification des niveaux de priorité attribués à certaines sous-actions :

de ❶ la priorité la plus forte à ❸ la priorité la plus faible

Action n°X	INTITULÉ DE L'ACTION
Axe de travail	Intitulé de l'axe dans la liste des actions à mettre en œuvre
Objectif	Intitulé de l'objectif dans la liste des actions à mettre en œuvre
Échelle de l'action	Action de niveau national ou régional : à préciser
Calendrier	Calendrier de réalisation défini sur la durée du plan
Contexte	Rappel du contexte qui amène à proposer cette action
Description	Contenu de l'action
Action(s) associée(s)	Numéro des autres actions du plan en relation avec cette action et liens avec d'autres programmes en faveur de la biodiversité
Indicateurs de résultats	Indicateurs d'évaluation et de communication des résultats
Évaluation financière	Évaluation des coûts de mise en œuvre ; si possible origine du financement envisagé
Pilote de l'action	Organisme (s) pressenti(s) pour la mise en œuvre
Partenaires potentiels	Organismes pouvant être associés à la mise en œuvre (non exhaustif)

Action n°1	**Gérer les référentiels taxonomiques des insectes pollinisateurs sauvages**
Axe de travail	Mieux connaître
Objectif	Mettre à jour et suivre les référentiels taxonomiques d'insectes intervenant dans le processus de pollinisation
Échelle de l'action	Nationale
Calendrier	2015 : Abeilles (Hymenoptera Apoidea Apiformes), Hyménoptères Symphytes 2016 : Hymenoptera Apoidea Spheciformes, Guêpes (Hymenoptera Vespidae), Scolies (Hymenoptera Scolioidea), Papillons (Lepidoptera Heterocera) pro parte, Coléoptères (Coleoptera) non encore pris en compte 2017 : Pompilidae (Hymenoptera Vespoidea), Papillons (Lepidoptera Heterocera) pro parte, Bombyles (Diptera Bombyliidae), Coléoptères (Coleoptera) non encore pris en compte 2018 : Chrysides (Hymenoptera Chrysidiidae), Coléoptères (Coleoptera) non encore pris en compte
Contexte	La répartition, la distribution et l'abondance des espèces d'insectes pollinisateurs sauvages sur le territoire national constituent les éléments de base pour définir les actions de conservation mais aussi pour évaluer ces dernières en parallèle aux tendances de fond. Ce travail peut être mené à bien seulement si les différents acteurs utilisent les mêmes listes taxonomiques. Le MNHN est l'organisme qui établit, met à jour et à disposition les listes d'espèces faisant ou ayant fait partie de la faune de France. Actuellement, les référentiels disponibles concernent les Abeilles, Coléoptères, les Lépidoptères Rhopalocères et Pterophoridae et les Diptères Syrphides. Pour les autres insectes intervenant dans la pollinisation, les référentiels n'ont pas encore été établis par le MNHN. Cependant, l''information indispensable à leur établissement existe ou est mobilisable dans un avenir proche.
Description	Dans un premier temps, le but est de disposer de listes nationales à jour. Pour cela, après les Abeilles (Hymenoptera Apoidea Apiformes) et les Coléoptères (Coleoptera) réalisés en 2015, il s'agit d'élaborer les listes taxonomiques nationales des : ▪ Hymenoptera Apoidea Spheciformes ❷ ▪ Guêpes (Hymenoptera Vespidae) ❷ ▪ Pompilidae (Hymenoptera Vespoidea) ❷ ❸ ▪ Scolies (Hymenoptera Scolioidea) ❷ ▪ Chrysides (Hymenoptera Chrysidiidae) ❸ ▪ Symphytes (Hymenoptera Symphyta) ❶ ❷ ▪ Bombyles (Diptera Bombyliidae) ❸ ▪ Papillons (Lepidoptera Heterocera) ❷ ❸ Dans un second temps, les listes nationales doivent intégrer annuellement les évolutions taxonomiques (mises à jour).
Action(s) associée(s)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 20
Indicateurs de résultats	Nombre de listes taxonomiques nationales établies Nombre de listes taxonomiques nationales maintenues à jour
Évaluation financière	Abeilles : 3 mois ETP pour établir la liste + 3 ETP pour intégration par MNHN
Pilote de l'action	Muséum National d'Histoire Naturelle
Partenaires potentiels	Toutes structures et personnes compétentes en taxonomie des insectes concernés

Action n°2	**Réaliser des outils de détermination des insectes pollinisateurs sauvages**
Axe de travail	Mieux connaître
Objectif	Mettre en place des systèmes de reconnaissance des insectes pollinisateurs sauvages
Échelle de l'action	Nationale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Excepté pour les papillons rhopalocères, les outils en langue française permettant la détermination (faunes, guides, etc.) des insectes pollinisateurs sauvages sont encore rares à inexistants. Pourtant, si on veut susciter des vocations afin de grossir les rangs d'entomologistes spécialistes de ces insectes, il est indispensable de proposer des outils de qualité en langue française, aussi bien de vulgarisation que d'expertise taxonomique, sur support papier ou dématérialisés. Il peut s'agir d'ouvrages traduits en langue française et adaptés aux domaines biogéographiques.
Description	**A.** Soutenir la réalisation d'une faune des espèces d'abeilles sauvages (par familles ou sous-familles) pour les identifier❶ **B.** Soutenir tout projet de faune ou de guide d'identification permettant la détermination des autres insectes pollinisateurs❷
Action(s) associée(s)	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 20
Indicateurs de résultats	Nombre de tomes de la Faune des abeilles de France publiés Faune des abeilles de France réalisée pour toutes les familles Nombre de faunes ou guide d'identification produits/publiés/mis en ligne
Évaluation financière	
Pilote de l'action	Animateur du PNA en faveur des insectes pollinisateurs sauvages
Partenaires potentiels	Toute personne ou structure portant un projet de faune, guide ou outil de détermination, éditeurs

Action n°3	**Coordonner et alimenter les bases de données d'occurrence sur les insectes pollinisateurs sauvages**
Axe de travail	Mieux connaître
Objectif	Connaître la répartition, la distribution et l'abondance des différents taxons d'insectes pollinisateurs sauvages sur le territoire national
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	La répartition, la distribution et l'abondance des espèces d'insectes pollinisateurs sur le territoire national constituent les éléments de base pour définir les actions de conservation mais aussi pour évaluer ces dernières en parallèle aux tendances de fond. Il existe déjà des outils mais qui méritent d'être améliorés ou complétés. Une récente Convention de collaboration, acquisition et gestion de données lie le MNHN et les universités belges de Mons et de Liège-Gembloux pour l'échange de données sur les apoïdes et l'organisation de la surveillance de la faune métropolitaine. Par ailleurs, il y a aussi des démarches régionales qu'il convient de bien intégrer dans ces outils nationaux. De plus, une bonne connaissance des réservoirs de biodiversité manque afin de disposer d'éléments objectifs d'évaluation patrimoniale des espèces. Enfin, tous ces outils et résultats doivent alimenter le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP).
Description	L'action se décline en deux volets : un volet de coordination des bases de données et un volet d'alimentation des bases de données. Ces deux volets se déclinent à deux échelles, nationale et régionale. **A.** Améliorer les outils informatiques existants (rendus cartographiques, choix des dates charnières, etc.). **B.** Mettre en place les outils informatiques pertinents pour les taxons actuellement orphelins (symphytes, bombyles, guêpes ...). **C.** Actualiser annuellement et gérer les jeux de données nationaux. **D.** Mettre en ligne les données avec les outils informatiques. **E.** Soutenir, développer et structurer les démarches d'inventaires ou d'atlas régionaux. **F.** Favoriser des inventaires des insectes pollinisateurs sauvages dans le cadre des Atlas de la biodiversité communale. **G.** Réaliser ou compléter l'inventaire des insectes pollinisateurs sur les réservoirs de biodiversité (points chauds de biodiversité) avérés (par ex. camps militaires en Natura 2000, zones humides) ou suspectés (par ex. autres camps militaires, montagne au-delà de 700m d'altitude, grandes zones bocagères relictuelles), sites du Conservatoire du littoral ou des CEN, RNN ou RNR, RBO ou RBD sous gestion ONF, « cœurs de nature » des PNR. **H.** Alimenter le SINP. Les porteurs de projets doivent impérativement structurer la validation des données (référents locaux ou taxonomistes) et s'insérer dans le SINP. Dans la mesure du possible, le réseau Apiformes des lycées agricoles sera intégré à chaque démarche d'atlas et si des campagnes de piégeage ont lieu, il sera proposé aux agriculteurs participant à l'Observatoire Agricole de la Biodiversité de participer. Les DREAL sont sollicitées pour mobiliser les acteurs locaux.
Action(s) associée(s)	1, 2, 5, 6, 7, 8, 12, 20
Indicateurs de résultats	Nombre de données recueillies Nombre de cartographies d'espèces accessibles en ligne Nombre de réservoirs de biodiversité inventoriés Nombres d'inventaires/atlas non nationaux alimentant le SINP Nombre de données intégrées dans le SINP
Évaluation financière	
Pilote de l'action	MNHN (INPN) et MEDDE E : Ministère de la Défense, personnes et structures gérant les bases de données nationales, personnes et structures coordonnant des inventaires ou atlas.
Partenaires potentiels	Laboratoire de Zoologie de l'université de Mons, Unité d'Entomologie Fonctionnelle de l'université de Liège-Gembloux, réseau Apiformes des lycées agricoles, Observatoire Agricole de la Biodiversité, Observatoire des Abeilles, Opie, associations naturalistes, Conservatoire du littoral et son réseau de gestionnaire, ONF, Conservatoires d'Espaces Naturels, Réserves Naturelles de France, Parcs naturels régionaux, MAAF/DGER, instituts techniques.

Action n°4	**Développer des bases de données concernant les traits de vie des pollinisateurs sauvages**
Axe de travail	Mieux connaître
Objectif	Renseigner et approfondir la connaissance de l'écologie et de la biologie des insectes pollinisateurs sauvages
Échelle de l'action	Nationale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Les visites florales de chaque espèce intéressent au premier plan nombre d'acteurs (agriculteurs, gestionnaires d'espaces protégés ...). L'outil Syrph The Net - StN est une base de données sur les traits de vie et la répartition des 650 espèces de syrphes en Europe. Cet outil permet aux gestionnaires d'espaces d'évaluer la fonctionnalité de leurs espaces en comparant les listes d'espèces présentes et les listes d'espèces potentiellement présentes en fonction des habitats présents. Une base de données concernant les traits de vie des abeilles est en cours de réalisation (relations plantes-abeilles sauvages via FlorAbeilles) et ce travail reste à faire pour les autres insectes pollinisateurs sauvages. FlorAbeilles, base de données bibliographiques et photographiques à interface virtuelle concernant les relations plantes-abeilles sauvages, est un projet démarré en 2014 et soutenu par le ministère chargé de l'écologie.
Description	Mettre en place des bases de données sur les traits de vie (descripteurs biologiques, comportementaux ou écologiques tels que traits fonctionnels, stratégie de reproduction, régime alimentaire, micro-habitat de développement des larves, visites florales, etc.) : ▪ des abeilles sauvages❶, en particulier les interactions des abeilles avec les espèces végétales (FlorAbeilles) ; ▪ des autres taxons d'insectes pollinisateurs❷ et ❸ Un important travail de structuration doit définir les traits pertinents en fonction des taxons et le codage de l'information. Le problème de la validation (détermination des espèces végétales visitées par ex.) doit être prévu en amont. Ces bases de données, dans une optique d'accès centralisé, doivent pouvoir être interopérables.
Action(s) associée(s)	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Indicateurs de résultats	Base de données sur les traits de vie des abeilles sauvages établie Base de données sur les traits de vie des abeilles sauvages maintenue à jour Nombre de bases de données sur les traits de vie des insectes pollinisateurs sauvages établies Nombre de bases de données sur les traits de vie des insectes pollinisateurs sauvages maintenues à jour Développement de FlorAbeilles, nombre de couples abeille/plante, évolution du nombre de consultations de FlorAbeilles sur la durée du PNA.
Évaluation financière	
Pilote de l'action	FlorAbeilles : INRA/Unité de recherche Abeilles et environnement (B. Vaissière) SyrphTheNet : ENSAT (Jean-Pierre Sarthou) Symphytes : ONF (Thierry Noblecourt) Personnes et structures compétentes en taxonomie, biologie et écologie des autres taxons concernés
Partenaires potentiels	Toute personne ou structures compétentes en taxonomie, biologie et écologie des taxons concernés, associations naturalistes, botanistes, UMT PrADE.

Action n°5	**Evaluer les risques d'extinction des insectes pollinisateurs sauvages : listes rouges et listes d'espèces déterminantes de Znieff**
Axe de travail	Mieux connaître
Objectif	Mettre en place des outils d'aide à la décision pour la conservation des insectes pollinisateurs sauvages
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Les Listes rouges fondées sur les catégories et les critères de l'UICN caractérisent le degré de menace pesant sur les espèces en France et dans le monde. A l'exception des papillons de jour, l'absence de ce type d'outil pour les insectes pollinisateurs en France, rend très difficile l'intégration de la problématique de conservation des pollinisateurs sauvages au sein des politiques publiques d'aménagement et de préservation de la nature.
Description	**A.** Établir des listes rouges UICN des insectes pollinisateurs sauvages menacés en France métropolitaine et autant que possible régionales par famille ou par approche fonctionnelle. Evaluer au moins trois familles sur la durée du PNA parmi : ▪ Abeilles (Hymenoptera Apoidea Apiformes)❶ ▪ Hymenoptera Apoidea Spheciformes❷ ▪ Guêpes (Hymenoptera Vespidae)❷ ▪ Pompilidae (Hymenoptera Vespoidea)❸ ▪ Scolies (Hymenoptera Scolioidea)❸ ▪ Chrysides (Hymenoptera Chrysidiidae)❸ ▪ Symphytes (Hymenoptera Symphyta)❶ ▪ Syrphes (Diptera Syrphidae et Microdontidae)❶ ▪ Bombyles (Diptera Bombyliidae)❸ ▪ Papillons « de nuit » (Lepidoptera Heterocera)❸ ▪ Coléoptères (Coleoptera)❸ **B.** Établir des listes d'espèces d'insectes pollinisateurs sauvages déterminantes de ZNIEFF (au moins abeilles sauvages et syrphes)❶ Cet ambitieux travail sera amorcé avec l'établissement de la liste rouge des bourdons de France. Dans le cadre du PNA, ces évaluations n'ont pas pour objectif de conduire à des listes d'espèces protégées au titre de l'article L411-1 du code de l'environnement. En effet l'application des interdictions d'activités prévues par cette disposition législative n'est pas le moyen efficace pour répondre aux pressions subies par les insectes pollinisateurs sauvages : il convient de manière plus pertinente d'orienter les activités humaines facteurs de ces pressions vers une meilleure prise en compte des pollinisateurs sauvages.
Action(s) associée(s)	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Indicateurs de résultats	A : Nombre de listes rouges en cours d'élaboration B : Nombre de listes d'espèces d'abeilles sauvages et de syrphes déterminantes de ZNIEFF ; nombre de ZNIEFF prenant en compte les pollinisateurs sauvages
Évaluation financière	Pour les abeilles sauvages : 6 personnes X 25 jours ETP + frais de déplacement et hôtel
Pilote de l'action	Listes rouges : UICN. ZNIEFF : MNHN, DREAL (CSRPN). Listes rouges régionales : DREAL, Conseils régionaux et Observatoires locaux (régionaux et infra-régionaux) de la Biodiversité
Partenaires potentiels	Toute personne ou structure compétente pour les taxons concernés (Opie, Observatoire des abeilles, etc.), Université de Mons, ONF. Partenaire financier : MEDDE/DEB.

Mesure phare : 65 millions d'observateurs pour surveiller

Le déclin des colonies d'abeilles à miel (Apis mellifera) a mis en lumière la menace qui pèse sur la pollinisation par les insectes. En France, on dispose de peu d'éléments sur le déclin des pollinisateurs. Il est pourtant nécessaire de mesurer plus largement les changements de diversité dans l'espace et dans le temps afin de mieux cibler les actions à mettre en œuvre pour enrayer le déclin des espèces les plus menacées. Cette surveillance reposera sur des outils complémentaires : suivi de l'évolution des populations grâce, en particulier, aux sciences participatives ; constitution d'un réseau de stations de mesures et d'alertes ; identification des espèces les plus menacées...

Action

Afin de répondre à cet objectif, le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie financera le programme de sciences participatives « 65 millions d'observateurs » à hauteur de 4,4 millions d'euros du programme investissements d'avenir, pour la période 2015-2018, et aidera à la mise en place d'une liste rouge des abeilles sauvages et des autres insectes pollinisateurs en France métropolitaine.

Action n°6	**Soutenir et développer des études scientifiques sur les insectes pollinisateurs sauvages**
Axe de travail	Mieux connaître
Objectif	Mieux comprendre et mesurer les services rendus par les insectes pollinisateurs sauvages
Échelle de l'action	Nationale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Jusqu'en janvier 2015, le projet européen STEP (Status and Trends of European Pollinators ; *http://www.step-project.net*) s'attache à documenter la nature et l'étendue du déclin des pollinisateurs, et à en mesurer les impacts écologiques et économiques sur les services de pollinisation. On dispose donc d'études européennes mais aussi étrangères ou internationales, récentes sur le service écosystémique rendu par les insectes pollinisateurs sauvages, mais ces études concernent principalement les services directs rendus à quelques cultures et les services indirects en lien avec d'autres services écosystémiques (fertilité des sols, lutte contre l'érosion par exemple). Pour les cultures, il y a un manque criant de données sur leur faune d'insectes pollinisateurs qui tiennent compte des variétés cultivées aujourd'hui car les spectres de visiteurs floricoles et leur efficacité pollinisatrice peuvent varier fortement en fonction de la biologie florale du matériel végétal (variétés auto-incompatibles ou auto-compatibles en vergers et lignées mâle stérile et mâle fertile en production de semence hybride, par exemple). Par ailleurs, pour les gestionnaires d'espaces naturels, concernant la faune et de la flore sauvages, on ne dispose d'aucune étude menée en France pour préciser les niveaux de densité adéquats de colonies d'Apis mellifera en fonction des pratiques apicoles et des différents contextes paysagers. Le constat actuel est que la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » est malheureusement quasi-absente des appels à projets de recherche en France.
Description	En coordination avec le PDDA, le pilote de l'action s'attachera à : **A.** Faire émerger la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les appels à projets de recherche concernant la biodiversité ; **B.** Essayer de créer un appel à projets spécifique. Les sujets potentiels prioritaires sont : ▪ Évaluation de la fonctionnalité du service écosystémique rendu par les insectes pollinisateurs sauvages : pollinisation des cultures (avec et sans gestion appropriée) et optimisation du service, pollinisation des plantes sauvages, efficacité du butinage, production de graines et de fruits dans les milieux naturels, cycle de l'azote, érosion des sols, situations ponctuelles à enjeux croisés agriculture/biodiversité, etc. ▪ Recherche sur la gestion intégrée des cultures et des espaces interstitiels pour les rendre plus favorables aux insectes pollinisateurs d'intérêt dans l'environnement considéré (nidification, ressources alimentaires, succès reproducteur). ▪ Etudes sur les interactions abeilles sauvages/Apis mellifera. ▪ Établir un bilan des connaissances relatives aux maladies des abeilles d'élevage (abeille mellifère, bourdons, osmies ...) et des abeilles sauvages pour déterminer, à l'échelle française, les mesures de gestion les plus appropriées pour protéger la diversité des abeilles sauvages et la santé des abeilles d'élevage.
Action(s) associée(s)	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, PDDA, PNA Pies-grièches
Indicateurs de résultats	Nombre d'études en cours Nombre d'études dont les résultats ont été publiés Nombre de publications scientifiques dans des revues à facteur d'impact
Évaluation financière	
Pilote de l'action	Animateur du PNA et MEDDE (CGDD service recherche), en coordination avec le PDDA
Partenaires potentiels	ANR, FRB, Casdar, RMT « Biodiversité et Agriculture » Toute personne ou structure compétente (INRA, Semenciers, Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux, Réserves naturelles, Conservatoire du littoral, associations, UMT PrADE, etc.), MAAF/DGPE, MAAF/DGER et instituts techniques, Conservatoires des espaces naturels, grandes écoles, universités

Action n°7	**Former à la détermination et à l'étude des pollinisateurs sauvages**
Axe de travail	Mieux connaître
Objectif	Développer et structurer l'offre de formation sur l'identification, l'étude et la conservation des insectes pollinisateurs sauvages
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Nous sommes, d'une part, confrontés à un manque de spécialistes professionnels : il faudrait par conséquent former des taxonomistes. D'autre part, les acteurs techniques manquent souvent de connaissances ou d'information sur les pollinisateurs sauvages, leur rôle fonctionnel et les pratiques permettant de maintenir ou de favoriser leur présence. Or, seule leur implication en tant que gestionnaires, conseillers ou personnels administratifs, peut permettre de remplir l'objectif de préservation des insectes pollinisateurs sauvages. De nombreux réseaux impliqués dans la promotion de pratiques respectueuses de l'environnement sont susceptibles de constituer un public réceptif et prêt à s'investir. Au sein des collectivités, les personnels techniques des espaces verts gèrent des espaces potentiellement accueillants pour les pollinisateurs sauvages. Enfin, les bureaux d'études en écologie, en paysage ou en aménagement peuvent jouer un rôle important dans l'identification d'enjeux pour les pollinisateurs sauvages avant aménagements, propositions de mesures de préservation et/ou implantations compatibles avec les objectifs de conservation des pollinisateurs sauvages.
Description	Il s'agit de soutenir et développer l'offre de formation sur la détermination, la connaissance et la prise en compte des insectes pollinisateurs sauvages. **A.** Pérenniser le réseau Apiformes des lycées agricoles **B.** Pérenniser et étendre (à d'autres régions ou acteurs) les cycles de formations appliquées : syrphes (réseau RNF-FCEN et Aten), bourdons (interreg Liparis du CEN du Nord et du Pas-de-Calais) **C.** Pérenniser et étendre les formations professionnelles sur les « Abeilles sauvages », « papillons » (Opie) et toute autre formation de ce type, en synergie avec le PDDA **D.** Proposer l'organisation de sessions de formation à l'attention des personnels techniques des administrations, des collectivités, du secteur agricole, des organismes de conseil et d'appui aux professionnels des collectivités (par ex. CAUE, Agences de l'Eau, Fredon, EPF, etc.), bureaux d'études, jardineries et entreprises de la filière de l'horticulture et du paysage, etc.
Action(s) associée(s)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Indicateurs de résultats	Nombre de sessions de formation Nombre de personnes formées Pérennisation du réseau Apiformes
Évaluation financière	
Pilote de l'action	A : MAAF/INRA B : MEDDE et structures souhaitant mettre en place ce type d'action C : MEDDE et CNFPT D : MEDDE, CNFPT et structures souhaitant mettre en place ce type d'action
Partenaires potentiels	Associations naturalistes (Opie, OA, etc.), INRA, MAAF/DGER Universités, grandes écoles, chambres d'agriculture, instituts techniques, coopératives agricoles

Action n°8	**Promouvoir les démarches visant à mieux faire connaître les pollinisateurs sauvages**
Axe de travail	Formation et sensibilisation
Objectif	Soutenir les dispositifs de communication visant à sensibiliser un large public d'acteurs de terrain à une meilleure prise en compte des insectes pollinisateurs
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Trois outils ont démontré leur efficacité au niveau national. **A.** Le réseau Apiformes (*www.reseau-biodiversite.educagri.fr/wakka.php?wiki=ApiformeS*) d'observation et de formation sur les abeilles et la pollinisation a été mis en place en 2009 au sein des exploitations agricoles des Établissements publics locaux d'enseignement et de formation professionnelle agricole (EPLEFPA), en partenariat avec l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) et l'association Observatoire des abeilles. Le réseau *Apiformes* poursuit deux objectifs : ▪ former et sensibiliser les enseignants et les élèves des établissements d'enseignement agricole aux abeilles et à leur rôle dans la pollinisation ; ▪ créer un réseau national d'acquisition de connaissances sur les abeilles et la pollinisation, avec des observations répétées dans le temps. **B.** Le Suivi Photographique des Insectes POLLinisateurs (SPIPOLL : *www.spipoll.org*) est un projet de sciences participatives créé en 2010 par le Muséum National d'Histoire Naturelle et l'Opie, et soutenu à son lancement par la Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme et la Fondation Nature & Découvertes. Il a pour but d'obtenir des données quantitatives sur les insectes floricoles en France afin de mesurer les variations de leur diversité et celles de la structure des réseaux de pollinisation. **C.** Urbanbees (*www.urbanbees.eu*) est un programme européen Life + Biodiversité mené de 2010 à 2014 ayant pour objectif le maintien des abeilles sauvages en milieux urbains et périurbains. Les résultats et ressources sont disponibles sur internet pour faciliter leur appropriation par les différentes villes de France. **D.** Un quatrième outil, l'Observatoire Agricole de la Biodiversité (*http://observatoire-agricole-biodiversite.fr/*) propose depuis 2011 des protocoles « nichoirs à abeilles » et « transects papillons » à l'intention des agriculteurs.
Description	A. Soutenir, développer le réseau Apiformes des lycées agricoles et en valoriser les résultats B. Soutenir, développer le programme de Suivi photographique des insectes pollinisateurs (Spipoll) et en valoriser les résultats C. Valoriser les résultats du programme Urbanbees D. Soutenir, développer l'Observatoire Agricole de la Biodiversité et en valoriser les résultats concernant les insectes pollinisateurs sauvages.
Action(s) associée(s)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Indicateurs de résultats	A : nombre de lycées participants, nombre de données produites B : évolution du nombre de participants actifs et du nombre de collections, dans le temps et l'espace C : nombre de visites du site internet Urbanbees D : nombre de participants sur les volets liés à la pollinisation par les insectes sauvages
Évaluation financière	A : MAAF/DGER B : C : budget Urbanbees D : budget MAAF/DGPE
Pilote de l'action	A : MAAF/DGER B : MNHN et Opie C : INRA et Arthropologia D : MAAF/DGPAAT
Partenaires potentiels	MEDDE, MAAF/DGPE, MAAF/DGER, Associations naturalistes, INRA, Observatoire des abeilles, Opie, réseau des Chambres d'Agriculture, Union nationale des CPIE, Parcs naturels régionaux, Fédérations de chasse

Mesure phare : Accompagner les collectivités pour la gestion des aménagements urbains en faveur des insectes pollinisateurs

Urbanbees, soutenu par la Commission européenne dans le cadre du programme LIFE+, est un projet mené de 2010 à 2014 pour le maintien des abeilles sauvages en milieux urbains et périurbains. Il en ressort la mise en évidence de l'importance des espèces végétales spontanées dans la gestion des espaces verts, du choix des espèces horticoles et du suivi des aménagements (hôtels à abeilles et carrés de sol). Il est nécessaire de faire connaître ces résultats pour favoriser leur appropriation par les différentes villes de France.*

** http://www.urbanbees.eu/*

Action

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie met à disposition des collectivités le guide Favoriser les abeilles sauvages et la nature en ville, guide de gestion écologique des espaces verts et périurbains (issu du programme Urbanbees).

Action n°9	**Former les futurs professionnels à l'étude et à la prise en compte des pollinisateurs sauvages**
Axe de travail	Formation et sensibilisation
Objectif	Intégrer la problématique conservation et gestion durable des habitats favorables aux insectes pollinisateurs sauvages dans les enseignements agricoles, paysagistes, d'environnement et d'aménagement du secondaire et du supérieur
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Depuis quelques années, simultanément avec l'émergence de l'écologie du paysage, les questions écologiques sont partie intégrante, à divers degrés et à divers moments, des cursus formant des étudiants au paysage, à l'agriculture ou à l'aménagement du territoire.
Description	**A.** Pérenniser et étendre le réseau « Apiformes » des lycées agricoles publics **B.** Intégrer la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements agricoles (lycées, écoles d'ingénieurs, etc.). **C.** Intégrer la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements paysagistes (École Nationale Supérieure du Paysage, Institut national d'Horticulture et de Paysage, etc.) et de l'horticulture. **D.** Intégrer la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements d'aménagement du territoire, du conseil de la maîtrise d'ouvrage publique, parapublique et privée, de l'animation des politiques publiques de paysage et de patrimoine, de l'environnement (y compris les formations d'écologie appliquée) et du développement urbain et territorial.
Action(s) associée(s)	2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, PNA plantes messicoles
Indicateurs de résultats	Pérennisation du réseau « Apiformes » des lycées agricoles publics Extension du réseau « Apiformes » des lycées agricoles publics Intégration de la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements agricoles Intégration de la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements paysagistes et de l'horticulture Intégration de la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements d'aménagement du territoire, du conseil de la maîtrise d'ouvrage publique, parapublique et privée, de l'animation des politiques publiques de paysage et de patrimoine, de l'environnement (y compris les formations d'écologie appliquée) et du développement urbain et territorial
Évaluation financière	A. budget INRA B. budget MAAF/DGER C. budget Education nationale D. budget Education nationale
Pilote de l'action	A. MAAF/INRA B. INRA C. Ministère de l'Education nationale D. Ministère de l'Education nationale
Partenaires potentiels	Associations naturalistes, MEDDE, MAAF/DGPAAT et MAAF/DGER

Mesure phare : Former les futurs professionnels à l'étude et à la prise en compte des insectes pollinisateurs
Depuis quelques années, les questions écologiques font partie, à divers degrés et à différents moments, des cursus formant des étudiants au paysage, à l'agriculture ou à l'aménagement du territoire. Il faut désormais intégrer la problématique de conservation et de gestion durable des habitats favorables aux insectes pollinisateurs dans les enseignements agricoles, paysagistes et d'aménagement du secondaire et du supérieur.

Action
Avec le Ministère chargé de l'agriculture, le ministère chargé de l'écologie soutiendra la formation des professionnels agricoles (via le réseau Apiformes des lycées agricoles), des paysagistes et des aménageurs.

Action n°10	Réaliser des guides et fiches techniques à destination de publics variés
Axe de travail	Formation et sensibilisation
Objectif	Diffuser et valoriser les bonnes pratiques visant à préserver les pollinisateurs sauvages en différents contextes (agricole, forestier, urbain et naturel)
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Il y a un besoin de transfert de connaissances sur les pollinisateurs sauvages vers le monde agricole et sylvicole, celui de l'aménagement et de la gestion des territoires (paysagistes, industriels, collectivités), celui des écologues spécialisés dans la gestion des espaces et vers le grand public.
Description	**A.** Réaliser un document de communication (nord de la France, sud et montagnes) à destination des agriculteurs, s'inspirant du Livret de l'agriculteur wallon. Ce document proposera des solutions vertueuses pour limiter l'échardonnage **B.** Déclinaison et extension du Guide pratique à l'attention des sylviculteurs de Lorraine à tous les CRPF de France **C.** Réaliser un guide des bonnes pratiques à l'attention des collectivités. Ce document proposera des solutions vertueuses pour limiter l'échardonnage **D.** Réaliser un guide technique pour les gestionnaires d'autoroutes et routes (services de l'État, des Départements et concessionnaires) **E.** Réaliser un guide technique pour les carrières (tous types de matériaux ; depuis l'ouverture jusqu'au quitus) **F.** Réaliser des guides ou fiches techniques synthétisant les bonnes pratiques pour les gestionnaires d'espaces naturels. Ce document proposera des solutions vertueuses pour limiter l'échardonnage **G.** Réaliser un guide d'actions concrètes à mettre en œuvre pour préserver/développer des populations d'insectes pollinisateurs sauvages, à l'attention des adhérents et engagés à la SNB **H.** Réaliser un guide des bonnes pratiques à l'usage du citoyen (initiatives individuelles) **I.** Réaliser un guide de communication (éléments de langage) à l'usage des promoteurs du PNA afin d'accéder le plus aisément possible à une écoute attentive des partenaires potentiels.
Action(s) associée(s)	4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20 Urbanbees, PNA en faveur des plantes messicoles, PDDA
Indicateurs de résultats	Publication des trois documents de communication à destination des agriculteurs Publication du guide technique à destination des agriculteurs sur l'échardonnage Publication des guides pratiques à destination des sylviculteurs Publication du guide des bonnes pratiques à l'attention des collectivités Publication du guide technique pour les gestionnaires d'autoroutes et routes Publication du guide technique pour les carrières Publication des guides ou fiches techniques pour les gestionnaires d'espaces naturels Publication du guide à l'attention des adhérents et engagés à la SNB Publication du guide des bonnes pratiques à l'usage du citoyen Réalisation du guide de communication (éléments de langage) à l'usage des promoteurs du PNA Nombre de guides pratiques à l'attention des sylviculteurs publiés Nombre de guides et fiches techniques publiés
Évaluation financière	Non évalué
Pilote de l'action	A : APCA et instituts techniques du MAAF / MEDDE / Opie B : CNPF/CRPF C: MEDDE D : MEDDE, CEREMA E : UNICEM/UNPG F : ATEN, OA, Opie G : MEDDE H : Opie I : MEDDE / Opie
Partenaires potentiels	Associations naturalistes, Instituts techniques du MAAF, MEDDE, INRA, Régions, Départements, concessionnaires routiers, instituts techniques, Université de Mons, OA, Opie, FCBN, réseau REVER, Solagro, Fédérations de chasse

Mesure phare : Diffuser et valoriser les bonnes pratiques visant à préserver les insectes pollinisateurs auprès du grand public

Chaque Français peut participer au plan national d'action France Terre de pollinisateurs pour la préservation des abeilles sauvages et des autres insectes pollinisateurs. Chacun est concerné par la mise en œuvre d'actions simples en faveur des pollinisateurs. Cela nécessite des démarches de sensibilisation et de formation auprès des organisations spécialisées, des collectivités territoriales et des gestionnaires d'espaces naturels. De telles démarches doivent aussi être engagées auprès d'un public plus large, en particulier des jardiniers amateurs qui peuvent installer un nichoir à insectes et laisser se développer une parcelle de jachère fleurie, de pelouse ou de prairie, fauchée seulement une fois par an. L'impact positif de ces actions citoyennes a été démontré dans le cadre du programme de recherche (Urbanbees) pour favoriser les abeilles sauvages et la nature en ville, co-financé par le ministère de l'écologie, qui vient de se terminer et qui s'est déroulé de 2010 à mars 2015.

Action

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie met à disposition dans les jardineries et les supermarchés partenaires du plan Ecophyto le « Guide pour jardiner plus nature » présentant les outils pour faciliter l'arrêt de l'utilisation des pesticides et les pratiques favorables aux abeilles et insectes pollinisateurs.

Action n°11	**Conforter et étendre l'animation du Concours général agricole des prairies fleuries à l'ensemble du territoire métropolitain**
Axe de travail	Formation et sensibilisation
Objectif	Diffuser et valoriser les bonnes pratiques visant à préserver les habitats et les ressources des pollinisateurs sauvages auprès du monde agricole
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Le concours général agricole des prairies fleuries (*www.concours-agricole.com*) récompense par un prix d'excellence agro-écologique les exploitations dont les prairies de fauche ou les pâturages présentent le meilleur équilibre entre valeur agricole et valeur écologique. Le concours se déroule en deux temps : d'abord sur des territoires puis au niveau national (compétition entre les différents lauréats locaux). La valeur mellifère des plantes des prairies est un critère pris en compte dans les fiches de notation mais, à ce stade, sous le prisme d'Apis mellifera. En 2014, 43 territoires organisaient localement le concours. L'enjeu pour les années à venir est la mobilisation de toutes les structures compétentes en agro-environnement afin que tout agriculteur français qui possède des prairies riches en espèces puisse se situer dans un territoire où le concours est animé. Le développement du concours nécessitera également de mobiliser de nouvelles personnes pour faire partie des jurys locaux (environ 200 experts mobilisés en 2014), notamment des personnes compétentes sur la caractérisation de la valeur mellifère. Enfin, parallèlement, les outils nécessaires à la caractérisation de la valeur mellifère (pas uniquement pour Apis mellifera) des plantes observées dans les prairies devront être améliorés et la formation des jurys sur ce volet renforcée. Un Trophée « Abeille d'Or » a été mis en place dans le cadre du concours, ses critères d'attribution par le jury national sont principalement axés autour d'Apis mellifera. Ces critères pourraient être élargis à un ensemble plus large de pollinisateurs.
Description	**A.** Étendre l'animation aux territoires des 22 régions de France métropolitaine. Développer des formations pour les jurys locaux. Travailler sur l'intégration des insectes pollinisateurs sauvages dans les fiches de notation. **B.** Élargir le Trophée « Abeille d'Or » décerné par le jury national du concours au Salon international de l'agriculture à la richesse et la diversité des « pollinisateurs sauvages ». **C.** Publier un livret valorisant les itinéraires techniques innovants ou ambitieux.
Action(s) associée(s)	4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, PDDA, PNA Pies-grièches
Indicateurs de résultats	Nombre de territoires organisant le concours Nombre d'agriculteurs participants Nombre d'experts sur la valeur mellifère dans les jurys Nombre d'experts sur la valeur mellifère participant aux formations Publication du livret
Évaluation financière	Au niveau national, l'animation du concours nécessite un budget annuel d'environ 100 000 € : recherche d'organisateurs locaux et assistance en continu à ces structures, organisation du jury national, de la remise des prix et des formations pour les jurys locaux, prix pour les lauréats, secrétariat et animation du comité national d'organisation, actualisation en continu du site internet, mise à jour des règlements (national et locaux), édition du journal, communication, développement d'un volet avec les lycées agricoles... Au niveau local, chaque organisateur local consacre environ 20 jours par an et 3 000 €.
Pilote de l'action	Réseau des Chambres d'Agriculture et Comité national d'organisation du concours général agricole des prairies fleuries
Partenaires potentiels	Tous les partenaires actuels du concours (Inra, MAAF, Concours général agricole, MEDDE, Aten, Parcs naturels régionaux, parcs nationaux, Conservatoires botaniques nationaux, Conservatoires d'espaces naturels, UNAF, SNA, LPO, Scopela, syndicats d'appellations d'origine protégée, Ramsar France, SupAgro Florac, RTE, GRTgaz, Véto-pharma) avec possibilité d'élargir (instituts techniques, nouveaux financeurs...)

Mesure phare : Concours général agricole des prairies fleuries

Le Concours général agricole des prairies fleuries récompense par un prix d'excellence agro-écologique les exploitations dont les prairies de fauche ou les pâturages présentent le meilleur équilibre entre valeur agricole et valeur écologique. Le concours se déroule en deux temps : d'abord sur des territoires puis au niveau national (compétition entre les différents lauréats locaux). La valeur mellifère des plantes des prairies est un critère pris en compte dans les fiches de notation mais seulement sous le prisme de l'abeille à miel (Apis mellifera). En 2014, 43 territoires organisaient localement le concours.

Action

Il s'agit de conforter et d'étendre l'animation du Concours général agricole des prairies fleuries à l'ensemble du territoire métropolitain et élargir les critères pour prendre en compte un plus grand nombre d'espèces de pollinisateurs.

Action n°12	**Développer des interactions et le travail en réseau des différents acteurs sur la thématique, en synergie avec le PDDA**
Axe de travail	Formation et sensibilisation
Objectif	Organiser des rencontres (séminaires, colloques...) d'acteurs et animer les échanges (forum, groupes de travail...) concernant les pollinisateurs sauvages et le service de pollinisation
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Excepté lors de formations ou de rencontres entre spécialistes, et au sein du récent RMT « Agriculture et biodiversité » (groupe de travail « Insectes pollinisateurs et service de pollinisation »), les personnes et structures mobilisées autour des thèmes de la connaissance et de la conservation des insectes pollinisateurs sauvages n'ont pas l'occasion de se rencontrer et d'échanger sur ces thèmes alors qu'il y a une demande de transfert des connaissances vers les acteurs techniques (jardineries et entreprises de la filière de l'horticulture et du paysage, établissements de formation technique, organismes de conseil et d'appui aux professionnels des collectivités, association professionnelles de la filière de l'horticulture et du paysage, filières agricoles, etc.).
Description	**A.** Mise en relation d'acteurs et animation d'échanges (forums de discussion, rencontres, etc.) **B.** Mutualisation d'outils techniques et pédagogiques **C.** Organisation du séminaire de lancement **D.** Organisation du colloque de restitution du PNA Les rencontres et échanges doivent aussi être l'occasion de mettre en place une gestion intelligente et partagée de la relation Habitat/Abeille mellifère/pollinisateurs sauvages sur les espaces protégés, les camps militaires et autres propriétés domaniales de l'État, et celles des collectivités publiques.
Action(s) associée(s)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Indicateurs de résultats	Nombre de rencontres organisées Nombre de participants Nombre de membres inscrits au forum de discussion Nombre d'interventions sur le forum Séminaire de lancement réalisé Colloque de restitution réalisé
Évaluation financière	A : B : C : D : 5 000€
Pilote de l'action	Opie
Partenaires potentiels	Association des jardiniers des monuments historiques du Ministère de la Culture, CAUE, Agences de l'Eau, Fredon, HORTIS, AITF (association des ingénieurs territoriaux de France), ATTF (association des techniciens territoriaux de France), Établissements publics fonciers, CRPF, Départements, Régions, Conservatoire du littoral et son réseau de gestionnaires, Association des écomaires de France, AFIE, syndicats apicoles, chercheurs, Union nationale des CPIE, Instituts techniques, ONF, Ministère de la défense, etc.

Action n°13	**Diminuer l'usage des produits pesticides affectant les pollinisateurs sauvages (effets non intentionnels).**
Axe de travail	Gestion, conservation et protection
Objectif	Encourager des pratiques de gestion citoyenne, professionnelle ou de réseau des espaces en faveur des insectes pollinisateurs sauvages dans les espaces agricoles et non agricoles
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Deux leviers majeurs doivent permettre de préserver et restaurer la diversité et la fonctionnalité de la faune pollinisatrice : augmenter les ressources florales et diminuer l'usage des pesticides de synthèse. La France est le premier utilisateur, en masse, de pesticides dans l'Union européenne (même si elle a été classée entre le 4e et le 7e rang dans les années passées quant à la quantité utilisée par hectare) et le quatrième dans le monde (plus de 60 000 tonnes utilisées en 2013). Les actions prévues par le PDDA (plan de développement durable de l'apiculture), centré sur l'abeille mellifère, n'intègrent pas les spécificités des insectes pollinisateurs sauvages (cf. C et D ci-après).
Description	A la lumière des nouveaux éléments de connaissance apportés par la mise en œuvre du PNA en faveur des insectes pollinisateurs sauvages et la mobilisation des acteurs, en utilisant les mesures déjà existantes comme leviers : **A.** Il s'agit, en synergie avec le Plan Ecophyto, de poursuivre et d'intensifier les politiques et démarches en cours qui visent la réduction de l'usage des pesticides et de promouvoir toute nouvelle action ou politique visant à supprimer ou réduire l'utilisation de pesticides, **en donnant des arguments complémentaires et en adaptant les mesures en fonction des enjeux pour les pollinisateurs.** ▪ On peut citer comme dispositifs leviers existants (liste non exhaustive) : ▪ le Plan *Ecophyto* (une nouvelle version est en projet) visant à réduire de moitié leur usage par des pratiques agro-écologiques et la déclinaison des plans d'actions régionaux ; ▪ la loi d'avenir pour l'agriculture et ses textes d'application ; ▪ les initiatives régionales pour réduire les pesticides, dont le Plan Régional Objectif Zéro Pesticides en zone non agricole en Poitou-Charentes ; ▪ le Certiphyto ainsi que l'ensemble des dispositions réglementaires destinées à encadrer le conseil, la distribution et l'utilisation des produits phytopharmaceutiques. Il serait en particulier intéressant de préciser, dans le cadre des autorisations d'emploi des produits phytosanitaires et de leur mise sur le marché, et dans le cadre des travaux scientifiques et techniques menés au ministère de l'agriculture s'appuyant sur l'expertise de l'ANSES, les notions de plantes non-cibles, d'arthropodes non cibles et de zone non cultivée adjacente (ZNCA) dans les mesures de gestion du ruissellement et de la dérive de pulvérisation des eaux de surface, et notamment les zones non traitées (ZNT). Et comme techniques alternatives à encourager : ▪ les méthodes culturales « alternatives » (rotation des cultures, associations variétales, travail du sol, ventilation des cultures, désherbage alternatif, ...) ; ▪ la gestion différenciée en zone non agricole ; ▪ le développement de la lutte biologique et le recours aux produits de biocontrôle ; ▪ le soutien au développement et structuration de l'agriculture biologique ; ▪ les méthodes non chimiques de lutte contre les adventices. **B.** Dans le cadre de l'arrêté du 28 novembre 2003, il convient de préciser, promouvoir et mettre en œuvre des bonnes pratiques de traitements en floraison pour préserver les insectes pollinisateurs. **C.** Il s'agit également pour la France de poursuivre son influence sur l'orientation du **processus européen** visant à mieux définir les exigences réglementaires pour l'évaluation de l'exposition aux pesticides des insectes pollinisateurs (l'évaluation des substances actives et produits phytopharmaceutiques s'adresse à l'ensemble des pollinisateurs au-delà donc de l'abeille *Apis mellifera*). **D.** La diminution de l'usage d'intrants peut faire l'objet de MAEC.
Action(s) associée(s)	7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, PDDA, PNA Pies-grièches, PNA plantes messicoles, PNA Outarde canepetière

Action n°13 (suite)	**Diminuer l'usage des produits pesticides affectant les pollinisateurs sauvages (effets non intentionnels).**
Indicateurs de résultats	Résultats du Plan *Ecophyto* 2018 et de sa déclinaison au niveau régional Nombre de mesures ajoutées ou modifiées dans les différentes démarches nationales à locales Surfaces et nombre d'exploitations agricoles engagées dans la réduction de pesticides dans le cadre des MAE ou dans la conversion en bio Nombre de communes en gestion différenciée Prise en compte des pollinisateurs sauvages dans la formation des personnes appliquant ces produits
Évaluation financière	
Pilote de l'action	MEDDE, MAAF (DGAL), collectivités et syndicats distributeurs d'eau potable, Chambres d'agriculture, Conseils régionaux
Partenaires potentiels	ANSES, INRA, entreprises de fourniture d'eau potable, Union nationale des CPIE, Instituts techniques

Mesures d'ores et déjà prises

- *Le plan Ecophyto, piloté par le ministère chargé de l'agriculture, pour les zones agricoles, et par le ministère chargé de l'écologie pour les zones non agricoles, vise à réduire progressivement l'utilisation des pesticides en France. Fabricants, distributeurs, agriculteurs, collectivités locales et associations sont mobilisés. Des outils et un appel à projet sont disponibles sur différents sites notamment le site EcophytoPic et le site « Jardiner autrement » (www.jardiner-autrement.fr).*
- *La loi de transition énergétique pour la croissance verte avance la date d'interdiction de l'usage des pesticides par les collectivités pour les espaces verts au 1er janvier 2017.*
- *La loi Labbé du 23 janvier 2014 prévoit la suppression de l'utilisation des pesticides par les jardiniers amateurs au 1er janvier 2022.*
- *La démarche « Terre Saine, commune sans pesticide » a été mise en place par Ségolène Royal le 22 mai 2014. Plus de 4 000 communes sont déjà engagées dans des stratégies Zéro pesticide. Pour encourager les collectivités à aller plus loin et cesser l'utilisation de pesticides partout où cela est possible, Ségolène Royal a remis le label « Terre saine, communes sans pesticides » en mai 2015.*
- *Un arrêté du 19 septembre 2014 supprime à compter du 31 décembre 2015 les dérogations pour les opérations d'épandage aérien de pesticides, dont pouvaient bénéficier certaines cultures.*

Mesure phare : Poursuivre la démarche Terre saine, communes sans pesticides

La démarche Terre Saine, communes sans pesticides a été mise en place par le ministre chargé de l'écologie le 22 mai 2014. Plus de 4 000 communes sont déjà engagées dans des stratégies zéro pesticide.

Action

Pour anticiper l'interdiction des pesticides au 1er janvier 2017 pour les collectivités, comme prévu dans la loi de transition énergétique, les territoires à énergie positive appliqueront la démarche Terre saine. Par ailleurs, ils installeront des ruchers municipaux et des gîtes à abeilles.

Action n°14	**Augmenter la ressource florale, en superficie et en qualité, pour les insectes pollinisateurs sauvages**
Axe de travail	Gestion, conservation et protection
Objectif	Encourager des pratiques de gestion citoyenne, professionnelle ou de réseau des espaces en faveur des insectes pollinisateurs sauvages dans les espaces agricoles et non agricoles
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	La ressource florale sauvage (pollen et nectar comme aliments) est généralement insuffisante pour maintenir des peuplements stables d'insectes pollinisateurs, en particulier en contexte d'agriculture intensive ou de grandes cultures. La ressource florale se doit d'être variée avec des espèces végétales remplissant un certain nombre de critères (origine biogéographique régionale, indigénat, périodes de floraison, espèces attractives,...).
Description	Les gestionnaires d'espaces doivent pouvoir connaître et comprendre comment favoriser l'extension et la qualité de cette ressource florale. Il convient en priorité : **A.** de réaliser une fiche d'autodiagnostic simple pour les agriculteurs sur les ressources de leur exploitation pour les insectes pollinisateurs sauvages ; **B.** de promouvoir certaines méthodes culturales alternatives (fauche retardée, différée, différenciée, en alternance,...) ; **C.** de favoriser et de soutenir le développement de filières de semences et de matériel végétal indigène d'origine locale dans le respect de la réglementation. Pour cela, recenser les initiatives locales, impliquer les entreprises privées, promouvoir l'utilisation de signes de qualité garantissant l'origine locale des plantes sauvages et identifier les réseaux (semences paysannes par ex.) ; **D.** encourager les contrats (positifs pour les insectes pollinisateurs sauvages et leurs habitats) entre l'industrie agroalimentaire et les agriculteurs; Diverses expériences (marques « Végétal local » et « Vraies messicoles » de la FCBN, Plante & Cité et de l'AFAC Agoforesteries[45] ; PNR du Vexin français, Espaces naturels régionaux Fédération des PNR du Nord et du Pas-de-Calais, PNR du Luberon et du Verdon, Casdar Cavac en Vendée) sont déjà menées et constituent une base de travail.
Action(s) associée(s)	4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20 PDDA, PNA Pies-grièches, PNA Outarde canepetière, PNA plantes messicoles
Indicateurs de résultats	Fiche d'autodiagnostic réalisée et mise en ligne Nombre de filières de semences et plants indigènes selon les 11 régions d'origine des labels « Végétal local » et « Vraies messicoles » créées
Évaluation financière	Fiche d'autodiagnostic : 3 jours ETP Filières des semences : 30 jours ETP pour recensement des initiatives locales et identification des réseaux ; 15 ETP pour animation inter-réseaux et initiatives
Pilote de l'action	A : Opie et APCA B : MAAF C : MEDDE (projet de la Stratégie nationale de la biodiversité avec la FCBN, AFAC-Agroforesteries et Plante & Cité), GNIS D : animateur du PNA
Partenaires potentiels	Coordinateurs d'initiatives locales et de réseaux, MAAF, Chambres d'Agriculture, entreprises privées (semenciers, LU,...), Terres de lien, les réseaux de distribution en jardinerie, associations naturalistes/environnementales, industries agroalimentaires, Parcs naturels régionaux, Union nationale des CPIE, Instituts techniques, Fédérations de chasse

Mesure phare : Augmenter la ressource florale pour les insectes pollinisateurs

La ressource florale (pollen et nectar) est généralement insuffisante pour maintenir des peuplements stables d'insectes pollinisateurs, en particulier dans un contexte d'agriculture intensive ou de grandes cultures. Cette ressource se doit d'être variée avec des espèces végétales remplissant un certain nombre de critères (origine géographique régionale, périodes de floraison, espèces attractives...). Les gestionnaires d'espaces doivent pouvoir connaître et comprendre comment favoriser l'extension et la qualité de cette ressource.

Action

Promouvoir et soutenir le développement de filières de semences et de matériel végétal indigène d'origine locale, en valorisant les expériences déjà conduites.

[45] *http://www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles*

Action n°15	**Perfectionner la gestion forestière pour la rendre plus favorable aux insectes pollinisateurs sauvages**
Axe de travail	Gestion, conservation et protection
Objectif	Encourager et soutenir des bonnes pratiques sylvicoles publiques et privées en faveur des insectes pollinisateurs sauvages
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	La gestion forestière favorable aux pollinisateurs doit privilégier des lisières bien graduelles, préserver les milieux intraforestiers (bermes de chemins, fossés, prairies, zones humides, etc.), garantir la présence de bois mort sur pied et d'arbres à cavités et maintenir ou créer des zones de vieux bois (ilots de sénescence, réserves biologiques intégrales).
Description	Définir et mettre en place, avec les collectivités territoriales et les propriétaires forestiers, des contrats de gestion adaptative en faveur des insectes pollinisateurs sauvages : **A.** Définir une grille d'actions favorables aux insectes pollinisateurs sauvages en forêt **B.** Budgétiser les coûts des actions (perte de production ou contrainte de gestion) et définir le(s) financement(s) **C.** Placer les engagements sur les pas de temps des Plans simples de gestion et les aménagements forestiers (25 ans) **D.** Contractualiser à l'action et à son indicateur de réalisation (surface, mètres linéaires, nombre) et non pas à la surface parcellaire
Action(s) associée(s)	4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19 PDDA, PNA Pies-grièches, PNA Chiroptères
Indicateurs de résultats	Contrats définis Nombre de contrats signés Surfaces forestières, mètres linaires et nombres contractualisés
Évaluation financière	A. Une réunion de travail 10x1 jour ETP + frais de déplacement + 2 j. B. ETP formalisation 5 j ETP
Pilote de l'action	CNPF et ONF
Partenaires potentiels	MEDDE, MAAF, associations naturalistes, CEN du Nord et du Pas-de-Calais, Parcs naturels régionaux

Mesure phare : Perfectionner la gestion forestière pour la rendre plus favorable aux insectes pollinisateurs
La gestion forestière favorable aux pollinisateurs doit privilégier des lisières bien graduelles, préserver les milieux intraforestiers (fossés, prairies, zones humides…), garantir la présence de bois mort sur pied et d'arbres à cavités et maintenir ou créer des zones de vieux bois (îlots de sénescence, réserves biologiques intégrales).

Action
L'Office national des forêts et les parcs nationaux de France ont signé avec le MEDDE une convention d'engagement pour la prise en compte des insectes sauvages dans leurs modalités de gestion.

Action n°16	**Mobiliser les opérations favorables aux pollinisateurs sauvages, éventuellement en vue de mettre en place une MAEC visant à préserver leur diversité au sein des cultures**
Axe de travail	Gestion, conservation et protection
Objectif	Encourager des pratiques agricoles en faveur des insectes pollinisateurs sauvages en cohérence avec les engagements unitaires des MAEC existantes, et rédiger une MAEC spécifique
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Une Mesure Agro-Environnementale et Climatique (MAEC) vise à favoriser la mise en œuvre de pratiques agricoles favorables à l'environnement par un exploitant agricole volontaire, en contrepartie d'une rémunération annuelle, laquelle correspond aux coûts supplémentaires, aux manques à gagner et aux coûts induits liés à la mise en œuvre des pratiques agroenvironnementales. Il convient de proposer une MAEC pertinente au niveau d'un territoire à enjeu et après analyse AFOM[46].
Description	**A.** Les MAEC territorialisées sont basées sur la combinaison des engagements unitaires. La liste des engagements unitaires favorables aux pollinisateurs sera établie puis mise à disposition. **B.** Définir et mettre en place une MAEC, si besoin, en faveur des insectes pollinisateurs. Le premier objectif de cette mesure doit être de permettre aux pollinisateurs sauvages de retrouver leur place au sein des exploitations de grandes cultures. Le contenu précis est à établir par un opérateur et validée par la CRAEC co-présidée par la Région et par le Préfet. L'animateur du PNA pourra tenir un rôle de conseil et d'harmonisation des démarches déployées.
Action(s) associée(s)	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20 PDDA, PNA Pies-grièches, PNA Outarde canepetière, PNA plantes messicoles
Indicateurs de résultats	Liste des engagements unitaires favorables établie et mise à disposition MAEC définie et mise en place Nombre de contrats signés
Évaluation financière	A. À évaluer B. Réunion de travail : 10x1 jour ETP + frais de déplacement + 2 j. ETP formalisation
Pilote de l'action	DRAAF et régions (via la commission régionale agroenvironnementale CRAE)
Partenaires potentiels	DREAL, APCA et Chambres d'Agriculture, Solagro, Opie, INRA, OA, les syndicats agricoles, la Société des Agriculteurs de France, les syndicats apicoles, FPNR, FCBN, instituts techniques, Parcs naturels régionaux, Fédérations de chasse

[46] *AFOM : Atouts – Faiblesses – Opportunité - Menaces*

Action n°17	**Intégrer la problématique des insectes pollinisateurs sauvages dans la gestion des dépendances vertes des infrastructures et des terrains industriels**
Axe de travail	Gestion, conservation et protection
Objectif	Encourager des pratiques de gestion des terrains sans usage ou rattachés aux infrastructures de transport ou d'énergie ou appartenant à des entreprises industrielles, en faveur des insectes pollinisateurs sauvages
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Les espaces concernés sont les bords de route (appelés également « dépendances vertes »), les friches industrielles et terrains en attente d'affectation, les voies vertes, les réaménagements d'exploitations de carrières, les réseaux de transports de gaz, d'électricité, ferrés, les aérodromes, les emprises non affectées de zones d'activités économiques, etc. Cette partie non agricole du territoire joue un rôle important de réservoirs de diversité, de connexions écologiques effectives ou potentielles et de milieux de substitution (zones urbaines, espaces industriels), parfois temporaires, dans un contexte général de fragmentation des paysages. L'entretien de ces espaces peut avoir des objectifs spécifiques bien définis (sécurité aérienne pour les pistes ULM, sécurité routière pour les bords de route, etc.). Cependant, une gestion adéquate peut faire de ces espaces des milieux intéressants pour les insectes pollinisateurs sauvages. Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie s'est engagé en 2010 dans la mise en place d'une démarche expérimentale visant à examiner les possibilités de rendre les accotements et dépendances vertes du réseau routier national (RRN) plus attractifs aux insectes pollinisateurs. Une expérimentation de gestion différenciée des accotements et dépendances vertes a été menée durant trois ans sur plus de 250 km du RRN répartis dans toute la France.
Description	Il s'agit en premier lieu de répertorier les gestionnaires d'espaces privés et publics susceptibles de mettre en œuvre des actions en faveur des pollinisateurs, ou les terrains particulièrement propices à la restauration des espèces pollinisatrices. Il faut concrètement intégrer la problématique dans la gestion des dépendances vertes des infrastructures et des terrains industriels, les pratiques à encourager peuvent globalement être celles listées pour les actions 13 et 14, adaptées à ces espaces non agricoles, et notamment : ▪ Promouvoir toute action ou politique visant à supprimer ou réduire l'utilisation de pesticides telle que la gestion différenciée, les méthodes non chimiques de lutte contre les adventices, le fauchage différé, la réduction du désherbage, etc. ▪ Augmenter la ressource florale pour les insectes pollinisateurs sauvages, ▪ Favoriser l'expression des cortèges floristiques indigènes. ▪ Pour la mise en œuvre de la gestion différenciée, trouver un équilibre permettant de ne pas favoriser l'expansion de plantes indésirables dans les cultures, en évitant la montée à graines de ces plantes en bordures de champs. Il s'agit aussi de favoriser la création d'habitats (sol nu ou écorché) pour favoriser la nidification des espèces terricoles. Il faut également valoriser les expériences (traitements d'attente en faveur des insectes pollinisateurs sauvages) menées par l'Établissement Public Foncier du Nord et du Pas-de-Calais. L'expérimentation réalisée par le MEDDE sur le réseau routier national non concédé met en lumière les bénéfices tirés de la fauche tardive et de l'implantation de mélanges fleuris sur les dépendances vertes. Les résultats de cette expérimentation se traduisent par les actions suivantes : ▪ communiquer sur l'intérêt de la fauche tardive pour les pollinisateurs ; ▪ généraliser progressivement la fauche tardive sur le réseau routier national non concédé lorsque les conditions de santé et de sécurité le permettent et accompagner les DIR dans sa mise en œuvre ; ▪ encourager, dans le cadre de chantiers comprenant l'aménagement de dépendances vertes, l'expression des banques de graines du sol si possible, sinon rendre systématique la mise en place de semis de mélanges de fleurs sauvages et d'arbustes garantis d'origine locale favorables aux insectes pollinisateurs ; ▪ encourager d'autres gestionnaires d'infrastructures à s'engager dans une démarche d'entretien des dépendances vertes favorable aux pollinisateurs ; ▪ évaluer les impacts socio-économiques des pratiques favorables aux pollinisateurs sur les accotements et dépendances vertes.

Action n°17 (suite)	**Intégrer la problématique des insectes pollinisateurs sauvages dans la gestion des dépendances vertes des infrastructures et des terrains industriels**
Description (suite)	Plus généralement, les gestionnaires d'infrastructures sont encouragés à mettre en place ou à expérimenter, quand cela est possible, la fauche suivie de l'exportation du foin car cette modalité favorise une flore moins banale, voire rare et remarquable, avec une diversité florale propices aux insectes. PDDA, PNA Pies-grièches, PNA Chiroptères Il faut par ailleurs vérifier la non toxicité et le non-impact des espèces horticoles introduites et utilisées (Tilleul argenté *Tilia tomentosa*, Saule roux *Salix atrocinerea*, en Aquitaine, Onagre rose *Oenotera speciosa* qui piège le Moro-sphinx *Macroglossum stellatarum*, etc.) vis-à-vis des insectes pollinisateurs sauvages et bannir toutes celles qui posent problème.
Action(s) associée(s)	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19 PDDA, PNA Outarde canepetière
Indicateurs de résultats	Nouvelles surfaces de friches industrielles et terrains en attente d'affectation intégrées chaque année Kilomètres de routes intégrés Surfaces d'espaces verts intégrées Nombre et surfaces de ZAE intégrés Surface du réseau routier national gérée en faveur des pollinisateurs sauvages
Évaluation financière	
Pilote de l'action	Animateur du PNA et structures souhaitant déployer l'action
Partenaires potentiels	Associations naturalistes, Conservatoires botaniques nationaux, Conservatoires d'espaces naturels, Association des Départements de France, Association des Régions de France, Association nationale des élus du littoral, RFF, VNF, CEREMA, MEDDE, Établissement Publics Fonciers, collectivités territoriales, entreprises, Ministère de la Culture, Direction générale de l'aviation civile, Chambres de commerce et d'industrie, UNICEM, DGITM/DIT du MEDDE (réseau routier national), Union nationale des CPIE, Club des infrastructures linéaires et biodiversité, Fédérations de chasse

Mesure phare : Généraliser le fauchage tardif et les jachères fleuries sur les accotements routiers (12 000 km)
Une expérimentation de trois ans sur le fauchage tardif des dépendances vertes du réseau routier national non concédé (six directions interdépartementales des routes, sur plus de 250 km de réseau routier) a permis de confirmer le retour de 30 % d'insectes pollinisateurs de plus. La production florale étant beaucoup plus abondante lors d'un fauchage tardif, particulièrement entre mai et juillet, les insectes pollinisateurs sont attirés par cette augmentation des ressources alimentaires.

Action
Le MEDDE généralise ces pratiques sur l'ensemble du réseau routier national non concédé. Les autres gestionnaires ont été sollicités pour en faire autant (Réseau ferré de France, Voies navigables de France, conseils généraux, etc.). Voir la brochure « Les accotements routiers au service de la biodiversité ».

Action n°18	**Intégrer la problématique des insectes pollinisateurs sauvages dans la gestion des « espaces verts » non industriels et dans la gestion des terrains militaires**
Axe de travail	Gestion, conservation et protection
Objectif	Encourager des pratiques de gestion de terrains publics ou privés fleuris ou jardinés (parcs urbains, golfs, zones de loisir...) et la gestion des terrains militaires en faveur des insectes pollinisateurs sauvages
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Les espaces concernés sont les golfs, les espaces verts, les ZAE, les terrains militaires, les monuments historiques, les jardins historiques ou conservatoires, etc. Cette partie non agricole du territoire joue un rôle important de réservoirs de diversité, de connexions écologiques effectives ou potentielles et de milieux de substitution, parfois temporaires, dans un contexte général de fragmentation des paysages. L'entretien de ces espaces peut avoir des objectifs spécifiques bien définis (esthétique, historique, accueil du public, etc.). Cependant, une gestion adéquate peut faire de ces espaces des milieux intéressants pour les insectes pollinisateurs sauvages.
Description	Il s'agit en premier lieu de répertorier les gestionnaires d'espaces privés et publics susceptibles de mettre en œuvre des actions en faveur des pollinisateurs, ou les terrains particulièrement propices à la restauration des espèces pollinisatrices. Il faut concrètement intégrer la problématique dans la gestion des «espaces verts» non industriels et dans la gestion des terrains militaires. Les pratiques à encourager peuvent globalement être celles listées pour les actions 8 et 9, adaptées à ces espaces non agricoles, et notamment : ▪ Promouvoir toute action ou politique visant à supprimer ou réduire l'utilisation de pesticides et les gyrobroyages systématiques, telle que la gestion différenciée, les méthodes non chimiques de lutte contre les adventices, le fauchage différé, la réduction du désherbage, etc. ▪ Augmenter la ressource florale pour les insectes pollinisateurs sauvages, ▪ Favoriser l'expression des cortèges floristiques indigènes. Concernant les golfs, des expériences ont déjà été menées pour les oiseaux ou la biodiversité. La démarche conduite pourrait être applicable à la plupart des espaces concernés par cette action : **A.** inventaire des sites concernés, inventaire des pratiques de gestion ainsi que des cahiers des charges d'entretien des golfs concernés ; **B.** évaluation des cahiers des charges existants prenant en compte la biodiversité ; **C.** mise au point d'un cahier des charges type visant à concilier les exigences des insectes pollinisateurs sauvages et les exigences de pratique sportive ; **D.** élaboration/évolution des cahiers des charges sur tous les sites en fonction des spécificités de chacun. Il faut par ailleurs vérifier la non toxicité et le non-impact des espèces horticoles introduites et utilisées (Tilleul argenté *Tilia tomentosa*, Saule roux *Salix atrocinerea*, en Aquitaine, Onagre rose *Oenotera speciosa* qui piège le Moro-sphinx *Macroglossum stellatarum*, etc.) vis-à-vis des insectes pollinisateurs sauvages et bannir toutes celles qui posent problème.
Action(s) associée(s)	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, PDDA
Indicateurs de résultats	Nombre et surfaces de golfs intégrés Nouvelles surfaces de golfs, ZAE, terrains militaires, monuments et jardins historiques ou conservatoires, parcs urbains et péri-urbains, intégrées chaque année Surfaces d'espaces verts intégrées Nombre et surfaces de ZAE intégrés Nombre et surfaces de monuments et jardins historiques ou conservatoires intégrés
Évaluation financière	
Pilote de l'action	Animateur du PNA en lien avec les structures pouvant devenir pilotes de l'action : collectivités territoriales, entreprises, Ministère de la Culture, fédérations sportives Terrains militaires : Ministère de la défense
Partenaires potentiels	Associations naturalistes, Conservatoires botaniques nationaux, Conservatoires d'espaces naturels, collectivités territoriales, Chambres de commerce et d'industrie, EPCI, EPIC, Union nationale des CPIE, Fédération française de golf, Fédérations de chasse

Action n°19	**Construire un cahier des charges pour le développement de filières de semences et de plants indigènes**
Axe de travail	Gestion, conservation et protection
Objectif	Mettre à disposition un outil à destination des collectivités et des aménageurs d'espaces et d'infrastructures verts pour qu'ils intègrent la nécessité de planter et de semer des plantes indigènes d'origine locale garantie, favorables aux insectes
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	La partie non agricole du territoire joue un rôle important de réservoir de diversité, de connexions écologiques effectives ou potentielles et de milieux de substitution (zones urbaines, espaces industriels), parfois temporaires, dans un contexte général de fragmentation des paysages. En gestion et en création d'espaces verts pérennes ou temporaires, la priorité doit être donnée à la flore autochtone d'origine locale garantie. Quand les banques de graines du sol ou la gestion ne suffisent pas, il faut alors envisager des semis et des plantations : se pose alors le problème de l'autochtonie et de l'origine des espèces végétales utilisées.
Description	En s'appuyant sur les démarches de marques nationales « Végétal local » et « Vraies messicoles » (marques collectives déposées à l'INPI ; *www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles*) pour les filières de production et de commercialisation de plants et de semences sauvages (FCBN, AFAC, Plante & Cité), définir le contenu et rédiger un cahier des charges type à destination des collectivités territoriales et des aménageurs afin de les guider vers la fourniture et l'utilisation exclusive de semences et plants sauvages d'origine locale garantie (cf. projet « flore locale & messicoles »)
Action(s) associée(s)	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20 PDDA, PNA plantes messicoles, Projet Végétal local – Vraies messicoles porté par la FCBN
Indicateurs de résultats	Cahier des charges type rédigé et diffusé Cahier des charges type utilisé Nombre de collectivités et d'aménageurs utilisant le cahier des charges type
Évaluation financière	Prestation d'un mois ?
Pilote de l'action	FCBN et Plante & Cité
Partenaires potentiels	Fédération des Conservatoires botaniques nationaux, collectivités territoriales, associations naturalistes, Plante & Cité, AFAC-Agroforesteries, Opie, Parcs naturels régionaux, GNIS, AFAF

Action n°20	**Intégrer la préservation des pollinisateurs sauvages dans la gestion des espaces naturels protégés, des domaines de l'État et des collectivités territoriales**
Axe de travail	Gestion, conservation et protection
Objectif	Articuler les politiques (autres PNA, Réserves, Parcs nationaux et régionaux, ENS, sites Natura 2000 et espaces naturels gérés...) et les pratiques de conservation de la nature en faveur des insectes pollinisateurs sauvages
Échelle de l'action	Nationale et régionale
Calendrier	2016-2020
Contexte	Les sites naturels gérés pour la conservation de la nature, les domaines de l'État et ceux des collectivités territoriales n'intègrent pas suffisamment les besoins des insectes pollinisateurs sauvages (excepté les papillons rhopalocères) dans leurs plans de gestion. Même sans inventaire des insectes pollinisateurs sauvages, il est tout de même possible d'intégrer des enjeux de conservation en termes de milieux et de fonctionnalité mais il n'existe pas encore de document de synthèse facilitant la recherche des informations pertinentes pour le gestionnaire. Par ailleurs, les gestionnaires d'espaces naturels sont régulièrement confrontés à des demandes d'installations de ruches. On ne dispose d'aucune étude menée en France qui précise les niveaux de densité adéquats d'*Apis mellifera* pour la faune sauvage en fonction des pratiques apicoles et des différents contextes éco-paysagers.
Description	Pour chaque site : **1.** Synthétiser les connaissances concernant les insectes pollinisateurs sauvages du site (liste, exigences écologiques, menaces). **2.** Identifier les lacunes et intégrer la résorption des lacunes comme objectif. **3.** Intégrer les enjeux de conservation en termes de milieux, de fonctionnalité et d'espèces dans le plan de gestion. Pour l'ensemble des gestionnaires : **A.** Synthèse des enjeux de conservation : **1.** Recherche bibliographique et avis d'experts pour définir les grands types de milieux favorables aux insectes pollinisateurs sauvages (dunes, pelouses alpines, terrasses alluviales, pelouses calcicoles sèches, prairies humides, autres ?) et leurs cortèges typiques. **2.** Recherche bibliographique concernant les enjeux de conservation des insectes pollinisateurs sauvages sur les grands types d'habitats favorables. **3.** Synthèse des recherches bibliographiques en un document unique (typologie des milieux, cortèges typiques, enjeux, préconisations de gestion, ...) faisant l'objet d'une publication. **B.** Faire une synthèse des démarches réalisées (objectifs, actions concrètes réalisées pour les pollinisateurs, évaluation des résultats obtenus)
Action(s) associée(s)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19 PDDA
Indicateurs de résultats	Nombre de sites naturels gérés pour la conservation qui ont identifié les lacunes et ont intégré la résorption de ces lacunes comme objectif Nombre de sites naturels gérés pour la conservation qui intègrent les besoins des insectes pollinisateurs sauvages dans leurs plans de gestion Synthèse des recherches bibliographiques réalisée Document de synthèse publié Note technique produite Note technique diffusée
Évaluation financière	Document de synthèse : 3 mois de prestation Note technique : 5 jours ETP
Pilote de l'action	MEDDE, DREAL et Animateur du PNA en lien avec les structures pouvant devenir pilotes de l'action : Régions, Départements, Conservatoires d'espaces naturels, propriétaires et gestionnaires de sites, ATEN Document de synthèse : Opie, MNHN, ATEN
Partenaires potentiels	DREAL, RNF, OA, associations naturalistes, Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux, ENF, FCEN, Conservatoire du littoral et ses gestionnaires, l'ONF, services ENS des départements, Instituts techniques Note technique : MAAF

Mesure phare : rendre exemplaires les espaces naturels protégés pour la conservation des insectes pollinisateurs sauvages
Les espaces naturels gérés pour la conservation de la nature n'intègrent pas suffisamment les besoins des insectes pollinisateurs sauvages dans leurs plans de gestion. Le Plan national d'actions les engagera à intégrer les enjeux de conservation des pollinisateurs sauvages en termes de milieux et de fonctionnalité écologique et à appliquer les bonnes pratiques de gestion de leurs territoires. Le Plan national d'actions engagera les espaces naturels protégés à systématiser les actions favorables aux pollinisateurs sauvages comme ils le font d'ores et déjà pour de nombreuses autres espèces sauvages animales ou végétales dont ils assurent la conservation.

Action
Dans les espaces naturels protégés, synthétiser les connaissances concernant les insectes pollinisateurs sauvages du site (listes, exigences écologiques, menaces), identifier les lacunes et les résorber, intégrer les enjeux de conservation en termes de milieux, de fonctionnalité et d'espèces dans le plan de gestion.

2. Modalités organisationnelles

La création de l'Agence française pour la biodiversité prévue dans le projet de loi relative à la biodiversité et la détermination des missions qui lui seront confiées pourront modifier des aspects du schéma organisationnel du PNA.

La direction chargée de la biodiversité (DEB) met en œuvre le plan national d'actions. Elle s'appuie pour cela sur un comité de pilotage dont elle définit la composition et l'organisation et désigne les membres, ainsi que sur une structure d'animation dont elle détermine les missions dans le cadre d'une convention et qu'elle finance.

Elle valide et diffuse le programme annuel préparé avec la structure d'animation et concerté avec le comité de pilotage et les partenaires qu'elle jugera utiles. Elle valide le bilan annuel des actions menées au plan national et dans la mesure du possible au plan régional, établi par la structure animatrice. Elle est informée, ainsi que la structure animatrice, des démarches dont les DREAL seraient pilotes ou particulièrement impliquées et qui pourraient solliciter un appui technique.

Elle diffuse très largement le plan aux partenaires et autres acteurs nationaux qu'elle invite à prendre part aux actions proposées, qu'ils soient fléchés ou non dans le pilotage des fiches actions. L'objectif étant en effet de démultiplier au maximum le caractère opérationnel du plan, des acteurs peuvent tout à fait s'approprier les actions et les mettre en œuvre dans l'esprit du plan, des programmes, des guides de bonnes pratiques et des documents qui seront réalisés dans son cadre et en informer régulièrement la DEB ou la structure d'animation.

Elle coordonne les actions de communication extérieure.

2.1 Le comité de pilotage

Le comité de pilotage est réuni au moins une fois par an. Il a pour rôle :

- de suivre l'avancement de la mise en œuvre du PNA,
- d'évaluer chaque année les actions réalisées selon la programmation,
- de définir les actions prioritaires à mener pour l'année suivante.

Les trois organismes scientifiques travaillant sur les insectes pollinisateurs sauvages sont le Muséum National d'Histoire Naturelle, l'Institut National de la Recherche Agronomique et l'Université de Mons. Ils ont donc vocation à siéger au comité de pilotage du plan.

2.2 L'animateur

La structure animatrice choisie par la direction chargée de la biodiversité :

- centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse,
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan, pour le compte de la DEB.
- accompagne les pilotes identifiés pour les rendre autonomes, recherche, propose et encourage des candidats pour les actions sans pilote définies dans le PNA,
- assure le secrétariat et l'ingénierie financière du plan,

- assure sous l'égide des financeurs du plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des insectes pollinisateurs sauvages par les élus, les acteurs socio-économiques, le public (notamment création d'un portail internet d'accès aux différents programmes et actions mis en œuvre, aux outils réalisés et aux résultats obtenus dans le cadre du plan, en veillant à la cohérence des informations données sur chaque site en lien).

2.3 Les DREAL et les autres services déconcentrés

Les DREAL diffusent le plan auprès des partenaires locaux.

Il n'est pas prévu de déclinaisons régionales formelles du PNA. Des DREAL peuvent toutefois rencontrer une situation locale très favorable, des partenaires locaux très impliqués, et il y a tout lieu d'encourager de telles démarches. Il n'est donc pas opportun de figer à la date de mise en forme du PNA des modalités générales de mise en œuvre, mais de laisser une marge de manœuvre.

Il conviendrait en tout état de cause d'impliquer davantage les Régions aux côtés des DREAL, compte tenu de l'évolution de leur rôle en termes de préservation de la biodiversité.

Des comités de pilotage régionaux peuvent être mis en place.

Les DREAL peuvent relayer la mise en œuvre du PNA au plus près du terrain, niveau pertinent pour la négociation entre les différents acteurs et la recherche de financements.

Les DREAL peuvent demander une expertise des projets à la structure animatrice et à la DEB qui peut s'appuyer également sur le comité de pilotage et obtenir une validation technique.

Elles informent la DEB des éléments relatifs au plan national d'actions et notamment transmettent la synthèse des données de leur territoire.

Les autres services déconcentrés (DDT et DDTM, DRAAF) :

- relaient le PNA dans les politiques menées sur leur territoire de compétence ;
- veillent à la prise en compte, dans les activités sectorielles dont ils ont la charge, des orientations et mesures prévues dans le PNA.

En tout état de cause, il convient de prévoir une concertation avec les DRAAF (directions régionales de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt) et les régions concernées pour toutes les actions impliquant l'agriculture ou la forêt dès lors qu'il est prévu de mobiliser des aides de l'État et du FEADER.

2.4 Les autres partenaires

La DEB et la structure animatrice peuvent faire appel à un large panel de partenaires lors de la mise en œuvre du plan, et notamment :

Les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale :

Dans le cadre de leurs prérogatives et compétences (contrats de projets, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux, TVB, ZAE, infrastructures de transport ...), les Conseils régionaux et les EPCI seront des partenaires privilégiés. Il en est de même pour les Conseils généraux qui peuvent trouver dans le plan un outil de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles, et plus généralement de leur politique

environnementale (notamment la gestion des accotements routiers).

Les autres établissements publics (EPIC et EPA) pourront de la même manière être associés au plan.

Les établissements publics à caractère scientifique et technique :

Les établissements publics seront mobilisés par le ministère chargé de l'écologie (contrat d'objectifs...) et le ministère chargé de l'agriculture et des forêts dans l'élaboration et la mise en œuvre des actions du plan.

Parmi ces établissements publics, il est proposé de mobiliser en particulier l'Institut National de la Recherche Agronomique, le MNHN, le CNRS, l'ONF et le Conservatoire du littoral.

Les socioprofessionnels :

Les socioprofessionnels, notamment les acteurs du monde agricole, sont des partenaires incontournables dans la mise en œuvre des actions du plan et seront des interlocuteurs privilégiés. Il y a tout intérêt à mobiliser les représentants des structures fédératives ou consulaires.

Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles ou amateurs :

Ces acteurs sont essentiels dans la mise en œuvre des actions du plan national d'actions. Localement, ils peuvent bénéficier du soutien des DREAL auxquelles ils communiquent leurs informations. La structure animatrice a pour mission d'animer le réseau des bénévoles et des associations sur le territoire national.

3. Suivi du plan, évaluation et calendrier

3.1 Suivi du plan

Les indicateurs de réalisation des actions du plan sont présentés dans le tableau suivant :

Actions	Indicateurs de réalisation
1	Nombre de listes taxonomiques nationales établies
	Nombre de listes taxonomiques nationales maintenues à jour
2	Nombre de tomes de la Faune des abeilles de France publiés
	Faune des abeilles de France réalisée pour toutes les familles
	Nombre de faunes ou guide d'identification produits/publiés/mis en ligne
3	Nombre de données recueillies
	Nombre de cartographies d'espèces accessibles en ligne
	Nombre de réservoirs de biodiversité inventoriés
	Nombres d'inventaires/atlas non nationaux alimentant le SINP
	Nombre de données intégrées dans le SINP
4	Base de données sur les traits de vie des abeilles sauvages établie
	Base de données sur les traits de vie des abeilles sauvages maintenue à jour
	Base de données sur les traits de vie des abeilles sauvages maintenue à jour
	Nombre de bases de données sur les traits de vie des insectes pollinisateurs sauvages établies
	Nombre de bases de données sur les traits de vie des insectes pollinisateurs sauvages maintenues à jour
	Développement de FlorAbeilles, nombre de couples abeille/plante, évolution du nombre de consultations de FlorAbeilles sur la durée du PNA.
5	Nombre de listes rouges en cours d'élaboration
	Nombre de listes d'espèces d'abeilles sauvages et de syrphes déterminantes de ZNIEFF ; nombre de ZNIEFF prenant en compte les pollinisateurs sauvages
6	Nombre d'études en cours
	Nombre d'études dont les résultats ont été publiés
	Nombre de publications scientifiques dans des revues à facteur d'impact
7	Nombre de sessions de formation
	Nombre de personnes formées
	Pérennisation du réseau Apiformes
8	Nombre de lycées participant au réseau Apiformes, nombre de données produites
	Évolution du nombre de participants actifs et du nombre de collections, dans le temps et l'espace, au Spipoll
	Nombre de visites du site internet Urbanbees
	Nombre de participants de l'OAB sur les volets liés à la pollinisation par les insectes sauvages
9	Pérennisation du réseau « Apiformes » des lycées agricoles publics
	Extension du réseau « Apiformes » des lycées agricoles publics
	Intégration de la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements agricoles (lycées, écoles d'ingénieurs, etc.)

Actions	Indicateurs de réalisation
9 (suite)	Intégration de la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements paysagistes et de l'horticulture
	Intégration de la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements d'aménagement du territoire, du conseil de la maîtrise d'ouvrage publique, parapublique et privée, de l'animation des politiques publiques de paysage et de patrimoine, de l'environnement (y compris les formations d'écologie appliquée) et du développement urbain et territorial
10	Publication des trois documents de communication à destination des agriculteurs
	Publication du guide technique à destination des agriculteurs sur l'échardonnage
	Publication des guides pratiques à destination des sylviculteurs
	Publication du guide des bonnes pratiques à l'attention des collectivités
	Publication du guide technique pour les gestionnaires d'autoroutes et routes
	Publication du guide technique pour les carrières
	Publication des guides ou fiches techniques pour les gestionnaires d'espaces naturels
	Publication du guide à l'attention des adhérents et engagés à la SNB
	Publication du guide des bonnes pratiques à l'usage du citoyen
	Réalisation du guide de communication (éléments de langage) à l'usage des promoteurs du PNA
	Nombre de guides pratiques à l'attention des sylviculteurs publiés
	Nombre de guides et fiches techniques publiés
11	Nombre de territoires organisant le concours général agricole des prairies fleuries
	Nombre d'agriculteurs participants
	Nombre d'experts sur la valeur mellifère dans les jurys
	Nombre d'experts sur la valeur mellifère participant aux formations
	Publication du livret valorisant les itinéraires techniques innovants ou ambitieux
12	Nombre de rencontres organisées
	Nombre de participants
	Nombre de membres inscrits au forum de discussion
	Nombre d'interventions sur le forum
	Séminaire de lancement réalisé
	Colloque de restitution réalisé
13	Résultats du Plan Ecophyto 2018 et des plans régionaux
	Nombre de mesures ajoutées ou modifiées dans les différentes démarches nationales à locales
	Surfaces et nombre d'exploitations agricoles engagées dans la réduction de pesticides dans le cadre des MAE ou dans la conversion en bio
	Nombre de communes en gestion différenciée
	Augmentation annuelle des surfaces en agriculture biologique
	Prise en compte des pollinisateurs sauvages dans la formation des personnes appliquant ces produits
14	Fiche d'autodiagnostic réalisée et mise en ligne
	Nombre de filières de semences et plants indigènes d'origine régionale créées

Actions	Indicateurs de réalisation
15	Contrats de gestion adaptative en faveur des insectes pollinisateurs sauvages définis
	Nombre de contrats signés
	Surfaces forestières, mètres linaires et nombres contractualisés
16	Liste des engagements unitaires favorables établie et mise à disposition
	MAEC définie et mise en place
	Nombre de contrats signés
17	Nouvelles surfaces de friches industrielles et terrains en attente d'affectation intégrées chaque année
	Kilomètres de routes intégrés
	Surfaces d'espaces verts intégrées
	Nombre et surfaces de ZAE intégrés
	Surface du réseau routier national gérée en faveur des pollinisateurs sauvages
18	Nombre et surfaces de golfs intégrés
	Nouvelles surfaces de golfs, ZAE, terrains militaires, monuments et jardins historiques ou conservatoires, parcs urbains et péri-urbains, intégrées chaque année
	Surfaces d'espaces verts intégrées
	Nombre et surfaces de ZAE intégrés
	Nombre et surfaces de monuments et jardins historiques ou conservatoires intégrés
19	Cahier des charges type pour le développement de filières de semences et de plants indigènes rédigé et diffusé
	Cahier des charges type utilisé
	Nombre de collectivités et d'aménageurs utilisant le cahier des charges type
20	Nombre de sites naturels gérés pour la conservation qui ont identifié les lacunes et ont intégré la résorption de ces lacunes comme objectif
	Nombre de sites naturels gérés pour la conservation qui intègrent les besoins des insectes pollinisateurs sauvages dans leurs plans de gestion
	Synthèse des recherches bibliographiques réalisée
	Document de synthèse publié
	Note technique produite
	Note technique diffusée

Sur la base de ces indicateurs de réalisation, qui seront à renseigner chaque année dans le bilan coordonné par la structure animatrice, le comité de pilotage pourra suivre l'évolution de la réalisation du plan.

3.2 Évaluation du plan

A l'issue de la période de mise en œuvre du plan national d'actions, son évaluation sera confiée à un organisme indépendant, ne faisant pas partie du comité de pilotage. Cet organisme sera choisi par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité. Afin de faciliter l'évaluation, un bilan technique et scientifique du plan sera élaboré par la structure animatrice et le comité de pilotage.

3.3 Tableau de bord des actions

Actions	2016	2017	2018	2019	2020
Fiche action 1 : Gérer les référentiels taxonomiques des insectes pollinisateurs sauvages					
Elaborer la liste taxonomique nationale des abeilles (Hym. Apoidea Apiformes) et des Coléoptères					
Elaborer les listes taxonomiques nationales des sphéciformes (Hym. Apoidea), des guêpes (Hym. Vespidae), scolies (Hym. Scolioidea), symphytes (Hym. Symphyta), papillons (Lep. Heterocera) pro parte					
Elaborer les listes taxonomiques nationales des pompiles (Hym. Vespoidea), papillons (Lep. Heterocera) pro parte, bombyles (Diptera Bombyliidae)					
Elaborer les listes taxonomiques nationales des chrysides (Hym. Chrysidiidae)					
Mettre à jour les référentiels taxonomiques établis					
Fiche action 2 : Réaliser des outils de détermination des insectes pollinisateurs sauvages					
Soutenir la réalisation d'une faune des espèces d'abeilles sauvages (par familles ou sous-familles) pour les identifier					
Soutenir tout projet de faune ou de guide d'identification permettant la détermination des autres insectes pollinisateurs					
Fiche action 3 : Coordonner *et al.*menter les bases de données d'occurrence sur les insectes pollinisateurs sauvages					
Améliorer les outils informatiques existants (rendus cartographiques, choix des dates charnières, etc.)					
Mettre en place les outils informatiques pertinents pour les taxons actuellement orphelins (symphytes, bombyles, guêpes ...)					
Actualiser annuellement et gérer les jeux de données nationaux					
Mettre en ligne les données avec les outils informatiques					
Soutenir, développer et structurer les démarches d'inventaires ou d'atlas régionaux					
Réaliser ou compléter l'inventaire des insectes pollinisateurs sur les réservoirs de biodiversité avérés ou suspectés					
Alimenter les SINP					
Fiche action 4 : Développer des bases de données concernant les traits de vie des pollinisateurs sauvages					
Mettre en place une base de données sur les traits de vie des abeilles sauvages					
Mettre en place des bases de données sur les traits de vie des autres taxons d'insectes pollinisateurs					
Fiche action 5 : Evaluer les risques d'extinction des insectes pollinisateurs sauvages : listes rouges et listes d'espèces déterminantes de Znieff					
Établir la Liste rouge UICN des abeilles sauvages					

Actions	2016	2017	2018	2019	2020
Établir la Liste rouge UICN des syrphes					
Établir la Liste rouge UICN des sphéciformes					
Établir la Liste rouge UICN des guêpes (Vespidae)					
Établir la Liste rouge UICN des papillons hétérocères					
Établir la Liste rouge UICN des coléoptères					
Établir les Listes rouges UICN des pompiles, des scolies, des chrysides, des bombyles					
Établir la Liste rouge UICN des symphytes					
Établir des listes d'espèces d'insectes pollinisateurs sauvages déterminantes de ZNIEFF					
Fiche action 6 : Soutenir et développer des études scientifiques sur les pollinisateurs sauvages					
Faire émerger la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les appels à projets de recherche concernant la biodiversité					
Essayer de créer un appel à projets spécifique					
Fiche action 7 : Former à la détermination et à l'étude des pollinisateurs sauvages					
Pérenniser le réseau Apiformes des lycées agricoles					
Pérenniser et étendre (à d'autres régions ou acteurs) les cycles de formations appliquées					
Pérenniser et étendre les formations professionnelles sur les « Abeilles sauvages », « papillons » et toute autre formation de ce type, en synergie avec le PDDA					
Proposer l'organisation de sessions de formation à l'attention des personnels techniques des administrations, des collectivités, des organismes de conseil et d'appui aux professionnels des collectivités, bureaux d'étude, jardineries et entreprises de la filière de l'horticulture et du paysage, etc.					
Fiche action 8 : Promouvoir les démarches visant à mieux faire connaître les pollinisateurs sauvages					
Soutenir, développer le réseau Apiformes des lycées agricoles et en valoriser les résultats					
Soutenir, développer le programme de Suivi photographique des insectes pollinisateurs (Spipoll) et en valoriser les résultats					
Valoriser les résultats du programme Urbanbees					
Soutenir, développer l'Observatoire Agricole de la Biodiversité et en valoriser les résultats concernant les insectes pollinisateurs sauvages					
Fiche action 9 : Former les futurs professionnels à l'étude et à la prise en compte des pollinisateurs sauvages					
Pérenniser et étendre le réseau « Apiformes » des lycées agricoles publics					
Intégrer la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements agricoles					
Intégrer la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements paysagistes et de l'horticulture					

Actions	2016	2017	2018	2019	2020
Intégrer la problématique « insectes pollinisateurs sauvages » dans les enseignements d'aménagement du territoire, du conseil de la maîtrise d'ouvrage publique, parapublique et privée, de l'animation des politiques publiques de paysage et de patrimoine, de l'environnement (y compris les formations d'écologie appliquée) et du développement urbain et territorial					
Fiche action 10 : Réaliser des guides et fiches techniques à destination de publics variés					
Réaliser un document de communication (nord de la France, sud et montagnes) à destination des agriculteurs, s'inspirant du Livret de l'agriculteur wallon					
Déclinaison et extension du Guide pratique à l'attention des sylviculteurs de Lorraine à tous les CRPF de France					
Réaliser un guide des bonnes pratiques à l'attention des collectivités					
Réaliser un guide technique pour les gestionnaires d'autoroutes et routes					
Réaliser un guide technique pour les carrières					
Réaliser des guides ou fiches techniques synthétisant les bonnes pratiques pour les gestionnaires d'espaces naturels.					
Réaliser un guide d'actions concrètes à mettre en œuvre pour préserver/développer des populations d'insectes pollinisateurs sauvages, à l'attention des adhérents et engagés à la SNB					
Réaliser un guide des bonnes pratiques à l'usage du citoyen					
Réaliser un guide de communication (éléments de langage) à l'usage des promoteurs du PNA					
Fiche action 11 : Conforter et étendre l'animation du Concours général agricole des prairies fleuries à l'ensemble du territoire métropolitain					
Étendre l'animation aux territoires des 22 régions de France métropolitaine. Développer des formations pour les jurys locaux. Travailler sur l'intégration des insectes pollinisateurs sauvages dans les fiches de notation					
Élargir le Trophée « Abeille d'Or » décerné par le jury national du concours au Salon international de l'agriculture à la richesse et la diversité des « pollinisateurs sauvages »					
Publier un livret valorisant les itinéraires techniques innovants ou ambitieux					
Fiche action 12 : Développer des interactions et le travail en réseau des différents acteurs sur la thématique, en synergie avec le PDDA					
Mise en relation d'acteurs et animation d'échanges					
Mutualisation d'outils techniques et pédagogiques					
Organisation du séminaire de lancement du PNA					
Organisation du colloque de restitution du PNA					
Fiche action 13 : Diminuer l'usage des produits pesticides affectant les pollinisateurs sauvages (effets non intentionnels)					
Donner des arguments complémentaires et adapter les mesures en fonction des enjeux pour les pollinisateurs					

Actions	2016	2017	2018	2019	2020
Dans le cadre de l'arrêté du 28 novembre 2003 relatif aux conditions d'utilisation des insecticides et acaricides à usage agricole, mettre en œuvre des bonnes pratiques de traitements en floraison pour préserver les insectes pollinisateurs					
Participer au **processus européen** visant à mieux définir les exigences réglementaires pour l'évaluation de l'exposition aux pesticides des insectes pollinisateurs (élargir les tests à une autre espèce d'abeille qu'Apis mellifera)					
Fiche action 14 : Augmenter la ressource florale en superficie et en qualité, pour les insectes pollinisateurs sauvages					
Réaliser une fiche d'autodiagnostic simple pour les agriculteurs sur les ressources de leur exploitation pour les abeilles sauvages					
Promouvoir certaines méthodes culturales alternatives					
Favoriser et soutenir le développement de filières de semences et de matériel végétal indigène d'origine locale dans le respect de la réglementation					
Développer, perfectionner et étendre les contrats (positifs pour les insectes pollinisateurs sauvages et leurs habitats) entre l'industrie agroalimentaire et les agriculteurs					
Fiche action 15 : Perfectionner la gestion forestière pour la rendre plus favorable aux insectes pollinisateurs sauvages					
Définir et mettre en place, avec les collectivités territoriales et les propriétaires forestiers, des contrats de gestion adaptative en faveur des insectes pollinisateurs sauvages					
Fiche action 16 : Mobiliser les opérations favorables aux pollinisateurs sauvages, éventuellement en vue de mettre en place une MAEC visant à préserver leur diversité au sein des cultures					
Établir la liste des engagements unitaires favorables aux pollinisateurs et la mettre à disposition					
Définir et mettre en place une MAEC en faveur des insectes pollinisateurs					
Fiche action 17 : Intégrer la problématique des insectes pollinisateurs sauvages dans la gestion des dépendances vertes des infrastructures et des terrains industriels					
Répertorier les gestionnaires d'espaces privés et publics ou les terrains particulièrement propices à la restauration des espèces pollinisatrices					
Intégrer la problématique des insectes pollinisateurs sauvages dans la gestion des infrastructures vertes					
Fiche action 18 : Intégrer la problématique des insectes pollinisateurs sauvages dans la gestion des "espaces verts" non industriels et dans la gestion des terrains militaires					
Répertorier les gestionnaires d'espaces privés et publics susceptibles de mettre en œuvre des actions en faveur des pollinisateurs, ou les terrains particulièrement propices à la restauration des espèces pollinisatrices					
Intégrer la problématique des insectes pollinisateurs sauvages dans la gestion des "espaces verts" non industriels et dans la gestion des terrains militaires					

Actions	2016	2017	2018	2019	2020
Fiche action 19 : Construire un cahier des charges pour le développement de filières de semences et de plants indigènes					
Fiche action 20 : Intégrer la préservation des pollinisateurs sauvages dans la gestion des espaces naturels protégés, des domaines de l'État et des collectivités territoriales					
Pour chaque site, synthétiser les connaissances, identifier les lacunes et intégrer les enjeux de conservation en termes de milieux, de fonctionnalité et d'espèces dans le plan de gestion					
Synthèse bibliographique concernant les enjeux de conservation des insectes pollinisateurs sauvages sur les grands types d'habitats favorables					
Faire une synthèse des démarches réalisées (objectifs, actions concrètes réalisées pour les pollinisateurs, évaluation des résultats obtenus)					

3.4 Produits délivrés par le PNA

Nom du produit	Code des actions associées	Date(s) de réalisation prévue(s)
Référentiel taxonomique national abeilles	**1**	2016
Référentiel taxonomique national Apoïdes sphéciformes	**1**	2016 -2017
Référentiel taxonomique national Vespidae	**1**	2017 -2018
Référentiel taxonomique national Pompilidae	**1**	2017 -2018
Référentiel taxonomique national Scolies	**1**	2017 -2018
Référentiel taxonomique national Chrysides	**1**	2019-2020
Référentiel taxonomique national Symphytes	**1**	2017 -2018
Référentiel taxonomique national Bombyles	**1**	2016
Référentiel taxonomique national papillons hétérocères	**1**	2017-2019
Référentiel taxonomique national Coléoptères	**1**	2016
Faune des abeilles sauvages de France	**2**, 1	2019
Bases de données d'occurrence structurées *et al.*mentées	**3**, 1	2016-2020
Base de données traits de vie des abeilles	**4**, 1	A déterminer
Liste rouge nationale des abeilles sauvages	**5**, 1, 3	2017 -2019
Liste rouge nationale des Apoïdes sphéciformes	**5**, 1, 3	A déterminer
Liste rouge nationale des Vespidea	**5**, 1, 3	A déterminer
Liste rouge nationale des Pompilidae	**5**, 1, 3	A déterminer
Liste rouge nationale des Scolies	**5**, 1, 3	A déterminer
Liste rouge nationale des Chrysides	**5**, 1, 3	A déterminer
Liste rouge nationale des Symphytes	**5**, 1, 3	2018
Liste rouge nationale des Syrphes	**5**, 1, 3	2018
Liste rouge nationale des Bombyles	**5**, 1, 3	A déterminer
Liste rouge nationale des papillons hétérocères	**5**, 1, 3	A déterminer
Liste rouge nationale des Coléoptères	**5**, 1, 3	A déterminer
Listes d'espèces d'insectes pollinisateurs sauvages déterminantes de ZNIEFF	**5**, 1, 3	2016-2020
Réseau Apiformes des lycées agricoles	**7, 8, 9**	2016-2020
Cycles de formations appliquées	**7**	2016-2020
Formations professionnelles	**7**	2016-2020
Résultats du Spipoll	**8**	2016-2020
Edition d'un document de communication à destination des agriculteurs, s'inspirant du Livret de l'agriculteur wallon	**10**	2016-2017
Guide pratique à l'attention des sylviculteurs	**10**	2017-2019
Guide des bonnes pratiques à l'attention des collectivités	**10**	2017-2018
Guide technique pour les gestionnaires d'autoroutes et routes	**10**	2017-2018
Guide technique pour les carrières	**10**	2017-2018
Guides ou fiches techniques synthétisant les bonnes pratiques pour les gestionnaires d'espaces naturels	**10**	2017-2019
Guide d'actions concrètes à mettre en œuvre, à l'attention des adhérents et engagés à la SNB	**10**	2018-2019

Nom du produit (suite)	Code des actions associées	Date(s) de réalisation prévue(s)
Guide des bonnes pratiques à l'usage du citoyen	**10**	2017-2018
Guide de communication (éléments de langage) à l'usage des promoteurs du PNA	**10**	2016-2017
Livret valorisant les itinéraires techniques innovants ou ambitieux dans le cadre du Concours général agricole des prairies fleuries	**11**	A déterminer
Forum de discussion	**12**	2016-2017
Séminaire de lancement du PNA	**12**	2016
Colloque de restitution du PNA	**12**	2020
Fiche d'autodiagnostic simple pour les agriculteurs	**14**	2016
Liste des engagements unitaires favorables aux pollinisateurs	**16**	A déterminer
Répertoire des gestionnaires d'espaces privés et publics et des terrains particulièrement propices à la restauration des espèces pollinisatrices (dépendances vertes des infrastructures et des terrains industriels)	**17**	2017-2018
Répertoire des gestionnaires d'espaces privés et publics et des terrains particulièrement propices à la restauration des espèces pollinisatrices ("espaces verts" non industriels et dans la gestion des terrains militaires)	**18**	2017-2018
Cahier des charges type pour le développement de filières de semences et de plants indigènes	**19**	2016-2017
Document de synthèse des enjeux pollinisateurs sauvages sur les grands types d'habitats favorables (espaces protégés)	**20**	2017-2018

C. Annexes

Annexe 1 : prédateurs, parasites et pathogènes

Les larves (chenilles et fausses chenilles en particulier) de nombreux insectes pollinisateurs entrent dans le régime alimentaire des jeunes poussins de nombreux oiseaux (par ex. Perdrix grise [34]). Abeilles et bourdons sont les proies privilégiées du Guêpier d'Europe [26]). La Pie-grièche écorcheur est un grand consommateur de bourdons [240]. La Bondrée apivore est spécialisée dans la recherche des nids de bourdons et de guêpes sociales pour en consommer le couvain [35, 152, 205, 346]. Les nids de bourdons sont recherchés par divers mammifères [7, 31, 175, 292, 318, 381, 386, 456].

Le prédateur le plus dévastateur pour les nids de bourdons est sans conteste la pyrale *Aphomia sociella* (Lepidoptera : Pyralidae) [158, 317]. Abeilles sociales et solitaires sont les proies d'araignées, en particulier de la famille des Thomisidae [286], rarement du Frelon d'Europe et principalement du Frelon asiatique [306, 432] et, pour certains genres, du Philanthe apivore *Philanthus triangulum* [36]. Elles sont aussi la proie d'Asiles (Diptères Asilidae) [158, 319]. Plusieurs genres de mouches Conopides (Diptera Conopidae) sont des parasitoïdes des imagos de bourdons [7, 312, 382, 383, 384]. Plusieurs espèces de mouches Sarcophagidae *(Brachicoma spp., Boettcharia litorosa, Helicobia morionella, Sarcophaga spp., Senotainia tricuspis)* et l'Hyménoptère Mutilidae *Mutilla europaea* sont des parasitoïdes du couvain des abeilles ou des guêpes [7, 369]. Plusieurs espèces d'Hyménoptères Braconidae sont des parasitoïdes des imagos d'abeilles et guêpes sociales [319, 369].

Les nids de bourdons hébergent divers commensaux [7, 31, 158] : les diptères *Volucella bombylans* (Syrphidae), *Fannia canicularis* (Fanniidae), des lépidoptères Oecophoridae (Endrosis sarcitrella), Pyralidae (la Fausse Teigne de la cire *Galleria mellonella, Vitula edmandsii, Ephestia kühniella*) et Tineidae, et le coléoptère *Antherophagus nigricornis*. Les bourdons et d'autres abeilles sauvages sont parasités par le ver nématode *Sphaerularia bombi* [319] et par des acariens [320].

Près de la moitié des espèces de syrphes ont des larves prédatrices qui se développent aux dépens d'Aphidiens (pucerons), de chenilles de lépidoptères, de fausses chenilles de symphytes et de larves de Chrysomelidae. Les imagos sont la proie d'araignées et de certains hyménoptères (*Ectemnius, Crabro cribarius*, guêpes sociales). La plupart des *Volucella* sont à l'état larvaire des charognards dans les nids de guêpes sociales et parfois dans les nids de bourdons. Les œufs de syrphes sont parasités par des hyménoptères Proctotrupoidea ; les œufs et les larves des espèces aphidiphages sont parasités par des hyménoptères Diplazontinae [128, 349, 350]. L'hyménoptère *Dendrocerus pupparum* (Ceraphronoidea) parasite *Syrphus ribesii* et *Episyrphus balteatus*. D'autres parasitoïdes sont connus parmi les hyménoptères Pteromalidae, Encyrtidae, Apicerinae, Phygadeuontinae et Ceraphronoidea [397, 424].

Les hôtes parasités par les bombyles (diptères Bombyliidae ; [398]) sont surtout des abeilles appartenant aux genres *Andrena, Halictus, Lasioglossum et Colletes*. D'autres abeilles solitaires sont concernées, ainsi que peut-être des guêpes solitaires. Certains bombyles parasitent des chenilles et pupes de papillons (Noctuidae, micro-lépidoptères), des coléoptères, des taons.

Annexe 2 : surfaces d'intérêt écologique de la PAC

Les éléments suivant font partie des SIE :

- les haies ou bandes boisées, arbres isolés, alignés ou en groupe, les bandes tampons et les bordures de champs[48], les mares, les fossés et les murs traditionnels en pierre et les terrasses, ainsi que les bandes d'hectares bordant les forêts (si elles ont une largeur minimum d'un mètre).
- Les hectares en agroforesterie qui reçoivent ou ont reçu une aide au titre du 2e pilier de la PAC et les terres en jachères.
- Les taillis à courte rotation sans utilisation d'engrais minéraux ni de produits phytopharmaceutiques, ainsi que les cultures dérobées ou à couverture végétale implantées entre le 1er juillet 2015 et le 1er octobre 2015 par ensemencement d'un mélange. (La liste précise des essences et des espèces éligibles a été fixée).
- Les surfaces portant des plantes fixant l'azote (sans exigence de pratique particulière sur ces surfaces). La liste des cultures possibles a été arrêtée. Elle comprend notamment le pois, la féverole, les lupins, la luzerne, le soja, les trèfles et le sainfoin.

Annexe 3 : éléments favorables aux insectes pollinisateurs dans le Guide méthodologique de la TVB

Les éléments favorables du *Guide méthodologique* édité par le MEDDE [266] sont :

- page 28, il est rappelé que l'article 13 du règlement défini à l'article R. 123.9 du Code de l'urbanisme impose l'insertion environnementale du bâtiment, notamment en tenant compte de la végétalisation des sols. Puisque cet article 13 ne permet pas de préciser les essences à utiliser pour les « plantations à réaliser », il faut que le règlement inclue la formulation «les espèces végétales utilisées doivent être indigènes et garanties d'origine locale » ;
- pour protéger les haies[49] dans un PLU, il sera souvent plus pertinent d'utiliser les articles L123-1-5 7° et R. 123-11 h du Code l'urbanisme et d'éviter le classement en Espace Boisé Classé (EBC), car ce dernier impose une autorisation préalable à toute coupe. L'idée est de pouvoir mettre en place une gestion des haies qui favorise l'hétérogénéité spatiale, et implique donc des coupes plus ou moins régulières dans le temps ;
- si les emplacements réservés pour les espaces verts à créer (L.123-1-5 8°) ont pour but le « retour de la nature en ville par la création de parcs et jardins », il faut alors impérativement intégrer la prise en compte des pollinisateurs dès le projet d'aménagement de ces espaces en adaptant le cortège floristique qui sera installé ;
- Toute révision de SCOT ou de PLU constitue une occasion de compléter les éléments relatifs à la TVB compte-tenu du nouvel état des connaissances disponible » et par conséquent inclure systématiquement la problématique de conservation et gestion durable des habitats favorables aux pollinisateurs sauvages ;
- en cas d'absence de SCOT ou de PLU, la carte communale (articles L.124-1 et R.124-1 et suivants du Code l'Urbanisme), sur la base d'un diagnostic écologique et socio-économique du territoire, doit délimiter les espaces non constructibles et identifier les espaces constitutifs de la TVB : il faut que le diagnostic prenne impérativement en compte la problématique de conservation et gestion durable des habitats favorables aux pollinisateurs sauvages.

[48] *Attention cependant aux contrôles en automne si la bordure n'est plus visible*
[49] *A noter que les haies dans les espaces agricoles sont protégées par la BCAE7 de la conditionnalité*

Annexe 4 : gestion des lisières forestières par modules

Ce principe de gestion des lisières, proposé à l'expérimentation, s'inspire d'un mode traditionnel de gestion des haies en Allemagne du nord. On définit des séquences de 5 modules ou plus de 5 ou 10 mètres linéaires chacun et de 5 à 10 m de profondeur. Au terme des cinq à dix premières années (ou plus en fonction de la dynamique végétale), pour chaque séquence, on rabat un module par coupe rase (20 cm de haut), ainsi de suite chaque année avec un module non rabattu. Au terme de la séquence, en fonction de la dynamique végétale, on poursuit le cycle tout de suite ou bien on laisse passer quelques années avant de reprendre le cycle de coupes rases. Les coupes rases s'effectuent évidemment à l'automne par sève descendante.

Exemple de séquence à cinq modules :

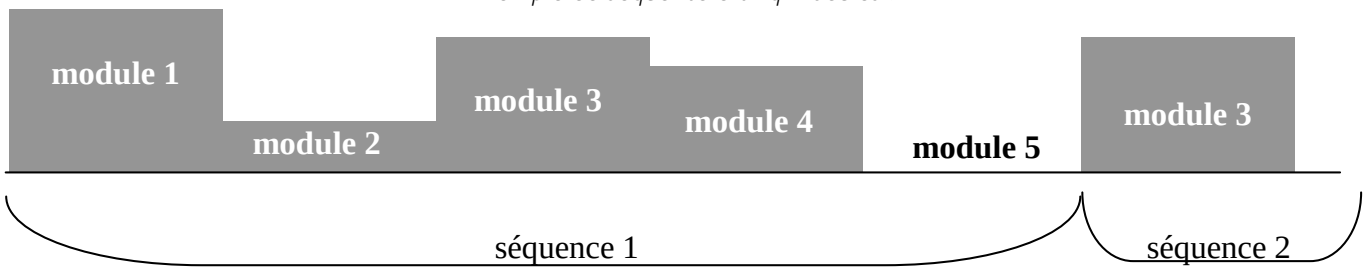

Annexe 5 : cohérence du PNA insectes pollinisateurs avec les autres plans nationaux d'actions en faveur de la faune ou de la flore sauvages

Ce tableau reprend les actions des différents PNA ayant un impact sur le PNA pollinisateurs sauvages et à favoriser ou à développer.

PNA	Durée	Fiche action				Remarques
		N°	Intitulé	Priorité	Contenu/pollinisateurs	
Plantes messicoles	2012-2017	2	Expertise des engagements unitaires existants dans les mesures agro-environnementales : principes et mise en œuvre	1	1. Analyse des engagements unitaires existants au regard de leur intérêt pour les plantes messicoles et de leurs contraintes 2. Confortation de l'analyse par des résultats de mise en œuvre de ces engagements unitaires	1
		3	Elaboration d'outils méthodologiques et proposition d'une MAE « messicoles »	1	MAE « messicoles »	
		4	Inscription des jachères messicoles et des bandes à messicoles dans la liste des surfaces environnementales à maintenir dans le cadre de la conditionnalité des aides	1	Cf. intitulé + « dans le cas d'implantation, assortir de préconisations sur l'origine locale des graines afin de mettre en cohérence les objectifs de maintien des pollinisateurs et de préservation de la diversité génétique de la flore sauvage »	

PNA	Durée	Fiche action				Remarques
		N°	Intitulé	Priorité	Contenu/pollinisateurs	
Plantes messicoles	2012-2017	5	Soutien à une politique de gestion voire d'acquisition de parcelles à enjeu majeur dans un objectif de maintien en système agricole	*	Cf. intitulé	1
		7	Coordination des actions avec les programmes de conservation de la biodiversité dans les espaces agricoles	1	Cf. intitulé	
		8	Amélioration de la prise en compte des messicoles sauvages et locales dans les politiques territoriales	1	Cf. intitulé	
		9	Synthèse et mise à disposition des connaissances actuelles sur les services écologiques rendus par les plantes messicoles	1	1. Identification des travaux portant sur les intérêts des messicoles dans l'agro écosystème (rôle vis-à-vis de l'entomofaune auxilliaire et pollinisatrice [...]. 2. Synthèse des connaissances	
		10	Recherches et expérimentations ciblées sur le rôle fonctionnel des plantes messicoles (incitation et soutien)	2	1. Participation à la définition d'un appel à projets portant sur le rôle fonctionnel et les services écologiques rendus par les messicoles, et à la sélection des candidatures	
		11	Recherches et expérimentations ciblées sur les relations entre pratiques agricoles et présence de messicoles (incitation et soutien)	2	Cf. intitulé	
Aster des Pyrénées *Aster pyrenaeus*	2012-2017	3	Amélioration des connaissances sur les paramètres démographiques	2	Etudes de fécondité et de viabilité des graines, en relation avec les paramètres biologiques et écologiques	2
Buglosse crépue *Anchusa crispa*	2012-2016	14	Compléter les études sur la biologie et l'écologie de l'espèce	2	Amélioration des connaissances sur certains facteurs biotiques et abiotiques pouvant influer sur les populations d'Anchusa crispa : [...] Détermination des pollinisateurs	3
Centranthe à trois nervures *Centranthus trinervis*	2012-2017	4	Amélioration des connaissances sur la biologie	1	Précision du mode reproductif de l'espèce	4

PNA	Durée	Fiche action				Remarques
		N°	Intitulé	Priorité	Contenu/pollinisateurs	
Flûteau nageant *Luronium natans*	2012-2016	CH-1	Identification *in situ* des pollinisateurs et de leur mode de butinage (foraging)		Cf. intitulé	5
Lunetière de Rotgès *Biscutella rotgesii*	2012-2017	1	Améliorer les connaissances sur la biologie et le substrat	1	Précision du mode reproductif de l'espèce ainsi que de la structure des populations	6
Liparis de Loesel *Liparis loeselii*	2010-2014	6	Compléter les études de biologie	2	Préciser le régime de reproduction	7
Panicaut vivipare *Eryngium viviparum*	2012-2017	11	Etude des modalités de reproduction et de dispersion d'Eryngium viviparum à Belz	1	Une amélioration des connaissances serait à rechercher concernant [...] les processus de pollinisation (des hypothèses sur la nature des agents pollinisateurs ont été émises mais demandent à être confirmées) ». « L'action propose regroupe : [...] une étude entomologique réalisée in situ au moment de la floraison de la plante, afin d'identifier les éventuels insectes fréquentant les fleurs de Panicaut, et qui pourraient avoir un rôle dans la pollinisation	8
Saxifrage oeil-de-bouc *Saxifraga hirculus*	2011-2016					9
Hamster commun *Cricetus cricetus*	2007-2011	2.3	Etude sur les modes de conciliation de l'activité agricole avec la préservation des habitats du Hamster commun	1	Cf. intitulé	10
		2.4	Elaboration et mise en œuvre d'un système de conventionnement agricole	1	Une mesure consistant à rémunérer une « rotation à base de luzerne en faveur Hamster commun »	
		2.5	Expertise des facteurs permettant de développer et consolider une filière « luzerne »	2	Cf. intitulé	
		2.6	Elaboration puis mise en œuvre d'un cahier des charges des jachères environnement-faune sauvage	2	Il est pertinent de modifier les cahiers des charges départementaux existants afin d'introduire un mélange variétal plus favorable au Hamster commun	

PNA	Durée	Fiche action				Remarques
		N°	Intitulé	Priorité	Contenu/pollinisateurs	
Lézard ocellé ***Timon lepidus***	2012-2016	9	Augmenter la surface de protection réglementaire et les opérations de maîtrise foncière	1	L'augmentation des surfaces de maîtrise foncière permettra d'assurer, sur le long terme, des habitats favorables en lien avec la mise en place d'une gestion conservatoire	12
		10	Maintenir et/ou restaurer les habitats	1	Cf. intitulé	
		11	Tester le renforcement de populations de Lapins de garenne	2	Cf. intitulé	
Maculinea	2011-2015	4	Entreprendre des études scientifiques	2	Autécologie des espèces [végétales] et dynamique des populations	11
		6	Élaborer et réaliser des projets concernant la gestion conservatoire des Maculinea	2	Cf. intitulé	
		7	Assurer la gestion conservatoire des stations abritant une population locale d'une espèce de Maculinea	1	Cf. intitulé	
		8	Intégrer les priorités de conservation dans les différentes stratégies de sauvegarde de la biodiversité de l'État et des collectivités territoriales	1	Cf. intitulé	
Outarde canepetière ***Tetrax tetrax***	2011-2015	5	Veiller à la prise en compte des enjeux de conservation de l'outarde dans les études et procédures à l'amont des décisions de principe de réalisation d'un projet d'aménagement	1-2	Conserver les espaces favorables et d'améliorer les habitats potentiels identifiés des espèces [...] minimiser les impacts du développement du bâti, minimiser les impacts du développement des équipements (productifs, collectifs...), minimiser les impacts du développement du réseau routier, minimiser l'impact de certaines conversions agricoles, lorsqu'elles sont soumises à étude d'incidence	
		6	Mettre en œuvre des mesures de suppression, de réduction ou de compensation d'impacts sur les populations d'outardes	1	Cf. intitulé	

PNA	Durée	Fiche action				Remarques
		N°	Intitulé	Priorité	Contenu/pollinisateurs	
Outarde canepetière *Tetrax tetrax* (suite)	2011-2015	7	Veiller à la prise en compte de l'Outarde canepetière dans le programme de développement rural 2013-2019	1	Cf. intitulé	
		12	Renforcer la contractualisation des mesures de gestion des habitats avec les agriculteurs et les autres acteurs concernés	1-2	Cf. intitulé	
		13	Maintenir les milieux agro-pastoraux en Crau	1	Cf. intitulé	
		14	Soutenir des mesures de gestion des espaces enherbes sur les terrains d'aviation	1-2	Cf. intitulé	
		15	Renforcer l'opérationnalité du réseau de ZPS par l'extension de zones existantes et/ou la désignation de nouvelles zones	2	Cf. intitulé	
		17	Gérer favorablement les sites de rassemblement postnuptiaux et d'hivernage des outardes	2	Implantation de cultures spécifiques pour l'alimentation des outardes (colza, vesce, sainfoin, etc.)	
Râle des genêts *Crex crex*	2013-2018	1.2	Contractualiser des Mesures Agro-Environnementales et climatiques (MAEC) sur des surfaces significatives	1	Cf. intitulé	
		1.3	Veiller au non-retournement des prairies permanentes dans les secteurs à enjeux	1	Conserver la structure ou la composition des prairies dites naturelles de fauche	
		1.4	Reconvertir des milieux non favorables (cultures, peupleraies, carrières...) en habitat favorable au Râle des genêts	2	Reconquérir des parcelles en prairie dans les secteurs a enjeux	
		1.5	Développer la gestion différenciée avec les communes sur des secteurs non agricoles	2	Cf. intitulé	

PNA	Durée	Fiche action				Remarques
		N°	Intitulé	Priorité	Contenu/pollinisateurs	
Râle des genêts *Crex crex* (suite)	2013-2018	1.6	Informer sur l'exonération de la taxe foncière par signature de la charte N2000 ou par engagement MAEC	3	Faciliter la mise en œuvre des chartes	
		2.2	Augmenter la superficie de l'habitat favorable à l'espèce par la maîtrise	1	Cf. intitulé	
		2.3	Développer l'application de mesures de protection fortes (désignations d'espaces protégés)	2	Cf. intitulé	
		3.1	Améliorer l'efficacité des MAEC	1	Maintien des habitats prairiaux ; étalement des fauches dans le temps	
		3.2	Développer les zones refuges favorables au Râle des genêts et veiller à l'intégration de la mesure bande refuge dans le futur catalogue des engagements unitaires	1	Cf. intitulé	
		3.3	Développer la mise en œuvre de mesures d'urgence hors et dans les périmètres Natura 2000	1	Compensation financière intéressante pour un engagement à ne pas faucher avant le 1er aout (prairies) ou le 31 août (jachères)	
		3.4	Évaluer le dispositif des jachères comme outil permettant la préservation de l'espèce	2	Cf. intitulé	
Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni*	2009-2014	2.4	Améliorer notablement le réseau d'espaces protégés	1	Cf. intitulé	14
		2.5	Faire aboutir les dossiers en cours et soutenir des actions déjà planifiées	1	Assurer l'efficacité de la Réserve Naturelle Nationale de la Plaine des Maures, soutenir la mise en place de la Réserve Naturelle Régionale de Joyeuse-La Grande Pinède, faire aboutir le projet d'arrêté préfectoral de protection de biotope lié à l'aménagement d'un centre d'enfouissement technique dans la région d'Ajaccio	

PNA	Durée	Fiche action				Remarques
		N°	Intitulé	Priorité	Contenu/pollinisateurs	
Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* (suite)	2009-2014	2.6	Développer la gestion contractuelle en faveur de l'espèce sur les sites Natura 2000	2	Améliorer le réseau et le dispositif de contractualisation	14
		2.7	Améliorer le réseau d'espaces sous maîtrise foncière	1	Coordonner et accroître le nombre d'opérations de maîtrise foncière en faveur des tortues	
		3.2	Entretenir et étendre les milieux en mosaïque	1	Gérer les structures végétales ligneuses ; améliorer et développer écotones et lisières	
Vipère d'Orsini *Vipera ursinii*	2012-2016	3.A.1	Gérer la fréquentation du milieu sur le massif du Mont Ventoux	1	La fréquentation continue du site peut induire des	13
		3.A.2	Assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les politiques d'aménagement sur le Mont Ventoux	1	Cf. intitulé	
		3.A.3	Gérer la fermeture du milieu sur le massif du Mont ventoux	2	Cf. intitulé	
		3.B.1	Gérer la fréquentation du milieu sur le massif de Lure	1	Cf. intitulé	
		3.B.2	Gérer la fermeture du milieu sur le massif de Lure	2	Cf. intitulé	
		3.C.1	Gérer la fermeture du milieu sur le massif du Cheval Blanc	2	Cf. intitulé	
		3.D.1	Gérer la fermeture du milieu sur le massif du Grand Coyer	3	Cf. intitulé	
		3.E.1	réserver le milieu sur le massif du Malay	1	Cf. intitulé	
		3.F.1	Gérer la fréquentation du milieu sur le massif des Préalpes de Grasse	1	Cf. intitulé	
		3.F.2	Assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les politiques d'aménagement sur les préalpes de Grasse	1	Cf. intitulé	
		3.F.3	Gérer la fermeture du milieu sur le massif des préalpes de Grasse	2	Cf. intitulé	

PNA	Durée	Fiche action				Remarques
		N°	Intitulé	Priorité	Contenu/pollinisateurs	
Chiroptères	2009-2013	9	Prendre en compte la conservation des chauves souris dans la gestion forestière	2	Gestion des strates forestières et des lisières, augmentation des gros bois et du volume de bois mort	
		12	Collecter les informations sur les substances chimiques autorisées à la vente et leurs effets sur les chiroptères	2	Etude bibliographie, collecte et analyse de matériel biologique	
	projet	4	Intégrer les chiroptères dans l'aménagement du territoire et les rétablissements des corridors écologiques		Conservation et restauration des linéaires de ligneux	
		9	Prendre en compte la conservation des chauves souris dans la gestion forestière			
		10	Intégrer les chiroptères dans les pratiques agricoles et le milieu agricole		Gestion des haies, concilier bon état sanitaire des troupeaux et pratiques durables pour les chauves-souris et intégrer ces mesures aux MAEC, valorisation des chauves-souris comme auxiliaire de culture	

Remarques du tableau :

**= Évaluation régionale*
1. Le tableau 4 page 31 de ce PNA recense 53 espèces allogames strictes ou préférentielles et 20 espèces allogames et autogames soit au total 70 % des messicoles qui sont pollinisées par les insectes.
2. « Les études réalisées par Guzman ***et al.*** *[177] sur la population de Laruns ont principalement montré que [...] le niveau d'autogamie spontanée des capitules d'****Aster pyrenaeus*** *est très bas et l'intervention d'insectes pollinisateurs est indispensable pour atteindre des niveaux de fertilité corrects ; les insectes pollinisateurs visitant les inflorescences d'Aster des Pyrénées sont des hyménoptères* ***(Cephus sp.)****, et des diptères de la famille des Syrphidae* ***(Neoascia podagrica)*** *et des Stratiomydae* ***(Odontomyia ornata)*** *; les bourdons et les abeilles, observés sur la flore environnante, ne sont pas attirés par l'Aster. Les visites sont peu fréquentes, environ toutes les cinq minutes, mais paraissent suffisantes pour assurer la pollinisation. »*
3. « allofécondation expérimentale provoquant une dépression des performances » : cela reste à prouver si les insectes pollinisateurs effectifs transportent le pollen assez loin.
4. « Les fleurs hermaphrodites sont préférentiellement allogames car des phénomènes de protandrie et d'entomophilie ont été mis en évidence, le nectar se trouvant dans la gibbosité de la corolle. »
5. Les insectes pollinisateurs y sont décrits comme « des « petites mouches » non précisément identifiées ».
*6. « ****Biscutella rotgesii*** *est une plante hermaphrodite, dont la fécondation est entomophile* ***et al.****ogame presque obligatoirement. »*
7. « Si ***l'autogamie est attestée et prouvée*** *en différents points de l'aire de répartition, plusieurs auteurs supposent l'entomogamie sans toutefois apporter d'éléments probants [...]. En fait,* ***les expériences relatives à l'allogamie manquent encore.*** *Une expérience menée par A. Lang (2006) ne donne pas de résultats concluants en raison de problèmes techniques [...] montre que* ***Liparis loeselii*** *n'est pas autogame strict. Par ailleurs, il serait intéressant d'effectuer des études similaires en différents points de l'aire de répartition de l'espèce, des différences significatives pouvant exister dans les modes de fécondation de populations différentes d'une même espèce [..]. ».*
*8. « présumée entomogame [...] très peu d'observations directes d'insectes pollinisateurs ont été faites à ce jour [...] des travaux d'observation de l'entomofaune liée au Panicaut vivipare sont donc à envisager [observation de Reduron (2007) concernant des visites d'hyménoptères sur les fleurs d'****Eryngium*** *et celles, plus récentes d'Yvon Guillevic (juillet 2010) mentionnant la présence de fourmis, en particulier sur les étamines, au moment de l'anthèse ».*
9. Pollinisation entomophile mais le spectre des visiteurs floraux en France n'est pas parfaitement connu. Curieusement, ce PNA ne prévoit rien pour améliorer ces connaissances (quid des pollinisateurs efficaces ?).

10. « Les cultures fourragères pluriannuelles comme la luzerne sont particulièrement appréciées [...] Les friches, jachères et bordures de chemin constituent des habitats refuge ».
11. Ce PNA n'aborde pas les interrogations suivantes. Pour les espèces butinant leurs plantes hôtes, le papillon est-il le pollinisateur efficace ? Pour les plantes hôtes des cinq ***Maculinea*** *: qui sont les pollinisateurs efficaces ? Pour l'ensemble des plantes butinées par les* ***Maculinea*** *: les besoins des pollinisateurs efficaces sont-ils satisfaits ?*
12. « le Lézard ocellé est particulièrement sensible à la reforestation et à la fermeture des milieux [...] La disparition du Lapin de garenne, outre celle des terriers, entraîne par ailleurs une modification des structures végétales recherchées par le Lézard ocellé ».
13. Habitat de la Vipère d'Orsini : « pelouses ou landes sèches, situées aux étages montagnards et subalpins ».
14. « La Tortue d'Hermann occupe la plupart des formations végétales méditerranéennes [...] En Provence [...] ceci nécessite d'accroître le réseau des espaces protégés [...] de mettre en place des plans de gestion sur les espaces protégés actuels et futurs, de mettre en œuvre des modes de gestion des milieux naturels non destructeurs pour les habitats et pour les tortues (revitaliser l'élevage traditionnel) [...] En Corse [...] ceci nécessite d'accroître le réseau d'espaces protégés dédiés à la conservation de la tortue [...] de mettre en place des plans de gestion sur les espaces protégés accueillant des populations de tortues et de soutenir l'élevage traditionnel qui participe activement à la conservation de l'espèce en maintenant des espaces ouverts peu sensibles aux incendies. »

Bibliographie

1. AHRNE K., BENGSTSSON J. & ELMQVIST T. (2009). Bumble bees (Bombus spp.) along a gradient of increasing urbanization. PLoS ONE 4 : e5574

2. ALBRECHT M., DUELLI P., MÜLLER C., KLEIJN D. & SCHMID B. (2007). The Swiss agri-environment scheme enhances pollinator diversity and plant reproductive success in nearby intensively managed farmland. Journal of Applied Ecology 44 : 813-822

3. ALBRECHT M., SCHMID B., HAUTIER Y. & MÜLLER C. B. (2012). Diverse pollinator communities enhance plant reproductive success. Proceedings of the Royal Society B 279 : 4845-4852

4. ALLAG-DHUISME F., AMSALLEM J., BARTHOD C., DESHAYES M., GRAFFIN V., LEFEUVRE C., SALLES E. (coord.), BARNETCHE C., BROUARD-MASSON J, DELAUNAY A., GARNIER CC, TROUVILLIEZ J. (2010a). Choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques – premier document en appui à la mise en œuvre de la Trame verte et bleue en France. Proposition issue du comité opérationnel Trame verte et bleue. MEEDDM éd. : 74 p.

5. ALLAG-DHUISME F., BARTHOD C., BIELSA S., BROUARD-MASSON J., GRAFFIN V., VANPEENE S. (coord.), CHAMOUTON S., DESSARPS P-M., LANSIART M., ORSINI A. (2010b). Prise en compte des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques par les grandes infrastructures linéaires de l'État et de ses établissements publics – troisième document en appui à la mise en oeuvre de la Trame verte et bleue en France. Proposition issue du comité opérationnel Trame verte et bleue. MEEDDM éd. : 45 p.

6. ALLEE W. C., EMERSON A. E., PARK O., PARK T. & SCHMIDT K. P. (1949). Principles of animal ecology. Saunders, Philadelphia : 837 p.

7. ALFORD D. V. (1975). Bumblebees. Davis-Poynter : 352p.

8. ANDERSSON G. K. S., BIRKHOFER K., RUNDLÖF M. & SMITH H. G. (2013). Landscape heterogeneity and farming practice alter the species composition and the taxonomic breadth of pollinator communities. Basic and Applied Ecology 14 (7) : 540-546

9. ANDERSSON G. K. S., EKROOS J., STJERNMAN M, RUNDLÖF M. & SMITH H. G. (2014). Effects of farming intensity, crop rotation and landscape heterogeneity on field bean pollination. Agriculture, Ecosystems & Environment 184 : 145-148

10. ANDERSSON G. K. S., RUNDLÖF M. & SMITH H. G. (2010). Time lags in biodiversity response to farming practices. Aspects of Applied Biology 100 : 381–384

11. ANDERSSON G. K. S., RUNDLÖF M. & SMITH H. G. (2012). Organic farming improves pollination success in strawberries. PLoS One 7 (2): e31599

12. ARENA M. & SGOLASTRA F. (2014). A meta-analysis comparing the sensitivity of bees to pesticides. Ecotoxicology 23 : 324-334

13. ARNAN X., BOSCH J., COMAS L., GRACIA M. & RETANA J. (2010). Habitat determinants of abundance, structure and composition of flying Hymenoptera communities in mountain old-growth forest. Insect Conservation and Diversity 4 (3) : 200-211

14. ARTHUR A. D., LI J., HENRY S. & CUNNINGHAM S. A. (2010). Influence of woody vegetation on pollinator densities in oilseed Brassica fields in an Australian temperate landscape. Basic and Applied Ecology 11 (5) : 406–414

15. ATTOUMANI-RONCEUX A., AUBERTOT J.-N., GUICHARD L., JOUY L., MISCHLER P., OMON B., PETIT M.-S., PLEYBER E., REAU R. & SEILER A. (2011). Guide pratique pour la conception de systèmes de cultures plus économes en produits phytosanitaires. Application aux systèmes de polyculture. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement & Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire : 116 p.

16. BAILEY S., REQUIER F., NUSILLARD B., ROBERTS S. P. M. & BOUGET C. (2014). Distance from forest edge affects bee pollinators in oilseed rape fields. Ecology and Evolution 4 (4) : 370-380

17. BARBIER Y., J. BITSCH J. LECLERCQ & J. HAMON. (1996). Présentation et état d'avancement de la cartographie des Sphecidae de France et des régions limitrophes (Hymenoptera). In MAURIN H. , GUILBOT R., LHONORE J., CHABROL L. & SIBERT J.-M. Inventaire et cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français, Actes du séminaire tenu à Limoges les 17, 18 et 19 novembre 1995. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Collection Patrimoines Naturels 25 : 163-167

18. BARBIER Y. & RASMONT P. (2003). Des banques de données biogéographiques vers les banques de données biotopographiques. De nouvelles techniques pour de nouveaux enjeux. Phytoprotection 84 (2) : 51-59

19. BARBIER Y., RASMONT P. & WAHIS R. (1990). Aperçu de la faune des Hyménoptères Vespiformes de deux terrils du Hainaut occidental (Belgique). Notes fauniques de Gembloux 21 : 23-38

20. BARON G. L., RAINE N. E. & BROWN M. J. F. (2014). Impact of chronic exposure to a pyrethroid pesticide on bumblebees and interactions with a trypanosome parasite. Journal of Applied Ecology 51 : 460-469

21. BARTOMEUS I., ASCHER J., COLLA S., DANFORTH B. N., KORNBLUH S. & WINFREE R. (2011). Climate-associated phenological advances in bee pollinators and bee-pollinated plants. PNAS 108 (51) : 20645-20649

22. BARTOMEUS I., ASCHER J. S., GIBBS J., DANFORTH B. N., WAGNER D. L., HEDTKE S. M. & WINFREE R. (2013a). Historical changes in northeastern US bee pollinators related to shared ecological traits. PNAS 110 : 4656-4660

23. BARTOMEUS I., PARK M. G., GIBBS J., DANFORTH B. N., LAKSO A. N. & WINFREE R. (2013b). Biodiversity ensures plant-pollinator phonological synchrony against climate change. Ecology Letters 16 (11) : 1331-1338

24. BARTOMEUS I. & WINFREE R. (2011). The Circe Principle : are pollinators waylaid by attractive habitats ? Current Biology 21 (17) : R652-R654

25. BASCOMPTE J. & JORDANO P. (2007). Plant-animal mutualistic networks : The architecture of biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution, and. Systematics 38 : 567-593

26. BATARY P., BALDI A., KLEIJN D. & TSCHARNTKE T. (2011). Landscape-moderated biodiversity effects of agri-environmental management: a meta-analysis. Proceedings of the Royal Society B 278 : 1894–1902

27. BATARY P., SUTCLIFFE L., DORMANN C. F. & TSCHARNTKE T. (2013). Organic farming favours insect-pollinated over non-insect pollinated forbs in meadows and wheat fields. PLOS One 8 (1) : e54818. Doi:10.1371/journal.pone.0054818

28. BATES A. J., SADLER J. P., FAIRBRASS A. J., FALK S. J., HALE J. D. & MATTHEWS T. J. (2011). Changing bee and hoverfly pollinator assemblages along an urban-rural gradient. PLoS ONE 6:e23459

29. BAUDRY J., BLANDIN P., BUREL F., TOUBLANC M. & RUMELHART M. (2010). Comment rapprocher l'écologie du paysage et le projet de paysage ? In : Les carnets du paysage. Ecologues à l'œuvre, n°19. Actes Sud & Ecole nationale Supérieure du Paysage : 29-55

30. BELLMANN H. (1999). Guide des abeilles, bourdons, guêpes et fourmis d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 336 p.

31. BENTON T. (2006). Bumblebees. The natural history and identification of the species found in Britain. Collins : 580 p.

32. BERGEROT B., FONTAINE B., JULLIARD R. & BAGUETTE M. (2011). Landscape variables impact the structure and composition of butterfly assemblages along an urbanization gradient. Landscape Ecology 26 : 83–94

33. BIESMEIJER J. C., ROBERTS S.P.M., REEMER M., OHLEMÜLLER R., EDWARDS M., PEETERS T, SCHAFFERS A. P., POTTS S. G., KLEUKERS R., THOMAS C. D., SETTELE J., KUNIN W. E. (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. Science 313 : 351-354

34. BIRKAN M. (1995). Perdrix grise – Perdix perdix : 228-229. In : YEATMAN-BERTHELOT D. & JARRY G. (1995). Nouvel atlas des Oiseaux nicheurs de France, 1985-1989. Société Ornithologique de France, Paris : 775 p.

35. BIRKHEAD T. R. (1974). Predation by birds on social wasps. British Birds 67 (6) : 221-229

36. BITSCH J., BARBIER Y., GAYUBO S. F., SCHMIDT K. & OHL M. (1997). Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 2. Faune de France 82, Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles : 427 p.

37. BITSCH J., DOLFUSS H., BOUCEK Z., SCHMIDT K., SCHMID-EGGER C., GAYUBO S. F., ANTROPOV A. V. & BARBIER Y. (2001). Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 3. Faune de France 86, Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles : 459 p.

38. BITSCH J. & LECLERCQ J. (1993). Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 1. Généralités – Crabroninae. Faune de France 79, Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles : 325 p.

39. BJERKNES A.-L., TOTLAND O, HEGLAND S. J. & NIELSEN A. (2007). Do alien plant invasions really affect pollination success in native plant species ? Biological Conservation 138 (1-2) : 1-12

40. BLAAUW B. R. & R. ISAACS (2014). Flower plantings increase wild bee abundance and the pollination services provided to a pollination-dependent crop. Journal of Applied Ecology 51 (4) : 890-898

41. BLAKE R. J., WOODCOCK B.A., WESTBURY D. B., SUTTON P. & POTTS, S. G. (2011). Enhancing habitat to help the plight of the bumblebee. Pest Management Science 67 : 377-379

42. BLOCH D., WERDENBERG N. & ERHARDT A. (2006). Pollination crisis in the butterfly-pollinated Wild Carnation Dianthus carthusianorum. New Phytologist 169 (4) : 699-706

43. BÖHM M., KEMP R., BAILLIE J. E. M. & COLLEN B. (2012). The unravelling underworld. In : COLLEN B., BÖHM M., KEMP R. & BAILLIE J. E. M. (eds.). Spineless. Status and trends of the world's invertebrates. Zoological Society of London, UK : 12-23

44. BOMMARCO R., BIESMEIJER J. C., MEYER B., POTTS S. G., PÖYRY J., ROBERTS S. P. M., STEFFAN-DEWENTER I. & ÖCKINGER E. (2010). Dispersal capacity and diet breadth modify the response of wild bees to habitat loss. Proc. R. Soc. 277 : 2075-2082

45. BOMMARCO R., LUNDIN O., SMITH H. G. & RUNDLÖF M. (2012a). Drastic historic shifts in bumble-bee community composition in Sweden. Proceedings of the Royal Society B 279 : 309-35

46. BOMMARCO, R., MARINI L. & VAISSIERE B. E. (2012b). Insect pollination enhances seed yield, quality, and market value in oilseed rape. Oecologia 169 : 1025–1032

47. BOSCH J., MARTIN GONZALEZ A. M., RODRIGO A. & NAVARRO D. (2009). Plant-pollinator networks : adding the pollinator's perspective. Ecology Letters 12 (5) : 409-419

48. BOSSUYT B. & HONNAY O. (2008). Can the seed bank be used for ecological restoration ? An overview of seed bank characteristics in European communities. Journal of Vegetation Science 19 (6) : 875-884

49. BOUGET C., BRUSTEL H. & ZAGATTI P. (2008). The French Information System on Saproxylic BEetle Ecology (FRISBEE): an ecological and taxonomical database to help with the assessment of forest conservation status. Revue d'Écologie 63 : 25-28

50. BREEZE T. D., VAISIERE B., BOMMARCO R., PETANIDOU T., SERAPHIDES N., KOZAK L., SCHEPER J., BIESMEIJER J. C., KLEIJN D., GYLDENKAEME S., MORETTI M., HOLZSCHUH A., STEFFAN-DEWENTER I., STOUT J. C., PÄRTEL M., ZOBEL M. & POTTS S. G. (2014). Agricultural policies exacerbate honeybee pollination service supply-demand mismatches across Europe. PLOS-One 9 (1) : e82996. doi:10.1371/journal.pone.0082996

51. BRITTAIN C., BOMMARCO R., VIGHI M., BARMAZ S., SETTELE S. & POTTS S. G. (2010). The impact of an insecticide on insect flower visitation and pollination in an agricultural landscape. Agricultural and Forest Entomology 12 (3) : 259-266

52. BRITTAIN C., BOMMARCO R., VIGHI M., SETTELE S. & POTTS S. G. (2010). Organic farming in isolated landscapes does not benefit flower-visiting insects and pollination. Biological Conservation 143 (8) : 1860-1867

53. BRITTAIN C., KREMEN C. & KLEIN A.-M. (2013). Biodiversity buffers pollination from changes in environmental conditions. Global Change Biology 19 (2) : 540-547

54. BRITTAIN C. & POTTS S. G. (2011). The potential impacts of insecticides on the life-history traits of bees and the consequences for pollination. Basic and Applied Ecology 12 (4) : 321-331

55. BRITTAIN C.A., VIGHI M., BOMMARCO R., SETTELE J. & POTTS S.G. (2010). Impacts of a pesticide on pollinator species richness at different spatial scales. Basic Appl. Ecol. 11 : 106–115

56. BRITTAIN C., WILLIAMS N., KREMEN C. & KLEIN A.-M. (2013). Synergistic effects of non-Apis bees and honey bees for pollination services. Proceedings of the Royal Society B 208 : (1754): 20122767 DOI: 10.1098/rspb.2012.2767

57. BROSI B. J., ARMSWORTH P. R. & DAILY G. C. (2008). Optimal design of agricultural landscapes for pollination services. Conservation Letters 1 : 27–36

58. BROWN M. J. F. & PAXTON R. J. (2009). The conservation of bees : a global perspective. Apidologie 40 : 410-416

59. BUCHMANN S. & ASCHER J. S. (2005). The plight of pollinating bees. Bee World 86 : 71-74

60. BURGHARDT K. T., TALLAMY D. W. & SHRIVER D. (2009). Impact of native plants on bird and butterfly biodiversity in urban landscapes. Conservation Biology 23 : 219–224

61. BURKLE L. A., MARLIN J. C. & KNIGHT T. M. (2013). Plant-Pollinator Interactions over 120 Years : Loss of Species, Co-Occurrence and Function. Science 339 (6127) : 1611-1615

62. BYRNE A. & FITZPATRICK U. (2009). Bee conservation policy at the global, regional and national levels. Apidologie 40 : 194-210

63. BYRNE D. H. (1988). Pollenizer vs. Pollinator. Hort. Science 23 (3) : 443

64. CALABRESE J. M. & FAGAN W. F. (2004). Lost in time, lonely, and single : reproductive asynchrony and the Allee effect. The American Naturalist 164 (1) : 25-37

65. CARRE G., ROCHE P., CHIFFLET R., MORISON N., BOMMARCO R., HARRISON-CRIPS J., KREWENKA K., POTTS S. G., ROBERTS S. P. M., RODET G., SETTELE J., STEFFAN-DEWENTER I., SZENTGYÖRGUI H., TSCHEULIN T., WESTPHAL C., WOYCIECHOWSKI M. & VAISSIERE B. (2009). Landscape context and habitat type as drivers of bee diversity in European annual crops. Agriculture, Ecosystems & Environment 133 (1-2) : 40–47

66. CAUSSANEL J. P. (1989). Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. Agronomie 9 (3) : 219-240

67. CARVALHEIRO L. G., KUNIN W. E., KEIL P., AGUIRRE-GUTIERREZ J., ELLIS W. N., FOX R., GROOM Q., HENNEKENS S., Van LANDUYT W., MAES D., DE MEUTTER V., MICHEZ D., RASMONT P., Ode B., POTTS S. G., REEMER M., ROBERTS S. P. M., SCHAMINEE J., WALLIS DE VRIES M. F., BIESMEIJER J. C. (2013). Species richness declines and biotic homogenisation have slowed down for NW-European pollinators and plants. Ecology Letters 16 (7) : 870-878

68. CARVALHEIRO L. G., SEYMOUR C. L., VELDTMAN R. & NICOLSON S. W. (2010). Pollination service decline with distance from natural habitat even in biodiversity-rich areas. Journal of Applied Ecology 47 : 810-820

69. CARVALHEIRO L. G., VELDTMAN R., SHENKUTE A. G., TESFAY G. B., PIRK C. W. W., DONALDSON J. S. & NICOLSON S. W. (2011). Natural and within-farmland biodiversity enhances crop productivity. Ecol. Lett. 14: 251-259

70. CARVELL C., JORDAN W. C., BOURKE A. F. G., PICKLES R., REDHEAD J. W. & HEARD M. S. (2012). Molecular and spatial analyses reveal links between colony-specific foraging distance and landscape-level resource availability in two bumblebee species. Oikos 121 (5) : 734-742

71. CARVELL C., MEEK W. R., PYWELL R. F., & NOWAKOWSKI M. (2004). The response of foraging bumblebees to successional change in newly created arable field margins. Biological Conservation 118 : 327-339

72. CARVELL C., OSBORNE J. L., BOURKE A. F. G., FREEMAN S. N., PYWELL R. F. & HEARD M. S.. (2011). Bumble bee species' responses to a targeted conservation measure depend on landscape context and habitat quality. Ecological Applications 21 (5) : 1760-1771

73. CARVELL C., ROY D. B., SMART S. M., PYWELL R. F., PRESTON C. D. & GOULSON D. (2006a). Declines in forage availability for bumblebees at a national scale. Biological Conservation 132 : 481-489

74. CARVELL C., WESTRICH P., MEEK W. R., PYWELL R. F. & NOWAKOWSKI M. (2006b) Assessing the value of annual and perennial forage mixtures for bumblebees by direct observation and pollen analysis. Apidologie 37 : 326-340

75. CAVOY V., JONARD M, MAYER C. & JACQUEMART A.-L. (2012). Do abundance and proximity of the alien Impatiens glandulifera affect pollination and reproductive success of two sympatric co-flowering native species ? Journal of Pollination Ecology 10 (17) : 130-139

76. CEDERBERG B. (2013). Fact sheet of Bombus cullumanus stäpphumla Nationelltutdöd (RE). ArtDatabanken, SLU 2010-12-13 (page internet visitée le 12 mars 2015 : *http://www.artfakta.se/Artfaktablad/Bombus_Cullumanus_102700.pdf*

77. CERNA K., STRAKA J. & MUNCLINGER P. (2013). Population structure of pioneer specialist solitary bee Andrena vaga (Hymenoptera : Andrenidae) in central Europe : the effect of habitat fragmentation or evolutionary history ? Conservation Genetics 14 (4) : 875-883

78. CHAGUE J. (2010). Renforcement de la biodiversité sur luzerne – mesure d'une gestion différenciées des récoltes. Bilan du suivi 2009 et 2010 des indicateurs de biodiversité. Réseau Biodiversité pour les Abeilles & Coop de France Déshydratation : IX + 102 p. [document miméographié]

79. CHAGUE J. & BAGNIS C. (2014). Aménagements d'accotements routiers du réseau national en faveur des pollinisateurs. Rapport final de l'expérimentation 2010-2012. Réseau Biodiversité pour les Abeilles et Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie : IX + 111 p. [document miméographié]

80. CHAMBRES D'AGRICULTURE DE NORMANDIE (2014). Fiche technique – Conduite des prairies en Normandie. Le désherbage des prairies. Chambres d'Agriculture de Normandie : 6 p.

81. CHAPMAN A. D. (2009). Numbers of living species in Australia and the world. Report for the Australian Biological Resources Study (2nde édition), Australian Government, Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts : 1-80

82. CHEPTOU P.-O. & AVENDANO L.G.(2006). Pollination processes and the Allee effect in highly fragmented populations: consequences for the mating system in urban environments. New Phytologist 172 (4) : 774-783

83. CHUNG Y. A., BURKLE L. A. & KNIGHT T. M. (2014). Minimal effects of an invasive flowering shrub on the pollinator community of native forbs. PLoS One 9 (10) : e109088

84. CLEMENT G. (2010). L'alternative ambiante. In : Les carnets du paysage. Ecologies à l'œuvre, n°19. Actes Sud & École nationale Supérieure du Paysage : 57-77

85. COLLA S. R., OTTENSTATTER M. C., GEGEAR R. J. & THOMSON J. D. (2006). Plight of the bumble bee : pathogen spillover from commercial to wild populations. Biological Conservation 129 : 461-467

86. COLLEN B, BÖHM M., KEMP R. & BAILLIE J.E.M. (2012). Spineless : status and trends of the world's invertebrates. Zoological Society of London, United Kingdom : 86p.

87. CONCEPCION E. D., DIAZ M., KLEIJN D., BALDI A., BATARY P., CLOUGH Y., GABRIEL D., HERZOG F., HOLZSCHUH A., KNOP E., MARSHALL E. J., TSCHARNTKE T. & VERHULST J. (2012). Interactive effects of landscape context constrain the effectiveness of local agri-environmental management. Journal of Applied Ecology 49 : 695–705

88. CORBET S. A., BEE J., DASMAHAPATRA K., GALE S., GORRINGE E., LA FERLA B., MOORHOUSE T., TREVAIL A., VAN BERGEN Y. & VORONTSOVA M. (2001). Native or exotic? Double or single? Evaluating plants for pollinator-friendly gardens. Annals of Botany 87:219-232

89. DAVIS E. S., MURRAY T. E., FITZPATRICK U., BROWN M. J. F. & PAXTON R. J. (2010). Landscape effects on extremely fragmented populations of a rare solitary bee, Colletes floralis. Molecular Ecology 19 (22) : 4922-4935

90. DE BRUIJN S. L. & BORK E. W. (2006). Biological control of Canada thistle in temperate pastures using high density rotational cattle grazing. Biological Control 36 : 305-315

91. DE GROOT M., KLEIJN D. & JOGAN N. (2007). Species groups occupying different tropic levels respond differently to the invasion of semi-natural vegetation by Solidago canadensis. Biological Conservation 136 : 612–617

92. DE SNOO G. R. & VAN DER POLL, R.J. (1999). Effect of herbicide drift on adjacent boundary vegetation. Agriculture, Ecosystems &. Environment 73 (1) : 1–6

93. DECAMPS H. (2010). Écologues et paysagistes. Agir ensemble sous de nouveaux climats. In : Les carnets du paysage. Écologies à l'œuvre, n°19. Actes Sud & Ecole nationale Supérieure du Paysage : 13-27

94. DEFRA (2014). The National Pollinator Strategy : for bees and other pollinators in England. Department for Environment, Food and Rural Affairs : 36 p.

95. DEGUINES N. (2015). L'urbanophobie chez les insectes pollinisateurs : apports de l'analyse des données 2010-2012 du programme SPIPOLL. Le Biodiversitaire 6 : sous presse

96. DEGUINES N., JULLIARD R., DE FLORES M. & FONTAINE C. (2012). The whereabouts of flower visitors : contrasting land-use preferences revealed by a country-wide survey based on citizen science. PLoS ONE 7(9) : e45822

97. DEGUINES N., JULLIARD R., DE FLORES M. & FONTAINE C. (2015). Functional homogenization of pollinator communities with urbanization : soumis

98. DELBRASSINE S. & RASMONT P. (1988). Contribution à l'étude de la pollinisation du Colza (Brassica napus L. var. oleifera (Moench) Delile) en Belgique. Bulletin des recherches agronomiques de Gembloux 23 (2) : 123-152

99. DELAPLANE K. S. & MAYER D. F. (2000). Crop pollination by bees. CABI Publishing : 344 p.

100. DELESCAILLE L.-M. & JACQUEMART A.-L. (2006). L'apport de la banque de graines du sol dans la restauration des pelouses calcicoles : un exemple dans la vallée du Viroin (prov. de Namur, Belgique). Parcs et Réserves 61 (3) : 4-12

101. DICKS L. V., ABRAHAMS A., ATKINSON J., BIESMEIJER J. C., BOURN N., BROWN C., BROWN M., CARVELL C., CONNOLLY C., CRESSWELL J., CROFT P., DARVILL B., DE ZYLVA P., EFFINGHAM P., FOUNTAIN M., GOGGIN A., HARDING D., HARDING T., HARTFIELD C., HEARD M.S., HEATHCOTE R., HEAVER D., HOLLAND J., HOWE M., HUGHES B., HUXLEY T., KUNIN W. E., LITTLE J., MASON C., MEMMOTT J., OSBORNE J., PANKHURST T., PAXTON R .J., POCOCK M., POTTS S. G., POWER E., RAINE N. RANELAGH E., ROBERTS S., SAUNDERS R., SMITH K., SMITH R. M., SUTTON P., TILLEY L., TINSLEY A., TONHASCA A., VANBERGEN A. J., WEBSTER S., WILSON A. & SUTHERLAND W. J. (2013). Identifying key knowledge needs for evidence-based conservation of wild insect pollinators: a collaborative cross-sectoral exercise. Insect Conservation and Diversity 6: 435-446

- 102. DIDIER B. (2007). Fleurs cruelles. Insectes 148 : 22
- 103. DIEKÔTTER T., KADOYA T., PETER F., WOLTERS V. & JAUKER F. (2010). Oilseed rape crops distort plant-pollinator interactions. Journal of Applied ecology 47 (1) : 209-214
- 104. DISE N. B., ASHMORE M., BELYAZID S., BLEEKER A., BOBBINK R., DE VRIES W., ERISMAN J. W., SPRANGER T., STEVENSAND C. J. & VAN DEN BERG (2011). Nitrogen as a threat to European terrestrial biodiversity. In : SUTTON M., HOWARD C. M., ERISMAN J. W., BILLEN G., BLEEKER A., GRENNFELT P., VAN GRINSVEN H. & GRIZZETTI B. (eds.). The European Nitrogen Assessment. Cambridge University Press : 463-494
- 105. DORMANN C.F., SCHWEIGER O., ARENS P., AUGENSTEIN I., AVIRON S., BAILEY D., BAUDRY J., BILLETER R., BUGTER R., BUKÁCEK R., BUREL F., CERNY M., DE COCK R., DE BLUST G., DEFILIPPI R., DIEKÖTTER T., DIRKSEN J., DURKA W., EDWARDS P.J., FRENZEL M., HAMERSKY R., HENDRIKX F., HERZOG F., KLOTZ S., KOOLSTRA B., LAUSCH A., LE COEUR D., LIIRA J., MAELFAIT J.P., OPDAM P., ROUBALOVA M., SCHERMANN-LEGIONNET A., SCHERMANN N., SCHMIDT T., SMULDERS M.J.M., SPEELMANS M., SIMOVA P., VERBOOM J., VAN WINGERDEN W. & ZOBEL M. (2008). Prediction uncertainty of environmental change effects on temperate European biodiversity. Ecology Letters 11 : 234–244
- 106. DOWNEY R. K., PAWLOWSKI S. H. & MAC ANSH J. (eds.) (1970). Rapeseed : Canada's "Cinderella" crop. 2nd ed.. Rapeseed Association, Canada, Pub. N° 8 : 40 p.
- 107. DUMONT B., FARRUGGIA A. & GAREL J. P. (2008). La biodiversité dans les estives du Cantal. INRA Magazine 4 : 7
- 108. DUPONT P. (2010). Protégeons nos pollinisateurs en Isère. Conseil général de l'Isère : 40p.
- 109. DUPONT Y. & OLESEN J. M. (2009). Ecological modules and roles of species in heathland plant-insect flower visitor networks. Journal of Animal Ecology 78 (2) : 346-353
- 110. DUPRE C ., STEVENS C. J., RANKE T., BLEEKER A., PEPPLER-LISBACH C., GOWING D. J. G., DISE N. B., DORLAND E., BOBBINK R. & DIEKMANN M. (2010). Changes in species richness and composition in European acidic grasslands over the past 70 years: the contribution of cumulative atmospheric nitrogen deposition. Global Change Biology 16 : 344-357
- 111. DUTOIT T. & ALARD D. (1995). Permanent seed banks on chalk grassland under various management regimes : their role in the restoration of species-rich plant communities. Biodiversity and Conservation 4 : 939-950
- 112. EASTON A. H. & GOULSON D. (2013). The neonicotinoid insecticide imidacloprid repels pollinating flies and beetles at field-realistic concentrations. PLOS-One 8 (1) : e54819
- 113. EBELING A., KLEIN M.-A., SCHUMACHER J., WEISSER W. W. & TSCHARNKE T. (2008). How does plant richness affect pollinator richness and temporal stability of flower visits ? Oikos 117 (12) : 1808-1815
- 114. ECOSYSTEMES (2013). Évaluation du peuplement de pollinisateurs Diptères (Syrphidae) et d'Hyménoptères sir six sites d'emprise ferroviaires dans les départements Ville de Paris, Yvelines et Hauts-de-Seine. Association Espaces : 64 p. [document miméographié]
- 115. EFSA (2012). Scientific opinion on the science behind the development of a risk assessment of plant protection products on bees (Apis mellifera, Bombus spp. and solitary bees). EFSA Journal 10 (5) 2668 : 275 p.
- 116. EKROOS J., RUNDLÖF M. & SMITH H. G. (2013). Trait-dependent responses of flower-visiting insects to distance to semi-natural grasslands and landscape heterogeneity. Landscape Ecology 28 (7) : 1283-1292
- 117. ELLIS J. S., KNIGHT M. E., DARVILL B. & GOULSON D. (2006). Extremely low effective population sizes, genetic structuring and reduced genetic diversity in a threatened bumble bee species, Bombus sylvarum (Hymenoptera : Apidae). Molecular Ecology 15 : 4375-4386
- 118. EVISON S. E. F., ROBERTS K. E., LAURENSON L., PIETRAVALLE S., HUI J., BIESMEIJER J. C., SMITH J. E., BUDGE G. & HUGHES W. O. H. (2012). Pervasiveness of parasites in pollinators. PLoS ONE 7 (1) : e30641
- 119. EXELER N., KRATOCHWIL A. & HOCHKIRCH A. (2008). Strong genetic exchange among populations of a specialist bee, Andrena vaga (Hymenoptera :Andrenidae). Conservation Genetics 9 (5) : 1233-1241
- 120. EXELER N., KRATOCHWIL A. & HOCHKIRCH A. (2010). Does recent habitat fragmentation affect the population genetics of a heathland specialist, Andrena fuscipes (Hymenoptera : Andrenidae) ? Conservation Genetics 11(5) : 1679-1687
- 121. FABIAN Y., SANDAU N., BRUGGISSER O. T., AEBI A., KEHRL P., ROHR R. P., NAISBIT R. E. & BERSIER L.-F. (2013). The importance of landscape and spatial structure for hymenopteran-based food webs in an agro-ecosystem. Journal of Animal Ecology 82 : 1203-1214

122. FAO (2005). Protecting the pollinators. Magazine électronique du Département Agriculture and Consumer Protection de la FAO – *http//www.fao.org* (accédé le 5 novembre 2012)

123. FAO (2013). FAOSTAT Database 19 décembre 2013 : *http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E*

124. FATTORINI S. (2011). Insect extinction by urbanization: A long term study in Rome. Biological Conservation 144 : 370–375

125. FAUSER-MISSLIN A., SADD B. M., NEUMANN P. & SANDROCK C. (2014). Influence of combined pesticide and parasite exposure on bumblebee colony traits in the laboratory. Journal of Applied Ecology 51 (2) : 450-459

126. FELTHAM H., PARK K. & GOULSON D. (2014). Field realistic doses of pesticide imidacloprid reduce bumblebee pollen foraging efficiency. Ecotoxicology 23 : 317-323

127. FISHER D. O. & OWENS I. P. F. (2004) The comparative method in conservation biology.Trends in Ecology & Evolution 19 : 391–398

128. FITTON M. G. & ROTHERAY G. E. (1982). A key to the European genera of diplazontine ichneumon-flies with notes on the British fauna. Systematic Entomology 7 : 311-320

129. FONTAINE C., DAJOZ I., MERIGUET J. & LOREAU M. (2006). Functional diversity of plant-pollinator interaction webs enhances the persistence of plant communities. PloS Biol. 4(1) : e1 (doi:10.1371/journal.pbio.0040001)

130. FORREST J. R. K. (2015). Plant-pollinator interactions and phenological change: what can we learn about climate impacts from experiments and observations ? Oikos 124 : 4-13

131. FORSYTH S. A. (2003). Density-dependent seed set in the Haleakala silversword: evidence for an Allee effect. Oecologia 136 (4) : 551–557

132. FORTEL L., HENRY M., GUILBAUD L., GUIRAO A. L., KUHLMANN M., MOURET H., ROLLIN O. & VAISSIERE B. E. (2014). Decreasing abundance, increasing diversity and changing structure of the wild bee community (Hymenoptera: Anthophila) along an urbanization gradient. PLoS ONE 9 (8) : e104679

133. FORTUNA M. A. & BASCOMPTE J. (2006). Habitat loss and the structure of plant-animal mutualistic networks. Ecology Letters 9 : 278-283

134. FRANK T. (1998). Attractiveness of sown weed strips on hoverflies (Syrphidae, Diptera), butterflies (Rhopalocera, Lepidoptera), wild bees (Apoidea, Hymenoptera) and thread-waisted wasps (Sphecidae, Hymenoptera). Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft 71 : 11-20

135. FREITAS L. (2013). Concepts of pollinator performance : is a simple approach necessary to achieve a standardized terminology ? Brazilian Journal of Botany 36 (1) : 3-8

136. FRÜND J., DORMANN C. F., HOLZSCHUH A., TSCHARNTKE T. (2013). Bee diversity effects on pollination depend on functional complementarity and niche shifts. Ecology 94 : 2042-2054

137. FÜRST M. A., MCMAHON D. P., OSBORNE J. L., PAXTON R. J. & BROWN M. J. F. (2014). Disease associations between honeybees and bumblebees as a threat to wild pollinators. Nature 506 : 364-366

138. FUSSELL M., CORBET S. A. (1992). The nesting places of some British bumble bees. J. Apic. Res. 31 : 32–41

139. GADOUM S., TERZO M. et RASMONT P. (2007). Jachères apicoles et jachères fleuries : la biodiversité au menu de quelles abeilles ? Courrier de l'INRA, 54 : 57-63.

140. GALLAI N., SALLES J.-M., SETTELE J. & VAISSIERE B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecological Economics 68 : 810-821

141. GARGOMINY O., TERCERIE S., DASZKIEWICZ P., REGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., VANDEL E. & PONCET L. (2013). TAXREF v6.0, référentiel taxonomique pour la France. Méthodologie, mise en œuvre et diffusion. MNHN, Service du Patrimoine Naturel, rapport SPN 2013-7 : 92 p.

142. GARIBALDI L. A., CARVALHEIRO L. G., LEONHARDT S. D., AIZEN M. A., BLAAUW B. R., ISAACS R., KUHLMANN M., KLEIJN D., KLEIN A. M., KREMEN C., MORANDIN L., SCHEPER J. & WINFREE R. (2014). From research to action : enhancing crop yield through wild pollinators. Frontiers in Ecology and the Environment 12 : 439–447

143. GARIBALDI L. A., STEFFAN-DEWENTER I., KREMEN C., MORALES J. M., BOMMARCO R., CUNNINGHAM S. A., CARVALHEIRO L. G., CHACOFF N. P., DUDENHÖFFER J. H., GREENLEAF S., HOLZSCHUH A., ISAACS R., KREWENKA K., MANDELIK Y., MAYFIELD M. M., MORANDIN L. A., POTTS S. G., RICKETTS T.H., SZENTGYÖRGYI H., VIANA B. F., WESTPHAL C., WINFREE R. & KLEIN A. M. (2011). Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits. Ecology Letters 14 : 1062-1072

144. GARIBALDI L.A., STEFFAN-DEWENTER I., WINFREE R., AIZEN M. A., BOMMARCO R., CUNNINGHAM S. A., KREMEN C., CARVALHEIRO L. G., HARDER L. D, AFIK O., BARTOMEUS I., BENJAMIN F., BOREUX V., CARIVEAU D., CHACOFF N. P., DUDENHÖFFER J. H., FREITAS B. M., GHAZOUL J., GREENLEAF S., HIPÓLITO J., HOLZSCHUH A., HOWLETT B., ISAACS R., JAVOREK S. K., KENNEDY C. M., KREWENKA K., KRISHNAN S., MANDELIK Y., MAYFIELD M. M., MOTZKE I., MUNYULI T., NAULT B. A., OTIENO M., PETERSEN J., PISANTY G., POTTS S. G., RADER R., RICKETTS T.H., RUNDLÖF M., SEYMOUR C. L., SCHÜEPP C., SZENTGYÖRGYI H., TAKI H., TSCHARNTKE T., VERGARA C.H., VIANA B. F., WANGER T. C., WESTPHAL C., WILLIAMS N. & KLEIN A.M. (2013). Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. Science 339 : 1608-1611

145. GARRATT M. P. D., BREEZE T. D., JENNER N., POLCE C., BIESMEIJER J. C. & POTTS S. G. (2014a). Avoiding a bad apple : insect pollination enhances fruit quality and economic value. Agriculture, ecosystems & environment 184 : 34-40

146. GARRATT M. P. D., COSTON D. J., TRUSLOVE C. L., LAPPAGE M. G., POLCE C., DEAN R., BIESMEIJER J. C. & POTTS S. G. (2014b). The identity of crop pollinators helps target conservation for improved ecosystem services. Biological Conservation 169 : 128-135

147. GATHMANN A & TSCHARNTKE T. (2002). Foraging ranges of solitary bees. Journal of Animal Ecology 71 (5) : 757-764

148. GENERSCH E. , YUE C., FRIES I. & DE MIRANDA J. R. (2006). Detection of deformed wing virus, a honey bee viral pathogen, in bumble bees (Bombus terrestris and Bombus pascuorum) with wing deformities. Journal of Invertebrate Pathology 91 : 61-63

149. GENISSEL A., AUPINEL P., BRESSAC C., TASEI J.-N. & CHEVRIER C. (2002). Influence of pollen origin on performance of Bombus terretris micro-colonies. Entomologia Experimentalis et Applicata 104 (2-3) : 329-336

150. GERBER E., KREBS, C, MURRELL A., MORETTI M., ROCKLIN R., SCHAFFNER U. (2008). Exotic invasive knotweeds (Fallopia spp.) negatively affect native plants and invertebrate assemblages in European riparian habitats. Biological Conservation 141 : 646–654

151. GEREYS B. (2006). Mise à jour critique de la nomenclature des Vespidae (Hymenoptera) de France métropolitaine et premier inventaire des espèces du département des Alpes-de-Haute-Provence (France) – Première partie. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon 75 (9) : 347-365

152. GEROUDET P. (1947). La vie des oiseaux. Tome 1. Les rapaces, les colombins et les gallinacés. Delachaux et Niestlé : 390 p.

153. GIBSON R. H., NELSON I. L., HOPKINS G. W., HAMLETT B. J. & MEMMOTT J. (2006). Pollinator webs, plant communities and the conservation of rare plants : arable weeds as a case study. Journal of Applied Ecology 43 : 246-257

154. GILL R. J. & RAINE N. E. (2014). Chronic impairment of bumblebee natural foraging behaviour induced by sublethal pesticide exposure. Functional Ecology 28 (6) : 1459-1471

155. GILL R. J., RAMOS-RODRIGUEZ O. & RAINE N. E. (2012). Combined pesticide exposure severely affects individual- and colony-level traits in bees. Nature 491 : 105-108

156. GILMAN R. T., FABINA N. S., ABBOTT K. C. & RAFFERTY N. E. (2012). Evolution of plant-pollinator mutualism in response to climate change. Evolutionary Applications 5 (1) : 2-16

157. GOKA K., OKABE K., YONEDA M. &é NIWA S. (2001). Bumblebee commercialization will cause worldwide migration of parasitic mites. Molecular Ecology 10 (8) : 2095-2099

158. GOULSON D. (2003). Bumblebees : their behaviour and ecology. Oxford University Press, 235 p.

159. GOULSON D. (2010). Impacts of non-native bumblebees in Western Europe and North America. Applied Entomology and Zoology 45 (1) : 7-12

160. GOULSON D. & DARVILL B. (2008). Niche overlap and diet breadth in bumblebee ; are rare species more specialized in their choice of flowers ? Apidologie 35 : 55-63

161. GOULSON D., HUGHES W. O. H., DERWENT L. C., STOUT J. C. (2002). Colony growth of the bumblebee, Bombus terrestris in improved and conventional agricultural and suburban habitats. Oecologia 130 : 267–273

162. GOULSON D., LEPAIS O., O'CONNOR S., OSBORNE J. L., SANDERSON R. A., CUSSANS J., GOFFE L., DARVILL B. (2010). Effects of land use at a landscape scale on bumblebee nest density and survival. Journal of Applied Ecology 6 : 1207–1215

163. GOULSON D., LYE G. C., DARVILL B. (2008). Decline and conservation of bumble bees. Annual Review of Entomology 53 : 191-208

164. GOULSON D. & SPARROW K.-R. (2008). Evidence for competition between honeybees and bumblebees ; effects on bumblebee worker size. Journal of Insect Conservation 13 : 177-181

165. GOURIOU M.-S. (2010). Promenade en AOC viticole. La qualité environnementale est-elle lisible dans le paysage ? In : Les carnets du paysage. Écologies à l'œuvre, n°19. Actes Sud & École nationale Supérieure du Paysage : 113-133

166. GOVERDE M., SCHWEIZER K., BAUR B. & ERHARDT A. (2002). Small-scale habitat fragmentation effects on pollinator behavior : experimental evidence from the bumblebee Bombus veteranus on calcarerous grasslands. Biological Conservation 104 : 293-299

167. GRAVES S. D. & SHAPIRO A. M. (2003). Exotics as host plants of the California butterfly fauna. Biological Conservation 110 : 413–433

168. GRAYSTOCK P., GOULSON D. & HUGHES W. O. H. (2014). The relationship between managed bees and prevalence of parasites in bumblebees. PeerJ : 2:e522 ; DOI 10.7717/peerj.522

169. GRAYSTOCK P., YATES K., DARVILL B., GOULSON D., HUGHES W. O. H. (2013a). Emerging dangers : deadly effects of an emergent parasite in a new pollinator host. Journal of Invertebrate Pathology 114 (2) : 114-119

170. GRAYSTOCK P., YATES K., EVISON S. E. F., DARVILL B., GOULSON D. & HUGHES W. O. H. (2013b). Trojan hives : pollinator pathogens, imported and distributed in bumblebee colonies. Journal of Applied Ecology 50 (5) : 1207-1215

171. GREENLEAF S. S. &, KREMEN C. (2006a). Wild bee species increase tomato production and respond differently to surrounding land use in Northern California. Biological Conservation 133 : 81-87

172. GREENLEAF S. S. &, KREMEN C. (2006b). Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 103 : 13890-13895

173. GREENLEAF S. S., WILLIAMS N. M., WINFREE R. & KREMEN C. (2007). Bee foraging ranges and their relationship to body size. Oecologia 153 (3) : 589-596

174. GROOM M. J. (1998). Allee effects limit population viability of an annual plant. The American Naturalist 151 (6) : 487-496

175. GROSSHANS W. (1983). Zur Nahrung des Igels (Erinaceus europaeus L. 1758). Untersuchungen von Magen-Darminhalten schleswig-holsteinischer Igel. Zoologischer. Anzeiger Jena 211 : 364-384

176. GUEDOT C., BOSCH J. & KEMP W. P. (2009). Relationship between body size and homing ability in the genus Osmia (Hymenoptera; Megachilidae). Ecological Entomology 34 : 158-161

177. GUZMAN D., LARGIER G.,VILLAR L. & VALADON A. (2000). Estudio de la estructura y dinamica de las poblaciones de Aster pyreneaus Desf. Ex DC. en los valles de Aspe y Ossau (Francia) : 46 p. [document miméographié]

178. HANLEY M. E., AWBI A. J. & FRANCO M. (2014). Going native ? Flower use by bumblebees in English urban gardens. Annals of Botany 113 : 799-806

179. HANLEY M. E., FRANCO M., DEAN C. E.., FRANKLIN E. L., HARRIS H. R., HAYNES A. G., RAPSON S. R., ROWSE G., THOMAS K. C., WATERHOUSE B. R.. & KNIGHT M. E. (2011). Increased bumblebee abundance along the margins of a mass flowering crop : evidence for pollinator spill-over. Oikos 120 : 1618-1624

180. HANLEY M. E., FRANCO M., PICHON S., DARVILL B. & GOULSON D. (2008). Breeding system, pollinator choice and variation in pollen quality in British herbaceous plants. Functional Ecology 22 : 592-598

181. HAUSER R. (2004). Aethina tumida : la menace se précise. Insectes 134 : 15-18

182. HAWKINS R. P. (1965). Factors affecting the yield of seed produced by different varieties of red clover. Journal of Agricultural Science 65 (2) : 245–253

183. HEARD M. S., CARVELL C., CARRECK N. L., ROTHERY P., OSBORNE J. L. & BOURKE A. F. (2007). Landscape context not patch size determines bumble-bee density on flower mixtures sown for agri-environment schemes. Biology Letters 3 : 638-641

184. HEGG O., FELLER U., DÄHLER W. & SCHERRER C. (1992). Long-term influence of fertilization in a Nardetum : phytosociology of the pasture and nutrient contents in leaves. Vegetatio 103 : 151-158

185. HEGLAND S. J., NIELSEN A., LAZARO A., BJERKNES A.-L. & TOTLAND O. (2009). How does climate warming affect plant-pollinator interactions ? Ecology Letters 12 : 184-195

186. HEJDA, M. & PYŠEK, P. (2006). What is the impact of Impatiens glandulifera on species diversity of invaded riparian vegetation ? Biological Conservation 132 : 143–152

187. HENDRICKX F., MAELFAIT J.P., VAN WINGERDEN W., SCHWEIGER O., SPEELMASN W., AVIRON S., AUGENSTEIN I., BILLETER R., BAILEY D., BUKACEK R., BUREL F., DIEKÖTTER T., DIRKSEN J., HERZOG F., LIIRA J., ROUBALOVA M., VANDOMME V.& BUGTER R. (2007). How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural diversity. Journal of Applied Ecology 44 : 340–351

188. HERES A. (2011). Les Zygènes de France (Lepidoptera : Zygaeninae). Lépidoptéristes de France : 60 p.

189. HERRERA VEGA J. M., PLOQUIN E. F., RODRIGUEZ-PEREZ J. & OBESO J. R. (2014). Determining habitat suitability for bumblebees in a mountain system: a baseline approach for testing the impact of climate change on the occurrence and abundance of species. Journal of Biogeography 41 : 700-712

190. HICKLING, R. ROY D. B., HILL J. E., FOX R. & THOMAS C. D. (2006). The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. Global Change Biology 12 : 450-455

191. HILL J. K., THOMAS C. D., FOX R., TELFER M. G., WILLIS S. G., ASHER J. & HUNTLEY B. (2002). Responses of butterflies to twentieth century climate warming: implications for future changes. Proceedings of the Royal Society B 269 : 2163-2171

192. HINES H. M. & HENDRIX S. D. (2005). Bumble bee (Hymenoptera: Apidae) diversity and abundance in tallgrass prairie patches: effects of local and landscape floral resources. Environmental Entomology 34 : 1477-1484

193. HINNERS S. J., KEARNS C. A. & WESSMAN C. A. (2012). Roles of scale, matrix, and native habitat in supporting a diverse suburban pollinator assemblage. Ecological Applications 22 : 1923-1935

194. HOISS B., KRAUSS J., POTTS S. G., ROBERTS S. & STEFFAN-DEWENTER I. (2012). Altitude acts as an environmental filter on phylogenetic composition, traits and diversity in bee communities. Proceedings of the Royal Society B 279 : 4447-4456

195. HOLZSCHUH A., DUDENHÖFFER J.-H. & TSCHARNTKE T. (2012). Landscapes with wild bee habitats enhance pollination, fruit set and yield of sweet cherry. Biological Conservation 153 : 101-107

196. HOLZSCHUH A., STEFFAN-DEWENTER I., KLEIJN D. & TSCHARNTKE T. (2007). Diversity for flower-visiting bees in cereal fields : effects of farming system, landscape composition and regional context. Journal of Applied Ecology 44 : 41-49

197. HOLZSCHUH A., STEFFAN-DEWENTER I. & TSCHARNTKE T. (2008). Agricultural landscapes with organic crops support higher pollinator diversity. Oikos 117 : 354-361

198. HOME R., KELLER C., NAGEL P., BAUER N. & HUNZIKER M. (2009). Selection criteria for flagship species by conservation organizations. Environmental Conservation 36 : 139-148

199. HOPWOOD J. L. (2008). Contribution of roadside grassland restorations to native bee conservation. Biological Conservation 141 : 2632-2640

200. HUDEWENZ A. & KLEIN A.-M. (2013). Competition between honey bees and wild bees and the role of nesting resources in a nature reserve. Journal of Insect Conservation 17 : 1275-1283

201. HUDEWENZ A., PUFAL G., BÔGEHOLZ A.-L. & KLEIN A.-M. (2014). Cross-pollination benefits differ among oilseed rape varieties. Journal of Agricultural Science 152 (5) : 770-778

202. ILER A. M., INOUYE D. W., HOYE T. T., MILLER-RUSHING A. J., BURKLE L. A. & JOHNSTON E. B. (2013). Maintenance of temporal synchrony between syrphid flies and floral resources despite differential phenological responses to climate. Global Change Biology 19 : 2348-59

203. ISERBYT S. & RASMONT P. (2012). The effect of climatic variation on abundance and diversity of bumblebees: a ten year survey in a mountain hotspot. Annales de la Société entomologique de France (n. s.) 48 (3-4) : 261-273

204. ITAB (2005). Maîtriser les adventices en grandes cultures biologiques. Guide technique de l'ITAB, Institut Technique de l'Agriculture Biologique : 112 p.

205. ITÄMIES J. & MIKKOLA H. (1972). The diet of honey buzzards Pernis apivorus in Finland. Ornis Fennica 49 : 7-10

206. JAUKER F., BONDARENKO B., BECKER H. C. & STEFFAN-DEWENTER I. (2012). Pollination efficiency of wild bees and hoverflies provided to oilseed rape. Agricultural and Forest Entomology 14 (1) : 81-87

207. JAUZEIN P. (2001). L'appauvrissement floristique des champs cultivés. In : LE PERCHEC S., GUY P. & FRAVAL A. (2001). Agriculture et biodiversité des plantes. Dossiers de l'Environnement de l'INRA 21 : 65-78

208. JENKINSON J. G. & JONES G. D. G. (1953). Observations on thez pollination of oil rape (Brassica napus) and broccoli (Brassica oleracea). Bee World 34 : 173-177

209. JONASON D., ANDERSSON G. K. S., ÖCKINGER E., RUNDLÖF M., SMITH H. G. & BENGTSSON J. (2011). Assessing the effect of the time since tyransition to organic farming on plants and butterflies. Journal of Applied Ecology 48 : 543-550

210. KENNEDY C. M., LONSDORF E., NEEL M. C., WILLIAMS N. M., RICKETTS T. H., WINFREE R., BOMMARCO R., BRITTAIN C., BURLEZY A. L., CARIVEAU D., CARVALHEIRO L. G., CHACOFF N. P., CUNNIGHAM S. A., DANFORTH B. N., DUDENHÖFFER J.-H., ELLE E, GAINES H. R., GARIBALDI L. A., GRATTON C., HOLZSCHUH A., ISAACS R., JAVOREK S. K., JHA S., KLEIN A. M., KREWENKA K., MANDELIK Y., MAYFIELD M. M., MORANDIN. L, NEAME L. A., OTIENO M., PARK M., POTTS S. G., RUNDLÖF M, SAEZ A., STEFFAN-DEWENTER I., TAKIH., FELIPE VIANA B., WESTPHAL C., WILSON J. K., GRENLEAF S. S. & KREMEN C. (2013). A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems. Ecology Letters 16 (5) : 584-599

211. KERR J. T., PINDAR A., GALPERN P., PACKER L., POTTS S. G., ROBERTS S., RADMONT P., SCHWEIGER O., COLLA S. R., RICHARDSON L. L., WAGNER D. L., GALL L., SIKES D. S. & PANTOJA A. (2015). Climate change impacts on bumblebees converge across continents. Science 349 : 177-180

212. KEVAN P. G. (1975). Forest application of the insecticide Fenitrothion and its effects on wild bee pollinators (Hymenoptera : Apoidea) of lowbush blueberries (Vaccinium spp.) in Southern New Brunswick, Canada. Biological Conservation 7 : 301-309

213. KIM K. C. & BYRNE L. (2006). Biodiversity loss and the taxonomic bottleneck: emerging biodiversity science. Ecological Research 21 : 794–810

214. KING C., BALLANTYNE G., WILLMER P. G. (2013). Why flower visitation is a poor proxy for pollination : measuring single-visit pollen deposition, with implications for pollination networks and conservation. Methods in Ecology and Evolution 4 (9) : 811-818

215. KIRILENKO A. P. & HANLEY R. S. (2007). Using multiple methods to predict climate change impacts on bumblebees in North America. Proceedings of the Third IASTED International Conference on Environmental Modelling and Simulation, EMS 2007 : 42-47

216. KLATT B. K., HOLZSCHUH A., WESTPHAL C., CLOUGH Y., SMIT I., PAWELZIK E. & TSCHARNTKE T. (2014). Bee pollination improves crop quality, shelf life and commercial value. Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences 281 : 20132440

217. KLEIJN D. & RAEMAKERS I. (2008). A retrospective analysis of pollen host plant use by stable and declining bumble bee species. Ecology 89 (7) : 1811-1823

218. KLEIJN D. & VERBEEK M. (2000). Factors affecting the species composition of arable field boundary vegetation. Journal of Applied Ecology 37 (2) : 256–266

219. KLEIN A. M., STEFFAN-DEWENTER I. & TSCHARNTKE T. (2003). Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees. Proceedings of the Royal Society B 270 : 955-961

220. KLEIN A. M., VAISSIÈRE B. E., CANE J. H., STEFFAN-DEWENTER I., CUNNINGHAM S. A., KREMEN C. & TSCHARNTKE T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the Royal Society B 274 : 303-313

221. KLEMM M. (1996). Man-made bee habitats in the anthropogenous landscape of central Europe-substitutes for threatened or destroyed riverine habitats? In : MATHESON A., BUCHMANN S. L., O'TOOLE C., WESTRIOCH P., WILLIAMS I.H. (eds.). The Conservation of Bees. Academic Press : 17–34

222. KNIGHT M. E., MARTIN A. P., BISHOP S., OSBORNE J. L., HALE R. J., SANDERSON R. A., GOULSON D. (2005). An interspecific comparison of foraging range and nest density of four bumblebee (Bombus) species. Molecular Ecology 14 (6) : 1811-1820

223. KOHLER F., VERHULST J., KNOP E., HERZOG F. & KLEIJN D. (2006). Indirect effects of grassland extensification schemes on pollinators in two contrasting European countries. Biological Conservation 135 : 302-309

224. KOSIOR A., CELARY W., OLEJNICZAK P., FIJAL J., KROL W., SOLARZ W & PLONKA P. (2007). The decline of the bumble bees and cuckoo bees (Hymenoptera : Apidae : Bombini) of Western and Central Europe. Oryx 41 (1) : 79-88

225. KOTIAHO J. S., KAITALA V, KOMONEN A. & PÄIVINEN (2005). Predicting the risk of extinction from shared ecological characteristics. PNAS 102 : 1963-1967

226. KRATOCHWIL A., BEIL M. & SCHWABE A. (2009). Complex structure of pollinator-plant interaction-webs : random, nested, with gradients or modules. Apidologie 40 : 634-650

227. KRAUS F. B., SZENTGYÖRGYI H., ROŽEJ E., RHODE M., MOROŽ D., WOYCIECHOWSKI M. & MORITZ R. F. A. (2011). Greenhouse bumblebees (Bombus terrestris) spread their genes into the wild. Conservation Genetics 12 (1) : 187-192

228. KREMEN C., ULLMANN K. S. & THORP R. W. (2011). Evaluating the quality of citizen-scientist data on pollinator communities. Conservation Biology 25 (3) : 607-617

229. KREMEN C., WILLIAMS N. M. & THORP R. W. (2002). Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensity. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 99 : 16812-16816

230. KREWENKA K. M., HOLZSCHUH A., TSCHARNTKE T. & DORMANN C. F. (2011). Landscape elements as potential barriers and corridors for bees, wasps and parasitoids. Biological Conservation 144 (6) : 1816-182

231. KUDO G. (2014). Vulnerability of phenological synchrony between plants and pollinators in an alpine ecosystem. Ecological Research 29 : 571-581

232. KUDO G. & IDA T. Y. (2013). Early onset of spring increases the phenological mismatch between plants and pollinators. Ecology 94 : 2311-2320

233. KUHLMANN M., GUO D., VELDTMAN R. & DONALDSON J. (2012). Consequences of warming up a hotspot : species range shifts within a centre of bee diversity. Diversity and Distributions 18 : 885-897

234. LAFRANCHIS T., JUTZELER D., KAN P., KAN B. & GUILLOSON J. Y. (2015). La Vie des Papillons. Diathéo : 750 p.

235. LANDER T., BEBBER D. P., CHOY C. T., HARRIS S. A. & BOSHIER D. H. (2011). The Circe Principle explains how resource-rich land can waylay pollinators in fragmented landscapes. Current Biology 21 : 1302-1307

236. LARRAMENDY S., HUET S., MICAND A., PROVENDIER D. (2014). Conception écologique d'un espace public paysager – Guide méthodologique de conduite de projet. Plante & Cité, Angers : 94 p

237. LE FEON V., BUREL F., CHIFFLET R., HENRY M., RICROCH A., VAISSIERE B. & BAUDRY J. (2013). Solitary bee abundance and species richness in dynamic agricultural landscapes. Agriculture, Ecosystems and Environment 166 : 94-101

238. LE FEON V., HENRY M., GUIBAUD L., COIFFAIT-GOMBAULT C., DUFRENE E., KOLODZIEJCZYK E., KUHLMANN M., & VAISSIERE B. E. (2015). An expert-assisted citizen science program provides general patterns on bee assemblages at a national scale. Journal of Insect Conservation : soumis

239. LEFEBVRE V., FONTAINE C., VILLEMANT C. & DAUGERON C.(2014). Are Empidine dance flies major flower visitors in alpine environments ? A case study in the Alps, France. Biology Letters 10 : 20140742

240. LEFRANC N. (1995). Pie-grièche écorcheur – Lanius collurio : 632-635. In : YEATMAN-BERTHELOT D. & JARRY G. (1995). Nouvel atlas des Oiseaux nicheurs de France, 1985-1989. Société Ornithologique de France, Paris : 775 p.

241. LEMOINE G. (2013a). La prise en compte des Hyménoptères dans la requalification des carrières et notamment des sablières. Le Héron 44 (3) : 133-148

242. LEMOINE G. (2013b). Gestion et remise en état d'une carrière de sable pour la préservation d'abeilles sauvages par l'entreprise STB Matériaux : une démarche exemplaire. Ou lorsque exploitation de sable rime avec développement de la biodiversité ... Bulletin de la Société entomologique du Nord de la France 346 : 1-11

243. LEMOINE G. (2013c). Abeilles sauvages et sablières. Insectes 171 : 7-10

244. LEONHARDT S. D., GALLAI N., GARIBALDI L. A., KUHLMANN M. & KLEIN A.-M. (2013). Economic gain, stability of pollination and bee diversity decrease from southern to northern Europe. Basic and Applied Ecology 14 (6) : 461-471

245. LESSELLS C. (1995). Guêpier d'Europe – Merops apiaster : 422-423. In : YEATMAN-BERTHELOT D. & JARRY G. (1995). Nouvel atlas des Oiseaux nicheurs de France, 1985-1989. Société Ornithologique de France, Paris : 775 p.

246. LONSDORF E., KREMEN C., RICKETTS T., WINFREE R., WILLIAMS N. & GREENLEAF S. (2009). Modelling pollination services across agricultural landscapes. Annals of Botany 103 : 1589-1600

247. LOUVEAUX J. & VERGE J. (1952). Recherches sur la pollinisation chez la Navette. L'Apiculteur 96 : 15-18

248. LUMARET J.-P. (dir.) (2010). Pastoralismes et entomofaune. Pastum hors-série. AFP, CEFE et Cardère éditeur : 128 p.

249. LUMARET J.-P. & ERROUISI F. (2002). Use of anthelmintics in herbivores and evaluation of risks for the non-target fauna of pastures. Veterinary Research 33 : 547-562

250. LUMARET J.-P., ERROUISI F., FLOATE K., RÖMBKE J., WARDHAUGH K. (2012). A review on the toxicity and non-target effects of macrocyclic lactones in terrestrial and aquatic environments. Current Pharmaceutical Biotechnology 13 : 1004-1060

251. LUNDBERG S. & INGVARSSON P. (2008). Population dynamics of resource limited plants and their pollinators. Theoretical Ecology 54 (1) : 44-49

252. LURGI M., LOPEZ B. C. & MONTOYA J. M. (2012). Novel communities from climate change. Philosophical Transactions of the Royal Society B 367 : 2913-2922

253. LYE G. C., OSBORNE J. L., PARK K.J. & GOULSON D. (2012). Using citizen science to monitor Bombus populations in the UK : nesting ecology and relative abundance in the urban environment. Journal of Insect Conservation 16 (5) : 697-707

254. LOUSSOT P. (2006). Biodiversité et zone tampon, proposition d'approche rationnelle. Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne, Réseau Corpen : 5-17 [document miméographié]

255. MAAF (2013). Plan de développement durable de l'Apiculture. Conseil général de l'alimentation de l'agriculture et des espaces ruraux n°11 174-01. Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt. 32 p.

256. MAAF & MEDDE (2015). Projet de plan Ecophyto II. – 8 juin 2015. Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt & Ministère de l'écologie, de développement durable et de l'énergie : 55 p.

257. MAAP (MINISTERE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE) (2010). L'utilisation du territoire entre 2006 et 2009 ; l'artificialisation atteint 9 % du territoire en 2009. Agreste Primeur 246 : 4 p.

258. MAC GREGOR S. E. (1976). Insect pollination of cultivated crop plants. Agriculture Handbook 496 : 1-411, USDA, Washington, D. C.

259. MACDONALD M. (2001).The colonisation of Northern Scotland by Bombus terrestris (L.) and B. lapidarius (L.) (Hym., Apidae), and the possible role of climate change. Entomologist's Monthly Magazine 137 : 1–13

260. MADER H. J. (1984). Animal habitat isolation by roads an agricultural field. Biological Conservation 29 : 81-96

261. MARTIN GONZALES A., ALLESINA S., RODRIGO A. & BOSCH J. (2012). Drivers of compartmentalization in a Mediterranean pollination network. Oikos 121 : 2001-2013

262. MASKELL L. C., SMART S. M., BULLOCK J. M., THOMPSON K. & STEVENS C. J. (2010). Nitrogen deposition causes widespread loss of species richness in British habitats. Global Change Biology 16 : 671-679

263. MATTESON K. C. & LANGELLOTTO G. A. (2010). Determinates of inner city butterfly and bee species richness. Urban Ecosystems 13 : 333-347

264. MAYER C., ADLER L., ARMBRUSTER W. S., DAFNI A., EARDLEY C., HUANG S.-Q., KEVAN P. G., OLLERTON J., PACKER L., SSYMANK A., STOUT J. C., POTTS S. G. (2011). Pollination ecology in the 21st century: key questions for future research. Journal of Pollination Ecology 3 : 8-23

265. MCMAHON D. P., FÜRST M. A., CASPAR J., THEODOROU P., BROWN M. J. F.& ROBERT J. PAXTON R. J. (2015). A sting in the spit: widespread cross-infection of multiple RNA viruses across wild and managed bees. Journal of Animal Ecology 84 : doi: 10.1111/1365-2656.12345 (sous presse)

266. MEDDE (2013). Trame verte et bleue et documents d'urbanisme. Guide méthodologique. Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, Direction de l'eau et de la biodiversité, Sous-direction des espaces naturels : 54 p.

267. MEMMOTT J., CARVELL C., PYWELL R. F. & CRAZE P. G. (2010). The potential impact of global warming on the efficacy of field margins sown for the conservation of bumble-bees. Philosophical Transactions of the Royal Society B 365 : 2071-2079

268. MEMMOTT J., CRAZE P. G., WASER N. M. & PRICE M.V. (2007). Global warming and the disruption of plant-pollinator interaction. Ecology Letters 10 : 710– 717

269. MEMMOTT J. & WASER N. M. (2002). Integration of alien plants into a native flower pollinator visitation web. Proceedings of the Royal Society of London, B 269 : 2395–2399

270. MEMMOTT J., WASER N. M. & PRICE M. V. (2004). Tolerance of pollination networks to species extinctions. Proceedings of the Royal Society B 271 : 2605-2611

271. MEEUS I., BROWN M. J. F., DE GRAAF D. C. & SMAGGHE G. (2011). Effects of invasive parasites on bumble bee declines. Conservation Biology 25 : 662–671

272. MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE (2010). Stratégie nationale pour la biodiversité. Plan d'action agriculture révisé (2009-2010) : « favoriser une agriculture durable pour relever le défi de la biodiversité ». Ministère de l'agriculture et de la pêche : 25 p.

273. MOFFAT C., GONCALVES PACHECO J., SHARP S., SAMSON A. J., BOLLAN K. A., HUANG J., BUCKLAND S. T. & CONNOLLY C. N. (2015). Chronic exposure to neonicotinoids increases neuronal vulnerability to mitochondrial dysfunction in the bumblebee (Bombus terrestris). The FASEB Journal 29 : sous presse

274. MOMMAERTS V., REYNDERS S., BOULET J., BESARD L., STERK, G. & SMAGGHE G. (2010). Risk assessment for side-effects of neonicotinoids against bumblebees with and without impairing foraging behaviour. Ecotoxicology 19 : 207–215

275. MORANDIN L. A. & KREMEN C. (2013). Bee preference for native versus exotic plants in restored agricultural hedgerows. Restoration Ecology 21 (1) : 26-32

276. MORANDIN L. A. & WINSTON M. L. (2005). Wild bee abundance and seed production in conventional, organic and genetically modified canola. Ecological Applications 15 : 871-881

277. MORANDIN L. A. & WINSTON M. L. (2006). Pollinators provide economic incentive to preserve natural land in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems & Environment 116 : 289-292

278. MORANDIN L. A., WINSTON M. L., ABBOTT V. A. & FRANKLIN M. T. (2007). Can pastureland increase wild bee abundance in agriculturally intense areas? Basic and Applied Ecology 8 (2) : 117–124

279. MORITZ R., HÄRTEL S. & NEUMANN P. (2005). Global invasions of the western honeybee (Apis mellifera) and the consequences for biodiversity. Ecoscience 12 (3) : 289-301

280. MORON D., GRZES I. M., SKÓRKA P., SZENTGYÖRGYI H., LASKOWSKI R., POTTS S. G. & WOYCIECHOWSKI M. (2012) Abundance and diversity of wild bees along gradients of heavy metal pollution. Journal of Applied Ecology 49 : 118-129

281. MORON D., LENDA M., SKORKA P., SZENTGYÖRGYI H., SETTELE J. & WOYCIECHOWSKI M. (2009). Wild pollinator communities are negatively affected by goldenrods in grassland landscapes. Biological Conservation 142 : 1322-1332

282. MORON D., SKÓRKA P., LENDA M., ROŽEJ-PABIJAN E., WANTUCH M., KAJZER-BONK J., CELARY W., MIELCZAREK L. & TRYJANOWSKI P. (2014). Railway embankments as new habitat for pollinators in an agricultural landscape. PLoS ONE 9 (7) : e101297. doi:10.1371/journal.pone.0101297

283. MORON D., SZENTGYORGYI H., GRZEŠ I., WANTUCH M., ROŠEJ E., LASKOWSKI R., WOYCIECHOWSKI M. (2010). The effect of heavy metal pollution on development of wild bees. in SETTELE J. ***et al.*** (eds.). Atlas of biodiversity risks - from Europe to the globe, from stories to maps. Pensoft., Sofia & Moscow : 224-225

284. MORON D., SZENTGYÖRGYI H., SKÓRKA P., POTTS S.G. & WOYCIECHOWSKI M. (2013). Survival, reproduction and population growth of the bee pollinator, Osmia rufa (Hymenoptera: Megachilidae), along gradients of heavy metal pollution. Insect Conservation and Diversity 7 (2) : 113-121

285. MORON D., SZENTGYÖRGYI H., WANTUCH M., ELARY W., WESTPHAL C., SETTELE J. & WOYCIECHOWSKI M. (2008). Diversity of wild bees in wet meadows : implications for conservation. Wetlands 28 (4) : 975-983

286. MORSE D. H. (1986). Predatory risk to insects foraging at flowers. Oikos 46 : 223-228

287. MOSIMANN E. (2005). Mise en place de prairies fleuries avec de l'herbe à semences. Revue Suisse d'Agriculture 37 (5) : 196-199

288. MÜLLER A., DIENER S., SCHNYDER S., STUTZ K., SEDIVY C. & DORN S. (2006). Quantitative pollen requirements of solitary bees : implications for bee conservation and the evolution of bee-flower relationships. Biological Conservation 130 : 604-615

289. MURATET A., FONTAINE B. (2015). Contrasting impacts of pesticides on butterflies and bumblebees in private gardens in France. Biological Conservation 182: 148–154

290. MURRAY T. E., FITZPATRICK Ú., BYRNE A., FEALY R., BROWN M. J. F. & PAXTON R. J. (2012). Local-scale factors structure wild bee communities in protected areas. Journal of Applied Ecology 49 : 998–1008

291. MURRAY T. E., KUHLMANN M. & POTTS S. G. (2009). Conservation ecology of bees : populations, species and communities. Apidologie 40 : 211-236

292. NEWMAN H. W. (1851). Habits of the Bombinatrices. Proc. Entomol. Soc. London 1851 : 86-92

293. NIELSEN A., DAUBER J., KUNIN W. E., LAMBORN E., JAUKERG B., MOORA M, POTTS S. G., REITAN T., ROBERTS S., SÕBER V., SETTELE J., STEFFAN-DEWENTER I., STOUT J. C., TSCHEULIN T., VAITIS M, VIVARELLI D., BIESMEIJER J. C. & PETANIDOU T. (2012). Pollinator community responses to the spatial population structure of wild plants : A pan-European approach. Basic and Applied Ecology 13: 489–499

294. NIENHUIS C. M., DIETZSCH A. C. & STOUT J. C. (2009). The impact of an invasive plant and its removal on native bees. Apidologie 40 : 450-463

295. NOBLECOURT T. (2004). Liste systématique des Hyménoptères Symphytes de France. Rapport d'étude dans le cadre du DEA de Biologie de l'Université de Mons-Hainaut, Laboratoire de Zoologie. Quillan: Office National des Forêts, Cellule d'études entomologiques. 80 p. [document miméographié]

296. ÖCKINGER E. & SMITH H. G. (2007). Semi-natural grasslands as population sources for pollinating insects in agricultural landscapes. Journal of Applied Ecology 44 : 50-59

297. OLESEN J. M., BASCOMPTE J., DUPONT Y. & JORDANO P. (2007). The modularity of pollination networks. PNAS 104 : 19891–19896

298. OLLERTON J., WINFREE R. & TARRANT S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals ? Oikos, 120 : 321-326

299. ORFORD K. A., VAUGHAN I. P. & MEMMOTT J. (2015). The forgotten flies : the importance of non-syrphid Diptera as pollinators. Proceedings of the Royal Society B 282 : 20142934

300. OSBORNE J. L., CLARK S. J., MORRIS R. J., WILLIAMS I. H., RILEY J. R., SMITH A. D., REYNOLDS D. R. & EDWARDS A. S. (1999). A landscape-scale study of bumble bee foraging range and constancy, using harmonic radar. Journal of Applied Ecology 36 (4) : 519-533

301. OSBORNE J. L., MARTIN A. P., SHORTALL C. R., TODD A. D., GOULSON D., KNIGHT M. E., HALE R. J., SANDERSON R. A. (2008). Quantifying and comparing bumblebee nest densities in gardens and countryside habitats. Journal of Applied Ecology 45 : 784–792

302. OTTERSTATTER M. C. & THOMSON J. D. (2008). Does pathogen spillover from commercially reared bumble bees threaten wild pollinators? PLoS ONE 3 (7): e2771. doi:10.1371/journal.pone.0002771

303. PAINI D. R. (2004). Impact of the introduced honey bee (Apis mellifera) (Hymenoptera: Apidae) on native bees: A review. Austral. Ecology 29: 399–407

304. PARMESAN, C., RYRHOLM N., STEFANESCU C., HILL J. K., THOMAS C. D., DESCIMON H., HUNTLEY B., KAILA L., KULLBERG J., TAMMARU T., TENNENT W. J., THOMAS J. A. & WARREN M. (1999). Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. Nature 399 : 579–583

305. PATINY S, RASMONT P. & MICHEZ D. (2009). A survey and review of the status of wild bees in the West-Palearctic region. Apidologie 40 : 313-331

306. PERRARD A., HAXAIRE J., RORTAIS A. & VILLEMANT C. (2009). Observations on the colony activity of the Asian hornet Vespa velutina Lepeletier 1836 (Hymenoptera : Vespidae : Vespinae) in France. Annales de la Société entomologique de France (n. s.) 45 (1) : 119-127

307. PETANIDOU T., KALLIMANIS A. S., SGARDELIS S. P., MAZARIS A. D., PANTIS J. D. & WASER N. M. (2014). Variable flowering phenology and pollinator use in a community suggest future phenological mismatch. Acta Oecologica 59 : 104-111

308. PITTAWAY A. R. (1992). The Hawkmoths of the Western Palaearctic. Harley Books : 240 p.

309. POINTEREAU P. (2010). Analyse des pratiques agricoles favorables aux plantes messicoles en Midi-Pyrénées. Solagro & Conservatoire Botanique des Pyrénées et de Midi-Pyrénées : 118 p. [document miméographié]

310. POLASKY S., NELSON E., CAMM J., CSUTI B., FACKLER P., LONGSDORF E., MONTGOMERY C., WHITE D., ARTHUR J., GARBER-YONTS B., HAIGHT R., KAGAN J., STARFIELD A. & TOBALSKE C. (2008). Where to put things? Spatial land management to sustain biodiversity and economic returns. Biological Conservation 141 : 1505-1524

311. POLASKY S., NELSON E., LONSDORF E. V., FACKLER P., STARFIELD T. (2005). Conserving species in a working landscape: efficient land use with biological and economic objectives. Ecological Applications 15 : 1387-1401

312. POLIDORI C., SCANNI B., SCAMONI E., GIOVANETTI M., ANDRIETTI F. & PAXTON R. J. (2005). Satellite flies (Leucophora personata, Diptera : Anthomyiidae) and other dipteran parasites of the communal bee Andrena agilissima (Hymenoptera : Andrenaidae) on the island of Elba, Italy. Journal of Natural History 39 (29) : 2745-2758

313. PORTER A. (1994). Implications of introduced garlic mustard (Alliaria petiolata) in the habitat of Pieris virginiensis (Pieridae). Journal of the Lepidopterists' Society 48 : 171-172

314. POTTS S. G., BIESMEIJER J. C., KREMEN C., NEUMANN P., SCHWEIGER O. & KUNIN W. E. (2010a). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends in Ecology and Evolution 25 : 345–353

315. POTTS S. G., VULLIAMY B., DAFNI A., NE'EMAN G. & WILLMER P. (2003). Linking bees and flowers : how do floral communities structure pollinator communities? Ecology 84 : 2628–2642

316. POTTS S. G., VULLIAMY B., ROBERTS S., O'TOOLE C., DAFNI A., NE'EMAN G. & WILLMER P. (2005). Role of nesting resources in organising diverse bee communities in a Mediterranean landscape. Ecological Entomology 30 : 78–85

317. POUVREAU A. (1967). Contribution à l'étude morphologique et biologique d'Aphomia sociella L. (Lepidoptera, Heteroneira, Pyraloidea, Pyralididae), parasite des nids de bourdons (Hymenoptera, Apoidea, Bombus Latr.). Insectes sociaux 14 : 57-72

318. POUVRAU A. (1973). Les ennemis des bourdons. I. Etude d'une zoocénose : le nid de bourdons. Apidologie 4 (2) : 103-148

319. POUVREAU A. (1974). Les ennemis des bourdons. II. Organismes affectant les adultes. Apidologie 5 : 39-62

320. POUVREAU A. (2004). Les insectes pollinisateurs. Office pour les insectes et leur environnement – Delachaux & Niestlé : 192 p.

321. PRADERVAND J.-N., PELLISSIER L., RANDIN C. F. & GUISAN A. (2014). Functional homogenization of bumblebee communities in alpine landscapes under projected climate change. Climate Change responses 1 : doi:10.1186/s40665-014-0001-5

322. PREUD'HOMME R.-L. (2007). Inventaires floristiques et étude des facteurs impactant la diversité végétale des bords de route. Mémoire de stage M1 Biogéosciences et Environnement, Université Paris-Diderot & MNHN : 34 p. [document miméographié]

323. PYWELL R. F., HAYES M. J., TALLOWIN, J. B., WALKER, K. J., MEEK, W. R., CARVELL C., WARMAN E. A. & BULLOCK J. M. (2010). Minimizing environmental impacts of grassland weed management : can Cirsium arvense be controlled without herbicides ? Grass and Forage Science 65 (2) : 159-174

324. PYWELL R. F., MEEK, W. R., HULMES S., JAMES K. L., NOWAKOWSKI M. & CARVELL C. (2011). Management to enhance pollen and nectar resources for bumblebees and butterflies within intensively farmed landscapes. Journal of Insect Conservation 15 (6) : 853-864

325. PYWELL R. F., WARMAN E. A., CARVELL C., SPARKS T. H., DICKS L. V., BENNETT D., WRIGHT A., CRITCHLEY C. N. R. & SHERWOOD A., (2005). Providing foraging resources for bumblebees in intensively farmed landscapes. Biological Conservation 121 : 479-494

326. PYWELL R. F., WARMAN E. A., HULMES L., HULMES S., NUTTALL P., SPARKS T. H., CRITCHLEY C. N. R. & SHERWOOD A. (2006). Effectiveness of new agri-environment schemes in providing foraging resources for bumblebees in intensively farmed landscapes. Biological Conservation 129 (2) : 192-206

327. RADER R., HOWLETT B. G., CUNNINGHAM S. A., WESTCOTT D. A., NEWSTROM-LLOYD L. E., WALKER M. K., TEULON D. A. J. & EDWARDS W. (2009). Alternative pollinator taxa are equally efficient but not as effective as the honeybee in a mass flowering crop. Journal of Applied Ecology 46 : 1080-1087

328. RADER R., REILLY J., BARTOMEUS I., WINFREE R. (2013). Native bees buffer the negative impact of climate warming on honey bee pollination of watermelon crops. Global Change Biology 19 (10) : 3103-3110

329. RAMOS-JILIBERTO R., DOMINGUEZ D., ESPINOZA C., LOPEZ G., VALDOVINOS F. S., BUSTAMANTE R. O. & MEDEL R. (2010). Topological change of Andean plant-pollinator networks along an altitudinal gradient. Ecological Complexity 7 : 86-90

330. RASMONT P. (1989). Espèces de Bourdons en expansion en Belgique (Hymenoptera, Apidae). Notes fauniques de Gembloux 18 : 57-64

331. RASMONT P. (1996). Pour une conservation des abeilles sauvages de France et de Belgique: protection ou surveillance ? (Hymenoptera, Apoidea). In La protection des espaces naturels et de l'entomofaune. Actes de la réunion de la Société Entomologique de France organisée à Grenoble par le Club Entomologique Dauphinois «Rosalia», les 1 et 2 octobre 1994. Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble : 71-83

332. RASMONT P. (2008). La régression massive des espèces d'abeilles sauvages et de bourdons d'Europe : un effet de la perturbation mondiale du cycle de l'azote, pp. 43-60 in : Actes du Colloque Insectes et Biodiversité, 6 octobre 2006, Saint-Léon en Lévézou (France, Aveyron), Conseil général de l'Aveyron, Rodez : 154 p.

333. RASMONT P., FRANZEN M., LECOCQ T., HARPKE A., ROBERTS S. P. M., BIESMEIJER K., CASTRO L., CEDERBERG B., DVORAK L., FITZPATRICK Ú., GONSETH Y., HAUBRUGE E., MAHE G., MANINO A., MICHEZ D., NEUMAYER J., ØDEGAARD F., PAUKKUNEN J., PAWLIKOWSKI T., POTTS S. G., REEMER M., SETTELE J., STRAZKA J., SCHWEIGER O. (2015). Climatic Risk and Distribution Atlas of European Bumblebees. Biorisk 10 (Special Issue) : 246 p.

334. RASMONT P. & ISERBYT S. (2012). The Bumblebees Scarcity Syndrome: are heat waves leading to local extinctions of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: Bombus) ? Annales de la Société entomologique de France (n. s.) 48 (3-4): 275-280

335. RASMONT P., ISERBYT S. & BARBIER Y. (2002). Les apports de la cartographie moderne en systématique. Mémoires de la SEF 6 : 73-86

336. RASMONT P., LECLERCQ J., JACOB-REMACLE A., PAULY A. & GASPAR C. (1993). The faunistic drift of Apoidea in Belgium : 65-87 in BRUNEAU E. (1995). Bees for pollination. Commission of the European Communities, Brussels : 237 p.

337. RASMONT P. & MERSCH P. (1988). Première estimation de la dérive faunique chez les bourdons de la Belgique (Hymenoptera: Apidae). Ann. Soc. Roy. Zool. Belgique 118 : 141-147

338. RASMONT P., PAULY A., TERZO M., PATINY S., MICHEZ D., ISERBYT S., BARBIER Y. & HAUBRUGE E. (2005). The survey of wild bees (Hymenoptera, Apoidea) in Belgium and France. FAO-report 2005, Rome : 18 p.

339. RASMONT, P. & M. TERZO. (1996). Les Apoïdes de la Gaule (Hymenoptera). In MAURIN H., GUILBOT R., LHONORE J., CHABROL L. & SIBERT J.-M. Inventaire et cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français, Actes du séminaire tenu à Limoges les 17, 18 et 19 novembre 1995. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Collection Patrimoines Naturels 25 : 219-222

340. RAVOET J., DE SMET L., MEEUS I, SMAGGHE G., WENSELEERS T. & DE GRAAF D. C. (2014). Widespread occurrence of honey bee pathogens in solitary bees. Journal of Invertebrate Pathology 122 : 55-58

341. REDON DE COLOMBIER L. (2008). Intérêts écologiques des bords de route en milieu agricole intensif. Thèse de doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris : VIII + 179 p. [document miméographié]

342. RHEIN W. von (1952). Über die Duftlenkung der Bienen beim Raps im Jahre 1952 und ihre Ergebnisse. Hessische Biene 88 (8) : 192-194, (9) : 218-220

343. RICHARDS A. J. (1997). Plant breeding systems. Chapman & Hall, London : 529 p.

344. RICKETTS T. H., REGETZ J., STEFFAN-DEWENTER I., CUNNINGHAM S. A., KREMEN C., BOGDANSKI A., GEMMILL-HERREN B., GREELEAF S. S., KLEIN A.-M., MAYFIELD M. M., MORANDIN L. A., OCHIENG A. & VIANA B. F. (2008). Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns ? Ecology Letters 11 : 499–515

345. RIEDINGER V., RENNER M., RUNDLÖF M., STEFFAN-DEWENTER I. & HOLZSCHUH A. (2014). Early mass-flowering crops mitigate pollinator dilution in late-flowering crops. Landscape Ecology 29 (3) : 425-435

346. ROBERTS S. J., LEWIS J. M. S. & WILLIAMS I. T. (1999). Breeding European Honey-Buzzards in Britain. British Birds 92 : 326-345

347. RODRIGUEZ A. (2004). Le contrôle de la flore adventice en grandes cultures biologiques. Première partie : connaître la biologie des adventices pour mieux les maîtriser. Alter Agri 68 : 4-7

348. ROGER F. (2002). Lutte contre rumex et chardon : résultats d'essais menés en 2000/2001. In : ITAB (éd.). Lutte contre les vivaces en grandes cultures biologiques : les cas du rumex et du chardon. Journées techniques de la Commission grandes cultures de l'ITAB : 12-15

349. ROTHERAY G. E. (1979). Biological studies on some parasitoids of aphidophagous Syrphidae (Diptera). Thèse de doctorat, Université de Galles [document miméographié]

350. ROTHERAY G. E. (1981). Host searching behavior and oviposition behavior of some parasitoids of aphidophagous Syrphidae. Ecological Entomology 6 : 79-87

351. RUNDLÖF M., BENGTSSON J. & SMITH H. G. (2008a). Local and landscape effects of organic farming on butterfly species richness and abundance. Journal of Applied Ecology 45 : 813-820

352. RUNDLÖF M., EDLUND M. & SMITH H. (2010). Organic farming at local and landscape scales benefits plant diversity. Ecography 33 (3) : 514-522

353. RUNDLÖF M., NILSSON H. & SMITH H. G. (2008b). Interacting effects of farming practice and landscape context on bumble bees. Biological Conservation 141 : 417-426

354. RUNDLÖF M., PERSSON A. S., SMITH H. G. & BOMMARCO R. (2014). Late-season mass-flowering red clover increases bumble bee queen and male densities. Biological Conservation 172 : 138-145

355. RUNDLÖF M. & SMITH H. G. (2006). The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context. Journal of Applied Ecology 43 : 1121-1127

356. RUSSELL K. N., IKERD H. & DROEGE (2005). The potential conservation value of unmowed powerline strips for native bees. Biological Conservation 124 (1) : 133-148

357. SABBAHI, R., DE OLIVEIRA D. & MARCEAU J. (2005). Influence of honey bee (Hymenoptera: Apidae) density on the production of canola (Crucifera : Brassicacae). Journal of. Ecoomic Entomology 98 : 367–372

358. SABBAHI, R., DE OLIVEIRA D. & MARCEAU J. (2006). Does the honeybee (Hymenoptera : Apidae) reduce the blooming period of canola ? Journal of Agronomy and Crop Science 192 (3) : 233–237

359. SAGOT P. & MOUQUET C. (2014). Contribution à la connaissance des bourdons de Basse-Normandie. 2013 : première année de l'enquête. Rapport du GRETIA pour le Conseil régional Basse-Normandie et les Conseils généraux du Calvados et de la Manche : 35 p. [document miméographié]

360. SALVAUDON C. (2011a). Inventaire de la flore sous les lignes électriques en Ile-de-France. Bilan des prospections de 2009 et 2010 sur le Groupement d'Exploitation Transport Est. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Réseau de Transport d'Energie & Région Île-de-France : 124p. [document miméographié]

361. SALVAUDON C. (2011b). Inventaire de la flore sous les lignes électriques en Ile-de-France. Bilan des prospections de 2010 sur le Groupement d'Exploitation Transport Sud-Ouest. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Réseau de Transport d'Energie & Région Île-de-France : 131p. [document miméographié]

362. SANDROCK C., TANADINI L., PETTIS J, BIESMEIJER J. C., POTTS S. G. & NEUMANN P. (2014). Sublethal neonicotinoid insecticide exposure reduces solitary bee reproductive success. Agricultural and Forest Entomology 16 (2) : 119-128

363. SCHAFFERS A. P., VESSEUR M. C. & SYKORA K. V. (1998). Effects of delayed hay removal on the nutrient balance of roadside plant communities. Journal of Applied Ecology 35 : 349-364

364. SCHATZ B. (2006). Fine scale distribution of pollinator explains the occurence of the natural orchid hybrid xOrchis bergonii. Ecoscience 13 : 111-118

365. SCHAUB C. (2010). Mieux connaître les mauvaises herbes pour mieux maîtriser le désherbage. AgriMieux & Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin : 42 p.

366. SCHEFFERS B. R., JOPPA L. P., PIMM S. L. & LAURANCE W. F. (2012). What we know and don't know about Earth's missing biodiversity. Trends in Ecology and Evolution 27: 501-510

367. SCHEPER J., HOLZSCHUH A., KUUSSAARI M., POTTS S.G., RUNDLÖF M., SMITH H.G. & KLEIJN D. (2013). Environmental factors driving the effectiveness of European agri-environmental measures in mitigating pollinator loss – a meta-analysis. Ecology Letters 16 (7) : 912-920

368. SCHEPER J., REEMER M., VAN KATS R., OZINGA W. A., VAN DER LINDEN G. T. J., SCHAMINEE J. H. J., SIEPEL H. & KLEIJN D. (2014). Museum specimens reveal loss of pollen host plants as key factor driving wild bee decline in The Netherlands. PNAS 111 (49) : 17552-17557

369. SCHMID-HEMPEL P. (1998). Parasites in social insects. Princetown University Press : 392 p.

370. SCHULTZ C. B. & HAMMOND P. C. (2003) Using population viability analysis to develop recovery criteria for endangered insects : case study of the Fender's Blue Butterfly. Conservation Biology 17 : 1372–1385

371. SCHULZE J., ÖSCHGER A., MÜLLER A., STOLL P. & ERHARDT A. (2012). Solitary bees – Potential vectors for gene flow from cultivated to wild strawberries. Flora 207 : 762-767

372. SCHWEIGER O., BIESMEIJER, K., BOMMARCO R., HICKLER T., HULME P. E., KLOTZ S., KUHN I., MOORAZ M., NIELSEN A., OHLEMULLER R., PETANIDOU T., POTTS S.G., PYSEK P., STOUT J. C., SYKES M. T., TSCHEULIN T., VILA M., WALTHER G.-R., WESTPHAL C., WINTER M., ZOBEL M. & SETTELE J. (2010). Multiple stressors on biotic interactions: how climate change and alien species interact to affect pollination. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 85 : 777-95

373. SCHWEIGER O., MAELFAIT J. P., VAN WINGERDEN W., HENDRIKX F., BILLETER R., SPEELMANS M., AUGENSTEIN I., AUKEMA B., AVIRON S., BAILEY D., BUKACEK R., BUREL F., DIEKÖTTER T., DIIRKSEN J., FRENZEL M., HERZOG F., LIIRA J., ROUBALOVA M. & BUGTER R. (2005). Quantifying the impact of environmental factors on arthropod communities in agricultural landscapes across organizational levels and spatial scales. Journal of Applied Ecology 42 : 1129-1139

374. SCHWEIGER O., SETTELE J., KUDRNA O., KLOTZ S. & KÜHN I. (2008). Climate change can cause spatial mismatch of trophic interacting species. Ecology 89 : 3472–3479

375. SHAVIT O., DAFNI A. & NE'EMAN G. (2009). Competition between honeybees and native solitary bees in the Mediterranean region of Israel - Implications for conservation. Israel Journal of Plant Sciences 57: 171-183

376. SHEPHERD M., BUCHMANN S. L., VAUGHAN M. & BLACK S. H. (2003). Pollinator conservation handbook. The Xerces Society : 145 p.

377. SHULER R. E., ROULSTON T. H. & FARRIS G. E. (2005). Farming practices influence wild pollinator populations on squash and pumpkin. Journal of Economic Entomology 98 : 790–795

378. SINGH R., LEVITT A. L., RAJOTTE E. G., HOLMES E. C., OSTIGUY N., VAN ENGELSDORP D., LIPKIN W. I., DE PAMPHILIS C. W., AMY L. TOTH A L. & COX-FOSTER D. L. (2010). RNA Viruses in Hymenopteran Pollinators: Evidence of Inter-Taxa Virus Transmission via Pollen and Potential Impact on Non-Apis Hymenopteran Species. PLoS ONE 5 (12) : e14357

379. SKÓRKA P., LENDA M., MOROŃ D., KALARUS K. & TRYJANOWSKI P. (2013). Factors affecting road mortality and the suitability of road verges for butterflies. Biological Conservation 159 (1) : 148-157

380. SKORKA P., SETTELE J. & WOYCIECHOWSKI M. (2007). Effects of management cessation on grassland butterflies in Southern Poland. Agriculture, Ecosystems and Environment 121 : 319–324

381. SLADEN F. W. L. (1912). The Humble-bee, its life history and how to domesticate it. Macmillan & Co. Ltd : 283 p.

382. SMITH K. G. V. (1959). The distribution and habits of the British Conopidae (Dipt.). Transactions of the Society for British Entomology 13 : 113-136

383. SMITH K. G. V. (1966). The larva of Thecophora occidensis, with comments upon the biology of Conopidae (Diptera). Journal Zoology Lond. 149 : 263-276

384. SMITH K. G. V. (1969). Diptera : Conopidae. Handbook for the Identification of British Insects 10 (3a) : 1-18

385. SONG Z. & FELDMAN M. (2014). Adaptative foraging behaviour of individual pollinators and the coexistence of co-flowering plants. Proceedings of the Royal Society B 281 : 20132437

386. SOUTHERN H. N. & WATSON J. S. (1941). Summer food of the red fox in Great Britain : a preliminary report. Journal of Animal Ecology 10 : 1-11

387. SPEIGHT M.C.D., SARTHOU V., SARTHOU J.-P. & CASTELLA É. (2007). Le syrphe, l'ordinateur et la gestion de la biodiversité : des insectes comme outils d'analyse et de gestion des réserves naturelles de Haute-Savoie. ASTER. Conservatoire des espaces naturels de Haute-Savoie : 58 p.

388. SPEIGHT M.C.D. (2014). Species accounts of European Syrphidae (Diptera). Syrph the Net : the database of European Syrphidae, Volume 78. Syrph the Net Publications, Dublin : 321 p.

389. SPIRA T. P. (2001). Plant-pollinator interactions : a threatened mutualism with implications for the ecology and management of rare plants. Natural Areas Journal 21 : 78-88

390. STEFFAN-DEWENTER I. (2003a). Importance of habitat area and landscape context for species richness of bees and wasps in fragmented orchard meadows. Conservation Biology 17 : 1036–1044

391. STEFFAN-DEWENTER I. (2003b). Seed set of male-sterile and male-fertile oilseed rape (Brassica napus) in relation to pollinator density. Apidologie 34 : 225–235

392. STEFFAN-DEWENTER I., MUNZENBERG U., BURGER C., THIES C. & TSCHARNTKE, T. (2002). Scale-dependent effects of landscape context on three pollinator guilds. Ecology 83 : 1421–1432

393. STEFFAN-DEWENTER I. & TSCHARNTKE T. (1999). Effects of habitat isolation on pollinator communities and seed set. Oecologia 121 : 432-440

394. STEFFAN-DEWENTER I. & TSCHARNTKE T. (2000). Resource overlap and possible competition between honey bees and wild bees in central Europe. Oecologia 122 : 288296

395. STEVENS C. J., DISE N. B., GOWING D. J. G. & MOUNTFORD J. O. (2006). Loss of forb diversity in relations to nitrogen deposition in the UK : regional trends and potential controls. Global Change Biology 12 : 1823-1833

396. STIERS I., COUSSEMENT K. & TRIEST L. (2014). The invasive aquatic plant Ludwigia grandiflora affects pollinator visitants to a native plant at high abundances. Aquatic Invasions 9 (3) : 357-367

397. STUBBS A. E. & FALK S. J. (2002). British hoverflies. An illustrated identification guide. British Entomological & Natural History Society : 469 p.

398. STUBBS A. E. & DRAKE M. (2001). British soldierflies and their allies. An illustrated guide to their identification and ecology. British Entomological & Natural History Society : 512 p.

399. TAKI H., KEVAN P. G. & ASCHER J. S. (2007). Landscape effects of forest loss in a pollination system. Landscape Ecology 22 (10) : 1575–1587

400. TASEI J.-N. (1996). Impact des pesticides sur les Abeilles et les autres pollinisateurs. Courrier de l'Environnement de l'INRA 29 : 9-18

401. TEPEDINO V. J. & STANTON N. L. (1981). Diversity and competition in bee-plant communities on short-grass prairie. Oikos 36 : 35–44.

402. TERZO M. & RASMONT P. (2007a). Méthodes Agroenvironnementales Liées à la Valorisation des Abeilles Sauvages. Université de Mons-Hainaut - Région Wallonne - Direction générale de l'Agriculture, Mons, Namur, 77 pp.

403. TERZO M. & RASMONT P. (2007b). Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs. Les livrets de l'agriculture, n°14. Ministère de la Région wallonne, Direction générale de l'Agriculture : 64 p.

404. THEBAULT E. & FONTAINE C. (2010). Stability of ecological communities and the architecture of mutualistic and trophic networks. Science 329 : 853-856

405. THIEBAU P, BADENHAUSSER I., MEISS H., BRETAGNOLLE V., CARRERE P., CHAGUE J., DECOURTYE A., MALEPLATE T., MEDIENE S., LECOMPT P., PLANTUREUX S. & VERTES F. (2010). Contribution des légumineuses à la biodiversité des paysages ruraux. Innovations Agronomiques 11 : 187-204

406. THOMAS C.D., BODSWORTH E. J., WILSON R. J., SIMMONS A. D., DAVIES Z. G., MUSCHE M. & CONRADT L. (2001). Ecological and evolutionary processes at expanding range margins. Nature 411 : 577–581

407. THOMAS J. A., TELFER M. G., ROY D. B., PRESTON C. D., GRENWOOD J. J. D., ASHER J., FOX R., CLARKE R. T. & LAWTON J. H. (2004). Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis. Science 303 : 1879-1881

408. THOMPSON H. M. & HUNT L. V. (1999). Extrapolating from honeybees to bumblebees in pesticide risk assessment. Ecotoxicology 8 (3) : 147-166

409. THOMSON D. (2004). Competitive interactions between the invasive European Honey Bee and native bumble bees. Ecology 85 (2) : 458-47

410. TIMBAL J. & MAIZERET (1998). Biodiversité végétale et gestion durable de la forêt landaise de Pin maritime : bilan et évolution. Revue forestière française 5 : 403-424

411. TREIN L. (2007). Wildbienen auf zwei Industriebrachen im westlichen Ruhrgebiet (Sinteranlage und Waldteichgelände). Elektronische Aufsätze der biologischen Station Westliches Ruhrgebiet 10.4 : 1-10

412. TSCHARNTKE T., KLEIN A. M., KRUESS A., STEFFAN-DEWENTER I. & THIES C. (2005). Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. Ecology Letters 8 : 857-874

413. TSCHARNTKE, T., TYLIANAKIS, J.M., RAND, T.A., DIDHAM, R.K., FAHRIG, L., BATARY, P., BENGTSSON J., CLOUGH Y., CRIST T. O., DORMANN C. F., EWERS R. M., FRÜND J., HOLT R. D., HOLZSCHUH A., KLEIN A.-M., KLEIJN D., KREMEN C., LANDIS D. A., LAURANCE W., LINDENMAYER D., SCHERBER C., SODHI N., STEFFAN-DEWENTER I., THIES C., VAN DER PUTTEN W. H. & WESTPHAL C. (2012). Landscape moderation of biodiversity patterns and processes – eight hypotheses. Biological. Reviews 87 : 661–685

414. TYLIANAKIS J. M., KLEIN A. M. & TSCHARNTKE T.(2005). Spatiotemporal variation in the diversity of Hymenoptera across a tropical habitat gradient. Ecology 86 : 3296-3302

415. TYLIANAKIS J. M., DIDHAM R. K., BASCOMPTE J. & WARDLE D. A. (2008). Global change and the species interactions in terrestrial ecosystems. Ecology Letters 11 (12) : 1351-1363

416. UIPP (2013). Industriels de la protection des plantes engagés. Protéger les plantes, c'est protéger l'avenir. Rapport d'activité 2011 – 2012. Union des Industries de la Protection des Plantes : 43 p.

417. VAISSIERE B. & RODET G. (2006). Abeille domestique et biodiversité. Fiche d'information de 2 pages, éditée par le Centre National du Développement Apicole

418. VALDOVINOS F. S., MOISSET DE ESPANES P., FLORES J. D. & RAMOS-JILIBERTO R. (2013). Adaptative foraging allows the maintenance of biodiversity of pollination networks. Oikos 122 : 907-917

419. VALKO O., TÖRÖK P., TOTHMERESZ B. & MATUS G. (2011). Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows : can restoration be based on local seed banks ? Restoration Ecology 19 (101) : 9-15

420. VALTONEN A., JANTUNEN J. & SAARINEN K., (2006). Flora and lepidoptera fauna adversely affected by invasive Lupinus polyphyllus along road verges. Biological Conservation 133 : 389–396

421. VAMOSI JC., KNIGHT TM., STEETS JA., MAZER SJ., BURD M. & ASHMAN TL. (2006). Pollination decays in biodiversity hotspots. PNAS 103 : 956-961

422. VAN DER SMISSEN J. & RASMONT P. (2000). Bombus semenoviellus Skorikov 1910, eine für Westeuropa neue Hummelart (Hymenoptera: Bombus, Cullumanobombus). Bembix 13 : 21-24

423. VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LÓPEZ MUNGUIRA M., ŠAŠIŃM., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOF I. (2010). European Red List of Butterflies. Luxembourg : Publications Office of the European Union.

424. VAN VEEN (2004). Hoverflies of Northwest Europe. Identification keys to the Syrphidae. KNNV Publishing : 254p.

425. VANPARYS V., MEERTS P. & JACQUEMART A.-L. (2008). Plant-pollinator interactions : comparison between an invasive and a native congeneric species. Acta Oecologica 34 (3) : 361-369

426. VARAH A., JONES H., SMITH J. & POTTS S. G. (2013). Enhanced biodiversity and pollination in UK agroforestry systems. Journal of the Science of Food and Agriculture 93 : 2073-2075

427. VAZQUEZ D. P. & AIZEN M. A. (2004). Asymmetric specialization: a pervasive feature of plant-pollinator interactions. Ecology 85 : 1251–1257

428. VELTHUIS H. H. W. & VAN DOORN A. (2006). A century of advances in bumblebee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. Apidologie 37 : 421-451

429. VESELY V. (1962). Vyjandreniekonomické cinnostiopytovacicinnosti. Vcel na repce ozimé (Brassica napus L., var. oleifera Metzger). Sbornik Ceskolorenske Akademie Ved. Zemedelskych Ekonomie 35 : 659-678

430. VICENS N & BOSCH J. (2000). Nest site orientation and relocation of populations of the orchard pollinator Osmia cornuta (Hymenoptera : Megachilidae). Environmental Entomology 29 : 69-75

431. VILA M., BARTOMEUS I., DIETZSCH A., PETANIDOU T., STEFFAN-DEWENTER I., STOUT J. & TSCHEULIN T. (2009). Invasive plant integration into native plant-pollinator networks across Europe. Proceedings of the Royal Society B 276 : 3887-3893

432. VILLEMANT C., HAXAIRE J. & STREITO J.-C. (2006). La découverte du frelon asiatique Vespa velutina, en France. Insectes 143 (4) : 3-7

433. WALLIN J. (2011). Plant-pollinator networks in three habitats on a Baltic island. Examensarbete I biologi. Högskolan pa Gotland/Gotland University : 21p. [document miméographié]

434. WALTHER-HELLWIG K., FOKUL G., FRANKL R., BÜCHLER R. EKSCHMITT K. & WOLTERS V. (2006). Increased density of honeybee colonies affects foraging bumblebees. Apidologie, 37 (5): 517-532

435. WANIA A., KÜHN I. & KLOTZ S. (2006). Plant richness patterns in agricultural and urban landscapes in central Germany – spatial gradients of species richness. Landscape and Urban Planning 75 : 97–110

436. WATERS S. M., FISHER S. E. & LAMBERS J. H. R. (2014). Neighborhood-contingent indirect interactions between native and exotic plants : multiple shared pollinators mediate reproductive success during invasions. Oikos 123 : 433-440

437. WATSON J. C., WOLF A. T. & ASCHER J. S. (2011). Forested landscapes promote richness and abundance of native bees (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) in Wisconsin apple orchards. Environmental Entomology 40 (4) : 621–632

438. WEBER D., HINTERMANN U. & ZANGGER A. (2004). Scale and trends in species richness : considerations for monitoring biological diversity for political purposes. Global Ecology and Biogeography 13 (2) : 97-104

439. WELSH GOVERNMENT (2013). The Action Plan for Pollinators in Wales. Bioidiversity Team, Biodiversity and Nature Conservation Branch, Llywodraeth Cymru / Welsh Government : 23 p.

440. WERLING B. P., DICKSON T. L., ISAACS R., GAINES H., GRATTON C., GROSS K. L., LIERE H., MALMSTROM C. M., MEEHAN T. D., RUAN L., ROBERTSON B. A., ROBERTSON G. P., SCHMIDT T. M., SCHROTENBOER A. C., TEAL T. K., WILSON J. K. & LANDIS D. A. (2014). Perennial grasslands enhance biodiversity and multiple ecosystem services in bioenergy landscapes. PNAS 111(4) : 1652-1657

441. WERMUTH K. H. & DUPONT Y. L. (2010). Effects of field characteristics on abundance of bumblebees (Bombus spp.) and seed yield in red clover fields. Apidologie 41 : 657-666

442. WESTBURY D. B., WOODCOCK B. A., HARRIS S. J., BROWN V. K. & POTTS S. G. (2008). The effect of seed mix and management on the abundance of desirable and pernicious unsown species in field margin communities. Weed Research 48 : 113-123

443. WESTRICH P. (1996). Habitat requirements of Central European bees and the problem of partial habitats. In : MATHESON A., BUCHMANN S. L., O'TOOLE C., WESTRICH P. & WILLIAMS I. H. (1996). The conservation of bees. Linnean Society Symposium Series, #18, Academic Press : xii + 254 p.

444. WHITEHORN P. R., O'CONNOR S., WACKERS F. L. & GOULSON D. (2012). Neonicotinoid pesticide reduces bumblebee colony growth and queen production. Science 336: 351-352

445. WIDMER A. & SCHMID-HEMPEL P. (1999). The population genetic structure of a large temperate pollinator species, Bombus pascuorum (Scopoli) (Hymenoptera : Apidae). Molecular Ecology 8 : 387-198

446. WILLIAMS I. H. (1994). The dependance of crop production within the European Union on pollination by honey bees. Agricultural Science Reviews 6 : 229-257

447. WILLIAMS N. M., CRONE E. E., ROULSTON T. H., MINCKLEY R. L., PACKER L. & POTTS S. G. (2010). Ecological and life history traits predict bee species responses to environmental disturbances. Biological Conservation 143 : 2280-2291

448. WILLIAMS N. & KREMEN C. (2007). Floral resource distribution among habitats determines productivity of a solitary bee, Osmia lignaria, in a mosaic agricultural landscape. Ecological Applications 17 : 910–921.

449. WILLIAMS P. H., ARAURO M. B. & RASMONT P. (2007). Can vulnerability among British bumblebees (Bombus) species be explained by niche position and breadth ? Biological Conservation 138 : 493-505

450. WILLIAMS P. H. & OSBORNE J. L. (2009). Bumblebee vulnerability and conservation wold-wide. Apidologie 40 : 367-387

451. WINFREE R., AGUILAR R., VAZQUEZ D.P., LEBUHN G. & AIZEN M.A. (2009). A meta-analysis of bees' responses to anthropogenic disturbance. Ecology 90 : 2068-2076

452. WINFREE R, GRISWOLD T. & KREMEN C. (2007). Effect of human disturbance on bee communities in a forested ecosystem. Conservation Biology 21 : 213-223

453. WINFREE R, GROSS B. J. & KREMEN C. (2011). Valuing pollination services to agriculture. Ecological Economics 71 : 80-88

454. WOOD G. W. (1979). Recuperation of native bee populations in blueberry fields exposed to drift of fenitrothion from forest spray operations in New Brunswick. Journal Econ. Entomology 72 : 36-39

455. WOODCOCK B. A., EDWARDS M., REDHEAD J., MEEK W. R., P., FALK S., NOWAKOWSKI M. & R. F. (2013). Crop flower visitation by honeybees, bumblebees and solitary bees : behavioural differences and diversity responses to landscape. Agriculture, Ecosystems & Environment 171 : 1–8

456. YALDEN D. W. (1976). The food of the hedgehog in England. Acta Theriologica 21 : 401-424

457. YONEDA M., FURUTA H., TSUCHIDA K., OKABE K. & GOKA K. (2008). Commercial colonies of Bombus terrestris (Hymenoptera: Apidae) are reservoirs of the tracheal mite Locustacarus buchneri (Acari: Podapolipidae). Applied Entomology and Zoology 43 (1) : 73-76

458. ZAGANIACZ V. (2011). Suivi de l'enherbement en Haute-Normandie. Des techniques améliorantes observées. Alter Agri 106 : 5-8

459. ZAREVUCKA M. (2013). Insecticide resistence of bumblebee species. In : CHAMY R. & ROSENKRANZ F. (eds.). Biodegradation - Life of science. InTech : 207-228

460. ZURBUCHEN A., BACHOFEN C., MÜLLER A., HEIN S. & DORN S. (2010a). Are landscape structures insurmontable barriers for foraging bees ? A mark-recapture study with two solitary pollen specialist species. Apidologie 41 : 497-508

461. ZURBUCHEN A., CHEESMAN S., KLAIBER J., MÜLLER A., HEIN S. & DORN S. (2010b). Long foraging distances impose high costs on offspring production in solitary bees. Journal of Animal Ecology 79 : 674-681

462. ZURBUCHEN A., LANDERT L., KLAIBER J., MÜLLER A., HEIN S. & DORN S. (2010c). Maximum foraging ranges in solitary bees : only a few individuals have the capability to cover long foraging distances. Biological Conservation 143 (3) : 669-676

463. ZURBUCHEN A., MÜLLER A. & DORN S. (2010d). La proximité entre sites de nidification et zones de butinage favorise la faune d'abeilles sauvages. Recherche agronomique suisse 1 (10) : 360-365

464. DANIELI-SILVA A., DE SOUZA J. M. T., DONATTI A. J., CAPOS R. P., VICENTE-SILA J., FREITAS L. & VARASSIN I. G. (2012). Do pollination syndromes cause modularity and predict interactionsin a pollination network in tropical high-altitude grassland ? Oikos 121 (1) : 35-43

465. RASMONT P., BARBIER Y. & PAULY A. (1990). Faunistique compare des Hyménoptères Apoïdes de deux terrils du Hainaut occidental. Notes fauniques de Gembloux 21 : 39 -58

466. ANDRIEU E., DORNIER A., ROUIFED S., SCHATZ B. & CHEPTOU P.-O. (2009).The town Crepis and the country Crepis : how does fragmentation affect a plant-pollinator interaction ? Acta Oecologia 35 : 1-7

467. GONZALEZ-VARO J. P., ARROYO J. & APARICIO A. (2009). Effects of fragmentation on pollinator assemblage, pollen limitation and seed production of Mediterranean myrtle. Biological Conservation 142 : 1058-1065

468. MANLEY R., BOOTS M. & WILFERT L. (2015). Emerging viral disease risk to pollinating insects : ecological, evolutionary and anthropogenic factors. Journal of Applied Ecology : DOI: 10.1111/1365-2664.12385

469. GORDO O. & SANZ J. J. (2005).Phenology and climate change : a long-term study in a Mediterranean locality. Oecologia 146 : 484-495

470. MORANDIN L. A. & KREMEN C. (2013b). Hedgerow restoration promotes pollinator populations and exports native bees to adjacent fields. Ecological Applications 23 (4) : 829-839

Glossaire

NOM ou SIGLE	DÉFINITION
Adventice	Plantes qui pousse dans un endroit où on ne souhaite pas la voir se développer
AFAC - Agroforesteries	Association française Arbres Champêtres et Agroforesteries
AFIE	Association française interprofessionnelles des écologues
AFOM	Atouts – Faiblesse – Opportunité - Menaces
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
APCA	Assemblée permanente des chambres d'agriculture
Apogame	Désigne une plante au mode de reproduction asexué diploïde (fruit se formant sans pollinisation)
Apomixie	Mode de multiplication asexué, sans fécondation et avec modification de la méiose : la pollinisation ne conduit pas à la formation d'une graine contenant un embryon hybride mais stimule le développement de l'une des cellules diploïdes de l'ovule qui reproduit ainsi le génotype strictement maternel
ANR	Agence nationale de la recherche
ATEN	Atelier technique des espaces naturels
Autogame	Désigne une plante réalisant l'autofécondation, les deux gamètes sont issus des organes mâles et femelles d'une même fleur
Auto-incompatible	Se dit d'une plante chez laquelle un mécanisme évite la fécondation par un grain de pollen de la même fleur
Autostérile	Désigne une plante dont les individus, aux appareils sexuels complets et fertiles, sont stériles avec leur propre pollen mais féconds avec le pollen d'un autre individu de la même espèce
BCAE	Bonnes conditions agricoles et environnementales
Biocide	Produit destiné à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes considérés comme nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre, par une action chimique ou biologique
CASDAR	Compte d'affectation spéciale « développement agricole et rural »
CAUE	Conseil d'architecture, d'urbanisme et d'environnement
CEN	Conservatoire d'espaces naturels
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CFPPA	Centre de formation professionnelle et de promotion agricole
CNFPT	Centre national de la fonction publique territoriale
CPIE	Centre permanent d'initiatives pour l'environnement
CRPF	Centre régional de la propriété forestière
CSRPN	Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
CTIFL	Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes
DEB	Direction de l'eau et de la biodiversité
DGAl	Direction générale de l'alimentation
DGER	Direction générale de l'enseignement et de la recherche
DGPE	Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises
DPLG	Diplômé par le gouvernement
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt

NOM	DÉFINITION
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
Effet Allee	Cercle vicieux apparaissant dans les petites populations, par ex. difficulté de rencontrer un partenaire sexuel, ce qui va diminuer le taux de reproduction [6].
EMRG	Exigences réglementaires en matière de gestion
ENS	Espace naturel sensible
ENSAT	École nationale supérieure agronomique de Toulouse
EPA	Établissement public administratif
EPCI	Établissement public de coopération intercommunale (regroupement de communes, Communauté de communes, Communauté d'agglomération, Communauté urbaine)
EPF	Établissement public foncier
EPIC	Établissement public à caractère industriel et commercial
FAO	Food and agriculture organization of the united nations, organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
Fauche en alternance	Une partie de la parcelle ou du linéaire est fauchée l'année « a » ou à la saison « s « ou à la date « d », le reste est fauché en année « a+1 » ou en saison « s+1 » ou « s+2 » ou à la date « d+x jours »
Fauche différenciée	La mise en place d'une fauche différenciée correspond à une différenciation spatiale et d'intensité de la fauche (pour tenir compte de la croissance des plantes, des cycles biologiques de la faune et d'impératifs socio-économiques tels que la sécurité routière)
Fauche différée	Fauche réalisée une fois accompli le cycle naturel des espèces animales et végétales (généralement à partir de fin septembre / début octobre)
Fauche retardée (ou retard de fauche)	Fauche réalisée après la date qui permettrait de récolter un foin de qualité et d'appétence optimales (soit généralement à partir de la mi-juin)
Fauche tardive	Fauche réalisée tard dans la saison, bien après la date qui permettrait de récolter un foin de qualité et d'appétence optimales (soit généralement de mi-juillet à fin juillet)
FCBN	Fédération des conservatoires botaniques nationaux
FCEN	Fédération des CEN
FEADER	Fonds européen agricole pour le développement rural
FEAGA	Fonds européen agricole de garantie
Fitness	De « valeur sélective » en écologie et en théorie de l'évolution
FNCB	Fédération des conservatoires botaniques nationaux
FRB	Fondation pour la recherche sur la biodiversité
Fredon	Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles
GNIS	Groupement national interprofessionnel des semences et plants
GRETIA	Groupe d'étude des invertébrés armoricains (association)
Habitat	En écologie, ce sont les caractéristiques du milieu dans lequel une population d'une espèce donnée peut normalement vivre et s'épanouir
Hétérostylée	désigne une plante chez laquelle deux ou trois types morphologiques différents de fleurs coexistent dans la population. Sur chaque individu, toutes les fleurs partageant le même type morphologique, l'autopollinisation est impossible
HLM	Habitation à loyer modéré
Imago (n.), **imaginal** (adj.)	l'imago est le stade final du développement d'un insecte, caractérisé par le développement des ailes et de l'appareil génital

NOM	DÉFINITION
Incompatible	Se dit d'une plante chez laquelle un mécanisme évite la fécondation par un grain de pollen du même individu
INPN	Inventaire national du patrimoine naturel
INRA	Institut national de la recherche agronomique
IRSTEA	Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
ITSAP	Institut technique et scientifique de l'apiculture et de la pollinisation
ITTECOP	Infrastructures de transports terrestres, écosytèmes et paysages
MAAF	Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt
MAE	Mesure agro-environnementale
MAEC	Mesure agro-environnementale et climatique
MEDDE	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie
MNHN	Muséum national d'histoire naturelle
Nuisibilité	Impact négatif de la présence de l'adventice sur la culture. Une plante adventice est considérée nuisible, dès qu'elle occasionne une gêne au sein du système de culture
OA	Observatoire des abeilles
Oligolectique	Le degré de fidélisation entre un insecte et la variété de plantes qu'il est susceptible de butiner est très variable. Beaucoup d'espèces dites polylectiques, comme certains bourdons ou l'Abeille domestique, fréquentent et pollinisent indifféremment un grand nombre de plantes. D'autres en butinent un nombre très faible et sont dits oligolectiques. Enfin, les espèces qui pollinisent ou qui ne fréquentent qu'une seule espèce sont monolectiques
Oligotrophe	Particulièrement pauvre en nutriments (éléments nutritifs)
ONF	Office national des forêts
Opie	Office pour les insectes et leur environnement
PDDA	Plan de développement durable de l'apiculture
Pesticide	substance (insecticide, fongicide, herbicide et/ou parasiticide) répandue sur une culture pour lutter contre des organismes considérés comme nuisibles
Phénologie	étude de l'apparition d'événements périodiques dans le monde vivant, déterminée par les variations saisonnières du climat
PLU	Plan local d'urbanisme
PLUi	Plan local d'urbanisme intercommunal
PNA	Plan national d'actions
PNR	Parc naturel régional
REVER	Réseau d'échanges et de valorisation en écologie de la restauration
RFF	Réseau ferré de France
RMT	Réseau mixte technologique
RNT	Réserves naturelles de France
RTE	Réseau de transport d'électricité
SAFER	Société d'aménagement foncier et d'établissement rural
SAU	Surface agricole utile
SCOT	Schéma de cohérence territoriale

NOM	DÉFINITION
SEPNB	Société pour l'étude et la protection de la nature en Bretagne
SET	Surface équivalente topographique
SIE	Surface d'intérêt écologique
SNA	Syndicat national d'apiculture
SNB	Stratégie nationale de la biodiversité
SNCF	Société française des chemins de fer
Spipoll	Suivi photographique des insectes pollinisateurs
SRADDT	Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire
SRADT	Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire
Systématique	Science qui organise le classement des taxons et leurs relations
Taxonomie	science qui a pour objet de décrire les organismes vivants et de les regrouper en taxons afin de les identifier, de les nommer, de les classer et de les reconnaître
Trame verte et bleu (art. R. 371-16 du Code de l'environnement	Réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements auxquels des dispositions législatives reconnaissent cette compétence, et le cas échéant, celle de délimiter ou de localiser ces continuités. La TVB a pour objectif principal d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
UNAF	Union nationale de l'apiculture française
UNICEM	Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction
UNPG	Union nationale des producteurs de granulats
TVB	Trame verte et bleue
UMT PrADE	Unité mixte technologique « protection des abeilles dans l'environnement »
Valeur sélective	mesure de la sélection naturelle qui décrit la capacité d'un individu d'un certain génotype à se reproduire, en fonction de sa survie et de sa fécondité
VNF	Voies navigables de France
ZAE	Zone d'activité économique
ZNIEFF	Zone naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique

Février 2016

Rédaction : Serge Gadoum (Office Pour les Insectes et leur Environnement) & Jeanne-Marie Roux-Fouillet (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie/DEB/PEM2) **assistés par les membres du comité de suivi de la rédaction du plan :** Fabrice Allier de l'Institut technique et scientifique de l'apiculture et de la pollinisation (ITSAP), Gérard Arnold du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Pierre Beaudesson du Centre national de la propriété forestière (CNPF), Christophe Bouget de l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA), Alexandra Bougron de la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, Pascal Cavallin du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CLRL), Adrien Chorein de la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, Sophie Cluzeau-Moulay de l'ITSAP, Justine De Schepper de l'Union nationale de l'apiculture française (UNAF), Monique Dehaudt du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (MAAF/DGPE), Eric Dufrêne de l'Observatoire des Abeilles (OA), Pascal Dupont du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN /SPN), Bruno Dutreve de la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN), Michel Echaubart du Conseil national de Protection de la Nature (CNPN), France Nature Environnement, Colin Fontaine du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN /Vigie-Nature), Jean-Albert Fougereux de la Fédération nationale des agriculteurs multiplicateurs de semences (FNAMS), Danièle Fournier de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Rhône-Alpes (DREAL RA), Nathalie Galiri de l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture (APCA), François Gerster, coordinateur ministériel du plan de développement durable de l'apiculture du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (MAAF), Caroline Gibert de Solagro, Jean-Marie Glénisson du Groupement national interprofessionnel des semences et plants (GNIS), Johan Gourvil de la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN), Xavier Houard de l'Opie, Samuel Jolivet de l'Opie, Stéphane Jacques (MEDDE/DGPR/SPNQE), Brigitte Langevin de Solagro, Guillaume Lemoine de l'Etablissement public foncier Nord-Pas-De-Calais (EPF NPDC), Jean-Pierre Lumaret, expert, Dominique Malécot de Réserves naturelles de France (RNF), Olivier Mastain (MEDDE/ DEB/ PEM2), groupement des Directions départementales des territoires (DDT), Thierry Mougey de la Fédération des Parcs naturels régionaux de France (FPNRF), Serge Muller du Conseil national de Protection de la Nature (CNPN), Thierry Noblecourt de l'Office national des forêts (ONF), Michel Perret (MEDDE/ DEB/ PEM2), Pierre Rasmont de l'Université de Mons, Audrey Rimbaud de l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture (APCA), Jean-Pierre Sarthou de l'Ecole nationale supérieure agronomique de Toulouse (ENSAT), le Syndicat National d'Apiculture (SNA), Bruno Tissot de Réserves naturelles de France, Tarik Toughrai (MEDDE/ DEB/ PEM2), Bernard Vaissière de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA).

Relecture : Xavier Houard (Opie), Michel Perret (MEDDE/DEB/DGALN)

PAO - mise en page : Benoît Cudelou (MEDDE-MLETR/SG/SPSSI/ATL2)

Photographies : (Couverture) Marie-Hélène La Lumia - Observatrice Spipoll (©Spipoll) ; Serge Gadoum (©Opie), Olivier Brosseau (©MEDDE-MLETR/SG/DICOM)

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable et de l'Énergie

Direction générale de l'aménagement,
du logement et de la nature

Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la valorisation des espèces et de leurs milieux

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

Impression : MEDDE-MLETR/SPSSI/ATL2 - Imprimé sur du papier certifié écolabel européen - Février 2016

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ

Plan national d'actions 2021-2025

En faveur du Puffin des Baléares
Puffinus mauretanicus

Remerciements

Le puffin des Baléares est l'espèce d'oiseau la plus menacée d'Europe avec un effectif estimé à environ 30 000 individus. Se reproduisant uniquement aux Baléares, le puffin migre ensuite sur la façade Atlantique et la Manche.

En octobre 2017, la forte responsabilité de la région Bretagne pour la conservation du puffin des Baléares a conduit la Direction de l'Eau et de la biodiversité du Ministère de la transition écologique à missionner la DREAL Bretagne pour le pilotage et la coordination d'un Plan National d'Actions (PNA) en faveur du puffin des Baléares.

A ce titre, je tiens à remercier tout particulièrement l'équipe projet qui a accompagné la DREAL dans cette coordination nationale : l'OFB, coordinateur technique, le bureau d'étude Biotope et Nyls de Pracontal expert indépendant.

Je remercie également l'ensemble des acteurs nationaux et internationaux mais aussi locaux, de la Normandie à l'Occitanie, qui ont contribué à ce que le PNA propose des actions concrètes et abouties qui devraient concourir à terme à ce que la France tienne ses engagements pour la conservation de cette espèce.

Le COPIL national a validé le PNA le 22 septembre 2020 après deux années de travaux. Je tiens également à saluer la forte mobilisation des membres du COPIL dans l'écriture du PNA et notamment ceux qui se sont impliqués au travers des groupes de travail thématiques :

- les structures de la pêche professionnelle dont la contribution constructive a permis d'établir un programme complet d'actions pour atteindre les objectifs de conservation de l'espèce. Les captures accidentelles de puffin des Baléares constituent en effet la principale pression anthropique pouvant contribuer au déclin de l'espèce, un travail important a été mené avec la profession pour agir avec efficacité. S'agissant d'une première en métropole concernant la problématique des captures accidentelles d'oiseaux marins, les résultats de ce PNA sont fortement attendus pour améliorer le statut de conservation du puffin des Baléares mais aussi pour alimenter les réflexions futures concernant d'autres espèces et répondre ainsi aux objectifs des directives européennes (Directive Cadre stratégique pour le Milieu Marin (DCSMM), et directive oiseaux).

- les opérateurs d'énergie marine renouvelable (EMR) qui se sont engagés à optimiser le travail de caractérisation des interactions entre les EMR et le puffin des Baléares, afin de permettre une bonne mise en œuvre des mesures ERC nécessaires au maintien de l'état de conservation de l'espèce.

- les organismes scientifiques, les associations de protection de la nature et les experts qui ont permis l'établissement d'un programme complet de connaissance de l'espèce et de sa distribution en France pour que les actions du PNA soient les plus pertinentes. Une stratégie de suivi de l'espèce a également été développée en parallèle du PNA, pilotée par l'OFB.

Merci enfin à l'équipe du service patrimoine naturel de la DREAL Bretagne, et en particulier à Michel Ledard pour son engagement dans la conduite de ces travaux.

Le directeur régional de la DREAL Bretagne

Marc NAVEZ

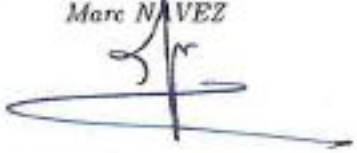

Remerciements

En 2017, la Délégation de Façade Maritime Atlantique initiait l'idée de porter un Plan National d'Actions (PNA) en faveur du Puffin des Baléares. Cette espèce d'oiseau marin, pourtant extrêmement menacé, ne bénéficiait pas de programme de conservation dédié ni d'une attention à la hauteur de sa situation. Suite à des consultations avec le Ministère de la Transition Ecologique et le Conseil National de Protection de la Nature, il a été décidé que la France répondrait aux enjeux de conservation de cette espèce par la mise en œuvre d'un PNA.

Au côté de la DREAL coordinatrice, l'OFB a assuré la coordination de l'élaboration de ce document stratégique qui se donne pour ambition d'améliorer l'état de conservation de l'espèce à horizon 5 ans. Nous remercions ici le bureau d'étude Biotope et NdPC pour nous avoir appuyer et accompagner dans cette phase de construction de ce PNA.

Plusieurs mois après le démarrage de ce travail, à la fois de concertation, de mobilisation et de prospective, une feuille de route claire et ambitieuse a été tracée, grâce à l'implication de l'ensemble des acteurs regroupés au sein du Comité de Pilotage.

Nous tenons à saluer la forte implication de tous les partenaires (acteurs socio-économiques, ONGs, Experts, services déconcentrés de l'Etat…) qui a permis d'aboutir à un programme qui se veut immédiatement opérationnel en s'appuyant sur 23 fiches actions détaillées.

Une des grandes avancées de ce PNA reste, grâce à la mobilisation du monde de la pêche professionnelle, la mise en œuvre d'un programme inédit de caractérisation des interactions entre cette espèce et les différents engins de pêche. Cela augure d'une amélioration très nette des connaissances qui permettront de prendre des mesures adaptées et efficaces.

Nous souhaitons pleine réussite à ce PNA et comptons sur la mobilisation de tous autour du Puffin des Baléares dont la survie à moyen terme n'est pas encore assurée.

La Directrice Coordonnatrice de Facade Atlantique

Nathalie FRANQUET

TABLE DES MATIÈRES

RESUMÉ 3

SUMMARY 4

INTRODUCTION 5

1 BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE 7

1.1 Description générale 8

1.2 Systématique 9

1.3 Statut légal de protection et autre classement 10

1.4 Biologie et écologie de l'espèce 11

1.5 Distribution, abondance et zones préférentielles de stationnement en période internuptiale 18

1.6 Effectif de la population 36

1.7 Recensement des menaces 39

1.8 Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger 58

1.9 Actions de conservation déjà réalisées en France 60

1.10 Aspects économiques et culturels liés à l'espèce 60

1.11 Prise en compte des enjeux Puffin des Baléares par les zonages réglementaires 61

2 BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE 64

2.1 Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce 65

2.2 Stratégie de conservation à long terme 66

2.3 Stratégie de suivi à long terme 67

3 STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE 71

3.1 Durée du plan 72

3.2 Objectifs spécifiques 72

3.3 Détails des actions 78

3.4 Définition du rôle des partenaires 201

3.5 Estimation financière et calendrier prévisionnel 205

3.6 Articulation des actions avec les documents cadres de politiques communautaires de conservation de la biodiversité marine 207

3.7 Suivi et évaluation du plan 212

4 LISTE DES SIGLES ET DES ACRONYMES 214

5 BIBLIOGRAPHIE 216

6 ANNEXES 226

RESUMÉ

Le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*), espèce d'oiseau nicheuse endémique des Baléares, est considéré comme l'oiseau marin le plus menacé d'Europe. L'effectif mondial de l'espèce est restreint et en déclin. Son statut de conservation est jugé en « danger critique d'extinction » en Europe depuis 2004 et l'espèce est protégée en France. La France a une responsabilité majeure dans la conservation de cette espèce en période internuptiale (présence dans les eaux territoriales françaises atlantiques), et dans une moindre mesure en période de reproduction (présence en Mer Méditerranée).

Face aux déclins des populations, la SEO/BirdLife a coordonné le premier plan international d'actions en faveur du Puffin des Baléares en 2011 dans lequel la France était vivement invitée à s'engager dans la prise en compte de cette espèce menacée. En 2020, après plus d'un an de concertation, la France se dote d'un Plan National d'Actions en faveur de cette espèce. Ce PNA vise en premier lieu la réduction des pressions qui s'exercent sur l'espèce, telles que les interactions avec les activités de pêche et avec les activités nautiques sportives et de loisirs, ou encore les interactions potentielles avec les futurs parcs éoliens en mer, afin d'améliorer son état de conservation.

Le présent document est adossé à des annexes composées de rapports autoporteurs et détaillés sur certaines thématiques : état de l'art des connaissances publiées sur l'espèce, meta-analyse des données inédites collectées sur la ZEE française entre 2004 et 2018, état de l'art des connaissances relatives au risque de capture accidentelle de Puffin des Baléares, stratégie de suivi de l'espèce.

Le premier chapitre de ce PNA synthétise l'ensemble de ces connaissances rassemblées, avant de proposer dans un deuxième chapitre une stratégie à long terme pour la conservation de l'espèce au regard des principaux enjeux identifiés. Un troisième chapitre détaille au travers de « fiches actions » les mesures concrètes qui sont proposées dans le cadre du premier cycle de mise en œuvre de ce PNA.

SUMMARY

The Balearic Shearwater (*Puffinus mauretanicus*), a species endemic to the Balearic Islands, is considered the most endangered seabird in Europe. The global number of this species is low and declining. Its conservation status has been ranked «critically endangered» in Europe since 2004 and the species is protected in France. France has a major responsibility for the conservation of this species during the non-breeding period (presence in French Atlantic territorial waters), and to a lesser extent during the breeding period (presence in the Mediterranean Sea).

To face the population decline, SEO / BirdLife coordinated the first international action plan for the Balearic Shearwater in 2011, in which France was urged to commit to taking this endangered species into account. In 2020, after more than a year of public engagement, France approved its own National Action Plan (NAP) in support of this species. This NAP primarily aims to reduce the pressures exerted on the species, such as interactions with fisheries, nautical sports and leisure activities, or even potential interactions with future offshore wind farms, in order to improve its conservation status.

This document is backed by appendices made up of stand-alone and detailed reports on certain topics: state of the art of published literature on the species, meta-analysis of unpublished data collected within the French marine Exclusive Economic Zone between 2004 and 2018, state of the art related to Balearic Shearwater by-catch in fisheries, monitoring plan for the species.

In a first chapter, this NAP synthesizes all of this knowledge gathered in these appendices, before proposing in a second chapter a long-term strategy for the conservation of the species with regard to the main issues identified. In a third chapter, the document details the concrete measures that are proposed as part of the first 5 years NAP implementation-cycle.

INTRODUCTION

Le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*), espèce en danger critique d'extinction, est considéré comme l'oiseau marin le plus menacé d'Europe et pour autant aucun programme de conservation dédié ne lui était consacré jusqu'à présent.

Alerté par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) et suite à l'avis favorable du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN), le ministère en charge de l'écologie a donné une suite favorable à la proposition de lancer un Plan National d'Actions en faveur de cette espèce. Le ministère a ensuite désigné la DREAL Bretagne comme DREAL coordinatrice, qui a confié le pilotage de la rédaction du PNA à l'OFB. L'élaboration de ce PNA a été lancée en décembre 2018, et l'OFB s'est appuyée sur un groupement de consultants spécialisés, coordonnée par le bureau d'études Biotope.

Ce PNA s'articule avec les politiques publiques et notamment les Directives Européennes comme la Directive Oiseaux et la DCSMM (Directive Cadre Stratégie Milieu Marin) qui visent à atteindre le bon état écologique vis-à-vis de cette espèce et assurer son suivi.

Ce PNA répond également à la nécessité de transcription à l'échelle française du Plan International d'Actions rédigé en 2011 par la Sociedad Española de Ornitología (SEO, partenaire Birdlife en Espagne). Il a pu bénéficier des interactions et partages d'informations avec les partenaires étrangers en Espagne et au Portugal, sollicités tout au long de sa rédaction.

L'objectif de ce plan national d'actions en faveur du Puffin des Baléares est de définir une stratégie de moyen et long terme qui vise à :

- Organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ;
- Mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de l'espèce et de son habitat ;
- Faciliter l'intégration de la protection de cette espèce dans les activités humaines et dans les politiques publiques.
- Informer et sensibiliser les acteurs concernés et le public.

Afin de répondre à l'un des premiers objectifs, c'est-à-dire assurer un suivi de l'espèce, il est apparu nécessaire pour l'OFB de lancer en amont du PNA une étude visant à définir une stratégie de suivi de l'espèce, au vu des dernières données pouvant être mobilisées (notamment celles issues des études d'impacts des projets éoliens offshore français). Ce document, ayant bénéficié de la même exigence de concertation et de validation avec l'ensemble des parties prenantes et faisant l'objet d'un document à part entière, intègre le PNA dans une version résumée au sein de la partie III.

Ce plan est le premier document stratégique national ayant pour objectif d'agir avec l'ensemble des partenaires ayant des leviers pour améliorer le statut défavorable de cette espèce. Il propose tout d'abord de faire le bilan des connaissances disponibles (écologie, biologie, répartition, menaces…), intégrant l'ensemble des données disponibles, publiées ou non. Une synthèse des besoins de l'espèce et une stratégie précisant les orientations à suivre sur le moyen et le long terme sont définies. Enfin, cette stratégie est déclinée en objectifs spécifiques et opérationnels, auxquels sont associées des actions concrètes à mettre en œuvre sur la durée de ce premier plan (2021-2025).

1 BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE

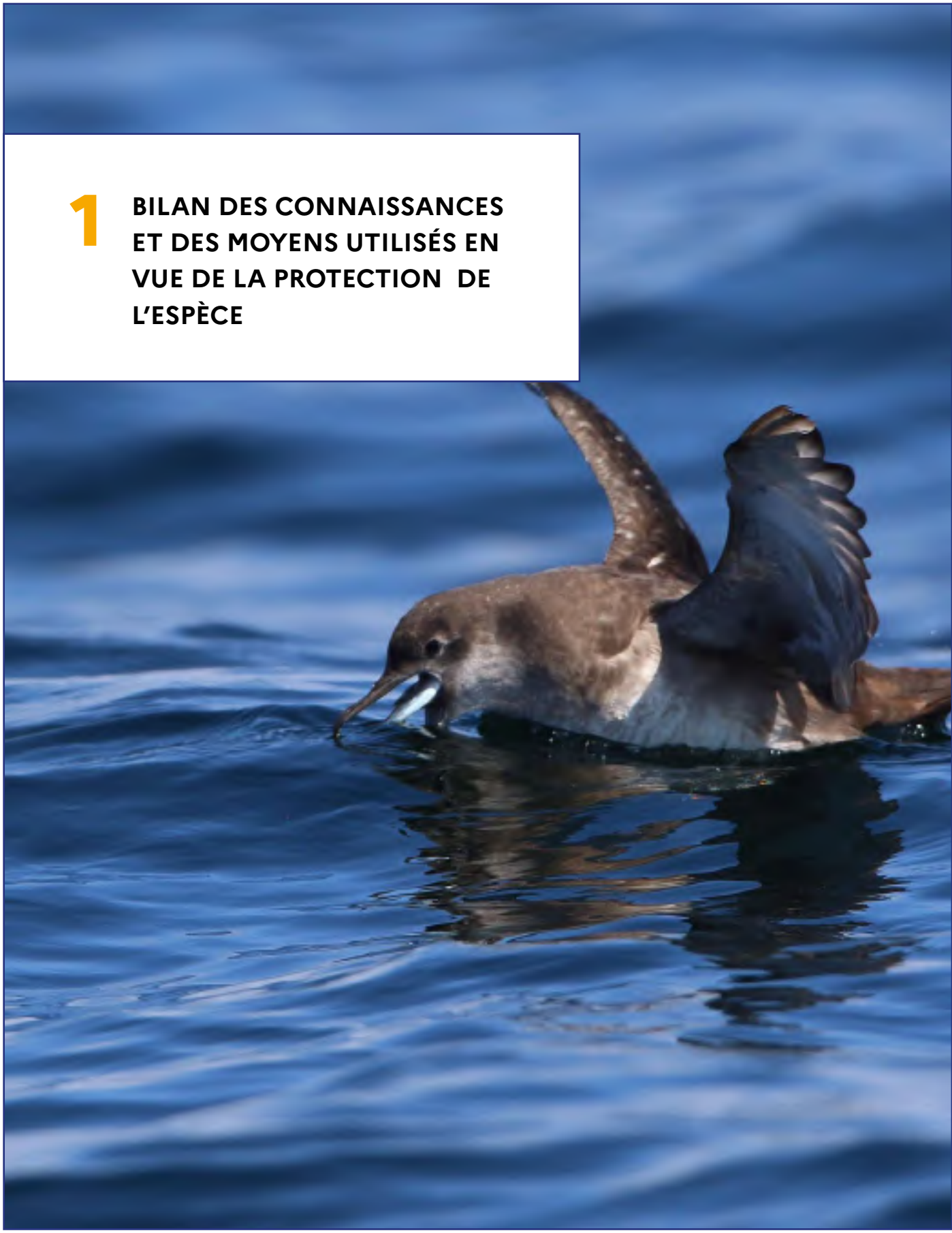

1.1 Description générale

Le Puffin des Baléares est un oiseau marin de taille moyenne (38 cm), d'envergure plus petit que la Mouette rieuse (76 à 89 cm), et d'une masse comprise entre 350 et 500 grammes. Son plumage est d'un brun sombre relativement uniforme sur l'ensemble des parties supérieures (tête, dos, dessus des ailes, queue, haut des flancs). Le fond blanchâtre des parties inférieures est plus ou moins maculé de brun selon les individus. Chez les oiseaux les plus marqués, seul le dessous des ailes, la gorge et le ventre sont pâles, le reste du plumage étant d'un brun presque aussi foncé dessous que dessus. Chez les individus les plus clairs, les marques brunes sont limitées au-dessous de la queue et, parfois indistinctes, au collier et au-dessous des ailes. Entre ces extrêmes, les oiseaux de coloration intermédiaire sont nombreux.

Il peut être confondu avec le Puffin des Anglais beaucoup plus contrasté et un peu plus petit, avec le Puffin yelkouan avec lequel il formait autrefois le complexe d'espèces « Puffin de Méditerranée » et le Puffin fuligineux plus grand et entièrement sombre.

Figure 2 : Puffin des Baléares (Xavier Ruffray - Biotope)

1.2 Systématique

Le statut taxonomique du Puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* a longtemps été contesté. Il était considéré comme une sous-espèce du Puffin des anglais *Puffinus puffinus* jusqu'à la fin des années 1980, puis considéré comme une sous-espèce du Puffin yelkouan *Puffinus yelkouan* (Bourne et al. 1988). Les études paléontologiques (Walker et al. 1990, Altaba 1994) et moléculaires (Heidrich et al. 1998), ainsi que des considérations morphologiques, écologiques et comportementales, ont conduit à considérer le *Puffinus mauretanicus* comme une espèce à part entière (Snow & Perrins 1998, Mayol-Serra et al. 2000, Sangster et al. 2002). Cette dernière position a toutefois été remise en question (Yésou 2006), après avoir découvert que la population qui se reproduit à Minorque présentait des caractères phénotypiques et génotypiques intermédiaires entre le *mauretanicus* et *yelkouan*, en raison de l'hybridation des deux taxons en des temps historiques (Ruiz & Martí 2004, Genovart et al. 2005, 2007). Néanmoins, les données actuelles suggèrent que les oiseaux de Minorque sont les plus étroitement liés au *mauretanicus* (Genovart et al. 2007), et dans l'absence de preuves supplémentaires, *yelkouan* et *mauretanicus* doivent être traitées comme deux espèces distinctes pour l'instant.

CLASSIFICATION

- Infra-embranchement : Vertébrés
- Classe : Oiseaux
- Ordre : Procellariformes
- Famille : Procellaridés
- Genre : Puffinus
- Espèce : mauretanicus

1.3 Statut légal de protection et autre classement

En France, le puffin des Baléares bénéficie d'une protection intégrale en application des articles L-141 et L-142 du code de l'environnement et figure dans l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Au niveau européen, le Puffin des Baléares est inscrit à l'annexe I de la directive du 30 novembre 2009 (n°2009/147/CE, modifiant la directive « Oiseaux » de 1979) concernant la conservation des oiseaux sauvages. Les espèces mentionnées à l'annexe I font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.

L'espèce est inscrite à l'annexe II de la convention de Berne de 19 septembre 1979 relative à la conservation de la flore et de la faune sauvages et de leurs habitats naturels en Europe (JORF du 28/08/1990 et du 20/08/1996) ce qui lui confère le statut d'espèce strictement protégée.

Enfin, le Puffin des Baléares est inscrit en annexe I de la convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (JORF du 30/10/90). Cette annexe mentionne que l'espèce migratrice est en danger et risque l'extinction. La convention interdit tout prélèvement d'espèces inscrites sur cette annexe.

Au niveau mondial, l'espèce est en annexe I de l'Accord multilatéral qui cherche à conserver les albatros et les pétrels en coordonnant les activités internationales visant à atténuer les menaces auxquelles ils sont exposés (ACAP)

Le Puffin des Baléares est par ailleurs évalué « En danger critique d'extinction » au niveau mondial en raison d'un statut très défavorable correspondant à un déclin de la population (> 80% constatée), estimée, déduite, prévue ou supposée sur une période de temps devant inclure à la fois le passé et l'avenir.

Par ce statut, l'espèce est confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

PROTECTION
▪ Directive Oiseaux : Annexe I
▪ Convention de Berne : Annexe III
▪ Convention de Bonn : Annexe I
▪ Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)
▪ ACAP : annexe I depuis 2012

RARETÉ/MENACE	
Liste rouge mondiale	CR
Liste rouge Europe	CR
Liste rouge EUR27	CR
Liste rouge France nicheurs	/
Liste rouge France hivernants	Nab
Liste rouge France migrateurs	VU
Directive Oiseaux	Annexe I
SPEC	1

1.4 Biologie et écologie de l'espèce

1.4.1 Reproduction

Le Puffin des Baléares se reproduit exclusivement dans l'archipel des Baléares au large de l'Espagne, et à ce jour les colonies connues sont réparties sur les 5 îles principales ainsi que sur certains îlots satellites : Minorque, Majorque, Cabrera, Ibiza et Formentera (mais principalement sur Majorque, Ibiza et Formentera). Le Puffin des Baléares est très philopatrique, niche dans des falaises ou sur de petits îlots, et ne se reproduit pas avant l'âge de trois ans.

Le Puffin des Baléares niche à même le sol sous des blocs de pierre, dans des grottes et fissures à flanc de falaises côtières. Initialement l'espèce nichait également sur des falaises situées au cœur de ces îles, à une certaine distance de la mer, mais elle en a été éliminée après leur colonisation par l'homme. Si elle occupe encore certaines falaises des îles principales, l'espèce occupe aujourd'hui principalement ses îlots satellites. Les colonies de reproduction sont relativement petites, isolées, avec une répartition lâche.

Les sites de nidifications sur les colonies sont réoccupés dès fin août (Oro, 2002) et la saison de reproduction se termine en juin. La ponte a lieu en février-mars. La femelle pond un seul œuf dans une cavité ou une grotte. L'incubation dure environ 50 jours.

Les jeunes Puffins des Baléares quittent le nid en juin.

L'espèce est longévive avec une durée de vie maximale d'au moins 23 ans.

L'espèce est monotypique (pas de sous-espèce). La petite population de Minorque présente toutefois des particularités génétiques et phénotypiques, signes d'hybridation avec le Puffin yelkouan *Puffinus yelkouan* (Dupuy & Sallé, *in prep*, Austin & al., 2019).

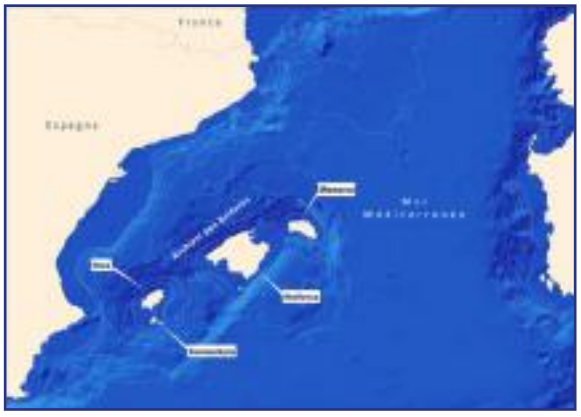

Figure 3 : Emplacements des colonies de Puffins des Baléares dans l'archipel des Baléares, uniques lieux de reproduction de l'espèce (www.lpo.fr).

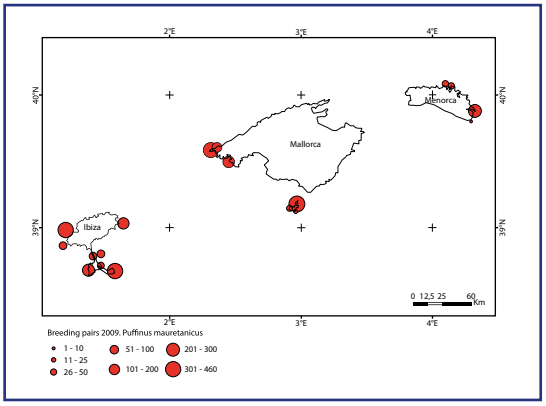

Figure 4 : Localisation des colonies de reproduction et effectifs reproducteurs du Puffin des Baléares en 2009 (CMA, 2010).

1.4.2 Régime alimentaire

En période de reproduction (Méditerranée)

Le régime alimentaire du Puffin des Baléares en Méditerranée varie au cours de la saison de reproduction (février/mars à juin) et selon le sexe des individus.

Principalement ichtyophages, les adultes (mais dans une moindre mesure les femelles) se nourrissent plus en période de pré-incubation de proies démersales, issues des rejets de pêche, notamment au chalutier. Anchois et sardines (plus énergétiques) sont plus activement recherchés pendant l'incubation et l'élevage des jeunes. Cette variation dans le régime est très probablement liée à la disponibilité naturelle des proies (état des stocks) et/ou à leur mise à disposition par les activités humaines (Navarro et al. 2009).

Une étude d'Arcos en 2002 estimait que 40% du besoin énergétique des adultes reproducteurs de Puffin des Baléares en période de nidification (mars-juin) étaient apportés par des proies démersales rendues disponibles par les rejets de la pêche au chalut. 38% des proies provenaient de cette source, 33% des proies étaient constitués de poissons capturés sous des objets flottants/dérivants (ce comportement alimentaire avait déjà été décrit dans une publication d'Arcos en 2000), 10% étaient constitués de poissons capturés à la faveur de la présence de prédateurs de sub-surface (dauphins), 10% étaient directement pêchés sur des bancs de poissons, et 10 % étaient constitués de plancton (Arcos 2000, 2002). Une étude de 2014 a confirmé que le krill (macrozooplancton) faisait partie de régime alimentaire de l'espèce en période de reproduction (Louzao et al., 2014) .

Il a été démontré que le succès reproducteur sur des colonies de Puffin des Baléares était variable inter annuellement, et corrélé à la fois à la disponibilité des petits poissons pélagiques (poissons bleus) et à la disponibilité des rejets de pêche issus de la pêche au chalut. La mise en place d'un moratoire sur la pêche aux anchois près des Baléares a occasionné une baisse de productivité des puffins, qui faute de chalutiers peinaient à nourrir leurs jeunes (Arcos & Oro, 2012).

Également, il a été démontré que l'activité de pêche au chalutier influait significativement sur les trajets alimentaires et la distribution (macroéchelle) du Puffin des Baléares, en Méditerranée pendant la période de reproduction (Bartumeus et al. 2010).

Il plonge principalement à faible profondeur : moins de quelques mètres le plus souvent, mais parfois jusqu'à plus de 20 mètres à la recherche de nourriture (Palomera et al. 2007). C'est en raison de ses capacités de plongeur que le Puffin des Baléares peut se trouver en interaction directe avec les différents métiers de pêche.

En période internuptiale (Atlantique)

De la même façon, il a été montré qu'en période de non-reproduction le Puffin des Baléares se nourrissait à la fois de poissons pélagiques (poissons bleus = anchois / sardines), mais aussi de rejets de pêche (poissons démersaux) (Le Mao & Yésou 1993, Meier, 2016).

Dans les eaux atlantiques au large des côtes portugaises, ce sont les poissons qui dominent le régime alimentaire, ce qui semble confirmer les résultats d'autres études notamment en Méditerranée qui tendent à montrer l'importance des petits pélagiques évoluant en bancs tel que les anchois et les sardines, voire les sprats (Navarro et al. 2009, Dupuy & Sallé, *in prep*). Cela vient aussi corroborer des observations directes et opportunistes d'oiseaux en Atlantique s'alimentant sur ce type de proies. Il n'est pas exclu par ailleurs qu'une partie de ces petits pélagiques soient également issus des pêcheries professionnelles, étant donné les récentes preuves de captures accessoires de Puffin des Baléares dans des sennes coulissantes ou des filets fixes. Le Puffin des Baléares profite de la pêche par chalutage par les rejets (espèces non commerciales, déchets de poissons éviscérés), mais aussi par les nombreux poissons bleus (anchois, sardines, lançons, sprats) qui s'échappent des mailles lors du virage du chalut ou de la seine (Yesou, 2003)

Il est également probable qu'une partie importante du régime alimentaire soit constituée par des proies occupant une place inférieure dans le réseau trophique, comme le macrozooplancton et notamment le krill (Louzao et al, 2014)

Dans les eaux atlantiques au large des côtes françaises (golfe de Gascogne), le régime alimentaire semble constitué d'un mélange en proportions égales de petits poissons pélagiques et de poissons démersaux, c'est-à-dire issus des rejets de pêche (Navarro et al, 2009). Ces résultats sont cohérents avec des données opportunistes d'observation dans cette zone de Puffin des Baléares associés aux bateaux de pêche.

Des publications anciennes ont montré que, de façon générale, le Puffin des Baléares peut se mêler à d'autres espèces sur les lieux de pêche.

Dans les Côtes-D'Armor, les suivis menés en 2015 et 2016 ont mis en évidence des groupes de pêche mixte avec d'autres espèces, avec une variabilité temporelle marquée. Les groupes ou espèces observées en pêcherie avec le Puffin des Baléares sont : le Puffin des Anglais (parfois des radeaux mixtes à 50%), les Sternes caugek et pierregarin, les Mouettes pygmée, rieuse et mélanocéphale, le Fou de Bassan, le Pingouin torda (Geoca, Bretagne Vivante, 2016), mais également des goélands comme en baie de Douarnenez.

Lors des hivernages exceptionnels en Bretagne, lors des saisons 2007/2008 puis 2012/2013, les puffins étaient alors fréquemment associés à d'autres espèces d'oiseaux marins : alcidés (Pingouins tordas) et laridés (Mouettes tridactyles) en baie de Douarnenez et de Saint-Brieuc (Pianalto et al, 2013, Plestan et al, 2009)

1.4.3 Phénologie de la mue

L'étude menée par Meier (2016) a permis de synthétiser les connaissances acquises sur la mue depuis des décennies d'observation (Mayaud dès les années 1930, Yésou 1986 notamment). La période de mue des rémiges primaires se déroule entre juin et octobre, période pendant laquelle les oiseaux sont majoritairement distribués dans l'Atlantique nord-est. Les primaires P1 muent dès l'arrivée des oiseaux en Atlantique (juin/juillet), la mue des P6 intervenant au cœur de la période d'estivage, jusqu'au P9 et P10 qui muent plus tardivement en septembre et octobre (Meier et al., 2016).

La publication de Gil-Valesco et al. en 2015 propose les résultats suivants :

- Zones de mues principales au large de la péninsule ibérique, avec une mue des reproducteurs qui commencerait par les rémiges primaires internes (fin mai à fin juillet) puis les primaires externes (début juillet à mi-septembre) et enfin les secondaires (fin juillet à mi-octobre) ;
- Les oiseaux fréquentant les eaux françaises du golfe de Gascogne et de la Manche auraient déjà mué et présenteraient un plumage neuf;
- Les oiseaux non-reproducteurs pourraient muer précocement.

En marge de l'opération de capture et d'équipement de balise Argos de 3 individus dans le Mor Braz (Bretagne Sud) en septembre 2012, il a été noté que les oiseaux qui fréquentent ce secteur sont effectivement en fin de mue à cette période-là.

Le statut de ces oiseaux restait inconnu, mais il est possible qu'il s'agisse d'adultes ou d'immatures du fait de leur stade de mue (Boué et al, 2014).

1.4.4 Phénologie de présence de l'espèce en fonction des différentes macro-zones d'occupation

Le Puffin des Baléares se reproduit exclusivement au sein de l'archipel des Baléares au large de l'Espagne. Après la reproduction, les colonies se dispersent essentiellement en Atlantique pour la période internuptiale (Le Mao & Yésou 1993), même si une minorité d'individus restent en Méditerranée.

Certains descendent vers le sud en longeant les côtes marocaines. La proportion d'oiseaux qui suivent cette voie est inconnue, de même que leur aire de répartition au large de l'Afrique : l'espèce s'observe annuellement en très petit nombre jusqu'à Dakar, au Sénégal.

Figure 5 : Aire de distribution du puffin des Baléares selon le plan d'action international pour le Puffin des Baléares (Arcos, 2011).

Vers le nord, la migration est mieux connue. Plusieurs milliers d'oiseaux estivent le long des côtes du Portugal et de la Galice. Plusieurs milliers atteignent également le golfe de Gascogne et l'ouest de la Manche. L'espèce se fait nettement plus rare, quoique régulière, plus au nord : dans les années récentes en Manche orientale et en mer du Nord, parfois jusqu'en Écosse et autour de l'Irlande (Mayol-Serra et al., 2000 ; Wynn & Yésou, 2007).

L'essentiel de la population retourne en Méditerranée à l'automne et se concentre le long de la côte ibérique pendant l'hiver (Gutiérrez & Figuerola 1995, Arcos 2001a, b, Arcos 2008).

Phénologie générale

Le patron global de la phénologie de présence annuelle semble réparti comme suit :

- 3 mois de nidification (ponte, incubation, élevage des poussins) en Méditerranée ;
- 5 mois passés à visiter plus ou moins fréquemment les colonies de reproduction en Méditerranée ;
- 4 mois de l'année passés en dispersion post-nuptiale en Atlantique (au large du Portugal et de la France principalement).

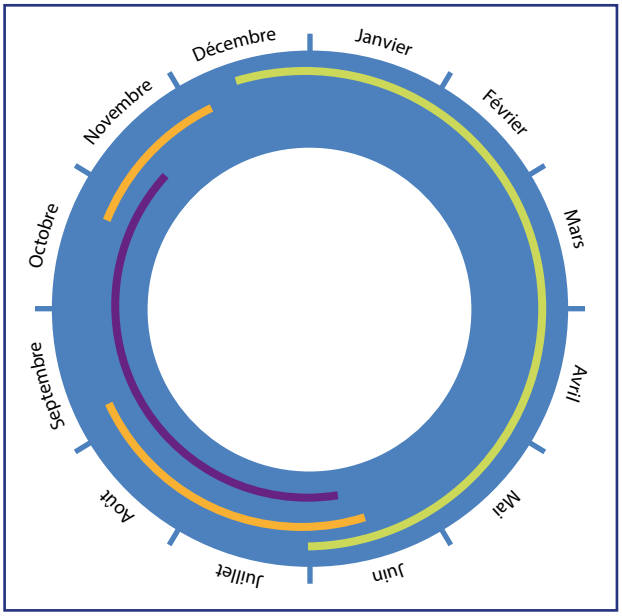

Figure 6 : Cycle annuel du puffin des Baléares, périodes de reproduction (vert), de migration entre la Méditerranée et l'Atlantique (orange) et d'estivage-mue (violet) (Boué & al., 2013).

Focus sur la phénologie de migration internuptiale au départ des îles Baléares

Les récentes études par bio-logging sur le Puffin des Baléares (notamment par des GLS posés sur 28, puis 21 individus adultes nicheurs respectivement en 2010 et 2011) ont permis d'affiner significativement la connaissance de la distribution et de la phénologie de l'espèce en période internuptiale (Boué et al, 2013 et 2014).

La totalité des individus équipés aux îles Baléares a migré vers les eaux de l'Atlantique nord-est en période post-reproduction, puis est retournée sur leurs quartiers méditerranéens de reproduction à l'automne. Les données collectées dans le cadre de ces études, associées aux comptages en « guet à la mer » réalisés depuis le goulot d'étranglement du détroit de Gibraltar ont également permis de préciser les dates de migration (Boué et al, 2013 et 2014) :

- Départ de la Méditerranée vers l'Atlantique de mi-mai à fin juin, plus massivement fin mai / début juin, avec un pic de passage sur la dernière semaine de mai et la première décade de juin ;
- Retour en Méditerranée de septembre à novembre. Durant cette période, les oiseaux entrent et sortent alternativement de la Méditerranée.

Cependant, une étude de 2017 (Pérez-Roda et al.) semble montrer qu'il existe une variabilité « colonie-spécifique » pour la durée de présence en Atlantique (plus

longue d'1 mois pour les oiseaux issus des colonies du sud de l'archipel) et pour la date moyenne de retour vers les eaux méditerranéennes.

L'étude de Guilford et al. (2012) montre quant à elle que les femelles passent en moyenne plus de temps que les mâles (médiane respectivement de 91 jours et 83 jours) en migration.

Focus sur la phénologie dans le golfe de Gascogne

La capture et l'équipement de balise Argos de 3 individus dans le Mor Braz (Bretagne Sud) en septembre 2012 dans le cadre du programme FAME, a permis d'apporter des informations supplémentaires sur le comportement de migration de l'espèce même si le nombre d'individus reste très limité : après une période de courts déplacements dans le Mor Braz (du 20/09/12 au départ en migration), ils entament une migration très rapide durant laquelle ils traversent le golfe de Gascogne, longent la côte portugaise et y stationnent quelques jours, pour entrer rapidement en Méditerranée entre l'Espagne et les Baléares, et visiter rapidement le site de reproduction sur Majorque (12/10/12 et 19/10/12). La migration retour est ainsi très rapide, puisque le seul oiseau pour lequel nous connaissons la totalité de la migration retour quitte le 15 octobre 2012 le secteur du Mor Braz et est de retour en Méditerranée dès le 27 octobre (Boué et al, 2013 et 2014, Weimerskirch et al, 2013).

En 2013, l'expérience a été renouvelée sur 4 individus et a permis :

- De confirmer que les individus capturés en fin de période internuptiale dans le secteur du Mor Braz « large » semblent s'y cantonner, le secteur fournissant refuge et alimentation aux oiseaux exploitant ce secteur, pendant au moins une partie de leur période de mue ;
- De mettre en évidence que pour l'un des individus équipés, les déplacements de retour vers le sud sont très côtiers.

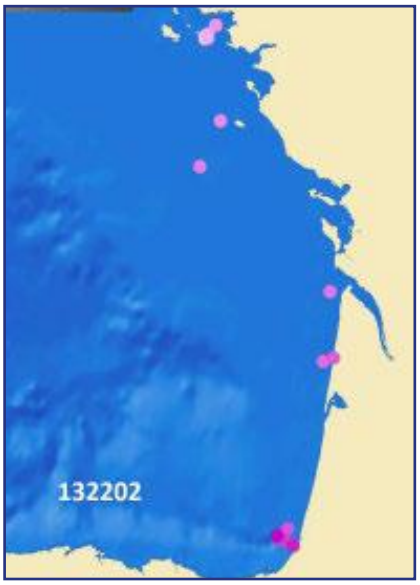

Figure 7 : Localisations émises par la balise Argos d'un individu lors de sa migration de retour, entre le 21/09/2013 et le 24/11/2013 (Boué et al., 2014).

Pour ce chapitre, voir le détail en annexe n° 1 : Lambrechts A. & Entraygues M., 2019. Synthèse des connaissances relatives au Puffin des Baléares (Puffinus mauretanicus). Une synthèse de ces connaissances est simplement proposée ici.

1.5 Distribution, abondance et zones préférentielles de stationnement en période internuptiale

1.5.1 Pattern global de distribution

Au cours de cette période internuptiale, tous les oiseaux migrent vers l'Atlantique, où ils semblent se concentrer sur un nombre restreint de zones clés (Boué et al, 2013 et 2014, Weimerskirch et al, 2013):

- Au large du Portugal (notamment les aires marines protégées de Figueira da Foz et de Cabo Raso)
- Dans le golfe de Cadiz (voir plus bas);
- Au large des côtes atlantiques françaises (différents secteurs du golfe de Gascogne et de Bretagne - voir plus bas) ;
- Au large du Maroc.

Différentes études menées entre 2010 et 2013 sur différentes colonies de reproduction aux Baléares, avec équipement de différents types de bio-logger sur des oiseaux d'âge et sexes différents, montrent cependant qu'il semble exister une stratégie de migration âge-, sexe- et colonie-spécifique (Pérez-Roda et al, 2017, Boué et al, 2013 et 2014, Weimerskirch et al, 2013, Guilford et al, 2012, Louzao et al, 2012, Militao et al, 2012, Louzao et al, 2011). Par exemple aucun des 26 oiseaux reproducteurs équipés d'une colonie de Majorque n'a dépassé le nord Gascogne, alors même que cette année-là, pas moins de 25% de la population mondiale était recensée en Bretagne nord (baies de Lannion et de Saint-Brieuc notamment).

Même si le trop faible nombre de juvéniles équipés et la faible durée d'émission des bio-loggers utilisés ne permettent pas de tirer de conclusions définitives, il semble que les jeunes après envol quittent rapidement la Méditerranée vers les eaux de l'Atlantique (sud du Portugal).

Figure 8 : Localisations de 21 adultes équipés de GLS sur les colonies de reproduction de l'île d'Ibiza au cours de la période internuptiale (juin 2011 à novembre 2011). Si la plupart des individus passent la totalité de cette période au large des côtes du Portugal, il est à noter qu'1/4 des individus se distribuent au large des côtes françaises (Bretagne Nord et Sud) (Cela corrobore le fait que la façade atlantique française accueille environ 25% de la population mondiale (Weimerskirch et al.2013).

De même, il semble que le golfe de Gascogne (et en particulier le nord Gascogne et la Manche ouest) puisse être préférentiellement exploité par des femelles et par des individus non-reproducteurs, adultes ou immatures (Pérez-Roda et al., 2017). Cette hypothèse avait été avancée dès les années 1980, la chronologie des stationnements en Vendée et dans le Mor Braz montrant que les premières vagues d'arrivées étaient incompatibles avec la chronologie de reproduction (Yésou, 1986).

Les résultats obtenus par des études exploitants l'analyse d'isotopes stables issus de rémiges collectées sur des oiseaux corroborent cette distribution internuptiale atlantique, principalement centrée sur la côte ouest de la péninsule ibérique et dans le golfe de Gascogne (Louzao et al, 2011).

Figure 9 : Distribution en période internuptiale d'adultes issus des colonies d'Eivissa & « important bird areas ». (Pérez-Roda et al., 2017).

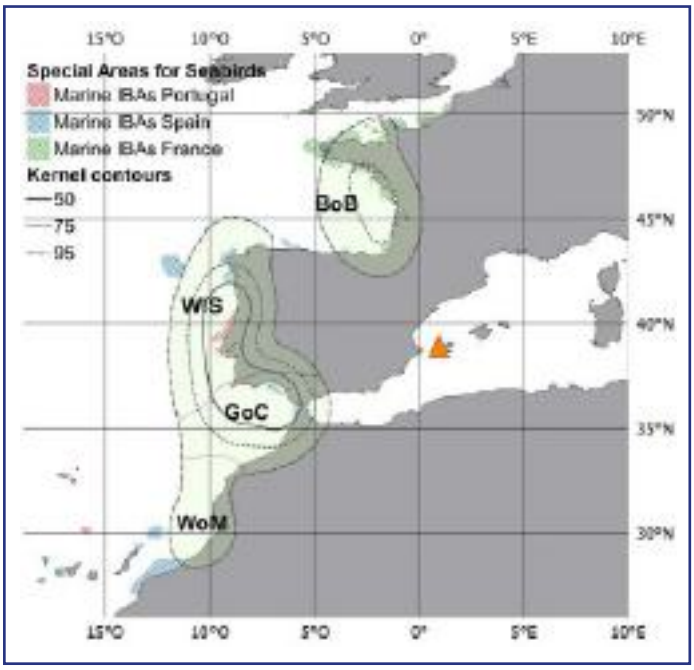

Au large des côtes de Galice et de Cantabrie, au nord-ouest de l'Espagne, des oiseaux peuvent être observés à peu près toute l'année, mais principalement de juin à octobre. Des stationnements d'oiseaux importants (150+ ind.) ont pu être notés sur différents sites de cette côte, notamment à l'Estaca de Bares ou dans les Ria de Vigo et de Pontevedra, où une proportion importante des oiseaux sont en mue des rémiges primaires et secondaires, notamment en juin. Ce secteur semble principalement traversé par des flux migratoires lors de la remontée vers le Golfe de Gascogne entre juin et août, alors que le flux de redescente vers la Méditerranée semble notablement moins marqué en septembre/octobre (Mourino et al, 2003).

Une publication récente (Austin & al., 2019) met en évidence le comportement différencié des Puffins des Baléares appartenant aux populations de l'île de Minorque : ceux-ci semblent adopter un comportement migratoire intermédiaire entre celui du Puffin des Baléares « générique » et celui de son proche parent le Puffin yelkouan (qui migre en Méditerranée orientale en période internuptiale) : les oiseaux des colonies de Minorque restent en Méditerranée occidentale lors de la période internuptiale : golfe du Lion, golfe de Gênes, mer d'Alboran.

Figure 10 : Comparaison des distributions internuptiales des Puffins des Baléares de Majorque, Minorique et des Puffins yelkouan de Hyères, représentés par kernels de densité calculée à partir des traces de géolocateurs (Austin et al., 2019).

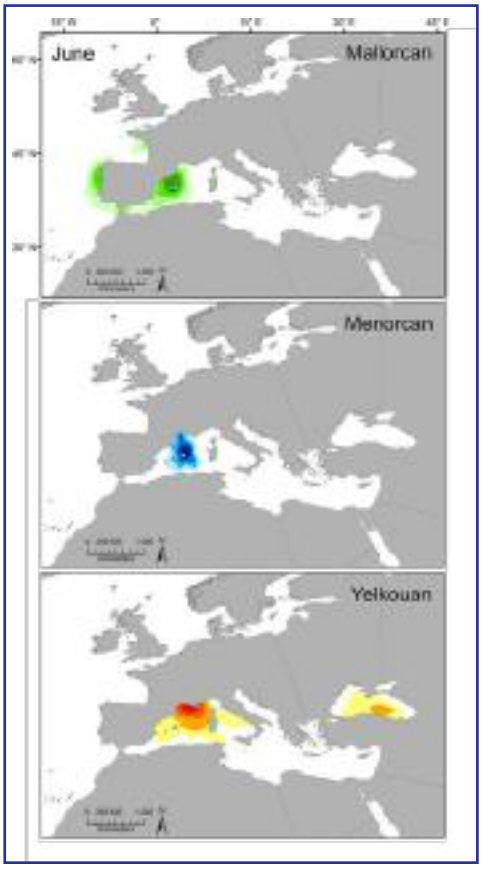

1.5.2 Focus sur la distribution et l'abondance de l'espèce au large des côtes françaises (golfe de Gascogne et Manche)

Le détail des apports des différents programmes d'envergure (dédiés ou non) menés durant la dernière décennie est présenté en annexe n° 6. Une synthèse est présentée ici.

Les points de concentration notés sur les côtes françaises concernent avant tout le regroupement d'oiseaux sur des sites au riche potentiel alimentaire. Dès les années 1980, le recours à l'imagerie satellitaire avait montré un lien fort entre les taches d'eau froide générées près des côtes du nord Gascogne par les courants de marée, et les concentrations estivales de Puffins des Baléares qui s'observaient alors essentiellement au large de la Vendée et au sud de la Bretagne. Plus récemment, d'autres données satellitaires, mais aussi le modèle d'habitat développé à partir des données collectées en mer entre 2004 et 2018 (Lebras & al, 2019) ont montré que la concentration en chlorophylle est un autre bon indicateur des potentialités des sites pour l'espèce. La richesse des eaux de surface en chlorophylle tient tant aux fronts thermiques identifiés dès les premières études qu'aux apports en nutriments d'origine terrestre dans le panache des fleuves, panaches également porteurs d'une forte turbidité qui peut être préjudiciable aux oiseaux : de fait, tous les sites riches en chlorophylle n'ont pas la même attractivité vis-à-vis du Puffin des Baléares. Cette attractivité tient aussi, et avant tout, à l'abondance des poissons proies (essentiellement des poissons de petite taille vivant en bancs : sardines, sprats, anchois) dont la répartition a fortement évolué depuis le milieu des années 1990 en raison du réchauffement des eaux de surface (Dupuy & Sallé, *in prep*).

Les premières données consolidées datent des années 1980, période pendant laquelle des suivis et observations notamment depuis des navires des douanes

avaient permis d'estimer que 10 000 à 15 000 individus estivaient dans le golfe de Gascogne, entre la frontière espagnole et le sud Bretagne (Hemery et al., 1986). Le secteur des Sables-d'Olonne en Vendée semblait alors un site majeur de stationnement, avec des stationnements maximaux de 6 000 à 7 000 individus (40% à 50% des effectifs français évalués à cette date) durant les mois de juillet et août.

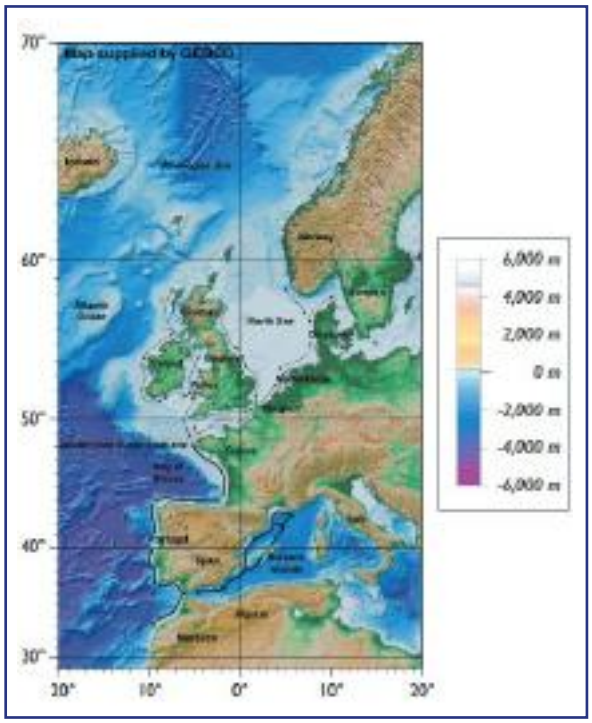

Figure 11 : Tendance à l'extension vers le nord de la dispersion postnuptiale du Puffin des Baléares (Yésou, 2003).

Cependant dès les années 2000, il est noté un changement perceptible dans la répartition du Puffin des Baléares dans les eaux atlantiques françaises et nord-ouest européennes, en période internuptiale : le centre de gravité de la distribution du Puffin des Baléares tend à remonter vers le nord. Les hypothèses (non exclusives) avancées pour expliquer cette remontée sont :

- Les paramètres océanographiques : augmentation des températures de surface dans le golfe de Gascogne, et/ou augmentation de la fréquence et de la durée des périodes de température plus chaude ;
- La ressource et disponibilité en poisson (stocks) : la modification de la distribution et de la disponibilité des principales proies (anchois, sardines, sprats), en lien notamment avec les pêcheries et les variations interannuelles des stocks.

Il est aujourd'hui admis que le réchauffement de l'Atlantique a modifié la répartition des peuplements planctoniques et des poissons (dont l'anchois et la sardine), entrainant l'espèce à repousser vers le nord ses zones de pêche traditionnelles (Wynn et al., 2007).

Il semble également probable que l'effondrement des stocks d'anchois dans le golfe de Gascogne dans les années 2000, associé au moratoire sur l'espèce de 2007 à 2010 qui a réduit la quantité disponible de rejets de pêche induits et habituellement exploités par le Puffin des Baléares, explique en partie ce déplacement vers le nord du centre de gravité des secteurs occupés en période internuptiale.

Une autre publication de 2007 (Wynn & Yésou) souligne le même phénomène, appuyé par une synthèse des données d'observation de l'espèce réalisées depuis les côtes de pays d'Europe du Nord-Ouest (Irlande, sud de l'Angleterre, pays scandinaves) qui y montrent une augmentation des occurrences au cours des dernières années.

De la même façon, la synthèse des observations de Puffin des Baléares depuis le cap Gris-Nez dans le détroit du Pas de Calais montre une progression de la zone de répartition estivale vers le nord, depuis 2007-2008 principalement.

Description de la distribution du Puffin des Baléares dans la ZEE française à partir de données publiées (Boué et al., 2013, Geoca/BV, 2016, Castège, I., & Hémery, G. (2009), CASTÈGE I. & MILON É. (coord.) 2018)

Les **secteurs de stationnements** les plus importants en termes d'effectifs et de stabilité interannuelle identifiés dans la littérature récente sont les suivants :

- La baie du Mont Saint-Michel ;
- La baie de Saint-Brieuc ;
- La baie de Lannion ;
- L'estuaire de la Vilaine/le Mor Braz ;
- La « Corniche Vendéenne » ;
- Le sud du plateau landais (côtes des Landes et des Pyrénées-Atlantiques).

Phénologie de présence et principaux stationnements

En Vendée et Loire-Atlantique, des oiseaux sont notés en début de période (juin), avec des flux de plusieurs centaines d'oiseaux, et se réduisent en août .

En Manche occidentale et en Bretagne, les premières mentions sont signalées dès avril, mais seulement fin mai pour les groupes plus significatifs. En début de période (mai à juillet), les stationnements importants sont notés en Finistère, notamment en baie de Douarnenez, puis le département est peu à peu déserté et des groupes importants occupent alors les sites plus à l'est (baies de Saint-Brieuc du Mont Saint-Michel), pendant environ 2 mois, avec plusieurs milliers d'individus présents au global sur les 2 secteurs.

Les arrivées massives en Manche ouest (baie du Mont-Saint-Michel) sont constatées courant juillet et la présence massive d'oiseaux dure autour de 2 mois, sur l'ensemble du golfe Normand-Breton (dont le Cotentin), avec des échanges probables entre les différents secteurs : fond de baie, côte des Havres.

Le secteur de l'estuaire Vilaine / Mor Braz est quant à lui occupé massivement plutôt en fin de période, d'août à octobre.

Les observations en Manche orientale/Mer du Nord sont très limités, quelques individus seulement, d'août à septembre.

Lors des mouvements prénuptiaux de retour vers la Méditerranée (en fin de période en France, c'est à dire d'août à novembre), les individus semblent fréquenter de façon plus conséquente les côtes landaises (secteur du Gouf de Capbreton).

Figure 12 : Sites côtiers accueillant plus de 1% (250+ ind.) de la population globale estimée (25 000 ind.) pendant, 1, 2 ou 3 des années de suivi du programme FAME (Boué et al., 2013).

Figure 13 : Distribution du Puffin des Baléares dans le sud Gascogne sur la période 2003-2015 (CASTÈGE I. & MILON É. (coord.) 2018).

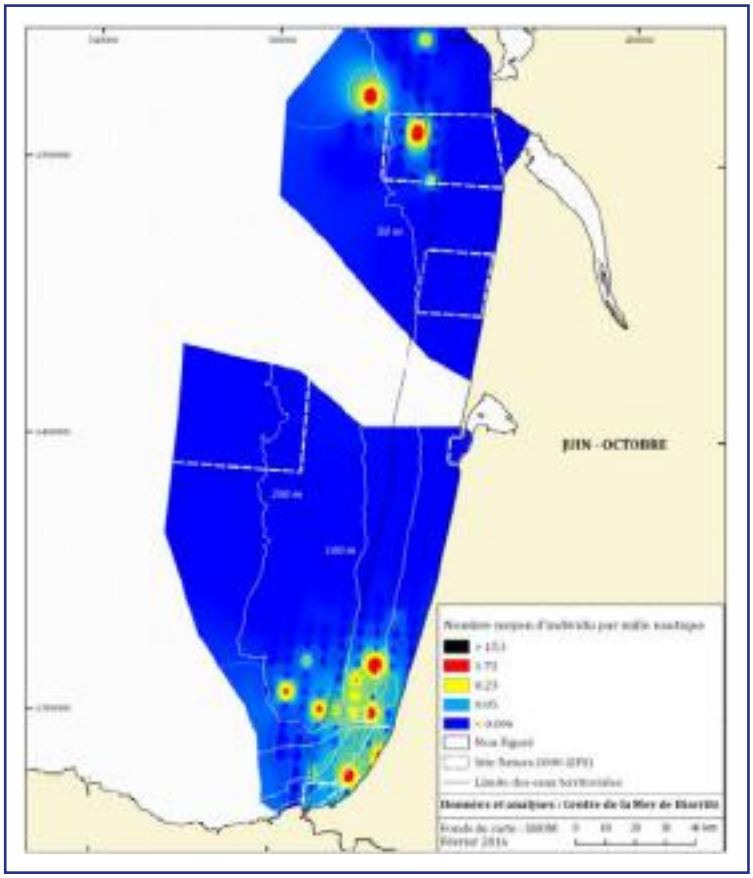

Cas d'hivernage de l'espèce en Bretagne (Plestan et al., 2009 ; Pinalto et al. 2013)

2 hivernages exceptionnels ont été observés, respectivement en 2007-2008 puis en 2012-2013.

En 2007-2008, alors qu'habituellement seulement quelques oiseaux et jusqu'à quelques dizaines peuvent être observés entre novembre et mars en Bretagne, un nombre important de Puffin des Baléares a fréquenté la côte nord Bretonne. En particulier, la baie de Saint-Brieuc a accueilli plusieurs centaines et jusqu'à 710 individus (janvier), entre les mois de novembre 2007 et février 2008. Les puffins étaient alors fréquemment associés à d'autres espèces d'oiseaux marins : alcidés (Pingouins tordas) et laridés (Mouettes tridactyles). Des groupes de quelques individus à quelques dizaines ont simultanément été observés sur d'autres secteurs nord-bretons (baie de Lannion, Roscoff, Le Conquet). L'hypothèse de la température de l'eau de la baie, supérieure de 1,7° à celle de l'année suivante, a été avancée pour expliquer cet afflux.

Au cours de l'hiver 2012-2013, c'est la baie de Douarnenez qui a à son tour accueilli des effectifs exceptionnels de Puffin des Baléares, entre novembre et mars. Fin novembre, ce sont plus de 1500 oiseaux qui étaient comptés, plusieurs centaines se maintenant en compagnie d'autres oiseaux marins (alcidés, laridés) jusqu'en mars en différents secteurs de la baie. Il semble que cet afflux ait été corrélé à la présence d'une quantité inhabituelle de sardines et de chinchards cet hiver-là.

Analyse de l'abondance du Puffin des Baléares dans la ZEE française à partir de données non publiées (période 2004-2018)

Dans le cadre de l'établissement de la stratégie de suivi du Puffin des Baléares, un modèle d'habitat a été construit à partir des données protocolées et collectées en mer sur la période 2004-2018, via en particulier les études EMR, les campagnes halieutiques de l'IFREMER et les suivis d'AMP. Réalisé en partenariat avec les structures impliquées dans l'amélioration des connaissances de l'espèce, et associé également à l'analyse des données protocolées collectées depuis la côte, il fait l'objet d'un document in extenso disponible en annexe n°2. Le Bras Y., Lambrechts A. & Entraygues M., 2019. Définition d'une stratégie du suivi du Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*). Méta-analyse des données disponibles dans la ZEE française entre 2004 et 2018.

Un premier et ambitieux travail de collecte des données disponibles a permis de réaliser une analyse fine des méthodes employées, passées ou contemporaines, en présentant l'historique des dispositifs, en évaluant la qualité des données récoltées et leurs portées géographiques.

Le modèle d'habitat permet ensuite de produire des prédictions de la densité de l'espèce : il s'agit de déterminer les relations fonctionnelles existantes entre les variables environnementales (variables explicatives) d'une part et l'abondance du Puffin des Baléares (variable réponse) d'autre part. Notamment, la relation entre distance de détection et probabilité de détection a été modélisée selon la méthode de Virgili et al. (2019), en prenant en compte les effets potentiels de l'état de la mer et de la hauteur d'observation.

Les principaux résultats et enseignements sont présentés ici de façon synthétique :

- Une couverture d'échantillonnage globale correcte pour l'Atlantique, mais insuffisante pour la Méditerranée pour produire une première carte exploratoire des données d'abondance de l'espèce ;

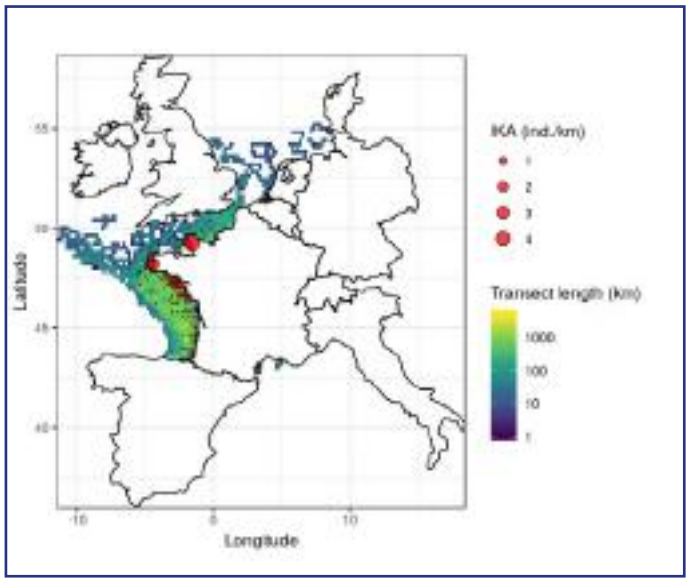

Figure 14 : Effort échantillonnage et observations issues des données qui font l'objet de la méta-analyse des abondances absolues. À ce stade la probabilité de détection n'est pas prise en compte : la carte révèle l'effort d'échantillonnage et l'abondance relative (sous la forme d'IKA) calculés dans un carroyage au cinquième de degré.

- Les premières étapes de l'analyse ont notamment permis de tirer quelques enseignements sur la relation protocoles/distances de détection (diminution rapide de la probabilité de détection dans les 250 premiers mètres) ou sur la relation conditions d'observation/Probabilité de détection : les sources majeures de variabilité de la probabilité de détection sont les conditions d'observation, en particulier la hauteur de plateforme ;
- Une probabilité de détection qui diminue rapidement dans les 250 premiers mètres, ce qui permet d'affirmer que les protocoles de suivi de type « Strip-transect » par bateau ne sont pas opérants ;
- Une probabilité de détection peu influencée par l'effet « observateur », mais bien meilleure (environ 40% plus élevée) dans le cas où la plateforme d'observation sur bateau est haute ;

Figure 15 : Histogramme (classes de 50 m) des distances de détection. La ligne pointillée verticale marque le seuil de distance de 1700 m.

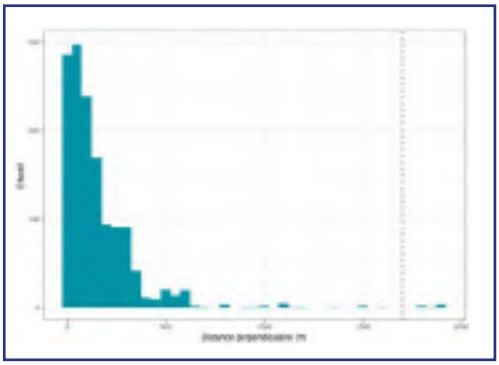

- La production primaire nette est le facteur environnemental le plus significatif pour expliquer la distribution de l'espèce ;

Figure 16 : Relation fonctionnelle entre l'abondance du Puffin des Baléares et la production primaire nette estimée par le meilleur modèle candidat.

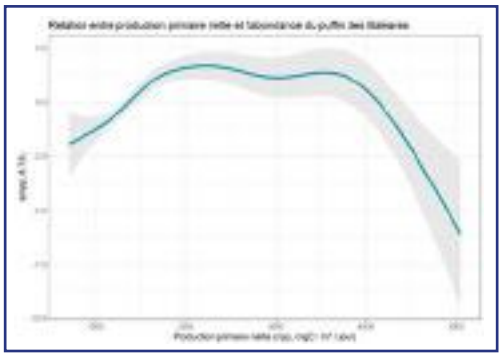

- Les secteurs préférentiels de présence et de concentration du Puffin des Baléares issus de la « gap analysis » qui permet de déterminer l'emprise spatiale des secteurs propices à l'extrapolation du modèle d'habitat sont pour ce qui concerne le secteur Atlantique :
    - Golfe normand-breton, incluant sa partie nord-est du golfe, marquée par le front de marée des Casquets au nord du Cotentin ;
    - Côte du nord-Bretagne / Manche ouest: baies de Morlaix, de Lannion, de Saint-Brieuc, du Mont-Saint-Michel ;
    - Pointe de la Bretagne, mer d'Iroise, secteur marqué par le vaste front de marée d'Ouessant et qui ressort comme la zone avec la plus forte prédiction de densité d'oiseaux ;
    - Large de l'estuaire de la Vilaine au sud de la Bretagne : zone du Mor Braz, marquée par les fronts de marée de nord Gascogne ;

- Dans une moindre mesure, mais de façon inattendue, le secteur du gouf de Capbreton et le large de l'estuaire de la Gironde apparaissent comme attractifs pour l'espèce.

- Le pic de présence de l'espèce en France Atlantique confirme se situer entre juin et octobre.

En complément du modèle d'habitat, ce travail a également comporté une analyse comparée des différents jeux de données (méta-analyse des abondances absolues à partir des données protocolées en mer, tendances populationnelles issues du modèle d'habitat, méta-analyse des abondances relatives à partir des données collectées depuis la côte). La complémentarité de ces jeux de données, mais aussi leurs limites et contraintes, permettent aujourd'hui d'avoir un état de l'art de qualité sur cette espèce sur lequel se sont basés les réflexions et les choix en termes de méthodes, outils et protocoles à déployer dans le cadre des fiches actions relatives à la « stratégie de suivi » de ce Plan.

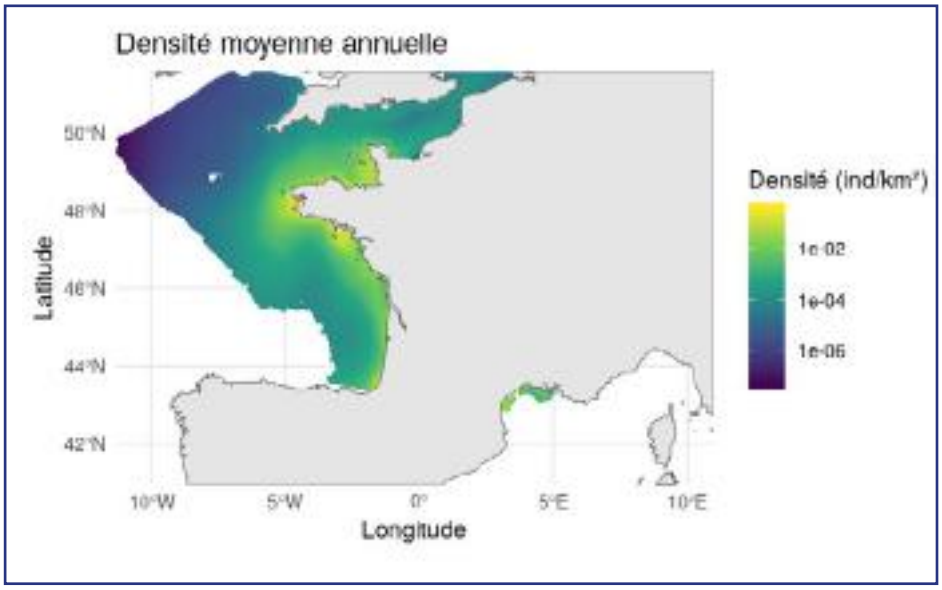

Figure 17 : Moyenne annuelle de la densité de puffins (année 2017). Échelle logarithmique permettant d'apprécier les nuances de densité sur une large gamme d'ordre de grandeur.

1.5.3 Focus sur la distribution de l'espèce dans les eaux françaises du golfe du Lion

L'espèce reste mal connue dans le golfe du Lion, avec le constat d'un manque important de programmes de suivis ou de collectes de données réguliers pour cette espèce. Seules les missions PELMED, les sorties de Découverte du Vivant et ponctuellement d'EcoOcéan Institut mentionnent cette espèce. Les récentes campagnes d'observations menées dans le cadre des projets éoliens en mer flottants au large de Gruissan, Leucate et Fos-sur-Mer ont néanmoins permis de fournir des données intéressantes.

Notons également que les oiseaux issus des colonies de Minorque, dont le phénotype est proche de celui des Puffins Yelkouan, et qui de plus semblent exploiter préférentiellement les secteurs du golfe du Lion, sont difficilement distinguables en mer. Leurs effectifs sont donc probablement sous-estimés.

Les observations réalisées lors des campagnes de chalutage du programme PELMED de 1994 à 2010 démontrent que l'espèce peut se rencontrer sur l'ensemble du Golfe, depuis les secteurs les plus littoraux jusqu'aux sondes de 200 mètres et plus, avec une concentration plus importante au large du golfe d'Aigues mortes et de Sète (Beaubrun et al., 2013). L'espèce exploite essentiellement les secteurs les plus côtiers, entre les lignes de sonde de 5-10 m et 35-40 m, mais il ne dédaigne pas aller plus loin vers le large, attiré par les chalutiers dans le sillage desquels elle exploite les rejets de pêche. Néanmoins, comparé aux 2 autres puffins rencontrés en Méditerranée, le Puffin des Baléares semble peu dépendant des activités humaines selon Beaubrun et al., 2013.

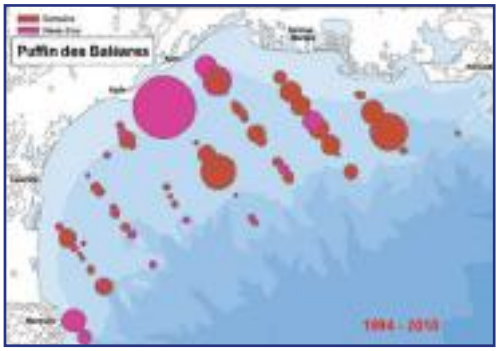

Figure 18 : Proportions relatives des effectifs de puffins des Baléares vus en semaine (brun) et en week-end (cyclamern) pendant 84 des chalutages des campagnes PELMED (1994-2010). Pastille la plus grosse = 100 individus.

Les campagnes conduites en mai et juin par l'IFREMER dans le cadre des projets de parcs éoliens flottants montrent que sur ce secteur la distribution pourrait privilégier deux noyaux géographiques : l'un un peu au nord de Gruissan (en mai) et l'autre juste au droit de Port-la-Nouvelle. 2 hypothèses pourraient expliquer cette répartition :

- Les oiseaux seraient attirés de façon indirecte par les activités des pêcheurs professionnels;
- Ces zones auraient une hydrologie particulière qui générerait de fortes densités de petits poissons pélagiques, comme cela a été évoqué pour les côtes du golfe de Gascogne (Yésou, 1993 ; Recorbet, 1996).

Il est très probable que ces deux raisons se complètent, car durant les week-ends de mai et de juin (très peu de bateaux de pêche), les effectifs de puffins de

Baléares représentaient le tiers ou la moitié des effectifs observés en semaine.

Cette distribution, avancée par Beaubrun et al. 2013, est à compléter avec les observations récentes depuis la côte et les sorties en mer effectuées par l'équipe de Découverte du Vivant et EcoOcéan Institut qui tendraient à démontrer que le Puffin des Baléares est plus abondant dans le secteur du PNM du golfe du Lion que dans le golfe d'Aigues-Mortes, bien qu'il soit effectivement rencontré entre Agde et Sète.

À l'est de la Camargue, à partir du golfe de Fos-sur-Mer, l'espèce semble plus rare même si aucune étude spécifique n'y a été menée sur sa distribution. Lors des campagnes PELMED 1994-2010, elle n'y a été observée qu'une fois à l'aplomb de la baie de La Ciotat en 1998.

L'extraction des données opportunistes saisies dans la base de données collaborative faune-paca.org (administrée par la LPO PACA) ne fournissent par exemple que 26 observations, de 1 à 6 individus, entre 2003 et 2017. Les 4 saisons y sont représentées.

Figure 84 : Localisation du projet éolien en mer pilote du Golfe du Lion (source EFGL).

Les données provenant des inventaires liés réalisés sur le site du projet pilote au large de Gruissan confirment que l'espèce a été principalement observée en groupe mixte avec les Puffins yelkouan. Les deux espèces ont un comportement très proche et partagent les mêmes activités sur l'aire d'étude (repos, transit, alimentation, mue).

Entre 0 et 53 individus ont été identifiés de manière certaine au cours des sorties par bateau (0 à 110 individus si l'on estime une proportion de 8% - issu des identifications photographiques - de Puffins des Baléares dans les petits puffins indéterminés), essentiellement en mai et juin.

Les individus ont été observés comme pour les Puffins yelkouan sur des fonds de 40 à 80 mètres, à une distance de 5 à 20 km de la côte. L'espèce est observée à l'unité ou en petits groupes, d'autant plus importants en été (notamment juin).

Le Puffin des Baléares a ainsi été observé sur l'aire d'étude immédiate, mais en effectif faible. L'espèce présente toutefois une variabilité d'utilisation du golfe du Lion et fait l'objet de connaissances lacunaires lors de sa présence en Méditerranée (période de reproduction). Sa répartition est paradoxalement mieux connue en période d'estivage lorsqu'elle exploite les côtes atlantiques et de la Manche.

Figure 19 : Densité des observations du Puffin des Baléares le long des transects bateau.

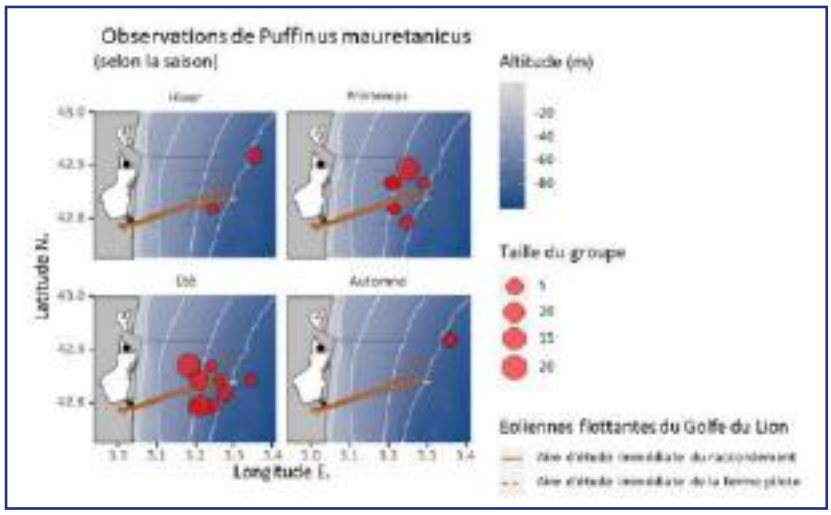

Données issues des projets de parc éoliens en mer et de l'étude des ZPS en mer

Au cours des années 2000 et 2010, un certain nombre de projets d'Energie Marine Renouvelable en mer ont été développés.

Une synthèse des connaissances relatives au Puffin des Baléares, acquises au cours de ces études dont certaines ont mobilisé la mise en œuvre de campagnes d'acquisition en mer dédiées à la mégafaune marine (campagnes par bateau, survols par avion, observations à la côte) est présentée en annexe n° 7.

Une synthèse concernant le suivi des ZPS en mer est également présentée dans cette annexe.

1.5.4 Focus sur la distribution de l'espèce en Méditerranée espagnole en période de reproduction (mars à juin) : zones de recherche alimentaire

Les observations de l'espèce réalisées par bateau en Méditerranée et en période de reproduction suggèrent une distribution majoritairement côtière (isobathe < 200m), au niveau des secteurs du plateau continental les plus productifs.

Les conditions océanographiques locales générant des masses d'eau à haute productivité conditionnent la distribution des petits poissons pélagiques qui constituent la principale ressource alimentaire du Puffin des Baléares, si l'on exclut les rejets de pêche. En effet, avant le moratoire régulant les rejets de pêche, Arcos et Oro (2002) ont démontré qu'une proportion significative (plus de 40% de l'apport énergétique) de leur alimentation provenait des rejets de pêche issus des chalutiers, entre mars et juin sur la côte Méditerranéenne espagnole.

Durant cette période de reproduction (mars-juin), l'espèce semble exploiter principalement (Boué et al, 2013, Meier et al, 2015, Louzao et al, 2011, Louzao et al, 2006, Arcos et al, 2012)):

- Le plateau continental espagnol, situé à distance raisonnable des colonies de reproduction et à la faveur de secteurs de haute productivité (avec notamment une importante concentration en chlorophylle a) induits par des topographies océanographiques de méso-échelle tels les canyons/fosses :
    - Plateau continental face au cap Creus ;
    - Plateau continental au large de Barcelone ;
    - Plateau continental au large du delta de l'Ebre ;
    - Plateau continental au large du cap Nao ;
    - Mer d'Alboran.

  Notons que les couloirs de vols reliant les colonies à ces zones préférentielles d'alimentation semblent stables et relativement étroits/définis ;

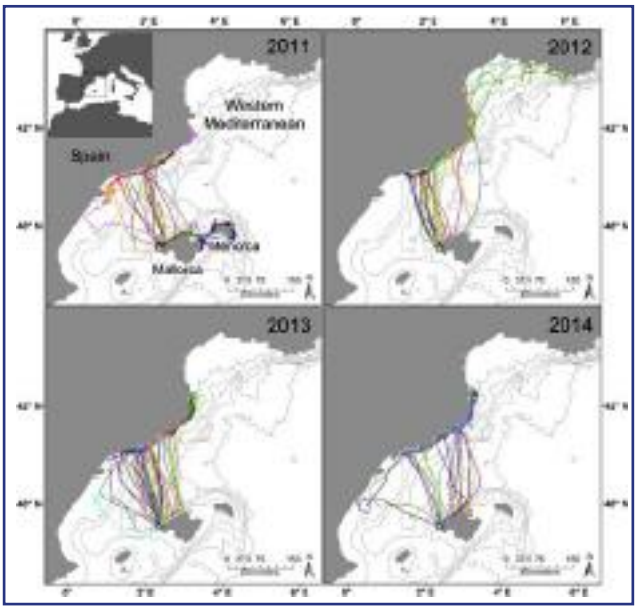

Figure 20 : Trajets alimentaires en période d'incubation en 2011 (n = 16), 2012 (n = 14), 2013 (n = 23) and 2014 (n = 14) (Meier & al, 2015).

- De façon moins prononcée, et à conforter par des études plus poussées, la côte nord-ouest algérienne (baie d'Arzew) et nord-est marocaine, de Nador à Alger. Cela est le cas notamment pour les adultes en période d'élevage des jeunes des colonies des îles situées au nord de l'archipel (Minorque) et au sud-ouest (ibiza) ;

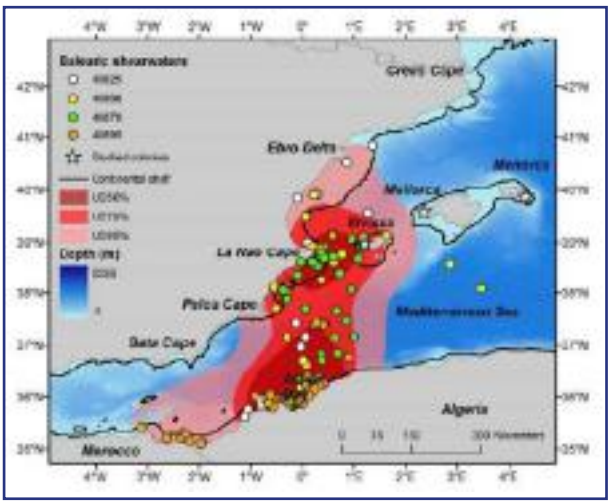

Figure 21 : Suivi satellite de Puffin des Baléares adultes au cours de la période d'élevage du poussin en 2011 depuis une colonie de reproduction ouest méditerranéen. (Weimerskirch et al, 2013).

- Les secteurs proches directement autour des colonies de reproduction sur les îles et îlot des Baléares ;
- Les côtes françaises du Golfe du Lion (voir plus bas), notamment pour les oiseaux originaires de la colonie de Minorque (cf suivi télémétrique de 2012).

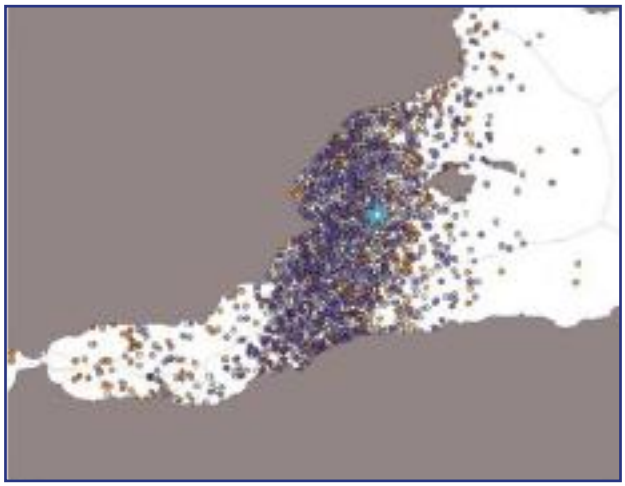

Figure 22 : Localisations de 21 adultes équipés de GLS sur les colonies de reproduction de l'île d'Ibiza au cours de deux périodes successives de reproduction (avril 2011 à juin 2011 et décembre 2011 à mars 2012). (Weimerskirch et al, 2013).

Il semble exister une ségrégation des zones d'alimentation selon la colonie d'origine.

- Les oiseaux des « sous-populations » des îles du sud de l'archipel (Ibiza) semblent exploiter principalement la côte est espagnole entre le cap Palos et le delta de l'Ebre, bien que des oiseaux de ces colonies aient été également localisés depuis le secteur de Malaga au sud (mer d'Alboran) et jusqu'à la frontière française au nord, mais également sur les côtes nord-africaines du Maroc et de l'Algérie.
- Les oiseaux des « sous-populations » des îles du centre de l'archipel (Majorque) exploitent également le plateau continental de la côte est espagnole, mais semblent distribués globalement plus au nord, entre le

Delta de l'Ebre et le golfe du Lion. Les trajets alimentaires vers les côtes nord-africaines semblent plus rares pour ces oiseaux.

- Les oiseaux issus des colonies des îles du nord de l'archipel (Minorque), semblent quant à eux occuper des secteurs légèrement plus à l'est, et visitent potentiellement à la fois les secteurs autour du golfe du Lion (et jusque dans le golfe de Gênes), mais aussi les côtes algériennes.

Les suivis télémétriques ont par ailleurs montré que les individus équipés de balise pouvaient s'alimenter jusqu'à 490 km des leurs colonies (moyenne de 230 km) et parcourir plus de 2 100 km par trajet alimentaire.

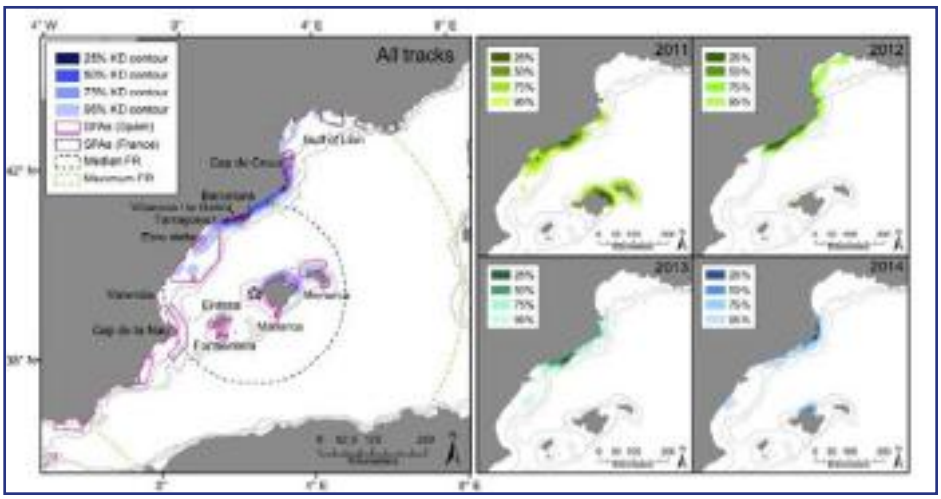

Figure 23 : Kernels de distribution des Puffins des Baléares équipés de balises en période de reproduction (pour l'alimentation) de 2011 à 2014 (Meier et al., 2015).

1.5.5 Focus sur la distribution et l'abondance de l'espèce au large du Portugal

Une étude récente (Araujo et al., 2017) a permis d'évaluer l'abondance et la distribution du Puffin des Baléares au sein du plateau continental portugais en période post-reproduction, notamment en exploitant les résultats de 21 campagnes de survol aérien protocolés (Line-Transect) menées de 2010 à 2014 (en septembre ou octobre) et analysés par la méthode du Distance Sampling.

Une moyenne de 10 182 oiseaux y est présente simultanément sur cette période, avec un minimum de 2338 oiseaux en 2010 et jusqu'à 23 221 oiseaux en 2012, ce qui correspond à pas moins de 96% de la population mondiale de l'espèce selon les dernières estimations démographiques. L'importance du plateau continental portugais apparaît ainsi majeure pour la conservation de l'espèce, même si des variations interannuelles semblent importantes et que d'autres zones atlantiques accueillent également des effectifs significatifs lors de la dispersion post-nuptiale de l'espèce (en France notamment).

Les secteurs les plus prisés par le Puffin des Baléares s'avèrent être les secteurs au nord et au centre de la côte portugaise : de Porto à Figueira da Foz, autour de l'île de Berlenga et face au Cap Raso. À noter que ces secteurs correspondent relativement bien avec les zones Natura 2000 en mer (ZPS) et à leurs récentes extensions (Ria de Aveiro, Aveiro-Nazaré, Berlenga, Cabo Raso, Cabo Espichel). Auparavant, les principales données de présence de groupes significatifs avaient justement été notées (comptages à la côte ou par bateau) entre Aveiro et Figueira Da Foz, autour de Lisbonne (jusqu'à plus de 1290 individus les 2,3 et 4 juin 2004

entre Guincho et Cascais), et dans le secteur des IBAs de Berlengas, Figueira da Foz et Cabo Raso.

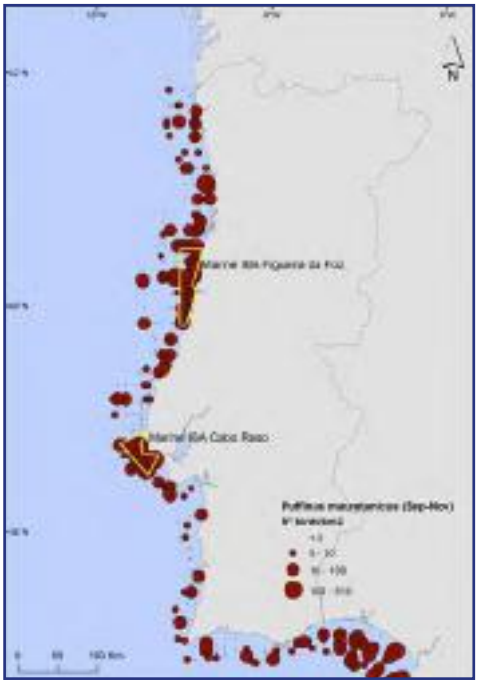

Figure 24 : Abundance and distribution map of Balearic shearwater in the Portuguese coast, between September and November, based on boat-based ESAS surveys between 2005 and 2012 (Boué et al., 2013).

Un modèle d'habitat a été proposé à partir de ces données (logiciel MaxEnt). Les habitats préférentiels sont constitués par les secteurs peu profonds du plateau continental, en particulier lorsque le plateau est le plus large. Ces zones sont fortement influencées par les phénomènes d'upwelling, ce qui explique que la chlorophylle-α ressorte comme la variable environnementale la plus discriminante pour l'habitat du Puffin des Baléares, comme l'avaient déjà montré d'autres études menées par ailleurs en Méditerranée de l'ouest (Louzao et al., 2006, 2012), ou dans l'Atlantique avec le lien identifié avec les fronts thermiques (Hemery et al). Les paramètres SST (température de surface), pente et bathymétrie expliquent quant à eux plus ou moins positivement la distribution, selon les années.

1.5.6 Focus sur la distribution et l'abondance de l'espèce au large des côtes marocaines

Même si peu de données documentent cette trajectoire migratoire, un certain nombre d'individus migrent vers le sud à la sortie du détroit de Gibraltar, le long des côtes marocaines et jusqu'au large de Dakar (Yesou, 1986).

La base de données en ligne e-bird.org indique en effet quelques observations au large du Maroc, des Canaries, et de la Mauritanie. Notamment, la baie d'Agadir semble rassembler un nombre significatif d'observations.

Figure 25 : Cartes des observations du Puffin des Baléares (de 1980 à 2019) bancarisées dans la base de données en ligne e-bird.org.

1.5.7 Focus sur la distribution et l'abondance de l'espèce au large des côtes britanniques et de l'Europe du nord-ouest

Même si aucun suivi protocolé ou normalisé n'a été mené pour le Puffin des Baléares dans les pays du nord-ouest de l'Europe (îles Britanniques, Danemark, Norvège, Suède), les données opportunistes collectées dans ces pays sur les sites de gué à la mer (seawatching) et analysées sur la période 1980-2003 permettent de mettre en évidence **une augmentation significative des observations de l'espèce depuis le milieu des années 1990**. Ces observations sont réalisées en fin d'été et à l'automne, lors des migrations internuptiales.

Des pics d'abondance ont notamment été observés à l'automne 2001 au large des îles britanniques et de l'Irlande, avec 3 500 oiseaux comptabilisés. Ce nombre implique très probablement des doubles comptages au regard de la mobilité de ces oiseaux à cette période, et au regard des dates de pics de passage observés en 2001 et 2003 pour chacune des sous-régions concernées : pics de présence en juillet/début août au sud-est de l'Angleterre, et de fin août à octobre plus au nord comme au Pays de Galles (Jones-Alice et al., 2014, Wynn et Yesou, 2007).

Des observations plus récentes (après 2003) confirment cette tendance, avec des pics journaliers de 100 à 280 oiseaux dénombrés sur des sites de seawatch au sud-ouest de l'Angleterre : 268 individus comptés à Gwennap Head en septembre 2010, 283 au même endroit en septembre 2011. Ce dernier record journalier faisait suite quelques jours après à un stationnement d'oiseaux (alimentation) d'environ 600 Puffins des Baléares à Lyme Bay (Jones-Alice et al., 2014, Wynn et Yesou, 2007).

1.6 Effectif de la population

1.6.1 Population mondiale

Figure 26 : Totaux annuels de Puffins des Baléares comptés depuis le site de Portland Bird Observatory dans le Dorset, entre 1980 et 2006 (Wynn, 2009).

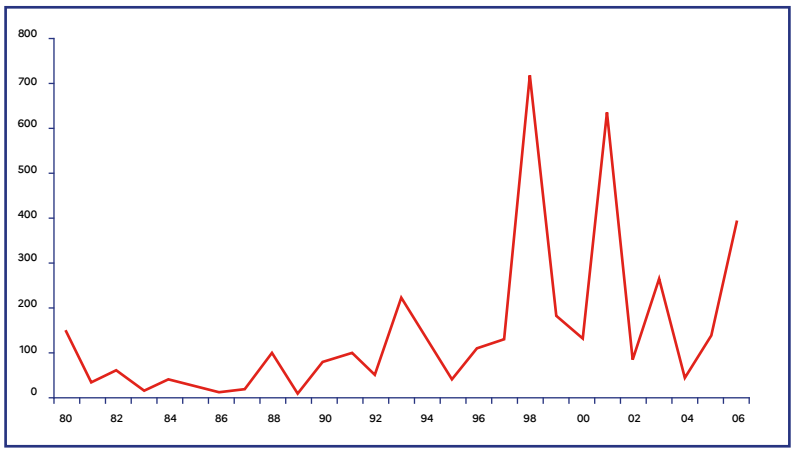

Considérée comme l'espèce d'oiseau marin la plus menacée en Europe, la population de Puffin des Baléares était estimée à 2000 couples en 2004, avec une extinction de l'espèce prédite alors sur 40 ans (soit sur 3 générations), avec un déclin de la population au rythme moyen de 7,4% par an. Le taux de survie adulte est alors évalué à 0,78, ce qui est anormalement faible pour une espèce de la famille des procellariidés. Les hypothèses avancées sont alors celles d'une mortalité engendrée par des causes non naturelles, comme la capture accidentelle (by-catch) induite par la pêche professionnelle, ou encore la mortalité causée par les mammifères prédateurs introduits sur les sites de reproduction (Oro et al, 2004).

Depuis les années 1980 et jusqu'en 2011, l'estimation de la population reproductrice a varié de 1300-2800 c. (1984), à 2100-4500 c (entre 1991 et 1999), 1750-2125 c (2001), et 2000-2400 c (2005). Arcos propose en 2011 une estimation à 3193 couples, révisée à 4000 en 2012. La population globale de l'espèce quant à elle était estimée dans les années 2000 comme comprise entre 8000 et 15 000 oiseaux (Arcos et al, 2012).

Les difficultés rencontrées pour évaluer quantitativement la population nicheuse résident dans le caractère inaccessible de la majorité des colonies de reproduction de l'espèce situées au sein d'îles et îlots escarpés de l'archipel des Baléares en Espagne.

En 2014, une étude basée sur des inventaires protocolés en mer (2003-2005) et sur des comptages côtiers depuis le détroit de Gibraltar (2007-2010) amène à une nouvelle estimation de la population globale, réévaluée à environ 25 000 individus ([24 000 - 26 500]). Cette valeur est le double de celle qui était attendue, considérant que l'estimation du nombre de couples nicheurs alors évalué à 3200.

Plusieurs hypothèses sont alors avancées pour expliquer cette différence significative entre la population globale estimée en mer et celle déduite des estimations du nombre de couples nicheurs :

- Le nombre de couples nicheurs sur les colonies connues est plus élevé que ce que les connaissances actuelles permettent d'évaluer ;

- Il existe des colonies de reproduction encore inconnues ;
- La proportion de non-reproducteurs (juvéniles, individus immatures et adultes non-reproducteurs) est anormalement élevée pour une espèce de procellaridé.

Cette même année, une nouvelle prédiction de date d'extinction de l'espèce est calculée sur la base de cette nouvelle estimation du nombre de couples nicheurs (3200 à 7000 c). Cette extinction est alors prédite avant 70 à 80 ans, avec un déclin de 10% de la population actuelle atteint avant 23 ans (Arroyo Gonzalo M. et al, 2014). Cette prédiction révisée maintient le statut IUCN du Puffin des Baléares au niveau de « CR » (En danger critique d'extinction »).

En **2017**, une nouvelle étude mobilisant des modèles démographiques plus complets et performants avance une valeur réévaluée de 61 ans pour la prédiction d'extinction de l'espèce, pour un déclin de 14%/an. Selon les dernières évaluations de la population globale (25 000 individus), le nombre théorique de couples nicheurs est évalué à **7200**. Le taux de survie chez l'adulte reste anormalement faible, de l'ordre de 0,80. Cette étude met également en évidence le caractère significatif et dimensionnant du paramètre « mortalité par capture accidentelle (pêche) » sur les résultats alarmants du modèle (Genovart et al, 2016).

Cette publication fait cependant l'objet d'une certaine critique à la lumière d'une nouvelle estimation de l'abondance du Puffin des Baléares réalisée sur la base d'une analyse des comptages réalisés à la côte depuis le Détroit de Gibraltar. Martin et al., (2019) suggèrent que la population de Puffin des Baléares serait sous-estimée et aurait connue récemment une augmentation de ses effectifs à la faveur de facteurs environnementaux et humains bénéfiques pour l'espèce. Si BirdLife International, autorité d'évaluation des oiseaux pour le compte du programme « Liste rouge » de l'UICN, reconnaît l'écart important entre les résultats issus des modélisations de Génovart et al., et ceux de Martin et al., il est proposé de redoubler d'efforts dans le suivi des colonies de reproduction pour être en mesure d'acquérir de solides données sur la taille et les tendances des populations nécessaires pour réévaluer le statut de cette espèce en 2026.

1.6.2 Effectifs estimés en période internuptiale en France

Les résultats des suivis protocolés et simultanés réalisés dans le cadre du programme FAME entre 2010 et 2011 indiquent, lorsque l'on prend en considération l'ensemble des données récoltées par les observateurs sur le terrain en 2011 et 2012, les effectifs maximaux de Puffin des Baléares sont observés en août pour 2011, et en septembre pour 2012, avec respectivement près de 7000 et 6000 individus (Boué et al., 2013).

Certains des sites suivis ont accueilli des effectifs records d'individus, atteignant des proportions significatives à l'échelle de la population totale estimée, comme en juillet 2010 où ce sont plus de 5780 oiseaux (soit environ 25% de la population globale) qui stationnèrent dans les baies de Lannion et de Saint-Brieuc.

Les résultats de ce programme suggèrent que les côtes françaises accueillent, au pic d'abondance, un peu moins de 30% de la population de Puffin des Baléares qui est évaluée à présent à près de 25 000 individus, ce qui confirme la responsabilité de la France pour la conservation de l'espèce.

Les doubles comptages ayant été éliminés, mais les observations étant seulement côtières, cet effectif (autour de 7 000 individus) reste une estimation minimale.

Les estimations démographiques que nous avons réalisé en 2019 dans le cadre de la « Meta-analyse des données 2004-2018 » à partir des résultats du modèle d'habitat (sur un secteur et une période maximisant l'homogénéité de l'échantillonnage : le secteur « golfe de Gascogne entre la pointe de Penmarc'h et les Pertuis Charentais » sur le mois d'octobre) corroborent cette hypothèse que, à minima pour certaines années, ce chiffre est probablement sous-évalué. Par exemple, une population de 15 000 individus est extrapolée en 2015 sur ce seul secteur, au mois d'octobre (Le Bras et al., 2019).

De même, des estimations statistiques d'effectifs prenant en compte les oiseaux au large sur certains sites suivis localement à partir de données protocolées en mer appuient cette hypothèse.

L'analyse par Distance Sampling et extrapolation des densités calculées sur l'aire d'étude du projet éolien en mer de Saint-Nazaire proposent une densité moyenne de 2,006 ind/km^2 avec une robustesse jugée très forte. La population présente dans l'aire d'étude est alors estimée à 5 460 individus, soit près de 22 % de la population mondiale (Fortin et al., 2014).

Même si les marges d'erreur sont significatives, les résultats issus des suivis digitaux (assurant une couverture par méthode strip transect fiable) de la ZPS « Ile d'Yeu » en août 2016 indiquent que le Puffin des Baléares était l'espèce la plus abondante recensée au cours de cette campagne. La densité était de 1,79 oiseaux / km^2, ce qui équivalait à 4401 oiseaux (± 95% IC 158 - 13596) sur l'ensemble de la zone d'étude.

1.6.3 Facultés de rétablissement démographique

Comme de nombreux procellariidés, le Puffin des Baléares est très philopatrique et présente une grande fidélité au nid. Il acquiert une maturité sexuelle tardive et présente une faible fécondité. Sujets à la prédation exercée par les rats et les chats sur les sites de reproduction, les adultes le sont également aux captures accidentelles liées à la pêche professionnelle à hauteur de 45% de sa mortalité adulte (Genovart et al., 2016).

Cette mortalité des adultes est très impactante pour les espèces longévives (stratégie de vie basée sur le long terme) telles que les procellariidés dont la croissance de la population est extrêmement sensible à une variation de la survie des adultes.

C'est donc en réduisant la prédation au nid et les captures en mer que l'on pourra inverser la tendance et agir concrètement pour améliorer le taux de survie des adultes, même si ces rétablissements seront lents et décalés dans le temps en raison de la maturité tardive et de la faible fécondité naturelle de cette espèce.

1.7 Recensement des menaces

1.7.1 Menaces directes et indirectes d'ordre général

Changements climatiques globaux

Les oiseaux marins sont particulièrement sensibles au réchauffement climatique (Croxall et al. 2012 ; Sydeman et al. 2012).

L'impact principal des changements climatiques est la modification de la répartition et de l'abondance des proies, ce qui les rend moins accessibles aux oiseaux marins (Spear et al. 2001 ; Devney et al. 2009). Des baisses de productivité à la base de la chaîne alimentaire et des décalages temporels entre le pic d'abondance des proies et les besoins des oiseaux marins peuvent aussi avoir lieu.

Ces phénomènes peuvent avoir de nombreuses conséquences telles que la baisse du succès reproducteur, la diminution du nombre de reproducteurs, le retard de la saison de reproduction, la diminution de la taille des œufs, la diminution de la condition corporelle des poussins ou encore l'augmentation de la mortalité des adultes (Ramos et al. 2002 ; Sandvik et al. 2012 ; Surman et al. 2012 ; Catry et al. 2013 ; Boersma & Rebstock 2014). Ainsi, l'ensemble des habitudes alimentaires et des habitats des espèces marines risqueraient d'être bouleversés, et 40% des espèces d'oiseaux marins seraient alors menacés par ces changements (Croxall et al. 2012).

À ce titre, il est observé depuis les années 2000 une modification perceptible dans la répartition du Puffin des Baléares dans les eaux atlantiques françaises et nord-ouest européennes en période internuptiale. Le centre de gravité de la distribution de l'espèce tend à remonter vers le nord (Yésou 2003), en raison de la modification de la répartition des peuplements planctoniques et des poissons (dont l'anchois et la sardine ; Wynn et al. 2007).

Un groupe de travail rassemblant les différentes institutions impliquées dans le suivi des stocks halieutiques, et notamment d'anchois et de sardines, sera monté par l'animateur du PNA : groupe de travail WHAGANSA du CIEN, IFREMER, observatoire PELAGIS, AgroCampus Rennes. Leurs résultats seront confrontés aux tendances populationnelles/phénologiques, ainsi qu'à l'utilisation spatio-temporelle du golfe de Gascogne et de la Manche, dégagées via la stratégie de suivi du Puffin des Baléares, afin de mettre en évidence d'éventuelles corrélations avec le changement climatique en définissant des pistes d'analyses dédiées (fiche action n°4.1).

Compétition trophique et disponibilité alimentaire

L'impact des pêcheries sur les écosystèmes marins dans le monde est aujourd'hui considéré comme une menace majeure pour nombre d'espèces, menaçant notre sécurité alimentaire et nombre d'espèces dépendantes des ressources marines. La surpêche met en péril de nombreux stocks de poissons, depuis la fin des années 1980 et l'avènement de la pêche industrielle, qui permet d'étendre les zones et les profondeurs exploitables pour la pêche (Pauly et al., 1998, Pauly et al., 2005).

Parmi les organismes particulièrement vulnérables à cette réduction de la ressource alimentaire et cette compétition trophique, les oiseaux marins figurent parmi les espèces les plus concernées.

En 2001, une équipe de chercheurs a quantifié l'effet des fluctuations de l'abondance de la ressource alimentaire sur le succès de reproduction des oiseaux marins. Un seuil d'abondance des proies (poissons + krill) en dessous duquel la productivité de ces espèces est constamment réduite et plus variable a été calculée pour 14 espèces à partir d'une base de données globale à l'échelle mondiale. Ce seuil est proche du tiers de la biomasse maximale des proies observée dans les études à long terme. Cela fournit un indicateur de la biomasse minimale des proies (poissons et krill) nécessaire pour maintenir la productivité des oiseaux marins à long terme (Cury et al., 2011).

Une étude plus récente (Grémillet et al., 2018) démontre qu'aujourd'hui la compétition entre les oiseaux marins et les pêcheries est un facteur de stress significatif à l'échelle globale sur la période 1970-2010, pour une communauté mondiale d'oiseaux marins qui a décliné de 70 % depuis 1950 (Paleczny et al., 2015).

Dans cette étude, les auteurs ont confronté les cartes mondiales de captures reconstituées des taxons d'organismes marins ciblés conjointement par les oiseaux marins et les pêcheries, avec les cartes de pression prédatrice des oiseaux marins. Il en ressort que la consommation alimentaire annuelle mondiale des oiseaux de mer a diminué de 19 %, passant de 70 à 57 millions de tonnes métriques entre la période [1970-1989] et la période [1990-2010].

En même temps, les rendements globaux des pêcheries mondiales sont passés de 59 à 65 millions de tonnes métriques par an entre ces deux périodes, avec une augmentation de 5 % de la capture de petits poissons pélagiques, une augmentation de 8 % pour les autres poissons, de 91 % pour les calmars et de 48 % pour le krill. De manière surprenante, malgré la réduction de la pression prédatrice exercée par les oiseaux de mer, les analyses indiquent que la concurrence globale entre les oiseaux marins et les pêcheries est restée à des niveaux similaires entre ces deux époques. Cette concurrence entre pêcheries et oiseaux marins vis-à-vis de la ressource avait déjà été identifiée à des échelles régionales, notamment dans les courants de Californie et de Humbolt, l'atlantique nord et la Méditerranée (Karpouzi et al., 2007, Sydeman et al., 2017).

Figure 27 : Tendances 1970-2010 de la population mondiale d'oiseaux de mer (ligne noire continue avec des plages d'incertitude sous forme de pointillés) et des captures par les pêcheries mondiales (ligne grise avec des plages d'incertitude sous forme d'ombre grise).

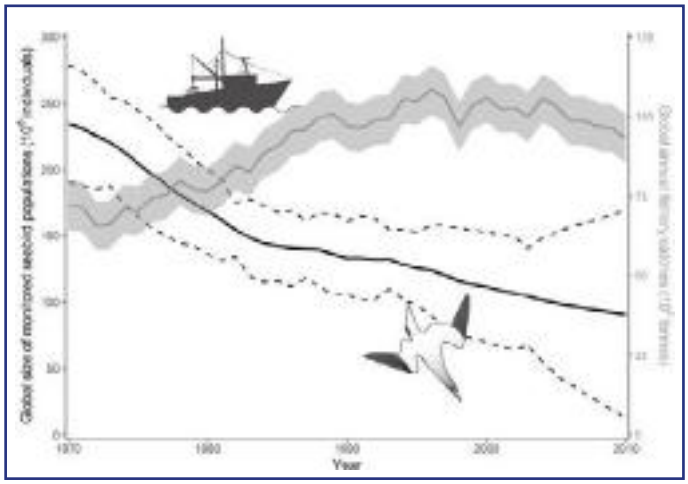

Cumulée avec les autres menaces bien décrites qui pèsent sur les oiseaux marins (mortalité adulte par captures accidentelles par la pêche professionnelle, destruction des habitats de reproduction et leur colonisation par des espèces non indigènes envahissantes, et des agents pathogènes, changement climatique, contaminants et micro-plastiques), la compétition trophique avec les pêcheries, significative et persistante, doit donc être considérée comme l'un des nombreux facteurs de stress qui influent sur la valeur adaptative des différents oiseaux marins (Grémillet et al., 2016) et, en définitive, sur le devenir de leurs populations (Krüger et al., 2018).

Dans ce contexte, et en ce qui concerne le Puffin des Baléares et sa présence dans les eaux françaises du golfe de Gascogne durant une partie de sa période internuptiale, il sera intéressant de suivre l'évolution des stocks de sardines, de sprats de lançons et d'anchois, en l'état actuel des connaissances considérés comme étant la principale ressource alimentaire « naturelle » (hors rejets de pêches) de l'espèce.

Le bilan 2019 de l'état des stocks halieutiques en Europe, établi annuellement à la demande la Commission Européenne par le Conseil scientifique, technique et économique des pêches (CSTEP), semble indiquer que la pression de pêche baisse très significativement dans les eaux européennes de l'Atlantique Nord Est.

Comparativement à 2003 (première année de la série étudiée, considérée ici comme le point bas de l'indicateur), l'abondance moyenne des stocks a significativement augmenté dans l'Atlantique Nord Est (Note D. Gascuel d'après le rapport CSTEP, Avril 2019). Néanmoins et malgré ces tendances encourageantes, de nombreux stocks restent en mauvais état. Pour la dernière année connue (2017), 41% des stocks évalués dans l'Atlantique Nord-Est sont encore surexploités. Et parmi ceux qui ne sont pas surexploités, beaucoup restent à des niveaux de biomasse trop faibles, inférieurs aux limites de sécurité biologique. *In fine*, seuls 37% des stocks connus sont « dans le vert » (Gascuel, 2019).

L'évolution des stocks des proies principales du Puffin des Baléares, c'est-à-dire les petits pélagiques tels que la sardine et l'anchois, est spécifiquement étudié

par un groupe de travail international (le Working Group on Southern Horse Mackerel, Anchovy and Sardine (WGHANSA), constitutif du Conseil International pour l'Exploration de la Mer – CIEM ou ICES). En 2018, ce groupe de travail a publié un rapport de synthèse pour un certain nombre de sous-régions suivis par le CIEM, en Atlantique Nord-Est. Les tendances, variables selon les sous-régions, sont les suivantes (ICES, 2018) :

- Tendance à la hausse au cours des dernières années, avec un pic en 2018 pour le stock d'anchois dans le golfe de Gascogne ;
- Fluctuations entre 2012 et 2018 pour le stock de sardine (diminution entre 2010 et 2012, fluctuations entre 2012 et 2016, puis hausse entre 2016 et 2018.

Une publication récente mobilise les données collectées lors des campagnes halieutiques PELGAS dans le golfe de Gascogne au cours des 15 dernières années. Il y est démontré que les petits pélagiques ont suivi des trajectoires variables, mais montrent une diminution significative du poids moyen à l'âge de 1 et 2 ans des sardines et anchois (Doray et al., 2018).

Enfin, il semble que les corrélations spatiales entre les petits pélagiques et leurs prédateurs (oiseaux, mammifères marins notamment) soient très variables selon les années, passant d'une année à l'autre de corrélations fortes à des corrélations faibles (Certain et al., 2011). Une autre étude a également évalué le niveau de corrélation spatiale entre plusieurs espèces de cétacés et d'oiseaux marins, dans le golfe de Gascogne. Il semble là aussi que la variabilité soit forte, avec selon les espèces des corrélations positives ou négatives, même si pour les oiseaux marins, une corrélation positive soit plus fréquente avec l'hypothèse que les proies montrent un comportement d'évitement en présence de prédateurs « nageant » (cétacés), mais pas en présence de prédateurs « volants » (oiseaux marins) (Lambert et al., 2018).

Un groupe de travail rassemblant les différentes institutions impliquées dans le suivi des stocks halieutiques, et notamment d'anchois et de sardines, sera monté par l'animateur du PNA : groupe de travail WHAGANSA du CIEN, IFREMER, observatoire PELAGIS, AgroCampus Rennes. Leurs résultats seront confrontés aux tendances populationnelles/phénologiques, ainsi qu'à l'utilisation spatio-temporelle du golfe de Gascogne et de la Manche, dégagées via la stratégie de suivi du Puffin des Baléares, afin de mettre en évidence d'éventuelles corrélations et pistes d'analyses dédiées (fiche action n°4.1).

Pollution plastique

La pollution plastique des océans est un phénomène mondial mettant en jeu des concentrations élevées (jusqu'à 580 000 éléments plastiques par km^2) augmentant de façon exponentielle (Cózar et al. 2014). La consommation de plastique par la faune marine constitue également un phénomène en pleine expansion, et les oiseaux marins sont particulièrement vulnérables à ce type de pollution (le plastique cause la mort d'un million d'oiseaux marins par an (source : Unesco).

Une étude de modélisation du risque de pollution plastique chez les oiseaux marins prédit la présence de plastique dans les voies digestives de 99% de toutes les espèces d'oiseaux marins d'ici 2050, et que 95% des individus au sein de ces espèces auront ingéré du plastique d'ici la même année (Wilcox et al. 2015). L'ingestion de particules plastiques provoquerait l'obstruction de l'estomac, des blessures internes ou la mortalité par un transfert de toxines, ainsi qu'un potentiel effet sur la reproduction (Teuten et al. 2009 ; Lavers et al. 2014).

Le Puffin des Baléares n'a pas fait l'objet d'autopsie et d'analyse de ses contenus stomacaux pour évaluer l'imprégnation en matière plastique. Au regard de son écologie (technique de pêche notamment), il serait très intéressant de procéder à une analyse d'opportunité (échouage, bycatch …) pour évaluer le niveau de pollution.

Autres pollutions marines

Les aires d'alimentation et d'hivernage du Puffin des Baléares se superposent aux importantes routes maritimes mondiales. Il est possible que ce trafic maritime entraine des dégazages chroniques, provoquant de la pollution en surface par les hydrocarbures. En outre, par son comportement grégaire, une marée noire sur un lieu de regroupement pourrait affecter de façon aigüe la population (Ruiz & Martí 2004, Gutiérrez 2011).

Figure 28 : Carte des routes commerciales dans l'océan mondial.

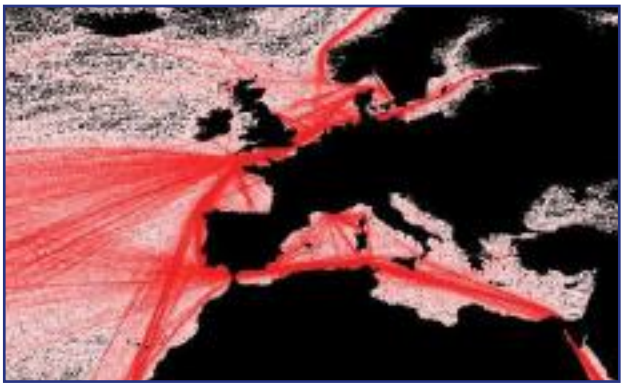

L'exposition de l'avifaune marine à la pollution environnementale est une problématique de conservation importante dans un contexte de modifications environnementales profondes en lien avec le changement climatique. En effet, le milieu marin reçoit les polluants émis par les activités humaines en mer, en milieu littoral, mais surtout en provenance du milieu continental terrestre. Une fois dans le milieu, ces polluants sont intégrés dans les chaînes alimentaires, où leurs concentrations s'amplifient et s'accumulent dans les tissus des organismes. Suite au développement des activités anthropiques dans les pays de l'hémisphère

nord, les concentrations de certains polluants, tel le mercure, ont augmenté significativement au cours des dernières décennies. D'autres composés chimiques plus récents, comme certains pesticides ou les composés perfluorés, se retrouvent également aujourd'hui à des concentrations inquiétantes et croissantes dans les réseaux trophiques. Parmi les organismes marins, les prédateurs supérieurs, et notamment les oiseaux marins, sont les plus exposés à cette contamination environnementale du fait de leur position au sommet de la chaîne alimentaire engendrant une bioaccumulation de ces éléments dans l'organisme.
Ainsi, un enjeu majeur, au-delà de réduire d'urgence l'émission de ces polluants, est d'évaluer et de comprendre la contamination des prédateurs supérieurs aux polluants à très large échelle spatiale et les risques liés à cette contamination pour ces espèces vulnérables (Costa et al., 2016).

D'importantes lacunes sur les niveaux de contamination de nombreuses espèces sont aujourd'hui à combler afin d'évaluer les effets sur les espèces et comprendre comment cette contamination est liée à la distribution à large échelle de ces prédateurs. Même si ces polluants et contaminants ne sont pas considérés comme une cause de mortalité directe chez les oiseaux marins, ils sont à l'origine d'effets chroniques tels que des dérèglements hormonaux, immunodépresseurs ou neurotoxiques.

En ce qui concerne le Puffin des Baléares, nous disposons d'un état initial de concentration en polluants organiques et éléments traces métalliques établis à partir de tissus (reins, foies, plumes, muscle) prélevés sur 39 individus collectés entre juillet et octobre au Portugal, en 2010 et 2011 (Costa et al., 2016).

Ils mettent en évidence :

- Que les concentrations en éléments traces métalliques sont en dessous des valeurs considérées comme ayant un effet adverse significatif sur les oiseaux, malgré certaines valeurs relativement hautes (notamment de Mercure Hg) qui ne seraient pas de nature à compromettre la survie des individus, mais qui pourraient perturber la reproduction (le taux de Hg peut notamment jouer sur la production de prolactine, qui est une hormone de la couvaison), surtout si c'est associé à d'autres stress (pathogènes, raréfaction de la nourriture...) ;
- Que globalement, les composés organochlorés ne présentent pas de valeurs significativement différentes entre les années 2010 et 2011.

Enfin, les POPs, qui présentent des impacts forts sur l'environnement et la faune marine, en particulier reconnus comme perturbateurs endocriniens (Tanabe 2012) ont été trouvés chez tous les individus testés (PCB 101, 138, 153, 180 et le 4.4 DDE).

Les résultats de cette étude pourront servir de base de référence pour d'éventuelles futures analyses et permettre la détection d'évolution dans le temps de ces polluants.

Dans le cadre du PNA, il est prévu de procéder à de nouvelles analyses des concentrations de polluants organiques persistants (POPs) et d'éléments traces métalliques présents chez le Puffin des Baléares. À la faveur des captures d'oiseaux qui seront réalisées dans le cadre du programme de bio-logging, des tissus seront prélevés sur les individus capturés et analysés en ce sens. Une fiche action dédiée détaille les objectifs, modalités et partenaires de ce programme.

La DCSMM vise à maintenir ou restaurer un bon fonctionnement des écosystèmes marins (diversité biologique conservée et interactions correctes entre les espèces et leurs habitats, océans dynamiques et productifs) tout en permettant l'exercice durable des usages en mer. Le Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) est l'outil d'application de la DCSMM ; il se décline à l'échelle des façades maritimes et comprend 5 éléments qui sont révisés tous les 6 ans : 1/une évaluation des eaux marines, 2/une définition du bon état écologique, 3/une liste d'objectifs environnementaux (OE) et indicateurs associés, 4/un programme de surveillance et 5/un programme de mesures.

Cette action du PNA répond aux objectifs de la Directive Cadre Stratégique sur le Milieu Marin (DCSMM) :

- Elle s'intègre au sous-programme 2 « Oiseaux Marins nicheurs » du Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM), élaboré en appui à la stratégie d'atteinte du Bon État Ecologique (BEE) des écosystèmes marins français (même si le Puffin des Baléares n'est pas une espèce nicheuse) ;
- Notamment, elle pourra s'intégrer à l'une des actions du Programme de Surveillance (PdS) de ce PAMM, relative à au suivi des contaminants dans les oiseaux marins, répondant en cela au descripteur « Contaminants » de l'Objectif Environnemental (OE) associé (fiche D8 – Contaminants).

1.7.2 Prédation et compétition interspécifique

Les chats harets (Felis catus) ont été introduits sur de nombreuses îles du monde entier. Ils représentent une menace importante pour les oiseaux marins, en particulier les Procellariidés qui présentent des caractéristiques qui les rendent particulièrement vulnérables à ces prédateurs (Medina et al. 2011 ; Towns et al. 2011 ; Croxall et al. 2012). Les chats harets prédatent principalement les poussins et adultes et accentuent leur impact en pratiquant le « surplus killing ». Cette mortalité des adultes est particulièrement néfaste pour les espèces longévive telles que les Procéllaridés dont la croissance de la population est extrêmement sensible à une variation de la survie des adultes. Cette prédation par les chats harets peut rapidement engendrer une chute drastique de la population, voire une extinction (Russel et al. 2009 ; Dumont et al. 2010).

Les rats quant à eux, très largement répandues sur les îles des Baléares, sont de redoutables prédateurs pour les oiseaux marins, en particulier le rat noir (Rattus rattus) en s'attaquant aux œufs et aux poussins (Jones et al. 2008 ; Russel et al. 2010). Chats et rats (ainsi que de façon occasionnelle la Genette commune (Genetta genetta) sont présents dans environ 25% des colonies, ce qui concerne environ 38% de la population reproductrice (Ruiz & Martí 2004, Arcos et al. 2012).

Des programmes de dératisation sont menés depuis plus de 20 ans sur différentes îles réduisant ainsi la pression sur les colonies nicheuses (Oro et al. 2004)

Il ne semble pas y avoir de compétition interspécifique pour l'accès aux sites de reproduction. Concernant une potentielle compétition avec le Puffin yelkouan pour l'accès à la ressource alimentaire pendant l'élevage des poussins notamment, une certaine ségrégation géographique semble éviter ce cas de figure.

1.7.3 Dérangements liés aux activités nautiques de loisir

En période internuptiale, le Puffin des Baléares fréquente préférentiellement les secteurs du proche côtier (Mor Braz, « Corniche Vendéenne »…) et les fonds de baie (Lannion, Saint-Brieuc, Douarnenez, mont Saint-Michel, Audierne…) et forme des rassemblements grégaires sous forme de radeaux de plusieurs centaines à milliers d'individus. Les dérangements (volontaires et involontaires) provoqués par les passages répétés d'engins motorisés (bateaux, scooters des mers) ou non motorisées (Kite-surf, funboards…) sont de nature, notamment au cœur de l'été, à impacter de façon continue les oiseaux.

1.7.4 Captures accidentelles liés aux activités de pêche professionnelle

Les captures accidentelles d'animaux marins qui ont lieu lors des activités de pêche professionnelle (phénomène aussi appelé « bycatch ») représentent une problématique mondiale qui touchent de nombreuses espèces marines, notamment les oiseaux, tortues et mammifères marins (Lewison et al. 2014).

Menacé d'extinction, le Puffin des Baléares présente un taux de survie adulte excessivement bas, principalement expliqué par une mortalité significative causée par les captures accidentelles, elles-mêmes consécutives à l'activité de pêche. L'impact actuel de la pêche sur cette espèce, participant à hauteur d'au moins 45% du taux de mortalité adulte actuel, est aujourd'hui considéré comme non compatible avec sa survie (Genovart et al. 2016).

Plusieurs études menées ces dernières années ont mis en évidence certaines techniques de pêche aux interactions directes et négatives envers le Puffin des Baléares (FAME 2010 – 2012, LIFE+ MarPro 2010 – 2015, LIFE+INDEMARES 2009 – 2014, Seabird Task Force 2014 – 2017).

Ainsi, Abello & Esteban 2012, Boué et al. 2013 et 2015, Oliveira et al. 2015, Tarzia et al. 2017, Cortes et al. 2017, rapportent que plusieurs milliers de Puffin des Baléares sont capturés (et meurent) chaque année principalement par des pêches à la palangre, aux filets maillants (surtout les mono filaments), ainsi que par la senne pélagique (tournante et coulissante) et dans une moindre mesure le chalut de fond.

Un état de l'art des connaissances disponibles sur les risques de captures accidentelles relatives au Puffin des Baléares a été conduit dans le cadre de la rédaction du Plan national d'actions (Lambrechts A.1 & Entraygues M.2, 2019. État des connaissances relatives aux captures accidentelles de Puffin des Baléares par la pêche professionnelle.). Le document *in extenso* est disponible en annexe n°5.

La Directive Cadre Stratégique pour le Milieu marin (DCSMM) identifie par ailleurs ces captures accidentelles comme l'une des pressions majeurs sur les oiseaux marins, en fait de la « Réduction des captures accidentelles d'oiseaux marins (au large et à proximité des colonies), et la diminution en particulier des captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré par les palangres, les filets fixes et les sennes à petits pélagiques » un Objectif Environnemental (OE) pour le cycle 2.

Au cours de la rédaction de ce PNA, nous avons engagé des discussions avec les acteurs de la pêche (CNPMEM, CRPMEM, CDPMEM) en leur faisant part des connaissances accumulées sur ce sujet des captures accidentelles, notamment

Figure 29 : Matrice de sensibilité du Puffin des Baléares vis-à-vis des différents engins de pêche (OFB/GISOM, 2020).

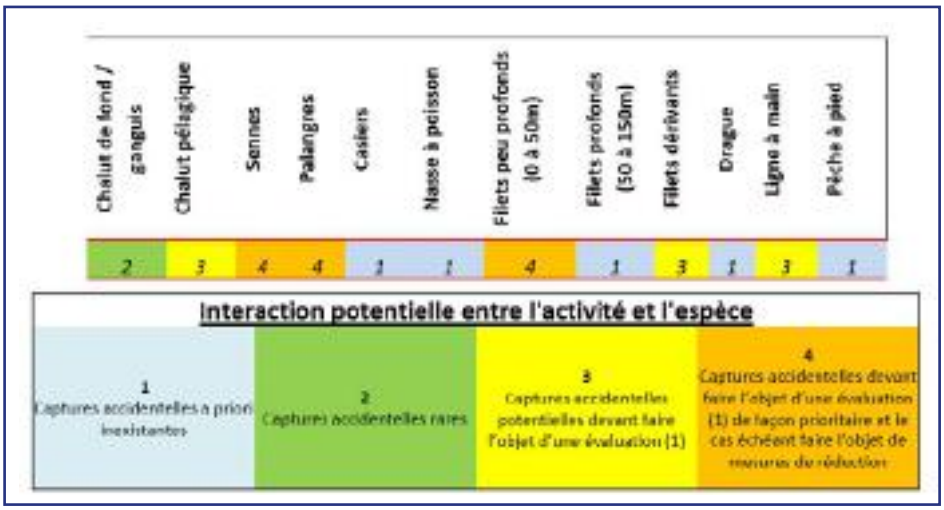

en Espagne et au Portugal. La méthodologie adoptée dans cette phase d'écriture du PNA, basée sur la concertation et l'établissement d'un diagnostic partagé par tous, et visant à évaluer les interactions entre le Puffin des Baléares et les palangriers puis dans un futur proche avec les fileyeurs et les bolincheurs, a permis de déboucher sur un programme d'actions concret et inédit à l'échelle française. L'implication des CRPMEM depuis le lancement du PNA et leur forte mobilisation a permis de déposer un projet européen pour initier un travail de caractérisation des interactions dès 2021.

Cette approche méthodologique initiée pour aborder la question des interactions contribuera à alimenter les réflexions à venir autour des « analyse de risque de porter atteinte aux objectifs de conservations des habitats et espèces d'intérêt communautaire par l'activité de pêche professionnelle ».

1.7.5 Interactions avec les énergies marines renouvelables (parcs éoliens)

Généralités sur les effets attendus des parcs éoliens en mer sur l'avifaune

Le développement des éoliennes en mer constitue une nouvelle menace pour le Puffin des Baléares qu'il est à ce jour difficile d'apprécier finement.

De nombreuses sources sont disponibles dans la bibliographie et permettent de faire ressortir quatre effets principaux : collision, déplacement, barrière et modification d'habitats, qui dépendent de trois grands facteurs (voir notamment Dierschke et al., 2006 ; Petersen et al., 2006 ; Fox et al., 2006 ; Band, 2012 ; Langston, 2013 ; Schuster et al., 2014 ; Wade, 2015) :

- Un facteur démographique direct résultant des collisions physiques avec l'éolienne (mortalité) ;
- Un facteur comportemental dû au phénomène d'évitement des éoliennes (réponse physique à un stimulus visuel) et qui peut soit conduire au déplacement des oiseaux (perte de zones d'alimentation ou de repos) soit entraîner un phénomène de barrière à la migration ou aux déplacements locaux (dépenses énergétiques accrues) ;
- Un facteur physique dû aux changements induits par les installations (perte physique d'habitats, modification de la flore et la faune, création de nouveaux habitats) pouvant engendrer une modification des potentialités alimentaires du secteur (effet récif, notion de chaîne trophique, cependant complexe à appréhender pour les prédateurs supérieurs car soumise à de nombreux facteurs).

En complément de ces effets liés directement au parc éolien, les activités connexes, notamment l'augmentation du trafic maritime local (pour les travaux de construction ou de démantèlement ainsi qu'au cours de l'exploitation) peuvent également engendrer des effets comportementaux (perturbations des stationnements d'oiseaux par exemple). Le schéma suivant présente les effets physiques et biologiques, les coûts énergétiques et conséquences en termes de survie ainsi que les impacts ultimes sur les populations (case verte). Les cases en jaune pâle indiquent les effets potentiellement mesurables, celles en orange foncé les processus nécessitant une modélisation (la case en orange clair est concernée par une situation intermédiaire).

Figure 30 : Principaux effets des parcs éoliens en mer sur les oiseaux et conséquences sur les individus et populations (Source : BIOTOPE, adapté d'après Pertersen et al., 2006).

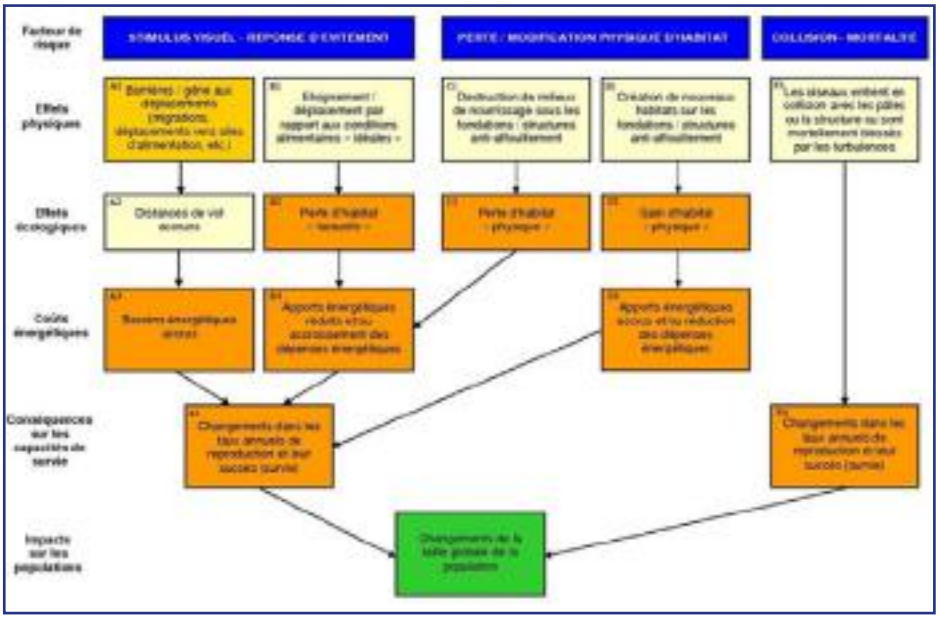

Les quatre effets principaux des parcs éoliens en mer sur l'avifaune sont les suivants :

- **Effet « collision »** : il s'agit de l'effet direct du mouvement des pales sur des individus, par mortalité. Cet effet concerne principalement la phase d'exploitation (fonctionnement des éoliennes). Les phénomènes de collision avec les structures autres que les pales (fondations notamment) sont également abordés, bien qu'ils soient traités secondairement.
- **Effet « déplacement »** : il s'agit de l'influence, variable selon les espèces, de la présence du parc éolien sur la répartition des oiseaux en mer, pour le stationnement, les activités d'alimentation, etc. Cet effet concerne à la fois les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement.
- **Effet « barrière »** : il s'agit de l'influence de la présence du parc sur les oiseaux en vol, en migration ou déplacements locaux. Cet effet concerne principalement la phase d'exploitation, mais également, dans une moindre mesure, les phases de construction et de démantèlement.
- **Effet « habitat »** : il s'agit de l'influence de la modification localisée des milieux au niveau du parc sur les ressources alimentaires et leur accessibilité. En pratique, il est souvent délicat d'évaluer l'effet « habitat », sauf dans des cas particuliers de création d'effet « récif » au niveau de zones dépourvues de milieux rocheux. Il est également délicat de traiter séparément effet « habitat » et effet « déplacement », tant les notions de répulsion (évitement) ou bien, au contraire, d'attraction peuvent influencer l'utilisation d'un secteur donné par les oiseaux. Cet effet concerne principalement la phase d'exploitation, mais également, dans une moindre mesure, les phases de construction et de démantèlement.

NOM DE L'EFFET	CARACTÉRISTIQUES	PÉRIODE DE VIE DU PROJET		
		CONSTRUCTION	EXPLOITATION / MAINTENANCE	DÉMANTELEMENT
PRINCIPAUX EFFETS DOCUMENTÉS				
Déplacement / éloignement lié aux infrastructures	Direct / permanent	(X)	X	(X)
Collision (mortalité)	Direct / permanent	(X)	X	(X)
Modification / perte d'habitats	Direct / permanent	X	X	(X)
Effet barrière (perturbation des oiseaux en vols)	Direct / permanent	(X)	X	(X)
AUTRES EFFETS (GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS AUX PRÉCÉDENTS)				
Perturbations par les activités maritimes	Direct / temporaire	X	(X)	X
Perturbations sonores	Direct / temporaire	X	(X)	X
Perturbation lumineuse	Direct / permanent	X	(X)	X

Tableau 1 : Principaux effets des parcs éoliens en mer sur l'avifaune (Biotope)
Légende : X = effets principaux / (x) = effet possible, mais généralement d'importance secondaire

Les procellariiformes (Puffins, Fulmar boréal et Océanites) ont une sensibilité très faible à la collision (principalement en raison de leur très faible altitude de vol (Johnston et al., 2014 ; Cook et al., 2012 ; Moray Offshore Renewables Ltd, 2012 ; Driessen, 2013). Leur grande agilité (grande aptitude à utiliser les courants d'air marin, envergure importante pour une masse faible) contribue également à leur très faible sensibilité au risque de collision. Ils sont également très flexibles dans leur habitat d'alimentation ce qui leur confère une sensibilité faible à la perte d'habitat en général.

La bibliographie ne propose qu'une seule évaluation de la sensibilité à la collision pour le Puffin des Baléares (Bradbury et al, 2014), évaluée à « très faible ». Les autres procellariiformes, aux mœurs et activités comparables, sont également peu évalués, ou évalués avec des niveaux de faible sensibilité.

	SENSIBILITÉ À LA COLLISION			
	LANGSTON (2010)	FURNESS ET AL (2013)	BRADBURY ET AL (2014)	HUMPHREYS ET AL (2015)
Puffin des Baléares	*	Non évalué	Très faible	*
Puffin Yelkouan	Non évalué	Non évalué	Non évalué	Non évalué
Puffin des anglais (pour comparaison)	*	0	Très faible	*
Puffin de Scopoli	Non évalué	Non évalué	Non évalué	Non évalué
Puffin cendré (pour comparaison)	*	Non évalué	Très faible	*

Tableau 2 : Synthèse bibliographie du niveau de sensibilité aux collisions pour le Puffin des Baléares et pour différents procellariiformes (Biotope)

Légende :
*Langston : * (faible) à *** (fort) / Furness et Al : Valeurs de 0 (faible) à 1307 (très fort) / Bradbury et Al : Très faible à très fort / Humphreys et Al : * (faible) à ***** (très fort)*

La bibliographie donne peu de retour d'expérience sur l'effet des parcs éoliens sur ces espèces, comme le montre par exemple le suivi du parc de Horns Rev 2 (2e plus grand parc offshore danois), où seulement 2 Puffins fuligineux ont été observés entre l'automne 2010 et le printemps 2012 (Skov et al, 2012). Pour le parc d'Egmond aan Zee, le troisième plus grand parc offshore des Pays-Bas, les seules données concernant les puffins sont les suivantes : « la présence des procellariformes dans le parc est limitée à des conditions météo empêchant l'accès au mât pour le suivi [...] Des centaines d'échos présents dans la base de données enregistrés par le radar vertical pourraient appartenir à des procellariformes » (Krijsveld et al, 2012).

Les documents de référence européens traitant de la sensibilité des oiseaux à l'éolien offshore s'accordent toutefois à considérer que le risque de collision de ces espèces est faible, étant donné qu'elles volent toujours à très basse altitude et qu'elles sont agiles (Wade 2015, Humphreys et al 2015, Johnston et al 2014, Bradbury et al 2014, Furness et al 2013, MacArthur 2012, Cook et al 2012, Langston 2010, Garthe et Huppop 2004).

Cependant, toutes ces études se basent sur le comportement observé des oiseaux lors de suivis visuels, donc uniquement de jour et essentiellement en conditions météorologiques favorables. Très peu d'études traitent du comportement nocturne des puffins, et aucun suivi de parc éolien existant n'apporte de retour d'expérience sur le sujet.

Il est connu que ces espèces peuvent se déplacer de nuit, comme le montre l'activité importante des oiseaux sur les colonies de reproduction (Gineste 2016), ou la présence d'individus à l'arrière des chalutiers ou des bateaux de pêche en activité nocturne. Les suivis télémétriques réalisés sur les Puffins yelkouan en France indiquent toutefois que les mouvements nocturnes sont nettement plus faibles que les mouvements diurnes (80% du temps posés sur l'eau de nuit contre 32% de jour, Péron & Grémillet 2014).

Le Puffin des Baléares présente néanmoins une situation particulière en période d'estivage puisqu'il s'agit d'une période de mue, lors de laquelle les oiseaux perdent leur agilité en vol et sont plus sensibles aux perturbations. Les puffins et océanites pourraient être attirés par les lumières en mer, notamment continues (Wade, 2015).

Sensibilité spécifique aux procellariiformes : dérangement et perte d'habitat

La sensibilité des puffins à la perte d'habitat engendrée par les éoliennes offshore et le dérangement occasionné par les bateaux est considérée comme faible dans la littérature (Humphreys 2015, Furness et al 2013, MacArthur 2012, Cook et al 2012, Langston 2010, Garthe et Huppop 2004).

	SENSIBILITÉ AU DÉRANGEMENT ET À LA PERTE D'HABITAT			
	LANGSTON (2010)	FURNESS ET AL (2013)	BRADBURY ET AL (2014)	HUMPHREYS ET AL (2015)
Puffin des Baléares	*	2	Très faible	*
Puffin Yelkouan	Non évalué	Non évalué	Non évalué	Non évalué
Puffin des anglais (pour comparaison)	*	2	Très faible	*
Puffin de Scopoli	Non évalué	Non évalué	Non évalué	Non évalué
Puffin cendré (pour comparaison)	*	Non évalué	Très faible	*

Tableau 3 : Synthèse bibliographie du niveau de sensibilité au dérangement et à la perte d'habitat pour le Puffin des Baléares et pour différents procellariiformes (Biotope)

Légende :
*Langston : * (faible) à *** (fort) / Furness et Al : Valeurs de 0 (faible) à 1307 (très fort) / Bradbury et Al : Très faible à très fort / Humphreys et Al : * (faible) à ***** (très fort)*

Chez une espèce similaire en termes de comportement/mœurs, le Puffin des anglais, l'étude d'impact du projet d'extension du parc de Burbo Bank au large de Liverpool conclut à un impact par dérangement/perte d'habitat négligeable, pour un projet de 32 éoliennes de 8 MW avec des pics mensuels de 730 individus observés sur la zone de projet étendue d'une zone tampon de 4 km (Ellis & Ward, 2013).

Le cas particulier du risque lié à la perturbation lumineuse (attraction ou évitement)

Le balisage et l'éclairage des parcs éoliens en exploitation, de même que les activités de construction et de démantèlement, peuvent créer des sources lumineuses en mer. Ces sources lumineuses sont susceptibles de perturber les comportements des oiseaux, soit en provoquant des réactions d'évitement soit, au contraire, **en attirant les oiseaux et en augmentant par la même le risque de collision**. Le problème de l'attraction des migrateurs nocturnes par la lumière a surtout été mis en évidence sur des plateformes pétrolières ou des phares en mer (Hüppop & Hilgerloh, 2012 ; Hill et al., 2014 ; Schuster et al., 2015 ; Hüppop et al., 2016). Ces structures présentent généralement des éclairages puissants et continus, ce qui n'est pas le cas d'éoliennes en mer (particulièrement lors de la phase d'exploitation. Diverses études tendent à montrer que l'attraction exercée par des éclairages artificiels est d'autant plus élevée que les conditions de visibilité sont mauvaises (Aumüller et al., 2011 in Schuster et al., 2015 ; Hill et al., 2014). Aumüller et al., (2011) ont ainsi retrouvé sur une seule nuit (novembre 2010) 88 oiseaux (passereaux, principalement des grives) morts sur la plateforme FINO I (fortement éclairée), lors d'une nuit marquée par des conditions météorologiques défavorables ayant entraîné une forte augmentation d'activité de vol migratoire à moins de 200 m au-dessus du niveau de la mer.

L'un des facteurs pouvant modifier le comportement des oiseaux en mer et augmenter le risque de collision est donc l'attractivité potentielle par les éclairages du parc éolien. **Cette attractivité est connue et très documentée sur terre pour les procellariidés**, notamment lorsque les oiseaux font des allers-retours vers les colonies (Gineste 2016, Raine et al 2007, Le Corre et al 2002, Imber, 1975).

Lorsqu'ils sont attirés par une source lumineuse, leur agilité et leur perception de l'environnement sont très altérées, allant jusqu'à des collisions contre les sources lumineuses ou les structures proches, ou des échouages au sol (Gineste 2016, obs. pers.). La présence des feux d'obstacles continus basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) positionnés sur des mâts à plusieurs dizaines de mètres au-dessus du niveau moyen de la mer et éclairant sur 360° pourrait modifier le comportement des puffins/océanites, et les attirer vers les éoliennes.

Au-delà de l'augmentation des risques de collision, les comportements observés (vol en cercle autour des sources lumineuses) peuvent également augmenter **les risques d'épuisement des oiseaux** (Hüppop et al., 2006 ; Blew et al., 2013 ; Hill et al., 2014). Les espèces les plus sensibles à ce type d'effet semblent être les passereaux (Blew et al., 2011 ; Hill et al., 2014 ; Schuster et al., 2015) ainsi que les procellariiformes (puffins et océanites – voir Rodrigues et al., 2012 ; Wade, 2015). L'intensité de la source lumineuse ainsi que son caractère continu ou intermittent jouent un rôle important sur les phénomènes d'attraction. Deux études réalisées en mer du Nord sur une plateforme offshore et sur une île ont montré que les lumières rouges et blanches sont celles qui attirent le plus d'oiseaux (Hill et al., 2014 ; Hill et al., 2015). Il a été montré également que plus l'intensité de ces lumières est importante, plus le nombre d'oiseaux attirés augmente. Le lien entre les gammes colorimétriques utilisées et l'attraction reste à préciser (Blew et al., 2013 ; Hill et al., 2015). Certaines études semblent indiquer que les lumières de gammes colorimétriques vertes et bleues attirent également les oiseaux, mais en quantité plus faible (Poot & al., 2008 ; Van der Laat, 2007). Une étude a été menée sur le sujet en mer du Nord sur des plateformes (FINO) et des parcs éoliens (Hill et al., 2015). Les conclusions de cette étude indiquent que toutes les lumières utilisées engendrent des phénomènes d'attraction, mais que ce sont les combinaisons de plusieurs gammes de lumière qui sont les plus attractives.

Interactions avec le Puffin des Baléares

À ce jour (2020) et que ce soit en France, en Espagne ou au Portugal, aucun parc éolien en mer n'a été construit au sein de l'aire de répartition (principale) de l'espèce. Il n'existe donc aucun retour d'expérience réel sur les effets des éoliennes en mer sur le Puffin des Baléares. Nous ne disposons pas des connaissances bibliographiques nécessaires pour caractériser de façon certaine les interactions, cette espèce n'ayant jamais été confrontée aux parcs existants en Europe du Nord. Aucune expérience de réaction comportementale n'a pu être constatée à partir d'observations réelles, les principaux parcs éoliens en activités étant localisés dans le Nord de l'Angleterre, en Ecosse, aux Pays-Bas, au Danemark, en Allemagne et dans les pays scandinaves, hors l'aire de présence significative du Puffin des Baléares.

Néanmoins, les impacts attendus ont été évalués au cours du processus d'évaluation environnementale « ex ante » des projets, via les études d'impacts environnementales (EIE) ou les dossiers de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées, pour les projets français dont le site d'implantation est concerné par l'aire de présence de l'espèce :

- Parc éolien en mer de Dieppe Le Tréport (TRE) ;
- Parc éolien en mer de Fécamp (FEC) ;
- Parc éolien en mer du Calvados (COU) ;

- Parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc (ST-B) ;
- Parc éolien en mer flottant de l'île de Groix (Gr) ;
- Parc éolien en mer de Saint-Nazaire (SNA) ;
- Parc éolien en mer de Noirmoutier-Yeu (NOY) ;
- 3 parcs éoliens flottants « pilotes » en Méditerranée : Provence Grand Large (PGL), golfe du Lion (GdL) et Gruissan (GRU).

Ces mesures sont intégrées au PNA pour garantir une cohérence générale des initiatives en faveur de cette espèce. Toutefois, certaines mesures proposées amènent à être prudent sur leurs capacités à répondre efficacement à la problématique rencontrée :

- Des conclusions relativement inégales vis-à-vis du niveau d'impact pour les différentes familles étudiées, parfois contre-intuitifs vis-à-vis des contextes des projets : par exemple, le risque de collision est considéré moyen sur le site de Fécamp en Manche, peu fréquenté par le Puffin des Baléares, alors qu'il est estimé négligeable pour le projet de Saint-Nazaire, site situé dans un secteur de présence forte de l'espèce ;
- Une sous-estimation possible du risque de collision induit par la photo attraction nocturne : niveau d'impact non évalué, négligeable, faible ou moyen, selon les différents parcs pourtant concernés par la présence ou le passage potentiellement significatif de Puffins des Baléares (SNA, NOY).

L'ensemble des mesures déployées dans le cadre des projets de parc éolien est détaillé en annexe n°4.

1.7.6 Interactions avec d'autres activités industrielles ou aquacoles

Interactions avec les activités de conchyliculture

Elles sont mentionnées dans le rapport du suivi commandité par l'OFB en 2016 (Bretagne Vivante & Geoca, 2016). Ces interactions sont décrites comme pouvant potentiellement exister sur les secteurs des baies de Saint-Brieuc et du Mont Saint-Michel : travail du personnel et des bateaux sur les parcs (mytilicoles surtout), tout au long de l'année avec des pressions saisonnières plus importantes. Elles sont évaluées comme peu significatives. En effet, l'activité mytilicole notamment se pratique surtout à marée basse ou à faible hauteur d'eau, au cours d'une période pendant laquelle les oiseaux stationnent plus au large, ce qui réduit les risques d'impact sur le Puffin des Baléares.

Les activités d'effarouchement et de destruction par tirs de Goéland argenté ou de Macreuse noire (autorisation préfectorale d'effarouchement et de destruction sur les parcs mytilicoles du département des Côtes-d'Armor et tirs des macreuses sur différents sites mytilicoles) pratiquées surtout de juillet à novembre sur ces zones mytilicoles, pourraient induire des incidences sur les oiseaux venant s'alimenter non loin des bouchots, cette activité se pratiquant en outre durant la période de stationnement de l'espèce. Elles ne semblent cependant pas présenter d'impacts significatifs non plus (Bretagne Vivante & Geoca, 2016).

Les suivis depuis la côte qui seront menés dans le cadre du premier cycle du PNA permettront de collecter d'éventuelles nouvelles données documentant ce type d'interactions, afin d'en affiner la nature et le degré d'intensité.

Interactions avec les activités d'extraction de granulats marins

Certains sites d'extraction de granulats sont situés au sein de zones de stationnement ou d'alimentation du Puffin des Baléares, notamment à l'ouest de la baie de Saint-Brieuc.

Cette activité pratiquée tout au long de l'année est susceptible d'engendrer des impacts dommageables indirects en réduisant la disponibilité de ses proies, en particulier en modifiant les conditions nécessaires au développement de l'ichtyofaune liée aux fonds sableux, et de la chaine trophique qui en dépend (Bretagne Vivante & Geoca, 2016). Les impacts sur les populations locales de Puffin des Baléares sont potentiellement localement significatifs compte tenu du rôle nourricier des bancs de sable exploités, et en considérant les possibles effets cumulés avec les autres activités anthropiques. L'ensemble de la chaîne trophique est impacté, et notamment les oiseaux piscivores situés en bout de cette chaîne. Les lançons, proies potentielles pour le Puffin des Baléares, pourraient notamment être impactés du fait de leur écologie liée aux bancs sableux.

Une étude relative au niveau trophique du puffin des Baléares dans les eaux françaises, adossée aux suivis télémétriques, permettra d'améliorer les connaissances sur cet aspect et de préciser l'intensité de ce type d'impact indirect sur l'espèce.

Interactions avec le transport maritime

Le dérangement induit par le trafic maritime n'a pas été étudié spécifiquement pour le Puffin des Baléares, ou même pour la famille des procellariidés, et la connaissance relative à ce type de dérangement sur les oiseaux marins sensibles aux activités humaines est globalement limitée (Schwemmer et al., 2011).

Néanmoins, un certain nombre de publications scientifiques décrivent et évaluent cette catégorie d'impact sur les oiseaux marins en général, en Europe du nord et dans le contexte des parcs éoliens en mer.

En mer du nord allemande, où de nombreux parcs éoliens en mer ont été érigés, il a été montré un effet dommageable significatif de la présence des parcs éoliens eux-mêmes, **combinée au trafic maritime induit**, sur l'abondance et la distribution des plongeons (Gavia sp.) (Mendel. et al, 2019).

En 2011, une étude exploitant des données de distribution d'oiseaux marins acquises par survols aériens sur le secteur mer Baltique / mer du nord allemande, et croisant des données expérimentales sur la sensibilité au dérangement, a permis d'évaluer les impacts des trajectoires du trafic maritime sur les patrons de distribution, la perte d'habitat et les réactions d'envol de certains oiseaux marins, mais aussi sur d'éventuels phénomènes d'habituations. Cette étude a démontré les effets suivants :

- Un évitement significatif des plongeons (*Gavia sp.*) vis-à-vis des secteurs à fort trafic maritime ;
- Des distances de fuite très variables parmi les 4 espèces de canards marins (distance maximum pour la Macreuse noire (*Melanitta nigra*) et distance minimum pour l'Eider à duvet (*Somateria mollissima*). Cette distance de fuite est positivement corrélée à la taille des groupes ;
- Parmi les 4 espèces de canards marins, la durée de perte d'habitat temporaire est plus importante chez la macreuse noire ;
- Des indices concourant à l'hypothèse d'un phénomène d' « habituation » chez les canards marins sont mis en évidence au sein des routes de trafic, mais le caractère imprédictible des trajectoires des navires « libres » rend incertaine cette hypothèse, sur le long terme ;

Les auteurs de l'article recommandent aux instigateurs de la planification spatiale marine, de veiller à favoriser la « canalisation » ou « chenalisation » des voies du trafic maritime, afin de minimiser la fragmentation des habitats et permettre la possibilité d'une habituation, chez certaines espèces tout du moins (Schwemmer et al., 2011).

Enfin, en 2019, une équipe de chercheurs a proposé un indice de vulnérabilité au dérangement par le trafic maritime, pour une sélection d'oiseaux marins d'Europe du nord-ouest, comme outil de planification spatiale marine (Fliessbach et al., 2019). Leur étude indique notamment :

- Que les Plongeons catmarin (*Gavia stellata*) et les Macreuses noires ont la distance de fuite la plus importante, mais aussi la plus grande proportion d'individus fuyant la source de dérangement ;
- L'indice global de vulnérabilité au dérangement (DVI) est maximum pour les espèces suivantes : Plongeon catmarin, Guillemot à miroir (*Cepphus grylle*), Plongeon arctique (*Gavia arctica*), Macreuse brune (*Melanitta fusca*), et

Harle huppé (*Mergus serrator*);

- L'indice global de vulnérabilité au dérangement (DVI) est minimum pour les laridés et les sternes ;
- Contrairement aux considérations théoriques, le caractère farouche d'une espèce est corrélé positivement avec le coût énergétique de fuite, les espèces les plus farouches étant également les plus vulnérables parmi les espèces étudiées ;
- Les fortes réactions de plusieurs espèces aux perturbations par les navires suggèrent la nécessité de créer des zones peu ou pas perturbées dans certaines aires marines protégées, afin de servir de refuge aux espèces vulnérables. Cet indice (DVI) peut être utilisé en combinaison avec des données de distribution pour identifier les zones les plus vulnérables aux perturbations.

Les suivis menés dans le cadre des projets de parcs éoliens en mer (suivi BACI par survols aériens, suivis par radar) permettront de mettre en évidence d'éventuelles corrélations entre les couloirs de trafic maritime (notamment ceux induits par la présence des parcs eux-mêmes – navires de maintenance) et la distribution/abondance du Puffin des Baléares. L'impact du dérangement du trafic maritime sur le Puffin des Baléares (perte d'habitats, perte énergétique, etc) pourra alors être évalué, notamment sur les secteurs de fortes concentrations avec présence de parc éolien en mer à proximité directe : baie de Saint-Brieuc, Mor Braz et estuaire Loire, littoral vendéen. L'évitement (géographique et/ou technique), premier volet du triptique de l'ERC, guidera les réflexions. Des propositions de mesures d'évitement et de réduction pourront, le cas échéant, être soumises.

1.8 Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

La rédaction de ce Plan national d'actions s'est appuyée sur un réseau de forces vives qui constitue à ce stade le socle de base pour la bonne conduite des initiatives en faveur du Puffin des Baléares.

En France

Le RESOM (Réseau Oiseaux Marins) est un réseau d'acteurs impliqués dans la conservation des oiseaux marins. Il regroupe :

- Des chercheurs du CNRS (CEFE, CEBC-Chizé), du MNHN et d'universités variées (La Rochelle, UBO…),
- Des membres d'associations de protection de la nature (Bretagne Vivante, LPO, GEOCA, GONm, GON, LPO Paca, Meridionalis…),
- Des experts individuels aux compétences confirmées (P. Yésou…)
- Des représentants de l'OFB et des DREAL.

D'autres structures ont fortement été impliquées dans la réflexion de ce Plan national et seront pleinement acteurs des futures actions à décliner :

- Les Comités régionaux des pêches maritimes et des élevages marins (CRPMEM Bretagne, Normandie, Nouvelle Aquitaine et Occitanie, COREPEM Pays de Loire), et le Comité national des pêches maritimes et des élevages marins (CNPMEM)
- Les Organisations de Producteurs (Sathoan, OP du Sud…)
- Les entreprises de développement des énergies marines renouvelables (EDF-Re, ENGIE Green, Ailes Marines, Eolfi, Quadran, France Energie Marine, WPD Offshore, Fortum)
- Les Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Bretagne…)
- Les organisations professionnelles du tourisme de nature et des activités nautiques (sportives, de loisirs…),
- Les structures de gestion du milieu marin (PNM, gestionnaires de sites Natura en mer…)

À l'étranger

Le réseau à l'international mobilisé lors de la rédaction du PNA et qu'il s'agit de faire vivre au cours du premier cycle de mise en œuvre du plan regroupe les organisations suivantes :

Les associations membres du réseau de BirdLife International en Espagne et au Portugal :

- Portuguese Society for the Study of Birds (SPEA) au Portugal,
- Sociedad Española de Ornitología (SEO) en Espagne,

D’autres structures institutionnelles, académiques ou associatives

- Centro tecnológico experto en la cadena de valor del mar y la alimentación (AZTI) en Espagne (atlantique)
- Ministère de l’Ecologie et de la transition Ecologique en Espagne
- Gouvernement des Baléares
- Departamento de Biologia, Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM) au Portugal
- Royal Society for the Protection of Birds (RSPB)
- University of Oxford
- ONG des îles anglo-normandes : ABO, Alderney Wildlife…
- Northern New Zealand Seabird Trust

1.9 Actions de conservation déjà réalisées en France

Des dénombrements et différents suivis ont été réalisés entre les années 80 et 2000 par Yésou et Thébault notamment.

Entre 2010 et 2012, malgré certaines limites méthodologiques, le programme européen FAME a permis de réaliser des comptages protocolés et simultanés depuis 30 sites stratégiques de passages et/ou de stationnement de la Normandie à la frontière espagnole. Ces comptages ont permis de mettre en évidence que les côtes françaises accueillent près de 30% de la population de Puffin des Baléares.

En 2016, une synthèse relative aux stationnements, transit et dispersion du Puffin des Baléares sur les façades Manche/Mer-du-Nord et Atlantique (du Nord à la Vendée), coordonnée par le GEOCA et Bretagne Vivante, et financée par l'OFB a permis une mise à jour des informations sur l'espèce et de préciser ainsi les tendances et la phénologie de présence des oiseaux sur nos côtes.

Enfin, en 2018, l'OFB a lancé l'élaboration d'une stratégie de suivi appliquée au Puffin des Baléares en prévision de la rédaction de ce plan d'actions (Annexe n° 3). Cette stratégie de suivi à fait l'objet d'une vaste consultation pour définir et valider les matériels et méthodes à mettre en œuvre pour assurer un suivi protocolé de qualité sur cette espèce.

Malgré ces différentes initiatives visant à améliorer les connaissances relatives à l'abondance de l'espèce en France (phénologie, distribution, effectifs), il existe toujours aujourd'hui des lacunes de connaissance en ce qui concerne l'utilisation spatio-temporelle des eaux françaises en période inter nuptiale, pour cette espèce pélagique très mobile et à l'écologie complexe largement influencée par un environnement marin lui aussi hautement variable et complexe.

À ce jour, il n'a pas été mis en œuvre d'actions de conservation stricto sensu en France, spécifiquement dédiées au Puffin des Baléares. Ce PNA constitue le premier programme français comportant des mesures concrètes visant l'amélioration de l'état de conservation de cette espèce.

1.10 Aspects économiques et culturels liés à l'espèce

Bien que l'espèce soit très côtière, elle est peu connue du grand public et ne bénéficie pas d'une reconnaissance ou attention particulière comme peuvent l'être d'autres oiseaux marins comme le Macareux moine ou encore le Fous de Bassan. Cette absence de considération actuelle peut être un atout dans la perspective d'une volonté d'une meilleure appréhension de l'espèce par les usagers et riverains. Il n'existe en effet pas de passif ou de croyance à caractère négative envers cet oiseau. Dans le cadre du PNA, des actions de communication et de sensibilisation seront menées essentiellement auprès des acteurs de la mer en interaction directe potentielle avec l'oiseau (Pécheurs professionnels et de plaisance, porteurs de projets de parcs éolien, tourisme côtier par engins motorisés).

1.11 Prise en compte des enjeux Puffin des Baléares par les zonages réglementaires

1.11.1 État des lieux de la prise en compte des habitats du Puffin des Baléares par les Aires Marines Protégées (AMPs)

La confrontation des cartes établies dans le cadre du modèle d'habitat avec les cartes des périmètres d'AMPs en France métropolitaine (Parcs Naturels Marins, Zones de Protection Spéciales et Zones Spéciales de Conservation) permet d'avoir un aperçu de la prise en compte actuelle des zones préférentielles de stationnements du Puffin des Baléares par ces zonages réglementaires, et notamment par le réseau des sites Natura 2000 en mer (NB : dans la version finale de ce document, seule les ZPS apparaitront dans les cartes ci-après).

Sur la façade atlantique, la plupart des secteurs préférentiels de stationnements connus (golfe normand-breton, baie de Saint-Brieuc, mer d'Iroise, Mor Braz, corniche vendéenne/île d'Yeu) sont concernés pour tout ou partie par une Zone de Protection Spéciale en mer. Cependant, certaines zones sont dépourvues d'outils de gestion adaptés.

En Méditerranée, le modèle d'habitat est moins précis (nombre de données protocolées limité) et la distribution du Puffin des Baléares est plus diffuse et répartie sur l'ensemble du golfe du Lion, couvert dans une proportion significative par le Parc Naturel Marin du golfe du Lion et des sites Natura 2000 côtiers.

Figure 31 : Modèle d'habitat (densité moyenne mensuelle prédite en juillet et périmètre AMPs)

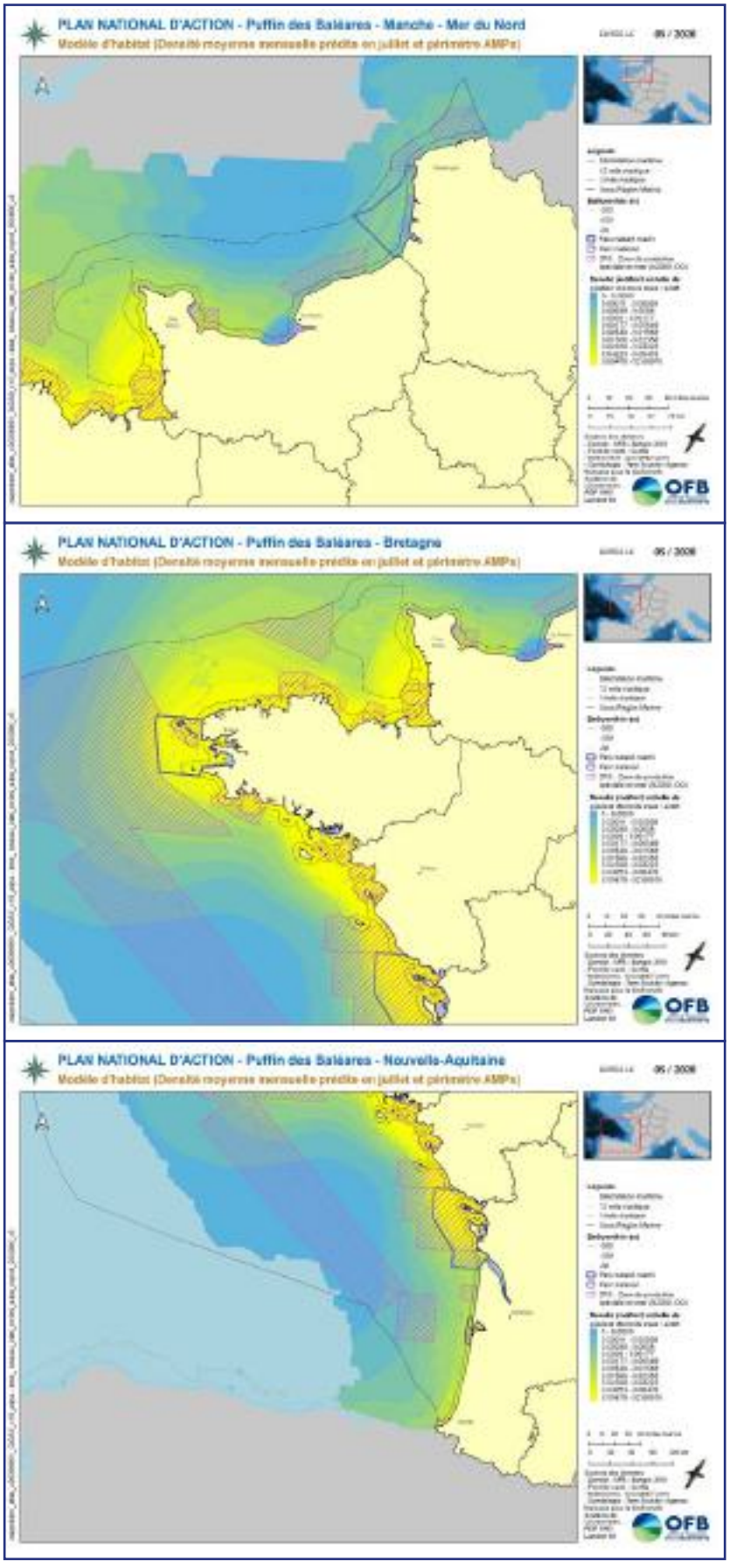

1.11.2 Critères justifiant le lancement d'une concertation encadrant la mise à l'étude de nouvelles zones réglementées

Les recommandations de la Directive Oiseaux pour la désignation des sites Natura 2000 en mer indiquent pour chacun des sites désignés, il s'agit de cibler l'espace biologiquement nécessaire et d'en assurer la cohérence écologique :

« L'objectif dans l'élaboration du périmètre des sites est de retenir, […] l'espace biologiquement nécessaire à la conservation des habitats et des espèces justifiant la désignation de chaque site et assurant la cohérence écologique de celui-ci en particulier au regard des préoccupations de gestion. »

Sur la base de cet objectif de prise en compte des « espaces biologiques nécessaires à la conservation de l'espèce », des connaissances compilées dans ce chapitre, et de la confrontation des AMP actuelles avec le modèle d'habitat proposé, nous sommes en mesure de proposer des éléments d'appréciation pouvant justifier le lancement d'une concertation autour de la proposition de nouvelles zones réglementées, voire de création ou d'extension d'aires marines protégées dédiées au Puffin des Baléares.

Ces critères sont les suivants :

- Ratio effectifs (densité)/récurrence de la présence du Puffin des Baléares sur un secteur, avec notamment présence de « radeaux » d'alimentation et/ou de repos ;
- Fonctionnalité écologique avérée et significative d'un secteur pour l'espèce (zone d'alimentation, zone de repos) ;
- Pression constatée d'une ou plusieurs activités sur une zone de présence avérée et régulière.

Proposition de critères à cumuler pour la proposition de sites candidats à la création/extension d'AMP Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie

	SEUILS MINIMUMS D'ÉLIGIBILITÉ
EFFECTIF/DENSITÉ	Présence régulière de concentration(s) de plus de 500 oiseaux (2% de la population mondiale)
RÉCURRENCE INTERANNUELLE/ OCCURRENCE ANNUELLE	Plus de 7j/an et ≥ 3 années par cycle de 5 ans
FONCTIONNALITÉ	Présence de radeaux (groupes en stationnements) avérés d'oiseaux en alimentation et/ou au repos
PRESSIONS	Présence sur la période à risque (juin-octobre) d'une ou plusieurs des activités suivantes : pêche professionnelle (palangre, filets trémail/maillant, bolinche ou senne tournante), activités motonautiques (Jet-ski, plaisance), parcs éoliens en mer

2 BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE

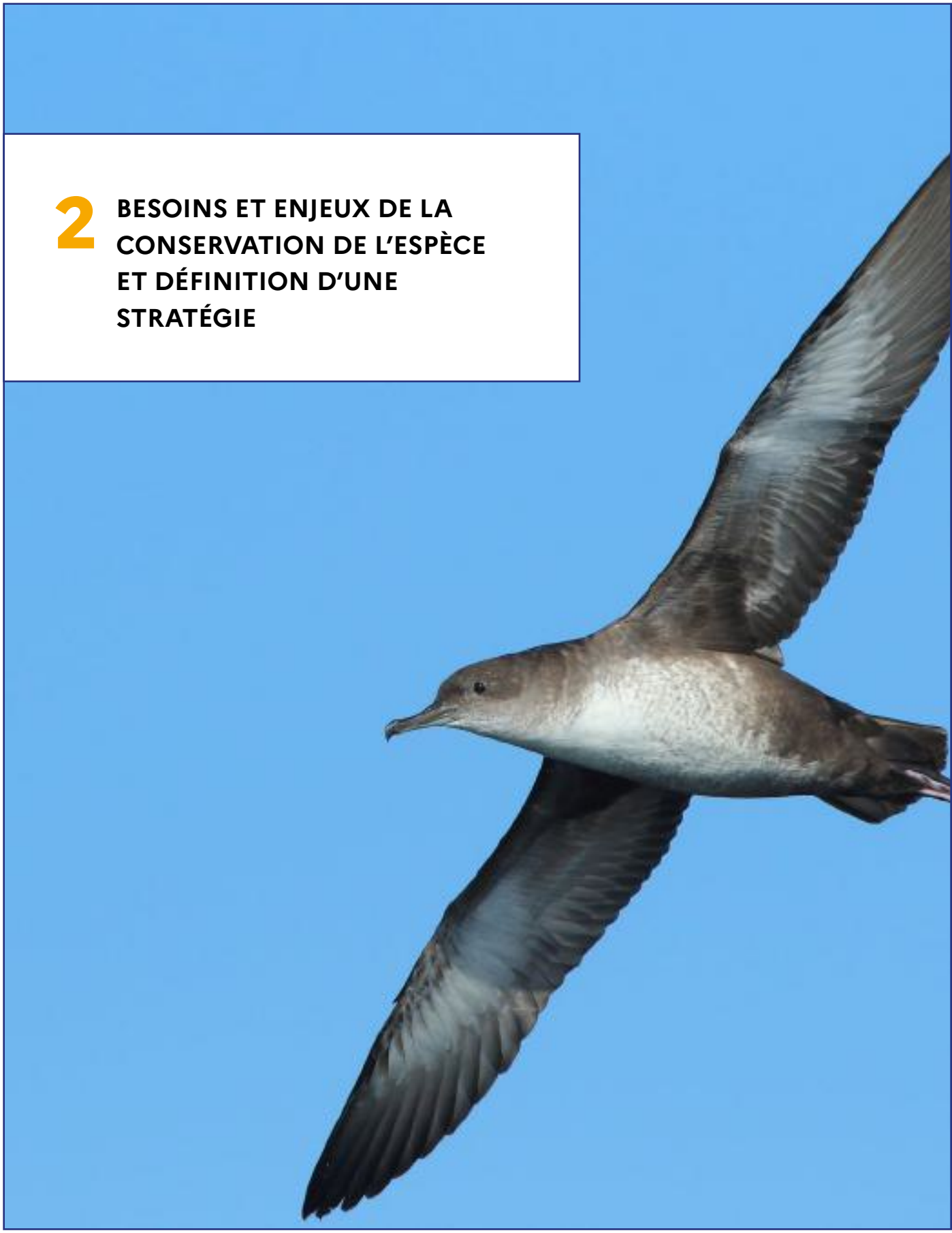

2.1 Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce

Comme tous les procellariformes, le Puffin des Baléares passe l'essentiel de sa vie en mer et retourne à terre uniquement pour la reproduction. Ainsi, la stratégie de conservation de l'espèce, pour ce qui concerne la France, est la prise en compte du domaine marin et côtier.

Aspects démographiques *(Courbin et al., 2019. Note sur la démographie pour une aide à la gestion et à la conservation des populations d'oiseaux marins nicheurs du littoral français)*

D'un point de vue démographique, le Puffin des Baléares est une espèce avec une stratégie lente caractérisée par :

- Une importante longévité ;
- Une maturité sexuelle différée ;
- Une fécondité faible : 1 seul œuf en général ;
- Des probabilités de survie adultes inter-annuelles théoriquement élevées (généralement > 0.95, mais justement beaucoup plus faible chez le Puffin des Baléares).

L'espèce investit donc peu dans la reproduction, mais massivement dans le maintien et la survie.

Au cours de ses déplacements et de son stationnement le long des côtes françaises en période internuptiale, à la faveur des connaissances disponibles actuelles, détaillées dans la première partie de ce PNA, le Puffin des Baléares doit pouvoir réunir ces conditions suivantes pour garantir sa survie :

- Accéder aux sites d'estivage et d'alimentation sans en être limité par la fragmentation des habitats induits par les futurs parcs éoliens,
- Jouir au sein de ces sites d'accueils estivaux, de zones de repos et de quiétudes de qualité pour y effectuer dans de bonnes conditions une étape fondamentale de sa biologie que représente la mue,
- Accéder aux zones d'alimentations exemptes de dérangements et de menaces liées à la capture accidentelle dans les pêcheries ou aux effets des parcs éoliens en mer,
- Bénéficier d'une bonne disponibilité alimentaire pour les ressources ciblées par l'espèce et leur maintien (effets potentiels des changements globaux sur les ressources et de la compétition trophique avec les pêcheries).

Le principal levier permettant l'augmentation (ou la baisse) des effectifs d'une telle population réside dans la modification de la survie adulte. Le potentiel de « compensation» de la mortalité via une amélioration des paramètres reproducteurs est très limité. **Les actions assurant une bonne survie adulte sont donc à privilégier**.

On l'a vu, les principales menaces pour le Puffin des Baléares proviennent des captures accidentelles par les pêcheries. L'effet de telles mortalités additionnelles est d'autant plus impactant lorsque les populations d'oiseaux marins font face à des fluctuations environnementales importantes.

Dans ce cadre, il apparaît donc comme prioritaire de favoriser des mesures permettant d'éviter ces mortalités plutôt que de compter sur l'efficacité d'éventuelles mesures plus locales, en particulier si ces mesures visent l'amélioration de la fécondité qui seront très peu efficace du fait de la stratégie démographique de ces espèces. C'est pourquoi il est proposé de porter un effort particulier sur la caractérisation et à la réduction des interactions avec les pêcheries, dans le cadre du premier cycle du PNA.

2.2 Stratégie de conservation à long terme

L'objectif général est de réduire les pressions en mer et sur le proche côtier pour améliorer le taux de survie des adultes et contribuer à l'effort international déployé en faveur de cette espèce. Les enjeux principaux de cette stratégie sont également de faire progresser les connaissances sur l'espèce, notamment en termes d'utilisation spatio-temporelle des eaux côtières françaises et d'écologie alimentaire, dans le but d'améliorer les actions de conservation.

Stratégie de conservation à long terme :

- Caractériser, en partenariat avec les organisations professionnelles, les interactions entre le Puffin des Baléares et les différentes pêcheries professionnelles, et développer des mesures d'atténuation le cas échéant,
- Décrire et réduire, en partenariat avec les partenaires concernés, les impacts liés à la création de parcs éoliens en mer et du trafic maritime et aérien associé,
- Caractériser et réduire les dérangements avec les pêcheurs plaisanciers et autres usagers du proche côtier (motonautisme, …) en lien avec les structures locales et fédérales,
- Améliorer les connaissances sur le Puffin des Baléares en assurant des comptages et suivis coordonnés et protocolés en mer et depuis la côte sur l'ensemble des eaux territoriales françaises en Métropole, mais aussi en équipant des individus et en analysant des prélèvements de tissus pour mieux appréhender les spécificités écologiques de cette espèce.

2.3 Stratégie de suivi à long terme

La définition d'une stratégie de suivi du Puffin des Baléares a fait l'objet d'un travail dédié en parallèle de celui de rédaction du PNA. Il a mobilisé, sous la forme d'un comité technique, les acteurs impliqués dans la conservation de l'espèce sur les trois façades maritimes métropolitaines françaises. Le document in extenso est disponible en annexe n°3. L'objectif de cette stratégie est d'inscrire des actions coordonnées permettant de renseigner, sur le périmètre des façades Sud-Atlantique (SA), Nord-Atlantique / Manche Ouest (NAMO) et Manche Est / Mer du Nord (MEMDN), et sur la façade Méditerranée (golfe du Lion) :

- Les évolutions **d'abondance** (donc le niveau de responsabilité de la France vis-à-vis de cette espèce) au sein de ce périmètre ;
- La **phénologie d'apparition et de présence** des individus, afin d'adapter temporellement les mesures de gestion/conservation à mettre en œuvre dans le cadre du PNA ;
- La **distribution spatiale** des individus, afin de permettre l'identification des zones à enjeux, sur lesquelles seront priorisées les mesures de gestion/conservation à mettre en œuvre dans le cadre du PNA ;
- **L'écologie comportementale** de l'espèce, afin d'affiner et d'adapter le plus finement possible les mesures de gestion/conservation à mettre en œuvre dans le cadre du PNA.

Classiquement, l'étude des oiseaux marins mobilise 3 grands types d'observations, associées aux types de données ainsi collectées.

2.3.1 Les observations opportunistes, à la côte ou en mer

Les observations opportunistes fournissent des données de présence et d'abondance relative uniquement, **sans mesure de l'effort d'échantillonnage**. Elles ne reposent pas sur un protocole de collecte, et toute donnée spatialisée (localisation des individus observés ou localisation du point d'observation) peut être utilisée. L'absence de donnée ne signifie pas forcément absence de l'espèce.

Applicabilité au Puffin des Baléares

La valorisation de ces données est limitée même si les sources de données mobilisables sont nombreuses : bases de données collaboratives de type Visionature (Faune-France.org) ou associatives (ClicNat), suivis visant d'autres taxons en mer (observateur des pêches, programmes participatifs type OBSENMER), etc.

Elles peuvent, sous certaines réserves, rendre compte du pattern global de la phénologie de présence de l'espèce, voire permettre de détecter des phénomènes marginaux/exceptionnels (en termes d'effectifs, de phénologie ou de localisation) qui pourraient annoncer des tendances évolutives plus durables. Elles peuvent aussi venir confirmer l'intérêt d'un secteur qui ne fait pas l'objet d'un suivi protocolé (comme cela a été le cas pour le secteur de l'Iroise, à la suite du travail d'analyse des abondances absolues présenté en annexe n°2).

Elles présentent également l'avantage de dynamiser/sensibiliser l'intérêt du grand public et des communautés naturalistes sur cette espèce emblématique à fort intérêt patrimonial.

2.3.2 Les observations protocolées, à la côte ou en mer

Il s'agit d'observations standardisées, **avec mesure de l'effort d'échantillonnage**. Ce type de données permet d'accéder à des estimations d'abondance relative, voire absolue, en fonction des types de protocole appliqués.

Observations protocolées depuis la côte par « guet à la mer » - Applicabilité au Puffin des Baléares

Pour atteindre une pression d'observation suffisante afin de pouvoir analyser de façon robuste les données, le GISOM, consulté sur cette question, préconise une fréquence d'observation d'un suivi tous les deux jours. Pour atteindre un tel niveau d'observation sur plusieurs sites, cela demanderait une mobilisation de moyens financiers et humains trop importants Ce dispositif de « guet à la mer » n'est donc pas retenu dans la stratégie.

Bien que chaque méthode puisse apporter des informations complémentaires, les autres dispositifs de suivis proposés dans la stratégie (données protocolées collectées en mer, bio-logging GPS, suivi côtier des stationnements, observations opportunistes) permettront de répondre aux questions posées par le suivi de cette espèce (Abondance, phénologie, distribution).

Observations protocolées depuis la côte « Suivi des stationnements » - Applicabilité au Puffin des Baléares

Il est donc proposé que seul le suivi côtier protocolé « suivi des stationnements » soit déployé selon la fiche protocole dédiée durant les 5 années du PNA.. Ce suivi, qui permet d'obtenir des informations sur la phénologie et les abondances relatives de l'espèce, permet en outre de collecter des données d'ordre qualitatives relatives à l'écologie de l'espèce, mais aussi vis-à-vis de possibles interactions avec les activités humaines (pêche professionnelle, pêche plaisance, activités nautiques sportives et de loisirs, aquaculture, etc.).

À l'issue de ces 5 années de suivi, l'animateur du PNA produira une analyse statistique de ces données.

Observations protocolées en mer - Applicabilité au Puffin des Baléares

Les différentes méthodes d'analyse de données protocolées acquises en mer par bateau/avion sont pertinentes et ont pu être testées et présentées dans le cadre de la méta-analyse des données disponibles dans la ZEE française entre 2004 et 2018. 72p (Le Bras & al., 2019). Le PNA intègrera et appuiera les suivis envisagés dans le cadre d'un certain nombre de projets (Energie marine renouvelable, mise en place/suivi d'aires marines protégées, plateforme d'observation Megascope sur les campagnes halieutiques de l'Ifremer, SAMM 2…).

2.3.3 Les suivis télémétriques (biologging)

Il s'agit ici de la collecte automatique sur la localisation (et l'environnement) d'individus équipés de balises : GLS, ARGOS (balises = Platform Transmitters Terminals, ou PTT), GPS.

Applicabilité Puffin des Baléares

L'équipement du Puffin des Baléares par des appareils de biologging est possible et a déjà fait ses preuves, que ce soit sur des oiseaux capturés sur leurs colonies de reproduction en Espagne ou sur des oiseaux capturés en mer dans le golfe de Gascogne.

La stratégie de suivi (Cf. Annexe n°3) a identifié l'importance des suivis par télémétrie pour l'acquisition de connaissances, encore lacunaire sur l'utilisation spatio-temporelle des eaux françaises (en Atlantique comme en Méditerranée) par le Puffin des Baléares, en lien notamment avec son écologie alimentaire. Une fiche action dédiée est présentée avec l'objectif d'équiper entre 20 et 40 individus en 2020, sous la coordination du CNRS-CEBC.

2.3.4 Une stratégie multi-dispositif

L'atteinte des différents objectifs fixés par le Plan National d'Action implique la réalisation conjointe de différents suivis. Une partie de ces dispositifs constituant des programmes déjà existants et financés par ailleurs (Suivis EMR, suivis mégascope, ERMMA), il est pertinent de les mettre à profit afin de permettre la collecte d'un maximum de données, garantissant une fiabilité et une robustesse d'analyse accrue.

À l'issue de ces 5 années de suivi côtier protocolé, il est proposé de produire une analyse statistique de ces données (dans le prolongement des premières comparaisons réalisées dans le cadre de la méta-analyses des données disponibles dans la ZEE entre 2004 et 2018) afin d'affiner la pertinence de la fréquence de suivi (possibilité de réduire la fréquence ou non), les périodes de suivi (possibilité de réduire ou non), les sites retenus, d'évaluer le ratio Effectif côtier/Effectif large, l'influence des conditions météo sur la détectabilité de l'espèce, la précision des données recueillies au regard de la mobilisation déployée. L'analyse intègrera également les données issues des suivis télémétriques et des suivis en mer, notamment en ce qui concerne la répartition spatio-temporelle des effectifs entre les zones côtières (visibles depuis la côte) et les zones plus au large (non visibles depuis la côte) : proportion d'individus à la côte et au large, proportion de temps passé à la côte/au large. Cela permettra également de comparer les évolutions des abondances relatives calculées via le suivi des sites de stationnement avec les évolutions des abondances relatives calculés à partir des résultats de l'approche par modèle d'habitat.

Ainsi, c'est un ensemble complet de suivis qui constitue l'architecture de la stratégie de suivi du Puffin des Baléares sur les façades maritimes françaises (MEMDN, NAMO, SA et Medit).

La stratégie de suivi repose donc sur la mise en œuvre de différents programmes et actions, à différentes échelles et selon un calendrier propre à chaque dispositif.

Le choix et le contenu technique des suivis constitutifs de la stratégie nationale ont été construits en concertation avec les membres du Comité Technique, qui rassemble l'ensemble des acteurs (ONG, services déconcentrés de l'état, représentants d'organismes socio-professionnels, experts scientifiques) impliqués dans la conservation du Puffin des Baléares sur les 3 façades maritimes métropolitaines françaises.

Synthèse de la stratégie et calendrier de mise en œuvre

Types de suivi	Objectifs du suivi	Fréquence interannuelle	Échantillonage intra année	2021	2022	2023	2024	2025	Budget Total (durée PNA)
Observations opportunistes	Phénologie, veille	Tous les ans	Continue sur cycle annuel	C/ A	C/ A	C/ A	C/ A	C/ A	5 000 €
Suivi côtier des stationnements	Comportement, phénologie, abondances relatives	Tous les ans	01/06 -> 31/10 (tous les 10)	C/ A	C/ A	C/ A	C/ A	C/ A	125 000 €
Approche modèle d'habitat Distance sampling avion/bateau (EMR, AMP, Ifremer)	Phénologie, abondances absolues, distribution spatiale	Analyse tous les 3 ans	Modèle avec prédiction mensuelle	C*	C*/ A	C*	C	C/ A	Analyses : 40 000 € - 60 000 € Financement spécifique secteur Gouf de Capbreton : 15 000 €
Biologging GPS	Distribution spatiale, occupation spatio-temporelle fine	2 programmes de 2 ans (avant puis après travaux)	Équipement d'individus en été, durée de vie plusieurs mois	C	C/ A	C/ A	C/ A	C/ A	600 000 €

* Financement via PNA pour 4 campagnes / an sur 3 ans sur le secteur du Gouf de Capbreton

C: campagne de terrain

A: Analyse réalisée dans le cadre du PNA

En vert : financement par le PNA

Suivi dédié
Suivi non dédié

3 STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

3.1 Durée du plan

Ce premier Plan National d'Actions en faveur du Puffin des Baléares est prévu pour une durée de 5 ans (2021 – 2025). À l'issue de cette période, un bilan du plan sera réalisé, suivi de son évaluation qui sera si possible externalisée pour obtenir une analyse la plus objective possible. En fonction de l'évolution constatée de l'état de conservation de l'espèce, un second plan pourra être défini pour poursuivre, renforcer, réorienter les actions menées afin d'atteindre l'objectif de restauration du bon état de conservation de l'espèce.

Ce Plan doit être accessible à tous les services de l'état, aux organisations professionnelles concernées, aux collectivités locales, aux gestionnaires d'aires marines protégées, aux ONGs et à l'ensemble des partenaires du Plan. La diffusion de ce plan via Internet et tous les supports possibles et adéquats est donc indispensable pour le faire connaître et faciliter son appropriation par les acteurs concernés.

3.2 Objectifs spécifiques

3.2.1 OBJECTIF N°1 : améliorer la prise en compte des besoins de conservation de l'espèce

Objectifs opérationnels :

- Diffusion du PNA auprès des acteurs et des décideurs au travers d'une animation dédiée,
- Création d'outils de communication autour du PNA et mise en œuvre d'un programme spécifique de communication,

3.2.2 OBJECTIF N°2 : évaluer l'impact des menaces pesant sur l'espèce

Menaces associées ciblées :

- Mortalité induite par les captures accidentelles liées aux pêcheries et par les possibles collisions avec les infrastructures industrielles en mer (parcs éoliens en mer),
- Dérangement soutenu sur certains secteurs clés par les activités nautiques sportives et de loisirs,
- Fragmentation des zones d'alimentation induite par l'installation d'infrastructures industrielles et la présence d'activités et d'usages en mer,
- Réduction de la disponibilité de la ressource induite par les changements climatiques et la compétition trophique avec les pêcheries,
- Contamination directe (ingestion de microplastique et autres contaminants d'origine anthropique) ou indirecte (par le réseau trophique).

Objectifs opérationnels :

- Caractériser les interactions avec les pêcheries professionnelles et de plaisance,

- Apprécier les effets et impacts des parcs éoliens offshore (effet barrière, effet perte d'habitat, effet collision),
- Évaluer les sources et l'intensité des dérangements sur les zones de concentration,
- Assurer une veille sur la disponibilité de la ressource des petits pélagiques (distribution, densité, tendance),
- Étudier les niveaux d'exposition aux contaminants.

3.2.3 OBJECTIF N°3 : réduire les menaces identifiées en mer et sur le proche côtier

Objectifs opérationnels :

- Éviter les effets induits par les parcs EMR offshore par une approche d'évitement en phase de planification des projets (étape de « dérisquage »),
- Si les résultats de la caractérisation le nécessitent : mettre en place des mesures de réduction des captures accidentelles sur les pêcheries concernées, tester des mesures expérimentales,
- Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les documents cadres en participant aux processus de création/extension d'Aires marines protégées en cours,
- Sensibiliser les usagers de la mer aux menaces liées à cette espèce,
- Réduire les effets induits par les parcs EMR offshore dès lors qu'ils auront été démontrés, en adaptant/améliorant les mesures d'atténuation prévues dans le cadre des autorisations d'exploitation,
- Réduire les sources de dérangement sur les secteurs les plus sensibles,
- Organiser un échange d'expériences avec les pêcheurs portugais impliqués dans la réduction des menaces en mer.

3.2.4 OBJECTIF N°4 : améliorer les connaissances sur la démographie et l'écologie de l'espèce

Objectifs opérationnels :

- Abondance absolue : évaluer et actualiser le niveau de responsabilité de la France dans la conservation du Puffin des Baléares,
- Abondance relative : Suivre les évolutions d'abondance de l'espèce (sur le territoire français) afin d'évaluer l'efficacité des mesures et l'état des populations,
- Spatialiser et caractériser les zones à enjeu pour l'espèce : zones de présence significatives à l'échelle globale et secteurs exploités à échelle plus fine, au cours des différentes étapes (transit, alimentation, repos, mue),
- Actualiser régulièrement la connaissance sur la distribution de l'espèce (hotspots de présence, durée des stationnements / activité), afin d'adapter spatialement les mesures de gestion,
- Actualiser la connaissance sur la phénologie d'apparition et de présence de l'espèce, afin d'adapter temporellement les mesures de gestion et de conservation et afin de déceler d'éventuelles évolutions dans le patron

d'utilisation spatio-temporelle des eaux françaises par l'espèce en période internuptiale,

- Améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : domaines vitaux, habitats préférentiels, écologie alimentaire, altitudes de vol en lien avec les conditions météorologiques, rythmes et déplacements nycthéméraux, fonctionnement des radeaux, …),
- Améliorer les connaissances vis-à-vis du niveau trophique de l'espèce,
- Développer une base de données pour centraliser et bancariser les données collectées, en vue d'une exploitation.

3.2.5 OBJECTIF N°5 : maintenir un haut niveau d'implication des partenaires

Objectifs opérationnels :

- Contribuer au plan international d'actions, participer aux séminaires internationaux, organiser un séminaire international en France, assurer une communication régulière avec les partenaires espagnols, portugais et anglais,
- Favoriser les échanges et retours d'expériences avec les représentants socio-professionnels de la pêche (échelle nationale et internationale),
- Participer aux actions et manifestations des socio-professionnels pour valoriser les partenariats,
- Stimuler l'émergence de personnes relais dans les territoires.
- Rendre compte des avancées du PNA et échanger sur les actions à venir lors des COPILs annuels

3.2.6 OBJECTIF N°6 : Diffuser / partager les connaissances

Objectifs opérationnels :

- Animer le réseau d'acteurs impliqués par la problématique de conservation du Puffin des Baléares,
- Mettre en œuvre un programme de communication dédié visant à faire partager les enjeux et actions du PNA auprès d'un maximum d'acteurs et auprès du grand public,
- Diffuser l'état d'avancée des actions du PNA, mais aussi des programmes d'actions menées dans les pays concernés (Espagne, Portugal,…),
- Valoriser les évolutions positives des pratiques.

Synthèse des objectifs et actions du PNA

OBJECTIFS ET ACTIONS	DOMAINE	PRIORITÉ	OPERATEUR(S)
OBJECTIF N°1 : porter les enjeux de conservation de l'espèce			
Action 1.1 : animation du Plan national d'actions	Animation	1	OFB, DREAL Bretagne
OBJECTIF N°2 : évaluer l'impact des menaces pesant sur l'espèce			
Action 2.1 : caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur Baie de Saint-Brieuc	Évaluation	1	AGLIA, CRPMEM Bretagne, CDMP 22, OFB, DREAL Bretagne
Action 2.2 : caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur Mer d'Iroise	Évaluation	1	AGLIA, CRPMEM Bretagne, CDPM 29 ; OFB, DREAL Bretagne
Action 2.3 : caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur Mor Braz	Évaluation	1	AGLIA, CRPMEM Bretagne, COREPEM, CDPM 56, CDPM 44, OFB, DREAL Bretagne
Action 2.4 : caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur ZPS Ile d'Yeu	Évaluation	1	AGLIA, COREPEM, CDPM 44, OFB, DREAL Bretagne
Action 2.5 : caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur sud du Plateau landais	Évaluation	1	AGLIA, CRPMEM Nouvelle Aquitaine, AZTI, OFB, DREAL Bretagne
Action 2.6 : caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur Golfe du Lion	Évaluation	1	AGLIA, CRPMEM Occitanie, OP Sathoan, OP Sud, PNM Golfe du Lion, OFB, DREAL Bretagne
Action 2.7 : caractériser des interactions pêche professionnelle Développement d'applications	Évaluation	1	GECC, OP Sathoan, CRPMEM, OFB, DREAL Bretagne
Action 2.8 : évaluer les interactions avec la pêche de plaisance et les activités nautiques	Évaluation	1	Confédération du nautisme, Fédérations française de motonautique, de voile et de pêche de plaisance, UFOLEP, OFB, DREAL Bretagne
Action 2.9 : évaluer les interactions avec les EMR (suivi des mesures ERC)	Évaluation	1	EDF-RE, ENGIE Green, Ailes Marines, Eolfi, Quadran, France Energie Marine, WPD Offshore, Fortum, OFB, DREAL Bretagne

OBJECTIF N°3 : réduire les menaces identifiées en mer et sur le proche côtier			
Action 3.1 : tester des mesures de réduction des captures accidentelles	Conservation	1	AGLIA, CNPMEM, CRPMEM Bretagne et Occitanie, COREPEM, OP Sathouan, OP Sud, CDPM 56 et 54, SEO, SPEA, AZTI, OFB et DREAL Bretagne
Action 3.2 : bénéficier des retours d'expérience international	Conservation	1	Prestataire spécialisé, CRPMEM Bretagne, COREPEM, CDPM 29, CDPM 56 et 44, PNMI, SPEA, OFB et DEAL Bretagne
Action 3.3 : Confirmer, affiner et partager les enjeux relatifs au Puffin des Baléares au sein du secteur « Côte des Havres »	Conservation	2	DREAL Normandie, DDTM/DML 50, Préfecture maritime, LPO Normandie, GON, CRPMEM Normandie, CDPM Manche, DREAL Bretagne, OFB
Action 3.4 : Prise en compte des enjeux relatifs au Puffin des Baléares dans la baie de Douarnenez	Conservation	2	Comité de Pilotage du site Natura 200 « Cap Sizun », CC Cap Sizun, DREAL Bretagne, Préfecture Maritime, Préfecture du Finistère, DDTM 29, PNM Iroise, Bretagne Vivante, autres ONG, DREAL Bretagne, OFB
Action 3.5 : Prise en compte des enjeux relatifs au Puffin des Baléares au sein de la ZPS « baie de Saint-Brieuc - Est»	Conservation	2	Comité de Pilotage du site Natura 200 « Baie de Saint-Brieuc – Est », DREAL Bretagne, DDTM/ DML 22, Préfecture Maritime, RNN baie de Saint-Brieuc, Pays de Saint-Brieuc, Bretagne Vivante, GEOCA DREAL Bretagne, OFB
Action 3.6 : Confirmer, affiner et partager les enjeux relatifs au Puffin des Baléares au sein du secteur du Gouf de Capbreton	Conservation	2	DREAL Nouvelle-Aquitaine, DDTM/ DML 64/40, Préfecture maritime, LPO Aquitaine, CRPMEM Nouvelle-Aquitaine, OFB

OBJECTIF N°4 : améliorer les connaissances sur l'espèce			
Action 4.1 : constituer un groupe de travail dédié aux questions de ressources trophiques	Connaissance	2	CIEN, IFREMER, PELAGIS, AgroCampus Rennes, CNRS (CEBC et CEFE), GISOM, OFB, DREAL Bretagne
Actions 4.2 : étude du niveau trophique et suivi des contaminants	Connaissance	1	Université de La Rochelle (LIENSs et CEBC-CNRS), OFB DREAL Bretagne
Action 4.3 : analyse des données acquises en mer – Abondance absolue et modèle d'habitat	Connaissance	2	Centre de la mer de Biarritz, IFREMER/ PELAGIS (Plateforme Megascope), développeurs EMR, gestionnaires d'AMP
Action 4.4 : analyse des données acquises en mer et à la côte – observations opportunistes	Connaissance	2	LPO et COPIL Faune-France, Picardie Nature, Collectif Meridionalis, Trektellen
Action 4.5 : observations à la côte – suivi des stationnements	Connaissance	2	GONm, LPO Normandie, GEOCA, Bretagne Vivante, LPO 44 et 85, LPO France, OFB
Action 4.6 : suivi d'individus par télémétrie	Connaissance	2	CNRS CEBC, Bretagne Vivante, Northern New Zealand Seabird Trust, LPO 44 et LPO 85 GEOCA, ENGIE Green, EDF-RE, OFB
OBJECTIF N°5 : maintenir un haut niveau d'implication des partenaires			
Action 5.1 : animation du réseau de partenaires à l'international	Coopération	1	SPEA, SEO, AZTI, experts internationaux, OFB, DREAL Bretagne
OBJECTIF N°6 : diffuser / partager les connaissances			
Action 6.1 : créer des outils de communication autour du PNA	Communication	1	OFB

3.3 Détails des actions

3.3.1 OBJECTIF N°1 : améliorer la prise en compte des besoins de conservation de l'espèce

PORTER LES ENJEUX DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE

ANIMATION DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

CODE 1.1 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Assurer le pilotage, la coordination/animation et le rapportage des mesures prévues par le PNA.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Recruter un animateur dédié qui assure le pilotage, la coordination et le rapportage des mesures prévues par le plan.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*), espèce d'oiseau nicheuse endémique des Baléares, est considéré comme l'oiseau marin le plus menacé d'Europe. La France a une forte responsabilité dans la conservation de cette espèce en période internuptiale (présence dans les eaux territoriales françaises atlantiques de mai à octobre), et dans une moindre mesure en période de reproduction (présence en Mer Méditerranée). Suite à une action conjointe de l'OFB et la DREAL Bretagne, l'espèce a été inscrite au sein de la liste des espèces pouvant bénéficier d'un PNA. Cela a permis à la DEB de désigner la DREAL Bretagne comme DREAL coordinatrice du PNA. La DREAL Bretagne a ensuite désigné l'Office Française pour la Biodiversité (OFB) pour la phase d'écriture du plan lancée en décembre 2018 et finalisée fin 2020.

Ce plan a permis de définir une stratégie de moyen et long terme qui vise à :

1. Organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce au travers d'une stratégie de suivi dédiée ;
2. Mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de l'espèce et de son habitat ;
3. Faciliter l'intégration de la protection de cette espèce dans les activités humaines et dans les politiques publiques ;
4. Informer les acteurs concernés et le public.

La mise en œuvre concrète du plan d'actions, à l'issue de la formalisation du document fin 2020, est portée par l'Office Français de la Biodiversité. Elle nécessite le recrutement d'un animateur dédié qui assurera le pilotage, la coordination/animation et le rapportage des mesures prévues par le plan.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

Dès la première année de mise en œuvre du PNA (1er trimestre 2021), l'OFB recrutera un chargé de mission qui sera dédié sur 60% de son temps (60% ETP) à l'animation du plan. Intégré au sein de la Délégation de façade atlantique de l'OFB, il assurera la coordination et la bonne réalisation des actions prévues par le plan, puis son rapportage, et notamment (liste non exhaustive) :

- Coordination et animation de la **stratégie de suivi de l'espèce**, en s'appuyant sur le différentes ONG en charge des suivis protocolés depuis la côte, mais aussi en mobilisant les différentes structures productrices de données collectées en mer (développeurs EMR, gestionnaires d'AMP, organismes de recherche, Ifremer, etc.) qui alimenteront le programme de suivis ;
- Soutien technique et organisationnel auprès de l'AGLIA (porteur du **projet CARI3P** relatif à la caractérisation des interactions avec la pêche professionnelle) ;
- Soutien et appui auprès des organismes de représentation nationale, régionale et locale, mais aussi des structures privées locales, des **activités nautiques sportives et de loisirs** ;
- à la suite des résultats du programme CARI3P, développement de projets de Recherche & Développement et mise en œuvre de **tests de mesure de réduction** des captures accidentelles par la pêche professionnelle ;
- Soutien à l'animation, auprès comités régionaux et départementaux des pêches (CDPM et CRPMEM), mais aussi des Organismes Professionnels (OP), autour de l'utilisation des **outils OBSenMer et ECHOSEA** pour les déclarations volontaires de captures accidentelles de puffin des Baléares ;
- Animation du **groupe de travail EMR** (cf. fiche action dédiée), et notamment de l'articulation des différentes phases du programme de suivi par bio-logging ;
- Animation du **groupe de travail « Compétition trophique et accès à la ressource alimentaire »** (cf. fiche action dédiée) ;
- Soutien et appui auprès des **gestionnaires d'AMP**, notamment pour la mise en œuvre des mesures du volet réglementaires : opérateurs/animateurs de ZPS en mer, Parcs Naturels Marins, etc. ;
- Soutien et appui auprès des organes compétents des **services d'état en charge de l'instruction des dossiers réglementaires** en mer (évaluation des incidences Natura 2000, délivrance et renouvellement des autorisations d'agrément, etc.) : DDTM/DML, DREAL etc. ;
- Animation du volet **communication/sensibilisation** du PNA : mise à jour du site Internet, organisation d'évènements de sensibilisation dédiés, création et diffusion de plaquettes de présentation et d'information,
- **Suivi administratif et contractuel** des différents projets développés dans le cadre du PNA.
- **Rapportage** des actions réalisées, rédaction des rapports d'activité annuels, compte-rendu de réunions et des COPILS.

Également, l'animateur PNA assurera **l'animation du réseau à l'international**, en prolongeant le travail initié lors de la phase de rédaction du PNA. Il s'agira de partager les informations collectées dans le cadre du PNA français, solliciter l'avis des partenaires étrangers, coordonner certaines actions avec des mesures mises en œuvre en Espagne au Portugal et en Angleterre, voire mobiliser leurs compétences pour participer/collaborer à des actions communes d'acquisition de connaissance, de suivi ou d'amélioration de l'état de conservation.

Le réseau à l'international mobilisé lors de la rédaction et qu'il s'agit de faire vivre au cours du premier cycle de ce PNA regroupe les organisations et personnes-contacts suivantes :

- LA SEO en Espagne : Pep Arcos, Beatriz Barajas Elizo
- La SPEA au Portugal : Nuno Oliveira, Ana Almeida
- L'AZTI en Espagne (atlantique) : Maite Louzao, Nicolas Goni
- Helena Moreno Colera du ministère de l'Ecologie en Espagne
- Chris Gaskin du Northern New Zealand Seabird Trust
- Ivan Ramos du gouvernement des Baléares
- Helder Araujo (Departamento de Biologia, Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM))
- Yann Rouxel (RSPB)
- Tim Guilford (University of Oxford)
- Iles-Anglo-Normandes : John Horton & Justin Hart

L'animateur PNA représentera le PNA Puffin des Baléares en participant aux séminaires et colloques pertinents pour la problématique de conservation de l'espèce (conservation des oiseaux marins, problématique du by-catch, etc., etc.) organisés à l'étranger. Notamment, il participera aux séminaires annuels organisés en Espagne dans le cadre du Plan International d'Actions en faveur de l'Espèce. L'animateur du PNA sera également en charge du travail administratif de contractualisation et de conventionnement auprès des différentes organisations sollicitées dans le cadre de la mise en œuvre du PNA : rédaction de cahier des charges et participation au processus de sélection de candidats pour la réalisation de prestations, rédaction et mise en place de conventions de mise à disposition de données, etc. Enfin, il assurera le travail de rapportage au fil de l'eau des actions réalisées, et celui de leur synthèse annuelle pour présentation auprès du COPIL de suivi du PNA.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Façades atlantique et méditerranéenne.

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

Ensemble des fiches actions du PNA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

Nombre de réunions organisées par l'animateur Taux d'activité du réseau à l'international : échanges d'email, réunions, colloques, etc. Participation à des séminaires, colloques à l'étranger Avancement des actions du PNA

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Comptes rendus spécifiques des réunions et échanges réalisés dans le cadre de la mission de l'animateur (avec les différents groupes de travail, les partenaires, etc.) Synthèses annuelles Bilan d'activité de l'animation du PNA

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Animateur du PNA (OFB)
- Partenaires : COPIL du PNA
- Maîtrise d'ouvrage : OFB

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Embauche et rémunération d'un 60% ETP par l'OFB (30 500 €/an) Les 2 premières années sont financées par le projet FEAMP « AMOPUFOM », déposé en 2020 : 61 000 € prévus pour l'animation du PNA pendant 2 ans Co-financement FEAMP/ OFB/DEB Financement pour l'animation des 3 dernières années du premier cycle du PNA à trouver.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Durée du premier cycle du PNA : janvier 2021 – décembre 2025

Rapportages annuels et synthèse à l'issue des 5 ans

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

/

3.3.2 OBJECTIF N°2 : évaluer l'impact des menaces pesant sur l'espèce

INTERACTIONS AVEC LES ACTIVITÉS HUMAINES

CARACTÉRISATION DES INTERACTIONS AVEC LA PÊCHE PROFESSIONNELLE SECTEUR BRETAGNE – BAIE DE SAINT-BRIEUC

CODE 2.1 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer la connaissance relative aux captures accidentelles de Puffin des Baléares dans les eaux territoriales françaises atlantiques, par la pêche professionnelle.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares, dont la population totale est estimée à 25 000 individus, est menacé d'extinction et les derniers modèles démographiques tendent à montrer que sa disparition devrait être effective d'ici 60 ans. Ils montrent également que le taux de survie adulte est excessivement bas, principalement expliqué par une mortalité significative causée par les captures accidentelles par la pêche professionnelle. L'impact actuel des captures accidentelles sur cette espèce, participant à hauteur d'au moins 45% du taux de mortalité adulte actuel, est aujourd'hui considéré comme non compatible avec sa survie (Genovart et al., 2016). Mais cette tendance doit pouvoir être inversée en agissant sur les facteurs qui conduisent à ces captures accidentelles.

Les connaissances sur les captures accidentelles relatives au Puffin des Baléares proviennent de l'Espagne et du Portugal, où des études de caractérisation et même des tests de mesures de réduction avec des dispositifs dédiés ont été mis en œuvre.

En atlantique, les études portugaises ont montré que, dans leurs eaux, les arts de pêches les plus problématiques pour le Puffin des Baléares semblent être :

- **Les petits bateaux côtiers et polyvalents**, qui pratiquent la pêche à la **palangre démersale et la pêche au filet (maillant + trémail)**. Taux de 1660 Puffins des Baléares tués/an.
- La pêche à la **senne coulissante**, utilisée pour capturer les petits pélagiques comme la sardine. Taux de 368 Puffins des Baléares tués/an

L'action développée ici vise à mettre en œuvre des dispositifs de caractérisation des interactions (captures accidentelles) avec les pêcheries françaises atlantiques, au sein de sites pilotes sélectionnés au regard de la probabilité de présence de l'espèce et des activités de pêches prédominantes.

Les suivis et études menées en Atlantique ont permis d'identifier les secteurs préférentiels d'occupation le long des côtes françaises. En 2019, un modèle d'habitat a été réalisé sur la base d'observations protocolées en mer compilées sur la période 2002-2018.

Figure 33 : Moyenne annuelle de la densité de puffins (année 2017). Échelle logarithmique permettant d'apprécier les nuances de densité sur une large gamme d'ordre de grandeur.

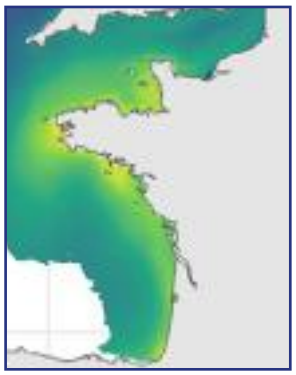

Hotspots de présence de l'espèce en France

- **Golfe Normand-Breton**
- **Côte nord-Bretagne**
- Mer d'Iroise
- Mor Braz
- Côte Vendéenne / île d'Yeu
- Sud plateau landais / Gouf de Capbreton

En atlantique, l'espèce est principalement présente à partir du mois de mai et jusqu'au mois d'octobre.

Figure 34 : Détail de l'évolution de l'abondance dans le secteur Bretagne entre le mois de Mai et le mois d'Octobre

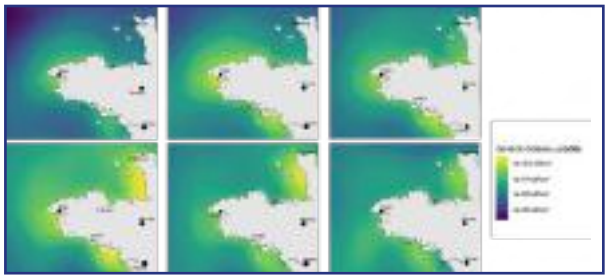

Figure 35 : Distribution et effectifs des Puffins des Baléares (en noir) en baie de St-Brieuc – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (Ailes Marines)

Dans le cadre du PNA, le projet CARI3P a été soumis au FEAMP pour le financement d'un programme couvrant 3 sites pilotes : le Mor Braz, le secteur île d'Yeu et le golfe du Lion.

Ce projet sera réalisé en collaboration avec les CRPMEM concernés par les 3 sites pilotes, et l'OFB comme partenaire technique. Il se décompose en deux actions distinctes qui visent une fine caractérisation des interactions par l'intermédiaire de 2 méthodes complémentaires :

1. Diagnostic des flottilles sur chaque site pilote et développement d'enquêtes auprès des pêcheurs (filets, palangres et sennes tournantes pélagiques). L'objectif visé est de couvrir 30 % des navires identifiés dans les 3 secteurs d'études.
2. Déploiement d'observateurs embarqués sur les navires palangriers, sur 2 saisons. L'objectif visé est de couvrir un minimum de 5 % des marées des bateaux concernés (pêche palangrière).

L'action ici consiste à ajouter le site pilote « baie de Saint-Brieuc » à ce programme, selon les mêmes modalités que CARI3P, en mobilisant un financement complémentaire.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

Mise en place de dispositifs et programmes de caractérisation / quantification des éventuelles captures accidentelles de Puffin des Baléares, via les moyens suivants :

- Enquêtes auprès des pêcheurs
- Observateurs embarqués

Les programmes cibleront en priorité les navires qui travaillent au sein de la baie de Saint-Brieuc délimitée par l'Archipel de Bréhat / le cap Fréhel.

Les programmes cibleront en priorité la période (mai) juin-octobre (novembre). Les métiers jugés à risque d'interaction concernés dans le périmètre de la baie de Saint-Brieuc sont :

- **Les palangriers**
- **Les fileyeurs**

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES PRATIQUES DE PÊCHE SUR LA PÉRIODE DE PRÉSENCE DU PUFFIN DES BALÉARES DANS LE SECTEUR DE LA BAIE DE SAINT-BRIEUC

1/ LES PALANGRIERS (DONNÉES VALPENA 2017 – TAUX D'ENQUÊTES CÔTES-D'ARMOR 70%)

Entre juin et octobre 2017, 8 palangriers ont déclaré une activité sur la zone d'étude. Il s'agit essentiellement de palangre calée de fond, seul 1 navire ayant pêché à l'aide de palangres dérivantes. Le nombre de navires actifs est le plus important en période estivale, et diminue à l'automne (cf. graphique).

Figure 36 : Évolution du nombre de palangriers en baie de Saint-Brieuc sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

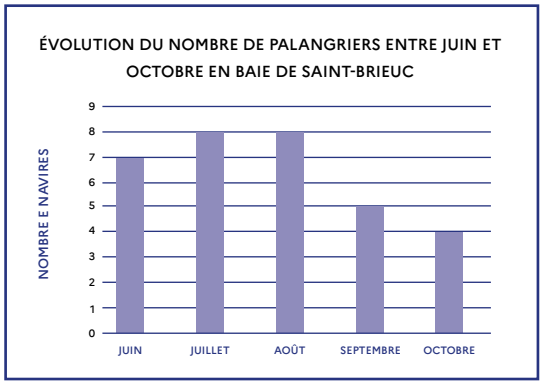

Espèces ciblées :

Cette pêche cible essentiellement le bar, la dorade royale et le lieu jaune, et de manière plus anecdotique le rouget-barbet, le maquereau, la dorade grise ou le thon rouge.

Description de la pratique :

Les palangres sont mouillées entre 2 et 6 heures suivant les pratiques. La pêche se pratique de jour. Les pêcheurs mouillent alternativement différentes palangres qu'ils relèvent successivement, ainsi le temps de mise à l'eau des engins excède rarement 6 heures.

Spatialisation de l'activité:

La pêche est peu intense en baie de Saint-Brieuc et se localise préférentiellement dans le nord-ouest de la zone d'étude (secteur de Paimpol / Bréhat) ainsi que dans la moitié Est de la baie (secteur Erquy / Grand Léjon). L'activité se répartit de manière homogène, chaque maille Valpena ne regroupant qu'1 à 4 navires (cf. carte).

Figure 37 : Indicateur de densité des palangriers en baie de Saint-Brieuc (nombre de navires totaux par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena).

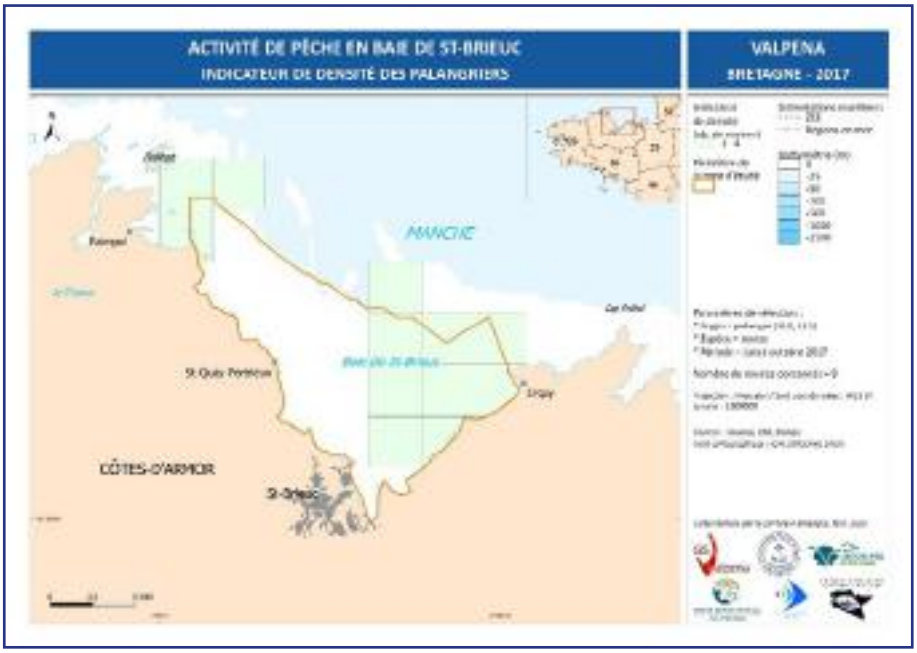

Les 8 palangriers sont rattachés à plusieurs ports des Côte d'Armor : Erquy (2), Dahouët (2), Porz Even (2), Loguivy de la Mer (1), Saint-Cast-le-Guildo (1). Il s'agit d'unités de petite taille, entre 6m et 12m (longueur moyenne 8,3 m). Tous ces navires sont polyvalents, et pratiquent au cours de l'année un ou plusieurs autres métiers (pour la plupart : ligne, casier, filet, drague).

2/ LES FILEYEURS (DONNÉES VALPENA 2017 – TAUX D'ENQUÊTES CÔTES-D'ARMOR 70%)

Entre juin et octobre 2017, 23 fileyeurs ont déclaré une activité sur la zone d'étude. Il s'agit en majorité de filets trémail (14 navires) et moins fréquemment de filets maillants (7 navires) ou filets trémails et maillants combinés (3 navires, dont 1 utilisant également des trémails seuls). L'activité est globalement stable au cours de la période d'étude, avec toutefois une diminution du nombre de navires actifs à partir d'octobre (début de la pêche des coquilles Saint-Jacques à la drague) (cf. graphique).

Figure 38 : Évolution du nombre de fileyeurs en baie de Saint-Brieuc sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

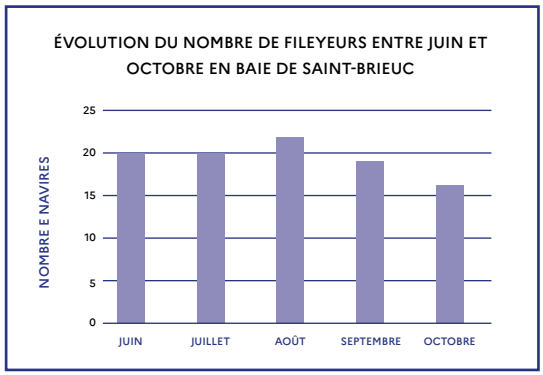

Espèces ciblées :

Les espèces recherchées sont très diversifiées. Parmi les principales espèces ciblées se trouvent le bar, les dorades royale et grise, le lieu jaune, et le rouget-barbet. De manière moins fréquente, les pêcheurs déclarent rechercher l'araignée, la sole, la seiche, le Saint-Pierre la plie ou la baudroie, ainsi que diverses autres espèces.

Description de la pratique :

En baie de Saint-Brieuc, les professionnels utilisent différents types de filets en fonction des espèces ciblées. Les filets sont mouillés entre 6 et 48 voire 72 heures selon l'espèce recherchée. La longueur des filets ainsi que le maillage varient également en fonction du type de filet (droit, trémail ou mixte) et de l'espèce.

Spatialisation de l'activité :

La pêche aux filets se pratique dans l'ensemble de la baie de Saint-Brieuc. Elle n'est toutefois pas répartie de manière homogène, avec une zone de plus forte concentration de navires dans l'ouest (secteur Paimpol / Bréhat), où jusqu'à 11 navires ont déclaré une activité au cours de la période juin-octobre. Dans le reste de la zone d'étude, l'intensité de la pratique est plus limitée, avec 2 à 5 navires identifiés dans chaque maille Valpena (cf. carte).

Figure 39 : Indicateur de densité des fileyeurs en Baie de Saint-Brieuc (nombre de navire total par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

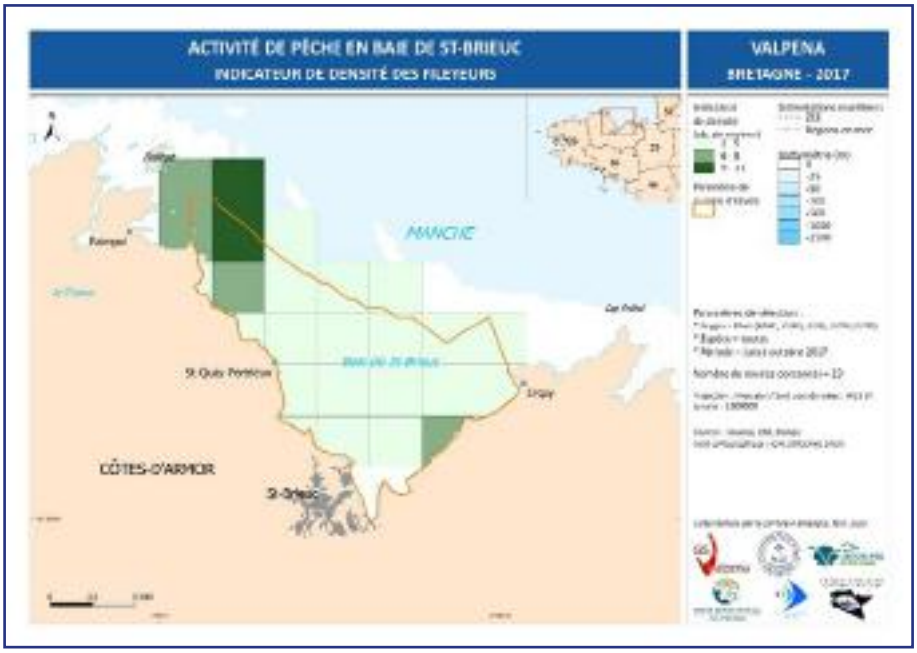

Les fileyeurs proviennent des différents ports autour de la baie : Saint-Quay-Portrieux (7 navires), Porz Even (7 navires), Loguivy de la Mer (3 navires), Erquy (2), Dahouët (2), Saint-Cast-le Guildo (1), Paimpol (1). Il s'agit d'unités de petite taille, entre 5m et 12m (longueur moyenne 8 m).

4 d'entre eux sont des fileyeurs exclusifs. Mais les autres navires sont tous polyvalents et pratiquent donc un ou plusieurs autres métiers au cours de l'année (pour la plupart : casier, ligne, drague).

Observateurs embarqués :

Il s'agira de répondre aux enjeux spécifiques Puffin des Baléares en assurant une pression d'échantillonnage suffisante sur la flottille palangrière.

Pour les observations embarquées, 1 salarié formé sera embauché et hébergé par l'AGLIA pour le site pilote baie de Saint-Brieuc. Il assurera le travail dès le lancement du projet, en lien avec le CRPMEM Bretagne. Il aura pour objectif l'observation de 5% des navires recensés pour la flottille palangrière, sur la période à risque ajustée pour chaque site pilote.

Le CRPMEM Bretagne assurera un soutien technique et organisationnel auprès de l'observateur.

Objectif : 5% des 800 marées évaluées sur juin-octobre, soit 40 marées observées, pour des navires principalement rattachés aux ports d'Erquy, de Dahouët, de Porz Even, de Loguivy de la Mer, de Saint-Cast-le-Guildo.

Collecte des données relatives à l'activité de pêche : mesure et description de l'effort de pêche, localisation des zones de pêche, description de la configuration et de l'utilisation des engins de pêche (poissons ciblés, étapes des opérations de pêche, type d'appâts, etc.), condition de mer et météo.

Collecte de données relatives aux captures accidentelles : comptage des oiseaux observés, description des interactions observées, nombre d'attaques sur appâts observés, distance des attaques sur appâts p/r au navire, captures (espèce, localisation, étape de pêche – filage ou virage – heure de la journée, position de l'hameçon sur l'oiseau capturé, photo de l'oiseau, etc.).

Enquêtes auprès des pêcheurs :

Les enquêtes viseront à caractériser les interactions entre les métiers pratiqués et le Puffin des Baléares, à évaluer le taux de captures accidentelles par type d'engin et d'éventuelles stratégies d'évitement déjà pratiquées, tout en permettant d'informer et de sensibiliser les pêcheurs sur cet enjeu.

Pour les enquêtes, 1 salarié formé sera embauché et hébergé par l'AGLIA. Il assurera le travail au sein du site pilote baie de Saint-Brieuc dès le lancement du projet, en lien avec le CRPMEM Bretagne. L'objectif recherché sera d'atteindre 30 % de navires enquêtés parmi ceux recensés par site pilote et par flottille ciblée (palangriers, fileyeurs trémails et maillants, bolincheurs).

Objectif : 30% des 8 navires palangriers (soit 3 navires) et des 23 navires fileyeurs (soit 8 navires), principalement rattachés aux ports d'Erquy, de Dahouët, de Porz Even, de Loguivy de la Mer, de Saint-Cast-le-Guildo, Saint-Quay-Portrieux, Paimpol.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

- Ports de pêche des quartiers d'immatriculation des navires opérant au sein de la baie de St-Brieuc: **Lézardrieux, Loguivy, Pors Even, Paimpol, St-Quay-Portrieux, Dahouet, Erquy, St-Cast-le-Guildo** …
- Baie de St-Brieuc : délimitée par l'archipel de Bréhat et le cap Fréhel

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Autres actions de caractérisation des interactions pêches (atlantique)
- Fiches actions liées au programme CARI3P
- Fiche action OBSenMER/ECHOSEA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre d'enquêtes (interviews, questionnaires) et de ports enquêtés et % atteint
- Nombre de campagnes d'observations embarquées
- % de pression d'observation embarquée (en %marées/flottille)
- Nombre d'oiseaux capturés
- Taux de captures accidentelles et Taux de mortalité

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Pour les enquêtes :

- Rapport présentant les différents entretiens menés pour les 2 engins de pêche ciblés (transmission des questionnaires complétés)
- Rapport de bilan des entretiens caractérisant les interactions par site pilote (analyse des réponses issues des entretiens)
- Recommandations pour l'échantillonnage par les observateurs embarqués.

Pour les observateurs embarqués :

- Un bilan descriptif de chacune des campagnes d'embarquements par site pilote reprenant les informations attendues
- Les données saisies dans Obsmer
- Le nombre de marées échantillonnées et type de métiers
- Nombre et nature des captures accidentelles recensées
- Un bilan global sur les 2 années de campagne synthétisant les principales données issues des observations embarquées, en termes d'interaction avec le puffin des Baléares.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : à définir
- Partenaires : CRPM Bretagne, CDPM 22, DIRM NAMO, opérateurs Natura 2000 concernés
- Partenaires associés : OFB, DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Financement –OFB (+ complément DREAL Bretagne) – Budget estimatif = 78 000 €

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

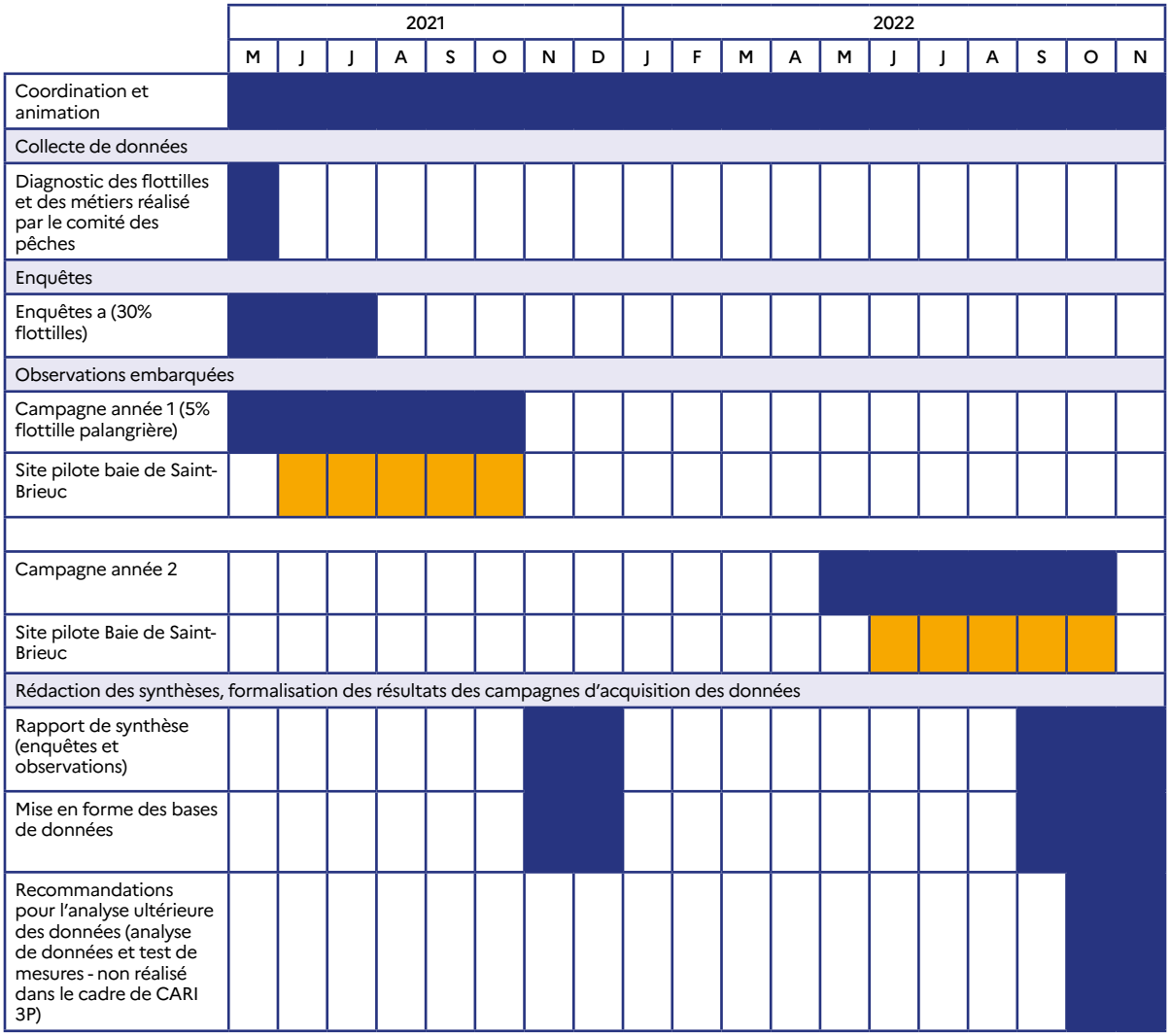

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Genovart & al., 2016, Cortes & al., 2017 et 2018, Boué & al., 2013, Boué et al., Oliveira & al, 2015, Synthèse du spanish CSWG 2017

CARACTÉRISATION DES INTERACTIONS AVEC LA PÊCHE PROFESSIONNELLE SECTEUR BRETAGNE – MER D'IROISE

CODE 2.2 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer la connaissance relative aux captures accidentelles de Puffin des Baléares dans les eaux territoriales françaises atlantiques, par la pêche professionnelle.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mettre en place des dispositifs dédiés visant à caractériser et quantifier le taux de captures accidentelles de Puffin des Baléares par les pêcheries potentiellement à risque, sur le secteur de la mer d'Iroise en Bretagne.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares, dont la population totale est estimée à 25 000 individus, est menacé d'extinction et les derniers modèles démographiques tendent à montrer que sa disparition devrait être effective d'ici 60 ans. Ils montrent également que le taux de survie adulte est excessivement bas, principalement expliqué par une mortalité significative causée par les captures accidentelles par la pêche professionnelle. L'impact actuel des captures accidentelles sur cette espèce, participant à hauteur d'au moins 45% du taux de mortalité adulte actuel, est aujourd'hui considéré comme non compatible avec sa survie (Genovart et al., 2016). Mais cette tendance doit pouvoir être inversée en agissant sur les facteurs qui conduisent à ces captures accidentelles.

Les connaissances sur les captures accidentelles relatives au Puffin des Baléares proviennent de l'Espagne et du Portugal, où des études de caractérisation et même des tests de mesures de réduction avec des dispositifs dédiés ont été mis en œuvre.

En atlantique, les études portugaises ont montré que, dans leurs eaux, les arts de pêches les plus problématiques pour le Puffin des Baléares semblent être :

- Les petits bateaux côtiers et polyvalents, qui pratiquent la pêche à la palangre démersale et la pêche au filet (maillant + trémail). Taux de 1660 Puffins des Baléares tués/an.
- La pêche à la senne coulissante, utilisée pour capturer les petits pélagiques comme la sardine. Taux de 368 Puffins des Baléares tués/an.

L'action développée ici vise à mettre en œuvre des dispositifs de caractérisation des interactions (captures accidentelles) avec les pêcheries françaises atlantiques, au sein de sites pilotes sélectionnés au regard de la probabilité de présence de l'espèce et des activités de pêches prédominantes.

Les suivis et études menées en Atlantique ont permis d'identifier les secteurs préférentiels d'occupation le long des côtes françaises. En 2019, un modèle d'habitat a été réalisé sur la base d'observations « protocolées » en mer compilées sur la période 2002-2018.

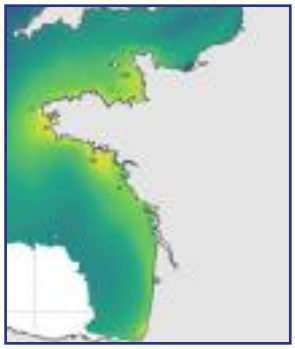

Figure 33 : Moyenne annuelle de la densité de puffins (année 2017). Échelle logarithmique permettant d'apprécier les nuances de densité sur une large gamme d'ordre de grandeur.

Zones de fréquentation préférentielle de l'espèce en France :

- Golfe Normand-Breton
- Côte nord-Bretagne
- Mer d'Iroise
- Mor Braz
- Côte Vendéenne / île d'Yeu Sud plateau landais / Gouf de Capbreton

En atlantique, l'espèce est principalement présente de mai à octobre.

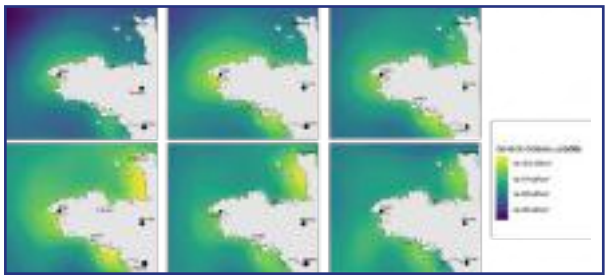

Figure 34 : Détail de l'évolution de l'abondance dans le secteur Bretagne entre le mois de Mai et le mois d'Octobre

Dans le cadre du PNA, le programme CARI3P a été soumis au FEAMP pour le financement d'un programme couvrant 3 sites pilotes : le Mor Braz, le secteur île d'Yeu et le golfe du Lion.

Ce projet sera réalisé en collaboration avec les CRPMEM concernés par les 3 sites pilotes, et l'OFB comme partenaire technique. Il se décompose en deux actions distinctes qui visent une fine caractérisation des interactions par l'intermédiaire de 2 méthodes complémentaires :

1. Diagnostic des flottilles sur chaque site pilote et développement d'enquêtes auprès des pêcheurs (filets, palangres et sennes tournantes pélagiques). L'objectif visé est de couvrir 30 % des navires identifiés dans les 3 secteurs d'études.
2. Déploiement d'observateurs embarqués sur les navires palangriers, sur 2 saisons. L'objectif visé est de couvrir un minimum de 5 % des marées des bateaux concernées (pêche palangrière).

L'action ici consiste à ajouter le site pilote « mer d'Iroise » à ce programme, selon les mêmes modalités que CARI3P, en mobilisant un financement visant à compléter la campagne d'embarquement qui sera lancée par le PNMI en 2021. Cette campagne du PNMI vise en premier lieu les fileyeurs et dans une moindre mesure les palangriers. Le PNA viendra donc compléter la pression d'observation sur les palangriers pour atteindre les 5 % (en permettant la mise à disposition d'un observateur supplémentaire en 2021 et de deux observateurs en 2022).

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

Mise en place de dispositifs et programmes de caractérisation / quantification des éventuelles captures accidentelles de Puffin des Baléares, via les moyens suivants :

- Enquêtes auprès des pêcheurs
- Observateurs embarqués

Les programmes cibleront en priorité la période (mai) juin-octobre (novembre). Les métiers jugés à risque d'interaction concernés dans le périmètre de la mer d'Iroise sont :

- **Les bolincheurs**
- **Les fileyeurs**
- **Les palangriers**

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES PRATIQUES DE PÊCHE SUR LA PÉRIODE DE PRÉSENCE DU PUFFIN DES BALÉARES DANS LE SECTEUR DE LA MER D'IROISE

1/ LES BOLINCHEURS (DONNÉES VALPENA 2017 – TAUX D'ENQUÊTES FINISTÈRE 80 %) :

Entre juin et octobre 2017, 15 bolincheurs ont déclaré une activité sur la zone d'étude (emprise PNMI). Sur la période, le nombre de navires actifs est le plus important en fin de période estivale. (cf. graphique).

Figure 40 : Évolution du nombre de bolincheurs en mer d'Iroise sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

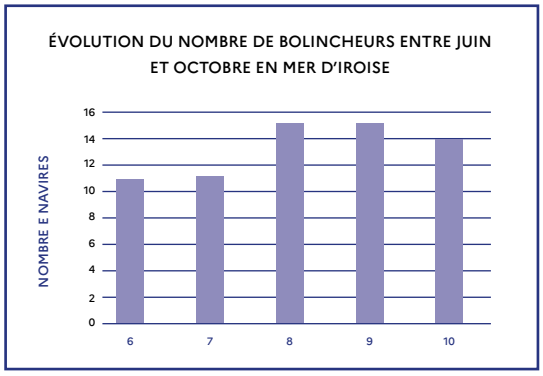

Espèces ciblées :

Principalement de petits poissons pélagiques - les sardines représentent la très grande majorité des captures - mais également des anchois et des chinchards et plus occasionnellement des dorades grises ou des pageots communs.

Description de la pratique :

- Pêche de nuit (de la nuit tombante au petit matin) ;
- Les espèces visées étant des poissons pélagiques grégaires, les bancs sont repérés et ciblés par des méthodes acoustiques (sonar, sondeur) puis la senne est déployée afin d'encercler le banc ou matte. La senne est ensuite virée et rapprochée d'un flanc du navire.
- Les prises sont vidées de la senne au moyen d'une salabarde (sorte de grande épuisette) puis stockées dans des cuves réfrigérées.

Spatialisation de l'activité :

La fréquentation de la mer d'Iroise par les bolincheurs est, sur la période considérée, plutôt côtière et majoritairement comprise entre le sud de l'archipel de Molène et le nord du Cap Sizun ainsi qu'à l'ouest et au sud de la chaussée de Sein et en baie de Douarnenez.

Figure 41 : Indicateur de densité des bolincheurs en mer d'Iroise (nombre de navire total par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

Les navires représentés ici sont issus des ports du Pays Bigouden (Saint-Guénolé et Le Guilvinec) et de Concarneau.

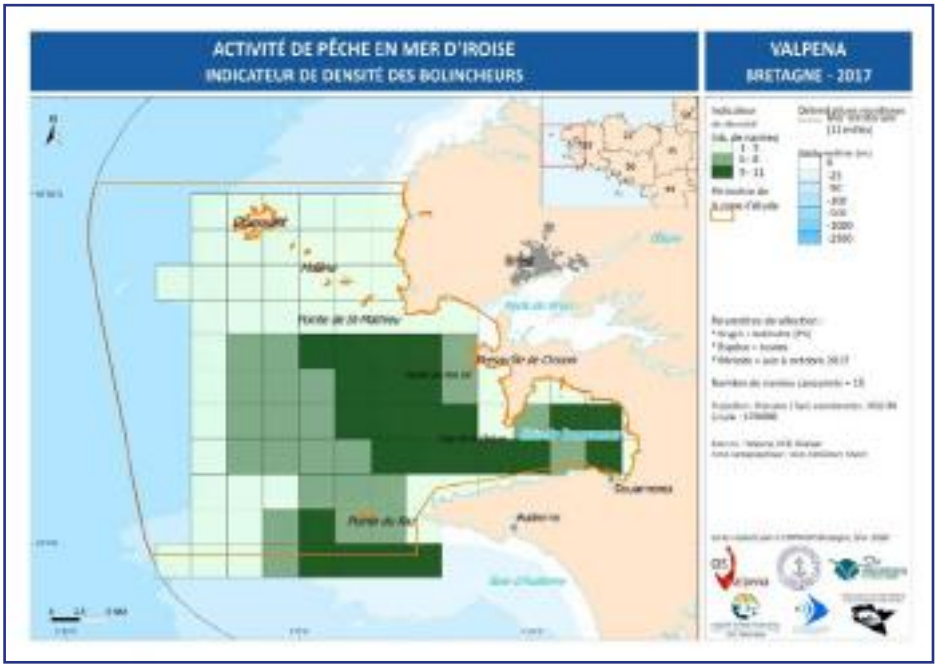

2/ LES PALANGRIERS (DONNÉES VALPENA 2017 – TAUX D'ENQUÊTES FINISTÈRE 80 %) :

Entre juin et octobre 2017, 20 palangriers ont déclaré une activité sur la zone d'étude. Il s'agit essentiellement de palangre calée de fond. Le nombre de navires actifs stable sur la période compris entre 11 et 13 navires (cf. graphique).

Figure 42 : Évolution du nombre de palangriers en mer d'Iroise sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

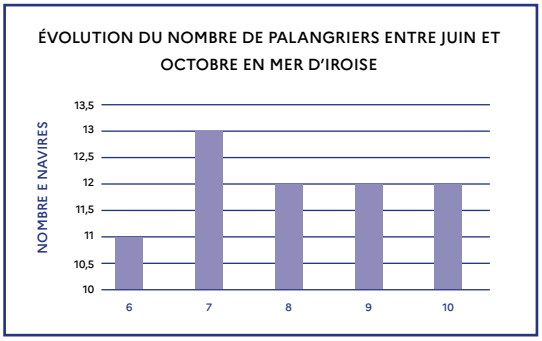

Espèces ciblées :

Activité estivale ciblant principalement le bar, le griset, le lieu jaune, la dorade royale et le congre.

Description de la pratique :

- La palangre est calée ou posée pour quelques heures ou pour toute une nuit.
- Pêche de jour avec appâts vivants (lançons) pour le bar ou avec de la sardine ou autre appât pour les autres espèces.
- Palangre peu lestée (descente lente) de petite taille (30 à 40 hameçons), fonds d'environ 20m.
- Les prises sont remontées à bord, enlevées des hameçons et mises en caisse.

Spatialisation de l'activité :

La fréquentation de la mer d'Iroise par les palangriers est, sur la période considérée, plutôt côtière et majoritairement comprise entre la rade de Brest, la presqu'ile de Crozon et proche de la baie de Douarnenez.

Figure 43 : Indicateur de densité des palangriers en mer d'Iroise (source Valpena)

Les navires représentés ici sont issus des ports du Pays de Brest (Camaret, Brest) du Pays Bigouden (Saint-Guénolé et Le Guilvinec) d'Audierne et de Douarnenez.

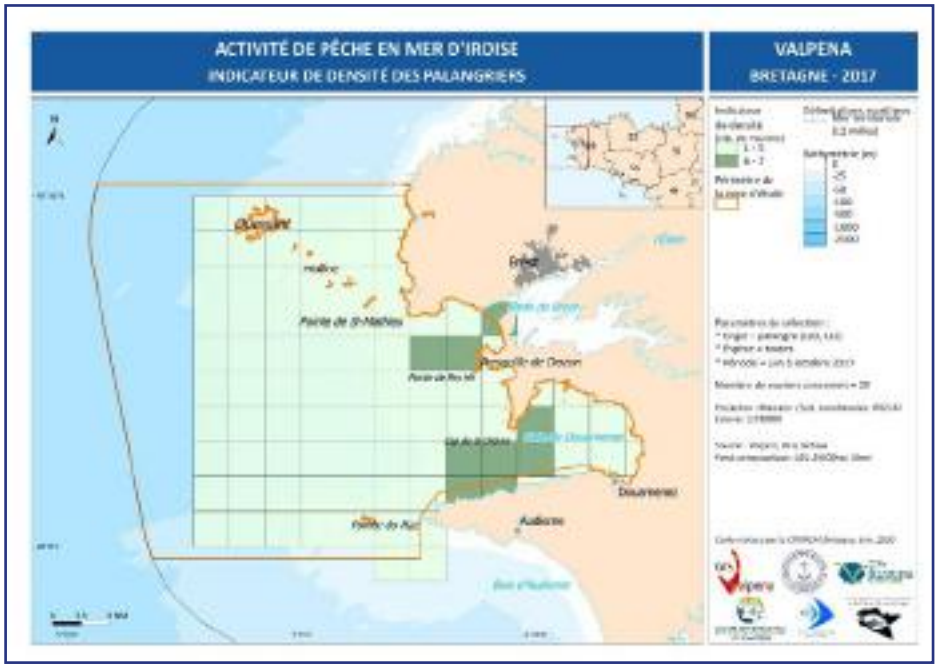

2/ LES FILEYEURS (DONNÉES VALPENA 2017 – TAUX D'ENQUÊTES FINISTÈRE 80 %) :

Entre juin et octobre 2017, 49 fileyeurs ont déclaré une activité sur la zone d'étude. La pêche aux filets est pratiquée au moyen de trémails ou aux filets maillants. L'activité est globalement stable au cours de la période d'étude, comprise entre 39 et 43 navires (cf. graphique).

Figure 44 : Évolution du nombre de fileyeurs en mer d'Iroise sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

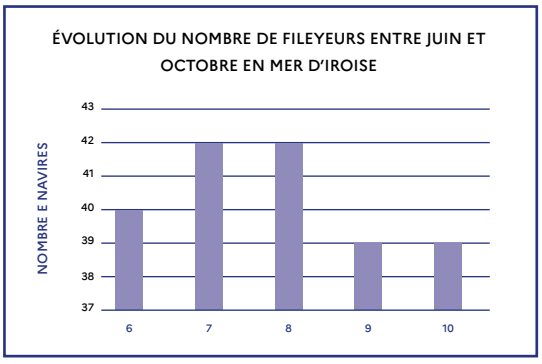

Espèces ciblées :

- Trémails : poissons plats, baudroies, soles, raies, turbot barbue…
- Maillants : rougets, merlan, lieu

Description de la pratique :

- Les filets sont calés sur des fonds pouvant aller jusqu'à 120 m pendant les périodes de mortes-eaux (coefficient de marée inférieur à 70). Les engins

à considérer dans le cadre de l'étude des interactions avec le puffin des Baléares sont ceux cités ci-après.

- Filets trémails de petite taille (hauteur<1m) visant les poissons plats (sole), calés sur des fonds de 20m à 30m.
- Filets maillants (ou filets droits), hauteur de 1 à 4m, calés sur petits fonds (environ 10m). Ils ciblent le rouget, le merlan et le lieu.

Spatialisation de l'activité :

La fréquentation de la mer d'Iroise par les fileyeurs est, sur la période considérée, plutôt côtière et majoritairement comprise entre la sortie de la rade de Brest, la baie de Douarnenez et la Pointe du Raz.

Figure 45 : Indicateur de densité des fileyeurs en mer d'Iroise (source Valpena)

Les navires représentés ici sont issus principalement des ports du Pays de Brest (Le Conquet, Camaret, Brest, Molène…) d'Audierne, de Douarnenez et du Pays.

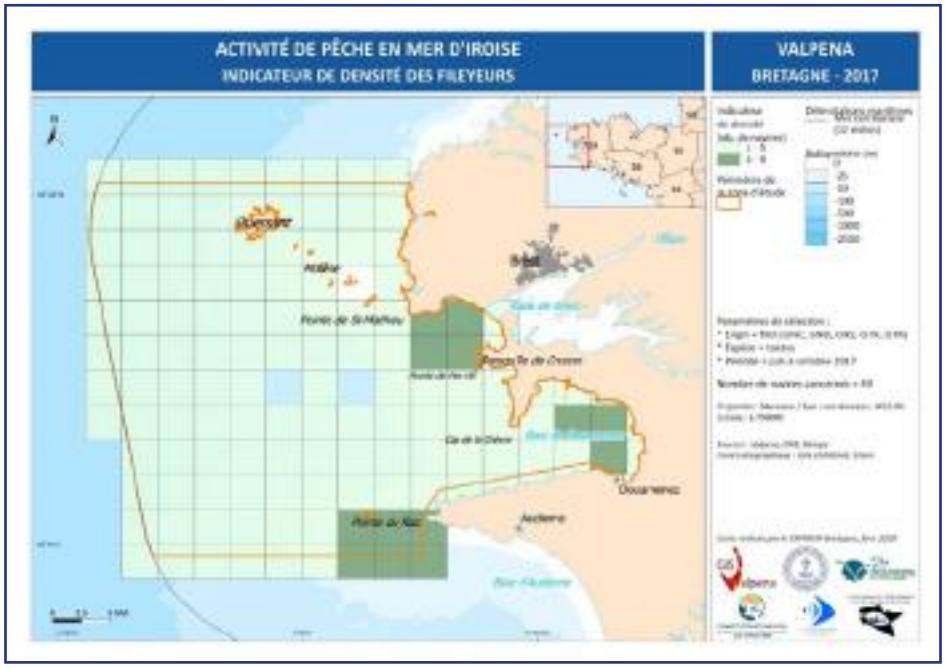

Observateurs embarqués :

Le dispositif déployé s'appuiera sur le programme d'observation 2021 du PNMI en étendant le programme de façon à compléter les moyens/fonds dédiés aux observations. Il s'agira de répondre aux enjeux spécifiques Puffin des Baléares en augmentant la pression d'échantillonnage sur les palangriers.

Pour les observations embarquées, 1 salarié formé sera embauché et hébergé par l'AGLIA pour le site pilote mer d'Iroise. Il assurera le travail dès le lancement du projet, en lien avec le CRPMEM Bretagne. Il aura pour objectif l'observation de 5% des navires recensés pour la flottille palangrière, sur la période à risque ajustée pour chaque site pilote.

Le CRPMEM Bretagne assurera un soutien technique et organisationnel auprès de l'observateur.

Objectif : 5% des 2000 marées sur juin-octobre, soit 100 marées observées, pour des navires principalement rattachés aux ports de Brest, Camaret, Saint-Guénolé, Le Guilvinec, Audierne, Douarnenez.

Collecte des données relatives à l'activité de pêche : mesure et description de l'effort de pêche, localisation des zones de pêche, description de la configuration et de l'utilisation des engins de pêche (poissons ciblés, étapes des opérations de pêche, type d'appâts, etc.), condition de mer, météo.

Collecte de données relatives aux captures accidentelles : comptage des oiseaux observés (prises de photos), description des interactions observées, nombre d'attaques sur appâts observés, distance des attaques sur appâts p/r au navire, captures (espèce, localisation, étape de pêche – mise à l'eau ou relevage – heure de la journée, position de l'hameçon sur l'oiseau capturé, etc.).

Enquêtes auprès des pêcheurs :

Les enquêtes viseront à caractériser les interactions entre les métiers pratiqués et le Puffin des Baléares, à évaluer le taux de captures accidentelles par type d'engin et d'éventuelles stratégies d'évitement déjà pratiquées, tout en permettant d'informer et de sensibiliser les pêcheurs sur cet enjeu.

Pour les enquêtes, 1 salarié formé sera embauché et hébergé par l'AGLIA. Il assurera le travail au sein du site pilote mer d'Iroise dès le lancement du projet, en lien avec le CRPMEM Bretagne. L'objectif recherché sera d'atteindre 30 % de navires enquêtés parmi ceux recensés par site pilote et par flottille ciblée (palangriers, fileyeurs trémails et maillants, bolincheurs).

Objectif : 30% des 20 navires palangriers (soit 7 navires), des 49 navires fileyeurs (soit 16 navires) et des 15 navires bolincheurs (soit 5 navires), principalement rattachés aux ports de Brest, Molène, Le Conquet, Camaret, Saint-Guénolé, Le Guilvinec, Audierne, Douarnenez.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

- Ports de pêche des quartiers d'immatriculation des navires opérant au sein du PNM de l'Iroise : **Brest, Molène, Le Conquet, Camaret, Saint-Guénolé, Le Guilvinec, Audierne, Douarnenez**
- Périmètre du PNMI

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Autres actions de caractérisation des interactions pêches (atlantique) ;
- Fiches actions liées au programme CARI3P
- Fiche action OBSenMER/ECHOSEA
- Nombre d'enquêtes (interviews, questionnaires) et de ports enquêtés et % atteint
- Nombre de campagnes d'observations embarquées
- % de pression d'observation embarquée (en %marées/flottille)
- Nombre d'oiseaux capturés
- Taux de captures accidentelles et Taux de mortalité

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Pour les enquêtes :

- Rapport présentant les différents entretiens menés pour les 3 engins de pêche ciblés (transmission des questionnaires complétés)
- Rapport de bilan des entretiens caractérisant les interactions par site pilote (analyse des réponses issues des entretiens)
- Recommandations pour l'échantillonnage par les observateurs embarqués.

Pour les observateurs embarqués :

- Un bilan descriptif de chacune des campagnes d'embarquements par site pilote reprenant les informations attendues
- Les données saisies dans Obsmer
- Le nombre de marées échantillonnées et type de métiers
- Nombre et nature des captures accidentelles recensées
- Un bilan global sur les 2 années de campagne synthétisant les principales données issues des observations embarquées, en termes d'interaction avec le puffin des Baléares.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : à définir
- Partenaires : PNM Iroise, CRPMEM Bretagne, CDPM 29, DIRM
- Partenaires associés : OFB, DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Piste envisagée : Appel d'Offre dédié (OFB) – budget estimatif = 130 000 €

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

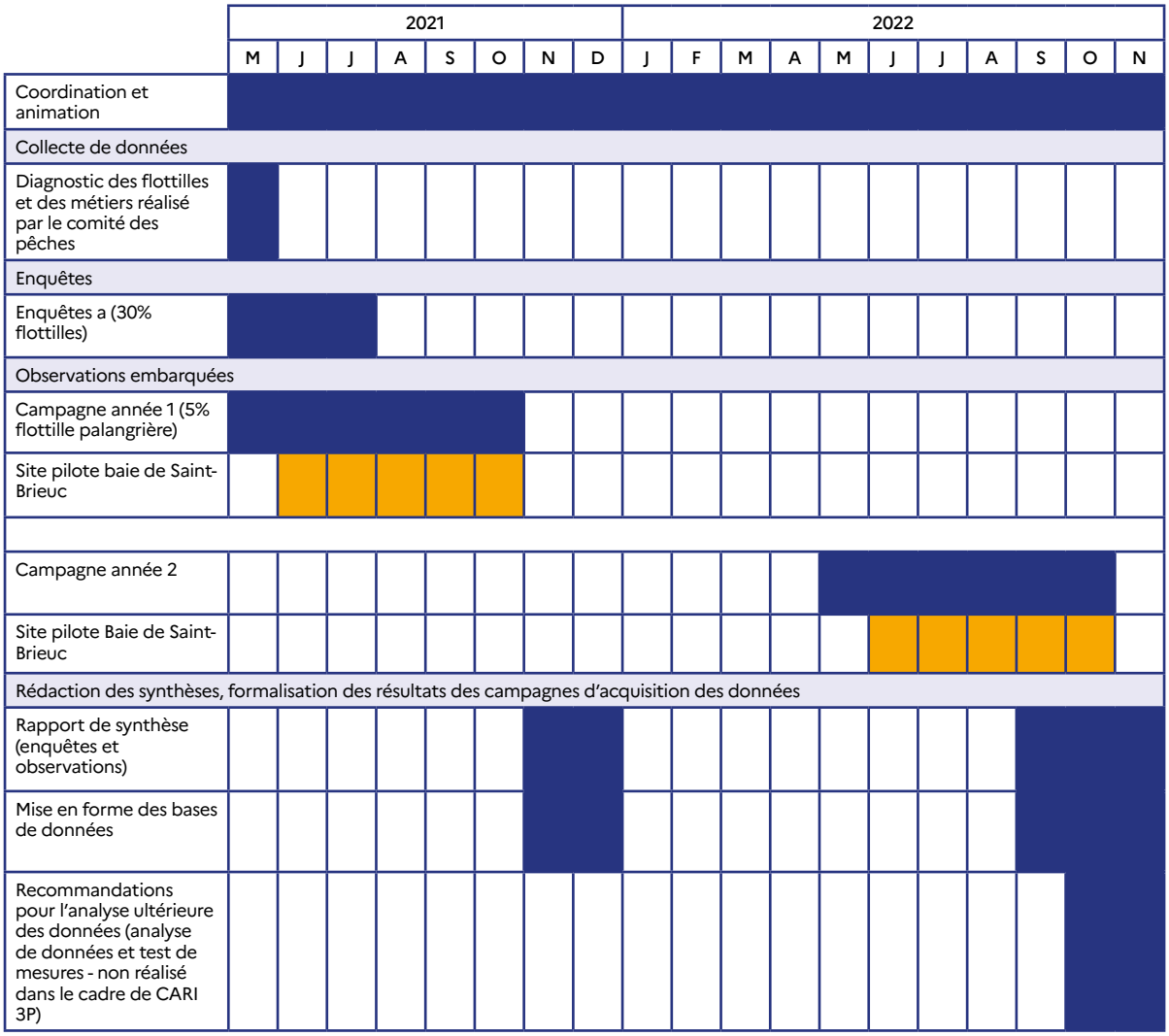

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Genovart & al., 2016, Cortes & al., 2017 et 2018, Boué & al., 2013, Boué et al., Oliveira & al, 2015, Synthèse du spanish CSWG 2017

CARACTÉRISATION DES INTERACTIONS AVEC LA PÊCHE PROFESSIONNELLE SECTEUR BRETAGNE – MOR BRAZ

CODE 2.3 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer la connaissance relative aux captures accidentelles de Puffin des Baléares dans les eaux territoriales françaises atlantiques, par la pêche professionnelle.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mettre en place des dispositifs dédiés visant à caractériser et quantifier le taux de captures accidentelles de Puffin des Baléares par les pêcheries potentiellement à risque, sur le secteur du Mor Braz en Bretagne.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares, dont la population totale est estimée à 25 000 individus, est menacé d'extinction et les derniers modèles démographiques tendent à montrer que sa disparition devrait être effective d'ici 60 ans. Ils montrent également que le taux de survie adulte est excessivement bas, principalement expliqué par une mortalité significative causée par les captures accidentelles par la pêche professionnelle. L'impact actuel des captures accidentelles sur cette espèce, participant à hauteur d'au moins 45% du taux de mortalité adulte actuel, est aujourd'hui considéré comme non compatible avec sa survie (Genovart et al., 2016). Mais cette tendance doit pouvoir être inversée en agissant sur les facteurs qui conduisent à ces captures accidentelles.

Les connaissances sur les captures accidentelles relatives au Puffin des Baléares proviennent de l'Espagne et du Portugal, où des études de caractérisation et même des tests de mesures de réduction avec dispositifs dédiés ont été mis en œuvre.

En atlantique, les études portugaises ont montré que, dans leurs eaux, les arts de pêches les plus problématiques pour le Puffin des Baléares semblent être :

- **Les petits bateaux côtiers et polyvalents**, qui pratiquent la pêche à la **palangre démersale et la pêche au filet (maillant + trémail)**. Taux de 1660 Puffins des Baléares tués/an.
- La pêche à la **senne coulissante**, utilisée pour capturer les petits pélagiques comme la sardine. Taux de 368 Puffins des Baléares tués/an.

L'action développée ici vise à mettre en œuvre des dispositifs de caractérisation des interactions (captures accidentelles) avec les pêcheries françaises atlantiques, au sein de sites pilotes sélectionnés au regard de la probabilité de présence de l'espèce et des activités de pêches prédominantes.

Les suivis et études menées en Atlantique ont permis d'identifier les secteurs préférentiels d'occupation au sein des côtes françaises. En 2019, un modèle d'habitat a été réalisé sur la base d'observations protocolées en mer compilées sur la période 2002-2018.

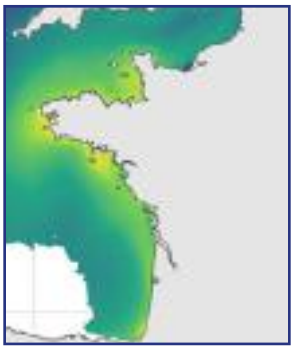

Figure 33 : Moyenne annuelle de la densité de puffins (année 2017). Échelle logarithmique permettant d'apprécier les nuances de densité sur une large gamme d'ordre de grandeur.

Hotspots de présence de l'espèce en France

- Golfe Normand-Breton
- Côte nord-Bretagne
- Mer d'Iroise
- **Mor Braz**
- Côte Vendéenne / île d'Yeu
- Sud plateau landais / Gouf de Capbreton

En atlantique, l'espèce est principalement présente à partir du mois de mai et jusqu'au mois d'octobre.

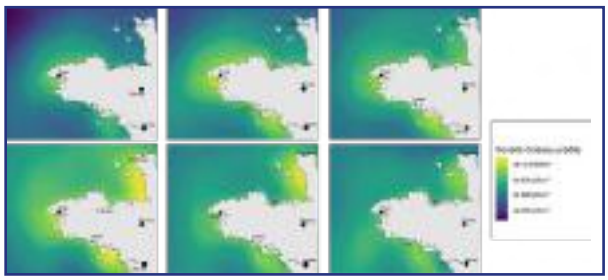

Figure 34 : Détail de l'évolution de l'abondance dans le secteur Bretagne entre le mois de Mai et le mois d'Octobre

Dans le cadre du PNA, le programme CARI3P a été soumis au FEAMP pour le financement d'un programme couvrant 3 sites pilotes : le Mor Braz, le secteur ZPS île d'Yeu et le golfe du Lion.

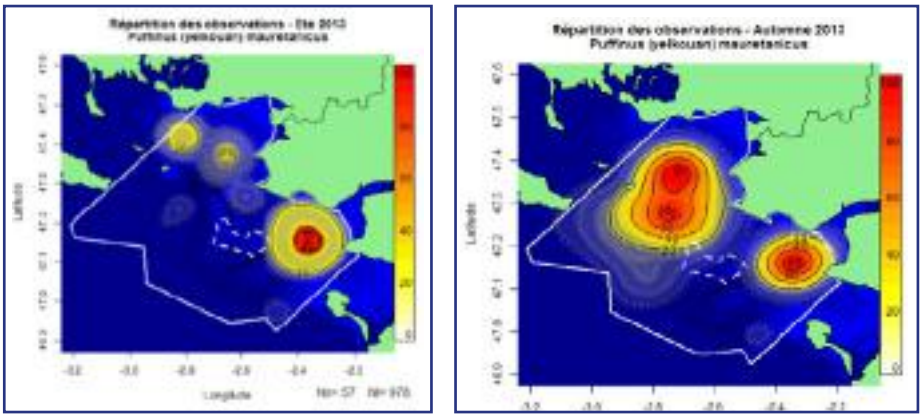

Figure 46 : Représentation géostatistique des densités de Puffin des Baléares sur le secteur Mor Braz en 2013 (EDF-RE / Périscope ; 2015)

Ce projet porté par l'AGLIA sera réalisé en collaboration avec les CRPMEM concernés par les 3 sites pilotes, et l'OFB comme partenaire technique. Il se décompose en deux actions distinctes qui visent une fine caractérisation des interactions par l'intermédiaire de 2 méthodes complémentaires :

1. Diagnostic des flottilles sur chaque site pilote et développement d'enquêtes auprès des pêcheurs (filets, palangres et sennes tournantes pélagiques). L'objectif visé est de couvrir 30 % des navires identifiés dans les 3 secteurs d'études.

2. Déploiement d'observateurs embarqués sur les navires palangriers, sur 2 saisons. L'objectif visé est de couvrir un minimum de 5 % des marées des bateaux concernées (pêche palangrière).

L'action ici consiste à présenter les actions du site pilote « Mor Braz » incluses dans ce programme CARI3P.

Mise en place de dispositifs et programmes de caractérisation / quantification des éventuelles captures accidentelles de Puffin des Baléares, via les moyens suivants :

- Enquêtes auprès des pêcheurs
- Observateurs embarqués

Les programmes cibleront en priorité la période (mai) août-octobre (novembre). Les métiers jugés à risque d'interaction concernés dans le périmètre du Mor Braz sont :

- **Les bolincheurs**
- **Les fileyeurs**
- **Les palangriers**

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES PRATIQUES DE PÊCHE SUR LA PÉRIODE DE PRÉSENCE DU PUFFIN DES BALÉARES DANS LE SECTEUR DU MOR BRAZ

1/ LES BOLINCHEURS (DONNÉES VALPENA 2017 – TAUX D'ENQUÊTES 82% EN PAYS DE LOIRE / 80% DANS LE MORBIHAN) :

Entre juin et octobre 2017, 12 bolincheurs ont déclaré une activité sur la zone d'étude. Sur la période, le nombre de navires actifs est stable sur la période (compris entre 9 et 12 navires). (cf. graphique).

Figure 47 : Évolution du nombre de bolincheurs dans le secteur du Mor Braz sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

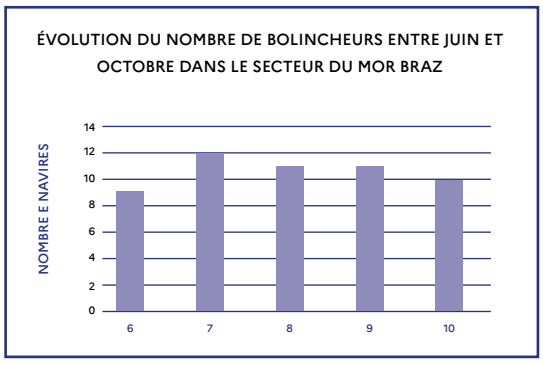

Espèces ciblées :

Principalement de petits poissons pélagiques - les sardines représentent la très grande majorité des captures - mais également des anchois et des chinchards et plus occasionnellement des dorades grises ou des pageots communs.

Description de la pratique :

- Pêche de nuit (de la nuit tombante au petit matin) ;
- Les espèces visées étant des poissons pélagiques grégaires, les bancs sont repérés et ciblés par des méthodes acoustiques (sonar, sondeur) puis la senne est déployée afin d'encercler le banc ou matte. La senne est ensuite virée et rapprochée d'un flanc du navire.
- Les prises sont vidées de la senne au moyen d'une salabarde (sorte de grande épuisette) puis stocké dans des cuves réfrigérées.

Spatialisation de l'activité :

La fréquentation du Mor Braz par les bolincheurs est, sur la période considérée, concentrée sur la partie Ouest du secteur d'étude. Les densités les plus importantes sont situées sur les mailles qui intersectent la limite la plus au large du secteur d'étude et la zone comprise entre les îles de Houat-Hoëdic et Belle-Île.

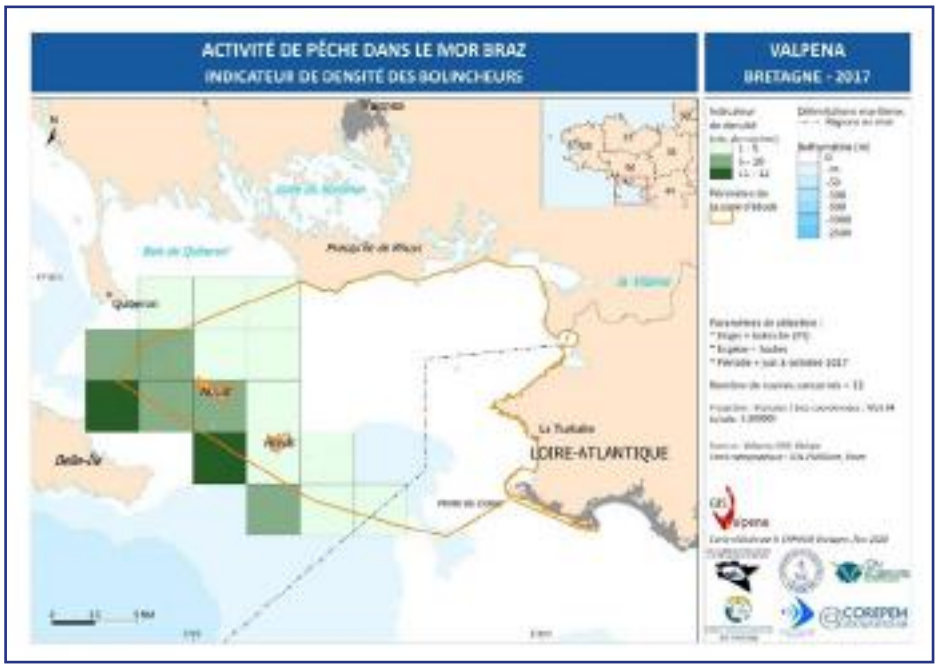

Figure 48 : Indicateur de densité des bolincheurs dans le Mor Braz (nombre de navire total par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

Les navires représentés ici sont très majoritairement issus des ports du Pays Bigouden (Saint-Guénolé et Le Guilvinec) et de Concarneau. Un navire est basé à Quiberon.

2/ LES PALANGRIERS (DONNÉES VALPENA 2017 – TAUX D'ENQUÊTES 82% EN PAYS DE LOIRE / 80% DANS LE MORBIHAN) :

Entre juin et octobre 2017, 40 navires ont déclaré une activité à la palangre sur la zone d'étude. Il s'agit de palangre calée de fond ou de palangre flottante (bao). 20 navires pratiquent une activité exclusive à la palangre sur la période tandis que les 20 autres pratiquent une activité mixte. Le nombre de navires actifs est relativement stable sur la période juillet-octobre (compris entre 33 et 37 navires). Il est moins important en juin avec 28 navires (cf. graphique).

Figure 49 : Évolution du nombre de navires ayant pratiqué la palangre dans le secteur du Mor Braz sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

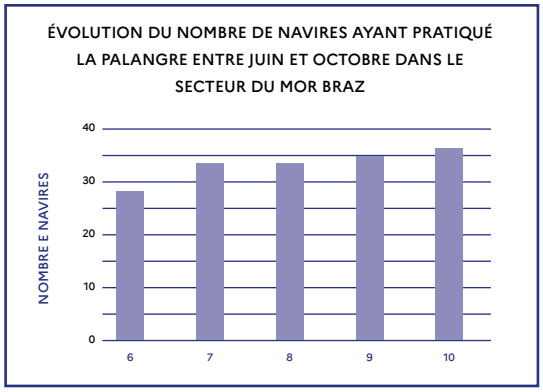

Espèces ciblées :

Activité ciblant principalement sur la période d'étude le bar, le lieu jaune, la dorade grise et le congre.

Description de la pratique :

Les palangres sont filées le matin pour quelques heures. Elles sont boëttés au fur et à mesure du filage avec un appât vivant ou mort, du lançon préférentiellement quand il s'agit de cibler du bar. Elles peuvent être calées sur des fonds meubles ou maintenues entre deux eaux par l'intermédiaire de flotteurs fixés à intervalle régulier sur la ligne mère (bao). Le congre n'est ciblé qu'avec des palangres de fond. Ces palangres sont lestées sur le fond avec des poids positionnés à intervalle régulier sur la ligne mère, puis à chaque extrémité par une ancre. Elles sont laissées à l'eau une dizaine d'heures et sont levées une fois par jour.

Spatialisation de l'activité :

L'intégralité du secteur d'étude est fréquentée par les palangriers avec une densité plus marquée sur le secteur des îles du Mor Braz et une densité plus faible sur les mailles situées à la côte sur la partie Est.

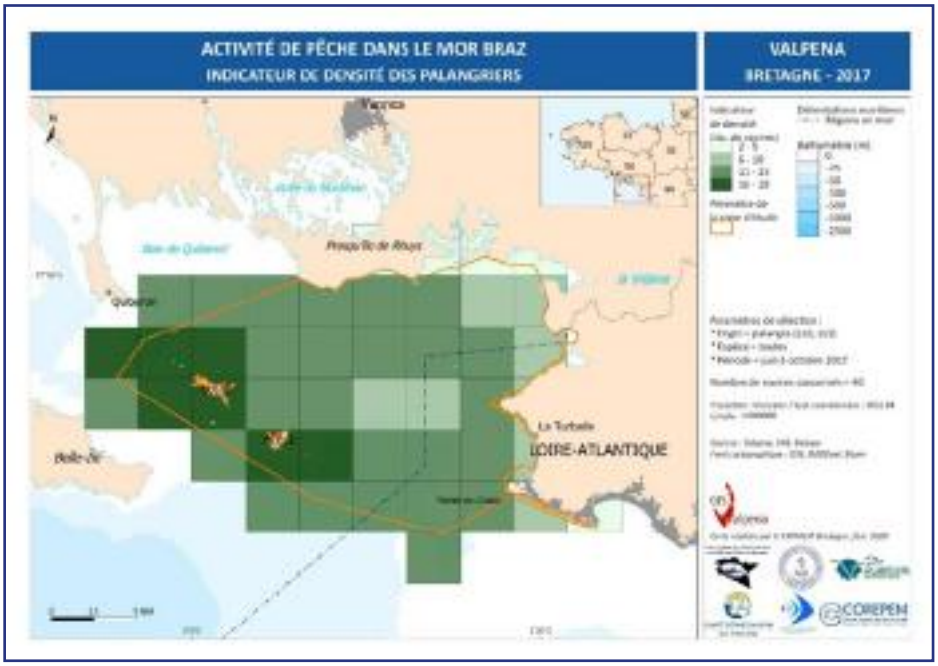

Figure 50 : Indicateur de densité des palangriers dans le Mor Braz (nombre de navire total par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

Les navires représentés ici sont issus des ports de Quiberon, des iles de Houat, Hoëdic, Belle-Île et Noirmoutier ainsi que de La Turballe et Le Croisic. Moins représentés certains navires viennent de Lorient, La Trinité-sur-mer, Mesquer, Sarzeau et Locmariaquer.

3/ LES FILEYEURS (DONNÉES VALPENA 2017 – TAUX D'ENQUÊTES 82% EN PAYS DE LOIRE / 80% DANS LE MORBIHAN) :

Entre juin et octobre 2017, 37 fileyeurs ont déclaré une activité sur la zone d'étude. La pêche aux filets est pratiquée au moyen de trémails ou aux filets maillants. L'activité est globalement stable au cours de la période d'étude, comprise entre 26 et 28 navires (cf. graphique).

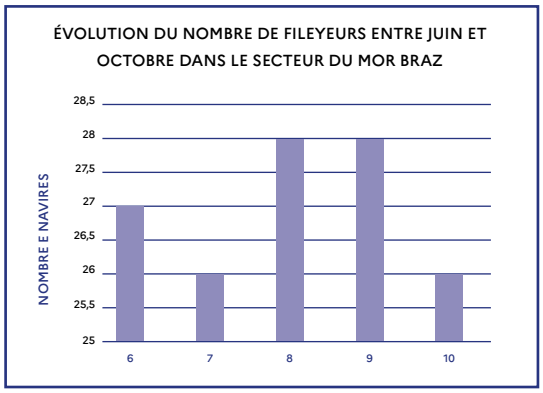

Figure 51 : Évolution du nombre de fileyeurs dans le secteur du Mor Braz sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

La moitié de la flottille pratique une activité exclusive au filet sur la période tandis que l'autre moitié pratique une activité mixte (filet-casier ou filet-palangre principalement).

Espèces ciblées :

Les espèces les plus pêchées au filet (trémail et filet droit confondus) sont le rouget et le bar, suivies de la sole, de la dorade royale et du griset et dans une moindre mesure, le mulet.

Description de la pratique :

- Le métier du filet est pratiqué toute l'année sur le secteur, plutôt en hiver pour le filet droit et plutôt en été pour le filet trémail.
- Selon l'espèce ciblée, le matériel est calé sur des fonds meubles ou durs. Les filets sont relevés tous les jours. Parfois ils sont filés et virés en l'espace de deux heures pour certaines espèces les plus fragiles. L'activité est nettement moins importante en période de vives-eaux lorsque le coefficient dépasse 85 et que le courant devient trop fort, ainsi qu'en cas de coup de vent et de fortes houles.

Spatialisation de l'activité :

L'activité est pratiquée sur l'ensemble de la zone d'étude, mais avec une densité de navires significativement plus importante au droit de l'estuaire de la Vilaine, au sud de la presque-ile de Ruys et autour des îles du Mor Braz.

Les dispositifs d'observation ou de déclaration cibleront en priorité les navires qui travaillent significativement au sein des secteurs denses en Puffin des Baléares (cf. carte).

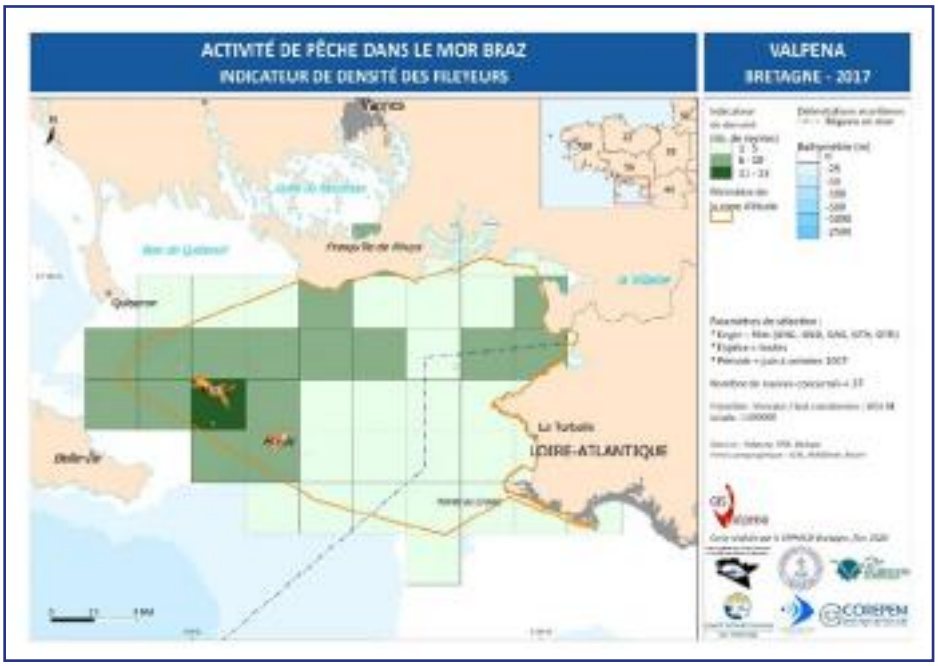

Figure 52 : Indicateur de densité des fileyeurs dans le Mor Braz (nombre de navire total par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)

Les navires représentés ici sont issus majoritairement des ports du Morbihan (32 navires sur 37) : Quiberon, des iles de Houat, Hoëdic, Belle-Île et en moindre mesure des ports de Lorient, du golfe du Morbihan, de Pénestin, Billiers, Locmariaquer, La Turballe, Piriac-sur-mer ou le Pouliguen.

Les programmes cibleront en priorité la période (mai) août-octobre (novembre), donc les fileyeurs travaillant le filet trémail.

Enquêtes auprès des pêcheurs :

Les enquêtes viseront à caractériser les interactions entre les métiers pratiquées et le Puffin des Baléares, à évaluer le taux de captures accidentelles par type d'engin et d'éventuelles stratégies d'évitement déjà pratiquées, tout en permettant d'informer et de sensibiliser les pêcheurs sur cet enjeu.

Pour les enquêtes, 2 salariés formés seront embauchés et hébergés par l'AGLIA. Ils assureront le travail au sein du site pilote Mor Braz (mais aussi du secteur île d'Yeu) dès le lancement du projet, en lien avec le CRPMEM Bretagne et le COREPEM. L'objectif recherché sera d'atteindre 30 % de navires enquêtés parmi ceux recensés par site pilote et par flottille ciblée (palangriers, fileyeurs trémails et maillants, bolincheurs).

Les CRPMEM Bretagne et COREPEM assureront un soutien technique et organisationnel auprès des enquêteurs pour les sites pilotes de leur territoire.

Objectif : 30% des 20 navires palangriers (soit 7 navires), des 37 navires fileyeurs (soit 12 navires) et des 12 navires bolincheurs (soit 4 navires), principalement rattachés aux ports de Quiberon, des iles de Houat, Hoëdic, Belle-Île et Noirmoutier ainsi que de La Turballe et du Croisic. Moins représentés certains navires viennent de Lorient, La Trinité-sur-mer, Mesquer, Sarzeau et Locmariaquer.

Observateurs embarqués :

Il s'agira de répondre aux enjeux spécifiques Puffin des Baléares en assurant une pression d'échantillonnage suffisante sur la flottille palangrière.

Pour les observations embarquées, 2 salariés formés seront embauchés et hébergés par l'AGLIA pour les sites pilotes Mor Braz et île d'Yeu. Ils assureront le travail dès le lancement du projet, en lien avec le CRPMEM Bretagne et le COREPEM. Ils auront pour objectif l'observation de 5% des navires recensés pour la flottille palangrière, sur la période à risque ajustée pour chaque site pilote.

Le CRPMEM Bretagne et le COREPEM assureront un soutien technique et organisationnel auprès de l'observateur.

Objectif : 5% des 2000 marées sur juin-octobre, soit 100 marées observées, pour des navires principalement rattachés aux ports de Quiberon, des iles de Houat, Hoëdic, Belle-Île et Noirmoutier ainsi que de La Turballe et du Croisic.

Collecte des données relatives à l'activité de pêche : mesure et description de l'effort de pêche, localisation des zones de pêche, description de la configuration et de l'utilisation des engins de pêche (poissons ciblés, étapes des opérations de pêche, type d'appâts, condition de mer, météo, etc.)

Collecte de données relatives aux captures accidentelles : comptage des oiseaux observés (prises de photos), description des interactions observées, nombre d'attaque sur appâts observés, distance des attaques sur appâts p/r au navire, captures (espèce, localisation, étape de pêche – mise à l'eau ou relevage – heure de la journée, position de l'hameçon sur l'oiseau capturé, etc.).

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

- Ports de pêche des quartiers d'immatriculation des navires opérant au sein du du Mor Braz : **Quiberon, Houat, Hoëdic, Belle-Île et Noirmoutier, La Turballe, Le Croisic (+Lorient, La Trinité-sur-mer, Mesquer, Sarzeau et Locmariaquer…)**
- Mor Braz : secteur délimité par la presqu'île de Quiberon à l'ouest, par Carnac, la presqu'île de Rhuys, Damgan, l'estuaire de la Vilaine au nord et par Guérande à l'est

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Autres actions de caractérisation des interactions pêches (atlantique) ;
- Fiches actions liées au programme CARI3P
- Fiche action OBSenMER/ECHOSEA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre d'enquêtes (interviews, questionnaires) et de ports enquêtés et % atteint
- Nombre de campagnes d'observations embarquées
- % de pression d'observation embarquée (en %marées/flottille)
- Nombre d'oiseaux capturés
- Taux de captures accidentelles et Taux de mortalité

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Pour les enquêtes :

- Rapport présentant les différents entretiens menés pour les 3 engins de pêche ciblés (transmission des questionnaires complétés)
- Rapport de bilan des entretiens caractérisant les interactions par site pilote (analyse des réponses issues des entretiens)
- Recommandations pour l'échantillonnage par les observateurs embarqués.

Pour les observateurs embarqués :

- Un bilan descriptif de chacune des campagnes d'embarquements par site pilote reprenant les informations attendues
- Les données saisies dans Obsmer
- Le nombre de marées échantillonnées et type de métiers
- Nombre et nature des captures accidentelles recensées
- Un bilan global sur les 2 années de campagne synthétisant les principales données issues des observations embarquées, en termes d'interaction avec le puffin des Baléares.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Aglia
- Partenaires : CRPM Bretagne, COREPEM, CDPM 56, CDPM 44, DIRM NAMO, DREAL PDL, opérateurs Natura 2000 concernés, Parc du Banc de Guérande, Engie Green (EMYN)
- Partenaires associés : OFB, DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Fonds européens FEAMP – Projet CARI3P (soumis en juin 2020)

Budget global du programme (3 sites pilotes) : 352 k€

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

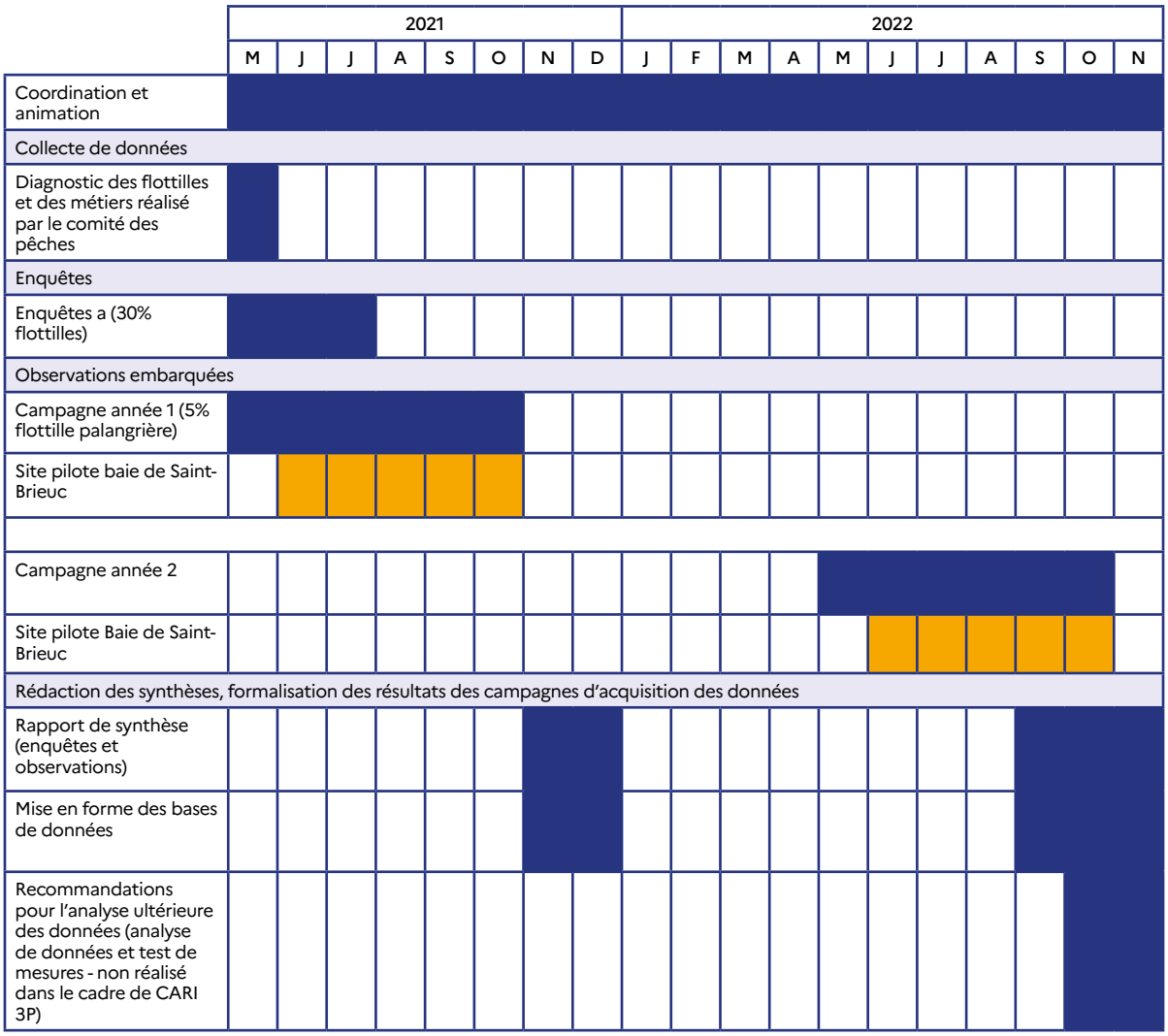

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Genovart & al., 2016, Cortes & al., 2017 et 2018, Boué & al., 2013, Boué et al., Oliveira & al, 2015, Synthèse du spanish CSWG 2017

CARACTÉRISATION DES INTERACTIONS AVEC LA PÊCHE PROFESSIONNELLE SECTEUR PAYS DE LA LOIRE - ZPS ILE D'YEU

CODE 2.4 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer la connaissance relative aux captures accidentelles de Puffin des Baléares dans les eaux territoriales françaises atlantiques, par la pêche professionnelle

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mettre en place des dispositifs dédiés visant à caractériser et quantifier le taux de captures accidentelles de Puffin des Baléares par les pêcheries potentiellement à risque, sur le secteur de la ZPS « Ile d'Yeu » en Pays de Loire

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares, dont la population totale est estimée à 25 000 individus, est menacé d'extinction et les derniers modèles démographiques tendent à montrer que sa disparition devrait être effective d'ici 60 ans. Ils montrent également que le taux de survie adulte est excessivement bas, principalement expliqué par une mortalité significative causée par les captures accidentelles par la pêche professionnelle. L'impact actuel des captures accidentelles sur cette espèce, participant à hauteur d'au moins 45% du taux de mortalité adulte actuel, est aujourd'hui considéré comme non compatible avec sa survie (Genovart et al., 2016). Mais cette tendance doit pouvoir être inversée en agissant sur les facteurs qui conduisent à ces captures accidentelles.

Les connaissances sur les captures accidentelles relatives au Puffin des Baléares proviennent de l'Espagne et du Portugal, où des études de caractérisation et même des tests de mesures de réduction avec dispositifs dédiés ont été mis en œuvre.

En atlantique, les études portugaises ont montré que, dans leurs eaux, les arts de pêches les plus problématiques pour le Puffin des Baléares semblent être :

- **Les petits bateaux côtiers et polyvalents**, qui pratiquent la pêche à la **palangre démersale et la pêche au filet (maillant + trémail)**. Taux de 1660 Puffins des Baléares tués/an.
- La pêche à la **senne coulissante**, utilisée pour capturer les petits pélagiques comme la sardine. Taux de 368 Puffins des Baléares tués/an

L'action développée ici vise à mettre en œuvre des dispositifs de caractérisation des interactions (captures accidentelles) avec les pêcheries françaises atlantiques, au sein de sites pilotes sélectionnés au regard de la probabilité de présence de l'espèce et des activités de pêches prédominantes.

Le secteur au large de la Vendée est connu pour être un secteur historiquement fréquenté par le Puffin des Baléares, et notamment la zone de l'Ile d'Yeu et de la corniche Vendéenne, et certaines études récentes ont permis de confirmer

qu'elle est encore exploitée de manière significative par l'espèce en fin d'été notamment.

En atlantique, l'espèce est principalement présente à partir du mois de mai et jusqu'au mois d'octobre.

Figure 34 : Détail de l'évolution de l'abondance dans le secteur Bretagne entre le mois de Mai et le mois d'Octobre

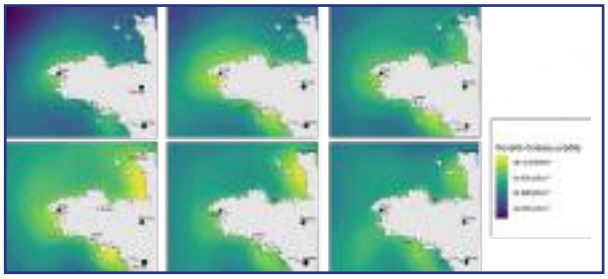

Figure 53 : Représentation géostatistique des densités de Puffin des Baléares sur le secteur de la ZPS Ile d'Yeu en août 2016 (OFB / Biotope /HiDef ; 2016)

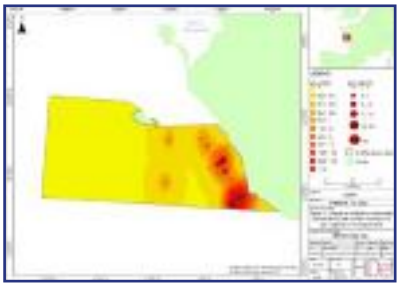

Figure 54 : Représentation géostatistique des densités de Puffin des Baléares sur le secteur Yeu-Noirmoutier sur la période 2014-2016 (Eoliennes en mer, 2017)

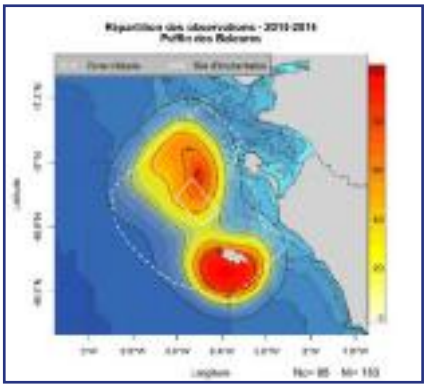

Dans le cadre du PNA, le projet CARI3P a été soumis au FEAMP pour le financement d'un programme couvrant 3 sites pilotes : le Mor Braz, le secteur ZPS île d'Yeu, et le golfe du Lion.

Ce projet porté par l'AGLIA sera réalisé en collaboration avec les CRPMEM concernés par les 3 sites pilotes, et l'OFB comme partenaire technique. Il se décompose en deux actions distinctes qui visent une fine caractérisation des interactions par l'intermédiaire de 2 méthodes complémentaires :

1) Diagnostic des flottilles sur chaque site pilote et développement d'enquêtes auprès des pêcheurs (filets, palangres et sennes tournantes pélagiques). L'objectif visé est de couvrir 30 % des navires identifiés dans les 3 secteurs d'études.

2) Déploiement d'observateurs embarqués sur les navires palangriers, sur 2 saisons. L'objectif visé est de couvrir un minimum de 5 % des marées des bateaux concernées (pêche palangrière).

L'action ici consiste à présenter les actions du site pilote « ZPS île d'Yeu » incluses dans ce programme.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

Mise en place de dispositifs et programmes de caractérisation / quantification des éventuelles captures accidentelles de Puffin des Baléares, via les moyens suivants :

- Observateurs embarqués ;
- Déclarations volontaires des pêcheurs via l'application OBSenMER développée par le CNPMEM et le GECC ;
- Enquêtes auprès des pêcheurs ;

Les programmes cibleront :

1/ LES PALANGRIERS (DONNÉES 2010-2011)

- 55 palangriers travaillent actuellement au sein du périmètre de la ZPS « Ile d'Yeu ». Les ports d'attache des navires sont : Le Croisic (2), Les Sables-d'Olonne (10), L'Herbaudière (10), Port Joinville (16), Saint-Gilles-Croix-de-Vie (17) ;
- Les palangriers et ligneurs en activité sur la zone d'étude utilisent également pour 44% d'entre eux le casier, pour 25% le filet et 29% le tamis à civelles ;

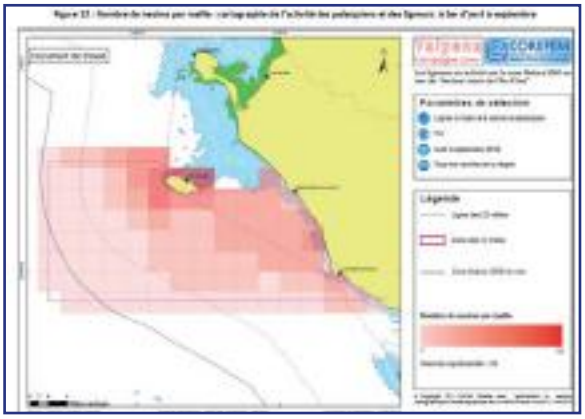

Figure 55 : Nombre de navires par maille - cartographie de l'activité des palangriers et des ligneurs à bar d'avril à septembre (source Valpena)

- La taille des navires est <10m, avec une moyenne de 9,4m ;
- La ligne et la palangre sont utilisées principalement de mai à septembre pour cibler le bar (et plus accessoirement le congre, le lieu jaune et le merlan). Le nombre de navires pêchant cette espèce est en nette diminution du mois de décembre au mois d'avril ;
- Au cours de l'année 2010, les palangriers et ligneurs ont fréquenté en moyenne 16 mailles /95 de la zone d'étude par mois. Pour les mois d'avril à juillet, le nombre moyen de mailles fréquentées par navires est plus important. À cette période les navires fréquentent généralement de plus vastes zones de pêche et font plus de route pour tenter de trouver le poisson.
- Les palangriers et ligneurs présents sur la zone d'étude exploitent des zones de pêche plus étendues que les caseyeurs, travaillant sur des fonds rocheux, longeant les accores de roches et présentant une activité de pêche également importante sur les épaves présentes dans la zone Natura 2000.

Il est important de noter que l'activité de plus de la moitié des navires utilisant ces engins sur la zone d'étude ne dépasse jamais 50% de l'activité totale de ces mêmes navires sur la région. Cela peut s'expliquer par le fait que beaucoup de palangriers des Sables-d'Olonne fréquentent également des zones situées au sud de la zone d'étude en sortie des Pertuis, et que les palangriers de l'île d'Yeu fréquentent essentiellement le nord de l'île d'Yeu et le plateau de Rochebonne.

Les programmes cibleront en priorité la période (mai) août-octobre (novembre).

2/ LES FILEYEURS (FILETS MAILLANTS DROITS ET FILETS TRÉMAILS) (DONNÉES 2010-2011)

- 53 fileyeurs travaillent actuellement au sein de la ZPS « Ile d'Yeu » Les ports d'attache des navires sont : Les Sables-d'Olonne (13), L'Herbaudière (9), Port du Bec (5), Port Joinville (21), Saint-Gilles-Croix-de-Vie (5) ;

Figure 56 : Nombre de navires par maille - cartographie de l'activité des senneurs (source Valpena)

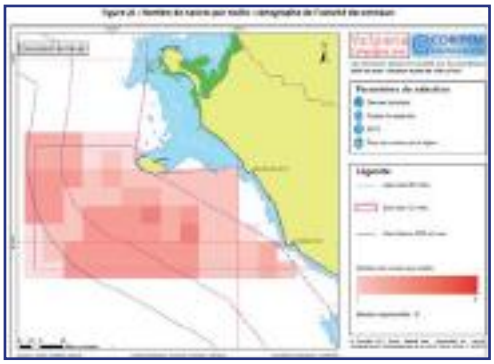

- La taille des navires est variable, avec une moyenne oscillant entre 8,9m et 14,2m selon les ports ;
- Le métier du filet est pratiqué toute l'année sur le secteur, plutôt en hiver pour la sole (janvier à mars) ;
- L'espèce la plus pêchée au filet est la sole commune ;
- Au cours de l'année 2010, les fileyeurs ont fréquenté en moyenne 24 mailles/ 95 de la zone d'étude par mois. Le graphique indique que pour les mois de novembre, décembre et janvier 2010, le nombre moyen de mailles fréquentées par navire est plus important. Ces résultats peuvent s'expliquer notamment par le fait que la zone est fréquentée pendant cette période par l'ensemble des fileyeurs ciblant la sole sur les fonds sableux situés sur la partie « au large » de la zone d'étude, sur une large bande entre 9 et 20 milles nautiques des côtes vendéennes.

Les dispositifs d'observation ou de déclaration cibleront en priorité les navires qui travaillent significativement au sein des secteurs denses en Puffin des Baléares (cf. cartes plus haut).

Les programmes cibleront en priorité la période (mai) août-octobre (novembre), donc les fileyeurs travaillant le filet trémail, et les palangriers.

Observateurs embarqués :

Il s'agira de répondre aux enjeux spécifiques Puffin des Baléares sur les flottilles palangrières.

Pour les observations embarquées, 4 salariés formés seront embauchés et

hébergés par l'AGLIA pour les sites pilotes Mor Braz et île d'Yeu. Ils assureront le travail dès le lancement du projet, en lien avec le CRPMEM Bretagne et le COREPEM. Ils auront pour objectif l'observation de 5% des navires recensés pour la flottille palangrière, sur la période à risque ajustée pour chaque site pilote.

Le CRPMEM Bretagne et le COREPEM assureront un soutien technique et organisationnel auprès de l'observateur.

Objectif : 5% des 2800 marées sur juin-octobre, soit 140 marées observées, pour des navires principalement rattachés aux ports du Croisic, des Sables-d'Olonne, L'Herbaudière, Port Joinville, Saint-Gilles-Croix-de-Vie.

Collecte des données relatives à l'activité de pêche : mesure et description de l'effort de pêche, localisation des zones de pêche, description de la configuration et de l'utilisation des engins de pêche (poissons ciblés, étapes des opérations de pêche, type d'appâts, condition de mer, météo, etc.)

Collecte de données relatives aux captures accidentelles : comptage des oiseaux observés (prises de photos), description des interactions observées, nombre d'attaque sur appâts observés, distance des attaques sur appâts p/r au navire, captures (espèce, localisation, étape de pêche – mise à l'eau ou relevage – heure de la journée, position de l'hameçon sur l'oiseau capturé,etc.).

Enquêtes auprès des pêcheurs :

Les enquêtes viseront à caractériser les interactions entre les métiers pratiquées et le Puffin des Baléares, à évaluer le taux de captures accidentelles par type d'engin et d'éventuelles stratégies d'évitement déjà pratiquées, tout en permettant d'informer et de sensibiliser les pêcheurs sur cet enjeu.

Pour les enquêtes, 2 salariés formés seront embauchés et hébergés par l'AGLIA. Ils assureront le travail au sein du site pilote ZPS île d'Yeu (mais aussi du secteur Mor Braz) dès le lancement du projet, en lien avec le CRPMEM Bretagne et le COREPEM. L'objectif recherché sera d'atteindre 30 % de navires enquêtés parmi ceux recensés par site pilote et par flottille ciblée (palangriers, fileyeurs trémails et maillants, bolincheurs).

Les CRPMEM Bretagne et COREPEM assureront un soutien technique et organisationnel auprès des enquêteurs pour les sites pilotes de leur territoire.

Objectif : 30% des 35 navires palangriers (soit 12 navires) et des 24 navires fileyeurs (soit 8 navires), principalement rattachés aux ports du Croisic, des Sables-d'Olonne, L'Herbaudière, Port du Bec, Port Joinville, Saint-Gilles-Croix-de-Vie.

- Ports de pêche des quartiers d'immatriculation des navires opérant au sein de la ZPS « Ile d'Yeu » : **Le Croisic, Les Sables-d'Olonne, L'Herbaudière, Port du Bec, Port Joinville, Saint-Gilles-Croix-de-Vie …**
- Périmètre de la ZPS Ile d'Yeu

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

- Ports de pêche des quartiers d'immatriculation des navires opérant au sein de la ZPS « Ile d'Yeu » : Le Croisic, Les Sables-d'Olonne, L'Herbaudière, Port du Bec, Port Joinville, Saint-Gilles-Croix-de-Vie …
- Périmètre de la ZPS Ile d'Yeu

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Autres actions de caractérisation des interactions pêches (atlantique) ;
- Fiches actions liées au programme CARI3P
- Fiche action OBSenMER/ECHOSEA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre d'enquêtes (interviews, questionnaires) et de ports enquêtés et % atteint
- Nombre de campagnes d'observations embarquées
- % de pression d'observation embarquée (en %marées/flottille)
- Nombre d'oiseaux capturés
- Taux de captures accidentelles et Taux de mortalité

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Pour les enquêtes :

- Rapport présentant les différents entretiens menés pour les 3 engins de pêche ciblés (transmission des questionnaires complétés)
- Rapport de bilan des entretiens caractérisant les interactions par site pilote (analyse des réponses issues des entretiens)
- Recommandations pour l'échantillonnage par les observateurs embarqués.

Pour les observateurs embarqués :

- Un bilan descriptif de chacune des campagnes d'embarquements par site pilote reprenant les informations attendues
- Les données saisies dans Obsmer
- Le nombre de marées échantillonnées et type de métiers
- Nombre et nature des captures accidentelles recensées
- Un bilan global sur les 2 années de campagne synthétisant les principales données issues des observations embarquées, en termes d'interaction avec le puffin des Baléares.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Aglia
- Partenaires : COREPEM, CDPM 44, DREAL PDL, opérateurs Natura 2000 concernés, Parc du Banc de Guérande, Engie Green (EMYN)
- Partenaires associés : OFB, DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Fonds européens FEAMP – Projet CARI3P (soumis en juin 2020)

Budget global du programme (3 sites pilotes) : 352 k€

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

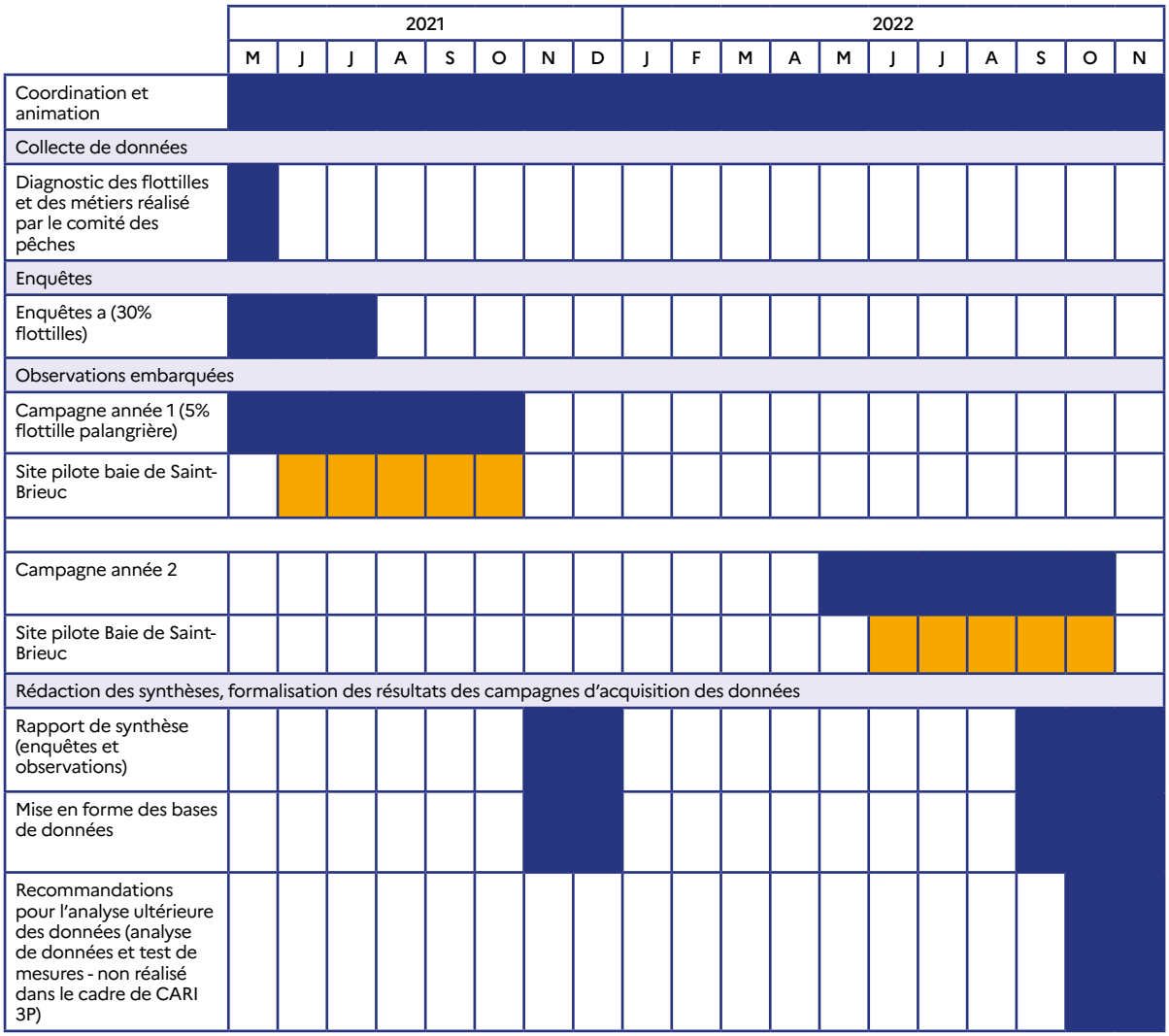

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Genovart & al., 2016, Cortes & al., 2017 et 2018, Boué & al., 2013, Boué et al., Oliveira & al, 2015, Synthèse du spanish CSWG 2017

CARACTÉRISATION DES INTERACTIONS AVEC LA PÊCHE PROFESSIONNELLE NOUVELLE AQUITAINE – SECTEUR SUD PLATEAU LANDAIS / GOUF DE CAPBRETON

CODE 2.5 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer la connaissance relative aux captures accidentelles de Puffin des Baléares dans les eaux territoriales françaises atlantiques, par la pêche professionnelle.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mettre en place des dispositifs dédiés visant à caractériser et quantifier le taux de captures accidentelles de Puffin des Baléares par les pêcheries potentiellement à risque, sur le secteur du sud du plateau landais / Gouf de Capbreton.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares, dont la population totale est estimée à 25 000 individus, est menacé d'extinction et les derniers modèles démographiques tendent à montrer que sa disparition devrait être effective d'ici 60 ans. Ils montrent également que le taux de survie adulte est excessivement bas, principalement expliqué par une mortalité significative causée par les captures accidentelles par la pêche professionnelle. L'impact actuel de la pêche sur cette espèce, participant à hauteur d'au moins 45% du taux de mortalité adulte actuel, est aujourd'hui considéré comme non compatible avec sa survie (Genovart et al., 2016). Mais cette tendance doit pouvoir être inversée en agissant sur les facteurs qui conduisent à ces captures accidentelles.

Les connaissances sur les captures accidentelles relatives au Puffin des Baléares proviennent de l'Espagne et du Portugal, où des études de caractérisation et même des tests de mesures de réduction avec dispositifs dédiés ont été mis en œuvre.

En atlantique, les études portugaises ont montré que, dans leurs eaux, les arts de pêches les plus problématiques pour le Puffin des Baléares semblent être :

- **Les petits bateaux côtiers et polyvalents**, qui pratiquent la pêche à la **palangre démersale et la pêche au filet (maillant + trémail)**. Taux de 1660 Puffins des Baléares tués/an.
- La pêche à la **senne coulissante**, utilisée pour capturer les petits pélagiques comme la sardine. Taux de 368 Puffins des Baléares tués/an

L'action développée ici vise à mettre en œuvre des dispositifs de caractérisation des interactions (captures accidentelles) avec les pêcheries françaises atlantiques, au sein de sites pilotes sélectionnés au regard de la probabilité de présence de l'espèce et des activités de pêches prédominantes.

Les suivis et études menées en Atlantique ont permis d'identifier les secteurs préférentiels d'occupation le long des côtes françaises. En 2019, un modèle d'habitat a été réalisé sur la base d'observations protocolées en mer compilées sur la période 2002-2018.

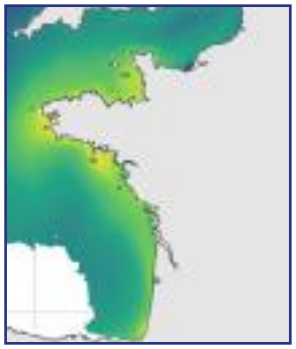

Figure 33 : Moyenne annuelle de la densité de puffins (année 2017). Échelle logarithmique permettant d'apprécier les nuances de densité sur une large gamme d'ordre de grandeur.

Zones de fréquentation préférentielle de l'espèce en France

- Golfe Normand-Breton
- Côte nord-Bretagne
- Mer d'Iroise
- Mor Braz
- Côte Vendéenne / île d'Yeu
- **Sud plateau landais / Gouf de Capbreton**

En atlantique, l'espèce est principalement présente à partir du mois de mai et jusqu'au mois d'octobre. Sur le secteur sud plateau landais / Gouf de Capbreton, il semble que les mois de septembre/octobre soient significativement privilégiés par l'espèce, lors de leur migration de retour vers la Méditerranée.

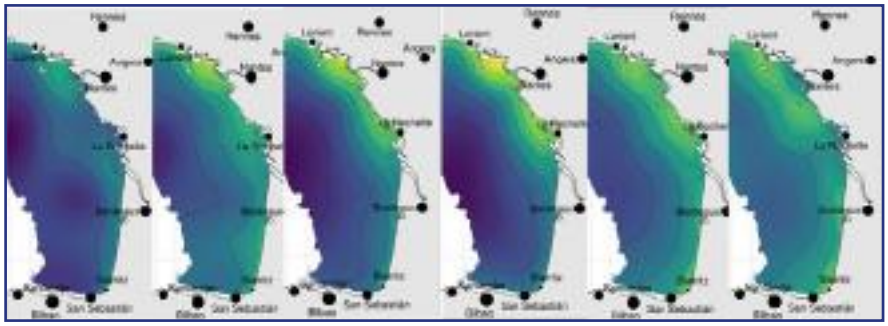

Figure 57 : Détail de l'évolution de l'abondance dans le secteur golfe de Gascogne entre le mois de Mai et le mois d'Octobre

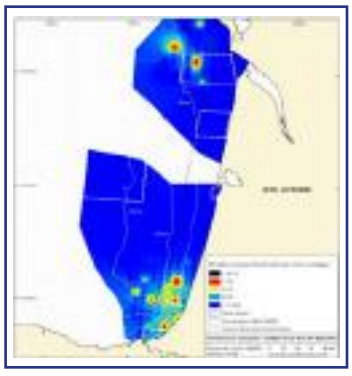

Figure 13 : Distribution du Puffin des Baléares sur le secteur sud Gascogne - Atlas publié par le Centre de la mer de Biarritz (période 2003-2015)

Dans le cadre du PNA, le projet CARI3P a été soumis au FEAMP pour le financement d'un programme couvrant 3 sites pilotes : le Mor Braz, le secteur île d'Yeu et le golfe du Lion.

Ce projet sera réalisé en collaboration avec les CRPMEM concernés par les 3 sites pilotes, et l'OFB comme partenaire technique. Il se décompose en deux actions distinctes qui visent une fine caractérisation des interactions par l'intermédiaire de 2 méthodes complémentaires :

1) Diagnostic des flottilles sur chaque site pilote et développement d'enquêtes auprès des pêcheurs (filets, palangres et sennes tournantes pélagiques). L'objectif visé est de couvrir 30 % des navires identifiés dans les 3 secteurs d'études.

2) Déploiement d'observateurs embarqués sur les navires palangriers, sur 2 saisons. L'objectif visé est de couvrir un minimum de 5 % des marées des bateaux concernées (pêche palangrière).

L'action ici vise dans un premier temps à reprendre la concertation avec le CRPMEM Nouvelle Aquitaine pour finaliser la méthode et le calendrier adéquat pour ajouter le site pilote « Secteur Gouf de Capbreton » à ce programme de caractérisation des interactions, selon des modalités qui pourraient s'approcher du projet CARI3P, en mobilisant un financement complémentaire.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

Mise en place de dispositifs et programmes de caractérisation / quantification des éventuelles captures accidentelles de Puffin des Baléares, via les moyens suivants :

- Observateurs embarqués ;
- Enquêtes auprès des pêcheurs ;

Les programmes cibleront :

1/ LES PÊCHEURS À LA SENNE COULISSANTE (OU BOLINCHEURS) :

- Pêche principalement l'été, pour capture d'appâts vivants (anchois, maquereau, sardines), mais aussi d'octobre à mars pour le chinchard et maquereau ;

Les programmes cibleront en priorité les pêcheurs travaillant au sein du secteur sud plateau landais / Gouf de Capbreton.

Les programmes cibleront en priorité la période (mai) juillet-octobre (novembre).

Les principaux ports en Aquitaine où des navires pratiquant cette technique peuvent être observés sont Saint-Jean-de-Luz/Ciboure et Hendaye. Cette flottille comprend à la fois des navires de moins de 12m et des navires 12-25m

2/ LES PALANGRIERS

- Visent principalement le merlu, secteur de la fosse de Capbreton, mais aussi le bar, la daurade royale, le maigre, le sar…
- Pratiquée avec des sardines congelées
- Majorité des navires opérant de nuit, certains opérant de jour notamment en cas de deux mises à l'eau successives
- En septembre/octobre : très peu de palangriers actifs (5 à 6 bateaux maximum), les pêcheurs sont plutôt sur la pêche aux algues, la pibale ou le thon.
- Période la plus active : avril/mai/juin, avec 15 à 20 bateaux.

Les programmes cibleront en priorité les pêcheurs travaillant au sein du secteur sud plateau landais / Gouf de Capbreton.

Les programmes cibleront en priorité la période (mai) juillet-octobre (novembre).

Les principaux ports en Aquitaine où des navires pratiquant cette technique peuvent être observés sont Saint-Jean-de-Luz/Ciboure et Capbreton. Cette flottille comprend majoritairement des navires de moins de 12m.

3/ LES FILEYEURS

- Filets tremails et filets maillants (ou filets droits), calés ou dérivants
- Visent principalement le bar, le merlu, la sole, le rouget barbet, le maigre
- Concerne des unités polyvalentes, de moins de 14m, pratiquant la petite pêche proche des côtes avec des marées de moins de 24 heures

Les programmes cibleront en priorité les pêcheurs travaillant pratiquant la petite pêche proche des côtes, au sein du secteur sud plateau landais / Gouf de Capbreton.

Les programmes cibleront en priorité la période (mai) juillet-octobre (novembre).

Les principaux ports en Aquitaine où des navires pratiquant cette technique peuvent être observés sont Saint-Jean-de-Luz/Ciboure, Capbreton et Arcachon plus au nord. Cette flottille comprend majoritairement des navires de moins de 12m.

Observateurs embarqués :

Il s'agira de répondre aux enjeux spécifiques Puffin des Baléares en assurant une pression d'échantillonnage suffisante sur la flottille palangrière.

Pour les observations embarquées, 1 salarié formé sera embauché et hébergé par l'AGLIA pour le site pilote Gouf de Capbreton. Il assurera le travail dès le lancement du projet, en lien avec le CRPMEM Nouvelle-Aquitaine. Il aura pour objectif l'observation de 5% des navires recensés pour la flottille palangrière, sur la période à risque ajustée pour chaque site pilote.

Le CRPMEM Nouvelle-Aquitaine assurera un soutien technique et organisationnel auprès de l'observateur.

Objectif : 5% des 430 marées sur août-octobre, soit 21 marées observées, pour des navires principalement rattachés aux ports de Capbreton, Saint-Jean-de-Luz/Ciboure et Hendaye.

Collecte des données relatives à l'activité de pêche : mesure et description de l'effort de pêche, localisation des zones de pêche, description de la configuration et de l'utilisation des engins de pêche (poissons ciblés, étapes des opérations de pêche, type d'appâts, condition de mer, météo, etc.)

Collecte de données relatives aux captures accidentelles : comptage des oiseaux observés, description des interactions observées, nombre d'attaques sur appâts observés, distance des attaques sur appâts p/r au navire, captures (espèce, localisation, étape de pêche – mise à l'eau ou relevage – heure de la journée, position de l'hameçon sur l'oiseau capturé, photo de l'oiseau, etc.).

Enquêtes auprès des pêcheurs :

Les enquêtes viseront à caractériser les interactions entre les métiers pratiqués et le Puffin des Baléares, à évaluer le taux de captures accidentelles par type d'engin et d'éventuelles stratégies d'évitement déjà pratiquées, tout en permettant d'informer et de sensibiliser les pêcheurs sur cet enjeu.

Pour les enquêtes, 1 salarié formé sera embauché et hébergé par l'AGLIA. Il assurera le travail au sein du site pilote Gouf de Capbreton dès le lancement du projet, en lien avec le CRPMEM Nouvelle-Aquitaine. L'objectif recherché sera d'atteindre 30 % de navires enquêtés parmi ceux recensés par site pilote et par flottille ciblée (palangriers, fileyeurs trémails et maillants, bolincheurs).

Objectif : 30% des 25 navires palangriers (soit 8 navires), des 31 navires fileyeurs (soit 10 navires) et des 5 navires bolincheurs (soit 2 navires), principalement rattachés aux ports de Capbreton, Saint-Jean-de-Luz/Ciboure et Bayonne.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

- Ports de pêche des quartiers d'immatriculation des navires opérant au sein du secteur sud du plateau landais / Gouf de Capbreton : Capbreton, St-Jean-de-Luz/Ciboure et Hendaye
- Secteur sud du plateau landais / Gouf de Capbreton

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Autres actions de caractérisation des interactions pêches (atlantique) ;
- Fiches actions liées au programme CARI3P
- Fiche action OBSenMER/ECHOSEA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre d'enquêtes (interviews, questionnaires) et de ports enquêtés et % atteint
- Nombre de campagnes d'observations embarquées
- % de pression d'observation embarquée (en %marées/flottille)
- Nombre d'oiseaux capturés
- Taux de captures accidentelles et Taux de mortalité

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Pour les enquêtes :

- Rapport présentant les différents entretiens menés pour les 2 engins de pêche ciblés (transmission des questionnaires complétés)
- Rapport de bilan des entretiens caractérisant les interactions par site pilote (analyse des réponses issues des entretiens)
- Recommandations pour l'échantillonnage par les observateurs embarqués.

Pour les observateurs embarqués :

- Un bilan descriptif de chacune des campagnes d'embarquements par site pilote reprenant les informations attendues
- Les données saisies dans Obsmer

- Le nombre de marées échantillonnées et type de métiers
- Nombre et nature des captures accidentelles recensées
- Un bilan global sur les 2 années de campagne synthétisant les principales données issues des observations embarquées, en termes d'interaction avec le puffin des Baléares.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : À définir
- Partenaires : CRPMEM Nouvelle-Aquitaine, AZTI, DIRM SA, DREAL NA, opérateurs Natura 2000 concernés
- Partenaires associés : OFB, DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Piste envisagée : Appel d'Offre dédié (OFB) – Budget estimatif = 55 000 €

Montage d'un projet transfrontalier avec l'Espagne (partenaire AZTI) : Interreg…

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

L'objectif haut serait de pouvoir engager cette action au plus tôt, dès que les conditions seront réunies entre tous les partenaires, techniques et financiers.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Genovart & al., 2016, Cortes & al., 2017 et 2018, Boué & al., 2013, Boué et al., Oliveira & al, 2015, Synthèse du spanish CSWG 2017

CARACTÉRISATION DES INTERACTIONS AVEC LA PÊCHE PROFESSIONNELLE SECTEUR GOLFE DU LION

CODE 2.6 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer la connaissance relative aux captures accidentelles de Puffin des Baléares dans les eaux territoriales françaises méditerranéennes, par la pêche professionnelle

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mettre en place des dispositifs dédiés visant à caractériser et quantifier le taux de captures accidentelles de Puffin des Baléares par les pêcheries potentiellement à risque, au sein du golfe du Lion en Méditerranée

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares, dont la population totale est estimée à 25 000 individus, est menacé d'extinction et les derniers modèles démographiques tendent à montrer que sa disparition devrait être effective d'ici 60 ans. Ils montrent également que le taux de survie adulte est excessivement bas, principalement expliqué par une mortalité significative causée par les captures accidentelles, elles-mêmes consécutives à l'activité de pêche. L'impact actuel de la pêche sur cette espèce, participant à hauteur d'au moins 45% du taux de mortalité adulte actuel, est aujourd'hui considéré comme non compatible avec sa survie (Genovart et al., 2016). Mais cette tendance doit pouvoir être inversée en agissant sur les facteurs qui conduisent à ces captures accidentelles.

Les connaissances sur les captures accidentelles relatives au Puffin des Baléares proviennent de l'Espagne et du Portugal, où des études de caractérisation et même des tests de mesures de réduction avec dispositifs dédiés ont été mis en œuvre.

En Méditerranée les études espagnoles ont montré que, dans leurs eaux, le principal art de pêche concerné est la palangre démersale. Un programme mené en [2011-2015] sur 220 campagnes d'observations a mis en évidence les taux de capture suivants : 0,58 oiseau/1000 hameçons, soit [2741-3198] oiseaux capturés annuellement, principalement les 3 espèces de puffins endémiques de Méditerranée dont Puffin des Baléares. La capture accessoire de Puffin des Baléares semble commune, mais irrégulière et principalement sur des évènements irréguliers, ponctuels et affectant un grand nombre d'oiseaux d'un coup lors d'une pêche donnée. Ceci suggère que les estimations de taux de capture obtenues à partir d'un nombre limité d'observations embarquées pourraient en réalité être très largement sous-estimées, comme tendaient à le suggérer un certain nombre d'observations directes (cadavres d'oiseaux dans des ports) ou indirectes. De nouvelles observations embarquées récentes ont confirmé l'existence d'épisodes occasionnels de captures massives, avec notamment 667 puffins (50% Baléares) reportés par 13 navires entre avril et juin 2017 en Catalogne.

Les principaux types de navires concernés sont les bateaux de petite taille (pêche côtière), polyvalents, opérant près des côtes, notamment avec sardines et anchois comme appâts. Les études suggèrent également que le risque de prises accidentelles

augmente en l'absence d'activité de chalutage (week-ends, vacances et moratoires de chalutage), avec des mises à l'eau diurnes ou à l'aube, avec palangres non lestées. Elles semblent être maximales sur la période avril-juin.

L'action développée ici vise à mettre en œuvre des dispositifs de caractérisation des interactions (captures accidentelles) avec les pêcheries françaises de Méditerranée, au sein de sites pilotes sélectionnés au regard de la probabilité de présence de l'espèce et des activités de pêches prédominantes.

Les études menées en Méditerranée semblent montrer que l'espèce fréquente les eaux du plateau continental (jusqu'à 200m de profondeur, mais surtout sur des fonds de 40m à 80m) du golfe du Lion, de la frontière espagnole et jusqu'à Aigues-Mortes. L'espèce est en revanche très peu présente à l'est de la Camargue, au large de la région PACA.

Dans le golfe du lion, l'espèce semble principalement présente au printemps et en été, en particulier au cours des mois d'avril, mai et juin.

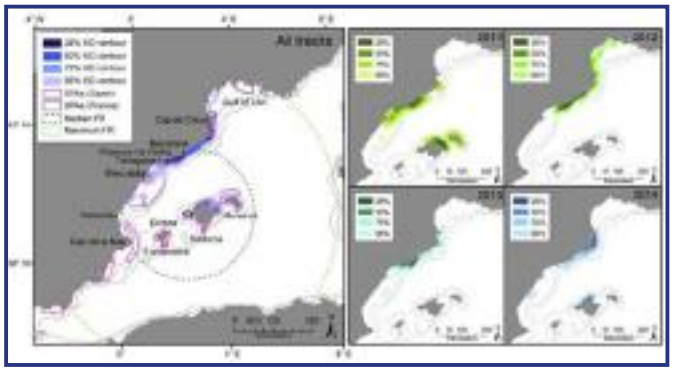

Figure 23 : Kernels de distribution des Puffins des Baléares équipés de balises en période de reproduction (pour l'alimentation) de 2011 à 2014 (Meier et al., 2015)

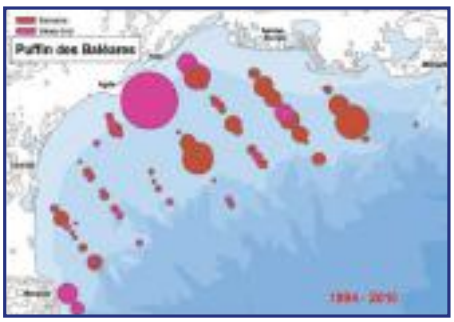

Figure 18 : Proportions relatives des effectifs de puffins des Baléares vus en semaine (brun) et en week-end (cyclamen) pendant 84 des chalutages des campagnes PELMED (1994-2010). Pastille la plus grosse = 100 individus.

Dans le cadre du PNA, le projet CARI3P a été soumis au FEAMP pour le financement d'un programme couvrant 3 sites pilotes : le Mor Braz, le secteur ZPS île d'Yeu, et le golfe du Lion.

Ce projet porté par l'AGLIA sera réalisé en collaboration avec les CRPMEM concernés par les 3 sites pilotes, et l'OFB comme partenaire technique. Il se décompose en deux actions distinctes qui visent une fine caractérisation des interactions par l'intermédiaire de 2 méthodes complémentaires :

1) Diagnostic des flottilles sur chaque site pilote et développement d'enquêtes auprès des pêcheurs (filets, palangres et sennes tournantes pélagiques). L'objectif visé est de couvrir 30 % des navires identifiés dans les 3 secteurs d'études.

2) Déploiement d'observateurs embarqués sur les navires palangriers, sur 2 saisons. L'objectif visé est de couvrir un minimum de 5 % des marées des bateaux concernées (pêche palangrière).

L'action ici consiste à présenter les actions du site pilote « Golfe du Lion » incluses dans ce programme.

De façon moins directe mais néanmoins importante à souligner, les actions entreprises en PACA dans le cadre du programme LIFE + PanPuffinus visant à limiter les captures accidentelles de Puffin yelkouan, trouveront de façon complémentaire un écho à l'action développée dans ce PNA. Un lien d'échanges entre ces deux programmes sera à rechercher pour bénéficier mutuellement des avancées et développements en cours dans ces deux régions voisines.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

Mise en place de dispositifs et programmes de caractérisation / quantification des éventuelles captures accidentelles de Puffin des Baléares, via les moyens suivants :

- Observateurs embarqués ;
- Enquêtes auprès des pêcheurs ;

Les programmes cibleront en priorité :

1/ LES PALANGRIERS PÉLAGIQUES AU THON ROUGE, EXCLUSIFS ET CONFINÉS AU PLATEAU CONTINENTAL DU GOLFE DE LION

Cette flottille concerne environ 87 navires en Méditerranée française, de 7 à 18m, qui travaille de 50 à 100j /an.

La répartition des tailles de navires « petits-métiers » adhérents de l'OP SATHOAN qui disposent d'une AEP THON ROUGE PALANGRE (n=39 ; soit 45% de la flottille totale) est la suivante : 13 navires de 7-10m, 17 navires de 11-12m, et 9 navires de 13-18m (pouvant accueillir 1 observateur).

Cette pêche est pratiquée principalement de nuit en semaine, 10% environ étant pratiquée les week-end (hors période de chalut), de jour. Elle occupe la majeure partie du plateau continental du golfe du Lion.

2/ LES PETITS-MÉTIERS CÔTIERS : NAVIRES POLYVALENTS (FILETS/CASIERS/ PALANGRE) DE 5 À 12M TRAVAILLANT EN CÔTIER AVEC APPÂTS RÉELS POUR LES PALANGRES ;

Ils forment une flottille disparate caractérisée par sa polyvalence tant au niveau des engins (principalement passifs, essentiellement des filets maillants simples, des trémails, des lignes et des pièges) que des techniques et espèces ciblées. Les embarcations utilisées ont une longueur généralement comprise entre 9 et 12 m et pratiquent leurs activités essentiellement dans des profondeurs comprises entre 0 à 200 m de fond, sur des zones pouvant être atteintes en peu d'heures de route.

Concernant les métiers pratiqués en 2012 sur le quartier maritime de Port-Vendres (SIH, 2012), les professionnels (incluant les pêcheurs d'étangs et de lagunes et les navires hors petits-métiers) sont 57 % à avoir pratiqué le filet petites mailles à poissons, 18 % les pots à poulpes, 17 % le filet à céphalopodes, 14 % le filet petites mailles à soles, 10 % les lignes à main, 3 % les palangres à daurades, etc.

Les petits-métiers calent des filets pour la nuit, souvent dans la frange. Certains ont une activité mixte côtière et lagunaire. De rares pêcheurs petits-métiers travaillent au large et exploitent peu d'espèces (merlu et sole) par rapport aux petits-métiers plus côtiers (seiche, pageot, daurade, bonite, rouget, langouste, etc.).

3/ LES LAMPAROS (SENNEURS À PETITS PÉLAGIQUES)

Deux types de navires utilisent les sennes tournantes coulissantes caractérisées par l'emploi d'une coulisse à la partie inférieure du filet : les lamparos et les navires utilisant les tchares (petite senne tournante coulissante, généralement de moins de 300 m de long). La coulisse assure le « boursage » du filet permettant de retenir la totalité du poisson. Les lamparos, d'une longueur de 12 à 20 m environ, sont destinés essentiellement à la capture du petit poisson pélagique, dit bleu : sardine principalement ainsi que l'anchois et le maquereau. Cette pêche se pratique la nuit à l'aide d'un ou deux canots porte-feu, dispositif lumineux visant à attirer le poisson. Une fois le banc de poissons repéré au sonar et attiré par la lumière, il est rapidement encerclé par le filet, tracté par le navire-mère. Les navires pratiquant la tchare sont, quant à eux, des navires dont la taille est plus réduite que celle des lamparos. Traditionnellement les tchares étaient plutôt destinées à capturer du poisson blanc, dit démersal* : daurade, loup, mulet, marbré, par exemple.

La pêche des petits poissons pélagiques à la senne tournante coulissante (lamparos) se caractérise par une saisonnalité très nette de l'activité, centrée sur la période s'étalant de mars à septembre. La pêche des poissons démersaux à la senne tournante coulissante (Tchares) se pratique toute l'année, mais le maximum d'activité se retrouve sur les mois de septembre à décembre.

Aujourd'hui 23 licences sont attribuées pour les lamparos. 6 sont notamment basés à Port-Vendres, Barcarès et Port-la-Nouvelle et pratiquent en tout ou partie dans les eaux du Parc Naturel Marin du golfe du Lion. Durant la saison estivale, environ 3 à 4 senneurs de Sète et 3 à 4 senneurs de Marseille viennent également dans le périmètre du Parc.

Les programmes cibleront en priorité les navires qui travaillent au sein du plateau continental (en particulier sur des fonds de 20 à 80m), au sein du golfe du Lion, prioritairement sur les secteurs SW du golfe (Port-Vendres, Le Barcarès, Leucate).

Les programmes cibleront en priorité la période (février) avril-juin (septembre).

Observateurs embarqués :

Il s'agira de répondre aux enjeux spécifiques Puffin des Baléares en assurant une pression d'échantillonnage suffisante sur la flottille palangrière.

Pour les observations embarquées, 1 salarié formé sera embauché et hébergé par le CRPMEM Occitanie pour le site pilote golfe du Lion. Il assurera le travail dès le lancement du projet, en lien avec l'AGLIA et les autres CRPM atlantiques impliqués dans CARI3P. Il aura pour objectif l'observation de 5% des navires recensés pour la flottille palangrière, sur la période à risque ajustée pour chaque site pilote.

Objectif : 5% des 700 marées sur avril-juin, soit 35 marées observées, pour des navires principalement rattachés aux ports du Grau du Roi, Palavas, Sète, Agde, Port-la-Nouvelle, Leucate, Le Barcarès, Saint-Cyprien, Port-Vendres.

Collecte des données relatives à l'activité de pêche : mesure et description de l'effort de pêche, localisation des zones de pêche, description de la configuration et de l'utilisation des engins de pêche (poissons ciblés, étapes des opérations de pêche, type d'appâts, condition de mer, météo, etc.)

Collecte de données relatives aux captures accidentelles : comptage des oiseaux observés (prises de photos), description des interactions observées, nombre d'attaques sur appâts observés, distance des attaques sur appâts p/r au navire, captures (espèce, localisation, étape de pêche – mise à l'eau ou relevage – heure de la journée, position de l'hameçon sur l'oiseau capturé, etc.).

Enquêtes auprès des pêcheurs :

Les enquêtes viseront à caractériser les interactions entre les métiers pratiqués et le Puffin des Baléares, à évaluer le taux de captures accidentelles par type d'engin et d'éventuelles stratégies d'évitement déjà pratiquées, tout en permettant d'informer et de sensibiliser les pêcheurs sur cet enjeu.

Pour les enquêtes, 1 salarié formé sera embauché et hébergé par le CRPMEM Occitanie. Il assurera le travail au sein du site pilote golfe du Lion dès le lancement du projet, en lien avec l'Aglia, le CRPMEM Bretagne et le COREPEM. L'objectif recherché sera d'atteindre 30 % de navires enquêtés parmi ceux recensés par site pilote et par flottille ciblée (palangriers, fileyeurs trémails et maillants, bolincheurs).

Objectif : 30% des 85 navires palangriers (soit 28 navires), des 400 navires fileyeurs/polyvalents (soit 130 navires) et des 40 navires senneurs (soit 13 navires), principalement rattachés aux ports du Grau du Roi, Palavas, Sète, Agde, Port-la-Nouvelle, Leucate, Le Barcarès, Saint-Cyprien, Port-Vendres.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

- Ports de pêche du **golfe du Lion** : Grau du Roi, Palavas, Sète, Agde, Port-la-Nouvelle, Leucate, Le Barcarès, Saint-Cyprien, Port-Vendres. Prioriser les ports du SW (secteur PNM GdL)
- Parc Naturel Marin du Golfe du Lion

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Autres actions de caractérisation des interactions pêches (atlantique) ;
- Fiches actions liées au programme CARI3P
- Fiche action OBSenMER/ECHOSEA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre d'enquêtes (interviews, questionnaires) et de ports enquêtés et % atteint
- Nombre de campagnes d'observations embarquées
- % de pression d'observation embarquée (en %marées/flottille)
- Nombre d'oiseaux capturés
- Taux de captures accidentelles et Taux de mortalité

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Pour les enquêtes :

- Rapport présentant les différents entretiens menés pour les 3 engins de pêche ciblés (transmission des questionnaires complétés)
- Rapport de bilan des entretiens caractérisant les interactions par site pilote (analyse des réponses issues des entretiens)
- Recommandations pour l'échantillonnage par les observateurs embarqués.

Pour les observateurs embarqués :

- Un bilan descriptif de chacune des campagnes d'embarquements par site pilote reprenant les informations attendues
- Les données saisies dans Obsmer
- Le nombre de marées échantillonnées et type de métiers
- Nombre et nature des captures accidentelles recensées
- Un bilan global sur les 2 années de campagne synthétisant les principales données issues des observations embarquées, en termes d'interaction avec le puffin des Baléares.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : RPM Occitanie, AGLIA
- Partenaires : OP SATHOAN, OP Sud, PNM golfe du Lion
- Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Bretagne
- Partenaires associés : DIRM Med, DREAL Occitanie, Parc de Banc de Guérande, Engie Green (EMYN), LPO BirdLife

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Fonds européens FEAMP – Projet CARI3P (soumis en juin 2020)

Budget global du programme (3 sites pilotes) : 352 k€

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

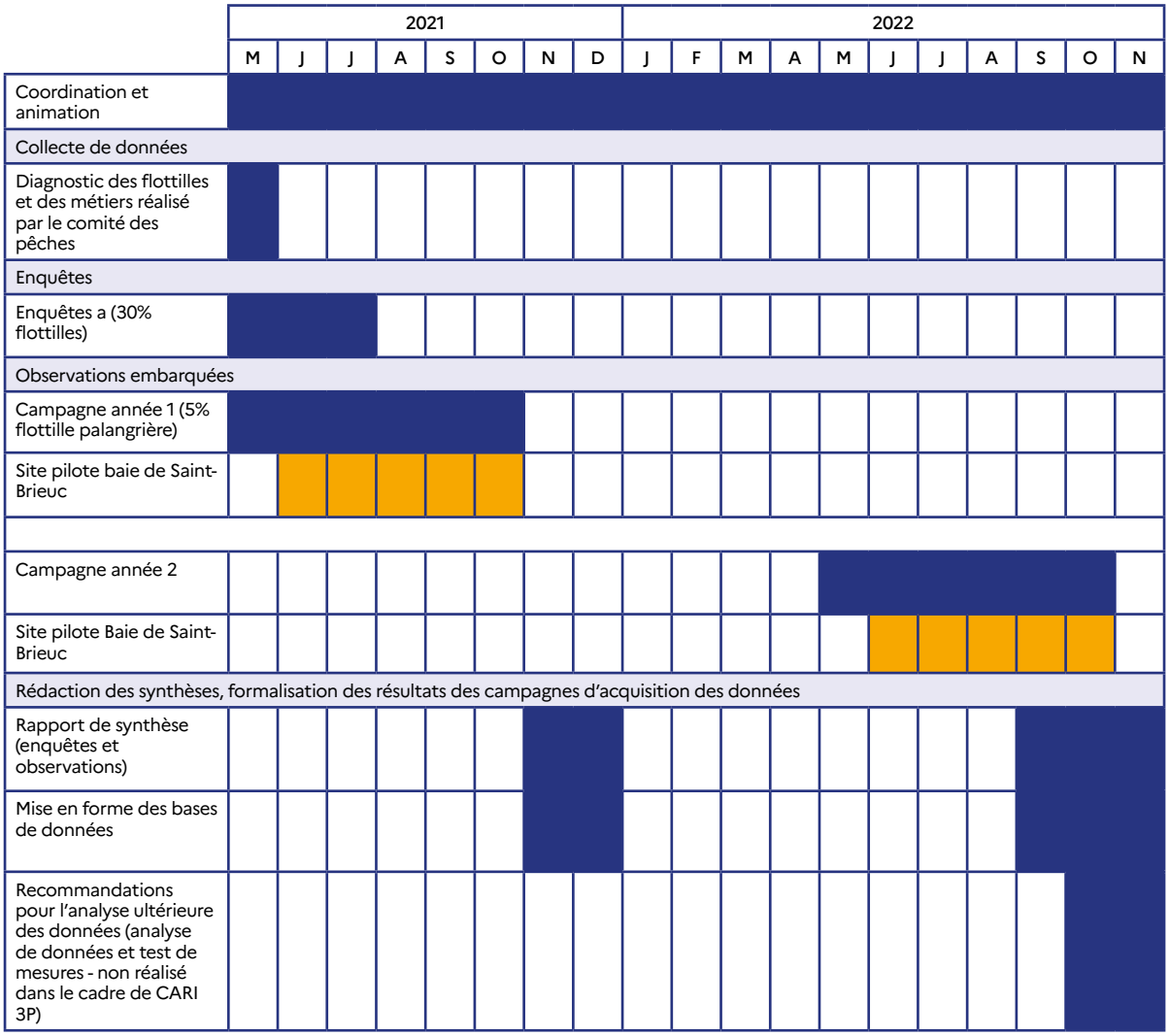

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Genovart & al., 2016, Cortes & al., 2017 et 2018, Boué & al., 2013, Boué et al., Oliveira & al, 2015, Synthèse du spanish CSWG 2017

CARACTÉRISATION DES INTERACTIONS AVEC LA PÊCHE PROFESSIONNELLE DÉCLARATION VOLONTAIRE – DÉVELOPPEMENT ET MOBILISATION DES APPLICATIONS ET PROGRAMMES DÉDIÉES : OBSENMER (PROGRAMME OBSENPECHE) ET ECHOSEA

CODE 2.7 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer la connaissance relative aux captures accidentelles de Puffin des Baléares dans les eaux territoriales françaises atlantiques, par la pêche professionnelle (voire la pêche de plaisance également).

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mobiliser et améliorer des dispositifs de déclaration volontaire dédiés (applications smartphones) visant à caractériser/mieux comprendre les interactions et les captures accidentelles de Puffin des Baléares par les pêcheries potentiellement à risque, sur les façades atlantique et méditerranéenne.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares, dont la population totale est estimée à 25 000 individus, est menacé d'extinction et les derniers modèles démographiques tendent à montrer que sa disparition devrait être effective d'ici 60 ans. Ils montrent également que le taux de survie adulte est excessivement bas, principalement expliqué par une mortalité significative causée par les captures accidentelles par la pêche professionnelle. L'impact actuel de la pêche sur cette espèce, participant à hauteur d'au moins 45% du taux de mortalité adulte actuel, est aujourd'hui considéré comme non compatible avec sa survie (Genovart et al., 2016). Mais cette tendance doit pouvoir être inversée en agissant sur les facteurs qui conduisent à ces captures accidentelles.

Les connaissances sur les captures accidentelles relatives au Puffin des Baléares proviennent de l'Espagne et du Portugal, où des études de caractérisation et même des tests de mesures de réduction avec dispositifs dédiés ont été mis en œuvre.

En atlantique, les études portugaises ont montré que, dans leurs eaux, les types de pêches les plus problématiques pour le Puffin des Baléares semblent être :

- **Les petits bateaux côtiers et polyvalents**, qui pratiquent la pêche à la **palangre démersale et la pêche au filet (maillant + trémail)**. Taux de 1660 Puffins des Baléares tués/an.
- La pêche à la **senne coulissante**, utilisée pour capturer les petits pélagiques comme la sardine. Taux de 368 Puffins des Baléares tués/an

En Méditerranée les études espagnoles ont montré que, dans leurs eaux, le principal engin de pêche concerné est la **palangre démersale**. Les principaux

types de navires concernés sont les bateaux de petite taille (pêche côtière), polyvalents, opérant près des côtes, notamment avec sardines et anchois comme appâts.

L'action développée ici vise à mettre en œuvre des dispositifs de caractérisation des interactions (captures accidentelles) avec les pêcheries françaises atlantiques et méditerranéennes, au sein de sites pilotes sélectionnés au regard de la probabilité de présence de l'espèce et des activités de pêches prédominantes.

Les suivis et études menées en Atlantique ont permis d'identifier les secteurs préférentiels d'occupation le long des côtes françaises. En 2019, un modèle d'habitat a été réalisé sur la base d'observations « protocolées » en mer compilées sur la période 2002-2018.

Zones de fréquentation préférentielle de l'espèce en France

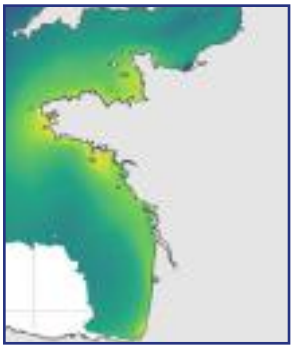

Figure 33 : Moyenne annuelle de la densité de puffins (année 2017). Échelle logarithmique permettant d'apprécier les nuances de densité sur une large gamme d'ordre de grandeur.

- Golfe Normand-Breton
- Côte nord-Bretagne
- Mer d'Iroise
- Mor Braz
- Sud plateau landais / Gouf de Capbreton
- Golfe du Lion

En atlantique, l'espèce est principalement présente de mai à octobre.

Dans le golfe du lion, l'espèce semble principalement présente au printemps et en été, en particulier au cours des mois d'avril, mai et juin.

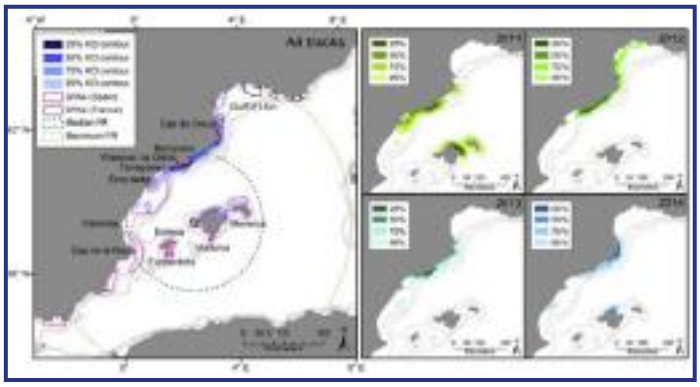

Figure 23 : Kernels de distribution des Puffins des Baléares équipés de balises en période de reproduction (pour l'alimentation) de 2011 à 2014 (Meier et al., 2015)

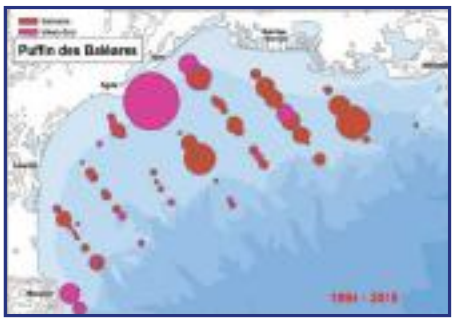

Figure 18 : Proportions relatives des effectifs de puffins des Baléares vus en semaine (brun) et en week-end (cyclamen) pendant 84 des chalutages des campagnes PELMED (1994-2010). Pastille la plus grosse = 100 individus.

Dans le cadre du plan d'actions du PNA, un programme de caractérisation des interactions par enquêtes et observations embarquées est prévu (projet CARI3P financé par le FEAMP). Ce programme prévoit la mise en place de dispositifs de

caractérisation / quantification des éventuelles captures accidentelles de Puffin des Baléares sur 3 sites pilotes (golfe du Lion, île d'Yeu, Mor Braz), via les moyens suivants :

- Enquêtes auprès des pêcheurs (flottilles palangrière, fileyeurs et bolincheurs) ;
- Observateurs embarqués sur la flottille palangrière (2 années de campagnes, 5% des marées couvertes).

Les programmes cibleront en priorité la période (mai) juin-octobre (novembre) en atlantique, et la période avril-juin pour le golfe du lion.

L'action développée ici consiste à consolider la collecte de données d'interactions via un troisième dispositif : la déclaration volontaire via des applications dédiées existantes, OBSenMER (et son programme spécifique OBSenPECHE) et ECHOSEA.

Le programme OBSenMER

OBSenMER est une plateforme collaborative qui facilite la saisie et l'analyse des observations en mer. Elle concerne tous les types d'observations : mammifères marins, tortues marines, poissons, oiseaux, mais aussi les activités humaines, telles que la plaisance, la pêche, la pollution, etc. Cette plateforme s'adresse aussi bien au grand public qu'aux structures naturalistes professionnelles, et collecte aussi bien les données de sciences participatives que les données issues d'un protocole expert. C'est également un réseau de collecteurs et d'utilisateurs de données en mer qui partagent des outils : une application mobile, une plateforme web, une base de données et un outil de photo-identification. OBSenMER est structuré en zones géographiques et s'étend aujourd'hui sur la mer Méditerranée, la Manche, l'Atlantique, la Guyane, et les Antilles. Le GECC (Groupe d'Etudes des Cétacés du Cotentin) est l'administrateur général d'OBSenMER et est en charge du développement des nouvelles fonctionnalités, de la modération et de la gestion des outils proposés sur la plateforme.

Figure 58 : Logo du programme OBS en mer

Le programme OBSenPECHE

Dans le contexte actuel de recrudescence des captures accidentelles de mammifères marins dans le golfe de Gascogne, le CNPMEM, en partenariat avec l'OFB (Office Français de la Biodiversité, ex OFB) et le GECC, a lancé le projet expérimental ObsenPêche. Ce projet est complémentaire du programme LICADO mené en parallèle qui est consacré au développement de dispositifs technologiques permettant de limiter les captures accidentelles de mammifères marins : pingers innovants, filets avec réflecteurs passifs, etc. Financé par l'OFB pour l'adaptation de l'outil Obsenmer et par France Filière Pêche pour l'animation du dispositif, le présent projet consiste à développer un réseau de pêcheurs sentinelles. Les professionnels volontaires peuvent saisir (1re expérimentation en 2020), via leurs smartphones ou tablettes, différentes informations sur les mammifères marins par l'intermédiaire de l'application ObsenMer. Cette

application est développée par le GECC en collaboration avec l'OFB.

Cet outil permet à la fois de déclarer les observations de présence des mammifères marins et ainsi contribuer à la connaissance de la répartition de ces espèces, ainsi que de déclarer de manière fine des captures de mammifères marins et de documenter finement les circonstances de la capture. L'action consiste ici à permettre l'extension des applications à la déclaration de captures accidentelles d'oiseaux et particulièrement de Puffin des Baléares à partir de l'été 2021, notamment en s'appuyant sur le bilan du test « mammifères marins » réalisé dans le cadre du programme OBSenPECHE de 2020 :

- adaptation des formulaires, développement de l'application smartphone pour permettre le renseignement des captures accidentelles de Puffin des Baléares, et enrichissement de la base documentaire (fiche reconnaissance espèce, banque de photos) ;
- déploiement du dispositif avec du temps d'animation et du temps de traitement des données ;
- coordination avec les enquêtes de terrain déployées dans le cadre du programme CARI3P, afin de faire connaitre l'outil auprès des pêcheurs professionnels.

Figure 59 : Logo du programme OBS en pêche

Le programme ECHOSEA

Dans le cadre du projet SELPAL, l'AMOP en partenariat avec IFREMER a initié le développement d'une application smartphone permettant de déclarer les captures accidentelles d'espèces protégées afin que les professionnels de Méditerranée adaptent en conséquence leurs stratégies de pêche et évitent les zones d'interactions.

Figure 60 : Logo du programme Echosea

Cette application fonctionne même sans réseau GSM, en utilisant le GPS du téléphone.

2 fonctionnalités coexistent :

1/ À DESTINATION DES PÊCHEURS PROFESSIONNELS (PARTICULIÈREMENT LES PALANGRIERS CIBLANT LE THON ROUGE À LA LIGNE ET INTÉGRÉS DANS UNE DÉMARCHE DE LABELLISATION)

ECHOSEA permet :

- D'enregistrer et de localiser la présence et les captures accidentelles d'animaux marins comme les Raies et Requins.
- D'avoir accès à des cartes de répartition des espèces sensibles, dans

l'objectif d'en minimiser les risques de captures accidentelles.

- De rejoindre un réseau de «pêcheurs observateurs» du milieu marin, et d'accroître les connaissances sur ces espèces sensibles.
- D'accéder à des cartes satellites de données océanographiques (températures, courants, plancton…)

2/ À DESTINATION DES NATURALISTES

Pour tous les observateurs du milieu marin, grand public et scientifiques, ECHOSEA permet :

- D'enregistrer et de localiser les observations d'animaux marins emblématiques de la Méditerranée : Tortues, Baleines, Dauphins, et Oiseaux marins.
- D'avoir accès aux cartes de répartition de ces espèces en Méditerranée en temps réel, pour mieux les observer.
- De contribuer à l'acquisition de connaissances sur ces espèces, selon le principe de sciences participatives.

Cette application est développée par l'Association Méditerranéenne des Organisations de Producteurs (AMOP) en partenariat avec l'IFREMER, grâce au soutien de France Filière Pêche et la Région Occitanie.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

Déclarations volontaires des pêcheurs via OBSenMER (programme pêche)

1/ EXTENSION DU PROGRAMME OBSENMER AUX OISEAUX, DONT LE PUFFIN DES BALÉARES

- Adaptation des formulaires et développement de l'application smartphone pour permettre le renseignement des captures accidentelles de Puffin des Baléares (déjà quasi opérationnel)

(Informations à compléter : caractéristiques du navire et des équipements / outils de pêche utilisés ; Informations à compléter par sortie : météo, art de pêche pratiquée, type d'appât utilisé, poissons ciblés, horaires, captures accidentelles oiseaux marins)

2/ CAMPAGNE DE SENSIBILISATION/PROMOTION/COMMUNICATION EN ACCOMPAGNEMENT DU DÉPLOIEMENT DE L'OUTIL

- Appui de l'animateur PNA aux actions de sensibilisation et d'information promouvant l'utilisation d'OBSenMer pour les oiseaux marins (CRPMEM / CDPM/PNMI/OFB). Mutualisation avec les enquêtes CARI3P auprès des pêcheurs sur les sites Mor Braz et île d'Yeu.

Pour information, l'animation d'OBSenPêche (mammifères marins) à nécessité environ ½ journée de travail par semaine pendant la phase d'expérimentation pour une 20 aine de navires impliqués.

Déclarations volontaires des pêcheurs via l'outil ECHOSEA

1/ DÉVELOPPEMENT DE L'APPLICATION ECHOSEA AUX OISEAUX DONT LE PUFFIN DES BALÉARES, POUR PERMETTRE LE RENSEIGNEMENT DES CAPTURES ACCIDENTELLES

- Adaptation des formulaires et développement de l'application smartphone pour permettre le renseignement des captures accidentelles de Puffin des Baléares + ajouter la fonctionnalité « prise de photos »

(Informations à compléter : caractéristiques du navire et des équipements / outils de pêche utilisés ; Informations à compléter par sortie : météo, art de pêche pratiquée, type d'appât utilisé, poissons ciblés, horaires, captures accidentelles oiseaux marins)

2/ APPUI DE L'ANIMATEUR PNA AUX ACTIONS DE SENSIBILISATION/PROMOTION/ COMMUNICATION EN ACCOMPAGNEMENT DU DÉPLOIEMENT DE L'OUTIL (AMOP, OP SATHOAN, CRPM OCCITANIE/PNMGDL).

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Eaux territoriales françaises (couverture atlantique et méditerranéenne).

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

Actions du programme CARI3P (FEAMP)

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre de formulaires OBSenMER remplis et nombre de marées associées
- Nombre de formulaires ECHOSEA remplis et nombre de marées associées
- Nombre d'oiseaux capturés
- Taux de captures accidentelles et Taux de mortalité

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- Fiches des déclarations volontaires / OBSenMER et données bancarisées dans ECHOSEA
- Rapport annuel de synthèse des captures accidentelles / Résultats statistiques des taux de captures et de mortalité

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : GECC, OP SATHOAN
- Partenaires : CRPMEM, OFB
- Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Bretagne
- Partenaires associés : DIRM Med, DREAL Occitanie

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Fonds OFB + compléments fonds européens FEAMP + FFP

Adaptation formulaires/développement d'OBSenPECHE (outil OBSenMER) = 3 000 € ->GECC

MAJ fonctionnelles (réparation des bogs qui seront détectés au cours de

l'utilisation) : 4000€/an

Développement de l'option photo en cas de capture d'oiseaux pour Photo-ID = 10 000 €

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

2020	2021	2022	2023
Développement des applications OBSenMER et ECHOSEA pour fonctionnalité oiseaux marins + plan de communication (2e semestre)	Développement des applications OBSenMER et ECHOSEA pour fonctionnalité oiseaux marins + plan de communication (1er semestre) Déploiement OBSenPECHE et ECHOSEA pour la saisie de captures oiseaux marins : été 2021	Déploiement OBSenPECHE et ECHOSEA pour la saisie de captures oiseaux marins) – été 2022	Analyse des résultats

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Genovart & al., 2016, Cortes & al., 2017 et 2018, Boué & al., 2013, Boué et al., Oliveira & al, 2015, Synthèse du spanish CSWG 2017

LIMITER LES PRESSIONS CAUSÉES PAR LES ACTIVITÉS DE LOISIR NAUTIQUE (VNM, VOILE, KITE-SURF) ET DE PÊCHE PLAISANCE

CODE 2.8 PRIORITÉ 2

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer la prise en compte des enjeux de conservation relatifs au Puffin des Baléares au sein des zones préférentielles fonctionnelles exploitées par le Puffin des Baléares (alimentation, repos, mue), en réduisant les pressions exercées par les activités de loisir nautique (VNM, voile, Kite-Surf) et de pêche plaisance.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Organiser un partage d'informations (ascendant et descendant) et améliorer les pratiques des usagers en travaillant avec les représentants socio-professionnels des pratiquants d'activités nautiques de loisirs et de pêche plaisance à l'échelle régionale/nationale, mais aussi avec les clubs et les usagers eux-mêmes à l'échelle locale.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Activités nautiques motorisées (VNM)

Surtout côtières, ces activités sont pratiquées par un nombre limité de personnes provenant des bases nautiques ou de ports de plaisance. Essentiellement estivale, l'activité est aussi pratiquée le week-end du printemps à l'automne.

Selon le bilan du suivi protocolé de 2016 (GEOCA & Bretagne-Vivante, 2016), il semble que le dérangement de groupes de Puffins des Baléares soit limité en termes de fréquence, au regard du nombre relativement faible de pratiquants à l'échelle de la surface d'eaux côtières exploitées par l'espèce. **Cependant, l'intensité du dérangement lorsqu'il intervient est probablement très forte. Un cas de dérangement significatif d'un groupe de Puffin de plus de 300 Puffins des Baléares par 10 Jet-Skis est notamment documenté dans le Mor Braz (Bretagne vivante/Geoca, 2016).**

Figure 61 : Groupe de Puffins des Baléares dérangé par des Jet-skis sur un site de stationnement du Mor Braz (© Franck Latraube)

Pêche plaisance

Il s'agit de l'activité de loisirs dont les interactions avec le Puffin des Baléares sont les mieux documentées, notamment dans les baies de Saint-Brieuc, du mont Saint-Michel et de Lannion sur la côte Bretagne nord. Le protocole du suivi national de 2016 comprenait le relevé systématique de ce type d'interactions pendant les comptages (GEOCA & Bretagne-Vivante, 2016).

2 types d'interaction sont documentées :

- Dérangement de groupes de puffins rassemblés en radeaux d'alimentation, les pêcheurs plaisanciers utilisant la localisation de ces radeaux comme indicateur de présence du poisson ;
- Captures accidentelles de puffins par des pêcheurs à la ligne.

Figure 62 : Observation d'une capture accidentelle de Puffin des Baléares en baie de Lannion en août 2011 (© L. Thébault dans GEOCA & Bretagne-Vivante, 2016)

Activités de loisir nautique non motorisées : voile, kayak, sports nature

Les interactions de ce type d'activité avec les Puffin des Baléares ne sont pas documentées dans la littérature, mais sont susceptibles d'exister. Il s'agit des activités suivantes : **voile, kite-surf, kayak de mer, paddle, longe-côte, etc.** Ces sports et activités sont pratiqués tout au long de l'année en fonction des conditions météorologiques, mais le nombre de pratiquants est plus élevé en période estivale et les weekends du printemps à l'automne. Plusieurs dizaines à centaines de bateaux de plaisance peuvent ainsi fréquenter les eaux côtières des sites concernés par la présence significative de Puffin des Baléares (stationnement et transit).

Ainsi, il semble opportun de prévoir de travailler avec les représentants et les usagers de ces activités afin de partager un maximum d'informations, de mieux caractériser les interactions entre ces activités et le Puffin des Baléares, mais aussi d'améliorer les pratiques et ainsi éviter/limiter l'impact par dérangement sur les principaux sites de stationnements très côtiers de l'espèce en France, lors des périodes de présence significative de l'espèce, soit entre juin et octobre. Il s'agit en particulier des secteurs suivants :

- Baie du mont Saint-Michel et côte des Havres ;
- Baie de Saint-Brieuc ;
- Mer d'Iroise / Baie de Douarnenez ;
- Mor Braz ;
- Côte Vendéenne / île d'Yeu.
- Sud plateau landais / Gouf de Capbreton

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

L'action, pilotée et coordonnée par l'animateur PNA, consiste ici à :

Echelle nationale/régionale

1/ Appuyer les organismes de représentation nationale des activités listées ici dans l'organisation d'une enquête interne permettant d'une part de sensibiliser les adhérents aux enjeux Puffin des Baléares, et d'autre part de faire remonter des informations qui permettront de mieux caractériser (quantification, spatialisation) les interactions entre ces différentes activités et le Puffin des Baléares.

Fédérations ciblées : Confédération du Nautisme, Fédération Française Motonautique (FFM), Fédération Française de Voile (FFV), Fédération Nationale de la Pêche Plaisance (FNPP).

2/ Appuyer les organismes de représentation nationale des activités listées ici dans la mise en œuvre d'**actions d'informations et de sensibilisation** aux enjeux Puffin des Baléares, via la publication d'un article dédié diffusé dans les revues périodiques éditées par ces structures, et par la diffusion d'une plaquette de présentation auprès des clubs et particuliers adhérents de ces structures.

Fédérations ciblées : Confédération du Nautisme, Fédération Française Motonautique (FFM), Fédération Française de Voile (FFV), Fédération Nationale de la Pêche Plaisance (FNPP).

Echelle locale

1/ Systématiser la **sollicitation de l'animateur PNA** par les opérateurs/animateurs de sites Natura 2000 en mer (et les chargés de mission Patrimoine naturel des PNMs concernés) lors de l'instruction de dossiers d'évaluation des incidences Natura 2000 ou lors du travail en local auprès des acteurs et partenaires socio-professionnels en lien avec ces activités ;

2/ Appuyer les opérateurs/animateurs des sites Natura 2000 en mer (ZPS) concernés par des enjeux Puffin des Baléares dans la rédaction d'une **charte Natura 2000** à l'attention des sociétés de prestations d'activité VNM, des clubs d'activités de loisirs nautiques (voile, kite-surf, kayak de mer, paddle, longe-côte), et des clubs d'adhérents de pêche plaisance, et les sensibiliser aux enjeux Puffin des Baléares.

3/Appuyer les **opérateurs/animateurs de sites Natura 2000 en mer** (et les chargés de mission Patrimoine naturel des PNMs concernés) dans la mise en œuvre d'**actions d'informations et de sensibilisation** aux enjeux Puffin des Baléares, via la publication d'articles dédiés diffusés via les moyens prévus dans le cadre des Docob, et par la diffusion d'une plaquette de présentation auprès des clubs et particuliers adhérents de ces structures.

Liste des sites Natura 2000 en mer (ZPS) à solliciter directement par l'animateur PNA (du sud au nord, **en gras** les sites à priori les plus concernés par les stationnements de Puffin des Baléares) :

- FR7212013 Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarabie
- **FR5212015 Secteur de l'île d'Yeu**
- **FR5212014 Estuaire de la Loire - baie de Bourgneuf**
- **FR5212013 Mor Braz**
- **FR5310074 baie de Vilaine**

- **FR5312011 Iles Houat-Hoëdic**
- FR5312010 Dunes et côtes de Trévignon
- FR5310057 Archipel de Glénan
- FR5312009 Roches de Penmarc'h
- **FR5310072 Ouessant-Molène**
- FR5310073 baie de Morlaix
- FR5310011 Côte de Granit Rose-Sept Iles
- FR5310070 Tregor Goëlo
- **FR5310050 baie de Saint-Brieuc – Est**
- FR5310095 Cap d'Erquy-Cap Fréhel
- **FR2510048 baie du Mont Saint Michel**
- FR2510037 Chausey
- FR2512003 Havre de la Sienne

Parmi les PNMs, le PNMI est celui qui est le plus concerné par les enjeux de l'espèce.

Dans chacun des cas de figure, les préconisations seront à adapter au cas par cas.

Néanmoins, ces préconisations seront à moduler autour des objectifs et lignes directrices suivantes.

Objectifs

- Eviter le risque de dérangement par les différentes activités nautiques et de loisir sur les secteurs les plus fréquentés par des stationnements significatifs de radeaux de puffin des Baléares, au cœur de la période de présence de l'espèce ;
- Réduire le risque de dérangement par les différentes activités nautiques et de loisir sur les secteurs les plus fréquentés par des stationnements significatifs de radeaux de puffin des Baléares, en limite de période de pic de présence de l'espèce.

Préconisations (liste indicative, à spatialiser et à adapter finement au cas par cas):

- Suspension temporaire des activités VNM lors du pic de présence des radeaux de Puffin des Baléares
  Ex : baies du mont Saint-Michel et de Saint-Brieuc : 1 mois à positionner entre mi-juillet et mi-septembre / Mer d'Iroise : 1 mois à positionner entre début et fin juin voire entre début septembre et fin septembre / Mor Braz et côte vendéenne : 1 mois à positionner entre début août et mi-octobre.
- Limitation des activités VNM (en nombre de sorties / jour) et limitation des distances et vitesses d'approche lors de périodes de présence de radeaux, mais hors du pic de présence de l'espèce.
  Ex : baies du mont Saint-Michel et de Saint-Brieuc : de début juin à mi-juillet puis de mi-septembre à fin octobre/ Mer d'Iroise : en mai puis de fin septembre à fin octobre / Mor Braz et côte vendéenne: de début juin à début août puis de mi-octobre à mi-novembre.
  Ex : limitation du nombre de VNM/j par société (à définir au cas par cas) /

Limitation à une vitesse de 5 nœuds à proximité des radeaux de Puffin des Baléares et distance minimale de 300m à respecter à l'approche de tout regroupement d'oiseaux marins

- Respect des distances d'approche pour les kayak/paddle/kite-surf lors de périodes de pic de présence de l'espèce : distance minimale de 300m à respecter à l'approche de tout regroupement d'oiseaux marins
  Ex : baies du mont Saint-Michel et de Saint-Brieuc : de mi-juillet à mi-septembre / Mer d'Iroise : de début à fin juin puis de début septembre à fin septembre / Mor Braz : de début août à mi-octobre.
- Limitation (voire suspension) de certains engins de pêche plaisance lors de périodes de pic de présence de l'espèce et en présence de radeaux de puffins :
  Ex : palangres avec appâts vivants (type lançons, sardines, anchois) pour les périodes suivantes: baies du mont Saint-Michel et de Saint-Brieuc : de mi-juillet à mi-septembre / Mer d'Iroise : de début à fin juin puis de début septembre à fin septembre / Mor Braz : de début août à mi-octobre
- Adaptation des pratiques pour certains engins de pêche plaisance lors de périodes de pic de présence de l'espèce :
  Ex : pour les lignes/palangres avec appâts vivants (type lançons, sardines, anchois : mise à l'eau de nuit, lestage des lignes, utilisation d'appâts non vivants, etc.)

Actions à mener

Cette participation sera formalisée par l'implication proactive de l'animateur du PNA qui prendra contact avec la totalité des animateurs/opérateurs Natura 2000 en mer des sites listés plus haut, et des Parcs Naturels Marins concernés par des enjeux Puffin des Baléares, afin de partager l'état des connaissances et enjeux sur leurs secteurs de responsabilités respectives, et en vue de mettre en œuvre les actions listées ici.

Par la même occasion, l'animateur PNA se fera clairement identifié par ces différents interlocuteurs, et leur proposera son appui technique pour tout sujet pouvant concerner le Puffin des Baléares.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Façades Manche, Atlantique et Méditerranée

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Animation du PNA
- Plan de communication du PNA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre de participations de l'animateur à des réunions (en présentiel ou à distance) de travail avec l'ensemble des acteurs listés plus hauts (animateurs/opérateurs N2000, représentants des organismes socio-professionnels des activités nautiques et de loisirs en mer)
- Nombre de chartes Natura 2000 signées sur la thématique
- Nombre de sollicitation de l'animateur PNA par les animateurs N2000 et PNM pour un appui technique à la conception et/ou mise en œuvre de mesures visant les activités nautiques et de loisirs en mer

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- CR de réunions
- Rapports d'activité de l'animateur PNA

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Animateur du PNA (OFB)
- Partenaires : DDTM concernées, Animateur/opérateurs Natura 2000 en mer (sites atlantiques et Manche), Confédération du Nautisme, Fédération Française Motonautique (FFM), Fédération Française de Voile (FFV), Fédération Nationale de la Pêche Plaisance (FNPP), UFOLEP, Ministère des Sports , Clubs nautiques et d'activités de loisirs en mer des principaux sites de stationnements d'oiseaux listés plus haut
- Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Inclus dans la mission de pilotage et d'animation du PNA

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Processus à mener durant les 3 premières années de mise en œuvre du PNA (cycle 1)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

GEOCA & Bretagne-Vivante (2016), Thébault & Yesou (2012), Yésou & Thébault (2011), Boué et al (2013)

INTERACTIONS AVEC LES PARCS ÉOLIENS EN MER : CARACTÉRISATION DES IMPACTS ET MISES EN ŒUVRE DE MESURES ERC

CODE 2.9 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer la connaissance relative aux interactions entre le Puffin des Baléares et les parcs éoliens en mer, améliorer la cohérence des mesures de suivis d'impacts, et mettre en œuvre des mesures d'atténuation des impacts le cas échéant.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mutualiser et capitaliser les mesures prévues dans le cadre de la construction des parcs éoliens en mer en France métropolitaine.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Lors de la rédaction du PNA, un groupe de travail spécifique relatif aux projets de parcs éoliens en mer a été créé. Une réunion de travail avait notamment permis de partager les différentes mesures ERC, de suivi, d'accompagnement et programmes R&D prévus par chacun des développeurs. L'objectif est d'envisager des mutualisations, harmonisations et coordinations autour de l'enjeu spécifique du Puffin des Baléares, au cours de la mise en œuvre des mesures des différents projets, dont les calendriers de construction/exploitation ne sont pas concomitants.

L'animateur du PNA prolongera l'animation du groupe de travail afin d'optimiser le travail de caractérisation des interactions entre les EMR et le Puffin des Baléares, et afin de permettre une bonne mise en œuvre des mesures ERC nécessaires au maintien de l'état de conservation de l'espèce.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

L'action consiste ici à animer le groupe de travail EMR, constitué par les développeurs de projets éoliens en mer français. L'animateur du PNA sera ici chargé d'assurer les tâches suivantes :

- Proposer des axes d'harmonisation de certaines des mesures ERC prévues (limitation des nuisances lumineuses, réduction des dérangements de radeaux par les navires de travaux et de maintenance, réduction du dérangement par les hélicoptères, etc.)
- Proposer des axes de mutualisation et d'harmonisation de certaines des mesures de suivis prévues (suivis aériens digitaux, suivis télémétriques)
- Proposer la mise à jour de protocoles de suivis en fonction des dernières avancées scientifiques et technologiques (automatisation du traitement des données acquises par suivis aériens digitaux, amélioration de la technologie radar (3D notamment), suivi par caméra (jour + nuit), couplage caméra/radar, etc.)
- Proposer l'évolution et/ou l'adaptation de certaines mesures (ERC, suivis) en

fonction des premiers résultats obtenus sur les premiers parcs érigés

- Participer aux réunions des Comités Scientifiques et de Gestion des différents parcs, ainsi que des GIS constitués dans le cadre de certains de ces parcs, afin d'assurer la bonne prise en compte des enjeux relatifs au puffin des Baléares
- Assurer le reporting et la bancarisation des données et des résultats des suivis des mesures prévues dans le cadre des différents projets, spécifiques au Puffin des Baléares : caractérisation des interactions, efficacité des mesures ERC
- Assurer la synthèse et le partage des retours d'expérience obtenus au travers des différentes mesures expérimentales / R&D menées par les différents développeurs
- Assurer la synthèse et le partage des retours d'expérience obtenus au travers des différentes mesures ERC menées par les différents développeurs
- Proposer des actions correctives ou additionnelles en fonction des résultats des premiers suivis menés par les différents développeurs (redéploiement de mesures de suivi qui permettraient de mieux évaluer les risques)
- Proposer des actions correctives ou additionnelles en fonction des résultats des premières mesures ERC mises en œuvre (redéfinition de mesures ERC qui permettraient de mieux réduire les risques)
- Assurer l'intégration des suivis prévus par chacun des parcs à la stratégie de suivi mise en place dans le cadre du PNA Puffin des Baléares : éventuelle adaptation des protocoles de suivi pour une intégration optimale à la stratégie, conventionnement pour la mise à disposition des données, récupération des données, travail de communication auprès des producteurs de données, etc.
- Viser une harmonisation des protocoles et des mesures de suivi dans la perspective de développement de nouveaux parcs éoliens en mer

Il s'agira également et en particulier d'assurer la coordination et l'articulation des différentes phases du programme de suivi du puffin des Baléares par télémétrie (bio-logging GPS). En effet, même si la première phase du programme (sur 2 ans) sera financée au travers du projet AMOPUFOM financé par le FEAMP et l'OFB à partir de 2021, la suite du programme sera financée au travers des mesures de suivis prévus par les parcs éoliens en mer de Saint-Nazaire (EDF-Re) et de Noirmoutier-Yeu (Engie Green), à partir de 2023 ou 2024. L'objectif ici sera d'assurer une cohérence et une continuité entre ces différentes phases du programme, tout en permettant de capitaliser les retours d'expériences permis par les premières phases (techniques de capture en mer, matériel GPS, technique d'attache des GPS aux oiseaux, etc.). **Une fiche action dédiée au programme de suivi par bio-logging est par ailleurs formalisée dans ce PNA.**

Dans le cadre de cette action, l'animateur PNA sera également en charge du travail administratif de contractualisation et de conventionnement auprès des différents développeurs éoliens : rédaction et mise en place de conventions de mise à disposition de données et de partage de résultats, etc. Enfin, il assurera le travail de rapportage au fil de l'eau des actions réalisées dans le cadre des projets éoliens en mer, et celui de leur synthèse annuelle pour présentation auprès du COPIL de suivi du PNA.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Façades atlantique et méditerranéenne.

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Actions relatives à la mise en œuvre de la stratégie de suivi
- Action animation/pilotage du PNA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre de réunions du groupe de travail EMR.
- Nombre de protocoles harmonisés suite au partage d'expérience/ d'informations.
- Nombre de mesures mutualisées entre différents parcs pour une meilleure efficacité de la mesure.
- Nombre de mesures (ERC, suivi, accompagnement) ayant évoluées ou ayant été modifiées sur proposition de l'animateur
- Nombre d'actions additionnelles ou correctives mises en œuvre

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- Compte-rendus spécifiques des réunions et échanges internes au groupe de travail EMR.
- Bilan d'activité de l'animation du PNA.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Animateur du PNA (OFB)
- Partenaires : EDF-RE, ENGIE Green, Ailes Marines, Eolfi, Quadran, France Energie Marine, WPD Offshore, Fortum
- Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Bretagne
- Budget estimatif et sources de financement mobilisables
- Inclus dans la mission d'animation et de pilotage du PNA.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

En continu au cours des différents cycles de mise en œuvre du PNA. Minimum d'une réunion de travail du groupe EMR / an.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Liste des mesures ERC présentée en annexe n°1

3.3.3 OBJECTIF N°3 : RÉDUIRE LES MENACES IDENTIFIÉES EN MER ET SUR LE PROCHE CÔTIER

INTERACTIONS AVEC LES ACTIVITÉS SOCIO-PROFESSIONELLES

TESTS DE MESURES DE RÉDUCTION DES RISQUES DE CAPTURES ACCIDENTELLES PAR LA PÊCHE PROFESSIONNELLE EN CAS DE RISQUE DE CAPTURES AVÉRÉ ET CARACTÉRISÉ (CARI3P)

CODE 3.1 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Réduire les risques de captures accidentelles de Puffin des Baléares dans les eaux territoriales françaises atlantiques par la pêche professionnelle, dans le cas de figure où des risques de captures sont mis en évidence via les actions dédiées de caractérisation des interactions (programme CARI3P notamment).

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mettre en place des dispositifs tests dédiés visant à réduire le taux de captures accidentelles de Puffin des Baléares par les pêcheries potentiellement à risque, notamment la palangre démersale, qui sera évaluée au travers du programme CARI3P (observations embarquées et enquêtes auprès des pêcheurs), mais aussi les filets et la bolinche qui pourront également faire l'objet de mesures de caractérisation au cours du PNA.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares, dont la population totale est estimée à 25 000 individus, est menacé d'extinction et les derniers modèles démographiques tendent à montrer que sa disparition devrait être effective d'ici 60 ans. Ils montrent également que le taux de survie adulte est excessivement bas, principalement expliqué par une mortalité significative causée par les captures accidentelles par la pêche professionnelle. L'impact actuel des captures accidentelles sur cette espèce, participant à hauteur d'au moins 45% du taux de mortalité adulte actuel, est aujourd'hui considéré comme non compatible avec sa survie (Genovart et al., 2016). Mais cette tendance doit pouvoir être inversée en agissant sur les facteurs qui conduisent à ces captures accidentelles.

Les connaissances sur les captures accidentelles relatives au Puffin des Baléares proviennent de l'Espagne et du Portugal, où des études de caractérisation et même des tests de mesures de réduction avec dispositifs dédiés ont été mis en œuvre.

En atlantique, les études portugaises ont montré que, dans leurs eaux, les arts de pêches les plus problématiques pour le Puffin des Baléares semblent être :

- **Les petits bateaux côtiers et polyvalents**, qui pratiquent la pêche à la **palangre démersale et la pêche au filet (maillant + trémail)**. Taux de 1660 Puffins des Baléares tués/an.

- La pêche à la **senne coulissante**, utilisée pour capturer les petits pélagiques comme la sardine. Taux de 368 Puffins des Baléares tués/an

En Méditerranée les études espagnoles ont montré que, dans leurs eaux, le principal art de pêche concerné est la **palangre démersale**.

Dans le cadre du PNA, le projet CARI3P a été soumis au FEAMP pour le financement d'un programme couvrant 3 sites pilotes : le Mor Braz, le secteur ZPS île d'Yeu, et le golfe du Lion.

Ce projet porté par l'AGLIA sera réalisé en collaboration avec les CRPMEM concernés par les 3 sites pilotes, et l'OFB comme partenaire technique. Il se décompose en deux actions distinctes qui visent une fine caractérisation des interactions par l'intermédiaire de 2 méthodes complémentaires :

1. Diagnostic des flottilles sur chaque site pilote et développement d'enquêtes auprès des pêcheurs (filets, palangres et sennes tournantes pélagiques). L'objectif visé est de couvrir 30 % des navires identifiés dans les 3 secteurs d'études.
2. Déploiement d'observateurs embarqués sur les navires palangriers, sur 2 saisons. L'objectif visé est de couvrir un minimum de 5 % des marées des bateaux concernées (pêche palangrière).

À l'issue de ces 2 années de campagnes, réalisées en 2021 et 2022, nous disposerons d'informations contextualisées et de données quantifiées relatives au taux de capture accidentelle par la pêche palangrière. Dans l'hypothèse où un risque de capture potentiellement dommageable pour la population de Puffin des Baléares était mis en évidence, l'action développée ici consistera à tester des dispositifs de réduction du risque de capture au sein de sites pilotes concernés par ce risque.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

En fonction de la caractérisation contextualisée des interactions évaluée au travers du programme CARI3P et des éventuels autres programmes de caractérisation qui seront lancés, une réflexion autour des mesures de réduction identifiées comme pertinentes et adaptées sera menée par l'animateur PNA, **au travers d'un groupe de travail** réunissant les représentants des pêcheurs professionnels déjà impliqués dans les programmes de caractérisation des interactions (CNPMEM, CRPM, CDPM, OP), les experts associés du COPIL, les partenaires espagnols et portugais (SEO, SPEA, AZTI) afin de bénéficier de leur retour d'expérience sur le sujet, mais aussi les partenaires scientifiques et associatifs (GISOM, LPO Birdlife, Ifremer). Cette mobilisation collective sera mise à contribution pour la conception d'un programme de tests d'un ou plusieurs dispositifs de réduction du risque.

Le programme de tests de dispositifs mobilisera les familles de mesures déjà testées en Espagne et au Portugal pour réduire les risques de captures d'oiseaux marins associés à la pêche à la palangre, au filet et à la bolinche / senne coulissante (Lambrechts A. & Entraygues M., 2019. État des connaissances relatives aux captures accidentelles de Puffin des Baléares par la pêche professionnelle. 26p.). Ces mesures seront adaptées au contexte précis de chaque pêcherie visée, décrit lors de la phase de caractérisation des interactions et de quantification du risque de capture. Elles pourront associer plusieurs mesures conjointement afin d'en améliorer l'efficacité, comme préconisé par les partenaires espagnols et portugais ayant déjà éprouvé le test de telles mesures.

Méthodes dissuadant les oiseaux d'accéder aux hameçons/appâts ou autres engins :

- Lignes de banderoles (ou lignes Tori, ou lignes d'effarouchement) ;
- Effaroucheur olfactifs ou acoustiques ;
- Cerfs-volants effaroucheurs ;
- Panneaux rotatifs ;

Méthodes limitant l'accès aux hameçons appâtés par augmentation de la vitesse de mise à l'eau de la palangre ou autres moyens :

- Lignes lestées ;
- Système chilien ;
- Décongélation de l'appât ;
- Palangre verticale ;
- Système NISURI FastSet

Méthodes d'évitement des périodes et des secteurs qui maximisent la probabilité de présence et d'interaction avec les oiseaux :

- Mise à l'eau nocturne ;
- Fermetures saisonnières et/ou localisées.

Méthodes permettant de réduire le risque de capture par les filets maillants et par les sennes :

- Cerfs-volants effaroucheurs (déjà testés sur palangriers, fileyeurs, senneurs) ;
- Panneaux rotatifs effaroucheurs (testés sur filets maillants)

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

- Sites pilotes « Interactions pêche » mobilisés par le programme CARI3P : Mor Braz, île d'Yeu, golfe du lion
- Sites pilotes possiblement ajoutés à CARI3P : baie de Saint-Brieuc, mer d'Iroise, Gouf de Capbreton
- Autres sites pilotes ayant fait l'objet de programme de caractérisation des interactions

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Actions de caractérisation des interactions pêches (atlantique) ;
- Fiches actions liées au programme CARI3P
- Fiche action OBSenMER/ECHOSEA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre de réunions du groupe de travail « Programme de tests de mesures de réduction »
- Nombre de campagnes de tests de mesures
- Nombre de sites pilotes mobilisés pour la phase de tests de mesures de réduction
- Taux de captures accidentelles et Taux de mortalité avec/sans la mise en place des mesures de réduction
- Produire un indicateur d'efficience (coût/bénéfice) des mesures de réduction envisagées

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- CR des réunions du groupe de travail
- CR des campagnes de tests de mesures / Rapports de conclusion des campagnes de tests de mesures de réduction

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : AGLIA ou OFB
- Partenaires : CNPMEM, CRPM Bretagne, COREPEM, CRPM Occitanie, OP Sathoan, OP Sud, CDPM 56, CDPM 44, SEO, SPEA, AZTI, DIRM NAMO, DIRM SA, DIRM Med, IFREMER
- Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Bretagne
- Partenaire associé : LPO (LIFE + PanPuffinus), GISOM

BUDGET ESTIMATIF

- Fonds européens FEAMP + fonds France Filière pêche
- Birdlife, fondations (MAVA, Biotope, Albert II de Monaco)
- Développeurs éoliens en mer
- Budget à définir à l'issue de la phase de caractérisation et des groupes de travail spécifiques de conception du programme de tests de mesures de réduction.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

2022-2023	2024	2025
Analyse des résultats du programme CARI3P et des actions de caractérisation des interactions avec la pêche professionnelle. Réunions du groupe de travail « tests de mesures de réduction » et conception du programme de mesures Soumission d'un projet de tests de mesures auprès des fonds financeurs identifiés (FEAMP, FFP)	Mise en œuvre des tests de mesures de réduction au sein des sites pilotes identifiés Campagnes tests en mer	Analyse des résultats et production des livrables associés : CR des campagnes, rapport de synthèse des résultats

Prévisionnel pour les interactions avec la palangre. Pour les autres engins, cela dépendra de l'avancée du programme de caractérisation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Genovart & al., 2016, Cortes & al., 2017 et 2018, Boué & al., 2013, Boué et al., Oliveira & al, 2015, Synthèse du spanish CSWG 2017, Lambrechts & Entraygues, 2019, Oliveira & al., 2015, Brothers & al., 2014, Cortes & al., 2018, Cortes & al., 2017, Tarzia & al., 2017, Belda & al., 2001.

ORGANISATION D'UNE MISSION DE PARTAGE D'EXPÉRIENCE ENTRE PÊCHEURS PROFESSIONNELS PORTUGAIS ET FRANÇAIS

CODE 3.2 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer la connaissance relative aux captures accidentelles de Puffin des Baléares dans les eaux territoriales françaises atlantiques et améliorer les pratiques pour une meilleure prise en compte des enjeux de conservation de cette espèce par la pêche professionnelle.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Profiter des connaissances et expériences déjà acquises par les pêcheurs portugais pour permettre une meilleure appropriation et implication des pêcheurs français dans la mise en œuvre de ce type d'actions, relatives à l'acquisition de connaissance sur la nature des interactions des engins de pêche avec le Puffin des Baléares, l'évaluation du risque de captures accidentelles, et le test de dispositifs de réduction de ce risque de captures.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares, dont la population totale est estimée à 25 000 individus, est menacé d'extinction et les derniers modèles démographiques tendent à montrer que sa disparition devrait être effective d'ici 60 ans. Ils montrent également que le taux de survie adulte est excessivement bas, principalement expliqué par une mortalité significative causée par les captures accidentelles par la pêche professionnelle. L'impact des captures accidentelles sur cette espèce, participant à hauteur d'au moins 45% du taux de mortalité adulte actuel, est aujourd'hui considéré comme non compatible avec sa survie (Genovart et al., 2016). Mais cette tendance doit pouvoir être inversée en agissant sur les facteurs qui conduisent à ces captures accidentelles.

Les connaissances sur les captures accidentelles relatives au Puffin des Baléares proviennent de l'Espagne et du Portugal, où des études de caractérisation et même des tests de mesures de réduction avec dispositifs dédiés ont été mis en œuvre.

En Atlantique, les études portugaises ont montré que, dans leurs eaux, les engins de pêche les plus problématiques pour le Puffin des Baléares semblent être :

- **Les petits bateaux côtiers et polyvalents**, qui pratiquent la pêche à la **palangre démersale et la pêche au filet (maillant + trémail)**. Taux de 1660 Puffins des Baléares tués/an.
- La pêche à la **senne coulissante**, utilisée pour capturer les petits pélagiques comme la sardine. Taux de 368 Puffins des Baléares tués/an

En Méditerranée les études espagnoles ont montré que, dans leurs eaux, le principal art de pêche concerné est la **palangre démersale**. Les principaux types

de navires concernés sont les bateaux de petite taille (pêche côtière), polyvalents, opérant près des côtes, notamment avec sardines et anchois comme appâts

L'action développée ici vise à faire se rencontrer sur le terrain, sur 3 sites pilotes identifiés en France, des pêcheurs professionnels portugais impliqués dans ces programmes au Portugal, avec des pêcheurs professionnels français volontaires pour s'impliquer dans ce type d'actions (évaluation et réduction des captures accidentelles).

En cas de succès de cette rencontre inter professionnelle, l'action pourra être reconduite avec d'autres pêcheurs français, sur d'autres sites, éventuellement sur d'autres engins de pêche (filet, bolinche) : en Méditerranée, sur d'autres secteurs atlantiques (côte nord bretonne, secteur du Gouf de Capbreton…).

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

Les sites pilotes sélectionnés (en fonction de la probabilité de présence du Puffin des Baléares et des similitudes des pratiques de pêche) sont les suivants :

- Le secteur Ile d'Yeu, à partir du port des Sables-d'Olonne ou de Saint-Gilles Croix-de-Vie ;
- Le secteur du Mor Braz, à partir du port de La Turballe ou du Croisic ;
- Le secteur de la mer d'Iroise, à partir du port de Douarnenez.

Les 2 pêcheurs portugais seront accompagnés par Nuno Oliveira, représentant de la SPEA (ONG partenaire Birdlife International avec qui ils collaborent au Portugal) pour 3 jours de rencontre. Le contact a déjà été établi avec Nuno Oliveira, et son accord de principe obtenu. La SPEA a d'ores et déjà mobilisé 2 pêcheurs professionnels (palangriers démersaux) impliqués et intéressés par la démarche, prêts à participer à ce « bus tour ».

Lors de ces 3 jours (réalisés à bord d'un mini-bus) seront organisés échanges, discussions et partage d'expérience avec des pêcheurs français volontaires identifiés sur les 3 sites pilotes.

Avec l'aide des CRPM impliqués (COREPEM et CRPM Bretagne), qui ont déjà exprimé leur intérêt pour la démarche et donné leur accord de principe pour y participer, les pêcheurs français seront sélectionnés pour chacun des 3 sites pilotes à partir des critères suivants :

- Pêcheurs volontaires et intéressés par la démarche (évaluation du taux de capture accidentelle, test de mesures de réduction) ;
- Pêcheurs issus de la flottille artisanale polyvalente pratiquant la palangre démersale, voire également filets (maillants, trémails).

Le « bus tour » sera organisé avec la présence d'un traducteur professionnel qui facilitera les échanges et discussions et d'un expert pour assurer l'animation.

Le financement de cette action comprend :

- Réservation des billets d'avion pour les 3 personnes venant du Portugal (vol Lisbonne/Nantes ou Bordeaux) ;
- Location d'un minibus à partir de Nantes pour une durée de 4 jours ;
- Mobilisation d'un traducteur professionnel Portugais/Français pour une durée de 3 jours ;

- Réservation des nuits d'hôtel et des repas pendant la durée du « tour bus ».

Le déroulé du « bus tour » est envisagé de la façon suivante :

Jour 1 : Nantes → Les Sables-d'Olonne ou St-Gilles-Croix-de-Vie

- Accueil des participants portugais à l'aéroport de Nantes et du traducteur ;
- Location du minibus et récupération du minibus à Nantes ;
- Acheminent en minibus vers les Sables-d'Olonne ou St-Gilles-Croix-de-Vie ;
- Repas du midi (10 personnes) ;
- Réunions, échanges sur place avec les pêcheurs français ;
- Repas du soir (5 personnes) et hôtel aux Sables-d'Olonne ou St-Gilles-Croix-de-Vie (5 personnes).

Jour 2 : Les Sables-d'Olonne → La Turballe ou Le Croisic

- Départ de l'hôtel et acheminent en minibus vers la Turballe / Le Croisic ;
- Repas du midi (10 personnes) ;
- Réunions, échanges sur place avec les pêcheurs français ;
- Repas du soir (5 personnes) + hôtel à la Turballe (ou à proximité) (5 personnes).

Jour 3 : la Turballe → Douarnenez

- Départ de l'hôtel et acheminent en minibus vers Douarnenez ;
- Repas du midi (10 personnes) ;
- Réunions, échanges sur place avec les pêcheurs français ;
- Repas du soir (5 personnes) + hôtel à la Turballe (ou à proximité) (5 personnes).

Jour 4 Douarnenez → Nantes

- Départ de l'hôtel et retour à Nantes (aéroport) ;
- Repas du midi (5 personnes)

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Secteur Vendée – Ile d'Yeu, Mor Braz et mer d'Iroise

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

Actions du programme CARI3P (FEAMP)

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Réalisation du « bus tour »
- Questionnaire de satisfaction des pêcheurs français

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- CR du « bus tour » (Prestataire + OFB)
- Acteurs et organismes mobilisés
- Opérateur/Prestataire : Prestataire spécialisé (bureau d'étude, agence de communication…)
- Partenaires : CRPM Bretagne, COREPEM, CDPM 29, CDPM 56 et 44, PNMI, SPEA
- Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

[15 000 € - 17 000 € TTC]

Fonds OFB - Sécurisés pour cette action

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

- À réaliser en 2021, lors d'une période propice (éventuellement au printemps) garantissant un maximum de disponibilité des pêcheurs français et portugais mobilisés.
- Action à anticiper au maximum auprès des pêcheurs pour maximiser la participation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Genovart & al., 2016, Cortes & al., 2017 et 2018, Boué & al., 2013, Boué et al., Oliveira & al, 2015, Synthèse du spanish CSWG 2017

RÉDUIRE LES MENACES IDENTIFIÉES

CONFIRMER, AFFINER ET PARTAGER LES ENJEUX RELATIFS AU PUFFIN DES BALÉARES AU SEIN DU SECTEUR LITTORAL OUEST COTENTIN DE LA CÔTE DES HAVRES, DE BLAINVILLE À LA PLAGE DE SURTAINVILLE (FRONT DE MARÉE DES CASQUETS)

CODE 3.3 PRIORITÉ 2

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Conforter la connaissance des zones préférentielles fonctionnelles exploitées par le Puffin des Baléares (alimentation et/ou repos) et envisager le cas échéant leur couverture par des Aires Marines Protégées ou des zones réglementées.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Prendre en compte les connaissances actuelles et à venir (stratégie de suivi) relatives à l'utilisation du nord-est du golfe Normand-Breton par le Puffin des Baléares et prolonger la discussion autour de l'intérêt de cette zone auprès des acteurs institutionnels, socio-professionnels et des ONG environnementalistes, afin d'en confirmer l'importance, évaluer les possibles pressions et poser les bases d'une future zone réglementée le cas échéant.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Si les secteurs de stationnements de la baie du Mont-Saint-Michel, connue comme l'un des sites majeurs de concentrations de l'espèce en Bretagne nord/Manche, sont bien couverts par les périmètres des sites Natura 2000 Chausey et baie du Mont Saint-Michel (Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016), il n'en n'est pas de même des secteurs côtiers de la côte ouest du Cotentin.

Or, ce secteur plus au nord-est du golfe normand-breton, correspondant au front de marée des Casquets au nord du Cotentin, semble constituer une zone préférentielle de concentration importante pour l'espèce, probablement sous-évaluée jusqu'alors.

Le modèle d'habitat réalisé en 2019 sur la base des données protocolées entre 2004 et 2018 met clairement en évidence ce secteur, notamment en août et en septembre.

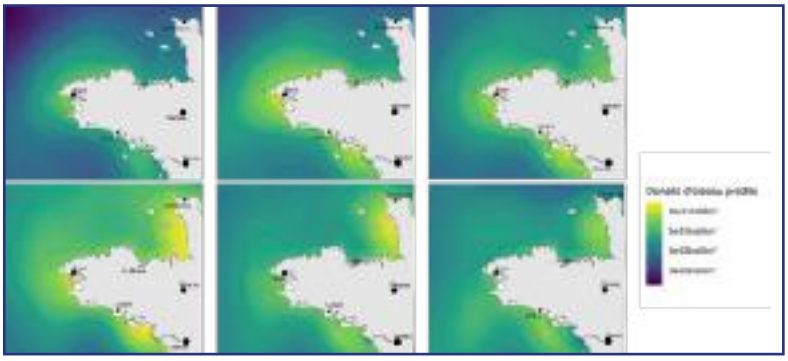

Figure 34 : Détail de l'évolution de l'abondance dans le secteur Bretagne entre le mois de Mai et le mois d'Octobre.

Densité prédite pour l'année 2017. Le Bras Y et al., 2019. Méta-analyse des données disponibles dans la ZEE française entre 2004 et 2018. 72p.

Cette hypothèse d'une possible importance du secteur des Casquets pour l'avifaune marine en général avait été posée pour la première fois dans la littérature ornithologique à l'occasion de l'établissement de l'état des lieux initial de la DCSMM (Yesou et al., 2012). Cette hypothèse a été confortée lors de la collecte des données valorisées par Jones et al. (2014) par la production de cartes des densités observées en mer, avec correction d'effort d'échantillonnage, où l'on constate à nouveau l'importance de ce secteur.

Figure 63 : Densité relative de Puffins des Baléares avec prise en compte de l'effort d'échantillonnage, issus d'observations protocolées par bateau en Manche sur 2007-2010 (Jones et al, 2014)

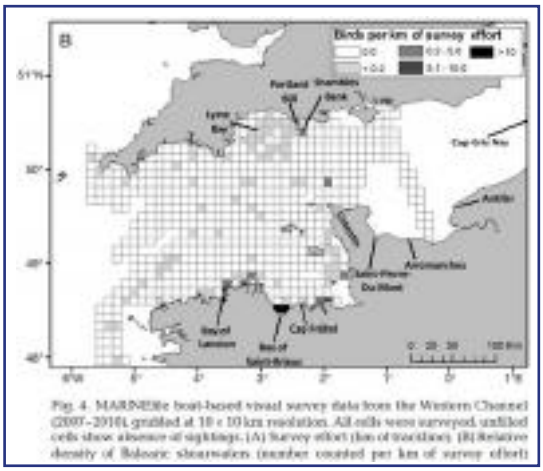

Depuis, d'autres études protocolées mais aussi des données opportunistes collectées en mer et depuis la côte, dans le cadre d'un projet EMR dans le secteur de Pirou, confortent cette hypothèse. De 2008 à 2010, les études menées dans le cadre de ce projet ont mis en évidence d'importants stationnements côtiers, dont un groupe de 1100 individus en octobre 2008 (comm. pers in Gallien 2009). En plus des contacts réalisés lors des transects, des observations de rassemblements de Puffins ont été réalisées hors transects, principalement suite à la finalisation des inventaires. Ces nombreux contacts (plus de 950 individus lors d'une sortie bateau et plus de 550 par avion) ont été notés entre août et octobre, principalement face à la côte des havres, entre le havre de Lessay et le Sénéquet. Au regard de ces observations nombreuses, la côte des havres y est présentée comme un site d'estivage permanent pour des effectifs estimés à au moins 500 individus, principalement regroupés au nord du Sénéquet, à 3 km des côtes environ.

La zone d'intérêt serait délimitée à l'ouest par l'isobathe de -30m, au sud par la limite nord de la ZPS de Chausey (secteur de Coutainville/Blainville-sur-Mer), et au nord par la plage de Surtainville/cap de Flamanville, non loin du site de stationnement connu le plus au nord des sites suivis lors de l'étude de 2016 (Baubigny/cap de Carteret). Sur ce secteur, les zones de concentrations concernées sont classées en ZSC (FR250008 Littoral ouest du Cotentin de Saint-Germain-sur-Ay au Rozel et FR2502018 Banc et récifs de Surtainville), mais pas en ZPS. Les secteurs littoraux de la côte des havres est relativement bien couverte par des ZSC, mais les secteurs marins, même en proche côtier, ne sont pas inclus (forte présence de la conchyliculture).

Figure 64 : Couverture actuelle de la côte des Havres par le réseau Natura 2000 (www.geoportail.gouv.fr)

Ce site remplit certains critères d'éligibilité pouvant justifier la proposition de création ou extension d'aires marines protégées ou zones réglementées dédiées au Puffin des Baléares, critères présentés et validés dans le PNA. En revanche la nature et le niveau des éventuelles pressions dommageables sur l'espèce (pêche, activités en mer), etc) ne sont pas clairement caractérisés à ce jour.

	SEUILS MINIMUMS D'ÉLIGIBILITÉ (PNA)	CAS DU SECTEUR DE LA CÔTE DES HÂVRES
EFFECTIF/DENSITÉ	Présence régulière de concentration(s) de plus de 500 oiseaux (2% de la population mondiale)	Présence régulière de groupes de plus de 500 individus sur le secteur de la côte des Havres Récurrence interannuelle à préciser/confirmer
RÉCURRENCE INTERANNUELLE/ OCCURRENCE ANNUELLE	Plus de 7j/an et ≥ 3 années par cycle de 5 ans	
FONCTIONNALITÉ	Présence de radeaux (groupes en stationnements) avérés d'oiseaux en alimentation et/ou au repos	Alimentation, repos
PRESSIONS	Présence sur la période à risque (juin-octobre) d'une ou plusieurs des activités suivantes : pêche professionnelle (palangre, filets trémail/maillant, bolinche ou senne tournante), activités motonautiques (Jet-ski, plaisance)	Pressions restant à évaluer et quantifier

Il s'agit ici de prolonger la discussion autour de l'intérêt de cette zone auprès des acteurs institutionnels, socio-professionnels et des ONG environnementalistes, afin d'en confirmer l'importance, en évaluer les possibles pressions et poser les bases d'une future zone réglementée ou AMP le cas échéant.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

L'action consiste ici à prolonger le travail d'acquisition de connaissances relatives aux enjeux liés à la conservation du Puffin des Baléares (collecte de données de présence de l'espèce sur le secteur identifié, caractérisation et quantification des pressions et menaces) et à initier des discussions autour d'une possible création de zone réglementée ou d'AMP le cas échéant.

L'animateur PNA saisira les autorités administratives compétentes qui pourront

mobiliser leurs services (DREAL Normandie, DDTM/DML 50, OFB), les organismes socio-professionnels (CRPMEM, représentants d'activités sportives et de loisirs en mer, etc) et ONG (GONm, LPO Normandie, etc) afin :

- D'organiser la remontée d'informations et de données collectées en mer ou depuis la côte pouvant intéresser le PNA : observations de Puffin des Baléares, type d'activités en mer pouvant engendrer des pressions sur l'espèce ;
- D'engager un processus d'information et de concertation, préalable à toute action de type « création de zone réglementée » ou d'AMP, avec l'ensemble de ces acteurs, en fonction de la nature exacte des pressions exercées sur le secteur

Cette mobilisation d'acteurs sera formalisée par le partage d'informations assuré par l'animateur du PNA (échanges téléphoniques, visio-conférence, échanges de documents numériques), et par l'organisation d'une réunion dédiée, organisée en Normandie avec l'appui de la DREAL Normandie.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Côte des Havres

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Autres actions de révisions/création de zones réglementées/AMPs pour le Puffin des Baléares
- Animation du PNA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre de réunions (téléphoniques, physiques) organisées spécifiquement sur cette thématique
- Nombre de données relatives à l'espèce et aux activités potentiellement à risque collectées sur le secteur durant le premier cycle du PNA et versées dans des bases de données open-data
- Adoption/création d'un outil adapté à la prise en compte des enjeux Puffin des Baléares (ZPS, APPB, ZPF).

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- CR de réunions
- Rapports d'activité de l'animateur PNA
- Bilan financier

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

Opérateur/Prestataire : Animateur du PNA (OFB)

Partenaires : DREAL Normandie, OFB (Délégation de façade Manche Mer du Nord, DDTM/DML 50, Préfecture Maritime, ONG telles que le GONm et la LPO Normandie, CRPMEM Normandie, Birds on the Edge National Trust for Jersey, Société Jersiaise

Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Normandie

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Inclus dans la mission d'animation du PNA

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Processus à mener durant les 3 premières années de mise en œuvre du PNA (cycle 1)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

GEOCA & Bretagne-Vivante (2016), Boué et al (2013), Jones et al. (2014), NEOEN/ Biotope (2010), Yesou et al (2012).

PRISE EN COMPTE DES ENJEUX RELATIFS AU PUFFIN DES BALÉARES DANS LA BAIE DE DOUARNENEZ

CODE 3.4 PRIORITÉ 2

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Conforter la connaissance des zones préférentielles fonctionnelles exploitées par le Puffin des Baléares (alimentation, repos, mue) et envisager leur protection au regard des pressions exercées.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Prendre en compte les connaissances actuelles relatives à l'utilisation de la baie de Douarnenez par le Puffin des Baléares, évaluer les potentielles pressions et étudier les meilleurs outils disponibles pour intégrer ces enjeux. Lancer un processus de concertation pour envisager la protection de ce secteur important pour l'espèce.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

La baie de Douarnenez est un secteur connu de stationnement de Puffin des Baléares, en été principalement (avec des pics en juin et en septembre), mais également en hiver avec la présence exceptionnelle de groupes importants durant l'hiver 2012-2013 (PNMI, Pianalto et al. 2013, GEOCA & Bretagne-Vivante, 2016). En 2020, une présence précoce et prolongée (plusieurs jours) de plusieurs milliers d'individus : 2400 individus observés et comptés en mer par les équipes du Parc naturel marin d'Iroise le 18/05 en fond de baie et en plusieurs radeaux, présents plusieurs jours avec au moins 1500 individus encore présents le 24/05 et plus de 2300 individus le 15/07 (faune-bretagne.org).

Les stationnements se font sur différents secteurs en fond de baie, mais également souvent en limite du Parc Naturel Marin d'Iroise, en bordure du cap Sizun.

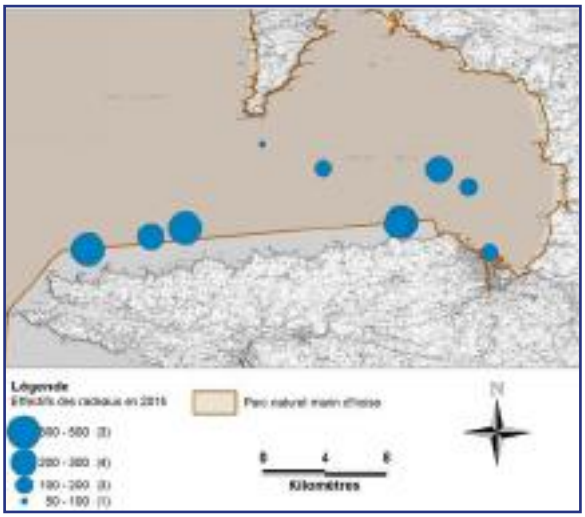

Figure 65 : Distribution des radeaux observés en baie de Douarnenez en 2016 (GEOCA & Bretagne-Vivante, 2016)

Ce site remplit les critères d'éligibilité permettant d'entamer les discussions pour sa protection ou conservation, critères présentées et validées dans le PNA :

	SEUILS MINIMUMS D'ÉLIGIBILITÉ (PNA)	CAS DE LA BAIE DE DOUARNENEZ
EFFECTIF/DENSITÉ	Présence régulière de concentration(s) de plus de 500 oiseaux (2% de la population mondiale)	2020 : 2400 individus comptés le 18/05 en baie (info PNMI), présents plusieurs jours avec au moins 1500 individus encore présents le 24/05 (faune-bretagne.org) 2016 : Présence d'oiseaux en début de saison (juin notamment) avec régulièrement 500 oiseaux en radeaux pendant plusieurs semaines (GEOCA & Bretagne-Vivante, 2016) Hiver 2012-2013 : un millier d'individus début octobre, 1500 individus le 30/11, entre 500 et 800 individus entre décembre et février 2012-2013 (Pianalto et al, 2013)
RÉCURRENCE INTERANNUELLE/ OCCURRENCE ANNUELLE	Plus de 7j/an et ≥ 3 années par cycle de 5 ans	
FONCTIONNALITÉ	Présence de radeaux (groupes en stationnements) avérés d'oiseaux en alimentation et/ou au repos. Importance trophique avec abondance de proies potentielles	Groupes observés en pêche active lors de la saison 2012-2013 (Pianalto et al, 2013) Plusieurs milliers d'individus en mai 2020 en pêche active
PRESSIONS POTENTIELLES	Présence (dont niveau de pression à évaluer) sur la période à risque (juin-octobre) d'une ou plusieurs des activités suivantes : pêche professionnelle (palangre, filets trémail/maillant, bolinche ou senne tournante), activités motonautiques (Jet-ski, plaisance)	Pêche professionnelle : bolinche, palangre, filets Activités de nautisme

Le secteur de la baie de Douarnenez est en majeure partie compris dans le périmètre du Parc Naturel Marin d'Iroise (PNMI), à l'exception de la frange côtière du littoral nord du Cap Sizun. Ce dernier est concerné par une Zone de Conservation Spéciale (Natura 2000, DHFF) et par une Zone Spéciale de Conservation (Natura 2000, DO) sur le site historique des colonies de reproduction d'oiseaux marins sur les falaises de la commune de Goulien. Enfin, 2 ZSC sont également présentes au nord de la baie, en lien avec la présence d'habitats naturels d'intérêt communautaire et d'espèces de la DHFF (hors oiseaux).

Figure 66 : Aires Marines Protégées sur le secteur de la baie de Douarnenez (http://carto.maia-network.org)

À noter que la DREAL Bretagne a prévu d'engager à partir de 2020 des travaux en vue de modifier le périmètre de la ZPS pour une meilleure prise en compte de l'évolution de la distribution des espèces de la Directive « oiseaux » du Cap Sizun.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

L'action consiste à :

- Partager les connaissances relatives à l'espèce ;
- Prolonger le travail d'acquisition de connaissances relatives aux enjeux liés à la conservation du Puffin des Baléares (collecte de données de présence de l'espèce sur le secteur identifié, caractérisation et quantification des pressions et menaces) ;
- Etudier les différents scénarios pour la protection de l'espèce susceptibles de réduire les pressions identifiées

L'animateur du PNA sera en appui :

- Du PNMI
- De la communauté de commune du Cap Sizun;
- Des services déconcentrés (DREAL/DDTM).

Cette participation sera formalisée par le partage d'informations (échanges téléphoniques, visio-conférence, échanges de documents numériques) et par la participation à des groupes de travail organisés dans le cadre de cette réflexion.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Baie de Douarnenez

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Autres actions de révisions/création de zones réglementées/AMPs pour le Puffin des Baléares
- Animation du PNA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre de participations de l'animateur à des réunions de COPIL ou groupes de travail (à distance ou en présentiel) organisés pour la mise en œuvre de cette action.
- Nombre de données relatives à l'espèce et aux activités potentiellement à risque collectées sur le secteur « baie de Douarnenez » durant le premier cycle du PNA.
- Adoption/création d'un outil adapté à la prise en compte des enjeux PdB (ZPS, APPB, ZPF).

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- CR de réunions
- Rapports d'activité de l'animateur PNA
- Note au conseil de gestion du PNMI, étude de la répartition des puffins sur le PNMI par survol.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Animateur du PNA (OFB), PNMI (OFB)
- Partenaires : Comité de Pilotage du site Natura 2000 « Cap Sizun », CC Cap Sizun, DREAL Bretagne, Préfecture Maritime, Préfecture du Finistère, DDTM 29, Bretagne Vivante, autres ONG
- Maîtrise d'ouvrage : OFB (PNMI, délégation de façade), DREAL Bretagne/ DDTM

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Inclus dans la mission de pilotage et d'animation du PNA.

(À noter le financement du PNMI à hauteur de 220 K€ pour la réalisation de survols sur le périmètre du parc dont la baie de Douarnenez, ce qui permettra d'affiner les informations sur la répartition de l'espèce)

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Processus à mener durant les 3 premières années de mise en œuvre du PNA (cycle 1).

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

GEOCA & Bretagne-Vivante (2016), Thébault & Yesou (2012), Yésou & Thébault (2011), PNMI Pianalto et al. (2013), Boué et al (2013).

PRISE EN COMPTE DES ENJEUX RELATIFS AU PUFFIN DES BALÉARES AU SEIN DE LA ZPS « BAIE DE SAINT-BRIEUC - EST»

CODE 3.5 PRIORITÉ 2

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Conforter les connaissances des zones préférentielles fonctionnelles exploitées par le Puffin des Baléares (alimentation et/ou repos) et envisager leur couverture par des Aires Marines Protégées ou des zones réglementées

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Prendre en compte les connaissances actuelles relatives à l'utilisation de la baie de Saint-Brieuc par le Puffin des Baléares, en prolongeant la discussion sur l'intérêt de cette zone auprès des acteurs institutionnels, socio-professionnels et des ONG environnementalistes, afin d'en confirmer l'importance, d'évaluer les possibles pressions et d'étudier les meilleurs outils pour intégrer ces enjeux (extension de la ZPS « baie de St-Brieuc-est », approche zonale règlementée, ...).

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

La baie de Saint-Brieuc est un secteur historique de stationnement de Puffin des Baléares, en juin et en octobre (GEOCA & Bretagne-Vivante, 2016, Boué et al, 2013, Février et al. 2011, Février et al. 2012, Yesou et Thébault, 2012).

Les stationnements y sont souvent situés en dehors de la Zone de Protection Spéciale (pointe du Roselier, Martin-Plage, roches de Saint-Quay), d'autant plus que les suivis depuis la côte menés en 2011 2012, 2013 et 2016 ne prennent pas en compte les comptages effectués à l'ouest de la baie, qui révèleraient certainement une fréquence de l'espèce encore plus marquée en dehors de la ZPS (Boué et al, 2013, Février et al., 2011 ; Février et al., 2012 ; Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016). Ceci avait déjà été mis en évidence lors des suivis côtiers du programme FAME (Boué et al, 2013) et semble être confirmé par les cartes de distribution des stationnements de Puffin des Baléares produites dans le cadre de l'état initial du projet éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc. Les rassemblements les plus importants ont lieu dans le Sud de la baie de Saint-Brieuc : secteurs peu profonds situés à proximité des roches de Saint-Quay-Portrieux et des roches d'Erquy (In Vivo, 2013).

Figure 67 : Comparaison de la distribution des radeaux de Puffins des Baléares observés en fond de baie de Saint-Brieuc en 2015 et lors des suivis passés (cumul 2011, 2012, 2013) (Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016)

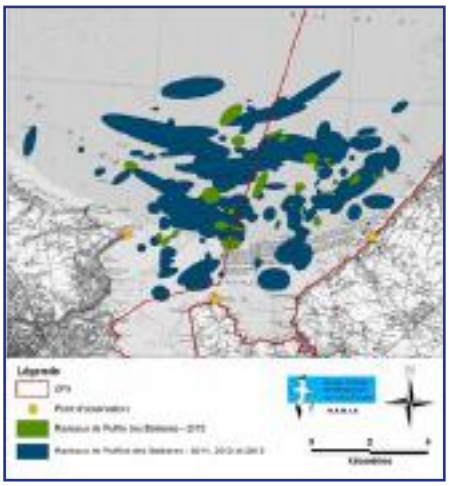

Figure 68 : Observations de Puffins des Baléares en 2012 et ZPS en baie de Saint-Brieuc (Programme FAME, Boué et al, 2013)

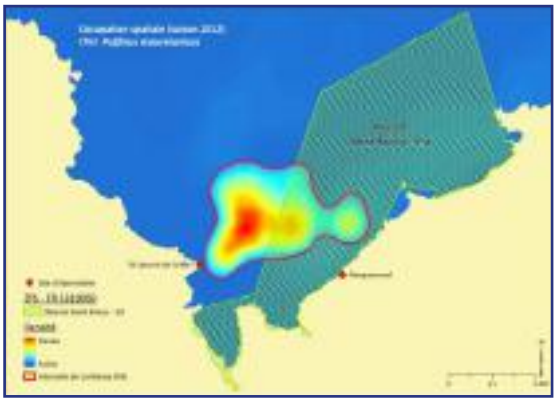

Figure 35 : Distribution et effectifs des Puffins (des Baléares en noir) au sein de l'aire d'étude couverte par survols aériens – Projet éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc - Campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

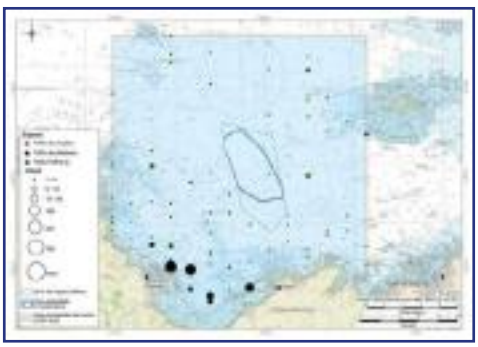

Figure 69 : Aires Marines Protégées sur le secteur de la baie de Saint-Brieuc (http://carto.maia-network.org)

Le secteur de la baie de Saint-Brieuc est couvert sur sa moitié Est par une Zone de Conservation Spéciale (Natura 2000, DHFF) et par une Zone Spéciale de Conservation (Natura 2000, DO). Le fond de baie est également classé en Réserve Naturelle nationale. Les secteurs fonctionnels pour le Puffin des Baléares situés à l'ouest de la baie ne sont pas couverts par des AMPs ou zones réglementées.

Ce site remplit les critères d'éligibilité pouvant justifier la proposition de création ou d'extension de zones réglementées, voire d'aires marines protégées dédiées au Puffin des Baléares, critères présentés et validés dans le PNA.

	SEUILS MINIMUMS D'ÉLIGIBILITÉ (PNA)	CAS DE LA BAIE DE SAINT-BRIEUC
EFFECTIF/DENSITÉ	Présence régulière de concentration(s) de plus de 500 oiseaux (2% de la population mondiale)	Groupes de 500 à plus de 3000 individus présents pendant plusieurs semaines consécutives, lors des été 2011, 2012, 2015 et 2016 au moins (GEOCA & Bretagne-Vivante, 2016, Février et al. 2011, Février et al. 2012, Yesou et Thébault, 2012)
RÉCURRENCE INTERANNUELLE/ OCCURRENCE ANNUELLE	Plus de 7j/an et ≥ 3 années par cycle de 5 ans	
FONCTIONNALITÉ	Présence de radeaux (groupes en stationnements) avérés d'oiseaux en alimentation et/ou au repos	Alimentation, repos
PRESSIONS	Présence sur la période à risque (juin-octobre) d'une ou plusieurs des activités suivantes : pêche professionnelle (palangre, filets trémail/maillant, bolinche ou senne tournante), activités motonautiques (Jet-ski, plaisance)	Pêche professionnelle : palangre, filets Activités nautiques motorisées, pêche plaisance

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

L'action consiste ici à participer aux discussions menées dans le cadre de l'écriture du Docob (en cours lors du premier cycle de mise en œuvre du PNA), afin d'y inclure les enjeux de conservations relatifs au Puffin des Baléares.

L'animateur PNA informera et le cas échéant collaborera avec le COPIL du site Natura 2000, l'OFB, opérateur du site Natura 2000 en charge de l'écriture du Docob, mais aussi avec l'ensemble des parties prenantes impliquées dans la rédaction de ce Docob (DREAL Bretagne, DDTM/DML 22, Préfecture Maritime, RNN baie de Saint-Brieuc, Pays de Saint-Brieuc, ONG telles que Bretagne Vivante et le GEOCA, etc) afin de s'assurer d'une bonne prise en compte des enjeux relatifs à la conservation du Puffin des Baléares :

- Partager les connaissances relatives à l'espèce ;
- Envisager d'intégrer les zones fonctionnelles pour le Puffin des Baléares dans une proposition de périmètre révisé de la ZPS (avec mesures appropriées + charte Natura 2000 ad hoc) ou proposer une approche spatio-temporelle avec une zone de protection, en fonction de la nature exacte des pressions exercées sur le secteur : Zones de Protection Fortes (ZPF), Arrêté de Protection de Biotope (APB), etc.

Cette participation sera formalisée par le partage d'informations assuré par l'animateur du PNA (échanges téléphoniques, visio-conférence, échanges de documents numériques), et par la participation à un ou plusieurs COPIL et groupes de travail organisés dans le cadre de la rédaction du Docob.

Également, l'action consiste à prolonger le travail d'acquisition de connaissances relatives aux enjeux liés à la conservation du Puffin des Baléares (collecte de données de présence de l'espèce sur le secteur identifié, caractérisation et quantification des pressions et menaces), afin d'alimenter les discussions autour d'une éventuelle révision de périmètre d'AMP ou de création de zone réglementée.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Baie de Saint-Brieuc

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Autres actions de révisions/création de zones réglementées (ZPF notamment)/AMPs pour le Puffin des Baléares
- Animation du PNA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre de participations de l'animateur à des réunions de COPIL ou groupes de travail (téléphoniques, physiques) organisés dans le cadre de la rédaction du Docob « Baie de Saint-Brieuc est »
- Avancée des discussions autour de cette zone d'intérêt
- Nombre de données relatives à l'espèce et aux activités potentiellement à risque collectées sur le secteur « Baie de Saint-Brieuc - Est » durant le premier cycle du PNA.
- Adoption/création d'un outil adapté à la prise en compte des enjeux Puffin des Baléares (ZPS, APPB, ZPF).

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- CR de réunions
- Rapports d'activité de l'animateur PNA
- Acteurs et organismes mobilisés
- Opérateur/Prestataire : Animateur du PNA (OFB)
- Partenaires : Comité de Pilotage du site Natura 200 « Baie de Saint-Brieuc – Est », DREAL Bretagne, DDTM/DML 22, Préfecture Maritime, RNN baie de Saint-Brieuc, Pays de Saint-Brieuc, Bretagne Vivante, GEOCA
- Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Inclus dans la mission d'animation du PNA.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Selon calendrier de rédaction du Docob « Baie de Saint-Brieuc - Est »

Processus à mener durant les 3 premières années de mise en œuvre du PNA (cycle 1)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

GEOCA & Bretagne-Vivante (2016), Thébault & Yesou (2012), Yésou & Thébault (2011), Février et al. (2011), Février et al. (2012), Boué et al (2013), Plestan et al. (2009) ; Février et al.2011a-2011b; Yésou & Thébault, 2013.

CONFIRMER, AFFINER ET PARTAGER LES ENJEUX RELATIFS AU PUFFIN DES BALÉARES AU SEIN DU SECTEUR DU GOUF DE CAPBRETON

CODE 3.6 PRIORITÉ 2

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Conforter la connaissance des zones préférentielles fonctionnelles exploitées par le Puffin des Baléares (alimentation et/ou repos) et envisager le cas échéant leur couverture par des Aires Marines Protégées ou des zones réglementées.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Prendre en compte les connaissances actuelles et à venir (stratégie de suivi) relatives à l'utilisation du secteur du Gouf de Capbreton / sud du plateau landais par le Puffin des Baléares et prolonger la discussion autour de l'intérêt de cette zone auprès des acteurs institutionnels, socio-professionnels et des ONG environnementalistes, afin d'en confirmer l'importance, évaluer les possibles pressions et poser les bases d'une future zone réglementée le cas échéant.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le modèle d'habitat réalisé en 2019 sur la base des données protocolées entre 2004 et 2018 met en évidence l'importance du secteur du Gouf de Capbreton au large des côtes landaises, notamment en septembre et octobre. Ce résultat est également mis en évidence par les cartes du nouvel atlas publié fin 2018 par le centre de la mer de Biarritz, à partir des données du programme Ermma sur la période 2003-2015. Ce secteur était en effet non occupé au regard des cartes de l'atlas précédent, couvrant la période 1976-2002

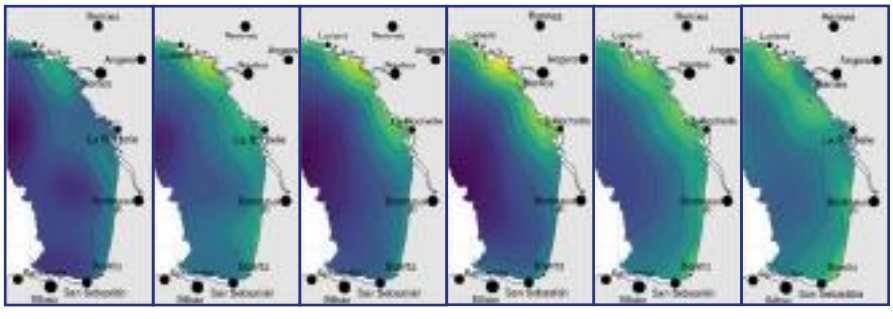

Figure 57 : Détail de l'évolution de l'abondance dans le secteur sud Gascogne entre le mois de Mai et le mois d'Octobre. Densité prédite pour l'année 2017. Le Bras Y et al., 2019. Méta-analyse des données disponibles dans la ZEE française entre 2004 et 2018. 72p.

Figure 70 : Zoom sur le secteur sud-Gascogne : Concordance des résultats du modèle avec l'atlas du Centre de la mer de Biarritz (période 2003-2015) et nouveaux secteurs occupés (par rapport aux années 80 et 90) identifiés sur le secteur au large de Capbreton

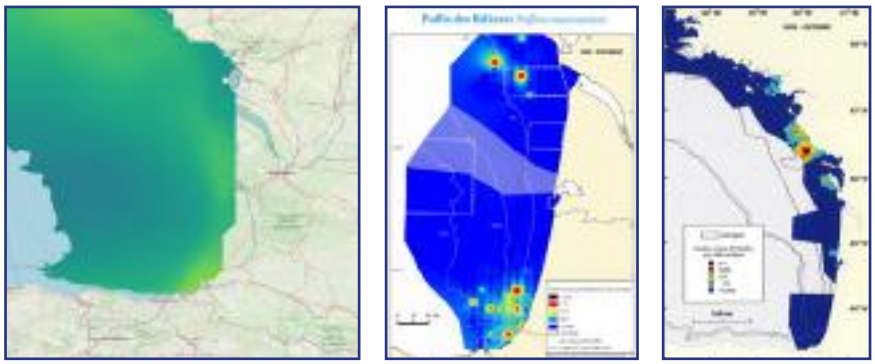

Les suivis à la côte coordonnés lors du programme FAME de 2010 à 2012 avait également mis en évidence l'importance du secteur lors du passage « retour » des oiseaux en route vers la Méditerranée, à l'automne.

Figure 71 : Évolution spatio-temporelle des effectifs observés de Puffin des Baléares dans le cadre du programme FAME, de 2010 à 2012

La zone d'intérêt pourrait être expliquée par la présence du front thermique des upwellings du Gouf de Capbreton.

Les données quantitatives ne sont pas aujourd'hui suffisantes pour statuer sur le caractère significatif des critères d'éligibilité pouvant justifier la proposition de création ou extension d'aires marines protégées ou zones réglementées dédiées au Puffin des Baléares, critères présentés et validés dans le PNA. De même, la nature et le niveau des éventuelles pressions dommageables sur l'espèce (pêche, activités en mer), etc) ne sont pas clairement caractérisés à ce jour. Des campagnes dédiées et protocolées sont prévues dans le cadre du premier cycle de mise en œuvre du PNA, et permettront d'affiner la connaissance sur ce secteur.

Au regard des données présentées plus haut, il semble néanmoins important de prolonger la discussion autour de l'intérêt de cette zone auprès des acteurs institutionnels, socio-professionnels et des ONG environnementalistes, afin d'en confirmer l'importance, en évaluer les possibles pressions et poser les bases d'une future zone réglementée ou AMP le cas échéant.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

L'action consiste ici à prolonger le travail d'acquisition de connaissances relatives aux enjeux liés à la conservation du Puffin des Baléares (collecte de données de présence de l'espèce sur le secteur identifié, caractérisation et quantification des pressions et menaces) et à initier des discussions autour d'une possible création de zone réglementée ou d'AMP le cas échéant.

L'animateur PNA saisira les autorités administratives compétentes qui pourront mobiliser leurs services (DREAL Nouvelle Aquitaine, DDTM/DML 64, OFB), les organismes socio-professionnels (CRPMEM, représentants d'activités sportives et de loisirs en mer, etc) et ONG (LPO Aquitaine, etc) afin :

- D'organiser la remontée d'informations et de données collectées en mer ou depuis la côte pouvant intéresser le PNA : observations de Puffin des Baléares, type d'activités en mer pouvant engendrer des pressions sur l'espèce ;
- D'engager un processus d'information et de concertation, préalable à toute action de type « création de zone réglementée » ou d'AMP, avec l'ensemble de ces acteurs, en fonction de la nature exacte des pressions exercées sur le secteur

Cette mobilisation d'acteurs sera formalisée par le partage d'informations assuré par l'animateur du PNA (échanges téléphoniques, visio-conférence, échanges de documents numériques), et par l'organisation d'une réunion dédiée, organisée en Nouvelle-Aquitaine avec l'appui de la DREAL.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Secteur du Gouf de Capbreton

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Action d'acquisition de données par campagnes en mer protocolées : action 4.3
- Autres actions de révisions/création de zones réglementées/AMPs pour le Puffin des Baléares
- Animation du PNA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre de réunions (téléphoniques, physiques) organisées spécifiquement sur cette thématique
- Nombre de données relatives à l'espèce et aux activités potentiellement à risque collectées sur le secteur durant le premier cycle du PNA et versées dans des bases de données open-data
- Adoption/création d'un outil adapté à la prise en compte des enjeux Puffin des Baléares (ZPS, APPB, ZPF).

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- CR de réunions
- Rapports d'activité de l'animateur PNA
- Bilan financier

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Animateur du PNA (OFB)
- Partenaires : DREAL Nouvelle-Aquitaine, OFB (Délégation de façade atlantique, DDTM/DML 64, Préfecture Maritime, ONG telles que la LPO Aquitaine, CRPMEM Nouvelle-Aquitaine
- Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Nouvelle-Aquitaine

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Inclus dans la mission d'animation du PNA

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Processus à mener durant les 3 premières années de mise en œuvre du PNA (cycle 1)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

GEOCA & Bretagne-Vivante (2016), Boué et al (2013), Jones et al. (2014), NEOEN/ Biotope (2010), Yesou et al (2012).

3.3.4 OBJECTIF N°4 : AMÉLIORER LES CONNAISSANCES SUR L'ESPÈCE

AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

CONSTITUTION D'UN GROUPE DE TRAVAIL DÉDIÉ AU SUIVI À LONG TERME DE LA PROBLÉMATIQUE DE COMPÉTITION TROPHIQUE ET DE DISPONIBILITÉ ALIMENTAIRE

CODE 4.1 PRIORITÉ 3

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Améliorer l'état de conservation à long terme des populations de Puffin des Baléares, en menant une veille scientifique relative à la problématique de compétition trophique et de disponibilité alimentaire, qui constitue un enjeu de conservation à long terme pour l'espèce.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mettre en place un groupe de travail scientifique dédié au suivi à long terme de cette problématique, associant spécialistes de l'évaluation des stocks halieutiques (notamment des petits pélagiques) et biologistes des populations travaillant sur le modèle démographique des oiseaux marins.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

L'impact de certaines pêcheries sur les écosystèmes marins dans le monde est aujourd'hui considéré comme une menace majeure pour nombre d'espèces, impactant notre sécurité alimentaire et nombre d'espèces dépendantes des ressources marines. La surpêche met en péril de nombreux stock de poissons, depuis la fin des années 1980 et l'avènement de la pêche industrielle, qui permet d'étendre les zones et les profondeurs exploitables pour la pêche (Pauly et al., 1998, Pauly et al., 2005).

Parmi les organismes particulièrement vulnérables à cette réduction de la ressource alimentaire et cette compétition trophique, les oiseaux marins figurent parmi les espèces les plus concernées.

Une étude plus récente (Grémillet et al., 2018) démontre qu'aujourd'hui la compétition entre les oiseaux marins et les pêcheries est un facteur de stress significatif à l'échelle globale sur la période 1970-2010, pour une communauté mondiale d'oiseaux marins qui a décliné de 70 % depuis 1950 (Paleczny et al., 2015).

Cumulée avec les autres menaces bien décrites qui pèsent sur les oiseaux marins (mortalité adulte par captures accidentelles par la pêche professionnelle, destruction des habitats de reproduction et leur colonisation par des espèces

non indigènes envahissantes et des agents pathogènes, changement climatique), la compétition trophique avec les pêcheries, significative et persistante, doit donc être considérée comme l'un des nombreux facteurs de stress qui influent sur la valeur adaptative des différents oiseaux marins (Grémillet et al., 2016) et, en définitive, sur le devenir de leurs populations (Krüger et al., 2018).

L'action développée ici vise à constituer un groupe de travail qui assurera un suivi à long terme de cette problématique, en confrontant les données issues de la stratégie de suivi du Puffin des Baléares (utilisation spatio-temporelle des eaux françaises, tendance démographique) avec les données d'évolution des stocks halieutiques et notamment des petits pélagiques, proies naturelles privilégiées par le Puffin des Baléares.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

L'action consiste ici à constituer un groupe de travail scientifique dédié, qui assurera une veille active des données concernant cette problématique, ainsi qu'une mise en perspective de ces données avec les résultats du suivi des populations de Puffin des Baléares.

L'animateur du PNA mobilisera pour ce faire :

- Les différentes institutions impliquées dans le suivi des stocks halieutiques, et notamment d'anchois et de sardines : groupe de travail WHAGANSA du CIEN (stocks petits pélagiques), IFREMER, observatoire PELAGIS, AgroCampus Rennes ;
- Des laboratoires et instituts scientifiques spécialistes des questions de biologie des populations, des problématiques d'accès à la ressource, des modèles démographiques oiseaux marins : CNRS-Cebc, CNRS-Cefe.

Les résultats relatifs au suivi des stocks halieutiques (distribution, densité, tendance) seront confrontés aux tendances populationnelles/phénologiques, ainsi qu'à l'utilisation spatio-temporelle du golfe de Gascogne, de la Manche et de la Méditerranée, mise en évidence via la stratégie de suivi du Puffin des Baléares, afin de mettre en évidence d'éventuelles corrélations et pistes d'analyses dédiées.

Le groupe de travail, constitué dès la première année de mise en œuvre du PNA, se réunira tous les 2 ans au cours des différents cycles d'animation. Il produira bisannuellement un rapport de synthèse de ses réflexions et ses propositions éventuelles d'études spécifiques à mener.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

- Golfe de Gascogne, Manche ouest
- Golfe du Lion / Méditerranée

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

- Fiches actions liées à la stratégie de suivi du Puffin des Baléares
- Fiche action liée au programme d'étude du niveau trophique de l'espèce

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Nombre de réunions du groupe de travail « Compétition trophique et accès à la ressource »
- Evolution des indicateurs liés à la problématique de compétition trophique et de disponibilité alimentaire
- Production de synthèses régulières

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

CR des réunions du groupe de travail

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Animateur PNA
- Partenaires : CIEN (groupe de travail WHAGANSA), IFREMER, PELAGIS, AgroCAmpus Rennes, CNRS (Cebc + Cefe), GISOM, Socios-pro
- Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

- Défraiement des institutions mobilisées pour la participation aux réunions de travail bisannuelles, si organisées en présentiel
- 1200 € / réunion du groupe de travail -> 2400 € sur la durée du premier cycle du PNA.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

2020	2021	2022	2023	2024
Constitution du groupe de travail		Réunion du groupe de travail Rapport de synthèse		Réunion du groupe de travail Rapport de synthèse

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Pauly et al., 1998, Pauly et al., 2005, Cury et al., 2011, Grémillet et al., 2018, Paleczny et al., 2015, Karpouzi et al., 2007, Sydeman et al., 2017, Grémillet et al., 2016, Krüger et al., 2018, Doray et al., 2018, Certain et al., 2011, Lambert et al., 2018

AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

ETUDE DU NIVEAU TROPHIQUE ET SUIVI DES CONTAMINANTS

CODE 4.2 PRIORITÉ 1

GRANDS TYPES D'OBJECTIFS

Cette action vise à répondre à l'une des 4 composantes de la stratégie de suivi de l'espèce :

~~Abondance~~/~~Distribution~~/~~Phénologie~~/**Comportement**

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Meilleure compréhension du niveau trophique dans nos eaux

Evaluation du taux de contamination chez le Puffin des Baléares

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Améliorer les connaissances relatives à l'écologie alimentaire du Puffin des Baléares dans les eaux françaises atlantiques, établir un état initial des niveaux de contaminations par les POPs (Polluants Organiques Persistants) et les ETM (Eléments Traces Métalliques) de cette espèce lorsqu'elle occupe les eaux côtières du secteur Mor Braz, évaluer le degré d'interaction des oiseaux avec la pêche professionnelle.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

L'action développée ici vise à mettre en œuvre un programme scientifique ayant pour objectifs 1) d'améliorer les connaissances de l'écologie de cette espèce lorsqu'elle est présente dans les eaux territoriales françaises, et 2) d'évaluer son exposition locale aux perturbations anthropiques (contamination chimique, interaction avec les pêcheries).

Cette action se matérialisera par un programme de prélèvement de tissus pour analyses isotopiques et de contaminants, sur des oiseaux capturés dans les eaux territoriales françaises. Elle viendra s'adosser à une autre action de ce PNA afin de mutualiser les manipulations de terrain, puisqu'une autre action du PNA impliquera la capture et l'équipement d'individus par des GPS, pour du suivi télémétrique. Les prélèvements de tissus seront réalisés sur ces mêmes oiseaux capturés en mer pour ce suivi par biologging.

L'action développée s'inscrit enfin dans un contexte de qualité des eaux particulièrement sensible. En effet, le Mor Braz est une baie relativement confinée, recevant des flux importants de sels nutritifs apportés par la Loire et la Vilaine en provenance de leurs bassins versants. C'est un des sites les plus sensibles de France aux effets de l'accumulation de ces nutriments et à l'eutrophisation, qui engendre régulièrement des crises hypoxiques et des blooms de phytoplanctons. Également, la présence de contaminants chimiques est avérée, notamment par des métaux lourds et le TBT via le bassin de Loire aval (bassin très industrialisé) et par des pesticides via le bassin de la Vilaine (ELV/Le Gouvelo, 2011). L'étude

de la contamination du Puffin des Baléares lors qu'il occupe cette région permettra donc également une évaluation indirecte de l'état de la contamination environnementale locale (bio-indication).

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

Des incertitudes et lacunes de connaissances subsistent en termes d'utilisation spatio-temporelle fine des secteurs préférentiels occupés par le Puffin des Baléares, et en termes d'écologie alimentaire : rythme d'activité, niveau trophique, proportion de proies naturelles/rejets de pêche, etc.

C'est pourquoi un programme de suivi par biologging (par GPS-GSM) sera mené dans le cadre des actions de ce PNA, impliquant notamment une première phase de 2 ans au cours de laquelle 15 + 15 individus seront capturés et équipés, sur le secteur du Mor Braz qui est l'un des secteurs préférentiels de stationnements de l'espèce.

L'exposition de l'avifaune marine à la pollution environnementale est une problématique de conservation importante dans un contexte de modifications environnementales profondes en lien avec le changement climatique, et par effet cumulé avec d'autres pressions subies en milieu marin. Comme pour tous les prédateurs supérieurs, les oiseaux marins sont parmi les plus exposés à cette contamination environnementale du fait de leur position au sommet de la chaîne alimentaire engendrant une bioaccumulation de ces éléments dans l'organisme. Même si les polluants et contaminants ne sont pas considérés comme une cause de mortalité directe chez les oiseaux marins, ils sont à l'origine d'effets chroniques tels que des dérèglements hormonaux, immunodépresseurs ou neurotoxiques qui peuvent directement impacter leur condition et ainsi amplifier leur sensibilité aux autres facteurs de stress environnementaux.

Ainsi, un enjeu relativement important peut être d'évaluer et de comprendre la contamination des prédateurs supérieurs aux polluants à très large échelle spatiale et les risques liés à cette contamination pour ces espèces vulnérables. Cela est d'autant plus vrai pour une espèce comme le Puffin des Baléares, en danger critique d'extinction, pour laquelle nous n'avons aucune donnée locale sur ce niveau de contamination et une seule étude réalisée en 2016 (Costa et al., 2016).

Les oiseaux victimes de captures accidentelles pourront faire l'objet d'une collecte pour augmenter le nombre d'individus évalués, si toutefois les protocoles le permettent.

Dans ce contexte et afin de compléter ce travail d'acquisition de connaissances en vue d'améliorer les mesures de conservation qui seront mises en œuvre au travers de ce PNA, le projet consistera ici à mettre à profit/mutualiser la capture d'une trentaine d'oiseaux sur 2 ans pour prélever des tissus afin de réaliser :

- Des analyses isotopiques du carbone et de l'azote qui permettraient d'une part d'accéder à des informations fines relatives au niveau trophique du Puffin des Baléares sur ses quartiers français de présence inter-nuptiale, et d'autre part d'évaluer l'importance des rejets de pêche dans leur alimentation ;
- Des analyses de contaminants, les polluants organiques persistants (POPs) et les éléments traces métalliques (ETM) ainsi que les microplastiques, de façon à disposer d'un état initial de cette éventuelle contamination des oiseaux en vue d'un suivi à plus long terme. Ces analyses renseigneront également sur l'état de la contamination environnementale à l'échelle locale.

Enfin, au-delà du Puffin des Baléares, les oiseaux marins sont considérés comme de puissants bioindicateurs de l'état de leur environnement. Ainsi, l'étude de la contamination des oiseaux occupant le secteur du Mor Braz pourra apporter des informations plus largement sur la contamination de l'ensemble de l'environnement marin de cette région. Ces résultats pourront donc servir de support en vue de la mise en œuvre d'actions complémentaires à celles déjà mises en place par les politiques publiques (DCE, SDAGE, SAGE) visant par exemple à réduire les pollutions d'origines industrielles (bassin versant et estuaire Loire, St Nazaire etc.) ou d'origines agricoles (pesticides) (bassin versant de la Vilaine).

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Le projet consistera ici à mettre à profit/mutualiser la capture d'**une trentaine d'oiseaux sur 2 ans** dans le Mor Braz (programme de suivi par bio-logging GPS) pour prélever les tissus nécessaires aux analyses.

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

Cette action s'appuie directement sur la phase 1 l'action relative au suivi par Bio-Logging GPS.

INDICATEURS ET MÉTHODES D'ANALYSES STATISTIQUES

Les rapports isotopiques et les niveaux des différents contaminants seront déterminés à partir d'échantillons biologiques de sang. Le sang sera centrifugé pour séparer le plasma des cellules sanguines.

Dans le plasma, les isotopes reflètent l'alimentation récente, sur les quelques jours précédents le prélèvement. Dans les cellules sanguines, ils reflètent un temps plus long, de quelques semaines, en raison du turn-over des hématies. Le sang donne ainsi une information temporelle de court et de moyen terme sur le niveau trophique et l'habitat d'alimentation des oiseaux, permettant donc d'inférer l'écologie trophique des Puffins des Baléares sur les 2 mois et sur la semaine précédant leur capture (Le carbone est utilisé pour déterminer s'ils consomment des rejets de pêche, avec une signature en 13C des poissons benthiques, l'azote est utilisé via le 15N pour déterminer le niveau trophique). Des espèces-proies potentielles des oiseaux seront également collectées afin d'y réaliser ces mêmes analyses isotopiques. L'ensemble des informations obtenues seront précieuses pour déterminer si les oiseaux s'alimentent sur des proies naturelles ou sur des rejets de pêche, l'utilisation de l'une ou l'autre de cette ressource aux qualités nutritives contrastées pouvant avoir un impact important sur la condition et la survie des oiseaux. Ces données viendront ainsi compléter les informations apportées par la télémétrie. La comparaison des signatures isotopiques issues du plasma (très court terme – lorsque les oiseaux sont présents sur le secteur du Mor Braz) et des cellules sanguines (moyen terme) permettra également de valider que les oiseaux échantillonnés occupent bien ce secteur depuis quelques semaines et que les contaminants mesurés (voir ci-dessous) sont bien le reflet de la contamination locale des oiseaux.

Les ETMs seront mesurés dans les cellules sanguines où ils sont majoritairement associés. D'une part, les éléments non essentiels analysés seront l'Ag, le Cd, le Hg et le Pb en raison de leur toxicité importante à de faibles concentrations. D'autre part, seront également déterminés le Cu, le Fe et le Zn en raison de leur caractère essentiel pour la santé des oiseaux, mais également le Se qui a un rôle protecteur contre la toxicité du Hg. Les contaminants organiques seront

analysés dans le plasma où ils se concentrent préférentiellement. Les molécules recherchées appartiennent aux familles des pesticides organochlorés comme le DDT, les polychlorobiphényles (PCBs) et les perfluorés (PFAS). Les concentrations des ETMs et des POPS seront comparées aux seuils de toxicité disponibles dans la littérature, déterminés expérimentalement, et permettront d'évaluer le risque toxicologique pour les oiseaux.

Des fèces seront collectées de manière opportuniste sur les oiseaux manipulés afin d'y analyser la présence (abondance, tailles…) de microplastiques. La nature des plastiques retrouvés sera ensuite déterminée (polyéthylène, polypropylène, polyesters…). Ces analyses informeront sur le degré d'exposition des Puffins des Baléares aux microplastiques au cours des derniers jours/semaines et seront mises en relation avec la distribution spatiale des oiseaux ainsi que les proies consommées (utilisation de rejets de pêche ou de proies naturelles).

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- Rapport de mission à l'issue des 2 campagnes d'échantillonnage sur 2 ans
- Rapport d'analyse et de synthèse à l'issue de l'analyse des données collectées

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : LIttoral ENvironnement et Sociétés (LIENSs) - UMR 7266
- Partenaires : OFB + CEBC-CNRS pour la préparation des missions de terrain, manip de capture/équipement des oiseaux, soutien logistique, Agence de l'eau
- Maîtrise d'ouvrage : OFB -DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF

- Analyse du Hg à l'AMA : 30 X 10€ = 300€
- Analyses des ETMs à l'ICP : 30 X 25€ = 750€
- Analyses des POPs par chromatographie = 30 X 180€ = 5400€
- Analyses des isotopes du C et N par IRMS = 30 X 10€ X 2 = 600€
- Analyses des microplastiques par FTIR = 30 X 15€ = 450€
- Préparation des échantillons (lyophilisation, minéralisation, extraction, identification) = 2600€
- Financement d'un stagiaire de Master II pour l'étude de la contamination des Puffins des Baléares dans le secteur du Mor Braz = 3550€

Total 13 650€

Projet déposé à l'appel à initiative (AAI) « Biodiversité Marine » 2020 de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2020				2021				2022				2023			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
PRÉPARATION				■	■											
CAPTURES/ PRÉLÈVEMENTS							■				■					
ANALYSES								■	■			■	■			
LIVRABLES														■		

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Costa et al., 2016, Le Bot et al., 2019, ELV/Le Gouvelo, 2011,

AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

VALORISATION DES DONNÉES PROTOCOLÉES ACQUISES EN MER – APPROCHE PAR ÉVALUATION DE L'ABONDANCE ABSOLUE ET MODÈLE D'HABITAT (DISTANCE SAMPLING OU STRIP-TRANSECT)

CODE 4.3 PRIORITÉ 2

GRANDS TYPES D'OBJECTIFS

Cette action vise à répondre à 3 des 4 composantes de la stratégie de suivi de l'espèce :

Abondance/Distribution/Phénologie/~~Comportement~~

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Evolution spatio-temporelle de l'abondance relative (effectif/distribution) à moyen et long-terme
- Estimation de l'abondance absolue (par secteurs et si forte homogénéité spatio-temporelle de l'échantillonnage)
- Phénologie d'apparition et de présence
- Identification et caractérisation des zones à enjeu pour l'espèce : zones de présence significative à l'échelle globale

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

- Suivre la tendance populationnelle de l'espèce (sur le territoire français) via des indices d'abondance relative et absolue
- Actualiser la connaissance sur la phénologie d'apparition et de présence de l'espèce, afin d'adapter temporellement les mesures de gestion
- Identifier et caractériser les zones à enjeu pour l'espèce : zones de présence significatives à l'échelle globale, au cours des différentes étapes du cycle biologique (transit, alimentation, repos, mue).

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SUIVI

Il s'agira de compiler et d'analyser les données acquises en mer dans le cadre de différents suivis & programmes protocolés, par bateau ou par avion : plateforme Megascope (campagnes halieutiques Ifremer), suivis de projet EMR, suivis d'AMP.

Ces suivis protocolés, dans l'éventualité où ils incluent une mesure de l'effort d'échantillonnage avec correction des abondances via l'estimation de la probabilité de détection associée à chaque protocole, permettent de modéliser l'abondance absolue (densité).

Ce deuxième niveau d'analyse statistique, plus poussé que l'approche par IKA, permet de modéliser l'abondance (densité) en fonction de variables environnementales (bathymétrie, production primaire, etc.) et du temps (effet année, effet mois, etc.). Ce modèle d'habitat permet de produire des prédictions de la densité de l'espèce.

MÉTHODES D'ANALYSES STATISTIQUES

Assemblage des données : strip transect + line transect avec calcul de la probabilité de détection par Distance Sampling (cf méthode détaillée dans le rapport dédié OFB/Biotope 2019).

Notamment : La relation entre distance de détection et probabilité de détection sera modélisée selon la méthode de Virgili et al. (2019), en prenant en compte les effets potentiels de l'état de la mer et de la hauteur d'observation.

Modélisation d'habitat : déterminer les relations fonctionnelles existantes entre les variables environnementales (variables explicatives) d'une part et l'abondance du Puffin des Baléares (variable réponse) d'autre part.

Combinaisons des variables environnementales à tester + tests de quelques effets susceptibles d'être utile à la conservation de l'espèce :

1. Effet année. Il s'agit d'évaluer la trajectoire démographique de l'espèce sur la période couverte par les données.
2. Effet "phénologie / migration", c'est à dire l'interaction entre la latitude et le mois de l'année. Le but est de décrire la phénologie de l'espèce, en prenant en compte la latitude des observations puisqu'il s'agit d'une espèce migratrice.
3. Effet "Réchauffement climatique", c'est-à-dire l'interaction entre effet "phénologie / migration" et effet année. Il s'agit en fait l'interaction triple entre la latitude, mois de l'année et année. Il est ici question de vérifier si la phénologie est un phénomène stable dans le temps ou, au contraire, si l'on observe des changements dans l'espace ou le temps. Par exemple, le décalage de la distribution de l'espèce verse le nord à une date donnée ou le décalage dans l'année des périodes de migration pour une latitude donnée.

<u>Modèle d'habitat</u>

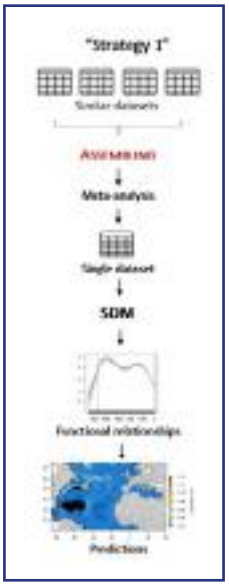

Il existe différentes stratégies d'assemblage d'informations en vue de prédire la distribution d'une espèce. Des travaux récents (notamment de Waggit et al. 2019) proposent des méthodologies pour agglomérer des données de protocoles différents (bateau et avion).

Dans le travail réalisé par Le Bras et al., 2019, la chaine d'analyse sélectionnée est issue des travaux de Virgili, 2018 qui permet :

- Une analyse cohérente de l'ensemble des données ;
- De partager l'information dans l'espace et le temps entre les jeux de données
- De propager les incertitudes jusqu'au résultat final

Plusieurs étapes sont nécessaires :

1. Délimiter une aire d'étude et diviser celle-ci en une grille qui servira plus tard de support pour prédire spatialement l'abondance de l'espèce.
2. Assembler les différents jeux de données avec abondance et effort d'échantillonnage associé à un secteur géographique. S'agissant d'assembler des jeux de données aux protocoles variés cette étape doit faire intervenir

l'estimation de la probabilité de détection associée à chaque protocole -> modélisation de la probabilité de détection en fonction de la distance ("Distance sampling"). Sauf pour données par "Strip-transect", ex suivis digitaux = la probabilité de détection est supposée parfaite (100%).

3. Modéliser l'abondance (densité) en fonction de variables environnementales (bathymétrie, production primaire, etc.) et du temps (effet année, effet mois, etc.). Ce modèle d'habitat permet de produire des prédictions de la densité de l'espèce. La zone sur laquelle ces prédictions pourront être faites de façon réaliste (par interpolation environnementale) est déterminée par "Gap-Analysis » : Il s'agit de localiser l'ensemble des pixels dans la zone d'étude où les conditions environnementales importantes pour l'espèce correspondent à celles pour lesquelles les préférences de l'espèce sont connues (c'est-à-dire ont été échantillonnées et qui sont donc entrées dans la constitution du modèle d'habitat).

Tendance démographique

Compte tenu du déséquilibre potentiel de l'échantillonnage, l'analyse de la tendance populationnelle sera effectuée sur un sous ensemble du jeu de données dans lequel la couverture spatio-temporelle de l'effort d'observation sera relativement homogène d'une année à l'autre :

On utilisera le modèle exploitant les résidus du modèle d'habitat (utilisation du modèle d'habitat pour corriger les biais d'échantillonnage) :

Dans cette approche, on cherche à valoriser le modèle d'habitat pour prendre en compte le fait que l'échantillonnage n'est pas identique selon l'année. L'avantage est que les différences constatées en termes de distance à la côte sont prises en compte. Le modèle a pour formule* :

$$Y \sim NB(\mu, \theta)$$
$$\ln(\mu) = \ln(P_{\text{-année}}) + \alpha_{année}$$

Où Y est le nombre d'individus observés dans le pixel, $\alpha_{année}$ représente l'effet de l'année sur l'abondance et $P_{\text{-année}}$ représente l'abondance moyenne prédite par le modèle d'habitat dans ce pixel en ignorant l'année. En effet, dans la mesure où l'on souhaite estimer l'effet année et que ce facteur était déjà présent dans le modèle d'habitat $P_{\text{-année}}$ est la prédiction compte tenu de toutes les variables explicatives sauf l'année.

Comme précédemment, on obtient une estimation de l'abondance totale en sommant les prédictions d'abondance de ce modèle pour chaque pixel dans la zone d'étude. Celles-ci sont obtenues en multipliant l'effectif prédit par le modèle d'habitat (sans effet année) par les coefficients transformés $e^{\alpha_{année}}$.

Le détail méthodologique et d'analyse statistique est présenté dans l'étude de définition de la stratégie de suivi (OFB/Biotope, 2019).

**Dans R ce modèle a pour syntaxe : « size ~ offset(log_pred_yearless) + year_fac - 1». Comme précédemment, -1 signifie que l'on ne souhaite pas que le modèle introduise un paramètre pour l'ordonnée à l'origine.*

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Selon suivis & programmes menés annuellement par les différentes structures maître d'ouvrage des suivis & programmes.

Cas particulier - Financement de campagnes dédiées sur le secteur Gouf de Capbreton

Dans le cadre du PNA Puffin des Baléares, une stratégie de suivi de l'espèce dans les eaux françaises a été élaborée et repose sur la mise œuvre de dispositifs complémentaires. Parmi eux, des suivis protocolés par campagnes avion/bateau sont prévus, mettant notamment à profit les suivis prévus par les projets de parcs éoliens en mer, par les sites Natura 2000 en mer et les PNMs. En Nouvelle-Aquitaine, le secteur du Gouf de Capbreton et de la côte sud landaise a été identifié comme important pour le Puffin des Baléares, en particulier lors de la migration retour de l'espèce de septembre à novembre. Or ce secteur n'est ni concerné par un site Natura 2000 ni par un projet de parc éolien en mer, et n'est donc à ce jour pas couvert par un suivi des oiseaux marins dédié et protocolé. Le Centre de la Mer de Biarritz dispose d'un savoir-faire et d'une expérience des suivis de la mégafaune marine par bateau, au travers des suivis menés dans le cadre du programme ERMMA. Le programme de suivi sera complété ici en avec des campagnes dédiées (protocole par « Distance Sampling ») lors de la période de présence de l'espèce.

FRÉQUENCE ET DURÉE DU SUIVI

- Selon suivis & programmes menés annuellement par les différentes structures maître d'ouvrage des suivis & programmes.
- Mensuel à bi-mensuel, voire bisannuel sur 1 à 12 mois de l'année selon calendrier projet EMR et plans de gestion des AMP.
- 1 mois / an selon la campagne (Megascope)
- Campagnes menées annuellement, mais analyse tous les 3 ans sur la durée du PNA et reconductible
- Secteur gouf de Capbreton : 4 campagnes/an entre août et novembre pendant 3 ans (Centre de la Mer de Biarritz / DREAL Nouvelle Aquitaine)

INDICATEURS

Modèle d'habitat : densité prédite (par pixel).

Tendance populationnelle (=effectif absolus extrapolés)

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Base de données unique rassemblant les données collectées

Etablissement de cartes dans le cadre du Modèle d'Habitat :

- Carte de la Gap Analysis : raster des régions d'interpolation environnementale indiquant quels pixels sont propices à l'application des prédictions du modèle d'habitat
- Cartes des observations brutes (abondances relatives sous forme d'IKA) par années avec matérialisation de l'effort d'échantillonnage et sur fond de bathymétrie ;
- Cartes des prédictions des abondances, par mois et par années sur fond de bathymétrie.

Tendance populationnelle : effectif calculé et graphique d'évolution temporelle

Rapport de synthèse annuel présentant la méthode (collecte des données, analyses statistiques) et les résultats obtenus sous forme de tableaux, graphiques, cartes, synthèses rédigées.

Mise en perspective année après année des résultats obtenus : description des tendances évolutives démographiques et phénologiques, description de l'évolution spatiale des secteurs exploités et des abondances absolues et relatives.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Réalisation des suivis : opérateurs des différents suivis & programmes mobilisés ; Coordination / Animation / Analyse / Synthèse : association, prestataire spécialisé ou en régie
- Partenaires (conventionnement) : Centre de la mer de Biarritz, Ifremer/ Observatoire Pélagis, développeurs EMR, gestionnaires d'AMP, DREAL Aquitaine
- Maîtrise d'ouvrage : OFB

MUTUALISATION POSSIBLE AVEC DES PROGRAMMES EXISTANTS

- Plateforme Megascope - Ifremer/PELAGIS
- Suivis mégafaune marine par avion ou bateau des projets EMR
- Suivis bateau/avion menés au sein des AMP (PNM, ZPS en mer)

BUDGET ESTIMATIF

[20 000€ -30 000€] / Année d'analyse

Secteur gouf de Capbreton : 4800 €/an sur 3 ans. 4 campagnes annuelles ciblées sur la période clé (septembre à novembre), avec un auto-financement complémentaire que s'engage à assurer le Centre de la Mer de Biarritz ».

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

2021 : récolte des données acquises par les différents programmes et suivis depuis 2018. Première analyse des données et modélisation des habitats : 2022

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

Virgili et al. (2019), Virgili (2018), Le Bras, Lambrechts & Entraygues (2018), Waggit et al, 2019.

ANALYSE ANNUELLE DES OBSERVATIONS OPPORTUNISTES (EN MER ET À LA CÔTE)

CODE 4.4 PRIORITÉ 2

GRANDS TYPES D'OBJECTIFS

Cette action vise à répondre à 1 des 4 composantes de la stratégie de suivi de l'espèce :

~~Abondance~~/~~Distribution~~/**Phénologie**/~~Comportement~~

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Suivi global de la phénologie de présence à moyen et long-terme

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

Suivre la phénologie de présence de l'espèce en France

Détecter des évènements et phénomènes marginaux ou exceptionnels (stationnements, flux), recherche des dates « record » d'arrivée et de départ

Assurer une « veille » sur l'espèce dans un contexte de changement global et d'évolution de son aire de répartition et de son patron de migration internuptiale

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SUIVI

Ce suivi s'appuiera sur l'analyse des bases de données existantes permettant la saisie de données de présence (localisation, date) et d'abondance (effectif) de l'espèce en France, sans protocole et effort d'échantillonnage associé. L'ensemble des bases de données mobilisables sera exploité : Bdd collaboratives de type Biolovision/Visionature (faune-France.org), Trektellen, Migraction, bases de données associatives, e-bird, bases de données des PNM, ObsEnMer, Echosea, observations depuis les lignes de ferry, croisiéristes et expéditions nature (type Faune Océan) etc.

Également, les données collectées dans le cadre des actions de caractérisation des interactions avec la pêche professionnelle (observateurs embarqués/captures accidentelles) seront collectées et bancarisées dans le cadre de cette action.

Pérenniser les dispositifs de collectes nécessite du temps d'animation dédié (traitement, validation des données, dynamisation, valorisation…)

PROTOCOLE DÉTAILLÉ

Collecte des extractions des données brutes des observations de Puffin des Baléares des différentes bases de données mobilisées

Centralisation des données dans une base unique (oiseaux-marins.org) si nécessaire

Champs à renseigner : localisation (coordonnées X,Y), date (JJ/MM/AAAA), effectif, commentaire (informations complémentaires éventuelles : comportement associé, météo associée, âge/sexe des individus), etc.)

Recherche de données exceptionnelles ou significatives en termes d'effectifs, de localisation, de dates de présence, de flux

Référencement des dates records d'arrivée/départ de l'espèce par département/ région

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

/

FRÉQUENCE ET DURÉE DU SUIVI

Collecte et analyse annuelle des données opportunistes

Sur la durée de 5 ans du PNA, reconductible

Indicateurs et méthodes d'analyses statistiques

Pas d'analyse statistique sur les données brutes.

Analyse qualitative à dire d'expert des données extraites pour l'espèce

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Base de données unique rassemblant les données opportunistes collectées

Synthèse annuelle des informations collectées (analyse géographique et temporelle)

Tableau de suivi actualisé annuellement rassemblant les dates records (première et dernière apparition) par département, les effectifs maximums par département

Conclusion sur d'éventuelles hypothèses de phénomène détecté ou pressenti

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : En régie, associatif ou entreprise spécialisée
- Partenaires : COPIL Faune-France, LPO France (faune-aquitaine, faune-charente-maritime.org, migraction.org), Collectif Faune-Bretagne, LPO Vendée (faune-vendée.org), LPO 44 (faune-44.org), Picardie Nature (Bdd ClicNat), LPO Paca (faune-paca.org), Collectif Meridionalis (faune-lr), Administrateur Trektellen, Alderney Wildlife, Alderney Bird Observatory (ABO), GON, GONm, GISOM
- Maîtrise d'ouvrage : OFB

BUDGET ESTIMATIF

- Si en régie : 1000 €/an
- Si externalisation :
  Conventionnement avec les structures partenaires 3j (année 1)
  Collecte et mise en forme des données dans une Bdd unique 3j/an
  Analyse des données et production des livrables 2j/an
  Achat de données (Trektellen) 1000 €/an
  Budget : [3000€ - 5000€] / an

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Dès la première année de mise en œuvre du PNA (fin 2021)

OBSERVATIONS À LA CÔTE – SUIVI DES STATIONNEMENTS

CODE 4.5 PRIORITÉ 1

GRANDS TYPES D'OBJECTIFS

Cette action vise à répondre aux 4 composantes de la stratégie de suivi de l'espèce :

Abondance/Distribution/Phénologie/Comportement

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Evolution spatio-temporelle de l'abondance relative (effectif/distribution) à moyen et long-terme
- Phénologie d'apparition et de présence à l'échelle des sites
- Distribution fine - Zones de présence à échelle infra

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

- Suivre la tendance populationnelle de l'espèce (sur le territoire français) via des indices d'abondance relative, afin d'évaluer l'état des populations, en complément des autres suivis menés en mer.
- Actualiser la connaissance sur la phénologie d'apparition et de présence de l'espèce, afin d'adapter temporellement les mesures de gestion.
- Identifier et caractériser les secteurs exploités à échelle fine, au cours des différentes étapes du cycle biologique (transit, alimentation, repos, mue) et relever les interactions observées.
- Actualiser la connaissance sur la distribution de l'espèce, afin d'adapter spatialement les mesures de gestion : calibration des actions de conservation, sur les sites les plus importants et confirmés, affinage du périmètre des aires marines protégées.
- Améliorer les connaissances relatives au comportement et à l'écologie de l'espèce sur ces sites de stationnements internuptiaux.
- Suivre les dérangements et le comportement sur les différentes zones de stationnement.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SUIVI

Il s'agira de réaliser des comptages quantifiant et spatialisant les principaux (en termes d'effectifs et de régularité) stationnements connus de Puffin des Baléares en France. Ce suivi s'appuiera sur un réseau pérenne d'observateurs et de sites de suivis côtiers, sélectionnés pour leur pertinence vis-à-vis de l'observation des stationnements du Puffin des Baléares sur l'ensemble des façades maritimes françaises. Des comptages protocolés, simultanés et coordonnés permettront d'obtenir des données fiables permettant de calculer des indices d'abondances relatives, robustes et comparables année après année. Les informations sur les comportements des individus ainsi que les interactions avec les activités anthropiques seront également notées.

Les résultats de ces suivis permettront également une analyse interannuelle de la phénologie de présence de l'espèce sur les sites suivis, et une analyse statistiquement étayée de l'évolution spatio-temporelle de l'abondance de l'espèce. Le réseau des sites de suivi des stationnements, mais aussi l'expérience acquise lors des campagnes FAME 2010-2012 et du suivi OFB 2016 seront mis à profit pour une mise en œuvre efficace de ce suivi.

Un effort particulier sera porté pour assurer une homogénéisation aussi poussée que possible des protocoles (en tenant compte des de la nécessaire adaptation aux conditions locales) et une rigueur dans la définition des paramètres et dans la collecte des données sur le terrain, et leur codage dans une base de données unique.

Également, une constance dans le temps sera assurée pour la mise en œuvre de ces suivis : suivis annuels pendant la durée du PNA (reconductible, fréquences identiques, même période couverte.

Il serait intéressant de mettre en place un comptage simultané avec les sites suivis en Espagne et au Portugal, sur une ou plusieurs dates sélectionnées sur la période.

Une analyse statistique à 5 ans s'attardera sur une mise en perspective des résultats avec ceux obtenus par les suivis télémétriques et par les suivis protocolés en mer (EMR), notamment en ce qui concerne la répartition spatio-temporelle des effectifs entre les zones côtières (visibles depuis la côte) et les zones plus au large (non visibles depuis la côte) : proportion d'individus à la côte et au large, proportion de temps passé à la côte/au large.

Cela permettra également de comparer les évolutions des abondances relatives observées via les sites de stationnement avec les évolutions des abondances relatives observées à partir des résultats de l'approche par modèle d'habitat.

Enfin, dans la durée du PNA, une coordination du suivi avec les partenaires étrangers (espagnols et portugais) dans le cadre du plan international d'action sera recherchée de façon à avoir des comptages simultanés sur une grande partie de l'aire de répartition de l'espèce, et l'analyse à 5 ans veillera à prendre en compte/comparer les évolutions des tendances d'abondance relative dans ces 2 pays.

Sur la base de cette analyse statistique des résultats réalisée à l'issue du premier cycle de 5 ans du PNA, une évolution/adaptation de la stratégie de suivi sera proposée pour le cycle suivant, notamment en termes de protocole, de fréquence des suivis réalisés depuis la côte par suivi des stationnements et du nombre de sites suivis.

PROTOCOLE DÉTAILLÉ

Le protocole proposé est basé sur celui qui a été mis en place lors du suivi 2016 (Lancé par l'OFB et coordonné par Geoca/BV), lui-même ayant mis à profit l'expérience acquise lors du programme FAME 2010-2012.

Le protocole d'échantillonnage « stationnement » est effectué depuis plusieurs points fixes situés sur la côte, par un minimum de 3 observateurs équipés d'une longue-vue ornithologique (grossissement minimum x20 ou x30). Ces points sont impérativement les mêmes pour chaque comptage afin de conserver des paramètres d'observation identiques et pour éviter toute variabilité de détectabilité (hauteur, angle du champ de vision). Le suivi est réalisé le matin, 30 minutes à une heure après le lever du soleil, afin de bénéficier d'une lumière

favorable, de préférence à marée haute pour une meilleure détectabilité des oiseaux. La durée du comptage est comprise entre 1 et 2 heures. Les observateurs se répartissent sur un minimum de 3 points afin de pouvoir trianguler les positions des radeaux à l'aide de compas de relèvement. Les scans successifs du plan d'eau permettent de repérer les oiseaux qui sont ensuite localisés sur une carte précise (fond SHOM) de la zone, avec l'angle (mesuré à l'aide d'un compas de relèvement) et la distance estimée. Les effectifs et le comportement des radeaux (au repos, en pêche active), ainsi que les espèces associées, sont également renseignés. Les interactions anthropiques font nécessairement l'objet de descriptions et renseignements précis : attraction par un navire de pêche, contournement d'un navire de transport, dérangement par un navire de pêche plaisance, etc. La standardisation de la durée permet également de favoriser la comparaison des données, notamment si des sites souhaitent augmenter la durée journalière des suivis.

Fréquence

1 comptage tous les 10 jours de début juin à fin octobre.

La fréquence et l'effort d'observation devront rester identiques, homogènes et stables entre les sites et au cours des années de suivi. Les suivis devront perdurer dans le temps afin de pouvoir être interprétés en termes de tendances évolutives.

Les données brutes collectées devront être homogènes et rigoureusement saisies sur le terrain puis bancarisées : respect des termes utilisés pour désigner les sites de suivi (sans faire appel à des « sous-sites » historiquement utilisés selon les conditions météo), respect strict du codage de l'état de mer, des paramètres météorologiques, du codage des protocoles, du nombre d'observateurs, de la durée d'observation, de la durée des sessions, de la distinction oiseaux en pêche/au repos, de la façon de procéder si plusieurs observateurs, etc.

Une attention particulière sera apportée par l'animateur PNA à la complétude des fichiers, afin d'éliminer les données manquantes ou mal renseignées.

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Réseau de sites de suivi des stationnements du nord au sud :

- Manche : Cotentin NW (Baubigny), baie du Mont-Saint-Michel, baie de Saint-Brieuc
- Atlantique : baie de Douarnenez, secteur Mor Braz (Le Croisic), littoral Vendée (Sables-d'Olonne)

FRÉQUENCE ET DURÉE DU SUIVI

- 1 comptage tous les 10 jours de début juin à fin octobre tous les ans
- Sur la durée de 5 ans du PNA, reconductible

INDICATEURS ET MÉTHODES D'ANALYSES STATISTIQUES

Calcul d'un indicateur d'abondance relative (nombre d'oiseaux / secteur) afin de proposer : tendance démographique, tendance phénologique.

Prise en compte de paramètres influant sur la détectabilité afin de corriger l'indicateur d'abondance : visibilité, état de mer, direction/force du vent, etc.

Influence des paramètres environnementaux sur la formation des radeaux.

Établissement de cartes spatialisant les principaux radeaux de puffins, par semaine et par mois, et lien avec les dérangements constatés.

Établissement de cartes spatialisant les principaux mouvements de puffins, au sein de chaque secteur suivi.

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Base de données unique rassemblant les données collectées

Rapport de synthèse annuel ou interannuel présentant la méthode (collecte des données, analyses statistiques) et les résultats obtenus sous forme de tableaux, graphiques, cartes, synthèses rédigées.

Mise en perspective année après année des résultats obtenus : description des tendances évolutives démographiques et phénologiques, description de l'évolution spatiale des stationnements, description des comportements notables observés (écologie alimentaire, phases d'activité, mouvements journaliers intra-sites, etc).

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Réalisation des suivis : salariés des associations concernées par les sites de suivi, Coordination / animation / Synthèse : association, prestataire spécialisé ou en régie
- Partenaires : GONm, LPO Normandie, Geoca, Bretagne Vivante, LPO 44, LPO 85, LPO France, GISOM
- Maîtrise d'ouvrage : OFB

MUTUALISATION POSSIBLE AVEC DES PROGRAMMES EXISTANTS

/

BUDGET ESTIMATIF

[20 000€ - 30 000€] / an soit (100 000€ - 150 000€) sur la durée du PNA

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

5 ans, selon calendrier des projets EMR : les 3 premières années de suivi seront organisées lorsqu'un maximum de suivis des parcs éoliens en mer sera lancé, et lorsque le programme de suivi par bio-logging GPS sera lancé. Calendrier probable : lancement dès 2021.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

GEOCA & Bretagne-Vivante (2016), Boué et al (2013), Jaffré, M. (2012), Jaffré & Luczak, 2011

AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

SUIVI PAR TÉLÉMÉTRIE : MISE EN PLACE ET COORDINATION D'UN PROGRAMME DE BIO-LOGGING GPS

CODE 4.6 PRIORITÉ 1

GRANDS TYPES D'OBJECTIFS

Cette action vise à répondre aux 4 composantes de la stratégie de suivi de l'espèce :

~~Abondance~~**/Distribution/**~~Phénologie~~**/Comportement**

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

- Améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : régime et comportement alimentaire, déplacements et activités quotidiens, hauteur de vol
- Améliorer les connaissances relatives à la distribution de l'espèce : hotspots de présence, durée des stationnements / activité
- Affiner et calibrer au mieux les mesures de gestion/conservation en fonction du comportement fin de l'espèce

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SUIVI

Le travail spécifique qui a été mené depuis 2018 sur la mise en place d'une stratégie de suivi de l'espèce a identifié l'importance des suivis par télémétrie pour l'acquisition de connaissance, encore lacunaire sur l'utilisation spatio-temporelle des eaux françaises (en Atlantique comme en Méditerranée) par le Puffin des Baléares, en lien avec son écologie alimentaire.

Ce suivi répondra aux orientations du PNA, mais également aux Directives Oiseaux et DCSMM.

Il s'agira ici d'équiper des individus de Puffin des Baléares capturés en mer par des balises de géolocalisations de type GPS-GSM, sur des secteurs en France identifiés comme à enjeu (rassemblements significatifs et prolongés, proximité de parcs éoliens en mer), afin d'affiner la description de l'utilisation spatio-temporelle des eaux françaises en période internuptiale.

Le programme est envisagé de façon globale, avec une mise en œuvre pendant les 5 années du PNA, et repose sur 2 phases distinctes :

- Une première phase de 2 ans lancée dès l'été 2021, afin de tester/adapter les méthodes de capture et d'équipement des oiseaux en mer, et de disposer de données avant implantation des parcs éoliens en mer, avec l'équipement d'une trentaine d'individus sur 2 ans. **Cette première phase du programme fait l'objet d'une demande de financement auprès du fond FEAMP 2020 (projet AMOPUFOM).**

- Une deuxième phase lancée pendant et/ou après les travaux d'installation des parcs éoliens en mer de St Nazaire (SNA), Yeu Noirmoutier (NOY) et du golfe du lion (EFGL), afin de pouvoir évaluer l'effet des parcs sur l'utilisation spatio-

temporelle de l'espace par l'espèce, avec l'équipement de plusieurs dizaines d'individus. **Cette phase sera financée par les développeurs de projets éoliens en mer dans le cadre des mesures de suivis prévus dans les arrêtés d'autorisation d'exploitation : parcs éoliens de SNA, NOY et EFGL.**

Les secteurs atlantiques, mais aussi méditerranéens (via les mesures de suivis prévus dans le cadre du projet éolien en mer du golfe du Lion) seront ciblés par le programme.

PROTOCOLE DÉTAILLÉ

Pour la **première phase du programme**, les secteurs retenus sont :

- Année 1 (été/automne 2021) : ZPS Mor Braz pour le test et l'adaptation éventuelle de la technique de capture et d'équipement des oiseaux en mer ;
- Année 2 (été 2022) : ZPS baie de St-Brieuc, ZPS île d'Yeu et ZPS Mor Braz : ces 3 ZPS accueillent régulièrement un nombre important de puffins.

Il est prévu d'équiper une trentaine d'individus au cours de cette première phase de 2 ans, de façon à obtenir des données exploitables et robustes.

Ces ZPS seront les lieux de manips de terrain, mais les individus équipés poursuivront leurs éventuels déplacements, potentiellement vers le nord (golfe Normand-Breton par exemple).

Les territoires concernés par les déplacements des individus équipés sont : façade atlantique française, mais aussi Portugal et Espagne (la télémétrie permet de suivre les individus équipés pendant plusieurs semaines/mois. Les puffins, à partir du mois de septembre/octobre regagnent leur site de nidification aux Baléares en longeant les côtes françaises, portugaises puis espagnoles.)

Protocole proposé pour le suivi télémétrique

Les opérations de capture en mer seront organisées en équipe, en maximisant l'expérience sur ce type d'opérations en France : tests et captures déjà réalisés entre 2012 et 2014 en baie de St-Brieuc et dans le Mor Braz, mais avec une méthode jugée aujourd'hui trop invasive et peu efficiente.

Nous proposons de travailler avec une méthode de capture par filet tiré à canon (netgun) associé à l'attraction des oiseaux par mise à l'eau de Chum, en faisant intervenir l'équipe de Chris Gaskin du Northern New Zealand Seabird Trust en Nouvelle-Zélande. Cette méthode a fait ses preuves dans le cadre de programmes similaires sur des procellariidés au statut de conservation défavorable dans différents pays autour du globe : Océanite de Nouvelle-Zélande (Fregetta maoriana) en Nouvelle-Zélande, l'Océanite pincoya (Oceanites pincoyae) au Chili, Pétrel de Beck (Pseudobulweria becki) en Papouasie Nouvelle-Guinée, Pétrel diablotin (Pterodroma hasitata) aux Etats-Unis.

Les bio-loggers utilisés seront des GPS miniaturisés (GPS-GSM), dont les données enregistrées sont téléchargeables à distance. Si possible, un altimètre et un accéléromètre seront associés au GPS, afin de permettre une meilleure caractérisation de l'activité des oiseaux équipés, au cours de leurs déplacements (repos, alimentation, déplacements). Ces balises seront fixées sur les plumes (colle, scotch), sous réserve de lever les contraintes liées à la mue du Puffin des Baléares qui intervient à partir du mois de juin.

En fonction de l'avancement du programme R&D GEOBIRD, il sera testé l'utilisation des GPS issus de ce programme, disposant d'altimètre (données importantes notamment pour évaluer les interactions avec les parcs éoliens).

Il est prévu la réalisation d'une dizaine de sorties en mer par campagne annuelle, pour une quinzaine d'individus équipés par an sur cette première phase de 2 ans, soit 30 individus équipés sur 2021/2022.

L'équipement des oiseaux sera idéalement réalisé en début de période internuptiale (juin/juillet), mais possiblement contrainte par la période de mue plus tard en saison (août/septembre).

Deuxième phase du programme

1/ Suivis pris en charge dans le cadre du projet éolien en mer de NOY

L'étude sera menée sur trois années : une année en cours de construction et deux années au début de la phase d'exploitation. Pour chacune des trois années d'étude, il est envisagé de poser des balises sur au minimum 15 oiseaux (soit 45 balises au total sur 3 ans), ciblée à l'échelle du projet de parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier.

Le choix du protocole de capture en mer et d'équipement des oiseaux (matériel GPS, fixation) sera proposé à l'issue de la phase 1 du programme, réalisé sur fonds européens (FEAMP). Ce choix sera éclairé par le retour d'expériences de ces 2 campagnes estivales de captures/équipement d'oiseaux (été 2021, été 2022), qui permettront de tester, d'éprouver et d'améliorer si besoin la technique de capture et d'équipement des oiseaux en mer.

2/ Suivis pris en charge dans le cadre des projets éoliens en mer de SNA et d'EFGL

Non précisément définis à ce jour, en cours de discussion (EDF-RE, ENGIE Green) à travers des instances de gouvernance et scientifique de ces 2 projets.

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

PHASE 1 (atlantique : nord Gascogne et nord Bretagne) :

- Année 1 (été/automne 2021) : ZPS Mor Braz pour le test et l'adaptation éventuelle de la technique de capture et d'équipement des oiseaux en mer ;
- Année 2 (été 2022) : ZPS baie de St-Brieuc, ZPS île d'Yeu et ZPS Mor Braz : ces 3 ZPS accueillent régulièrement un nombre important de puffins.

Ces ZPS seront les lieux de manips de terrain, mais les individus équipés poursuivront leurs éventuels déplacements, potentiellement vers le nord (Baie du Mont-St-Michel par exemple).

PHASE 2 : NOY

L'étude sera menée sur trois années et visera le secteur d'implantation du parc:

- Une année en cours de construction
- Deux années au début de la phase d'exploitation.

Pour chacune des trois années d'étude, il est envisagé de poser des balises sur au minimum 15 oiseaux de chaque espèce, soit environ 45 oiseaux équipés sur la durée du projet.

PHASE 2 : SNA et EFGL

À définir, mais les oiseaux seront capturés et équipés au sein des sites d'implantation des parcs.

FRÉQUENCE ET DURÉE DU SUIVI

Phase 1 du programme 2021-2023 (équipement durant les étés 2021 et 2022)

- 2020 : Montage du projet et dépôt de la demande au FEAMP + CRBPO
- Juin-Septembre 2021 : 1re Campagne de pose de balises sur des puffins des Baléares
- Juin-Septembre 2022 : 2e campagne de pose (en fonction du déroulement de la 1re campagne)
- Septembre 2021-mars 2023 : analyse des données.

Phase 2 du programme (fonds projets EMR) à définir :

pendant la construction et/ou exploitation des principaux parcs dans le golfe de Gascogne (NOY, St-Nazaire, St-Brieuc), mais aussi en Méditerranée si possible (proximité parcs éoliens en mer de Leucate et Gruissan).

INDICATEURS ET MÉTHODES D'ANALYSES STATISTIQUES

Analyse spatiale par la méthode des kernels : il s'agit d'estimer les fonctions de densités de probabilités de présence, pour hiérarchiser l'importance des zones utilisées par les individus. Les résultats seront retranscrits sur des cartes géoréférencées.

Analyse des phases d'activité des oiseaux : il s'agit d'analyser les tracés GPS des oiseaux de manière à en extraire les différentes phases d'activité (vol soutenu, recherche alimentaire et repos sur l'eau)

Modélisation d'habitats préférentiels : à partir des tracés GPS acquis et des caractéristiques physiques, biologiques et océanographiques de la zone d'étude (e.g. bathymétrie, température de surface de l'eau, salinité), il s'agit de prédire les habitats favorables et privilégiés par les oiseaux pour leur recherche de nourriture.

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

Production des données brutes de localisations GPS, classées dans un tableur excel (sous la forme d'un fichier consolidé) et métadonnées (respectant les normes Européennes en vigueur, dans la mesure du possible, compatibles avec la norme ISO 19115)

Archivage des données GPS sur la base de données de l'OFB (ou si difficulté technique, sur le site MoveBank (https://www.movebank.org/), une base de données qui compile et archive les données issues de suivis télémétriques).

Production de cartes géoréférencées présentant les trajets des oiseaux qui auront été équipés : il s'agit de traduire les données collectées par les GPS sous la forme de cartographies permettant une lecture directe des tracés GPS bruts. La production de ces cartes sera réalisée au format ArcGIS – ESRI (.shp et/ou .gdb, mxd) – Système de coordonnées WGS84.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Animateur PNA pour la coordination générale du programme
- Partenaires :
  PHASE 1 : OFB + CEBC-CNRS (Pilotage du programme, analyse, organisation) / Bretagne Vivante (préparation des missions de terrain, manip de capture/ équipement des oiseaux, soutien logistique et participation aux analyses

OFB, CEBC-CNRS, Bretagne Vivante, LPO44 et LPO85, Geoca
PHASE 2 : ENGIE Green, EDF-RE / CNRS-CEBC / Bretagne Vivante

- Maîtrise d'ouvrage : OFB
- Partenaire associé : DREAL Bretagne, GISOM

BUDGET ESTIMATIF

Montant global de l'action à définir selon les budgets alloués par NOY, SNA et EFGL

Phase 1 : 293 000 € sur 2 ans (FEAMP-OFB-DREAL Bretagne) - Financé par le projet FEAMP AMOPUFOM à hauteur de 169 000 € + compléments OFB/DREAL Bretagne.

Phase 2 : à définir et valider avec les partenaires (selon les budgets alloués par NOY, SNA et EFGL)

3.3.5 OBJECTIF N°5 : MAINTENIR UN HAUT NIVEAU D'IMPLICATION DES PARTENAIRES

COOPÉRATION INTERNATIONALE

ANIMATION DU RÉSEAU DE PARTENAIRES À L'INTERNATIONAL

CODE 5.1 PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Assurer un partage des connaissances et envisager une collaboration autour des actions de conservation du Puffin des Baléares dans le cadre du Plan International d'Actions en faveur du Puffin des Baléares.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Prolonger et assurer l'animation du réseau de partenaires (espagnols, portugais et anglais) initié lors de la phase de rédaction du PNA.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*), espèce d'oiseau nicheuse endémique des Baléares, est considéré comme l'oiseau marin le plus menacé d'Europe. La France a une forte responsabilité dans la conservation de cette espèce en période internuptiale (présence dans les eaux territoriales françaises atlantiques de mai à octobre), et dans une moindre mesure en période de reproduction (présence en Mer Méditerranée).

Suite à une action conjointe de l'OFB et la DREAL Bretagne, l'espèce a été inscrite au sein de la liste des espèces pouvant bénéficier d'un PNA. Cela a permis à la DEB de désigner la DREAL Bretagne comme DREAL coordinatrice du PNA. La DREAL Bretagne a ensuite désigné l'Office Française pour la Biodiversité (OFB) pour la phase d'écriture du plan lancée en décembre 2018 et finalisée fin 2020.

Ce plan a permis de définir une stratégie de moyen et long terme qui vise à :

1. Organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce au travers d'une stratégie de suivi dédiée ;
2. Mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de l'espèce et de son habitat ;
3. Faciliter l'intégration de la protection de cette espèce dans les activités humaines et dans les politiques publiques ;
4. Informer les acteurs concernés et le public.

La mise en œuvre concrète du plan d'actions, à l'issue de la formalisation du document fin 2020, est portée par l'Office Français de la Biodiversité. Elle nécessite le recrutement d'un animateur dédié qui assurera le pilotage, la coordination/animation et le rapportage des mesures prévues par le plan.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

L'animateur PNA assurera l'animation du réseau à l'international, en prolongeant le travail initié lors de la phase de rédaction du PNA. Il s'agira de partager les informations collectées dans le cadre du PNA français, solliciter l'avis des partenaires étrangers, coordonner certaines actions avec des mesures mises en œuvre en Espagne au Portugal et en Angleterre, voire mobiliser leurs compétences pour participer/collaborer à des actions communes d'acquisition de connaissance, de suivi ou d'amélioration de l'état de conservation.

Le réseau à l'international mobilisé lors de la rédaction, et qu'il s'agit de faire vivre au cours du premier cycle de ce PNA, regroupe les organisations et personnes-contacts suivantes :

- LA SEO en Espagne : Pep Arcos, Beatriz Barajas Elizo
- La SPEA au Portugal : Nuno Oliveira, Ana Almeida
- L'AZTI en Espagne (atlantique) : Maite Louzao, Nicolas Goni
- Helena Moreno Colera du ministère de l'Ecologie en Espagne
- Chris Gaskin du Northern New Zealand Seabird Trust
- Ivan Ramos du gouvernement des Baléares
- Helder Araujo (Departamento de Biologia, Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM))
- Yann Rouxel (RSPB)
- Tim Guilford (University of Oxford)
- Iles-Anglo-Normandes : John Horton & Justin Hart (Alderney Wildlife et ABO)

Organisation d'un « Bus tour » pour le partage d'expériences entre pêcheurs professionnels portugais et français

Cette action en collaboration avec les partenaires étrangers vise à faire se rencontrer sur le terrain, sur 3 sites pilotes identifiés en France, des pêcheurs professionnels portugais impliqués dans ces programmes au Portugal, avec des pêcheurs professionnels français. Lors de ces 3 jours de visite en mini-bus, seront organisés échanges, discussions et partage d'expérience avec des pêcheurs français volontaires pour s'impliquer dans ce type d'actions (évaluation et réduction des captures accidentelles).

Organisation de 2 colloques ouverts à l'international durant le premier cycle de vie du PNA

L'animateur PNA organisera 2 colloques ouverts aux partenaires étrangers au cours du premier cycle de 5 ans :

- 1 premier colloque à T+2 ans ou T+3 ans après le lancement du PNA, afin notamment de présenter les actions mises en œuvre concrètement dans le cadre du PNA ;
- 1 deuxième colloque en fin de cycle, afin de pouvoir présenter des résultats d'actions menées et envisager d'éventuelles collaborations pour la suite.

Colloques et séminaires organisés à l'étranger

L'animateur PNA représentera le PNA Puffin des Baléares en participant aux séminaires et colloques pertinents pour la problématique de conservation de l'espèce (conservation des oiseaux marins, problématique du by-catch, etc.) organisés à l'étranger. Notamment, il participera aux séminaires annuels organisés en Espagne dans le cadre du Plan International d'Action en faveur de l'espèce.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Façades atlantique et méditerranéenne.

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

Fiche action « Animation du PNA »

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Taux d'activité du réseau à l'international : échanges de courriel, réunions
- Participation à des séminaires, colloques à l'étranger
- Organisation des 2 colloques en France sur la durée du premier cycle
- Collaborations initiées avec les partenaires étrangers

LIVRABLES ATTENDUS (DONT CARTOGRAPHIES)

- Comptes-rendus spécifiques des réunions et échanges réalisées avec les partenaires internationaux
- Actes des colloques
- Synthèses annuelles
- Bilan d'activité de l'animation du PNA.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Animateur du PNA (OFB)
- Partenaires : COPIL du PNA
- Maîtrise d'ouvrage : OFB, DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Participation à 1 colloque/an à l'étranger = 500€/an

Organisation de 2 colloques internationaux au cours du cycle 1 : 10 000 €

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Durée du premier cycle du PNA : janvier 2021 – décembre 2025

Rapportages annuels et synthèse à l'issue des 5 ans

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

/

3.3.6 OBJECTIF N°6 : DIFFUSER / PARTAGER LES CONNAISSANCES

PORTER LES ENJEUX DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE

COMMUNICATION ET SENSIBILISATION

CODE 6.1 | PRIORITÉ 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACTION

Sensibiliser un maximum d'acteurs, institutions, organismes, mais aussi le grand public aux enjeux de conservation du Puffin des Baléares.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mettre en œuvre un programme de communication au service de la promotion des actions menées dans le cadre du PNA, via des actions dédiées pilotées par l'animateur du PNA, afin d'obtenir l'adhésion d'un maximum d'acteurs impliqués et afin d'augmenter les chances de réussite des actions prévues par le plan.

CONTEXTE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTION

Le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*), espèce d'oiseau nicheuse endémique des Baléares, est considéré comme l'oiseau marin le plus menacé d'Europe. La France a une forte responsabilité dans la conservation de cette espèce en période internuptiale (présence dans les eaux territoriales françaises atlantiques de mai à octobre), et dans une moindre mesure en période de reproduction (présence en Mer Méditerranée).

Suite à une action conjointe de l'OFB et la DREAL Bretagne, l'espèce a été inscrite au sein de la liste des espèces pouvant bénéficier d'un PNA. Cela a permis à la DEB de désigner la DREAL Bretagne comme DREAL coordinatrice du PNA. La DREAL Bretagne a ensuite désigné l'Office Française pour la Biodiversité (OFB) pour la phase d'écriture du plan lancée en décembre 2018 et finalisée fin 2020.

Ce plan a permis de définir une stratégie de moyen et long terme qui vise à :

1. Organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce au travers d'une stratégie de suivi dédiée ;
2. Mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de l'espèce et de son habitat ;
3. Faciliter l'intégration de la protection de cette espèce dans les activités humaines et dans les politiques publiques ;
4. Informer les acteurs concernés et le public.

La mise en œuvre concrète du plan d'actions, à l'issue de la formalisation du document fin 2020, est portée par l'Office Français de la Biodiversité. Elle s'appuie sur un animateur dédié qui assure le pilotage, la coordination/animation et le rapportage des mesures prévues par le plan.

Parmi les missions de cet animateur PNA, la coordination d'un programme de communication est essentielle. Ce programme viendra en appui de l'ensemble

des actions prévues par le PNA et sera construit autour d'une batterie de dispositifs variés et complémentaires. Ce programme, animé en parallèle de la mise en œuvre du PNA, permettra une appropriation du sujet par un maximum d'acteurs et de parties prenantes concernés par la problématique de conservation du Puffin des Baléares en France, et optimisera ainsi les chances de réussite des actions planifiées par le PNA.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ACTION ET DES OPÉRATIONS À MENER

Dès la première année de mise en œuvre du PNA (1er trimestre 2021), le chargé de mission dédié à l'animation du PNA prendra en charge la conception, la préparation et la mise en œuvre d'un programme de communication qui assemblera les volets suivants :

- Création et mise à jour régulière d'un **site Internet** ou d'une page dédiée hébergée par le site oiseaux-marins.org (OFB), publication trimestrielle d'une newsletter associée ;
- Dispense de **formation/sensibilisation** auprès des partenaires et acteurs concernés en demande : CRPMEM et CDPMEM, OP, services d'état (DDTM/DML), gestionnaires d'AMP (PNM, animateurs Natura 2000 en mer), clubs d'activités nautiques et de loisirs, ONG, représentants d'organismes socio-professionnels etc.
- Conception et création de **supports de communication** pour diffusion ciblée :
  1/ Conception d'une vidéo de type animation (cartoon) à destination du grand public, résumant les enjeux de conservation relatifs à l'espèce en France et présentant les principales actions menées dans le cadre du PNA
  2/ Conception de 2 versions de plaquettes de présentation et d'information (type format livret dépliant 4 pages A4): une version à destination des acteurs de la pêche professionnelle construite autour des enjeux des captures accidentelles, une version à destination du grand public usager de la mer
- Organisation d'une **exposition mobile** autour des enjeux et actions du PNA. Cette exposition tournante pourra être hébergée successivement par les lieux suivants : Océanopolis/PNMI, Musée de la Marine/Aquarium La Rochelle, Aquarium/Musée de la mer de Biarritz, Biodiversarium de Banyuls sur mer, etc.
- Organisation d'**évènements de sensibilisation dédiés** : journée thématique annuelle, rencontre du RESOM, etc.

L'animateur du PNA sera également en charge du travail administratif de contractualisation et de conventionnement auprès des différentes organisations sollicitées dans le cadre de la mise en œuvre de ce programme de communication : rédaction de cahier des charges et participation au processus de sélection de candidats pour la réalisation de prestations relatives à la mise en œuvre de ce programme, etc.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Façades Atlantique, Manche Mer du Nord et Méditerranéenne.

LIEN AVEC D'AUTRES ACTIONS

Ensemble des fiches actions du PNA

INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

- Taux de visite du site Internet
- Nombre d'évènements organisés annuellement
- Nombre de visites de l'exposition mobile
- Nombre de tirage/diffusion des plaquettes d'information
- Nombre de diffusion/visualisation du film d'animation
- Nombre de formations dispensées

LIVRABLES ATTENDUS

- Site Internet actualisé régulièrement
- Newsletter trimestrielle
- Plaquettes et vidéo d'animation
- Exposition mobile
- Evènements (rencontres) annuelles
- Synthèses annuelles
- Bilan d'activité de l'animation du PNA

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

- Opérateur/Prestataire : Animateur du PNA (OFB)
- Partenaires : Agences de communication, graphistes, vidéastes, Océanopolis/PNMI, Musée de la Marine/Aquarium La Rochelle, Aquarium/ Musée de la mer de Biarritz, Biodiversarium de Banyuls sur mer
- Maîtrise d'ouvrage : OFB
- Partenaire associé : DREAL Bretagne

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

- Animation et coordination générale du programme : inclus dans la mission d'animation du PNA
- Site Internet et formation/sensibilisation : inclus dans la mission d'animation du PNA

Budgets spécifiques pour les prestations externalisées :

- Création site ou pages Internet : 4000 €
- Evènement annuel organisé sur une journée (location d'un lieu/repas du midi) : 5000 €
- Conception/réalisation de l'exposition itinérante : 10 modules avec photos et textes (comprenant la rédaction, le graphisme, la fabrication) sur supports modulables de 82cmX2000cm de haut : 10 000 €
- Conception et tirage des plaquettes livret 4 pages A4 (2 versions, tirage à 200 exemplaires chacun) : 3000 €
- Conception et réalisation d'une vidéo documentaire (entre 4 et 5 min) : 3 jours de tournage en extérieur (sur palangrier) comprenant préproduction, tournage, post production, montage, voix off, ss titre : 20 000 €

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Durée du premier cycle du PNA : janvier 2021 – décembre 2025

Rapportages annuels et synthèse à l'issue des 5 ans

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DOCUMENTAIRES

/

3.4 Définition du rôle des partenaires

La mise en œuvre du plan national d'actions s'appuie sur un comité de pilotage national, un animateur national, un réseau d'acteurs locaux et un comité scientifique.

3.4.1 Un comité de pilotage national

Le comité de pilotage a pour rôles :

- de suivre l'avancement de la mise en œuvre du plan national d'action,
- d'évaluer chaque année les actions réalisées selon la programmation,
- de (re)définir les actions prioritaires à mener pour l'année suivante, ainsi que les moyens humains et financiers nécessaires pour les réaliser.

Il se réunit au moins une fois par an, dans le courant du printemps. Un bilan annuel sera envoyé en format dématérialisé aux membres du comité de pilotage 4 semaines avant chaque réunion, pour présenter le bilan de chaque action, notamment via les indicateurs de suivi et de réalisation accompagnés d'une analyse qualitative, les propositions de programmation pour l'année suivante et le bilan financier.

La composition du comité de pilotage du PNA Puffin des Baléares, validée par la DEB, est la suivante :

- La DEB,
- La DPMA,
- Ministère des Sports,
- La DREAL Bretagne, coordinatrice du plan national d'actions,
- l'OFB, délégué à la mise en œuvre du Plan,
- Les DIRMs,
- les DREAL des régions concernées,
- les DDTM,
- Le MNHN,
- un représentant du CNPN,
- Pierre Yésou
- Le Comité national des pêches maritimes et des élevages marins,
- Les CRPMEM Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Nouvelle-Aquitaine et Occitanie,
- L'OP de Sathoan, l'AMOP
- DIRM MEMN, NAMO, SA, NA et MED
- La LPO nationale et en région,
- Bretagne vivante,

- GEOCA, GON,
- L'Observatoire Pélagis,
- Le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé,
- Le Centre de la Mer de Biarritz
- Le GISOM,
- L'AGLIA,
- France Energie Marine,
- France Energie Eolienne,
- Le Syndicat des énergies renouvelables,
- EDF RE,
- Engie,
- Ailes marines,
- EOLFI,
- ENVSN,
- Fédération nationale de motonautisme
- Fédération nationale de la plaisance et des pêches en mer
- La Confédération du Nautisme et de la Plaisance
- Fédération Française de Vol Libre

3.4.2 Le rôle des partenaires

La Direction de l'eau et de la Biodiversité (DEB) du ministère en charge de l'écologie :

- initie le plan,
- désigne la DREAL coordinatrice en accord avec le préfet de la région concernée pour être pilote du plan,
- approuve le plan,
- choisi l'animateur avec la DREAL coordinatrice,
- donne instruction aux préfets pour la mise en œuvre du plan,
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice

Les autres directions d'administrations centrales concernées par le plan :

- assurent le suivi du plan par l'intermédiaire des services déconcentrés,
- sont informées du suivi du plan,
- assurent l'intégration des actions du plan qui les concernent dans les politiques qu'elles portent.

La Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture du Ministère de l'agriculture en charge des politiques en matière de pêche maritime est particulièrement

concernée par ce plan national d'action, ainsi que la Direction de l'eau et de la biodiversité en charge de l'accompagnement des énergies marines renouvelables.

La DREAL coordinatrice

- est le pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien étroit avec l'OFB et le comité de pilotage. Elle a en charge la coordination technique sur un territoire plus large que sa région,
- choisi l'animateur du plan (ici l'OFB) en lien avec la DEB,
- définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur,
- diffuse le plan,
- réunit et préside le comité de pilotage,
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant l'attache des DREAL associées qui ne sont pas forcément présentes au comité de pilotage),
- est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan, élaboré par l'animateur,
- coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure,
- a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires dans le cadre des actions financées par des fonds publics.

L'animateur du Plan national d'actions

- centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse,
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'action annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL coordinatrice,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan (incluant les comptes-rendus des comités de pilotage après validation de la DREAL coordinatrice),
- assure le relais de communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, le public,
- met en œuvre les fiches actions pour lesquelles il est identifié comme pilote.

Ce travail nécessite une animation continue tout au long de l'année, avec 10/12 jours de travail par mois environ. Les moyens à affecter à l'opérateur pour assumer sa mission sont estimés à 61 000 € (60% ETP hébergé à l'OFB) pour 24 mois.

Le comité scientifique

Le Plan d'actions pourra s'appuyer sur un comité scientifique (à formaliser) qui aura pour rôle d'éclairer le COPIL et la DREAL coordinatrice sur les orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ainsi que les actions à promouvoir en priorité.

Les DREAL associées

Il s'agit au minimum des DREAL dont le territoire est occupé par l'espèce.

- Diffusent le plan auprès des partenaires locaux,
- animent avec les partenaires et acteurs locaux du plan dans leur région la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le Ministère en charge de l'écologie,
- informent la DREAL coordinatrice des éléments relatifs au plan national d'actions et notamment transmettent la synthèse des données de leur territoire,
- ont un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux bénéficiant d'un financement public.

Les DREAL concernées par le Puffin des Baléares sont les suivantes : Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Pays de la Loire, Bretagne, Normandie.

Les autres services déconcentrés

- ont un rôle dans la prise en compte du plan dans la politique menée sur leur territoire,
- veillent à l'intégration des mesures prévues dans le plan dans les activités sectorielles dont ils ont la charge.

Les DDT et DDTM, les Unités Départementales des DREAL sont les principaux services concernés.

Autres partenaires

Les partenaires ci-dessous sont consultés lors de l'élaboration du plan.

Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale.

Certaines collectivités territoriales (ou inter-communautées) sont impliquées dans la gestion de sites Natura 2000 qui ont été désignés pour la présence du Puffin des Baléares et seront à ce titre impliquées dans la mise en œuvre de mesures décrites dans ce PNA.

Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques.

Les établissements publics seront mobilisés en fonction de l'espèce par le Ministère en charge de l'écologie (contrat d'objectifs…) dans l'élaboration et la mise en œuvre des actions du plan. Parmi ces établissements publics, il est proposé de mobiliser en particulier l'IFREMER et le MNHN. L'OFB et le CNRS sont déjà proposés pour faire partie du comité de pilotage et du comité scientifique.

Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles

Ces acteurs ont un rôle à jouer dans la mise en œuvre des actions du plan. Localement, ils bénéficient du soutien technique et financier (parfois également politique) des DREAL et de l'OFB ainsi que des Collectivités, auxquelles ils soumettent les demandes de financements cohérentes avec les objectifs et les priorités du PNA.

L'animateur a pour mission d'animer le réseau des bénévoles et des associations sur le territoire national.

Les socioprofessionnels

Les socioprofessionnels sont des partenaires clés dans la mise en œuvre des actions du plan et sont des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du plan dès son élaboration. Parmi eux, sont ciblées principalement les comités régionaux des pêches des régions concernées, ainsi que des organisations professionnelles mobilisées autour de ce sujet.

3.5 Estimation financière et calendrier prévisionnel

FICHE ACTION	INTITULÉ	2021	2022	2023	2024	2025
1.1	Animer le Plan national d'actions	150 000 € (Intégré dans AMOPUFOM pour les 2 1res années)				
2.1	Caractériser les interactions pêche professionnelle secteur Baie de Saint-Brieuc	78 000,00 €				
2.2	Caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur Mer d'Iroise	130 000,00 €				
2.3	Caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur Mor Braz	Intégré dans CARI3P				
2.4	Caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur ZPS Ile d'Yeu	Intégré dans CARI3P				
2.5	Caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur sud du Plateau landais			55 000,00 €		
2.6	Caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur Golfe du Lion	Intégré dans CARI3P				
2.7	Caractériser les interactions pêche professionnelle Développement d'applications (Echosea/ObsenPêche)	29 000,00 €				
2.8	Evaluer les interactions avec la pêche de plaisance et les activités nautiques	Cout inclus dans la mission d'animation				
2.9	Evaluer les interactions avec les EMR (suivi des mesures ERC)	Cout inclus dans la mission d'animation				
3.1	Tester des mesures de réduction des captures accidentelles			Budget à définir à l'issue de la phase de caractérisation		
3.2	Bénéficier des retours d'expériences internationales	17 000,00 €				
3.3	Confirmer, affiner et partager les enjeux relatifs au Puffin des Baléares au sein du secteur « Côte des Havres »	Cout inclus dans la mission d'animation				
3.4	Prise en compte des enjeux relatifs au Puffin des Baléares dans la baie de Douarnenez	Cout inclus dans la mission d'animation				
3.5	Prise en compte des enjeux relatifs au Puffin des Baléares au sein de la ZPS « baie de Saint-Brieuc - Est»	Cout inclus dans la mission d'animation				
3.6	Confirmer, affiner et partager les enjeux relatifs au Puffin des Baléares au sein du secteur du Gouf de Capbreton	Cout inclus dans la mission d'animation				
4.1	Constituer un groupe de travail dédié aux questions de ressources trophiques	2 500,00 €				

4.2	Etude du niveau trophique et suivi des contaminants	13 650 € (Projet déposé à l'appel à initiative (AAI) « Biodiversité Marine » 2020 de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne)		
4.3	Valorisation des données protocolées acquises en mer – Approche par évaluation de l'abondance absolue et modèle d'habitat	Analyses : 20 000 € - 30 000 € Campagnes Capbreton - 14 800 €		
4.4	Analyser des données acquises en mer et à la côte - Observations opportunistes	[3000 € - 5000 €]		
4.5	Observations à la côte – Suivi des stationnements	[100 000 € - 150 000€]		
4.6	Suivi par télémétrie : mise en place et coordination d'un programme de bio-logging GPS	>500 000 € Phase 1 = 230 000 € (Intégré en partie dans AMOPUFOM) Phase 2 : A définir selon budgets apportés par les projets éoliens en mer EMYN, EFGL, PBG		
5.1	Animation du réseau de partenaires à l'international	12 500,00 €		
6.1	Porter les enjeux de conservation de l'espèce	42 000,00 €		

Le coût global du PNA Puffin des Baléares est évalué entre 1 250 000 € et 1 560 000 € sur les 5 ans de sa mise en œuvre (**dont le projet CARI3P de 351 791,11 € et AMOPUFOM de 229 884,46 €**).

3.6 Articulation des actions avec les documents cadres de politiques communautaires de conservation de la biodiversité marine

De par ses actions proposées, le PNA contribuera à la mise en œuvre des politiques publiques, et notamment celles liées à la Directive Oiseaux et à la Directive Cadre Stratégie sur le Milieu Marin (DCSMM). Sur ce dernier point, il participera à l'alimentation des indicateurs des Objectifs Environnementaux (OE) dédiés et à la mise en œuvre de certaines actions des DSF (Documents Stratégiques de Façade).

FICHE ACTION	INTITULÉ	ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS CADRES STRATÉGIQUES À L'ÉCHELLE NATIONALE ET COMMUNAUTAIRE	DIRECTIVE OISEAUX
1.1	Animer le Plan national d'actions	Sans objet	Sans objet
2.1	Caractériser les interactions pêche professionnelle secteur Baie de Saint-Brieuc	**Objectif Environnemental D01-OM-OE01 :** Réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins* (au large et à proximité des colonies), et diminuer en particulier les captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré par les palangres, les filets fixes et les sennes à petits pélagiques ▪ Indicateur n°2 : Nombre d'oiseaux capturés par unité d'effort, par type d'engins et par espèce ▪ Indicateur n°3 : Estimation de l'effectif annuel capturé accidentellement pour les trois espèces de puffins (cendré, Yelkouan et Baléares) rapporté à la population **Bon Etat Ecologique (BEE), décision 2017/848/UE :** Critère D1C1 du BEE : taux de mortalité par espèce dû aux captures accidentelles : ce taux doit rester inférieur au niveau susceptible de constituer une menace, de sorte d'assurer la viabilité à long terme des espèces. **Programme de Surveillance (PdS) – Oiseaux marins et côtiers :** Sous-programme 5 « interactions entre les oiseaux et les activités humaines en mer», dispositifs de suivi 2nd cycle : Estimation des captures accidentelles d'oiseaux marins via des observateurs embarqués sur les navires de pêche Estimation des captures accidentelles d'oiseaux marins via des enquêtes auprès des pêcheurs. **Plan d'Actions des DSF :** Libellé de l'action : Identifier et réduire les risques de capture accidentelle pour chacune des espèces d'oiseaux et mammifères marins d'intérêt communautaire à l'échelle de la façade Sous-action 2 : Réaliser une analyse des risques pour l'ensemble des espèces d'intérêt communautaire à l'échelle de chaque façade et renforcer l'effort d'observation sur les pêcheries, les secteurs et les périodes les plus à risque	Docob « Baie de Saint-Brieuc – Est »
2.2	Caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur Mer d'Iroise		Docob « Ouessant-Molène »
2.3	Caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur Mor Braz		Docob « Mor Braz », « Houat-Hoëdic" et "Baie de Vilaine »
2.4	Caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur ZPS Ile d'Yeu		Docob « Secteur marin de l'île d'Yeu jusqu'au continent»
2.5	Caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur sud du Plateau landais		/
2.6	Caractériser les interactions pêche professionnelle Secteur Golfe du Lion		/
2.7	Caractériser les interactions pêche professionnelle Développement d'applications (Echosea/ObsenPêche)		ZPS en mer façades Atlantique et méditerranée

**Recommandations du Programme de surveillance 2nd cycle (2020-2026) en cours de finalisation (encore non adopté par la Commission Européenne). Les recommandations en termes de dispositifs de suivi et actions à déployer sont donc susceptibles d'évoluer.*

2.8	Evaluer les interactions avec la pêche de plaisance et les activités nautiques	**Objectif Environnemental D01-OM-OE01 :** Réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins (au large et à proximité des colonies), et diminuer en particulier les captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré par les palangres, les filets fixes et les sennes à petits pélagiques ▪ Indicateur n°2 : Nombre d'oiseaux capturés par unité d'effort, par type d'engins et par espèce ▪ Indicateur n°3 : Estimation de l'effectif annuel capturé accidentellement pour les trois espèces de puffins (cendré, Yelkouan et Baléares) rapporté à la population **Objectif environnemental D01-OM-OE07 :** Limiter le dérangement physique, sonore, lumineux des oiseaux marins au niveau de leurs zones d'habitats fonctionnels **Plan d'actions des DSF :** Libellé de l'action : Structurer la pratique des sports et loisirs de nature côtiers et littoraux (informations, sensibilisation et réglementation) sur les questions de sensibilité des espèces et des milieux ▪ Sous-action 1 : Diffuser des informations spatialisées et des messages de prévention adaptés pour promouvoir les bonnes pratiques et éviter les pressions induites ▪ Sous action 2 : Proposer des mesures de protection spatiales (et le cas échéant temporelles) dans le cadre d'une gouvernance partagée basée sur la connaissance des pratiques (sous action 1) et de la sensibilité des milieux (sous action 2) ▪ Sous action 3 : Insérer un module dédié à la connaissance de l'environnement marin dans les formations professionnelles d'éducateurs sportifs nautiques (Certificat de Qualification Professionnelle (CQP), les Brevets Professionnels de la Jeunesse, de l'Education Populaire et du Sport (BPJEPS), les Diplômes d'État de la Jeunesse, de l'Education Populaire et du Sport (DEJEPS et DESJEPS), les formations STAPS) amenant à encadrer des activités littorales, nautiques et subaquatiques *[à valider avec le Ministère en charge de l'enseignement supérieur]*	/

2.9	Evaluer les interactions avec les EMR (suivi des mesures ERC)	**Objectif Environnemental D01-OM-OE02 :** Prévenir les collisions des oiseaux marins avec les infrastructures en mer, notamment les parcs éoliens (application de la séquence évite, réduire, compenser) Indicateur n°1 : Taux de projets autorisés dont l'étude d'impact, après application de la séquence ERC, évalue l'impact résiduel sur les oiseaux marins comme compatible avec l'atteinte du bon état écologique de chaque espèce fréquentant la zone du projet évalué, au niveau de la (les) façade(s) marine(s) concernée(s) par chacune de ces espèces Indicateur n° 2 : Taux de parcs éoliens autorisés présentant un dispositif d'évaluation et, le cas échéant, de réduction du niveau de pression de collision sur les populations d'espèces fréquentant le parc éolien. **Objectif environnemental D01-OM-OE03 :** Eviter les pertes d'habitats fonctionnels pour les oiseaux marins*, en particulier dans les zones marines où la densité est maximale Indicateur n°2 : Surfaces concernées par des nouvelles autorisations localisées dans les sites de densité maximale* des oiseaux marins occasionnant une perte d'habitat fonctionnel. **Objectif environnemental D01-OM-OE6 :** Limiter le dérangement physique, sonore, lumineux des oiseaux marins* au niveau de leurs zones d'habitats fonctionnels Pour cet, OE, on peut regretter qu'il n'y ait pas d'indicateur pour les oiseaux en mer qui intègre les effets de la pollution lumineuse des plates-formes offshore (mâts, navires de maintenance...) qui ont un effet d'attraction pour nombre d'espèce dont les procellariidés. **Plan d'actions des DSF :** Libellé de l'action : Préfigurer une instance de coordination nationale des conseils scientifiques de façade (CSF) relatifs à l'éolien en mer Sous-action 2 : Initier un programme d'acquisition des connaissances pour limiter les impacts de l'éolien en mer. Libellé de l'action : Renforcer la prise en compte de la sensibilité des espèces aux dérangements dans les autorisations en mer et dans la réglementation locale ▪ Sous action 1 : Synthétiser les informations spatiales et temporelles disponibles sur la sensibilité des espèces au dérangement et à la perte d'habitats fonctionnels, en particulier dans une cartographie évolutive des habitats fonctionnels des espèces et les diffuser sur support numérique. ▪ Sous action 2 : Elaborer des guides pour chaque activité visant à réduire leur impact et former les services instructeurs pour assurer la compatibilité des autorisations en mer avec les objectifs environnementaux. ▪ Sous action 3 : Proposer des mesures de protection spatiales (et le cas échéant temporelles) dans le cadre d'une gouvernance partagée basée sur la connaissance des pratiques (sous action 1) et de la sensibilité des milieux.	
3.1	Tester des mesures de réduction des captures accidentelles	**Objectif Environnemental D01-OM-OE01 :** Réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins* (au large et à proximité des colonies), et diminuer en particulier les captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré par les palangres, les filets fixes et les sennes à petits pélagiques. Indicateur n°1 : Proportion des surfaces des zones d'alimentation des colonies d'oiseaux marins à enjeu fort dans lesquelles des mesures d'évitement d'interdiction ou de réduction des risques des captures accidentelles sont prévues **Plan d'actions des DSF :** ▪ Libellé de l'action : Identifier et réduire les risques de capture accidentelle pour chacune des espèces d'oiseaux et mammifères marins d'intérêt communautaire à l'échelle de la façade. ▪ Sous-action 3 : Sur la base d'un état des lieux des méthodes de réduction des captures accidentelles, tester et déployer des mesures de réduction sur des sites pilotes situés prioritairement en AMP, et encourager la mise en œuvre d'actions innovantes, en particulier en site Natura 2000.	Docob « Baie de Saint-Brieuc – Est » Docob « Ouessant-Molène » Docob « Mor Braz », « Houat-Hoëdic" et "Baie de Vilaine » Docob « Secteur marin de l'île d'Yeu jusqu'au continent »

3.2	Bénéficier des retours d'expériences internationales	**Objectif Environnemental D01-OM-OE01 :** Réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins* (au large et à proximité des colonies), et diminuer en particulier les captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré par les palangres, les filets fixes et les sennes à petits pélagiques.	Docob « Baie de Saint-Brieuc – Est » Docob « Ouessant-Molène » Docob « Mor Braz », « Houat-Hoëdic" et "Baie de Vilaine » Docob « Secteur marin de l'île d'Yeu jusqu'au continent »
3.3	Confirmer, affiner et partager les enjeux relatifs au Puffin des Baléares au sein du secteur « Côte des Havres »	**Plan d'Actions des DSF :** Libellé de l'action : Développer et mettre en œuvre des outils de gestion et de protection adaptés pour des espèces d'oiseaux marins à enjeu fort à l'échelle de la sous-région marine ▪ Sous-action 1 : Identifier les espèces particulières pour lesquelles l'élaboration de mesures de gestion adaptées est pertinente ▪ Sous action 2 : Élaborer et mettre en œuvre des outils de gestion et de protection locaux pour les espèces identifiées Libellé de l'action : Renforcer la prise en compte de la sensibilité des espèces aux dérangements dans les autorisations en mer et dans la réglementation locale ▪ Sous-action 3 : Proposer des mesures de protection spatiales (et le cas échéant temporelles) dans le cadre d'une gouvernance partagée basée sur la connaissance des pratiques (sous action 1) et de la sensibilité des milieux	Circulaire DNP/SDEN N° 2007 relative à la désignation des sites Natura 2000 en mer
3.4	Prise en compte des enjeux relatifs au Puffin des Baléares dans la baie de Douarnenez		
3.5	Prise en compte des enjeux relatifs au Puffin des Baléares au sein de la ZPS « baie de Saint-Brieuc - Est»		
3.6	Confirmer, affiner et partager les enjeux relatifs au Puffin des Baléares au sein du secteur du Gouf de Capbreton		
4.1	Constituer un groupe de travail dédié aux questions de ressources trophiques	**Objectif Environnemental D04-OE01 :** Adapter la mortalité par pêche sur les espèces fourrages* de façon à favoriser le maintien des ressources trophiques nécessaires aux grands prédateurs	/
4.2	Etudier le niveau trophique et suivre des contaminants	**Objectif Environnemental D08-OE02 :** Réduire les apports directs en mer de contaminants, notamment les hydrocarbures liés au transport maritime et à la navigation **Bon Etat Ecologique (BEE), décision 2017/848/UE :** ▪ Critère D4C1 du BEE : la diversité de la guilde trophique n'est pas affectée par les pressions anthropiques ▪ Critère D4C2 du BEE : l'équilibre de l'abondance totale entre les guildes trophiques n'est pas affecté par les pressions anthropiques ▪ Critère D8C1 du BEE : les concentrations en contaminants ne dépassent pas les valeurs seuils (telles que définies dans la décision 2017/848/UE) ▪ Critère D8C2 du BEE : les caractéristiques liées à la santé des espèces et à l'état des habitats ne subissent pas d'effets néfastes dus aux contaminants notamment des effets cumulatifs et synergiques. ▪ Critère D8C4 du BEE : les effets néfastes des épisodes significatifs de pollution aigüe sur la santé des espèces et l'état des habitats sont réduits au minimum, et si possible, éliminés ▪ Critère D10C3 du BEE : la quantité de déchets et de microdéchets ingérés par les animaux marins est à un niveau qui ne nuit pas à la santé des espèces concernées **Programme de Surveillance (PdS) - Oiseaux marins et côtiers – Sous-programme 2 « Oiseaux marins nicheurs », dispositif de suivi 2nd cycle :** ▪ Suivi des contaminants dans les oiseaux marins	

<table>
<tr><td>4.3</td><td>Analyser les données acquises en mer

modèle d'habitat</td><td rowspan="4">Objectif Environnemental D01-OM-OE01 :

Réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins* (au large et à proximité des colonies), et diminuer en particulier les captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré par les palangres, les filets fixes et les sennes à petits pélagiques.

■ Indicateur n° 1 : Proportion des surfaces des zones d'alimentation des colonies d'oiseaux marins à enjeu fort dans lesquelles des mesures d'évitement d'interdiction ou de réduction des risques des captures accidentelles sont prévues

Objectif Environnemental D01-OM-OE03 :

Eviter les pertes d'habitats fonctionnels pour les oiseaux marins, en particulier dans les zones marines où la densité est maximale

■ Indicateur n°2 : Surfaces concernées par des nouvelles autorisations localisées dans les sites de densité maximale des oiseaux marins occasionnant une perte d'habitat fonctionnel

Bon Etat Ecologique (BEE), décision 2017/848/UE :

■ Critère D1C2 du BEE : abondance des populations : l'abondance des populations des espèces ne doit pas être affectée de façon néfaste par les pressions anthropiques, ceci afin de garantir la viabilité à long terme des populations.

■ Critère D1C3 du BEE : caractéristiques démographiques : les caractéristiques démographiques des populations (structure de taille, structure d'âge, répartition par sexe, taux de fécondité, taux de survie) témoignent d'une population saine et non affectée par les pressions anthropiques.

■ Critère D1C4 du BEE : aire de répartition : l'aire de répartition des espèces est conforme aux conditions physiographiques, géographiques et climatiques dominantes. Le cas échéant, le schéma de répartition dans ladite aire pourra être utilisé.

■ Critère D1C5 du BEE : habitat : l'habitat des espèces offre l'étendue et les conditions nécessaires pour permettre l'accomplissement des différentes étapes de leur cycle de vie. »

Programme de Surveillance (PdS) - Oiseaux marins et côtiers

Sous-programme** « Oiseaux en mer », dispositifs de suivi 2nd cycle :

■ Suivis des oiseaux en mer depuis la côte

■ Campagnes aériennes de suivi de la mégafaune marine et des déchets marins à l'échelle nationale ou régionale (SAMM, SCANS, ASI) Campagnes de suivi de la mégafaune marine et des déchets marins depuis les navires de l'Ifremer (mégascope) Campagnes de suivi de la mégafaune marine et des déchets marins depuis des navires d'opportunité (ferries, actions de l'état en mer, ...) Campagnes de suivi de la mégafaune marine à échelle locale par bateau ou par avion (AMP, parcs EMR) Suivis télémétriques des oiseaux marins</td><td>ZPS en mer façades Atlantique et méditerranée</td></tr>
<tr><td>4.4</td><td>Analyser des données acquises en mer et à la côte - observations opportunistes</td><td></td></tr>
<tr><td>4.4</td><td>Observations à la côte – suivi des stationnements</td><td></td></tr>
<tr><td>4.5</td><td>Suivi d'individus par télémétrie</td><td></td></tr>
<tr><td>5.1</td><td>Animation du réseau de partenaires à l'international</td><td>Sans objet</td><td>Sans objet</td></tr>
<tr><td>6.1</td><td>Porter les enjeux de conservation de l'espèce</td><td>Sans objet</td><td>Sans objet</td></tr>
</table>

***Recommandations du Programme de surveillance 2nd cycle (2020-2026) en cours de finalisation (encore non adopté par la Commission Européenne). Les recommandations en termes de dispositifs de suivi et actions à déployer sont donc susceptibles d'évoluer.*

3.7 Suivi et évaluation du plan

3.7.1 Bilan annuel et bilan final

Le suivi annuel du plan est un point essentiel qui doit permettre d'évaluer l'avancement et la mise en œuvre des actions. Le bilan annuel sera rédigé par l'animateur du plan, et sera présenté devant le COPIL lors de sa réunion annuelle.

Ce bilan devra contenir :

- Une synthèse des actions mise en œuvre,
- Le niveau de réalisation des actions (100% : réalisé, 75% : avancé, 50% : partiellement réalisé, 25% : engagé) et, le cas échéant, les raisons des retards constatés,
- Une synthèse par action (indicateurs, compte-rendu de réunions, partenaires mobilisés, cartographie de l'action réalisée, moyens de financements développés, difficultés rencontrées, etc…),
- Une synthèse des supports de communication réalisés,
- Un bilan financier reprenant les financements obtenus et engagés, les financements mobilisables et à venir, les financements non trouvés, etc.,
- Une planification des actions à venir.

Ce bilan annuel fournira au Comité de pilotage (COPIL) les éléments nécessaires à d'éventuelles réorientations des priorités, et permettra de procéder, le cas échéant, à des ajustements d'actions (action jugée inefficace ou éléments nouveaux à prendre en compte tels qu'une évolution des connaissances, une dégradation subite de l'état de conservation, de nouveaux engagements communautaires ou en France, etc.).

Un bilan technique et financier devra également être réalisé à l'issue des 5 années de la mise en œuvre du Plan. Il sera réalisé par l'animateur du Plan, sous le contrôle de la DREAL Bretagne et de l'OFB.

3.7.2 Evaluation du Plan

En complément du bilan final, l'évaluation d'un plan a pour objectif de mesurer, à terme, l'efficacité des actions, à l'aide notamment d'indicateurs fixés en conséquence pour chaque action.

Les indicateurs de suivis formulés pour chacune des actions du Plan serviront donc de base à son évaluation. La liste n'est pas exhaustive et le COPIL pourra définir des indicateurs complémentaires.

L'évaluation aboutit à la rédaction d'un rapport final faisant état d'une analyse des résultats des actions. Elle doit permettre au maître d'ouvrage de statuer sur l'efficacité des actions entreprises, sur la nécessité ou non de les reconduire et de les ajuster.

L'évaluation de ce PNA devra être réalisée en 2025 et devra présenter l'ensemble des bilans, intégrant :

- Une synthèse des bilans annuels détaillés,
- Une analyse de l'état de conservation de l'espèce, en lien avec les connaissances acquises au cours du plan,
- Une synthèse des actions réalisées : niveau de réalisation, année de réalisation, partenaires mobilisés, financements,
- Une synthèse des difficultés et limites rencontrées,
- Un bilan financier global.

4 LISTE DES SIGLES ET DES ACRONYMES

ACAP : Accord sur la conservation des Albatros et des Pétrels

AGLIA : Association du grand littoral atlantique

AMOP : Association méditerranéenne des organisations de producteurs

CNPN : Conseil National de Protection de la Nature

CNPMEM : Comité national des pêches maritimes et des élevages marins

CNRS CEBC : Centre national de la recherche scientifique, Centre d'études biologiques de Chizé

CNRS CEFE : Centre national de la recherche scientifique, Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive

CRPMEM : Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins

CDPMEM : Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins

DDTM : Direction départementale des territoires et de la mer

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

FEAMP : Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche

GEOCA : Groupe d'études ornithologiques des Côtes-d'Armor

GISOM : Groupement d'intérêt scientifique sur les oiseaux marins

GON : Groupe ornithologique normand

IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

LPO : Ligue pour la protection des oiseaux

OFB : Office français de la biodiversité

OP SaThoAn : Organisation de producteurs de sardine, thon et anchois

RESOM : Réseau national oiseaux marins

SEO : Sociedad española de ornitología

SPEA : Sociedade portuguesa para o estudo das aves

UICN : Union international pour la conservation de la nature

5 BIBLIOGRAPHIE

Trawling bycatch does affect Balearic Shearwaters Puffinus mauretanicus

Abello Père, Esteban Antonio, 2012, Revista Catalana d'Ornitologia

Preliminary results on the foraging ecology of Balearic shearwaters (Puffinus mauretanicus) form bird-borne data loggers

Aguilar Juan Salvador, Benvenuti Silvano, Dall'Antonia Luigi, McMinn-Grivé Miguel et Mayol-Serra Joan, 2003, Scientia Marina

Identifying Important Atlantic Areas for the conservation of Balearic shearwaters: Spatial overlap with conservation areas

Amparo Pérez-Roda, Karine Delord, Amélie Boue, José Manuel Arcos, David García, Thierry Micol, Henri Weimerskirch, David Pinaud, Maite Louzao, 2017, Deep-Sea Research II

The importance of Portuguese continental shelf waters to Balearic Shearwaters revealed by aerial census

Araujo Hélder, Bastos-Santos Jorge, Rodigues Pedro Correia, Ferreira Marisa, Pereira Andreia, Henriques Ana Catarina, Monteiro Silvia S., Eira Catarina, Vingada José, 2017, Diversity and Distributions

Foraging Ecology of Seabirds at Sea: Significance of Commercial Fisheries in the NW Mediterranean.

Arcos José Manuel, 2001, Universitat de Barcelona

International species action plan for the Balearic shearwater, Puffinus mauretanicus

Arcos José Manuel (coord.), 2011

New estimates at sea suggest a larger global population of the Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus

Arcos José Manuel, Arroyo Gonzalo M, Bécares Juan, Mateos-Rodriguez Maria, Rodriguez Beneharo, Munoz Antonio R., Ruiz Asuncion, de la Cruz Andrés, Cuenca David, Onrubia Alejandro et Oro Daniel, 2012, Proceedings of the 13th Medmaravis Pan-Mediterranean Symposium

Assessing the location and stability of foraging hotspots for pelagic seabirds: an approach to identify marine Important Bird Areas (IBAs) in Spain

Arcos José Manuel, Bécares Juan, Villero Dani, Brotons Lluis, Rodriguez Beneharo, Ruiz Asuncion, 2012, Biological Conservation

Fish associated with floating drifting objects as a feeding resource for Balearic Shearwaters Puffinus mauretanicus during the breeding season

Arcos José Manuel, Massuti Enric, Abello Père et Oro Daniel, 2000, Ornis Fennica

Significance of fisheries discards for a threatened Mediterranean seabird, the

Balearic shearwater Puffinus mauretanicus

Arcos José Manuel, Oro Daniel, 2002, Endangered species research

New population estimates of a critically endangered species, the Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus, based on coastal migration counts

Arroyo Gonzalo M., Mateos-Rodriguez Maria, Munoz Antonio R., de la Cruz Andrés, Cuenca David, Onrubia Alejandro, 2014, Bird Conservation International

Patterns of at-sea behaviour at a hybrid zone between two threatened seabirds

Rhiannon e. Austin, Russell B. Wynn, Stephen C. Votier, Clive trueman, Miguel McMinn, Ana Rodríguez, Lavinia Suberg, Louise Maurice, Jason newton, Meritxell Genovart, Clara péron, David Grémillet & tim Guilford, 2019, Scientific Reports

Fishery discards impact on seabird movement patterns at a regional scales

Bartumeus Frederic, Giuggioli Luca, Louzao Maite, Bretagnolle Vincent, Oro Daniel, Levin Simon A., 2010, Current Biology

Suivi de la présence estivale du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus sur le littoral vendéen des Sables-d'Olonne à Sion-sur-l'Océan (2003 à 2007)

Barzic André, 2009, La Gorgebleue

État de l'art des connaissances sur les distributions spatiales des oiseaux marins et des petits poissons pélagiques dans le golfe du Lion

Beaubrun P., Roos D., Astruc G., Conéjéro S., Renard D., Bigot J.-L., Liorzou B., Le Corre G. et C. Mellon, 2012

État des lieux des connaissances du patrimoine ornithologique du golfe du Lion

Biotope, 2014

Premier suivi télémétrique de puffins des Baléares capturés en mer dans le Mor Braz

Boué Amélie, Delord Karine, Fortin Matthieu, Weimerskirch Henri, Dalloyau Sébastien et Micol Thierry, 2014, Penn Ar Bed

Recent and current research on Balearic shearwater on colonies and in Atlantic and Mediterranean areas

Boué Amélie, Louzao Maite, Arcos José Manuel, Delord Karine, Weimerskirch Henri, Cortes V., Barros N., Guilford Tim, Arroyo Gonzalo M., Oro Daniel, Andrade J., Garcia D., Dalloyau Sébastien, Gonzalez-Solis J., Newton S., Wynn Russell B. et Micol Thierry, 2013, Population and Conservation Status Working Group

La migration des oiseaux sur le littoral du Pas-de-Calais. Synthèse et analyse des données récentes. Cap Ornis Baguage, Station ornithologique du cap Gris-Nez, GON, PNR Caps et Marais d'Opale ; Biotope, Mèze, 204 p.

Caloin F. (coord.), 2014

Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées.

CASTEGE I. & HEMERY G. (coord.) , 2009

Atlas des oiseaux marins et cétacés du Sud Gascogne : De l'estuaire de la Gironde à la Bidassoa . Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 280 p. (Patrimoines naturels ; 78).

Castège I. & Milon É. (coord), 2018

Testing the transferability of track-based habitat models for sound marine spatial planning

Clara Péron, Matthieu Authier, David Grémillet, 2018, Biodiversity Research

Study, monitoring and conservation of the Balearic shearwater in Spain: an update

Compiled by: J.M. Arcos, I. López, J. Alonso, J. Mayol3, 2017, Fourth Meeting of the Population and Conservation Status Working Group

Persistent organic pollutants and inorganic elements in the Balearic shearwater Puffinus mauretanicus wintering off Portugal

Costa R.A., Torres J., Vingada J.V. et Eira Catarina, 2016, Marine Pollution Bulletin

A record influx of Balearic shearwaters in Devon and Cornwall

Darlaston M. et Wynn Russell B., 2012, British Birds

Atlas des oiseaux migrateurs de France. In prep

Dupuy, J. & Sallé, L., 2020, Edition MNHN

Stationnement du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Côtes-d'Armor en 2010

Février Yann, Plestan Michel, Thébault Laurent, Hémery François, Deniau Armel et Sturbois Anthony, 2011, Le Fou

Stationnements du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Côtes-d'Armor en 2011

Février Yann, Théof Sébastien, Plestan Michel, Thébault Laurent, Deniau Armel et Sturbois Anthony, 2012, Le Fou

Fishery Discards Impact on Seabird Movement Patterns at Regional Scales

Frederic Bartumeus, Luca Giuggioli, Maite Louzao, Vincent Bretagnoll, Daniel Or, Simon A.Levin, 2010

Predation on the endemic Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus by Peregrine Falcon Falco peregrinus

Garcia David, 2009, Alauda

Varying demographic impacts of different fisheries on three Mediterranean seabird species.

Genovart M, Doak DF, Igual JM, Sponza S, Kralj J, Oro D., 2017

Demography of the critically endangered Balearic shearwater: the impact of fisheries and time to extinction

Genovart Meritxell, Arcos José Manuel, Alvarez David, McMinn Miguel, Meier Rhiannon, Wynn Russell B., Guilford Tim, Oro Daniel, 2016, Journal of Applied Ecology

Two sibling species sympatrically breeding: a new conservation concern for the critically endangered Balearic shearwater

Genovart Meritxell, Juste Javier et Oro Daniel, 2005, Conservation Genetics

What genetics tell us about the conservation of the critically endangered Balearic Shearwater ?

Genovart Meritxell, Oro Daniel, Juste Javier, Bertorelle Giorgio, 2007, Biological Conservation

Stationnement et utilisation de la zone côtière des Côtes-d'Armor par le Puffin des Baléares - Année 2015

GEOCA, 2015

Stationnement, transit et dispersion du Puffin des Baléares sur les façades Manche/Mer-du-Nord et Atlantique en 2016

GEOCA, BV, 2016

Plumage variability and field identification of Manx, Yelkouan and Balearic Shearwaters. British Birds 108 514–539

Gil-Velasco, M., Rodríguez, G., Menzie, S. & Arcos, J.M, 2015

Geolocators reveal migration and pre-breeding behaviour of the critically endangered balearic shearwater Puffinus mauretanicus

Guilford Tim, Wynn Russell, McMinn Miguel, Rodriguez Ana, Fayet Annette, Maurice Lou, Jones Alice et Meier Rhiannon, 2012, PlosOne

Wintering distribution of the Balearic shearwater (Puffinus yelkouan mauretanicus) off the northeastern coast of Spain

Gutiérrez R. & Figuerola J., 1995, Ardeola

Wintering distribution of the Balearic shearwater (Puffinus yelkouan mauretanicus, Lowe 1921) off the northeastern coast of Spain

Gutierrez Ricard et Figuerola Jordi, 1995, Ardeola

Data Banks and Population Monitoring in France.

Hémery, Pasquet &Yésou, 1986, In MEDMARAVIS & X. Monbailliu (Eds), Mediterranean Marine Avifauna, Population Studies and Conservation, NATO ASI Series G 12: 163-177. Springer Verlag, Berlin

Small pelagic fish in the NW Mediterranean Sea: An ecological review

I.Palomera, M.P.Olivar, J.Salat, A.Sabatés, M.Coll, A.García, B.Morales-Nin, 2007, Progress in oceanography

Confirmacion de cria de la pardela balear Puffinus mauretanicus en el islote de es Bosc, Parque Natural de Cala d'Hort, Ibiza

Igual Jose Manuel, Afan Isabel, Santana Carles et Oro Daniel, 2004, Anuari Ornitologic de les Balears

Using integrated land- and boat-based surveys to inform conservation of the Critically Endangered Balearic shearwater

Jones Alice R., Wynn Russell B., Yésou Pierre, Thébault Laurent, Collins Phiip, Suberg Lavinia, Lewis Kate M., Brereton Tom M., 2014, Endangered species research

Fisheries Ecosystem Impacts and Management in theMediterranean: Seabirds Point of View

JOSÉ MANUEL ARCOS, MAITE LOUZAOAN, DANIEL ORO, 2008, American Fisheries Society

Conservation biology of the critically endangered Balearic shearwater Puffinus mauretanicus: bridging the gaps between breeding colonies and marine foraging grounds

Louzao Arsuaga Maite, 2006, Thèse

Exploiting the closest productive area: geographical segregation of foraging grounds in a critically endangered seabird

Louzao M., Navarro J., Forero M.G., Igual J.M., Genovart M., Hobson K.A., Oro D., 2011, Marine Eoclogy Progress Series

Protecting persistent dynamic oceanographic features : transboundary conservation efforts are needed for the critically endangered Balearic shearwater

Louzao Maite, Delord Karine, Garcia David, Boué Amélie, Weimerskirch Henri, 2012, PlosOne

Conservacion integral de la Pardela Balear Puffinus mauretanicus en Pitiüses: uniendo puentes entres los ecosistemas marino y terrestre

Louzao Maite, Garcia David et Arcos José Manuel

2016

Evidence of krill in the diet of Balearic shearwaters Puffinus mauretanicus

Louzao Maite, Garcia David, Rodriguez Beneharo, Abello Pere, 2014, Marine Ornithology

Oceanographic habitat of an endangered mediterranean Procellariiform: implications for marine protected areas

Louzao Maite, Hyrenbach K. David, Arcos José Manuel, Abello Père, Gil de Sola Luis et Oro Daniel, 2006, Ecological Applications

Small pelagic fish, trawling discards and breeding performance of the critically endangered Balearic shearwater: improving conservation diagnosis

Louzao Maite, Igual José Manuel, McMinn Miguel, Aguilar Juan Salvador, Triay Rafel et Oro Daniel, 2006, Marine Eoclogy Progress Series

Climate change impact on Balearic shearwater through a trophic cascade

Luczak C., Beaugrand G., Jaffré M. et Lenoir S., 2018, Biology letters

Estrategias para la conservacion de la pardela balear (Puffinus mauretanicus) en espana

MARM, 2005

The Balearic shearwater Puffinus mauretanicus : status and threats

Mayol-Serra J, 2000

The at-sea behavior and ecology of the critically endangered Balearic shearwater

Meier Rhiannon E., 2015, Thèse

Tracking, feather moult and stable isotopes reveal foraging behaviour of a critically endangered seabird during the non-breeding season

Meier Rhiannon, Votier Stephen C., Wynn Russell B., Guilford Tim, McMenn-Grivé Miguel, Rodriguez Ana, Newton Jason, Maurice Louise, Chouvelon Tiphaine, Dessier Aurélie et Trueman Clive N., 2016, Biodiversity Research

Consistent foraging areas and commuting corridors of the critically endangered Balearic shearwater Puffinus mauretanicus in the northwestern Mediterranean

Meier Rhiannon, Wynn Russell B., Votier Stephen C., McMenn-Grivé Miguel, Rodriguez Ana, Maurice Louise, van Loon E. Emiel, Jones Alice R., Suberg Lavinia, Arcos José Manuel, Morgan Greg, Josey Simon A., Guilford Tim, 2015, Biological Conservation

Individual migratory patterns of two threatened seabirds revealed using stable isotope and geolocation analyses

Militao Teresa, Bourgeaois Karen, Roscales Jose L, et Gonzalez-Solis Jacob, 2012, Biodiversity Research

Status of the Balearic shearwater (Puffinus mauretanicus) on the Galician coast (NW Iberian peninsula)

Mourino Jorge, Arcos Francisco, Salvadores Rafael, Sandoval Antonio et Vidal César, 2003, Scientia Marina

Seasonal changes in the diet of a critically endangered seabird and the importance of trawling discards

Navarro Joan, Louzao Maite, Igual José Manuel, Oro Daniel, Delgado Antonio, Arcos José Manuel, Genovart Meritxell, Hobson Keith A., Forero Manuela G., 2009, Marine Biology

Modelling demography and extinction risk in the endangered Balearic shearwater

Oro Daniel, Salvador Aguilar Juan, Igual José Manuel, Louzao Maite, 2004, Biological Conservation

Nouvel hivernage massif du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Bretagne (hiver 2012-2013)

Pianalto Sylvie, Buanic Mickaël, de Kergariou Ewen, Thébault Laurent et Yésou Pierre, 2013, Ornithos

Abondance exceptionnelle du Puffin des baléares Puffinus mauretanicus en Bretagne durant l'hiver 2007-2008

Plestan Michel, Ponsero Alain et Yésou Pierre, 2009, rapport

Forte abondance du Puffin des Baléares en Bretagne (hiver 2007-2008)

Plestan Michel, Ponsero Alain et Yésou Pierre, 2009, Ornithos

Large numbers of staging Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus along the Lisbon coast, Portugal, during the post-breeding period, June 2004

Poot Martin, 2005, Airo

Notes on the foraging behaviour of the Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus

Rebassa M., Suarez M. et Sunyer J., 1998, Anuari Ornitologic de les Balears

Artificial lights and seabird: is light pollution a threat for the threatened Balearic petrels ?

Rodriguez Airam, Garcia David, Rodriguez Beneharo, Cardona Estaban, Parpal Lluis, Pons Père, 2015, Journal of Ornithology

Abondance de puffins des Baléares en 2012 entre l'estuaire de la Loire et le littoral occidental du Cotentin

Thébault Laurent et Yésou Pierre, 2014, Penn Ar Bed

Le Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Bretagne en 2010

Thébault Laurent, Yésou Pierre et Brereton Tom, 2012, Le Fou

Stationnement du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Côtes-d'Armor en 2012

Théof Sébastien, Thébault Laurent, Février Yann, Plestan Michel, Audren Tristan et Sturbois Anthony, 2013, Le Fou

Seabird bycatch mitigation trials in artisanal demersal longliners of the Western Mediterranean

Veronica Cortes, Jacob Gonzalez-Solis, 2018

Is climate change the most likely driver of range expansion for a critically endangered for a critically endangered top predator in northeast Atlantic waters ?

Votier Stephen C., Bearhop Stuart, Attrill Martin J., Oro Daniel, 2018, Biology letters

Distribution maps of cetacean and seabird populations in the North-East Atlantic.

Waggitt, J. J., Evans, P. G. H., Andrade, J., Banks, A. N., Boisseau, O., Bolton, M., ... Hiddink, J. G. , 2019, Journal of Applied Ecology

Balearic Shearwaters Puffinus mauretanicus in northeast Atlantic waters: an udate on their distribution and behaviour based on geolocator tracking and visual monitoring data

Wynn Russell B et Guilford Tim, 2012, Proceedings of the 13th Medmaravis Pan-Mediterranean Symposium

The changing status of Balearic Shearwater in northwest European waters

Wynn Russell B et Yésou Pierre, 2007, British Birds

Balearic Shearwaters in UK and Irish waters between 2004 and 2006

Wynn Russell B., 2009, British Birds

Climate-driven range expansion of a critically endangered top predator in northeast Atlantic waters

Wynn Russell B., Josey Simon A., Martin Adrian P., Johns David G. et Yésou Pierre, 2007, Biology letters

Reply to comment: is climate change the most likely driver of ranger expansion of a critically endangered top predator in northeast Atlantic waters ?

Wynn Russell B., Josey Simon A., Martin Adrian P., Johns David G. et Yésou Pierre, 2008, Biology letters

The predation of Balearic shearwaters by peregrine falcons

Wynn Russell B., Rodriguez-Molina A., McMinn-Grivé Miguel, 2010, British Birds

Recent changes in the summer distribution of the Balearic shearwater Puffinus mauretanicus off western France

Yésou Pierre, 2003, Scientia Marina

Balearic shearwaters summering in western France

Yésou Pierre, 1986, Mediterranean Marine Avifauna

The Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus: a review of facts and questions

Yésou Pierre, 2006, Atlantic Seabirds

Le Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus entre estuaire de la Loire et baie du Mont-Saint-Michel : situation en 2011

Yésou Pierre et Thébault Laurent, 2012, Le Cormoran

La France est responsable de la conservation du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus

Yésou Pierre, Barzic André, Wynn Russell B et Le Mao Pierre, 2007, Alauda

Recent insights in the distribution and abundance of Baearic Shearwater Puffinus mauretanicus off Brittany, western France

Yésou Pierre, Thébault Laurent, Février Yann, Fortin Matthieu, Deniau Armel, Dourin Jean-Luc et Mauvieux Sébastien, 2012, Proceedings of the 13th Medmaravis Pan-Mediterranean Symposium

Le Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Bretagne en 2009

Yésou Pierre, Thébault Laurent, Pfaff Emmanuelle, 2011, Ar Vran

Synthèse des rapports FAME, 2014

6 ANNEXES

ANNEXE 1 : Synthèse des connaissances sur le Puffin des Baléares

L'annexe 1 étant un document conséquent, elle est directement téléchargeable au même endroit que le PNA, sur le site du Ministère, de la DREAL et de l'OFB (oiseaux-marins.org).

ANNEXE 2 : Méta-analyse des données disponibles dans la ZEE française entre 2004 et 2018

L'annexe 2 étant un document conséquent, elle est directement téléchargeable au même endroit que le PNA, sur le site du Ministère, de la DREAL et de l'OFB (oiseaux-marins.org).

ANNEXE 3 : Définition d'une stratégie de suivi du Puffin des Baléares sur les façades maritimes françaises

L'annexe 3 étant un document conséquent, elle est directement téléchargeable au même endroit que le PNA, sur le site du Ministère, de la DREAL et de l'OFB (oiseaux-marins.org).

ANNEXE 4 : Mesures d'évitement, de réduction et de compensation favorables au Puffin des Baléares proposées ou engagées pour chaque projet Atlantique ou Méditerranée de parcs éoliens en date du 30 juin 2020

ANNEXE 5 : Synthèse des connaissances relatives aux captures accidentelles de Puffin des Baléares par la pêche professionnelle.

L'annexe 5 étant un document conséquent, elle est directement téléchargeable au même endroit que le PNA, sur le site du Ministère, de la DREAL et de l'OFB (oiseaux-marins.org).

ANNEXE 6 : Apports des différents programmes d'envergures (dédiés ou non) menés durant la dernière décennie

ANNEXE 7 : Synthèse des connaissances acquises dans le cadre du développement de projets EMR et de l'étude des ZPS en mer

ANNEXE 4

Mesures d'évitement, de réduction et de compensation favorables au Puffin des Baléares proposées ou engagées pour chaque projet Atlantique ou Méditerranée de parcs éoliens en date du 30 juin 2020

SITE	N° DE L'ACTION	DESCRIPTION DE L'ACTION
DIEPPE – LE TREPORT	MR7	Minimisation et optimisation des éclairages pendant les travaux Mesure additionnelle Limitation de la perturbation par attraction lumineuse en phase travaux Audit des bateaux et vérification de l'absence d'éclairage nocturne des zones sans travaux (hors balisage maritime)- Contrôle des types d'éclairages utilisés Avifaune : recueil des données de collisions/stationnements d'oiseaux sur les bateaux/barges servant à la construction
	MR13	Sensibilisation des pilotes de navires de chantier opérant pour le compte du maître d'ouvrage Mesure additionnelle Limitation des impacts liés au dérangement par au la circulation nautique sur les stationnements littoraux et le site Natura 2000
	MR14	Adaptation de l'altitude de vols des hélicoptères de maintenance Mesure additionnelle Limitation des impacts liés au dérangement par au la circulation nautique sur les stationnements littoraux
	SE2	Suivis à long terme des populations d'oiseaux en mer (et autres groupes de mégafaune marine) selon le protocole BACI en mer et sur les colonies de nidifications Suivis aériens digitaux; 12/an. 11 campagnes
	SE3 bis	Suivi de l'activité des oiseaux et des chauves-souris en vol au sein du parc éolien Suivi avec caméra (jour + nuit) + radar
	E1	Créer un Groupement d'Intérêt Scientifique "Eolien en mer" et renforcer ses travaux futurs
	E5	Mettre en place des bouées dédiées au suivi des déplacements des vertébrés en mer - MAVEO
	E10	Améliorer la connaissance sur les hauteurs de vols des oiseaux grâce au financement d'une thèse

FECAMP	R02	Voies de transit préférentielles des navires Des stationnements importants ont été notés dans la bande côtière (notamment des alcidés et plongeons entre novembre et mars). Afin de limiter les dérangements, deux couloirs de transit prioritaires vont être définis. Ces couloirs éviteront les zones de plus fortes densités. L'un sera défini pour les bateaux arrivant du port du Havre (principalement en phase de construction) l'autre sera défini entre l'aire d'implantation et le port de Fécamp (maintenance). Nous proposons une largeur de couloir de 1 à 2 milles nautique, situé entre les ports (Le Havre et Fécamp) et la zone d'implantation et de 1 mille nautique tout autour de la zone d'implantation. Les bateaux en transit et en standby veilleront à rester dans ces couloirs, de manière à limiter les dérangements sur l'avifaune. Les alcidés et les plongeons sont en effet sensibles au dérangement et la multiplication des trajets peut provoquer une perte d'habitat et un dérangement s'additionnant à la perte d'habitat liée à la présence des éoliennes
	R04	Limitation du balisage lumineux du parc A l'heure actuelle, la réglementation du balisage des parcs éoliens marins est peu adaptée et demande à la fois un balisage aéronautique et un balisage maritime. Une double source lumineuse pourrait aggraver l'impact liée à l'attraction lumineuse. Il a été initié une discussion avec les autorités pour limiter ce balisage. En effet la réglementation aéronautique actuelle exige que chaque éolienne dispose d'un balisage alors que la réglementation maritime ne demande qu'un balisage des éoliennes périphériques du parc. Le choix des autorités n'est actuellement pas encore connu
	R05	Altitude de vol des hélicoptères En cas d'utilisation d'hélicoptères pour se rendre sur le parc (visites de maintenance lors des périodes de fortes houles), le trajet côte – parc sera effectué à une hauteur minimale de 800 pieds (environ 250 m) afin de limiter les perturbations sur les stationnements d'oiseaux dans la bande des 10 km côtiers. Cette hauteur correspond à la valeur appliquée pour le survol des zones ornithologiques sensibles (réserves naturelles par exemple). Cette mesure ne sera retenue qu'en dehors des interventions d'urgence
	MA02	Participation aux programmes scientifiques/thèses sur l'espace Manche : Oiseaux Marins
	MS01	Suivi par radar (au sein du parc)
	MS02	Suivi par avion et par bateau 12 sorties par an? 9 campagnes en tout
COURSEULLES		Limitation de l'attraction lumineuse Réduction des émissions lumineuses par cônes d'éclairage en phase travaux
		Limitation du dérangement par hélicoptère Hauteur de vol entre côte et parc suffisante pour éviter le dérangement du stationnement des oiseaux en phase travaux
	Su9	État de référence de la distribution à l'échelle de la zone d'étude élargie (baie de Seine) pour le suivi des impacts Observations multi-spécifiques par survol aérien visuel à large échelle (baie de Seine) 2 fois par an / 4 campagnes + pdt durée chantier
	Su5	Evaluer les modifications potentielles de comportement du fait de la présence du Parc Observations multi-spécifiques en mer par bateau et suivi des espèces fréquentant le parc, 12 sorties /an ; 1 campagne avant travaux, 3 campagnes après travaux
	Su4	Evaluer les modifications potentielles de comportement du fait de la présence du parc Observations par radar automatique en phase d'exploitation
	Su14	Améliorer les connaissances et les technologies concernant le taux d'évitement de l'avifaune au sein d'un parc éolien en mer Programme R&D ORJIP pour le suivi de comportements d'évitement par le développement de nouvelles technologies (caméra TADS, radar SCANTER 5000, radar LAWR 25 et laser Vectronix 21)
	Su15	Modéliser les effets directs et indirects sur le réseau trophique Co-financement de la thèse TROPHIK consistant en la mise en place de modèles de réseau trophique à travers l'exemple du projet éolien den mer du Calvados

SAINT-BRIEUC	R3	Réduction de la photo-attraction Réduction de l'intensité lumineuse et orientation des lumières vers le bas par des cônes ou tout système équivalent pour diminuer la photo-attraction
	RS	Mesure de réduction supplémentaire pour le Puffin des Baléares Minimiser le dérangement des stationnements du Puffin des Baléares par les navires mobilisés par le chantier, mais aussi par la plaisance et spatialisation des radeaux (radar + observateurs) + communication/sensibilisation
	S6	Suivi visuel de l'avifaune par avion et par bateau selon une méthode adaptée après installation des éoliennes Bateau: 24 sorties sur 1 an; suivi digital : sorties mensuelles pdt 4 ans
	S7	Suivi par radar des oiseaux Evaluer les modifications potentielles de comportement (trajectoires et hauteur de vol) des oiseaux marins du fait de la présence du parc Mesurer le flux migratoire passant par le site d'implantation + radar terrestre
	AC3	Expérimentation d'un système d'évitement des collisions pour l'avifaune Expérimentation d'un des systèmes existants visant à éviter les collisions des oiseaux avec les pales des éoliennes. À défaut de conclusions favorables, évaluation des impacts des éoliennes sur l'avifaune
GROIX		Participation au programme de recherche GEOBIRD En s'appuyant sur des experts reconnus et des technologies de pointe, le projet GEOBIRD a pour objectif de développer et fabriquer une balise de géolocalisation miniaturisée intelligente et communicante (bio-logger) intégrant des enregistreurs de données physiologiques et environnementales. Cette balise pourra être mobilisée dans le cadre des suivis de l'avifaune marine sensible de moyenne taille
		Participation au programme de recherche APPEAL Le projet APPEAL a pour objectif principal de mettre en œuvre une approche associant sciences naturelles et sciences humaines et sociales, afin de mesurer les effets des parcs éoliens offshore flottants (PEOF) sur le fonctionnement des socio-écosystèmes côtiers
SAINT-NAZAIRE	ME8	Réduire l'attractivité nocturne du parc éolien (nombre et intensité des éclairages)
	MR9	Réduire le dérangement de la halte migratoire du Puffin des Baléares Améliorer les conditions d'accueil de la halte migratoire du Puffin des Baléares Suivi des conditions de la halte (taille pop, distribution, comportements) dont équipement GPS? Définition d'une route préférentielle pour les navires + équipe de maraudage sur l'eau + sensibilisation Evaluation de l'action de sensibilisation auprès des publics par des modules intégrés aux actions menées 550kE sur année 8 ans;
	MSU9	Suivi opportuniste des navires de maintenance: formation du personnel naviguant Formation du personnel à la reconnaissance des mammifères marins, possibilité d'élargir aux oiseaux marins ?
	MSU10	Suivi de l'avifaune Campagnes en bateau Etudes dédiées aux 3 goélands et au Puffin des Baléares: fonctionnement halte migratoire, équipement d'individus 125 kE/an / 8 années; partenaires pressentis PERISCOPE
		Mesure d'accompagnement - Soutien d'actions de préservation des sites de nidification

NOIRMOUTIER-YEU	MR5	Minimiser et optimiser les éclairages lors des travaux Lors des opérations de construction, les adaptations suivantes permettront de limiter les perturbations lumineuses nocturnes. Minimisation maximale des travaux de nuit ; Absence d'éclairage permanent des zones de travaux, en dehors des opérations de construction (hors balisage maritime) ; Utilisation d'éclairage à cône de luminosité réduit permettant de limiter les pertes de lumière de type halo
	MR10	Sensibiliser les pilotes de navires de maintenance et de surveillance opérant pour le compte du maître d'ouvrage à la présence de mammifères marins et de l'avifaune Cette sensibilisation ne concerne que les petits navires, très mobiles et dont la manœuvrabilité permet des contournements relativement aisés des comportements d'oiseaux
	MR11	Adapter l'altitude de vols des hélicoptères de maintenance Dans le respect des règles de vol (notamment vol à vue, conditions de visibilité), une hauteur minimale de vol de 800 pieds (250 m) sera recherchée lors du survol de la frange côtière (4 premiers kilomètres) et, si possible, lors de l'intégralité du transit vers le parc éolien. Dans la mesure du possible, une hauteur de vol supérieure à 1500 pieds (450 m) sera recherchée. Cette hauteur correspond aux préconisations les plus récentes formulées au Royaume-Uni (BTO, 2015)
	SE1	Suivis aériens à long terme des oiseaux et de la mégafaune marine et évaluation des impacts réels des phases du projet (construction, exploitation) Sorties mensuelles / 10 campagnes
	SE2	Suivi télémétrique d'oiseaux marins (Goélands marin, brun et argenté, Puffin des Baléares) susceptibles d'utiliser la zone du parc éolien, et modélisation de leurs habitats préférentiels GPS-GSM entre juin et octobre ; 392kE en tout (4 sp).
	SE3	Etude des déplacements d'oiseau et hauteurs de vol par radar (au sein du parc)
	SE3 bis	Suivi vidéo de l'activité de l'avifaune et évaluation de la mortalité Suivi des comportements en vol à proximité de 4 éoliennes, dès mise en service et pendant 2 ans Mise à jour de l'évaluation des risques de collision
	E6	Contribution au Plan national d'actions en faveur du Puffin des Baléares 100kE
PROVENCE GRAND LARGE	R02	Minimisation de l'éclairage Minimiser les sources lumineuses aux stricts besoins réglementaires liés à la sécurité aérienne et maritime Supprimer tous les éclairages continus (boat landing, bas du mât, porte, plaque identificatrice de l'éolienne, nacelle, etc.), qui attirerait les oiseaux à proximité des éoliennes et augmenterait le risque de collision
	R04	Choix des moyens logistiques et sensibilisation des pilotes Il s'agit de réduire l'impact lié au dérangement occasionné par les moyens d'accès aux éoliennes depuis la côte La construction et la maintenance du parc se fera à l'aide de navires, aucun moyen aérien n'est prévu. Ce choix permet de réduire les risques de perturbation de l'avifaune sur la zone d'implantation. Les pilotes seront formés sur les enjeux environnementaux et sur la conduite à adopter en cas de concentration d'oiseaux (et autres groupes) sur la route d'accès au parc
	S01	Suivi du comportement de l'avifaune en phase d'exploitation du parc: Suivi bateau mensuel Suivi par caméra de jour + de nuit (thermique) Suivi visuel depuis le parc
EOLMED GRUISSAN	MR14	Minimiser les éclairages lors des travaux et en phase d'exploitation Réduire au maximum le travail de nuit, qui ne sera envisagé qu'en cas d'extrême nécessité Aucun éclairage ne serait alors orienté vers le haut Lors de la phase exploitation, les éclairages seront réduits aux strictes obligations règlementaires liées à la sécurité aérienne et maritime
	MR15	Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du maître d'ouvrage Les pilotes seront formés sur les enjeux environnementaux et sur la conduite à adopter en cas de rencontre d'espèces marines. Cette sensibilisation sera réalisée en 2 étapes : - Création d'un livret de bonnes pratiques présentant les comportements à adopter et à éviter ; - Formation en salle
	MS09	Suivi automatisé des oiseaux par caméras : De nuit + de jour, dirigées vers le rotor + flotteur + 360°
	MS12	Suivi visuel par bateau - Sorties mensuelles, 6 campagnes
	MS13	Suivi des déplacements d'oiseaux depuis la côte: 1 point à la côte (plateau Leucate), toutes les 2 semaines
	MA02	Participation au financement des actions du PNA Puffin des Baléares (50K€)

EFGL LEUCATE	R6	Réduire les éclairages lors des travaux maritimes et lors de l'exploitation
	SC10	Réaliser un suivi vidéo de l'activité de l'avifaune et évaluation de la mortalité De nuit + de jour, dirigées vers le rotor + flotteur + 360°
	SC11	Réaliser un suivi par bateau de l'avifaune, des mammifères marins et des tortues marines par des observateurs spécialisés Sorties mensuelles - 6 campagnes
	SC13	Participer aux programmes scientifiques de suivi télémétrique (balise GPS) sur le Puffin yelkouan, le Puffin des Baléares et le Puffin de Scopoli En lien avec PNA Puffin des Baléares ; 50K€ prévus (100K€ = 20 individus équipés et suivis pdt 1 an)
	SC14	Réaliser un suivi des déplacements d'oiseaux depuis la côte 1 point à la côte (plateau Leucate), toutes les 2 semaines

ANNEXE 6

APPORTS DES DIFFÉRENTS PROGRAMMES D'ENVERGURES (DÉDIÉS OU NON) MENÉS DURANT LA DERNIÈRE DÉCENNIE

Les apports du programme LPO FAME (2010-2012)

Structuré à l'échelle des trois pays les plus concernés (Espagne, Portugal et France), ce programme européen a notamment permis de réaliser des suivis mensuels protocolés et simultanés, sur 30 sites de la Normandie à la frontière espagnole. À l'issue du programme, un rapport de synthèse a formalisé et cartographié les secteurs jouant un rôle fonctionnel important pour le Puffin des Baléares :

Les secteurs de stationnements les plus importants en termes d'effectifs et de stabilité interannuelle sont :

- Estuaire de la Vilaine/Mor Braz ;
- Baie de Lannion ;
- Baie de Saint-Brieuc ;
- Baie du mont Saint-Michel ;
- La « Corniche Vendéenne » ;
- Le sud du plateau landais (côtes des Landes et des Pyrénées-Atlantiques).

Figure 12 : Sites côtiers accueillant plus de 1% (250+ ind.) de la population globale estimée (25 000 ind.) pendant, 1, 2 ou 3 des années de suivi du programme FAME (Boué et al., 2013)

Les secteurs côtiers qui voient passer un nombre significatif de migrateurs durant les passages estivaux (vers le nord puis vers le sud) :

- Côtes de Normandie (Cotentin) ;
- Côtes de la Charente-Maritime ;
- Le sud du plateau landais (côtes des Landes et des Pyrénées-Atlantiques).

Certains de ces sites ont accueilli des effectifs records d'individus, atteignant des proportions significatives à l'échelle de la population totale estimée, comme en juillet 2010 où ce sont plus de 5780 oiseaux (soit environ 25% de la population globale) qui stationnèrent dans les baies de Lannion et de Saint-Brieuc.

Lorsque l'on prend en considération l'ensemble des données récoltées par les observateurs sur le terrain en 2011 et 2012, les effectifs maximaux de Puffin des Baléares sont observés en août pour 2011, et en septembre pour 2012, avec respectivement près de 7000 et 6000 individus.

Les résultats de l'étude suggèrent que les côtes françaises accueillent, au pic d'abondance, un peu moins de 30% de la population de Puffin des Baléares qui est évaluée à présent à près de 25 000 individus, ce qui confirme la responsabilité de la France pour la conservation de l'espèce Les doubles comptages ayant été éliminés, mais les observations étant seulement côtières, cette proportion (autour de 7 000 individus) reste une estimation minimale.

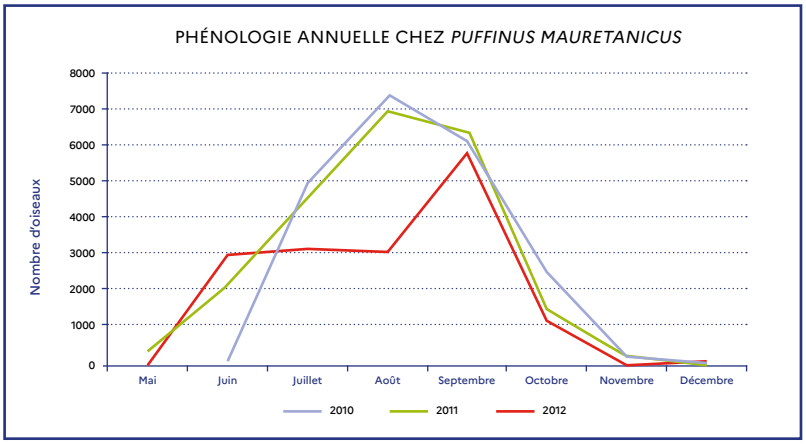

Figure 72 : Distribution temporelle des observations de Puffin des Baléares en France (Atlantique) au cours des saisons 2010-2011 et 2012, de mai à décembre (Boué et al., 2013)

Indépendamment des légères variations interannuelles, les sites accueillant des Puffins sont utilisés de façon similaire au cours des 3 années d'échantillonnage. En début de période inter-nuptiale, les Puffins occupent majoritairement les secteurs normands et nord-bretons (baie du mont Saint-Michel et baie de Saint-Brieuc).

Par la suite, ce sont les secteurs connexes à l'estuaire de la Vilaine (sud Mor Braz), puis vendéens qui vont progressivement être occupés (août). Enfin, et de façon nettement marquée en 2012, lors des mouvements prénuptiaux, les individus semblent fréquenter de façon plus conséquente les côtes landaises (octobre). Cela pourrait suggérer, en considérant la biologie de l'espèce, qu'en début de saison, les oiseaux en provenance des Baléares et longeant la côte ibérique bifurqueraient à partir de la Galice pour atteindre les côtes de la Manche (sud de l'Angleterre et nord de la France). Ce flux n'impliquerait probablement que des adultes et des immatures.

Figure 71 : Évolution spatio-temporelle des effectifs observés de Puffin des Baléares dans le cadre du programme FAME, de 2010 à 2012

Ces cohortes pourraient enfin être rejointes par les derniers adultes et les jeunes de l'année. Enfin, à partir de septembre, et de façon plus notable, d'octobre, des individus, peut-être moins expérimentés ou tributaires des dépressions automnales, longeraient les côtes du Golfe de Gascogne pour gagner progressivement le sud de l'Espagne et la Méditerranée. Ce scénario n'est qu'une hypothèse énoncée dans le rapport de synthèse du programme, car les observations depuis la côte ne donnent aucun renseignement sur le statut de l'oiseau (reproducteur ou non), sauf pour les observations ayant lieu à une période où la reproduction est en cours aux Baléares, et ceci en raison des connaissances limitées sur le comportement des individus immatures et des non reproducteurs.

Une synthèse nationale en 2016

Afin de mettre à jour les informations relatives à cette espèce, l'OFB a financé une synthèse des éléments de stationnements, transit et dispersion du Puffin des Baléares sur les façades Manche/Mer-du-Nord et Atlantique en 2016 (du Nord à la Vendée), coordonnée par le GEOCA et Bretagne Vivante.

Cette étude a mobilisé sur la zone concernée des suivis protocolés de comptage des principaux sites connus de stationnements, de suivi en guet à la mer, et l'exploitation de données opportunistes bancarisées dans les bases collaboratives régionales.

2016 - Phénologie de présence et principaux stationnements

En Vendée et Loire-Atlantique, des oiseaux sont notés dès les débuts des suivis en juin, avec des flux de plusieurs centaines d'oiseaux, et se réduisent fin août.

En Manche occidentale et Bretagne, l'espèce est quasi absente en hiver et les premières mentions sont signalées fin avril (en 56, 29 et 22), mais seulement fin mai pour les groupes plus significatifs. Entre les semaines 21 et 28, les stationnements importants sont notés en Finistère (1500 individus début juillet), notamment en baie de Douarnenez, puis le département est déserté et des groupes importants occupent alors les sites plus à l'est (baies de Saint-Brieuc du mont Saint-Michel), pendant environ 2 mois, avec 5000 à 6000 oiseaux présents au global sur les 2 secteurs.

Les arrivées massives en Manche est (baie du mont-Saint-Michel) sont constatées deuxième semaine de juillet et la présence massive d'oiseaux (autour de 3000 individus) durera 2 mois, sur l'ensemble du golfe Normand-Breton (Cotentin), avec des échanges probables entre les différents secteurs : fond de baie, Baubigny.

Un départ massif des oiseaux est constaté semaine 38 (mi-septembre) et correspond à l'observation du passage exceptionnel de 5500 individus le 16 septembre sur le site de seawatch de Brignogan en Finistère nord.

Les observations en Manche orientale/Mer du Nord sont très limités, quelques individus seulement, d'août à septembre.

2016 - Tendances constatées

Les baies de Lannion et de Morlaix semblent confirmer une certaine irrégularité de fréquentation par l'espèce (ressources trophiques fluctuantes ?), au contraire d'autres sites plus stables dans le temps comme les baies de Saint-Brieuc et du Mont-Saint-Michel.

Faible fréquentation en 2016 du Mor Braz (quelques centaines d'individus au maximum), comparé à 2015 et aux années précédentes. Plus d'oiseaux sont au contraire notés au large du Croizic en Loire-Atlantique.

Pointe Finistère plus fréquentée qu'en 2015, avec biais possible dû à une meilleure pression d'observation, notamment en guet à la mer.

Les apports des suivis menés dans le cadre du programme ERMMA : distribution et phénologie dans le sud du golfe de Gascogne (1976 à nos jours)

Le programme régional Environnement et Ressources des Milieux Marins Aquitains est notamment un outil global de connaissances scientifiques et d'expertises pluridisciplinaires et inter organismes spécialisés sur l'évolution de la biodiversité marine en Aquitaine.

Pour les oiseaux marins, le protocole utilisé est identique depuis 1976, date de sa création par le centre de la Mer de Biarritz avec le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHM). Des relevés par transects linéaires sont effectués tous les mois dans des conditions standardisées d'observation à bord de vedettes des Garde-Côtes. La méthode vise à établir une « densité relative » des populations, c'est-à-dire un nombre d'individu par unité de temps d'observation ou de distance parcourue.

Sur la base de ces données, 2 atlas sont parus, respectivement en 2009 puis fin 2018.

Le littoral de Nouvelle-Aquitaine y apparaît comme une région clé pour mesurer les évolutions de ces espèces grâce aux secteurs d'importance pour les prédateurs supérieurs de son territoire, tels les canyons de Capbreton et du cap Ferret, les abords du bassin d'Arcachon ou encore l'estuaire de la Gironde. Toutes ces zones sont bien connues pour contribuer à l'alimentation, à la reproduction ou au repos des oiseaux et mammifères marins.

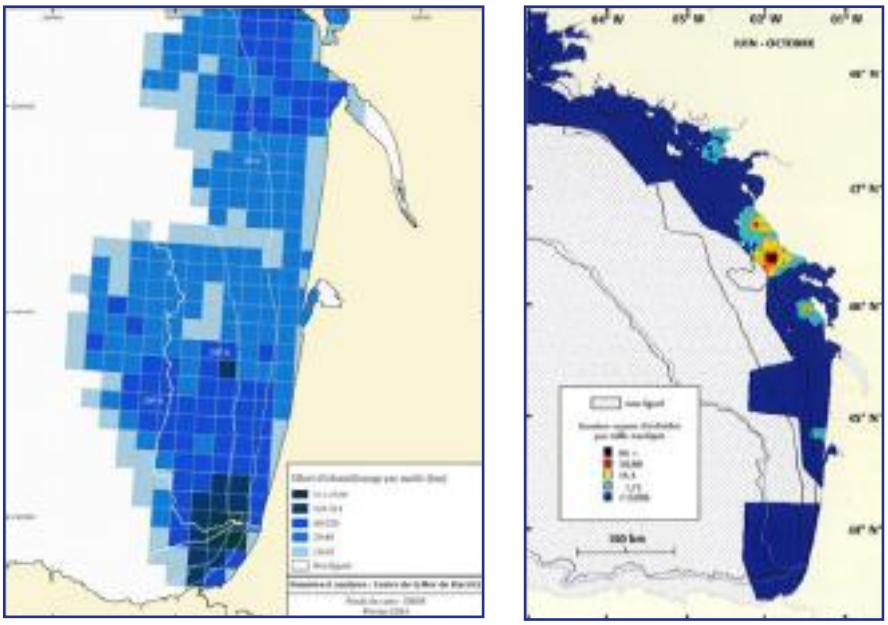

Figure 73 : Effort d'échantillonnage pour la période 2003-2015 («données et analyses : Centre de la Mer de Biarritz»)

Résultats de l'atlas 1976-2002

Dans le nord Gascogne, l'espèce est rencontrée régulièrement, mais en petit nombre jusqu'à la pointe Finistère, mais n'est abondante que dans le secteur du Mor Braz, au large de l'estuaire de la Vilaine, où elle s'y associe fréquemment aux chalutiers des ports du Croisic et de la Turballe.

Les pics d'abondance y sont observés entre fin août et mi-septembre, jusqu'à 4000 oiseaux dans les années 1980, beaucoup moins ensuite (800-1500 en septembre 2000, 1000 en septembre 2003).

Dans le centre Gascogne, l'espèce est régulière, mais peu abondante au large de l'île d'Oléron et dans les pertuis Charentais. C'est cependant sur les côtes vendéennes que les plus fortes concentrations sont observées, principalement entre les ports de Sables-d'Olonne et Saint-Gilles-Croix-de-Vie. Dans les années 1980, l'espèce y était présente de mai à septembre, avec des pics d'abondance répétés de 6000 à 7000 oiseaux en juillet/août. Durant les années 1990 et jusqu'en 2003, ces stationnements sont devenus plus irréguliers : parfois seulement quelques dizaines d'oiseaux en juin-juillet, 4000 individus en septembre 1999, 6000 à 7000 oiseaux en août 2003.

Dans le sud Gascogne, l'espèce est assez régulière au large des côtes des Pyrénées-Atlantiques à la Gironde, et en particulier au large du secteur bassin d'Arcachon, mais en effectifs restreints.

Sur cette période et pour l'estivage du Puffin de Baléares (période inter-nuptiale), le golfe de Gascogne accueillait au moins 50% de l'effectif mondial de l'espèce tel qu'il était alors estimé (réévalué à la hausse depuis), et pour des individus adultes âgés de plus d'un an et en période cruciale de mue des rémiges.

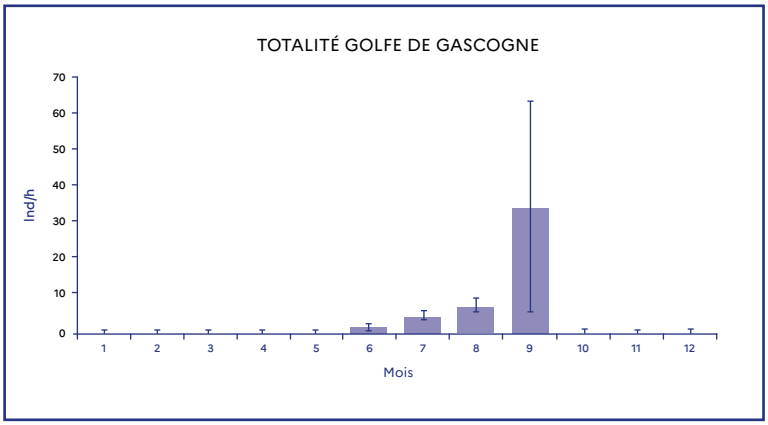

Figure 74 : Abondance relative et phénologie du Puffin des Baléares dans le sud Gascogne sur la période 1976-2002 («données et analyses : Centre de la Mer de Biarritz»)

Résultats de l'atlas 2003-2015

Sur cette période, il apparait que 2 secteurs principalement fréquentés par l'espèce :

- Les abords les plus côtiers du gouf de Capbreton ;
- Le large de l'estuaire de la Gironde.

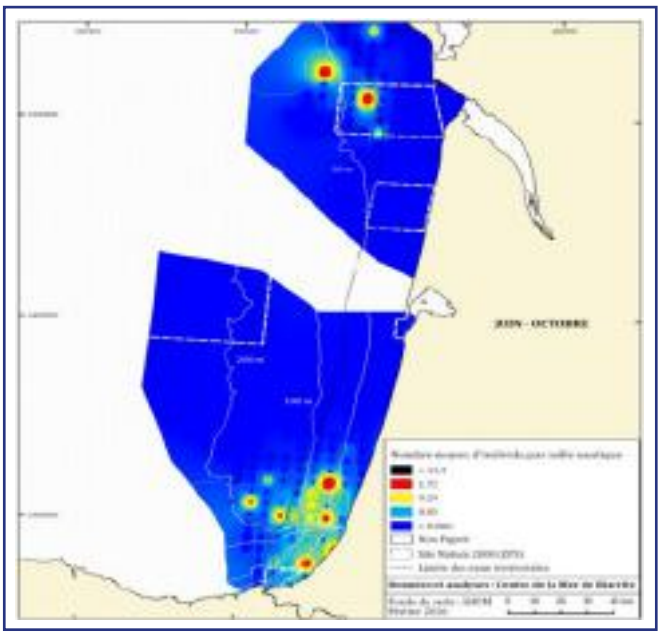

Figure 13 : Distribution du Puffin des Baléares dans le sud Gascogne sur la période 2003-2015 (CASTÈGE I. & MILON É. (coord.) 2018)

Si le premier secteur semble correspondre aux affinités côtières connues de l'espèce, le second secteur correspond à des zones plus aux larges. 2 hypothèses sont avancées : i/ce secteur correspond à des zones régulières de stationnements ii/ il correspond à des observations d'oiseaux en transit direct depuis le nord-ouest de l'Espagne vers les sites connus de fortes concentrations du littoral vendéen et breton.

L'atlas mentionne également la présence régulière, mais en faible nombre (non détectée par le protocole dédié) d'oiseaux sur le littoral nord Gironde.

Ces 3 secteurs ont en commun leur richesse trophique qu'ils tirent de 3 phénomènes différents :

- Front thermique des upwellings du gouf de Capbreton ;
- Panache estuarien de la Gironde ;
- Zone de frai des Anchois au sud de l'estuaire de la Gironde.

Un premier pic d'abondance est noté avril, qui correspond à l'arrivée des premiers migrateurs arrivant dans le golfe de Gascogne. L'espèce est ensuite plus abondante entre août et novembre, comme cela est le cas dans le nord Gascogne et en Manche.

La comparaison des résultats compilés pour ces 2 périodes (1976-2002 puis 2003-2015) met en évidence une abondance en hausse dans le sud Gascogne, avec en particulier une présence marquée au large du Pays Basque (gouf de Capbreton) qui n'avait pas été mise en évidence lors de l'atlas des données 1976-2002. Ces résultats et interprétations restent fragilisés par la relative faible fréquence de l'espèce et par la grande variabilité numérique et temporelle de ses observations.

Figure 75 : Abondance relative et phénologie du Puffin des Baléares dans le sud Gascogne sur la période 2003-2015 («données et analyses : Centre de la Mer de Biarritz»)

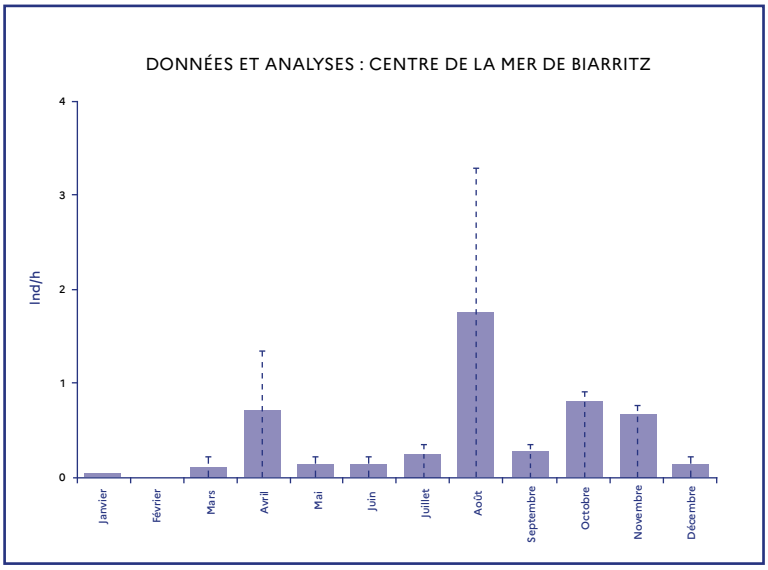

ANNEXE 7

Synthèse des connaissances acquises dans le cadre du développement de projets EMR et de l'étude des ZPS en mer

Au cours des années 2000 et 2010, un certain nombre de projets d'Energie Marine Renouvelable en mer ont été développés.

Cette annexe propose une synthèse des connaissances relatives au Puffin des Baléares, acquises au cours de ces études dont certaines ont mobilisé la mise en œuvre de campagnes d'acquisition en mer dédiées à la mégafaune marine : campagnes par bateau, survols par avion, observations à la côte. Cette synthèse s'appuie sur une sélection d'extraits relatifs au Puffin des Baléares, issus des études réglementaires publiées.

Cette annexe se termine par la présentation des résultats d'une campagne d'acquisition de connaissance sur la ZPS Secteur de l'île d'Yeu.

Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Dieppe-Le Tréport (Eoliennes en mer Dieppe et Le Tréport)

S'agissant des puffins, 3 espèces ont été identifiées (Puffin des Anglais, Puffin des Baléares et Puffin fuligineux), tous les 3 uniquement migrateurs sur la zone d'étude éloignée. Peu de données ont été acquises sur ce groupe, ce qui montre qu'il reste à ce stade peu présent.

Figure 76 : Localisation du projet de Dieppe-Le Tréport

Les suivis migratoires (notamment au cap Gris-Nez) ont montré que le vent conditionne fortement leur présence sur la frange côtière (Caloin & al, 2014). Le faible nombre de données obtenues est principalement imputable aux conditions d'observations (on ne sort pas en bateau par mauvaises conditions et les observations en avion sont alors rendues difficiles par le mauvais état de la mer). Ces données ne permettent pas d'avoir une idée fiable de la répartition de ce groupe, mais elles permettent néanmoins de juger de la présence occasionnelle de ce groupe d'espèces dans les aires d'étude immédiate et éloignée.

Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Fécamp (EDF-RE)

L'espèce est peu présente lors des inventaires en mer. A l'occasion de forts vents de sud-ouest, l'espèce peut être « poussée » en Manche-est (le phénomène est visible jusqu'au détroit du Pas de Calais). L'espèce est alors observée lorsqu'elle redescend vers ses sites d'estivage. Sa présence est surtout notée entre juillet et octobre. Les observations de cette espèce ont toutes été faites dans cette période depuis le bateau en dehors de l'aire d'étude rapprochée ou depuis la côte.

Figure 77 : Localisation du projet de Fécamp (source EDF-RE)

Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer Courseulles (EDF-RE)

Lors des suivis par bateau menées par le GONm (12 sorties mensuelles) en 2013, 1 seul Puffin des Baléares a été observé au niveau du site d'implantation et 41 entre le site et la côte.

Figure 78 : Localisation du projet de Courseulles-sur-Mer (source EDF-RE)

Si la tendance se confirme, la baie de Seine pourrait être fréquentée plus assidûment dans les décennies à venir (Yésou & Wynn, 2007). Le 24 août 2013, 191 individus ont été comptés à la pointe du Hoc, le même jour ils étaient 2 159 à passer le cap de la Hague, 848 le lendemain (http://www.trektellen.nl).

Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc (Ailes Marines)

Figure 79 : Distribution et effectifs des Puffins des Baléares (en noir) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

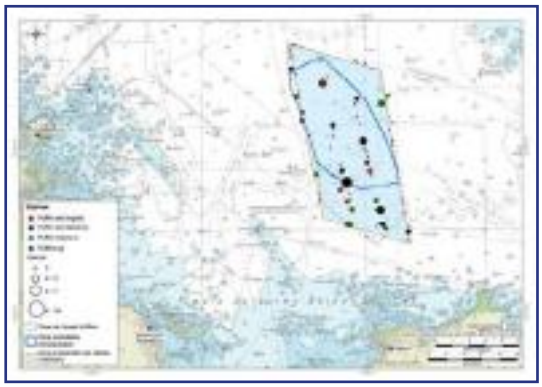

La distribution des observations faites en transects par bateau indique une présence relativement homogène sur toute la zone suivie. La majorité des puffins observés étaient en déplacement bien que quelques groupes aient été vus en pêche ou au repos posés. Le plus gros groupe observé concerne 25 Puffins des Baléares observés posés le 6 août 2013.

Le nombre moyen de puffins par suivi en avion est faible la plupart de l'année sauf en juillet avec plus de 1 700 oiseaux.

Figure 35 : Distribution et effectifs des Puffins (des Baléares en noir) – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

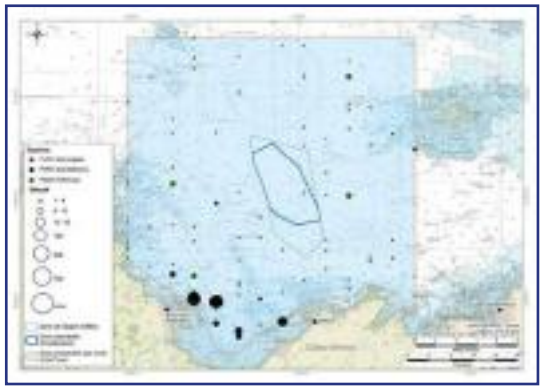

À noter la présence de rassemblements de milliers de Puffins des Baléares dans le Sud de la baie de Saint-Brieuc, en-dehors de la zone couverte par les transects en bateau. Ces rassemblements ont d'ailleurs été observés lors des retours au port, notamment en 2014 avec un radeau d'au moins 3 000 individus le 24 juillet, et un cumul de plus de 2 700 oiseaux le 1er août.

Malgré la faible détectabilité des puffins par du suivi visuel aérien, la large couverture des transects effectués permet tout de même de faire ressortir les gros rassemblements de Puffins des Baléares qui ont lieu dans le Sud de la baie de Saint-Brieuc. Ainsi, on remarque que les secteurs peu profonds situés à proximité des roches de Saint-Quay-Portrieux et des roches d'Erquy concentrent ces regroupements.

Les puffins fréquentent l'ensemble de la zone d'étude, mais en effectifs plus restreints, ou tout du moins plus disséminés en-dehors de la bande côtière proche (quelques kilomètres) où se concentre le Puffin des Baléares en particulier, avec des rassemblements estivaux de plus de 3 000 oiseaux en 2014 par exemple.

Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote de l'île de Groix

Figure 80 : Aire d'étude rapprochée et transects bateau pour le projet au large de l'île de Groix (Callard et Fortin, 2017)

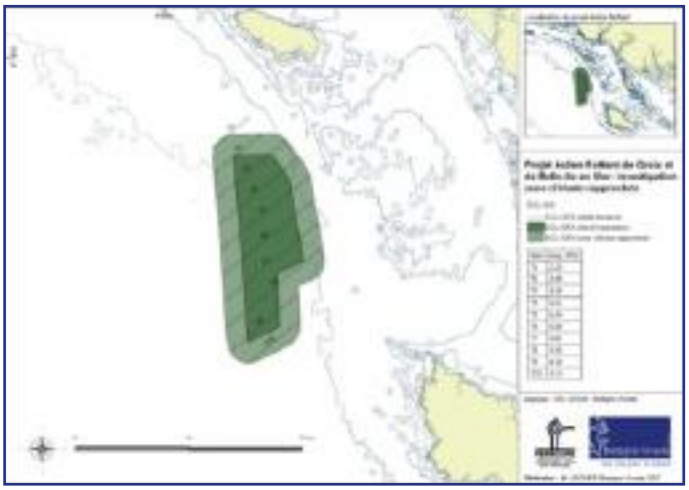

Le Puffin des Baléares est observé sur l'ensemble de la zone côtière du nord du golfe de Gascogne, mais quelques sites rassemblent la grande majorité des effectifs. La Vendée, l'estuaire de la Loire et le Mor Braz concentrent une partie importante des effectifs mondiaux de l'espèce [Yésou and Thébault, 2012, Fortin et al., 2014], mais le secteur de Quiberon aux Glénan semble moins attractif pour l'espèce. Les effectifs sont variables suivant les années, bien que les données disponibles soient presque uniquement des observations côtières alors que l'espèce est connue pour s'alimenter jusqu'à plusieurs kilomètres au large [Yésou and Thébault, 2012]. Les principales concentrations détectées depuis la côte sont observées dans l'estuaire de la Vilaine où des radeaux de plusieurs centaines voire milliers d'individus peuvent se constituer [Fortin, 2010], et entre les Sables d'Olonne et l'île d'Yeu où d'importants radeaux sont également notés [Ouvrard et al., 2011].

Figure 81 : Aires d'études rapprochée /éloignée et distribution à l'automne 2015 (Callard et Fortin, 2017)

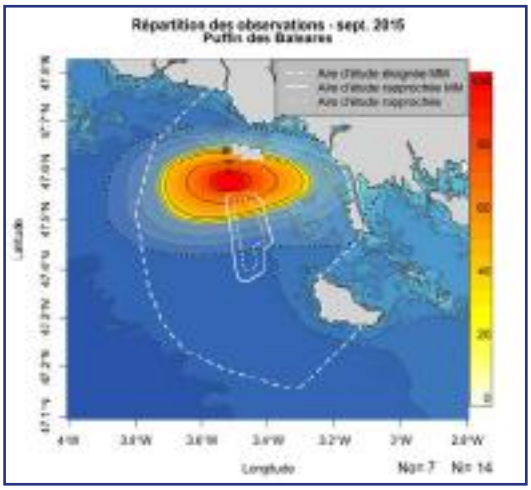

La répartition de l'espèce à l'échelle de la zone d'étude semble ne pas se concentrer spécifiquement sur l'aire d'étude rapprochée. Il est à noter que la répartition de l'espèce est fréquemment notée en interaction avec les chalutiers, ce qui influence grandement sa répartition en mer.

Le Puffin des Baléares ne semble pas y stationner dans ce secteur. En effet, aucune zone préférentielle n'a pu être mise en évidence par rapport aux exigences écologiques de l'espèce, qui fréquente des zones plutôt côtières (baies abritées ou au large des estuaires) au cours des haltes migratoires. Les individus observés sont vraisemblablement en déplacement vers les sites de Bretagne nord.

Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Saint-Nazaire

Figure 46 : Localisation du projet et des transects bateau de l'aire d'étude élargie (Fortin et al., 2014).

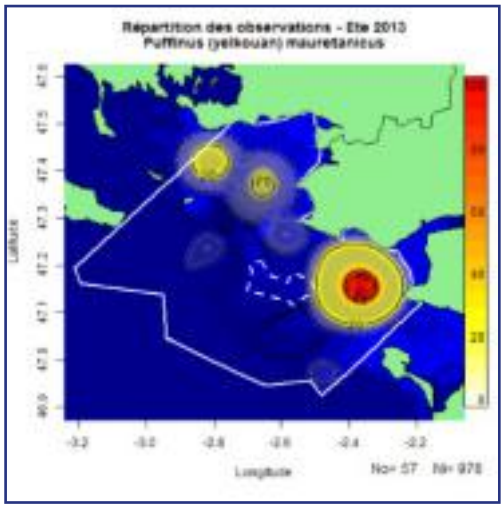

Les Puffins des Baléares ont été observés en très grand nombre au large de l'estuaire de la Loire. Ce secteur, situé entre l'estuaire et la zone d'attente des navires entrant en Loire présentait de très larges radeaux de Puffins des Baléares et des Goélands argenté et brun. Cette zone spécifique est localisée sur le même emplacement qu'une zone d'alimentation importante des Guillemots de Troïl identifiée au cours des transects hivernaux. D'autres concentrations notables ont été observées autour de l'île Dumet.

En été, l'analyse par Distance-Sampling estime une densité moyenne de 2,006 ind/km² (Uniform, Cosine : GOF=0,972, CV=0,11) dont la robustesse est jugée très forte. La population présente dans l'aire d'étude est estimée à 5 460 individus, soit près de 22 % de la population mondiale.

Figure 82 : Distribution de l'espèce à l'été 2013 (Fortin et al., 2014).

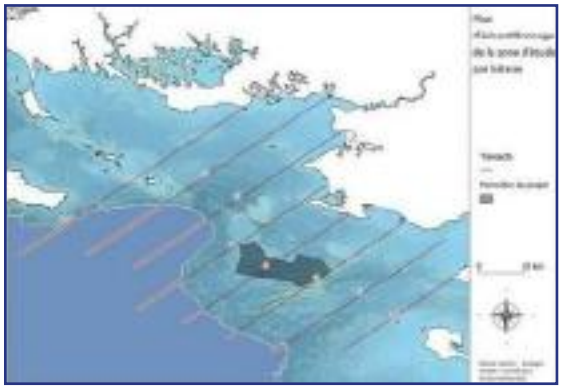

Figure 46 bis : Distribution de l'espèce à l'automne 2013 (Fortin et al., 2014).

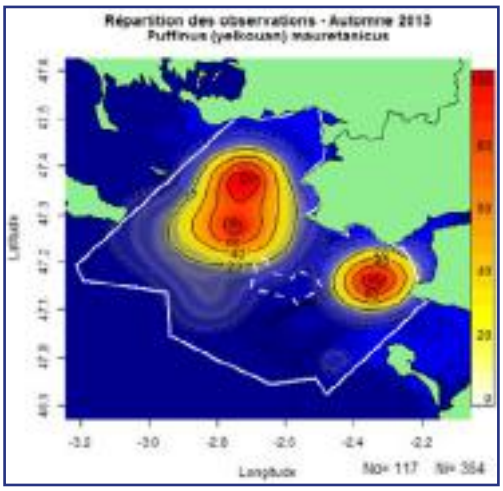

En automne, l'analyse par Distance-Sampling permet d'estimer une densité de 1,785 ind/km² (Uniform, Cosine : GOF=0,954, CV=0,05) dont la robustesse est jugée bonne. La population présente dans l'aire d'étude est estimée à 4 858 individus, soit près de 19,5 % de la population mondiale.

Le Puffin des Baléares est observé de mai à octobre sur le site d'implantation. La part la plus importante des observations se situe en juin-juillet avec une cinquantaine d'individus contactés en moyenne par sortie.

Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Noirmoutier-Yeu

Figure 83 : Localisation du projet et des transects bateau/ avion (source EMYN)

Au début des années 2000, la côte vendéenne, entre Les Sables-d'Olonne et Saint-Hilaire-de-Riez, accueillait des dortoirs de plus de 4 000 oiseaux en août et septembre (jusqu'à 6 500 observés en septembre 2003). Si ces stationnements importants semblent s'être déplacés plus au nord (nord Bretagne, Manche est), sans doute en raison de l'accroissement de la température des eaux de surface (Yésou & Thébault, 2012), ce secteur continue d'accueillir régulièrement des dortoirs de plus de 1 000 oiseaux, notamment au large de Saint-Hilaire-de-Riez, qui constitue l'un des principaux secteurs pour l'espèce sur les côtes françaises, avec également l'estuaire de la Vilaine (Boué & Dalloyau, 2013 ; Fortin, 2010).

Des dortoirs plus rares et moins importants (250 oiseaux maximum) sont notés autour de l'île d'Yeu, où le passage peut toutefois être conséquent (plus de 500 oiseaux observés au passage certaines journées), mais un peu plus précoce (juillet-août).

L'ensemble des jeux de données compilés indiquent une faible présence du

Puffin des Balérares, sans zone de stationnement ou regroupement. Le secteur étudié semble présenter une importance secondaire pour cette espèce en période d'estivage Néanmoins, la bibliographique indique qu'environ 20% de la population mondiale transite par le sud Bretagne en se basant sur les estimations d'Arcos et al. (2012) (Yésou & Thébault, 2013 ; Thébault & Yésou, 2014 ; Fortin et al., 2014). Bien qu'aucun rassemblement de Puffin des Baléares n'a été noté, l'aire d'étude immédiate et ses abords sont largement fréquentés par des individus en transit comme l'indiquent les résultats des suivis satellitaires menés sur l'espèce en sud Bretagne (Fortin et al., 2013 ; Boué et al., 2014).

Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote du golfe du Lion (EFGL)

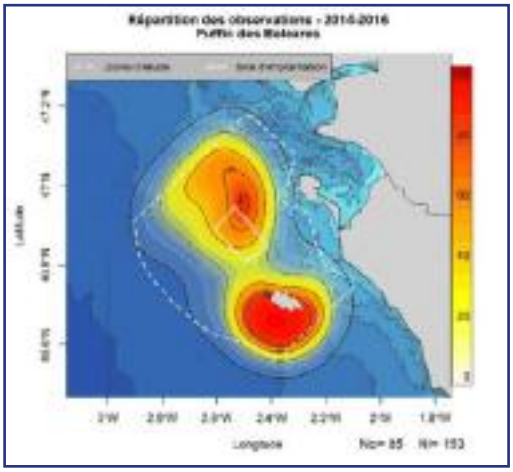

Figure 54 : Représentation géostatistique des densités de Puffin des Baléares sur le secteur Yeu-Noirmoutier sur la période 2014-2016 (Eoliennes en mer, 2017)

Figure 84 : Localisation du projet éolien en mer pilote du golfe du Lion (source EFGL)

En Méditerranée, seules les observations réalisées par bateau permettent d'identifier de manière certaine l'espèce (vis-à-vis du proche Puffin yelkouan), dans de bonnes conditions. Les données exploitées concernent les Puffins des Baléares dument identifiés. Il est toutefois probable que des individus de l'espèce étaient présents dans l'ensemble des petits puffins non identifiés (probablement moins de 10% des individus de « Puffins yelkouan/Baléares).

L'espèce a été principalement observée en groupe mixte avec les Puffins yelkouan. Les deux espèces ont un comportement très proche et partagent les mêmes activités sur l'aire d'étude (repos, transit, alimentation, mue).

Entre 0 et 53 individus ont été identifiés de manière certaine au cours des sorties par bateau (0 à 110 individus si l'on estime une proportion de 8% - issu des identifications photographiques - de Puffins des Baléares dans les petits puffins indéterminés), essentiellement en mai et juin.

Les individus ont été observés comme pour les Puffins yelkouan sur des fonds de 40 à 80 mètres, à une distance de 5 à 20 km de la côte. L'espèce est observée à l'unité ou en petits groupes, d'autant plus importants en été (notamment juin).

Figure 19 : Densité des observations du Puffin des Baléares le long des transects bateau

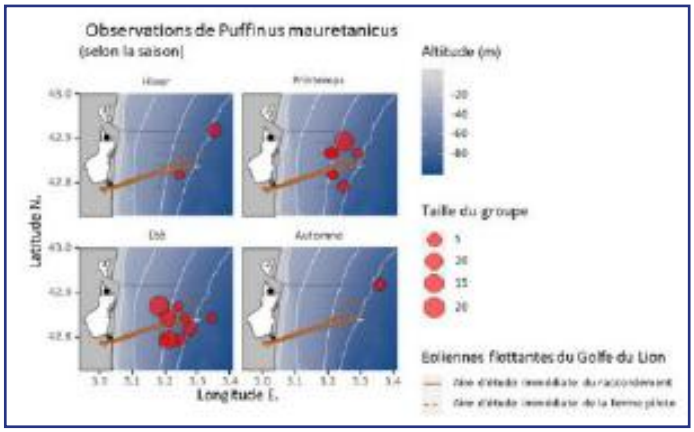

Le Puffin des Baléares a été observé sur l'aire d'étude immédiate, mais en effectif faible. L'espèce présente toutefois une variabilité d'utilisation du golfe du Lion et fait l'objet de connaissances lacunaires lors de sa présence en Méditerranée (période de reproduction). Sa répartition est paradoxalement mieux connue en période d'estivage lorsqu'elle exploite les côtes atlantiques et de la Manche.

Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote de Gruissan (EolMed)

L'espèce a été principalement observée en groupe mixte avec les Puffins yelkouan. Les deux espèces ont un comportement très proche et partagent les mêmes activités sur les aires d'étude bateau et avion (repos, transit, alimentation, mue).

Entre 0 et 25 individus ont été identifiés de manière certaine au cours des sorties par bateau (0 à 50 individus si l'on estime une proportion de 8%- issu des identifications photographiques - de Puffins des Baléares dans les petits puffins indéterminés), essentiellement en juin. Les données de septembre correspondent

Figure 85 : Localisation du projet (Source EolMed)

à des individus n'ayant pas quitté la Méditerranée pour l'Atlantique après la saison de reproduction.

L'espèce a été observée sur l'ensemble de l'aire d'étude suivie par bateau, sans concentration particulière vu le faible nombre de données.

Les individus ont été observés comme pour les Puffins yelkouan sur des fonds de 20 à 80 m, à une distance de quelques kilomètres de la côte à 25 km au large.

L'espèce est observée à l'unité ou en petits groupes, d'autant plus importants en été (notamment juin). Comme pour le Puffin yelkouan, l'espèce a été observée en transit, en alimentation, au repos et en mue.

Figure 86 : Répartition du Puffin des Baléares le long des transects bateau au cours des 4 saisons

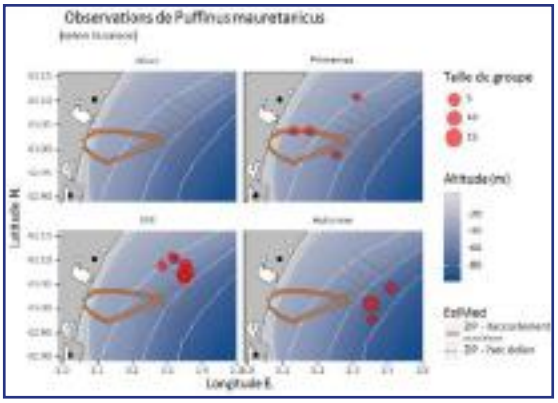

Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote de Provence Grand Large (EDF-RE)

L'espèce est surtout présente en Méditerranée au moment de la période de reproduction, entre novembre et juillet, et se reproduit comme le Puffin yelkouan entre février et juin. La plupart des observations réalisées coïncident avec ces dates, excepté 4 observations réalisées en septembre 2013. Cette dernière donnée illustre le fait qu'une partie des effectifs reste toutefois en Méditerranée en période internuptiale (au lieu d'hiverner le long des côtes atlantiques ou de la Manche), ce qui est par ailleurs confirmé par les observations depuis la côte (LPO PACA / Tour du Valat) ou lors des sorties en mer en hiver dans le golfe du Lion (Découverte du Vivant).

Figure 87 : Localisation du projet (Source EDF-RE)

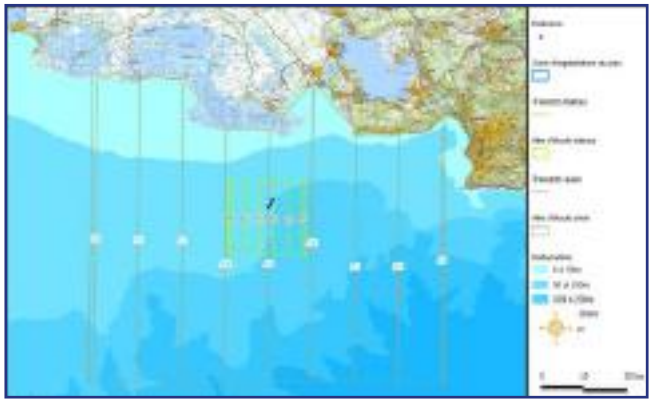

Seuls 11 individus ont été observés au cours des 12 sorties bateau en 2013 (dont 7 le long des transects), et 11 entre septembre 2011 et août 2012 autour de la zone d'implantation. Ces chiffres constituent toutefois un minimum, puisqu'il est

Figure 88 : Phénologie des observations ponctuelles du Puffin des Baléares depuis la côte entre 2009-2013 en Camargue (© TdV/LPO Paca 2015)

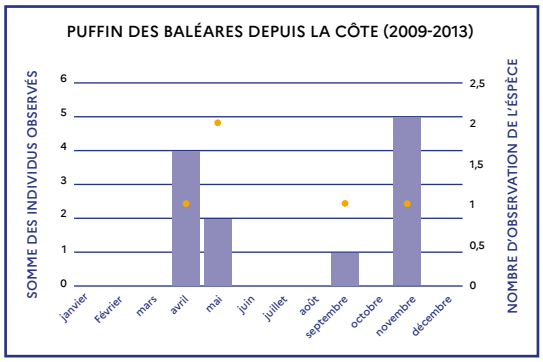

très probable que des individus associés à des groupes de Puffins yelkouan aient pu passer inaperçus, notamment en conditions d'observations difficiles. Leur présence sur l'aire d'étude reste toutefois sans commune mesure par rapport au Puffin yelkouan. Les effectifs concernés par le projet sont faibles, et aucun secteur de concentration n'a été mis en évidence au cours des sorties de 2013, comme en 2011 et 2012.

Le Puffin des Baléares au sein de la ZPS « Ile d'Yeu » - Résultat du suivi digital réalisé en août 2016

Dans le cadre du diagnostic écologique du Document d'Objectifs du site Natura 2000 en mer ZPS « Secteur de l'Ile d'Yeu », porté par l'Office Français de la Biodiversité, un survol aérien avec mise en œuvre de la technique de suivi digital a été opéré le 11 août 2016, notamment pour quantifier et spatialiser la présence du Puffin des Baléares sur ce secteur.

Un avion équipé de 4 caméras haute définition a permis de couvrir 12% de l'aire d'étude (295,6 km²) le long de 23 transects (pour 651 km), visant à estimer l'abondance et la distribution des espèces d'oiseaux et de mammifères marins en suivant le protocole de « Strip transect ».

446 individus ont été recensés lors du survol.

Le Puffin des Baléares était l'espèce la plus abondante recensée au cours de cette campagne. La densité était de 1,79 oiseaux / km², ce qui équivalait à 4401 oiseaux (± 95% IC 158 - 13596) sur l'ensemble de la zone d'étude.

L'espèce occupait principalement les secteurs côtiers à l'est et au sud-est de l'aire d'étude.

Figure 89 : Localisation de l'aire d'étude et des transects suivis lors de la campagne de suivi digital (source OFB)

Figure 53 : Distribution et densité du Puffin des Baléares lors du survol le 11 août 2016

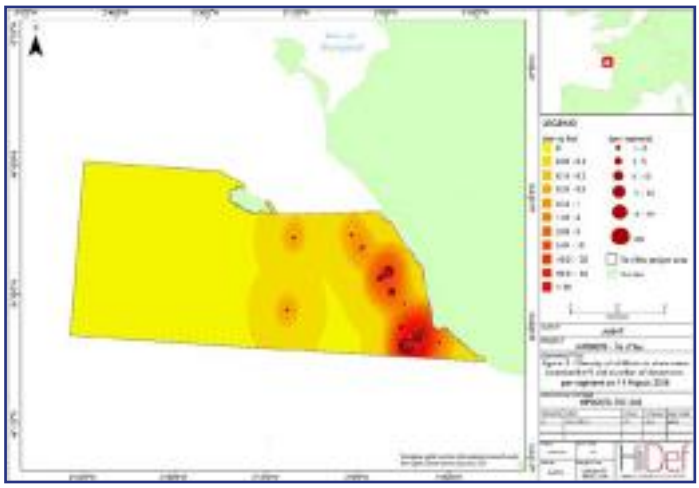

Table des illustrations

NUMÉRO	LÉGENDE	PAGES
	Puffin des Baléares (David Ledan)	couverture, 7, 64, 71, 214, 216, 226, 4e
Figure 2	Puffin des Baléares (Xavier Ruffray -Biotope)	8
Figure 3	Emplacements des colonies de Puffins des Baléares dans l'archipel des Baléares, uniques lieux de reproduction de l'espèce (www.lpo.fr)	11
Figure 4	Localisation des colonies de reproduction et effectifs reproducteurs du Puffin des Baléares en 2009 (CMA, 2010)	11
Figure 5	Aire de distribution du puffin des Baléares selon le plan d'action international pour le Puffin des Baléares (Arcos, 2011)	15
Figure 6	Cycle annuel du puffin des Baléares, périodes de reproduction (vert), de migration entre la Méditerranée et l'Atlantique (orange) et d'estivage-mue (violet) (Boué & al., 2013)	16
Figure 7	Localisations émises par la balise Argos d'un individu lors de sa migration de retour, entre le 21/09/2013 et le 24/11/2013 (Boué et al., 2014)	17
Figure 8	Localisations de 21 adultes équipés de GLS sur les colonies de reproduction de l'île d'Ibiza au cours de la période internuptiale (juin 2011 à novembre 2011). Si la plupart des individus passent la totalité de cette période au large des côtes du Portugal, il est à noter qu'1/4 des individus se distribuent au large des côtes françaises (Bretagne Nord et Sud) (Cela corrobore le fait que la façade atlantique française accueille environ 25% de la population mondiale (Weimerskirch et al.2013).	18
Figure 9	Distribution en période internuptiale d'adultes issus des colonies d'Eivissa & « important bird areas ». (Pérez-Roda et al., 2017)	19
Figure 10	Comparaison des distributions internuptiales des Puffins des Baéares de Majorque, Minorique et des Puffins yelkouan de Hyères, représentés par kernels de densité calculée à partir des traces de géolocateurs (Austin et al., 2019)	20
Figure 11	Tendance à l'extension vers le nord de la dispersion postnuptiale du Puffin des Baléares (Yésou, 2003)	21
Figure 12	Sites côtiers accueillant plus de 1% (250+ ind.) de la population globale estimée (25 000 ind.) pendant, 1, 2 ou 3 des années de suivi du programme FAME (Boué et al., 2013)	23, 233
Figure 13	Distribution du Puffin des Baléares dans le sud Gascogne sur la période 2003-2015 (CASTÈGE I. & MILON É. (coord.) 2018)	24, 115, 239
Figure 14	Effort échantillonnage et observations issues des données qui font l'objet de la méta-analyse des abondances absolues. À ce stade la probabilité de détection n'est pas prise en compte : la carte révèle l'effort d'échantillonnage et l'abondance relative (sous la forme d'IKA) calculés dans un carroyage au cinquième de degré.	25
Figure 15	Histogramme (classes de 50 m) des distances de détection. La ligne pointillée verticale marque le seuil de distance de 1700 m	26
Figure 16	Relation fonctionnelle entre l'abondance du Puffin des Baléares et la production primaire nette estimée par le meilleur modèle candidat.	26
Figure 17	Moyenne annuelle de la densité de puffins (année 2017). Échelle logarithmique permettant d'apprécier les nuances de densité sur une large gamme d'ordre de grandeur	27
Figure 18	Proportions relatives des effectifs de puffins des Baléares vus en semaine (brun) et en week-end (cyclamern) pendant 84 des chalutages des campagnes PELMED (1994-2010). Pastille la plus grosse = 100 individus.	28, 123, 130
Figure 19	Densité des observations du Puffin des Baléares le long des transects bateau	30, 248
Figure 20	Trajets alimentaires en période d'incubation en 2011 (n = 16), 2012 (n = 14), 2013 (n = 23) and 2014 (n = 14) (Meier & al, 2015)	31
Figure 21	Suivi satellite de Puffin des Baléares adultes au cours de la période d'élevage du poussin en 2011 depuis une colonie de reproduction ouest méditerranéen. (Weimerskirch et al, 2013)	32

Figure 22	Localisations de 21 adultes équipés de GLS sur les colonies de reproduction de l'île d'Ibiza au cours de deux périodes successives de reproduction (avril 2011 à juin 2011 et décembre 2011 à mars 2012). (Weimerskirch et al, 2013)	32
Figure 23	Kernels de distribution des Puffins des Baléares équipés de balises en période de reproduction (pour l'alimentation) de 2011 à 2014 (Meier et al., 2015)	33, 123, 130
Figure 24	Abundance and distribution map of Balearic shearwater in the Portuguese coast, between September and November, based on boat-based ESAS surveys between 2005 and 2012 (Boué et al., 2013)	34
Figure 25	Cartes des observations du Puffin des Baléares (de 1980 à 2019) bancarisées dans la base de données en ligne e-bird.org	35
Figure 26	Totaux annuels de Puffins des Baléares comptés depuis le site de Portland Bird Observatory dans le Dorset, entre 1980 et 2006 (Wynn, 2009)	36
Figure 27	Tendances 1970-2010 de la population mondiale d'oiseaux de mer (ligne noire continue avec des plages d'incertitude sous forme de pointillés) et des captures par les pêcheries mondiales (ligne grise avec des plages d'incertitude sous forme d'ombre grise).	41
Figure 28	Carte des routes commerciales dans l'océan mondial	43
Figure 29	Matrice de sensibilité du Puffin des Baléares vis-à-vis des différents engins de pêche (OFB/GISOM, 2020)	47
Figure 30	Principaux effets des parcs éoliens en mer sur les oiseaux et conséquences sur les individus et populations (Source : BIOTOPE, adapté d'après Pertersen et al., 2006)	49
Figure 31 (3 images)	Modèle d'habitat (densité moyenne mensuelle prédite en juillet et périmètre AMPs)	62
Figure 32	Puffin des Baléares, David Ledan	64
Figure 33	Moyenne annuelle de la densité de puffins (année 2017). Échelle logarithmique permettant d'apprécier les nuances de densité sur une large gamme d'ordre de grandeur.	83, 91, 100, 117, 130
Figure 34	Détail de l'évolution de l'abondance dans le secteur Bretagne entre le mois de Mai et le mois d'Octobre	83, 91, 100, 110, 117, 153
Figure 35	Distribution et effectifs des Puffins des Baléares (en noir) en baie de St-Brieuc – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (Ailes Marines)	83, 163
Figure 36	évolution du nombre de palangriers en baie de Saint-Brieuc sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	85
Figure 37	Indicateur de densité des palangriers en baie de Saint-Brieuc (nombre de navires totaux par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena).	85
Figure 38	évolution du nombre de fileyeurs en baie de Saint-Brieuc sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	85
Figure 39	Indicateur de densité des fileyeurs en Baie de Saint-Brieuc(nombre de navire total par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	86
Figure 40	évolution du nombre de bolincheurs en mer d'Iroise sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	92
Figure 41	Indicateur de densité des bolincheurs en mer d'Iroise (nombre de navire total par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	93
Figure 42	évolution du nombre de palangriers en mer d'Iroise sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	93
Figure 43	Indicateur de densité des palangriers en mer d'Iroise (source Valpena)	94
Figure 44	évolution du nombre de fileyeurs en mer d'Iroise sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	94
Figure 45	Indicateur de densité des fileyeurs en mer d'Iroise (source Valpena)	95
Figure 46	Représentation géostatistique des densités de Puffin des Baléares sur le secteur Mor Braz en 2013 (EDF-RE / Périscope ; 2015)	100
Figure 47	évolution du nombre de bolincheurs dans le secteur du Mor Braz sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	101
Figure 48	Indicateur de densité des bolincheurs dans le Mor Braz (nombre de navire total par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	102
Figure 49	évolution du nombre de navires ayant pratiqué la palangre dans le secteur du Mor Braz sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	103
Figure 50	Indicateur de densité des palangriers dans le Mor Braz (nombre de navire total par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	104

Figure 51	évolution du nombre de fileyeurs dans le secteur du Mor Braz sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	104
Figure 52	Indicateur de densité des fileyeurs dans le Mor Braz (nombre de navire total par maille) sur la période juin-octobre 2017 (source Valpena)	105
Figure 53	Représentation géostatistique des densités de Puffin des Baléares sur le secteur de la ZPS Ile d'Yeu en août 2016 (OFB / Biotope /HiDef ; 2016)	110, 251
Figure 54	Représentation géostatistique des densités de Puffin des Baléares sur le secteur Yeu-Noirmoutier sur la période 2014-2016 (Eoliennes en mer, 2017)	110, 247
Figure 55	Nombre de navires par maille - cartographie de l'activité des palangriers et des ligneurs à bar d'avril à septembre (source Valpena)	111
Figure 56	Nombre de navires par maille - cartographie de l'activité des senneurs (source Valpena)	112
Figure 57	Détail de l'évolution de l'abondance dans le secteur golfe de Gascogne entre le mois de Mai et le mois d'Octobre	117, 166
Figure 58	Logo du programme OBS en mer	131
Figure 59	Logo du programme OBS en pêche	132
Figure 60	Logo du programme Echosea	132
Figure 61	Groupe de Puffins des Baléares dérangé par des Jet-skis sur un site de stationnement du Mor Braz (© Franck Latraube)	136
Figure 62	Observation d'une capture accidentelle de Puffin des Baléares en baie de Lannion en août 2011 (© L. Thébault dans GEOCA & Bretagne-Vivante, 2016)	137
Figure 63	Densité relative de Puffins des Baléares avec prise en compte de l'effort d'échantillonnage, issus d'observations protocolées par bateau en Manche sur 2007-2010 (Jones et al, 2014)	154
Figure 64	Couverture actuelle de la côte des Havres par le réseau Natura 2000 (www.geoportail.gouv.fr)	155
Figure 65	Distribution des radeaux observés en baie de Douarnenez en 2016 (GEOCA & Bretagne-Vivante, 2016)	158
Figure 66	Aires Marines Protégées sur le secteur de la baie de Douarnenez (http://carto.maia-network.org)	159
Figure 67	Comparaison de la distribution des radeaux de Puffins des Baléares observés en fond de baie de Saint-Brieuc en 2015 et lors des suivis passés (cumul 2011, 2012, 2013) (Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016)	163
Figure 68	Observations de Puffins des Baléares en 2012 et ZPS en baie de Saint-Brieuc (Programme FAME, Boué et al, 2013)	163
Figure 69	Aires Marines Protégées sur le secteur de la baie de Saint-Brieuc (http://carto.maia-network.org)	163
Figure 70	Zoom sur le secteur sud-Gascogne : Concordance des résultats du modèle avec l'atlas du Centre de la mer de Biarritz (période 2003-2015) et nouveaux secteurs occupés (par rapport aux années 80 et 90) identifiés sur le secteur au large de Capbreton	167
Figure 71	évolution spatio-temporelle des effectifs observés de Puffin des Baléares dans le cadre du programme FAME, de 2010 à 2012	167
Figure 72	Distribution temporelle des observations de Puffin des Baléares en France (Atlantique) au cours des saisons 2010-2011 et 2012, de mai à décembre (Boué et al., 2013)	234
Figure 73	Effort d'échantillonnage pour la période 2003-2015 («données et analyses : Centre de la Mer de Biarritz»)	237
Figure 74	Abondance relative et phénologie du Puffin des Baléares dans le sud Gascogne sur la période 1976-2002 («données et analyses : Centre de la Mer de Biarritz»)	238
Figure 75	Abondance relative et phénologie du Puffin des Baléares dans le sud Gascogne sur la période 2003-2015 («données et analyses : Centre de la Mer de Biarritz»)	240
Figure 76	Localisation du projet de Dieppe-Le Tréport	241
Figure 77	Localisation du projet de Fécamp (source EDF-RE)	242
Figure 78	Localisation du projet de Courseulles-sur-Mer (source EDF-RE)	242
Figure 79	Distribution et effectifs des Puffins des Baléares (en noir) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)	243

Figure 80	Aire d'étude rapprochée et transects bateau pour le projet au large de l'île de Groix (Callard et Fortin, 2017)	244
Figure 81	Aires d'études rapprochée /éloignée et distribution à l'automne 2015 (Callard et Fortin, 2017)	244
Figure 82	Distribution de l'espèce à l'été 2013 (Fortin et al., 2014).	245
Figure 83	Localisation du projet et des transects bateau/avion (source EMYN)	246
Figure 84	Localisation du projet éolien en mer pilote du golfe du Lion (source EFGL)	247, 31
Figure 85	Localisation du projet (Source EolMed)	248
Figure 86	Répartition du Puffin des Baléares le long des transects bateau au cours des 4 saisons	249
Figure 87	Localisation du projet (Source EDF-RE)	249
Figure 88	Phénologie des observations ponctuelles du Puffin des Baléares depuis la côte entre 2009-2013 en Camargue (© TdV/LPO Paca 2015)	250
Figure 89	Localisation de l'aire d'étude et des transects suivis lors de la campagne de suivi digital (source OFB)	250

Contacts utiles

DREAL Bretagne : 10, rue Maurice Fabre CS 96515 35065, Rennes Cedex
Mail : Michel.LEDARD@developpement-durable.gouv.fr

OFB (Délégation Atlantique) : 1-3, rue Fondaudège, 33 000 Bordeaux.
Mail : mathieu.entraygues@ofb.gouv.fr

AGLIA : 2 Quai aux Vivres, 17300 Rochefort
Mail : francois.gatel@aglia.fr

CNPMEM : 134, Avenue de Malakoff, 75116 Paris
Mail : pducloy@comite-peches.fr

CRPMEM BZH : 1, Square Renée Cassin, 35700 Rennes
Mail : jdoudet@bretagne-peches.org

COREPEM : 2, rue Colbert, 85100 Les Sables-d'Olonne
Mail : roxane.boulard@corepem.fr

CRPMEM Normandie : 9, Quai Général Collins, 50100 Cherbourg en Cotentin
Mail : muriel.sicard@comité-peches-normandie.fr

CRPMEM Nouvelle-Aquitaine : 12, Quai Pascal Elissalt, 64500 Ciboure
Mail : crpmem@peche-nouvelleaquitaine.com

CRPMEM Occitanie : Rue des Cormorans, 34200 Sète
Mail : thomas.crpmemo@gmail.com

OP Sathoan : Cap. St Louis 3B, 29, Prom. Jean-Baptiste Marty, 34200 Sète
Mail : bwen@wanadoo.fr

OP du Sud : Criée du Grau d'Agde, Quai Commandant Méric, 34300 Agde
Mail : opdusud.med@gmail.com

Bretagne Vivante : 19 Rue de Gouesnou, 29200 Brest
Mail : benjamin.callard@bretagne-vivante.org

LPO : 8, rue du Docteur Pujos CS 90263, 17305 Rochefort Cedex
Mail : thierry.micol@lpo.fr

GEOCA : 18C, rue du Sabot, 22440 Ploufragan
Mail : yann.geoca@orange.fr

GISOM : Station de biologie marine, Quai de la Croix, 29900 Concarneau
Mail : antoine.chabrolle@mnhn.fr

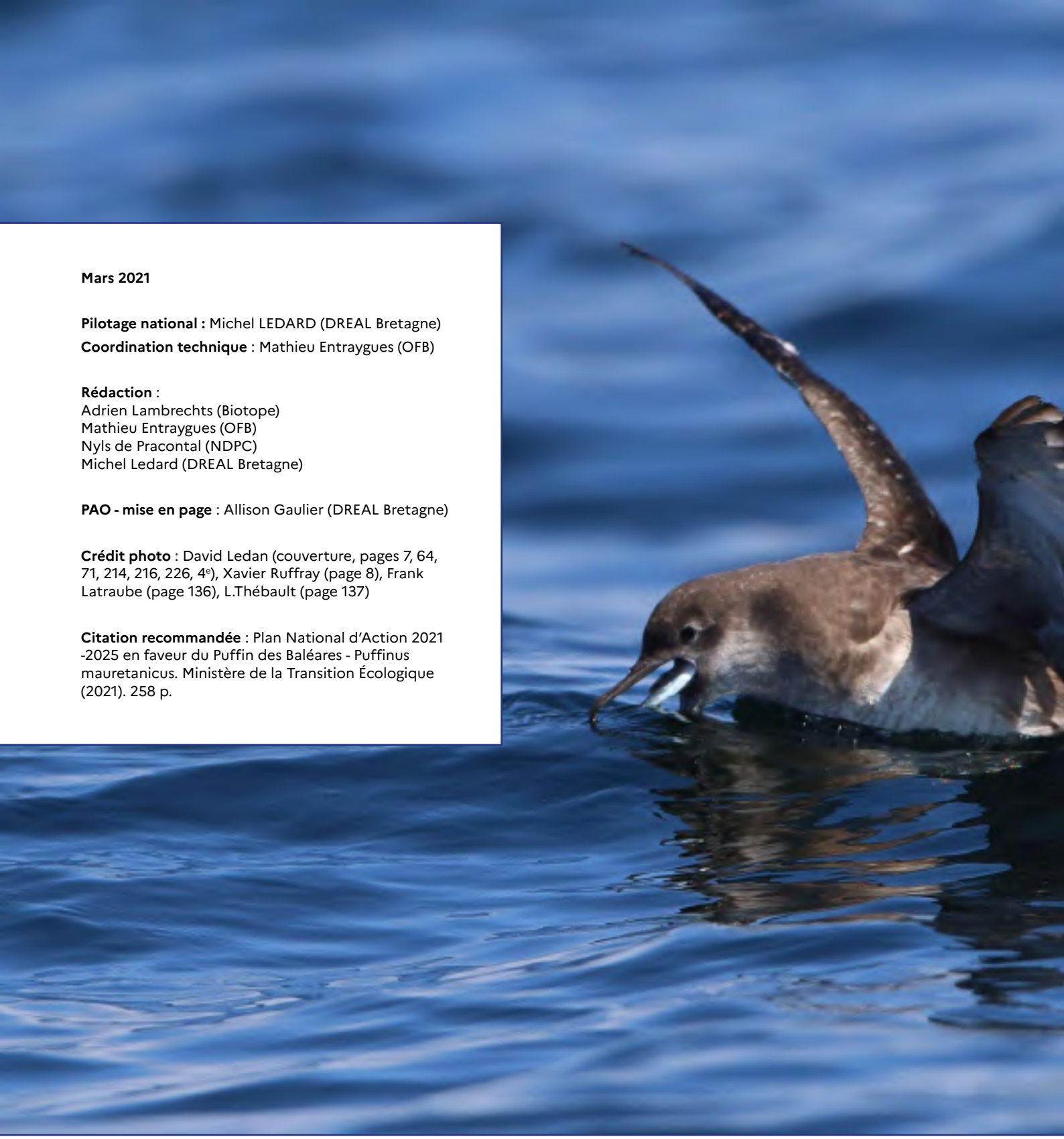

Mars 2021

Pilotage national : Michel LEDARD (DREAL Bretagne)
Coordination technique : Mathieu Entraygues (OFB)

Rédaction :
Adrien Lambrechts (Biotope)
Mathieu Entraygues (OFB)
Nyls de Pracontal (NDPC)
Michel Ledard (DREAL Bretagne)

PAO - mise en page : Allison Gaulier (DREAL Bretagne)

Crédit photo : David Ledan (couverture, pages 7, 64, 71, 214, 216, 226, 4e), Xavier Ruffray (page 8), Frank Latraube (page 136), L.Thébault (page 137)

Citation recommandée : Plan National d'Action 2021 -2025 en faveur du Puffin des Baléares - Puffinus mauretanicus. Ministère de la Transition Écologique (2021). 258 p.

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan National d'Actions 2024-2033

En faveur du Râle des genêts
Crex crex

Rédaction

Tiphanie Hercé – LPO Anjou

Amélie Lecoq – DREAL Pays de la Loire

Soumaya Belghali – CEFE-CNRS

Thibault Cottineau – Cartographies / Alexandra Landais – Traduction.

Les membres du comité de rédaction :

Olivier Patrimonio – MTECT, Benoit Pontgerard – MASA, Nicolas Terrel et Guillaume Blondet – EPTB Saône et Doubs, Marie Racapé – LPO AURA, Marie Deligny – LPO Champagne-Ardenne, Théo Hervé – LPO France, Olivier Riquet – PNR Loire Anjou Touraine, Laurie-May Gonzales – CPIE Meuse.

Les membres du comité de relecture :

Jacques Comolet-Tirman – MNHN, Reine Dupas – LPO Anjou, Grégory Anglio – DDT36, Géraud Ranvier – PNR BDS, Catherine de Saint-Rat – LPO Bourgogne Franche-Comté, Marie-Hélène Guislain – CEN Hauts de France, Elodie Rémond – RNN de l'Estuaire de la Seine, Gilles Mourgaud – LPO Anjou, Léa Martinez – CEN Hauts de France, Aurore Perrault – DREAL Nouvelle-Aquitaine, Alain Fossé – LPO Anjou, Claire Jehl – Région Grand Est.

Citation recommandée

Hercé T. et al., Plan National d'Actions en faveur du Râle des genêts Crex crex – 2024-2033. Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (2024). 114 p

Crédit photos

Louis Marie Préau – Photographe : couverture (photos en haut à gauche et celle de droite), page 7, 8, 27,75 et 77. Jean Luc Ronne : couverture (photo en bas à gauche) et page 39. Edouard Beslot-chargée de mission LPO Anjou : page 9, 81. Helge Sørensen – Photographe : page 8, 114.

RÉSUMÉ

Le Râle des genêts est une espèce protégée et classée « en danger » dans la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. L'espèce peut même être considérée comme proche de l'extinction sur notre territoire suite au recensement de ces dernières années (moins de 80 mâles chanteurs en 2022 pour l'ensemble du territoire français). Face à ce déclin observé depuis les années 1980, le Râle des genêts a fait l'objet de deux PNA et deux LIFE mis en œuvre entre 1994 et 2018.

Une synthèse bibliographique, réalisée par la LPO Anjou et le CEFE en 2021 a permis de présenter un état actualisé des connaissances sur le Râle des genêts et de synthétiser les retours d'expériences des actions de conservation mises en œuvre en Europe. Elle a par ailleurs permis d'identifier des lacunes sur l'écologie de cette espèce.

Ce troisième plan d'actions en faveur du Râle des genêts, qui sera d'une durée de 10 ans, s'appuie sur cette étude pour définir les axes de travail prioritaires :

- l'amélioration des connaissances par l'acquisition et la valorisation des données dans le but d'évaluer et d'améliorer l'efficacité des mesures de conservation ;
- la mise en œuvre d'actions de conservation et de restauration ambitieuses dans le but de réduire la mortalité des femelles et de leurs nichées par la préservation qualitative et quantitative des habitats sur le long terme. Cet axe de travail sera notamment mené en collaboration avec les pays étrangers ;
- la diffusion et le partage des connaissances au sein du réseau et auprès des décideurs à l'échelle nationale et européenne, notamment grâce à la structuration et à l'animation de déclinaisons régionales permettant une mise en œuvre des actions du plan au plus près des territoires.

Le râle étant une espèce dite « parapluie », le plan a vocation à bénéficier à la conservation de l'ensemble des espèces inféodées aux milieux prairiaux et ainsi favoriser la mobilisation des acteurs dans les zones de reconquête (disparition de l'espèce) et/ou de colonisation future (nouveaux territoires).

ABSTRACT

The Corncrake is a protected species and classified as "endangered" in the red list of breeding birds in France. The species can even be considered close to extinction on our territory following the census of recent years (about 70 singing males in 2022 for the whole of French territory). Faced with this decline observed since the 1980s, the Corncrake was the subject of two NAPs and two LIFE programs implemented between 1994 and 2018.

A bibliographic synthesis, carried out by LPO Anjou and CEFE in 2021, presented an updated state of knowledge on the Corncrake and synthesized feedback from conservation actions implemented in Europe. It also made it possible to identify gaps in the ecology of this species.

This third action plan in favour of the Corncrake, which will last 10 years, is based on this study to define the priority areas of work :

- the improvment ok knowledge through the acquisition and use of data with the aim of evaluating and improving the effectiveness of conservation measures;

- the implementation of ambitious conservation and restoration actions with the aim of reducing the mortality of females and their broods through the qualitative and quantitative preservation of habitats over the long term. This area of work will be carried out in particular in collaboration with foreign countries;

- the dissemination and sharing of knowledge within the network and with decision-makers at national and European level, in particular through the structuring and coordination of regional versions allowing the implementation of the actions of the plan as close as possible to the territories.

As the corncrake being a so-called “umbrella” species, the plan is intended to benefit the conservation of all species dependent on grassland environments and thus encourage the mobilisation of actors in the areas of recovery (disappearance of the species) and/or future colonisation (new territories).

SOMMAIRE

RÉSUMÉ 3

ABSTRACT 4

Table des figures 6

Liste des tableaux 6

1 État des connaissances 7

Description générale de l'espèce 8

Statut juridique et de protection 10

Biologie et écologie de l'espèce 11

Évaluation de l'état de la population 24

Synthèse des menaces pesant sur le râle 25

2 Acquis des précédents programmes 27

Recensement des actions déjà menées 28

Bilan des mesures de protection en faveur du Râle des genêts 30

Bilan des actions d'amélioration des connaissances sur le râle 36

Récapitulatif des lacunes en termes de connaissance 37

3 Mise en œuvre du PNA 39

Amélioration des connaissances 41

Action 1 – Acquerir des connaissances sur l'ecologie du rale 41

Action 2 - Acquerir et valoriser les donnees de comptage et de suivi 45

Mise en œuvre d'actions de conservation ambitieuses 48

Action 3 - Proteger les individus et les nichees 48

Action 4 - Perenniser et reconquerir des surfaces favorables en maitrise d'usage 53

Action 5 - Optimiser les mesures agro-environnementales 56

Action 6 - Developper la collaboration internationale 60

Animation du PNA 63

Action 7 – Animer le reseau rale et le PNA 63

Action 8 - Developper et animer les declinaisons regionales 65

Gouvernance du plan 68

4 Glossaire 75

5 Bibliographie 77

6 Annexes 81

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Différences entre la femelle (à gauche) et le mâle (à droite) de Râle des genêts (extrait de Schäffer & Koffijberg, 2004) 8

Figure 2 : Râle en vol– Mâle en poste de chant 9

Figure 3 : Ponte de râle - Poussin de râle 9

Figure 4 : Carte de répartition mondiale du râle des genêts - LPO49 11

Figure 5 : Évolution de la répartition du Râle des genêts en France (1930-2022) 13

Figure 6 : Évolution du nombre de mâles chanteurs de Râles des genêts depuis les années 1970 à aujourd'hui en France et frise des contrats agricoles mis en place jusqu'à aujourd'hui (données PNA, 2022) 13

Figure 7 : Cartes de répartition par mailles 20x20 km 1998, 10x10km 2009-2012 et 2022 (source ONCFS et Faune France) 14

Figure 8 : Trajets de migration connus de râles, à gauche balises Argos dans l'étude de Peške & Vlček et à droite géolocalisateurs dans l'étude de Green (2013) 20

Figure 9 : Distribution de l'indice d'abondance relative en période de migration prénuptiale (à Gauche) et postnuptiale (à droite) - Dupuy & Sallé 2022 21

Figure 10 : Zones principales connues d'hivernage en Afrique à gauche et voie de migration et zone d'hivernage d'un individu irlandais équipé d'une balise (LIFE Corncrake) à droite 22

Figure 11 : Répartition des effectifs français de mâles chanteurs par département entre 2019 et 2022 (données PNA, 2022) 23

Figure 12 : Illustration de la mesure de protection pour le râle 50

Figure 13 : Liste des structures référentes pour le râle des genêts par région 70

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Statut liste rouge régionale du râle par région 10

Tableau 2 : Estimation des effectifs par pays de Râles des genêts en période de reproduction . 12

Tableau 3 : Effectifs des mâles chanteurs par région 15

Tableau 4 : Liste des actions menées et évaluation 28

Tableau 5 : Liste des acquisitions gérées favorablement au râle 30

Tableau 6 : Liste des sites Natura 2000 mentionnant le Râle des genêts dans leur FSD 31

Tableau 7 : Liste des territoires proposant une ou des MAEC favorables au râle des genêts pour la période 2015-2022 33

Tableau 8 : Liste des sites ayant mis en œuvre des mesures d'urgence ou contrats flash et modalités 35

Tableau 9 : Axes de travail et fiches actions du PNA en faveur du Râle des genêts 40

1 ÉTAT DES CONNAISSANCES

DESCRIPTION GENERALE DE L'ESPECE

Le Râle des genêts fait partie de la famille des Rallidés, au même titre que le Râle d'eau *Rallus aquaticus*, les Marouettes (genres *Porzana* et *Zapornia*) et la Gallinule poule-d'eau *Gallinula chloropus* notamment. Seules deux espèces font cependant partie du genre *Crex* : le Râle des genêts, distribué de l'Europe occidentale à l'Asie centrale (Sibérie) et le Râle des prés *Crex egregia*, espèce nicheuse en Afrique tropicale. Il présente une coloration générale brun jaunâtre, striée de noir sur le dos, de gris sur les flancs et les côtés du ventre. Le bec rose est assez massif, comprimé latéralement. On observe un sourcil gris-bleu s'élargissant sur les côtés du cou chez le mâle, roussâtre chez la femelle. Le meilleur critère de différenciation sexuelle est la présence chez le mâle d'une coloration gris cendré bleuâtre à la tête qui s'étend sur les joues et la poitrine.

FIGURE 1 : DIFFERENCES ENTRE LA FEMELLE (A GAUCHE) ET LE MALE (A DROITE) DE RALE DES GENETS (EXTRAIT DE SCHÄFFER & KOFFIJBERG, 2004)

Les ailes des Râles des genêts sont assez courtes, aux plumes de couverture d'un roux cannelle uniforme. Les grandes couvertures sont également rousses, parfois barrées de 2 à 4 lignes claires, surtout chez les jeunes. Les côtés, les flancs et les sous-caudales sont fortement barrés de roux. Les pattes sont de couleur gris rosé. Le tarse est bien développé et les doigts sont longs et grêles, munis d'un ongle court et pointu.

Les poussins naissent couverts d'un duvet noir. Les immatures ne se distinguent ensuite pas facilement des adultes. En automne, leur plumage est plus jaunâtre, moins contrasté que celui des adultes. Ils ont l'iris verdâtre, alors qu'il varie du jaune à l'orange vif chez les adultes.

FIGURE 2 : RALE EN VOL– MALE EN POSTE DE CHANT

FIGURE 3 : PONTE DE RALE - POUSSIN DE RALE

Espèce migratrice présente principalement en Europe, elle affectionne les prairies lors de sa reproduction puis migre vers l'Afrique. Elle est peu visible, préférant se déplacer à couvert dans les herbes hautes. En général, l'espèce est contactée grâce à l'écoute de son chant. En effet, le mâle a un chant nuptial caractéristique qui est un cri bi syllabique râpeux puissant, assimilable à « krex krex ».

On ne la retrouve toutefois pas dans n'importe quel type de prairie. Sa préférence va aux prairies fraîches à humides où l'herbe est suffisamment haute pour lui fournir une protection contre les prédateurs et une diversité de proies invertébrées. Le râle utilise une variété de milieux comme les jachères, les friches, plus rarement dans les éclaircies forestières (frênaies, coupes rases de peupleraies/jeunes peupleraie), voire les cultures (prairies artificielles, luzerne, colza et céréales). La composition floristique, la densité et la hauteur de la végétation vont déterminer sa présence. On constate une forte attractivité des prairies inondables car elles combinent un couvert et une densité au niveau du sol, suffisants pour permettra un bon déplacement de l'individu. Cependant la hauteur de végétation des prairies inondables n'est pas encore optimale à l'arrivée des adultes. Ces milieux sont ainsi utilisés plus tard en saison. A quelques exceptions près, en Europe de l'Ouest, l'espèce utilise essentiellement des surfaces gérées par l'humain.

Le régime alimentaire du Râle des genêts en période de reproduction est très varié et semble principalement constitué d'insectes (coléoptères avec une grande présence de carabidés et d'orthoptères) et de leurs larves, d'araignées, de gastéropodes (escargots et limaces), de vers de terre et potentiellement de végétaux, avec des variations du régime alimentaire selon les régions et les stades de développement (poussins, juvéniles et adultes).

Les analyses génétiques ont révélé que les populations de Râles des genêts présentent une diversité élevée à l'échelle de la population globale. Il en est de même pour celles ayant subi une très forte réduction des effectifs ces dernières années. C'est le cas par exemple de la population de l'ouest de la France qui en 12 ans, malgré une diminution importante du nombre de mâles chanteurs, a vu un maintien important de la diversité génétique. Par ailleurs, trois groupes se distinguent au sein de la population globale, un en Europe de l'Est, un en Écosse et un comprenant la France et l'Italie.

STATUT JURIDIQUE ET DE PROTECTION

Au niveau international, le Râle des genêts est protégé par la Convention de Berne relative à la conservation des habitats naturels en Europe (Annexe 2 : les États s'engagent à prendre les mesures nécessaires et appropriées pour protéger les sites où les espèces sont présentes) et à l'Annexe II de la Convention de Bonn. Il ne figure pas dans les annexes de la CITES de la convention de Washington qui régit le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (Signée à Washington le 3 mars 1973 et Amendée à Bonn le 22 juin 1979). La population mondiale n'est plus considérée comme menacée selon les critères de la liste rouge de l'UICN suite à la découverte dans les années 1990, d'un noyau de population conséquent de râles en Russie. Elle est depuis, classée dans la catégorie Least Concern, soit préoccupation mineure.

Au niveau européen, le râle fait partie des espèces classées en Annexe 1 de la Directive Oiseaux (79/409 CEE : protection des espèces et mise en place de mesures de conservation de leur habitat pour assurer la survie et la reproduction). Son statut de conservation est considéré comme défavorable, tant en Europe (SPEC I), que dans l'Union Européenne : "depleted, large historical decline" (Diminuée, déclin historique important).

En France, le Râle des genêts est protégé depuis la publication de l'arrêté ministériel du 24 janvier 1972. Sa protection actuelle est garantie en application des articles L-411.1 et L-411.2 du Code de l'environnement par l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Par ailleurs, le râle figure parmi les espèces concernées par l'Arrêté du 9 juillet 1999 (J. O. du 28 août 1999), fixant la liste des vertébrés protégés menacés d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département. Toute autorisation de détention, transport, utilisation ou atteinte les concernant demeurera de compétence ministérielle et non préfectorale.

L'espèce, considérée comme « En Danger » à l'échelle nationale, présente différents statuts suivant les régions où elle se maintient. Seule la région « Pays de la Loire » présente pour cette espèce un statut un peu moins défavorable que les autres régions (IUCN-MNHN, 2021) dans lesquelles elle est en danger critique d'extinction.

TABLEAU 1 : STATUT LISTE ROUGE REGIONALE DU RALE PAR REGION

Auvergne-Rhône-Alpes	**En danger critique** pour l'Auvergne et **Espèce disparue** pour la partie Rhône-Alpes
Bourgogne-Franche-Comté	**En danger critique**
Bretagne	**Non applicable**
Centre-Val de Loire	**En danger critique**
Corse	**Non applicable**
Grand Est	**En danger critique**
Hauts-de-France	**En danger critique**
Île-de-France	**Espèce disparue de la région**
Normandie	**En danger critique**
Nouvelle-Aquitaine	**En danger critique**
Occitanie	**En danger critique**
Pays de la Loire	**En danger**
Provence-Alpes-Côte d'Azur	**En danger critique**

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE L'ESPECE

Distribution, abondance, tendances

L'aire de distribution du Râle des genêts en saison de reproduction recouvre une large part de l'Europe et du nord de l'Asie (BirdLife International, 2016 ; Fourcade et al., 2013). Toutefois l'aire de distribution est très fragmentée dans la partie occidentale du continent. Sur la partie orientale, la qualité des informations est beaucoup plus variable (données anciennes, absence de suivis ou de comptages récents…).
La carte ci-dessous présente les deux niveaux d'information : la présence potentielle liée aux habitats possiblement favorables et la présence avérée.

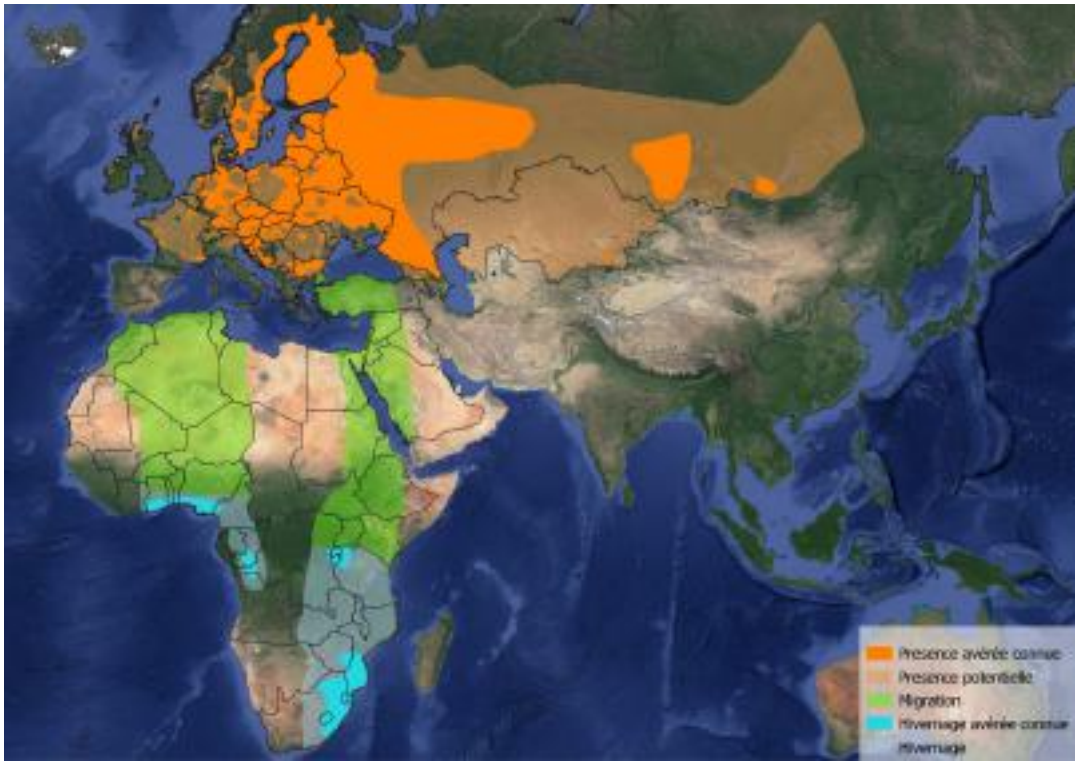

FIGURE 4 : CARTE DE REPARTITION MONDIALE DU RALE DES GENETS - LPO49

Dans les années 1990, la population nicheuse en Europe était estimée à 92 000-233 000 mâles chanteurs. A la suite de comptages effectués en Russie, un nombre conséquent d'individus a été découvert, ce qui nécessité de revoir l'évaluation après ajout de l'effectif russe (hausse de 90 % des effectifs mondiaux suite à l'ajout des effectifs découverts). Dans le même temps, une augmentation importante des populations de râles à l'est de l'Europe a été constatée suite aux bouleversements politiques et socio-économiques ayant engendré un abandon des cultures et une diminution importante des pratiques liées à une agriculture intensive, comme l'utilisation de pesticides. L'évaluation de la population mondiale a donc été revue à la hausse et passée du statut « quasi menacée » en 2004, à « préoccupation mineure » aujourd'hui.

Cependant, bien que les effectifs se soient montré très fluctuants, dans de nombreux pays, les tendances se sont aujourd'hui inversées et les populations de Râles des genêts sont majoritairement en déclin. Le tableau ci-après présente les effectifs de mâles chanteurs par pays. Les informations sont soit issues du rapportage à la Commission européenne dans le cadre du réseau Natura 2000, soit issues de structures travaillant sur l'espèce (articles scientifiques, site internet, bilan techniques…). Les tendances sont pour la majorité données sur du court terme (10 ans) dans le cadre des rapportages ou évaluations liste rouge UICN.

TABLEAU 2 : ESTIMATION DES EFFECTIFS PAR PAYS DE RALES DES GENETS EN PERIODE DE REPRODUCTION

Pays	*Nombre de mâles chanteurs*	*Année*	*Tendance*	*Période de référence*
Allemagne	1 200 - 1 400	µ 2013-2018	↓	2004-2016 – Rapportage européen
Arménie	2 529	2019	↓	- 19% en 17 ans. Birds Links Armenia
Autriche	150 - 400	µ 2013-2018	→	2007-2018 – Rapportage européen
Belgique	1-10	µ 2013-2018	↓	2008-2018 – Rapportage européen
Bosnie-Herzégovine	500 - 800	2012-2013	↓	-
Bulgarie	2 000 - 4 500	µ 2013-2018	↓	2000-2018 – Rapportage européen
Chine	1 500 - 3 000	1998-2000	?	Institut d'écologie et de géographie du Xinjiang
Croatie	500 - 1 100	µ 2013-2018	↓	2007-2018 – Rapportage européen
Danemark	81	2013-2018 meilleure année	Variable	2004-2017 – Rapportage européen
Estonie	20 000 - 40 000	µ 2013-2018	↓	2007-2018 – Rapportage européen
Finlande	7 000 - 12 000	µ 2013-2018	→	2007-2018 – Rapportage européen
France	64 -77	2022	↓	2005-2017 –Rapportage européen
Géorgie	Inf à 10 000	2021	↓	En déclin avec une menace sur les zones de présence et une forte probabilité de disparition de l'espèce à moyen terme.
Hongrie	525 - 1 532	µ 2013-2018	Variable	2007-2018 – Rapportage européen
Irlande	197	2022	→	2005-2018 – 4 000 mâles dans les années 70 – Stabilisation même si fluctuation depuis les années 90 à environ 150.
Italie	160 - 200	µ 2013-2018	↓	2007-2018 – Rapportage européen
Lettonie	30 874 - 111 512	µ 2013-2018	↓	2006-2018 – Rapportage européen
Lituanie	6 500 - 8 000	µ 2013-2018	↓	2013-2018 – Rapportage européen
Luxembourg	0-2	µ 2013-2018	↓	2007-2018 – Rapportage européen
Moldavie	250	1998	↓	Diminution de 35 à 40% depuis les années 70
Monténégro	100 - 120	2007	?	-
Norvège	62	2022	Variable	Effectif en baisse en 2022 - 155 en 2020.
Pays-Bas	50 - 60	2020	↓	2006-2017 – Rapportage européen
Pologne	39 000 – 52 000	µ 2013-2018	↓	2007-2018 – Rapportage européen
République Tchèque	1 200 - 2 400	µ 2013-2018	?	2007-2018 – Rapportage européen
Roumanie	16 300 – 21 527	µ 2013-2018	Incertain	2008-2018 – Rapportage européen
Royaume-Uni	900	2019	→	480 mâles en 1993 – 1284 mâles en 2014 – Sur une courte période 2014-2019, on est sur un déclin (-30%)
Russie	1 800 000 - 3 400 000	2012	?	-
Serbie	1 240 – 1 870	2012-2013	?	-
Slovaquie	1 500 - 3 000	µ 2013-2018	↓	2007-2018 – Rapportage européen
Slovénie	240 - 350	µ 2013-2018	→	2007-2018 – Rapportage européen
Suède	1 300 - 2 600	µ 2013-2018	Variable	2007-2018 – Rapportage européen
Suisse	15 - 40	2016	↓	BirdLife Switzerland
Ukraine	10 2000	2001	?	Ukrainian Society for the Protection of Birds
Kazakhstan	?		?	-
Kirghizstan	?		?	-
Mongolie	?		?	-
Macédoine du Nord	?		?	-
Tadjikistan	?		?	-
Turquie	?		?	-

En France, l'espèce a vu ses effectifs passer de 2 450 mâles chanteurs maximum en 1982-1984 (première enquête nationale), à 128-150 mâles chanteurs en 2018 et à 205-227 en 2020 pour ensuite redescendre à 64-77 en 2022 *(*Broyer, 1985 et données PNA, 2020, *figure 2*).

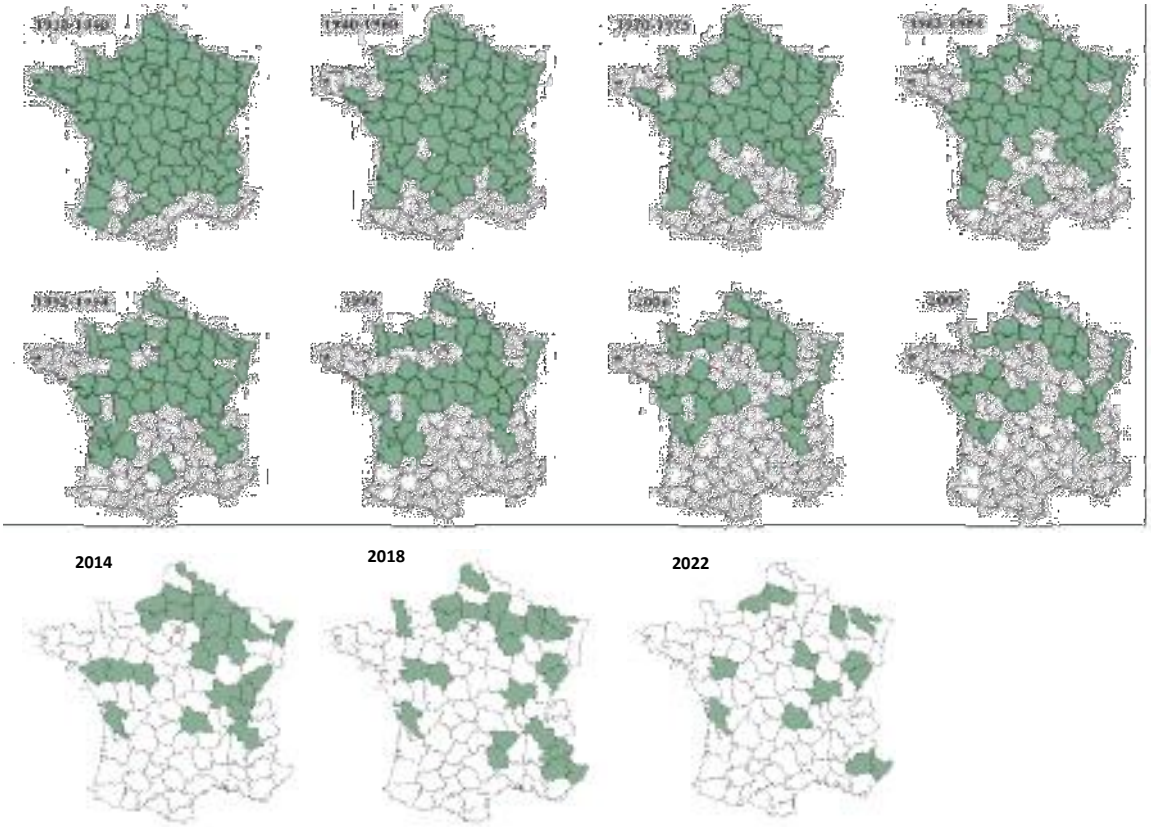

FIGURE 5 : ÉVOLUTION DE LA REPARTITION DU RALE DES GENETS EN FRANCE (1930-2022)

Depuis la mise en place d'enquêtes nationales dans les années 1980, l'espèce a vu ses effectifs chuter de plus de 97% en près de 40 ans malgré la mise en place de contrats agricoles identifiés comme plutôt favorables au râle.

FIGURE 6 : ÉVOLUTION DU NOMBRE DE MALES CHANTEURS DE RALES DES GENETS DEPUIS LES ANNEES 1970 A AUJOURD'HUI EN FRANCE ET FRISE DES CONTRATS AGRICOLES MIS EN PLACE JUSQU'A AUJOURD'HUI (DONNEES PNA, 2022)

Corrélé à la diminution de la population, on constate une rétraction de son aire de répartition avec une estimation à 25 600 km^2 en 1998 (64 mailles de 20x20km) contre 2 300 km^2 en 2022 (23 mailles de 10x10km).

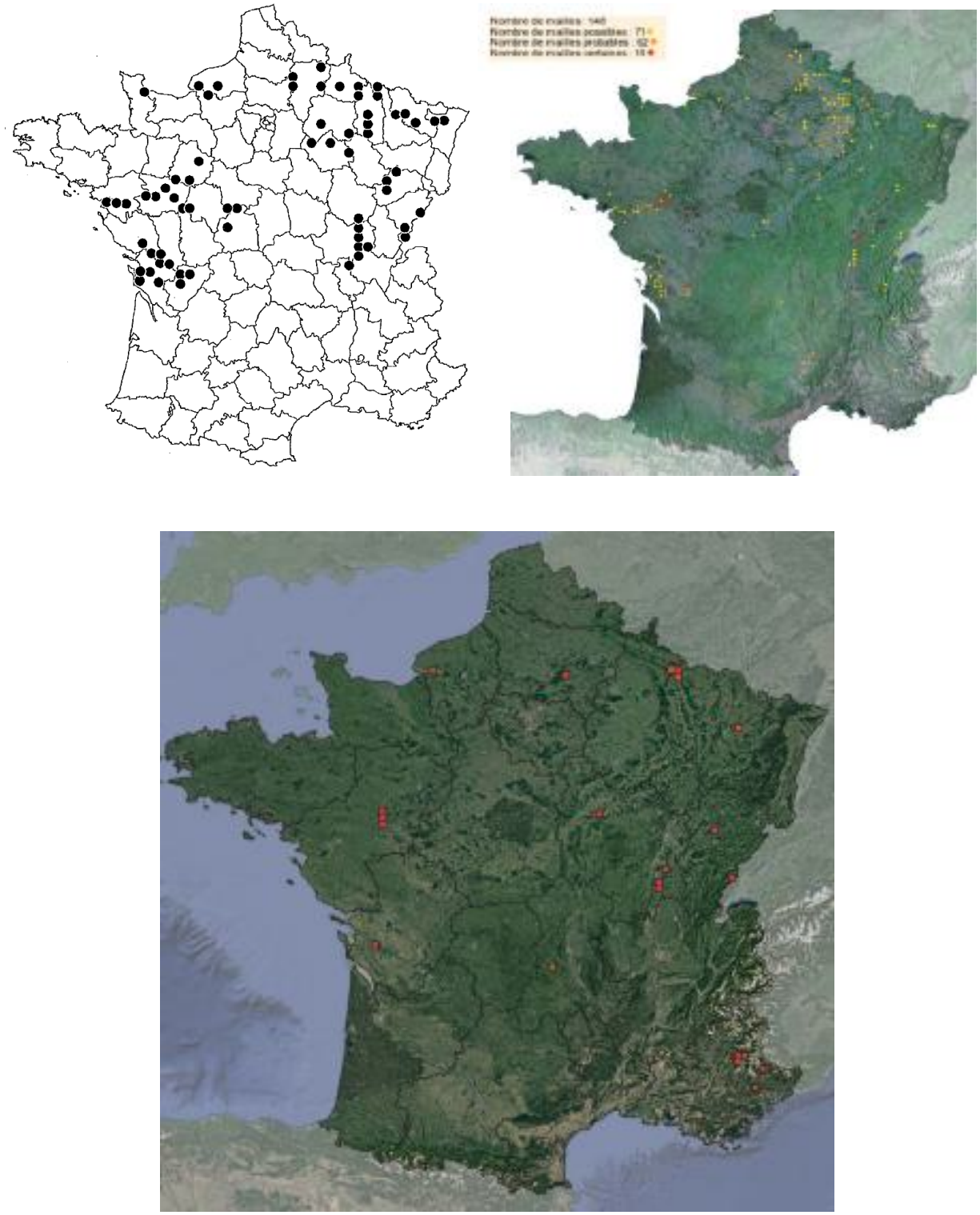

FIGURE 7 : CARTES DE REPARTITION PAR MAILLES 20X20 KM 1998, 10X10KM 2009-2012 ET 2022 (SOURCE ONCFS ET FAUNE FRANCE)

Les effectifs ont décliné dans toutes les régions avec une plus importante chute sur les Pays de la Loire. Alors que la Loire-Atlantique (44) comptait la plus forte concentration de France de râles dans l'estuaire de la Loire dans les années 1990, la population s'est effondrée pour disparaître suite probablement à l'intensification de l'exploitation des prairies.

TABLEAU 3 : EFFECTIFS DES MALES CHANTEURS PAR REGION

	1998	2009	2018	Sites principaux
Auvergne-Rhône-Alpes	124	28-29	2	Val de Saône -
Bourgogne-Franche-Comté	134-166	39-48	16-19	Basse vallée du Doubs – Prairies alluviales de Saône-et-Loire – Vallée de la Saône
Bretagne	-	-	-	-
Centre-Val de Loire	56-68	16-17	4-5	Basses vallées de la Vienne et de l'Indre
Corse	-	-	-	-
Grand Est	81-96	81-95	38-44	Vallée de la Meuse – Vallée de l'Aube – Bassée auboise
Hauts-de-France	23-26	55-59	7-11	Moyenne vallée de l'Oise
Île-de-France	-	-	-	-
Normandie	28-42	17-21	5	Estuaire de la Seine
Nouvelle-Aquitaine	90-113	24-25	1	Vallée de la Charente
Occitanie	-	-	2	Valat du rey à Allenc
Pays de la Loire	604-647	263-285	42-50	Basses Vallées Angevines
Provence-Alpes-Côte d'Azur	-	-	7	Seyne et Auzet - Péone

Principaux sites accueillant des râles en France

Val de Saône – Ain (01)

Il s'agit d'un site Natura 2000 d'une superficie de 3 671 ha délimité par la zone inondable qui abrite une faune et une flore diversifiées et caractéristiques des milieux alluviaux à dominance prairiale. De nombreuses espèces d'oiseaux trouvent refuge sur le site comme le Râle des genêts. L'évolution des pratiques agricoles et l'étalement urbain sont des facteurs qui pèsent sur l'avenir des prairies. Des mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) sont proposées depuis le début des années 1990 sur ce site. Dans le cadre de la précédente programmation des MAEC, une des mesures portait sur un retard de fauche au 15 juillet dans les secteurs où une population de Râle des genêts est présente (secteurs localisés de Sermoyer, Arbigny, Saint-Bénigne, Pont-de-Vaux et Replonges).

Basse vallée du Doubs – Jura (39)

Localisé dans l'espace de l'inter-digue à l'intérieur duquel le Doubs conserve un régime hydraulique naturel, ce site est désigné au titre de Natura 2000 et se situe au nord de Dole, en limite avec le département de Saône-et-Loire. Le Doubs est un des plus importants cours d'eau du centre est de la France, avec la Saône dont il est l'affluent principal. Ce territoire présente une grande diversité d'habitats avec des forêts riveraines relictuelles, bancs de graviers, de sables et des zones prairiales notamment, abritant un nombre important d'espèces dont le Râle des genêts. Des MAEC retard de fauche et reconversion en prairie sont proposées sur ce site.

Vallée de la Saône – Côte-d'Or (21) & Haute Saône (70)

Connu aussi sous le nom de Val de Saône, le site de près de 18 000 ha constitue une vaste zone humide dont la richesse du patrimoine écologique est reconnue au niveau national et européen. Sa biodiversité est fortement liée aux inondations. Il abrite une mosaïque de milieux naturels à forte valeur patrimoniale comme les prairies humides, les forêts alluviales et les milieux aquatiques (mares,

baissières, bras morts, rus…) et représente une zone de reproduction et de refuge pour de nombreuses espèces ainsi qu'une ressource économique et touristique importante. De nombreuses actions telles que des restaurations de mares et de boisements alluviaux sont réalisées sur ce site qui propose également une MAEC retard de fauche. Le Val de Saône constitue un site de nidification privilégié pour le Râle des genêts dans la région.

Prairies alluviales et milieux associés du Saône-et-Loire – Saône-et-Loire (71)

La vallée de la Saône constitue une vaste entité humide fréquentée par de nombreuses espèces. D'une surface totale de 8 980 ha, le site « Prairies alluviales et milieux associés de Saône-et-Loire », est réparti en 4 unités géographiques :

- en amont de Chalon en rive gauche de la Saône, de Verdun-sur-le Doubs à Bey, zone d'une surface de 1 191 ha
- zone situé au sein du périmètre Natura 2000 de la confluence Saône-Grosne, cette seconde entité est localisée entre Chalon et Tournus pour une surface de 6 374 ha
- la troisième concerne le sud de Mâcon, en rive droite de la Saône, de Varennes-les-Mâcon à la Chapelle-de-Guinchay, pour une surface de 370 ha
- la dernière est localisée sur le val de Seille situé en amont de Louhans, de Saint-Usuge à Le Tartre sur une surface de 1 045 ha.

Basses vallées de la Vienne et de l'Indre – Indre-et-Loire (37)

Situé à l'extrémité ouest du département d'Indre-et-Loire, le site s'étend sur 5 671 ha et comprend deux entités disjointes correspondant aux vallées inondables de la Vienne et de l'Indre avant leur confluence avec la Loire. Les Basses vallées sont désignées au titre de Natura 2000 et dominées par des prairies naturelles inondables exploitées par fauche et/ou pâturage dont une partie sont sous contrats MAEC. Ces prairies forment de grands ensembles favorables à des oiseaux rares et menacés : Râle des genêts, Pie-grièche écorcheur, Tarier des prés… Des boisements alluviaux ou des peupleraies et à certains endroits la présence d'un réseau bocager avec des arbres têtards ponctuent le site.

Vallée de la Meuse – Meuse (55)

Deux sites désignés au titre de Natura 2000 à enjeu milieux ouverts sont présents sur ce territoire :

- « la Vallée de la Meuse sur le secteur de Stenay », partie amont de la Meuse sur 2 338 ha.
- « la Vallée de la Meuse » en aval du secteur de Stenay d'une superficie de 13 562 ha et qui s'étend sur la partie ouest du Parc naturel régional de Lorraine. La richesse de la vallée de la Meuse repose sur la diversité des milieux et la dynamique hydrologique du fleuve.

Ces deux entités sont formées de prairies inondables, de forêts alluviales et présentent de vastes territoires de chasse et d'alimentation pour certains oiseaux (rapaces, grands échassiers, anatidés...) et sont propices à la nidification de l'avifaune, notamment le Râle des genêts. Les principaux enjeux portent sur le maintien des surfaces en herbes, le maintien des haies et la gestion extensive des prairies.

Vallée de l'Aube – Aube (10), Marne (51) & Haute-Marne (52)

La haute vallée de l'Aube et ses affluents représente un vaste ensemble bien conservé de milieux aquatiques et de biotopes prairiaux submontagnards. Sur la partie aval, on retrouve le site de « Marigny, Superbe, vallée de l'Aube » d'une superficie de 4 527 hectares composé de 3 entités dont l'une d'elles représente une vaste vallée alluviale au Nord de Troyes. Ce territoire joue un rôle important dans la préservation de l'avifaune nicheuse et/ou migratrice. Au vu des caractéristiques du site, les enjeux sont le maintien et la préservation des prairies et en particulier des prairies humides ainsi que la conservation de la dynamique naturelle des rivières.

Moyenne vallée de l'Oise – Aisne (02) & Oise (60)

Site Natura 2000, la Moyenne vallée de l'Oise est localisée sur 2 départements entre la Fère (département de l'Aisne) en amont et Thourotte (département de l'Oise) en aval. Il fait plus 5 900ha avec une dominance de milieux ouverts humides (prairies, friches et mégaphorbiaies humides), des

boisements et des petites pièces d'eau (bras-morts, mares...). La majorité des espèces et des habitats d'intérêt communautaire présente sur ce site est étroitement liée à l'existence des prairies et aux pratiques agricoles qui s'y développent. Des MAEC sont mises en place pour préserver ces milieux.

Estuaire de la Seine – Seine Maritime (76)

D'une superficie de 18 800 ha environ, ce site Natura 2000 est inclus dans le périmètre du PNR des boucles de la Seine normande et comprend une partie de la Réserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine. Il est composé de plusieurs entités géographiques ; boucles, Marais Vernier et embouchure. Des prairies humides s'expriment sur des substrats tourbeux et alluvionnaires. D'autres espèces de prairies et de marais présentent des effectifs importants en période de reproduction : Tarier des près, Courlis cendré, Phragmite des joncs, Marouette ponctuée…

Vallée de la Charente – Charente (16)

Situé en amont d'Angoulême, la Vallée de la Charente présente un lit méandré et devient large et régulier en aval. D'une superficie de 4 018 hectares, on y recense une richesse biologique importante qui a valu sa désignation au titre de Natura 2000. Il est connu pour être un site de reproduction du Râle des genêts, mais aussi d'autres oiseaux comme le Bihoreau gris, le Milan noir, les busards, le Martin-pêcheur. C'est un véritable corridor migratoire, avec des prairies naturelles alluviales présentant une végétation spontanée très diversifiée, des méandres qui forment des îles et des boisements alluviaux.

Valat du rey à Allenc – Lozère (48)

Un noyau de population semble établi dans le Valat de Rey où 7 mâles chanteurs ont même été recensés en 2020. Les données issues des comptages sont irrégulières et récentes et nécessitent d'être confirmées. Toutefois il semble que ce secteur soit une zone de report qui présente encore des prairies favorables à la reproduction, où la fauche y est plus tardive.

Basses Vallées Angevines – Maine-et-Loire (49)

Secteur de plaines alluviales inondables situé dans la partie aval des vallées de la Mayenne, de la Sarthe et du Loir, ce site Natura 2000 d'une superficie de 9 500 hectares présente des habitats prairiaux, de fossés, de bras morts, de mares et de haies. La mise en place de MAEC a permis de maintenir ces habitats sensibles avec des pratiques compatibles avec les enjeux écologiques du territoire. Le site est connu comme étant l'une des principales zones de nidification du Râle des genêts en France.

Seyne et Auzet – Alpes de Haute Provence (04) et Péone – Alpes Maritimes (06)

Deux noyaux de population semblent établis sur le secteur de Seyne, Auzet et sur la commune de Péone mais les données issues des comptages sont encore très récentes et nécessitent d'être confirmées. Toutefois il semble que ces secteurs soient utilisés comme zone de report sur les habitats encore favorables à la reproduction, où la fauche y est plus tardive.

Reproduction

Le Râle des genêts est une espèce prairiale qui peut toutefois occuper différents types d'habitats au cours de la saison et en fonction des régions.

Types d'habitats occupés par les Râles des genêts

En France, l'espèce est majoritairement recensée dans les prairies de fauche des plaines alluviales et d'altitude. Elle a tendance à préférer les prairies où la fauche est annuelle, mais elle s'installe également dans des prairies abandonnées ou des cultures (luzerne, colza, blé), des jachères, des phragmitaies, des marais et des tourbières. La présence d'une hétérogénéité d'habitats est importante pour la conservation des Râles des genêts, notamment pour faire face aux perturbations du milieu comme les inondations.

Les prairies sélectionnées par les Râles des genêts sont majoritairement hygrophiles et présentent une végétation diversifiée. De plus, un relief hétérogène et la présence de fossés sont appréciés et contribuent à la diversité des micro-habitats.

La hauteur de couvert est un élément majeur dans la sélection de l'habitat par les râles. Ces derniers sélectionnent généralement des prairies disposant d'une hauteur de couvert herbacé d'au moins 60 cm. Les râles sont amenés à changer la localisation de leur territoire au cours de la saison suivant l'évolution de la végétation. Certains suivis ont ainsi mis en avant des installations dans les prairies abandonnées, lits d'orties ou patch d'iris en début de saison avec ensuite un déplacement vers les prairies de fauche. La gestion par pâturage n'est pas excluante dans la mesure où elle est très faible ou discontinue (avec des périodes sans pâturage permettant le développement d'un couvert herbacé favorable et maintenu pendant la saison de reproduction (avril à fin juillet à minima).

Caractéristiques des habitats sélectionnées par les femelles pour la réalisation des nids

La variation structurelle de la végétation semble être un facteur clé pour la sélection de l'habitat par les râles femelles. Une végétation diversifiée, facilitée par un relief hétérogène dans la parcelle et une faible hauteur de litière offrent très certainement une faible résistance à la marche avec simultanément une couverture suffisamment élevée (pour se « cacher » des prédateurs), et une augmentation de l'abondance des ressources alimentaires et de leur accessibilité.

La reproduction du râle se caractérise par un système de polygamie successive. Les individus sont généralement solitaires mais il existe une attraction sociale avec une tendance des mâles à installer leur territoire à proximité de ceux des autres. Au cours de la journée, les mâles sont actifs et visitent régulièrement les territoires voisins. Le soir, les mâles rejoignent leur poste de chant, souvent un élément (roche, souche, branche…) leur permettant de se surélever et s'y tenir toute la nuit pour attirer les femelles par leur chant (« krex, krex » répétés). Un mâle seul chantera plus de 90% de la nuit, tandis qu'un mâle apparié chantera environ 10% de la nuit ainsi qu'à l'aube et le jour. Les couples s'associent généralement pour plusieurs jours et se séparent ensuite au début de la ponte.

Le râle effectue deux nichées par an, la première débutant en général au mois d'avril-mai, la seconde courant juin - juillet. La phénologie et le calendrier de la reproduction semblent variables selon les pays, les secteurs de nidification et les années. Toutefois, quelques études permettent de mieux définir cette phase. L'appariement a pu être déterminé par la diminution de l'activité vocale des mâles la nuit avec une augmentation de celle de jour. C'est à partir de cet élément que l'on peut déduire approximativement la phénologie de reproduction, qui est de 5 à 10,5 jours pour l'appariement et 8 jours pour la ponte, laquelle se superpose en partie à l'appariement. L'incubation est estimée à 17-18 jours, les durées de soins aux jeunes présentent des variations

entre la première et la seconde ponte avec une durée moyenne de soins plus courte pour la première nichée (11,6 jours) que pour la deuxième (16,7 jours). Enfin, l'âge auquel les juvéniles sont capables de s'envoler est considéré comme étant d'environ 45 jours. À partir de ces données, on estime donc aujourd'hui que la phase de production d'une seule nichée dure 70 jours après la détection de l'appariement afin de permettre aux juvéniles de devenir volants. Ces calculs ne sont connus qu'à travers le suivi d'un très petit effectif de 9 couples étudiés en Écosse dans les années 1990.

La localisation des nids demeure soumise à de nombreuses incertitudes. D'après les rares études sur le sujet, il semble que les nids situés au sol et dissimulés dans la strate herbacée soient localisés à des distances comprises entre 45 et 160 m du poste de chant occupé par le mâle (Tyler, 1996). Les juvéniles indépendants mais non volants ont été localisés entre 150 et 600 m du poste de chant du mâle chanteur, tandis que les juvéniles volants de plus de 45 jours ont été localisés à plus de 800 m de leur géniteur.

Les râles sont très mobiles au cours de la saison de reproduction et leurs déplacements, étudiés uniquement pour les mâles jusqu'à présent, sont fréquents et peuvent aller de quelques kilomètres à plusieurs centaines de kilomètres. C'est le cas par exemple d'un mâle capturé en République tchèque le 4 juin 1999 et recapturé en Suisse le 1er juillet 1999, soit à 614 km de distance. Des départs et des arrivées sont donc étalés sur la saison de reproduction. Ces déplacements peuvent s'expliquer par l'évolution des conditions de l'habitat au cours de la saison (notamment due aux fauches) et par leur mode de reproduction en polygamie séquentielle pour la réalisation de deux nichées.

La fidélité inter-annuelle des mâles au site de reproduction s'est révélée très faible en Pologne d'après l'étude de Budka et al. (2020) avec seulement 2 à 5 % des mâles recapturés l'année suivante au même endroit. Alors qu'en moyenne 32 % des territoires sont constitués au même endroit qu'un territoire de l'année précédente dans cette zone étudiée. Green (1999) a également montré que si plusieurs individus ont été capturés deux années consécutives à des distances inférieures à un kilomètre, d'autres individus ont été recapturés jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres. D'autres études font référence à des sites choisis par un même individu d'une année à l'autre éloignés de plusieurs centaines de kilomètres. En effet, un des mâles suivis par balise Argos depuis la République tchèque s'est installé dans les Dolomites en Italie l'année suivante. La distance avec son site de nidification précédent était donc de 350 km.

Régime alimentaire

Le régime alimentaire du Râle des genêts semble principalement constitué d'insectes de taille supérieure à 10 mm et de leurs larves, de gastéropodes, d'aranéides, ainsi que potentiellement de vers de terre et de végétaux.

Une analyse de la composition de fèces a été réalisée par Arbeiter et al. (2020) suite à la capture de 22 Râles des genêts (17 mâles, deux femelles et trois juvéniles) entre 2012 et 2015 dans une plaine inondable du nord-est de l'Allemagne. Des coléoptères ont été retrouvés dans 95% des échantillons et constituaient 43% des proies identifiées avec un tiers appartenant à la famille des Carabidés. Des escargots et des limaces ont été retrouvés dans 82 % des échantillons, des araignées dans 77 %, des larves de coléoptères dans 55 % et des vers de terre dans 41 %. Des sauterelles, grillons et diptères ont également été trouvés dans ces fèces. Mais cette composition semble varier suivant les régions.

Il est fait mention d'une possibilité d'un changement de régime alimentaire à l'automne après la saison de reproduction, le râle se tournant potentiellement plus vers du matériel végétal. Cependant, le régime alimentaire hors période de reproduction reste à étudier tout comme les exigences alimentaires en termes de besoins énergétiques en période de reproduction qui pourraient être une contrainte pour un bon succès reproducteur.

Migration

Le Râle des genêts est un migrateur au long cours, occupant les sites de reproduction d'avril à septembre en Europe et les sites d'hivernage en Afrique le reste de l'année. La migration se déroule selon plusieurs voies : une voie importante à l'est, passant par le Moyen-Orient puis l'Égypte et le Soudan et une autre à l'ouest passant par la Péninsule ibérique et le Maroc.

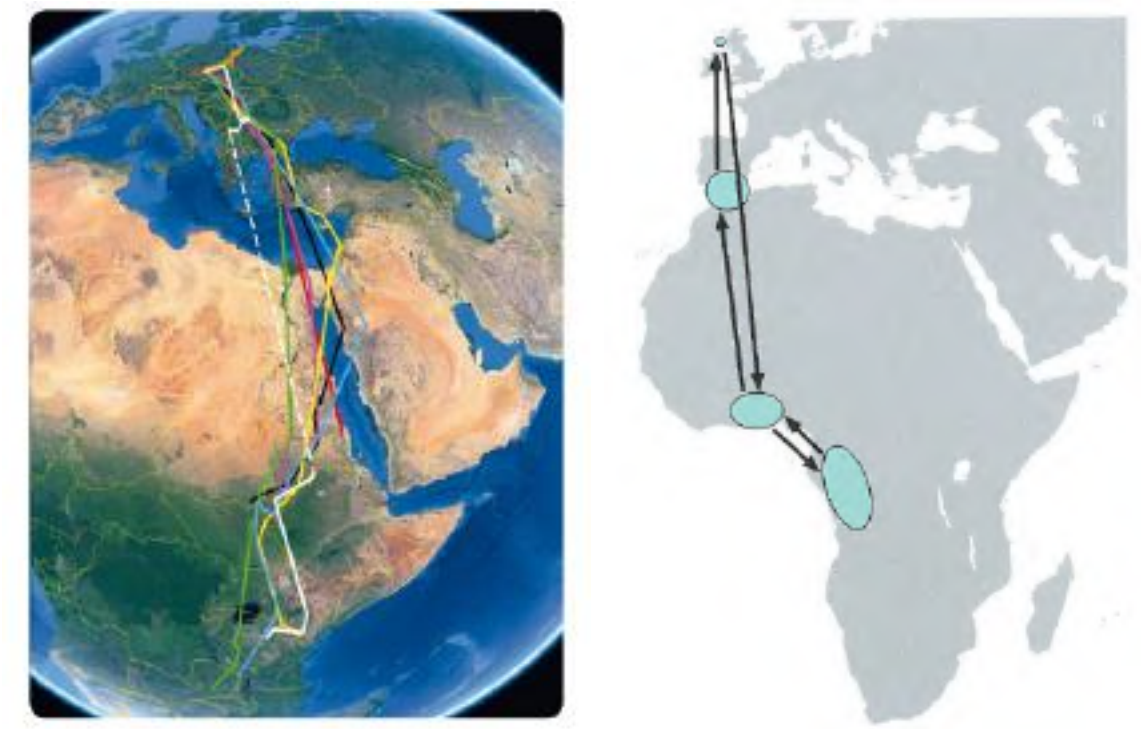

FIGURE 8 : TRAJETS DE MIGRATION CONNUS DE RALES, A GAUCHE BALISES ARGOS DANS L'ETUDE DE PESKE & VLCEK ET A DROITE GEOLOCALISATEURS DANS L'ETUDE DE GREEN (2013)

D'autres informations, issues de la bibliographie, semblent montrer un axe de migration au moins historique par l'Asie du sud-ouest pour les populations les plus orientales (Russie est, Chine…) avec des recensements d'individus en Inde dans les années 60-70.

La migration prénuptiale commence début mars pour les oiseaux les plus précoces et s'étale probablement jusqu'en mai. Les oiseaux reproducteurs des sites atlantiques (et des îles Britanniques) sont entendus plus tôt que ceux du nord et de l'est de la France. L'arrivée d'oiseaux sur des sites à partir de juin est certainement à rattacher à un phénomène de délocalisation de la reproduction (crue, fauche précoce) plutôt qu'à de la migration tardive.

Le Râle des genêts est peu détecté sur le territoire français lors de ses migrations, ce qui s'explique par un manque d'étude sur le sujet, sa discrétion, sa stratégie de migration nocturne et les faibles effectifs nichant en Europe de l'Ouest. Les principales populations migrant par la France sont probablement celles des îles Britanniques et d'Allemagne (en partie), du Benelux, de la Norvège et de la Suisse. Pour ces derniers, les populations sont de taille réduite.

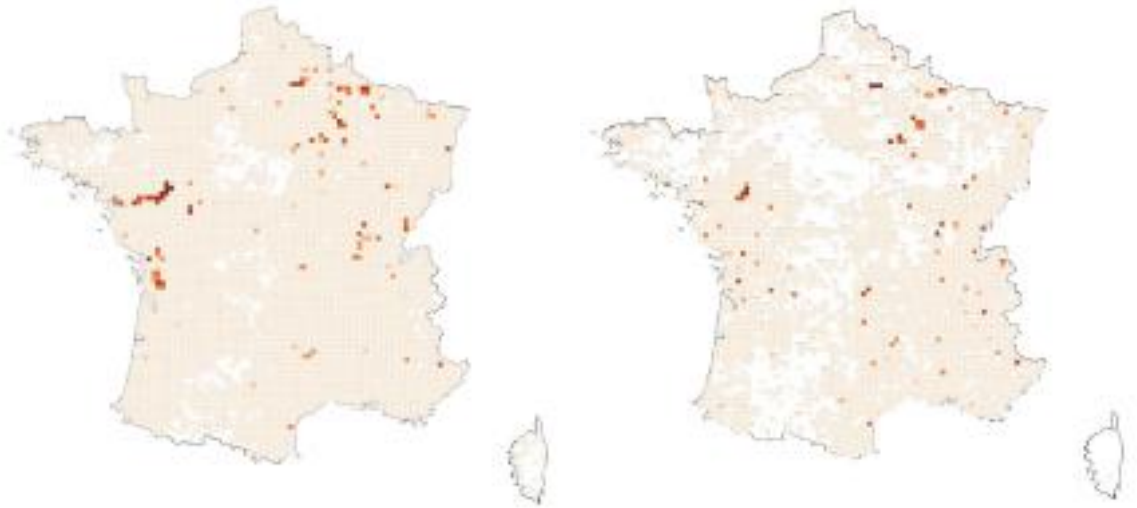

FIGURE 9 : DISTRIBUTION DE L'INDICE D'ABONDANCE RELATIVE EN PERIODE DE MIGRATION PRENUPTIALE (A GAUCHE) ET POSTNUPTIALE (A DROITE) - DUPUY & SALLE 2022

La distribution prénuptiale de la carte ci-dessus semble refléter un mélange d'individus en migration et d'individus nicheurs détectés assez tôt en saison. Une analyse plus fine et avec plus de données et nécessaire pour pouvoir apporter des éléments précis sur cette partie de son écologie.

En automne, aucun axe ne semble ressortir comme pour la migration prénuptiale. Les données concernant des migrateurs à cette période, sont plus abondantes et réparties de manière plus homogène en France, avec des observations sur la façade atlantique et jusqu'à la pointe bretonne, plus rarement le long de la Manche.

Les milieux fréquentés en migration en post-nuptiale et pré-nuptiale correspond à des habitats ouverts herbacés : prairies, marais, dunes du littoral atlantique, ainsi que des cultures. Toutefois cela reste très peu documenté car lié aux données issues des captures au filet et des oiseaux trouvés morts ou obtenues en levant les oiseaux en halte migratoire.

Hivernage

L'aire de répartition hivernale du Râle des genêts est principalement située en Afrique du Sud-Est. D'autres zones d'hivernages ont toutefois été découvertes par la récupération de géolocalisateurs posés sur cinq mâles en Écosse et un en Irlande. Ces individus ont ainsi hiverné en partie en Afrique de l'Ouest (Nigeria et Ghana) entre octobre et novembre puis dans le bassin du Congo jusqu'en février-mars. Il semble que cette deuxième zone soit utilisée par les populations les plus à l'ouest de l'Europe car des balises issues d'individus venus d'Allemagne ont montré une voie de migration plus orientale (Afrique du Sud). La zone d'hivernage pour la population française n'est pas connue avec certitude à ce jour.

Les données issues des captures ou observation en Afrique démontre également une fréquentation d'habitats à dominance herbacée également pour cette partie de ce cycle biologique. Ce sujet est toutefois peu étudié et donc peu documenté à ce jour.

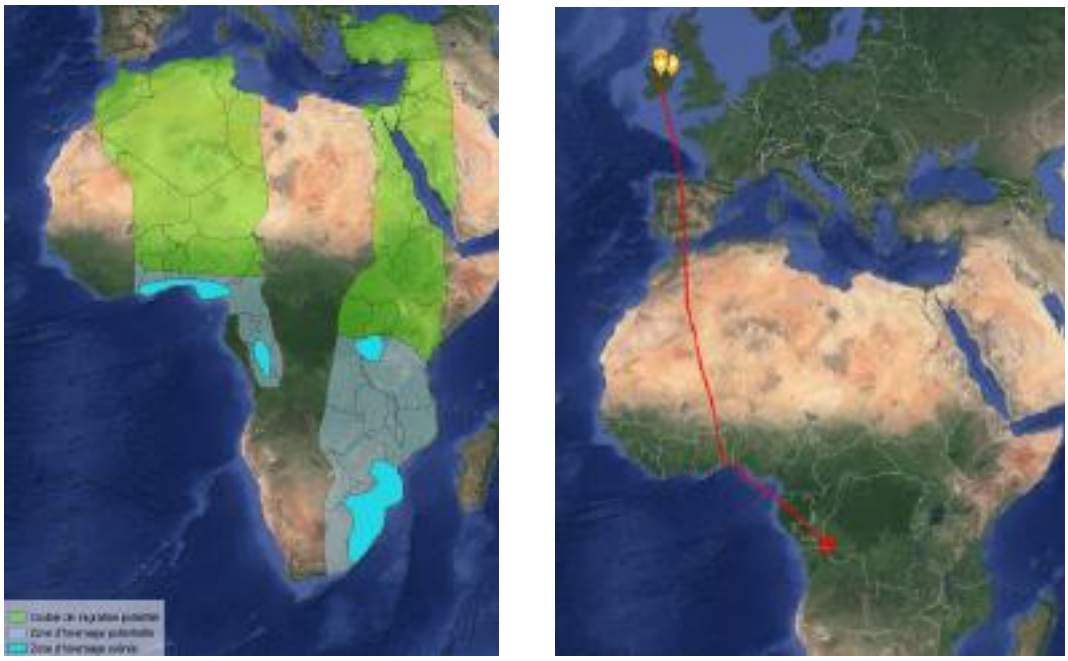

FIGURE 10 : ZONES PRINCIPALES CONNUES D'HIVERNAGE EN AFRIQUE A GAUCHE ET VOIE DE MIGRATION ET ZONE D'HIVERNAGE D'UN INDIVIDU IRLANDAIS EQUIPE D'UNE BALISE (LIFE CORNCRAKE) A DROITE

Il est à noter toutefois qu'un petit nombre de Râles des genêts peut passer l'été en Afrique. Il est émis l'hypothèse que ces individus sont probablement incapables de migrer en raison de maladie, de blessure, ou sont encore immatures et donc incapables de se reproduire.

Dynamique des populations, taux de survie et succès reproducteur

Le déclin du Râle des genêts est un phénomène connu de longue date en Europe de l'Ouest. En France, les premiers signes de déclin sont observés au milieu du XX^{e} siècle. Outre la perte d'habitat (voir p. ex. Broyer, 1996), la diminution du succès de reproduction est suspectée pour expliquer la chute drastique des effectifs.

Bien que la durée de vie maximale recensée par baguage d'un Râle des genêts soit de 6 ans, le taux de survie annuelle a été étudié en Écosse dans les années 1990, et s'est révélé faible. Les résultats de l'étude mettent en avant des valeurs de survie annuelle comprises entre 0,2 et 0,3.

Il s'agit des seules données disponibles à ce jour et les conditions de milieux et d'exploitation agricole en Écosse étant différentes, les résultats obtenus ne peuvent être simplement transposables à la France. Parmi les différences notables pouvant jouer sur le taux de survie, il peut entre autre chose être noté que l'espèce arrive plus tôt en France et est beaucoup plus exposée à la précocité des fauches.

En France, le programme de baguage conduit de 1995 à 2006 a porté sur 1 014 individus (695 mâles chanteurs, 1 femelle et 318 poussins) et a donné lieu à des contrôles, essentiellement sur le site des Basses Vallées Angevines où l'effort de capture a été le plus important (918 captures). Seuls 27 contrôles ont été réalisés : 20 mâles chanteurs bagués (18 l'année suivante et 2 autres deux ans après) et 7 concernent des oiseaux bagués poussins (4 l'année suivante, 1 autre deux ans après, et le même individu bagué en 1998 contrôlé deux fois, en 2000 et en 2001) (Noël, données non publiées).

La dynamique des populations étant fortement influencée par la productivité en jeunes, la survie des adultes est faible. Les études de Tyler (1996) ont montré que les secondes pontes étaient les plus productives. Les efforts de conservation investis pour permettre aux râles de produire cette seconde ponte et améliorer la survie des poussins qui en sont issus, seraient les plus profitables

dans la mesure où la préservation des habitats est également profitable aux adultes (incluant également la période de mue des femelles qui se finalise en septembre). Il a en effet été montré que des fauches retardées de deux semaines sur les sites qui bénéficient de programme de conservation en Écosse, permettraient de doubler le taux d'éclosion et d'augmenter la productivité de 23 % (Green, 1999).

Par exemple, en France, l'année 2018 a été marquée par des crues estivales qui ont à priori fortement diminué le succès de reproduction et donc les effectifs en 2019. L'année suivante n'a pas présenté d'évènement climatique particulier et un rebond de la population a ainsi pu être constaté en 2020. Les années suivantes ont été moins favorables avec un été pluvieux et des crues estivales en 2021 et une forte sécheresse en 2022.

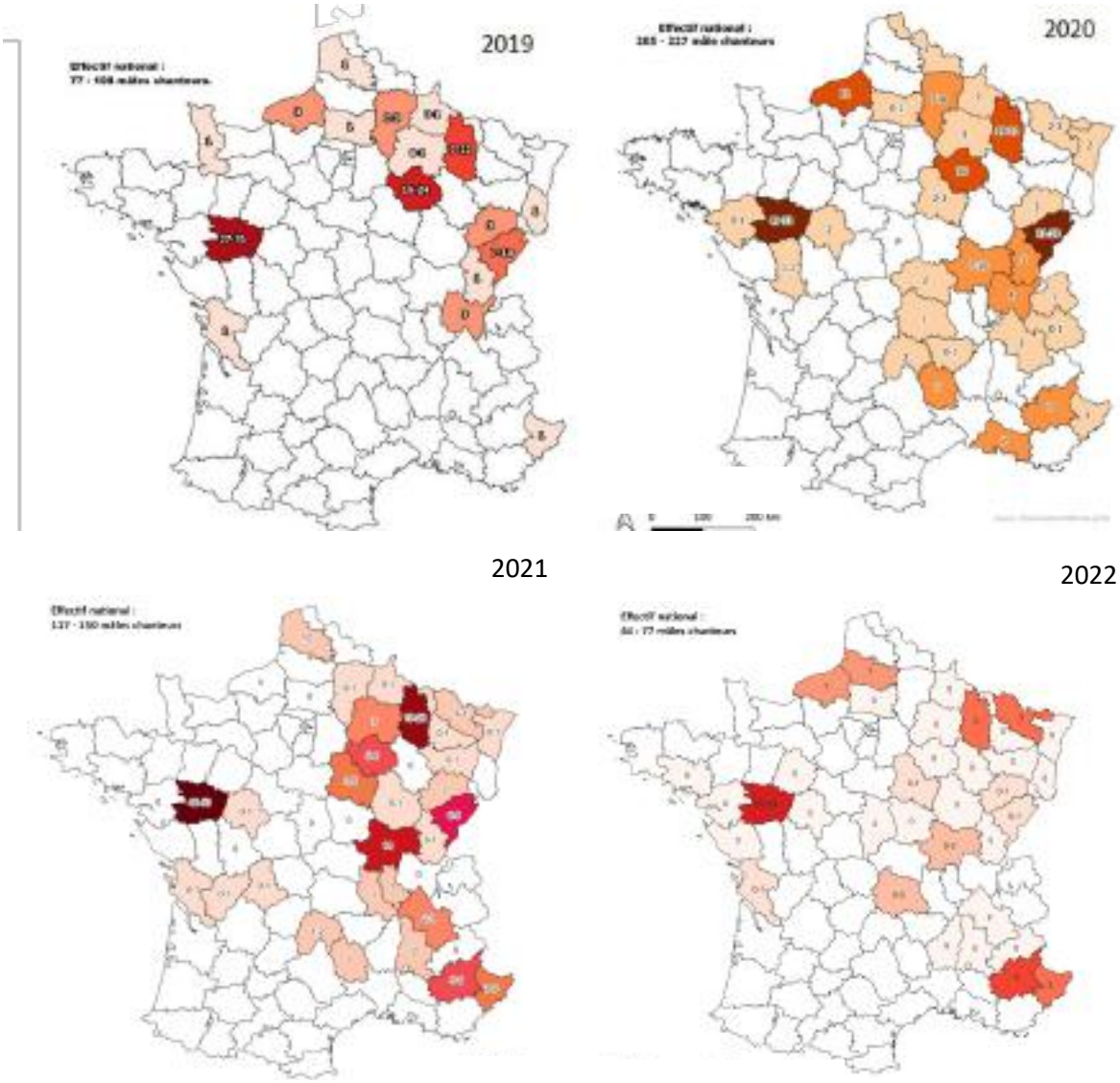

FIGURE 11 : REPARTITION DES EFFECTIFS FRANÇAIS DE MALES CHANTEURS PAR DEPARTEMENT ENTRE 2019 ET 2022 (DONNEES PNA, 2022)

ÉVALUATION DE L'ETAT DE LA POPULATION

Tendances de la population

Les données utilisées pour évaluer l'état de la population française de Râles des genêts sont issues du rapportage au titre de la Directive Oiseaux pour la période 2013-2017, coordonné par le MNHN en 2019 (Annexe 1). Les effectifs retenus étaient les suivants :

2013	2014	2015	2016	2017
277-314	226-253	200-222	178-215	87-109

L'estimation est faite sur plusieurs années en se basant sur des inventaires complets ou sur une estimation statistique robuste car cette espèce est considérée comme bien suivie.

Il est observé une différence notable entre la taille de population reportée en 2019 et celle reportée lors du précédent exercice de rapportage du fait d'un réel déclin des effectifs entre les deux périodes :

- pour la période 2009-2012 en moyenne 396 mâles chanteurs (315-477) (comptage pour l'année 2008 non exhaustif)
- pour la période 2013-2017 en moyenne 208 mâles chanteurs (145-271).

Sur la période de 2005 à 2017, la tendance est jugée négative avec un sévère déclin de -13% par an en moyenne et une amplitude de diminution totale de -80%. Il est à noter que la très mauvaise saison de 2017 influence très fortement l'amplitude de tendance. Sur le long terme (1980-2017), la tendance est également évaluée comme en sévère déclin de 8.1% par an en moyenne. Les estimations larges de 2000-2800 mâles chanteurs entre 1976-1980 et 1600-2200 mâles chanteurs en 1983-84 sont prises en compte.

Distribution des nicheurs et taille de l'aire de distribution

Sur la période 2013 à 2018, la superficie utilisée par l'espèce est estimée à 12 000 km^2 suivant une extrapolation de données partielles et/ou modélisation. Le râle est présent sur 136 mailles soit 13 600 km^2.

La tendance à court terme (2009-2017) est considérée comme incertaine. La tendance à long terme sur la période 1985 et 2018 est négative sur la base des données de l'atlas Oiseaux nicheurs de 1985/89 et celui de 2009/2012 : -45.5% d'indices possibles, il a été retenu plutôt moins 50% pour inclure la diminution observée depuis le dernier atlas. Cette amplitude est estimée (mini-max) entre -50% et -40% avec un intervalle de confiance non renseigné en raison d'une extrapolation de données partielles et/ou modélisation.

Plans d'actions

Outre les Plans Nationaux d'Actions en France, il existe également un plan européen pour le Râle des genêts : Crockford N., Green R., Rocamora G., Schaffer N. & Stowe T. (1996) Action Plan for the Corncrake (Crex crex) in Europe. 57 p.

L'évaluation de l'efficacité des plans d'actions pour cette espèce au niveau international (Art.12, Species Action Plans) conclut à une dégradation et à un éloignement des objectifs fixés par le plan d'actions. Il en est de même pour le « Management Plans » pour les territoires concernés qui conclut à un statut « non sécurisé » et qui se détériore (Art.3 et 7).

SYNTHESE DES MENACES PESANT SUR LE RALE

Les études réalisées en Europe ainsi qu'en France ont décrit les principales menaces suivantes :

- la perte et la dégradation de l'habitat de reproduction
- la destruction des nids, jeunes et adultes (notamment lors de la mue) lors des fauches précoces, rapides et simultanées
- l'inondation des nichées lors des crues printanières
- les prélèvements par capture notamment sur la voie de migration
- les chocs et collisions avec des éléments fixes ou des véhicules motorisés
- la prédation
- les pathogènes.

La perte et la dégradation de l'habitat de reproduction

La destruction de l'habitat prairial se poursuit dans de nombreux territoires. Le drainage pour la mise en culture (maïs, tournesol, colza, céréales…) et, dans une moindre mesure, les plantations de boisements, constituent les causes principales des pertes d'habitat enregistrées.

Les secteurs les moins productifs sont soit boisés, soit laissés en friche et évoluent vers un faciès trop haut ou trop dense qui ne convient pas à l'espèce. Les pompages d'eau, spécialement à destination des cultures irriguées, maintiennent les niveaux des nappes phréatiques très bas, réduisant le caractère hydromorphe des vallées alluviales.

Les changements de pratiques agricoles, ainsi que la disparition généralisée des zones humides, constituent les principales menaces pour l'espèce.

Certains sites situés à proximité immédiate d'agglomérations, font par ailleurs l'objet de nombreuses pressions qui altèrent l'habitat de reproduction : développement des infrastructures de transport, constructions, développement d'activités et de sports de pleine nature non contrôlés, voire non autorisés, la plupart du temps (VTT, 4x4, moto, quad, parapente…).

La destruction des nids, jeunes et adultes lors des fauches

La survie des jeunes, de même que celle des adultes reproducteurs, est mise en péril par des fauches précoces et par l'utilisation de matériel de plus en plus performant.

L'intensification de la gestion des prairies se traduit de différentes façons selon les régions françaises. Le drainage, la régulation des crues et la fertilisation permettent une fauche de plus en plus précoce, à partir de la fin mai, comme c'est notamment le cas en Basse Vallée de la Charente, où le râle a quasiment disparu. Dans certaines régions, les prairies sont labourées et re-semées (ray-grass, fétuque…), puis entretenues de manière intensive par application de désherbants sélectifs (dicotylédones) et d'engrais. Cela permet plusieurs coupes au cours de l'année lorsque l'herbe récoltée n'est plus utilisée pour produire du foin mais de l'ensilage. Ce type de pratique est incompatible avec le maintien de populations reproductrices de Râles des genêts.

Sur les zones de reproduction fauchées précocement, l'habitat devient inhospitalier en période de reproduction, ce qui revient à une perte complète de l'habitat pour l'espèce. Les fauches précoces détruisent les nids avant même que les œufs n'éclosent. La mécanisation des fauches, puis l'augmentation croissante de leur vitesse en raison de l'utilisation de machines puissantes, est à l'origine de pertes importantes, tuant plus de la moitié des jeunes : 55 à 86 %. La fauche

provoque l'éclatement des familles et une partie des poussins, ceux de moins de 10 jours, encore dépendants, ne survivront pas par la suite, car incapables de trouver seuls leur nourriture.

Les adultes sont surtout sensibles aux fauches pendant la mue postnuptiale lorsqu'ils sont incapables de voler. Cependant, ils sont généralement capables de se déplacer suffisamment vite pour échapper aux faucheuses traditionnelles, mais pas aux barres de coupe multiples.

L'inondation des nichées lors des crues printanières

Les inondations issues d'une pluviométrie hivernale importante peuvent avoir un effet positif sur les populations de Râles des genêts en permettant un retard de croissance de la végétation et ainsi des fauches plus tardives. Cependant, des inondations printanières peuvent avoir de très importants effets négatifs sur le succès reproducteur en noyant les nichées. Les conditions météorologiques semblent par ailleurs avoir peu de conséquences sur la survie des poussins, contrairement à de nombreuses espèces nidifuges.

Les prélèvements par capture notamment sur les voies de migration

Une des menaces répertoriées sur les voies de migration est celle de la chasse, notamment la chasse au filet sur les côtes de l'Égypte, qui semble importante sur les Râles des genêts lors de la migration d'automne : ont ainsi été comptabilisés 487 Râles des genêts tués en 1993 et 767 en 1994 dans cette zone. L'étude d'Eason et *al.* (2016) a ainsi montré que les Râles des genêts représentaient l'espèce la plus touchée par cette chasse en Égypte (en dehors des cailles) avec 3 108 individus tués en cinq ans entre 2008 et 2012.

Les chocs et collisions avec des éléments fixes ou des véhicules motorisés

La circulation automobile et localement, un réseau dense de lignes électriques ou de clôtures en barbelés peuvent provoquer une mortalité accrue, principalement sur les adultes qui se déplacent fréquemment en vol la nuit. Les données disponibles en France laissent penser que cet impact est cependant négligeable. De même des collisions avec des éoliennes ont été relevées en Allemagne.

La prédation

La prédation peut être localement importante sur les pontes, les jeunes non volants, mais aussi sur les adultes en mue (Hirler, 1999), notamment suite aux opérations de fauche. Les poussins, mis à découvert lors des fauches constituent des proies faciles pour les corvidés et le Milan noir (*Milvus migrans)*, voire le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus)* qui suivent les tracteurs. La faible superficie des surfaces favorables non fauchées ainsi que la nécessité de traverser des zones défavorables pour rejoindre des zones favorables augmentent également la prédation. Les prélèvements effectués par les prédateurs sont cependant probablement négligeables au regard de la mortalité engendrée directement par les engins agricoles.

Les pathogènes

Concernant les menaces des pathogènes pouvant toucher les Râles des genêts, Fourcade *et al.* (2014) ont montré qu'il existait un gradient de prévalence de la malaria aviaire d'ouest en est de l'Europe, avec seulement 3 % des individus étudiés en France infectés, contre 30 % en Russie.

2 ACQUIS DES PRECEDENTS PROGRAMMES

RECENSEMENT DES ACTIONS DEJA MENEES

En France, deux programmes LIFE ont porté sur le Râle des genêts :

- l'ACNAT-LIFE « Etudes et conservation en faveur du Râle des genêts » (1994-1996), porté par la LPO France et mise en œuvre sur 5 sites (Vallée de la Charente, Vallée de l'Oise, Basses Vallées Angevines, Vallée de la Meuse, Val de Saône)
- le LIFE « Protection des sites de reproduction et réalisation d'actions novatrices et démonstratives favorables au Râle des genêts » (2011-2015) mise en œuvre sur 3 sites (Vallée de la Charente, Vallée de l'Oise et Basses Vallées Angevines).

D'autres LIFE ont porté pour partie sur le Râle des genêts :

- le LIFE « Gestion des prairies inondables de la moyenne vallée de l'Oise (1996-2000) »,
- le LIFE VANEF « Vallées alluviales du nord et de l'est de la France (1993-1997) »
- et le LIFE « Troisième phase de gestion des vallées alluviales dans le nord et l'est de la France (1995-2000) ».

A compter de 2002, le Râle des genêts a par ailleurs fait l'objet de deux plans nationaux d'action (2002-2006 et 2013-2018). Les budgets de ces deux premiers PNA ont été évalués en partie dans les bilans techniques. Ils s'élèvent à :

- 105 000€ pour l'animation nationale et 813 000€ pour les actions portées (connues) sur le 1er PNA (2005-2009)
- 80 564,80 € pour l'animation nationale du 2e PNA (2013-2018). Aucun recensement ni évaluation des actions menées n'a été effectué durant ce PNA.

Une animation a été maintenue pendant la phase de transition entre le deuxième PNA et le troisième PNA. Durant cette période plusieurs actions notables ont été menées :
- la rédaction d'une synthèse bibliographique recensant à l'échelle internationale la connaissance acquise sur le Râle des genêts, les actions de conservation menées en faveur de l'espèce et les résultats qui en ont découlé ;
- la rédaction d'un rapport sur l'intérêt des MAEC pour le râle et les pistes d'amélioration dans le cadre de la nouvelle programmation de la PAC (Annexe 2) ;
- une demande de dérogation à la réglementation espèce protégée nationale a été déposée pour l'utilisation de la repasse lors des comptages (Annexe 3).

Le bilan financier de la phase de transition est évalué quant à lui à 130 157 € pour l'animation nationale qui inclut la rédaction du PNA et la synthèse bibliographique.

Le tableau ci-dessous liste les actions menées en faveur du râle dans le cadre des 2 LIFE, des 2 PNA et dans la phase de transition, ainsi que leur niveau de réalisation :

TABLEAU 4 : LISTE DES ACTIONS MENEES ET EVALUATION

	1ER LIFE	1er PNA	2ème LIFE	2ème PNA	PNA transition
Suivi des effectifs					
Chronologie de la fenaison		/			
Occupation des sols et étude des pratiques agricoles					
Développement de MAEC sur les territoires à enjeu râle	/				

Étude de la phénologie de la reproduction du râle et de la survie liée aux fauches					
Mise en œuvre de mesures spécifiques en faveur du râle (urgence, flash, prime…)		/			
Développer des mesures de protection fortes - ZPS - RNN, RNR, APPB - ACQUISITION FONCIERE				/	/
Maintenir ou adopter une exploitation par la fauche favorable au Râle des genêts					
Maintenir ou restaurer l'habitat du Râle des genêts dans un état de conservation favorable					
Enrayer la perte d'habitat (réglementation boisement, reconversion…)	/				
Améliorer les techniques de gestion (mortalité directe, bande refuge, jachères)					
Informer et sensibiliser les acteurs du territoire et le grand public					
Animer un réseau national	/		/		
Évaluation des mesures favorables au râle					
Développement des programmes de recherche (espèce, habitat…)					
Définir l'impact des actions sur les populations de râles					
Entretenir un réseau international de contacts visant à l'échange de connaissances et d'expériences					
Prise en compte du râle dans les politiques publiques	/		/		
Développement de filières agricoles spécifiques (association d'éleveurs)					
Acquisition et mise à disposition de matériel adapté (barre d'effarouchement)					

BILAN DES MESURES DE PROTECTION EN FAVEUR DU RALE DES GENETS

Acquisitions foncières

Près de 1 200 hectares de surfaces favorables à la reproduction du râle ont été acquis par des conservatoires d'espaces naturels ou associations de protection de la nature et de l'environnement, réparties principalement sur 4 sites majeurs : la Vallée de l'Oise, la Vallée de la Saône, les prairies du Fouzon et les Basses Vallées Angevines.

TABLEAU 5 : LISTE DES ACQUISITIONS GEREES FAVORABLEMENT AU RALE

Sites	Surface	Année	Propriétaire	Cadre
Vallée de l'Oise	380 ha	1995-2018	CEN Haut de France	Acquisition de 49 ha et 375 ha en bail emphytéotique. Gestion par des agriculteurs avec BRE
Vallée de la Charente	51,12 ha	1998-2012	CEN Nouvelle-Aquitaine	Mesures compensatoires LGV SEA – acquisition CEN. Gestion par des agriculteurs par BRE
Prairies du Colombey	30 ha	2007	CEN Franche-Comté	Sur Fleurey-lès-Faverney et Amoncourt, 66ha en gestion dont 30ha en maîtrise foncière
Basses Vallées Angevines	433,8 ha	1993-2019	LPO France	LIFE, Plan Loire Nature, Fonds propres, AELB. 41 ha en gestion propre LPO Anjou et 392 ha en BRE
Vallée de la Saône	150 ha	1994-2009	CEN Bourgogne	Mesure compensatoire A39
Prairies du Fouzon	155 ha	2005-2008	CEN Centre-Val de Loire	ENS du Loir et Cher, écosystème alluvial en gestion agricole
1 199,92 ha			*Certains de ces sites n'accueillent plus de râle depuis plusieurs années*	

Les différents sites ayant fait l'objet d'acquisitions foncières ont fait l'objet d'une présentation dans la partie « les principaux sites » page 14, à l'exception de deux :

Les prairies du Colombey – Haute-Saône (70)

Ces parcelles se situent dans une vaste étendue de prairies d'une soixantaine d'hectares, situées dans le secteur aval de la vallée de la lanterne géré principalement par des agriculteurs, de façon relativement extensive pour la majorité de ces prairies, elles constituent un patrimoine naturel remarquable, véritable réservoir de biodiversité

Les prairies du Fouzon – Loir-et-Cher (41)

À la confluence du Cher et du Fouzon, ces parcelles sont au sein d'un vaste ensemble prairial de près de deux mille hectares régulièrement inondé par les débordements de ces deux cours d'eau. Les activités agricoles permettent le maintien de ce site avec la préservation d'une gestion traditionnelle (fauche tardive, pâturage extensif).

Réserves naturelles

Le Râle des genêts est présent sur deux réserves :

- *Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Seine Maritime - 76)* qui abrite une vaste zone humide de près de 10 000 hectares (milieux subtidaux, vasières, prés salés, mares, roselières, prairies humides). Des râles y sont recensés régulièrement dont 1 en 2022.

- *Réserve Naturelle Nationale du Lac de Remoray (Jura - 39)*, située dans la haute vallée du Doubs, constitue l'une des plus riches zones naturelles du Haut-Doubs de 430 hectares : lac, marais, tourbière, rivière, prairie, forêt, gravière. Son principal attrait réside cependant en ses milieux humides d'altitude (850 à 980 mètres). L'avifaune exceptionnelle du site (231 espèces recensées) compte plus de 110 espèces nicheuses. Le Râle des genêts est recensé irrégulièrement dans les prairies humides.

Zone de protection spéciale - Natura 2000

L'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) recense cinquante sites Natura 2000 désignés notamment pour le Râle des genêts. (*Absence de donnée : « - »*).

TABLEAU 6 : LISTE DES SITES NATURA 2000 MENTIONNANT LE RALE DES GENETS DANS LEUR FSD

Région	Code site	Nom	Présence râle	
			2012	2022
Auvergne-Rhône-Alpes	FR8210016	Marais de Lavours	0	0
Auvergne-Rhône-Alpes	FR8212017	Val de Saône	10	0
Auvergne-Rhône-Alpes	FR8312005	Planèze de Saint Flour	-	-
Bourgogne-Franche-Comté	FR2610006	Basse vallée de la Seille	0	0
Bourgogne-Franche-Comté	FR2612005	Basse vallée du Doubs et étangs associés	0	0
Bourgogne-Franche-Comté	FR2612006	Prairies alluviales et milieux associés de Saône-et-Loire	1	2
Bourgogne-Franche-Comté	FR4310027	Vallons de la Drésine et de la Bonavette	-	0
Bourgogne-Franche-Comté	FR4310112	Bassin du Drugeon	1	0
Bourgogne-Franche-Comté	FR4312006	Vallée de la Saône	10	0
Bourgogne-Franche-Comté	FR4312007	Basse vallée du Doubs	0	0
Bourgogne-Franche-Comté	FR4312009	Vallées de la Loue et du Lison	0	0
Bourgogne-Franche-Comté	FR4312014	Pelouses de la région vésulienne et vallée de la Colombine	1	0
Bourgogne-Franche-Comté	FR4312015	Vallée de la Lanterne	1	0
Bourgogne-Franche-Comté	FR4312029	Vallée de l'Orbe	-	0
Centre-Val de Loire	FR2410004	Vallée de l'Yèvre	0	0
Centre-Val de Loire	FR2410011	Basses vallées de la Vienne et de l'Indre	6	0
Centre-Val de Loire	FR2410024	Domaine de Chambord	?	0
Grand Est	FR4213813	Ried de Colmar à Sélestat, Haut-Rhin	2	0
Grand Est	FR2112001	Herbages et cultures des vallées de la Voire, de l'Héronne et de la Laines	3	0
Grand Est	FR2112002	Herbages et cultures autour du lac du Der	-	-
Grand Est	FR2112005	Vallée de l'Aisne en aval de Château Porcien	-	-

Grand Est	FR2112008	Vallée de l'Aisne à Mouron	-	-
Grand Est	FR2112012	Marigny, Superbe, vallée de l'Aube	3	0
Grand Est	FR4112005	Vallée de la Meuse (secteur de Stenay)	17	3
Grand Est	FR4112008	Vallée de la Meuse	0	0
Hauts-de-France	FR3112001	Forêt, bocage, étangs de Thiérache	0	0
Hauts-de-France	FR2210104	Moyenne vallée de l'Oise	31	1
Hauts-de-France	FR2212006	Marais de la Souche	0	0
Île -de-France	FR1112002	Bassée et plaines adjacentes	0	0
Normandie	FR2510046	Basses Vallées du Cotentin et Baie des Veys	1	0
Normandie	FR2310044	Estuaire et marais de la Basse Seine	7	1
Nouvelle-Aquitaine	FR7210029	Marais de Bruges	-	-
Nouvelle-Aquitaine	FR7210077	Barthes de l'Adour	-	-
Nouvelle-Aquitaine	FR7212018	Bassin d'Arcachon et banc d'Arguin	-	0
Nouvelle-Aquitaine	FR7412002	Étang des Landes	-	0
Nouvelle-Aquitaine	FR5410013	Anse de Fouras, baie d'Yves, marais de Rochefort	0	0
Nouvelle-Aquitaine	FR5410100	Marais poitevin	7	0
Nouvelle-Aquitaine	FR5412005	Vallée de la Charente moyenne et Seugnes	3	1
Nouvelle-Aquitaine	FR5412011	Estuaire de la Gironde : marais de la rive nord	-	0
Nouvelle-Aquitaine	FR5412022	Plaine de La Mothe-Saint-Héray-Lezay	-	0
Nouvelle-Aquitaine	FR5412025	Estuaire et basse vallée de la Charente	0	0
Occitanie	FR9112006	Étang de Lapalme	-	0
Occitanie	FR9112007	Étangs du Narbonnais	-	0
Occitanie	FR9112016	Étang de Capestang	-	0
Pays de la Loire	FR5210008	Lac de Grand Lieu	1	0
Pays de la Loire	FR5210103	Estuaire de la Loire	2	0
Pays de la Loire	FR5210115	Basses vallées angevines et prairies de la Baumette	166	54
Pays de la Loire	FR5212002	Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes	17	0
Pays de la Loire	FR5212003	Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau	-	0
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	FR9310019	Camargue	-	0

D'autres sites classés accueillant ou ayant accueilli du râle par le passé sont identifiés mais n'ont pas fait apparaître l'espèce dans leur Formulaire Standard de données (FSD) :

- en Bourgogne Franche-Comté : Vallée et côtes de la Bienne, du Tacon et du Flumen – FR4312012 → 1 mâle chanteur en 2009
- en Nouvelle-Aquitaine : Vallée de la Charente en amont d'Angoulême – FR5412006 → 2 mâles chanteurs en 2009
- en Nouvelle-Aquitaine : Marais de Rochefort – FR410013 → 1 mâle chanteur en 2010.
- en Provence-Alpes-Côte-d'Azur : Préalpes de Grasse - FR9312002 → 1 mâle chanteur en 2018.

Bilan des mesures de gestion

Mesure Agro-Environnementale et Climatiques (MAEC)

L'outil majeur identifié pour la préservation du râle en nidification sur les territoires agricoles sont les MAEC, aides du 2e pilier de la PAC. Plus d'une quarantaine de territoires bénéficiant d'un Projet Agro-Environnementale et Climatique (PAEC) ont ouvert des mesures surfaciques potentiellement favorables au râle avec pour certains, une mesure linéaire portant sur l'entretien de bandes refuges en complément.

Le tableau ci-dessous présente la liste des territoires ayant ouvert une ou des mesures avec un retard de fauche à partir du mois de juillet (Annexe 4) sur un secteur identifié comme potentiellement favorable à l'espèce, durant la programmation 2015-2022.

TABLEAU 7 : LISTE DES TERRITOIRES PROPOSANT UNE OU DES MAEC FAVORABLES AU RALE DES GENETS POUR LA PERIODE 2015-2022

Région	Territoire	Nombre de mesures	Moyenne de surfaces engagées/exploitant	Moyenne d'indemnisation surface	Pourcentage surface engagée/surface éligible	Moyenne de linéaires engagés	Moyenne d'indemnisation linéaire	Financement total €
Auvergne-Rhône-Alpes	Planèze de Saint-Flour - AU_PSF5	2	2,89 ha	106,41		-	-	8 763,01
	ZIP Natura2000 dans l'Ain - RA_VDS1	2	9,73 ha	319,41		-	-	618 531,61
	ZIP Natura2000 dans le Rhône élargi - RA_VDS2	2	4,32 ha	316,95		-	-	7 381,77
	Belledonne – ZIP zones humides - RA_BEL3	1	9,05	137,10		-	-	4 934,24
	Bièvre Liers Valloire – ZIP 8 : Biodiversité - RA_BLV8	1	0,06	87,64		-	-	5,26
	Chartreuse ZIP Natura 2000 : sites N2000 - RA_CHR1	1	8,30	189,73		-	-	6 312,31
	Chartreuse ZIP Prairies remarquables (hors N2000) - RA_CHR5	1	2,82	189,73		-	-	8 488,52
	Chartreuse ZIP Zones humides (hors N2000) RA_CHR3	1	1,52	189,73		-	-	1035,93
	Sud Isère – ZIP Biodiversité ENS - RA_SUD4	3	2,08	171,86		193	0,31	7150,80
	Sud Isère – ZIP Biodiversité espèces PNA - RA_SUD7	4	4,16	168,92		270	0,31	37925,21
	Sud Isère – ZIP Biodiversité zones humides - RA_SUD5	2	1,89	171,86		-	-	4523,33
	Sud Isère – ZIP Natura2000 - RA_SUD1	1	6,16	171,86		-	-	11384,02
	Vercors – ZIP les 4 Montagnes et le Royan Isère - RA_VER4	1	6,14	213,60		-	-	58306,45
Bourgogne-Franche-Comté	Basse vallée du Doubs (39) - FC_VDOO	1	4,21 ha	336,65		-	-	19 485,30
	Basse vallée du Doubs (71) - BO_BVDO	3	6,51 ha	382,79		-	-	53 893,32
	Parc Naturel Régional du Haut Jura - FC_HJOO	4	7,06 ha	171,59		-	-	154 380,81
	Prairies DOR - FC_GIEE	1	8,95 ha	298,93		-	-	54 982,21
	Saône Grosne Seille - BO_VDSE	5	10,43 ha	363,40		-	-	2 547 408,44
	Sites N2000 du Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs - FC_MAHD	4	6,10 ha	207,34		-	-	121 753,39
	Vallée de la Lanterne -	2	6,51 ha	302,43		100	0,36	118 812,03

	FC_VLO1							
	Vallée de la Saône - FC_VS03	3	8,44 ha	536,00		-	-	87 724,16
	Vallées de la Loue et du Lison - FC_LLOO	3	3,08 ha	277,13		215	0,47	75 485,88
Bretagne	Marais de Vilaine enjeu biodiversité - BR_MVBD	2	5,40 ha	222,86		7 161,5	0,40	94 269,26
Centre-Val de Loire	Basses vallées de la Vienne et de l'Indre - CE_37VI	6	6,90 ha	336,35		-	-	369 384,99
Grand Est	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Natura 2000 - AL_2RIB	5	5,21 ha	289,32		-	-	300 213,95
	Site N2000 de la Vallée de la Voire - CA_NAVO	2	6,65 ha	269,33		-	-	15 788,78
	Site N2000 Vallée de la Seille amont -Petite Seille LO_SEIL	6	4,32 ha	227,96		634,50	0,48	25 036,22
	Vallée de la Meuse secteur de Stenay - LO_STEN	2	5,28 ha	341,51		-	-	143 119,50
	Vallée de la Meuse, ZH favorable aux oiseaux - LO_VAME	3	11,73 ha	339,21		2 037,72	0,47	619 491,10
	Vallée de l'Aube et râle des genêts - CA_AURA	2	4,48 ha	408,13		-	-	13 110,08
	Vallée de la Seine - CA_SEINE	3	4,85	286,69		-	-	53 791,97
	Vallée de la Marne CA_ZVMA	2	6,03 ha	334,65		-	-	46 506,56
	Vallée de l'Armance - CA_ARMA	3	7,36	187,05		-	-	27 511,30
Hauts-de-France	Haute Vallée de l'Oise - PI_5HVO	4	8,98 ha	330,03		1 929,21	0,49	60 524,78
	Moyenne Vallée de l'Oise - PI_5MVO	6	8,91 ha	332,23		-	-	298 758,41
Normandie	Marais du Cotentin et du Bessin - BN_COBE	4	10,09 ha	311,16		603,33	0,49	2 255 612,05
	PNR Boucles de la Seine Normande - HN_PBSN	1	6,53 ha	309,83		-	-	180 150,68
	ZH du PNR des Boucles de la Seine normande - HN_ZHSN	1	11,78 ha	309,83		-	-	7 296,50
Nouvelle-Aquitaine	Marais charentais -PC_MACH	2	4,50 ha	419,29		270,17	0,49	427 719,56
	Marais Poitevin - PL_MAPO	1	1,89 ha	360,06		-	-	9 324,50
	Vallée de la Charente amont d'Angoulême - PC_CHAM	4	3,65 ha	400,38		-	-	208 504,13
Pays de la Loire	Basses Vallées Angevines - PL_LBVA	4	7,73 ha	336,76		346,87	0,40	2 122 526,42
	Marais de Grandlieu - PL_LIEU	2	15,51 ha	212,00		1 098,81	0,40	563 344,54
	Marais de l'estuaire de la Loire, de Haute-Perche et de Giguenais - PL_ESTU	2	14,25 ha	212,58		685,00	0,40	739 226,17
	Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé- PL_VALL	4	4,07 ha	308,15		308,27	0,40	176 104,72

Mesures d'urgence/contrats flash

Les règles fixées pour la mise en œuvre des MAEC, notamment le nombre maximum de jours de retard de fauche possible et les limites budgétaires, ne permettent pas au dispositif d'être pleinement adapté aux besoins du râle. Pour permettre l'accomplissement de son cycle de reproduction avec deux nichées par an et pour se préparer à la migration (mue et constitution d'une réserve de nourriture) l'espèce a en effet besoin d'un maintien de surfaces enherbées suffisamment importantes jusqu'en septembre

Plusieurs régions ont ainsi mis en place des dispositifs nommés « mesure d'urgence » ou « contrat flash » qui visent à indemniser les exploitant.es agricoles en contrepartie d'un maintien des surfaces enherbées au-delà des dates fixées par les MAEC sur des parcelles accueillant du râle. Dans

la majorité des cas, la mesure était souscrite sur la base du volontariat mais en Normandie ou Auvergne-Rhône-Alpes, des notions réglementaires ont été associées à ce type de contrat (constatation de présence de l'espèce par l'OFB notamment). Les parcelles ainsi mises en défens sont sélectionnées en définissant un périmètre autour des mâles chanteurs. Chaque région a retenu des modalités différentes en termes de périmètre d'action, de durée et d'indemnisation (un cumul avec les MAEC étaient souvent couplé à l'indemnisation de la mesure. Le montant cité dans le tableau ci-dessous donne donc le montant maximum MAEC comprise). Elles sont animées par des animateurs Natura 2000, des associations de protection de la nature et/ou des chambres d'agriculture. Ces différentes modalités sont décrites dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 8 : LISTE DES SITES AYANT MIS EN ŒUVRE DES MESURES D'URGENCE OU CONTRATS FLASH ET MODALITES

Région	Site	Financeur	Surface moyenne mise en défens/râle, recherché	Date de mise en défens	Moyenne surface/râle engagée	Montant de l'indemnisation/ha	Remarque
AURA & Bourgogne Franche-Comté	Vallée de Saône (4 sites gérés par l'EPTB)	DREAL – EPTB S&D	7ha/râle	1/09	5,5 ha	750€/ha	Protection systématique dès détection de l'espèce. 15 râles pour 81,4ha engagés = 14 contrats
Auvergne-Rhône-Alpes	Cholonge en Matheysine	CD 38	-	1/09	1,5 ha	427,5€/ha PT 640€/ha PP	Protection systématique dès détection de l'espèce. 1 râle pour 1,5ha = 2 contrats pour 2021
Centre-Val de Loire	Basse Vallée de la Vienne et de l'Indre	DREAL – MAEC 20% mise en défens	-	1/09	6 ha	500€/ha hors MAEC	Protection systématique dès détection de l'espèce. 1 contrat en 2021
Grand-Est	Vallée de la Meuse	DREAL - CD55&57 EPCI	8ha/râle	20/07 31/07 1/09	7 ha	380€/ha 420€/ha 600€/ha	Protection systématique dès détection de l'espèce.
Grand-Est	Vallée de la Voire et de la Bassée	DREAL	8ha/râle	20/07 31/07 1/09	3 ha	380€/ha 420€/ha 600€/ha	Protection systématique dès détection de l'espèce.
Hauts-de France	Moyenne vallée de l'Oise	DREAL	-	1/08 1/09	1 ha	500€/ha 600€/ha	Protection en fonction de la présence de l'espèce et des financements. 1 contrat en 2021
Normandie	Estuaire de la Seine	DREAL	2ha/râle mais rayon d'action de 500m	31/08	2 ha	500€/ha	Protection systématique dès détection de l'espèce.
Pays de la Loire	Basses Vallées Angevines	DREAL – CR PDL – CD49 - ALM	12ha/râle	15/09	5 ha	800€/ha MAEC inclut – 560€ sans MAEC	Protection en fonction des financements. 54 râles pour 133 ha = 27 contrats en 2022.

D'autres DREAL (Nouvelle-Aquitaine et PACA) disposent d'enveloppes financières potentiellement mobilisables pour la mise en œuvre de mesure d'urgence en cas de détection d'un râle.

BILAN DES ACTIONS D'AMELIORATION DES CONNAISSANCES SUR LE RALE

De nombreuses actions d'acquisitions de connaissance sur le râle ont été mises en œuvre durant le précédent PNA. La plupart d'entre elles ont été recensées et analysées dans la synthèse bibliographique rédigée par Soumaya Belghali avec l'appui d'Aurélien Besnard du CEFE et Tiphanie Hercé de la LPO Anjou.

Il a été choisi d'évoquer ici quelques actions d'envergure nationale et certaines des actions de portée locale :

- Le comptage « râle » effectué chaque année sur les sites de présence régulière et tous les 4 ans avec une recherche plus importante notamment sur les sites historiques. C'est l'action la plus aboutie du PNA par la mobilisation active du réseau sur la question des suivis depuis de nombreuses années. Elle est également le point central des mesures de protection car lié à la localisation du mâle chanteur et donc indispensable pour réaliser ces actions.
- Le développement d'un protocole de bioacoustique actif et sa mise en œuvre par le réseau avec l'appui de spécialistes. Des sessions de formation ont été organisées. L'intérêt de ce type de suivi semble toutefois peu pertinent pour cette espèce au regard des objectifs ciblés (détermination individuelle, estimation affinée des effectifs, meilleure connaissance des déplacements des mâles pendant la saison de reproduction).
- La rédaction par Soumaya Belghali d'une synthèse bibliographique avec un recueil des expérimentations à l'international en partenariat avec le CEFE (Centre d'écologie évolutive et fonctionnelle) afin d'affiner les lacunes de connaissance sur l'espèce pour définir notre programme de recherche/d'amélioration des connaissances.
- L'expérimentation du drone par plusieurs structures, laquelle a abouti à la création un groupe de travail dédié au sujet pour définir l'intérêt de ce type de projet. Les essais n'ont pas été concluants et l'impact sur le dérangement non quantifié. Le drone reste donc pour le moment un outil qui n'est pas pertinent pour le suivi et la recherche du râle. L'équipe animatrice a ainsi émis un avis défavorable à la mise en œuvre de ce type de projet pour le râle. Toutefois l'évolution rapide de cette technologie peut amener à une réévaluation de ce positionnement et donc des expérimentations ciblées avec un protocole et une validation préalable de l'équipe d'animation/conseil scientifique a été retenue.
- L'utilisation d'enregistreurs passifs pour une meilleure détectabilité des individus sur un territoire et une meilleure compréhension de la phénologie de reproduction. Ce type de projet ne fait que débuter et sa pertinence reste à déterminer. La technique n'engendrant pas de dérangement ou perturbation, elle est toutefois encouragée.
- L'expérimentation de l'utilisation d'une repasse pour attirer les râles sur des parcelles ciblées. Une seule expérimentation a été réalisée à ce jour. Elle n'a pas permis de statuer sur le potentiel dérangement de la technique et sur son efficacité. Un protocole devra donc être validé avant de la réitérer.

- Les élevages de râles. Des particuliers disposant de certificats de capacité accueillent des râles chez eux par passion pour l'espèce. Une rencontre a été organisée pour mieux connaître ce réseau et l'intérêt éventuel d'associer ces particuliers pour répondre aux objectifs de conservation du PNA.

RECAPITULATIF DES LACUNES EN TERMES DE CONNAISSANCE

Sélection de l'habitat

Les connaissances actuelles montrent que l'habitat de reproduction des Râles des genêts peut varier selon les régions d'Europe. La très grande majorité des données provient de la localisation des mâles lors de leurs chants nocturnes qui ont lieu à partir de postes fixes surélevés. Les connaissances sur l'utilisation de l'habitat en journée par les mâles, ainsi que l'utilisation de l'habitat par les femelles et les juvéniles sont donc extrêmement limitées.

Les questions restent donc ouvertes quant aux paramètres environnementaux d'un habitat « optimal », qui peut être différent durant la saison sur un même site car actuellement une majorité des habitats connus en France semblent être des substituts suite à des dérangements sur un premier habitat choisi mais devenu défavorable. Ces nombreuses interrogations concernent des facteurs environnementaux comme le gradient d'hydromorphie, le microrelief et la composition floristique, la surface prairiale nécessaire, la présence d'éléments arborés… Il est également important de comprendre l'évolution de certains facteurs (par exemple l'évolution des structures de végétation) au cours de la saison de reproduction en lien avec le choix d'habitat des Râles des genêts (dès l'arrivée des individus). Ces connaissances sont nécessaires à différents niveaux d'actions, pour déterminer les zones éligibles à des actions de restauration d'habitats, les zones à cibler pour des mesures de conservation, les sites favorables à de potentiels renforcements de populations et de nouveaux sites de prospection de l'espèce en France.

Comportement des femelles et des juvéniles

Afin de travailler de manière prioritaire sur l'amélioration du succès reproducteur, des informations sont nécessaires sur la phénologie de la reproduction et la localisation des nids et des juvéniles. Les connaissances actuelles de la localisation des nids par rapport aux mâles chanteurs reposent sur le suivi de neuf couples en Écosse. Des études complémentaires sur ce point seraient utiles, ainsi que sur le choix plus précis de l'habitat pour la construction des nids et l'habitat utilisé par les femelles et les juvéniles jusqu'à leur départ.

Mobilité de l'espèce : déplacements intra-saisonniers et dispersion

Plusieurs études ont révélé qu'une proportion importante des mâles chanteurs se déplace au cours de la saison de reproduction, avec des arrivées et des départs de mâles détectés tout au long de la saison. Il existe cependant très peu d'informations sur les fréquences de ces déplacements et les distances parcourues au cours d'une même saison de reproduction, lesquelles peuvent potentiellement être de plusieurs centaines de kilomètres d'après les rares données disponibles. Améliorer ces connaissances est nécessaire pour une meilleure maîtrise des effectifs de Râles des genêts dans un contexte de grande mobilité des individus au sein d'une même saison et pour intégrer cette mobilité aux choix de gestion. Par ailleurs, pour mieux comprendre la contribution des contraintes métapopulationnelles et préserver les populations, une connaissance du recrutement (retour des juvéniles l'année suivante) est également un

élément déterminant. La question se pose du devenir des jeunes produits localement ainsi que de la contribution d'autres populations via la dispersion.

En France, de nombreuses autres questions restent en suspens concernant les paramètres démographiques (succès reproducteur, survie…), mais également la fidélité au site par exemple.

Hivernage

Les zones d'hivernage et les voies de migration utilisées par les Râles des genêts nichant en France sont encore à ce jour inconnues. Si les zones d'hivernage se situent majoritairement dans le sud-est de l'Afrique, des zones plus occidentales ont été détectées par des suivis de quelques individus par géolocalisateurs depuis l'Écosse. La France se trouvant également dans l'ouest de l'Europe, le doute est donc permis concernant les zones d'hivernage des Râles des genêts nichant sur son territoire. La connaissance des voies empruntées et des zones occupées pendant de nombreux mois est un élément pouvant permettre d'identifier d'autres menaces potentielles.

Efficacité des mesures de conservation

Les mesures de gestion pour préserver l'espèce sont simples dans la théorie mais difficilement compatibles avec les modes de gestion mises en œuvre en France. Des compromis, qui diffèrent selon les territoires, ont été trouvés sur les dates de fauche. Il devient donc compliqué de définir l'efficacité des mesures de gestion surtout dans un contexte de faible effectifs. L'efficacité relative de différentes mesures de protection reste largement à déterminer mais cela devient indispensable pour distinguer les mesures les plus pertinentes.

3 MISE EN ŒUVRE DU PNA

Les travaux menés pour la rédaction de ce nouveau plan d'actions en faveur du Râle des genêts ont permis d'identifier 3 axes de travail et 8 actions à mettre en œuvre pour permettre l'amélioration de l'état de conservation de l'espèce.

TABLEAU 9 : AXES DE TRAVAIL ET FICHES ACTIONS DU PNA EN FAVEUR DU RALE DES GENETS

Axe de travail	Fiche action	Objectif
Amélioration des connaissances	Acquérir des connaissances sur la biologie de l'espèce	Combler les lacunes pour améliorer les dispositifs de protection et agir plus efficacement
	Acquérir et valoriser les données des comptages et suivis	Développer des outils plus opérationnels et mieux suivre les effectifs
Mise en œuvre d'actions de conservation ambitieuses	Protéger les individus et les nichées	Protéger concrètement les individus pour éviter la mortalité directe et augmenter le succès de reproduction
	Pérenniser et reconquérir des surfaces favorables en maitrise d'usage	Protéger sur le long terme des habitats potentiellement favorables avec une gestion optimale pour le râle.
	Optimiser les mesures agro-environnementales	Déployer des mesures pertinentes avec le monde agricole pour augmenter le succès de reproduction
	Développer la collaboration internationale	Améliorer l'état des populations au niveau international
Animation du PNA	Animer le réseau râle et le PNA	Structurer et animer le réseau et s'assurer de la bonne atteinte des objectifs du PNA
	Développer et animer des déclinaisons régionales	Améliorer la prise en compte du râle au niveau local

Il est crucial que ce plan soit accessible à tous les services de l'État, aux organisations professionnelles concernées, à la profession agricole, aux collectivités locales, aux opérateurs Natura 2000 et à tous les porteurs de projets. La diffusion de ce plan via Internet et tous les supports possibles et adéquats est donc indispensable pour le faire connaître et faciliter son appropriation par les acteurs concernés.

AMELIORATION DES CONNAISSANCES

ACTION 1 – ACQUERIR DES CONNAISSANCES SUR L'ECOLOGIE DU RALE

OBJECTIF DE L'ACTION

Mieux comprendre l'écologie du Râle des genêts afin d'aboutir à une meilleure protection des individus et des habitats.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Mener des études sur l'utilisation de l'espace et les types d'habitats par le râle permettant d'évaluer et améliorer l'efficacité des mesures de conservation.

Expérimenter des méthodologies sur la détectabilité de l'espèce ou la protection des individus.

CONTEXTE ET ENJEUX

Un important manque de connaissances a été mis en avant par le bilan du dernier PNA réalisé en 2019. Les causes de déclin de l'espèce sont probablement multifactorielles (perte d'habitats, pratiques agricoles, changements climatiques…). S'agissant d'une espèce à stratégie de vie rapide, la dynamique de populations est fortement dépendante de la fécondité, et des mesures d'action assurant un meilleur succès reproducteur pourraient permettre d'inverser rapidement la tendance démographique. Cependant, les connaissances concernant la reproduction des râles et les facteurs agissant sur son succès sont assez disparates et lacunaires. Plusieurs éléments importants sont mal connus comme la sélection des sites de reproduction et l'efficacité des mesures de gestion en adéquation avec le comportement. L'écologie des râles, principalement des femelles et des juvéniles, est également peu étudiée quantitativement.

Il parait indispensable d'engager (poursuivre dans certains cas) les actions visant à améliorer les connaissances sur l'utilisation des habitats en période de reproduction notamment. La connaissance et le maintien des sites en France est donc un enjeu majeur.

ACQUIS DES PROGRAMMES PRÉCÉDENTS

Plusieurs projets d'acquisition de connaissance ont été engagés sur ces 30 dernières années grâce notamment aux LIFE et PNA sur l'espèce. Des programmes de baguage et de suivi télémétrique ont été mis en œuvre notamment pendant le second LIFE, qui ont permis d'acquérir des informations sur les mâles, le territoire, la fidélité mais le faible nombre d'individus et la durée de fonctionnement des balises n'ont pas permis d'avancées importantes.

Des études sur la caractérisation des habitats utilisés par le râle ou encore sur les pratiques agricoles ont également été mises en œuvre et elles ont permis de confirmer l'évolution et l'impact de plus en plus important des pratiques agricoles sur l'espèce. Des expérimentations ont également été menées sur l'identification des individus par baguage acoustique, par drone ou encore par repasse ciblée, sans qu'aucune de ces méthodes n'ait abouti à des résultats probants. Un état des lieux des connaissances sur l'espèce a été réalisé en 2021 par la rédaction d'une synthèse bibliographique.

DESCRIPTION DE L'ACTION

1) Réaliser des études : Le conseil scientifique sera sollicité pour avis sur les études à mener à l'échelle nationale. Elles sont définies comme prioritaires pour mieux appréhender l'écologie du râle :

- **La modélisation des habitats favorables pour le râle en période de reproduction**, pour orienter les prospections ainsi que les mesures de protection. En utilisant les données râles et les cartographies des habitats, la caractérisation des zones de prédilection et optimales pour le râle pourrait être affinée en s'appuyant sur un travail de modélisation. Des travaux similaires ont déjà été réalisés sur le Courlis cendré (*Numenius arguata*) ou le Grand tétras (*Tetrao urogallus*). Un élargissement sur le lien entre cortège avifaune prairial et le râle pourra être également réalisé pour mieux étudier les zones de reconquête. Un recueil de travaux existants et des contacts avec le monde scientifique devra être engagé pour évaluer la faisabilité de ce travail. Cette étude est indispensable pour mieux déployer les moyens humains sur des territoires présentant de grandes zones potentiellement favorables comme en PACA et AURA.

- **Le diagnostic de l'habitat**, en s'inspirant du travail effectué sur le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) avec le diagnostic environnemental des roselières ou l'Observatoire national de l'écosystème prairie de fauche (ONEPF), il est proposé de mettre en place une méthodologie standardisée pour diagnostiquer l'état de conservation des parcelles à râle (historiques et/ou actuelles) sur les volets floristiques, entomologiques (ressources alimentaires) et des pratiques de gestion. Cela permettra de mieux évaluer la capacité d'accueil des sites et orienter les zones prioritaires pour les mesures de restauration, protection. L'ONEPF est en cours de réévaluation de ses protocoles, il pourra être possible de s'appuyer sur ces nouveaux éléments. L'AMI « Évaluation de l'efficacité des mesures Natura 2000 – Retard de fauche » porté par l'OFB et le MNHN pourra également être une source d'information.

- **L'évaluation des mesures de protection**. Dans la précédente programmation de la PAC, les MAEC proposées étaient propres à chaque site avec des noms de code et/ou mesure variables d'une année à l'autre. Le recensement et le suivi était ainsi très compliqué. Avec le nouveau programme stratégique national (PSN) de la PAC qui contient des mesures applicables à l'échelle nationale, il pourrait être plus facile d'évaluer leurs intérêts et pertinences. Ils permettront également de donner des axes d'amélioration de la prochaine PAC. Des indicateurs doivent être définis pour évaluer l'efficacité des mesures pour le cortège d'espèces prairiales (lien avec l'ONEPF).

- **L'effet du changement climatique** à large échelle (sur l'ensemble du cycle du râle). Bien que les inondations soient plutôt positives pour le râle car elles permettent d'avoir une disponibilité en habitats, les crues tardives en saison sont de plus en plus récurrentes (effet du changement climatique) et ont un impact potentiellement important. Les périodes de sécheresse impactent également les habitats et donc la distribution de l'espèce. Les impacts du changement climatique et leur effet sur les milieux accueillant le râle doivent donc être étudiés pour mieux faire évoluer la gestion des habitats et définir les moyens d'atténuation à mettre en œuvre. Des programmes comme « Sentinelles du climat » ou le LIFE Natur'Adapt sont des pistes de travail intéressantes.

- **Le suivi par balise satellitaire** aura pour objectif de permettre de mieux comprendre l'utilisation de l'espace par les individus (déplacement, surface utilisée, efficacité des mesures, protection des habitats, compréhension des flux, éclairage de l'estimation des effectifs et des suivis, chemins de migration et zones d'hivernage …). Quelques individus ont été équipés de balises (en Angleterre, République tchèque, Irlande, et Allemagne notamment). L'analyse des données a permis d'avoir de précieuses informations sur le râle. Pour que les données soient utilisables, il est nécessaire d'équiper un minimum d'individus (environ 20 à 30). Toutefois il apparaît compliqué d'équiper une partie de la population française actuellement compte tenu de sa fragilité (2022 : 77 mâles). Il semble intéressant néanmoins de se donner la possibilité d'équiper quelques individus. Une consultation devra être réalisée auprès des autres pays européens pour bénéficier du retour d'expérience concernant les techniques de pose de GPS et leur fonctionnement (rechargement solaire notamment). Un programme plus ambitieux avec un portage multi-pays envisagé dans la fiche 6 doit être envisagé et permettrait de limiter les captures en France tout en ayant suffisamment d'individus équipés au global.

- L**'étude isotopique et génétique** : lors de captures de râles, il serait pertinent de prélever un échantillon de plumes afin de déterminer la zone d'hivernage de l'individu et donc un premier niveau d'information sur les déplacements de la population française et voir si la structure génétique de la population française est toujours la même depuis les dernières études.

Ces études doivent être réalisées avec un nombre suffisant de répétitions et dans différentes régions pour avoir des résultats significatifs.

2) Réaliser des expérimentations au niveau local, après avis du COPIL et du conseil scientifique au regard de leur pertinence et/ou du risque de dérangement, et déterminer leur caractère reproductible au niveau national :

- **Le drone** : les études déjà menées en France n'ont pas démontré pour l'instant une grande efficacité pour détecter les individus de râles. La détection, même d'un mâle chanteur, semble compliquée, et confirmer le contact l'est encore plus. Le drone reste donc pour le moment un outil qui n'est pas pertinent pour le suivi ou la recherche de râle. Toutefois l'évolution rapide de cette technologie peut amener à une réévaluation de ce positionnement et donc des expérimentations ciblées avec un protocole bien cadré durant la durée de ce PNA avec un objectif de recherche de nids notamment.
- **L'implantations de couverts herbacés précoces et tardifs :** pour fournir une végétation de grande taille adaptée tout au long de la saison de reproduction, en particulier au début et à la fin de la saison lorsque la majorité des parcelles ont été fauchées. Deux mesures ont été conçues en Irlande pour bénéficier aux râles. L'objectif de cette mesure serait de gérer les zones qui fourniront un couvert végétal pour la protection du râle, des œufs et des jeunes, tout au long de la saison de reproduction, en particulier lorsque le couvert favorable est rare.
- **La repasse ciblée** pour inciter l'installation de râles sur des zones sécurisées. Les contraintes techniques et surfaciques semblent importantes, ainsi que le dérangement occasionné. Toutefois, dans les zones de reconquête, il serait intéressant de le tester avec le développement d'une méthodologie qui limite le dérangement.
- **La bioacoustique active** a fait l'objet d'un programme assez poussé lors du 2e PNA afin de réaliser un suivi plus fin des effectifs et mieux comprendre les mouvements des individus mais n'a pas été conduite jusqu'à l'analyse de l'ensemble du jeu de données. Les premiers résultats en Vallée de l'Oise ont montré des limites d'analyses dès que la population est trop importante (15 individus). D'autres pays ont travaillé sur le sujet et un retour d'expérience pourrait être réalisé pour définir l'intérêt de remettre en place ce type de suivi. Il existe actuellement une base de données conséquente, il semble pertinent dans un premier temps de la structurer et de l'analyser avant d'aller plus loin.
- **Le renfort de population** peut être envisagé au vu des effectifs actuels mais nécessite des infrastructures conséquentes et *a priori* sur les zones de réintroduction. Cependant les Britanniques ont eu recours au renfort de population sans réel succès démontré pour l'instant. La préservation de l'habitat reste une priorité dans un premier temps avant d'envisager le renfort de population car il est avéré que des échanges d'individus se font entre les populations de l'Ouest et de l'Est.
- **L'étude ex situ** : il est compliqué d'étudier l'espèce sur le terrain, l'opportunité de l'étudier en ex-situ pourrait être envisagée pour répondre à certaines questions. Néanmoins cela peut représenter quelques difficultés techniques propres au mode de vie du râle et l'application sur le terrain. Un réseau de capacitaires possède du râle en France et peuvent donc être associés à la démarche.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Toute la France sur les zones accueillant ou ayant accueilli du râle ou présentant des habitats favorables (lien cortège d'espèces prairiales).

INDICATEURS DE SUIVI ET DE RÉALISATION

Nombre d'études menées, de rapports produits, publications scientifiques.

Nombre de programmes de recherche financés et montant total obtenu.

Nombre de protocoles développé répondant aux problématiques de détectabilité et/ou de conservation.

Cartographie des habitats utilisés par l'espèce.

LIVRABLES ATTENDUS

Rapports, publications scientifiques des études menées. Une cartographie des zones à enjeux pour l'espèce, des zones de migration.

Des indicateurs sur les mesures de protection.

Des avis du conseil scientifique sur les expérimentations afin d'envisager un élargissement au national si pertinent.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBIBILISABLES

Opérateurs : structure animatrice nationale et régionale, animateurs Natura 2000 concernés, associations de protection de la nature (APN), collectivités, structures agricoles (Chambre d'Agriculture, associations agricoles…), DRAAF, Parcs naturels, Conservatoires d'espaces Naturels, réserves nationales, OFB.

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENTS MOBILISABLES

Appel à projets de l'OFB, des agences de l'eau, agences régionales de la biodiversité, de l'ANR, financements DREAL, financements Natura 2000, fonds CIFRE dans le cadre d'une thèse (modélisation, balises, isotopiques, indicateurs mesures de protection et changement climatiques, ex-situ se prêtent bien à ce type de projet), fondations : 600 000€ à 1 500 000€

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Études à mener dans les 3 premières années de la mise en œuvre du PNA.
Les expérimentations sont à réaliser en priorité durant la première moitié du PNA (2024-2028)
L'action sur le renfort de population dépendra de l'état de la population et des choix du COPIL et du ministère en charge de l'écologie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Belghali S, Hercé T., Besnard A. (2021). Synthèse bibliographique sur le Râle des genêts. Etats des connaissances et retours d'expériences de mesures de protection. Rapport pour la DREAL Pays de Loire et le PNA Râle des genêts.

Fourcade Y. (2014). Approche intégrative de la stratégie de conservation du Râle des Genêts. Thèses - Université d'Angers.

Green, Rhys E. (2013). Tracking Scotland's corncrakes. Birdwatch.

Mikkelsen G, Dale S, Holtskog T, Budka M, Osiejuk TS. (2013) Canindividually characteristic calls be used to identify long-distancemovements of Corncrakes Crex crex ? J Ornithol 154:751–76.

Peške and Vlček. (2017). Satellite telemetry of Corncrake. In Zoological and botanical Garden of the city of Pilsen, contributory organization.

Pôle -relais lagunes méditerranéennes. (2014). Méthodes et outils de diagnostic des relais lagunes méditerranéennes françaises en faveur de l'avifaune paludicole. Recueil d'expériences.

ACTION 2 - ACQUERIR ET VALORISER LES DONNEES DE COMPTAGE ET DE SUIVI

OBJECTIF DE L'ACTION

Homogénéiser les données récoltées et fluidifier leur remontée pour permettre une meilleure valorisation notamment pour les actions de conservation.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Poursuivre le recensement des mâles chanteurs avec une amélioration de la remontée des données et encourager une rétro-saisie des données récoltées par le passé sur un outil commun.

Compléter les suivis sur le Râle des genêts en élargissant l'application de protocoles testés au niveau local et sur d'autres espèces (cortège d'espèces prairiales) dans un objectif de reconquête/colonisation.

CONTEXTE ET ENJEUX

Le recensement des mâles chanteurs de Râles des genêts est effectué chaque année dans des zones ciblées, avec une enquête nationale tous les 4 ans étendue sur les zones secondaires (et/ou potentielles). Ces informations sont essentielles pour la mise en œuvre de mesures de protection puisque que le postulat de départ est la localisation du mâle chanteur. Cependant, la remontée des données à la structure coordinatrice est compliquée, la précision des données est variable selon les zones et l'effort de prospection est rarement renseigné. Il y a donc un enjeu à fluidifier la remontée des données et à homogénéiser la façon dont elles sont saisies pour une meilleure exploitation de celles-ci au niveau national. Les données récoltées par le passé gagneraient également à être saisies sur un outil commun.

Le suivi d'autres espèces liées au même milieu que le râle en période de reproduction, en particulier le Courlis cendré, le Tarier des prés, le Bruant des roseaux… (à définir selon les territoires) doit être encouragé pour évaluer l'intérêt des habitats comme zones de reconquête. L'absence de râle ne doit pas réduire les efforts pour maintenir les habitats prairiaux favorables. L'orientation des suivis vers ces autres espèces ayant des contraintes assez similaires (nidification au sol, préservation d'un couvert herbacé plus tardif) permettra de conserver un milieu favorable au Râle des genêts dans la perspective d'un éventuel retour sur des territoires autrefois occupés.

ACQUIS DES PROGRAMMES PRÉCÉDENTS

Les précédents programmes ont permis la mise en œuvre d'un protocole national de suivis des mâles chanteurs déjà expérimenté et amélioré en 2021 en définissant des périodes de comptages nationaux (Annexe 6). Un bilan annuel des effectifs des années précédentes sur le nombre et la localisation des mâles chanteurs est réalisé depuis les années 1980. Une demande de dérogation espèce protégée pour l'utilisation de la repasse a été portée par la LPO Anjou comme structure animatrice nationale, pour une durée de 5 ans (Annexe 3).

Le CPIE Meuse, avec l'appui d'un bio-acousticien, a mené un essai sur l'acoustique passive en utilisant des enregistreurs en 2019. Les premiers résultats sont intéressants et méritent d'être approfondis. Plusieurs sites mettent en place des suivis (fauche et fenaison) qui ne font pas l'objet de valorisation autre que locale, et ne font pas l'objet d'analyse au niveau national. Ces suivis

apportent toutefois des informations complémentaires intéressantes tant sur le râle (confirmation de reproduction : observation de jeunes) que sur les pratiques (date des fauches, technique utilisée…).

DESCRIPTION DE L'ACTION

Suivi des mâles chanteurs. Le protocole a été revu pour inclure les variations régionales constatées sur le râle. Un passage semble commun à toutes les zones prospectées : entre le **11 juin et le 19 juin.** Un second passage sera choisi dans le cadre des déclinaisons régionales, parmi les périodes suivantes :

- entre 21 avril et le 30 avril
- entre 21 mai et le 29 mai
- entre 27 juin et le 9 juillet.

Des passages complémentaires peuvent être ajoutés et laissés aux choix des déclinaisons régionales ou structures locales.

En absence d'un outil commun fonctionnel, il est proposé d'effectuer la saisie des données sous Faune France en séparant bien les données « protocolées » (à rentrer sous le module de saisie spécifique « Râle ») pour les sites suivis, des autres données.

Tous les 4 ans, lors de l'enquête nationale, les structures locales seront invitées à réaliser un effort de prospection plus important en incluant dans les zones prospectées, des zones historiques de présence où le râle n'a pas été contacté récemment. Il devra être recherché à faire remonter les anciennes données sur Faune France pour récupérer ces données au niveau national et ainsi permettre une analyse plus fine des données.

D'**autres suivis concernant le Râle des genêts**, testés à une échelle plus locale, pourraient être déployés plus largement et nécessitent un travail de structuration d'un protocole sur :

- un **suivi acoustique passif** via la pose d'enregistreurs au niveau national. Un premier essai du suivi acoustique passif réalisé sur une partie de la vallée de la Meuse a permis de tester la fiabilité du matériel. L'objectif et l'intérêt de ce type de suivi semblent pertinents pour permettre d'augmenter la pression détection pour préciser/confirmer le nombre d'individus chanteurs, et ainsi compléter les suivis par points d'écoute déjà réalisés et qui ne peuvent être menés sur toutes les zones intéressantes faute de moyens humains. De plus, cela pourrait également permettre de confirmer le statut de reproduction des individus localisés (changement du pattern de chant du mâle lorsqu'il est apparié : chante davantage en journée).
- un **suivi de fauche**. Outre le sauvetage des individus et le maintien d'un contact direct avec les agriculteurs, il permet la récolte de données de reproduction certaine par l'observation d'éventuels poussins, parfois sur des secteurs où aucun mâle chanteur n'avait été entendu. Ce suivi permet donc de compléter avantageusement le comptage des mâles chanteurs.
- un **suivi de fenaison**, déjà réalisé par quelques structures, permet un suivi précis des fauches et donc de l'évolution des surfaces en herbe encore debout favorable au râle**.**

Suivi du cortège d'espèces liées aux zones favorables au râle. Sur les territoires de reconquête (présence ancienne du râle avec habitat toujours favorable, de présence actuelle et/ou colonisation (habitats favorables sans râle pour le moment comme en périphérie des zones humides pour permettre la première ponte), un suivi du cortège d'avifaune prairiale peut être mis en place. L'efficacité des mesures de gestion ne doivent pas dépendre seulement des comptages râles car plusieurs variables encore mal appréhendées peuvent influencer les effectifs de râles sans forcément dépendre des actions mise en œuvres sur les territoires (migration, hivernage…). Après définition du cortège type (déterminer pour chaque région), un protocole par points d'écoute (EPOC/STOC EPS) pour détecter les individus et suivre les tendances de populations peut être mise en œuvre pour compléter les suivis.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Toute la France sur les zones accueillant ou ayant accueilli du râle ou présentant des habitats favorables (lien cortège d'espèces prairiales).

INDICATEURS DE SUIVI ET DE RÉALISATION

Nombre de sites suivis par protocole râle, de points d'écoute « râle » et EPOC (cortège d'avifaune prairiale ciblé).

Nombre d'enregistreurs posés pour le suivi acoustique passif/ nombre de sites équipés ou de surfaces couvertes.

Pourcentage de données remontées / collectées.?

Surface de prairie ayant bénéficié d'un suivi de fauche, d'un suivi de fenaison.

LIVRABLES ATTENDUS

Cartographie des surfaces couvertes en suivi acoustique

Plateforme / BDD commune

Cartographie des habitats potentiels non occupés

Protocoles suivi acoustique passif, fenaison et fauche.

Synthèse annuelle des différents suivis.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISABLES

Opérateur : structure animatrice du PNA

Partenaires : animateurs Natura 2000 concernés, associations de protection de la nature (APN), collectivités, Parcs Naturels, Conservatoires d'espaces Naturels, réserves, OFB

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Coordination, suivis, analyse et production d'une synthèse annuelle et d'une étude plus poussée sur deux années à enjeux forts 2026 et 2030 : action incluse inclut dans l'animation nationale et régionales

Rédaction de protocoles : inclus dans l'animation nationale.

Enquête râle : 65 000€/an année classique ou 90 000€/an année enquête nationale. Autres suivis : 150 000€/an annuel financements possibles par les DREAL dans le cadre du PNA, Natura 2000, réserves, conseils régionaux et départementaux, collectivités, AAP de l'OFB et agences de l'eau...

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Enquête nationale : 2026 et 2030

Enquête annuelle : tous les ans (2024 à 2033)

Rédaction des protocoles des autres suivis + création des modules de saisie dédiés : 2024 -2025 + mise en œuvre des protocoles tous les ans à partir de 2024.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Beslot E, Deceuninck B. (2012), Râle des genêts Crex crex in Dupuis, V. et les coordinateurs espèces. P 304. Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2011. Ornithos 19 : 289-325.

Martin A, Havet M. (2020). Analyse de l'évolution des dates de fauches entre 2016 et 2020 sur les Basses Vallées Angevines et l'impact sur le Râle des genêts. LPO Anjou/DREAL Pays de la Loire.

Pichenot J. (2019). Test d'enregistreurs AudioMoth et de l'acoustique passive pour le suivi du Râle des genêts dans la ZPS de Stenay- Mouzay. CPIE Meuse.

MISE EN ŒUVRE D'ACTIONS DE CONSERVATION AMBITIEUSES

ACTION 3 - PROTEGER LES INDIVIDUS ET LES NICHEES

OBJECTIF DE L'ACTION

Améliorer le taux de succès de reproduction et de survie des individus.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Augmenter les effectifs.

Réduire le risque de mortalité et préserver les zones à enjeu.

CONTEXTE ET ENJEUX

La mécanisation des fauches, leur précocité et l'augmentation croissante de la vitesse des tracteurs sont à l'origine d'une mortalité de plus en plus importante de râles durant la fenaison. C'est l'une des principales menaces directes identifiées pour l'espèce. La mortalité des adultes, des jeunes et la destruction des nids a été peu étudiée mais sur les bases connues, cette mortalité est importante sans mise en place de mesure spécifique (technique de fauche (annexe 5), barre d'effarouchement…). Les retards de fauche prévus dans les MAEC des précédentes programmations de la PAC étaient insuffisants dans la majorité des cas pour répondre aux besoins de l'espèce. Les effectifs sont toujours en baisse et atteignent maintenant un seuil très critique.

Les travaux écossais notamment sur lesquels s'appuie la synthèse bibliographique rédigée par Soumaya Belgahli ont permis de mieux cerner les besoins de préservation des nichées. La méthode mise en place en Écosse a démontré son efficacité notamment avec une remontée et stabilisation des effectifs de manière significative. En France, des mesures portant divers noms (mesure d'urgence, contrat flash, prime) avec des fonctionnements différents sont mises en œuvre depuis plusieurs années et un début de structuration d'une mesure nationale a commencé à émerger en 2021-2022.

ACQUIS DES PROGRAMMES PRÉCÉDENTS

En se basant sur la synthèse bibliographique, il a pu être mis en évidence plusieurs éléments :

- la localisation du nid entre 45 et 160 m du mâle avec une préférence de zones proches des fossés et des bordures, touffes d'orties pour l'emplacement du nid et qui serait différent entre la première et deuxième nichée.
- la distance des juvéniles au poste de chant du mâle en fonction de leur âge :
    - Moins de 20 jours : 4 à 150m
    - Indépendant mais non volant : 149 à 601m
    - Indépendant volant : 823 m.

Cela reste une indication et peut varier en fonction de la configuration des parcelles.

- La capacité de fuite à découvert de l'espèce est considérée comme faible. Les bandes refuges de 15 m de large minimum et leurs localisations sont décisives dans leur bonne efficacité.

- Les domaines vitaux des adultes restent très variables suivant la phase de reproduction mais sont peu documentés allant de 1 ha à 96 ha. Pour les mâles, les 4 captures réalisées en France dans le cadre du LIFE ont montré une utilisation de l'espace allant de 1.4 ha à 8.5 ha avant les fauches (avec une durée variable des relevés). Pour les femelles, les données de suivis télémétriques montrent une utilisation moyenne de 5,5 ha en période de reproduction.

Besoin en termes de durée de préservation de l'habitat :
Les dates d'arrivée des râles en France montrent une disparité suivant les régions. Les Basses Vallées Angevines semblent accueillir les individus les plus précoces avec des contacts dès la fin mars et un léger décalage pour les régions à l'Ouest. A l'Est, celui-ci semble plus important avec des premiers contacts enregistrés courant à fin mai. Ce qui pourrait indiquer que ces sites sont des territoires de report suite à des dérangements (habitat devenu défavorable).

La détection d'un appariement a pu être démontrée suivant des indicateurs de l'activité de chant du mâle. Lorsque les mâles ne sont pas appariés : les mâles chantent 92% de leur temps entre 23h et 2h du matin. Et lorsque les mâles sont appariés : les mâles ont chanté 12% de leur temps de nuit avec des chants à l'aube et en journée. Si des chants apparaissent en journée, un couple est certainement formé (Green comm. pers.). Plusieurs nuits de suivis sont nécessaires pour conclure (2 à minima). En effet, pour les nuits isolées où les mâles ont été silencieux, 11 fois sur 33 (33%), les femelles n'ont pas été vues avec le mâle le jour précédent. Par contre, dans le cas de mâles silencieux deux nuits consécutives, 7 fois sur 8 (88%) une femelle a été vue au moins une nuit sur les deux avec le mâle.

Les juvéniles sont considérés comme volants à l'âge moyen de 44 jours. Cela correspond au poids moyen des juvéniles de l'étude de Donaghy et al. (2011) qui est de 150 g, ce qui est similaire aux adultes en saison de reproduction. 65% des nichées arrivent jusqu'à l'envol pour une fauche au 15 juillet, alors que 80% des 52 nichées suivies étaient volantes au 15 août en Allemagne.

La période de mue la plus tardive est celle des femelles qui commence à la fin des soins de la deuxième nichée. Elle se situerait entre mi- août et mi-septembre (incapacité complète de vol pendant la première partie du temps de la mue qui dure en moyenne 32,6 jours). Pour les juvéniles de la première nichée et les mâles, ils peuvent être volants ou avoir fini la mue dès mi-juillet mais ne commenceront la migration qu'à la fin juillet- début août.

Ces éléments, issus principalement d'études menées à l'étranger sur un faible échantillonnage d'individus vont être le postulat de base retenu en attendant d'améliorer les connaissances sur l'espèce.

DESCRIPTION DE L'ACTION

Mettre en œuvre une mesure de protection pour le râle. En s'appuyant sur le travail déjà mené par les structures animatrices sur le déploiement de ce type de mesure et des échanges pour harmoniser la mesure au niveau national. Un rayon de 200 m non fauché autour d'un mâle chanteur était initialement proposé mais semble insuffisant pour bien couvrir les zones accueillant des juvéniles (soit une mise en défens moyenne d'environ 8 hectares). Il est proposé une amélioration de la mesure pour mieux inclure les surfaces liées à l'utilisation de l'espace jusqu'au stade juvénile non volant et ainsi maximiser les chances de survie.

Un rayon de 600m est identifié dans la littérature scientifique mais un rayon de 500 m (soit une surface de 78ha), retenu en Écosse, semble démontrer son efficacité. L'objectif reste d'atteindre 8ha de mise en défens jusqu'en septembre comme préconisé initialement en échelonnant les fauches. Cette action de protection forte doit être mise en œuvre sur les territoires dès qu'un mâle chanteur a été détecté. Comme elle présente également un intérêt pour le cortège

d'espèces prairiales, elle pourra être mutualisée afin de permettre la préservation des zones à enjeux pour d'autres espèces (Tarier des prés, Courlis cendré…), la zone d'action étant très large.

Sur un **rayon d'action de 500m** autour du mâle et seulement **sur les surfaces favorables**, il doit être recherché:

- **30% des surfaces favorables avec un retard d'usage (fauche ou pâturage) au 15 juillet** (mobilisation possible de MAEC de type Espèce « Retard d'utilisation » ou indemnisation spécifique).

- **20% des surfaces favorables de retard d'usage (fauche ou pâturage) au 15 août** (mobilisation possible de MAEC de type Espèce « Retard d'utilisation » ou indemnisation spécifique)

- **10% de retard d'usage (fauche ou pâturage) au 15 septembre** (mobilisation possible de MAEC de type Espèce ou indemnisation spécifique)

Pour ces trois niveaux de report, un pâturage (extensif) direct (sans fauche préalable) est l'idéal car beaucoup moins destructeur que la fauche pour les individus (jeune comme adulte).

- le reste des surfaces sans possibilité d'action mais favorable
    - sur le rayon de 500m : inciter à mettre en place la technique de fauche dite "sympa" (annexe 5). Si pâturage, pas de mesure particulière.
    - sur un rayon de 160m : une hauteur de fauche à 7 cm à minima avec une recherche de nids lors de la fauche et réflexion sur la mise en place d'un cycle de rapatriement et de prise en charge des œufs car la femelle ne reviendra pas sur le nid.
      *Le nid est décrit comme faisant un diamètre 12-15 cm et une profondeur de 3 à 4 cm. La hauteur de fauche semble être effectuée à 6-7 cm pour une coupe dite "normale" mais elle peut être réalisée plus rase jusqu'à 3 cm. Dans le cas où la hauteur de fauche est demandée, il est important de procéder à une recherche d'œufs et si découverte, saisir la localisation exacte e****t procéder au sauvetage des œufs vers une structure en capacité de les prendre en charge****.*
      Si pâturage, pas de mesure particulière.

Il est important de rechercher une cohérence dans la localisation de ces retards pour maximiser la protection des individus en évitant les discontinuités trop importantes (surfaces plus ou pas favorables : zone déjà fauchée, boisement…).

FIGURE 12 : ILLUSTRATION DE LA MESURE DE PROTECTION POUR LE RALE

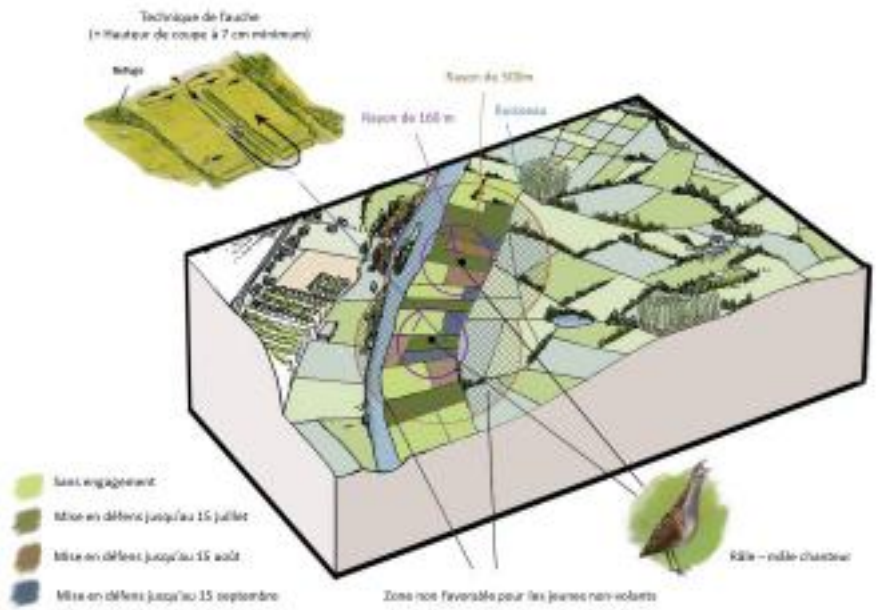

Pour les territoires en zone de reconquête, le principe de la mesure pourra être activé afin de préserver des habitats favorables, dès avril, pour l'arrivée des adultes (en périphérie des zones

actuellement utilisés en seconde période : report) ou sur des zones favorables sans présence de l'espèce mais présentant le cortège d'espèces associées si aucun dispositif ne permet leur protection et/ou n'est pas suffisamment efficace pour préserver les populations.

Le succès de la mesure repose également et surtout sur :

- une indemnisation juste auprès des agriculteurs en fonction de la date de retard d'usage
- l'accompagnement des exploitant.es agricoles avec un temps d'animation qui peut être très important. Cet élément est essentiel pour créer une réelle mobilisation en faveur du râle.

Dans la mesure où il s'agit de mesures volontaires, leur mise en œuvre suppose que l'indemnisation soit proportionnelle à la date de mise en défens. Pour les reports les plus tardifs, l'indemnisation doit permettre l'achat du fourrage perdu.

Le financement de cette mesure doit inclure tous ces aspects pour assurer une mise en œuvre efficace sur un territoire.

Il est nécessaire de **développer un réseau de structures pouvant accueillir des œufs ou poussins dans le cas de découverte**. Utiliser le réseau des centres de sauvegarde et d'autres structures équipées (particuliers détenteurs de certificat de capacité) pour créer un réseau permettant de couvrir le territoire national. L'objectif est de disposer d'une structure à proximité prête à accueillir l'œuf ou le poussin au moment de sa découverte
En s'appuyant sur les structures déjà existantes, les conditions d'accueil devront être définies par les structures référentes du PNA qui devront également s'assurer de la détention d'autorisation par les capacitaires ou les aider à l'obtenir pour toutes les phases (transfert, détention et recherche scientifique). L'écriture d'une procédure de prise en charge pour le râle devra être réalisée et validée par les services concernés, de la découverte d'œufs et poussins voire adultes et les modalités de soins, accueils, suivis jusqu'au relâcher. Il faut également prévoir l'acquisition du matériel nécessaire : pour le transport des œufs par exemple. Et prévoir des temps de formation et/ou de sensibilisation pour les personnes concernées.

Des **outils de communication** et de modèles de document doivent être développés et mis à disposition du réseau comme une présentation de la mesure de protection des râles et des fiches pour la découverte, la prise en charge, le suivi et le relâcher de râles.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Toute la France sur les zones accueillant ou ayant accueilli du râle ou présentant des habitats favorables (lien cortège d'espèces prairiales).

INDICATEURS DE SUIVI ET DE RÉALISATION

Nombre de sites réalisant des mesures de protection

Nombre d'exploitants engagés dans des mesures de protection

Surface d'habitat favorable préservé par des actions de mise en défens – Stabilisation des surfaces engagées au début du plan et augmentation au terme du PNA.

Nombre d'actions de sauvetage de nichées réalisées.

LIVRABLES ATTENDUS

Carte des centres d'accueil pouvant accueillir du râle.

Bilan de la mesure de protection

Fiches techniques (mesure de protection, modèle de contrat, prise en charge…).

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISABLES

Opérateur : structures animatrices du PNA (régionale et nationale) et ministère en charge de l'agriculture.

Partenaires : animateurs Natura 2000 concernés, associations de protection de la nature (APN), collectivités, Parcs naturels, Conservatoires d'espaces Naturels, réserves, OFB, Chambres d'agriculture, DRAAF, syndicats agricoles.

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Production de documents, bilans nationaux, protocoles, fiches techniques, structuration du réseau de centres : inclus dans l'animation nationale et régionale

Coût de la mise en défens (uniquement sur parcelles à vocation productive) : à mutualiser avec les MAEC quand un territoire est concerné : 160 000€ en 2024 / 240 000€ pour 2025 et non évalué les autres années. Financements par l'État et l'Europe via les MAEC, les DREAL, les Conseils départementaux, régionaux, les collectivités, les fondations, les Agences de l'Eau, les établissements publics, les agences régionales de la biodiversité…

Équipement en matériel spécifique : nécessite un état des lieux

Accueil des râles : 100€/animal (moyenne), finançable par les DREAL, Conseils départementaux, régionaux, collectivités…

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Mise en œuvre de la mesure de protection et bilan national : annuel

Structuration du réseau de centres de sauvegarde, protocole appariement, fiches et documents : 2024-2025

Accueil des râles (juvéniles et adultes) : annuel – stade œufs : démarrage en 2025 puis annuel.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Belghali S, Hercé T., Besnard A. (2021). Synthèse bibliographique sur le Râle des genêts. Etats des connaissances et retours d'expériences de mesures de protection. Rapport pour la DREAL Pays de Loire et PNA Râle des genêts.

Green R. E, Tyler G A, StoweT J, & Newton A. V. (1997). A simulation model of the effect of mowing of agricultural grassland on the breeding success of the corncrake (*Crex crex*). Journal of Zoology, 243(1), 81–115.

Green R. E, Brekke P, Ward H, Slaymaker M, Van der Velde M, Komdeur J, & Dugdale H L. (2019). Use of microsatellite-based paternity assignment to establish where Corn Crake Crex crex chicks are at risk from mechanized mowing. Ibis, 161(4), 890–894.

Tyler Glen. (1996). The Ecology of the Corncrake with special reference to the effect of mowing on breeding. Thesis. RSBP, University College Cork.

ACTION 4 - PERENNISER ET RECONQUERIR DES SURFACES FAVORABLES EN MAITRISE D'USAGE

OBJECTIF DE L'ACTION

Préserver et augmenter les surfaces favorables au râle.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Sécuriser davantage de surfaces favorables à l'espèce (protection forte et acquisition).

Maintenir voire augmenter les surfaces d'habitats gérés de manière adapté au besoin du râle et du cortège prairial associé.

CONTEXTE ET ENJEUX

Le râle a disparu de nombreux territoires sur lequel il était historiquement présent. Les projets d'aménagement du territoire et la perte des zones humides participent à la disparition de ces zones qui sont pourtant des habitats favorables pour la réinstallation de l'espèce. Des aménagements d'infrastructures linéaires (autoroute, train…) ont déjà impacté des sites en considérant que l'enjeu était faible dans les études d'impact. Toutefois, la protection des individus et nichées et l'amélioration de l'état de conservation de l'espèce en France passeront nécessairement par une préservation des surfaces déjà favorables et à moyen terme d'une augmentation des surfaces potentiellement propices au râle.

Les surfaces acquises et gérées favorablement à l'espèce ont été une priorité lors du précédent PNA car les retards de fauche des MAEC mis en œuvre dans le cadre de la précédente programmation n'étaient pas suffisants pour répondre aux besoins du râle. L'enjeu réside dans la pérennisation des surfaces déjà acquises voire dans leur augmentation. Il a toutefois été constaté que la simple maîtrise foncière ne permet pas nécessairement de répondre à l'objectif ciblé et donc qu'une meilleure maîtrise d'usage doit être également recherchée.

L'un des éléments qui a été négligé depuis de nombreuses années est la préservation d'habitats favorables à l'espèce à son retour d'Afrique. L'effort de conservation s'est fixé principalement sur les zones utilisées en seconde période ou en report. L'Écosse et l'Irlande travaillent depuis plusieurs années sur ce sujet pour favoriser l'installation de l'espèce avec des résultats intéressants. Cette dimension a été peu évoquée et encore moins mise en œuvre en France. L'utilisation de l'espace et du type d'habitat optimal en fonction de la période pourra être étudiée afin de mieux appréhender la gestion à mettre en œuvre. La maîtrise foncière et d'usage sera recherchée sur les zones favorables ou potentiellement favorables.

La SNAP portée par l'État doit permettre d'atteindre 10% du territoire en protection forte d'ici 2030. Le râle fait partie des espèces menacées qui pourrait bénéficier d'une reconnaissance de surfaces sous ce statut. Il est à noter que la diminution des surfaces de prairies et des zones humides se poursuit et que la sécurisation foncière ou réglementaire peut permettre de réduire ce phénomène.

ACQUIS DES PROGRAMMES PRÉCÉDENTS

Lors des précédents LIFE, de nombreux hectares ont été acquis pour préserver les milieux – Acquisitions faites principalement sur 3 sites : 27 ha spécifique râle + 384 ha autres (life milieux…)

en Vallée de l'Oise – 430 ha en Basses Vallées Angevines – 8 ha en Vallée de la Charente. Des plans de gestion ont été rédigés sur les deux premiers territoires. Des acquisitions complémentaires ont été faites depuis via divers projets (mesures compensatoires, acquisition CEN, LPO…). Pour la majorité, elles ont fait l'objet d'une mise en gestion auprès d'agriculteurs et d'agricultrices via des baux ruraux à clause environnementale.

DESCRIPTION DE L'ACTION

Différents niveaux d'actions, pouvant être mobilisées en fonction des territoires et des circonstances pour maintenir voire augmenter la surface favorable à l'espèce et permettre une (re)colonisation, ont été identifiés:

- **la maîtrise foncière** : la poursuite des acquisitions foncières sur les territoires à fort enjeu pourra passer par une définition des zones d'acquisition prioritaire, notamment sur les zones de première installation (à l'arrivée), délaissées au profit des habitats de report ou favorables pour la seconde nichée, et des moyens pour y parvenir : préemptions ENS, reconversion des milieux (cultures, peupleraies, ...) en prairies. Toutefois, celle-ci doit être travaillée avec la nécessité d'y inclure un outil de maîtrise d'usage adapté indispensable pour rendre ces surfaces favorables pour la reproduction de l'espèce et/ou le cortège d'espèces associées aux milieux prairiaux.

- **la maîtrise d'usage** : elle est indispensable pour mieux maîtriser la gestion qui en découle avec notamment un travail pour définir un cahier des charges environnemental SAFER et CDOA, structurer et rendre l'outil ORE opérationnel pour le râle. Le BRE a été un outil très mobilisé sur les parcelles acquises mais qui montre ses limites (sur la base des discussions avec l'agriculteur, la durée et modification dans le temps…). Il serait donc important d'apporter des clarifications sur les éléments à faire valoir sur cet outil pour le rendre plus opérationnel sur l'enjeu râle et son cortège prairial. Un des autres outils mobilisés est le prêt à usage, qui est plus sécurisant pour le propriétaire foncier. Il est donc proposé de réaliser un document synthétisant tous les outils disponibles avec l'intérêt, les inconvénients et la mise en œuvre pour que chaque propriétaire foncier puisse mobiliser le meilleur outil en fonction des enjeux de son territoire. Il est proposé également d'élargir la mise en œuvre d'une gestion adaptée pour inclure davantage les zones d'accueil au retour d'Afrique pour maximiser les surfaces disponibles et favorables pour l'espèce. Un report d'usage sur ces parcelles fauchées très précocement en saison (avril-début mai) à fin juin serait très bénéfique pour le râle.

- **Le renouvellement des agriculteurs et agricultrices** (notamment les éleveurs pour le cas du râle) est un enjeu fort. Le manque de nouveaux installés fait craindre une intensification de l'agriculture et des agrandissements surfaciques des exploitations. Des réseaux d'aide à l'installation d'agriculteurs et agricultrices soucieux des enjeux biodiversité sont présents sur le territoire, comme Paysans de Nature ou Terre de Liens. L'appui ou l'accompagnement de réseaux doit être encouragé, car ils promeuvent une gestion extensive et respectueuse de la nature.

- L'**installation d'éleveurs pour favoriser le pâturage direct** qui évite la destruction des individus (pas forcément des nids suivant la période et le chargement) contrairement à la fauche, doit être favorisée.

- **Identifier et soutenir la création d'aires protégées** en faveur du Râle des genêts (Natura 2000, APPB, réserves naturelles…). La SNAP est l'un des leviers. Des propositions pourront être faites afin d'alimenter la stratégie nationale, de sites pertinents à accompagner pour une reconnaissance vers un statut de protection forte.

Il doit être également réalisé :

- une **veille des documents d'urbanisme** sur les zones à enjeux pour s'assurer de la préservation des surfaces et éviter des déclassements, notamment lors des renouvellements de PLU, des études de zones humides...

- des **retours d'expériences sur les différents outils** cités pour retransmettre les informations au réseau, et permettre si besoin de les retravailler pour les rendre plus opérants ou adaptés à l'enjeu râle : réalisation et mise à disposition de fiches techniques sur la gestion de prairies ou d'autres milieux et sur la restauration de parcelles en faveur du râle.

- la réalisation dans chaque région d'une **rencontre des acteurs clés de l'acquisition** pour définir une stratégie et les sensibiliser aux enjeux, afin de faciliter la mise en œuvre de cette action.

Il est primordial d'éviter toute compensation car cette espèce est très menacée sur le territoire. Des demandes de dérogation ont surtout eu lieu sur des zones où l'espèce est absente depuis plusieurs années et ciblent ainsi la destruction d'habitats potentiellement favorables. La notion de reconquête doit être mise en avant et un suivi de ces dossiers de compensation devra être réalisé pour s'assurer de la proportionnalité du projet par rapport aux enjeux liés à l'espèce. Toutefois la **définition des éléments nécessaires à la prise en compte du râle** dans ce type de dossier doit être rédigée pour être mise à disposition du réseau, du CNPN et des acteurs des territoires.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Toute la France sur les zones accueillant ou ayant accueilli du râle ou présentant des habitats favorables (lien cortège d'espèces prairiales).

INDICATEURS DE SUIVIS ET DE RÉALISATION

Surface acquise au titre des enjeux Râle des genêts.

Surface en maîtrise d'usage favorable au Râle.

Surface de périmètres règlementaire

Nombre d'avis donnés sur des projets ou de documents de planification prenant en compte le Râle des genêts

LIVRABLES ATTENDUS

Cahier des charges enjeu râle pour les SAFER et CDOA, mesures compensatoires. Document synthétisant tous les outils disponibles et leur intérêt

Cartographie des zones prioritaires pour l'acquisition - Fiches techniques, modèles de document type de BRE/ORE favorable au râle et à l'avifaune

Recueil de retours d'expérience sur gestion d'usage et restauration. Modèle de courrier d'information aux collectivités sur les enjeux râle dans leur territoire.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISABLES

Opérateurs : structure animatrice nationale et régionale, associations de protection de la nature (APN), communes, collectivités, Parcs naturels, Conservatoires d'Espaces Naturels, réserves, établissements publics, fondations…

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENTS MOBILISABLES

Rédaction des cahiers des charges et documents-types, veille compensation. Bilan des retours d'expériences et bilan des acquisitions/gestions : inclus dans l'animation nationale et régionale.

Définition des zones prioritaires par région : 20 000 €/région financement par la DREAL, Agences de l'eau, LIFE…

Recherche de parcelles à acheter, aide à l'installation d'agriculteurs engagés : budget à déterminer suivant les zones définies : fonds mobilisable via des LIFE, appel à projets, fondations, collectivités, fonds ENS, DREAL.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Cartographie et rédaction des cahiers des charges, documents type : 2024-2026

Acquisition et maîtrise d'usage – veille - recueil de retours d'expériences : 2024-2033

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ACTION 5 - OPTIMISER LES MESURES AGRO-ENVIRONNEMENTALES ET CLIMATIQUES

OBJECTIF DE L'ACTION

Assurer la préservation d'habitats favorables en période de reproduction pour le râle

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Poursuivre, améliorer l'animation des MAEC sur le territoire

Optimiser le déploiement des MAEC sur les territoires concernés pour l'espèce et son cortège d'espèces associées (retard d'usage, gestion par mosaïque, technique de fauche...).

CONTEXTE ET ENJEUX

Les Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) sont actuellement le dispositif majeur utilisé pour préserver le Râle des genêts. Pourtant, telles qu'elles étaient construites jusqu'à maintenant, elles n'ont pas démontré une efficacité suffisante pour inverser la tendance des effectifs à la baisse. Toutefois le maintien des principaux noyaux reste possible que sur les zones ayant mis en œuvre des MAEC. Plusieurs éléments expliquent ces résultats comme le fait que la contractualisation qui reste volontaire : la présence du râle n'oblige pas l'agriculteur à devoir engager la parcelle en MAEC. De plus, les cahiers des charges résultent la plupart du temps d'un compromis local entre intérêts économiques et environnementaux.

ACQUIS DES PROGRAMMES PRÉCÉDENTS

Il a été développé des MAEC ciblées râle sur de nombreux territoires à enjeu lors de la précédente programmation avec des dates de retard de fauche variables allant du 15 juin à fin août. Pour une partie d'entre elles, elles ont été jugées insatisfaisantes pour répondre aux besoins du râle – fauches avant le 10 juillet par exemple (Cf. annexe 2 sur l'analyse et les propositions faites pour la nouvelle programmation). Au cours de la programmation, il a été créé une MAEC bande refuge également ouverte sur de nombreux territoires à râle mais limitée dans son efficacité car trop restreinte sur la largeur de la bande (9m max alors que 15m sont recommandés).

Dans le cadre de la préparation de la programmation 2023-2027, des documents ont été produits à destination du ministère de l'agriculture. De nombreux échanges ont eu lieu pour faire valoir les enjeux pour l'espèce auprès du ministère de l'Agriculture et un schéma de conservation du râle a été mené dans le cadre d'un projet européen Bird@farmland en 2021-2022, qui vise à faire remonter les enjeux avifaune à la Commission européenne.

DESCRIPTION DE L'ACTION

Poursuivre, à l'échelle nationale et locale, la sensibilisation aux enjeux de la préservation du râle, et de son cortège auprès des acteurs clefs décisionnaires des politiques agricoles (Ministère de l'Agriculture, Régions, DRAAF, DDT(M)...). En particulier, faire un retour d'expérience sur les dispositifs précédents en mettant en avant ce qui est à conserver et à améliorer pour la prochaine programmation des MAEC.

Veiller à avoir un dispositif MAEC adapté aux enjeux râle :

- un périmètre d'éligibilité adapté pour maintenir les noyaux cantonnés

- un rayon d'action de 500m autour des mâles chanteurs en cohérence avec les indications de la fiche 3. L'articulation des outils MAEC et mesure de protection doit être recherchée afin de maximiser les surfaces couvertes

- une formation des agriculteurs sur les enjeux liés au cortège des espèces prairiales (qui peut être celle imposée dans le cadre de la contractualisation de MAEC, à réaliser dans les deux premières années d'engagement ou complémentaire et réalisée dans le cadre d'autres programmes : PNA, N2000…)

- une reconquête sur les zones favorables en travaillant sur le cortège aviaire nicheur de prairies (Tarier des prés, Courlis cendré, Bruant des roseaux, Bergeronnette printanière…)

- une adaptation du contenu du plan de gestion des MAEC aux exigences écologiques du râle (techniques de fauche, retards…) et du cortège d'espèces associées

- des budgets suffisants pour atteindre un taux de contractualisation efficace. Le taux de contractualisation est indispensable pour maintenir les habitats.

Mise en œuvre efficace des MAEC. Les agriculteurs et agricultrices présent(e)s sur les zones à enjeu ont le choix de mettre en place ou non ces mesures sur leur exploitation. L'animation du dispositif est donc primordiale pour que les agriculteurs aient connaissance de ces mesures, de ce qu'elles peuvent apporter à leur exploitation mais aussi de l'enjeu pour le râle et les autres espèces associées. A ce titre, une animation associant les structures agricoles et les structures naturalistes semble pertinente et efficace. L'organisation de sorties de terrain et de réunions d'information sont des bons moyens d'impliquer les agriculteurs et agricultrices dans la démarche et d'enclencher une dynamique sur le territoire.
Les structures animatrices doivent être bien identifiées par les exploitant.es et en mesure de les accompagner sur le long terme dans le suivi technique et administratif de leur engagement. Les échanges entre territoires et la mise en commun des méthodes et expériences des uns et des autres en matière d'animation (méthodes, supports...) est essentielle afin que chaque territoire puisse atteindre ses objectifs de contractualisation.

Travailler à une meilleure application de l'éco-conditionnalité et une amélioration de la mesure MAEC « Protection des espèces » de niveau 1. Le premier, qui contient notamment le respect de la Directive Oiseaux (exigence réglementaire n° 4), reste peu utilisé en France et encore plus sur des espèces comme le râle. Il peut être un levier d'action sur certains territoires où la mise en œuvre de mesures est plutôt mal accueillie afin d'apporter un poids supplémentaire pour convaincre des agriculteurs et agricultrices. La systématisation de la procédure ne semble pas nécessaire sur tous les territoires mais il faudrait développer cet outil et le faire évoluer si nécessaire en fonction des enjeux et des besoins.
La nouvelle MAEC « Protection des espèces », présente un retard d'usage ou mise en défens (10%). Il semble pertinent de pouvoir avoir la possibilité de préserver le couvert herbacé pendant plus d'un an sans intervention, ce que le PSN ne permet pas dans la programmation 2023-2027. Ces zones sont très prisées par le râle comme site de refuge et de reproduction pour la première nichée lors de son retour car il permet d'avoir un couvert déjà favorable (végétation haute).

Réaliser et diffuser le contenu d'une formation clé en main pour le réseau sur les enjeux liés au cortège des espèces prairiales (tout agriculteur engagé en MAEC doit assister à une formation au début de son engagement) pour sensibiliser les agriculteurs et d'un vade-mecum sur le plan de gestion pour évoquer les points à traiter dans ce document.

Sensibiliser et/ou favoriser la pratique du pâturage direct (sans fauche préalable) auprès des agriculteurs pour réduire la mortalité des individus.

Réaliser et diffuser des outils de communication à destination des opérateurs de PAEC et agriculteurs comme des plaquettes de présentation de la nouvelle MAEC « Espèce » et mesure de

protection. Créer un espace de stockage partagé afin d'échanger les notices de PAEC et outils utilisés et réaliser un bilan sur le retour d'expérience sur la mise en œuvre des nouvelles MAEC.

Suivre et participer aux échanges sur la structure du futur plan stratégique national pour la PAC. Dans le cadre de la programmation 2023-2027, des documents ont été produits à destination du ministère de l'agriculture sur les besoins et enjeux du râle qui sont très liés aux pratiques agricoles (Annexe 2). La participation aux réunions et aux échanges sur la structuration a permis une meilleure prise en compte du râle mais cela reste insuffisant. Lors de la prochaine programmation, il est important de poursuivre les échanges afin d'améliorer l'efficacité des mesures pour le râle. La négociation de la nouvelle PAC est une étape importante. Un portage collectif entre différents PNA sur des enjeux similaires devra être recherché pour permettre d'avoir un appui plus conséquent.

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Toute la France sur les zones accueillant ou ayant accueilli du râle ou présentant des habitats favorables (lien cortège d'espèces prairiales).

INDICATEURS DE SUIVIS ET DE RÉALISATION

Surface avec report au 15/07 au 15/098 ou au 15/09 engagés en MAEC.

Nombre de PAEC imposant la technique de fauche dite « sympa » (annexe 5).

Surface fauchées avec la technique de fauche sympa

Nombre d'échanges sur la politique nationale et locale sur le PSN.

Nombre d'outils de communication réalisés.

LIVRABLES ATTENDUS

Contenu de formation / sensibilisation à destination des agriculteurs et agricultrices

Retour d'expériences sur la programmation 2023-2027 (points d'amélioration, à conserver, évaluation de l'impact sur l'espèce…)

Fiches ou documents : plaquette de présentation des MAEC - Espace de partage en ligne.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISABLES

Opérateur : structures animatrices du PNA (nationale et régionale) et ministère en charge de l'agriculture. Partenaires : structures porteuses de PAEC, animateurs Natura 2000 concernés, associations de protection de la nature (APN), MASA, collectivités, Parcs naturels, Conservatoires d'espaces Naturels, réserves, OFB, Chambres d'Agricultures, DRAAF.

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENTS MOBILISABLES

Réalisation de contenus ou documents-type à destination des acteurs et retours d'expériences avec échanges sur la prochaine programmation : inclus dans l'animation nationale et régionale

Accompagnement régional et bilan des MAEC par région : inclus dans l'animation régionale

Mise en œuvre de MAEC en faveur du râle (dont l'animation) : non quantifiable - Etat et Europe (fond FEADER), Natura 2000, Conseils départementaux et régionaux, DRAAF

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Echange en lien avec la nouvelle SNP : 2027 / 2028

Accompagnement et bilan des MAEC national et régional : tous les ans

Réalisation de contenus : 2024 à 2026.

Belghali S, Hercé T., Besnard A. (2021). Synthèse bibliographique sur le Râle des genêts. Etats des connaissances et retours d'expériences de mesures de protection. Rapport pour la DREAL Pays de Loire et PNA Râle des genêts.

Green R. E, Tyler G A, StoweT J, & Newton A. V. (1997). A simulation model of the effect of mowing of agricultural grassland on the breeding success of the corncrake (*Crex crex*). Journal of Zoology, 243(1), 81–115.

ACTION 6 - DEVELOPPER LA COLLABORATION INTERNATIONALE

OBJECTIF DE L'ACTION

Développer la collaboration internationale pour améliorer les tendances de population globales du râle et de fait l'efficacité des mesures de conservation locales.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Améliorer les connaissances sur l'espèce pour une meilleure compréhension de son écologie.

Structurer un réseau d'acteurs sur le râle et définir une stratégie pour développer des actions communes et/ou complémentaires permettant d'améliorer l'efficacité des mesures de protection

CONTEXTE ET ENJEUX

Il existe des plans d'actions locaux spécifiques au Râle des genêts dans d'autres pays, qui jouent un rôle très important dans la préservation des populations de râle localement mais semblent insuffisants pour conserver l'espèce à l'échelle plus large. Les succès sur une population locale qui fait l'objet de mesures de protection ne pourront pas pallier les tendances au niveau mondial sachant que les râles ne reviennent pas systématiquement se reproduire sur leur lieu de naissance. Des échanges d'individus entre populations ont été mis en évidence. Le déploiement coordonné des activités de suivi et de conservation à l'échelle internationale apparaît donc comme indispensable à la préservation de l'espèce, notamment afin de mieux comprendre les schémas de dispersion des populations. Plusieurs pays appuient sur ce point pour faire des avancées significatives pour cette espèce.

Certains aspects sont encore trop peu étudiés et mériteraient de l'être davantage pour mieux appréhender l'espèce, notamment en migration et en hivernage. Quelques retours suite à la pose de balises ont permis d'avoir des éléments de trajets et localisation mais sans que le sujet ne soit approfondi. Un premier état des lieux a été réalisé en 2021 avec une synthèse bibliographique sur les connaissances et retours d'expériences liés à l'espèce. Cela a permis de recenser un certain nombre de projets intéressants qui peuvent faire l'objet d'une collaboration dans la mise en œuvre et ainsi limiter l'impact sur les pays avec de faibles populations (balise).

Il est important de remobiliser les pays de l'Europe de l'Est sur cette espèce qui ne fait plus forcément l'objet de suivi, ni de recherche alors que l'intensification de l'agriculture s'est accélérée dans ces pays (90% de la population est concentrée sur 6 pays : Russie, Biélorussie, Estonie, Ukraine, Pologne et Lettonie). Pour certains d'entre eux, les comptages datent de plus de 10 ans et des experts estimaient déjà qu'une diminution des effectifs se faisait sentir. Il est nécessaire de mettre à jour ces connaissances et d'augmenter les échanges entre pays pour préserver les populations de râle.

ACQUIS DES PROGRAMMES PRÉCÉDENTS

De nombreux contacts ont été établis avec des chercheurs étrangers pour la réalisation de la synthèse bibliographique sur le Râle des genêts. Une traduction du document a même été réalisée en anglais pour profiter à l'ensemble des structures travaillant sur l'espèce et a été envoyée à l'ensemble des personnes ayant participé à sa production.

Des échanges ont eu lieu avec l'Irlande et la Belgique durant le précédent PNA. Lors du dernier Life, un séminaire a été organisé en 2015 lors duquel deux personnes venant de la RSPB (Royal Society for Protection of Birds) et de la Latvian Fund for Nature, ont présenté leur travail mené sur le râle. Deux thèses ont été rédigées durant ces dernières années (2014-2015) dont une en France : « Approche intégrative de la stratégie de conservation du Râle des genêts », qui a permis de mieux comprendre la structuration génétique de la population mondiale et la sélection d'habitats en France.

Un travail sur un schéma « râle » en France a été réalisé dans le cadre d'un projet européen sur les oiseaux des milieux agricoles (initiative « Bird@farmland ») pour améliorer la prise en compte des enjeux avifaune dans la PAC. Il a été transmis des recommandations indispensables pour une meilleure prise en compte de l'espèce dans la PAC.

DESCRIPTION DE L'ACTION

Aider à la structuration d'un réseau international de scientifiques, de gestionnaires et d'institutionnels travaillant sur le Râle des genêts pour faciliter l'échange des connaissances et d'expériences. La réalisation de la synthèse bibliographie a d'ores et déjà permis d'établir une liste de personnes à contacter par pays. Il serait important de maintenir un lien après le travail de la synthèse et lancer une dynamique internationale. BirdLife International animait un groupe de travail jusqu'en 2015 mais depuis il n'a plus donné de suite. Renouer des contacts avec cette structure pourrait aider et il pourrait être éventuellement envisagé une actualisation du plan d'action européen qui apporterait un appui et une légitimité supplémentaire.

En parallèle, il doit être développé des échanges avec des pays africains pour lancer une dynamique sur cette espèce. Cela dans le but de mieux comprendre l'écologie du râle pendant la phase de migration et d'hivernage et les menaces pesant sur lui qui pourraient être des facteurs de déclin possibles (chasse, prédation, pression sur les milieux, impact du changement climatique…).

Mutualiser les connaissances, les expériences et les outils de suivi, de conservation et de concertation mis en place en faveur du Râle des genêts :

- poursuivre et valoriser le suivi par balisage du Râle des genêts au niveau international pour mutualiser l'effort (capture, analyse des données, financement) afin d'améliorer nos connaissances sur son écologie : précision des zones d'hivernage et les trajets migratoires. Il s'agira en particulier de situer la limite entre les populations empruntant la voie de migration occidentale et celles empruntant la voie de migration orientale, d'établir le rôle de la France sur le trajet migratoire prénuptial et postnuptial de l'espèce, et de déterminer les menaces associées aux différentes zones de migration et d'hivernage. En France, dans un premier temps au vu des effectifs, il est proposé de limiter les captures.

- développer des comptages communs de Râle des genêts, *a minima* lors des enquêtes nationales (2026 et 2030). Participer à la réalisation de bilans des comptages par pays pour mieux évaluer les effectifs en période de reproduction afin de remettre à jour les listes rouges (nationale, européenne et mondiale), son aire de répartition et les tendances de populations mais aussi d'alerter les décideurs à différentes échelles (européenne et mondiale).

- faire du lien avec la Commission européenne dans le cadre de la PAC et avoir une meilleure prise en compte de l'espèce. Cela peut passer par la création d'un groupe de personnes (BirdLife International, LPO...) à l'échelle européenne pour échanger, alerter, porter à connaissance les enjeux du râle auprès des décideurs publics. Pour les captures de râles lors des migrations sur les rivages de Méditerranée, toute action d'envergure, dans le cadre des conventions internationales (CMS), pour lutter contre cette menace est à soutenir par l'État français.

- aider à limiter les causes de mortalité directe sur les zones de halte et d'hivernage. Les données issues du balisage pourront permettre d'affiner les zones de halte migratoire et d'hivernage majeures et ainsi cibler les menaces et voir comment les réduire. Des partenariats avec des structures locales (ONG, centres de recherche) permettront d'aider à avancer sur cet aspect. Des actions dans des zones-clés comme le bassin méditerranéen où la chasse de cette espèce est interdite dans de nombreux pays,

peuvent permettre de mettre en place des actions anti-braconnage et de faire évoluer les lois pour réduire cette menace.

- organiser un colloque international réunissant le réseau en seconde moitié du PNA abordant différents sujets comme les résultats des suivis, les mesures de conservation, les comptages...

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Tous pays accueillants du râle.

INDICATEURS DE SUIVIS ET DE RÉALISATION

Nombre de collaboration internationale établie

Nombre de publications communes produites sur le râle, de programmes portés en partenariat avec d'autres pays

LIVRABLES ATTENDUS

Compte-rendu de réunions, colloques. Publications scientifiques ou bilans.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISABLES

Opérateur : structure animatrice du PNA

Partenaires : OFB, association de protection de la nature, centres de recherche, ministère en charge de l'environnement des autres pays, Birdlife International.

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENTS MOBILISABLES

Échanges et participation à des réunions d'autres pays, remontée des informations à la commission européenne: inclus dans l'animation nationale

Développement de projets en Afrique/Europe : 25 000€
Projet de pose de balise (nombre d'individus et l'endroit de capture) : 55 000€ et 85 000€
Organisation d'un colloque international : 20 000€
Financements possibles par les DREAL, des AAP (OFB, Agence de l'eau, ANR…), des fondations, programme LIFE…

Étude de la possibilité de financement du programme INTERREG : APN, OFB, CNRS/CEFE… et financement du projet via des fonds européens.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Aide à la structuration d'un réseau international râle et participation aux initiatives d'autres pays : 2024-2033.

Projet de pose de balise /projet en Afrique/recherche de montage de programme INTERREG : première partie du PNA 2024-2027. Organisation d'un colloque : en 2028/2029.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Belghali S, Hercé T., Besnard A. (2021). Synthèse bibliographique sur le Râle des genêts. Etats des connaissances et retours d'expériences de mesures de protection. Rapport pour la DREAL Pays de Loire et PNA Râle des genêts.

Budka M., Kokociński P., Bogawski P. et al (2021). Seasonal changes in distribution and abundance of a local Corncrake population. J Ornithol 162, 17–29.

Eason, P., Rabia, B., & Attum, O. (2016). Hunting of migratory birds in North Sinai, Egypt. Bird Conservation International, 26(1), 39–51

ACTION 7 – ANIMER LE RESEAU RALE ET LE PNA

OBJECTIF DE L'ACTION

Encourager la mise en œuvre des autres actions du PNA et évaluer leurs pertinences.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Dynamiser le réseau national autour du râle et des milieux associés

CONTEXTE ET ENJEUX

L'animation nationale a été mise en place dès le lancement du premier PNA et s'est maintenue au cours du second, ainsi que sur les périodes de transition. La coordination des actions, les échanges et la valorisation qui en ont découlé ont permis de faire émerger une belle dynamique du réseau, des avancées sur certains points mais aussi de mettre en avant les lacunes et les manques encore présents.

Une forte mobilisation du réseau français a ainsi été créée avec des représentants de nombreuses institutions ou structures (associations de protection de la Nature, services de l'Etat : DREAL, DDT-M, DRAAF…, structures agricoles, institutions scientifiques : CNRS, MNHN…, parcs naturels et réserves...).

ACQUIS DES PROGRAMMES PRÉCÉDENTS

L'animation nationale des deux précédents PNA a permis de faire avancer certaines actions de manière significative, de structurer des projets ou actions et surtout d'évaluer la pertinence de ces dernières. Cela a permis également de maintenir une dynamique des acteurs sur cette espèce et même de la renforcer lors du second PNA.

DESCRIPTION DE L'ACTION

Assurer le partage des informations relatives au PNA à l'ensemble des structures impliquées. **Assurer la bonne coordination des actions entre les différentes régions**, et être les représentants français auprès d'autres pays.

Travailler à une **meilleure prise en compte du râle dans les politiques publiques** (urbanisation, énergie renouvelable, agriculture) au niveau national et européen.

Encourager et/ou développer des actions qui nécessitent un portage national pour une meilleure efficacité (demande d'autorisation…) ou appuyer des structures locales qui souhaitent développer des projets à une échelle plus large que celle de leur territoire.

Développer et/ou alimenter des outils de communication sur le plan et l'espèce pour une meilleure visibilité : fiches techniques, site internet, exposition, fresque, newsletter : 1/an

Organiser des rencontres régulières entre les différentes structures impliquées dans le PNA : relancer les journées techniques, poursuite des groupes de travail (GT) thématiques

Accompagner les déclinaisons régionales : appui à leur lancement, au déploiement des actions, échanger régulièrement avec les structures référentes et faire remonter les besoins et attentes.

Animer le COPIL, le conseil scientifique et rédiger les bilans du PNA, mi-parcours, les bilans annuels de l'animation nationale et mettre en œuvre les orientations décidées par le COPIL.

Échanger avec d'autres structures animatrices de PNA dont les enjeux se superposent à ceux du râle (Phragmite aquatique, Outarde canepetière, papillons, pollinisateurs…) pour trouver des synergies (mobilisation du public, des gestionnaires d'espaces naturels, du monde agricole…).

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

National.

INDICATEURS DE SUIVI ET DE RÉALISATION

Suivi des actions sur le tableau de bord / rapport d'activité (action engagées / réalisées)

Réalisation du COPIL annuel.

Nombre de sollicitations du CS.

Nombre de projets à portage national développés et d'aide aux développements de projets locaux.

Stabiliser les effectifs durant les premières années du plan et obtenir une tendance positive des effectifs à l'horizon 2033.

Nombre de nouveaux sites satellites favorables à l'espèces (milieux, gestion et surface).

LIVRABLES ATTENDUS

Bilan final, mi-parcours et annuels

Newsletter, fiche technique, CR des journées techniques, de COPIL, du conseil scientifique, des GT, de CR de réunions.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

Opérateur : structure animatrice du PNA, ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (MTECT), ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire (MASA), commission agriculture et/ou biodiversité européenne, Birdlife International, MNHN.

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Animation du PNA : un temps plein - 40 000€/an.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Animation du PNA avec réalisation des bilans annuels : 2024-2033

Bilans mi-parcours : 2028 - Bilan final : 2033.

ACTION 8 - DEVELOPPER ET ANIMER LES DECLINAISONS REGIONALES

OBJECTIF DE L'ACTION

Améliorer la prise en compte du râle et de ses habitats au niveau local.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE L'ACTION

Créer un réseau régional pour dynamiser la mise en œuvre des actions localement

Promouvoir les actions du PNA à l'échelle régionale et relayer les avancées au niveau national.

CONTEXTE ET ENJEUX

Les déclinaisons régionales sont indispensables pour une meilleure mise en œuvre des actions sur les territoires et pour une meilleure dynamique locale autour de cette espèce. Les effectifs étant très bas sur le territoire national, il demeure primordial d'élargir l'animation autour des autres espèces ayant une écologie proche et utilisant les mêmes habitats que le râle pour permettre une préservation des milieux, des pratiques et une mobilisation locale. La disparition de l'espèce sur de nombreuses zones a entraîné une perte d'intérêt pour l'espèce et donc une perte d'appropriation des enjeux pour l'espèce.

Pour éviter ce phénomène et encourager ou poursuivre la fédération des acteurs du territoire autour de cet enjeu, et donc de poursuivre leurs efforts, il doit être recherché la protection du cortège associé au Râle des genêts dans un objectif de maintien des habitats comme zone possible de reconquête de l'espèce. La diminution des effectifs d'autres espèces est également constatée comme celle du Tarier des prés, le Bruant des roseaux, le Courlis cendré. Le maintien et l'augmentation des effectifs nécessite également une attention particulière et permettra de disposer d'indicateurs sur l'état d'habitats potentiellement favorables au râle.

ACQUIS DES PROGRAMMES PRÉCÉDENTS

La mise en œuvre de déclinaisons régionales existantes a permis une meilleure prise en compte de l'enjeu râle sur les territoires concernés. Dans d'autres régions, l'absence de déclinaison régionale a conduit à un manque de moyen humain et financier. L'expérience des 2 précédents plans démontre que des déclinaisons régionales sont indispensables dans les régions à enjeu râle car elles permettent une meilleure mobilisation des acteurs et un suivi des actions plus pertinent.

DESCRIPTION DE L'ACTION

Créer et animer une déclinaison régionale. Dans chaque région accueillant ou ayant accueilli des râles et/ou des habitats potentiellement favorables sont encore présents, un objectif de reconquête doit être affiché et une déclinaison devra être mise en place. Cette dernière devra définir les objectifs à atteindre pour une période de 5 ans avec la liste des actions du PNA pertinentes à mettre en œuvre sur son territoire qui sera validée par le COPIL régional sans nécessairement passer par la rédaction d'une déclinaison officielle. Il sera également défini les secteurs d'actions et la liste des espèces ciblées pour un objectif de reconquête, d'évaluation de l'état des milieux même en présence de râle et autour de laquelle l'animation régionale se portera. Comme évoqué précédemment, faire reposer le succès ou non des mesures seulement sur les chiffres liés au râle ne

semble pas être un critère forcément représentatif car d'autres paramètres insuffisamment maîtrisés à l'heure actuelle influencent les effectifs (migration, hivernage, déplacement intra-saisonnier…).

Structurer un réseau de partenaires intéressés et pertinents. Assurer le partage des informations relatives au PNA à l'ensemble des structures impliquées au niveau régional. Assurer la bonne coordination des actions sur la région. **Animer le COPIL et rédiger les bilans annuels** de la déclinaison, participer à l'évaluation à mi-parcours et finale du PNA.

Être la structure référente de cette région pour l'équipe animatrice nationale et participer aux COPIL nationaux du PNA.

Travailler à une **meilleure prise en compte du râle dans les politiques publiques** (urbanisation, éolien, photovoltaïque, agriculture…) au niveau local et régional.

Encourager et/ou développer des actions qui permettent de répondre aux objectifs fixés par le PNA (fiche 7 : indicateurs de réalisation) et être le relais des orientations faites au niveau national. **Valoriser les actions mises en œuvre** (publication, remontée à la structure animatrice, newsletter…).

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Toutes les régions concernées par l'enjeu Râle

INDICATEURS DE SUIVI ET DE RÉALISATION

Nombre de déclinaisons régionales actives

Suivi des actions sur le tableau de bord / rapport d'activité (action engagées / réalisées)

Réalisation du COPIL annuel

Nombre de bénévole / Nombre d'heures dédiées au RDG

Stabiliser les effectifs des sites prioritaires durant les premières années du plan et obtenir une tendance positive des effectifs à l'horizon 2033. Pour les autres sites : développement de nouveaux sites satellites favorables à l'espèces (milieux, gestion et surface), avec augmentation des effectifs du cortège avifaune prairial comme indicateur d'efficacité – 1 à 2 sites par région.

LIVRABLES ATTENDUS

Listing des actions priorisées par déclinaison

CR de COPIL, bilans régionaux annuels, à mi-parcours et final.

ACTEURS ET ORGANISMES MOBILISÉS

Opérateur : structure animatrice du PNA et régionale

BUDGET ESTIMATIF ET SOURCES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Aide au développement de déclinaisons régionales : inclus dans l'animation nationale

Animation des déclinaisons nationales : 15 000€/an/région (Bourgogne-Franche Comté, Hauts de France, Auvergne Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Occitanie, Normandie, Pays de la Loire, Centre Val de Loire, Nouvelle-Aquitaine en priorité).

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Animation des déclinaisons régionales : tous les ans 2024-2033

Lancement des déclinaisons régionales non existantes en Hauts-de-France, Bourgogne-Franche-Comté, Occitanie sur 2024-2025

GOUVERNANCE DU PLAN

La mise en œuvre du Plan National d'Actions s'appuie sur un comité de pilotage national, une structure animatrice nationale, un conseil scientifique et un réseau d'acteurs locaux pour le déploiement des actions.

Le Comité de Pilotage National

Le comité de pilotage (COPIL) national se réunit une fois par an. Son objet est le suivi de la mise en œuvre des actions du plan par la présentation des résultats et des indicateurs de suivi et de réalisation ainsi que la priorisation des actions à mener l'année suivante. La composition du COPIL est la suivante :

- Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires
- Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire
- DREAL Pays de la Loire, coordinatrice du PNA
- Structure animatrice nationale
- DREALs des régions concernées
- Représentant.e du conseil scientifique du PNA
- Muséum National d'Histoire Naturelle
- Conseil National de la Protection de la Nature
- Forum des Marais Atlantiques
- Office Français de la Biodiversité
- Chambre d'Agriculture de France
- Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels
- Fédération des Parcs Naturels Régionaux
- Réserves Naturelles de France
- Conservatoire Botanique National
- Agences de l'Eau
- Représentant SAFER
- Structures animatrices régionales
- Structure animatrice interrégionale Grand Ouest
- Structures représentantes de chaque région de la déclinaison Grand Ouest, 1 représentant par région : Bretagne, Normandie, Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val de Loire
- Une DRAAF et un Conseil Régional volontaires impliqués dans la gestion technique des mesures agro-environnementales
- Structure(s) Natura 2000 volontaire(s) et impliquée(s) dans l'animation des mesures agro-environnementales
- Association(s) de protection de la nature impliquée dans la protection de l'espèce
- Structure(s) animatrice(s) de PNA avec les mêmes enjeux

L’équipe d’animation nationale

Elle est composée de la DREAL coordinatrice et de la structure animatrice.

la DREAL coordinatrice :

- est le pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien étroit avec la structure animatrice et le comité de pilotage ;
- a en charge la coordination technique sur un territoire plus large que sa région ;
- choisit la structure animatrice du plan en lien avec le ministère ;
- définit les missions de la structure animatrice en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d’une convention ;
- diffuse le plan ;
- réunit et préside le comité de pilotage ;
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant l’attache des DREAL associées) ;
- est responsable de l’établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan, élaboré par la structure animatrice ;
- coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
- a un droit d’accès aux données réunies par les partenaires dans le cadre des actions financées par des fonds publics.

la structure animatrice :

- centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d’action annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL coordinatrice ;
- assure le secrétariat et l’ingénierie du plan (incluant les comptes-rendus des comités de pilotage après validation par la DREAL coordinatrice) ;
- assure le relais de communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus et le grand public notamment ;
- met en œuvre les fiches actions pour lesquelles il est identifié comme pilote.

Le conseil scientifique

La composition est validée après recueil des avis et propositions du COPIL. Il permet d’éclairer le COPIL et la DREAL coordinatrice sur les orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ainsi que les actions à promouvoir en priorité.

Il est composé de :

- un représentant ou une représentante de l’OFB
- un représentant ou une représentante du CRPBO
- un représentant ou une représentante de l’INRAE
- un représentant ou une représentante du monde de la recherche CNRS/MNHN/CEFE
- un représentant ou une représentante du CNPN
- un représentant ou une représentante du CBN
- un représentant ou une représentante du CEREMA

D’autres expert.es peuvent être sollicité.es en fonction des thématiques abordées.

Le fonctionnement et le rôle exact de ce conseil a été définit en COPIL. Il a été validé que ce conseil soit sollicité par l'équipe animatrice (DREAL + structure animatrice) seulement avec un ordre du jour et les documents techniques transmis en amont. Il se réunira 1 fois par an et au moins un de ses membres intégrera le COPIL.

Le réseau d'acteurs

En France

Les expert.es mobilisables selon les domaines, sont présenté.es ci-dessous.

Cette liste n'est pas exhaustive. Les noms des structures sont valables au lancement du troisième plan national d'actions. Ils peuvent être amenés à être actualisé au cours de la mise en œuvre du plan.

Référents départementaux/régionaux

Les suivis sont réalisés grâce à l'appui d'un réseau de plusieurs centaines de bénévoles. L'enquête nationale qui a lieu tous les 4 ans et les évaluations annuelles sont coordonnées au niveau national par la structure animatrice mais des référents locaux et/ou régionaux relayent et coordonnent ces dernières :

FIGURE 13 : LISTE DES STRUCTURES REFERENTES POUR LE RALE DES GENETS PAR REGION

	N° département					
Auvergne-Rhône-Alpes						
LPO AURA – Antenne Isère / ETPB Saône et Doubs	7	26	38	42	69	
LPO AURA – Antenne Auvergne	3	15	43	63	1	
LPO AURA – Antenne Savoie	73	74				
Bourgogne-Franche-Comté						
LPO BFC – Antenne F-C / ETPB Saône et Doubs	21	58	25	39	70	90
LPO BFC – Antenne Bourgogne	71	89				
Bretagne						
LPO Bretagne	22	29	35	56		
Centre-Val de Loire						
Nature 18	18					
LPO CVL	28	36	41	45		
PNR Loire Anjou Touraine – LPO CVL	37					
Grand Est						
LPO Alsace	67	68				
CPIE Meuse	54	55	57	88		
LPO Champagne-Ardenne	8	10	51	52		
Hauts-de-France						
GON	59	62				
CEN Hauts-de-France	2	60	80			
Normandie						
GONM	14	27	50	61		
PNR des Boucles de la Seine	76					
Nouvelle-Aquitaine						
GODS	79					
LPO Aquitaine	24	33	40	47	64	
LPO France	86	17				

Charente Nature	16											
LPO Limousin	19	23	87									
Occitanie												
ALEPE	48											
LPO Occitanie	9	11	12	30	31	32	34	46	65	66	81	82
Pays de la Loire												
Mayenne Nature Environnement	53											
LPO Sarthe	72											
LPO Vendée / PNR Marais Poitevin	85											
LPO Loire-Atlantique	44											
LPO Anjou	49											
Provence-Alpes-Côte-d'Azur												
LPO PACA	4	5	6	13	83	84						

D'autres expert.es peuvent être mobilisés en fonction des sujets :

- Philippe JOURDE de la LPO France : Responsable du site Faune-France
- Aurélien BESNARD du CEFE-CNRS, référent scientifique
- Soumaya BELGHALI du CEFE-CNRS, rédactrice principale de la note de synthèse sur le Râle des genêts
- Frédéric JIGUET du CRBPO sur les aspects captures et baguage
- Structure OFB - responsable de l'ONEPF.

Les structures animatrices de sites Natura 2000, structures gestionnaires d'espaces naturels (réserves nationales, Parcs Naturels Régionaux, Parcs nationaux…) et de PAEC, accueillant ou ayant accueilli du râle et impliquées dans la mise en œuvre des mesures en faveur du râle peuvent également constituer des personnes ressources pour le PNA.

À l'étranger

Les milieux occupés par les râles et la gestion qui en est faite varient sensiblement d'un pays à l'autre. De plus, une forte mobilité des individus est soupçonnée au sein d'une même saison de reproduction et entre années consécutives et apporte donc un poids plus fort à une vision à plus large échelle. C'est pourquoi, dans le cadre de ce plan national d'actions, il est important de mobiliser l'expertise des pays voisins :

- Grande-Bretagne : Pr Rhys Green; professeur au Conservation Science Group, Department of Zoology, University of Cambridge, Downing Street, Cambridge, CB2 3EJ. Chris Bailey, Advisory Manager pour le Royal Society for the Protection of Birds, Scotland Headquarters 2 Lochside View, Edinburgh Park, Edinburgh, EH12 9DH, Écosse. Chrissie Kelley, cheffe d'équipe gestion des espèces au Pensthorpetrust. Pensthorpe Natural Park, Pensthorpe, Fakenham, Norfolk, NR21 0LN, Angleterre (impliquée dans la conservation in situ des Râles des genets au vu des programmes de reintroduction).
- Irlande : John Carey, chef de projet, Corncrake LIFE, Department of Housing, Local Government and Heritage, Dublin, Ireland.
- Allemagne : Dr. Heiko Haupt, Bundesamt für Naturschutz – Agence fédérale pour la conservation de la nature (BfN), Konstantinstr. 110, 53179 Bonn, Allemagne. Dr. Susanne Arbeiter, chercheuse indépendante, Allemagne. Pr Jochen Bellebaum, chef du

Vogelschutzwarte – Centre de protection des oiseaux, staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft, Fachbereich 55 | Sächsische Vogelschutzwarte Neschwitz, Dresden, Allemagne. Dr Heiko Liebel , Landratsamt Garmisch-Partenkirchen, Untere Naturschutzbehörde – Office de la protection de la nature du Bas-Rhin, 82455 Garmisch-Partenkirchen, Allemagne. Pr Wolfgang Goymann, professor for Behavioural Biology (Ludwig-Maximilians-Universität München, Max-Planck-Institut für Ornithologie, Eberhard-Gwinner-Straße, 82319 Seewiesen, Allemagne.

- Suisse : Luc Lombardo Association suisse pour la protection des oiseaux ASPO/BirdLife Suisse Wiedingstrasse 78. Case postale CH-8036 Zurich.
- Pays-Bas : Dr Kees Koffijberg & Dr Jan Schoppers, SOVON, Rijksstraatweg 178, NL-6573 DG Beek-Ubbergen.
- Belgique : Jean-Yves Paquet, Département Études Aves-Natagora. Rue Nanon 98, B-5000 Namur. Dominique verbelen, Association Natuurpunt, Coxiestraat 11, 2800 Malines.
- Pologne : Tomasz Osiejuk, Department of Animal Morphology, Institute of Environmental Biology. Michal Wolowik, Parc national de Warta Mouth, Chyrzyno 1; 69-113, Górzyca.
- Lettonie : Oskar Keišs, Laboratory of Ornithology, Institute of Biology, University of Latvia, Miera 3, Salaspils LV-2169.
- Russie : Dr Alexander Mischenko, chercheur au laboratoire de conservation de la biodiversité et d'utilisation des ressources biologiques, Institut d'écologie et d'évolution A.N. Severtsov., Université d'État de Moscou Lomonosov, Moscou.
- Italie : Mattia Brambilla, consultant projets de recherche, Secteur biodiversité et zones protégées, FLA - Fondazione Lombardia per l'Ambiente – Fondation Lombarde pour l'environnement, Via Pola 12, Milano
- Serbie : Draženko Z. Rajković iz Centra za istraživanje biodiverziteta.

Estimation financière et calendrier prévisionnel

Le chiffrage des actions représente un minimum de 5,5 millions d'euros sur 10 ans. La plupart des estimations présentées dans le tableau bénéficient de cofinancements.

	Fiche action	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1	Apport de connaissances	[600 000 € à 1 500 000 €]									
2	Acquérir et valoriser les données des comptages et suivis	215 000€	215 000€	215 000€	240 000€	215 000€	215 000€	215 000€	240 000€	215 000€	215 000€
3	Protéger les individus et les nichées	160 000€	240 000€	[Non évalué car fonction de l'évolution des effectifs et des MAEC mises en place]							
4	Pérenniser et améliorer les surfaces en maitrise d'usage	20 000€ cartographie des zones prioritaires/région									
5	Optimiser les mesures agro-environnementales	[Coût des MAEC + animation programmation 2023-2027]					[Coût des MAEC+ animation prochaine programmation]				
6	Développer la collaboration internationale	[100 000€ € et 130 000 €]									
7	Animer le réseau râle et le PNA	40 000€	40 000€	40 000€	40 000€	40 000€	40 000€	40 000€	40 000€	40 000€	40 000€
8	Développer et animer des déclinaisons régionales	60 000€	90 000€	90 000€	90 000€	90 000€	90 000€	90 000€	90 000€	90 000€	90 000€

Ces montants n'incluent pas :

- le financement des mesures agro-environnementales et leur animation ;
- le financement des acquisitions ou appui à l'installation d'agriculteurs ;
- une partie des montants à mobiliser pour la mise en œuvre des mesures « flash/urgence », lesquels ne sont pas évalués car ils dépendent des effectifs de râles présents et de la mobilisation de MAEC si un PAEC est actif ;
- le financement des actions menées en faveur de l'espèce dans les réserves ou les sites Natura 2000 ainsi que le temps d'animatin ou de gestion dédié ;
- le temps passé par les personnels (DREAL, DRAAF, DDT-M, Ministères, Collectivités, OFB) dans le cadre de leurs missions.
- le temps passé par les expert.es scientifiques à répondre aux différentes sollicitations du réseau.

Bilans annuels, à mi-parcours et final

Les indicateurs de suivi et de réalisation de chaque fiche action seront renseignés chaque année dans le bilan réalisé par la structure animatrice nationale et coordonné par le DREAL Pays de la Loire, afin de permettre au comité de pilotage de suivre l'évolution de la réalisation du plan et de procéder, le cas échéant, à des ajustements d'actions.

Il doit contenir :

- une synthèse des actions mise en œuvre ;
- le niveau de réalisation des actions (100% : réalisé, 75% : avancé, 50% : partiellement réalisé, 25% : engagé, 0% non engagé) et, le cas échéant, les raisons des retards constatés ;
- une synthèse par action (indicateurs, compte-rendu de réunions, partenaires mobilisés, cartographie de l'action réalisée, moyens de financements développés, difficultés rencontrées…) ;
- une synthèse des supports de communication réalisés ;
- un bilan financier reprenant les financements obtenus et engagés, les financements mobilisables et à venir, les financements non trouvés ;
- une planification des actions à venir.

A l'issue des 5 premières années de mise en œuvre du plan national d'actions, un bilan à mi-parcours contenant une première évaluation devra être réalisée.

A l'échéance des 10 ans du plan, un bilan complet sur les plans financiers, techniques et scientifiques sera élaboré par la structure animatrice. Il devra présenter :

- une synthèse des bilans annuels détaillés ;
- une analyse de l'état de conservation de l'espèce, en lien avec les connaissances acquises au cours du plan ;
- une synthèse des actions réalisées : niveau de réalisation, année de réalisation, partenaires mobilisés, financements ;
- une synthèse des difficultés et limites rencontrées
- un bilan financier global.

4 GLOSSAIRE

AAP : Appel A Projet
ALEPE : Association lozérienne pour l'étude et la protection de l'environnement
ANR : Agence Nationale de la Recherche
BRE : Bail rural à clauses environnementales
CA : Chambre d'agriculture
CEFE : Centre d'écologie évolutive et fonctionnelle
CEN : Conservatoire d'espaces naturels
CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CD : Conseil départemental
CDAO : Commission Départementale d'Orientation de l'Agriculture
CITES : Commerce International des Espèces Sauvages
CNPN : Conseil national de la protection de la nature
CNRS : Centre national de la recherche scientifique
CRBPO : Centre de recherches sur la biologie des populations d'oiseaux
COPIL : Comité de pilotage
DDT(M) : Direction départementale des territoires (et de la Mer)
DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité
DOCOB : Document d'objectifs
DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
ENS : Espace naturel sensible
FEADER : Fonds européen agricole pour le développement rural
GODS : Groupe ornithologique des Deux Sèvres
GPS : Global Positioning System
INPN : Inventaire national du patrimoine naturel
J.O : Journal Officiel
LIFE : L'instrument financier pour l'environnement
LPO : Ligue pour la protection des oiseaux
LGV SEA : Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique
MAE : Mesure agro environnementale
MAEC : Mesure agro environnementale et climatique
MNHN : Muséum national d'histoire naturelle
MTES : Ministère de la transition écologique et solidaire
OFB : Office français de la biodiversité
ONEPF : Observatoire National de l'Ecosystème Prairial de Fauche
ORE : Obligation réelle environnementale
PAC : Politique agricole commune
PACA : Provence Alpes Côte d'Azur
PAEC : Projet Agro-Environnemental et Climatique
PNA : Plan national d'actions
PP : Prairie permanente
PSN : Plan Stratégique National
PT : Prairie temporaire
RN : Réserve naturelle
SAFER : Société d'aménagement foncier et d'établissement rural
SNAP : Stratégie Nationale des Aires Protégées
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature
ZNIEFF : Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique
ZPS : Zone de protection spéciale

5 BIBLIOGRAPHIE

Arbeiter S., Franke E., Helmecke A. & Tanneberger F. (2017a). Habitat preference of female Corncrakes Crex crex : implications for the conservation of breeding sites in a secretive species. *Bird Study*, 64(2), 255–263.

Arbeiter S., Roth T., Helmecke A., Haferland, H. & Bellebaum J. (2017b). How to count a vagabond? – Population estimation in the Corncrake Crex crex. *Vogelwelt*, 137(March), 6.

Arbeiter S. (2020). *Challenges for the conservation of Corncrakes Crex crex breeding habitats in managed floodplain meadows*. Thesis. Universität Greifswald.

Arbeiter S., Flinks H., Grünwald J., & Tanneberger F. (2020). Diet of Corncrakes Crex crex and Prey Availability in Relation to Meadow Management. *Ardea*, 108(1), 55.

Belghali S., Hercé T., Besnard A. (2021). Synthèse bibliographique sur le Râle des genêts. Etats des connaissances et retours d'expériences de mesures de protection. Rapport pour la DREAL Pays de Loire et PNA Râle des genêts.

Baha El Din S. M., Salama W., Grieve A., & Green R. E. (1996). Trapping and shooting of Corncrakes *Crex crex* on the Mediterranean coast of Egypt. *Bird Conservation International*, 6(3), 213–227. https://doi.org/10.1017/S0959270900003117

Berg Å., & Hiron M. (2012). Occurrence of Corncrakes *Crex crex* in mosaic farmland landscapes in south-central Sweden – effects of habitat and landscape structure. *Bird Conservation International*, 22(2), 234–245.

Beslot E, Deceuninck B. (2012), Râle des genêts Crex crex in Dupuis, V. et les coordinateurs espèces. P 304. Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2011. Ornithos 19 : 289-325.

Beslot E, Hennique S. (2015). Évaluation de l'impact des actions de conservation sur la population de Râle des genêts - Bilan 2015 et synthèse des 4 années LIFE.

Beslot E, & Prunier J.G. 2022 – Râle des genêts, in Dupuy J. & Sallé L. 2022. Atlas des oiseaux migrateurs de France. LPO, Rochefort ; Biotope Editions ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

Boldogh S. A., Visnyovszky T., Szegedi Z., Habarics B., Horváth R., Krajnyák C., & Lengyel S. (2016). Where can flood refugees go? Re-distribution of Corncrakes (*Crex crex*) due to floods and its consequences on grassland conservation in North-Eastern Hungary. *Ornis Hungarica*, 24(2), 18–31.

Birdlife International (2016). *Crex cre*x. In: IUCN 2016. *IUCN Red List of threatened Species*. www.iucnredlist.org.

Brambilla M., & Pedrini P. (2011). Intra-seasonal changes in local pattern of Corncrake *Crex crex* occurrence require adaptive conservation strategies in Alpine meadows. *Bird Conservation International*, 21(4), 388–393.

Broyer J. (1992). *Le Râle des genêts* Crex crex *: importance et tendances évolutives des populations, habitat, conditions nécessaires pour une conservation de l'espèce*. Mémoire EPHE

Budka M. & Osiejuk T. S. (2013). Habitat preferences of Corncrake (*Crex crex*) males in agricultural meadows. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 171, 33–38.

Budka M., Kokociński P., Bogawski P. et al (2021). Seasonal changes in distribution and abundance of a local Corncrake population. J Ornithol 162, 17–29.

Budka M., Kokociński P., Bogawski P., Nowak M., Białas J. T., & Machura M. (2020). Seasonal changes in distribution and abundance of a local Corncrake population. *Journal of Ornithology*, 0123456789.

Crockford N., Green R. E., Rocamora G., Schäffer N., Stowe T. J., & Williams G. M. (1996). *European Action plan for the Corncrake (*Crex crex*) in Europe.*

Deceuninck B., Fantin P., Jolivet C., Loir O.,Hermant D.,Morel F.&Salamolard M.(1997). Chronologie de la reproduction du Râle des genêts *Crex crex* en France - Particularités régionales et évaluation des mesures de conservation. *Alauda* 65 : 91-104

Deceuninck B., Mourgaud G. & Beslot E. (2011). *Plan National d'Action Râle des genêts (2005-2009). Bilan final*. Rapport LPO/MEEDDTL-DREAL PL. 66 p.

Del Hoyo J., Elliott A. & Sargatal J. (1996). *Handbook of the Birds of the World*. Vol 3. Lynx Edicions, Barcelona.

Donaghy A. M., Green R. E., O'Halloran J., & O'Halloran J. (2011). Timing of autumn migration of young Corncrakes *Crex crex* : Migration of young Corncrakes. *Ibis*, 153(2), 425–428.

Dorresteijn I., Teixeira L., von Wehrden H., Loos J., Hanspach J., Stein J. A. R., & Fischer J. (2015). Impact of land cover homogenization on the Corncrake (*Crex crex*) in traditional farmland. *Landscape Ecology*, 30(8), 1483–1495.

Eason P., Rabia B., & Attum O. (2016). Hunting of migratory birds in North Sinai, Egypt. *Bird Conservation International,* 26(1), 39–51.

Fourcade Y. (2014). *Approche intégrative de la stratégie de conservation du Râle des genêts*. Thèse - Université d'Angers.

Fourcade Y., Richardson D. S., Keišs O., Budka M., Green R. E., Fokin S., & Secondi J. (2016). Corncrake conservation genetics at a European scale: The impact of biogeographical and anthropological processes. *Biological Conservation*, 198, 210–219.

Fourcade Y., Richardson D. S., & Secondi J. (2019). No evidence for a loss of genetic diversity despite a strong decline in size of a European population of the Corncrake *Crex crex*. *Bird Conservation International*, 30(2), 260–266.

Green R. E., Tyler G. A., Stowe T. J., & Newton A. V. (1997). A simulation model of the effect of mowing of agricultural grassland on the breeding success of the corncrake (*Crex crex*). *Journal of Zoology*, 243(1), 81–115.

Green . E. (1999). Survival and dispersal of male corncrakes *Crex crex* in a threatened population. *Bird Study*, 46, S218–S229.

Green . E., & Tyler G. A. (2005). Estimating the age of Corncrake *Crex crex* chicks from body weight and the development of primary feathers. *Ringing & Migration*, 22(3), 139–144.

Green, . E. (2010). Timing of breeding, primary moult and duration of maternal care of chicks by adult female Corncrakes *Crex crex* : Corncrake timing of breeding and moult. *Ibis*, 152(4), 826–829.

Green, R. E. (2013). Tracking Scotland's corncrakes. *Birdwatch*.

Green R. E., Brekke P., Ward H., Slaymaker M., van der Velde M., Komdeur J., & Dugdale H. L. (2019). Use of microsatellite-based paternity assignment to establish where Corn Crake *Crex crex* chicks are at risk from mechanized mowing. *Ibis*, 161(4), 890–894.

Grishchenko M., & Prins H. H. (2016). Abandoned field succession in Russia and its potential effect on Corncrake *Crex crex* habitats. *Die Vogelwelt*, 136, 175-184.

Hirler A. (1999). Losses from birds'nests because of predators in different types of vegetation. In Schäffer N. & Mammen U. (eds.). *Proceedings International Corncrake Workshop* 1998. Hipoltstein Germany.

Inderwildi E., Heer L., Maumary L., Laesser J., & Müller W. (2017). *Plan d'action Râle des genêts Suisse*. BirdLife Suisse, Zurich, 55 p.

Keišs O. (2005). Impact of changes in agricultural land use on the Corncrake *Crex crex* population in Latvia. *Acta Universitatis Latviensis*, 691(January 2005), 18. http://files/755/Keišs - Impact of changes in agricultural land use on the .pdf

Koffijberg K., Hallman C., Keišs O., & Schäffer N. (2016). Recent population status and trends of Corncrakes *Crex crex* in Europe.

Martin A, Havet M. (2020). Analyse de l'évolution des dates de fauches entre 2016 et 2020 sur les Basses Vallées Angevines et l'impact sur le Râle des genêts. LPO Anjou/DREAL Pays de la Loire.

Mikkelsen G., Dale S., Holtskog T., Budka M., & Osiejuk T. S. (2013). Can individually characteristic calls be used to identify long-distance movements of Corncrakes *Crex crex*? *Journal of Ornithology*, 154(3), 751–760.

Mischenko A., & Sukhanova O. (1999). The Corncrake (*Crex crex*) in Russia (European Part *). Proceedings International Corncrake Workshop* 1998, 77–82.

Muséum national d'Histoire naturelle - 2003-2021. Inventaire National du Patrimoine Naturel, Site web : https://inpn.mnhn.fr.

Paquet J., & Derouaux A. (2016). *Conservation du Râle des genêts* Crex crex *en Wallonie : situation 20 ans après un projet LIFE-Nature et propositions d'actions*. May 2017.

Peške and Vlček. (2017). Satellite telemetry of Corncrake. *In Zoological and botanical Garden of the city of Pilsen, contributory organization.*

Pichenot J. (2019). Test d'enregistreurs AudioMoth et de l'acoustique passive pour le suivi du Râle des genêts dans la ZPS de Stenay- Mouzay. CPIE Meuse.

Pôle -relais lagunes méditerranéennes. (2014). Méthodes et outils de diagnostic des relais lagunes méditerranéennes françaises en faveur de l'avifaune paludicole. Recueil d'expériences.

Schäffer N (1999) Habitatwahl und Partnerschaftssystem von Tüpfelralle *Porzana porzana* und Wachtelkönig *Crex crex*. Ph.D. thesis. *Okologie der Vögel* (Ecol. Birds) 21 (1), 1–267.

Schäffer N., & Koffijberg K. (2004). *Crex crex* Corncrake. *BWP Update*, 6, 57–78.

Sklíba J., & Fuchs R. (2004). Male Corncrakes *Crex crex* extend their home ranges by visiting the territories of neighbouring males. *Bird Study*, 51(2), 113–118.

Stowe T. J. & Hudson A. V. (1991) Radio-telemetry studies of Corncrake in Great Britain. *Vogelwelt* 112: 10- 16.

Taylor, P. B. (1984). A field study of the corncrake *Crex crex* at Ndola, Zambia.

Tyler G. (1996). *The Ecology of the Corncrake with special reference to the effect of mowing on breeding*. Thesis. RSBP, University College Cork.

Tyler G. A., & Green R. E. (1996). The incidence of nocturnal song by male Corncrakes *Crex crex* is reduced during pairing. *Bird Study*, 43(2), 214–219.

Tyle, G. A., & Green R. E. (2004). Effects of weather on the survival and growth of Corncrake *Crex crex* chicks. Ibis, 146(1), 69–76.

Walther B. A., Taylor P. B., Schäffer N., Robinson S., & Jiguet F. (2012). The African wintering distribution and ecology of the Corncrake *Crex crex*. *Bird Conservation International*, 23(3).

6 ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Fiche du rapportage 2013-2018 du Râle des genêts (*Crex crex*)..... 83

Annexe 2: Extrait du rapport sur l'analyse et les propositions d'amélioration de la PAC pour le Râle 95

Annexe 3: Avis CNPN-DREAL sur la demande de dérogation espèce protégée pour l'utilisation de la repasse – réseau Râle..... 102

Annexe 4 : Liste des MAEC entre 2015 et 2022 recensés sur des sites favorables pour le râle 106

Annexe 5 : Technique de fauche 111

Annexe 6: Protocole national Râle des genêts..... 112

ANNEXE 1: FICHE DU RAPPORTAGE 2013-2018 DU RALE DES GENETS (*CREX CREX*)

UMS PATRIMOINE NATUREL
AFB · CNRS · MNHN
MUSÉUM

EVAL 2018

Crex crex **A122**

Rôles par niveau biogéographique ou statut :

Fiche générée le : 27/10/2022 **EVAL 2018**

Table des matières

Fiche B Crex crex A122 3
Population 3
Carte de distribution des nicheurs et taille de l'aire de distribution 7
Plans d'action 10
Principales pressions et menaces 12
Mesures de gestion 13
Réseau Natura2000 14
Validation 15

Fiche B Crex crex A122 — Population

2.1 - Année ou période d'observation

De 2013 à 2017

2.2 - Estimation de la taille de population

Unité : nombre de mâles chanteurs, minimum : 194, maximum : 223 et meilleure valeur numérique : 208

Commentaires

Synthèses de E. Beslot (LPO Anjou) pour les Nicheurs rares & Menacés donnent : Year Min Max 2013 277 314 2014 226 253 2015 200 222 2016 178 215 2017 87 109 Soit en moyenne 208 mâles chanteurs sur la période et en moyenne min 194, max 223. Très mauvaise saison en 2017, conséquence directe des inondations tardives de 2016 et sécheresse en 2017 avec une fauche précoce des prairies. La moyenne ne rend pas bien compte de cette dernière saison...

2.3 - Type d'estimation

Moyenne sur plusieurs années

Commentaires

Aucun commentaire.

2.4 - Méthode utilisée

Inventaire complet ou estimation statistiquement robuste

Commentaires

Espèce bien suivie

2.5 - Sources bibliographiques

- Beslot E. (2018) . Râle des genêts - Crex crex

2.6 - Raison du changement

Y a-t-il une différence entre la taille de population reportée en 6.2 ou 6.4 et le précédent rapportage 2012 ?

Oui

La différence observée entre la taille de population reportée en 6.2 ou 6.4 et le précédent exercice de rapportage est due à :
- Un véritable changement
Raison principale de cette différence

Un véritable changement

Commentaires

Réel déclin entre les deux périodes : en 2009-2012 (2008 comptage non exhaustif) en moyenne 396 mc. (315-477) et 2013-2017 en moyenne 208 mc. (145-271) Période Min Max Mean IC95%inf
2013-2017 194 223 208 145 271 2009-2012 379 414 396 315 477

2.7 - Informations complémentaires

Aucun commentaire.

Fiche statut B A122 Tendances de la population

3.1 Tendances à court terme (les 12 dernières années)

3.1.1 - Période d'observation à court terme

De 2005 à 2017

3.1.2 - Tendance à court terme

Tendance négative

Commentaires

Tendance 2005-2017 : Steep decline (Soldaat et al. 2007) Yearly Change Rate = 0.873 (IC95%=0.859, 0.888) Total Change Rate = 0.196 (IC95%=0.161, 0.240) Soit un sévère déclin de -13% par an en moyenne sur la période et une amplitude de changement total de -80% (IC95%=-84%-76%) à noter que la très mauvaise saison de 2017 influence très fortement l'amplitude de tendance.

3.1.3 - Amplitude de la tendance à court terme en %

Changement minimal : -84%, Changement maximal : -76% et intervalle de confiance : -76

3.1.4 - Méthode utilisée pour la tendance à court terme

Inventaire complet ou estimation statistiquement robuste

Commentaires

Soldaat, L., Visser, H., van Roomen, M. & van Strien, A. (2007) Smoothing and trend detection in waterbird monitoring data using structural time-series analysis and the Kalman filter. Journal of Ornithology, 148, 351-357. Données du suivi des espèces nicheuses rares et menacées compilées : Year Min Max 2005 469 547 2006 490 560 2007 620 690 2009 495 551 2010 380 425 2011 295 320 2012 344 359 2013 277 314 2014 226 253 2015 200 222 2016 178 215 2017 87 109

3.1.5 - Sources bibliographiques

- Beslot E. (2018) . Râle des genêts - Crex crex

3.2 Tendances à long terme

3.2.1 - Période d'observation à long terme

De 1980 à 2017

3.2.2 - Tendance à long terme

Tendance négative

Commentaires

Tendance 1980-2017 : Steep decline (Soldaat et al. 2007) Yearly Change Rate = 0.919 (IC95%=0.914, 0.925) Total Change Rate = 0.045 (IC95%=0.036, 0.056) Soit un sévère déclin de -8.1% par an en moyenne sur la période et une amplitude de changement total de -96% (IC95%=-96%-94%) à noter que la très mauvaise saison de 2017 influence très fortement l'amplitude de tendance. à noter également que les estimations larges de 2000-2800 mc en 1976-1980 et de 1600-2200 mc en 1983-84 sont utilisées en début de période.

3.2.3 - Amplitude de la tendance à long terme en %

Changement minimal : non renseigné, Changement maximal : non renseigné et intervalle de confiance :

3.2.4 - Méthode utilisée pour la tendance à long terme

Extrapolation de données partielles et/ou modélisation

Commentaires

Extrapolation sur la base d'estimation très large pour les années 1980.

3.2.5 - Sources bibliographiques

- Dubois P.J., Le Maréchal P., Olioso G. & Yésou P. (2008) . Nouvel inventaire des oiseaux de France
- Beslot E. (2018) . Râle des genêts - Crex crex

3.3 - Informations complémentaires

Aucun commentaire.

Fiche B Crex crex A122

Carte de distribution des nicheurs et taille de l'aire de distribution

4.1 - Espèce sensible

Des mesures sont-elles nécessaires ?

Non

Commentaires

Aucun commentaire.

4.2 - Période d'observation

De 2013 à 2018

4.3 - Carte de distribution

Aucun commentaire.

4.4 - Superficie en Km²

12000

4.5 - Méthode utilisée

Extrapolation de données partielles et/ou modélisation

Commentaires

136 mailles = 13600 km2

4.7 - Sources bibliographiques

Aucune source à afficher.

4.8 - Informations complémentaires

Aucun commentaire.

27/10/2022 **Fiche 2018 : Crex crex** *7/15*

Fiche B A122	Tendance de distribution en période de reproduction

5.1 - Tendances à court terme (les 12 dernières années)

5.1.1 - Période d'observation à court terme

De 2009 à 2017

5.1.2 - Tendance à court terme

Tendance incertaine

Commentaires

Comparaison de la distribution Atlas 2009/12 et données rapportage 2013/18 : Indices possibles exclus: -2%

5.1.3 - Amplitude de la tendance à court terme en %

Changement minimal : non renseigné, Changement maximal : non renseigné et intervalle de confiance :

5.1.4 - Méthode utilisée pour la tendance à court terme

Extrapolation de données partielles et/ou modélisation

Commentaires

Aucun commentaire.

5.1.5 - Sources bibliographiques

- x . PatriNat (2019) Calcul de l'évolution des aires de distribution pour l'exercice de rapportage 2013-2018 au titre de l'article 12 de la Directive Oiseaux. Comparaison de la base de données de l'Atals des Oiseaux Nicheurs de France Métropolitaine 2008-2012 et les jeux de données naturalistes 2013-2018 livrés pour l'exercice. pp. 41. PatriNat, MNHN, Paris.

5.2 Tendances à long terme

5.2.1 - Période d'observation à long terme

De 1985 à 2018

5.2.2 - Tendance à long terme

Tendance négative

Commentaires

Comparaison Atlas 1985/89 et Atlas 2009/2013 : -45.5% indices possibles exclus. 40, 50% proposés pour inclure la diminution observée depuis l'Atlas 2009/13

5.2.3 - Amplitude de la tendance à long terme en %

Changement minimal : -50%, Changement maximal : -40% et intervalle de confiance : non renseigné

5.2.4 - Méthode utilisée pour la tendance à long terme

Extrapolation de données partielles et/ou modélisation

Commentaires

Données possibles exclues.

5.2.5 - Sources bibliographiques

- . Da Costa H., Comolet-Tirman J. (2013) . Evaluation de l'état de conservation des Oiseaux (Article12) - Comparaison Atlas des oiseaux nicheurs de 1989 et Atlas 2009-2012
- x . PatriNat (2019) Calcul de l'évolution des aires de distribution pour l'exercice de rapportage 2013-2018 au titre de l'article 12 de la Directive Oiseaux. Comparaison de la base de données de l'Atals des Oiseaux Nicheurs de France Métropolitaine 2008-2012 et les jeux de données naturalistes 2013-2018 livrés pour l'exercice. pp. 41. PatriNat, MNHN, Paris.

5.3 - Informations complémentaires

Aucun commentaire.

Fiche B Crex crex A122 — Plans d'action

6.1 - Type de plan

SAP

Commentaires

Crockford N., Green R., Rocamora G., Schaffer N. & Stowe T. (1996) Action Plan for the Corncrake (Crex crex) in Europe. 57 p.

6.2 - Un plan national d'action a-t-il été mis en place en lien avec le plan international ?

Oui

Commentaires

Plan National de Restauration 2005-2009 Plan National d'Action 2013-2018 et Life+ Nature Râle des Genêts https://rale-des-genets.fr/

6.3 - Si NON, décrire les mesures et initiatives prises en lien avec le plan international

Aucun commentaire.

6.4 - Evaluation de l'efficacité des plans d'action SAP pour les espèces menacées au niveau international (Art.12, Species Action Plans)

Se dégrade et s'éloigne des objectifs fixés par le plan d'action

6.5 - Evaluation de l'efficacité des plans d'action MP pour les espèces chassables dont le statut est non sécurisé (Art.3 et 7, Management Plans)

En détérioration

6.6 - Sources bibliographiques

- Crockford N., Green R., Rocamora G., Schaffer N. & Stowe T. (1996) . Action Plan for the Corncrake (Crex crex) in Europe

- Hennique S., Mourgaux G., Deceuninck B., Chanson C. (2013) . Deuxième plan national d'actions en faveur du Râle des genêts (Crex crex) 2013-2018

Fiche B Crex crex A122

Principales pressions et menaces

8.1 - Caractérisation des pressions et menaces

Pressions :

- Captages actifs d'eaux de surface, souterraines ou mixtes pour l'agriculture, niveau de pression : Importance moyenne
- Utilisation de produits chimiques phytosanitaires en agriculture, niveau de pression : Importance moyenne
- Travail du sol (par ex. labour) en agriculture, niveau de pression : Importance moyenne
- Conversion en terres agricoles depuis d'autres usages des sols (hors drainage et brûlis), niveau de pression : Importance élevée
- Irrigation de terres agricoles, niveau de pression : Importance moyenne
- Drainage en vue d'une utilisation agricole des terres, niveau de pression : Importance élevée
- Conversion en forêts depuis d'autres usages des sols, ou reboisement (hors drainage), niveau de pression : Importance moyenne
- Modification des régimes hydrologiques ou altération physique des masses d'eau pour l'agriculture (hors développement et fonctionnement de barrages), niveau de pression : Importance moyenne
- Fauche ou coupe de prairies, niveau de pression : Importance élevée
- Récolte de cultures et moissons, niveau de pression : Importance élevée

Menaces :

- Captages actifs d'eaux de surface, souterraines ou mixtes pour l'agriculture, niveau de pression : Importance moyenne
- Utilisation de produits chimiques phytosanitaires en agriculture, niveau de pression : Importance moyenne
- Travail du sol (par ex. labour) en agriculture, niveau de pression : Importance moyenne
- Conversion en terres agricoles depuis d'autres usages des sols (hors drainage et brûlis), niveau de pression : Importance élevée
- Irrigation de terres agricoles, niveau de pression : Importance moyenne
- Drainage en vue d'une utilisation agricole des terres, niveau de pression : Importance élevée
- Conversion en forêts depuis d'autres usages des sols, ou reboisement (hors drainage), niveau de pression : Importance moyenne
- Modification des régimes hydrologiques ou altération physique des masses d'eau pour l'agriculture (hors développement et fonctionnement de barrages), niveau de pression : Importance moyenne
- Fauche ou coupe de prairies, niveau de pression : Importance élevée
- Récolte de cultures et moissons, niveau de pression : Importance élevée

8.2 - Sources bibliographiques

- Hennique S., Mourgaux G., Deceuninck B., Chanson C. (2013) . Deuxième plan national d'actions en faveur du Râle des genêts (Crex crex) 2013-2018

8.3 - Informations complémentaires

Aucun commentaire.

Fiche B Crex crex A122 — Mesures de gestion

8.1 - Statut des mesures

Des mesures sont-elles nécessaires ?

Oui

Statut des mesures

Mesures identifiées et mises en oeuvre

8.2 - Objectif principal des mesures

Maintenir la distribution actuelle, la population et/ou l'habitat d'espèce

8.3 - Localisation des mesures réalisées

Principalement dans le réseau Natura 2000

8.4 - Réponse attendue

Résultats à moyen terme (durant les deux prochaines périodes de rapportage 2019-2030)

8.5 - Liste des mesures

CA05 - Adapter la fauche, le pâturage, et autres pratiques agricoles similaires
CA07 - Recréer des habitats agricoles listés à l'Annexe I
CA04 - Rétablir des pratiques agricoles adaptées pour répondre à la déprise, incluant fauche, pâturage, brûlis ou autres mesures équivalentes

Commentaires

Selon la "Synthèse des résultats de l'enquête sur les mesures de gestion auprès des DREAL" : des Mesures sont "identifiées et mises en œuvre", elles visent à "Maintenir la distribution, la population ou l'habitat d'espèce actuel", principalement "Dans le réseau Natura 2000", pour des résultats attendus à "Moyen terme (2019-2030)". Les mesures citées sont : CA05 Adapter la fauche, le pâturage, et autres pratiques agricoles similaires CA07 Recréer des habitats agricoles listés à l'Annexe I CA04 Rétablir des pratiques agricoles adaptées pour répondre à la déprise, incluant fauche, pâturage, brûlis ou autres mesures équivalentes

8.6 - Informations complémentaires

Aucun commentaire.

Fiche B Crex crex A122 — Réseau Natura2000

9.1 - Estimation de la taille des populations incluses dans le réseau de sites Natura 2000 (ZPS)

Unité : nombre de mâles chanteurs, minimum : 92, maximum : 201 et meilleure valeur numérique : 155

9.2 - Type d'estimation

Moyenne sur plusieurs années

9.3 - Méthode utilisée (taille de population)

Inventaire complet ou estimation statistiquement robuste

Commentaires

Aucun commentaire.

9.4 - Tendance à court terme des populations incluses dans le réseau

Tendance négative

Commentaires

Aucun commentaire.

9.5 - Méthode utilisée (tendance à court terme)

Extrapolation de données partielles et/ou modélisation

Commentaires

Aucun commentaire.

9.6 - Informations complémentaires

Aucun commentaire.

Fiche B Crex crex A122 — Validation

Liste des auteurs et contributeurs, dans l'ordre de citation de la fiche

G. Quaintenne (LPO - BirdLife) selon les synthèses réalisées par la LPO Anjou pour le suivi des nicheurs rares et menacés.

Annexe 2: Extrait du rapport sur l'analyse et les propositions d'amélioration de la PAC pour le Râle

Rédaction par T.Hercé avec l'appui du réseau PNA Râle -- 2021

LA POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE ACTUELLE

Plusieurs éléments développés dans la PAC actuelle sont à conserver et peuvent même être améliorés :

Animation du dispositif des MAEC

Il est indispensable de garder un lien technique entre les co-financeurs et que les DREAL soient toujours associées aux réunions stratégiques et au choix des PAEC pour avoir un regard sur les enjeux portés par le MTES. De même il conviendrait de garder ou favoriser le binôme composé d'un expert agricole (CA) et d'un **expert naturaliste qui doit être le premier moteur de l'animation.** Il faut également préserver le diagnostic qui est indispensable pour les mesures parcellaires dédiées aux enjeux espèces. Il doit obligatoirement être réalisé par un expert naturaliste afin de garantir une localisation pertinente par rapport aux enjeux recherchés.

L'animation est primordiale pour obtenir un niveau de contractualisation efficient. L'accompagnement tant sur le volet technique qu'administratif tout au long de la durée d'engagement joue un rôle essentiel pour avoir un dispositif dynamique et efficace sur un territoire. Il doit donc être maintenu des financements suffisants pour l'assurer

Amélioration générale des MAE

Il est important d'avoir une simplification des critères d'éligibilité pour favoriser au maximum le niveau d'engagement.

De même, les mesures système sont venues en concurrence financière avec les mesures localisées. Si elles sont maintenues, des enveloppes spécifiques seraient à prévoir pour permettre la prise en compte d'enjeux localisés. Sinon il conviendrait d'augmenter l'enveloppe globale des MAEC ou d'augmenter significativement le niveau d'exigence des mesures système afin qu'elles répondent réellement à la prise en compte des enjeux de biodiversité.

MAE Retard de fauche

Les MAE retard de fauche sont celles qui permettent un maintien de la population française de râle. Comme évoqué précédemment, elles n'ont pas freiné le déclin de la population. Celui-ci est dû à de multiples facteurs mais cette mesure reste importante pour cette espèce.

Toutefois pour le Râle des genêts, la limitation du nombre de retard de fauche à 40 jours à partir de la date de référence du site est insuffisante pour répondre à ses besoins. L'espèce réalise deux pontes avec un temps de développement des jeunes important (50 jours pour un jeune volant). Les dates dans la plupart des sites accueillant du râle ne permettent pas de préserver un couvert sur cette durée.

De plus, l'indemnisation prend seulement en compte une perte de la qualité fourragère alors qu'il faudrait avoir la possibilité d'aller plus loin et d'avoir **une indemnisation sur la perte de fourrage** pour repousser le retard de fauche à mi-août minimum (idéalement à mi-septembre). Le plafond limité à 450€/ha est donc insuffisant pour la profession agricole afin de couvrir la perte que ce type d'engagement demande. Il est donc nécessaire d'ouvrir dans le **cadre d'enjeux très importants et localisés un plafond supérieur**.

Maintien des bandes refuges

La MAE Bande refuge a été développée et mise en œuvre dès 2015 et ouverte à l'ensemble du territoire national. L'objectif de cette mesure est de permettre la **mise en place de zone de refuge pour l'avifaune prairiale** pendant les fauches puis durant la période estivale. Cette bande peut avoir plusieurs fonctions pour l'avifaune : zone de protection pour le développement des jeunes et la mue des adultes, zone d'alimentation avant migration ou encore aire de repos. Elle semble particulièrement adaptée pour les prairies de fauche à enjeu Râle des genêts.

Ces bandes refuges doivent être **privilégiées dans les zones à enjeux** définies par le projet de territoire, et pas systématiquement ajoutées aux MAE surfaciques. Ainsi, le budget alloué à cette mesure sera optimisé. Un **diagnostic individuel** sera nécessaire pour valoriser au maximum l'emplacement des bandes.

Afin d'éviter un salissement de la végétation voire l'enfrichement, **une rotation de l'emplacement** de la bande ou un entretien (fauche ou broyage) sont nécessaires au cours des 5 ans.

Cahier des charges

Mesure linéaire à superposer avec une mesure surfacique de type retard de fauche

Paramètres	**Valeurs**
Largeur de la bande	6m à 9m de large (moyenne =7,5 mètres)
Date d'interventions	*Pas d'entretien entre le X et X** *Exemple : pas d'interventions entre le 1er avril et le 1er septembre* Entrée des animaux au regain possible
Placement	Selon diagnostic individuel
Rotation possible	Oui pour éviter l'enfrichement
Entretien sur les 5 ans	*X* entretiens obligatoires au cours des 5 ans** *Exemple : 1 entretien au cours des 5 ans minimum*

Point à améliorer :

La localisation définie par un expert naturaliste : c'est essentiel pour avoir une cohérence au niveau territorial et augmenter l'efficacité. Ce n'est pas le cas sur certains territoires. Elle doit donc être discutée avec l'exploitant et obligatoirement validée chaque année avec l'expert naturaliste.

Il est impératif d'augmenter la largeur de la bande : La taille de la bande refuge aura un impact sur son attractivité pour être utilisée comme zone refuge efficace (à minima 15m de large).

La fauche est à réaliser l'année suivante et non à la fin de l'année de mise en œuvre : Cela permet de préserver les populations d'insectes et le cortège floristique (bande de graine, zone refuge hivernale…), qui permettront une recolonisation plus rapide sur le reste de la parcelle fauchée l'année suivante.

NOUVELLES APPROCHES EN REFLEXION

Dans l'objectif du PNA de restaurer le statut de l'espèce sur le territoire français, il est recherché des dispositifs plus adaptés et ambitieux. Plusieurs mesures ont été travaillées, pour certaines déjà expérimentées, et doivent être prises en compte dans la nouvelle PAC afin d'en disposer dès 2023. Elles sont le fruit d'un travail de concertation d'animateurs de territoires, de DREAL… dans le seul but de favoriser une meilleure prise en compte du râle dans l'activité agricole.

Mesure d'urgence

C'est une mesure qui a été expérimentée sur plusieurs territoires avec des règles variables ces dernières années. Une harmonisation a été réalisée en 2020 à l'échelle du territoire national.

Toutefois, il est préconisé pour la France et dans le cadre des mesures d'urgence une prise en compte d'un **rayon de 200m, ce qui correspond à 12 ha/râle. C'est la surface optimale par mâle chanteur à protéger**.

La période de mise en défens a été réfléchie pour permettre la réussite des deux nichées. Cela inclut la durée de couvaison et de développement des juvéniles de chaque ponte. Le cycle s'organise de la sorte :

Notons qu'il peut être variable suivant les régions, où le râle peut être présent plus tardivement et donc avoir un cycle correspondant potentiellement à la seconde nichée.

Il est indispensable de pouvoir préserver le couvert herbacé et de maintenir une zone de ressource alimentaire suffisante. Il y a donc nécessité de mettre en défens ces surfaces **entre mai et mi-septembre** dans l'idéal. Partant de ce principe, un travail doit être engagé avec la profession agricole pour définir le montant de l'indemnisation qui a pour but de **compenser la perte totale de fourrage** et non la perte de qualité. Pour les Basses Vallées Angevines, les réunions de concertation ont par exemple abouti à une évaluation du montant à 750€/ha (MAE souscrite à déduire).

Un cahier des charges a été rédigé et définit notamment :

- Les obligations de la structure en charge de l'indemnisation (rémunération de l'exploitation, modalités de règlement, suivi de la mise en œuvre)
- Les obligations de l'exploitant :
  - Mise en œuvre des mesures de préservation des râles des genêts : 31 août sur les prés communs ou 14 septembre sur les autres prairies
  - Exploitation par fauche, pâturage, ou entretien par broyage.
  - Fauche dite sympa : en circulation centrifuge, à vitesse lente, avec un seul tracteur et sans utilisation de groupe de fauche
  - Préconisation d'utilisation d'une barre d'effarouchement
  - Tenue d'un cahier d'enregistrement.

Celle-ci est financée sur les fonds du MTES, de collectivités, financeurs privés… avec des fonds variables et non garantis chaque année. Elle est toutefois indispensable actuellement pour pallier les manques des MAE. Si toutefois dans le cadre de la nouvelle PAC, des mesures plus adaptées à l'écologie de l'espèce sont ouvertes (voir ci-dessous des propositions de dispositifs adaptés), la mesure d'urgence restera nécessaire pour les territoires n'ayant pas de PAEC ou mal adapté à l'espèce ou sur des zones de localisation non connues précédemment….

Ce dispositif permettrait d'avoir un **outil de transition** en attendant l'ouverture d'un PAEC sur ces territoires où les MAE pourraient ensuite prendre le relais pour la mise en place d'engagements plus durables. Cette progressivité pourrait également accompagner l'objectif de reconquête de l'espèce sur les zones historiques de présence du râle.

Cadre nécessaire dans la future programmation :

- La possibilité d'avoir des enveloppes financières pour le dispositif « Mesure d'urgence » pour les espèces à enjeux (type PNA), qui ne répondent pas à la nécessite de passer par la mise en place d'un PAEC

- La possibilité de rémunérer **l'absence totale de récolte** de fourrage car le report de la fauche est trop important pour rémunérer seulement un pourcentage de perte de qualité

- La possibilité de définir les besoins et localisations après le 15 mai

Mesure collective

Dans le site Natura 2000 des Basses Vallées Angevines, une étude est en cours sur la mise en place d'une **mesure collective de préservation de l'avifaune prairiale et notamment du Râle des genêts.** En effet, le site est un des derniers bastions de l'espèce, qui fait partie des 3 espèces les plus en déclin à l'échelle française. Malgré l'engagement historique et très fort du territoire, les MAEC actuelles n'ont pas permis d'enrayer durablement le déclin. Dans le cadre du plan national d'action Râle des genêts, les services du ministère de l'agriculture nous avaient incités à regarder la MAEC collective déployée pour le Grand Hamster en Alsace.

L'étude en cours, effectuée dans le cadre de l'appel à projets Paiements pour Services Environnementaux, permet de montrer que les PSE ne sont pas l'outil le plus adapté pour déployer une telle mesure puisque les enjeux sont très territorialisés, et à l'échelle d'une partie des exploitations. En revanche cela pourrait être déployé dans une MAEC si le cadre Français (et européen ?) était adapté dans la prochaine programmation PAC 23-27.

Proposition de MAEC :

Les acteurs du territoire (Angers Loire Métropole, LPO Anjou et Chambre d'agriculture des Pays de la Loire) sont donc en réflexion pour construire un **dispositif plus efficace territorialement : pour transformer les engagements individuels à l'échelle d'ilots d'exploitations et figés pour 5 années, dans un engagement territorial dynamique, plus cohérent, mieux adapté aux contextes annuels changeants** et garantissant les meilleures chances de reproduction du râle des genêts.

Cette mesure aurait en même temps l'objectif du **maintien de l'activité agricole et de l'élevage,** indispensables à long terme à la biodiversité du site.

Par ailleurs, dans **un objectif de simplification**, sur le territoire des BVA, cette MAEC viendrait remplacer les 6 mesures actuelles de pâturage, retards de fauche et bande refuge. Les 150 engagements individuels dans les différentes mesures du cœur de site, générant près de 400 décisions juridiques, seraient remplacés par **1 engagement unique collectif dans une mesure** (via une association d'agriculteurs par exemple). C'est ensuite l'association qui contractualiserait avec les exploitations et reverserait les sommes allouées à chacun (sur le modèle du fonctionnement alsacien).

Cahier des charges à l'étude :

Le collectif agricole s'engage à l'échelle du territoire sur :

- L'étalement des dates de fauche sur le territoire contractualisé, avec une date minimale *Exemple : les 3 dates de fauche 20 juin, 10 juillet, 20 juillet, réparties sur le territoire*
- Un pourcentage minimum de zones non récoltées placées annuellement et collectivement sur les zones de nidifications potentielles du Râle des genêts, avec possibilité d'aller annuellement plus loin
  Exemple : minimum 5% du territoire. Sur les BVA, on estime à une trentaine le nombre d'exploitations concernées par an sur les 150. Ces 5 % minimum seront mobiles.

- La participation à une réunion collective annuelle pour le choix des parcelles non récoltées et l'échange de fourrage si nécessaire
  Exemple : une réunion 1 fois par an avant le 20 juin pour définir les 5%.
- Le maintien de zones pâturées de manière extensive
- Aucune fertilisation (hors pâturage)
- Aucun traitement phytosanitaire
- Reconnaissance de l'effort collectif : *le montant par hectare sera progressif avec l'engagement annuel sur les zones non récoltées : plus il sera fort, plus l'effort sera récompensé.*

Cadre nécessaire dans la future programmation :

Cette MAEC nécessiterait un cadre favorable au niveau européen et français pour la future programmation PAC :

- La possibilité **d'engager un collectif** dans une MAEC (les surfaces restant déclarées à la PAC par les exploitations)

- La possibilité de rémunérer **l'absence totale de récolte** de fourrage sur une partie du territoire (actuellement il n'y a qu'une perte de valeur du fourrage*)

- La possibilité d'avoir un **montant annuel variable dans les 5 ans**, en fonction des engagements

- L'introduction d'un **bonus collectif** qui inciterait financièrement les individus à faire le maximum permis par le contexte annuel pour le collectif (contexte climatique et/ou environnemental)

**Aujourd'hui le plafond communautaire est à 450 euros de l'hectare, ce plafond ne sera pas dépassé puisque la rémunération est globalisée.*

Des exemples de gestion globale contribue à l'amélioration de l'avifaune dans d'autres pays comme en Allemagne, où, en Bavière, des mesures similaires à la MAE collective montrent une **efficacité certaine** :

- Surface : grande surface ciblée, 1100 ha en gestion globale
- Augmentation des effectifs aviaires reproducteurs : 50 couples de Courlis cendrés, 60 couples de Barges à queue noire, 20 couples de Bécassines des marais, 3 couples de Chevaliers gambette, etc…
- Zone de tranquillité
- Paysage très ouvert et gestion des prairies favorable sur de grandes surfaces
- Travail en commun avec les agriculteurs
- Mobilisation de plusieurs outils (réglementaires, financiers, coordination, travail collaboratif, etc.).

Mesure de gestion prairiale globale exploitation

Dans le cadre de territoires de faible surface ou à paysage plus fragmenté, la mise en œuvre d'une MAE prairie globale, à l'ensemble de l'exploitation peut se substituer à une mesure collective et avoir de bons résultats avec une bonne animation territoriale. Dans le cadre du PNA Râle des genêts, la DREAL PDL, la DRAAF et le Conseil Régional PDL ont travaillé à la création d'une mesure qui puisse répondre aux besoins du râle tout en rentrant dans les règles de la PAC actuelle.

La mesure « gestion des prairies humides – râle des genêts » vise à préserver les prairies des Basses Vallées Angevines par une exploitation agricole extensive et durable de ces milieux sans fertilisation azotée, spécialement adaptée pour optimiser les conditions d'accueil du Râle Des Genêts. Cette mesure a pour objectif de permettre, chaque année, d'ajuster les conditions d'exploitation à la localisation effective des Râles.

Ces prairies sont des milieux riches et diversifiés qui constituent des habitats pour une flore et une faune remarquable notamment pour les oiseaux migrateurs. La fauche tardive est favorable au cycle de reproduction de l'avifaune prairiale et notamment du Râle des genêts

La mesure combine, en complément du maintien des prairies naturelles humides, l'interdiction de la fertilisation azotée et des retards de fauche échelonnés du 20 juin au 20 août. L'objectif de cette mesure est de recréer une mosaïque de milieux tout en protégeant les sites de nidification. La localisation des surfaces à faucher au 20 juin, 20 juillet ou 20 août sera déterminée selon les observations effectuées sur le terrain par un expert naturaliste.

La **mesure prévoit des engagements différenciés** sur une proportion fixe de la surface totale engagée dans la mesure (exemple développé pour le site des BVA et dans les règles de la PAC actuelle) :

- 35% des surfaces en fauche au 20 juin
- 40% des surfaces en fauche au 20 juillet
- 22% des surfaces en fauche au 20 août
- 3% de surfaces stratégiques (corridors biologiques) mises en défens jusqu'en septembre minimum

Avec une **localisation de ces engagements adaptée chaque année** à celle des râles, définie par un expert naturaliste.

Le plan de gestion est établi par une structure agréée (Chambre d'agriculture et expert naturaliste). Il présente les obligations à respecter au cours de la durée de l'engagement. Ces obligations sont présentées sous forme d'un tableau, où sont indiquées les interventions réalisées. Ce tableau servira de base d'enregistrement des pratiques et donc de document de contrôle.

Ce plan de gestion doit être établi de préférence avant le dépôt de la demande d'engagement et dans tous les cas au plus tard le 1er juillet de l'année du dépôt. Il pourra être ajusté par les structures agréées au cours des 5 ans.

Cadre nécessaire dans la future programmation :

- simplification des MAE (mesure montée avec plusieurs TO pour aboutir à cette mesure qui reste difficile à ouvrir sur certains territoire)

- La possibilité de rémunérer **l'absence totale de récolte** de fourrage sur une partie du territoire (actuellement il n'y a qu'une perte de valeur du fourrage*)

- La localisation de la mesure après la date de dépôt au 15 mai

- L'introduction d'un **bonus** qui inciterait financièrement les individus à aller plus loin (contexte climatique et/ou environnemental)

**Aujourd'hui le plafond communautaire est à 450 euros de l'hectare, ce plafond ne sera pas dépassé puisque la rémunération est globalisée.*

Technique de fauche

Les techniques favorables de fauche proposées dans le cadre des MAE sur les prairies ont très souvent un statut de préconisation et non d'obligation. Pourtant, elles influencent l'efficacité de cette mesure.

La vitesse et le matériel peuvent avoir un impact sur le taux de mortalité. De telles mortalités annihilent à la fois la reproduction, affectant de fait la fécondité qui est le paramètre contribuant le plus à la dynamique des populations, mais aussi la survie des adultes représentant ainsi un impact potentiellement considérable sur les populations.

Afin de réduire la mortalité directe induite par les fauches, il est largement préconisé de réaliser **des fauches centrifuges et lentes en laissant des bandes refuges non fauchées de taille suffisante et bien localisées**. Le but de ces mesures est de permettre aux juvéniles et aux adultes en mue d'avoir le temps de fuir devant la faucheuse et de pouvoir se réfugier dans un habitat favorable accessible.

L'efficacité de fauches centrifuges pour assurer une meilleure survie des râles des genêts a été démontrée par comparaison avec l'impact des fauches centripètes par Broyer (1996). Dans cette étude, la mortalité

des juvéniles non volants a été de 17,5% lors des fauches centrifuges, et de 86% lors des fauches centripètes. Cela ne concerne pas seulement le Râle des genêts mais toutes les espèces utilisant ces milieux (mammifères, amphibiens, reptiles, oiseaux, insectes).

Ce type de mesure est ouverte dans d'autres pays européens : **MAE « fauche centrifuge à la barre de coupe » à vitesse lente**. En Bavière cette MAE est rémunérée à hauteur de 120 €/ha/an, en plus des autres engagements unitaires. Pour que cela ne nuise pas à la mise en œuvre des autres mesures d'indemnisation de retard de fauche, cette mesure doit être complémentaire et nécessite donc l'augmentation du plafond pour les zone à forts enjeux.

Le matériel peut lui aussi être adapté et favorisé dans les secteurs à enjeux forts. L'utilisation d'une barre de coupe à double-lame (type Busatis) est la technique de fauche la moins impactante pour la faune, en comparaison avec les barres de coupe à disques et à tambours, mais surtout de la faucheuse-conditionneuse et du broyeur. Les avantages écologiques (et économiques) de la barre de coupe à double lame comparés aux barres de coupe à disques ou à tambours :

- Mortalité des amphibiens divisée par 9
- Nombre d'amphibiens blessés divisé par 2
- Nombre d'insectes blessés ou tués divisé par 5
- Puissance nécessaire de 2 à 3 fois moindre (diminution de la consommation de gasoil) à largeur égale.
- Coupe plus nette avec une meilleure repousse, et hauteur réglable jusqu'à 20 cm.
- Fourrage plus propre (pas de projection de terre lors de présence de taupinières)
- Pas de risque de projection de pierres

La barre d'effarouchement est également un matériel à privilégier. Elle doit être accompagnée d'une technique de fauche adaptée pour être efficace (vitesse et sens de fauche par exemple)

Il n'existe peu ou pas d'aide ou d'incitation en France pour l'achat ou l'usage de matériels plus respectueux de la faune tels que les barres de coupe à double-lame. Dans un souci de cohérence écologique, les **aides devraient être plus importantes, voire fléchées prioritairement vers le matériel permettant une gestion la plus écologique possible**.

Annexe 3: Avis CNPN-DREAL sur la demande de dérogation espèce protégée pour l'utilisation de la repasse – réseau Râle

AVIS DU CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE

art. L411-1 et L411-2 du livre IV du code de l'environnement

Référence Onagre du projet : n°2022-02-17-00292 Référence de la demande : n°2022-00292-050-001

Dénomination du projet : Utilisation de repasse pour les comptages Râle des Genêts

Lieu des opérations : -Région(s) : France Entière,

Bénéficiaire : Hercé Tiphanie - Structure animatrice du PNA Râle des Genets

MOTIVATION ou CONDITIONS
La demande de dérogation aux interdictions de perturbation intentionnelle dans le cadre d'étude de la population de Râle des genêts portée par la LPO Anjou, en qualité de structure animatrice nationale du PNA se compose : - d'un CERFA pour la demande de dérogation pour la perturbation intentionnelle des mâles adultes de Râle des genêts dans toute la France ; - d'un courrier de la DREAL pour la sollicitation de l'avis du CNPN ; - d'un dossier de 3 pages rédigé par la LPO Anjou pour expliquer le contexte (2 pages) et présenter le protocole national de dénombrement des mâles chanteurs de Râles des genêts. **Contexte** : L'action 4.1 du Plan national d'action, prévoit la mise en place d'un suivi annuel de la population sur plusieurs sites à travers la France. Dans ce cadre, le protocole de comptage des mâles chanteurs prévoit que dans les secteurs à faible densité d'individus, la technique de la repasse soit utilisée. Une demande de dérogation pour dérangement intentionnel du Râle des Genêts au nom de l'animatrice nationale du PNA, est donc demandée pour un grand nombre de structures référentes compétentes lié à l'utilisation de la repasse, pour modifier le comportement des individus et les détecter. **Commentaires du CNPN :** La repasse est utilisée très souvent, et fait peu souvent l'objet de demande de dérogation. La démarche de la structure animatrice du PNA est donc très appréciée, et louable. Dans le dossier mis à disposition du CNPN, le protocole qui sera réalisé n'est pas suffisamment détaillé notamment sur les caractéristiques de la repasse utilisée. **Avis :** Afin d'évaluer la faisabilité de ce protocole et surtout l'intensité du dérangement que celui-ci pourrait engendrer sur une espèce aussi sensible que le râle des genêts, il est demandé à la structure de fournir un descriptif plus précis du protocole de repasse qui sera entrepris comme le type d'enregistrement qui sera utilisé (chant de mâle ?), la durée maximale de diffusion et son intensité (en dB). Cela parait d'autant plus important que ce protocole soit déjà calé et standardisé pour que les dénombrements soient comparables entre sites au niveau national. L'avis favorable est soumis à la description de ces éléments de protocole, qui doivent représenter une perturbation raisonnable et courte dans le temps.

MOTIVATION ou CONDITIONS
Par délégation du Conseil national de la protection de la nature : Nom et prénom du délégataire : Nyls de PRACONTAL
AVIS : Favorable [_] **Favorable sous conditions [X]** **Défavorable [_]**
Fait le : 21 juin 2022 Signature :

PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement

Service ressources naturelles et paysages
Division biodiversité

Réf. : SRNP/DB/ZM/SF 22-216

Affaire suivie par : ZOÉ MALLET
Tél. : 02 72 74 76 27
zoe.mallet@developpement-durable.gouv.fr

Nantes, le – 9 AOUT 2022

La directrice régionale

à

Monsieur le directeur départemental
des territoires de Maine-et-Loire
Cité administrative
16 bis rue Dupetit-Thouars
49047 ANGERS CEDEX 1

À l'attention de Monsieur Laurent MAILLARD
Chef de l'unité cadre de vie biodiversité
SEEB/CVB

Objet : Demande de dérogation au régime de protection des espèces pour le dérangement du Râle des genêts dans le cadre de comptages

PJ : dossier contenant le Cerfa 13 616*01, avis CNPN, compléments, liste des référents départementaux

Références Onagre : - Projet 2022-02-17-00292
- Demande 2022-00292-050-001

Vous avez sollicité mon avis sur une demande de perturbation intentionnelle du Râle des genêts dans le cadre de comptages pour une amélioration des connaissances de sa répartition.

La demande est déposée par Madame Tiphanie Hercé, animatrice nationale du PNA Râle des genêts, le 21 février 2022. La demande concerne l'ensemble du territoire national.
Le CNPN a rendu un avis favorable sous conditions le 21 juin 2022. Des compléments ont été apportés le 26 juillet 2022.

Le Râle des genêts est une espèce dont les effectifs ont diminué de 90% en 30 ans ce qui en fait dorénavant une espèce en danger selon les critères UICN. Deux plans nationaux d'actions (2005-2009 et 2013-2018) ont été mis en œuvre pour enrayer ce déclin. Le second plan national d'actions du Râle des genêts prévoyait à l'action 4.1, un suivi annuel des effectifs de mâles chanteurs sur les sites principaux de présence de l'espèce et une enquête nationale tous les quatre ans.

Pour préparer la rédaction du troisième plan national d'actions en faveur du Râle des genêts (2023-2033), un séminaire technique a été organisé en octobre 2021. Lors de ce séminaire, un groupe d'experts a statué sur le caractère prioritaire des comptages. Ils permettent en effet d'atteindre plusieurs objectifs comme la connaissance de l'évolution du nombre de mâles chanteurs et de leur distribution, de déterminer les éventuels sites de report, de déterminer la gestion à mettre en œuvre pour rendre ces sites attractifs pour le Râle en adaptant des pratiques de fauche tardive notamment.

.../...

Tél : 02.72.74.73.00
Mél : dreal-pays-de-la-loire@developpement-durable.gouv.fr
5 rue Françoise Giroud - CS 16 326 – 44 263 NANTES cedex 2

Les suivis annuels et l'enquête nationale tous les 4 ans feront l'objet d'une nouvelle action dans le troisième PNA. Le protocole de comptage a déjà été actualisé par les experts (cf courrier de demande) lors du séminaire.

Le protocole de comptage des mâles chanteurs prévoit que dans les secteurs à faible densité d'individus, la technique de la repasse soit utilisée. En effet, les mâles ne chantent pas toutes les nuits et lorsqu'ils sont peu nombreux, les individus chanteurs ne se stimulent pas mutuellement. Un creux d'activité de chant s'observe aussi lors de l'appariement. La repasse permet alors de localiser des mâles qui pourraient passer inaperçus.

La demande de dérogation pour perturbation intentionnelle du Râle des genêts par utilisation de la technique de la repasse lors des comptages s'inscrit dans une action du PNA en faveur de cette espèce et dans un protocole national cadré par des experts. Elle est nécessaire pour évaluer au mieux les effectifs des populations du territoire national.

En qualité de structure animatrice nationale du PNA, la LPO Anjou (Tiphanie Hercé) coordonne la demande de dérogation pour l'ensemble des structures compétentes sur le territoire métropolitain. Ces structures sont listées en annexe du présent courrier et elles participent déjà activement à la mise en œuvre du PNA sur leur territoire.

La période de la demande de dérogation (mai 2022-juillet 2027) est pertinente, elle permettra de faire un bilan à mi-parcours du troisième PNA (2023-2033) et d'évaluer la reconduction de la dérogation pour la seconde partie du PNA.

En conséquence, la DREAL des Pays de la Loire émet un **avis favorable** à cette demande de dérogation au régime de protection des espèces pour la perturbation intentionnelle du Râle des genêts. Je vous propose d'organiser la consultation du public et de prendre le projet d'arrêté ci-joint.

la directrice régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement,
par délégation,
le chef du service ressources naturelles
et paysages

Xavier HINDERMEYER

2/2

Annexe 4 : Liste des MAEC entre 2015 et 2022 recensés sur des sites favorables pour le râle

Région	Territoire	Code mesure	Nom mesure
Auvergne-Rhône-Alpes	Planèze de Saint-Flour	**AU_PSF5_HE05**	Mise en défens
	Planèze de Saint-Flour	**AU_PSF5_ZH03**	Retard de fauche au 10 juillet
	ZIP Natura2000 dans l'Ain	**RA_VDS1_HE02**	Retard de fauche au 5 juillet (incluant l'absence de fertilisation)
	ZIP Natura2000 dans l'Ain	**RA_VDS1_HE03**	Retard de fauche au 15 juillet (incluant l'absence de fertilisation)
	ZIP Natura2000 dans le Rhône élargi	**RA_VDS2_HE12**	Retard de fauche au 5 juillet (incluant l'absence de fertilisation)
	ZIP Natura2000 dans le Rhône élargi	**RA_VDS2_HE02**	Retard de fauche au 5 juillet sur prairies et habitats remarquables, absence de fertilisation et remise en état après inondations hors zone natura2000
	Sud Isère – ZIP Natura2000	**RA_SUD1_HE03**	Retard de fauche [au 15 juillet] sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Natura2000	**RA_SUD1_HE05**	Retard de fauche au 15 juillet sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Natura2000	**RA_SUD1_HE06**	Retard de fauche au 5 juillet sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Natura2000	**RA_SUD1_HE07**	Entretien de bande refuge sur prairies
	Sud Isère – ZIP Biodiversité ENS	**RA_SUD4_HE03**	Retard de fauche [au 15 juillet] sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Biodiversité ENS	**RA_SUD4_HE04**	Retard de fauche au 15 juillet sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Biodiversité ENS	**RA_SUD4_HE05**	Retard de fauche au 5 juillet sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Biodiversité ENS	**RA_SUD4_HE06**	Entretien de bande refuge sur prairies
	Sud Isère – ZIP Biodiversité zones humides	**RA_SUD5_HE03**	Retard de fauche [au 15 juillet] sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Biodiversité zones humides	**RA_SUD5_HE04**	Retard de fauche au 15 juillet sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Biodiversité zones humides	**RA_SUD5_HE05**	Retard de fauche au 5 juillet sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Biodiversité zones humides	**RA_SUD5_HE06**	Entretien de bande refuge sur prairies
	Sud Isère – ZIP Biodiversité espèces PNA	**RA_SUD7_HE02**	Retard de fauche [au 15 juillet] sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Biodiversité espèces PNA	**RA_SUD7_HE03**	Retard de fauche au 15 juillet sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Biodiversité espèces PNA	**RA_SUD7_HE04**	Retard de fauche au 5 juillet sur prairies et habitats remarquables
	Sud Isère – ZIP Biodiversité espèces PNA	**RA_SUD7_HE05**	Entretien de bande refuge sur prairies
	Bièvre Liers Valloire – ZIP 8 : Biodiversité	**RA_BLV8_HE07**	Mise en défens temporaire de milieux remarquables
	Bièvre Liers Valloire – ZIP 8 : Biodiversité	**RA_BLV8_HE08**	Entretien de bande refuge sur prairies
	Bièvre Liers Valloire – ZIP N2000 Grand Lemps et Chambaran	**RA_BLV9_HE07**	Mise en défens temporaire de milieux remarquables
	Bièvre Liers Valloire – ZIP N2000 Grand Lemps et Chambaran	**RA_BLV9_HE10**	Création et entretien d'un couvert d'intérêt floristique ou faunistique
	Chartreuse – ZIP N2000 : I20 FR8201740, I24 FR8201741, I25 FR8201742 et FR8201770	**RA_CHR1_HE03**	Absence de fertilisation couplée à un retard de fauche [au 30 juin/10 juillet]

	Chartreuse – ZIP N2000 : I20 FR8201740, I24 FR8201741, I25 FR8201742 et FR8201770	**RA_CHR1_HE04**	Mise en défens temporaire de milieux remarquables
	Chartreuse – ZIP Zones humides (hors N2000)	**RA_CHR3_HE01**	Absence de fertilisation couplée à un retard de fauche [au 30 juin/10 juillet]
	Chartreuse – ZIP Prairies remarquables (hors N2000)	**RA_CHR5_HE01**	Absence de fertilisation couplée à un retard de fauche [au 30 juin/10 juillet]
	Belledone – ZIP zones humides	**RA_BEL3_HE02**	Absence de fertilisation avec retard de fauche [au 5 juillet] sur prairies et habitats remarquables
	Vercors – ZIP sites Natura 2000 hors alpages	**RA_VER1_HE03**	Fauche tardive [au 16 juillet] et absence de fertilisation sur prairies et habitats remarquables
	Vercors – ZIP les 4 Montagnes et le Royan Isère	**RA_VER4_HE03**	Fauche tardive [au 15 juillet] et absence de fertilisation sur prairies et habitats remarquables
Bourgogne-Franche-Comté	Basse vallée du Doubs (71)	**BO_BVDO_BR01**	Entretien de bandes refuges
	Basse vallée du Doubs (71)	**BO_BVDO_GC02**	Reconversion avec retard de fauche
	Basse vallée du Doubs (71)	**BO_BVDO_HE03**	Fauche à partir du 1er juillet
	Basse vallée du Doubs (71)	**BO_BVDO_HE04**	Fauche à partir du 15 juillet
	Saône Grosne Seille	**BO_VDSE_GC02**	Remise en herbe de cultures avec retard de fauche modulé
	Saône Grosne Seille	**BO_VDSE_HE02**	Retard de fauche au 5 juillet et pâturage des regains
	Saône Grosne Seille	**BO_VDSE_HE03**	Retard de fauche au 15 juillet et pâturage des regains
	Saône Grosne Seille	**BO_VDSE_HE12**	Retard de fauche au 5 juillet sur périmètres de captage et pâturage des regains
	Saône Grosne Seille	**BO_VDSE_HE13**	Retard de fauche au 15 juillet sur périmètres de captage et pâturage des regains
	Saône Grosne Seille	**BO_VDSE_HE16**	Retard de fauche au 15 juillet et pâturage des regains
	Prairies DOR	**FC_GIEE_PF01**	Prairies fauchées fauche après le 14 juillet
	Parc Naturel Régional du Haut Jura	**FC_HJOO_PF02**	Retard de fauche au 15 juin (incluant l'absence de fertilisation) + mise en défens 5 août
	Parc Naturel Régional du Haut Jura	**FC_HJOO_PH02**	Absence de fertilisation sur prairies humides et retard d'utilisation au 15 juillet
	Parc Naturel Régional du Haut Jura	**FC_HJOO_PH03**	Absence de fertilisation sur prairies humides et retard d'utilisation au 30 juillet
	Parc Naturel Régional du Haut Jura	**FC_HJOO_PH03**	Prairie humide avec retard de fauche au 31 juillet
	Parc Naturel Régional du Haut Jura	**FC_HJOO_PH04**	Absence de fertilisation sur prairies humides et retard d'utilisation au 9 août
	Parc Naturel Régional du Haut Jura	**FC_HJOO_PH04**	Prairie humide avec retard de fauche au 10 août
	Vallées de la Loue et du Lison	**FC_LLOO_HE02**	Retard de fauche et absence de fertilisation
	Vallées de la Loue et du Lison	**FC_LLOO_HE07**	Création de bande refuge
	Vallées de la Loue et du Lison	**FC_LLOO_ZH03**	Retard de fauche et absence de fertilisation
	Sites N2000 Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs	**FC_MAHD_PH01**	Râle des genêts - Fauche tardive 1er août
	Sites N2000 Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs	**FC_MAHD_PH02**	Râle des genêts - Fauche tardive 15 août
	Sites N2000 Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs	**FC_MAHD_ZH01**	Zones humides - Fauche tardive 15 juillet
	Sites N2000 Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs	**FC_MAHD_ZH02**	Retard de fauche au 15 juillet et absence de fertilisation des zones humides
	Basse vallée du Doubs (39)	**FC_VDOO_GC02**	Cultures - Reconversion avec fauche retardée
	Basse vallée du Doubs (39)	**FC_VDOO_PF01**	Prairies de fauche - Retard de fauche au 01/07 sans fertilisation

	Basse vallée du Doubs (39)	**FC_VDOO_PM02**	Prairies mésophiles - Retard de fauche au 01/07 sans fertilisation
	Vallée de la Lanterne	**FC_VLO1_HE01**	Entretien de bandes refuges
	Vallée de la Lanterne	**FC_VLO1_PF03**	Gestion extensive des prairies de fauche patrimoniales avec fauche à partir du 1er juillet
	Vallée de la Saône	**FC_VS03_GC02**	Reconversion de cultures en prairies assortie d'une gestion favorable au Râle des genêts
	Vallée de la Saône	**FC_VSO3_GC02**	Reconversion de cultures en prairies assortie d'une gestion favorable au Râle des genêts
	Vallée de la Saône	**FC_VSO3_HE01**	Mise en place de bandes refuges jusqu'au 1er septembre
	Vallée de la Saône	**FC_VSO3_PF02**	Gestion des prairies patrimoniales avec fauche à partir du 1er juillet
	Vallée de la Saône	**FC_VSO3_PF03**	Gestion des prairies patrimoniales avec fauche à partir du 15 juillet
Bretagne	Marais de Vilaine enjeu biodiversité	**BR_MVBD_HE14**	entretien de bande refuge pour avifaune
	Marais de Vilaine enjeu biodiversité	**BR_MVBD_HE20**	Retard de fauche à partir du 10 juillet
Centre-Val de Loire	Basses vallées de la Vienne et de l'Indre	**CE_37VI_HE01**	Gestion des prairies avec mise en défens de 20 % en zonage prioritaire
	Basses vallées de la Vienne et de l'Indre	**CE_37VI_HE02**	Gestion extensive des prairies inondables avec mise en défens de 20% et retard de fauche au 20 juin en zonage prioritaire
	Basses vallées de la Vienne et de l'Indre	**CE_37VI_HE03**	Gestion extensive des prairies inondables et retard de fauche au 1er juillet
	Basses vallées de la Vienne et de l'Indre	**CE_37VI_HE04**	Gestion extensive des prairies inondables et retard de fauche au 14 juillet
	Basses vallées de la Vienne et de l'Indre	**CE_37VI_HE07**	Conversion de terres arables en prairie extensive
	Basses vallées de la Vienne et de l'Indre	**CE_37VI_HE08**	Création et entretien d'un couvert d'intérêt floristique ou faunistique»
Grand Est	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Hors Natura 2000	**AL_1RIB_PI11**	gestion des prairies inondées avec bandes mise en défens
	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Hors Natura 2000	**AL_1RIB_PM12**	gestion des prairies humides avec fauche tardive au 1er septembre
	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Hors Natura 2000	**AL_1RIB_PM13**	gestion des prairies inondées avec fauche tardive au 1er sept, absence de fertil
	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Hors Natura 2000	**AL_1RIB_PP22**	fauche au 1er septembre avec absence de fertilisation
	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Hors Natura 2000	**AL_1RIB_ZH15**	gestion des prairies humides avec fauche tardive au 1er juillet
	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Natura 2000	**AL_2RIB_HE13**	Fauche tardive à partir du 1er juillet avec absence de fertilisation Natura 2000
	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Natura 2000	**AL_2RIB_PI11**	gestion des prairies inondées avec bandes mise en défens
	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Natura 2000	**AL_2RIB_PM11**	fauche au 1er septembre avec absence de fertilisation
	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Natura 2000	**AL_2RIB_PM12**	gestion des prairies humides avec fauche tardive au 1er septembre
	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Natura 2000	**AL_2RIB_PM13**	gestion des prairies inondées avec fauche tardive au 1er sept, absence de fertilisation
	Ried de l'Ill et Bande rhénane - Natura 2000	**AL_2RIB_ZH15**	gestion des prairies humides avec fauche tardive au 1er juillet
	Vallée de l'Aube et râle des genêts	**CA_AURA_HE01**	Création et entretien d'un couvert d'intérêt floristique ou faunistique
	Vallée de l'Aube et râle des genêts	**CA_AURA_HE02**	Fauche tardive des prairies (à partir du 15 juillet)
	Site N2000 de la Vallée de la Voire	**CA_NAVO_HE01**	Fauche tardive au 14 juillet prairies sans fertilisation
	Site N2000 de la Vallée de la Voire	**CA_NAVO_HE02**	Fauche tardive 1er juillet prairies sans fertilisation

	Site N2000 de la Vallée de la Voire	**CA_NAVO_HE03**	Fauche tardive 1er juillet prairies
	Site N2000 Vallée de la Seille, secteur amont et Petite Seille	**LO_SEIL_GC02**	Retard de fauche au 10 juillet (incluant l'absence de fertilisation)
	Site Natura 2000 Vallée de la Seille, secteur amont et Petite Seille	**LO_SEIL_GC03**	Remise en herbe, absence de fertilisation azotée et retard de fauche après le 30/06
	Site Natura 2000 Vallée de la Seille, secteur amont et Petite Seille	**LO_SEIL_HE04**	Retard de fauche à partir du 30 juin
	Site Natura 2000 Vallée de la Seille, secteur amont et Petite Seille	**LO_SEIL_HE06**	Retard de fauche à partir du 30 juin, absence de fertilisation azotée
	Site Natura 2000 Vallée de la Seille, secteur amont et Petite Seille	**LO_SEIL_RA01**	Râle des genêts: Fauche après le 30 juin et Absence de fertilisation azotée
	Site Natura 2000 Vallée de la Seille, secteur amont et Petite Seille	**LO_SEIL_RA02**	Râle des genêts: Fauche après le 20 juillet et Absence de fertilisation azotée
	Site Natura 2000 Vallée de la Seille, secteur amont et Petite Seille	**LO_SEIL_RA03**	Râle des genêts: Bandes refuges de 6 à 9 m de large
	Site Natura 2000 Vallée de la Seille, secteur amont et Petite Seille	**LO_SEIL_RA04**	Retard de fauche à partir du 30 juin, absence de fertilisation azotée, mise en défens de 10%
	Vallée de la Meuse secteur de Stenay	**LO_STEN_HE03**	Fauche tardive à partir du 30 juin
	Vallée de la Meuse secteur de Stenay	**LO_STEN_RG03**	Fauche tardive à partir du 20 juillet
	Vallée de la Meuse secteur de Stenay	**LO_STEN_RG03**	Mise en place d'une bande refuge de 7,5 mètres de largeur, non fauchée/pâturée avant le 15 Août
	Vallée de la Meuse, zone humide favorable aux oiseaux	**LO_VAME_BR01**	Bande refuge fauchée à partir du 15 août
	Vallée de la Meuse, zone humide favorable aux oiseaux	**LO_VAME_PR04**	Fauche tardive à partir du 1er juillet
	Vallée de la Meuse, zone humide favorable aux oiseaux	**LO_VAME_PR05**	Fauche tardive à partir du 20 juillet
	Bassin versant de l'Armance	**CA_ARMA_HE07**	Gestion des prairies par fauche tardive à partir du 30 juin - Bassin versant de l'Armance
	Bassin versant de l'Armance	**CA_ARMA_HE11**	Gestion des prairies avec absence fertilisation azotée et fauche tardive à partir du 30 juin
	Vallée de la Seine	**CA_SEIN_HE05**	Fauche tardive des prairies à partir du 1er juillet
	Vallée de la Seine	**CA_SEIN_HE06**	Fauche tardive des prairies à partir du 1er juillet et absence totale de fertilisation azotée
	Vallée de la Seine	**CA_SEIN_HE07**	Fauche tardive des prairies à partir du 15 juillet et absence totale de fertilisation azotée
	Vallée de la Marne	**CA_ZVMA_HE05**	Fauche tardive au 1er juillet sans fertilisation
	Vallée de la Marne	**CA_ZVMA_HE07**	Fauche tardive, 15 juillet, sans fertilisation
Hauts-de-France	Haute Vallée de l'Oise	**PI_5HVO_HE26**	Retard de fauche après le 30 juin avec absence de fertilisation et absence de pâturage et de fauche en période hivernale sur prairies et habitats remarquables humides
	Haute Vallée de l'Oise	**PI_5HVO_HE95**	Entretien de bande refuge sur prairies
	Haute Vallée de l'Oise	**PI_5HVO_HEF8**	Retard de fauche (30 jours) avec absence de fertilisation azotée (UN=125u) et absence de pâturage et de fauche en période hivernale sur prairies et habitats remarquables
	Haute Vallée de l'Oise	**PI_5HVO_LIN8**	Entretien de bande refuge sur prairies
	Moyenne Vallée de l'Oise	**PI_5MVO_HE21**	Retard de fauche (30 jours) et absence de fertilisation azotée
	Moyenne Vallée de l'Oise	**PI_5MVO_HE22**	Retard de fauche (40 jours) et absence de fertilisation azotée
	Moyenne Vallée de l'Oise	**PI_5MVO_HE26**	Retard de fauche (30 jours) avec absence de fertilisation azotée et absence de pâturage et de fauche en période hivernale sur prairies et habitats remarquables humides
	Moyenne Vallée de l'Oise	**PI_5MVO_HE27**	Retard de fauche (40 jours) avec absence de fertilisation azotée et absence de pâturage et de fauche en période hivernale sur

			prairies et habitats remarquables humides
	Moyenne Vallée de l'Oise	**PI_5MVO_HEF8**	Retard de fauche (30 jours) avec absence totale de fertilisation azotée et absence de pâturage et de fauche en période hivernale sur prairies et habitats remarquables(UN=125u)
	Moyenne Vallée de l'Oise	**PI_5MVO_HEF9**	Retard de fauche (40 jours) avec absence totale de fertilisation azotée et absence de pâturage et de fauche en période hivernale sur prairies et habitats remarquables (UN = 125u)
Normandie	Marais du Cotentin et du Bessin	**BN_COBE_FO02**	Bande refuge avec fauche après le 25 août
	Marais du Cotentin et du Bessin	**BN_COBE_HE03**	Retard de fauche à partir du 25 juillet
	Marais du Cotentin et du Bessin	**BN_COBE_HE04**	Retard de fauche à partir du 25 août
	Marais du Cotentin et du Bessin	**BN_COBE_HE05**	Retard de fauche à partir du 10 août
	Parc Naturel Régional Boucles de la Seine Normande	**HN_PBSN_HE06**	Absence de fertilisation et gestion tardive
	Zones humides du Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine normande	**HN_ZHSN_HE06**	Absence de fertilisation et gestion tardive
Nouvelle-Aquitaine	Vallée de la Charente en amont d'Angoulême	**PC_CHAM_HE01**	Gestion d'une prairie avec interdiction de fauche au 15/07
	Vallée de la Charente en amont d'Angoulême	**PC_CHAM_HE02**	Création de couvert herbacé et absence de fertilisation et retard de fauche
	Vallée de la Charente en amont d'Angoulême	**PC_CHAM_HE03**	Création d'une prairie avec interdiction de fauche au 30/06
	Vallée de la Charente en amont d'Angoulême	**PC_CHAM_HE04**	Gestion milieux humides et absence de fertilisation et retard de fauche
	Vallée de la Charente en amont d'Angoulême	**PC_CHAM_HE05**	Retard de fauche et de pâturage sur prairie du 1er mai au 1er juillet sur 50% de l'ilot et interdiction de fertilisation azotée
	Marais charentais	**PC_MACH_RA01**	Retard de fauche à partir du 15 juillet
	Marais charentais	**PC_MACH_RE01**	Maintien d'une bande refuge jusqu'au 15 août
	Marais Poitevin	**PL_MAPO_BR3A**	Mise en place d'une bande refuge
	Marais Poitevin	**PL_MAPO_RA3A**	Prairies à râle des genêts sans fertilisation, avec retard de fauche
Pays de la Loire	Marais de l'estuaire de la Loire, de Haute-Perche et de Giguenais	**PL_ESTU_BR3A**	Bande refuge au 31 août
	Marais de l'estuaire de la Loire, de Haute-Perche et de Giguenais	**PL_ESTU_ZH2B**	Retard de fauche à partir du 1er juillet
	Basses Vallées Angevines	**PL_LBVA_BR3A**	Mesure bande refuge en linéaire
	Basses Vallées Angevines	**PL_LBVA_MO2A**	Gestion des prairies par fauche au 10 juillet
	Basses Vallées Angevines	**PL_LBVA_ZH2A**	Gestion des prairies par fauche au 10 juillet
	Basses Vallées Angevines	**PL_LBVA_ZH2B**	Gestion des prairies par fauche au 20 juillet
	Marais de Grandlieu	**PL_LIEU_BR3A**	Bande refuge jusqu'à 1 septembre
	Marais de Grandlieu	**PL_LIEU_ZH2C**	Retard de fauche à partir du 15 juillet
	Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé, vallées affluentes et milieux secs associés	**PL_VALL_BR3A**	Mise en place d'une bande refuge
	Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé, vallées affluentes et milieux secs associés	**PL_VALL_MO2B**	Gestion des prairies humides par fauche 1er juillet périmètre râle - niveau 2
	Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé, vallées affluentes et milieux secs associés	**PL_VALL_ZH2C**	Gestion des prairies humides par fauche en périmètre râle - niveau 2
	Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé, vallées affluentes et milieux secs associés	**PL_VALL_ZH2D**	Gestion des prairies humides par fauche tardive en périmètre râle - niveau 2

Annexe 5 : Technique de fauche

Prendre en compte

La Biodiversité

Pendant

La Fauche

Ces mesures restent complémentaires les unes des autres

RETARDER LA FAUCHE

Une fauche tardive permet aux espèces de terminer sereinement leurs cycles de reproduction. Préférez ainsi une fauche à partir du mois d'août.

ADOPTER UNE FAUCHE "SYMPA"

La mise en place d'une fauche centrifuge, de l'intérieur vers l'extérieur, couplée à une vitesse de fauche inférieure à 8 km/h, permettent aux animaux présents dans la parcelle de s'enfuir en toute sécurité.

DIMINUER LES RISQUES

L'utilisation d'une barre d'effarouchement devant la barre de fauche, et l'abandon de barres de fauche multiples restent les meilleures solutions pour éviter de faucher un animal. La dissuasion acoustique est pour le moment peu efficace. L'agitation du fourrage au plus tôt 10h après la fauche permet également de diminuer les risques de blessures sur la faune.

LAISSER DES REFUGES

Le maintien de bandes enherbées non fauchées de quelques mètres de large, dites "refuges", permettent à la biodiversité prairiale de terminer ses différents cycles de reproduction.

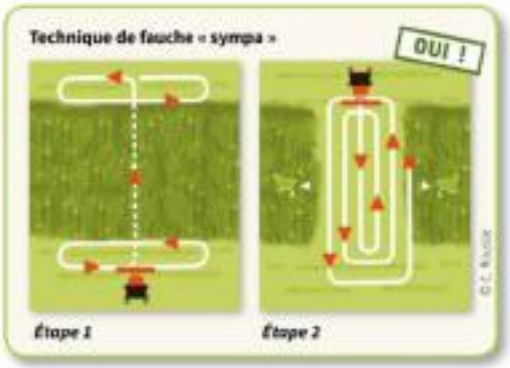

Annexe 6: Protocole national Râle des genêts

PNA RALE DES GENETS

- PROTOCOLE DE DENOMBREMENT DES MALES CHANTEURS DE RALES DES GENETS -

(PROTOCOLE ENQUETE NATIONALE)

- Mars 2023 -

Dans le cadre de l'animation du Plan National d'Actions en faveur du Râle des genêts, l'action 4.1 du Plan national d'action, prévoit la mise en place d'un suivi annuel de la population avec des suivis annuels sur sites principaux, et une enquête nationale tous les 4 ans. 2022 est une année d'enquête nationale et donc un fort particulier est demandé pour couvrir le territoire de façon la plus exhaustive possible.

Ce comptage est réalisé à l'échelle nationale sous la coordination de la structure animatrice. Dans le cadre d'un séminaire pour la rédaction du nouveau PNA, organisé en octobre 2021, un groupe d'experts a travaillé à l'actualisation du protocole, toujours considéré comme prioritaire et retenu comme à renouveler dans le prochain PNA. Ce comptage permet d'atteindre plusieurs objectifs comme suivre l'évolution du nombre de mâles chanteurs et de leur distribution, de déterminer les éventuels sites de report, de mettre en oeuvre pour rendre ces sites attractifs pour les râles en mettant en place de mesures de conservation adaptées.

Dans la mesure où le Râle des genêts reste dissimulé en permanence dans les hautes herbes, il est difficile de recenser les individus reproducteurs autrement qu'en dénombrant les mâles chanteurs la nuit. Les études conduites sur cette espèce par suivis télémétriques démontrent que les femelles ne chantent habituellement pas en conditions naturelles, et qu'en moyenne, le nombre de mâles chanteurs est proche du nombre de femelles reproductrices.

Protocole

Prospection à réaliser entre la fin avril et fin juillet, de nuit, par beau temps (pas de vent, pas de pluie, température clémente) entre 23h00 et 2h00 (heure d'été). Possibilité le faire également 2 heures avant le lever du soleil et jusqu'à 1 heure après le lever du soleil.

Deux passages seront communs à toutes les zones prospectées :

- **entre 21 mai et le 29 mai**
- **entre le 11 juin et le 19 juin.**

Pour le troisième passage, le choix est laissé aux structures locales quant à la période la plus pertinente. Il devra être effectué soit un passage précoce (**entre le 28 avril et le 7 mai**), soit un passage plus tardif (**entre le 27 juin et le 9 juillet**) pour s'adapter aux dates d'arrivée/report des oiseaux.

Dans les secteurs à faible densité, il est conseillé d'inciter les mâles à chanter en faisant usage de la repasse, car ils ne chantent pas toutes les nuits. Lorsqu'ils sont peu nombreux, les individus chanteurs ne se stimulent pas mutuellement et chantent moins. La repasse permet alors de localiser des mâles qui pourraient passer inaperçus. Un creux d'activité de chant s'observe aussi lors de l'appariement. À

cette période, les chanteurs peuvent cependant réagir à la repasse. Mais celle-ci est à **proscrire** si un mâle est déjà chanteur et à arrêter dès lors qu'un râle répond, pour limiter au maximum le dérangement. Une dérogation espèce protégée est nécessaire pour l'utilisation de la repasse. Elle a été demandée à l'échelle nationale et chaque structure doit se rapprocher de sa structure coordinatrice (DREAL) pour se voir accorder ce droit (listing en annexe).

La repasse est disponible sur demande auprès de l'animatrice nationale ou des structures animatrices régionales.

L'utilisation d'enregistreurs passifs est également possible pour ceux ou celles qui le souhaitent afin de couvrir plus de territoire ou s'assurer de la fidélité du râle sur le secteur sans nécessité de dérogation mais l'accord des propriétaires doit être demandé.

Les prospections des zones favorables sont menées à partir de stations d'écoute distantes de 350 à 500 mètres au maximum. La direction de provenance des chants est portée sur une carte au 1/25 000e et la position des mâles chanteurs est repérée par une simple triangulation à partir d'un ou plusieurs points d'écoute complémentaires. Cela permet de localiser les mâles avec une bonne précision et d'éviter les doubles comptages.

En présence d'une femelle, la fréquence d'émission du chant diminue significativement (12 % du temps). Les mâles ont donc tendance à chanter en journée. Si des individus sont contactés en journée, cela est considéré comme un indice de reproduction avéré. Une attention particulière doit être accordée à ces zones et rechercher la mise en œuvre de mesures de protection fortes (type mesure d'urgence)

Afin de quantifier au mieux les tendances, il est demandé aux structures qui réalisent les prospections de bien veiller à organiser une couverture complète des sites favorables à l'espèce, en renseignant aussi les absences constatées du râle sur les sites prospectés.

Restitution

Un module de saisie sur Naturalist est ouvert spécifiquement pour le râle. Chaque personne qui souhaite saisir ces données sur cette application, devra en faire la demande pour l'attribution des droits à la LPO France (theo.herve@lpo.fr ou philippe.jourdes@lpo.fr).

L'avantage de ce module sur l'application permet d'avoir les données de localisation de râles durant la saison de reproduction et non plus après coup et ainsi pouvoir réagir et alerter plus rapidement les référents si besoin pour des mises en protection, de l'accompagnement ou autre.

Pour ceux et celles qui ne peuvent ou ne veulent pas saisir sur cette application, les localisations des mâles contactés ou non avec les secteurs prospectés en format Shape est demandé ainsi que l'estimation du nombre de mâles chanteurs. Toutes autres informations pertinentes sont également à transmettre (contact avec des femelles, poussins, jeunes non volants, nid trouvé…). Les données sont à envoyer par mail à l'animatrice nationale (tiphanie.herce@lpo.fr) et/ou à votre structure animatrice régionale (listing en annexe). Un retour d'ici fin octobre serait apprécié pour pouvoir vous communiquer les effectifs nationaux à la fin de l'année. Ces données ne seront pas retransmises à d'autres structures, les données seront restituées au réseau via une carte à la maille 10x10 km et à l'échelle départementale.

Tiphanie HERCÉ de la LPO ANJOU, animatrice nationale du PNA Râle des genêts

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

LPO

Agir pour
la biodiversité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021-2027

Pour le rétablissement de *Saxifraga hirculus* L.

Agir pour la préservation de la flore menacée

PRÉFET
DE LA RÉGION
BOURGOGNE-
FRANCHE-COMTÉ

cbn

Sommaire

Partie 1 4

Contexte 5

Bilan synthétique du PNA 6

Action 1 : Suivi des populations 6

Action 2 : Diagnostic hydrologique des stations 6

Action 3 : Diagnostics écologiques 6

Action 4 : Restaurer et préserver les stations 7

Action 5 : Gérer les conditions d'utilisation du milieu 7

Action 6 : Études génétiques 7

Action 7 : Actions *ex situ* 8

Action 8 : Renforcement et réintroduction de population 8

Action 9 : Maintenir les continuités écologiques 9

Action 10 : Communication du plan 9

Action 11 : Animation 10

Bilan financier 10

En conclusion 10

Partie 2 12

Plan de rétablissement 13

Contexte : Objectifs et stratégie 13

Action 1 : Suivi des populations 14

Action 2 : Diagnostic hydrologique 15

Action 4 : Restaurer et préserver les stations 16

Action 5 : Gérer les conditions d'utilisation du milieu 17

Action 6 : Suivi génétique des populations 18

Action 7 : Actions *ex situ* 18

Action 8 : Renforcement et réintroduction de population 19

Action 10 : Communication 20

Action 11 : Animation 20

Budget prévisionnel 21

Bibliographie 22

PARTIE 1

CONTEXTE

« La disparition de cette espèce, autrefois plus répandue, est à prévoir par suite du dessèchement des lieux qu'elle habite. (…) Ces disparitions qu'il est trop tard de déplorer et qu'on pourrait souvent attribuer à des récoltes incessantes qu'en font certains botanistes pour échanges, ne pourrait-on pas les prévenir et forcer la nature par une multiplication artificielle, quand celle-ci ne suffit plus à son œuvre de dispersion ? », Observations sur la flore du Jura et du Lyonnais par Pr. A. Magnin et F. Hetier 1894-1897.

La saxifrage oeil-de-bouc est une espèce emblématique de la flore des tourbières du Jura franc-comtois et reconnue comme telle par les botanistes depuis le début du 19e siècle. Sa conservation est une priorité dans le cadre de la sauvegarde de la flore de France (circulaire ministérielle 09/05/2017). Cette priorité résulte de son statut de menace « en danger critique d'extinction » en France (Roux *et al.*, 1995 et UICN France, FCBN et MNHN, 2012) et en Franche-Comté (Ferrez, 2004 ; Ferrez, 2014a).

L'espèce est protégée au niveau national depuis l'Arrêté ministériel de 1982, inscrite aux annexes II et IV de la Directive Habitats Faune Flore et elle a été inscrite comme prioritaire dans la stratégie de création d'espaces protégés de Franche-Comté (SCAP).

Dès la création du Conservatoire botanique de Franche-Comté, l'espèce a fait l'objet d'un bilan stationnel et d'un plan de conservation régional (Corradini, 2002, Dehondt et Ferrez 2004, Guyonneau *et al.* 2006).

À l'initiative du Ministère de l'écologie, le plan national d'action en faveur de *S. hirculus* était rédigé en 2010 par le Conservatoire botanique national de Franche-Comté sous l'égide d'un comité de rédaction et la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Franche-Comté (Guyonneau, 2011). Considérant le risque d'extinction de l'espèce en France à moyen terme, le plan national était rédigé en suivant le cahier des charges relatif aux PNA. L'objectif de conserver et restaurer les populations de l'espèce s'est traduit par la définition d'une stratégie. Elle était alors déclinée par des actions devant assurer leur pérennité en atteignant une dynamique de population viable.

Ce plan a été animé sur la période de 2012 à 2016 par le CBNFC-ORI sous la tutelle de la DREAL de Bourgogne-Franche-Comté, coordinatrice du plan. À l'issue de la période de sa mise en œuvre, un bilan technique et financier du plan national d'actions en faveur de la saxifrage oeil-de-bouc a été produit et validé de concert avec les partenaires (Guyonneau, 2018a). Il a été présenté le 1er juillet 2019 à Paris au sein du groupe de travail Flore du CNPN.

Le détail des documents produits est consultable sur la plateforme web à l'adresse suivante, sous réserve d'une demande d'identifiants : https://extranet.cbnfc.org:21443/wiki/projects/pna-saxifragahirculus/PNA_Saxifraga_hirculus.html

1 station

dernière et unique population de France sur la vingtaine connue historiquement

Nous tenons à remercier l'ensemble des acteurs ayant participé au premier PNA et œuvrant à sa continuité, en particulier les membres du comité de pilotage, les partenaires gestionnaires dont la Communauté de communes Frasne Drugeon, l'EPAGE Haut-Doubs Haute Loue- (ex Syndicat mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs) et le Parc naturel régional du Haut-Jura, les partenaires techniques, dont les structures Jardin botanique des villes de Besançon, Nancy, Mulhouse, Strasbourg, Lausanne, Genève et Neuchâtel, ainsi que l'Association culturelle de la Rivière-Drugeon. Nous tenons également à remercier les membres de la Société Botanique de Franche-Comté, le Laboratoire Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté, la DREAL de Bourgogne Franche-Comté et enfin le Canton de Vaud, sans lequel ce plan d'action n'aurait pas eu sa dimension internationale.

BILAN SYNTHÉTIQUE DU PLAN NATIONAL D'ACTION 2012-2016

Les onze actions définies ont pu être engagées sur la période 2012 à 2016 et se sont poursuivies de 2017 à 2020. Certaines n'ont pas été réalisées à la hauteur des objectifs prévus, comme l'action 5 « gérer les conditions d'utilisation des milieux » et l'action 6 « réaliser des études génétiques ». Dans un cadre conservatoire, ces actions nécessitent une durée de réalisation plus longue que la durée initialement prévue de cinq ans. Certaines se sont donc poursuivies en 2017 et au-delà. Par exemple, l'action 2, pour finaliser la connaissance hydrologique, doit aboutir à la réalisation de travaux de remédiation et l'action 8 pour renforcer et réintroduire les populations à l'échelle du massif jurassien a été initiée en 2017 pour une période de 11 ans.

Le bilan des actions est présenté succinctement ci-après. Pour plus de détail, se rapporter au bilan technique et financier (Guyonneau 2018a).

Actions

Action 1

Suivi des populations

Le suivi particulier des quatre stations contemporaines a confirmé que la station de Bannans constituait la dernière et unique population de France. Le suivi de son dénombrement a montré une fluctuation négative continue depuis 2014. En 2020, la population ne compte aucune inflorescence. Même si des rosettes sont toujours présentes, cela constitue une réelle menace pour la pérennité de la population.

Des prospections complémentaires sur des milieux favorables n'ont pas permis de découvrir de nouvelles populations. En revanche, 14 sites favorables ou très favorables ont été identifiés dans la perspective d'un projet de réintroduction.

Action 2

Diagnostic hydrologique des stations

Les diagnostics hydrologiques réalisés par les gestionnaires locaux se sont focalisés sur deux stations dont celle de Bannans. Ces études initiées en 2012 ont été livrées ou sont en passe de l'être en 2020. La modélisation du fonctionnement hydrologique de la station de Bannans (Grosvernier et Keßler, 2020) devrait aboutir en 2021 sur un avant-projet détaillé de restauration. L'étude du lac du Trouillot (Girardot, 2020) apporte des éléments qu'il conviendra d'étudier sur la possibilité de substituer la ressource en eau potable du lac alors qu'il présente un vrai impact en cas d'étiage.

Action 3

Diagnostics écologiques

Cette action a permis globalement d'identifier des conditions écologiques favorables ou défavorables à *S. hirculus* et ce dans le contexte franco-suisse (Arnet, 2012) et d'apporter des connaissances historiques sur la nature des habitats des stations à partir de diagnostics chrono-environnementaux (Benoist, 2013).

Action 4

Restaurer et préserver les stations

Les actions de gestion ont été mises en œuvre pour la gestion courante sur les sites de Frasne en remédiation à la pollution et sur le site de Bannans pour lutter contre l'enfrichement. Le pâturage en bordure de la tourbière du lac du Trouillot a été arrêté en 2018 avec l'accord du propriétaire ayant-droit afin de favoriser l'implantation des plants réintroduits. Des actions de restauration hydrologiques n'ont encore pu être définies sur les stations contemporaines de saxifrage dans l'attente des études diagnostiques livrées en 2020.

Action 5

Gérer les conditions d'utilisation du milieu

L'encadrement réglementaire des activités s'est traduit par des actions d'ordre global comme l'inscription de l'espèce en 2012 dans la stratégie de création d'espaces protégées en Franche-Comté.

Des actions plus concrètes ont été conduites sur les sites :

- renouvellement de l'agrément et rédaction du plan de gestion de la RNR des tourbières de Frasne-Bouverans ;
- animation foncière et acquisitions sur les tourbières des Rousses dans le cadre du Life Tourbières du Jura, intégration d'une parcelle bien vaquant et sans maître dans le patrimoine parcellaire de la commune des Pontets ;
- avancement du projet de RNR de Nanchez et animation foncière.

La modification du règlement du captage des eaux du lac du Trouillot n'a pas abouti étant donné la restitution de l'étude en 2020. En tout état de cause, le report sur une autre source d'approvisionnement est proposée à l'étude.

Dans le cadre du projet de réintroduction, une démarche de maîtrise des apports en nutriments issus de l'agriculture a été confiée à chaque animateur Natura 2000. Des rencontres sur le terrain ont eu lieu avec certains agriculteurs. Une démarche minimale et volontaire a été préférée par ces exploitants ne souhaitant pas s'engager dans des contrats agro-environnementaux.

Action 6

Études génétiques

Réalisée par le Laboratoire Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté, les premiers résultats d'étude selon la méthode de polymorphisme de longueur de fragments de restriction (RFLP) ont permis de situer l'origine génétique de la population française qui n'avait pas encore été étudiée (Mouly, 2013). La population de Bannans, au même titre que la population suisse, partagent un haplotype commun avec une population du Danemark, caractérisé par une forte différenciation des populations locales. En outre, sur la base de quelques tests par la méthode d'étude du polymorphisme de mutation nucléotidique simple réalisés en 2015, la population de Bannans montre un polymorphisme intra-populationnel très faible. En conséquence, les investigations génétiques n'ont pas été poursuivies en considérant que les deux populations jurassiennes appartiennent à la même unité génétique.

Les prescriptions formulées pour le projet de réintroduction sont que le mélange des deux populations ne serait pas problématique. Le mélange de fondateurs permettrait en outre de palier en partie l'appauvrissement génétique de la station de Bannans (Mouly comm. pers., Fumagali comm. pers.).

Action 7

Actions *ex situ*

Cette action a permis la constitution d'une banque de semences des deux populations naturelles relictuelles. Des tests de cultures ont été réalisés de 2005 à 2016. Ces tests ont réuni les compétences des Jardins botaniques de Besançon, Nancy, Mulhouse, Genève, Lausanne et Neuchâtel. Trois séminaires techniques ont permis de mettre en évidence échecs et réussites pour une définition commune d'un protocole de culture.

L'action s'est poursuivie au-delà avec l'initiation du projet de réintroduction en 2017 en développant la production en grand et couvrant le besoin de mille plants par année.

Action 8

Renforcement et réintroduction de population

L'avancement d'actions de connaissances citées plus haut était un préalable essentiel à la réalisation de cette action. Ce projet de renforcement et de réintroduction aboutit en fin de période du premier PNA (2016). Il a été validé par plusieurs instances : comité de pilotage PNA le 04 novembre 2016, comité scientifique du CBNFC le 09 novembre 2016, conseil national de protection de la nature le 21 février 2017. Une consultation des collectivités locales a donné lieu à un avis sans réserve en mai 2017. Les autorisations définitives ont été délivrées en juin 2017 par arrêté préfectoraux dans les départements du Doubs et du Jura.

Ce projet présente deux objectifs :

- contrer l'isolement des populations jurassiennes par la restauration d'une méta-population conservant la spécialisation de l'haplotype jurassien ;
- renforcer la population de Bannans :
  - en densifiant la population et en augmentant l'aire de présence actuelle, car le biotope favorable n'est actuellement pas saturé ;
  - en améliorant le succès de la reproduction, afin d'augmenter le nombre de graines produites ;
  - en augmentant le semis naturel, le taux de recrutement (indétectable dans les conditions actuelles) et le taux de survie des plantules en améliorant l'habitat et en diminuant les croisements potentiellement consanguins.

Le projet consiste à transplanter dans les sites favorables des plantes produites *ex situ*, à partir de semences des deux populations sources. S'agissant d'individus fondateurs de première génération et non croisés, cette stratégie n'introduit pas de sélection par génération.

La stratégie générale de ce projet intègre globalement les conclusions de Godefroid *et al*. (2010) relatives aux conditions de réussite des projets de réintroduction de plantes :

- l'introduction de plantes plutôt que des semences ;
- la diversité des fondateurs : chaque plante fondatrice est issue d'une graine. Les graines sont issues de toutes les accessions disponibles ;
- le mélange des fondateurs de populations différentes pour les introductions ;
- l'introduction de fondateurs issus de la population non décroissante de la Sèche de Gimel ;
- le besoin d'un grand nombre d'individus fondateurs (au minimum 500 à 1 000 individus) ;
- des espaces garantissant juridiquement la protection et la gestion des stations (APPB, Natura 2000).

La mise en œuvre de ce projet a donc débuté en 2017, au-delà de la durée du PNA avec une expérimentation sur deux sites tests. Entre 2018 et 2020, cinq sites ont d'ores et déjà fait l'objet d'actions d'implantation ou de réimplantation :

- la station naturelle de Bannans est traitée par auto-renforcement, 310 plants (cumulant 543 individus) ont été réintroduits. Le taux de survie est 65 % ;
- quatre sites, comprenant neuf stations ont été travaillés avec des plants d'origine suisse. Une station a servi en 2020 à introduire un jeu de la banque culturale de conservation de Bannans sur un autre site. Au total, 1 576 plants (3 533 individus) ont été réintroduits. Le taux de survie est de 96 %.

Un bilan d'activité rendant compte de toutes les opérations est rédigé chaque année (Guyonneau 2017, 2018b, 2019, en cours pour 2020).

Le coût total du projet entre 2017 et 2020 est aujourd'hui évalué en moyenne à 72 000 €/an. La part de financement est estimée à 73,5 % de l'État et 20 % de la Région (dans le cadre de la convention annuelle du CBNFC-ORI/Etat-Région avec une assiette respective variable) et 6,5 % de l'Université BFC (pour partie des besoins du jardin botanique de Besançon).

En outre, il implique l'action bénévole de partenaires techniques :

- Conservatoire botanique d'Alsace et Service des espaces verts de Mulhouse ;
- Jardins botaniques du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine avec le jardin d'altitude du Haut-Chitelet ;
- Association culturelle de la Rivière-Drugeon ;
- Musées et Jardins botaniques de Lausanne et de Pont.

Action 9

Maintenir les continuités écologiques

Cette action est soutenue en grande partie par le programme LIFE « tourbières du Jura », qui vise à la réhabilitation fonctionnelle de milieux tourbeux sur le massif du Jura franc-comtois, avec la mise en œuvre de travaux d'envergure sur une période de six ans (www.life-tourbières-jura.fr).

Ce programme complète et nourrit les mesures de gestion entreprises dans le cadre de Natura 2000 et de politiques locales ou territoriales.

Le programme LIFE « Tourbières du Jura » a permis des travaux de restauration sur des sites favorables à la réintroduction (les Rousses, Malpas, Sainte-Colombe). Il est susceptible d'offrir, à l'avenir, de nouveaux sites d'accueil favorables.

Action 10

Communication du plan

En l'état d'acquisition de connaissances, durant la période du plan, les actions de communication ont consisté au minimum nécessaire : mise en ligne du document du PNA sur le site du Ministère et diffusion régionale, édition d'une plaquette de synthèse, et parution de plusieurs articles de presse.

Au-delà, le projet de réintroduction constitue une action très communicante qui a été exploitée avec une stratégie plus offensive et une véritable mise en avant dans le cadre de la communication de la liste rouge nationale réalisée par les conservatoires botaniques nationaux : nombreux articles de presse ou de revue relatant une action concrète en faveur la flore menacée. L'action est complétée d'une newsletter, de l'édition d'un roll'up, de la participation à de nombreux évènements, de la préparation de textes pour les bulletins municipaux ou intercommunaux.

Action 11

Animation

Animation générale, suivi du plan, animation des comités de pilotages et séminaires techniques, coordination, présentation du plan dans diverses instances, appui technique et scientifique des partenaires, définitions d'actions et de besoins, recherches de financements, réalisation de certaines actions, rédaction du bilan technique et financier.

Au-delà de la durée d'instruction du plan, cette action a été conduite de la même manière afin de garantir la pérennité de l'action.

Bilan financier

Le cumul des actions réalisées durant la durée du plan est estimé à environ 270 000 € de 2012 à 2016.

La part budgétaire de 90 % a été supportée par quatre structures : Conservatoire botanique national de Franche-Comté (38 %), EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue (27 %), Parc naturel régional du Haut-Jura (14 %) Jardin botanique de Besançon (13 %). Il faut noter un engagement bénévole s'élevant à 17 %, couvert par les structures jardins botaniques (Besançon, Mulhouse, Nancy, Neuchâtel, Lausanne et Genève), par l'Université de Franche-Comté et la Société botanique de Franche-Comté. Les sources de financement sont issues de :

- financements européens pour 40 % (FEDER, FEADER, LIFE) ;
- de l'État (DREAL BFC : CPER, Natura 2000, budget biodiversité) pour 25,5 % ;
- de la Région Bourgogne-Franche-Comté (complément FEDER, CPER, FRB) pour 18 % ;
- d'autofinancements : jardin botanique de Besançon pour 12 %, Université de Franche-Comté 3 %, Société botanique de Franche-Comté pour 2 %

Au-delà de la durée du plan, l'année 2017 marque le début de la réalisation du projet de renforcement de populations sur le Jura français et provoque une augmentation des besoins de financements en faveur de l'espèce portés par le CBNFC-ORI et le Jardin botanique de la Ville de Besançon (90 000 €). Ce projet a nécessité au départ un investissement important qui s'élève à 45 570 € en raison de l'acquisition d'une chambre de culture à conditions contrôlées, d'un tachéomètre et d'une serre grillagée. Cela se conjugue également à l'action de l'EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue (ex-SMMAHD) maître d'ouvrage de l'étude du fonctionnement hydrologique de la tourbière de Bannans.

Au total, au-delà du plan, les financements alloués à des actions opérationnelles de conservation de l'espèce représentent : 162 000 € en 2017, 131 000 € en 2018, 68 000 € en 2019 et 92 000 € en 2020.

En conclusion

Après une présentation des actions menées sur la durée du plan, le comité de pilotage du 12 avril 2018 a validé qu'en fin de programme, l'état de conservation de la saxifrage œil de bouc en Franche-Comté n'a pas évolué. En outre, l'état de conservation particulier de la population de Bannans décroit sur la durée du plan, de l'état défavorable inadéquat, à défavorable mauvais.

La réalisation de l'action 8, relative à la mise en place d'un programme de renforcement de population et de réintroduction de la saxifrage œil-de-bouc sur plusieurs années, constitue de ce fait un prolongement concret et opérationnel du PNA.

Les actions entreprises depuis 2012 ont permis d'améliorer la connaissance de la biologie de l'espèce (actions 3 et 6), des conditions hydro-écologiques de son milieu d'accueil (action 2), de l'état de conservation de sa population jurassienne (action 1) en regard de l'application d'actions de gestion et/ou de préservation engagées (actions 4 et 5) et des conditions de sa culture et de sa conservation *ex situ* (action 7)... autant d'éléments qui ont permis de cibler des sites potentiels de réintroduction.

Pour autant, ces avancées, bien qu'importantes ne masquent pas l'insuffisance de données :

- d'une part sur les conditions hydro-écologiques optimales nécessaires au maintien de l'expression d'une population viable de l'espèce et sur le fonctionnement même des écosystèmes sur chaque site. Des études hydro-écologiques initiées au début du programme sont en cours de livraison actuellement ;

- d'autre part, sur les connaissances génétiques qui restent lacunaires et qui ont seulement permis de s'insérer dans des conceptions théoriques.

PARTIE 2

PLAN DE RÉTABLISSEMENT

« Après quelques années passées à l'acquisition de connaissances sur la répartition, la biologie et l'écologie de l'espèce, la stratégie d'actions engagée depuis 2016 s'oriente prioritairement sur le renforcement des populations et le maintien ou la restauration de la qualité de son habitat naturel »

4 080

individus réintroduits de 2017 à 2020 sous forme de 1 900 plants sur cinq sites.

91 %

de taux de survie.

Objectifs

La reconduction d'un plan national d'actions pour le rétablissement de *S. hirculus* doit permettre d'améliorer son état de conservation.

Stratégie

Il s'agit en premier lieu de poursuivre le projet de renforcement et la réintroduction de populations engagée en 2017 et prévu jusqu'en 2027 avec, à terme, la mobilisation d'actions sur onze sites, dont six à partir de 2023. La reconduction d'un plan national d'action autour de cette action doit permettre :

- de poursuivre les actions de suivis des populations naturelles et réintroduites ;
- d'assurer la plus grande pérennité des écosystèmes tourbeux favorables à l'espèce face aux changements climatiques. Les actions de gestion et de restauration des tourbières dégradées doivent être engagées sur le site de la dernière population naturelle à Bannans, sur les sites favorables à une réintroduction mais aussi d'une manière générale sur les autres sites favorables ;
- de poursuivre la mise en place d'actions de protection ou d'encadrement règlementaire des pratiques sur les sites concernés ;
- de pérenniser la coopération transfrontalière avec le Canton de Vaud (CH) entre les deux projets de réintroduction ;
- de réaliser une communication adaptée à différents publics afin de susciter une appropriation locale (habitants ou scolaires concernés par les sites réintroduction).

Le projet de nouveau PNA pour le rétablissement en faveur de *S. hirculus* présente ci-après les actions détaillées à mettre en œuvre jusqu'en 2027. Il est choisi de conserver la même nomenclature que celles du premier plan.

Plantation *in situ* ©Justine Amiotte-Suchet

ACTIONS MISES EN PLACE DANS LE CADRE DU PLAN DE RÉTABLISSEMENT

Les actions de ce plan sont détaillées ci-après.

Action n°1	Suivi des populations
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	▪ Suivre l'état des populations en termes de présence, d'effectif et de répartition. ▪ Acquérir les données nécessaires à l'évolution des populations et l'état de conservation des habitats à des fins de rapportage.
Calendrier	Mise en œuvre annuelle jusqu'en 2037 (condition CNPN au projet de réintroduction).
Opérations	**Population de Frasne :** contrôle de présence, 1 relevé phytosociologique sur placette permanente. **Population de Bannans :** dénombrement (rosettes visibles, inflorescences, fleurs, fruits) et localisation précises des individus, suivi de végétation par deux relevés phytosociologiques dédiés (option 4 relevés suivi LIFE). **Populations réintroduites :** sont prises en comptes les populations après la période de réintroduction ; définition et application d'un protocole adapté (échantillonnage adaptés, paramètres adaptés : rosettes visibles, inflorescences, fleurs, fruits) et localisation précises des individus, espace occupé, paramètres de croissance (nombre de rosettes, plus grande distance occupée). Compléter le suivi des populations par un suivi de végétation de type échantillonnage par placette avec relevé phytosociologique sur tous les sites.
Indicateurs	*Évolution des paramètres mesurés.* *Rapports de suivis.* *État de conservation.*
Évaluation financière	CBNFC-ORI : 2 500 €/an pour les deux populations naturelles jusqu'en 2022 (Convention Etat-Région CBNFC-ORI : 100 %), puis 10 000 €/an en ajoutant les six populations réintroduites intégrant cette action à partir de 2023.
Pilote	CBNFC-ORI.
Réalisation	CBNFC-ORI.

Action n°2	Diagnostic hydrologique
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	Réaliser le diagnostic hydrologique des stations : ▪ décrire le fonctionnement et la qualité physico-chimique des nappes phréatiques ; ▪ identifier les sources de pollution possible ; ▪ identifier le réseau de drainage, les écoulements superficiels et leur influence sur la piézométrie des marais ; ▪ proposer des mesures de remédiation fonctionnelle dans un avant-projet détaillé (travaux de fermeture de fossés, localisation des seuils et calage).
Calendrier	Durée du plan.
Opérations	Études hydrologiques diagnostiques avec mise en place d'un réseau de piézomètres adapté aux sites. Cartographie des fossés, utilisation de la topographie de surface et analyses chimiques. Synthèse des données, relations avec la végétation et l'espèce, propositions d'actions et définitions de travaux. Suivi piézométrique raisonné, régulier et réalisé à long terme (suivis changement climatique et effet des travaux) avec analyse des données. Il est nécessaire de finaliser cette action sur le site de Bannans. L'étude globale de compréhension du fonctionnement hydrologique a été livrée en été 2020. Une étude avant-projet détaillé des travaux de restauration suivra en 2021. Il apparait primordial de poursuivre le suivi piézométrique au-delà des travaux afin d'évaluer leurs effets au regard des travaux qui seront réalisés et des changements climatiques. Les sites prévus en phase 3 de réintroduction doivent faire l'objet d'une étude d'opportunité et d'études hydrologiques si besoin (en particulier à Dompierre-Les-Tilleuls et La Planée). Inversement, les projets de réhabilitation en cours de réflexion (comme la consolidation d'une digue d'étang à Sainte-Colombe) doivent prendre en compte les propositions de sites en phase 3 du projet de réintroduction. Les sites complémentaires de Bannans et de Chaffois sont déjà pris en compte. Les sites en cours de réintroduction peuvent toujours bénéficier de travaux, si nécessaire, en rapport aux difficultés rencontrées avec le changement climatique (les Rousses, Malpas). Le site historique de Frasne pourrait faire l'objet d'un diagnostic hydro-écologique (inscrit au plan de gestion de la RNR) dans le cadre du programme Life Climat (s'il est accepté à partir de 2022).
Indicateurs	*Rapports d'études.*
Évaluation financière	Financement possible dans le cadre de Natura 2000 ou du nouveau programme Life-Climat « tourbières du Jura » *(candidature prévue pour septembre 2021 en vue d'une mise en œuvre, si acceptation, à partir de mi-2022)*. Étude avant-projet détaillé restauration tourbière de Bannans : 25 000 € à 30 000 € en financement Natura 2000.
Pilote	CBNFC-ORI.
Réalisation	Gestionnaires PNRHJ, EPAGE-HDHL.

Action n°4	Restaurer et préserver les stations
Axe(s) de travail	Conservation
Objectifs	Gérer les sites afin de garantir le maintien de conditions favorables de l'habitat pour l'espèce, à l'échelle des stations mais aussi des bassins versants. Avec deux objectifs particuliers : ▪ garantir un milieu ouvert favorable (strate herbacée et muscinale du bas-marais de transition) par la mise en place d'une gestion adaptée ; ▪ assurer les meilleures conditions hydrologiques (travaux suivant les diagnostics de l'action 2).
Calendrier	Durée du plan et au-delà.
Opérations	**Bannans/Chaffois :** coupe de buissons à poursuivre régulièrement (le dernier en 2018) : réflexion raisonnée en fonction de la réalisation des travaux hydrologiques, du maintien d'ombrage et de barrière aux vents. Les travaux de fermeture de fossés de drainage constituent une réalisation de plus haute priorité qui pourrait avoir lieu en 2022. **Frasne :** poursuite du pâturage communal de manière extensive. Et travaux de restauration hydrologique selon le résultat du diagnostic hydro-écologique à réaliser dans le cadre du projet de Life Climat. **Les Pontets :** en accord avec l'agriculteur, le pâturage a été suspendu en bordure de tourbière sur l'une des trois stations de réintroduction. Évaluer en fin de travaux de plantation la possibilité ou la nécessité de reprendre le pâturage. L'ensemble des stations nécessite une surveillance du développement des ligneux. L'arrêt du captage d'eau potable dans le lac en période d'étiage (lorsque les sources karstiques n'alimentent plus le lac) ne pourra être envisagé que si l'exploitation d'une autre ressource est possible. Tous les travaux de report sur une autre source doivent être considérés comme prioritaires dans le cadre du plan. **Malpas :** travaux de fermeture d'un fossé de drainage à envisager suivant l'effet des travaux réalisés en 2020 (plus en aval). Les stations nécessitent une surveillance du développement des ligneux. **Sainte-Colombe :** des travaux de reméandrement d'un ruisseau ont déjà été réalisés. Indépendamment, les travaux visant à la consolidation de la digue d'un étang pouvant impacter le fonctionnement hydrologique général du site devra être compatible avec le maintien, voire l'amélioration de l'habitat envisagé par une réintroduction en phase 3 du projet. **Dompierre-Les-Tilleuls :** les comblements d'un fossé et d'un étang peuvent être réalisés afin de restaurer le marais, à condition qu'une expertise préalable conclut en ce sens. **Les Rousses :** les travaux d'aménagement hydraulique sur le Bief des Rousses et les fossés de la D29E2 peuvent être envisagés s'ils contribuent au bon état hydrologique global du marais. **Autres sites (la Planée, Nanchez) :** des travaux d'aménagement hydraulique peuvent être envisagés si besoin s'ils contribuent au bon état hydrologique global des marais.
Indicateurs	*Calendrier de gestion.* *Nombre de sites concernés par des travaux de restauration hydrologiques.* *Nombre et linéaire de fossés fermés.* *Nombre et surface d'étangs comblés.*
Évaluation financière	Non estimée. Financements possibles dans le cadre : ▪ contrats Natura 2000 (renouvellement du contrat Natura 2000 de l'EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue sur les sites Drugeon et de Malpas) ; ▪ nouveau programme Life-Climat « tourbières du Jura ».
Pilote et réalisation	CBNFC-ORI, Gestionnaires (PNRHJ, EPAGE-HDHL, Syndicat des eaux des Combes derniers, agriculteurs).

Action n°5	Gérer les conditions d'utilisation du milieu
Axe(s) de travail	Gérer les conditions d'utilisation du milieu
Objectifs	Protéger les stations : ▪ encadrer de manière contractuelle ou réglementaire les activités humaines du bassin versant ayant un impact direct sur l'état de conservation des habitats donc indirectement des populations ; ▪ protéger réglementairement les stations qui le nécessitent ; ▪ acquérir les parcelles de tourbières et les parcelles du bassin versant immédiat.
Calendrier	Durée du plan et au-delà.
Opérations	Après la réalisation des diagnostics écologiques et hydrologiques, les impacts d'activités influençant l'état de conservation des habitats peuvent mettre en évidence le besoin d'un encadrement réglementaire. L'action doit aussi prévoir des mesures de remplacement. Les activités humaines pressenties comme pouvant avoir un impact : ▪ captage d'eau potable dans le lac du Trouillot (station des Pontets) ; ▪ activités agricoles (fertilisations, effluents d'élevage, drainages) ; ▪ urbanisation : modification hydrologique du bassin versant, contrôle des rejets du réseau d'assainissement de la commune de Frasne et des eaux de ruissellement de la zone d'activité de l'Ecouland en direction de l'Ecouland. Les statuts de protection à adapter ou mettre en place sont : ▪ Arrêté préfectoral de protection de biotope ; ▪ Réserve naturelle nationale ; ▪ Réserve naturelle régionale (en cours sur Nanchez, fin du plan de gestion Frasne-Bouverans en 2021) ; ▪ complément au règlement de l'arrêté de protection de captage du lac du Trouillot. La maitrise foncière (finalisée sur Nanchez), à animer suivant les opportunités sur tous les sites, y compris en agricole dans le bassin versant immédiat : l'acquisition foncière concernant les terrains agricoles à proximité ne doit intervenir qu'en dernier lieu, lorsque la politique contractuelle a échoué et en cas de risque de contentieux communautaire) ; Autres mesures contractuelles : ▪ mesures agri-environnementales ciblées. Compte tenu des difficultés de mobilisation des contrats agri-environnement et de leurs limites en termes d'efficacité (notamment sur le long terme), le comité de pilotage du plan a retenu l'intérêt d'une démarche plus approfondie et ciblée sur les exploitants concernés par les sites d'implantation. Cette démarche se traduirait par une offre d'un diagnostic « bio-agro-économique » personnalisé intégrant la « servitude – saxifrage » dans le fonctionnement économique et pratique de l'exploitation (arrêt de fertilisation, maîtrise des épandages, etc.). Une approche des coûts nécessaires a d'ores et déjà été entreprise (de l'ordre de 2 100 à 2 500 €/diagnostic selon l'exigence du cahier des charges proposé). Sa mise en œuvre effective, toujours basée sur le volontariat, est actuellement tributaire des moyens alloués et de la compétence attendue pour mener à bien ces diagnostics.
Indicateurs	*Nombre de protections mise en place.* *Nombre et surfaces parcelles acquises.*
Évaluation financière	Non estimé. Financement nécessaire des études de diagnostic bio-agro-économique des exploitations agricoles concernées : estimation environ 2 100 à 2 500 €/exploitation.
Pilote	CBNFC-ORI, DREAL-BFC.
Réalisation	DREAL BFC, DDT25-39, EPAGE HD HL, PNRHJ, communes, CEN-FC.

Action n°6	**Suivi génétique des populations**
Axe(s) de travail	Connaissance.
Objectifs	▪ Connaissance des structures et flux génétiques au sein de et entre populations locales. ▪ Évaluer la diversité génétique et les problèmes de dépression génétique liés à la consanguinité, liés au croisement de populations ou liés à une maladaptation.
Calendrier	Durée du plan et au-delà.
Opérations	Évaluer l'intérêt de la mise en place d'un suivi génétique sur les populations naturelles et réintroduites. Définir un protocole adapté au suivi de la diversité génétique. Réaliser les études génétiques à coûts maîtrisés.
Indicateurs	*Réalisation d'une étude d'opportunité.* *Réalisation d'un protocole.* *Rapports de suivis.*
Évaluation financière	Non estimé. Développer une recherche d'harmonisation nationale pour la mise en œuvre de plans nécessitant l'implication d'autres ministères (ici, la recherche par exemple).
Pilote	CBNFC-ORI.
Réalisation	Maîtrise d'œuvre à définir (intégration dans un programme de recherche, implication d'un laboratoire universitaire ?).

Action n°7	**Conservation *ex situ***
Axe(s) de travail	Conservation.
Objectifs	▪ Assurer la conservation d'une banque de graines. ▪ Assurer la conservation d'une banque culturale *ex situ* issue de la population de Bannans. ▪ Fournir les semences nécessaires à la mise en semis de plants prévue en action 8.
Calendrier	Durée du plan et au-delà.
Opérations	Récolte de capsules de graines sur les stations naturelles et réintroduites. Conditionnement et conservation en banque de semences par dessiccation/congélation. Tests de germination et suivi de la viabilité des graines. Suivi du taux de germination des semences des populations réintroduites. Culture de plantes vivantes issues de Bannans avec une stratégie de conservation multi-sites et sur le long terme (réplicats à Besançon, Mulhouse, Haut-Chitelet et en nature aux Rousses).
Indicateurs	*Tableau de gestion du stock de graines.* *Réalisation d'un protocole.* *Rapports annuels d'activité de chaque partenaire.* *Rapports des tests de germination.* *Inventaire et traçabilité des plants produits.*
Évaluation financière	CBNFC-ORI 2 500 €/an *(Convention État-Région CBNFC-ORI : 100 %).* Jardin botanique de Besançon : 2 500 €/an *(Univ BFC 23 %, DREAL BFC 77 %).* Autres jardins : intégrés à l'action 8.
Pilote	CBNFC-ORI.
Réalisation	Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon, Conservatoire botanique d'Alsace et Jardin botanique de Mulhouse, Jardins botaniques du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine, Musées et Jardin botanique cantonaux de Lausanne et Pont-de-Nant.

Action n°8	Renforcement de population
Axe(s) de travail	Conservation.
Objectifs	▪ Améliorer l'état de conservation de l'espèce par le renforcement de la dernière population française et la création d'une méta-population jurassienne. Ces actions sont conduites en parallèle d'un projet jurassien suisse (Vittoz, 2014).
Calendrier	Durée du plan et au-delà.
Opérations	Les informations sur le projet en cours de réalisation sont détaillées dans la description initiale Guyonneau 2016 et les bilans annuels d'activités (2017, 2018, 2019 et 2020 en cours de réalisation). En résumé, le projet consiste à transplanter 1 000 individus dans les sites favorables, des plantes produites *ex situ*, à partir de semences récoltées des deux populations sources. La production de plants est réalisée par les jardins botaniques de Besançon, Nancy, Mulhouse et Lausanne à partir de semences ou de boutures de plantes mères. Les sites concernés et le calendrier d'intervention prévisionnel : ▪ Bannans, autorenforcement, 1 station : de 2017 à 2022 ; ▪ Les Rousses site 1, fondateurs Amburnex, 2 stations : réintroduction de 2017 à 2022 ; ▪ Les Rousses site 2, fondateurs Amburnex, 2 stations : introduction de 2018 à 2022 ; ▪ Les Pontets, fondateurs Amburnex, 3 stations : réintroduction de 2018 à 2022 ; ▪ Malpas, fondateurs Amburnex, 2 stations : introduction de 2018 à 2022 ; ▪ Nanchez, fondateurs Amburnex, 1 station : introduction de 2023 à 2027 ; ▪ La Planée, fondateurs Amburnex, 1 station : réintroduction de 2023 à 2027 ; ▪ Bannans, fondateurs mélangés, 1 station : introduction de 2023 à 2027 ; ▪ Chaffois, fondateurs mélangés, 1 station : introduction de 2023 à 2027 ; ▪ Sainte-Colombe, fondateurs mélangés, 1 station : introduction de 2023 à 2027 ; ▪ Dompierre-Les-Tilleuls, fondateurs mélangés, 1 station : introduction de 2023 à 2027. Les opérations sont réalisées en diversifiant chaque étape. Les plantations sont réparties à deux moments dans l'année. En prévision des plantations de printemps, une grande partie des plants sont transportées en jardin d'acclimatation depuis la fin d'hiver. Une autre partie des plants sont transplantés directement. Enfin, une autre partie des plants est transplantée en début d'automne. Les plants sont référencés, caractérisés en termes de développement et de conditions stationnelles et précisément cartographiés. Un premier suivi est réalisé un ou deux mois après les plantations, un second est réalisé environ six mois après les plantations avant le changement de saison et enfin un troisième suivi est poursuivi annuellement. Les suivis permettent tout d'abord de surveiller les sites et les plantations. Elles peuvent, en effet, subir des dégradations engendrées par la faune sauvage (pullulation de campagnols, présence de leurs prédateurs, etc.) ou par de mauvaises conditions météorologiques (besoin d'arrosage). Les suivis permettent d'évaluer les taux de survie à plusieurs moments et d'évaluer la capacité des populations à croitre en taille et en nombre. Une évaluation des facteurs environnementaux et intrinsèques qui influencent la mortalité ou la survie des plants a été réalisée en 2019. Ce travail a permis de définir une méthode statistique et des pistes ont été dégagées. Cette analyse devra être reconduite et définir un plan d'échantillonnage pour le suivi à long terme.
Indicateurs	*Rapport annuel d'activité.* *État des productions, état des transplantations.* *Évolution des taux de survie.* *Réunion d'un comité de suivi.*
Évaluation financière	CBNFC-ORI : 58 000 €/an (Convention Etat-Région CBNFC-ORI : 100 %). JBB : 20 000 €/an (Univ BFC 23 %, DREAL BFC 77 %). Autres jardins : non estimé. Ces chiffres devront être réévalués au moment du déploiement de la phase 3 du projet (à partir de 2023) avec la réintroduction de six nouvelles populations en complément de la poursuite des suivis des actions des phases précédentes.
Pilote	CBNFC-ORI.
Réalisation	Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon, CBNFC-ORI, Conservatoire botanique d'Alsace et Jardin botanique de Mulhouse, Jardins botaniques du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine, Musées et Jardin botanique cantonaux de Lausanne et Pont-de-Nant, Association culturelle de la Rivière-Drugeon.

Action n°10	Communication
Axe(s) de travail	Information
Objectifs	▪ Informer et sensibiliser les publics. ▪ Poursuite du plan de communication engagé avec diversification des publics et des supports.
Calendrier	Durée du plan.
Opérations	La présentation du projet apparaît comme une nécessité afin qu'il soit partagé et transmis localement. Ainsi de nombreuses prises de contacts ont eu lieu en début de projet avec les élus et propriétaires notamment. Les contacts sont entretenus avec une invitation des élus concernés au Comité de pilotage et l'invitation systématique des chargés de missions, élus locaux et propriétaires intéressés sur site à chaque campagne de plantation. Les actions poursuivies : lettre d'information Chroniques d'une seconde chance (transmise à l'ensemble des partenaires, relais numériques sur site internet et réseaux sociaux) ; Réédition d'une brochure de présentation de *S. hirculus* dans le contexte du projet ; participation événementielle : Jardins en fête, Fête de la tourbe de Frasne, Rendez-vous aux jardins, Journées Européennes du Patrimoine, Colloque de restitution du Life Tourbières du Jura ; Événement inaugural, transmission des populations réintroduites aux collectivités concernés sous forme de livraison de fin de chantier ; médiation scientifique : en 2020, la création d'un texte d'information grand public transmis aux communes pour diffusion dans les bulletins municipaux a soulevé un certain intérêt et quelques demandes précises ont été formulées. Au moins une sortie sera organisée en 2021 avec la commune de Reculfoz. La réalisation de support de communication grand public en particulier des posters à lecture autonome seront transmis aux communes et aux écoles avec éventuellement une animation pour les écoles qui le souhaitent ; animation régulière des relations presse : assurer la communication et la fourniture de contenu écrits à la presse. Enrichir le contenu audiovisuel par reportages photos ou vidéo (reportage en interne réalisé lors des plantations, Biotour, service sciences arts et cultures de l'UFC, fond photo et vidéo du programme Life) ; participation à un panneau d'interprétation sur le ponton de Tourbière d'Amont en harmonisation avec les réalisations des programmes Life de restauration de tourbières ; présentation de plants en longue conservation au Jardin de Curé dans une future collection de tourbière.
Indicateurs	*Revue de presse.* *Inventaire des animations.*
Évaluation financière	8 500 €/an (Convention État-Région CBNFC-ORI : 100 %).
Pilote et réalisation	CBNFC-ORI

Action n°11	Animation
Axe(s) de travail	Information
Objectifs	▪ Conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs. ▪ Informer les partenaires de l'avancement du plan et de ses actions. ▪ Améliorer la disponibilité des ressources.
Calendrier	Durée du plan.
Opérations	Animation de chaque action, identification de partenaires, recherche de financements complémentaires, veille à leur bonne réalisation : ▪ rédaction de bilan d'activité annuels ; ▪ organisation du comité de pilotage intégrant le comité de suivi du projet de renforcement ; ▪ maintien d'un tableau de bord des actions à jour, renseignement des indicateurs de suivi ; ▪ veille sur nouvelles informations disponibles sur l'espèce ; ▪ bilan technique et financier au terme du plan avec prise en compte de l'évolution de l'état de conservation des populations.
Indicateurs	*Bilans d'activités annuels.* *Bilan technique et financier.*
Évaluation financière	7 000 €/an (Convention Etat-Région CBNFC-ORI : 100 %).
Pilote et réalisation	CBNFC-ORI.

Budget prévisionnel

Les couts estimés prennent en compte l'animation du plan (action 11) et la réalisation complète des actions 1, 7, 8, et 10. Les actions 2, 4, 5, et 6, consacrées à la mise en œuvre de travaux ou à des analyses réalisées par d'autres partenaires ne peuvent être estimées à ce jour.

Pour rappel, le déploiement de la phase 3 du projet de réintroduction nécessitera par ailleurs une augmentation de moyens du fait de la réintroduction de six populations au lieu de cinq réalisés en phase 2, et de la poursuite des suivis sur les premiers sites.

Les coûts ont été estimés en moyenne annuelle sur la base des dépenses 2017-2020.

- Action 1 : 2 500 € par an jusqu'en 2022 puis 10 000 €/an à partir de 2023.
- Action 2 : non estimé
- Action 4 : non estimé
- Action 5 : non estimé.
- Action 6 : non estimé.
- Action 7 : 5 000 €/an.
- Action 8 : 78 000 €/an
- Action 10 : 8 500 €/an.
- Action 11 : 7 000 €/an.

Au total, la réalisation du plan de rétablissement est estimée à 100 000 €/an jusqu'en 2022 puis 110 000 €/an de 2023 à 2027.

BIBLIOGRAPHIE

✒ Alchammas Y., 2018. Étude statistique des suivis de renforcement de populations de *Saxifraga hirculus* L., dans le Jura français. Mémoire Master 1 écologie, gestion et diagnostic des Écosystèmes. Université de Franche-Comté. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. 39p.

✒ André M., Ferrez Y. et Morcrette Ph., 2002. Suivi botanique et cartographie floristique de la zone Natura 2000 Bassin du Drugeon. Syndicat mixte de la vallée du Drugeon et du plateau de Frasne, SBFC, rapport d'étude. 81 p + annexes.

✒ Arnet T., 2012. Etude de marais favorables et défavorables à la réintroduction de *Saxifraga hirculus*. Volume I - Texte. Mémoire de Master Universités de Neuchatel et Lausanne. 83 p.

✒ Beatty G.E., Reid N. & Provan J., 2013. Retrospective genetic monitoring of the threatened Yellow marsh saxifrage (*Saxifraga hirculus*) reveals genetic erosion but provides valuable insights for conservation strategies. Diversity and Distributions. DOI: 10.1111/ddi.12158. 1-9.

✒ Bedolla A., 2013. Hydrologie et potentiel de restauration de quelques marais français et suisses. Notes des visites de terrain d'experts réunis à l'occasion de la venue d'Ab Grootjans - 24-29 juin 2012. WSL, Communauté de communes du Plateau de Frasne et du val du Drugeon. 15 p.

✒ Benoist J., 2013. Étude du fonctionnement hydro-écologique de la station de Saxifrage oeil de bouc de Bannans (25) - site Nature 20000 : Bassin du Drugeon, dans le cadre du Plan national d'Action en faveur de la Saxifrage œil de bouc. Rapport de licence. Univ. de Franche-Comté, Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs, Besançon. 36 p.

✒ Billant O., 2016. Résultats des tests de germination concernant la population de *Saxifraga hirculus* L., 1753 de la commune de Bannans (25). Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. 4 p.

✒ Bouvier C. & Diana I., 2015. Synthèse de la mise en culture de *Saxifraga hirculus* au jardin botanique de Besançon - 2009/2015. Jardin botanique de l'Université et de la Ville de Besançon. 3 p.

✒ Bouvier C. & Diana I., 2016. Synthèse de la mise en culture de *Saxifraga hirculus* au jardin botanique de Besançon - 2009/2016. Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon. 7 p.

✒ Bouvier C. & Diana I., 2017. Bilan des cultures *ex situ* 2017 au jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon et des premières réintroductions *in situ* sur le massif jurassien du Saxifrage œil de bouc. Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon. 30 p.

✒ Bouvier C. & Diana I., 2018. Saxifrage œil de bouc 2018 Bilan des cultures *ex situ* et des réintroductions *in situ* sur le massif jurassien. Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon. 27 p.

✒ Bouvier C. & Diana I., 2019. Saxifrage œil de bouc 2019 Bilan des cultures *ex situ* et des réintroductions *in situ* sur le massif jurassien. Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon. 29 p.

✒ Clot F., 2018. Projet de réintroduction de *Saxifraga hirculus* au marais de la Trélasse (commune de Saint-Cergue), Suivi botanique rapport n°3 2017. François Clot, Canton de Vaud. 4p.

✒ Clot F., 2019. Projet de réintroduction de *Saxifraga hirculus* dans deux marais vaudois : la Trélasse et la Vraconnaz, Suivi botanique: rapport n°4 (année 2018). Canton de Vaud. 14p. + annexes.

✒ Corradini P., 2002. Proposition d'un plan de conservation pour la Saxifrage oeil-de-bouc, Besançon, Société d'Horticulture du Doubs et des Amis du Jardin Botanique de Besançon, 25 p.

✒ Dehondt F. et Ferrez Y., 2004. Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté, *Saxifraga Hirculus* L. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 12p.

✒ Favre-Réguillon 2017. Étude du fonctionnement hydro-écologique de la tourbière de Bannans. SMMAHD/Univ. F.-C. Life tourbières du Jura. 46 p.

✒ Ferrez Y., 2004. Connaissance de la flore de Franche-Comté, évaluation des menaces et de la rareté des végétaux d'intérêt patrimonial et liste des espèces végétales potentiellement envahissantes, version 1.0. Conservatoire botanique de Franche-Comté, Diren de Franche-Comté, Conseil régional de Franche-Comté. 35 p.

✒ Ferrez Y., 2013. Résultats du test de germination concernant la population de *Saxifraga hirculus* L., 1753 de la commune de Bannans. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. 4 p.

✒ Ferrez, Y., 2014a. Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Franche-Comté. Évaluation du risque de disparition selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. Conservatoire botanique de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés. 13 p.

✒ Ferrez Y, 2014b. Résultats des tests de germination concernant la population de *Saxifraga hirculus* L., 1753 de la commune de Bannans (récoltes du 12/09/2013 et du 30/09/2013). Conservatoire botanique de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés. 3 p.

✒ Freymond, H., 1999. Spatial genetic structure in two populations of a rare species: *Saxifraga hirculus* L. in Switzerland and Denmark. Diploma thesis. University of Lausanne, Switzerland. 52p.

✒ Froidevaux M., 2014. Rapport sur la culture expérimentale de *Saxifraga hirculus ex situ* dans le cadre du PNA en faveur de la saxifrage oeil-de-bouc. Jardin botanique de l'Université et de la Ville de Besançon. 11p.

✒ Girardot J., 2014. Tourbière du lac du Trouillot, site Natura 2000 Combe Derniers, étude hydrogéologique et hydrologique du site. Rapport d'étude suivi hydrologique année 2013. Évaluation de l'incidence des prélèvements AEP sur le lac et les stations de saxifrage œil de bouc. Cabinet Reilé. Parc Naturel Régional Haut-Jura. 34p.

✒ Girardot J., 2020. Tourbière et lac du Trouillot, interprétation des variations de niveau du lac, période 2010-2018. Cabinet Reilé. Parc Naturel Régional Haut-Jura. 16 p.

✒ Guyonneau J., Dehondt F., Ferrez Y., 2006. Plan de conservation, *Saxifraga hirculus* L. Conservatoire Botanique de Franche-Comté. DIREN de Franche-Comté. 23p.

✒ Guyonneau J. André M., Ferrez Y. et Morcrette Ph., 2009. Suivis botaniques et de végétation du site Natura 2000 Bassin du Drugeon, bilan des suivis 2002-2008 et perspectives. Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Drugeon, 100 p. + annexes.

✒ Guyonneau J., Brugel E., Trivaudey M.-J., 2014. Séminaire PNA *Saxifraga hirculus*, Conservation ex situ et projet de renforcement, 17/02/2014 Frasne. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Présentation 15p. / compte-rendu 6 p.

✒ Guyonneau J. & Vittoz P., 2014. Réintroduction de *Saxifraga hirculus* dans le Jura, séance préparatoire du 19 février 2014, Centre de conservation de la nature, Saint-Sulpice. Compte-rendu de séance. 3 p.

✒ Guyonneau J., 2011. Plan national d'action en faveur de la Saxifrage œil-de-bouc *Saxifraga hirculus* L., 2012-2016. Conservatoire Botanique National de Franche-Comté. MEDDTL. 119 p.

✒ Guyonneau J., 2012a. Programme d'action 2012 – site Natura 2000 Bassin du Drugeon, rapport d'activité. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. CFD. 27p.

✒ Guyonneau J., 2012b. Plan National d'Action en faveur de *Saxifraga hirculus*, 1er comité de pilotage, 24/05/2012 Montfaucon. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. Document de présentation. 28 p.

✒ Guyonneau J., 2013. Programme d'action 2013 – site Natura 2000 Bassin du Drugeon, rapport d'activité. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs. 24 p.

✒ Guyonneau J., 2014a. Programme d'action 2014 – site Natura 2000 Bassin du Drugeon, rapport d'activité. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs. 41p.

✒ Guyonneau J., 2014b. Cartographie des habitats naturels et semi-naturels du site Natura 2000 des Combes Derniers : cartographie complémentaire de prairies et d'alpages et cartographie de la tourbière du lac de Trouillot. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, Parc naturel régional du Haut-Jura. 87 p. + annexes.

✒ Guyonneau J., 2014c. Plan National d'Action en faveur de *Saxifraga hirculus*, 2e comité de pilotage, 10/04/2014 à Frasne. Bilan des actions 2012-2013 et perspectives de projet. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Document de présentation. 39 p.

✒ Guyonneau J., 2015. Conservation *ex situ Saxifraga hirculus*, Séminaire 2 : réunion technique culture, 10/12/15 Besançon. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Présentation / compte-rendu. 24 p.

✒ Guyonneau J., 2016a. PNA *Saxifraga hirculus*, 3e Comité de Pilotage - 14/06/2016, Frasne : Bilan des actions en 2014 et 2015 et Perspectives de projets (projet de réintroduction et renforcement, point d'avancement sur semis et culture). Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Document de présentation. 30 p.

✒ Guyonneau J. 2016b. Projet de renforcement et de réintroduction de saxifrage oeil-de-bouc *Saxifraga hirculus* L. dans le Jura français. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer. 57 p.

✒ Guyonneau J., 2017a. Suivi des populations de plantes menacées dans le cadre des plans nationaux d'actions : liparis de loesel et saxifrage oeil-de-bouc, Rapport 2016. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. 19p.

✒ Guyonneau J ., 2017b. Opération de renforcement et de réintroduction de populations de saxifrage oeil-de-bouc *Saxifraga hirculus* L. dans le Jura français, bilan d'activité 2017. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la Mer. 40 p.

✒ Guyonneau J ., 2018a. Bilan technique et financier du Plan national d'actions en faveur de *Saxifraga hirculus* L., 2012-2016. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés. Ministère de la transition écologique et solidaire, Région Bourgogne-Franche-Comté. 65 p.

✒ Guyonneau J ., 2018b. Opération de renforcement et de réintroduction de populations de saxifrage oeil-de-bouc *Saxifraga hirculus* L. dans le Jura français, bilan d'activité 2018. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la Mer. 25 p. + annexes.

✒ Guyonneau J ., 2019. Opération de renforcement et de réintroduction de populations de saxifrage oeil-de-bouc *Saxifraga hirculus* L. dans le Jura français, bilan d'activité 2019. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la Mer. 24 p. + annexes.

✒ Grandjacquet Ch. & Grandjean Y., 2013. Suivi d'une espèce végétale : la saxifrage dorée, dans deux communes du bassin du Drugeon, Frasne et Bannans. Rapport de TP Biodiversité et biologie de la conservation, Master 1 Sciences de l'Environnement. Université de Franche-Comté. 22 p.

✒ Grosvernier Ph., 2015. Synthèse des éléments de diagnostic fonctionnel concernant la zone tourbeuse à Saxifrage Œil de Bouc de Bannans (25). LIN'eco. Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs. 12 p.

✒ Grosvernier Ph., 2016. Définition d'un protocole d'étude de compréhension du fonctionnement hydro-écologique fin de la tourbière à Saxifrage de Bannans. Hydro-Consult GmbH, LIN'éco. Syndicat Mixte des Milieux aquatiques du Haut-Doubs. 5 p. + annexes.

✒ Grosvernier Ph. et Keßler K., 2020. Étude de compréhension du fonctionnement hydro-écologique fin de la tourbière a saxifrage de Bannans , résumé de synthèse. Dr. Dittrich & Partner Hydro-Consult GmbH, Lin'Eco. EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue. 26 p.

✒ Lamard B., 2019. Saxifrage œil de bouc, Bilan des cultures *ex situ*, Jardin conservatoire Ferme de Bussière, Strasbourg. Conservatoire botanique d'Alsace. 2p.

✒ Litzler M., 2019a. Bilan de culture de la Saxifrage œil de Bouc année 2018 au Conservatoire botanique de Mulhouse. Conservatoire botanique d'Alsace, Ville de Mulhouse. 5p.

✒ Litzler M., 2019b. Bilan de culture de la Saxifrage œil de Bouc année 2019 au Conservatoire botanique de Mulhouse. Conservatoire botanique d'Alsace, Ville de Mulhouse. 4p.

✒ Magnon G., Lyonnais L. & Barbaz C., 2017. Plan de gestion 2017-2021 de la Réserve Naturelle Régionale des Tourbières de Frasne-Bouverans. Tome 1 : Diagnostic de la réserve naturelle. Tome 2 : Plan de gestion de la réserve naturelle – Tome 3 : Notice pour l'évaluation du plan de gestion de la réserve naturelle. Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs et Communauté de communes du Plateau de Frasne et du Val du Drugeon. 193 + 58 p.

✒ Mischler L., 2012. Agir pour la saxifrage œil-de-bouc, Plan national d'actions 2012-2016. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés. Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. 19 p.

✒ Moncorgé S. & Gisbert M., 2016. Plan d'actions en faveur des tourbières de Franche-Comté 2016-2025, Tome 2 : Objectifs et actions. Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conseil régional de Bourgogne – Franche-Comté, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bourgogne – Franche-Comté, 35 p.

✒ Mouly A., 2013. Rapport d'étude génétique de *Saxifraga hirculus* dans le Doubs (France) et en Suisse. Laboratoire Chrono-Environnement, CNRS - Univ. Franche-Comté. 10 p.

✒ Hildenbrand M., 2015. Essais de culture de *Saxifraga hirculus*. Service des espaces verts de Mulhouse, Conservatoire botanique d'Alsace. 3 p.

✒ Hildenbrand M. & Scius-Turlot V., 2016 Essais de culture de *Saxifraga hirculus*. Service des espaces verts de Mulhouse, Conservatoire botanique d'Alsace. 3 p.

✒ Keßler K., Wahren, Grosvernier Ph. 2020. Bannans. Auswertung Wasserstände und Hydrochemie 2017, 2018 und Einzelmessung 2019. Dr. Dittrich & Partner Hydro-Consult GmbH, Lin'Eco. EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue. 43 p.

✒ Lambelet C., 2015. Données banque de semence des CJB sur *Saxifraga hirculus*. Conservatoire et Jardin botaniques de Genève. 1 p.

✒ Oliver C., PM. Hollingsworth & RJ. Gornall. 2006. Chloroplast DNA phylogeography of the arctic-montane species *Saxifraga hirculus* (Saxifragaceae). Heredity 96, 222–231.

✒ Oppliger L. & Mitchell E., 2016. Culture *ex situ* de *Saxifraga hirculus* 2016. Bilan technique présenté au COPIL de Frasne le 14/06/2016. Jardin botanique de la Ville de Neuchâtel. 28 p.

✒ Roux J.-P., Olivier L., Galland J.-P., Maurin H., 1995. Livre rouge de la flore menacée de France - Tome I : espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages, 486 p. + annexes.

✒ Seznec G., 2011a. Culture de *Saxifraga hirculus* L., Synthèse des expérimentations menées de 2006 à 2011. Conservatoire et jardin botaniques de Nancy. 2 p. + annexes.

✒ Seznec G., 2011b. Essais de culture de *Saxifrage hirculus*. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 20 p.

✒ Seznec G., 2014. Bilan technique présenté au séminaire technique de Frasne le 17/02/2014. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 7 p.

✒ Seznec G., 2015. Culture de *Saxifraga hirculus*, essais 2015. Bilan technique présenté au séminaire technique de Besançon le 10/12/2015. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 25 p.

✒ Seznec G., 2016. Culture de *Saxifraga hirculus*, essais 2016. Bilan technique présenté au COPIL de Frasne le 14/06/2016. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 14 p.

✒ Seznec G., 2018. Culture de *Saxifraga hirculus*, essais 2017. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 14p.

✒ Stähli M., 2015. *Saxifraga hirculus*, Compte-rendu de culture. Conservatoire et Jardin botaniques de Genève. 1 p.

✒ UICN France, FCBN & MNHN, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique.

✒ Vergon-Trivaudey M.-J., 2012. Comptes-rendus des comités de pilotage : Plan National d'Action (PNA) de la saxifrage œil de bouc *(Saxifraga hirculus)* et Déclinaison régionale du PNA du liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), 24/05/2012 à Montfaucon. DREAL Bourgogne Franche-Comté. 14 p.

✒ Vergon-Trivaudey M.-J., 2015. Compte-rendu du comité de pilotage du PNA saxifrage œil-de-bouc. 10/04/2014. DREAL Bourgogne Franche-Comté. 12p.

✒ Vergon-Trivaudey M.-J., 2017. Compte-rendu du comité de pilotage du PNA saxifrage œil-de-bouc. 14/06/2016. DREAL Bourgogne Franche-Comté. 11p.

✒ Vittoz, P., 1997. Sèche de Gimel. Bas-marais d'importance nationale n° 1486 (Commune du Chenit). Plan de protection et de gestion. Conservation de la nature, 25 p.

✒ Vittoz, P. & Gobat, J.-M., 2006. Saxifrage bouc et veaux: une histoire d'amour. Bulletin du Cercle Vaudois de Botanique, 35. 85-98.

✒ Vittoz, P., Wyss, T. & Gobat, J.-M., 2006. Ecological conditions for *Saxifraga hirculus* in Central Europe: A better understanding for a good protection. Biological Conservation, 131. 594-608.

✒ Vittoz P., 2014. Projet de réintroduction de *Saxifraga hirculus* dans le Jura. Note de projet pour le Canton de Vaud. 8 p.

Novembre 2021

Maîtrise d'ouvrage :

Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés (CBNFC-ORI).

Rédaction :

Julien Guyonneau (CBNFC-ORI)

Contributions :

Yorick Ferrez (CBNFC-ORI), Marie-José Vergon-Trivaudey (Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté), Geneviève Magnon et Camille Barbaz (EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue) et Pierre Durlet (Parc naturel régional du Haut-Jura).

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : ©Flavien Saboureau

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ
ET DES NÉGOCIATIONS
INTERNATIONALES
SUR LE CLIMAT ET LA NATURE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions

Scinques, couleuvres et geckos menacés de Guadeloupe et Saint-Martin

PRÉFET
DE LA RÉGION
GUADELOUPE

Liberté
Égalité
Fraternité

Sommaire

Liste des figures 2

Résumé 4

Introduction 5

Partie 1 : bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection des espèces 9

1. Description des espèces 10
2. Systématique 13
3. Statuts légaux de protection et de conservation 16
4. Règles régissant le commerce international 17
5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation des espèces 18
6. Répartition et tendance évolutive 27
7. Informations relatives aux sites occupés par les espèces 34
8. Menaces et facteurs limitants 39
9. Aspects économiques, culturels et sanitaires 43
10. Expertise mobilisable et travaux antérieurs 44
11. Éléments de conaissances à développer 48

Partie 2 : Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme 52

1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux des espèces 53
2. Stratégie de conservation à long terme 53

Partie 3 : Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre 54

1. Durée du plan 55
2. Gouvernance/coordination du plan 55
3. Stratégie de mise en œuvre du plan (modalités d'organisation) 55
4. Actions à mettre en œuvre 56
5. Les fiches actions du PNA 58

Liste des acronymes 80

Bibliographie 81

Annexe 87

Liste des figures

Figure 1. *Mabuya desiradae* à Terre de Bas de Petite Terre – 2024 (©Élodie Courtois) 4

Figure 2. Carte de l'archipel de la Guadeloupe (©Maël Dewynter) 6

Figure 3. Carte de l'archipel de Saint-Martin (©Maël Dewynter) 7

Figure 4. *Alsophis antillensis*, individu tué par un agriculteur à Capesterre-Belle-Eau – 2023 (©Béatrice Ibéné) 10

Figure 5. *Alsophis sanctonum* à Terre-de-Bas des Saintes – 2017 (©Baptiste Angin) 10

Figure 6. *Erythrolamprus juliae*, dernière observation recensée – 2010 à Sainte-Anne (©Karl Questel) 11

Figure 7. *Mabuya desiradae*, Terre de Bas de Petite Terre – 2022 (©Baptiste Angin) 11

Figure 8. *Spondylurus powelli*, île Tintamarre – 2021 (©Karl Questel) 12

Figure 9. *Sphaerodactylus phyzacinus*, île de Terre-de-Haut des Saintes – 2023 (©Baptiste Angin) 12

Figure 10. Statuts de conservation dans les Listes rouges mondiale et nationale des espèces visées par le PNA 17

Figure 11. *Alsophis sanctonum*, île de Terre-de-Haut des Saintes, juvénile en déplacement dans des massifs de broméliacées – 2024 (©Élodie Courtois) 19

Figure 12. *Alsophis sanctonum*, île de Terre-de-Haut des Saintes, adulte en prédation sur des œufs d'*Hemidactylus mabouia* – 2023 (©Élodie Courtois) 19

Figure 13. *Erythrolamprus juliae*, individu de la collection de M. Guy Cornely recueilli par l'AFSA (B. Ibéné) et cédée au Musée Edgar Clerc – 2024 (©Baptiste Angin) 21

Figure 14. *Mabuya desiradae*, Terre de Bas de Petite Terre, individu en recherche de proie – 2024 (©Élodie Courtois) 23

Figure 15. *Mabuya desiradae*, Terre de Bas de Petite Terre, individu en insolation sur un muret de pierres sèches entouré de fourrés arbustifs – 2024 (©Élodie Courtois) 24

Figure 16. *Sphaerodactylus phyzacinus*, Îlet à Cabrit aux Saintes – 2023 (©Baptiste Angin) 26

Figure 17. Répartition de l'espèce *A. antillensis* sur l'archipel guadeloupéen (Angin *et al.*, 2024) 27

Figure 18. Répartition de l'espèce *A. sanctonum* sur l'archipel guadeloupéen (Angin *et al.*, 2024) 28

Figure 19. Répartition de l'espèce *E. juliae* sur l'archipel guadeloupéen (Angin *et al.*, 2024) 29

Figure 20. Répartition de l'espèce *M. desiradae* sur l'archipel guadeloupéen (Angin *et al.*, 2024) 30

Figure 21. Répartition de l'espèce *S. powelli* sur Saint-Martin (Angin *et al.*, 2024) 31

Figure 22. Répartition de l'espèce *S. phyzacinus* sur l'archipel guadeloupéen (Angin *et al.*, 2024) 32

Figure 23. Tableau récapitulatif de la répartition des six espèces sur les différents territoires 33

Figure 24. Vue sur l'îlet de Terre de Haut de Petite Terre et la Désirade au fond de l'image depuis le phare de Petite Terre – 2023 (© Baptiste Angin) 34

Figure 25. Sommet de la Basse-Terre avec le volcan de la Soufrière au cœur du Parc national de la Guadeloupe – 2023 (©Baptiste Angin) 36

Figure 26. Vue sur Grand îlet aux Saintes propriété du Conservatoire du littoral et classé en APPB depuis 1995 – 2023 (©Baptiste Angin) 37

Figure 27. Sentier forestier sur la commune de Deshaies en Basse-Terre géré par l'Office national des forêts – 2024 (©Baptiste Angin) 38

Figure 28. Mangouste (*Urva auropunctata*) – 2023 (©Baptiste Angin) 39

Figure 29. Présence des prédateurs exotiques et domestiques par territoire 40

Figure 30. Écosystèmes très dégradés par le surpâturage d'ovins et caprins divagants sur la Désirade – 2021 (©Grégory Moulard) 40

Figure 31. *Alsophis sanctonum* traversant une route sur Terre-de-Bas des Saintes. Plusieurs cadavres ont déjà été observés suite à des collisions routières – 2023 (©Baptiste. Angin) 41

Figure 32. Panneau de présentation de l'Îlet à Cabrit aux Saintes avec un encart sur la conservation de la couresse – 2023 (©Baptiste Angin) 44

Figure 33. *Alsophis antillensis*, juvénile retrouvé mort tué par un chat aux Abymes – 2003 (©Béatrice Ibéné) 45

Figure 34. *Mabuya desiradae* en insolation sur un massif de broméliacées à Terre-de-Haut des Saintes – 2024 (©Baptiste Angin) 46

Figure 35. Vue sur la région de Capesterre-Belle-Eau où une des dernières observations d'*Alsophis antillensis* a été faite – 2023 (©Baptiste Angin) 49

Figure 36. individu d'*Erythrolamprus juliae* photographié en Dominique – 2014 (©Baptiste Angin) 50

Figure 37. Île de la Désirade vue sur la Pointe Est depuis le plateau, habitat de *Mabuya desiradae* – 2021 (©Grégory Moulard) 51

Figure 38. Tableau récapitulatif des actions 57

Figure 39. Modèle de fiche action 58

Figure 40. Planning prévisionnel de la mise en œuvre des actions 79

Résumé

Figure 1 : *Mabuya desiradae* à Terre de Bas de Petite Terre – 2024 (©Élodie Courtois)

Une récente évolution de la législation nationale protège aujourd'hui toutes les espèces indigènes de reptiles terrestres de Guadeloupe et de Saint-Martin. Néanmoins, le statut de plusieurs espèces endémiques reste très préoccupant au regard des nombreuses menaces qui pèsent sur elles (altération, fragmentation et destruction des habitats, changements climatiques, présence d'espèces exotiques envahissantes et domestiques divagantes, etc.).

Le Plan national d'actions 2026-2031 en faveur des scinques, couleuvres et geckos menacés de Guadeloupe et Saint-Martin développe une stratégie pour la conservation et la restauration de ces espèces et de leurs habitats. Après avoir dressé un état des lieux des connaissances – encore lacunaires pour nombre de ces espèces - il identifie trois objectifs à long terme et dresse la liste des actions à mettre en œuvre pour les atteindre. Ces 11 actions, présentées dans le détail, couvrent les domaines liés à l'amélioration des connaissances, à la gestion, et la protection des espèces et de leurs habitats, sans oublier un important travail de communication et de sensibilisation à destination d'un public varié.

A recent change in legislation now protects all the indigenous species of terrestrial reptiles in Guadeloupe and Saint-Martin. Nevertheless, the status of several endemic species remains a cause for serious concern, given the many threats they face (alteration, destruction and fragmentation of habitats, climate change, presence of invasive exotic species and roaming domestic species).

The 2026-2031 "Plan national d'actions" for threatened skinks, snakes and geckos in Guadeloupe and Saint-Martin sets out a strategy for the conservation of these species and their habitats. After assessing the current state of knowledge - which is still incomplete for many of these species - it identifies three long-term objectives and draws up a list of actions to be implemented to achieve them. These 11 actions, presented in detail, range from improving knowledge to the management and protection of species and their habitats, not forgetting a major communication and awareness-raising effort aimed at a varied public.

Introduction

Les Caraïbes sont considérées comme un « *hotspot* » de la biodiversité mondiale (Myers *et al.*, 2000). Sa géologie particulière présentant un grand nombre d'îles a permis aux espèces d'y évoluer de manière plus ou moins isolée et avec originellement peu de pressions, menant à des taux d'endémisme très élevés sur ces territoires. Depuis l'arrivée des premiers Européens, la perturbation anthropique des écosystèmes a fortement impacté la biodiversité et a conduit à la disparition de nombreux taxons. Pour ceux encore présents, la cohabitation avec les activités humaines demeure difficile et engendre le déclin progressif de nombreuses espèces présentes sur ces îles. Ce dernier est par ailleurs aggravé en raison du changement climatique.

L'archipel de la Guadeloupe (Figure 2) et celui de Saint-Martin (Figure 3) ne font pas exception à ce constat. Leur faune est soumise à de nombreuses menaces : artificialisation des espaces naturels, présence de plus en plus prégnante d'espèces exotiques envahissantes (EEE) et d'espèces domestiques divagantes (EDD), détérioration des corridors écologiques ou encore accroissement des problèmes sanitaires. Les reptiles ne sont pas épargnés : en Guadeloupe, plus de la moitié des espèces sont aujourd'hui considérées en déclin d'après la Liste rouge nationale (UICN, 2021) et plusieurs sont en danger critique d'extinction, dernier stade avant la disparition dans le milieu naturel. Un état des lieux des espèces faunistiques prioritaires pour l'action publique dans les départements et régions d'Outre-mer a été réalisé en 2019 (Terrigeol & Gigot, 2019). Il en ressort que les scinques et couleuvres de Guadeloupe, la Couleuvre de Julia, le Sphérodactyle et la Couleuvre des Saintes ainsi que le Scinque d'Anguilla ont été identifiés comme requérant une attention particulière dans les programmes de conservation. Le présent Plan national d'action (PNA) concerne ces six espèces.

Au travers de ce Plan national d'actions, l'État français souhaite mettre en œuvre une stratégie de conservation forte sur six espèces menacées en donnant les moyens locaux aux différentes parties prenantes d'infléchir les tendances négatives dans lesquelles elles se trouvent. Ce document a été rédigé en collaboration avec les acteurs nationaux et locaux afin de définir ensemble les éléments primordiaux à y intégrer pour atteindre les objectifs fixés à l'horizon 2030.

Dans sa première partie, le PNA dresse une synthèse des connaissances disponibles à ce jour sur les espèces retenues. La seconde partie expose les besoins, enjeux et la politique à mettre en place pour assurer leur conservation sur le long terme. Enfin, la troisième partie présente la stratégie élaborée et les éléments de mise en œuvre du plan au travers de fiches actions.

Figure 2 : Carte de l'archipel de la Guadeloupe (©Maël Dewynter)

Figure 3 : Carte de l'archipel de Saint-Martin (©Maël Dewynter)

I. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DES ESPÈCES

Mabuya desiradae, ©Élodie Courtois

1. Description des espèces

Alsophis antillensis – Couleuvre des Antilles - Couresse de Guadeloupe

Figure 4 : *Alsophis antillensis*, individu tué par un agriculteur à Capesterre-Belle-Eau – 2023 (©Béatrice Ibéné)

Alsophis antillensis (Schlegel, 1837 ; Figure 4) est la plus grande des couleuvres présentes sur l'archipel guadeloupéen. Elle peut atteindre 129 cm de longueur totale (Duméril *et al.*, 1854). L'espèce présente deux livrées différentes, la première est noire ou marron très sombre, la seconde est marron-brun, plus claire, elle laisse apparaître une ligne sombre qui part du museau, passe au niveau de l'œil et continue sur le début du corps. Les deux livrées peuvent présenter des taches claires blanches ou jaunes dans les deux premiers tiers du corps. Ces motifs sont plus ou moins marqués en fonction des individus, voire parfois quasiment absents. La face ventrale est plus claire que le dos, avec là aussi des ponctuations sombres plus ou moins marquées. Il n'existe pas d'information sur le dimorphisme sexuel chez cette espèce. Les données sur les juvéniles sont elles aussi peu nombreuses, la seule disponible présente une coloration brune avec une ligne médiane dorsale noire.

Alsophis sanctonum – Couleuvre des Saintes - Couresse des Saintes

Alsophis sanctonum (Barbour, 1915 ; Figure 5) est une couleuvre pouvant mesurer plus d'un mètre de long (plus grand individu connu 101 cm de longueur totale). La tête, souvent plus sombre, présente un museau pointu et une ligne latérale marron qui part du museau, traverse l'œil et s'estompe peu à peu dans la première partie du corps. Les patrons de coloration chez cette espèce sont très variables et dépendants de la localisation. Sur Terre-de-Bas, les individus présentent souvent une partie postérieure du corps très sombre (dos et ventre) et une partie antérieure plus claire allant du jaune au beige, plus ou moins tachetée de sombre. La proportion de ces deux colorations variant d'un individu à l'autre. Sur Terre-de-Haut et l'Îlet à Cabrit, le patron dominant est beaucoup plus clair avec la partie antérieure des animaux marron clair à beige mouchetée de noir. La partie postérieure est légèrement plus sombre et présente davantage de taches noires, formant parfois des lignes quasi continues. Certains individus présentent des patrons très clairs avec des écailles sombres n'apparaissant que dans le dernier tiers de l'animal. Les quelques données disponibles pour les juvéniles suggèrent un patron plus uni avec une coloration brun clair présentant très peu de motifs.

Figure 5 : *Alsophis sanctonum* à Terre-de-Bas des Saintes - 2017 (©Baptiste Angin)

Erythrolamprus juliae - Couleuvre de Julia – Petite couresse

Figure 6 : *Erythrolamprus juliae*, dernière observation recensée - 2010 à Sainte-Anne (©Karl Questel)

Erythrolamprus juliae (Cope, 1879 ; Figure 6) est une petite couleuvre mesurant jusqu'à 65 cm de longueur totale (B. Angin, données non publiées). En Dominique, deux patrons principaux existent, l'un est une alternance d'écailles noires et blanches en forme de damier, l'autre plus foncé est marron, beige avec des mouchetures sombres et claires. Nous n'avons pas de trace du premier patron sur les populations de Guadeloupe. Cela peut être expliqué par un défaut d'échantillonnage ou une spécificité de la sous-espèce locale, *E. j. copeae*. Le ventre est clair avec des taches sombres en proportion variable. Le museau est arrondi et les lèvres blanches. Il n'existe pas d'information sur le dimorphisme sexuel chez cette espèce. Les jeunes sont bruns avec des taches plus claires.

Mabuya desiradae – Scinque guadeloupéen

Mabuya desiradae (Hedges & Conn, 2012 ; Figure 7) est un scinque de taille moyenne pouvant atteindre 106 mm de longueur museau cloaque (LMC). La queue est longue et peut atteindre 1,5 fois la longueur du reste du corps. Le dos est marron avec des taches sombres en densité plus ou moins forte en fonction des individus. Le ventre est crème. La partie avant de l'animal est contrastée, une bande latérale sombre traverse l'œil depuis le museau jusqu'aux pattes postérieures. Celle-ci est directement surmontée d'une bande plus claire qui débute souvent après l'œil et qui s'étend jusqu'au milieu du corps voire parfois jusqu'aux pattes postérieures. Les pattes sont courtes donnant l'impression que l'animal rampe lorsqu'il se déplace. Il n'existe pas d'information sur le dimorphisme sexuel chez cette espèce. Les juvéniles ont une livrée similaire à celle des adultes (Métaireau *et al.*, 2014).

Figure 7 : *Mabuya desiradae*, Terre de Bas de Petite Terre – 2022 (©Baptiste Angin)

Spondylurus powelli – Scinque d'Anguilla

Figure 8 : *Spondylurus powelli*, île Tintamarre - 2021 (©Maël Dewynter et Ombeline Sculfort)

Spondylurus powelli (Hedges & Conn, 2012 ; Figure 8) est un scinque de taille moyenne légèrement plus petit que *M. desiradae* pouvant atteindre 90 mm de LMC. La longueur de la queue représente entre 1 à 1,5 fois la taille du reste du corps. Comme chez *M. desiradae*, ses pattes courtes donnent l'impression que l'animal rampe. Le corps présente une livrée marron cuivré assez homogène sur la partie arrière de l'animal et plus contrastée sur l'avant avec une alternance de bandes sombres et claires. Deux bandes sombres partent depuis le dessus de la tête jusqu'au milieu du corps en s'estompant. Elles sont séparées entre elles par une zone marron foncé-roussâtre sur la tête qui s'éclaircit en arrivant sur le dos. Sur les côtés, deux bandes claires parallèles débutent du museau jusqu'au milieu du corps où elles s'estompent. Elles sont séparées par une bande sombre qui traverse l'œil. Il n'existe pas d'information sur le dimorphisme sexuel chez cette espèce. Les juvéniles présentent une livrée similaire, mais avec une queue de couleur bleu vif.

Sphaerodactylus phyzacinus – Sphérodactyle des Saintes

Sphaerodactylus phyzacinus (Thomas, 1964 ; Figure 9) est un petit gecko qui mesure environ 25 mm de LMC et 50 mm de longueur totale. Chez les deux sexes, la queue peut être sombre à orange. Les yeux sont bleus et présentent une écaille ciliaire sur le dessus de la paupière. Ce gecko possède sur chaque doigt des lamelles et des griffes rétractables. Au-delà de ces critères communs, le dimorphisme sexuel est marqué chez cette espèce. Les femelles sont marron clair avec des dessins céphaliques linéaires et symétriques et des taches sombres sur le dos plus ou moins abondantes. Les mâles sont plus contrastés, leur corps est souvent sombre avec quelques écailles claires et la tête orangée. La gorge est souvent colorée de jaune ou orange et peut présenter des petites taches plus sombres. Ils présentent également sur la face ventrale, entre les pattes postérieures, une zone de dépigmentation appelée écusson. Il n'y a pas d'information sur les livrées des juvéniles dans la littérature.

Figure 9 : *Sphaerodactylus phyzacinus*, île de Terre-de-Haut des Saintes – 2023 (©Baptiste Angin)

2. Systématique

Genre *Alsophis*

L'espèce *Alsophis antillensis* intégrait initialement (parfois sous d'autres noms) des populations d'un grand nombre d'îles (Schlegel, 1837). Au fur et à mesure des travaux de taxonomie morphologique, puis moléculaire (Barbour, 1915 ; Schwartz & Thomas, 1975 ; Zaher, 1999 ; Hedges *et al.*, 2009), ce taxon a été partitionné. *A. antillensis* ne désigne aujourd'hui plus que les populations de l'archipel guadeloupéen à l'exception de celles de l'archipel des Saintes. Ces dernières sont nommées *A. sanctonum* et deux sous-espèces sont considérées : *A. s. sanctonum* sur Terre-de-Haut et sur l'Îlet à Cabrit et *A. s. danforthi* sur Terre-de-Bas (Barbour, 1915 ; Breuil, 2002).

▸ *Alsophis antillensis*

Ordre : Squamata Merrem, 1820
Sous-Ordre : Serpentes Linnaeus, 1758
Super Famille : Colubroidae Oppel, 1811
Famille : Dipsadidae Bonaparte, 1838
Genre : *Alsophis Fitzinger*, 1843
Espèce : *Alsophis antillensis* (Schlegel, 1837)

▸ *Alsophis sanctonum*

Ordre : Squamata Merrem, 1820
Sous-Ordre : Serpentes Linnaeus, 1758
Super Famille : Colubroidae Oppel, 1811
Famille : Dipsadidae Bonaparte, 1838
Genre : *Alsophis* Fitzinger, 1843
Espèce : *Alsophis sanctonum* Barbour, 1915
Sous-Espèce : *Alsophis sanctonum danforthi* Cochran, 1938
Sous-Espèce : *Alsophis sanctonum sanctonum* Barbour, 1915

Genre *Erythrolamprus*

Le genre *Erythrolamprus* regroupe plusieurs espèces dans les Petites Antilles. *E. juliae* présente en Guadeloupe et en Dominique, est partitionné en trois sous-espèces : une pour l'île de la Dominique (*E. juliae juliae*), une pour l'île de Marie-Galante *(E. j. mariae*) et une pour Grande-Terre (*E. j. copeae*) à laquelle Breuil (2002) rattache également les individus de Basse-Terre.

▸ *Erythrolamprus juliae*

Ordre : Squamata Merrem, 1820
Sous-Ordre : Serpentes Linnaeus, 1758
Super Famille : Colubroidae Oppel, 1811
Famille : Dipsadidae Bonaparte, 1838
Genre : *Erythrolamprus* F. Boie, 1826
Espèce : *Erythrolamprus juliae* (Cope, 1879)
Sous-Espèce : *Erythrolamprus juliae copeae* (Parker, 1936)
Sous-Espèce : *Erythrolamprus juliae juliae* (Cope, 1864)
Sous-Espèce : *Erythrolamprus juliae mariae* (Barbour, 1914)

Genre *Mabuya*

La taxonomie des *Scincidae* a été fortement remaniée récemment par la publication d'un travail regroupant l'ensemble des espèces de la Caraïbe (Hedges & Conn, 2012). Les scinques de l'archipel guadeloupéen ont ainsi été séparés en quatre espèces. Une cinquième est venue s'ajouter à la suite de l'analyse moléculaire et morphologique d'individus des îles de Petite Terre (Hedges *et al.*, 2016). La découverte en 2014 (Angin & Gomès, 2015 ; Gomès & Ibéné, 2015 ; Barré *et al.*, 2016) d'une population de scinques aux Saintes et son analyse morphologique et moléculaire (Miralles *et al.*, 2017) ont montré des divergences importantes au sein de la communauté scientifique sur ces questions taxonomiques (Hedges *et al.*, 2019). Dans sa liste taxonomique du département de la Guadeloupe (de Massary *et al.*, 2021), la commission mixte (Société herpétologique de France / Muséum national d'histoire naturelle) a considéré que, dans l'état actuel des connaissances, il n'était pas possible de répondre à ces questions. Par analogie avec d'autres groupes proches, il a donc été décidé de considérer, pour le moment, les scinques de l'archipel comme une seule espèce avec des sous-espèces sur chacune des îles. *M. d. cochonae* est donc la sous-espèce de l'Îlet à Cochons, *M. d. desiradae* celle de la Désirade, *M. d. grandisterrae* pour Grande-Terre, *M. d. guadeloupae* pour Basse-Terre et *M. d. parviterrae* pour les îlets de la Petite Terre. Enfin la population des Saintes, la seule à ne pas être classée en sous-espèce (en attendant une possible description), est donc directement rattachée à l'espèce nominale.

▸ *Mabuya desiradae*

Ordre : Squamata Merrem, 1820
Sous-Ordre : Sauria Brongniart, 1800
Famille : Scincidae Oppel, 1811
Genre : *Mabuya* Fitzinger, 1826
Espèce : *Mabuya desiradae* Hedges & Conn, 2012
Sous-Espèce : *Mabuya desiradae cochonae* Hedges & Conn, 2012
Sous-Espèce : *Mabuya desiradae desiradae* Hedges & Conn, 2012
Sous-Espèce : *Mabuya desiradae grandisterrae* Hedges & Conn, 2012
Sous-Espèce : *Mabuya desiradae guadeloupae* Hedges & Conn, 2012
Sous-Espèce : *Mabuya desiradae parviterrae* Hedges, Lorvelec, Barré, Berchel, Diard Combot, Vidal & Pavis, 2016

Genre *Spondylurus*

Comme pour *M. desiradae*, la taxonomie de *S. powelli* a été récemment modifiée (Hedges & Conn, 2012). Auparavant intégrée dans le genre *Mabuya*, cette espèce a été classée depuis dans le genre *Spondylurus*. Lors de la publication de ces travaux, l'archipel de Saint-Martin n'était concerné que par la présence d'une seule espèce : *S. martinae*, considérée comme en danger critique d'extinction ou possiblement éteinte. La découverte d'une nouvelle population sur l'île Tintamarre en 2013 (Lorvelec *et al.*, 2013) et son rattachement à l'espèce *S. powelli* présente sur Anguilla et Saint Barthélemy (Lorvelec *et al.*, 2017) compliquent la classification des *Scincidae* sur cette île. L'absence de données moléculaires pour *S. martinae* empêche pour l'instant toute nouvelle étude permettant d'affiner la taxonomie de l'espèce.

▸ *Spondylurus powelli*

Ordre : Squamata Merrem, 1820
Sous-Ordre : Sauria Brongniart, 1800
Famille : Scincidae Oppel, 1811
Genre : *Spondylurus Fitzinger*, 1826
Espèce : *Spondylurus powelli* Hedges & Conn, 2012

Genre *Sphaerodacylus*

Sphaerodactylus phyzacinus était autrefois rattaché à l'espèce *S. fantasticus* présente sur le reste de l'archipel guadeloupéen, la Dominique et Montserrat. Thomas (1964) l'a décrite en tant que sous-espèce : *S. fantasticus phyzacinus*. Ce taxon a été relevé au rang d'espèce par Thorpe et collaborateurs (2008) sur la base de fortes divergences génétiques et morphologiques.

▶ *Sphaerodactylus phyzacinus*

Ordre : Squamata Merrem, 1820
Sous-Ordre : Sauria Brongniart, 1800
Famille : Sphaerodactylidae Underwood, 1954
Genre : *Sphaerodactylus* Wagler, 1830
Espèce : *Sphaerodactylus phyzacinus* Thomas, 1964

3. Statuts légaux de protection et de conservation

Statut de protection

L'ensemble des espèces est protégé sur le territoire national par deux arrêtés ministériels : l'un pour les espèces de Guadeloupe (arrêté du 14 octobre 2019), l'autre pour les espèces de Saint-Martin (arrêté du 24 janvier 2020).

À la différence du précédent arrêté datant du 17 février 1989, qui ne protégeait que les individus, les nouveaux arrêtés protègent à la fois les individus (à tout stade) face à la destruction et au dérangement, mais également leurs habitats de reproduction et de repos. Le texte et les protections qui y figurent sont strictement les mêmes sur les deux îles pour les espèces du PNA (cf. encadré).

À noter que dans l'arrêté de Guadeloupe, les mentions taxonomiques indiquées pour les Saintes présentent chaque population en termes d'espèce et non de sous-espèce comme pris en compte dans ce PNA.

Extrait de l'arrêté ministériel du 14 octobre 2019.

Art. 1er. – Au sens du présent arrêté, on entend par :

– « spécimen » : tout œuf ou tout amphibien ou reptile vivant ou mort, ainsi que toute partie ou tout produit obtenu à partir d'un œuf ou d'un animal ;

– « spécimen prélevé dans le milieu naturel » : tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il est issu d'un élevage dont le cheptel a été constitué conformément à la réglementation en vigueur au moment de l'acquisition des animaux.

Art. 2. – Pour les espèces d'amphibiens et de reptiles dont la liste est fixée ci-après :

1. Sont interdits sur tout le territoire de la Guadeloupe et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement et la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

2. Sont interdites sur les parties du territoire de la Guadeloupe où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux.

Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

3. Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés dans le milieu naturel du territoire de la Guadeloupe après la date d'entrée en vigueur de l'interdiction de prélèvement relative à l'espèce à laquelle ils appartiennent.

Statut de conservation

Le statut de conservation est le résultat des évaluations menées par les experts de l'UICN sur les taxons. Cette évaluation peut se faire au niveau mondial en prenant en compte l'ensemble de l'aire de répartition du taxon ou au niveau national en intégrant uniquement les données à l'échelle du territoire visé. L'évaluation au niveau mondial est disponible pour toutes les espèces concernées par ce PNA (Figure 10). L'évaluation nationale n'a été pour l'instant réalisée que pour la Guadeloupe (UICN, 2021). Le statut de conservation national n'est donc pas disponible pour *Spondylurus powelli*. Ces évaluations sont réalisées selon les connaissances taxonomiques actuelles. L'évolution de ces connaissances peut engendrer de profonds changements dans les statuts de conservation, avec par exemple, des espèces qui sont finalement limitées à un territoire bien plus restreint. Par exemple, c'est le cas du genre *Mabuya* récemment séparé en plusieurs espèces. *Mabuya desiradae* a été évalué sur la Liste rouge mondiale en tant qu'espèce endémique de la Désirade uniquement, alors qu'elle a été évaluée comme un taxon regroupant l'ensemble des populations de l'archipel Guadeloupéen pour La Liste rouge nationale. De même la forte différence entre les statuts mondiaux et nationaux pour *E. juliae* s'explique par la présence d'une population en état de conservation encore satisfaisant en Dominique alors qu'il n'y a pas d'observation depuis plus de 10 ans en Guadeloupe. Il est à noter également que pour chacune des espèces évaluées, les tendances des populations intégrées dans les listes rouges sont en déclin (Hedges *et al.*, 2017 ; UICN, 2021).

Dans la Liste rouge nationale de la faune de Guadeloupe (UICN, 2021), les évaluateurs ont choisi d'évaluer également certaines sous-espèces ou populations dont celles de *Mabuya desiradae*. Elles sont classées en danger d'extinction (populations des Saintes et de la Désirade), en danger critique d'extinction (population de Petite Terre) ou probablement disparues (populations de l'Îlet Cochon, Grande-Terre et Basse-Terre).

	Liste rouge mondiale	**Liste rouge nationale**
Alsophis antillensis	**CR**	
Alsophis sanctonum	**EN**	
Erythrolamprus juliae	**NT**	**CR**
Mabuya desiradae	**CR**	**EN**
Spondylurus powelli	**EN**	**Pas d'évaluation**
Sphaerodactylus phyzacinus	**EN**	

Figure 10 : Statuts de conservation dans les Listes rouges mondiale et nationale des espèces visées par le PNA (**NT** : quasi menacée ; **EN** : en danger ; **CR** : en danger critique d'extinction)

4. Règles régissant le commerce international

Aucune des espèces visées par ce PNA n'est inscrite dans les annexes de la convention sur le Commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Cependant, l'endémisme important qui existe au sein de la Caraïbe et plus particulièrement des Petites Antilles attire certains revendeurs ou collectionneurs. Certains taxons très rares ou limités à un territoire restreint peuvent se négocier à des tarifs très élevés, poussant certaines personnes à les faire se reproduire en captivité. Les changements réguliers dans la taxonomie avec de plus en plus d'espèces décrites sur des territoires toujours plus petits ne fait qu'accentuer ce phénomène. Un travail récent synthétise l'offre disponible sur internet par espèce pour les reptiles des Petites Antilles (Rinne *et al.*, 2023). Dans cet article, plusieurs offres concernant les espèces ciblées par ce PNA ont été recensées. Il s'agit de *Sphaerodactylus phyzacinus* (1 offre) ; *Alsophis antillensis* (1 offre) et *Mabuya mabuya* (1 offre sous l'ancienne dénomination de *M. desiradae*). Les autres espèces n'ont pas été retrouvées sur les sites internet analysés.

5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation des espèces

Il existe un manque de connaissances important pour les espèces visées par ce PNA. Ce chapitre présente la synthèse des données sur leur biologie et leur écologie. Dans le cas où ces informations ne sont pas disponibles pour l'espèce, des données issues d'études sur des espèces proches taxonomiquement et présentes dans les îles voisines sont présentées. Ces informations peuvent donc être utilisées comme une aide pour la mise en place d'actions dans le cadre de ce plan, mais devront être confirmées par des études complémentaires qui permettront d'améliorer la connaissance des espèces ciblées par ce PNA.

Alsophis antillensis / sanctonum

Du fait du peu de données disponibles pour ces deux couleuvres et des premières publications qui traitaient ces deux espèces comme une seule, elles sont regroupées sous un seul et même chapitre. Les données spécifiques à l'une ou à l'autre sont précisées dans le texte.

▸ Rythme d'activité

Ces espèces diurnes chassent activement de jour. Elles peuvent être observées en thermorégulation sur le bord des routes ou sur les rochers. Cependant, des observations de *A. sanctonum* (Breuil, 2002) ou d'espèces proches (Powell & Henderson, 2008 ; Questel, 2021) suggèrent que le genre *Alsophis* peut avoir une activité crépusculaire voire nocturne. En Dominique, Muelleman et collaborateurs (2009) ont montré que l'activité la plus forte avait lieu le matin entre 6 h et 10 h et l'après-midi après 15 h. Ce rythme est modifié les jours de pluie où les serpents sont généralement observés sur des créneaux différents. Cela est également confirmé aux Saintes (Gomès *et al.*, 2018). L'espèce semble plus active en saison humide qu'en saison sèche (Gomès *et al.*, 2018).

▸ Croissance et mue

Aucune donnée sur la croissance n'est disponible dans la littérature pour ces espèces. La seule donnée disponible concerne *A. antiguae* où des suivis sur Antigua par capture-marquage-recapture (CMR) ont permis de montrer que l'espèce pouvait vivre au moins 16 ans dans la nature (Daltry, 2017).

▸ Reproduction

La reproduction de ces espèces ovipares est mal connue. Les seules données disponibles concernent l'observation de juvéniles aux Saintes en septembre (E. Courtois, comm. pers. ; Figure 11), en décembre et en janvier (Breuil, 2002). Ces données concordent avec les informations collectées sur d'autres îles (Questel, 2021 ; B. Angin, comm. pers.) sur la période de présence de juvéniles. Toutes les autres données proviennent d'autres îles. Pour *A. antiguae*, la maturité sexuelle est atteinte à l'âge de 2 ou 3 ans (soit pour une longueur de 40 à 45 cm de LMC) (Questel, 2021). Ces données sont similaires à celles trouvées par Goetz (2018) pour *A. rijgersmaei*. Concernant l'accouplement en milieu naturel, deux données sont disponibles : chacune au mois d'avril, l'une en Dominique (Knapp & Shirk, 2010) et l'autre sur Montserrat (Schwartz & Henderson, 1991). Chez *A. antiguae*, la gestation dure 51 à 52 jours (Gibson, 1997). Pour *A. rijgersmaei*, elle aurait lieu entre janvier et avril (Questel, 2021). Chez cette espèce, les femelles pondent 4 à 6 œufs d'après les observations faites dans le milieu naturel (Questel, 2021) et entre 6 et 11 en captivité (Goetz, 2018). Selon ce dernier auteur, la durée de l'incubation varie en fonction de la température de 70 à 106 jours. Les nouveau-nés mesurent en moyenne 23,1 cm.

Figure 11 : *Alsophis sanctonum*, île de Terre-de-Haut des Saintes, juvénile en déplacement dans des massifs de broméliacées - 2024 (©Élodie Courtois)

▸ Alimentation

Le régime alimentaire d'*A. antillensis* est composé principalement d'hylodes (53 %), d'anolis (40 %) et de souris (7 %) (Schwartz & Henderson, 1991, R. Gomès, comm. pers.). Des observations d'individus des Saintes consommant des œufs d'iguanes et d'hémidactyles ont été rapportées (Breuil, 2002 ; E. Courtois, comm. pers. ; Figure 12). Une chasse et tentative de capture d'orthoptère a également été observée (R. Gomès, comm. pers.). Enfin, des cas de cannibalisme ont déjà été observés sur *A. rijgersmaei* (Questel, 2021).

Figure 12 : *Alsophis sanctonum*, île de Terre-de-Haut des Saintes, adulte en prédation sur des œufs d'*Hemidactylus mabouia* – 2023 (©Élodie Courtois)

▸ Prédation

La seule donnée de prédation en Guadeloupe concerne des juvéniles par le Faucon crécerelle d'Amérique (*Falco sparverius*) (Gomès *et al.*, 2018). D'autres études sur d'autres espèces du genre *Alsophis* dans les autres îles ont montré des cas de prédation par les aigrettes (*Egretta sp.*) (Questel, 2021 ; Breuil, 2002 ; Mitchell & Prince 2008), le Hérons verts (*Butorides virescens*), les garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) et les Bihoreaux gris (*Nycticorax nycticorax*). Elles sont également prédatées par des espèces exotiques ou domestiques telles que le chat (*Felis catus*) (B. Ibéné, données personnelles), la mangouste (*Urva auropunctata*) ou les rats.

▸ Habitats potentiels et naturels

Ces espèces sont principalement terrestres et sont généralement observées au sol bien que des individus aient déjà été aperçus en hauteur dans des buissons ou des arbres (Questel, 2021 ; Breuil, 2002 ; B. Angin, B. Ibéné et R. Gomès, données non publiées) ou dans l'eau à Terre-de-Bas (B. Angin, B. Ibéné et R. Gomès, données non publiées). Les couleuvres fréquentent une grande diversité d'habitats en Guadeloupe. Les données disponibles permettent d'affirmer que *A. antillensis* est présente dans la zone des Grands Fonds et dans certaines zones boisées de Basse-Terre. Elle était connue dans certains milieux agricoles (bananeraies). Aux Saintes, *A. sanctonum* est rencontrée aussi bien dans les massifs boisés que dans des milieux très ouverts tels que des fourrés ou zones herbacées proches du littoral. Elle s'approche également des habitations. Elle apprécie aussi les chaos rocheux végétalisés qu'on retrouve par exemple sur le massif du Chameau.

▸ Structure et dynamique de populations

Aucune donnée précise sur la dynamique des populations n'est disponible pour ces espèces. Néanmoins, la Liste rouge nationale indique une tendance à la baisse. Des protocoles ont été mis en place sur l'archipel des Saintes dans l'objectif de mieux connaître les densités des populations en calculant des indices de nombre d'individus rencontrés par heure de prospection (Gomès *et al.*, 2018 ; Armand *et al.*, 2022). Plus récemment, un travail pour tester des protocoles en « *Site occupancy* » a été mis en place (Angin & Courtois, 2023).

Erythrolamprus juliae

▸ Rythme d'activité

Erythrolamprus juliae est un serpent diurne. En Dominique, les données suggèrent une activité plus importante en début et en fin de journée (Breuil, 2002 ; Muelleman *et al.*, 2009 ; R. Gomès et B. Ibéné, données non publiées).

▸ Croissance et mue

Aucune donnée sur la croissance n'est disponible dans la littérature pour cette espèce.

▸ Reproduction

La reproduction de cette espèce ovipare est mal connue. Schwartz et Henderson (1991) citent deux pontes de 2 et 4 œufs. Breuil (2002) relate le témoignage d'une personne ayant observé une femelle pondre dans un tas de fumier. En Dominique, une observation intéressante est rapportée d'un site de ponte collectif réunissant dans une même chambre plus de 100 œufs. Les auteurs estiment que 20 à 30 femelles seraient venues pondre sur ce site (James & Henderson, 2004).

Figure 13 : *Erythrolamprus juliae*, individu de la collection de M. Guy Cornely recueilli par l'AFSA (B. Ibéné) et cédée au Musée Edgar Clerc -2024 (©Baptiste Angin)

▸ Alimentation

En Dominique, l'étude du régime alimentaire d'*E. juliae* a montré une prédominance des amphibiens du genre *Eleutherodactylus* associée à des insectes, des anolis et des œufs de lézards (Henderson & Bourgeois, 1993). Un cas de nécrophagie sur un anolis a également été observé (R. Gomès et B. Ibéné, données non publiées). Sur Sainte Lucie, *E. ornatus* consomme des anolis et des sphérodactyles (Williams *et al.*, 2016).

▸ Prédation

La seule donnée concerne une prédation par la Petite Buse (*Buteo platypterus*) en Dominique (Schwartz & Henderson, 1991). Comme pour d'autres espèces de serpents, il est très probable que des espèces exotiques comme les chats, mangoustes ou poules, puissent prédater cette espèce.

▸ Habitats potentiels et naturels

Cette espèce, principalement terrestre, fréquente une grande diversité d'habitats. En Guadeloupe, elle est connue des Grands Fonds et des zones boisées de moyenne altitude de Basse-Terre. Sur la Dominique où elle est plus commune, elle fréquente aussi bien les forêts xérophiles proches du littoral que les ravines et les forêts humides jusqu'à 800 m d'altitude (B. Angin, données non publiées). Elle est cependant observée en plus forte densité dans les habitats de moyenne altitude plutôt que sur le littoral, en comparaison d'*A. sibonius* (Malhorta *et al.*, 2007). Le genre est également associé aux habitats dégradés, il est cité dans des cocoteraies, des bananeraies et des bâtiments (Henderson & Powell, 2001 ; Breuil, 2002).

▶ Structure et dynamique de populations

Aucune donnée précise sur la dynamique des populations n'est disponible pour cette espèce en Guadeloupe. Néanmoins la Liste rouge nationale indique une tendance à la baisse. Sur d'autres îles proches, des protocoles ont été mis en place pour suivre certaines populations. Par exemple, pour *Erythrolamprus ornatus*, une espèce proche de *E. juliae*, une campagne de CMR sur l'île de Maria Major à Sainte Lucie a permis d'estimer la population à moins de 50 individus sur une surface de 12,3 ha (Williams *et al.*, 2016).

Mabuya desiradae

▶ Rythme d'activité

L'espèce est diurne, les observations ont majoritairement lieu entre 9h30 et 12h30 sur la Désirade (Métaireau *et al.*, 2014) alors que sur Petite-Terre, l'espèce est observée entre 2 et 5 heures après le lever du soleil (Schedwill *et al.*, 2014). Toutefois, ces horaires ne reflètent pas forcément l'activité de l'animal, mais plutôt sa détectabilité. C'est souvent lorsqu'elle n'est pas active qu'elle est la plus facile à observer, notamment en insolation. Par exemple, en Dominique, sur une espèce proche, le nombre d'observations maximales se situe entre 10 h et 16 h avec un pic entre 10 h et 14 h (Bullock & Evans, 1990). Selon cette étude, la détectabilité dépend des conditions météorologiques et les individus sont plus difficilement observables lors des journées fraîches ou humides et souvent plus actifs juste après une averse (Schedwill *et al.*, 2014).

▶ Croissance et mue

Aucune donnée sur la croissance n'est disponible dans la littérature pour cette espèce.

▶ Reproduction

Cette espèce est vivipare. Sur une espèce proche, *M. dominicana*, en Dominique, Somma et Brooks (1976) ont montré que les mâles étaient matures sexuellement à partir d'une LMC de 72 mm et les femelles à partir d'une LMC de 65 mm. Selon cette même étude, les femelles collectées en février, août, septembre et décembre possédaient des embryons. Les femelles avaient entre 3 et 5 embryons. Des nouveau-nés collectés à leur naissance mesuraient 29 et 30 mm de LMC (Somma & Brooks, 1976).

▶ Alimentation

Les seules données concernant cette espèce se rapportent à la consommation de lépidoptères (R. Gomès, comm. pers. ; Figure 14). Les autres données disponibles proviennent d'espèces des Petites Antilles et d'Amérique du Sud avec des régimes alimentaires très variés composés principalement d'arthropodes (insectes et araignées), mais incluant également des fruits (Vrcibradic & Rocha, 1996).

Figure 14 : *Mabuya desiradae*, Terre de Bas de Petite Terre, individu en recherche de proie - 2024 (©Élodie Courtois)

▶ Prédation

Les Chats domestiques (*Felis catus*) sont connus pour prédater cette espèce à la Désirade (Métaireau *et al.*, 2014). Aucune autre donnée de prédation sur l'espèce n'est connue sur le territoire visé, mais la littérature mentionne la mangouste (*Urva auropunctata*) et les rats comme deux prédateurs importants sur d'autres îles (Hedges & Conn, 2012). Les poules peuvent également être des prédateurs potentiels des jeunes individus.

▶ Habitats potentiels et naturels

Sur Petite Terre et la Désirade, le scinque est observé sur les vieux murets encore en place (Figure 15), les touffes d'agaves ainsi que dans les fourrés et les boisements xérophiles avec une présence de litière importante. Sur la Désirade, des observations d'individus en hauteur ont été faites dans la végétation jusqu'à 1,10 m, confirmant des données semblables sur une espèce proche en Dominique (B. Angin, comm. pers.). Sur Terre-de-Bas aux Saintes, l'espèce a également été observée à près de 2 m de hauteur dans la végétation (R. Gomès, comm. pers.). Aux Saintes, sur Terre-de-Haut, l'espèce est observée principalement autour de bosquets de broméliacées, dans des fourrés xérophiles ou en milieu herbacé. Sur Terre-de-Bas, les quelques données connues ont été relevées dans des zones ouvertes faites d'anciens pâturages avec des chaos rocheux et de jeunes arbres et dans une zone plus anthropisée dans l'un des bourgs de l'île (Barré *et al.*, 2016 ; Miralles *et al.*, 2017). Enfin, il est difficile de se prononcer sur les habitats que pouvaient fréquenter les populations de Basse-Terre, Grande-Terre ou l'Îlet à Cochons. Cependant, en comparant avec l'espèce proche *M. dominicana*, présente en Dominique, les scinques observés fréquentent une large diversité d'habitats allant du littoral jusqu'à une altitude de 800 m (B. Angin, données non publiées).

Figure 15 : *Mabuya desiradae*, Terre de Bas de Petite Terre, individu en insolation sur un muret de pierres sèches entouré de fourrés arbustifs - 2024 (©Élodie Courtois)

▸ Structure et dynamique de populations

Deux travaux ont porté sur l'estimation de taille de population. Le premier a été réalisé sur l'un des murets de Petite-Terre. Les auteurs estiment l'effectif à 51 individus (Schedwill *et al.*, 2014). La seconde étude a été réalisée sur le Chameau aux Saintes par l'OFB. Un protocole par quadrat a été mis en place afin d'estimer la présence de l'espèce et calculer des densités (Peltier, 2022). Les données ont été réanalysées par Angin et Courtois (2023) et ont montré que ce protocole n'était pas adapté à la très faible détectabilité de l'espèce. En Dominique, sur l'espèce proche *M. dominicana*, Bullock et Evans (1990) ont travaillé sur les densités en fonction de l'habitat. Ils ont trouvé les densités maximales dans les fourrés secs, les boisements littoraux et les plantations de cocotiers avec des densités allant de 0 à 751 ind/ha. La Liste rouge nationale indique une tendance à la baisse pour cette espèce.

Spondylurus powelli

▸ Rythme d'activité

L'espèce est diurne mais aucune information n'est disponible sur son rythme d'activité.

▸ Croissance et mue

Aucune donnée sur la croissance n'est disponible dans la littérature pour cette espèce.

▸ Reproduction

Cette espèce est vivipare, la seule donnée disponible est détaillée par Questel (2012) qui a gardé en captivité une femelle gravide ayant donné naissance à trois jeunes pesant de 3,4 à 3,6 g.

▶ Alimentation

Ici encore, très peu de données sont disponibles. À Saint-Barthélemy, en captivité, les juvéniles mangent des termites, les adultes peuvent consommer sans problème des insectes (termites, cafards…) (K. Questel, comm. pers.).

▶ Prédation

Les Chats domestiques (*Felis catus*) sont connus pour prédater cette espèce de même que le Crécerelle d'Amérique (*Falco sparverius*) (K. Questel, comm. pers.). Sur Tintamarre, des restes de peau pouvant appartenir à cette espèce ont été découverts dans les contenus stomacaux de rats lors d'une opération de régulation (J. Chalifour, comm. pers.).

▶ Habitats potentiels et naturels

À Saint-Martin, l'espèce n'a été observée que dans des vieux murets sur l'île Tintamarre. Sur Saint-Barthélemy ou Anguilla, elle se rencontre dans des habitats plus diversifiés comme les forêts xérophiles ou des habitats plus dégradés tels que les fourrés (B. Angin et K. Questel, comm. pers.). Comme beaucoup d'espèces de scinque, elle apprécie les habitats composés de nombreuses cachettes qui la protègent des prédateurs (cactus, agaves, murets de pierres, chaos rocheux (K. Questel, comm. pers.)). Elle peut également être observée dans les maisons (Breuil, 2002).

▶ Structure et dynamique de populations

Aucune donnée précise sur la dynamique des populations n'est disponible pour cette espèce.

Sphaerodactylus phyzacinus

▶ Rythme d'activité

L'espèce est principalement diurne (Figure 16), mais peut également être active au crépuscule. Les espèces du genre *Sphaerodactylus* sont très sensibles à la dessiccation et ne s'exposent pas au soleil ou aux fortes chaleurs (Powell *et al.*, 2015) évitant ainsi les heures les plus chaudes de la journée pour chasser (Breuil, 2002).

▶ Croissance et mue

Aucune donnée sur la croissance n'est disponible dans la littérature pour cette espèce.

▶ Reproduction

La reproduction de cette espèce est mal connue. Les femelles portent un œuf unique qui est pondu dans la litière ou le bois mort (Breuil, 2002). Plusieurs femelles peuvent pondre au même endroit. Des femelles gravides ont été observées de février à août (Breuil, 2002). Les œufs examinés sur les Saintes mesuraient 5x7 mm (Breuil, 2002). Chez les espèces proches (*S. fantasticus* et *S. vincenti*), l'incubation dure 2 à 3 mois (Breuil, 2002 ; Leclair & Leclair, 2011). Les nouveau-nés de *S. vincenti* mesurent en moyenne 14,2 mm de LMC (Leclair & Leclair, 2011).

Figure 16 : *Sphaerodactylus phyzacinus*, Îlet à Cabrit aux Saintes - 2023 (©Baptiste Angin)

▸ Alimentation

Le régime alimentaire de *S. phyzacinus* est peu connu mais les espèces proches consomment des petits arthropodes de la litière (termites, fourmis, collemboles, chenilles, coléoptères, araignées, papillons, pseudo-scorpions, diptères) (Breuil, 2002 ; Leclair & Leclair, 2011 ; Steingerg *et al.*, 2007). Des radiographies d'individus d'espèces proches (*S. molei*) ont montré qu'ils consommaient également des petits escargots (King, 1962).

▸ Prédation

Les deux seules données de prédations rapportées concernent un anolis (*Ctenonotus marmoratus*) et une poule sur Terre-de-Bas (R. Gomès, comm. pers.). Pour les espèces proches, selon les informations disponibles, la liste s'étend aux Moqueur corrosol (*Margarops fuscatus*), Héron vert (*Butorides virescens*), poules (*Gallus gallus*), couleuvres (*Alsophis* sp.), geckos (*Hemidactylus mabouia* et *Thecadacylus rapicauda*) ou encore crabes, araignées, scolopendres et scorpions qui se retrouvent sur les mêmes habitats (Powell *et al.*, 2015, D. Charles, comm. pers.)

▸ Habitats potentiels et naturels

Comme les autres sphérodactyles, l'espèce est sensible à la dessiccation, elle va donc affectionner les litières les plus humides avec de nombreuses couches de feuilles. Dans les zones où les caprins ou ovins sont nombreux et où la litière est moins abondante, l'espèce, trouve refuge sous les rochers et les troncs d'arbres au sol. La seule étude s'intéressant aux mouvements des individus par CMR d'une espèce proche a permis de montrer que les mâles parcouraient plus de distance que les femelles, respectivement 4,9 m contre 2,7 m avec un record de 11,2 m sur une période de 4 mois (Leclair & Leclair, 2011).

▸ Structure et dynamique de populations

Aucune donnée précise sur la dynamique des populations n'est disponible pour cette espèce. Néanmoins, les publications et travaux récents présentent des informations intéressantes. Breuil (2002) indique des densités dans des habitats favorables de l'ordre de 0,2 à 0,8 ind/m² sur Grand îlet. La Liste rouge nationale indique une baisse des effectifs pour cette espèce (UICN, 2021).

6. Répartition et tendance évolutive

Alsophis antillensis

Alsophis antillensis est endémique de l'archipel guadeloupéen (Figure 17). D'après les données paléontologiques, l'espèce était initialement présente sur les îles de Basse-Terre, Grande-Terre, Marie-Galante, La Désirade et Petite Terre (Bochaton *et al.*, 2021). Aujourd'hui, elle est considérée éteinte pour les îles de Marie-Galante, la Désirade et Petite-Terre. Des observations dans les grands fonds et sur différents secteurs de Basse-Terre sont rapportées dans la fin du XX^{e} siècle (Breuil, 2002). Les dernières observations confirmées par des photographies remontent à 2003 à Capesterre Belle-Eau et 2004 sur les Abymes (B. Ibéné, comm. pers.). L'espèce est considérée en déclin sur son aire de répartition (UICN, 2021). Des témoignages indiqueraient une présence relictuelle de l'espèce dans les Grands Fonds et sur certains secteurs en Basse-Terre (B. Ibéné, comm. pers.).

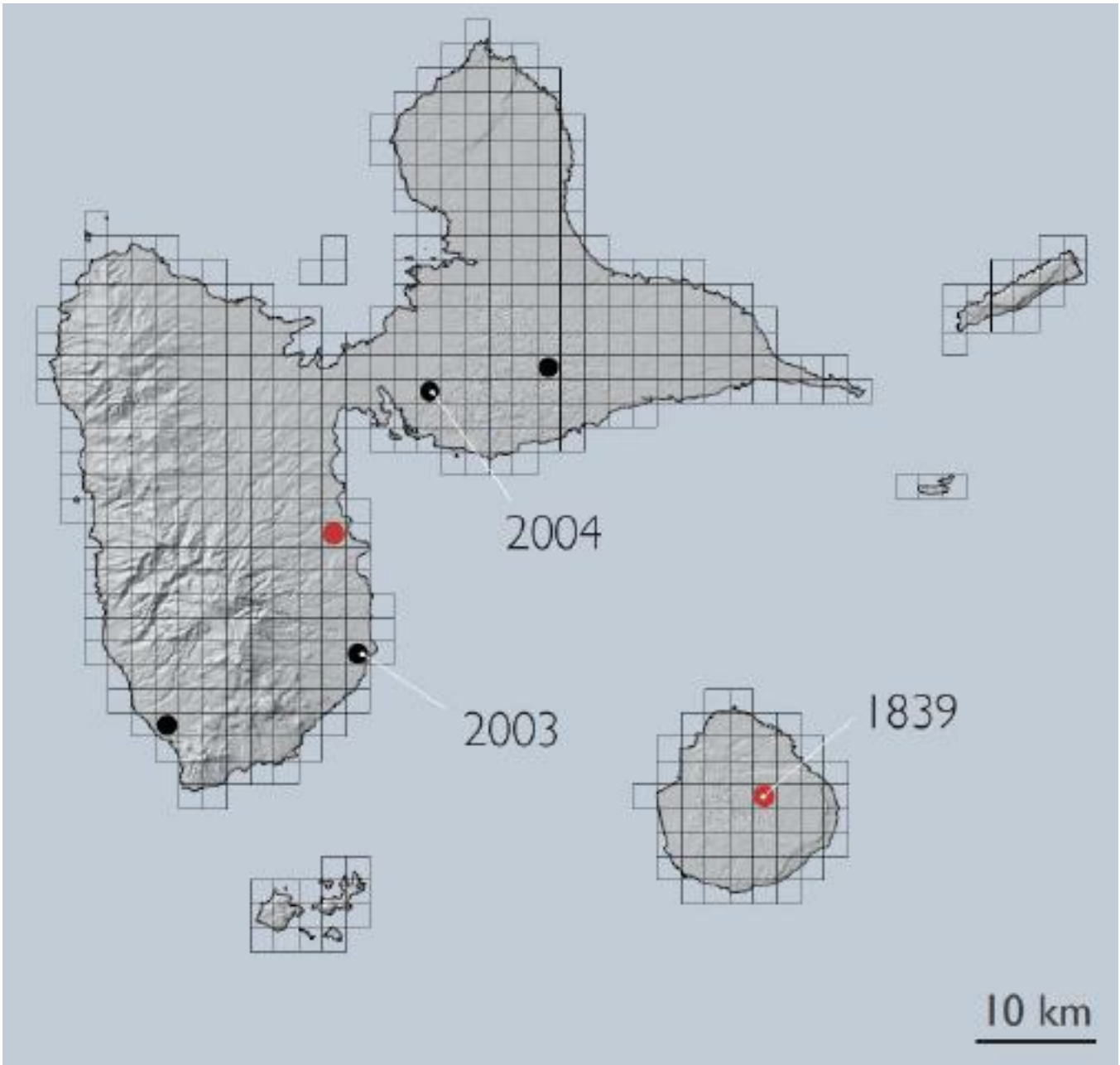

Figure 17 : Répartition de l'espèce *A. antillensis* sur l'archipel guadeloupéen (Angin *et al.*, 2024) (points rouges : occurrences antérieures à 1990 ; points noirs : occurrences postérieures à 1990 ; les années indiquées représentent les dernières observations de l'espèce)

Alsophis sanctonum

Alsophis sanctonum est endémique de l'archipel des Saintes (Figure 18). Sur Terre-de-Bas, l'espèce est probablement présente sur quasiment toute l'île. Bien que la densité semble plus importante dans les massifs forestiers au centre de l'île, elle est également observée proche des habitations et sur le littoral. Sur Terre-de-Haut, la plupart des observations sont faites sur le massif du Chameau où elle est présente du niveau de la mer jusqu'au sommet. Elle est retrouvée également plus à l'est de l'île sur deux secteurs différents où elle semble de plus en plus rare (Fort Napoléon et Morne Morel). Sur l'Îlet à Cabrit, des données ponctuelles attestent de sa présence, mais en densité faible. Aucune donnée n'a été collectée sur les autres îlets bien que l'espèce puisse y subsister. L'espèce semble en déclin sur l'ensemble de ses zones d'occurrence (UICN, 2021).

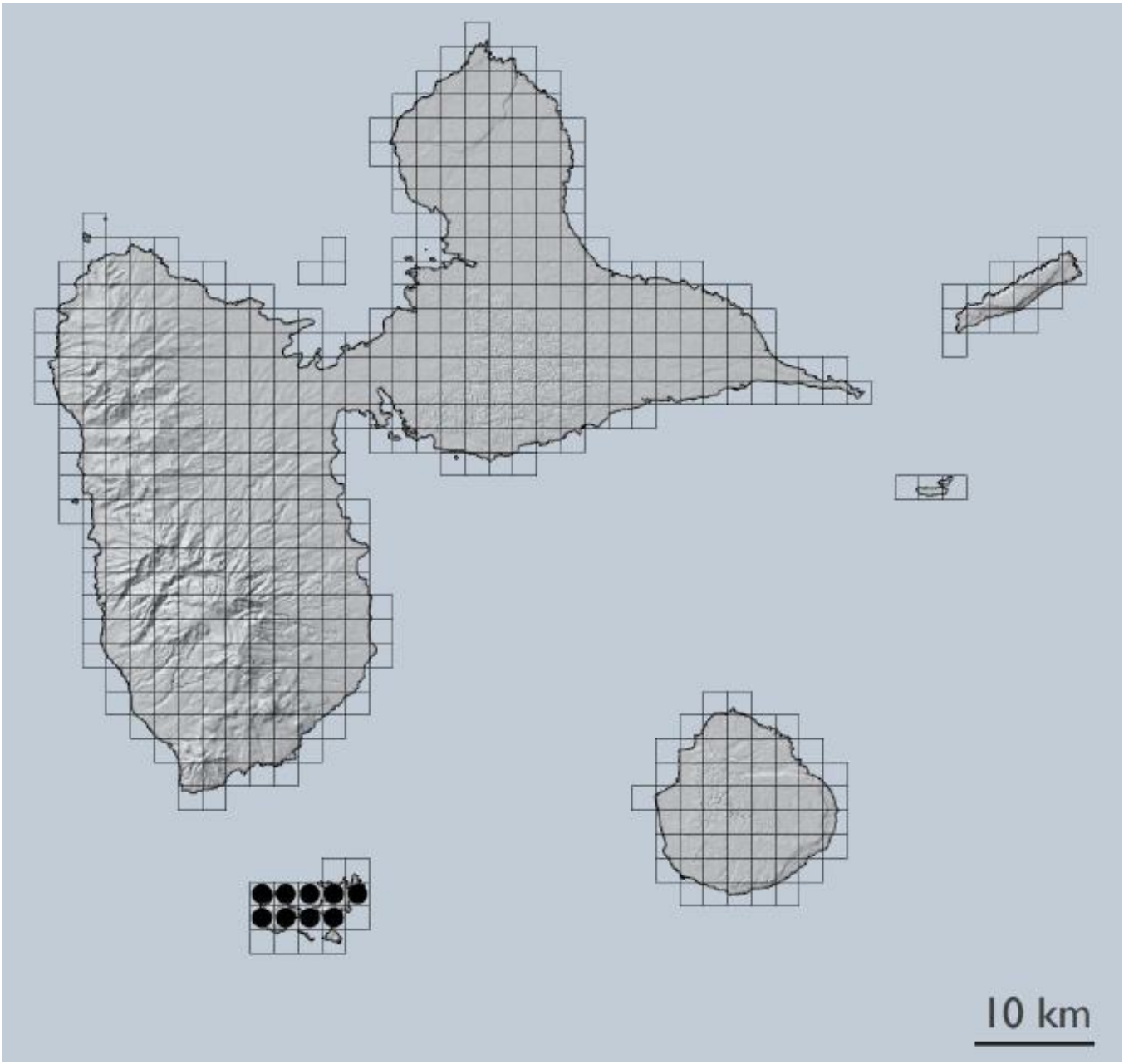

Figure 18 : Répartition de l'espèce *A. sanctonum* sur l'archipel guadeloupéen (Angin *et al.*, 2024)

Erythrolamprus juliae

Erythrolamprus juliae est endémique de l'archipel guadeloupéen (Figure 19) et de la Dominique. Sur cette dernière, l'espèce est présente sur une large partie de l'île incluant les zones littorales jusqu'à des zones plus hautes (environ 800 m d'altitude). En Guadeloupe, les données archéologiques valident sa présence historique sur Marie-Galante, Grande-Terre et Basse-Terre. Des observations dans les Grands Fonds et sur différentes zones de Basse-Terre sont rapportées à la fin du XX^{e} siècle (Breuil, 2002). La dernière observation date de 2010 sur Sainte-Anne (Questel, 2011). À l'heure actuelle, elle est considérée comme éteinte à Marie-Galante, mais subsisterait peut-être encore en Grande-Terre dans la zone des Grands Fonds et sur certains secteurs de Basse-Terre. Bien qu'elle soit localement commune sur la Dominique, sa situation en Guadeloupe est très préoccupante. L'espèce est en déclin sur l'ensemble de son aire de répartition (UICN, 2021).

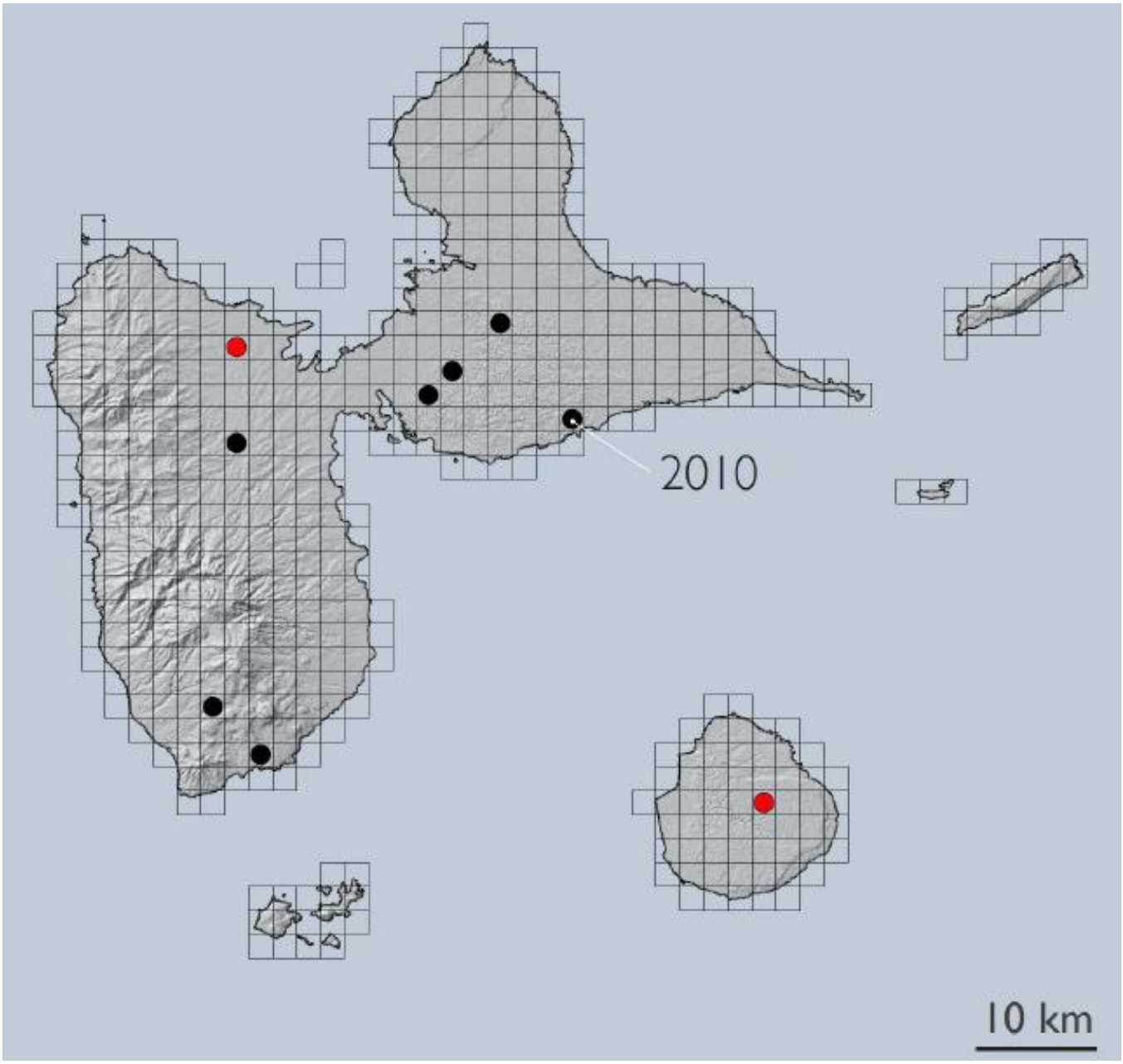

Figure 19 : Répartition de l'espèce *E. juliae* sur l'archipel guadeloupéen (Angin *et al.*, 2024) (points rouges : occurrences antérieures à 1990 ; points noirs : occurrences postérieures à 1990 ; l'année indiquée représente la dernière observation de l'espèce)

Mabuya desiradae

Mabuya desiradae est endémique de l'archipel guadeloupéen (Figure 20). Sur les Saintes, *M. desiradae* est présent sur le massif du Chameau à Terre-de-Haut et sur la façade nord-est de Terre-de-Bas. Sur la Désirade, il est présent sur une grande partie de l'île (hormis la façade est). Sur Petite-Terre, l'espèce n'est connue que de l'îlet de Terre de Bas où des observations sont recensées sur quasiment toute la superficie hormis la partie ouest de l'îlet. Historiquement, l'espèce est également connue de l'Îlet à Cochons où la dernière donnée date de 1963. Des témoignages sur des observations plus récentes ont été recueillis par l'Association pour la sauvegarde et la réhabilitation de la faune des Antilles (ASFA) (B. Ibéné, comm. pers.), mais malgré plusieurs prospections sur l'îlet, aucun individu n'a été observé (Miralles *et al.*, 2017). Sur Grande-Terre, la dernière donnée remonte à 1960 à Pointe-à-Pitre. Enfin, sur Basse-Terre, l'espèce semble avoir disparu avant le début du XX^{e} siècle. Cette espèce est en déclin continu depuis plus d'un siècle sur l'archipel (UICN, 2021).

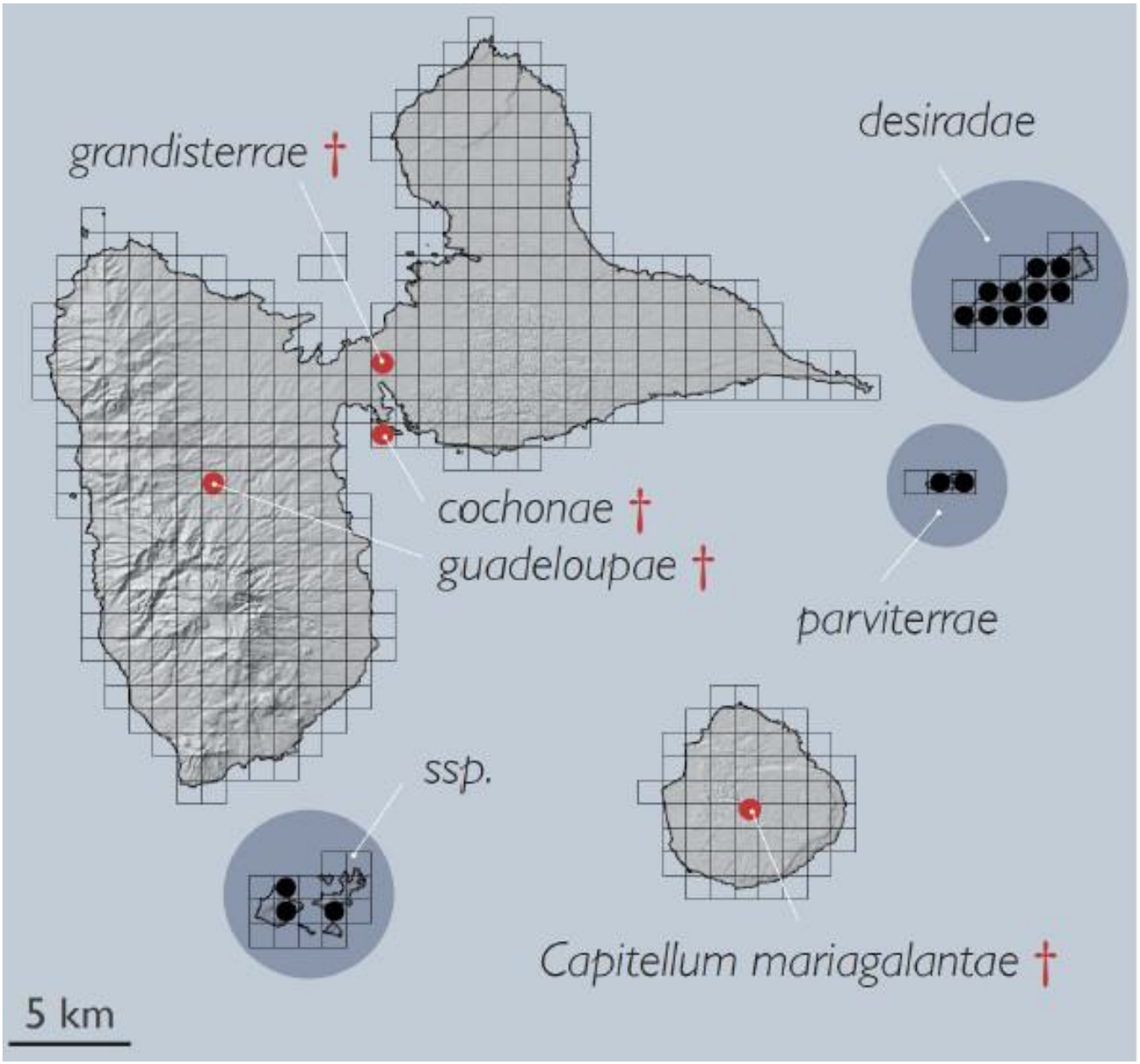

Figure 20 : Répartition de l'espèce *M. desiradae* sur l'archipel guadeloupéen (Angin *et al.*, 2024) (points rouges : localisation des sous-espèces considérées comme disparues ; points noirs : occurrences confirmées de l'espèce depuis 2010). L'espèce *Capitellum mariagalantae* est également représentée pour avoir un aperçu de l'ensemble des *Scincidae* de l'archipel.

Spondylurus powelli

Spondylurus powelli est endémique du banc d'Anguilla. Il est retrouvé sur Saint-Barthélemy sur une grande partie de l'île principale et sur une des îles périphériques : l'île Bonhomme. Sur Saint-Martin (Figure 21), les seules données concernant *S. powelli* concernent l'île Tintamarre. Les individus ont été observés le long des murets à l'ouest de l'île. Aucune autre observation n'a été faite sur le reste de l'île. Enfin, l'espèce est également présente à Anguilla sur l'île principale et sur Dog Island (Hedges & Conn, 2012). L'espèce est en déclin sur l'ensemble de son aire de répartition (Hedges *et al.*, 2017).

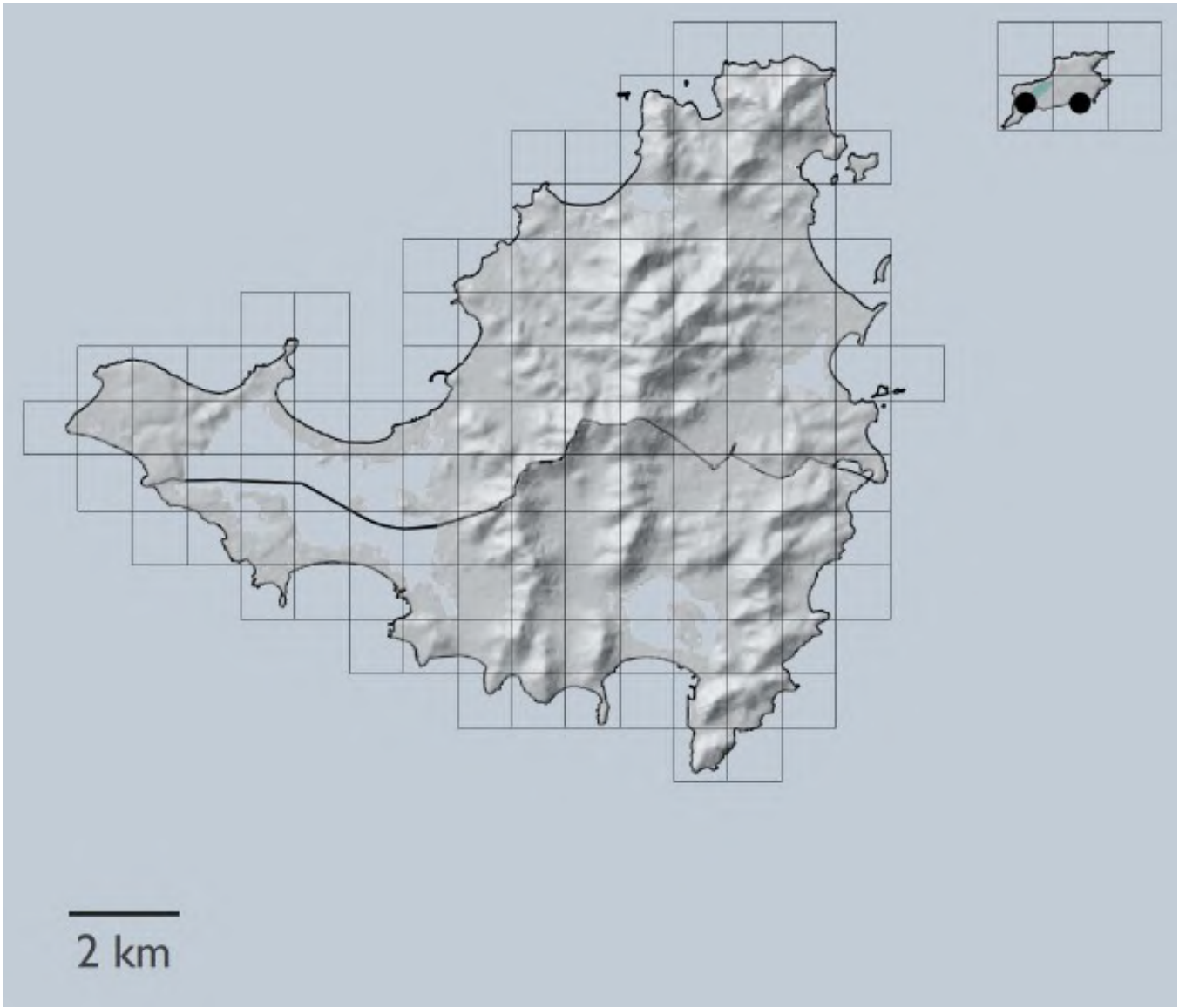

Figure 21 : Répartition de l'espèce *S. powelli* sur Saint-Martin (Dewynter *et al.*, 2023) (points noirs : occurrences confirmées de l'espèce depuis 2010)

Sphaerodactylus phyzacinus

Sphaerodactylus phyzacinus est endémique de l'archipel des Saintes (Figure 22). Il est retrouvé sur les deux îles principales, Terre-de-Haut et Terre-de-Bas ainsi que sur les îlets périphériques : Grand îlet, Îlet à Cabrit et la Coche. Aucune observation n'a été faite sur les autres îlets bien que l'espèce puisse y subsister. Ses populations sont en déclin (UICN, 2021).

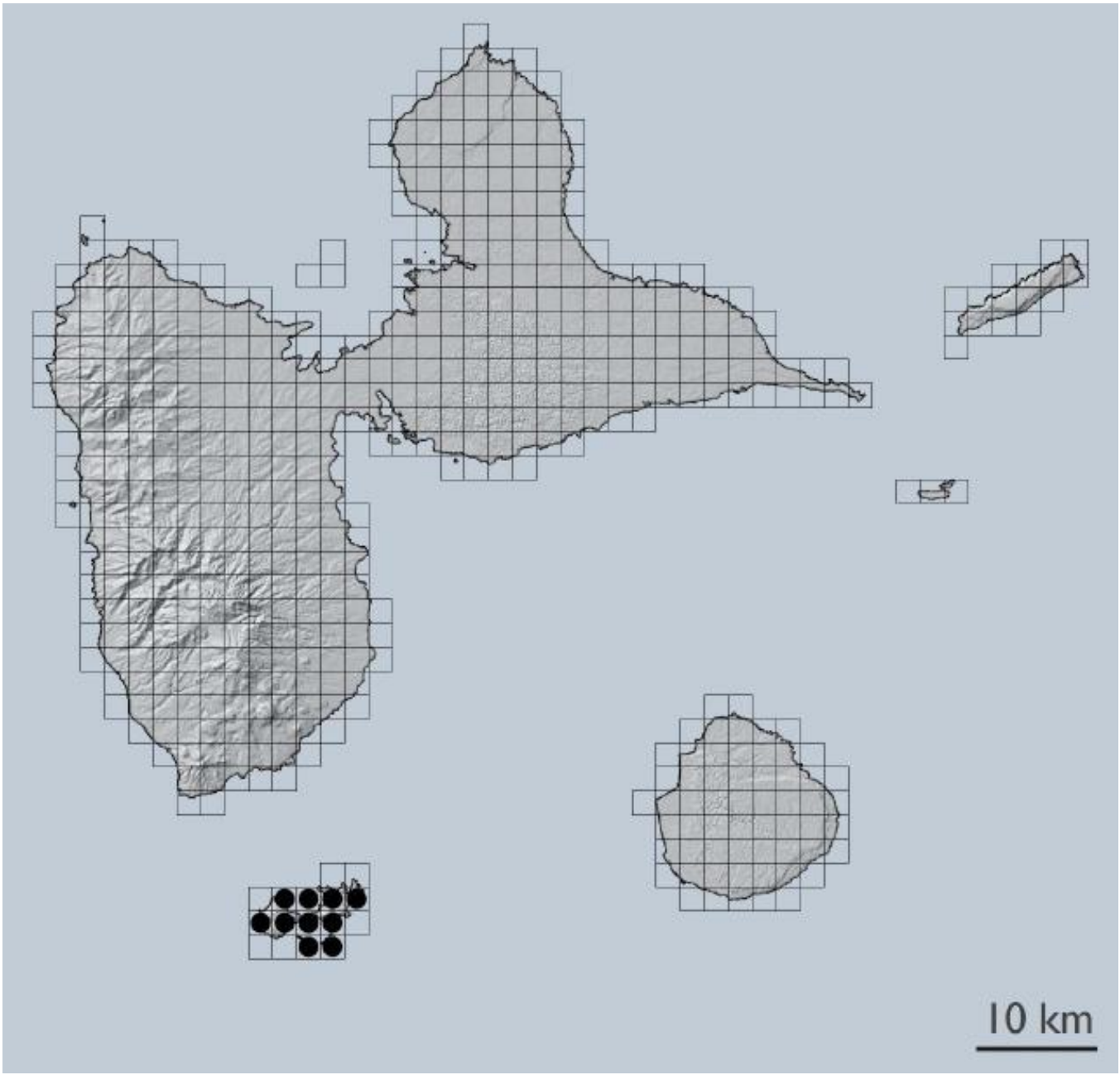

Figure 22 : Répartition de l'espèce *S. phyzacinus* sur l'archipel guadeloupéen (Angin *et al.*, 2024) (points noirs : occurrences confirmées de l'espèce depuis 1990)

Le tableau ci-dessous (Figure 23) dresse une vision globale de la présence des espèces concernées par ce PNA sur les différents territoires de Guadeloupe et Saint-Martin. Il permet notamment d'identifier clairement les enjeux de chaque territoire et de cibler les actions à y mettre en œuvre.

	Grande Terre	Basse Terre	Les Saintes	La Désirade	Petite Terre	Tintamarre	Saint-Martin
Alsophis antillensis	X	X					
Alsophis sanctonum			X				
Erythrolamprus juliae	X	X					
Mabuya desiradae			X	X	X		
Spondylurus powelli						X	
Sphaerodactylus phyzacinus			X				

Figure 23 : Tableau récapitulatif de la répartition actuelle des six espèces sur les différents territoires (les croix indiquent la présence de l'espèce sur un territoire donné)

7. Informations relatives aux sites occupés par les espèces

Réserve naturelle nationale des îles de la Petite Terre

La Réserve naturelle nationale des îles de la Petite Terre a été créée en 1998 (Figure 24). Elle est située sur deux îlets (Terre de Haut et Terre de Bas) au sud-est de Grande-Terre, entre la Désirade et Marie-Galante. Elle regroupe un territoire avec une partie marine et une partie terrestre (148 ha) composée de forêts et fourrés xérophiles, d'habitats littoraux et de salines. Mis à part les gardes de la réserve, parfois accompagnés de bénévoles, qui séjournent par période de quelques jours, la réserve n'accueille aucun habitant. Seuls des touristes viennent visiter l'île à la journée. La réserve, pour sa partie terrestre, s'étend sur un espace naturel protégé par le Conservatoire du littoral et l'ONF, et dont la gestion est assurée par l'ONF et l'association Titè. Ce territoire est également protégé par un Arrêté préfectoral de protection de biotope depuis 1994. L'île abrite une espèce de ce PNA, *M. desiradae*, présente uniquement sur l'îlet de Terre de Bas.

Figure 24 : Vue sur l'îlet de Terre de Haut de Petite Terre et la Désirade au fond de l'image depuis le phare de Petite Terre - 2023 (© Baptiste Angin)

Réserve naturelle de la Désirade

La Réserve naturelle nationale de la Désirade a été créée en 2011 pour protéger des affleurements rocheux très particuliers. Elle est située sur la pointe est de l'île de la Désirade où elle est composée d'une bande littorale d'environ 80 m de large prenant l'ensemble de la pointe est et couvrant 62 ha. Comme la réserve de Petite Terre, la réserve de la Désirade est cogérée par l'ONF et l'association Titè. Bien qu'il n'y ait pas de donnée d'observation des espèces concernées par ce PNA sur le territoire de la réserve, celle-ci est très proche de sites connus de présence de *M. desiradae* par ailleurs bien réparti sur le reste de l'île. Il est donc probable que des efforts de prospection supplémentaires permettent de détecter cette espèce sur la réserve.

Réserve naturelle nationale de Saint-Martin

La Réserve naturelle nationale de Saint-Martin comprend une partie maritime et une partie terrestre (154 ha). Elle a été créée en 1998 et abrite des milieux marins très riches, des mangroves, des étangs et des milieux littoraux xérophiles. Elle est gérée depuis 1999 par l'Association de gestion de la Réserve naturelle de Saint-Martin (AGRNSM), et la protection du Conservatoire du littoral s'applique sur une partie du territoire terrestre et des ilets. Seule l'île Tintamarre au nord-est de l'île principale abrite une espèce du PNA, *S. powelli*. Sur cet îlet, seule la bande littorale (environ 80 m de large) est classée en réserve. Elle bénéficie également de la protection du Conservatoire du littoral. Le reste de l'île est composé de parcelles privées, où le gestionnaire a l'autorisation du propriétaire pour circuler et intervenir. Elle abrite la seule population de *S. powelli* de Saint-Martin. Les individus ont été uniquement observés sur des murets de pierre sur la partie ouest de celle-ci dont certains sont intégrés dans le territoire de la réserve.

Parc national de la Guadeloupe

Le Parc national de la Guadeloupe a été créé en 1989. Il comporte différentes zones : le cœur du parc, accessible, mais soumis à une réglementation forte et l'aire d'adhésion et une aire maritime adjacente. Les cœurs de parc se décomposent en un cœur marin et un cœur forestier qui inclut des écosystèmes diversifiés allant du milieu marin, jusqu'au plus haut sommet de l'île : le volcan de la Soufrière (Figure 25), en passant par les mangroves. La seconde partie du parc a été créée par décret en 2014, elle est composée de l'aire d'adhésion. Cette dernière regroupe le territoire des communes ayant choisi d'adhérer à la charte du Parc national. Cette zone inclut quasiment toutes les communes frontalières du cœur ou de la zone maritime adjacente. Aucune donnée n'est connue dans le cœur du parc pour les espèces ciblées par ce PNA mais de nombreuses données anciennes proviennent de la zone d'adhésion. Ce territoire peut donc potentiellement accueillir des populations relictuelles des couleuvres *A. antillensis* et *E. juliae* ainsi que du scinque *M. desiradea*. Par ailleurs, la plus proche donnée d'*A. antillensis* est située à 250 m de la limite du cœur du parc (R. Gomès, comm. pers.).

Figure 25 : Sommet de la Basse-Terre avec le volcan de la Soufrière au cœur du Parc national de la Guadeloupe - 2023 (©Baptiste Angin)

Arrêtés préfectoraux de protection de biotope des Saintes

Les Saintes bénéficient d'un Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) sur plusieurs zones de l'archipel. En 1991, le préfet a ainsi classé les secteurs du Chameau, Pain de Sucre, Fort Napoléon, Morne Morel, le Souffleur, les Roches Percées et le Morne Rodrigues sur Terre-de-Haut ainsi que le petit îlet de Redonde sur la côte sud. En 1995, un nouvel arrêté a étendu cet APPB à trois nouveaux secteurs : Bois Joli sur Terre-de-Haut, l'Îlet à Cabrit et Grand Îlet (Figure 26). Cet APPB protège des territoires de trois espèces ciblées par ce PNA : *A. sanctonum*, *M. desiradae* et *S. phyzacinus*.

Figure 26 : Vue sur Grand îlet aux Saintes propriété du Conservatoire du littoral et classé en APPB depuis 1995 – 2023 (©Baptiste Angin)

Terrains du Conservatoire du littoral

Le Conservatoire du littoral est propriétaire de nombreux autres terrains en Guadeloupe (environ 8 400 ha en 2025) et à Saint-Martin (414 ha en 2025) et en assure la protection. Les terrains du Conservatoire du littoral bénéficient d'une protection réglementaire spécifique (« aire protégé » au sens du code de l'environnement, et « domaine public » au sens du code général de la propriété des personnes publiques). Les terrains acquis par le Conservatoire du littoral sont définitivement soustraits à l'urbanisation et font l'objet d'actions de conservation du patrimoine naturel et culturel et d'ouverture au public. Leur gestion est confiée prioritairement aux collectivités locales qui en font la demande ou à des associations ou établissements publics. Certains bénéficient de statuts de protection et de gestion supplémentaires déjà présentés précédemment. Aussi, certains terrains protégés par le Conservatoire du littoral bénéficient d'une gestion et protection supplémentaire grâce aux réserves naturelles nationales de Saint-Martin et des îles de Petite-Terre, d'un cœur de Parc national ou encore des APPB des Saintes et de Petite-Terre. D'autres parcelles bénéficient seulement de la protection du Conservatoire du littoral sans gestionnaire associé, ou sont gérées uniquement par une collectivité sans co-gestion avec un acteur de l'environnement. C'est le cas pour certaines parcelles en Basse-Terre et Grande-Terre qui pourraient accueillir *A. antillensis* et *M. desiradae* - notamment celles situées dans les Monts Caraïbes, celles sur la Désirade (accueillant *M. desiradae*) ou encore sur les Saintes (abritant *A. sanctonum*, *M.desiradae* et *S. phyzacinus*).

Forêts publiques

Comme pour les terrains du Conservatoire du littoral, certaines parcelles forestières publiques sont incluses dans les dispositifs de protection cités précédemment. Pour celles qui n'y figurent pas, cette protection peut donc être un atout sur certains territoires. C'est le cas sur Basse-Terre où les forêts publiques gérées par l'ONF viennent compléter le cœur du Parc national au nord de l'île et sur les zones de plus faibles altitudes (Figure 27).

Cette situation est également retrouvée sur Grande-Terre, la Désirade et les Saintes. Ces forêts sont donc susceptibles d'accueillir cinq des six espèces de ce PNA (*A. antillensis*, *A. sanctonum*, *E. julia*, *M. desiradae* et *S. phyzacinus*).

Figure 27 : Sentier forestier sur la commune de Deshaies en Basse-Terre géré par l'Office national des forêts – 2024 (©Baptiste Angin)

Terrains privés

Bien que de nombreux dispositifs de protection existent en Guadeloupe et à Saint-Martin, ils ne permettent pas de protéger l'ensemble du territoire des espèces visées. Un grand nombre de données collectées sur ces espèces proviennent de parcelles privées. C'est le cas notamment pour les forêts de Terre-de-Bas aux Saintes, les Grands fonds en Grande-Terre, les zones de basse altitude sur Basse-Terre, la grande majorité de l'île de la Désirade ainsi que l'intérieur de l'île Tintamarre. Ces terrains privés sont donc susceptibles d'accueillir toutes les espèces ciblées par ce PNA.

8. Menaces et facteurs limitants

Introduction d'espèces

La principale menace commune à l'ensemble des taxons est la présence sur de nombreux territoires d'espèces exotiques envahissantes (EEE) ou d'espèces domestiques divagantes (EDD). Ces espèces sont généralement introduites par le biais des activités humaines, de manière volontaire ou non, et exercent deux grands types d'impacts : la prédation des individus et la dégradation de leurs habitats.

Figure 28 : Mangouste (*Urva auropunctata*) - 2023 (©Baptiste Angin)

▸ Prédation par les EEE et EDD

Aucune étude d'ampleur permettant d'attester l'importance de la consommation des espèces de ce PNA par des EEE ou EDD n'a encore été menée sur les territoires visés. Les données disponibles sont principalement issues d'observations ponctuelles ou d'études réalisées sur d'autres îles, sur des espèces proches. Ces dernières confirment l'impact incontestable de plusieurs de ces prédateurs dans la régression des reptiles indigènes. Les espèces les plus souvent citées sont la Petite mangouste indienne (Figure 28), les Rats noirs et surmulots, les chiens, les chats, le Raton-laveur, le Singe vert et les poules (Daltry *et al.*, 2010 ; Sadjak & Henderson 1991 ; Breuil, 2002 ; Hedges & Conn, 2012 ; Gomès *et al.*, 2018 ; Bochaton *et al.*, 2021 ; Warret Rodrigues *et al.*, 2021 ; Lorvelec *et al.*, 2024). Les territoires concernés par chaque espèce sont présentés dans la figure 29. À Saint-Barthélemy, les chats sont la seconde cause de mortalité constatée (39 %) derrière les voitures (Questel, 2021).

	Grande Terre	Basse Terre	Les Saintes	Marie Galante	La Désirade	Petite Terre	Tintamarre	Saint-Martin
Mangouste	X	X		X				X
Rat noir	X	X	X	X	X	X	X	X
Rat surmulot	X	X	X	X	X			X
Raton-laveur	X	X		X	X			X
Singe vert	X	X		X	X			X
Chat	X	X	X	X	X			X
Chien	X	X	X	X	X			X
Poule	X	X	X	X	X			X

Figure 29 : Présence des prédateurs exotiques et domestiques par territoire (les croix indiquent la présence de l'espèce et les cases vertes indiquent son absence sur le territoire concerné)

▶ Modification des habitats

Certaines EEE ou EDD sont des herbivores dont la présence modifie et perturbe les habitats naturels en limitant notamment la régénération naturelle (Figure 30). Les impacts les plus importants sont produits par les rats et les chèvres, mais peuvent également être cités les ovins et les bovins, moins abondants, mais dont l'impact peut également être significatif. Des actions de dératisation et de retrait des caprins sur certains îlets des Petites Antilles ont permis de mettre en évidence les dégâts causés par ces espèces exogènes sur les habitats naturels (Questel & Hochart, 2019 ; Donihue *et al.*, 2021). En plus de fragiliser les écosystèmes, ces espèces détruisent les micro-habitats particulièrement intéressants pour les espèces de reptiles. La litière et les sous-bois sont très dégradés voire inexistants en présence de caprins, d'ovins ou de rats en grande densité. Or, c'est dans ce type de micro-habitats que les espèces trouvent leurs abris et leurs ressources alimentaires. À terme, les espaces forestiers ne se régénèrent plus et le sol reste nu, n'ayant alors plus grand intérêt pour le reste de la faune (Warret Rodrigues *et al.*, 2021). Cette modification du paysage augmente par ailleurs l'exposition des individus et donc le risque de prédation.

Figure 30 : Écosystèmes très dégradés par le surpâturage d'ovins et caprins divagants sur la Désirade – 2021 (©Grégory Moulard)

Altération des espaces naturels

L'arrivée des populations humaines sur les îles des Antilles a provoqué une modification des écosystèmes qui n'a cessé de se poursuivre jusqu'à aujourd'hui. Les dernières décennies ont accentué ce phénomène avec d'un côté une augmentation des surfaces agricoles (bien que ces îles connaissent une déprise agricole plus récente) et de l'autre, une urbanisation toujours plus importante se rapprochant des zones encore naturelles. Cette urbanisation induit de nombreuses conséquences pour les reptiles : d'une part la perte directe d'habitats naturels avec la construction de nouveaux bâtiments et de nouvelles infrastructures et d'autre part la diminution des corridors écologiques, éléments primordiaux pour les flux d'individus et la conservation de ces espèces.

Au niveau agricole, la modification de l'habitat entraîne souvent une perte de biodiversité (Henderson & Powell, 2001), bien que dans de plus rares cas ces changements profitent à certains reptiles. Les monocultures établies aux Antilles concernent principalement la canne à sucre et la banane. Les nombreux traitements chimiques auxquels elles sont soumises ont conduit à une pollution durable des écosystèmes (notamment sur Basse-Terre) qui a pu accentuer le déclin de certaines espèces. Avec l'ouverture du milieu, les reptiles se retrouvent plus facilement en contact avec les zones d'habitations, augmentant alors les risques de prédation, les collisions routières (Figure 31) et toute autre cause de mortalité induite par les humains.

Figure 31 : *Alsophis sanctonum* traversant une route sur Terre-de-Bas des Saintes. Plusieurs cadavres ont déjà été observés suite à des collisions routières - 2023 (©Baptiste. Angin)

Changements climatiques

Les changements climatiques affectent l'ensemble des régions du globe. La situation dans les Petites Antilles est encore plus marquée. Les études les plus récentes prédisent une augmentation importante de la température de l'eau (une des conditions principales favorisant la formation des cyclones) et du niveau de la mer sur le bassin caribéen (Jury & Bernard, 2020 ; Bustos Usta & Torres Parra, 2021). Les espèces indigènes sont adaptées et ont évolué au cours des derniers millénaires avec ces phénomènes météorologiques exceptionnels. Cependant, leur intensification, conjuguée à une fragilité toujours plus forte des populations de reptiles, modifie la façon d'appréhender ce risque pour la survie de ces espèces. Les changements climatiques sont aujourd'hui une menace importante à considérer notamment pour les espèces ciblées par ce PNA, qui évoluent sur des territoires très limités, avec des densités de population faibles et une tendance au déclin.

Destruction volontaire

Cette menace concerne principalement les espèces de serpents. Même si les espèces présentes en Guadeloupe sont non venimeuses, une peur des serpents existe pour une partie de la population guadeloupéenne et de nombreux serpents se font tuer pour cette raison (Breuil, 2002). Une des dernières observations d'*A. antillensis* à Capesterre Belle-Eau en 2003 a été transmise par un agriculteur qui venait de la tuer (B. Ibéné, comm. pers.).

9. Aspects économiques, culturels et sanitaires

Aspects économiques

L'aspect économique de ces espèces est peu documenté. L'engouement pour les reptiles en captivité, bien que croissant, concerne peu les espèces de ce PNA, même si certaines se retrouvent parfois listées par quelques vendeurs. Cependant, une veille doit être maintenue pour éviter que ce risque ne vienne impacter davantage la conservation de ces taxons.

Aspects culturels

À l'inverse des geckos nocturnes et arboricoles, qui sont bien présents dans la culture créole, les geckos du genre *Sphaerodactylus* n'y sont pas mentionnés. La situation est similaire pour les scinques. Les serpents en revanche sont davantage présents dans la culture antillaise, à travers notamment des contes et des proverbes. Ils sont issus des folklores locaux, des religions ou plus rarement des anciennes cultures précolombiennes. Il est cependant difficile de savoir à quelle espèce ils se réfèrent ou de quels territoires ils sont originaires. Les serpents y sont souvent présentés négativement, mais ils peuvent également être à l'origine de mythes fondateurs comme c'est le cas pour le serpent arc-en-ciel qu'on retrouve dans plusieurs cultures.

Les serpents en Guadeloupe n'ont apparemment jamais été consommés, que ce soit par les tribus précolombiennes ou plus récemment (Bochaton *et al.*, 2019 ; Bochaton, 2020). À Marie-Galante, Bochaton (2020) rapporte la découverte de perles confectionnées avec les vertèbres d'une espèce de Boa éteinte depuis (*Boa blanchardensis*). Même si plusieurs couleuvres vivaient en sympatrie à cette époque sur ce territoire aucune trace de tels artefacts n'a été rapportée pour ces espèces.

Aspects sanitaires

Bien qu'aucune étude n'ait été réalisée à ce sujet sur la Guadeloupe ou Saint-Martin, ces espèces sont de potentiels vecteurs de pathogènes pouvant affecter les populations humaines. Il peut être cité par exemple la salmonelle, présente chez d'autres reptiles en Guadeloupe comme les anolis ou les iguanes (Guyomard-Rabenirina *et al.*, 2020) et dont la présence chez des serpents des Petites Antilles est connue (Rush *et al.*, 2020).

À l'inverse, ces espèces peuvent également être soumises à des pathogènes pouvant compromettre leur survie. Là encore, aucune étude précise sur les espèces de ce PNA n'a été menée. Certains travaux montrent néanmoins que ce risque est présent sur ces îles. On répertorie ainsi la bactérie *Devriesea agamarum* qui affecte plusieurs populations d'iguanes (en Guadeloupe) et qui a été identifiée sur d'autres reptiles sur des îles proches (Anolis à Saint-Barthélemy - Hellebuyck *et al.*, 2017 ; Hellebuyck *et al.*, données non publiées). De même, la maladie fongique des serpents (*Ophidiomyces ophiodiicola*) représente un risque important pour les populations locales. Ce champignon a été détecté récemment à Puerto-Rico (Allender *et al.*, 2020) et pourrait se propager facilement par le biais des nombreux animaux captifs qui sont relâchés dans la nature chaque année.

10. Expertise mobilisable et travaux antérieurs

Afin de faciliter le travail de l'animation du PNA, les structures ressources et leurs domaines de compétences sont listées en annexe 1.

Des projets de sensibilisation ou d'information à destination du grand public ont vu le jour par le passé (Figure 32). Les différentes pages des sites internet de l'ASFA (http://www.faune-guadeloupe.com/) et de l'AEVA (http://aeva.over-blog.com/) qui présentent les espèces de Guadeloupe peuvent être citées. L'association Titè propose également, au travers de son site internet et d'animations, une sensibilisation à l'espèce *M. desiradae*. Des campagnes de récolte de témoignages ont été également menées par l'ASFA et l'OFB sur les couleuvres et les scinques. Sur Saint-Martin, l'AGRNSM prend pour exemple le Scinque d'Anguilla dans ses outils de communication pour aborder la question des espèces protégées et endémiques.

Figure 32 : Panneau de présentation de l'Îlet à Cabrit aux Saintes avec un encart sur la conservation de la couresse - 2023 (©Baptiste Angin)

Enfin, des actions autour des EEE et des EDD sont menées depuis plusieurs années en Guadeloupe et sur l'île Tintamarre. Mise à part une lutte concrète sur certains secteurs de Petite-Terre par l'association Titè, les autres actions sont des études préliminaires dont le but est d'évaluer les besoins et les moyens à mettre en place pour endiguer la prolifération de ces espèces (Armand *et al.*, 2021 ; Lorvelec *et al.*, 2013 ; des Moustiers *et al.*, 2024 ; Routtier *et al.*, 2023). En parallèle, de nombreux projets sur ces thématiques ont eu lieu sur les autres îles des Petites Antilles (Daltry *et al.*, 2012, 2017 ; Daltry & Bell, 2018 ; Questel & Hochart, 2019 ; Help SARL, 2023).

Plusieurs projets d'archéozoologie ont été conduits ces dernières décennies sur la Guadeloupe. Ils ont permis de mieux comprendre l'évolution des faunes passées et actuelles. Deux références peuvent être citées : Bochaton *et al.* (2021), qui dresse le bilan des données disponibles sur l'archipel guadeloupéen pour les reptiles terrestres et une autre étude plus ancienne (Bochaton *et al.*, 2019) qui traite quant à elle spécifiquement de la question des couleuvres de l'archipel guadeloupéen.

La plupart des travaux menés jusque-là ont cherché à améliorer les connaissances sur la répartition et la taxonomie de ces espèces. Ils sont présentés par taxon dans les prochains paragraphes.

Les couleuvres

Les couleuvres de la Guadeloupe ont souvent été étudiées ensemble, c'est notamment le cas pour *A. antillensis* et *E. juliae* qui partagent ou partageaient les mêmes zones d'occurrence. Breuil (2002) synthétise de nombreux éléments disponibles dans les publications plus anciennes ainsi que des observations originales. Les seules études spécifiques sur ces espèces sur le territoire guadeloupéen sont celles de Gomès et collaborateurs (2018) qui évalue l'état des populations dans les Grands Fonds de Grande-Terre et celle de Angin & Courtois (2023) qui évalue la faisabilité d'un suivi de population d'*A. sanctonum*. En revanche, de nombreuses données sont retrouvées dans des travaux sur les îles proches regroupant plusieurs espèces des mêmes genres (Henderson & Sadjak, 1991, 1996 ; Vidal *et al.*, 2000 ; Daltry *et al.*, 2001, 2003 ; Henderson, 2004 ; Powell & Henderson, 2008 ; Mitchell & Prince, 2008 ; White & Muelleman, 2008 ; White *et al.*, 2008 ; Muelleman *et al.*, 2008, 2009 ; Hedges *et al.*, 2009 ; Knapp & Shirk, 2010 ; Daltry *et al.*, 2012 ; Rosa *et al.*, 2012 ; Jower *et al.*, 2013 ; Williams *et al.*, 2016 ; Daltry *et al.*, 2017 ; Questel, 2021).

Figure 33 : *Alsophis antillensis*, juvénile retrouvé mort tué par un chat aux Abymes - 2003 (©Béatrice Ibéné)

Les scinques

En Guadeloupe, les premières études sur les scinques ont été initiées par deux associations : l'Association pour l'étude et la protection de la vie sauvage dans les Petites Antilles (AEVA), et l'ASFA. Elles furent les premières avec M. Breuil à redécouvrir des populations de scinques en 1998 sur Petite-Terre et en 2000 sur la Désirade (AEVA, 1998 ; Breuil, 2002). Les études sur les scinques se sont ensuite poursuivies avec un travail important de Hedges et Conn (2012) qui ont proposé une modification considérable de la taxonomie de ce groupe. À la suite de cela, des recherches plus poussées ont été menées en premier lieu par ces associations, suivies ensuite par des structures privées, les gestionnaires d'espaces naturels (association Titè, Parc national de la Guadeloupe) ainsi que l'OFB pour tenter de mieux connaître les populations et d'en découvrir ou redécouvrir d'autres sur l'archipel (Paré & Lorvelec, 2012 ; Lorvelec *et al.*, 2012 ; Ibéné & Questel, 2011 ; Ibéné & Gomès, 2013 ; Métaireau *et al.*, 2014 ; Schedwill *et al.*, 2014 ; Angin & Gomès, 2015 ; Ibéné & Gomès, 2015 ; Barré *et al.*, 2016 ; Hedges *et al.*, 2016 ; Lorvelec *et al.*, 2016 ; Miralles *et al.*, 2017 ; Hedges *et al.*, 2019 ; Angin, 2021 ; Armand *et al.*, 2021 ; Angin, 2022 ; Peltier *et al.*, 2022 ; Angin & Courtois, 2023).

Si ces travaux ont permis de collecter quelques données sur la biologie, l'écologie (Figure 34) et la génétique de l'espèce *M. desiradae*, ils ont surtout permis de préciser les aires de répartition des différentes populations. Seules quelques études concernent la dynamique de population ou la définition de protocole pour leur suivi (Schedwill *et al.*, 2014 ; Angin & Courtois, 2023).

Figure 34 : *Mabuya desiradae* en insolation sur un massif de broméliacées à Terre-de-Haut des Saintes - 2024 (©Baptiste Angin)

Concernant les populations de scinque de Saint-Martin, hormis l'atlas de Breuil (2002) et l'étude de Hedges et Conn (2012) sur la systématique, peu d'études sont recensées sur ce territoire. Il faut néanmoins citer les études relatives à la découverte de la population sur l'île Tintamarre (Lorvelec *et al.*, 2013, 2017). Un inventaire plus global de l'île principale de Saint-Martin a été conduit en 2021 par l'AGRNSM sans qu'aucune trace de scinque n'ait été découverte (Angin & Questel, 2021). L'association Les fruits de mer effectue également régulièrement des prospections sur cette île (M. Yokoyama, comm. pers.). Actuellement, les connaissances sur l'espèce *S. powelli* sur l'île Tintamarre sont très faibles. Le peu d'éléments d'écologie ou de biologie disponible est majoritairement issu des autres îles où l'espèce est présente (Anguilla et Saint-Barthélemy).

Les geckos

S. phyzacinus n'a pas non plus bénéficié de nombreuses études. L'ouvrage de Breuil (2002) peut néanmoins être cité et apporte de nombreuses informations originales sur ses densités, ses habitats ou encore sa reproduction sur les Saintes. En 2008, Thorpe et collaborateurs, valident par des données moléculaires et morphologiques la différenciation spécifique entre *S. phyzacinus* et *S. fantasticus*. Enfin, en 2010, une synthèse concerne spécifiquement l'espèce (Powell *et al.*, 2010). Elle reprend les informations de base sur l'espèce (description, différenciation etc.), mais présente peu d'informations sur sa biologie ou son écologie. Plus récemment, l'ASFA a conduit des inventaires afin de retrouver certaines localités disparues de l'espèce (R. Gomès, comm. pers.). Ces données ont notamment été utilisées pour l'évaluation de l'espèce dans le cadre de la Liste rouge nationale de l'UICN (UICN, 2021). Enfin, les dernières études menées sur les Saintes ont permis de collecter de nouvelles données et de réfléchir à des protocoles de suivi des populations (Armand *et al.*, 2021 ; Angin & Courtois, 2023).

11. Éléments de connaissances à développer

À ce jour, les six espèces de ce PNA ont très peu été étudiées. Pourtant, une connaissance fine des espèces est primordiale pour orienter les actions de conservation à mettre en place. Les prochains paragraphes listent les domaines dans lesquelles la connaissance mériterait d'être approfondie.

Biologie et écologie

Les aspects de la biologie et de l'écologie de ces espèces sont très peu connus. Hormis quelques études sur les populations des Saintes, de Petite-Terre et de la Désirade, peu d'informations sont recensées et sont souvent très disparates sur l'écologie de ces espèces. Il conviendra donc d'axer un certain nombre de travaux sur l'étude de la reproduction (période d'accouplement, durée de gestation, durée d'incubation, sites de pontes), des régimes alimentaires (taxons consommés, saisonnalité) et des rythmes d'activité (journaliers et saisonniers). Des travaux sont également nécessaires pour évaluer et définir correctement les habitats préférentiels de chaque espèce, les territoires, les domaines vitaux, les capacités de dispersion ou encore l'existence de corridors utilisés par ces taxons.

Conservation *ex situ* et translocation

Certains habitats ne permettent plus aujourd'hui d'accueillir des populations viables. Les démarches pour qu'ils atteignent de nouveau un état de conservation suffisants sont souvent jugées trop aléatoires et trop couteuses pour être mises en place. Une des solutions passe par des actions de conservation *ex situ*, en déplaçant les populations dans des habitats plus favorables et mieux protégés. Toute initiative de ce type doit s'appuyer sur les lignes directrices éditées par l'UICN[1].Afin de pouvoir anticiper des actions de conservation *ex situ* sur du moyen ou long terme, il sera nécessaire au préalable d'identifier les besoins optimaux des espèces en lien avec les actions d'acquisition de connaissances. Cependant, pour certains taxons en danger critique d'extinction la situation ne pourra vraisemblablement pas attendre une étude complète de leur écologie. Il sera donc nécessaire de collecter et de synthétiser les données concernant la captivité et les données des projets de translocation pour les espèces proches. Un point important portera sur la mise en place de protocoles sanitaires stricts. Il conviendra également en amont de chaque projet d'avoir une vision claire des démarches administratives nécessaires au niveau national et international le cas échéant, afin de limiter ou d'anticiper les potentielles complications. Enfin, des connaissances génétiques supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre la diversité génétique de chaque population et aboutir à une stratégie pertinente de translocation conservatoire plus globale en évitant des individus sources trop apparentés génétiquement (dépression endogamique) ou au contraire trop éloignés (dépression exogamique) (cf. paragraphe suivant).

1. https://iucn.org/resources/publication/guidelines-reintroductions-and-other-conservation-translocations

Figure 35 : Vue sur la région de Capesterre-Belle-Eau où une des dernières observations d'*Alsophis antillensis* a été faite - 2023 (©Baptiste Angin)

Statut taxonomique et structuration génétique des populations

À l'heure actuelle, les données génétiques disponibles sur ces espèces sont incomplètes et ne permettent de répondre que partiellement à des questions de systématique. L'échantillonnage moléculaire, bien souvent trop faible et superficiel (restreint à des données mitochondriales) ne permet pas de disposer d'un référentiel taxonomique consensuel et stabilisé, ni d'appréhender les problématiques d'appauvrissements génétiques liés aux isolements et aux densités faibles, propres aux espèces insulaires et micro-insulaires.

Par ailleurs, pour plusieurs taxons, ces taxonomies n'ont été qu'indirectement déduites à partir d'échantillons provenant de populations d'autres îles, et dont la conspécificité ne peut, en l'état des connaissances actuelles, être confirmée. C'est le cas par exemple pour *E. juliae* (Grazziotin *et al.*, 2012 ; Jowers *et al.*, 2013 ; Figure 36), dont on ne peut exclure la possibilité que *E. j. copeae* (Parker, 1936) et *E. j. juliae* (Cope, 1879) constituent en réalité deux espèces biologiques distinctes, respectivement endémiques de la Guadeloupe et de la Dominique. De même, pour *A. antillensis*, la dernière étude en date (Hedges *et al.*, 2009) a pour la première fois intégrée des échantillons de Basse-Terre mais aucun de Grande-Terre. Enfin, *A. sanctonum* n'a quant à elle jamais été séquencée et la taxonomie se base uniquement sur des critères morphologiques internes et externes de quelques spécimens, laissant ouverte la question de son statut taxonomique.

Figure 36 : Individu d'*Erythrolamprus juliae* photographié en Dominique – 2014 (©Baptiste Angin)

Pour les *Scincidae*, la découverte de la population de *S. powelli* sur Tintamarre a ouvert à des analyses génétiques qui ont permis de confirmer le caractère distinct de cette espèce (Hedges *et al.*, 2017). En Guadeloupe, les précédentes analyses d'ADN mitochondrial n'ont pas permis de conduire à un consensus de la communauté quant au statut taxonomique à accorder aux populations guadeloupéennes du genre *Mabuya*, à savoir la présence d'une seule et même espèce à travers l'archipel versus plusieurs espèces distinctes propres à chaque île. Seul un échantillonnage important des dernières populations viables (la Désirade, Petite Terre et les Saintes) ainsi que des analyses moléculaires des spécimens de collection pour les autres populations (Basse-Terre, Grande-Terre et l'Îlet Cochon) permettraient, *via* la production de données nucléaires inédites visant à rechercher de possibles échanges de gènes (A. Miralles, obs. pers.), de répondre à cette problématique (Massary *et al.*, 2021).

Enfin, pour *S. phyzacinus*, l'étude menée en 2008 (Thorpe *et al.*, 2008), sur la base d'échantillons récoltés sur plusieurs îles des Saintes, a permis de mieux comprendre les relations génétiques entre cette espèce et *S. fantasticus*.

Toutes les études citées précédemment ont utilisé principalement deux gènes mitochondriaux parfois associés à un ou deux gènes nucléaires pour comparer les individus. Les nouvelles techniques de génétique permettent aujourd'hui d'aller plus loin dans l'analyse de ces relations et de mieux appréhender les événements évolutifs passés au sein des populations (Dufresnes & Jablonski, 2022).

Répartition

Pour les couleuvres, seule la répartition de *A. sanctonum* est bien connue (Angin & Courtois, 2023). Celle-ci doit néanmoins être étendue à Terre-de-Haut, en dehors du massif du Chameau et aux îlets périphériques. Pour *A. antillensis* et *E. juliae*, les données disponibles sont soit anciennes (Breuil, 2002), soit uniquement ciblées sur un territoire restreint (Gomès *et al.*, 2018). Un travail similaire à celui réalisé par Gomès et collaborateurs (2018), serait à effectuer sur d'autres secteurs notamment en Basse-Terre.

Pour les *Scincidae*, la répartition des populations de La Désirade et Petite Terre est relativement bien connue (Métaireau *et al.*, 2014 ; Schedwill, 2014 ; Angin, 2022 ; Figure 37). Sur les Saintes et Tintamarre, des études sont nécessaires pour affiner la zone d'occurrence de ces espèces. Pour les autres îles (Basse-Terre, Grande-Terre et les îlets périphériques), des prospections pourraient permettre de découvrir ou redécouvrir certaines populations.

Pour *S. phyzacinus*, des études sont également nécessaires pour affiner les connaissances existantes sur la répartition au sein des différents îlets de l'archipel des Saintes.

Figure 37 : Île de la Désirade vue sur la Pointe Est depuis le plateau, habitat de *Mabuya desiradae* – 2021 (©Grégory Moulard)

Suivi des populations

Aucune de ces espèces ne bénéficie de suivis protocolés afin d'évaluer la dynamique des populations. Il y a donc tout à faire sur cette thématique. Ces données sont incontournables pour valider les tendances en lien avec les actions de conservation qui seront mises en place et les suivre sur le long terme. Ces études devront permettre d'évaluer au travers d'indicateurs robustes (probabilité de détection et/ou d'occupation, estimation d'effectif, taux de survie, etc.) l'évolution des populations étudiées en lien avec les actions mises en œuvre.

II. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

Alsophis sanctonum, ©Baptiste Angin

1. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux des espèces

Un habitat favorable et protégé sur le long terme

La conservation des espèces de ce PNA passe avant tout par la présence d'habitats favorables qui leur permettent de répondre aux impératifs de leur cycle de développement. Il s'agit d'un espace naturel fonctionnel qui bénéficie d'une couverture végétale et de micro-habitats diversifiés (les formations végétales préférentielles diffèrent en fonction des espèces : fourrés, forêts, taillis etc.). Dans de tels habitats, les ressources alimentaires importantes et diversifiées (insectes, reptiles, amphibiens) permettent d'accueillir une densité d'individus suffisante pour garantir la survie de la population. Les densités de prédateurs y sont compatibles avec l'équilibre de l'écosystème. L'action des humains ou des animaux domestiques et exotiques y est limitée. Ces habitats doivent bénéficier, en totalité ou partiellement, de statuts de protection foncière ou réglementaire (APPB par exemple) ou, s'ils existent déjà, de l'application de la réglementation en vigueur (les espèces ciblées sont protégées intégralement) et des moyens d'actions garantissant leur préservation sur le long terme. Par ailleurs, le maintien et la restauration de corridors écologiques entre les différents habitats favorables aux espèces cibles permettra de maintenir des populations fonctionnelles, en assurant les échanges d'individus entre populations.

Une population locale et des responsables impliqués et associés, conscients des enjeux de conservation

Afin de pouvoir conserver ces espèces et leurs habitats, il est nécessaire que les populations des différents territoires concernés soient impliquées dès le lancement du PNA, et que les pouvoirs publics et autres acteurs du territoire soient sensibilisés à l'importance de ces protections. Des campagnes de communication et de formations pour les différents publics sont nécessaires afin, d'une part, de faire découvrir ces espèces et, d'autre part, de faire prendre conscience de leur situation et de leurs besoins pour assurer leur conservation.

Une communauté scientifique impliquée et disposant des éléments de connaissance nécessaires pour orienter les actions de gestion

La conservation de ces espèces passe également par des travaux d'acquisition de connaissances permettant un choix éclairé quant aux actions à mettre en place puis leur évaluation sur la base d'indicateurs fiables et robustes.

2. Stratégie de conservation à long terme

Les six espèces de scinques, couleuvres et geckos concernées par ce plan sont toutes en déclin et pour certaines, en danger critique d'extinction, c'est-à-dire au seuil de leur extinction à l'état sauvage. Le cumul d'un statut de conservation défavorable et d'un fort endémisme confère une forte responsabilité de la France et des autres territoires concernés dans la conservation de ces espèces. L'état d'urgence constaté implique la mise en place d'actions fortes et indiscutables pour enrayer ce déclin et entrevoir une protection efficace pour ces espèces à long terme. Cette stratégie passe par trois objectifs :

- Limiter fortement et urgemment les menaces directes (mortalité) et indirectes (destruction/modification de l'habitat) avant qu'elles ne détruisent complètement les populations.
- Sensibiliser et impliquer le grand public, les décideurs et les acteurs locaux pour permettre une appropriation de ces problématiques et encourager des politiques publiques en adéquation avec ces enjeux (aires protégées, financements de projets, sciences participatives).
- Acquérir les connaissances nécessaires pour permettre de protéger efficacement ces espèces et leurs habitats.

III. STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

Sphaerodactylus phyzacinus ©Élodie Courtois

1. Durée du plan

Un PNA est un outil stratégique opérationnel visant à améliorer l'état de conservation d'espèces de faune et de flore sauvages menacées afin d'assurer leur conservation à moyen et long terme. Ce dernier peut être mis en œuvre pour une durée de 5 ans (généralement pour un premier PNA) ou de 10 ans (pour un second PNA).

Le premier PNA en faveur des scinques, couleuvres et geckos menacés de Guadeloupe et Saint-Martin sera mis en œuvre sur une durée de 5 ans, soit de 2026 à 2031.

2. Gouvernance/coordination du plan

Le PNA en faveur des scinques, couleuvres et geckos menacés de Guadeloupe et Saint-Martin a été rédigé par la Société herpétologique de France avec l'appui de la société Ardops-environnement, pour le compte du Ministère en charge de l'écologie.

La coordination de la rédaction et de la mise en œuvre de ce PNA au niveau national est assurée par la DEAL Guadeloupe. Le rédacteur du plan s'est appuyé sur un comité de relecture constitué d'un ensemble d'acteurs aux compétences variées sur les six espèces.

La DEAL Guadeloupe désignera un animateur chargé de la coordination et de la mise en œuvre du plan. La DEAL et l'animateur constitueront ensemble un Comité de pilotage (COPIL). Ce dernier intégrera les services de l'État, des gestionnaires d'espaces naturels, des scientifiques (dont le CSRPN, le CNPN et le CSTPN), les associations, des collectivités et autres acteurs du territoire. Il aura en charge d'assurer la cohérence globale du plan de conservation des scinques, couleuvres et geckos concernés et d'optimiser sa mise en œuvre. Un conseil scientifique sera également constitué. Ce dernier intègrera des experts travaillant dans différents domaines de la biologie de la conservation (génétique des populations, biostatisticiens, etc.) en fonction des besoins.

Lors des phases de relecture des différents documents produits dans le cadre de la mise en œuvre du plan, un comité de relecture pourra être constitué afin d'assurer une prise en compte plus globale des attentes autour des documents cadre du PNA.

3. Stratégie de mise en œuvre du plan (modalités d'organisation)

La mise en œuvre d'un PNA est largement facilitée par un travail d'animation et de coordination qui permet de maintenir une dynamique d'acteurs, de favoriser les échanges, de mobiliser les structures pour la mise en œuvre des actions, de réajuster régulièrement les priorités en termes d'actions. En outre, la désignation d'un animateur du PNA permet à l'État d'avoir un interlocuteur unique pour suivre la mise en application du plan.

Dans un premier temps, le PNA sera mis en ligne sur les sites internet du Ministère en charge de l'écologie et des DEAL des territoires concernés par la présence des espèces. Enfin, l'information sur la mise en ligne du document sera également relayée par la SHF.

Il sera transmis à toutes les structures susceptibles de mettre en œuvre des actions du plan, notamment aux régions, aux communes, aux parcs et réserves naturelles, au CDL, aux associations de conservation de la nature, à l'OFB, à l'ONF, aux membres des CSRPN, etc.

L'animateur du PNA a ensuite pour mission de coordonner le plan, notamment en accompagnant la mise en œuvre et le suivi des actions et éventuellement les révisions du plan. Pour cela, il est en contact avec les structures partenaires des actions et les accompagne dans leur projet. Il recherche des partenariats et des financements qui permettent d'optimiser la réalisation du plan.

Il organise chaque année une réunion du COPIL pour faire le bilan de l'année écoulée et définir les orientations de l'année à venir. Il contacte l'ensemble des acteurs en amont de cette réunion pour dresser le bilan des actions de l'année, leurs résultats, et synthétiser les données des suivis réalisés. Il diffuse les informations relatives à la conservation des espèces (résultats d'études, avancées techniques, aspects réglementaires, documentation, etc.) auprès de tout le réseau d'acteurs. Il alimente régulièrement le site internet du PNA (Action n° 1).

4. Actions à mettre en œuvre

La définition des objectifs à long terme (cf. § II.) permet de déterminer les actions à mettre en œuvre sur une période de 5 ans. Le tableau ci-après (Figure 38) présente le récapitulatif des actions identifiées et les budgets à prévoir.

Axe	Intitulé de l'action	Coûts prévisionnels sur 5 ans
I – Mettre en œuvre les actions du PNA, animer le réseau d'acteurs		
Gouvernance	**Action 1. Animer, coordonner et accompagner la mise en œuvre du plan 2025-2030**	
	Action 1.1. Suivre et évaluer les actions	300 000 € (Guadeloupe) 150 000 € (Saint-Martin)
	Action 1.2. Animer le réseau de partenaires	
	Action 1.3. Diffuser le plan	
	Action 1.4. Centraliser les données d'observation de l'herpétofaune	
II - Acquérir les connaissances nécessaires pour permettre de protéger efficacement ces espèces et leurs habitats		
Amélioration des connaissances	**Action 2. Mieux connaître la répartition des espèces**	30 000 €
	Action 3. Mettre en place des suivis de populations	
	Action 3.1. Définir un protocole de suivi adapté pour chaque espèce	250 000 €
	Action 3.2. Suivre prioritairement certaines populations	
	Action 4. Améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces, leurs habitats et les menaces qui pèsent sur elles	
	Action 4.1. Améliorer les connaissances sur les espèces	250 000 €
	Action 4.2. Améliorer les connaissances sur les habitats utilisés et les préférences écologiques des espèces	
	Action 4.3. Mieux évaluer les menaces pesant sur les espèces	
	Action 5. Améliorer les connaissances sur la structure populationnelle des espèces ciblées	Dépendant de l'étude, non évaluable
III - Limiter les menaces directes (mortalité) et indirectes (modification de l'habitat) avant qu'elles ne détruisent complètement les populations		
Conservation et gestion	**Action 6. Gérer les espèces exotiques envahissantes (EEE) et les espèces domestiques divagantes (EDD)**	
	Action 6.1. Suivre l'évolution de la répartition des EEE	1 500 000 €
	Action 6.2. Mettre en place des actions d'éradication ou de limitation des EEE et de gestion des EDD **Action 6.2.1.** Gérer les EDD et lutter contre les rongeurs sur l'archipel des Saintes **Action 6.2.2.** Éradiquer le Rat noir à Petite-Terre **Action 6.2.3.** Gérer prioritairement les EDD à la Désirade **Action 6.2.4.** Gérer les EEE et EDD à Saint-Martin	
	Action 6.3. Évaluer l'efficacité des mesures de gestion contre les EEE et les EDD	

Axe	Intitulé de l'action	Coûts prévisionnels sur 5 ans
III - Limiter les menaces directes (mortalité) et indirectes (modification de l'habitat) avant qu'elles ne détruisent complètement les populations		
Conservation et gestion (suite)	**Action 7. Prévenir les nouvelles introductions**	
	Action 7.1. Mettre en place un réseau de veille	300 000 €
	Action 7.2. Identifier les voies et vecteurs d'introduction	
	Action 7.3. Mettre en place des actions de biosécurité	
	Action 7.4. Former les acteurs	
	Action 7.5. Elaborer une procédure de réaction rapide en cas d'introduction de Mangouste ou d'autres EEE sur un territoire	
	Action 8. Améliorer la qualité des habitats	
	Action 8.1. Protéger foncièrement, réglementairement ou contractuellement les secteurs abritant les espèces	Non évaluable, dépendant du projet
	Action 8.2. Restaurer et créer des habitats	
	Action 9. Anticiper la mise en place d'une conservation *ex situ*	
	Action 9.1. Réaliser une étude de faisabilité de la mise en captivité des individus et/ou de leur translocation	50 000 €
	Action 9.2. Rechercher de nouveaux individus	Budget à évaluer dans l'étude de faisabilité
	Action 9.3. Mettre en captivité les individus capturés	
IV - Sensibiliser le grand public et les décideurs pour permettre une appropriation de ces problématiques et encourager des politiques publiques en adéqation avec ces enjeux		
Communication et sensibilisation	**Action 10. Sensibiliser à la nécessité de préserver les espèces**	
	Action 10.1. Produire et diffuser des supports de communication variés	Inclus dans l'animation nationale
	Action 10.2. Organiser des animations et manifestations grand public	80 000 €
	Action 10.3. Organiser des rencontres avec les scolaires	Inclus dans l'animation nationale
	Action 10.4. Encourager les sciences participatives	-
	Action 11. Former et sensibiliser les gestionnaires, institutions, les collectivités et les acteurs socio-professionnels	
	Action 11.1. Former à la nécessité de préserver les espèces	50 000 €
	Action 11.2. Réaliser des actions de sensibilisation à destination des acteurs-socio-professionnels	
	Action 11.3. Accompagner les institutions et les collectivités pour une meilleure prise en compte des espèces	
	Action 12. Mieux prendre en compte les dimensions socio-économiques et culturelles des actions de conservation	
	Action 12.1. Réaliser un état des lieux	30 000 €
	Action 12.2. Mettre en place une médiation territoriale	150 000 €
TOTAL minimal (dépenses non évaluées à prévoir en supplément)		**3 140 000 €**

Figure 38 : Tableau récapitulatif des actions (**rouge** : action de priorité forte ; **orange** : action de priorité modérée)

5. Les fiches actions du PNA

Les 11 fiches actions de ce PNA sont déclinées selon le modèle suivant (Figure 39).

Axe de travail en lien avec l'action	**Degré de priorité** Fort (1) ou modéré (2)

Action n° X	**Intitulé de l'action**
Objectif de l'action	Description brève de l'objectif de l'action
Contexte	Contexte de l'action et enjeux amenant à proposer cette action
Description	**X.X. Sous point de l'action** Paragraphe détaillant les méthodes et les moyens utilisés pour la réalisation de chaque élément de l'action
Calendrier de mise en œuvre	Période prévisionnelle de réalisation de l'action
Indicateurs de résultat	Indicateurs permettant le suivi de la mise en œuvre de l'action et la mesure de son efficacité
Structure pilote présumée	Principaux coordinateurs de l'action
Acteurs et partenaires associés	Liste non exhaustive des structures pouvant être mobilisées pour mettre en œuvre l'action

Financements possibles : liste non exhaustive des sources de financements potentielles	**Coûts prévisionnels :** coûts prévisionnels pour la mise en œuvre des actions (ils sont estimés dans la mesure du possible)

Figure 39 : Modèle de fiche action

Axe concerné : Gouvernance	**Degré de priorité : 1**

Action n° 1	**Animer, coordonner et accompagner la mise en œuvre du plan**
Objectif de l'action	Optimiser et rendre compte de la mise en œuvre du plan
Contexte	Plusieurs espèces de reptiles terrestres endémiques de Guadeloupe et Saint-Martin sont menacées d'extinction ou présumées éteintes. Un état des lieux des espèces prioritaires pour l'action publique dans les départements d'Outre-mer a été mené en 2019 et a mis en exergue la nécessité de se concentrer sur les couleuvres et les scinques de Guadeloupe, le Sphérodactyle des Saintes ainsi que le Scinque de Saint-Martin. Le présent PNA apparaît donc comme un outil indispensable à la préservation de ces espèces sur les territoires de la Guadeloupe et de Saint-Martin. La diversité des territoires, des espèces et des acteurs nécessite une animation importante et une coordination forte pour faciliter la mise en place des actions de ce PNA.
Description	**1.1. Suivre et évaluer les actions** La structure animatrice du PNA met en place un comité de pilotage (COPIL) qui se réunit au minimum une fois par an, avec pour objectif de définir les actions à mener sur les 12 mois à venir et évaluer le résultat des actions mises en œuvre voire les corriger si nécessaire. L'organisation d'une rencontre annuelle en présentiel entre l'animateur du plan et les acteurs des deux territoires (Guadeloupe et Saint-Martin) est également à prévoir. D'autres réunions de travail devront également être organisées sur des thématiques précises et selon les besoins. L'animateur complète au fur et à mesure un tableau de l'état d'avancement des actions du plan, qui permettra de rédiger un bilan annuel puis un bilan final du plan, et mettra en lumière les éventuelles difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des actions. Ce dernier sera présenté au COPIL. Enfin, une évaluation finale du plan, réalisée avec l'appui des acteurs, sera présentée au CNPN. L'animateur met également en place un comité scientifique sur lequel il pourra s'appuyer pour répondre à des questions techniques et pour le suivi des actions d'amélioration des connaissances. L'animateur du plan recherchera également des financements permettant la mise en œuvre des actions. Enfin, il accompagne et donne un avis technique sur les demandes qui concernent les dérogations liées aux captures, aux dérangements ou à la récolte d'échantillons (dérogation espèces protégées, demande d'autorisation de projet) ainsi qu'au partage d'échantillons (CITES, Nagoya). **1.2. Animer le réseau de partenaires** L'animateur du plan veille à maintenir le lien entre les partenaires du réseau national et contribue au réseau international, notamment avec la partie néerlandaise de l'île de Saint-Martin et les îles voisines afin de favoriser les échanges d'expertise et de mutualiser les efforts de conservation. Il travaille en collaboration avec d'autres animateurs de PNA dont les espèces et leurs habitats sont concernés par les mêmes enjeux et problématiques afin de mutualiser les actions lorsque cela est possible. En effet, la problématique des EEE et EDD concerne également l'Iguane des Petite Antilles. Une collaboration étroite entre les animateurs de ces deux PNA devra être mise en place afin de mutualiser les actions de gestion de ces espèces. **1.3. Diffuser le plan** L'animateur du plan distribue largement le document final sur les territoires concernés. Il élabore ou confie l'élaboration des outils de communication du plan (plaquette, kakemono, etc.) et les diffuse, afin de le faire connaître à un large public. Il est également chargé de créer et de mettre à jour un site internet dédié au PNA, pouvant notamment disposer d'un double accès : un dédié au grand public et un avec des documents plus techniques destinés au réseau d'acteurs. **1.4. Centraliser les données d'observation de l'herpétofaune** L'animateur du plan veille à centraliser l'ensemble des données d'observation de l'herpétofaune concernée par le PNA afin de permettre à tous sa consultation, notamment au travers du SINP. L'animateur met en forme les données issues du PNA au format du SINP régional (Karunati).

Action n° 1 (suite)	**Animer, coordonner et accompagner la mise en œuvre du plan**
Calendrier de mise en œuvre	Tout au long du plan
Indicateurs de résultats	**1.1. et 1.2.** Nombre de réunions organisées, dont nombre de COPIL ; réalisation d'un bilan final et d'une évaluation finale du PNA ; nombre d'avis techniques rendus par l'animateur ; nombre d'actions démarrées/terminées/évaluées ; nombre de collaborations/rencontres réalisées ; nombre d'acteurs impliqués. **1.3.** Nombre de PNA distribués et téléchargés ; nombre de documents différents produits ; nombre de plaquettes distribuées et téléchargées ; création d'un site internet ; nombre de consultations du site internet ; nombre de communications orales réalisées ; nombre de partenaires dans la liste de diffusion ; nombre de sollicitations reçues. **1.4.** Nombre de données diffusées en ligne au format attendu ; nombre de contributeurs.
Structure pilote présumée	Structure animatrice du plan
Acteurs et partenaires associés	Acteurs en charge de la mise en œuvre des actions, membres du COPIL, etc.

Financements possibles : DEAL Guadeloupe (budget animation)	**Coûts prévisionnels :** 60 000 € par an (animation Guadeloupe) ; 30 000 € par an (animation Saint-Martin)

Axe concerné : Amélioration des connaissances	**Degré de priorité : 2**

Action n° 2	**Mieux connaître la répartition des espèces**
Objectif de l'action	Réaliser une cartographie de la répartition des espèces
Contexte	Bien que certaines populations des six espèces soient bien identifiées, leur répartition demeure mal connue sur de nombreux autres sites, en raison notamment de la détection difficile de ces espèces discrètes. Mieux connaître leur répartition permettra d'identifier les populations qui nécessitent la mise en place d'actions de conservation.
Description	Des prospections et inventaires seront déployés sur l'ensemble des territoires sur lesquels la présence des espèces est connue ou non afin de : ■ préciser l'étendue des populations connues ; ■ découvrir d'éventuels reliquats de nouvelles populations sur d'autres sites. Un protocole d'inventaire pourra être proposé pour chaque espèce, en fonction des ressources déjà disponibles (protocoles déjà existants) ou à travers la définition de nouveaux protocoles. Les priorités de prospections sont variables d'un territoire et/ou d'une espèce à l'autre. Pour *S. powelli*, les efforts de prospection seront prioritaires sur l'île Tintamarre. Dans un second temps, le reste de l'île de Saint-Martin pourra être inventorié. Pour *S. phyzacinus*, des prospections doivent être menées sur l'ensemble de l'archipel des Saintes (excepté Grand-îlet) mais conditionnées à une meilleure connaissance des rythmes d'activité de l'espèce (action n° 4). Pour *A. antillensis* et *E. juliae*, les prospections sont prioritaires mais sont conditionnées par l'avancement de l'action n° 9. Pour *A. sanctonum*, aux Saintes, les populations de Terre-de-Bas et du Chameau sont bien connues. En revanche, l'est de Terre-de-Haut et l'Îlet à Cabrit apparaissent comme les secteurs prioritaires à inventorier. Les recherches doivent également se poursuivre sur les autres îlets. Pour *M. desiradae*, une priorité forte est fixée pour la population située à Terre-de-Bas sur l'archipel des Saintes. Une priorité modérée est proposée pour Terre-de-Haut des Saintes, l'île de la Désirade et les îlets de Petite Terre où l'emplacement des populations est mieux connu, mais où une actualisation s'avère nécessaire. Enfin, une priorité plus faible est fixée pour les populations des autres territoires, compte tenu qu'il y est présumé disparu.
Calendrier de mise en œuvre	Tout au long du plan (sauf pour *A. antillensis* et *E. juliae* dont les prospections seront conditionnées par l'action n° 9)
Indicateurs de résultats	Nombre de journées/hommes de prospections réalisées ; nombre de nouvelles populations découvertes ; mise à jour de la carte de répartition.
Structure pilote présumée	Structure animatrice du plan
Acteurs et partenaires associés	Associations locales ; Réserves naturelles ; gestionnaire d'espaces naturels (dont : ONF, agents et gardes du littoral) ; Parc national ; bureaux d'études ; OFB ; ARBiG ; CEN

Financements possibles : OFB, MTE, Feder, Bestlife, projets de recherche (thèse, ANR…), collectivités/ structures gestionnaires d'espaces naturels, mécénat	**Coûts prévisionnels :** 6 000 € par an

Axe concerné : Amélioration des connaissances	**Degré de priorité : 1**

Action n° 3	**Mettre en place des suivis de population**
Objectif de l'action	Améliorer les connaissances sur la dynamique des populations
Contexte	Pour préserver les populations de reptiles menacés, il est important de disposer d'une carte de répartition actualisée des espèces (action n° 2) et d'avoir une bonne connaissance des tendances de population. De plus, certains éléments qui permettent de mieux comprendre la dynamique des populations des espèces sont peu documentés. Pourtant, ils conditionnent fortement la conservation des espèces. Ces éléments de connaissances mis à jour permettront notamment de faire évoluer les statuts de conservation des espèces et de servir d'indicateur pour les actions de gestion à mettre en œuvre.
Description	**3.1. Définir un protocole de suivi adapté pour chaque espèce** Suivre les populations à l'aide d'un protocole commun apparaît comme un élément essentiel pour évaluer les tendances et ainsi préparer la mise à jour des statuts de menace des espèces à travers notamment la Liste rouge nationale. Les reptiles sont aujourd'hui de plus en plus suivis via les protocoles POPReptile, mis en place dans le cadre du programme de surveillance de la biodiversité terrestre (schéma directeur publié au Bulletin officiel du ministère chargé de la transition écologique le 23 janvier 2024). La mise en place de suivis POPReptile sur les territoires Antilles-Guyane est amorcée depuis 2023 et est donc à poursuivre et développer. En fonction de la faisabilité (taux de détection et effectifs suffisants), des protocoles spécifiques à chaque espèce et adaptables aux différents territoires sont en cours d'élaboration ou seront élaborés. **3.2. Suivre prioritairement certaines populations** Si un degré de priorité global est attribué à l'action, les suivis devront être mis en place prioritairement sur certaines populations. Le tableau ci-après présente la priorisation à envisager pour le suivi des populations des 6 espèces concernées par ce plan :

Priorité	Espèce	Localisation des populations cibles
Haute	*S. powelli*	Île de Tintamarre
	A. sanctonum	Terre-de-Haut et Îlet à Cabrit
	*M. desiradae**	Petite-Terre, Désirade, Terre-de-Haut
Modérée	*A. sanctonum*	Terre-de-Bas
	*S. phyzacinus**	Les Saintes
Faible (en raison de difficultés de mise en œuvre)	A. antillensis*	-
	*E. juliae**	
	*M. desiradae**	Terre-de-Bas

*Pour *S. phyzacinus*, une priorité modérée est fixée en raison d'une écologie encore mal connue ; ces suivis sont donc liés comme l'action n° 2 aux premiers résultats de l'action n° 4.

Pour *A. antillensis* et *E. juliae*, les populations sont dans un état de conservation trop mauvais pour être suivies par un protocole standardisé. L'urgence concerne dans un premier temps la mise en place de prospections pour rechercher des individus et dans un second temps, la mise en place d'éventuelles actions de conservation ex situ.

Pour *M. desiradae*, un protocole commun devra être construit et déployé. La population de Terre-de-Bas des Saintes est encore trop peu connue pour qu'un suivi protocolé soit mis en place.

Action n° 3 (suite)	**Mettre en place des suivis de population**
Calendrier de mise en œuvre	Année N : définition des protocoles Année N+1 : test des protocoles et formation des agents assurant les suivis Années N+2 à N+4 : mise en place des suivis
Indicateurs de résultats	Élaboration d'un protocole de suivi pour chaque espèce concernée par le PNA (en fonction de la faisabilité) ; nombre de stations suivies ; mise à jour annuelle des tendances de populations ; nombre d'agents formés aux protocoles.
Structure pilote présumée	SHF – ARBiG
Acteurs et partenaires associés	Associations ; Réserves naturelles ; gestionnaires d'espace (dont : ONF, agents et gardes du littoral) ; Parc national ; bureaux d'études ; ARBiG ; OFB

Financements possibles : OFB, DEAL, Feder, Bestlife, mécénat, ONF	**Coûts prévisionnels :** 50 000 € par an

Axe concerné : Amélioration des connaissances	**Degré de priorité : 2**

Action n° 4	**Améliorer les connaissances sur l'écologie et la biologie des espèces, sur leurs habitats et les menaces qui pèsent sur elles**
Objectif de l'action	Développer les connaissances sur l'écologie/la biologie des espèces et leurs habitats afin de mieux comprendre leur fonctionnement et faciliter la mise en place de mesures de conservation. Identifier les menaces qui pèsent sur les espèces afin de mettre en place des actions permettant *a minima* de les atténuer, idéalement de les supprimer.
Contexte	Le niveau de connaissance de la biologie et de l'écologie de ces six espèces demeure à ce jour insuffisant, hétérogène et limité. Enrichir nos connaissances sur les espèces ainsi que sur leurs habitats est une priorité pour permettre la mise en œuvre d'actions de conservation efficaces. Ces éléments serviront également à l'identification des multiples menaces pesant sur les espèces. Si certaines ont déjà été bien identifiées et leur impact mesuré, d'autres sont à ce jour moins connues mais ne doivent pas être négligées.
Description	**4.1. Améliorer les connaissances sur les espèces** Les études qui permettent d'améliorer les connaissances sur l'écologie et la biologie des espèces, en lien avec leur conservation, sont à encourager. Une priorité est notamment donnée aux études permettant de développer les connaissances sur la reproduction des espèces et leur domaine vital. Il est néanmoins possible de mettre en place des études permettant d'améliorer les connaissances sur d'autres aspects tels que les préférences alimentaires, la prédation, la dispersion, etc. La collecte de données liées à l'écologie et la biologie des espèces pourra être mutualisée avec les actions de suivis de populations (action n° 3) et d'inventaires (action n° 2). **4.2. Améliorer les connaissances sur les habitats utilisés et les préférences écologiques des espèces** Les études qui permettent d'améliorer les connaissances sur les habitats utilisés par les espèces sont à encourager. Il peut également être pertinent de mener des études permettant de mettre en évidence les préférences écologiques de ces dernières. Ces informations permettront notamment de faciliter les prospections (action n° 2) en ciblant prioritairement les habitats préférentiels des animaux aux périodes les plus propices (conditions météorologiques, période de l'année). Une cartographie des habitats sur les zones de présence de l'espèce pourra être établie en ce sens. **4.3. Mieux évaluer les menaces pesant sur les espèces** Les études permettant d'identifier les multiples menaces pesant sur les espèces et leurs impacts sont à encourager. Si l'impact des EEE et EDD est à ce jour bien connu et documenté, il pourrait être pertinent d'approfondir les études notamment concernant les impacts sur *M. desiradae*. Par ailleurs, certaines autres menaces potentielles mériteraient d'être étudiées plus en détail. À titre d'exemple, l'impact du changement climatique ou encore des collisions routières sont encore peu étudiés. De même, la recherche de pathogènes éventuels pourrait être pertinente et permettrait d'identifier rapidement une éventuelle menace sanitaire qui pourrait être à l'origine d'un déclin des populations. Cet aspect pourrait être prioritairement étudié sur les espèces de serpents.
Calendrier de mise en œuvre	Toute la durée du plan
Indicateurs de résultats	**4.1.** Nombre d'études réalisées ; nombre de publications scientifiques et techniques publiées. **4.2.** Cartographie et description des habitats préférentiels des espèces. **4.3.** Nombre d'études réalisées ; nombre de publications scientifiques et techniques publiées.
Structure pilote présumée	CEN, OFB, MNHN

Action n° 4 (suite)	**Améliorer les connaissances sur l'écologie et la biologie des espèces, sur leurs habitats et les menaces qui pèsent sur elles**
Structure pilote présumée	CEN, OFB, MNHN
Acteurs et partenaires associés	Université ; laboratoires ; associations locales ; bureaux d'études en écologie

Financements possibles : appels à projets scientifiques (thèses, ANR …), Life, mécénat	**Coûts prévisionnels :** 50 000 € par an

Axe concerné : Amélioration des connaissances	**Degré de priorité : 2**

Action n° 5	**Améliorer les connaissances sur la structure populationnelle des espèces ciblées**
Objectif de l'action	Développer les connaissances relatives à la structure des populations, des flux de gènes et de la diversité génétique des espèces afin de mieux comprendre les relations entre les populations de ces différents taxons. Cette action a également pour but de fournir des indicateurs pour aiguiller les actions de gestion (renforcement, translocations etc.).
Contexte	Le statut taxonomique exact au sein de certains genres (*Mabuya*, *Erythrolamprus* et *Alsophis* notamment) est encore incertain pour certaines populations peu ou pas étudiées ou dont les études présentent des conclusions contradictoires en fonction des chercheurs (cf. Partie 1). Ces mêmes populations sont généralement en déclin et leur taille est vraisemblablement insuffisante pour assurer leur viabilité à long terme. Des actions de renforcement ou des translocations pourront être envisagées, mais nécessiteront préalablement une compréhension très fine de la structuration génétique de leurs populations et une validation non ambiguë de leur statut taxonomique.
Description	Dans un premier temps, la structure pilote prendra soin de référencer les échantillons déjà disponibles (issus de précédentes études, collections du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, du Musée Edgar Clerc, musées étrangers, etc.). Des prélèvements complémentaires non-invasifs seront réalisés *in situ* sur les populations existantes si nécessaire ou avec des espèces proches sur les îles voisines. Les analyses peuvent utiliser les différentes techniques de séquençage génétiques existantes (sanger, shotgun, Rad-seq) et permettront d'avoir accès à une image fine de la structuration génétique inter et intra populationnelle. Une priorité forte sera mise sur les espèces *A. antillensis* et *E. juliae*, ces éléments de connaissance étant indispensables en vue de possibles actions de conservation *ex situ*. Dans un second temps, il conviendra également d'évaluer la diversité génétique des autres taxons sur les populations les plus fragiles (Tintamarre pour *S. powelli* ; Petite Terre et le Chameau pour *M. desiradae* ; Îlet à Cabrit pour *A. sanctonum* et *S. phyzacinus*).
Calendrier de mise en œuvre	Toute la durée du plan
Indicateurs de résultats	Nombre d'échantillons collectés, nombre d'échantillons analysés, nombre de rapports diffusés, nombre de publications.
Structure pilote présumée	MNHN
Acteurs et partenaires associés	Universités ; MNHN ; laboratoires ; structures locales ; SHF

Financements possibles : appels à projets scientifiques (thèses, ANR …), Life, mécénat	**Coûts prévisionnels :** dépendant de l'étude, non évaluable

Axe concerné : Conservation et gestion	**Degré de priorité : 1**

Action n° 6	**Gérer les espèces exotiques envahissantes (EEE) et les espèces domestiques divagantes (EDD)**
Objectif de l'action	Lutter contre les EEE et gérer les EDD afin de préserver les populations des espèces menacées
Contexte	La présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE) et d'espèces domestiques divagantes (EDD) sur l'ensemble des territoires de la Guadeloupe et de Saint-Martin représente une réelle menace pour la conservation des reptiles concernés par ce PNA. Généralement introduites par les humains, de manière volontaire ou non, les EEE et EDD (mangouste, rats, moutons, chèvres, poules, souris, chats, chiens, Iguane commun et Singe vert) causent deux grands types d'impacts : la prédation des individus et la dégradation de leurs habitats. Extraire ces espèces exogènes des habitats faciliterait la restauration des milieux et à plus long terme la préservation des espèces de reptiles concernées par le plan.
Description	**6.1. Suivre l'évolution de la répartition des EEE** Suivre l'évolution de la répartition des EEE est un élément important pour permettre la mise en œuvre d'actions de lutte sur les territoires prioritaires et leur évaluation. Si les connaissances sont suffisamment disponibles pour la majorité des territoires, un manque de connaissance subsiste sur le territoire de la Désirade. Pour pallier cela, des prospections et inventaires pourront être réalisés. **6.2. Mettre en place des actions d'éradication ou de limitation des EEE et de gestion des EDD** Afin de lutter contre les EEE, des campagnes d'éradication (ou de gestion en vue de diminuer les effectifs lorsque l'éradication est impossible) doivent être menées sur les territoires concernés. Une gestion adaptée aux EDD doit être également mise en œuvre afin de veiller au retrait des individus divagants sur les différents territoires. Ces actions de lutte doivent être réalisées en même temps que la mise en place de stratégies anti ré-infestations. Pour faciliter les opérations de lutte et de gestion, le présent point se décline en sous-actions par territoire. **6.2.1. Gérer les EDD et lutter contre les rongeurs sur l'archipel des Saintes** Une gestion communale des chèvres, poules et des rats noirs devra être menée de manière plus globale sur Terre-de-Haut avec une lutte spécifique sur le site du Chameau et ses zones à fort enjeu (notamment le haut du Chameau). La mise en place d'exclos pourrait être envisagée en attendant le retrait des EDD. En parallèle, des mesures de gestion des chèvres devront également être mises en place sur l'Îlet à Cabrit, où l'on retrouve de nombreuses EDD (chèvres, poules, chats) et des EEE animales (rats) avec pour objectif l'éradication de ces espèces. Enfin des mesures similaires pourront être envisagées sur les autres îles et îlets des Saintes en fonction des résultats de ces premières opérations (Terre-de-Bas, et Grand îlet). **6.2.2. Éradiquer le Rat noir à Petite-Terre** La principale menace qui pèse sur Petite-Terre est la présence du Rat noir. Une action d'éradication doit être mise en place et couplée à des actions de biosécurité en relation avec le PNA Iguane des Petites Antilles. **6.2.3. Gérer prioritairement les EDD à la Désirade** Sur le territoire de la Désirade, la gestion des chèvres et moutons divagants sur l'entièreté de l'île apparaît comme prioritaire. **6.2.4. Gérer les EEE et les EDD à Saint-Martin** La gestion des EEE et des EDD sur le territoire de Saint-Martin devra être prioritairement menée sur l'île Tintamarre et concernera les chèvres, les rongeurs et l'Iguane commun. **6.3. Évaluer l'efficacité des mesures de gestion contre les EEE et les EDD** La mise en œuvre d'actions de gestion et/ou de lutte vis-à-vis des espèces introduites visées doit impérativement s'accompagner d'un suivi pendant et après leur application, afin d'évaluer sur le long terme leur efficacité sur les vertébrés exotiques ciblés, les espèces bénéficiaires ainsi que la qualité de leur habitat (sol, flore, proies etc.). Ces informations permettront par la suite de valider des protocoles de gestion des EEE et EDD ou d'améliorer ceux dont l'efficacité n'est pas constatée.

Action n° 6 (suite)	**Gérer les espèces exotiques envahissantes (EEE) et les espèces domestiques divagantes (EDD)**
Calendrier de mise en œuvre	Toute la durée du plan
Indicateurs de résultats	**6.1.** Carte de répartition des EEE et EDD à jour. **6.2.** Nombre d'individus d'EDD retirés ; nombre de réunions relatives à la gestion des EDD avec les communes concernées ; nombre de plans de gestion communaux des animaux divagants en vigueur ; nombre de territoires concernés par la mise en place d'actions de lutte/de gestion ; nombre d'actions de lutte/de gestions mises en place. **6.3.** Surface du périmètre où les EEE animales sont régulées ou éradiquées et leur abondance évaluée ; surface du périmètre où les EDD sont gérées ou entièrement retirées et leur abondance évaluée.
Structure pilote présumée	Structure animatrice du PNA
Acteurs et partenaires associés	Associations locales, AGRNSM, Conservatoire du littoral, Réserves, OFB, ONF, DAAF ; Collectivités ; municipalités ; animateurs des autres PNA

Financements possibles : DEAL, collectivités, CE (LIFE), mécénat	**Coûts prévisionnels :** 300 000 € par an

Axe concerné : Conservation et gestion	**Degré de priorité : 1**

Action n° 7	**Prévenir les nouvelles introductions**
Objectif de l'action	Éviter de nouvelles introductions et réduire la menace qui pèse sur les espèces
Contexte	La problématique des EEE et des EDD est particulièrement marquée dans les territoires ultramarins et en milieu insulaire. Selon la Liste rouge mondiale de l'UICN, les EEE constituent une menace pour 45 % des espèces considérées comme menacées (classées CR, EN, VU) dans les collectivités françaises d'Outre-mer. Elles sont impliquées dans 53 % des extinctions d'espèces recensées dans ces territoires. En parallèle de la gestion des populations déjà établies sur les différents territoires, la prévention contre de nouvelles introductions apparaît comme primordiale afin d'assurer la protection des territoires encore préservés ou d'éviter l'arrivée de nouvelles espèces.
Description	**7.1. Mettre en place un réseau de veille** Sur chaque territoire, un réseau de surveillance devra être constitué. Il se compose de toutes les personnes et structures susceptibles de collecter des données de présence : structures actives dans la conservation de la nature, gestionnaires d'espaces naturels, professionnels touristiques, sociétés de transport etc. L'objectif est d'une part de détecter le plus précocement possible l'arrivée de nouvelles espèces, et d'autre part, de prévoir en amont quelles seront les étapes à mettre en place et les structures concernées quand une observation est remontée afin de réagir efficacement et rapidement (fiches réflexes). Cette veille doit notamment être mise en œuvre sur les ports commerciaux et de plaisance. Par exemple, à Saint-Martin, le Singe vert représente une problématique majeure. Pour l'instant absent de Tintamarre, il est important de mettre en place toutes les actions de prévention et de biosécurité pour éviter que l'espèce colonise l'île. Il en est de même pour la Guadeloupe où certaines îles n'abritent pas encore la mangouste qui représente une menace importante pour l'herpétofaune. **7.2. Identifier les voies et vecteurs d'introduction** Les voies d'introduction des EEE ou EDD dans le milieu naturel peuvent être volontaires (relâcher réalisé par l'humain) ou involontaires (fuite d'une EEE détenue en captivité ; arrivée d'une EEE sur le territoire avec ou sans l'aide d'infrastructures ou de véhicules). Une analyse systématique des voies d'introduction des EEE et des EDD concernées pour la Guadeloupe et Saint-Martin devra être réalisée afin de mettre en avant les principales causes de ces introductions et de mettre en œuvre les actions nécessaires pour les empêcher. **7.3. Mettre en place des actions de biosécurité** Les actions de biosécurité constituent un levier indispensable pour prévenir les invasions biologiques. Les activités maritimes, qu'elles soient touristiques, industrielles ou économiques, sont propices au déplacement d'espèces d'une île à une autre. Aussi, des actions de contrôle devront impérativement être mises en place au niveau des portes d'entrée identifiées dans l'action n° 7.2, notamment pour le contrôle des rongeurs sur les installations portuaires où sont stationnés les bateaux qui se rendent sur les îlets et sur les bateaux eux-mêmes. **7.4. Former les acteurs** Afin de limiter l'introduction d'EEE et d'EDD (nouvelles ou déjà connues du territoire), la formation des différents acteurs socio-professionnels est indispensable. Ces derniers devront être formés et sensibilisés à la problématique afin de prendre part au réseau de surveillance et d'alerter au plus vite. Ces aspects sont détaillés dans l'action n° 11. **7.5. Elaborer une procédure de réaction rapide en cas d'introduction de Mangouste ou d'autres EEE sur un territoire** La mangouste représente une réelle menace sur la survie des espèces du PNA et nécessite une surveillance accrue afin d'empêcher son introduction sur des territoires encore aujourd'hui épargnés tels que la Désirade, les Saintes ou encore l'île Tintamarre. Dans ce cadre, un protocole de réaction rapide devra être élaboré et un recensement des personnes et des moyens mobilisables devra être préalablement effectué.

Action n° 7 (suite)	**Prévenir les nouvelles introductions**
Calendrier de mise en œuvre	Toute la durée du plan
Indicateurs de résultats	**7.1.** Nombre de professionnels sensibilisés à la question des EEE et intégrés au réseau de veille ; nombre de fiches réflexes créées. **7.2.** Liste des voies d'introduction identifiées. **7.3.** Nombre d'agents formés au repérage des EEE dans le secteur des transports (CTM Deher, etc.) ainsi que les agents municipaux. **7.4.** Nombre de formations dispensées ; nombre de personnes formées. **7.5.** Élaboration d'une procédure de réaction rapide en cas d'introduction de mangouste et diffusion aux partenaires.
Structure pilote présumée	Structure pilote du PNA ; ARBiG
Acteurs et partenaires associés	AGRNSM, Réserves naturelles ; associations locales ; OFB ; ONF ; Conservatoire du littoral ; ARBiG ; grand port maritime de Guadeloupe ; acteurs privés (fourrières, société de lutte contre nuisibles et EEE etc.)

Financements possibles : Life, DEAL, OFB, grand port maritime de Guadeloupe, ARBiG	**Coûts prévisionnels :** 60 000 € par an

Axe concerné : Conservation et gestion	**Degré de priorité : 2**

Action n° 8	**Améliorer la qualité des habitats**
Objectif de l'action	Conserver, restaurer et créer des habitats favorables aux espèces et favoriser la connectivité entre les populations
Contexte	La conservation des espèces passe obligatoirement par la préservation des habitats qui les abritent. Par ordre de priorité, il est important de mettre en œuvre des actions de protection des habitats à enjeux, puis de réhabiliter des habitats dégradés et en troisième lieu créer d'éventuels nouveaux habitats si les deux premières solutions s'avéraient insuffisantes pour la préservation des six espèces de ce PNA.
Description	**8.1. Protéger foncièrement, réglementairement ou contractuellement les secteurs abritant les espèces** Plusieurs moyens existent pour assurer la protection des secteurs abritant les espèces visées dans le présent PNA : ■ Les **zones protégées** (Réserves naturelles, APPB, APHN, sites du CEL) constituent des outils forts pour la protection des espèces. Il apparaît opportun de classer avec le statut réglementaire le plus adapté (APPB, RNR, RNN, Réserves biologiques…) des zones abritant les espèces concernées par ce plan à chaque fois que cela est possible. ■ La **maîtrise foncière** par un établissement de protection de l'environnement permet une protection pérenne (CEL et CEN). Cet outil propose une protection foncière de l'habitat, et permet de déployer une gestion de l'espace naturel sur le long terme. Elle se coordonne très bien avec des protections réglementaires additionnelles. ■ La **maîtrise d'usage**, au travers notamment des conventions de gestion liant le propriétaire ou le locataire (comme par exemple des ORE), peut, le cas échéant, permettre d'assurer la préservation de sites au travers d'opérations de gestion et de leur suivi. **8.2. Restaurer et créer des habitats** Des actions de gestion, de restauration ou de création de milieux favorables aux espèces visées doivent être mises en œuvre. La construction et la restauration d'habitats, tels que les murets ou tas de pierres sèches, permettront de fournir à certaines espèces des lieux refuges de qualité. Une attention particulière sera apportée à la limitation des risques d'introduction de nouvelles EEE via les matériaux utilisés pour les actions de restauration en privilégiant l'emploi de matériaux et plantes prélevés ou cultivés localement.
Calendrier de mise en œuvre	Toute la durée du plan
Indicateurs de résultats	**8.1.** Nombre de nouvelles aires protégées créées ; superficies nouvellement protégées ; nombre de conventions de gestion signées ; superficies acquises. **8.2.** Nombre d'opérations de restauration ou de création d'habitat ; linéaire de murets créés.
Structure pilote présumée	Structure pilote du PNA
Acteurs et partenaires associés	AGRNSM, collectivités ; gestionnaires ; Parc et réserves ; ARBiG (notamment CBIG pour la partie restauration), CEN, CEL

Financements possibles : Fonds vert ; Bestlife	**Coûts prévisionnels :** non évaluable dépendant du projet

Axe concerné : Conservation et gestion	**Degré de priorité : 1**

Action n° 9	**Anticiper la mise en place d'une conservation *ex situ***
Objectif de l'action	Disposer des moyens et des connaissances nécessaires en vue de mettre en place des actions de renforcement de population ou de réintroduction en milieu naturel
Contexte	Sur les trois espèces de couleuvres concernées par le plan, une seule est encore observée régulièrement (*A. sanctonum*). Les deux autres n'ont plus été contactées depuis 2004 (*A. antillensis*) et 2010 (*E. juliae*) en raison de leur rareté. Dans ce contexte, il est urgent d'agir rapidement pour la conservation de ces deux espèces menacées d'extinction. La dernière chance pour ces espèces est de pouvoir les localiser et les capturer afin de les élever *ex situ* en vue de les relâcher dans des milieux favorables. L'action est classée comme prioritaire pour permettre à la première phase de démarrer rapidement (étude de faisabilité). Les éléments clés correspondant aux phases suivantes (budgets, priorités, protocoles, acteurs, financements etc.) seront détaillés lors de cette étude et il reviendra à l'animateur de les mettre en place pour la suite du PNA. Il est à noter que si la priorité est donnée pour *A. antillensis* et *E. juliae*, la présente action pourra être déclinée pour *S. powelli* ou d'autres espèces si les résultats des inventaires et suivis de populations menées dans le cadre des actions n° 2, 3 et 5 du présent plan amènent à la conclusion de populations non viables sur le long terme.
Description	**9.1. Réaliser une étude de faisabilité de la mise en captivité des individus ou de leur translocation** Afin d'anticiper la mise en place d'une conservation *ex situ* des espèces les plus menacées (*A. antillensis* et *E. juliae* notamment) il convient de réaliser au préalable une étude de faisabilité. Ce travail permet de mettre à disposition de nombreuses informations qui facilitent une telle action comme les aspects réglementaires et éléments administratifs (autorisations de capture, de détention, etc.), les conditions de maintien préconisées pour les individus, l'identification de structures disposées à accueillir les individus capturés, les sites potentiellement favorables à une translocation des individus, etc. Enfin, il s'agira également d'identifier les acteurs potentiels et les conditions de leur mobilisation. L'objectif est que tout soit prêt, avant d'entreprendre les premières recherches sur le terrain. Cette étude se fera en lien avec les autres îles afin de recueillir leur retour d'expérience sur des projets similaire (Anguilla, Antigua, Sainte Lucie). **9.2. Rechercher de nouveaux individus** Une fois les résultats de l'étude de faisabilité obtenus, il convient d'amorcer la recherche d'individus en mobilisant tous les moyens possibles à savoir : ■ réalisation de prospections (à vue, avec des chiens de détection) sur l'ensemble des territoires susceptibles d'abriter les espèces recherchées ; ■ recueil de témoignages du grand public via un appel à témoignage et à son animation notamment dans les réseaux agricoles et dans les activités de plein air (chasse, randonnée etc.). **9.3. Mettre en captivité les individus capturés** Si un individu est découvert, il conviendra d'assurer son transfert vers une des structures d'accueil identifiées lors de l'étude de faisabilité dans le but d'amorcer un programme de réintroduction/renforcement de population.
Calendrier de mise en œuvre	Années N et N+1 : Réalisation de l'étude de faisabilité Années N+2 à N+4 : Recherche d'individus sur le terrain et placement en captivité pour mise en reproduction
Indicateurs de résultats	**9.1.** Réalisation de l'étude de faisabilité. **9.2.** Nombre de journées/hommes de prospections réalisées ; nombre de réponses à l'appel à témoignage ; nombre de structures contactées ; surfaces prospectées. **9.3.** Nombre d'individus capturés et mis en captivité.
Structure pilote présumée	DEAL Guadeloupe

Action n° 9 (suite)	**Anticiper la mise en place d'une conservation *ex situ***
Acteurs et partenaires associés	Associations locales ; bureaux d'études ; laboratoires de recherche et universités ; zoos ; OFB ; ONF

Financements possibles : Fonds Vert ; DEAL ; appels à projets scientifiques (thèse, ANR)	**Coûts prévisionnels :** **9.1.** 50 000 € **9.2.** Budget à déterminer dans l'étude de faisabilité

Axe concerné : Communication et sensibilisation	**Degré de priorité : 2**

Action n° 10	**Sensibiliser à la nécessité de préserver les espèces**
Objectif de l'action	Faire connaître les espèces et les menaces qui pèsent sur elles
Contexte	La conservation d'une espèce implique dans un premier temps la sensibilisation d'un large public à son écologie puis aux menaces et enjeux qui pèsent sur elle. Cela est d'autant plus vrai dans le cas des reptiles, espèces souvent peu connues, au même titre que la problématique des animaux domestiques et des espèces exotiques envahissantes, principale menace pour les reptiles. Des actions de communication et de sensibilisation du grand public apparaissent donc comme indispensables et serviront de leviers pour faire évoluer les comportements et contribuer à la préservation des espèces. Par ailleurs, porter une attention particulière aux scolaires est tout aussi important et présente plusieurs avantages : s'adresser à un public potentiellement plus réceptif, car moins imprégné d'a priori négatifs, inscrire la portée de ces actions dans la durée, démultiplier le nombre de personnes sensibilisées, les enfants étant des vecteurs spontanés des messages qu'ils reçoivent vers leurs proches.
Description	**10.1. Produire et diffuser des supports de communication variés** Dans un premier temps, les supports et outils de communication déjà existants seront répertoriés et valorisés. Ce premier état des lieux permettra d'identifier les besoins pour, dans un second temps, produire de nouveaux supports (petit livret, supports ludiques, jeux, maquettes, figurines, courtes vidéos etc.). Des publications via le site internet du PNA pourront être mises en ligne régulièrement. De manière générale, la communication devra être pensée selon le prisme du grand public en ciblant notamment la question des menaces (EEE et EDD par exemple), de la peur des serpents ou en apportant une vision culturelle ou patrimoniale du sujet. **10.2. Organiser des animations et manifestations grand public** Plusieurs campagnes de sensibilisation, par le biais d'animations avec le grand public (Fête de la science, Fête de la nature, etc.), de conférences, d'expositions ou de sorties, de publications d'articles, d'émissions de radio ou de télévision, seront mises en place. **10.3. Organiser des rencontres avec les scolaires** Des campagnes de sensibilisation et des animations auprès des scolaires seront organisées. Une priorité sera d'abord mise sur les territoires de la Désirade, les Saintes et Saint-Martin, où il est possible de croiser des espèces du plan avant d'élargir à l'ensemble des territoires de la Guadeloupe. Afin de faciliter le déploiement de ces animations dans les écoles, un réseau d'associations susceptibles de les mettre en œuvre sera identifié et des outils communs pourront être élaborés et mis à disposition en fonction des besoins. **10.4. Encourager les sciences participatives** Rendre le grand public et les scolaires acteurs de la conservation peut avoir un impact positif sur leur sensibilisation. Dans ce cadre, des appels à témoignages pour la recherche des espèces du PNA (notamment des couleuvres *A. antillensis* et *E. juliae*) pourront être lancés, ce qui permettrait également d'augmenter les chances de détection des individus. Pour les scolaires, des aires terrestres éducatives pourront être mises en place afin de sensibiliser le jeune public.
Calendrier de mise en œuvre	Toute la durée du plan
Indicateurs de résultats	**10.1.** Réalisation d'un état des lieux des supports disponibles ; nombre de ressources liées à la sensibilisation des scolaires ou du grand public mises à disposition ; nombre de sites dotés de panneaux de sensibilisation sur les espèces bénéficiaires et les principales menaces. **10.2. et 10.3.** Nombre d'animations réalisées auprès des scolaires ou du grand public ; nombre de scolaires sensibilisés dans les secteurs prioritaires. **10.4.** Nombre de contributeurs aux appels à témoignage.

Action n° 10 (suite)	**Sensibiliser à la nécessité de préserver les espèces**
Structure pilote présumée	ARBiG
Acteurs et partenaires associés	Titè, ; ONF ; Parc national de Guadeloupe ; associations de protection de la nature ; AGRNSM ; professionnels de l'éducation à l'environnement

Financements possibles : collectivités ; FEDER ; Life	**Coûts prévisionnels :** **10.1. et 10.3.** Inclus dans le budget animation du plan **10.2. et 10.4.** 16 000 € par an

Axe concerné : Communication et sensibilisation	**Degré de priorité : 1**

Action n° 11	**Former et sensibiliser les gestionnaires, les institutions, les collectivités et les acteurs socio-professionnels**
Objectif de l'action	Mieux faire connaître les espèces afin d'accompagner les acteurs du territoire vers une meilleure prise en compte des espèces
Contexte	La formation et la sensibilisation des divers acteurs est un facteur clé pour une meilleure compréhension des espèces, de leurs besoins, de leur écologie et biologie et amener à une meilleure prise en compte de ces dernières afin de favoriser leur conservation. Les formations et la communication porteront sur des thématiques variées et viseront un large public d'acteurs du territoire, ainsi que les services instructeurs.
Description	**11.1. Former à la nécessité de préserver les espèces** Diverses actions de sensibilisation seront mises en place afin de mobiliser les publics cibles sur l'importance de la préservation de ces espèces. Ces formations sont à destination de nombreuses structures et personnes (professionnels de l'environnement, acteurs du territoire, institutions, collectivités, etc.) et pourront aborder différentes thématiques permettant d'apprendre à : ■ connaître l'écologie et la biologie des espèces ; ■ reconnaître les espèces ; ■ les manipuler ou mettre en place des suivis ; ■ réaliser des actions de biosécurité et de gestion communale des animaux domestiques ; ■ gérer les habitats de manière adaptée à la présence des espèces concernées par le plan ; ■ identifier et mesurer l'impact des diverses menaces qui pèsent sur ces dernières ; etc. Une attention particulière est prévue pour former et sensibiliser aux risques liés à la présence d'EEE et d'EDD sur les territoires. En effet, afin de faciliter la mise en œuvre des actions n° 6 et 7 liées à la gestion et à la prévention des EEE et EDD, il est nécessaire de former un maximum d'acteurs impliqués et ainsi d'augmenter la taille du réseau de surveillance. Ces formations concerneront une grande diversité d'acteurs tels que les transporteurs de marchandises et de voyageurs ou encore l'ensemble des personnels travaillant pour les ports commerciaux et de plaisance ainsi que les douaniers, ou encore les agents des collectivités territoriales et des organismes de gestion et de protection de la nature. Dans ce cadre, de nombreux outils seront relayés ou créés et diffusés aux institutions, collectivités et acteurs concernés. **11.2. Réaliser des actions de sensibilisation à destination des acteurs socio-professionnels** Des actions de sensibilisation ciblées pourront être organisées en fonction des acteurs du territoire. Ces dernières pourront être réalisées au travers de conférences, de sorties sur le terrain, de diffusion de supports de communication, etc. Elles auront vocation à favoriser la connaissance des espèces et la bonne gestion des habitats qui les abritent dans l'objectif d'une meilleure considération de ces dernières. **11.3. Accompagner les institutions et les collectivités pour une meilleure prise en compte des espèces** La bonne mise en œuvre de cette action passe par un travail de veille. Structures locales et experts pourront être sollicités pour la mise en application de cette sous-action. Il conviendra de proposer une assistance aux services chargés d'émettre un avis sur certains projets ou plans par prescription ou soumis à validation de la DEAL. Les experts s'assureront que tous les moyens ont été mis en œuvre dans le cadre de l'étude pour une bonne prise en compte des espèces, et ce le plus en amont possible dans la conception du projet ou du document de planification. (...)

Action n° 11 (suite)	**Former et sensibiliser les gestionnaires, les institutions, les collectivités et les acteurs socio-professionnels**
Description (suite)	Parallèlement, pour chaque projet, une évaluation des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement mises en œuvre est nécessaire, afin de s'assurer que les objectifs de conservation visés sont atteints et imposer, le cas échéant, la mise en place de nouvelles mesures. Ce travail relève de la responsabilité des porteurs de projets qui peuvent solliciter l'animateur national dans le cadre d'une mission spécifique sous la validation de la DEAL. En complément les services instructeurs peuvent également mobiliser l'animation pour expertiser les suivis transmis par les pétitionnaires. Enfin, il pourra être pertinent d'encourager à rendre le cadre réglementaire plus protecteur concernant l'introduction et la propagation des EEE sur les territoires en encourageant à la mise en œuvre de cette mesure prévue dans l'action n° 8 du Plan d'action pour prévenir l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes[2] .
Calendrier de mise en œuvre	Toute la durée du plan
Indicateurs de résultats	**11.1. et 11.3.** Nombre de journées réalisées ; nombre de personnes ayant participé à une journée de sensibilisation ; nombre de supports réalisés et diffusés. **11.2.** Nombre d'événements de sensibilisation organisés ; nombre d'acteurs contactés (diffusion de support).
Structure pilote présumée	Structure animatrice du plan
Acteurs et partenaires associés	ARB-iG ; associations de protection de la nature ; Réserves naturelles ; ONF ; AGRNSM

Financements possibles : structure en demande de formation ; collectivités ; FEDER ; Life, CEN	**Coûts prévisionnels :** 10 000 € par an

2. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/20220315_EEE_VDEF.pdf

Axe concerné : Communication et sensibilisation	**Degré de priorité : 2**

Action n° 12	**Mieux prendre en compte les dimensions socio-économiques et culturelles des actions de conservation**
Objectif de l'action	Anticiper et éviter les blocages sur les aspects socio-économiques et culturels des actions de conservation afin de favoriser leur efficacité sur le long terme
Contexte	La présence d'espèces domestiques divagantes (EDD) sur les territoires d'Outre-mer représente un sujet complexe en raison des statuts variés des individus, qu'ils soient des animaux de compagnie en semi-liberté ou des animaux n'ayant pas de propriétaires et étant totalement divaguants. Dans tous les cas de figure, la présence d'EDD représente une réelle menace pour les espèces de reptiles ciblées par ce PNA. Cette dernière peut être directe (prédation notamment) ou indirecte (destruction de l'habitat par les espèces herbivores). Dans ce contexte, la gestion de ces espèces demeure essentielle à la préservation des reptiles menacés de Guadeloupe et Saint-Martin. Or, pour permettre une mise en œuvre efficace de ces actions, il est important de bien intégrer la dimension socio-économique et culturelle de cette problématique en raison de potentielles difficultés d'acceptation de la part des habitants.
Description	**12.1. Réaliser un état des lieux** La première étape consiste en la réalisation d'une étude socio-économique et culturelle qui permettra de dresser un état des lieux de la situation initiale pour chaque territoire concerné par la présence d'EDD (cabris, moutons, chats, poules notamment) pour lesquelles des actions de gestions sont nécessaires à la préservation des espèces cibles du PNA. L'objectif sera de mieux connaître l'importance de ces animaux pour les habitants : quelles utilisations ils en ont, sur quels secteurs et avec quelle temporalité. Il faudra également prendre en compte l'aspect culturel et historique que représentent ces espèces (toponymie, traditions, ...). Il s'agira d'identifier les différences et les points communs à chaque territoire afin d'adapter les réflexions aux besoins identifiés. Pour ce faire, il sera nécessaire de bien repérer les points de blocage initiaux et de pré-identifier des solutions potentielles pour les résoudre. Cet important travail devra être mené par des sociologues/anthropologues, spécialistes de la question, tout en conservant un lien important avec la vision écologique de la problématique, justifiant la nécessité de mettre en place des actions de gestion des EDD (cf. actions n° 6 et 7) **12.2. Mettre en place une médiation territoriale** La mise en place d'une médiation territoriale adaptée demeure importante. Cette dernière devra prendre en compte les résultats de l'état des lieux (Axe 12.1.) et être adaptée à chaque territoire. Ce travail pourra être couplé à un important travail de sensibilisation incluant la vision naturaliste et écologique de la problématique (cf. actions n° 10 et 11).
Calendrier de mise en œuvre	Année N : réalisation de l'état des lieux Années N+1 à N+4 : Mise en place de la médiation territoriale
Indicateurs de résultats	**12.1.** Elaboration de l'état des lieux ; identification des points de blocage et solutions par espèce et par territoire. **12.2.** Nombre de réunions organisées ; nombre de personnes sensibilisées.
Structure pilote présumée	Laboratoire universitaire ou bureau d'étude spécialisé en sciences humaines et sociales (12.1.) avec soutien des collectivités (12.2.)
Acteurs et partenaires associés	Université ; laboratoires ; associations locales ; collectivités ; CDL ; OFB

Financements possibles : Life, Fonds vert, mécénat, ANR (projet de stage notamment)	**Coûts prévisionnels :** **12.1.** 30 000 € **12.2.** 30 000 € par an

<table>
<tr><th></th><th>N</th><th>N+1</th><th>N+2</th><th>N+3</th><th>N+4</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Action 1. Animer, coordonner et accompagner la mise en œuvre du plan</td><td>Élaboration du COPIL et du Comité scientifique</td><td>-</td><td>Rencontre des experts à mi-parcours</td><td>-</td><td>Évaluation du PNA</td></tr>
<tr><td colspan="5">Animation nationale tout au long du plan</td></tr>
<tr><td>Action 2. Mieux connaître la répartition des espèces</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">Recensement sur les populations peu connues</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Action 3. Mettre en place des suivis de population</td><td colspan="2">Définition des protocoles et test pour les populations non suivies</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td colspan="5">Mise en place des protocoles annuellement</td></tr>
<tr><td>Action 4. Améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces, leurs habitats et les menaces qui pèsent sur elles</td><td colspan="2">-</td><td colspan="3">Mise en place d'une thèse</td></tr>
<tr><td>Action 5. Améliorer les connaissances sur la structure populationnelle des espèces ciblées</td><td colspan="2">-</td><td colspan="3">Réalisation d'une étude génétique des populations en vue d'une conservation ex situ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Action 6. Gérer les espèces exotiques envahissantes (EEE) et les espèces domestiques divagantes (EDD)</td><td>Réalisation d'une étude de faisabilité de la gestion des EEE et EDD pour les populations concernées</td><td>-</td><td>Mise en œuvre d'une action d'éradication sur un premier îlet</td><td colspan="2">Poursuite des actions sur les autres îlets</td></tr>
<tr><td>-</td><td colspan="4">Mise en œuvre d'actions de régulation des EEE et EDD sur les îles habitées ciblées</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Action 7. Prévenir les nouvelles introductions</td><td>Mise en place d'un réseau de veille</td><td>Création des fiches « réflexes » de réaction rapide en cas de nouvelle introduction de Mangouste</td><td>Identification des voies et vecteurs d'introduction</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="5">Formation des acteurs</td></tr>
<tr><td>Action 8. Améliorer la qualité des habitats</td><td>Priorisation des zones à protéger et à restaurer</td><td colspan="4">Mise en protection + Restauration et création de nouveaux habitats</td></tr>
<tr><td>Action 9. Anticiper la mise en place d'une conservation ex situ</td><td>Réalisation de l'étude de faisabilité</td><td>Validation des partenariats, des aspects réglementaires et financiers</td><td colspan="3">Amorcer la recherche des individus et leur mise en protection</td></tr>
<tr><td>Action 10. Sensibiliser à la nécessité de préserver les espèces</td><td></td><td>Définition de la stratégie et élaboration du plan de communication</td><td colspan="3">Mise en place des actions de communication</td></tr>
<tr><td>Action 11. Former et sensibiliser les gestionnaires, les institutions, les collectivités et les acteurs socio-professionnels</td><td>Identification des besoins et validation des outils</td><td colspan="4">Mise en place des actions de formation et de sensibilisation</td></tr>
<tr><td>Action 12. Mieux prendre en compte les dimensions socio-économiques et culturelles des actions de conservation</td><td>Réalisation de l'état des lieux</td><td colspan="4">Médiation territoriale</td></tr>
</table>

Figure 40 : Planning prévisionnel de la mise en œuvre des actions

Liste des acronymes

AEVA : Association pour l'étude et la protection de la vie sauvage dans les Petites Antilles

AGRNSM : Association de gestion de la Réserve naturelle de Saint-Martin

ANR : Agence nationale de la recherche

APHN : Arrêté de protection des habitats naturels

APPB : Arrêté préfectoral de protection de biotope

ARBiG : Agence régionale de biodiversité des Îles de Guadeloupe

ASFA : Association pour la sauvegarde et la réhabilitation de la faune des Antilles

CDL : Conservatoire du littoral

CE : Commission européenne

CEN : Conservatoire d'espaces naturels

CMR : Capture-marquage-recapture

CNPN : Conseil national de protection de la nature

COPIL : Comité de pilotage

CSRPN : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel

CSTPN : Conseil scientifique territorial du patrimoine naturel

DAAF : Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt

DEAL : Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement

EDD : Espèce domestique divagante

EEE : Espèce exotique envahissante

LMC : Longueur museau cloaque

MNHN : Muséum national d'histoire naturelle

MTE : Ministère en charge de l'écologie

OFB : Office français de la biodiversité

ONF : Office national des forêts

ORE : Obligation réelle environnementale

PNA : Plan national d'actions

RNN : Réserve naturelle nationale

RNR : Réserve naturelle régionale

SHF : Société herpétologique de France

SINP : Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

Bibliographie

Spondylurus powelli, ©Karl Questel

✐ **Allender, M.C., Ravesi, M.J., Haynes, E., Ospina, E., Petersen, C., Phillips, C.A. & Lovich, R.** (2020). Ophidiomycosis, an emerging fungal disease of snakes : targeted surveillance on military lands and detection in the western US and Puerto Rico. *Plos One*, **15**(10): e0240415

✐ **Angin, B. & Gomès, R.** (2015). First report of a skink population on Les Saintes (Guadeloupe, FWI). *Caribbean Herpetology*, **52**: 1-2.

✐ **Angin, B.** (2021). *Inventaires naturalistes sur les circonscriptions du port autonome de Guadeloupe*. GPMG, Ardops Environnement, 21 p. + annexes.

✐ **Angin, B.** (2022). I*nventaire de l'herpétofaune terrestre de la Réserve naturelle nationale des îles de la Petite Terre*. Ardops Environnement, Association Ti'tè, 19p. + annexe.

✐ **Angin, B. & Questel, K.** (2022). *Mission d'inventaire herpétologique de l'île de Saint-Martin.*Ardops Environnement, AGRNSM, 48p.

✐ **Angin, B. & Courtois, E.A.** (2023). *Définition d'une stratégie de suivi des reptiles menacés de l'archipel des Saintes*. Ardops Environnement, ENIA, OFB, 30p.

✐ **Angin, B., Questel, K., Sculfort, O., Courtois, E.A., Massary, J.C., Frétey, T. & Dewynter, M.** (2024). *Les Amphibiens et les Reptiles de la Guadeloupe : identification, répartition et bibliographie. Herp me!,* **9**: 1–82.

✐ **Armand, A., Lopez-Pardo, J., Pisanu, B., Maillard, J.F. & Rateau, F.** (2021). *État des populations de l'herpétofaune native et des vertébrés introduits (mammifères et oiseaux) de deux îlets inhabités des Saintes : Îlet à Cabris et Grand-îlet*. Office français de la biodiversité. 62 p. + annexes.

✐ **Barbour, T.** (1915). Recent notes regarding west indian reptiles and amphibians. *Proceedings of the biological Society of Washington*, **28**: 71-78.

✐ **Barré, N., Trillot, A. & Lorvelec, O.** (2016). Skinks occur on Terre-de-Bas, Les Saintes (Guadeloupe, French West Indies). Caribbean Herpetology, **56**: 1–2.

✐ **Bochaton, C., Boistel, R., Grouard, S., Ineich, I., Tresset, A. & Bailon, S.** (2019). Fossil dipsadid snakes from the Guadeloupe islands (French West-Indies) and their interactions with past human populations. in Steyer, J.S., Augé, M.L. & Métais, G. (eds), Memorial Jean-Claude Rage : A life of paleo-herpetologist. *Geodiversitas*, **41(**12): 501-523.

✐ **Bochaton, C., Paradis, E., Bailon, S., Grouard, S., Ineich, I., Lenoble, A., Lorvelec, O., Tresset, A. & Boivin, N.** (2021). Large-scale reptile extinctions following european colonization of the Guadeloupe islands. Science Advances, **7**(21): eabg2111.

✐ **Breuil, M.** (2002). *Histoire naturelle des amphibiens et reptiles terrestres de l'archipel guadeloupéen. Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy*. Muséum national d'Histoire naturelle, collection Patrimoines naturels, **54**: 339 p.

✐ **Bullock, D.J. & Evans, P.G.H.** (1990). The distribution, density and biomass of terrestrial reptiles in Dominica, west indies. *Journal of Zoology,* **222**(3): 421-443.

✐ **Bustos Usta, D.F. & Torres Parra, R.R.** (2021). Ocean and atmosphere changes in the Caribbean Sea during the twenty-first century using CMIP5 models. *Ocean Dynamics,* **71**: 757–777.

✐ **Daltry, J.C., Bloxam, Q., Cooper, G., Day, M.L., Hartley, J., Henry, M., Lindsay, K. & Smith, B.E.** (2001). Five years of conserving the 'world's rarest snake', the Antiguan racer *Alsophis antiguae*. *Oryx,* **35**: 119–127.

✐ **Daltry, J.C., Morton, M.N., Smith, B.E. & Sylvester, I.** (2003). Antiguan racer census and re-introduction. Antiguan Racer Conservation Project, St John's, Antigua & Barbuda.

✐ **Daltry, J.C., James, K.J., Otto, A. & Toby, N.** (2012). Evidence that eradicating black rats has boosted the recovery of rare reptiles and seabirds on Antiguan islands. *Biodiversité insulaire,* **146**: 146-157.

✒ **Daltry, J.C., Lindsay, K., Lawrence, S.N., Morton, M.N., Otto, A. & Thibou, A.** (2017). Successful reintroduction of the critically endangered Antiguan racer *Alsophis antiguae* to offshore islands in Antigua, west indies. *International Zoo Yearbook,* **51**(1): 97-106.

✒ **Daltry, J.C. & Bell, E.** (2018). Can brodifacoum save endangered species? Recent experiences from the west indies. *Outlooks on Pest Management,* **29**(2): 80-85.

✒ **De Massary, J.C., Bochaton, C., Dewynter, M., Frétey, T., Ineich, I., Lorvelec, O., Vidal, N. & Lescure, J.** (2021). *Liste taxinomique de l'herpétofaune dans l'Outre-mer français : V. Département de la Guadeloupe.* Taxonomic list of herpetofauna in the French Overseas territories: V. Department of Guadeloupe. **178**: 178-184.

✒ **Dewynter, M., Angin, B., Questel, K., Sculfort, O., Yokoyama, M., Courtois, E.A. & Frétey, T.** (2023). Les Amphibiens et les Reptiles de Saint-Martin : identification, répartition et bibliographie. *Herp me!*, **8**: 1–65."

✒ **Donihue, C.M., Daltry, J.C., Challenger, S. & Herrel, A.** (2021). Population increases and changes in behavior and morphology in the critically endangered Redonda ground lizard (*Pholidoscelis atratus*) following the successful removal of alien rats and goats. *Integrative Zoology* **16**: 379–89.

✒ **Dufresnes, C. & Jablonski, D.** (2022). A genomics revolution in amphibian taxonomy. *Science,* **377**(6612): 1272-1272.

✒ **Duméril, A.M.C., Bibron, G. & Duméril, A.H.A.** (1854). *Erpétologie Générale ou Histoire naturelle complete des reptiles.* Vol. 7 (partie 1). Paris, XVI + 780 S.

✒ **Gibson, R.** (1997). *Conservation of the Antiguan racer* Alsophis antiguae : *the captive component*. Proceedings of the 1997 International Herpetological Society Symposium, International Herpetological Society.

✒ **Goetz, M.** (2018). *Husbandry guidelines for the Anguilla racer* (Alsophis rijgersmaei). Technical report to Durrell wildlife conservation trust, US fish and wildlife service, Flora Fauna International, the Government of Anguilla and the Anguilla National Trust.

✒ **Gomès, R. & Ibéné, B.** (2013). *Mabuya desiradae* (Désirade Skink). Distribution. *Caribbean Herpetology*, **43**: 1.

✒ **Gomès, R. & Ibéné, B.**, (2015). *Première mention d'un scinque* (Mabuya sp.) *à Terre-de-Bas, Les Saintes.* Note éditée sur le blog de l'ASFA (Association pour la Sauvegarde et la réhabilitation de la Faune des Antilles). URL : http://www/faune-guadeloupe.com/

✒ **Gomès, R., Parent, J. & Salondy, L.M.** (2018). État des populations d'*Alsophis antillensis*(Schlegel,1837)etd'*Erythrolamprus juliae copeae* (Parker, 1936) dans la région des Grands fonds en Guadeloupe. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, **168**: 15-29.

✒ **Grazziotin, F.G., Zaher, H., Murphy, R.W., Scrocchi, G., Benavides, M.A., Zhang Y.P. & Bonattos. I.** (2012). Molecular phylogeny of the new world *dipsadidae* (serpentes : *colubroidea*) : a reappraisal. *Cladistics*, **28**(5): 437-459.

✒ **Guyomard-Rabenirina, S., Weill, F.X., Le Hello, S., Bastian, S., Berger, F., Ferdinand, S., Legreneur, P., Loraux, C., Malpote, E., Muanza, B., Richard, V., Talarmin, A. & Breurec, S.** (2019). Reptiles in Guadeloupe (French west indies) are a reservoir of major human *Salmonella enterica serovars*. *Plos One*, **14**(7): e0220145.

✒ **Henderson, R.W. & Powell, R.** (2009). *Natural history of west indian reptiles and amphibians*. University Press Florida, Gainesville, Floride. 495 p.

✒ **Hedges, S.B., Couloux, A. & Vidal, N.** (2009). Molecular phylogeny, classification, and biogeography of West Indian racer snakes of the tribe *Alsophiini* (Squamata, *Dipsadidae, Xenodontinae*). *Zootaxa*, **2067**: 1-28.

✐ **Hedges, S.B. & Conn, C.E.** (2012). A new skink fauna from Caribbean islands (Squamata, *Mabuyidae, Mabuyinae*). *Zootaxa*, **3288**: 1-244.

✐ **Hedges, B.S., Lorvelec, O., Barré, N., Berchel, J., Diard Combot, M., Vidal, N. & Pavis, C.** (2016). – A new species of skink from the Guadeloupe archipelago (Squamata, *Mabuyidae, Mabuya*). *Caribbean Herpetology*, **53**: 1-14.

✐ **Hedges, S.B., Powell, R. & Daltry, J.C.** (2017). *Spondylurus powelli*. *The IUCN Red list of threatened species*. Accessed on 20 February 2024.

✐ **Hedges, S.B., Lorvelec, O., Barré, N., Vidal, N. & Pavis, C**. (2019). On the taxonomic recognition of skinks from the Guadeloupe archipelago (*Squamata, Mabuyidae, Mabuya*). *Caribbean Herpetology*, **64**: 1-7.

✐ **Hellebuyck, T., Questel, K., Pasmans, F., Brantegem, L.V., Philip, P. & Martel, A.A.** (2017). virulent clone of *Devriesea agamarum* affects endangered lesser antillean iguanas (*Iguana delicatissima*). Scientific Report, **7**(1):12491.

✐ **Help Sarl.** (2023). *Tentative d'éradication du rat noir* (Rattus rattus) *sur l'îlet Chancel – Martinique*. Rapport de mission HELP SARL – ONF Martinique, 48 p.

✐ **Henderson, R.W. & Sajdak, R.** (1996). *Diets of west indian racers* (Colubridae : Alsophis) : *Composition and biogeographic implications*. 327-338. In: R. Powell and R.W. Henderson (Eds.), Contributions to West Indian Herpetology: A Tribute to Albert Schwartz. Contributions to Herpetology, volume 12. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, New York.

✐ **Henderson, R.W.** (2004). Lesser antillean snake faunas : distribution, ecology, and conservation concerns. *Oryx*, **38**: 311-320.

✐ **Hodge, K.V.D., Censky, E.J. & Powell, R.** (2003). The reptiles and amphibians of Anguilla, british west indies. Anguilla National Trust, The Valley, 72 p.

✐ **Ibéné, B. & Questel, K.** (2011). *Inventaire des amphibiens, reptiles et mammifères terrestres des îlets Pigeon et Kahouanne*. Rapport de l'ASFA pour le Parc national de Guadeloupe. 43 p.

✐ **James, A. & Henderson, R.W.** (2004). Communal nesting site in the snake *Liophis juliae* in Dominica, west indies. *Caribbean Journal of Science*, **40**: 263-265.

✐ **Jowers, M.J., Caut, S., Gaecia-Mudarra, J.L., Alasaad, S. & Ineich, I.** (2013). Molecular phylogenetics of the possibly extinct Martinique ground snake. *Herpetologica*, **69**(2): 227-236.

✐ **Jury, M.R. & Bernard, D.** (2020). Climate trends in the east Antilles islands. *International Journal of Climatology*, **40**: 36–51.

✐ **King, W.** (1962). Systematics of the Lesser antillean lizards of the genus *Sphaerodactylus*. *Bulletin of the Florida State Museum*, **7**: 1-52.

✐ **Knapp, C.R & Shirk, P.L.** (2010). Natural history notes : *Alsophis sibonius* (NCN). Copulation. *Herpetological Review*, **41**(3): 361.

✐ **Leclair, J.R. & Leclair, M.H.** (2011). Life-history traits in a population of the dwarf gecko, *Sphaerodactylus vincenti ronaldi*, from a xerophytic habitat in Martinique, west indies. *Copeia*, **2011**(4): 566-576.

✐ **Lorvelec, O., Barré, N. & Pavis, C**. (2012). *Les dernières populations de Scinques dans les Antilles françaises : état des connaissances et propositions d'actions*. Association pour l'Etude et la protection des Vertébrés et végétaux des petites Antilles (AEVA), Petit-Bourg, Guadeloupe. Rapport AEVA n°35, octobre 2012, 35 p.

✐ **Lorvelec, O., Pisanu, B., Schmitt, A. & Vallon, T.** (2013). *Spondylurus martinae* (Saint-Martin Skink). Distribution. *Carribean Herpetology*, **39**: 1.

✐ **Lorvelec, O., Barré, N. & Pavis, C.** (2016). *Etude des populations de scinques des Antilles françaises et propositions de gestion*. Années 2012-2016. Rapport final. Association pour l'Etude et la protection des Vertébrés et végétaux des petites Antilles (AEVA), Petit-Bourg, Guadeloupe. Rapport AEVA n°41, octobre 2016, 76 p. + annexes.

✒ **Lorvelec, O., Barré, N., Chalifour, J., Teynié, A., Pisanu, B. & Hedges, S.B.** (2017). Discovery of a population of *Spondylurus powelli* (Squamata : *Mabuyidae*) on Île Tintamarre (Saint-Martin, French Antilles) and comments on relationships among skinks of the Anguilla bank. *Carribean Herpetology*, **59**: 1-8.

✒ **Lorvelec, O. & Barré, N.** (2024). *Antilles françaises*. Pages 416–429, in : Savouré-Soubelet, A., Aulagnier, S., Haffner, P., Maille, A., Moutou, F., Richard-Hansen, C., Ruette, S. & Veron, G. (Coordinateurs). Atlas des Mammifères de France. Volume 3. Carnivores et Primates. Muséum national d'histoire naturelle, Paris ; Office français de la biodiversité, Vincennes, 616 pages. Patrimoines naturels, 85.**Métaireau, P., Barré, N., Lorvelec, O., Diard, M. & Pavis, C.** (2014). *Inventaire et cartographie de la population du Scinque* Mabuya desiradae *dans les espaces naturels de la Désirade (Guadeloupe)*. Année 2014. Association pour l'Etude et la protection des Vertébrés et végétaux des petites Antilles (AEVA), Petit-Bourg, Guadeloupe. Office National des Forêts, Direction Régionale, Basse-Terre, Guadeloupe. Rapport AEVA n° 37, septembre 2014 : 60 p.

✒ **Miralles, A., Gomès, R., Angin, B. & Ibéné, B.** (2017). Étude systématique des scinques *Mabuya* de l'archipel guadeloupéen (Squamata, *Scincidae*). *Bulletin de la Société Herpetologique de France*, **163**: 67-84.

✒ **des Monstiers, B., Griffiths, R., Figuerola, C., Herrera J.L. & Castano, P.** (2024). *Restauration des îlets de Petite Terre. Rapport de faisabilité*. Island Conservation. 53 p. + annexes.

✒ **Muelleman, P.J., White, L.A., Henderson, R.W. & Powell, R.** (2009). Activity patterns of *Alsophis sibonius* and *Liophis Juliae (dipsadidae)* in cabrits national park, Dominica, west indies. *south American Journal of herpetology*, **4**(1): 55-60.

✒ **Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A., & Kent, J.** (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, **403**(6772): 853-858.

✒ **Paré, T. & Lorvelec, O.** (2012). *Mabuya desiradae* (Désirade Skink). Conservation. *Caribbean Herpetology*, **38**: 1.

✒ **Peltier, C.** (2022). *Conservation des reptiles endémiques des Petites Antilles : Cas de la population de scinque* Mabuya sp. *sur la commune de Terre-de-Haut des Saintes en Guadeloupe*. Rapport de M2.

✒ **Powell, R., Henderson, R.W. & Thorpe, R.S.** (2010). *Sphaerodactylus phyzacinus*. *Cat. Amer. Amphi. Rept.*, **877**: 1-3.

✒ **Powell, R., Henderson, R.W. & Parmerlee, J.S.** (2015). *The reptiles and amphibians of the dutch Carribean Saba, St. Eustatius, and St. Maarten*. Second edition, revised and expended. Nature Guide Series n°004. Dutch Carribean Nature Alliance, Bonaire, Dutch Caribbean. 344 p.

✒ **Questel, K.** (2011). *Alsophis rijgersmaei* (Anguilla bank racer), distribution. *Caribbean Herpetology*, **23**: 1.

✒ **Questel, K.** (2012). *Contribution à la connaissance d'*Alsophis rijgersmaei (Squamata, Dipsadidae, Xenodontinae) *sur l'île de Saint-Barthélemy*. Réserve Naturelle de Saint- Barthélemy & ALSOPHIS. 24 p.

✒ **Questel, K.** (2021). *Alsophis rijgersmaei* Cope, 1869 (Squamata : *Dipsadidae*) sur l'île de Saint-Barthélemy. Mise à jour : janvier 2021. *Bulletin de l'ATE*, **7**: 8.

✒ **Questel, K. & Hochart, J.** (2019). La reconquête de la végétation sur l'Île Fourchue (Saint-Barthélemy) suite à la suppression des chèvres. *Bulletin de l'ATE*, **4**: 2-6.

✒ **Rinne, J., Kulkarni, R., Soriano-Redondo, A., Correia, R. & Di Minin, E.** (2023). Using automated content analysis to monitor global online trade in endemic reptile species. *Diversity and Distributions*, **00**: 1–10.

✒ **Rodda, G.H., Campbell, E.W. III & Fritts, T.H.** (2001). A high validity census technique for herpetofaunal assemblages. *Herpetological Review*, **32**: 24-30.

✒ **Rosa, G.M., Bradfield, K., Fernández-Loras, A., Garcia, G. & Tapley, B.** (2012). Two remarkable prey items for a chicken: *Leptodactylus fallax* (Müller, 1926) predation

upon the theraphosid spider *Cyrtopholis femoralis* (Pocock, 1903) and the colubrid snake *Liophis juliae* (Cope, 1879). *Tropical Zoology*, **25**(3): 135-140.

Routtier, R., Armand, A., Pisanu, B., Maillard, J.F., Tableau, A. & Rateau, F. (2023). *Endemic reptiles and exotic vertebrates in Les Saintes archipelago (Guadeloupe) : distribution, abundance and management*. 44 p. + annexes.

Rush, E.M., Amadi, V.A., Johnson, R., Lonce, N. & Hariharan, H. (2020). *Salmonella serovars* associated with Grenadian tree boa (*Corallus grenadensis*) and their antimicrobial susceptibility. *Veterinary Medicine and Science*, **6**: 565–569.

Sajdak, R.A. & Henderson, R.W. (1991). Status of west indian racers in the Lesser Antilles. *Oryx*, **25**(1):33-38.

Schedwill, P., Barré, N., Lorvelec, O., Diard, M. & Pavis, C. (2014). *Étude de la population du Scinque* Mabuya cf. desiradae *de Terre de Bas (îles de la Petite Terre, commune de la Désirade, Guadeloupe)*. Années 2012 et 2013. Association pour l'Etude et la protection des Vertébrés et végétaux des petites Antilles (AEVA), Petit-Bourg, Guadeloupe. Office National des Forêts, Direction Régionale, Basse-Terre, Guadeloupe. Rapport AEVA n°36, février 2014 : 51 p.

Schwartz, A. & Henderson, R.W. (1991). *Amphibians and reptiles of the west indies. Descriptions, Distributions and Natural History*. Univ. Florida Press, Gainesville, i-xvi, 1-720.

Somma, C.A. & Brooks, G.R. (1976). Reproduction in *Anolis oculatus, Ameiva fuscata* and *Mabuya mabouya* from Dominica. *Copeia*, **2**: 249–256.

Terrigeol, L. & Gigot, G. (2019). *État des lieux des espèces faunistiques prioritaires pour l'action publique dans les départements-régions d'Outre-mer (DROM)*. – Rapport de synthèse. UMS PatriNat, AFB/CNRS/MNHN. 29 p.

Thomas, R. (1964). The races of *Sphaerodactylus fantasticus* Duméril & Bibron in the Lesser Antilles. *Carribean Journal of Science*, **4**: 373-390.

Thorpe, R.S., Jones, A.G., Malhotra, A. & Surget-Groba, Y. (2008). Adaptive radiation in Lesser Antillean lizards : molecular phylogenetics and species recognition in the Lesser Antillean dwarf gecko complex, *Sphaerodactylus fantasticus*. *Molecular Ecology*, **17**: 1489-1504.

UICN Comité français, OFB & MNHN. (2021). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitres Faune de Guadeloupe*. Paris, France.

Vidal, N., Kindl, S.G., Wong, A. & Hedges, S.B. (2000). Phylogenetic relationships of xenodontine snakes inferred from 12S and 16S ribosomal RNA sequences. *Molecular Phylogenetic and Evolution*, **14**(3): 389-402.

Vrcibradic, D. & Rocha, C. (1996). Ecological differences in tropical sympatric skinks (*Mabuya macrorhyncha* and *Mabuya agilis*) in Southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, **30**.

Warret Rodrigues, C., Angin, B. & Besnard, A. (2021). Favoring recruitment as a conservation strategy to improve the resilience of long-lived reptile populations : insights from a population viability analysis. *Ecology and Evolution*, **00**: 1–13.

White, L.A., Muelleman, P.J., Henderson, R.W. & Powell, R. (2008). Behaviour, time management, and foraging modes of a West indian racer, *Alsophis sibonius*. *Herpetological Bulletin*. 20-25.

White, L.A., Muelleman, P.J., Henderson, R.W. & Powell, R. (2009). Behaviour, time management, and foraging modes of a West indian racer, *Alsophis sibonius*. *Herpetological Bulletin*, **106**: 20-25.

Williams, R.J., Rosse, T., Morton, M., Daltry, J. & Isidore, L. (2016). Update on the natural history and conservation status of the Saint Lucia racer, *Erythrolamprus ornatus* Garman, 1887 (Squamata: Dipsadidae). *Herpetology Notes*, **9**: 157-162.

Zaher, H. (1999). Hemipenial morphology of the South american xenodontine snakes, with a proposai for a monophyletic Xenotontinae and a reappraisal of colubroid hemipenes. *Bulletin of American Museum*, **240**: 1-168.

Annexes

Sphaerodactylus phyzacinus, ©Baptiste Angin

ANNEXE 1 – LISTE DES STRUCTURES RESSOURCES ET LEURS DOMAINES DE COMPÉTENCES, PAR TERRITOIRE

STRUCTURE	DOMAINE DE COMPÉTENCE	TERRITOIRE
AEVA	Biologie, écologie, conservation	Guadeloupe
AGRNSM	Gestion des espaces naturels, conservation	Saint-Martin
ARBIG	Conservation, Sensibilisation	Guadeloupe
Ardops Environnement	Biologie, écologie, conservation	Antilles
ASFA	Biologie, écologie, conservation	Guadeloupe
Association Les fruits de la mer	Biologie, écologie, conservation	Saint-Martin
Association Titè	Gestion des espaces naturels, conservation	Guadeloupe
ATE Saint-Barthélemy	Biologie, écologie, conservation	Saint-Barthélemy
Caribaea initiative	Biologie, écologie, conservation	Antilles
CEN Guadeloupe	Gestion des espaces naturels, conservation	Guadeloupe
CNRS	Archéologie	Antilles
Conservatoire du littoral	Mise en protection des espaces naturels, police, conservation	Guadeloupe, Martinique, Saint-Barth, Saint-Martin
Durell wildife conservation trust	Conservation	Antilles
ENIA	Suivi de population	Antilles
Fauna and Flora international	Conservation	Antilles
HELP SARL	Conservation	Antilles
Island conservation	Conservation	Antilles
Island Nature St-Barth Experiences	Gestion des espaces naturels, conservation	Saint-Barthélemy
MNHN	Génétique	Antilles
Nature foundation of Sint-Maarten	Conservation	Saint-Martin (côté néerlandais)
OFB	Gestion des espèces naturels, conservation	Antilles
ONF	Gestion des espaces naturels, conservation, suivis	Antilles
Parc national de Guadeloupe	Gestion des espaces naturels, conservation	Guadeloupe
ReWild	Conservation	Antilles
SHF	Systématique, génétique, conservation	Antilles
Université des Antilles	Génétique, conservation	Guadeloupe
Wild Dominique	Biologie, écologie, conservation	Dominique

Édition Août 2025

Réalisation et rédaction :

Laura KOUYOUMDJIAN - Société herpétologique de France ; Baptiste ANGIN - Ardops environnement

Coordination :

Donatien CHARLES - DEAL Guadeloupe

Contribution :

Clara ANDRÉ (DEAL Guadeloupe - UT Saint-Martin) ; Baptiste ANGIN (Ardops-environnement) ; Cédric BAUDRAN (ONF) ; Christopher CAMBRONE (Caribaea initiative) ; Julien CHALIFOUR (AGRNSM) ; Gloria CHANCE (ARBig) ; Donatien CHARLES (DEAL Guadeloupe) ; Élodie COURTOIS (ENIA) ; Jean-Christophe DE MASSARY (PatriNat / OFB, MNHN) ; Barthélémy DESSANGES (Parc national de Guadeloupe) ; Cathy FERLAUX (MTE - DEB) ; Julien GERARD (ARBig) ; Marion GESSNER (Conservatoire du littoral) ; Régis GOMÈS (ASFA) ; Catherine HERMANT (ARBig) ; Béatrice IBÉNÉ (ASFA) ; Maïtena JEAN (Parc national de Guadeloupe) ; Laura KOUYOUMDJIAN (SHF) ; Myriam LABADESSE (SHF) ; Gilles LEBLOND (CSRPN Guadeloupe) ; Sophie LE LOC'H (RNN Désirade - ONF) ; Olivier LORVELEC (INRAE) ; Laëtitia MATHON (Nature foundation Sint Maartin) ; Aurélien MIRALLÈS (SHF - MNHN) ; Nicolas PARANTHOEN (ONF) ; Camille PELTIER (Parc national de Guadeloupe) ; Karl QUESTEL (ATE Saint-Barthélemy) ; Fabian RATEAU (OFB) ; Léa SÉBÉSI (Titè) ; Audrey TROCHET (SHF) ; Almodis VADIER (Conservatoire du littoral).

Citation recommandée :

Kouyoumdjian, L., Labadesse, M. & Angin, B. (coord.). 2026 – Plan national d'actions en faveur des scinques, couleuvres et geckos menacés de Guadeloupe et Saint-Martin. Société herpétologique de France – Ardops-environnement – DEAL Guadeloupe – Ministère de la Transition écologique, de la biodiversité et des négociations internationales sur le climat et la nature. 90p.

Remerciements :

La SHF, Ardops-environnement et la DEAL Guadeloupe souhaitent remercier sincèrement l'ensemble des structures et des personnes ayant contribué à l'élaboration de ce PNA. Nous remercions Maël DEWYNTER pour l'élaboration des cartes ainsi que les photographes ayant permis l'illustration de ce PNA : Élodie COURTOIS (ENIA) ; Maël DEWYNTER ; Béatrice IBÉNÉ (ASFA) ; Grégory MOULARD ; Ombeline SCULFORT et Karl QUESTEL (ATE Saint-Barthélemy).

De manière plus générale, nous remercions toutes les personnes qui œuvrent d'ores et déjà aux Antilles pour la préservation des scinques, couleuvres et geckos.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex - Tél : 01 40 81 21 22

Crédit photo (couverture) : *Spondylurus powelli* (©Maël Dewynter et Ombeline Sculfort) ; *Alsophis sanctonum* et *Sphaerodactylus phyzacinus* (©Élodie Courtois).

Conception graphique : Benoit Cudelou SG/DAF/SET/SETI2.2

Impression : atelier de reprographie SG/DAF/SAS/SETI2.3

www.ecologie.gouv.fr

**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ
ET DES NÉGOCIATIONS
INTERNATIONALES
SUR LE CLIMAT ET LA NATURE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Plan national d'actions

En faveur de la Sittelle corse

Sitta whiteheadi

2017-2026

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

www.developpement-durable.gouv.fr

Sommaire

Préambule-Contexte du 2e plan....9

I. Bilan des connaissances....10

1.1 Description....10

1.2 Systématique....10

1.3 Statut légal de protection....10

1.4 Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation....11

1.4.1 Reproduction....11

1.4.2 Alimentation....11

1.4.3 Territorialité....12

1.4.4 habitat potentiel et naturel....12

1.4.5 Effectif et tendances....16

1.4.6 Dispersion....16

1.4.7 Structure de la population....16

1.4.8 Résilience de la population après perturbation....16

1.5 Répartition et tendances évolutives....17

1.6 Bilan du premier plan national d'action (PNA)....17

1.7 Informations relatives aux sites exploités par l'espèce....18

1.8 Menaces et facteurs limitants....18

1.8.1 L'accès aux graines de pin Laricio en période hivernale....18

1.8.2 Les incendies de forêts....18

1.8.3 Le rajeunissement de peuplements forestiers sur de grandes surfaces....20

1.8.4 La répartition et l'évolution de l'habitat à pin Laricio....20

1.8.5 Sanitaire....21

1.9 Impacts du changement climatique....21

1.9.1 Modélisations mathématiques....21

1.9.2 Le réseau RENECOFOR....22

1.10 Aspects économiques....23

1.10.1 La planification forestière....23
1.10.2 La politique forestière régionale....23
1.10.3 La production de bois....24
1.10.4 La commercialisation des bois....27
1.10.5 Les activités sociales de pleine nature....28
1.11 Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger....29
1.12 Actions de conservation déjà réalisées....29
1.12.1 En forêt privée....29
1.12.2 En forêt publique....29
1.12.3 Actions concrètes....32
1.13 Eléments de connaissance à développer....34
1.13.1 Sur le comportement de la sittelle....34
1.13.2 Sur l'habitat de la sittelle....35
1.13.3 Sur la gestion de l'habitat....36
II - Besoins et enjeux de la conservation....38
2.1 Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce....39
2.1.1 L'habitat préférentiel....39
2.2 Enjeux de conservation....39
2.3 Premiers éléments de la stratégie à long terme....39
2.3.1 Prise en compte dans les documents de cadrage et d'orientation forestière....39
2.3.2 Prise en compte dans les documents à vocation DFCI....40
2.3.3 Formations spécifiques à la gestion des peuplements forestiers et besoins de la sittelle....40
2.3.4 Zones refuges....41
2.3.5 Sensibilisation du public et communication....41
2.3.6 Recherche de financements....41
2.3.7 Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre....41
2.4 Fiches actions....42
2.5 Calendrier d'exécution....59

Bibliographie.....60

Annexes.....66

1 - Carte de répartition des peuplements de pin Laricio en région Corse.....66

2 - Cartes des forêts publiques de Corse et des peuplements purs.....67

3 - Carte des sites Natura 2000 incluant les peuplements purs de pin Laricio.....70

4 - Caractérisation de l'habitat à pin Laricio sur 36 forêts bénéficiant d'un document d'aménagement.....73

5 - Caractérisation des types de peuplement forestiers.....76

6 - Production de bois.....78

7 - Répartition et effectifs de la sittelle corse (Thibault & al. 2008).....79

8 - Suivis de population sur les parquets de régénération.....83

9 - Mise en place d'îlots de vieillissement en forêt territoriale de Valduniellu (parcelle 16).....88

10 - Mise en place d'îlots de vieillissement en forêt territoriale de Valduniellu (parcelle 17).....90

11 - Comité de suivi et groupe de travail technique.....92

Liste des tableaux

Tableau n° 1 : surfaces par essence des formations boisées de Corse.....14

Tableau n° 2 : surfaces (ha) des structures de peuplements favorables et défavorables à la sittelle dans 36 forêts publiques de Corse.....15

Tableau n° 3 : surfaces (ha) des structures de peuplements favorables et défavorables à la sittelle dans les séries de production de bois de pin Laricio dans 36 forêts publiques de Corse.....25

Tableau n° 4 : synthèse des gammes de prix de pin Laricio par qualité.....27

Tableau n° 5 : état des réserves biologiques forestières de Corse.....31

Tableau n° 6 : objectifs cibles d'arbres à « haute valeur biologique » pour les peuplements de pin Laricio.....32

Tableau n° 7 : récapitulatif des mesures et actions favorables à la sittelle mises en œuvre dans les peuplements de pin Laricio mis en production.....34

Tableau n° 8 : calendrier prévisionnel PNA.....59

Tableau n° 9 : surfaces des différentes structures de peuplements purs de pin Laricio dans 36 forêts publiques de Corse.....73

Tableau n° 10 : surfaces des différentes structures de peuplements de pin Laricio en mélange dans 36 forêts publiques de Corse.....74

Tableau n° 11 : traitements sylvicoles appliqués aux séries de production du pin Laricio dans 36 forêts publiques de Corse.....75

Tableau n° 12 : surfaces exploitées en pin Laricio entre 2004 et 2013.....78

Tableau n° 13 : volumes exploitées en pin Laricio entre 2004 et 2013.....78

Tableau n° 14 : répartition et effectifs de la sittelle corse.....79

Tableau n° 15 : parcelles forestières de la forêt territoriale de Valduniellu constituant la zone de suivi sur parquets de régénération.....83

Tableau n° 16 : récapitulatif des arbres conservés en parcelle 16 de la forêt territoriale deValduniellu.....88

Tableau n° 17 : récapitulatif des arbres conservés sur la parcelle 17 de la forêt territoriale de Valduniellu et composant les ilots.....91

Liste des graphiques

Graphique n° 1 : surfaces (ha) de pin Laricio exploitées entre 2004 et 2013 en fonction du type de coupes.....25

Graphique n° 2 : volumes (m^3) exploités en pin Laricio entre 2004 et 2013 par types de coupes.....26

Liste des cartes

Carte n° 1 : couverture nationale du réseau RENECOFOR et répartition par essence dominante.....22

Carte n° 2 : répartition des peuplements de pin Laricio en région Corse.....66

Carte n° 3.1 : forêts publiques de Corse et peuplements purs de pin Laricio (partie nord-ouest et centre Corse).....67

Carte n° 3.2 : forêts publiques de Corse et peuplements purs de pin Laricio (partie centre Corse).....68

Carte n° 3.3 : forêts publiques de Corse et peuplements purs de pin Laricio (partie sud-est).....69

Carte n° 4.1 : sites Natura 2000 incluant les peuplements purs de pin Laricio (partie nord-ouest et centre Corse).....70

Carte n° 4.2 : sites Natura 2000 incluant les peuplements purs de pin Laricio (partie centre Corse).....71

Carte n° 4.3 : sites Natura 2000 incluant les peuplements purs de pin Laricio (partie sud-est).....72

Carte n° 5 : localisation des territoires de sittelle en 2005, 2009-2010.....84

Carte n° 6 : parcelles forestières de la forêt territoriale de Valduniellu exploitées entre 2005 et 2013.....85

Carte n° 7 : parcelles forestières de la forêt territoriale de Valduniellu recensées en 2014.....86

Carte n° 8 : comparatif des inventaires en forêt territoriale de Valduniellu de 2005 et 2014.....87

Carte n° 9 : Implantation des îlots de vieillissement en parcelle 17 de la forêt territoriale de Valduniellu.....90

Carte n°10 : parcelles 16,17, 18 et 103 de la forêt territoriale de Valduniellu : comparatif entre les inventaires 2009 - 2010 et 2014.....91

Principales données chiffrées de l'habitat à pin Laricio de Corse

Valeurs IFN 2006

- Surface de production des peuplements (habitat) de pin Laricio : **25 164 ha**
- Surface des peuplements (habitat) de pin Laricio en forêt publique : **20 305 ha**
- Surface des peuplements (habitat) de pin Laricio en forêt privée : **4 859 ha**

La carte de l'annexe 1 présente une surface en pin Laricio de 43 000 ha correspondant aux types de peuplements IFN (2003) « futaie de pin Laricio » et « boisements lâches montagnards de pins indifférenciés ». La surface de 25 164 ha correspondant à la surface en production de pin Laricio (IFN 2006) n'a pas pu être extraite de la couche SIG de l'IFN.

Valeurs ONF

Analyse sur 36 forêts publiques représentant 92 % (**18 671 ha**) de l'habitat à pin Laricio en forêt publique :

- Surface des peuplements (habitat) de pin Laricio mis en production : **13 800 ha**
- Surface fonctionnelle, c'est-à-dire réellement mise en production, des peuplements (habitat) de pin Laricio : **11 252 ha**
- habitat à pin Laricio ayant une structure favorable à la sittelle : **9 357 ha**
- **Surface de l'habitat à pin Laricio inclus dans des zones Natura 2000 : 9 205 ha**
  - dont ZPS : **6 438 ha**
  - dont ZSC: **7 209 ha**
  - dont ZPS + ZSC: **4 442 ha**
- Surface des peuplements (habitat) de pin Laricio en forêt publique touchés par des incendies entre 2000 et 2012 : **4 079 ha**

Glossaire

AE	Analyse Environnementale
BM	Bois moyens
CEMAGREF	Centre d'Étude du Machinisme Agricole et du Génie Rural (aujourd'hui IRSTEA)
CEN	Conservatoire des Espaces Naturels
CFM	Conservatoire de la Forêt Méditérranéenne
CNPN	Conseil National de Protection de la Nature
CRBPO	Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux
CRPF	Centre Régional de la Propriétaire Forestière
CTC	Collectivité Territoriale de Corse
DEA	Diplôme d'Études Approfondies
DFCI	Défense des Forêts contre l'Incendie
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement (DREAL aujourd'hui)
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DSF	Département de la Santé des Forêts
ECE	Évaluation de la Conformité Environnementale
ENGREF	École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
EPHE	École Pratique des hautes Études
FA	Futaie Adulte
FCBA	Institut technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement
FEADER	Fonds européen agricole pour le développement rural
FORSAP	Forestiers Sapeurs
FM	Futaie Mature
GB	Gros Bois
GPS	Global Positioning System
IRR	Irrégulier
IRSTEA	Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (ex. CEMAGREF)
JF	Jeune Futaie
LOF	Loi d'Orientation Forestière
LPO	Ligue de Protection des Oiseaux
MEDDE	Ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
OEC	Office National de la chasse et de la Faune Sauvage
ONF	Office National des Forêts
ORGFH	Orientations Régionales de Gestion et de conservation de la Faune sauvage et de ses habitats
PB	Petits Bois
PEFC	Pan European Forest Certification

PL	Pin Laricio
PLPI	Plan Local de Protection contre les Incendies
PNA	Plan National d'Actions
PNRC	Parc Naturel Régional de Corse
PPRDF	Plan Pluriannuel Régional de Développement Forestier
PPRIF	Plan de Prévention des Risques d'Incendies et de Forêts
PRMF	Protection Rapprochée des Massifs Forestiers
PSG	Plan Simple de Gestion
RB	Réserve Biologique
RBD	Réserve Biologique Dirigée
RBI	Réserve Biologique Intégrale
R-BM	Régularisé Bois Moyen
RENECOFOR	Réseau National de suivi à long terme des Écosystèmes Forestiers
R-GB	Régularisé Gros Bois
R-GB/BM	Régularisé Gros Bois à tendance Bois Moyen
R-PB	Régularisé Petit Bois
R-PB/BM	Régularisé Petit Bois à tendance Bois Moyen
RTG	Règlement Type de Gestion
SEOF	Société d'Études Ornithologiques de France
SGP	Semis Gaulis Perchis
SIG	Système d'Information Géographique
SRA	Schéma Régional d'Aménagement
SRGS	Schéma Régional de Gestion Sylvicole
SVT	Sciences de la Vie et de la Terre
TGB	Très Gros Bois
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
VF	Vielle Futaie
ZAL	Zone d'Appui à la Lutte
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

Préambule - Contexte de 2e plan

La Sittelle corse *(Sitta whiteheadi)* a fait l'objet d'un premier plan d'action de 2001 à 2006 (Thibault et al. 2001). Ce plan, appelé à l'époque « plan de restauration », a surtout été l'occasion de sensibiliser les gestionnaires forestiers à la conservation de l'espèce et a permis d'étoffer de manière très conséquente les connaissances sur l'espèce et son écologie. Une synergie s'est aussi créée avec le programme LIFE Pin Laricio (2001-2005) porté par l'ONF et qui a abouti aux premières recommandations pour la gestion de l'habitat de l'espèce (Contribution à la conduite des peuplements de pin Laricio et habitats associés, ONF 2006 et Thibault & al., 2005).

Ainsi, on compte plus de 15 publications de niveau international consacrées à l'espèce, au moins 3 mémoires de Maîtrise ou EPHE (auquel s'ajoute celui de Torre, 2014) et une thèse de doctorat. Un séminaire international de fin de plan lui a été consacré (OEC, 2009). Le Schéma Régional d'Aménagement Forestier de Corse (ONF, 2011) prend en compte l'espèce dans ces recommandations (pages 207,211 entre autres). Le Conseil national de la Protection de la Nature a émis un avis sur le premier plan en 2011 et a sou haité sa reconduction pour 10 ans, avis suivi par le MEDDE qui l'a notifié à la DREAL en fin 2011.

Le contenu du nouveau plan se veut donc plus opérationnel dans un contexte de réduction des effectifs de l'espèce et de données fiables pour la gestion du biotope de l'espèce qui est sédentaire (ce qui facilite les choses). La notion d'opérationnalité des PNA est renforcée par les conclusions de l'inspection générale de l'environnement sur la politique et l'efficience des PNA en France en 2013 : « un PNA caractérise les mesures à mettre en œuvre pour permettre d'améliorer la situation biologique d'une espèce à sauver ou de conserver une espèce qui a déjà fait l'objet d'efforts pour la sauver.

Un PNA est réaliste /opérationnel. Il doit être conçu comme un document de terrain pour les acteurs en situation d'agir. Cela implique que les actions favorables soient connues et que l'efficacité ait été testée. Le PNA intervient donc après que le diagnostic sur les menaces ait été précisément établi, que le traitement ait été choisi sur la base du pronostic et des différentes alternatives thérapeutiques ».

Le présent PNA répond à cet objectif.

I - Bilan des connaissances

1.1 Description

La sittelle corse est un petit passereau d'une douzaine de centimètres, pesant 11 à 12 grammes environ. La silhouette est allongée, avec un bec long et fin, des pattes costaudes et une queue courte. Son plumage est gris-bleu sur le dessus et blanc-grisâtre sur le ventre.

Le mâle possède une calotte noire ; celle de la femelle est grise. Par contre, les deux sexes possèdent des sourcils blancs. chez les jeunes, le dimorphisme sexuel apparaît à l'âge de 11 jours et à l'envol le plumage est proche de celui des adultes.

1.2 Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Classe : Aves

Ordre : Passeriformes

Famille : Sittidae

La sittelle corse fait partie, dans la famille des Sittidae, du groupe canadensis (Harrap & Quinn 1996), qui comprend :

- la Sittelle à poitrine rousse (Sitta canadensis) : Amérique du Nord
- la Sittelle kabyle (Sitta ledanti) : Algérie
- la Sittelle de Krüper (Sitta krueperi) : Ile de mer Egée, Turquie et montagnes bordant la mer noire
- la Sittelle de Chine (Sitta villosa) : Chine et Corée
- la Sittelle du Yunnan (Sitta yunnanensis) : chine
- la Sittelle corse (Sitta whiteheadi) : Corse

Génétiquement, sa plus proche « parente » est Sitta villosa (Pasquet 1998, 2014).

1.3 Statut légal de protection

La Sittelle corse est la seule espèce d'oiseaux endémique de France métropolitaine. Elle est inscrite à :

- l'Annexe I de la Directive 2009/147/CE, dite Directive Oiseaux ;
- l'Annexe II de la Convention de Berne, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel ;

- l'article 3 de la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire français ;
- l'article 1 de la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département ;
- la liste rouge mondiale des espèces menacées (UICN) en tant qu'espèce vulnérable ;
- la liste rouge des espèces menacées en France (UICN France, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS).

1.4 Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

1.4.1 Reproduction

Le cycle de reproduction peut débuter dès la fin décembre ; les mâles territoriaux commencent à chanter.

La densité des couples est variable suivant le type de forêts et leur structure. Les plus fortes densités (2,4-3,12 couple /10 ha) se retrouvent dans les vieilles futaies pleines de pin Laricio. On trouve ensuite les futaies matures de pins Laricio (0,73-1,26 couple/10 ha), les futaies de pins maritimes (0,56 couple/10 ha) et les sapinières localisées à quelques rares forêts (0,53 couple/10 ha) (Thibault & al. 2002).

La sittelle corse confectionne son nid surtout dans les arbres morts (chandelles, arbres morts sur pied), et parfois dans les parties mortes d'arbres vivants (branches, parties de troncs) [Brichetti & Di Capi 1985]. Elle peut utiliser une ébauche de trou faite par un pic épeiche (Dendrocopos major) mais ne récupère pas de loge creusée par d'autres espèces. Elle a besoin d'un bois fortement altéré pour pouvoir creuser. La hauteur moyenne pour la réalisation des loges est de 7,8 m (1,6-32 m, n = 30), sur des arbres de hauteur et de diamètre variables, mais toujours supérieur à 30 cm de diamètre (Villard & Thibault 2001).

Le nid est disposé au fond de la loge et constitué d'une part, d'un support fait de copeaux de bois, d'aiguilles de pins et de mousse, et d'autre part d'une partie supérieure avec une texture plus souple (crin, bourre, plumes, localement pelures d'écorces). Ses dimensions moyennes sont de 122 mm de profondeur, 109 mm de hauteur et 56 mm de largeur (Villard & Thibault 2001).

Les pontes sont déposées entre le 5 avril et le 16 juin. Les couples n'en réalisent qu'une seule par an ; toutefois, une ponte de remplacement peut avoir lieu en cas d'échec précoce de la première ; elle est déposée entre le 28 mai et le 16 juin. Les échecs de reproduction peuvent être dus à la prédation notamment par le Pic épeiche ou le Lérot (Eliomys quercinus).

L'incubation est de 14 jours environ. Seule la femelle couve les œufs ; le mâle assurant l'apport de nourriture durant cette période et dans les 8 jours suivant l'éclosion. Les jeunes composant la nichée (de 3 à 6 individus) demeurent au nid une vingtaine de jours en moyenne. A leur envol, les jeunes présentent déjà le dimorphisme sexuel au niveau de la calotte ; leur taille est cependant plus petite que celle des adultes.

Une sittelle vit environ 4 à 5 ans ; la longévité maximale a été constatée à 5 ans et 7 mois (Thibault & Jenouvrier 2006).

1.4.2 Alimentation

Dès le printemps et jusqu'au mois de novembre, les sittelles se nourrissent principalement d'invertébrés. En période hivernale, elles se nourrissent essentiellement de graines de pin Laricio qu'elles prélèvent directement dans les cônes, uniquement lorsqu'ils sont ouverts.

Cette ouverture est quant à elle dépendante de la température extérieure, qui doit être supérieure à 5°C (Moneglia, 2003). De plus, elles réalisent des caches (dans les failles des écorces de pins) en prévision des conditions difficiles de l'hiver, quand les cônes demeurent fermés sur une longue période. Les graines de pin Laricio composant quasiment la seule source de nourriture pour la sittelle en période hivernale, sa dépendance vis-à-vis du pin Laricio est extrêmement forte.

1.4.3 Territorialité

Les couples de sittelles corses occupent à l'année un territoire d'une superficie de trois à vingt hectares. Cette superficie est fonction de la qualité des peuplements forestiers (structure, production en cônes) [Thibault, & al. 2006 ; Torre, 2014]. Il est d'autant plus petit que les structures de peuplements et la capacité alimentaire sont favorables à l'espèce. La superficie du domaine vital varie également selon la saison et l'avancement du cycle de reproduction. Toutefois, la surface du territoire utilisé en période hivernale reste à préciser.

L'étude menée entre 1998 et 2003 en vallée d'Asco (Thibault & Villard 2005) a démontré la grande territorialité des couples de sittelles et leur fidélité au site choisi (92 à 98 % de réoccupation du territoire d'une année sur l'autre, et 49 % de réutilisation du nid).

1.4.4 Habitat potentiel et naturel

1.4.4.1 Définition de l'habitat optimal

L'habitat de la sittelle a fait l'objet de nombreuses études. Il en ressort que la sittelle corse vit essentiellement dans les vieux peuplements de pin Laricio (Pinus nigra subsp. Laricio var. corsicana), beaucoup plus rarement dans ceux de pin maritime (Pinus pinaster) et de sapin pectiné (Abies alba).

Les principales études traitant de ce point sont :

- Brichetti & Di Capi (1985, 1987) ont établi une première caractérisation de l'habitat de la sittelle corse, à partir d'un échantillonnage de dix parcelles en forêt de montagne :
  - Un habitat préférentiel : forêts matures non exploitées de pin Laricio de l'étage montagnard, parfois mélangées en sous étage au hêtre ou au sapin pectiné. La densité moyenne y est de 1,13 couple aux 10 ha.
  - Un habitat secondaire : futaies de pin Laricio de l'étage supra-méditerranéen mélangées au pin maritime, ou futaies de pin Laricio sur rochers de l'étage subalpin, ou jeunes futaies de l'étage supra-méditerranéen ayant été exploitées. La densité moyenne est de 0,24 couple aux 10 ha. Bien qu'étant l'habitat le plus occupé par la sittelle corse, les futaies adultes de pin Laricio de l'étage montagnard ne sont pas expressément mentionnées dans cette étude. Elles ont été en fait intégrées aux forêts matures non exploitées de l'étage montagnard.
- Beck (1992) a ensuite décrit plus finement cet habitat. Ses analyses montrent :
  - une nette préférence de la sittelle pour le pin Laricio par rapport au pin maritime ;
  - un nombre plus important de contacts dans les futaies et vieilles futaies que dans les jeunes peuplements ;
  - une majorité de contacts dans les peuplements comportant au moins un arbre mort sur pied ;
  - un intervalle d'altitude préférentiel entre 1 300 et 1 400 mètres.
- Thibault & al. (2006) ont analysé les exigences de l'espèce en matière d'habitat. Ainsi, ils ont pu démontrer que la sittelle corse recherche des peuplements avec des arbres de plus de 16 mètres de hauteur, au diamètre supérieur à 58 cm, et avec un fort volume foliaire. Elle est toujours absente quand tous les arbres ont un faible diamètre (< 28 cm) ou que les essences autres que le pin Laricio au sein de la strate dominante ou co-dominante (feuillus principalement) sont majoritaires.

Elle recherche préférentiellement les vieux peuplements qui lui assurent des productions en cônes régulières et abondantes.

- Villard & al. (2014) ont précisé, à partir des données recueillies dans 2 forêts de production, les facteurs déterminant la présence de la sittelle. L'habitat devient favorable dès que le diamètre des pins atteint 50 cm, et nettement favorable à partir de 80 cm de diamètre. Le pourcentage d'essences de la strate dominante autres que le pin Laricio doit être inférieur à 50 %.
- Torre (mémoire EPHE-SVT 2014, non publié) a étudié les habitats de sittelle dans deux massifs forestiers de production (Rospa Sorba et Aitone-Valduniellu) en vue notamment de définir un/des modèles de présence/absence de la sittelle en fonction de la structure du peuplement forestier. L'étude a permis de caractériser l'habitat forestier présent autour du nid par des variables à la fois qualitatives et quantitatives. Il a été démontré de façon significative pour la forêt territoriale de Rospa Sorba (haute-Corse = 2B) que la structure irrégulière des peuplements était globalement plus favorable à la sittelle que la structure régulière. Il est à noter tout de même que la structure régularisée bois moyens/gros bois est considérée comme favorable pour la sittelle (Torre, 2014).

En conclusion des études citées ci-dessus, les éléments de référence retenus pour ce second PNA sont les suivants.

L'habitat optimal de la sittelle corse est constitué de :

- une futaie composée à plus de 50 % de pin Laricio dans la strate dominante, d'une surface d'au moins 3 hectares d'un seul tenant
- avec au moins 24 très gros pins (de plus de 80 cm de diamètre)
- dans un peuplement de densité comprise entre 200 et 300 tiges / ha
- avec au moins 8 chandelles ou arbres morts sur pied, de préférence écorcés, et éloignées de moins de 20 mètres d'un arbre vivant de plus de 20 cm de diamètre
- une structure de peuplement de type irrégulier ou régulier à gros bois tendance bois moyen. À l'inverse, une structure de type régulier à petit bois est défavorable.

Cet habitat optimal théorique ne peut pas constituer un objectif concret de gestion pour l'ensemble de l'habitat à pin Laricio, que ce soit pour les peuplements faisant l'objet d'une exploitation forestière ou les peuplements non-soumis à exploitation En effet, pour ces derniers, les structures de peuplements rencontrées dépendent uniquement des potentialités stationnelles et du cycle sylvigénétique. L'ensemble des valeurs références ne pourra donc se retrouver que ponctuellement. Pour les peuplements mis en sylviculture, le gestionnaire se doit d'assurer l'équilibre des classes d'âge afin d'assurer le renouvellement des bois exploités. Aussi, des compromis sont nécessaires pour assurer la multifonctionnalité des forêts.

Ainsi, le seuil opérationnel pour la gestion des forêts publiques est admis à 8 GB/TGB par hectare, soit à partir d'un diamètre de 50 cm[1], car il peut s'avérer difficile de trouver une densité suffisante en diamètre 80 ou plus. Les diamètres les plus gros seront de toute façon prioritairement conservés.

Ce seuil des 8 GB-TGB par hectare permet, à défaut d'atteindre l'habitat optimal, de conserver, à minima, un habitat très favorable pour la sittelle comme cela a été démontré dans l'étude de Villard & al. (2014).

1.4.4.2 Définition de l'habitat optimal

Le pin Laricio, espèce endémique de Corse, est l'arbre emblématique des forêts de la montagne corse. Il est localisé dans les grands massifs de l'intérieur, en mélange avec le pin maritime à l'étage supra-méditerranéen et jusqu'aux peuplements de l'étage montagnard, où il peut être en mélange avec le hêtre et/ou le sapin.

[1] *Représentant le seuil inférieur de la classe de diamètre des gros bois utilisé par l'ONF en Corse*

Les configurations topographiques de l'île, l'utilisation historique des espaces montagnards (pastoralisme), et les grands incendies ont morcelé cet habitat (cf. annexe 1).

Le pin Laricio est l'essence principale de la forêt publique (cf. annexe 2) qui contient par ailleurs 81 % de ces peuplements, soit 20 305 ha (ONF - SRA 2011). La surface totale de production (définition IFN) couverte par les peuplements de pin Laricio est estimée à 25 164 hectares. Cette surface sera considérée comme la surface couverte par l'habitat à pin Laricio.

Au titre de Natura 2000, l'habitat à pin Laricio (9530*-2) est classé prioritaire par la directive européenne habitats - Faune - Flore (92/43/CEE). Ce classement est en partie lié au fait qu'il constitue majoritairement l'habitat de la sittelle corse inscrite en annexe de la Directive Oiseaux.

Il est ainsi admis que la conservation de cet habitat est fondamentale pour la conservation de la sittelle. Aussi, dans le cadre du réseau Natura 2000, la conservation de l'espèce est abordée directement dans les Zones de Protection Spéciales (ZPS) issues de la directive européenne « Oiseaux » (2009/147/CE) et indirectement dans les Zones Spéciales de Conservation (ZSC), issues de la directive européenne « habitats - Faune - Flore » (92/43/CEE).

Ces zones couvrent 9 205 ha d'habitat à pin Laricio sur l'ensemble de la Corse, dont 6 438 ha au titre des ZPS (pour les oiseaux et notamment la sittelle) et 7 209 ha au titre des ZSC (pour les habitats et notamment l'habitat à pin Laricio), et 4 442 ha concernés à la fois par une ZSC et une ZPS. Ce qui représente 37 % de la surface totale de l'habitat à pin Laricio.

Tableau 1 : *surface par essence des formations boisées de Corse en ha (SRA, 2011)*

Essences principales des formations boisées		**Forêts territoriales**	**Forêts communales**	**Total forêts publiques**	*% de la surface totale des forêts publiques*	**% de la surface boisée des forêts publiques**	**% de la surface boisée de production des forêts publiques**	**Propriétés privées**	**% en forêt publique par rapport à la surface en Corse**
de production	Pin Laricio	11 024	9 281	30 205	*13 %*	22 %	31 %	*4 859*	81 %
	Chêne vert	4 063	11 607	15 670	*10 %*	17 %	24 %	*122 044*	11 %
	Pin maritime	5 299	8 847	14 146	*9 %*	15 %	21 %	*18 251*	44 %
	Hêtre	4 606	7 317	11 923	*8 %*	13 %	18 %	*4 201*	74 %
	Autres	635	3 529	4 164	*3 %*	4 %	6 %	*122 898*	3 %
	Sous-total	*25 627*	*40 581*	*66 218*	*44 %*	*71 %*	*100 %*	*272 252*	*20 %*
hors production	Essence non différenciée	8 517	18 188	26 705	*18 %*	29 %	-	*36 651*	42 %
Total		*34 144*	*58 769*	*92 913*	*61 %*	*100 %*	-	*308 903*	*23 %*

1.4.4.3 Les structures de peuplements de pin Laricio favorables à la sittelle

L'étude des structures de peuplements n'a pu être effectuée qu'en forêt publique bénéficiant d'un aménagement forestier. Tous les aménagements en cours de validité pouvant apporter les données nécessaires à cette analyse ont été consultés ;

il en résulte un total de 36 forêts dont la plus anciennement aménagée date de 2001 et la plus récente de 2014 (tableaux n° 9, 10 et 11 de l'annexe 4).

Les données d'inventaire et de description des peuplements ayant évolué à l'Office National des Forêts (ONF) dans ce laps de temps, une harmonisation de la nomenclature était nécessaire : l'actuelle a été choisie et les correspondances sont précisées en annexe 5.

Compte tenu des exigences de la sittelle en termes d'habitat, on peut considérer comme :

- structures très favorables : celles rencontrées dans les vieilles futaies, vieilles futaies sur semis, gaulis, perchis (SGP) et les peuplements irréguliers ;
- structures favorables : celles rencontrées dans les futaies adultes, futaies matures et vieilles futaies claires ;
- structures peu favorables : celles rencontrées dans les peuplements épars sur rochers ;
- structures défavorables : celles rencontrées dans les SGP et jeunes futaies.

Tableau 2 : *surfaces (ha) des structures de peuplements favorables et défavorables à la sittelle dans 36 forêts publiques de Corse*

	PL pur	%	PL mélangé (PL essence principale)	%	Total	%
Total général	**15 906**	**85 %**	**2 765**	**15 %**	**18 671**	**100 %**
Trés favorables	2 642	17 %	679	25 %	3 321	18 %
favorables	4 866	30 %	1 170	42 %	6 036	32 %
Sous-total 1 : favorables à la Sitelle	**7 508**	**47 %**	**1 849**	**67 %**	**9 357**	**50 %**
peu favorables	5 325	34 %	425	15 %	5 750	31 %
défavorables	3 072	19 %	491	18 %	3 563	19 %
Sous-total 2 : peu ou pas favorables à la Sitelle	**8 397**	**53 %**	**916**	**33 %**	**9 313**	**50 %**

Tout type de gestion confondu, la surface totale des 36 forêts analysées représente une surface de 62 494 ha.

Cette analyse donne les résultats suivants :

- les peuplements de pin Laricio présents dans ces 36 forêts couvrent 18 671 ha, soit 92 % de l'habitat en forêt publique ;
- 50 % des peuplements de pin Laricio présentent des structures favorables à la présence de la sittelle ;
- 47 % des peuplements purs et 67 % des peuplements mélangés présentent des structures favorables à la présence de la sittelle ;
- parmi les structures favorables à la sittelle, 80 % se situent dans des peuplements purs.

La même analyse a été effectuée sur les peuplements réellement mis en production de bois (cf. 2.10.3).

Ces résultats ne reflètent que la configuration des peuplements de pin Laricio, indépendamment de la présence/absence de bois morts sur pied, paramètre de base pour l'installation d'un territoire de sittelle. De plus, il n'y a pas systématiquement de possibilités d'évolution entre les différents types d'habitat. Par exemple, les peuplements épars sur rochers, considérés comme peu favorables, ne peuvent pas évoluer vers une structure plus favorable (contrainte stationnelle qui empêche d'atteindre les densités optimales). A l'inverse, les jeunes futaies pourront elles évoluer vers des types plus favorables au fil des ans et en fonction de la sylviculture qui leur sera appliquée.

1.4.5 Effectif et tendances

La première tentative d'estimation numérique remonte aux années 1960 (Lörhl 1961) : la population de sittelle corse était alors estimée à 3 000 couples. Puis, Brichetti & Di Capi (1985) l'ont estimée à environ 2 000 couples.

Cette diminution des effectifs dans les années 60-70, imputée notamment à la gestion forestière (ouverture de pistes et de grands parquets de régénération) et plus tard aux grands incendies des années 2000 (cf. 2.8.2.1) a été le déclic d'une prise de conscience de la communauté scientifique.

Cela a abouti aux inscriptions de la sittelle corse et de son habitat sur les listes des Directives Européennes pour la biodiversité ainsi qu'au classement relativement récent en espèce vulnérable sur les listes rouges de l'UICN.

Une étude plus récente, basée sur les densités en fonction des différentes qualités de peuplements, recoupant les aménagements forestiers, les cartes de végétation (SODETEG IFN) et des recensements sur le terrain indique que l'effectif estimé est compris entre 1 554 et 2 196 territoires (Thibault & al. 2010) ce qui correspond en moyenne à 1 couple tous les 11 à 16 ha d'habitat à pin Laricio.

Toutefois, il est impossible d'effectuer une analyse comparative entre ces trois études, les paramètres pris en compte et les protocoles utilisés étant trop différents. Ces chiffres servent tout de même de base d'accord commun de la communauté scientifique pour une évolution régressive des effectifs de sittelle corse.

Le rapport national, appelé « rapportage art.12 », demandé à chaque état membre de l'Union Européenne au titre de la Directive Oiseaux, note aussi malgré tout une tendance à la diminution de la population de sittelle corse sur la période d'évaluation 2008 - 2012 (Comolet-Tirman & al. 2012).

1.4.6 Dispersion

La sittelle corse occupe et défend son territoire tout au long de l'année. Elle n'effectue pas de migration saisonnière, qu'elle soit géographique ou altitudinale (Thibault et al. 2006). On ne possède pas de données quantitatives sur la dispersion, mais les données génétiques (cf. ci-après) montrent qu'elle est suffisamment faible pour que puisse se maintenir une hétérogénéité au sein de la population.

1.4.7 Structure de la population

Thibault & al. (2013) ont étudié la structuration actuelle des populations de sittelles corses pour évaluer les flux génétiques entre ces populations, compte tenu de la fragmentation de l'habitat à pin Laricio en Corse (cf. 2.4.4.2).

Ainsi, les résultats obtenus mettent en évidence une différenciation entre trois populations du « nord » (Melaghja, Bonifatu et Fratte) d'une part et huit populations du « sud » (Aitone, Guagnu, Melu, Poggio di Nazza, Pietrapiana, Rospa Sorba, Tova, Valduniellu et Vizzavona) d'autre part, sans relation avec la distance entre ces massifs forestiers. Les auteurs attribuent cette différenciation à une fragmentation de la distribution du pin Laricio consécutive à l'action de l'homme.

1.4.8 Résilience de la population après perturbation

Selon Moneglia & al. (2009), un échantillonnage effectué l'année suivant l'incendie de 2000 dans le massif de Rospa-Sorba (2B) montre une certaine fidélité au territoire à court terme malgré des pourcentages de défoliation importants (Prodon, non publié).

Une étude plus précise avant et après l'incendie de Tartagine en 2003 (1 492 ha, dont 285 ha de pin Laricio) montre une diminution moyenne de 37,5 % du nombre de territoires l'année suivant l'incendie, diminution variant selon le degré de défoliation ; le pourcentage moyen de défoliation étant de 40 % dans la forêt étudiée (Moneglia & al. 2009). La sittelle tend à rester sur son territoire si, tous les 20 mètres, au moins un pin a moins de 2,5 m de hauteur de houppier brûlé. Le nombre de territoires semble cependant décroître continûment les années qui suivent le feu, probablement en lien avec la diminution de la productivité en cônes. Il n'y a pas de données sur la tendance à plus long terme.

1.5 Répartition et tendances évolutives

L'espèce habite une aire de répartition naturellement fragmentée par le relief, constituée par les pinèdes de la chaîne centrale de la Corse, entre 600 et 1800 m d'altitude, depuis la forêt de Tartagine - Melaghja au nord jusqu'à l'Ospedale au sud, ainsi que dans plusieurs massifs périphériques (Castagniccia, sapinière de Cagna).

Besnard (2010) a modélisé plusieurs scenarii d'évolution de la population de la sittelle corse sur les 500 pro-Chaines années.

Plusieurs éléments ont ainsi pu être mis en évidence :

- quel que soit le scénario modélisé, la population ne s'éteint jamais, bien qu'atteignant parfois un seuil critique de 500 couples avec des oscillations très fortes ;
- les paramètres démographiques de l'espèce (reproduction, survie) ne semblent pas agir de manière limitante sur l'évolution de la population ;
- ce sont surtout des paramètres liés à la gestion forestière (surface des coupes, âge d'exploitabilité) qui influent sur les tendances d'évolution à long terme de la population. Toutefois, ces simulations reposent sur quelques paramètres démographiques « favorables » recueillis sur une seule localité lors de suivis relativement courts. Il n'est pas du tout certain qu'ils soient extrapolables partout et à long terme.

1.6 Bilan du premier plan national d'action (PNA)

Le premier plan national de restauration, piloté par le Parc Naturel Régional de Corse, a été validé par le CNPN le 23 juillet 2001 pour une durée de 5 ans. Il a fait l'objet d'une évaluation en 2009.

Ainsi, les études réalisées (31) dans ce cadre ont permis d'améliorer les connaissances sur la sittelle corse, en montrant notamment que :

- sa répartition se limite à l'aire naturelle du pin Laricio (à l'exception de deux petites populations connues dans le pin maritime à Bastelica et à Pastricciola) ;
- l'effectif est numériquement très faible ;
- son habitat est très spécialisé ;
- la principale menace qui pèse sur son habitat demeure les incendies de forêts ;
- une sylviculture adaptée aux exigences de l'espèce doit être recherchée (développement du traitement en irrégulier avec des modalités de gestion spécifique et adaptation du traitement régulier avec, entre autres, la mise en œuvre de la trame de vieux bois).

Les principales préconisations en termes de sylviculture ont été prises en compte, en forêt publique, dans les différents documents de cadrage (cf. 2.12.2). Des adaptations aux nouvelles connaissances et des déclinaisons opérationnelles sont en cours.

Pour les forêts privées, la révision des documents de cadrage prévue en 2015-2016 devra intégrer l'enjeu sittelle. Des pistes de travail issues du premier PNA ont depuis été réalisées (étude génétique) ; les autres sont reportées dans le présent document.

1.7 Informations relatives aux sites exploités par l'espèce

Voir 1.4.4.

1.8 Menaces et facteurs limitants

1.8.1 L'accès aux graines de pin Laricio en période hivernale

Comme énoncé précédemment, la sittelle se nourrit, en période hivernale, quasi exclusivement de graines de pin Laricio qu'elle prélève dans les cônes ouverts ou à partir de caches qu'elle a confectionné. L'ouverture des cônes étant conditionnée par la température extérieure, cette ressource alimentaire indispensable peut faire défaut lors de périodes climatiques défavorables. De plus, la production en cônes peut varier d'une saison à l'autre.

Ainsi, la disponibilité des graines de pin Laricio peut s'avérer être un facteur limitant pour la survie de l'espèce.

1.8.2 Les incendies de forêts

1.8.2.1 Évolution des surfaces incendiées

De 2000 à 2012, 4 079 hectares de peuplements de pin Laricio (toutes structures confondues) en forêt publique ont été touchés par des incendies (ONF 2015), soit 16 % de la surface de l'habitat à pin Laricio. Toutefois, les peuplements concernés n'ont pas été atteints de la même manière ; certains ont été totalement détruits, d'autres roussis ou simplement parcourus.

Thibault et al. (2004) ont estimé que les seuls incendies de l'année 2000 (848 ha de pin Laricio et 275 ha de pins maritimes calcinés ou roussis) « auraient pu affecter environ 4 % de l'effectif de l'espèce ».

L'impact sur la conservation des territoires de sittelle n'est pas homogène en fonction des dégâts occasionnés aux peuplements (cf. 2.4.8).

1.8.2.2 La politique régionale de prévention incendie

L'ensemble du bassin méditerranéen, et donc particulièrement la Corse, est soumis au risque incendie. Depuis plusieurs décennies, les politiques en matière de prévention des incendies ont permis de faire diminuer le nombre des incendies et les surfaces touchées, même s'il peut exister une grande variabilité d'une année sur l'autre, notamment en fonction des facteurs météorologiques.

La politique régionale en matière de prévention incendie est définie dans le PPFENI (Plan de Protection des Forêts et des Espaces Naturels contre l'Incendie, 2014). Parmi ses priorités figurent l'étude et la réalisation des plans de protection locaux :

- **les PLPI** (Plan Local de Protection contre les Incendies) : s'appliquent sur de vastes territoires (microrégions) et constituent un maillage sur l'ensemble de la région Corse ;
- **les PRMF** (Protection Rapprochée de Massifs Forestiers) : concernent spécifiquement des massifs forestiers prestigieux soumis à un fort risque incendie. Ils traitent à la fois des contraintes de défense des personnes (DPCI) et protection des peuplements forestiers (DFCI autorésistance). Cet enjeu est pris en compte dans les plans de gestion des forêts relevant du régime forestier.

1.8.2.3 Sittelle et ouvrages DFCI

Comme indiqué au paragraphe précédent, les PRMF prévoient un ensemble d'actions visant la protection des massifs forestiers en cas d'incendie. Parmi les ouvrages possibles, les zones d'appui à la lutte (ZAL) sont des coupures de combustible permettant un accès aux services de lutte, par la mise en place d'une voie de circulation, sécurisée de part et d'autre par une bande démaquisée d'au moins 100 mètres de large (150 m dans les pinèdes), et équipée de points d'eau répartis sur l'ensemble de l'ouvrage.

En milieu forestier, la ZAL nécessite d'intervenir dans les peuplements, d'une part par la suppression de la continuité verticale de la végétation (strate inférieure) et d'autre part, par la mise à distance éventuelle des arbres restant après la première phase d'intervention. Un couvert forestier important est cependant conservé car il sert à réduire la vitesse des vents sous peuplement (rugosité) et joue un rôle de pare-brandons ; et limite le développement du sous-étage.

Aussi, sur l'emprise d'une ZAL, bien que l'objectif numéro un soit la défense contre l'incendie, ce qui peut dans certains cas amener les décideurs à prévoir des opérations qui ne vont pas dans le sens de la conservation de l'habitat à sittelle, globalement, on peut dire que les préconisations techniques actuelles pour la mise en place des ZAL ne sont pas contraires au maintien de cet habitat. Un mémento relatif à cette thématique est en cours de rédaction.

De plus, les ZAL participent grandement à réduire le risque incendie, et donc la suppression d'habitat à sittelle, sur des surfaces conséquentes. En ce sens, leur impact est globalement favorable à la conservation de la population globale de la sittelle.

Enfin, il est à noter qu'à ce jour, les ouvrages réalisés ou en prévision, concernent une surface totale de 286 ha dans les peuplements de pin Laricio (Torre, 2014), ce qui représente 1,13 % des 25 164 ha de pin Laricio.

1.8.2.4 L'impact des incendies de forêts

Les études menées sur le maintien de territoires de sittelles dans des massifs forestiers touchés par les incendies (cf. 1.4.8) ont mis en évidence la nécessité de limiter les coupes rases post incendie quand la combustion des arbres n'est pas totale, même si la totalité du peuplement a été parcourue.

En effet, les coupes rases sur des surfaces supérieures à 4 ha peuvent éliminer des territoires de sittelle pour plus d'un siècle (temps estimatif nécessaire au rétablissement de peuplements propices à la sittelle), alors que l'espèce peut se maintenir en densité plus ou moins réduite dans un peuplement endommagé.

Parfois, l'incendie favorise l'émergence d'une régénération de pin maritime au détriment du pin Laricio. Des travaux de plantation de pin Laricio ou de dépressage dans le pin maritime peuvent selon les cas pallier ce problème et favoriser la reconquête du pin Laricio.

1.8.3 Le rajeunissement de peuplements forestiers sur de grandes surfaces

Le rajeunissement sur de grandes surfaces peut être provoqué par :

- une perturbation naturelle (incendie, tempête) ;
- un traitement sylvicole de type régulier : les coupes de régénération classiques (sans mesures spécifiques de conservation préconisées : arbres bio, ilots) de plus de 4 ha sont particulièrement défavorables car elles suppriment un territoire théorique de sittelle sur le long terme (estimé à une centaine d'années).

Bien que le traitement de type irrégulier semble plus approprié que le traitement de type régulier car il n'y a pas de rajeunissement sur de grandes surfaces, le traitement de type régulier est nécessaire dans certains cas, au vue de l'analyse des enjeux globaux, notamment de l'enjeu de biodiversité (varier les types de traitements au niveau régional est une des préconisations de gestion de la forêt publique en termes de biodiversité). De plus, la mise en place de la trame de vieux bois, permet, particulièrement dans les peuplements traités en régulier, de prendre en compte l'habitat de la sittelle.

En effet, le gestionnaire des forêts publiques a pour mission première d'assurer la pérennité des massifs forestiers, tout en assurant l'approvisionnement en bois de la filière. La diversité des traitements sylvicoles au plan régional permet une adaptation optimale aux enjeux de gestion de chaque massif forestier, garantissant une multifonctionnalité de la forêt. Ainsi, le choix d'un traitement se fait en fonction de l'objectif visé par la mise en sylviculture (production de bois d'œuvre ou de bois de chauffage, mise en valeur paysagère, DFCI etc...) qui dépend de plusieurs facteurs :

- *historique :* résulte de la gestion passée ;
- *écologique :* zonages environnementaux se superposant au régime forestier (Natura 2000, réserves etc...), espèces protégées et/ou patrimoniales ;
- *économique :* besoins et choix du propriétaire, modes d'exploitation actuels, rentabilité des investissements forestiers, marché du bois
- *sociétal :* accueil du public et paysage, pastoralisme, ressource en eau, chasse et pêche.

Thibault & al. (2000) indiquent par ailleurs que « Le mode de sylviculture (futaie régulière, jardinée ou irrégulière) a des répercussions sur la densité des sittelles [donc sur la taille des territoires] en intervenant sur la structure des peuplements (Dubourdieu 1997), mais pas nécessairement sur leur présence ou leur absence à condition de prendre en compte les supports indispensables à la reproduction que représentent les arbres morts. »

L'objectif est plus de trouver les modalités de gestion qui prennent au mieux en compte la problématique sittelle dans les deux types de traitement que d'imposer l'un ou l'autre des traitements. D'ailleurs les surfaces traitées en futaie régulière sont assez faibles (4 154 ha). Ceci dit, des protocoles de suivi permettant de vérifier si un traitement est nettement plus favorable qu'un autre pourront être mis en place.

1.8.4 La répartition et l'évolution de l'habitat à pin Laricio

L'habitat à pin Laricio couvre une faible superficie au regard de l'ensemble des massifs forestiers insulaires (7 % de la surface boisée de production selon l'IFN). De plus, celui-ci est morcelé en unités plus ou moins étendues.

La gestion forestière participe à l'évolution de la surface de l'habitat à pin Laricio. En l'absence de sylviculture, cette surface serait sans doute inférieure à l'actuelle répartition. En effet, dans les zones où le pin Laricio n'est pas climacique, et en fonction des objectifs de production définis localement, le sylviculteur peut être amené à

lutter contre la dynamique naturelle en favorisant le pin Laricio au détriment d'autres essences (sapin, hêtre, pin maritime). C'est par exemple ce qui s'est passé en forêt de Vizzavona où le pin Laricio a, sur certains secteurs, été largement favorisé par rapport au hêtre dans les aménagements précédents.

La progression de l'habitat à pin Laricio est actuellement visible dans certains secteurs aux alentours des villages de montagne ou sur les hauteurs montagneuses suite à l'abandon de l'activité agricole (châtaigneraies, culture fourragère...) et des parcours pastoraux d'estive.

Les risques de régression sont essentiellement dus aux facteurs naturels (tempêtes) et aux incendies.

1.8.5 Sanitaire

Outre la présence d'armillaire, de fomes, il n'y a pas actuellement en Corse de problèmes sanitaires d'envergure sur le pin Laricio. Cependant, le département de la santé des forêts (DSF), qui assure une veille continue, a décelé un premier cas de « maladie des bandes rouges » en mai 2015 dans la forêt territoriale d'Aitone. Cette maladie est liée à deux agents fongiques : *Dothistroma septospora et Dothistroma pini*. Elle cause le dessèchement des aiguilles, et donc une diminution de l'activité photosynthétique. La répétition de ces attaques sur plusieurs années, notamment en cas d'étés chauds et humides, peut fragiliser les arbres atteints (ralentissement de croissance, attaques d'autres maladies ou parasites). La maladie se développant plutôt sur les jeunes arbres, il y aurait alors un risque sur le renouvellement des peuplements forestiers.

Ainsi, le risque sanitaire n'est pas à écarter totalement, et le maintien d'une veille est fondamental.

1.9 Impacts du changement climatique

1.9.1 Modélisations mathématiques

Les modèles mathématiques actuels relatifs aux modifications du climat au cours du XXIe siècle prévoient un impact de l'augmentation des températures sur la biologie des pins méditerranéens. Cela se traduit, en Provence, par une réduction de la croissance et de la reproduction des pins, pouvant entraîner de fait une diminution de la fructification (Vennetier & al. 2010). Si l'on suppose que ces tendances sont applicables au pin Laricio en Corse, l'impact sur les populations de sittelle pourrait être, toujours selon cet auteur :

- un temps plus long pour atteindre les diamètres favorables,
- un déficit en graines pouvant être limitant pour la survie de l'espèce en période hivernale.

Cependant, les sècheresses ayant été moins importantes en Corse, une telle extrapolation sur les peuplements de pin Laricio en Corse est hasardeuse et mérite confirmation.

Barbet - Massin & Jiguet (2011) ont suggéré que les changements climatiques au cours du 21e siècle n'auraient pas d'influences notables sur l'aire de répartition du pin Laricio ; ainsi, 98 % des territoires de sittelles actuels devraient rester attractifs dans un futur proche. Toutefois, cette modélisation optimiste repose sur l'hypothèse que les petits peuplements de Laricio de basse altitude, de surfaces actuellement très faibles, font bien partie de l'aire de distribution naturelle de cette essence (et donc de la « niche écologique » sur laquelle repose le modèle) et sont potentiellement capables de générer des peuplements âgés habitables par la sittelle, ce qui reste à démontrer.

Quoi qu'il en soit les scenarios de changement climatique envisagés, avec une augmentation des périodes de sécheresse couplée à une hausse des températures, ont pour conséquence un accroissement du risque majeur de destruction de l'habitat par les incendies.

1.9.2 Le réseau RENECOFOR

Le réseau RENECOFOR a été créé par l'ONF en 1992 à la suite de l'épisode de dépérissement forestier constaté en Europe dans les années 1980 et attribué aux « pluies acides ». Il constitue la partie française du réseau de monitoring intensif du programme ICP Forests (ou Programme International Concerté) sur l'évaluation et la surveillance des effets de la pollution atmosphérique sur les forêts. Le réseau compte 102 sites d'observation en France, situés en forêts publiques gérées et implantés sur une surface de 2 ha avec une partie centrale clôturée de 0,5 ha.

L'objectif principal de ce réseau est de suivre l'évolution d'écosystèmes forestiers sous l'action de facteurs externes, tels que le changement climatique. Il cherche aussi à analyser dans le même temps les relations de cause à effet entre ces facteurs externes et les changements constatés, dans le but de proposer des scénarios d'évolution (modélisation).

En Corse, le réseau est constitué de 2 placettes :

- la placette à pin Laricio (PL 20) en forêt territoriale d'Aitone (Corse du Sud)
- la placette à pin maritime (PM 20) en forêt territoriale de Zonza (Corse du Sud)

Les synthèses complètes de ces deux sites sont présentées en annexe 6.

Carte 1 : *couverture nationale du réseau RENECOFOR et répartition par essence dominante*

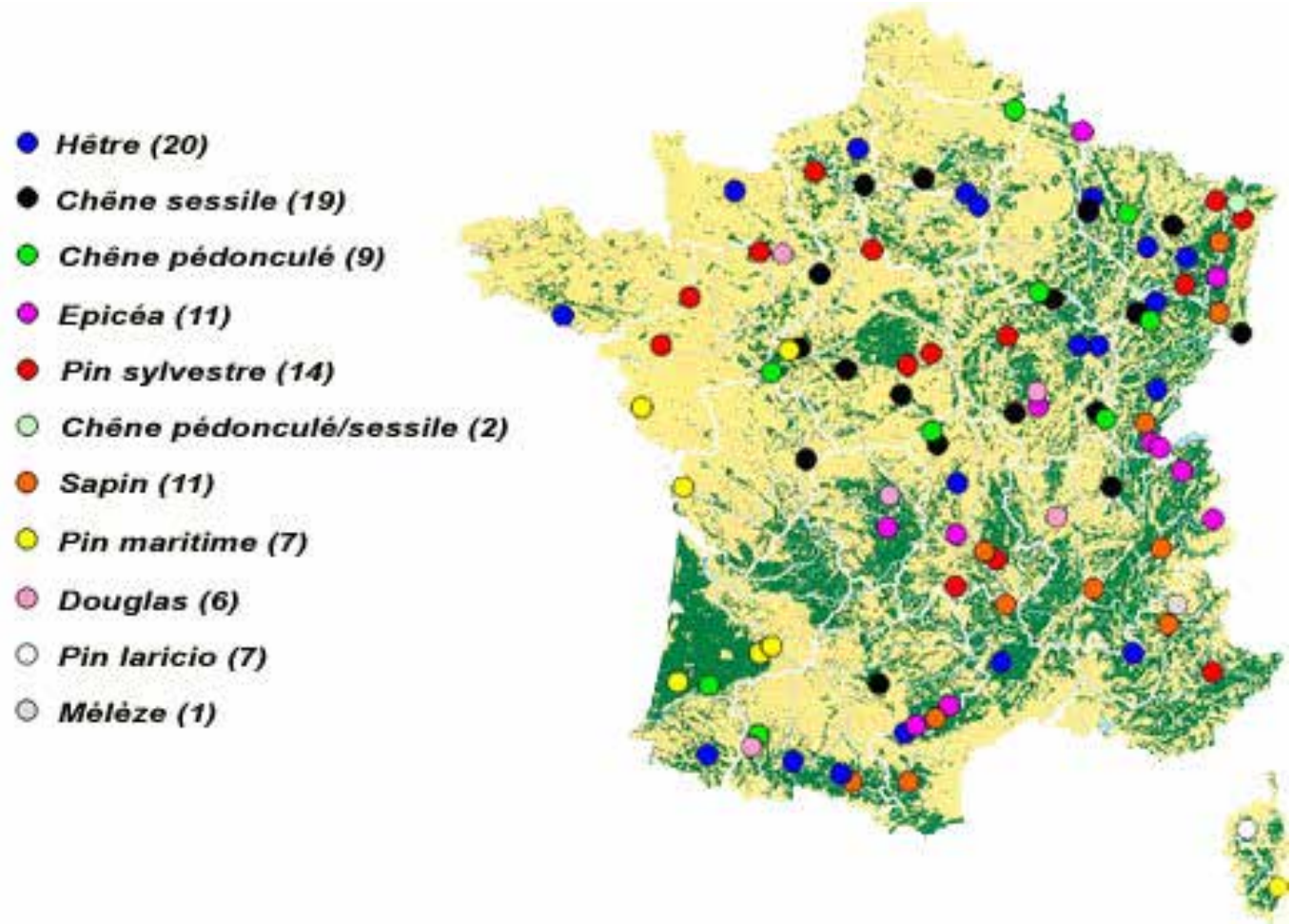

1.10 Aspects économiques

1.10.1 La planification forestière

En plus du Code forestier, la planification forestière est fondée sur les lois suivantes :

- *la loi d'orientation forestière (LOF) du 9 juillet 2001* (avec son décret n° 2003 - 941 du 30 septembre 2003 et sa circulaire C 2005-5018 du 3 mai 2005) ;
- *la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt* (loi n°2014-1170 du 13 octobre 2014) ;

Ces lois prévoient les textes d'orientation et de planification suivants, chacun devant être en conformité avec le précédent :

- *le programme national de la forêt et du bois* (*PNFB,* non encore adopté au moment de la rédaction du PNA) qui doit préciser la politique forestière nationale ;
- *le programme régional de la forêt et du bois (PRFB)* qui remplacera à la fois les *orientations régionales forestières* (*ORF*, adoptées en Corse par arrêté ministériel du 30 juin 2000) et le *plan pluriannuel régional de développement de la forêt* (*PPRDF*, adopté en Corse par arrêté préfectoral du 21 décembre 2012) ; ces deux derniers documents restent cependant applicables jusqu'à l'adoption d'un PRFB. Celui-ci ne pourra être arrêté par le ministre chargé des forêts qu'après avis conforme du président du conseil exécutif de Corse ;
- *les directives et schémas régionaux d'aménagement* (*SRA* Corse adopté par arrêté préfectoral du 19 décembre 2011), *les schémas régionaux de gestion sylvicoles* (*SRGS Corse* adopté par arrêté ministériel du 6 juillet 2006) respectivement pour les forêts publiques et privées ;
- les *aménagements forestiers* (pour les forêts publiques), *les règlements type de gestion (RTG)* pour la forêt publique et privée, *les plans simples de gestion (PSG) et les codes de bonne pratique sylvicole* pour la forêt privée (*CBPS Corse* adopté par arrêté préfectoral du 11 décembre 2007).

Le S.R.A Corse (ONF, 2011) constitue le référentiel régional de base en matière de choix de gestion forestière à appliquer aux forêts des collectivités et en matière de cadrage des référentiels techniques de gestion. Il encadre l'élaboration des aménagements forestiers, documents d'objectifs principaux de la planification forestière des forêts publiques, soit 81 % des surfaces de pin Laricio.

1.10.2 La politique forestière régionale

La loi du 22 janvier 2002 a transféré le domaine forestier privé de l'État (51 023 hectares) et la compétence forestière à la Collectivité Territoriale de Corse (CTC). Ce transfert est devenu effectif au 1er janvier 2004.

C'est pour cela que la CTC a pu définir les orientations générales de la politique forestière pour la Corse, qui ont fait l'objet d'un débat à l'Assemblée de Corse le 23 octobre 2006.

Ainsi, les priorités énoncées sont les suivantes :

- optimiser la mobilisation des bois ;
- maintenir la biodiversité ;
- renforcer la protection contre les incendies ;
- professionnaliser l'accueil du public en forêt.

Ces orientations générales ont été déclinées en 17 plans d'actions.

La CTC a également validé le SRA dans le cadre de la commission régionale de la forêt et des produits forestiers du 26/01/2011. Ainsi, il fait partie intégrante de sa politique forestière régionale. Ensuite, le SRA a définitivement été validé par arrêté ministériel en date du 19/12/2011.

Il existe un autre document cadre régional qui aborde de façon générale les enjeux de conservation de la sittelle et de l'habitat à pin Laricio : les Orientations Régionales de Gestion et de Conservation de la Faune sauvage et de ses habitats (ORGFH), approuvé par arrêté préfectoral du 5 août 2010. Ce document, d'une durée de 5 ans, devrait être réévalué à partir de 2015. A cette occasion, il faudra s'assurer que l'enjeu sittelle soit de nouveau reconduit, par l'application du présent document.

Par ailleurs, le Plan Pluriannuel Régional de Développement Forestier (PPRDF), approuvé par arrêté préfectoral du 21 décembre 2012, « vise à améliorer la production de bois et sa valorisation économique, dans le respect d'une gestion durable des forêts et en faveur d'un développement local des territoires ». Toutefois, les aspects environnementaux ne sont pas spécifiquement abordés dans ce document. Il conviendra de les développer lors de sa prochaine révision ou de renvoyer vers les documents ad hoc.

La valorisation sociale et économique de la forêt corse passe aussi par les certifications de gestion durable. A ce jour, en Corse, 21 propriétaires adhèrent à PEFC (10 communes, 10 privés et la CTC). La surface totale certifiée est de 58 544,89 ha (dont 57 789,94 ha en forêt publique et 759,95 ha en forêt privée).

1.10.3 La production de bois

Le pin Laricio constitue la principale essence de production de bois des forêts publiques en région Corse.

1.10.3.1 Surfaces en production en forêt publique

L'étude réalisée au 2.4.4.3 détaille les surfaces mises en production de bois de pin Laricio sur 36 forêts représentant l'essentiel des peuplements de pin Laricio en forêt publique.

Au total, les surfaces en production de bois de pin Laricio couvrent 13 800 ha dont 11 252 ha de surface fonctionnelle (réellement mise en production), le reste étant des zones qui ne seront pas exploitées (bois non mobilisable ou surface non boisée).

Ainsi 60 % (11 252/18 671) des peuplements de pin Laricio en forêt publique bénéficient actuellement d'une sylviculture, dont 37 % sont traités en futaie de type régulier (4 154 ha) et 63 % en futaie de type irrégulier (7 098 ha).

Rapporté à la surface totale couverte par l'habitat à pin Laricio (25 164 ha ; cf. 2.4.4.2) : 45 % de l'habitat est mis en sylviculture. Ces 45 % sont répartis de la manière suivante : 17 % de l'habitat bénéficie d'un traitement de type régulier et 28 % d'un traitement de type irrégulier.

Il est fort probable que la surface en sylviculture n'augmente pas ou peu dans les 10 années à venir car il ne reste plus que très peu de peuplements de pin Laricio mobilisables et ne bénéficiant pas encore d'un aménagement forestier.

1.10.3.2 Détail des structures de peuplement dans les surfaces en production en forêt publique

8 771 ha des 13 800 ha de production cités précédemment ont été détaillés dans le tableau page suivante.

Tableau 3 : *surfaces (ha) des structures de peuplements favorables et défavorables à la sittelle dans les séries de production de bois de pin Laricio dans 36 forêts publiques de Corse*

	PL pur	%	PL mélangé (PL essence principale)	%	Total	%
Total général	**7 244**	**83 %**	**1 527**	**17 %**	**8 771**	**100 %**
Trés favorable	1 872	26 %	457	30 %	2 329	27 %
favorable	2 671	37 %	666	44 %	3 337	38 %
Sous-total 1 : favorables à la Sitelle	**4 543**	**63 %**	**1 123**	**74 %**	**5 666**	**65 %**
peu favorable	508	7 %	52	3 %	560	6 %
défavorable	2 193	30 %	352	23 %	2 545	29 %
Sous-total 2 : peu ou pas favorables à la Sitelle	**2 701**	**37 %**	**404**	**26 %**	**3 105**	**35 %**

Ce tableau indique que la proportion des structures de peuplements favorables à la sittelle est plus importante dans les séries de production (65 %) que dans l'ensemble des peuplements de pin Laricio en forêt publique (50 % ; cf. 1.4.4.3). Cela s'explique notamment par le fait que les séries de production sont situées dans les peuplements recherchés par la sittelle.

Cette analyse montre également que les sylvicultures menées jusqu'à présent ont permis le maintien de structures de peuplements favorables à la sittelle dans une proportion non négligeable. Cependant on ne peut pas en déduire que ces peuplements étaient très attractifs pour la sittelle car les données sur la disponibilité en bois morts et chandelles ne sont pas connues.

1.10.3.3 Surfaces exploitées en forêt publique

Graphique n° 1 : *surfaces (ha) de pin Laricio exploitées entre 2004 et 2013 en fonction du type de coupes (ONF, Service Forêt Bois - 2014)*

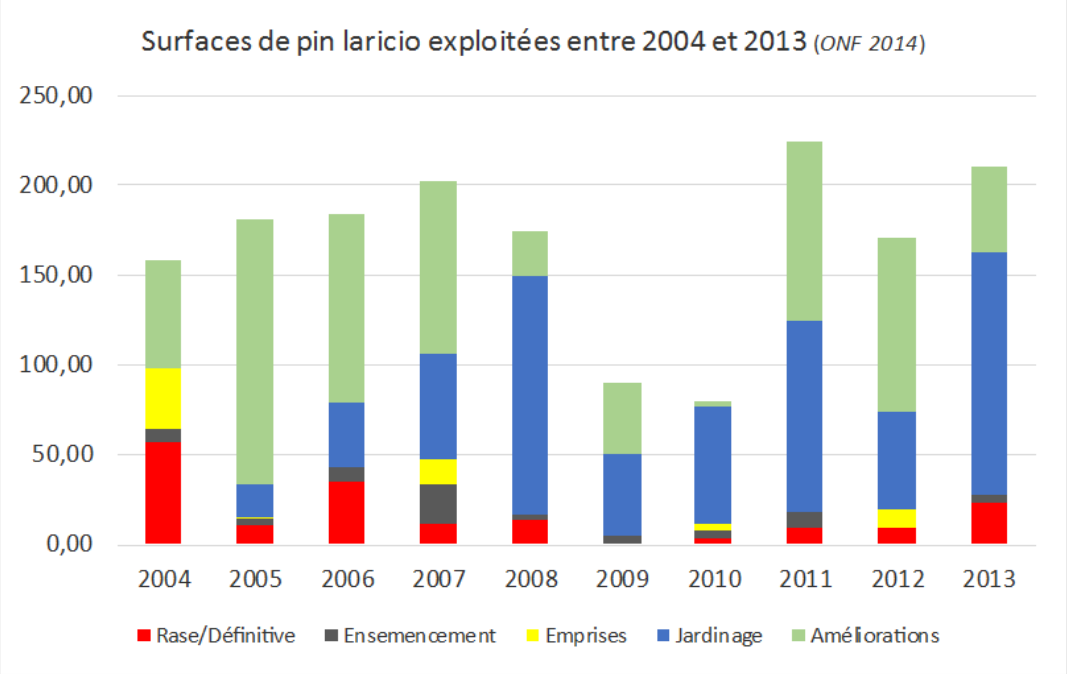

Entre 2004 et 2013, sur l'ensemble des forêts publiques, 167 hectares par an en moyenne ont été exploités dans le pin Laricio, ce qui représente 1,5 % de la surface fonctionnelle déterminée précédemment ou encore 0,7 % de la surface couverte par l'habitat à pin Laricio.

Les coupes principalement mises en cause dans la disparition des territoires de sittelle sont les coupes définitives réalisées dans le cadre d'une sylviculture de type régulier. Sur la même période de référence, ces coupes concernent une surface annuelle moyenne de 17 hectares, soit 10 % de la surface annuelle exploitée en pin Laricio.

Elles concernent par ailleurs 0,15 % de la surface fonctionnelle déterminée précédemment et 0,07 % de la surface couverte par l'habitat à pin Laricio. Ces chiffres permettent de relativiser l'impact des coupes définitives sur l'habitat de la sittelle.

De plus, ces coupes ont été concentrées sur seulement 6 forêts publiques et depuis 2010, une seule forêt a été concernée. Mais cela s'explique principalement par une filière bois en difficulté en région Corse sans relation avec les sylvicultures menées.

Cette analyse montre également une tendance à l'augmentation des coupes jardinées et à la diminution des coupes de régénération, ce qui confirme l'augmentation des surfaces traitées en irrégulier. En effet, depuis les travaux effectués dans le cadre du projet LIFE Nature sur le pin Laricio (ONF 2006), le traitement irrégulier est souvent proposé à l'occasion des renouvellements d'aménagements forestiers ou des premiers aménagements dans le but notamment de promouvoir une sylviculture qui permet une gestion plus fine de la biodiversité globale par une répartition plus homogène des niches écologiques sur l'ensemble du massif forestier. Pour autant, le traitement régulier permet lui aussi la prise en compte de la biodiversité globale, mais sur une échelle spatiale différente du traitement irrégulier.

Entre 2004 et 2013, les volumes exploités montrent une tendance identique.

Graphique n° 2 : *volumes (m³) exploités en pin Laricio entre 2004 et 2013 par types de coupes (ONF, Service Forêt Bois - 2014)*

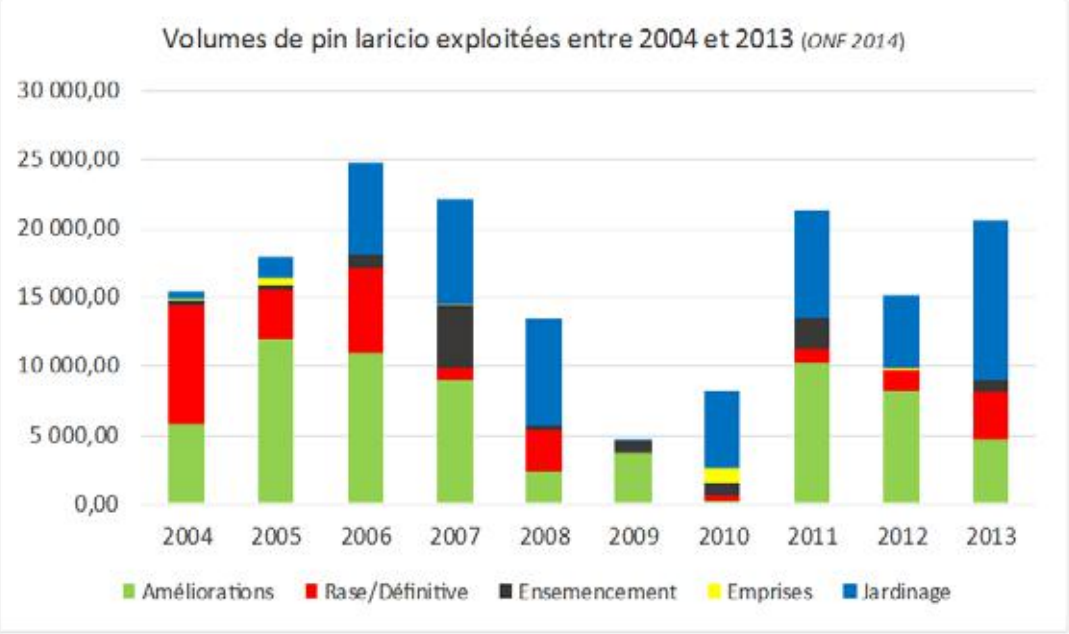

1.10.3.4 Surfaces en régénération dans les 12 années à venir en forêt publique

Sur la base des mêmes 36 forêts étudiées au 2.4.4.3, l'analyse des coupes prévues entre 2015 et 2026 donne les résultats suivants :

- 192 ha de coupes de régénération sont prévus, dont 145 ha de coupes définitives ;

- 12 ha/an en moyenne de coupes définitives, ce qui est plus faible que la moyenne annuelle des coupes définitives exploitées sur la période 2004-2013 qui était de 17 ha/an
- la surface moyenne des coupes définitives sera de 3,54 ha, ce qui correspond à peu près à la taille minimale estimée d'un territoire de sittelle.

Cette analyse montre que les pratiques sylvicoles en Corse évoluent vers une meilleure prise en compte des composantes environnementales, notamment par la diminution de la taille des parquets de régénération.

1.10.4 La commercialisation des bois

La commercialisation du pin Laricio en forêt privée est anecdotique.

En forêt publique, l'ONF estime la qualité des arbres sur pied à partir des normes de classement visuel du centre technique industriel FCBA. Il utilise 4 classes de qualité, en fonction de critères visuels appréciables sur pied et qui reflètent des propriétés mécaniques et esthétiques des bois :

- qualité A : qualité optimale, généralement utilisée pour le tranChage et l'ébénisterie ;
- qualité B : bonne qualité, généralement utilisée pour la menuiserie et le sciage ;
- qualité C: qualité moyenne ou courante, généralement utilisée pour la charpente et le coffrage ;
- qualité D : qualité moindre, généralement utilisée pour le coffrage et la trituration.

La répartition des gammes de prix en fonction des diamètres et de la qualité des bois est présentée dans le tableau suivant (les prix s'entendent par m³ grume sur écorce) :

Tableau n° 4 : *synthèse des gammes de prix (€ / m³) de pin Laricio par qualité*

	Qualités			
Diamètre (cm)	**A**	**B**	**C**	**D**
45 et +	**80 à 120 €**	**50 à 80 €**	**25 à 45 €**	**15 €**
35 - 40	**50 €**	**40 €**	**20 €**	**10 €**
30 et -	**20 €**	**15 €**	**10 €**	**5 €**

La valeur des coupes martelées est estimée sur la base du tableau précédent. L'ONF propose ces estimations aux collectivités propriétaires afin qu'elles établissent les prix de vente. Les coupes ainsi mises en vente font l'objet de soumissions de la part des exploitants forestiers.

Soulé D. (ONF, 2014) a réalisé une étude statistique sur des données économiques, pour la période 1980 - 2006, concernant le prix de vente des bois de pin Laricio. Cette étude qui confirme la pertinence de la gamme de prix utilisée montre également que les produits les plus recherchés par les scieurs locaux sont les arbres de plus gros diamètre et de qualité A ou B. En effet, la filière n'étant pas industrialisée comme sur le continent, les gros diamètres sont toujours les arbres les plus recherchés et c'est ce que vise la sylviculture menée dans les forêts publiques de pin Laricio.

Pour cela, les diamètres d'exploitabilité sont optimisés en fonction des stations et de la qualité de la bille de pied. Ainsi, sur les meilleures stations et pour les meilleures qualités, le SRA Corse préconise des diamètres entre 75 et 100 cm alors que le diamètre maximum préconisé sur le continent est de 60 cm en région Centre où l'on trouve beaucoup de plantations de pin Laricio (Chabaud & al, 2009).

Produire des très gros bois de qualité, permet de satisfaire la filière locale tout en fournissant à la sittelle des structures de peuplements qui lui sont particulièrement favorables pendant plusieurs décennies (un pin Laricio de 60 cm de diamètre met entre 60 et 150 ans pour atteindre 80 cm de diamètre). Aussi, pour le propriétaire forestier, la notion de capitalisation économique doit être prise en compte car ces années sont celles pendant lesquelles la valeur absolue des arbres augmentera le plus : un arbre de 80 cm présente près de deux fois plus de volume qu'un arbre de 60 cm (et donc deux fois la valeur économique, à qualité égale). On voit bien ici que maintenir des gros arbres est particulièrement nécessaire dans les peuplements de qualité moyenne à moindre où les diamètres d'exploitabilité sont plus faibles.

Il peut exister un risque de conflit d'usage entre les exigences économiques de la filière bois et les besoins écologiques de l'espèce notamment parce que certains gros pins maintenus au titre de la biodiversité dans les zones en sylviculture sont de très bonne qualité car ils servent aussi de semenciers pour le renouvellement des peuplements ; ces pins non exploités peuvent conduire à un certain sacrifice économique qu'il est nécessaire d'expliquer aux propriétaires. L'information et la sensibilisation au maintien de l'habitat de la sittelle (cf. 3.3.3) prennent ici tout leur sens.

La sittelle, quant à elle, n'est pas regardante sur la qualité technologique ; les gros pins de qualité C et D sont tout autant attractifs voire plus car ils sont en général beaucoup plus branchus que les meilleures qualités.

Un intérêt commun pourrait ainsi être trouvé entre propriétaires, dans l'obligation de gérer durablement leur patrimoine dans le respect de la biodiversité existante, et utilisateurs de bois de pin Laricio, par la labellisation de la gestion, qui consiste notamment :

- à diversifier le matériau utilisé par la filière de transformation : valorisation des petits bois et bois moyens en plus des gros et très gros bois moins nombreux dans les forêts les plus productives du fait de l'exploitation pratiquée depuis 2 générations ;
- à diversifier les modes de vente des bois (elle ne se fait actuellement qu'en bloc et sur pied) afin de pouvoir vendre les différentes qualités à leur juste prix
- à encourager les structures industrielles existantes dans le cadre d'une politique publique cohérente de la filière pin Laricio ;
- à mettre en œuvre des techniques sylvicoles adaptées à la fois à cette production à forte valeur ajoutée et à une gestion respectueuse de la sittelle (ex. lorsque les contraintes de gestion le permettent : diamètres et âges d'exploitabilité élevés, maintien continu d'un couvert minimal, développement de la notion d'arbre « sentinelle »).

1.10.5 Les activités sociales de pleine nature

La Corse est une région fortement prisée au niveau touristique. Bien que l'essentiel de la fréquentation soit concentrée sur le littoral, il n'en demeure pas moins que les activités de pleine nature (randonnée, escalade, canyoning ...) constituent une valeur ajoutée pour l'île. Cette attractivité vient principalement de la qualité et de la diversité de ses paysages (mer, montagne, forêts), souvent qualifiés dans les guides touristiques de « sauvages et préservés ». Les grandes forêts de pin Laricio participent de cette richesse ; souvent, les principaux axes routiers traversent ces massifs (Valduniellu, Vizzavona, Aitone, Bavella) et permettent la découverte de la majesté des grands pins Laricio.

Le développement du tourisme rural (gîtes, chambres d'hôtes, sentiers patrimoniaux, sports de pleine nature...) permet l'essor des territoires de l'intérieur.

Les enjeux d'accueil du public et du paysage sont pris en compte dans les aménagements forestiers et peuvent devenir un objectif principal de gestion lorsqu'ils surpassent l'enjeu production de bois.

La présence de bois de dimensions hors normes participe à l'attractivité de ces massifs et c'est en ce sens que l'on peut voir une convergence avec les besoins biologiques de la sittelle.

D'autre part, la sittelle n'étant présente qu'en Corse, elle attire des passionnés d'avifaune du monde entier qui viennent en Corse pour effectuer « une coche » (voir in situ une espèce pour comptabiliser le plus grand nombre d'espèces d'oiseaux observés). Cette activité, somme toute marginale par rapport à l'activité touristique générale, démontre tout de même la « valeur patrimoniale » de l'espèce. Les activités en forêts de pin Laricio (récréatives ou commerciales) ne semblent pas être un facteur de dérangement pour la sittelle.

1.11 Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

La sittelle corse ne bénéficie d'un grand intérêt de la part de la communauté scientifique que depuis les années 1980. Le réseau de gestionnaires forestiers et de scientifiques travaillant en Corse sou haite poursuivre la coopération interdisciplinaire initiée depuis les années 2000 et qui a permis l'acquisition des principales connaissances actuelles. La poursuite des actions en faveur de l'espèce peut notamment s'appuyer sur des structures telles que le muséum national d'histoire naturelle (MNHN, département systématique et évolution), l'école pratique des hautes études (EPHE), ou le centre de recherche sur la biologie des populations d'oiseaux (CRBPO).

1.12 Actions de conservation déjà réalisées

1.12.1 En forêt privée

Le schéma régional de gestion sylvicole (SRGS) pour la forêt privée évoque les mesures de conservation en faveur de la sittelle, uniquement pour l'habitat à pin Laricio à Luzule du Piémont en zone Natura 2000. Les « parquets ne seront pas trop petits (> 2 ha) pour des raisons d'insertion dans le paysage (mitage) ou de lot de vente ni trop grands (< 8 ha) pour, également, des questions de paysage et la conservation de territoires pour les sittelles. En conservant des bouquets sur des zones marginales (rochers ...), des arbres (1 à 5 / ha) pour la sittelle [...]. Dans les coupes en amélioration, il n'est pas utile d'attendre le stade vieux peuplement pour lancer des actions en faveur de la sittelle : il suffit de laisser sur pied soit des arbres morts soit de laisser des arbres de très faible durée de survie. Ils pourront très vite servir de sites pour la sittelle. Dans certains cas, a priori exceptionnel car le cas de figure précédent est fréquent, on pourra faire mourir un ou deux arbres d'une coupe. Ces arbres seront suivis pour vérifier qu'ils ont bien atteint leur objectif. On les choisira parmi les arbres ayant une tare ».

Ce document, validé le 06 juillet 2006, sera révisé prochainement. A cette occasion, l'insertion d'une partie relative à la gestion spécifique de l'habitat à sittelle est à prévoir.

1.12.2 En forêt publique

La politique environnementale de l'ONF fait l'objet d'une déclaration de politique environnementale nationale, précisée par des axes et objectifs stratégiques, destinés à maîtriser, quand c'est possible, les aspects de l'activité de l'ONF ayant ou susceptibles d'avoir un impact significatif sur l'environnement.

L'élaboration de cette politique tient notamment compte des résultats fournis par l'analyse environnementale (AE) et l'évaluation de conformité environnementale (ECE).

Elle se base, entre autres, sur l'instruction n° INS-09-T-71 de 2009 qui a pour objet la « conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques ».

Les directives (forêts domaniales) et recommandations (forêts des collectivités) sont fondées sur les principes suivants :

- préserver des éléments remarquables de la biodiversité ;
- gérer de manière optimale les interactions entre les essences-objectif et les autres communautés (animales, végétales, fongiques et microbiennes) ;
- préserver le fonctionnement physique et biologique des sols, support de la biodiversité, et leur fertilité ;
- mettre en place des suivis pertinents, à coûts maîtrisés et intégrés à la gestion, de la biodiversité et des actions menées en sa faveur ;
- agir sur les processus et mécanismes naturels favorisant la biodiversité et son maintien.

Au travers du principe « agir sur les processus et mécanismes naturels favorisant la biodiversité et son maintien », elle définit la mise en œuvre des îlots de vieux bois et la notion d'arbres favorables à la biodiversité (dits « arbres bio »). Elle est applicable dans les forêts domaniales (absentes en Corse) et constituent un corpus de référence à promouvoir et à présenter aux élus des collectivités propriétaires de forêts en vue de fixer les objectifs assignés à la forêt dans l'équilibre des différents volets de la multifonctionnalité.

Le Schéma Régional d'Aménagement (SRA) de la Corse, prévoit des recommandations relatives à la conservation de la biodiversité et reprend les notions d'îlots et « d'arbres bio ». Suite aux diverses études scientifiques (cf. 2.4.4.1) ayant permis l'amélioration des connaissances sur l'habitat de l'espèce, ces recommandations ont été précisées. Elles feront l'objet d'un document de synthèse présenté aux propriétaires (CTC, collectivités locales) pour validation éventuelle et mise en œuvre le cas échéant.

En plus de l'instruction n° INS-09-T-71, d'autres textes nationaux traitent de la conservation de la biodiversité dans la politique environnementale de l'ONF. Il y a notamment les instructions de 1995 et 1998 qui cadrent respectivement les réserves biologiques dirigées et les réserves biologiques intégrales (instructions en cours de renouvellement).

1.12.2.1 Les réserves biologiques

Ces réserves sont intégrées aux politiques publiques de gestion des aires protégées (SCAP) qui complètent les mesures de gestion conservatoire des peuplements de pin Laricio. On distingue deux types de réserve :

- Réserve Biologique Intégrale (RBI) : aucune activité de gestion ou d'utilisation du territoire n'est possible. Les peuplements forestiers sont laissés à leur dynamique naturelle. Des études scientifiques y sont menées pour suivre cette évolution. L'objectif premier du réseau de RBI est la représentativité au niveau national des différents types de peuplements gérés en forêt publique ;
- Réserve Biologique Dirigée (RBD) : site au patrimoine remarquable ayant besoin, ou étant susceptible à plus ou moins long terme, d'avoir besoin d'une gestion conservatoire spécifique allant au-delà de la gestion courante.

Chaque réserve doit bénéficier d'un plan de gestion spécifique.

Le transfert des forêts domaniales à la Collectivité Territoriale de Corse (CTC) fait que les réserves biologiques sises dans les ex-domaniales doivent être « recréées » après validation du propriétaire. Ce travail est en cours.

De plus, de nouveaux sites pourront être proposés, notamment à partir des zones d'intérêt écologique répertoriées dans les documents d'aménagement forestiers. La Corse compte actuellement un réseau de projets de réserves biologiques comportant une plus ou moins grande proportion de formations à pin Laricio.

Ainsi, le suivi des populations de sittelle et des peuplements de Laricio doit devenir une priorité dans les RB.

Tableau n° 5 : *état des réserves biologiques forestières de Corse*

Type	Nom	Forêt	Surface totale	Surface en pin Laricio	Plan de gestion	Remarques
RBD	Valdu	FC Moltifao	34 ha	0 ha	Existant	RBD encore valide car n'a pas changé de propriétaire
	Valduniellu	FT Valduniellu	308 ha	92 ha	Existant	Création à faire valider
	Les Patriarches	FT Sant'Antone	6 ha	6 ha	Non	Création à faire valider
	Funtanaccia	FT Funtanaccia	7 ha	0 ha	Existant	Accord du propriétaire (CTC) pour sa création
RBI	Tavignanu	FT Tavignanu	50 ha	50 ha	Non	Création à faire valider Le dernier aménagement propose la création de 184 ha en RBD et 543 ha en RBI dans des peuplements de pin Laricio
	Fangu	FT Fangu	884 ha	310 ha	Existant	Accord du propriétaire (CTC) pour sa création
	Punteniellu	FT Punteniellu	6 ha	0 ha	Non	Création à faire valider
	Sabinetu	FT Sabinetu	210 ha	3 ha	Non	Création à faire valider
Totaux			**1 505 ha**	**461 ha**		

1.12.2.2 Les îlots de vieux bois

Il s'agit de mettre en place une trame fonctionnelle sur le plan écologique, alliant des îlots de vieillissement (arbres amenés au-delà du diamètre d'exploitabilité) et des îlots de sénescence (jamais exploités), et également d'assurer une représentation des vieux peuplements dans des milieux différenciés où le cycle sylvigénétique est raccourci.

Ces îlots permettent aussi la conservation d'arbres semenciers, d'arbres refuges pour de multiples espèces, d'arbres favorisant la biodiversité générale ou la ressource alimentaire pour la sittelle.

La surface et le type d'îlot choisis doivent être adaptés aux caractéristiques propres à chaque forêt (histoire, taille, mode de traitement, richesse en espèces liées aux vieux bois... Ces îlots sont mis progressivement en place, c'est-à-dire au fur et à mesure des révisions d'aménagement, selon des modalités fixées par une note de service spécifique. Les premiers îlots ont été implantés en forêt territoriale de Valduniellu (cf. 2.12.3.1).

En 2015, un travail spécifique sera consacré par les services de l'ONF à la rédaction d'un document de cadrage pour la mise en œuvre des îlots de vieux bois. Il sera présenté aux propriétaires pour validation éventuelle et mise en œuvre le cas échéant.

1.12.2.3 La notion « d'arbres à haute valeur biologique »

Les recommandations relatives aux « arbres à haute valeur biologique », dont celles concernant la sittelle, ont fait l'objet d'un document qui doit être transmis aux propriétaires pour validation. Il découle de nombreux travaux et directives antérieures. Les documents de référence sont :

- ***Contribution à la conduite des peuplements de pin Laricio*** (ONF - 2006), rédigé dans le cadre du programme LIFE 00NAT/F/7273, des préconisations ont été énoncées afin d'appréhender au mieux la biodiversité dans les séries de production. Cela se traduit notamment par la conservation (par hectare) de 2 à 5 arbres « sentinelles », 1 à 2 arbres « mal conformés » et 1 à 2 arbres « dépérissants ».

Le Schéma Régional d'Aménagement - SRA- (2011)

La prise en compte de la biodiversité se traduit notamment par :

- la mise en place des séries de production à âge d'exploitabilité élevé sur les stations les plus favorables.
- l'installation d'îlots de vieux bois (vieillissement et/ou de sénescence). Leur taille et forme devra dépendre des essences, des diverses problématiques et de la présence d'espèces patrimoniales de milieux fermés susceptibles d'en bénéficier.
- la conservation, lors de coupes de régénération, d'arbres ayant un rôle favorable pour la biodiversité (dépérissants, mal conformés, sentinelles, morts,...).

L'instruction ONF n° INS-09-T-71 de 2009 pour la « conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques » (cf. 1.12.1).

Les quotas définis dans le cadre du document technique valent pour tous les types de traitements sylvicoles. Ces quotas sont supérieurs à ceux validés dans le SRA (3 arbres par ha au minimum).

En traitement régulier, les consignes sont à mettre en œuvre à partir de la coupe d'amélioration de stade 3 (dernière coupe d'amélioration avant la première coupe de régénération. En traitement irrégulier, elles seront à mettre en œuvre dans tous les cas.

Tableau n° 6 : *objectifs cibles d'arbres à « haute valeur biologique » pour les peuplements de pin Laricio*

Catégorie	Nombre minimum/ ha	Nombre optimum/ ha
Arbres patrimoniaux vivants	8 dont 2 sentinelles minimum	≥ 8 dont 5 sentinelles
Dépérissants	1	2
Morts sur pied	Tous	Tous

Ces différents types d'arbres se cumulent sur une même zone, c'est-à-dire que l'on cherche à maintenir des arbres vivants de gros à très gros diamètre (au minimum 8/ ha) et des arbres dépérissants qui constituent une « réserve » de chandelles en devenir.

Les valeurs indiquées ont une importance particulière dans les peuplements où le pin Laricio a un recouvrement supérieur ou égal à 50 %.

Ces propositions, pour pouvoir être mises en application, devront tout d'abord obtenir la validation des collectivités propriétaires (CTC et communes forestières). Les textes de référence (documents techniques) doivent être transmis aux propriétaires courant 2015.

Pour le pin maritime, et en l'absence d'étude spécifique pour la sittelle, les valeurs cibles du pin Laricio seront utilisées, et ce d'autant plus dans les peuplements où la sittelle est identifiée.

1.12.3 Actions concrètes

1.12.3.1 Expérience en forêt territoriale de Valduniellu

Les premières implantations d'îlots de sénescence ont été effectuées en 2008, dans le cadre de la mise en œuvre du nouveau document d'aménagement de la forêt de Valduniellu. Une réflexion a été engagée par les agents forestiers visant à minimiser l'impact des coupes de régénération (traitement sylvicole de type régulier) sur l'habitat à sittelle dans une zone classée en Natura 2000 (cf. annexe 9).

Les îlots ont été implantés autour de chandelles porteuses de nids de sittelle identifiés (Villard 2005 et ONF 2009-2010) et complétés par la désignation « d'arbres bio » entre les îlots jouant un rôle de relais voire de corridor pour la sittelle.

Le protocole et les données concernant les ilots sont détaillés en annexes 10 et 11.

1.12.3.2 Le développement du traitement de type irrégulier

La seule étude traitant de la relation entre le traitement sylvicole de type irrégulier et la présence / absence de la sittelle corse est celle de Torre en 2014, pour laquelle l'échantillonnage ne concerne qu'une seule forêt (Rospa-Sorba).

Il semble qu'une futaie de pin Laricio traitée en irrégulier offre un habitat pour la sittelle plus homogène dans son ensemble qu'une futaie traitée en régulier. En effet, les vieux bois sont répartis sur l'ensemble de la surface au lieu d'être concentrés majoritairement par plages de peuplements équiennes entre lesquels on ne retrouve que les « arbres bio » et les ilots.

Ce type de traitement a pour autre effet de maintenir en continu (dans l'espace et dans le temps) un couvert boisé.

Comme cela a été démontré au 2.8.3, il est impossible d'imposer systématiquement un traitement sylvicole de type irrégulier. En revanche, lorsque les conditions sont réunies, un traitement de type irrégulier est désormais privilégié. Même si ce choix n'est pas uniquement fait pour la prise en compte de la sittelle, il va permettre, a priori, une gestion plus appropriée de son habitat.

Pour rappel, 37 % des peuplements de pin Laricio en forêt publique et bénéficiant d'une sylviculture sont traités en régulier (soit 4 154 ha), contre 63 % traités en irrégulier (7 098 ha).

1.12.3.3 Suivi des populations en forêt de production

Au-delà de l'estimation des effectifs de l'espèce, les suivis de population en forêt de production de bois sont indispensables pour vérifier jusqu'à quel point les mesures de gestion préconisées sont efficaces et pour les ajuster le cas échéant. Les tableaux de l'annexe 8 présentent l'estimation de l'effectif global de la sittelle corse (Thibault et al. 2008).

Ainsi, en fonction de la mise à jour des données d'inventaire, il sera possible de comparer l'évolution des effectifs sur chaque massif, et tenter d'analyser cette évolution au travers de la sylviculture et des éventuelles perturbations (incendies, tempêtes).

1.12.3.4 Pénalités à l'abattage

Dans les prescriptions particulières des contrats établis lors des ventes de coupes de bois en bloc et sur pied, des pénalités majorées sont prévues lorsque des arbres signalés comme étant à haute valeur biologique (arbres bio) sont abattus (ou fortement blessés au point de compromettre son rôle biologique ou économique) lors d'abattage d'arbres voisins. Ainsi, la pénalité pour un arbre marqué à haute valeur biologique est de 10 fois l'indemnité de base ; elle monte à 25 fois pour les sentinelles.

Cela concerne uniquement les peuplements de pin Laricio mis en sylviculture :

Tableau n° 7 : *récapitulatif des mesures et actions favorables à la sittelle mises en ŒUVRE dans les peuplements de pin Laricio mis en production*

	Forêt publique (tous types de traitement)	**Forêt privée (en zone Natura 2000 uniquement et traitement régulier**
Arbres morts	Conservation de tous les arbres morts	Coupes d'amélioration : laisser « soit des arbres morts sur pied soit des arbres à très faible durée de survie ». En cas de déficit de chandelles, « faire mourir 1 ou 2 arbres par coupe ».
Arbres « bio »	▪ Au moins 8 gros à très gros arbres vivants / ha, dont au minimum 2 sentinelles ; ▪ Au moins 1 arbre dépérissant / ha.	Coupes de régénération : 1 à 5 arbres / ha spécifiquement pour la sittelle, plus bouquets et corridors
Ilots de vieux bois	Installation d'ilots selon normes issues du futur document technique	Non prévus
Coupes de régénération (traitement régulier)	Surface moyenne des coupes définitives : 3,54 ha jusqu'en 2026	Parquets de régénération de 2 à 8 ha

1.13 Eléments de connaissance à développer

1.13.1 Sur le comportement de la sittelle

1.13.1.1 Utilisation du territoire en période hivernale

L'exploitation des territoires en période de reproduction par les couples de sittelle a été relativement bien étudiée. Cependant, il a été démontré que la sittelle corse occupe son territoire toute l'année, y compris durant la période critique hivernale.

La sittelle constitue des caches de graines de pin Laricio pour pallier le déficit de nourriture.

Toutefois, les informations manquent concernant l'utilisation précise de son territoire, son étendue (surface plus grande en hiver ? partage de territoires ?), ses déplacements, sa recherche de nourriture ... Il serait donc opportun de mettre en place une étude portant sur l'optimisation par la sittelle des ressources alimentaires de son territoire en période hivernale (territorialité, déplacement, stratégie d'alimentation).

Méthodologie :

Cette étude nécessite de réaliser des captures d'individus afin de poser des émetteurs permettant un suivi des déplacements par télémétrie. Le protocole à mettre en place est conséquent en temps, moyens humains et matériels.

Concernant les sites potentiels, il faudrait au moins réaliser cette étude sur 2 forêts, avec pour chacune 3 sites de suivi. Afin de pallier le déficit du nombre de massifs étudiés, il convient de placer les sites de suivis à des étages de végétation et avec des productions de cônes différentes.

L'idée est de comparer des types de peuplements identiques mais avec des productions de cônes différentes et des peuplements différents avec des productions de cônes identiques. L'estimation de la production de cônes peut se faire dès le mois d'août.

Les conditions climatiques pouvant être difficiles en hiver, le choix des massifs s'orientera sur des secteurs bien desservis par un réseau départemental (Valduniellu, Ascu, Poghju di Nazza, Rospa Sorba...), en essayant de privilégier les zones Natura 2000. L'accès à d'éventuelles données de typologie des peuplements est aussi un critère de choix.

Pour les massifs et sites retenus au final, il sera nécessaire de procéder à un recensement des territoires et couples nicheurs le printemps précédent la campagne de suivi.

1.13.1.2 Étude en volière sur le comportement de cache

Cette étude est à relier avec l'étude décrite au 2.13.1.1. En effet, le comportement de cache de la sittelle est un élément essentiel dans le maintien sur son territoire en période hivernale, où la ressource alimentaire est la plus faible.

L'étude en volière permettrait de commencer à comprendre ce comportement.

1.13.1.3 Étude de la ressource alimentaire des peuplements de pin Laricio

La dépendance de la sittelle vis-à-vis de la production en cônes du pin Laricio est un facteur clé dans le maintien sur leur territoire en période hivernale. Toutefois, la ressource alimentaire constituée par la faune entomologique ne doit pas être négligée, car nécessaire au cycle de reproduction et utilisée 6 à 8 mois de l'année.

Ainsi, l'étude des cortèges entomologiques des futaies de pin Laricio pourrait apporter des renseignements utiles sur les capacités d'accueil de l'habitat, en fonction d'une part des structures (type de peuplement, traitements sylvicoles appliqués, densité...) et d'autre part des compositions (pure ou en mélange). Cette étude est à coupler à l'analyse du contenu de fécès de sittelle pour avoir une idée de la fraction de l'entomofaune exploitable par l'oiseau.

Dans le cadre du réseau national « entomologie » de l'ONF, un inventaire a été mis en place depuis 2012 sur un massif de pin Laricio (forêt territoriale du Melu) ; ce dispositif (polytraps) pourrait être parallèlement développé sur d'autres sites et orienté vers les objectifs de cette étude.

1.13.1.4 Recherche des facteurs limitant son déplacement

La sittelle est-elle limitée par l'altitude ? La progression de l'habitat à pin Laricio sur les anciennes estives peut-elle être réellement considérée comme une possible extension de l'habitat pour la sittelle ? Peut-elle facilement franchir les crêtes non boisées ?

Cette réflexion permettrait d'approfondir la notion de corridor pour l'espèce, et donc à d'incrémenter la réflexion sur la répartition des peuplements les plus favorables, notamment des îlots de vieux bois.

1.13.2 Sur l'habitat de la sittelle

1.13.2.1 La sittelle dans les zones hors production de bois

Les recensements effectués dans les massifs forestiers ont très souvent été centrés sur les zones de production de bois. Il est nécessaire de recueillir les mêmes données sur les zones qui n'ont pas bénéficié d'une sylviculture afin notamment d'affiner les connaissances sur l'habitat optimal de l'espèce et de comprendre l'impact de la sylviculture (cf. 1.13.3.2).

Des campagnes particulières de recensement devront être programmées. 4 ou 5 forêts pourraient être identifiées, notamment en priorité sur les zones Natura 2000 (ZPS) pour lesquelles un document d'objectifs est valide (Tartagine, Ascu, Restonica, par exemple), ou en RB.

Pour les massifs retenus, un recensement des territoires de sittelle et un inventaire typologique des peuplements seront réalisés.

1.13.2.2 Étude des peuplements de pin Laricio isolés

Les évolutions climatiques et les activités humaines ont joué un rôle prépondérant dans la répartition des peuplements de pin Laricio et ont conduit à former des peuplements isolés de plus ou moins grande superficie (Santu Petru d'Accia, Fangu, Piana...).

L'étude de ces massifs pourrait permettre de déterminer les conditions essentielles d'installation d'un couple de sittelle, d'estimer plus précisément la taille minimale du peuplement pour la constitution d'un territoire et de travailler sur les stratégies de conquête de nouveaux territoires.

Méthodologie :

L'étude de ces massifs forestiers isolés se fera au travers d'inventaires typologiques couplés à des recensements de population.

1.13.2.3 Le pin Laricio et les changements climatiques

Comme cela a été vu au chapitre 1.9, il est possible que les changements climatiques prévus en zone méditerranéenne aient un impact sur les populations de sittelle. Ainsi, le comportement du pin Laricio à sa limite inférieure de distribution, sa résistance (ou non) à de fortes températures et sécheresse, sa régénération spontanée, sa vitesse de croissance (productivité) et sa fructification méritent tout particulièrement d'être étudiés au regard des possibilités d'extension, naturelle ou par plantation, vers le bas de son aire.

1.13.2.4 Modèle de présence/absence

Le travail initié par F. Torre (2014) sur un modèle de présence/absence de la sittelle en fonction de données dendrométriques pourrait être poursuivi sur d'autres massifs afin d'aboutir à un modèle général applicable sur l'ensemble de l'habitat à pin Laricio.

1.13.3 Sur la gestion de l'habitat

1.13.3.1 Analyse comparative des traitements sylvicoles

L'analyse comparative porterait sur les aspects écologiques (qualité de l'habitat, îlots de conservation, trame de vieux bois...). Il s'agirait de vérifier si l'application d'un traitement de type irrégulier permet réellement d'obtenir un peuplement qui accueille plus de territoires (maximisation ou optimisation de l'utilisation de l'espace ?) à l'échelle d'une forêt ou d'un massif.

Il conviendrait de choisir deux massifs dans lesquels on trouvera une grande et même surface de structure globale dite équilibrée (ce qui est l'objectif de la sylviculture) dans les deux types de traitement, et avec une capacité d'accueil en termes de bois mort sur pied à peu près équivalente. Les données ornithologiques et de description des peuplements devront de préférence être déjà disponibles.

1.13.3.2 Analyse comparative entre les zones en sylviculture et les zones hors sylviculture

Les données recueillies lors des études précédentes pourraient être analysées sous cet angle d'approche afin de commencer à comprendre quel est l'impact réel de la sylviculture sur les populations de sittelle : mêmes types de peuplements préférentiels ? Variations dans la taille des territoires et les densités des populations ? Reports de populations des zones en sylviculture vers les zones non exploitées ?

1.13.3.3 Analyse des coûts d'une gestion conservatoire

Il s'agit d'évaluer en termes de coûts pour le propriétaire et pour le gestionnaire, la mise en place de mesure de préservation de l'habitat de la sittelle dans les zones en sylviculture, telles qu'expliquées et proposées dans ce document.

Pin Laricio ©Olivier Patrimonio

II - Besoins et enjeux de la conservation

2.1 Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce

Les différentes études scientifiques ont permis de préciser l'habitat optimal de la sittelle corse (cf. 2.4.4.1) et sa dépendance alimentaire vis-à-vis du pin Laricio (cf. 2.4.2), ce qui constitue la base élémentaire pour la gestion conservatoire de l'espèce.

2.1.1 L'habitat préférentiel

Les études citées ci-dessus, les éléments de référence retenus pour ce second PNA sont les suivants :

L'habitat optimal de la sittelle corse est constitué de :

- une futaie composée à plus de 50 % de pin Laricio dans la strate dominante, d'une surface d'au moins 3 hectares d'un seul tenant ;
- avec au moins 24 très gros pins (de plus de 80 cm de diamètre) ;
- dans un peuplement de densité comprise entre 200 et 300 tiges / ha ;
- avec au moins 8 chandelles ou arbres morts sur pied, de préférence écorcés, et éloignées de moins de 20 mètres d'un arbre vivant de plus de 20 cm de diamètre ;
- une structure de peuplement de type irrégulier ou régulier à gros bois tendance bois moyen. À l'inverse, une structure de type régulier à petit bois est défavorable.

Cet habitat optimal théorique ne peut pas constituer un objectif concret de gestion pour l'ensemble de l'habitat à pin Laricio, que ce soit pour les peuplements faisant l'objet d'une exploitation forestière ou les peuplements non-soumis à exploitation. L'objectif de gestion est de conserver 8 gros bois à très gros bois par hectare (voir 2.4.4.1).

2.1.2 La continuité spatiale et temporelle de l'habitat

Globalement, sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'habitat à pin Laricio, cette continuité est assurée à moyen terme (cf. 1.8.3 et 1.9). De plus, l'inscription de l'habitat à pin Laricio en annexe I de la Directive européenne Habitats/Faune/Flore en tant qu'habitat prioritaire garantit son maintien sur le long terme : les propriétaires forestiers ne pourront a priori pas substituer le pin Laricio pour une autre essence (à moins de proposer des mesures compensatoires très efficaces).

C'est au niveau de la continuité à l'échelle d'un massif ou d'une vallée que l'effort est à fournir et tout particulièrement, dans les zones en sylviculture, là où les coupes modifient profondément et sur le long terme l'attractivité du peuplement pour la sittelle, à savoir les coupes de régénération définitives (cf. 1.10.3.3). Ainsi, bien que les surfaces à ouvrir soient très faibles au regard de l'ensemble de l'habitat de la sittelle (cf. 1.10.3.4), un effort tout particulier doit y être fait pour assurer a minima le maintien de la présence de la sittelle. La gestion des parquets de régénération et les valeurs cibles associées doivent être précisées en fonction des retours d'expérience des premiers îlots mis en place.

Les préconisations de gestion en forêt publique indiquées au 1.12.2 ont vocation à assurer cette continuité notamment par la conservation d'arbres vivants à haute valeur biologique qui assureront le renouvellement des arbres morts.

2.2 Enjeux de conservation

Seule espèce d'oiseau endémique en France métropolitaine, la sittelle corse vit quasi exclusivement dans un habitat prioritaire au titre de la Directive habitats/Faune/Flore, habitat lui-même composé d'une espèce strictement endémique à la Corse, le pin Laricio de Corse. 54 % de l'habitat de la sittelle sont classés en Natura 2000 (cf. 1.4.4.2). La sittelle est elle-même inscrite en annexe I de la Directive Oiseaux et est protégée au niveau national. Pour toutes ces raisons, et aussi parce que la tendance en effectifs serait à la baisse (cf. 1.4.5), la France, et plus particulièrement la région Corse, ont une responsabilité morale, patrimoniale mais également règlementaire dans la conservation de cette espèce, notamment via le maintien ou le rétablissement d'habitats favorables.

2.3 Premiers éléments de la stratégie à long terme

Les populations de sittelle ne sont pas en danger immédiat de disparition tant que l'habitat à pin Laricio est maintenu dans un bon état de conservation.

La continuation des travaux scientifiques pour améliorer les connaissances sur l'espèce, mais surtout le monitoring des populations selon diverses modalités (suivi de population, analyse comparative de différentes modalités de gestion de l'habitat...) sont encore nécessaires pour évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre.

Le feu de forêt étant la plus forte menace identifiée sur les populations de sittelle, les réflexions déjà entamées sur la gestion préventive (mise en auto résistance des peuplements, gestion et renouvellement des peuplements de pin Laricio sur les ouvrages DFCI tels que les ZAL, etc...) et la gestion post-incendie doivent aboutir à des recommandations concrètes visant spécifiquement la conservation de la sittelle. Ces recommandations devront apparaître dans les différents documents de planification et être mises en œuvre sur le terrain.

Pour finir, et c'est certainement là où l'effort devra être le plus porté, il faut désormais qu'une réelle prise de conscience de l'enjeu de conservation de cette espèce émerge chez tous les acteurs de la gestion forestière mais également dans les sphères politique et publique. Les recherches de financement de cette gestion conservatoire doivent aboutir à des mesures incitant les propriétaires forestiers à mettre en œuvre, au minimum, les préconisations indiquées dans ce document.

2.3.1 Prise en compte dans les documents de cadrage et d'orientation forestière

La prise en compte de la sittelle est depuis plusieurs années déjà un axe majeur de la gestion de l'habitat à pin Laricio en forêts publiques. Le SRA (2011) constitue un document de cadrage intéressant mais dépassé sur la problématique sittelle en raison des nouvelles connaissances acquises depuis sa parution (en particulier Torre, 2014 diplôme EPHE). Les Directives d'Application locales permettent cependant de décliner de façon opérationnelle les orientations fixées dans le SRA et de les adapter en fonction des dernières avancées.

Perspectives en forêt publique :

- rédaction, déploiement et mise en œuvre généralisée d'une DiA sur les îlots de vieux bois avec un volet spécifique sur les parquets de régénération ;
- déploiement et mise en œuvre généralisée de la DiA sur les arbres à haute valeur biologique ;
- intégration de ces préconisations dans le futur guide de sylviculture du pin Laricio.

Perspectives en forêt privée : la révision du SRGS et la rédaction de ses annexes vertes doivent être l'occasion de préciser les mesures de prise en compte de la sittelle notamment hors zone Natura 2000.

2.3.2 Prise en compte dans les documents à vocation DFCI

La destruction des futaies de pin Laricio par les incendies constitue le danger majeur pour la pérennité de la sittelle corse.

Les plans de prévention incendie (type PRMF : Plan Rapproché de Massif Forestier) prévoient la réalisation d'ouvrages de protection des peuplements forestiers, dont certains peuvent avoir un effet plus ou moins direct sur des territoires de sittelles.

Des traitements sylvicoles et des modalités de gestion ont été élaborés pour les peuplements sur ZAL (ONF, 2006).

Les contraintes liées à la réalisation des travaux (engins, outils mécaniques, fréquentation humaine), souvent de courte durée, sont à mettre en relation avec l'intérêt de protection d'un massif entier, et donc d'un nombre de territoires de sittelles beaucoup plus important. Il est donc important de poursuivre la mise en œuvre des PLPI et PRMF.

Afin de limiter au maximum les impacts de certains travaux à but DFCI, des recommandations techniques de mise en œuvre seront proposées aux propriétaires, notamment dans le cadre de groupes de travail techniques spécifiques (propriétaires, gestionnaire, scientifiques...). Une réflexion sur la « sylviculture et la DFCI » a débuté et pourra permettre de dégager des prescriptions techniques en matière de conduite de peuplements, notamment pour le pin Laricio (exemple : mise en œuvre de l'auto résistance des peuplements forestiers de pin Laricio dans les forêts les plus à risque).

Les clauses techniques particulières pour la prise en compte de la sittelle (préservation des chandelles...) seront intégrées et mise en œuvre chaque fois que possible. En particulier sur les ZAL il faudra vérifier leur compatibilité avec l'opérationnalité de l'ouvrage (problèmes d'écoulement de résine dans les arbres morts ou dépérissants).

D'autre part, les travaux de reconstitution après incendie peuvent parfois impacter les facultés de réinstallation des couples de sittelles (cf.1.8.1). Il conviendra donc de proposer, au cas par cas, des modalités de travaux répondant à la fois aux besoins de reconstitution des zones incendiées et aux capacités des sittelles à demeurer sur ces territoires dégradés.

2.3.3 Formations spécifiques à la gestion des peuplements forestiers et besoins de la sittelle

2.3.3.1 Le traitement en irrégulier

La conduite de peuplements en futaie irrégulière permet « d'augmenter le volume et la valeur des beaux bois de récolte. La production de bois de rentabilité faible, nulle ou même négative peut être diminuée. [...]

La stabilité des peuplements et leur résilience en cas de dommage sont augmentées. » (De Turckheim & Bruciamacchie 2005).

La sylviculture irrégulière demande une technicité spécifique car elle repose sur le respect de l'ensemble des processus naturels et le « traitement individuel de chaque arbre » (rôle et fonction). Ainsi, l'ensemble des acteurs intervenant dans le processus de sylviculture (de la planification à la commercialisation) doit avoir un socle de connaissances suffisant pour appréhender les avantages et les contraintes de ce mode de traitement et pour que ce soit favorable à la sittelle.

2.3.3.2 Identification des arbres « bio » pour la sittelle

L'objectif est de savoir apprécier les qualités d'un arbre à fonction biologique (nid, arbre relais...) et nécessaire à la sittelle pour d'une part, déployer autant que possible les îlots et la trame de vieux bois, et d'autre part, de pouvoir conserver ces arbres lors des opérations de désignation.

2.3.4 Zones refuges

La conservation de la sittelle corse pourrait aussi être envisagée par la définition de zones « refuges » en dehors de la Corse, qui présenteraient des caractéristiques similaires en termes d'habitat. Ainsi, le massif du Limbara en Sardaigne ou la région de Calabre en Italie possèdent des structures d'habitat à pins noirs potentiellement favorables.

2.3.5 Sensibilisation du public et communication

Au regard des enjeux signalés au 2.2, la préservation de l'espèce passe aussi par la sensibilisation et la communication, tant auprès du grand public (scolaire notamment), qu'auprès des acteurs du monde économique et associatif. Les propriétaires forestiers et les élus de la CTC seront particulièrement privilégiés afin qu'ils s'approprient la problématique sittelle et qu'ils l'intègrent dans leur politique forestière et notamment dans les politiques d'aides publiques.

2.3.6 Recherche de financements

Une politique ambitieuse de gestion conservatoire telle que proposée dans ce document doit s'accompagner d'un engagement de la part des différents acteurs en termes de financement. Cet engagement sera recherché via des financements européens (FEADER), nationaux (Ministère de l'environnement) ou autres.

2.3.7 Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre

Les actions à mettre en œuvre pour la durée de ce second plan national d'actions sont regroupées en 5 grands thèmes d'intervention :

- Animation et gestion
- Conservation et amélioration de l'habitat
- Monitoring des populations
- Amélioration de la connaissance
- Communication, sensibilisation et formations

Chacun de ces domaines comporte une ou plusieurs actions à mettre en œuvre, et qui sont présentées ci-après.

2.4 Fiches actions

Fiche Action	Thème	Degré de priorité
Domaine	**Animation et gestion**	
Fiche Action n° 1.1	Animation du plan national d'actions	1
Fiche Action n° 1.2	Analyse et mise en conformité des documents de cadrage et de gestion forestière avec le PNA	1
Domaine	**Conservation et amélioration de l'habitat**	**Degré de priorité**
Fiche Action n°2.1	Maintien de bois morts sur pied	1
Fiche Action n° 2.2	Trame de vieux bois : maintien d'arbres à haute valeur biologique	1
Fiche Action n° 2.3	Trame de vieux bois : implantation d'îlots de vieux bois	1
Fiche Action n° 2.4	Mesures conservatoires sur les parquets de régénération	1
Fiche Action n° 2.5	Création d'aires protégées intégrant des sites favorables à la sittelle en lien avec la SCAP	2
Fiche Action n° 2.6	Mise en œuvre de contrats forestiers Natura 2000 favorables à la conservation de la sittelle dans le cadre du PDRC	1
Fiche Action n° 2.7	Favoriser la mise en œuvre d'ouvrages de protection de l'habitat à pin Laricio contre l'incendie	2
Domaine	**Monitoring des populations**	**Degré de priorité**
Fiche Action n°3	Monitoring des populations	1
Domaine	**Amélioration des connaissances**	**Degré de priorité**
Fiche Action n° 4.1	Utilisation par la sittelle du territoire en période hivernale	2
Fiche Action n° 4.2	Étude du régime alimentaire de la sittelle corse	3
Domaine	**Communication, sensibilisation et formations**	**Degré de priorité**
Fiche Action n° 5.1	Formation et sensibilisation	2
Fiche Action n° 5.2	Échanges nationaux et internationaux	3

Fiche explicative

FICHE ACTION X : Intitulé de l'action	**Degré de priorité (de 1 à 3)**

DOMAINE	Fonction des 5 domaines d'intervention définis dans le document
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Objectifs synthétiques de mise en œuvre de l'action
ECHEANCE DE MISE EN ŒUVRE	Année de démarrage de l'action
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	Durée de l'action
DESCRIPTION DE L'ACTION	**Contenu de l'action** ▪ Gestion courante : actions de gestion mises en œuvre dans le cadre de l'application du régime forestier ▪ Gestion dédiée : actions de gestion supplémentaires nécessitant un financement particulier pour leur réalisation
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Indicateurs de communication des résultats
SITES POTENTIELS CONCERNES	Localisation des sites potentiels où sera mise en œuvre l'action
ESTIMATION FINANCIERE	Coûts relevant de l'animation / étude : nombre de jours estimatifs Coûts relevant de travaux / investissements : enveloppe globale estimative quand cela est possible ou pertinent
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Organismes financeurs et co-financeurs, fonds disponibles
PILOTE DE L'ACTION	Organisme chargé de la mise en œuvre et du suivi
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	Liste non ex haustive des partenaires techniques et financiers pouvant être mobilisés pour la mise en œuvre
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS OU DOCUMENTS DE GESTION	Documents techniques ou plans de gestion en lien direct ou indirect avec la mise en œuvre de l'action

FICHE ACTION 1.1 : Animation du plan national d'actions	Priorité : 1

DOMAINE	Animation et gestion
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Mettre en œuvre le plan national d'actions
ECHEANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	2017 - 2026
DESCRIPTION DE L'ACTION	▪ Désigner un animateur ▪ Animer le plan : ▪ Présenter le plan aux acteurs de la conservation (acteurs financiers et de terrain) ▪ Pour chaque action : ▪ Contacter les partenaires potentiels ▪ Animer les groupes de travail ▪ Rechercher des financeurs ▪ Suivre et animer la réalisation concrète des actions ▪ Renseigner les indicateurs de suivi ▪ Réaliser et présenter les bilans annuels et le bilan final au comité de pilotage
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Bilan technique et financier de chaque : synthèse des indicateurs de suivi Évaluation annuelle du PNA, incluant les bilans d'actions réalisés
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	État (BOP 113, sous actions 712 et 715), CTC, autofinancement structure animatrice si convention avec collectivité, Etablissement public ou conservatoire
SITES CONCERNES	Région Corse
ESTIMATION FINANCIÈRE	À évaluer en fonction des missions confiées à l'animateur du plan
PILOTE DE L'ACTION	À définir, mais désigné par l'État (convention ou mise en concurrence)
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	À définir suivant le type d'action mise en œuvre

FICHE ACTION 1.2 : Analyse et prise en compte des préconisations issues du PNA dans les documents de gestion concernant les habitats à pin Laricio	Priorité : 1

DOMAINE	Animation et gestion
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Intégrer les prescriptions de gestion du PNA dans les documents de gestion concernant soit les habitats à pin Laricio (Docob ZSC, SRGS), soit directement la sittelle (Docob ZPS)
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	2017 - 2026
DESCRIPTION DE L'ACTION	Évaluer la prise en compte de la sittelle corse dans les orientations de conservation des différents documents de gestion : ▪ Docob de ZSC: gestion de l'habitat à pin Laricio ▪ Docob de ZPS : mesures spécifiques à la sittelle ▪ SRGS : gestion de l'habitat à pin Laricio intégrant les besoins écologiques de la sittelle Concernant les documents d'aménagement des forêts (AF) publiques : la prise en compte de la sittelle est prévue dans la politique environnementale de l'ONF et validée par le SRA qui cadre les AF. De plus, pour les zones de forêts publiques intersectant avec un site Natura 2000, il y a obligation d'adéquation entre le docob et l'AF.
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Nombre de documents analysés Nombre de documents intégrant les prescriptions du PNA
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	État (BOP 113, sous actions 712 et 715), CTC, autofinancement structure animatrice si convention avec collectivité, Etablissement public ou conservatoire
SITES CONCERNES	Région Corse
ESTIMATION FINANCIÈRE	5 jours/homme par an soit 5 x 500 x 10 ans = 25 000 €
PILOTE DE L'ACTION	ONF, CRPF, CEN
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	DREAL, OEC, propriétaires et gestionnaires forestiers
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS OU DOCUMENTS DE GESTION	Docob de ZSC incluant l'habitat à pin Laricio Docob de ZPS comportant des populations de sittelle

FICHE ACTION 2.1 : Maintien de bois mort sur pied	**Priorité : 1**

DOMAINE	Conservation et amélioration de l'habitat
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Optimiser les possibilités de nidification de la sittelle corse dans les peuplements résineux (prioritairement de pin Laricio) mis en sylviculture
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	Application continue
DESCRIPTION DE L'ACTION	Gestion courante (réalisée au titre du régime forestier, sans financement complémentaire): Maintenir tous les bois morts sur pied et les chandelles (quelle que soit l'essence concernée) sauf contrainte spécifique (sanitaire, sécurité du public, DFCI) Gestion dédiée (missions allant au-delà du régime forestier et pour lesquelles un financement complémentaire est attendu) : ▪ Géolocalisation et prises de données dendrologiques de tous les arbres morts et chandelles ▪ Mise en place et administration d'une base de données
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	En lien avec le monitoring des populations (fiche action n°3)
SITES POTENTIELS CONCERNES	Tout peuplement de pin Laricio mis en sylviculture (forêt privée et publique), peuplements de pins maritimes et de sapin où la sittelle est répertoriée et mis en sylviculture
ESTIMATION FINANCIÈRE	Gestion courante : non pertinent Gestion dédiée : jour/homme à définir (terrain + SIG)
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Gestion courante : non pertinent Gestion dédiée : jour/homme à définir (terrain + SIG)
PILOTE DE L'ACTION	ONF pour les forêts publiques CRPF et CEN pour les forêts privées
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	Tous les propriétaires forestiers
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS OU DOCUMENTS DE GESTION	SRA Corse, SRGS Corse, ORGFH Corse, futur guide de sylviculture du pin Laricio, PNA en faveur des chiroptères, Docob de ZSC incluant l'habitat à pin Laricio, Docob de ZPS comportant des populations de sittelle

FICHE ACTION 2.2 : Trame de vieux bois Maintien d'arbres à haute valeur biologique	**Priorité : 1**

DOMAINE	Conservation et amélioration de l'habitat
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Assurer le maintien de p hases de sénescence dans les peuplements de pin Laricio mis en sylviculture
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	Application continue
DESCRIPTION DE L'ACTION	Gestion courante ▪ Lors des opérations de martelage, conserver 8 gros à très gros pin Laricio (à partir de 50 cm de diamètre) par hectare parmi lesquels 2 au moins de meilleure qualité sylvicole possible (arbres sentinelles) ▪ Mise en place et administration d'une base de données à partir des fiches de martelage. Gestion dédiée ▪ Géolocalisation et prises de données (dendrométrie, type de micro- habitat) de tous les arbres conservés ▪ Intégration dans la base de données
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Seuils minimums atteints après chaque coupe Évaluation en lien avec le monitoring des populations (fiche action n° 3)
SITES POTENTIELS CONCERNES	Tout peuplement de pin Laricio mis en sylviculture
ESTIMATION FINANCIÈRE	803 880 € soit 80 388 €/an (voir détail page suivante)
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	FEADER mesure 7.6 / État (BOP 113, sous actions 712 et 715) / propriétaires forestiers publics et privés
PILOTE DE L'ACTION	ONF pour les forêts publiques CRPF et CEN pour les forêts privées
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	Tous les propriétaires et gestionnaires forestiers
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS OU DOCUMENTS DE GESTION	SRA Corse, SRGS Corse, ORGFH Corse, futur guide de sylviculture du pin Laricio, PNA en faveur des chiroptères, Docob de ZSC incluant l'habitat à pin Laricio, Docob de ZPS comportant des populations de sittelle

Détail de l'estimation financière

Cette estimation est effectuée uniquement sur les coupes de régénération définitives. En effet, la mise en place d'ilots de vieux bois et la conservation d'arbres bio (conformément aux quotas définis dans SRA et la DiA - cf 1.12.2.3) dans les parquets de régénération issus du traitement régulier entrainent un coût économique (perte de revenus) non négligeable pour le propriétaire forestier.

De plus, les actions de conservation et d'amélioration de l'habitat vont être réalisées prioritairement sur ces zones.

Estimation du volume d'un arbre de diamètre 80 cm et de 35 m de hauteur :
0,5 (f) x [3,14 (π) x $0,8^2$ (diamètre ²) / 4] x 35 = 9 m^3

Valeur économique[2] moyenne d'un arbre de cette dimension (vendu sur pied) :
9 m^3 x 56 € = 504 €

Valeur économique moyenne du pool minimum de bois à conserver par hectare (cf. SRA et 1.12.2.3) :

- Préconisations SRA (au minimum trois arbres vivants/ ha) : 3 x 504 = 1 512 €/ ha
- Préconisations PNA (au minimum 8 arbres vivants/ ha, donc cinq arbres supplémentaires par rapport au minimum prévu dans le SRA) : 5 x 504 = 2 520 €/ ha

Surfaces à passer en coupe définitive entre 2015 et 2026 en forêt publique (cf. 1.10.3.4) : 145 ha

Estimation du coût total de l'action sur les coupes définitives :145 x 2 520 = 365 400 €

Coût moyen par an de l'action : 365 400 € / 12 = 30 450 €/an

Coût moyen par hectare et par an de l'action : 30 450 € / 12 = 2 537 €/ ha/an

[2] Prix de vente de la coupe de régénération de la parcelle 17 de la forêt territoriale de Valduniellu en 2013 (valeur de la coupe : 2 000 m^3 x 56 € = 112 000 €). Prix de vente conforme à l'estimation réalisé avant sa mise en vente et aux prix actuels pratiqués par les professionnels de la filière bois en Corse.

FICHE ACTION 2.3 : Trame de vieux bois Implantation d'îlots de vieux bois	**Priorité : 1**

DOMAINE	Conservation et amélioration de l'habitat
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Assurer le maintien de phases de sénescence dans les peuplements de pin Laricio mis en sylviculture en forêt publique (en forêt privée les actions restent à préciser)
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	Application continue
DESCRIPTION DE L'ACTION	Gestion courante ▪ Prévoir dans les plans de gestion durable un certain nombre d'îlots selon les modalités prévues par la future DiA « îlots » pour la forêt publique ▪ Matérialisation et géolocalisation des ilots sur le terrain ▪ Les modalités de description et de géolocalisation des arbres composant les ilots seront détaillées dans la future DiA « ilots », qui précisera aussi si cette intervention sera réalisée dans la gestion courante ou dédiée
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Seuils minimums atteints selon les modalités prévues par la future DiA « îlots » Ilots matérialisés sur le terrain au terme de la validité du plan de gestion Ilots supplémentaires éventuels matérialisés sur le terrain Évaluation en lien avec le monitoring des populations (fiche action n° 3)
SITES POTENTIELS CONCERNES	Tout peuplement de pin Laricio mis en sylviculture en forêt publique
ESTIMATION FINANCIÈRE	Impossible à réaliser en l'état actuel des connaissances
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	ONF / FEADER 7.6 / État (BOP 113, sous action 712 et 715) / propriétaires forestiers publics et privés
PILOTE DE L'ACTION	ONF pour les forêts publiques CRPF et CEN pour les forêts privées
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	Tous les propriétaires et gestionnaires forestiers
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS OU DOCUMENTS DE GESTION	SRA Corse, SRGS Corse, ORGFH Corse, PADDUC, futur guide de sylviculture du pin Laricio, Docob de ZSC incluant l'habitat à pin Laricio, Docob de ZPS comportant des populations de sittelle

FICHE ACTION 2.4 : Trame de vieux bois Mesures conservatoires sur les parquets de régénération	**Priorité : 1**

DOMAINE	Conservation et amélioration de l'habitat
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Maintenir une certaine attractivité du peuplement pour la sittelle après coupe définitive Eviter la disparition totale du potentiel d'accueil du peuplement après la coupe définitive
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	Application continue
DESCRIPTION DE L'ACTION	L'enjeu de conservation de l'habitat à sittelle en forêt de production se concentre essentiellement sur les parquets de régénération. En forêt publique : ▪ La priorité de mise en œuvre des fiches actions 2.2 et 2.3 sera donnée à ces zones. ▪ Cela se traduira par la mise en place de la trame de vieux bois dans tous les parquets de régénération prévus dans les documents de gestion durable, selon les modalités explicitées dans les deux DiA concernées (« arbres bio » et « îlots »). En forêt privée : ▪ Les mesures de conservation seront étudiées au cas par cas lors de la rédaction des documents de gestion.
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Seuils minimums atteints selon les modalités prévues par la future DiA « îlots » Nombre et types de mesures conservatoires mises en œuvre en forêts privées Évaluation en lien avec le monitoring des populations (fiche action n° 3)
SITES POTENTIELS CONCERNES	Tout peuplement de pin Laricio et de pin maritime (où la sittelle est identifiée) mis en sylviculture en forêt publique et privée
ESTIMATION FINANCIÈRE	Impossible à réaliser en l'état actuel des connaissances
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	FEADER (mesure 7.6), État (pour la compensation du manque à gagner)
PILOTE DE L'ACTION	ONF pour les forêts publiques CRPF et CEN pour les forêts privées
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	Tous les propriétaires et gestionnaires forestiers
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS OU DOCUMENTS DE GESTION	SRA Corse, SRGS Corse, ORGFH Corse, PADDUC, PNA en faveur des chiroptères, Docob de ZSC incluant l'habitat à pin Laricio, Docob de ZPS comportant des populations de sittelle

FICHE ACTION 2.5 : Création d'aires protégées intégrant des sites favorables à la sittelle en lien avec la SCAP	Priorité : 1

DOMAINE	Conservation et amélioration de l'habitat
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Mise en œuvre de la Stratégie de Création d'Aires Protégées (SCAP) afin d'augmenter la surface d'habitat à pin Laricio sous protection réglementaire
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	2017-2026
DESCRIPTION DE L'ACTION	▪ Prise en compte des besoins écologiques de la sittelle corse pour la définition de sites potentiels ▪ Création d'aires protégées intégrant des habitats à pin Laricio favorables à la sittelle ▪ Rédaction de plans de gestion
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	▪ Surfaces d'aires protégées créées ▪ Nombre de plans de gestion rédigés ▪ Évaluation en lien avec le monitoring des populations (fiche action n° 3)
SITES POTENTIELS CONCERNES	Forêts publiques et forêts privées
ESTIMATION FINANCIÈRE	Sans objet
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	Sans objet
PILOTE DE L'ACTION	CTC, DREAL
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	COFOR, ONF, CRPF, CEN
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS OU DOCUMENTS DE GESTION	SRA Corse, SRGS Corse, ORGFH Corse, PADDUC

FICHE ACTION 2.6 : Mettre en œuvre des contrats forestiers Natura 2000 favorables à la conservation de la sittelle	**Priorité : 2**

DOMAINE	Conservation et amélioration de l'habitat
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Mise en œuvre de contrats forestiers Natura 2000 afin d'inciter les propriétaires forestiers à intégrer les mesures de conservation et d'amélioration de l'habitat de la sittelle dans les forêts mises en sylviculture
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	2017 - 2026
DESCRIPTION DE L'ACTION	▪ Inclure des fiches action de gestion en faveur de la sittelle dans chaque DOCOB (ZPS et ZSC) concerné par des peuplements de pin Laricio ▪ Mettre en place des contrats forestiers Natura 2000 en faveur de propriétaires forestiers. Ces contrats incitatifs permettrait la mise en œuvre des mesures de conservation et d'amélioration de l'habitat à pin Laricio, et notamment pour la compensation du « manque à gagner » économique.
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Nombres de DOCOB (ZPS et ZSC) incluant une fiche action en faveur de l'habitat de la sittelle Nombre de contrats forestiers Natura 2000 conclus
SITES CONCERNES	Forêts publiques et privées
ESTIMATION FINANCIÈRE	15 jours/an, soit pour la durée du PNA : 15 x 500 x 10 = 75 000 €
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	FEADER, État (BOP 113, sous action 712 et 715)
PILOTES DE L'ACTION	Structures animatrices de DOCOB
PARTENAIRES DE MISE EN ŒUVRE	CTC, DREAL, CRPF, ONF , CEN

FICHE ACTION 2.7 : Favoriser la mise en œuvre d'ouvrages de protection de l'habitat à pin laricio contre l'incendie	**Priorité : 2**

DOMAINE	Conservation et amélioration de l'habitat
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Favoriser la mise en œuvre des ouvrages de protection prévus dans les documents de planification de DFCI en faveur de l'habitat à pin Laricio
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	2017 - 2026
DESCRIPTION DE L'ACTION	▪ Intégration des enjeux de conservation de l'habitat à pin Laricio et de la sittelle dans les documents de planification DFCI ▪ Mise en œuvre d'opérations visant la protection des peuplements forestiers (ZAL, brulages dirigés, travaux forestiers, mise en auto résistance...)
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Surface d'habitat à pin Laricio concerné par la protection DFCI Évaluation en lien avec le monitoring des populations (fiche action n° 3)
SITES CONCERNES	Forêts publiques et privées
ESTIMATION FINANCIÈRE	À définir
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	PDRC, FEADER, Crédits Forêt Méditerranéenne (149.02)
PILOTES DE L'ACTION	Structure animatrice du PNA, en lien avec les groupes de travail interservices DFCI
PARTENAIRES DE MISE EN ŒUVRE	CTC, DREAL, CRPF, ONF , CEN

FICHE ACTION 3 : Monitoring des populations	**Priorité : 1**

DOMAINE	Monitoring des populations
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Analyser l'évolution des populations de sittelles dans les forêts publiques et privées
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	2017 - 2026
DESCRIPTION DE L'ACTION	▪ Réalisation d'inventaires initiaux ▪ Actualisation d'inventaires suivant un pas de temps défini ▪ Inventaire avant / après coupe définitive ▪ Suivi de population post-incendie ▪ Retour d'expérience pour l'adaptation des guides techniques ▪ Évaluation des mesures de conservation et d'amélioration de l'habitat de la sittelle (arbres morts, arbres bio, ilots de vieux bois) ▪ Conception et administration de la base de données relative à la trame de vieux bois ▪ Conception et administration de la base de données spécifique au monitoring des populations ▪ Monitoring des populations dans les peuplements isolés ▪ Analyses comparatives (traitement régulier/irrégulier, production/hors production)
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	▪ Nombre de forêts inventoriées ▪ Surface de forêts inventoriées ▪ Base de données créées et administrées ▪ Bilans périodiques
SITES CONCERNES	Forêts publiques et privées
ESTIMATION FINANCIÈRE	FEADER (étude préalable) / État (BOP 113 - sous actions 712 et 715)
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	FEADER, État (BOP 113, sous action 712 et 715)
PILOTES DE L'ACTION	ONF, PNRC, CEN
PARTENAIRES DE MISE EN ŒUVRE	DREAL - OEC - CRPF - bénévolats
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS OU DOCUMENTS DE GESTION	Docob de ZSC incluant l'habitat à pin Laricio Docob de ZPS comportant des populations de sittelle

FICHE ACTION 4.1 : Utilisation par la sittelle du territoire en période hivernale	**Priorité : 2**

DOMAINE	Amélioration des connaissances
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Etudier le comportement de la sittelle en dehors de la période de reproduction et analyser l'utilisation de son territoire en période hivernale
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	2017 - 2026
DESCRIPTION DE L'ACTION	▪ Identification de 2 massifs forestiers, comprenant chacun 3 sites d'étude ▪ Recensement des territoires et des couples nicheurs ▪ Évaluation de la production en cônes ▪ Capture d'individus et suivi par télémétrie des déplacements ▪ Étude du comportement de cache
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	▪ Recensement des territoires ▪ Rapport d'étude
SITES POTENTIELS CONCERNES	Forêts territoriales de Rospa Sorba, Valduniellu, Melu / Forêts privées
ESTIMATION FINANCIÈRE	30 jours / an, soit 30 x 500 x 4 = 60 000 € pour la durée du PNA
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	État (BOP 113 - sous actions 712 et 715), ONF, CTC, OEC
PILOTES DE L'ACTION	À définir
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	DREAL - OEC - ONF - CRPF - CEN - EPHE - PNRC - CRBPO - bénévolats

FICHE ACTION 4.2 : Étude du régime alimentaire de la sittelle corse	**Priorité : 2**

DOMAINE	Amélioration des connaissances
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Analyser l'importance de la ressource alimentaire constituée par les insectes en fonction des typologies d'habitat et son impact sur la stratégie alimentaire de la sittelle corse.
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2021
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	2021 - 2022
DESCRIPTION DE L'ACTION	Analyser les différents cortèges d'insectes composant l'habitat de la sittelle : ▪ détermination de sites d'étude comportant des typologies de peuplement différentes : futaies matures pures, en mélange, densités diverses... ▪ mise en place de pièges (polytraps) ▪ détermination des espèces ▪ suivi de couples de sittelles « référence » ▪ protocole répété sur plusieurs années (au moins 3)
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	▪ Nombre de sites suivis ▪ Mise en place de polytraps ▪ Nombre de couples de sittelle suivis ▪ Rendu de l'étude
SITES POTENTIELS CONCERNES	Forêts territoriales de Rospa Sorba et Valduniellu, forêt communale d'Asco, forêts privées
ESTIMATION FINANCIÈRE	15 jours / an, soit 15 x 500 x 2 = 15 000 €
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	État, ONF, CTC
PILOTES DE L'ACTION	À définir
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	DREAL - OEC - ONF - CRPF - CEN - MNHN - EPHE - PNRC - bénévolats

FICHE ACTION 5.1 : Formations et sensibilisations	**Priorité : 1**

DOMAINE	Communication, sensibilisation et formations
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Soutien aux actions de conservation de la sittelle par la communication, la sensibilisation et la formation
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2017
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	2017 - 2026
DESCRIPTION DE L'ACTION	Communication et sensibilisation ▪ Réalisation d'outils de communication liés à l'espèce et à sa conservation, en plusieurs langues (y compris corse) ▪ Développement d'actions de communication en direction de publics ciblés (scolaires, socio-professionnels, propriétaires forestiers, élus, administrations...) ▪ Valorisation d'initiatives de préservation Formations ▪ Formations des gestionnaires et propriétaires à la prise en compte de la sittelle corse dans la gestion forestière (au moins 1 session de formation pour chaque catégorie de public cible dans les 3 premières années du PNA)
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	▪ Nombre d'outils de communication réalisés ▪ Nombre de sessions de formations organisées
SITES POTENTIELS CONCERNES	Formation Marteloscope en forêt territoriale de Vizzavona, parquet de régénération et ilots de vieux bois en forêt territoriale de Valduniellu
ESTIMATION FINANCIÈRE	Formation 10 jours / an sur 3 ans soit 30 x 500 = 15 000 € (à renouveler sur la période d'application du PNA) Outils de communication à définir en fonction du type de support
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	État, ONF, CTC
PILOTES DE L'ACTION	PNRC, ONF, CRPF pour la forêt privée
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	DREAL - OEC - Prosylva, PEFC, CEN
LIENS AVEC D'AUTRES PLANS OU DOCUMENTS DE GESTION	SRA Corse, EPHE Torre, 2014

FICHE ACTION 5.2 : Échanges nationaux et internationaux	Priorité : 3

DOMAINE	Communication, sensibilisation et formations
OBJECTIFS SPECIFIQUES	Développement d'une synergie nationale et internationale autour de la sittelle corse
ÉCHÉANCE DE MISE EN ŒUVRE	2020
PERIODE D'APPLICATION DE L'ACTION	2017 - 2026
DESCRIPTION DE L'ACTION	▪ Organisation de colloques scientifiques ▪ Retour et partage d'expérience sur les modalités de gestion des autres espèces de sittelle (sittelle à poitrine rousse, sittelle du Yunnan ...)
INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION	Organisation de colloques scientifiques
SITES POTENTIELS CONCERNES	À définir
ESTIMATION FINANCIÈRE	A définir suivant le type d'opérations
SOURCE POTENTIELLE DE FINANCEMENT	État, ONF, CTC
PILOTES DE L'ACTION	À définir
PARTENAIRE(S) POTENTIEL(S) DE MISE EN ŒUVRE	DREAL - CTC - CEN - MNHN - PNRC - EPHE - ONF - CRPF

2.5 Calendrier d'exécution

Tableau n°8 : *calendrier prévisionnel*

		Priorité	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
ANIMATION ET GESTION											
Fiche action n°1	Animation du plan national d'actions	1					X				
CONSERVATION ET AMELIORATION DE L'HABITAT											
Fiche action n°2.1	Maintien de bois morts sur pied	1					X				
Fiche action n°2.2	Trame de vieux bois : maintien d'arbres à haute valeur biologique	1					X				
Fiche action n°2.3	Trame de vieux bois : implantation d'îlots de vieux bois	1					X				
Fiche action n°2.4	Mesures conservatoires sur les parquets de regénération	1					X				
Fiche action n°2.5	Création d'aires protégées intégrant des sites favorables à la sitelle en lien avec la SCAP	2					X				
Fiche action n°2.6	Mise en œuvre de contrats forestiers Natura 2000 favorables à la conservation de la sitelle dans le cadre du PDRC	1					X				
Fiche action n°2.7	Favoriser la mise en œuvre d'ouvrages de protection de l'habitat à pin Laricio contre l'incendie	2					X				
MONITORING DES POPULATIONS											
Fiche action n°3	Monitoring des populations	1					X				
AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES											
Fiche action n°4.1	Utilisation par la sitelle du territoire en période hivernale	2	X	X	X	X	X				
Fiche action n°4.2	Étude du régime alimentaire de la sitelle corse	3					X	X	X	X	X
COMMUNICATION, SENSIBILISATION ET FORMATIONS											
Fiche action n°5.1	Formation et sensibilisation	1					X				
Fiche action n°5.2	Échanges nationaux et internationaux	3				X					X

Bibliographie

Anonyme 2010. Sitta whiteheadi. *In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1 Accessible sur le site www.iucnredlist.org.*

Arrizabalaga P., Fournier P., Prodon R., Seguin, J.-F. & Thibault J.-C. 2002. *L'avifaune reproductrice des futaies de pin Laricio dans l'île de Corse, Méditerranée occidentale.* **Revue forestière française 54, 131-142.**

Barbet-Massin, M. et Jiguet, F. 2011. *Back from a predicted climatic extinction of an island endemic: a future for the corsican nut hatch. www.plosone.org. [En ligne] mars 2011.* **Volume 6/ Issue 3/ e18228.**

Beck N. 1992. *Conservation de la sittelle corse Sitta whiteheadi S harpe, 1844 : sa place dans les aménagements forestiers.* **Tr. Sc. Parc Nat. Reg. et Res. Nat. de Corse 40, 1-32.**

Bichelberger S. 1997. *Comportement alimentaire de la sittelle corse (Sitta whiteheadi S harpe, 1884) pendant la période de reproduction.* **Memoire DESS Ecosystèmes méditerranéens, Université de Corse 21p.**

Brichetti P. & Di Capi C. 1985. *Distribution, population and breeding ecology of the Corsican Nut hatch Sitta whiteheadi S harpe.* **Rivista Italiana di ornitologia, 55:3-26.**

Brichetti P. & Di Capi C. 1987. *Conservation of the Corsican Nut hatch Sitta whiteheadi S harpe, and proposals for habitat management.* **Biological Conservation, 39:13-21.**

Carcaillet C., Barakat H. N., Panaiotis C. & Loisel R., 1997. *Fire and late Holocene expansion of Quercus ilex and Pinus pinaster on Corsica.* **Journal of VegÉtation Science 8:85-94.**

Chabaud L. & Nicolas L., 2009. *Guide des sylvicultures des pineraies des plaines du Centre et du Nord-Ouest.* **Office National des Forêts, 399 p.**

Cibois A. Pasquet E. & Thibault J.-C. 2013. *Connaître les capacités de dispersion de la sittelle corse pour apprécier son aptitude à faire face à la fragmentation de son habitat (étude complémentaire).* **Parc naturel régional de Corse et Département Systématique & Évolution du Museum national d'Histoire naturelle.**

Comolet -Tirman J., Siblet J.Ph & Touroult J., 2012. *Évaluation et rapportage au titre de l'article 12 de la Directive Oiseaux - Notes explicatives et lignes directrices pour la période 2008-2012.* **Rapport SPN 2012-34, Service du Patrimoine Naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 82 pages.**

De Turckheim B. & Bruciamacchie M. 2005. *La futaie irrégulière - Théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature.* **Edisud, 286 p.**

Duplat P. et Perrotte G. 1981. *Inventaire et estimation de l'accroissement des peuplements forestiers.* **Office national des forêts section technique. 432 p.**

Emberger C., Larrieu L., Gonin P. 2013. *Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Comprendre l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP).* **Document technique. Paris : Institut pour le développement forestier, mars 2013, 56 p.**

Fanget G. & al. 2007. *Aménagement de la forêt communale de Vezzani 20137-2032.* **ONF. 82 p + cartes et annexes.**

Guy S., Vescovali C., Soule D., 2005. *Typologie descriptive des peuplements de montagne en région Corse, Pin Laricio et essences associées.* **Office national des forêts. 39 p.**

Guy S. & al., 2008. *Aménagement de la forêt territoriale du Tavignanu 2008-2027.* **ONF. 67 p + cartes et annexes.**

Guy S. & al., 2010. *Aménagement de la forêt communale de chisà 2010-2024.* **ONF. 65 p + cartes et annexes.**

Guy S. & al., 2013. *Aménagement de la forêt communale de Noceta 2013-2032.* **ONF. 128 p + cartes et annexes.**

hans-Jurgen O., 1998. *Écologie forestière.* **Institut pour le développement forestier. 397p.**

harrap S. and Quinn D. 1996. *chickadees, Tits, Nut hatches & Treecreepers.* **Princeton University Press. 464 p.**

Lohrl, H. 1961. *Vergleichende Studien über Brutbiologie und Ver halten der Kleiber Sitta whiteheadi S harpe und Sitta canadiensis L.II. Sitta canadiensis, verglichen mit Sitta whiteheadi.* **Journal fur Ornithologie 102:111-132.**

Mathyssen E., Adriaensen F., 1989. *Notes on winter territoriality and social be haviour in the Corsican nut hatch Sitta whiteheadi S harpe.* **Alauda 57(2) 1989:155-168.**

Mathyssen E., Adriaensen F., 1989. *Observations on the foraging be haviour of the Corsican nut hatch Sitta whiteheadi in winter.* **Sitta 1989, 3:21-25.**

Moneglia P. 2002. *Conséquences sur les sittelles corses (Sitta whiteheadi, S harpe, 1884) de l'incendie 2000 de la vallée de la Restonica.* **Mémoire de maitrise. Université de Corse, Corte.**

Moneglia P. 2003. *Étude sur la fructification du Pin Laricio (Pinus nigra Laricio) comme ressource alimentaire hivernale de la sittelle corse (Sitta whiteheadi).* **Mémoire de DEA. Université de Corse, Corte.**

Moneglia P. & Thibault J.-C. 2004. *Conséquences sur l'avifaune de l'incendie de l'été 2003 dans les forêts de Melaghja et Tartagine. 2ème rapport : cartographie des territoires de sittelle corse (Sitta whiteheadi) (mars 2004-août 2004).* **Rapport adressé à l'Office national des forêts (Unité environnement, Corte) à la suite d'une commande de la DIREN de Corse.**

Moneglia P., Besnard A., Thibault J.-C. & Prodon R. 2009. *habitat selection of the Corsican nut hatch (Sitta whiteheadi) after a fire.* **Journal of Ornithology 150, 577-583.**

Moneglia P., Besnard A., Thibault J.-C. & Prodon R. 2009. *Conséquences du feu sur l'effectif de deux populations de sittelle corse.* **Bulletin Société des Sciences Historiques et Naturelles de la Corse (726-727).**

Moneglia P. (2010). *Corsican nut hatch (Sitta whiteheadi) and Corsican pine (Pinus nigra ssp. Laricio var. corsicana): Food resource and fire impact.* **PhD thesis, École Pratique des hautes Études, Laboratoire de Biogéographie et Écologie des Vertébrés. 141 p.**

Office de l'environnement de la Corse 2010. *La sittelle corse Gestion et conservation de l'espèce et de son habitat le Pin Laricio. Bilan et perspectives dans le cadre du Plan national de restauration de la sittelle corse.* **Actes du séminaire des 23-24-25 juin 2009.**

ONF 2006. *Contribution à la conduite des peuplements de Pins Laricio et habitats associés ; tome 1 Patrimoine et richesse.* **LIFE 00NAT/F/7273: 250 p**

ONF 2006. *Contribution à la conduite des peuplements de Pins Laricio et habitats associés ; tome 2 enjeux et gestion.* **LIFE 00NAT/F/7273: 271 p**

ONF 2011. *Schéma régional d'aménagement des forêts corses 2011.* **Office national des forêts : 315 p**

Parde J., Bouchon J. 1988*. Dendrométrie.* **ENGREF, Nancy. 328 p.**

Pasquet E., 1998. *Phylogeny of the nut hatches of the Sitta canadensis group and its Évolutionary and biogeographic implications.* **Ibis 140 : 150-156.**

Pasquet E., Barker F .K., Martens J., Tillier A., Cruaud C.& Cibois A. 2014. *Évolution within the nut hatches (Sittidae: Aves, Passeriformes): molecular phylogeny, biogeography, and ecological perspectives.* **Journal of Ornithology 155, 755-765.**

Pettini N. & al., 2011. *Aménagement de la forêt communale de Rospigliani 2011-2030.* **ONF. 91 p + cartes et annexes.**

Pettini N. & al., 2013. *Aménagement de la forêt territoriale de Vizzavona 2013-2028.* **ONF. 98 p + cartes.**

Peyrot G. & al., 2008. *Aménagement de la forêt territoriale du Fangu 2008-2027.* **ONF. 85 p + cartes et annexes.**

Pieracci M., 2009. *Les forêts corses et l'Arsenal de Toulon de la deuxième moitié du XVIII^e siècle au début du XIX^e (1815).* **Corse d'hier et de demain - nouvelle collection n°2 - Tribune des chercheurs 26 juin 2009 - Société des sciences historiques et naturelles de la Corse. p 87-100.**

Piémont F. 2004. *Conséquences sur l'avifaune de l'incendie de l'été 2003 dans les forêts de Melaghja et Tartagine. 2ème rapport : survie différentielle du pin Laricio et du pin maritime après incendie.* **Rapport adressé à l'Office national des forêts (Unité Environnement, Corté) à la suite d'une commande de la DIREN de Corse.**

Pioli A. & al., 2001. *Aménagement de la forêt communale de Ghisoni 2001-2015.* **ONF. 63 p + cartes et annexes.**

Pioli A. & al., 2005. *Aménagement de la forêt territoriale de Marmanu 2005-2019.* **ONF. 55 p + cartes et annexes.**

Pioli A. & al., 2005. *Aménagement de la forêt territoriale de St Antone 2005-2019.* **ONF. 67 p + cartes et annexes.**

Pioli A. & al., 2007. *Aménagement de la forêt territoriale de Valduniellu 2007-2026.* **ONF. 128 p + cartes et annexes.**

Pioli A. & al., 2007. *Aménagement de la forêt communale de Ciamanacce 2007-2026.* **ONF. 41 p + cartes et annexes.**

Pioli A. & al., 2007. *Aménagement de la forêt communale de Sampolu 2007-2026.* **ONF. 39 p + cartes et annexes.**

Pioli A. & al., 2009. *Aménagement de la forêt communale de Tasso 2009-2029.* **ONF. 45 p + cartes et annexes.**

Pioli A. & al., 2010. *Aménagement de la forêt communale de Palneca 2010-2029.* **ONF. 98 p + cartes.**

Pioli A. & al., 2011. *Aménagement de la forêt communale d'Albertacce 2011-2030.* **ONF. 94 p + cartes et annexes.**

Pollard H., 1993. *People, Homes, Forests and Owls.* **The InterStudent Review, september 1993. 3p.**

Prodon R., 2002. *Première évaluation de l'impact à court terme des incendies sur les forêts de Pin Laricio (habitat prioritaire de l'annexe 1 de la directive 92/43/CEE) et leur avifaune dont la sittelle corse (espèce de l'annexe 1 de la directive 79/409/CEE).* **DIREN de Corse/Laboratoire de Biogeographie et Écologie des Vertébrés, EPHE, Montpellier (non publie).**

Prodon R. & Thibault J.-C. 2007. *Eco morphologie de la sittelle corse: les adaptations du bec des sittelles à la prédation des graines de pins.* **Commande de la DIREN de Corse.**

Prodon J.-C. & Thibault J.-C. 2009. *Évaluation du Plan de restauration sur la sittelle corse. Parc naturel régional de Corse et École pratique des hautes Études.* **Commande de la DIREN de Corse.**

SChabaver H. & al., 2007*. Aménagement de la forêt territoriale du Melu 2007-2026.* **ONF. 103 p + cartes et annexes.**

SChabaver H. & al., 2011. *Aménagement de la forêt communale de Vivariu 2011-2030.* **ONF. 135 p + cartes et annexes.**

SChabaver H. & al., 2014. *Aménagement de la forêt territoriale de Pietrapiana 2014-2033.* **ONF. 80p + cartes et annexes.**

Souleres O. 2000. *Les incendies de haute-Corse.* **Revue forestière française n°5 ENGREF DOI : 10.4267/2042/5375. 402-404.**

Thibault J.-C., Seguin J.-F. & Norris K. 2000. *Plan de restauration de la sittelle corse. 1-61.* **Direction de la nature et des paysages (Ministère de l'environnement) et Parc naturel régional de Corse.**

Thibault J.-C., Moneglia P. & Beck, N. 2002. *Les conséquences de l'incendie de l'été 2000 sur l'effectif de la sittelle corse (Sitta whiteheadi) dans la vallée de la Restonica, Corse.* **Alauda 70, 431-436.**

Thibault J.-C., Seguin J.-F., Villard P. & Prodon R. 2002. *Le Pin Laricio (Pinus nigra Laricio) est-il une espèce clé pour la sittelle corse (Sitta whiteheadi) ?* **Revue d'écologie (Terre & Vie). 57, 329-341.**

Thibault J.-C.*, La sittelle dans la forêt territoriale du Melu, réflexions pour l'aménagement en cours de révision,* **Parc naturel régional de Corse, 2003.**

Thibault J.-C., Prodon R. & Moneglia P. 2004. *Impact des incendies de l'été 2000 sur l'effectif d'une espèce endémique menacée: la sittelle corse (Sitta whiteheadi).* **Ecologia Mediterranea. 30, 63-71.**

Thibault J.-C. & Prodon R. 2004. *Conséquences sur l'avifaune de l'incendie de l'été 2003 dans les forêts de Melaghja et Tartagine. 1er rapport : les conséquences immédiates de l'incendie (septembre 2003 - février 2004).* **Rapport adressé à l'Office national des forêts (Unité environnement, Corté) à la suite d'une commande de la DIREN de Corse.**

Thibault, J.-C. 2005. *La sittelle et le pin Laricio.* **Stantari (Histoire naturelle et culturelle de la Corse) 1, 26-32.**

Thibault J.-C. & Villard P. 2005. *Reproductive ecology of the Corsican Nut hatch.* **Bird Study. 52, 282-288.**

Thibault J.-C. & Villard P. 2005. *Taking quick advantage of a crisis: be haviour of Corsican Nut hatches after a wildfire.* **British Birds. 98, 158-159.**

Thibault J.-C., hacquemand D. & Pellegrini H. 2005. *Les sittelles corses dans les Zones de Protection Spéciales bénéficiant du regime forestier.* **Pour une gestion conservatoire des habitats à pin Laricio » (LIFE 00NAT/F/7273).**

Thibault J.-C. & Jenouvrier S. 2006. *Annual survival rates of adult male Corsican Nut hatches.* **Ringing & Migration 23, 85-88.**

Thibault J.-C., Prodon R, Villard P. & Seguin J.-F. 2006. *habitat requirements and foraging be haviour of the Corsican nut hatch (Sitta whiteheadi).* **Journal of Avian Biology 37, 477-486.**

Thibault J.-C. & Prodon R. 2006. *Seed harvesting by birds shortly after a wildfire in a Corsican pine forest.* **International Journal of Wild land Fire. 15, 81-86.**

Thibault J.-C., hacquemand D., Moneglia P., Pellegrini H., Prodon R., Recorbet B., Seguin J.-F. & Villard P., 2010. *Distribution and population size of the Corsican Nut hatch (Sitta whiteheadi). Bird Conservation International 0:1-8.* **BirdLife International, 2010.**

Tiger M. & al., 2004. *Aménagement de la forêt territoriale d'Aitone 2004-2019.* **ONF. 90 p + annexes.**

Tiger M. & al., 2004. *Aménagement de la forêt territoriale de l'Ospedale 2004-2018.* **ONF. 100 p + annexes et annexes.**

Tiger M. & al., 2007. *Aménagement de la forêt territoriale de Bavella 2007-2021.* **ONF. 103 p + annexes et annexes.**

Tiger M. & al., 2013. *Aménagement de la forêt communale de Quenza 2013-2032.* **ONF. 144 p + cartes et annexes.**

Torre F. 2014. *Contribution à une sylviculture du pin Laricio (Pinus nigra subsp Laricio, Maire) compatible avec la conservation de la sittelle corse (Sitta whiteheadi, S harpe 1884).* **Mémoire de thèse. École Pratique des hautes Études. 98 pages + annexes.**

De Turckeim B., Brucciamacchie M. 2005. *La futaie irrégulière : théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature.* **Edisud 286 p.**

Vallauri D., Andre J., Dodelin B., Eynard-Machet R., Rambaud D., coordonnateurs. 2005. *Bois mort et à cavités : une clé pour les forêts vivantes.* **Editions TEC & DOC. 405 p.**

Vennetier & al. 2010. *Les conséquences possibles des changements climatiques sur la forêt de pin Laricio et la sittelle corse.* **CEMAGREF.**

Vescovali C. & al. 2004. *Aménagement de la forêt communale de Corté Restonica 2004-2018.* **ONF. 94 p. + cartes et annexes.**

Vescovali C. & al. 2005. *Aménagement de la forêt territoriale du Fiumorbu 2005-2019.* **ONF. 110 p. + cartes et annexes.**

Vescovali C. & al. 2005. *Aménagement de la forêt communale de Poghju di Nazza 2005-2019.* **ONF. 74 p. + cartes et annexes.**

Vescovali C. & al. 2006. *Aménagement de la forêt territoriale de Rospa Sorba 2006-2025. ONF. 123 p. + cartes et annexes.*

Vescovali C. & al. 2009. *Aménagement de la forêt communale indivise de Mausoleu- Olmi Cappella - Piog-giola 2009-2023.* **ONF. 63 p. + annexes.**

Vescovali C. & al. 2009. *Aménagement de la forêt communale de St Pierre de Venaco 2009-2023.* **ONF. 67 p. + cartes et annexes.**

Vescovali C. & al. 2011. *Aménagement de la forêt territoriale de Tartagine Melaghja 2011-2025.* **ONF. 120 p. + cartes et annexes.**

Vescovali C. & al. 2013. *Aménagement de la forêt territoriale de Tova 2013-2031.* **ONF. 136 p. + cartes et annexes.**

Vescovali C. & al. 2013. *Aménagement de la forêt communale de Calacuccia 2013-2032.* **ONF. 63 p. + cartes et annexes.**

Vescovali C. & al. 2013. *Aménagement de la forêt communale de Casamaccioli 2013-2032.* **ONF. 77 p. + cartes et annexes.**

Vescovali C. & al. 2014. *Aménagement de la forêt communale d'Ascu 2014-2033.* **ONF. 136 p. + cartes et annexes.**

Villard P. 2001. *Écologie alimentaire hivernale de la sittelle Corse Sitta whiteheadi Winter foraging ecology of the Corsican nut hatch Sitta whiteheadi.* **Contrat n°00/D88 du Parc naturel régional de Corse avec la Direction de la Protection de la Nature et des Paysages. 18 p.**

Villard P. & Thibault J.-C. 2001. *Données sur les nids, la croissance des poussins et les soins parentaux chez la sittelle corse Sitta whiteheadi.* **Alauda 69 (4), 465-474.**

Villard P. & Thibault J.-C. 2001. *Quelle technique pour équiper un tout petit passereau ? Télémétrie sur la sittelle corse Sitta whiteheadi.* **Alauda 69, 329-330.**

Villard P., Bichelberger S., Seguin, J.-F. & Thibault J.-C. 2003. *La quête alimentaire de la sittelle corse (Sitta whiteheadi) dans les pins Laricio (Pinus nigra Laricio).* **Vie & Milieu 53, 27-32.**

Villard P., Besnard A., Prodon R. & Thibault J.-C. 2007. *Le choix de l'habitat par la sittelle corse dans des forêts de production.* **Commande de la DIREN de Corse et de l'Office National des Forêts.**

Villard P. 2008. *La sittelle corse dans un habitat subi-optimum : la futaie de Pin maritime. Biogéographie et Écologie des Vertébrés.* **École pratique des hautes Études, Montpellier.**

Villard, P., Besnard, A., Thibault, J.-C., Recorbet, B. & Prodon, R. 2014. *Selection of mature and old stands by Corsican Nut hatch Sitta whiteheadi in harvested forests.* **Ibis 156, 132-140.**

Sites internet

- *http://www.iucnredlist.org*
- *http://fr.wikipedia.org/wiki/sittelle_corse*
- *http://www.corse.fr*
- *http://www.corse.developpement-durable.gouv.fr*
- *http://www.onf.fr*

ANNEXES

1 - Carte de répartition des peuplements de pin Laricio en région Corse

Carte n°2 : *répartition des peuplements de pin Laricio en région Corse*

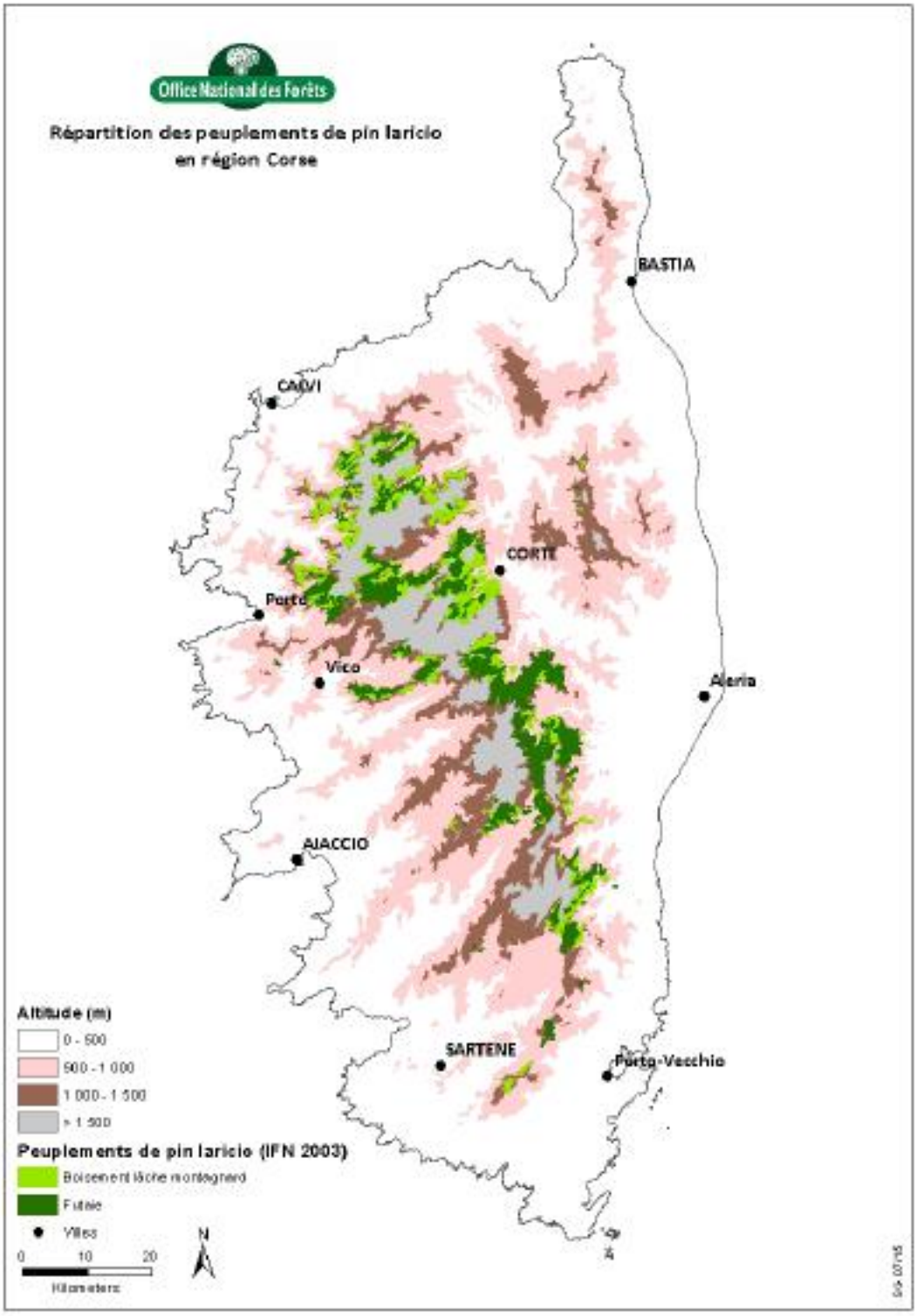

2 - Cartes des forêts publiques de Corse et des peuplements purs de pin Laricio

Carte n°3.1 : *forêts publiques de Corse et peuplements purs de pin Laricio (partie nord-ouest et centre Corse)*

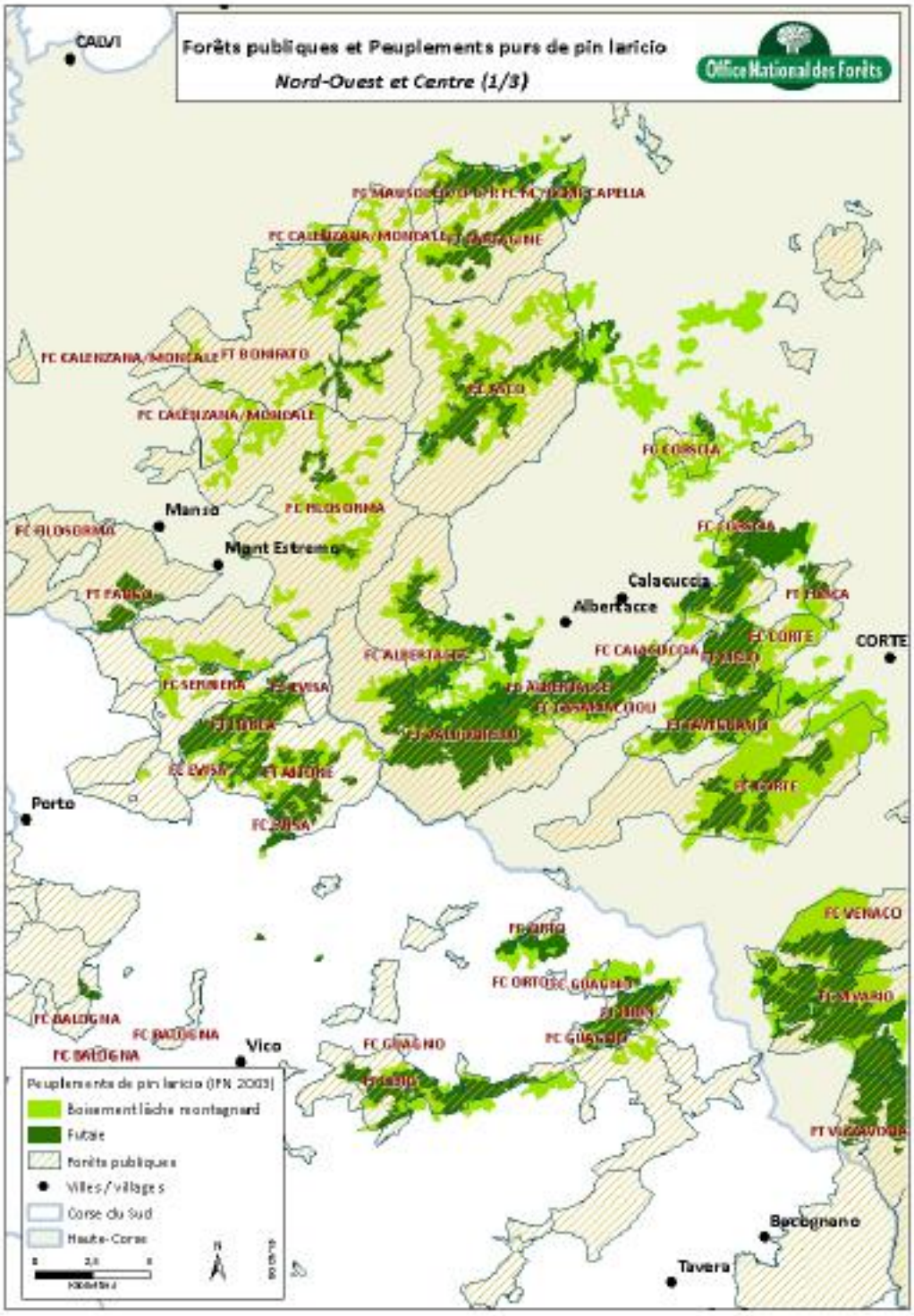

Carte n°3.2 : *forêts publiques de Corse et peuplements purs de pin Laricio (partie centre Corse)*

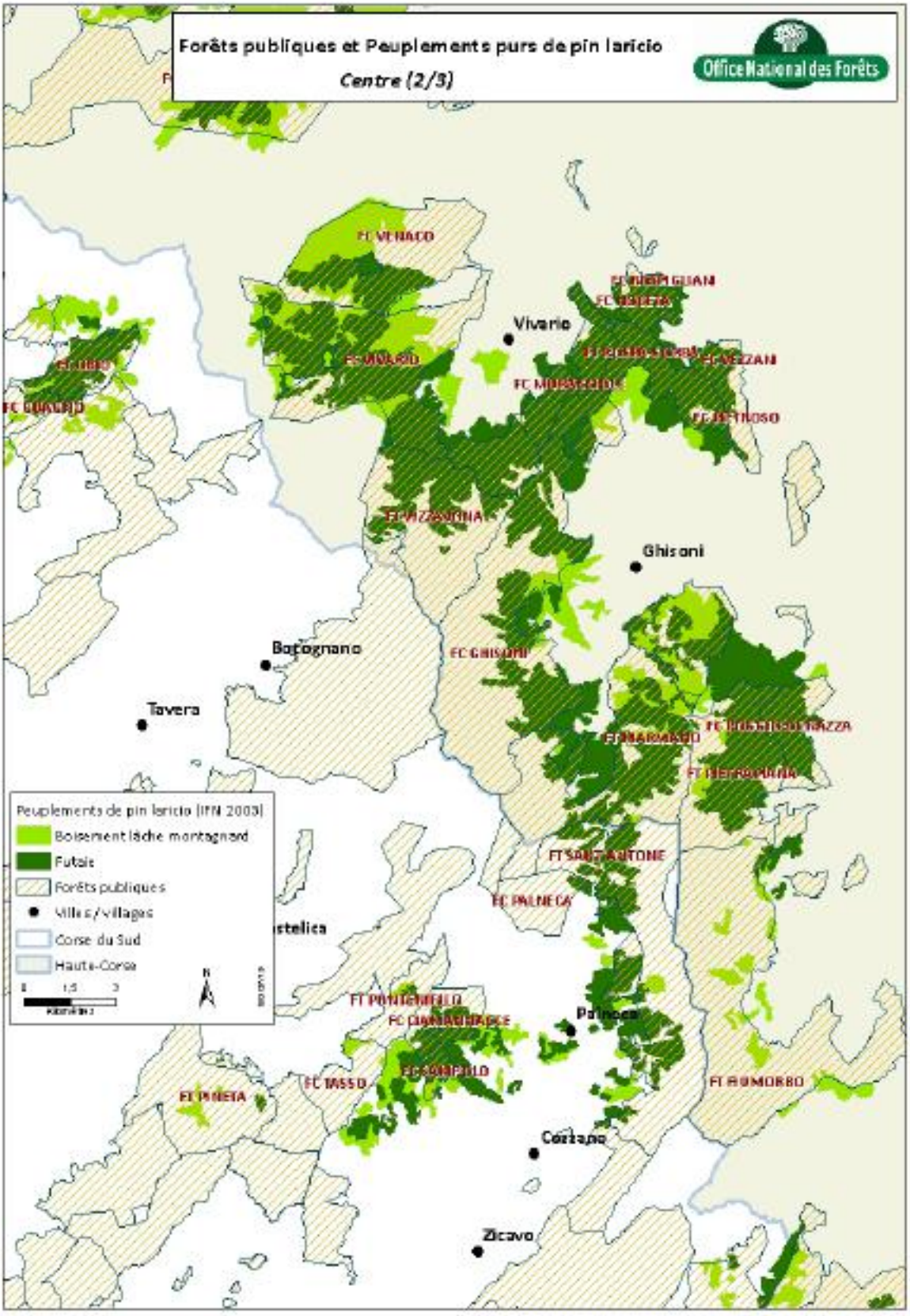

Carte n°3.3 : *forêts publiques de Corse et peuplements purs de pin Laricio (partie sud-est)*

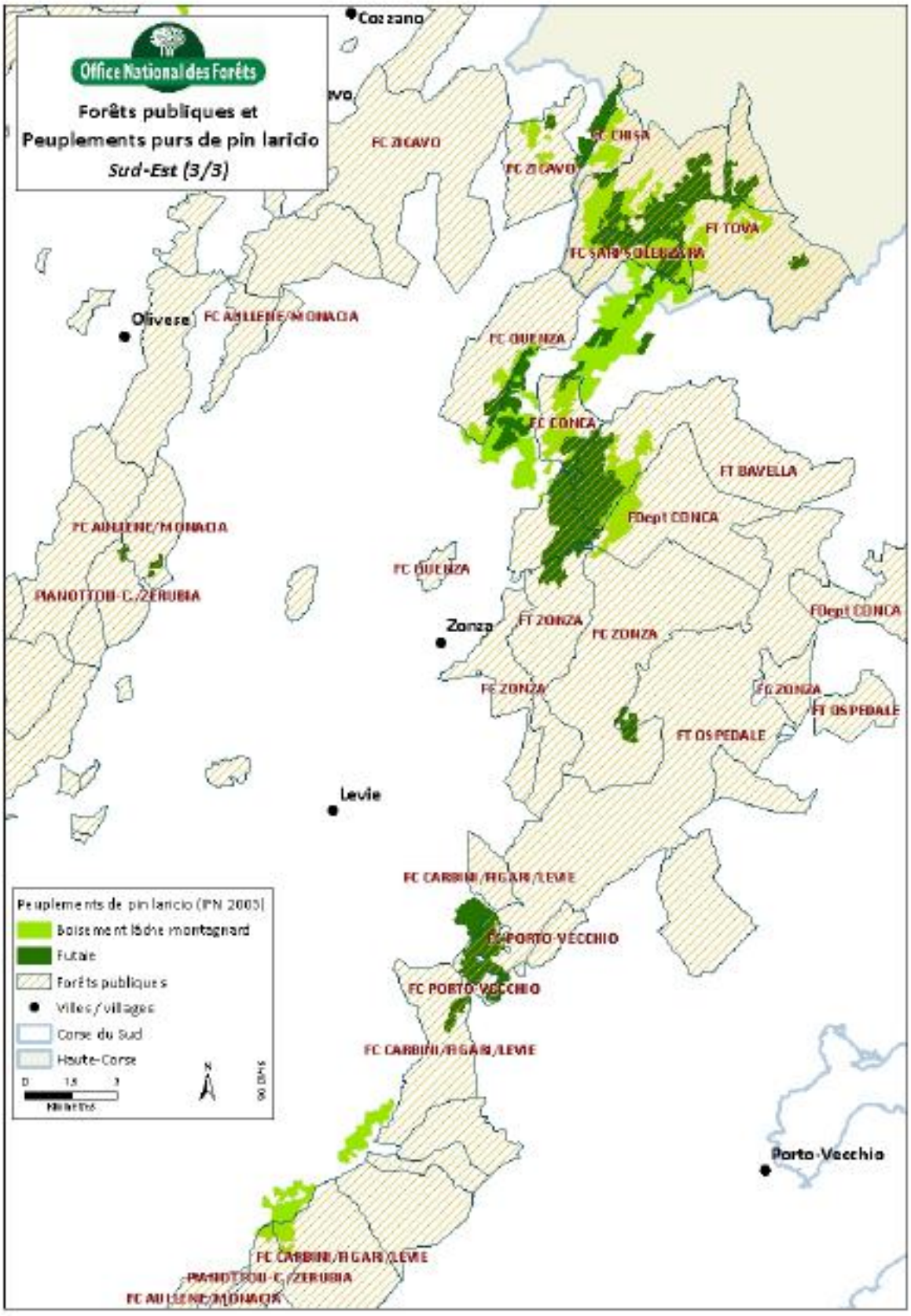

3 - Carte des sites Natura 2000 incluant les peuplements purs de pin Laricio

Carte n°4.1 : *sites Natura 2000 incluant les peuplements purs de pin Laricio (partie nord-ouest et centre Corse)*

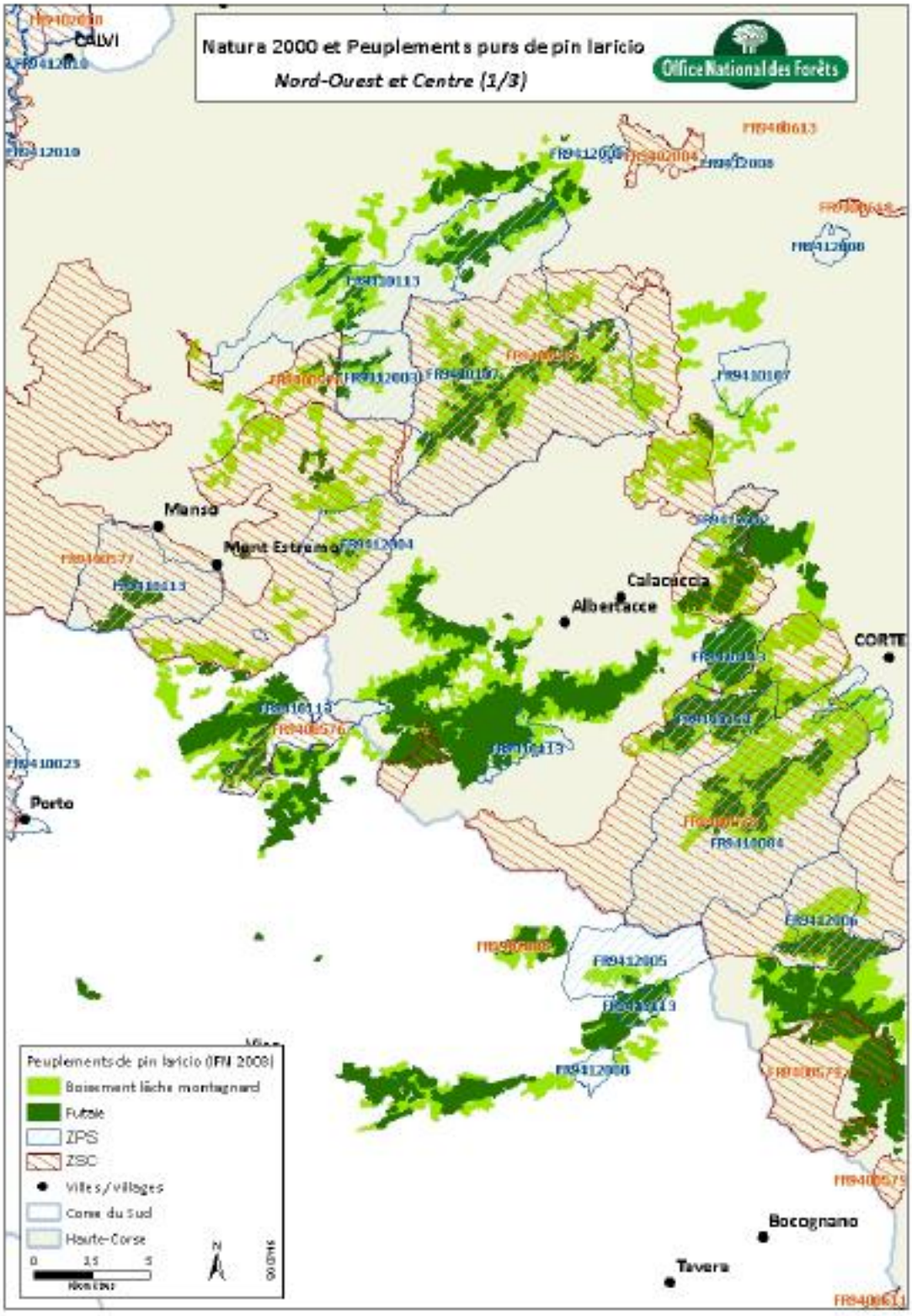

Carte n°4.2 : *sites Natura 2000 incluant les peuplements purs de pin Laricio (partie centre Corse)*

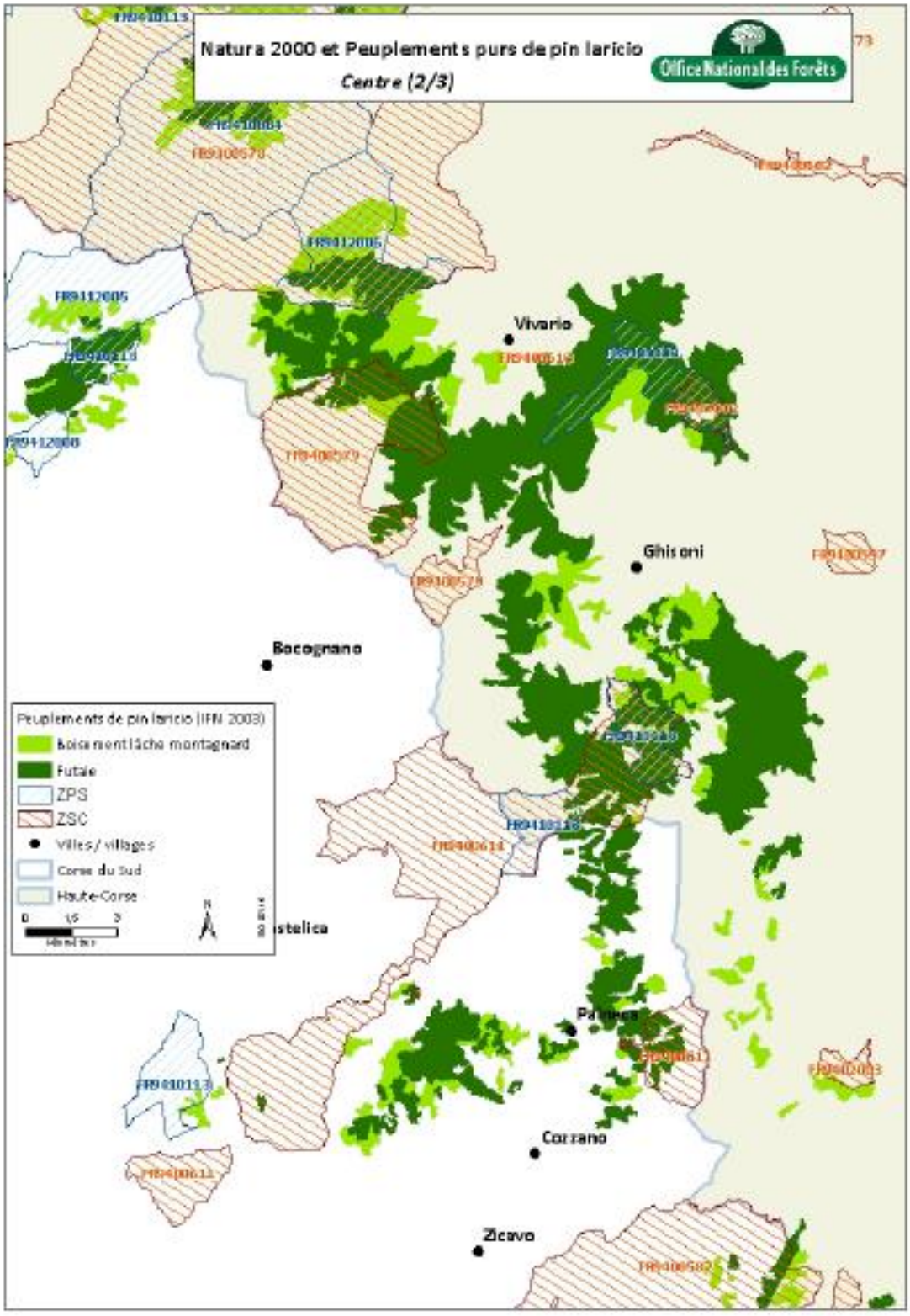

Carte n°4.3 : *sites Natura 2000 incluant les peuplements purs de pin Laricio (partie sud-est)*

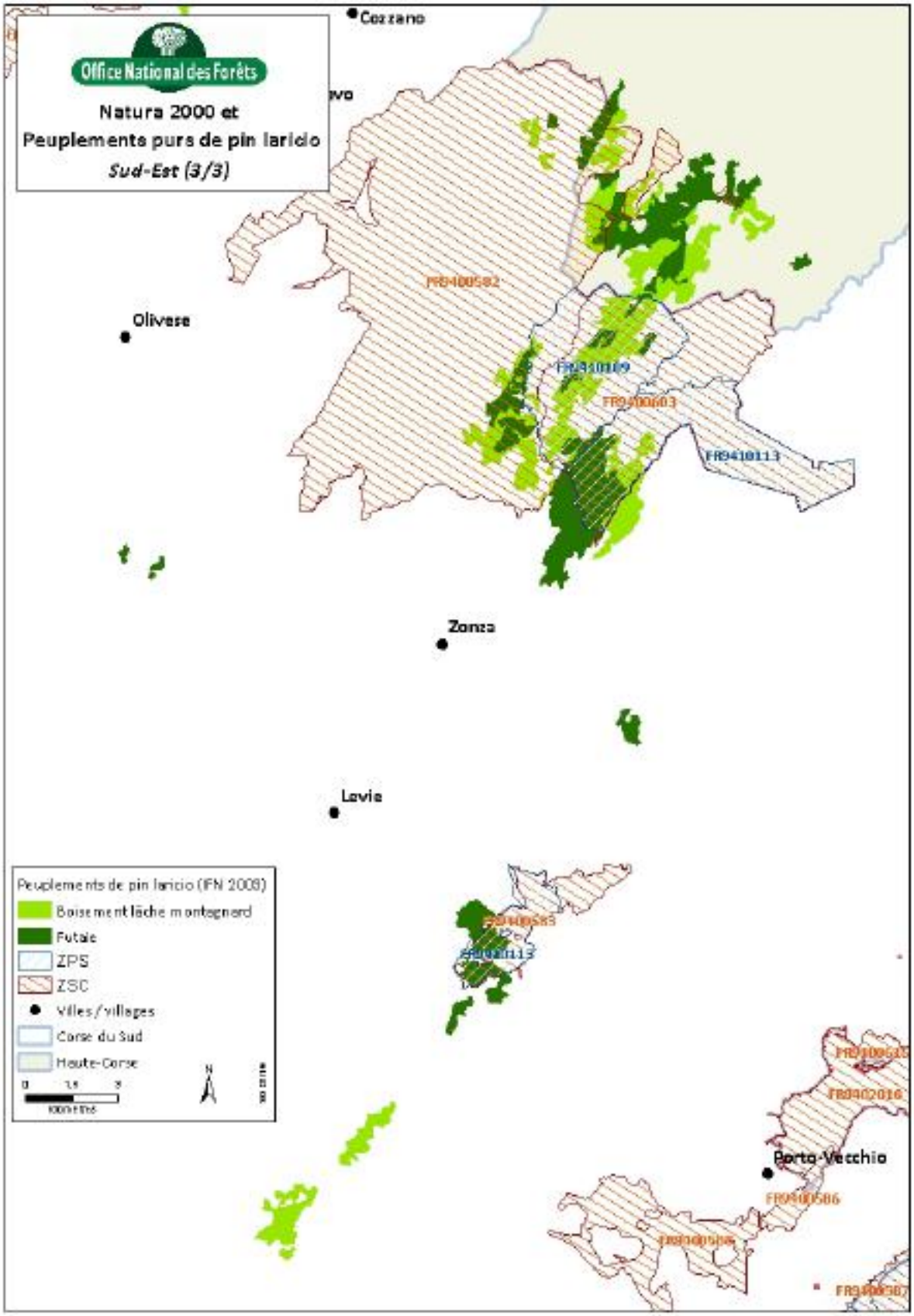

4 Caractérisation de l'habitat à pin Laricio sur 36 forêts bénéficiant d'un document d'aménagement

Tableau n°9 : *surfaces (ha) des différentes structures de peuplements purs de pin Laricio dans 36 forets publiques de Corse*

Forêts	Période d'aménagement	SGP	JF	FA	FM	VF	VF clair	VF/SGP	Epars	IRR	Total
Aitone	2004-2019	180,02		329,76	231,69	135,93	348,46				1 225,87
Albertacce	2011-2030	38,82	220,08	139,26	102,87				385,50	77,25	963,77
Ascu	2014-2033	44,80	391,47	115,54	29,31				1 123,40	73,55	1 778,07
Bavella	2007-2021	48,83	44,66	68,63	8,07				42,86	203,86	416,91
Calacuccia	2013-2032		17,26	5,55	8,14				117,46	7,38	155,79
Casamacciolli	2013-2032	25,45	81,58	61,09	49,68				150,20	52,08	420,08
Chisà	2010-2024			5,85					38,55		44,21
Clamanacce	2007-2026		65,73	22,84	92,04	9,37			164,96		354,94
Corté - Restonica	2004-2018		66,63	507,09		146,19			1 539,45		2 259,35
Fangu	2008-2027			176,03							176,03
Flumorbu	2005-2019		80,53	28,41							108,94
Ghisoni	2001-2015	231,45	23,28	164,74	207,78	618,59		91,00	35,56	50,68	1 423,08
Marmanu	2005-2019	41,24	53,44	396,20	207,53	261,70			34,14		994,26
Mausoleu	2009-2023	3,08	19,88	38,45	2,47				47,38	11,71	122,97
Melu	2007-2026	30,64	38,92	62,29		50,66		40,91	122,38	143,12	488,92
Noceta	2013-2032	18,04	15,77	141,90		5,80				4,36	185,87
Ospedale	2004-2018	42,36	34,93	188,16	33,60	1,02			65,21	54,87	420,18
Palneca	2010-2029	31,35		53,61	66,76			0,62		23,86	176,20
Pietrapiana	2014-2033	4,07	67,52		197,89	73,51			164,70	98,80	606,48
Poghju di Nazza	2005-2019	23,91	17,56	5,96		35,89					83,32
Punteniellu	2006-2020	2,09	2,05								4,14
Quenza	2013-2032	2,88		31,20					23,20		57,29
Rospa Sorba	2006-2025		171,02	341,71	271,40					236,14	1 020,27
Rospigliani	2011-2030	13,79	7,94	0,69	26,44				8,66	7,24	64,76
Sampolu	2007-2026			39,14	16,60	27,51	3,44		5,84		92,53
St Pierre de Venaco	2009-2023	7,45		1,85							9,30
St Antone	2005-2019	182,87	106,52	40,36	136,96	23,89					490,60
Tartagine	2011-2025	60,74	169,37	327,58					390,57	60,32	1 008,58
Tasso	2009-2028	8,71	32,57	25,47	9,29					1,20	77,24
Tavignamu	2008-2027		41,23		402,80				317,92		761,95
Tova	2013-2031	19,76	84,25	167,87	104,92					79,24	456,04
Valduniellu	2007-2026	330,19	108,48	295,94	388,95	258,28	43,63	196,89			1 622,36
Vezzani	2013-2032		3,43	18,54	20,72					4,08	46,77
Vivario	2011-2030	65,89	13,33	255,49	100,96	47,01		33,61	404,02	132,03	1 052,34
Vizzavona	2013-2028	4,62	78,09	261,92	40,69					64,54	449,86
Total par catégorie		1 463,06	2 057,53	4 319,11	2 757,56	1 695,36	395,53	363,02	5 181,97	1 386,32	19 619,46
Pourcentage par catégorie		7,5 %	10,5 %	22,0 %	14,1 %	8,6 %	2,0 %	1,9 %	26,4 %	7,1 %	100,0 %

Peuplements favorables (VF, VFC, IRR) : ***33,6 %***
Peuplements défavorables (SGP, JF, FA) : ***40,0 %***
Peuplements potentiellement favorables (Epars) : ***26,4 %***

Tableau n° 10 : *surfaces des différentes structures de peuplements de pin Laricio en mélange dans 36 forets publiques de Corse*

Forêts	Période d'aménagement	SGP	JF	FA	FM	VF	VF clair	VF/ SGP	Epars	IRR	Total
Aitone	**2004-2019**		3,13	331,95	18,34	7,06					**360,47**
Ascu	**2014-2033**	16,09	9,39	1,21							**26,69**
Ghisoni	**2001-2015**	29,21	0,85	4,00	11,96	29,44		1,64	22,37		**99,47**
Noceta	**2013-2032**	5,71	2,16	4,23						5,82	**17,92**
St Pierre de Venaco	**2009-2023**	7,15	53,39		105,60	70,62			2,88	99,32	**338,97**
St Antone	**2005-2019**			2,64							**2,64**
Tartagine	**2011-2025**	37,45		28,44						0,27	**66,16**
Tavignamu	**2008-2027**			47,88							**47,88**
Valduniellu	**2007-2026**	4,06					7,20				**11,27**
Vivario	**2011-2030**	97,97		148,17	130,92	19,58		4,18	52,15	38,27	**491,24**
Vizzavona	**2013-2028**	33,41	26,28	35,64	9,56					211,75	**316,64**
Total par catégorie		**236,97**	**156,78**	**604,16**	**528,79**	**141,108**	**7,20**	**5,82**	**77,40**	**374,21**	**2 132,42**
Pourcentage par catégorie		11,1 %	7,4 %	28,3 %	24,8 %	6,6 %	0,3 %	0,3 %	3,6 %	17,5 %	**100,0 %**

Peuplements favorables (VF, VFC, IRR) : ***49,6 %***
Peuplements défavorables (SGP, JF, FA) : ***46,8 %***
Peuplements potentiellement favorables (Epars) : ***3,6 %***

Tableau n° 11 : *traitements sylvicoles appliqués aux séries de production du pin Laricio dans 36 forêts publiques de Corse*

Forêts	Période d'aménagement	Surface en production des peuplements purs de pin Laricio (ha)	Surface en production des peuplements mélangés de pin Laricio (ha)	Surface série 1 (ha)	Traitement série 1	Surface série 2 (ha)	Traitement série 2	Surface série 3 (ha)	Traitement série 3	Surface série 4 (ha)	Traitement série 4
Aitone	**2004-2019**	*1 001*	*244*	*712*	**REG pqt**	*289*	**REG pqt**	*244*	**REG pqt**		
Albertacce	**2011-2030**	*754*		*263*	**IRR pqt**	*111*	**IRR pqt**	*232*	**IRR pap**	*148*	**IRR pap**
Ascu	**2014-2033**		*497*			*497*	**IRR pap**				
Bavella	**2007-2021**		*235*			*235*	**IRR pap**				
Calacuccia	**2013-2032**	*52*		*52*	**IRR pap**						
Casamacciolli	**2013-2032**	*232*		*124*	**REG pqt**	*108*	**IRR pqt**				
Clamanacce	**2007-2026**		*160*	*160*	**IRR pap**						
Ghisoni	**2001-2015**		*1 491*	*1 086*	**IRR pap**	*405*	**IRR pap**				
Marmanu	**2005-2019**		*573*	*271*	**REG pqt**	*302*	**IRR pap**				
Mausoleu	**2009-2023**	*781*		*309*	**IRR pap**			*472*	**IRR pap**		
Melu	**2007-2026**			*269*	**IRR pap**	*39*	**IRR pap**				
Noceta	**2013-2032**	*210*		*210*	**IRR pap**						
Ospedale	**2004-2018**		*329*	*329*	**IRR pap**						
Palneca	**2010-2029**		*306*	*206*	**IRR pap**	*100*	**IRR pap**				
Pietrapiana	**2014-2033**		*451*	*353*	**IRR pap**	*98*	**IRR pap**				
Poghju di Nazza	**2005-2019**		*142*	*142*	**REG pqt**						
Quenza	**2013-2032**		*58*		**IRR pap**	*58*	**IRR pap**				
Rospa Sorba	**2006-2025**		*542*	*233*	**IRR pap**	*269*	**IRR pap**	*40*	**IRR pap**		
Rospigliani	**2011-2030**		*71*	*71*	**IRR pap**						
Sampolu	**2007-2026**		*56*	*56*	**IRR pap**						
St Pierre de Venaco	**2009-2023**		*103*	*103*	**IRR pap**						
St Antone	**2005-2019**		*946*	*582*	**IRR pap**	*364*	**IRR pap**				
Tartagine	**2011-2025**		*881*	*702*	**IRR pap**	*179*	**IRR pap**				
Tasso	**2009-2028**		*201*	*201*	**IRR pap**						
Tova	**2013-2031**		*1 782*	*641*	**IRR pap**	*639*	**IRR pap**	*502*	**IRR pap**		
Valduniellu	**2007-2026**	*896*	*846*	*846*	**IRR pap**	*768*	**IRR pap**	*128*	**IRR pap**		
Vezzani	**2013-2032**	*59*		*31*	**IRR pap**	*28*	**IRR pap**				
Vivario	**2011-2030**		*1 268*	*432*	**REG pqt**	*627*	**IRR pap**	*209*	**IRR pap**		
Vizzavona	**2013-2028**				**IRR pap**						

REG pqt : *Régulier par parquets*
IRR pqt : *Irrégulier par parquets*
IRR pap : *Irrégulier pied à pied*
IRR BQT : *Irrégulier par bouquets*

5 - Caractérisation des types de peuplement forestiers

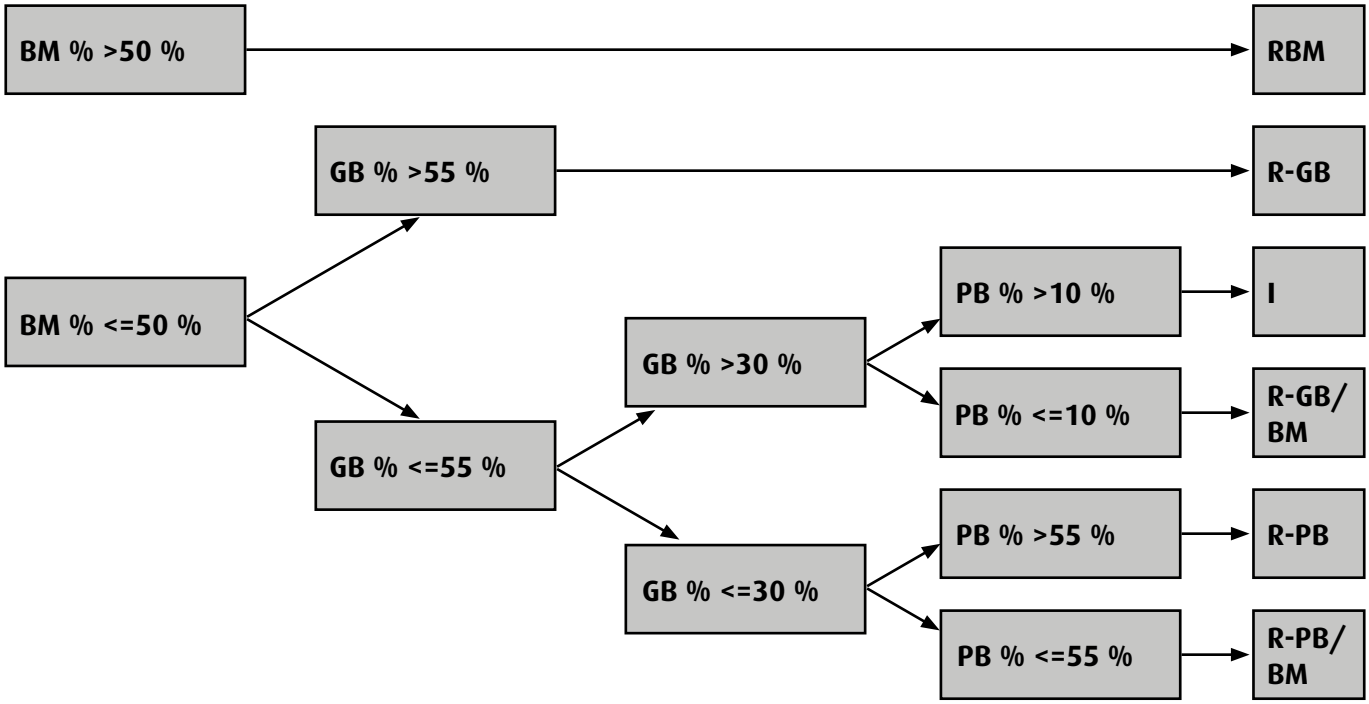

R-BM : *Régularisation Bois Moyen ;* ***R-GB :*** *Régularisé Gros Bois ;* ***I :*** *Irrégulier ;* ***R-GB/BM :*** *Régularisé Gros Bois à tendance Bois Moyen ;* ***R-PB :*** *Régularisé Petit Bois ;* ***R-PB/BM :*** *Régularisé Petit Bois à tendance Bois Moyen.*

Type	Désignation	Diamètre (cm)	hauteur (m)
Semis	Semis	inf. à 2,5	0 à 3
Gaulis	Gaulles	inf. à 7,5	3 à 6
Perchis	Perches (PER)	10 à 15	6 à 12
Jeune futaie	Petits Bois (PB)	20 à 25	12 à 18
Futaie adulte	Bois Moyens (BM)	30 à 45	sup. à 18
Futaie mûre	Gros Bois (GB)	50 à 60	sup. à 18
Vieille futaie	Trés Gros Bois (TGB)	sup. à 65	sup. à 18

Structure	Type peuplement
R-PB	Jeunes futaie
R-PB_BM	
R-BM	Futaie adulte
R-BM_GB	
R-GB	Futaie mature
R-GB_TGB	Vieille futaie
R-TGB	
IR	Irrégulier

Clé de détermination pour les types de capital

Variables descripteurs : densité (N/ha) et surface terrière à l'hectare (G/ha) (tout diamètre et essence confondus)

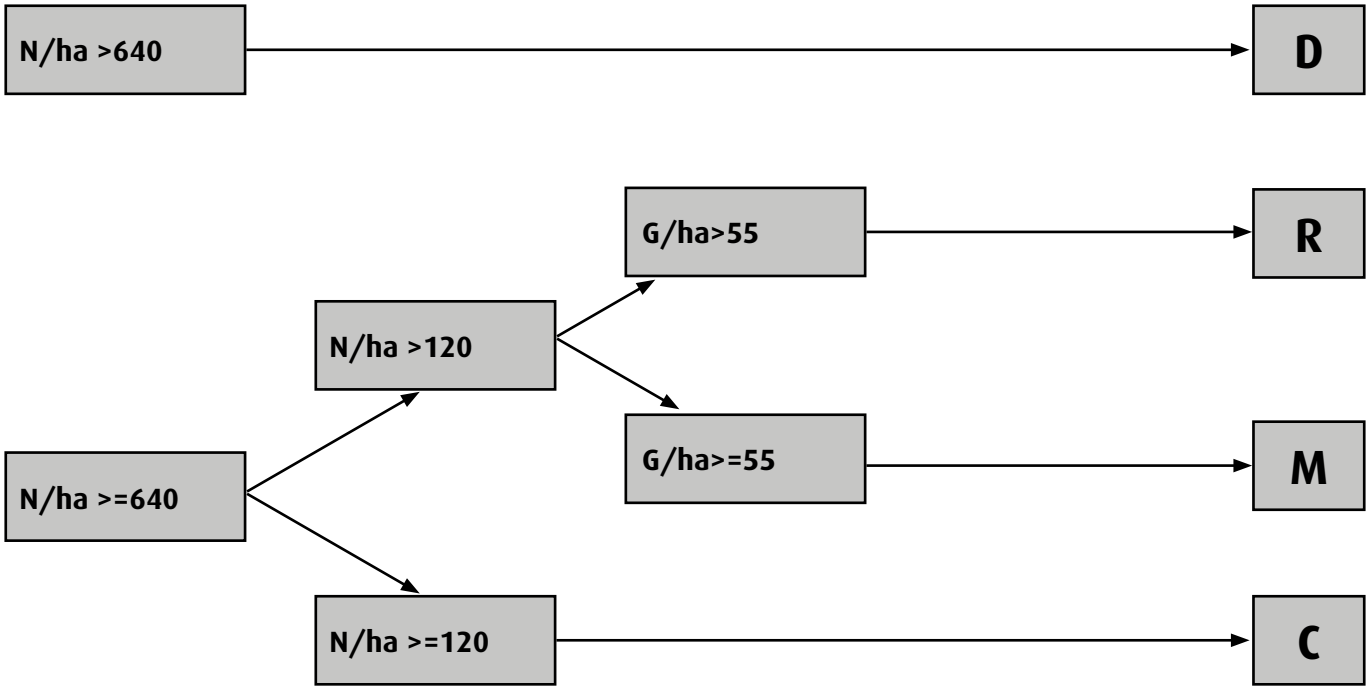

D : Dense - **R :** Riche - **M :** Moyen - **C :** Claire

6 - Production de bois

Tableau n°12 : *surfaces exploités en pin Laricio entre 2004 et 2013 (ONF 2014)*

Surfaces exploitées en Pin Laricio (ha)						
Année de vente	Améliorations	Regénérations		Emprises	Jardinage	Total/an
		Rase/Définitive	Ensemencement			
2004	59,88	56,68	7,00	33,99	0,30	157,85
2005	148,50	9,60	4,12	1,29	17,50	181,01
2006	105,39	35,00	7,80	0,00	35,85	184,04
2007	96,21	11,20	22,10	14,03	58,23	201,77
2008	24,65	13,30	3,00	0,20	132,70	173,85
2009	39,52	0,00	4,00	0,00	46,30	89,82
2010	3,10	3,48	3,50	4,40	65,34	79,82
2011	100,38	8,59	9,35	0,00	106,01	224,33
2012	96,94	9,11	0,00	10,00	54,36	170,41
2013	47,30	22,84	3,80	0,00	135,56	209,50
Total sur la période	721,87	169,80	64,67	63,91	652,15	1 672,40
Moyenne/10 ans	**72,2**	**17,00**	**6,50**	**6,4**	**65,2**	**167,24**

Tableau n°13 : *volumes (m³) exploitées en pin Laricio entre 2004 et 2013 (ONF 2014)*

Volumes exploités en Pin Laricio (m³)						
Année de vente	Améliorations	Regénérations		Emprises	Jardinage	Total/an
		Rase/Définitive	Ensemencement			
2004	5 749,81	8 661,24	347,12	87,19	507,65	15 353,01
2005	11 889,74	3 579,31	391,05	477,32	1 547,72	17 885,14
2006	10 929,17	6 096,36	1 012,05	0,00	6 642,43	24 680,01
2007	8 987,63	809,29	4 564,09	200,60	7 520,06	22 081,67
2008	2 386,87	2 906,63	349,25	11,29	7 698,15	13 352,19
2009	3 652,78	0,00	872,62	0,00	138,52	4 663,92
2010	93,56	519,33	866,72	1 110,06	5 663,83	8 253,50
2011	10 189,63	1 005,68	2 282,91	0,00	7 782,95	21 261,17
2012	8 187,27	1 558,90	0,00	116,28	5 281,16	15 143,61
2013	4 659,62	3 501,20	835,78		11 568,31	20 564,91
Total sur la période	66 726,08	28 637,94	11 521,59	2 002,74	54 350,78	163 239,13
Moyenne/10 ans	**6 673,00**	**2 864,00**	**1 152,00**	**200,00**	**5 435,00**	**16 323,91**

7 - Répartition et effectifs de la sittelle corse (Thibault & al. 2008)

L'étude menée en 2008 a permis d'établir une estimation de l'effectif global de la sittelle Corse. Le détail par forêt est présenté dans le tableau suivant.

Tableau n° 14 : *Répartition et effectifs de la sittelle corse (Thibault et al. 2008)*

Nom de forêt	Effectif minimum	Effectif maximum	Visites*	S habitat favorable (PL)	S habitat favorable (autres)
Aione (FT)	127	155	R	788	
Albertacce (FC)	64	64	R	666	
Ascu (Entrada)	1	2	C	50	
Ascu (Longoniello, bas-Ascu, privé)	2	4	C	20	
Ascu (Tassinetta)	7	13	R	Inclus dans 3A	
Ascu (Trupilata, privé)	6	10	C	80	
Ascu (Tula)	1	2	C	Inclus dans 3A	
Ascu (Vallon de Mureto)	1	2	R	15	
Ascu (Vallon de Pinara, privé)	4	5	R	Inclus dans 3A	
Ascu (Vecchietto)	10	15	C	Inclus dans 3A	
Azzana-Pastricciola-Rezza (FI) = Gattica	1	2	R	15	
Bastelica (FC) VRdanese	2	4	R	31	
Bavella (SP/PL) aiguilles	6	8	V	51	
Bavella-Sambuccu (FT)	20	25	R	336	
Bonifato (FT) (Frassignia-Bonassa-Rbaghiolu-Vallon Tribule)	15	18	R	141	
Bonifatu (Muntunaghiu)	5	10	V	31	30
Cagna (partie privée-FC)	6	10	R		103
Calacuccia (FC)	0	1	C	10	
Calenzana (Bois de la Fratte)	15	16	R	112	
Calenzana (Collu a i pini)	0	1	R	70	
Calenzana (Sous Bocca di Pozzi)	3	5	R	10	
Calenzana-Moncale (Polgge)	1	2	C	11	
Calenzana-Moncale (Sambuccu)	3	5	V	50	
Carbini-Figari-Levie (FI)	2	4	C	30	
Ascu-Manica-Carozzica	39	39	R	543	
Casamaccioli (FC)	18	31	V	245	
Castiglione (FC)	1	3	C	20	
Castirla (forêt privée, selon IFN)	15	20	C	377	
Ciamanacce (FC) (non aménagée)	15	26	C	205	
Corscia (FC), Liccioghia	12	17	R	138	
Corscia (FC), Pittinelli	36	63	V	532	
Corscia (privé) (=Tubani Liccioghia)	3	4	R	7	

Nom de forêt	Effectif minimum	Effectif maximum	Visites*	S habitat favorable (PL)	S habitat favorable (autres)
Corscia (privé) (pastille ruisseau MRio)	0	1	C		
Cozzano (FC) non aménagée	4	7	C	60	
Evisa-SRriRa-Ota (FI) (non aménagée)	4	5	C	75	
Evisa-SRriRa-Ota (FI) (non aménagée)	4	5	C	39	
Evisa-SRriRa-Ota (FI) (non aménagée)	3	4	C	35	
Evisa-SRriRa-Ota (FI) (non aménagée)	2	2	C	43	
Evisa-SRriRa-Ota (FI) (non aménagée)	4	6	V	36	
Falasorma (Capu e poste)	2	3	C	22	
Falasorma (Capu Fossi Soprina)	1	2	R	46	
Falasorma (Castercolincu)	0	1	C	10	
Falasorma (Cavicchia)	9	15	C	120	
Falasorma (Maghine)	2	4	C	34	
Falasorma (Pittinghia)	1	1	C	10	
Falasorma (Tinosu)	2	4	R	35	
Falasorma (Terribule)	4	4	R	132	
Fangu (Bocca a e poste)	5	9	C	75	
Fangu (FT) Eltru	7	11	R	94	
Fangu (FT) Eltru	4	8	V	77	
Fangu (FT) (Nord Capronale)	7	13	V	53	
Fangu (Grotta a l'Orsa) (boisement privé en périphérie)	1	2	C	18	
Fangu (grotta a l'orsu, Pta Campu Razzinu)	1	2	C	13	
Finello (Bas-Ascu, privé)	2	4	C	30	
Forca (FT)	7	13	V	60	
Ghisoni (FC) = tènement de Casa-mente-Marmano	46	104	C	930	
Ghisoni (FC) (Kyrie) = tènement de Kyrie et christe Eleison	10	20	V	191	
Guagno (FC)	29	32	R	258	
Isolaccia di Fium'Orbu (FC)	1	1	R	11	
Kyrie Eleison est-Cavallini	4	10	R	279	
Libio (FT) (massif de Giardine) (est Guagno)	25	25	R	213	
Libio (FT) (massif de Trettore-Libio) (W Guagno)	50	52	R	719	
Libio (FT) (Trettore, boisement privé en périphérie) (W Guagno)	2	2	R	33	
Libio (Salincaccia, boisement privé en périphérie) (W Guagno)	1	1	R	10	
Lonca (FT)	25	30	R	366	

Nom de forêt	Effectif minimum	Effectif maximum	Visites*	S habitat favorable (PL)	S habitat favorable (autres)
Manganu (boisement privé en périphérie)	2	2	R	34	
Marmano (FT)	53	95	V	469	
Mausoleu-Olmi Capella (FC)	6	6	R	108	
Mausoleu-Olmi Capella-Pioggiola (FC)	16	16	R	120	
Mausoleu-Pioggiola (FC)	1	1	R	16	
Melaja (FT)	15	15	R	163	
Melu (FT Tavignanu)	27	46	V	464	
Mezzanu (boisement privé en périphérie)	1	1	R	19	
Morosaglia (Castagniccia)	6	6	R	130	
Muracciole (FC)	14	25	C	195	
Murzo (FC)	3	6	C	49	
Noceta (FC)	12	20	C	163	
Ortu (FC+forêts privées)	19	32	C	214	
Ospedale (FT)	6	10	R	68	
Palneca (FC)	6	10	C	83	
Pastricciola (FC)	16	16	R		193
Piana (FC-FT)	4	4	R	10	
Pietrapiana (FT)	40	69	V	544	
Pietroso (FC) non aménagée + annexes	12	21	V	164	
Pineta (FT)	10	10	R		177
Poggio di Nazza (FC)	12	20	V	162	
Popolasca (aiguilles) (Pta a Cornaccia)	2	3	R	20	
Popolasca (village)	1	1	R	7	
Quenza (FC) (non aménagée)	9	15	C	120	
Restonica (FC)	20	25	R	128	
Rosazia (FC) (non aménagée)	1	1	R	13	
Rospa Sorba (FT)	48	85	V	434	
Rospigliani (FC)	4	7	C	56	
Sabinetu (FD)	7	7	C	131	
Sampolo (FC)	6	10	C	82	
San Petrone (Castagniccia)	16	16	R	148	
Sant'Antone (FT)	40	69	V	550	
Sari Solenzara (FC) = Sari Partovecchio sur IGN	5	9	C	73	
Solaro (FC)	7	12	C	94	
Tartagine (FT)	24	24	R	200	

Nom de forêt	Effectif minimum	Effectif maximum	Visites*	S habitat favorable (PL)	S habitat favorable (autres)
Tasciana (N/W col de Mela, traversée par Mare sud)	0	2	R	90	
Tasso (FC) non aménagée	4	6	C	51	
Tavignanu (FT)	63	68	R	550	
Tova (FT)	18	31	V	245	
Valduniellu (FT)	127	142	R	1 288	
Venacu (FC)	38	38	R	317	
Venacu-Corte (Corbajola)	1	2	R	5	
Venacu-Corte (Frassinetto)	1	2	R	5	
Vezzani (FC)	7	12	C	96	
Vivario (FC)	41	64	V	497	
Vizzavona (FT)	22	39	C	307	
Zicavo (bois de Lama, limite chisa)	6	10	C	81	
Zonza (FC)	11	20	C	157	
Zonza (FT)	4	6	C	47	

**** R** : recensement des territoires sur le terrain - **V :** forêts visitées, mais estimation d'après cartographie - **C :** estimation d'après cartographie numérique et/ou aménagements.*

8 - Suivis de population sur les parquets de régénération

Le protocole de suivi mis en place en forêt territoriale de Valduniellu vise à étudier l'impact de la création d'îlots de conservation au sein de parquets de régénération sur l'évolution des territoires de sittelle après exploitation de ces parquets.

La zone de suivi est composée de 4 parcelles, dont les caractéristiques sont les suivantes.

Tableau n° 15 *: parcelles forestières de la FT Valduniellu constituant la zone de suivi sur parquets de régénération*

	Surface parcelle (ha)	N° parquet	Surface parquet (ha)	Surface déjà régénérée (ha)	Surface à régénérer durant l'aménagement	Nb de territoire de sittelle (U) en 2005	Infos
Parcelle 16	20,7	VIII	3,5	0,7	2,8	**1**	Coupe vendue en 2008
Parcelle 17	36,6	IX	12,72	6	6,72	**2**	Coupe prévue en 2014
Parcelle 18	21,2	X	14,81	7	7,81	**1**	Coupe prévue en 2018
Parcelle 103	54,24					**2**	Hors production

En 2005, Pascal Villard (EPHE) a réalisé l'inventaire total de la partie production de la forêt territoriale de Valduniellu. Il a de plus identifié la majeure partie des arbres porteurs du nid. Ce recensement a été réalisé lors d'une prospection systématique du massif.

Les oiseaux territoriaux et les nids occupés ont été cherchés et cartographiés durant la période de reproduction (mars à juin). Ils furent localisés avec un GPS (marque Garmin Summit®), les données étant reportées ensuite sur un SIG (logiciel MapInfo 7.5).

Cette étude a permis de comptabiliser de 127 à 142 territoires sur 1 288 hectares, dont 6 sur la zone de la présente étude.

Cet inventaire peut constituer ici « l'état initial ou zéro » de la zone d'étude.

L'inventaire spécifique des parcelles cibles a été renouvelé selon la même méthode une première fois en 2009 puis en 2010. Au total, 7 territoires sont retenus par rapport aux 6 découverts par Pascal Villard en 2005.

La carte suivante présente la localisation des sites en 2005 et 2009-2010.

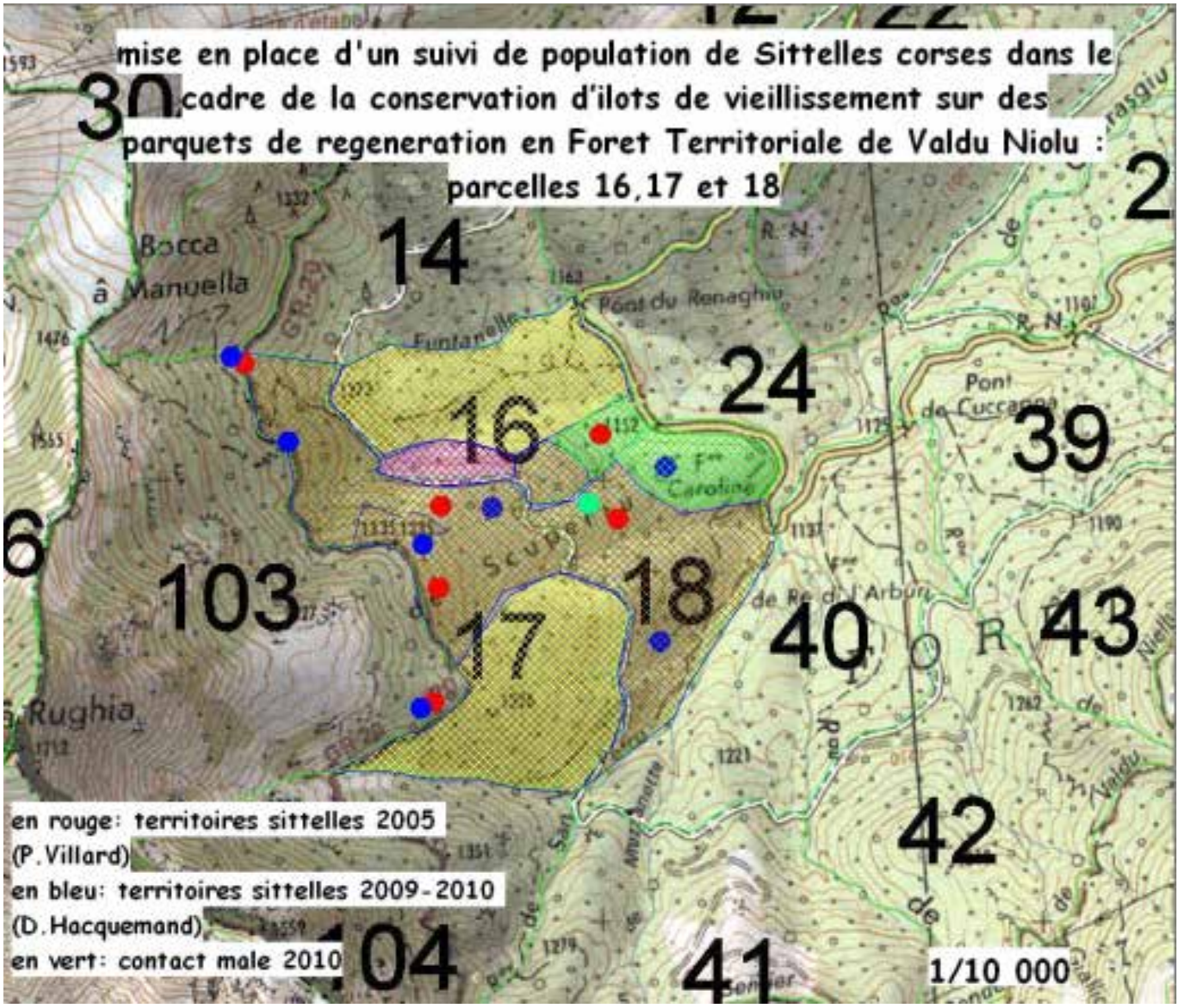

Carte n° 5 : *localisation des territoires de sittelle en 2005 et 2009-2010*

En 2014, l'inventaire global de la forêt a été initié pour le comparer à celui réalisé en 2005 afin d'évaluer l'impact de la gestion forestière sur la conservation de l'espèce. L'évaluation se base à la fois sur la comparaison des territoires entre 2005 et 2014, et d'autre part sur le bilan des parcelles passées en exploitation entre 2005 et 2013.

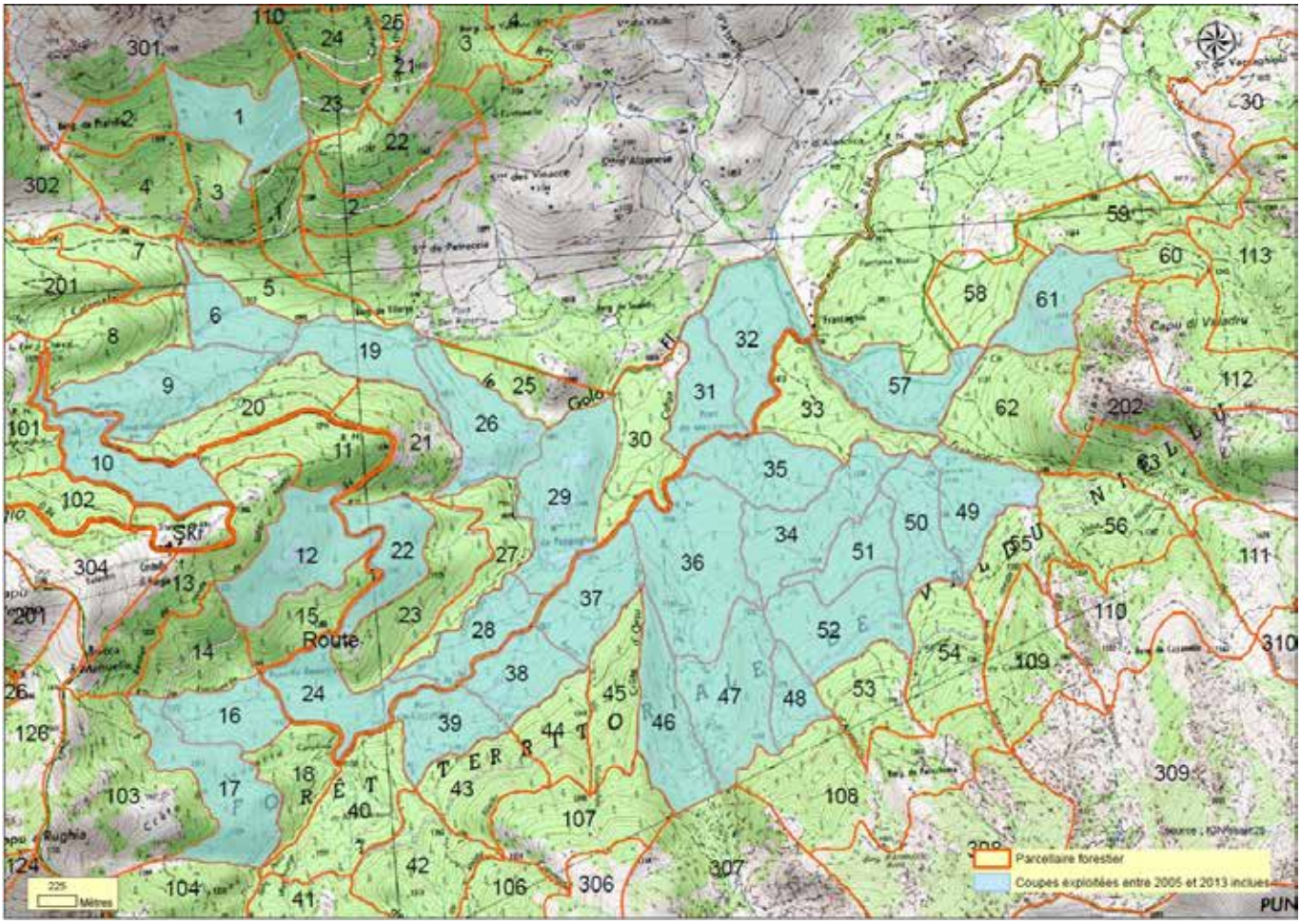

Carte n° 6 : *parcelles forestières de la forêt territoriale de Valduniellu exploitées entre 2005 et 2013*

L'échantillon 2014 des parcelles recensées comprenait à la fois des parcelles exploitées et des parcelles non exploitées sur la période de référence.

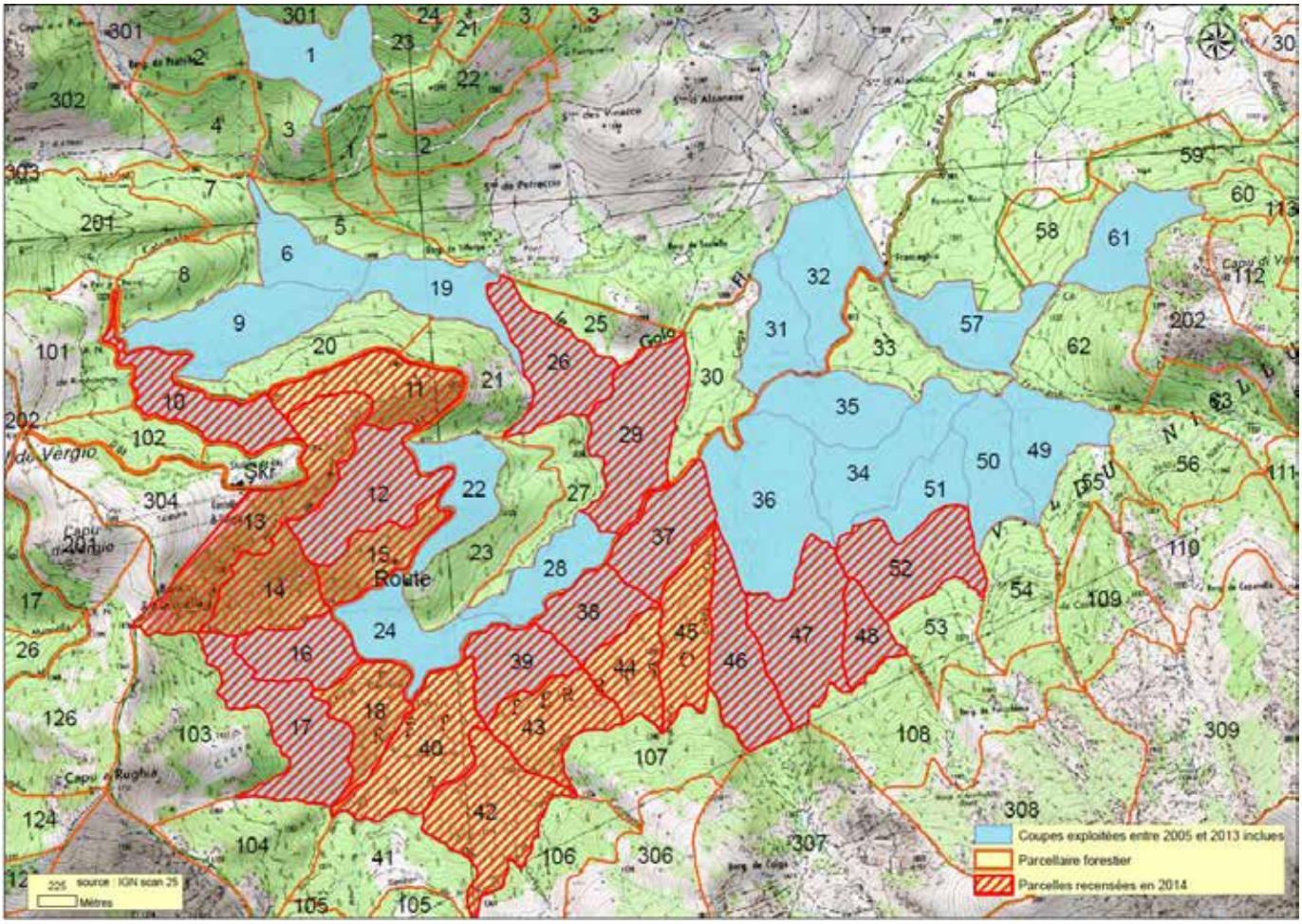

Carte n° 7 : *parcelles forestières de la forêt territoriale de Valduniellu recensées en 2014*

Le protocole de recensement est identique à celui utilisé en 2005, à savoir une prospection à l'avancement avec détection au chant et localisation et positionnement GPS des nids localisés.

Au total, 24 parcelles ont été parcourues, dont 13 ayant été exploitées entre 2005 et 2013.

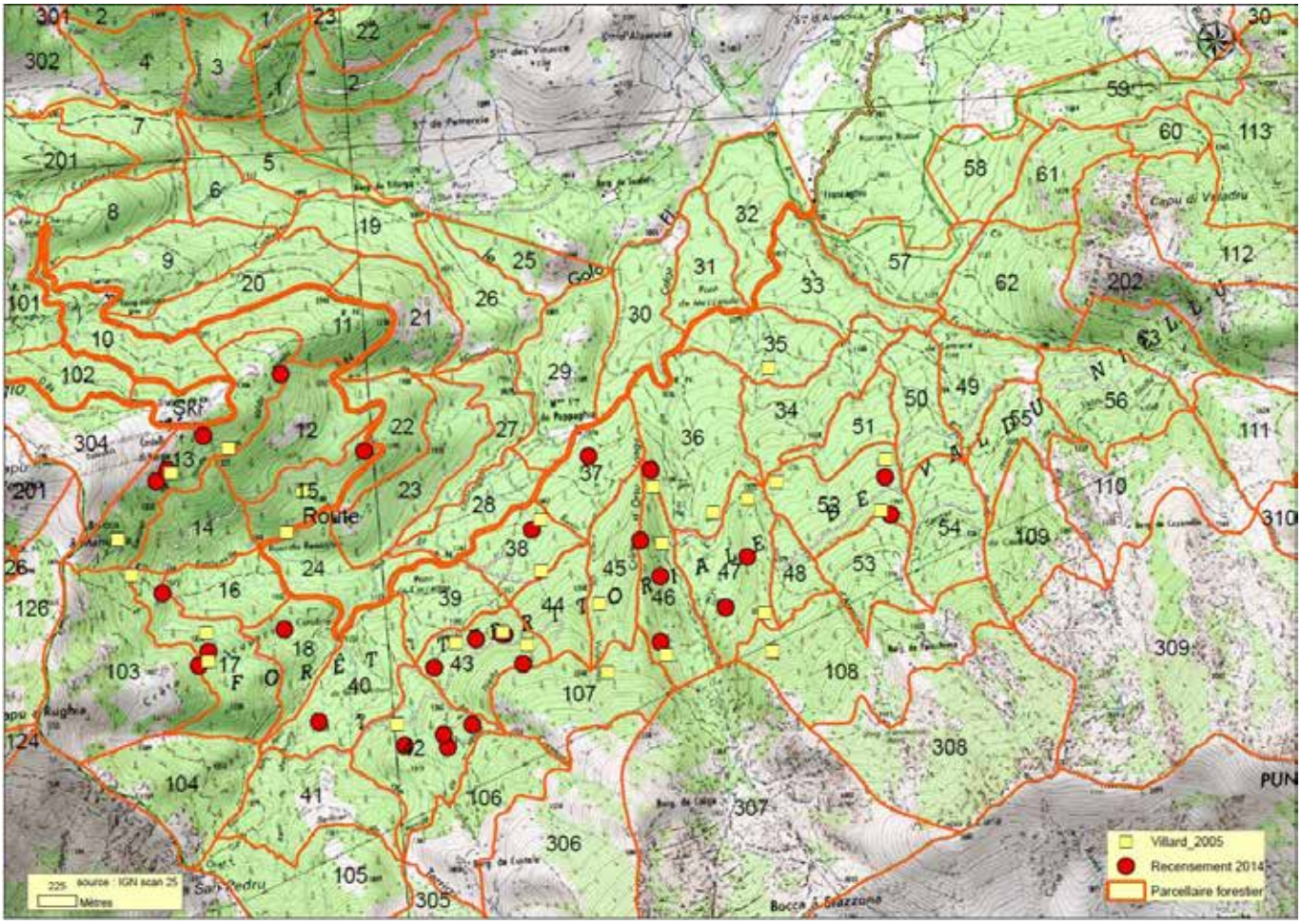

Carte n° 8 : *parcelles forestières de la forêt territoriale de Valduniellu recensées en 2014*

Le premier résultat quantitatif montre une évolution dans le nombre de couples contactés : 27 en 2005 contre 34 en 2014. Toutefois, cette donnée doit, d'une part être relativisée au regard du type de contact obtenu (nid localisé, territoire seulement déterminé, doublon éventuel) et d'autre part, affinée avec l'analyse précise des coupes effectuées (type, surface, volume prélevé).

9 - Mise en place d'îlots de vieillissement en forêt territoriale de Valduniellu (parcelle 16)

En juin 2008, des îlots de vieillissements ont été installés sur la parcelle 16, au cours d'un martelage sur cette même parcelle.

Protocole :

Tous les arbres conservés dans l'îlot sont :

- marqués par deux ronds blancs en amont et en aval de la pente (écorçage léger afin de faciliter la prise de la peinture)
- numérotés à l'aide de plaquettes blanches clouées à l'arbre (une plaquette par arbre ; ne pas enfoncer les clous jusqu'au tronc) : le bas de la plaquette est positionné exactement à 1,30 m du sol au niveau de l'amont de la pente.

Seule la chandelle proche des arbres numérotés 875 et 876 ne présente pas ces marques.

Mesurés :

- circonférence relevée au ruban à 0,5 cm près : le ruban est positionné à 1,30 m du sol juste en dessous de la plaquette numérotée, et bien tiré ;
- hauteur mesurée au dendromètre Suunto ;
- hauteur 1ère branche estimée à l'œil ;
- qualité de la grume estimée à l'œil ; ex. B2-C6 = qualité B sur 2 m en partant du bas puis qualité C sur 6 m.

Tableau n° 16 : *récapitulatif des arbres conservés en parcelle 16 de la FT Valduniellu*

N° arbre	Essence	H (m)	H (m) 1ère branche	Circonférence (cm)	Diamètre (cm)	Qualité	Commentaires
854	PL	37	10	277	88	A6	
855	PL	23,25	10,5	196,5	63		
856	PL			206,5	66		
857	PL			275	88	D	
858	PL		8	245	78	B2-C6	
859	PL			213	68	C4-D	
860	PL			214	68	A6-B4	
861	PL			159,5	51	C	Carotte effectuée
862	PL			224,5	71	C	
863	PL			272	87	B3	
864	PL			227,5	72	A6-B5	
865	PL		10	251	80	A6	
866	PL			268,5	85	A6	
867	PL			177	56	D	

N° arbre	Essence	H (m)	H (m) 1ère branche	Circonférence (cm)	Diamètre (cm)	Qualité	Commentaires
868	PL			206	66	D	
869	PL			271,5	86	D	
870	PL	33		217,5	69	D	
871	PL			254	81	C	
872	PL	33	10	298	95	A6	
873	PL	37	12	284,5	91	A4-C	
874	PL	36		245,5	78	B4-D	
875	PL	38		247	79	C	
876	PL	22		103,5	33	D	
non numéroté	PL	6		172	55		Chandelle
Moyennes		**32,41**	**10,08**	**231,93**			

10 - Mise en place d'îlots de vieillissement en forêt territoriale de Valduniellu (parcelle 17)

En juin 2013, d'autres îlots de vieillissement ont été installés en parcelle 17, préalablement au martelage prévu sur cette parcelle.

Protocole :

Tous les arbres conservés dans les îlots sont :

- soit marqués par **un rond blanc** pour les arbres «bio» (selon la DiA-AF4), y compris les chandelles, en amont et en aval de la pente (écorçage léger afin de faciliter la prise de la peinture) ;
- soit marqués par un **S blanc** désignant un arbre « semencier », en amont et en aval de la pente (écorçage léger afin de faciliter la prise de la peinture) ;
- soit marqués par un **S blanc entouré** désignant un arbre « sentinelle », en amont et en aval de la pente (écorçage léger afin de faciliter la prise de la peinture) ;
- localisés par GPS (marque Garmin E-Trex) et numérotés sur la fiche de martelage par le numéro édicté par le GPS ;
- mesurés (sauf chandelles) :
  - circonférence relevée au ruban à 0,5 cm près : le ruban est positionné à 1,30 m du sol juste en dessous de la plaquette numérotée, et bien tiré
  - hauteur mesurée au dendromètre Suunto
  - qualité de la grume estimée à l'œil ; ex. B2-C6 = qualité B sur 2 m en partant du bas puis qualité C sur 6 m

Résultats : 3 îlots ont été implantés sur la parcelle 17.

Carte n° 9 : *implantation des îlots de vieillissement en parcelle 17 de la forêt territoriale de Valduniellu*

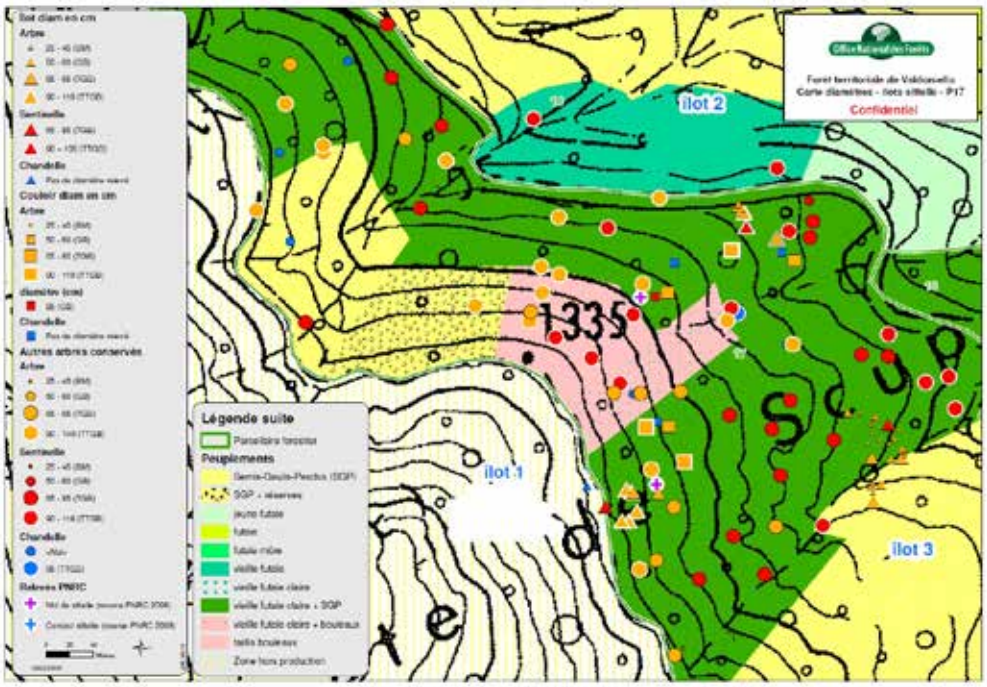

Tableau n° 17 : *récapitulatif des arbres conservés sur la parcelle 17 de la forêt territoriale de Valduniellu et composant les îlots*

Type d'arbres	Total	Moyenne / ha	Diamètres moyens (cm)	hauteurs totales moyennes (cm)
Bio	81	6,75	71	25
Chandelles	10	0,83		
Semenciers/Sentinelles	36	9,75	88	33
Total	**127**	**10,58**	**53**	**19**

Carte n° 10 : *parcelles 16,17, 18 et 103 de la forêt territoriale de Valduniellu : comparatif entre les inventaires 2009 - 2010 et 2014*

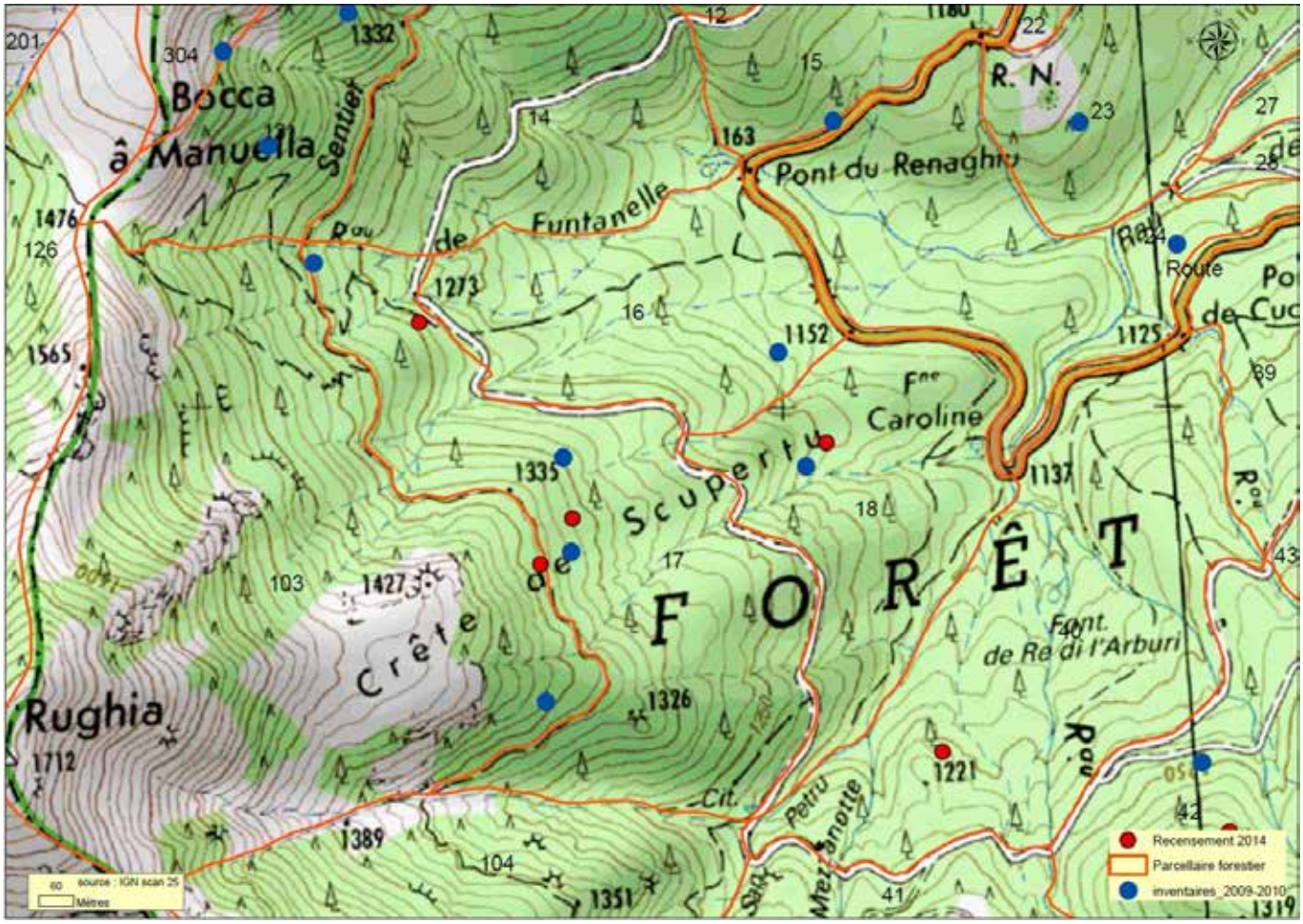

11. Comité de suivi et groupe de travail technique

20 novembre 2012 : 1ère réunion du Comité de suivi

Liste des participants :

- ALBANESE Philippe (ONF)
- BENEDETTI Pierre (ONCFS)
- FAGGIO Gilles (CEN Corse)
- MURACCIOLE Stéphane (ONF)
- PIETRI Corine (OEC)
- RECORBET Bernard (DREAL)
- RICHE Laurent (ONF)
- SEGUIN Jean François (PNRC)
- THIBAULT Jean Claude (Ornithologue)
- TORRE Fabrice (EPHE - Etudiant)

Excusés :

- PRODON Roger (EPHE)
- CHEOUX-DAMAS (DRAAF)

22 novembre 2013 : 2e réunion du Comité de suivi

Liste des participants :

- BAUDAT-FRANCESHI Julien (CEN Corse)
- EYHERABIDE Sophie (DDTM 2B)
- GUY Sandra (ONF)
- LEBRE Sébastien (ONF)
- MARTIN Patrick (ONCFS)
- MURACCIOLE Stéphane (ONF)
- PIETRI Corine (OEC)
- POLIFRONI Pierre (ONF)
- RECORBET Bernard (DREAL)
- SOULE Denis (ONF)
- THIBAULT Jean Claude (Ornithologue)
- TORRE Fabrice (EPHE - Etudiant)

Excusés :

- DI ROSA Jean Michel (CG 2A)
- SEGUIN Jean François (PNRC)

17 mars 2014 : réunion du groupe de travail technique

Liste des participants :

- BAUDAT-FRANCESHI Julien (CEN Corse)
- GUY Sandra (ONF)
- LEBRE Sébastien (ONF)
- MURACCIOLE Stéphane (ONF)
- POLIFRONI Pierre (ONF)
- SEGUIN Jean François (PNRC)
- THIBAULT Jean Claude (Ornithologue)
- TORRE Fabrice (EPHE - Etudiant)

Excusés :

- RECORBET Bernard (DREAL)

3 décembre 2014 : 3e réunion du Comité de suivi

Liste des participants :

- BAUDAT-FRANCESHI Julien (CEN Corse)
- EYHERABIDE Sophie (DDTM 2B)
- GUY Sandra (ONF)
- MARTIN Patrick (ONCFS)
- MURACCIOLE Stéphane (ONF)
- PIETRI Corine (OEC)
- POLIFRONI Pierre (ONF)
- RECORBET Bernard (DREAL)
- SEGUIN Jean François (PNRC)
- THIBAULT Jean Claude (Ornithologue)
- TORRE Fabrice (EPHE - Etudiant)

Excusés :

- PRODON Roger (CEFE, CNRS, EPHE)

22 avril 2015 : 4e réunion du Comité de suivi

Liste des participants :

- BAUDAT-FRANCESHI Julien (CEN Corse)
- BERNARDI Emilie (PEFC Corsica)
- BIANCUCCI Jean François (OEC)
- EYHERABIDE Sophie (DDTM 2B)
- GUY Sandra (ONF)
- MARTIN Patrick (ONCFS)
- MURACCIOLE Stéphane (ONF)
- PIETRI Corine (OEC)
- POLIFRONI Pierre (ONF)
- RECORBET Bernard (DREAL)
- RIFFARD Olivier (CTC / Service Forêt)
- SEGUIN Jean François (PNRC)
- SISCO Sylvestre (ODARC)
- THIBAULT Jean Claude (Ornithologue)
- TORRE Fabrice (EPHE - Etudiant)

Excusés :

- PRODON Roger (CEFE, CNRS, EPHE)

24 juin 2015 : 5e réunion du Comité de suivi

Liste des participants :

- BAUDAT-FRANCESHI Julien (CEN Corse)
- BERNARDI Emilie (PEFC Corsica)
- BIANCUCCI Jean François (OEC)
- EYHERABIDE Sophie (DDTM 2B)
- GUY Sandra (ONF)
- MARTIN Patrick (ONCFS)
- MURACCIOLE Stéphane (ONF)
- PIETRI Corine (OEC)
- POLIFRONI Pierre (ONF)
- RECORBET Bernard (DREAL)
- RIFFARD Olivier (CTC / Service Forêt)
- SEGUIN Jean François (PNRC)
- SISCO Sylvestre (ODARC)
- THIBAULT Jean Claude (Ornithologue)
- TORRE Fabrice (EPHE - Etudiant)

Excusés :

- EYHERABIDE Sophie (DDTM 2B)
- PRODON Roger (CEFE, CNRS, EPHE)

Mars 2017

Rédacteurs : Sandra GUY (ONF), Stéphane MURACCIOLE (ONF), Pierre POLIFRONI (ONF)

PAO - mise en page : Benoît Cudelou (MEEM-MLHD/SG/SPSSI/ATL2)

Photographie : (Couverture) Sitelle Corse sur un tronc de pin Laricio (ONF)

Ministère de l'Environnement,
de l'Énergie et de la Mer

Direction générale de l'aménagement,
du logement et de la nature

Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la valorisation des
espèces et de leurs milieux

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

Plan national d'actions

en faveur du sonneur à ventre jaune *Bombina variegata*

2011-2015

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr

Plan National d'Actions en faveur du Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata)

2011-2015

Maître d'ouvrage :

Ministère de l'Ecologie, du développement Durable, des Transports et du Logement

Coordination :

DREAL Lorraine
Max GILETTE, Email : max.gilette@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteur :

ECOTER www.ecoter.fr
Stéphane CHEMIN, email : stephane.chemin@ecoter.fr

Juillet 2011

PLAN NATIONAL D'ACTIONS
DU
SONNEUR À VENTRE JAUNE

Élaboration 2009-2011

Sonneur à ventre jaune

Bombina variegata (Linné, 1758)

Protection nationale :
Arrêté ministériel du 19 novembre 2007
fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés
sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Convention de Berne :
Annexe II : espèces de faune strictement protégées.

Directive européenne « Faune, Flore, Habitats » :
Annexe II : espèces animales et végétales
d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite
la désignation de zones spéciales de conservation.
Annexe IV : espèces animales et végétales
d'intérêt communautaire qui nécessitent
une protection stricte.

Listes rouges :
France : Vulnérable
(risque élevé d'extinction à l'état sauvage)
Europe : Préoccupation mineure
(taxons largement répandus et abondants)

Présent pour l'avenir

18 régions concernées en France :

Alsace, Aquitaine, Auvergne, Bourgogne, Champagne-Ardenne, Centre, Franche-Comté, Haute-Normandie, Ile-de-France, Languedoc-Roussillon, Limousin, Lorraine, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire, Picardie, Poitou-Charentes, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Rhône Alpes

Mise en application 2011-2015

Résumé

Le Sonneur à ventre jaune présente une écologie très particulière parmi les amphibiens de France et même d'Europe. En dehors de la période d'hivernation, par ailleurs très peu connue chez cette espèce, il fréquente des pièces d'eau en général de petites tailles et peu profondes, peu ou non végétalisées, en eau entre avril/mai et juillet, voire un peu plus tard dans la saison. En comparaison de nombreuses autres espèces, il est également mieux adapté à de petites zones humides qui s'assèchent régulièrement et qui subissent une perturbation suffisante pour maintenir ses caractéristiques pionnières sans pour autant empêcher le bon déroulement du cycle de reproduction.

Sa capacité à coloniser rapidement de nouveaux milieux, à utiliser des zones dites pionnières, qui peuvent parfois être très artificialisées, à défaut de retrouver des milieux naturels favorables caractérise l'espèce. Au-delà de ce constat, on pourra également souligner que les perturbations naturelles et leurs conséquences (inondations, crues, mouvements de terrain, chablis, etc.) deviennent rares. L'Homme, par ses activités, a ainsi une place importante dans la conservation de l'espèce.

La connaissance de la biologie et de l'écologie du Sonneur à ventre jaune est encore partielle. En effet, si son régime alimentaire, la zone de sympatrie et les phénomènes d'hybridation dans l'Est de l'Europe et les déplacements localisés sont des éléments assez bien documentés dans la littérature spécialisée, bien des domaines restent flous : activité terrestre, moyens de colonisation de nouveaux territoires, concurrence interspécifique, et bien d'autres sujets encore manquent notablement à l'établissement de plans de conservation solides et adaptés régionalement.

Les théories sur l'extension de son aire de répartition après la dernière grande glaciation s'accordent plus ou moins sur l'utilisation des grands réseaux hydrographiques, ayant conduit petit à petit l'espèce sur les têtes de bassins versants disposant de nombreux petits points d'eau et zones de sources. Mais, depuis le début du siècle dernier, la régression est notable en France et en Europe. L'espèce a disparu de certains départements de la frange ouest de son aire de répartition et le nombre de stations semble avoir décliné notablement dans la plupart des régions au regard des écrits des naturalistes des XIXème et XXème siècles. Des observations locales semblent montrer que cette régression suit un mouvement inverse à l'extension en réutilisant les réseaux hydrographiques.

Les raisons de ce déclin sont nombreuses, avérées pour certaines, hypothèses pour d'autres. Les évolutions dans les pratiques sylvicoles et agricoles et en particulier la mécanisation des exploitations, l'artificialisation des cours d'eau et la perte des zones humides, ainsi que l'évolution des qualités des paysages sont les causes les plus étudiées. Bien entendu, l'addition de ces raisons décuple très probablement les conséquences.

Aujourd'hui, l'aire de répartition trouve ses limites occidentales en France et le déclin persiste et semble s'accélérer ces dernières décennies. De nombreux pays limitrophes ont vu cette espèce s'éteindre ou sont faces à des situations très critiques pour son maintien à l'état naturel. Avec des populations localement fortes de plusieurs milliers d'individus et d'autres très isolées de quelques individus seulement, la France a donc une responsabilité importante dans la conservation de l'espèce.

Ce Plan National d'Actions se base à la fois sur une synthèse des connaissances de l'espèce et sur une très large consultation des acteurs qui a permis de répondre à deux objectifs. Tout d'abord, une prise de conscience des enjeux par les parties prenantes de la conservation de l'espèce (protecteurs de l'espèce, gestionnaires et utilisateurs d'espaces naturels). Ensuite, cette consultation a permis de lancer une dynamique qui s'est fait ressentir au sein de nombreuses régions dès l'élaboration du plan.

Initialement, ce plan national devait faire l'état de la connaissance et proposer des actions à décliner ensuite au sein de chaque région. La synthèse présentée dans ces pages témoigne de la réalisation de ce premier objectif tout comme la création d'une première banque de données de près de 250 références numériques, mise à disposition des acteurs de la conservation de l'espèce. Le second se doit d'être accompagné pour permettre à chaque région concernée une déclinaison adaptée des fiches actions proposées. Cette déclinaison devant être cohérente et suffisante pour permettre au minimum le maintien de l'état de conservation de l'espèce et si possible son amélioration.

La France se donne 5 années pour atteindre ces objectifs. Bien entendu, ce Plan National d'Actions en faveur du Sonneur à ventre jaune ne pourra être bénéfique à l'espèce que s'il est reconduit plusieurs fois, avec des moyens et des suivis suffisants et chaque fois après une évaluation et l'établissement d'un bilan permettant au besoin de réorienter les actions.

Abstracts

The yellow-bellied toad has a very distinctive ecological profile among amphibians both in France and throughout Europe. Outside the hibernation period, about which very little is known with regard to this species, it frequents temporary small bodies of water, usually of limited size and shallow with little or no vegetation, containing water between April/May and July or even somewhat later in the season. In comparison with many other species, it is also better adapted to small wet areas that dry up on a regular basis and undergo sufficient fluctuation to maintain their pioneer characteristics without disrupting the normal sequence of the breeding cycle.

Another distinctive feature of this species is its ability to colonise new habitats and make use of so-called 'pioneering' areas that may at times be highly artificial, if it cannot find suitable natural environments. Over and above this observation, it might also be emphasised that natural fluctuations and their consequences (floods, high water levels, landslides, windfall, etc.) are becoming rare. In this manner, through our activities, humans play an important role in the conservation of this species.

Our knowledge of the biology and ecology of the yellow-bellied toad is still only partial. In fact, although its diet, area of sympatry and hybridization patterns in Eastern Europe, together with its localised movements, are all fairly well documented in specialised literature, many aspects of its natural history remain vague: land activity, methods of colonising new habitats, interspecific competition and a host of other issues are still too little known to permit the drafting of comprehensive conservation plans that can be adapted at regional level.

Theories on how its distribution area was extended following the last great ice age more or less concur on the utilisation of large hydrographic networks that gradually led the species to headwater areas which contain a myriad of small water holes and streams. However, since the beginning of the last century, a decline has been evident virtually throughout the whole of France and Europe. The species has disappeared from a number of departments on the western fringe of its distribution area and the number of colonies appears to have declined considerably in most areas, if the works of 19th and 20th century naturalist are to be believed. Local observations appear to show that the toads are following the same route along the waterways, but this time in the opposite direction.

There are a number of reasons for that decline. In some cases these are proven. In others, they are hypotheses only. Changes in forestry and agricultural practices, in particular, mechanization, the creation of artificial watercourses and loss of wetlands, together with changes in the quality of landscapes are those most frequently studied. Of course, combining these reasons probably equates to a sharp acceleration in the consequences.

France currently represents the western limit of the distribution area and the decline persiste, and appears to have accelerated over the past decades. A large number of adjoining countries have seen this species die out or are facing extremely critical situations with respect to maintaining it in its natural environment. With some local populations numbering several thousand, and others highly isolated and consisting of a few specimens only, France shoulders a major responsibility in terms of efforts to conserve the species. This National Action Plan is based on an analysis of everything we know about the species and on a wide-ranging consultation of interested parties, enabling two objectives to be met : first of all, an awareness of the totality of the issues by parties involved in conserving the species, (those working to protect the species, together with managers and users of natural areas). In addition, this consultation has created a momentum whose effects have been discernible across many regions since the plan was drawn up.

The initial objective of this national plan was to take stock of knowledge and propose initiatives that could then be tailored to regional requirements. The first objective is achieved by means of a summary contained in the following pages and translated into practical use via the very first databank of some 250 digital references made available to agencies involved in conserving the species. The second must be accompanied by support so that every region involved is able to adapt the proposed action sheets for regional use in a coherent and sufficiently comprehensive manner to ensure that the current level of conservation is maintained, and if possible improved.

France has set itself 5 years to achieve these objectives. Of course, this National Action Plan to safeguard the yellow-bellied toad can only benefit the species, if it is revised a number of times, with sufficient resources and monitoring allocated; each of these revisions should be preceded by an evaluation with a report drawn up so that actions can be refocused, where necessary.

Remerciements

L'équipe d'ECOTER et la DREAL Lorraine souhaitent remercier tous les participants à l'élaboration de ce Plan National d'Actions : naturalistes de terrain, associations, services de l'Etat et établissements publics, collectivités territoriales, EPIC, professionnels de l'agriculture, de la sylviculture et carriers, etc. qui sont intervenus dans les comités, lors de consultations et en tant que tête de réseaux régionaux pour faire remonter et synthétiser l'information.

Sonneurs à ventre jaune – Stéphane CHEMIN

Sommaire

INTRODUCTION

CHAPITRE 1 : Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce

I. Description générale 12

II. Systématique 14

III. Statut légal de protectioj 16

1) Échelle européenne 16

2) Échelle nationale des pays limitrophes à la France 16

3) Échelle nationale 17

IV. Règles régissant le commerce international 19

V. Aspect de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 20

1) Habitat de l'espèce 20

2) Reproduction 33

3) Nutrition 35

4) Prédation et compétition 37

5) Dynamique et structure de la population 39

6) Facultés de rétablissement 40

VI. Répartition et tendances évolutives 43

1) Au niveau mondial 43

2) Au niveau national 45

VII. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 55

1) Le constat d'un déclin 55

2) L'état des populations française en 2009 57

3) Les éléments qui tentent d'expliquer le déclin de l'espèce et les menaces 58

VIII. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce 67

IX. Recensement de l'expertise mobilisable 69

1) Le développement des connaissances scientifiques 69

2) La production de données d'observations 69

X. Actions de conservation 71

1) Les programmes d'actions internationaux 71

2) Les programmes d'actions régionaux ou départementaux 73

3) Les actions menées dans le cadre de Natura 2000 74

4) Autres actions : gestion de milieux 78

5) Autres actions : prise en compte de l'espèce dans les activités forestières 82

6) Autres actions : réintroduction 85

7) Autres actions : développement d'outils de suivi 85

9) Autres actions : communication 86

XI. Aspects économiques 90

XII. Aspects culturels 92

XIII. Synthèse 93

CHAPITRE 2 : Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long therme

I. Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce 95

II. Synthèse des enjeux 95

III. Stratégie et objectifs à long terme 96

IV. Proposition de priorités 98

CHAPITRE 3 : Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en oeuvre

I. Durée du plan 101

II. Moyens 101

III. Mise en œuvre en région 101

IV. Objectifs opérationnels et actions à mettre en œuvre 102

V. Fiches actions 103

VI. Tableau de synthèse des actions proposées 163

VII. Tableau de bord de suivi 165

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

Annexe 1: Compte rendu des comités 175

Annexe 2 : Listes des membres des Comités de suivi, d'experts et des personnes consultées 184

Annexe 3 : Grille de consultations 187

Annexe 4 : Tableau des contacts 190

Introduction

De nombreuses sources anciennes s'accordent pour montrer que l'espèce était bien représentée en France au début du XXème siècle. L'état des populations en 2009 est bien différent comme en atteste la régression visible sur les atlas nationaux de 1989 et celui à venir, ainsi que les observations de terrain faites par les acteurs de la protection et de la gestion de la nature.

Bien que les efforts d'observation ne soient pas également répartis sur toute l'aire de présence de *Bombina variegata*, **les tendances vont clairement dans le même sens et attestent d'un dédin rapide à l'échelle européenne.**

Plusieurs causes sont formulées, en générale communes aux autres espèces d'amphibiens : dégradation ou disparition des milieux humides, fragmentation des habitats, modifications des pratiques, etc. Ces causes sont principalement d'origine anthropique : aménagement du territoire, exploitation des ressources naturelles, etc. Paradoxalement, le Sonneur à ventre jaune est fortement lié à l'Homme et ses activités : sylviculture et agriculture en particulier.

Cette situation amène le **Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL),** à considérer qu'il est **prioritaire de conduire des actions de conservation en faveur du Sonneur à ventre jaune**.

Le Sonneur à ventre jaune est ainsi recensé dans le **Plan d'Actions pour les Amphibiens et les Reptiles** (Ministère de l'Environnement, 1996) en tant qu'espèce prioritaire avec deux grands objectifs :

- Inventaire des stations et suivi de l'espèce pour rechercher les causes de sa raréfaction (analyser la répartition en France, définir précisément les stations actuelles pour caractériser l'habitat de l'espèce, rechercher les stations où elle a disparu, analyser l'évolution récente de son habitat, rechercher les facteurs de la disparition de l'espèce dans ces stations et comparer un secteur à densité de présence forte à un secteur à stations isolées).

- Élaboration d'un plan de conservation pour enrayer leur raréfaction (établir une fiche statut et état des connaissances de l'espèce, et établir un plan de conservation)

D'après la Liste rouge européenne, 19 espèces d'amphibiens sur les 83 connues sont signalées comme étant en danger (catégories CR, EN, VU), soit près de 23 % des espèces européennes. *European Red List of Amphibians – Temple and Cox 2009*

D'après la Liste rouge française, 7 espèces d'amphibiens sur les 34 indigènes sont également menacées de disparition de France. *UICN et al. 2008.*

Sur la base d'un état des lieux des connaissances (répartition, distribution, tendances, écologie de l'espèce, menaces) et des actions déjà menées, il s'agit d'établir un diagnostic. Puis de définir les enjeux de conservation qui se traduiront par des objectifs. Enfin, pour chaque objectif, des actions seront proposées, accompagnées d'une stratégie de mise en œuvre opérationnelle. Ce qui est visé, c'est le **bon état de conservation de l'espèce**. Celui-ci passe soit par le maintien (si c'est déjà le cas), soit par une amélioration de cet état (s'il n'est pas bon).Ce travail doit constituer **le Plan National d'Actions en faveur du Sonneur à ventre jaune**.

ECOTER a été mandaté par le **Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement** pour l'élaboration de ce Plan National d'Actions. Stéphane CHEMIN, s'est chargé de sa réalisation, avec la participation de la **DREAL Lorraine** (coordinatrice de la mission par délégation du Ministère), des **autres DREAL/DRIEE concernées par l'espèce** (18 en 2010), des **structures nationales exerçant en faveur de la biodiversité** et des **référents/experts nationaux**.

Plusieurs projets de plan ont été construits selon l'attente du **Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement** afin d'échanger régulièrement avec le **Comité de suivi**, le **Comité d'experts** et à travers de nombreuses consultations bilatérales. Cette progression a abouti à la présentation devant le Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) le 20 janvier 2011.

Le Plan National d'Actions en faveur du Sonneur à ventre jaune comprend **trois grandes parties** :

- Bilan des connaissances et des moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce.
- Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme.
- Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre des actions définies.

L'ensemble des données récupérées (notamment bibliographie numérique) et produites a été transmis **au format numérique** au **Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer**, afin de faciliter la diffusion de l'information.

Alors, le jour comme la nuit, mais non à tout heure et ni lorsque le vent souffle d'une certaine manière, monte soudain des eaux, comme une rumeur lointaine, un hou répété, d'une infinie douceur. Un Sonneur mâle vient, pour attirer une femelle, de lancer le chant de la petite colonie, un second lui répond puis deux ou trois autres ; et peu à peu le chœur s'amplifie en une intensité soutenue, demeurant toutefois peu puissant, au point qu'à plus de vingt mètres l'ouïe humaine ne le perçoit plus. Près de la mare l'observateur a le sentiment étrange de basculer peu à peu dans un « petit monde » d'où les pleurs aigus d'un bébé humain errant, prisonnier des eaux sombres, le solliciteraient ou bien la présence indicible de quelque elfe, petit génie issu de l'univers merveilleux des contes et des légendes populaires ; ou encore comme certains l'ont parfois ressenti, du son d'une cloche lointaine.

Lemée 1983.

Sonneurs à ventre jaune – Stéphane CHEMIN, Ardèche

Démarche

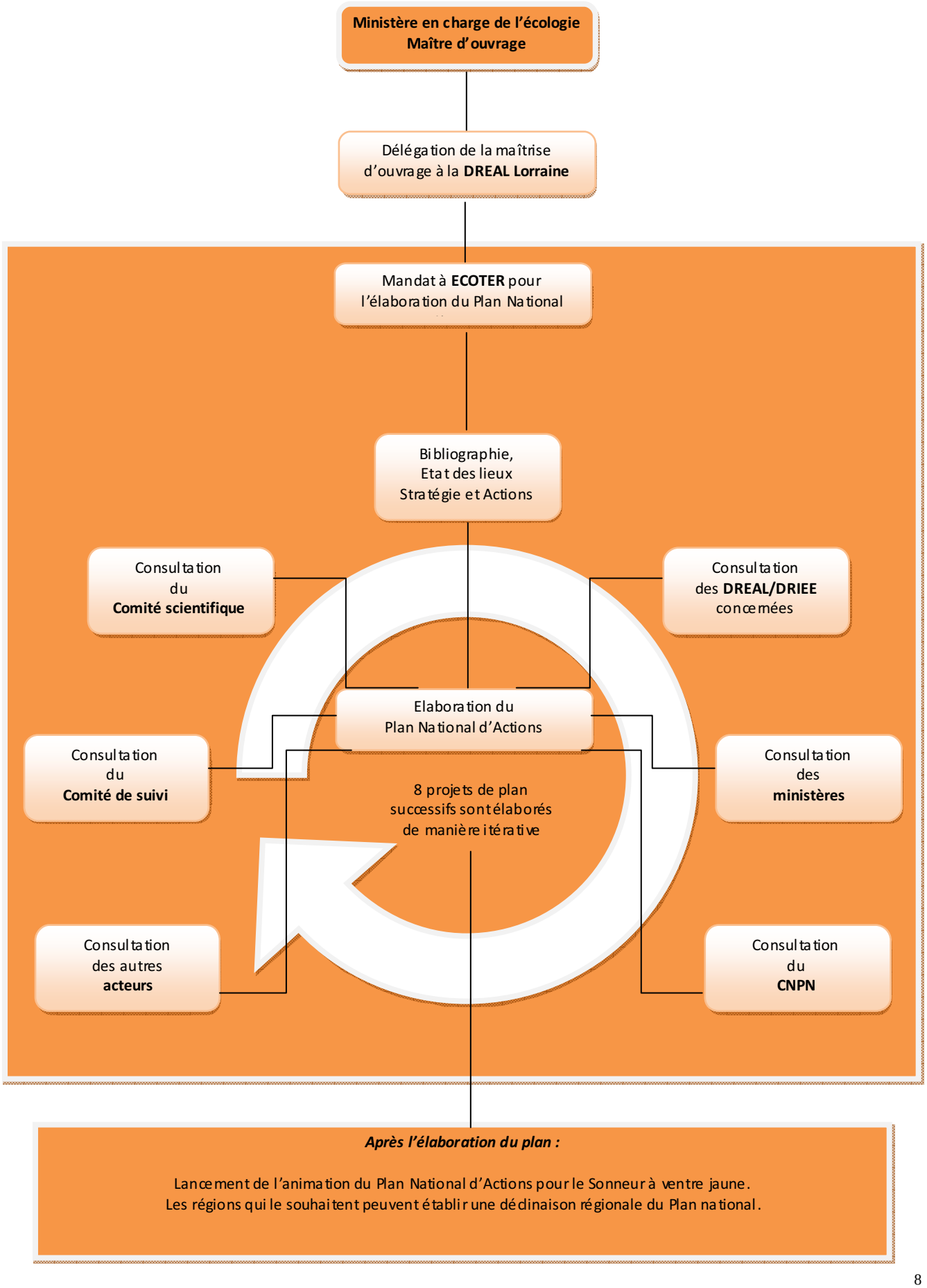
Ministère en charge de l'écologie
Maître d'ouvrage
Délégation de la maîtrise d'ouvrage à la DREAL Lorraine
Mandat à ECOTER pour l'élaboration du Plan National
Bibliographie, Etat des lieux Stratégie et Actions
Consultation du Comité scientifique
Consultation des DREAL/DRIEE concernées
Elaboration du Plan National d'Actions
Consultation du Comité de suivi
Consultation des ministères
8 projets de plan successifs sont élaborés de manière itérative
Consultation des autres acteurs
Consultation du CNPN
Après l'élaboration du plan :
Lancement de l'animation du Plan National d'Actions pour le Sonneur à ventre jaune.
Les régions qui le souhaitent peuvent établir une déclinaison régionale du Plan national.

Équipe de projet

La rédaction du Plan National d'Actions du Sonneur à ventre jaune a été réalisée par Stéphane CHEMIN du bureau d'études ECOTER – Ecologie & Territoires, sous le contrôle de Max Gillette de la DREAL Lorraine (pour le Ministère en charge de l'Environnement).

D'autres acteurs ont fait partie de l'équipe de projet permettant d'aboutir à un plan national approuvé par la communauté scientifique et les gestionnaires des milieux :

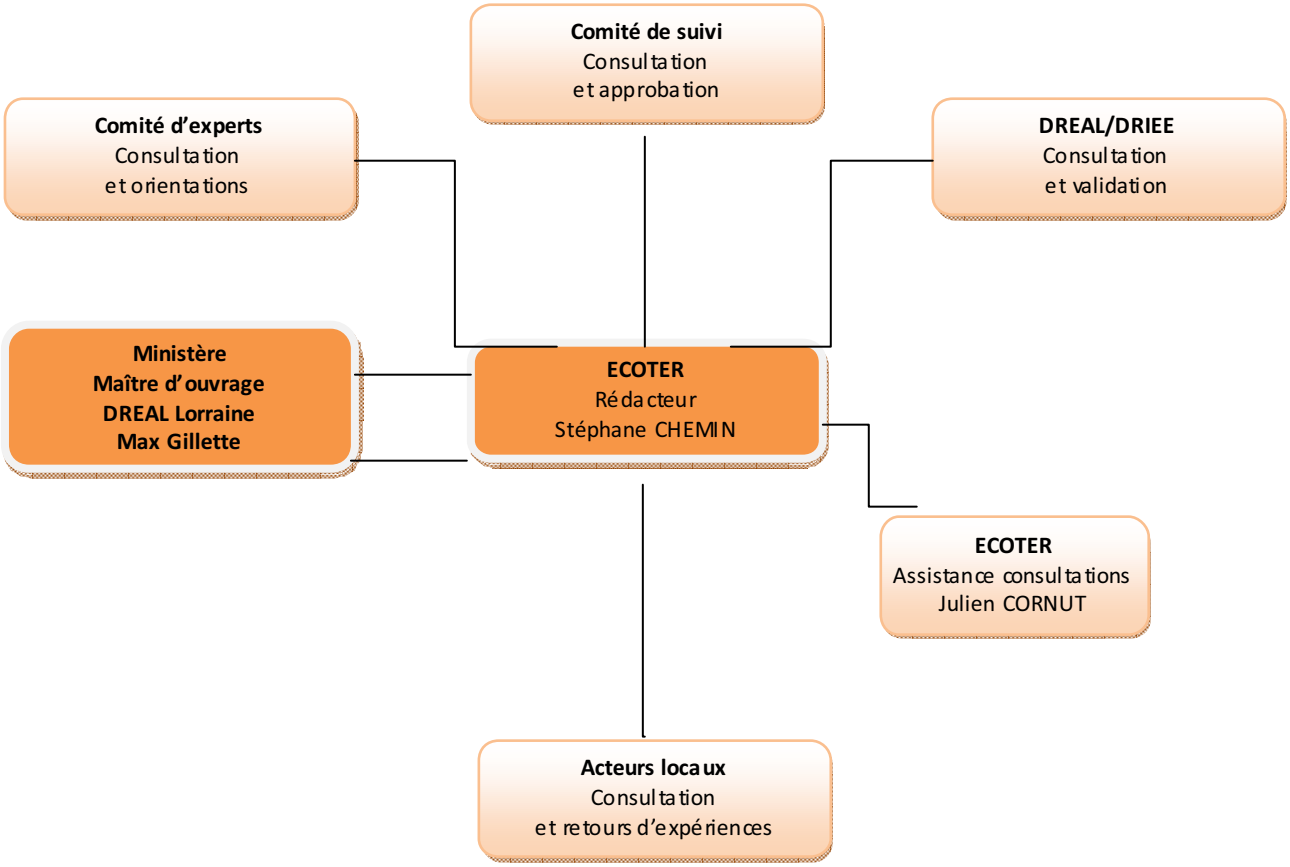

Constitution des Comités

Plusieurs comités ont été mis en place afin de suivre l'élaboration du Plan National d'Actions du Sonneur à ventre jaune, d'apporter des conseils, suggestions, expériences et valider les différentes étapes qui ont conduit au projet final.

Trois processus d'échanges ont ainsi été mis en place :

- Le Comité de suivi[1] est régulièrement consulté et assiste le prestataire dans l'élaboration du Plan National d'Actions. Ses éventuelles remarques sont synthétisées et intégrées dans le Plan National d'Actions. Il comprend les DREAL/DRIEEs concernées par l'espèce, 1 à 2 référents régionaux, les institutions nationales, les référents nationaux (dont le Comité d'experts).
- Le Comité d'experts[2] assiste le prestataire dans l'élaboration du Plan National d'Actions lors de réunions de travail en groupes restreints. Il expose son expérience (connaissance, gestion), suggère l'organisation du plan et les grandes actions à réaliser. Il comprend quelques référents scientifiques et gestionnaires, ainsi que les référents internationaux.
- D'autres consultations ponctuelles[2] engageant une pluralité d'acteurs ont renforcé les consultations en bilatéral entre les membres des deux comités, afin de compléter la connaissance.

Soulignons que l'étape de consultations en bilatéral a permis d'échanger avec un peu plus de 80 personnes dans un peu plus de 60 structures à l'échelle nationale (cf. Annexe pour le tableau des contacts).

Un dossier intitulé Synthèse des consultations, réalisé par ECOTER, compile : la synthèse des comptes rendus de consultation ; un tableau présentant l'origine des données ; un tableau récapitulatif des mesures mises en place sur les sites Natura 2000, présentant des données partielles car toutes les DREAL/DRIEE n'ont pas pu nous retransmettre cette information ; un tableau de synthèse des réponses fermées ; des synthèses cartographiques régionales ; des synthèses graphiques ; la compilation de tous les comptes-rendus réalisés dans le cadre de ce Plan National d'Actions.

Etant donnée son importance (près de 350 pages), il constitue un document de travail non diffusé dont les éléments importants ont été repris dans le Plan National d'Actions.

L'animation du Plan national d'actions du Sonneur à ventre jaune fera l'objet de la constitution d'un nouveau comité : le comité de pilotage national du Plan National d'Actions. Il prendra le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions II qui interviendra dans la phase de mise en œuvre de ce plan en proposant les orientations stratégiques et budgétaires et en se réunissant au moins une fois par an pour le suivi de la réalisation du plan, l'évaluation des moyens financiers et la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.

Enfin, les régions engagées dans l'animation du Plan National d'actions du Sonneur à ventre jaune pourront également mettre en place un Comité de pilotage régional.

1 Cf annexe 2 : listes des membres des comités et des personnes consultées

2 Idem

Chapitre 1

Bilan des connaissances et moyens utilisés en vue de la protection de l'espèce

I. DESCRIPTION GENERALE

Le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata* L.), est un **anoure de petite taille** mesurant entre 30 et 59mm (du bout du museau au cloaque) pour une masse corporelle adulte variant entre 2,5 et 15 g[3]. Néanmoins, des différences sont observées entre populations, d'une région à une autre.

D'après la bibliographie, il n'est pas possible de faire de la taille ou du poids un critère de distinction certain et général entre les deux sexes. En effet, pour certains auteurs les mâles sont en général plus petits et plus légers[4], quand pour d'autres, la taille des représentants des deux sexes est généralement proche[5]. Et enfin, il est ressorti dans une autre étude menée en Italie (Lombardie), les mâles étaient en moyenne plus grands que les femelles[6].

Le Sonneur à ventre jaune est aisément reconnaissable à **ses taches ventrales** qui s'étendent jusqu'aux extrémités : le bout des doigts et orteils pouvant être de jaune à blanchâtre. Les taches ventrales sont généralement noires (parfois bleutées à légèrement bleutées) sur fond jaune, tirant plus ou moins sur l'orangé. Il tient d'ailleurs son nom d'espèce à ce patron de coloration : *variegata* vient du nom latin *varius* qui signifie « varié, différent » et fait en effet allusion aux taches noires très irrégulières de son ventre[7]. Parfois, certains individus ont le ventre presque entièrement noir, jaune ou orange[8]. Des individus dépigmentés sont signalés dans certaines régions[9]. Dans la nature, ces **couleurs vives dites aposématiques** ont un but précis : informer les prédateurs de la toxicité de celui qui les arbore. Malgré ces couleurs vives, il est souvent difficile à apercevoir au premier coup d'œil grâce à un dos brun clair à foncé voire grisé. La peau de son dos, mais également le dessus de ses membres et extrémités, sont verruqueux. Ces petites verrues cutanées sont souvent rehaussées de petites épines noires cornées, appelées spinulosités. L'ensemble constitue un **excellent camouflage** qui lui permet de se confondre avec son environnement.

Patte avant d'un mâle et callosités nuptiales – Jean Muratet

Face ventrale du Sonneur à ventre jaune adulte – Stéphane Chemin, Embrun

Patte arrière d'une femelle – Jean Muratet

Ses **yeux** sont nettement positionnés sur le haut de la tête, favorisant des habitudes aquatiques. Sa pupille triangulaire ou arrondie, souvent proche d'une forme de cœur, est aussi un caractère d'identification aisé à reconnaître. L'iris est jaune d'or, plus ou moins moucheté de noir. Chez ce petit amphibien, le sac vocal, les tympans, les glandes parotoïdes et les replis dorsaux-latéraux sont absents.

3 Abbühl et Durrer 1993, Gollmann et Gollmann 2002, in Pichenot 2008
4 Par ex Radojicic et al. 2002, ACEMAV 2003
5 Gollmann et Gollmann 2002, in Pichenot 2008
6 Di Cerbo 2001, in Pichenot 2008
7 Lescure et Le Garff 2006
8 Arnold et Ovenden 2004
9 Forêt de Chaux, Jura, notamment - Guyetant 1997

Même s'il n'est pas flagrant au premier coup d'œil, il existe un **dimorphisme sexuel** chez *B. variegata*, assez simple à observer en période nuptiale. Les mâles sont en effet pourvus de petites callosités nuptiales de couleur noire situées sur la face interne des doigts, des orteils, de l'avant bras et des membres postérieurs[10].

De plus, les membres antérieurs sont plus robustes et les membranes interdigitales plus développées chez les mâles[11]. Les épines noires kératinisées sur les verrucosités dorsales sont également plus saillantes chez les mâles[12]. Actif plutôt en fin de printemps et globalement tout l'été et en automne, les **chants** sont en général émis en soirée mais parfois également en journée, en bordure de petites pièces d'eau qu'il apprécie particulièrement. C'est un chant doux et sourd, plaintif et de faible intensité.

Pupille du Sonneur à ventre jaune – Stéphane Chemin, Ardèche

Dos d'un mâle et verrues cutanées rehaussées d'épines cornées – Jean Muratet

Détail de la tête du Sonneur à ventre jaune – Stéphane Chemin, Embrun

Les **pontes** fractionnées sont constituées d'œufs en général isolés ou regroupés en petits amas de 2 à 40 œufs[10]. En tout, les femelles pondent environ une centaine d'œufs par an[13]. Ils sont souvent fixés à un support ou au fond de la pièce d'eau. Les **œufs** font de 1,5 à 2 mm de diamètre dans une gangue de 5 à 8 mm[10]. Les **têtards** sont grisâtres, de forme globulaire avec une queue relativement courte (à peine plus longue que le corps) présentant des filaments entrecroisés (observables sous loupe). Le spiracle est médian sur le ventre, plus proche de l'anus que de la bouche. La forme denticulaire présente 2 rangées de kératodontes sur la lèvre antérieure et 3 sur la postérieure[13]. Le développement peut être rapide, notamment dans les milieux temporaires (ornières, flaques peu profondes) ou durer jusqu'à l'année suivante dans les milieux permanents d'altitude[13].

Ponte de Sonneur à ventre jaune – Emmanuelle Tabary, Corny sur Moselle

Têtard de Sonneur à ventre jaune – Elodie Bouttier et Adrien Oger, Verdun

Jeunes de Sonneur à ventre jaune – Elodie Bouttier et Adrien Oger, Verdun

10 Muratet 2008
11 Nöllert 2003
12 Abbühl et Durrer 1992, *in* Pichenot 2008
13 Miaud et Muratet 2004

II. SYSTÉMATIQUE

La systématique est une science non figée qui évolue avec la découverte de certains naturalistes et les travaux de recherche. Les études en génétique, en particulier, ont amené à de nombreux remaniements et de futures publications devraient faire de même. La présentation qui est faite ici vaut donc pour 2011.

Le Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* est classé comme suit[14]:

Classe : Amphibia Linné, 1758 (Amphibiens)

Ordre : Anura Duméril, 1806 (Anoures)

Famille : Bombinatoridae Gray, 1825 (Bombinatoridés)

Genre : *Bombina* Oken, 1816 (Sonneur)

Espèce : *Bombina variegata* Linné, 1758 (Sonneur à ventre jaune)

À noter que le genre Bombina était auparavant placé dans la famille des Discoglossidae[15]. Une étude de systématique[16] avait proposé de classer les genres *Bombina* et *Barbourula* dans une famille séparée, les Bombinatoridae. Cette position systématique n'a été adoptée qu'en 2006, suite à la publication d'une vaste étude sur la systématique des anoures basée sur des analyses moléculaires[17].

La **synonymie** présente l'espèce comme suit :

- **Pour le nom scientifique français** : Sonneur à ventre jaune.
- **Pour les autres noms vernaculaires français** : Sonneur à pieds épais (anciennement, qui doit maintenant être réservé à *Bombina pachypus*), Crapaud sonneur ou encore Sonneur des montagnes[18]. On lui donne également des noms régionaux, tel que le Crapaud plat dans la vallée de l'Eyrieux, en Ardèche[19]. Plus anciennement, Crapaud sonnant ou Crapaud pluvial[20].
- **Pour les noms européens** : « Yellow-bellied toad » (anglais) ; « Geelbuikvuurpad » (néerlandais) ; « Gelbbauchunke » (allemand) ; « Onk » (luxembourgeois) ; « Ululone a ventre giallo » (italien) ; « Sapo de vientre amarillo » (espagnol) ; « Kuňka žlutobřichá » (tchèque) : « Ivoraş cu burta galbenă » (roumain) ; « Zheltobryukhaya zherlyanka » (russe).

Le nom de Sonneur à ventre jaune a probablement été créé par Cuvier (1829). Trois **sous-espèces** sont reconnues[21], dont la nominative :

- *Bombina v. variegata* : dans le nord de l'aire de répartition de *B. variegata*, de la France aux Carpathes, présentant l'aire de répartition la plus étendue des trois sous-espèces.
- *Bombina v. scabra* KÜSTER, 1843 : sur la péninsule des Balkans.
- *Bombina v. kolombatovici* BEDRIAGA, 1890 : en Dalmatie (Centre et sud de la Dalmatie, jusque dans l'ouest du Monténégro[22].

14 Bour *et al*. 2008
15 Voir par exemple Gasc *et al.* 1997 ou ACEMAV *coll*. 2003
16 Ford et Canatella, 1993
17 Frost *et al,*. 2006
18 Dans Kwet 2009, mais également largement utilisé dans la littérature allemande (« Bergunke ») et traduit ainsi en français, com. pers. Pichenot 2009.
19 Mathieu, 1998
20 Trémeau de Rochebrune 1843 *in* Thirion *et al*. 2006
21 Gasc *et al*. 1997
22 Nöllert et Nöllert 2003

Longtemps considéré comme une sous-espèce de *B. variegata,* ***Bombina variegata pachypus*** a été ramené au rang d'espèce par Lanza et Vanni (1991) soutenu ensuite par Canestrelli *et al.* (2006) et Zheng *et al.*(2009). *B. pachypus* s'observe en Italie, au sud de la plaine de Pô et au nord-est de la Sicile (Bruno 1970) et il aurait connu une expansion post glacière depuis la région Calabre en Italie méridionale. Cependant, plus récemment des études génétiques montrent que *B. v. pachypus* est finalement très proche de *B. v. variegata* et qu'il n'est peut-être pas justifié de l'élever au rang d'espèce[23]. En l'absence d'études supplémentaires sur la variation génétique et sur le niveau d'introgression dans les zones de contact des différentes entités taxinomiques, il reste donc assez hasardeux de considérer *B. pachypus* comme une espèce à part entière.

3 espèces sont donc présentes en Europe : *B. variegata*, *B. pachypus* et *B. bombina* (en plaine des pays de l'Europe de l'est à l'Europe centrale jusque dans l'Oural).

Dans la base de donnée en ligne sur les amphibiens du monde tenue par D. Frost du Musée d'Histoire naturelle de Washington, il est indiqué que **3 autres espèces de *Bombina*** sont actuellement connues dans le monde : *B. lichuanensis*[24] ; *B. maxima* (Boulenger 1905) ; *B. orientalis* (Boulenger 1890). A noter qu'en 2006, Frost[25] donnait deux autres espèces :*B. fortinuptialis* et *B. microdeladigitora*.

23 Hofman *et al*. 2007

24 Ye and Fei, *in* Ye, Fei, and Hu, 1993

25 *in*Thirion *et al*. 2006

III. STATUT LÉGAL DE PROTECTION

1) Échelle européenne

Convention de Berne

Le Sonneur à ventre jaune est inscrit à l'annexe II de la Convention relative à la conservation delà vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, c'est-à-dire à l'annexe listant les **espèces de faune strictement protégées**.

Directive européenne « Habitats, Faune, Flore »

A l'échelle européenne, le Sonneur à ventre jaune est l'une des 8 espèces d'anoures (24 amphibiens au total) répertoriées **à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages** – Code Natura 2000« 1193 ». Les espèces inscrites à l'annexe II sont les « **espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation** » (ZSC), constituant en partie le réseau Natura 2000.

Par ailleurs, *B. variegata* est également inscrit à l'annexe IV, regroupant les « **espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte** » (voir le « document d'orientation sur la protection stricte des espèces animales d'intérêt communautaire en vertu de la directive «Habitats» 92/43/CEE » publié sur le site de la commission européenne à l'adresse suivante : http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/guidance/index_en.htm.

2) Échelle nationale des pays limitrophes à la France

Nous faisons ici le point sur la protection nationale des pays limitrophes de la France présentant l'espèce.

Belgique

L'espèce est intégralement protégée en Wallonie par le décret dit « Natura 2000 » du 6 décembre 2001. Elle l'est également en Flandre, bien que disparue de ce territoire, par l'arrêté royal du 22 septembre 1980 sur la protection des espèces indigènes de Batraciens et de Reptiles (Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats).

Luxembourg

L'espèce est intégralement protégée (artide 1) par le Règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage.

Allemagne

L'espèce est protégée par la Loi fédérale de protection de la nature (Bundesnaturschutzgesetz – 2002), et le Règlement fédéral de protection des espèces (Bundesartenschutzverordnung – 2005). Il est ainsi interdit de déranger, de capturer, de nuire ou de tuer cette espèce, à l'état de développement adulte, têtard ou pontes. De plus, il est interdit de détruire les habitats (en particulier les habitats de reproduction et de repos comme les secteurs d'hivernation et les refuges).

Suisse

En Suisse, la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage du 1er juillet 1966 présente les grands principes de protection de la nature. D'après l'ordonnance du 16 janvier 1991 (Conseil fédéral suisse 1991), toutes les espèces d'amphibiens sont protégées (Annexe 3 de la loi). Les interdictions portent sensiblement sur les mêmes points que la réglementation française.

Par ailleurs, l'Ordonnance du 15 juin 2001, renforce la protection en définissant les sites de reproduction de batraciens d'importance nationale à protéger. La protection des habitats n'est donc pas simplement définie comme c'est le cas en France (hors périmètres de protection particulier pour les amphibiens comme certains APPB), mais géolocalisée.

Italie

L'espèce est annexée au Répertoire italien de la faune protégée (L. 157/92: specie protette dalla legge del 11 febbraio 1992).

3) Échelle nationale

En France, le Sonneur à ventre jaune est **absent de la première liste des espèces d'amphibiens et reptiles protégés** par l'arrêté du 24 avril 1979[26] en application de la Loi de protection de la nature de 1976, bien que connu en France à cette époque. Il faudra attendre 14 années pour voir l'espèce - alors nommée Crapaud sonneur à ventre jaune - listée dans **l'arrêté du 22 juillet 1993** fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire[27].

Depuis, plusieurs arrêtés se sont succédés et les dernières recommandations européennes visées ci-dessus ont été reprises dans le droit français par **l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection** (arrêté en vigueur en 2009, lors de la rédaction du Plan).

Ainsi, le Sonneur à ventre jaune bénéficie des obligations mentionnées à l'article 2 de cet arrêté :

> « I. – **Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.**
>
> II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation **des sites de reproduction et des aires de repos des** animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
>
> III. – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
>
> – dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
> – dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union Européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. »

Néanmoins, **des dérogations aux interdictions fixées aux articles 2, 3, 4 et 5 sont envisagées dans l'article 6 et peuvent être accordées dans les conditions prévues aux articles L.411-2(4o), R.411-6 à R.411-14 du code de l'environnement, selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature. »**

Ainsi, l'article L.411-2 du code de l'environnement stipule :

> « 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe **pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle** :

[26] J.O. du 12 mai 1979

[27] J.O. Numéro 209 du 9 Septembre 1993

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ; »

Quelques éléments de synthèse

Que ce soit à travers les recommandations européennes ou le droit national, le Sonneur à ventre jaune bénéficie aujourd'hui d'une protection réglementaire forte. En France, cette protection concerne autant l'individu de l'espèce que les milieux utilisés pour la reproduction ou le repos. Notons qu'il manque à ce panel la mention explicite d'un élément clé pour les amphibiens qui sont biphasiques : les corridors de déplacements. Pourtant, en application de la directive européenne « habitats, faune, flore », l'interdiction de « la perturbation intentionnelle » (qui, en droit, signifie ici : «sciemment » ou « en connaissance de cause » et non : « dans l'intention de ») ainsi que les interdictions de destruction, altération et dégradation des sites de reproduction et des aires de repos protègent juridiquement les corridors nécessaires au « bon accomplissement des cycles biologiques ».

Malgré cette protection forte, la réglementation s'applique essentiellement dans le cadre de procédures bien cadrées (études d'impacts en particulier). En dehors de ces procédures, le contrôle ne repose que sur l'attention des gestionnaires de sites et des naturalistes locaux qui malheureusement (le plus souvent par manque de moyens), ne peuvent que constater les conséquences d'une destruction. Citons également des ambiguïtés ou flous dans l'exécution de certaines activités telles que l'agriculture ou la sylviculture. En effet, ces activités sont devenues de grande importance pour le maintien des populations de Sonneur à ventre jaune parce qu'elles participent dans une certaine mesure au maintien des habitats de l'espèce. Mais elles peuvent être des menaces importantes notamment du fait des évolutions des pratiques. L'application stricte de la réglementation française y trouve parfois ses limites dans des habitudes et des comportements difficiles à faire évoluer ou des contraintes économiques semblant insurmontables. De plus, les dérogations aux interdictions sont souvent la règle pour permettre l'aboutissement d'un projet qui n'a pas été soumis à l'œil d'un écologue dans les premières étapes de sa conception, ce qui pourrait permettre dans bien des cas d'envisager des solutions alternatives moins perturbantes.

Ce décalage **entre la réglementation et le terrain montre qu'une présence et une gestion suivies sur site sont indispensables pour mieux faire respecter cette réglementation, et pour la conforter**, en particulier dans les opérations de gestion courante.

Pour information, **6 demandes de dérogations ont été faites pour le Sonneur à ventre jaune en 2009**. Parmi elles, 5 concernent des demandes de capture et relâcher pour inventaire : Cantal (CPIE de la haute Auvergne), Pays de Saverne (Association Les Piverts), Eure (Communauté d'agglomération Seine Eure), Charente (Obios), Lorraine (ONF).

Une seule concerne la destruction de l'habitat suite à l'extension de la carrière de calcaire à Le Tilleux (Vosges) mais avec des mesures compensatoires et de gestion conformes aux attentes du CNPN (com. pers Echaubard – CNPN 2009).

IV. RÈGLES RÉGISSANT LE COMMERCE INTERNATIONAL

Le Sonneur à ventre jaune **n'est pas inscrit à la CITES** (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction).

En revanche, l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (art.2, alinéa 3) **interdit** notamment **sa détention, son transport et sa vente** hors dérogations très particulières sur le territoire français.

De plus, l'arrêté du 24 mars 2005[28] intègre les « Discoglossidés spp. - Discoglosses, crapauds sonneurs » dans la **liste des espèces non domestiques dont la détention ne peut être autorisée** (sauf dérogation accordée pour certaines à titre transitoire), **qu'au sein d'un établissement d'élevage ou de présentation au public d'animaux** d'espèces non domestiques autorisé conformément aux articles L.413-2 et L.413-3 du code de l'environnement à détenir des animaux de l'espèce considérée. La détention d'un **certificat de capacité** est donc nécessaire pour détenir des espèces du genre *Bombina*. Néanmoins, si les professionnels sérieux portent une attention particulière à ce point, les reventes entre particuliers sont bien plus difficiles à contrôler et beaucoup de terrariophiles amateurs ne se soucient pas de cette réglementation (voire la méconnaissent).

A ce jour une espèce très proche est largement répandue dans le monde de la **terrariophilie**. Il s'agit de *Bombina orientalis*, espèce asiatique plus colorée que *B. variegata*, qui peut être achetée moyennant quelques euros par individu. De même, mais moins répandue, *B. maxima* est parfois proposé à la vente. L'élevage de ces espèces favorise fort probablement la détention illégale de certaines espèces françaises comme *B. variegata*, ou encore *B. bombina*. De plus, l'esthétique et la facilité de capture de *B. variegata* en font une proie facile pour certains terrariophiles. La vérification de ces hypothèses peut se faire par la lecture de divers forums sur Internet. En l'occurrence il s'agit très souvent de néophytes ayant trouvé un individu dans leur jardin et l'ayant capturé du fait de la **méconnaissance de la réglementation**. Il est fort probable que certains terrariophiles un peu plus « experts » se passent de publicité à propos du maintien illégal d'espèces.

[28] modifiant l'arrêté du 10 août 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques et l'arrêté du 10 août 2004 fixant les conditions d'autorisation de détention d'animaux de certaines espèces non domestiques dans les établissements d'élevage, de vente, de location, de transit ou de présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques

V. ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE INTERVENANT DANS LA CONSERVATION

1) Habitat de l'espèce

Si pour la plupart des amphibiens il est aisé de **définir l'habitat aquatique** par le terme généraliste « mare », il serait imprécis de le faire pour le Sonneur à ventre jaune. En effet, celui-ci utilise des habitats aquatiques aux caractéristiques très particulières et en même temps très variées qui nous amène ici à proposer d'utiliser l'expression de « **point d'eau** ». Par cette expression, nous caractérisons autant l'ornière, la vasque et la flaque d'eau, le fossé et la mare, la zone de source, le petit ruisseau, etc. C'est-à-dire tout type de milieu offrant un volume en eau stagnante à peu courante susceptible d'être utilisé par le Sonneur à ventre jaune pour la reproduction, l'alimentation, le développement des jeunes, voire l'hivernage.

Le Sonneur à ventre jaune suit un cycle saisonnier passant **d'habitats terrestres** pendant l'hivernage à des **habitats aquatiques** pour se reproduire. Très lié aux points d'eau qu'il colonise l'été, il se retrouve néanmoins fréquemment en phase terrestre du fait du caractère perturbé de son habitat aquatique qui peut s'assécher fréquemment.

Ainsi, comme nous le verrons ci-dessous, les qualités de **l'environnement terrestre des points d'eau qu'il préfère ont une grande importance**, et sans doute bien plus grande que chez nombre d'autres amphibiens. En particulier pour se prémunir du dessèchement cutané, mais également pour envisager des déplacements vers des pièces d'eau plus favorables au cours de la saison.

La prise en compte de l'habitat terrestre est tout aussi importante que celle de l'habitat aquatique.

Paysage lorrain composé de bois, prairies pâturées et petites zones humides favorables au Sonneur à ventre jaune – Stéphane CHEMIN, Lorraine

Les notions d'échelles ont également une grande importance comme le rappelle Pichenot (2008) dans son très intéressant travail à propos de la caractérisation de l'habitat du Sonneur à ventre jaune et plus particulièrement des variables paysagères influençant sa présence.

Le paysage

Cf. planche : Les principaux systèmes utilisés – présentation schématique

Dans son aire de répartition, le Sonneur à ventre jaune est surtout rencontré dans **les zones de plaine ou de moyenne montagne, au relief relativement accidenté**[29].

La distribution du Sonneur à ventre jaune semble liée au réseau hydrographique dans plusieurs régions et certaines populations s'établissent dans le lit majeur de grands cours d'eau[30] profitant des crues de ces cours d'eau et des zones d'inondations. En France, 83% des observations ont été effectuées à moins de 500 mètres d'altitude[31]. Il ne dépasse qu'exceptionnellement 1000 mètres d'altitude dans le Jura et le Massif central et atteint un maximum de 1370 m dans les Alpes[32].

29 Szymura et Gollmann 1996 in Pichenot 2008

30 Parent 1983, Joly et Morand 1994, Morand 1997, Thomas 2000

31 Thomas 2003

32 ACEMAV 2003

A noter cependant quelques données en altitude assez élevée : 1684 mètres en Lombardie[33]2100 mètres en Bulgarie[34]; 2200 mètres dans le sud des Balkans[35].
A ces hautes altitudes, le Sonneur à ventre jaune recherche les expositions orientées sud dans des milieux ouverts : bords de lacs d'altitude, sources, zones piétinées par les bovins[36]. En Croatie, il a également été observé à seulement 100 mètres d'altitude[37].

Il recherche de petites pièces d'eau dans les **habitats de bocage, prairies, forêts** bénéficiant en général d'un bon ensoleillement. Il utilise également les zones anthropisées telles que les carrières et les abords des rivières ou torrents.

Ces éléments permettent d'établir quatre types de systèmes favorables au Sonneur à ventre jaune :

- **Le système forestier** : principal milieu utilisé par l'espèce qui y recherche des ornières, fossés, mares et petites pièces d'eau.
- **Le système des sources et prairies** : dans les zones bocagères, il s'agit en général de fossés, zones de suintement et de sources, voire des mares, petites pièces d'eau et des secteurs piétinés par la grande faune ou les animaux domestiques.
- **Le système des torrents** : assez rare mais suffisamment particulier pour le mentionner, ce système est observable essentiellement dans le pourtour du Massif central. Le Sonneur à ventre jaune y utilise les vasques (marmites de géant en général) qui sont mises en eau lors des crues ou fortes pluies, voire le lit des torrents en période d'étiage lorsque l'eau est très peu courante et que le lit du torrent forme des points d'eau.
- **Les milieux annexes** : en général des secteurs très anthropisés ou fortement liés aux activités de l'homme, comme les carrières, les réservoirs, les jardins, les zones de chantiers, etc.

Système forestier – Jitka Grebeníčková (place de dépôt en forêt domaniale de Darney), Vosges

Système des sources et prairies - Pierre-Emmanuel BASTIEN, Lorraine

- Système des torrents – Stéphane CHEMI, Ardèche

Milieux annexes, ici, une carrière – Matthieu LE FLOC'H, Lorraine

33 Di Cerbo 2001 in Société d'Histoire naturelle Alcide-d'Orbigny 2006
34 Nöllert 2003
35 Kwet 2009
36 Di Cerbo 2001
37 Gasc et al. 2004

Les consultations des acteurs régionaux ont permis d'élaborer des cartes synthétiques sur les principaux habitats utilisés par le Sonneur à ventre jaune d'une région à l'autre. Elles sont présentées ci-dessous :

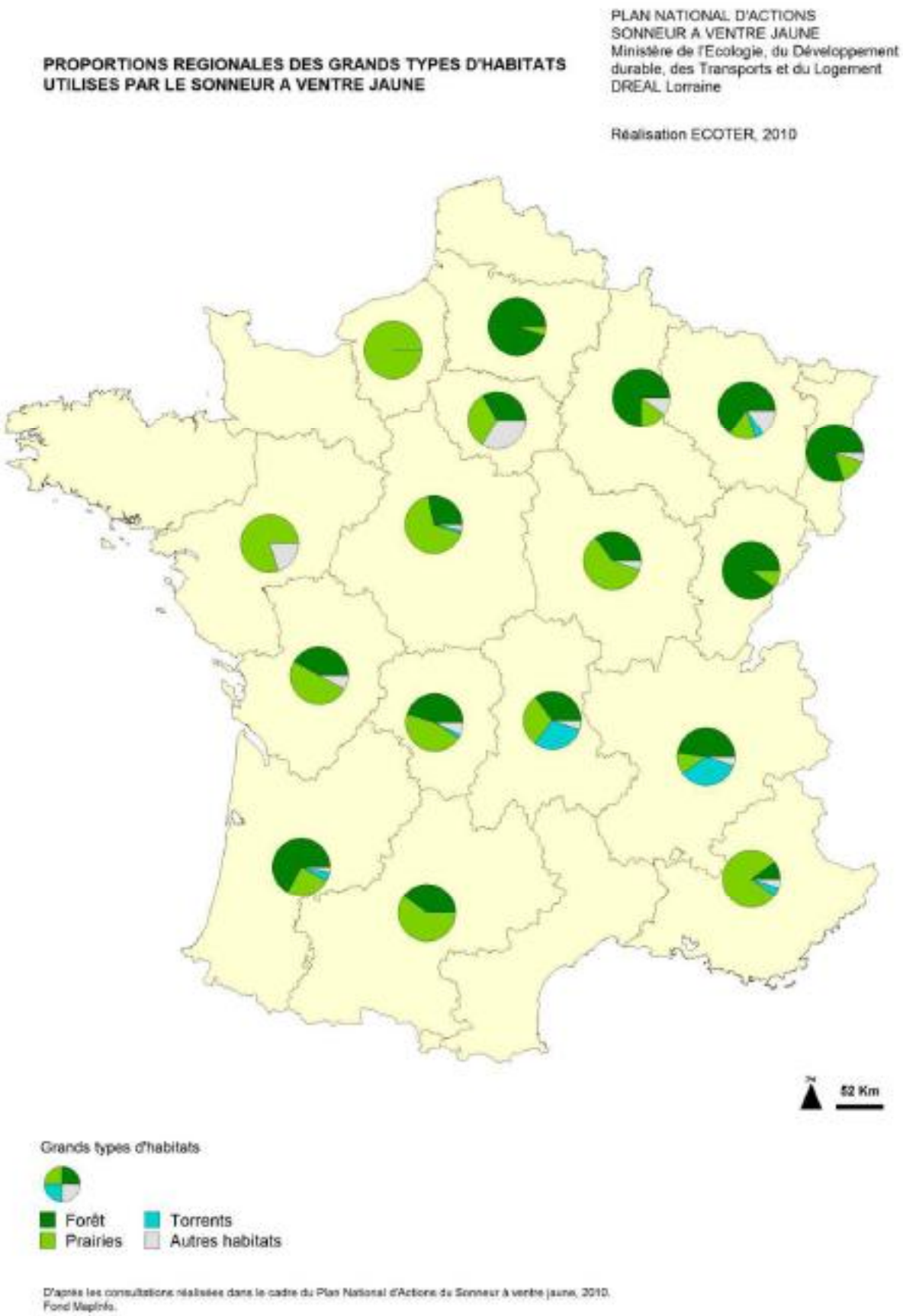

PLAN NATIONAL D'ACTIONS
SONNEUR A VENTRE JAUNE
Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
DREAL Lorraine

Réalisation ECOTER, 2010

TYPE D'HABITAT DOMINANT
POUR LE SONNEUR A VENTRE JAUNE PAR REGION

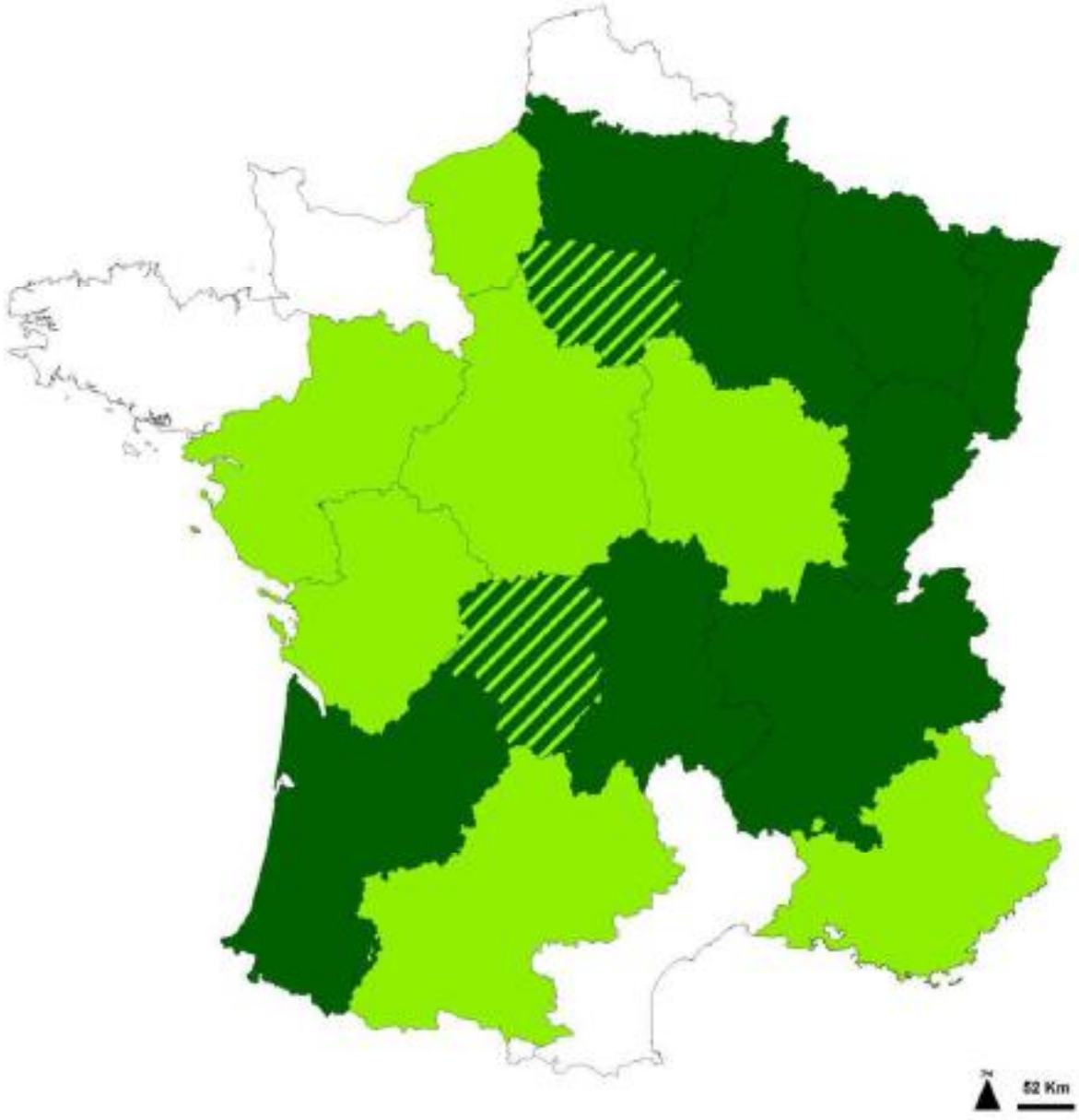

Type d'habitat dominant :

- Foret
- Mixte (forêt et prairie en égale proportion)
- Prairie

Système des torrents – Stéphane CHEMIN, Ardèche.

D'après les consultations réalisées dans le cadre du Plan National d'Actions du Sonneur à ventre jaune, 2010.
Fond MapInfo.

Mis à part pour le système des torrents, tous les types d'habitats sont observables à peu près partout sur l'aire de répartition française du Sonneur à ventre jaune. Néanmoins, des tendances peuvent se dégager :

Au Nord et à l'Est de son aire de répartition : l'espèce utilise essentiellement des pièces d'eau forestières, mais également des prairies.

Aux marges ouest atlantiques : l'espèce utilise quasi exclusivement des pièces d'eau de prairies et zones de sources et de suintement, exception faite de l'Aquitaine mais où le nombre de données est faible.

Au centre et au Sud : les habitats sont plus particuliers et diversifiés et l'espèce utilise des torrents, ornières, pièces d'eau de prairies et forestières.

Pichenot (2008) a publié des résultats analysant l'environnement proche – à l'échelle du paysage – des pièces d'eau colonisées par *B. variegata* durant l'été. Dans le nord-ouest de la France, *B. variegata* utilise ainsi préférentiellement des zones forestières parfois en mosaïque avec des prairies, au relief accidenté, localisées à proximité des sources. Il semble en revanche éviter les zones cultivées. Il est également absent des secteurs de plateaux quand bien même les habitats sont favorables, probablement du fait de l'absence de zones de sources[38]. Ses analyses montrent également qu'il recherche préférentiellement des secteurs au réseau hydrographique dense, à faible distance des sources confirmant ainsi des hypothèses qui ont été émises par plusieurs naturalistes, dont Parent (1979).

Pichenot observe également dans son étude, comme de nombreux experts sur le terrain, que certains secteurs a priori favorables ne sont pas colonisés alors que d'autres, semblant plutôt défavorables, sont colonisés. Il explique cette observation par le fait que ces habitats a priori favorables sont sans doute trop homogènes et que le Sonneur à ventre jaune recherche **des paysages hétérogènes de forêts et de prairies.** Il souligne néanmoins quelques limites à l'étude : corrélations entre variables explicatives, limite d'aire de répartition, absence de prise en compte des barrières et corridors, etc. - cette analyse restant une première étape). A ce propos, dans le Nord et l'Est de la France, le Sonneur à ventre jaune semble absent des secteurs forestiers riches en grands étangs[39].

Enfin, concernant le paysage de vie de l'espèce, deux **hypothèses sont proposées quant à l'habitat originel** :

- Hypothèse 1 : L'espèce est caractérisée par une affinité originelle forestière. Elle a colonisé à l'Ouest des systèmes bocagers (milieux de substitution) à défaut de forêts, trouvant dans les zones prairiales des milieux favorables à la reproduction.

- Hypothèse 2 : L'espèce est caractérisée par une affinité originelle pour les milieux ouverts alluviaux. Elle a colonisé à l'Ouest les zones prairiales assez proches et, petit à petit, elle a en revanche colonisé les plateaux forestiers à l'Est suite à l'abandon des fonds de vallées (artificialisation) grâce à son riche pool génétique (adaptation progressive). A l'Ouest, ses capacités génétiques plus limitées en limite d'aire de répartition font que l'espèce s'est cantonnée aux milieux originels et expliqueraient son déclin plus prononcé.

Autre hypothèse envisageable : l'espèce n'est pas particulièrement liée à un type de milieu mais recherche en priorité des petites pièces d'eau aux caractéristiques particulières, à proximité de zones refuges ?

L'amélioration de la connaissance du milieu de vie originel et de la compréhension de son évolution pourrait être une **clé importante pour la gestion future de l'espèce**.

Le territoire de vie

Le territoire de vie du Sonneur à ventre jaune se compose d'habitats terrestres et d'habitats aquatiques qu'il va utiliser différemment au cours de l'année.

38 Hypothèse à étudier – com. pers. Pichenot 2009

39 Parent 2004 *in* Pichenot 2008

L'habitat aquatique

Cf. planche : Présentation schématique de l'habitat aquatique

Habitat de reproduction du Sonneur à ventre jaune - Pierre-Emmanuel BASTIEN, Lorraine

L'habitat aquatique est utilisé durant la période estivale, globalement d'avril à septembre. Il constitue à la fois un habitat pour la reproduction, pour la ponte, pour le développement des larves et des jeunes, pour l'alimentation et est nécessaire au maintien d'un certain degré d'humidité indispensable aux amphibiens de manière générale. Le Sonneur à ventre jaune est ainsi en général facile à observer, de jour comme de nuit, flottant à la surface, ou accroché à la végétation par les pattes avant, souvent pattes postérieures écartées. En revanche, en cas de danger il plonge au fond du point d'eau pour s'enterrer dans la vase. Mais cette fuite est loin d'être systématique et il n'est pas rare de pouvoir s'approcher d'un individu sans fuite de sa part.

Au-delà de ces éléments basiques liés à la plupart des amphibiens, l'habitat aquatique du Sonneur à ventre jaune présente de nombreuses particularités.

Pour la reproduction, *Bombina variegata* recherche des **pièces d'eau caractérisées par une forte instabilité hydrique** conséquence d'une dynamique de perturbations d'origine naturelle ou anthropique[40]. Le risque d'assèchement y est élevé et, nous le verrons plus tard, cela a des répercussions importantes sur la stratégie de reproduction de l'espèce.

Caractérisé de pionnier, le Sonneur à ventre jaune préfère les **points d'eau peu profonds, aux eaux calmes à peu courantes, en général bien ensoleillés, souvent temporaires**. Il colonise ainsi :

- les ornières forestières ou les chemins agricoles,
- les petites mares généralement peu végétalisées,
- les abreuvoirs et notamment les mares abreuvoirs en cours d'atterrissement[41],
- les flaques d'eau et cavités en bords de rivières[42],
- les bras morts,
- les zones de sources et suintements[43],
- les tourbières,
- les chablis inondés,
- les fossés stagnants ou faiblement courants,
- les zones mises à nues présentant des flaques telles que les carrières.
- les petits ruisseaux[44],
- etc.

Toutefois, Hartel (2008) a également étudié des Sonneurs à ventre jaune en Roumanie qui utilisaient des pièces pouvant être en eau toute l'année et Bonnaire[45] mentionne une population d'au moins 50 individus qui s'est développée en forêt domaniale de Verdun dans une petite retenue d'eau de 2 à 3 ares alimentée par une source. Le Sonneur à ventre jaune y occupe les parties latérales isolées du courant par la végétation en développement.

40 Seidel 1988, Barandun 1995 *in* Pichenot 2008, *com. pers.* Brison 2009

41 Com. pers. Duguet 2010

42 Les marmites de géant notamment – Mathieu 1998

43 Certains auteurs considèrent les sources comme un habitat « primaire » pour l'espèce - p.ex. Parent 1979 *in* Pichenot 2008

44 Denoël 2004

45 ONF – com. pers. 2010

Plan national d'actions du Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata)

Les principaux systèmes utilisés - présentation schématique

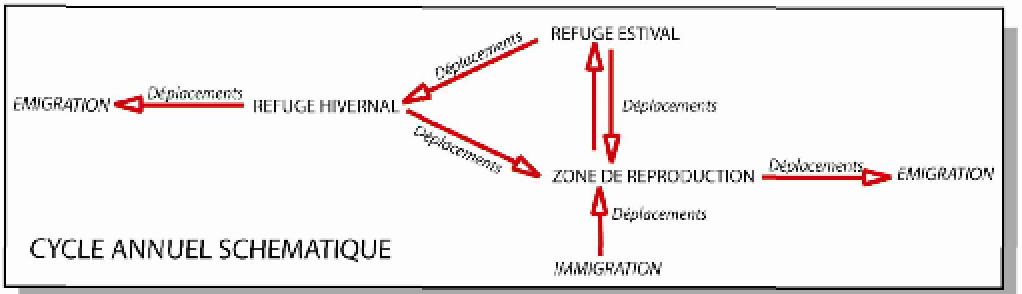

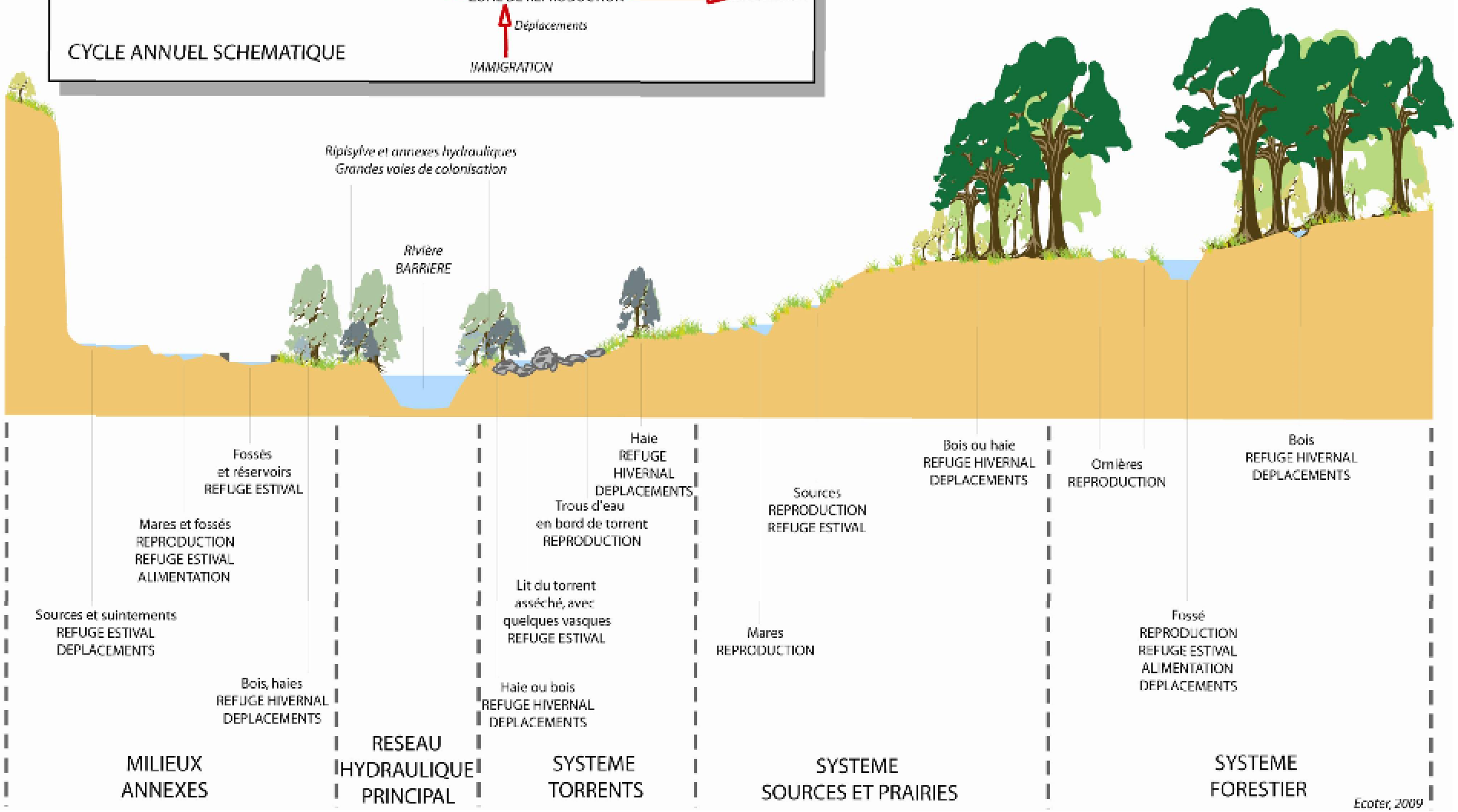

Plan national d'actions du Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata)

Présentation schématique de l'habitat aquatique

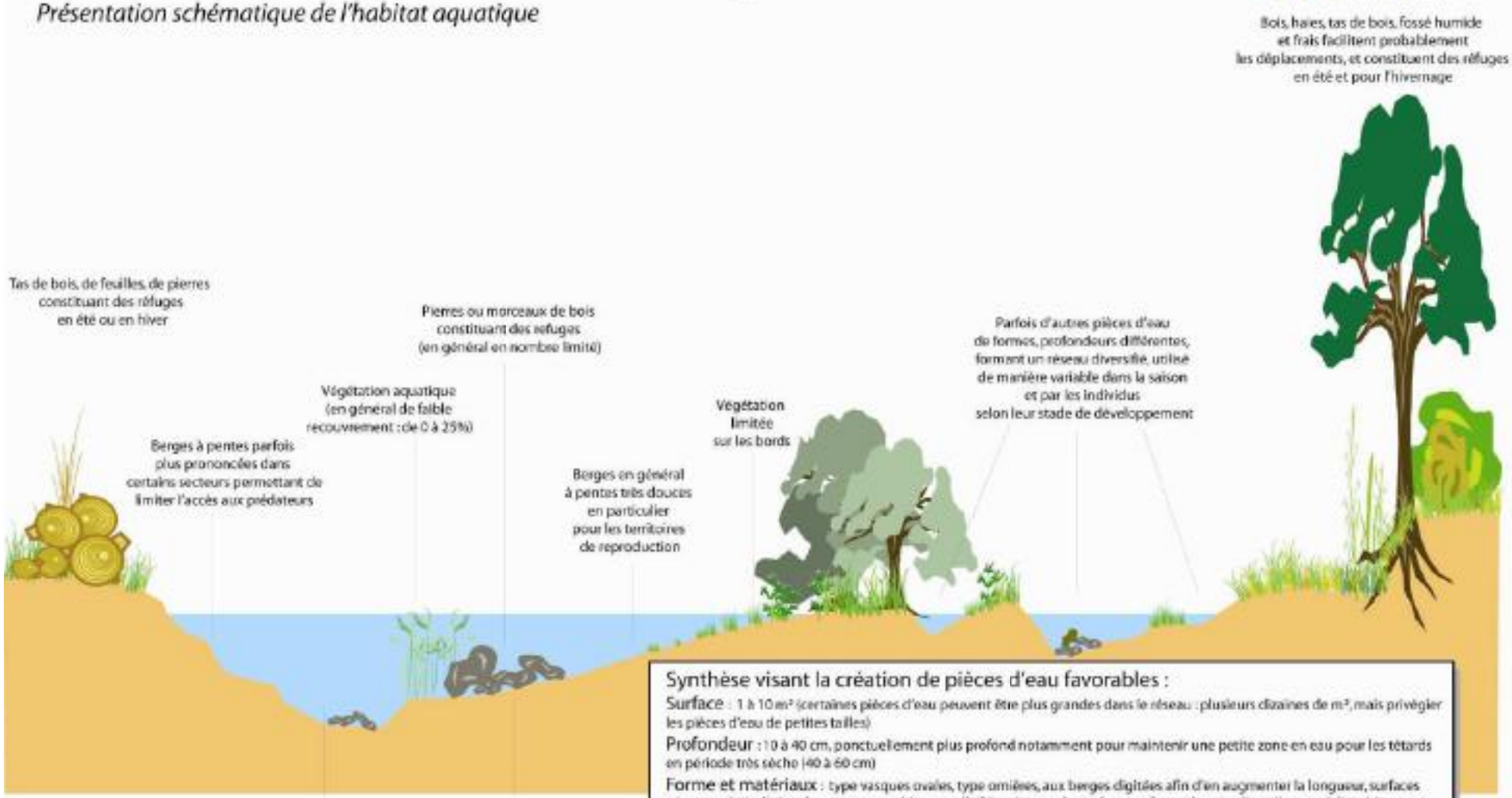

Synthèse visant la création de pièces d'eau favorables :

Surface : 1 à 10 m² (certaines pièces d'eau peuvent être plus grandes dans le réseau : plusieurs dizaines de m², mais privégier les pièces d'eau de petites tailles)

Profondeur : 10 à 40 cm, ponctuellement plus profond notamment pour maintenir une petite zone en eau pour les têtards en période très sèche (40 à 60 cm)

Forme et matériaux : type vasques ovales, type ornières, aux berges digitées afin d'en augmenter la longueur, surfaces très peu végétalisées, dans un secteur bien ensoleillé, présence de quelques refuges dans la pièce d'eau ou à l'extérieur

Organisation : en réseau de pièces d'eau (au minimum des groupes de 4 à 6 pièces d'eau, une simple ornière pouvant constituer une pièce d'eau) dans un rayon de 200 mètres environ (si possible moins). Les pièces d'eau sont de tailles, formes, profondeurs, expositions, végétalisations, différentes.

Environnement : présence d'eau, zone de refuge hivernal ou estival (bois, tas de bois, haies, tas de pierres ou de feuilles, etc.), éléments structurants dans l'environnement proche pour se déplacer (fossés, haies, bandes enherbées à fauche très tardive, etc.), dans un secteur principalement constitué de bois et prairies et si possible à proximité de populations existantes.

Gestion : entretien régulier pour le rajeunissement des milieux, si possible par la création de pièces d'eau successives, suivi de l'étanchéité, vérification de l'absence de poissons

Ecoter 2009

D'après Pichenot (2008), l'utilisation des sources pour la reproduction n'a été observée que très rarement dans les zones qu'il a étudiées (Nord-Est essentiellement). Selon lui, **les sources pourraient en fait constituer des refuges** en période plus sèche induisant l'assèchement des milieux aquatiques temporaires utilisés pour la reproduction, en attente de nouvelles pluies. Ainsi la persistance du Sonneur à ventre jaune dans un paysage pourrait dépendre fortement de l'existence de milieux aquatiques permanents tels que les sources (Ibidem), mais également tels que les fossés, mares permanentes, voire ruisseaux[46]. Ainsi, à plusieurs reprises, Pichenot observe des individus dans des zones de sources dans lesquelles aucun indice de reproduction n'a été trouvé, mais à proximité de milieux aquatiques temporaires effectivement utilisés pour la reproduction.

L'espèce s'observe également dans des **points d'eau assez surprenants** tels que des réceptacles d'eau bétonnés, des empreintes de bovins dans des prairies humides, des accotements routiers, des fossés (récemment créés ou curés de préférence), des abords de voie ferrée, etc. Ainsi, **une grande partie des micro-habitats utilisés en saison estivale est à l'origine créée par l'homme**. Ajoutons ici qu'une grande partie des probables habitats d'origine a également disparu : zones mises à nues par les crues, ancien bras de cours d'eau, chablis, etc.

Pour Pichenot, la présence de **réseaux composés de nombreuses petites pièces d'eau** a son importance[47]. Par ailleurs, dans ce réseau, les **points d'eau sont utilisés différemment** : ceux servant essentiellement à la reproduction sont le plus souvent dépourvus de végétation, petites, de température relativement chaude et surtout temporaires. Ceux servant essentiellement pour l'alimentation sont plutôt vastes, plus profonds, de température relativement fraîche et le plus souvent pourvus de végétation, ombragés et avec une hydropériode plutôt longue[48].

Une étude menée par Barandunet Reyer (1997), au nord-est de Zurich dans un camp militaire, tente de **caractériser les sites de ponte** de *Bombina variegata*. Les auteurs montrent ainsi que le Sonneur à ventre jaune sélectionne des sites de pontes nécessitant un développement rapide des têtards, donc en eau plutôt chaude. Ils observent d'ailleurs que la température est la caractéristique principale déterminant la distribution des œufs. Les adultes évitent également les sites présentant un grand nombre de tritons et de prédateurs invertébrés en choisissant des pièces d'eau de petites tailles et temporairement en eau. Ils concluent néanmoins que les conditions optimales de reproduction restent très imprévisibles pour *Bombina variegata*, à l'image des sites de pontes dont les propriétés sont essentiellement liées aux conditions climatiques. De fait, les chances de survie des têtards sont très aléatoires, ce qui explique la stratégie de ponte fractionnée (cf. reproduction) : la principale cause de mortalité des têtards est due à l'assèchement du milieu[49] – ce qui est également le cas pour beaucoup d'autres espèces utilisant des pièces d'eau temporaires pour se reproduire. Hartel (2008) confirme que si la majorité des pièces d'eau sont visitées suite à des déplacements (dans son cas, 66 pièces d'eau visitées sur les 75 suivies, Roumanie, altitude 500 m), seul un petit nombre est utilisé pour la reproduction (21 sur la seconde année d'étude).

Sonneur à ventre jaune flottant à la surface d'une pièce d'eau – Stéphane CHEMIN, Rhône-Alpes

46 Obs. pers.

47 Egalement rappelé par ACEMAV 2003

48 Jahn *et coll.* 1996, Möller 1996 *in* Massemin 2001, Martin 1997, Pichenot 2008

49 Barandun 1996

D'après Pichenot, sur une étude menée dans le nord-est de la France, **l'espèce est principalement observée dans les pièces d'eau récentes et au volume d'eau faible**. Il montre également que l'ensoleillement et l'abondance d'autres pièces d'eau dans le patch (pour l'auteur : groupe de pièces d'eau dans un rayon de 200 mètres) ont un effet positif. L**'occurrence de l'espèce dans un patch** est quant à elle influencée positivement par **l'abondance des pièces d'eau (Ibidem)**. Ceci est également observé par Martin *et al.* (2001), en forêt domaniale de l'Allier, qui démontre l'importance du nombre de pièces d'eau dans un rayon de moins de 300 mètres (3 à 250 mètres) autour d'une pièce étudiée pour l'occurrence de *B. variegata*. Beshkoet Jameson[50] donnent 64 m pour les mâles. Pichenot (2008) indique par ailleurs que la présence du Sonneur à ventre jaune dans une pièce d'eau ou dans un groupe de pièces d'eau (patch) est fortement influencée par **le contexte paysager dans un rayon relativement important** (rayon d'environ 2500 m autour de la pièce d'eau pour l'analyse de l'auteur ce qui n'exdut pas qu'un rayon plus important puisse également rendre compte des mêmes conclusions).

La **qualité de l'eau** ne semble pas jouer un rôle, puisqu'il est possible de retrouver l'espèce dans de l'eau très chargée en particules en suspension, voire boueuse, croupie ou même saumâtre, parfois même polluée[51], avec des nappes d'hydrocarbures dans les ornières. D'ailleurs, *Bombina variegata* a un **système immunitaire particulièrement développé** qui lui permet de se reproduire dans des eaux fortement contaminées par des bactéries[52]. D'après Le Garff (1988), l'espèce pourrait même sécréter un mucus dans l'eau afin de s'assurer le monopole d'une pièce d'eau, ce qui n'a toutefois pas été prouvé[53]. Néanmoins, ces éléments sont tirés de simples observations de Sonneurs à ventre jaune dans une mare **sans pour autant évaluer si ces individus réalisent leur cycle dans de bonnes conditions** (alimentation, croissance, reproduction, etc.). Avant de se prononcer de manière certaine, il est donc indispensable d'envisager des études plus précises sur ce domaine.

Dans le Nord-Est de la France, Pichenot (2008) suggère que la **nature du substrat** pourrait constituer un bon indicateur de la présence de sites aquatiques disponibles pour l'espèce et permettre d'orienter les recherches car elle détermine la rétention d'eau en surface.

Les caractéristiques des habitats humides recherchés par cette espèce témoignent des **enjeux de conservation des « petites zones humides »**, même celles paraissant les plus « insignifiantes ». Le Sonneur à ventre jaune est sans doute **une excellente « porte d'entrée » pour la prise en compte de ces milieux**.

L'habitat terrestre

Si la partie aquatique de l'habitat du Sonneur à ventre jaune a été assez largement étudiée, c'est moins le cas de la **partie terrestre[54]**. Il y a là sans doute un manque qui pourrait expliquer certaines interrogations quant à la présence ou l'absence de l'espèce dans certains habitats aquatiques. L'étude de Di Cerbo (2001) dans des prairies situées à plus de 1000 mètres d'altitude en Italie (Lombardie) prend en compte l'habitat terrestre dans un rayon de 100 mètres autour des pièces d'eau. D'après ces travaux, la présence du Sonneur à ventre jaune semble corrélée à l'existence d'une végétation herbacée et de refuges terrestres potentiels dans ce rayon de 100 mètres. L'absence quant à elle était corrélée à la profondeur des pièces d'eau et à la présence de constructions. Boyer et Dohogne (2008) ont réalisé une analyse canonique des correspondances sur l'espèce en prenant en compte un large choix de variables, mais peu définissaient là encore avec précision l'environnement terrestre. Dans le département de l'Indre, cette analyse montre ainsi une nette préférence pour la prairie et le bocage ainsi que l'évitement des zones de culture et le Sonneur à ventre jaune est particulièrement bien représenté sur les sols limoneux.

D'après la bibliographie, le Sonneur à ventre jaune **hiverne d'octobre à avril** dans la vase des points d'eau qu'il colonise, ou dans les abris terrestres proches : terriers, sous une pierre ou une souche, dans la mousse ou l'humus, etc. Lors des étés très secs, il peut être amené à trouver refuge dans ces mêmes abris. Plusieurs auteurs mentionnent l'intérêt de la proximité de bois pour l'hivernage. Il a également été trouvé en automne

50 1980 *in* Martin 2001

51 Observations personnelles et Renner et Vitzthum 2007

52 *in* Plytycz *et all*. 1996

53 *in* Massemin 2001

54 Pichenot, 2008

et en hiver dans des sols en terre battue de maisons inoccupées, dans de vieux murs, des regards d'eau pluviale. Bonnaire mentionne également une observation dans un cave humide..

D'un point de vue expérimental, un site d'hivernage artificiel à été créé en 2007 sur la commune d'Embrun, à proximité de mares nouvellement aménagées. Ce site est constitué d'une fosse remplie de blocs et de galets de tailles variables et d'une couche de sable de torrent. Le suivi de l'hivernage est assuré par le Parc National des Écrins, par un système de piégeage posé au printemps (seaux et bâches). Les résultats de 3 ans de suivi entre 2008 et 2010 montrent qu'une partie des individus utilise le site : 36 Sonneurs à ventre jaune ont ainsi été capturés sur 3 ans. A noter que les pièges sont enlevés vers le 10 juin et qu'il est probable que tous les individus ne soient pas encore sortis à cette période[55].

Ceci étant, **l'habitat d'hivernage est très mal connu**[56] et des investigations pour l'améliorer sont indispensables pour comprendre les besoins de l'espèce sur près de la moitié de sa vie.

Mais malgré cette caractérisation des habitats, **la répartition hétérogène des stations pose question et l'absence de l'espèce dans certains secteurs au sein de l'aire de répartition reste inexplicable**. Il est vrai que la présence d'un habitat favorable n'est pas une condition exclusive à la présence de l'espèce, son absence pouvant également s'expliquer par des raisons historiques (gestion des espaces, aménagements, colonisation de l'espèce, etc.) ou encore biologiques (dynamique des populations, comportement de l'espèce, etc.).

Les consultations menées à l'échelle nationale sont unanimes sur la méconnaissance de l'activité de l'espèce en phase terrestre : hivernage, estivage, déplacements, etc. Au regard des premières - et encore trop rares - études menées sur le domaine (Pichenot, Brison, etc.), il est même probable que l'espèce se déplace beaucoup plus que le pensaient les scientifiques et naturalistes jusqu'à présent et que **l'environnement terrestre ait une importance notable.**

Les déplacements

La littérature souligne en général que le Sonneur à ventre jaune **ne s'éloigne guère des points d'eau pendant la saison active**. S'il est vrai que l'espèce est rapidement présente sur les trous d'eau après leur mise en eau, de nombreuses études par la méthode de Capture-Marquage-Recapture (CMR) menées sur différentes populations ont montré que les effectifs réels des populations étaient bien supérieurs à ceux observés sur les points d'eau[57]. Les déplacements ou attentes en milieux terrestres doivent donc représenter une part importante de l'activité.

S'il était admis par la communauté scientifique que le Sonneur à ventre jaune était une espèce se déplaçant globalement peu, des études récentes montrent qu'il a, au contraire, des **facultés de déplacement et de colonisation relativement importantes**, ouvrant du coup le champs d'investigation dans la gestion des corridors et le maintien des échanges génétiques entre populations. Certaines observations donnent en effet des **distances de déplacement** importantes : 2000 mètres[58] et 1200 mètres[59], 2510 mètres pour un mâle[60] ou encore 3810 mètres[61]. Des études génétiques ont même permis de détecter des **déplacements de longue distance chez les Sonneurs à ventre jaune** : dans la zone d'hybridation entre *Bombina variegata* et *B. bombina*, Szymura et Barton[62] ont détecté un événement de dispersion de l'ordre de 11 kilomètres (sur la base d'analyses génétiques menées sur un échantillon de 1448 Sonneurs à ventre jaune – pas d'information sur la durée du déplacement).

En termes de **déplacements journaliers**, Pichenot (2008) note un déplacement de 315 mètres et 450 mètres de deux adultes au cours d'une seule nuit pour rejoindre chacun un site d'hivernage différent (suivi par radio télémétrie dans le Nord-Est de la France). En termes de déplacements saisonniers (globalement sur l'ensemble de la saison d'activité), les moyennes présentées dans la littérature scientifique fluctuent entre

55 Com. pers. Combrisson – Parc national des Ecrins

56 Com. pers. des personnes consultées dans le cadre de ce Plan – Gode, Bergeal, Pichenot, Aumaître 2009 et 2010

57 Com. Pers. Thirion, Aumaître, Brison, Phisel 2009

58 ACEMAV, 2003

59 Nöllert 2003

60 Herrmann 1996 *in* Massemin 2001

61 Subadultes sur 15 jours, Pichenot 2008

62 1991 *in* Pichenot 2008

quelques dizaines et quelques centaines de mètres. Citons les résultats suivants (ces valeurs ne se basent pas toutes sur les mêmes protocoles d'études, sont souvent des cumuls sur une saison d'étude et très souvent ne prennent en compte que des déplacements au sein du réseau de pièces d'eau étudié, sans prendre en compte les émigrations, ni les allers-retours ou boucles) :

- 161 mètres pour les mâles, 172 pour les femelles, avec un maximum de 562 mètres pour les mâles et 600 mètres pour les femelles[63],
- 190 mètres pour les mâles, 150 pour les femelles, avec un maximum de 950 mètres pour les mâles et 600 mètres pour les femelles[64],
- 64 mètres pour les mâles, 20 pour les femelles[65],
- 240 mètres[66].

Les **jeunes individus se déplacent volontiers** et sont capables de **coloniser** des habitats distants de plusieurs kilomètres de leur lieu de naissance[67]. Massemin (2001) a ainsi fait l'observation d'un jeune qui s'était déplacé de 326 mètres dans le sens du courant dans un torrent en cours d'asséchement présentant des trous d'eau, en un peu plus d'un mois. Pichenot (2008) observe des déplacements de subadultes de 800 et 3810 mètres en une quinzaine de jours. Ce fort pouvoir colonisateur des jeunes a également été remarqué par Dudouet (2007) dans le cadre d'un suivi d'une importante population située sur Embrun (limite sud de l'aire de répartition en France) : près de 40 juvéniles ont été retrouvés dans une pièce d'eau créée dans l'année (distance d'environ 100 mètres) alors que cette pièce d'eau n'a pas été utilisée pour la reproduction. Martin (2001) observe de même que les juvéniles séjournent la première année au voisinage du site de naissance et qu'au cours de la seconde et de la troisième années, ils occupent de nouveaux sites éloignés de 200 à 600 m. En 1984, Plytycz et Bigaj trouvaient sur un ruisseau calcaire des déplacements plus importants de l'ordre de 200 m à 1200 m. Et élément de taille : dans leur étude, 22 % des individus suivis, principalement des juvéniles, participaient à la colonisation de nouveaux milieux. D'après Gollmann & Gollmann[68] et Hartel (2008) enfin, **les jeunes Sonneurs à ventre jaune peuvent se déplacer sur de longues distances les deux, trois premières années** après métamorphose et leur suggèrent que les populations en tirent bénéfices à travers **la connaissance ainsi acquise de leur environnement** et notamment de la distribution des ressources.

Sonneur à ventre jaune le long au bord d'une ornière sur un chemin de graviers – Stéphane CHEMIN, PACA

Blab *et al.* (1991) estiment néanmoins que la distance de 3500 mètres serait difficile à franchir pour le Sonneur à ventre jaune dans un paysage constitué d'une proportion importante de cultures intensives[69]. Massemin (2001) observe que la distance de déplacement de 140 m semble marquer un seuil car seuls 10% des animaux suivis la couvrent à l'échelle d'une saison. D'après Hartel (2008), la plupart des déplacements entre les pièces d'eau sont réalisés entre celles étant espacées de moins de 200 mètres. D'après Pichenot[70] c'est surtout **l'organisation spatiale des pièces d'eau et le comportement des individus** qui seraient importants pour expliquer le faible nombre de déplacements observés entre des sites éloignés de plus de 200 mètres, plus que la distance qui sépare ces sites.

63 Réseau très dense de 75 pièces d'eau sur une zone d'étude de 3 km² Roumanie, 500 mètres d'altitude - Hartel 2008

64 Autriche - Gollmann & Gollmann 2000 *in* Hartel 2008

65 Bulgarie - Beshkov & Jameson 1980 *in* Hartel 2008

66 Suisse - Barandun & Reyer 1998

67 Martin 1997, Bal *et al.* 2007, Pichenot 2008

68 2000 *in* Hartel 2008

69 *in* Pichenot 2008

70 Com. pers. 2009

En revanche, dans un ensemble favorable, Pichenot (2008) estime que le Sonneur à ventre jaune est capable de coloniser des réseaux de pièces d'eau sur des surfaces importantes. Ainsi, dans le Nord-Est, il estime qu'à l'échelle temporelle d'une génération de Sonneur à ventre jaune, l'ensemble des 22 groupes de pièces d'eau[71] est probablement connecté par des déplacements réguliers d'individus. De même, Bonnaire[72], estime que la forêt de Verdun (l'espèce étant cantonnée sur environ 4 00 des 10 000 ha du massif) et le massif de Darney (supérieur à 8000 ha) ne sont chacun qu'une population. D'après Varanguin[72], des populations uniques couvrent également plusieurs milliers d'hectares en Bourgogne.

D'où **l'intérêt du maintien des éléments structurants et présentant une certaine humidité** (haies, fossés, bois, ripisylves, etc.) à une large échelle autour des pièces de reproduction. De plus, dans le cas de la population ardennaise de la Croix-aux-Bois, Pichenot (2008) estime que le modèle qui correspond le mieux à *B. variegata* n'est pas celui de la métapopulation mais plutôt de la **population morcelée** où **les déplacements des individus sont très fréquents** entre les différentes pièces d'eau permettant même de toutes les lier entre elles. L'étude d'autres populations sur la base de cette hypothèse permettrait de mieux comprendre la structuration des populations.

Pichenot (2008) complète son analyse et montre dans le Nord-Est de la France que le **taux de résidence** dans une pièce d'eau est plus élevé et le **taux d'émigration** plus faible dans les groupes de pièces d'eau ayant une surface en eau importante. De plus, **l'occurrence des déplacements** entre deux groupes de pièces d'eau semble influencée par la surface en eau du patch receveur. Par ailleurs, il remarque que le relief a un effet relativement faible sur les déplacements, ce qu'il observe également dans un suivi par radiotracking continu : les quelques individus suivis rejoignent les pièces d'eau en ligne droite sans suivre les éléments structurants ou le relief, comme s'ils avaient une parfaite connaissance de leur environnement[73]. Ceci étant, le relief local de ses lieux d'étude est peu prononcé et cette conclusion est probablement fausse pour les zones de montagne ou les secteurs encaissés. Enfin, il montre que les déplacements des individus entre les patchs sont plutôt nombreux, ce qui l'amène à qualifier *B. variegata* de **nomade**.

L'ensemble de ces résultats montre que **le Sonneur à ventre jaune dispose de bonnes capacités de déplacement** et qu'il est capable de se déplacer relativement rapidement et sur de longues distances, voire sur de courtes périodes, malgré certaines conclusions antérieures. Plus encore, pour Hartel (2008) et Pichenot (2008), toutes les études sur les déplacements de Sonneur à ventre jaune **sous-évaluent fort probablement les distances de déplacement** de *B. variegata*, car les études prennent souvent en compte les déplacements entre sites de ponte mais pas ceux vers l'extérieur (recherche de nouveaux habitats par exemple). En outre, il faut rappeler que ces déplacements doivent être **envisagés à l'échelle d'une vie du Sonneur à ventre jaune**, soit environ 10 ans, ou au moins lors des premières années lorsque les jeunes semblent plus mobiles. Sur cette longue période, les capacités de déplacement de l'espèce pourraient être d'autant plus importantes. Enfin, aucun auteur ne fait une analyse des différences entre les déplacements en saison de reproduction et les déplacements « inter-saisons ». Il faut dire que les études menées sur un cycle sont plus nombreuses que les suivis pluriannuels.

En revanche, peu d'informations sont disponibles dans la bibliographie sur **les itinéraires de déplacement et les structures utilisées**. D'après la plupart des auteurs et observateurs de terrain, le réseau hydrographique revêt une importance toute particulière et pourrait constituer une voie de dispersion appréciée du Sonneur à ventre jaune[74]. D'après Combrisson[75], le sens d'écoulement et le débit pourraient également avoir une influence. Mais il s'agit également de structures où il est aisé de faire des observations et l'absence d'observation en dehors de ces éléments structurants ne peut prouver qu'il n'y a pas utilisation d'autres habitats pour les déplacements. D'après Pichenot et Thirion (com. pers. 2009), il serait possible enfin que les rivières de taille plus importantes aident à la dispersion des individus sur de grandes distances.

71 Sur une superficie de 1350 ha - les pièces d'eau les plus proches, appartenant à deux groupes de pièces d'eau différents, étaient situées à 103 mètres l'une de l'autre, tandis que celles du groupe le plus isolé, se trouvaient à une distance de 1250 mètres de leurs plus proches voisines

72 Com. pers. 2010

73 Com. pers. Pichenot 2009 – sur la base d'un suivi de 4 individus seulement

74 Martin et al. 2001, com. Pers. Thirion, Pichenot, Brison, Aumaître, etc. 2010, obs. pers.

75 Com. Pers. 2010, Pn Ecrins

Amplexus de Sonneurs à ventre jaune - Sylvain GAUDIN, Champagne humide, Marne,

2) Reproduction

La **maturité sexuelle** est atteinte à l'âge de 2 ou 3 ans[76] mais la variabilité de la croissance après métamorphose indique que beaucoup de juvéniles ont besoin d'un peu plus de temps pour arriver à l'âge adulte[77].

La **reproduction est tardive**. Elle s'étale en général sur les mois de mai, juin et juillet, voire de mi-avril à début août au centre de l'Europe[78]. Cependant, il existe des variations en fonction de la localisation géographique. Par exemple, des populations de Lombardie (nord de l'Italie - 450 mètres d'altitude) ont une activité reproductrice plus courte et plus tardive qui s'étale de la fin mai à début août[79]. Les adultes arrivent sur les points d'eau quelques semaines auparavant ; la date la plus précoce trouvée dans la littérature naturaliste est le 6 février en Charente[80].

Les mâles émettent de **petits appels plaintifs**, à la surface de l'eau par une température supérieure à environ 10 °C[81]. Ces appels pourraient se traduire par une succession de « hou, hou, hou, … » ou parfois « hu, hu, hu », « whou, whou, whou,… », voire « woain, woain, woain » de faible intensité (écoute possible au maximum à 100 mètres[82]).S'il est possible de l'entendre de jour comme de nuit, la fréquence augmente néanmoins au crépuscule.

En plus de signaler leur présence par le chant, les mâles délimitent leur territoire et signalent leur présence aux autres mâles en créant des **ondes à la surface de l'eau** avec leurs pattes arrière[83]. Seidel (2001) montre même que les *Bombina* mâles répondent aux ondes reçues par d'autres ondes. Cette activité qui permettrait aux mâles de localiser leur territoire a également un prix puisque ces comportements attirent aussi les prédateurs (Ibidem). Soulignons néanmoins ici la rareté des observations de prédation au stade adulte dans la littérature. Ces ondes de surfaces sont reçues par la **ligne latérale** (organe sensoriel principalement présent chez les poissons et leur permettant la perception des vibrations de l'eau) toujours présente chez les *Bombina*[84]. Ce qui fait donc **deux types de communications pour les *Bombina***.

Le **territoire des mâles** comprend un diamètre de 0,9 à 1,7 mètres[85], mais la recherche de partenaires dans la saison peut l'amener à se déplacer : Massemin (2001) donne ainsi en Ardèche des déplacements moyens de 35,5 m (pour 14 individus suivis) à contre courant dans un torrent et 60,6 m (pour 17 individus suivis) dans le sens du courant à la recherche de flaque en eau suite à assèchement des précédentes. Seidel[86] indique que les mâles territoriaux de *B. variegata* sont plus lourds et plus grands que ceux qui ne disposent pas de territoires.

Si les mâles sont fidèles à leur territoire[87], **les femelles** ne se déplacent qu'occasionnellement pour rejoindre leur partenaire[88]. Ainsi, en dehors des pontes elles se cantonnent à des pièces d'eau avec absence de

76 Barandun et Reyer 1998, ACEMAV 2003
77 Barandun et Reyer 1998
78 Nöllert et Nöllert 1993
79 Di Cerbo et Biancardi 2004
80 Thirion *et al*. 2002
81 Dolce *et al*.1982 *in* Di Cerbo et Biancardi 2004 : 8°C, Di Cerbo et Biancardi 2004 : 9,2°C, ACEMAV 2003 : 11°C
82 Renner et Vitzthum 2007
83 Elepfandt et Simm 1985, Seidel 1999 *in* Seidel *et al*. 2001
84 Elepfandt et Simm 1985 *in* Seidel 2001
85 Nöllert et Nöllert 2003
86 1999 *in* Seidel 2001
87 Di Cerbo 2000, Martin *et al.* 2001
88 Beshkov et Jameson 1980, Möller 1996).

reproduction constatée, plus fraîche qui joueraient un rôle alimentaire[89]. D'après Barandun et Reyer (1998), chaque individu semble avoir une parfaite connaissance de son habitat et bien que les Sonneurs à ventre jaune rayonnent autour de leur lieu de reproduction, ils y retournent immédiatement après un évènement pluvieux (également observé par Pichenot, com. pers. 2009 – sur 4 individus suivis). Et cette connaissance perdure d'année en année. De plus, bien qu'il semble que le succès de la reproduction soit favorisé par une distribution des œufs dans les différentes pièces d'eau, les femelles retournent généralement dans un secteur particulier, même si les conditions ont dramatiquement changé[90]. Cette fidélité aux lieux de ponte a également été rapportée par Kapfberger (1984) et Seidel (1987). Ce trait de vie a une importance notable dans la gestion des habitats de reproduction. Néanmoins, la colonisation rapide de pièces d'eau nouvellement créées (*par ex.* Dudouet 2007) montre que l'espèce s'adapte également aux opportunités.

L'accouplement à lieu généralement dans l'eau, parfois sur le bord d'une pièce d'eau[91]. La femelle, attirée par le chant du mâle et les ondes sur l'eau, se dirige vers ce dernier qui la saisit dans la région lombaire. Puis, par des mouvements des pattes arrière, elle masse le bas du ventre du mâle qui émet le sperme avant l'expulsion des ovules[92]. La fécondation se fait donc dans l'eau.

Les **œufs** sont alors attachés aux plantes aquatiques, aux brindilles flottantes ou déposés au fond du point d'eau. Les femelles pondent plusieurs fois dans l'été quand les conditions sont propices : l'espèce réalise des **pontes fractionnées**. Dans les points d'eau temporaires la période de ponte présente habituellement 2 à 4 pics, d'une durée de quelques heures à quelques jours, déclenchés par de fortes chutes de pluie[93]. Ce fractionnement généralement observé permet d'**augmenter les chances de réussites** dans des points d'eau souvent de petite taille et à une période où l'eau peut être rare. Une très bonne illustration donc de l'adage : « Ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier ». Cependant, les femelles ne fractionnent pas systématiquement[94]. D'après une étude menée sur une population autrichienne[95], il semblerait même que la ponte fractionnée en plusieurs pics après les pluies soit une adaptation aux habitats secondaires qui seraient plus soumis à l'assèchement que les habitats naturels originaux. Dans les points d'eau permanents, la ponte semble en effet se dérouler assez uniformément, indépendamment des précipitations[96]. Ceci étant, cette hypothèse ne se vérifie pas dans les systèmes de torrents largement utilisés dans les pays de l'Est et correspondant a priori à des habitats originaux : la présence de l'eau étant très épisodique et aléatoire.

En général, sur une saison **les pontes** sont constituées d'une centaine d'œufs et jusqu'à 1300[97], un peu moins d'après Barandun et Reyer (1998) : de 40 à 70 œufs. Pour exemple, en conditions expérimentales, deux femelles suivies en enclos ont eu entre 5 et 8 pics de ponte, pour un total respectif de 759 et 592 oeufs[98]. Barandun et Reyer (1997) donnent des densités variant entre 0,1 et 61 œufs/m² de surface en eau. Suite à une injection de gonadotrophine, Rafinska (1990) obtient en moyenne une production de 150 (3 à 339) œufs par femelle prélevée en milieu naturel. Par ailleurs, les femelles ne semblent pas pondre tous les ans. En Suisse (Nord-Est de Zurich, dans un camp militaire), dans une population étudiée par Barandun et Reyer (1998), environ **12 % des femelles ne pondent pas tous les ans**, probablement en réponse aux conditions climatiques (6% d'après les études de Seidel 1987 *in* Rafinska 1990).Les Sonneurs à ventre jaune utilisent donc une stratégie particulière de reproduction où **rien n'est fixé dans le temps**, mais où est exploité au mieux le milieu en fonction des conditions (principalement climatiques) afin d'augmenter le succès de la reproduction[99]. Ceci est notamment possible par un développement en continu des œufs chez la femelle de *B. variegata*[100].

89 Massemin 2001

90 Barandun et Reyer 1998

91 Renner et Vitzthum, 2007

92 Mathieu 1998

93 Barandun et Reyer, en cours, *in* Barandun et Reyer, 1997

94 *p.ex.* Kapfberger 1984 *in* Pichenot 2008, Barandun 1990 sur un site présentant des pièces en eau toute la saison, Di Cerbo et Biancardi 2004 sur des pièces d'eau en eau toute l'année.

95 Gollmann *et al.* 1998

96 ACEMAV 2003

97 Cas exceptionnel - ACEMAV 2003

98 Buschmann 2003

99 Hartel *et al.* 2007

100 Bôll 2002, in Hartel *et al.* 2007

Les **têtards** éclosent environ une semaine après la ponte (minimum 5 jours[101]). D'après ACEMAV (2003), la période larvaire dure de 34 à 131 jours après éclosion[102]. Ce très rapide développement est une adaptation à la vie dans des points d'eau de petites tailles et souvent temporaires[103] et semblerait lié à l'importante taille des œufs (Ibidem). La métamorphose a lieu lorsque les têtards mesurent entre 3,5 et 5 cm[104]. Morand *et al.* (1997) observe chez *B. variegata* un **étalement de la métamorphose en raison d'une forte variabilité interindividuelle**. Il interprète ce phénomène comme une garantie contre l'extinction des populations larvaires dans des milieux instables et imprévisibles. En revanche, *B. variegata* est caractérisé par une invariance de sa taille à la métamorphose quelle que soit la température de l'eau. A noter que Di Cerbo (2001) a observé des têtards dans des pièces d'eau en altitude entre novembre et décembre (zone d'étude comprise entre 850 et 1684 mètres, Italie du Nord).

Les **jeunes** ressemblent aux adultes, mais ne présentent pas les taches jaunes qui n'apparaîtront en général qu'au printemps suivant (parfois plus tôt, notamment chez les individus issus des premières pontes de la saison) : le fond blanc n'est ainsi remplacé que progressivement par le jaune vif. La maturité sexuelle est parfois atteinte au premier printemps, mais arrive en général vers 2 ans[101]. D'après les travaux de Massemin (2001), les jeunes semblent rechercher des points d'eau aux températures plus élevées que les adultes. Il a ainsi observé des jeunes dans une flaque à 32,6 °C en Ardèche. Ceci étant, ces observations ne semblent pas pouvoir être généralisées[105].

Les publications scientifiques confirment **plusieurs zones d'hydridation** avec *Bombina bombina*, à l'est de l'aire de répartition de *Bombina variegata* et autour du bassin du Danube[106]. C'est notamment le cas dans les montagnes de Hongrie, où les populations hybrides ont été données comme **stabilisées et fécondes[107]** ou encore à la frontière entre la Hongrie et la Slovénie[108], dans le sud de la Pologne entre Cracovie et les parties basses de la chaîne des Carpates (Pedro Silva *et al.*2009), en Roumanie[109] et en Ukraine[110]. A noter cependant que Seidel *et al.* (2001) ont montré en conditions expérimentales que les mâles territoriaux de *B. bombina* étaient dominants sur les mâles de *B. variegata*, bien que ces derniers, plus grands, fussent choisis par les femelles. Si cette zone d'hybridation naturelle n'est pas située en France, l'hybridation pourrait potentiellement s'y produire par la présence de quelques individus échappés d'élevage. Ainsi, un individu attribué à *B. bombina* a été trouvé à Harchies (région Wallone) en juin 2000 et trois autres individus aux barrages de l'Eau d'Heure (idem) en 2001[111]. La possibilité de confusions avec *Bombina orientalis*, une espèce commercialisée, n'est pas exclue, les observateurs n'ayant examiné que l'éventualité de trouver un des deux sonneurs européens (ibidem).

3) Nutrition

Plusieurs régimes sont présentés dans la bibliographie. Globalement ils se recoupent. Nous pouvons citer ici une étude menée par Sas *et al.* (2005). Sur la base de 285 spécimens de *Bombina variegata* (141 mâles, 106 femelles et 39 juvéniles), capturés en Roumanie entre avril et octobre, les auteurs détaillent **un régime assez diversifié** et montrent que **la majeure partie du contenu stomacal est d'origine animale**. Les auteurs identifient ainsi 47 groupes à l'Ordre ou à la Famille. Plus précisément, ils présentent :

- Les **adultes** consomment principalement des *Diptera* (imagos et larves), *Coleoptera*, *Gasteropoda*, *Collembola* et *Araneida*.

101 ACEMAV 2003
102 41 à 67 d'après Nöllert et Nöllert 2003, 38 à 45 d'après Barandun et Reyer 1996
103 Rafinska 1990
104 Thomas 2003
105 Com. pers. J. Pichenot 2009
106 Gasc *et al.* 1997
107 Kwet 2009
108 Gollmann *et al.* 1988
109 Covaciu-Marcov *et al.* 2003, Covaciu-Marcov *et al.* 2004
110 Yanchukov *et al.* 2006
111 Jacob non daté

- Les **jeunes** consomment essentiellement des *Collembola* (majorité du régime), *Coleoptera*, *Diptera* et *Hymenoptera*.

La plus grande diversité de proies se trouve chez les adultes, en particulier chez les femelles[112]. Pour Groza *et al.* (2006), qui ont étudié *B. variegata* pendant la période de reproduction, ce sont les mâles qui présentent le plus grand nombre de proies dans leur contenu stomacal. Les scientifiques ont également retrouvé des éléments végétaux et minéraux[113]. D'après Whitaker *et al.* (1977), la présence de ces éléments non animaux dans les contenus stomacaux des amphibiens adultes serait accidentelle car ingérés en même temps que les animaux[114]. D'ailleurs, la quantité d'éléments végétaux dans les estomacs augmente avec l'intensité de l'alimentation (*Ibidem*).

Pour les **têtards**, BUFO (2005) donne un régime d'algues et de diatomées.

Huey et Pianka (1981), notent que les mâles utilisent la **méthode d'alimentation** appelée **"active-foraging"** recherchant activement des proies à faible mobilité. Les femelles et les jeunes en revanche utilisent surtout la méthode **"sit-and-wait"** attendant que des proies plus mobiles se présentent devant eux (Ibidem). Cette seconde stratégie permet de limiter les dépenses énergétiques ce qui peut être important pour les femelles (qui devront pondre beaucoup d'œufs) et pour les jeunes (qui doivent rapidement se développer). De plus cette attente s'accompagne d'un choix de la part des femelles pour les proies les plus grosses diminuant aussi la dépense énergétique dans la recherche de nourriture[115].

Sonneur à ventre jaune dans une pièce d'eau très peu végétalisée – Stéphane CHEMIN, PACA

Sonneur à ventre jaune dans des petites marmites de géants des torrents ardéchoix - Stéphane CHEMIN, Rhone-Alpes

Sas *et al.* (2005), remarquent par ailleurs que les mâles consomment nettement plus souvent les exuvies d'autres individus que les femelles ou les jeunes. Des adultes (mâles et femelles) peuvent également exercer une prédation sur les têtards de leur espèce[116]. L'étude menée en Roumanie par Ghiurca et Zaharia (2005) évalue également à 21,05 % de contenus stomacaux présentant des fragments d'œufs. Torok et Csorgo[117] expliquent cette situation par le fait que les amphibiens capturent n'importe quelle proie à partir du moment où elle est d'une taille appropriée pour être avalée. Groza *et al.* (2006) complètent en indiquant que ce cannibalisme pourrait être dû à la sécheresse, obligeant les adultes à rester dans les secteurs de ponte et donc à s'en nourrir. A noter enfin que les individus étudiés avaient **principalement capturé des proies terrestres (Ibidem)**.

Groza *et al.* (2006) observent une très grande part de *Cladocera* dans les contenus stomacaux des mâles (absence chez les femelles) en période de reproduction. Cette observation semble illustrer la forte et systématique présence des mâles dans des pièces d'eau à caractère plutôt pionnier pendant la période de reproduction et leur forte attache à ces pièces d'eau les limitant sans doute dans leur activité de chasse.

112 Sas *et al.* 2005
113 Sas *et al.* 2004
114 *in* Sas *et al.* 2004
115 Groza *et al.* 2006
116 Sas *et al.* 2005, Groza *et al.* 2006
117 1992, *in* Groza *et al.* 2006

Dans les Carpates, Nöllert et Nöllert (2003) qui ne font pas mention de différenciation d'âge ou de sexe, ou en Roumanie (au Nord-Ouest), Groza *et al.* (2006) qui ne font une étude qu'en période de reproduction, donnent un régime alimentaire quelque peu différent au précédent, ce qui laisse à penser que l'animal s'adapte aux conditions particulières de son environnement – conclusion également proposée par Sas *et al.* (2004 et 2006). Ceci étant, **la majeure partie du régime est constituée d'invertébrés et est toujours composée d'un large éventail de proies**[118].

4) Prédation et compétition

Les œufs peuvent être consommés par *Trichoptera* et *Triturus carnifex* en Lombardie[119] et expérimentalement par *Rana dalmatina*[120].

A l'état de **têtards**, la littérature cite les notonectes, les dytiques, les punaises d'eau, les larves d'odonates, les poissons, les oiseaux[121], les larves de Salamandre et tritons comme prédateurs[122]. Massemin (2001) souligne également une consommation avide des nouveaux nés chez une espèce proche : *Bombina orientalis*. Ces **régimes cannibales** pourraient s'expliquer par la rareté de la ressource alimentaire dans les pièces d'eau utilisées en saison estivale.

Plus tard, les **jeunes** semblent pouvoir être consommés par les oiseaux[123]. Parmi les poissons, *Gambusia holbrooki*, *Salmo trutta* f. *fario* et *Lepomis gibbosus* sont capables d'annihiler les potentialités de reproduction de *B. variegata* dans un très court intervalle de temps[124]. Sas *et al.* (2005) rapportent également de la prédation des adultes de *Bombina variegata* envers les têtards.

Malgré le « message » inscrit sur son ventre, le Sonneur à ventre jaune **adulte** connaît également des prédateurs, mais ils seraient globalement plus rares que pour les autres stades. Lorsqu'il est manipulé, le Sonneur à ventre jaune produit une **substance visqueuse**, à la surface de sa peau, **qui irrite les muqueuses** (odeur d'ail pour certains). Ce venin est produit à la fois par des glandes muqueuses réparties sur tout le corps et granuleuses réparties uniquement sur le dos, qui sécrètent chacune un venin cutané différent mais, dans les deux cas, relativement puissant[125]. Fortement dérangé, il prend également une posture particulière, rigide, relevant ses pattes et sa tête pour montrer ses couleurs vives, creusant son dos et s'aplatissant telle une galette. Cette posture d'intimidation est qualifiée selon les auteurs de « **catalepsie** » ou « **lordose lombaire** » (bien que ces deux expressions renvoient à une définition un peu différente), également appelée « réflexe d'Unken »[126] ; elle lui permet de montrer ses couleurs vives traduisant le message : « Attention, je suis toxique ». Certains auteurs indiquent qu'il peut également lui arriver de se retourner complètement[127], d'autres démentent ce comportement[128] ou notent l'absence d'observation de ce type[129]. Plutôt dynamique, il est probable que les observations de retournement soient liées à une tentative de fuite désordonnée de cette espèce, suite à une manipulation excessive de l'animal. Et, comme chez beaucoup d'amphibiens, la position couchée sur le dos peut parfois être maintenue volontairement et très longtemps.

118 Nemes et Petrass 2003
119 Di Cerbo et Ferri 1996
120 Heusser *et al.*2002 *in* Hartel 2008
121 Notamment les canards – com. pers. Jemin 2010
122 Di Cerbo et Ferri 1996, Barandun et Reyer 1996, Loeske et Gilchrist 1997, Nöllert et Nöllert 2003, Hartel *et al.* 2007
123 Nöllert et Nöllert 2003
124 Bruno *et al.* 1973, Richard et Semenzato 1992, Bressi et dolce 1993, Dolce *et al.* 1991, obs. pers. de Di Cerbo *in* Di Cerbo et Ferri 1996
125 D'après Phisalix 1923a, 1923b *in* Pichenot 2008
126 Kwet, 2009
127 Thomas *et al.*, 2003, Matz et Weber 1999, Lescure 1998
128 Kwet 2009
129 Pichenot 2008, com. pers. Bonnaire – ONF 2010, et aucune observation personnelle

Deux Sonneurs à ventre jaune, deux générations – Stéphane CHEMIN, Rhône-Alpes.

Mais ce « stratagème » associant venin et catalepsie ne semble pas fonctionner avec tous les prédateurs : *Natrix natrix*, par exemple, ne serait pas incommodée[130], ni *Natrix maura*[131]. Néanmoins, il ne semble pas qu'il y ait eu de véritables expérimentations sur ce point pour vérifier cette prédation, en particulier sur les adultes). Des rapaces nocturnes consommeraient également ce batracien dont les restes ont été retrouvés dans les pelotes de déjection au Grand Duché du Luxembourg[132].

En termes de compétition, **les concurrents potentiels dans les habitats colonisés sont rares.** En effet, le Sonneur à ventre jaune s'observe généralement seul dans les points d'eau qu'il colonise. Ceci s'explique assez facilement par les caractéristiques des pièces d'eau : temporaires, fortement perturbées, nécessitant une adaptation particulière. Mais également par l'activité tardive de reproduction par rapport aux autres espèces d'amphibiens. ACEMAV (2003) remarque également la pauvreté en poissons en plus de celle en amphibiens, à mettre là encore en relation avec le caractère temporaire de ces pièces d'eau.

Néanmoins, il a déjà été rencontré en compagnie d'autres espèces telles que le Triton palmé et alpestre, la Grenouille verte et des larves de Salamandres tachetées[133]. En Lorraine, Aumaître[134], souligne des observations courantes sur les milieux pionniers de têtards de Crapauds calamite et/ou de Pélodyte ponctué dans les mêmes pièces d'eau que les têtards de Sonneur à ventre jaune. Sur la commune d'Embrun (Hautes-Alpes, environ 780 mètres d'altitude), le Sonneur à ventre jaune cohabite avec de forte population de Grenouille rousse[135] et de Crapaud commun. Il y a ainsi de nombreux têtards de ces deux espèces au moment de la reproduction du Sonneur à ventre jaune. Malgré cette cohabitation la reproduction du Sonneur à ventre jaune sur ces sites est avérée avec une production de juvéniles. La cohabitation à terme en revanche n'est pas connue[136]. .

130 Mathieu 1998, Dolce 1983 et obs. pers. de Di Cerbo et Ferri 1996 *in* Di Cerbo et Ferri 1996

131 Observations personnelles de prédation de têtards par Massemin 2001

132 Morbach 1963 *in* Parent 1983

133 Thomas 2003, com. pers. Bonnaire – ONF 2010

134 CSL – com. pers. 2010

135 Observations similaires en Lorraine, Aumaître com. pers. 2010

136 Com. pers. 2010, Combrisson – Parc National des Ecrins

Brugière (1986) a constaté qu'il n'était représenté que là où la Grenouille verte ne l'était pas[137] et qu'une concurrence entre les deux espèces existe peut être. Massemin et Cheylan[138] vont plus loin en notant que **le processus d'extinction est parfois accéléré par la présence d'espèces concurrentes** comme la Grenouille rieuse.

Hartel *et al.*(2007) remarquent néanmoins que la survie des larves augmente dans les pièces d'eau pourvues de prédateurs. Ils l'expliquent par le fait que la présence de ces prédateurs induit des changements morphologiques et comportementaux[139] qui pourraient augmenter la probabilité de survie des larves.

Massemin (2001) remarque que la stricte stabilité des zones de reproduction (même sur une saison) n'est pas primordiale, voire peut même être très préjudiciable à l'espèce qui s'en assurerait plus difficilement le monopole. Une mosaïque de points d'eau aux caractéristiques variables permet d'induire **une instabilité dans les milieux favorable au Sonneur à ventre jaune**. Pour Pedro Silva *et al.*(2009), le meilleur site de ponte est celui qui s'assèche à la fin de l'été, tuant ainsi les poissons et réduisant le nombre d'insectes prédateurs qui pourraient chasser les têtards le printemps suivant.

5) Dynamique et structure de la population

Les **effectifs sont généralement de petite taille** dans les pièces d'eau[140] : une ou deux dizaines d'individus, rarement plus. Néanmoins, ceci ne permet pas de conclure sur la taille réelle des populations (pièces d'eau interconnectées, individus en zone terrestre, etc.). A ce sujet, de nombreuses études ont permis de montrer que les effectifs des populations étaient bien plus importants que ceux simplement observés dans les pièces d'eau[141]. L'évaluation des populations doit donc être réalisée sur la base de relevés multiples et sur un large périmètre afin de bien en appréhender sa taille.

Enfin, certains auteurs citent des populations très importantes (évaluation par CMR) :

Environ 800 sur un réseau de moins de 10 pièces d'eau à Embrun, en limite d'aire de répartition[142],
Plus de 3000 dans une carrière en Lorraine[143].
Plus de 5000sur un site forestier en Meuse, Lorraine[144].

Les travaux de Massemin (2001) apportent quelques informations sur la structure de population. A noter qu'il s'agit d'une population notable, estimée à 250 individus, mais qu'elle se trouve en limite sud de son aire de répartition (Ardèche), sur un habitat très particulier (torrent présentant des vasques colonisées en été lors de l'assec) et éloignée d'une dizaine de kilomètres d'autres stations. Ces éléments peuvent donc jouer un rôle important sur la structuration locale de la population. Sur les 176 individus capturés, Massemin observe donc 89 mâles, 80 femelles et 7 juvéniles (taches ventrales blanchâtres ou taille inférieure à 30 mm, d'après Barandun *et coll*. 1997 *in* Massemin 2001). Le **sex-ratio** est donc de 1,11 en faveur des mâles. Massemin rappelle que dans les différentes populations suivies, le sex-ratio présente un déséquilibre très net en faveur des mâles sur les sites de reproduction[145].

137 Observations personnelles de présence des deux espèces sur un même site, idem com. pers. Bonnaire – ONF 2010

138 2001, *in* Pottier *et coll*. 2008

139 Teplitsky *et al*.2003, Kruuk & Gilchrist 1997, Vorndran *et al*. 2002 pour *Bombina* sp. *in* Hartel *et al.* 2007

140 ACEMAV 2003, Denoël 2004, observations personnelles

141 Com. pers. : Aumaître, Pichenot, Phisel, Thirion – 2009

142 Hautes Alpes – com. pers. Phisel 2009

143 Com. pers. Aumaître - CSL 2009

144 Com. pers Bonnaire – ONF 2010

145 Citons notamment : Beshkov et Jameson, 1980, Bauer, 1987, Barandun 1996, Jahn *et coll*. 1996, Barandun *et coll*. 1997, Di Cerbo et Biancardi 2004, Boitier et Barbarin 2007, com. pers. 2010 Combrisson.

Les études de Seidel (1988, 1992, 1993) et de Barandun (1986, 1990, 1992, 1995, 1996) semblent indiquer chez *B. variegata* des **taux de mortalité relativement élevés aux stades aquatiques** (œufs et larves) principalement du fait de l'assèchement des sites[146]. Le taux de survie des œufs et des têtards jusqu'à la métamorphose, peut ainsi atteindre moins de 10% certaines années principalement à cause de l'assèchement des pièces d'eau (Barandun et Reyer 1996). Plus largement Beshkov et Jameson (1980) ont estimé le **taux de survie à moins de 4% de la ponte jusqu'à la maturité sexuelle**[147]. Ces faibles taux semblent s'expliquer uniquement par le risque d'assèchement des pièces d'eau. En effet, Barandun (1995) estime que l'impact des invertébrés prédateurs est faible chez cette espèce bien que les pièces d'eau généralement choisies présentent très souvent peu de refuges et ce grâce à la stratégie adoptée par l'espèce : peu d'œufs, mais de gros œufs, donnant naissance à de gros têtards capables de se développer très rapidement. D'après Hartel (2007), il se pourrait par ailleurs qu'un mécanisme intra spécifique ralentisse le développement de certains têtards au profit d'autres **en cas de fortes densités dans les points d'eau**.

La faible fécondité du Sonneur à ventre jaune et la forte mortalité des stades larvaires et juvéniles sont néanmoins compensées à long terme par une longévité et une survie importantes des adultes[148]. Ainsi, le facteur clé de régulation de la dynamique de population sera la survie adulte[149].

En effet, en termes de **longévité**, deux fourchettes peuvent être distinguées, illustrant la belle longévité de l'espèce (parmi les amphibiens) :

- Les longévités maximales observées **en milieu naturel** : 8 ans (Di Cerbo 2001, Italie, en altitude : 850 à 1684 mètres), 8/9 ans (BUFO, 2005), 9/10 ans(ACEMAV, 2003), au moins 11 ans (com. pers. Brison – Suivi par CMR sur le massif forestier de La Croix-aux-Bois (08)),au moins 12 ans (Di Cerbo 2001).D'autres données beaucoup plus importante par Plytycz et Bigaj (1993) Plytycz *et al.* 1996 et Seidel (1993, 1996 *in* Massemin, 2001) : plus de 15 ans.
- Les longévités maximales observées **en captivité** : 26 ans (Dottrens *in* Mathieu 1998), 27 ans (Nöllert et Nöllert 2003 ainsi que Renner et Vitzthum 2007). Egalement plus de 30 ans pour Plytycz *et coll.* (1996 *in* Massemin 2001) et jusqu'à 36 ans et plus d'après Aellen, Museum d'Histoire naturelle de Genève (*in* Thomas 2003).

Cette longévité notable est un atout pour l'espèce mais également un **biais potentiel à l'état de la connaissance** de la répartition de l'espèce. En effet, cette longévité couplée à des effectifs souvent réduits, peut amener à l'observation pendant plusieurs années d'une station de 2 ou 3 individus qui ne se reproduisent plus car il n'y a plus que des mâles ou des femelles. Cette station non viable est donc vouée à disparaître à la mort de ces individus si aucun autre individu ne vient coloniser ce territoire. De plus, du fait d'une part de l'absence de reproduction certaines années si les conditions météorologiques ne le permettent pas et d'autre part, de sa discrétion, il peut passer inaperçu pendant quelque temps. Ainsi, même sur des stations connues, des visites régulières ont déjà démontré que sa présence n'était pas perceptible à chaque sortie[150].

6) Facultés de rétablissement

Aucune étude n'a été trouvée dans la bibliographie concernant les facultés de rétablissement de l'espèce, c'est-à-dire la capacité d'une population à revenir à un état stable après une perturbation naturelle ou d'origine anthropique.

146 Morand 1997
147 *in* Pichenot 2008
148 Barandun 1992, Morand 1997
149 Morand 1997, Martin 1997
150 Precigout 2003

Morand (1997) indique cependant que les espèces à faible mobilité (caractère nuancé pour le Sonneur à ventre jaune par de nombreuses études récentes et *par ex.* Pichenot 2008) et à tendance territoriale élevée et ayant une stratégie de fécondité saisonnière faible, mais compensée par une fécondité élevée du fait d'une espérance de vie importante, **pourront répondre de manière favorable aux contraintes locales d'instabilité.** En revanche, elles **répondront plus difficilement aux instabilités à l'échelle globale du paysage**. *B. variegata* présente une telle stratégie selon lui, ce qui motive d'autant la nécessité d'une prise en compte de l'environnement à l'échelle du paysage autour des pièces d'eau utilisées l'été.

Il est possible de proposer **l'hypothèse d'une assez bonne faculté de rétablissement** sur les bases suivantes :

- Le Sonneur à ventre jaune bénéficie d'une longévité importante.
- Le Sonneur à ventre jaune est une espèce dite pionnière, capable de coloniser un site sur la base de quelques individus et rapidement. De plus, les capacités de déplacement sont a priori importantes dans le cas de colonisation[151].
- Enfin, d'après des experts français, il semblerait que les effectifs des stations soient fluctuants d'une année sur l'autre. Sachant qu'il faut ici bien prendre garde à différencier les effectifs visibles des effectifs réels.

Néanmoins, à ces éléments qui caractérisent l'écologie et la biologie de *B. variegata* **s'oppose le très net déclin de l'espèce** sur le territoire national (cf. les atlas nationaux) et globalement sur la majeure partie de son aire de répartition. On peut envisager plusieurs hypothèses explicatives :

- Les atouts de l'espèce ne compensent pas la dégradation et la fragmentation des habitats.
- Une mortalité adulte pourrait avoir de lourdes conséquences sur la persistance des populations, en raison de la stratégie reproductive de l'espèce (faible fécondité annuelle compensée sur le long terme par la survie adulte et la longévité)
- D'autres raisons n'ont fort probablement pas encore été découvertes.

L'amélioration de la connaissance liée aux **phénomènes de consanguinité** apparaît être une orientation intéressante pour mieux comprendre la régression, évaluer l'efficacité des mesures entreprises sur les petites stations isolées et à terme mieux envisager les interventions.

Quelques éléments de synthèse

Le Sonneur à ventre jaune présente une biologie et une écologie assez particulières pour un amphibien. Préférant des habitats aquatiques au caractère perturbé (dans une certaine mesure), délaissés par la plupart des autres espèces, il est à la fois confronté à un fort risque de dessiccation (surtout pour les larves et œufs), mais en contre partie à une plus faible prédation et compétition. Il adopte donc une stratégie particulière (pontes estivales et fractionnées, déplacements nombreux, rapide développement larvaire, etc.) qui lui permet de s'adapter à ces contraintes.

L'évolution naturelle des milieux et en particulier les phénomènes de végétalisation et d'atterrissement des pièces d'eau sont donc préjudiciables à l'espèce qui doit rechercher de nouveaux milieux pionniers.

Ces milieux particuliers sont à ce jour fortement liés à l'homme. En effet, les perturbations naturelles (inondations, crues, éboulements, évolution naturelle des lits de rivières, etc.) deviennent de plus en plus rares du fait d'une artificialisation des structures naturelles. Et plus que la gestion de l'espèce, il serait approprié pour le Sonneur à ventre jaune de se poser la question du maintien des activités et pratiques qui permettent d'entretenir – en particulier - des habitats aquatiques favorables à l'espèce.

151 par ex. Pichenot 2008, Hermann 1996

Ces particularités sont également autant de complexités à comprendre pour connaître l'espèce. Il apparaît ainsi que l'activité en phase terrestre est très peu connue, que seuls quelques rares auteurs se sont penchés sur les déplacements au sein d'un réseau de pièces d'eau, que l'évaluation des effectifs est souvent sous-estimée et loin de la vérité et que de nombreuses interrogations subsistent sur bien des domaines. Autant de zones d'ombres qui, comme nous le verrons par la suite, semblent expliquer notre compréhension très partielle du recul de l'espèce en France.

Dans le même registre, la rareté des études scientifiques poussées sur l'espèce en France est regrettable. Si de nombreux auteurs de l'Europe de l'Est se sont penchés sur cette espèce, l'extrapolation de leurs conclusions à notre territoire, en limite d'aire de répartition et avec un climat bien différent, semble aléatoire.

VI. REPARTITION ET TENDANCES EVOLUTIVES

1) Au niveau mondial

L'actuelle répartition du Sonneur à ventre jaune est issue d'une **recolonisation après les dernières glaciations** par des populations des montagnes de la partie nord de la Péninsule des Balkans[152].

B. variegata est une **espèce d'Europe centrale et méridionale orientale**. La France constitue la limite occidentale de son aire de répartition. L'espèce et ses sous-espèces couvrent en partie l'Allemagne, la République tchèque, la Slovaquie, la Pologne, l'Ukraine et la Roumanie pour la limite nord, puis la péninsule des Balkans et l'Italie pour la partie sud. A noter que la partie sud de l'Italie (à partir de la plaine du Pô) concerne *B. pachypus*.

L'espèce colonise essentiellement les **zones de collines et de moyenne montagne**. L'observation la plus haute est de 2100 mètres dans les Balkans[153]. En Croatie, il a également été observé à seulement 100 mètres d'altitude[153].

L'espèce est toujours largement répandue et à l'échelle européenne elle ne semble pas en danger[154], mais la **régression globale des populations** et **des extinctions locales** ont été notées dans de nombreux points de son aire de répartition, notamment à l'ouest et au nord-ouest de son aire de répartition (*Ibidem*). D'après ACEMAV (2003), le déclin observé dans l'ouest de l'Europe a commencé **depuis le début du XXème siècle**, ce que confirment également les observations de nombreux auteurs dont Boulenger (1922), pour la Belgique.

Concernant la répartition par pays, Kuzmin *et al*. (2008) ont fait la synthèse suivante :

Présence dans les pays suivants : Albanie, Autriche, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Croatie, République tchèque, France, Allemagne, Grèce, Hongrie, Italie[155], Liechtenstein, Luxembourg, Macédoine, l'ex-République yougoslave, Monténégro, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suisse et Ukraine.

Pays où il est éteint : Flandre (Belgique) – toujours présent en Wallonie sur une unique station.

Pays où il a été introduit : Grande-Bretagne (actuellement éteint ?)

Concernant les pays limitrophes de la France :

En **Angleterre** aucune donnée certaine ne permet aujourd'hui de savoir si l'espèce a pu se maintenir après sa réintroduction[156].

En **Hollande**, le Sonneur à ventre jaune a connu des extinctions locales et des déclins importants de populations depuis les années 1960 aux Pays-Bas[157]. Ainsi, en 1964 il était présent sur 80 stations et en 2000, seules 5 stations ont été retrouvées[158]. D'après Bosman et Crombaghs[159] ces cinq localités, situées dans le Sud du pays (Limbourg), ne rassembleraient plus que 150 individus environ. Néanmoins, suite à des aménagements, un des sites ou *B. variegata* était éteint présente aujourd'hui une quarantaine d'individus (Ibidem). Le risque d'extinction de l'espèce en Hollande est dont important.

152 Gasc *et al*. 2004

153 Ibid

154 Gasc *et al*. 2004, Kuzmin *et al*. 2008

155 Dont Sicile – Massemin et Cheylan, 2001

156 Kuzmin *et al*. 2008

157 Stumpel et Blezer 1998 *in* Office National des Forêts 2008

158 Pedro Silva et al. 2009

159 2006 *in* Pichenot 2008

En **Belgique**, il n'existe plus qu'une seule population résiduelle connue en Wallonie alors que le Sonneur à ventre jaune y était localement abondant dans le pays au XIXème siècle[160]. Cette population est par ailleurs issue d'un sauvetage et a donc été déplacée[161]. En revanche, des réintroductions seraient en cours depuis cette population sauvée. Le Sonneur à ventre jaune a ainsi quasiment disparu du pays en moins d'un siècle [162] et est malheureusement aujourd'hui au bord de l'extinction. Aumaître[163] mentionne deux autres stations de sonneur en Wallonie dont l'indigénat semble douteux (selon Graitson). Des études génétiques en cours, dont une thèse à l'Université de Liège et l'INRA de Montpellier, devraient déterminer l'origine et la proximité ou non de ces trois populations avec les populations des régions limitrophes.

Au **Luxembourg**, actuellement, une seule population est connue. Elle est localisée à Dudelange-Haard, au sud du pays, non loin de la frontière française. Le nombre d'animaux est estimé à une trentaine et la reproduction a été prouvée[164]. Au dix-neuvième siècle, le Sonneur à ventre jaune était pourtant jugé très fréquent au Grand-Duché de Luxembourg dans l'Oesling et commun au Gutland[165]. Les dernières observations confirmant cette répartition ont été publiées dans les années cinquante[166]. Là encore, les risques d'extinction sont donc très importants et les populations présentes côté français représentent un enjeu important pour le Luxembourg en termes de recolonisation.

En **Allemagne**, d'après la Liste rouge d'Allemagne publiée en novembre 2009, l'espèce est indiquée « En danger », à des degrés différents d'un Land à l'autre. Il varie ainsi de « En danger critique » à « En danger ». D'après le Rapport national allemand de 2007 rendu à l'UE dans le cadre de la Directive européenne Habitats, l'état de conservation de l'espèce est qualifié de « mauvais » dans les régions continentales et Atlantique.

En **Suisse**, une chute des effectifs est remarquée depuis plus d'une trentaine d'années[167] et le Sonneur à ventre jaune est aujourd'hui menacé de disparition[168]. Cette menace est même très forte dans certaines régions. Le déclin constaté est estimé à -57% depuis les années 1980-1990[169]. D'après la liste rouge suisse, le Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* semble régresser lentement en tous lieux. Hotz et Broggi (1982) signalaient déjà une raréfaction dans plusieurs secteurs au début des années 1980, tout en indiquant que l'espèce disposait encore de réservoirs de populations intacts. Bien que l'espèce ait toujours une vaste répartition dans ce pays, les signes de recul inexpliqués (à l'image de la France) se multiplient et concernent également le noyau de la population suisse.

En **Italie**, l'espèce est sérieusement menacée alors qu'elle était considérée comme commune au siècle dernier[170]. D'après ces auteurs, les menaces pesant sur les stations relictuelles (une dizaine) sont telles que d'urgentes actions sont indispensables. Aujourd'hui l'espèce se limite à la partie nord sur les piémonts des alpes et ses vallées avec une fréquence maximale entre 1200 et 1300 m[171]. Certaines données sont également pointées dans la partie montagnarde des Alpes (*Ibidem*). Il faut noter également la présence de la sous-espèce *pachypus* dans la partie centrale et sud de l'Italie. Un plan d'action national est en cours sur la période 2009-2013 pour l'espèce nominale[171].

160 Boulenger 1886, Parent 1983, de Wavrin 2007 *in* Pichenot 2008
161 Com. pers. Aumaître CSL - 2009
162 Boulenger 1922
163 CLS – com. pers. 2010
164 Com pers. Proess
165 De la Fontaine 1870 *in* Arendt 1999
166 Hoffmann 1958a *in* Arendt 1999
167 Bal et al. 2007
168 Barandun non daté
169 Com. pers. Benedikt Schmidt KARCH – 2009
170 Di Cerbo et Ferri 1996
171 Bellon et Filacorda 2008

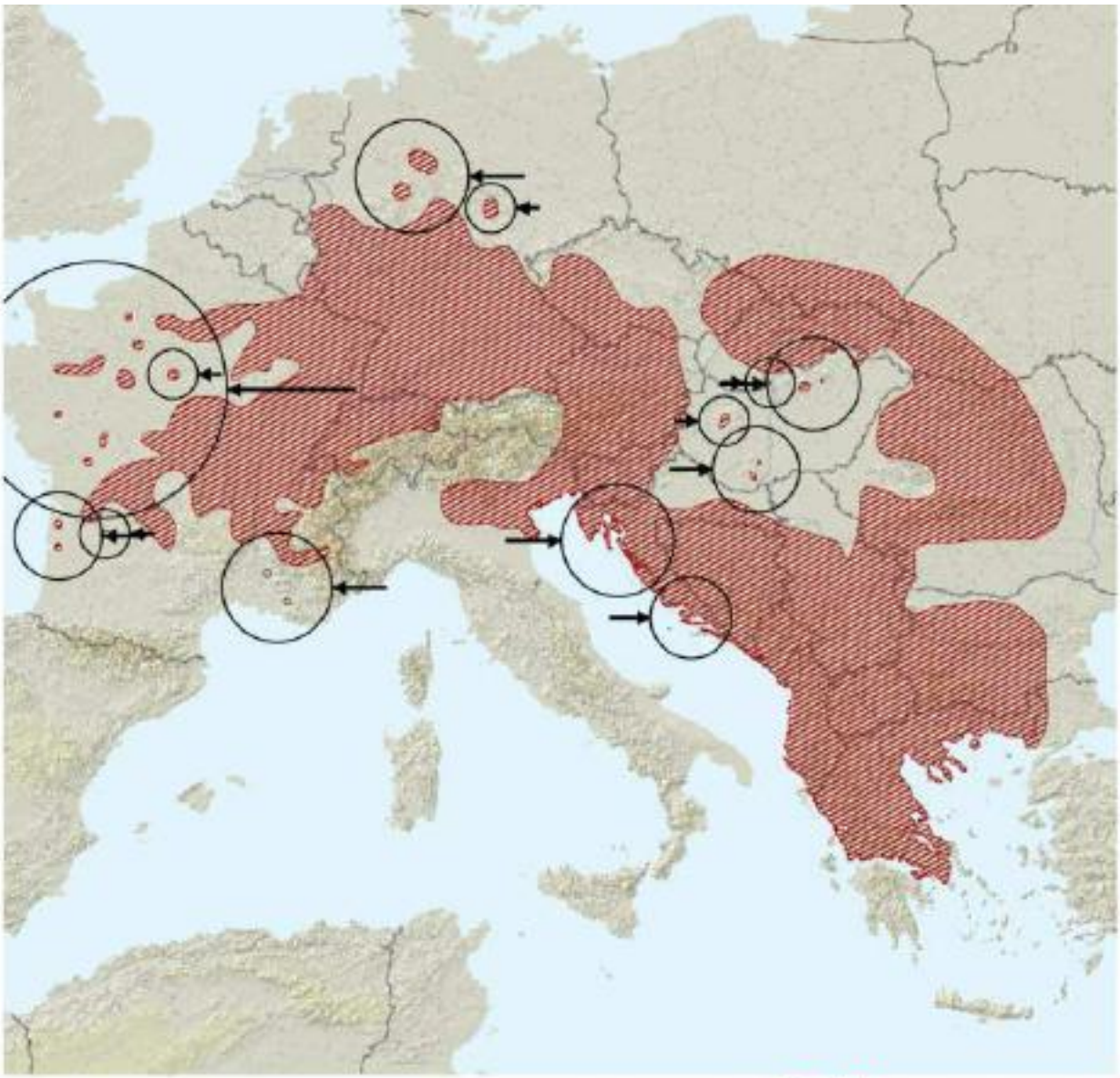

Bombina variegata

range type

- Historical
- Native (resident)

- national boundaries
- subnational boundaries
- lakes, rivers, canals
- salt pans, intermittent rivers

data source:
IUCN (International Union for Conservation of Nature), Conservation International & NatureServe.

RED LIST

THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES

DD LC NT VU EN CR EW EX

gall stereographic central point: 0°, 0°

map created 05/15/2009

0 700

kilometer

European Regional Assessment

2) Au niveau national

En France, la présence de *B. variegata* était signalée dans de nombreux départements au XIXème siècle et au début du XXème siècle[172]. Mais l'espèce subit un déclin depuis le début du XXème siècle[173].

Le Sonneur à ventre jaune a **disparu** de la région méditerranéenne française au début du XXème siècle[174], même s'il est toujours présent en limite nord de la zone biogéographique méditerranéenne (Ardèche, Drôme et sud des Hautes-Alpes en particulier). Citons également la récente découverte dans l'Aude[175] qui nécessite des études plus approfondies pour valider l'origine des individus : indigènes du secteur, transports ? Il a également subi une large régression dans l'Ouest et le Sud Ouest. En Pays de la Loire, au début du XXème siècle, le Sonneur à ventre jaune semblait être répandu dans les départements de Maine-et-Loire, de Loire-Atlantique et de la Sarthe, d'après Gentil et Letacq. Il était qualifié en Sarthe, par Gentil[176] de « commun dans les mares et les fossés » entre 1884 et 1924, alors qu'il n'est maintenant plus présent que dans quelques communes. Dans la seconde moitié du XXe siècle, notamment sur la période 1970-1989, l'espèce s'est considérablement raréfiée dans ce département.

Posture de défense en cas « d'agression » - Stéphane CHEMIN, Rhône-Alpes

Durand citait aussi l'espèce en Vendée, près de Challans, au début du XXème siècle[177]. Il était même connu dans les landes de Gascogne au XIXème siècle[178]. Enfin, d'après le même auteur, la régression touche largement les départements du Nord-Ouest de France : de la Normandie au Poitou-Charentes et du Nord-Pas-de-Calais à la région Centre. La dernière observation pour la Basse-Normandie concerne un individu dans le Calvados en 1998. L'espèce est donc probablement éteinte dans cette région aujourd'hui[179].

En France, les **effectifs dans les pièces d'eau sont en général de petites tailles**. Ils peuvent néanmoins être importants, même en limite d'aire de répartition comme dans les Hautes-Alpes[180] ou dans quelques torrents du Massif Central et du nord des Alpes[181] et bien entendu dans les secteurs plus centraux de l'aire de répartition[182].

Soulignons enfin que des découvertes récentes[183] montrent que la connaissance de la répartition géographique de l'espèce est encore à améliorer. Des investigations doivent être menées en ce sens, en particulier dans les secteurs de faibles densités de stations. Élément d'importance, des « zones d'absence » apparaissent régulièrement au sein même de son aire de répartition et ce malgré la présence d'habitats a priori favorables. On peut entre autre remarquer ce phénomène en Bourgogne et en Franche-Comté.

172 Parent 1981 *in* Pichenot 2008
173 ACEMAV 2003, Castanet *et al.* 1990, Pichenot 2008
174 ACEMAV 2003
175 Le Roux et Riols 2009
176 1883/1884 et 1923/1924 *in* Bergeal et Lécureur 2009
177 D'après Marchadour 2009
178 ACEMAV 2003, Granger 1894 *in* Pottier *et coll.*, 2008
179 Com. pers. Pichenot 2009
180 Phisel - CRAVE, com. pers. 2009
181 ACEMAV 2003
182 Com. pers. Aumaître – CSL 2009, *com. pers.* Pichenot 2009
183 PACA - Comm. Pers. Phisel 2009, Aquitaine – Comm. Pers. Berroneau 2009, Indre - Boyer et Morizet 2007, etc.

Les **régressions généralisées aux frontières de la France** sont également des éléments préoccupants pour le maintien à long terme des populations françaises, en particulier au Nord-Est : Allemagne, Luxembourg, Belgique, etc.). À noter que l'espèce était présente avant 1980 dans le département du Nord[184]. Malgré une présence assez large en France (18 régions sur les 21 métropolitaines), le Sonneur à ventre jaune n'est vraiment **commun que dans le quart nord-est** de la métropole. La carte suivante présente **l'atlas de répartition de la Société Herpétologique de France pour l'espèce**[185] :

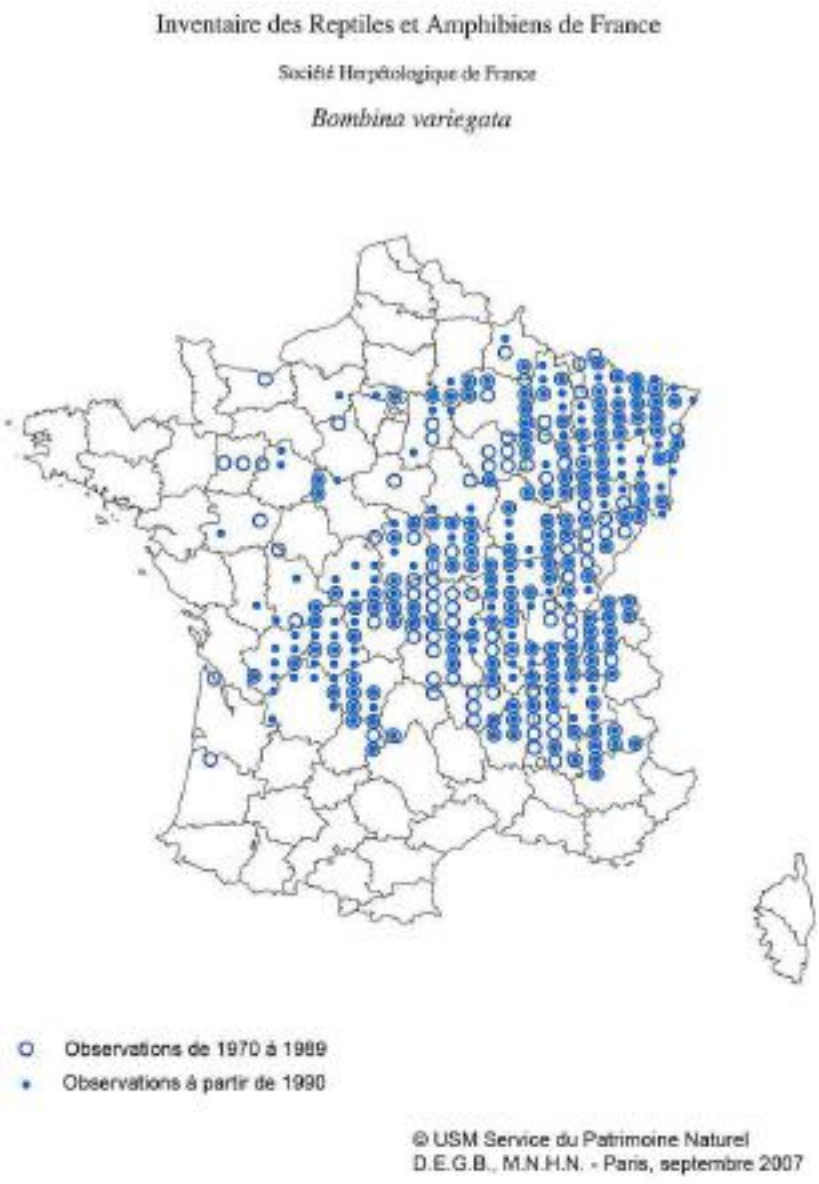

En synthèse d'après les consultations, au niveau national et avec un recul de 10 ans, les populations sont majoritairement en régression ou présentent un statut indéterminé au regard des personnes consultées avec une suspicion pour la régression. Les réponses mettent en exergue également un manque d'outil permettant de réellement se prononcer sur l'évolution récente et donc de suivre l'espèce. Avec un recul de 100 ans en revanche, la grande majorité des personnes consultées se prononcent en indiquant une régression au regard des anciennes données ou qualificatifs utilisés dans les publications du début du siècle dernier.

En 2010, 1176 communes ont été citées pour des observations de Sonneur à ventre jaune entre 2000 et 2010, soit environ 3% des communes métropolitaines. Rappelons que le nombre de communes concernées ne présage pas de l'importance des effectifs dans une région.

184 Castanet *et al.* 1990

185 Aimablement transmise par M. Lescure, en amont de sa prochaine publication,

ÉTAT DES POPULATIONS EN FRANCE PAR REGION		
Région	Communes concernées Données d'observation entre 2000 et 2010	Avis d'experts sur l'évolution des populations de cette région
Alsace	57	Données : Association BUFO - Victoria MICHEL - 2010, DREAL Alsace/SPGE – Antoine ANDRE, Benoît PLEIS • Avec un recul de 10 ans : Indéterminé • Avec un recul de 100 ans : Diminution
Aquitaine	17	Données : Association Cistude Nature – Matthieu BERRONEAU – 2010 • Avec un recul de 10 ans : Indéterminé • Avec un recul de 100 ans : Indéterminé
Auvergne	76	Données : Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne - Samuel ESNOUF et Romain LEGRAND - 2010, Bernard FROCHOT (Consultant en Environnement), SHF Centre - André DUTERTRE - 2009 • Avec un recul de 10 ans : Stable • Avec un recul de 100 ans : Indéterminé
Bourgogne	169	Données : Société d'Histoire Naturelle d'Autun - Nicolas VARANGUIN - 2010 • Avec un recul de 10 ans : Indéterminé • Avec un recul de 100 ans : Indéterminé
Champagne-Ardenne	118	Données : DREAL Champagne-Ardenne (compilation des données des associations locales) - Guillaume WIDIEZ – 2010 • Avec un recul de 10 ans : Stable • Avec un recul de 100 ans : Diminution
Centre	61	Données : André DUTERTRE - Coordinateur SHF Centre – 2009, Renaud DOITRAND (observateur) • Avec un recul de 10 ans : Diminution • Avec un recul de 100 ans : Diminution
Franche-Comté	149	Données : LPO Franche-Comté - Hugues PINSTON et Philippe LEGAY • Avec un recul de 10 ans : Indéterminé • Avec un recul de 100 ans : Indéterminé
Haute-Normandie	1	Données : Pierre-Olivier COCHARD - Coordinateur SHF Haute-Normandie – 2009 • Avec un recul de 10 ans : Stable • Avec un recul de 100 ans : Diminution
Ile-de-France	6	Données : Compilation par la DRIEE (origines diverses).- 2009 • Avec un recul de 10 ans : Indéterminé • Avec un recul de 100 ans : Diminution
Languedoc-Roussillon	1	Données : LPO Aude - Christian RIOLS et Bruno Le ROUX présentent les observations de P. METZNER et M. HOLLGARTNER- 2009 Donnée découverte tardivement, pas de consultations directes sur cette région.
Limousin	146	Données : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin - Julien JEMIN - 2009 • Avec un recul de 10 ans : Stable • Avec un recul de 100 ans : Indéterminé
Lorraine	254	Données : Commission Amphibiens et Reptiles de Lorraine - Damien AUMAITRE - 2009 • Avec un recul de 10 ans : Indéterminé • Avec un recul de 100 ans : Indéterminé
Midi-Pyrénées	3	Données : Nature Midi Pyrénées - Gilles POTTIER - 2009 • Avec un recul de 10 ans : Indéterminé • Avec un recul de 100 ans : Diminution
Pays de la Loire	6	Données : Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Sarthe - Dominique BERGEAL – 2009 et André DUTERTRE - Coordinateur SHF Centre (Données Sarthe et Maine-et-Loire) • Avec un recul de 10 ans : Indéterminé • Avec un recul de 100 ans : Indéterminé
Picardie	17	Données : Picardie Nature - Sébastien MAILLER - 2009 • Avec un recul de 10 ans : Diminution • Avec un recul de 100 ans : Diminution
Poitou-Charentes	37	Données : Association OBIOS - Jean-Marc THIRION - 2009 • Avec un recul de 10 ans : Diminution • Avec un recul de 100 ans : Diminution
PACA	20	Données : CRAVE – Michel PHISEL - 2009 • Avec un recul de 10 ans : Diminution • Avec un recul de 100 ans : Diminution
Rhône Alpes	38	Données : Divers retours compilés par la DREAL Rhône-Alpes - 2009 • Avec un recul de 10 ans : Indéterminé • Avec un recul de 100 ans : Diminution

Les deux cartes suivantes présentent les estimations régionales (à dire d'expert argumenté) pour l'évolution des populations avec un recul de 10 ans et un recul de 100 ans.

PLAN NATIONAL D'ACTIONS
SONNEUR A VENTRE JAUNE
Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
DREAL Lorraine

Réalisation ECOTER, 2010

EVOLUTION DES POPULATIONS DE SONNEUR A VENTRE JAUNE PAR REGION SUR UNE ECHELLE DE 10 ANS

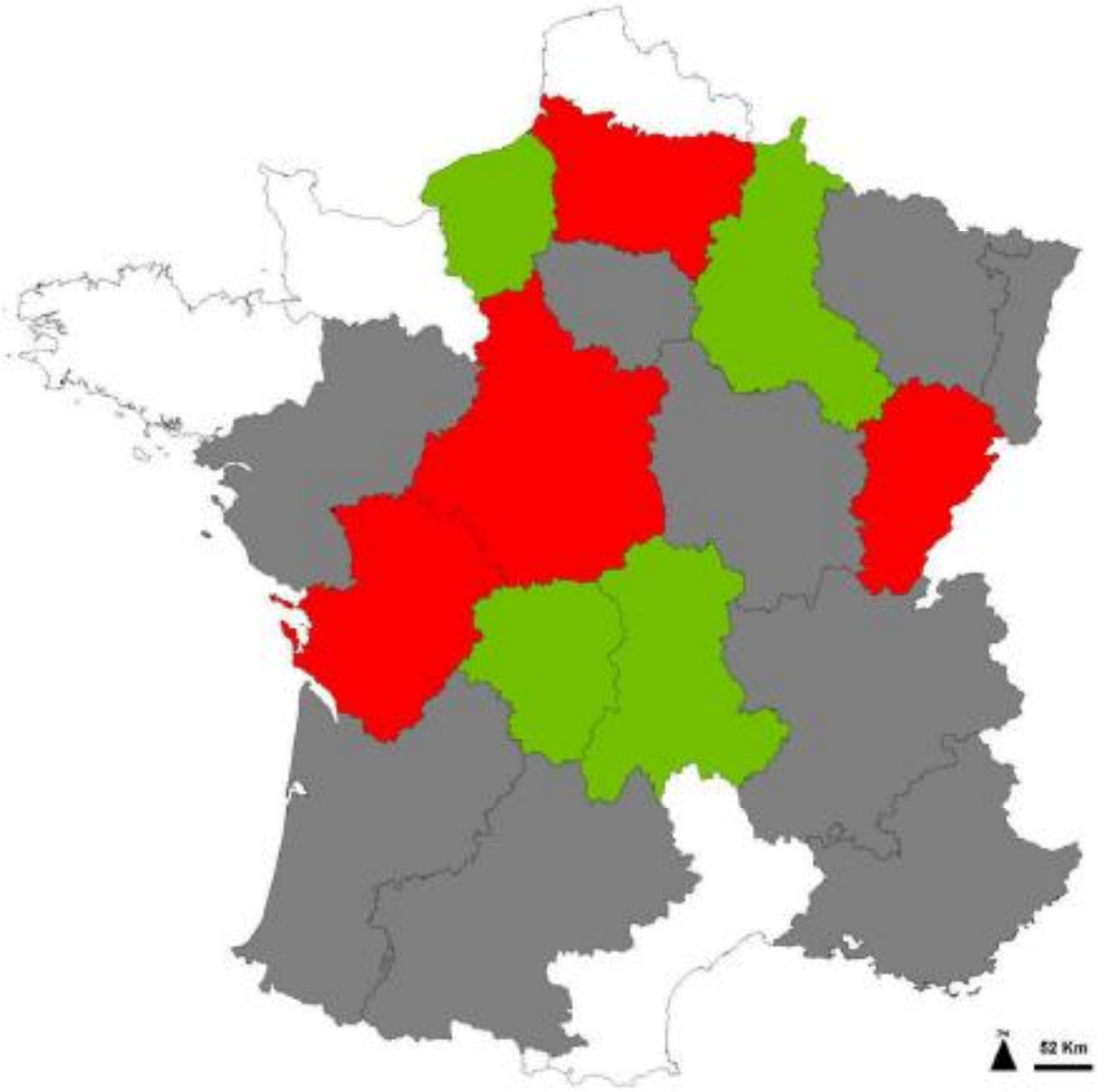

Evolution :

- Populations stables
- Populations en régression
- Tendances indéterminées

D'après les consultations réalisées dans le cadre du Plan National d'Actions du Sonneur à ventre jaune, 2010.
Fond MapInfo.

PLAN NATIONAL D'ACTIONS
SONNEUR A VENTRE JAUNE
Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
DREAL Lorraine

Réalisation ECOTER, 2010

EVOLUTION DES POPULATIONS DE SONNEUR A VENTRE JAUNE PAR REGION SUR UNE ECHELLE DE 100 ANS

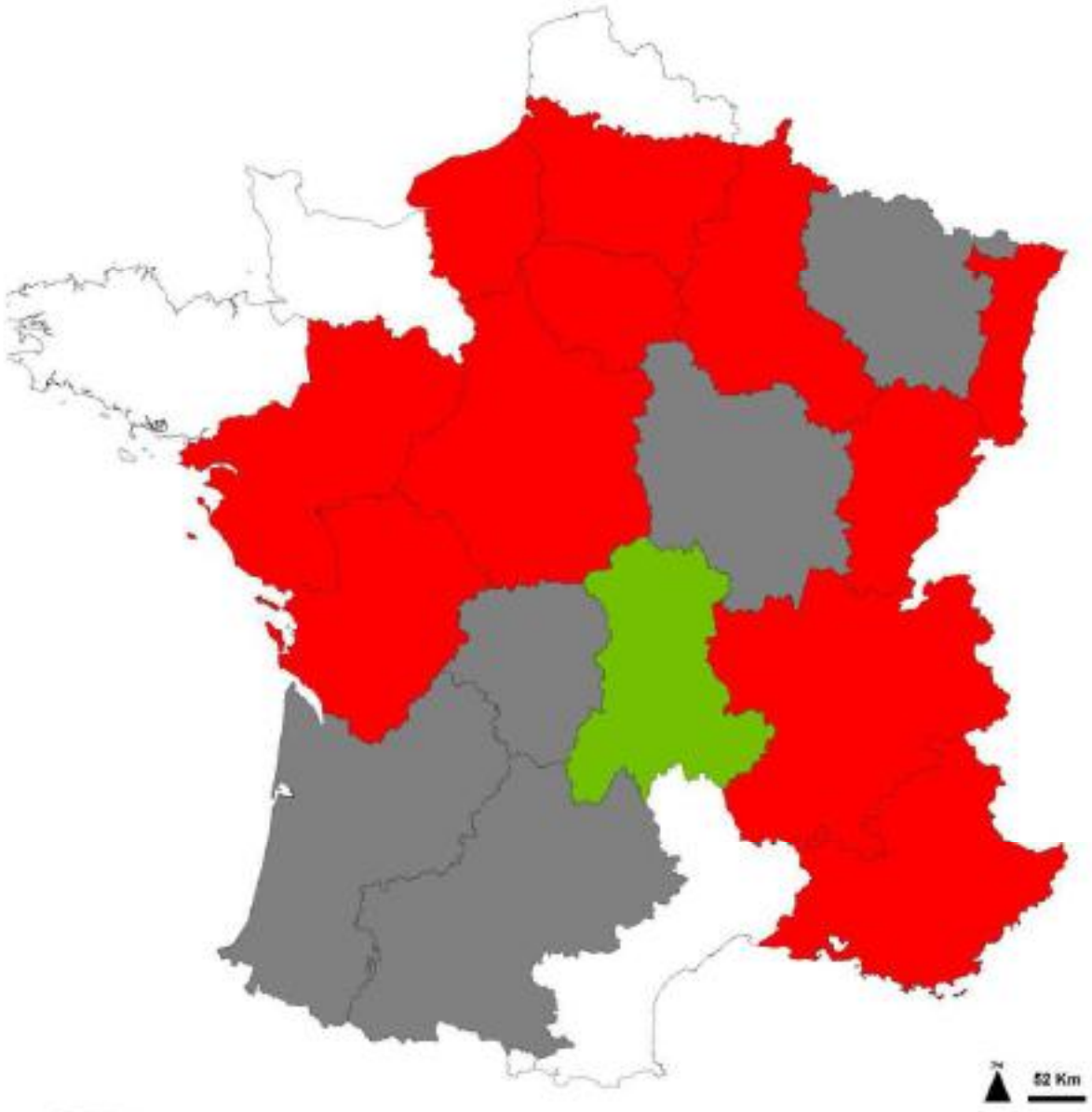

Evolution :

- Populations stables
- Populations en régression
- Tendances indéterminées

D'après les consultations réalisées dans le cadre du Plan National d'Actions du Sonneur à ventre jaune, 2010.
Fond MapInfo.

Les deux cartes précédentes illustrent bien la régression notable de l'espèce et en particulier sur les marges.

L'évolution à l'échelle de 10 ans : Les données de la région Haute Normandie sont à relativiser puisqu'elles ne concernent qu'une station. La caractérisation « Indéterminé » largement utilisée montre également le manque de données pour pouvoir évaluer à court terme l'évolution de l'espèce. Risque notable pour les régions présentant des effectifs faibles et des populations isolées.

L'évolution à l'échelle de 100 ans : La carte se calque assez bien sur celle de la répartition (voir ci-après). Les régions qualifiées d'indéterminées étant sur la diagonale de plus forte densité de présence connue. A nouveau les marges sont touchées, notamment au Nord-Ouest et au Sud-Est.

Les travaux de **Lescure *et al.* (2011),** fort intéressants et aimablement mis à disposition du PNA, confirment cette situation sur des laps de temps différents et à l'échelle départementale. Ainsi, le Sonneur à ventre jaune était largement répandu en France avant 1900, évitant uniquement la Bretagne, l'extrémité nord-ouest de la Normandie, une partie du Nord-Pas-de-Calais, de l'Aquitaine, de Midi-Pyrénées, du Languedoc Roussillon et de la région PACA. Après 1900, les données récoltées montrent un **recul flagrant** se calquant sur les cartes de répartition présentées ci-dessous : les marges nord, ouest et sud ayant toutes subies des pertes, **avec un recul de l'aire de répartition de plusieurs centaines de kilomètres dans certaines régions**.

Figure 1 : Répartition de *Bombina variegata* en France avant 1900. Département foncé : présence d'au moins 5 stations ; département clair : présence de moins de 5 stations ; département blanc : absence ; ? : présence probable mais pas mentionnée ; ?? : présence mentionnée mais mise en doute.

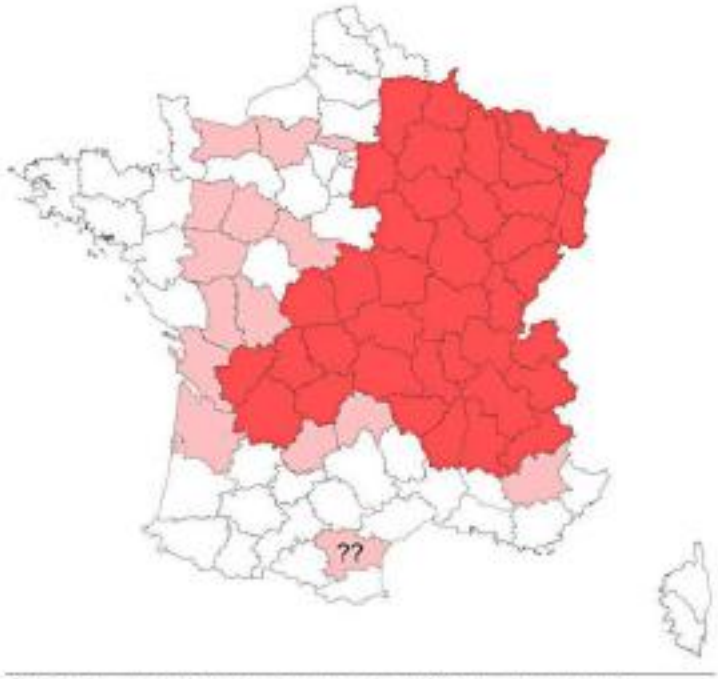

Figure 2 : Répartition de *Bombina variegata* en France après 2000 (légendes : voir figure 1).

D'après Lescure et al.2011

La réalisation de consultation auprès des associations régionales, coordinateurs de la SHF ou référents locaux a permis la réalisation d'une **carte de répartition géographique de l'espèce, à l'échelle communale, pour la métropole**.

Il faut souligner ici la forte et aimable participation des contributeurs régionaux à la construction de cette carte, réalisée de manière simple afin de pouvoir être reprise rapidement et de suivre l'évolution géographique de l'espèce. Ainsi, l'espèce a été notée présente dans une commune, quels que soient les effectifs et le nombre de stations, pour les données d'observation allant de 2000 à 2010. Ce laps de temps a été choisi car il correspond globalement à une génération de Sonneur à ventre jaune (moyenne d'après la bibliographie).

Pour certaines régions où les données sont rares ou peu mises à jour, la carte peut présenter **certaines limites par rapport à la réalité**.

Cette carte communale permet en outre d'être suffisamment précise sans localiser une station. A noter que les données non divulguées des stations sensibles sont très rares (d'après communication des donateurs).

La carte est présentée ci-après. Elle est construite grâce à un système d'information géographique qui pourra facilement être mis à jour dans le cadre de l'animation du plan. A noter que des compléments tardifs n'ont pas pu être intégrés, mais que les nombreux retours ont démontré une dynamique forte du bénévolat naturaliste et des associations qui est de bon augure pour une mise à jour régulière et efficace de cette carte.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE COMMUNALE DU SONNEUR A VENTRE JAUNE

PLAN NATIONAL D'ACTIONS
SONNEUR A VENTRE JAUNE
Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
DREAL Lorraine

Réalisation ECOTER, 2010

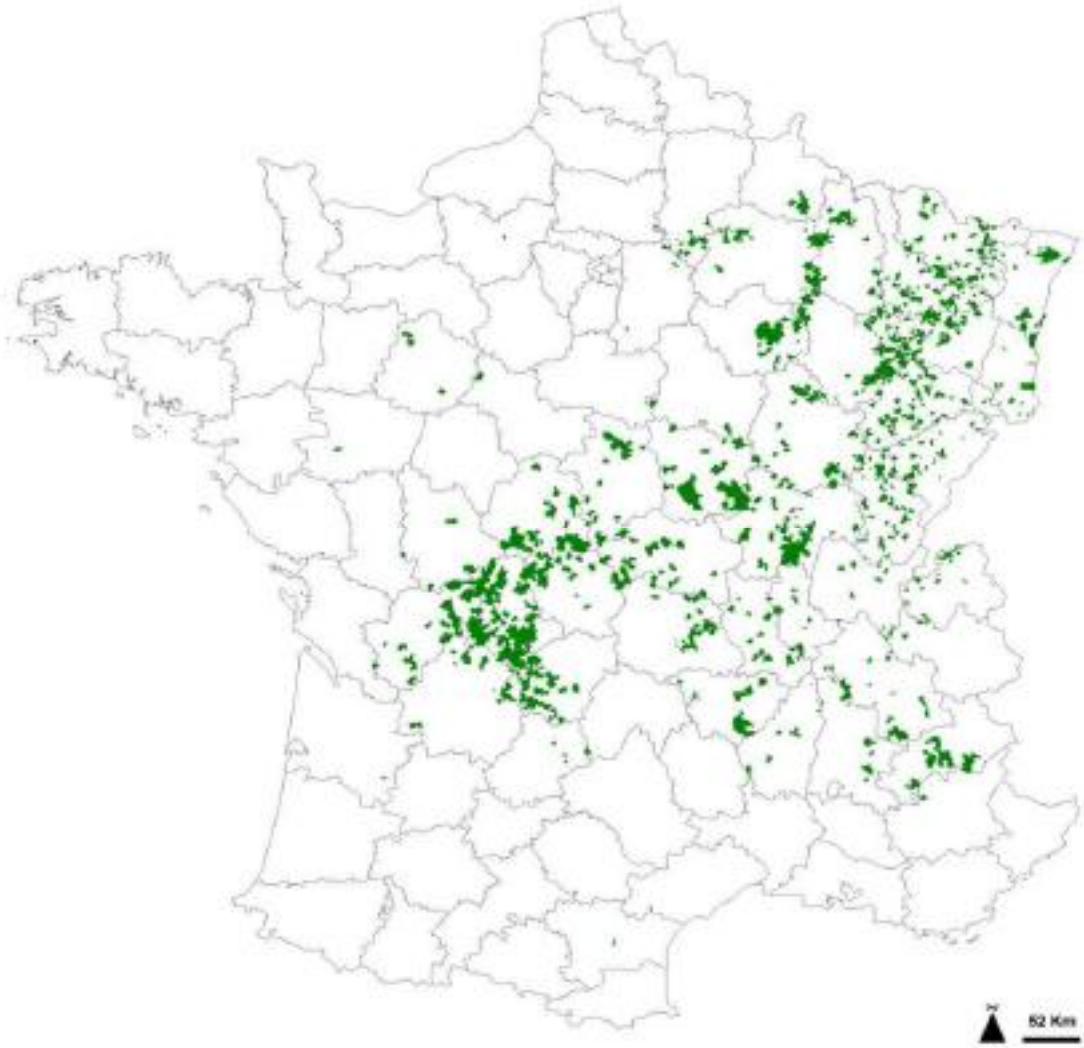

Communes où le Sonneur à ventre jaune a été observé (au minimum 1 individu) entre 2000 et 2010.

D'après les consultations réalisées dans le cadre du Plan National d'Actions du Sonneur à ventre jaune, 2010.
Fond MapInfo.

NOMBRE DE COMMUNES OU LE SONNEUR A VENTRE JAUNE EST CONNU PAR DEPARTEMENT

PLAN NATIONAL D'ACTIONS
SONNEUR A VENTRE JAUNE
Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
DREAL Lorraine

Réalisation ECOTER, 2010

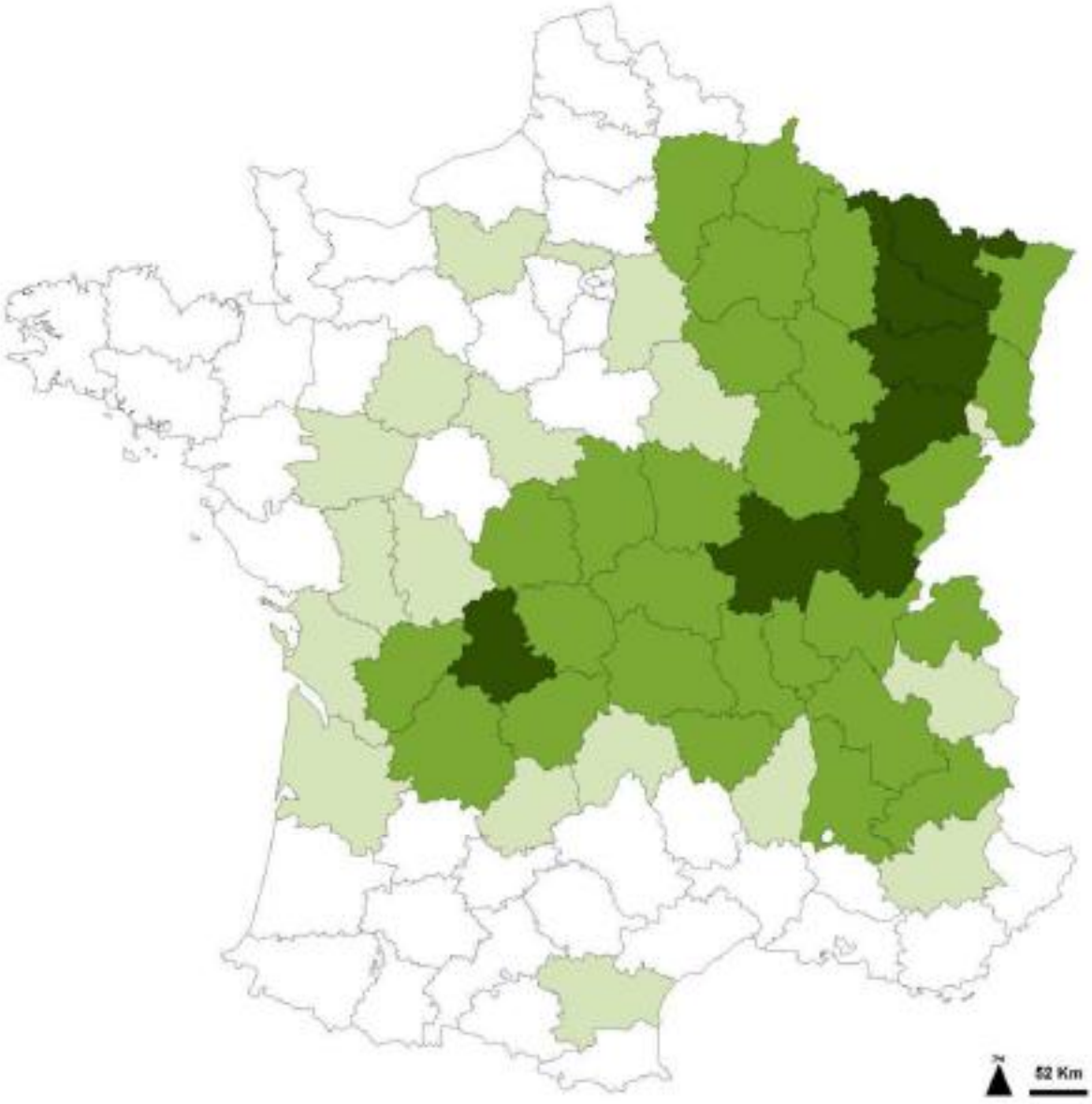

Nombre de communes où le Sonneur est connu par département :

- plus de 50
- entre 10 et 50
- moins de 10
- aucune

D'après les consultations réalisées dans le cadre du Plan National d'Actions du Sonneur à ventre jaune, 2010.
Fond MapInfo.

En dehors de l'Aquitaine, de Midi-Pyrénées, de la Champagne-Ardenne et de la Franche-Comté, **la connaissance de la répartition géographique est moyenne** (environ 50% des stations connues) **à bonne** (plus de 80% des stations connues).

Par ailleurs, des différences relevées entre la connaissance locale (associations, bénévoles) et la connaissance à l'échelle régionale (DREAL/DRIEE en particulier), témoignent d'un **problème de transmission et de compilation régionale de la donnée**. Au-delà, c'est la gestion globale de la donnée naturaliste qui est à nouveau posée avec une réflexion plus basée sur la « notion de propriété » que sur les objectifs de conservation des espèces. Les consultations ont pourtant révélé qu'il était préférable de transmettre l'information, plutôt que de la taire (sauf cas très particuliers).

Jeune Sonneur à ventre jaune dans un torrent temporaire à quelques centaines de mètres d'un point de reproduction – Stéphane CHEMIN, PACA.

Sonneur à ventre jaune dans une mare artificielle – Stéphane CHEMIN, PACA

VII. INFORMATIONS RELATIVES A L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ESPECE

1) Le constat d'un déclin

Les listes rouges identifient à des échelles variées les risques d'extinction d'une espèce et font ainsi un constat à un instant précis de l'état de conservation de l'espèce en question.

A l'échelle européenne, *Bombina variegata* est dans la catégorie « **préoccupation mineure** » (LC) de l'European Red List of Amphibians[186]. Dans cette catégorie sont inclus les taxons largement répandus et abondants[187].

Notons ici que seule la forme nominale est appréciée.

Cette qualification à l'échelle de l'Europe doit être relativisée par les dernières observations de déclins aux limites d'aire de répartition de l'espèce et pas seulement en France.

Bombina variegata est une espèce **menacée de disparition de France**. Elle fait partie des espèces classées « Vulnérable »(VU) de la liste rouge des espèces menacées en France[188]. Un taxon est dit *Vulnérable* lorsqu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage[187].

Les **retours de consultation** au niveau national confirment ce constat à travers les listes rouges régionales (cf. ci-contre).
Au niveau national, la quasi-totalité des régions ont listé l'espèce dans leur liste rouge régionales (cf. cartographie). Pour les listes rouges en cours d'élaboration, il est systématiquement prévu d'intégrer l'espèce.

186 Temple et Cox 2009
187 UICN 2001
188 UICN *et al.* 2008

PLAN NATIONAL D'ACTIONS
SONNEUR A VENTRE JAUNE
Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
DREAL Lorraine

Réalisation ECOTER, 2010

STATUT DU SONNEUR A VENTRE JAUNE EN FONCTION DES LISTES ROUGES REGIONALES

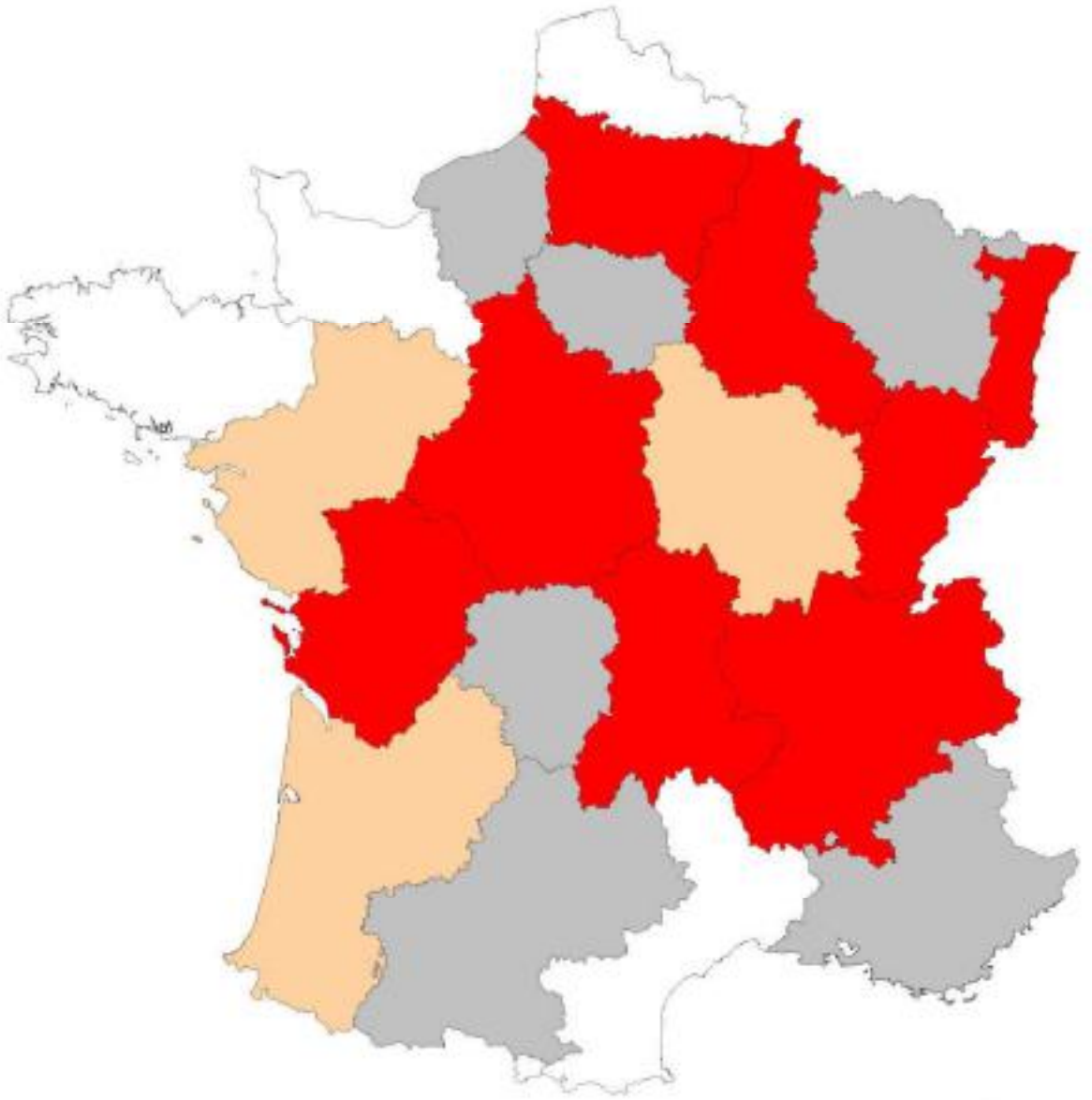

52 Km

Statut du Sonneur à ventre jaune :

- Présent sur la liste rouge
- Liste rouge en cours d'élaboration
- Absent de la liste rouge existante ou liste rouge pas encore élaborée

D'après les consultations réalisées dans le cadre du Plan National d'Actions du Sonneur à ventre jaune, 2010.
Fond MapInfo.

2) L'état des populations française en 2009

Publié en 2007, le rapport de la France à la Commission Européenne[189] fait la synthèse sur l'état de conservation des types d'habitats et des espèces conformément à l'article 17 de la directive «Habitats».
Nous présentons ici la synthèse de cette évaluation pour *B. variegata*:

ÉTAT DE CONSERVATION DU SONNEUR A VENTRE JAUNE EN FRANCE					
Paramètre	**Domaines**	**État de conservation**			
		Favorable (vert)	**Défavorable inadéquat (orange)**	**Défavorable mauvais (rouge)**	***Indéterminé***
Aire de répartition		*Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence*	*Toute autre combinaison*	*Fort déclin (> 1% par an) ou Aire plus de 10% en dessous de l'aire de répartition de référence favorable*	*Pas d'information ou information disponible insuffisante*
	Alpin				
	Atlantique				
	Continental				
	Méditerranéen				
Effectif		*Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale*	*Toute autre combinaison*	*Fort déclin (> 1% par an) ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25% en dessous de la population de référence favorable OU Reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale*	*Pas d'information ou information disponible insuffisante*
	Alpin				
	Atlantique				
	Continental				
	Méditerranéen				
Habitat de l'espèce		*Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce*	*Toute autre combinaison*	*Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce*	*Pas d'information ou information disponible insuffisante*
	Alpin				
	Atlantique				
	Continental				
	Méditerranéen				
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)		*Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme*	*Toute autre combinaison*	*Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long-terme*	*Pas d'information ou information disponible insuffisante*
	Alpin				
	Atlantique				
	Continental				
	Méditerranéen				
Évaluation globale de l'état de conservation		**Tout vert, ou 3 verts et un "Indéterminé"**	**Un orange ou plus mais pas de rouge**	**Un rouge ou plus**	**2 "Indéterminé" ou plus combinés avec du vert, ou tout "Indéterminé"**
	Alpin				
	Atlantique				
	Continental				
	Méditerranéen				

189 http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17/habitatsreport/

Le Sonneur à ventre jaune est dans **un état de conservation défavorable mauvais** globalement sur l'ensemble de son aire de répartition française.

Au regard des données synthétisées dans ce plan, il faut néanmoins remettre cette synthèse dans son contexte et rappeler ses **limites** (utilisation de la donnée disponible et partielle à l'époque de sa réalisation, certains critères complexes à évaluer, etc). Par ailleurs, pour le domaine biogéographique méditerranéen, les données disponibles sont à notre sens trop lacunaires pour émettre un avis.

3) Les éléments qui tentent d'expliquer le déclin de l'espèce et les menaces

Il faut tout d'abord rappeler les grands éléments qui expliquent le **dédin général des amphibiens** : la destruction des habitats, la fragmentation des habitats par l'aménagement des territoires, l'évolution brutale dans les pratiques et activités humaines, etc. L'ensemble produit les résultats que souligne l'UICN dans ses listes rouges.

Aujourd'hui, si différents éléments sont présentés par les auteurs européens, voire pour certains localement expliqués, **aucune étude complète n'explique le déclin prononcé de *B. variegata* à travers l'ensemble de ses causes**. D'ailleurs, nombreuses sont les **raisons avancées sous forme d'hypothèses non encore vérifiées**. Certains auteurs évitent de se prononcer, d'autres parlent de **conjonctures** et la plupart rapportent des raisons qui fort probablement touchent la plupart des amphibiens et plus globalement la faune et la flore sauvages.

Nous listons donc ici les éléments collectés dans la bibliographie, où **l'homme est à l'origine de la perturbation**, que nous classons afin d'en réaliser une synthèse :

La destruction directe volontaire de l'espèce.
La perte et la fragmentation des habitats dues à l'aménagement du territoire.
La dégradation ou les modifications des habitats dues à l'évolution des pratiques agricoles et sylvicoles.
Les changements climatiques.
La faiblesse des populations en limite d'aire de répartition.
Les prélèvements.
Les pollutions et maladies.
La prédation par des espèces introduites.
Les pratiques de loisir

La destruction directe volontaire de l'espèce

Difficile à évaluer, la destruction d'individus volontaire par méconnaissance (peur ou dégoût des amphibiens, absence de motivations réelles, non prise en compte des enjeux connus dans l'entretien des petits espaces privés, etc.) cause avec certitude la perte d'individus chaque année, mais doit toucher les populations françaises de manière marginale, et avoir des conséquences très locales.

De nombreux cas d'observations de perturbations ou de destructions d'espèces protégées ont été observés sans poursuites, ni même sensibilisation et rappel de la réglementation[190].

La perte et la fragmentation des habitats dues à l'aménagement du territoire

D'après Di Cerbo et Ferri (1996), l'anthropisation excessive et les altérations profondes de l'environnement naturel sont les causes majeures du déclin de *B. variegata*.

L'aménagement du territoire (construction de logements, de zones d'activité commerciales, artisanales, industrielles, de routes ou voies ferrées, de digues, etc.), pour les activités économiques et de vie de l'Homme conduit ainsi à :

190 Com. pers. 2010 - nombreuses consultations dans le cadre de l'élaboration du PNA

La destruction des habitats, notamment en forêts et prairies, avec très souvent des mesures compensatoires inefficaces parce que non pérennes pour l'espèce. Citons également la destruction des habitats favorables à l'espèce dans les carrières après remise en état.

La création de coupures entre les zones favorables à son développement.

La perturbation des fonctionnalités du réseau hydrographique : le captage des sources et la modification de ce réseau (détournement des cours d'eau, canalisation) pourraient avoir des conséquences très importantes sur la persistance de l'espèce[191].

La perte des petites pièces d'eau[192] qui étaient favorables à l'espèce, parfois en parallèle de la construction de bassins d'agrément au coût extrêmement élevé mais inintéressants pour le Sonneur à ventre jaune.

Par la suite et de manière induite, la mortalité liée aux routes est un élément important pour les amphibiens[193] et fort probablement pour le Sonneur à ventre jaune.

D'après Bal *et al*. (2007) les effectifs de Sonneurs à ventre jaune ont d'ailleurs commencé à régresser dans le courant du XIXème siècle avec le développement des travaux de correction des cours d'eau. Brugière[194] pense également que la multiplication des barrages sur la Loire a fait disparaître son habitat. Après-guerre, la plupart des cours d'eau ont été endigués et les zones humides asséchées. Ceci a sans doute eu pour conséquence une réduction drastique des habitats favorables à cette espèce et un isolement des populations. En effet, *B. variegata* pourrait être d'autant plus vulnérable à la fragmentation que ses populations sont isolées et présentent de faibles effectifs[195].

De plus, *B. variegata* colonise rapidement les zones de chantiers où il trouve des milieux très attractifs. Or cela le rend très vulnérable du fait des passages des engins de chantiers et conduit très souvent à la disparition de la population nouvellement installée par ensevelissement[196].

Le réaménagement des carrières[197] induit aussi la perte d'habitats pionniers, fréquemment et favorablement perturbés, soit par leur comblement (en matériaux ou en eau) ou leur dense végétalisation[198] ou par d'autres projets d'aménagements (projets photovoltaïques, zones d'activités diverses, etc.).

Au-delà des impacts localisés, l'espèce pourrait être affectée par les changements à l'échelle des paysages (impact cumulés de l'aménagement du territoire). D'après Pichenot (2008) l'homogénéisation du contexte paysager et la disparition de certains éléments clés du paysage seraient les causes majeures de régression de ses populations dans le nord de la France.

La dégradation ou les modifications des habitats dues à l'évolution des pratiques agricoles et sylvicoles

Moins visibles que l'urbanisation ou tout autre forme d'aménagement, les dégradations et modifications des habitats naturels de *B. variegata* n'en sont pas moins importantes (partout en France) et menaçantes (risque à terme d'une disparition complète des milieux aquatiques et terrestres favorables). Ces modifications sont principalement le fait d'évolutions dans les pratiques agricoles et forestières[199]. Et sont à rapprocher du caractère très particulier des sites recherchés par l'espèce[198]. Par exemple :

La déprise et l'intensification des modes d'exploitation agricoles ou forestiers[196], la mécanisation[200], et l'homogénéisation des pratiques et outils conduisent depuis les années 1960 à diminuer les facteurs de perturbation indispensables au maintien d'habitats humides de qualité pour l'espèce[201]. Quoiqu'il en soit, l'amélioration des connaissances sur ce point reste d'actualité. La création de plans d'eau et

191 Pichenot 2008

192 Gollmann *et al.* 1997

193 Hels et Buchwald 2001 *in* Pichenot 2008

194 1986 *in* Thomas 2003

195 Massemin et Cheylan 2001

196 Boyer et Dohogne 2008

197 Com. pers. Aumaître 2009 – CSL

198 Martin 2001

199 Thirion *et al.* 2006

200 Bal *et al.* 2007, Massemin et Cheylan 2001, Moreau *et al.* 1998

201 Carbiener 1995 *in* Martin 2001, com. pers. Lambert et Rolland 2010

de retenues colinéaires par les exploitants agricoles peut également conduire à la perte de milieux de sources favorables à l'espèce[202].

Les parcelles forestières en régénération sont favorables à l'espèce du fait de l'important ensoleillement et de la présence d'ornières[203]. Malheureusement, c'est également sur ces parcelles que se répètent les interventions dans des courts laps de temps et où les ornières peuvent devenir des pièges mortels pour le Sonneur à ventre jaune (*Ibidem*).

Dürr *et al.*[204] constatent que les labours causent la mort de plus de 90% des amphibiens juvéniles qui les empruntent pour migrer, car ils sont enterrés vivants. Il est donc très probable que le Sonneur à ventre jaune soit également touché, en particulier sur les marges ouest de son aire de répartition française.

Le drainage des zones humides (prairies, forêts, etc.), l'abaissement des niveaux de nappes phréatiques qui peut conduire à l'assèchement des habitats de reproduction[205], parfois en cours de saison ce qui est très problématique pour les animaux ayant choisi de se reproduire sur ces secteurs où habituellement il y a de l'eau toute la saison. A noter que le drainage en milieu forestier semble avoir diminué ces dernières années[206].

Le contrôle des rivières limitant la mise en place d'annexes hydrauliques après les montées des eaux, les crues violentes ou les inondations [207]; la canalisation des ruisseaux[208].

L'écobuage des ripisylves, bords de rivières et de fossés[209], ou bien encore le broyage des bandes enherbées aux mauvaises périodes[210].

La disparition des petites zones humides par l'abandon des pièces d'eau, abreuvoirs et ornières[211], voire leur comblement, parfois remplacées par des citernes ou bacs de béton[212] et l'homogénéisation de l'entretien des points d'eau par les nouvelles générations d'agriculteurs[213], notamment des fossés. Citons également les directives des Direction Départementales des Services Vétérinaires pour le comblement de points d'eau pour des raisons sanitaires. La mention suivante est ainsi souvent rappelée : « Toute mare ou fossé reconnus nuisibles à la santé publique doivent être comblés par le propriétaire, à la demande de l'autorité sanitaire, l'évacuation des eaux étant normalement assurée ». Ces préconisations - que l'on peut comprendre si un risque véritable pèse sur la santé humaine - semblent néanmoins bien loin des préoccupations relatives à la protection légale des espèces et de leurs habitats. En tous les cas, il n'est jamais fait mention à notre connaissance de la nécessité de vérifier l'impact de ce comblement sur la faune et la flore et en particulier sur le Sonneur à ventre jaune.

Le piétinement des animaux peut constituer une menace pour l'habitat, par destruction d'une pièce d'eau (disparition de l'eau au profit de boues ou bien encore disparition des empreintes de sabots au profit d'une surface de boue), mais aussi pour les individus à différents stades de développement. Ainsi, d'après Di Cerbo (2001), et Pedro Silva *et al.*(2009) la proximité de troupeaux trop importants avec les pièces d'eau, ou bien des densités de gibiers trop importantes[208] constituent une menace pour les œufs et jeunes. Le piétinement non excessif peut en revanche créer des zones favorables au Sonneur à ventre jaune[214].

202 Com. pers. Tardivo 2010

203 Moreau et al. 1998

204 1999 *in* Briggs et Damm 2004

205 Bufo 1995, Lescure 1998, Hartel 2008, Pedro Silva *et al*. 2009

206 Com. pers. Bonnaire – ONF 2010

207 *par ex*. Martin 2001

208 Arendt 1999

209 Com. pers. Phisel – CRAVE 2009

210 Com. pers. Thirion – OBIOS 2009

211 Di Cerbo et Ferri 1996, Bufo 1995

212 Massemin et Cheylan 2001, Lescure 1998, Bufo 1995

213 Boyer et Dohogne 2008

214 Obs. pers en Savoie 2002, com. pers. Bonnaire – ONF 2010 sur le site de Corny sur Moselle en Lorraine, com. pers. Aumaître – CSL 2010 dans la région de Darney dans les Vosges

La viabilisation des chemins autrefois agricoles ou forestiers ou l'empierrement des chemins forestiers ou plateformes de stockage du bois[215]. Citons en particulier Eric Bonnaire[216] : *« Dans bien des massifs, le réseau de desserte accessible aux grumiers est suffisant et le coût d'empierrement n'est pas amorti par la plus-value sur le bois que cette facilité d'accès est censée apporter. Mais l'abondance de moyens ou les subventions ont parfois cet effet un peu pervers d'inciter à réaliser des travaux dont l'utilité n'est pas entièrement démontrée ».*Dans la même thématique, la remise en état systématique des chemins forestiers utilisés pour sortir les bois des parcelles peut induire une mortalité directe ou la disparition d'un habitat d'espèce important. C'est notamment le cas des ornières.

L'écrasement des individus ou des pontes dans les ornières lors des travaux forestiers ou agricoles comme le débardage du bois ou les curages des pièces d'eau[217], en particulier lors de l'augmentation de la fréquentation par ces engins. D'après Pichenot (2008), il est possible que les ornières constituent des « pièges écologiques », en attirant des individus qui s'y reproduisent avant qu'elles ne soient détruites par comblement ou que les individus n'y soient écrasés.

L'ensemble de ces modifications joue un rôle très important. Au contraire de plans ou schémas d'aménagement, d'études d'impacts ou d'évaluations d'incidences dans le cadre d'urbanisation, permettant d'intégrer de mieux en mieux les enjeux naturels dans l'aménagement du territoire, la prise en compte des enjeux naturels à petite échelle dans les activités agricoles et forestières semble plus difficile à se généraliser, alors que certaines pratiques faciles à mettre en place et peu coûteuses seraient rapidement efficaces (non remise en état systématique des ornières en forêt par exemple). Toutefois, il faut souligner les efforts grandissants du monde forestier pour mieux planifier et intervenir sur les sites, certainement facilités par des structures gestionnaires nationales ou au moins « départementalisées ».

Les changements climatiques

D'après certains auteurs, l'une des principales causes du déclin des amphibiens correspondrait aux évolutions climatiques depuis la fin du XIXème siècle[218]. Une étude récente sur l'impact du changement climatique sur les amphibiens et les reptiles conclut que la plupart des espèces européennes pourraient perdre leur optimum climatique d'ici à 2010[219].

En particulier, les faibles précipitations, notamment les séries d'étés secs[220], pourraient contribuer notablement au déclin de l'espèce[221], avec un impact d'autant plus fort pendant les mois de mai, juin et juillet[222]. D'après Thirion[223], avec le **réchauffement climatique** s'installe un changement radical du régime des pluies, en particulier dans l'ouest de la France, où les années de sécheresse se succèdent et pourraient avoir un impact notable sur la reproduction du Sonneur à ventre jaune.

L'augmentation des rayonnements UV-B pourrait également influencer le déclin des amphibiens[224].

La faiblesse des populations en limite d'aire de répartition

La France est située en marge de l'aire de répartition de *B. variegata* et beaucoup d'espèces animales dans cette situation connaissent des phases d'expansion ou de régression qui ne sont pas toujours explicables. De plus, il est admis que les populations situées en marge de l'aire de répartition de l'espèce sont plus sensibles aux changements environnementaux, notamment à cause de leurs plus faibles effectifs et leur isolement[225].

215 Martin 2001, Godinat 2002, Bufo 2005, Boyer et Dohogne 2008, com. pers. Varanguin, Jemin 2010

216 Agent ONF- Bonnaire 2009 au bulletin n°23 de la Société d'Étude des Sciences naturelles de Reims

217 Lescure 1998, Bufo 2005

218 Kiesecker *et al.* 2001, Carey et Alexander 2003, Rohr et Madison 2003 *in* Pichenot 2008

219 Araujo *et al*. 2006

220 Parent 1984, Gollman, 1997 *in* Thirion *et al*. 2006

221 Gollmann *et al.* 1997

222 Boyer et Dohogne 2008

223 Com. pers. 2009

224 Davidson *et al*. 2002, Blaustein *et al.*2003 *in* Pichenot 2008, Collins et Storfer 2003

225 Grant and Antonovics 1978 *in* Guo *et al*. 2005 et Pedro Silva *et al*. 2009

Il faut, à cet égard, constater que c'est sur toute la frange ouest et nord de son aire de répartition (France, Benelux, Allemagne) que cette espèce se porte mal. Comme suggéré par Parent (1979), la dégradation de ses habitats n'aurait alors fait qu'accélérer une régression naturelle constatée depuis un siècle.

De plus, la perte des plus petites populations dans une région conduit à l'isolement des plus grandes et potentiellement au risque de disparition de l'ensemble des populations d'une région.

Les prélèvements

Les prélèvements sont assurément une menace[226], d'autant plus pour cette espèce « facile » à capturer et vivant a priori souvent en petits effectifs. En revanche, il est difficile d'en estimer l'impact.

Plusieurs auteurs mentionnent cette menace. Ainsi, ils indiquent que *B. variegata* a été collecté par les pêcheurs comme appât. Il a également été parfois capturé en très importantes quantités pour en faire des animaux de compagnie ou pour des utilisations scientifiques[227].

De plus, quelques observations à proximité de pièces d'eau ou des recherches sur Internet, notamment sur les forums, montrent que des individus peuvent être capturés et souvent, en dehors de toute considération réglementaire, avec une absence totale de connaissance quant au maintien de l'espèce en captivité.

Les pollutions et maladies

D'après Pedro Silva *et al.* (2009), Thirion *et al.*(2006)et Parent (1984), l'augmentation de l'utilisation des fertilisants et des pesticides explique en partie le déclin de l'espèce. Briggs et Damm (2004) ont par exemple montré l'impact des herbicides sur la ressource alimentaire dont dépendent les têtards de *B. bombina*, espèce très proche de *B. variegata*, et l'influence sur la survie des têtards : les jeunes têtards entre 0 et 30 jours seraient les plus vulnérables.

Par ailleurs, la survie des adultes de *B. bombina* est généralement plus faible dans les zones d'agriculture intensive que dans les environnements non cultivés (*Ibidem*). La mise en place de zones tampons non cultivées autour des pièces d'eau permet de diminuer les concentrations en pesticides dans l'eau (*Ibidem*). Le même auteur ne donne pas de valeur précise sur la largeur de cette zone tampon, mais les citations d'autres publications envisagent plusieurs dizaines de mètres afin d'être efficaces. Bien entendu, ces valeurs dépendent des substances utilisées, des concentrations et quantités introduites, des caractéristiques du sol, etc.

Malgré ses capacités à se reproduire dans des pièces d'eau polluées ou de mauvaise qualité quant à l'eau, le Sonneur à ventre jaune semble disparaître à partir d'un certain seuil de pollution[228].

Une étude, menée par Schneeweiss et Schneeweiss[229], a montré que la fertilisation tue 75% des amphibiens qui migrent au printemps sur les terrains qui ont reçu l'application de ces produits, et ce dans les trois jours qui suivent cette application. En outre, tous les amphibiens migrant le jour suivant la fertilisation en automne sont morts. Alors qu'aucun cas de mortalité n'a été observé pour les amphibiens migrant avant la fertilisation (Ibidem).

Par ailleurs, les maladies émergentes provoquées par des champignons et des parasites sont des menaces potentielles à ne pas négliger, en particulier dans le cas des études génétiques nécessitant la blessure des animaux[230]. Citons en particulier le grave problème de la chytridiomycose. Même si aucune mention n'a pour l'heure été faite en France[231], des auteurs citent une donnée connue en Italie qui doit être une alerte forte[232].

226 *Par ex.* Parent 1984, Bufo 2005

227 Kuzmin *et al.* 2008, Di Cerbo et Ferri 1996, Llanque et Henri 2008, Bellon et Filacorda 2008

228 Di Cerbo et Ferri 1996

229 1997 *in* Briggs et Damm 2004

230 Sessions et Ruth 1990, Blaustein *et al.* 1994b, Carey *et al.* 1999, Johnson et al. 1999, Johnson et al. 2002 *in* Pichenot 2008

231 Com. pers. Lescure, Dubois, Miaud 2010

232 Aanensen D.M., Olson D., Fisher M.C. & Spratt B.G. 2009 - Batrachochytrium dendrobatidis Global Mapping Project - www.spatialepidemiology.net/bd/

Des scientifiques français se penchent sur la question (en particulier Claude MIAUD) et le pilotage du Plan National d'Actions intégrera la possible découverte de cette maladie sur l'espèce.

L'impact de l'utilisation de crud d'ammoniac pour les sangliers sur les populations de Sonneur à ventre jaune est une autre question qui se pose, sans réponse pour le moment, aucune étude scientifique n'ayant été menée à ce jour. La question de l'impact de la démoustication pratiquée dans certains secteurs se pose également. Ces questions d'écotoxicologie sont importantes à prendre en compte, en particulier pour ce produit largement utilisé à proximité de zones humides.

Enfin, les pollutions de guerre, en particulier dans le nord-est de la France (impacts des métaux lourds, rémanents, toxiques de combat), pourraient représenter un danger. Là encore, la littérature scientifique ne mentionne aucune recherche dans le domaine.

La prédation par des espèces introduites

En dehors de la prédation « naturelle », l'introduction de poissons dans les zones de reproduction des amphibiens et notamment de poissons prédateurs constitue une menace importante[233].

Citons aussi les risques liés aux Tortues de Floride relâchées dans les zones humides et en particulier à proximité des villes.

Ce type d'introduction n'est pas rare, notamment dans les lacs de montagne[234], et aussi à une échelle moindre dans les petites pièces d'eau pour le plaisir des enfants ou d'autres personnes ou pour conserver les vifs.

Les pratiques de loisirs

Les pratiques de loisirs se multiplient ces dernières années, notamment en cadre naturel. Plusieurs de ces loisirs ont donc une interaction directe ou indirecte avec les enjeux naturels.

Le développement des activités «sportives» (VTT, moto-verte, 4x4, quad) représente en effet une menace[235] par la répétition des passages sur un même secteur, avec le risque important d'écrasement des œufs, têtards, jeunes et même adultes. De plus, ces passages répétés vident les ornières et petites flaques de leur eau, empêchant leur utilisation par les Sonneurs à ventre jaune[236].

Vis-à-vis du Sonneur à ventre jaune, l'impact de ces activités peut être sous-estimé par les pratiquants du fait des mœurs de l'espèce : utilisation d'ornières, de fossés, de très petits trous d'eau qui sont certainement difficiles à percevoir comme des « espaces naturels » riches de biodiversité et encore plus difficilement comme des espaces protégés.

De même, l'utilisation des bords de rivières pour la baignade, notamment en Ardèche, accompagnée des dépôts de détritus dans les vasques, peut être une menace à terme pour le Sonneur à ventre jaune[237].

Une **synthèse des menaces** est présentée ci-dessous et hiérarchisée, en fonction des grands systèmes utilisés par le Sonneur à ventre jaune :

Niveau 1 : Risque très fort et très localisé (échelle communale ou supra communale) de disparition d'une station en moins d'une année.

Niveau 2 : Risque de régression des effectifs avec possibles disparition de certaines stations (échelle départementale ou régionale) en moins d'une génération de Sonneur à ventre jaune (base 10 ans).

Niveau 3 : Risque faible et diffus mais pouvant influencer le déclin général actuel de l'espèce en France.

233 Bradford *et al.* 1993, Matthews *et al.* 2001, Kats et Ferrer 2003, Denoël *et al.*2005 *in* Pichenot 2008, Di Cerbo et Ferri 1996, Pedro Silva *et al.* (2009)

234 Di Cerbo *et al.* 1996

235 Bufo 2005

236 Obs. pers.

237 Mathieu 1998, obs. pers.

Niveau 4 : Inconnu ou difficile à évaluer (nécessite notamment de développer la connaissance) ou non concerné.

Ces différents niveaux de menaces utilisés dans le tableau suivant ne sont que pour partie démontrés dans la littérature. Il s'agit même bien souvent d'observations ponctuelles et localisées. Il faut donc utiliser ces niveaux comme une hypothèse de hiérarchisation qui permettra de focaliser les actions sur les menaces qui sont a priori les plus importantes pour la conservation du Sonneur à ventre jaune en France.

SYNTHESE DES EXPLICATIONS POSSIBLES DU DECLIN DU SONNEUR A VENTRE JAUNE EN FRANCE					
Grand thème	Éléments d'explication du déclin	Niveau de menace pour les systèmes			
		forestier	sources et prairies	torrents	milieux annexes
La destruction directe volontaire de l'espèce	Destruction volontaire d'individus, pouvant en général avoir des conséquences locales importantes pour une station	4	4	4	4
La perte et la fragmentation des habitats dues à l'aménagement du territoire	Destruction sur les zones de chantier (très localisé)	2	2	4	4
	La réduction localisée des surfaces en prairies et forêts et induit : la fragmentation des populations	2	2	2	4
	Le captage des sources et la modification du réseau hydrographique, la perte des petites pièces d'eau (selon propriétaires ou exploitants)	1	1	2	4
	L'homogénéisation du contexte paysager	2	2	2	4
	Le réaménagement des carrières non favorable aux habitats pionniers	4	4	4	1
	La mortalité liée aux routes suite à l'aménagement du territoire	2	2	2	2
La dégradation ou les modifications des habitats dues à l'évolution des pratiques	La déprise ou l'intensification des modes d'exploitation agricoles ou forestiers	2	2	4	4
	La disparition des prairies au profit des cultures	2	1	2	4
	Les labours en période de migration des amphibiens	3	3	4	4
	Le sur-piétinement des animaux dans le cas de troupeaux trop importants	4	3	4	4
	L'homogénéisation des pratiques et outils conduisant à diminuer les facteurs de perturbation indispensables au maintien d'habitats de qualité	2	2	4	4
	La viabilisation des chemins autrefois agricoles ou forestiers ou l'empierrement des chemins forestiers ou plateformes de stockage du bois (perte d'habitat, l'ornièrage n'étant plus possible)puis l'écrasement des individus ou des pontes dans les ornières lors des travauxforestiers ou agricoles	1	1	4	4
	Le drainage des zones humides, l'abaissement des niveaux de nappes phréatiques	1	1	3	4
	Le contrôle des rivières limitant la mise en place d'annexes hydrauliques	2	2	1	4
	La disparition des petites zones humides par l'abandon des pièces d'eau, abreuvoirs et ornières et l'homogénéisation de l'entretien des points d'eau, parfois par la création de pièces de grands volumes	4	2	4	4
Les changements climatiques	Les faibles précipitations, notamment les séries d'étés secs	4	4	4	4
	L'augmentation des rayonnements UV-B	4	4	4	4
La faiblesse des populations en limite d'aire de répartition	Les changements environnementaux en limite d'aire de répartition et l'isolement des populations par la perte des plus petites stations	4	4	4	4
Les prélèvements	Autorisés pour des raisons scientifiques.	3	3	3	3
	Non autorisés en général pour la terrariophilie.	3	3	3	3
Les pollutions et maladies	Les maladies émergentes provoquées par des champignons et des parasites.	4	4	4	4
	Utilisation des fertilisants et des pesticides.	3	3	3	3
La prédation par des espèces introduites	L'introduction de poissons dans les zones de reproduction.	2	2	4	2
Les pratiques de loisirs	L'utilisation des bords de rivières pour la baignade	4	4	2	4
	Le développement des activités «sportives» (VTT, moto-verte, 4x4, quad)	2	2	4	2

Au-delà de ces menaces sur lesquelles il est souvent possible d'agir, d'autres **facteurs d'origine naturelle** et sur lesquels l'Homme ne peut agir, peuvent avoir un impact sur les populations de Sonneur à ventre jaune, tels que :

L'absence (ou le trop peu) de pluie aux périodes optimales (notamment mai, juin et juillet),
Des épisodes de crues importants en période de reproduction,
Le vieillissement biologique des sites de reproduction,
Etc.

Le Sonneur à ventre jaune est néanmoins armé pour répondre à ces facteurs localisés dans le temps et dans l'espace, notamment par ses capacités de colonisation et sa longévité. Ce qui est moins le cas des perturbations négatives engendrées par l'Homme à une large échelle.

Quelques éléments de synthèse

L'ensemble de ces explications ou hypothèses se combinent ou interagissent très probablement de manière complexe pour expliquer le déclin de *B. variegata*, en particulier à l'ouest de son aire de répartition.

Les résultats ci-après sont un exemple qui illustre bien le phénomène[238] : du milieu du XIXème siècle à 2005, au moins 32 stations de Sonneurs à ventre jaune ont disparu en Poitou-Charentes, pour un total connu de 59 (total stations passées répertoriées + total nouvelles). Parmi les 32 stations passées non retrouvées, environ 40% des stations ont subi des évolutions paysagères, ce qui pourrait expliquer la disparition de certaines stations par destruction directe de l'habitat : comblement des sites de reproduction, mise en culture, urbanisation, etc. Cependant, environ 60 % des stations où le Sonneur à ventre jaune n'a pas été retrouvé, n'ont pas subi d'évolution paysagère et conservent des secteurs favorables à la reproduction.

Il faut sans doute relativiser une part de ces explications par la connaissance encore incomplète de la répartition de l'espèce à l'échelle nationale. Ainsi, Pottier *et coll.* (2008) estime que l'espèce est certainement plus répandue dans le nord de la région Midi-Pyrénées que ne laisse supposer la connaissance actuelle et qu'il est probable que certaines stations disparaissent avant même d'avoir été répertoriées. Pour lui, ces « populations en limite d'aire représentent de véritables balises spatiales et temporelles, permettant de documenter le recul de l'espèce de manière précise ». Ce qui est fort probablement vrai pour d'autres régions[239].

Il faut également envisager une ou des « menace(s) mystère(s) » qui expliqueraient ce phénomène de régression que l'on ne peut expliquer complètement pour l'heure par la simple lecture de l'évolution des milieux ou des pratiques.

Enfin, soulignons ici la transmission par certains services de l'État (type Direction départementale des affaires sanitaires et sociales ou Direction des Services Vétérinaires), de règlements sanitaires qui imposent le comblement de mares « jugées nuisibles ». Nulle part n'est posée la question des espèces protégées, de la procédure liée aux espèces protégées ni même de l'autorité environnementale responsable de cette procédure. Procédure qui va clairement à l'encontre des enjeux faunistiques et floristiques des milieux aquatiques et en particulier du Sonneur à ventre jaune.

238 Tiré de Thirion *et al.* 2006

239 Aquitaine – com. pers. Berroneau 2009, Pays de la Loire – Bergeal et Lécureur 2009

VIII. INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES EXPLOITES PAR L'ESPECE

La répartition du Sonneur à ventre jaune et la diversité des habitats utilisés ne permet pas une caractérisation de tous les sites exploités. A ce sujet, la réalisation d'atlas présentant de manière systématique les habitats et localisant avec une grande précision la donnée (point GPS) devrait permettre à court terme des analyses plus fines à l'échelle nationale sur ces critères.

Il s'agit donc ici de présenter une synthèse au niveau national de la prise en compte de l'espèce par les **périmètres officiels de protection et de gestion des espaces naturels**.

Rappelons ici que la mention d'une espèce dans un de ces périmètres, voire même la désignation d'un périmètre au titre d'une espèce **n'implique pas toujours une gestion, ni même une protection de la dite espèce,** quand bien même cette gestion ou cette protection serait nécessaire. La « prise en compte » indiquée ici n'a donc qu'une valeur indicative – elle est par ailleurs en général basée sur des données d'observation qui ne sont pas complètes ou des retours d'informations non systématiques.

Par ailleurs, il n'est pas possible d'établir une synthèse par la somme de ces valeurs. Certains périmètres se recoupant, ils peuvent être comptés deux fois.

Nous ne pouvons donc pas faire une évaluation globale de la prise en compte de l'espèce en France par les périmètres à portée réglementaire ou supposant une protection forte, du fait de la maîtrise foncière ou de la gestion.

PRISE EN COMPTE DE L'ESPECE PAR LES PERIMETRES DE PROTECTION OU GESTION			
Périmètres	**État en France**	**Prise en compte du Sonneur à ventre jaune**	**Remarque**
Sites Natura 2000 (Directive « Habitats ») d'après MEEDDM 2007	1 334 sites 4,6 millions ha	138 sites (soit environ 10% du nombre de sites Natura 2000 français) 734 587 ha (soit environ 16% de la surface des sites Natura 2000 français	Pour la majorité des sites, la surface réellement utilisée par le Sonneur à ventre jaune est bien inférieure à la surface totale du site (par ex. : les zones de lac, de coteaux secs ou encore de haute montagne ne sont pas utilisées). En revanche, des petits sites ne prenant en compte que les linéaires de cours d'eau sont très probablement plus largement utilisés par le Sonneur à ventre jaune. A noter néanmoins la désignation de certains sites spécialement ou principalement pour cette espèce, comme par exemple : FR2302010, FR1102006. *Donnée :* *Auteur : MEEDDM 2009* *Accès : document en ligne sur www.natura2000.fr*
Réserves naturelles nationales	146 réserves naturelles nationales 169 583 ha	12 réserves nationales 5 588,97 ha (soit environ 8% de la surface de l'ensemble des réserves naturelles nationales de France) *Pas de données structurées sur les RNR.*	Cette donnée se base sur la transmission volontaire mais non systématique des réserves naturelles nationales et ne constitue donc pas une information complète. *Donnée :* *Auteur : Anne DOUARD 2010, Chargée de mission scientifique Réserves Naturelles de France* *Accès : transmission de l'information par extraction de la base de données de RNF*
Parc naturels régionaux	Aucune donnée publiée, pas de synthèse régionale à l'échelle de la France.	Aucune donnée publiée, pas de synthèse régionale à l'échelle de la France.	Les consultations n'ont pas permis d'établir de bilan complet sur ce point.
Parcs nationaux	Aucune donnée publiée, pas de synthèse régionale à l'échelle de la France.	Réalisation ponctuelles d'interventions à l'image du Parc National des Ecrins	Les consultations n'ont pas permis d'établir de bilan complet sur ce point.
Arrêtés préfectoraux de biotope	Aucune donnée publiée, pas de synthèse régionale à l'échelle de la France.	Aucune donnée publiée, pas de synthèse régionale à l'échelle de la France.	Les consultations n'ont pas permis d'établir de bilan complet sur ce point.
Conservatoires	Aucune donnée publiée, pas de synthèse régionale à l'échelle de la France.	8 CEN ont répondu, sur ces 8 : 14 sites protégés gérés par le CEN abritent l'espèce	Cette donnée se base sur la transmission volontaire mais non systématique des CEN et ne constitue donc pas une information complète. *Donnée :* *Auteur : Damien AUMAITRE 2010, Chargé de mission Meurthe-et-Moselle-Conservatoire des Sites Lorrains* *Accès : transmission de l'information suite à consultation du réseau*

IX. RECENSEMENT DE L'EXPERTISE MOBILISABLE

1) Le développement des connaissances scientifiques

L'**importante bibliographie** qui traite de *Bombina variegata* et plus globalement des *Bombina*, montre l'intérêt de l'espèce aux yeux de la communauté scientifique européenne qui trouve en elle un modèle plein d'avantages. Toutefois, les publications scientifiques sont en grande partie issues de la communauté scientifique des pays de l'Est et les productions françaises sont plus rares, malgré l'intérêt d'étudier des populations en limite d'aire de répartition.

La **connaissance reste insuffisante** pour de nombreux thèmes, en particulier la caractérisation éco-paysagère de l'habitat d'espèce, mais également des études génétiques pour mieux comprendre sa répartition et la dynamique des populations, notamment en limite de cette aire. Les documents récents et les conclusions montrent que **les scientifiques continuent à s'intéresser à *B. variegata*** et engagent à persévérer dans le développement de la connaissance de cette espèce.

La **quasi absence en France de formations dédiées à l'écologie de terrain est un frein notable à l'acquisition de connaissances**. Ces formations naturalistes sont pourtant indispensables à de nombreux métiers et à la conservation des espèces.

L'expertise mobilisable en matière de recherche est donc à trouver auprès des universités, des organismes de recherche, et du Muséum national d'Histoire naturelle.

Souvent moins pointus dans les travaux d'analyses notamment statistiques, mais apportant une aide de terrain indispensable, les associations, les bureaux d'études spécialisés en expertise de la faune et de la flore ainsi que **tous les organismes travaillant dans la gestion ou la protection des milieux naturels** (ONF, ONEMA, ONCFS, conservatoires, parcs naturels régionaux et parcs nationaux, réserves, etc.) sont des relais locaux et de terrain intéressants qu'il ne faut pas négliger.

2) La production de données d'observations

Au-delà du monde de la recherche scientifique, le développement de la connaissance débute par les observations des naturalistes de terrain, très souvent dans un cadre associatif. Grâce à leur présence très régulière et sur l'ensemble du territoire, ils participent à mieux connaître l'espèce, son aire de répartition, son écologie.

Aujourd'hui la plupart des régions disposent d'une **base de données sur les amphibiens**, organisée par un **coordinateur régional**. Les plus actifs ont également développé des groupes départementaux voire des référents locaux avec des équipes importantes de bénévoles.

Les **bénévoles et associations** collectent des observations et sont à ce jour probablement la plus grande force d'expertise de terrain. En revanche, la mobilisation est compliquée à une échelle nationale, parfois même plus localement. Elle nécessite en effet le maintien d'une dynamique qui a tendance à s'essouffler. Il ne faut pas oublier les **bureaux d'études** qui génèrent une part extrêmement importante des données produites chaque année, trop souvent perdue car non compilée dans les bases. Enfin, citons les **établissements publics et les structures s'occupant d'environnement** (ONF, CRPF, ONEMA, Agences de l'Eau, syndicats de rivières, etc.).

Si ces données sont importantes en quantité elles sont également **très hétérogènes** puisqu'elles sont récoltées selon des méthodes variables et en général selon les pérégrinations des observateurs, donc peu exploitables en termes de suivi. Par ailleurs, les études par CMR montrent que la plupart des stations ont des effectifs largement sous-estimées lorsque l'évaluation se base uniquement sur des observations naturalistes. Ces données de bénévoles servent donc essentiellement à la connaissance géographique de l'espèce qui permet d'initier des travaux de recherche.

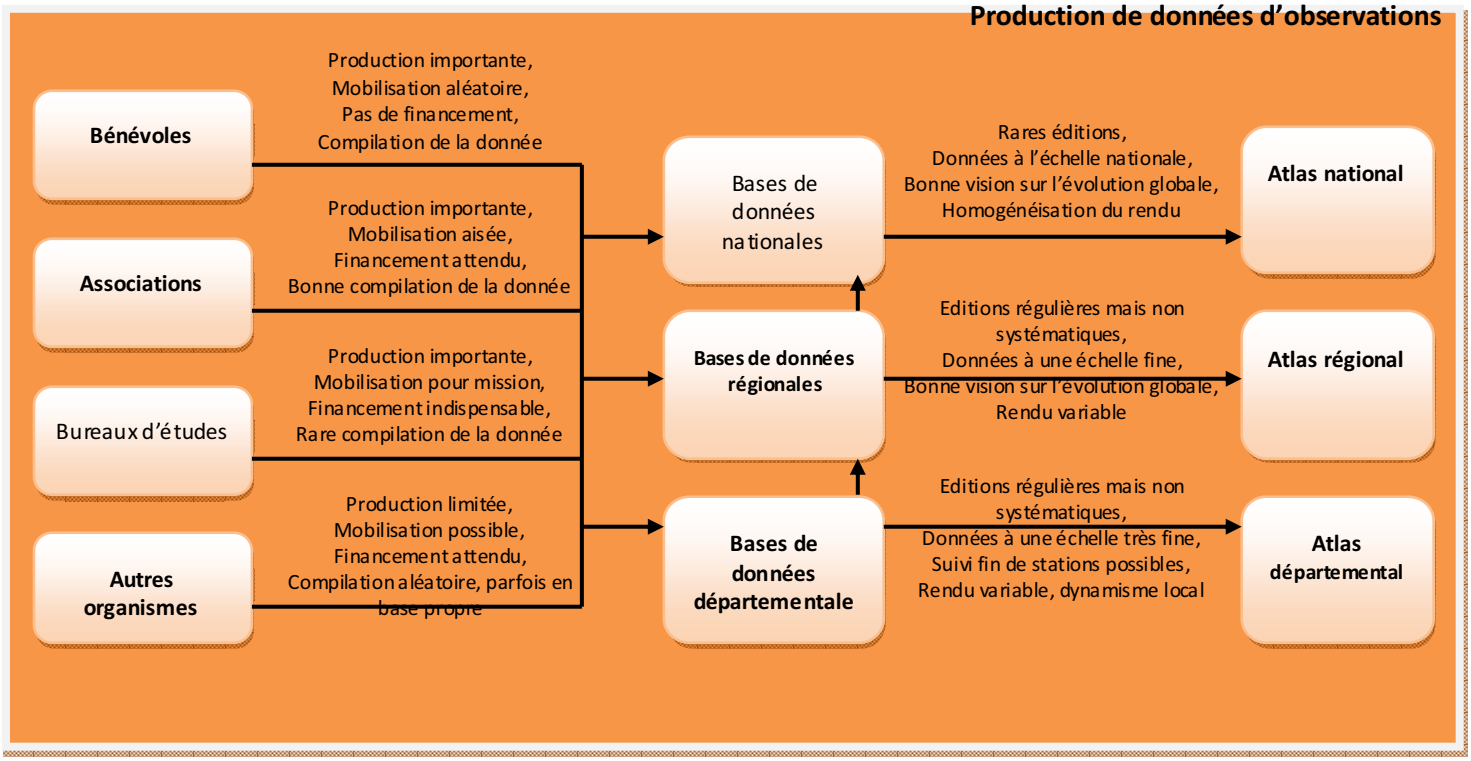

L'ensemble est compilé sur des périodes assez longues par la Société Herpétologique de France afin de disposer **d'atlas nationaux de répartition**[240]. La fréquence assez faible de ces productions est liée à l'ampleur du travail (récupération, homogénéisation, mise en forme des données). Cela ne permet pas un suivi régulier des espèces. Les **atlas régionaux**, en général plus fréquents, bien que non systématiques et adaptés par chaque région, restent les bases les plus vivantes et les plus simples à gérer. Mais elles ne permettent pas un visuel, ni une comparaison des tendances au niveau national pour les raisons énoncées ci-dessus.

Dans certaines régions « l'absence » du Sonneur à ventre jaune est l'illustration de **l'absence d'observateurs ou de coordinateur de la base de données** plus que de la réalité. Dynamiser le bénévolat et permettre l'acquisition des compétences est donc un axe important pour les référents régionaux. La structuration des réseaux de bénévoles autour d'une tête de réseau réellement active est donc primordiale. Aujourd'hui, plusieurs coordinateurs régionaux de la SHF sont loin d'atteindre cet objectif et il apparaît nécessaire de se poser la question de la légitimité de la personne à ce poste. En l'absence de moteur et relais, le bénévolat se meurt ou la donnée recueillie n'a aucune utilité.

Concernant le Sonneur à ventre jaune, si sa recherche n'est pas simple du fait de la faiblesse de son chant, plusieurs caractéristiques écologiques permettent d'orienter les recherches et, surtout, **son identification au stade juvénile et adulte est à la portée de tous** (critères d'identification simples, confusion avec une espèce proche impossible en France).

Un autre problème se pose : la **date de prospection**. En effet, cette espèce est active quand la plupart des autres amphibiens ont quitté leur pic d'activité. Ainsi, elle est souvent « oubliée » des prospecteurs qui, en mai/juin ont plutôt tendance à se focaliser sur les reptiles. Heureusement, le Sonneur à ventre jaune est suffisamment actif de jour pour être repéré.

240 1989 et atlas à venir : cartes préliminaires de 2006 - MNHN

X. ACTIONS DE CONSERVATION

Les actions déjà réalisées en faveur du Sonneur à ventre jaune sont nombreuses et variées. Il n'est pas possible d'en faire une liste exhaustive ici, mais nous dressons une synthèse des actions pouvant être menées, complétée d'exemples. Une compilation plus complète a été réalisée dans le cadre des consultations et transmise à la DREAL Lorraine.

A noter qu'il n'a pas toujours été aisé d'obtenir les bilans financiers des actions. Cette donnée étant rarement connue des personnes consultées ou non synthétisée.

1) Les programmes d'actions internationaux

Interreg

Le programme *Interreg IIIa* (France/Suisse, 2000-2006) a initié un plan d'actions en faveur du Sonneur à ventre jaune dans le bassin genevois[241]. Ce programme s'est fixé en 2007 les objectifs suivants :

Compléter les données sur la situation de l'espèce dans la région genevoise ;
Mettre en place une surveillance des populations et des habitats ;
Préserver les sites ;
Pratiquer une gestion du milieu favorable à *Bombina variegata* ;
Favoriser et rétablir les échanges entre sous-populations.

Malheureusement, l'absence de moyens pour l'animation et le suivi des mesures proposées constituent une limite forte. Côté français, le porter à connaissance est très ponctuel et est réalisé en fonction de la demande mais aucun animateur n'est en charge de ce programme[242].

LIFE Nature

Entre 1992 et 2006, sur les 59 projets LIFE Nature touchant l'herpétofaune en Europe, 8 ont visé directement *Bombina variegata*[243] et de nombreux autres présentaient des actions en faveur de *Bombina variegata*. En France, quatre projets Life mentionnent *Bombina variegata* dans les enjeux de la fiche résumé : un en Bourgogne, deux en Alsace et un en Rhône-Alpes[244] :

LIFE07 NAT/D/000225 - Hillsides and Floodplains in the Danube valley between Neustadt and Bad Abbach (DONAU KEH) - 2007, Deutschland.

LIFE05 NAT/D/000053 - Rosenheimer master basin bogs - 2005 Deutschland.

LIFE99 NAT/F/006314 –Forêts et habitats associés de la Bourgogne calcaire - 1999 France. *La priorité sur le site était l'Ecrevisse à pieds blancs où d'importants travaux d'aménagements et de restaurations viennent d'être réalisés dans le cadre d'un nouveau programme LIFE (Ruisseaux de têtes de bassins et faune patrimoniale associée). Néanmoins une étude sur le Sonneur à ventre jaune a été menée (ONF 2002) qui n'avait qu'un but d'inventaire (com. pers. Daniel Mazué – ONF 2009) et la formulation de quelques recommandations de gestion.*

LIFE99 NAT/F/006321 –Lac du Bourget - 1999 France. *Aucune action spécifique à B. variegatan'a été réalisée dans le cadre de ce Life. Un suivi de l'espèce est réalisé par l'ONF d'Albertville depuis 2008 en forêt domaniale de Chautagne (hors et dans le périmètre Natura 2000, sachant que la plupart des individus se trouvent hors Natura 2000). Ce suivi est complété d'une cartographie de l'ensemble des ornières à Sonneur à ventre jaune. Ce travail devrait durer 5 ans. Cette mission inclutde l'information*

241 Bal *et al.* 2007

242 Com. pers. Bal - ASTERS 2009

243 Pedro Silva *et al.* 2009

244 D'après http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.home&cfid=89078&cftoken=e96830beb309da8f-E08E5365-FAC6-7BF1-B9E6EE09AD61D221

auprès des collègues et autres usagers de la domaniale, et de la prévention des risques immédiats à ces populations d'amphibiens (par exemple circulation de 4X4 dans les pièces d'eau). Il n'y a pas encore eu d'action concrète de protection ou réhabilitation de site (les Sonneurs à ventre jaune semblent relativement abondants sur le site, la population ne semble pas en danger). En 2009, la révision du plan de gestion forestier de la forêt domaniale de Chautagne est en cours et tout sera mis en œuvre pour que la gestion forestière intègre au mieux cette espèce (com. pers. Wlerick et Drillat– ONF 2009).

LIFE99 NAT/F/006315 –Conservation et restauration deshabitats du Ried de l'Ill à Sélestat - 1999 France. *Plusieurs pièces d'eau intraforestières ont été créées, la plupart avec succès, d'autres non (trop profondes ou trop ombragées). Par ailleurs, la grande majorité des ornières fréquentées par le Sonneur à ventre jaune a été conservée dans la cadre de la gestion forestière (chemins parallèles). Dans le cas d'une nécessité de réfection des sommières, les Sonneurs à ventre jaune sont déplacés sur d'autres sites favorables (ils reviennent généralement l'année suivante sur leur ornière d'origine). Le résultat global de l'opération est très positif puisque les effectifs ont nettement progressé (plusieurs dizaines d'adultes contre moins de 10 au début des années 2000) et l'aire de répartition de l'espèce en forêt s'est agrandie (des Sonneurs à ventre jaune ont en effet été découvert dans des layons forestiers où l'espèce n'avait jamais été vue) (com. pers. CACAUD – Ville de Selestat 2009).*

LIFE 00 NAT/F/007277 – Bande rhénane – Préservation et restauration des habitats de la vallée du Rhin – 2002 France. Porté par le Conseil régional d'Alsace, ce LIFE propose des actions de renaturation de milieux ciblées pour le Sonneur à ventre jaune à Fort-Louis (site CSA), île de Rhinau et Obersaasheim.

LIFE06 NAT/F/000142 - Protection des forêts de la Basse Lauter et des Vosges moyennes - 2006 France. *Pour l'heure, aucune action n'a été menée concernant le Sonneur à ventre jaune. Il s'avère en effet que la présence de l'espèce n'a pas pu être confirmée sur le site de la Lauter qui aurait pu être concerné. Le projet prévoit toutefois des actions de restauration des zones humides avec notamment des créations de pièces d'eau qui pourraient s'avérer favorables à l'espèce si elle était présente sur le site (com. pers. De La Gorce – ONF).*

LIFE06 NAT/IT/000060 - Conservation and restoration of calcareous fens in Friuli- 2006 Italia.

LIFE96 NAT/IT/003060 - Fontane Bianche sources of Lancenigo Programme - 1996 Italia.

LIFE00 NAT/IT/007170 - HABIO: Biodiversity protection in Calvana-Monferrato areas - 2000 Italia.

LIFE98 NAT/IT/005032 - Lake Caldaro - an oasis for migratory birds in the heart of the Alps- 1998 Italia.

LIFE06 NAT/IT/000053 - Management of the network of pSCIs and SPAs in the Cilento National Park - 2006 Italia

LIFE97 NAT/IT/004089 - N.EC.TO.N Project (New Ecosystems on the Noce River) : urgent action for renaturalisation in the La Rocchetta biotope (Trentino, Italy) - 1997 Italia.

LIFE98 NAT/IT/005133 – Peregrine - 1998 Italia.

LIFE05 NAT/IT/000026 - Urgent conservation actions for Fortore River pSCI - 2005 Italia.

LIFE96 NAT/L/003195 - Conservation of 4 endangered species of amphibians in Luxembourg - 1996 Luxembourg.

LIFE05 NAT/RO/000165 - Conservative management of alpine habitats as a Natura 2000 site in Retezat National Park - 2005 Romania.

LIFE02 NAT/SLO/008587 - Conservation of endangered habitats / species in the future Karst Park- 2002 Slovenia Slovenija.

LIFE06 NAT/SI/000069 - Intermittent Cerknica Lake - 2006 Slovenia Slovenija.

LIFE06 NAT/A/000127 - Life in Upper Drau River- 2006 Österreich.

LIFE06 NAT/A/000124 - Untersberg-Vorland - 2006 Österreich.

A noter également chez nos voisins italiens, un **plan d'actions national**, se limitant à une petite région : Piano d'azione per la Bombina variegata in friuli venezia giula e veneto[245], dans le cadre du LIFE04 NAT/IT/000167 : « Sistema Aurora ».

245 Bellon et Filacorda 2008

2) Les programmes d'actions régionaux ou départementaux

A ce jour, trois plans d'actions régionaux ou départementaux visant *B. variegata* sont en cours en France :

Le Programme d'action régional pour la sauvegarde du Sonneur à ventre jaune Bombina variegata et des milieux aquatiques temporaires en Lorraine[246] :

Le plan s'est opéré entre 2008 et 2010. Il était financé par la région Lorraine, la DREAL Lorraine, l'ONF et l'Agence de l'Eau Rhin Meuse. L'ONF est maître d'ouvrage, le Conservatoire des Sites Lorrains et le Parc naturel régional de Lorraine sont partenaires techniques. A noter que ce plan ne concerne pas uniquement *B. variegata*, mais plus largement les milieux aquatiques temporaires. Il intègre 3 volets.

Volet 1 : réalisation d'un état des lieux de la répartition de *B. variegata* en Lorraine, vérification et prospection des anciennes stations et des zones lacunaires, recherche des réseaux écologiques favorables à l'espèce.

Volet 2 : focus sur 8 populations choisies pour leur importance supposée et occupant des milieux de vie variés telles que des forêts, carrières ou prairies. Réalisation d'un suivi hebdomadaire à mensuel sur ces populations (la fréquence des captures est fonction du temps d'échantillonnage pour chaque population). Ce suivi permet de récolter un grand nombre de données, d'avoir une idée plus précise de la taille des populations, des taux de capture et de survie, de l'occupation de l'espace. Il permet également de confronter les données en milieux forestiers et milieux ouverts. Plusieurs contraintes techniques sont apparues : méthode de CMR chronophage avec des populations aux effectifs importants.

Volet 3 : l'objet de la troisième année est de rédiger un plan d'action basé sur la connaissance compilée en amont. Il est notamment prévu une hiérarchisation des sites, la définition d'un certain nombre de mesures de gestion et le développement d'un volet de communication et de sensibilisation. Quelques propositions ont déjà été formulées lors des dossiers intermédiaires et le plan régional s'appuiera sur les orientations nationales.

Le plan de sauvegarde du Sonneur à ventre jaune Bombina variegata en Poitou-Charentes[247] :

Le plan s'est déroulé entre 2004 et 2006, à l'initiative de Poitou-Charentes Nature et ses associations membres : Charente Nature, Nature Environnement 17, Deux-Sèvres Nature Environnement et Vienne Nature. Il a été financé par des fonds européens (FEOGA), la Région Poitou-Charentes et la DREAL Poitou-Charentes. Un bilan des connaissances a tout d'abord été mené en prenant 3 ans pour revisiter systématiquement et chaque année les stations connues, même les plus anciennes. Ceci a permis d'établir un état des lieux assez sûr, mais ne concernant pas tout le territoire puisque seules les stations anciennement connues ont été revisitées. Depuis, de nouvelles stations ont été découvertes.

Chaque station a été décrite et ces éléments ont donné lieu à des analyses statistiques simples (AFC notamment).

En termes de bilan, citons quelques chiffres : 41% à l'époque[248] des stations sont en ZNIEFF, 50% des stations ne bénéficient pas de mesures de protection ou d'inventaire du patrimoine, 80% des stations sont chez des privés. A noter que les stations ont été délimitées de manière subjective sur la base de la matrice paysagère et en regroupant les points d'observation distants de moins de 2 km sans rupture.

246 Brison 2007

247 Thirion et al. 2006

248 Près de 50% désormais – com. pers. Precigout Poitou-Charentes Nature 2010.

Des rencontres avec les acteurs de terrain ont également été réalisées afin de négocier des périmètres de protection, des conventions de gestion ou l'acquisition de sites (DREAL, CREN, CRPF). Dans le cadre d'une convention de gestion et d'assistance technique entre le CREN Poitou-Charentes et l'Armée sur un terrain militaire, une création d'ornières compensatoires au remblaiement d'une ancienne station a été réalisée, ce qui a permis la conservation et le développement d'une population de Sonneur à ventre jaune avec une réelle implication de l'Armée sur ce projet.

De nombreuses actions n'ont malheureusement pas été menées, ou pas à leur terme, pour des questions de financement : suivis scientifiques, veille écologique avec le parrainage de stations par des écoles, etc.

***Plan d'actions pour la protection du Sonneur à ventre jaune Bombina variegata dans le département de l'Isère*[249]**

Le Plan Départemental d'Actions en faveur du Sonneur à ventre jaune a permis de soulever l'intérêt sur cette espèce. Les élus et les bureaux d'étude du département sont maintenant au courant de l'importance de cette espèce et y accordent un intérêt particulier.

3) Les actions menées dans le cadre de Natura 2000

La circulaire DNP/SDEN 2007-3 du 21 novembre 2007 rappelle en annexe 1 les **actions contractuelles de gestion des sites Natura 2000** éligibles à un financement en milieu forestier agricoles et non agricoles, et en particulier les plus utilisées pour *B. variegata* :

F22702 - Création ou rétablissement de mares forestières.
F27005 - Travaux de marquage, d'abattage ou de taille sans enjeu de production
F22710 - Mise en défens de types d'habitat d'intérêt communautaire.
F27008 – Réalisation de dégagements ou débroussaillements manuels à la place de dégagements ou débroussaillements chimiques ou mécaniques.
F22709 - Prise en charge de certains surcoûts d'investissement visant à réduire l'impact des dessertes en forêt.
F27013 – Opérations innovantes au profit d'espèces ou d'habitats
F27014 - Investissements visant à informer les usagers de la forêt
A32325P - Prise en charge de certains coûts visant à réduire l'impact des routes, chemins, dessertes et autres infrastructures linéaires.
A32324P - Travaux de mise en défens et de fermeture ou d'aménagements des accès.
A32309R - Entretien de mares.

Les autres mesures sont beaucoup plus rarement énoncées et font partie des listes limitées d'actions éligibles identifiées au niveau national[250]. Certaines des actions suivantes pourraient convenir :

Équipements pastoraux dans le cadre d'un projet de génie écologique.
Gestion pastorale d'entretien des milieux ouverts dans le cadre d'un projet de génie écologique.
Réhabilitation ou plantation de haies, d'alignements d'arbres, d'arbres isolés, de vergers ou de bosquets.
Décapage ou étrépage sur de petites placettes en vue de développer des communautés pionnières d'habitats hygrophiles.
Création ou rétablissement de mares.
Entretien de mares.
Chantier d'entretien mécanique et de faucardage des formations végétales hygrophiles.
Restauration de ripisylves, de la végétation des berges et enlèvement raisonné des embâcles.
Entretien de ripisylves, de la végétation des berges et enlèvement raisonné des embâcles.
Curages locaux des canaux et fossés dans les zones humides.
Restauration et aménagement des annexes hydrauliques.
Chantier de restauration de la diversité physique d'un cours d'eau et de sa dynamique érosive.
Prise en charge de certains coûts visant à réduire l'impact des routes, chemins, dessertes et autres infrastructures linéaires.

249 Com. pers. Noblet 1999

250 Arrêté du 17 novembre 2008 fixant la liste des actions éligibles à une contrepartie financière de l'Etat dans le cadre d'un contrat Natura 2000

Aménagements visant à informer les usagers pour limiter leur impact.
Opérations innovantes au profit d'espèces ou d'habitats.
Création ou rétablissement de mares forestières.
Chantier d'entretien et de restauration des ripisylves, de la végétation des berges et enlèvement raisonné des embâcles.
Réalisation de dégagements ou débroussaillements manuels à la place de dégagements ou débroussaillements chimiques ou mécaniques.
Prise en charge de certains surcoûts d'investissement visant à réduire l'impact des dessertes en forêt.
Investissements visant à informer les usagers de la forêt.
Etc.

Les consultations menées dans le cadre de l'élaboration du Plan National d'Actions en faveur du Sonneur à ventre jaune ont permis de collecter des exemples de mesures appliquées en France sur les sites appartenant au réseau Natura 2000. **La majorité des mesures** repose sur :

Le creusement de mares.
La restauration des zones humides.
Le maintien des pâturages.
L'amélioration des connaissances sur la répartition du Sonneur à ventre jaune sur les sites via la réalisation d'inventaires.

Nous en présentons quelques unes ci-dessous à titre d'exemple.

Réduction de l'accessibilité du bétail aux berges

En Bourgogne sur le site FR2600967, « Vallée de la Loire entre Devay et Digoin », outre la restauration des mares et des points d'eau, le DOCOB cite une mesure de réduction de l'accessibilité du bétail aux berges des bras morts afin de limiter leur destructuration et l'altération du milieu aquatique. Cette mesure pérenne favorise l'investissement dans du matériel adapté (clôtures et abreuvoirs)[251]. Nous n'avons pas pu récupérer de données chiffrées.

Si la pose d'abreuvoirs peut être favorable à l'espèce dans les zones surpiétinées, dans certains cas, le piétinement des berges de points d'eau peut aussi être favorable en maintenant le caractère pionnier de ces derniers. Il faut donc trouver le bon équilibre pour l'espèce.

Expérimenter la gestion par les acteurs locaux

Afin de limiter l'interventionnisme, le GMHL souhaite travailler avec des partenaires qui pratiquent déjà la gestion de milieux dans le cadre de leur activité comme les exploitants agricoles ou sylvicoles. Un protocole expérimental a été mis en place sur le site FR7401138 « Etang de la Pouge » afin de tester l'effet du pâturage sur les populations de Sonneurs à ventre jaune. Ainsi 4 mares de 20 cm de profondeur ont été creusées, dont 2 pâturées et 2 mises en défens[252]. Nous n'avons pas pu récupérer de données chiffrées.

Développer le réseau d'habitats aquatiques

Le DOCOB du site FR400408 « Vallée de la Tardoire » en Charente propose plusieurs contrats Natura 2000 spécifiques au Sonneur à ventre jaune :

La réhabilitation de mares (restauration d'un complexe de mares d'une surface de 0,28 ha), situées au pied d'anciennes carrières avec la commune d'Ecuras ;
La restauration d'un complexe de mares d'une surface de 1,1 ha par le Conservatoire régional des Espaces naturels ;
La restauration de 3 mares temporaires sur 15m2, la création de 8 mares temporaires de 2 à 3 m^2 et la restauration d'un réseau de rigoles sur 350m et d'un fossé sur 75m au centre de plein air du Chambon (financée par l'Etat et le FEDER) ;
La création de dépressions humides avec la commune d'Eymoulthiers.

251 Com. pers. DURET
252 Com. pers. JUMIN

Dans les Mauges, un très intéressant projet est conduit par le CPIE Loire et Mauges avec le soutien de la DREAL, consistant à la recréation d'un réseau de mares au sein d'un petit bocage localisé : curage partiel de fossé existant, création de 4 ornières, et 6 mares, restauration de mares existantes. Ces mares de prairies sont suivis depuis 2009 et le seront jusqu'en 2011 afin d'évaluer la plus-value de cette intervention en faveur d'une population très isolée et en limite d'aire de répartition (d'après données de la DREAL Pays de la Loire).

Limiter temporairement l'accès aux pistes forestières

En Isère, le DOCOB du site FR8201738 « Milieux alluviaux, pelouses steppiques et pessières du bassin de Bourg d'Oisans » conseille une fermeture provisoire annuelle à la circulation sur la piste forestière de la Vieille Morte.

Organiser les activités dans le temps

Le DOCOB du site FR7401147 « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents », préconise de réaliser les chantiers d'entretien en avril afin de favoriser le Sonneur à ventre jaune qui trouvera ainsi des milieux pionniers pour sa reproduction.

Adapter les MAE, l'exemple de la Haute-Normandie :

En Haute-Normandie, le Sonneur à ventre jaune n'est présent que sur une seule station. Celle-ci appartient à la ZSC de « la vallée de l'Iton au lieu dit le Hom », FR2302010. Elle occupe un fond de vallée alluviale.

Il faut citer la particularité française de ce DOCOB en cours d'écriture[253], dont le principal objectif est le maintien d'une très petite population isolée de Sonneur à ventre jaune en Normandie, avec pas moins de 7 MAE proposées visant l'espèce. Ce DOCOB pourra ainsi servir de référentiel pour les futurs rédacteurs de mesures favorables au Sonneur à ventre jaune.

La pérennité du Sonneur à ventre jaune dépend essentiellement du maintien des pratiques agricoles qui lui sont favorables, notamment le pâturage et le curage des mares. Le DOCOB, en cours de rédaction, prévoit donc la mise en place de MAE adaptées au contexte particulier de ce site, afin notamment de reconnaître, encourager et surtout développer les bonnes pratiques d'exploitation.

Valoriser les bonnes pratiques et l'investissement des forestiers :

Le CRPF et les services de l'État en Poitou-Charentes ont élaboré une « annexe verte Natura 2000 » intégrée au Schéma Régional d'Aménagement Sylvicole. Cet outil est en cours d'approbation. Son respect permettra au propriétaire forestier d'obtenir la **garantie de gestion durable**, au titre du code forestier et du code de l'environnement, nécessaire pour accéder à certaines **aides publiques**.

Cette annexe exige entre autre que les actes de gestion respectent les mares et autres habitats d'amphibiens. Pour cela, l'utilisation de produits chimiques est interdite dans un rayon de 50 m autour des zones humides, les opérations de travaux d'entretien sont limitées à une période allant du 1er aout au 31 décembre et elles ne doivent pas modifier le fonctionnement écologique des milieux.

Une expérience réussie avec un carrier qui dynamise les bonnes pratiques :

Un contrat natura 2000 a été signé sur le site FR4100233 (Vallées du Madon, du Brénon et carrières de Xeuilley - 54) en 2004 avec la société VICAT, propriétaire du site, en convention avec le Conservatoire des sites lorrains. Sur ce site, 1 400 Sonneurs à ventre jaune différents ont été identifiés. Plusieurs actions ont été réalisées dont la création d'une zone humide dans la carrière, colonisée par le Sonneur. Ce contrat prévoit également des périodes de non intervention sur les fossés.

Par ailleurs, des travaux de rajeunissement de certains chemins inondés ont été réalisés par le carrier hors contrat Natura 2000[254].

253 Stallegger et Cochard 2009

254 d'après Aumaître, com. pers. 2010

La Bourgogne, une région dynamique dans la prise en compte du Sonneur à ventre jaune dans le réseau Natura 2000 :

Parmi les programmes d'inventaires, le travail effectué en Bourgogne par la Société d'Histoire Naturelle d'Autun est remarquable :

En 2006, l'exigence de la Commission Européenne faite à la France de compléter sa surface de ZSC destinée aux chiroptères et au Sonneur à ventre jaune a conduit à proposer 4 périmètres en Bourgogne sur la base des connaissances d'alors[255]. Des inventaires ont été conduits sur 3 de ces sites en 2008 et 2009, à la demande de la DREAL Bourgogne.

Afin de clarifier la répartition sur les sites du Clunysois et des Amognes, des mailles de 1 Km² ont été définies. 45 minutes de prospections ont été allouées à chaque maille, représentant 60 jours de travail. L'année suivante les mailles sans Sonneur à ventre jaune ont fait l'objet de recherches plus approfondies.

Afin d'élaborer le DOCOB, les stratégies d'actions et de réaliser un état initial de la population, un inventaire exhaustif a été réalisé sur la forêt de Citeaux, pour le compte de l'ONF. Les sites favorables : chemins forestiers, sources, mares… ont systématiquement été prospectés.

Au cours de ces inventaires, l'intégralité des individus rencontrés a été photographiée pour reconnaissances et suivis ultérieurs.
Les acteurs régionaux souhaitent maintenant profiter de cette connaissance acquise ces dernières années pour mettre en œuvre des actions de gestion (qui passeront notamment par la mise en œuvre des DOCOBs).

Soulignons que **l'utilisation des MAE est complexe pour le Sonneur à ventre jaune** car la définition de « mares » est difficile à adapter à la création d'ornières ou de fossés. Le gestionnaire doit donc adapter le discours et le vocabulaire. Une révision de ce point permettrait de faciliter la mise en place de mesures favorables au Sonneur à ventre jaune.

La charte Natura 2000, un premier outil à compléter de mesures

Dans le cadre du DOCOB de la vallée de la Tardoire, en Poitou-Charentes, la charte Natura 2000 propose un engagement en faveur du Sonneur à ventre jaune : « Ne pas effectuer d'opération de débardage de bois et de remise en état des voies de débardage (nivellement des ornières) dans les zones de présence du Sonneur à ventre jaune durant la période de reproduction et pendant l'hiver, soit de début décembre à fin juillet ; je serai préalablement informé par la structure animatrice des zones de présence connue du Sonneur à ventre jaune à l'intérieur du site Natura 2000. Point de contrôle : Contrôle sur place de l'absence d'opération de débardage de bois et de nivellement des ornières dans les zones à Sonneur à ventre jaune. »

Bien entendu, il est intéressant que cette solution rapide à mettre en place soit complétée de contrats Natura 2000, ces deux outils étant complémentaires.

Un cas plus malheureux, mais qui révèle les capacités de l'espèce à se maintenir sur un territoire sans forcément être visible

Malgré l'élaboration d'un contrat Natura 2000 « Sonneur » sur le site FR5400403 « Vallée de l'Issoire », l'espèce a disparu faute d'adhésion du propriétaire[256]. Mais l'espèce a été contactée à nouveau sur une autre zone du site Natura 2000 en 2010[257].

255 Com. pers. VARANGUIN

256 ROLLAND, PRECIGOUT, 2010

257 ROLLAND, 2010

4) Autres actions : gestion de milieux

Création de pièces d'eau bâchées dans le Parc National des Écrins (zone périphérique)

A la suite de la découverte de ce qui doit être l'une des plus importantes stations du Sud de la France de Sonneur à ventre jaune à Embrun[258], des mesures de protections et de conservation ont été mises en œuvre : les pièces d'eau ont été protégées par un enclos et d'autres ont été créées (fond bâché, formes et tailles variables) afin de compléter le réseau et prévoir – initialement – une compensation à un aménagement, puis plus tard un risque de destruction ou de pollution. Suite à la création en 2006 de ces nouvelles pièces d'eau, à environ 100 mètres de la mare d'origine, des suivis ont été lancés l'année suivante. Ils ont notamment permis d'analyser les déplacements des individus vers les pièces d'eau artificielles : au sein même d'une saison, leur colonisation a été massive, puisque 75% des individus identifiés par les photos des patrons ventraux occuperaient les pièces d'eau artificielles en fin de saison alors que la pièce d'eau d'origine est toujours disponible[259]. Ces premiers résultats sont encourageants, mais un suivi à long terme, notamment pour l'utilisation des pièces d'eau artificielles en période de reproduction doit confirmer le maintien des effectifs et la qualité des milieux créés, ainsi que leur pérennité. Des lâchers de petits poissons dans une des pièces d'eau, sans doute à mettre en relation avec la proximité d'habitations ou la facilité d'accès à ces pièces d'eau, démontrent la nécessité d'un suivi régulier de ces sites au caractère sensible.

L'expérimentation depuis 2007 d'un site d'hivernage (fosse remplie de blocs, galets et sables de torrents), suivi par le Parc est également une expérience intéressante à capitaliser. Les suivis sont toujours réalisés en 2010.

Création de pièces d'eau de substitution en Hollande

Dans le Limbourg hollandais, dans un premier temps, des petites pièces d'eau de substitution ont été creusées dans les forêts où l'espèce subsistait et où les chemins avec ornières venaient d'être empierrés. Les Sonneurs à ventre jaune ne les ont pas occupées, sans doute parce qu'elles ne présentaient pas les caractéristiques nécessaires. De plus, la végétation s'y développait trop rapidement, rendant ces pièces d'eau impropres à sa reproduction. En Wallonie, le creusement de pièces d'eau dans le domaine du Sart Tilman n'a pas non plus eu d'effets positifs[260], sans doute pour les mêmes raisons. Puis une nouvelle technique a été utilisée en Hollande dans le cadre d'un programme de conservation de l'espèce[261] : de grands bacs en béton sont enterrés et remplis en grande partie d'un mélange de sable et de limon. Une surface boueuse se forme ainsi avec des trous d'eau peu profonds. Tous les deux ans, la surface est raclée à la pelle mécanique pour régénérer les stades pionniers de la végétation. Avec l'aide de la pluie, des sites de reproduction idéaux sont ainsi créés et, à présent, utilisés par les Sonneurs à ventre jaune. Cette solution semble donc efficace et probablement moins artificielle en l'apparence que des pièces d'eau bâchées.

Création de pièces d'eau forestières pour le Sonneur à ventre jaune dans l'Allier

Ce programme a été mené conjointement par le Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne, le Conservatoire des sites de l'Allier et l'Office National des Forêts de l'Allier. Le financement a été pris en charge notamment par les fonds FEOGA et le ministère en charge de l'Environnement.

Ce programme a consisté en la création de pièces d'eau artificielles de substitution à partir de 1994 dans huit forêts domaniales. Depuis 1994, 71 mares de 25 m² avec une profondeur de 50 cm, sur 9 massifs ont ainsi été créées. Les emplacements ont été choisis selon la répartition du Sonneur à ventre jaune et de manière à ne pas gêner les activités forestières, en particulier sur les parcelles en régénération les plus favorables[262]. Un suivi approfondi de la colonisation des pièces d'eau et de la dynamique générale des populations a été mis en place.

258 Com. pers. Phisel – CRAVE 2009

259 Combrisson 2007, Dudouet 2007

260 Jeuniaux 2000 in Wavrin non daté

261 Donker *et al.*2000 *in* Wavrin non daté

262 Moreau *et al.* 1998

Les premiers résultats de Moreau en 1998 montrent une faible colonisation. Cependant, l'observation de reproduction dans 40% des mares utilisées est intéressante. Il montre également, sans évaluer l'aspect significatif de ces valeurs, que les Sonneurs à ventre jaune sont plus souvent observés dans les drains et ornières que dans les mares de substitution ce qui amènerait à l'hypothèse que la création de mares de substitution doit s'accompagner de la suppression des ornières, dans le cas où elles constituent une zones à risques, pour être réellement efficaces. Enfin, il remarque la difficulté du choix des parcelles « a priori favorables » pour la création de mares de substitution.

Martin *et al.* (2001), après plusieurs années, observent toujours un faible taux de colonisation et surtout estiment que ces mares sont souvent trop grandes, parfois trop éloignées d'un noyau de population, et surtout trop végétalisées par manque de curage régulier. Moreau *et al.* 1998 estiment également que la mare créée ne peut être attractive qu'avec la présence d'un effectif suffisant d'animaux à moins de 200 mètres – sans préciser cet effectif. Martin *et al.* (2001) soulignent également l'importance de la structure géographique et fonctionnelle des sites fréquentés pour la biologie de l'espèce. Enfin, au vu de la faible colonisation des pièces d'eau artificiellement implantées, ils estiment qu'il serait préférable de protéger le Sonneur à ventre jaune en périphérie des forêts sur des sites bocagers voués à l'élevage extensif, plutôt qu'au sein des forêts. Cette mesure ne semble donc pas avoir porté ses fruits à long terme, ce qui est a priori à mettre en relation avec les caractéristiques des pièces d'eau créées. C'est d'ailleurs souvent une cause de dysfonctionnement.

On pourra regretter que le suivi n'ait pas permis dès son lancement une évaluation plus précise de l'efficacité des mares. Moreau (1998) indique notamment que seules les mares créées sont suivies et non les autres aux environs. Ceci ne permet pas d'obtenir un visuel complet à l'échelle du massif et d'évaluer les conséquences démographiques globales sur les populations de Sonneurs à ventre jaune utilisant ces forêts domaniales. En d'autres termes la colonisation n'est elle qu'une illustration d'un déplacement d'individus sans développement de la population à moyen terme ?

Rajeunissement de carrière pour le Sonneur à ventre jaune en Limousin

A la suite d'un enfrichement progressif d'une ancienne carrière de l'Etablissement Public Loire, le Sonneur à ventre jaune qui était autrefois très présent, n'avait plus les conditions nécessaires à sa reproduction. Une action de réhabilitation du site a été engagée, par l'ONF en coordination avec les scientifiques du GMHL : débroussaillement, réhabilitation de fossés, création de pièces d'eau. Ces dernières ont été créées de façon aléatoire, leur surface ne dépassant pas 3 m² pour une profondeur variant de 30 à 60 cm afin de varier les profils pour tenir compte des aléas climatiques et toujours avoir des pièces d'eau en eau en été. Le résultat a été probant, puisque plus de 150 métamorphoses ont été constatées la première année[263].

Aménagements compensatoires en Poitou-Charentes

En collaboration avec le Conservatoire d'Espaces Naturels de Poitou-Charentes (CREN) et l'armée, des aménagements compensatoires ont été réalisés en 2004 en Deux-Sèvres : agrandissement d'une pièce d'eau déjà utilisée, création de 9 ornières d'une longueur moyenne de 4-6 m et de 15-40 cm de profondeur à la mi-septembre à proximité de ce site et restriction de circulation des véhicules. 4 ornières ont été utilisées le printemps suivant les travaux[264]. Toutes les ornières sont actuellement utilisées. De plus, les militaires effectuent depuis le maintien d'une lame d'eau en été et ont créé trois nouvelles ornières, après consultation de Poitou-Charentes Nature[265]. Malgré un état initial de la population faible, il ne fait aucun doute que toutes ces mesures ont permis un développement important de cette population.

GEREPI (Association de GEstion de la REserve naturelle nationale du PInail) a réalisé en 2005 en Vienne des habitats de reproduction de substitution par la création d'un réseau d'ornières en parallèle du chemin où se reproduisaient les Sonneurs à ventre jaune. Une pièce d'eau a aussi été creusée et une bâche installée au fond et recouverte de terre afin de créer un habitat favorable aux Sonneurs à ventre jaune[266]. Malheureusement, la petite population de Sonneur à ventre jaune n'a plus été contactée sur le secteur de la

263 ONF 2006

264 Thirion *et al.* 2006

265 Com. pers. Precigout 2010

266 Thirion *et al.* 2006

pièce d'eau donc l'aménagement n'a pas pu servir. Concernant le réseau d'ornières créé en bordure du chemin, il a partiellement fonctionné car une partie des Sonneurs à ventre jaune restaient malgré tout dans les ornières du milieu du chemin où les 4x4 circulent[267].

Création de pièces d'eau pour la reproduction de Bombina variegata en Roumanie

Dans le cadre d'une étude des déplacements de Sonneurs à ventre jaune au sein d'un réseau de pièces d'eau, et aux environs, Hartel (2008) a également évalué l'utilisation de 6 pièces d'eau nouvellement créées par de gros engins de chantier. Il montre ainsi que ces pièces d'eau artificielles ont été rapidement colonisées et utilisées pour la reproduction, mais n'en détaille pas les caractéristiques. A noter que ces pièces d'eau ont été créées aux abords d'un réseau de 75 pièces d'eau avec des populations importantes.

Gestion concertée d'une population de Sonneur à ventre jaune dans une carrière de roche massive[268]

Un diagnostic écologique sur la carrière de roche massive de Ségrie (72), réalisé en 2005 par la LPO Sarthe en accord avec le carrier CEMEX, a révélé la présence du Sonneur à ventre jaune[269]. En 2006, une convention sur 30 ans a alors été passée afin de concilier au mieux l'exploitation de la carrière et la présence du Sonneur à ventre jaune[270]. Cette convention permet, d'une part, au Sonneur à ventre jaune de bénéficier de l'entretien du milieu via l'exploitation et, d'autre part, au carrier de respecter la législation.

Les habitats utilisés par le Sonneur à ventre jaune (fossés en pied de fosse ou mares sur le carreau de la carrière) sont mis en protection afin d'éviter le passage des engins. La LPO réalise une visite trimestrielle sur la carrière et, en fonction de ses observations, apporte son avis au Plan de pilotage de la carrière. Cette concertation permet de travailler en prévention. Pour permettre l'exploitation, il est ainsi possible de créer avant reproduction des habitats de substitution et/ou de pomper l'eau des habitats utilisés pour inciter le Sonneur à ventre jaune à migrer.

Un mécénat de la société « Cemex Granulat », à hauteur de 2000 euros annuels, permet de financer les actions de suivis et la réalisation d'aménagements spécifiques. La LPO et le carrier souhaitent réaliser des aménagements propices au Sonneur à ventre jaune hors de la fosse d'extraction pour étudier les échanges de populations et contribuer à accueillir le Sonneur à ventre jaune lorsque la carrière sera noyée en fin d'exploitation.

Pour 2010, la LPO souhaite demander des financements à la DREAL Pays de la Loire pour mener un suivi plus poussé de la population.

Restauration d'une mare en Vallée de Saône :

Une restauration de mare, en fait un ancien bras de l'Ognon, a été entreprise notamment pour le Sonneur à ventre jaune. Elle a consisté à : enlever les bois morts, supprimer les arbustes, arracher partiellement la végétation herbacée, et légèrement recreuser. Cette action a été réalisée pour un coût de 5160 € dans le cadre d'un contrat (subvention à 100%) : Restauration d'une mare forestière.

Création et entretien de pièces d'eau favorables au Sonneur à ventre jaune dans le Perche

Dans le Loir-et-Cher, l'Association Perche-Nature suit depuis 2000 une population de Sonneurs à ventre jaune[271]. En effet, à la suite du comblement d'une mare en 1991, une population relictuelle de Sonneur à ventre jaune s'est réfugiée dans des fossés bordant une peupleraie. En 2002 un « Contrat Vert » passé avec la région Centre a permis le creusement de 2 mares et 12 ornières. Ces aménagements ont été optimisés pour la reproduction du Sonneur à ventre jaune avec une multiplicité de sites pour proposer un panel de conditions, une faible superficie et une faible profondeur pour un échauffement rapide ainsi que des berges nues et en pente douce. Le maintien de ces conditions adéquates **exige un entretien régulier à hauteur de 2 chantiers bénévoles d'une demi-journée par an** pour arracher les algues, décaper, reprofiler les mares ou couper les arbres qui apportent de l'ombre.

267 Com. pers. Thirion 2009

268 D'après les consultations de la LPO Sarthe

269 Com. pers. Lecureur

270 Com. pers. Jourdain

271 Com. pers. Vincent LAMBERT

Les mesures sont efficaces puisque la population est passée de 6 individus en 2002 à environ 40 individus. Toutefois, le milieu semble à saturation car, malgré les preuves de succès reproductif, la population stagne depuis quelques années.
L'effort de suivi dépend notamment des financements (Région Centre, DREAL, Fondation Nature & Découvertes) et représente globalement un passage hebdomadaire pendant 6 mois. Le site devrait prochainement passer en Espace Naturel Sensible (politique du Département), mais Perche-Nature craint les **impacts éventuels de la communication et de la fréquentation** sur cette population isolée.

Entretenir une ornière : une obligation à très long terme ?

Une ornière créée artificiellement en 2002, avec l'aide de la commune de Prissac et de la DREAL Centre[272], pour éviter l'écrasement des individus, nécessite un entretien annuel léger. Pour exemple, une intervention le 17 avril 2007 en Indre comprenant une vidange du fossé artificiel, un débroussaillage de la végétation et un léger curage a nécessité une demi journée homme[273].

Pour Bonnaire[274], ce type de mesure pourrait se mettre en place gratuitement, ou quasi gratuitement, en profitant de la présence d'engins d'exploitation ou de débardage par exemple. C'est aux gestionnaires de terrain d'acquérir le "réflexe" d'y penser et de donner la consigne à l'entrepreneur. Il faut ainsi autant que possible éviter de faire venir spécifiquement un engin pour ce type de travaux relativement légers, ne serait-ce que pour des questions de coût.

Partenariat entre ASF et Cistude-Nature pour la réalisation de mesures compensatoires :

Dans le cadre de la mise en place de l'autoroute A89 dans le nord-est de la Dordogne, Cistude-Nature a souhaité travailler en partenariat avec Autoroute du Sud de la France pour l'informer et l'épauler dans la conception des mesures compensatoires efficaces[275]. La réflexion en amont des projets a également permis une meilleure intégration des préoccupations environnementales et une économie d'échelle. ASF a financé diverses mesures en faveur des amphibiens, notamment du Sonneur à ventre jaune à hauteur de 30 000 € sur 3 ans :

Creusement de mares sur les zones de chantier pour profiter des perturbations ;
Limitation de la pénétration des amphibiens aux bassins autoroutiers, car les éventuels effets toxiques de l'eau recueillie sont encore peu connus ;
Guidage des amphibiens vers les passages à faune avec création de mares de part et d'autre de l'ouvrage de franchissement ;
Création de vasques dans les rigoles et fossés de manière à créer des pièces d'eau temporaire ;

Limitation des impacts d'un chantier de gazoduc sur une population de Sonneur à ventre jaune[276] :

A la suite d'une étude d'impact sommaire, un projet de gazoduc traversant les bocages de l'Indre sur 17 km a vu le jour sans prendre en compte le Sonneur à ventre jaune. Conscient de l'importance du secteur concerné pour la reproduction du Sonneur à ventre jaune, Indre-Nature a souhaité limiter la colonisation des Sonneurs à ventre jaune sur cette zone de chantier. Les six mille euros attribués par GDF ainsi qu'un important travail bénévole ont permis la mise en place de bâches et des seaux de part et d'autre du chantier, le drainage des ornières et la création de milieux de substitution attractifs hors de l'emprise du chantier. Les Sonneurs à ventre jaune utilisant les réseaux aquatiques qui n'étaient pas mis en défens par la bâche, ont régulièrement colonisé la zone de chantier (présentant des milieux favorables à cause de l'importante pluviométrie). Un travail de terrain quotidien a alors été nécessaire pour déplacer les individus hors du chantier.

Indre Nature a également profité des captures pour mener une étude démographique et une estimation des effectifs via des photographies. Soulignons ici que l'association bénéficie d'une autorisation annuelle de capture temporaire des amphibiens dans le cadre de la réalisation de l'atlas herpétologique.

272 Boyer, 2002
273 Boyer et Morizet 2007
274 Com. pers. 2010
275 Com. pers. COIC
276 Com. pers. Pierre BOYER

Mise en place d'un CTE « Restauration et réhabilitation de mares » en faveur du Sonneur à ventre jaune :

Sur le PNR de la Brenne, une mesure CTE avait été mise en place pour contribuer à la préservation d'une population de Sonneurs à ventre jaune. Ceux-ci utilisaient une zone de source piétinée et pondaient dans les trous remplis d'eau laissés par les sabots des vaches. La mesure « Restauration et réhabilitation de mares » (CTE 06-10-A) proposait une mise en défend temporaire de la station durant la période de reproduction (du 1er mai au 15 août). En contrepartie, l'exploitant pouvait bénéficier de compensations financières pour l'achat de clôtures et de postes électriques[277].

Entretien régulier de sites dans le Limousin et dans le Pays de la Loire :

En Limousin, le GMHL mène chaque année une opération d'entretien d'une zone humide à proximité d'une carrière. Cette action est réalisée avec le **concours des étudiants** d'un lycée agricole en section paysage[278].

Le Conservatoire du Patrimoine Naturel Sarthois fait chaque année appel à un **centre d'insertion par le travail** pour mener les travaux de curage manuel et mécanique sur les sites dont il a la gestion à hauteur de 900 euros annuels[279].

5) Autres actions : prise en compte de l'espèce dans les activités forestières

L'ONF s'engage pour la conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques :

L'ONF a transmis à ses agents pour application l'Instruction n° INS-09-T-71 du 29 octobre 2009 sur la conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques dite instruction « biodiversité ».

Cette instruction mentionne notamment à l'objectif d) intitulé : « Favoriser les habitats associés à certaines espèces et les flux géniques inter-populations par des interventions adaptées sur les milieux forestiers ; il s'agit de maintenir ou de créer des corridors, des voies de migration ou des interfaces, et de permettre le cycle reproductif des espèces. Pour cela, il faut [notamment] :

- Établir un calendrier et un mode opératoire des coupes et travaux **évitant tout dérangement des espèces rares ou protégées dans les périodes sensibles de leur cycle vital** (grand tétras, cigogne noire, certains rapaces,…), dans leur aire de présence.

- Plus généralement et autant que possible, **respecter la reproduction ou les périodes sensibles de certaines espèces** (oiseaux, batraciens, mammifères, flore remarquable) dans la programmation de certains travaux dans les zones qui leur sont favorables : »

Clause « amphibiens » au cahier des charges d'exploitation des bois sur Verdun[280]

Sur les forêts domaniales de Verdun et du Mort-Homme, une clause « amphibiens » relative aux coupes comportant la mention « amphibiens » est incluse dans le cahier des ventes depuis 2008. Elle intègre, notamment pendant la période du 31 décembre au 30 septembre, la nécessité de vérifier l'absence d'amphibiens après un arrêt d'exploitation momentané (supérieur à trois jours) afin de préserver les ornières menacées par le passage d'engins. Dans ce cas de figure, l'exploitant ne peut reprendre l'exploitation de sa coupe qu'avec l'aval de l'ONF. Cette clause repose donc sur la sensibilité et la bonne volonté du personnel chargé de veiller à l'exploitation.

277 Com. pers. PINET 2010
278 Com. pers. JEMIN
279 Com. pers. BERGEAL
280 D'après échanges avec E. Bonnaire 2011

Cette clause rencontre d'autres contraintes telles que la **nécessité de sortir les bois des parcelles dans un délai limité** (faisant l'objet d'une autre clause)[281]. Il est probablement nécessaire de disposer de quelques années de recul pour évaluer les conséquences et l'acceptation de ce type de mesures. Néanmoins, les premiers retours semblent suffisamment favorables pour envisager dès à présent d'autres expériences de ce type dans d'autres secteurs. Et l'ONF a la possibilité de proroger gratuitement le délai d'exploitation du bois pour compenser le temps perdu à cause de la prise en compte du Sonneur à ventre jaune. De même, lors du report des travaux forestiers, le bois peut se déprécier ou être simplement immobilisé, ce qui peut avoir un coût pour l'acheteur. L'ONF envisage donc dans certains cas d'indemniser l'acheteur si des clauses le contraignent à retarder les travaux[282], sans pour l'heure bénéficier des budgets pour la mise en œuvre de cette mesure.

Soulignons que cette clause « Amphibiens » ne constitue dans le fond qu'un rappel de la réglementation en vigueur, mais elle a le mérite de formuler clairement les choses et d'amorcer une sensibilisation des gestionnaires et des exploitants[283].

Zone Spéciale de Conservation (ZSC) : clause « AMPHIBIENS » au cahier des ventes de bois transmis par l'ONF pour la forêt de Verdun

Les coupes comportant la mention « AMPHIBIENS » font référence à l'arrêté du 19/11/2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0766175A ; JO du 18/12/2007).

La reproduction des espèces concernées par l'arrêté de protection se déroule pendant la période du 31 mars au 30 septembre.

Au cours de cette période, le début d'une exploitation ou sa reprise, après un délai d'interruption de 3 jours (dimanche et jours fériés inclus) est SOUMIS à L'AUTORISATION DE L'ONF, particulièrement pour ce qui concerne la circulation sur les lignes de parcelles ou voies de vidange.

Cette autorisation ou ce refus sera notifié au plus tard la veille du jour du début ou de la reprise de l'exploitation CONVENU lors du contact préalable impératif entre l'ARC et l'adjudicataire de la coupe.

Dans ces coupes, les remises en état consécutives à l'exploitation seront le cas échéant réalisées entre le 30 septembre et le 31 mars.

Cette clause stipule également que "les remises en état consécutives à l'exploitation seront le cas échéant réalisées entre le 30 septembre et le 31 mars." et des mesures ont effectivement été prises récemment pour préserver des habitats favorables au Sonneur à ventre jaune:

- Des remises en état d'ornières ont été différées au-delà du 30 septembre en application de la clause Amphibiens, mais certains agents sont parfois allés plus loin, en différant la remise en état d'une année supplémentaire, voire deux, ou en laissant même ponctuellement des ornières en état de façon "définitive" dans des secteurs où elles ne risquaient pas de gêner les travaux futurs.
- Une place de chargement a été déplacée pour conserver les ornières présentes.
- L'empierrement d'une place de dépôt de bois a également été repoussé d'un an afin de conserver les ornières.
- Un agent a fait circuler volontairement des engins sur des sites où les ornières étaient en cours de comblement et de végétalisation, afin de les "rafraîchir".
- Des travaux d'entretien des cloisonnements d'une parcelle (gyrobroyage de la végétation) ont été suspendus pour cause de présence du Sonneur.
- Un exploitant qui n'avait pas respecté le délai du 30 septembre s'est vu rappeler les termes de la clause et infliger une amende.

281 Com. pers. Bonnaire - ONF 2009

282 Com. pers. Bonnaire 2010

283 *idem*

Ces mesures, peu coûteuses et faciles à mettre en œuvre, restent néanmoins **très inégales d'un agent à l'autre en fonction de sa sensibilité**. Par ailleurs, si cette clause permet en théorie de suspendre une exploitation dans le cas où aucune autre voie de vidange n'existe, cette partie de la clause a très peu été mise en œuvre : un seul cas connu en forêt de Verdun, où le débardage a été suspendu sur une parcelle en application de cette clause. En revanche, en 2010, malgré une prise de rendez-vous sur le terrain avec un agent pour tenter de trouver une solution allant éventuellement jusqu'au déplacement des individus, les stagiaires chargés du suivi de population en forêt domaniale de Verdun ont constaté que les débardeurs étaient déjà passés et que le site avait été profondément perturbé (larves et œufs détruits).

Le renforcement de cette clause "Amphibiens" et sa diffusion sur d'autres massifs, ainsi que le contrôle de son application et l'évaluation de son efficacité (introduction comme critère d'évaluation dans le cadre des certifications PEFC et ISO 14001, par exemple) est probablement nécessaire. L'implication des échelons supérieurs à l'agent de terrain dans l'application de cette clause pourrait être une solution. Sachant que l'anticipation permettrait le plus souvent d'éviter les suspensions d'exploitation[284].

Les récentes publications de suivis sur la Forêt domaniale de Verdun entre 2008 et 2010 posent néanmoins de nouvelles questions. En effet, le nombre d'individus immatures (subadultes) observées a chuté passant de 1291 individus en 2008, à 681 en 2009, puis 363 individus en 2010[285]. Le nombre d'adultes capturés tend à se maintenir ce qui permet d'estimer qu'il n'y a pas de biais dans la pression de capture (*ibidem*). L'hypothèse retenue par l'ONF est que l'activité forestière à l'origine de la création d'habitats favorables a dépassé **un seuil d'activité** où les ornières et autres trous d'eau deviennent des pièges mortels. **La reproduction pâtit ainsi plus qu'elle ne bénéficie de ces travaux forestiers.** La crainte des exploitants de devoir stopper leur activité **du fait de la clause** est une seconde hypothèse. Ainsi, les exploitants essaieraient de terminer les travaux avant la date du 1er avril et de remettre en état les ornières avant cette date. Les ornières qui pourraient être favorables si elles étaient maintenues pendant la période d'activité du Sonneur sont donc supprimées avant la période de reproduction. Il se peut donc que le nombre de sites de reproduction soit en diminution depuis 2008 sur la forêt de Verdun en raison d'une remise en état trop systématique des ornières. Enfin la troisième hypothèse est celle d'une dynamique naturelle des populations. Dans tous les cas, ces résultats rappellent qu'**une population aux importants effectifs ne constitue pas une preuve de son bon état de conservation** (rappelons ici la longévité de l'espèce). Un suivi est en cours (2011) afin de vérifier cette tendance et de cerner les causes d'un éventuel déclin.

Préconisations de dates de travaux :

Dans l'objectif de préserver le Sonneur à ventre jaune, l'ONF de Verdun a proposé de limiter les périodes d'intervention pour la réalisation de certains travaux. Ainsi, en fonction de la présence de larves ou de juvéniles trouvant refuge dans la végétation, les dates de fauchage des lignes forestières peuvent êtres reculées jusqu'en septembre.

Le Parc Naturel Régional des Causses du Quercy a également proposé des dates d'intervention pour l'enterrement d'une ligne électrique risquant de porter atteinte à une population de Sonneur à ventre jaune.

Ce type de mesures figure dans un certain nombre de guides et instructions de l'ONF, notamment la récente instruction du 29 octobre 2009 sur la conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques dite instruction « biodiversité »[286].

Rappeler l'enjeu :

Dans le cadre du programme lorrain en faveur du Sonneur à ventre jaune, il est prévu de proposer un "paragraphe type" à insérer dans les documents d'aménagement des forêts où l'espèce est présente, avec quelques éléments de la biologie du Sonneur à ventre jaune et quelques mesures de gestions concrètes[285].

284 Com. pers. Bonnaire 2011

285 *Idem*

286 Com. pers. 2010 – Bonnaire, ONF

6) Autres actions : réintroduction

Programme de réintroduction de l'espèce en Wallonie :

Alors que l'espèce allait être inscrite quasi-éteinte sur l'Atlas herpétologique de 2007, un naturaliste abritant en secret des Sonneurs à ventre jaune depuis 20 ans s'est manifesté. Il avait sauvé des pontes, des têtards et des adultes de la destruction et maintenait cette population en captivité. La population est vraisemblablement autochtone mais des études génétiques vont être réalisées en 2010.

L'association AVES a donc récupéré la population de Sonneurs à ventre jaune en captivité et, en s'appuyant sur l'expérience des hollandais, a démarré un sérieux programme de réintroduction. Il s'agit du premier programme de réintroduction légal en Wallonie.

Les têtards sont élevés dans des bacs en plastiques, tandis que les adultes vivent dans des aquaterrariums. L'expérience hollandaise a permis de mettre en place une méthode d'élevage efficace : les adultes passent l'hiver dans une cave, au printemps, le niveau d'eau est maintenu bas et la nourriture abondante, puis le niveau d'eau est élevé à 10 cm et des touffes de Poa sont ajoutées, ce qui déclenche la reproduction des adultes.

L'année dernière 550 individus ont été relâchés après métamorphose pour maximiser leur probabilité de survie tandis que les hollandais relâchent au stade têtard (au bout de 4 semaines). Les individus ont été relâchés sur un camp militaire servant de base d'entrainement pour les chars et comprenant plus de 1000 mares. Ce site est concerné par un programme LIFE qui couvre plusieurs camps militaires de Wallonie[287].

7) Autres actions : développement d'outils de suivi

Vers une automatisation de la reconnaissance des individus : la Bombinobaz lorraine

Dans le cas des populations importantes, les suivis par CMR imposent un fastidieux travail de reconnaissance des individus. Une base de données a été créée sur Excel en lorraine pour aider à l'identification. Elle a été baptisée « la Bombinobaz »[288]. La reconnaissance se base sur 13 critères sur 7 zones de la face ventrale : « menton », « barbiche », « ventre », « soutien-gorge », « ceinture abdominale », « cuisses », « culotte ». Pour chacun des critères, un codage a été adopté pour accélérer la rentrée des données.

Pour chaque individu capturé, les critères sont renseignés et une note de correspondance est proposée pour les individus déjà capturés et identifiés. Une colonne « Bons scores » met en évidence les individus faisant un « score élevé » parmi lesquels une étude visuelle est réalisée. Cet outil permet donc d'accélérer le travail d'identification par la pré-sélection d'individus au patron ventral proche en évitant l'élimination trop rapide de certains individus comme cela se produit souvent avec une clef dichotomique, quand certains critères sont un peu "litigieux" ou plus ou moins subjectifs.

A noter également que d'autres bases de données ont été mises en place pour ce type de recherche par pré-sélection, de manière plus ou moins automatisée. Par exemple, une base a récemment été mise en place pour le suivi de la forêt domaniale de Darney, par les deux stagiaires qui réalisent le suivi en 2010[289]. Elle fonctionne avec des critères par zones légèrement différents, mais surtout, lors de la recherche d'un individu, elle permet de mettre de côté les critères qui seraient trop sujet à interprétation[290].

287 Com. pers. Kinet 2010

288 Henry et Llanque 2008

289 Maïwenn Lefrançois et Cédric Mathieu

290 Com. pers. 2010 - Bonnaire

8) Autres actions : amélioration de la connaissance

Mise à jour des données en PACA[291]

En 2008, le CRAVE a réalisé une étude pour préciser la répartition et le statut du Sonneur à ventre jaune sur la région PACA. Cette mission, commandée par la DREAL PACA, a concerné le département des Hautes Alpes. Il n'existait en effet que peu de données sur le statut de cette espèce pour la région. Ce travail a été réalisé hors zonages Natura 2000 et Parc national des Écrins, déjà prospectés. Ce qui a notamment permis de montrer une importante régression de cette espèce sur la région et en particulier dans les Hautes-Alpes, malgré la présence de quelques stations aux effectifs importants. Ces travaux ont également permis de découvrir de nouvelles stations et d'envisager de futurs inventaires pour préciser localement la répartition de l'espèce.

Étude des populations de Sonneurs à ventre jaune en Ardèche

En Ardèche, les populations de Sonneurs à ventre jaune utilisent des trous d'eau créés dans la roche en bordure de torrent[292]. La dynamique de population est méconnue dans cet habitat atypique. L'espèce semble fonctionner en méta-population et, étant donné le relief, les déplacements ne doivent s'opérer que le long des linéaires aquatiques. L'étude fine de la répartition et des effectifs est donc riche d'enseignements, ainsi :

Une première étude par CMR a été réalisée en 2005 sur l'ENS de Glueyre, entièrement financée par le Conseil général de l'Ardèche.

En 2009, un stage a permis de réaliser une cartographie du Sonneur à ventre jaune sur le bassin versant de l'Ardèche.

En 2009, un stage similaire a porté sur le bassin versant de l'Eyrieux.

Plan d'action global pour la conservation de Bombina variegata en Lombardie

En Lombardie, de nombreux acteurs s'investissant dans la protection de la nature ont mis en œuvre un plan global visant la conservation de *Bombina variegata.* Pour cela, de nombreuses actions ont été lancées : recensement des petites et moyennes zones humides, localisation des habitats potentiels de reproduction de l'espèce, préservation des habitats de l'espèce, restauration des pièces d'eau dégradées, création de nouvelles pièces d'eau pour améliorer ou connecter les populations et suivi des sites afin de comprendre les raisons du déclin de l'espèce. Les premières analyses confirment que la principale cause du déclin est l'altération de l'habitat d'espèce[293].

9) Autres actions : communication

Actions de communication dans la Sarthe

En 2008, dans le cadre d'une étude sur les populations de Sonneurs à ventre jaune, le Conservatoire du Patrimoine Naturel des Pays de la Loire a mené plusieurs actions de communications afin de récolter des témoignages. Des affiches ont été posées dans les écoles, collèges, lycées et petits commerces d'une vingtaine de communes. Le Conservatoire a également profité de l'opération « Fréquence-Grenouille » en 2008 pour sensibiliser le public à la sauvegarde du Sonneur à ventre jaune.

En Sarthe toujours, la population de Sonneurs à ventre jaune, gérée par la LPO, qui occupe la carrière CEMEX a fait l'objet d'un reportage télévisuel, d'articles de presse et d'un panneau explicatif sur le site. La LPO contribue aussi à la sensibilisation du personnel de la carrière.

291 Com. pers. PHISEL 2010

292 Com. pers. DUPIEUX

293 Di Cerbo et Ferri 1996

Diffusion de plaquettes

De nombreuses plaquettes et prospectus traitant du Sonneur à ventre jaune ont été édités.

Citons par exemple la plaquette éditée par la DDAF de l'Eure visant à sensibiliser le public sur l'enjeu Sonneur à ventre jaune de la ZSC « la Vallée de l'Iton au lieu-dit Le Hom ». Ce document incite également le public à faire part de ses observations[294]. Il a été édité à 500 exemplaires en 2008 et 1000 en 2009. En 2010 un tirage à 400 exemplaires était prévu avec une transmission d'environ 200 exemplaires de la version à PDF.

Plaquette éditée par la DDAF de l'Eure

Poitou-Charentes Nature a aussi édité une plaquette disponible auprès des CRPF en 2007 : plus de 2000 exemplaires, envoyés aux associations (DSNE Vienne Nature, Charente Nature et CRPF principalement) ont ainsi été réalisés sur support papier. La plaquette éditée par le GMHL a été une source d'inspiration importante.

Plaquette éditée par Poitou-Charentes Nature

294 Com. pers. DDAF de l'Eure - M Flambard, 2010

Le Parc Naturel Régional de Lorraine a réalisé une plaquette sur le Sonneur à ventre jaune en 2005, en partenariat avec l'Agence de l'Eau et le Conseil Régional de Lorraine, éditée à 5000 exemplaires, visant le grand public, les gestionnaires de sites (ONF, agriculteurs, etc.), et les élus.

Plaquette éditée par le Parc Naturel Régional de Lorraine

Enfin, BUFO a également réalisé une plaquette en 2007, présentée ci-dessous :

Plaquette éditée BUFO, en Alsace

Actions ponctuelles de communication et de sensibilisation

L'implication et la réactivité des gestionnaires a permis de profiter d'occasions diverses pour sensibiliser sur le Sonneur à ventre jaune :

- En Lorraine, l'ONF est intervenu dans la conception d'un parcours VTT pour préserver les sites de reproduction du Sonneur à ventre jaune. Cette manifestation sportive a aussi été l'occasion de mener des actions de sensibilisation sur l'espèce.
- Dans le cadre de son activité, le Parc National des Écrins mène des conférences publiques en période estivale. L'espèce et l'action du Parc pour la préservation des stations de la Plaine sous le Roc ont été présentées lors de ces conférences.
- L'association « Les Piverts », en Alsace, travaille en partenariat avec le CRPF afin de sensibiliser les forestiers et d'éditer une plaquette à l'attention des propriétaires et gestionnaires.
- En s'appuyant sur les compétences internes ou en faisant appel à la SHF, des formations ont été proposées à l'ONEMA et à l'ONF.

Quelques éléments de synthèse

Les exemples d'actions sont nombreux et seuls quelques uns ont été présentés ici. En termes de gestion de milieux, deux éléments d'importance doivent retenir l'attention des gestionnaires. Le premier : les mares réalisées sont souvent « trop belles », trop grandes, trop profondes et globalement peu attractives pour le Sonneur à ventre jaune. Le second : le maintien des qualités pionnières des pièces d'eau est compliqué (manque de financement ou de moyens humains) et celles qui étaient favorables à l'espèce perdent rapidement de leur intérêt en raison de l'évolution naturelle des milieux.

Donner des fourchettes financières des actions est également complexe, car nombres d'actions sont réalisées avec les moyens locaux, parfois avec l'aide de bénévoles ou de professionnels intervenant de manière bénévole. Par ailleurs, la préparation administrative et la coordination des travaux sont souvent prises en charge par des associations ou conservatoires et le temps dédié à cette activité rentre bien souvent dans les budgets de fonctionnement.

La gestion du Sonneur à ventre jaune rencontre également un problème lié à l'écologie de l'espèce. En d'autres termes, le Sonneur à ventre jaune ne rentre pas bien dans les « tiroirs de la gestion financée », en particulier de l'Europe. Un exemple : le programme Natura 2000, prévoyant des financements pour la gestion de mares et non la gestion d'ornières, de flaques ou de vasques. Par ailleurs, la spécificité de l'espèce en termes de milieux limite les actions. Il faut là savoir jouer avec les mots et surtout identifier les mesures non spécifiques qui peuvent profiter à l'espèce en touchant un espace plus large, à l'exemple des systèmes de têtes de bassins.

Enfin, et en quelque sorte pour conclure sur ces éléments, la gestion du Sonneur à ventre jaune est basée sur un paradoxe difficile à gérer. L'article de Langlois, relatif au Sonneur à ventre jaune et publié dans l'Azuré (2008) présente en partie ce paradoxe que beaucoup d'autres auteurs et scientifiques rappellent : l'espèce est protégée, son habitat également ce qui interdit toute destruction ou dégradation de ces milieux. Or, le maintien dans un bon état de conservation de nombreux sites favorables à la reproduction de l'espèce **implique une « intervention » de l'homme pour la conservation du caractère pionnier de ces habitats**. Ces interventions induisent généralement une altération ponctuelle des qualités du site et peuvent être volontaires (cas de la gestion des milieux naturels et espèces), ou involontaires (cas de pratiques agricoles ou sylvicoles notamment). Dans ce second cas, correspondant très probablement - à l'échelle nationale - à la plus grande capacité d'intervention en faveur des habitats de l'espèce, les pratiques peuvent être favorables lorsqu'elles sont organisées et savamment dosées, mais elles peuvent aussi être néfastes quand l'enjeu lié à l'espèce n'est pas pris en compte. Ce paradoxe est encore plus flagrant lorsqu'il est question de simples ornières ou encore de carreaux de carrières.

XI. ASPECTS ECONOMIQUES

Il est très souvent difficile d'évaluer l'intérêt économique des espèces sauvages. Celles-ci participent à un ensemble, une chaîne alimentaire, un écosystème et donc à **des processus qui permettent à l'homme une exploitation des ressources naturelles**. En ce sens, le Sonneur à ventre jaune doit participer, dans une certaine mesure, à la valeur des bois ou des zones agricoles.

Du point de vue de l'animal, la commercialisation, la détention et donc l'exploitation de l'animal en tant qu'individu sont interdites. Toutefois, les reventes illégales d'animaux représentent un marché réel qu'il est difficile d'estimer.

Une « utilisation » comme **attrait touristique ou pédagogique** est forcément limitée par les gestionnaires des sites et les associations du fait de la sensibilité de l'animal, du risque de capture engendré par la présentation des sites au grand public et, plus subjectivement, de l'intérêt relatif que peut présenter l'espèce par rapport à de grands oiseaux, félins ou canidés.

Indirectement, l'animal et ses habitats engendrent néanmoins **une activité économique pour des structures** qui œuvrent à sa conservation : associations, bureaux d'études, administrations, etc. Difficile à évaluer par les associations consultées (car fondu dans le fonctionnement de la structure), il n'est pas rare que les interventions touchant le Sonneur à ventre jaune représentent 1/4 voire 1/2 temps plein. Et c'est bien entendu sans compter les mois d'activités de plusieurs dizaines de stagiaires chaque année à l'échelle nationale.

Il est plus aisé de réfléchir à travers l'entrée « Milieux ». En effet, des approches, en général utilitaires, sont développées aujourd'hui et visent à évaluer les **services rendus par la biodiversité**. Ces services représentent très souvent des sommes conséquentes, en particuliers pour les zones humides. Ainsi, Costanza *et al. (*1997) font une évaluation économique par grands types d'écosystèmes, de 17 fonctions et services. Les résultats jugés approximatifs mais sous estimés conduisent à une valeur annuelle des services rendus par les écosystèmes de la planète comprise entre 16 et 54 mille milliards de dollars US, avec une moyenne de trente trois milles milliards dont près de 20% pour les marécages, lacs et rivières. Pour la comparaison, le PNB mondial s'élève à 18 mille milliards de dollars US par an.

Enfin, quelques études scientifiques montrent l'intérêt de certaines molécules trouvées chez les *Bombina*. En revanche aucune information sur la commercialisation n'a été trouvée. Ainsi, *Bombina maxima* est utilisé dans la **pharmacopée** de la **médecine chinoise** pour traiter de nombreux symptômes. La médecine occidentale a pu démontrer que le venin des *Bombina* contenait une **kinine** plus efficace pour dilater les artères des mammifères que la molécule générée par ceux-ci à cet effet.

On a pu y détecter également une autre molécule qui prend le relais de la première, une autre qui modère l'appétit et plus de 56 **peptides aux propriétés antibiotiques** capables de tuer des bactéries résistantes aux médicaments telle que le *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline[295].

Certaines mesures proposées peuvent enfin avoir un coût ou un impact financier sur les activités, comme par exemple :

Reculer le rideau d'arbres sur les chemins forestiers augmente la luminosité pour les pièces d'eau mais réduit la production[296].

295 *Par ex.* Chen *et al.* 2002

296 Com. pers. Lagarde 2009

L'arrêt de travaux de débardage pour cause de présence de Sonneur à ventre jaune peut constituer un manque à gagner pour le propriétaire des bois. Ou encore, cela peut entrer en contradiction dans certains cas avec la clause "Scolytes" qui impose, à certaines périodes, de sortir les bois (résineux essentiellement) rapidement (2 ou 3 semaines, à préciser éventuellement) pour éviter que les scolytes aient le temps de boucler un cycle de reproduction. Aucune solution n'est proposée pour l'heure notamment à cause de la question de l'indemnisation[297].

Dans l'autre sens, en périmètre Natura 2000, la prise en compte du Sonneur à ventre jaune peut permettre de bénéficier d'une compensation financière sous la forme d'une exonération de la taxe foncière sur le non bâti. Mais pour Asael[298], ces allégements fiscaux sont loin de couvrir les surcoûts pouvant être générés par la mise en œuvre d'une sylviculture spécifique.

Le **paradoxe** suivant, bien exprimé par Morin[298], et par ailleurs aisément généralisable, est souvent rappelé : les exploitants agricoles majoritairement concernés par le Sonneur à ventre jaune sont les éleveurs semi-extensifs en vaches ou brebis allaitantes. Ce sont également les exploitants aux plus faibles revenus. Or, ce type d'agriculture dégage une plus-value environnementale qui devrait bénéficier d'une compensation financière et de reconnaissance. Ce qui peut être également vrai, dans un contexte similaire, pour les gestionnaires de bois.

Le Sonneur à ventre jaune a tous les atouts pour une communication haute en couleur – Stéphane CHEMIN, Rhône-Alpes

297 Com. pers. Bonnaire 2010

298 Com. pers. 2010

XII. ASPECTS CULTURELS

Pauvres reptiles et amphibiens, tout comme les araignées, myriapodes, etc. Ces**« mal aimés » de la nature** pâtissent d'une peur et d'un dégoût largement enrichis au fil des siècles de légendes et croyances magiques ou maléfiques. Depuis la bave de crapaud des contes pour les plus jeunes, jusqu'à des mythes plus effrayants et noirs pour les plus grands, **les amphibiens jouent un rôle culturel important, souvent en leur défaveur**. Pourtant, une large majorité des amphibiens ne présentent **aucun danger pour l'homme** et en France, mis à part quelques désagréments lors d'éventuelles manipulations, les représentants de ce groupe sont totalement inoffensifs. Et c'est donc bien souvent par **méconnaissance** que ces animaux sont, au mieux délaissés, au pire tués.

Et pourtant, les amphibiens intriguent à travers ces peurs, mais également à travers leur beauté, leur couleur, leur forme, leurs mœurs, un **atout d'importance pour introduire l'échange, communiquer et sensibiliser**. Les associations de protection de la nature, les groupes d'études des amphibiens, les collectivités et l'État font un travail notable pour combattre ces légendes.

D'aspect peu avenant, le Sonneur à ventre jaune présente un ventre qui peut être source de communication intéressante. **Le petit cœur inscrit dans la pupille de son œil est également un argument pour lui porter un autre regard**. Mais **ces actions restent souvent rares** au regard des animations et actions menées en faveur d'autres groupes comme les oiseaux. Toutefois, Noblet[299] a montré lors du Plan Département d'Actions (Isère) que cette espèce était plutôt sympathique et que la population lui réservait un bon accueil.

0Aujourd'hui, la « grenouille de la météo » ou les **mascottes à l'image d'amphibiens** (en général une petite grenouille de couleur verte au large sourire) militent pour une réhabilitation des « mal aimés », en particulier auprès des plus jeunes, des scolaires. Ces dernières années, les prises de conscience de **l'importance et de la richesse du patrimoine naturel** sont également un facteur favorisant pour ces espèces. Mais que reste-t-il de ces bonnes volontés face à un crapaud « visqueux », une salamandre jaune et noire ou un Sonneur à ventre jaune aux couleurs inspirant la méfiance ? Quelques pays de l'Europe de l'Est tels que la Slovénie, la Pologne, l'ancienne Tchécoslovaquie ou encore la Turquie ont justement mis en avant des Sonneurs à ventre jaune en distribuant des timbres à leur effigie[300].

Les anoures **dérangent également par leurs chants** qui amènent parfois à des situations compliquées de voisinage. Le Sonneur à ventre jaune a cela pour lui : son chant est peu audible et donc relativement peu dérangeant.

Aucun écrit particulier sur les aspects culturels n'a été trouvé à propos du Sonneur à ventre jaune. **Du point de vue des habitats**, les zones de source, les mares et petites pièces d'eau n'ont plus la « valeur » culturelle ou « d'usage » d'antan. Ces points d'eau étaient alors indispensables aux troupeaux, mais également pour alimenter le potager, cueillir le cresson, disposer d'une ressource en eau potable, etc. **Cette valeur a disparu** avec l'évolution des modes de production et de consommation, mais également de vie. Non seulement ces petites pièces d'eau ne sont plus un avantage mais bien au contraire, elles sont parfois **devenues une contrainte** (circulation dans les chemins, production agricole ou sylvicole, etc.)

Malgré tout, ces petites pièces d'eau sont aussi potentiellement autant de réservoirs qui permettent un stockage temporaire d'eau avant infiltration douce dans les sols, voire les nappes. Elles peuvent donc avoir un intérêt dans la **production d'eau potable**.

299 Com. pers. 2010

300 www.istrianet.org, www.asahi-net.or.jp/~CH2M-NITU/kaerue.htm, allaboutfrogs.org/gallery/stamps/index.html

XIII. SYNTHESE

Le schéma ci-dessous présente une synthèse des éléments clés qui sont favorables à l'espèce :

Environnement terrestre :

Maintien des pièces d'eau dans des environnements terrestres dits naturels : pelouses, prairies, bois et forêts, landes, etc. ou au minimum maintien d'une zone tampon (minimum plusieurs dizaines de mètres) autour des pièces d'eau.

Zone d'influence du paysage d'au moins 2500 mètres de rayon autour d'une pièce d'eau, où les habitats terrestres doivent être favorables.

Maintien d'un maillage terrestre favorable entre groupes de pièces d'eau pour permettre des échanges entre populations (organisation des surfaces agricoles et forestières).

Sensibilisation :

Auprès des plus jeunes (futurs vecteurs).

Auprès des activités socio-professionnelles en interaction avec l'espèce (agriculteurs, forestiers, carriers, syndicats de rivières, promeneurs, VTTistes, chasseurs, etc.)

Auprès des revendeurs d'engins motorisés à vocation « tout chemin »

Qualité des habitats de reproduction :

Echelle des pièces d'eau : eau stagnante, petites tailles, plutôt peu profondes, si possible temporaires, peu ou non végétalisées, ensoleillées, présentant peu de prédateurs, organisées en groupes.

Echelle du groupe de pièces d'eau : organisées en groupes, de forme et exposition variables, dans un rayon de quelques dizaines à 200 mètres mais possiblement plus.

Echelle du paysage : groupes espacés de moins de 300 mètres, si possible 200 mètres mais l'espèce peut réaliser des déplacements plus importants.

Gestion des sites :

Maintien du caractère perturbé et pionnier des pièces d'eau, que ce soit sans intervention (perturbation d'origine naturelle) ou avec au besoin.

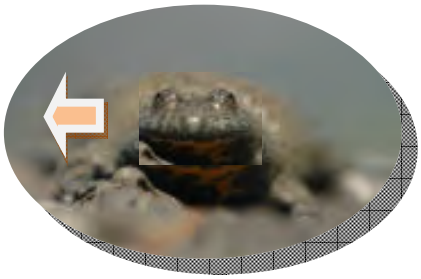

Capitalisation des connaissances :

Le développement des connaissances peut être un préalable à l'action.

Indispensable à des actions adaptées, suffisantes et sans risque pour l'espèce (la prise en compte des actions non réussies a également une grande importance).

Mise en réseau de la connaissance.

Activités et pratiques compatibles :

Prise en compte des exigences de l'espèce dans la gestion courante des espaces (en priorité sylvicoles et agricoles).

Evolution des pratiques comme la limitation des intrants à proximité des pièces d'eau dans un large rayon, en prenant en compte les pentes, l'arrêt des comblements de pièces d'eau, etc.

Surveillance accrue des sports de nature, notamment motorisés.

Mise en défens ponctuelle pour les secteurs à enjeux notable.

Suivi des sites :

Indispensable pour réagir rapidement.

Nécessaire pour exercer des contrôles, notamment de police de l'environnement.

Nécessaire pour compléter la connaissance.

Indispensable pour évaluer l'efficacité des actions mises en œuvre notamment dans le cadre de ce Plan.

Qualité des connexions entre populations :

Connexions courtes ou présentant des milieux humides relais (distance entre 500 et 1000 mètres maximum) et structures de déplacement favorables (fossés, haies, bandes enherbées).

Transparence des aménagements (passages à faune, intégration des corridors, mises en défens, etc.) et notamment dans le cadre d'une recolonisation de l'espèce.

Maintien des corridors pour un déplacement probable des populations en fonction des évolutions climatiques.

CHAPITRE 2

Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme

I. RECAPITULATIF DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPECE

Il est complexe d'établir une liste exhaustive et de hiérarchiser les besoins optimaux d'une espèce. D'une part parce qu'ils sont vastes et d'autre part parce que les particularités sont nombreuses. Plus encore pour le Sonneur à ventre jaune, le diagnostic a montré les limites quant à la connaissance disponible, et en particulier sur les besoins en phases terrestres.

Or, tous ces besoins forment **un ensemble indissociable et il est essentiel de souligner que cette synthèse est établie sur la base des connaissances disponibles en 2010.** En ce sens, certains des besoins listés ci-dessous peuvent relever en partie d'hypothèses à conforter et il est probable que des compléments soient à apporter dans les années à venir.

Les besoins optimaux du Sonneur à ventre jaune, permettant la réalisation complète et dans de bonnes conditions de son cycle biologique et donc son maintien à long terme sur son aire de répartition dans un bon état de conservation, peuvent se résumer ainsi:

- **La disponibilité en habitats aquatiques de type pionniers**, plutôt stagnants et de petite taille, bien exposés, de faible profondeur (quelques centimètres à quelques décimètres), si possible temporaires mais a minima en eau sur des périodes de 4 à 8 semaines de mai à juillet.
- **La présence d'habitats aquatiques en réseaux offrant une variabilité** dans leurs conditions topographiques, d'exposition avec des espacements faibles entre points d'eau, si possible moins de 300 mètres.
- **Un environnement terrestre dit naturel**, composé de pelouses, prairies, bois et forêts, landes, etc. et régulièrement ponctué d'espaces refuges (tas de pierres, tas de bois, terriers, etc.).

Dans une dynamique d'évolution naturelle ou d'origine anthropique des habitats, le maintien de conditions répondant aux besoins optimaux doit s'envisager à l'échelle d'un large territoire (échelle communale ou supra-communale) et non d'un micro-site. Ce principe est extrêmement important pour l'espèce considérée qui recherche des habitats dits « pionniers ».

II. SYNTHESE DES ENJEUX

Aujourd'hui, **les enjeux** auxquels répond ce Plan National d'Actions peuvent être résumés en 4 points :

- **La responsabilité de la France** dans le maintien de l'espèce sur le territoire national et en limite ouest de son aire de répartition mondiale, alors qu'elle est actuellement en très nette régression et qu'elle a disparu de certains pays limitrophes.
- **La protection des très petites zones humides** et des espèces les colonisant à travers le Sonneur à ventre jaune qui peut y jouer le rôle d'espèce parapluie.
- **L'amélioration des connaissances** pour une espèce menacée encore trop peu connue pour une prise en compte optimale.
- **L'amélioration des pratiques et la définition de pratiques alternatives** favorables à l'espèce. Les facteurs anthropiques permettant notamment le maintien d'un cycle régulier - mais non destructeur - de rajeunissement aléatoire de ces pièces d'eau en réseau constituent un enjeu induit.
- **L'opportunité de disposer d'une espèce à l'originalité morphologique et comportementale** telles qu'elle peut jouer un rôle notable dans la pédagogie en environnement, notamment en faveur des amphibiens.

III. STRATEGIE ET OBJECTIFS A LONG TERME

La stratégie est le **cadre de référence de l'action** qui sera mise en œuvre. Pour le Sonneur à ventre jaune, elle répond aux questions :

« Pourquoi ? » : le déclin notable et confirmé de l'espèce en France doit mobiliser les parties prenantes et notamment l'État afin d'inverser la tendance.

« Qui ? » : l'État est animateur de la démarche, accompagné de partenaires financiers, techniques et scientifiques qui seront précisés pour chaque action à mettre en œuvre.

« Avec qui ? » : les partenaires financiers, techniques et scientifiques sont des relais indispensables de la mise en œuvre à large échelle du Plan national d'actions et surtout à une application régionale de ce Plan. Des actions transfrontalières seront également envisagées en partenariat avec les pays concernés et motivés par la démarche. Au-delà de ces partenaires essentiellement institutionnels, il faut rappeler que les agriculteurs, sylviculteurs et carriers sont les partenaires privilégiés de la gestion des habitats de l'espèce.

« Quand ? » : à l'issue de la rédaction du Plan National d'Actions, c'est-à-dire à partir de 2011.

« Comment ? » : cette stratégie doit baser ses grandes lignes sur la connaissance actuelle des besoins optimaux de l'espèce, et les lacunes liées à la connaissance qu'il faudra combler. Elle doit être réaliste et notamment en cohérence avec les moyens disponibles. Mais également suffisante afin que le Plan national d'actions porte réellement ses fruits et que toutes les actions engagées aient un réel impact. Cette stratégie passe par des engagements régionaux dont l'importance sera fonction des enjeux ; elle sera déclinée par les régions qui le souhaiteront, en particulier dans les régions où l'espèce est la plus menacée. Dans ce cadre, les DREAL/DRIEE pourront décliner le Plan National d'Actions (PNA) en Plan Régional d'Actions (PRA). Les leviers concerneront la connaissance de l'espèce et de ses habitats, la protection de l'espèce et de ses habitats, le développement du réseau d'habitats favorables, l'intégration des enjeux dans l'aménagement du territoire, le suivi et la capitalisation de l'expérience. Du fait du lien fort existant entre le Sonneur à ventre jaune et l'Homme, il s'agit de faire de ce qui est souvent perçu comme une contrainte un levier pour une meilleure gestion. La préservation de l'espèce ne pourra se faire en France qu'avec l'appui, le dynamisme et l'intervention des gestionnaires de milieux, et en particulier des agriculteurs, forestiers et carriers.

D'un point de vue stratégique, la conservation du Sonneur à ventre jaune est donc envisagée selon les **4 axes** suivants :

Protection : l'espèce bénéficie d'une protection forte au niveau national et fait partie des espèces listées à l'annexe II de la directive européenne « Habitats ». Les enjeux liés à sa protection passent donc essentiellement dans l'application stricte de la réglementation en vigueur, un suivi particulier par l'autorité environnementale et une application des démarches d'évaluation environnementales liées à l'aménagement du territoire. Dans certains cas, des protections plus fortes pourront au besoin être envisagées.

Gestion : les outils de gestion favorables à l'espèce et à son milieu de vie sont nombreux, et pour certains encore trop peu utilisés, tels les outils de la politique Natura 2000. La présence de l'espèce est notablement liée aux activités économiques, parmi lesquels il faut citer les trois plus importantes : l'agriculture, la sylviculture, les exploitations de carrières. Et en ce sens, la gestion de l'espèce et de ses habitats dans ces trois activités prend une importance notable dans la conservation du Sonneur à ventre jaune et se révèle certainement être l'enjeu prioritaire de ce Plan National d'Actions. Ces activités doivent donc intégrer cet enjeu : organisation des activités économiques, mise au point de solutions adaptées d'exploitation et même renforcement de la qualité des habitats à travers ces activités. Un enjeu sous-jacent se présente alors : l'émergence de solutions suffisantes pour l'espèce et acceptables par ces activités économiques afin d'assurer la pérennité des mesures mises en œuvre. Soulignons ici que l'équilibre semble atteint sur certains territoires, sans mesure conservatoire supplémentaire, preuve que les activités économiques peuvent être compatibles avec la présence de l'espèce et se suffire, d'où la nécessité d'établir un diagnostic complet avant toute intervention.

Le suivi de toutes ces actions est primordial afin de capitaliser l'expérience et pouvoir la réutiliser au mieux et le plus efficacement possible. Par ailleurs, les suivis sont indispensables pour évaluer l'efficacité du Plan et des actions mises en œuvre.

Amélioration de la connaissance : l'espèce reste énigmatique sur bon nombre de points de son écologie. Certains sont essentiels à une meilleure conservation. L'amélioration de la connaissance est indispensable et doit passer par des études à la fois au cœur du « noyau de population française » et à ses marges, notamment pour mieux comprendre l'utilisation de l'environnement par l'espèce, en particulier en phase terrestre, les raisons de son déclin et de la régression de son aire de répartition. Là encore le suivi et la capitalisation de la connaissance sont indispensables, notamment pour les gestionnaires de sites.

Information et sensibilisation : accompagnant toute action avec une importance variable, cet axe est également essentiel. Tout d'abord pour rappeler les obligations réglementaires, ensuite pour transmettre l'information visant une meilleure prise en compte de l'espèce (intégration des enjeux dans aménagement du territoire, transparence de ces aménagements, etc.), une gestion adaptée et enfin pour transmettre au plus grand nombre la connaissance et sensibiliser à la biodiversité. La prise en compte de l'espèce doit se faire aujourd'hui et pour demain, notamment en envisageant de futures expansions de l'espèce. Les mises en réseaux des gestionnaires et de l'information sont des outils qu'il faudra ici développer.

Les objectifs à long terme sont les suivants :

OBJECTIFS A LONG TERME EN FAVEUR DU SONNEUR A VENTRE JAUNE		
Axes stratégiques	**Numéro d'objectif à long terme**	**Objectifs à long terme**
Protection	OLT1	Respecter et faire respecter la réglementation en vigueur.
Gestion	OLT2	Renforcer l'utilisation des outils en place.
	OLT3	Développer la prise en compte de l'espèce dans les activités économiques, en particulier forestière, agricole et d'exploitation de carrières, ainsi que dans l'aménagement des territoires.
Amélioration de la connaissance	OLT4	Développer la connaissance de l'écologie et de la biologie de l'espèce.
	OLT5	Suivre l'évolution des populations françaises.
Information et sensibilisation	OLT6	Rappeler la réglementation en vigueur.
	OLT7	Capitaliser l'expérience.
	OLT8	Transmettre et échanger l'information liée à la connaissance.
	OLT9	Sensibiliser tous les publics.

Afin de s'assurer de la bonne réalisation des mesures préconisées et surtout de leur impact positif sur le Sonneur à ventre jaune, il est également prévu un **suivi régulier de chaque action mise en œuvre (grâce à des indicateurs et bilans annuels), et du plan dans son ensemble à l'issue de sa mise en œuvre par une évaluation globale** .

La présentation des actions est réalisée sous la forme de fiches actions afin de faciliter la déclinaison régionale de ce plan.

A noter : nombre d'actions mises en œuvre pour le Sonneur à ventre jaune seront favorables à d'autres espèces d'amphibiens, ainsi qu'à d'autres animaux et plantes.

IV. PROPOSITION DE PRIORITES

Pour compléter ces éléments, les consultations des acteurs (plus de 80 personnes interrogées), ont permis de **synthétiser les priorités au regard de ces référents**, sur la base de 6 axes proposés. Nous présentons ci-dessous un graphique qui fait la synthèse au niveau national :

L'axe le plus haut présentant la priorité estimée la plus grande.

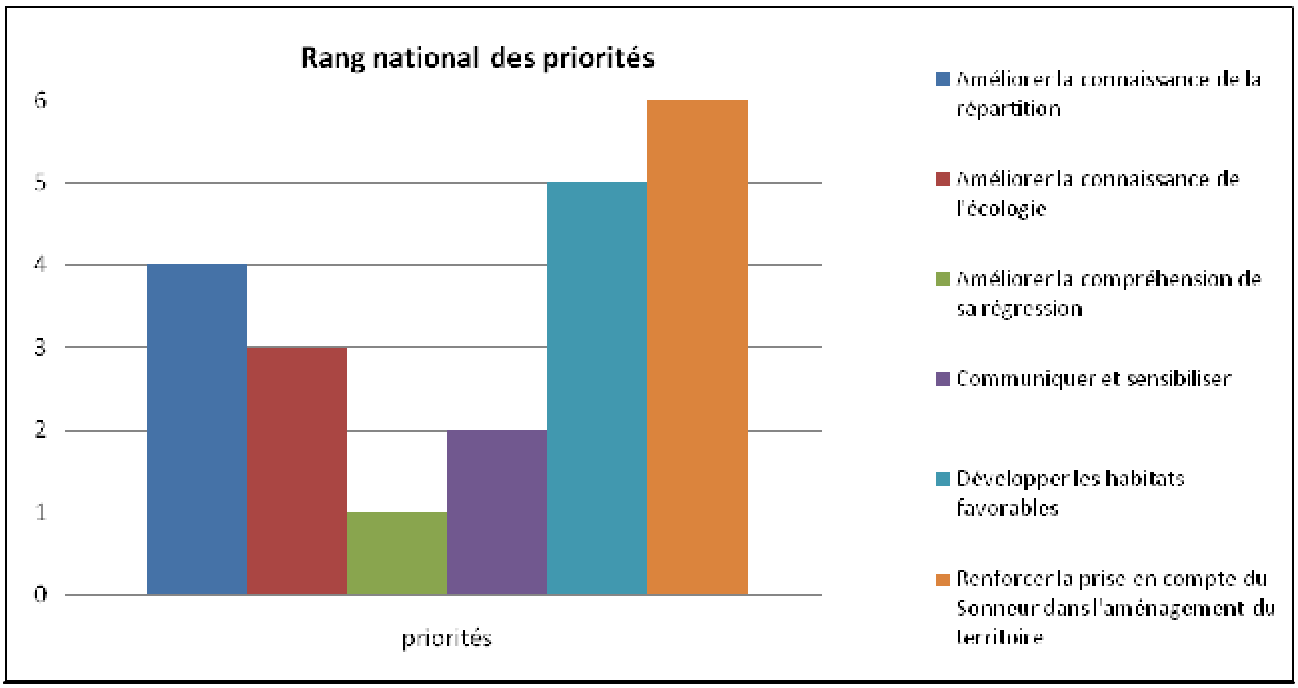

Ainsi, **à l'échelle nationale**, les trois priorités les plus fortes concernent le renforcement de la prise en compte de l'espèce dans l'aménagement du territoire, le développement d'habitats favorables et enfin l'amélioration de la connaissance de la répartition. **C'est-à-dire des axes d'intervention très concrets, « de terrain »**. Viennent ensuite l'amélioration de la connaissance de l'écologie, la communication et la sensibilisation et l'amélioration de la compréhension de sa régression, c'est-à-dire des axes d'intervention plutôt liés à la connaissance scientifique.

Ces éléments confirment les retours des différentes personnes consultées qui attendent de ce plan des mesures concrètes, visibles sur sites.

Ce même travail est donc réalisé, région par région, afin de faciliter la déclinaison régionale et orienter les actions. Les graphiques ci-dessous sont basés sur les réponses des différentes personnes consultées pour chaque région[301]. Ils expriment les priorités estimées par les référents régionaux.

Ces graphiques peuvent être **une aide dans la déclinaison régionale du Plan National d'Actions du Sonneur à ventre jaune**. A noter que plus la barre de l'histogramme est élevée, plus l'objet est jugé prioritaire.

La carte suivante présente les résultats :

301 Entre 2 et 6 personnes par région, en général au minimum 3

HIERARCHISATION DES PRIORITES REGIONALES SUR LA BASE DES RETOURS DE CONSULTATIONS

PLAN NATIONAL D'ACTIONS
SONNEUR A VENTRE JAUNE
Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
DREAL Lorraine

Réalisation ECOTER, 2010

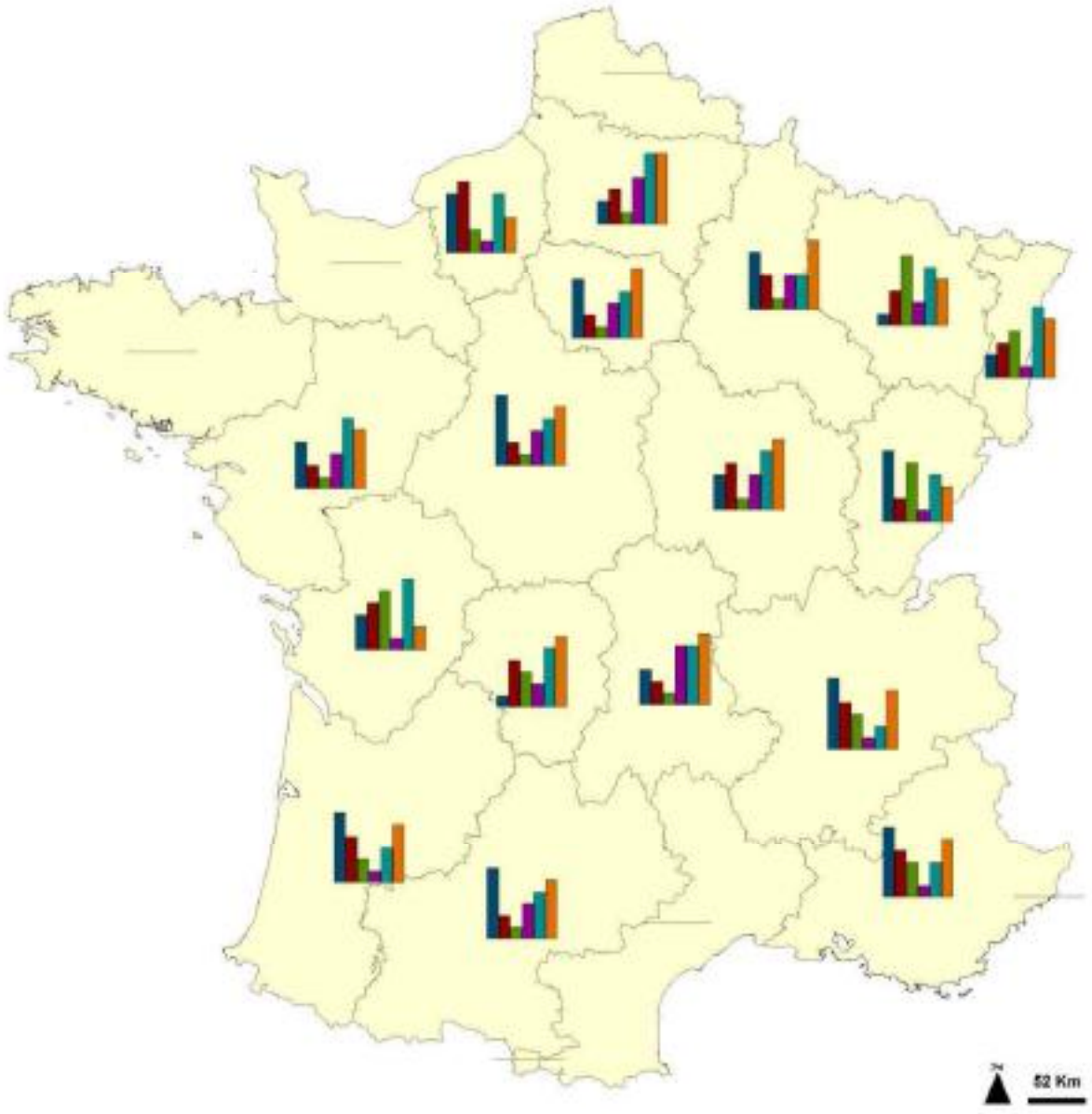

Priorités régionales :

- Améliorer la connaissance de la répartition
- Améliorer la connaissance de l'écologie
- Améliorer la compréhension de la régression
- Communiquer et sensibiliser
- Développer les habitats favorables et renforcer leur gestion
- Renforcer la prise en compte du Sonneur dans l'aménagement du territoire

D'après les consultations réalisées dans le cadre du Plan National d'Actions du Sonneur à ventre jaune, 2010.
Fond MapInfo.

CHAPITRE 3

Stratégie pour la durée du plan
et
éléments de mise en oeuvre

I. DUREE DU PLAN

La durée du plan est fixée à **5 ans**. L'animation débutera à l'approbation du plan par le MEEDDM, après consultations interministérielles et avis du CNPN et se terminera après 5 années complètes d'interventions par une évaluation du plan et de sa mise en œuvre.

Pendant ces cinq années, le plan bénéficiera également d'un **suivi régulier** annuel et par actions, avec des synthèses régionales (référents régionaux) et des synthèses nationales (référent national).

Du fait de la longévité de l'espèce, de l'ordre de la dizaine d'année, au moins, et de sa stratégie de reproduction, la plupart des actions proposées devront néanmoins dépasser la durée de ce premier plan, soit à travers d'autres programmes, soit par reconduction du plan, pour atteindre complètement les objectifs. Certaines actions devront même nécessairement être pérennisées, par exemple, le maintien du caractère pionnier de certaines pièces d'eau dans les contextes particuliers.

II. MOYENS

Conformément à l'annexe 7 de la circulaire relative au dialogue de gestion 2009 - programme 113 Urbanisme, Paysages, Eau et Biodiversité :

- Une dotation annuelle de 30 000 € est attribuée à la DREAL/DRIEE coordinatrice pour l'animation du plan.
- Une dotation annuelle de 10 000 € (TTC) est attribuée aux DREAL/DRIEE finançant des actions en faveur du Sonneur à ventre jaune et cohérentes avec le Plan National d'Actions. Cependant, cette enveloppe peut être réévaluée avec chaque DREAL/DRIEE en fonction des actions à mener et des priorités de chaque région.

Ces dotations sont révisées chaque année dans le cadre de la loi de finances.

Ces moyens peuvent et devront être complétés de partenariats financiers pour atteindre les objectifs fixés : sans co-financements, synergies des politiques ou des PNAs, il ne sera en effet pas possible de disposer des moyens suffisants à la mise en œuvre des actions proposées ci-dessous pour les 18 régions où le Sonneur à ventre jaune est présent.

Rappelons par ailleurs qu'il est recommandé aux DREAL d'inscrire une **condition aux aides visant le PNA** : les aides financières pour les années n+1 seront conditionnées à la bonne réception des synthèses des années n, conformément aux attentes de l'animateur du PNA.

III. MISE EN ŒUVRE EN REGION

Le Plan National d'Actions doit être mis en œuvre à l'échelle nationale et peut être décliné au niveau régional. Il donne donc les grandes orientations et priorités au niveau national qui seront affinées régionalement **en fonction du contexte et des enjeux locaux**.

En effet, pour cette espèce qui concerne 18 régions sur les 21 métropolitaines, il serait difficile d'envisager une mise en œuvre locale sans **répartition du travail**.

La déclinaison régionale sera accompagnée de la désignation d'un **référent régional** et de **processus descendants** (par exemple : transmission des priorités nationales aux régions) et de **processus remontants** (par exemple : transmission des bilans d'actions régionaux pour synthèse nationale).

Au-delà, ce sont également des échanges transversaux, comprenant **réseaux, contacts et référents** qu'il faudra mettre en place afin de capitaliser l'expérience et faciliter les mises en œuvre.

IV. OBJECTIFS OPERATIONNELS ET ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE

Sont récapitulées ici les actions proposées pour ce premier Plan National d'Actions en faveur du Sonneur à ventre jaune :

OBJECTIFS OPERATIONNELS ET ACTIONS				
Objectif opérationnel	**Numéro d'action**	**Libellé de l'action au PNA**	**Priorité**	**Objectifs à long terme concerné**
Objectif opérationnel 1 : Assurer la prise en compte de l'espèce et se donner les moyens de suivre la mise en œuvre du PNA	Action 1.1	Animation et suivi du Plan National d'Actions	Forte	Tous
	Action 1.2	Mise en œuvre du Plan National d'Actions au niveau régional	Forte	Tous
Objectif opérationnel 2 : Développer la connaissance scientifique indispensable à l'établissement de mesures conservatoires efficaces	Action 2.1	Lancement de missions d'études et de recherches sur l'espèce en France	Forte	OLT4, OLT5
	Action 2.2	Evaluation de l'efficacité d'une intervention sur une population isolée de faible effectif	Faible	OLT4
	Action 2.3	Amélioration de la connaissance de la répartition géographique de l'espèce et suivi son évolution	Moyenne	OLT5
	Action 2.4	Centralisation de la connaissance, redistribution et échanges	Faible	OLT7, OLT8, OLT9
Objectif opérationnel 3 : Améliorer les pratiques ayant un impact majeur sur la conservation de l'espèce	Action 3.1	Renforcement de la prise en compte de l'espèce dans les activités de production et dans l'aménagement des territoires	Forte	OLT1, OLT3, OLT6, OLT7
	Action 3.2	Développement et valorisation de pratiques agricoles favorables à l'espèce	Forte	OLT1, OLT3, OLT6, OLT7
	Action 3.3	Développement et valorisation de pratiques sylvicoles favorables à l'espèce	Forte	OLT1, OLT3, OLT6, OLT7
	Action 3.4	Développement et valorisation de pratiques d'exploitation de carrières favorables à l'espèce	Forte	OLT1, OLT3, OLT6, OLT7
	Action 3.5	Amélioration de l'entretien courant des espaces verts et dépendances vertes	Faible	OLT1, OLT3, OLT6, OLT7
Objectif opérationnel 4 : Renforcer la protection de l'espèce sur les territoires les plus sensibles	Action 4.1	Protection des stations les plus sensibles	Moyenne	OLT1, OLT2, OLT3, OLT5, OLT6, OLT9
	Action 4.2	Gestion conservatoire des « petites stations »	Moyenne	OLT3, OLT5
	Action 4.3	Mise en place d'une communauté de veille	Moyenne	OLT1, OLT3, OLT5, OLT6, OLT9
	Action 4.4	Développement d'une synergie en faveur du Sonneur à ventre jaune sur les sites du réseau Natura 2000	Moyenne	OLT2, OLT3, OLT7
Objectif opérationnel 5 : Maintenir ou restaurer la fonctionnalité des territoires	Action 5.1	Connexion des stations isolées et prise en compte dans l'aménagement du territoire à large échelle	Forte	OLT1, OLT3, OLT5, OLT6, OLT8, OLT9
	Action 5.2	Participation aux politiques de gestion des grands et moyens cours d'eau	Faible	OLT2, OLT3, OLT7, OLT8, OLT9
	Action 5.3	Sensibilisation au maintien des petites zones humides	Faible	OLT1, OLT3, OLT6, OLT8, OLT9
Objectif opérationnel 6 : Développer la prise de conscience des enjeux liés à l'espèce et multiplier les vecteurs favorables	Action 6.1	Mise en place d'actions de communication sur l'espèce et lancement d'actions de sensibilisation auprès du plus grand nombre	Moyenne	OLT9

V. FICHES ACTIONS

Les fiches actions sont présentées ci-dessous :

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Forte
ACTION 1.1 : **ANIMATION ET SUIVI DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS (PNA)**	**Domaine :** Suivi **Objectif 1** : Assurer la prise en compte de l'espèce et se donner les moyens de suivre la mise en œuvre du PNA

Objectif	Transmettre les orientations, définir les moyens techniques et humains permettant l'animation et le suivi du PNA
Justification	Le suivi du PNA permet de s'assurer de sa mise en œuvre et de faciliter le bilan après 5 années d'actions.
Territoire concerné	National
Pilote de l'action	Référent national
Descriptif de l'action	**Définition des « intervenants » :** • **Le Ministère en charge de l'environnement** : Il est le maître d'ouvrage du Plan National d'Actions et s'assure de sa mise en œuvre à l'échelle nationale et de sa déclinaison régionale. Pour cela, il définit un référent national. • **Le référent national** : Il est désigné par le Ministère en charge de l'environnement. Il s'agit d'une DREAL/DRIEE qui prend en charge la coordination et le pilotage du Plan National d'Actions. Il s'assure de la bonne mise en œuvre du PNA, coordonne les actions de niveau national, suit les actions et bilans régionaux et rend compte des avancées au Ministère en charge de l'environnement. Une part de son activité peut être externalisée vers un prestataire. • **Le Comité de pilotage national** : Il prend le relais du Comité de suivi qui était chargé de suivre la rédaction du Plan National d'Actions. Il intervient dans la phase de mise en œuvre de ce plan. Il se réunit au moins une fois par an pour le suivi de la réalisation du plan, l'évaluation des moyens financiers et la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre les années suivantes. • **Les DREAL/DRIEEs** : Elles se chargent de décliner le PNA au niveau régional. Pour cela, elles définissent un interlocuteur au sein de l'équipe et choisissent – au besoin – un référent régional pour réaliser la déclinaison et l'animer. • **Les référents régionaux** : « Hommes de terrain », ils ont en charge la déclinaison régionale du PNA et son animation. Ils ont une bonne connaissance de l'espèce, de sa distribution régionale et du réseau régional d'acteurs. Ils mettent en œuvre les actions. Leur intervention est cadrée par les DREAL/DRIEEs et le Comité de pilotage régional. • **Les Comités de pilotage régionaux** : Ils suivent la mise en œuvre régionale, soutiennent les référents régionaux et décident des priorités régionales. Ils valident les choix budgétaires et s'assurent de la cohérence des choix régionaux avec les objectifs nationaux.

- **Le réseau** : il comprend toutes les parties prenantes des actions en faveur du Sonneur à ventre jaune (propriétaires de site, ayant droit, gestionnaires, scientifiques, bénévoles, référents, têtes de réseau, DREAL/DRIEEs, Ministères, etc.).

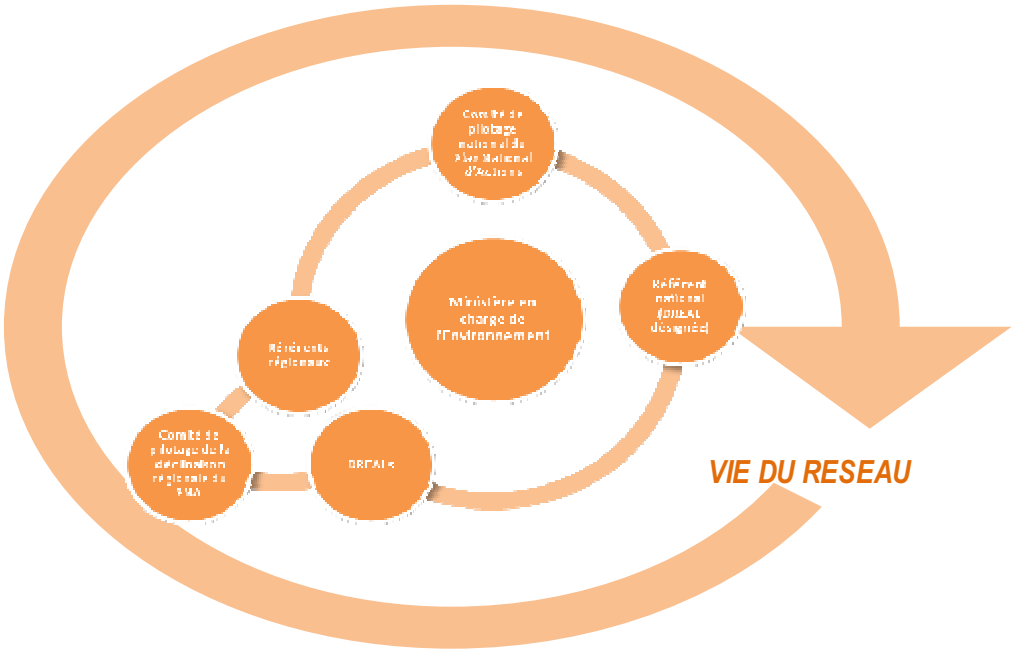

1 –Définir le référent national :

Le Ministère en charge de l'environnement définit le référent national dès la validation du PNA dans une des DREAL/DRIEEs candidates. La DREAL Lorraine ayant réalisé la coordination de la rédaction du plan, est d'ores et déjà présentie pour en suivre l'animation.

La DREAL/DRIEE recrute ou définit en interne le référent national, voire missionne un prestataire pour réaliser tout ou partie de cette mission.

2 – Éditer et diffuser le PNA :

Le ministère en charge de la protection de la nature (direction de l'eau et de la biodiversité) valide la version définitive du plan. Il en imprime une centaine d'exemplaires qu'il diffuse au plan national et il en met une version numérique, au format pdf, sur son site internet à l'adresse :

http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-plans-Faune,22693.html.

Les services déconcentrés diffusent le PNA sur leur territoire.

3 – Lister les contacts DREAL/DRIEEs :

Le référent national se charge ensuite de prendre connaissance du PNA et établit une liste de contacts avec les DREAL/DRIEEs concernées par l'espèce (cf. diagnostic). La liste établie dans le cadre de l'élaboration du PNA peut servir de base.

4 – Constituer le Comité de pilotage et distribuer le PNA :

La constitution du Comité de pilotage est validée en dernier Comité de suivi lors de l'élaboration du PNA. La liste est transmise par la DREAL/DRIEE coordinatrice au référent national.

Le Comité de pilotage est constitué au minimum d'un représentant de chaque DREAL/DRIEE concernée par l'espèce, d'un référent de terrain pour chaque région, de structures nationales œuvrant dans le domaine de la biodiversité et notamment la SHF, d'organismes représentatifs du monde forestier, agricole, des carriers, etc. Ces structures et personnes reçoivent un courrier d'invitation à participer à ce Comité qui précise notamment :

- Le schéma organisationnel de l'animation du PNA.
- Un calendrier prévisionnel des étapes de suivi.
- Un rappel des moyens de financement des actions.
- Les contacts et le réseau naissant.

Il est accompagné d'une version validée du PNA.

- Si le référent national le juge opportun, un Comité d'experts restreint pourrait être créé, constituant une instance de travail et regroupant scientifiques et gestionnaires afin d'étudier ponctuellement des points particuliers qui pourront ensuite être présentés au Comité de pilotage. Le rédacteur du plan peut également être invité, permettant notamment de débattre de certaines actions le moment venu.

5 – Rechercher des financements :

Un budget notable est prévu pour l'animation du plan au niveau national (budget de 30K€ TTC/an; cette dotation est révisée chaque année dans le cadre de la loi de finance. Mais pour la réalisation du suivi de ce plan, il est certain que ce budget ne sera pas suffisant, nécessitant des compléments extérieurs. Le cumul de l'animation de plusieurs plans peut également permettre d'apporter une certaine souplesse à l'animation des PNA. De plus des financements partenaires seront nécessaires pour les actions d'envergure nationale. Ils peuvent être de plusieurs ordres :

- Financements européens : en particulier l'atout Natura 2000 pour cette espèce, mais également Life, Interreg, FEADER, FEDER.
- Financements des collectivités territoriales et établissements publics : Agences de l'Eau, Départements (notamment par la politique ENS), Régions (notamment par la politique RNR), Communautés de communes (en cas de prise de compétence), Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux, Syndicats mixtes, etc. concernés par l'action lancée à l'échelle nationale.
- Financements privés : associations, fondations, grandes sociétés.

Les demandes d'aides doivent être ciblées, cohérentes et mûrement réfléchies. Notamment vis-à-vis des entreprises (image véhiculée, réutilisation, etc.).

Les demandes porteront en priorité sur des financements pluriannuels afin de limiter les pertes de temps chaque année à la reconduite de cette recherche.

Vers la mise en place d'un projet « Life + » ? :

Le travail de recherche de financement peut s'avérer très chonophage et peut être compliqué localement par la concurrence d'autres projets. Une recherche simultanée pour plusieurs plans proches (notamment plusieurs amphibiens) peut permettre de gagner un temps précieux, d'asseoir l'importance de la démarche et est donc fortement recommandée.

Dans ce cadre, la mise en place d'un **« Life + »** visant le financement des mesures proposées à ce plan et éventuellement en faveur d'autres espèces (synergies) s'avère être une opportunité à étudier par le référent national. Bien que lourd à mettre en place et présentant quelques contraintes notamment pour ce qui est du portage, il permettrait de gagner un temps précieux dans la mise en œuvre des actions et de faciliter le financement des projets.

6 – Animer et suivre le PNA :

Le référent national a en charge :

- L'établissement d'une liste d'actions nationales qu'il présente au Comité de pilotage, sur la base des propositions de ce plan. **Le Comité de pilotage valide les actions définies chaque année pour l'année n+1** (et au besoin les réoriente : cas de découverte notable, d'urgence non prise en compte lors de la rédaction du PNA, etc.). Ces actions nationales peuvent être déclinées pour chaque région. Cette déclinaison permet de conserver une cohérence nationale tout en adaptant l'intervention aux contextes régionaux. Pour un certain nombre, elles relèvent directement des responsabilités du référent national par leur échelle : amélioration de la connaissance, prise en compte dans les politiques d'aménagement nationales, etc.
- L'organisation des actions d'envergure nationale : afin de diminuer les coûts, les actions pouvant être bénéfiques à plusieurs régions seront coordonnées au niveau national. Le référent national pouvant néanmoins déléguer à un niveau régional certaines missions nationales en « distribuant équitablement » les travaux communs. Le référent national s'assure de la bonne réalisation de l'action et retransmet les résultats (supports de communication, résultats d'études génétiques, etc.) aux régions concernées.
- La transmission du fond de connaissance pouvant faciliter la gestion au niveau local, le référent national dispose de la base de données bibliographique numérique établie lors de l'élaboration du PNA. Il la distribue en fonction des demandes (exception faite de certaines productions confidentielles – demander l'accord aux maîtres d'ouvrages). Il compile pendant toute l'animation du PNA les nouvelles publications qui pourraient être réalisées. Une synthèse est établie annuellement.
- L'animation du réseau : demande forte de la part des gestionnaires, elle est indispensable pour capitaliser l'expérience et faciliter la mise en œuvre des actions. Le référent national est la tête de réseau. Il gère une mailing liste, anime et amende un forum d'échanges sur internet sur l'espèce (cf. fiche d'action dédiée).

Le référent national rassemble un Comité de pilotage annuel, dans le trimestre suivant la fin de chaque année. Il base la présentation du bilan sur les données récupérées auprès des régions : bilans annuels régionaux.

	Ces bilans permettent d'enrichir un tableau de bord pour évaluer : • La réussite des actions entreprises. • L'état d'avancement des actions prévues. • L'implication des régions et la mise en œuvre nationale du PNA Sonneur à ventre jaune (notamment cartographique). Chaque Comité de pilotage fait l'objet d'une transmission en amont d'un ordre du jour et en aval d'un compte-rendu. **7 – Établissement d'une évaluation du PNA et de sa mise en œuvre (n+5ans) :** Après cinq années d'intervention, le référent se charge de réaliser une évaluation. Les bilans annuels permettront de faciliter ce travail, tout comme l'utilisation d'un tableau de bord (même simplifié). Cette évaluation est transmise au ministère en charge de l'environnement, au CNPN et aux DREAL/DRIEEs concernées.
Suivi et indicateurs	• Nombre de PNA distribués. • Compilation des bilans régionaux : nombre de déclinaisons engagées / nombre de déclinaisons prévues. • Enrichissement du tableau de bord de suivi : nombre d'actions engagées (prioritaires ou non, par région et par rapport au nombre total prévu), nombre d'actions réalisées (prioritaires ou non, par région et par rapport au nombre total prévu), nombre d'actions favorables (résultat attendu atteint), nombre d'actions qui n'ont pas été favorables et raisons, dépenses réalisées, apports des partenaires financiers, éléments qualitatifs sur les bilans d'actions, etc. • Transmission des priorités afin de réorienter au besoin les politiques régionales. • Rapports annuels d'avancement transmis au Ministère en charge de l'Environnement.
Synergies	Autres PNA Amphibiens, autres PNA en lien avec les zones humides.

Partenaires					
Scientifiques	CNPN, SHF				
Techniques	Ministère en charge de l'Environnement, DREAL/DRIEEs, référents régionaux				
Financiers	Apports de l'Etat prévu à hauteur de 30000 € TTC par an pour la DREAL/DRIEE en charge de la coordination nationale. Possibles compléments de financeurs extérieurs (recommandé).				
Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Sous action 1+2+3+4	**X**				
Sous action 5+6	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Sous action 7					**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Poste du référent national (30 000 €/an soit 150 000 € sur 5 ans)	
Sous action 2	Pour 200 exemplaires : 10 000 €	
Sous action 3	Poste du référent national	
Sous action 4	Poste du référent national	**Total sur 5 ans :**
Sous action 5	Poste du référent national Financement d'un poste pour la mise en place du Life+ : 25 000 €	**195 000 €**
Sous action 6	Poste du référent national + Coût pour un Comité (organisation, réservations, repas, défraiements) : 2000 € soit 10 000 € sur 5 ans	
Sous action 7	Poste du référent national	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Forte
ACTION 1.2 : **MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS AU NIVEAU REGIONAL**	**Domaine : Suivi** Objectif 1 : Assurer la prise en compte de l'espèce et se donner les moyens de suivre la mise en œuvre du PNA

Objectif	Décliner au niveau régional les orientations et mesures proposées au niveau national.
Justification	Du fait d'une large répartition géographique, d'une écologie différente entre territoires, il peut s'avérer utile de décliner le PNA pour chaque région. L'échelle nationale permet d'orienter et de suivre une action à large échelle mais trouve rapidement ses limites dans la mise en œuvre sur le terrain.
Territoire concerné	Les régions concernées par l'espèce.
Pilote de l'action	Référents régionaux
Descriptif de l'action	Rappel : chaque région fait le choix ou non de décliner le PNA. En cas d'absence de déclinaison, le référent national est responsable de la mise en œuvre d'actions dans la région selon les directives du PNA. **1 –Définir un référent dans chaque DREAL/DRIEE :** Ce référent sera désigné par chaque DREAL/DRIEE. Il sera répertorié dans la liste des contacts référents pour le PNA Sonneur à ventre jaune. **2 –Définir un référent régional dans chaque région :** Le référent régional sera l'animateur régional du PNA. Il a une bonne connaissance de l'espèce, de sa répartition régionale et du réseau d'acteurs.La désignation passe par une mise en concurrence ou une consultation directe en fonction du montant du marché. **3 – Décliner le PNA au niveau régional :** La déclinaison régionale peut prendre deux formes : • L'élaboration d'un plan régional d'actions (PRA) qui suppose un investissement en temps et moyens financiers importants avant de lancer les actions sur le terrain. Cette solution est à réserver aux régions où le Sonneur à ventre jaune est présent de manière importante et où les possibilités de déclinaisons sont nombreuses afin d'organiser le travail et de s'assurer d'un bon suivi. Rappelons qu'il n'est pas indispensable de reprendre la partie liée à l'écologie et qu'il est conseillé de se limiter à la définition d'une stratégie régionale et à la rédaction d'un plan d'actions détaillé. • L'élaboration d'une feuille de route qui suppose une mise en œuvre rapide et peu coûteuse. Cette solution est à envisager dans deux cas principalement. D'une part pour les régions ayant peu de stations connues où des actions sont déjà mises en œuvre et où les mesures à envisager sont d'ores et déjà bien maîtrisées. D'autre part dans les régions bénéficiant déjà d'un plan régional où il s'agira tout au plus de le mettre à jour en rediscutant au besoin les priorités. Soulignons ici que les acteurs consultés dans le cadre du PNA s'accordent tous pour une mise en œuvre rapide d'actions après validation du PNA. Une solution hybride peut également être envisagée : définir dès validation du PNA quelques actions prioritaires pour la région pour la première année et constituer en parallèle un plan d'actions pour les années suivantes. La déclinaison régionale doit être précise et budgétisée. Elle s'accompagne d'accords de principe de la part des partenaires financiers (en dehors de l'Etat qui propose une base annuelle de 10 000 € TTC par région lançant une ou des actions en faveur de l'espèce ; cette dotation est révisée chaque année dans le cadre de la loi de finance). Dans tous les cas, la déclinaison régionale sera transmise à la DREAL/DRIEE et au CSRPN pour avis et aux associations en charge des thématiques batrachologiques pour consultation. Elle sera également transmise au référent national pour avis vis-à-vis d'une cohérence nationale.

4 – Créer un Comité de pilotage régional :

Au besoin, la DREAL/DRIEE en collaboration avec le référent régional, regroupe un Comité de pilotage régional qui se réunit au minimum une fois par an pour faire le bilan des actions entreprises (présentations par le référent régional), proposer et valider les futures mesures.

Le Comité est constitué par la DREAL/DRIEE en collaboration avec le référent régional. L'intégration de représentants des agriculteurs, forestiers et carriers est notamment recommandée.

Chaque Comité de pilotage fait l'objet d'une transmission en amont d'un ordre du jour et en aval d'un compte-rendu.

5 – Recherche de financements :

Les déclinaisons régionales doivent nécessairement s'accompagner de recherches de financements afin de compléter les moyens dévolus à l'animation des plans (budget de 10 000 € TTC/an par région réalisant des interventions pour l'espèce ; cette dotation est révisée chaque année dans le cadre de la loi de finance.

Les financements partenaires peuvent être de plusieurs ordres :

- Financements européens : en particulier l'atout Natura 2000 pour cette espèce, mais également Life, Interreg, FEADER, FEDER.
- Autres financements de l'Etat : à travers les Réserves nationales, les APB, etc.
- Financements des collectivités territoriales et établissements publics : Agences de l'Eau, Départements (notamment par la politique ENS), Régions (notamment par la politique RNR), Communautés de communes (en cas de prise de compétence), Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux, Syndicats mixtes, communes, etc.
- Financements privés : associations, fondations, grandes sociétés (mais également petites à une échelle locale).

Les demandes d'aides doivent être ciblées, cohérentes et mûrement réfléchies. Notamment vis-à-vis des entreprises (image véhiculée, réutilisation, etc.). Les demandes porteront en priorité sur des financements pluriannuels afin de limiter les pertes de temps chaque année à la reconduite de cette recherche.

Les aides peuvent également être recherchées en termes de temps/Homme. Notamment auprès des structures nationales telles que l'ONEMA, l'ONCFS, l'ONF, etc. mais également auprès des associations pouvant proposer l'intervention des membres bénévoles.

A noter : le travail de recherche de financement peut s'avérer très chonophage et peut être compliqué localement par la concurrence d'autres projets. Une recherche simultanée pour plusieurs plans proches (notamment plusieurs amphibiens ou sur des thématiques proches : pour Maculinea, odonates et naïades en particulier, en fonction des régions) peut permettre de gagner un temps précieux, d'asseoir l'importance de la démarche et est donc fortement recommandée.

6 –Animer le PNA au niveau régional, suivre les actions et établir un bilan annuel par région :

Le référent technique se charge d'établir un bilan succinct mais précis des actions réalisées. Il se rapproche pour cela du référent national qui lui transmet une trame à remplir afin de faciliter la synthèse à l'échelle nationale. Si un Comité régional est créé, il présente ces éléments.

Suivi et indicateurs

- Total des financements extérieurs obtenus et part des actions financées.
- Transmission d'un bilan annuel d'activité par le référent régional : nombre d'actions engagées (prioritaires ou non, par rapport au nombre total prévu), nombre d'actions réalisées (prioritaires ou non, par rapport au nombre total prévu), nombre d'actions favorables (résultat attendu atteint), nombre d'actions qui n'ont pas été favorables et raisons, dépenses réalisées, apports des partenaires financiers, éléments qualitatifs sur les bilans d'actions, actions remarquables, etc.
- Suivi des actions sur le tableau de bord par le référent national.

Synergies

Autres PNA Amphibiens, autres PNA en lien avec les zones humides.

Partenaires					
Scientifiques	CNPN, CSRPN, Comité de pilotage régional, Coordinateurs régionaux de la SHF.				
Techniques	Etat, Associations régionales ou locales traitant d'herpétologie, Coordinateurs régionaux de la SHF, référent national.				
Financiers	Etat, Agences de l'Eau, Régions, Départements, Autres (autres financements publiques ou financements privés).				
Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Sous action 1+2+3	**X**				
Sous action 4+5+6	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Coûts prévisionnels estimés € HT :					
Sous action 1	Poste du référent régional : 45 000 €/an pour un temps plein, 225 000 € sur 5 ans pour une région. Ces éléments sont donnés à titre indicatif car certaines régions nécessiteront effectivement un temps complet, d'autres seulement quelques jours par an et le coût d'un salarié est variable en fonction de la structure.				**Total sur 5 ans non précisé :** **Variabilité trop forte**
Sous action 2	Poste du référent régional.				
Sous action 3	Poste du référent régional				
Sous action 4	Poste du référent régional				
Sous action 5	Poste du référent régional				
Sous action 6	Coût pour un Comité (organisation, réservations, repas, défraiements) : 1000 € soit 5 000 € sur 5 ans				
Sous action 7	Poste du référent régional				

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Forte
ACTION 2.1 : **LANCEMENT DE MISSIONS D'ETUDES ET DE RECHERCHE SUR L'ESPECE EN FRANCE**	**Domaine : Études** Objectif 2 : Développer la connaissance scientifique indispensable à l'établissement de mesures conservatoires efficaces

Objectif	Améliorer la connaissance de l'espèce en France encore relativement peu connue dans certains domaines, et par conséquence sa gestion.
Justification	Les publications scientifiques sur cette espèce sont encore rares (en dehors de certains domaines, notamment sur les zones d'hybridation entre *B. bombina* et *B. variegata*ou encore sur des évaluations d'effectifs de populations). Par ailleurs, bien que l'espèce présente une écologie très particulière, il est constaté une méconnaissance notable de son activité terrestre.
Territoire concerné	Les régions concernées par l'espèce.
Pilote de l'action	Référent national (collaboration des référents régionaux au besoin)
Descriptif de l'action	**1 - Favoriser les études sur l'utilisation de l'habitat terrestre et les déplacements :** L'un des plus importants points d'interrogation sur l'écologie de l'espèce concerne son activité terrestre. Pourtant, elle représente environ les deux tiers de sa vie. Il est donc indispensable d'en améliorer la connaissance. Ces études peuvent être : • Des commandes ponctuelles sur certains sites visant à améliorer la connaissance du fonctionnement local et préciser la gestion des sites. • Des thèses sur le sujet afin de bénéficier d'éléments extrapolables à plus large échelle. • La réalisation d'études ciblées lors de stages Bac+5. • Des suivis locaux d'espèces qui permettront après quelques années de traiter la donnée et possiblement d'apporter certaines réponses. Elles visent à répondre aux questions suivantes (non exhaustif) : • Quelle est l'aire vitale d'un Sonneur à ventre jaune ? • Quelles sont les distances parcourues chaque année par l'espèce et en fonction du stade de développement, du sexe, ou de la saison, etc. ? Quelles sont ses capacités de dispersion, notamment pour les jeunes ? Quels sont les caractéristiques des corridors utilisés (si utilisation de structures particulières) ? • Comment le Sonneur à ventre jaune se déplace-t-il ? (suivi des éléments structurants, déplacements en ligne droite, etc.?). Les suivis d'individus en continu (équipés d'émetteurs) sont rares et constituent une piste d'étude à privilégier. Des études génétiques permettent également d'identifier les échanges entre populations. • Quels sont les moyens dont dispose l'espèce pour repérer une zone humide ? Quelle est la distance maximale pour repérer une zone humide ? (sous-entendu comment envisager les échanges entre pièces d'eau ?) • Où le Sonneur à ventre jaune passe-t-il l'été lorsqu'il n'est pas dans une pièce d'eau ? • Où le Sonneur à ventre jaune passe-t-il l'hiver ? • Capacité de l'espèce à retrouver des milieux humides favorables après destruction ? L'espèce est-elle fidèle à son site de naissance ? A son site de reproduction ? • Capacité de l'espèce à « attendre » que les conditions favorables reviennent (notamment vis-à-vis de la longévité ?) Processus de recherche active ou attente ? • Quelle est la structure optimale de l'habitat du Sonneur à ventre jaune (distance entre pièces d'eau, type de pièces d'eau, type de végétation aux environs, nécessité des réseaux hydrauliques, etc.) • Quels sont les effets véritables et quantifiés de l'activité agricole et forestière ?

- Quels éléments polluants peuvent avoir un impact sur l'espèce (notamment cycle de la reproduction) ?
- Comment définir et délimiter une population ? Quelles sont les populations les plus isolées et qui nécessitent des mesures de connexion prioritaires ?
- Etc.

Elles doivent également permettre d'identifier plus précisément et d'expliciter l'échelle spatiale la plus appropriée pour la conservation de l'espèce. Enfin, les menaces listées au PNA doivent être pour certaines vérifiées et évaluées afin de cibler les interventions futures sur les menaces les plus préoccupantes vis-à-vis de la conservation de l'espèce.

Plusieurs de ces questions appellent à des **études génétiques**. Etant donné leur coût et le souhait de nombreuses régions d'orienter leurs travaux en ce sens, il est proposé un regroupement des référents régionaux concernés avec le référent national afin de définir des actions communes et limiter les coûts d'analyse.

Etant donné l'intérêt de ces études pour toutes les régions, le référent national s'entoure de référents régionaux afin d'établir la liste des actions à mener et participe au financement d'études plus poussées (notamment de thèses). Il est garant de la cohérence des études menées et fait en sorte d'éviter les études redondantes tout en soulignant l'obligation d'étudier les différents contextes rencontrés pour l'espèce, notamment : système forestier, prairial, torrent et autres.

Attention : Les protocoles doivent être scrupuleusement respectés et être les mêmes afin de multiplier la donnée et d'envisager des analyses cohérentes. Afin de multiplier la donnée, des fiches standardisées de relevés visant les stagiaires pourront être proposées.

Les résultats sont ensuite transmis aux référents régionaux. Des mesures spécifiques aux résultats obtenus pourront être proposées par le référent national (après validation éventuelle du CNPN).

2 –Continuer à mettre en oeuvre des solutions standardisées d'aménagement de pièces d'eau dont l'efficacité a été prouvée, les suivre et établir un guide technique d'aménagement de pièces d'eau favorables aux Sonneurs à ventre jaune :

Un des problèmes régulièrement rencontrés dans la gestion conservatoire concerne les caractéristiques de création des pièces d'eau. En effet, elles sont parfois inadaptées et souvent rapidement inutilisées par l'espèce. Si des solutions semblent s'affiner de manière empirique, une étude plus poussée et scientifique est nécessaire afin de proposer un modèle et une démarche simples, peu coûteux et rapides à mettre en œuvre dans la recréation de milieux humides favorables au Sonneur à ventre jaune.

Pour cela il est proposé de sélectionner des sites expérimentaux (ceux créés avant la mise en œuvre du PNA et ceux qui vont être créés lors de la mise en œuvre du PNA), sur différentes régions et de travailler sur des « modèles » et méthodes afin d'en étudier l'efficacité (sur la base d'expérimentations scientifiques).

La coordination est nationale en partenariat avec les régions proposant des zones d'expérimentation et de mise en oeuvre.

Chaque site dispose d'une fiche suivi permettant d'établir un bilan et de bénéficier d'un retour sur expérience. Le suivi est au minimum annuel et les méthodes de suivi seront établies par le référent national avec des spécialistes scientifiques.

Les résultats feront l'objet d'un guide technique illustré de schémas et photographies.

3 -Favoriser les études sur l'influence du climat sur la régression de l'espèce en France :

Pour de nombreux auteurs, l'évolution récente du climat sur la façade ouest pourrait expliquer la régression du Sonneur à ventre jaune. Il serait intéressant d'étudier l'évolution des populations en comparaison avec l'évolution du climat. Les bases météorologiques sont aisées à obtenir. Pour ce qui est des données Sonneur à ventre jaune, il est possible de reconstituer des cartes de répartition géographique simple sur la base des atlas et des données bibliographiques.

Malgré l'aspect fastidieux de ce travail, il serait intéressant de le lancer pour savoir s'il existe bien une corrélation entre l'évolution du climat et l'évolution de la répartition géographique de l'espèce et si cette évolution climatique a un effet réellement significatif. Si oui, ces conclusions pourraient préciser la viabilité de certaines stations.

Le référent national réunit un groupe de référents régionaux et lance une mission de recueil de données qui seront ensuite traitées par un statisticien.

	Les résultats obtenus sont transmis aux référents régionaux, en particulier ceux des marges de l'aire de répartition. Des mesures spécifiques aux résultats obtenus sont proposées par le référent national (après avis du CNPN).				
Suivi et indicateurs	• Nombre d'études lancées ou thèses. • Nombre de publications scientifiques. • Synthèse des besoins optimaux mis à jour.				
Synergies	Projets de recherche.				
Partenaires					
Scientifiques	CNPN, Organismes de recherche, doctorants, MNHN, Universités.				
Techniques	Associations locales, conservatoires.				
Financiers	État, collectivités territoriales, financements privés, organismes de recherche (basé sur 4 thèses).				
Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
2	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
3	**X**	**X**			
Coûts prévisionnels estimés € HT :					
Sous action 1	A l'échelle nationale sur les 5 ans : 3 thèses : 500 000 € ; 30 missions ponctuelle ou de suivi : 500 000 €.				**Total sur 5 ans pour toute la France :** **1 340 000 €**
Sous action 2	A l'échelle nationale 50 sites suivis annuellement par des stagiaires Bac+4, pendant 4 ans et établissement d'un guide : 320 000 €				
Sous action 3	A l'échelle nationale : 20 000 €				

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Faible
ACTION 2.2 : **EVALUATION DE L'EFFICACITE D'UNE INTERVENTION SUR UNE POPULATION ISOLEE DE FAIBLE EFFECTIF**	**Domaine : Etudes** **Objectif 2** : Développer la connaissance scientifique indispensable à l'établissement de mesures conservatoires efficaces

Objectif	S'assurer de l'efficacité des mesures (et de l'intérêt des investissements sous-jacents) et favoriser les mesures qui pourront apporter un bénéfice notable à l'espèce.
Justification	Les moyens financiers dédiés aux PNAs sont globalement très importants mais effectivement limités à l'échelle d'un PNA. Des choix sont donc à faire et cela nécessite un argumentaire scientifique. A noter : cette évaluation ne présage en rien de l'intérêt ou de l'inutilité des mesures mises en œuvre pour ce type de petite population.
Territoire concerné	Marges de l'aire de répartition : Nord, Ouest, Sud essentiellement : Picardie, Ile de France, Haute Normandie, Centre, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées, Languedoc Roussillon, PACA. Dans un second temps, cette analyse peut être menée sur les populations isolées de faible effectif en cœur d'aire de répartition.
Pilote de l'action	Référent national et référents régionaux
Descriptif de l'action	**1 - Définir ce qu'est une population viable :** Ce premier travail est un impératif étant donné l'absence de données scientifiques sur ce point. Des études scientifiques sont indispensables et doivent se baser sur des protocoles solides, à définir par le ou les scientifique(s) qui les réalisera(ont).Ces études devront notamment répondre aux questions suivantes : • Quel est l'effectif minimal et la structure minimale d'une population viable de Sonneurs à ventre jaune ? (nombre d'adultes, sex-ratio, nombre de jeunes, dynamique, etc). Cette évaluation est probablement à mener dans plusieurs régions en parallèle ou au moins plusieurs contextes : système forestier, système prairial, carrières, autres. • Quel sont le territoire minimal et sa structure indispensables pour maintenir une population viable de Sonneurs à ventre jaune ? Et pour lui permettre un développement ? • L'isolement d'une population a-t-elle un effet à long terme sur son maintien ? Cas des stations dans les torrents (gorges), des populations isolées en limite d'aire de répartition… • Comment fonctionne une population isolée (émigration, activité et taux de reproduction, etc.). • Etc. Là encore, **l'utilisation de la génétique** est un moyen d'importance pour apporter des réponses et des synergies doivent être mises en place entre les régions structures qui souhaitent développer ce type d'analyse, pour limiter les coûts. En complément de ces études purement techniques, il serait intéressant de compléter par une analyse socio-économique de l'intervention sur des cas « critiques ». En d'autres termes évaluer le risque du financement et son acceptation par les financeurs. Même si cette étude ne s'inscrit pas directement dans les mesures de connaissances et de protection, elle peut permettre aux référents de prendre une décision avisée, et de mieux communiquer, notamment de préparer une communication en cas d'échec. Ainsi un seuil d'intervention pourra être proposé, mais il ne pourra l'être qu'après quelques années de recherche. Si une stratégie nationale doit être proposée, des seuils régionaux peuvent être proposés. A identifier et valider entre les référents régionaux et le référent national. Les résultats sont transmis par le référent national à l'ensemble des référents régionaux qui utilisent ces données pour argumenter l'intérêt de leurs interventions et les choix de financement. Un seuil doit être décrit en ce sens.

	2 – Délimiter des secteurs d'interventions prioritaires à terme : En ayant répondu aux précédentes questions, les référents régionaux seront en mesure de qualifier : • Des secteurs d'intervention prioritaires où les actions seront financées par l'État à travers le PNA : populations viables et en priorité les stations les plus sensibles nécessitant une intervention urgente. • Des secteurs où l'intervention n'est pas recommandée (population non viable) financée dans le cadre de ce PNA après argumentaire recevable des gestionnaires. • Des secteurs d'intervention secondaires (risque fort de population non viable) dont les actions ne seront pas financées dans le cadre de ce PNA et où les gestionnaires devront rechercher des financements extérieurs. Il ne s'agit pas ici de réaliser une cartographie en qualifiant chaque site (travail trop long et fastidieux, qui par ailleurs nécessiterait une connaissance parfaite de chaque station sans compter que les effectifs peuvent évoluer d'une année sur l'autre). En revanche, pour chaque action régionale financée dans le cadre du PNA, il est proposé d'évaluer de manière argumentée dans quel type de secteur se trouve le site, sur la base des caractéristiques établies lors des études de viabilité. ***D'ici là, par mesure de précaution, il est proposé d'intervenir le plus largement possible mais toujours en argumentant (même de manière empirique) l'intérêt de cette intervention.***
Suivi et indicateurs	• Retour des études de viabilité. • Argumentaire pour l'intervention sur une population isolée de faible effectif.
Synergies	Projets de recherche.
Partenaires	
Scientifiques	CNPN, Organismes de recherche, doctorants, MNHN, Universités.
Techniques	Gestionnaires de sites, associatifs.
Financiers	Etat, collectivités territoriales, financements privés.

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1	**X**	**X**	**X**	**X**	
2					**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	A l'échelle nationale sur les 5 ans : 5 missions sur 5 territoires différents (Noyau Est, Nord, Nord Ouest, Sud Ouest, Sud), sur la base de protocoles et analyses communes : 50 000 €	**Total sur 5 ans pour toute la France :** **60 000 €**
Sous action 2	A l'échelle nationale : 10 000 €	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Moyenne
ACTION 2.3 : AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE DE LA REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'ESPECE ET SUIVI DE SON EVOLUTION	**Domaine : Études** **Objectif 2 :** Développer la connaissance scientifique indispensable à l'établissement de mesures conservatoires efficaces

Objectif	Disposer de moyens simples et efficaces de suivi de l'espèce en France, améliorer la connaissance de sa répartition pour améliorer sa prise en compte dans les aménagements ou la gestion d'un territoire. Pour de nombreuses régions, cette amélioration est également indispensable pour définir les orientations et stratégies d'actions à des échelles régionales.
Justification	De nouvelles découvertes ont lieu chaque année et indiquent avec certitude qu'il y a encore de nouvelles stations à découvrir (ou redécouvrir). Ces découvertes pourront ou non amener les parties prenantes à gérer voire protéger ces nouvelles stations. Par ailleurs, un des moyens permettant d'évaluer la plus-value du PNA pour l'espèce sera de faire le point sur l'évolution des populations et notamment de sa répartition géographique.
Territoire concerné	Territoires concernés par le Sonneur à ventre jaune et territoires départements limitrophes.
Pilote de l'action	Référent national et référent régional
Descriptif de l'action	**Rappels :** **La capture et la manipulation** d'espèces protégées nécessitent l'obtention de dérogations spécifiques (ces activités étant interdites en temps normal). Cette demande de dérogation pourra être faite à l'échelle régionale pour un groupe de prospecteurs bien définis, proposé par le référent régional en partenariat avec les associations locales compétentes. Dans le cadre de ce PNA, il est proposé de faire une demande de dérogation sur 5 ans. Pour ce qui est des **autorisations de pénétrer sur les parcelles**, il est rappelé qu'hormis de rares contexte (exemple : commande de l'État pour l'actualisation des ZNIEFF), il n'est pas possible d'obtenir d'autorisations régionales. La communication et l'échange en amont, bien qu'extrêmement chronophages, restent les seules solutions. Il a été défini par **station** : une zone de reproduction avérée espacée de plus de 2 Km d'une autre zone de reproduction avérée.

1- Favoriser la centralisation de la donnée et structurer les réseaux régionaux :

Le référent régional a pour mission la centralisation des données naturalistes pour transmission au référent national. Au besoin, il passe des conventions avec les « détenteurs » et s'assure de la qualité des données transmises par :

- Le coordinateur SHF régional.
- Les Associations spécialisées et conservatoires
- L'ONF, ONEMA, ONCFS.
- Les bureaux d'études spécialisés, experts indépendants.

  Les structures publiques œuvrant dans le domaine (syndicats de rivières, communautés de communes ayant développé une compétence milieux naturels, etc.)

La base données permettant de constituer la carte communale a été construite dans le cadre de l'élaboration du PNA et pourra être réutilisée.

Chaque année, le référent national retransmet aux détenteurs la « carte de répartition communale » qui aura été validée en Comité de pilotage. Cette carte permet de valoriser le travail de collecte des données et permet de réorienter au besoin les recherches en fonction des données des régions limitrophes.

Une convention sera probablement nécessaire aux échelles régionales et nationale.

2- Financer la recherche de nouvelles stations, la mise à jour des données anciennes et le suivi de stations connues :

La connaissance de la répartition géographique est encore une base importante à acquérir pour bon nombre de régions. Pour d'autres il s'agit plus de mises à jour régulières. Elle nécessite :

- Une orientation du travail des bénévoles de la part des structures coordinatrices des atlas régionaux (ou départementaux). Les orientations sont les suivantes : localiser la pression d'observation sur les territoires où la présence est supposée, définir des fenêtres d'intervention dans la saison, dynamiser les bénévoles notamment par la transmission régulière d'atlas à mailles fines illustrant l'évolution de la transmission des données (noircir les mailles petit à petit sur une espèce en particulier est très dynamisant et constitue une forme de « challenge » entre naturalistes qui est très efficace). Ce premier axe d'amélioration a un intérêt notable : il n'a pas (ou presque pas) de coût visible dans les budgets publics et il permet de couvrir largement le territoire. Mais, il reste aléatoire et fortement lié à l'implication locale des bénévoles. Il doit donc être complété par les axes suivants.
- Le financement d'études poussées sur les périmètres pouvant bénéficier de budgets autres que ceux dédiés aux plans nationaux. En particulier sur les périmètres Natura 2000.
- Le financement de l'amélioration des connaissances pour la mise à jour des atlas herpétologiques, et en particulier l'amélioration des connaissances liées au Sonneur à ventre jaune.
- L'organisation au moins tous les deux ou trois ans de vérification des données anciennes pour les régions les plus pauvres en stations et où la régression est marquée (marges nord, ouest et sud).

Il peut être également organisé des recherches par l'implication du « grand public ». Ceci peut passer par la transmission aux mairies d'un petit texte accompagné de quelques photos pour le bulletin communal. L'objet :

- Présenter l'espèce succinctement et de manière ludique, insister sur sa rareté et sa sensibilité.
- Proposer quelques critères simples d'identification (dos marron pustuleux, pupille en forme de cœur, ventre jaune et noir, vivant dans les ornières, flaques et petites mares, etc.) et des orientations pour la recherche de l'espèce (habitat, saison d'observation, etc.) afin d'avoir un retour sur la présence de l'espèce.
- Transmettre les coordonnées du coordinateur régional.
- Vérifier les données, en priorité celles qui se situent en dehors de l'aire de répartition connue au niveau régional.

L'implication du « grand public » doit également passer par une présence sur le terrain des associations locales. Le financement d'animation sur site peut ainsi permettre une prise de conscience, développer des motivations et multiplier les relais locaux.

Chaque référent régional coordonne ces actions visant à améliorer la connaissance de la répartition géographique (éventuellement en partenariat avec le coordinateur de la SHF au niveau régional et/ou l'association en charge de l'atlas régional). Il compile les données mises à jour chaque année et transmet ces données au référent national.

Le référent national met à jour chaque année la carte de répartition géographique à l'échelle communale par simple mise à jour d'une colonne de la base. Elle est systématiquement retransmise aux régions qui à leur tour retransmettent au niveau local. Cette carte est accompagnée de :

- L'évolution du nombre de communes concernées par l'espèce avec un retour en arrière de 10 ans.
- Les secteurs prioritaires de recherche pour les années futures, notamment ceux où la donnée
- doit être rapidement remise à jour.
- Le statut départemental de l'espèce selon une liste de critères à définir afin d'orienter géographiquement certaines mesures.

Il est rappelé ici la méthode de l'ADN environnemental, qui pourrait constituer une piste de recherche de nouvelles stations. Cette piste est à confirmer avec les spécialistes, afin d'évaluer son efficacité et son coût. Le référent national pourra se rapprocher de docteurs en sciences à ce propos.

Ces travaux d'amélioration de la connaissance profiteront également aux autres espèces. Des synergies sont donc à établir afin de bénéficier de financements complémentaires.

3 –Créer des conditions favorables à l'espèce pour aider à sa redécouverte sur les stations anciennes les plus probables : les « pièces d'eaude recherche » :

En préambule, soulignons que cette méthode très particulière ne doit être envisagée que dans des cas particuliers où l'enjeu en vaut la dépense.

Le référent régional définira chaque année un pool de stations anciennes (données âgées de 10 à 15 ans), où le Sonneur à ventre jaune était présent mais non revu récemment malgré plusieurs passages et où le contexte actuel laisse supposer sa présence: autres stations à proximité (moins de 10 km), zone d'absence de l'espèce environnée par des stations alentours, contexte paysager favorable, corridors en place, présence de zones humides dans le paysage environnant, etc.

Sur ces stations, le référent aide les gestionnaires locaux à recréer des conditions favorables à l'espèce, en passant des conventions avec les propriétaires et ayant droit pour la création de quelques pièces d'eau (réseau de 2 à 3 pièces au minimum) ou bien encore la création de conditions favorables (ornières, zones décapées dans le cadre d'un projet annexe, pose de pièces d'eau artificiels pouvant être réutilisées tel que les bidons plastiques coupés en deux, etc.). Ces pièces d'eau sont créées entre février et avril. Si possible en avril pour éviter la concurrence d'autres amphibiens, mais plutôt en février dans les secteurs dits sensibles où il faut éviter le dérangement des autres espèces. Puis des expertises sont menées en 6 passages minimum sur deux ans.

Le choix de l'implantation est important pour :

- Cibler les secteurs les plus probables.
- Limiter les dépenses inutiles (à noter néanmoins que les pièces d'eau seront toujours utiles à d'autres espèces).
- Eviter la destruction d'un habitat favorable pour d'autres espèces (exemple : station d'espèce floristique rare ou protégée ou hôte d'une espèce de papillon rare ou protégée sur le lieu où les pièces d'eau seront créées).

En cas d'absence de l'espèce suite aux prospections, le référent régional peut proposer l'agrandissement du point d'eau pour le réserver à d'autres espèces d'amphibiens ou laisser la pièce d'eau à son évolution naturelle.

En cas de présence :

- Une estimation des effectifs visibles utilisant le poiint d'eau (à dire d'expert donc sur la base d'observations visuelles et notamment des indices de reproduction) ou une véritable estimation de la population et de son état de conservation (par CMR) selon le contexte régional de la découverte et l'enjeu réel ou probable de la station,
- Une recherche dans les environs est menée pour découvrir d'autres stations (dans un rayon de l'ordre de 2 Km, en fonction des habitats) afin de mieux estimer les enjeux de la dite station,
- Des actions peuvent être proposées pour améliorer et maintenir les conditions favorables à l'accueil de l'espèce : à définir en fonction des enjeux de la station, de leur représentativité à l'échelle régionale, de la nécessité d'intervenir, des choix et de la stratégie régionale.

4- Développer le bénévolat, former et acquérir les compétences :

Dans certaines régions « l'absence » du Sonneur à ventre jaune est l'illustration de l'absence d'observateurs ou de coordinateur de la base de données plus que de la réalité. Dynamiser le bénévolat et permettre l'acquisition des compétences est donc un axe important pour les référents régionaux.

Un des premiers objectifs est de structurer les réseaux de bénévoles autour d'une tête de réseau active.

Ensuite, les référents régionaux peuvent rechercher des financements pour :

- Aider les associations à accueillir des stagiaires pour la réalisation de prospections.
- Soutenir les associations pour des recherches ciblées (financement des frais des bénévoles).
- Soutenir les associations dans les formations locales et sorties pédagogiques.

5 – Mettre en place un suivi standardisé à l'échelle nationale par échantillonnage permettant de connaître l'évolution des populations :

Pour le suivi à l'échelle nationale de l'espèce, il est proposé que chaque référent régional organise un suivi de type « présence/absence » (stades adultes, juvéniles, larves, pontes), sous la forme d'un échantillonnage basé sur des passages successifs afin d'établir un réel état « 0 » (réelle occupation) du Sonneur à ventre jaune en France en prenant en compte la probabilité de détection de l'espèce. Ce travail pourrait être effectué avec le logiciel PRESENCE. Ce qui permettrait d'établir en 10 ans les tendances de l'espèce : extinction, colonisation, etc. Ceci permettra à terme la réalisation d'une cartographie fiable de l'évolution des populations.

La méthode est donc à mettre en place. Pour cela, le référent national construit un groupe de travail constitué a minima de quelques référents régionaux et de représentants du monde de la recherche (biostatisticiens et écologues) afin d'établir une méthode permettant un suivi statistique. **Il peut également se rapprocher de la SHF qui élabore actuellement des méthodes de prospection standardisées.**

Rappelons ici que la méthode doit prendre en compte les régions de forte densité où la distinction de la station (cf. l'encadré Rappels ci-dessus) est complexe du fait de continuité sur des surfaces importantes.

Le référent national propose ensuite à chaque référent régional la méthode à mettre en place. Il s'agit d'une des actions de base permettant le suivi de l'espèce et en quelque sorte le suivi de l'efficacité du PNA Sonneur à ventre jaune. L'implication des référents régionaux est donc importante sur ce point.

Suivi et indicateurs	• Evolution de la carte de répartition géographique à l'échelle communale. • Etat des contacts et vie des réseaux. • Retours d'avis sur la dynamique locale de la part des associations naturalistes. • Evolution des populations françaises.
Synergies	• Diverses actions des associations naturalistes et de leurs bénévoles. • La plupart des autres mesures nécessitant des expertises de terrain. • Projets de recherche. • Autres PNA.
Partenaires	
Scientifiques	CSRPN, Universités et autres organismes de recherche, associations naturalistes (dont bénévoles), SHF, coordinateurs régionaux et nationaux de la SHF.
Techniques	Associations naturalistes (dont bénévoles), ONF, ONCFS, ONEMA, services compétents des Collectivités territoriales, le grand public, Universités et autres organismes de recherche
Financiers	Bénévoles, Agences de l'Eau, Collectivités territoriales, partenaires privés.

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1+2	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
3			**X**	**X**	**X**
4	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
5		**X**	**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Non précisé : fortement variable d'une région à une autre	**Total sur 5 ans non précisé :** **Variabilité trop forte**
Sous action 2	Non précisé : fortement variable d'une région à une autre	
Sous action 3	Non précisé : fortement variable d'une région à une autre	
Sous action 4	Non précisé : fortement variable d'une région à une autre	
Sous action 5	Non précisé : dépendra du protocole établi	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Faible
ACTION 2.4 : **CENTRALISATION DE LA CONNAISSANCE, REDISTRIBUTION ET ECHANGES**	**Domaine : Communication** **Objectif 2** : Développer la connaissance scientifique indispensable à l'établissement de mesures conservatoires efficaces

Objectif	Capitaliser et échanger la connaissance, mutualiser les moyens.
Justification	De nombreux besoins se recoupent d'une région à une autre, d'une structure gestionnaire à une autre. La mutualisation des moyens permet des économies d'échelle et une force d'intervention plus importante. Par ailleurs, la connaissance accumulée nécessite d'être organisée pour faciliter sa distribution et sa réutilisation.
Territoire concerné	Régions concernées par le Sonneur à ventre jaune
Pilote de l'action	Référent national et référent régional
Descriptif de l'action	**Rappels :** Il est rappelé que la mise en ligne de publications diffusées à travers une revue spécialisée est interdite. Dans ce cadre, les solutions sont les suivantes : • Mettre en relation les possesseurs de documents bibliographies à travers un petit outil de messagerie, afin que les échanges se fassent de personnes à personnes. • Idéal : demander les originaux aux auteurs. **Le référent national devra se pencher sur la question afin de trouver les moyens permettant de faciliter la diffusion de la connaissance, élément essentiel à la préservation de l'espèce.** Par ailleurs, avant la création et mise en ligne du site Web, l'information est transmise à travers ce PNA et ses productions numériques annexées. **1 – Créer un mini site Web :** Il est proposé d'héberger un mini site (ou lien direct) du Sonneur à ventre jaune sur le site Web du ministère en charge de l'Environnement, dans la section des plans nationaux. Il semble préférable de compiler tout ce qui touche les PNAs au sein d'une même plateforme, éventuellement avec des liens depuis/vers la DREAL/DRIEE coordinatrice. Ce mini-site intégrera : • Une synthèse du Plan National d'Actions (avec un lien de téléchargement PDF). • Un forum avec inscription obligatoire. • Une base de données avec accès limité pour certains documents, notamment les actions mises en place par région et leur efficacité. • Le tableau de bord de suivi du PNA et au besoin une présentation régionale. Il pourra par ailleurs être relayé au niveau régional (lien sur les sites des DREAL/DRIEE). Il nécessite la désignation d'un administrateur et d'un ou plusieurs modérateurs pour le forum qui peuvent être choisis dans le réseau herpétologue français. Des mises à jour régulières, plus ou moins importantes sont à prévoir. Rappelons ici qu'il est important d'amender régulièrement le système d'information sur la nature et les paysages (SINP), sur la base des productions liées à ce PNA. **2 – Définir une liste de membres contacts :** Si le ministère le juge nécessaire, une liste limitée de membres peut être proposée. Cette liste pourrait être basée sur le Comité de pilotage, les coordinateurs de la SHF et certaines autres structures.

Suivi et indicateurs	**3 – Faire vivre le mini-site Web :** La mise à jour régulière de l'information et surtout dans de brefs délais est un enjeu majeur de la vie de ce mini-site, par ailleurs fort attendu par les membres du Comité de suivi pour l'élaboration du PNA. Le référent national se charge de sa mise à jour régulière, de la mise en ligne de la bibliographie et des dossiers à télécharger. • Nombre de connexions et évolution. • Nombre de membres et évolution. • Nombre de téléchargements et évolution. • Evolution de la bibliographie. • Retours de satisfaction sur le forum. • Mises à jour.
Synergies	Un modèle peut être créé et dupliqué autant que de besoin pour tous les plans, ce qui permettrait d'arriver à un coût de création très faible. Remarque : la création d'un site commun pour tous les PNA est une oreintation essentielle pour donner de la cohérence et l'importance attendue à ce type de démarche.
Partenaires	
Scientifiques	CNPN, CSRPN, DREAL/DRIEEs, référents régionaux.
Techniques	Forum Herpéto, CNIL.
Financiers	Ministère à travers l'ensemble de ses plans.

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1+2		**X**			
3		**X**	**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Sur la base d'un site créé pour plusieurs PNA, avec des pages dédiées au Sonneur à ventre jaune : 5000 €	**Total sur 5 ans pour toute la France :** **5 000 €**
Sous action 2	Poste du référent national	
Sous action 3	Poste du référent national	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Forte
ACTION 3.1 : RENFORCEMENT DE LA PRISE EN COMPTE DE L'ESPECE DANS LES ACTIVITES DE PRODUCTION ET DANS L'AMENAGEMENT DES TERRITOIRES	**Domaine : Communication** **Objectif 3** : Améliorer les pratiques ayant un impact majeur sur la conservation de l'espèce

Objectif	Porter à connaissance les enjeux, s'assurer de leur prise en compte et renforcer la surveillance.
Justification	L'absence de prise en compte du Sonneur à ventre jaune dans l'aménagement du territoire est souvent liée à la méconnaissance de l'enjeu. Le porter à connaissance permettra de prévenir, la surveillance permettra d'assurer la prise en compte.
Territoire concerné	Les régions concernées par l'espèce, en particulier les secteurs à faibles densités de stations où la perte d'une station peut conduire à la disparition de l'espèce à l'échelle de plusieurs communes.
Pilote de l'action	Référent national et référent régional
Descriptif de l'action	**1 - Construire une plaquette de communication nationale et en faire une distribution très large :** L'objet de la plaquette : • Rappeler les enjeux liés à l'espèce. • Situer l'espèce sur le territoire. • Rappeler les menaces. • Proposer des orientations, mesures et actions sous la forme de fiches venant compléter la plaquette, selon 5 publics : o Grand public. o Collectivités territoriales. o Aménageurs et entreprises de travaux publiques. o Forestiers (cf. fiche dédiée). o Agriculteurs (cf. fiche dédiée). o Exploitants de carrières (cf. fiche dédiée). o Services de l'Etat, Polices de l'Environnement, Autorité Environnementale. La plaquette sera conçue à l'échelle nationale pour diminuer les coûts et distribuée en grande partie en plaquette numérique (PDF). Ce document de communication pourra prendre la forme d'une plaquette format A4 (4 pages) avec feuillets à insérer pour chaque public visé, rappelant les éléments suivants : • Page 1 : Présentation du Plan National d'actions, édito. • Page 2 : Présentation de l'espèce (écologie, cycle de vie, morphologie, etc.), les éléments réglementaires (synthèse de l'arrêté de protection de 2007). • Page 3 : Une carte nationale présentant la donnée à l'échelle communale (lien vers une version numérique à consulter sur le Web, où il est possible de zoomer et de connaître les communes concernées). Cette carte sera accompagnée d'un encart bien en évidence rappelant que la carte de répartition géographique n'est pas le reflet exact de la réalité mais une illustration de la donnée connue à un instant bien précis. En ce sens, l'absence de données n'est pas révélatrice de l'absence de l'espèce. • Page 4 : la liste des contacts régionaux. Cette liste peut être un renvoi sur le Mini Site web avec une carte au découpage régional et des liens vers des contacts. Ou alors, un espace blanc est maintenu à l'impression et chaque référent régional y appose ses coordonnées. • Feuillet 1 : Grand public : proposer des milieux favorables à l'espèce dans votre jardin ou sur vos terrains, développer une sensibilité envers les amphibiens, méthodes de prospection et associations locales spécialisées, etc. • Feuillet 2 : Collectivités territoriales : enjeux des amphibiens à l'échelle communale, méthodes de prospection dans le cadre des études d'impacts (obligations/attentes des services instructeurs), rappel sur les compétences de l'expert attendues pour réaliser ces prospections, évaluation des impacts dans le cadre de l'urbanisation ou de l'aménagement du territoire et orientations de mesures • Feuillet 3 : Aménageurs et entreprises de travaux publiques : enjeux des amphibiens en France, respect des réglementations en vigueurs et risques en cas de non respect, spécialistes écologues en suivi sur les sites sensibles, exemples de prises en compte (mise en défens, suivi et surveillance, déplacement en cours de travaux, etc.).

- Feuillet 4 : Forestiers : identification et recherche de l'espèce en zone forestière, enjeux des ornières et places de dépôt, marche à suivre en cas de découverte d'individus, solutions d'exploitation des parcelles pour limiter les impacts, mesures favorables à l'espèce, etc.
- Feuillet 5 : Agriculteurs : identification et recherche de l'espèce en zone agricole, enjeux des fossés et zones de sources, des mares et ornières, marche à suivre en cas de découverte d'individus, solutions d'exploitation des parcelles pour limiter les impacts, mesures favorables à l'espèce, etc.
- Feuillet 6 : Exploitants de carrières : identification et recherche de l'espèce en zone d'exploitation de roches, enjeux des zones aquatiques et ornières sur pistes, marche à suivre en cas de découverte d'individus, solutdéfinition de bonnes pratiques, mesures favorables à l'espèce, etc.
- Feuillet 7 : Services de l'Etat, Polices de l'Environnement, Autorité Environnementale : les éléments qui permettent d'envisager la présence de l'espèce, les études à mener en amont (période, localisation, nombre de passages, etc.), la suffisance de la prise en compte des espèces, liste non exhaustive de mesures envisabeables, etc.

A noter : plusieurs travaux ont d'ores et déjà été réalisés ; il est important de s'en inspirer pour limiter les coûts de conception. Par ailleurs, il est recommandé que soit organisée une réunion de présentation de cette plaquette en phase d'élaboration avecles parties prenantes.

Cette plaquette de communication sera transmise avec le(s) feuillet(s)correspondant(s) aux :

- Collectivités territoriales (Régions, Départements, Communes concernés par l'espèce).
- DREAL/DRIEEs pour mise en ligne sur leur site Internet.
- Services de l'Etat en charge des affaires sanitaires (DDPP, ARS – Délégations territoriales notamment).
- Monde forestier (Service Forêt du Ministère, CRPF, ONF).
- Monde agricole (Service Agriculture du Ministère, chambres d'agriculture).
- Monde des exploitants de matériaux (fédérations de carriers notamment).
- Conservatoires des espaces naturels.
- Associations locales.

Le référent national se charge de la conception de cette plaquette. Il veille à la cohérence avec les fiches espèces existantes et validées au niveau national : fiche Natura 2000, fiche espèce protégée, etc. Il en fait une présentation en Comité de pilotage pour avis et lance ensuite son édition et sa distribution auprès des référents régionaux.

2 – Renforcer la prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement :

Du fait de son écologie (reproduction tardive par rapport aux autres amphibiens, milieux de reproduction particuliers), l'espèce peut être « oubliée » lors des expertises amont aux aménagements. L'information auprès des collectivités (cf. ci-dessus, accompagnée de la carte communale de qualité, voire d'un zoom) est un premier levier pour éviter l'absence d'expertise. Le référent national se charge de la rédaction d'un modèle de lettre circulaire du préfet de département à destination des élus concernés par l'espèce. Le référent régional pouvant être un relais. Ce courrier rappelle la sensibilité de l'espèce et le caractère réglementaire qui l'accompagne. Un lien vers la plaquette présentée ci-dessus est proposé pour plus de détail. Chaque année, les nouvelles communes concernées par l'espèce (découverte ou redécouverte de station) reçoivent le même courrier.

Dans un second temps, la vérification par l'autorité environnementale lors de l'instruction des dossiers que les prospections ont bien été faites en période optimale par une personne compétente constitue une seconde sécurité. Il est donc proposé aux DREAL/DRIEE et DDT, en priorité dans les zones les plus sensibles (chaque région peut définir ces secteurs : limite d'aire de répartition, rareté des stations connues, etc. - ces zonages sont différents des zonages liés au financement et sont définis à dire d'expert), d'exercer une alerte sur les dossiers. Ce type de surveillance permet souvent une meilleure considération des enjeux naturels. Les enjeux de déplacement (et de recolonisation possible du territoire) doivent faire l'objet d'une attention particulière dans les projets linéaires. Le référent national se charge de transmettre une note de service en ce sens à toutes les DREAL/DRIEEs concernées (à destination des services « Instruction des projets » en particulier).

Pour les régions présentant peu de stations (quelques communes concernées en limite d'aire de répartition), il est proposé de faire un état des lieux des projets et de réaliser une sensibilisation directe auprès des conseils municipaux en amont des travaux et du projet (selon l'avancement) :

- Lister les communes concernées.
- Contacter le maire ou ses adjoints et établir un état des lieux des projets sur la commune.
- Localiser les zones à risque et lister les recommandations (périodes d'études, compétences d'expertise, moyens pour éviter les impacts, etc.).

Remarque importante : Cette veille impose un porter à connaissance régulier des données naturalistes par les détenteurs : notamment du fait des évolutions de la connaissance, mais aussi des mouvements d'élus.

Enfin, il est indispensable que les associations synthétisant l'information environnementale jouent le jeu de la retransmission vers les bureaux d'études, collectivités et autres associations dans le cadre des projets d'aménagements pour une prise en compte complète des enjeux connus très en amont. Le référent régional sensibilise les associations concernées en ce sens.

3 – Protéger les zones de chantier :

La première des mesures est bien évidemment ici de ne pas mettre en fonctionnement un chantier aux périodes non appropriée pour la faune et en particulier pour le Sonneur à ventre jaune.

L'expérience montre que l'espèce colonise très rapidement les zones de chantier présentant ornières, trous d'eau et flaques. Aux abords de stations de Sonneurs à ventre jaune (dans un rayon de 500 mètres), il est donc impératif de prévoir une mise en défens pendant toute la durée du chantier. Il s'agit d'une mesure préventive. Si cette mise en défens implique une perte (même momentanée) d'habitats de reproduction, il est indispensable de compenser cette perte en amont des travaux (création de milieux favorables de substitution en dehors de la zone de travaux, par exemple). En fonction du contexte du projet, il est possible qu'une demande spécifique de dérogation soit nécessaire au titre de la perturbation d'espèce protégée. La prise en compte des avis scientifiques locaux est indispensable.

Cette protection peut s'envisager avec des bâches (type « barrières à amphibiens » le long des routes). Ces bâches doivent être posées avec grand soin et vérifiées régulièrement tout au long du chantier.

Cette mise en défens peut s'accompagner d'une amélioration des habitats favorables à l'espèce (sous conduite d'un spécialiste de l'espèce et en s'assurant de ne pas porter atteinte à d'autres compartiments des milieux naturels), en profitant de la présence d'engins sur site.

Pour cela, le référent régional, en collaboration avec la DREAL/DRIEE, organise des réunions annuelles de sensibilisation et formation auprès des services de l'Équipement (de l'État et des collectivités territoriales). Des aménageurs (bureaux d'études, promoteurs, développeurs de projets) peuvent également être invités pour recevoir l'information.

Suivi et indicateurs

- Nombre de plaquettes distribuées et retours d'avis.
- Nombre de contacts suite à la distribution des plaquettes pour demande de conseil.
- Nombre de communes rencontrées et sensibilisées, retours d'avis.
- Nombre de réunions de sensibilisation et de formation auprès des services de l'Équipement.

Synergies

Autres PNA Amphibiens, autres PNA en lien avec les zones humides, nouveaux objectifs concernant les évaluations des incidences au titre de Natura 2000.

Partenaires

Scientifiques	CNPN, CSRPN
Techniques	Associations locales, bureaux d'études.
Financiers	Privés.

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1	**X**				
2+3		**X**	**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :

Sous action 1	Sur la base d'une plaquette éditée à 5000 exemplaires (conception, édition) : 15 000 €	**Total sur 5 ans pour toute la France :** **15 000 €**
Sous action 2	Poste du référent national et des référents régionaux	
Sous action 3	Poste du référent national et des référents régionaux (coût des protections intégrées au projet)	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Forte
ACTION 3.2 : **DEVELOPPEMENT ET VALORISATION DE PRATIQUES AGRICOLES FAVORABLES A L'ESPECE**	**Domaine : Intervention sur les milieux** **Objectif 3** : Améliorer les pratiques ayant un impact majeur sur la conservation de l'espèce

Objectif	Faire évoluer les pratiques, en concertation avec les professionnels, pour diminuer les impacts sur le Sonneur à ventre jaune, voire profiter de ces pratiques pour favoriser l'espèce.
Justification	Dans des systèmes où les perturbations naturelles sont de plus en plus rares, la présence de l'homme et ses activités apparaissent aujourd'hui essentielles pour le maintien du Sonneur à ventre jaune. Sans présager des grandes évolutions de l'espèce (régression/conquêtes), il est indispensable aujourd'hui de proposer des solutions d'intervention sur les milieux qui aient des effets négatifs les plus faibles. Les professionnels de l'agriculture sont en attente de solutions pour limiter leurs impacts sur l'espèce tout en continuant à exercer dans de bonnes conditions et en restant compétitifs dans leurs métiers. Rappelons également l'objectif d'un PNA : « Cet outil vise (…) à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats, à informer les acteurs concernés et le public et à **faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques**. » (Ministère-site web).
Territoire concerné	Tous les secteurs de productions agricoles où le Sonneur à ventre jaune est présent (prairies, cultures, vergers, etc.). En fonction des régions, il est nécessaire de donner la priorité à certains secteurs économiques (cf. carte des principaux habitats du Sonneur à ventre jaune par région).
Pilote de l'action	Référent national et référent régional
Descriptif de l'action	**Orientations d'ordre général :** Les dates d'intervention (gestion « courante » ou gestion à but écologique) préconisées sur les sites où se situent les pièces d'eau et leurs abords : • De novembre à mars : période optimale. • De mai à septembre : période à éviter. • En mars/avril et octobre : selon le début de la saison et la localisation géographique : à faire apprécier par un expert local. 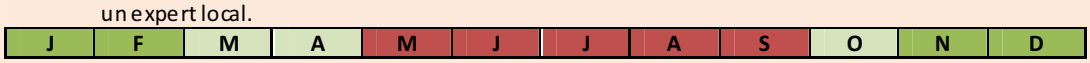 En hiver, il est nécessaire d'éviter les interventions bouleversant les sols à proximité des zones où le Sonneur à ventre jaune est présent et où il peut hiverner. Il s'agit notamment des haies, des talus, des tas de pierres et de bois, etc. Rappelons ici que les mesures proposées visent notamment l'objectif du respect de la réglementation en vigueur. Rappelons également que **certaines pratiques peuvent avoir des effets positifs ou négatifs surl'espèce** en fonction de leur intensité, du lieu et de la date d'exécution. En ce sens, en termes d'intervention : **il est RECOMMANDE DE TOUJOURS faire appel à un spécialiste de l'espèce** qui pourra évaluer la nécessité d'agir ou de faire évoluer des pratiques ainsi qu'aiguiller le lieu et les dates d'intervention. D'autant plus que l'enjeu Sonneur à ventre jaune est rarement le seul sur un territoire donné.

1 – Maintenir les bonnes pratiques favorables à l'espèce :

De nombreux modes d'exploitation (élevage notamment) et pratiques (entretien de points d'eau par exemple) profitent à l'espèce en lui permettant la réalisation dans de bonnes conditions de son cycle biologique.

Il est donc essentiel de maintenir ces bonnes pratiques sur et à proximité de l'aire de répartition connue de l'espèce, en particulier grâce aux outils existants (contrats Natura 2000, mesures agro-environnementales, plan de gestion locale, etc.), voire de les soutenir si cette nécessité est démontrée.
Pour cela, le référent régional s'assure auprès des animateurs de sites Natura 2000, réserves, espaces naturels, etc. que les bonnes pratiques sont maintenues et que les outils en place assurent leur pérennité. Il transmet pour ce faire une lettre d'information aux structures concernées et maintien une veille par un mailing au minimum annuel pour faire état de la bonne poursuite des bonnes pratiques.
Il est également en contact avec les chambres d'agriculture afin de suivre les grandes évolutions de l'agriculture à l'échelle régionale et éventuellement noter des changements de pratiques à large échelle qui pourraient influencer la présence du Sonneur à ventre jaune.
En cas de changement de pratique défavorable à l'espèce, il propose des solutions adaptées, par exemple comme celles proposées ci-dessous.

2- Mettre en place et développer des actions expérimentales avec le « Monde agricole » :

Les actions lancées avec le monde agricole pour le Sonneur à ventre jaune sont encore rares. Il est important de prendre le temps de l'échange, de l'explication et de la sensibilisation afin de ne pas imposer des mesures mais au contraire de monter en concertation des solutions adaptées aux contraintes des agriculteurs. Soulignons également que certains agriculteurs ont une sensibilité "environnementale", notamment dans les filières bio ou approchant. Les interventions à préconiser sont les suivantes (pour les secteurs où le Sonneur à ventre jaune est présent) :

Information, sensibilisation, formation rapide à la reconnaissance des habitats et à l'identification de l'espèce :

- Informer : Transmettre des documents de communication (notamment la plaquette de communication), informer de la biologie particulière de l'espèce, prendre le temps de l'échange et être à l'écoute.
- Proposer des actions expérimentales en collaboration avec les chambres d'agriculture : une action de communication à large échelle n'aura aucun effet. Mieux vaut cibler quelques secteurs et quelques agriculteurs avec qui mettre en place des solutions expérimentales. Si les résultats sont satisfaisants, et s'il y a enjeu impliquant la mise en œuvre de ces mesures à une échelle plus grande ou sur d'autres territoires, le développement des mesures se fera naturellement. Pour cela, rencontrer les acteurs du monde agricole et en particuliers les exploitants sur un territoire où l'expérimentation a un sens (présence de stations de Sonneurs à ventre jaune, potentialité de développement du réseau d'habitats aquatiques, populations viables, etc.). Organiser des réunions communes afin de présenter l'expérimentation. Identifier des volontaires et s'appuyer sur ces derniers pour mettre en place les démarches expérimentales présentées ci-dessous. Sélectionner les mesures les plus adaptées au contexte du territoire choisi parmi la liste ci-dessous, pour les expérimenter. Les volontaires adhèrent de manière individuelle à la démarche, par exemple en signant une charte ou une convention.
- Sensibiliser : les « mares » (tel qu'elles sont souvent qualifiées) ont parfois mauvaise réputation dans le monde agricole à cause des risques de parasitisme des ruminants, même si un programme sanitaire raisonné résout tous les problèmes éventuels. Les vétérinaires et services sanitaires doivent être également ciblés dans la communication afin que les mares abreuvoirs bénéficient d'une meilleur image et que leur intérêt soit pris en compte.

Les mesures retenues seront présentées aux services de l'État de chaque région (et aux éventuels regroupements d'exploitants), afin de s'assurer d'un suivi de la mise en œuvre et d'une cohérence régionale et nationale.

Révéler la présence de l'espèce :

Disposer d'une connaissance locale de la répartition de l'espèce (par exemple à l'échelle d'une exploitation) facilite la gestion. Identifier la présence d'amphibiens dans une pièce d'eau n'est pas très compliqué, mais nécessite d'être présent au bon moment. Le Sonneur à ventre jaune est une des espèces les plus aisées à reconnaître en France, mais reste souvent très discrète. Révéler la présence de l'espèce passe donc par deux moyens :

- Moyen 1 : l'agriculteur est moteur et souhaite s'investir, il est formé à la reconnaissance de l'espèce.
- Moyen 2 : l'agriculteur ne dispose pas du temps pour s'investir et la présence de l'espèce pourra être révélée par une association locale intégrée à la démarche ou le référent régional lui-même voire toute autre structure missionnée. La présence d'une de ces personnes sur le terrain est indispensable.

Etablir un cahier d'orientations techniques pour les professionnels :

Un cahier technique est établi par le référent national (modèle de base), puis détaillé avec le contexte régional par les référents régionaux. L'édition est réalisée dans chaque région. Ce cahier comprend notamment les points énumérés dans cette fiche action.

- Un rappel des enjeux et de la réglementation.
- Un cahier d'identification de l'espèce et de son habitat avec de nombreuses photos.

- Les dates d'intervention, si possible par région biogéographique.
- Une liste de mesures favorables à l'espèce (et les financements envisageables selon le contexte, notamment en site Natura 2000).
- Une liste de pratiques pouvant être défavorables, avec explications, et une liste de solutions envisageables pour les rendre compatibles avec la préservation de l'espèce.
- Un ou plusieurs contacts régionaux (si possible les numéros de téléphone des personnes).

Ce cahier technique vient préciser la plaquette qui a plus un objectif de communication et de sensibilisation.

Sont présentées ci-dessous les expérimentations que le référent régional peut proposer aux professionnels. Il s'agit d'une liste non exhaustive. **Il appartient au référent régional ou à toutes strutures souhaitant appliquer ces actions, d'évaluer si oui ou non la mise en œuvre d'une ou plusieurs de ces actions présente un enjeu local**:

Ornières des chemins agricoles :

- Entretien des fossés s'ils existent par tiers tous les 2 ans afin de permettre l'utilisation de ces derniers par les Sonneurs à ventre jaune au lieu des ornières des chemins agricoles. L'entretien par tiers tous les deux ans sera d'autant plus favorable si celui-ci se fait de manière aléatoire sur le linéaire de fossé, sur une distance effective d'environ 1/3 du linéaire total. Plus simplement, un fossé sur trois peut être curé tous les deux ans. Il faudra ainsi un cycle de 6 ans pour le curage de l'ensemble d'un réseau de fossés.
- En cas d'absence de fossés et de présence de Sonneur à ventre jaune dans les ornières des chemins utilisés par l'agriculteur : création de fossés de faible profondeur (ou ornières artificielles en bordures de chemin), non connectés à un exutoire. Le renouvellement ou l'entretien de ces petites pièces d'eau pourra également être réalisé par tiers tous les 2 ans (vérifier la compatibilité de cette action avec les qualités hydriques des sols et la végétation en place afin de ne pas risquer un drainage du sol).
- En cas d'ornières sur des chemins non utilisés lorsque les ornières sont en eau, il est recommandé de maintenir ces ornières. Si leur comblement est indispensable, il sera réalisé en période sèche.

Fossés agricoles :

- Maintien d'une bande enherbée d'au minimum 1 mètre de part et d'autre du haut du fossé. La perte d'exploitation devant être argumentée auprès des services de l'Etat et une contrepartie financière proposée, soit par l'intermédiaire des contrats Natura 2000 (en zonage Natura 2000), soit par d'autres moyens tels que les MAE, des aides des collectivités territoriales souhaitant favoriser ce type de bonnes pratiques, etc.
- Éviter le recours à l'écobuage sur les fossés utilisés par le Sonneur à ventre jaune, voire ne plus utiliser du tout cette solution destructrice pour le milieu naturel.
- Ne pas utiliser de produits phytosanitaires sur les fossés et les bandes enherbées qui les bordent.

Petites pièces d'eau :

- Pose d'abreuvoirs automatiques et mise en défens de la mare ou petite pièce d'eau (si nécessité démontrée et en assurant à long terme par d'autres moyens le maintien des qualités de ces pièces d'eau pour le Sonneur à ventre jaune).
- Entretien par tiers tous les 2 ans (cf. entretien des fossés). Dans le cas d'une pièce d'eau unique, l'entretien correspond à 1/3 de la surface tous les 2 ans. Donc un cycle complet d'entretien s'étale sur 6 ans. Dans le cas d'un réseau de pièces d'eau, il peut être envisagé (à l'appréciation d'un spécialiste), de réaliser un entretien d'une pièce d'eau sur trois, tous les deux ans. Là encore, un cycle complet d'entretien s'étale sur 6 ans. Dans le cas des réseaux de pièces d'eau et en fonction des espèces présentes il peut être opportun (voire indispensable) d'en laisser « vieillir » certaines pour qu'elles profitent aux espèces recherchant des milieux plus végétalisés.
- Limitation des arbustes et arbres au-dessus de la pièce d'eau afin de permettre l'arrivée de la lumière.
- Développement du réseau de mares et petites pièces d'eau dans les secteurs où le besoin a été identifié, notamment en zones Natura 2000 en profitant des aides financières. De formes et tailles variables (en particulier compatibles avec les exigences de l'espèce). A noter que la création de bassins bétonnés à pente douce peut être une solution simple d'entretien, dont l'implantation doit être réfléchie.

Grandes pièces d'eau :

- Maintien d'une zone non accessible par les poissons (en cas d'empoissonnement), par la création d'une digue de terre dans un secteur peu boisé, bien ensoleillé et très peu profond. Ce type d'aménagement nécessite un étrépage régulier pour maintenir des espaces pionniers en bordure de grande pièce d'eau et donc de profiter d'autres interventions humaines avec des engins à proximité. Quelques passages d'un engin agricole en hiver sur des sols humides peuvent suffire à maintenir un milieu pionnier pour un coût dérisoire. Cette action est possiblement soumise à déclaration (Loi sur l'Eau).
- Maintien d'une zone non accessible par les animaux domestiques au niveau de la pièce d'eau (si possible sur les berges opposées aux secteurs aménagés pour le Sonneur à ventre jaune).
- Développement du réseau de mares et petites pièces d'eau, notamment en zones Natura 2000 de formes et tailles variables (en particulier compatibles avec les exigences de l'espèce), dans les secteurs où le besoin a été identifié.

- Limitation des arbustes et arbres au-dessus de la pièce d'eau afin de permettre l'arrivée de la lumière.
- Création de fossés autour de la pièce d'eau, avec la possibilité de créer 2 à 3 mètres de fossés peu profonds (30 à 50 cm) tous les 2 ans (avec un cycle : reprendre les premiers fossés au bout de quelques années).Là encore, sur sol humide, quelques passages répétés d'engin agricole peuvent suffire et même s'avérer très favorables. Étant donné le risque de destruction d'habitats de qualité pour la faune et la flore ou de déstructuration de berges, cette action doit être menée avec l'appui d'un écologue et se limiter à quelques zones autour de la pièce d'eau.

Réservoirs :

- Des échanges seront conduits avec les agriculteurs afin de s'accorder sur le maintien d'une lame d'eau minimale dans les réservoirs. L'objectif étant que le volume résiduel maintenu soit négligeable par rapport à l'irrigation des parcelles et suffisant pour le maintien de l'espèce et surtout la réalisation du cycle estival (reproduction, ponte, développement larvaire).

Parcelles humides abandonnées :

- Réouverture de milieux et étrépages localisés (si les surfaces n'ont pas été déclarées comme terres agricoles pour les aides PAC) afin de retrouver le niveau de la nappe ou permettre la réception des eaux météoriques.
- Mise en place de pâturages par des races rustiques (aides financières indispensables) pour le maintien des milieux ouverts dans les zones humides.
- Création de réseaux de pièces d'eau sur plusieurs années. Selon le contexte, l'objectif peut être la création de quelques et pièces d'eau tous les ans, sur quelques parcelles et passer ensuite sur un cycle de renouvellement des pièces d'eau créées sur le même rythme : quelques unes par an. Ces réseaux de petites pièces d'eau peuvent viser plusieurs espèces (caractéristiques variables) et ainsi être intégrés à des programmes plus larges pour bénéficier de financements partenariaux. Des ornières créées avec un engin agricole sous la conduite d'un écologue (pour éviter la destruction d'habitats intéressants ou d'espèces protégées) peuvent également constituer des habitats intéressants plutôt que prendre le temps de créer des mares importantes.
- Interdire la plantation de peupleraies ou résineux en zones de sources ou prairies humides.

Conversion des zones de cultures présentant des sources en prairies pâturées :

- En particulier sur les périmètres Natura 2000 où les financements facilitent cette conversion, il est proposé de convertir les zones de cultures présentant des sources (ou suintements ou remontées de nappes régulières, etc.) en pâturages en limitant les charges sur les zones de reproduction potentielles de l'espèce en période de reproduction et de développement des larves. A noter qu'un piétinement de la zone humide en fin d'hiver permet d'offrir des habitats intéressants voire indispensables pour la saison.

Interventions sur les parcelles où le Sonneur à ventre jaune se reproduit (à définir en concertation avec les parties prenantes) :

- Proposer une mise en défens du secteur utilisé (le noyau), avec absence d'intervention entre le 1er avril et le 15 juillet. En dehors de ces dates, les troupeaux doivent être de taille raisonnable pour ne pas risquer de piétiner de manière excessive les milieux de reproduction et les interventions mécaniques doivent être repoussées à septembre pour les abords de mares, zones de sources et éventuelles fossés. Il est fortement recommandé également de ne pas faucher les deux jours suivant de fortes pluies (ce qui est par ailleurs cohérent avec les contraintes agricoles). En revanche, cette mise en défens ne doit pas remettre en cause la pérennité de la qualité des habitats pour le Sonneur à ventre jaune : l'activité agricole pouvant être l'outil permettant le maintien d'une perturbation favorable. Cet axe très restrictif doit d'une part être partagé par l'agriculteur, d'autre part compensé financièrement (voir ci-dessous) et surtout s'envisager comme un cas particulier à chaque région et chaque parcelle (types de milieux, types d'exploitation, localisation biogéographique, conditions météorologique, etc. sont des variables trop importantes pour proposer une solution recevable pour toute la France).
- Proposer la création d'habitats favorables à proximité sur une parcelle de moindre intérêt pour l'activité agricole et pouvant être préservée pour l'espèce.
- Maintenir des haies et fossés de qualité.
- En cas de conflit majeur, envisager le déplacement de la population (adultes, juvéniles, larves, œufs), avec néanmoins un risque important d'avis négatif de la part du CNPN, ajouté au risque majeur pour les individus déplacés. Par ailleurs, ce déplacement ne peut être envisagé qu'avec l'accord des ayant-droits et dans le cadre d'un dossier de demande de dérogation spécifique. La prise en compte des avis scientifiques locaux est indispensable.

Entretien et amendement :

Il est proposé de stopper tout amendement ou utilisation de produits phytosanitaires à moins de 10 mètres de la mare ou d'une zone de petites pièces d'eau afin de protéger les qualités physico-chimiques de cette dernière. L'entretien sera préféré par fauche très tardive et si possible en début d'hiver sur et à proximité des zones de reproduction. Il est fortement recommandé de ne pas faucher les deux jours suivant de fortes pluies (ce qui est par ailleurs cohérent avec les contraintes agricoles).

En fonction des interventions, il est important de trouver des **compensations** pour le propriétaire ou l'exploitant :

- Aides financières (cf. partenaires financiers ci-dessous).
- Intervention financée d'une structure réalisant de l'entretien de milieux naturels (en particulier : lycées agricoles et forestiers, associations d'insertion spécialisées, etc.). L'implication de l'exploitant (temps passé, mise à disposition d'engins, etc.), est un plus pour favoriser la pérennité des actions et les valoriser. Dans tous les cas, ces interventions doivent être encadrées par des professionnels compétents.

Le référent régional a en charge :

- La définition de territoires d'expérimentation.
- Il participe avec le référent national à l'établissement d'un cahier d'orientations techniquespour les professionnels, puis le distribue.
- Il provoque les réunions entre les acteurs. Il écoute et accompagne la mise en œuvre de pratiques favorables à l'espèce : des solutions peuvent bien entendu émaner directement du monde agricole et seront valorisées.
- Il propose des solutions écrites qu'il fait valider par les différents acteurs (type charte de bonne conduite ou conventions).
- Au besoin, il conditionne les mesures à des compensations qu'il se charge de mettre en place : le propriétaire ou l'exploitant n'ayant ni les moyens ni le temps de réaliser ces démarches administratives, **il est essentiel de proposer du « clé en main ».**
- Il suit les différentes actions, leur efficacité et fait en sorte de les perenniser en cas de résultats positifs, voire d'élargir le territoire de mise en œuvre : généralisation des bonnes pratiques. Pour de nombreuses actions, il est très probable qu'il soit difficile de se prononcer sur l'efficacité de certaines mesures, une période d'expérimentation plus longue que les 5 années de ce PNA étant nécessaire.

3- Valoriser les productions respectueuses :

Les expériences réussies et les investissements notables des professionnels doivent être mis en avant (publication d'exemples dans des recueils d'activités et des atlas d'espèces, présentation des résultats dans les colloques et conférences en rappelant l'acteur, contact des médias pour présentation des actions, mise en avant d'une filière, etc.).

La présentation des actions au site Internet dédié au Sonneur à ventre jaune peut également favoriser la communication.

Il s'agit ici de valoriser les actions et de mettre en avant les pratiques favorables à l'espèce permettant à terme au professionnel d'améliorer son image (et par conséquent une éventuelle valorisation commerciale (locale ou élargie) des productions).

Le référent national intègre les comités de l'INAOafin de mettre en avant des objectifs visant la biodiversité dans les Appelations d'Origine Contrôlées et Indications Géographiques Protégées.

Le référent régional prévoit chaque année la présentation de certains acteurs dans diverses démarches et valorise l'intervention.

Suivi et indicateurs	• Nombre d'agriculteurs intervenant en faveur de l'espèce. • Nombre de sites avec interventions par rapport à l'ensemble du territoire (en nombre de sites et pourcentage de population). • Nombre de site où l'intervention porte ses fruits • Bilan financier des aides et actions mises en œuvre. • Retours d'avis et de « sentiments » de la part des agriculteurs (collectés par les référents régionaux).				
Synergies	Autres mesures agri-environnementales, DOCOB Natura 2000.				
Partenaires					
Scientifiques	CSRPN, CNPN, associations locales				
Techniques	DRAAF, DDT, Chambres d'agriculture				
Financiers	Agences de l'Eau, Régions, Départements, Europe (Natura 2000)				
Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1+2+3	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Coûts prévisionnels estimés € HT :					
Sous action 1	Postes des référents national et régionaux Possibles compensations non chiffrables ici.				**Total sur 5 ans non précisé :** **Variabilité trop importante €**
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux Possibles compensations non chiffrables ici.				
Sous action 3	Postes des référents national et régionaux				

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Forte
ACTION 3.3 : **DEVELOPPEMENT ET VALORISATION DE PRATIQUES SYLVICOLES FAVORABLES A L'ESPECE**	**Domaine : Intervention sur les milieux** Objectif 3 : Améliorer les pratiques ayant un impact majeur sur la conservation de l'espèce

Objectif	Faire évoluer les pratiques, en concertation avec les professionnels, pour diminuer les impacts sur le Sonneur à ventre jaune, voire profiter de ces pratiques pour favoriser l'espèce.
Justification	Dans des systèmes où les perturbations naturelles sont de plus en plus rares, la présence de l'homme et ses activités aujourd'hui apparaissent essentielles pour le maintien du Sonneur à ventre jaune. Sans présager des grandes évolutions de l'espèce (régression/conquêtes), il est indispensable aujourd'hui de proposer des solutions d'intervention sur les milieux qui aient des effets négatifs les plus faibles. Les professionnels de la sylviculture sont en attente de solutions pour limiter leurs impacts sur l'espèce tout en continuant à exercer dans de bonnes conditions et en restant compétitifs dans leurs métiers. Rappelons également l'objectif d'un PNA : « Cet outil vise (…) à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats, à informer les acteurs concernés et le public et à **faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques**. » (Ministère-site web).
Territoire concerné	Tous les massifs et bois avec une activité de production de bois, où le Sonneur à ventre jaune est présent.
Pilote de l'action	Référent national et référent régional
Descriptif de l'action	*On entend par professionnels à la fois les gestionnaires, les exploitants et les propriétaires (et dans une certaine mesure les entreprises de travaux forestiers).* **Orientations d'ordre général :** Les dates d'intervention (gestion « courante » ou gestion à but écologique) préconisées sur les sites où se situent les pièces d'eau et leurs abords : • De novembre à mars : période optimale. • De mai à septembre : période à éviter. • En mars/avril et octobre : selon le début de la saison et la localisation géographique : à faire apprécier par un expert local.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

En hiver, il est nécessaire d'éviter tout bouleversant les sols à proximité des zones où le Sonneur à ventre jaune est présent et où il peut hiverner. Il s'agit notamment des haies, des talus, des tas de pierres et de bois, etc. Sur les massifs où les densités sont fortes et où on peut estimer qu'il est présent de manière homogène, le gestionnaire limitera au maximum ces dérangements en proposant des accès adaptés.

Le calendrier proposé ici rend compte d'une situation idéale parfois incompatible avec la gestion des bois. Il est important d'anticiper dans les zones sensibles (présence ou potentialité du Sonneur à ventre jaune), et de mettre en oeuvre toutes les mesures qui permettent de limiter, voire de supprimer les impacts négatifs sur l'espèce.

Rappelons ici que les mesures proposées visent notamment l'objectif du respect de la réglementation en vigueur. Rappelons également que **certaines pratiques peuvent avoir des effets positifs ou négatifs sur l'espèce** en fonction de leur intensité, du lieu et de la date d'exécution. En ce sens, en termes d'intervention : **il est RECOMMANDE DE TOUJOURS faire appel à un spécialiste de l'espèce** qui pourra évaluer la nécessité d'agir ou de faire évoluer des pratiques ainsi qu'aiguiller le lieu et les dates d'intervention. D'autant plus que l'enjeu Sonneur à ventre jaune est rarement le seul sur un territoire donné.

1 – Maintenir les pratiques favorables à l'espèce :

De nombreux modes d'exploitation et pratiques (périodes d'intervention, entretien de points d'eau par exemple) profitent à l'espèce en lui permettant la réalisation dans de bonnes conditions de son cycle biologique.

Il est donc essentiel de maintenir ces pratiques sur et à proximité de l'aire de répartition connue de l'espèce, en particulier grâce aux outils existants (contrats Natura 2000, plan de gestion locale, etc.), voire de les soutenir si cette nécessité est démontrée.

Pour cela, le référent régional s'assure auprès des animateurs de sites Natura 2000, réserves, espaces naturels, etc. que les bonnes pratiques sont maintenues et que les outils en place assurent leur pérennité. Il transmet pour ce faire une lettre d'information aux structures concernées et maintien une veille par un mailing au minimum annuel pour faire état de la bonne poursuite des bonnes pratiques.

Il est également en contact avec les chambres d'agriculture, l'ONF et le CRPF afin de suivre les grandes évolutions de l'exploitation forestière à l'échelle régionale et éventuellement noter des changements de pratiques à large échelle qui pourraient influencer la présence du Sonneur à ventre jaune.

En cas de constat d'un changement de pratique défavorable à l'espèce, il propose des solutions adaptées, par exemple comme celles proposées ci-dessous.

2- Mettre en place et développer des actions expérimentales avec le « Monde forestier » :

Les actions lancées avec le monde forestier pour le Sonneur à ventre jaune sont variables : l'ONF ayant d'ores et déjà réalisé de nombreuses actions dont certaines expérimentations intéressantes, la forêt privée ayant pour l'heure réalisé peu d'actions dans le domaine. L'expérience capitalisée par l'ONF est importante et les échanges entre cette structure et la forêt privée est un premier axe de travail important. A noter néanmoins que les contextes d'exploitation peuvent être différents. De même que pour le monde agricole, il est nécessaire de prendre le temps de l'échange, de l'explication et de la sensibilisation afin de ne pas imposer des mesures mais au contraire de monter en concertation des solutions adaptées aux contraintes des forestiers. Les interventions à préconiser sont les suivantes (pour les secteurs où le Sonneur à ventre jaune est présent) :

Information, sensibilisation, formation rapide à la reconnaissance des habitats et à l'identification de l'espèce :

- Informer : Transmettre des documents de communication (notamment la plaquette de communication), informer de la biologie particulière de l'espèce, prendre le temps de l'échange et être à l'écoute.
- Proposer des actions expérimentales en collaboration avec les chambres d'agriculture, l'ONF et le CRPF : Une action de communication à large échelle n'aura aucun effet. Mieux vaut cibler quelques secteurs et quelques propriétaires et gestionnaires forestiers avec qui mettre en place des solutions expérimentales. Si les résultats sont satisfaisants, et s'il y a enjeu impliquant la mise en œuvre de ces mesures à une échelle plus grande ou sur d'autres territoires, le développement des mesures se fera naturellement. Pour cela, rencontrer les acteurs du monde forestier et en particuliers les gestionnaires et exploitants sur un territoire où l'expérimentation a un sens (présence de stations de Sonneurs à ventre jaune, potentialité de développement du réseau d'habitats aquatiques, populations viables, etc.). Organiser des réunions communes afin de présenter l'expérimentation. Identifier des volontaires et s'appuyer sur ces derniers pour mettre en place les démarches expérimentales présentées ci-dessous. Sélectionner les mesures les plus adaptées au contexte du territoire choisi parmi la liste ci-dessous, pour les expérimenter. Les volontaires adhèrent de manière individuelle à la démarche, par exemple en signant une charte ou une convention.
- Sensibiliser : les pièces d'eau et zones humides diverses sont encore parfois jugées comme des espaces à faible rendement ou comme une contrainte à l'exploitation. De l'information doit transiter depuis les polices de l'environnement, les associations locales et regroupement d'exploitants afin de sensibiliser à l'enjeu qu'elles représentent.

Remarque : le « Réseau herpétofaune » de l'ONF peut être un relai important et un exemple pour la mise en œuvre de ces actions.

Les mesures retenues seront présentées aux services de l'État de chaque région (et aux éventuels regroupements d'exploitants), afin de s'assurer d'un suivi de la mise en œuvre et d'une cohérence régionale et nationale.

Révéler la présence de l'espèce :

Disposer d'une connaissance locale de la répartition de l'espèce (par exemple à l'échelle d'un massif forestier) facilite la gestion. Identifier la présence d'amphibiens dans une pièce d'eau n'est pas très compliqué, mais nécessite d'être présent au bon moment. Le Sonneur à ventre jaune est une des espèces les plus aisées à reconnaître en France, mais qui reste souvent très discrète.

Révéler la présence de l'espèce passe donc par deux moyens :

- Moyen 1 : le forestier est moteur et souhaite s'investir, il est formé à la reconnaissance de l'espèce.
- Moyen 2 : le forestier ne dispose pas du temps pour s'investir et la présence de l'espèce pourra être révélée par une association locale intégrée à la démarche ou le référent régional lui-même voire toute autre structure missionnée. La présence d'une de ces personnes sur le terrain est indispensable.

Établir un cahier d'orientations techniques pour les professionnels, qui présentera notamment :

Un cahier technique est établi par le référent national (modèle de base), puis détaillé avec le contexte régional par les référents régionaux. L'édition est réalisée dans chaque région.

Ce cahier comprend notamment les points énumérés dans cette fiche action.

- Un rappel des enjeux et de la réglementation.
- Un cahier d'identification de l'espèce et de son habitat avec de nombreuses photos.
- Les dates d'intervention, si possible par région biogéographique.
- Une liste de mesures favorables à l'espèce (et les financements envisageables selon le contexte, notamment en site Natura 2000).
- Une liste de pratiques pouvant être défavorables, avec explications, et une liste de solutions envisageables pour les rendre compatibles avec la préservation de l'espèce. Au-delà de la simple exploitation des bois, les travaux courants devront être mentionnés : fauchage des lignes et des accotements, curage/entretien des fossés, ouverture ou entretien des cloisonnements sylvicoles mais également agrainage en ligne à l'aide d'un véhicule (qui épand aussi du maïs dans les ornières en eau), circulation d'engins pour divers motifs, circulation de vélo (VTT notamment), de chevaux, etc.
- Un ou plusieurs contacts régionaux (si possible les numéros de téléphone des personnes).

Ce cahier technique vient préciser la plaquette qui a plus un objectif de communication et de sensibilisation.

Sont présentées ci-dessous les expérimentations que le référent régional peut proposer aux professionnels. Il s'agit d'une liste non exhaustive. **Il appartient au référent régional ou à toutes structures souhaitant appliquer ces actions, d'évaluer si oui ou non la mise en œuvre d'une ou plusieurs de ces actions présente un enjeu local** :

Démarche proposée pour l'intervention sylvicole (présence de Sonneurs à ventre jaune avéré ou forte potentialité) :

A noter : définir avec précision l'année d'intervention sur chaque parcelle est complexe. En effet, malgré la planification des interventions à l'Aménagement forestier, des contraintes non prévues peuvent apparaîtrent et faire évoluer cette planification. Il est rappelé également que les coupes de régénération ne sont pas planifiées. Il appartient donc aux gestionnaires et propriétaires, en ayant connaissance de l'enjeu Sonneur à ventre jaune, de prendre les dispositions adaptées et suffisantes pour éviter toute perturbation ou a minima (et dans certains cas dans le cadre d'une dérogation spécifique - La prise en compte des avis scientifiques locaux est indispensable), de limiter cette perturbation.

POLITIQUE D'INTERVENTION :

- Intégration des enjeux aux plans de gestions et autres schémas (notamment l'Aménagement forestier des massifs)

ANNEE AVANT TRAVAUX :

- Échanges avec les associations locales détentrices de la donnée.
- Vérification de présence sur site (un passage en période favorable) : voies d'accès principales, voies secondaires, voies sur parcelles, zones de stockage.
- Au besoin (zone de forte présence) et en cas d'absence de solution alternative (à argumenter) : dossier de dérogation de destruction et/ou de capture (également sur les secteurs potentiels). La prise en compte des avis scientifiques locaux est indispensable.
- Au besoin : concertation avec les patrtenaires locaux pour envisager les conditions contractuelles d'un abandon de l'exploitation de tout ou partie de la parcelle pendant quelques années.

HIVER AVANT TRAVAUX :

- Comblement des ornières sur les voies principales d'accès et zones de stockage avec des mesures compensatoires en conséquence (recréation de milieux avec un coefficient minimum de 1 pour 1)
- Définition d'une stratégie d'intervention (chemin de desserte adapté) sur la parcelle afin d'éviter au mieux l'espèce. Préparation également d'une solution de rechange en cas de besoin : accès secondaires.
- Mise en œuvre d'éventuelles mesures complémentaires prévues dans les études amont ou compensation à la perturbation prévue dans l'année.

EXPLOITATION :

- Vérifier l'absence de l'espèce en période d'activité pendant l'exploitation des bois (visite régulière de la zone exploitée avant intervention, le matin par exemple – l'espèce étant aisément reconnaissable).
- En cas d'arrêt des travaux pour cause de forte pluie pendant au minimum 3 jours, évaluer la présence d'amphibiens arrivés sur le site et notamment du Sonneur à ventre jaune. Le gestionnaire du massif se charge de cette intervention ou la délègue à une association locale.

- En cas de présence (découverte fortuite, mise en évidence par une association locale ou un service de l'Etat, découverte suite à un évènement pluvieux) : stopper au minimum 1 journée les travaux afin d'engager des échanges entre propriétaires, gestionnaires, associations et services de l'Etat. Définir une solution prenant en compte la réglementation, les contraintes financières de l'exploitant et du propriétaire, la sensibilité du secteur pour l'espèce : arrêt momentané de l'exploitation, solution de rechange sur les chemins d'accès, de desserte ou les places de stockage, replanification des coupes, etc.

- Solution ultime : déplacement des individus concernés par l'exploitation. Attention : le déplacement d'espèces protégées nécessite des dérogations préfectorales au régime de protection spécifiques. La prise en compte des avis scientifiques locaux est indispensable.

FIN D'EXPLOITATION :

- Création de sites favorables (il est possible également de les créer en cours d'exploitation mais dans ce cas uniquement si les engins ne repassent pas sur la zone ainsi aménagée).
- Sur les voies d'accès non réutilisées dans les 3 ans à venir : ne pas boucher les ornières (ce travail fera partie des actions à prévoir dans le cadre des prochaines interventions sur les parcelles ; ce n'est donc plus en fin de coupe que l'on remet en état les sites mais en début de coupe).
- Sur les voies d'accès réutilisées dans les 3 ans à venir : boucher les ornières uniquement si cela est nécessaire (profondeur trop importante par exemple) et le faire en période sèche uniquement en fin de saison (octobre/novembre).
- Réalisation d'un compterendu, d'un bilan d'expérience et capitalisation.

Au-delà de la démarche, sont proposées un certain nombre d'orientations :

Coupes de régénération en zones sensibles (présence avérée ou potentialité forte), gyrobroyage du sous étage forestier, passage de l'épareuse sur les talus, etc. :

Lors des coupes de régénération, d'entretien des parcelles, etc.le gestionnaire doit intégrer « l'enjeu Sonneur à ventre jaune » au même titre que pour les coupes finales, en suivant les recommandations présentées ci-dessus.

Chemins forestiers :

- Entretien des chemins forestiers à ne réaliser que si nécessaire et en dehors des périodes où le Sonneur à ventre jaune pourrait utiliser les ornières. Pour chaque empierrement en zone de présence du Sonneur à ventre jaune, il est recommandé de réaliser une notice d'opportunité et d'impact de cet empierrement. Il s'agit d'une notice simplifiée qui sera transmise à la DDT au minimum 1 mois avant la date d'exécution des travaux et qui indique a minima : la localisation sur SCAN25 de l'IGN du projet d'empierrement, un argumentaire sur la nécessité d'empierrer, plusieurs photos du site avant intervention. Les dates prévisionnelles de travaux, le coût estimé et les risques pour le Sonneur à ventre jaune. La DDT formule un avis.
- Entretien des fossés s'ils existent par tiers tous les 2 ans afin de permettre l'utilisation de ces derniers par les Sonneurs à ventre jaune au lieu des ornières des chemins agricoles. L'entretien par tiers tous les deux ans sera d'autant plus favorable si celui-ci se fait de manière aléatoire sur le linéaire de fossé, sur une distance effective d'environ 1/3 du linéaire total. Plus simplement, un fossé sur trois peut être curé tous les deux ans. Il faudra ainsi un cycle de 6 ans pour le curage de l'ensemble d'un réseau de fossés.Le gestionnaire du bois ou massif évitera également les fossés « trop rectilignes » et profonds tels qu'ils sont de plus en plus réalisés en préférant les interventions qui permettent de retenir ça et là un peu d'eau (mini seuils naturels, vasques connectées aux fossés, carrefours de fossés élargis, etc.).
- En cas d'absence de fossés : création de fossés de faible profondeurs mais sans exutoire, également entretenus par tiers tous les 2 ans (vérifier la compatibilité de cette action avec les qualités hydriques des sols et la végétation en place afin de ne pas risquer un drainage du sol).
- Sur les parcelles bien drainées et présentant peu d'enjeux sur l'hydromorphie des sols, il est préconisé de créer des seuils naturels (tas de bois et terre) dans les fossés afin de maintenir de l'eau plus longtemps dans les fossés.
- Sur les talus bordant les fossés, il est préconisé de créer des coupes d'éclaircie ponctuelles de quelques arbres (ceci permet un meilleur ensoleillement des fossés), et de créer des zones d'hivernage et d'estive par la pose de tas de bois sur place, éventuellement recouverts des produits extraits lors de l'entretien des fossés (profiter des secteurs peu visibles par le public pour réaliser ces aménagements).
- Ne pas utiliser de produits phytosanitaires sur les fossés et aux abords.

Mares et autres pièces d'eau forestières :

- Il est recommandé d'effectuer un entretien régulier (tous les 2 à 3 ans par tiers) des mares forestières et autres pièces d'eau favorables au Sonneur à ventre jaune, par étrépage d'environ 5 à 10 cm de sol et litière afin de rajeunir les milieux. Ce travail est fait de la manière la plus douce possible, en fin d'hiver pour limiter au maximum les perturbations du milieu et des espèces.

Les produits d'étrépage sont conservés sur place, si possible en couverture d'un tas de bois et branchages (têtes de houppiers) afin de créer des zones refuges thermiquement isolées. Attention : avant toute intervention, il est indispensable qu'un écologue évalue l'intérêt de ce type d'intervention : d'autres espèces pouvant utiliser ces milieux humides.

- Réalisation régulière d'éclaircies au-dessus des pièces d'eau par coupe régulière des arbres et entretien des strates buissonnantes et arbustives. Cette mesure peut accompagner un grand nombre d'autres mesures pour la faune, par ailleurs financées.
- Maintien des chablis et notamment des pieds dessouchés qui permettent la création de milieux pionniers favorables au Sonneur à ventre jaune. Le houppier et le fût pouvant être exploités.
- Interdire l'agrainage aux abords des mares et petites pièces d'eau et, globalement, des zones humides pour éviter la trop forte perturbation par le gibier (sangliers notamment), ainsi que l'utilisation de produits tels que le crud d'ammoniaque.

Intervention sur les chemins et parcelles à forts enjeux :

- Dans le cas de chemins présentant des ornières et fossés avec d'importants effectifs de Sonneurs à ventre jaune, il est proposé de mettre en défens les tronçons les plus sensibles pendant la période d'activité estivale. La définition des tronçons à préserver est réalisée en partenariat entre les associations locales, le référent régional et le gestionnaire du massif. Cette mise en défens s'accompagne de communication sur site (panneau d'information temporaire, pose éventuelle d'un tronc d'arbre, etc.) et de communication auprès des usagers (communiqué à la mairie, information aux forestiers, etc.).
- Dans le cas des parcelles avec présence importante de Sonneurs à ventre jaune (nombreuses ornières utilisées, mares, fossés en eau avec risque de déplacement des individus sur les zones d'exploitation, etc.), il est judicieux de se poser la question de l'opportunité d'intervenir sur la dite parcelle. La décision de ne pas intervenir reste temporaire : dès que les milieux auront « vieilli », les Sonneurs à ventre jaune rechercheront d'autres secteurs plus favorables et il sera possible d'intervenir à nouveau. Les Sonneurs à ventre jaune suivent ainsi les zones exploitées et bénéficient en continu d'habitats rajeunis. Le report d'exploitation doit être ciblé sur les parcelles les plus sensibles afin, d'une part, de ne pas constituer une contrainte inapplicable par les forestiers et d'autre part pour s'assurer l'entière implication de ces professionnels dans une mesure qui apportera réellement ses fruits.
- Interdire la plantation de peupleraies ou résineux en zones de sources ou prairies humides.

Grandes pièces d'eau :

- Maintien d'une zone non accessible par les poissons (en cas d'empoissonnement), par la création d'une digue de terre dans un secteur peu boisé, bien ensoleillé et très peu profond. Ce type d'aménagement nécessite un étrépage régulier pour maintenir des espaces pionniers en bordure de grande pièce d'eau et donc de profiter d'autres interventions humaines avec des engins à proximité. Quelques passages d'un engin forestier en hiver sur des sols humides peuvent suffire à maintenir un milieu pionnier pour un coût dérisoire.
- Développement du réseau de mares et petites pièces d'eau, notamment en zones Natura 2000 de formes et tailles variables (en particulier compatibles avec les exigences de l'espèce), si le besoin a été identifié.
- Limitation des arbustes et arbres au-dessus de la pièce d'eau afin de permettre l'arrivée de la lumière.
- Création de fossés autour de la pièce d'eau, avec la possibilité de créer 2 à 3 mètres de fossés peu profonds (30 à 50 cm) tous les 2 ans (avec un cycle : reprendre les premiers fossés au bout de quelques années).Là encore, sur sol humide, quelques passages répétés d'engin forestier peuvent suffire et même s'avérer très favorables. Etant donné le risque de destruction d'habitats de qualité pour la faune et la flore, de destructuration de berges ou encore de drainage, cette action doit être menée avec l'appui d'un écologue et se limiter à quelques zones autour de la pièce d'eau.

En fonction des interventions, il est important de trouver des compensations pour le propriétaire ou l'exploitant :

- Aides financières (cf. partenaires financiers ci-dessous).
- Intervention financée d'une structure réalisant l'entretien de milieux naturels (en particulier : lycées agricoles et forestiers, associations d'insertion spécialisée, etc.) sur certaines actions ciblées dépassant nettement le cadre de l'activité sylvicole.
- Compensation organisationnelle sur la sortie des bois : prolongation des périodes en cas d'interruption liée à la présence d'amphibiens, changement des chemins d'accès et de déplacement sur et aux abords de la parcelle, prix d'achat des bois plus attractifs et/ou apports compensateurs des services de l'Etat à travers la politique Natura 2000 notamment, etc.

Le référent régional a en charge :

- La définition de territoires d'expérimentation.
- Il participe avec le référent national à l'établissement d'un cahier d'orientations techniques pour les professionnels, puis le distribue.
- Il provoque les réunions entre les acteurs. Il écoute et accompagne la mise en œuvre des bonnes pratiques : des solutions peuvent bien entendu émaner directement du monde forestier et seront valorisées.

	• Il propose des solutions écrites qu'il fait valider par les différents acteurs (type charte de bonne conduite ou conventions). • Au besoin, il conditionne les mesures à des compensations qu'il se charge de mettre en place : le propriétaire ou l'exploitant n'ayant ni les moyens ni le temps de réaliser ces démarches administratives, il est essentiel de proposer du « clé en main ». • Il suit les différentes actions, leur efficacité et fait en sorte de les pérenniser en cas de résultats positifs, voire d'élargir le territoire de mise en œuvre : généralisation des bonnes pratiques. Pour de nombreuses actions, il est très probable qu'il soit difficile de se prononcer sur l'efficacité des mesures, une période d'expérimentation plus longue que les 5 années de ce PNA étant nécessaire. **3- Valoriser les productions respectueuses :** Les expériences réussies et les investissements notables des professionnels doivent être mis en avant (publication d'exemples dans des recueils d'activités et des atlas d'espèces, présentation des résultats dans les colloques et conférences en rappelant l'acteur, contact des médias pour présentation des actions, etc.). Il s'agit ici de valoriser les actions et de mettre en avant les bonnes pratiques permettant à terme au professionnel d'améliorer son image (valorisation commerciale des productions). La présentation des actions au site Internet dédié au Sonneur à ventre jaune peut également favoriser la communication. Le référent national intègre les comités de certification (FSC, PEFC, etc.) avec pour but de faire intégrer des objectifs visant la biodiversité dans les productions certifiées.L'objectif étant de mentionner explicitement le respect des espèces protégées et de leurs habitats (dont le Sonneur à ventre jaune), dans la liste des engagements (avec notamment des indicateurs de suivi) et il peut participer à l'évaluation dans le cadre de la certification ISO 14001, afin de vérifier la prise en compte suffisante de la biodiversité. Le référent régional prévoit chaque année la présentation de certains acteurs dans diverses démarches et valorise leur intervention.
Suivi et indicateurs	• Nombre de forestiers intervenant en faveur de l'espèce. • Nombre de sites avec interventions par rapport à l'ensemble du territoire (en nombre de sites et pourcentage de population). • Nombre de site où l'intervention porte ses fruits • Bilan financier des aides et actions mises en œuvre. • Retours d'avis et de « sentiments » de la part des forestiers (collectés par les référents régionaux). Retours d'avis et de « sentiments » de la part des agriculteurs (collectés par les référents régionaux).
Synergies	Contrat Natura 2000, DOCOB Natura 2000.

Partenaires	
Scientifiques	ONF, CRPF, CSRPN, CNPN, associations locales
Techniques	ONF, CRPF, DDT, Chambres d'agriculture, DRAAF.
Financiers	Agences de l'Eau, Régions, Départements, Europe (Natura 2000)

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1+2+3	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Postes des référents national et régionaux Possibles compensations non chiffrables ici.	**Total sur 5 ans non précisé :** **Variabilité trop importante €**
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux Possibles compensations non chiffrables ici.	
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Forte
ACTION 3.4 : **DEVELOPPEMENT ET VALORISATION DE PRATIQUES D'EXPLOITATION DE CARRIERES FAVORABLES A L'ESPECE**	**Domaine : Intervention sur les milieux** **Objectif 3 :** Améliorer les pratiques ayant un impact majeur sur la conservation de l'espèce

Objectif	Faire évoluer les pratiques, en concertation avec les professionnels, pour prendre en compte la biologie du Sonneur à ventre jaune, voire profiter de ces pratiques pour favoriser l'espèce.
Justification	Dans des systèmes où les perturbations naturelles sont de plus en plus rares, la présence de l'homme et ses activités apparaissent aujourd'hui essentielles pour le maintien du Sonneur à ventre jaune. Sans présager des grandes évolutions de l'espèce (régression/conquêtes), il est indispensable aujourd'hui de proposer des solutions d'intervention sur les milieux qui aient des effets négatifs les plus faibles. Les carriers sont prêts à mettre en œuvre des pratiques pour limiter leurs impacts limiter leurs impacts sur l'espèce tout en continuant à exercer dans de bonnes conditions et en restant compétitifs dans leurs métiers. Rappelons également l'objectif d'un PNA : « Cet outil vise (…) à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats, à informer les acteurs concernés et le public et à **faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques**. » (Ministère-site web).
Territoire concerné	Tous les secteurs liés aux carrières où le Sonneur à ventre jaune est présent (ou présent à proximité). En fonction des régions, il est nécessaire de donner la priorité à certains territoires (cf. carte des principaux habitats du Sonneur à ventre jaune par région). Rappel : tous les sites d'exploitation ne sont pas concernés mais ceux qui le sont ou le seront doivent donc prendre en compte ces enjeux.
Pilote de l'action	Référent national et référent régional
Descriptif de l'action	*On entend par carriers les différents métiers liés à l'extraction de granulats (roches meubles, roches massives) jusqu'à la transformation et au stockage.* **Orientations d'ordre général :** Les dates d'intervention (gestion « courante » ou gestion à but écologique) préconisées sur les sites où se situent les pièces d'eau et leurs abords : • De novembre à mars : période optimale. • De mai à septembre : période à éviter. • En mars/avril et octobre : selon le début de la saison et la localisation géographique : à faire apprécier par un expert local.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

En hiver, il s'agit d'éviter toute action bouleversant les sols à proximité des zones où le Sonneur à ventre jaune est présent et où il peut hiverner. Il s'agit notamment des haies, des talus, des tas de pierres et de bois, etc.

Soulignons ici que de nombreuses espèces ayant un caractère pionnier (à l'image du Sonneur à ventre jaune), peuvent s'installer en cours d'exploitation. Cette installation, non envisagée en amont peut contraindre voire complexifier l'activité, d'où la nécessité d'anticiper la probable arrivée de ces espèces sur le site et/ou de prévoir des alternatives en matière de cheminement et/ou des solutions limitant ou compensant une perturbation (sous conditions)et/ou des solutions de réaménagement de sites.

Rappelons ici que les mesures proposées visent notamment l'objectif du respect de la réglementation en vigueur. Rappelons également que **certaines pratiques peuvent avoir des effets positifs ou négatifs sur l'espèce** en fonction de leur intensité, du lieu et de la date d'exécution. En ce sens, en termes d'intervention : **il est RECOMMANDE DE TOUJOURS faire appel à un spécialiste de l'espèce** qui pourra évaluer la nécessité d'agir ou de faire évoluer des pratiques ainsi qu'aiguiller le lieu et les dates d'intervention.

D'autant plus que l'enjeu Sonneur à ventre jaune est rarement le seul sur un territoire donné.

1- Mettre en place et développer des actions expérimentales avec le « Monde des exploitants de carrières » :

Les actions lancées avec le monde des carriers pour le Sonneur à ventre jaune sont ponctuelles et pour l'essentiel liées à l'aménagement et à l'exploitation d'une carrière, voire aux suivis. Ces secteurs pouvant être très favorables à l'espèce (notamment dans le cadre des réaménagements), il est indispensable d'initier des partenariats avec cette profession. D'autant que les actions peuvent souvent être intégrées dans l'activité courante pour permettre aux carriers d'exploiter dans le cadre réglementaire attendu et sans risque d'un arrêt d'exploitation du fait d'une découverte tardive de l'espèce. En ce sens, il ne s'agit pas d'une contrainte à l'activité mais d'un enjeu à intégrer. Là encore, il est important de prendre le temps de l'échange, de l'explication et de la sensibilisation afin de ne pas imposer des mesures mais au contraire de monter en concertation des solutions adaptées aux contraintes des carriers. Les interventions à préconiser sont les suivantes (pour les secteurs où le Sonneur à ventre jaune est présent) :

Information, sensibilisation, formation rapide à la reconnaissance des habitats et à l'identification de l'espèce :

- Informer : Transmettre des documents de communication (notamment la plaquette de communication), informer de la biologie particulière de l'espèce, prendre le temps de l'échange et être à l'écoute.
- Proposer des actions expérimentales en collaboration avec les fédérations : Une action de communication à large échelle n'aura aucun effet. Mieux vaut cibler quelques secteurs et quelques acteurs du monde des carriers avec qui mettre en place des solutions expérimentales. Si les résultats sont satisfaisants, et s'il y a enjeu impliquant la mise en œuvre de ces mesures à une échelle plus grande ou sur d'autres territoires, le développement des mesures se fera naturellement. Pour cela, rencontrer les acteurs du monde des carriers sur un territoire où l'expérimentation a un sens (présence de stations de Sonneurs à ventre jaune sur le site d'exploitation et aux abords, potentialité de développement du réseau d'habitats aquatiques, populations viables, etc.). Organiser des réunions communes afin de présenter l'expérimentation. Identifier des volontaires et s'appuyer sur ces derniers pour mettre en place les démarches expérimentales présentées ci-dessous. Sélectionner les mesures les plus adaptées au contexte du territoire choisi parmi la liste ci-dessous, pour les expérimenter. Les volontaires adhèrent de manière individuelle à la démarche, par exemple en signant une charte ou une convention.
- Sensibiliser : les pièces d'eau et zones humides diverses sont souvent des espaces sans intérêt du point de vue de l'exploitation économique du site et des lieux malheureusement victimes de dépôts de matériaux visant à les combler (souvent par méconnaissance des enjeux). De l'information doit transiter depuis les polices de l'environnement, les associations locales et les fédérations afin de sensibiliser à l'enjeu reconnu qu'elles représentent.

L'intervention par région peut permettre de faciliter le suivi pour l'activité des carriers.

Les mesures retenues seront présentées aux services de l'État de chaque région (et aux éventuels regroupements d'exploitants), afin de s'assurer d'un suivi de la mise en œuvre et d'une cohérence régionale et nationale.

Révéler la présence de l'espèce – maintenir une veille (du fait du caractère pionnier du Sonneur à ventre jaune) :

Disposer d'une connaissance locale de la répartition de l'espèce (par exemple à l'échelle d'une carrière) facilite la gestion. Identifier la présence d'amphibiens dans une pièce d'eau n'est pas très compliqué, mais nécessite d'être présent au bon moment. Le Sonneur à ventre jaune est une des espèces d'amphibiens les plus aisées à reconnaître en France, mais reste souvent très discrète.

Révéler la présence de l'espèce passe donc par deux moyens :

- Moyen 1 : le carrier est moteur et souhaite s'investir, il est formé à la reconnaissance de l'espèce.
- Moyen 2 : le carrier ne dispose pas du temps pour s'investir et la présence de l'espèce pourra être révélée par une association locale intégrée à la démarche ou le référent régional lui-même voire toute autre structure missionnée. La présence d'une de ces personnes sur le terrain est indispensable.

Le maintien d'une veille : vérification régulière de la présence/absence du Sonneur à ventre jaune peut permettre de :

- Organiser l'activité sur le site et les cheminements (il faut en priorité trouver une solution sur les accès et cheminements ou, en cas d'absence de solution justifiée, il faut envisager d'autres mesures telles que déplacement des espèces et comblement des zones récupérant de l'eau et attirant l'espèce (obligation dans ce cas d'obtenir une dérogation à l'interdiction - La prise en compte des avis scientifiques locaux est indispensable).

- Prévoir le réaménagement futur du site (et éventuellement faire évoluer ce réaménagement – même si cette solution peut se révéler complexe à mettre en œuvre, elle est essentielle et surtout réglementairement obligatoire : il n'est pas possible d'envisager la destruction d'habitats ou d'espèces de Sonneur à ventre jaune dans le cadre d'un réaménagement ou alors sous dérogation justifiée, ce qui peut également se révéler être complexe - La prise en compte des avis scientifiques locaux est indispensable).
- Eviter des recours et la nécessité d'intervenir dans l'urgence.
- Accompagner le personnel de la carrière dans la reconnaissance de l'espèce (mini-formations régulières).

Établir un cahier d'orientations techniques pour les professionnels, qui présentera notamment :

Un cahier technique est établi par le référent national (modèle de base), puis détaillé avec le contexte régional par les référents régionaux. L'édition est réalisée dans chaque région. Ce cahier comprend notamment les points énumérés dans cette fiche action.

- Un rappel des enjeux et de la réglementation.
- Un cahier d'identification de l'espèce et de son habitat avec de nombreuses photos.
- Les dates d'intervention, si possible par région biogéographique.
- Une liste de mesures favorables à l'espèce (et les financements envisageables selon le contexte, notamment en site Natura 2000).
- Une liste de pratiques pouvant être défavorables, avec explications, et une liste de solutions envisageables pour les rendre compatibles avec la préservation de l'espèce.
- Un ou plusieurs contacts régionaux (si possible les numéros de téléphone des personnes).

Ce cahier technique vient préciser la plaquette qui a plus un objectif de communication et de sensibilisation. Il pourra être annexé ou utilisé dans le cadre des différentes chartes environnementales des sites exploités.

Sont présentées ci-dessous les expérimentations que le référent régional peut proposer aux professionnels. Il s'agit d'une liste non exhaustive. **Il appartient au référent régional ou à toutes strutures souhaitant appliquer ces actions, d'évaluer si oui ou non la mise en œuvre d'une ou plusieurs de ces actions présente un enjeu local**.

Il faut souligner ici l'opportunité d'avoir sur site des engins pouvant permettre le maintien des milieux pionniers. Ceci permet de diminuer notablement les coûts d'intervention et d'envisager le maintien de ces milieux pionniers dans un bon état de conservation pendant toute la durée de l'exploitation de la carrière, c'est-à-dire sur plusieurs dizaines d'années. Dans ce cadre, des partenariats sur plusieurs années sont à engager entre carriers et écologues.

Ornières des pistes :

- En cas d'absence de fossés ou autres milieux de substitution : reboucher les ornières en hiver avec des matériaux drainants. Prévoir des sites réservés au Sonneur à ventre jaune sur le site d'exploitation ou – mieux – aux abords.
- En cas de présence de fossés : Entretien des fossés par tiers tous les 2 ans afin de permettre l'utilisation de ces derniers par les Sonneurs à ventre jaune au lieu des ornières des pistes. L'entretien par tiers sera d'autant plus favorable si celui-ci se fait de manière aléatoire sur le linéaire de fossé, sur une distance d'environ 1/3.
- En cas d'ornières sur des pistes non utilisées lorsque les ornières sont en eau, il est recommandé de maintenir ces ornières. Si leur comblement est indispensable, il sera réalisé en période sèche.

Entretien de la végétation :

- Ne pas utiliser de produits phytosanitaires sur les fossés et aux abords.
- Préférer des interventions tardives (octobre à décembre) et si possible avec évacuation des produits de coupe afin de conserver des milieux pauvres et de type pionnier.
- Réaliser les interventions avec des outils manuels autant que possible sur les sites de présence de l'espèce. Des associations spécialisées ou des lycées professionnels peuvent réaliser ce type d'intervention à moindre coût tout en bénéficiant d'une découverte du monde des carriers. L'implication du carrier est fortement recommandée : mise à disposition ponctuelle de main d'œuvre, d'outils, etc.) afin d'assurer la pérennité de l'action et sa valorisation.

Pièces d'eau exploitées :

- Sur les secteurs exploités éviter toute accumulation d'eau de petite taille pouvant servir au Sonneur à ventre jaune et pouvant constituer des pièges mortels (écrasement du fait du passage des engins, zone d'exploitation à très court terme, etc.). Pour cela la solution du comblement est la meilleure, ou dans l'idéal, réorganiser le cheminement des engins et le plan d'exploitation.

Si ces secteurs sont déjà utilisés par des amphibiens, des milieux de substitution seront créés dans des secteurs non exploités. Il est enfin rappelé que les milieux de substitution doivent toujours être créés au minimum 1 an avant la destruction des milieux actuellement utilisés, ce qui impose une veille du site et une anticipation dans la prise en compte des contraintes réglementaires à l'exploitation. Profiter des engins utilisés sur site.

Pièces d'eau non exploitées :

- Maintenir des habitats favorables (rajeunir régulièrement le milieu en hiver : entretien par tiers tous les 2 ans). Il peut s'agir également d'un plan de gestion interne au site d'exploitation. Profiter des engins utilisés sur site.
- Limitation des arbustes et arbres au-dessus de la pièce d'eau afin de permettre l'arrivée de la lumière.
- Si les surfaces le permettent, développer le réseau de mares et petites pièces d'eau, notamment en zones Natura 2000 du fait des aides financières. De formes et tailles variables (en particulier compatibles avec les exigences de l'espèce), si le besoin et l'opportunité sont identifiés.

Grandes pièces d'eau(ou futures grandes pièces d'eau) en fin d'exploitation :

- Maintien d'une zone non accessible par les poissons (qui sont des prédateurs des amphibiens), par la création d'une digue de terre dans un secteur peu boisé, bien ensoleillé et très peu profond. Ce type d'aménagement nécessite un étrépage régulier pour maintenir des espaces pionniers en bordure de grande pièce d'eau. La proximité des engins est un atout notable dans la mise en œuvre.
- Développer des berges aux pentes très douces par éboulement des fronts de taille (ou remplissage par des matériaux inertes). Les berges peuvent également être organisées sous la forme de mini mares ou petites pièces d'eau sur tout le périmètre qui doit être remis en eau (ou qui l'est déjà). La gestion des niveaux pour éviter que l'eau ne recouvre trop souvent ces pièces d'eau (amenant notamment des poissons) est un enjeu. Profiter des engins utilisés sur site.
- Limitation localisée des arbustes et arbres au-dessus de la pièce d'eau afin de permettre l'arrivée de la lumière.

Ces mesures doivent être intégrées à l'arrêté d'autorisation d'exploiter ou, en cours d'exploitation, faire l'objet d'un mini plan de gestion écologique de la zone exploitée. L'ensemble de ces mesures est basé sur les études très précises menées par la profession, notamment dans le cadre des ouvertures de sites.

Le référent régional a en charge :

- La définition de territoires d'expérimentation.
- Il participe avec le référent national à l'établissement d'un cahier d'orientations techniques pour les professionnels, puis le distribue.
- Il provoque les réunions entre les acteurs. Il écoute et accompagne la mise en œuvre des bonnes pratiques dont certaines peuvent bien entendu émaner directement du monde des exploitants de carrières et seront valorisées.
- Il propose des cadres écrits qu'il fait valider par les différents acteurs (type charte de bonne conduite ou conventions).
- Il suit les différentes actions, mesure leur efficacité et fait en sorte de les pérenniser en cas de résultats positifs ou de les ajuster, voire d'élargir le territoire de mise en œuvre : généralisation des bonnes pratiques. Pour de nombreuses actions, une période d'expérimentation de plusieurs années sera nécessaire pour valider l'efficacité des mesures.

2 –Adapter les remises en état :

L'exploitation d'une carrière conduit à la création de nouveaux milieux, aux caractéristiques souvent très éloignées des milieux d'origine. Cette évolution peut induire l'arrivée d'espèces qui n'utilisaient pas les parcelles avant l'exploitation. Dans d'autres cas, cette évolution peut conduire à une amélioration des conditions d'accueil de ces espèces. Ainsi, là où il était complexe d'observer quelques rares individus lors des études amont (à l'exploitation), le changement d'affectation du sol conduit à la multiplication des individus facilitant de fait leur observation. Ce peut être notamment le cas pour le Sonneur à ventre jaune. Soulignons également les cas de remises en état de carrières qui, à une certaine époque encore récente, ont reçu une autorisation d'exploiter sans expertises solides des milieux naturels au préalable.

Or, si l'espèce n'est pas observée en amont de l'exploitation d'une carrière, elle ne sera prise en compte ni dans le cadre de l'exploitation courante, ni lors de la remise en état en fin d'exploitation, si l'exploitant s'en tient aux obligations de l'autorisation d'exploiter. Pourtant, du fait de son statut d'espèce protégée, la prise en compte du Sonneur à ventre jaune est réglementairement obligatoire, quelles que soient les circonstances.

La remise en état s'effectue réglementairement par phases de 5 ans. A la toute fin de l'exploitation, il y a mise en cohérence des remises en état successives. Cette remise en état est cadrée par l'arrêté d'autorisation d'exploiter, complexe à modifier, mais qui peut avoir plusieurs dizaines d'années d'ancienneté dans certains cas.

	Dans ce cadre administratif et réglementaire, et au cas où le Sonneur à ventre jaune occupe la carrière, il est proposé que les référents régionaux organisent des réunions de travail entre le carrier, la DREAL/DRIEE et les experts locaux compétents afin de trouver une solution convenant à tous et respectueuse des nouveaux enjeux. L'objectif étant : • De respecter la réglementation en vigueur et notamment de ne pas détruire les habitats de l'espèce, ni les individus. L'absence de solution devant conduire au dépôt justifié d'un dossier de dérogation spécifique. La prise en compte des avis scientifiques locaux est indispensable. • De réenvisager la remise en état pour qu'elle soit bénéfique à l'espèce. • De s'assurer de la pérennité de l'espèce sur le site. Le bilan de ces réunions est transmis au référent national afin de capitaliser les expériences. **3- Valoriser les bonnes pratiques :** Les expériences réussies et les investissements notables des professionnels doivent être mis en avant (publication d'exemples dans des recueils d'activités et des atlas d'espèces, présentation des résultats dans les colloques et conférences en rappelant l'acteur, contact des médias pour présentation des actions, etc.). Il s'agit ici de valoriser les actions et de mettre en avant les bonnes pratiques permettant à terme au professionnel de faire reconnaître ses actions en faveur de la biodiversité. La présentation des actions au site Internet dédié au Sonneur à ventre jaune peut également favoriser la communication. Le référent régional prévoit chaque année la présentation de certains acteurs dans diverses démarches et valorise l'intervention.
Suivi et indicateurs	• Nombre d'exploitants intervenant en faveur de l'espèce par rapport au nombre de sites concernés par l'espèce (et potentiellement concernés du fait de la proximité de l'espèce). • Bilan des actions mises en œuvre. • Retours d'expérience et de perception de la part des exploitants (collectés par les référents régionaux).
Synergies	Contrat Natura 2000, DOCOB Natura 2000.

Partenaires	
Scientifiques	CSRPN, CNPN, associations locales
Techniques	UNICEM
Financiers	Agences de l'Eau, Régions, Départements, carriers, Europe (Natura 2000)

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1+2+3	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Postes des référents national et régionaux Financement des actions par les exploitants de carrières dans le cadre de leur exploitation	**Total sur 5 ans pour toute la France :** **0 €**
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux	
Sous action 3	Postes des référents national et régionaux	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Faible
ACTION 3.5 : **AMELIORATION DE LENTRETIEN COURANT DES ESPACES VERTS ET DEPENDANCES VERTES**	**Domaine : Intervention sur les milieux** **Objectif 3** : Améliorer les pratiques ayant un impact majeur sur la conservation de l'espèce

Objectif	Encourager des pratiques douces sur les dépendances vertes afin de favoriser les déplacements de l'espèce et éviter les destructions, notamment en période de migration.
Justification	Les dernières études sur le déplacement laissent penser que l'espèce semble être beaucoup plus mobile qu'attendu. Des compléments d'études doivent être menés pour le préciser. D'ores et déjà, il est indispensable de favoriser des interventions plus modérées sur les dépendances vertes afin de faire de ce maillage national des surfaces importantes de vie et de déplacement du Sonneur à ventre jaune. La gestion « écologique » des espaces verts et dépendances vertes ne vise pas seulement la conservation du Sonneur à ventre jaune. Au-delà des mesures proposées, c'est une meilleure prise en compte de l'espèce et des synergies qu'il faut permettre.
Territoire concerné	Tout le territoire (au-delà des surfaces concernées par le Sonneur à ventre jaune) et en particulier dans les secteurs présentant de grosses populations sources de l'espèce ou dans les secteurs présentant des populations isolées et sensibles.
Pilote de l'action	Référent national et référent régional
Descriptif de l'action	**1 - Organisation de la fauche des dépendances vertes :** En particulier dans les secteurs présentant de grosses populations sources de l'espèce ou dans les secteurs présentant des populations isolées et sensibles. Il s'agit ici d'orientations pour sensibiliser les acteurs gestionnaires et faire évoluer les pratiques vers des interventions moins fréquentes et plus ciblées sur les dépendances vertes. • Sensibiliser les services de l'Équipement (dépendant de l'Etat ou des collectivités) pour maintenir une hauteur de coupe à 15 cm minimum en cas de passage entre avril et septembre dans les secteurs de présence du Sonneur à ventre jaune. Nécessite une coordination entre le référent régional et l'Équipement. Afin de simplifier les interventions, il peut être proposé aux différentes unités d'organiser leurs interventions en fonction de la présence ou non de l'espèce sur leur territoire d'intervention (l'utilisation de la carte de présence communale est pour cela l'outil de référence). • Sensibiliser les services de l'Équipement pour éviter la fauche (notamment en début de printemps et fin d'été – migration des jeunes) en période de pluie ou les jours suivants une période de pluie pour ne pas risquer la destruction des individus en recherche de nouveaux territoires. • La fauche du talus opposé à la route par rapport au fossé peut être limitée à un unique passage en début d'hiver, notamment sur les secteurs de forte présence de l'espèce. Un travail de communication et des sondages auprès des usagers peuvent permettre une meilleure organisation de ces mesures et une généralisation facilitée. Ce type d'action sera mené par le référent régional, dans un premier temps de manière expérimentale sur des secteurs choisis (enjeux locaux importants et obligations réglementaires). Les expériences réussies seront ensuite multipliées. Pour les départements et communes ayant déjà une politique dans ce domaine, des ajustements pourront être proposés. Toujours en expérimentation dans un premier temps afin d'ajuster plus aisément les interventions et d'éviter le rejet direct. Les expériences innovantes seront valorisées et transférées vers d'autres régions administratives (relai du référent national et du forum). Remarque : cette action peut également concerner les massifs boisés et la gestion des chemins forestiers.

2 – Intégrer des prestations de génie écologique dans l'entretien courant des espaces verts :

Il est proposé de développer des interventions plus spécialisées sur certains secteurs à enjeux pour l'entretien des dépendances vertes et espaces dont la propriété est publique, visant notamment :

- L'entretien des points d'eau : intervention régulière en hiver, par tranches, afin de renouveler et rajeunir les milieux.
- Coupe de bois avec maintien de zones d'hivernage.
- Développement du réseau de mares et petites pièces d'eau favorables en cas d'intervention d'un engin sur site ou à proximité.

Le côté expérimental et l'évolution des pratiques que cela induit nécessitent :

- Un travail de sensibilisation amont.
- Un choix précis et limité du secteur d'expérimentation.
- La sélection d'une équipe motivée et déjà sensibilisée (ou à sensibiliser).
- Une valorisation de l'intervention et des intervenants.

Le référent régional échange avec les collectivités et définit un secteur favorable. Il coordonne ces expérimentations puis développe l'expérience sur des territoires plus larges en laissant petit à petit la coordination aux collectivités.

Suivi et indicateurs	• Nombre de sites pilotes. • Retours d'expérience et surtout avis des intervenants dans le domaine. • Retours de la population sur l'évolution des pratiques d'entretien.
Synergies	Les synergies sont nombreuses et difficiles à toutes les lister ici. Le référent régional

Partenaires	scientifiques	CETE, Associations locales
	techniques	CETE, Associations locales
	financiers	Collectivités territoriales, acteurs privés.

Partenaires	
Scientifiques	CETE, Associations locales
Techniques	CETE, Associations locales
Financiers	Collectivités territoriales, acteurs privés.

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1			**X**	**X**	**X**
2				**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Postes des référents national et régionaux	**Total sur 5 ans pour toute la France :** **0 €**
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Moyenne
ACTION 4.1 : **PROTECTION DES STATIONS LES PLUS SENSIBLES**	**Domaine : Intervention sur les milieux** **Objectif 4 :** Renforcer la protection de l'espèce sur les territoires les plus sensibles

Objectif	Renforcer la protection des stations les plus sensibles afin de s'assurer de leur pérennité sur le territoire.
Justification	L'écologie de l'espèce implique un risque de destruction rapide des stations du fait de la difficulté à définir avec précision le territoire de vie sur le terrain : habitats difficiles à localiser sur carte IGN, mouvements locaux des populations en fonction des habitats aquatiques disponibles, zones de reproduction de très petites tailles, etc. La mise en place de protection pour ce territoire permet de formaliser l'enjeu. *A noter : la protection n'implique pas l'arrêt de toute activité. Au contraire pour cette espèce, de nombreuses populations viendraient à disparaître en cas d'interruption des activités humaines.*
Territoire concerné	Les stations isolées, les stations situées dans des secteurs de fort et rapide développement (proximité d'aires urbaines), les très grosses populations (supérieures à 1000 individus concentrés dans un secteur bien délimité et jouant un rôle important dans la « production » de jeunes qui émigrent.
Pilote de l'action	Référent national et référents régionaux.
Descriptif de l'action	**1 – Définition des priorités :** Dans un premier temps, le référent régional récolte la donnée géolocalisée de sa région. Il superpose cette donnée avec tous les périmètres d'inventaire et de protection ainsi que les propriétés publiques et celles des associations ou conservatoires. Sur cette base, il cible les stations ne bénéficiant d'aucune protection ou de périmètre d'inventaire (nous les qualifierons de stations orphelines). Dans un second temps, et pour chacune des stations orphelines, il synthétise : • Les aspects fonciers : propriétaire, exploitant, ayant droit (récolte de la donnée au cadastre ou à la mairie). • Les usages principaux en place (visite de site rapide ou photo interprétation). • Les éventuels projets connus (consultation des communes). Dans un troisième temps, il présente ces éléments à un comité d'experts local réuni pour l'occasion. Il est constitué de spécialistes ayant une bonne connaissance du Sonneur à ventre jaune dans la région : coordinateur SHF, associations spécialisées, bénévoles, spécialistes de bureaux d'études, universitaires, etc. Chaque station ne bénéficiant d'aucun périmètre est étudiée. A dire d'expert, il est proposé une formule de protection pour chacune de celles jugées à enjeux (station nettement isolée, station importante en effectifs pour la région, station relai notable entre deux stations plus importantes, etc. – il appartient à chaque région de juger ici en fonction du contexte de l'enjeu régional des stations orphelines) : • Convention, • Acquisition de parcelles avec l'appui d'un conservatoire, • Délimitation d'un périmètre d'inventaire ou d'un périmètre réglementaire. • Proposition d'une gestion adaptée à la population et au contexte. • Les stations jugées « non viables » (cf. fiche action dédiée) ne sont pas étudiées. La DREAL/DRIEE valide en séance les principes de protection envisagés. Dans un quatrième temps, le référent régional rencontre les propriétaires, les ayants droit et les communes pour présenter les projets de protection. Les stations jugées les plus sensibles -à dire d'expert par le comité d'expert - seront traitées en priorité. Il s'agit ici de présenter la démarche et les répercussions de la formule de « protection » proposée. Le référent régional apporte toute information nécessaire et incite sur l'importance de l'activité humaine. L'objectif étant, bien entendu, d'obtenir un accord de la part du propriétaire, de l'ayant droit et de la commune.

Cette étape stratégique demande beaucoup de temps mais permet également de disposer d'un état des lieux de qualité sur le niveau de protection de l'espèce. Cette hiérarchie permet également d'optimiser les budgets alloués à la gestion de cette espèce et d'envisager des **stratégies régionales**. Il est possible de faire travailler un ou plusieurs stagiaires de niveau Bac+2 à Bac+4 voire Bac+5 sur ce projet (notamment sur les temps 1 et 2).

Des conventions d'utilisation de bases de données naturalistes sont à prévoir au niveau régional.

2 – Protection par amélioration de la connaissance et donc de la prise en compte : périmètres d'inventaires ZNIEFF :

Si les ZNIEFF ne constituent pas des périmètres à portée réglementaire, elles sont d'excellents révélateurs d'enjeux et doivent être prises en compte dans le cadre des aménagements. A noter que plusieurs régions en limite d'aire de répartition intègrent assez peu au réseau de ZNIEFF les rares stations de cette espèce. Si la présence de l'espèce et de son habitat ne peuvent constituer une raison systématiquement suffisante à la création d'une ZNIEFF, dans les régions en limite d'aire de répartition cette désignation prend tout son sens.

Chaque région décide ici de ses objectifs.

3- Protection par convention :

La mise en place de protection par convention est intéressante à plusieurs titres : simple et rapide à mettre en œuvre, maintien des activités de l'exploitant qui peut être également le gestionnaire, absence de sentiment de dépossession de la part du propriétaire ou de l'exploitant. En revanche, elle peut être remise en cause aisément donc présente en ce sens une faiblesse. Cette solution est à réserver aux sites où le propriétaire ou exploitant des parcelles concernées sont clairement moteurs.

Le référent régional définit la convention et prévoit au besoin des financements compensatoires pour le propriétaire ou l'exploitant de la parcelle.

4- Protection par acquisition de parcelles :

Il s'agit d'une protection forte à réserver pour les sites où d'autres formes de maîtrises ne sont pas envisageables. L'acquisition doit concerner en priorité les parcelles hébergeant le Sonneur à ventre jaune, mais peut également en solution secondaire consister en l'acquisition des parcelles voisines avec création d'habitats favorables. Ces nouveaux habitats attireront rapidement tout ou partie de la population (en fonction de l'évolution des milieux sur la parcelle non maîtrisée) qui se retrouvera ainsi en « lieu protégé ».

Cette mesure implique des financements pour l'acquisition, à réserver en priorité aux conservatoires des espaces naturels, et possiblement des financements pour la gestion des sites en particulier pour la création ou le rajeunissement des milieux.

Le référent régional définit en collaboration avec le Comité de pilotage régional les priorités en la matière et lance les démarches avec le Conservatoire local ou une association. La notion de propriété doit être analysée avec soin.

Remarque : une solution intermédiaire peut consister en la signature de contrats de location qui s'avèrent être un moyen de protection préliminaire à l'acquisition plaçant notamment le locataire en meilleure position si une vente est envisagée.

5 - Protection par définition de périmètres réglementaires :

Autre protection forte, la définition de périmètre réglementaire est soit la solution ultime, soit la résultante de la volonté d'afficher clairement un enjeu. Elle est particulièrement intéressante aux portes des zones urbanisées puisqu'elle oblige à la compatibilité des documents d'urbanisme. En revanche, l'obligation de gestion fait parfois défaut. Elle doit donc être systématiquement prévue en même temps que la définition du périmètre.

Il peut s'agir de :

- Arrêté préfectoral de biotope : rapide et relativement simple à mettre en œuvre, c'est la solution aux cas nécessitant la délimitation d'un périmètre relativement rapidement. Même si cette solution n'est pas recommandée, il est préférable de définir des solutions consensuelles, il peut être imposé au propriétaire. La gestion fait souvent défaut et la mise en place d'un gestionnaire en parallèle ou d'un autre périmètre (ENS par exemple) est indispensable pour pérenniser les qualités d'un site et plus encore pour le Sonneur à ventre jaune.
- Réserve naturelle régionale : solution plus longue, elle s'impose en revanche par son « nom » : image forte induisant le respect du site. Les modalités de choix et de désignation sont variables selon les régions.
- Protection formelle au PLU (imposée par d'autres périmètres ou proposée hors périmètre réglementaire) : sur les stations à fort enjeux, il peut être envisagé une particularité au règlement insistant sur l'enjeu et le maintien de la qualité des sols et des environs. En revanche cette mention n'a aucune valeur pour la gestion. Elle permet essentiellement une prise en compte de l'enjeu à l'échelle communale.

- Espace Naturel Sensible du Département : la mise en place de ce type de périmètre permet l'accès rapide aux moyens techniques et financiers nécessaires à la gestion. En général l'ENS sera plus large que le territoire d'une ou quelques stations de Sonneur à ventre jaune.

- Dans une certaine mesure : zonage Natura 2000. Ce zonage n'a pas de portée réglementaire en tant que tel, il s'agit avant tout d'un zonage de "protection contractuelle" basée sur le volontariat. Néanmoins, le régime d'évaluation des incidences constitue le volet réglementaire permettant d'évaluer les impacts d'une activité, plan, programme, projet sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation d'un site dans le réseau N2000.

Bien entendu, certaines de ces mesures rentrent dans une démarche cadrée qui peut demander beaucoup de temps. Le référent régional définit en collaboration avec le Comité de pilotage régional les priorités en la matière et lance les démarches avec les services de l'État et les Collectivités concernées.

Le référent régional établit des propositions auprès des parties prenantes pour atteindre au minimum :

- 50% des stations couvert par un zonage de protection pour les régions présentant moins de 10 communes concernées par le Sonneur à ventre jaune.
- 10% des stations couvert par un zonage de protection pour les régions présentant entre 10 et 50 communes concernées par le Sonneur à ventre jaune.
- 2% des stations couvert par un zonage de protection pour les régions présentant plus de 50 communes concernées par le Sonneur à ventre jaune.

Remarque : ces seuils sont proposés à dire d'expert. Le bilan du PNA permettra d'ajuster au besoin ecs valeurs, notamment en fonction de l'évolution alors mieux connue de la répartition de l'espèce et de ses effectifs.

6 – Gestion et suivi des populations :

La gestion et le suivi de ces populations isolées ou sensibles est un impératif pour s'assurer de leur maintien et de la qualité et de la suffisance des mesures engagées. Rappelons néanmoins que la gestion d'une station n'implique pas systématiquement une intervention mais au minimum une surveillance. C'est donc une formule de protection importante, permettant notamment de réagir rapidement à une perturbation critique. Cela passe par :

- Un suivi a minima annuel et si possible plusieurs fois en saison (avril à septembre).
- Des comptages simples et si possible des suivis par CMR, en fonction du contexte populationnel et de la pertinence de la méthode.
- Une vérification de l'état des lieux, des activités en cours sur ou à proximité de la population.
- Des entretiens annuels ou bi-annuels d'une partie des pièces d'eau pour leur rajeunissement.
- Une préoccupation majeure en période de sécheresse prononcée – pouvant conduire à apporter des compléments d'eau entre mai et juin (en partenariat avec un agriculteur) : seulement pour les populations isolées et/ou sensibles.

7 – Protection par déplacement d'individus sous couvert de projets adaptés et circonstanciés et de dossiers de demandes de dérogations indispensables :

Dans le cadre des aménagements :

Solution ultime mais parfois seule opportune, le déplacement d'individus doit être envisagé quand toutes les autres ont été étudiées et que l'intervention sur un secteur est indispensable. L'analyse des solutions alternatives est d'ailleurs attendue par la réglementation en vigueur pour les espèces protégées. Notons que l'analyse doit être solidement argumentée afin que la DREAL/DRIEE (voire un expert missionné) ainsi que le Conseil National de Protection de la Nature puissent transmettre leur avis sur ce type de demande.

Ce déplacement d'individus, s'il est nécessaire, doit être envisagé suffisamment en amont pour :

- Bien évaluer sa nécessité et sa faisabilité (notamment les moyens de déplacement, les qualifications pour le faire, le lieu pour relâcher, etc.).
- La prise en compte des avis scientifiques locaux est indispensable.
- Déposer aux administrations instructrices les éléments attendus pour obtenir les décisions préfectorales permettant le déplacement de cette espèce. Rappelons que cette étape prend environ 3 à 6 mois (hors expertises)
- Envisager rapidement des mesures d'accompagnement et de compensation de ce déplacement.
- Réaliser plusieurs campagnes de déplacement pour être certain d'avoir déplacé tous les individus (ou au moins le maximum).

Dans le cadre des sauvetages de stations :

De manière générale pour l'ensemble des Plans nationaux d'actions, rappelons que « dans certains cas, lorsque les effectifs sont devenus trop faibles ou que l'espèce a disparu, des opérations de renforcement des populations ou de réintroduction s'avèrent nécessaires et sont prévues dans les plans nationaux d'actions » (Ministère-site web).

Suivi et indicateurs	Il s'agit de : • Sauvetage de population à très faible effectif, pouvant conduire soit à de l'élevage pour réintroduction lorsque les effectifs sont reconstitués, soit relâchers dans des secteurs plus favorables ou « a priori » les individus pourront se maintenir et à nouveau se reproduire. • Réintroduction dans des régions où il était anciennement présent depuis des noyaux importants. **Néanmoins, pour l'heure et pour cette espèce, le Ministère ne souhaite pas envisager ce dernier type d'intervention**. Les enjeux ne sont pas ceux que l'on connaît dans certains pays limitrophes de la France (nord-est) et les priorités sont toutes autres. • Prise en compte des stations par des périmètres de protections réglementaires ou d'inventaire. Evolution de la prise en compte. • Création de périmètres de protections réglementaires ou d'inventaire en faveur de l'espèce. • Agrandissement de périmètres de protections réglementaires ou d'inventaire en faveur de l'espèce. • Nombre de sauvetages réalisés, contexte et efficacité.
Synergies	Développement de la protection d'autres espèces, mise à jour des inventaires ZNIEFF, etc.

Partenaires	
Scientifiques	CSRPN, associations locales, bénévoles, conservatoires des espaces naturels
Techniques	Conservatoires des espaces naturels, SAFER
Financiers	Agences de l'Eau, Régions, Départements (ENS), communes

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1	**X**				
2+3+4+5+6		**X**	**X**	**X**	**X**
7	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Postes des référents national et régionaux	**Total sur 5 ans non précisé :** **Variabilité trop importante €**
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux	
Sous action 3	Au besoin, des financements compensateurs. Non chiffrable car trop variable.	
Sous action 4	Au besoin, des financements pour les acquisitions. Non chiffrable car trop variable.	
Sous action 5	Postes des référents national et régionaux	
Sous action 6	Au besoin, des financements pour la gestion des sites. Non chiffrable car trop variable.	
Sous action 7	Financement par les maîtres d'ouvrages des aménagements (dans le cadre des mesures compensatoires en particulier).	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Moyenne
ACTION 4.2 : **GESTION CONSERVATOIRE DES « PETITES STATIONS »**	**Domaine : Gestion** **Objectif 4** : Renforcer la protection de l'espèce sur les territoires les plus sensibles

Objectif	Disposer de moyens pour la gestion de petites populations isolées
Justification	Les petites populations bénéficient très souvent d'une volonté locale forte de s'investir, notamment en limite d'aire de répartition, mais sans pour autant disposer de moyens d'intervention. Les moyens nécessaires ne sont pas importants mais doivent être répétés chaque année (nécessité du suivi, d'être présent pour contrôler l'état des habitats, etc.).
Territoire concerné	National, sur les marges de l'aire de répartition essentiellement, voire au niveau de petites stations isolées.
Pilote de l'action	Référent régional
Descriptif de l'action	Les populations concernées sont en général d'effectifs de petites tailles, sur des habitats de petites surfaces ou contraints par divers aménagements ou des barrières naturelles, avec une stratégie de reproduction propre à l'espèce qui peut constituer un risque important pour la survie de cette population dans ces conditions. Dans ce cadre l'investissement sur ces populations (l'action 2.2 doit démontrer si ces populations sont ou non en sursis) marginales doit s'envisager avec beaucoup de précautions. Rappelons ici que cette mesure est dépendante de la fiche action 2.2 : « Évaluation de l'efficacité d'une intervention sur une population isolée de faible effectif ». Ainsi, les financements seront accordés au cas par cas tant que l'action 2.2 n'aura pas apporté de réponses. Si une réponse défavorable (à l'action 2.2) est apportée, les financements devront être reconsidérés. Par mesure de précaution (cf. action 2.2), il est proposé d'intervenir le plus largement possible mais toujours en argumentant l'intérêt de l'intervention. **1 – S'assurer des conditions sur site permettant le maintien de l'espèce :** Dans un premier temps le gestionnaire local doit être désigné si ce n'est pas fait. Il prend contact avec le référent régional. Ce gestionnaire : • Établit l'état des lieux foncier du secteur et des abords (notamment en cas de besoin de déplacement d'espèces en urgence). • Informe et sensibilise les propriétaires et ayants droits. • Cherche à obtenir la maîtrise d'usage ou foncière avec les propriétaires et ayants droits. • Établit une fiche site comprenant : l'historique des données, des actions entreprises, des échanges menés avec les propriétaires, ayants droits et toute autre partie prenante. Il s'agit ici d'un document synthétique. En second lieu, il se tient au fait des avancées de la mise en œuvre de l'action 2.2 du PNA. Si les financements ne pouvaient plus provenir du PNA, le gestionnaire aura en charge la recherche de financements complémentaires auprès des autres partenaires. A ce sujet un suivi régulier de la station peut permettre d'argumenter sur ses chances de maintien. Enfin, le maintien des habitats favorables à la réalisation de l'ensemble du cycle biologique de l'espèce doit être assuré chaque année par : • Une vérification sur site par un expert compétent de l'état du site (aux alentours de mars, avril). • Au besoin toute intervention nécessaire (gestion conservatoire des habitats aquatiques et terrestres) pour offrir au Sonneur à ventre jaune à partir d'avril (voire un peu plus tard en altitude) des conditions favorables à la reproduction (pas uniquement : estivage, hivernage…à compléter). Notamment : présence d'au moins un point d'eau aux caractéristiques suffisantes pour la reproduction et dont l'intégrité est assurée pour la saison.

	• Un suivi : La gestion conservatoire de ces petits sites nécessite un suivi annuel. Il est conseillé, a minima 3 passages dans l'année aux périodes adéquates de reproduction, afin d'établir le maintien de l'espèce avec un comptage simple des individus. En complément, un suivi par CMR peut être mené si le gestionnaire estime que la sensibilité de la population le permet. **2 – Se donner des objectifs :** Il est recommandé d'établir des objectifs chiffrés avec le référent régional afin d'atteindre des effectifs et un état de conservation suffisant pour limiter les interventions sur ce type de site. En effet, au regard des budgets disponibles au PNA, il est difficilement envisageable de maintenir un financement répété sur des petites populations isolées. Ceci passe notamment par la multiplication des habitats favorables, leur connexion et la mise en place d'une gestion courante visant un entretien régulier des habitats (pâturage, entretien régulier des pièces d'eau par des acteurs locaux, etc.).
Suivi et indicateurs	• Nombre de petites populations suivies. • Coût national de cette gestion conservatoire. • Nombre de population dont les effectifs sont en augmentation, en baisse, stable et évolution.
Synergies	-

Partenaires					
Scientifiques	CNPN, SHF, Universités				
Techniques	Ministère en charge de l'Environnement, DREAL/DRIEEs, référents régionaux, Conservatoires régionaux et/ou départementaux d'espaces naturels				
Financiers	Régions, Départements, Agence de l'Eau, Associations locales, Fondations, Partenaires privés (carriers…)				
Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Sous action 1+2	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Non chiffrable car trop variable.	**Total sur 5 ans non précisé :** **Variabilité trop importante €**
Sous action 2	Non chiffrable car trop variable.	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Moyenne
ACTION 4.3 : **MISE EN PLACE DUNE COMMUNAUTE DE VEILLE**	**Domaine : Surveillance** **Objectif 4 :** Renforcer la protection de l'espèce sur les territoires les plus sensibles

Objectif	Assurer une présence sur le terrain, organiser les surveillances et développer une prise de conscience de la sensibilité de l'espèce.
Justification	Les moyens de surveillance des milieux naturels sont rares ou ciblés sur certains sites à fort enjeux. Des observations de perturbations (ou destructions) d'espèce protégées sont observées sans poursuites, ni même sensibilisation et rappel de la réglementation (com. pers. 2010 - Nombreuses consultations dans le cadre de l'élaboration du PNA).
Territoire concerné	Territoire de présence du Sonneur à ventre jaune.
Pilote de l'action	Référents régionaux.
Descriptif de l'action	**1 –Organiser et assurer une chaîne de veille :** Le référent régional organise une chaîne de veille en partenariat avec chaque maillon et en fonction des contextes des territoires. Nous proposons le schéma suivant : • Maillon local : Surveillance active ou passive de la part de : o Bénévoles associatifs, herpétologues locaux, commissions amphibiens/reptiles – ce qui implique des échanges réguliers au sein des associations pour organiser des visites de sites et au besoin des défraiements peuvent être envisagés (financés par les services de l'Etat). A noter que le tissu de bénévoles est très important mais que la surveillance n'est pas de son ressort. Cet axe ne peut donc s'envisager que comme un complément aux actions des organismes cités ci-dessous). o « Gardes nature » des collectivités, parcs, réserves, etc. o Agents de la gendarmerie (une formation pourrait être envisagée). o Agents assermentés de l'ONF, ONCFS, ONEMA. • Maillon régional centralisateur pour le suivi du PNA : Référent régional. • Maillon régional avisé : DREAL/DRIEE et CSRPN. • Maillon final de prise de décision pour le déclenchement d'une procédure : ONCFS, ONEMA. L'objet de cette chaîne de veille est de démultiplier les capacités d'observation des agents assermentés (trop peu nombreux pour couvrir efficacement les territoires et de proposer aux naturalistes des contacts permettant de faire remonter efficacement l'information. Dans tous les cas, le maillon local informe le référent régional. Ce dernier recueille les infractions ou perturbations et suit les procédures qui en découlent. En l'absence de procédure engagée, il en informe la DREAL/DRIEE et le CSRPN qui émettent un avis. S'ils le jugent nécessaire, les services de l'État diligentent une enquête ou, le cas échéant, demandent à ce qu'une procédure soit ouverte à l'encontre des contrevenants. Le référent régional prend donc contact avec tous les maillons locaux pour s'assurer de recevoir toutes les informations concernant le Sonneur à ventre jaune. Il suit les procédures lancées et fait état en fin d'année des affaires qui ont eu lieu pour transmission au référent national. Une réunion régionale est organisée tous les 3 ans sur le suivi des infractions et l'organisation de la surveillance. **2 -Sensibilisation des services publiques en charge de la police de l'environnement et l'élaboration d'un plan d'intervention:** En premier lieu, le référent régional s'assure de la prise en compte du Sonneur à ventre jaune et de ses spécificités dans les plans de contrôle départementaux pour l'environnement (notamment construits entre ONCFS/ONEMA/DDT).

	Il sensibilise les agents assermentés de l'ONF, de l'ONCFS et de l'ONEMA, ainsi que la gendarmerie, à cette espèce et à son écologie particulière au cours de réunions d'information départementales annuelles : • Présentation de l'espèce, grands traits de son écologie et précisions sur les habitats aquatiques particuliers de l'espèce. • Rappel de la réglementation pour cette espèce. • Présentation des stations, en particulier des plus sensibles (contexte local conflictuel, risque de captures, activité perturbatrice à proximité, etc.) et transmission d'un document de travail en vue de futures surveillances sur site. Ce point a surtout de l'intérêt pour les départements présentant peu de stations. • Discussion sur les recommandations et organisation des surveillances (découpage de territoire, saisonnalité dans l'intervention, etc.). Validation en séance d'un plan d'intervention. Cette surveillance ne pourra se faire qu'avec la transmission des coordonnées GPS des stations, d'où la nécessaire implication des associations détentrices de l'information. **3 - Sensibilisation des naturalistes :** Il complète par une sensibilisation auprès des naturalistes pour limiter les manipulations (sorties pédagogiques, formations, photographies, etc.). ***Soulignons ici*** *qu'il n'existe plus de vraies formations naturalistes en France et que l'apprentissage de l'identification passe nécessairement par de la capture sur le terrain. Dans ce cadre, une demande de dérogation peut être demandée par une association dans le cadre pluri-annuel de mise en œuvre du PNA. Il est proposé deux niveaux :* • *Niveau 1 : apprentissage à l'identification,* • *Niveau 2 : professionnels pour inventaires (larves, têtards).*
Suivi et indicateurs	• Nombre de communautés de veille mises en place. • Nombre de sites surveillés pour le Sonneur à ventre jaune. • Nombre de sites avec perturbations constatées et issue positive ou négative. • Nombre de procédures judiciaires entamées suite l'observation de perturbation, destruction, etc.
Synergies	Autres objets de surveillances de sites naturels. Toutes sensibilisations en particulier en cadre associatif.

Partenaires						
Scientifiques	CSRPN					
Techniques	ONF, ONCFS, ONEMA, « gardes nature », gendarmerie, naturalistes locaux.					
Financiers	Collectivités territoriales					
Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
1+2+3	**X**		**X**		**X**	

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Postes des référents national et régionaux	**Total sur 5 ans pour toute la France :** **0 €**
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux	
Sous action 3	Postes des référents national et régionaux	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Moyenne
ACTION 4.4 : **DEVELOPPEMENT DUNE SYNERGIE EN FAVEUR DU SONNEUR A VENTRE JAUNE SUR LES SITES DU RESEAU NATURA 2000**	**Domaine : Suivi** **Objectif 4 :** Renforcer la protection de l'espèce sur les territoires les plus sensibles

Objectif	Faciliter les actions en faveur du Sonneur à ventre jaune en profitant d'un cadre établi et de financements extérieurs.
Justification	Le retour sur expérience des actions cadrées par Natura 2000 est hétérogène à inexistant et l'espèce semble relativement peu bénéficier de mesures concrètes prévues par l'Europe. Il y a ici un paradoxe notable entre des moyens mis à disposition et la rareté notable des actions entreprises dans le domaine.
Territoire concerné	Zonages Natura 2000 où l'espèce est présente.
Pilote de l'action	Référents régionaux (en lien avec les rédacteurs et animateurs des DOCOBs).
Descriptif de l'action	**Rappel des principales mesures financées par l'Europe :** • La circulaire DNP/SDEN 2007-3 du 21 novembre 2007 - annexe 1 • Arrêté du 17 novembre 2008 fixant la liste des actions éligibles à une contrepartie financière de l'État dans le cadre d'un contrat Natura 2000. Rappelons que le terme de « mare », s'il est à employer, n'a pas de définition juridique et qu'il peut convenir à nombre de pièces d'eau de formes et tailles variées. **1 – Réaliser un état des lieux par région des actions mises en œuvre :** Il s'agit ici pour le référent régional de travailler avec la DREAL/DRIEE à l'établissement d'une synthèse chiffrée sur les actions mises en œuvre pour le Sonneur à ventre jaune. Le diagnostic du PNA présente une synthèse partielle qu'il est nécessaire de mettre à jour par région. Cette étape demande du temps notamment dans la consultation des animateurs de DOCOBs, les DREAL/DRIEE ne disposant pas systématiquement de tableaux de bord synthétiques. Les informations à relever sont les suivantes : • Nombre de sites concernés par l'espèce (par recoupement des bases de données naturalistes et non sur la base des FSD). • Nombre de sites qui pourraient potentiellement être concernés (proximité de station avec l'opportunité d'une augmentation de périmètres). • Nombre de sites sur lesquels des actions sont planifiées pour le Sonneur à ventre jaune • Nombre de sites sur lesquels des actions ont été mises en œuvre, coûts, résultats et bilan. Ces données sont transmises au référent national qui présente une synthèse à l'échelle nationale. Ces données pourront également servir aux suivis attendus par l'Europe. **2 – Intervenir dans les DOCOBs en construction ou encore en projet :** Cette intervention est indispensable pour apporter l'expérience du PNA et s'assurer d'une prise en compte complète de l'espèce, à la fois dans le diagnostic et les mesures. Sur la base de l'état des lieux réalisé ci-dessus, le référent régional contacte les pilotes de DOCOB pour participer aux Comités de pilotage ou, a minima, pour prendre connaissance du DOCOB et des orientations envisagées pour le Sonneur à ventre jaune. Le référent régional s'assure de la prise en compte du Sonneur à ventre jaune et transmet au Comité de pilotage les recommandations nationales. Il liste les actions à envisager et rappelle le cadre financier. **3 – Modification des périmètres de sites pour faciliter l'intervention sur l'espèce :** Il n'est pas rare que les études sur et aux environs des sites du réseau Natura 2000 fassent état de stations de Sonneurs à ventre jaune à proximité du périmètre. L'intégration de ces stations au périmètre est **une clé importante de la gestion de ces sites et plus globalement de la préservation de l'espèce**. En particulier pour les régions aux stations les plus isolées.

	Dans le cadre de l'état des lieux réalisé ci-dessus, le référent régional pointera systématiquement les stations situées en dehors, mais à faible distance des périmètres du réseau. Pour chaque station ainsi pointée, il évaluera l'opportunité d'une modification de périmètre (ce qui permettra par la suite d'argumenter la proposition). Les critères suivants peuvent être utilisés : • Distance depuis le périmètre. • Relation avec une station sur le site. • Cohérence éco-paysagère dans l'intégration de la station. • Plus-value pour d'autres compartiments des milieux naturels. Le tableau ainsi construit pourra présenter une somme de critères pondérés permettant de hiérarchiser les priorités en la matière. Les propositions seront discutées avec la DREAL/DRIEE et les animateurs des DOCOB. A noter : la modification d'un site peut ne consister qu'en l'ajout d'un petit secteur (sans continuité avec le reste du site Natura 2000). Dans ce cas, le référent régional s'assurera de la prise en compte des habitats d'hivernage et d'estivage (hors zones de reproduction). **4 – Multiplier les interventions auprès des animateurs de sites, des propriétaires et ayant droit pour multiplier les actions :** La complexité de l'intervention pour le Sonneur à ventre jaune par les entrées « Contrats » et « MAE » fait probablement que l'espèce est un peu oubliée au profit de la gestion des habitats et de certaines espèces phares plus aisées à traiter. Malgré cette complexité, la mise en œuvre de contrats en faveur de l'espèce est généralement peu coûteuse et mérite que l'on s'y attarde. Lors de l'état des lieux le référent régional fera une liste de propositions de mesures finançables (adaptées à la région et/ou au contexte particulier des sites) pouvant être mises en œuvre rapidement et transmettra ces éléments à la DREAL/DRIEE et aux animateurs de DOCOB.Ces mesures seront proposées au Comité de pilotage si elles sont cohérentes avec les enjeux identifiés lors du diagnostic. Il assiste ensuite à la mise en œuvre par des orientations techniques pour les mesures à destination de l'animateur, pour faciliter l'émergence de contrats et de bonnes pratiques. Cette action peut être déléguée à une association locales ou par le financement d'un poste à durée déterminée sur un département ou une région, ayant pour fonction majeure l'émergence de contrats visant le Sonneur à ventre jaune, mais toujours sous couvert des actions de l'animateur du DOCOB.
Suivi et indicateurs	• Etat des lieux de l'action liée à Natura 2000 sous la forme d'un bilan complet régional pour l'espèce. • Etat des lieux des propositions d'agrandissement de sites du réseau Natura 2000 (en cas d'agrandissements nécessaires). Etat des propositions acceptées. • Contact des structures animatrices en année n+4 pour réaliser un bilan des actions Natura 2000 menées pour l'espèce en 5 ans.
Synergies	Agrandissements de périmètres : Autres objectifs Natura 2000.

Partenaires	
Scientifiques	Associations naturalistes, Conservatoires.
Techniques	DREAL/DRIEE, CSRPN, Ministère, Europe, Comité de suivi des sites du réseau Natura 2000, Conservatoires.
Financiers	Europe, collectivités territoriales, Agences de l'Eau.

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1		**X**			
2		**X**	**X**		
3+4		**X**	**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Postes des référents national et régionaux	**Total sur 5 ans pour toute la France :** **0 €**
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux	
Sous action 3	Postes des référents national et régionaux	
Sous action 4	Postes des référents national et régionaux	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Forte
ACTION5.1 : CONNEXION DES STATIONS ISOLEES ET PRISE EN COMPTE DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE A LARGE ECHELLE	**Domaine : Aménagement du territoire** **Objectif 5 :** Procurer les moyens d'une nouvelle expansion de l'espèce sur les territoires perdus

Objectif	Maintenir à long terme les populations et les alternatives de migration.
Justification	La fragmentation des milieux est l'une des causes majeures de la perte de biodiversité. Maintenir les liens existants et futurs entre les stations est indispensable. Offrir la possibilité d'une nouvelle expansion de l'espèce est également une nécessité.
Territoire concerné	France.
Pilote de l'action	Référent national et référents régionaux.
Descriptif de l'action	**Limite** : les connaissances liées à la répartition de l'espèce et à l'état de conservation des populations ne permettent pas à ce jour de définir avec certitudes les priorités géographiques. Néanmoins, l'évolution récente observée sur un certain nombre de station et globalement à l'échelle nationale impose une intervention dans le domaine des connexions entre stations. Les choix qui seront faits pour l'application de cette action doivent donc être jugées à différentes échelles spatiales : nationale, régionale, locale ; et toujours avec les spécialistes régionaux. **1 – Prise en compte de l'espèce par les schémas de cohérence écologique régionaux :** Dans un premier temps, le référent national, aidé des référents régionaux, évalue la prise en compte de l'espèce par les schémas de cohérence écologique régionaux, **et en particulier dans l'établissement de la trame verte et bleue**. La prise en compte est fonction du contexte : • La région est-elle dans le noyau de population française ou sur ses marges ? • Les stations sont-elles isolées ou non ? • Les capacités des milieux naturels existants sont-elles suffisantes pour répondre aux déplacements de l'espèce ? • Etc. **2 – Reconnecter les stations dans les départements en présentant peu :** Définir un schéma de reconnexions sur la base d'une photo interprétation (SCAN25+Orthophotographies de l'IGN) pour des stations éloignées de quelques kilomètres où les potentialités existent : présence de zones humides, fossés, chemins agricoles ou forestiers régulièrement humides, haies, etc. Pour les stations beaucoup plus éloignées (cas des départements limitrophes de l'aire de répartition), il est préférable de travailler au développement d'un réseau aux environs des stations actuelles. La reconnexion étant un enjeu à très long terme. La reconnexion se fera en plusieurs années, par la création de pièces d'eau successives. Afin d'éviter un déplacement de l'ensemble de la population il est indispensable de maintenir de bonnes conditions d'accueil dans les pièces d'eau « historiques ». Les pièces d'eau créées sont espacées de 500 mètres maximum. Le réseau intègre également les pièces d'eau en place : ornières, fossés, mares de faible profondeur, zones de source, etc. Le développement de la connaissance sur l'habitat terrestre et les déplacements permettent d'enrichir les caractéristiques de ces réseaux. Des schémas de reconnexion sont présentés aux communes concernées et validés : principe de corridor à maintenir. Le schéma est annexé au document d'urbanisme communal (ou à sa future révision). A souligner : la reconnexion, et donc les déplacements de certains individus, induit un risque notable de perte d'individus. La réflexion doit intégrer ce risque afin de le minimiser. Par ailleurs, il est indispensable de baser cette action sur l'amélioration des connaissances quant aux corridors utilisés par le Sonneur à ventre jaune. **3 – Favoriser les populations sources et permettant des conditions idéales pour l'émigration :** Face à la régression notable de l'espèce il est indispensable d'intervenir en faveur des populations sources afin de maintenir leur forte démographie et permettre la recolonisation des secteurs à proximité.

Le référent régional définit les populations sources avec les associations locales (effectifs importants, reproduction importante, émigration notable, nombreux jeunes et adultes observés aux environs de la zone de reproduction, etc.).Au besoin, il sélectionne certaines d'entre elles pour cibler l'action, notamment sur ces critères :

- Potentialités pour créer de nouveaux habitats de reproduction.
- Présence de zones refuges pour l'hivernage et l'estivage.
- Proximité de milieux favorables avec absence de l'espèce. Il est néanmoins recommandé de favoriser la re-colonisation des territoires anciennement utilisés par l'espèce et non de favoriser à la colonisation de nouveaux territoires où les données de présence de l'espèce sont historiquement absentes.
- Proximité d'autres stations aux effectifs très faibles.
- Etc.

Ces populations sources sont favorisées par :

- Le maintien des qualités, voire leur mise en protection.
- Le développement d'un réseau de milieux favorables aux environs (reproduction, estivage, hivernage), avec des pièces d'eau créées ou connectées tous les 500 mètres maximum.
- Le développement des éléments structurants pour permettre (et orienter) la migration : haies, fossés, bandes enherbées ombragées, etc.

Afin de faciliter ce développement de réseau, il est proposé de concevoir un système du type « Des mares pour la biodiversité de la commune », en faisant largement la publicité de cette action auprès des mairies, pour un coût limité à 500 €. Il s'agit en fait de proposer du « clé en main », car très souvent il manque l'organisation et le temps ; 500€ étant une petite somme pour le budget d'une commune. Cette intervention peut par ailleurs être co-financée.

La solution est intéressante si l'action est largement mise en œuvre. Le référent régional utilise donc trois moyens :

- L'information générale auprès des communes de cette action.
- L'information directe auprès de communes choisies (selon avis du Comité de pilotage régional ou d'experts locaux).
- Transmission de l'offre également aux associations locales qui deviennent des relais en trouvant des projets auprès des communes (et en les suivants).

Pour atteindre ce forfait de 500 €, il faut prévoir un aménagement simple : 3 pièces d'eau de quelques mètres carrés chacune aux caractéristiques répondant aux exigences de l'espèce. Il est par ailleurs indispensable de :

- Disposer d'une parcelle mise à disposition (sous convention ou propriété de la commune) : 0 €.
- Disposer d'une zone humide évitant l'achat de bâches ou d'argile : 0 €. Attention au choix de la zone humide afin d'éviter la détérioration d'habitats de qualité.
- Faire intervenir des lycéens en formation ou une association spécialisée dans ce type de réalisation : 200 €. Autre solution : faire intervenir des agents communaux, ou bien encore un agriculteur local ou des engins présents à proximité pour un autre projet.
- Disposer de l'intervention d'un spécialiste associatif sur une demi-journée afin de suivre le projet et de s'assurer de la qualité de la réalisation (caractéristiques de la pièce d'eau adaptées à l'espèce) : 300 €. Un compte rendu simple avec quelques photographies avant et après travaux est transmis par ce spécialiste au référent régional.

Ensuite le maintien des qualités des pièces d'eau doit être assuré, plusieurs solutions sont alors envisageables :

- A travers des actions pédagogiques avec des élèves qui rajeunissent de temps à autres le site.
- Grâce à l'intervention ponctuelle d'un agriculteur, forestier, riverain, etc.
- Grâce à l'intervention ponctuelle des agents communaux.

Suivi et indicateurs	• Nombre de schémas de reconnexion établis. • Nombre de schémas de reconnexion validés par les communes. • Évolution des connexions (en cours, réalisée, effective). • Efficacité des schémas établis.
Synergies	Volet Milieux naturels des PLU et SCoT.

Partenaires	
Scientifiques	Associations locales
Techniques	DREAL/DRIEE, DDT, Préfectures
Financiers	Agences de l'Eau, Europe

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1	**X**	**X**			
2		**X**	**X**		
3			**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Postes des référents national et régionaux	**Total sur 5 ans non précisé :** **Variabilité trop importante €**
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux Au besoin, une mission d'étude particulière à l'échelle de la région : 10 000 € par région	
Sous action 3	Estimation très variable en fonction des régions et en fonction des projets.	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Faible
ACTION 5.2 : PARTICIPATION AUX POLITIQUES DE GESTION DES GRANDS ET MOYENS COURS D'EAU	**Domaine : Aménagement du territoire** **Objectif 5 :** Procurer les moyens d'une nouvelle expansion de l'espèce sur les territoires perdus

Objectif	Maintenir ou retrouver les qualités des grands et moyens cours d'eau, corridors d'importance majeure pour les déplacements de l'espèce à large échelle.
Justification	Que ce soit en phase d'expansion (colonisation de nouveaux territoires) ou de régression (concentration dans certains secteurs au niveau des vallées), il semblerait que les grands cours d'eau jouent un rôle majeur dans la conservation de l'espèce. Plus en amont, les têtes de bassin et les petits chevelus hydrauliques permettent la dissémination des individus. Toute atteinte à ces chevelus hydrauliques (coupures, fragmentations, destruction, perturbation, etc.) remet en cause la conservation de l'espèce. La gestion de ces cours d'eau et les aménagements qu'ils supportent, doivent être suivis pour limiter les risques.
Territoire concerné	Régions concernées par l'espèce.
Pilote de l'action	Référent national et référents régionaux.
Descriptif de l'action	**1 - Lister les politiques et programmes visant la qualité du chevelu hydraulique (grands et moyens cours d'eau) :** Le référent national liste les politiques et programmes visant la qualité du chevelu hydraulique et cible pour chacun les opportunités d'y intégrer des mesures favorables au Sonneur à ventre jaune. Il hiérarchise ces politiques et programmes en ciblant : • Les plus récents. • Les plus pragmatiques (aboutissant à une mise en œuvre directe d'actions sur site ou des choix stratégiques spatialisés). • Ceux où il est encore possible de compléter les mesures ou de s'insérer dans la démarche. • Ceux disposant d'un budget propre d'intervention. **Remarque** : la prise en compte des plus petits cours d'eau, notamment à travers les contrats de rivières, peut aussi valoriser notablement l'espèce mais impose un temps de présence plus important et donc de cibler, selon le contexte, des interventions particulières sur ces politiques. **2 - Intégrer les groupes de travail et Comités de pilotage ou de suivi :** Sur la base de la liste prioritaire, le référent national ou certains référents régionaux (par délégation), contacte les pilotes des politiques et programmes pour intégrer les Comités de pilotage ou de suivi. Une présentation des enjeux Sonneurs à ventre jaune et du PNA sont réalisées et les attendus et orientations en faveur de l'espèce sont exposés. **3 - Faire intégrer des mesures propres au Sonneur à ventre jaune ou valoriser l'espèce à travers les mesures déjà mises en place :** L'objectif poursuivi est soit d'intégrer des mesures supplémentaires spécifiques à l'espèce dans ces politiques et programmes (notamment lors de leurs renouvellements), soit de permettre l'obtention de financements extérieurs pour assurer la réalisation du PNA Sonneur à ventre jaune en utilisant certaines mesures choisies par ces politiques et programmes. Sont listées ci-dessous quelques actions à favoriser : • Maintenir les connexions aquatiques et terrestres au niveau des franchissements de cours d'eau (un minimum 2 mètres de part et d'autre du cours d'eau doit être exigé sur les nouveaux ouvrages). Une largeur minimale pourrait être proposée en fonction de la typologie du cours d'eau indiquée à l'IGN SCAN25.

	• Maintenir des niveaux d'eau suffisant dans les rivières pour prévenir l'assèchement de surface des zones humides (application de la réglementation). • Maintenir (ou restaurer) les dynamiques naturelles des cours d'eau. • Développer les réseaux de mares et petites pièces d'eau dans les secteurs pouvant aisément retenir de l'eau. • Maintenir des milieux ouverts dans les zones humides. • Éviter les mesures systématiques dans le cadre de l'entretien des rivières (répétition de solutions identiques d'un linéaire à l'autre ou d'une rivière à l'autre) qui conduisent à une homogénéisation nationale ou territoriale des cours d'eau. • Développer le maintien de bandes enherbées le long des fossés et haies en zone agricole (envisager une obligation réglementaire à l'image des bandes enherbées le long des cours d'eau), avec des largeurs variables selon l'importance du linéaire (l'importance peut être définie selon la période de mise en eau dans l'année, la densité locale des linaires de haies et fossés, etc.). Pour cela des échanges peuvent être engagés à l'échelle nationale pour une évolution de la réglementation (qui ne porte pas préjudice en revanche aux systèmes de production agricole). Fauche tardive en fin d'automne et par parties (une moitié l'année n et l'autre l'année n+1. • Maintenir des structures linéaires dans le paysage. • Etc.
Suivi et indicateurs	• Nombre de politiques et programmes nationaux et régionaux intégrant une mesure en faveur de l'espèce (qu'elle soit explicitement en faveur de l'espèce ou indirectement favorable). • Nombre de mesures mises en œuvre dans le cadre de ces politiques et programmes en faveur de l'espèce.
Synergies	Les synergies sont nombreuses et touchent toutes les autres espèces liées de près ou de loin au chevelu hydraulique. Les politiques dans le domaine abondent tout comme les opportunités de faire profiter le Sonneur à ventre jaune des programmes qui en découlent.

Partenaires	
Scientifiques	Agence de l'Eau, CNPN, SHF.
Techniques	Agence de l'Eau, ONEMA, « Les zones humides » (Gouvernement), Pôles relais des zones humides, « SAGEs » (positionnement dans les comités), préfectures.
Financiers	Agence de l'Eau.

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1		**X**			
2		**X**	**X**	**X**	**X**
3			**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Postes des référents national et régionaux	**Total sur 5 ans pour toute la France :** **0 €**
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux	
Sous action 3	Postes des référents national et régionaux Les cadres d'intervention ne dépendent pas du PNA et sont financés directement par les maîtres d'ouvrages.	

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Faible
ACTION 5.3 : SENSIBILISATION AU MAINTIEN DES PETITES ZONES HUMIDES	**Domaine : Aménagement du territoire** **Objectif 5 :** Procurer les moyens d'une nouvelle expansion de l'espèce sur les territoires perdus

Objectif	Faire prendre conscience des enjeux liés aux plus petites zones humides.
Justification	Les milieux aquatiques utilisés par le Sonneur à ventre jaune n'ont en général pas l'esthétique des grandes zones humides et ne sont pas considérés comme ces dernières malgré leur importance. Il est indispensable de revenir sur la communication et de traiter différemment leur image pour faciliter la prise de conscience. A souligner : le PNA doit évoluer avec la réglementation. Ainsi, si de nouveaux outils permettent à l'avenir de mieux protéger ces petites zones humides, alors l'animateur pourra proposer au Comité de pilotage de soustraire les actions concernées ou de les adapter à ces nouveaux outils.
Territoire concerné	Toutes les zones humides et en particulier les plus petites dans les régions où le Sonneur à ventre jaune est présent.
Pilote de l'action	Référent national et référents régionaux
Descriptif de l'action	**1 -Renforcer la prise en compte des petites zones humides :** Les pièces d'eau utilisées par le Sonneur à ventre jaune pour la reproduction entrent difficilement (voir pas du tout – cas des ornières) dans la définition d'une zone humide. Ceci induit un manque notable de visibilité sur les enjeux et la protection de ce type de zone que l'on pourra qualifier de « petites zones humides », voire « très petites zones humides ». Certes, en tant qu'habitat d'espèce protégée, ces petites zones humides bénéficient d'une protection nationale (Cf. Arrêté de protection nationale). On peut également les intégrer à des périmètres de grandes zones humides. Mais identifier une ornière comme un espace protégé de quelques mètres carrés –voire moins – est complexe. Le référent national engage des échanges avec les structures (et comités) en charge de la gestion et de la réglementation pour les zones humides afin de proposer : • Une meilleure prise en compte des zones humides de très petites surfaces. • Une définition des petites zones humides pour la proposition d'un statut juridique (cadre législatif à définir). **2 – Développer la communication sur les enjeux liés aux petites zones humides :** La communication est l'axe majeur de la protection à court terme et sera largement mise en avant dans ce plan. Les référents régionaux ont pour mission de : • Faire émerger des journées de découverte et de sensibilisation aux très petites zones humides avec les associations locales (fossés, mares et petites pièces d'eau, flaques, etc.). • Faire émerger des politiques régionales et départementales visant les petites zones humides (à l'image du PRAM - Programme régional d'actions en faveur des mares de Franche-Comté). • Rappeler les enjeux liés aux délimitations des zones humides de moins de 1 Ha dans le cadre des documents d'urbanisme (PLU en particulier). • Faire émerger des journées de formation annuelles à la reconnaissance de l'animal, à l'apprentissage de sa biologie ainsi qu'à la création de milieux favorables • Promouvoir les formations sur le terrain, notamment avec les lycées agricoles et forestiers (main d'œuvre importante et objectif très formateur)
Suivi et indicateurs	• Évolution de la réglementation. • Communication sur les petites zones humides.

Synergies	Autres enjeux liés aux petites zones humides.				
Partenaires					
Scientifiques	Agence de l'Eau, CNPN, SHF				
Techniques	Agence de l'Eau, ONEMA, « Les zones humides » (Gouvernement), Pôles relais des zones humides, « SAGEs » (positionnement dans les comités), EDF, concessionnaires d'ouvrages hydrauliques, fédérations de pêche, AAPPMA, syndicats de rivières, etc.				
Financiers	Agence de l'Eau.				
Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1		**X**			
2			**X**	**X**	**X**
Coûts prévisionnels estimés € HT :					
Sous action 1	Postes des référents national et régionaux				**Total sur 5 ans pour toute la France :** **0 €**
Sous action 2	Postes des référents national et régionaux Apports financier en fonction de la maîtrise d'ouvrage sur les actions proposées, a priori les financements ne dépendent pas du PNA.				

PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE, 2011	Priorité : Moyenne
ACTION 6.1 : **MISE EN PLACE D'ACTIONS DE COMMUNICATIONS SUR L'ESPECE ET LANCEMENT D'ACTIONS DE SENSIBILISATION AUPRES DU PLUS GRAND NOMBRE**	**Domaine : Communication, sensibilisation** **Objectif 6 :** Développer la prise de conscience des enjeux liés à l'espèce et multiplier les vecteurs favorables

Objectif	Communiquer pour susciter l'intérêt et mieux protéger. Multiplier les vecteurs de protection (notamment à travers les plus jeunes).
Justification	Le Sonneur à ventre jaune est une espèce qui se retrouve jusque dans les jardins, ou en tous les cas à proximité de chez soi. Il est à la fois aisément reconnaissable et présente une morphologie sympathique (couleurs, forme de la pupille, accessibilité visuelle, facilité de repérage du chant (en dehors de la faible puissance)). La communication sur cette espèce présente donc de nombreux atouts. Elle peut permettre de favoriser la prise en compte et le respect des amphibiens et de leur milieu de vie, aussi insignifiant puisse-t-il paraître, à l'image d'une ornière.
Territoire concerné	Les territoires de présence du Sonneur à ventre jaune. La communication sur site devra se faire de manière concertée avec les acteurs de la protection (associations locales, coordinateurs SHF, collectivités), en particulier sur les stations dites « sensibles ».
Pilote de l'action	Référent national et référents régionaux.
Descriptif de l'action	**1 - Communiquer auprès des jeunes :** Les plus jeunes sont des vecteurs pour la diffusion de l'information et des « personnes écoutées » par les plus âgés. Par ailleurs les générations les plus jeunes participent à l'évolution des mentalités et des comportements. Ce maillon est donc stratégique pour la communication. Il s'agit ici de développer les activités concernant le Sonneur à ventre jaune (et les amphibiens en général) : • Développement du thème par les associations d'éducation à l'environnement. Notamment mise en scène graphique de l'animal en profitant de ses couleurs et formes sympathiques. • Multiplication des sorties sur le terrain dans les classes de primaires, collège et lycée (importance du choix des stations visitées : stations en bon état de conservation, suffisamment loin des communes d'origine des élèves pour éviter les éventuels risques liés aux retours sur site, etc.). • Intégrer des cours théoriques sur les espèces menacées en France au collège et au lycée avec des intervenants extérieurs. Prise de conscience de la présence d'espèces rares et menacées en France. Développement des vocations. • Prise de conscience de l'importance des zones humides et en particulier des petites zones humides, notamment avec visites sur site. • Etc. Afin de faciliter et impulser ce type de communication, seront produits : • Une plaquette de présentation de l'animal pour les primaires et une autre pour les collégiens et lycéens. • Une présentation d'une heure de l'espèce (sujets, graphiques, cartes, photos, etc.) : « clé en main ». Il est important de multiplier les exemples (voire de régionaliser la présentation avec des fiches par grands domaines biogéographiques) afin que les jeunes se sentent concernés. • Un diaporama de 15 minutes présentant l'animal dans son environnement qui pourra être complété d'un film sur l'espèce (cf. ci-dessous). • L'ensemble peut faire l'objet d'une « mallette ». Les éléments papiers et plastiques inutiles et coûteux seront évités, la « mallette » pouvant n'être qu'une simple boîte de carton. Le coordinateur national se charge d'encadrer la création de ces supports et les distribue aux coordinateurs régionaux pour une distribution locale. **2–Développer les messages à travers un film pour le grand public :** Créer un reportage télévisé sur le Sonneur à ventre jaune pour des chaînes thématiques, les associations et scolaires : • Développer un script élaboré par un binôme scientifique/vulgarisateur, avec des scènes de vie de l'animal, des messages de sensibilisation, des interviews d'hommes et femmes s'investissant en faveur de l'espèce (chercheur, conservatoire et gestionnaire de site, police de l'environnement, forestiers et agriculteurs, etc.). • Tournage en HD pour faciliter sa promotion auprès des chaînes de TV, 3x8 minutes. • Montage sur DVD pour faciliter les transmissions et développer l'interactivité. Le tournage aura lieu dans différentes régions afin de permettre à chacun de situer les enjeux sur son territoire.

	Le référent national coordonne cette action et distribue ensuite le support aux régions. Il prend contact avec les grandes chaînes pour permettre la diffusion de cette production. **3–Développer les messages à travers les chaînes de télévision :** Des spots de quelques secondes seront produits sur l'espèce (et d'autres espèces bénéficiant de PNA : synergie et baisse des coûts), et passés sur les grandes chaînes afin de : • Mettre en valeur l'espèce : rareté et menace. • Rappeler que la biodiversité c'est également en France. • Rappeler l'enjeu des zones humides et en particulier des très petites zones humides. • Rappeler les risques liés à certaines activités. • Renvoyer au Mini site Web pour plus d'informations. Ces spots contribueront à l'information générale et à faciliteront la mise en place des actions. Envisager 2 à 3 campagnes de diffusion par an. La conception sera coordonnée par le référent national. De son côté, le référent régional contacte et propose à quelques chaînes de télévision locales (notamment FRANCE3 Régions) de diffuser des reportages sur l'espèce et des morceaux du film (notamment lors de sa création). L'information est transmise aux référents régionaux. **4–Informer sur site :** Sur les sites présentant du passage (zones de baignade, activité d'enfants à proximité, etc.), le référent régional fait poser des petits panneaux d'information traitant de : • L'écologie de l'espèce. • La menace de régression forte touchant l'espèce. • Des gestes à respecter aux environs du site. Sur chaque site, et en fonction du contexte et des enjeux locaux pour l'espèce, l'opportunité de poser ces panneaux est évaluée par le référent régional et les associations locales.
Suivi et indicateurs	• Nombre de supports créés et distribués. • Nombre de présentations organisées auprès des plus jeunes ou du grand public. • Réalisation d'un film et nombre de distribution (voire de passage sur une grande chaîne). • Réalisation d'un spot et nombre de passages à l'antenne.
Synergies	Communication pour les autres espèces rares et menacées, bénéficiant notamment d'un PNA.

Partenaires	
Scientifiques	CNPN, CSRPN, référents scientifiques nationaux pour les amphibiens, SHF, chercheurs, gestionnaires de sites.
Techniques	Associations de sensibilisation à l'environnement.
Financiers	Fonds privés

Calendrier	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
2+3			**X**		
4			**X**	**X**	**X**

Coûts prévisionnels estimés € HT :		
Sous action 1	Deux plaquettes de présentation éditées à 100 000 exemplaires dans un premier temps, papier simple : 20 000 € Une présentation d'une heure de l'espèce « clé en main » : 5 000 €. Un diaporama de 15 minutes : 3 000 €	**Total sur 5 ans non précisé :** **Variabilité trop importante €**
Sous action 2	Un film : 20 000 €	
Sous action 3	Variable selon la durée, la fréquence, les plages horaires	
Sous action 4	Poste du référent régional	

VI. TABLEAU DE SYNTHESE DES ACTIONS PROPOSEES

PLANIFICATION DES ACTIONS									
Numéro d'action	Libellé de l'action au PNA	Priorité	Sous actions	Planning intervention					
				2011	2012	2013	2014	2015
Action 1.1	Animation et suivi du Plan National d'Actions	Forte	1 – Définir le référent national					
			2 – Editer le PNA					
			3 – Lister les contacts DREAL/DRIEEs					
			4 – Constituer le Comité de pilotage et distribuer le PNA					
			5 – Rechercher des financements					
			6 – Animer et suivre le PNA					
			7 – Établissement d'une évaluation du PNA et de sa mise en œuvre (n+5ans)					
Action 1.2	Mise en œuvre du Plan National d'Actions au niveau régional	Forte	1 – Définir un référent dans chaque DREAL/DRIEE					
			2 – Définir un référent régional dans chaque région					
			3 – Décliner le PNA au niveau régional					
			4 – Créer un Comité de pilotage régional					
			5 – Recherche de financements					
			6 – Animer le PNA au niveau régional, suivre les actions et établir un bilan annuel par région					
Action 2.1	Lancement de missions d'études et de recherches sur l'espèce en France	Forte	1 - Favoriser les études sur l'utilisation de l'habitat terrestre et les déplacements					
			2 – Continuer à mettre en œuvre des solutions standardisées d'aménagement de pièces d'eau dont l'efficacité a été prouvée, les suivre et établir un guide technique d'aménagement de pièces d'eau favorables aux Sonneurs à ventre jaune					
			3 - Favoriser les études sur l'influence du climat sur la régression de l'espèce en France					
Action 2.2	Evaluation de l'efficacité d'une intervention sur une population isolée de faible effectif	Faible	1 - Définir ce qu'est une population viable					
			2 – Délimiter des secteurs d'interventions prioritaires à terme					
Action 2.3	Amélioration de la connaissance de la répartition géographique de l'espèce et suivi son évolution	Moyenne	1 - Financer la recherche de nouvelles stations, la mise à jour des données anciennes et le suivi de stations connues					
			2 –Créer des conditions favorables à l'espèce pour aider à sa redécouverte sur les stations anciennes les plus probables : les « pièces d'eau de recherche »					
			3 - Développer le bénévolat, former et acquérir les compétences					
			4 - Favoriser la centralisation de la donnée et structurer les réseaux régionaux					
			5 – Mettre en place un suivi standardisé à l'échelle nationale par échantillonnage permettant de connaître avec précision l'évolution des populations					
Action 2.4	Centralisation de la connaissance, redistribution et échanges	Faible	1 – Créer un mini site Web					
			2 – Définir une liste de membres contacts					
			3 – Faire vivre le mini-site Web					
Action 3.1	Renforcement de la prise en compte de l'espèce dans les activités de production et dans l'aménagement des territoires	Forte	1 - Construire une plaquette de communication nationale et en faire une distribution très large					
			2 – Renforcer la prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement					
			3 – Protéger les zones de chantier					
Action 3.2	Développement et valorisation de pratiques agricoles favorables à l'espèce	Forte	1 - Mettre en place et développer des actions expérimentales avec le « Monde agricole »					
			2 - Valoriser les productions respectueuses					

Action 3.3	Développement et valorisation de pratiques sylvicoles favorables à l'espèce	Forte	1 - Mettre en place et développer des actions expérimentales avec le « Monde forestier »					
			2 - Valoriser les productions respectueuses :					
Action 3.4	Développement et valorisation de pratiques d'exploitation de carrières favorables à l'espèce	Forte	1 - Mettre en place et développer des actions expérimentales avec le « Monde des exploitants de carrières »					
			2 – Adapter les arrêtés de remise en état					
			3 - Valoriser les bonnes pratiques					
Action 3.5	Amélioration de l'entretien courant des espaces verts et dépendances vertes	Faible	1 - Organisation de la fauche des dépendances vertes					
			2 – Intégrer des prestations de génie écologique dans l'entretien courant des espaces verts					
Action 4.1	Protection des stations les plus sensibles	Moyenne	1 – Définition des priorités					
			2 – Protection par amélioration de la connaissance et donc de la prise en compte : périmètres d'inventaires ZNIEFF					
			3- Protection par convention					
			4 - Protection par acquisition de parcelles					
			5 - Protection par définition de périmètres réglementaires					
			6 – Gestion et suivi des populations					
			7 – Protection par déplacement d'individus sous couvert de projets adaptés et circonstanciés et de dossiers de demandes de dérogations indispensables					
Action 4.2	Gestion conservatoire des « petites stations »	Moyenne	1 – S'assurer des conditions sur site permettant le maintien de l'espèce :					
			2 – Se donner des objectifs :					
Action 4.3	Mise en place une communauté de veille	Moyenne	1 – Organiser et assurer une chaîne de veille					
			2 - Sensibilisation des services publiques en charge de la police de l'environnement et l'élaboration d'un plan d'intervention					
			3 - Sensibilisation des naturalistes					
Action 4.4	Développement d'une synergie en faveur du Sonneur à ventre jaune sur les sites du réseau Natura 2000	Moyenne	1 – Réaliser un état des lieux par région des actions mises en œuvre					
			2 – Intervenir dans les DOCOBs en construction ou encore en projet					
			3 – Modification des périmètres de sites pour faciliter l'intervention sur l'espèce					
			4 – Multiplier les interventions auprès des animateurs de sites, des propriétaires et ayant droit pour multiplier les actions					
Action 5.1	Connexion des stations isolées et prise en compte dans l'aménagement du territoire à large échelle	Forte	1 – Prise en compte de l'espèce par les schémas de cohérence écologique régionaux					
			2 – Reconnecter les stations dans les départements en présentant peu					
			3 – Favoriser les populations sources et permettant des conditions idéales pour l'émigration					
Action 5.2	Participation aux politiques de gestion des grands et moyens cours d'eau	Faible	1 - Lister les politiques et programmes visant la qualité du chevelu hydraulique (grands et moyens cours d'eau)					
			2 - Intégrer les groupes de travail et Comités de pilotage ou de suivi					
			3 - Faire intégrer des mesures propres au Sonneur à ventre jaune ou valoriser l'espèce à travers les mesures déjà mises en place					
Action 5.3	Sensibilisation au maintien des petites zones humides	Faible	1 - Renforcer la prise en compte des petites zones humides					
			2 – Développer la communication sur les enjeux liés aux petites zones humides					
Action 6.1	Mise en place d'actions de communication sur l'espèce et lancement d'actions de sensibilisation auprès du plus grand nombre	Moyenne	1 - Communiquer auprès des jeunes					
			2 – Développer les messages à travers un film pour le grand public					
			3 – Développer les messages à travers les chaînes de télévision					
			4 – Informer sur site					

VII. TABLEAU DE BORD DE SUIVI

Le suivi est essentiel pour évaluer à terme la qualité et la réalisation du PNA. Il s'accompagne d'un certain nombre d'indicateurs (cf. fiches actions) et un tableau de bord de suivi synthétise de manière simplifiée l'avancement de la mise en œuvre du PNA.

TABLEAU DE BORD DE SUIVI DU PNA SONNEUR A VENTRE JAUNE														
			État de l'action							Avancement chiffré			
Numéro d'action	Sous-actions	Priorité	Abandonnée (0%)	Planifiée (100%)	En cours (40%)	Réalisée (60%)	Suivie (80%)	Echec (10%)	Réussie (100%)	Total avancement de l'action (100%=1 point)	Pondération	Total avancement en points	Commentaires Capitalisation de l'expérience, raisons de l'échec, adaptation de l'action en cas d'échec ou d'insuffisance, raison de l'abandon de l'action ou de non réalisation, etc.
Action 1.1		Forte									x5	0 sur 5	
Action 1.2		Forte									x5	0 sur 5	
Action 2.1		Moyenne									x3	0 sur 3	
Action 2.2		Faible									x1	0 sur 1	
Action 2.3		Moyenne									x3	0 sur 3	
Action 2.4		Faible									x1	0 sur 1	
Action 3.1		Forte									x5	0 sur 5	
Action 3.2		Forte									x5	0 sur 5	
Action 3.3		Forte									x5	0 sur 5	
Action 3.4		Forte									x5	0 sur 5	
Action 3.5		Faible									x1	0 sur 1	
Action 4.1		Moyenne									x3	0 sur 3	
Action 4.2		Moyenne									x3	0 sur 3	
Action 4.3		Moyenne									x3	0 sur 3	
Action 4.4		Moyenne									x3	0 sur 3	
Action 5.1		Forte									x5	0 sur 5	
Action 5.2		Faible									x1	0 sur 1	
Action 5.3		Faible									x1	0 sur 1	
Action 6.1		Moyenne									x3	0 sur 3	
Total avancement sur 61 points pour l'ensemble des actions complètement réalisées et réussies :												**0**	

Mode d'utilisation du tableau de suivi du PNA :

État de l'action : Le remplissage couleur permet un visuel direct et global sur l'avancement du PNA. En fonction de l'état d'avancement de l'action, la case est maintenue en rouge (état non atteint) ou passée en vert (état atteint). La case échec est blanche lorsque l'état « réussie » est atteint. Chaque année le référent national met à jour ce tableau.

Avancement chiffré : En fonction de l'état d'avancement, chaque action se voit attribuer un pourcentage d'avancement comme présenté dans le tableau. Chaque année, le référent national met à jour ce tableau en indiquant l'avancement chiffré. Celui-ci est pondéré par actions et une somme globale de 58 points maximum sera atteinte lorsque l'enbsemble des actions aura été mis en œuvre et que ces actions auront porté leurs fruits.

Commentaires : a chaque action le référent national précise dans quelle mesure l'action a pu être mise en œuvre, les difficultés rencontrées, la qualité des conséquences de l'action, etc. afin de capitaliser l'expérience.

Le suivi du PNA doit se faire à travers de multiples indicateurs, et non par une simple lecture de ce tableau. Ce dernier est un outil simplifié permettant un visuel global et rapide sur l'avancement de la mise en œuvre du PNA.

Bibliographie

ACEMAV coll., 2003.Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope.

AmericanMuseum of Natural History. Amphibian Species of the World 5.3, an Online Reference. http://research.amnh.org/

Angel F., 1946. Faune de France. Reptiles et amphibiens, 45, Fédération française des sociétés de sciences naturelles, Office Central de Faunistique.

Araújo, Thuiller, Pearson, 2006. Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe, Journal of Biogeography 33.

Arendt, 1999. Cahier espèce de Bombina variegata. Directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages; Directive 79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages - Grand-Duché de Luxembourg - Ministère de l'Environnement/Administration des Eaux et Forêts

Arnold N., Ovenden D., 2004. Le guide herpéto. 199 amphibiens et reptiles d'Europe. Les guides du naturaliste – Delacahux et Niestlé.

Assemblée fédérale de la Confédération suisse, 1966. Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1er juillet 1966 (Etat le 1er janvier 2008).

Bal B., Beuchat S., Garnier A., Scheurer Y., 2007. Plan d'actions – Programme Interreg IIIa - Sonneur à ventre jaune - Bombina variegata (Linnaeus, 1758) - Juin 2007 – Intereg IIIa France-Suisse, Luxembourg, République et Canton de Genève, Asters, Conservatoire et jardins botaniques, Ecotec.

Barandun J., non date. Le Sonneur à ventre jaune - www.karch.ch.

Barandun J., 1990. Reproduction of yellow-bellied toads Bombina variegata in a man-made habitat. Zoologisches Institut der Universität Zurich, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich, Switzerland. Amphibia-Reptilia 11.

Barandun, J., 1992. Reproductive flexibility in Bombina variegata. In : Korsós, Z., Kiss, I. (Eds.), Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica, 19-23 August 1991.

Barandun J., 1995. Reproductive ecology of Bombina variegata (Amphibia). Ph.D. dissertation. University of Zürich.

Barandun J; 1996. Vermehrung von Gelbbauchunken : Erkenntnisse und ihre anwendung im Artenschutz. Naturschutzreport.

Barandun J; Reyer H U, 1997. Reproductive Ecology of Bombina variegata : Characterisation of Spawning Ponds. Amphibia-Reptilia 1997, 18.

Barandun J; Reyer H U, 1997. Reproductive Ecology of Bombina variegata : Development of Eggs and Larvae. Journal of Herpetology, Vol. 31, No.1.

Barandun J; Reyer H U, 1997. Reproductive Ecology of Bombina variegata : Aspects of life history. Amphibia-Reptilia 1997, 18.

Barandun J; Reyer H U, 1998. Reproductive ecology of Bombina variegata: Habitat use. Copeia 1998, University of Zurich-Zurich Open Repository and Archive.

Barandun J; Reyer H U, 1998. Reproductive ecology of Bombinavariegata : aspects of life history. Amphibia-Reptilia 18: 347-355 (1997).

Bellon M., Filacorda S., 2008. Piano d'azione per la Bombina variegata in friuli venezia giula e veneto – 2009-2013. Periodo di validata 2009-2013. Progetto LIFE04 NAT/IT/000167 : « Sistema Aurora ».

Bergeal D. Lécureur F., 2009. Le Sonneur à ventre jaune. Espèce prioritaire en Pays de la Loire - Extrait.

Beshkov V. A., Jameson D. L., 1980. Movement and abundance of the Yellow-bellied toad Bombina variegata. Herpetologica.

Boitier E., et Barbarin J.-P., 2007. Caractérisation de la population de Sonneur à ventre jaune des gorges de la Gluèyre. Rapport d'étude Parc naturel régional des monts d'Ardèche et Alcide-d'Orbigny, octobre 2007 (Aubière), 65 p.

Bonnaire E., 2009. Dossier Sonneur à ventre jaune. Bulletin n°23 de la Société d'Étude des Sciences naturelles de Reims

Boulenger G.A., 1922. Quelques indications sur la distribution en Belgique des batraciens et reptiles. Les Naturalistes Belges 3 : 52 – 53, 71 – 77.

Bour R., Cheylan M., Crochet P.-A., Geniez P., Guyétant R., Haffner P., Ineich I., Naulleau G., Ohler A. & Lescure J., 2008. Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. Bulletin de la Société herpétologique de France, 126 : 37-43

Boyer P., Morizet Y., 2007. Conservation du Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* dans le departement de l'Indre. Indre Nature.

Boyer P., Dohogne R., 2008. Atlas des reptiles et amphibiens de l'Indre. Indre Nature 2008.

Briggs L., Damm N., 2004. Effects of pesticides on Bombina bombina in natural pond ecosystems. Pesticides Research n°85, Ministry of the Environment, Copenhague.

Brison A-L., 2007. Programme d'action régional pour la sauvegarde du Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata) et des milieux aquatiques temporaires en Lorraine. 2008-2010. ONF, CSL, PNR Lorraine.

Brugière D., 1986. Batraciens et reptiles de l'Allier, du Puy de Dôme, de la Loire, de la Haute Loire, du Cantal. de la Lozère : essai de synthèse sur la répartition des batraciens et reptiles du Massif Central - Centre Ornithologique Auvergne.

Bruno S. 1970. Anfibi e rettili di sicilia. Estratto dagli Atti della Academia Gioenia di Scienze naturali in Catania. Serie Stetima Volume II.

Bufo, 2005. Diagnostic écologique pour le document d'objectif Rhin Ried Bruch de l'Andlau - Tome 2 : Les amphibiens

Buschmann H., 2003. Hinweis auf eine räumliche Verteilung von Gelegen bei der Gelbbauchunke (Bombina variegata) Zeitschrift für Feldherpetologie 10: 175-183 - Oktober 2003.

Canestrelli D., Cimmaruta R., Costantini V., Nascetti G., 2006. Genetic diversity and phylogeography of the Apennine yellow-bellied toadBombina pachypus, with implications for conservation. Molecular Ecology (2006) 15, 3741–3754.

Chen T., Orr D.F., Bjourson A.J., McClean S., O'Rourke M., Hirst D.G., Rao P., Shaw C., 2002. Novel bradykinins and their precursor cDNAs from European yellow-bellied toad (Bombina variegata) skin. European Journal of Biochemistry.

Collins J. P., Storfer A., 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. Blackwell Science, Ltd - DiversityandDistributions(2003)9,89–98

Combrisson D., 2007. Expérimentation de gestion du Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata) de la plaine sous le Roc d'Embrun. Parc National des Ecrins

Communauté Economique Européenne, 1992. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages - JO L 206 du 22.7.1992, p. 7

Communauté Economique Européenne, 1979. Convention relative à la conservation dela vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe - Berne, 19.IX.1979 – JO du 28.08.1990 et 20.08.1996.

Conseil d'Etat entendu du Grand Duché de Luxembourg, 2009. Règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage.

Conseil fédéral Suisse, 1991. Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN) du 16 janvier 1991 (Etat le 1er juillet 2008).

Conseil fédéral suisse, 2001. Ordonnance sur la protection des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (Ordonnance sur les batraciens, OBat) du 15 juin 2001 (Etat le 1er janvier 2008)

Costanza R. *et al.*, 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital, in Nature, 1997, vol. 387, 15 mai 1997.

Covaciu-Marcov S.D., Vesea L., Peter V., Kovács É.H., Lazăr V., 2004. Studies on the hybridation area between Bombina bombina and Bombina variegate inDerna hill region (Bihor district, Romania). AnaleleUniv.Oradea, Fasc. Biologie, Tom. XI, 2004.

Covaciu-Marcov S.D., Sas I., Cadleț D., Peter V., Antal B., 2003. Research about the hybridization area between Bombina bombina and Bombina variegate of the middle course of Barcău river (Bihor county, Romania)Analele Univ. Oradea, Fasc. Biologie, Tom. X., 2003.

Cuvier G., 1829. Le règne animal distribué d 'après son organisation, Déterville, Paris, 2e éd., vol.2, 121p.

Denoël M., 2004. Distribution and characteristics of aquatic habitats of newts and yellowbellied Toads in the district of Ioannina (Epirus, Greece). Herpetozoa 17: 49-64.

Di Cerbo A. R., 2000. Activity patterns di Bombina variegata (L., 1758) (Anura : Bombinatoridae) in relazione al sesso e all'età : primi risultati. Mus. Reg. Sci. nat. Torino, 2000, 89-96.

Di Cerbo A.R., 2001. Ecological studies on Bombina v. variegata (Linnaeus, 1758) in Alpine habitats (Anura: Bombinatoridae). In: The biology and ecology of alpine amphibians and reptiles, 1st International Scientific Meeting, 1-3 September 2000. Biota 2: 17-28.

Di Cerbo A.R., 2001. Accrescimento e struttura dell'età in una popolazione di Bombina variegate variegate (Linnaeus, 1758) (Anura : Bombinatoridae). Pianura – Scienze e storia dell'ambiente padano – N. 13/2001, p255-258.

Di Cerbo A.R., Biancardi C. M., 2004. Seasonal activity and thermobiology of Bombina v. variegate in Lombardy (SerianaValley, northern Italy). Ital. J. Zool., Suppl. 2 : 143-146.

Di Cerbo A.R., Ferri V., 1996. Situation and conservation problems of Bombina v. variegata in Lombardy, North Italy. Naturschutzreport 11: 204-214.

Dudouet C., 2007. Conservation du Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata) de la plaine sous le Roc - Rapport de stage Master(m2) « Ecologie des ressources naturelles et développement durable » Institut de Biologieet d'Écologie Appliquées - Parc National des Ecrins

Esnouf S., Legrand R., 2010. . Synthèse de la repartition communale du Sonneur à ventre jaune en Auvergne entre 2000 et 2009.

Frost D., 2009. Amphibian Species of the World: an online reference. Version 5.3 (12 February, 2009). Electronic Database accessible at http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/ - American Museum of Natural History, New York, USA.

Ford L. & Cannatella D., 1993. The major clades of frogs. Herpetological Monographs 7: 94-117

Frost D.R., Grant T., Faivovich J., Bain R. H., Haas A., Haddad C.F.B., De Sa R.O., Channing A., Wilkinson M., Donnellan S.C., Raxworthy C.J., Campbell J.A., Blotto B. L., Moler P., Drewes R.C., Nussbaum R.A., Lynch J.D., Green D.M. & Wheeler W.C. 2006. The Amphibian Tree of Life. Bulletin of the American Musem of Natural History, 297: 1-370

Gasc, J.P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martinez Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M., Zuiderwijk, A., (Eds.) 1997. Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe, Societas Europea Herpetologica & M.N.H.N. (IEGB/SPN), Paris, 494p.

Gentil A., 1883/1884. Erpétologie de la Sarthe. Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe, XXIX : 592.

Gentil A., 1923/1924. Bibliographie zoologique Sarthoise. Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe, XXXIX : 175.

Ghiurca D., Zaharia L., 2005. Data regarding the trophic spectrum of some population of Bombina variegata from Bacau. North-Western Journal of Zoology.

Godinat G., 2002. Inventaire des amphibians du Ried de l'Ill à Sélestat. Life Nature « Conservation et Restauration des Habitats du Ried de l'Ill à Sélestat » - Action n°2.1. Office National des Forêts – Alsace.

Gollmann G., Roth P., Hödl W., 1988. Hybridization between the fire-bellied toads Bombina bombina and Bombinavariegata in the karstregions of Slovakiaand Hungary:morphologicalandallozyme evidence. J. evol Biol. 1:3-14.

Gollmann G., Gollmann B., Baumgartner C., 1998. Oviposition of yellow-bellied toads, Bombina variegate, in contrasting waters bodies. Institut fûr Zoologie, Universität Wien, Althanstr. 14, A-1090 Wien, Austria.

Groza M. I., Szeibel N., Letai V., Toth A., Radu N. R., 2006. Trophical spectrum of a Bombina variegata population from Vadu Crişului (Bihor County, Romania). Analele Universității din Oradea, Fascicula Biologie, Tom. XIII.

Guo Q., Taper M., Schoenberger M., Brandle J., 2005. Spatial-temporal population dynamics across species range: from centre to margin. OIKOS 108 : 47/57, 2005.

Guyetant R., 1997. Les Amphibiens de France. Revue française d'aquariologie - 24ème année, Supplément aux N° 1-2, 1er et 2e trimestres 1997.

Hartel T., Nemes S., Mara G., 2007. Breeding phenology and spatio-temporal dynamics of pond use by the yellow-bellied toad (Bombina variegata) population : the importance of pond availability and duration. Acta Zoologica Lituanica, 2007, Volumen 17, Numerus 1.

Hartel T., 2007. An experimental study on density effects on tadpole growth, mortality and metamorphosis in Yellow-bellied toad Bombina variegate. Institute of Biology, Romanian Academy - Biota 8/1-2, 2007

Hartel T., 2008. Movement activity in a Bombina variegata population from a deciduous forested landscape. North-Western Journal of ZoologyVol. 4, No. 1, 2008, pp.79-90

Henry et Llanque, 2008. La Bombinobaz.

Hotz H., Broggi M.F. 1982 : Liste Rouge des espèces d'amphibiens et de reptiles menacées et rares en Suisse. Ligue Suisse pour la Protection de la Nature, Bâle.

Huey R.B., Pianka E.R., 1981. Ecology 62 (4), 991 – 999.

Jacob J. P., non daté. Espèces occasionnelles, Atlas herpétologique de Wallonie - http://ns2014914.ovh.net/~natagora/fileadmin/Natagora/Atlas_herpeto/630-EspecesOccasionnelles.pdf

Joly P., Morand A., 1994. Theorical habitat templets, species traits, and species richness : amphibians in the UpperRhôneRiver and its foddplain. Freshwater Biology, 31.

Kapfberger D., 1984. Untersuchungen zu Populationsaufbau, Wachstum und Ortsbeziehungen der Gelbbauchunke, Bombina variegata variegata (Linnaeus, 1758). Zool. Anz.

Kuzmin S., Denoël M., Anthony B., Andreone F., Schmidt B., Ogrodowczyk A., Ogielska A., Vogrin M., Cogalniceanu D., Kovács T., Kiss I., Puky M., Vörös J., Tarkhnishvili D., Ananjeva N., 2008. Bombina variegata. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 31 July 2009

Kwet A., 2009. Guide photographique des reptiles et amphibiens d'Europe. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé.

Lanza B., Vanni S., 1991. Notes on the biogeography of the Medi-terranean Island amphibians. (International Symposium on the Biogeographical Aspects of Insularity. Atti dei Convegni Lincei, Accademia Nazionale dei Lincei.

Langlois D., 2008. Entre naturalité et biodiversité, faut il choisir ? L'Azuré n°8, p.4.

Le Garff B., 1988. Amphibiens et reptiles de Bretagne. Penn Ar Bed.

Lemée E., 1983. Sonneurs à ventre jaune et Tritons à Ecluzelles - Bulletin scientifique de la SAMNEL, n°1, 1983.

Le Roux B., Riols C., 2009. Découverte d'une population de Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata) dans l'Aude.

Lescure J., Le Garff B., 2006. L'étymologie des noms d'Amphibiens et de reptiles. Belin, Eveil Nature.

Lescure J., 1998. Le Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata*- Le Courrier de l'environnement n°35, novembre 1998 - http://www.inra.fr/dpenv/inmemc35.htm.

Loeske E. B. K., Gilchrist J. S., 1997. Mechanisms maintaining species differentiation : predator-mediated selection in a Bombina hybrid zone. Institute of Cell, Animal and Population Biolog', UniŠersit' of Edinburgh, West Mains Road, Edinburgh EH9 3JT, UK. Proc. R. Soc. Lond. B (1997) 264, 105–110

Lescure J., Pichenot J. & Cochard P.-O. 2011. Régression de Bombina variegata (Linné, 1758) en France par l'analyse de sa répartition passée et présente. Bull. Soc. Herp. Fr., 137: 5-41.

Llanque C., Henry A., 2008. Étude et gestion de deux populations de Sonneurs à ventre jaune (Bombina variegata) en Lorraine. Sous la direction de : BONNAIRE Éric et BRISON Anne-Lise. Master 2 ADE

Marchadour B. (coord.), 2009. Monographie extraite de Mammifères, Amphibiens et Reptiles Prioritaires en Pays de la Loire. Éd. coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil général des Pays de la Loire.

Martin R., 1997. Le Sonneur à ventre jaune – Suivi des mesures de gestion en forêt domaniale de l'Allier. Université de Savoir – ONF.

Martin R., Merouch A., Dupuy G., 2001. Gestion du Crapaud sonneur à ventre jaune. Résultats préliminaires en forêt domaniale de l'Allier - Rev. For. Fr. LIII - numéro spécial 2001.

Massemin D., 2001. Effectifs, répartition et déplacements du Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* (L.) (*Anura* ;*Discoglossidae*) dans une population du sud de la France (département de l'Ardèche). Bull. Soc. Herp. Fr. 1er trimestre 2001 / N°97.

Massemin D., Cheylan M., 2001. Eléments bibliographiques sur le statut passé et actuel du Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* (L.) (*Anura* ;*Discoglossidae*) en région méditerranéenne française. Bull. Soc. Herp. Fr. 1er trimestre 2001 / N°97.

Mathieu R., 1998. Le Sonneur à ventre jaune. L'Épine drômoise, mai/juin 1998 – n°84 – FRAPNA.

Matz G., Weber D., 1999. Guide des Amphibiens et reptiles d'Europe. Les 173 espèces européennes. Delachaux et Niestlé.

Miaud C., Muratet J ., 2004. Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. Techniques et pratiques. INRA Editions.

Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, 2007. Les chiffres clés de Natura 2000 France. Mai 2007 - www.natura2000.fr.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire. *Bombina variegata* (L., 1758) - Le Sonneur à ventre jaune, le Sonneur à pieds épais. www.ecologie.gouv.fr/IMG/natura2000/habitats/pdf/tome7/1193.pdf

Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 2004. Arrêté du 10 août 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques.

Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 2005. Arrêté du 24 mars 2005 modifiant l'arrêté du 10 août 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques et l'arrêté du 10 août 2004 fixant les conditions d'autorisation de détention d'animaux de certaines espèces non domestiques dans les établissements d'élevage, de vente, de location, de transit ou de présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques.

Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 2007. Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - NOR : DEVN0766175A.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, 2007.Rapport de la France à la Commission Européenne - Rapport de synthèse sur l'état de conservation des types d'habitats et des espèces conformément à l'article 17 de la directive «Habitats» - http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17/habitatsreport/.

Ministère de l'Environnement, 1996. Plan d'action pour Reptiles et les Amphibiens. Ministère de l'Environnement, Sous la Direction de la chasse, de la faune et de la flore sauvages, Paris. 45 p.

Möller S., 1996. Dispersions und Abundanzdynamik einer Population des Gelbbauchunke (Bombina v. variegata) im nordwestlichen Thüringen. Naturschutzreport.

Morand A., 1997. Stabilité relative des habitats de développement larvaire et de reproduction de Bombina variegata et Bufo calamita : l'insuffisance des modèles r-K et r-K-A. Geobios, MS n°21.

Morand A., Joly P., Grolet O., 1997. Variabilité phénotypique de la métamorphose chez cinq espèces d'anoures en fonction d'un gradient d'influence fluviale. C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie / Life Sciences 1997. 320, 645-652.

Moreau D., Dupuy G., Martin R., Chable B., 1998. Mesures de protection du Crapaud sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata* L.) dans les forêts domaniales de l'Allier. Bilan de quatre ans d'expérimentation et de suivi. Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne, Conservatoire des sites de l'Allier, Office National des Forêts de l'Allier. FEOGA, Ministère de l'Environnement.

Muratet J., 2008. Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. Association ECODIV.

Musée national d'histoire naturelle Luxembourg, 2003. Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg -Ferrantia 37 -Roland Proess (éditeur).

Nemes S., Petráss I., 2003. Die Nahrung der Gelbbauchunke (Bombina variegata) aus zweiunterschiedlichen Lebensräumen in Rumänien. The food of yellow bellied toads (Bombina variegata) from two different habitats in Romania. Zeitschrift für Feldherpetologie 10: 1!8Oktober 2003

Noblet J.F., 1999 : Plan d'action pour la protection du Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata) dans le département de l'Isère (38). La lettre du sonneur, N°3.

Nöllert A., Nöllert C., 2003. Guide des Amphibiens d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé.

Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats (OFFH), Système d'information sur la biodiversité en Wallonie. http://biodiversite.wallonie.be

Office National des Forêts, 2006.Inventorier, restaurer et préserver les milieux naturels - Aménager des zones de reproduction du crapaud sonneur à ventre jaune - Client : Etablissement public d'aménagement de la Loire - Date de réalisation : Mars à avril 2006. Réalisé par : Agence régionale Limousin

Office National des Forêts, 2002. Inventaires et études sur les batraciens et les chiroptères – Etude sur le Sonneur à ventre jaune – Action A-2000-9 – Programme Life n°99NAT/F/006314. Direction régionale de l'Office national des forêts de Bourgogne – Cellule régionale d'expertises naturalistes – mars 2002.

Office National des Forêts, 2009. Instruction n° INS-09-T-71 du 29 octobre 2009 sur la conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques dite instruction « biodiversité ».

Parent G.H., 1979. Atlas provisoire commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand Duché du Luxembourg. Les Naturalistes belges 62: 251-333.

Parent G.H., 1983. Atlas commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand Duché du Luxembourg.

Parent G.H., 1983. Animaux menacés en Wallonie. Protégeons nos Batraciens et Reptiles, Région Wallonne, Duculot, Gembloux.

Parent G. H., 1984: Atlas des batraciens et reptiles de Belgique. Cahiers d'Ethologie appliquée 4, fascicule 3.

Pedro Silva J. (Nature expert), Toland J., Jones W., Eldridge J., Hudson T., O'Hara E. (AEIDL, Communications Team Coordinator), 2009. LIFE and Europe's reptiles and amphibians : Conservation in practice. Commision européenne.

Phisel M., 2008. Statut du Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) en PACA. CRAVE – Saison 2008.

Pichenot J., 2008. Contribution à la Biologie de la Conservation du Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata L.) - Écologie spatiale et approche multi-échelles de la sélection de l'habitat en limite septentrionale de son aire de répartition - 2C2A-CERFE, Centre de recherche et de formation en éco-ethologie laboratoire éco-toxicologie UPRES EA 2069.

Plytycz B., Jozkowicz A., Chadzinska M., Bigaj J., 1996. Longevity of yellow-bellied toads (Bombina variegata) and the efficiency of their immune system. Naturschutzreport.

Pottier G. et collaborateurs, 2008. Atlas de répartition des reptiles et amphibiens de Midi-Pyrénées. Collection Atlas naturalistes de Midi-Pyrénées. Ed. Nature Midi-Pyrénées.

Precigout L., 2003. Le Sonneur à ventre jaune Bombina variegata en Charente. ZAMENIS - Revue Herpétologique du réseau Atlas Amphibiens et Reptiles de Poitou-Charentes Nature - N°9 – Avril 2003

Radojicic J. M., Cvetkovic D. D., Tomovic L. M., Dzukic G. V., Kalezic M. L., 2002. Sexual dimorphism in fire-bellied toads Bombina spp. from the central Balkans. Folia Zool. – 51 (2) : 129-140.

Rafinska A., 1990. Reproductive biology of the fire-bellied toads, Bombina bombina and B. variegata (Anura, Discoglossidae) : egg size, dutch size and larval period length differences. Department of Comparalive Anatomy, JagiellonianUniversity, Karasia 6, 30-060. Krakdw, Poland Biological Journal of the Linnean SocieQ (1991), 43: 197-210.

Renner M., Vitzthum S., 2007. Amphibiens et reptiles de Lorraine. Les observer, les identifier, les protéger. Editions Serpenoise.

Sas I., Covaciu-Marcov S.-D., Cupşa D., Kovacs H. E., Gabora M., 2004.Data about the trophic spectrum of a population of Bombina variegata of the vârciorog area (Pădurea Craiului mountains, Bihor county, Romania). Studii si Cercetari, Biologie, 9, 124-130, Universitatea din Bacau.

Sas I., Covaciu-Marcov S .-D., Cupşa D., Cicort-Lucaciu A.-S., Popa L., 2005. Food analysis in adults (males/females) and juveniles of Bombina variegate - Analele Ştiinţifice ale Universităţii "Al.I. Cuza" Iaşi, s. Biologie animală, Tom LI.

Sas I., Cupşa D., Széplaki E., Ilie R. D., Tötös M., 2006. Seasonal variations in the feeding niche of a Bombina variegata population from Pădurea Craiului mountains (Romania). Brukenthal. Acta Musei, I. 3/ pag. 167-173.

Schneeweiss N., Beckmann H. 1998. The ponds of the young moraine-landscape of Brandenburg (NE-Germany): habitats and distribution centres of amphibians. Ponds and pond landscapes of Europe (ed. by J. Boothby) - Proceedings of the International Conference of the Pond Life Project, Maastricht, The Netherlands: 197-201.

Seidel B., Yamashita M., Choi I.-H., Dittami J., 2001. Water wave communication in genus Bombina (Amphibia). Adv. Space Res. Vol. 28, N°4, pp. 589-594 – Elsevier Science.

Société d'Histoire naturelle Alcide-d'Orbigny, 2006. Inventaire des amphibiens de la pisciculture d'Augerolles (Puy-de-Dôme). Rapport juillet 2006.

Stallegger P., Cochard P.-O., 2009. Document d'objectifs du site Natura 2000 FR 2302010 « La vallée[7] de l'Iton au lieu-dit Le Hom », propositions MAE (projet)

Temple H. J., Cox N. A., 2009. European Red List of AmphibiansEuropean communities.

Thomas, J.-P., 2000. Synthèse sur les amphibiens et les reptiles du département de l'Ardèche. Le Bièvre 17.

Thomas J.-P., Faugier C., Issartel G., Jacob L. 2003. Reptiles et Amphibiens d'Ardèche. – CORA 07 / PNRMA.

Thirion, J.-M., Grillet, P., Geniez, P., 2002. Les Amphibiens et les Reptiles du Centre-ouest de la France, régionPoitou-Charentes et départements limitrophes. Collection Parthénope.

Thirion J.-M., Precigout L., Cotrel N., Gailledrat M., Fillon B., Grillet P., Dubech P., Robton G., 2006. Plan de Sauvegarde Régional du Sonneur à ventre jaune Bombina variegata. ZAMENIS - Revue Herpétologique du réseau Atlas Amphibiens et Reptiles de Poitou-Charentes Nature - N°13 – Octobre 2006 - Poitou-Charentes Nature

UICN, 2001. Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge- Version 3.1. Préparées par la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN - Approuvées lors de la 51ème réunion du Conseil de l'UICN - Gland, Suisse - 9 février 2000

UICN, MNHN, SHF, 2008. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine. Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), Société Herpétologique de France (SHF)

Whitaker J., Rubin O.D., Munsee J.R., 1977. Herpetologica, 33, 468 – 475.

Yanchukov A. Hofman S.,Szymura J. M.,Mezhzherin S. V., Morozov-Leonov S. Y.,Barton N. H.,Nürnberger B., 2006. Hybridization of Bombina bombina and B. variegate (anura, discoglossidae) at a sharp ecotone in western Ukraine: Comparisons across transects and over time. Evolution, 60(3), 2006, pp. 583–600.

Zheng Y., Fu J. & Li S. 2009. Toward understanding the distribution of Laurasian Frogs: A test of Savage's biogeographical hypothesis using the genus Bombina. Molecular Phylogenetics and Evolution, 52 (1): 70-83

La bibliographie a fait l'objet d'une compilation de toutes les publications disponibles au format numérique et a été remise au Ministère en charge de l'environnement.

ANNEXES

PLAN NATIONAL D'ACTIONS DU SONNEUR A VENTRE JAUNE *BOMBINA VARIEGATA*

COMITE DE SUIVI DU 23 OCTOBRE 2009

Objet :
1er Comité de suivi
Association Reille - Paris

Présence :

ASAELStéphane - Centre national professionnel de la propriété forestière (CRPF) -stephane.asael@crpf.fr
BERGEAL Dominique - Conservatoire du Patrimoine Naturel Sarthois - d.bergeal-cpns.sarthe@espaces-naturels.fr
BERRONEAU Mathieu- Association Cistude Nature - information@cistude.org
BONNAIRE Eric – ONF Lorraine - eric.bonnaire@onf.fr
BRISON Anne-Lise – Association amphibiaqua – amphibiaqua@yahoo.fr
CHEMIN Stéphane – ECOTER – stephane.chemin@ecoter.fr
CHRETIEN Luc – DIREN Lorraine – luc.chretien@developpement-durable.gouv.fr
COCHARD Pierre Olivier–SHF Normandie - pierre-olivier.cochard@wanadoo.fr
DURETJean-Luc - DIREN Bourgogne - Jean-Luc.DURET@developpement-durable.gouv.fr
GILLETTE Max – DIREN Lorraine pour MEEDDAT - max.gillette@developpement-durable.gouv.fr
GODELaurent - PNR Lorraine -laurent.gode@pnr-lorraine.com
JEMINJulien - Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin - j.jemin@gmhl.asso.fr
JUGY Mélanie – Communauté d'Agglomération Seine Eure – melanie.jugy@seine-eure.com
LEROY Jean-Christophe - DIREN Picardie – jean-christophe.leroy@developpement-durable.gouv.fr
LIPPI Nicole– DIREN Ile de France - nicole.lippi@developpement-durable.gouv.fr
LAMARCHEStanislas– ONEMA - sd77@onema.fr
LESCURE Jean – SHF – lescure@mnhn.fr
MAILLIER Sébastien - Picardie Nature - sebastien.maillier@picardie-nature.org
MORVANPatrick – DIREN Limousin - patrick.morvan@developpement-durable.gouv.fr
PHISEL Michel – CRAVE - michel.phisel@free.fr
POULET Nicolas – ONEMA - nicolas.poulet@onema.fr
PRECIGOUT Laurent - Poitou-Charentes Nature - pc.nature@laposte.net
RASSECyril - Communauté de Communes Seine-Eure – cyril.rasse@seine-eure.com
ROLLANDYann - DIREN Poitou-Charentes - yann.rolland@developpement-durable.gouv.fr
SIVIGNYDenis – DIREN Haute Normandie - Denis.SIVIGNY@developpement-durable.gouv.fr
TARDIVOGérard – DIREN Centre - gerard.tardivo@developpement-durable.gouv.fr
TILLON Laurent – ONF – Laurent.tillon@onf.fr
VARANGUINNicolas - Société d'Histoire Naturelle d'Autun - shna.nicolas@orange.fr

Excusés / absents :

AUMAITREDamien – CSL (Comission Amphibiens/reptiles) - aumaitre@cren-lorraine.fr
AUROUX Danièle – DIREN Auvergne- daniele.auroux@developpement-durable.gouv.fr
BELLENOUEStéphane - CPIE de Soulaines - cpie.pays.soulaines@wanadoo.fr
BENTATA Vincent -MEEDDAT/DNP - vincent.bentata@developpement-durable.gouv.fr
BONASSIEU Didier - ONF Allier - didier.bonnassieux@onf.fr
BOURIDEYSJoël – DIREN PACA - Joel.Bourideys@developpement-durable.gouv.fr
BOYER Pierre - Indre Nature - pierre.boyer@indrenature.net
COMBRISSON Damien - Parc des Ecrins - damien.combrisson@espaces-naturels.fr
COULOUMY Christian - Parc des Ecrins - christian.couloumy@ecrins-parcnational.fr
DOUETTEMichael - DIREN Midi-Pyrénées - michael.douette@developpement-durable.gouv.fr
DUBOIS Alain – MNHN - adubois@mnhn.fr
ECHAUBARD Michel – CNPN - echaubard.michel2@wanadoo.fr
FOURNIERDanièle – DIREN Rhône Alpes-Jean-Marc.CHASTEL@developpement-durable.gouv.fr
FRIMIN David - Conservatoire des sites Naturels de Picardie - d.frimin@conservatoirepicardie.org
GARAT Joana– DIREN Aquitaine -Joana.GARAT@developpement-durable.gouv.fr
GRESSETTE Serge - Conservatoire du Patrimoine Naturel de Région Centre - serge.gressette@conservatoire-espacesnaturels-centre.org
JOLY Pierre - Université de Lyon 1 - pjoly@univ-lyon1.fr
LAGARDE Claude– ONF IDF - claude.lagarde@onf.fr
LEBOSSE Jean-Pierre - DIREN Pays de la Loire - jean-pierre.lebosse@developpement-durable.gouv.fr
MIAUD Claude - Université de Savoie - claude.miaud@univ-savoie.fr
MONNEY Jean-Claude – Référent Suisse (KARCH) -bschmidt@zool.uzh.ch
PICHENOT Julian – Université de Metz – pichenot_julian@yahoo.fr
PINSTON Hugues - Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de Franche-Comté - hugues.pinston@lpo.fr
PROESS Roland– Référent Luxembourg (ECOTOP) - ecotop@pt.lu
SCHIRMER Bruno - Conservatoire des sites de l'Allier - bruno.schirmer@espaces-naturels.fr
SCHORTANNERMichelle - DIREN Alsace - Michelle.SCHORTANNER@developpement-durable.gouv.fr
TERRAZLuc – DIREN Franche-Comté - luc.terraz@developpement-durable.gouv.fr
THIRION Jean-Marc – OBIOS – thirion.jean-marc@sfr.fr
WIDIEZGuillaume - DIREN Champagne-Ardennes - Guillaume.WIDIEZ@developpement-durable.gouv.fr
XX - Ligue pour la Protection des Oiseaux de la Sarthe - sarthe@lpo.fr
XX – APCA - accueil@apca.chambagri.fr
XX - Assemblée des départements de France - adf@departement.org
XX - Association des Régions de France - valerie.barberet@arf-regions.org
XX - Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction (UNICEM) - contact@unicem.fr

Rédacteur du compte-rendu : Stéphane CHEMIN (ECOTER)
Transmission à l'ensemble des invités pour validation
Validation du compte-rendu : Max GILLETTE (DIREN Lorraine)

COMPTE RENDU :

Rappel de l'ordre du jour :

9h30-10h00 : Réception des participants
10h00-10h15 : Présentation des participants, de la démarche et des objectifs, de la coordination, d'ECOTER.
10h15-12h00 : Présentation du premier projet de plan (état des connaissances) et suggestions du Comité.
14h00-15h45 : Présentation des grandes orientations (stratégie et plan d'actions) et suggestions du Comité.
15h45-16h00 : Conclusion du premier Comité de suivi.

Présentation des participants

Chaque participant se présente succinctement.

Introduction :

Max Gillette et Luc Chrétien de la DIREN Lorraine introduisent la journée d'échanges et remercient les participants pour leur présence.

Quelques rappels :

- Ce plan est l'un des 141 plans nationaux d'actions projetés par le Ministère.
- Les régions seront informées et éventuellement consultés par le rédacteur et/ou les DIREN/DREAL.
- Une validation interministérielle du plan est également prévue avant présentation au CNPN.
- Le plan national d'actions sera, si nécessaire, décliné et adapté par chaque région.

Relevés de réunion :

Qualifier le milieu aquatique utilisé par le Sonneur à ventre jaune :

- L'utilisation du terme « mare » n'est pas appropriée pour le Sonneur à ventre jaune. Suite à un échange au sein du comité, il est proposé plusieurs expressions, dont « milieu aquatique ». *Note d'ECOTER : ce terme suffisamment général est toutefois difficile à utiliser, notamment pour parler d'un « point d'eau » précis ou d'un groupe de « points d'eau ». Un échange avec la DIREN Lorraine a permis de rediscuter des termes à utiliser pour une nouvelle présentation au Comité de suivi. Nous proposons donc l'utilisation de « pièce d'eau ». Bien entendu, sans être idéal, ce terme permet de mieux qualifier la notion de surface (en général bien localisé ou du moins de petite surface). Nous proposons par ailleurs d'apporter une note bien en évidence dans le Plan national afin de définir l'utilisation qui sera faite de « pièce d'eau ».*
- L'utilisation des habitats est variable d'une région à l'autre. Ainsi, d'après les participants :
    - En Bourgogne : utilisation préférentielle des massifs forestiers en plaine et des prairies en zones de collines.
    - En Pays de la Loire : présence surtout sur les pentes prairiales, en secteurs de suintement.
    - En Picardie : la majorité des stations sont en zones boisées, très peu en prairie.
    - En région Centre : il est en plaine dans les secteurs forestiers. Dans le sud, malgré la présence de massifs anciens, il se cantonne dans les zones de bocage et prairies.
    - *Note d'ECOTER : Un point sera fait auprès de chaque région grâce à un questionnaire afin de dégager des tendances.*
- Afin de rendre compte de l'utilisation de milieux très variables selon les régions, il est proposé de décliner la présentation en quatre grands complexes : les prairies, les forêts, les torrents et les milieux annexes (carrières, réservoirs, etc.). Les menaces pourront également être scindées sous cette forme.

Déplacements :

- Concernant les déplacements, le fonctionnement en milieu bocager est différent du fonctionnement en milieu forestier ou encore dans les zones de torrents. Une précision est à apporter sur ce point.
- La question des déplacements et de la colonisation de nouveaux sites est importante et la connaissance dans ce domaine est à parfaire. Le maintien d'une trame verte est essentielle, et pas seulement pour les déplacements (r.) mais aussi comme zone ayant un rôle de refuge, pour l'alimentation, pour la diversification des habitats, etc. Toutefois, on remarque que même si le Sonneur peut se maintenir longtemps en populations isolées (à l'exemple de certaines populations très isolées des Pays de la Loire ou de Normandie) il ne semble pas avoir pour l'heure la capacité de recoloniser de grands territoires.

Gestion, réglementation :

- La mention dans les cahiers des charges aux exploitants forestiers indiquant la nécessité de remise en état des chemins d'accès après exploitation (« 0 » ornières) est un élément qui s'oppose aux optimaux/besoins de l'espèce. Des expériences en Lorraine montrent que des solutions sont envisageables si les éléments clés sont intégrés au cahier des charges. Ainsi, sur la forêts domaniale de Verdun, une clause « amphibiens » (concerne les coupes comportant la mention « AMPHIBIENS » faisant référence à l'arrêté du 19/11/2007) est incluse dans le cahier des ventes depuis mai 2008 intégrant notamment l'interdiction d'exploiter en cas de présence d'amphibiens pendant la période du 31 mars au 30 septembre et la nécessité de vérifier l'absence d'amphibiens après un arrêt

d'exploitation momentané (supérieur à 3 jours) dû à un événement pluvieux important. C'est l'agent ONF du secteur qui redonne l'autorisation de relancer l'exploitation. La mise en pratique de cette clause ne semble pas avoir posé de problèmes d'acceptation à ce jour (com. pers. Brison 2009) mais rencontre d'autres contraintes telles que la nécessité de sortir les bois des parcelles dans un délai limité (faisant l'objet d'une autre clause) (com. pers. Bonnaire - ONF 2009).

- Travailler également sur un schéma de dessertes adapté est une solution à étudier. L'important étant de définir des solutions consensuelles mais suffisantes pour la conservation de l'espèce.
- Il est nécessaire de transmettre aux gestionnaires des forêts les éléments de communication, de sensibilisation et d'information, voire d'évaluation ou de « pré-expertise », pour favoriser des pratiques de production compatibles avec la présence du Sonneur à ventre jaune. En ce sens, il est indispensable de mettre à disposition la connaissance des « stations » afin que les exploitants intègrent ces enjeux dans la gestion des parcelles forestières. Il est rappelé que la mise à disposition de manière générale de la donnée naturaliste peut être compliquée et présenter certains risques. Les Plans simples de gestion des forêts pourraient être l'opportunité de signaler la présence du Sonneur à ventre jaune et d'intégrer à cette étape les recommandations en termes de gestion ou d'exploitation.
- Il ne faut pas opposer la nécessité de maintenir des ornières pour le Sonneur, et les orientations nationales en termes d'exploitation des bois. D'ailleurs, il est à la fois plus intéressant et réaliste de conserver les ornières sur les pistes forestières (qui doivent être accessibles ponctuellement aux tracteurs) plutôt que sur les routes forestières (qui doivent être accessibles régulièrement aux grumiers).
- Dans le cadre de la réactualisation de sa directive « biodiversité » de 1993, l'ONF travaille actuellement à la réalisation d'une fiche Sonneur, intègre cette contrainte dans sa politique de production et facilite la mise en œuvre locale. La future base de données sera également un outil important dans la mise en œuvre de la politique en faveur du Sonneur et surtout dans son suivi. Les référents et experts locaux sont également présents sur le terrain pour diagnostiquer et échanger avec les associations locales en cas d'enjeux connus.
- Il est rappelé que les mesures préconisées pour le Sonneur à ventre jaune ne seront à mettre en place que sur les secteurs où l'animal est présent. Il ne s'agit pas de « geler les terres ». Même s'il est vrai que le Sonneur peut se déplacer régulièrement à la recherche de nouveaux milieux aquatiques favorables.
- Solution ultime, il peut être envisagé de déplacer les populations qui se sont installées dans un secteur où aura lieu le passage des engins, sous conditions particulières.
- Il est souligné la nécessité de se conformer à la réglementation française en vigueur : Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2). Mais pour cela, un minimum d'information et de portés à connaissance est nécessaire.
- Un rapprochement ONEMA/ONCFS est prévu, notamment pour le contrôle sur le terrain (police de l'environnement).

Répartition :

- La carte de répartition géographique de la donnée Sonneur présentée ici est la plus à jour mais certaines régions présentent des lacunes. Le Sonneur est une espèce typiquement continentale et en limite d'aire de répartition en France ce qui doit conduire à des choix réfléchis sur la localisation des actions. Ces choix ne doivent néanmoins pas éviter de proposer des mesures en limites d'aires, mais des mesures différentes. En effet, on peut imaginer des mesures particulières au noyau fort de la France (secteur est) et aux régions limitrophes (marges nord, ouest et sud). Les deux secteurs ayant bien entendu leur importance mais des enjeux différents pour la préservation et la compréhension de l'espèce. Par exemple mieux comprendre les phénomènes de régression actuelle ne pourra se faire qu'en limites d'aire de répartition. Autre exemple : maintenir en bon état les populations au sein de l'aire de répartition est indispensable pour envisager à terme une recolonisation naturelle du territoire par l'espèce. A ce titre donc, il est aussi important de poursuivre les efforts de connaissance et de gestion pour des populations qui se portent très bien comme en Lorraine, en Alsace ou en Bourgogne que de travailler à protéger et mieux comprendre les populations très isolées de l'ouest ou du sud.

- On notera des données anciennes mentionnant l'espèce comme « assez commune » en limite d'aire de répartition, donc en dehors du domaine continental. En un siècle, la régression est donc notable, malgré des habitats favorables toujours présents sur ces limites d'aire.
- Peu de données aujourd'hui sur la question de la consanguinité : quelle viabilité pour des populations isolées à faibles effectifs ? Des études génétiques sont nécessaires. Dans le même ordre d'idée, il y a trop peu de données issues de suivis de populations pour permettre de savoir ce qu'est une grosse ou une petite population de Sonneur en France.
- A noter que les effectifs semblent en général largement sous estimés en observations directes sur le terrain. Des suivis par CMR notamment semblent attester de cette hypothèse.

Suivi :

- Le suivi du Sonneur doit intégrer au moins deux critères : présence géographique et évolution des populations. Il est important que les suivis soient standardisés pour être utilisés à l'échelle nationale. Un protocole de suivi des amphibiens et reptiles est actuellement en cours de finalisation au niveau national - SHF. *En attente de ces informations.*

Menaces :

- A compléter pour les menaces :
    - Barrages.
    - Utilisation de crud d'ammoniac pour les sangliers.
    - Pollution de guerre (impacts des métaux lourds, rémanents, toxiques de combat ?)
    - Sangliers qui participent à l'atterrissement des mares.
    - Circulation des engins en milieux forestiers dans l'entretien courant.
    - *Remise en forme selon attentes du Comité de suivi – en cours.*

Stratégie et actions :

- Un des objectifs de la stratégie doit intégrer le porté à connaissance et la communication.
- Il est souhaité que les actions proposées soient organisées en catalogue (sous forme de « fiches-actions ») pour en faciliter la déclinaison régionale.
- Pour les actions, il est proposé de compléter avec :
    - L'amélioration des connaissances des menaces, notamment sur le territoire national (peu d'éléments dans la littérature).
    - Mettre en relation les données anciennes et les évolutions climatiques du XXème siècle.
    - Intégration de l'espèce comme une priorité dans les politiques des Départements et Régions.
    - Développer une information simple qui sera mise à disposition des propriétaires et gestionnaires d'espaces agricoles et forestiers.
    - Intégrer la prise en compte du Sonneur dans l'éco-certification pour l'exploitation du bois. L'ONF et la SHF travaillent actuellement sur cette orientation.
    - Développer la connaissance sur la capacité du Sonneur à « vivre normalement » (alimentation, reproduction, croissance) dans une ornière polluée par les hydrocarbures.
    - *Les autres points signalés ci-dessus.*
    - *Remise en forme selon attentes du Comité de suivi – en cours.*

ECOTER remercie les participants à ce premier Comité de suivi, pour leurs suggestions et critiques apportées à l'élaboration du Plan national d'actions en faveur du Sonneur à ventre jaune. Stéphane CHEMIN se tient à votre disposition pour prendre en compte toute remarque qui sera transmise prochainement (merci d'indiquer le paragraphe concerné si cela concerne le rapport et de transmettre par mail).

Rappel des contacts :

ECOTER
Stéphane CHEMIN, chef de projet pour le Plan national d'action du Sonneur à ventre jaune
11 Impasse des Tournelles - 26110 NYONS
Tel : 04 75 26 34 60 / Mobile : 06 79 88 68 48 – E-mail : stephane.chemin@ecoter.fr

DIREN Lorraine :
Max GILLETTE, Chargé de mission « Connaissance et gestion des données faune-flore »
Service Nature, Aménagements et Paysages - Mission Protection de la Nature, gestion de l'espace
19, Avenue Foch - B.P. 60223 - 57005 METZ CEDEX 1
Tel : 03 87 39 79 03 - E-mail : Max.GILLETTE@developpement-durable.gouv.fr

PLAN NATIONAL D'ACTIONS DU SONNEUR A VENTRE JAUNE *BOMBINA VARIEGATA*

COMITE DE SUIVI DU 15 JUIN 2010

Objet :
2nd Comité de suivi
DIREN IDF

Présence :
ADAM Yves - Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction (UNICEM) - contact@unicem.fr
BONNAIRE Eric – ONF Lorraine - eric.bonnaire@onf.fr
BRISON Anne-Lise – Association amphibiaqua – amphibiaqua@yahoo.fr
CHEMIN Stéphane – ECOTER – stephane.chemin@ecoter.fr
COCHARD Pierre Olivier–SHF Normandie - pierre-olivier.cochard@wanadoo.fr
DURET Jean-Luc - DIREN Bourgogne - Jean-Luc.DURET@developpement-durable.gouv.fr
GILLETTE Max – DIREN Lorraine pour MEEDDAT - max.gillette@developpement-durable.gouv.fr
GODE Laurent - PNR Lorraine - laurent.gode@pnr-lorraine.com
JEMIN Julien - Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin - j.jemin@gmhl.asso.fr
LAMARCHE Stanislas– ONEMA - sd77@onema.fr
LE BRET Véronique – Directrice CORA Faune sauvage - direction@corafaunesauvage.fr représentée par Jean-Luc GROSSI
LEMOINE Marie - Agences de l'eau - marie.lemoine@eau-rhin-meuse.fr représentée par BOISRAME Morgane
LEROY Jean-Christophe - DIREN Picardie – jean-christophe.leroy@developpement-durable.gouv.fr
LHOTE Catherine - Déléguée interrégionale Nord-est de l'ONCFS - catherine.lhote@oncfs.gouv.fr
LIPPI Nicole – DIREN Ile de France - nicole.lippi@developpement-durable.gouv.fr et Romain SORDELLO et Olivier PATRIMONIO et Agatha WAJRAK
MAILLIER Sébastien - Picardie Nature - sebastien.maillier@picardie-nature.org
MARSY Sylvain – DREAL Auvergne – sylvain.marsy@developement-durable.gouv.fr
METGE Pauline– APCA - accueil@apca.chambagri.fr
MICHEL Victoria – BUFO - victoria.bufo@gmail.com
POULET Nicolas – ONEMA - nicolas.poulet@onema.fr
SIVIGNY Denis – DIREN Haute Normandie - Denis.SIVIGNY@developpement-durable.gouv.fr
TARDIVO Gérard – DIREN Centre - gerard.tardivo@developpement-durable.gouv.fr
VARANGUIN Nicolas - Société d'Histoire Naturelle d'Autun - shna.nicolas@orange.fr

Excusés / absents :

ASAEL Stéphane - Centre national professionnel de la propriété forestière (CRPF) - stephane.asael@crpf.fr
AUMAITRE Damien – CSL (Comission Amphibiens/reptiles) - aumaitre@cren-lorraine.fr
AUROUX Danièle – DIREN Auvergne - daniele.auroux@developpement-durable.gouv.fr
BARBERET Valérie - Association des Régions de France - valerie.barberet@arf-regions.org
BELLENOUE Stéphane - CPIE de Soulaines - cpie.pays.soulaines@wanadoo.fr
BENTATA Vincent -MEEDDAT/DNP - vincent.bentata@developpement-durable.gouv.fr
BERGEAL Dominique - Conservatoire du Patrimoine Naturel Sarthois - d.bergeal-cpns.sarthe@espaces-naturels.fr
BERRONEAU Mathieu - Association Cistude Nature - information@cistude.org
BONASSIEUX Didier - ONF Allier - didier.bonnassieux@onf.fr
BOURIDEYS Joël – DIREN PACA - Joel.Bourideys@developpement-durable.gouv.fr
BOYER Pierre - Indre Nature - pierre.boyer@indrenature.net
CHRETIEN Luc – DIREN Lorraine – luc.chretien@developpement-durable.gouv.fr
COMBRISSON Damien - Parc des Ecrins - damien.combrisson@espaces-naturels.fr
COULOUMY Christian - Parc des Ecrins - christian.couloumy@ecrins-parcnational.fr
DOUETTE Michael - DIREN Midi-Pyrénées - michael.douette@developpement-durable.gouv.fr
DUBOIS Alain – MNHN - adubois@mnhn.fr
DENOEL Mathieu – Expert Belgique - Mathieu.Denoel@ulg.ac.be
ECHAUBARD Michel – CNPN - echaubard.michel2@wanadoo.fr
ELOIRE Benjamin - Assemblée des départements de France - adf@departement.org
FOURNIER Danièle – DIREN Rhône Alpes -Jean-Marc.CHASTEL@developpement-durable.gouv.fr
FRIMIN David - Conservatoire des sites Naturels de Picardie - d.frimin@conservatoirepicardie.org
GARAT Joana – DIREN Aquitaine -Joana.GARAT@developpement-durable.gouv.fr
GRESSETTE Serge - Conservatoire du Patrimoine Naturel de Région Centre - serge.gressette@conservatoire-espacesnaturels-centre.org
JOLY Pierre - Université de Lyon 1 - pjoly@univ-lyon1.fr
JUGY Mélanie – Communauté d'Agglomération Seine Eure – melanie.jugy@seine-eure.com
LAGARDE Claude– ONF IDF - claude.lagarde@onf.fr
LEBOSSE Jean-Pierre - DIREN Pays de la Loire - jean-pierre.lebosse@developpement-durable.gouv.fr
LESCURE Jean – SHF – lescure@mnhn.fr
MIAUD Claude - Université de Savoie - claude.miaud@univ-savoie.fr
MONNEY Jean-Claude – Référent Suisse (KARCH) - bschmidt@zool.uzh.ch
MORVAN Patrick – DIREN Limousin - patrick.morvan@developpement-durable.gouv.fr
PELLET Jérôme - Service conseil de l'inventaire national - jerome.pellet@unine.ch
PHISEL Michel – CRAVE - michel.phisel@free.fr
PICHENOT Julian – Université de Metz – pichenot_julian@yahoo.fr
PINSTON Hugues - Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de Franche-Comté - hugues.pinston@lpo.fr
POTTIER Gilles - Association Nature Midi-Pyrénées - g.pottier@naturemp.org
PRECIGOUT Laurent - Poitou-Charentes Nature - pc.nature@laposte.net
PROESS Roland – Référent Luxembourg (ECOTOP) - ecotop@pt.lu
RASSE Cyril - Communauté de Communes Seine-Eure – cyril.rasse@seine-eure.com
ROLLAND Yann - DIREN Poitou-Charentes - yann.rolland@developpement-durable.gouv.fr
SCHIRMER Bruno - Conservatoire des sites de l'Allier - bruno.schirmer@espaces-naturels.fr
SCHORTANNER Michelle - DIREN Alsace - Michelle.SCHORTANNER@developpement-durable.gouv.fr
TERRAZ Luc – DIREN Franche-Comté - luc.terraz@developpement-durable.gouv.fr
THIRION Jean-Marc – OBIOS – thirion.jean-marc@sfr.fr
THIRIET Jacques - Coordinateur régional Alsace de l'atlas des amphibiens et reptiles de France - jacquesthiriet@wanadoo.fr
TILLON Laurent – ONF – Laurent.tillon@onf.fr
WIDIEZ Guillaume - DIREN Champagne-Ardennes - Guillaume.WIDIEZ@developpement-durable.gouv.fr
XX - Ligue pour la Protection des Oiseaux de la Sarthe - sarthe@lpo.fr

Rédacteur du compte-rendu : Stéphane CHEMIN (ECOTER)
Transmission à l'ensemble des invités pour validation
Validation du compte-rendu : Max GILLETTE (DIREN Lorraine)

COMPTE RENDU :

Rappel de l'ordre du jour :

Présentation du Plan National d'Actions

Présentation des participants

Chaque participant se présente succinctement.

Introduction :

Max Gillette de la DREAL Lorraine introduit la journée d'échanges et remercie les participants pour leur présence.

Quelques rappels :

- Ce plan devrait a priori être validé fin 2010 pour une mise en œuvre début 2011.

Relevés de réunion :

Le compte rendu fait état ici des éléments importants relevés lors de la réunion. La plupart des remarques techniques ciblant le PNA sont directement intégrées au dossier qui sera prochainement transmis (Version 6).

LES FINANCEMENTS :

Dans le cadre du financement de l'animation du PNA, il est proposé de développer un programme Life, ce qui nécessite qu'une structure prenne en charge ce lourd projet, notamment d'un point de vue financier (avance des fonds). Ce qui n'est pas simple, de l'avis de certains membres du Comité.

Il est proposé de solliciter la SHF pour cela, sachant que ce Life pourrait englober plusieurs espèces.

Il est remarqué également ici que toutes les actions du PNA ne pourront pas être intégrées dans un unique Life, car elles ne relèvent pas toutes des mêmes types d'actions (études, application sur site, recherche, mise à jour de la connaissance, etc.). Il est donc proposé que le référent national se penche sur la question dès la première année.

LE COMITE NATIONAL :

Un Comité national de pilotage (pour l'animation du PNA) doit se mettre en place. Par manque de temps, il n'a pas été défini lors de ce dernier comité de suivi et devra l'être dans les mois qui viennent. Il est probable qu'il soit très proche de l'actuel Comité de suivi mais un peu allégé afin de faciliter les échanges et travaux communs. Un Comité restreint d'expert pourra également être formé.

LES COMITES REGIONAUX :

Ils devront être élaborés par chaque région (coordination par la DREAL).

PRISE EN COMPTE DES REMARQUES FORMULEES PAR LE COMITE DE SUIVI :

Plusieurs dossiers annotés ont été renvoyés par les membres du Comité de suivi et pris en compte pour l'établissement du 6ème projet de plan.

ECOTER remercie les participants à ce second Comité de suivi, pour leurs suggestions et critiques apportées à l'élaboration du Plan national d'actions en faveur du Sonneur à ventre jaune.

Stéphane CHEMIN se tient à votre disposition pour prendre en compte toute remarque qui sera transmise prochainement (merci d'indiquer le paragraphe concerné si cela concerne le rapport et de transmettre par mail).

Rappel des contacts :

ECOTER
Stéphane CHEMIN, chef de projet pour le Plan national d'action du Sonneur à ventre jaune
11 Impasse des Tournelles - 26110 NYONS
Tel : 04 75 26 34 60 / Mobile : 06 79 88 68 48 – E-mail : stephane.chemin@ecoter.fr

DIREN Lorraine :
Max GILLETTE, Chargé de mission « Connaissance et gestion des données faune-flore »
Service Nature, Aménagements et Paysages - Mission Protection de la Nature, gestion de l'espace
19, Avenue Foch - B.P. 60223 - 57005 METZ CEDEX 1
Tel : 03 87 39 79 03 - E-mail : Max.GILLETTE@developpement-durable.gouv.fr

ANNEXE 2 : LISTES DES MEMBRES DES COMITES DE SUIVI, D'EXPERTS ET DES PERSONNES CONSULTEES

Membres du Comité de Suivis

ADAM Yves – UNICEM (Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction - yves.adam@unicem.fr
ANGENIOL Christelle – APCA (Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture) – christelle.angeniol@apca.chambagri.fr
ASAEL Stéphane - Centre national professionnel de la propriété forestière (CRPF) - stephane.asael@crpf.fr
AUMAITRE Damien – CSL (Commission Amphibiens/reptiles) - aumaitre@cren-lorraine.fr
AUROUX Danièle – DREAL Auvergne- daniele.auroux@developpement-durable.gouv.fr
BELLENOUE Stéphane - CPIE de Soulaines - cpie.pays.soulaines@wanadoo.fr
BENTATA Vincent -MEEDDM/DNP - vincent.bentata@developpement-durable.gouv.fr
BERGEAL Dominique - Conservatoire du Patrimoine Naturel Sarthois - d.bergeal-cpns.sarthe@espaces-naturels.fr
BERRONEAU Mathieu - Association Cistude Nature - information@cistude.org
BONASSIEU Didier - ONF Allier - didier.bonnassieux@onf.fr
BONNAIRE Eric – ONF Lorraine - eric.bonnaire@onf.fr
BOURIDEYS Joël – DREAL PACA - Joel.Bourideys@developpement-durable.gouv.fr
BOYER Pierre - Indre Nature - pierre.boyer@indrenature.net
BRISON Anne-Lise – Association amphibiaqua – amphibiaqua@yahoo.fr
CHEMIN Stéphane – ECOTER – stephane.chemin@ecoter.fr
CHRETIEN Luc – DREAL Lorraine – luc.chretien@developpement-durable.gouv.fr
COCHARD Pierre Olivier–SHF Normandie - pierre-olivier.cochard@wanadoo.fr
COMBRISSON Damien - Parc des Ecrins - damien.combrisson@espaces-naturels.fr
COULOUMY Christian - Parc des Ecrins - christian.couloumy@ecrins-parcnational.fr
DOUETTE Michael - DREAL Midi-Pyrénées - michael.douette@developpement-durable.gouv.fr
DUBOIS Alain – MNHN - adubois@mnhn.fr
DUHERON Emilie – DREAL Rhones-Alpes - emilie.DUHERON@developpement-durable.gouv.fr
DURET Jean-Luc - DREAL Bourgogne - Jean-Luc.DURET@developpement-durable.gouv.fr
ECHAUBARD Michel – CNPN - echaubard.michel2@wanadoo.fr
ELOIRE Benjamin – Assemblé des Départements de France - benjamin.eloire@departement.org
FOURNIER Danièle – DREAL Rhône Alpes -Jean-Marc.CHASTEL@developpement-durable.gouv.fr
FRIMIN David - Conservatoire des sites Naturels de Picardie - d.frimin@conservatoirepicardie.org
GARAT Joana – DREAL Aquitaine -Joana.GARAT@developpement-durable.gouv.fr
GRESSETTE Serge - Conservatoire du Patrimoine Naturel de Région Centre - serge.gressette@conservatoire-espacesnaturels-centre.org
GILLETTE Max – DREAL Lorraine pour MEEDDM - max.gillette@developpement-durable.gouv.fr
GODE Laurent - PNR Lorraine - laurent.gode@pnr-lorraine.com
JEMIN Julien - Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin - j.jemin@gmhl.asso.fr
JOLY Pierre - Université de Lyon 1 - pjoly@univ-lyon1.fr
JUGY Mélanie – Communauté d'Agglomération Seine Eure – melanie.jugy@seine-eure.com
LAGARDE Claude– ONF IDF - claude.lagarde@onf.fr
LAMARCHE Stanislas– ONEMA - sd77@onema.fr
LANGLOIS François – ARF (Association des Régions de France) – flanglois@arf-regions.org
LEBOSSE Jean-Pierre - DREAL Pays de la Loire - jean-pierre.lebosse@developpement-durable.gouv.fr
LECUREUR Frédéric – LPO de la Sarthe – sarthe@lpo.fr
LEROY Jean-Christophe - DREAL Picardie – jean-christophe.leroy@developpement-durable.gouv.fr
LIPPI Nicole – DREAL Ile de France - nicole.lippi@developpement-durable.gouv.fr
LESCURE Jean – SHF – lescure@mnhn.fr
LHOTE Catherine – ONCFS - catherine.lhote@oncfs.gouv.fr
MAILLIER Sébastien - Picardie Nature - sebastien.maillier@picardie-nature.org

MARSY Sylvain – DREAL Auvergne - sylvain.marsy@developpement-durable.gouv.fr
MIAUD Claude - Université de Savoie - claude.miaud@univ-savoie.fr
MONNEY Jean-Claude – Référent Suisse (KARCH) - bschmidt@zool.uzh.ch
MORVAN Patrick – DREAL Limousin - patrick.morvan@developpement-durable.gouv.fr
PICHENOT Julian – Université de Metz – pichenot_julian@yahoo.fr
PIN Aurélie – DREAL Midi-Pyrénées - aurelie.pin@developpement-durable.gouv.fr
PINSTON Hugues - Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de Franche-Comté - hugues.pinston@lpo.fr
PHISEL Michel – CRAVE - michel.phisel@free.fr
PLEIS Benoit – DREAL Alsace - benoit.pleis@developpement-durable.gouv.fr
POULET Nicolas – ONEMA - nicolas.poulet@onema.fr
PRECIGOUT Laurent - Poitou-Charentes Nature - pc.nature@laposte.net
PROESS Roland – Référent Luxembourg (ECOTOP) - ecotop@pt.lu
RASSE Cyril - Communauté de Communes Seine-Eure – cyril.rasse@seine-eure.com
ROLLAND Yann - DREAL Poitou-Charentes - yann.rolland@developpement-durable.gouv.fr
SIVIGNY Denis – DREAL Haute Normandie - Denis.SIVIGNY@developpement-durable.gouv.fr
SCHIRMER Bruno - Conservatoire des sites de l'Allier - bruno.schirmer@espaces-naturels.fr
SCHORTANNER Michelle - DREAL Alsace - Michelle.SCHORTANNER@developpement-durable.gouv.fr
TARDIVO Gérard – DREAL Centre - gerard.tardivo@developpement-durable.gouv.fr
TERRAZ Luc – DREAL Franche-Comté - luc.terraz@developpement-durable.gouv.fr
THIRION Jean-Marc – OBIOS – thirion.jean-marc@sfr.fr
TILLON Laurent – ONF – Laurent.tillon@onf.fr
VARANGUIN Nicolas - Société d'Histoire Naturelle d'Autun - shna.nicolas@orange.fr
WIDIEZ Guillaume - DREAL Champagne-Ardennes - Guillaume.WIDIEZ@developpement-durable.gouv.fr

Membres du comité d'experts

AUMAITRE Damien – CSL – d.aumaitre@cren-lorraine.fr
BAUDRAN Cédric – ONF – cedric.baudran@onf.fr
BONNAIRE Eric – ONF – eric.bonnaire@onf.fr
BRISON Anne-Lise – Association amphibiaqua – amphibiaqua@yahoo.fr
CHEMIN Stéphane – ECOTER – stephane.chemin@ecoter.fr
DUBOIS Alain – MNHN - adubois@mnhn.fr
GILLETTE Max – DREAL Lorraine pour MEEDDM - max.gillette@developpement-durable.gouv.fr
GODE Laurent – PNR Lorraine – laurent.gode@pnr-lorraine.com
LESCURE Jean – SHF – lescure@mnhn.fr
PROESS Roland – ECOTOP pour Luxembourg – ecotop@pt.lu
PHISEL Michel – CRAVE - michel.phisel@free.fr
PICHENOT Julian – Université de Metz – pichenot_julian@yahoo.fr
THIRION Jean-Marc – OBIOS – thirion.jean-marc@sfr.fr
TILLON Laurent – ONF – Laurent.tillon@onf.fr

Autres Personnes consultées

ALRIC Fabrice – Conseil Général de la Nièvre - fabrice.alric@cg58.fr
BECU David – Conservatoire des Sites Naturels de Champagne-Ardenne – db.cpnca@wanadoo.fr
BILDGEN Joël - Holcim Granulats France - Joel.Bildgen@holcim.com
CALLEC Arnaud – Conseil Général de l'Isère - a.callec@cg38.fr
CLABAUT Alain – Région Rhône-Alpes - aclabaut@rhonealpes.fr
COIC Christophe – Cistude Nature – information@cistude.org
COURCELAUD Audrey – Service forêt développement à l'agence Berry Bourbonnais de l'ONF - audrey.courcelaud@onf.fr
CRAMEY Emmanuelle – Ingénieur écologue- emmanuelle.craney@orange.fr
CRASSOUS Claire – Région Rhône-Alpes - ccrassous@rhonealpes.fr
DENIMAL Cathy – CG de Seine et Marne – cathy.denimal@cg77.fr

DOUARD Anne - Réserves Naturelles de France - anne.douard-rnf@espaces-naturels.fr
DUPIEUX Nicolas – PNR d'Ardèche - ndupieux@parc-monts-ardeche.fr
DURY Bertrand – Chambre d'Agriculture de Saone et Loire - bdury@sl.chambagri.fr
DUGUET Rémy –Indépendant - rfduguet@yahoo.fr
ESNOUF Samuel – Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne – samuel.esnouf@espaces-naturels.fr
ESSLINGER Marc – PNR du Causse du Quercy - marcesslinger@parc-causses-du-quercy.org
GROSSI Jean-Luc – CORA et LPO Isère - jlgrossi.avenir@wanadoo.fr
HOUSSET Bruno – ONEMA Centre – Poitou-Charentes – bruno.housset@onema.fr
JOURDAIN Thierry – CEMEX granulat - thierry.jourdain@cemex.com
KINET Thierry – AVES - thierry.kinet@aves.be
LAFON Stéphane – ONEMA Nord-Est – stephane.lafon@onema.fr
LAMAND Florent – ONEMA Nord-Est – florent.lamand@onema.fr
LAMBERT Vincent – Perche Nature – perche.nature@wanadoo.fr
LEDUCQ Isabelle – LPO Franche-Comté - isabelle.leducq@lpo.fr
LEGRIS Sébastien – Picardie Nature - sebastien.legris@picardie-nature.org
LEMOINE Marie – Agence de l'Eau – marie.lemoine@eau-rhin-meuse.fr
MAURIN Dominique – ONF Auvergne – Limousin - dominique.maurin@onf.fr
MICHEL Victoria – Association BUFO – victoria.bufo@gmail.com
MORIN Jean-François – Chambre d'Agriculture du Cher - jf.morin@cher.chambagri.fr
NOBLET Jean-François – Conseil Général de l'Isère – jf.noblet@cg38.fr
PATRIMONIO Olivier – DREAL Ile de France - olivier.patrimonio@developpement-durable.gouv.fr
PELLET Jérôme – KARCH – jerome.pellet@unine.ch
PINET François – PNR de Brenne - f.pinet@parc-naturel-brenne.fr
POULET Nicolas – ONEMA - nicolas.poulet@onema.fr
POTIER Jean – Chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme – j.potier@puy-de-dome.chambagri.fr
SCHWEYER Jean-Baptiste – ONEMA de Meurthe et Moselle - jbschweyer@free.fr
SORDELLO Romain – DREAL Ile de France - romain.sordello@developpement-durable.gouv.fr
SREMSKI William – ONEMA Auvergne Limousin - william.sremski@onema.fr
THIRIET Jacques – CSA (Conservatoire des Sites d'Alsace) - jacquesthiriet@wanadoo.fr

Coordinateur régionaux également consultés dans le cadre de la compilation des données de répartition au niveau communal :

AUMAITRE Damien – Coordinateur SHF pour la région Lorraine - d.aumaitre@cren-lorraine.fr
BERRONEAU Matthieu – Coordinateur SHF pour la région Aquitaine - matthieu.berroneau@cistude.org
CHEYLAN Marc – Coordinateur SHF pour la région PACA -marc.cheylan@gmail.com
COCHARD Pierre-Olivier – Coordinateur SHF pour la région Haute-Normandie - pierre-olivier.cochard@wanadoo.fr
DE MASSARY Jean-Christophe - Coordinateur SHF pour la région Ile de France - massary@aliceadsl.fr
DUTERTRE André – Coordinateur SHF pour la région Centre - andredtr@yahoo.fr
GAVORY Laurent - Coordinateur SHF pour la région Picardie -
GOURET Laurent – Coordinateur SHF pour la région Pays de la Loire –
JEMIN Julien – Coordinateur SHF pour la région Limousin - gmhl@gmhl.asso.fr
LESCURE Jean – Coordinateur SHF pour la région Ile de France - lescure@mnhn.fr
MIAUD Claude – Coordinateur SHF pour la région Rhône-Alpes - claude.miaud@univ-savoie.fr
MIONNET Aymeric – Coordinateur SHF pour la région Champagne-Ardenne - aymeric.mionnet@lpo.fr
PINSTON Hugues – Coordinateur SHF pour la région Franche-Comté - hugues.pinston@lpo.fr
POTTIER Gilles – Coordinateur SHF pour la région Midi-Pyrénées -g.pottier@naturemp.org
SIRUGUE Daniel – Coordinateur SHF pour la région Bourgogne - daniel.sirugue@parcdumorvan.org
THIRIET Jacques – Coordinateur SHF pour la région Alsace - jacquesthiriet@wanadoo.fr
THIRION Jean-Marc – Coordinateur SHF pour la région Poitou-Charentes - thirion.jean-marc@wanadoo.fr
VERNET Roland – Coordinateur SHF pour la région Auvergne –

ANNEXE 3 : GRILLE DE CONSULTATIONS

STATUT ET PROTECTION REGIONAL
(principalement DIREN/DREAL, Associations régionales, etc.) :

1. De quel statut le Sonneur dispose au niveau régional :
   - α. ZNIEFF déterminante :
   - β. Liste rouge régionale :
   - χ. Autre (?) :
2. Comment qualifieriez-vous l'état des populations dans votre région avec un recul de dix ans ?
   - α. Stable (pas ou peu de nouvelles stations découverte, pas ou peu de stations disparues, stabilité apparente ou vérifiée des effectifs.
   - β. Diminution des stations et/ou des effectifs (estimation ?)
   - χ. Augmentation des stations et/ou des effectifs (estimation ?)
   - δ. Indéterminé.
3. Comment qualifieriez-vous l'état des populations dans votre région avec un recul de 100 ans ?
   - α. Stable (les qualificatifs utilisés au début du XXème pourraient être aujourd'hui utilisés pour le Sonneur).
   - β. Diminution des stations et/ou des effectifs (les qualificatifs utilisés au début du XXème sont bien plus favorables à l'état de conservation de l'espèce).
   - χ. Augmentation des stations et/ou des effectifs (les qualificatifs utilisés au début du XXème sont bien plus défavorables à l'état de conservation de l'espèce).
   - δ. Indéterminé.
4. Combien de stations sont incluses en périmètres ZNIEFF 1 (estimation de la part régionale) ?
5. Combien de stations sont incluses en périmètres Natura 2000 (estimation de la part régionale) ?
6. Combien de stations sont incluses en APPB (estimation de la part régionale) ?

Concernant les stations en PN, PNR, RN et sites conservatoires, une synthèse est réalisée par ailleurs avec l'aide de référents.

NB : station = population a priori non connectée à une autre à moins de 2 Km et isolée (barrière écologique, urbaine, etc.)

CONNAISSANCE
(principalement DIREN/DREAL, Associations régionales, etc.) :

7. Comment estimez-vous la connaissance de la répartition géographique régionale de l'espèce :
   - α. Bonne (plus de 80% des stations doivent être connues – Raisons ?))
   - β. Moyenne (environ 50% des stations doivent être connues – Raisons ?))
   - χ. Faible (connaissance très partielle – Raisons ?)
8. Pour vous, dans quel domaine / sur quel sujet doit on en priorité axer les programmes de recherche sur l'espèce ?
9. Etes-vous confronté à des interrogations dans le cadre de la gestion de l'espèce (ou de l'élaboration de plans d'actions) ? Si oui, pouvez-vous les lister ?
10. Estimez-vous que l'accès à la connaissance (localisation de l'espèce, contrainte réglementaire, etc.) est suffisant ? (préciser les raisons ?)

HABITATS
(principalement DIREN/DREAL, Associations régionales, Monde agricole et forestier, etc.) :

11. Quel est le type d'habitat utilisé par le Sonneur dans la région (estimer le pourcentage pour chaque) :
    - α. Forêts :
    - β. Prairies/bocages :
    - χ. Torrents :
    - δ. Autres (carrières, zones urbaines, jardins, etc.) :
12. D'après vos observations, l'environnement terrestre d'une mare à Sonneur (avec reproduction avérée et effectif stable) est il important ? Si oui cette observation est elle issue d'une étude scientifique ?

MENACES
(principalement DIREN/DREAL, Associations régionales, Monde agricole et forestier, etc.) :

13. D'après-vous, quelles sont les principales menaces pour l'espèce dans votre région ?
14. Selon vous, la diffusion d'informations relatives à la localisation du Sonneur représente-t-elle une menace pour l'avenir de l'espèce dans votre région ?
15. Avez-vous des exemples de comblements de pièces d'eau demandés par d'autres services d'Etat (pour des raisons sanitaires par exemple) ?
16. Avez-vous connaissance d'exemples de destructions d'habitats où rien n'a été fait pour préserver les stations ? Détailler.

MESURES FINANCEES ET GESTION
(principalement DIREN/DREAL, Associations régionales, ONF, ONEMA, Agence de l'eau, etc.) :

17. Avez-vous déjà financé ou mis en œuvre des mesures particulières pour le Sonneur à ventre jaune ?
    a. Si oui, lesquelles ?
    b. Coûts ? (ou équivalent Temps Plein)
    c. Y-a-t-il eu des co-financements ? (dont pourcentage et financeurs)
    d. Coordonnées des référents ?
    e. réussite ou non ? Pourquoi ?
18. Avez-vous connaissances d'autres mesures qui n'ont pas fonctionné ou pire qui ont été néfastes à l'espèce ?
    a. Présentation
    b. Raisons connues
19. Avez-vous connaissance de supports de communication pour le Sonneur (plaquettes, films, posters, etc.) ?
20. Pour les DOCOB qui concernent votre région et où la présence du Sonneur est avérée, quelles mesures proposez-vous (ou envisagez-vous de proposer)? Merci d'intégrer la réponse au tableau présenté en fin de questionnaire.
21. Pour les régions frontalières :
    - α. Y-a-t-il présence de Sonneurs de part et d'autre de la frontière ?
    - β. Des actions communes sont elles menées ?
    - χ. Y-a-t-il des actions particulières et urgentes à réaliser avec les pays frontaliers ?
22. La prise en compte du Sonneur à ventre jaune a-t-elle un impact économique sur vos activités ?

α. Si oui à quelle hauteur (estimation) ?
β. Dans quel domaine ?

23. Souhaitez-vous développer la prise en compte de l'espèce dans vos activités ?
    α. Si oui, que vous manque-t-il comme information ?
    β. Quel intérêt y voyez-vous pour vos activités ?
24. Seriez-vous prêt à financer des actions en faveur du Sonneur à ventre jaune ?
    α. Dans quel cadre, sur quels sujets ?
    β. A quelle hauteur ?

PROJETS
(Tous) :

25. Avez-vous connaissance de projets à venir en faveur du Sonneur à ventre jaune ?
    α. Au niveau régional,
    β. Au niveau national
    χ. Au niveau international ?
26. Avez-vous connaissance de projets en faveur du Sonneur à ventre jaune à l'étranger ?

LE PLAN
(Tous) :

27. Quel est pour vous le niveau de priorité ? (noter de 1 à 6, 1 étant la priorité majeure) :
    α. Améliorer la connaissance de la répartition du Sonneur
    β. Améliorer la connaissance de l'écologie du Sonneur
    χ. Améliorer la compréhension de sa régression
    δ. Communiquer sur le Sonneur et sensibiliser
    ε. Développer les habitats favorables au Sonneur et renforcer leur gestion
    ϕ. Renforcer la prise en compte du Sonneur dans l'aménagement et la gestion des territoires
    γ. (Autres ?)
28. Qu'attendez-vous de ce plan ?
29. Connaissez-vous d'autres personnes qu'il serait intéressant de consulter dans le cadre de l'élaboration du plan ?
    α. Nom, prénom, tel, mail, structure, fonction,
    β. Objet de la consultation.

TEMPS DE DISCUSSION LIBRE
(Tous) :

ANNEXE 4 : TABLEAU DES CONTACTS

TABLEAU DE CONTACTS POUR L'ELABORATION DU PNA (UTILISATION LIMITEE A L'ANIMATION DU PNA)						
NOM, prénom	Région	Structure	Fonction	Mail	Adresse	Tél
Stéphane CHEMIN	**-**	**ECOTER**	**Rédacteur du PNA**	stephane.chemin@ecoter.fr	**11 Impasse des tournelles – 26110 Nyons**	**04 75 26 34 60**
Nicole LIPPI	Ile de France	DRIEE	Suivi PNA	nicole.lippi@developpement-durable.gouv.fr	DRIEE Ile de France, 79 rue Benoit Malon, 94257 GENTILLY cedex	01 55 01 27 53
Denis SIVIGNY	Haute Normandie	DREAL	Suivi PNA	Denis.SIVIGNY@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Haute Normandie, 1 rue Dufay, 76100 ROUEN	02 32 81 35 71
Danièle AUROUX	Auvergne	DREAL	Suivi PNA	daniele.auroux@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Auvergne, 65 boulevard François Mitterrand, BP 163, 63004 CLERMONT FERRAND cedex 1	04 73 17 37 20
Christian BAUDRY	Auvergne	DREAL	Suivi PNA	christian.baudry@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Auvergne, 65 boulevard François Mitterrand, BP 163, 63004 CLERMONT FERRAND cedex 1	04 73 17 37 22
Sylvain MARCY	Auvergne	DREAL	Suivi PNA	sylvain.marsy@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Auvergne, 65 boulevard François Mitterrand, BP 163, 63004 CLERMONT FERRAND cedex 1	0473 17 37 84
Patrick MORVAN	Limousin	DREAL	Suivi PNA	patrick.morvan@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Limousin, immeuble le Pastel, BP 10276, 22 rue des Pénitents blancs, 87007 LIMOGES cedex 1	05 55 12 96 16
Gérard TARDIVO	Centre	DREAL	Suivi PNA	gerard.tardivo@developpement-durable.gouv.fr	DREAL centre, 5 avenue Buffon, BP 6407, 45064 ORLEANS cedex 2	02 38 49 91 10
Jean-Luc DURET	Bourgogne	DREAL	Suivi PNA	Jean-Luc.DURET@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Centre, 6 rue Chancelier de l'Hospital, 21000 DIJON	03 80 63 18 70
Jean-luc CARRIO	Rhône Alpes	DREAL	Suivi PNA	jean-luc.carrio@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Rhone Alpes, 208 bis rue Garibaldi, 69422 LYON cedex	04 37 48 36 52
Emilie DUHERON	Rhône Alpes	DREAL	Suivi PNA	emilie.DUHERON@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Rhone Alpes, 208 bis rue Garibaldi, 69422 LYON cedex	04 37 48 36 60
Max GILLETTE	**Lorraine**	**DREAL**	**Suivi PNA**	Max.GILLETTE@developpement-durable.gouv.fr	**DREAL Lorraine, BP 95038 - 57071 Metz cedex 1**	**03 87 62 01 60**
Joana GARAT	Aquitaine	DREAL	Suivi PNA	Joana.GARAT@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Aquitaine, 95 rue de la liberté, 33073 BORDEAUX cedex	05 56 93 61 67
Joël BOURIDEYS	PACA	DREAL	Suivi PNA	Joel.Bourideys@developpement-durable.gouv.fr	DREAL PACA, 16 rue 2mile Zattara, 13332 MARSEILLE cedex 3	04 42 66 65 34
Luc TERRAZ	Franche-Comté	DREAL	Suivi PNA	luc.terraz@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Franche Comté, 5 rue du Général Sarrail, BP 137, 25014 BESANCON Cedex	03 81 61 53 96

Benoît PLEIS	Alsace	DREAL	Suivi PNA	benoit.pleis@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Alsace, 8 rue Adolphe Seyboth, BP 59, 67080 STRASBOURG cedex	03 88 22 73 43
Yann ROLLAND	Poitou-Charentes	DREAL	Suivi PNA	yann.rolland@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Poitou-Charente, 14 boulevard Chasseigne, 86000 POITIERS	05 49 50 85 07
Guillaume WIDIEZ	Champagne-Ardennes	DREAL	Suivi PNA	Guillaume.WIDIEZ@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Champagne-Ardenne, 44 rue Titon, 51037 CHALONS-en-CHAMPAGNE cedex	
Olivier PICHARD	Picardie	DREAL	Suivi PNA	Olivier.pichard@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Picardie, Cité administrative, 56 rue Jules Barni, 80040 AMIENS cedex	03 22 82 25 00
Jean-Christophe LEROY	Picardie	DREAL	Suivi PNA	Jean-christophe.Leroy@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Picardie, Cité administrative, 56 rue Jules Barni, 80040 AMIENS cedex	
Michael DOUETTE	Midi-Pyrénées	DREAL	Suivi PNA	michael.douette@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Midi-Pyrénées, Cité administrative, Boulevard Armand Duportal bat G, 31000 TOULOUSE	05 61 58 50 00
Aurélie PIN	Midi Pyrénées	DREAL	Suivi PNA	aurelie.pin@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Midi-Pyrénées, Cité administrative, Boulevard Armand Duportal bat G, 31000 TOULOUSE	
LEBOSSE Jean-Pierre	Pays de la Loire	DREAL	Suivi PNA	jean-pierre.lebosse@developpement-durable.gouv.fr	DREAL Pays de Loire, 3 rue Menou, BP 61219, 44012 NANTES cedex 1	02 40 99 58 15
Jean LESCURE	National	Société herpétologique de France		lescure@mnhn.fr		01 40 79 34 95
Alain DUBOIS	National	MNHN		adubois@mnhn.fr		01 40 79 34 87
Vincent Bentata	National	MEEDDAT/DNP		vincent.bentata@developpement-durable.gouv.fr		01 42 19 18 66
Marie Lemoine	National	Agences de l'eau		marie.lemoine@eau-rhin-meuse.fr		03 87 34 46 25
service biodiversité	National	Assemblé Permanente des Chambres d'agriculture APCA	service biodiversité	accueil@apca.chambagri.fr		01 53 57 11 49
jean-françois MORIN	National	Chambre agriculture du Cher		jf.morin@cher.chambagri.fr		
Mr ADAM	National	Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction (UNICEM)		yves.adam@unicem.fr		01 44 01 47 01
Thierry JOURDAIN	National	CEMEX		thierry.jourdain@cemex.com		
Michel Echaubard	National	CNPN	Président	echaubard.michel2@wanadoo.fr	39 ou 41 rue Ermitage, 75020 PARIS	

Valérie BARBERET	National	Association des Régions de France		valerie.barberet@arf-regions.org		01 45 55 82 48
F. LANGLOIS	National	Association des Régions de France		flanglois@arf-regions.org		
Alain CLABAUT	National	Région Rhône-Alpes				
Benjamin ELOIRE	National	Assemblée des départements de France	midi	benjamin.eloire@departement.org	benjamin.eloire@departement.org	01.45.49.60.20
Fabrice ALRIC	National	CG Nièvre		fabrice.alric@cg58.fr		
Arnaud CALLEC	National	CG Isère		a.callec@cg38.fr		
Cathy DENIMAL	National	CG Seine et Marne		cathy.denimal@cg77.fr		
Stéphane ASAEL	National	Pour le Centre national professionnel de la propriété forestière	CRPF Lorraine-Alsace	stephane.asael@crpf.fr	41, av du Général de Gaulle Le Ban Saint Martin 57050 METZ	03.87.31.18.42
Catherine LHOTE	National	ONCFS	Déléguée interrégionale Nord-est de l'ONCFS	catherine.lhote@oncfs.gouv.fr		03 87 52 14 56
Blandine GUILLEMOT	National	ONCFS		blandine.guillemot@oncfs.gouv.fr		
Nicolas POULET	National	ONEMA	Chargé de mission faune aquatique	nicolas.poulet@onema.fr	5, square Félix Nadar - 94300 VINCENNES	01 45 14 36 48
Stéphane LAFON	National	ONEMA		Stephane.lafon@onema.fr	5, square Félix Nadar - 94300 VINCENNES	
Jean-Baptiste SCHWEYER	National	ONEMA		jbschweyer@free.fr	5, square Félix Nadar - 94300 VINCENNES	
Laurent TILLON	National	ONF	Chargé de mission Faune Biodiversité, Animateur des réseaux nationaux Mammifères et Herpétofaune	laurent.tillon@onf.fr		01 40 19 80 38
Damien Combrisson	Provence-Alpes-Côte d'Azur	Parc des Ecrins		damien.combrisson@espaces-naturels.fr		04 92 43 23 31
Michel Phisel	Provence-Alpes-Côte d'Azur	CRAVE		michel.phisel@free.fr	CRAVE, BP 28, 05000 GAP	04 92 54 74 31
Dominique Bergeal	Pays de la Loire	Conservatoire du Patrimoine Naturel Sarthois		d.bergeal-cpns.sarthe@espaces-naturels.fr	1, rue du Moulin aux Moines 72650 LA CHAPELLE St-AUBIN	02 43 77 17 65
Frederic LECUREUR	Pays de la Loire	Ligue pour la Protection des Oiseaux de la Sarthe		sarthe@lpo.fr	Maison de l'Eau logt 443 rue de l'Estérel 72100 LE MANS	02 43 85 96 65
Bruno Schirmer	Auvergne	Conservatoire des sites de l'Allier		bruno.schirmer@espaces-naturels.fr		04 70 42 89 34

Didier Bonnassieux	Auvergne	ONF Allier		didier.bonnassieux@onf.fr	ONF, Unité territoriale Oisans Romanche, Maison forestière de St Antoine, 38520 BOURG d'OISAN	04 70 46 82 00
Audrey Courcelaud	Auvergne	ONF				02 48 70 41 76
Damien AUMAITRE	Lorraine	CSL	Commission Amphibiens/reptiles	d.aumaitre@cren-lorraine.fr	CSL, ANTENNE Meuse et Meurthe et Moselle, 7 bis Route de Pont à Mousson, 54470 THIAUCOURT	03 83 80 70 83
Eric BONNAIRE	Lorraine	ONF		eric.bonnaire@onf.fr	ONF agence de Verdun, route de Metz, BP 70 709, 55107 VERDUN cedex	03 29 84 82 24
Laurent GODE	Lorraine	PNR Lorraine	Responsable environnement	laurent.gode@pnr-lorraine.com	Résidence le Lauragais, 3 route de Labège, 31320 CASTELANET TOLOSAN	03 83 84 25 10
Nicolas VARANGUIN	Bourgogne	Société d'Histoire Naturelle d'Autun - Observatoire faune patrimoniale de Bourgogne	responsable OFAPB	shna.nicolas@orange.fr	Maison du Parc naturel régional du Morvan 58230 SAINT-BRISSON	03 86 78 79 44
Julien JEMIN	Limousin	Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin		j.jemin@gmhl.asso.fr	Maison de la Nature 11 rue Jauvion 87000 LIMOGES	05 55 32 43 73
Christophe Coic	Aquitaine	Association Cistude Nature	Directeur	information@cistude.org	Chemin du moulinat 33185 LE HAILLAN	05 56 28 47 72
Stéphane BELLENOUE	Champagne-Ardennes	CPIE de Soulaines		cpie.pays.soulaines@wanadoo.fr	Domaine de Saint-Victor - 10200 SOULAINES-DHUYS	03 25 92 28 33
Cyril RASSE	Haute Normandie	Communauté d'agglomération Seine-Eure	autorisation de capture sur site Natura 2000	service milieux naturels de la Communauté d'Agglo Seine - Eure : environnement@seine-eure.com	Communauté d'Agglomération Seine Eure, Maison commune, Avenue des métiers, BP 117, 27101 VAL de REUIL cedex	
Pierre Olivier Cochard	Haute Normandie	Indépendant		pierre-olivier.cochard@wanadoo.fr	Résidence le Lauragais, 3 route de Labège, 31320 CASTELANET TOLOSAN	09 52 43 51 17
Stanislas LAMARCHE	IDF	ONEMA	Chef du service départemental	sd77@onema.fr	ONEMA - Service départemental de Seine et Marne - DDEA - 288 rue Georges Clémenceau - ZI de Vaux-le-Pénil - BP 596 - 77005 Melun cedex	01 60 65 38 22
Claude LAGARDE	IDF	ONF		claude.lagarde@onf.fr	217 bis rue Grande - 77300 FONTAINEBLEAU	06 29 52 06 22
Hugues Pinston	Franche-Comté		Conservateur de la RNN du Sabot de Frotey et co-rédacteur de l'atlas de répartition des amphibiens et reptiles de Franche-Comté en 2000	hugues.pinston@lpo.fr	association de gestion de la RN du Sabot, Mairie de Frotey, 70000 FROTEY les VESOUL	03 84 78 49 57
Laurent Précigout	Poitou-Charentes	Poitou-Charentes Nature		pc.nature@laposte.net	Charente Nature, Impasse Laurette, 16000 ANGOULEME	05 45 91 89 70

Pierre Boyer	Centre	Indre Nature		pierre.boyer@indrenature.net	Indre Nature, Parc Balsan, 44 avenue François Mitterrand, 36000 CHATEAUROUX	02 54 22 60 20
David Frimin		conservatoire des sites Naturels de Picardie		d.frimin@conservatoirepicardie.org	Conservatoire des Sites Naturels de Picardie, Village Oasis, 1 place Gingko, 80044 AMIENS	03 23 80 07 85
Sebastien Maillier	Picardie	Picardie Nature		sebastien.maillier@picardie-nature.org	Picardie Nature, BP 50835, 80008 AMIENS cedex 1	03 22 97 97 87
Sébastien LEGRIS	Picardie	Picardie Nature		sebastien.legris@picardie-nature.org	Picardie Nature, BP 50835, 80008 AMIENS cedex 1	03 22 97 97 87
Victoria MICHEL	Alsace	BUFO		victoria.bufo@gmail.com .	BUFO, Musée d'Histoire Naturelle et d'Ethnographie, 11 rue de Turenne, 68000 COLMAR	03 88 22 11 76
Jacques THIRIET	Alsace	Coordinateur régional Alsace de l'atlas des amphibiens et reptiles de France	Administrateur	jacquesthiriet@wanadoo.fr		03 89 83 34 20
Gilles POTTIER	Midi-Pyrénées	Association Nature Midi-Pyrénées	Herpétoloue	g.pottier@naturemp.org	Nature Midi-Pyrénées, 14 rue de Tivolo, 31 068 TOULOUSE cedex	05 34 31 97 32
Marc ESSLINGER		PNR du Causse de Quercy		marcesslinger@parc-causses-du-quercy.org		05 65 24 20 50
Pierre Joly	Rhône Alpes	Université de Lyon 1		pjoly@univ-lyon1.fr	Université Claude Bernard - Lyon I, UMR CNRS 5023 - écologie des hydrosystèmes fluviaux, Bât Darwin C, 69622 VILLEURBANNE cedex	04 72 43 35 86
Véronique LE BRET	Rhône Alpes	CORA	Directrice	direction@corafaune sauvage.fr	CORA Faune sauvage, MRE, 32 rue St Hélène, 69003 LYON	04 72 77 19 84
GROSSI Jean-Luc		LPO isère / CORA	responsable herpéto	jlgrossi.avenir@wanadoo.fr		(04 76 51 78 03)
PINET François	PNR brenne	PNR		f.pinet@parc-naturel-brenne.fr		02 54 28 12 12
Nicolas DUPIEUX	PNR d'Ardèche	PNR	Chargé de mission "Patrimoines naturels et Environnement "	ndupieux@parc-monts-ardeche.fr	Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche, Maison du Parc, domaine de Rochemure, 07380 JAUJAC	04 75 36 38 60
etienne tissier		DDAF Indre	MAE - Sonneur			02 54 53 26 00
David Bécu		Conservatoire des sites de champagne ardenne				03 25 29 18 60
Jean-François NOBLET		Isère		jf.noblet@cg38.fr		04 76 00 37 37
Vincent LAMBERT		Perche Nature		perche.nature@wanadoo.fr		02 54 80 11 05
Serge Gressette	Centre	Conservatoire du Patrimoine Naturel de Région Centre		serge.gressette@conservatoire-espacesnaturels-centre.org	Conservatoire du Patrimoine Naturel de la région centre, 30 rue de la Bretonnerie, 45000 ORLEANS	02 38 77 02 72
Julian Pichenot	National	Néant	Thèse surle Sonneur à ventre jaune	pichenot_julian@yahoo.fr		06 23 75 27 65

Anne-Lise BRISON	National	Coordinatrice Plan Régional d'Action	association amphibiaqua	albrison_cerfe@yahoo.fr	Amphibiaqua, allée principale, 08400 LES ALLEUX	03 24 30 02 29
Mathieu Denoël	Belgique			Mathieu.Denoel@ulg.ac.be		43 665 084
Jérôme Pellet	Suisse	Service conseil de l'inventaire nationaldes batraciens pour la Suisse romande - KARCH		jerome.pellet@unine.ch		+41 (0)79 244 27 78
Roland Proess	Luxembourg	ECOTOP	Umweltplanungsbüro ECOTOP	ecotop@pt.lu	6 rue Gustave Kahnt, L-1851 LUXEMBOIUEG	34 11 54
Franco Andreone	Italie			f.andreone@libero.it	Museo regionale di scienze Naturali, Vin G. Giolitti, 36 L-10123 TORINO - Italy	+39 0114326306"
Richard Podloucky	Allemagne			richard.podloucky@nlwkn-h.niedersachsen.de	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Geschäftsbereich Naturschutz, Göttinger Chaussee 76 A, D-30453 Hannover,	"+49 511-3034-3202"
Hauke Drews	Allemagne			drews@sn-sh.de	Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein Eschenbrook 4, 24113 MOLFSEE, Deutschland	"+49 431-2109055"
Robert GUYETANT	Bourgogne	CSRPN	membre du CSRPN bourguignon,	robertguyetant@wanadoo.fr	21, rue de Vézelay 21240 TALANT	03 80 56 22 07
Jean-Marc THIRION	Poitou-Charentes	OBIOS	Directeur	thirion.jean-marc@sfr.fr	siége social d'OBIOS : 22 rue du docteur Gilbert, 17250 PONT l'ABBE d'ARNOULT	05 46 97 12 38
Michel Baudoin		ONF	agent patrimonial à l'ONF	enforetdargonne@orange.fr		03 24 30 37 65

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021-2030

En faveur de 5 Statices endémiques de Corse

LIMONIUM BONIFACIENSE, LIMONIUM FLORENTINUM, LIMONIUM PATRIMONIENSE, LIMONIUM PORTOVECCHIENSE, LIMONIUM TARCOENSE

PRÉFET
DE LA RÉGION
CORSE

Liberté
Égalité
Fraternité

Résumé

Les 5 *Limonium* (Plumbaginacées) présentés dans ce PNA sont des espèces végétales endémiques strictes de Corse et spécifiques de microrégions. Ce sont des espèces rares ou très rares à aire de répartition restreinte. Le *Limonium bonifaciense* se situe sur trois zones : sur la Punta di Capineru (Pianottoli-Caldarello), de la Tonnara à la Cala di u Merlu (Bonifacio) et sur l'île de Cavallo (Bonifacio). Le *Limonium florentinum*, lui, se trouve sur les côtes rocheuses dans le golfe de Saint-Florent, mais aussi dans l'anse de Recisa sur la presqu'île de la Revellata (Calvi). Le *Limonium patrimoniense*, se retrouve sur les mêmes côtes que *Limonium florentinum*, dans le golfe de Saint-Florent. En ce qui concerne le *Limonium portovecchiense*, seules deux stations* sont actuellement connues : la première, dans le golfe de Porto-Vecchio et la seconde, dans le secteur de Golfu di Sognu (Porto-Vecchio). *Limonium tarcoense* n'est retrouvé que sur les côtes rocheuses de Tarcu (Conca). Après un bilan stationnel pour les 5 taxons ciblés par ce PNA, nous avons identifié les différentes actions à privilégier et à mettre en place dans les 5 années à venir. Les actions préconisées sont les suivantes :

- assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions *Limonium* ;
- désigner des gestionnaires à intégrer dans le travail d'animation ;
- rechercher les financements entre les partenaires ;
- conserver les espèces *ex-situ* ;
- évaluer les impacts de l'activité anthropique ;
- mettre en place des mesures de gestion ;
- améliorer les connaissances sur la biologie et la phénologie des 5 *Limonium* ;
- mettre en place des mesures de protection et de gestion des *Limonium* au sein des Natura 2000 existantes ;
- maîtriser le foncier des sites par l'acquisition de parcelles par le Conservatoire du littoral Corse ;
- disposer de mesures de protection adéquates ;
- confirmer les stations anciennement mentionnées ;
- prospecter et rechercher de nouveaux sites ;
- communiquer et sensibiliser ;
- étudier la caryologie et rendre les clés de détermination plus fonctionnelles.

Le degré de menace de disparition de ces espèces a été évalué. On le retrouve dans la liste rouge des espèces menacées de la flore vasculaire de France métropolitaine rédigée par l'UICN* France, FCBN*, AFB* & MNHN* (2018). Considérées comme étant, « vulnérable » (VU*) pour le *Limonium patrimoniense*, « en danger » (EN*) pour les *Limonium bonifaciense*, *florentinum* et *tarcoense* et enfin « en danger critique d'extinction » (CR*) pour le *Limonium portovecchiense*. La loi biodiversité et le code de l'environnement (article L.411-3) préconisent la mise en place de Plans Nationaux d'Actions en faveur de ces espèces dans le but d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de ces espèces.

Ce PNA* « conservation », pour une durée de 10 ans permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est bon de faire ou de ne pas faire, pour assurer la conservation à long terme des espèces concernées. Ce PNA* conservation, n'ayant pas fait l'objet d'un PNA* rétablissement au préalable, vise principalement à l'intégration des exigences biologiques des espèces et des mesures de protection dans les politiques publiques, mesures jugées suffisantes pour assurer la conservation de ces espèces (Note du 9 mai 2017, relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L.411-3 du code de l'environnement).

Sommaire

Introduction générale 7

Partie 1 : Bilan des connaissances disponibles en vue de la conservation de 5 Statices endémiques de Corse 8

Introduction 9

I. Description des espèces 10

1. Similitudes et caractéristiques communes aux 5 taxons 10

2. *Limonium bonifaciense* Arrigoni & Diana 10

2.1. Description morphologique 10

2.2. Systématique 11

2.3. Statuts 11

2.4. Ploïdie, reproduction et floraison 12

2.5. Chorologie et habitat 12

2.6. États des lieux, effectifs et structure de la population 15

2.7. Pressions avérées et menaces potentielles 19

2.8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 21

2.9. Actions de conservation déjà réalisées 22

3. *Limonium florentinum* Arrigoni & Diana 23

3.1. Description morphologique 23

3.2. Systématique 24

3.3. Statuts 24

3.4. Ploïdie et floraison 24

3.5. Chorologie et habitats 24

3.6. États des lieux, effectifs et structure de la population 27

3.7. Pressions avérées et menaces potentielles 31

3.8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 32

3.9. Actions de conservation déjà réalisées 33

4. *Limonium patrimoniense* Arrigoni & Diana 34

4.1. Description morphologique 34

4.2. Systématique 34

4.3. Statuts 35

4.4. Ploïdie et floraison 35

4.5. Chorologie et habitats 35

4.6. États des lieux, effectifs et structure de la population 37

4.7. Pressions avérées et menaces potentielles 40

4.8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 41

4.9. Actions de conservation déjà réalisées 41

5. *Limonium portovecchiense*, Erben 42
5.1. Description morphologique 42
5.2. Systématique 43
5.3. Statuts 43
5.4. Ploïdie et floraison 43
5.5. Chorologie et habitats 43
5.6. États des lieux, effectifs et structure de la population 45
5.7. Pressions avérées et menaces potentielles 46
5.8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 47
5.9. Actions de conservation déjà réalisées 47
6. *Limonium tarcoense*, Arrigoni & Diana 47
6.1. Description morphologique 47
6.2. Systématique 48
6.3. Statuts 48
6.4. Ploïdie et floraison 48
6.5. Chorologie et habitats 49
6.6. États des lieux, effectifs et structure de la population 49
6.7. Pressions avérées et menaces potentielles 51
6.8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 52
6.9. Actions de conservation déjà réalisées 52
II. Parties communes aux 5 statices endémiques 53
1. Commerces internationaux 53
2. Aspects socio-culturels et économiques 53
3. Éléments de connaissances à développer 53
4. Conclusion 53
5. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger 54
Partie 2 : besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme 56
I. Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux des espèces 57
1. Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce 57
1.1. Connaître 57
1.2. Conserver 57
1.3. Informer 58
1.4. Protéger 58
1.5. Évaluation des espèces 62
2. Stratégie à long terme 63
Partie 3 : stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre 64
Bibliographie 84
Glossaire 86
Annexes 90

Table des illustrations

Figure 1 : répartition des différentes espèces sur l'ensemble de la Corse 9
Figure 2 : photographies & illustrations de *Limonium bonifaciense*, Bonifacio 11
Figure 3 : cartographie de l'étendue des stations historiques de *Limonium bonifaciense* 12
Figure 4 : milieu de vie du *Limonium bonifaciense*, station de la Cala di u Merlu 13
Figure 5 : cartographie des dispositions en vigueur sur le site de la Punta di Capineru 14
Figure 6 : cartographie des dispositions en vigueur sur le site de la Tonnara à la Cala di u Merlu 14
Figure 7 : cartographie des dispositions en vigueur sur l'île de Cavallo 15
Figure 8 : cartographie de la station de la Punta di Capineru 16
Figure 9 : cartographie de la station de l'île Cavallo 17
Figure 10 : cartographie des stations recensées de la Tonnara à Cala di u Merlu en 2002 et 2019 17
Figure 11 : individus partiellement secs sur la station n°9, Cala di u Merlu 19
Figure 12 : photographies & illustrations du *Limonium florentinum*, Saint-Florent (photographies du haut) et Calvi (photographies du bas) 23
Figure 13 : milieu de vie du *Limonium florentinum*, Patrimonio à gauche et Calvi à droite 25
Figure 14 : cartographie des dispositions en vigueur sur les stations de Saint Florent 26
Figure 15 : cartographie des dispositions en vigueur sur les stations de la Revellata 26
Figure 16 : cartographies des stations de *Limonium florentinum*, Patrimonio 28
Figure 17 : cartographies des stations de *Limonium florentinum*, Calvi, Revellata 28
Figure 18 : histogramme représentant le nombre d'individus par classes de taille au nord de Saint-Florent 29
Figure 19 : histogramme représentant le nombre d'individus par classes de taille à la Revellata 30
Figure 20 : photographies & illustrations de *Limonium patrimoniense*, Patrimonio 34
Figure 21 : milieu de vie du *Limonium patrimoniense* 35
Figure 22 : cartographies des réglementations des stations de *Limonium patrimoniense* à Patrimonio 36
Figure 23 : cartographies des localisations des stations de *Limonium patrimoniense* 38
Figure 24 : histogramme représentant le nombre d'individu par classes de taille a Patrimonio 39
Figure 25 : individu sec sur un pan de paroi fortement végétalisé 40
Figure 26 : photographies & part d'herbier du *Limonium portovecchiense*, Porto-Vecchio 42
Figure 27 : milieu de vie du *Limonium portovecchiense*, grau de l'étang de Lagunieddu 43
Figure 28 : cartographie des réglementations des stations de *Limonium portovecchiense* 44
Figure 29 : station du golfe di Sogno, dans la baie de Stagnolu 45
Figure 30 : photographies & illustrations du *Limonium tarcoense*, Tarcu 48
Figure 31 : courbe de l'évolution de la floraison du *Limonium tarcoense* 48
Figure 32 : milieu de vie du *Limonium tarcoense* 49
Figure 33 : cartographie de la localisation des stations de *Limonium tarcoense* 50
Figure 34 : histogramme représentant le nombre d'individu par classes de diamètre 51
Figure 35 : protections règlementaires pour les *Limonium florentinum* et *Limonium patrimoniense* 59
Figure 36: protections règlementaires pour les *Limonium bonifaciense, Limonium portovecchiense* et *Limonium tarcoense* 59
Figure 37 : protection foncière en vigueur pour les différents sites à *Limonium* 60
Figure 38: espaces remarquables et/ou sites inscrits/classés pour les différents sites à Limonium 61
Figure 38 : procédure d'instruction des APPB (d'après Auberger *et al.* 2018). 79

Table des tableaux

Tableau I : différentes dispositions en vigueur sur les sites, 2020 14
Tableau II : comparatif du nombre d'individus par stations en 2001 et 2019 16
Tableau III : comparatif de la structure de la population en 2001 et 2019 18
Tableau IV : différentes menaces identifiées de 2001 à 2019 20
Tableau V : récapitulatif des caractéristiques et menaces des stations de *Limonium bonifaciense* 20
Tableau VI : récapitulatif de l'état de conservation de *Limonium bonifaciense* à la station de la Punta di Capineru 21
Tableau VII : récapitulatif de l'état de conservation de *Limonium bonifaciense* de la Tonnara à la Cala di u Merlu 21
Tableau VIII : récapitulatif de l'état de conservation du *Limonium bonifaciense* sur l'île de Cavallo 22
Tableau IX : tableau des différentes dispositions en vigueur sur les sites, 2020 25
Tableau X : nombre d'individu par stations de la côte nord de Saint-Florent en 2019 27
Tableau XI : nombre d'individu par stations de la presqu'île de la Revellata en 2019 28
Tableau XII : structure de la population par stations au nord de Saint-Florent en 2019 30
Tableau XIII : structure de la population par stations à la Revellata en 2019 31
Tableau XIV : récapitulatif des caractéristiques et menaces des stations de *Limonium florentinum* 32
Tableau XV : récapitulatif de l'état de conservation de *Limonium florentinum* pour les stations de Patrimonio 32
Tableau XVI : récapitulatif de l'état de conservation de *Limonium florentinum* dans l'anse de Recisa 33
Tableau XVII : différences entre *Limonium dubium* et *Limonium patrimoniense* 35
Tableau XVIII : différentes dispositions en vigueur sur le site, 2020 36
Tableau XIX : nombre d'individu par stations sur la côte ouest de Patrimonio en 2020 37
Tableau XX : structure de la population par stations en 2020 39
Tableau XXI : récapitulatif des caractéristiques et menaces des stations de *Limonium patrimoniense* 41
Tableau XXII : récapitulatif de l'état de conservation de *Limonium patrimoniense* pour les stations de Patrimonio (2020) 41
Tableau XXIII : différentes dispositions en vigueur sur le site, 2020 44
Tableau XXIV : récapitulatif des caractéristiques et menaces des stations *Limonium portovecchiense* 46
Tableau XXV : récapitulatif de l'état de conservation de *Limonium portovecchiense* pour la station de Porto-Vecchio (2020) 47
Tableau XXVI : comparatif du nombre d'individus par stations en mai et août 2019 49
Tableau XXVII : récapitulatif de la structure de la population de *Limonium tarcoense* en 2019 51
Tableau XXVIII : récapitulatif des caractéristiques et menaces des stations *Limonium tarcoense* 51
Tableau XXIX : comparatif des priorités pour les 5 Statices endémiques de Corse 52
Tableau XXX : personnes et organismes concernés par la conservation des *Limonium* 54
Tableau XXXI : contraintes, pressions et zonages environnementaux par espèces et stations 59
Tableau XXXII : indices d'évaluation et leur définition 62
Tableau XXXIII : évaluation de l'état des connaissances 62
Tableau XXXIV : évaluation de l'état de conservation de chaque espèce 62
Tableau XXXV : récapitulatif des actions à mener dans le cadre du PNA 66

Introduction générale

Les Plans Nationaux d'Actions (PNA*) font suite au Grenelle de l'environnement. En effet, ils concernent les espèces dont l'état de conservation nécessite la mise en place de mesures de conservation des populations* et des habitats. Les PNA* ont trois buts principaux :

- Organiser le suivi des populations* de(s) l'espèce(s) concernée(s) ;
- Mettre en œuvre des actions coordonnées, favorables à la restauration de ces espèces et/ou de leurs habitats ;
- Faciliter la prise en compte de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Ces plans prennent en compte divers domaines à étudier : la biologie, l'écologie, la génétique, la législation, la gestion… Ils permettent aussi d'identifier les actions déjà menées ainsi que les manques de connaissances et les carences pour une bonne conservation des espèces étudiées (législation, connaissances scientifiques et/ou techniques par exemple).

Le Ministère de la Transition Ecologique (MTE), représenté par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Corse (DREAL Corse) souhaite mettre en œuvre un Plan National d'Actions (PNA*) « conservation » en faveur de 5 Statices endémiques* strictes de Corse. Ces espèces sont très localisées, leur habitat est spatialement limité et leurs effectifs sont faibles. Elles sont donc soumises à un haut risque d'extinction en France et à l'échelle mondiale à moyen terme (Liste rouge des espèces menacées en France, 2018). Cette situation inquiétante amène à considérer qu'il est prioritaire de conduire des actions de conservation et d'amélioration de connaissances de ces espèces.

Le PNA* est composé de trois parties :

- La première est la rédaction du bilan des connaissances et des moyens utilisables en vue de la protection des espèces considérées. Elle permet de faire un état des lieux des connaissances au travers de différents points : la biologie, l'écologie, la reproduction, l'habitat et la structure des populations* ; l'état de conservation des espèces ; les menaces avérées et/ou potentielles ; les aspects économiques et culturels ; les actions de conservation déjà réalisées ainsi que les éléments de connaissances qu'il faudrait développer.
- La seconde décrit les besoins et enjeux de la conservation des espèces ainsi que la définition d'une stratégie à long terme.
- La troisième et dernière partie du PNA* expose la stratégie mise en place pour la durée du plan et les éléments de mise en œuvre (actions à mettre en place, définition des domaines d'action et du rôle des partenaires, évaluation des priorités, suivi du plan et calendrier prévisionnel, mais aussi une estimation financière).

La rédaction du PNA* est la première étape qui doit conduire à sa mise œuvre concrète sur le terrain.

PREMIÈRE PARTIE

BILAN DES CONNAISSANCES DISPONIBLES EN VUE DE LA CONSERVATION DE 5 STATICES ENDÉMIQUES DE CORSE

Introduction

Les *Limonium* appartiennent à la famille des Plumbaginacées. Nous pouvons répartir les différentes espèces de *Limonium* dans plusieurs groupes, au sein desquels se sont produits des mécanismes de différenciation ayant conduit à la formation de nouveaux taxons. En Corse, il existerait 7 groupes. Les groupes auxquels appartiennent les *Limonium* qui seront présentés dans la suite du document sont *Limonium acutifolium, Limonium articulatum* et *Limonium densiflorum*.

En Corse, les *Limonium* se répartissent essentiellement sur le littoral (figure 1). Précisons que la différenciation des espèces du genre *Limonium* est complexe. Nombre de taxons se ressemblent fortement. Nous avons pu caractériser et différencier de façon relativement précise *Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense* et *Limonium tarcoense*. Le *Limonium portovecchiense*, est difficile à distinguer des espèces proches poussant avec lui.

Le genre *Limonium* bénéficie d'une règlementation de cueillette à la suite de **l'arrêté préfectoral n°91/46** en date du 9 janvier 1991. Ce dernier précise *« qu'il est strictement interdit sur l'ensemble du territoire Corse, la cueillette des parties aériennes en quantité supérieure à celle pouvant tenir dans la main d'une personne adulte »* **(Art.2)**. Cet arrêté mentionne également l'interdiction formelle de vente et d'achat de ces espèces (cf. annexe 1)

Protocole & méthodologie :

Pour les 5 espèces étudiées, les travaux d'inventaires ont débuté au mois d'août 2019 et se sont étendus jusqu'au mois de janvier 2020. Durant cette période, le CBNC* s'est rendu sur site pour y compléter les connaissances sur la chorologie, la biologie et l'écologie de ces taxons.

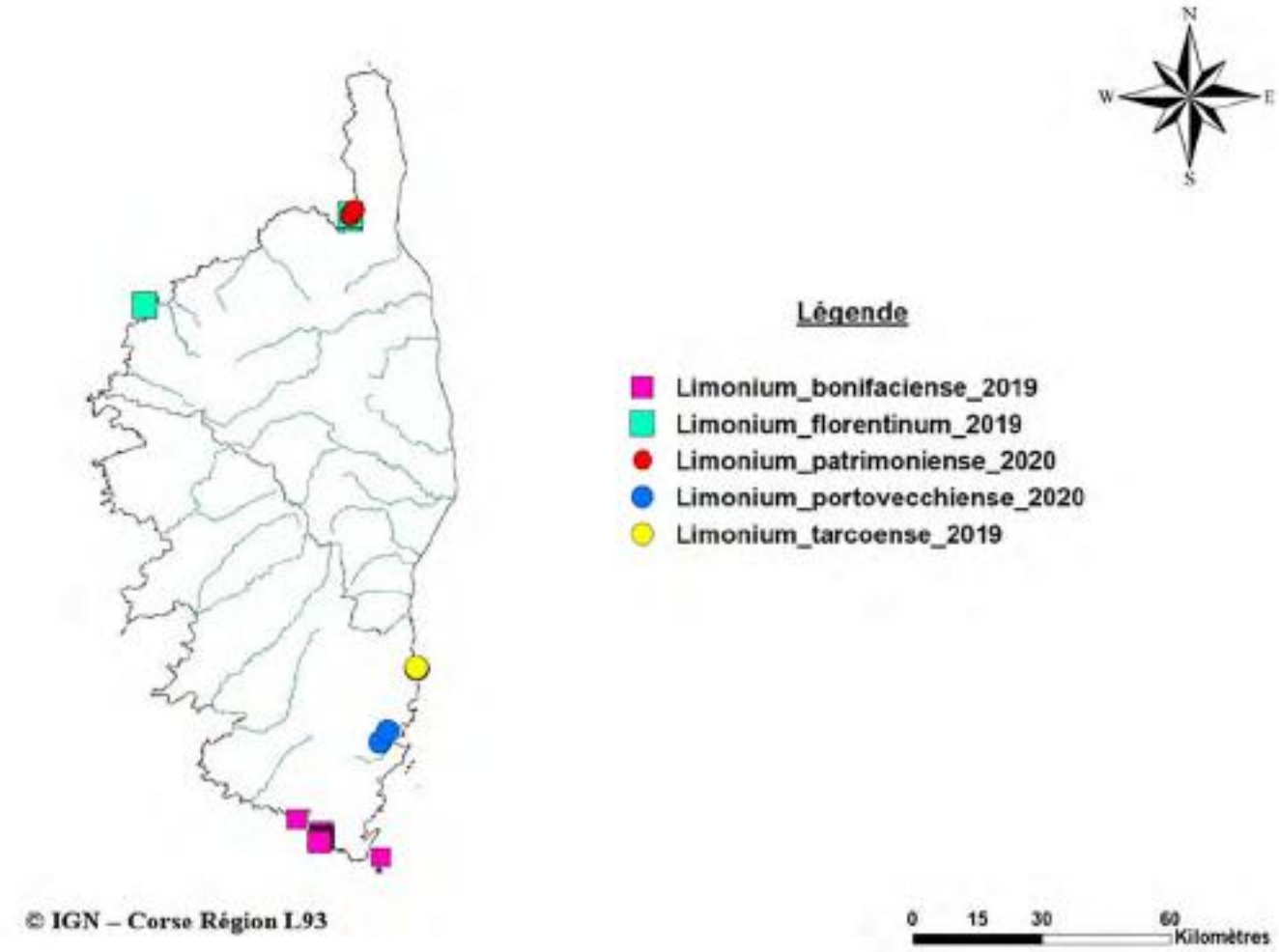

***Figure 1** : répartition des différentes espèces sur l'ensemble de la Corse (L. FAUSTI).*

Dans un premier temps, il a fallu identifier l'ensemble des sous-populations*. Nous avons réalisé la cartographie des stations* anciennement localisées avant de nous rendre sur site et confirmer ou non la présence de l'espèce. L'ensemble des stations* confirmées a été géolocalisé.

Dans un second temps, il a fallu déterminer de façon certaine les individus présents par stations*. Pour chacune des stations*, nous avons comptabilisé le nombre d'individus (une « touffe », un « coussinet » = un individu). Nous avons renseigné pour chaque pied identifié les informations telles que la taille (diamètre), si c'est un individu adulte ou juvénile (ayant déjà fleuri ou non), l'orientation (nord/sud/ouest/est), la floraison (fleuri ou non, combien de fleurs ?).

Nous considérons donc dans ce rapport qu'un individu **juvénile** est un individu **n'ayant jamais fleuri.** Un individu **adulte** est un individu **ayant déjà fleuri.** Enfin, les individus **secs** sont considérés comme **« morts »**.

Par stations*, nous avons observé le type de substrat, réalisé un inventaire exhaustif et évalué les pressions et les menaces. Les données récoltées ont été saisies et traitées. Cela a permis d'une part d'enrichir la base de données du CBNC* mais aussi d'actualiser les cartographies de localisation des espèces et de créer différents graphiques (taille, floraison).

Les travaux et résultats obtenus sont présentés dans le corps du document. Ils permettent de dresser un premier état des lieux de ces espèces qui n'ont, pour la plupart, jamais été suivies.

I- Description des espèces

Cette partie permet une description approfondie des espèces étudiées dans le cadre de ce bilan de connaissances. Divers sujets seront abordés : la description morphologique, la systématique, le(s) statut(s), la reproduction et la dissémination, la chorologie, l'habitat et les sites exploités par l'espèce, la structure et la dynamique, les pressions avérées et menaces potentielles, l'état de conservation de l'espèce ainsi que les actions de conservation déjà réalisées.

Dans un premier temps, nous exposerons les similitudes et caractéristiques communes aux 5 Statices étudiés lors de ce bilan.

1. Similitudes et caractéristiques communes aux 5 taxons

Comme expliqué précédemment, les *Limonium* décrits dans ce document présentent de nombreuses similitudes. Ce sont des espèces **chaméphytes***, type biologique des plantes ligneuses ou herbacées à tiges aériennes persistantes durant l'hiver et à bourgeons situés à moins de 50 cm de hauteur (plante buissonnante) (*Flora Corsica.*, 2013). D'autres caractéristiques sont communes aux 5 Statices. En effet, ils sont **héliophiles*** et **halotolérants***. Compte tenu de leur répartition sur le littoral corse, ces caractéristiques sont nécessaires à leur développement. Notons donc des conditions écologiques du milieu très contraignantes : substrat essentiellement fissuré, sécheresse estivale, **halophilie*** très marquée, exposition aux vents et aux tempêtes, ces conditions faisant toutefois partie intégrante de l'écologie des *Limonium*.

Malgré leur « rareté » et leur statut d'espèces endémiques de Corse, ces *Limonium* ne disposent d'aucun statut de protection strict en vigueur.

Concernant leur reproduction, elle est non sexuée ou asexuée (sans fécondation), c'est-à-dire **apogame***. Ce n'est pas le cas pour le *L. bonifaciense* et *L. patrimoniense*, les détails de leur reproduction se fera dans leur partie respective.

La dissémination des graines de ces 5 espèces semble se faire par **barochorie***. Cela signifie que les graines se dispersent sur de courtes distances. Elles sont donc soumises à la gravité et se retrouvent généralement aux abords les plus proches du pied-mère. Pour le *L. bonifaciense* la barochorie* ne semble pas être le mode de dispersion utilisé. En effet, il est retrouvé sur des affleurements de roches ferromagnésiennes isolés et très éloignés les uns des autres. On peut donc supposer que la dispersion du *L. bonifaciense* se fait par une **thalassochorie***, et donc *via* les courants marins.

2. *Limonium bonifaciense* Arrigoni & Diana, 1993

2.1. Description morphologique

Limonium bonifaciense ou Statice de Bonifacio est une espèce de petite taille qui mesure de 3 à 10 cm de haut. Plante densément gazonnante rappelant un coussinet, à tiges feuillées, ligneuses et courtes, à ramifications lâches dans la partie supérieure sans ou avec quelques rejets stériles. Les feuilles sont de très petites tailles (4 à 12 mm), denses et très nombreuses. Les inflorescences* forment une panicule* portant des épis dans le tiers supérieur. Les fleurs sont de couleur bleu-violet mat, de 6,5 à 7,5 mm de diamètre. Le principal critère permettant l'identification de *L. bonifaciense* est son port en coussinet composé d'un grand ensemble de petites feuilles uninervées*. Le système racinaire de cette espèce est relativement

résistant, s'insérant généralement dans la moindre fissure ce qui lui permet de s'installer non seulement dans les niveaux superficiels du sol mais aussi dans des couches plus profondes (Erben, M., 2013) (figure 2).

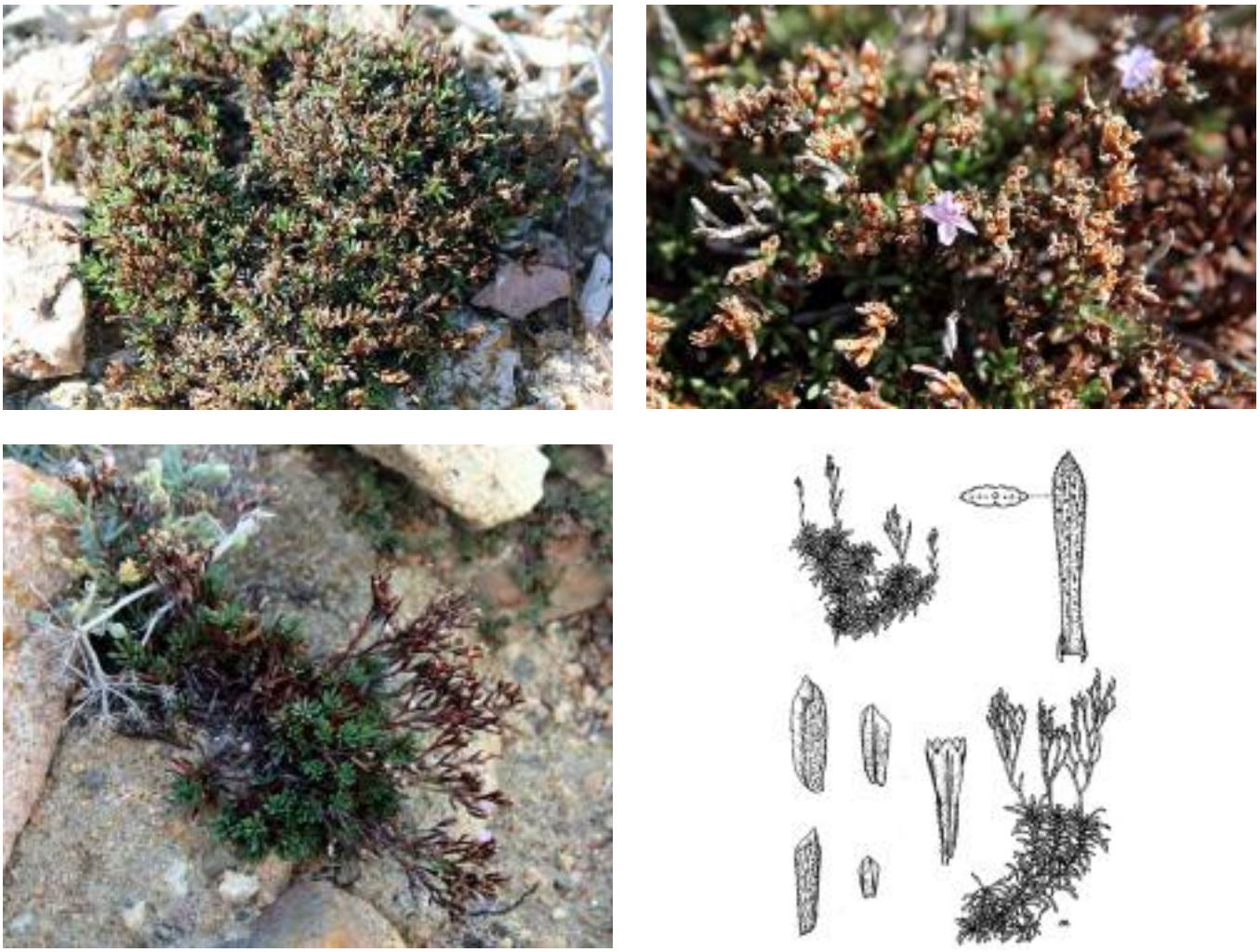

Figure 2 : *photographies (L.FAUSTI) & illustrations (ARRIGONI & DIANA, 1993) de Limonium bonifaciense, Bonifacio.*

2.2. Systématique

L'étymologie de *L. bonifaciense* provient simplement de la ville de Bonifacio, commune sur laquelle il est majoritairement retrouvé. Il appartient au groupe de *Limonium acutifolium*. En Corse ce groupe est représenté par 2 espèces localisées dans les alentours de Bonifacio : ***L. obtusifolium*** (Rouy) Erben. (= *L. acutifolium* var. *obtusifolium Rouy*) et ***L. bonifaciense*** (= *L. acutifolium* var. *eu-acutifolium* Litardière). Décrite par Arrigoni et Diana, *L. bonifaciense*, espèce endémique* de Corse, a été différenciée de *L. obtusifolium* en 1993.

L. bonifaciense est généralement attribuée à *L. acutifolium* Reichenb. qui est une espèce diploïde* (2n=18) endémique des côtes nord-occidentales de la Sardaigne. Elle s'en distingue toutefois par les dimensions plus petites des tiges feuillées, mais aussi par des feuilles grasses plus courtes. L'affinité entre les deux espèces est pourtant remarquable et permet de supposer une origine récente de *L. bonifaciense* à partir du groupe d'espèces diploïdes* et triploïdes* qui dérive de *L. acutifolium*.

Synonymie : *Limonium acutifolium* auct. non (Rchb.) C.E.Salmon, 1924 (INPN*).

2.3. Statuts

Limonium bonifaciense est une espèce **« localisée »**, c'est-à-dire retrouvée dans une zone géographique restreinte mais où elle peut être abondante. Considérée comme **« en danger »** (EN*) et **« stable »** dans le chapitre de la flore vasculaire de France métropolitaine, liste rouge des espèces menacées en France (UICN* France, FCBN*, AFB* & MNHN*, 2018), ainsi que sur la liste rouge régionale de la flore vasculaire de Corse (Delage, Hugot *et al*, 2015).

2.4. Ploïdie, reproduction et floraison

Cette espèce présente une situation caryologique particulière, qui jusqu'à présent n'a pas été observée chez d'autres espèces de *Limonium* (Arrigoni & Diana, 1993). Selon les travaux d'Arrigoni et Diana en 1993, sur les 50 apex* apicaux obtenus par la germination de graines, 50 % de génotypes* étaient tétraploïdes* **(2n=36)** et 5 individus identifiés avec dans le même apex*, des génotypes* aneudiploïdes* **(2n=18+1)** et aneutriploïdes* **(2n=27+1+1)**. Toujours selon Arrigoni et Diana, l'interprétation de cette situation caryologique insolite est difficile : « Il est probable qu'elle ait été déterminée par des phénomènes d'hybridation entre génomes différents du groupe *L. acutifolium*, ainsi que par des phénomènes d'apomixie, avec de possibles anomalies à la méiose*. » On considère donc que la population*, n'ayant pas encore atteint un équilibre génétique et reproductif, ne s'est pas encore stabilisée et est en cours de spéciation (Diana, 1995).

L. bonifaciense présente, dans la perspective mise au point par Grime (1979), une stratégie de maintien des « tolérants au stress » comme la majorité des espèces littorales méditerranéennes, qui subissent de fortes élévations de la salinité du substrat à chaque tempête et, en été une importante sécheresse. Aussi, il convient de préciser que dans un milieu aussi peu hospitalier, les possibilités de germination sont très réduites et la croissance des individus ayant réussi à germer est très lente (Paradis, 2002).

L. bonifaciense fleurit de juillet à août (Erben, 2013). Cependant, nos observations réalisées au mois d'octobre nous ont permis d'observer encore quelques individus en fleur. En revanche, en novembre aucun pied n'était fleuri. Selon nos premières observations, nous pouvons dire que la floraison s'étend, sûrement en fonction des années, jusqu'en octobre.

2.5. Chorologie et habitats

Limonium bonifaciense se rencontre sur la façade maritime de l'extrême Sud de la Corse, sur la commune de Bonifacio (2A041, code INSEE) ainsi que sur la commune de Pianottolli-Caldarello (2A215, code INSEE) (figure 3).

La morphologie littorale est bien marquée et très découpée par plusieurs baies et golfes séparés par des avancées rocheuses. Les baies et les golfes importants sont ceux de Sant'Amanza à l'est et de Ventilegne et de Figari à l'ouest. Le littoral est aussi parsemé de nombreuses anses, ou « cala » selon la terminologie locale, qui alternent avec des promontoires rocheux sculptés par l'érosion marine (Orsini *et al.*, 2011). L'habitat principal du *L. bonifaciense* se trouve à l'étage thermoméditerranéen*, caractérisé par des températures moyennes comprises entre 17 et 19°C. Les minimales ne s'abaissant pas au-dessous de 5°C. On note une sécheresse estivale importante et une pluviométrie très faible (549 mm pour l'année 2019 – Cap de Pertusatu).

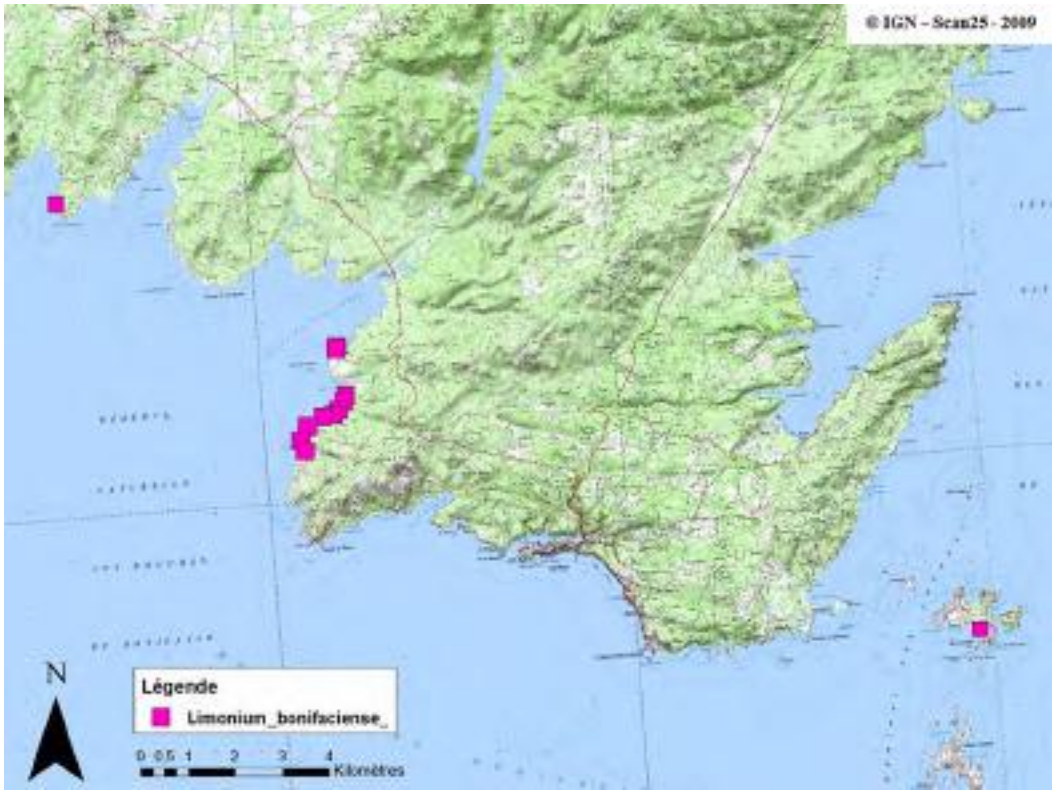

Figure 3 : *cartographie de l'étendue des stations historiques de Limonium bonifaciense (L. FAUSTI).*

En tenant compte de la typologie **CORINE Biotopes*** l'espèce pousse au sein d'habitats littoraux et halophiles* et précisément sur les côtes rocheuses et falaises maritimes : *« Rochers exposés en bordure de mer ou de lacs salés, ou séparés d'eux par une étroite ligne de rivage »* **(18)**. En ciblant sur les côtes rocheuses et falaises avec végétation **(18.2)** et vers les groupements des falaises méditerranéennes des ***Crithmo-Limonietalia*** **(18.22)** : *« Côtes rocheuses et falaises végétalisées de la Méditerranée, avec Crithmum maritimum, Plantago subulata, Silene sedoides, Sedum litoreum, Limonium spp., Armeria spp., Euphorbia spp., Daucus spp., Asteriscus maritimus. De nombreuses espèces de Limonium, en particulier, sont endémiques* (aire de distribution limitée, très localisée) »* (ENGREF, 1997). Selon le **Prodrome des végétations de France**, l'espèce apparaît dans le cortège de formations des *Crithmo maritimi-Staticetalia* **(21.0.1)**, Molinier 1934 (Bardat *et al.* , 2004).

Selon le Prodrome des végétations de Corse (Reyman *et al.*, 2016) ayant repris l'association de 2013 (Paradis *et al.*), une nouvelle association synendémique des environs de la Tonnara et de la baie de Stagnolu a été décrite, nommée ***Crithmo maritimi – Limonietum bonifaciensis*** appartenant à la classe des Crithmo-Limonietea. Il s'agit d'un groupement halophile*, présent sur roches magmatiques (filons de dolérite*), mais que l'on retrouve également parfois sur granite, dont les caractéristiques sont les suivantes (Paradis *et al.* , 2013) :

- Structure : assez ouverte (de 50 à 80 % de recouvrement), en fonction du degré des impacts (piétinements principalement).
- Composition floristique : assez riche (11 espèces pérennes* en moyenne), le *L. bonifaciense* domine nettement. *Frankenia laevis* L. subsp. *laevis* est aussi largement représentée.
- Positionnement : l'association s'étend de 3 à 10 mètres d'altitude. En plusieurs endroits elle est en mosaïque avec un groupement à *Frankenia laevis* et *Spergula macrorhiza* (*Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae* Géhu *et al.* 1989.) étendu sur les gravillons granitiques.
- Synécologie : localisée en trois situations : (1) dans les fissures des filons de dolérites*, (2) sur le granite alcalin à gros cristaux de quartz et de feldspath (granite porphyroïde), traversé par ces filons mais toujours très près des filons et (3) sur des éboulis, des graviers et des cailloux de dolérites et de quartz, proches des filons.
- Syndynamique : le nombre de touffes de *L. bonifaciense* paraît être stable. Aussi, à l'avenir il est probable que la tendance s'oriente vers la formation d'un groupement de hauteur plus élevée compte tenu de la présence de plusieurs touffes d'*Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*.
- Synchorologie : cette association typique a une disposition linéaire, que ce soit à la Tonnara ou au Sud de la baie de Stagnolu, cette disposition étant évidemment liée à la disposition des filons de dolérites.

Pour conclure, *L. bonifaciense* est une espèce littorale, sa présence dépend principalement du substrat car elle se développe sur des roches sombres, telles que des diorites, des gabbros et des filons (ou dykes*) de dolérites* (roche foncée magmatique, basique, ferromagnésienne). On le retrouve marginalement sur le granite, traversé par ces filons (Paradis & Culioli, 2002) (figure 4).

Figure 4 : *milieu de vie du Limonium bonifaciense, station de la Cala di u Merlu (L. FAUSTI).*

L'espèce se trouve dans différents sites : à la Punta di Capineru, de la Tonnara à la Cala di u Merlu, et sur l'île de Cavallo. Ces différentes localisations bénéficient de différentes règlementations et/ou dispositions en vigueur regroupées dans le tableau 1.

Localités	Punta di Capineru **(figure 5)**	De la Tonnara à Cala di u Merlu **(figure 6)**	Île de Cavallo **(figure 7)**
Communes	Pianottolli-Caldarello	Bonifacio	Bonifacio
Espaces protégés	-	La plupart des stations se trouvent sur des terrains du Conservatoire du Littoral - Protection par la maîtrise foncière	-
ZNIEFF de type I	Punta di Capineru 940030605, 28 ha	Massif de la Trinité 940008862, 847 ha	Iles Lavezzi 940004116, 204 ha
Natura 2000	-	Ventilegne-la Trinite de Bonifacio-Fazzio FR 9400592, 1 985 ha	Plateau de Pertusato/ Bonifacio et îles Lavezzi FR 9400591, 6 071 ha
Autre	Espaces remarquables	Site « classé », 1996 Falaises et plateau de Bonifacio, Mont de la Trinité, 1 353 ha	Site « classé », 1974 Archipel des îles Lavezzi, Bonifacio, 1 247 ha

Tableau I : *différentes dispositions en vigueur sur les sites, 2020.*

Figure 5 : *cartographie des dispositions en vigueur sur le site de la Punta di Capineru (L. FAUSTI).*

Figure 6 : *cartographie des dispositions en vigueur sur le site de la Tonara a la Cala di u Merlu (L. FAUSTI).*

***Figure 7** : cartographie des dispositions en vigueur sur l'île de Cavallo (L. FAUSTI).*

2.6. États des lieux, effectifs et structure de la population

Historique des observations

Les premières observations du *L. bonifaciense* ont été mentionnées sous l'appellation *Limonium acutifolium* var. *eu-acutifolium* R. Lit. en 1956 par Litardière sur la pointe du Capo di Feno, puis en 1880 par Reverchon au même endroit. Toutefois ces deux observations semblent correspondre à la localisation de la baie de Stagnolu. C'est plus tard, qu'Arrigoni, Diana et Corrias l'identifient, à l'endroit qu'ils appellent « port de Stagnolu », au nord de Capo di Feno (Arrigoni & Diana, 1993).

Par la suite, des observations indiquent sa présence dans la baie de Stagnolu en 1994 par Fridlender et en 1997 par Lambinon (base de données CBNC*).

D'autres observations seront réalisées en 2001, elles permettront l'identification de nombreuses stations* de la Tonnara à la Cala di u Merlu par Paradis et Culioli. En effet, **9 stations*** avaient été localisées le long des côtes avec un total de **2 363 individus** (Paradis & Culioli, 2002).

En février 2014, Paradis identifie *L. bonifaciense* sur la Punta di Capineru où sont distingués quelques individus par endroit. En mars 2014 sur l'île de Cavallo, une station* est identifiée par les équipes du CBNC* accompagnées de F. Médail, G. Paradis et J. Rosselo où ont été dénombrés une vingtaine d'individus (Delage *et al.* , 2015).

Effectifs de la population 2019/2020

Le tableau 2 fait un état de l'évolution des effectifs, entre 2001 et 2019, de *L. bonifaciense* par stations*, sur les sites entre la Tonnara et la Cala di u Merlu (seul site pour lequel nous avons des données antérieures précises) :

Stations *(du nord au sud)*	**Nombre d'individus 2001**	**Nombre d'individus 2019**
1. La Tonnara	405 individus	392 individus
2. La Tonnara	50 individus	45 individus
3. Fond de la baie de Stagnolu (2 sous-populations)	324 individus	214 individus
4. Fond de la baie de Stagnolu avant le ruisseau du Mulinu	717 individus	595 individus
5. Fond de la baie de Stagnolu avant le ruisseau du Mulinu	148 individus	267 individus
6. Sud de la baie de Stagnolu *(après la petite crique carrée)*	488 individus	277 individus
7. Entre la baie de Stagnolu et la Cala di u Merlu	91 individus	62 individus
8. Partie nord de la Cala di u Merlu	98 individus	94 individus
9. Fond de la Cala di u Merlu	42 individus	46 individus
Total	**2 363 individus**	**1 992 individus**

TABLEAU II : *comparatif du nombre d'individus en 2001 et 2019*

On peut constater une légère diminution du nombre d'individus sur les 18 dernières années. Cela pourrait s'expliquer par l'intensification des menaces (piétinements) ainsi que des tempêtes hivernales. Nous pouvons toutefois noter la légère augmentation des effectifs de *Limonium bonifaciense* sur la station* 5 (fond de la baie de Stagnolu après le ruisseau du Mulinu). En effet, cette station* semble moins exposée aux tempêtes hivernales et le chemin étant bien délimité cela évite peut-être le piétinement de l'espèce se trouvant aux alentours.

Pour la station de la Punta di Capineru :

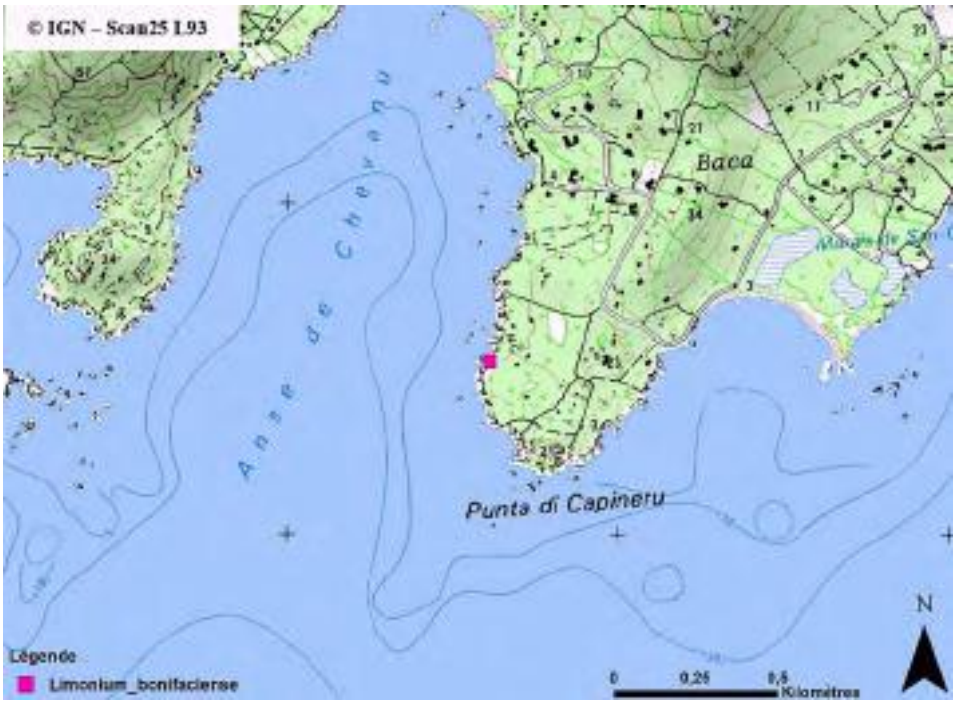

Figure 8 : *cartographie de la station de la Punta di Capineru (L. FAUSTI).*

Concernant cette station* découverte en février 2014, « quelques individus » avaient été identifiés par G. Paradis sur des filons de dolérites. **Cette stations* n'a pas été revue en 2020**, en revanche nous avons pu observer que le milieu et le substrat sont propices au développement du *Limonium bonifaciense* (filons de dolérites).

Pour la station de l'île de Cavallo :

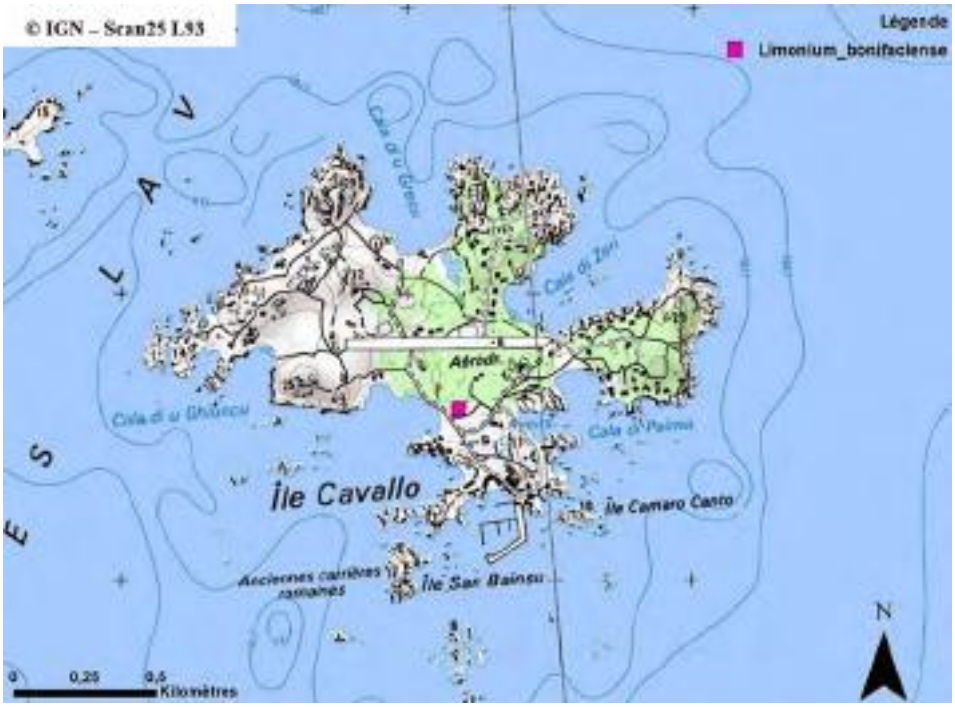

Figure 9 : *cartographie de la station de l'île Cavallo (L. FAUSTI).*

Le *Limonium bonifaciense* est la seule espèce endémique à distribution restreinte existante à Cavallo, découverte en mars 2014 sur la côte sud de l'île, à 300 m au nord-ouest du port, sur des affleurements rocailleux de dolérite localisés en arrière-plage (Delage *et al.* 2015). Lors de cette découverte **une vingtaine d'individus** ont été recensés. Compte tenu des difficultés d'accès au site, l'étude détaillée de la structure de la population* n'a pu être réalisée en 2019.

Pour les stations de la Tonnara à la Cala di u Merlu :

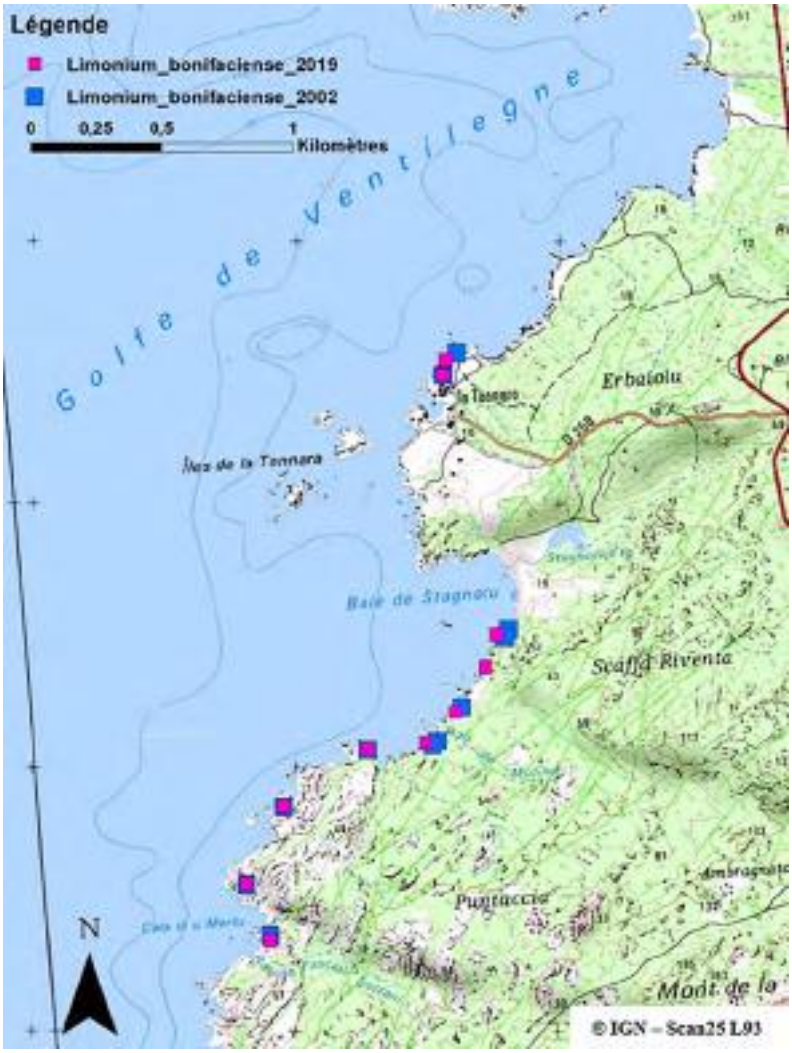

Figure 10 : *cartographie des stations recensées de la Tonara a Cala di u Merlu en 2002 et 2019 (L. FAUSTI).*

Concernant ce site, nous pouvons constater qu'en octobre 2019 nous retrouvons les mêmes stations* que celles décrites dans les travaux de G. Paradis et J.-M. Culioli en 2002. Le nombre d'individus recensés était de **2 363**, lors des prospections réalisées en 2019 nous en avons dénombré **1 992**.

Les stations* semblent bien établies dans le milieu compte tenu du fait qu'aucune d'entre elles n'aient disparu en 18 ans. En revanche, le nombre d'individus a légèrement diminué. Cela peut être dû aux divers **impacts anthropiques** auxquels est soumis le site. Il est toutefois important de préciser que l'observateur étant différent, les résultats peuvent être « biaisés » (comptage réalisé à l'appréciation de l'observateur).

Conclusions sur les effectifs

Lors de nos inventaires réalisés en octobre 2019 le long des côtes de la Tonnara à la Cala di u Merlu, les **9 stations*** décrites en 2002 par Paradis et Culioli ont bien été retrouvées, avec un total de **1 992 individus**. Les inventaires réalisés en 2020 n'ont pas permis de retrouver la station* de la Punta di Capineru. Nos prospections se sont étendues sur la totalité de la façade ouest et une partie de la façade est. Ces recherches n'ont pas été fructueuses. En effet aucun individu de *L. bonifaciense* n'a été observé. Aucune prospection n'a été réalisée sur l'île de Cavallo depuis 2014, il conviendrait d'y effectuer un nouvel inventaire. L'aire de répartition du *L. bonifaciense* s'étend de la Punta di Capineru à l'île de Cavallo (incluse), en passant par la côte de la Tonnara à la Cala di u Merlu. On dénombre alors **10 stations*** pour un total d'environ **2 000 individus**.

Toutes les stations* ont été retrouvées, mis à part la station* de la Punta di Capineru (qui ne comptait que quelques individus). Précisons que le site présente 3 espèces de *Limonium* (*L. contortirameum, L. strictissimum* et *L. bonifaciense*), il n'est pas impossible que la présence de *L. bonifaciense* soit passée inaperçue lors des prospections.

En conclusion sur la dynamique de la population*, on note une légère diminution des effectifs dans le temps (de 2001 à 2019). Il conviendrait d'effectuer des inventaires réguliers et si possible, par le même observateur afin de noter une réelle évolution.

Structure de la population en 2019

Les premiers travaux publiés en 2002 par Paradis et Culioli avaient déjà dressé un premier état des lieux sur la structure de la population* par station*. Nos inventaires réalisés en 2019 nous permettent de dresser un tableau de l'évolution de la structure de la population* (tableau 3).

Stations	Structure de la population en 2001	Structure de la population 2019
1. La Tonnara	Plusieurs individus de petite taille, ainsi que beaucoup d'individus abîmés (morphologiquement en « mauvais état ») **Maintien de la station en danger**	Plusieurs individus de petite taille, peu d'individus adultes, mais beaucoup d'individus abîmés **Maintien de la station en danger**
2. La Tonnara	Peu d'individus, la plupart abîmés **Maintien de la station en danger**	Peu d'individus, la plupart étant jeunes et abîmés **Maintien de la station en danger**
3. Fond de la baie de Stagnolu	Hétérogénéité de la station Individus de tailles variables **Bonne structure de la station**	Station hétérogène, toutes les classes de taille sont représentées **Bonne structure** (toutes les classes de taille y sont représentées) **de la station**
4. Fond de la baie de Stagnolu avant le ruisseau du Mulinu	Grand nombre de touffes de tailles variables **Maintien de la station envisagée**	Station hétérogène, toutes les classes de tailles sont représentées **Bonne structure** (toutes les classes de taille y sont représentées) **de la station**
5. Fond de la baie de Stagnolu avant le ruisseau du Mulinu	Petite stations **Structure de la station stable**	Beaucoup d'individus jeunes, les individus adultes semblent être pour la plupart secs **Station en renouvellement**
6. Sud de la baie de Stagnolu *(après la petite crique carrée)*	Présence de plusieurs individus de petite taille **Maintien de la station envisagée**	Station hétérogène, toutes les classes de tailles sont représentées **Bonne structure** (toutes les classes de taille y sont représentées) **de la station**
7. Entre la baie de Stagnolu et la Cala di u Merlu	Présence de plusieurs individus de petite taille, peu d'adultes **Station implantée récemment, à confirmer**	Présence d'individus majoritairement jeunes, on note peu d'individus adultes **Compte tenu des précédentes conclusions la station est toujours composée d'individus juvéniles, on peut supposer qu'elle est en renouvellement**
8. Partie nord de la Cala di u Merlu	**Capacité d'expansion lente (influence marine importante)**	Petite station, plusieurs individus de petite taille mais aussi de taille adulte **Capacité d'expansion lente (influence marine importante)**
9. Fond de la Cala di u Merlu	**Capacité d'expansion lente et difficile**	Individus majoritairement adultes **Capacité d'expansion lente et difficile**

TABLEAU III : *comparatif de la structure de la population* en 2001 et 2019*

La structure de la population* est relativement variable d'une station* à l'autre. De manière générale la population* de *Limonium bonifaciense* est représentée par des individus aussi bien **jeunes** (≈50 %), qu'**adultes** (≈30 %) mais aussi des individus **partiellement ou totalement secs** (≈20 %) (figure 11). La situation en 2019 semble équivalente à celle de 2001. Il existe de grandes différences d'une station* à l'autre. Effectivement, 4 stations* sur 9 présentes une **bonne structure** (présence de toutes les classes d'individus) ainsi qu'un **maintien possible**. Les différences entre les stations* paraissent être principalement dues aux pressions anthropiques et nous pouvons aussi émettre l'hypothèse de l'intensification des tempêtes. Toutefois, il convient d'être prudent avec cette hypothèse. En effet, l'espèce est inféodée et donc adaptée à ces milieux littoraux ; aucun travail n'a permis de quantifier l'impact réel des tempêtes marines sur les *Limonium*. Les stations* composées majoritairement d'individus adultes se trouvent dans des zones fortement soumises aux tempêtes marines, où les individus juvéniles ont du mal à s'établir et à se développer comme pour la station* 9. Les stations* composées majoritairement d'individus de petite taille, pouvant être considérés comme jeunes, mettent en avant un recrutement, avec une potentielle reproduction des pieds adultes.

Figure 11 : *individus partiellement secs sur la station n°9, Cala di u Merlu (L. FAUSTI)*

Conclusions sur la structure de la population

La structure de la population* de la Tonnara à la Cala di u Merlu en 2019 semble être identique à celle définie en 2001. En effet, toutes les classes de tailles sont retrouvées (notons cependant des différences entre certaines stations*). Soulevons toutefois la problématique de « l'âge » des individus que nous ne connaissons pas. Nous supposons qu'un individu de grande taille, ayant déjà fleuri est un individu adulte et qu'un individu de petite taille, n'ayant jamais fleuri est un individu juvénile. Or il nous est impossible de déterminer de façon précise l'âge des pieds et de faire un estimatif sur l'âge de la population*. Nous pouvons uniquement supposer quant à sa structure selon nos appréciations.

2.7. Pressions avérées et menaces potentielles

Les pressions principales pesant sur l'espèce sont **anthropiques** (piétinements en période estivale, passages et stationnements de véhicules) pour certaines sous-populations* (principalement les stations* 1 et 2). Mais nous avons aussi pu constater du **pâturage de caprins ou d'ovins** (de la Tonnara à la Cala di u Merlu) ainsi que la présence **d'espèce exotique* envahissante** *(Carpobrotus sp.)*. Nous pouvons aussi ajouter l'intensification des **tempêtes marines**. Les pressions anthropiques semblent être avérées pour les sous-populations* de *L. bonifaciense*.

Pour ce qui est du pâturage, de la présence d'une espèce exotique* envahissante ainsi que les tempêtes marines, nous ne pouvons pas assurer de façon certaine que ces dernières ont un réel impact négatif. Nous pouvons donc les considérer comme des menaces potentielles. De manière générale, nous pouvons dire que les pressions/menaces sont les mêmes depuis 2001.

Soulignons tout de même une nouvelle menace potentielle observée lors de nos inventaires 2019 : **le pâturage**. Menace pour laquelle il faudrait réaliser de nouveaux travaux d'observation dans le but de savoir de façon certaine si les *L. bonifaciense* sont « broutés » (parties aériennes souvent absentes lors de nos campagnes terrain). Auquel cas, il faudrait « essayer » d'empêcher les troupeaux de se rendre sur le bord de mer. Le tableau 4 regroupe l'ensemble des pressions par stations*.

Stations	Pressions et menaces 2001	Pressions et menaces 2019
1. La Tonnara	Piétinements, stagnations de véhicules importants **(dénudation importante)**	Piétinements, passages et stationnements de véhicules
2. La Tonnara	Piétinements fréquents **(dénudation importante)**	Piétinements, proximité d'un restaurant (nous avons pu observer les restes d'un feu de camp)
3. Fond de la baie de Stagnolu	Piétinements assez peu fréquents et de faible intensité	Piétinements peu fréquents, présence de déjections animales : **pâturage ?**
4. Fond de la baie de Stagnolu avant le ruisseau du Mulinu	Menaces et impacts très rares	Piétinements peu fréquents, présence de déjections animales : **pâturage ?**
5. Fond de la baie de Stagnolu avant le ruisseau du Mulinu	Piétinements par des promeneurs. Avant 1994 passaient de temps à autre des bovins	Piétinements par des promeneurs, présence de déjections animales : **pâturage ?**
6. Sud de la baie de Stagnolu *(après la petite crique carrée)*	Piétinements par des promeneurs. Avant 1994 passaient de temps à autre des bovins	Piétinements peu fréquents par les promeneurs, présence de déjections animales : **pâturage ?**
7. Entre la baie de Stagnolu et la Cala di u Merlu	Pas de piétinements, mais lors des tempêtes, l'érosion du substrat sableux, réduit les possibilités d'implantation de l'espèce	Pas de piétinements, mais l'impact de fortes tempêtes marines est visible (bois dispersés sur toute la station), cela ralentit l'implantation de l'espèce
8. Partie nord de la Cala di u Merlu	Quasiment nuls, mais le rôle des tempêtes paraît fort, freinant l'implantation des végétaux	Piétinements inexistants, impacts forts des tempêtes marines et présence d'une espèce exotique envahissante
9. Fond de la Cala di u Merlu	Quasiment nuls, mais le rôle des tempêtes paraît fort, freinant l'implantation des végétaux	Piétinements inexistants, impacts forts des tempêtes marines (débris divers, bois et galets retrouvés sur les berges)

TABLEAU IV : *différentes menaces identifiées de 2001 et 2019*

Stations	Surface	Distance	Nombre d'individus	Structure et dynamique de la population	Pressions avérées et menaces potentielles
Punta di Capineru	-	-	Aucun	-	Menace potentielle d'ordre **climatique** avec une forte exposition aux vents et aux tempêtes marines
De la Tonnara à Cala di u Merlu	≈ 377 m²	≈ 3.78 km	1 992 individus	Population représentée par les différentes classes d'individus, elle semble de façon générale **bien structurée** et la dynamique semble stable pour l'instant	La principale menace avérée est le **piétinement** et le **passage de véhicules** (station 1). D'autres menaces, sont potentielles : la présence d'une **espèce exotique envahissante**, le **pâturage** et l'exposition aux **vents** et aux **tempêtes marines**
Ile de Cavallo	-	-	Une vingtaine	Aucune information	La principale menace avérée est le **piétinement**. Les menaces liées au climat sont considérées comme étant potentielles
Total	**≈ 400m ²**	**≈ 4 km**	**≈ 2 000 individus**	**La structure semble équilibrée et la dynamique stable**	**L'unique menace avérée est anthropique, liée aux piétinements**

TABLEAU V : *récapitulatif des caractéristiques et menaces des stations de Limonium bonifaciense*

2.8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

Avant d'être évalué globalement, l'état de conservation de l'espèce doit être analysé pour chaque site selon la méthodologie d'évaluation du rapportage DHFF*. Les tableaux ci-dessous donnent un avis sur l'état de conservation de *L. bonifaciense* pour le site de la Punta di Capineru (tableau 6), pour le site de la Tonnara à la Cala di u Merlu (tableau 7), ainsi que pour l'île de Cavallo (tableau 8).

À la Punta di Capineru, 2020

Paramètres d'évaluation	**État de conservation**			
	Favorable	**Défavorable** (inadéquat)	**Défavorable** (mauvais)	**Indéterminé**
Aire de répartition				Non identifiée
Population				Non identifiée
Habitat de l'espèce	Menaces inexistantes, hormis les aléas climatiques			
Perspectives futures *(au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible)*				Nous n'avons pas retrouvé la population de la Punta di Capineru lors de notre inventaire de 2020
Évaluation globale de la conservation				**Indéterminé**

TABLEAU VI : *récapitulatif de l'état de conservation de Limonium bonifacienses à la station de la Punta di Capineru*

Lors de l'inventaire réalisé en 2020, nous n'avons pas retrouvé la population* de la Punta di Capineru. Toutefois, il n'est pas possible à la suite de cet inventaire de conclure à la disparition de l'espèce sur site. Cependant, il conviendrait de retourner à la Punta di Capineru à la période de floraison de *L. bonifaciense* (beaucoup plus visible) avant d'affirmer son absence totale sur le site. L'évolution globale de la conservation semble, pour l'heure, indéterminé.

De la Tonnara à la Cala di u Merlu, 2019

Paramètres d'évaluation	**État de conservation**			
	Favorable	**Défavorable** (inadéquat)	**Défavorable** (mauvais)	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable depuis 2001			
Population	Légère baisse, non significative			
Habitat de l'espèce		Habitat soumis principalement à des pressions anthropiques		
Perspectives futures *(au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible)*		Espèce bien installée dans son milieu il faut prendre en compte les menaces		
Évaluation globale de la conservation		**Défavorable**		

TABLEAU VII : *récapitulatif de l'état de conservation de Limonium bonifacienses de la Tonnara à la Cala di u Merlu*

Certaines sous-populations* sont soumises à des menaces d'origine anthropiques (piétinements et passages de véhicules), entraînant l'évaluation globale de la conservation comme étant défavorable/inadéquat.

Sur l'île de Cavallo, 2014

Paramètres d'évaluation	État de conservation			
	Favorable	**Défavorable** (inadéquat)	**Défavorable** (mauvais)	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable depuis 2001			Indéterminée
Population	Légère baisse, non significative			Connaissances insuffisantes
Habitat de l'espèce		Habitat soumis à diverses menaces (anthropiques, climatiques, détritus et taxons exotiques)		
Perspectives futures *(au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible)*	Si les mesures de mise en défens ont été réalisées comme convenu			
Évaluation globale de la conservation		**Défavorable**		

TABLEAU VIII : *récapitulatif de l'état de conservation de Limonium bonifacienses sur l'île de Cavallo*

Le manque de connaissances, notamment sur l'aire de répartition de l'espèce sur l'île de Cavallo, nous permet de définir comme **défavorable/inadéquat** l'état de conservation de la population* du *L. bonifaciense*.

État général

En l'état actuel des connaissances, les deux sites (île de Cavallo et de la Tonnara à la Cala di u Merlu) de *L. bonifaciense* présentent un état de conservation jugé comme étant **défavorable/inadéquat**.

La population* de la Punta di Capineru n'ayant pas été retrouvée en 2020, l'état de conservation pour cette station* est jugé **indéterminé**.

Les matrices de conservation de l'espèce soulèvent néanmoins l'importance de prendre en considération **l'état de conservation par stations*** et pas seulement de façon générale, car d'une station* à l'autre l'état de conservation peut être différent. En effet, l'espèce peut être tout à fait stable, structurée et dans une dynamique de maintien pour certaines sous-populations* mais être menacée pour d'autres. De ce fait, les mesures de conservation seront différentes d'une station* à l'autre. Toutefois, il est nécessaire de relativiser ces informations et prendre en compte l'évaluation du degré de menaces de disparition (Delage & Tison J.-M., 2017), qui considère comme *L. bonifaciense* comme étant **stable**.

Ceci permet de confirmer l'intérêt de réaliser des suivis et de poursuivre des études sur sites. Ces actions présenteront à la fois un caractère global (**suivis** des stations*, amélioration des connaissances sur la biologie et phénologie* de l'espèce…), tandis que d'autres seront plus ciblées (**mise en défens**, mise en place d'un statut de **protection**…). Effectivement, les sous-populations* de la Tonnara, ainsi que celles des abords du sentier du littoral après la baie de Stagnolu semblent nécessiter une mise en défens afin d'assurer leur bon état et limiter les pressions anthropiques.

2.9. Actions de conservation déjà réalisées

Répartition, population et habitat de *Limonium bonifaciense*

Diverses prospections concernant l'aire de répartition de l'espèce ont été réalisés en 2002 et 2014.

Les travaux réalisés en 2002 ont permis l'indentification de 9 stations* de la Tonnara à la Cala di u Merlu avec un total de 2 363 individus (Paradis & Culioli, 2002). Par la suite, des prospections ont eu lieu en 2014, elles ont permis d'identifier une sous-population de *L. bonifaciense* à la Punta di Capineru ainsi qu'une sous-population sur l'île de Cavallo (Delage *et al.* , 2015). A la suite de ces travaux, la mise en place d'un statut de **protection stricte** de l'espèce en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement, avait été proposée. Depuis, aucunes mesures n'ont été prises en ce sens. Aussi, dans le cadre de à la mise en place du futur PNA* *Limonium*, de nouvelles prospections ont été réalisées par le CBNC*, en 2019-2020, afin de confirmer l'aire de répartition et de faire un état des lieux des populations*.

Lors de nos prospections de la Tonnara à la Cala di u Merlu, les recherches du CBNC* se sont étendues jusqu'à Capo di Feno, afin de prospecter des sites potentiels. Le résultat de ces recherches s'est avéré négatif.

3. *Limonium florentinum* Arrigoni & Diana, 1993

3.1. Description morphologique

Limonium florentinum ou Statice de Saint-Florent mesure entre 5 et 20 cm, formant un petit buisson cespiteux*. Plante en arbrisseau nain hémisphérique, lâche, à tiges ligneuses peu nombreuses mesurant de 3 à 8 cm. Feuilles, étroitement spatulées* à oblancéolées*-spatulées*, à apex* obtus à arrondi, à face supérieure verruqueuse*-scabre*. Branches plus ou moins densément recouvertes de glandes généralement en forme de cratère, dressées verticalement, en zigzag à ramifications lâches juste au-dessus de la base. Rameaux à disposition dichotomique*, généralement stériles dans les 2/3 inférieurs des branches, fertiles dans la partie supérieure. Les rameaux stériles sont généralement très courts (3 à 10 mm), presque droits et non ramifiés. Les rameaux fertiles eux, mesurent entre 1 et 10 cm de long, arqués-étalés ou droits et dressés obliquement. Les inflorescences* sont en panicule* aplatie, à épis de 3 à 6 cm de long. Les épillets* mesurent de 6 à 7 mm, composés de 1 à 5 fleurs. Le calice*, de 4,8 à 5,5 mm, à pubescence dense et courte. Les fleurs sont bleu-violet, de 4,5 à 5,5 mm de diamètre. Ce *Limonium* est assez facile à identifier, en particulier par son port buissonnant dense, ses tiges florifères très peu ramifiées et ses épis terminaux allongés (Erben, 2013) (figure 12).

Figure 12 : *photographies (L. FAUSTI) & illustrations (ARRIGONI & DIANA, 1993) du Limonium florentinum, Saint-Florent (photographies du haut) et Calvi (photographies du bas).*

3.2. Systématique

L'étymologie de *Limonium florentinum* provient de la petite ville de la Corse septentrionale, Saint-Florent. Il appartient au groupe de *Limonium articulatum*. Ce groupe qui a été appelé pour la Sardaigne « groupe de *Limonium contortirameum* » (Arrigoni & Diana, 1999) comprend le plus grand nombre d'espèces de *Limonium* de la Corse et presque toutes les endémiques*. En effet, ce groupe comprend *L. articulatum, L. contortiraneum, L. corsicum, L. greuteri, L. calanchicola et L. florentinum*. Décrit en 1993 par Arrigoni et Diana, *Limonium florentinum* est endémique de Corse et a été distingué de *Limonium contortiraneum* (Paradis, 2009).

3.3. Statuts

L. florentinum est une espèce **« très rare »** (Erben M., 2013), c'est-à-dire que 5 localités* au plus sont connues. Considérée **« en danger »** (EN*) et **« stable »** dans le chapitre de la flore vasculaire de France métropolitaine, liste rouge des espèces menacées en France (UICN* France, FBCN*, AFB*, & MNHN*, 2018) ainsi qu'en **« données insuffisantes »** (DD*) au niveau de la liste rouge régionale de la flore vasculaire de Corse (Delage, Hugot *et al.*, 2015). Les travaux réalisés pour la mise en œuvre du PNA* pourraient permettre le changement de statut de l'espèce au niveau de la liste rouge régionale de la flore vasculaire de Corse comme étant **« en danger »** (EN*) et non plus en « données insuffisantes » (DD*).

3.4. Ploïdie et floraison

L. florentinum est une plante triploïde* à **2n=27**. Sur le matériel génétique de la côte rocheuse, au nord de Saint Florent et de la Revellata, le nombre chromosomique est égal à **2n=2x+ x = 27**. Il fleurit de juin à août (Erben, 2013). Cependant, les travaux réalisés en septembre pour les stations* au nord de Saint-Florent nous ont permis de recenser quelques individus fleuris (7 % de la sous-population de Saint-Florent). Pour la localité* de la presqu'île de la Revellata, les inventaires effectués en octobre ont mis en avant un nombre important d'individus fleuris, avec, pour une bonne partie des individus, un grand nombre de fleurs. Nous avons recensé **71 %** des individus fleuris.

Pour conclure, nous avons pu nous apercevoir que les connaissances sur la reproduction, la floraison et la dissémination de *L. florentinum* sont insuffisantes. Il conviendrait par exemple, de réaliser des travaux de suivis afin de définir la période de floraison de façon précise pour l'espèce et de l'affiner dans le but de voir si elle est différente pour les deux localités* connues.

3.5. Chorologie et habitats

Limonium florentinum est localisé sur les côtes calcaires au nord de Saint-Florent (commune de Patrimonio, 2B205 code INSEE) et dans l'anse de Recisa, à l'ouest de la Revellata (commune de Calvi, 2B050 code INSEE). Il se développe sur des littoraux rocheux (d'exposition ouest) soumis aux embruns. Nos observations ont permis de l'identifier sur substrat calcique sur les falaises calcaires de Saint-Florent, ainsi que sur substrats granitoïdes issus de l'érosion des granites de la Revellata (figure 13).

Tout comme pour le *Limonium bonifaciense*, en tenant compte du catalogue **CORINE Biotopes*** l'espèce appartient donc aux habitats littoraux et halophiles* et précisément aux côtes rocheuses et falaises maritimes : *« Rochers exposés en bordure de mer ou de lacs salés, ou séparés d'eux par une étroite ligne de rivage. »* **(18)**. En ciblant sur les côtes rocheuses et falaises avec végétation **(18.2)** et vers les groupements des falaises méditerranéennes ***Crithmo-Limonietalia*** **(18.22)** : *« Côtes rocheuses et falaises végétalisées de la Méditerranée, avec Crithmum maritimum, Plantago subulata, Silene sedoides, Sedum litoreum, Limonium spp., Armeria spp., Euphorbia spp., Daucus spp., Asteriscus maritimus. De nombreuses espèces de Limonium, en particulier, sont endémiques* (aire de distribution limitée, très localisée).* » Selon le **Prodrome des végétations de France**, l'espèce apparaît dans le cortège de formations des Crithmo maritimi-Staticetalia **(21.0.1)**, Molinier 1934.

En tenant compte de la « contribution à la connaissance de communautés aérohalophiles* principalement des *Crithmo-Limonietea*, du littoral rocheux de la Corse » par Paradis, Panaiotis, Piazza et Pozzo di Borgo (2013), nous pouvons décrire le groupement à *Crithmum maritimum et Limonium florentinum :*

- Structure : comme le précédent, ce groupement a une disposition ponctuelle et son degré de fermeture est variable : 20 et 70 % de recouvrement.
- Composition floristique : assez pauvre, 11 à 5 espèces pérennes*.
- Synécologie : le groupement se localise de 4 à 6 m au-dessus du niveau de la mer, dans une portion de falaise entaillant les grès quaternaires et au bas des éboulis.
- Syndynamique : ce groupement paraît dépourvu de possibilité dynamique. Il est donc permanent.

➡ Synchorologie : *L. florentinum* étant rare, ce groupement synendémique n'a été observé qu'en deux points, entre la Punta Vecchiaia et les Marines du Soleil au nord de Saint-Florent ainsi que dans l'Anse de Recisa sur la presqu'île de la Revellata.

Figure 13 : *milieu de vie du Limonium florentinum, Patrimonio à gauche et Calvi à droite (L. FAUSTI).*

Nos observations lors des campagnes de terrain de 2019 nous ont permis de constater que, *L. florentinum* sur la côte au nord-ouest de Saint-Florent, était principalement retrouvé à proximité de *Crithmum maritimum, Thymelaea hirsuta, Limonium patrimoniense, Lotus cytisoides, Limonium dubium et Limonium contortiraneum*.

Pour le site de la Revellata, les espèces dominantes à proximité étaient *Crithmum maritimum, Carpobrotus* sp., *Euphorbia pithyusa, Lotus cytisoides* et *Limonium contortiraneum*.

Les deux localités* principales (Patrimonio et Calvi) de l'espèce, présentent les règlementations et dispositions suivantes (tableau 9 ci-après).

Localités	Côtes nord-ouest de Saint-Florent (figure 14)	Revellata Anse de Recisa (figure 15)
Communes	Patrimonio	Calvi
Espaces protégés	Parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate	Terrains du Conservatoire du Littoral – Protection par la maîtrise foncière
ZNIEFF de type I	Punta Vechiaia 940013102, 18 ha	Presqu'île de la Revellata 940004140, 259 ha
Natura 2000	-	Porto/Scandola/Revellata/Calvi/ Calanches de Piana FR 9400574, 50 227 ha
Autres	Site « inscrit », 1974 Côte occidentale du Cap Corse, 6 061 ha	Site « inscrit », 1974 Côte nord occidentale de la Corse et son arrière-pays
	Espaces remarquables	

TABLEAU IX : *tableau des différentes dispositions en vigueur sur les sites, 2020*

***Figure 14** : cartographie des dispositions en vigueur sur les stations de Saint-Florent (L. FAUSTI).*

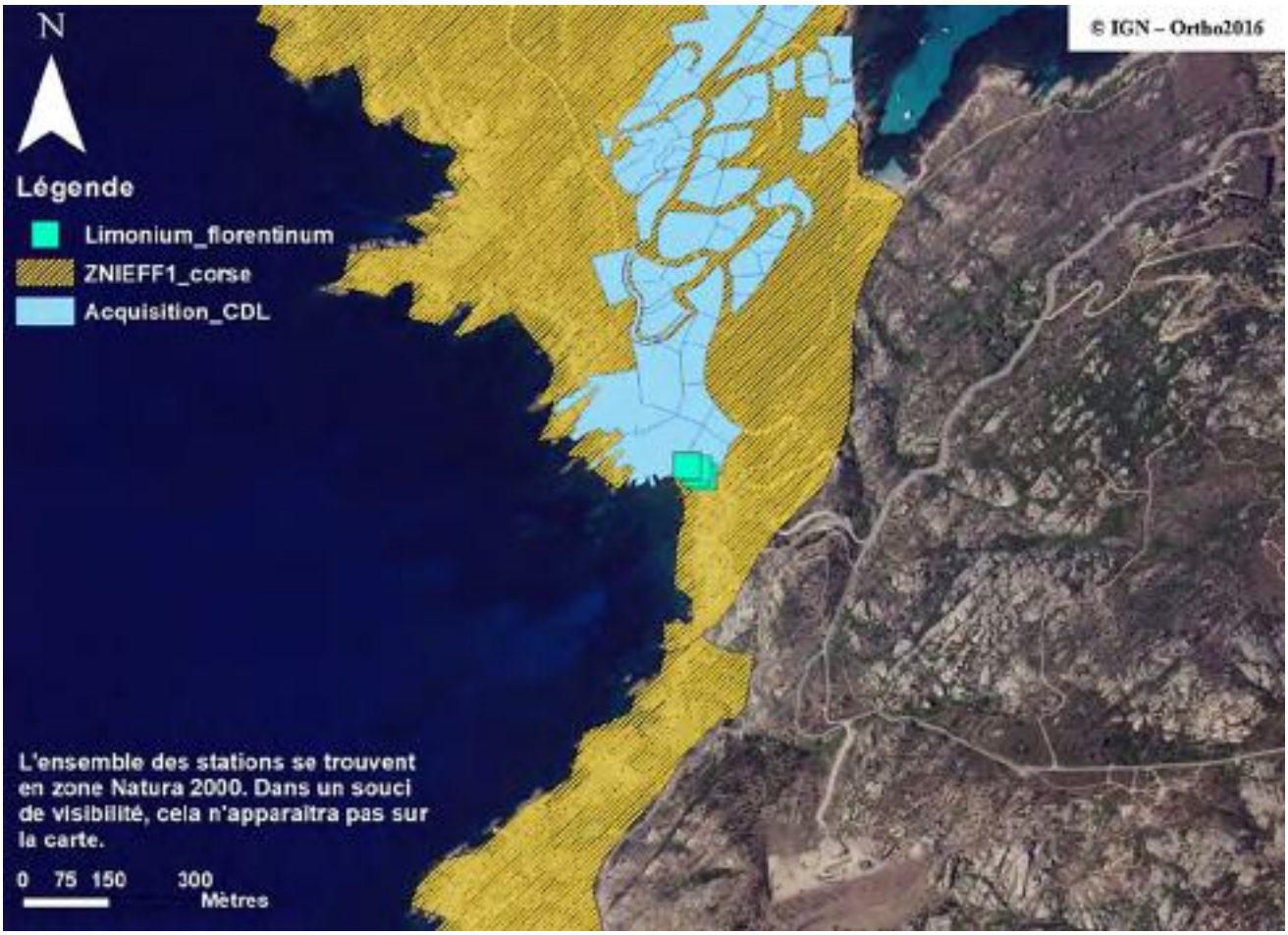

***Figure 15** : cartographie des dispositions en vigueur sur les stations de la Revellata (L. FAUSTI).*

3.6. États des lieux, effectifs et structure de la population

Historique des observations

Au nord de Saint-Florent, les premières récoltes ont été réalisées par Levier en 1880.

En 1987, Arrigoni, Diana et Corrias effectuent de nouvelles observations dans le golfe de Saint-Florent. Enfin, en 1990, *L. florentinum* est de nouveau vu par Arrigoni, Di Tommaso et Diana, au nord des Marines du Soleil, sur un talus arénisé*.

Plus récemment, il fut observé par Paradis et Piazza en 2010 et par Delage en 2016. Ces travaux ont permis d'identifier 13 sous-populations*.

Pour les stations* de la presqu'île de la Revellata, les premières récoltes dans la baie de Recisa ont été faites par Pironet et Lambinon en 1979. En 1987, *Limonium florentinum* est revu par Arrigoni, Diana et Corrias.

Enfin, en 1990, Arrigoni, Di Tommaso et Diana l'observent à nouveau sur la côte rocheuse de l'Anse de Recisa. Plus récemment, la population* de la Revellata fut observée par Delage en 2016 et avait permis l'indentification de cinq sous-populations*.

Effectifs de la population en 2019

Dans le cadre du futur PNA* *Limonium*, des travaux d'inventaires ont été réalisés sur les deux sites connus pour la présence de *L. florentinum*. D'une part au nord de Saint-Florent, des Marines du soleil jusqu'à la Punta Vecchiaia. Puis, dans un second temps, dans l'ensemble de l'anse de Recisa. Ces prospections ont été réalisées à l'aide de cartographies des stations* initialement connues. Nous avons géolocalisé les stations* retrouvées, mais aussi dénombré les individus par stations*.

Les tableaux 10 et 11 ainsi que les cartographies 16 et 17 ci-dessous regroupent l'ensemble des résultats des campagnes d'inventaires 2019. Concernant ces cartographies, nous retrouvons simultanément les points référencés en 2019 mais aussi ceux anciennement connus. Les points représentant une même station* ne se superposent pas, cela est lié à un problème de projection SIG*.

Pour les côtes au nord de Saint-Florent, **9 stations*** (figure 16) ont été observées de la Punta di i Cani jusqu'à la Punta Vecchiaia, sur lesquelles nous avons dénombré **129 individus** (tableau 10).

Stations de la plus au Sud à la plus au Nord *(de la Punta di i Cani à la Punta Vecchiaia)*	**Nombre d'individus 2019**
1. Punta di i Cani	15 individus
2. Grande faille, paroi sous le sentier du littoral	33 individus
3. Paroi suivante, avant la petite crique	14 individus
4. Crique	8 individus
5. Paroi attenante à la crique, jusqu'à l'accès au sentier du littoral	18 individus
6. Petit promontoire sur lequel arrive un passage rejoignant le sentier du littoral	6 individus
7. Bien plus au nord, stations* en contrebas du sentier, précédent la crique « carrée »	21 individus
8. Stations* suivant la petite crique carrée, en contre bas du sentier, paroi calcaire	13 individus
9. Plus au nord	1 individus
Total	**129 individus**

Tableau X : *nombre d'individu par stations de la côte nord de Saint-Florent en 2019.*

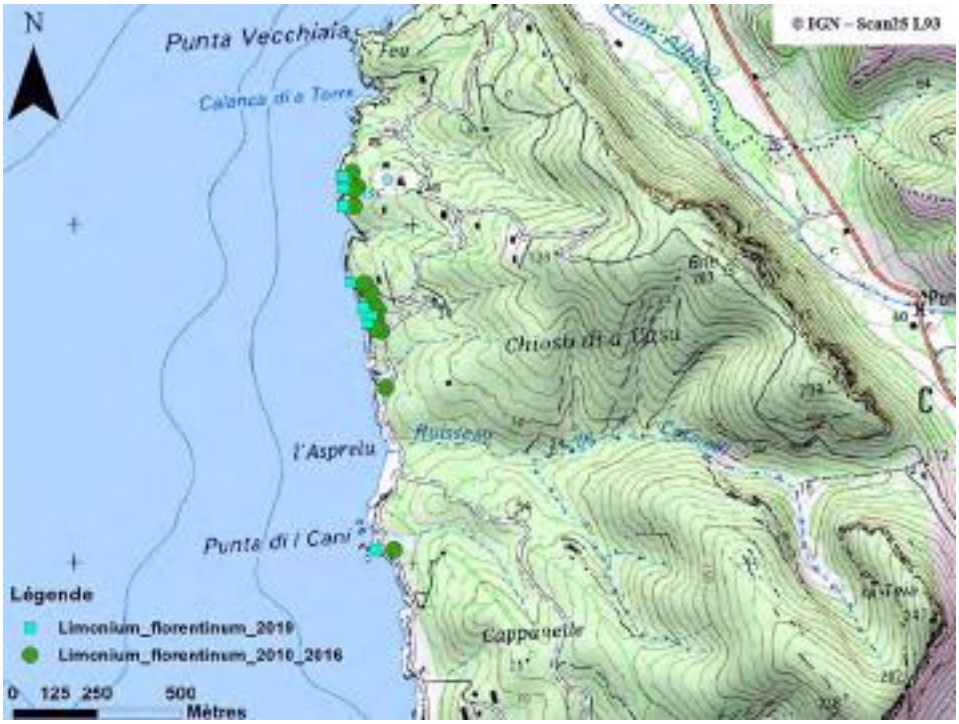

Figure 16 : *cartographie des stations de Limonium florentinum, Patrimonio (L. FAUSTI).*

En ce qui concerne le site de la Revellata, les stations* avaient été identifiées par Delage en 2016. Les inventaires réalisés en 2019 ont permis d'identifier **4 stations*** (figure 17), avec un total de **110 individus** (tableau 11).

Stations	Nombre d'individus 2019
1. Grande crevasse	23 individus
2. Le long du sentier	18 individus
3. Paroi sableuse	21 individus
4. Talus sableux à *Crithmum maritimum*	48 individus
Total	**110 individus**

Tableau XI : *nombre d'individu par stations de la presqu'île de la Revellata en 2019.*

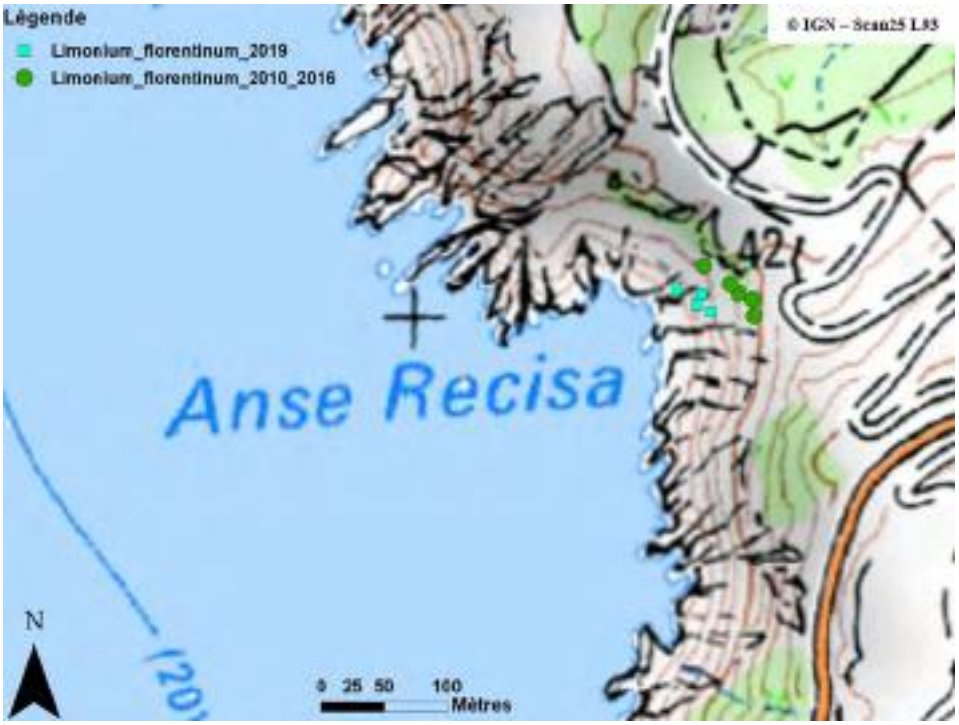

Figure 17 : *cartographie des stations de Limonium florentinum, Calvi, Revellata (L. FAUSTI).*

Conclusion sur les effectifs :

L. florentinum est retrouvé en **13 stations*** différentes (de la Punta di i Cani à la Punta Vecchiaia et dans l'Anse de Recisa) et sur **2 localités*** (côte nord-ouest de Saint Florent et la presqu'île de la Revellata) avec un total de **229 individus**.

Structure de la population en 2019 :

Nos premiers travaux réalisés sur les côtes au nord de Saint-Florent, nous ont permis de nous rendre compte d'une population* où les individus sont de petite taille. En effet, 78 individus sur les 129 dénombrés mesuraient entre 1 et 10 cm de diamètre tout au plus comme le montre l'histogramme ci-après (figure 18).

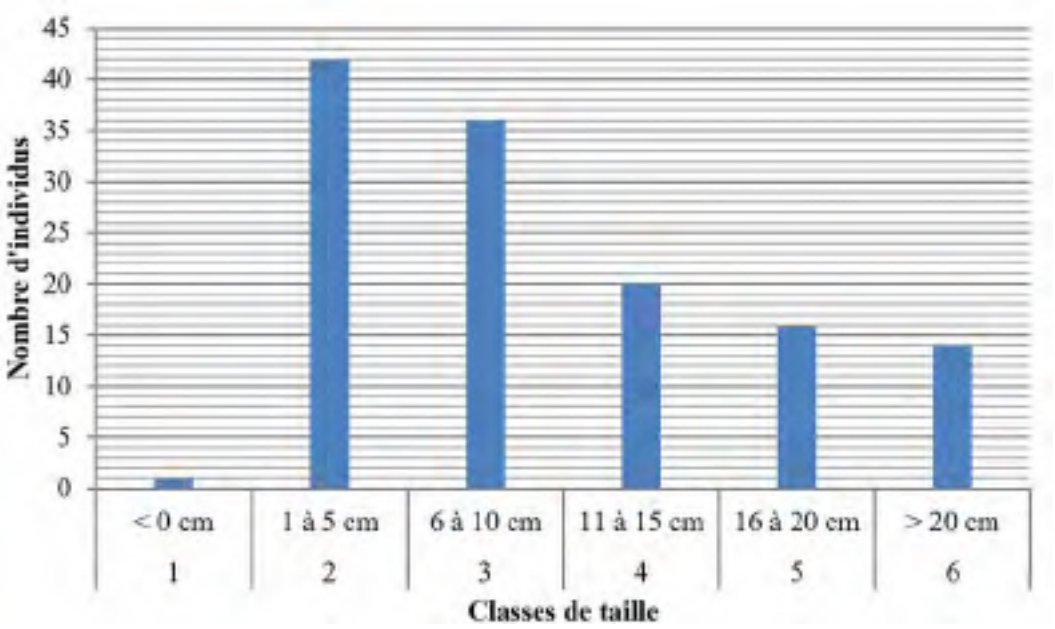

Figure 18 : *histogramme représentant le nombre d'individus par classes de taille au nord de Saint-Florent (L. FAUSTI, 2019).*

De façon générale, sur les 129 individus identifiés, **31 %** d'entre eux étaient fleuris ou présentaient des inflorescences de l'an passé. Ce sont donc des pieds **potentiellement reproducteurs**. Pour les pieds restants, **61 % n'étaient pas fleuris** et ne disposaient pas d'inflorescences anciennes. Enfin, **7 % étaient totalement secs**. Afin d'affiner ces estimations, il conviendrait de réaliser les prospections au pic de floraison de *L. florentinum* dans le but de définir de façon plus précise les pieds potentiellement reproducteurs. Compte tenu de nos premiers résultats, une petite part de la population* de Saint-Florent peut être considérée comme potentiellement reproductrice.

Le tableau 12 détaille la structure des sous-populations* : une bonne structure est **homogène**, avec une bonne proportion d'individus de petite taille et de grande taille, avec un bon taux de pieds potentiellement reproducteurs.

Stations de la plus au Sud à la plus au Nord (de la Punta di i Cani à la Punta Vecchiaia)	**Structure de la population 2019**
1. Punta di i Cani	**15 individus :** station composée à 26 % d'individus potentiellement reproducteurs. 40 % des individus de petite taille, seulement un individu sec. Bonne structure toutefois fragile. **Maintien de la station envisagé**
2. Grande faille, paroi sous le sentier du littoral	**33 individus :** station composée à 48 % d'individus potentiellement reproducteurs. 48 % des individus de petite taille, 3 individus totalement secs. Bonne structure. **Maintien de la station envisagé**
3. Paroi suivante, avant la petite crique	**14 individus :** petite station, seulement 14 % des pieds étaient de petite taille. 35 % des pieds sont potentiellement reproducteurs. **Structure fragile**

Stations de la plus au Sud à la plus au Nord (de la Punta di i Cani à la Punta Vecchiaia)	**Structure de la population 2019**
4. Crique	**8 individus :** petite station, seulement 25 % étaient de petite taille. 12 % des pieds sont potentiellement reproducteurs. **Structure fragile**
5. Paroi attenante à la crique, jusqu'à l'accès au sentier du littoral	**18 individus :** station composée à 55 % de pieds potentiellement reproducteurs ; 38 % d'individus de petite taille. Et 4 pieds totalement secs. Bonne structure. **Maintien de la station envisagé**
6. Petit promontoire sur lequel arrive un passage rejoignant le sentier du littoral	**6 individus :** petite station, 66 % d'individus de petite taille et 50 % de pieds potentiellement reproducteur. Cette stations* semble être récente. **Maintien de la station envisagé**
7. Bien plus au nord, station en contrebas du sentier, précédent la crique « carrée »	**21 individus :** station composée à 66 % d'individus de petite taille et seulement 9 % de pieds potentiellement reproducteurs. Bonne structure toutefois fragile compte tenu de peu de pieds reproducteurs. **Maintien de la station envisagé, à surveiller**
8. Station suivant la petite crique carrée, en contre bas du sentier, paroi calcaire	**13 individus :** station composée à 54 % d'individus de petite taille et 30 % de pieds potentiellement reproducteurs. Bonne structure **Maintien de la station envisagé**
9. Plus au nord	Petite station, seul un individu **Structure fragile**

TABLEAU XII : *structure de la population par stations au nord de Saint-Florent en 2019*

La suite de nos travaux réalisés dans l'Anse de Recisa, nous a permis de nous rendre compte d'une population* où les individus étaient de très grande taille (figure 19). En comparaison aux individus de Saint-Florent, ils formaient d'énormes « touffes » buissonnantes. En effet, 85 individus sur les 110 dénombrés mesuraient entre 11 et plus de 20 cm de diamètre comme le montre l'histogramme ci-dessous. La tendance est à l'inverse des sous-populations* de Saint-Florent.

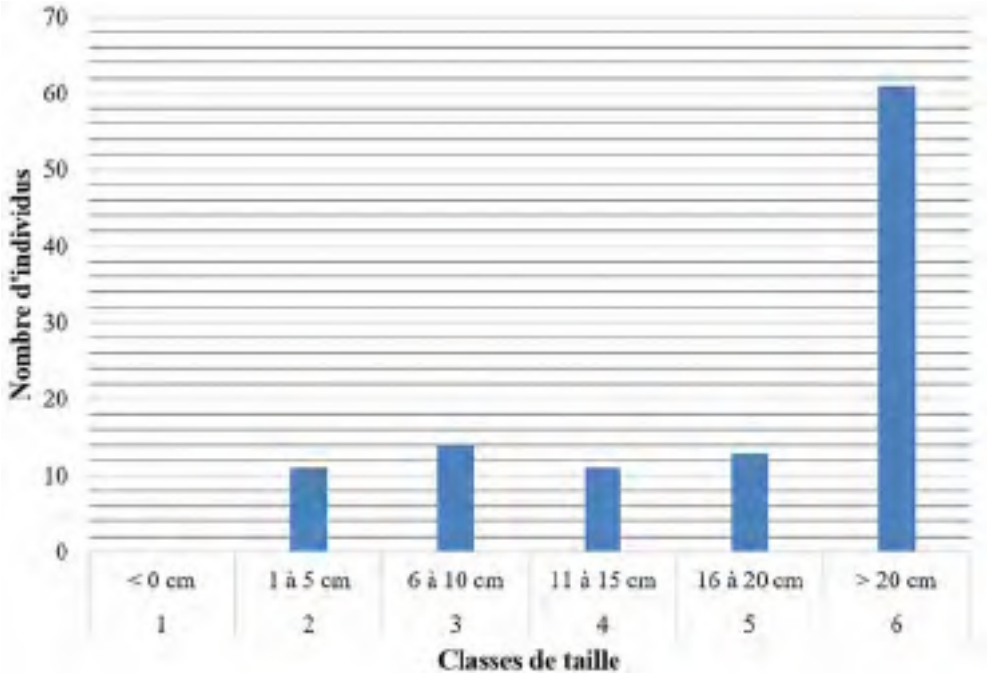

Figure 19 : *histogramme représentant le nombre d'individus par classes de taille à la Revellata (L. FAUSTI, 2019).*

De façon générale, concernant les sous-populations* de la Revellata, sur les 110 individus identifiés, 87 % d'entre eux étaient fleuris ou présentaient des inflorescences de l'an passé (72 % étaient fleuris). Ce sont donc des pieds adultes, potentiellement reproducteurs. Pour les pieds restants, seulement 12 % n'étaient pas fleuris et 1 % étaient secs. Compte tenu de ses résultats, la population* de la Revellata est considérée comme étant composée en majorité de pieds potentiellement reproducteurs.

Le tableau 13 va nous permettre de détailler la structure des sous-populations* de la Revellata :

Stations	Structure de la population 2019
1. Grande crevasse	**23 individus :** station composée à 43 % d'individus de petite taille et 86 % de pieds potentiellement reproducteurs. Bonne structure. **Maintien de la station envisagé**
2. Le long du sentier	**18 individus :** station composée à 27 % d'individus de petite taille, on retrouve principalement des individus de taille moyenne et 83 % de pieds potentiellement reproducteurs. Bonne structure. **Maintien de la station envisagé**
3. Paroi sableuse	**21 individus :** station composée à 14 % d'individus de petite taille, majorité d'individus de très grande taille et 95 % de pieds potentiellement reproducteurs. Bonne structure. **Maintien de la station envisagé**
4. Talus sableux à *Crithmum maritimum*	**48 individus :** station composée seulement de 8 % d'individus de petite taille, majorité d'individus de très grande taille et 91 % de pieds potentiellement reproducteurs ; 1 individu totalement sec. **Maintien de la station envisagé**

TABLEAU XIII : *structure de la population par stations à la Revellata en 2019*

Conclusion sur la structure de la population

Nos premiers travaux nous permettent d'observer deux populations* différentes à Saint-Florent et à la Revellata. En effet, les différences sont principalement d'ordre morphologique. Dans l'Anse de Recisa nous retrouvons des individus de diamètre très important, formant de gros « buissons » très visibles. Sur les côtes au nord de Saint-Florent, les individus sont plus petits et ne forment pas de grosses touffes comme à la Revellata. Ces variances peuvent être dues aux différences écologiques des deux localités* en particulier en ce qui concerne la nature du substrat, bien plus friable (érosion granitique) à la Revellata.

3.7. Pressions avérées et menaces potentielles

L. florentinum étant une espèce classée en **« données insuffisantes »**, les travaux réalisés ont permis d'identifier toutes les stations* ainsi que le nombre d'individus de façon précise. En ce qui concerne les menaces potentielles, elles sont principalement d'ordre climatique et plus précisément liées aux fortes tempêtes marines. Compte tenu de la localisation des stations*, à savoir sur des parois rocheuses, les menaces anthropiques sont faibles et négligeables. Les stations* au nord de Saint-Florent se trouvent en ZNIEFF de type 1 et dans les limites du domaine d'action du Parc marin naturel du Cap Corse et de l'Agriate. Pour les sous-populations* de la Revellata, elles se trouvent entièrement sur les terrains du Conservatoire du Littoral (protection foncière), en ZNIEFF de type 1 et en site Natura 2000. Cela fait partie des informations nécessaires que la préfecture doit porter à la connaissance des communes lors de l'établissement des documents d'urbanisme. De même, ils peuvent aider à l'identification sur le terrain des espaces remarquables visés par les lois Montagne (1985) et Littoral (1986) (AFB). Ces critères permettent déjà une « entrée en protection » de ces zones. Les menaces potentielles qui peuvent cependant peser sur *L. florentinum* restent d'ordre climatique. Une disparition totale de l'espèce peut être envisagée compte tenu du peu d'individus recensés.

Récapitulatif

Stations	Surface	Distance	Nombre d'individus	Structure et dynamique de la population	Pressions avérées et menaces potentielles
Côte nord de Saint-Florent	≈ 121m²	≈ 1,40 km	110 individus	Population bien structurée, avec beaucoup **d'individus de petite taille.** La dynamique semble plutôt favorable au maintien.	Menaces potentielles d'ordre **climatiques**, compte tenu d'une forte exposition aux vents et au tempêtes marines

Stations	Surface	Distance	Nombre d'individus	Structure et dynamique de la population	Pressions avérées et menaces potentielles
Calvi, Revellata	≈ 110 m²	≈ 53 m	129 individus	Population composée d'individus de très grande taille avec **un taux élevé (87 %) de pieds potentiellement reproducteurs.** Le maintien des stations est envisagé	Menaces potentielles d'ordre **climatiques**, compte tenu d'une forte très exposition aux vents quasi permanentes et de surcroît aux tempêtes marines. On peut poser la question du maintien des jeunes
Total	**≈ 131m²**	**≈ 1,93 km**	**139 individus**	**Structure de population différentes sur les deux sites** **La dynamique est à évaluer dans le temps**	**Principalement d'ordre climatiques. L'absence de juvéniles à la Revellata soulève la question du maintien des jeunes ainsi que de la viabilité des graines**

TABLEAU XIV : *récapitulatif des caractéristiques et menaces des stations de Limonium florentinum*

3.8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

Avant d'être évalué globalement, l'état de conservation de l'espèce doit être analysé pour chaque site où elle est présente, d'une part à Patrimonio (tableau 15) et d'autre part sur la presqu'île de la Revellata (tableau 16). Cela permettra d'obtenir un état de conservation général selon la méthodologie d'évaluation du rapportage DHFF*. Il est important de préciser le fait que la « matrice d'évaluation » ne prend pas en compte l'ensemble des critères et principalement les différences d'état de conservation par stations*.

À la suite des inventaires réalisés en 2019 pour la côte nord de Saint-Florent, on peut dire que l'état de conservation global de l'espèce est **défavorable/inadéquat**. L'aire de répartition est stable depuis 2016 mais l'habitat et les perspectives futures semblent défavorables. En revanche l'effectif de la population* est relativement bas et ne semble pas être en expansion pour l'instant. Seuls des suivis réguliers pourront nous permettre d'évaluer les tendances évolutives.

Patrimonio, de la Punta di i Cani jusqu'à la Punta Vecchiaia, 2019

Paramètres d'évaluation	État de conservation			
	Favorable	**Défavorable** (inadéquat)	**Défavorable** (mauvais)	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable depuis 2016			
Population	Population de référence favorable			
Habitat de l'espèce		Menacé potentiellement par les tempêtes (régulières et intenses)		
Perspectives futures *(au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible)*	Si les mesures de mise en défens ont été réalisées comme convenu	Espèce bien installée dans son milieu, cependant effectif de la population faible		
Évaluation globale de la conservation		**Défavorable**		

TABLEAU XV : *récapitulatif de l'état de conservation de Limonium florentinum pour les stations de Patrimonio*

La Revellata, l'anse de Recisa, 2019

Paramètres d'évaluation	État de conservation			
	Favorable	**Défavorable** (inadéquat)	**Défavorable** (mauvais)	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable depuis 2016			
Population	Population de référence favorable			
Habitat de l'espèce		Menacé potentiellement par les tempêtes (régulières et intenses)		
Perspectives futures *(au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible)*		Espèce bien installée dans son milieu, cependant effectif de la population faible		
Évaluation globale de la conservation		**Défavorable**		

TABLEAU XVI : *récapitulatif de l'état de conservation de Limonium florentinum dans l'anse de Recisa*

Les conclusions sont similaires entre les deux sites. L'aire de répartition est stable depuis 2016, l'habitat et les perspectives futures semblent être **défavorables** selon la matrice d'évaluation. Or seuls des suivis pourront nous le confirmer. Concernant les effectifs de la population* de la Revellata, il conviendrait de les suivre au cours du temps dans le but d'obtenir une réelle tendance (tableau n°16).

État général

En l'état actuel des connaissances, les deux sites de *Limonium florentinum* (13 sous-populations*) présentent un état de conservation jugé comme étant **défavorable/inadéquat**. Les différentes stations* identifiées en 2016 sont toujours bien présentes en 2019 mais une menace potentielle a été identifiée et peut-être un frein dans l'expansion de l'espèce. L'ensemble des stations*, d'exposition ouest, est régulièrement soumis à de fortes tempêtes marines qui se répètent et s'intensifient depuis quelques années. De plus, notons le peu d'individus (239 au total sur les deux stations*). Malgré les conclusions issues de la matrice de conservation, il est important d'identifier l'état de conservation par stations* (qui peut être différent d'une station* à l'autre). Ces conclusions sont aussi à relativiser avec l'évaluation du degré de menaces de disparition (Delage & Tison J.-M., 2017), qui considère *L. florentinum* comme étant **stable**. Nos observations nous permettent de confirmer l'intérêt de réaliser des suivis réguliers et de poursuivre les études *in-situ*. Cela permettra d'évaluer la tendance d'évolution de l'espèce (en expansion, stable ou en déclin) sur le long terme mais aussi d'améliorer les connaissances sur la biologie et la phénologie* de l'espèce.

3.9. Actions de conservation déjà réalisées

Répartition, population et habitat de *Limonium florentinum*

Les campagnes d'inventaires réalisées sur les sites en 2019 nous ont permis de confirmer la présence des stations* et de définir l'aire de répartition de l'espèce. Lors de ces travaux, nous avons dénombré l'ensemble des individus trouvés sur les deux sites. Nous avons obtenu un total de 239 individus, pour lesquels nous avons renseigné un certain nombre d'informations (floraison, exposition/orientation, taille, inflorescences* de l'année passée) qui nous ont permis de décrire la structure et la dynamique de la population*. Aussi, nous avons pu identifier les menaces potentielles pesant sur les sites et de fait, sur l'espèce. Ce genre d'actions d'observations et de recensement sont à reproduire régulièrement dans le but d'obtenir une vraie tendance évolutive pour l'espèce.

Recherche de nouvelles stations de *Limonium florentinum*

De nouvelles campagnes d'inventaires ont été réalisées par le CBNC*, cette fois étendues en amont et en aval des stations* initialement connues. Le résultat de ces nouvelles prospections s'est avéré négatif.

4. *Limonium patrimoniense* Arrigoni & Diana, 1993

4.1. Description morphologique

Limonium patrimoniense ou Statice de Patrimonio mesure entre 5 et 30 cm. C'est une plante ligneuse à la base ramifiée formant un petit buisson. Ses feuilles, assez grandes atteignant 7 cm, sont toutes en rosettes basales, oblongues*-lancéolées*, à apex* aigu à obtus, composées de 3 à 5 nervures, à face supérieure lisse. Les tiges sont dressées, légèrement en zigzag, à ramifications lâches uni ou bilatérales. Les rameaux s'étalent obliquement vers le haut, parfois les inférieurs sont stériles mesurant jusqu'à 5 cm de long. Pour les fertiles, ils mesurent jusqu'à 15 cm de long, à ramifications lâches, unilatérales. Les inflorescences* en panicule* aplatie, portant des épis de 5 à 40 mm dans la moitié ou le tiers supérieur. Les épillets* de 6 à 7,5 mm de long, à 2 ou 3 fleurs. Le calice* mesurant de 5,4 à 6,2 mm, à tube parsemé de poils sur un seul côté. Fleur de couleur rouge-violet mat, de 6 à 7 mm de diamètre (Erben, 2013) (figure 20).

Figure 20 : *photographies (L. FAUSTI) & illustrations (ARRIGONI & DIANA, 1993) de Limonium patrimoniense, Patrimonio.*

4.2. Systématique

L'étymologie de *Limonium patrimoniense* provient du promontoire de Patrimonio, au nord-est de la ville de Saint-Florent. Espèce endémique de Corse, décrite pour la première fois par Arrigoni et Diana, elle appartient, d'un point de vue morphologique, au groupe de *Limonium densiflorum* (Guss.) O. Kuntze. En Corse, ce groupe est représenté par deux espèces : le *L. patrimoniense* et le *L. portovecchiense* (Paradis, 2009). Il se distingue toutefois de *L. portovecchiense* (*Limonium glomeratum* (Tausch) Erben, 1993) par ses scapes* plus robustes et rameux, avec de nombreuses branches stériles en bas, ainsi que par ses bractées* internes plus longues et ses épis plus allongés (Arrigoni & Diana, 1993).

Malgré le fait qu'ils n'appartiennent pas au même groupe, un risque de confusion existe avec *L. dubium*, qui fréquente les mêmes localités*. En effet, L. patrimoniense évolue dans le même milieu que *L. dubium*. Malgré un aspect général semblable, ils se différencient selon différents critères : tableau 17.

Synonymie : *Limonium glomeratum* auct. non (Tausch) Erben, 1980, *sensu* Kerguélen, 1993 (INPN).

***Limonium dubium* (Guss.) R. Lit.**	*Limonium patrimoniense* **Arrigoni & Diana**
Fleurs relativement espacées	Fleurs très serrées les unes aux autres
Feuilles très vertes, plus petite que *L. patrimoniense*	Grandes feuilles, vert glauque
Rameaux stériles importants	Peu voire pas de rameaux stériles

TABLEAU XVII : *différences entre Limonium dubium et Limonium patrimoniense*

4.3. Statuts

L. patrimoniense est considéré comme **« peu fréquent »** (PF*) selon le référentiel taxonomique *Flora Corsica* (Erben M., 2013). Cependant cela mériterait d'être remis en question (comme étant **« rare »**) compte tenu de la connaissance de seulement 9 stations* en une seule localité* (Patrimonio). Aussi considéré comme **« vulnérable »** (VU*) et **« stable »** dans le chapitre de la flore vasculaire de France métropolitaine, liste rouge des espèces menacées en France (UICN* France, FCBN*, AFB* & MNHN*, 2018) mais aussi **« en danger »** (EN*) sur la liste rouge de la flore vasculaire de Corse (Delage, Hugot *et al.*, 2015).

4.4. Ploïdie, reproduction et floraison

L. patrimoniense est une plante **autotétraploïde*** à **2n=36** (Arrigoni & Diana, 1993), sur le matériel récolté au nord de Saint-Florent. Ce *Limonium* est probablement **allogame***. En effet, les polyploïdes à nombre pair de chromosomes sont considérés comme allogames* (Arrigoni & Diana, 1999). Les tétraploïdes* sont très rares. Dans l'évolution du genre *Limonium*, la formation de tétraploïdes* paraît secondaire et sporadique (Arrigoni & Diana, 1999). En Corse sont présents :

- *L. narbonense* (2n=36) largement répandu au niveau des étangs littoraux ;
- *L. patrimoniense* (2n=36), endémique* corse de répartition peu étendue (Paradis, 2009).

L. patrimoniense fleurit de juillet à août (Erben, 2013). Lors de nos prospections sur le terrain au mois de janvier, comme attendu, aucun individu n'était fleuri ; seules des inflorescences* de l'année étaient présentes. Cependant, il serait intéressant de mener de nouveaux travaux de suivis afin de pouvoir observer de façon précise la période de floraison, et vérifier si cette dernière s'étend bien de juillet à août comme mentionné dans la *Flora Corsica*.

4.5. Chorologie et habitats

Espèce très localisée puisqu'elle n'est connue que sur les côtes au nord de Saint-Florent, sur la commune de Patrimonio (2B205, code INSEE), entre le lieu-dit l'Asprelu et le ruisseau de Campu Maggiore. On retrouve aussi l'espèce sur la commune de Farinole (2B109, code INSEE) ; pour les stations* les plus au nord, de la grande plage à la petite plage de Campo Maggiore. *L. patrimoniense* ne se développe que sur substrats calcarénites* et généralement sur « falaises ». On note une forte exposition aux éléments marins, à la fois les embruns mais aussi les tempêtes marines qui se multiplient et s'intensifient ces dernières années.

Figure 21 : *milieu de vie du Limonium patrimoniense (L. FAUSTI, 2019).*

Tout comme pour les précédents *Limonium* présentés, en tenant compte du catalogue **CORINE Biotopes***, l'espèce appartient aux habitats littoraux et halophiles*, plus précisément aux côtes rocheuses et falaises maritimes : *« Rochers exposés en bordure de mer ou de lacs salés, ou séparés d'eux par une étroite ligne de rivage »* **(18)**.

En ciblant sur les côtes rocheuses et falaises avec végétation **(18.2)** et vers les groupements des falaises méditerranéennes ***Crithmo-Limonietalia (18.22)*** : *« Côtes rocheuses et falaises végétalisées de la Méditerranée, avec Crithmum maritimum, Plantago subulata, Silene dedoides, Sedum litoreum, Limonium spp., Armeria spp., Euphorbia spp., Daucus spp., Asteriscus maritimus. De nombreuses espèces de Limonium, en particulier, sont endémiques*(aire de distribution limitée, très localisée).* » Selon le **Prodrome des végétations de Corse**, l'espèce est une caractéristique du *Crithmo maritimi-Limonietum patrimoniense* Géhu & Biondi 1994. *L. patrimoniense*, appartient donc au groupement halophile* des falaises calcaires de la région de Patrimonio, et on retrouve dans ce groupement principalement *Crithmum maritimum, Dactylis hispanica, Lotus cytisoides, Reichardia picroides, Daucus hispanicus, Helichrysum italicum, Euphorbia pithyusa, Plantago coronopus* subsp. *humilis*. Nous pouvons ajouter que sur les colluvions* « calcaires » où la profondeur du substrat permet à d'autres espèces de se développer, le groupement peut évoluer vers une formation à *Jacobea maritima* (=*Senecio cineraria* subsp. *cineraria*).

La localité de l'espèce présente les règlementations et dispositions suivantes (tableau 18 ci-après).

Localités	Structure de la population 2019
Communes	Côtes nord-est de Saint-Florent **(figure 22)**
Espaces protégés	Patrimonio / Farinole
ZNIEFF de type I	Parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate
Natura 2000	Punta Vecchiaia 940013102, 18 ha
Autres	-
	Espaces remarquables
	Site « inscrit », 1974 Cap Corse, côte occidentale

Tableau XVIII : *différentes dispositions en vigueur sur le site, 2020.*

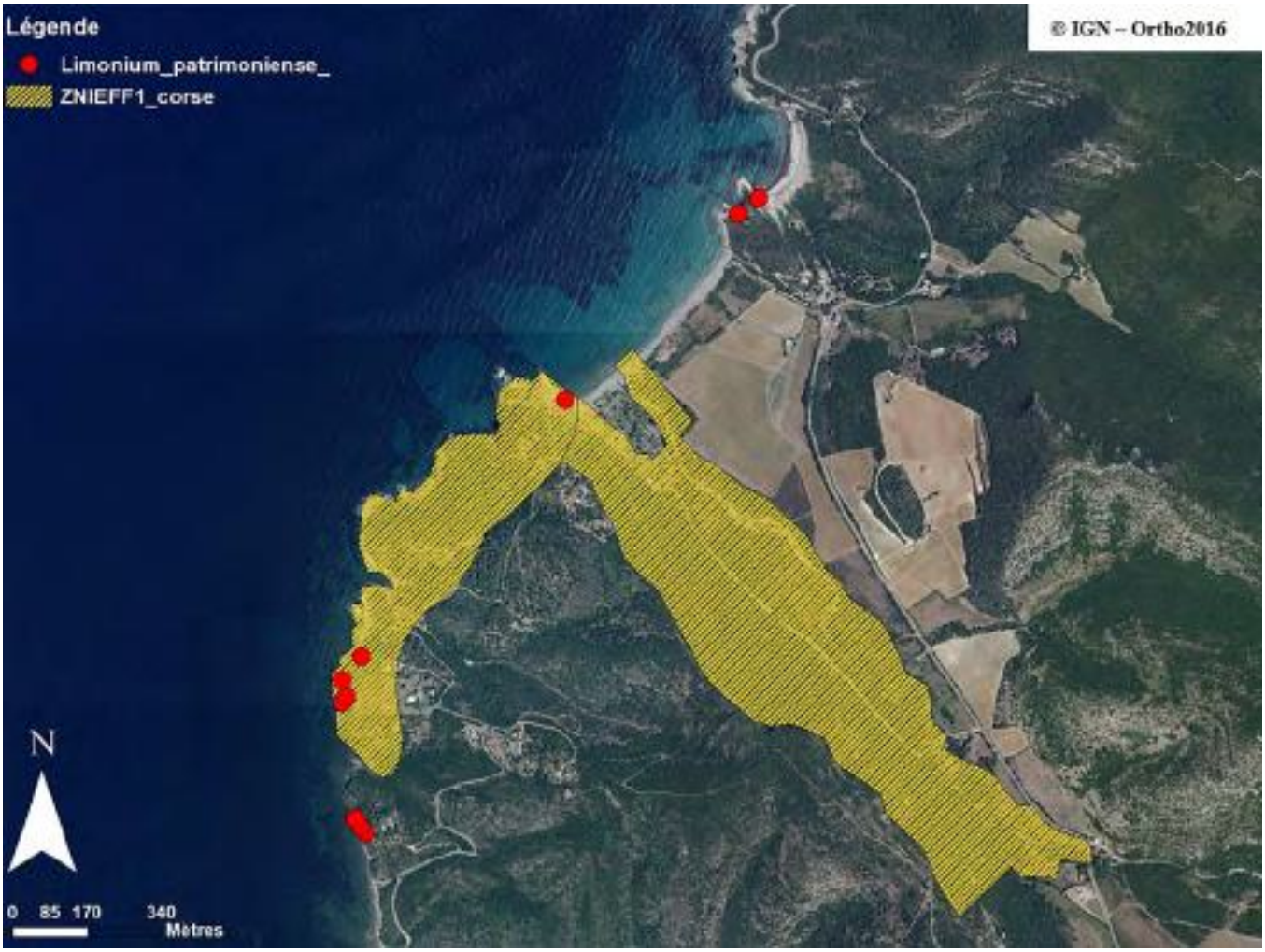

Figure 22 : *cartographies des reglementations des stations de Limonium patrimoniense à Patrimonio (L. FAUSTI).*

4.6. États des lieux, effectifs et structure de la population*

Historique des observations

L. patrimoniense a été observé pour la première fois dans le golfe de Saint-Florent, au nord par Arrigoni, Diana et Corrias en 1987. Plus tard, en 1990, il a été revu par Arrigoni, Di Tommaso et Diana au sud de l'embouchure du Fiume Albino.

Plus récemment, il fut observé par Paradis en 2003 et par Delage en 2016. Ces travaux avaient permis d'identifier 14 sous-populations*.

Effectifs de la population 2020

En 2020, des travaux d'inventaires ont été réalisés dans le cadre du futur PNA* *Limonium* sur les côtes calcaires de Patrimonio. Les recherches se sont étendues des Marines du Soleil jusqu'à la Grotta di u Banditu. À l'aide de cartographies mentionnant les stations* historiquement connues, le CBNC* s'est rendu sur site afin de confirmer ou infirmer la présence de ces sous-populations* en 2020 mais aussi de comptabiliser le nombre d'individus par stations*.

En janvier 2020, nous avons pu identifier **9 sous-populations*** de *L. patrimoniense*, au nord de l'Asprelu jusqu'à la Grotta di u Banditu. Pour l'ensemble de ces stations* nous avons pu dénombrer **207 individus**.

En octobre 2020, une station* supplémentaire (station n°7) fût identifiée ; elle avait déjà été mentionnée par Delage en 2016. Cette dernière ne comptait pas plus de 13 pieds de petite taille.

Le tableau 19 et la figure 23 ci-dessous répertorient l'ensemble des données des campagnes d'inventaires 2020. Concernant les cartographies, précisons que si les points anciennement connus et ceux référencés en 2020 ne se superposent pas, c'est uniquement dû à un problème de projection SIG*.

Stations de la plus au Sud à la plus au Nord (au nord d'Asprelu jusqu'à l'embouchure du ruisseau de Campu Maggiore)	**Nombre d'individus 2020**
1. Au nord d'Asprelu, paroi sous le sentier du littoral (station commune avec *L. florentinum*)	24 individus
2. À la suite de la précédente, séparée de quelques dizaines de mètres (station commune avec *L. florentinum*)	11 individus
3. À la suite de la précédente, séparé de quelques dizaines de mètres, accès rejoignant le sentier du littoral (station commune avec *L. florentinum*)	28 individus
4. Station suivant la petite crique carrée, en contre bas du sentier, paroi calcaire (station commune avec *L. florentinum*)	12 individus
5. Station sur petit promontoire calcaire où arrive le sentier (station commune avec *L. florentinum*)	24 individus
6. Station plus au nord le long de paroi, sur rocher plat (station commune avec *L. florentinum*)	14 individus
7. Station au nord-ouest de Chiosu di a Casa et au sud de la Calanca di a Torre **(station récemment confirmée : octobre 2020)**	13 individus
8. Station à la Punta di Saeta	38 individus
9. Traverser la grande plage de Farinole, avancée rocheuse, avant crique triangulaire	29 individus
10. Continuer sur l'avancée rocheuse, juste avant la petite plage de Farinole, avant l'embouchure le ruisseau de Campu Maggiore	27 individus
Total	**220 individus**

TABLEAU XIX : *nombre d'individu par stations* sur la côte ouest de Patrimonio*

Soulignons que la station* au sud de la Punta di i Cani, avait été observée lors des inventaires *L. florentinum*. Or, lors de nos prospections pour *Limonium patrimoniense*, celle-ci n'était plus visible. Étant en bordure de chemin côté mer, les conditions climatiques tempétueuses des précédentes semaines l'ont sûrement détruites. En effet, lors de notre passage le chemin était inondé et quasi impraticable.

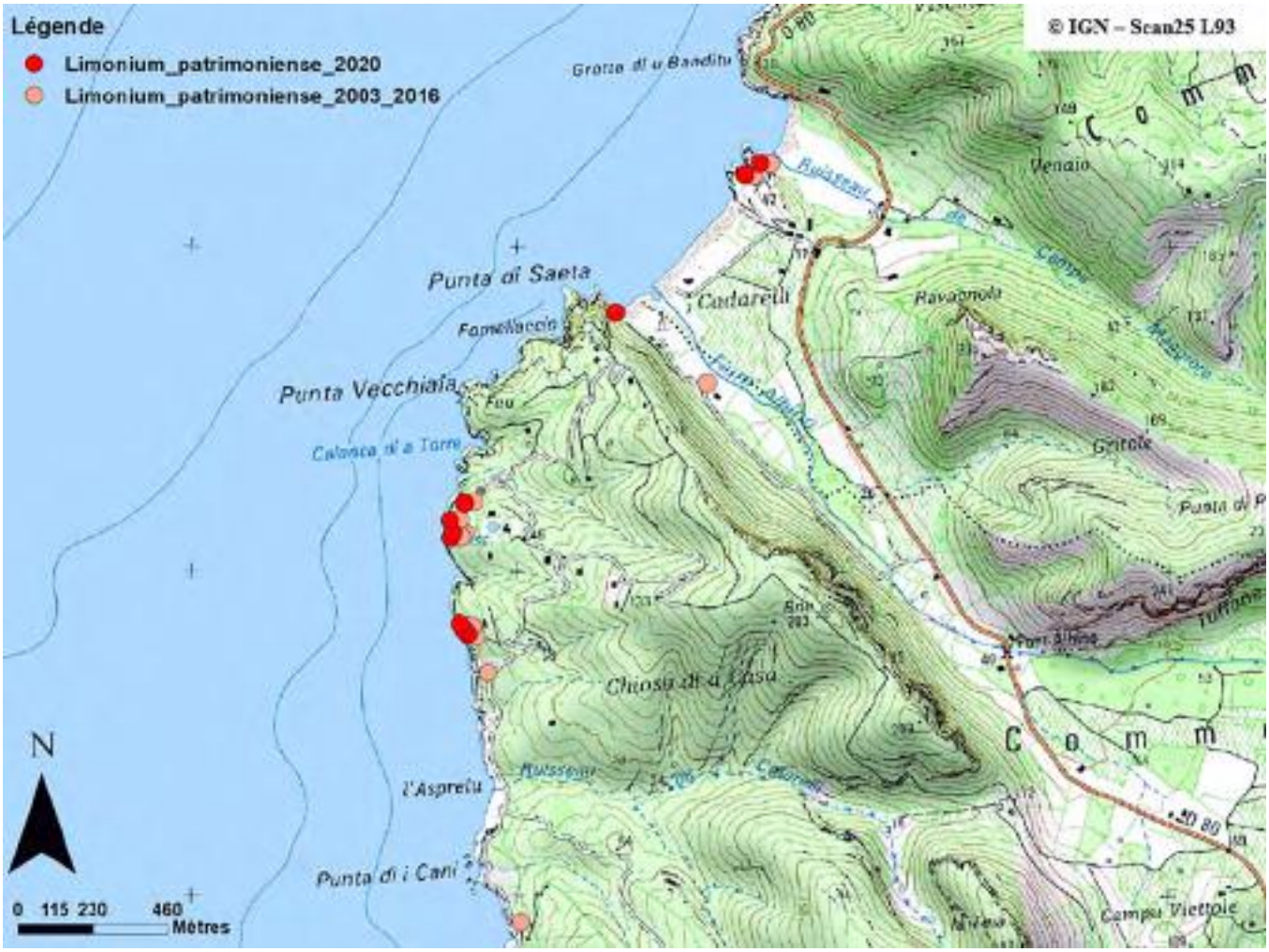

Figure 23 : *cartographies des localisations des stations de Limonium patrimoniense (L. FAUSTI).*

Conclusion sur les effectifs

Il conviendrait d'effectuer ce type d'inventaire plus régulièrement afin de dresser une première courbe de tendance d'évolution des effectifs de *L. patrimoniense* par stations* ; car bien entendu, toutes les stations* ne sont pas identiques. En effet, certaines sont plus ou moins exposées aux vents et aux tempêtes. Toutefois leur orientation est généralement la même. Comme pour celles de *L. florentinum*, les stations* sont orientées ouest, seules trois d'entre elles (les 3 plus au nord) étant orientées nord. La différence des stations* peut mettre en avant l'inégalité du nombre d'individus par stations*. Une station* en situation basse, (station n°2) sera plus menacée qu'une station* en hauteur de paroi (station n°8). Pour conclure, *L. patrimoniense* est retrouvé en 10 stations* différentes (de l'Asprelu à la l'embouchure du ruisseau de Campu Maggiore) et en une seule localité* (les falaises calcaires de Patrimonio) avec un total de **220 individus**.

Structure de la population en 2020

Les travaux menés en janvier 2020 ont mis en avant une population* préférentiellement **adulte**, avec peu d'individus juvéniles (pieds non reproducteurs). Nous étions principalement en présence d'individus de **taille moyenne**, 129 individus sur les 207 mesurant entre 6 et 15 cm. Aussi, 32 individus étaient totalement secs (≈15 %).

Concernant la station* confirmée en octobre 2020, elle est composée de 13 individus. Ils sont principalement de petite taille, pour la plupart jeunes et relativement abîmés. 7 d'entre eux mesurant entre 1 à 5 cm et les 6 autres mesurant entre 6 à 10 cm.

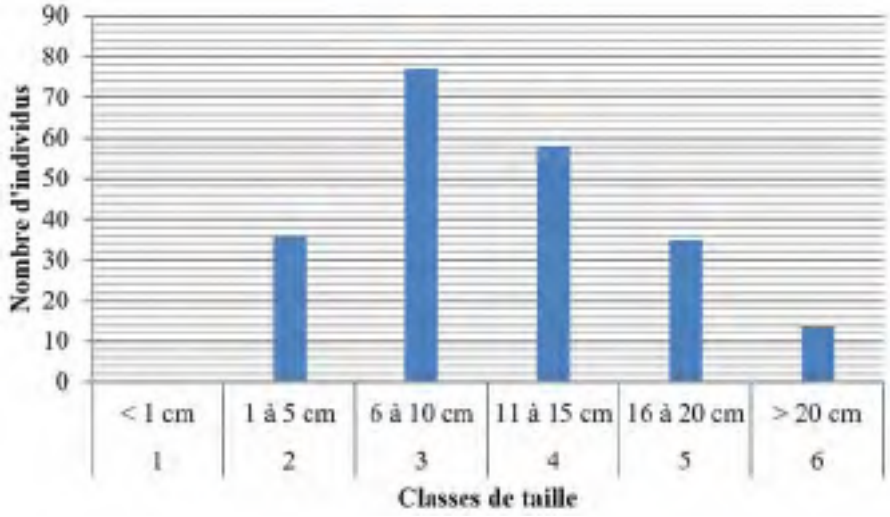

Figure 24 : *histogramme représentant le nombre d'individu par classes de taille à Patrimonio (L. FAUSTI, 2020).*

Stations de la plus au Sud à la plus au Nord (au nord d'Asprelu jusqu'à l'embouchure du ruisseau de Campu Maggiore)	**Structure de la population 2020**
1. Au nord d'Asprelu, paroi sous le sentier du littoral (station commune avec *L. florentinum*)	**24 individus :** station **hétérogène**, on retrouve toutes les classes d'individus et 16 % étaient totalement secs. **Maintien de la station envisagé**
2. À la suite de la précédente, séparée de quelques dizaines de mètres (station commune avec *L. florentinum*)	**11 individus :** petite station, majoritairement composée **d'adultes** généralement de taille moyenne et 27 % étaient totalement secs. **Structure stable mais fragile**
3. À la suite de la précédente, séparé de quelques dizaines de mètres, accès rejoignant le sentier du littoral (station commune avec *L. florentinum*)	**28 individus :** majoritairement adultes, de taille moyenne avec de nombreuses inflorescences et 7 % étaient totalement secs. **Structure stable mais fragile**
4. Station suivant la petite crique carrée, en contre bas du sentier, paroi calcaire (station commune avec *L. florentinum*)	**12 individus :** petite station, majoritairement composée **d'adultes**, de taille moyenne et 25 % étaient totalement secs. **Structure stable mais fragile**
5. Station sur petit promontoire calcaire où arrive le sentier (station commune avec *L. florentinum*)	**24 individus :** station hétérogène, on retrouve toutes les classes d'individus mais on note une présence importante d'individus **adultes** de taille importante et 8 % étaient totalement secs. **Maintien de la station envisagé**
6. Station plus au nord le long de paroi, sur rocher plat (station commune avec *L. florentinum*)	**14 individus :** station hétérogène mais principalement des individus adultes de taille moyenne et 21 % étaient totalement secs. **Maintien de la station envisagé**
7. Station au nord-ouest de Chiosu di a Casa et au sud de la Calanca di a Torre **(stations* récemment confirmée : octobre 2020)**	**13 individus :** majoritairement composée de jeunes de petite taille. Pour la plupart partiellement ou totalement abîmés. **Structure fragile**
8. Station à la Punta di Saeta	**38 individus :** station **hétérogène et bien végétalisée**, on y retrouve bien chaque classe d'individu et 15 % étaient totalement secs. **Maintien de la station envisagé**
9. Traverser la grande plage de Farinole, avancée rocheuse, avant crique triangulaire	**29 individus : adultes** uniquement, très abîmés dont 17 % étaient totalement secs ; la station était **fortement végétalisée**. **Structure fragile**
10. Continuer sur l'avancée rocheuse, juste avant la petite plage de Farinole	**27 individus : adultes** uniquement dont 14 % étaient totalement secs. Station fortement végétalisée. **Structure stable mais fragile**

TABLEAU XX : *structure de la population par stations en 2020*

Nous avons pu constater que 6 stations* sur 10 étaient communes avec *L. florentinum*. Pour les 4 dernières, les plus au nord, *L. patrimoniense* n'a pas été retrouvé aux côtés de *L. florentinum*. La seule différence observée entre ces stations* est l'orientation. En effet, les six premières sont plutôt d'orientation ouest et les quatre dernières présentent une orientation nord, dans des zones plus souvent ombragées.

Conclusion sur la structure de la population

La structure de la population* est variable d'une station* à l'autre. De façon générale, 4 stations* sont considérées comme **« hétérogènes »** c'est-à-dire qu'on y retrouve différentes classes de diamètre, avec des individus adultes mais aussi des jeunes. Il y a donc un possible maintien pour ces stations*. En revanche, les 6 autres stations* sont principalement composées d'individus adultes uniquement de taille moyenne. Les deux dernières stations*, les plus au nord (à proximité du ruisseau Campu Maggiore), ne comprennent que des individus adultes **fortement impactés par la sécheresse** et n'ont aucun individu jeune. Ces stations* sont principalement localisées sur des pans de paroi orientés nord, fortement végétalisés, la végétation pouvant **concurrencer** la bonne implantation et le développement du *L. patrimoniense*. Ces constatations soulèvent la question de la reproduction, mais aussi les difficultés de l'espèce dans son milieu, plusieurs individus étant totalement secs. La structure globale de la population* de *L. patrimoniense* semble être stable pour l'heure, mais toutefois en difficulté dans sa reproduction, mais aussi dans l'implantation et le maintien d'individus jeunes.

Figure 25 : *individu sec sur un pan de paroi fortement végétalisé (L. FAUSTI).*

4.7. Pressions avérées et menaces potentielles

Concernant les menaces qui pèsent actuellement sur le *L. patrimoniense*, elles sont principalement d'ordre **« naturel »**. En effet, l'une des premières menaces potentielles est l'importance des embruns marins et des **tempêtes**. Depuis quelques années, on note une augmentation et une intensification du nombre de tempêtes (alertes aux vents beaucoup plus régulières, entraînant des tempêtes importantes). Au moment de nos inventaires, nous avons pu nous rendre compte que des Marines du Soleil à la Punta di i Cani, le sentier était complètement inondé et partiellement détruit à certains endroits, il était compliqué d'évoluer sur ce dernier. Toutefois, nous ne pouvons pas affirmer de façon certaine que les tempêtes marines ont un réel impact sur *L. patrimoniense* qui se trouve généralement plus haut sur les parois des falaises calcaires. Autre menace identifiée, **la végétalisation en cours et importante** de certaines stations*. En effet, sur les stations* les plus au nord, *L. patrimoniense* essaye de s'établir ou s'efforce de se maintenir, sur des pans de paroi abondamment et parfois totalement végétalisés, rendant difficile son implantation ainsi que son maintien. Concernant les menaces dites anthropiques, comme les aménagements et l'urbanisation, ou encore les loisirs et la cueillette, elles sont considérées comme étant négligeables. Les menaces existantes sur les différentes stations* sont donc d'ordre naturel et donc difficilement maîtrisables.

Récapitulatif

Stations	Surface	Distance	Nombre d'individus	Structure et dynamique de la population	Pressions avérées et menaces potentielles
Patrimonio Farinole	≈ 153 m²	≈ 2,5 km	≈ 220 individus	Population adulte, fortement **abîmée**, avec peu d'individus jeunes, la population* présente une **structure précaire**	Nous pouvons considérer les **aléas climatiques et la végétalisation** de certaines stations comme étant des menaces potentielles (exposition aux tempêtes marines). Nous supposons aussi une possible difficulté de **reproduction** et de recrutement

TABLEAU XXI : *récapitulatif des caractéristiques et menaces des stations de Limonium patrimoniense*

4.8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

État général

En l'état actuel des connaissances, les stations* de *L. patrimoniense* présentent un état de conservation jugé comme étant **défavorable/inadéquat** selon la méthodologie d'évaluation du rapportage DHFF*. Les différentes stations* précédemment identifiées en 2016 par Delage sont pour la plupart toujours présentes, seules 3 d'entre elles n'ont pas été retrouvées en 2020 **(10 stations*)**, et 220 individus ont été dénombrés. Plusieurs des sous-populations* sont régulièrement soumises à de fortes tempêtes marines qui semblent s'intensifier, pouvant être l'une des premières causes de la disparition de la station* de la Punta di i Cani par exemple (bordures de chemin, très proches de la mer). Aussi, il est important de prendre en compte et de relativiser ces résultats avec l'évaluation du degré de menaces de disparition (Delage & Tison, 2017), qui considère *L. patrimoniense* comme étant **« stable »**. Ces constatations permettent de confirmer qu'il serait important de réaliser des suivis plus réguliers *in-situ* afin d'observer l'évolution des effectifs sur du long terme (expansion, stabilité, déclin) (tableau 22).

Paramètres d'évaluation	État de conservation			
	Favorable	**Défavorable** (inadéquat)	**Défavorable** (mauvais)	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable depuis 2016			
Population		Semble en difficulté Seuls des suivis réguliers pourront nous le confirmer		
Habitat de l'espèce		Menacé potentiellement par les tempêtes (régulières et intenses) ainsi que la végétalisation importante de certaines stations		
Perspectives futures *(au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible)*		Espèce bien installée dans son milieu, cependant effectif de la population faible et fragile		
Évaluation globale de la conservation		**Défavorable**		

TABLEAU XXII : *récapitulatif de l'état de conservation de Limonium patrimoniense pour les stations de Patrimonio (2020)*

4.9. Actions de conservation déjà réalisées

Répartition, population, nombre d'individus et habitat de *Limonium patrimoniense*

Des campagnes d'inventaires sur le site de Patrimonio en janvier 2020 nous ont permis de confirmer ou non la présence de toutes les stations* et de définir l'aire de répartition de l'espèce. Lors de ces travaux, nous avons dénombré l'ensemble des individus de *L. patrimoniense* soit un total de 207 individus.

Par la suite, des prospections ont de nouveau été réalisées en octobre 2020. Cela nous a permis de confirmer la présence d'une station* anciennement connue (station n° 7). Au total, 10 stations* ont donc été identifiées pour un total de 220 individus.

Chacune des sous-population a été géolocalisée et décrite. En effet, nous avons estimé pour chacune la surface, le nombre d'individus et les menaces potentielles. Ces informations nous ayant permis de décrire la dynamique et la structure de la population* de *L. patrimoniense* dans le document.

5. *Limonium portovecchiense* Erben, 2001

5.1. Description morphologique

Limonium portovecchiense, Statice de Porto-Vecchio ou Statice aggloméré est une ligneuse mesurant de 15 à 40 cm. Les feuilles sont toutes en rosette basale, à 1 à 3 nervures parallèles, à face supérieure lisse. Elles sont généralement oblancéolées*-spatulées*, assez grandes. Les tiges, dressées, légèrement en zigzag, à ramifications lâches. Les rameaux sont disposés de façon dichotomique*, s'étalant obliquement vers le haut. Les rameaux inférieurs, stériles mesurant jusqu'à 6 cm de long ; les supérieurs, fertiles, de 5 à 17 cm de long, à ramifications lâches. Les inflorescences* en panicule*, rhomboïdale*, aplatie, portant des épis de 5 à 50 mm, dans le quart supérieur. Les épillets*, de 5,5 à 6,5 mm de long, à 2 ou 4 fleurs, épars à raison de 2 à 5 épillets* par centimètres. Calice* à tube parsemé de poil courts dans la moitié inférieure. Les fleurs, de couleur bleu violet, mesurant de 5 à 6 mm de diamètre, groupées par 2 ou 4 épillets* (Erben, 2013) (figure 26).

Figure 26 : *photographies (A. DELAGE) & part d'herbier (ERBEN, 2001) du Limonium portovecchiense, Porto-Vecchio.*

5.2. Systématique

Il appartient au groupe de *Limonium densiflorum* tout comme le *L. patrimoniense* (Paradis, 2009). Ce taxon a été découvert en 1968 par Prudhomme, sous l'appellation de *Limonium glomeratum* (Tausch) Erben (Tison & Prudhomme, 1997) et a été individualisé récemment (Erben, 2001). En effet, les premiers travaux d'Erben mentionnaient une parenté étroite entre *L. portovecchiense* et *L. glomeratum*. Plus tard, des études ont permis de fixer des caractères génétiquement différents entre ces deux espèces (Erben, 2001). De plus, notons l'hybridation possible avec *Limonium virgatum* (Willd.) Fourr. (Erben, *op. cit.*), donnant des individus à caractères intermédiaires : *Limonium portovecchiense* **Erben x *L. virgatum* (Willd.) Fourr.** On différencie cet hybride de *L. portovecchiense* par des feuilles plus étroites, qui sont principalement émoussées à l'extrémité supérieure mais aussi par des épillets* plus grands et, comme c'est généralement le cas pour *L. virgatum*, incurvés latéralement (Erben, 2001).

5.3. Statuts

L. portovecchiense a été décrit comme étant une espèce endémique* corso-sarde (Erben, 2007, 2013 ; Paradis, 2009). Cependant, il convient de mentionner que le *L. portovecchiense* a d'abord été considéré comme **endémique*** stricte de Corse (Erben, 2001) et plus précisément de la région de Porto-Vecchio. Cette espèce est qualifiée de **très rare** (Erben, 2013) et **« en danger critique »** (CR*) dans le chapitre de la flore vasculaire de France métropolitaine, liste rouge des espèces menacées en France (UICN* France, FCBN*, AFB* & MNHN*, 2018) ainsi qu'**« en danger »** (EN*) sur la liste rouge régionale de la flore vasculaire de Corse (Delage, Hugot *et al.*, 2015).

5.4. Ploïdie et floraison

L. portovecchiense est une plante **triploïde*** à **2n=27** (Erben, 2001). Suivant Erben en 1978, l'apomixie est obligatoire chez les espèces à nombre impair de chromosomes, qu'elles soient diploïdes* ou polyploïdes* (Paradis, 2009). *L. portovecchiense* fleurit du mois de juin à septembre (Erben, 2013). Il serait intéressant de mener des prospections supplémentaires, avant, pendant et après la période de floraison dans le but de définir de façon précise la période sur laquelle elle s'étend.

5.5. Chorologie, habitats et sites exploités par l'espèce

Comme indiqué précédemment, le *L. portovecchiense* est une espèce extrêmement **rare** et **très localisée**. Son aire de répartition est restreinte dans la partie nord-ouest du Golfe de Porto-Vecchio (2A247, code INSEE), dans le fossé de Paese Serenu et sur le sable du golfe di Sogno (Erben, 2001). Inféodée aux bords d'étangs littoraux et aux plages de sable à proximité des zones humides littorales, de 1 à 2 mètres, les dernières prospections menées par le CBNC* ont pu confirmer la présence de l'espèce sur la station* de Paese Serenu (golfe de Porto-Vecchio) ainsi que près du camping Golfo di Sogno (figure 27).

Figure 27 : *milieu de vie du Limonium portovecchiense, Grau de l'étang de Laguniedu (L. FAUSTI, 2019)*

En tenant compte de la typologie **CORINE Biotopes***, l'espèce appartient aux habitats littoraux et halophiles*, plus précisément aux marais salés, prés salés, steppes salées et fourrés sur gypse : *« Communautés végétales inondées lors des grandes marées d'équinoxe. Également communautés continentales et côtières, halophiles* et gypsophiles »* **(15)**. Nous pouvons ensuite ciblés les prés salés méditerranéens : *« Prés salés des côtes, lagunes, estuaires et deltas méditerranéens et des bassins salés ibériques intérieurs »* **(15.5)**. L'habitat semble s'orienter vers des prés salés méditerranéens à *Juncus maritimus* et *Juncus acutus* **(15.51)**. Selon les habitats d'intérêt communautaire, il semblerait que l'espèce appartient aux prés-salés méditerranéens **(14.10)**.

Localités	Golfe de Porto-Vecchio **(figure 28)**	Golfu di Sognu **(figure 28)**
Communes	Porto-Vecchio	
Espaces protégés	-	
ZNIEFF de type I	Georges ville / la Sauvagie 940030841, 39.23 ha	Étang et zone humide du delta de l'Oso 940004096, 174 ha
Natura 2000	-	Baie de Stagnolu FR9402010, 2 074 ha (N'apparaît pas sur la cartographie dans un souci de lisibilité)

TABLEAU XXIII : *différentes dispositions en vigueur sur le site, 2020*

Figure 28 : *cartographie des reglementations des stations de Limonium portovecchiense (L. FAUSTI)*

5.6. États des lieux, effectifs et structure de la population

Historique des observations

L. portovecchiense a été récolté pour la première fois dans le golfe di Sogno par Prudhomme en 1968 et retrouvé en 1990 par Erben, qui le décrira sous son nom actuel en 2001.

Une nouvelle station* fût mentionnée par Gamisans en 1991 sur l'île de Maestro Maria, ainsi qu'une supplémentaire dans le golfe de Porto Novo par Thiebaud en 1992. Ces mentions correspondant à des récoltes conservées dans l'herbier du Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Genève mais ne sont pas reprises par *Flora Corsica*. Leur identité devra être établie avec certitude.

Plus tard, *Limonium portovecchiense* est retrouvé dans le golfe de Porto-Vecchio par Tison en 1996 puis par Delage en 2015, à proximité du village de vacances de Paese Serenu (figure 28).

Les récentes prospections réalisées ont permis de confirmer la station* du village de vacances Paese Serenu (en août 2019 et août 2020), dans le golfe de Porto-Vecchio mais aussi la station* à proximité du camping du golfe di Sogno (en août 2020).

Effectifs de la population 2019

La présence de l'hybride *Limonium portovecchiense* Erben x L. *virgatum* (Willd.) Fourr. complique vraisemblablement l'identification de façon certaine de *L. portovecchiense*. Les observations réalisées en 2015 par Delage sur la station* du golfe de Porto-Vecchio, avaient permis de supposer la présence d'une trentaine de pieds tout au plus. Les observations n'avaient pas donné lieu à un comptage précis mais à une estimation « à vue ». Toutefois les difficultés d'observations peuvent biaiser cette estimation. Lors de nos investigations réalisées en août 2020, l'ensemble des individus étaient en pleine floraison, ce qui a facilité nos observations. Nous avons pu estimer la population* du golfe de Porto-Vecchio a environ 400 individus. Nous avons ensuite élargi nos prospections dans la baie de Stagnolu, plus précisément à proximité du village de vacances « Golfu di Sognu » (mention de Prudhomme, 1968). Une petite station* de *Limonium portovecchiense* a été identifiée. Elle ne comptait pas plus de 10 individus.

Figure 29 : *station du golfe di Sogno, dans la baie de Stagnolu (L. FAUSTI, 2020)*

Notons que deux autres stations avaient été mentionnées il y a quelques années :

- Île de Maestro Maria, Porto-Vecchio : par Gamisans en 1991 ;
- Golfe de Porto Novo, Porto-Vecchio : par Thiebaud en 1992.

Il conviendrait de vérifier la présence de *L. portovecchiense* sur l'île de Maestro Maria et dans le golfe de Porto Novo. Des échantillons de parts d'herbier sont conservés à Genève. Il faudrait conjointement vérifier l'identité de ces parts d'herbier et réaliser des prospections sur les localisations mentionnées.

Conclusion sur les effectifs

Le maintien du *L. portovecchiense* dans cette stations* semble complexe compte tenu de diverses pressions existantes que nous verrons par la suite. Il faudrait réaliser des suivis réguliers sur site afin d'une part, identifier de manière précise les pieds existants **(marquages ?)** dans le but de pouvoir les suivre et évaluer leur évolution dans le temps. Et d'autre part, les comptages réguliers nous permettraient de voir l'expansion, la stabilité ou la régression de l'espèce.

Structure de la population en 2020

Compte tenu de la complexité face à l'identification de l'espèce, nous n'avons pu réaliser qu'une estimation du nombre d'individus. Il n'a pas été possible pour l'instant de définir la structure de la population*. De plus, il est important de prendre en compte l'hybridation existante, entraînant une forme de **« pollution génétique »**. En effet cela soulève la question de l'absorption génétique de *Limonium portovecchiense* par *Limonium virgatum* si les hybridations sont régulières, pouvant entraîner la disparition de *Limonium portovecchiense*.

Conclusion sur la structure de la population

Il est difficile de conclure par suite d'un manque de connaissances évident. Malgré tout, environ 400 individus ont été dénombrés lors de nos observations.

5.7. Pressions avérées et menaces potentielles

En plus d'une aire de répartition très restreinte, l'espèce est extrêmement sensible à toutes les modifications de son habitat. Nous avons aussi pu identifier plusieurs pressions auxquelles est soumise la population* de *L. portovecchiense* sur la station* de Paese Serenu (golfe de Porto-Vecchio). En effet, les pressions avérées sont importantes, elles sont **anthropiques** avec de nombreux aménagements, l'urbanisation du milieu (à proximité immédiate de la station*), une fréquentation touristique accrue ainsi que le dépôt de gravats et déchets divers. La **pollution génétique** issue de l'hybridation de *L. portovecchiense* et *L. virgatum* est une réelle menace pour l'espèce. A cela s'ajoute la présence d'une espèce exotique* envahissante, *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn, dont l'impact sur l'espèce est à surveiller. Les loisirs peuvent aussi être une menace mais de façon ponctuelle et négligeable. Concernant la station* du Golfo di Sogno (baie de Stagnolu), peu de pressions/menaces semblent peser sur l'espèce compte tenu de la difficulté d'accès au site. Cependant, le peu d'individus identifiés met en avant une complexité d'implantation de l'espèce. Toutefois, les premières mentions de cette stations* sont relativement anciennes mais l'espèce est toujours présente.

Stations	Surface	Distance	Nombre d'individus	Structure et dynamique de la population	Pressions avérées et menaces potentielles
Golfe de Porto-Vecchio	≈ 2 600 m²	Soixantaine de mètres	Environ 400 individus	Dynamique et structure méconnue par le **manque de connaissances et de données.** Toutefois nous pouvons avons constater un nombre plus important que prévu d'individus. Compte tenu des menaces anthropiques l'espèce peut paraître en difficultés.	Les menaces réelles sont d'ordre **anthropiques et génétiques** principalement. Les menaces potentielles sont liées à la présence d'une **espèce exotique envahissante** ainsi qu'aux **loisirs.**
Golfe de Stagnolu	≈ 10m²	Moins d'une dizaine de mètres	Moins de 10 individus	Dynamique et structure méconnue par le **manque de connaissances et de données.** Cette station est toutefois fragile compte tenu du nombre peu important d'individus	Station à proximité d'un village de vacance, toutefois l'accès au site n'est pas évident.

TABLEAU XXIV : *récapitulatif des caractéristiques et menaces des stations* de Limonium portovecchiense*

5.8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

Paramètres d'évaluation	État de conservation			
	Favorable	**Défavorable** (inadéquat)	**Défavorable** (mauvais)	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable depuis 2016			Deux stations connues, il faudrait vérifier les autres mentions
Population		Peu d'individus Pollution génétique existante		
Habitat de l'espèce			Menaces anthropiques très importantes	
Perspectives futures *(au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible)*			Espèce en danger de disparition	
Évaluation globale de la conservation			**Défavorable**	

TABLEAU XXV : *récapitulatif de l'état de conservation de Limonium portovecchiense pour la station* de Porto-Vecchio (2020)*

En l'état actuel des connaissances, l'état général selon la matrice d'évaluation de l'état de conservation (méthodologie d'évaluation du rapportage DHFF*), *L. portovecchiense* présente un état de conservation jugé comme étant **défavorable/mauvais** (tableau 25). Cette conclusion s'accorde avec l'évaluation du degré de menace de disparition du chapitre de la flore vasculaire de France métropolitaine (Delage & Tison, 2017) qui définit l'espèce comme étant en **diminution**. La station* de Paese Serenu, est fortement menacée par les activités touristiques et les aménagements paysagers. Elle subit aussi une forte pression par les autres espèces présentent sur le site, principalement par le *L. virgatum* pouvant influer sur sa **disparition potentielle.**

5.9. Actions de conservation déjà réalisées

Prospections, déterminations et observations du *Limonium portovecchiense*

Nous avons réalisé des campagnes de terrains dans le but d'identifier la population* de *L. portovecchiense* à Paese Serenu et dans le Golfe di Sogno. Elles nous ont permis de nous rendre compte de la difficulté d'identification. Ce type de prospections va être de nouveau réalisées par le CBNC* (2021) afin de vérifier les mentions anciennes.

6. *Limonium tarcoense* Arrigoni & Diana, 1993

6.1. Description morphologique

Limonium tarcoense ou Statice de Tarcu forme un petit buisson lâche de 5 à 25 cm. Les tiges sont ligneuses (de 1 à 12 cm), feuillées, très courtes, peu ramifiées portant quelques rosettes peu fournies. Feuilles de petite tailles (de 8 à 25 mm), toutes flétries à l'exception des supérieures lors de la floraison. Elles sont obovales*-lancéolées* ou spatulées*, uninervées. Le limbe, à mince bord scarieux* et à face supérieure verruqueuse*. Les tiges sont dressées, élancées et plutôt grêles. Elles mesurent de 10 à 20 cm, sont peu ramifiées et peu entrecroisées. En ce qui concerne les rameaux stériles, ils se trouvent dans le tiers inférieur et sont courts et peu développés. En revanche, les rameaux fertiles se trouvent généralement dans le tiers supérieur. Les épis mesurent de 1 à 3 cm, lâches et composés de 3 à 4 épillets* par centimètres. Les épillets* contiennent de 1 à 5 fleurs. Le calice* (de 4 à 4,5 mm) est muni de poils courts et épars uniquement à la base ou seulement sur une moitié. La fleur est de couleur bleu-violet, de 5,5 à 6,5 mm de diamètre (Erben, 2013) (figure 30).

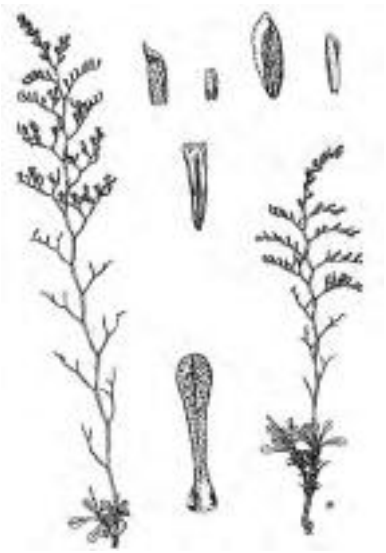

Figure 30 : *photographie (L. FAUSTI) & illustrations (Arrigoni & Diana, 1993) du Limonium tarcoense, Tarcu.*

6.2. Systématique

L'étymologie de *Limonium tarcoense* provient de Tarco, localité de la côte sud-orientale. Décrit par Arrigoni & Diana en 1993, il appartient au groupe de *Limonium articulatum*. Ce groupe a été appelé pour la Sardaigne « groupe de *Limonium contortirameum* », il comprend le plus grand nombre d'espèces de *Limonium* de la Corse, presque toutes les endémiques* corses (Paradis, 2009).

6.3. Statuts

L. tarcoense est une espèce considérée comme **rare** (Erben, 2013) et **« en danger »** (EN*) dans le chapitre de la flore vasculaire de France métropolitaine, liste rouge des espèces menacées en France (UICN* France, FCBN*, AFB* & MNHN*, 2018), ainsi que sur la liste rouge régionale de la flore vasculaire de Corse (Delage, Hugot *et al.*, 2015). Les travaux réalisés dans le cadre de la rédaction du PNA* *Limonium* remettent en question la fréquence de l'espèce, compte tenu du nombre réduit de localités (inférieures à 5) l'espèce peut être considérée comme étant très rare (RR).

6.4. Ploïdie et floraison

L. *tarcoense* est une plante **allotriploïde*** à **2n=27** selon les travaux Arrigoni et Diana (1993), sur le matériel récolté sur les roches granitoïdes près de Tarco, dans la Corse sud-orientale. *Limonium tarcoense* fleurit de juin à août (Erben, 2013).

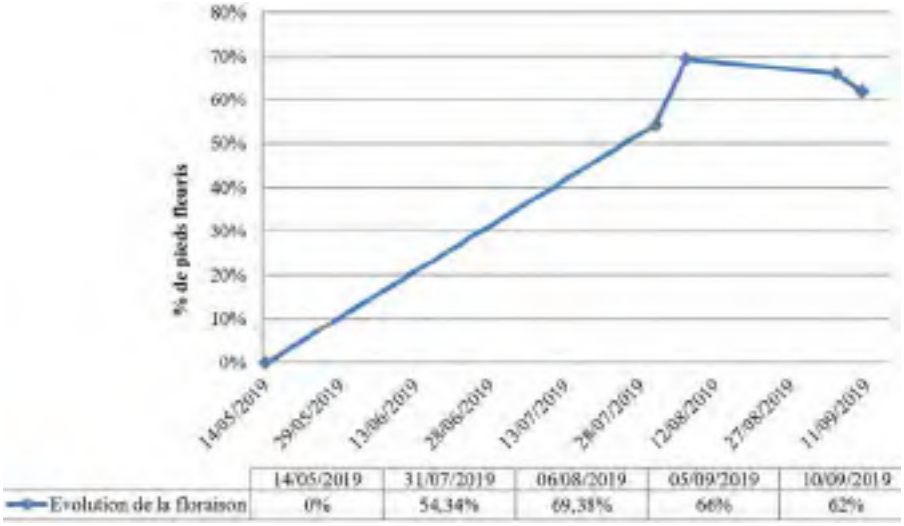

Figure 31 : *courbe de l'évolution de la floraison du Limonium tarcoense (L. FAUSTI, 2019).*

La courbe ci-dessus indique l'évolution de la floraison de *L. tarcoense* de mai à septembre 2019. En revanche il faudrait être plus précis pour la période entre mai et juillet où les données manquent. Il faudrait pour cela réaliser des suivis précis et réguliers à la saison prochaine. Précisons que lors des travaux réalisés en mai 2019, sur les 31 pieds en vie, aucun n'était en fleur, mais 22 d'entre eux présentaient des restes d'inflorescences* de l'année précédente. Ainsi le CBNC* a pu conclure que la population* était constituée à plus de **70 % de pieds potentiellement reproducteurs.**

6.5. Chorologie, habitats et sites exploités par l'espèce

Le *L. tarcoense* est une espèce très localisée. Son aire de répartition est très réduite, restreinte à quelques centaines de mètres de littoral rocheux au nord de l'anse de Tarcu (commune de Conca, 2A092), sur la côte sud-est de l'île. Principalement localisée sur les côtes, il se développe dans des fissures, souvent seule ou parfois associée à quelques individus de *Crithmum maritimum* L. On la retrouve sur des roches métamorphiques siliceuses (paragneiss* et pyroxénites*), ce qui peut expliquer son étroite localisation et limiter son extension.

Figure 32 : *milieu de vie du Limonium tarcoense (L. FAUSTI).*

Tout comme pour les précédents *Limonium* présentés, en tenant compte du catalogue **CORINE Biotopes***, l'espèce appartient aux habitats littoraux et halophiles*, plus précisément aux côtes rocheuses et falaises maritimes : « Rochers exposés en bordure de mer ou de lacs salés, ou séparés d'eux par une étroite ligne de rivage.» **(18)**. En ciblant sur les côtes rocheuses et falaises avec végétation **(18.2)** et vers les groupements des falaises méditerranéennes ***Crithmo-Limonietalia*** **(18.22)** : *« Côtes rocheuses et falaises végétalisées de la Méditerranée, avec Crithmum maritimum, Plantago subulata, Silene dedoides, Sedum litoreum, Limonium spp., Armeria spp., Euphorbia spp., Daucus spp., Asteriscus maritimus. De nombreuses espèces de Limonium, en particulier, sont endémiques*(aire de distribution limitée, très localisée). »* Selon le **Prodrome des végétations de France**, l'espèce apparaît dans le cortège de formations des *Crithmo maritimi-Staticetalia* (21.0.1), Molinier 1934, qui constitue un groupement permanent, compte tenu des conditions écologiques particulièrement contraignantes (substrat rocheux, forte salinité, forte insolation, forte sécheresse édaphique) (figure 32).

6.6. États des lieux, effectifs et structure de la population

Historique des observations :

L. tarcoense a été observé pour la première fois dans les roches granitiques de Tarco par Arrigoni et Diana en 1985, puis une seconde fois en 1990 par Arrigoni, Di Tommaso et Diana. Aussi observé par Lambinon en 1998, plus tard par Paradis et Piazza en 2009. Plus récemment par Delage en 2016 et 2017.

Effectifs de la population 2019 :

Les précédents travaux réalisés par le CBNC* en mai 2019, mentionnaient 2 stations* distantes d'une centaine de mètres et **35 individus** ont été comptabilisés dont 4 individus secs (Piazza, 2019). Les nouvelles prospections dans le cadre de la rédaction d'un futur PNA* (en août et septembre 2019), ont permis l'identification d'une 3e stations* au nord des précédentes, à proximité d'habitations. Sur l'ensemble de ces **3 stations*** ont été dénombrés **50 individus**, dont 3 étaient totalement secs.

Stations (du sud au nord)	**Nombre d'individus 05/2019**	**Nombre d'individus 08/2019**
Station sud	21 individus dont 1 sec	26 individus dont 2 secs
Station intermédiaire	14 individus dont 3 secs	18 individus
Station nord **(08/2019)**	-	6 individus dont 1 sec
Total	35 individus	50 individus

TABLEAU XXVI : *comparatif du nombre d'individus par stations en mai et août 2019*

Il est important de tenir compte du peu d'écart de temps entre les deux prospections (mai et août). La différence du nombre d'individus ne signifie pas forcément une augmentation réelle du nombre de pieds : le **« biais observateur »** est à prendre encore une fois, en considération, ainsi que l'observation d'une station* supplémentaire.

Conclusion sur les effectifs de la population :

Concernant la dynamique de la population* de *L. tarcoense*, nous pouvons la qualifier comme étant stable voire potentiellement en évolution croissante ; de nouveaux suivis nous permettraient de confirmer cette hypothèse.

Figure 33 : *cartographie de la localisation des stations Limonium tarcoenses (L. FAUSTI).*

Structure de la population en 2019

Les travaux de prospections menés à l'été 2019 nous ont permis de mettre en évidence une population* composée à presque **50 % d'individus de petite taille** (22 pieds) ainsi que **20 % de pieds juvéniles** (individus de petite taille, ne semblant jamais avoir fleuri) et de peu d'individus secs (6 %). Malgré sa localisation très réduite, le nombre d'individus recensés est désormais de cinquante. L'effort de prospection a permis de trouver un nouveau spot et les comptages plus précis et répétés ont permis de dénombrer plus d'individus. Les 6 % d'individus totalement secs étant des pieds adultes, cette mortalité peut être due à plusieurs sécheresses estivales consécutives cumulées avec de fortes tempêtes hivernales ou bien correspond simplement au cycle naturel de l'espèce. En tenant compte de son classement en catégorie **EN*** sur la liste rouge régionale, l'évolution de sa situation est à surveiller activement. Nous avons pu, à l'aide des données précises récoltées sur le terrain, réaliser un graphique représentant la population* de *L. tarcoense* par classe de diamètre. Cela nous permet donc de dire que la structure de la population* est assez équilibrée ; toutes les classes de tailles étant représentées, avec une dominance pour les jeunes pieds. Le fait que la classe la mieux représentée soit celle de **1 à 5 cm** (classe 2) suppose une population* avec **un taux de rétablissement élevé.**

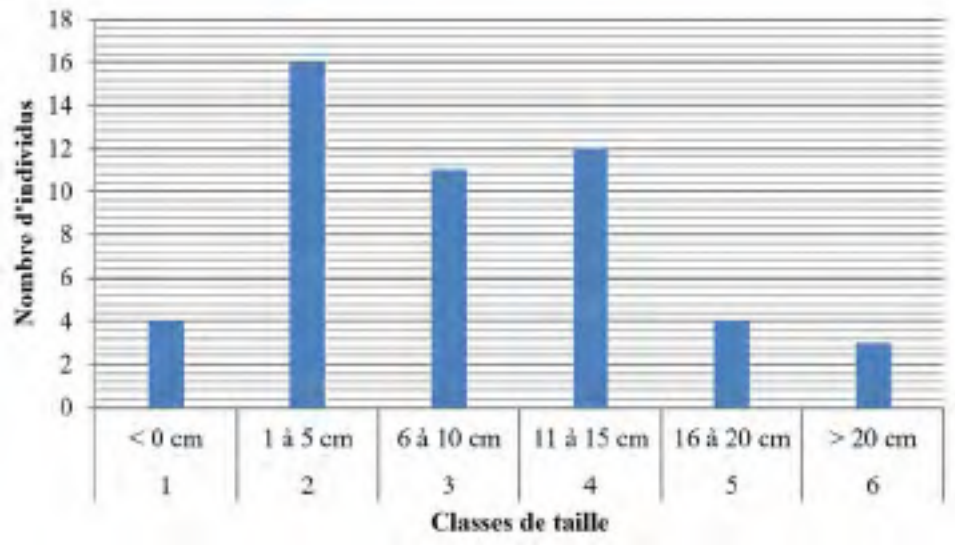

Figure 34 : *histogramme représentant le nombre d'individu par classes de diamètre (L. FAUSTI).*

Stations	Structure de la population 2019
Station sud	Station hétérogène, 11 individus de petite taille et 15 individus adultes **Le maintien paraît assuré**
Station intermédiaire	11 individus de petite taille sur 18 au total Bonne structure, le **maintien de la station semble assuré**
Station nord	**Petite station**, seul 1 individu sur 6 était de petite taille et juvénile **Structure encore fragile, peu d'individus**

TABLEAU XXVII : *récapitulatif de la structure de la population* de Limonium tarcoense en 2019*

Conclusion sur la structure de la population en 2019

La population* de *L. tarcoense* semble bien structurée avec un nombre relativement important d'individus de petite taille, supposés jeunes ainsi que quelques individus juvéniles. Le maintien de la population* semble assuré. Seuls des suivis pourront nous le confirmer.

6.7. Pressions avérées et menaces potentielles

Nous avons pu constater que bien que l'espèce soit très localisée et donc très sensible à toutes modifications de son habitat, les activités anthropiques ne menacent pas directement le *L. tarcoense*. On peut donc considérer, sur ce site, comme négligeable les activités anthropiques, les aménagements et l'urbanisation. Les usages, les loisirs et la cueillette sont des menaces pouvant être considérés comme ponctuelles. La seule menace potentielle pesant réellement est la dynamique du climat du site, principalement les aléas climatiques avec des périodes de sécheresses estivales et de tempêtes hivernales intenses. En effet, *L. tarcoense* se trouve très en avant sur les rochers, et du coup est très proche de la mer. Compte tenu de sa localisation nous pouvons supposer que lors de tempêtes importantes, *L. tarcoense* doit sûrement être submergé. Précisons qu'il est presque seul dans son habitat (avec seulement quelques pieds de *Crithmum maritimum* par endroit) ; ce qui évite complètement la concurrence avec d'autres espèces pour les ressources naturelles.

Récapitulatif

Stations	Surface	Distance	Nombre d'individus	Structure et dynamique de la population	Pressions avérées et menaces potentielles
Tarco	≈ 37 m²	≈ 500 m	50 individus	La dynamique de la population semble être **stable** et **favorable**. La population semble **bien structurée** avec un nombre de petits individus important	Les seules menaces potentielles sont les **aléas climatiques**. Compte tenu de sa localisation très proche de la mer il est régulièrement soumis aux **tempêtes**, mais aussi aux **sécheresses estivales**.

TABLEAU XXVIII : *récapitulatif des caractéristiques et menaces des stations de Limonium tarcoense*

6.8. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

État général

En l'état actuel des connaissances, les stations* de *L. tarcoense* présentent un état de conservation jugé comme étant **défavorable/inadéquat** selon la méthodologie d'évaluation du rapportage DHFF*. Le résultat obtenu par la matrice d'évaluation est à relativiser avec l'évaluation du degré de menaces de disparition (Delage & Tison, 2017), qui considère l'espèce comme étant **stable**. Bien que non directement menacée par les activités anthropiques mais en tenant compte de la nouvelle stations* identifiée aux abords directs d'habitations, l'espèce est à surveiller activement. Le faible nombre d'individus qui compose la population*, l'augmentation de la force et de la fréquence des tempêtes ainsi que les successions de sécheresses estivales rendent l'espèce vulnérable. Cette conclusion insiste sur l'importance d'effectuer des suivis au cours du temps (tableau 29).

Paramètres d'évaluation	**État de conservation**			
	Favorable	**Défavorable** (inadéquat)	**Défavorable** (mauvais)	**Indéterminé**
Aire de répartition	Nouvelle station (3 au total)			
Population	Stable, semble être relativement jeune			
Habitat de l'espèce	Menaces naturelles : tempêtes et sécheresses estivales			
Perspectives futures *(au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible)*		Espèce bien installée dans son milieu, cependant effectif de la population faible		
Évaluation globale de la conservation		**Défavorable**		

TABLEAU XXIX : *récapitulatif de l'état de conservation de Limonium tarcoenses pour les stations de Tarco (2019)*

6.9. Actions de conservation déjà réalisées

Répartition, population, nombre d'individus et habitat de *Limonium tarcoense*

Les diverses campagnes de terrain réalisées en mai et durant la période estivale ont permis de préciser les différentes stations* existantes ainsi que l'aire de répartition et l'habitat de l'espèce. Le CBNC* a aussi pu identifier le nombre d'individus, définir une tendance ainsi que la structure de la population*.

Numérotation de chaque pied de *Limonium tarcoense*

Chaque individu de *L. tarcoense* est identifié à l'aide d'un numéro écrit manuellement à l'aide de vernis sur la roche, cela permet donc de les suivre de façon précise et d'apercevoir si de nouveaux pieds ont fait leur apparition.

Récoltes de semences

Lors des inventaires, des récoltes de semences ont été réalisées, cela nous a permis d'observer quelques graines de *L. tarcoense*. Désormais, il faudrait extraire l'ensemble des graines et les mettre en culture *ex-situ* dans le but de définir le pourcentage de germination, d'améliorer les connaissances sur la phénologie, le mode de reproduction et la culture de l'espèce.

II. PARTIES COMMUNES AUX 5 STATICES ENDÉMIQUES

1. Commerces internationaux

Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et *Limonium tarcoense* ne font l'objet d'aucun commerce international.

2. Aspects socioculturels et économiques

Ces espèces de *Limonium*, bien que présentent aux abords des sentiers littoraux (sauf *L. tarcoense*), ne sont pas connues du grand public. Elles présentent donc un intérêt socioculturel important compte tenu du fait que ces espèces sont strictement endémiques de Corse (espèces patrimoniales), ce qui en fait des représentantes de la biodiversité corse. Faudrait-il mettre en avant ces espèces dans leur habitat, à l'aide de panneaux informatifs par exemple ? Des travaux en partenariat avec le Grand Site de Conca d'Oro sont en cours, afin de mettre en avant *Limonium florentinum* et *Limonium patrimoniense* dans une « maison » dédiée au Grand Site, à sa géographie, sa géologie, sa flore, sa faune et ses vignobles.

Ces espèces n'étant utilisées ni en herboristerie, ni en gastronomie, elles n'ont donc pas localement d'intérêt économique.

3. Éléments de connaissances à développer

Dans le but de mettre en place une stratégie de conservation il serait important de développer des connaissances supplémentaires pour l'ensemble des *Limonium* concernés par le PNA* :

- approfondir les connaissances de l'écologie, la phénologie et la biologie de l'espère sur site et en *ex-situ* (test de germination et mise en culture) ;
- mise en place de protocoles de suivis standardisés pour chaque population ;
- hiérarchiser les menaces et évaluer leur impact sur les espèces ;
- connaître et évaluer l'évolution des tempêtes et conditions météorologiques *in-situ* ;
- études génétiques pour approfondir les connaissances.

De plus, pour *Limonium portovecchiense*, il conviendrait en premier lieu d'identifier précisément les stations* et les individus. Le travail sera donc principalement *in-situ* dans le but de vérifier les stations* historiquement connues, vérifier l'identité des parts d'herbier stockées à Genève. Une fois les stations* identifiées, il conviendrait de dénombrer les individus. Ce travail de comptage est toutefois complexe compte tenu des difficultés d'identifications de l'espèce.

4. Conclusion

Le tableau ci-après (tableau 29) récapitule l'ensemble des priorités à mettre en place dans un premier temps pour les 5 espèces de *Limonium* concernés dans le cadre du PNA*.

Espèces	Priorités
Limonium bonifaciense Arrigoni & Diana, 1993	▪ Mise en place d'un protocole de suivi standardisé et régulier de la Tonnara à la Cala di u Merlu. ▪ Mise en place d'une protection *in-situ* en réduisant les menaces d'origine anthropique. ▪ Recherche de la population de la Punta di Capineru. ▪ Récoltes de semences.
Limonium florentinum Arrigoni & Diana, 1993	▪ Mise en place d'un protocole de suivi standardisé et régulier pour les populations de Saint-Florent et de la Revellata. ▪ Récoltes de semences.
Limonium patrimoniense Arrigoni & Diana, 1993	▪ Mise en place d'un protocole de suivi standardisé et régulier pour les populations de Patrimonio et Farinole. ▪ Récoltes de semences.
Limonium portovecchiense Erben, 2001	▪ Recherches des stations anciennement mentionnées. ▪ Mise en place d'un protocole de suivi standardisé et régulier. ▪ Déterminer de façon précise les individus (marquage ?).
Limonium tarcoense Arrigoni & Diana, 1993	▪ Poursuite du protocole de suivi mis en place en 2019. ▪ Tri des semences récoltées / mise en place de tests de germination.

TABLEAU XXIX : *comparatif des priorités pour les 5 statices endémiques de Corse*

5. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger

Pays	Organismes		Contacts	Intérêt pour les espèces
France	Office de l'Environnement de la Corse	Conservatoire Botanique National de Corse	**Delage A. :** delage@oec.fr **Fausti L. :** lillia.fausti@oec.fr **Hugot L. :** hugot@oec.fr **Piazza C. :** piazza@oec.fr	Suivis des espèces et prospections, rédaction d'un Plan National d'Actions
		Espaces protégés	**Baldovini G. :** gwenaelle.Baldovini@oec.fr	Comité de rédaction du PNA *Limonium*
		Biodiversité terrestre	**Pozzo di Borgo ML. :** pozzodiborgo@oec.fr	Gestionnaire des terrains du CDL
			Paradis G. : guilhan.paradis@orange.fr	Botaniste en Corse
	Conservatoire du Littoral		**Muracciole M. :** m.muracciole@conservatoire-du-littoral.fr	Espèces présentes sur leurs terrains
	Collectivité de Corse		Direction des milieux naturels **Vescovali I. :** isabelle.vescovali@isula.corsica	Gestionnaire du site de la Revellata
	Université de Corse		**Pereira E. :** pereira@univ-corse.fr	Étude des caractéristiques géologiques
	Université Aix-Marseille, Institut Méditerranéen de biodiversité et d'écologie		**Médail F. :** frederic.medail@imbe.fr	Suivis des espèces
Espagne	Jardin Botanique de Soller		**Gradaille JL. :** jlgradaille@jardibotanicdesoller.org	Travaux sur le genre *Limonium*

TABLEAU XXX : *personnes et organismes concernés par la conservation des Limonium*

DEUXIÈME PARTIE

BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPECES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

I. RÉCAPITULATIF HIERARCHISÉ DES BESOINS OPTIMAUX DES ESPECES

Le bilan des connaissances disponibles présenté dans le chapitre précédent et les travaux de recherches et d'analyses réalisés sur les 5 Statices endémiques de Corse mettent en avant un certain nombre de pressions potentielles.

D'une part, les populations* sont composées de peu d'individus, ce qui soulève la question du maintien et de la survie des espèces sur le long terme.

D'autre part, se pose la question de l'impact sur les populations* de l'intensification et de la répétition des tempêtes hivernales généralement suivies de fortes sècheresses estivales.

Les menaces anthropiques font aussi pleinement partie des questionnements mis en avant dans la première partie du document. Effectivement, deux espèces y sont nettement soumises : l'une aux piétinement *(Limonium bonifaciense)* et l'autre à l'anthropisation des milieux liés aux activités de loisirs *(Limonium portovecchiense)*.

1. Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce

1.1. Connaître

Dans le but de mettre en place une stratégie de conservation efficace sur le long terme, il est nécessaire d'accroître les données disponibles pour *Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense* ainsi que pour *Limonium tarcoense* :

- **La biologie des espèces :** les connaissances concernant la biologie restent imprécises. En effectuant des observations régulières à différentes périodes de l'année, cela permettra d'apprendre davantage sur la phénologie, le mode de reproduction, la période de floraison, … ;
- **La structure des populations* :** un premier travail d'identification, de comptage et d'évaluation de la structure de la population* a été réalisé pour répondre à la première partie de ce document (état des lieux des espèces). Il faudrait poursuivre ces suivis afin de définir de façon précise la structure de la population* de chaque espèce dans le temps ;
- **La dynamique des espèces :** la mise en place de suivis réguliers des stations* de chacune des espèces concernées par le PNA *Limonium* pourrait préciser et donner des informations sur la dynamique d'évolution des populations* au cours du temps ;
- **L'effet des menaces et des pressions pesant sur les espèces :** concernant les pressions anthropiques, principalement le piétinement sur *Limonium bonifaciense*, il conviendrait de proposer des solutions de mise en défens avec un suivi du dispositif afin d'observer son efficacité.
- **La capacité de colonisation du milieu par les espèces :** compte tenu de nos premières observations *in-situ* ces espèces de *Limonium* n'ont pas l'air de s'étendre ni d'avoir un pouvoir d'expansion important. Toutefois, il serait nécessaire d'observer et d'identifier l'effet de la concurrence (comme pour le *Limonium patrimoniense*, où certaines stations* sont fortement végétalisées) sur la dynamique de l'espèce. La présence de certains taxons exotiques envahissants peut poser problème, comme par exemple la présence de *Carpobrotus* sp. sur certaines stations* de *Limonium bonifaciense*. Cependant l'impact des taxons envahissants sur les espèces de *Limonium* n'est pas connu. Il faudrait, pour le vérifier, réaliser des suivis réguliers et sur le long terme.

1.2. Conserver

Pour la bonne conservation des *Limonium*, il convient dans un premier temps d'améliorer les connaissances sur la phénologie, la germination et le maintien de ces taxons. La collecte de graines a pour but de disposer de semences (les plus diversifiées possibles) pour conserver la diversité génétique des populations* de *Limonium* mais aussi de disposer de matériel végétal pour des mises en cultures ou des opérations de translocations, pour gérer d'éventuels futurs aléas.

Dans le cadre ce PNA, aucun renforcement de population, ni aucune création de stations* ne sont pour le moment envisagés compte tenu du peu d'information concernant ces espèces (graines, germination…). Dans un premier temps l'amélioration des connaissances est primordiale pour pouvoir mettre en place de telles mesures.

1.3. Informer

Il paraît important de mener des actions de sensibilisation et d'information. En effet, une majeure partie des populations* se trouve sur des parcelles privées, il convient donc d'en informer les propriétaires et de les sensibiliser sur l'importance patrimoniale de ces espèces.

Les sites sont souvent situés dans des zones à forte fréquentation. Une première démarche d'information du grand public va être réalisé sur la commune de Patrimonio en valorisant le Grand Site de la Conca d'Oru. En effet, dans cette démarche, vont être présentées sous forme de fiches espèces, des espèces végétales spécifiques du Grand Site, dont deux des *Limonium* étudiés dans ce PNA*, *Limonium florentinum* et *Limonium patrimoniense*.

Par ailleurs, le Système d'Information sur l'Inventaire du Patrimoine naturel (SINP) a pour objet de structurer et mettre à disposition les connaissances sur la biodiversité (faune, flore, fonge).

1.4. Protéger

Pour l'ensemble de ces espèces, l'intérêt premier est la protection des populations*. Pour cela des mesures règlementaires doivent être fixées pour protéger dans un premier temps les espèces mais aussi leur habitat. Cela constitue le plus gros travail à mettre en œuvre au cours de ce PNA, en étroite collaboration avec les différents acteurs et partenaires. Lorsque cela est possible, il est préférable d'obtenir la maîtrise foncière des sites et par la suite voir avec le propriétaire (CDL, CEN ...) l' élaboration d'un plan de gestion. Si la maîtrise foncière n'est pas possible rapidement, la mise en place d'Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) semble être une solution envisageable pour la protection rapide des espèces.

Pour déterminer les mesures pouvant être prises pour protéger au mieux les espèces, le tableau 31 fait un état des lieux des différentes contraintes et pressions par espèces et les zonages environnementaux déjà effectifs *in-situ*.

De plus, seront associées des cartographies (figures 35, 36, 37 et 38) mettant en avant les différents zonages environnementaux effectifs. Cela permettra une vision d'ensemble des différentes mesures déjà en place.

Enfin, à la suite de cette analyse, nous proposerons les zones à mieux protéger et à prioriser.

	Stations	**Contraintes**	**Pressions**	**Zonages environnementaux**
L. bonifaciense	Punta di Capineru	Propriétaires inconnus	Tempêtes marines	ZNIEFF de type 1 Espaces remarquables
	Tonnara à la Cala di u Merlu	Deux stations où le/les propriétaires ne sont pas connus	Tourisme Pâturage et piétinements Présence d'EEE*	CDL (sauf 2 stations) ZNIEFF de type 1 Natura 2000 Site classé
	Île de Cavallo	Aucune maîtrise foncière	Tourisme	ZNIEFF de type 1 Natura 2000 Site classé
L. florentinum	Côtes rocheuses au nord de Saint-Florent	Propriétaires privés	Tempêtes marines	ZNIEFF de type 1 Site inscrit Espaces remarquables
	Anse de Recisa, Revellata	-	Tempêtes marines	CDL ZNIEFF de type 1 Natura 2000 Sites inscrits Espaces remarquables
L. patrimoniense	Côtes rocheuses au nord de Saint-Florent jusqu'à Farinole	Propriétaires privés	Tempêtes marines Végétalisation importante	ZNIEFF de type 1 Sites inscrits Espaces remarquables

	Stations	Contraintes	Pressions	Zonages environnementaux
L. portovecchiense	Golfe de Porto-Vecchio	Propriétaires privés	Aménagements Tourisme et loisirs Pollution génétique Présence d'EEE*	ZNIEFF de type 1
	Golfu di Sognu	Propriétaires privés	Aménagements Tourisme	ZNIEFF de type 1 Natura 2000
L. tarcoense	Côtes rocheuses de Tarcu	Propriétaires privés	Tempêtes marines	Aucuns

TABLEAU XXXI : *contraintes, pressions et zonages environnementaux par espèces et stations*

Compte tenu du tableau ci-dessus, les espèces demandant un maximum de protection semblent être *Limonium bonifaciense* et *Limonium portovecchiense*. En effet, pour ces deux espèces les menaces anthropiques ne sont pas négligeables.

- Pour *L. bonifaciense*, il convient de s'intéresser aux stations de la Tonnara à la Cala di u Merlu ainsi qu'à l'île de Cavallo.
- Pour *L. portovecchiense*, l'intérêt de protection va pour les deux stations : du golfe de Porto-Vecchio et du Golfu di Sognu.

Les cartographies ci-après imagent l'ensemble des zonages environnementaux énoncés précédemment.

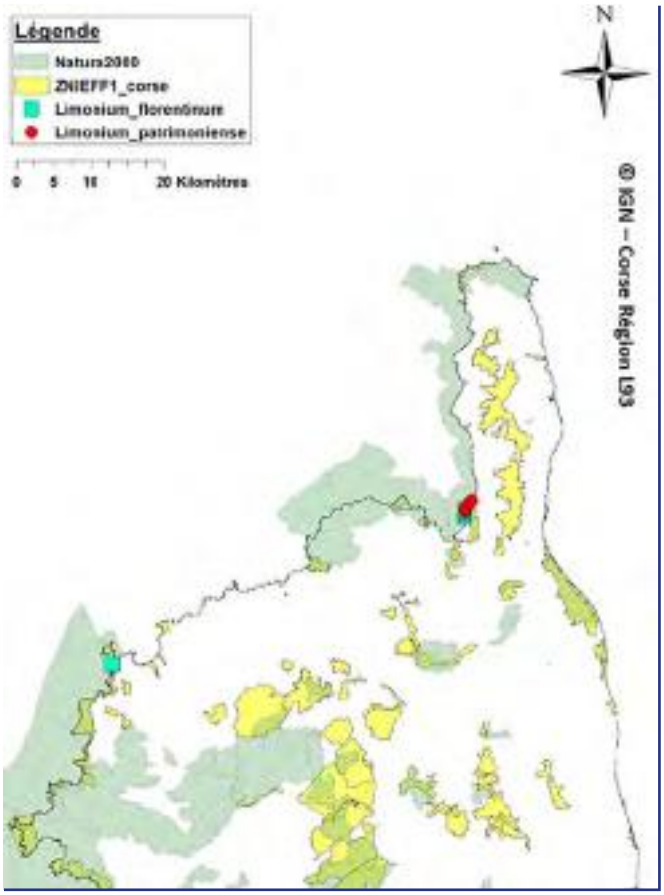

Figure 35 : *protections réglementaires pour les Limoniums florentinum et Limonium patrimoniense.*

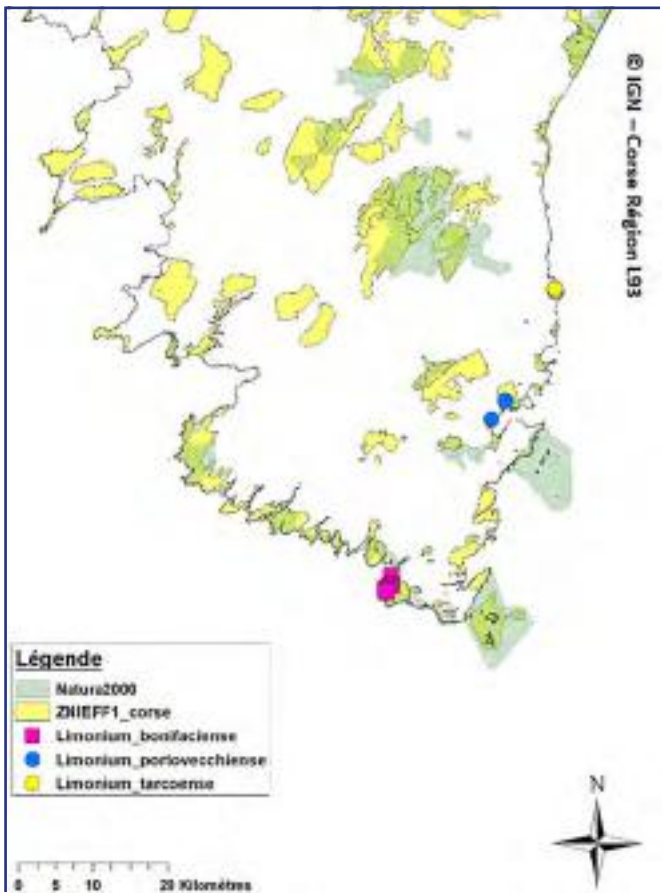

Figure 36 : *protections réglementaires pour les Limonium bonifaciense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoenses.*

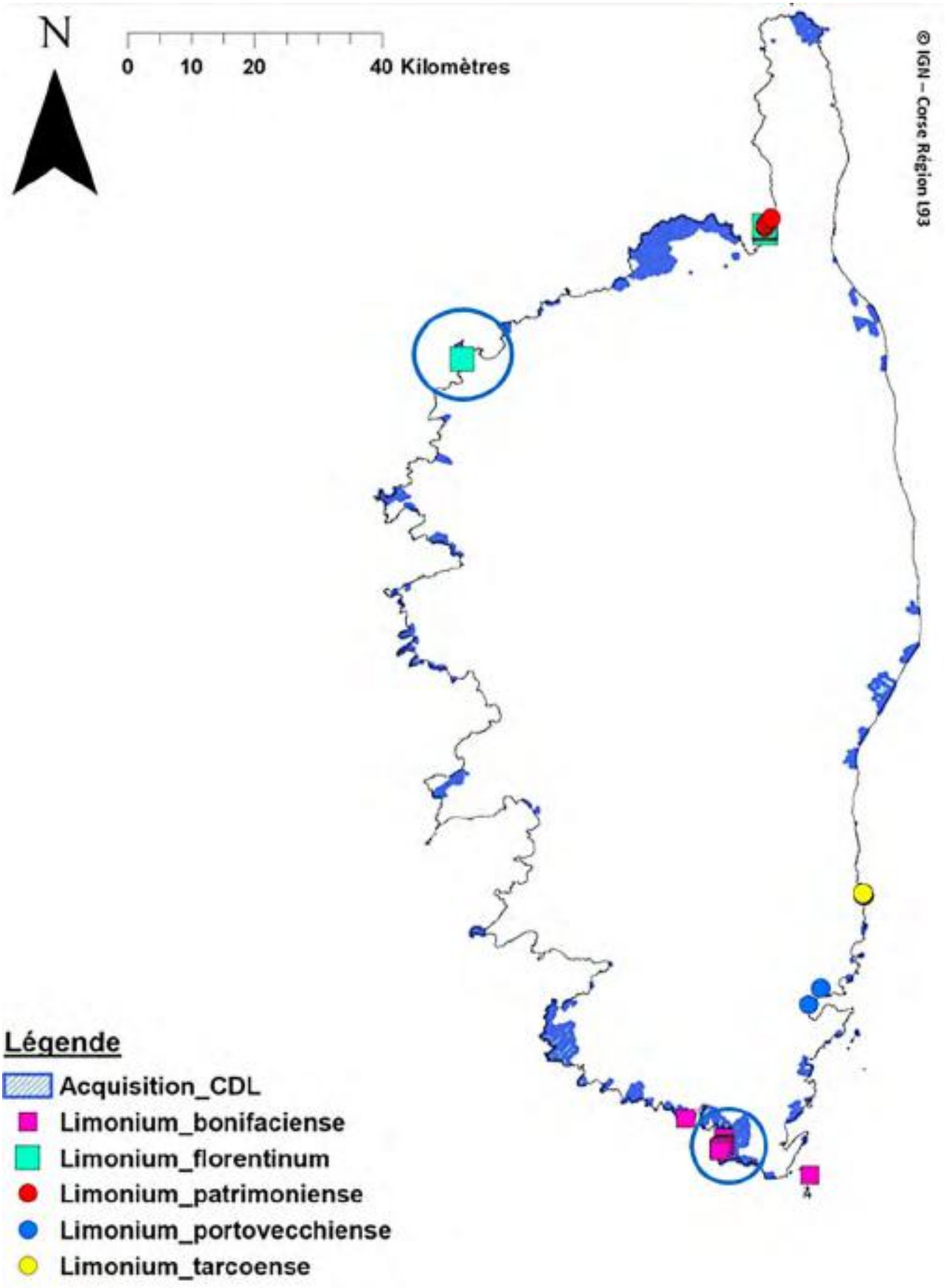

Figure 37 : *protection foncière en vigueur pour les différents sites à Limonium.*

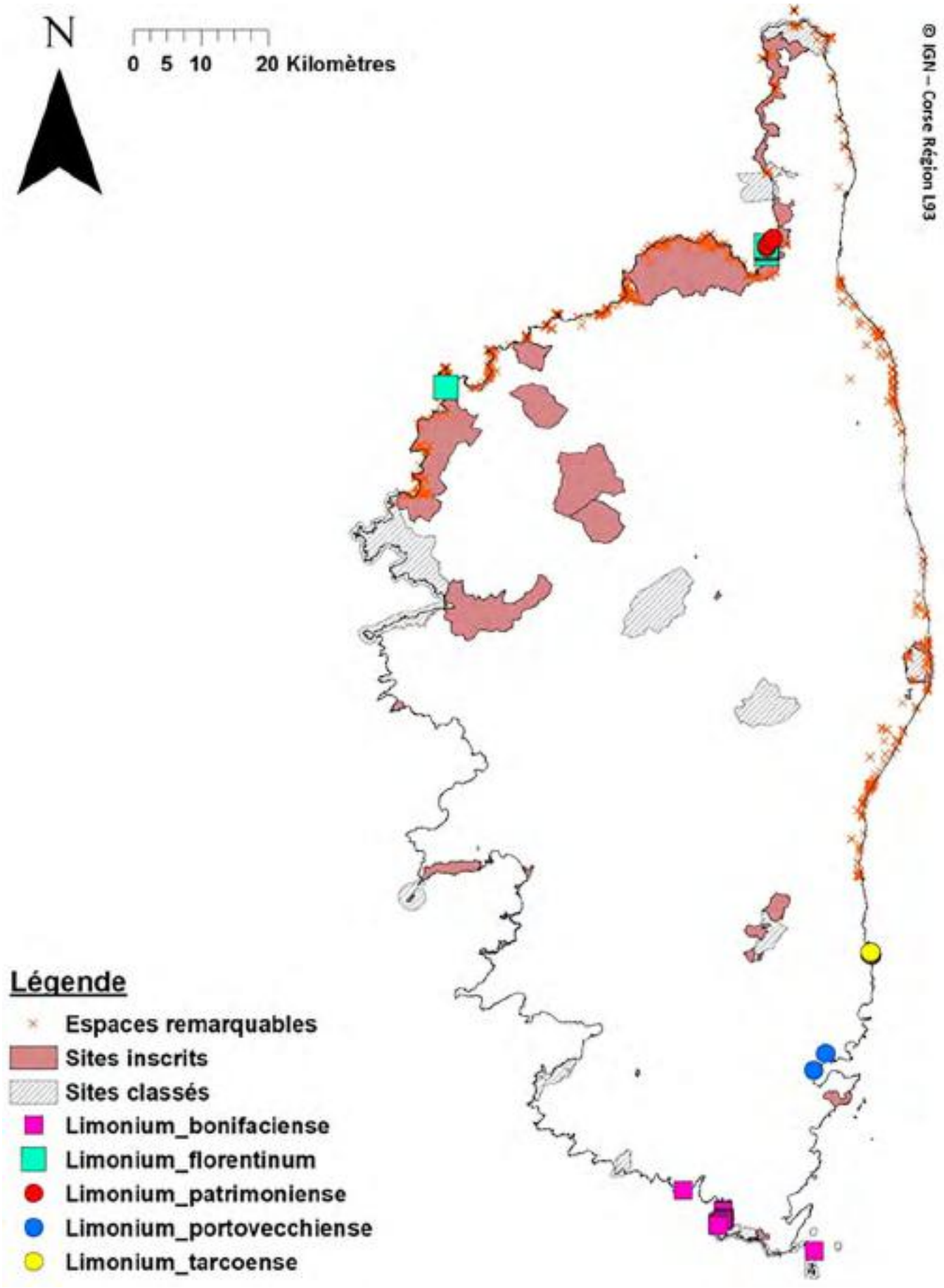

FIGURE 38 : *espace remarquables et/ou sites inscrits/classés pour les différents sites à Limonium*

1.5. Évaluation des espèces

Ces évaluations se présentent sous la forme de différents tableaux, en effet :

- évaluation de l'état des connaissances sur les thématiques de « description et systématique », « biologie et écologie », « répartition et statuts » et « menaces ». Pour évaluer le niveau de connaissance (dire d'expert) de chacune des thématiques, nous utilisons un code couleur. En effet, favorable/vert, intermédiaire/orange et défavorable/rouge (tableau 33) ;
- évaluation de l'état de conservation de chaque espèce basée sur une méthodologie issue de la directive Habitats-faune-flore (Evans & Arvela, 2011) (tableau 34). Plusieurs domaines sont étudiés dans ce tableau : « l'aire de répartition », « les effectifs », « l'habitat de l'espèce » et les « perspectives futures », sont les critères permettant de déterminer l'état de conservation de l'espèce. Cela à l'aide de 4 indices (tableau 32).

Espèces	Définitions
Favorable	Espèce qui prospère actuellement et dont la situation semble vocation à se maintenir sans changement dans la gestion.
Défavorable / inadéquat	Espèce pour laquelle il convient de modifier la gestion afin qu'elle retrouve un statut favorable, mais elle n'est pas considérée comme étant en danger d'extinction.
Défavorable / mauvais	Espèce considérée comme étant en danger sérieux d'extinction. Au moins un des domaines cités précédemment est évalué défavorable/mauvais.
Indéterminé	Espèce pour laquelle les données sont insuffisantes pour conclure sur son état de conservation global, et aucun des domaines n'est évalué comme défavorable.

TABLEAU XXXII : *indices d'évaluation et leur définition*

1.5.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces

Espèces	Description et systématique	Biologie et écologie	Répartition et statuts	Menaces
Limonium bonifaciense	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire
Limonium florentinum	Intermédiaire	Intermédiaire	Favorable	Favorable
Limonium patrimoniense	Intermédiaire	Intermédiaire	Favorable	Favorable
Limonium portovecchiense	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire
Limonium tarcoense	Intermédiaire	Intermédiaire	Favorable	Favorable

TABLEAU XXXIII : *évaluation de l'état des connaissances*

1.5.2. Évaluation de l'état de conservation des espèces (cf. annexes)

Quatre des taxons évalués présentent un état de conservation **défavorable/inadéquat**, cela traduit un réel intérêt de mettre en place des actions pour ne pas atteindre l'état défavorable/mauvais. Un taxon *(Limonium portovecchiense)* présente un état de conservation défavorable/mauvais et donc en danger sérieux d'extinction. Des mesures doivent être rapidement prises pour préserver cette espèce (tableau 34).

Espèces	Aire de répartition	Effectif	Habitat	Perspectives futures	Évaluation global de l'état de conservation
Limonium bonifaciense	Indéterminé	Indéterminé	Inadéquat	Inadéquates	Défavorable/ inadéquat
Limonium florentinum	Favorable	Favorable	Inadéquat	Inadéquates	Défavorable/ inadéquat
Limonium patrimoniense	Favorable	Inadéquat	Inadéquat	Inadéquates	Défavorable/ inadéquat
Limonium portovecchiense	Indéterminé	Inadéquat	Mauvais	Mauvais	Défavorable/ mauvais
Limonium tarcoense	Favorable	Favorable	Favorable	Inadéquates	Favorable

TABLEAU XXXIV : *évaluation de l'état de conservation de chaque espèce*

2. Stratégie à long terme

Dans le cadre du plan et au-delà de celui-ci, la mise en place d'une stratégie de conservation en faveur de *Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense* et *Limonium tarcoense* paraît essentiel. Cela dans le but de préserver les espèces des impacts auxquels elles peuvent être soumises et leur permettre de se maintenir et/ou de croître.

L'enjeu de conservation semble important pour ces 5 espèces compte tenu de leur aire de répartition restreinte (endémiques strictes à la Corse) et de leur effectif faible. Cependant, seuls *Limonium bonifaciense* et *Limonium portovecchiense* semblent menacés, par des activités anthropiques principalement.

L'existence de différences entre ces 5 Statices endémiques de Corse suppose des stratégies adaptées à chaque situation ou à chaque espèce. La stratégie à adopter et à mettre en place devrait être axée sur l'amélioration des connaissances vis-à-vis des espèces à l'aide de suivis réguliers (biologie, phénologie, écologie…) en tenant compte des pressions. Cela permettra par la suite, d'adapter la mise en place des mesures conservatoires avec la réalité des menaces.

L'ensemble des 5 espèces se trouvent essentiellement sur le littoral, milieu extrêmement impacté en Corse. Milieu où le foncier est rarement délimité (DPM non délimité), et ne bénéficiant rarement de statut de protection et de gestionnaires. Les populations sont, pour certaines, dans un habitat fortement dégradé par l'anthropisation des milieux. La stratégie à adopter sur le long terme est donc d'assurer la viabilité des populations sur un foncier maîtrisé et bénéficiant d'un gestionnaire. Sur le long terme, le plan a ainsi pour objectifs :

- assurer le maintien des populations existantes ;
- maîtriser le foncier ;
- disposer de mesures de protection règlementaires ;
- informer et sensibiliser pour la prise en compte de ces espèces par les personnes intervenant dans ces milieux (privés et collectivités publiques).

TROISIÈME PARTIE

STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE

Cette troisième et dernière partie décline les différentes actions à mettre en œuvre. Elles concernent six domaines précis : la coordination, l'animation, la connaissance, la conservation, l'information et la protection.

La coordination : élément important afin d'agencer de manière logique et prédéfinit les différents rôles et actions en vue d'obtenir le meilleur résultat. Cela permettra de faciliter les échanges (fluidité dans le passage d'information) mais aussi de suivre les différentes étapes et/ou échéances du plan.

L'animation : encadrement du groupe de partenaires favorisant l'intégration et la participation de ses membres. Cela permet de tisser un lien entre les différents membres.

La connaissance : ce domaine permet d'améliorer les connaissances des espèces. En effet lors du premier bilan certaines lacunes sont ressorties. Cette action permettra de pallier ces lacunes et disposer des éléments nécessaires à la bonne conservation des espèces.

La conservation : domaine primordial du PNA, il permet d'essayer de maintenir intact les populations à travers différentes actions.

L'information : étape nécessaire dans la bonne mise en œuvre des différentes mesures qui pourront être prises au cours du PNA.

La protection : afin de rétablir le bon état de conservation, la mise en place de mesures de protection semble indispensable.

Le tableau suivant regroupe les différentes actions qui devront être menées selon leur domaine et leur importance. Chaque action sera détaillée par la suite à l'aide de « fiches actions ». Au total, 15 actions ont été identifiées, elles sont classées par code couleur :

- **Rouge : action de priorité 1 ;**
- **Orange : action de priorité 2 ;**
- **Vert : action de priorité 3.**

N° de l'action	Fiches actions	Espèces ciblées					Axe de travail	Echéance	Page
		LiLimonium bonifaciense	*Limonium florentinum*	*Limonium patrimoniense*	*Limonium portovecchiense*	*Limonium tarcoense*			
1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions *Limonium*.						Animation et coordination	2021-2030	67
2	Désigner des gestionnaires à intégrer dans le travail d'animation.						Protection et conservation	2021-2030	68
3	Rechercher les financements entre les partenaires.						Animation et coordination	2021-2030	69
4	Conserver les espèces *ex-situ*.						Connaissance et conservation	2021-2025	70
5	Évaluer les impacts de l'activité anthropique.						Information et connaissance	2021-2030	71
6	Mettre en place des mesures de gestion.						Information et conservation	2021-2030	72
7	Améliorer les connaissances sur la biologie et la phénologie.						Connaissance	2021-2030	73
8	Mettre en place des mesures de protection et de gestion des Limonium au sein des dispositifs Natura 2000 suivants : FR9400592, FR940059, FR9400574 et FR9402010.						Protection	2021-2030	74
9	Maîtriser le foncier des sites par l'acquisition de parcelles par le Conservatoire du littoral.						Protection	2021-2030	75
10	Intégrer la présence des stations de *Limonium* dans la délivrance des AOT.						Protection	2021-2030	76
11	Disposer de mesures de protections adéquates.						Protection	2021-2030	77
12	Confirmer les stations anciennement mentionnées.						Connaissance	2023-2024	80
13	Prospecter et rechercher de nouveaux sites.						Connaissance	2022-2023	81
14	Communication et sensibilisation.						Information	2021-2030	82
15	Étudier la caryologie et rendre les clés de détermination plus fonctionnelles.						Connaissance	2026-2030	83

TABLEAU XXXV : *récapitulatif des actions à mener dans le cadre du PNA*

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°1 — Priorité 1
Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Action Limonium</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>L'animation et le suivi du Plan National d'Actions sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ils ont pour vocation d'assurer le respect des mesures fixées et des actions à réaliser. Pour rappel, les PNA ont pour rôle de faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques. Une première évaluation intermédiaire doit être prévue à mi-parcours. Enfin, l'évaluation finale et la réalisation du bilan du Plan National d'Actions après 10 années d'actions est essentiel pour déterminer son efficacité. Cela permet également de faire un état des lieux de l'avancée des différentes actions proposées lors de la rédaction du PNA*.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Animation et coordination.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>1/ Coordonner et présenter le plan aux acteurs.
2/ Mener et suivre les actions du plan afin d'atteindre leur objectif.
3/ Informer les partenaires et les acteurs de l'évolution du plan dans sa mise en œuvre.
4/ Évaluer l'état d'avancement du Plan National d'Action Limonium et de ses actions.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Les cinq Limonium : Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : créer et animer le comité de pilotage.
Étape 2 : garantir le versement des données récoltées au SINP. Rédiger les rapports d'activités et bilans, les diffuser à l'ensemble des partenaires (techniques, financiers, scientifiques) mais aussi aux politiques en concertation avec les différents acteurs du PNA.
Étape 3 : réaliser un bilan intermédiaire des actions mises en œuvre et une évaluation à mi-parcours (sous forme de tableau), afin de procéder le cas échéant, à des ajustements d'actions.
Étape 4 : réaliser le bilan et l'évaluation des 10 années du Plan National d'Actions.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Constituer le comité de pilotage ;
2/ Nombre de réunions et de comptes rendus à l'issu des comités de pilotage ;
3/ Bilan intermédiaire à mi-parcours et le bilan technique et financier final.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Assurer la mise en œuvre des actions et leur suivi, de façon coordonnée et efficace.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>CEN* Corse et DREAL* Corse</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>Propriétaires privés, Conservatoire du Littoral de Corse, Collectivité de Corse, Grand Site de la Conca d'Oru, Parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate et l'OFB*.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>Coût à évaluer en fonction des missions transversales qui seront confiées à l'animateur du plan.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours/ hommes/an</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>15 jours</td><td>10 ans</td><td>150 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>10 jours</td><td>10 ans</td><td>100 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>10 jours</td><td>1 an</td><td>10 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td>20 jours</td><td>1 an</td><td>20 jours</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 55 jours</td><td>10 ans</td><td>≈ 280 jours</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°2 — Priorité 1
Désigner des gestionnaires à intégrer dans le travail d'animation</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Pour le suivi et la mise en œuvre des actions préconisées dans le PNA mais aussi au cours du temps, il convient dans un premier temps de déterminer les gestionnaires sur les différents sites où les espèces ont été identifiées.
Pour certains sites, ils se trouvent en zone Natura 2000 et/ou sur des terrains du Conservatoire du Littoral. Il est nécessaire de poursuivre avec les gestionnaires déjà présents sur ces sites. Pour les populations se trouvant hors zone Natura 2000 il faudra désigner un gestionnaire qui devra assurer la mise en œuvre des actions in-situ en accord avec les propriétaires des sites si les populations se trouvent sur des terrains privés. A défaut et si la destruction d'espèces est constatée, des mesures réglementaires devront être mises en place (type APPB*).</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Protection et conservation.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Assurer la gestion des différentes stations.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien et à la suite de l'action n°8 et n°9.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Les cinq Limonium : Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : designer des gestionnaires des sites.
Étape 2 : recherche des financements en collaboration (gestionnaires compris).
Étape 3 : mise en œuvre du travail de gestion.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre de gestionnaires désignées.
2/ Nombre de sites où un gestionnaire a été affecté.
3/ Montants des financements alloués aux gestionnaires.
4/ Bilans de gestions annuels par les gestionnaires.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>L'ensemble des sites disposent d'un gestionnaire pour la bonne mise en œuvre des actions.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>DREAL* Corse et MTE*.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>CDL*, Parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate, Collectivité de Corse et CEN* Corse.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>En ce qui concerne les sites Natura 2000, les gestionnaires désignés sont financés dans le cadre du fonctionnement institutionnel du réseau Natura 2000.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours/ hommes/an</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>10 jours</td><td>1 ans</td><td>10 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>30 jours</td><td>1 ans</td><td>30 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td>Tout au long du plan et au-delà</td><td>10 an</td><td>++++</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>-</td><td>10 ans</td><td>≈ 280 jours</td></tr>
</table>
Pour les sites hors Natura 2000, estimons entre 5 000 et 10 000 € TTC / an.
Les sous-populations de Tarcu (Conca) ne semblent pas demander de gestion particulière compte tenu de leur emplacement difficile d'accès.</td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>OEC*, CdC*, MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°3 — Priorité 1
Rechercher les financements par les partenaires</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Dans le but de mettre en œuvre l'ensemble des actions du plan, il convient de disposer des financements nécessaires. Le coût des différentes actions proposées est relativement élevé, il convient donc de rechercher des financements pour la bonne mise en œuvre de chacune des actions.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Animation et coordination</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Rechercher des financements publics auprès de l'État, l'OFB, le CELRL ainsi que des collectivités territoriales et de leurs établissements publics pour la mise en œuvre des actions ciblées.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien avec l'ensemble de toutes les actions du PNA.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Les cinq Limonium : Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : définir les types de financements adaptés pour chacune des actions.
Étape 2 : rédiger les dossiers de demande de financements adaptés.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre de dossiers de financements rédigés.
2/ Nombre d'actions financées.
3/ Nombre de partenaires financiers.
4/ Montant total des financements alloués pour le Plan National d'Actions Limonium.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Assurer la mise en œuvre des actions telles qu'elles étaient prévues dans le plan.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>DREAL* Corse.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>Membres du comité de pilotage, État, OFB*, Collectivité de Corse, ...</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>En ce qui concerne les sites Natura 2000, les gestionnaires désignés sont financés dans le cadre du fonctionnement institutionnel du réseau Natura 2000.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours/ hommes/an</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>5 jours</td><td>10 ans</td><td>50 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>30 jours</td><td>10 ans</td><td>300 jours</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 35 jours</td><td>10 ans</td><td>≈ 350 jours</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>État, Collectivité de Corse, Établissements publics.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°4 — Priorité 1
Conserver les espèces ex-situ</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Ces 5 Statices endémiques strictes de Corse sont des espèces rares, très localisées avec un nombre d'individus peu important. A ce titre, elles sont vulnérables et il est donc important de disposer de matériel végétal dans le but de renforcer ou de restaurer des stations endommagées, si nécessaire. La conservation ex-situ du matériel végétal du genre Limonium permettra aussi d'améliorer les connaissances concernant la biologie et la germination.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Protection et conservation.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Assurer la gestion des différentes stations.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien et à la suite de l'action n°8 et n°9.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Les cinq Limonium : Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : planifier une récolte de graines (identifier les individus à récolter, mise en place d'un protocole de récolte) et réaliser un dossier de demande de dérogation pour la récolte de semences de ces espèces.
Étape 2 : réaliser la campagne de récoltes de graines sur les individus présélectionnés.
Étape 3 : tri des graines.
Étape 4 : mettre en culture (test de germination + suivis) le matériel récolté et conserver une partie des semences en banque de semences.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre de jours de récoltes.
2/ Nombre d'individus récoltés.
3/ Nombre de localités échantillonnées.
4/ Nombre de semences conservées en banque de semences.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Disposer d'une banque de semences représentative de la diversité génétique des taxons mais aussi de connaître les conditions de germinations et culturales des différents taxons.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>Conservatoire Botanique National de Corse, CEN* Corse.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>Pépiniéristes.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>Le montant d'une prestation réalisée par le Conservatoire Botanique National de Corse, pour une journée d'expertise technique est de 650€/jour et par homme.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th><th>Coût potentiel de l'action</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>5 jours</td><td>1 an</td><td>5 jours</td><td>3 250 € TTC</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>10 jours max.</td><td>1 à 2 ans</td><td>10-20 jours</td><td>13 000 € TTC max.</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>5 jours</td><td>1 an</td><td>5 jours</td><td>3 250 € TTC</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td>5 jours</td><td>1 à 2 ans</td><td>5-10 jours</td><td>6 500 € TTC</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 35 jours</td><td>5 ans</td><td>≈ 25-40 jours</td><td>≈ 26 000 € TTC</td></tr>
</table>
Nous pouvons estimer le coût de l'action à ≈ 26 000 € TTC.</td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>OEC*, MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°5 — Priorité 1
Evaluer les impacts de l'activité anthropique sur les stations de Limonium bonifaciense et Limonium portovecchiense</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>• Limonium bonifaciense
Une partie des stations est située sur des zones fortement fréquentées en période estivale. En effet, plusieurs stations sont exposées à la fois aux piétinements, mais aussi pour certaines au passage et/ou stationnement des véhicules.
• Limonium portovecchiense
La station identifiée dans le golfe de Porto-Vecchio est située dans une zone fortement soumise aux activités anthropiques : le tourisme (localisée à proximité d'un village de vacances), les aménagements et l'urbanisation du site, les dépôts sauvages de gravats et autres déchets. Aussi, la seconde station identifiée dans le golfe di Sogno se trouve à proximité d'un camping.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Information et connaissance.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Identifier les différentes activités anthropiques et évaluer leur impact sur les différentes stations à Limonium bonifaciense et Limonium portovecchiense.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien avec l'action n°6.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Limonium bonifaciense et Limonium portovecchiense</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : identifier les différentes activités anthropiques existantes.
Étape 2 : étudier les activités anthropiques (récurrence, conséquences envisageables).
Étape 3 : évaluer l'impact des activités anthropiques sur les stations de Limonium bonifaciense et Limonium portovecchiense (grille d'évaluation).
Étape 4 : rédiger un compte rendu précis de l'étude des activités anthropiques.
Étape 5 : réaliser un suivi des pressions identifiées.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre d'activités identifiées.
2/ Types d'activités identifiées et conséquences potentielles pour les espèces.
3/ Grille d'évaluation de l'incidence des activités anthropiques sur les deux espèces.
4/ Compte rendu final exposant les résultats et les données de l'étude.
5/ Compte rendu de suivi et conclusions.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Identification des diverses activités anthropiques et évaluation de leur impact sur les espèces.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>CEN* Corse.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>OEC*, DREAL* Corse, propriétaires privés, CDL*, Collectivité de Corse, OFB* et communes concernées.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>4 jours</td><td>1 an</td><td>4 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>10 jours max.</td><td>1 à 2 ans</td><td>10-20 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>4 jours</td><td>1 an</td><td>4 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td>10 jours</td><td>1 an</td><td>10 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td>2 jours</td><td>7 ans</td><td>14 jours</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 26 jours</td><td>5 ans</td><td>≈ 42-52 jours</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>OEC*, MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°6 — Priorité 1
Mettre en place des mesures de gestion sur les stations de Limonium bonifaciense et Limonium portovecchiense</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Pour faire suite à l'action n°5, à savoir l'identification et l'évaluation des activités anthropiques, il convient de réagir et mettre en œuvre des modalités de gestion sur les sites impactés tout au long du plan.
Dans un premier temps, il est important de connaître la nature du foncier dans le but de définir les mesures qu'il est possible de mettre en place. En effet, de nombreuses stations de Limonium semblent se trouver sur des parcelles privées.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Information et conservation.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>1/ Connaître la nature du foncier des sites.
2/ Mettre en place des mesures de gestion pour limiter les impacts liés aux activités anthropiques.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien et à la suite de l'action n°5.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Limonium bonifaciense et Limonium portovecchiense</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : étudier la nature foncière des terrains.
Étape 2 : rédiger un cahier des charges relatif aux divers aménagements à réaliser pour limiter les effets des activités anthropiques.
Étape 3 : mise en place de contrats avec les propriétaires privés si nécessaire.
Étape 4 : réalisation des travaux (si nécessaire) et entretiens.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre de sites où le foncier a été identifié.
2/ Cahier des charges pour la mise en place d'aménagements.
3/ Nombre de contrats élaborés avec les propriétaires.
4/ Nombre d'aménagements réalisés.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Détermination de la nature foncière des différents sites et mise en place de mesures de gestion pour la protection des espèces.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>CEN* Corse.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>OEC*, DREAL* Corse, propriétaires privés, CDL*, Collectivité de Corse, OFB* et communes concernées.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>L'évaluation du coût prévisible est aléatoire et dépendra des travaux à entreprendre.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th><th>Coût potentiel de l'action</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>5 jours</td><td>1 an</td><td>5 jours</td><td>5 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>10 jours max.</td><td>1 an</td><td>10-20 jours</td><td>10 jours max</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>Aléatoire, selon le nombre de propriétaires</td><td>10 ans</td><td>5 jours</td><td>A définir</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td>Aléatoire, selon les travaux à réaliser</td><td>10 ans</td><td>5-10 jours</td><td>A définir</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>OEC*, CdC*, MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°7 — Priorité 1
Améliorer les connaissances sur la biologie et la phénologie</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Limonium bonifaciense, L. florentinum, L. patrimoniense, L. portovecchiense et L. tarcoense sont des espèces rares et localisées, assez peu étudiées. Les connaissances sur leur biologie et leur phénologie sont insuffisantes. Il semble important d'accroître les connaissances relatives à chacune par la réalisation de suivis réguliers.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Connaissance.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Améliorer les connaissances sur la biologie et la phénologie des espèces dans le but de disposer de l'ensemble des informations nécessaires concernant les espèces afin de maîtriser au mieux leur conservation.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Les cinq Limonium : Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : élaborer un protocole de suivi adapté à chacun des taxons.
Étape 2 : suivre les espèces in-situ à différentes périodes de l'année, pendant 5 ans dans le but d'affiner la phénologie et donc d'améliorer les connaissances.
Étape 3 : réaliser des suivis une fois par an, afin de préciser la structure des populations de chaque espèce (nombre d'individus, structure des populations, taux de renouvellement…) tout au long du plan et au-delà.
Étape 4 : analyser les données météorologiques existantes ou mise en place de stations météorologiques, pour les différents sites de présence des espèces dans le but de rendre compte de l'influence de l'évolution climatique et principalement de l'intensification des tempêtes sur les populations.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Protocoles de suivis rédigés.
2/ Nombre de suivis réalisés.
3/ Comptes rendus et conclusion des protocoles de suivis.
4/ Résumer de l'évolution des données météorologiques.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Acquisition de connaissances concernant les espèces, leur biologie, leur phénologie et l'évolution des conditions météorologiques de leur habitats.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>Conservatoire Botanique National de Corse, CEN* Corse.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>Office de l'Environnement de la Corse, Conservatoire du Littoral Corse et CEN* Corse.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>Le montant d'une prestation réalisée par le Conservatoire Botanique National de Corse, pour une journée d'expertise technique est de 650 €/jour et par homme.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th><th>Coût potentiel de l'action</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>5 jours</td><td>1 an</td><td>5 jours</td><td>3 250 € TTC</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>20 jours</td><td>5 ans</td><td>100 jours</td><td>65 000 € TTC</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>5 jours</td><td>10 ans</td><td>50 jours</td><td>32 500 € TTC</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td>20 jours</td><td>1 an</td><td>15 jours</td><td>A définir</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 50 jours</td><td>10 ans</td><td>170 jours</td><td>≈ 100 750 € TTC</td></tr>
</table>
Nous pouvons estimer le coût de l'action à ± 100 750 € TTC.</td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>OEC*, MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°8 — Priorité 1
Mettre en place des mesures de protection et de gestion des Limonium au sein des dispositifs Natura 2000</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Certains des Limonium étudiés dans ce PNA sont retrouvés sur des sites Natura 2000. Ces sites naturels ou semi-naturels considérés comme ayant une grande valeur patrimoniale. Il conviendrait de s'appuyer sur cet outil fondamental pour la préservation de la biodiversité. En effet les sites Natura 2000 visent à une meilleure prise en compte des enjeux de biodiversité dans les activités humaines.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Protection.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Optimisation des mesures de gestion et de protection favorables à ces espèces dans les DOCOB* des sites Natura 2000 existants.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien et à la suite de l'action n°9, n°10 et n°11.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Limonium bonifaciense, Limonium florentinum et Limonium portovecchiense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>1/ Inscrire ces espèces à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » en tant qu'espèces d'intérêt communautaires.
2/ Actualiser les DOCOB* des sites Natura 2000 en intégrant les espèces dans les mesures de gestion :
▪ pour Limonium bonifaciense : FR9400592 – Ventilegne - La Trinité de Bonifacio - Fazzio et FR9400591 - Plateau de Pertusato - Bonifacio et îles Lavezzi ;
▪ pour Limonium florentinum : FR9400574 – Porto – Scandola – Revellata – Calvi - Calanches de Piana (zone terrestre et marine) ;
▪ pour Limonium portovecchiense : FR9402010 - Baie de Stagnolu - Golfu di Sognu - Golfe de Porto-Vecchio.
3/ Extension du site Natura 2000 FR9402010 afin qu'il prenne en compte la station de Limonium portovecchiense du Golfe de Porto-Vecchio.
cf. tableau ci-joint à la fiche action n°11</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre d'espèces inscrites dans l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore ».
2/ Nombre de nouvelles mesures prises dans les DOCOB*.
3/ Nombre de mesures de gestion mises en œuvre.
3/ Évaluation des mesures fixées dans les DOCOB* pour les 3 espèces de Limonium.
4/ Évolution du périmètre du site Natura 2000 FR9402010, permettant l'intégration de la station de Limonium portovecchiense à Paese Serenu (golfe de Porto-Vecchio).</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Protection et intégration des espèces dans les documents d'objectifs de gestion existants.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>DREAL* Corse, MTE* et les opérateurs techniques de chaque sites Natura 2000.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>OEC*, Conservatoire Botanique National de Corse, CEN*, Collectivité de Corse, gestionnaires de sites, communes, propriétaires privés, CNPN* ou CSRPN* et OFB*.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>L'évaluation du coût prévisible est aléatoire et dépendra des travaux à entreprendre.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>5 jours</td><td>1 an</td><td>5 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>15 jours</td><td>2 ans</td><td>30 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>10 jours</td><td>2 an</td><td>20 jours</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 30 jours</td><td>5 ans</td><td>≈ 55 jours</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>OEC*, CdC*, MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°9 — Priorité 1
Maîtriser le foncier des sites par l'acquisition de parcelles par le Conservatoire du littoral</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Les 5 espèces de Limonium étudiés dans le cadre de ce PNA sont des espèces littorales. Il conviendrait que l'antenne corse du Conservatoire du Littoral puisse acquérir les parcelles sur lesquelles sont retrouvés les Limonium. Comme nous avons pu le voir dans le document, la plupart des stations sont considérées comme « menacées » ou « dégradées ». Certaines d'entre elles appartiennent déjà au Conservatoire du Littoral Corse, il conviendrait d'étendre ces acquisitions.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Protection.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Maîtriser le foncier des sites d'implantation des Limonium étudiés dans le PNA, dans le but de préserver les milieux naturels, de gérer de façon raisonnée les sites (aménagements) et la fréquentation (sensibilisation) et privilégier le développement durable pour l'ensemble des activités.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien et à la suite de l'action n°8, n°10 et n°11.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Les cinq Limonium : Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>1/ Identifier et hiérarchiser (espaces nécessitant une intervention) les différentes parcelles susceptibles d'être acquises par le Conservatoire du Littoral.
2/ Identifier les propriétaires des parcelles sélectionnées.
3/ Entamer les démarches d'acquisition des terrains par le Conservatoire du Littoral.
4/ Désigner un gestionnaire par site acquis.
5/ Piloter le plan de gestion.
6/ Mettre en place une gestion pérenne des sites.
cf. tableau ci-joint à la fiche action n°11</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre de parcelles identifiées.
2/ Nombre de parcelles présentant un intérêt d'intervention.
3/ Nombre de propriétaires identifiés.
4/ Nombre de démarches entreprises.
5/ Nombre de démarches ayant abouties à l'acquisition de parcelles.
6/ Nombre de sites disposant d'un gestionnaire.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Protection.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>Conservatoire du Littoral.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>OEC*, CEN*, communes et Collectivité de Corse, propriétaires privés et gestionnaires des sites.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>Évaluation du coût prévisible aléatoire selon les rachats de parcelles réalisés.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / an</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>10 jours</td><td>1 an</td><td>10 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>10 jours</td><td>1 an</td><td>10 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>20 jours</td><td>2 ans</td><td>20 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td>10 jours</td><td>1 an</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td>A définir</td><td>+++</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 6</td><td>A définir</td><td>+++</td><td></td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 50 jours</td><td>5 ans</td><td>≈ 55 jours</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>Conservatoire du Littoral.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°10 — Priorité 1
Intégrer la présence des stations de Limonium dans la délivrance des AOT</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Dans le but de pouvoir conserver les stations de Limonium, il semble nécessaire de les intégrer dans les enjeux environnementaux des plages pour y conditionner la délivrance des Autorisations d'Occupation Temporaire (AOT).</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Protection.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Intégrer la connaissance des stations de Limonium patrimoniaux dans la délivrance des AOT*.
Conférer un statut réglementaire aux stations de Limonium.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien et à la suite de l'action n°8, n°9 et n°11.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Limonium bonifaciense et Limonium portovecchiense</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>1/ Campagne d'AOT* 2021 : Analyser finement la localisation des stations, la recouper avec la gestion des AOT* et en traduire des suggestions de gestion aux gestionnaires DPM*.
2/ Renforcer le statut réglementaire des Limonium par la désignation d'Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope ou des statuts d'espèces protégées. En effet, soulignons l'importance de disposer d'un statut règlementaire pour ces espèces, dans le cas contraire nous ferons face à l'impossibilité de tenir compte des espèces de Limonium lors de l'instruction des autorisations de type AOT* ainsi que pour l'évaluation des incidences Natura 2000.
3/ Actualiser la base de données des espèces patrimoniales. Cette base de données accessible aux instructeurs DDTM* est un outil indispensable pour la mise en œuvre de leur mission. Assurer la bancarisation et la diffusion des données dans le SINP* régional.
cf. tableau ci-joint à la fiche action n°11</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre d'instructions d'AOT* 2021 impactées et/ou modifiées par la présence de Limonium.
2/ Nouveau statut règlementaire pour les 5 Limonium.
3/ Nombre d'espèces patrimoniales ajoutées à la base de données des espèces patrimoniales et au SINP régional comme l'ensemble des données du CBNC*.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Prise en compte des stations de Limonium dans la mise en place d'AOT*.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>DREAL* Corse.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>DDTM*, OEC*, CBNC*, DREAL* Corse, communes concernées.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>L'évaluation du coût prévisible est aléatoire et dépendra des travaux à entreprendre.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>Novembre 2020 - Mars 2021</td><td>5 mois</td><td>100 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>20 jours</td><td>2 ans</td><td>40 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>Pendant le plan et au-delà</td><td>+++</td><td>Pendant le plan et au-delà</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°11 — Priorité 1
Disposer de mesures de protections adéquates</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Ces 5 espèces seront protégées au titre des articles L.411-1et L.411-2 du code de l'environnement conformément à l'article L.4411-3. Pour les Limonium ne faisant ni partie d'un site Natura 2000, ni ne pouvant être acquis par le Conservatoire du Littoral dans l'immédiat, il convient toutefois de disposer de mesures de protection effectives à plus ou moins long terme. D'autres mesures peuvent cependant être prises.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Protection.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Assurer les protections réglementaires des taxons et des stations.
Conférer un statut réglementaire aux stations de Limonium.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien et à la suite de l'action n°8 et n°9.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Les cinq Limonium : Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>1/ Inscription des espèces sur la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain.
2/ Construction des dossiers en vue de la mise en place d'APPB*.
3/ Etudier la nature du foncier (achat de parcelles par le CDL* ou attribution du DPM* ?).
4/ Phase de consultation et avis.
5/ Mettre œuvre une règlementation de protection à l'aide d'un Arrêté Préfectoral de Protection Biotope (APPB*) ou Arrêté Préfectoral de Protection des Habitats Naturels (APPHN).
cf. tableau ci-joint à la fiche action n°11</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre d'espèces inscrites sur la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain.
2/ Nombre de dossiers préparés.
3/ Nombre de parcelles où la nature foncière est désormais connue.
4/ Conclusion sur les avis post consultation.
5/ Nombre d'Arrêtés de Protection Biotope et d'Arrêtés de Protection des Habitats Naturels mis en place.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Protection forte des espèces</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>DREAL* Corse et MTE*.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>OEC*, Conservatoire Botanique National de Corse, CEN*, associations locales, gestionnaires de sites, CNPN* ou CSRPN*, OFB* et CDL*.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>10 jours</td><td>1 an</td><td>10 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>20 jours</td><td>1 an</td><td>20 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>10 jours</td><td>1 an</td><td>10 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>10 jours</td><td>1 an</td><td>10 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>-</td><td>9 ans</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 50 jours + étape 5</td><td>10 ans</td><td>≈ 50 jours + étape 5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>OEC*, CdC*, MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Limonium bonifaciense</th><th>Limonium florentinum</th><th>Limonium patrimoniense</th><th>Limonium portovecchiense</th><th>Limonium tarcoense</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Pour les stations de la Tonnara :
Achat des parcelles restantes par le CDL à la Tonnara, site où les pressions sont très importantes pour le Limonium bonifaciense.
Prise en compte de L. bonifaciense dans la délivrance d'AOT.</td><td rowspan="2">Pour les stations au nord de Saint-Florent :
Déjà en ZNIEFF de type I. Proposer la mise en place d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopes.</td><td rowspan="3">Pour les stations au nord de Saint-Florent :
Déjà en ZNIEFF de type I. Proposer la mise en place d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopes.</td><td>Pour les stations du golfe de Porto-Vecchio (Paese Serenu) :
Déjà en ZNIEFF de type I. Proposer l'extension de la zone Natura 2000 FR9402010 afin qu'elle intègre la station de Limonium portovecchiense de Paese Serenu. Ou, acquisition foncière par le CDL ou le CEN.
Prise en compte de L. portovecchiense dans la délivrance d'AOT.</td><td rowspan="3">Pour les stations de Tarcu :
Aucune mesure n'existe sur site. Malgré la quasi-inexistence des pressions sur l'espèce, il conviendrait tout de même de proposer la mise en place d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopes.</td></tr>
<tr><td>Pour la station du golfe di Sognu :
Le site est déjà en ZNIEFF de type I et en Zone Natura 2000. Le Limonium portovecchiense n'est pas pris en compte dans le DOCOB du site FR9402010, il conviendrait de l'ajouter et de mettre en place des mesures de gestion adaptées.</td></tr>
<tr><td>Pour la station de la Punta di Capineru :
Déjà en ZNIEFF de type I. Proposer la mise en place d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopes.</td><td rowspan="2">Pour les stations de la Revellata :
Le site appartient déjà au CDL (maîtrise foncière du site) et se trouve sur le site Natura 2000 FR9400574, auquel il conviendrait d'ajouter Limonium florentinum en tant qu'espèce d'intérêt communautaire et de l'intégrer dans les mesures de gestion du DOCOB.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Pour la station de Cavallo :
Déjà en ZNIEFF de type 1 et en Zone Natura 2000. Intégrer le Limonium bonifaciense dans les espèces d'intérêt communautaire de la N2000 FR9400591 et d'adapter les mesures de gestion du DOCOB.
Il conviendrait aussi d'ajouter l'île de Cavallo à la Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio.</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

Rappel pour la mise en place d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopes (APPB)

Les APPB ou aussi connus sous le nom d'APB, sont des outils de protection règlementaire applicable au niveau départemental, ayant pour vocation la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces animales ou végétales protégées (art. R. 411-15 du Code de l'Environnement). C'est un acte règlementaire est généralement édicté par le Préfet du département. Les APPB peuvent s'appliquer sur des terrains quel que soit le régime de propriété auquel il est soumis, à l'exclusion du domaine public maritime où ces mesures relèvent du ministre chargé des pêches maritimes (art. R. 411-15 du Code de l'Environnement). Ils établissent sur une aire géographique bien délimitée, de manière adaptée à chaque situation, les mesures d'interdiction ou de réglementation des activités pouvant porter atteinte au milieu. L'arrêté peut interdire certaines activités et en soumettre d'autres à autorisation ou à limitation par le Préfet. Les mesures prises au titre de ces arrêtés sont soit à durée indéterminée soit de portée limitée dans le temps (UMS Patrimoine Naturel, 2018).

Procédure administrative de création

La procédure de création des APPB est placée sous la responsabilité du Préfet de département qui administre le dossier avec l'appui technique des services déconcentrés de l'État qui préparent le dossier (pertinence et justification de la demande, formalisation du périmètre et du contenu).

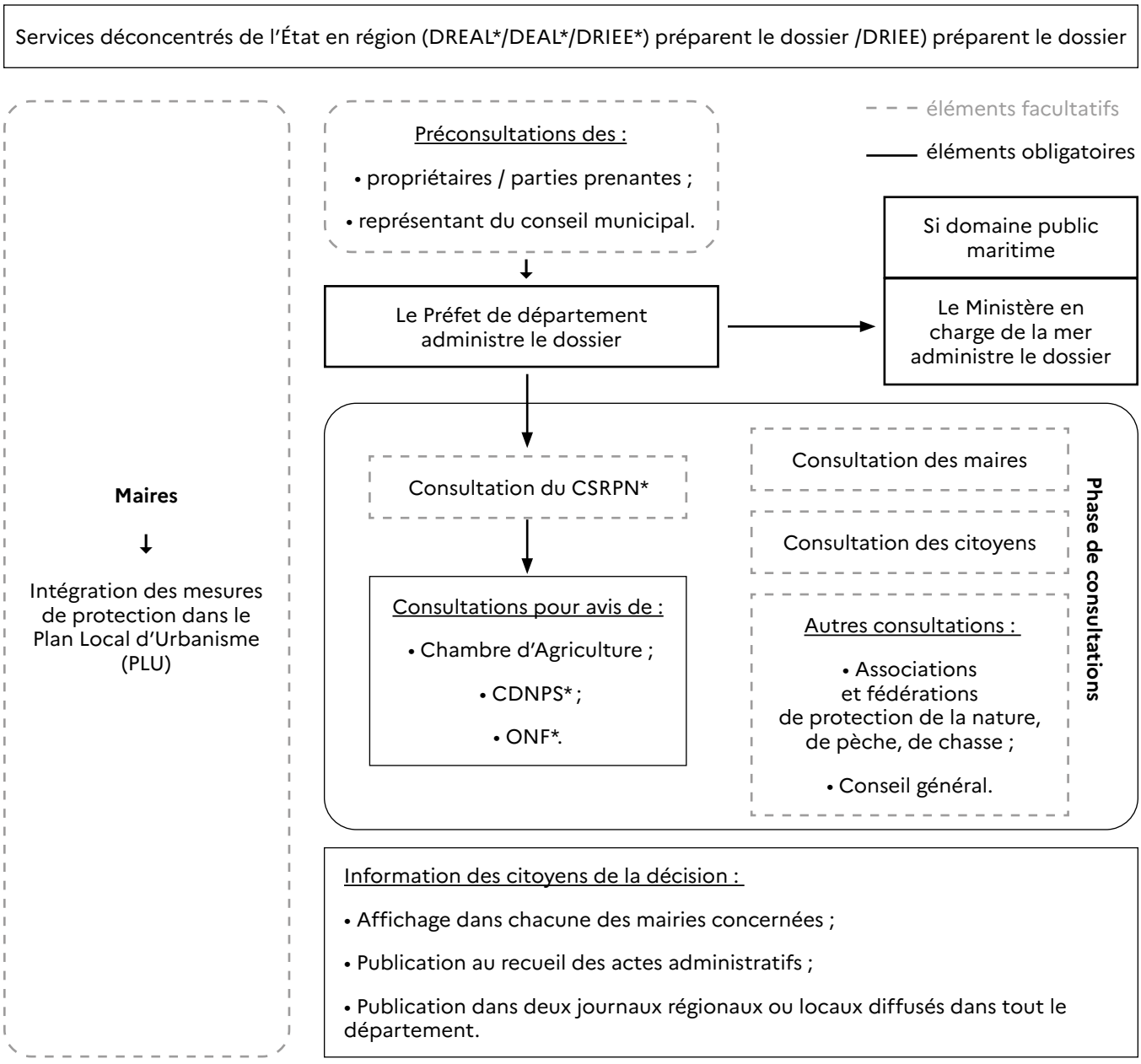

FIGURE 38 : *procédure d'instructions des APPB (d'après Auberger et al. 2018)*

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°12 — Priorité 2</th></tr>
<tr><th colspan="2">Confirmer les stations anciennement mentionnées pour les Limonium bonifaciense et Limonium portovecchiense</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Une station de Limonium bonifaciense avait été identifiée sur la Punta di Capineru. Lors de nos derniers inventaires cette dernière n'a pas été retrouvée. Il conviendrait de retourner in-situ afin de réaliser de nouvelles prospections à la période de floraison.
En ce qui concerne Limonium portovecchiense, il s'agit de vérifier la qualité des déterminations concernant deux parts d'herbier conservées à Genève. Si ces dernières se révèlent être du Limonium portovecchiense, des prospections sur sites peuvent être réalisées dans le but d'identifier de nouvelles stations (sur l'île de Maestro Maria et dans le golfe de Porto-Novo).</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Connaissance.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Actualiser les données sur les sites où d'anciennes mentions supposaient la présence de Limonium bonifaciense et Limonium portovecchiense.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien avec l'action n°13.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Limonium bonifaciense et Limonium portovecchiense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : vérifier les parts d'herbier de Genève concernant le Limonium portovecchiense.
Étape 2 : si les déterminations s'avèrent cohérentes, réaliser des prospections in-situ ;
Étape 3 : prospecter de nouveau la Punta di Capineru pour Limonium bonifaciense.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre de parts d'herbier vérifiées.
2/ Nombre de stations confirmées.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Confirmer la présence des espèces sur certains sites où elles avaient été citées.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>Conservatoire Botanique National de Corse.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>CEN* Corse.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>Le montant d'une prestation réalisée par le Conservatoire Botanique National de Corse, pour une journée d'expertise technique est de 650 €/jour et par homme.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th><th>Coût potentiel de l'action</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>1 jour</td><td>1 an</td><td>1 jour</td><td>650 € TTC</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>10 jours</td><td>1 an</td><td>10 jours</td><td>6 500 € TTC</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>2 jours</td><td>1 an</td><td>2 jours</td><td>1 300 € TTC</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>13 jours</td><td>2 ans</td><td>13 jours</td><td>8 450 € TTC</td></tr>
</table>
Nous pouvons estimer le coût de l'action à 8 450 € TTC.</td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>OEC*, MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°13 — Priorité 2</th></tr>
<tr><th colspan="2">Prospecter et rechercher de nouveaux sites</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Afin de déterminer de façon précise l'aire de répartition de l'espèce, il faudrait prévoir de nouvelles recherches afin de peut-être identifier de nouveaux sites de présence pour l'ensemble des taxons.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Connaissance.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Identifier ou non de nouvelles stations et déterminer de façon précise l'aire de répartition et les effectifs de population.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>En lien avec l'action n°12.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Les cinq Limonium : Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : effectuer de nouvelles prospections dans les milieux susceptibles d'accueillir les espèces.
Si de nouvelles stations sont identifiées :
Étape 2 : réactualiser les cartographies pour la répartition des cinq Limonium.
Étape 3 : évaluer la structure des nouvelles sous-populations et leur nombre d'individus.
Étape 4 : saisir les nouvelles données sur la base de données du CBNC* et en assurer la diffusion via le SINP* régional.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre de localisations prospectées.
2/ Nombre de nouveaux sites découverts.
3/ Nombre de nouvelles cartographies réalisées.
4/ Nombre d'individus supplémentaires par espèces.
5/ Nombre de nouvelles données saisies sur la base du CBNC* et versées au SINP* régional.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Acquisition de connaissances concernant les espèces, leur biologie, leur phénologie et l'évolution des conditions météorologiques de leur habitats.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>Conservatoire Botanique National de Corse.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>CEN* Corse.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>Le montant d'une prestation réalisée par le Conservatoire Botanique National de Corse, pour une journée d'expertise technique est de 650€/jour et par homme.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th><th>Coût potentiel de l'action</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>10 jours</td><td>2 ans</td><td>20 jours</td><td>13 000 € TTC</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>2 jours</td><td>1 an</td><td>2 jours</td><td>1 300 € TTC</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>2 jours</td><td>2 ans</td><td>4 jours</td><td>2 600 € TTC</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td>1 jour</td><td>2 ans</td><td>2 jours</td><td>1 300 € TTC</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>13 jours</td><td>2 ans</td><td>13 jours</td><td>18 200 € TTC</td></tr>
</table>
Nous pouvons estimer le coût de l'action à 18 200 € TTC.</td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>OEC*, MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°14 — Priorité 2</th></tr>
<tr><th colspan="2">Communication et sensibilisation</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Les divers propriétaires des parcelles où sont localisées certaines stations, mais aussi le grand public, n'ont pas connaissance de la présence des espèces ou encore de leur rareté. Des actions de communication et de sensibilisation sont donc indispensables, certaines pourront s'appuyer sur les outils qui seront développés dans le cadre du SINP régional. Ces campagnes d'informations peuvent bien entendu être étendues aux collectivités et aux municipalités qui peuvent être des atouts de taille dans la mise en place de mesures de protection.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Information.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Sensibiliser différents publics à la présence et la rareté des espèces.</td></tr>
<tr><td>Lien avec d'autres actions du PNA</td><td>Avec l'ensemble des autres actions.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Les cinq Limonium : Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : prendre contact avec les personnes qu'il paraîtra nécessaire de cibler.
Étape 2 : échanger avec les associations environnementales locales.
Étape 3 : organiser des réunions d'information et de sensibilisation.
Étape 4 : créer des outils de communication sur le PNA.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Nombre d'interlocuteurs contactés.
2/ Nombre de réunions d'information et de sensibilisation organisées.
3/ Nombre de supports de communication créés.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Large public sensibilisé à la présence des espèces concernées par le PNA et leur importance au niveau de la biodiversité locale.</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>2021-2030.</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>CEN* Corse.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>OEC*, CBNC*, CDL*, associations locales et collectivités publiques.</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>Évaluation du coût prévisible aléatoire selon les différents supports de communication mis en place.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée</th><th>Nombre de jours au total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>5 jours</td><td>2 ans</td><td>10 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>2 jours</td><td>10 ans</td><td>20 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>1 jour</td><td>6 ans</td><td>6 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td>10 jours</td><td>5 ans</td><td>50 jours</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>≈ 18 jours</td><td>10 ans</td><td>≈ 86 jours</td></tr>
</table>
Nous pouvons estimer le coût de l'action à 8 450 € TTC.</td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>OEC*, CdC*, MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Action n°15 — Priorité 3</th></tr>
<tr><th colspan="2">Étudier la caryologie et rendre les clés de détermination plus fonctionnelles</th></tr>
<tr><td>Contexte</td><td>Les travaux d'Arrigoni & Diana en 1993, révélaient une situation caryologique particulière pour le Limonium bonifaciense. Ces travaux avaient conduit à la conclusion que la population* n'avait pas encore atteint un équilibre génétique et reproductif, et n'était donc pas encore stabilisée. Il paraît intéressant de pouvoir réactualiser ses informations en effectuant de nouvelles études caryologiques pour ce taxon.
Les espèces du genre Limonium présentes de fortes similitudes au niveau de leur structure. Rendre les clés de déterminations plus fonctionnelles avec des critères discriminants, pourrait permettre l'affinage des traits caractéristiques propres à chaque espèce dans le but de les déterminer de manière plus fiable.</td></tr>
<tr><td>Axe de travail</td><td>Connaissance.</td></tr>
<tr><td>Objectifs de l'action</td><td>Réactualiser les données caryologiques pour le Limonium bonifaciense et réajuster les clés de détermination dans le but de les rendre plus fonctionnelles.</td></tr>
<tr><td>Espèces concernées</td><td>Les cinq Limonium : Limonium bonifaciense, Limonium florentinum, Limonium patrimoniense, Limonium portovecchiense et Limonium tarcoense.</td></tr>
<tr><td>Nature des opérations</td><td>Étape 1 : étudier la caryologie du Limonium bonifaciense.
Étape 2 : essayer de préciser et réécrire les clés de déterminations du genre Limonium en utilisant les critères les plus discriminants possibles.
Étape 3 : recherche et veille bibliographique concernant la génétique et la caryologie du genre Limonium.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivis</td><td>1/ Document scientifique sur la caryologie du Limonium bonifaciense.
2/ Clés de déterminations réajustées pour le genre Limonium.
3/ Nombre de documents bibliographiques concernant la génétique et la caryologie du genre Limonium.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Acquisition de connaissances concernant la caryologie du Limonium bonifaciense et élaboration de nouvelles clés de détermination pour le genre (difficultés d'identifications des différentes espèces).</td></tr>
<tr><td>Calendrier de réalisation</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Structure pouvant assurer le pilotage de l'action</td><td>Collaboration scientifique à définir.</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels par la mise en œuvre de l'action</td><td>OEC* / CBNC*, Université, …</td></tr>
<tr><td>Évaluation du coût prévisible</td><td>Le montant de l'action pourra être définie lorsque la collaboration scientifique sera effective.
<table>
<tr><th></th><th>Nombre de jours approximatifs / ans</th><th>Durée de l'étape</th><th>Nombre de jours au total</th></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>A définir</td><td>2 ans</td><td>A définir</td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>Une vingtaine de jours</td><td>2 ans</td><td>≈ 20 jours</td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>Tout au long du plan</td><td>10 ans</td><td>Tout au long du plan</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>-</td><td>10 ans</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Financements potentiellement mobilisables</td><td>MTE*, DREAL* Corse, OFB*.</td></tr>
</table>

Bibliographie

✒ Arrigoni PV. & Diana S., 1993 – *Contribution à la connaissance du genre Limonium en Corse*. Candollea 48 : 631-677 p.

✒ Arrigoni PV. & Diana S., 1999 – *Karyology, chorology and biology of the genus Limonium (Plumbaginaceae) in Sardinia*. Plant Biosystems : 63-71 p.

✒ Auberger E., Gély J.-P. & Merle D., 2018 - *New regulatory tool for the conservation of the geological héritage in France : the Prefectural Decree of the Protection of the Geotope (APPG). Application and feedback in the Yvelines department (Paris basin, Ile-de-France).* BSGF - Earth Sciences Bulletin 189, 3 : 17p.

✒ Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet., 2004 – *Prodrome des végétations de France.* Publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris : 171 p. (Patrimoines naturels, 61)

✒ Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult J. & Maciejewski L., 2012 – *Évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, guide méthodologique.* Service du Patrimoine Naturel Muséum national d'Histoire naturelle, DHFF article 17 : 119 p.

✒ Cowan R., Ingrouille M.J. & Lledo D., 1998 – *The taxonomic treatment of agamosperms in the genus Limonium Mill (Plumbaginaceae). Folia Geobotanica* 33 : 353-356 p.

✒ Delage A., Hugot L., coord. 2015 – *Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Corse* : 88 p.

✒ Diana S., 1995 - *Variabilità cariologica in Limonium bonifaciense Arrigoni et Diana (Plumbaginaceae).* Bollettino della società Sarda di scienze naturali. Nat. : 531-544 p.

✒ ENGREF, 1997. *Nomenclature CORINE Biotopes. Types d'habitats français* (Travail réalisé par M. Bissardon et L. Guibal, sous la direction de J.-C. Rameau). Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris : 217 p.

✒ Erben M., 1979 – *Karyotype differenciation and its consequence in Mediterranean « Limonium ». Webbia* 34 : 409-417 p.

✒ Erben M., 2001 – *Bemerkungen zur Taxonomie des gattung Limonium VII.* Sendtnera 7 : 53-84 p.

✒ Erben M., 2013. *Limonium* Mill. *In* Jeanmonod D. & Gamisans J., *Flora Corsica* 2e édition, Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n° spécial 39 : 373-379 p.

✒ Evans D. & Arvela M., 2011 – *Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive : Explanatory Notes & Guidelines oh the period 2007-2012.* European Topic Centre on Biological Diversity : 123 p.

✒ Ingrouille M.J., 1984 – *A taxometric analysis of Limonium (Plumbaginaceae) in Western Europe*. Pl. Syst. Evol. 147 : 103-119 p.

✒ Jeanmonod D., 2015 – *Notes à la flore de Corse, XXV*. Candollea 70 : 109-140 p.

✒ Léonard L., Rouveyrol R., Grech G., Chanet C. & Hérard K, 2018 - *Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) : état des lieux du réseau national et de la mise en œuvre de l'outil*. UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris : 90 p.

✒ Médail F., Petit Y., Delage A., Paradis G. & Hugot L., 2017 – *La flore vasculaire de l'île de Cavallo (archipel des Lavezzi, Corse) : diversité, intérêt biogéographique, et conservation*. Ecologia mediterranea, Vol 43 (2) : 103-158 p.

✒ Orsini J.-B., Capdevila R., Ferrandini M., Ferrandini J., Loÿe M.-D., Guennoc P., Pluquet F., Thinon I., Santiago M., Oggiano G., Cherchi G., Orrù P., Puliga G., Pintus M., Ulzega A., Gamisans J., Tramoni P., André J.-P., Gallioni F., Münch P., Saint-Martin S., Alamy Z., Reynaud J.-Y. & Tessier B., 2011 – *Notice explicative de la feuille Sotta - Bonifacio - Santa Teresa di Gallura*. Geolfrance, BRGM éditions : 366 p.

✒ Paradis G., Culioli J.-M., 2002 - *Description des stations* et nombre d'individus de l'endémique corse Limonium bonifaciense (Plumbaginaceae). Proposition d'un statut de protection légale*. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, tome 33 : 9-20 p.

✒ Paradis G., 2005 – *Une station* de Limonium strictissimum dans la falaise de Ricetti (sud de la Corse)*. Société Botanique du Centre-Ouest, tome 36 : 151-158 p.

✒ Paradis G., 2009 – *Remarques sur la différenciation du genre Limonium (Plumbaginaceae) en Corse*. Société Botanique du Centre-Ouest, tome 40 : 167-186 p.

✒ Paradis G., Panaïotis C., Piazza C., Pozzo di Borgo M.-L., 2013 – *Contribution à la connaissance des communautés aérophiles principalement des Crithmo-Limonietea du littoral rocheux de la Corse*. Société Botanique du Centre-Ouest, tome 44 : 515-576 p.

✒ Piazza C., & Delage A., 2019 – *Bilan stationnel, Limonium tarcoense*. CBNC : 15 p.

✒ PNA, 2019 - *Cahier des charges pour la rédaction du plan national d'actions en faveur des 5 Statices endémiques de Corse*. DREAL : 15 p.

✒ Reymann J., Panaïotis C., Bioret F., Baccheta G., Delage A., Delbosc P., Gamisans J., Gauberville C., Hugot L., O'Deye-Guizien K., Piazza C. & Pioli A. 2016 – *Documents phytosociologiques, prodrome des végétations de Corse*. Société Française de Phytosociologie série 3, volume 4 : 180 p.

✒ UICN, AFB, FCBN, MNHN, 2018 - *La Liste rouge des espèces menacées en France* – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France : 31 p.

Sites internet

✒ Collectivité de Corse – PADDUC Corse-du-Sud :
https://www.corse.fr/downloads/PADDUC-Espaces-remarquables-et-caracteristiques-du-littoral-Corse-du-Sud_t18266.html

✒ Collectivité de Corse – PADDUC Haute-Corse :
https://www.corse.fr/downloads/PADDUC-Espaces-remarquables-et-caracteristiques-du-littoral-Haute-Corse_t18267.html

✒ DREAL Corse :
http://www.corse.developpement-durable.gouv.fr/les-sites-classes-et-inscrits-de-corse-a1467.html

✒ INPN :
https://inpn.mnhn.fr/accueil/index

✒ Géoportail :
https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/conservatoire-du-littoral-parcelles-protegees-terrains-acquis

Glossaire

- **Allogamie :** pollinisation d'une fleur par le pollen d'une autre fleur, y compris dans le cas d'une fleur de la même plante.

- **Allotriploïde :** se dit d'une espèce polyploïde dont les chromosomes sont d'origines différentes. Issus d'un croisement initial interspécifique ou intergénérique.

- **Aneuploïde :** cellule ou individu dont le lot chromosomique est caractérisé par la présence ou la perte d'un ou de plusieurs chromosomes entiers.

- **AOT :** Autorisation d'Occupation Temporaire.

- **Apex :** sommet ou extrémité distale d'un organe.

- **Apogamie :** mode anormal de reproduction d'une plante, à partir d'une cellule non fécondée.

- **Apomixie :** reproduction végétale sans méiose ni fécondation, mais ayant pour origine des cellules de l'appareil reproducteur. L'apomixie inclut l'apogamie, l'aposporie et la parthénogenèse.

- **APPB :** Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopes.

- **Arénisé :** ayant été transformé en désert, désertifié.

- **Autotétraploïde :** en botanique, relatif à une plante ayant quatre copies homologues de chaque chromosome.

- **Barochorie :** utilisation de la gravité terrestre, c'est la méthode la plus simple pour disséminer ses graines. Les semences sont entraînées par leurs propres poids, ce qui est bien suffisant dans la plupart des cas pour rejoindre le sol.

- **Bractée :** feuille de la région florale, différant des autres feuilles par sa forme et souvent par sa couleur. Se dit également des pièces de l'involucre (réunion de feuilles, de bractées ou d'écailles qui entourent un groupe de fleurs), comme pour les Astéracées.

- **Calcarénite :** consolidation de sables calcaires.

- **Calice :** enveloppe florale extérieure formée de sépales, généralement verte.

- **CBNC :** Conservatoire Botanique National de Corse.

- **CdC :** Collectivité de Corse.

- **CDL :** Conservatoire du Littoral.

- **CDNPS :** La Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites.

- **CELRL :** Le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres.

- **CEN :** Conservatoire d'Espaces Naturels.

- **Cespiteux :** se dit d'une plante formant une touffe.

- **Chaméphyte :** type biologique des plantes ligneuses ou herbacées à tiges aériennes persistantes durant la mauvaise saison (été en région méditerranéenne) et à bourgeons situés à moins de 50 cm de hauteur (plante buissonnante).

- **CNPN :** Conseil National de la Protection de la Nature.

- **Colluvion :** barrage constitué des grains les plus fins de limon et de sable, issus de l'érosion sédimentaire et transportés à une courte distance.

- **CORINE Biotopes :** ce catalogue est un référentiel hiérarchisé qui propose une classification par typologie des habitats naturels et semi-naturels.

- **CR/en danger critique :** Catégorie de la liste rouge des espèces menacées de l'UICN attribuée à une espèce évaluée comme étant en danger critique.

- **CSRPN :** Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel.

- **DD/données insuffisantes :** Catégorie de la liste rouge des espèces menacées de l'UICN attribuée à une espèce pour laquelle les données existantes sont insuffisantes.

- **DDTM :** Direction Départementale des Territoires et de la Mer.

- **DEAL :** direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

- **DHFF :** Directive Habitats, Faune, Flore.

- **Dichotomie :** mode de croissance des axes végétaux, consistant en une suite de partages en deux rameaux égaux, sans axe principal.

- **Diploïdie :** cellule qui renferme 2n chromosomes, soit deux exemplaires de chaque chromosome.

- **DOCOB :** document d'objectifs rapportant l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

- **Dolérite :** roche magmatique, intermédiaire entre les gabbros et les basaltes. Roche généralement massive, compacte, grise à noire, mais le plus souvent vert sombre (couleur liée à l'altération des pyroxènes).

- **DPM :** Domaine Public Maritime.

- **DREAL :** Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

- **DRIEE :** Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie.

- **Dykes :** lame de roche magmatique qui s'érige au-dessus d'une faille après une érosion.

- **EEE :** Espèce exotique envahissante.

- **EN/en danger :** Catégorie de la liste rouge des espèces menacées de l'UICN attribuée à une espèce considérée comme étant en danger.

- **Endémique :** se dit d'une espèce dont l'aire de répartition naturelle est restreinte à un territoire défini : une endémique corse n'est présente qu'en Corse, une endémique corso-sarde n'est présente qu'en Corse et en Sardaigne.

- **Epillets :** en botanique, chacun des épis secondaires constituant un épi.

- **Exotique :** le plus souvent ce terme qualifie une espèce introduite délibérément ou accidentellement dans un territoire dissocié de son aire de répartition naturelle.

- **FCBN :** Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux.

- **Filons :** remplissage d'une fracture recoupant des roches de nature variée.

- **Génotype :** ensemble des caractères génétiques d'un être vivant, qu'ils se traduisent ou non dans son phénotype (ensemble des caractères physiques et biologiques d'un individu).

- **Gneiss :** roche à grain moyen ou grossier, à foliation caractérisée par des lits une teinte sombre (micas, amphiboles), riche en minéraux ferromagnésiens ; alternant avec des lits clairs (blanc, gris, rose) de quartz et de feldspaths.

- **Halophile :** se dit d'une plante croissante exclusivement ou de préférence sur des sols salés.

- **Halotolérant :** se dit d'un organisme capable de s'adapter à une forte salinité.

- **Héliophile :** se dit des végétaux qui affectionnent la lumière et qui se développent dans des biotopes ensoleillés.

- **Inflorescence :** mode de groupement des fleurs d'une plante. On distingue les inflorescences simples et les inflorescences composées.

- **INPN :** Inventaire National du Patrimoine Naturel.

- **Lancéolé :** à limbe (partie élargie et plane d'un organe) au moins 3-4 fois plus long que large et atténué aux deux extrémités.

- **Localité :** lieu déterminé/villes.

- **Méiose :** double division de la cellule aboutissant à la réduction de moitié du nombre des chromosomes, et qui se produit au moment de la formation des cellules reproductrices, ou gamètes. (À l'issue de la méiose, chaque cellule diploïde forme ainsi quatre gamètes haploïdes).

- **MNHN :** Muséum National d'Histoire Naturelle.

- **MTE :** Ministère de la Transition Écologique.

- **Oblancéolé :** se dit d'une forme de fer de lance renversé ; est à la fois oblong et lancéolé.

- **Oblong :** en ellipse nettement plus longue que large, à côtés presque parallèles.

- **Obovale :** ayant la forme d'un ovale dont la plus grande largeur est située vers le sommet.

- **OEC :** Office de l'Environnement de la Corse.

- **OFB :** Office Français de la Biodiversité.

- **ONF :** Office National des Forêts.

- **Panicule :** grappe composée, c'est-à-dire grappe dont les axes secondaires sont eux-mêmes soit des grappes, soit des cymes.

- **Paragneiss :** gneiss (roche métamorphique composée de feldspath, de quartz et de mica) issu de roches sédimentaires.

- **PDRC :** Programme de Développement Rural de la Corse.

- **Pérenne :** se dit d'une espèce qui vit plus de deux années.

- **Phénologie :** étude scientifique des variations des phénomènes périodiques de la vie d'une plante en fonction du climat : la floraison, à la feuillaison, fructification…

- **PNA :** Plan National d'Actions.

- **Polyploïdie :** état de cellules somatiques, de tissus ou d'individus possédant, dans les espèces où la diploïdie est la condition normale, un multiple supérieur à deux de lots haploïdes de chromosomes.

- **Population :** ensemble des individus d'une même espèce.

- **Pyroxénite :** roche métamorphique contenant du pyroxène.

- **Rhomboïdale :** en forme de losange.

- **Scabre :** rude au toucher.

- **Scape :** pédoncule d'une fleur ou d'une inflorescence chez une plante acaule (sans tige aérienne apparente) et jouant le rôle d'une tige.

- **Scarieux :** se dit d'un organe membraneux, sec, mince et plus ou moins translucide comme une écaille.

- **SIG :** Système d'Information Géographique.

- **SINP :** Système d'Information sur la Nature et les Paysages.

- **Sous-population :** correspond à une station de l'espèce concernée.

- **Spatulé :** en forme de spatule, c'est-à-dire plan et élargi à l'extrémité, rétréci à la base.

- **Stations :** position topographique précise d'une sous-population.

- **Tétraploïde :** se dit d'un individu ayant 4n chromosomes, alors que le nombre diploïde 2n est le nombre normal.

- **Thalassochorie :** mode de dispersion d'une espèce par la mer.

- **Thermoméditerranéen :** étage de végétation couvrant des surfaces réduites en Corse. Dans l'extrême sud de l'île il peut atteindre de 100 à 180 mètres d'altitude, dans le nord il est réduit au liseré côtier et ne dépasse que rarement les 100 mètres d'altitude.

- **Triploïde :** se dit d'un individu possédant dans ses cellules 3n chromosomes, alors que le nombre diploïde 2n est le nombre normal.

- **UICN :** Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

- **Uninervé :** une seule nervure.

- **Verruqueux :** couvert d'aspérités semblables à de petites verrues ou ayant la forme d'une verrue.

- **VU/vulnérable :** Catégorie de la liste rouge des espèces menacées de l'UICN attribuée à une espèce considérée comme vulnérable.

- **ZNIEFF :** Zone Naturelle d'Intérêts Ecologique Faunistique et Floristique.

Annexes

Annexe 1 : Arrêté n°91/46 – Règlementation de cueillette

PREFECTURE DE LA HAUTE CORSE

DIRECTION DE LA REGLEMENTATION

Bureau de l'Administration Générale et de l'Environnement

Rond Point du Maréchal Leclerc de Hauteclocque
20 401 BASTIA CEDEX
Tél. : 95.31.99.33

NM/JDM

REPUBLIQUE FRANCAISE

BASTIA, le

ARRETE N° 91/46
en date du 9 janvier 1991
règlementant la cueillette de certaines plantes sauvages

LE PREFET DE LA HAUTE CORSE,

VU le code rural, livre II et notamment les articles L 212.1 et R.212.8,

VU l'arrêté ministériel du 13 octobre 1989 relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une règlementation préfectorale permanente ou temporaire,

VU la circulaire du 21 août 1990 du secrétaire d'Etat auprès du premier ministre, chargé de l'Environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs,

VU le rapport du 21 décembre 1990 du Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt,

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture de la Haute Corse,

ARRETE

ARTICLE 1er : - En tout temps et sur le territoire du département, il est interdit de prélever les parties souterraines des spécimens sauvages appartenant aux espèces suivantes :

- Osmundia regalis L : Osmonde royale
- Polystichum aculatum (L) Roth : Polystic à frondes munies d'aiguillons
- Polystichum setiferum (Forskal) Woynar : Polystic à frondes soyeuses, fougères des fleuristes.

ARTICLE 2 : - En tout temps et sur tout le territoire du département, pour les spécimens sauvages de toutes les espèces suivantes, il est interdit d'arracher et de cueillir les parties aériennes en quantité supérieure à celle qui peut tenir dans la main d'une personne adulte :

.../...

- Taxus baccata L : if.
- Sphagnum spp : Sphaigues (toutes les espèces).
- Lilium croceum Chaix : Lis orangé, Lis faux safran.
- Ornithogalum pyrenaïcum L : Aspergette.
- Gentiana lutea L : Gentiane jaune.
- Limonium spp : Lavande de mer (toutes les espèces).
- Othantus maritimus (L) Hoffm. et Link : Diotis blanc.
- Pulsatilla vulgaris Miller (Pulsatilla alpina ssp cyrnes) : Anémone pulsatille.

ARTICLE 3 : - En tout temps et sur tout le territoire du département, la mise en vente et l'achat des espèces précitées sont interdits .

ARTICLE 4 : - Le Secrétaire Général de la Préfecture de la Haute Corse, le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt sont chargés de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture.

Le Préfet,

Pour le Préfet
le Secrétaire Général

Marcel MARTINACCI

Annexe 2 : Grilles d'analyse de l'état de conservation des espèces (Bensettiti *et al.*, 2012)

***Limonium bonifaciense* Arrigoni & Diana**

I. Niveau national	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Espèce présente uniquement en Corse.
Aire de répartition de l'espèce	Littoral corse : ▪ sur l'île de Cavallo ; ▪ sur la Punta di Capineru ; ▪ de la Tonnara à la Cala di u Merlu.
I. Niveau biogéographique	
II.A. Aire de répartition	
Surface	▪ Cavallo ≈ ?? ▪ Punta di Capineru ≈ 5m^2. ▪ Tonnara à la Cala di u Merlu ≈ 377 m^2.
Date	Octobre 2019.
Tendance	Aire de répartition stable.
Facteurs d'explication de la tendance	
II.B. Effectifs	
Estimation de la taille de la population	2 000 individus.
Date	Octobre 2019.
Méthode utilisée	Inventaires exhaustifs, comptage pied par pied.
Tendance	Effectif total de l'espèce stable.
Facteurs d'explication de la tendance	
II.C. Pressions et menaces	
Pressions	Pressions d'origine anthropique, principalement la sur-fréquentation et le piétinement.
Menaces	▪ Tempêtes hivernales. ▪ Pâturage. ▪ Présence d'espèce exotique envahissante.
II.D. Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	CORINE Biotopes : 18.22-Groupements des falaises méditerranéennes. Surface non estimée.
Date	
II.E. Perspectives futures	
Perspectives futures	Si des mesures sont prises dans le cadre du présent PNA les perspectives futures pour *Limonium bonifaciense* semblent favorable à son maintien sur le long terme.
II.F. Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	Indéterminée (Punta di Capineru non retrouvée).
Effectifs	Indéterminée (réévaluer après les nouvelles prospections à la Punta di Capineru).
Habitats	Défavorable inadéquat.
Perspectives futures	Défavorable inadéquat.
États de conservation de l'espèce	**Défavorable inadéquat**

***Limonium florentinum* Arrigoni & Diana**

I. Niveau national	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Espèce présente uniquement en Corse.
Aire de répartition de l'espèce	Littoral corse : ▪ nord de Saint-Florent ; ▪ ance de Recisa, Revellata.
I. Niveau biogéographique	
II.A. Aire de répartition	
Surface	▪ Nord de Saint-Florent ≈ 371 m². ▪ Ance de Recisa, Revellata ≈ 110 m².
Date	2019.
Tendance	Aire de répartition stable.
Facteurs d'explication de la tendance	
II.B. Effectifs	
Estimation de la taille de la population	229 individus.
Date	2019.
Méthode utilisée	Inventaires exhaustifs, comptage pied par pied.
Tendance	Première estimation des effectifs.
Facteurs d'explication de la tendance	
II.C. Pressions et menaces	
Pressions	Pas de pressions réelles identifiées.
Menaces	Tempêtes hivernales.
II.D. Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	CORINE Biotopes : 18.22-Groupements des falaises méditerranéennes. Surface non estimée.
Date	
II.E. Perspectives futures	
Perspectives futures	Les perspectives futures pour le *Limonium florentinum* semblent incertaines compte tenu du peu d'individus identifiés lors de nos travaux réalisés en 2019.
II.F. Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	Favorable.
Effectifs	Favorable.
Habitats	Défavorable inadéquat.
Perspectives futures	Défavorable inadéquat.
États de conservation de l'espèce	**Défavorable inadéquat**

***Limonium patrimoniense* Arrigoni & Diana**

I. Niveau national	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Espèce présente uniquement en Corse.
Aire de répartition de l'espèce	Littoral corse, au nord de Saint-Florent jusqu'à Farinole.
I. Niveau biogéographique	
II.A. Aire de répartition	
Surface	≈ 153 m².
Date	2020.
Tendance	Aire de répartition stable.
Facteurs d'explication de la tendance	
II.B. Effectifs	
Estimation de la taille de la population	≈ 410 individus.
Date	2020.
Méthode utilisée	Inventaires exhaustifs, comptage pied par pied.
Tendance	Première estimation des effectifs.
Facteurs d'explication de la tendance	
II.C. Pressions et menaces	
Pressions	Pas de pressions réelles identifiées.
Menaces	▪ Tempêtes hivernales. ▪ Végétalisation importante de certaines stations.
II.D. Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	CORINE Biotopes : 18.22-Groupements des falaises méditerranéennes. Surface non estimée.
Date	
II.E. Perspectives futures	
Perspectives futures	Les perspectives futures pour le *Limonium patrimoniense* semblent incertaines compte tenu du peu d'individus identifiés lors de nos travaux réalisés en 2019.
II.F. Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	Favorable.
Effectifs	Défavorable inadéquat.
Habitats	Défavorable inadéquat.
Perspectives futures	Défavorable inadéquat.
États de conservation de l'espèce	**Défavorable inadéquat**

***Limonium portovecchiense* Arrigoni & Diana**

I. Niveau national	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Espèce présente uniquement en Corse.
Aire de répartition de l'espèce	Littoral corse : ▪ golfe de Porto-Vecchio ; ▪ golfu di Sognu.
I. Niveau biogéographique	
II.A. Aire de répartition	
Surface	≈ 2 610 m².
Date	2020.
Tendance	Aire de répartition à définir.
Facteurs d'explication de la tendance	
II.B. Effectifs	
Estimation de la taille de la population	≈ 410 individus.
Date	2020.
Méthode utilisée	Inventaires exhaustifs, comptage pied par pied.
Tendance	Première estimation des effectifs.
Facteurs d'explication de la tendance	
II.C. Pressions et menaces	
Pressions	▪ D'origine anthropique, principalement liée aux aménagements et au tourisme. ▪ Pollution génétique.
Menaces	▪ Présence d'espèce exotique envahissante. ▪ Loisirs.
II.D. Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	CORINE Biotopes : 15.51 - Prés salés méditerranéens à *Juncus maritimus* et *J. acutus*. Surface non estimée.
Date	
II.E. Perspectives futures	
Perspectives futures	Les perspectives futures pour le *Limonium portovecchiense* semblent incertaines compte tenu des pressions et du faible nombre de stations.
II.F. Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	Indéterminée (vérifier les anciennes mentions).
Effectifs	Défavorable inadéquat (pollution génétique).
Habitats	Défavorable mauvais (pressions importantes).
Perspectives futures	Défavorable inadéquat – danger d'extinction.
États de conservation de l'espèce	**Défavorable mauvais**

***Limonium tarcoense* Arrigoni & Diana**

I. Niveau national	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Espèce présente uniquement en Corse.
Aire de répartition de l'espèce	Littoral corse, côtes rocheuses de Tarcu (Conca).
I. Niveau biogéographique	
II.A. Aire de répartition	
Surface	≈ 37 m².
Date	2019.
Tendance	Aire de répartition stable.
Facteurs d'explication de la tendance	
II.B. Effectifs	
Estimation de la taille de la population	≈ 50 individus.
Date	2019.
Méthode utilisée	Inventaires exhaustifs, comptage pied par pied.
Tendance	Effectif en hausse (42,8 %).
Facteurs d'explication de la tendance	
II.C. Pressions et menaces	
Pressions	Pas de pressions apparentes.
Menaces	Les seules menaces potentielles semblant peser sur *Limonium tarcoense* sont les aléas climatiques.
II.D. Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	CORINE Biotopes : 18.22-Groupements des falaises méditerranéennes. Surface non estimée.
Date	
II.E. Perspectives futures	
Perspectives futures	Les perspectives futures pour le *Limonium tarcoense* semblent stables toutefois il convient d'être prudent.
II.F. Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	Favorable.
Effectifs	Favorable.
Habitats	Favorable.
Perspectives futures	Défavorable inadéquat.
États de conservation de l'espèce	**Défavorable inadéquat**

Comité de rédaction :

Conservatoire Botanique National de Corse, Office de l'Environnement de la Corse : A. DELAGE, responsable « inventaires » & référent « flore vasculaire » ; C. PIAZZA, responsable « conservation *in-situ* & expertises» ; L. FAUSTI, chargée de mission «rédaction et animation Plans d'Actions espèces menacées» ; L. HUGOT, directrice du CBNC.

Comité de relecture :

G. BALDOVINI, Service biodiversité terrestre, Office de l'Environnement de la Corse ; C. CANCEMI, Parc Naturel Marin du Cap Corse et de l'Agriate ; C. FERAL, Direction Départementale des Territoires et de la Mer (2A) ; J. GOURVIL, Direction recherche et appui scientifique, Office Français de la Biodiversité ; J.-L. GRADAILLE, directeur de la fondation jardin botanique de Soller ; A. LALANNE, Ministère de la Transition Écologique ; F. MEDAIL, Université Aix-Marseille, Institut Méditerranéen de biodiversité et d'écologie ; M. MURACCIOLE, Conservatoire du Littoral ; A.-L. PACCINI, Direction Départementale des Territoires et de la Mer (2B) ; G. PARADIS, Botaniste ; E. PEREIRA, Maître de conférences en géologie à l'Université de Corse ; M.-L. POZZO DI BORGO, Service espaces protégés, Office de l'Environnement de la Corse ; J.A. ROSSELLO, Jardin botanique, Université de Valencia ; F. TORRE, Division biodiversité terrestre, service Eau Biodiversité Paysages, DREAL Corse ; V. VELA-LEONI, Direction des milieux naturels, Collectivité de Corse ; V. VINCENTI, Division biodiversité terrestre, service Eau Biodiversité Paysages, DREAL Corse.

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier les membres du comité de relecture (technique et scientifique) qui ont donné de leur temps pour la relecture de ce document de manière bénévole. Leurs propositions ont permis l'amélioration de la qualité du document.

Octobre 2021

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo : ©L.FAUSTI CBN Corse

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions

En faveur de la Tortue d'Hermann

Testudo hermanni hermanni

2018-2027

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Sommaire

Introduction....6

Résumé des enjeux et objectifs....7

Introduction (En)....8

Summary of the stakes and objectives....9

I. Bilan des connaissances et des moyens utilisés pour la protection de l'espèce....10

I.1 Description....11

I.1.1 Systématique....11

I.1.2 Aire de répartition....12

I.1.2.1 En Europe....12

I.1.2.2 En France....12

I.1.3 Critères de reconnaissance....16

I.1.4 Dimorphisme sexuel, âge et longévité....18

I.2 Écologie et Biologie....19

I.2.1 Habitats....19

I.2.2 Comportement et rythme d'activité....20

I.2.2.1 Comportements....20

I.2.2.2 Activité....20

I.2.3 Régime alimentaire....22

I.2.4 Reproduction....22

I.2.5 Prédation et compétition....23

I.2.6 Utilisation de l'espace et déplacements....23

I.2.7 Démographie et dynamique des populations....23

I.3 Aspects économiques et culturels....24

I.3.1 Aspects économiques....24

I.3.2 Aspects culturels....26

I.4 Menaces et protection....26

I.4.1 Causes de régression....26

I.4.1.1 Perte d'habitats....26

I.4.1.2 Dégradation de la qualité des habitats....27

I.4.1.3 Pratiques agricoles et forestières....28

I.4.1.4 Fragmentation des habitats....28

I.4.1.5 Prélèvement et prédation d'individus....29

I.4.1.6 Introduction d'animaux étrangers aux populations naturelles....29

I.4.2 Statut de conservation....30
I.4.3 Règlementation et outils de protection....32
I.5 Sites exploités par l'espèce....33
I.5.1 Améliorations des connaissances sur la répartition de l'espèce....33
I.5.2 Inventaires : la prise en compte dans les ZNIEFF....34
I.5.3 Gestion contractuelle : la prise en compte dans le réseau Natura 2000....38
I.5.4 Périmètres de protection réglementaire....40
I.5.5 Maîtrise foncière....42
I.6 Actions de conservation déjà réalisées....47
I.6.1 Actions de gestion des habitats....47
I.6.1.1 Travaux forestiers....47
I.6.1.2 Entretien des habitats de l'espèce via le pastoralisme....47
I.6.1.3 Création de haies, bosquets, mise en place d'exclos....47
I.6.1.4 Amélioration des ressources trophiques....48
I.6.2 Études scientifiques....48
I.6.2.1 Dynamique des habitats....48
I.6.2.2 Évaluation des actions de gestion sur la dynamique des populations....48
I.6.2.3 Suivis démographiques par plaques....48
I.6.2.4 Évaluation de l'impact des actions d'ouvertures du milieu et création de points d'eau....49
I.6.2.5 Étudier des pratiques impactantes pour la tortue....49
I.6.2.6 Expérimentations de translocation d'individus....50
I.6.2.7 Lacunes de connaissances sur l'espèce....50
I.6.3 Actions de communication, sensibilisation, surveillance et formation....51
I.6.3.1 Campagnes d'information....51
I.6.3.2 Campagne de surveillance-sensibilisation....53
I.6.3.3 Sessions de formation....53
I.7 Expertise mobilisable pour la mise en œuvre du PNA....53
II - Besoin, enjeux de conservation de l'espèce et stratégie adoptée 55
II.1 Bilan des besoins pour la conservation de l'espèce....56
II.2 Stratégie générale....56
II.3 Déclinaisons régionales....56
II.3.1 Dans le Var....56
II.3.2 En Corse....57
II.3.3 Dans le Languedoc....57
II.4 Durée 57
II.5 Stratégie opérationnelle du plan national d'actions....58

III. Objectifs et Actions.....59

III.1 Assurer la mise en œuvre des actions et leur pérennité.....60

III.2 Améliorer et diffuser la connaissance nécessaire à la conservation de l'espèce.....60

III.3 Conserver un réseau cohérent de sites favorables et de populations.....60

III.4 Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les documents de planification et les projets..61

III.5 Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les pratiques de gestion forestière et agricole..61

III.6 Éviter l'affaiblissement des populations.....62

III.7 Organiser, assurer et faire évoluer la réglementation.....62

III.8 Sensibiliser et impliquer le public dans la conservation de l'espèce.....63

IV. Fiches actions.....65

Objectif 1 : Assurer la mise en oeuvre des actions et leur pérennité.....67

Action 1.1 : Développer la coordination des acteurs.....68

Action 1.2 : Assurer le financement du plan.....69

Objectif 2 : Améliorer et diffuser la connaissance nécessaire à la conservation de l'espèce.....71

Action 2.1 : Diffuser le plan national d'actions.....72

Action 2.2 : Éditer des éléments de mise à jour du guide technique de gestion des populations et des habitats de la Tortue d'Hermann.....73

Action 2.3 : Suivre et informer sur la répartition des populations.....74

Action 2.4 : Mesurer les tendances démographiques, comprendre les causes de déclin et les potentialités de restauration des populations.....75

Action 2.5 : Améliorer les connaissances sur le comportement, l'écophysiologie et l'écologie des populations.....76

Action 2.6 : Suivre les expérimentations sur la réintroduction de spécimens captifs ou issus de sauvetages.....77

Action 2.7 : Comprendre l'historique, l'hétérogénéité et la connectivité des populations *via* la génétique.....78

Objectif 3 : Conserver un réseau cohérent de sites favorables et de populations.....79

Action 3.1 : Intégrer la conservation de l'espèce dans l'attribution de fonds publics.....80

Action 3.2 : Améliorer le réseau d'espaces protégés, sous maîtrise foncière ou sous convention.....81

Action 3.3 : Développer et entretenir les milieux en mosaïque.....82

Action 3.4 : Développer et accompagner le pastoralisme.....83

Action 3.5 : Rétablir et améliorer les connexions entre noyaux de populations.....84

Action 3.6 : Favoriser les accès à l'eau.....85

Objectif 4 : Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les documents de planification et les projets.....87

Action 4.1 : Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les procédures d'aménagement du territoire.....88

Action 4.2 : Améliorer la prise en compte de la conservation de l'espèce et de ses habitats dans les projets et leur gestion..89

Action 4.3 : Promouvoir et cadrer l'utilisation de chiens dans le cadre d'inventaires et de mesures de sauvetage.....90

Objectif 5 : Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les pratiques de gestion forestière et agricole.....91

Action 5.1 : Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les pratiques d'exploitation et de gestion forestière.....92

Action 5.2 : Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les pratiques agricoles.....93

Objectif 6 : Éviter l'affaiblissement des populations.....95

Action 6.1 : Réduire les risques sanitaires et génétiques encourus par les populations sauvages.....96

Action 6.2 : Prévenir la destruction des populations face aux incendies.....97

Action 6.3 : Limiter la mortalité post-incendie.....98

Action 6.4 : Réduire les risques de mortalité par limitation d'accès aux zones dangereuses.....99

Action 6.5 : Assurer les soins aux tortues sauvages blessées et développer les centres de sauvegarde de la faune sauvage...100

Action 6.6 : Mettre en oeuvre des opérations ponctuelles de translocation d'individus sauvages issus de sauvetage.....101

Objectif 7 : Organiser, assurer et faire évoluer la réglementation.....103

Action 7.1 : Faire évoluer la réglementation en matière de détention de tortues.....104

Action 7.2 : Informer sur la réglementation relative à la détention, aux élevages privés et à leur gestion.....105

Action 7.3 : Limiter le prélèvement et le commerce illégal.....106

Action 7.4 : Faire appliquer la réglementation existante en matière d'atteinte aux habitats.....107

Objectif 8 : Sensibiliser et impliquer le public dans la conservation de l'espèce.....109

Action 8.1 : Sensibiliser le public à la conservation de la Tortue d'Hermann.....110

Action 8.2 : Réduire les risques liés à la prédation par les chiens.....111

Action 8.3 : Sensibiliser les propriétaires de sites à tortues pour favoriser une participation active à la conservation de l'espèce.....112

Action 8.4 : Développer les connaissances des personnels et gestionnaires d'espaces naturels.....113

Action 8.5 : Organiser et animer un réseau de veille participative.....114

V. Bibliographie.....115

Citation recommandée :
CELSE J., CATARD A., CARON S., BALLOUARD J.M., CHEYLAN M., BOSC V. et ROUX A., 2018.
Plan National d'Actions Tortue d'Hermann 2018-2027.
Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Le Luc, 120p.

Index des tableaux et des figures

Tableau 1 : principales caractéristiques morphologiques des deux sous-espèces de *Testudo hermanni*.....18

Tableau 2 : principales différences morphologiques sexuelles chez *Testudo hermanni hermanni*..19

Tableau 3 : synthèse des temps de travail et coût des méthodes de débusquage sur une expérimentation mise en œuvre dans le cadre du programme LIFE Tortue d'Hermann (CELSE *et al.*, 2014)...25

Tableau 4 : liste des ZNIEFF (2e génération) mentionnant la présence de la Tortue d'Hermann dans le Var (Source : DREAL PACA).....35 à 37

Tableau 5 : liste des ZNIEFF (1ère génération) mentionnant la présence de la Tortue d'Hermann en Corse et évaluation de l'intérêt (source : MNHN extraction de la base de 1991).....37 à 38

Tableau 6 : état des formulaires standards de données Natura 2000 pour le Var.....38 à 39

Tableau 7 : état des Formulaires standards de données Natura 2000 pour la Corse.....39 à 40

Tableau 8 : périmètres de protection réglementaire dans le Var..... 41

Tableau 9 : surfaces (en ha) sous maîtrise foncière ou d'usage en fonction des niveaux de sensibilité Tortue d'Hermann.....45

Figure 1 : limites de répartition de la Tortue d'Hermann.....13

Figure 2 : aire de répartition française.....14

Figure 3 : répartition de la Tortue d'Hermann en Provence (à noter que les populations de la presqu'île de Giens et des îles d'Hyères sont issues d'introductions et/ou réintroductions).....15

Figure 4 : répartition de la Tortue d'Hermann en Corse (CEN CORSE, 2011).....15

Figure 5 : les écailles de la Tortue d'Hermann.....16

Figure 6 : différences entre *Testudo hermanni hermanni* et *T. h. boettgeri* (d'après CHEYLAN, 1981).....17

Figure 7 : cycle d'activité de *Testudo hermanni hermanni* au cours de l'année.....20

Figure 8 : cycle biologique annuel.....21

Figure 9 : classification selon la terminologie IUCN.....30

Figure 10 : carte de sensibilité et noyaux de reproduction majeurs.....31

Figure 11 : répartition de la Tortue d'Hermann en Corse (CEN CORSE, 2011).....32

Figure 12 : carte des zones sous maîtrise foncière ou d'usage dans le Var.....44

Figure 13 : proportions des surfaces de zones de sensibilité sous maitrise foncière ou d'usage.....45

Figure 14 : carte des zones sous maîtrise foncière ou d'usage en Corse.....46

Introduction

La Tortue d'Hermann est actuellement l'un des reptiles les plus menacés à l'échelle européenne et mondiale. Il s'agit en effet d'une espèce en fort déclin sur l'ensemble de son aire de répartition et plus particulièrement en Italie, en France et en Espagne où elle ne possède plus que des populations isolées qui sont en situation généralement critique. En France, l'espèce ne subsiste plus qu'en Corse et dans le Var.

Les menaces qui pèsent sur les populations françaises ont été identifiées très tôt, notamment avec l'appel pour la protection de la Tortue d'Hermann lancé par Chabanaud en 1923 lors du premier congrès international pour la protection de la nature à Paris.

Avant 2009, les premières actions entreprises ont surtout permis de poser les problèmes, d'identifier les principales menaces, d'engager des actions de recherche et d'informer le public et les décideurs.

Le premier plan national d'actions (PNA) en faveur de la Tortue d'Hermann (2009-2014) a ensuite permis d'entreprendre de nombreuses actions de conservation, notamment au travers de deux grands programmes européens :

- un programme FEDER « Des tortues et des Hommes » mis en œuvre pour l'essentiel en 2009,
- un programme LIFE Nature « Tortue d'Hermann – Vers une gestion intégrée favorable à la tortue terrestre dans le Var / Création d'outils pour les gestionnaires d'espaces naturels en Europe » mis en œuvre entre 2010 et 2014.

Ces actions ont permis d'améliorer la qualité des habitats de l'espèce et les connaissances scientifiques, notamment sur le plan comportemental et éco-physiologique. La prise en compte de l'espèce dans la gestion du territoire constituait l'un des axes majeurs d'intervention. Toutefois, force est de constater que certaines menaces et pressions ne cessent de croître et maintiennent l'espèce dans un état de conservation défavorable.

L'effort de conservation engagé depuis plus de 5 ans doit donc être poursuivi sur le long terme afin d'inverser cette situation.

Ainsi, outre l'organisation et la coordination des actions, le nouveau PNA s'attachera d'une part à développer et renforcer le réseau des acteurs du territoire et d'autre part, à pérenniser les actions en élaborant une gouvernance solide post-PNA et des outils opérationnels adaptés aux problématiques de l'espèce et du territoire.

Le présent document se propose :

1. de faire un état des lieux des connaissances biologiques sur l'espèce,

2. de hiérarchiser les menaces qui pèsent sur l'avenir de l'espèce en France,

3. d'établir un bilan synthétique des actions menées et en cours pour la connaissance et les actions de conservation,

4. de dégager les actions prioritaires à poursuivre ou à entreprendre,

5. d'organiser et de coordonner ces actions à l'échelle du territoire national,

6. de servir de mémento technique et administratif pour ceux qui travaillent ou travailleront à la sauvegarde de l'espèce.

Résumé des enjeux et objectifs :

La Tortue d'Hermann est actuellement l'un des reptiles les plus menacés à l'échelle européenne et mondiale. Son déclin s'est amorcé très tôt en Europe occidentale (Italie, France, Espagne) où son maintien devient de plus en plus précaire. En France, l'espèce a disparu du massif des Albères dans les Pyrénées-Orientales dans les années 1960. Elle ne subsiste plus qu'en Corse et, en effectifs réduits, dans le Var. Les mesures mises en œuvre pour préserver l'espèce depuis une vingtaine d'années n'ont pas permis d'enrayer le processus de déclin qui est dû à des causes multiples : urbanisation et aménagement du littoral méditerranéen, incendies de forêts, collecte illicite de spécimens, abandon des pratiques agro-pastorales traditionnelles. Malgré des moyens importants mobilisés depuis le premier PNA en faveur de l'espèce dès 2009, les efforts de conservation doivent être d'une part maintenus sur certaines actions efficaces et d'autre part développés sur de nouvelles en raison de nouvelles menaces.

Ces mesures conservatoires conditionnant la survie de la dernière population continentale et la stabilisation du déclin de celles de Corse, elles doivent être mises en œuvre dans les meilleurs délais. Le présent document synthétise les connaissances biologiques disponibles sur cette espèce, décrit les principales menaces qui pèsent sur son avenir, fait un bilan des actions menées, notamment dans le cadre du premier PNA et propose une politique générale en faveur de sa protection sur le territoire national. Sa finalité est avant tout de fournir un cadre clair en vue d'organiser et de coordonner les actions qui seront mises en œuvre en France dans les années qui viennent.

Introduction (EN)

The Hermann tortoise is currently one of the most threatened reptiles on the European and worldwide scale. It is indeed a specie in great decline throughout its range and more particularly in Italy, France and Spain where it now has only isolated populations that are in a generally critical situation. In France, the specie remains only in Corsica and in the Var.

The threats to the French populations were identified very early, in particular with the call for protection of the Turtle of Hermann launched by Chabanaud in 1923 at the first international congress for the protection of nature in Paris.

Prior to 2009, the first steps taken were mainly to identify problems, to identify the main threats, to initiate research and to inform the public and decision-makers.

The first national action plan (PNA) for the Hermann tortoise (2009-2014) then made it possible to undertake numerous conservation actions, in particular through two major European programs:

- a FEDER program "Des tortues et des Hommes" implemented mainly in 2009,
- a LIFE Nature program "Tortue d'Hermann – Vers une gestion intégrée favorable à la tortue terrestre dans le Var / Création d'outils pour les gestionnaires d'espaces naturels en Europe" implemented between 2010 and 2014.

These actions have improved the quality of the specie habitats and the scientific knowledge, in particular at the behavioral and eco-physiological level. Consideration of the specie in the management of the territory constituted one of the major axes of intervention. However, it is clear that some threats and pressures are continuing to grow and keep the specie in an unfavorable state of conservation.

The conservation effort initiated over more than five years must therefore be pursued over the long term in order to reverse this situation.

Thus, in addition to organizing and coordinating actions, the new PNA will concentrate on developing and strengthening the network of actors in the territory and on the other, to perpetuate actions by developing solid post-PNA governance and operational tools adapted to the problems of the specie and the territory.

The purpose of this document is to:

1. take stock of the biological knowledge of the specie,
2. prioritize threats to the future of the specie in France,
3. draw up a summary of the activities carried out and under way for knowledge and conservation actions,
4. identify priority actions to be continued or undertaken,
5. organize and coordinate these actions throughout the national territory,
6. serve as a technical and administrative reminder for those working or working to safeguard the specie.

Summary of the stakes and objectives:

Hermann's tortoise is currently one of the most threatened reptiles on a European and worldwide scale. Its decline began very early in Western Europe (Italy, France, Spain) where its maintenance becomes more and more precarious. In France, the specie disappeared from the Albères mountains in the Pyrenées-Orientales in the 1960s. It only survives in Corsica and, in reduced numbers, in the Var. The measures taken to preserve the specie for the last 20 years have not stopped the process of decline due to multiple causes: urbanization and management of the Mediterranean coast, forest fires, illegal collection of Specimens, abandoning traditional agro-pastoral practices. Despite significant resources mobilized since the first PNA in favor of the specie as early as 2009, conservation efforts have to be maintained on some effective actions and developed new ones due to new threats.

These conservatory measures condition the survival of the last continental population and the stabilization of the decline of those of Corsica, they must be implemented as soon as possible. This document summarizes the biological knowledge available on this specie, describes the main threats to its future, reviews the actions taken, in particular in the framework of the first PNA, and proposes a general policy for its protection on the national territory. Its purpose is above all to provide a clear framework for organizing and coordinating the actions that will be implemented in France in the years to come.

I Bilan des connaissances et des moyens utilisés pour la protection de l'espèce

I.1 Description

I.1.1 Systématique

La Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) fait partie de la classe des Sauropsidés, du superordre des Chéloniens, de l'ordre des Testudinés et de la famille des Testudinidés (tortues terrestres). Cette dernière regroupe 11 genres et près de 40 espèces.

La taxonomie de cette espèce a fait l'objet de débats. *Testudo hermanni* a été successivement placée dans le genre Protestudo, Agrionemys et Eurotestudo, essentiellement sur la base de caractéristiques paléontologiques, anatomiques et morphologiques.

Dans la nomenclature habituelle, au sein du genre *Testudo* et de l'espèce *hermanni*, on reconnaît 2 sous-espèces (Fritz *et al.*, 2006, Pérez *et al.*, 2013) :

- *Testudo hermanni hermanni* Gmelin, 1789 ou Tortue d'Hermann occidentale à l'ouest de la plaine du Pô (Péninsule italienne, Sicile, Sardaigne, Corse, Baléares, Massif des Albères et Provence).
- *Testudo hermanni boettgeri* Mojsisovics, 1889 ou Tortue d'Hermann orientale (régions méditerranéennes de la péninsule balkanique et quelques petites îles de Méditerranée orientale).

Les populations françaises appartiennent à deux lignées bien distinctes sur le plan phylogénétique : une lignée provençale proche des populations continentales italiennes et une lignée corse, proche des populations de Sardaigne et de Sicile. Du fait de leur originalité, la conservation de ces deux entités génétiques mérite une attention particulière.

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Classe : Sauropsida

Ordre : Testudines

Sous-ordre : Cryptodira

Famille : Testudinidae

Genre : Testudo ou Eurotestudo (proposé par De Lapparent de Broin *et al.*, 2006)

Espèce : Hermanni Gmelin, 1789

Nom scientifique : *Testudo hermanni*

Nom vernaculaire : Tortue d'Hermann

Références : De Lapparent de Broin *et al.* (2006), Fritz *et al.* (2006), Giacalone *et al.* (2009), Perez *et al.* (2013), Zenboudji *et al.* (2016).

I.1.2 Aire de répartition

I.1.2.1 En Europe

Testudo hermanni occupe les régions méditerranéennes européennes de la Catalogne en Espagne au détroit du Bosphore à l'Est. Sa limite de répartition septentrionale se situe au Sud-Ouest de la Roumanie le long du Danube. La Plaine du Pô au Nord-Est de l'Italie isole les sous-espèces *hermanni* (à l'Ouest) et boettgeri à l'est. *Testudo hermanni boettgeri* occupe les régions côtières de l'ex-Yougoslavie en passant par le Sud de la Serbie et les pays situés au Sud des Balkans : Bulgarie, Grèce, Macédoine, Albanie, Kosovo, et la partie turque européenne.

La distribution de *Testudo hermanni hermanni* s'étend de l'Italie, à l'Espagne en passant par les îles méditerranéennes (Sardaigne, Sicile, Baléares, Corse). En Espagne, l'espèce occupe naturellement le Massif des Albères dans les Pyrénées orientales ; elle a été introduite aux Baléares (Minorque et Majorque) dès les périodes préhistoriques et dans le Delta de l'Ebre dans les années 1990. En Italie, elle a disparu de nombreuses régions et présente une distribution diffuse le long des côtes. Sur les îles italiennes, elle est localisée sur le pourtour côtier du Nord et du Sud-Est de la Sicile, et dans une petite région du Nord-Ouest de la Sardaigne.

En France, l'espèce se rencontre dans le département du Var et en Corse. Le plus gros noyau continental de population est situé dans la plaine et le massif des Maures. Les populations corses se répartissent en trois noyaux : la plaine orientale, le golfe d'Ajaccio et le Sud de l'île.

I.1.2.2 En France

La Tortue d'Hermann occupait historiquement l'ensemble de la région méditerranéenne française. Au 19e siècle, elle n'était plus présente qu'en Provence et en Roussillon, sous forme de populations localisées. La population roussillonnaise semble s'être éteinte dès les années 1960.

Références : Cheylan (2001), Bertolero *et al.* (2011), Livoreil (2009), Mazotti (2006).

■ Provence

En Provence, l'espèce occupe uniquement le Sud et le centre du département du Var : massif et plaine des Maures, plateau de Flassans-Gonfaron, massif de la Colle du Rouet et plaine de Palayson, bordure occidentale du massif de l'Estérel. Cet ensemble correspond à un territoire d'environ 100 000 à 150 000 hectares. À l'intérieur de ce périmètre, quelques populations occupent des surfaces assez importantes (300 à 7 000 hectares) et une vingtaine d'autres des surfaces nettement plus réduites (moins de 100 hectares le plus souvent). Le noyau le plus important se trouve en plaine des Maures sur une superficie d'environ 7 000 hectares et a justifié en grande partie la création de la réserve naturelle nationale de la plaine des Maures. Les densités relevées dans ces populations sont généralement inférieures à 2 individus/hectare. Elles peuvent dans certains cas atteindre 5 à 10 individus à l'hectare, voire au-delà (plaine des Maures notamment). L'existence de populations autochtones dans les Bouches-du-Rhône et les Alpes-Maritimes reste hypothétique.

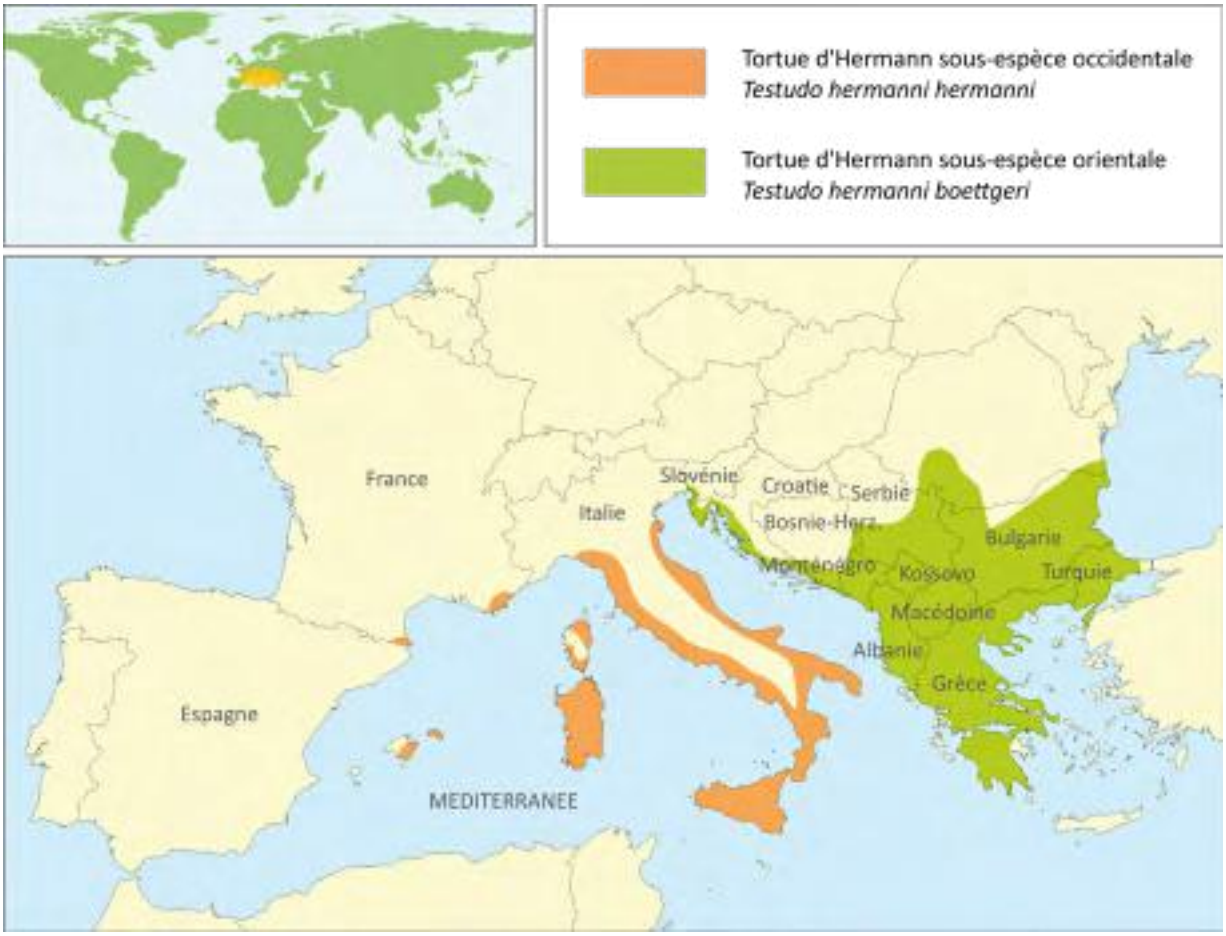

Figure 1 : *limites de répartition de la Tortue d'Hermann*

■ Corse

Les populations de la Corse sont plus étendues, bien que morcelées. L'espèce occupe essentiellement trois régions : la plaine orientale, le golfe d'Ajaccio et l'extrême Sud de l'île. Un noyau plus réduit occupe le centre de l'île, aux environs de Ponte-Leccia et Corte.

L'ensemble le plus favorable couvre une superficie d'environ 110 000 ha soit 12.7 % de la Corse. Les densités sont généralement assez hautes dans ces populations (entre 3 et 22 individus par hectare, avec une moyenne de 7 individus/ha). Partout ailleurs, on trouve localement des individus résultant soit d'introductions, soit de populations relictuelles. Contrairement à ce qui a pu être écrit, les données archéozoologiques et génétiques indiquent que l'espèce est dans l'île depuis une période ancienne (au moins depuis le Pléistocène moyen).

■ Albères

Le noyau historique « catalan – massif des Albères » s'étendait jusqu'aux Corbières occidentales au milieu du XIX^{e} siècle. Selon PETIT et KNOEPFFLER (1959), l'espèce était encore commune dans les Albères au début du vingtième siècle, mais proche de l'extinction dans les années 1960. Les informations actuelles confirment la disparition de l'espèce côté français, bien que des individus isolés soient signalés de temps à autre dans cette région. Elle se maintient en revanche côté espagnol, sur un périmètre réduit situé à quelques kilomètres à peine de la frontière française.

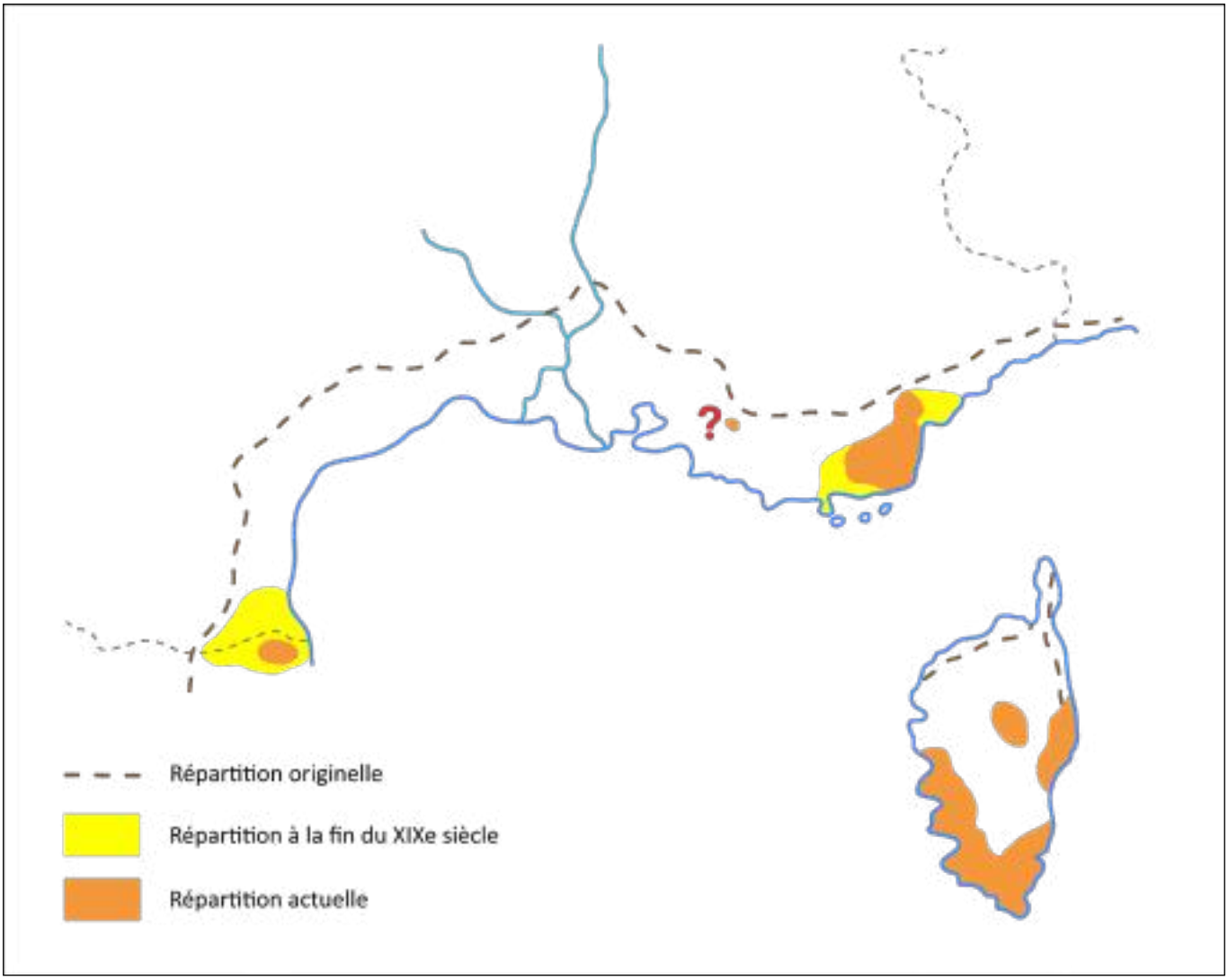

Figure 2 : *aire de répartition française*

Figure 3 : *répartition de la Tortue d'Hermann en Provence (à noter que les populations de la presqu'île de Giens et des îles d'Hyères sont issues d'introductions et/ou réintroductions)*

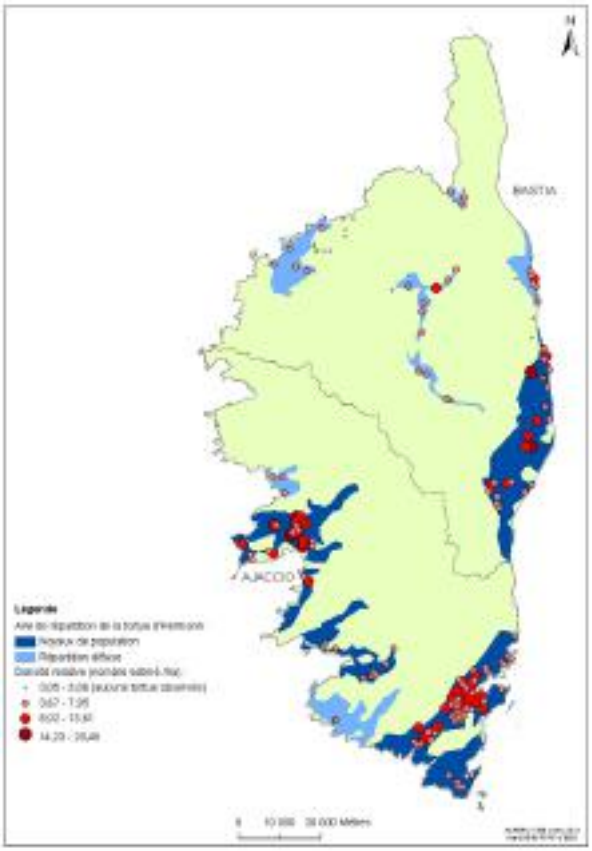

Figure 4 : *répartition de la Tortue d'Hermann en Corse (CEN CORSE, 2011)*

Références : Geniez et Cheylan (2012), Cheylan (1981), Cheylan (1995), Cheylan (2013), Hervet et Salotti (2000), Livoreil (2009), Zenboudji *et al.* (2016).

I.1.3 Critères de reconnaissance

Seule tortue terrestre française, la Tortue d'Hermann est de taille moyenne (longueur maximale de la carapace : 20 cm pour les femelles dans le Var, 25 cm en Corse). Sa carapace de forme ovale et bombée présente une coloration jaune-verdâtre à jaune-orangée avec une trame de motifs noirs aux contours relativement réguliers sur l'ensemble du corps. L'écaille supra-caudale est toujours divisée (au moins dans les populations françaises). Typiquement, elle possède une écaille nucale (cervicale), 5 vertébrales, 2 fois 4 costales, et 2 fois 11 marginales. Le plastron a 2 écailles gulaires, 2 humérales, 2 pectorales, 2 abdominales, 2 fémorales, 2 anales, 2 axillaires et 2 inguinales.

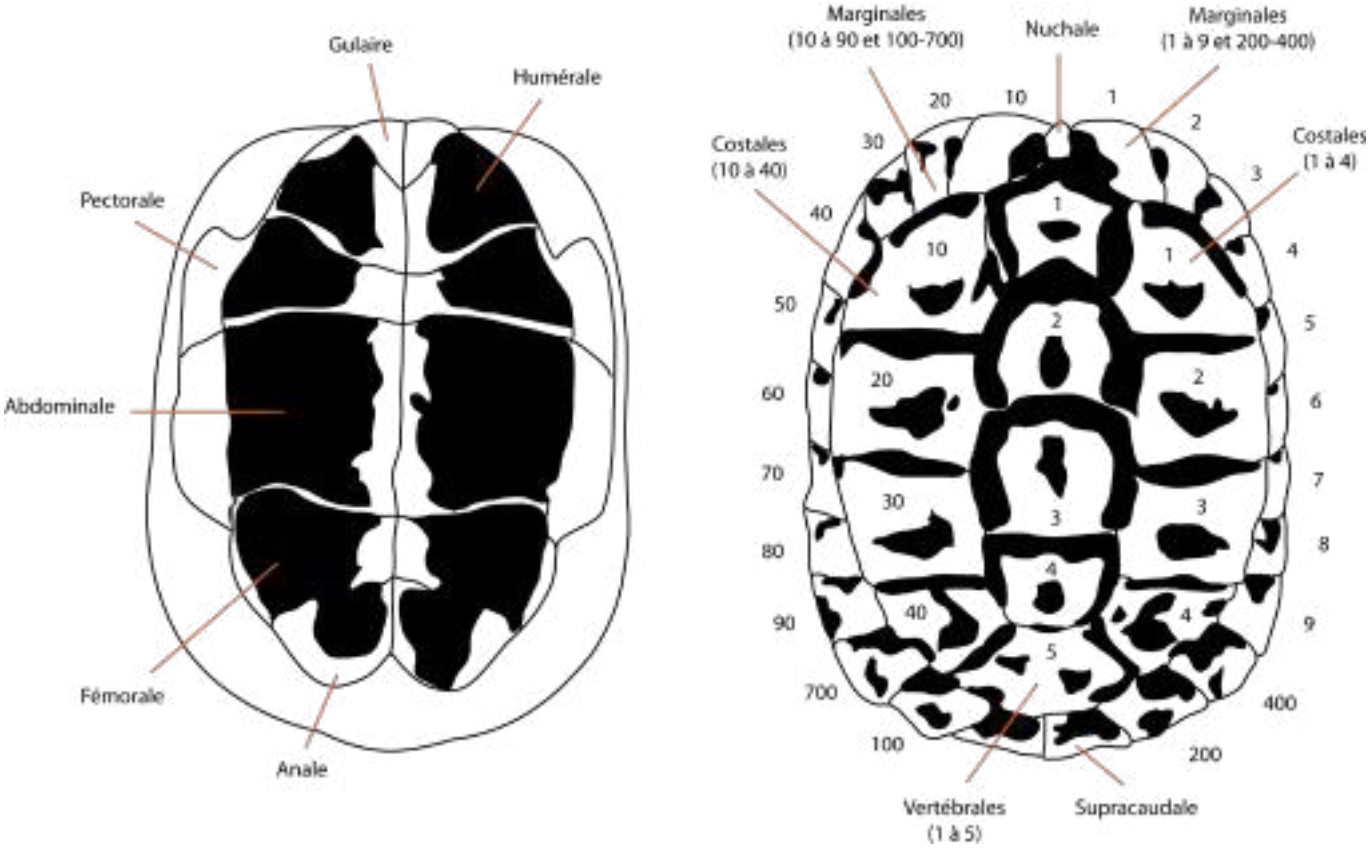

Figure 5 : *les écailles de la Tortue d'Hermann*

L'extrémité de la queue est dotée d'un éperon corné divisé en deux dans le sens de la longueur. Chez les spécimens français, le plastron présente deux bandes noires longitudinales continues et parallèles (cf. illustration) ainsi qu'un sillon pectoral plus petit que le sillon fémoral. On note la présence d'écailles juxtaposées sur 5 rangs au moins sur la face antérieure des avant-bras laissant apparaître sur la face externe de la main une zone dégagée couverte de petites écailles. La tête est plutôt allongée, dotée d'une tâche sub-oculaire jaune bien marquée de chaque côté. Les membres antérieurs possèdent 4 ou 5 griffes et sont couverts de grandes écailles cornées sur la face externe ; les membres postérieurs ont 4 griffes et sont couverts de petites écailles.

Les tortues d'Hermann corses sont en général de plus grande taille, de forme plus trapézoïdale avec une coloration plus pâle, verdâtre, moins contrastée que les varoises. Il est cependant difficile de les différencier morphologiquement des tortues continentales.

Des cas d'hybridation ont été constatés entre les deux sous-espèces : *Testudo hermanni hermanni* et *Testudo hermanni boettgeri*. Cette dernière a une carapace trapézoïdale avec une coloration pâle à fond jaune paille à jaune-verdâtre et une trame de taches noires moins bien délimitées et prononcées.

Les bandes sombres du plastron sont isolées et même parfois inexistantes. Cette sous-espèce possède une suture pectorale plus grande ou égale à la suture fémorale au niveau du plastron.

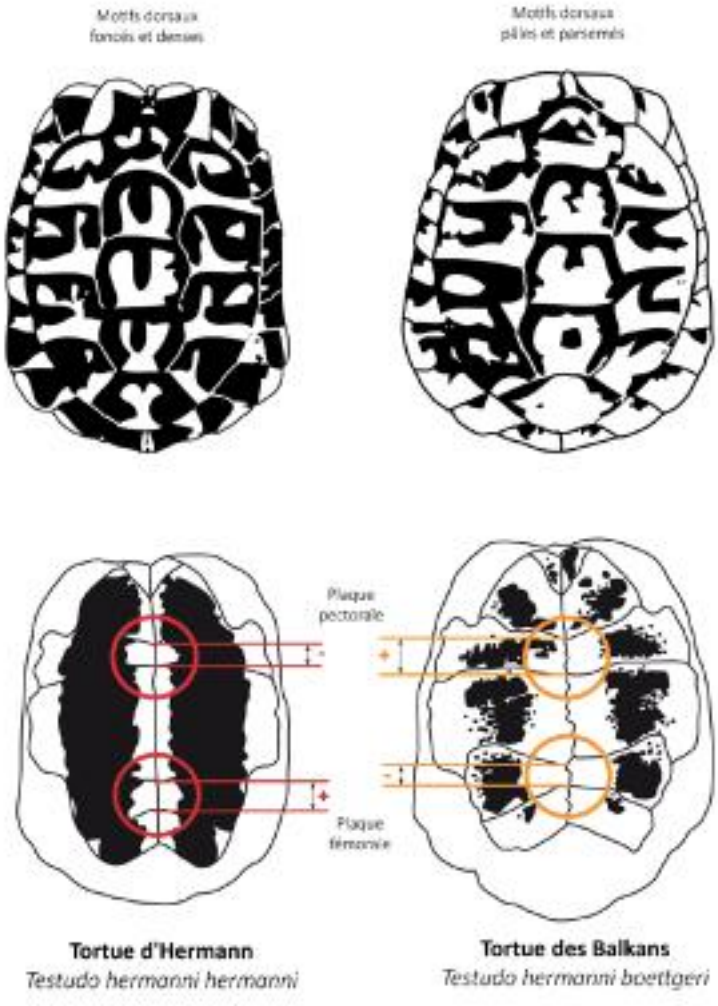

Figure 6 : *différences entre Testudo hermanni hermanni et T. h. boettgeri (d'après CHEYLAN, 1981)*

Les individus issus des populations de *Testudo hermanni hermanni* (Espagne, France, Italie) ont des longueurs de carapace allant de 15 à 18 cm chez les femelles et de 13 à 15 cm chez les mâles ; ceux des populations d'Europe de l'Est de *Testudo hermanni boettgeri* ont une taille supérieure, avec en moyenne une longueur supérieure à 18 cm chez les femelles et 15,5 cm chez les mâles.

En Europe de l'Est, dans le Sud des Balkans, elle coexiste avec deux autres espèces de Testudo : la Tortue grecque (*Testudo graeca*) et la Tortue marginée (*Testudo marginata*) avec lesquelles elle peut occasionnellement être confondue, notamment les jeunes.

Bien que la sous-espèce *hermanni* soit la seule tortue terrestre présente naturellement en milieu naturel en France, il est possible d'y trouver de façon occasionnelle la Tortue grecque ou des spécimens hybrides. Originaire d'Afrique du Nord, elle est fréquemment élevée en captivité et peut s'échapper ou être relâchée. Cette espèce possède des écailles supra-caudales fusionnées en un seul élément, un tubercule corné sur la face externe de la cuisse, de larges écailles sur l'ensemble des membres avant et ne présente pas d'éperon corné à l'extrémité de la queue.

Pour les mêmes raisons, la Tortue marginée peut être retrouvée dans la nature en France continentale ou en

Corse alors qu'elle est distribuée naturellement en Grèce et au Sud de l'Albanie. Elle est acclimatée en Sardaigne et en Sicile. Elle possède une carapace allongée de couleur foncée en forme de guitare et en partie postérieure, une dossière relevée en forme de « jupe ». La supra-caudale est recourbée vers l'extérieur mais pas divisée. Les taches sombres du plastron sont triangulaires.

Tableau 1 : *principales caractéristiques morphologiques des deux sous-espèces de Testudo hermanni*

	Testudo hermanni hermanni	*Testudo hermanni boettgeri*
Coloration de fond de la carapace	jaune-clair à jaune d'or	moins vive, jaune paille à jaune-verdâtre
Motifs noirs dorsaux	denses et étendus	moins bien délimités et prononcés
Bandes noires du plastron	deux bandes noires larges et relativement continues	isolées et parfois inexistantes
Sutures des écailles pectorales et fémorales	l. pectorale < l. fémorale	l. pectorale >= l. fémorale
Ecaille supra-caudale	divisée (2 écailles)	pas toujours divisée (1 ou 2 écailles)
Forme de la carapace	ovale	trapézoïdale

Références : Bertolero *et al.* (2011), Bour (1986), Cheylan (1981), De Lapparent de Broin *et al.* (2006).

I.1.4 Dimorphisme sexuel, âge et longévité

Chez les adultes et sub-adultes, la distinction des sexes est relativement aisée. Les femelles sont sensiblement plus grosses et lourdes que les mâles (environ 12 %). Il existe de grandes variations dans la taille moyenne des adultes. Les tortues des populations insulaires corses et sardes ont des tailles supérieures à celles des tortues espagnoles et continentales françaises. Outre la taille corporelle inférieure à celle de la femelle, le mâle adulte se reconnaît par les caractères suivants :

- Queue longue, épaisse à la base, terminée par un éperon corné bien développé qui servirait à diriger son organe copulateur.
- Plastron concave, plus court dans sa longueur médiane qui lui permet de se maintenir sur le dos de la femelle lors de l'accouplement.
- Écaille supra-caudale fortement recourbée vers le plastron et plaque anale très échancrée et moins large que chez la femelle.
- Partie postérieure du plastron bien ouverte et plus nettement en retrait par rapport à la partie postérieure de la dossière.
- Carapace de forme légèrement sub-trapézoïdale avec un élargissement de la carapace au niveau des 9^{e} et 10^{e} plaques marginales.

La plupart de ces caractères sexuels secondaires s'individualisent à partir d'une longueur corporelle de 10 cm, ce qui correspond à un âge d'environ 6-7 ans. Les stries de croissance présentes sur les écailles permettent d'estimer l'âge des individus jusqu'à la maturité sexuelle vers 8-12 ans, et parfois une vingtaine d'années. Au-delà, les stries sont peu visibles, la carapace devient lisse pour les plus vieux individus

La survie annuelle à l'âge adulte s'étale de 85 à 97 %. Les individus peuvent atteindre des âges proches de 50-60 ans dans certaines populations. Le taux de survie des juvéniles est en général beaucoup moins élevé.

Tableau 2 : *principales différences morphologiques sexuelles chez Testudo hermanni hermanni*

	Mâle	Femelle
Forme de la carapace	ovale	légèrement trapézoïdale
Taille moyenne des adultes	130 à 149 mm	147 à 179 mm
Plastron	concave	plat
Queue	longue et épaisse	courte
Éperon corné l'extrémité de la queue	plus long	-
Écailles supra caudales	fortement recourbées vers le plastron	peu recourbées
Écailles anales	très échancrées et peu larges	peu échancrées et larges

Références : Bertolero *et al.* (2005), Cheylan (2001), Meek (1989), Stubbs *et al.* (1984).

I.2 Écologie et Biologie

I.2.1 Habitats

En Provence, *Testudo hermanni hermanni* occupe la quasi-totalité des formations végétales du biome méditerranéen, depuis le bord de mer jusqu'à 600-700 mètres d'altitude dans le massif des Maures. Sa distribution actuelle coïncide avec celle du Chêne-liège (Quercus suber), sur terrain cristallin (granite, schiste, grés, rhyolite) et du Chêne vert (Quercus ilex) sur terrains calcaires, traduisant des conditions climatiques très clémentes. Elle fréquente des milieux naturels divers traversés par des cours d'eau temporaires ou permanents : pinèdes claires de Pin mésogéen (*Pinus pinaster*) et de Pin parasol (*Pinus pinea*), bois de chênes, maquis hauts peu denses et maquis bas clairsemés à *Erica* sp., *Cistus* sp., *Phyllirea* sp., *Pistacia* sp. Elle fréquente assidûment les lisières et les diverses interfaces entre milieux ; elle évite les zones marécageuses, les forêts denses, les exploitations agricoles et les collines rocailleuses dépourvues de végétation. Les anciennes exploitations agricoles offrant encore des paysages en mosaïque faisant alterner des cultures (vignes, oliveraies, châtaigneraies), des friches et des bois clairs sont particulièrement appréciées de l'espèce.

À partir des habitats forestiers établis par l'Institut Forestier National, il a été possible de définir les habitats hautement favorables qui s'avèrent être extrêmement fragmentés : garrigue ou maquis boisé de chêne pubescent, reboisement en plein de feuillus, mélange de futaie de conifères et taillis (feuillus majoritaires), friches, mélange de futaie de chêne-liège et taillis.

Elle est inféodée au climat méditerranéen ; son aire de répartition se caractérise par des hivers généralement doux (températures moyennes de janvier > 5°C), par des étés chauds (températures moyennes de juillet comprises entre 22,5°C et 25°C) et secs (hauteur de pluie moyenne en juillet < 50 mm) et par une pluviosité annuelle faible (< 800 mm), surtout centrée sur la période automnale et printanière.

En Corse, elle occupe essentiellement les boisements clairs de chênes lièges et chênes-verts entrecoupés d'oliveraies et de pâtures. Sur la côte orientale, elle fréquente également les paysages agricoles composés de près de fauche, prairies pâturées et friches fortement compartimentées par des haies vives et des bosquets et presque toujours soumis à l'action des troupeaux (ovins, vaches).

Références : Bertolero *et al.* (2011), Cheylan (2001), Couturier *et al.*, (2014).

I.2.2 Comportement et rythme d'activité

I.2.2.1 Comportements

La Tortue d'Hermann est un animal solitaire non-territorial. Il n'est pas rare de trouver deux individus très proches, parfois de même sexe. Jusqu'à cinq juvéniles ont été observés sous le même refuge artificiel. La tortue adopte des comportements passifs de défense en rétractant la tête et ses membres dans la carapace. Elle peut tenter de fuir, notamment lorsqu'elle se trouve dans des milieux denses. La rétractation peut être un indicateur de l'origine sauvage de l'animal ; l'absence de ce réflexe caractérise souvent une tortue d'origine captive ou vivant au contact de l'être humain.

I.2.2.2 Activité

Comme tous les reptiles, la tortue est un ectotherme et dépend de la température extérieure contrairement aux endothermes (mammifères, oiseaux) qui maintiennent leur température interne constante. Elle adopte un comportement de thermorégulation. Elle se réchauffe grâce à la chaleur du soleil (comportement de « basking ») généralement durant les premières heures de la journée. Ce comportement leur permet d'atteindre une gamme de température corporelle comprise entre 25 et 30°C où son activité sera optimale. Au-delà de ces températures, elle cherche des endroits plus ombragés, sous les buissons ou dans des cachettes naturelles (pierres, troncs).

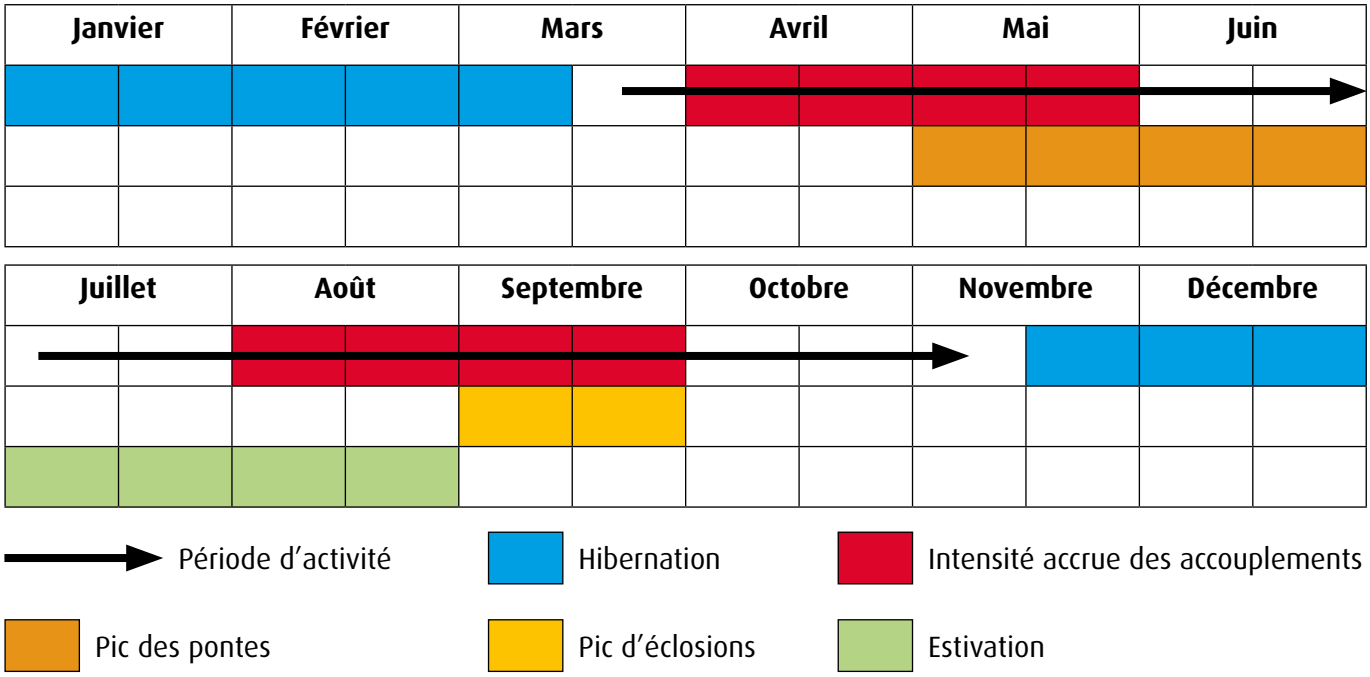

Figure 7 : *cycle d'activité de Testudo hermanni hermanni au cours de l'année*

La période d'activité annuelle s'étale sur 8 à 9 mois, à partir de mars. Les froids de novembre marquent le début de l'hibernation. Elle recherche alors des habitats offrant des conditions de température et d'hygrométrie favorables se situant dans des zones bien drainées et généralement arborées. Elle se dissimule sous la litière, parfois enfouie de quelques centimètres à peine dans le sol, au pied d'un buisson ou d'un rocher. Les tortues sont capables de supporter des températures atmosphériques jusqu'à -18°C. Pendant les redoux, elle peut se réveiller brièvement, voire se déplacer et changer de cache. Cette phase se termine en mars, voire début avril. Le réchauffement climatique actuel a comme conséquence un adoucissement des hivers et l'arrivée précoce de chaleurs. Ce changement induit une augmentation des observations de tortues actives en dehors des dates classiques d'hibernation, il a donc potentiellement un impact sur l'espèce en diminuant la durée d'hibernation.

La période de mi-avril à juin, correspond au pic d'activité de l'espèce : elle fréquente préférentiellement les milieux ouverts à semi-ouverts où la strate herbacée est importante. Les tortues s'activent 1 à 2 heures après le lever du soleil jusqu'à une à deux heures avant la tombée de la nuit.

Durant l'été, les tortues diminuent leur rythme d'activité, notamment en cas d'absence d'accès à l'eau. Elles utilisent des milieux plus frais tels que les maquis hauts et denses, les pinèdes ou encore les ripisylves. L'activité commence tôt le matin ; le cycle est entrecoupé par une phase de 2 à 5 heures durant l'été lors de laquelle elle peut se cacher dans la litière. L'activité est en général plus intense en fin de journée que le matin. Lors d'épisodes de canicules, des tortues peuvent s'enterrer durant plusieurs jours, certains mâles peuvent toutefois afficher des déplacements importants.

En automne (septembre-octobre), notamment après l'arrivée des premières pluies, un regain d'activité est observé, et commence plus tardivement le matin et s'achève plus tôt en fin de journée.

Des différences dans les rythmes d'activité sont observées entre les mâles et les femelles, ces dernières étant davantage actives durant la période de ponte (mai-juin) alors que les mâles le sont à partir du milieu de l'été jusqu'à l'automne.

Figure 8 : *cycle biologique annuel (source : CELSE et al., 2014)*

Références : Bertolero (2002), Bertolero et al. (2011), Cheylan (1981), Huot-Daubremont (1996), Huot-Daubremont et Grenot (1997), Livoreil et al. (2003).

I.2.3 Régime alimentaire

Principalement herbivore, son choix alimentaire se dirige vers les plantes annuelles ou vivaces de la strate herbacée. Elle consomme préférentiellement des feuilles d'Astéracées (Composées), de Fabacées (Légumineuses), de Renonculacées et occasionnellement de Poacées (Graminées) durant le printemps. Les ligneuses comme les aromatiques (thym, romarin), les résineuses, ou même les euphorbes sont évitées. Il lui arrive de consommer des espèces de lianes et d'autres difficilement assimilables comme la salsepareille, la garance, l'asperge, l'arbousier, le filaire, etc. Elle peut adopter une stratégie d'alimentation mixte, certaines plantes abondantes sont appétées, et certaines plantes rares sont également activement cherchées. En automne, elle mange préférentiellement des fleurs et fruits.

Elle peut occasionnellement consommer des fruits comme ceux du figuier, des cactées, des vignes en friche, des invertébrés (escargots, cloportes, coléoptères, vers de terre) ainsi que des restes de cadavres (petits rongeurs) ou des excréments de mammifères. La consommation de petits cailloux ou de terre n'est pas rare. Il ne semblerait pas exister des différences de régime alimentaire entre mâles et femelles.

Leur besoin en eau est en partie assuré par l'alimentation mais elles peuvent longuement s'abreuver sur des points d'eau.

Références : Calzolai et Chelazzi (1991), Cheylan (2001), Del Vecchio *et al.* (2011), Gagno *et al.* (2012), Soler *et al.* (2012).

I.2.4 Reproduction

La maturité sexuelle est atteinte vers 11-12 ans dans le Var et vers 9-10 ans en Corse. Le sex-ratio est généralement équilibré, sauf dans les populations en déclin où l'on observe une majorité de femelles. Les comportements sexuels (parades, accouplements) commencent immédiatement après l'hibernation et s'observent principalement au printemps (avril-mai) et en fin d'été (août-septembre). Pendant la parade, le mâle monte verticalement la femelle avec des hochements de tête, lui mord également les pattes, puis tente de s'accoupler en émettant des cris. Les femelles peuvent conserver les spermatozoïdes pendant plusieurs années dans les replis des oviductes.

Les œufs sont pondus en mai-juin dans un espace dégagé, bien drainé et bien ensoleillé. Lorsque le milieu ne se prête pas à la ponte (forêt), les femelles peuvent concentrer leurs pontes sur des zones réduites, ce qui a pour conséquence de faciliter leur prédation. Dans ce cas, les femelles peuvent parcourir plusieurs centaines de mètres en une journée dans le but de rejoindre une zone favorable. La durée d'incubation des œufs est en moyenne de 97 jours. La fécondité est plus faible dans le Var qu'en Corse. Le nombre moyen annuel de pontes en Corse est de deux environ alors qu'il est d'un dans le Var. Les femelles pondent en moyenne 4 œufs par ponte en Corse, contre 3 en moyenne dans le Var. L'intervalle de temps entre deux pontes est de 10 à 20 jours. Les précipitations printanières semblent influencer la fécondité en Corse, en permettant notamment une troisième ponte.

Les températures minimales et maximales nécessaires au développement embryonnaire sont respectivement de 23°C et 35°C. La détermination embryonnaire du sexe est dépendante de la température comme chez les autres espèces de Chéloniens. Les œufs incubés à des températures de 25-30°C produiraient 100 % de mâles, tandis que ceux évoluant à 33-34°C donneraient 100 % de femelles.

Les éclosions sont liées aux premières pluies de fin d'été et ont généralement lieu pendant la première quinzaine du mois de septembre, ce jusqu'au début du mois d'octobre. Les taux d'éclosion avoisinent 90 % sans prédation et peuvent être de seulement 10 à 40 % en situation de forte prédation. Les jeunes tortues semblent vivre à proximité des lieux de ponte durant les premières années de leur vie, dans des refuges naturels tels que les ronciers. Les sites de ponte sont donc des habitats particulièrement sensibles et primordiaux pour garantir la pérennité de l'espèce.

Références : Bertolero *et al.* (2007), Bertolero *et al.* (2009), Cheylan (2001).

I.2.5 Prédation et compétition

Dans le Var la prédation touche principalement les pontes (entre 40 à 90 % de mortalité) et les nouveau-nés et est majoritairement causée par les mammifères (fouine, renard, blaireau et sanglier). En Corse, l'absence de fouine et la nature plus ouverte des milieux atténueraient la prédation des pontes. Le renard et le sanglier exercent une pression sur les jeunes tortues. Dans le Var, la prolifération du sanglier pourrait constituer une menace sérieuse pour les populations. Les aires de ponte se réduisent et sont de plus en plus retournées par l'activité des sangliers. De jeunes tortues ont été retrouvées dans leurs contenus stomacaux. Parmi les corvidés, seule la prédation par la corneille a été observée, notamment en Corse.

Aux stades adultes et immatures avancés, les rapaces ont été identifiés comme prédateurs potentiels ou avérés (aigles, vautours). Les mammifères (sangliers, renards, fouines ou blaireaux) peuvent également être responsables de mortalité sur les adultes. Les morsures de chiens constituent la deuxième cause d'entrées en clinique pour la Tortue d'Hermann (30 %) et sont principalement observées à proximité des habitations et des aires récréatives.

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'énoncer l'existence d'une quelconque compétition entre la Tortue d'Hermann et une autre espèce animale.

Références : Cheylan (2001), Gagno *et al.* (2013), Swingland et Stubbs (1985).

I.2.6 Utilisation de l'espace et déplacements

La Tortue d'Hermann exploite des milieux assez distincts au cours de son cycle annuel d'activité. Ces milieux présentent des conditions micro-climatiques préférentielles en fonction de la saison. Au printemps, les zones semi-ouvertes adaptées à la ponte, l'alimentation et l'insolation sont préférées. En été, les zones densément couvertes, moins exposées et donc plus fraîches sont recherchées. Leur disponibilité, ainsi que celle de la nourriture ou encore la densité de population conditionnent la taille du domaine vital de l'espèce. Le domaine vital des adultes est relativement stable au cours des années ; sa taille est le plus souvent comprise entre 1 et 7 hectares mais est très variable selon les individus et il n'est pas rare qu'il atteigne dix voire plusieurs dizaines d'hectares dans des habitats plus fermés (36 ha à Callas et Le Cannet-des-Maures). Il est généralement plus important chez les femelles que chez les mâles. Les juvéniles ne s'éloignent guère de leur lieu de naissance au cours des premières années de vie alors que les sub-adultes semblent se disperser davantage (l'aire de dispersion maximum relevée sur une année est de 55 ha à Flassans-sur-Issoles).

Les tortues possèdent un fort caractère philopatrique (tendance de certains individus à rester ou à revenir à l'endroit où ils sont nés) mais peuvent parfois être amenées à quitter leur site de vie suite à une perturbation majeure (incendie, travaux). Comme de nombreux reptiles capables de « homing », grâce vraisemblablement à leur capacité olfactive, elles peuvent retourner sur leur lieu d'origine s'il n'est pas trop éloigné, en parcourant parfois plusieurs centaines de mètres en une journée. Ce phénomène occasionne une prise de risque importante, les individus s'exposant à de nombreux prédateurs et à la mortalité routière.

Les mouvements journaliers varient suivant les saisons et les sexes, et peuvent atteindre 50 à 80 mètres. Les mâles se déplacent plus que les femelles, exception faite durant la période de ponte où les femelles sont plus actives. Les déplacements les plus importantes sont constatés dans la plupart des cas pour la recherche de partenaire, de points d'eau, de sites de ponte ou de sites d'hibernation.

Références : Ballouard et Caron (2013), Chelazzi et Francisci (1979), Chelazzi et Carlà (1986), Lecq *et al.* (2014), Lepeigneul *et al.* (2014), Longepierre *et al.* (2001), Mazzotti *et al.* (2002).

I.2.7 Démographie et dynamique des populations

La Tortue d'Hermann possède une démographie lente (forte longévité à l'âge adulte mais faible productivité) qui la rend particulièrement sensible aux mortalités accidentelles. L'espérance de vie de l'espèce en milieu naturel est en moyenne de 40 ans.

Comme toutes les espèces de ce type, sa démographie repose sur une bonne survie adulte, proche de 1 sur une durée de 1 an. Cette forte survie adulte s'explique par une prédation relativement faible à ce stade de vie. De ce fait, les mortalités de nature anthropique sont mal « prises en compte » par la dynamique démographique de l'espèce qui n'y est pas du tout adaptée.

La structure démographique ne renseigne que de façon très grossière sur la dynamique d'une population. En effet, les études menées sur les tortues (et les tortues d'Hermann en particulier) montrent que les populations stables, à saturation de densité, peuvent présenter des structures démographiques « déséquilibrées » constituées essentiellement d'adultes. À l'inverse, des populations perturbées, soumises à de fortes mortalités, ou en phase d'expansion (basse densité) sont souvent constituées de jeunes individus. Ceci s'explique par des phénomènes de densité dépendance (influences sur la structure démographique fonction de la densité de la population), couramment mis en évidence chez les animaux, mais rarement démontrés chez les tortues.

Dans la plaine des Maures, un lien a pu être montré entre densités et structures démographiques. Les zones à fortes densités sont généralement celles qui possèdent le plus grand nombre de jeunes. Les densités de populations constituent un paramètre intéressant pour évaluer la qualité d'un site. De façon générale, on peut dire que des valeurs comprises entre 5 et 10 tortues/ha constituent de bonnes à très bonnes densités et des valeurs inférieures à 2 tortues/ha, des densités faibles à médiocres.

La dynamique d'une population ne peut être connue qu'à partir de suivis à long terme (5 à 10 ans minimum) par la méthode de capture-marquage-recapture (voir chapitre 2.3.1). De tels suivis ont été menés en Espagne, en France et en Grèce. Les taux de survie annuels à l'âge adulte sont généralement compris entre 90 et 95 % en situation normale (hors perturbation accidentelle ou récurrente). L'espérance de vie est d'au moins 20 ans, passée la maturité sexuelle. La survie des jeunes est moins bien connue, du fait des faibles taux de recapture dans cette catégorie d'âge. Une étude menée en Corse donne des taux de survie annuels de 52 % pour la classe 0-2 ans, et de 88 % pour la classe 3 à 9 ans.

Références : Ballouard *et al.* (2013), Bertolero (2002), Bertolero *et al.* (2010), Bertolero *et al.* (2007), Cheylan (2001), Hailey (1990), Henry *et al.* (1999).

I.3 Aspects économiques et culturels

I.3.1 Aspects économiques

Le commerce de spécimens nés et élevés en captivité est possible en France sous certaines conditions. Cependant, alors que de nombreuses reproductions ont lieu chez des particuliers, peu d'élevages sont régularisés ou régularisables, compte tenu des exigences de la réglementation.

Depuis quelques années, la valorisation « économique » s'est déplacée sur le terrain de la conservation et de la sensibilisation du public, domaine dans lequel la Tortue d'Hermann est largement promue. Plusieurs ONG se sont lancées dans la promotion de cet animal avec pour objectif la sauvegarde et la réhabilitation de l'espèce dans ses habitats, par le biais de villages de tortues, initiés par la SOPTOM à Gonfaron. Actuellement, il existe un « village des tortues » à Gonfaron dans le Var, un « village des tortues » à Moltifao en Corse et un « village » à Sorèdes dans les Pyrénées-Orientales. Il existe également, près d'Ajaccio, un « centre de sauvegarde et d'exposition des tortues du monde » où la Tortue d'Hermann est présentée. Ces centres emploient au total plus d'une quinzaine de personnes, financées en partie par les entrées. Ce « produit » est en effet très attractif pour les touristes et les scolaires, l'espèce jouissant d'une image très positive auprès du public. L'image de la tortue est parfois reprise sur des plaquettes ou les pages internet de communes du Var, mais également sur certains produits locaux comme c'est le cas sur certaines bouteilles de vin. On peut donc considérer qu'il y a là une véritable activité économique utilisant l'espèce ou son image.

Depuis une dizaine d'année environ, notamment avec la mise en œuvre du premier PNA Tortue d'Hermann (2009-2014) et sa déclinaison dans les programmes FEDER Des tortues et des Hommes (2008-2009), LIFE Tortue d'Hermann (2010-2014) et la création de la réserve naturelle nationale de la plaine des Maures, de nombreuses

actions de conservation (gestion, suivis, information et communication) ont été mises en œuvre sur le territoire. Ces actions ont eu et ont toujours un impact économique important qu'il s'agisse des fonds ou des moyens humains, agricoles et matériels mobilisés, de l'apport de connaissances scientifiques sur l'espèce ou des campagnes d'information, communication, sensibilisation et formation mises en œuvre auprès de publics différents. Entre 2009 et 2014 près de 3 000 000 d'euros (dont 100 500 € de subvention de l'État et 1 480 000 € de la commission européenne) ont été mobilisés pour la conservation de l'espèce :

- Programme LIFE Tortue d'Hermann / 2010-2014 : 2 700 000 €
- FEDER « Des Tortues et des Hommes » / 2008-2009 : 260 000 €
- Programme Post-Incendies / 2008-2010 : 25 500 €

La conservation de l'espèce nécessite parfois des adaptations dans les pratiques de gestion forestière ou DFCI. L'utilisation d'outils ou techniques moins impactants pour l'espèce peut parfois occasionner des surcoûts mais ce n'est pas systématique. Ainsi, si l'on prend en compte le coût et l'amortissement du matériel, les débroussaillages manuels ne sont pas toujours plus coûteux que l'utilisation de gros gyrobroyeurs. De même, les expérimentations de différentes méthodes de débusquage réalisées dans le cadre du programme LIFE révèlent que les méthodes de moindre impact sur l'espèce sont celles les moins coûteuses.

Tableau 3 : *synthèse des temps de travail et coût des méthodes de débusquage sur une expérimentation mise en œuvre dans le cadre du programme LIFE Tortue d'Hermann (CELSE et al., 2014)*

	Poste	Abattage	Débroussaillage	Débusquage	Total par poste	Temps total	Coût moyen (€ HT)	Coût total (€ HT)
Skidder	Agent	4 jrh/ha	2 jrh/ha	4 jrh/ha	10 jrh/ha	**12 jrh/ha**	300	**4 400 €/ha**
	Conduite			2 jrh/ha	2 jrh/ha		700	
Forest horse	Agent	4 jrh/ha	1 jrh/ha	4 jrh/ha	9 jrh/ha	**13 jrh/ha**	300	**5 500 €/ha**
	Conduite			4 jrh/ha	4 jrh/ha		700	
Porteur en cloisonnement	Agent	4 jrh/ha	2 jrh/ha		6 jrh/ha	**10 jrh/ha**	300	**5 800 €/ha**
	Conduite			4 jrh/ha	4 jrh/ha		1 000	
Cheval de trait	Agent	4 jrh/ha	8 jrh/ha		12 jrh/ha	**24 jrh/ha**	300	**9 600 €/ha**
	Débardeur			12 jrh/ha	12 jrh/ha		500	

Le pâturage mis en œuvre après débroussaillage, en vue de maintenir le milieu ouvert, est généralement réalisé sur des milieux de très faible valeur fourragère. Pour maintenir une pression de pâturage suffisante il est indispensable de compenser la faible valeur fourragère (et donc la faible productivité). Pour ce faire, les mesures agro-environnementales et climatiques peuvent constituer un outil adapté en fonction de l'éligibilité des sites concernés.

Signalons enfin l'aspect économique lié à la mise en œuvre des mesures compensatoires. Ces mesures doivent permettre de garantir la compensation écologique d'impacts occasionnés sur la biodiversité, en l'occurrence ici la Tortue d'Hermann et son habitat. À défaut de pouvoir compenser des impacts au travers d'actions de restauration, il est admis que cette compensation s'établisse *via* acquisition foncière de terrains où l'espèce est présente, rétrocession à un organisme gestionnaire compétent et apport des moyens de gestion sur une durée de 30 ans. Le coût d'une telle opération est fonction de nombreux paramètres dont les éléments mentionnés dans l'arrêté préfectoral de dérogation à la destruction d'individus et/ou de l'habitat de l'espèce (fréquence des suivis, des comptes rendus et comités de suivis) et les besoins de gestion (la surface du site n'étant pas forcément proportionnelle au coût de gestion). Ce coût oscille entre 400 000 € et 600 000 € pour des sites de 2,5 à 35 ha. Il est important que les bureaux d'études chiffrent correctement la gestion sur les 30 années afin de ne pas engager un porteur de projet sur une compensation qu'il n'aura pas les moyens de financer.

I.3.2. Aspects culturels

La Tortue d'Hermann renvoie l'image d'un animal fort sympathique, agréable car non agressif, peu farouche et facilement manipulable. Dans l'esprit populaire, la fable du lièvre et de la tortue ou les dessins animés la représentant traduisent le côté attachant d'un animal maladroit, mais persévérant. Cette image n'est malheureusement pas toujours bénéfique à l'espèce qui pâtit de comportements inadaptés à sa conservation. En effet, encore aujourd'hui, l'espèce conserve l'image d'un animal de compagnie peu adapté aux contraintes de la vie, qu'il est préférable de conserver chez soi. Aujourd'hui encore, il n'est pas rare que le réflexe en présence d'une tortue soit de la ramasser pour la mettre en lieu sûr dans son jardin. La mécanisation et les grands incendies ont conforté cette image de vulnérabilité auprès d'un public qui connaît peu les mœurs de cet animal dans la nature et qui pense que sa présence y est accidentelle. Bien que l'image que renvoi l'espèce ait tendance à évoluer grâce aux nombreux efforts d'information et communication déjà menés, il reste encore beaucoup à faire pour que les nouvelles générations acquièrent de nouveaux réflexes. Un des grands enjeux doit donc être, pour l'avenir, d'informer le public en soulignant qu'il s'agit d'une espèce sauvage, naturellement présente dans le sud de la France.

I.4. Menaces et protection

I.4.1. Causes de régression

Les causes de régression sont multiples et diverses selon les régions considérées. On peut les hiérarchiser en fonction de leur gravité constatée ou présumée :

1. Pertes irréversibles d'habitats
2. Dégradation de la qualité des habitats (incluant l'effet des incendies de forêts)
3. Pratiques agricoles et forestières défavorables
4. Fragmentation des populations
5. Prédation et prélèvement d'individus
6. Introduction d'animaux étrangers aux populations naturelles

I.4.1.1 Perte d'habitats

La **destruction irréversible des habitats** peut être considérée comme la **première cause de régression de l'espèce** dans la plupart des pays méditerranéens. En moins de trente ans, une grande partie des espaces anciennement occupés par l'espèce, en PACA et dans une moindre mesure en Corse, a été **urbanisée, fragmentée par les routes** ou **reconvertie en monocultures** de vignes. Ces modifications du territoire concernent la quasi-totalité des zones basses ou littorales du département du Var ainsi que les paysages traditionnels en périphérie des villages et des hameaux.

L'accroissement des surfaces agricoles ou leurs transferts des collines vers les zones de plaine, **se fait toujours au détriment des espaces naturels les plus favorables** aux tortues. Ce phénomène est favorisé par l'urbanisation qui, touchant bien souvent prioritairement les zones agricoles, impose aux agriculteurs de se rabattre sur les milieux naturels. Les **défrichements**, quelles que soient leurs motivations, **aboutissent à la destruction des habitats mais aussi des individus**. Bien que cette atteinte ne soit pas irréversible, puisqu'une fois délaissées, les nouvelles friches constituées peuvent devenir très favorables aux tortues, il est fréquent que les travaux de reconversion de ces friches occasionnent de nouvelles destructions d'individus.

Une évolution similaire s'observe également en Corse, avec un décalage temporel d'environ une vingtaine d'années. Comme dans le Var, on y constate un abandon rapide des activités traditionnelles, principalement l'élevage, au profit d'une économie essentiellement tournée vers le tourisme. Sauf cas particulier, les milieux favorables aux tortues évoluent depuis une vingtaine d'années vers la reforestation ou l'urbanisation.

Cette évolution se retrouve dans la plupart des pays méditerranéens (Espagne, Italie, Grèce, etc.), avec des spécificités propres à chaque territoire.

I.4.1.2 Dégradation de la qualité des habitats

La dégradation des habitats constitue la seconde cause de régression de l'espèce, tout particulièrement la **dégradation causée par les incendies de forêt**. Dans le cas de la Tortue d'Hermann, on constate un retour très lent des populations à l'état initial (concept de résilience des écosystèmes) contrairement à ce que l'on peut observer chez les oiseaux par exemple. Cela tient à la démographie de l'espèce, basée sur une importante survie adulte.

En France, les incendies de forêt semblent avoir réduit la distribution de l'espèce dès le 19e siècle comme le mentionnent déjà les auteurs du tout début du 20e siècle. Ainsi, sa quasi disparition du massif de l'Estérel est très certainement due aux violents incendies de forêts qui ont parcouru le massif à la fin du 19e siècle et au début de ce siècle. Il en est de même pour la partie orientale des Albères et les Corbières occidentales comme en témoigne l'état de dégradation très avancé du couvert végétal.

Dans les Maures, la cartographie des surfaces incendiées ces quarante dernières années montre une étroite complémentarité avec la distribution de l'espèce. **Les noyaux de populations y sont localisés de façon quasi exclusive dans les secteurs épargnés par les incendies**. Au cours des 100 dernières années, 11 années ont connu des incendies équivalents ou supérieurs à 20 000 ha, soit une année « rouge » tous les 10 ans en moyenne. Depuis 1965, 55 % de l'aire historique de la Tortue d'Hermann dans le Var a été parcourue au moins une fois par l'incendie ; 9 % deux fois et plus. C'est donc plus de la moitié de l'aire potentielle de l'espèce qui a été livrée aux flammes en 40 ans. Les études menées ces dernières années en Provence montrent que la probabilité de présence de l'espèce dans un secteur donné tombe à 25 % après deux incendies, et à 7 % après trois incendies. Les abondances se réduisent en moyenne de 21 % à chacun des feux, ce qui conduit à penser qu'une fréquence de feu inférieure à 20 ans mène inéluctablement à la disparition de l'espèce. Dans la plaine des Maures, l'abondance des tortues est significativement plus basse dans les secteurs brûlés il y a 30 ans que dans les secteurs non incendiés.

L'abandon des pratiques traditionnelles et la spécialisation de l'agriculture depuis l'après-guerre ont également joué un rôle déterminant dans le déclin de l'espèce. Avec l'exode rural, les exploitations agricoles se sont fortement raréfiées, de même qu'ont disparu les activités liées à la forêt : exploitation du liège et des souches de bruyère, coupes de bois, charbonnage, élevage. L'abandon de ces pratiques s'est traduit par une intense reprise de la forêt avec, pour corollaire, une vulnérabilité accrue face aux incendies.

Le déclin des troupeaux et des animaux de ferme (chevaux, ânes) a également largement contribué à l'affaiblissement de la pression pastorale sur les milieux naturels. Aux alentours des années 1850, le Var accueillait 300 000 ovins et 35 000 caprins. En 1991, ils n'étaient plus que 50 000 ovins et 4 200 caprins, soit une réduction par 6 du cheptel ovins et 8 du cheptel caprin durant cette période et plus particulièrement durant la période 1950-2000. Les surfaces agricoles, les landes pâturées et les friches occupaient quant à elles 80 % de l'espace en 1850. Elles n'occupaient plus que 32 % en 1991.

Dans le même temps, c'est la forêt et les zones urbaines qui ont gagné du terrain : 20 % du territoire était occupé par la forêt en 1850 contre 54 % aujourd'hui. Ces chiffres illustrent l'importance du phénomène. Aujourd'hui, la zone occupée par la Tortue d'Hermann dans le Var est essentiellement constituée de forêts, de vignes et de zones urbanisées. De fait, c'est l'emprise de l'agriculture moderne et de l'urbanisation qui a repoussé la Tortue d'Hermann dans les zones forestières ou pré-forestières, c'est-à-dire dans les zones qui ne correspondent pas à l'optimum écologique de l'espèce et les zones les plus pyrophiles. Dans le massif des Albères, la dynamique est similaire suite à un abandon généralisé du pastoralisme, au développement du vignoble et un accroissement des incendies de forêt.

En Corse, le maintien d'un élevage extensif contribue énormément à l'entretien de milieux favorables à la Tortue d'Hermann : pâtures entourées de haies et de bosquets, oliveraies pâturées, etc. Cette économie est malheureusement très menacée à court terme.

Par ailleurs, les contraintes économiques actuelles contraignent les éleveurs à utiliser des moyens mécaniques de plus en plus lourds : gyrobroyage des parcelles, abattage de haies, très néfaste aux populations de tortues d'Hermann.

I.4.1.3 Pratiques agricoles et forestières

La mécanisation des pratiques agricoles et forestières constitue une cause non négligeable de régression de l'espèce. Les tortues occupant les terres agricoles ne survivent donc qu'à la faveur de zones interstitielles de faible extension : friches, haies, bosquets. Actuellement, peu de cultures sont compatibles avec la présence de tortues d'Hermann. Seuls les vergers pourraient être fréquentés par l'espèce, à condition toutefois que le sol n'y soit pas retourné et l'herbe fauchée en période hivernale ce qui est exceptionnellement le cas. Les prairies destinées à la pâture peuvent constituer des milieux très attractifs, à condition là encore que les travaux mécaniques n'engendrent pas des mortalités importantes de tortues.

Les espaces naturels sont également de plus en plus soumis à une gestion mécanisée, qu'il s'agisse de lutte contre l'incendie, de travaux forestiers ou de travaux à vocation pastorale (création de nouvelles pâtures). **Les machines utilisées sont de plus en plus grosses, et donc de plus en plus meurtrières pour les tortues**. Les travaux de restauration post-incendie (débroussaillage, abattage des arbres brûlés, travail du sol, plantation d'arbres) ont également un fort impact sur les populations de tortues dans la mesure où ils font appel à des **machines lourdes** et sont réalisés plusieurs mois à plusieurs années après l'incendie. Ainsi, lors de la cicatrisation du milieu, ces travaux ont un impact sur les tortues survivantes et sur celles ayant pu recoloniser la zone.

Les surfaces traitées par le débroussaillage à but de défense contre l'incendie sont non négligeables, elles concernent 10 % des milieux naturels dans la plaine des Maures et environ 3 % des milieux naturels dans le massif des Maures. En outre, il faut considérer que l'impact sur les tortues excède les superficies traitées du fait que ces zones nouvellement ouvertes ont un effet attractif pour les tortues. Comme ces débroussaillages sont récurrents (en moyenne tous les 4 ans pour la défense contre l'incendie), on peut considérer qu'ils affectent en effectif au moins le double des superficies réellement traitées. La mise en place de plantations forestières ou de sur-semis (à vocation sylvo-pastorale) engendre également d'importants travaux du sol néfastes à la Tortue d'Hermann.

I.4.1.4 Fragmentation des habitats

La fragmentation des habitats est généralement considérée comme néfaste à la viabilité des populations du fait des **conséquences démographiques et génétiques** qui peuvent y être associées : réduction de la taille de la population, réduction des flux démographiques et génétiques, perte de diversité génétique, etc. De fait, la réalité est plus complexe dans la mesure où la fragmentation des habitats apporte aussi des bénéfices à la population avec une diminution ou absence de certains prédateurs, une moindre vulnérabilité du site en cas d'incendie, une moindre exposition à des maladies contagieuses, etc. Il est donc difficile de trancher sur ce point, tant les situations locales peuvent être diverses.

Sur le plan démographique, on a la preuve que des populations comprenant moins de 100 individus adultes peuvent se maintenir sans dommage durant plusieurs décennies, voire au-delà. Toutefois, **en cas de perturbation (incendie ou autre), de telles populations ont toutes chances de disparaître**, contrairement à des populations plus importantes sur le plan numérique mais aussi et surtout surfacique.

Concernant le phénomène incendie, la fragmentation a un effet complexe. Bénéfique dans le sens où les habitats fragmentés sont bien moins sensibles aux grands incendies ; néfaste dans le sens où lorsqu'une population fragmentée est incendiée, les possibilités de reconstitution de la population à partir des zones adjacentes non incendiées deviennent aléatoires. Il en est de même par rapport à l'impact des prédateurs (sangliers, renard, blaireau) qui, du fait de leur grand domaine vital, seront pénalisés dans les petits fragments et favorisés dans les espaces naturels de grande étendue. Il convient donc d'avoir une attitude prudente concernant la fragmentation. Dans l'état actuel des recherches, il n'a pas été démontré qu'elle constitue en tant que telle une menace sérieuse pour l'avenir des populations de tortues d'Hermann. Néanmoins la fragmentation implique généralement une perte sèche d'habitats pour l'espèce.

Par ailleurs, la reconstitution d'un flux d'individus entre noyaux n'a de sens que s'il existe des noyaux en situation de saturation démographique, et donc « exportateurs d'individus ». Dans la plupart des cas, les noyaux de population sont plutôt en situation de déficit démographique, ce qui limite l'intérêt de créer des corridors écologiques entre noyaux (à grande échelle tout au moins).

I.4.1.5 Prélèvement et prédation d'individus

Le prélèvement d'individus, qu'il soit volontaire ou involontaire (impact des chiens par exemple) joue un rôle non négligeable dans le déclin de l'espèce. L'impact de ces collectes est difficile à chiffrer mais tout laisse à penser qu'il s'est considérablement accru à partir des années 1970, dans le Var notamment. Cette intensification des collectes est possiblement due à de nombreux facteurs : **augmentation globale de la fréquentation, facilité d'accès** dans les massifs forestiers grâce à un réseau de pistes de plus en plus dense, information mal maîtrisée, urbanisation diffuse des espaces naturels, promotion du tourisme vert et des activités sportives de nature (VTT, randonnées, moto verte, etc.), promotion de la Tortue d'Hermann dans les médias. Rien ne permet d'affirmer que les campagnes d'information menées sur ce thème ont réellement permis de mettre un frein à ces collectes. **L'autorisation de vente des tortues d'Hermann sans traçabilité sérieuse et contrôle de leur origine favorise le ramassage des tortues sauvages à des fins commerciales.**

Les chiens, qu'ils soient de chasse ou d'agrément, constituent également une menace non négligeable. C'est un élément difficile à chiffrer mais qui pourrait avoir un impact important sur les populations, notamment sur les juvéniles et en zone périurbaine. Les blessures de tortues sauvages par des chiens constituent en effet près de 30 % des entrées en clinique au Village des tortues, et 10 % des consultations « tortues » de vétérinaires locaux spécialisés.

La prédation concerne essentiellement les pontes et les juvéniles. Bien qu'il s'agisse d'un phénomène naturel, il est possible que celui-ci se soit amplifié au cours des 50 dernières années avec l'évolution des paysages. En effet, l'abandon quasi généralisé des cultures traditionnelles en « restanques » (oliveraies et fruitiers surtout) et l'aménagement des plaines ont donc progressivement restreint les tortues aux milieux forestiers, avec pour conséquence une concentration des pontes sur des aires très réduites auxquelles se sont rapidement habitués les prédateurs naturels de l'espèce : fouine, blaireau et renard. Cette prédation anormalement élevée pourrait expliquer le vieillissement très préoccupant de certaines populations varoises.

I.4.1.6 Introduction d'animaux étrangers aux populations naturelles

L'apport d'individus non autochtones dans la nature constitue une menace importante. Ce danger est lié à **l'introduction d'agents pathogènes** qui pourraient se révéler dangereux pour les populations sauvages. Dans le cas présent, le danger vient surtout d'une **maladie d'origine virale**, l'herpès virus qui occasionne une forte mortalité parmi les tortues terrestres (responsable de pneumopathies contagieuses avec une inflammation de la cavité buccale). Ce virus est principalement véhiculé par la Tortue grecque, *Testudo graeca*, mais aussi par la Tortue d'Hermann qui y est sensible. Aux États-Unis, des mortalités importantes ont été constatées dans les populations naturelles de tortues du désert *Gopherus agassizii*, dues semble-t-il à l'introduction d'animaux issus d'animalerie et contaminés par des mycoplasmes.

L'autre source d'inquiétude est liée à **l'apport de parasites étrangers** (nématodes essentiellement) qui peuvent provoquer des parasitoses chez des populations naturelles non résistantes. Les connaissances sur ce sujet étant très réduites, un principe de précaution doit être adopté.

L'apport d'individus étrangers aux populations locales se traduit également par **l'apport de gènes nouveaux qui peuvent modifier les aptitudes adaptatives de la population et «modifier» sa spécificité génétique.** Cet aspect n'est pas à négliger dans le cas présent car les populations des Maures et de Corse ont évolué en vase clos depuis des centaines de millénaires, ce qui leur confère des particularismes génétiques originaux. Ces dernières années, plusieurs observations de tortues d'origine exogène ont été faites dans le Var (Tortues grecques et Tortue d'Hermann des Balkans), notamment dans la plaine des Maures qui constitue le principal noyau de présence de la Tortue d'Hermann. Il semble que ce phénomène soit relativement récent. Les études génétiques ont confirmé la présence de génotypes introgressés (hybrides) dans plusieurs populations varoises.

Références : Cheylan M. (2004), Couturier *et al.* (2011), Couturier *et al.* (2014), Couturier *et al.* (2014), Gagno *et al.* (2013), Giraudo *et al.* (2006), Stubbs et Swingland (1985), Pérez *et al.* 2013, Zenboujdi *et al.* 2016, Lecq *et al.* 2014.

I.4.2. Statut de conservation

Au sens de la terminologie UICN (Union Internationale Pour la Conservation de la Nature), La Tortue d'Hermann est évaluée en tant qu'espèce « quasi-menacée » sur la Liste Rouge Mondiale et « vulnérable » sur la Liste Rouge de France. Les populations varoises entrent dans la catégorie « en danger ». Comme pour d'autres espèces menacées, cette situation est provoquée par une convergence de facteurs dont la part relative varie selon les sites.

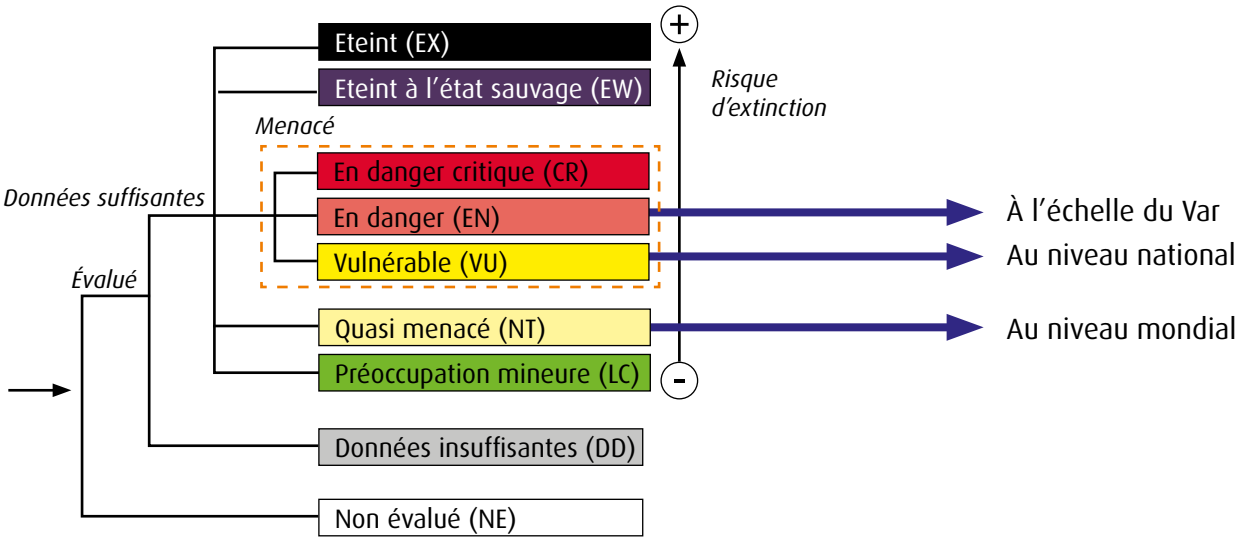

Figure 9 : *classification selon la terminologie IUCN*

Une carte de sensibilité des populations varoises de tortues d'Hermann a été éditée. Elle repose sur les densités relatives (fréquence horaire) obtenues sur chacun de sites de suivis et sur la présence de jeunes dans les populations. Elle exprime l'importance des populations selon 4 niveaux :

- Sensibilité très faible (bleu) : habitats jugés impropres à la présence de l'espèce (zones urbanisées, vignes exploitées,...),
- Sensibilité faible à modérée (vert) : zones de faible densité (de 0 à 1,2 individus/h) ou densité non évaluée,
- Sensibilité notable (jaune) : zones de bonne densité (entre 1,2 et 2,7 individus/h),
- Sensibilité majeure (rouge) : zones de forte densité avec présence de juvéniles (>2,7 individus/h).

Une carte des noyaux de populations varois dits « prioritaires » délimite les zones les plus importantes pour la préservation de l'espèce. Une vingtaine de populations devrait être protégée sur la base des densités observées, une trentaine si l'on considère une sélection sur la base de fortes densités et/ou de la présence d'indicateurs de reproduction. On constate que les noyaux les plus viables se situent pour l'essentiel au centre de l'aire de distribution, et plus particulièrement, dans la plaine des Maures et ses abords (plateau de Flassans-Besse), dans le secteur de Grimaud-Cogolin-La Môle-Ramatuelle, dans le secteur du Rocher de Roquebrune et de façon plus marginale, dans le secteur de Callas-Bagnols-en-Forêt et aux marges Sud du massif de l'Estérel. Dans la plaine des Maures, les populations les plus denses et les plus viables se placent dans la partie centrale et sur les marges Nord-Ouest de la plaine. Elles sont plus réduites au Sud-Est : bois de Bouis, du Rouquan, Les plaines, Escarcets est.

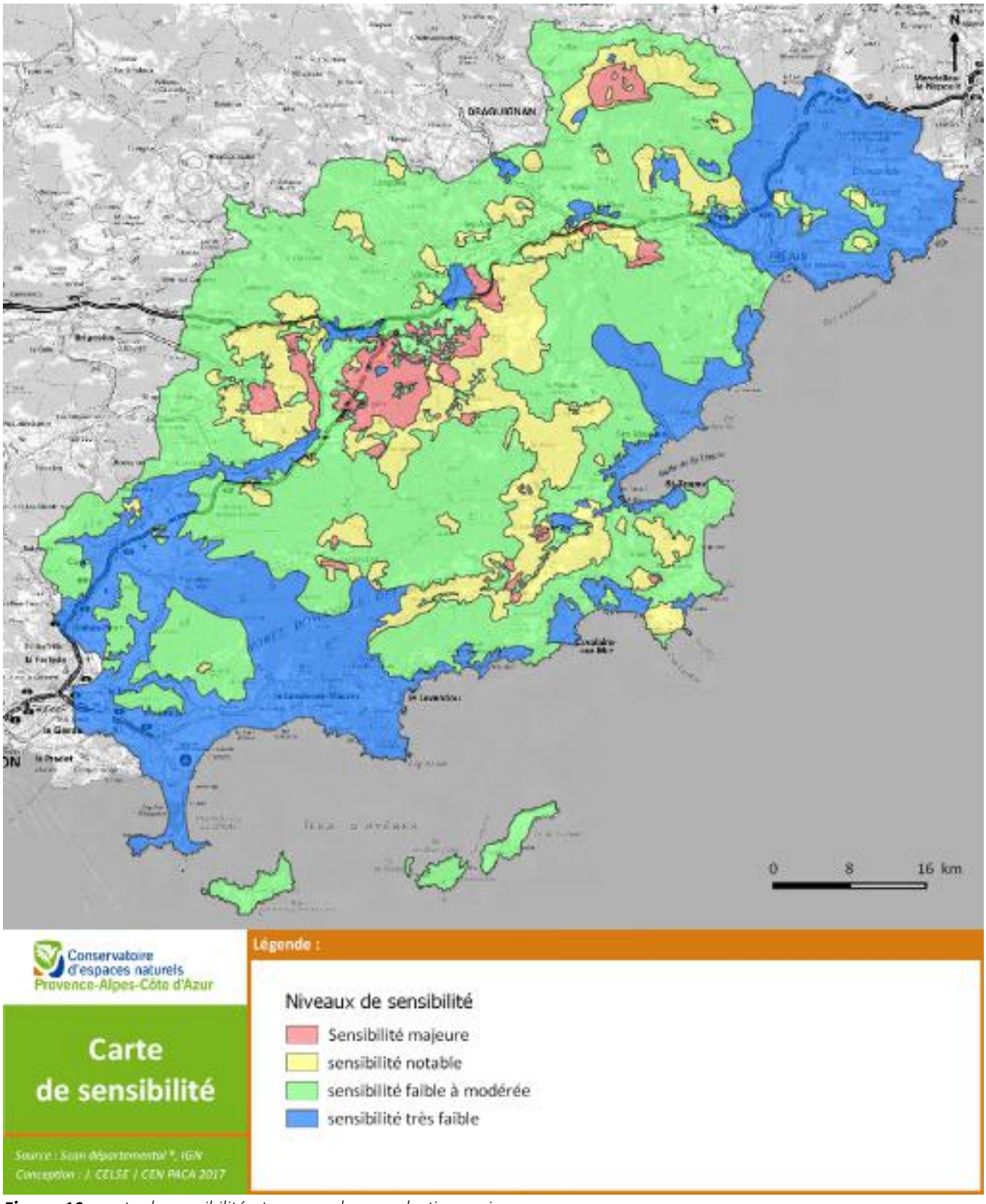

Figure 10 : *carte de sensibilité et noyaux de reproduction majeurs*

Une carte similaire a été éditée pour la région Corse. Elle hiérarchise les enjeux relatifs à cette espèce et sert localement de cadre pour orienter les actions en faveur de l'espèce. Elle n'a pas la prétention d'être précise à l'échelle parcellaire dans la mesure où elle fait pour partie appel à des extrapolations. Cette carte a été créée sur la base de campagnes d'inventaires et de diagnostics de territoires, en l'état actuel des connaissances.

Au sein de l'aire de répartition de la Tortue d'Hermann, deux niveaux de sensibilité ont été définis.

- Enjeux fort à très fort (niveau rouge) : ces territoires constituent les noyaux majeurs de population, les plus denses, viables et fonctionnels (densité supérieure à 6.5ind/ha et population reproductrice). Ce sont les territoires sur lesquels se concentrent les efforts de conservation.

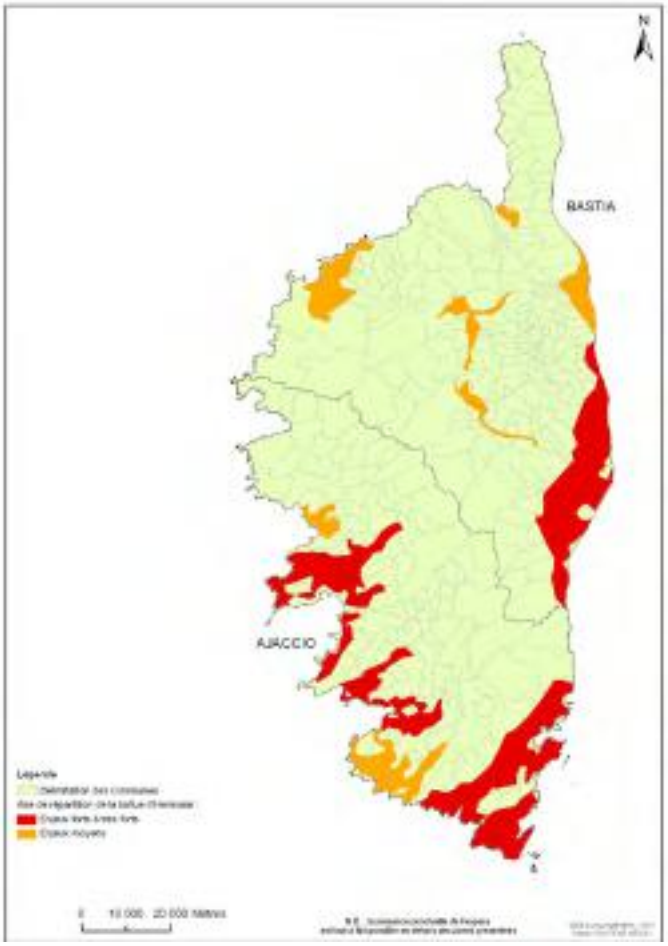

Figure 11 : *répartition de la Tortue d'Hermann en Corse (CEN CORSE, 2011)*

- Enjeux moyen à faible (niveau jaune) : ces territoires constituent des zones de répartition diffuse. Sauf exception, les densités y sont plus faibles (densité inférieure à 6.5ind/ha). Ce sont des territoires sur lesquels doivent se concentrer des efforts de prospection. Sur les espaces encore naturels, les aménagements doivent être réduits au minimum. Les zones déjà aménagées doivent être prioritairement utilisées et densifiées.
- Autres zones (hors zones rouges et jaunes) : en dehors des zones à enjeux (délimitées en rouge et jaune), la présence ponctuelle de la Tortue d'Hermann n'est pas exclue. Sauf exception, les densités sont généralement faibles et il s'agit souvent d'individus échappés de captivité.

Localement, et en fonction des besoins, des cartes de sensibilités plus précises ont été établies comme celles à l'échelle de la plaine de la Gravona, à l'échelle de la ZNIEFF de Verdana – Suartello ou encore celles des sites Natura 2000 de Capu di Feno (FR9402012) et de Mucchiatana (FR9400572).

Une liste rouge régionale des amphibiens et reptiles de Corse est en cours de validation auprès des instances IUCN et des conseils scientifiques référents. La Tortue d'Hermann verra donc son statut en région Corse renforcé.

Références : UICN France, MNHN et SHF (2015), Livoreil (2009), The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-2

I.4.3 Réglementation et outils de protection

Au niveau international, la Tortue d'Hermann est inscrite à l'annexe II de la Convention de Washington (ou CITES) pour le contrôle du commerce international des espèces menacées d'extinction ainsi qu'à l'annexe II de la Convention de Berne.

Au niveau européen, l'espèce est inscrite aux Annexes II et IV de la directive Habitats Faune Flore (directive 92/43 CEE du Conseil du 21 mai 1992) et à l'annexe A du règlement (CE) n°38/97 (Conseil du 9 décembre 1996, modifié par le règlement (UE) n°709/2010 du 22 juillet 2010), qui met en œuvre la CITES dans l'Union européenne. En application de ce règlement, l'utilisation commerciale des tortues d'Hermann est interdite, sauf dérogation prenant la forme d'un certificat intra-communautaire. Parmi les conditions d'attribution de ce certificat,

figure la preuve que le cheptel reproducteur de l'élevage a été constitué conformément aux réglementations en vigueur au moment de son acquisition, et le fait que des barrières physiques séparent strictement les animaux d'élevage du milieu naturel.

Sur le plan national, l'espèce est protégée par l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 dont l'article 2 interdit, dans des conditions précises : « La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans leur milieu naturel, la destruction, l'altération ou la dégradation de leurs sites de reproduction et de leurs aires de repos, la détention, le transport, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation des spécimens prélevés dans le milieu naturel, en France après le 12 mai 1979, et en Europe après la date d'entrée en vigueur de la directive Habitats Faune Flore ».

Depuis le 24 juillet 2006, ces interdictions (à l'exception de l'interdiction de naturalisation) ne s'appliquent plus aux spécimens nés et élevés en captivité ou légalement introduits en France, mais les dispositions du règlement CE n° 338/97 (notamment les dispositions commerciales) s'appliquent.

En application de 2 arrêtés du 10 août 2004 relatifs à la détention d'animaux d'espèces sauvages, la détention de tortues d'Hermann par des particuliers est soumise à autorisation préfectorale : jusqu'à 6 spécimens (hors juvéniles) et sans objectif d'élevage pour la vente, une autorisation préfectorale de détention est nécessaire (les animaux doivent être marqués et d'origine licite) ; au-delà de 6 spécimens adultes ou avec un objectif d'élevage pour la vente, un certificat de capacité et une autorisation d'ouverture sont nécessaires.

Références : SOPTOM et ARPE PACA (2012)

I.5 Sites exploités par l'espèce

I.5.1 Améliorations des connaissances sur la répartition de l'espèce

Var

Le premier PNA a été l'occasion de faire un état des lieux sur les connaissances acquises au cours des années précédentes. L'aire de répartition naturelle (contours) de l'espèce a ainsi pu être affinée. Les niveaux de densités minimales ont également pu être précisés sur certains secteurs de son aire de distribution (présence effective). Ces connaissances doivent être réévaluées, les densités des secteurs de sensibilité « verte » pouvant s'avérer être ponctuellement plus importantes qu'estimées initialement. Sur cette base, il est apparu des secteurs non prospectés ou sous-prospectés qui nécessitaient des investigations complémentaires. Les surfaces couvertes par ces secteurs étant relativement étendues, nous nous sommes concentrés là où des enjeux d'aménagement étaient pressentis, en concertation étroite avec les services de l'état. Au total, ce sont 60 sites (quadras de 1 ha) complémentaires d'échantillonnage qui ont été parcourus à plusieurs reprises afin de confirmer ou non l'absence de l'espèce. La grande rareté de l'espèce a ainsi été confirmée sur les secteurs suivants :

- périphérie de la dépression permienne en Provence calcaire à l'exception de Flassans sur Issole (Lorgues, Cabasse, Nord du Luc et du Cannet-des-Maures),
- collines au Nord de Ste Maxime (excepté le Vallon du Pey, Bagarri, etc.), petites Maures à l'exception d'une frange au contact des habitations (les Saquèdes),
- La Londe-les-Maures, Borme-les-mimosas et Cap Bénat,
- Sud de Hyères (Carqueiranne),
- autour de Toulon (Mont Faron), les Maurettes et collines déconnectées des Maures à Solliès-Pont et Pierrefeu.

En revanche, l'espèce a été confirmée parfois dans des densités importantes sur certains secteurs méconnus (en zone verte), parfois à la faveur de petites enclaves naturelles relictuelles mais viables et toutes soumises à des pressions d'aménagement :

- sud de la Bouverie à Roquebrune-sur-Argens,
- Collet Redon aux Arcs-sur-Argens,
- les collines au Nord de Sainte-Maxime (Vallon du Pey, Bagarri et Basse-Suane),
- abords du Capitou à Fréjus,
- Le Castelli à Saint-Raphaël et vraisemblablement plus au Nord dans le massif de l'Estérel,
- collines au nord de Boulouris à Saint-Raphaël,
- quelques rares secteurs proches de Cuers et Pierrefeu.

Enfin, des informations issues du public sur des secteurs *a priori* déconnectés de l'aire de répartition « naturelle » nous parviennent régulièrement, ainsi que *via* le centre de soins de la SOPTOM. Il s'agit de communes de l'arrière-pays en Provence calcaire situées à des latitudes encore modérées, pourvues d'habitats favorables mais situées de quelques kilomètres à une quinzaine de kilomètres des populations connues historiquement : la zone entre Cuers et Signes, Brignoles, Camps-la-source, le triangle Rocbaron-Garéoult-Forcualqueiret, Sillans-la-Cascade/Salernes, Carcès, et surtout Correns-Montfort-sur-Argens. La SOPTOM a pu vérifier la présence de tortues sur certains de ces secteurs. D'autres signalements sur des secteurs plus éloignés (Rians, le Beausset, Canjuers) correspondent vraisemblablement à des tortues relâchées ou échappées de captivité. Le secteur de Trets (Mont Aurélien) est connu depuis les années 70 pour abriter une petite population de tortues et des récentes informations font état de la présence de l'espèce.

Des études génétiques portées par la SOPTOM et l'EPHE sont en cours et permettront peut-être d'évaluer s'il s'agit de noyaux relictuels ou néoformés à partir d'individus échappés de captivité.

Corse

Comme pour le Var, le premier PNA a été l'occasion de faire un état des lieux sur les connaissances acquises au cours des années précédentes et de lancer des inventaires complémentaires. Ainsi, dès 2006, mandaté par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et de l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC), le Conservatoire des espaces naturels de Corse (CEN-Corse/AAPNRC) a débuté les inventaires selon une méthodologie nationale standardisée également appliquée dans le Var.

Ces inventaires, en complément des données antérieures, donnent actuellement une bonne idée de la répartition de l'espèce en région Corse. Ainsi, les prospections réalisées de 2006 à 2011 ont permis d'inventorier au total 237 sites de 5 ha chacun. Ces sites sont répartis régionalement, sur des zones géographiques jugées favorables à l'espèce. Parmi les 237 sites inventoriés, la présence de l'espèce est confirmée dans 83 % des cas. Seuls 41 sites sont sans observation de l'espèce.

Selon le protocole standard appliqué, l'estimation des effectifs peut être réalisée. La densité relative moyenne obtenue sur les 237 sites suivis est de 6,46 individus à l'hectare (min : 3,67 ind/ha, max : 21,69 ind/ha). Cette valeur moyenne pour la Corse, couplée à l'état démographique de la population, semble constituer un seuil de référence utilisable pour estimer de la qualité d'un site.

I.5.2. Inventaires : la prise en compte dans les ZNIEFF

L'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) est un outil de connaissance du patrimoine naturel sur l'ensemble du territoire français. À partir d'une méthodologie élaborée au niveau national par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), un vaste travail de prospection a été lancé région par région. Le résultat de l'inventaire est constitué d'un ensemble de zones (les ZNIEFF) de superficies

variables, présentant une valeur biologique élevée. Deux générations de cet inventaire ont été établies dans le Var (1988 et 2003). Actuellement, un dispositif de mise à jour plus régulier est en place au travers d'une alimentation par la base de données régionale SILENE Faune. Toutes les nouvelles données de présence de l'espèce dans une ZNIEFF sont automatiquement prises en compte après validation. La Tortue d'Hermann est l'une des espèces prises en compte pour l'inventaire ZNIEFF qui fournit donc des informations sur cette espèce. Toutefois l'outil ZNIEFF est très général et ne fournit pas une information suffisamment précise. Les espèces sont traitées en présence-absence dans les tableaux et il faut s'appuyer sur les commentaires pour bénéficier d'une approche plus qualitative. Les surfaces couvertes (qui compilent plusieurs enjeux d'espèces) sont trop importantes pour permettre une hiérarchisation de l'importance des sites vis-à-vis de l'espèce. Les ZNIEFF de type 2 (grands ensembles) couvrent au total 104 203 ha mais les plus grandes (Maures et Estérel notamment) ne sont que partiellement occupées par l'espèce. Les ZNIEFF de type 1, qui sont parfois des sous-divisions des Type 2, portent en général sur des populations bien identifiées de tortues. Cumulées, elles concernent 14 017 ha.

L'outil ZNIEFF n'est pas le plus adapté pour une prise en compte efficace de l'espèce par les porteurs de projets d'aménagement ou les concepteurs de documents de planification et d'aménagement du territoire (Schéma de Cohérence Territoriale – SCOT et Plans Locaux d'Urbanisme – PLU notamment). Pour les projets ponctuels, il permet toutefois de signaler la présence de l'espèce et d'impliquer la réalisation d'inventaires complémentaires.

Tableau 4 : *liste des ZNIEFF (2e génération) mentionnant la présence de la Tortue d'Hermann dans le Var (Source : DREAL PACA)*

Dénomination	Type	Surfaces (ha)	Importance pour l'espèce
Bombardier	I	137	Très faible
Capelude	I	1 104	Moyen (population très affaiblie)
Grand Noyer-Petit Noyer	I	529	Faible
Île de Port-Cros	I	697	Très faible
La Verne	I	1 537	Faible
Lambert	I	410	Fort
Maures septentrionales de Notre dame des Anges à la Garde Freinet	I	4 791	Moyen
Plaine des Maures (T1)	I	3 847	Très fort
Vallée du réal Collobrier	I	965	Faible
Étang de Gasqui	I	6	Moyen
Forêt du Dom	I	2 766	Faible
Saint-Clair – Pierre d'Avenon – Aiguebelle	I	244	-
Caps Lardier, Taillat et Camarat	I	868	Moyen
Adret du Mont Roux	I	98	Très faible
Massif de la Colle du Rouet et de Malvoisin	I	2 794	Moyen
Forêt royale de Saint-Paul-en-Forêt	I	449	Faible
Charmaies et cours moyen de la Siagne	I	75	À déterminer
Marais de Fondurane	I	44	Très faible
Lac Redon	I	23	Très fort

Dénomination	Type	Surfaces (ha)	Importance pour l'espèce
Vallée de l'Endre et ses affluents	I	277	Fort
Bombardier	I	137	Fort
Vallons du ronflon et de ses affluents	I	26	Moyen
Capelude	I	1 101	Moyen
Rocher de Roquebrune	I	594	Fort
Vallons des trois termes, de Maure Vieille et de la gabre du poirier	I	450	Faible
Vallons du grenouillet, de mal infernet et de leurs affluents	I	75	Faible
Palayson et mares de Catchéou	I	1 268	Faible
Plaine de Raphaèle	I	194	Faible
Colline de la Cadinière	II	271	Très faible
Collines du Recoux	II	1 061	Très faible
Collines et plaines de la Roquette à Vergeiras	II	778	Moyen
Corniche des Maures	II	174	Faible
Estérel	II	8 203	Faible
Friches et Bois au Nord de Giens	II	28	Très faible
Massifs boisés entre Callas et St paul en Forêt	II	2 845	Fort
Maures	II	75 425	Moyen
Maures de la Presqu'ile de St Tropez	II	1 830	Faible
Maurettes-Le Fenouillet-Le Mont Redon	II	1 014	Très faible
Monts des oiseaux et les collines de Costebelle et de Coupiagne	II	284	Très faible
Plaine des Maures (T2)	II	9 043	Très fort
Plaine et collines de Taradeau	II	336	Faible
Plaine et Vallon de Valescure	II	63	Très faible
Rocher de Roquebrune-Les Pétignons	II	1 168	Fort
Vallée de l'Aille	II	441	Très fort
Vallées de la Giscle et de la Môle	II	1 239	Fort
Vallée de l'Argens	II	440	Faible
Mont Faron	II	835	Très faible
Mont Combe – Coudon – Les Baus rouges - Vallauris	II	2 296	Très faible
Île du Levant	II	932	À déterminer
Plaine du Ceinturon et de Macany	II	249	Très faible

Dénomination	Type	Surfaces (ha)	Importance pour l'espèce
Maures littorales	II	3 033	Faible
Plage de Pampelonne	II	77	Faible
Bois de Palayson et terres gastes	II	3 811	Faible
Moyenne et haute vallée du Reyran et bois de Bagnols	II	1 928	À préciser
Îles de Lérins	II	232	À déterminer
Collines de Salernes	II	852	Très faible
Ancienne base aéronavale de Fréjus	II	157	Très faible
Aérodrome de Cuers-Pierrefeu et plaine de Puget	II	1 322	Moyen
Total		**118 220 ha**	

Tableau 5 : *liste des ZNIEFF (1ère génération) mentionnant la présence de la Tortue d'Hermann en Corse et évaluation de l'intérêt (source : MNHN extraction de la base de 1991)*

Dénomination	Type	Surfaces (ha)	Importance pour l'espèce (? : à évaluer)
Étang, zone humide et cordon littoral de Biguglia	I	2 438	Faible (plan d'eau, peu de lisières favorables)
Juniperaie littorale de Venzolasca	I	111	Fort
Marais de Giustignana	I	85	?
Étang et zone humide de Stagnolo	I	54	?
Estuaire de la Bravona	I	22	?
Boisements et brousse littorale de Casabianda à Pinia	I	1 087	Trés fort
Embouchures et zones humides du Fium'Orbu et de l'Abatesco	I	161	?
Étang et zone humide de Palo	I	316	Faible
Étangs et zones humides du Golfe de Pinarello	I	103	Faible
Suberaie de Porto Vecchio	II	7 785	Très fort ; site majeur
Étang et pinède de Palombaggia	I	69	Trés faible
Étang de Ventilegne	I	19	Trés faible
Embouchure et zone humide de Figari	I	69	Moyen
Juniperaie et Vallon de Roccapina	I	483	?
Zone humide et plage du Rizzanese et cordon littoral de Portigliolo	I	87	Trés faible
Chênaie verte et maquis de Saliccia	I	184	Faible

Dénomination	Type	Surfaces (ha)	Importance pour l'espèce (? : à évaluer)
Embouchure du Liamone	I	104	Trés faible
Plage et embouchure de l'Ortolo	I	181	Moyen
Punta di Campomoro – Golfe de Tizzano	I	917	Moyen
Total		**14 275 ha**	

Remarque : la liste des sites avec Tortue d'Hermann n'est pas complète (3 ou 4 sites en ZNIEFF seraient à ajouter, en particulier le plateau de Bonifacio, le scudo à Ajaccio, la junipéraie de Porto Polo), mais on notera néanmoins le faible intérêt des sites, à l'exception de la suberaie de Porto-Vecchio (de type II) et le secteur de Pinia Casabianda. On constate aussi le besoin de réévaluer la présence de l'espèce dans plusieurs sites.

I.5.3 Gestion contractuelle : la prise en compte dans le réseau Natura 2000

Var

Le réseau Natura 2000 couvre des surfaces importantes dans le Var avec notamment le site de la plaine et du massif des Maures (FR9301622) qui est le plus important de la Région Provence Alpes Côte d'Azur avec 33 950 ha. Malgré cette étendue, ce site ne recouvre que partiellement les populations de Tortue d'Hermann. Les manques les plus importants portent sur toute la périphérie de la plaine des Maures ainsi que sur les communes de Cogolin et de la Môle qui ne bénéficient quant à elles d'aucune couverture, même partielle. Le document d'objectifs de la plaine des Maures (sous-division portant sur 6 226 ha) est l'un des premiers à avoir été mis en œuvre dans le département. Trois autres sites sont concernés de façon notable par l'espèce : corniche varoise (FR9301624-424 ha de partie terrestre), forêt de Palayson – Bois du Rouet (FR9301625-5081 ha), Marais de Gavoti – Lac de Bonnecougne – Lac Redon (FR9301621-84 ha).

Les formulaires standards de données mentionnent la Tortue d'Hermann sur 9 sites (tableau 6).

Tableau 6 : *état des formulaires standards de données Natura 2000 pour le Var (les cotations mentionnées dans ce tableau ne sont pas issues d'une expertise récente. Elles sont à actualiser)*

Code du site	Nom du site	Surface du site /partie terrestre (ha)	Population	conservation	Isolement	Cotation
FR9301574	Gorges de la Siagne	4 936	C	C	A	C
FR9301613	La côte de Hyères et son archipel	3 905	D	-	-	-
FR9301621	Marais de Gavoti - Lac de Bonnecougne - Lac Redon	84	C	B	C	B
FR9301622	La Plaine et le Massif des Maures	33 950	B	C	A	C
FR9301624	Cap Taillat-Cap Lardier - Cap Camarat	424	D	-	-	-
FR9301625	Forêt de Palayson - Bois du Rouet	5 081	C	B	A	B
FR9301625	Forêt de Palayson - Bois du Rouet	5 081	C	B	A	B

Code du site	Nom du site	Surface du site /partie terrestre (ha)	Population	conserva-tion	Isolement	Cotation
FR9301626	Val d'Argens	12 246	D	-	-	-
FR9301628	L'Estérel et les abords de Fréjus	5 398	C	C	A	C
FR9301618	Sources et tufs du Haut Var	5 599	C	B	A	C

Population : Proportion de la population nationale
A : 100 % ≥ P > 15 %
B : 15 % ≥ P > 2 %
C : 2 % ≥ P > 0 %
D : non significatif

Conservation :
A : conservation excellente
B : conservation bonne
C : conservation moyenne ou réduite

Isolement :
A : population isolée
B : population non isolée, en marge de son aire de répartition
C : population non isolée, dans sa pleine aire de répartition

Cotation globale :
A : valeur excellente
B : valeur bonne
C : valeur significative

Corse

Les formulaires standards de données mentionnent 25 sites dont 13 côtés B ou C (niveau population) et couvrant 12 273 ha. Cependant 2 sites justifient une révision à la baisse de leur cotation (FR9400571 et FR9400581) et un à la hausse (FR9400572). Par ailleurs une partie seulement des espaces sont favorables à l'espèce sur ces sites. On peut estimer actuellement la surface « utile » à moins de 7 000 ha.

Au regard de ces évaluations, le réseau Natura 2000 mériterait d'être élargi. Enfin, certains sites Natura 2000 côtés D ou non cotés seraient probablement à réévaluer.

Le document d'objectif du site de la suberaie de Ceccia a été validé fin 2011. En raison de blocage de la part de la commune de Porto-Vecchio, il n'a jamais été mis en animation et toutes actions y sont actuellement bloquées. *A contrario*, le site Natura 2000 de Mucchiatana est très actif et les actions en faveurs de la Tortue d'Hermann y sont entreprises.

Tableau 7 : *état des formulaires standards de données Natura 2000 pour la Corse*

Code du site	Nom du site	Surface du site /partie terrestre (ha)	Population	conserva-tion	Isolement	Cotation
FR9400588	Suberaie de Ceccia	1 117	B	A	A	A
FR9400571	Étang de Biguglia	1 978	C	C	A	C
FR9400572	Mucchiatana	265	C	C	A	C
FR9400580	Marais dell'sale...	691	C	C	A	C
FR9400581	Étang de Palo	218	C	B	A	B
FR9400584	Lavu Santu/fautea	92	C	B	A	B

Code du site	Nom du site	Surface du site /partie terrestre (ha)	Population	conserva-tion	Isolement	Cotation
FR9400584	Embouchure du Stabiaccu	196	C	B	A	B
FR9400590	Tre padule de Suartone	257	C	C	A	C
FR9400592	Ventilègne, la trinité, fazzio	1 985	C	C	A	C
FR9400616	Junipéraie de Porto Polo et Cupabia	323	C	B	A	B
FR9400618	Marais et tourbière de Moltifao	110	C	C	A	C
FR9402001	Campomoro Senetosa	2 106	C	C	A	B
FR9402012	Capu diFeno	1 485	C	C	A	B
FR9400593	Roccapina-Ortolo	1 066	C	B	A	C
FR9400575	Caporalino	-	D	-	-	-
FR9400587	Iles Cerbicale et littoral Palombaggia...	-	D	-	-	-
FR9400591	Plateau de Bonifacio, lavezzi...	-	D	-	-	-
FR9400594	Embouchure du Rizzanèse	-	D	-	-	-
FR9400595	Iles Sanguinaires, golfe de Lava	-	D	-	-	-
FR9400606	Pinarellu, Padulu Tortu	-	D	-	-	-
FR9400610	Embouchure du Taravo, Tenutella...	-	D	-	-	-
FR9400615	Delta de l'Osu	-	D	-	-	-
FR9400617	Dunes de Prunete caniccia	-	D	-	-	-
FR9402004	Chênaie verte et junipéraie Tartagine	-	D	-	-	-
FR9402009	Mare temporaire de Musella à Bonifacio	-	D	-	-	-

■ Albères

Le site FR9101483 (Massif des Albères) comporte des biotopes jadis occupés par l'espèce. Ceux-ci sont malheureusement très dégradés aujourd'hui du fait de la fréquence des incendies dans cette partie du massif.

I.5.4 Périmètres de protection réglementaire

■ Var

En 2016, le Var dispose de 8 sites concernés par des statuts de protection bénéficiant directement ou indirectement à la Tortue d'Hermann. La réserve biologique intégrale des Maures n'a pas été prise en compte car, compte tenu de son statut inadapté à la gestion des habitats de l'espèce, son périmètre évite volontairement les principaux noyaux de population. De même le cœur du parc national de Port-Cros n'abrite l'espèce que de manière très relictuelle et n'a pas été retenue dans cette analyse.

Quatre sites classés au titre des paysages assurent une protection du biotope de l'espèce pour une surface totale très significative. L'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) dénommé Saint-André – La Pardiguière a été instauré le 10 mars 2006 puis mis à jour le 12 février 2014. Il s'agissait alors du premier statut de protection établi spécifiquement dans le Var en faveur de cette espèce. Il est doté d'un comité de gestion et de moyens financiers pour sa gestion dans le cadre de mesures compensatoires. L'APPB du Domaine de Roux – Badelune a été instauré à proximité en 2011, également en lien avec une mesure compensatoire. Celui des lacs temporaires a été instauré pour une plante endémique mais la Tortue d'Hermann y est présente localement. La réserve naturelle nationale (RNN) de la plaine des Maures (RNNPM) protège la plus importante population de tortues d'Hermann du Var ; créée par décret du 23 juin 2009, elle couvre 5 276 hectares. Ces trois entités sont situées en plaine des Maures, elles sont contigües mais séparées par des voies de communication à fort trafic routier. Au total, ce sont 23 245 ha d'espaces naturels qui bénéficient de statuts réglementaires de protection des habitats de la tortue soit environ 9,86 % de son aire de répartition continentale (235 600 ha). Le site classé de l'Estérel pèse notablement sur ces valeurs alors que l'espèce y est présente de manière assez localisée (frange méridionale du massif). En revanche la RNN de la plaine des Maures abrite une part très significative de la population continentale avec localement des niveaux de densité parmi les plus élevés. Au final la proportion d'habitats protégés est assez significative. Cela a eu pour conséquence dans la stratégie de création des aires protégées (SCAP) de ne pas considérer la tortue comme une espèce prioritaire pour de nouveaux projets. Pourtant, de nombreux secteurs, notamment sur les communes littorales sont en sursis et mériteraient des statuts de protection.

En complément, dans le cadre des récentes mesures compensatoires, il est d'usage de pérenniser la protection de sites visés par des arrêtés préfectoraux de dérogation « espèces protégées » par la mise en place d'APPB dédiés. Plusieurs dossiers sont en cours d'instruction et devraient prochainement compléter ce réseau.

Tableau 8 : *périmètres de protection réglementaire dans le Var*

Statut	Code du site	Nom du site	Surface du site (ha)	Communes	Date de création	Tortue d'Hermann spécifiquement visée
RNN	FR3600171	Plaine des Maures	5 276	La Garde-Freinet, Le Cannet-des-Maures, Le Luc-en-Provence, Les Mayons et Vidauban	23 juin 2009	Oui
APPB	FR3800672	St André - La Pardiguière	399	Le Luc, Le Cannet des Maures	12 février 2014	Oui
APPB	FR3800780	Domaine de Roux Badelune	33	Le Cannet des Maures	20 juin 2011	Oui
APPB	FR3800802	Lacs temporaires de Gavoty, Redon et Bonnecougne	69	Flassans sur Issole, Besse sur Issole, Gonfaron	21 décembre 2011	Non
Site classé		Massif de l'Estérel Oriental	7 700	St-Raphaël, Fréjus	3 janvier 1996	Non
Site classé		Cap Bénat et Brégançon	1 700	Bormes les mimosas, la Londe les Maures	23 juillet 1975	Non
Site classé		Trois caps méridionaux de la presqu'île de St-Tropez	1 272	La Croix Valmer, Ramatuelle	6 mai 1995	Non
Site classé		Rocher de Roquebrune	796	Roquebrune sur Argens	6 juillet 1989	Non

Corse

En Corse, sur la base d'une approche combinée entre la surface favorable du site et la densité estimée à dire d'expert (4 niveaux de cotation très fort, fort, moyen et faible) dans certains cas, le bilan relatif à la représentativité de la Tortue d'Hermann dans les sites protégés est très médiocre :

- en site classé, 4 sites avec présence dont un seul avec intérêt moyen, les autres faibles,
- en réserve naturelle, 1 site d'intérêt faible,
- en APPB, 2 sites d'intérêt faible.

Concernant les Espaces Boisés Classés des PLU ou POS approuvés, 23 communes de Corse favorables à la présence de l'espèce en sont dotées. Des lacunes importantes subsistent sur l'extrême sud (Porto-Vecchio, Figari, Lecci, Zonza, Pianottoli) et dans une moindre mesure dans le bassin Ajaccien (Afa). Ces sites ne concernent pas les principales populations de l'île, qui sont majoritairement situées hors zones protégées.

Albères

Les biotopes favorables à l'espèce ne font l'objet d'aucune protection réglementaire actuellement.

I.5.5 Maîtrise foncière

Var

Il convient de distinguer les maîtrises publiques anciennes (forêts Domaniales et Communales) souvent de grande ampleur qui peuvent concerner ponctuellement la tortue et les maîtrises foncières plus récentes dirigées vers des objectifs de protection (Conservatoire du Littoral, espaces naturels sensibles du département du Var et les propriétés du CEN PACA).

Jusqu'en 2009, cinq terrains du **Conservatoire du Littoral** (site des Escarcets dans la plaine des Maures, cap Lardier et cap Taillat, vallée de la Môle, corniches des Maures et vallon de la Gaillarde sur le littoral des Maures) protégeaient des biotopes plus ou moins favorables à la Tortue d'Hermann. Parmi ces sites, deux terrains accueillent des populations relativement conséquentes de tortues d'Hermann : Le site des Escarcets dans la plaine des Maures (911 ha) et le cap Taillat (78 ha) sur la commune de Ramatuelle. Depuis 2009, le Conservatoire du Littoral, conformément à sa stratégie a essentiellement acquis des terrains situés en bord de mer. Parmi les dernières acquisitions pouvant abriter cette espèce, de manière probablement marginale, citons les acquisitions faites sur les communes du Lavandou (84 ha), la Croix-Valmer (105 ha) et Cavalaire (120 ha). Pour l'instant, seul le site des Escarcets dont la gestion a été confiée à la RNN de la plaine des Maures et celui du cap Taillat font l'objet de mesures en faveur de la protection de l'espèce (suivis, surveillance, gestion, etc.). Le site des Escarcets abrite par ailleurs l'un des noyaux les plus denses de tortues d'Hermann.

La Provence cristalline est couverte par d'importantes **forêts domaniales** (forêt domaniale des Maures, forêt du bois de Palayson, forêt de la Colle du Rouet, massif de l'Estérel). Toutefois ces ensembles portent majoritairement sur des milieux peu adaptés à l'espèce (dominance boisée dense dans les Maures et minérale dans l'Estérel et la Colle du Rouet) ou sur des espaces dégradés par l'incendie et soumis à une forte fréquentation (forêt de Palayson). Les quelques populations ponctuelles recensées font aujourd'hui l'objet d'une attention forte de la part de l'ONF. Par ailleurs, de nombreux sites potentiels ont été identifiés pour cette espèce.

Les forêts communales couvrent des populations plus étendues et plus denses, notamment en plaine des Maures. Les communes du Luc, de Gonfaron, de la Garde Freinet, des Arcs et de Vidauban ont donc une responsabilité particulière à cet égard. Ceci est d'autant plus important que par le passé, des interventions forestières (plantations de pins) ont été très préjudiciables à ces populations. Le programme LIFE Tortue d'Hermann 2010-2014 a d'ailleurs permis d'améliorer une partie des forêts communales de Vidauban et du Luc en faveur de l'espèce par éclaircissement de boisements denses.

Le Département du Var est doté de la taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS). À ce titre, cette collectivité a acquis plus de 10 000 ha dans ce département. Plusieurs ENS du département abritent des populations de Tortue d'Hermann : San Luen (Le Muy), Est du rocher de Roquebrune (Roquebrune-sur-Argens, 103 ha), le Plan d'Aille, Peissonnel et la Bastide Rouge (Vidauban, 103 ha), le Bois du Rouquan (Vidauban, 18 ha) et Badelune (le Cannet-des-Maures, 33 ha). Le site de San Luen a malheureusement brûlé en grande partie en 2005 puis en 2006. Des interventions de gestion en faveur de l'espèce ont tout de même été réalisées sur ce site après les incendies puis dans le cadre du programme LIFE. En tant que gestionnaire de la RNN de la plaine des Maures, le département souhaite conforter sa légitimité et ses possibilités d'actions avec la maîtrise foncière. Ceci concerne le périmètre de la réserve mais aussi des espaces alentours. Plus marginalement, citons également 104 ha à La Londe les Maures et 56 ha à la Môle qui abritent sans doute quelques individus bien que les habitats y soient peu favorables.

Le CEN PACA a acquis 10 hectares en 1990 sur la commune de Callas pour la protection de l'espèce. Il gère, au travers d'une convention de gestion avec les propriétaires riverains, 300 hectares de forêt et maquis exploités par l'espèce. À partir de 1999, le CEN PACA a engagé des programmes d'acquisition au sud du Cannet des Maures, portant sur 170 ha (Saint-Daumas et les Jaudelières). Cette opération visait à protéger la Tortue d'Hermann, les ruisseaux temporaires et des habitats forestiers. Un site d'une trentaine d'hectares a ensuite été acquis par le CEN PACA au Bois du Rouquan (Vidauban) et un ensemble de 29 ha au sein de l'APPB de la Pardiguière lui a été attribué. Le CEN PACA dispose d'un bail emphytéotique à Callas sur 40 ha. De nouvelles conventions de gestion ont été signées à Saint-Julien d'Aille (170 ha), un site à forte densité de tortues, à Fréjus (160,5 ha) avec une population significative au Bombardier et à Ste Maxime (36 ha). La poursuite des programmes d'acquisition est rendue difficile en raison de la rareté des opportunités d'acquisition sur des sites favorables et du coût parfois important des propriétés (présence de bâtis et/ou de parcelles agricoles).

Bien qu'il existe une vision stratégique et des échanges entre opérateurs fonciers, les actions foncières sont essentiellement réalisées au grès d'opportunités. Il reste difficile de cibler les zones où ce type d'action est le plus urgent. Les difficultés à trouver des parcelles pertinentes dans le cadre des mesures compensatoires montrent la tension qui s'exerce sur le territoire. L'imbrication de parcelles agricoles voire de bâti dans certains secteurs complique encore la concrétisation des opérations.

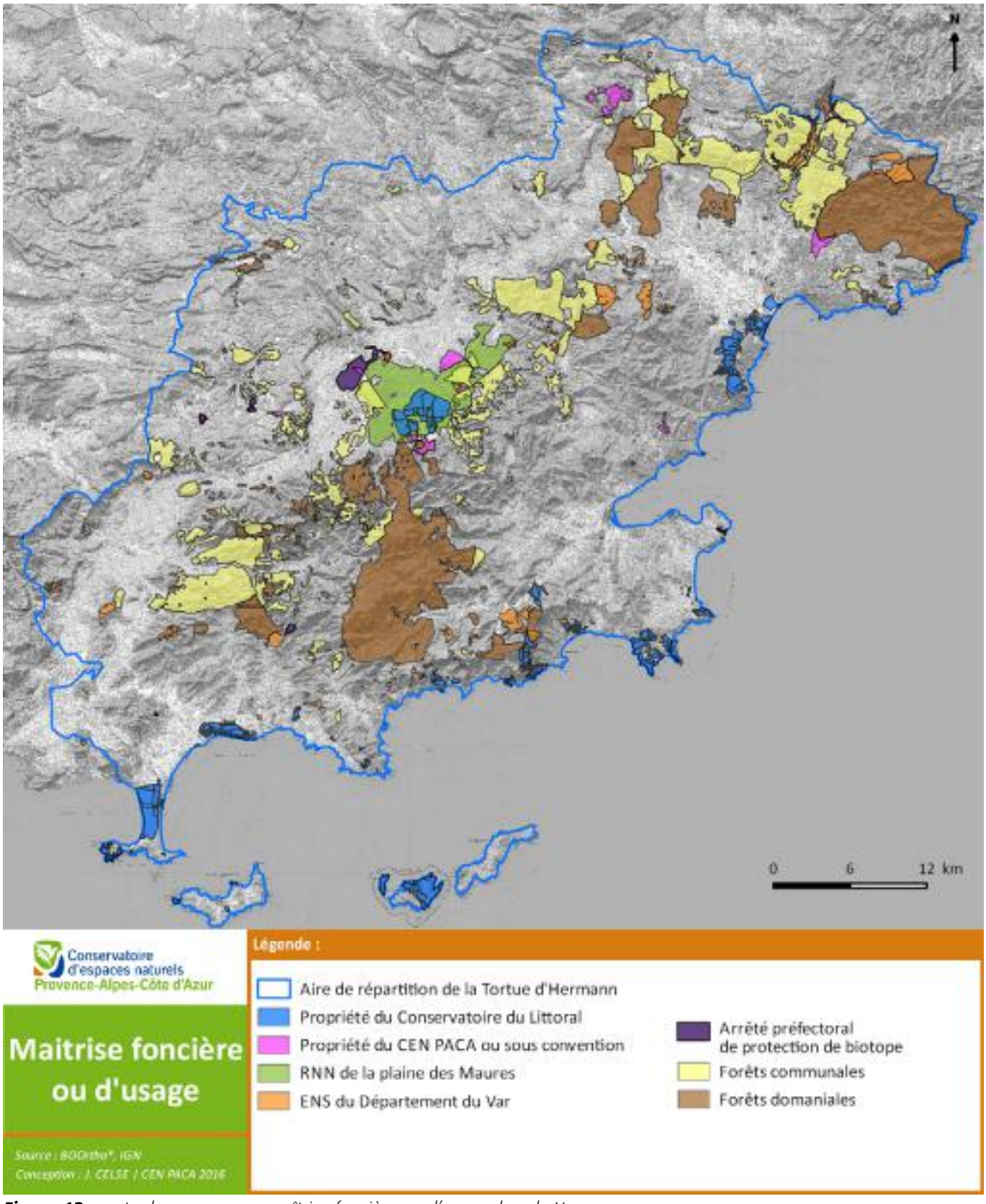

Figure 12 : *carte des zones sous maîtrise foncière ou d'usage dans le Var*

Dans le Var, les sites sous maîtrise foncière ou d'usage en zone de sensibilité majeure, notable et faible à modéré occupent près de 38 000 ha, soit moins de 20 % de la zone de présence de l'espèce.

Tableau 9 : *Surfaces (en ha) sous maîtrise foncière ou d'usage en fonction des niveaux de sensibilité Tortue d'Hermann (cf. carte de sensibilité Tortue d'Hermann)*

		Surfaces (ha) / Niveau de sensibilité				TOTAL (ha)
		Majeure	Notable	Faible à modérer	Trés faible	
		8 580	33 450	125 400	64 970	232 400
Maitrise foncière ou d'usage	RNN Plaine des Maures	2 668	2 137	447	13	5 264
	APPB	408	65	49	35	557
	Propriété CEN PACA	381	234	301	84	1 000
	Propriété CDL	438	917	1 981	1 165	4 501
	ENS	168	308	1 269	905	2 650
	Forêt domaniale	93	2 509	10 737	7 462	20 800
	Forêt communale	1 129	2 714	8 698	5 924	18 465
	TOTAL (ha)	**5 284**	**8 883**	**23 483**	**15 587**	**53 237**

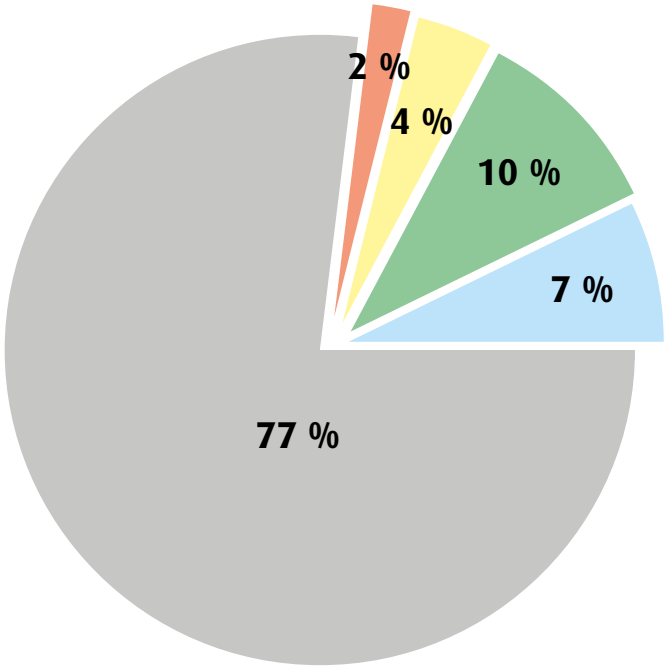

- Maîtrise foncière ou d'usage en zone de sensibilité majeure
- Maîtrise foncière ou d'usage en zone de sensibilité notable
- Maîtrise foncière ou d'usage en zone de sensibilité faible à modérée
- Maîtrise foncière ou d'usage en zone de sensibilité faible très faible
- Zone de présence de l'espèce sans maîtrise foncière ou d'usage

Figure 13 : *proportions des surfaces de zones de sensibilité sous maitrise foncière ou d'usage*

Corse

Peu d'actions de mise en protection et d'acquisition foncière de sites favorables à l'espèce au cours des cinq dernières années en Corse : difficulté du foncier (indivision, enjeux urbanistiques qui rendent inaccessible l'achat ...), financement difficile à la fois dans l'acquisition et dans la gestion. Quelques perspectives à venir dans ce domaine dans le cadre des mesures compensatoires qui permettent à la fois d'obtenir la maîtrise foncière ou d'usage de terrains, des budgets de gestion à long terme et une mise en protection type APPB.

Au cours du dernier PNA, un travail du CEN Corse a permis de mettre en place des outils cartographiques d'importance majeure dans l'approche stratégique foncière et de mise en protection des espaces à tortues (cartes de maîtrise foncière, de périmètres de protection et de sensibilité de l'espèce) dans la région d'Ajaccio. Un travail similaire doit être entrepris pour les autres microrégions de Corse à fort enjeu pour l'espèce (Porto-Vecchio, Figari, Plaine orientale).

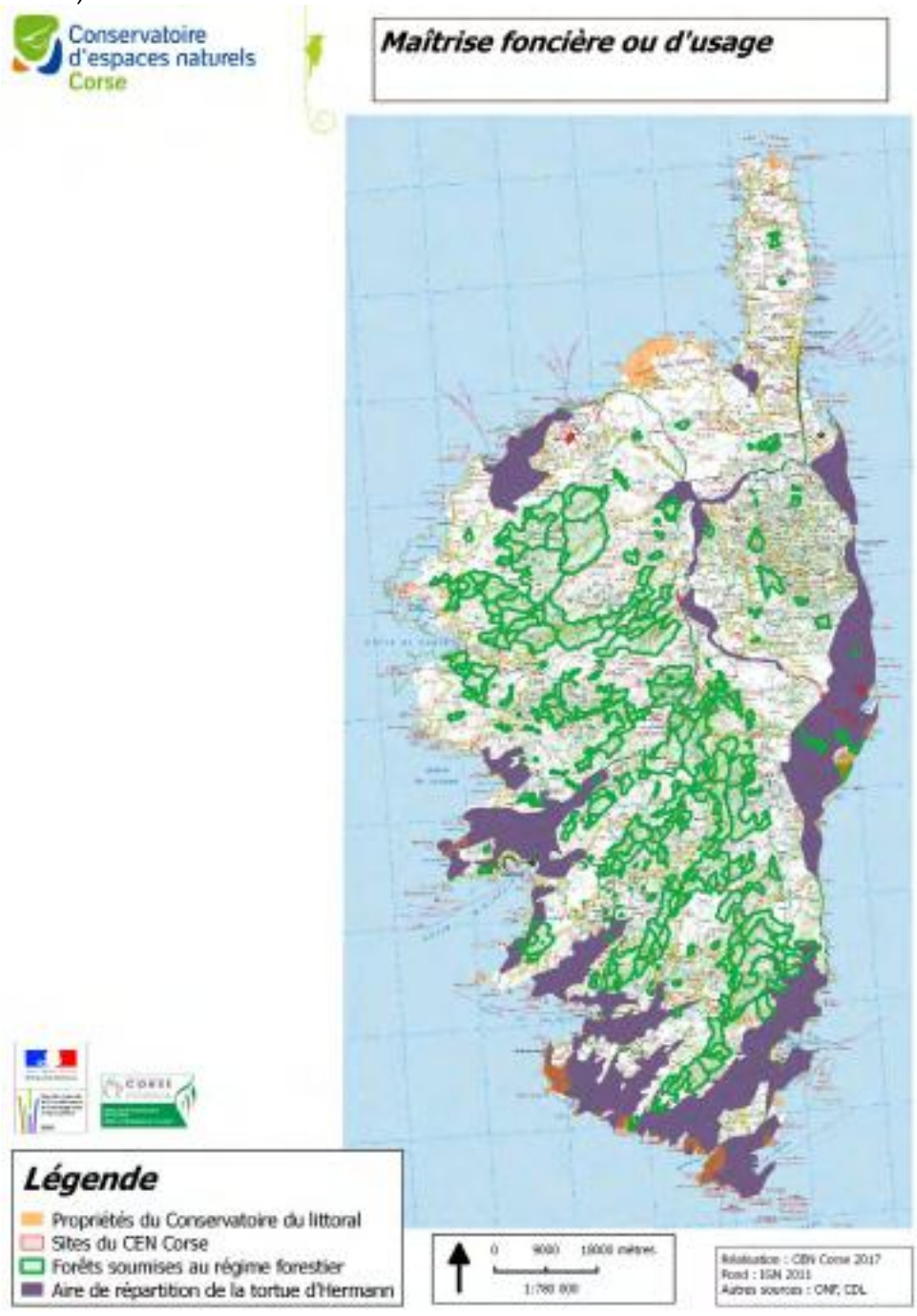

Figure 14 : *carte des zones sous maîtrise foncière ou d'usage en Corse*

I.6 Actions de conservation déjà réalisées

Si de nombreuses études scientifiques ont déjà été menées sur l'espèce depuis plus de 25 ans, c'est surtout depuis 2009, avec l'élaboration du premier PNA en faveur de l'espèce, que de nombreuses actions de conservation ont été mises en œuvre, ce essentiellement au travers de deux grands programmes européens :

- un programme **FEDER « Des tortues et des Hommes »** déposé en 2008 et mis en œuvre pour l'essentiel en 2009,
- un programme **LIFE Nature « Tortue d'Hermann – Vers une gestion intégrée favorable à la tortue terrestre dans le Var / Création d'outils pour les gestionnaires d'espaces naturels en Europe »** développé quant à lui de 2010 à 2014.

N'ayant pu intégrer le programme LIFE Nature, pour ces mêmes périodes, en Corse, les actions de conservation ont été menées avec les moyens financiers et humains locaux, dégagés essentiellement par la DREAL Corse, l'OEC et le CEN Corse. D'une ampleur moindre que les actions menées dans le Var, les actions en région Corse ont permis de réelles avancées notamment dans la prise de conscience de l'état de conservation de l'espèce et des urgences de sa prise en compte dans la gestion du territoire.

I.6.1 Actions de gestion des habitats

I.6.1.1 Travaux forestiers

Des débroussaillages en mosaïque (débroussaillages avec maintien de bosquets de végétations) avec ou sans coupes d'arbres ont été réalisés d'abord de façon ciblées sur certains sites du CEN PACA et de l'ONF puis à plus grande échelle avec la mise en œuvre du programme LIFE Tortue d'Hermann dès 2010. Ces débroussaillages ont été réalisés manuellement soit de façon surfacique (mosaïque) soit de façon linéaire le long des lisières (optimisation de lisières), soit de façon très ponctuelle afin de créer des clairières destinées à favoriser les pontes dans les secteurs les plus denses. Le programme LIFE a ainsi pu permettre d'optimiser plus de 260 hectares en faveur de la Tortue d'Hermann sur 4 sites Natura 2000 dans le Var. La RNN de la plaine des Maures travaille par ailleurs à une intégration de l'espèce dans les travaux forestiers. Elle a pour cela établi un cahier des préconisations environnementales applicables aux travaux forestiers et effectue des suivis d'hibernation de la Tortue d'Hermann dans les ouvrage DFCI afin d'adapter et de mettre en œuvre des travaux adaptés.

I.6.1.2 Entretien des habitats de l'espèce via le pastoralisme

Du pâturage ovin, asin et bovin a été mis en place afin d'entretenir les milieux ouverts et semi-ouverts favorables à l'espèce. Les sites à pâturer n'étant pas des plus attractifs pour les animaux (valeurs fourragères faibles), trois dispositifs ont été mobilisés en faveur des éleveurs : la contractualisation de mesures agro-environnementales territorialisées (MAET) liées au rôle de protection contre l'incendie du pâturage, le prêt de matériel pastoral et l'acquisition de 50 brebis mises à disposition d'un éleveur *via* un bail à cheptel. Onze plans de gestion pastorale ont été réalisés et le pâturage est actuellement encore effectif sur la majorité des sites où les ouvertures ont été réalisées. Au final, la surface entretenue par l'intermédiaire du pastoralisme dépasse celle des ouvertures de milieux créées en faveur de l'espèce dans le cadre du programme LIFE Tortue d'Hermann (soit plus de 300 ha), elle permet de contribuer à les pérenniser.

I.6.1.3 Création de haies, bosquets, mise en place d'exclos

Les milieux pleinement ouverts comme les prairies sont utilisés par les tortues essentiellement en périphérie au niveau des lisières. Pour permettre une meilleure exploitation de ces sites par les tortues, des haies et des exclos ont été réalisés dans les zones ouvertes. Les exclos grillagés mis en place ont fait l'objet pour certains de plantations ou ont laissé la place au développement d'une végétation spontanée. Des essences adaptées et si possible attractives pour les tortues (fruitiers) ont été utilisées. Au total, 47 exclos avec et sans plantation d'arbres fruitiers ont été créés (> 3 500 m²) et 650 mètres linéaires de haies ont été plantés dans les milieux très ouverts.

Ces ouvrages réalisés dans le cadre du programme LIFE Tortue d'Hermann permettent une présence de la tortue auparavant plus réduite ou inexistante en milieu prairial.

I.6.1.4 Amélioration des ressources trophiques

■ Points d'eau

L'accès à l'eau conditionne et favorise la condition corporelle des tortues, notamment en période de stress hydrique (sécheresse). Des mares, des petites retenues collinaires, des surcreusements de vasques en ruisseaux temporaires et des vasques artificielles alimentées manuellement ou par l'intermédiaire de la récupération d'eaux de pluies ont été réalisés. Ces différents aménagements permettent d'allonger la période d'accès à l'eau. Au total 11 points d'eau ont été créés sur 4 sites. Des pièges photographiques ont révélé une utilisation significative de ces ouvrages par les tortues mais également par de nombreuses autres espèces de reptiles, oiseaux et mammifères.

■ Strate herbacée

Les tortues se nourrissent de plantes qu'elles trouvent essentiellement au niveau de la strate herbacée. Favoriser l'expansion de cette strate par le débroussaillage des zones les plus fermées et leur amendement permet également de développer leur valeur fourragère en faveur du pâturage. Une action expérimentale de renforcement de la strate herbacée a été réalisée sur deux sites Natura 2000, permettant de préconiser des actions sur les types de semis et amendement.

I.6.2 Études scientifiques

Avant le premier PNA en faveur de l'espèce (2009), de nombreux travaux avaient été menés depuis plus de 20 ans sur cette espèce, tant en France qu'à l'étranger. Si ces travaux permettaient de répondre à la plupart des interrogations concernant la biologie de l'espèce, certaines questions indispensables à la mise en place d'actions de conservation n'avaient pas été abordées. Ces études ont donc pu être approfondies par la suite, notamment au travers du programme LIFE Tortue d'Hermann.

I.6.2.1 Dynamique des habitats

L'objectif était de mieux comprendre la dynamique végétale des sites occupés par la Tortue d'Hermann. L'évaluation de la vitesse de recolonisation des espaces ouverts suite à l'abandon de certaines activités humaines (cultures, pastoralisme) permet d'orienter les actions de gestion sur les sites (coupes, réalisation d'éclaircies, etc.). Deux secteurs de 9 000 ha et 237 ha ont été analysés dans le cadre du LIFE. Ces sites présentent des dynamiques forestières complémentaires, offrant un panel quasi-exhaustif des milieux occupés par la Tortue d'Hermann dans le Var. Ils illustrent des situations contrastées sur le plan des dynamiques démographiques (populations denses et stables d'une part, populations éparses en fort déclin d'autre part).

I.6.2.2 Évaluation des actions de gestion sur la dynamique des populations

Un suivi démographique par capture-marquage-recapture (CMR) a été engagé à partir de 2010 sur 4 sites. Il a pour objectif de mesurer l'évolution de la taille des populations avant et après mesures de gestion (ouvertures de milieux essentiellement).

Compte-tenu de la longévité de la Tortue d'Hermann et de la stabilité démographique des populations sur des pas de temps réduits, l'obtention de ces résultats nécessite de nombreuses années de suivi. Les évolutions attendues dans le cadre des actions LIFE pourront donc s'apprécier sur le long terme.

I.6.2.3 Suivis démographiques par plaques

La faible détection des juvéniles fait largement défaut dans l'appréciation des structures de population et de leur dynamique. Aussi, l'amélioration de leur détection est essentielle puisqu'elle permet d'identifier les possibilités de renouvellement ou non des populations. La pose de refuges artificiels de type plaques en fibrociment ondulé ont montré leur utilité dans la détection des jeunes individus qui viennent s'y cacher.

Près de 180 plaques ont été disposées sur 4 sites LIFE. Pendant 3 années de suivi, 216 observations de juvéniles y ont été réalisées, au total 13 espèces différentes de reptiles ont été recensées grâce à ce dispositif. Ces données montrent également l'utilité des refuges artificiels pour la survie des jeunes individus.

I.6.2.4 Évaluation de l'impact des actions d'ouvertures du milieu et création de points d'eau

Le maintien de l'hétérogénéité de l'habitat et l'accessibilité aux différentes ressources indispensables au cycle de vie de l'espèce étaient l'une des priorités du programme LIFE. Deux types d'aménagements ont été évalués : la réalisation d'éclaircies et le développement de mosaïques d'habitats d'une part et la création de points d'eau d'autre part. Au total, 78 tortues ont été suivies par radiotracking avant et après les aménagements. Les mouvements, les indices physiologiques comme la condition corporelle et le niveau de stress basal ont été mesurés.

Ces indices n'ont pas montré d'améliorations suite à l'opération d'ouverture du milieu. Ces résultats montrent tout d'abord que les tortues semblent s'accommoder dans des habitats a priori défavorables (fermés). La taille des domaines vitaux des individus sont en revanche important dans ces milieux. En outre, de façon encourageante les résultats démontrent que les aménagements réalisés, de taille conséquente, n'ont pas altéré le comportement et l'écophysiologie des tortues. Les ouvertures permettent sur le long terme de multiplier les zones favorables aux pontes et d'améliorer l'hétérogénéité de l'habitat.

Les pièges photographiques et la détection de traces sur des petits points d'eau artificiels ont montré que les tortues les utilisent de façon significative pendant la période de plus forte sécheresse. Au moins 17 tortues sont venues s'y abreuver au cours des étés 2011 et 2012, représentant plus de 30 % de la population du site. En outre, 48 espèces de vertébrés ont été détectées par cette technique dont notamment 6 espèces de reptiles particulièrement cryptique.

Par ailleurs, la RNN de la plaine des Maures et le CEN PACA réalisent depuis des suivis par radiotracking de tortues équipées dans et aux abords des ouvrages DFCI. Les suivis ont ainsi pu montrer que certaines tortues pouvaient hiberner dans les coupures.

I.6.2.5 Étudier des pratiques impactantes pour la tortue

■ Le débroussaillage

Le gyrobroyage est pratiqué pour l'ouverture des milieux et leur entretien, plus particulièrement pour les opérations de DFCI (défense des forêts contre l'incendie). Cependant, ces opérations ne sont pas sans conséquences pour les populations de tortues. Dans ces conditions, il était nécessaire de quantifier cet impact. L'impact du débroussaillage a été mesuré sur des modèles lors de plusieurs opérations de gyrobroyage réalisées dans le massif des Maures. Le taux de mortalité théorique mesuré, équivalent à 80 %, confirme l'incompatibilité de l'utilisation de certains engins mécanisés avec la conservation de la Tortue d'Hermann. Une étude complémentaire a permis de préciser le type de matériel le plus adéquat et le moins impactant pour l'espèce en fonction des conditions d'utilisation.

■ Brûlage dirigé

Dans les Maures, le brûlage dirigé est utilisé à titre préventif pour réduire la biomasse végétale mais l'impact sur l'espèce avant le programme LIFE était inconnu. La température corporelle à l'intérieur de modèles de carapaces a été suivie lors de plusieurs opérations de brûlage dirigé réalisées en plaine des Maures (pinèdes plantées ou spontanées). Les mesures révèlent une mortalité théorique de 70 % pour ce type d'opérations. Il a été préconisé d'éviter ces pratiques en zone fréquentée par les tortues d'Hermann.

■ Sylviculture : coupes d'arbres et débusquage

Les coupes d'arbres (à vocation sylvicole ou non) réalisées dans les zones à tortues sont suivies d'une sortie des bois du peuplement jusqu'à la première piste d'accès (débusquage) puis transportées par porteur jusqu'à une place de dépôt finale (débardage). La phase de débusquage est la plus sensible pour la Tortue d'Hermann qui, selon la méthode utilisée, sera plus ou moins impactée.

5 méthodes ont fait l'objet d'une évaluation d'impact sur une plantation de pins parasols lors de l'export d'environ 400 arbres/ha (éclaircie d'un arbre sur deux). Ces méthodes ont été sélectionnées parmi celles de moindre impact sur l'espèce et son habitat. Elles sont susceptibles d'être utilisées localement par tous les acteurs de la gestion forestière. Des relevés de végétation et la disposition *in situ* de modèles de carapaces artificielles ont permis de mesurer l'impact potentiel sur le milieu et sur la tortue. L'étude a permis de hiérarchiser les méthodes de débusquage utilisées en fonction de leur impact sur l'espèce et son habitat, leur rendement et leur coût. L'analyse préconise des utilisations ciblées pour chacun des outils testés (à recommander ou à proscrire).

I.6.2.6 Expérimentations de translocation d'individus

Le premier PNA en faveur de la Tortue d'Hermann présente les différentes opérations de déplacements d'individus effectuées jusqu'en 1998.

Entre 1975 et 1977, une opération de réintroduction a été menée sur l'île de Port-Cros (Parc National) où l'espèce a été mentionnée au XIX^{e} siècle. Cette opération n'a pas permis l'installation d'une population viable, quelques spécimens subsistent cependant dans la propriété privée de La Palud. De 1986 à 1998, 4 293 tortues (adultes et subadultes obtenus de particuliers) ont été lâchées par la SOPTOM dans le Var en dehors des principaux noyaux de populations, notamment sur l'île du Levant et Flassans-sur-Issole en Provence calcaire.

Les suivis entrepris n'ont pas pu permettre d'évaluer les conséquences de ces relâchers en termes de survie des individus et de recrutement des populations.

Le programme LIFE a permis pour la première fois d'évaluer le succès d'opérations de translocation *via* des expérimentations menées de manière rigoureuse sur le plan scientifique et en respectant notamment les critères UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature).

Préalablement, une sélection des sites et des tortues a été conduite selon les directives de l'UICN (individus sélectionnés d'un point de vue génétique et sanitaire). Les relâchers ont eu lieu au printemps et à l'automne sur un site touché par le feu en 1978. Un suivi comportemental et physiologique a été réalisé par radiotracking, à la fois sur les individus transloqués et sur des individus résidents.

Les résultats montrent que les tortues transloquées ne présentent pas de signes de stress particulier suite au relâcher. Les individus se dispersent en moyenne dans un rayon compris entre 500 et 1000 mètres autour du site de relâcher sans montrer de signe apparent de « homing » (retour des tortues à leur lieu de naissance). Les individus se sédentarisent dans les 6 à 12 mois suivant leur libération. La survie annuelle des individus n'est significativement pas plus importante que celle de population résidente. Les tortues résidentes n'ont pas montré non plus de perturbations provoquées par la présence de nouveaux individus dans la population. De façon encourageante les indices éco-physiologiques et comportementaux montrent que les tortues survivantes se reproduisent et participent ainsi au renforcement de la population résidente. La translocation des individus au printemps est plus favorable qu'à l'automne. Ces résultats permettent d'envisager de façon sereine des futures opérations expérimentales.

I.6.2.7 Lacunes de connaissances sur l'espèce

Connaître les réponses comportementales et écophysiologiques permet de mieux connaître les capacités d'adaptation des tortues face aux fluctuations naturelles et aux perturbations anthropiques. Ces indices permettent de savoir quels facteurs environnementaux peuvent constituer des contraintes à la survie et à la reproduction des individus, et a contrario, ceux qui sont favorables à leur prospérité. Par ailleurs, il est nécessaire de mieux comprendre la façon dont les tortues utilisent certains habitats potentiellement soumis à des reconversions importantes (friches agricoles, coupures DFCI etc.). D'une manière générale, les connaissances doivent être améliorées sur les caractéristiques écologiques des habitats et des micro-habitats recherchés ainsi que sur le type d'utilisation qu'elles en font.

Les différentes études comportementales menées depuis le FEDER nous ont permis d'en savoir davantage sur les mœurs des tortues sauvages adultes. Cependant, il apparaît que ce comportement est adapté à la situation locale (faciès).

Ainsi, les adultes n'utilisent pas de la même façon leur milieu (domaine vital, déplacement, comportement de ponte, etc.) suivant que celui-ci est fermé/ouvert, bénéficie de la présence d'eau durant l'été, se trouve en marge septentrionale ou plus au sud, se trouve en milieu calcaire/siliceux, etc. Il est donc important de continuer à suivre des populations occupant des sites contrastés. Les suivis initiés dans l'Estérel vont dans ce sens.

Par ailleurs, les efforts d'amélioration des connaissances doivent davantage s'intéresser aux juvéniles, cohortes discrètes et oubliées des suivis scientifiques et des études préalables aux aménagements. Notre connaissance est en effet très maigre des capacités de dispersion de ces classes d'âges, des risques et causes de prédation/mortalité naturelle, de l'utilisation des micro-habitats et habitats, ce sur les différents types de faciès rencontrés dans le Var et en Corse.

Enfin, les suivis de populations couplés à des études de génétique des populations représentent un moyen efficace pour comprendre l'historique et les aspects démographiques. Cette double approche permet de répondre à des questions de biologie de la conservation, et donc d'améliorer les pratiques de gestion/protection des populations. Les études génétiques passées ont répondu uniquement à des questions de différenciation entre les deux sous-espèces, d'évolution historique au niveau européen. Les populations varoises, en situation de déficit démographique, doivent de plus faire face à une pression paysagère (activités anthropiques, géomorphologie du paysage, incendies) qui se traduit notamment par une fragmentation de l'habitat engendrant un isolement des populations, avec des possibles conséquences en termes de viabilité des populations. Il est primordial d'étudier la connectivité des populations en fonction des barrières potentielles et de ses composantes, mais aussi les effets de la fragmentation sur la distribution de la variabilité génétique, les flux de gènes entre les populations. Il est en parallèle nécessaire d'affiner les estimations sur l'introgression génétique de ces tortues dans les populations sauvages, les études menées par la SOPTOM et l'EPHE révélant de nombreux cas d'hybridations dans la nature.

I.6.3 Actions de communication, sensibilisation, surveillance et formation

I.6.3.1 Campagnes d'information

Avant le FEDER (2009) et le LIFE (2010-2014), les actions de communication et sensibilisation étaient essentiellement réalisées par les villages de tortues du Var et de Corse. Dans le Var, le village des tortues de Gonfaron (SOPTOM) accueille tous les ans plus de 100 000 visiteurs. Il édite une revue trimestrielle « la Tortue », organise des congrès, édite des documents de sensibilisation sur le thème de la protection des tortues. La RNN de la plaine des Maures participe également à l'information et la sensibilisation du public *via* des conférences, des documentaires et l'accueil du public. En Corse, le village des tortues de Moltifao (Haute Corse) et le centre de vision des tortues d'« A Cupulatta » à Vero (Corse du Sud) développent depuis une quinzaine d'années une information et une sensibilisation auprès des touristes et des habitants de l'île. Dans les Albères, le parc de Valmy à Argelès et la vallée des tortues à Sorèdes développent une information sur la Tortue d'Hermann.

Les actions de communication et sensibilisation ont par la suite été largement développées avec la mise en œuvre du programme FEDER et du LIFE.

Les actions de sensibilisation, développée pendant le programme LIFE, avaient pour objectif principal de communiquer en priorité sur le caractère sauvage, protégé et menacé de l'espèce auprès d'un public large, des écoliers aux élus. La diffusion de messages concernant le caractère patrimonial de l'espèce et de sa problématique de conservation a été ciblée plus précisément auprès des usagers du territoire et les divers acteurs français et européens.

Un large panel d'outils de communication a été mis en place pendant le programme et par les partenaires du plan.

■ Pour le grand public

Un accent particulier a été mis sur la sensibilisation du grand public, un certain nombre de menaces étant liées aux comportements individuels et à la méconnaissance de l'espèce :

- Une plaquette rappelant la réglementation et les gestes simples pour contribuer à la préservation de la Tortue d'Hermann a été produite à 25 000 exemplaires (en français et en anglais), une plaquette aux spécificités « Corse » a également été éditée en 50 000 exemplaires (français, anglais, corse),
- une campagne d'affichage (3 000 exemplaires + 5 000 exemplaire Corse),
- un numéro d'appel « SOS Tortue d'Hermann »,
- un film documentaire animalier LIFE « Sauvage comme une Tortue d'Hermann » (500 DVD),
- des conférences, animations auprès des scolaires,
- trois mallettes pédagogiques,
- trois expositions itinérantes (9 panneaux)
- trois expositions photographiques (13 panneaux),
- autocollants (20 000 exemplaires),
- un site Internet (*www.tortue-hermann.eu*) où l'on retrouve l'ensemble des outils d'information et de sensibilisation ainsi que l'actualité de la Tortue d'Hermann : plus de 70 000 consultations en fin de programme et près de 200 000 pages vues. Il est associé à une page sur les réseaux sociaux.

Pour les acteurs locaux

- Une brochure de présentation trilingue du programme (3 000 exemplaires) éditée en français, anglais, provençal-occitan,
- des lettres d'informations électroniques,
- de multiples séances d'information, sensibilisation et concertation (réunions techniques et plus large public, ateliers, colloques de restitution, etc.).

Pour les gestionnaires d'espaces naturels et les scientifiques

- Un guide de gestion des populations et des habitats de la Tortue d'Hermann (500 exemplaires) édité en français et en anglais.
- Un livret pédagogique de gestion de ses habitats (3 000 exemplaires) édité en français et en anglais.
- trois voyages d'étude en Catalogne, en Macédoine et en Corse, un colloque et un atelier international sur la gestion et la restauration des populations et des habitats de la Tortue d'Hermann qui a réuni plus de 75 participants de 10 pays européens, experts ou institutionnels concernés par la conservation de l'espèce en Europe.

L'ensemble de ces supports de communication rassemble les connaissances sur l'espèce de façon exhaustive, capitalise les retours d'expérience du programme LIFE et fournit des éléments techniques et pratiques pour la mise en œuvre d'actions concrètes de gestion et pour la conservation de cette tortue terrestre aux niveaux français et européen.

Les actions LIFE ont été largement relatées dans la presse et les médias audiovisuels : une soixantaine d'articles dans la presse régionale, plus d'une dizaine dans la presse nationale, des reportages TV et radios locales et nationales.

I.6.3.2 Campagne de surveillance-sensibilisation

Deux volets importants du programme LIFE concernaient les actions de surveillance : la lutte contre les atteintes sur les sites Natura 2000 (opérations de police préventives et répressives) et la lutte contre le trafic de la Tortue d'Hermann en tant qu'espèce protégée (contrôles d'élevages de particuliers, du trafic illégal sur internet et sur le terrain).

Depuis 2010, plusieurs centaines de tortues terrestres, y compris des tortues d'Hermann, ont été saisies (plus de 70 en 2014).

Les infractions constatées sont en majorité des délits passibles de 2 ans de prison et de 150 000 € d'amende : destruction d'habitats, détention d'espèce protégée, défaut d'autorisations de détention ou d'élevage, mise en vente ou cession interdite (22 infractions en 2014 et près de 70 infractions relevées depuis 2010). La détention illégale de spécimens et le commerce non autorisé sont des infractions très fréquemment relevées.

L'équipe de la RNN de la plaine des Maures mène quotidiennement des missions de police et organise également plusieurs fois par an des opérations de police inter-services, notamment pour lutter contre les prélèvements et les atteintes aux habitats de l'espèce. Elle rencontre par ailleurs le parquet de Draguignan pour le sensibiliser à l'enjeu fort que représente l'espèce.

Des actions de police similaires ont été menées en Corse avec les services de l'ONCFS sur l'ensemble du territoire. Comme pour le Var, les infractions constatées sont en majorité des délits passibles d'un an de prison et de 15 000 € d'amende : destruction d'habitats, détention d'espèce protégée, défaut d'autorisations de détention ou d'élevage, mise en vente ou cession interdite. Ont également été menées sur les ports et aéroport avec les services de douanes référents, les DDTM et DREAL, des opérations coup de poing avec surtout dans ce cas de figure de la sensibilisation auprès du grand public.

I.6.3.3 Sessions de formation

Près d'une dizaine de formations sous forme de séances théoriques et pratiques à destination des agents de terrain en charge de la surveillance ont été effectuées par le CEN PACA et la SOPTOM pour former ces personnels à la reconnaissance de l'espèce, son écologie, avec un rappel de la réglementation. Des formations à la gestion des habitats de la Tortue d'Hermann ont également été prodiguées auprès des entreprises amenées à intervenir sur les sites ainsi qu'auprès des gestionnaires d'espaces naturels et techniciens des collectivités locales.

Références : ARPE PACA (2014), ARPE PACA (2015), Ballouard *et al.* (2013), Ballouard *et al.* (in press), Caron *et al.* 2012, Celse (2014), Celse *et al.* (2014), Celse *et al.* (2013), Jardé *et al.* (2014), Lepeigneul *et al.* (2014), Sibeaux *et al.* (in press)

I.7 Expertise mobilisable pour la mise en œuvre du PNA

Les principales ressources d'expertise mobilisables pour la mise en œuvre du PNA peuvent être regroupées en trois grands axes.

■ Études et suivis scientifiques

L'expertise scientifique mobilisable en France regroupe plusieurs partenaires dont la SOPTOM, l'EPHE-CNRS, le CEBC de Chizé, le CEN PACA, le CEN Corse, la RNN de la plaine des Maures et l'ONF. Plusieurs scientifiques étrangers sont également susceptibles d'apporter leurs compétences, citons notamment Albert BORTOLERO (IRTA Sant Carles de la Rápita, Espagne), Albert MARTINEZ-SILVESTRE (Catalonian Reptile and Amphibian Recovery Center, Espagne), Claudia CORTI (Museo di Storia Naturale dell Università du Firenze, Italie), Luca LUISELLI (Environmental Studies Centre « Demetra », Italie), Xavier SANTOS (Centro de Investigaçao em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Portugal), Bogoljub STERJOVSKI (Macedonian Ecological Society, Macédoine), Sonia DJORDEVIC (University of Belgrade, Serbie), David STUBBS (Angleterre).

Gestion et aménagement du territoire

Les principales structures mobilisables sur les actions du PNA liées à la gestion et l'aménagement du territoire sont le CEN PACA, le CEN Corse, la RNN de la plaine des Maures (D83), la SOPTOM, les animateurs Natura 2000 (CAVEM et Syndicat mixte du massif des Maures notamment), les communautés de communes, les communes, les départements du Var (83), de Haute Corse (2B) et de Corse du Sud (2A), l'association des communes forestières du Var, l'ONF, les CRPF, le Conservatoire du littoral, les DREAL et DDTM, les chambres d'agriculture, le CERPAM, la SAFER, l'OEC et le PNRC.

Communication, sensibilisation, formation et police

Le volet communication, sensibilisation et formation pourra être pris en charge par les structures suivantes : CEN PACA, CEN Corse, RNN de la plaine des Maures (D83), SOPTOM, animateurs Natura 2000 (CAVEM et Syndicat mixte du massif des Maures notamment), ARPE PACA, DREAL et DDTM, OEC et PNRC. Le volet police pourra être prise en charge par le CEN PACA, l'ONCFS et l'ONF.

Administration, coordination, organisation

L'expertise mobilisable pour les aspects administratifs, de coordination et organisation pourra être prise ne charge par les DREAL, les DDTM, le CEN PACA et le CEN Corse.

II Besoins, enjeux de conservation de l'espèce et stratégie adoptée

II.1 Bilan des besoins pour la conservation de l'espèce

Comparativement à bien d'autres espèces menacées, les exigences écologiques de l'espèce sont relativement peu contraignantes. Elle occupe en effet une grande gamme d'habitats, elle est généraliste sur le plan alimentaire, très résistante face aux aléas climatiques, et, sous certaines conditions, elle peut survivre à des accidents de type catastrophique tels que les incendies. Son déclin tient donc essentiellement à ce qu'elle occupe des territoires très convoités : littoral de la côte d'Azur, des Pyrénées-Orientales et de la Corse. Sa protection requiert essentiellement une meilleure maîtrise des milieux naturels, et une meilleure gestion de ces espaces.

La préservation de l'espèce se résume (dans l'ordre de priorité) :

1. au maintien des espaces naturels, notamment les milieux les plus ouverts de type maquis en mosaïque, et de la mosaïque paysagère liée aux activités agricoles traditionnelles (pastoralisme notamment),
2. à la stabilité de ces espaces dans le temps (faible niveau de perturbation),
3. à la limitation de la fréquentation humaine sur ces espaces.

Moyennant la prise en compte de ces trois éléments, la protection de l'espèce ne pose pas de difficultés majeures. Ceci explique qu'elle soit en bonne situation dans certaines parties de sa distribution : Minorque aux Baléares, côte dalmate, certaines régions de la Corse.

II.2 Stratégie générale

Tout comme le premier plan, celui-ci se fixe pour objectifs généraux d'inverser la tendance au déclin de l'espèce en favorisant activement l'accroissement de ses effectifs ainsi que l'expansion de ses populations.

Il s'agit donc de :

1. réduire les facteurs de déclin d'origine anthropique (destruction ou dégradation des habitats, destruction ou prélèvement d'individus),
2. faciliter la reconquête d'espaces perdus,
3. améliorer la prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques.

II.3 Déclinaisons régionales

La situation de l'espèce étant très différente dans les régions concernées (Var, Corse, Languedoc-Roussillon), il convient de développer des stratégies bien distinctes dans ces trois régions.

II.3.1 Dans le Var

Dans le Var, l'objectif est de stopper le déclin des populations dans l'aire historique de l'espèce, de chercher à accroître l'importance numérique et spatiale des noyaux de populations actuels et dans un second temps, de tenter de reconnecter les sous-populations aujourd'hui isolées.

La stratégie consiste notamment à :

- améliorer la prise en compte de l'espèce et sa conservation dans les politiques publiques (PLU notamment) et secteurs privés,
- améliorer et développer les partenariats entre acteurs de la gestion du territoire,
- accroître le réseau des espaces protégés et/ou gérés,
- mettre en œuvre des modes de gestion des milieux naturels non destructeurs pour les habitats et pour les tortues (soutenir l'élevage traditionnel),
- faire évoluer la réglementation, notamment en matière de détention,
- poursuivre l'information et la sensibilisation du public ainsi que la formation des professionnels.

II.3.2 En Corse

Il s'agit de maintenir les populations actuelles dans un état de conservation adéquat et, dans un certain nombre de cas, de permettre le retour de populations viables sur des portions de territoires jadis favorables aux tortues.

Au regard de la faible surface de sites réellement protégés pour l'espèce, la stratégie consiste à :

- accroître le réseau d'espaces protégés (maîtrise foncière, Natura 2000, statuts de protection),
- réduire les impacts défavorables aux tortues (débroussaillages mécaniques, défrichements),
- prendre en compte la conservation de l'espèce dans les politiques publiques (PLU),
- faire évoluer la réglementation, notamment en matière de détention,
- mettre en place des plans de gestion sur les espaces protégés,
- soutenir l'élevage traditionnel qui participe activement à la conservation de l'espèce en maintenant des espaces ouverts peu sensibles aux incendies.

II.3.3 Dans le Languedoc

Il s'agit d'étudier la pertinence et la faisabilité d'une opération de réintroduction à partir des individus ne pouvant être relâchés en milieu naturel dans le Var. Ce type d'opération pourrait être envisagé dans des secteurs éloignés des Albères afin d'éviter tout risque d'affaiblissement génétique et sanitaire des populations espagnoles. Pour cette raison, le Languedoc est privilégié aux Albères du Roussillon.

II.4 Durée

Le premier PNA, d'une durée de 5 années, a permis de poser les bases de nouvelles actions très diverses. Ces actions sont pour la plupart une réussite mais nécessitent généralement d'être reconduites afin de maintenir l'effort nécessaire à la conservation de l'espèce. Hormis les actions conservatoires elles-mêmes, ce PNA a permis de mettre en place une coordination efficace entre les différents acteurs de sa conservation. Cette coordination, favorisée par la présence d'un animateur du PNA, est un outil précieux qui, indépendamment des financements alloués aux actions, permet d'afficher des structures référentes pour chacune d'entre elles. Le nouveau PNA est quant à lui programmé sur 10 années, durée nécessaire pour que l'organisation mise en place soit renforcée et puisse s'adapter aux menaces s'intensifiant sur le territoire. Par ailleurs, cette durée permettra de mesurer plus facilement et de manière fiable un éventuel accroissement des effectifs ou une expansion de l'aire de répartition. En effet, le premier PNA ainsi que le programme LIFE Tortue d'Hermann rappelaient que les caractéristiques biologiques des tortues (faible fécondité, discrétion des jeunes) ne permettaient pas de détecter à court terme des changements notables de dynamique de population.

Les actions proposées seront évaluées par des paramètres spécifiques, déclinées dans les fiches actions, afin de permettre un suivi et une évaluation à long terme des mesures entreprises.

II.5 Stratégie opérationnelle du plan national d'actions

Les actions des 10 prochaines années sont regroupées au sein des 8 objectifs spécifiques suivants :

1. Assurer la mise en œuvre des actions et leur pérennité,
2. Améliorer et diffuser la connaissance nécessaire à la conservation de l'espèce,
3. Conserver un réseau cohérent de sites favorables et de populations,
4. Prendre en compte l'espèce dans les documents de planification et les projets,
5. Prendre en compte l'espèce dans les pratiques de gestion forestière et agricole,
6. Éviter l'affaiblissement des populations,
7. Organiser, assurer et faire évoluer la réglementation,
8. Sensibiliser et impliquer le public dans la conservation de l'espèce.

Ces objectifs sont assez proches de ceux qui constituaient le premier PNA 2009-2014 en faveur de l'espèce. Malgré une meilleure prise en compte de l'espèce grâce à ce PNA, les menaces qui pèsent sur la Tortue d'Hermann et ses habitats sont toujours présentes voire pour certaines croissantes. L'effort doit donc être maintenu sur chacun de ces 8 objectifs afin d'améliorer la situation de cette espèce menacée.

Chaque objectif est décliné en actions. Ces actions ont vocation soit à être menées de manière transversale sur l'ensemble de l'aire de répartition, soit à être appliquées sur des sites pilotes sur lesquels les moyens d'action seront concentrés. La majeure partie de ces actions ont été initiées dans le PNA précédent et il est essentiel de les poursuivre en raison de leur efficacité pour la conservation de l'espèce. Leur contenu a en revanche été précisé et adapté dans le présent PNA 2018-2027 voire complété afin de répondre à de nouvelles problématiques mises en évidences à l'issue du premier plan.

Les fiches « Action » précisent le domaine (protection, étude ou communication), le contexte de l'action, la nature des opérations, les modalités et les calendriers de mise en œuvre. Chaque action bénéficie d'une structure référente chargée de son suivi. La mise en œuvre elle-même de chaque action peut faire appel à plusieurs opérateurs.

Un programme de réalisation annuel, présenté en comité de pilotage et validé par la DREAL coordinatrice décline et précise les fiches Actions. En particulier, les indications concernant le référent de l'action, les partenaires, les moyens et le calendrier ont vocation à être évaluées et précisées annuellement au vu des partenaires et ressources mobilisables.

Toutes les actions sont mises en œuvre sous le contrôle de la DREAL coordinatrice et l'animateur national, qui seront régulièrement tenue informés par chacun des référents. Un bilan des actions s'appuyant sur les indicateurs de suivi sera réalisé par l'animateur, présenté en comité de pilotage et validé par la DREAL coordinatrice. Un bilan quinquennal permettra si besoin de compléter ou faire évoluer certaines actions et de ré-orienter les priorités.

III Objectifs et Actions

III.1 Assurer la mise en œuvre des actions et leur pérennité

- Menaces associées : Toutes les menaces
- Actions

  1.1 Développer la coordination des acteurs

  1.2 Assurer le financement du plan

III.2 Améliorer et diffuser la connaissance nécessaire à la conservation de l'espèce

- Menaces associées
  - Toutes les menaces
  - Méconnaissance du statut, de la répartition et des besoins de l'espèce
  - Établir des mesures de gestion inefficaces ou inutiles
  - Programmer des actions inappropriées (ne pas contrer efficacement les autres menaces), voire ayant un effet néfaste sur les tortues
  - Ne pas savoir si une population croît ou décline et ne pas agir en conséquence
- Actions

  2.1 Diffuser le plan national d'actions

  2.2 Éditer des éléments de mise à jour du guide technique de gestion des populations et des habitats de la Tortue d'Hermann

  2.3 Suivre et informer sur la répartition des populations

  2.4 Mesurer les tendances démographiques, comprendre les causes de déclin et les potentialités de restauration des populations

  2.5 Améliorer les connaissances sur le comportement, l'écophysiologie et l'écologie des populations

  2.6 Suivre les expérimentations sur la réintroduction de spécimens captifs ou issus de sauvetages

  2.7 Comprendre l'historique, l'hétérogénéité et la connectivité des populations *via* la génétique

III.3 Conserver un réseau cohérent de sites favorables et de populations

- Menaces associées
  - Diminution de la qualité des habitats (alimentation, sites de reproduction, d'estive et d'hibernation) liée à des pratiques d'exploitation et/ou de gestion inexistantes ou inappropriées et/ou à tout autre changement de fonction des sols/territoires
  - Fragmentation des populations
  - Perte d'individus et/ou baisse de la reproduction

Actions

3.1 Intégrer la conservation de l'espèce dans l'attribution de fonds publics

3.2 Améliorer le réseau d'espaces protégés, sous maîtrise foncière ou sous convention

3.3 Développer et entretenir les milieux en mosaïque

3.4 Développer et accompagner le pastoralisme

3.5 Rétablir et améliorer les connexions entre noyaux de populations

3.6 Favoriser les accès à l'eau

III.4 Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les documents de planification et les projets

Menaces associées

- Absence ou faible prise en compte de l'espèce dans les documents de planification aboutissant à un aménagement du territoire inadapté pour l'espèce et parfois problématique pour les particuliers et porteurs de projets en phase de réalisation
- Destruction, altération et fragmentation des habitats par changement de fonction des sols/territoires
- Destruction d'individus en phase d'exploitation ou de travaux

Actions

4.1 Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les procédures d'aménagement du territoire

4.2 Améliorer la prise en compte de la conservation de l'espèce et de ses habitats dans les projets et leur gestion

4.3 Promouvoir et cadrer l'utilisation de chiens dans le cadre d'inventaires et de mesures de sauvetage

III.5 Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les pratiques de gestion forestière et agricole

Menaces associées

- Travaux agricoles et forestiers utilisant des machines inadaptées
- Destruction d'individus
- Dégradation et altération temporaire des habitats

Actions

5.1 Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les pratiques d'exploitation et de gestion forestière

5.2 Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les pratiques agricoles

III.6 Éviter l'affaiblissement des populations

Menaces associées

- Risques épidémiques, apport de parasites et pathogènes nouveaux
- Perte des particularismes génétiques locaux et de la valeur adaptative qui leur est éventuellement associée
- Diminution d'effectifs par mortalité directe due aux feux
- Diminution d'effectifs par mortalité indirecte suite aux travaux de prévention des incendies ou de restauration post-incendie
- Dégradation temporaire ou irréversible de la qualité des habitats due à la fréquence des incendies
- Ramassage des tortues survivantes suite à un incendie
- Perte d'individus par accès aux zones dangereuses (routes, puits, etc.)
- Fragmentation des populations
- Perte d'individus et/ou baisse de la reproduction
- Prédation accrue par des animaux sauvages ou domestiques

Actions

6.1 Réduire les risques sanitaires et génétiques encourus par les populations sauvages

6.2 Prévenir la destruction des populations face aux incendies

6.3 Limiter la mortalité post-incendie

6.4 Réduire les risques de mortalité par limitation d'accès aux zones dangereuses

6.5 Assurer les soins aux tortues sauvages blessées et développer les centres de sauvegarde de la faune sauvage

6.6 Mettre en œuvre des opérations ponctuelles de translocation d'individus sauvages issus de sauvetage

III.7 Organiser, assurer et faire évoluer la réglementation

Menaces associées

- Risques épidémiques, apport de parasites et pathogènes nouveaux
- Perte des particularismes génétiques locaux et de la valeur adaptative qui leur est éventuellement associée
- Ramassage par le public
- Destruction et dégradation des habitats
- Fragmentation des populations
- Perte d'individus

Actions

7.1 Faire évoluer la réglementation en matière de détention de tortues

7.2 Informer sur la réglementation relative à la détention, aux élevages privés et à leur gestion

7.3 Limiter le prélèvement et le commerce illégal

7.4 Faire appliquer la réglementation existante en matière d'atteinte aux habitats

III.8 Sensibiliser et impliquer le public dans la conservation de l'espèce

Menaces associées

- Toutes les menaces

Actions

8.1 Sensibiliser le public à la conservation de la Tortue d'Hermann

8.2 Réduire les risques liés à la prédation par les chiens

8.3 Sensibiliser les propriétaires de sites à tortues pour favoriser une participation active à la conservation de l'espèce

8.4 Développer les connaissances des personnels et gestionnaires d'espaces naturels

8.5 Organiser et animer un réseau de veille participative

IV Fiches Actions

Objectif 1

Assurer la mise en œuvre des actions et leur pérennité

1 Priorité

Action 1.1
Développer la coordination des acteurs

Régions :
Var, Corse et Occitanie

Description de l'action

La DREAL PACA est coordinatrice du PNA et le CEN PACA en est l'animateur. L'application du plan nécessite une répartition claire des missions et responsabilités ainsi que la mise en place d'au moins un comité de pilotage par an. Ce comité validera les programmes d'actions annuels ou pluriannuels en fonction des budgets disponibles qu'il sera chargé de répartir. Sa composition sera définie dès la première année de mise en œuvre du plan.
Il convient également d'assurer une coordination du plan à l'échelle régionale en désignant des coordinateurs et référents régionaux ainsi que des comités techniques régionaux. Le cas échéant des groupes de travail thématiques pourront être mis en place sur certains sujets. La DREAL PACA assurera la coordination pour le département du Var, la DREAL Corse pour la Corse. En fonction de l'avancée des actions prévues en Languedoc, une coordination en région Occitanie peut être envisagée.
Signalons l'importance du maintien et du développement des liens et de la coordination avec l'international (Italie, Espagne, Balkans, etc.) dont les échanges ont notamment été développés dans le cadre du programme LIFE Tortue d'Hermann.
Enfin, il est important de mettre en place une gouvernance post-PNA visant la définition des actions à poursuivre et leur référent de sorte que les actions de conservation de l'espèce se poursuivent dans les meilleures conditions à l'issue du PNA.

Étapes de réalisation

- Mise en place du fonctionnement
- Un ou plusieurs comités de pilotage annuels
- Un ou plusieurs comités de pilotage régionaux annuels
- Production d'un rapport d'activité annuel et décennal
- Mise en place d'une gouvernance post-PNA

Difficultés pressenties

- Coordination de ces comités de pilotage avec d'autres groupes de travail (par exemple ceux liés à Natura 2000)

Indicateurs de suivi

- Constitution des comités de pilotage
- Nombre de réunions annuelles
- Rapports d'activité
- Document descriptif de la gouvernance post-PNA (dans bilan décennal)

Résultats attendus

Mise en application efficace et coordonée du plan, gouvernance efficiente pour la mise en oeuvre pérenne des actions

Structure référente : DREAL PACA	**Matériels :** déplacements et visio-conférences à prévoir entre régions
Opérateurs pressentis : DREAL PACA, DREAL Corse, CEN PACA, CEN Corse, SOPTOM, EPHE-CNRS, D83 (dont RNNPM), OEC, ONF	**Coûts estimatifs :** environ 4 500 €/an
Moyens humains : Environ 20 jours/an	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Mise en place d'une gouvernance post PNA

1 Priorité

Action 1.2
Assurer le financement du plan

Régions :
Var, Corse et Occitanie

Description de l'action

La mise en œuvre du plan nécessite de disposer de financements spécifiques à chaque action. Les financements dédiés par le ministère ne sont pas suffisants compte tenu de l'ampleur des actions à mener pour cette espèce qui souffre de problématiques complexes. Des financements complémentaires seront donc recherchés en fonction des types d'actions et des programmes envisagés.
Les lignes budgétaires publiques devront être sollicitées parmi lesquelles : collectivités territoriales et établissements publics, État, Europe (LIFE, FEDER, FEADER, INTERREG). Il sera privilégié la mise en place de programmes globaux et pluriannuels plutôt que des actions ponctuelles. Les programmes d'actions seront définis sur la base des priorités établies au sein du plan.
La recherche de financements privés devra elle aussi être abordée mais cette fois-ci sur des actions bien identifiées afin de pouvoir solliciter des fondations, entreprises, propriétaires ou autres mécènes. Les mesures compensatoires et d'accompagnement prévues dans le cadre des arrêtés préfectoraux d'autorisation ou de dérogation constituent une autre source de financements privés qu'il est opportun de canaliser afin qu'ils participent au mieux à la mise en œuvre du PNA.
Enfin, les programmes de recherche envisagés peuvent nécessiter l'implication d'étudiants chercheurs et notamment de doctorants. Le financement de ces travaux passe par l'obtention de bourses de thèse qui constitueraient des cofinancements de ces programmes de recherche. Il existe des bourses de recherche régionales, nationales, européennes ou privées qu'il est important de solliciter le cas échéant.
Une attention particulière sera également portée sur l'élaboration d'une stratégie visant à assurer le financement d'actions ponctuelles et continues post-PNA.
L'élaboration d'un tableau de synthèse des actions du PNA, de leurs coûts et structure référente, permettra de faciliter le suivi des financements. A ce jour, un grand nombre d'actions méritent d'être précisées en concertation avec les principaux acteurs locaux avant de pouvoir être chiffrées précisément.

Étapes de réalisation

- Analyse des financements envisageables (tableau de synthèse)
- Mise en place concertée de programmes
- Montage et soumission de dossiers
- Promotion des actions et besoins
- Développement d'un sujet de recherche spécifique
- Demande de bourses
- Suivi et valorisation des publications

Difficultés pressenties

- Montants des fonds publics collectés
- Nombre de partenaires financiers privés et montants obtenus
- Nombre de bourses et d'étudiants chercheurs financés
- Bilan financier/humain annuel et décennal

Indicateurs de suivi

- Constitution des comités de pilotage
- Nombre de réunions annuelles
- Rapports d'activité
- Document descriptif de la gouvernance post-PNA (dans bilan décennal)

Résultats attendus

Concrétisation des actions envisagées par des financements adaptés

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : DREAL PACA, DREAL Corse, DDTMs, CEN PACA, CEN Corse, SOPTOM, EPHE-CNRS, OEC	**Coûts estimatifs :** non chiffrable
Moyens humains : temps très variable selon la nature des dossiers à déposer (de quelques jours à plusieurs mois)	**Financements pressentis :** structurels

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Analyse des financements envisageables

Mise en place concertée de programmes, développement de sujets de recherche et demande de bourses

Objectif 2

Améliorer et diffuser la connaissance nécessaire à la conservation de l'espèce

1 Priorité

Action 2.1
Diffuser le plan national d'actions

Régions :
Var, Corse et Occitanie

Description de l'action

Réaliser un document synthétique sous format papier et électronique pour faciliter la prise en compte du document. Diffuser le plan auprès des administrations et des collectivités concernées par l'espèce sous format papier. Mise en ligne sous format PDF sur les sites du MTES, des DREAL concernées et tout autre site approprié. Un porter à connaissance plus précis, sur certains secteurs ou problématiques ciblées pourra être réalisé à la demande des collectivités, gestionnaires, propriétaires ou porteurs de projets. En fonction de leur sensibilité, ces éléments ne seront pas mis en ligne et feront l'objet d'une convention d'utilisation entre l'utilisateur et le fournisseur de données afin d'en préciser les conditions d'utilisation et de diffusion.

Étapes de réalisation

- Identification des destinataires
- Réalisation d'une version synthétique courte
- Envoi des documents papiers
- Mise en ligne des documents

Difficultés pressenties

- Précautions concernant la confidentialité de certaines données (cartographies)

Indicateurs de suivi

- Nombre de documents diffusés
- Nombre de documents téléchargés

Résultats attendus

Meilleure connaissance et prise en compte du document et des enjeux par les acteurs. Appréciation plus précise des enjeux relatifs à l'espèce.

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** édition, insertion doc sur sites Internet
Opérateurs pressentis : DREAL PACA, DREAL Corse, CEN PACA, CEN Corse, SOPTOM, ARPE PACA, EPHE-CNRS, Syndicat mixte du PNRC (village des tortues), OEC, A Cupulatta, ONF, D83, D2A	**Coûts estimatifs :** réalisation du document synthétique : 2 000 € Duplication et envoi des documents : 1 800 €
Moyens humains : environ 10 jours	**Financements pressentis :** Structurels

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

2 Priorité

Action 2.2
Éditer des éléments de mise à jour du guide technique de gestion des populations et des habitats de la Tortue d'Hermann

Régions :
Var, Corse et Occitanie

Description de l'action

Le programme LIFE Tortue d'Hermann a permis la réalisation du Guide de gestion des populations et des habitats de la Tortue d'Hermann, édité en 2015. Ce guide est le premier guide abouti sur ce sujet et s'il sert de base de travail quotidienne à de nombreux acteurs de la gestion du territoire, certaines de ces préconisations techniques méritent d'être réactualisées au fil du temps. En effet, les innovations techniques étant nombreuses et sans cesse en développement, les outils de gestion utilisés par les gestionnaires évoluent, il est donc primordial de pouvoir faire connaître les plus adaptés à l'espèce.
Ainsi, si la diffusion du guide de gestion et du livret pédagogique doit pouvoir être assurée sur le long terme, des fiches techniques annexes devront être réalisées en fonction notamment de l'évolution du machinisme. En fonction des évolutions constatées et de l'amélioration des connaissances (scientifiques et techniques), une mise à jour globale du guide de gestion et du livret pédagogique sera envisagée.

Étapes de réalisation

- Poursuite de la diffusion du Guide de gestion et du Livret pédagogique
- Réalisation de fiches techniques thématiques sur la base de la mise à jour des connaissances
- Réédition éventuelle du Guide de gestion et du Livret pédagogique au cours du plan

Difficultés pressenties

- Action dépendant de la mise à jour des connaissances

Indicateurs de suivi

- Nombre de guides et livrets diffusés
- Nombre de fiches de mise à jour éditées
- Guide de gestion mis à jour réédité
- Livret pédagogique mis à jour réédité

Résultats attendus

Porter à connaissance permanent des meilleures pratiques de gestion des populations et des habitats de l'espèce.
Éviter l'obsolescence des informations.

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :**
Opérateurs pressentis : CEN PACA, CEN Corse, SOPTOM, EPHE-CNRS, DREAL PACA, DREAL Corse	**Coûts estimatifs :** rédaction et coordination édition : 15 000 € Si réédition du guide et livret : création graphique : 8 000 € / Impression : 9 000 €
Moyens humains : rédaction : 20 jours / Coordination édition : 10 jours	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

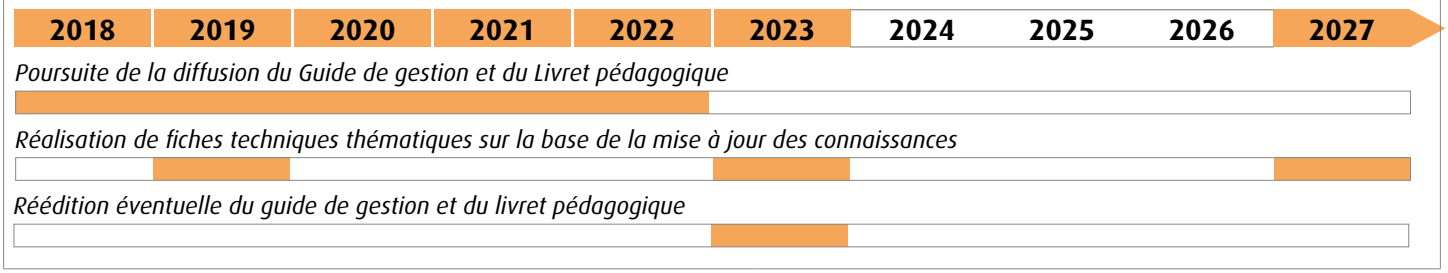

1 Priorité

Action 2.3
Suivre et informer sur la répartition des populations

Régions :
Var et Corse

Description de l'action

Le premier PNA en faveur de l'espèce a permis de préciser et d'informer sur la répartition de l'espèce sur le territoire. Une carte de sensibilité a également été produite et constitue une carte stratégique pour l'aide à la décision. Toutefois ces connaissances et outils nécessitent d'être mis à jour régulièrement voire précisés localement. En effet, de nombreux secteurs restent encore sans données de présence ou absence de l'espèce. Il est donc important dans un premier de poursuivre les inventaires sur les secteurs méconnus, mais également d'améliorer la collecte des données. Si la centralisation des données entre partenaires du PNA fonctionne assez bien, il reste un effort important à faire dans la collecte des données produites par les porteurs de projets et bureaux d'études dans le cadre des études réglementaires. A noter que la RNNPM prévoit d'expérimenter une méthode de détection de l'espèce *via* cartographie aérienne thermique. En fonction des résultats obtenus cette méthode pourrait être utilisée pour faciliter l'acquisition de données dans l'aire de répartition de l'espèce. L'ensemble des données permettra notamment d'actualiser les cartes de répartition de l'espèce (avec différentes échelles et zooms sur les secteurs sensibles) et la carte de sensibilité utilisée au quotidien par de nombreux acteurs du territoire. À chaque niveau de sensibilité correspondent des préconisations (recevabilité des projets impactant l'espèce, préconisations d'inventaires, de gestion et mesures de protection).
Cette action comportera également le suivi des habitats de l'espèce. Ce suivi constitue un indicateur primordial permettant de rendre compte des surfaces exploitables par l'espèce au cours du temps et par conséquent des surfaces perdues chaque année à la faveur notamment de l'urbanisation ou l'agriculture. Ce suivi nécessite l'élaboration et la mise en œuvre d'un protocole adapté.

Étapes de réalisation

- Compilation des données disponibles
- Identification des zones présentant des carences de données
- Réalisation d'inventaires complémentaires
- Diffusion des cartes
- Élaboration et mise en œuvre d'un protocole de suivi des habitats
- Mise à jour régulière des cartes
- Définition des modalités de diffusion

Difficultés pressenties

- Centralisation des données détenues par les porteurs de projets et bureaux d'études
- Disponibilité des cartographies d'urbanisme
- Sensibiliser les acteurs du territoire à l'intérêt collectif que procurent ces outils
- Hétérogénéité spatiale des données disponibles

Indicateurs de suivi

- Cartes produites et mises à jour
- Application des préconisations de la carte de sensibilité
- Évolution des surfaces d'habitats favorables

Résultats attendus

Meilleure connaissance de la répartition de l'espèce (y compris localement) et des enjeux spatiaux de conservation. Méthode de suivi à long terme de la répartition de l'espèce.
Prise en compte de l'espèce dans les pratiques de gestion, la planification de l'aménagement du territoire et l'implantation urbaine et agricole.
Mise en évidence de la perte croissante d'habitats

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :**
Opérateurs pressentis : CEN PACA, CEN Corse, SOPTOM, EPHE-CNRS, DREAL PACA, DREAL Corse, DDTM, Animateurs Natura 2000, D83 (RNNPM), ONF, D2A et 2B	**Coûts estimatifs :** 15 000 €/an
Moyens humains : environ 10 jours	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

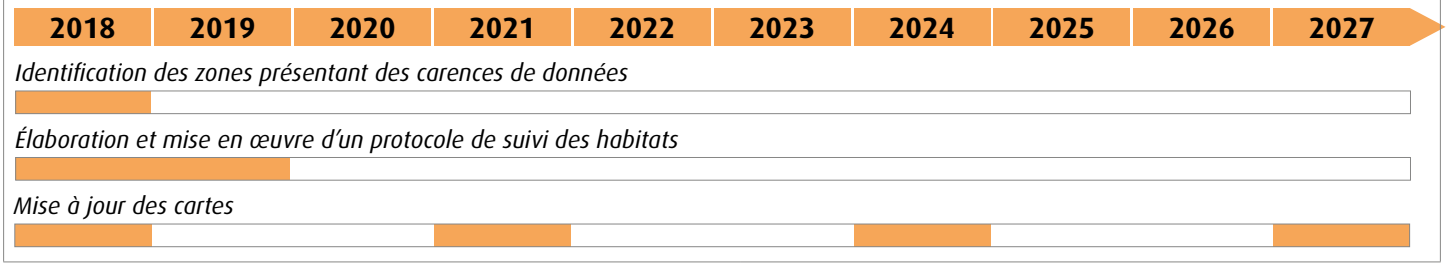

2 Priorité

Action 2.4
Mesurer les tendances démographiques, comprendre les causes de déclin et les potentialités de restauration des populations

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Les suivis démographiques de type Capture-Marquage-Recapture sont incontournables pour mesurer les tendances démographiques. Ils permettent de mesurer la vitesse de déclin des populations et donc leur vulnérabilité. Ces données peuvent ainsi permettre de prioriser les actions de conservations. En outre, connaître le statut démographique des populations permet d'évaluer leur potentiel de rétablissement à la suite de perturbations mais également d'étudier les réponses des populations vis-à-vis des mesures conservatoires. Ces suivis doivent également permettre de mieux comprendre les processus d'expansion naturelle peu connus comme les capacités de dispersion des jeunes, les potentialités de recolonisation d'un site incendié.

Différentes méthodes permettent d'évaluer les tendances démographiques de la plus complexe (Capture-Marquage-Recapture) à la plus simple (« occupancy » de MacKenzie), ce *via* l'observation directe ou à l'aide de plaques. Afin de mieux comprendre les mécanismes impliqués dans ces tendances, voire de détecter d'éventuelles menaces, cette approche doit être complétée par d'autres moyens, notamment les suivis comportementaux et écophysiologiques (cf. action 2.5). En outre, elles permettent d'obtenir des résultats rapides contrairement au recueil de paramètres démographiques qui ne peuvent être obtenus qu'après plusieurs années de suivi compte tenu de la biologie de l'espèce.

Le travail initié dans ce sens par l'équipe de l'EPHE et la SOPTOM depuis des années doit être pérennisé. Il est en effet indispensable de continuer les suivis mis en place afin de disposer de sites témoins et des indices de références démographiques (survie) et écophysiologiques (stress).

L'objectif est ici d'établir des modèles d'analyse de viabilité des populations suivant les situations (populations à forte et faible dynamique) et les menaces (fragmentation, connectivité).

Étapes de réalisation

- Réunir les connaissances nécessaires aux modélisations démographiques
- Modéliser la dynamique démographique sous différents scénarios
- Monter et mettre en œuvre des projets de recherche sur différents sites
- Tester le radiotracking sur les juvéniles et subadultes
- Diffuser les résultats obtenus

Difficultés pressenties

- Difficultés d'obtention de certains paramètres démographiques (fécondité etc.)
- Coûts de mise en œuvre
- Durée importante des suivis avant conclusions
- Limitation des répliquas expérimentaux
- Difficulté de détection des jeunes tortues sauvages

Indicateurs de suivi

- Nombre de publications scientifiques et techniques
- Nombre de doctorants et d'étudiants
- Nombre d'études menées

Résultats attendus

Meilleure compréhension des processus de dynamique des populations

Structure référente : SOPTOM et EPHE-CNRS	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : SOPTOM, EPHE-CNRS, CEBC Chizé, D83 (RNNPM)	**Coûts estimatifs :** à définir
Moyens humains : à définir	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Tester le radiotracking sur les juvéniles et subadultes

2 Priorité

Action 2.5
Améliorer les connaissances sur le comportement, l'écophysiologie et l'écologie des populations

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Connaître les réponses comportementales et écophysiologiques permet de mieux connaître les capacités d'adaptation des individus face aux fluctuations naturelles (fermeture du milieu, changement climatique) et aux perturbations anthropiques afin d'orienter les actions de gestion des milieux et des populations. Ces indices permettent de savoir quels facteurs environnementaux peuvent constituer des contraintes à la survie et à la reproduction des individus, et a contrario, ceux qui sont favorables à leur prospérité. Ce type d'étude permet par exemple de mesurer les potentialités d'accueil de site sujet à des opérations de translocation/réinsertion.

Évaluer le comportement des individus peut par exemple permettre de mesurer l'utilité des aménagements artificiels (tortues-ducs, passages aériens, cachettes protectrices anti-incendie) ou encore d'étudier l'impact des perturbations directes d'origine anthropique (constructions, sauvetages et translocations).

Par ailleurs, il est nécessaire de mieux comprendre la façon dont les tortues utilisent certains habitats potentiellement soumis à des reconversions importantes (friches agricoles, coupures DFCI etc.). L'impact du pastoralisme sur l'espèce pourra également être évalué afin de privilégier les modalités pastorales les plus adaptées à l'espèce.

D'une manière générale, les connaissances doivent être améliorées sur les caractéristiques écologiques des habitats et des micro-habitats recherchés ainsi que sur le type d'utilisation qu'elles en font. Les sites de ponte et les nurseries pourraient être caractérisés afin d'améliorer les préconisations d'ouvertures de milieux.

Les études sur l'éthologie peuvent également s'avérer utiles pour la conservation de l'espèce. Il existe une forte variabilité comportementale et physiologique entre les individus. Il est par exemple possible que certains individus timides ou téméraires soient plus aptes à répondre positivement à des opérations de translocations.

Les efforts de recherche doivent davantage s'intéresser aux juvéniles, cohortes discrètes et oubliées des suivis scientifiques et des études préalables aux aménagements. Un suivi par CMR a été initié en 2011 sur une population dynamique de tortues grâce à la mise en place d'un réseau de plaques permettant de mieux détecter cette classe d'âge. Ce suivi permet en outre d'initier des études comportementales grâce au radiotracking.

Étapes de réalisation

- Monter des protocoles expérimentaux
- Mettre en œuvre, publier les résultats
- Obtenir les autorisations nécessaires
- Rechercher des financements
- Prévoir le recrutement d'étudiants

Difficultés pressenties

- Difficultés expérimentales *in situ* (manipulation, habitats)
- Nombre de répliquas pouvant être faible
- Covariance des facteurs *in natura*
- Accès aux sites (propriétaires privés)
- Difficultés techniques (taille de certains dispositifs)

Indicateurs de suivi

- Publication dans des revues
- Identification d'habitats potentiellement favorables malgré l'absence actuelle de tortues (habitats potentiels)
- Anticipation des conséquences du changement climatique
- Nombre d'études menées
- Amélioration des pratiques de gestion des habitats
- Meilleure approximation des capacités d'accueil d'un site

Résultats attendus

Amélioration des stratégies de conservation via l'amélioration des connaissances

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** récepteurs et émetteurs, pièges photos, outils mesures et prélèvements, analyses en laboratoire
Opérateurs pressentis : SOPTOM, EPHE-CNRS, CEBC Chizé, CEN PACA, D83 (RNNPM), CEN Corse	**Coûts estimatifs :** environ 50 000 €/an
Moyens humains : CDI, CDD, doctorants, stagiaires	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures compensatoires et d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Élaboration de protocoles expérimentaux

2 Priorité

Action 2.6
Suivre les expérimentations sur la réintroduction de spécimens captifs ou issus de sauvetages

Régions : Var, Corse et Occitanie

Description de l'action

Dans la continuité de l'expérimentation de translocation d'individus sauvages ne pouvant être relâchés sur leur lieu de capture qui a été menée dans le cadre du programme LIFE+, de nouvelles opérations permettront de tester des modalités différentes. La première opération concernait des tortues adultes d'origine sauvage libérées (sans acclimatation) sur un site anciennement incendié afin d'en renforcer la population. Dans le cadre de projets d'aménagement (sauvetage et déplacement de tortues, cf. action 6.6), le succès des opérations de translocation pourra par exemple être évalué sur des sites récemment ou très récemment incendiés. Il sera également important d'évaluer la réponse de jeunes individus à ces translocations ; de tester séparément la translocation de mâles et femelles en fonction de la saison, ceux-ci ne répondant pas aux mêmes contraintes physiologiques suivant la saison. Les suivis post-opératoires permettront de mesurer et de comparer l'efficacité des opérations *via* un suivi scientifique rigoureux (survie, sédentarisation et paramètres physiologiques).
Il apparaît également raisonnable d'envisager le relâcher d'individus captifs présentant des critères génétiques et sanitaires en adéquation avec les prescriptions du cahier des charges « translocation » validé par le CNPN lors du LIFE. Cette opération pourrait avoir lieu dans des sites (région Occitanie) où l'espèce a totalement disparu. Cette réintroduction permettrait d'apporter une réponse à la problématique du surplus d'animaux captifs et in-fine de mieux gérer les abandons et saisies de tortues captives (voir actions 6.1 et 6.2). Ce type d'opération devra s'effectuer avec la plus grande prudence et rigueur scientifique (phase de préparation, suivi post-opératoire). Différents facteurs de succès/échecs pourront être testés comme l'effet de l'acclimatation, du sexe, du site, de la saison, etc. Toute opération de translocation en région Occitanie fera l'objet d'une autorisation du propriétaire et d'une concertation avec les acteurs locaux.

Étapes de réalisation

- Identifier des sites favorables
- Obtenir les autorisations administratives
- Collecter des données
- Analyser et publier les résultats
- Établir les protocoles opératoires
- Expérimenter ces protocoles

Difficultés pressenties

- Incertitudes sur l'état des populations et la définition des habitats potentiels
- Multiplicité des facteurs expliquant les succès ou les échecs
- Sites favorables et éligibles en Languedoc-Roussillon
- Délais d'obtention des autorisations obligatoires
- Grande réactivité nécessaire dans le cas de translocations

Indicateurs de suivi

- Nombre de sites éligibles
- Publications
- Nombre d'opérations et expériences

Résultats attendus

Amélioration des chances de survie des spécimens relâchés et acclimatation de l'espèce en Languedoc-Roussillon

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** matériel de transfert, radiotracking, prélèvements (physiologique, sanitaire et génétique)
Opérateurs pressentis : SOPTOM, DREAL PACA, DREAL MPLR, EPHE, CEN PACA, CEBC Chizé	**Coûts estimatifs :** fonction du nombre d'opération
Moyens humains : ½ coordinateur, 1 chargé(s) de mission, stagiaires	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures compensatoires et d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Identifier des sites favorables

Élaboration de protocoles opératoires

1 Priorité

Action 2.7
Comprendre l'historique, l'hétérogénéité et la connectivité des populations *via* la génétique

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Des suivis de populations couplés à des études de génétique des populations représentent un moyen efficace pour comprendre l'historique et les aspects démographiques. Cette double approche permet de répondre à des questions de biologie de la conservation, et donc d'améliorer les pratiques de gestion/protection des populations.
Le Var est considéré comme une unité de gestion pour cette espèce. Les populations, en situation de déficit démographique, doivent de plus faire face à une pression paysagère (activités anthropiques, géomorphologie du paysage, incendies) qui se traduit notamment par une fragmentation de l'habitat engendrant un isolement des populations, avec des possibles conséquences en termes de viabilité des populations. La structuration génétique dichotomique varoise (deux groupes génétiques) observée récemment pourrait être le résultat (i) d'une barrière géographique séparant les deux populations ou (ii) de lâchers plus ou moins récents de tortues issues des Balkans, mais aussi de tortues hybrides relâchées par les particuliers.
Il est donc primordial d'étudier les effets de la fragmentation sur la distribution de la variabilité génétique, les flux de gènes entre les populations ou encore de déterminer un seuil de fragmentation au-delà duquel la survie des populations devient hasardeuse. Associé à une approche cartographique, il sera ainsi possible d'étudier la connectivité des populations en fonction des barrières potentielles et de ses composantes.
Les nombreuses tortues *hermanni* et *boettgeri* (et leurs hybrides) en captivité représentent un risque pour l'intégrité génétique et les capacités adaptatives des populations sauvages autochtones si elles viennent à être relâchées en milieu naturel. L'objectif ici est d'évaluer les risques en analysant des cheptels de tortues captives varoises proches.
Il est en parallèle nécessaire d'affiner les estimations sur l'introgression génétique de ces tortues dans les populations sauvages, les études menées par la SOPTOM et l'EPHE révélant de nombreux cas d'hybridations dans la nature.

Étapes de réalisation

- Obtenir les autorisations nécessaires
- Collecter des données
- Analyser et publier les résultats
- Mettre en place les collaborations
- Chercher des financements

Difficultés pressenties

- Coût des analyses

Indicateurs de suivi

- Nombre d'articles
- Résultats d'analyse
- Nombre de prélèvements
- Couverture géographique

Résultats attendus

Amélioration des connaissances sur la génétique afin de mettre en œuvre des actions de gestion/protection des populations

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** matériel de prélèvements et d'analyse moléculaire
Opérateurs pressentis : SOPTOM, CEBC Chizé, EPHE, Université de Poitiers	**Coûts estimatifs :** 20 000 € (matériel), chercheurs et chargé de mission, stagiaires
Moyens humains : chercheurs, stagiaires	**Financements pressentis :** structurels en grande partie, fonds privés

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Objectif 3

Conserver un réseau cohérent de sites favorables et de populations

1 Priorité

Action 3.1
Intégrer la conservation de l'espèce dans l'attribution de fonds publics

Régions : Var et Corse

Description de l'action

L'État engage d'importants moyens dans la conservation de la Tortue d'Hermann qui n'est paradoxalement pas toujours prise en compte dans l'attribution de fonds publics pouvant la concerner directement ou indirectement. Certains financements publics peuvent en effet avoir des effets négatifs sur l'espèce et certaines politiques publiques peuvent être en contradiction avec les engagements pris en sa faveur. L'adéquation entre la prise en compte de la conservation de l'espèce et les financements publics est donc primordiale, d'autant plus lorsque ces financements sont destinés à favoriser l'environnement, sa faune ou sa flore. Un diagnostic visant à identifier tous les fonds publics pouvant faire l'objet d'une prise en compte ou meilleure prise en compte de l'espèce dans ses attributions devra être réalisé. Quelques financements publics pour lesquels la prise en compte de l'espèce peut être améliorée ont d'ores et déjà été identifiés : financements post-incendies du département, MAEC, contrats Natura 2000. Les MAEC constituent les mesures nécessitant les mises à jour les plus importantes au regard de l'impossibilité actuelle de contractualiser une mesure qui ne serait justifiée que par l'aspect « biodiversité ». Une réflexion sur l'élaboration d'une MAEC de type « biodiversité » avait été initiée dans le cadre du programme LIFE Tortue d'Hermann, il est important de faire aboutir une mesure de ce type.
Les cahiers des charges relatifs aux conditions d'éligibilité des fonds publics et aux politiques foncières devront être adaptés de sorte d'intégrer au mieux la conservation de l'espèce. Ces adaptations peuvent justifier la création préalable de groupes de travail thématiques.

Étapes de réalisation

- Diagnostic des fonds publics pouvant influer sur la conservation de l'espèce
- Proposition d'adaptations des cahiers des charges

Difficultés pressenties

- Négociations liées à l'intégration d'un enjeu supplémentaire aux cahiers de charges

Indicateurs de suivi

- Nombre de financements publics intégrant l'espèce

Résultats attendus

Meilleure prise en compte de l'espèce dans l'attribution de fonds publics

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :**
Opérateurs pressentis : DREAL PACA, DREAL Corse, DDTMs, CEN PACA, CEN Corse, Animateurs Natura 2000, D83 (dont RNNPM), OEC	**Coûts estimatifs :** 20 000 €
Moyens humains : 10 jours par an	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Diagnostic des fonds publics pouvant influer sur la conservation de l'espèce

1 Priorité

Action 3.2
Améliorer le réseau d'espaces protégés, sous maîtrise foncière ou sous convention

Régions : Var et Corse

Description de l'action

La réserve naturelle nationale de la plaine des Maures est sans conteste le périmètre de protection le plus important pour l'espèce. Toutefois, il reste important de poursuivre le montage, l'instruction et le suivi des autres dossiers de protection réglementaire. Parmi ces dossiers les APPB seront probablement les plus nombreux à suivre et à instruire à l'avenir. Une dizaine d'APPB est en effet créée ou en cours d'instruction, notamment dans le cadre de la mise en œuvre de mesures compensatoires. En complément, d'autres espaces protégés (APPB, réserves biologiques, etc.) hors mesures compensatoires devraient également être instruits sur les sites les plus sensibles ne bénéficiant d'aucun autre statut de protection.

Afin d'améliorer le réseau d'espaces sous maîtrise foncière, la mise en place de la stratégie foncière initiée dans le cadre du premier PNA, notamment *via* sa veille foncière, devra être poursuivie afin que l'information circule au mieux entre les principaux partenaires impliqués (SAFER, D83 dont RNNPM, CDL, CEN PACA). Compte tenu de l'importance de l'outil ENS pour la conservation du patrimoine varois, il est proposé de poursuivre la mise en place de périmètres de préemption sur les sites exploités par l'espèce.

De même, le réseau sous convention devra être augmenté en fonction des possibilités de financement de gestion. À ce jour il est à noter que le CEN PACA, tout comme le CEN Corse, peut difficilement conventionner des terrains sans budget de gestion alloué.

Les programmes FEDER et LIFE consacrés à l'espèce ont permis de mettre en place des outils cartographiques d'importance majeure dans l'approche stratégique foncière et de mise en protection des espaces à tortues (cartes de maîtrise foncière, de périmètres de protection et de sensibilité de l'espèce). Cette action devra se baser entre autres sur ces outils d'analyse qu'il est alors important de mettre à jour régulièrement.

Étapes de réalisation

- Actualisation des cartes stratégiques pour la mise en place de périmètres de protection et/ou de maîtrise foncière et/ou sous conventionnement
- Mise en place de périmètres de préemption et réglementaires
- Poursuite de la veille foncière
- Développement de fonds d'acquisition spécifique

Difficultés pressenties

- Prix des propriétés élevé
- Levée de fonds de gestion difficile

Indicateurs de suivi

- Cartographies des périmètres de préemption validées
- Nombre de parcelles en veille
- Montants collectés
- Nombre et surfaces des sites mis en protection (statut de protection et/ou acquisition foncière et/ou sous convention de gestion)

Résultats attendus

Augmentation des surfaces sous protection (périmètre à statut et/ou acquisition foncière et/ou sous convention de gestion). Amélioration des politiques foncières en faveur de l'espèce. Réactivité face à une mise en vente.

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : DREAL PACA, DREAL Corse, DDTMs, CEN PACA, CEN Corse, D83 (dont RNNPM), D2A, D2B, SOPTOM, Animateurs Natura 2000, ONF, SAFER, CDL, OEC	**Coûts estimatifs :** 20 000 €
Moyens humains : 10 jours par an	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures compensatoires et d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Actualisation des cartes stratégiques

2 Priorité

Action 3.3
Développer et entretenir les milieux en mosaïque

Régions :
Var et Corse

Description de l'action

Afin d'améliorer la qualité des habitats fermés ou en cours de fermeture, des ouvertures de milieu avec ou sans coupes d'arbres sont nécessaires pour que l'espèce puisse mener à bien son cycle biologique quotidien et annuel. Ce travail peut également être effectué au niveau des écotones, des lisères et pour améliorer la fonctionnalité des corridors. De même, il est important de favoriser la strate herbacée au travers d'ouvertures et/ou traitements spécifiques. Les travaux d'ouvertures nécessitent un diagnostic des habitats réalisé à une échelle large afin de définir les zones à ouvrir tout en s'assurant du maintien des zones fermées indispensables à l'espèce en période estivale notamment. Un cahier des charges permettant de préciser les modalités d'interventions (période, strates de végétation concernées, machines utilisées pour le débroussaillage et/ou l'abattage et/ou le débardage) devra également être complété en fonction de l'amélioration des connaissances. La création de la mosaïque doit s'appuyer sur les préconisations techniques présentées dans le guide gestion des populations et des habitats de la Tortue d'Hermann (CELSE *et al.*, 2014). Il est important également d'assurer l'entretien (manuel ou *via* pastoralisme) des milieux ouverts, qui dans les secteurs de maquis denses peuvent se refermer assez vite (entretien à prévoir généralement entre 2 et 5 ans en fonction des milieux). Ces actions de gestion peuvent être réalisées par le gestionnaire lui-même ou sous-traitées à des entreprises de travaux forestiers.
Dans le cadre de cette action, les sites de ponte et les nurseries seront caractérisés à partir des données disponibles, ce afin d'améliorer les préconisations d'ouvertures de milieux effectuées dans l'objectif de les favoriser.
L'objectif d'ouverture de milieux peut être de 5 à 20 ha par an, sachant que la priorité doit être donnée à l'entretien des milieux déjà ouverts en faveur de l'espèce.

Étapes de réalisation

- Planifier l'entretien de sites ayant déjà fait l'objet de travaux de gestion
- Identifier les nouveaux sites où des interventions sont possibles et souhaitables
- Établir un cahier des charges (calendrier, mode d'intervention, référentiel des coûts)
- Encadrement des opérations
- Prévoir un rythme et une méthode d'entretien
- Caractérisation des sites de ponte et nurseries

Difficultés pressenties

- L'entretien est une phase importante et si le pastoralisme est souvent la méthode proposée, elle reste difficile à mettre en œuvre tant il manque d'éleveurs intéressés

Indicateurs de suivi

- Surfaces annuelles d'habitats gérés
- Suivis des populations sur les sites

Résultats attendus

Amélioration de la qualité des habitats au travers de l'ouverture des milieux et l'optimisation des interfaces. Restauration d'habitats dégradés.
Amélioration du recrutement *via* amélioration de la qualité des sites de ponte.

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** outillage pour travaux forestiers, équipement pastoraux selon besoins
Opérateurs pressentis : gestionnaires de sites (CEN PACA, CEN Corse, CDL, D83 dont RNNPM, D2A, D2B, ONF), SOPTOM, EPHE-CNRS, Animateurs Natura 2000, OEC	**Coûts estimatifs :** ouverture/entretien : entre 1 800 € et 6 000 €/ha
Moyens humains : près d'1/4 temps environ de technicien serait souhaitable par région	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures compensatoires et d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

2 Priorité

Action 3.4
Développer et accompagner le pastoralisme

Régions :
Var et Corse

Description de l'action

Le pastoralisme est un facteur important d'amélioration de la qualité des habitats de la Tortue d'Hermann. La baisse du nombre d'éleveurs couplée à une augmentation de surface des territoires pastoraux impliquent une pression pastorale largement insuffisante pour maintenir en bon état de conservation les milieux favorables à l'espèce. Il convient donc de maintenir et développer l'activité pastorale sur l'ensemble du territoire exploité par l'espèce, notamment dans les milieux naturels, milieux souvent délaissés par les éleveurs en raison de valeurs fourragères souvent faibles. Une attention particulière devra toutefois être portée sur les milieux oligotrophes dont l'enrichissement organique du sol pourrait être préjudiciable aux enjeux floristiques notamment. Cette action porte notamment sur l'accompagnement à l'installation et la médiation pour l'obtention de nouveaux parcours favorables à l'espèce. Le développement de mesures agroenvironnementales et climatiques (MAEC) de type « biodiversité » fera partie intégrante de cette action tout comme l'accompagnement dans leur contractualisation et mise en œuvre. L'appui d'un technicien permettra d'inciter le pastoralisme au travers d'appuis techniques et réalisations d'aménagements (débroussaillage manuel, mise en place de parcs, création de points d'eau, aide au gardiennage, etc.).
La mise en place de pâturage sur les sites exploités par l'espèce nécessite l'élaboration préalable d'un plan de gestion pastorale afin d'en définir précisément les modalités.
La conduite de cette action sera réalisée en étroite collaboration avec la profession agricole, notamment le CERPAM.

Étapes de réalisation

- Définir les secteurs et/ou les éleveurs nécessitant un accompagnement
- Évaluer avec les éleveurs les contraintes et les besoins techniques
- Apporter un appui technique aux éleveurs
- Accompagner le montage de projets et la contractualisation (MAEC)

Difficultés pressenties

- Faible valeur fourragère des milieux naturels n'incitant pas les éleveurs à y faire pâturer leurs bêtes
- Territoires pastoraux ne recouvrant que très faiblement les territoires à Tortue d'Hermann

Indicateurs de suivi

- Surfaces pâturées de sites à Tortue d'Hermann
- Financements accordés aux éleveurs
- Nombre de MAEC contractualisées

Résultats attendus

Amélioration de la qualité des habitats *via* l'entretien des milieux semi-ouverts. Maintien de la mosaïque structurelle de végétation ainsi que développement de la strate herbacée.

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** outillage pour travaux forestiers, équipements pastoraux selon besoins (clôtures électriques, piquets, postes électriques, etc.)
Opérateurs pressentis : gestionnaires de sites (CEN PACA, CEN Corse, CDL, D83 dont RNNPM, ONF), CERPAM, Animateurs Natura 2000, OEC, ODARC	**Coûts estimatifs :** environ 30 000 €/an
Moyens humains : environ 0,25 ETP technicien serait souhaitable par région	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures compensatoires et d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

2 Priorité

Action 3.5
Rétablir et améliorer les connexions entre noyaux de populations

Régions : Var et Corse

Description de l'action

La fragmentation des habitats constitue une menace importante pour l'espèce qui dans certaines situations (ouvrages linéaires notamment) peut être réduite par la création de passages à faune. Il convient dans un premier temps d'identifier les points noirs et les secteurs favorables à des améliorations. L'action prévoit donc de développer la création d'ouvrages spécifiques aussi bien sur un réseau routier ancien (projets d'ecoponts d'ESCOTA notamment) que sur un réseau en cours de création ou de rénovation, notamment dans le cadre de mesures de réduction, de compensation ou d'accompagnement.
De même, la connexion entre noyaux de populations peut être favorisée en améliorant la qualité des corridors naturels. Cela peut être réalisé par ouverture des milieux les plus fermés et la création de haies et bosquets avec ou sans plantations pour les milieux trop ouverts tels que préconisé dans le guide de gestion (CELSE, 2014). Un travail de sensibilisation des propriétaires sur le maintien des réseaux de haies en zones agricoles reste nécessaire.

Étapes de réalisation

- Récolter et compiler les données de tortues écrasées sur le réseau routier
- Identifier les points noirs et les corridors à améliorer
- Expérimenter et évaluer des passages à faune à la faveur d'opportunités
- Mise en œuvre des travaux d'amélioration de corridors naturels

Difficultés pressenties

- Difficultés techniques et financières intrinsèques aux passages à faunes
- Mise en œuvre de passages à faune en fonction des opportunités
- Opposition entre les contraintes liées aux risques incendies et le maintien de corridors arbustifs

Indicateurs de suivi

- Nombre et nature d'aménagements réalisés
- Surfaces et nature des améliorations de corridors naturels

Résultats attendus

Meilleure prise en compte des questions de connexion et diminution de risque d'extinction des noyaux.

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** amélioration des corridors : outillage pour travaux forestiers, piquets, ursus, plants de fruitiers et arbustes
Opérateurs pressentis : gestionnaires de sites (CEN PACA, CEN Corse, ONF, RNNPM), SOPTOM, Animateurs Natura 2000, DREAL, DDTM, OEC, Collectivités	**Coûts estimatifs :** passages à faune : non chiffrable / Amélioration des corridors : environ 20 000 €/an
Moyens humains : passages à faune : non chiffrable / Amélioration des corridors : environ 40 jours/an	**Financements pressentis :** mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Récolter et compiler les données de tortues écrasées sur le réseau routier

3 Priorité

Action 3.6
Favoriser les accès à l'eau

Régions :
Var et Corse

Description de l'action

L'accès à l'eau étant un facteur influant sur la condition corporelle des tortues en période de stress hydrique, il favorise directement la reproduction. Afin de favoriser cet accès à l'eau en période printanière et estivale, il est important d'entretenir et améliorer la fonctionnalité des points d'eau existants et d'en créer de nouveaux. Plusieurs types de points d'eau peuvent être envisagés en fonction de la configuration du site dont il faudra étudier les possibilités d'alimentation en eau : amélioration de vasques de ruisseaux temporaires, création de retenues collinaires, de mares et de vasques bétonnées alimentées par impluvium ou récupération des eaux de toiture lorsque cela est possible. Dans le cadre du programme LIFE Tortue d'Hermann, 11 points d'eau ont été créés sur 3 sites Natura 2000 du Var. Ces points d'eau doivent être entretenus et d'autres devront être créés après en avoir identifié les sites les plus favorables (éloignement à tout point d'eau fonctionnel). À ce jour plusieurs sites, dont certains issus de mesures compensatoires, ont d'ores et déjà été identifiés comme pertinents (Bombardier et Bonfin/Fréjus, Saquèdes/Sainte-Maxime). Le suivi de l'exploitation des points d'eau peut être envisagé par piégeage photographique et/ou pièges à traces.

Étapes de réalisation

- Diagnostic des accès à l'eau fonctionnels
- Identification des sites favorables à une création de points d'eau et de la méthode la plus adaptée aux conditions hydrologiques
- Entretien et amélioration des points d'eau existants
- Création de points d'eau supplémentaires

Difficultés pressenties

- Difficultés techniques inhérentes à l'étanchéification de points d'eau
- Protection contre les sangliers des points d'eau les plus fragiles
- Protection contre les moustiques dans certains secteurs sensibles (zones urbanisées)

Indicateurs de suivi

- Nombre de points d'eau entretenus et améliorés
- Nombre de points d'eau créés
- Fréquentation des points d'eau lorsqu'un suivi est possible

Résultats attendus

Favoriser la reproduction *via* amélioration de la condition corporelle des tortues en période de stress hydrique

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** mares : argile, géotextile, bâche plastique, mini-pelle mécanique / Vasques : béton hydrofuge / Protection sangliers : piquets, ursus, fers à béton
Opérateurs pressentis : gestionnaires de sites (CEN PACA, CEN Corse, ONF, RNNPM, D2A, D2B), SOPTOM, Animateurs Natura 2000, OEC	**Coûts estimatifs :** non chiffrable précisément (fonction du nombre, type et taille des points d'eau) Estimatif moyen d'un point d'eau / mare : 1 000 € - 1 500 €
Moyens humains : environ 40 jours/an	**Financements pressentis :** mesures compensatoires et d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Identification des sites favorables à une création de points d'eau et des méthodes adaptées

Objectif 4

Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les documents de planification et les projets

1 Priorité

Action 4.1
Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les procédures d'aménagement du territoire

Régions : Var et Corse

Description de l'action

La prise en compte de l'espèce en amont de tout projet d'aménagement du territoire permet d'en faciliter la protection en prévenant un nombre important d'atteintes. Ceci inclut les projets structurants tels que les nouvelles voies de communication.
Lors des mises en place et révisions des SCOT et des PLU, il est nécessaire de poursuivre les porters à connaissances nécessaires à la prise en compte des populations de tortues auprès des collectivités concernées, des bureaux d'études mandatés ainsi que de l'administration (carte de sensibilité, noyaux connus de populations, fonctionnalités écologiques). Une attention particulière doit être portée à l'évitement du classement en zone agricole (dans les secteurs à potentialités agricoles) ou constructible des zones naturelles abritant l'espèce en forte densité. En Corse, le classement en zone agricole protégée (ZAP) devra être favorisé de sorte de maintenir l'activité pastorale et les prairies associées dont les lisières sont très favorables à la Tortue d'Hermann. Une attention particulière doit être apportée au maintien des corridors écologiques. Les positionnements devront être basés sur des arguments scientifiques. Le coordinateur du plan devra être bien identifié par les communes comme référent technique. Les approches globales au sein d'un territoire sont de plus en plus courantes et il est donc d'autant plus important d'y intégrer l'espèce et ses habitats. Bien que la réserve naturelle nationale de la plaine des Maures permette de statuer sur les aménagements d'une partie du territoire occupé par l'espèce, d'autre secteurs doivent faire l'objet d'un attention particulière, notamment lors de la création à venir des PLU. En Corse, il existe un parc naturel régional qui couvre en partie des populations de tortues, cet outil doit être mobilisé pour assurer la protection de l'espèce sur son territoire. D'autres projets peuvent voir le jour et devront faire l'objet d'un suivi.

Étapes de réalisation

- Mettre en place une veille des projets de territoire
- Effectuer des porters à connaissance
- S'assurer de la prise en compte de l'espèce dans les procédures d'aménagement
- Veiller à la prise en compte par les services instructeurs
- Informer et convaincre pour porter des actions de conservation au sein de ces entités

Difficultés pressenties

- Réticences connues à la prise en compte de l'espèce sur les territoires de forte présence
- Action chronophage en raison de la durée d'émergence des projets

Indicateurs de suivi

- Nombre et proportion de documents d'urbanisme et de projets de territoires ayant pris en compte la présence de l'espèce de façon satisfaisante

Résultats attendus

Meilleure prise en compte de l'espèce dans le développement agricole et urbain, diminution des principaux facteurs de raréfaction de l'espèce.

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : DREAL PACA, DREAL Corse, DDTMs, CEN PACA, CEN Corse, D83 (dont RNNPM), SOPTOM, OEC, Collectivités, PNRC, Agence de l'urbanisme, Collectivité Territoriale de Corse	**Coûts estimatifs :** 6 000 € environ
Moyens humains : 30 jours/an environ	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

1 Priorité

Action 4.2
Améliorer la prise en compte de la conservation de l'espèce et de ses habitats dans les projets et leur gestion

Régions : Var et Corse

Description de l'action

La prise en compte de l'espèce dans les projets et leur gestion doit intervenir dès la phase amont des projets, notamment *via* l'appui technique de la carte de sensibilité qui permet d'orienter le porteur de projet vers les secteurs de moindre sensibilité. Les études réglementaires qui suivent doivent également faire l'objet d'un cadrage garantissant la meilleure intégration de l'espèce.
Si une note technique « projets » a déjà été rédigée par la DREAL PACA en ce sens, permettant notamment de préciser les modalités d'inventaires, il semble important d'approfondir les préconisations, notamment à propos des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts. Il est proposé l'élaboration d'un livret technique rassemblant l'ensemble des informations nécessaires à la meilleure prise en compte de l'espèce dans les projets : carte de sensibilité, méthodes d'acquisition de données et d'informations relatives à l'espèce et ses habitats, méthodologies relatives aux mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts. L'action devra prévoir une analyse permettant de rendre compte de l'efficacité des mesures réglementaires (évitement, réduction et compensation) déjà mises en œuvre. En complément de cette analyse, un groupe de travail pourrait être mis en œuvre pour étudier de nouvelles formes de compensation. Ces analyses permettront de mieux orienter les mesures à venir. Les réseaux (canalisations, lignes électriques, routes, etc.) méritent une attention particulière en raison des spécificités intrinsèques à leur création et leur gestion, lesquelles rendent inadaptées certaines méthodes utilisées pour les projets surfaciques. La prise en compte de l'espèce lors de la création et gestion de ces réseaux nécessite donc l'élaboration de solutions adaptées qui seront expérimentées et, in fine, intégrées au livret technique.
Enfin, au-delà de sa prise en compte au niveau des études par les porteurs de projet, il est important que les services de l'État bénéficient d'un appui scientifique et technique dans l'instruction des dossiers réglementaires. En ce sens, l'animation et la gouvernance du PNA permet de faciliter les échanges entre structures afin que l'information puisse bénéficier à la conservation de l'espèce.

Étapes de réalisation

- Identification des mesures de réduction et de compensation les plus adaptées
- Expérimenter des méthodes d'étude et de gestion propres aux réseaux et proposer des protocoles méthodologiques adaptés
- Compilation et rédaction d'un guide « Projets »
- Vérifier la bonne prise en compte de l'espèce lors de l'instruction des projets
- Suivi de l'efficacité des mesures de réduction d'impact et de compensation déjà mises en œuvre

Difficultés pressenties

- Acceptabilité des efforts demandés aux porteurs de projets

Indicateurs de suivi

- Réalisation du guide « projet »
- Nombre de maîtres d'ouvrage et bureaux d'études informés
- Nombre de projets intégrant les préconisations d'études et de mesures
- Expérimentations sur réseaux
- Propositions de protocoles spécifiques aux réseaux
- Rapport d'analyse de l'efficacité des mesures de réduction d'impact et de compensation déjà mises en œuvre

Résultats attendus

Amélioration de la prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement. Baisse relative du nombre de mesures compensatoires au bénéfice des mesures d'évitement et de réduction d'impact

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : DREAL PACA, DREAL Corse, DDTMs, CEN PACA, CEN Corse, SOPTOM, Bureaux d'études	**Coûts estimatifs :** création du guide « Projets » : 10 000 € environ hors expérimentations Suivis et instructions : à chiffrer
Moyens humains : création du guide « Projets » : 40 jours environ hors expérimentations Suivis et instructions : à chiffrer	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Identification des mesures de réduction et de compensation les plus adaptées

Expérimenter des méthodes d'étude et de gestion propres aux réseaux et proposer des protocoles adaptés

Rédaction d'un guide « Projets »

2 Priorité

Action 4.3
Promouvoir et cadrer l'utilisation de chiens dans le cadre d'inventaires et de mesures de sauvetage

Régions : Var et Corse

Description de l'action

En amont des travaux d'aménagement impactant potentiellement les populations, leur recensement doit être optimal. Or, la faible détectabilité des tortues rend les inventaires et les sauvetages des individus aléatoires avec les techniques de détection classiques (visuelle et auditive). L'utilisation de chiens est un atout important pour détecter de façon efficace les individus. Les expériences menées depuis 2011 par la SOPTOM et l'ONF tendent à valider leur utilité. Selon la SOPTOM, les chiens détectent trois fois plus de tortues que les hommes et sont bien meilleurs pour trouver des juvéniles. Ils ont la faculté de trouver des animaux cachés et inactifs. Leur utilisation permet de réduire certains biais méthodologiques (détection en milieu fermé et pendant une météo peu favorable) tout en diminuant les temps de prospections.

L'utilisation de chiens dans les inventaires et sauvetages a débuté en 2013. Cependant, cette technique doit être cadrée. Les chiens susceptibles d'intervenir doivent être identifiés et suivre un programme d'entraînement ciblé. Ils doivent être capables de trouver les individus lorsqu'ils sont cachés, d'indiquer leur localisation à leur maitre et en aucun cas rentrer en contact avec eux en raison des risques de blessures voire de transmission d'agents pathogènes d'un individu à un autre.

Il s'agit ici d'élaborer une méthode de validation de cette technique, permettant d'identifier les acteurs potentiels (auto entrepreneurs, bureaux d'études et associations), d'évaluer la rigueur et l'efficacité du couple chien/maître-chien sur la base de tests/évaluations, d'élaborer une procédure de certification *in fine* délivrée par les services de l'État, ou encore de se rapprocher de professionnels afin de bénéficier des techniques d'éducation liées à ce genre de problématique.

Étapes de réalisation

- Identifier les utilisateurs potentiels et les professionnels
- Mettre en place un protocole de certification des chiens
- Apporter un appui technique aux utilisateurs
- Évaluer les contraintes et les besoins techniques des opérateurs de travaux
- Produire des documents de cadrage

Difficultés pressenties

- Associer les utilisateurs à la démarche
- Coûts des évaluations et techniques d'éducation
- Communication autour de l'utilisation des chiens vs. dangers de la prédation

Indicateurs de suivi

- Nombre de chiens recensés
- Nombre d'opérations menées
- Rédaction de la méthode de cadrage

Résultats attendus

Nette amélioration du ratio temps de recherche/nombre de tortues trouvées lors des opérations de sauvetage/inventaire.

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** chiens, GPS, frais vétérinaires
Opérateurs pressentis : SOPTOM, CEN PACA, CEN Corse, D83 (dont RNNPM), Animateurs Natura 2000, ONF	**Coûts estimatifs :** environ 7 000 €/an
Moyens humains : environ 20 jours/an	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

Objectif 5

Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les pratiques de gestion forestière et agricole

1 Priorité

Action 5.1
Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les pratiques d'exploitation et de gestion forestière

Régions : Var et Corse

Description de l'action

La gestion forestière et les travaux DFCI peuvent parfois, sous certaines conditions, concourir à l'objectif de conservation de la Tortue d'Hermann. C'est le cas de travaux forestiers réalisés selon des méthodes adaptées à la conservation de l'espèce et qui permettraient d'ouvrir le milieu là où l'espèce peut en bénéficier (ce qui n'est pas systématique au regard de ces besoins saisonniers), ou d'ouvrages DFCI qui permettent de lutter contre les incendies. Toutefois, les travaux forestiers peuvent aussi occasionner des destructions de grande ampleur sur les populations de Tortue d'Hermann. Le guide de gestion des populations et des habitats de l'espèce, *via* ses préconisations de bonnes pratiques forestières, constitue un outil très exploité pour réduire les impacts des travaux forestiers sur l'espèce. S'il est donc important d'en poursuivre la diffusion, il est tout aussi important d'en maintenir toujours à jour les outils et préconisations. Pour ce faire, il est nécessaire de suivre l'évolution technique des outils de débroussaillage et d'exploitation forestière, d'en évaluer les impacts et de porter à connaissances les méthodes les plus adaptées à l'espèce. Ce travail sera réalisé en lien avec des professionnels de la forêt, représentants de la forêt publique et privée. Les expérimentations et évaluations des méthodes de débroussaillage constituent une part importante de l'action, notamment au regard des surfaces importantes devant être entretenues dans le cadre de la DFCI et de l'entretien des ouvrages linéaires (réseau électrique et canalisations notamment). Il est donc primordial de poursuivre l'étude du comportement des tortues en période hivernale au contact des coupures DFCI, de faire aboutir la réflexion initiée sur les itinéraires techniques d'entretien de ces coupures, et proposer des méthodes adaptées à l'entretien récurent des linéaires. Une validation et un suivi des propositions faites par l'association des communes forestières est prévue et nécessaire.
Il est également important de poursuivre les expérimentations et évaluations d'impacts menées sur les méthodes d'exploitations forestières, notamment dans les peuplements spontanés de Pins maritimes.
L'évaluation de l'impact du brûlage dirigé sur l'espèce pourra être précisée sous conditions météorologiques humides (après un épisode pluvieux). Cette action vise également les documents de gestion forestière et de planification liés au risque incendie et pour lesquels la prise en compte de l'espèce doit être améliorée. La concertation devra donc être améliorée, notamment lors de la révision de ces documents de planification (Plans simples de gestion et PIDAF notamment).
Le développement des débroussaillages hors PIDAF notamment dans les enclaves boisées des grands domaines viticoles implique un effort de sensibilisation accrue des acteurs concernés.
Enfin, au regard de la forte pression que font subir les centrales biomasse sur la forêt, il est indispensable de les accompagner vers une exploitation forestière qui intègre pleinement la Tortue d'Hermann et ses habitats.

Étapes de réalisation

- Identifier les nouveaux outils et les adaptations possibles
- Tester différents matériels et pratiques afin de cibler les moins dommageables et éprouver la méthode
- Préciser les préconisations de gestion forestière au cas par cas
- Étendre les pratiques
- Sensibiliser les entreprises de travaux forestiers aux zones de sensibilité
- Améliorer la concertation en amont (documents de planification)

Difficultés pressenties

- Réticences à changer les pratiques
- Difficultés liées aux surcoûts éventuels
- Difficultés techniques

Indicateurs de suivi

- Nombre d'expérimentations effectuées
- Propositions d'adaptations et d'évolution des types de matériels utilisés
- Nombre de documents de planification prenant en compte l'espèce
- Nombre d'entreprises sensibilisées

Résultats attendus

Limiter la destruction de spécimens

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** nécessité de tester du matériel en condition réelle. Utilisation de tortues mortes comme modèles, échantillonnage des tests fonction du nombre de modèles disponibles
Opérateurs pressentis : CEN PACA, CEN Corse, D83 (dont RNNPM), DDTM, DREAL PACA, COFOR 83, SOPTOM, EPHE-CNRS, Animateurs Natura 2000, ONF, CRPF, OEC	**Coûts estimatifs :** environ 10 000 €/an
Moyens humains : transversal et assistance technique 50 jours/an	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Identifier les nouveaux outils et les adaptations possibles

Préciser les préconisations de gestion forestière au cas par cas

1 Priorité

Action 5.2
Améliorer la prise en compte de l'espèce dans les pratiques agricoles

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Si tout ou partie de certaines pratiques agricoles extensives sont parfaitement compatibles voire favorables à la Tortue d'Hermann (pastoralisme extensif, agriculture au parcellaire réduit et morcelé, sans pesticides, peu ou pas mécanisée avec conservation des fonctionnalités écologiques), d'autres peuvent être, au moins pour partie, adaptées de sorte de réduire les risques de destruction de l'espèce en respectant certaines conditions. Ces adaptations concernent notamment la culture de fruitiers, l'oléiculture extensive, la gestion des lisières de vignobles, la gestion des ruchers en apiculture et la gestion des prairies de fauche en Corse. Il est important d'encourager les méthodes les plus adaptées à l'espèce, notamment en sensibilisant directement les agriculteurs exerçant leur activité dans les zones de présence de l'espèce et *via* la diffusion de documents de sensibilisation.

Au-delà des activités agricoles elles-mêmes, cette action porte également sur l'attention portée aux zones interstitielles et lisières de parcelles agricoles, souvent très exploitées par l'espèce et qui doivent faire l'objet d'une gestion adaptée.

Il en est de même pour les mises et remises en cultures de friches qui en raison de leur structure de végétation, sont par nature très attractives pour la Tortue d'Hermann, ce dès les premières années qui suivent leur absence de gestion ou culture. Les effets cumulatifs liés aux défrichements de petites parcelles non soumises à autorisation devront également être pris en compte. Un protocole de mise et remise en culture devra donc être élaboré de sorte de réduire les risques de destructions d'individus occasionnés dans ces situations. Ce volet nécessitera la constitution d'un groupe de travail spécifique, impliquant notamment la DDTM et le Département qui interviennent au niveau des demandes d'autorisations, des représentants agricoles et les animateurs Natura 2000.

Enfin, il semble opportun d'initier avec les représentants agricoles, une réflexion sur le développement de la filière viticole, répondant aussi aux enjeux environnementaux, à l'échelle d'un territoire (AOC par exemple). Cela permettrait de faciliter la prise en compte de l'espèce mais aussi l'instruction de demandes qui sont aujourd'hui formulées de façon individuelle par les viticulteurs.

Étapes de réalisation

- Identification des agriculteurs à sensibiliser et/ou susceptibles de mettre en œuvre des actions spécifiques
- Proposition d'actions spécifiques
- Mobiliser les animateurs Natura 2000 en vue de mesures au sein des sites Natura 2000 (MAEC notamment)
- Cibler et rechercher des financements pour des actions hors sites Natura 2000
- Former un groupe de travail sur les mises et remises en cultures de friches
- Élaborer un protocole de mise et remise en culture de friches

Difficultés pressenties

- Difficultés inhérentes au fait de travailler sur des propriétés où la biodiversité n'est pas toujours perçue comme un enjeu important
- Difficultés accrues hors sites Natura 2000 en raison de la réduction de financements spécifiques
- Certaines remises en culture sont possibles sans demande de défrichement

Indicateurs de suivi

- Nombre d'exploitants impliqués dans la démarche
- Nombre de MAEC contractualisées
- Constitution du groupe de travail « mise et remise en culture »
- Protocole de mise et remise en culture

Résultats attendus

Meilleure prise en compte de l'espèce dans le gestion agricole

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** matériel de débroussaillage (lisières agricoles), mise en défends (piquets, grillage), plants d'arbres fruitiers
Opérateurs pressentis : CEN PACA, CEN Corse, D83 (dont RNNPM), DDTM, DREAL PACA, SOPTOM, EPHE-CNRS, Animateurs Natura 2000, OEC, opérateurs agro-environnementaux, Chambres d'Agriculture, ODARC	**Coûts estimatifs :** environ 20 000 €/an
Moyens humains : environ 50 jours/an	**Financements pressentis :** mesures d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Identification des agriculteurs à sensibiliser et/ou susceptibles de mettre en œuvre des actions spécifiques

Mobiliser les animateurs Natura 2000 en vue de mesures au sein des sites Natura 2000

Former un groupe de travail sur les mises et remises en cultures de friches

Élaborer un protocole de mise et remise en culture de friches

Objectif 6

Éviter l'affaiblissement des populations

2 Priorité

Action 6.1
Réduire les risques sanitaires et génétiques encourus par les populations sauvages

Régions : Var et Corse

Description de l'action

La détention de tortues exotiques et la reproduction en captivité de la Tortue d'Hermann par les particuliers, lorsqu'elles s'échappent des jardins ou sont délibérément abandonnées, soumettent les populations sauvages à des risques sanitaires accrus (transmission de pathogènes et parasites exotiques, risques d'hybridation entre les sous-espèces *hermanni* et *boettgeri*).
Il est ainsi primordial de capturer les tortues hybrides et exotiques présentes dans le milieu naturel lorsqu'elles sont trouvées. Les outils d'identification sur des critères morphologiques ont été créés lors du FEDER et du LIFE. Les animaux récupérés dans le Var sont en général ramenés à la SOPTOM. Toutefois, les capacités des centres d'accueil existants (SOPTOM) sont insuffisantes pour toutes les accueillir. Ainsi, la filière de placement mise en place avec la FFEPT dans le cadre du FEDER doit être si possible pérennisée ou des solutions alternatives doivent être trouvées. Envisager de réintroduire ces tortues en Languedoc-Roussillon pourrait aussi permettre de désengorger les stocks placés au sein de La SOPTOM et autres centres de soins (cf. action 2.6).
Il est également nécessaire de mener des campagnes d'information ciblées pour éviter les relâchers illégaux de tortues domestiques.
Par ailleurs, des données de référence sur l'état sanitaire actuel des populations sont nécessaires afin de détecter des changements futurs. La SOPTOM a réalisé un état initial (2012-2015) afin de détecter la présence de tortues malades dans la nature. Les parasites et pathogènes, les experts et laboratoires d'analyses, le protocole d'échantillonnage et les recommandations ont été intégrés au guide de gestion LIFE. Il est primordial de continuer cette veille sur le long terme afin de détecter toute augmentation du nombre de tortues malades, d'hybrides ou de tortues exotiques, et ainsi pouvoir pallier toute menace avérée. Cette veille doit également permettre de sensibiliser les scientifiques et bureaux d'études aux précautions lors des manipulations.

Étapes de réalisation

- Élaborer un argumentaire sur les impacts néfastes des lâchers de tortues captives
- Réaliser suffisamment de prélèvements pour pouvoir établir des statistiques fiables
- Continuer l'adoption d'animaux en faisant perdurer le réseau spécialisé
- Obtenir les autorisations nécessaires
- Procéder aux analyses et interprétations

Difficultés pressenties

- Délais d'analyse
- Définir le devenir des animaux malades échantillonnés sur le terrain
- Difficulté de compréhension du message à faire passer
- Nombre important d'animaux détenus
- Difficulté de trouver des centres d'accueil
- Difficulté à appliquer la réglementation
- Coût des analyses
- Coopération des détenteurs de tortues (pas toujours déclarés)

Indicateurs de suivi

- Nombre d'articles et documents de communication produits
- Résultats d'analyse
- Nombre d'échantillons
- Couverture géographique
- Nombre de tortues exotiques récupérées chaque année
- Nombre de prélèvements et d'analyses
- Suivi de l'évolution à intervalles réguliers

Résultats attendus

Baisse du nombre de tortues hybrides, exotiques et de maladies trouvées dans le milieu naturel, replacement des individus en surplus dans les lieux adéquats.

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** prospectus, prélèvements (seringues, etc.)
Opérateurs pressentis : SOPTOM, CEN PACA, CEN Corse, D83 (dont RNNPM), Animateurs Natura 2000	**Coûts estimatifs :** analyses décennales (30 000 €), communication (1 000 €/an), placement des tortues (1 500 €/an)
Moyens humains : analyses décennales (200 jours), communication (5 jours/an), placement des tortues (5 jours/an)	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Élaborer un argumentaire sur les impacts néfastes des lâchers de tortues captives

Réaliser suffisamment de prélèvements pour pouvoir établir des statistiques fiables

2 Priorité

Action 6.2
Prévenir la destruction des populations face aux incendies

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Les incendies constituent une menace majeure pour l'espèce qu'il reste difficile à prévenir. Si la prévention visant à entretenir les ouvrages DFCI (débroussaillages) reste l'une des mesures les plus efficaces pour lutter contre les incendies, la surveillance en cas de risque d'incendie en est une autre qu'il est possible d'adapter à l'enjeu que constitue la conservation de la Tortue d'Hermann. En effet, la sensibilisation des diverses équipes de surveillance (forestiers, forestiers-sapeurs, CCFF, pompiers, équipes bénévoles) à la localisation des sites prioritaires importants à surveiller et à protéger en cas d'incendie peut permettre d'augmenter la pression de surveillance sur les sites les plus à risque pour l'espèce et par conséquent la vitesse d'intervention en cas de départ de feu sur ces secteurs. L'expérience montre qu'en cas d'incendie, s'il est difficile d'influer sur la tactique de lutte, les forestiers qui sont au contact des pompiers sont parfois amenés à orienter les équipes de pompiers et peuvent alors constituer les vecteurs importants d'une communication spécifique à la protection de l'espèce surtout si l'incendie se déclenche en zone non habitée.
Par ailleurs, une réflexion pourra être initiée, en lien avec des représentants agricoles, les services de secours, les opérateurs DFCI et les services de l'État, sur la réalisation de coupures de combustible agricoles dans les secteurs vulnérables ou en appui de DFCI.

Étapes de réalisation

- Informer en amont les équipes de surveillance et les services de lutte
- Insister sur la formation des forestiers, qui, attachés à leur secteur, sont les plus à même d'informer sur les secteurs importants à préserver

Difficultés pressenties

- Résultats fonctions du contexte. Préconisations pas toujours possibles et/ou faciles à prendre en compte en contexte de crise.

Indicateurs de suivi

- Nombre de porters à connaissance réalisés et leur prise en compte effective

Résultats attendus

Meilleure prise en compte de l'espèce en cas d'incendie

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : CEN PACA, CEN Corse, CCFF, SDIS 83, SDISS 2A et 2B, D83 (dont RNNPM), SOPTOM, CD 2A et 2B, Collectivité Territoriale de Corse	**Coûts estimatifs :** 20 000 € environ
Moyens humains : 5 jours/an/région environ	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

2 Priorité

Action 6.3
Limiter la mortalité post-incendie

Régions :
Var et Corse

Description de l'action

La mortalité post-incendie est mal connue mais n'est pas négligeable. Elle porte essentiellement sur deux volets : les difficultés inhérentes à l'espèce pour survivre dans un environnement totalement modifié, et des actions de gestion inadaptées qui peuvent aboutir à des conséquences aussi néfastes que le feu lui-même. Il importe donc de tout faire pour ne pas accentuer l'impact de l'incendie.
Un protocole post-incendie a été élaboré dans le cadre du programme FEDER Des Tortues et des Hommes. Ce protocole a pu être mis en œuvre à plusieurs reprises et il convient de le mettre en application suite à chaque incendie localisé sur des zones de présence de l'espèce. Le taux de sauvetage d'individus est variable selon les sites mais non négligeable.
Après incendie, il est souvent tentant pour les gestionnaires d'intervenir sur le milieu. Ces travaux peuvent prendre diverses formes (« gommage paysager, broyages, coupes d'arbres, plantation, lutte contre l'érosion...). Or le débardage, la circulation d'engins et le travail du sol peuvent avoir autant d'impact sur les tortues que l'incendie lui-même. Il est donc indispensable de ne pas fragiliser davantage les populations touchées, surtout s'il existe des chances de restauration naturelle. En lien avec la carte des sensibilités, il convient d'accompagner le gestionnaire dans la restauration des habitats. Pour ce faire, un cahier des charges devra être élaboré au cas par cas.

Étapes de réalisation

- Mise en œuvre du protocole post-incendie après chaque incendie
- Accompagnement du gestionnaire dans la restauration des habitats

Difficultés pressenties

- Les pressions peuvent être fortes, malgré tout, pour effectuer des travaux. Des fonds sont régulièrement disponibles pour des travaux de plantations. L'argument de la sécurisation peut aussi être utilisé pour contrer cette action. La sécurisation peut sans problème être pratiquée le long des axes de communication mais doit en revanche être évaluée au sein des parcelles.

Indicateurs de suivi

- Nombre de mises en œuvre du protocole post-incendies
- Nombre de réunions et échanges avec le gestionnaire liés à la restauration du site

Résultats attendus

Meilleure évaluation de l'impact incendie. Diminution de la mortalité post-incendie.

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : CEN PACA, CEN Corse, SOPTOM, D83 (dont RNNPM), Animateurs Natura 2000	**Coûts estimatifs :** 3 000 € environ
Moyens humains : 2 à 3 jours / prospection post-incendie 12 jours environ pour la mise en place d'un cahier des charges et sa concertation ainsi que le suivi de son application	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

3 Priorité

Action 6.4
Réduire les risques de mortalité par limitation d'accès aux zones dangereuses

Régions :
Var et Corse

Description de l'action

En raison de difficultés de mise en évidence, la mortalité des individus par accès aux zones dangereuses est généralement sous-évaluée. Les possibilités de mortalité sont multiples (écrasement sur les réseaux routiers, chute dans un réceptacle à parois lisses, coincement dans un grillage, etc.). Ce problème doit être traité en priorité sur des sites à problèmes identifiés : des endroits ponctuels (fosse par ex.) ou des étendues (grillage ceinturant une propriété, zone industrielle, autoroute, etc.) où l'accès par des tortues implique une probabilité élevée de destruction ou de collecte par le public. Cela peut se faire de deux façons :

- En comparant les zones à forte densité avec les infrastructures et aménagements petits ou grands susceptibles de porter atteinte aux individus.
- En recueillant le maximum d'informations faisant état de mortalité accidentelle liée à des aménagements humains.

Pour faire remonter ce type d'information, il est nécessaire de faire appel au public. Cette action porte notamment sur le réseau routier pour lequel il est souhaitable d'identifier les points noirs susceptibles de faire l'objet d'un programme de sécurisation.

Une fois les sites à risques identifiés et leur niveau de vulnérabilité évalué, il convient d'élaborer un programme de sécurisation des aménagements. Cela passe soit par la facilitation de l'accès des tortues à des passages de franchissement soit par un cloisonnement limitant l'accès aux zones les plus dangereuses. Les ouvrages de franchissement peuvent être des voies de passage de l'eau sous la chaussée vers lesquelles il serait souhaitable de canaliser les individus. Ce type d'aménagement est à étudier au cas par cas. Dans le cas où le risque d'accès des tortues vers des zones dangereuses est trop élevé (autoroutes, zones péri-urbaines), il convient de le limiter par la pose d'un grillage spécifique. Ceci doit autant que possible être coordonné avec l'aménagement initial de ces équipements pour la sécurisation du réseau autoroutier vis-à-vis des sangliers, la pose initiale de grillage pouvant tout à fait répondre à plusieurs objectifs. Cette action est complémentaire de l'action 3.5 relative aux corridors et passages à faune.

Étapes de réalisation

- Informer sur les pièges typiques pour la petite faune
- Anticiper cette question en amont des projets d'aménagements
- Identifier les zones à risques
- Élaboration de cahiers des charges
- Réaliser les aménagements

Difficultés pressenties

- Recensement de tous les aménagements ponctuels
- Étendue et coûts importants de certains aménagements (travaux sur la voirie et clôtures notamment)

Indicateurs de suivi

- Nombre de sites ponctuels et linéaires à problèmes identifiés
- Nombre de données collectées relatives à la mortalité accidentelle
- Nombre d'aménagements d'ouvrages réalisés par catégorie

Résultats attendus

Baisse de la mortalité accidentelle

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** grillages adaptés et aménagements spécifiques
Opérateurs pressentis : SOPTOM, CEN PACA, CEN Corse, Golfs, ESCOTA, D83 (dont RNNPM), D2A, D2B, DDTM	**Coûts estimatifs :** environ 4 000 €/an sans réalisation des aménagements
Moyens humains : environ 20 jours/an sans mise en œuvre des aménagements	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

1 Priorité

Action 6.5
Assurer les soins aux tortues sauvages blessées et développer les centres de sauvegarde de la faune sauvage

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Les tortues sauvages blessées doivent faire l'objet d'une procédure de soins adaptée en étant orientées vers les structures compétentes et autorisées telles que les cabinets vétérinaires et surtout les Centres de Sauvegarde de la Faune Sauvage. Il convient de conforter ces dispositifs et de renforcer le réseau qui s'étend de la collecte des individus par les particuliers et bénévoles, à leur libération.
Dans le Var, un réseau de bénévoles a été mis en place lors du FEDER afin de transférer rapidement les animaux vers le centre de soins du Village des Tortues (SOPTOM). Cependant, la démarche spontanée des particuliers reste la voie la plus empruntée. Lors du programme LIFE, un numéro d'appel d'urgence (SOS Tortue) a été mis en œuvre afin d'améliorer la communication sur la conservation de l'espèce. Cependant, ce système inefficace a été abandonné en raison des difficultés liées aux coûts de gestion et car les personnes continuaient d'appeler directement au Village des Tortues.
Il s'agit donc de pérenniser ce travail de soin et de communication et de l'étendre. Il est également nécessaire de développer de nouveaux centres pour assurer une couverture géographique efficace (Corse), de former de nouvelles personnes habilitées à apporter des soins, d'améliorer les procédures de soin et la compétence des personnels. Il convient de poursuivre la collecte de données sur les origines des blessures et de l'harmoniser entre la Corse et le Var afin de permettre des comparaisons.
Enfin, les centres de soins pourraient recueillir temporairement les tortues captives abandonnées par les particuliers et ainsi alimenter un stock de tortues potentielles à réintroduire en Languedoc-Roussillon (cf. action 2.6).

Étapes de réalisation

- Lister les lieux potentiels pouvant devenir des CSFS-reptiles (incl. CRSFS de la LPO)
- Encourager la formation des soigneurs et l'intervention de vétérinaires
- Étudier la faisabilité de la mise en place de nouveaux CRSFS
- Développer un cahier des charges des bonnes pratiques des soins

Difficultés pressenties

- Difficultés logistiques
- Coûts de fonctionnement des CSFS
- Difficulté à discriminer tortue sauvage et tortue de captivité

Indicateurs de suivi

- Le nombre de tortues soignées
- Nombre de tortues réinsérées dans la nature
- Nombre de CSFS
- Nombre de tortues accueillies

Résultats attendus

Pérennisation des soins aux tortues et création de nouveaux centres

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** infrastructure et matériels du centre
Opérateurs pressentis : SOPTOM, CEN PACA, CEN Corse, PNRC, DREAL PACA, DREAL Corse, DDTMs, ONCFS, A Cupulatta	**Coûts estimatifs :** environ 7 000 €/an
Moyens humains : environ 20 jours/an pour l'accueil, la coordination, les soins et le relâcher des tortues dans le Var. À évaluer pour la Corse	**Financements pressentis :** structurels, mesures d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

2 Priorité

Action 6.6
Mettre en œuvre des opérations ponctuelles de translocation d'individus sauvages issus de sauvetage

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Chaque année plusieurs dizaines de spécimens trouvés blessés ou bien capturés dans le cadre d'opérations d'aménagements ne peuvent être relâchés sur leur lieu de capture. Ces tortues ont vocation à être relâchées dans le milieu naturel. Des opérations de translocations peuvent permettre de réduire les coûts liés à la mise en captivité des individus, tout en renforçant des populations ayant subi des perturbations importantes et ainsi pallier leur affaiblissement génétique.

Ce type d'action s'appuie sur l'expérimentation de translocations menée par la SOPTOM dans le cadre du programme LIFE+ (2010-2014) et conformément aux lignes directrices de l'UICN. Les individus, les sites d'accueil et la technique de relâcher doivent suivre des critères d'éligibilité (savoir-faire technique, choix des spécimens, saison, etc.). Les résultats de l'étude montrent en effet que relâcher des individus au printemps sans acclimatation permet d'obtenir des résultats de survie et de sédentarisation des individus satisfaisants. Les sites de relâcher doivent être au moins distants de 10 km des sites originels des tortues afin de limiter la dispersion et les phénomènes de homing. Un accord des propriétaires du site de relâcher devra bien sûr être obtenu. Afin d'améliorer les retours d'expérience, l'ensemble des actions devra être évalué sur deux années biologiques suivant le relâcher des individus (par radiotracking, cf. action 2.6), la première année étant très souvent une phase de découverte du nouveau site et donc de dispersion. Aussi ces actions s'appuieront sur l'évolution des savoirs faires de cette technique (action 2.6).

Étapes de réalisation

- Identification des sites de translocation
- Veille des projets d'aménagements
- Obtenir les autorisations administratives
- Collecter des données

Difficultés pressenties

- Incertitudes sur l'état des populations hôtes et les potentialités d'accueil des sites
- Maintien en quarantaine des individus pendant les phases d'analyse sanitaire des individus à relâcher
- Délais d'obtention des autorisations obligatoires
- Anticipation et grande réactivité si translocation

Indicateurs de suivi

- Nombre de sites éligibles
- Nombre d'opérations et expériences

Résultats attendus

Nombre de spécimens sauvés et relâchés, évaluation de leur survie et sédentarisation

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** matériel de transfert, de mise en quarantaine, prélèvements sanitaire (virus, etc.) radiotracking
Opérateurs pressentis : SOPTOM, DREAL PACA, DREAL MPLR, CEN PACA, CEN Corse, ONCFS, DDCSPP, CEBC Chizé	**Coûts estimatifs :** fonction du nombre d'opération
Moyens humains : ½ coordinateur, 1 chargé(s) de mission, stagiaires	**Financements pressentis :** structurels pour partie, mesures de réduction et d'accompagnement

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Objectif 7

Organiser, assurer et faire évoluer la réglementation

1 Priorité

Action 7.1
Faire évoluer la réglementation en matière de détention de tortues

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Près de 130 demandes d'abandons de Tortues d'Hermann sont faites chaque mois auprès de la SOPTOM, dont 20 % concernent probablement des individus d'origine sauvage. Ces chiffres illustrent les problèmes posés par la perception des tortues en tant qu'espèce domestique et de leur captivité. Depuis l'arrêté du 10 août 2004 fixant les conditions d'autorisation de détention d'animaux de certaines espèces non domestiques, la réglementation, complexe à maîtriser, a généré un flou. Cette réglementation devrait permettre d'avoir un meilleur contrôle des tortues détenues en captivité mais elle engendre plutôt des effets indésirables. Celle-ci autorisant la détention de tortue peut stimuler la collecte des individus sauvages. Son application peut d'une part augmenter les prélèvements *in natura* dans le Var et en Corse et, d'autre part, décourager les velléités de régularisation.

Des campagnes d'information doivent être menées afin de fournir les outils d'acquisitions de compétences (formations, guides) en particulier auprès des éleveurs de Tortues d'Hermann en captivité (se reporter à la fiche action 8.2 « Faire connaître la réglementation »). Ces démarches doivent permettre aux propriétaires de prendre conscience des enjeux de conservation et les inciter à régulariser leur situation.

Le travail de concertation initié entre les différents services de l'État (DDPP, DREAL, ONCFS) doit continuer afin de définir le niveau de mise en œuvre réaliste de la réglementation. La seule solution pour répondre au paradoxe de la situation de cette espèce protégée, menacée, et dans le même temps autorisée à la détention, reproduction et vente, serait tout simplement d'interdire sa vente et sa reproduction. A minima, il est nécessaire de définir une stratégie par région (PACA, Languedoc, Corse, les autres) et de proposer des modifications à la réglementation comme (1) interdire la vente aux non-détenteurs de certificats de capacité (CDC)/autorisation de détention, (2) vérifier que les tortues vendues/achetées disposent bien d'un certificat intra-communautaire (CIC), (3) passer de 6 à 1 spécimen au maximum pour les élevages d'agrément et (4) fournir un « manuel d'utilisation » lors de la vente.

Étapes de réalisation

- Proposer aux DDSV une liste des connaissances attendues chez les candidats à l'obtention des CDC
- Identifier les organismes de formation au niveau régional et national et développer un partenariat
- Présenter à la DREAL toutes propositions utiles à une amélioration des dispositions réglementaires ou de leur mise en œuvre
- Constituer un réseau d'élevages « référents »
- Développer des stages de formation intégrant un enseignement à la conservation
- Élaborer un guide de gestion de la reproduction
- Établir des fiches d'identification des sous-espèces, des hybrides, des exotiques, issues de captivité ou non, pour assister les services étatiques dans leurs missions

Difficultés pressenties

- Complexité de la réglementation et de la situation des élevages existants
- Disponibilité des différents services instructeurs
- Nombre d'élevages à régulariser
- Devenir des tortues non régularisables

Indicateurs de suivi

- Nombres d'autorisations de détention, de certificats de capacité et d'autorisations d'ouverture délivrés
- Nombre de contraventions en cas de manquements lors de ventes/achats
- Modifications réglementaires
- Régularisation des élevages et limitation des nouveaux élevages
- Edition du « manuel d'utilisation »

Résultats attendus

Régularisation des détenteurs de tortues et modification de la réglementation

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** « Manuel d'utilisation » lors de vente
Opérateurs pressentis : SOPTOM, CEN PACA, CEN Corse, DREAL, DDTM, DDPP, D83 (dont RNNPM), CTC (Collectivité Territoriale de Corse), Animateurs Natura 2000, A Cupulatta, associations terrariophiles, vétérinaires, animaleries, DDCSPP, ONCFS, OEC	**Coûts estimatifs :** environ 7 000 €
Moyens humains : environ 20 jours/an	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Mis en place d'un groupe de travail et élaboration de propositions réglementaires

Élaborer un guide de gestion de la reproduction et des fiches d'identification des sous-espèces, des hybrides, des exotiques, issues de captivité ou non, pour assister les services étatiques dans leurs missions

3 Priorité

Action 7.2
Informer sur la réglementation relative à la détention, aux élevages privés et à leur gestion

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Étroitement en lien avec l'action 7.1 (« Faire évoluer la réglementation en matière de détention de tortues »), des campagnes d'information doivent être menées afin de fournir les outils d'acquisitions de compétences (formations, guides) nécessaires notamment aux éleveurs de tortues d'Hermann en captivité, mais aussi à ceux désirant acquérir un ou des spécimens. De plus, toutes les modifications apportées dans le futur à la réglementation en matière de détention de tortues doivent être portées au plus vite à la connaissance du public afin de limiter les risques et menaces inhérentes à la reproduction en captivité.
Cette action doit permettre aux propriétaires actuels ou potentiels de prendre conscience des enjeux de conservation de l'espèce et, s'il y a lieu, les inciter à régulariser leur situation. L'étendue du problème nécessite de se pencher en profondeur sur ses sources et la nature des motivations qui animent le public afin d'évaluer tous les aspects psychologiques qui interviennent dans le processus d'acquisition de tortues. La quantité et la diversité du public visé nécessitent des moyens adaptés et des messages bien ciblés.

Étapes de réalisation

- Évaluer tous les aspects qui interviennent dans ce phénomène complexe
- Lister les messages clés à cibler pour le grand public
- Le cas échéant, se faire aider par un spécialiste en communication
- Identifier les organismes de formation au niveau régional et national, développer un partenariat et leur diffuser l'information
- Constituer un réseau d'élevages « référents »
- Élaborer les campagnes de communication proprement dites
- Développer des stages de formation intégrant un enseignement à la conservation
- Élaborer un guide de gestion de la reproduction
- Établir des fiches d'identification des sous-espèces, des hybrides, des exotiques, issues de captivité ou non, pour assister les services étatiques dans leurs missions

Difficultés pressenties

- Phénomène complexe
- Difficultés à porter les messages bien ciblés

Indicateurs de suivi

- Le nombre et la nature des campagnes effectuées

Résultats attendus

Une diminution des lâchers illégaux de tortues captives

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : SOPTOM, CEN PACA, CEN Corse, PNR Corse, ARPE PACA, DDPP83, DDCSPP 2A et 2B, ONCFS, spécialistes des sciences humaines et de la communication, A Cupulatta	**Coûts estimatifs :** variable selon la nature de la campagne
Moyens humains : à définir	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Constituer un réseau d'élevages « référents »

Élaborer un guide de gestion de la reproduction et des fiches d'identification des sous-espèces, des hybrides, des exotiques, issues de captivité ou non, pour assister les services étatiques dans leurs missions

1 Priorité

Action 7.3
Limiter le prélèvement et le commerce illégal

Régions :
Var et Corse

Description de l'action

Le prélèvement de tortues constitue une menace forte pour l'espèce qui, bien que quantitativement difficile à évaluer, doit faire l'objet de prévention et répression sur le long terme. Outre les actions de communication qu'il convient de mener, il apparaît nécessaire de lever l'impunité qui pèse sur ces pratiques dans les milieux naturels. Ceci passe par un renforcement des contrôles, sur et hors sites.
Sur les sites, le renforcement de la surveillance passe par l'identification et la formation de l'ensemble du personnel pouvant être impliqué (agent ONCFS, agent RNN, garde du littoral, agent ONF, éco-garde, garde particulier, garde-chasse, bénévole, etc.). En fonction des besoins, des efforts devront être faits pour augmenter l'effectif des équipes existantes. Cette surveillance est d'autant plus importante que de nombreux APPB ciblés sur l'espèce seront mis en place dans un futur proche, dans le cadre de mesures compensatoires. Sans surveillance, le statut de protection de ces sites ne pourra être efficace.
Le contrôle passe également par celui des échanges (commerce et trafic). Ce volet vise à assurer la formation permanente des agents des douanes et de l'ONCFS à la problématique. Les contrôles douaniers et ONCFS sur le trafic entre Corse et continent ainsi qu'aux frontières régionales de la Provence doivent être développés. Des opérations ponctuelles de contrôle (« coup de poing ») seront organisées et médiatisées le cas échéant. L'objectif est de montrer que l'impunité n'est plus de mise. Un travail d'enquête est aussi à prévoir pour remonter les filières de trafic et améliorer le contrôle des ventes sur Internet. L'ensemble des acteurs œuvrant pour les tortues est invité à faire remonter les informations vers la cellule spécialisée de l'ONCFS travaillant sur les trafics d'espèces.
Enfin, pour que ces efforts de surveillance et contrôle puissent être utiles, il faut pouvoir garantir des peines dissuasives, ce qui n'est à ce jour pas le cas. Il est donc primordial de sensibiliser les procureurs sur les conséquences de ce trafic afin d'espérer des mesures réellement dissuasives. De même, l'information, la sensibilisation (actions de l'objectif 8) et le changement de réglementation (action 7.1) joueront un rôle capital dans la bonne mise en œuvre de cette action.

Étapes de réalisation

- Déterminer les sites prioritaires
- Poursuivre la formation des agents de police de la nature
- Mobiliser les agents aux périodes favorables
- Organiser des opérations « coup de poing »
- Remonter les filières de vente
- Sensibilisation des procureurs

Difficultés pressenties

- Faibles moyens de police
- Trafic des espèces animales souvent secondaire face à d'autres enjeux
- Faible probabilité de flagrants délits
- Sensibilisation difficile des procureurs

Indicateurs de suivi

- Nombre de formations
- Nombre de patrouilles et opérations coup de poing
- Nombre d'agents supplémentaires
- Nombre de saisies
- Nombre de PV

Résultats attendus

Limitation des prélèvements et baisse du trafic

Structure référente : ONCFS	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : ONCFS, D83 (dont RNNPM), ONF, Douanes, CEN PACA, CEN Corse, SOPTOM	**Coûts estimatifs :** coûts de surveillance/contrôle intégrés dans les missions habituelles de police Formation agents et sensibilisation procureurs : 3 000 €/an environ
Moyens humains : surveillance/contrôle : à définir avec les services concernés Formation agents et sensibilisation procureurs : 15 jours/ans	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Sensibilisation des procureurs									

1 Priorité

Action 7.4
Faire appliquer la réglementation existante en matière d'atteinte aux habitats

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Les atteintes sur les habitats sont régulières dans le Var et en Corse. Il est nécessaire de développer continuellement le processus d'alerte pour faire circuler l'information et permettre des interventions rapides. Pour cela il convient de renforcer le réseau d'observateurs (particuliers et agents assermentés), d'adopter une grille de lecture rapide pour évaluer le caractère illégal ou non de l'atteinte aux habitats ou à l'espèce. En cas d'illégalité, il est nécessaire d'intervenir au plus vite pour verbaliser et le cas échéant faire arrêter les travaux. S'il n'est pas possible de prouver une atteinte directe à l'espèce protégée, il convient de tout mettre en œuvre pour sensibiliser les interlocuteurs.
Les réseaux d'agents assermentés doivent être identifiés et mobilisables rapidement. Outre le relationnel avec ce réseau préexistant, il serait intéressant de multiplier les agents assermentés police de la nature et spécifiques aux sites protégés pour l'espèce.
Les poursuites pour atteinte au droit de l'environnement n'étant pas toujours suivies d'effet, il importe de suivre les procédures et de s'assurer de l'instruction des procès-verbaux déposés. Il est important de recenser les atteintes constatées, celles qui ont fait l'objet de PV et leurs résultats afin d'évaluer l'efficacité du dispositif et le caractère dissuasif des sanctions. Il conviendra également de sensibiliser le procureur pour améliorer l'efficacité des procédures.

Étapes de réalisation

- Renforcement du réseau d'observateurs
- Diffusion d'une grille de lecture et de l'organigramme de la police de la nature
- Enregistrement et suivi des délits
- Relationnel avec le procureur

Difficultés pressenties

- Faibles moyens de la police de la nature
- Risques de délations et d'utilisation personnelle des délits

Indicateurs de suivi

- Nombre d'interventions réalisées et d'atteintes bloquées
- Nombre de PV instruits
- Nombre de sanctions appliquées

Résultats attendus

Diminution des atteintes portées aux habitats et à l'espèce

Structure référente : ONCFS	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : ONCFS, D83 (dont RNNPM), DDTM, DREAL	**Coûts estimatifs :** 10 000 €/an de coordination
Moyens humains : environ 10 jours/an de coordination hors contribution des agents de police	**Financements pressentis :** structurels

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Diffusion d'une grille de lecture et de l'organigramme de la police de la nature

Sensibilisation des procureurs

Objectif 8

Sensibiliser et impliquer le public dans la conservation de l'espèce

1 Priorité

Action 8.1
Sensibiliser le public à la conservation de la Tortue d'Hermann

Régions : Var et Corse

Description de l'action

De par son image d'un animal familier au caractère sympathique, l'espèce est avant tout considérée comme un animal de compagnie, qu'il est préférable de conserver chez soi. Un réflexe notable du public en présence d'une tortue est de la ramasser pour la mettre en lieu sûr dans son jardin. L'impact des grands incendies ont conforté ce sentiment de déculpabilisation de cet acte. L'image de vulnérabilité auprès d'un public qui pense que sa présence est accidentelle dans la nature illustre la faible connaissance de l'écologie de l'espèce. Cette représentation conduit à des comportements individuels (lâchers) ou collectifs (débroussaillage, DFCI, commerce) néfastes pour les populations naturelles. Un des enjeux majeurs doit être de corriger cette image et d'informer les différents publics.

Faire connaître l'écologie de la Tortue d'Hermann et les menaces qui pèsent sur sa conservation, auprès des différents publics (administrations, élus et acteurs locaux, grand public, scolaires), constitue un des ressorts majeurs pour changer les comportements et faire évoluer la prise en compte de l'espèce dans l'aménagement du territoire. Dans la continuité des actions pédagogiques menées dans le cadre du LIFE, cette action doit permettre à un large public d'accéder facilement aux outils d'information (mallettes pédagogiques, expositions itinérantes et photographiques), ainsi qu'aux personnes et sites ressources.

En parallèle, il est nécessaire de maintenir voire accroître les relations avec les médias afin d'élargir l'audience le plus possible, au-delà du Var et de la Corse, à l'échelle nationale, voire européenne.

Il faut également continuer de proposer dans les centres ouverts au public des messages de qualité ainsi que des séjours de formation des guides.

Enfin, en lien avec l'action 7.1 « Faire évoluer la réglementation en matière de détention de tortues » et 7.2 « Informer sur la réglementation relative à la détention, aux élevages privés et à leur gestion », il s'agit ici de permettre aux propriétaires actuels ou potentiels de prendre conscience des enjeux de conservation de l'espèce et, s'il y a lieu, les inciter à régulariser leur situation.

Étapes de réalisation

- Mettre à jour la liste des personnes ressources avec leurs spécificités
- Maintenance et veille du site Internet spécialisé (LIFE)
- Contacter les écoles, centres touristiques, municipalités pour des animations
- Identifier un parcours et une fréquence de visite pour les expositions itinérantes
- Pérenniser la charte d'engagement aux différents centres et zoos
- Lister les messages clés à cibler pour le grand public
- Le cas échéant, se faire aider par un spécialiste en communication
- Éditer des plaquettes informatives
- Veille médiatique
- Diffuser l'information
- Développer des projets pédagogiques avec les écoles
- Évaluer tous les aspects qui interviennent dans ce phénomène
- Le cas échéant se faire aider par un chercheur en science humaine
- Élaborer les campagnes de communication proprement dites

Difficultés pressenties

- Disponibilité des animateurs
- Adhésion des centres et zoos
- Participation des écoles, centres touristiques et municipalités
- Phénomène complexe
- Difficultés à porter les messages bien ciblés

Indicateurs de suivi

- Réédition des plaquettes
- Nombre d'animations réalisées
- Quantité de matériel distribué
- Le nombre et la nature des campagnes effectuées
- Fréquentation du site internet
- Nombre d'articles de presse
- Nombre d'adhérents à la charte

Résultats attendus

Évolution des mentalités et correction de cette image d'animal domestique auprès des différents publics

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** mallettes pédagogiques, expositions itinérantes et photographiques, impression panneaux
Opérateurs pressentis : SOPTOM, CEN PACA, CEN Corse, ARPE PACA, D83 (dont RNNPM), Syndicat mixte du PNRC (village des tortues), OEC, A Cupulatta	**Coûts estimatifs :** 30 000 €/an
Moyens humains : ¼ coordinateur + 1 chargé de mission animation	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

3 Priorité

Action 8.2
Réduire les risques liés à la prédation par les chiens

Régions : Var et Corse

Description de l'action

La prédation, bien que d'origine naturelle, est une menace qui est mieux évaluée. Les prédateurs sont divers (mustélidé, félidés...) et touchent l'ensemble des classes d'âge des tortues. Les sangliers et les chiens errants font également partis des prédateurs. Si l'impact des sangliers sur l'espèce n'est pas réellement contrôlable, celui occasionné par les chiens peut l'être davantage. Ceux-ci semblent être responsables d'un nombre croissant de cas de mortalité dans la nature, y compris des adultes. Le centre de sauvegarde de la SOPTOM soigne et recense depuis 2002 les blessures que subissent les tortues sauvages. Au même titre que les débroussaillages, les chiens sont la principale cause de blessures et de mortalité des tortues. Bien que les chiens doivent être tenus en laisse dans les espaces protégés, cette menace tend à augmenter sur le reste du territoire. Cette tendance est probablement liée à un effectif de plus en plus important de chiens en contact des populations sauvages de tortues dans le Var, conséquence de la création de lotissements ou de résidences. Il s'agit ici de mener une campagne de sensibilisation et de responsabilisation des propriétaires de chiens, notamment les riverains de sites à tortue. L'idée est de s'appuyer sur la connaissance de dresseurs professionnels afin de diffuser les bons messages : races et comportements à risques, gestes à adopter pour réduire ou éviter les risques.

Étapes de réalisation

- Identifier les propriétaires de chiens
- Identifier les zones à risques
- Travailler en partenariat avec les vétérinaires et dresseurs
- Éventuellement, proposer des techniques de rééducation
- Continuer les recensements de cas de prédations
- Produire des documents de communication

Difficultés pressenties

- Difficultés à toucher le bon public et à faire appliquer les recommandations
- Problèmes pouvant aussi être liés aux chiens errants, difficile à résoudre

Indicateurs de suivi

- Le nombre de sites à problèmes identifiés
- Le nombre de personnes sensibilisées
- Édition d'une plaquette de sensibilisation
- Les informations de cas de prédation sur les tortues

Résultats attendus

-

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : SOPTOM, CEN PACA, CEN Corse, D83 (dont RNNPM), DDPP83, DDCSPP 2A et 2B	**Coûts estimatifs :** -
Moyens humains : environ 10 jours/an	**Financements pressentis :** -

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Identifier les méthodes de rééducations canines les plus adaptées

Produire des documents de communication

1 Priorité

Action 8.3
Sensibiliser les propriétaires de sites à tortues pour favoriser une participation active à la conservation de l'espèce

Régions : Var et Corse

Description de l'action

L'implication des propriétaires de sites à tortues est un axe d'intervention pouvant être particulièrement efficace dans la conservation de l'espèce, d'autant que les initiatives volontaires sont régulières et peuvent à présent s'appuyer sur le nouvel outil créé par la loi biodiversité de 2016 : les obligations réelles environnementales. Un club des propriétaires avait été mis en place dans le cadre du FEDER Des Tortues et des Hommes. Ce réseau de propriétaires doit aujourd'hui être maintenu actif et être développé. De nouveaux propriétaires de sites à tortues ont été identifiés depuis et d'autres doivent l'être à l'avenir. Ceci permettra d'augmenter la surface et le nombre de sites privés à tortues en bon état de conservation. Cela passe par une sensibilisation accrue devant s'appuyer sur les outils de communication produits dans le cadre du programme LIFE Tortue d'Hermann. À ce titre le livret pédagogique et le guide de gestion constituent des outils précieux. Il est également important de prévoir des animations, ateliers, rencontres et chantiers nature. Le lien avec ces propriétaires devra être entretenu sur le long terme. Une assistance personnalisée devra être envisagée pour chacun d'entre eux. L'appui de services civiques et bénévoles permettra d'augmenter le pouvoir d'action.

Étapes de réalisation

- Identifier les propriétaires de sites à tortues
- Réaliser un diagnostic personnalisé
- Diffuser le livret pédagogique de gestion
- Organiser des animations, ateliers, rencontres et chantiers nature
- Communiquer sur ces initiatives

Difficultés pressenties

- Modification des pratiques de gestion inadaptées et parfois bien ancrées

Indicateurs de suivi

- Nombre de propriétaires identifiés et sensibilisés
- Nombre d'animations, ateliers, rencontres et chantiers nature

Résultats attendus

Meilleure implication et meilleure gestion en terrain privé

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** supports de communication et outillage de gestion (débroussailleuses, tronçonneuses, gants, etc.)
Opérateurs pressentis : CEN PACA, CEN Corse, SOPTOM, D83 (dont RNNPM), Gestionnaires, Animateurs Natura 2000	**Coûts estimatifs :** environ 20 000 €/an/région
Moyens humains : ¼ à ½ temps par région et par an	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

2 Priorité

Action 8.4
Développer les connaissances des personnels et gestionnaires d'espaces naturels

Régions : Var et Corse

Description de l'action

Afin d'être pleinement exploitées, les connaissances en termes de gestion conservatoire des populations et habitats de la Tortue d'Hermann doivent faire l'objet de porters à connaissances fréquents. Il est primordial que le personnel des acteurs de la gestion du territoire dispose des dernières connaissances sur l'espèce et sa gestion. Les formations initiées dès le premier PNA doivent être renouvelées régulièrement afin que l'ensemble des professionnels confrontés à l'espèce puisse être pleinement opérationnels : Douanes, gendarmerie, pompiers, ONCFS, gestionnaires, opérateurs, membres de comités de gestion ou de pilotage, vétérinaires, etc.
Des manifestations à caractère publique, scientifique ou technique peuvent être organisées ponctuellement à l'instar de celles réalisées dans le cadre du programme LIFE Tortue d'Hermann. Ce type de manifestation est susceptible de renforcer les liens entre les acteurs et de constituer des événements autour de la tortue. L'important est d'entretenir une dynamique de réseau, à la fois de gestionnaires, de scientifiques et d'acteurs locaux afin de permettre régulièrement des échanges thématiques.

Étapes de réalisation

- Lister les publics, les besoins et les priorités
- Élaborer un format de formation par public avec un tronc commun et des approches thématiques
- Planifier des séminaires de restitution et d'échanges
- Organiser des manifestations
- Évaluer le succès de ces porters à connaissances et échanges

Difficultés pressenties

- Manque de disponibilités des publics concernés
- Difficultés habituelles liées au coût et à la logistique des séminaires

Indicateurs de suivi

- Nombre de formations et participants
- Nombre de manifestations, leur nature et le nombre de participants

Résultats attendus

Meilleure formation des acteurs aux problématiques tortues
Meilleur fonctionnement du réseau et une amélioration des échanges

Structure référente : CEN PACA	**Matériels :** capacité logistique, matériel de conférence
Opérateurs pressentis : CEN PACA, CEN Corse, SOPTOM, D83 (dont RNNPM), D2A, D2B, Gestionnaires, Animateurs Natura 2000, Syndicat mixte du PNRC (village des tortues), ONF	**Coûts estimatifs :** environ 2 000 €/formation
Moyens humains : fonction du nombre et de la nature des formations/ manifestations	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

3 Priorité

Action 8.5
Organiser et animer un réseau de veille participative

Régions :
Var et Corse

Description de l'action

Au-delà de la sensibilisation du public aux problématiques de conservation de la Tortue d'Hermann, il est également primordial de les impliquer dans sa préservation. L'écocitoyenneté est un phénomène récent, fruit d'une envie des citoyens de s'impliquer dans la protection de leur environnement. Travailler avec l'aide de bénévoles éco-citoyens permet à la fois de les sensibiliser mais aussi de rapprocher la communauté scientifique et le grand public afin d'obtenir des informations complémentaires difficilement accessibles sans eux.
Sur le modèle de l'action du programme FEDER qui visait à créer un dispositif de « sentinelles du patrimoine naturel », un réseau de veille participative sera créé. S'apparentant à un « réseau d'alerte », il sera constitué des acteurs majeurs travaillant sur l'espèce ainsi que des bénévoles répartis sur l'ensemble de l'aire de répartition naturelle de la Tortue d'Hermann.
De nombreuses informations remontent quotidiennement à la SOPTOM et au CEN PACA (tortues trouvées, individus échappés, projets d'aménagement en cours, signalement d'infractions, ventes illégales, etc.), il s'agit ici d'encourager ce transfert d'information/connaissance et de mieux le structurer. En amont, il est nécessaire de cibler le public visé et les différents niveaux d'implication, de définir les messages, les types de données à faire remonter, les moyens d'y arriver, etc.
De nombreux outils pourraient fédérer les différents acteurs : plaquettes, site internet dédié, lettre d'information, forums de discussion, applications mobiles, création de groupes sur les réseaux sociaux, enquêtes. Il pourrait par exemple être envisagé d'intégrer chaque personne faisant remonter de l'information à un groupe internet ou autre. Ce groupe se réunirait de façon périodique et des formations pourraient être organisées.

Étapes de réalisation

- Cibler le public visé et les différents niveaux d'implication
- Mettre en place des réunions d'information sur secteurs puis des réunions annuelles
- Créer un outil de partage : forum, site internet ou autre...
- Définir les messages et les types de données à faire remonter
- Faire des sorties de terrain afin de former les bénévoles aux suivis et bons gestes

Difficultés pressenties

- Mobilisation sur le long terme des bénévoles
- Dynamique à entretenir
- Création d'un outil de partage adéquat

Indicateurs de suivi

- Création de l'outil
- Nombre d'informations collectées

Résultats attendus

Améliorer le transfert d'information relatif à l'espèce et la destruction de ses spécimens et habitats

Structure référente : SOPTOM	**Matériels :** -
Opérateurs pressentis : SOPTOM, CEN PACA, CEN Corse, Syndicat mixte du PNRC (village des tortues)	**Coûts estimatifs :** à définir
Moyens humains : à définir	**Financements pressentis :** structurels pour partie

Calendrier prévisionnel

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Création d'un réseau de veille participative

V Bibliographie

✍ ARPE PACA (2014). Layman's report. Programme LIFE Tortue d'Hermann, Bilan et perspectives. 12 p.

✍ ARPE PACA (2015). Programme LIFE Tortue d'Hermann LIFE08 NAT/ F / 000475, Vers une gestion intégrée favorable à la tortue terrestre dans le Var, Création d'outils pour les gestionnaires d'espaces naturels en Europe. Rapport final. 176 p.

✍ ASTRUC G. CHEYLAN M. (2013). Rapport sur les inventaires Tortue d'Hermann réalisés en vue de l'amélioration de la carte de sensibilité. Rapport PNA 19 p.

✍ BALLOUARD J.M. et S. CARON (2013). Rapport d'évaluation de l'impact des actions d'ouverture du milieu et de création de points d'eau sur le comportement de la Tortue d'Hermann. Projet n°LIFE08NAT/F/000475, 140 p.

✍ BALLOUARD J.M., CARON S., LAFON T., SERVANT L., DEVAUX B. et X. BONNET (2013A). Fibrocement slabs as useful tools to monitor juvenile reptiles: a study in a tortoise species. Amphibia-Reptilia, 34: 1–10.

✍ BALLOUARD J.M., CARON S., GRAVIER C., FOURNIERE K., SERVANT L. et X. BONNET (2013B). Évaluation d'aménagements en faveur de la Tortue d'Hermann : Une approche expérimentale et éco-physiologique. Rev. sci. Bourgogne-Nature, 17 : 221-225.

✍ BALLOUARD J-M, DELEUZE S et S CARON (2014). Evaluation de l'impact des translocations expérimentales. Projet n°LIFE08NAT/F/000475, 109 p.

✍ BALLOUARD J.M., BONNET X., GRAVIER C., AUSANNEAU M. et S. CARON. Artificial water ponds and camera trapping of tortoises and other vertebrates in a dry Mediterranean landscape Wildlife Research in press.

✍ BERTOLERO A. (2002). Biología de la tortuga mediterránea *Testudo hermanni* aplicada a su conservación. Ph.D. Thesis, University of Barcelona, Barcelona, 237 p.

✍ BERTOLERO, A., CARRETERO, M.A., LLORENTE, G. A. (2005). An assessment of the reliability of growth rings counts for age determination in the Hermann's tortoise *Testudo hermanni*. Amphibia-Reptilia, 26: 17-23.

✍ BERTOLERO A., NOUGAREDE J.P., CHEYLAN M. et A. MAR (2007). Reproduction traits in two Western populations of Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni*. Amphibia-Reptilia, 28: 77-85.

✍ BERTOLERO A., ORO D. et A. BESNARD (2007). Assessing the efficacy of reintroduction programmes by modelling adult survival: the example of Hermann's tortoise. Animal Conservation 10:360-368.

✍ BERTOLERO A., NOUGARÈDE J.P. et M. CHEYLAN (2007). Female reproductive phenology from a population of Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni* in Corsica. Herpetological Journal, 17: 92-96.

✍ BERTOLERO *et al.* (2010). Tortuga mediterranea *Testudo hermanni*. In: Salvador, A. and Marco A. (Eds.). Enciclopedia Virtual de los Vertbrados Espanoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. *http://www.vertebradosibericos.org/rpetiles/tesher.html*

✍ BERTOLERO A., CHEYLAN M., LIVOREIL B., HAILEY H. et WILLEMSEN R.E. (2011). *Testudo hermanni* Gmelin, 1789. Hermann's tortoise. In : Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises. Rhodin A.G.J. *et al.* (Eds.). Chelonian Research Monographs. 20 p.

✍ BOUR R. (1986). L'identité des tortues terrestres européennes. Spécimens-types et localités types. Revue Fr. Aquariol., 13 : 11-122.

✍ CALZOLAI R. et G. CHELAZZI (1991). Habitat use in a Central Italy population of *Testudo hermanni* Gmelin (Reptilia-Testudinidae). Ethology Ecology et Evolution, 3(2): 153-166.

✍ CARON S., BALLOUARD J.M., GAGNO S. et N. JARDE (2011). Cahier des charges d'opérations expérimentales de sauvetage d'individus sauvages de Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*) sur 2 sites pilotes varois. SOPTOM-CRCC, Programme Life+ 08NAT/F/000475, 147 p. + Annexes.

✍ CARON S., BALLOUARD J.M., LEPEIGNEUL O. et X. BONNET (2013). Experimental translocation (reinforcement) of the Hermann's tortoise, Var, France. In Soorae, P. S. (ed.) Global Re-introduction Perspectives: 2013. Further case studies from around the globe. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group and Abu Dhabi, UAE: Environment Agency-Abu Dhabi. pp 42-46.

✍ CARON S (2014) *et al.* (eds) Proceedings of the International workshop on the management and restoration of Hermann's tortoise habitats and populations, Gonfaron, France: 2013, September 18, 19 et 20. SOPTOM Editions, Chelonii, 9, 185 p.

✍ CELSE J. (2014). Les actions de gestion et restauration de l'habitat de la Tortue d'Hermann dans le cadre du programme LIFE+ Tortue d'Hermann. In Caron, S. (ed.), Proceedings of the International workshop on the management and restoration of Hermann's tortoise habitats and populations, Gonfaron, France: 2013, September 18, 19 et 20. Chelonii, 9. Pp. 76-80.

✍ CELSE J., CATARD A., CARON S., BALLOUARD J.M., GAGNO S., JARDE N., CHEYLAN M., ASTRUC G., CROQUET V., BOSC V., PETENIAN F. (2014). Guide de gestion des populations et des habitats de la Tortue d'Hermann. LIFE 08 NAT/F/000475. ARPE PACA. 210 p.

✍ CHELAZZI G. et F. FRANCISCI (1979). Movements patterns and homing behaviour of *Testudo hermanni* Gmelin. Monitore Zoologico Italiano, 13: 105–127.

✍ CHELAZZI G. et CARLÀ M. (1986). Mechanisms allowing home range stability in *Testudo hermanni* Gmelin (Reptilia Testudinidae): Field study and simulation. Monitore Zoologico Italiano, 20, 349-370.

✍ CHEYLAN M. (1981). Biologie et écologie de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789). Contribution de l'espèce à la connaissance des climats quaternaires de la France. Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier, n° 13, Ecole Pratique des Hautes Etudes. 404 p., 82 fig., 20 pl.

✍ CHEYLAN M. (1995). Les tortues d'Hermann et cistude en Corse. Situation actuelle et mesures de sauvegarde. In BALLASINA D. (éd.) "Red data book on Mediterranean Chelonians" 69-93.

✍ CHEYLAN M. (2001). *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 - Griechische Landschildkröte. In: Fritz, U. (ed.), Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/IIIA: Schildkröten I. Wiebelsheim, Aula-Verlag, pp. 179-289.

✍ CHEYLAN M. (2004). Incendies : lourd tribu pour les tortues d'Hermann. Espace Naturels, 5 : p. 10.

✍ CHEYLAN M. (2013). Où en est la protection de la Tortue d'Hermann en France ? Actes du 39ème congrès de la Société herpétologique de France (Saint-Brisson). Rev. Sci. Bourgogne-Nature, 17 : 157-161.

✍ COUTURIER T. ASTRUC G. ET CHEYLAN M. (2013). Caractérisation des sites d'hibernation. Rapport PNA, 22 p.

✍ COUTURIER T. (2011). Ecologie et conservation de la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*). Approche multi-échelle dans un paysage perturbé. Thèse de doctorat, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 193 p.

✍ COUTURIER T., CHEYLAN M., GUÉRETTE E., et A BESNARD (2011). Impacts of a wildfire on mortality and short term movements of a Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni* population in south-eastern France. Amphibia-Reptilia, 32: 541-545.

✍ COUTURIER T., CHEYLAN M., BERTOLERO A., ASTRUC G., BESNARD A. (2013). Estimating Abundance and Population Trends When Detection Is Low and Highly Variable: A Comparison of Three Methods for the Hermann's Tortoise. Journal of Wildlife Management and Wildlife Monographs. 77: 454-462.

✍ COUTURIER T., TILLION-LACAZALE L., BESNARD A., ASTRUC G., CHEYLAN M. (2014). Déclin d'une population de Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni* Gmelin, 1789) en milieu forestier. Effets combinés de plusieurs facteurs anthropiques. Revue d'Ecologie. 69: 142-150.

✍ COUTURIER T., BESNARD A., BERTOLERO A., BOSC V., ASTRUC G. et M. CHEYLAN (2014). Factors determining the abundance and occurrence of Hermann's tortoise *Testudo hermanni* in France and Spain: Fire regime and landscape changes as the main drivers. Biological Conservation, 170: 177–187.

✍ DE LAPPARENT DE BROIN F., BOUR R., PARHAM J.F. et J. PERÄLÄ (2006). Eurotestudo, a new genus for the species *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 (Chelonii, Testudinidae). C. R. Palevol., 5: 803-811.

✍ DE LAPPARENT DE BROIN F., BOUR R. et J. PERÄLÄ (2006). Morphological definition of Eurotestudo (Testudinidae, Chelonii): First Part. Annales de Paléontologie, 92: 255-304.

✍ DEL VECCHIO S., BURKE R.L., RUGIERO L., CAPULA M. et L. LUISELLI (2011). Seasonal changes the diet of *Testudo hermanni hermanni* in Central Italy. Herpetologica, 67(3): 236 – 249.

✍ DEPARTEMENT DU VAR (2015). Réserve naturelle nationale de la plaine des Maures. Plan de gestion 2015-2020, 411 p.

✍ FRITZ U., AUER M., BERTOLERO A., CHEYLAN M., FATTIZZO T., HUNDSDÖRFER AK., MARTÍN SAMPAYO M., PRETUS J.L., ŠIROKÝ P. et M. WINK (2006). A rangewide phylogeography of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* (Reptilia: Testudines: Testudinidae): implications for taxonomy. Zool Scr., 35: 531–543.

✍ GAGNO S., CHAPELIN-VISCARDI J.D. et P. PONEL (2012). Mise en évidence de mœurs prédatrices chez la Tortue d'Hermann, *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 (chelonii, testudinidae), pendant la période estivale dans la région des Maures (Var, France). Bull. Soc. Herp. Fr ., 141: 47-61.

✍ GAGNO S., JARDE N., MARCHIS N., et J.M. BALLOUARD (2013). Pressions anthropiques subies par les chéloniens dans le Var, *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789) et Emys orbicularis (Linnaeus, 1758): premier retour d'un centre de soins de la faune sauvage. Bull Soc Herp Fr, 145-146 : 157-168.

✍ GENIEZ P., CHEYLAN M. (2012). Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope et Muséum national d'Histoire naturelle, Mèze et Paris, 448 p.

✍ GIACALONE G., LO VALVO M. et U. FRITZ (2009). Phylogeographic link between Sicilian and Corso-Sardinian Testudo h. hermanni confirmed. Acta Herpetol., 4: 119–123.

✍ GIRAUDO J., HERMANS T., CHEYLAN M., LIVOREIL B., CATARD A. et A. CADI (2006). Hermann's Tortoise in the plaine des Maures (France). Testudo (journal of British Chelonia Group), 6, 3: 28-38.

✍ HAILEY A. (1990). Adult survival and recruitment and the explanation of an uneven sex ratio in a tortoise population. Can. J. Zool., 68: 547-555.

✍ HENRY P.Y., NOUGARÈDE J.P., PRADEL R. et M. CHEYLAN (1999). Survival rates and demography of the Hermann's Tortoise *Testudo hermanni* in Corsica, France. In: MIAUD C. and G. GUYETANT (eds): Current Studies in Herpetology, Le Bourget du Lac (SEH). 189-196.

✍ HERVET S., SALOTTI M. (2000). Les tortues pléistocènes de Castiglione (Oletta, Haute-Corse) et la preuve de leur indigénat en Corse. C.R. Acad. Sci., Sér. II, Sci. Terre Planètes 330: 645-651.

✍ HOSSELET J. COUTURIER T., ASTRUC G. CHEYLAN M. (2013). Tortue d'Hermann et viticulture dans la plaine des Maures. Rapport PNA, 40 p.

✍ HUOT-DAUBREMONT C. (1996). Contribution à l'étude éco-physiologique de différents aspects du cycle annuel de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* dans le massif des Maures (Var). Ph.D. Thesis, Université de Tours–François Rabelais, France.

✍ HUOT-DAUBREMONT C. et C. GRENOT (1997). Activity rhythm of Hermann Tortoise (*Testudo hermanni hermanni*) in semi-free state in the massif des Maures (Var). Ecologie-La Terre Et La Vie, 52: 331-344.

✍ UICN France, MNHN et SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

✍ JARDE N., GAGNO S., LEVASSEUR R., DENIS-PERRIERE M., BALLOUARD J-M. et S. CARON (2014). Information et sensibilisation du public : actions éducatives pour la préservation de la Tortue d'Hermann à la SOPTOM et dans le cadre du programme LIFE. In Caron, S. (ed.), Proceedings of the International workshop on the management and restoration of Hermann's tortoise habitats and populations, Gonfaron, France: 2013, September 18, 19 et 20. Chelonii, 9. Pp. 123-127.

✍ JOURDAN J., BALLOUARD J-M., GAGNO S., FERTARD B. et S. CARON (2014). Health assessment of free-ranging Hermann's Tortoises (*Testudo hermanni hermanni*) in continental France. In Caron, S. (ed.), Proceedings of the International workshop on the management and restoration of Hermann's tortoise habitats and populations, Gonfaron, France: 2013, September 18, 19 et 20. Chelonii, 9. Pp. 133-136.

✍ LECQ S., BALLOUARD J.M., CARON S., LIVOREIL B., SEYNAEVE V., MATTHIEU L.A. et X. BONNET (2014). Body condition and habitat use by Hermann's tortoises in burnt and intact habitats. Conservation Physiology, 2(1): 10.1093/conphys/cou019.

✍ LEPEIGNEUL O., BALLOUARD J.M., BONNET X., BECK E., BARBIER M., EKORI A., BUISSON E. et S. CARON (2014). Immediate response to translocation without acclimation from captivity to the wild in Hermann's tortoise. European Journal of Wildlife Research, 6: 897–907.

✍ LIVOREIL B., PICARD S. et C. HIGNARD (2003). Comportement antiprédateur et conservation de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni*. In: L'Éthologie Appliquée Aujourd'Hui. Volume II, Gestion Des Espèces Et Des Habitats. C., Baudoin (ed.), Paris, ED, pp. 79-85.

✍ LIVOREIL B. (2009). Distribution of the Endangered Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni* in Var, France, and recommendations for its conservation. Oryx, 43(2): 299-305.

✍ LONGEPIERRE S., HAILEY A. et C. GRENOT (2001). Home range area in the tortoise *Testudo hermanni* in relation to habitat complexity: implications for conservation of biodiversity. Biodiversity and Conservation, 10: 1131–1140.

✍ MAZZOTTI S., PISAPIA A. et M. FASOLA (2002). Activity and home range of *Testudo hermanni* in Northern Italy. Amphibia-Reptilia, 23: 305–312.

✍ MAZZOTTI S. (2006). Testuggine di Hermann. In: Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., and Bernini, F. (Eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Firenze, Italy: Edizioni Polistampa, pp. 390–395.

✍ MEEK R. (1989). The comparative population ecology of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni*, in Croatia and Montenegro, Yugoslavia. Herpetological Journal, 1: 404-414.

✍ MICHELI G., CARON S., MICHEL C.L. et J.M. BALLOUARD (2014). Le comportement anti-prédateur de la Tortue d'Hermann, *Testudo hermanni hermanni*, est-il altéré après un long séjour en semi-captivité ? Bulletin de la Société Herpétologique de France, 152: 1-12.

✍ PEREZ M., LIVOREIL B., MANTOVANI S., BOISSELIER MC., CRESTANELLO B., ABDELKRIM J., BONILLO C., GOUTNER V., LAMBOURDIÈRE J., PIERPAOLI M., STERIJOVSKI B., TOMOVIC L., VILAÇA ST., MAZZOTTI S. et G. BERTORELLE (2013). Genetic Variation and Population Structure in the Endangered Hermann's Tortoise: The Roles of Geography and Human-Mediated Processes. J. of Heredity, 105(1):70-81.

✍ PETIT, G. et KNOEPFFLER, L. Ph. (1959). Sur la disparition des amphibiens et reptiles méditerranéens. Terre et Vie, Supplément Colloque U.I.C.N. Athènes, 5, 50-53.

✍ SIBEAUX A, MICHEL CL, BONNET X, CARON S, FOURNIERE K, GAGNO S et J-M BALLOUARD. Sex specific eco-physiological responses to environmental fluctuations of free-ranging Hermann's tortoises: implication for conservation (Conservation Physiology in press).

✍ SOLER J., MARTINEZ-SILVESTRE A. et L. ROCA (2012). Contribution à l'étude de l'alimentation de *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789) dans le Parc de Garraf (NE de l'Espagne). Bull. Soc. Herp. Fr., 142-143 : 79-88.

✍ SOPTOM, ARPE PACA (2012). Ce qu'il faut savoir sur la détention de la Tortue d'Hermann, programme LIFE08NAT/F/000475.

✍ STUBBS D., HAILEY A., PULFORD E. et W. TYLER (1984). Population Ecology of European Tortoise: Review of Field Techniques. Amphibia-Reptilia, 5: 57-68.

✍ STUBBS D. et SWINGLAND I. R. (1985). The ecology of a mediterranean tortoise (*Testudo hermanni*): a declining population. Canadian Journal of Zoology, 63, 169- 180.

✍ SWINGLAND D. et D. STUBBS (1985). The ecology of Mediterranean tortoise (*Testudo hermanni*): a declining population. Canadian Journal of Zoology, 63: 169–180.

✍ The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-2. <*www.iucnredlist.org*>. Downloaded on 21 September 2016.

✍ ZENBOUDJI S. (2016). Histoire évolutive d'une espèce menacée : la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*), de la phylogénie à la génétique du paysage. Thèse de doctorat, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 168 p.

✍ ZENBOUDJI S., M. CHEYLAN, V. ARNAL, A. BERTOLERO, R. LEBLOIS, G. ASTRUC, G. BERTORELLE, J. PRETUS, M. LO VALVO, G. SOTGIU and C. MONTGELARD (2016). Conservation of the endangered Mediterranean tortoise *Testudo hermanni hermanni*: The contribution of population genetics and historical demography. Biological Conservation, 195: 279-291.

Août 2018

Coordination rédaction : Joseph CELSE – Chargé de mission CEN PACA

Comité de rédaction :
Antoine ROUX (DREAL PACA)
Brice GUYON (DREAL Corse)
Antoine CATARD (CEN PACA)
Sébastien CARON (SOPTOM)
Jean-Marie BALLOUARD (SOPTOM)
Marc CHEYLAN (EPHE/CEFE-CNRS)
Valérie BOSC (CEN Corse)
Gwennaelle DANIEL (CEN Corse)

PAO - mise en page : Benoît CUDELOU (MTES-MCT/SG/SPSSI/ATL2)
Impression : atelier de reprographie (MTES-MCT/SG/SPSSI/ATL2)

IMPRIM'VERT®

Crédits photo : © Joseph CELSE

Ministère de la Transition écologique et solidaire

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

Plan national d'actions
en faveur des tortues marines des Antilles françaises

2020 - 2029

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Etude pour le compte de :

DEAL de Guadeloupe

Pôle Biodiversité

Service Ressources Naturelles

Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

Contact : Mélina LAURENT

Tél: 0590 99 99 91 / Fax: 0590 95 32 12

melina.laurent@developpement-durable.gouv.fr

Rédaction : Jessica CRILLON Paul-Alexis CUZANGE	
Contrôle qualité : Guillaume TOLLU	
Coordination générale : Paul-Alexis CUZANGE	
Dessins naturalistes : Cyril GIRARD	
Crédits photographies : ©reseautortuesmarinesGuadeloupe	

Remerciements et contributions

Les auteurs remercient l'ensemble des personnes ayant contribué à l'élaboration de ce plan national d'actions.

Personnes consultées en entretien individuel

Marianne Aimar (Ecole de la Mer), Katia Ballorain (PNM Mayotte), Sophie Bédel (Kap Natirel), Mathilde Brassy (Carbet des Sciences), Julien Chalifour (RNN de Saint-Martin), Amélia Chatagnon (Aquarium de Guadeloupe), Damien Chevalier (CNRS), Françoise Claro (MNHN), Eric Delcroix (RNN de Petite Terre et ancien animateur du PNA Guadeloupe), Benjamin De Mongolfier (Aquasearch), Nicolas Diaz (CRPMEM-IG), Emilie Dumont-Dayot (ancienne animatrice du PNA Martinique), Sylviana Fortune (Association Reflet d'Culture), Hugues Francil (CRPMEM Martinique), Marc Girondot (Université Paris Sud), Philippe Godoc (Aquarium de Guadeloupe), Fortuné Guiougou (Association Le Gaïac), Blandine Guillemot (ONCFS), Laurent Louis-Jean (PNM), Alexandra Le Moal (Kap Natirel), Rozenn Le Scao (ancienne animatrice du PNA Martinique), Antoine Maestracci (An ba dlo la), François Negouai (CTM), Jean-Claude Nicolas (PNM), Alain Pibot (CDL), Sandrine Pivard (CAR-SPAW), Oriane Raulet (DM Guadeloupe), Caroline Rinaldi (Evasion Tropicale).

Personnes présentes en atelier de concertation

Martinique

Jean-Pierre Allenou (IFREMER), Nathalie Aubert (Surfrider Fondation), Genevieve Baral (SEPANMAR), Marie-France Bernard (ONF), Agnes Berthe (SEPANMAR), Cécile Bigouret (Gendarmerie), Bernard Bildam (UCPA), R. Bingue (Mairie de Sainte-Luce), Mathilde Brassy (Carbet des Sciences), Benedicte Chanteur (PNM), Damien Chevalier (CNRS), Cyrille Chapron (CROSS-AG), Rebecca Charles Achille (Mairie du Carbet), Jean-Michel Cadet-Marthe (Mairie du Vauclin), François Colas (AFB), Caroline Cremades (ONF), Benjamin De Montgolfier (Aquasearch), Rodrigue Doré (ONF), Christian Etchecahar (ONCFS), Denis Etienne (DEAL Martinique), Charles Edmond Gamess (Assomer), Renaud Fontenille (zoo de Martinique), Sylviana Fortune (Association Reflet d'Culture), Genevieve Guy (CAESM), Miche Hauuy (DEAL Martinique), François Jacaria (H2eaux plongée), Mélina Laurent (DEAL Guadeloupe), Laurent Louis-Jean (PNM), Fabien Lefebure (Aquasearch), Amandine Limouzin (Agence des 50 pas géométriques), Julien Mailles (DEAL Martinique), Thomas Maillet (Poème), Jordan Martin (CNRS), Jean-Michel Mélinard (Pêcheur Professionnel), Hélène Mbolidi-Baron (CAESM), Jocelyne Mouriesse (Carouge), Celine Murgale (Poème), Françoise Negouai (CTM), Jonathan Priam (Carbet des Sciences), Severine Raigné (SEPANMAR), Lionel Reynal (IFREMER), Maxym Sikora (ONF), Rémy Soler (Brigade Nautique), Michel Valsin (Reflet d'Culture), Nadine Vénumière (CDL).

Guadeloupe/Saint-Martin

Sophie Bédel (Kap Natirel), Julien Chalifour (RNN de Saint-Martin), Miriam Chaulet (Le Gaïac), Caroline Cremades (ONF), Amélie Chatagnon (Aquarium de Guadeloupe), Eric Delcroix (RNN de Petite Terre et ancien animateur du PNA Guadeloupe), Nicolas Diaz (CRPMEM-IG), René Dumont (ONF), Jérôme Flereau (ONF), Fortuné Guiougou (Le Gaïac), Didier Lambert (CDL), Mélina Laurent (DEAL Guadeloupe), Juliette Lainé (Evasion Tropicale), Sophie Lefevre (ONF), Sophie Le Loc'h (ONF), Alexandra Le Moal (Kap Natirel), Marie-Denise Lemoyne (Commune de Vieux-Habitants), Laurent Malglaive (AEVA), Simone Mège (PNG), Patrick Novello (ONF), Marc Ortolan

(ONCFS), Pierre-Yves Pascal (UA), Dominique Pillu (DM), Regis Ragazzi (ONF), Oriane Raulet (DM), Caroline Rinaldi (Evasion Tropicale).

Personnes ayant participé à la relecture

Eric Delcroix (ancien animateur du PNA Guadeloupe), Denis Etienne (DEAL Martinique), Julie Gresser (DEAL Martinique), Mélina Laurent (DEAL Guadeloupe), Association Evasion Tropicale, DM de Martinique et de Guadeloupe, équipe d'animation du PNA.

SOMMAIRE

Préambule....14
A Les tortues marines....14
B Les Plans Nationaux d'Actions (PNA)....15
C Les PNA en faveur des tortues marines aux Antilles françaises....15
1 Historique....15
2 Le deuxième PNA en faveur des tortues marines des Antilles françaises....17
2.1 Les territoires d'application du PNA....18
2.2 Les spécificités du PNA tortues marines des Antilles françaises....19
Partie I : Etat des connaissances....19
1 Statut de conservation et outils de protection des espèces....19
1.1 Statut de conservation....19
1.2 Outils de protection des espèces....22
2 Ecologie générale des tortues marines....24
2.1 Classification des tortues marines....24
2.2 Cycle de vie des tortues marines....25
2.3 Distribution des espèces au niveau mondial....28
3 Ecologie des espèces et des populations présentes dans les Antilles françaises....30
3.1 Les populations en reproduction aux Antilles françaises....32
3.2 Les populations en alimentation aux Antilles françaises....40
3.3 Les fiches espèces....43
4 Analyse de l'état de conservation des tortues marines dans les Antilles françaises....58
4.1 Les critères d'évaluation de l'état de conservation....58
4.2 Etat des données disponibles sur les différents critères....59
4.3 Synthèse des données historiques liées à la conservation des tortues marines....61
4.4 Analyse de l'évolution des effectifs de tortues marines dans les Antilles françaises...62
4.5 Tentative d'évaluation de l'état de conservation pour les Antilles françaises....63
4.6 Synthèse des stratégies de conservation réalisées de 1970 à 2017 dans les Antilles françaises....66

4.7 Synthèse générale de l'état de conservation des tortues marines aux Antilles françaises....66
5 Menaces et facteurs limitants....67
5.1 Les échouages, indicateurs des menaces....67
5.2 De multiples menaces anthropiques....70
5.3 Menaces naturelles....78
6 Aspects économiques et culturels....82
6.1 Aspects économiques....82
6.2 Aspects culturels....86
6.3 Synthèse des activités économiques et culturelles....87
7 Les principales actions déjà réalisées....88
7.1 La sensibilisation....88
7.2 La conservation....90
7.3 La connaissance....91
8 Réseau de partenaires....92
8.1 Acteurs nationaux, régionaux et internationaux....92
8.2 Acteurs locaux....95
Partie 2 : Définition d'une stratégie à long terme et modalités organisationnelles....106
A Contextualisation du PNA dans les stratégies internationales à locales....106
1 Echelle internationale....106
2 Echelle régionale....106
3 Echelle nationale....108
4 Echelle locale....109
4.1 Parc National de Guadeloupe (PNG)....109
4.2 Parc Naturel Marin de Martinique....110
4.3 Parc Naturel Régional de la Martinique....111
4.4 Plans de gestion des Réserves Naturelles Nationales....112
4.5 SDAGE....113
4.6 SAR....115
4.7 Les plans de contrôles....115

B Besoins et enjeux de conservation des espèces....116
1 Les espèces côtières : les tortues vertes et tortues imbriquées....116
1.1 La tortue verte....116
1.2 La tortue imbriquée....117
2 Les espèces pélagiques : la tortue luth, la tortue olivâtre et la tortue caouanne....118
3 Les espèces prioritaires et leurs besoins optimaux....118
C Stratégie à long terme....119
D Stratégie opérationnelle....121
1 Mise en place d'une animation et d'une gouvernance opérationnelles -....121
2 Mise en place de mesures de conservation et de gestion....122
3 L'amélioration des connaissances....125
4 Sensibilisation....128
E Modalités organisationnelles d'application du PNA....130
1 Pilotage du PNA....130
2 Animation du PNA....130
3 Gouvernance du PNA....132
3.1 Le comité de pilotage....132
3.2 Les comités techniques....133
3.3 Les experts....133
Partie 3 : Plan d'actions....135
A Mise en œuvre du plan national d'actions....135
1 Présentation synthétique des objectifs spécifiques et opérationnels....135
2 Présentation des fiches actions....138
3 Description des actions....140
4 Planification des actions sur les 10 années du PNA et estimation financière....220
5 Modalités d'évaluation du PNA et de rapportage annuel....223
5.1 Suivi annuel du PNA....223
5.2 Evaluation du plan....223
Bibliographie....224
Annexes……230

Liste des figures

Figure 1: Historique des différents documents stratégiques depuis 2006.....16

Figure 2: Localisation des territoires concernés par le PNA.....18

Figure 3 : Répartition des principaux sites de ponte de la tortue luth (source : UICN, 2014).....21

Figure 4 : Cycle de vie général des tortues marines (modifié, d'après Lanyon *et al.,* 1989 i*n* FAO, 2009). 25

Figure 5: Trace et ponte de tortue Luth (Source : RTMG).....27

Figure 6: Carte des principales aires de distribution (en bleu) et les zones d'occurrence possible (en vert) des espèces de tortues observables sur le territoire national : Tortue imbriquée (A), Tortue Luth (B),Tortue caouanne (C), Tortue olivâtre (D), Tortue verte (E) et Tortue de Kemp (F) (d'après FAO, 2009).....28

Figure 7 : Schématisation d'un site de ponte (source : Zbinden G. pour l'ONF).....32

Figure 9: Secteur de pontes des tortues marines à Saint-Martin (ONCFS, 2015).....34

Figure 8: Secteurs de pontes des tortues marines de l'archipel guadeloupéen (ONCFS, 2015).....34

Figure 10: Sites connus fréquentés par des tortues luth en activité de ponte.....35

Figure 11 : Sites connus fréquentés par des tortues vertes en activité de ponte (période 2004-2015) (Source : ONCFS).....36

Figure 12 : Sites connus fréquentés par des tortues imbriquées en activité de ponte.....37

Figure 13 : Traces d'une tortue verte et d'une tortue imbriquée (Source : RTMG).....39

Figure 14 : Pontes et émergences de tortues marines (source : RTGM).....40

Figure 15: Critères de détermination de la tortue Luth (Source : Wide Cast *in* ONF 2006).....43

Figure 16 : Critères de détermination de la tortue verte (Source : Wide Cast *in* ONF 2006).....46

Figure 17 : Tortues vertes en alimentation (© A. Chabrolle & M. Caussat).....49

Figure 18: Critères de détermination de la tortue imbriquée (Source : Wide Cast *in* ONF 2006)...50

Figure 19: Critère de détermination de la tortue olivâtre (Source : Wide Cast *in* ONF 2006).....53

Figure 20: Critères de détermination de la tortue caouanne (Source :Wide Cast *in* ONF 2006).....56

Figure 21: Règle d'évaluation de l'état de conservation d'une espèce (Evan et Arvela, 2011).....64

Figure 22: Détail des causes des évènements "échouages/détresses" relevées en Guadeloupe entre 2004 et 2014 (A. Chabrolle, 2015).....68

Figure 23: Tortues présentant des tumeurs liées à la fibropapillomatose (© Association Evasion Tropicale).....79

Figure 24: Pays ayant ratifié le protocole SPAW.....107

FFigure 25 : Territoire du Parc National de Guadeloupe.....109
Figure 26 : Territoire du parc naturel marin de la Martinique.....111
Figure 27: Stratégie adoptée dans le cadre du PNA.....120
Figure 28: Organisation de l’animation des PNA tortues marines et iguanes des petites Antilles...131
Figure 29 : Organisation de la gouvernance du PNA.....132

Liste des tableaux

Tableau 1: Liste des espèces de tortues marines présentes dans les Antilles françaises.....14

Tableau 2: Situation des 7 sous-populations (d'après Entraygues, 2014).....21

Tableau 3 : Classification des 5 espèces présentes dans les Antilles françaises.....24

Tableau 4 : Synthèse des populations de tortues marines sur le territoire des Antilles françaises (Martinique, Guadeloupe et Saint-Martin).....31

Tableau 5: Caractéristiques des 3 espèces nidificatrices.....39

Tableau 6: Analyse synthétique de l'état des données disponibles sur les différents critères d'évaluation de l'état de conservation.....60

Tableau 7: Synthèse des données historiques liées à la conservation des tortues marines.....61

Tableau 8 : Tentative d'évaluation de l'état de conservation global des tortues marines aux Antilles françaises.....65

Tableau 9: Nombre d'échouages constatés en Martinique (ONCFS, 2015) 69

Tableau 10 : Synthèse des menaces physiques sur les sites de ponte (Delcroix, 2002).....75

Tableau 11: Financements mobilisés dans le cadre des plans d'actions des tortues marines, PRTMAF 2016.....86

Tableau 12 : Actions de sensibilisation mises en place dans les Antilles.....89

Tableau 13 : Actions de conservation mises en place dans les Antilles dans le cadre des précédents plans d'actions.....90

Tableau 14 : Actions de connaissance mises en place dans les Antilles.....91

Tableau 15 : Le réseau de partenaires : les acteurs nationaux.....93

Tableau 16 : Le réseau de partenaires : les acteurs de la région caribéenne.....94

Tableau 17 : Le réseau de partenaires : les acteurs de l'Outre-mer.....95

Tableau 18 : Principaux acteurs institutionnels.....99

Tableau 19 : Les Collectivités.....100

Tableau 20 : Les gestionnaires d'espaces naturels.....101

Tableau 21 : Les organismes de recherche.....102

Tableau 22 : Les associations naturalistes localisées en Guadeloupe.....103

Tableau 23 : Les associations naturalistes localisées en Martinique.....104

Tableau 24 : Les acteurs socio-économiques.....105

Tableau 25 : Composition des comités techniques de Guadeloupe/Saint-Martin et de Martinique 134

Tableau 26 : Synthèse des enjeux/ objectifs/ actions du PNA (rouge = priorité maximale, jaune= priorité moyenne, vert = priorité faible).....136

Abréviations

AET	Association Evasion Tropicale
AFB	Agence Française pour la Biodiversité
AGRNNSM	Association de Gestion de la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Martin
ANMP	Association Nationale des Moniteurs de Plongée
BDD	Base de données
CAESM	Communauté d'Agglomération de l'Espace Sud Martinique
CAR-SPAW	Centre d'Activités Régional du protocole SPAW (Specially Protected Areas and Wildlife)
CDL	Conservatoire du Littoral
CITES	Convention on International Trade of Endangered Species – Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
CMUBA	Conseil Maritime Ultramarin du Bassin des Antilles
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
COM	Collectivité d'Outre Mer
CoTech	Comité Technique
CoPil	Comité de Pilotage
CROSSAG	Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage Antilles Guyane
CSRPN	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
CTM	Collectivité Territoriale de Martinique
DEAL	Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
FDL	Forêt Domaniale Littorale
FEAMP	Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche
FEDER	Fonds Européen de Développement Régional
FFESSM	Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins
GTMF	Groupe Tortues Marines France
IFRECOR	L'Initiative Française pour les Récifs Coralliens
IFREMER	L'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
INAScuba	Indice d'Abondance Subaquatique
MEEM	Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
ODE	Office de l'Eau
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF	Office National des Forêts
PNA	Plan National d'Actions
PNG	Parc National de Guadeloupe

PNM	Parc Naturel de Martinique
PNMM	Parc Naturel Marin de Martinique
PRTMAF	Plan de Restauration des Tortues Marines des Antilles françaises
PRCP	Plan Régional de Contrôle des Pêches
RNN	Réserve Naturelle Nationale
RTM	Réseau Tortues Marines
RTMG	Réseau Tortues Marines de Guadeloupe
RTMM	Réseau Tortues Marines de Martinique
SAR SMVM	Schéma d'Aménagement Régional - Schéma de Mise en Valeur de la Mer
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SIH	Système d'Information Halieutique
SMPE	Service Mixte de Police de l'Environnement
SPAW	Specially Protected Areas and Wildlife
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
SEPANMAR	Société pour l'Etude, la Protection et l'Aménagement de la Nature à la MARtinique
TAAF	Terres Australes et Antarctiques Françaises
TORSSOI	Tortues Marines du Sud Ouest de l'Océan Indien
UA	Université des Antilles
VSC	Volontariat du Service Civique
ZEE	Zone Economique Exclusive

Préambule

A Les tortues marines

Le groupe taxonomique des tortues marines ne compte plus aujourd'hui que sept espèces à l'échelle mondiale. Parmi celles-ci, cinq sont présentes dans les eaux des Antilles françaises et trois avec certitude utilisent les plages de ces îles pour leur reproduction. Cette forte diversité régionale résulte des conditions très favorables pour ces reptiles aux Petites Antilles: eaux continuellement chaudes, nombreuses plages de sable, importante superficie des zones d'alimentation (herbiers sous-marins, récifs coralliens...).

Si les Antilles françaises accueillent toujours ces espèces, l'exploitation de ces animaux a entraîné un inexorable déclin de leurs effectifs au moins jusqu'au début des années 90.

Ce déclin, qui a été observé au niveau des Antilles françaises, a été tout aussi important à un niveau mondial. L'interdiction de la pêche des tortues marines en 1991 en Guadeloupe et 1993 en Martinique, puis la protection intégrale des espèces et de leurs habitats au niveau national en 2005 par arrêté ministériel a permis une amélioration de la situation. Les tortues marines subissent néanmoins de multiples pressions (captures accidentelles, dégradation des milieux littoraux, prédation...).

Tableau 1: Liste des espèces de tortues marines présentes dans les Antilles françaises

Nom commun	Nom scientifique	Noms guadeloupéens	Noms martiniquais
Tortue luth	*Dermochelys coriacea*	Bataklin, batacl, toti fran	Tôti a klin, tôti cerkeil, kawan, tôti chaloup, tôti gran d'lo
Tortue verte	*Chelonia mydas*	Tôti blan, tôti vèt	Tôti vèt, tôti blan, tôti soleil
Tortue olivâtre	*Lepidochelys olivacea*	Ku ron	Zekal ron
Tortue imbriquée	*Eretmochelys imbricata*	Karet	Karet
Tortue caouanne	*Caretta caretta*	Toti jon	Kawan, tôti jon,tôti grand'lo

B Les Plans Nationaux d'Actions (PNA)

L’objectif de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore menacées, en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l’environnement, est d’**assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable** de ces espèces.

L’état de conservation de certaines de ces espèces nécessite des actions spécifiques pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les PNA ont été mis en place pour répondre à ce besoin.

L'objectif du présent PNA vise le rétablissement des populations de tortues marines présentes aux Antilles françaises. Il fixe les mesures, y compris celles de nature organisationnelle, à mettre en œuvre, ainsi que les modalités de leur suivi. Chaque fois que cela est possible, il privilégie les mesures les plus efficientes et les actions économiquement avantageuses.

Globalement, les PNA visent à organiser un suivi cohérent des populations des espèces concernées, à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats, à informer les acteurs concernés et le public, et à faciliter l’intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Les premiers PNA, anciennement appelés plans de restauration, ont été mis en œuvre en France en 1996. Aujourd’hui plus de 70 PNA sont en cours en France métropolitaine et en outre-mer. Après un bilan de leur mise en œuvre, le MEEM a réformé l'outil PNA afin de fixer un cadre de référence national cohérent avec les évolutions organisationnelles et budgétaires en cours et à venir.

C Les PNA en faveur des tortues marines aux Antilles françaises

1 Historique

Les cinq espèces de tortues marines présentes dans les Antilles françaises ont un état de conservation qualifié d'« inquiétant » à l'échelle mondiale. Cette situation a amené à considérer qu’il était prioritaire de conduire des actions de restauration des populations et des habitats de ces espèces.

A l 'échelle des Antilles françaises, les cinq espèces de tortues marines ont donc fait l’objet à partir de 2006 d’un « Plan de Restauration des Tortues Marines des Antilles Françaises (PRTMAF) » décliné en deux plans d’actions régionaux distincts sur les territoires de la Guadeloupe et les îles du Nord d'une part et de la Martinique d'autre part.

Ce PRTMAF piloté par les DEAL de Guadeloupe et de Martinique a été animé jusqu'à la fin 2016 par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). L'ONCFS se retirant de la

mission d'animation, l'Office National de la Forêt (ONF) a été choisi comme nouvel animateur du PNA (Plan National d'Actions) à venir.

L'évaluation en 2016 du PRTMAF et de ses déclinaisons a mis en évidence la persistance de nombreuses menaces et de la fragilité des différentes populations, et ainsi conclu sur la nécessité de maintenir des efforts de restauration. Au regard des conclusions de cette évaluation, le MEEM a décidé de procéder à la rédaction d'un nouveau PNA en faveur des tortues marines à l'échelle des Antilles françaises pour la période 2020-2029. La mission a été confiée à la DEAL de Guadeloupe qui a mandaté le bureau d'études Impact Mer pour l'élaboration de ce document. Ce travail est mené en collaboration avec la DEAL de Martinique.

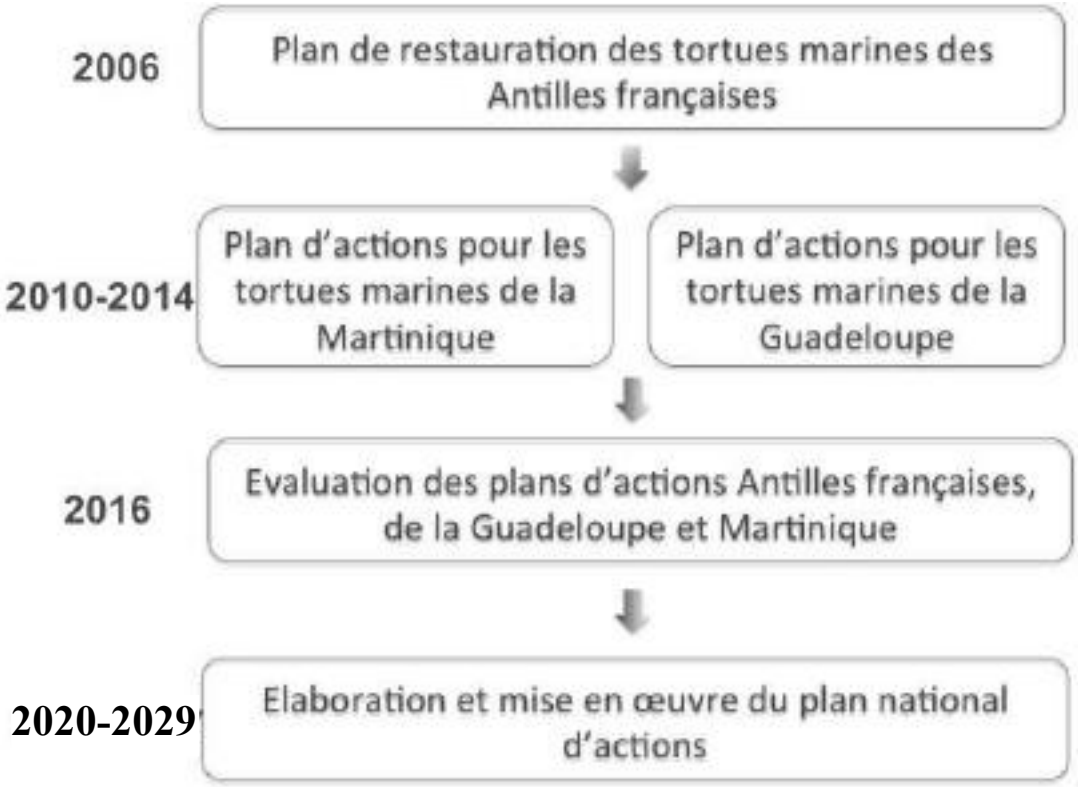

Figure 1: Historique des différents documents stratégiques depuis 2006

NB : le premier plan de restauration en faveur des tortues marines aux Antilles françaises a été validé par le CNPN en 2006. Mais des déclinaisons régionales ont été rédigées à la suite. Les validations successives de ces déclinaisons ont entraîné un décalage dans les périodes d'application de chacun des plans. Le ministère a donc harmonisé les périodes d'application du plan Antilles françaises et de ses 2 déclinaisons en fixant cette période d'application commune à 2010-2014.

Plusieurs objectifs avaient été définis lors du précédent plan de restauration :

– **Identification des sous-populations** de tortues marines nidifiant dans les Antilles françaises

- **Détermination du statut de conservation** des tortues marines dans les Antilles françaises
- **Amélioration de la connaissance des menaces** portant sur les tortues marines dans les Antilles françaises
- **Limitation de l'impact des menaces** localisées aux Antilles françaises
- Détermination de l'**aire de répartition** des tortues marines dans les Antilles françaises
- **Limitation de l'impact des menaces** en dehors des Antilles françaises
- **Sensibilisation et communication.**

2 Le deuxième PNA en faveur des tortues marines des Antilles françaises

Le Plan National d'Actions en faveur des tortues marines des Antilles françaises concerne 5 espèces : la **tortue verte** (*Chelonia mydas*), la **tortue imbriquée** (*Eretmochelys imbricata*), la **tortue caouanne** (*Caretta caretta*), la **tortue olivâtre** (*Lepidochelys olivacea*) et la **tortue luth** (*Dermochelys coriacea*). Ce Plan National d'Actions en faveur des tortues marines des Antilles françaises est un document de planification stratégique dont l'objectif est l'état de conservation de ces cinq espèces. Il s'inscrit dans la poursuite des efforts mobilisés lors des deux plans de restauration réalisés en Martinique et en Guadeloupe.

Conformément aux recommandations de l'évaluation du Plan de Restauration des Tortues Marines des Antilles Françaises, son application est programmée sur 10 ans. Il fixe sur cette période la stratégie à mettre en œuvre pour la restauration des populations de deux espèces cibles (la tortue imbriquée et la tortue verte) et en décline les actions nécessaires. Les trois autres espèces sont bénéficiaires de la mise en œuvre de ces actions.

Ce plan d'actions est construit autour de 3 axes :

- ✗ **CONSERVATION ET GESTION**
- ✗ **CONNAISSANCE**
- ✗ **SENSIBILISATION.**

Il est souligné que ce PNA a été co-construit avec l'ensemble des partenaires et acteurs des territoires (Martinique, Guadeloupe et Saint-Martin) au travers d'un processus de concertation et de consultation des acteurs.

Une évaluation de ce PNA sera faite en fin de période d'application mais également à mi-parcours afin d'estimer l'aboutissement de chaque action et l'atteinte des objectifs de restauration. A la suite de cette évaluation, le PNA sera révisé et reconduit si nécessaire jusqu'à ce que les objectifs de restauration des tortues marines aux Antilles françaises soient pleinement atteints.

2.1 Les territoires d'application du PNA

Les îles des Antilles françaises possèdent des statuts différents :

- la **Guadeloupe** est un département d'outre-mer (**DOM**) et une région d'outre-mer (**ROM**)
- la **Martinique** est une **collectivité unique** ayant des compétences départementales et régionales
- **Saint-Barthélemy** et **Saint-Martin, auparavant communes de Guadeloupe,** sont des Collectivités d'Outre-Mer (**COM**) depuis la loi organique du 21 février 2007 portant dispositions statutaires et institutionnelles relatives à l'outre mer.

Les **COM** bénéficient d'un principe modulable de spécialité législative. Contrairement à **Saint-Martin**, **Saint-Barthélemy** a choisi d'attribuer la compétence environnementale à la collectivité. Elle ne relève ainsi plus du Code de l'Environnement français et n'est donc pas concernée par le PNA tortues marines des Antilles françaises.

Trois territoires français des Antilles sont ainsi concernés par le PNA tortues marines : la Martinique, la Guadeloupe et Saint-Martin (Figure 2).

Figure 2: Localisation des territoires concernés par le PNA

2.2 Les spécificités du PNA tortues marines des Antilles françaises

Il est à noter que le présent PNA en faveur des tortues marines des Antilles françaises présente certaines particularités. En effet, il concerne :

- un **groupe d'espèces** (5 espèces de tortues marines) et non pas une espèce en particulier comme dans la plupart des PNA mis en œuvre en France à ce jour,
- des **espèces migratrices** pour lesquelles il est impossible d'appréhender l'ensemble du cycle de vie et donc de mettre en place une stratégie de conservation efficace en se limitant au seul territoire français,
- un **territoire éclaté** constitué d'îles éloignées les unes des autres et séparées par des territoires étrangers (terrestres et marins).

Ces spécificités impliquent donc une vision régionale et une stratégie de conservation plus étendue qu'aux seuls territoires français. Pour ces raisons, le PNA intégrera une échelle locale, régionale et inter-régionale.

Partie I : Etat des connaissances

1 Statut de conservation et outils de protection des espèces

Toutes les tortues marines présentes dans le monde sont menacées selon l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) et font l'objet de mesures de conservation aux niveaux international, régional et national.

1.1 Statut de conservation

1.1.1 Statut UICN sur la liste rouge mondiale

L'UICN constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales. Elle s'appuie sur une série de critères précis pour évaluer le risque d'extinction de milliers d'espèces et de sous-espèces retranscrit dans une « Liste Rouge ».

L'évaluation du risque d'extinction des espèces se fait sur la base de multiples critères :

- la taille de la population et son évolution,
- la répartition géographique,
- un effectif minimum d'individus matures,
- le déclin constaté d'une population,
- la probabilité d'extinction à l'état sauvage.

Les cinq espèces de tortues marines présentes aux Antilles françaises sont toutes menacées selon la liste rouge mondiale de l'UICN.

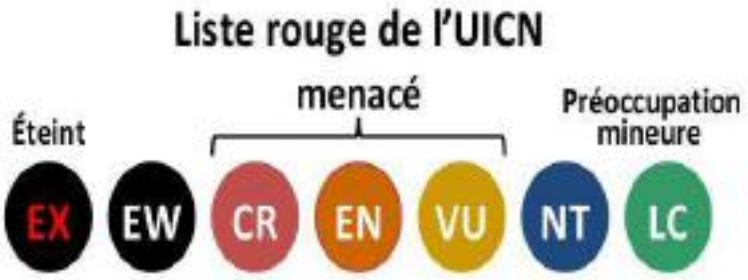

CR	EN DANGER CRITIQUE : espèce confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.	**Tortue Imbriquée**
EN	EN DANGER : les meilleures données disponibles indiquent que l'espèce est confrontée à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.	**Tortue Verte**
VU	VULNERABLE : espèce confrontée à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.	**Tortue Luth** **Tortue Caouanne** **Tortue Olivâtre**

1.1.2 Statut UICN pour les populations de la région Atlantique Nord-Ouest

Seules les tortues luth ont un classement UICN pour la région Atlantique Nord-Ouest.

La tortue luth

Sept sous-populations sont identifiées à l'échelle mondiale (Tableau 2). La sous-population du Nord-Ouest de l'Atlantique concernée par ce PNA a été classée **« LC» (préoccupation mineure)** par l'UICN. Cependant des menaces significatives persistent sur les sites de pontes et d'alimentation, et cette population du fait de sa grande distribution dépend de plus d'une dizaine de juridictions nationales et internationales, ce qui rend sa conservation d'autant plus complexe. Les efforts de protection doivent être poursuivis afin de maintenir l'augmentation de la population du Nord-Ouest de l'Atlantique et prévenir d'éventuels déclins.

Figure 3 : Répartition des principaux sites de ponte de la tortue luth (source : UICN, 2014)

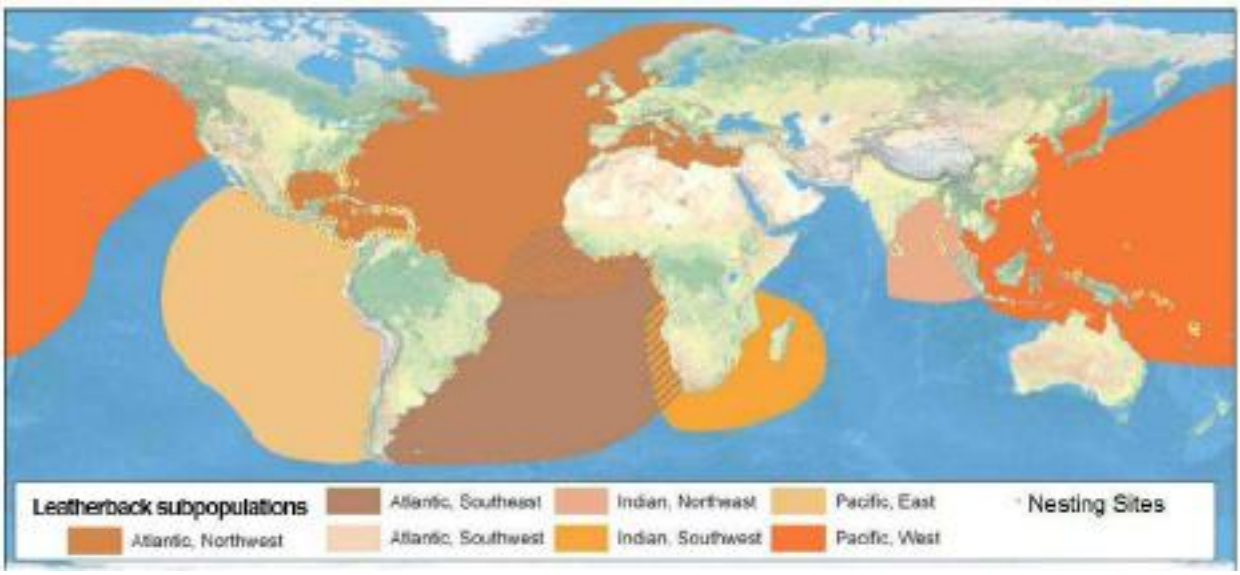

Tableau 2: Situation des 7 sous-populations (d'après Entraygues, 2014)

	Sous-populations	Tendance	Statut UICN
1	Sous-population de l'Est de l'océan Pacifique	Très fort déclin (- 97.4 % au cours des 3 dernières générations)	En danger critique d'extinction
2	Sous-population de l'Ouest de l'océan Pacifique	Très fort déclin (- 83.0 % au cours des 3 dernières générations)	En danger critique d'extinction
3	Sous-population du Nord-Est de l'océan Indien	?	Déficience de données
4	Sous-population du Sud-Ouest de l'océan Indien	Faible déclin (- 5.6 % au cours des 3 dernières générations, mais petite population très localisée avec une aire de répartition restreinte)	En danger critique d'extinction
5	Sous-population du Sud-Est de l'Atlantique	?	Déficience de données
6	Sous-population du Sud-Ouest de l'Atlantique	Augmentation (+ 232 %) mais population très réduite qui atteint le seuil de danger critique d'extinction)	En danger critique d'extinction
7	Sous-population du Nord-Ouest de l'Atlantique	En augmentation (+ 20.6 % au cours des 3 dernières générations)	Préoccupation mineure

1.2 Outils de protection des espèces

1.2.1 Les outils de protection internationaux

La convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction (CITES)

Signée par la France en 1973 et ratifiée en 1978.

La CITES a pour but de réguler le commerce international des espèces menacées. Les espèces bénéficient de différents degrés de protection en fonction de leur surexploitation (Annexes I, II et III).

Actuellement, les sept espèces de tortues marines sont inscrites à l'annexe I (espèces menacées d'extinction). Le commerce extérieur des individus ou de leurs dérivés est strictement interdit dans les pays signataires. Le transport international des espèces ou de leurs dérivés est soumis à une réglementation stricte. Un permis spécial d'importation peut être délivré par la Direction de la Nature et des Paysages, il ne peut pas être destiné à des fins commerciales. Le règlement CE n° 338/97 du Conseil Européen met en application et renforce les accords pris par l'Union Européenne lors de la CITES. Les tortues marines y figurent en annexe I. Le commerce, le transport, la détention d'un animal classé dans cette catégorie sont interdits sauf dérogation.

La convention sur les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS)

Signée par la France en 1979 et ratifiée en 1990.

Cette convention vise à protéger les espèces migratrices terrestres et aquatiques sur l'ensemble de leurs aires de répartition. Les parties signataires travaillent conjointement pour uniformiser la protection de ces espèces dont l'aire de répartition s'étend sur plusieurs pays. Les tortues sont inscrites aux annexes I et II, qui concernent les espèces menacées. Tout prélèvement de ces espèces est interdit. De plus, les parties signataires doivent également prendre des mesures visant à la protection des habitats et favorisant la migration des tortues.

La convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne)

Signée par la France en 1979 et ratifiée en 1990.

Cette convention vise à assurer la conservation de la flore et de la faune sauvages et de leurs habitats naturels. Bien que cette convention s'applique aux DOM, elle ne présente que peu d'intérêt pour l'outre-mer puisqu'elle est clairement conçue pour la faune et la flore européennes. Les directives (oiseaux, habitats) ou les outils financiers (Life) liés à cette convention ne sont pas applicables aux DOM. Les cinq espèces de tortues marines présentes en Europe sont classées en annexe II comme strictement protégées.

La convention sur la diversité biologique (Convention de Rio)

Signée par la France en 1992 et ratifiée en 1994.

Cette convention vise à conserver la diversité biologique. Les pays signataires de ce texte s'engagent à développer des stratégies, plans et programmes nationaux visant à conserver la diversité biologique sur leur territoire. Cela passe par la mise en place d'aires protégées, la réhabilitation et la restauration des écosystèmes dégradés, la régulation et la gestion des activités affectant la diversité biologique.

1.2.2 Les outils régionaux

La convention pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes (Convention de Carthagène)

Signée par la France en 1983 et ratifiée en 1986

Cette convention a été adoptée en mars 1983 à Cartagena de Indias (Colombie) par les Etats de la Caraïbe pour la protection et la mise en valeur de l'environnement marin de la Grande région Caraïbe. L'aire géographique concernée représente l'ensemble du grand bassin caribéen, ainsi que les territoires insulaires, mais aussi ceux dont les bassins versants s'y déversent. Cette convention fait partie d'un dispositif mondial pour la protection des mers régionales de la planète. L'application de la convention s'est traduite par la mise en place d'un Programme pour l'Environnement des Caraïbes (PEC). Cette convention s'appuie sur trois protocoles ratifiés par la France. Afin de faciliter la mise en œuvre des protocoles, des Centres d'Activités Régionaux (CAR) ont été créés. Les pays peuvent s'appuyer sur l'unité de coordination de la convention, ainsi que les CAR, pour transcrire dans le droit interne les engagements pris par la signature du protocole.

Le protocole traitant des questions de biodiversité est le protocole SPAW (Specially Protected Areas and Wildlife) ratifié en 2002. Ce protocole a pour objectifs :

- la protection, la préservation et la gestion durable des zones qui présentent une valeur écologique,
- la protection, la préservation des espèces sauvages menacées ou en voie d'extinction.

Le protocole SPAW est devenu une loi internationale le 18 juin 2000. Le CAR responsable de l'application du protocole SPAW est basé en Guadeloupe.

Les tortues marines sont toutes placées dans l'annexe II de ce protocole. A ce titre et selon l'article 11-1-b : « la capture, la détention ou la mise à mort (y compris la capture, la détention ou la mise à mort fortuite) ou le commerce de ces espèces, de leurs œufs, parties ou produits » est interdite.

L'article 11-2 précise que des dérogations sont possibles aux interdictions de l'article 11-1-b, « à des fins scientifiques, éducatives ou de gestion nécessaires à la survie des espèces ou pour empêcher des dommages importants aux forêts ou aux cultures ».

1.2.3 Les outils nationaux

Aujourd'hui toutes les espèces de tortues marines sont strictement protégées aux Antilles françaises par l'**arrêté du 14 octobre 2005**. Cet arrêté fixe la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection, et apporte la notion de protection des habitats des tortues marines.

Il abroge celui du 2 octobre 1991 concernant la Guadeloupe, celui du 17 juillet 1991 concernant la Guyane, celui du 16 mars 1993 concernant la Martinique et celui du 9 novembre 2000 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national.

2 Ecologie générale des tortues marines

Autrefois très diversifié, le groupe des tortues marines ne compte plus aujourd'hui que sept espèces : la **tortue verte** (*Chelonia mydas*), la **tortue à dos plat** (*Natator depressus*), la **caouanne** (*Caretta caretta*), la **tortue olivâtre** (*Lepidochelys olivacea*), la **tortue de Kemp** (*Lepidochelys kempii*), la **tortue imbriquée** (*Eretmochelys imbricata*) et la **tortue luth** (*Dermochelys coriacea*). Exceptée la tortue à dos plat, dont l'aire de répartition se limite à l'Océanie et la tortue de Kemp que l'on trouve principalement dans le golf du Mexique et en Océan Atlantique et mer Méditerranée, toutes les autres espèces de tortues marines sont susceptibles d'être rencontrées aux Antilles françaises.

2.1 Classification des tortues marines

Aujourd'hui, sept espèces de tortues marines se répartissent en deux familles :

- Famille des **Dermochelyidae** représentée par une seule espèce, la tortue luth (*Dermochelys coriacea*). Elle possède une carapace, appelée dossière, qui est séparée de la colonne vertébrale et des côtes par une épaisse couche de tissus adipeux. La dossière, contrairement à la famille des Cheloniidae, est formée d'une juxtaposition de petits nodules osseux (ostéodermes), recouverte d'un tissu dermique.
- Famille des **Cheloniidae**, comprend 5 genres et 6 espèces. Elle présente une colonne vertébrale et des côtes soudées à la carapace. Cette carapace est constituée de larges plaques costales ossifiées recouvertes d'écailles cornées.

Tableau 3 : Classification des 5 espèces présentes dans les Antilles françaises

Ordre	Famille	Genre	Espèce	Nom Commun
Testudines	Dermochelyiade	*Dermochelys*	*coriacea*	**Tortue Luth**
	Cheloniidae	*Chelonia*	*mydas*	**Tortue Verte**
		Lepidochelys	*olivacea*	**Tortue Olivâtre**
		Caretta	*caretta*	**Tortue Caouanne**
		Eretmochelys	*imbricata*	**Tortue Imbriquée**

2.2 Cycle de vie des tortues marines

Les tortues marines sont des espèces de grande longévité qui occupent des habitats très différents au cours de leur cycle biologique. Elles évoluent la plus grande partie de leur temps en mer pour s'alimenter, mais ont conservé une composante terrestre durant leur cycle biologique, lorsque les femelles montent sur les plages pour y déposer leurs œufs.

La Figure 4 illustre les différents stades du cycle de vie d'une tortue marine.

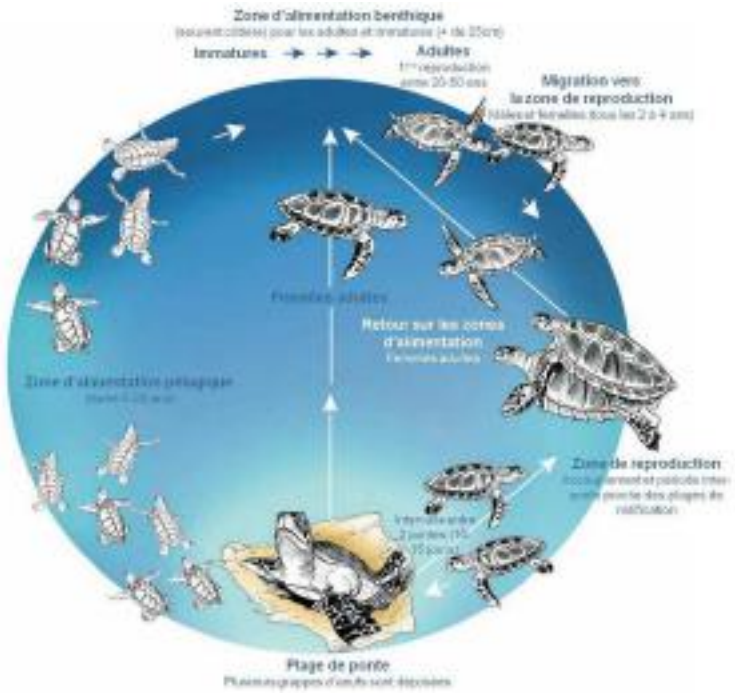

Figure 4 : Cycle de vie général des tortues marines (modifié, d'après Lanyon *et al.,* 1989 i*n* FAO, 2009).

2.2.1 Stade œuf

Ce stade débute avec la ponte et prend fin à l'éclosion. La durée d'incubation des œufs est en moyenne de 2 mois, mais peut varier entre 6 et 13 semaines en fonction de la température. L'humidité et les échanges gazeux sont deux autres facteurs primordiaux au bon développement des œufs. Chez toutes les tortues marines, le sexe des individus est déterminé par la température au cours de l'incubation. Les températures élevées donnent des femelles et les températures basses des mâles. Ces températures dites « pivot », comprises entre 28 et 31°C, varient d'une espèce à l'autre (Ewert *et al*., 1994) et même au sein d'une espèce (Chevalier *et al*., 1999).

2.2.2 Stade nouveau-né

Ce stade débute à l'éclosion, comprend la remontée du puits du nid, l'émergence et prend fin quelques jours après l'entrée en mer lorsque les jeunes tortues abandonnent leur comportement

de nage active visant à s'éloigner du littoral et se concentrent plus sur l'alimentation en se laissant transporter par les courants marins.

Une fois éclos au fond du nid, les nouveau-nés remontent généralement tous en même temps vers la surface. Ce trajet prend plusieurs jours (de 3 à 5 en moyenne) et aboutit à la sortie à l'air libre appelée « **émergence** ». Les nouveau-nés s'orientent alors vers la mer en utilisant la pente, ainsi que leur vue : ils se dirigent vers l'horizon le plus lumineux. Ils peuvent alors être désorientés par la pollution lumineuse des lumières artificielles ou des éléments naturels (lagunes…).

Pendant la sortie du nid et durant le trajet jusqu'à la mer, les petites tortues sont très vulnérables et les prédateurs très nombreux (oiseaux, crabes, chiens, rats, mangoustes...).

Arrivés dans l'eau, les nouveau-nés nagent sans discontinuer pendant quelques jours (de 3 à 6 en fonction des espèces) afin de quitter les courants littoraux et d'être emportés les gyres océaniques par lesquels ils se laissent ensuite porter.

2.2.3 Stade juvénile pélagique

Une fois au large, les jeunes tortues se laissent porter par les courants et dérivent à la surface de l'océan. Durant cette phase de migration passive, elles se nourrissent de plancton. Ce stade est très certainement le plus méconnu de tous, au point d'être fréquemment appelé les "*lost years*" (les années perdues) tellement les observations de juvéniles au cours de cette phase sont rares.

2.2.4 Stade juvénile benthique

Ce stade débute avec la sédentarisation des tortues sur les zones benthiques et prend fin avec le début de la puberté. La transition entre le stade pélagique et le stade benthique semble très brusque et implique une modification totale au niveau du comportement alimentaire, de la défense vis-à-vis des prédateurs, de l'orientation… Les juvéniles cherchent alors des zones d'alimentation propices à leur développement. Ces sites d'alimentation qui peuvent changer et être très distants sont utilisés pour se nourrir et se développer jusqu'à la maturité sexuelle.

2.2.5 Stade sub-adulte

Ce stade débute avec la puberté et prend fin à la maturité sexuelle. Les tortues marines d'une même espèce ne deviennent pas matures sexuellement à la même taille. La dimension n'est donc pas un indicateur très fiable pour déterminer le statut reproducteur des tortues marines, bien qu'une taille minimale puisse être définie pour les individus adultes (à partir des mesures réalisées sur les plages de ponte).

A partir de la puberté, les caractères sexuels secondaires se développent et l'identification du sexe de l'animal devient alors possible sans avoir à disséquer l'animal. Chez les tortues marines, le critère le plus flagrant est la taille de la queue : celle-ci reste de petite taille chez les femelles alors qu'elle se développe de manière importante chez les mâles.

2.2.6 Stade adulte

Il y a encore des incertitudes sur l'âge de la maturité sexuelle des tortues marines. Il existe une grande variabilité inter-espèces mais également inter-individuelle (Tucek *et a*l., 2013).

Ce stade débute à la maturité sexuelle et prend fin à la mort de l'animal. La plupart des espèces de tortues marines sont **fidèles à leur zone de ponte**. Cette fidélité peut être très forte (à la plage près, voire à la partie de plage près) comme cela a été montré chez certaines populations de **tortues vertes** et de **tortues imbriquées**, ou plus lâche comme chez la **tortue luth**. Cette fidélité oblige souvent les tortues marines à effectuer, avant les saisons de ponte, d'importantes migrations entre leur zone d'alimentation et leur zone de nidification.

Cette migration entre les zones d'alimentation et de nidification, ainsi que l'accumulation de graisse indispensable à la vitellogénèse nécessite beaucoup d'énergie. La vitellogénèse s'étalant ensuite sur 10 à 12 mois, il est difficile pour les tortues marines de pondre tous les ans. Les individus de la plupart des espèces présentent donc **un intervalle de deux à trois ans** entre deux saisons de pontes. Le stockage de l'énergie nécessaire à la ponte dépend de l'alimentation et joue donc un rôle primordial dans la fécondité des tortues marines.

Mâles et femelles s'accouplent généralement plusieurs fois avant les saisons de ponte, mais le nombre d'accouplements par individu varie sensiblement selon les espèces. Les accouplements se déroulent le plus souvent en surface ou sous l'eau.

Figure 5: Trace et ponte de tortue Luth (Source : RTMG)

Pour la ponte, les tortues viennent sur les plages où elles creusent un trou dans lequel elles déposent leurs œufs (entre 100 et 150 par nid en moyenne). La nidification se déroule généralement de nuit afin d'éviter les chaleurs excessives. Les plages de ponte sont principalement situées dans la zone intertropicale, excepté pour les tortues caouannes qui pondent en grand nombre à des latitudes plus élevées et les tortues vertes qui peuvent pondre au-dessus de la zone intertropicale.

Au cours d'une saison, les tortues marines effectuent plusieurs pontes à quelques jours d'intervalle. Il n'y a pas de soins parentaux des œufs ou même des nouveau-nés chez les tortues (Miller, 1985).

Les tortues adultes regagnent ensuite les aires d'alimentation, où elles reconstitueront leurs réserves graisseuses avant d'entreprendre une nouvelle migration de reproduction. Le nombre d'œufs pondus par les tortues marines est très important, ce qui permet de compenser la mortalité très élevée au cours du développement. On estime généralement qu'environ un oeuf sur mille donnera une tortue adulte capable de se reproduire à son tour.

2.3 Distribution des espèces au niveau mondial

Les tortues marines ont des aires de répartition larges, du fait notamment de leurs longs trajets migratoires. Ces zones s'étalent sur les zones tropicales, sub-tropicales et tempérées.

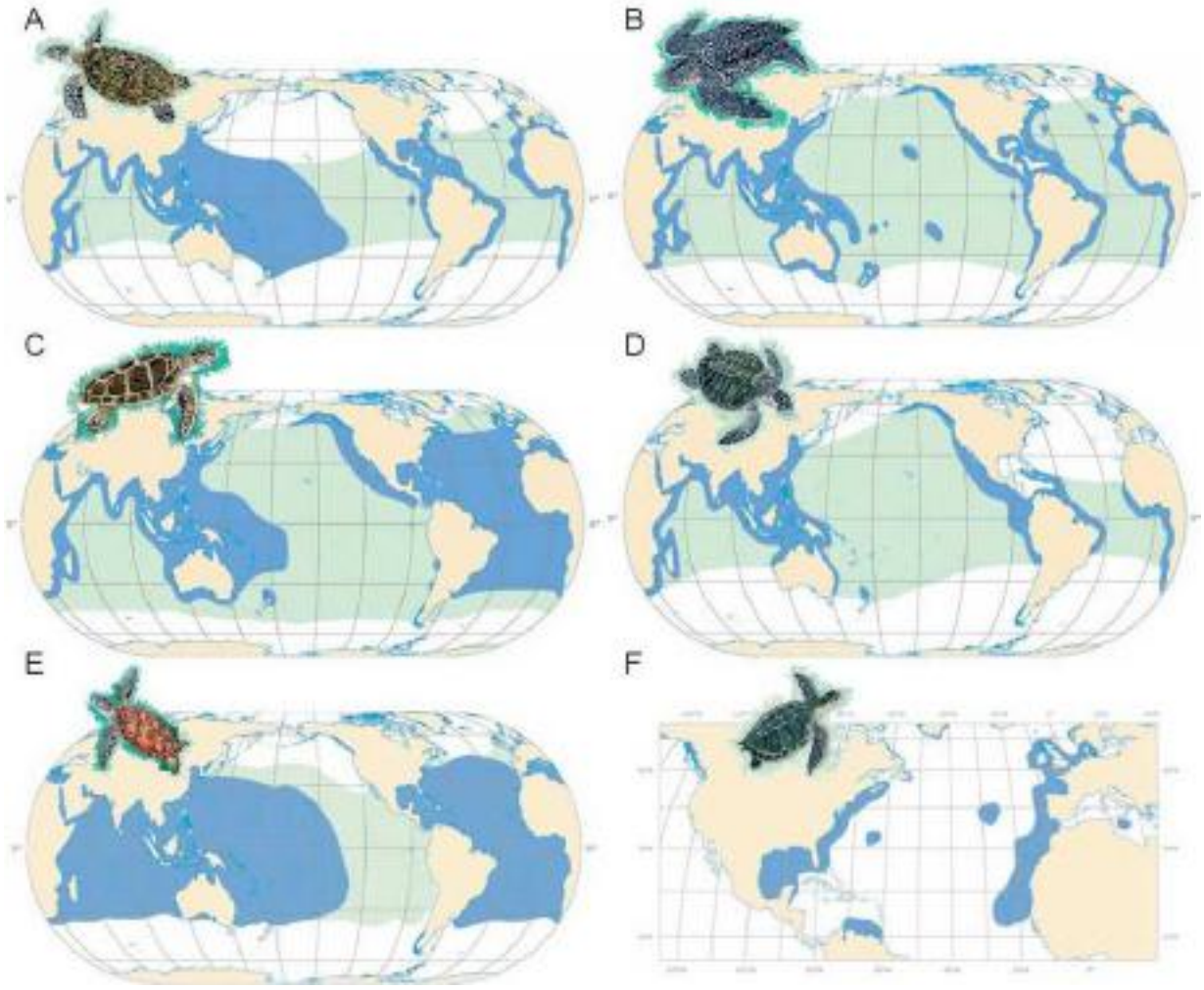

Figure 6: Carte des principales aires de distribution (en bleu) et les zones d'occurrence possible (en vert) des espèces de tortues observables sur le territoire national : Tortue imbriquée (A), Tortue Luth (B),Tortue caouanne (C), Tortue olivâtre (D), Tortue verte (E) et Tortue de Kemp (F) (d'après FAO, 2009).

2.3.1 Tortue Luth

La tortue luth présente la plus large aire de répartition de toutes les tortues marines, on la rencontre régulièrement dans des zones tempérées voire boréales comme à Terre Neuve ou en Scandinavie. Sept sous-populations sont identifiées au niveau mondial (Figure 7). Elle est pélagique à toutes les phases de son cycle.

2.3.2 Tortue verte

Les tortues vertes ont une distribution circum-globale comprenant quasiment toutes les zones marines entre les latitudes 40°N et 40°S (Figure 6). Des pontes de tortues vertes ont été recensées dans environ 80 pays et elles sont retrouvées dans les eaux côtières de plus de 140 pays (http://www.iucnredlist.org).

Dans l'Atlantique, les données les plus intéressantes sur la distribution des tortues vertes proviennent des programmes de marquage de Tortugero, d'Aves, du Surinam et d'Ascension. A Tortugero, sur plus de 55 000 tortues vertes baguées, plus de 1 000 ont été revues sur différentes zones d'alimentation ou échouées. Si la plupart d29e ces tortues restent dans l'Ouest de la Caraïbe, certaines viennent s'alimenter aux Petites Antilles, comme le montrent les deux tortues vertes baguées à Tortugero et retrouvées aux Antilles françaises: une en Guadeloupe et une en Martinique (Carr *et al.,* 1982). Les tortues nidifiant à Aves semblent migrer préférentiellement vers le Nicaragua et la République dominicaine, mais une proportion non négligeable reste dans les Petites Antilles.

Les données obtenues en étudiant l'ADN de tortues vertes en alimentation aux Bahamas suggèrent que sur ce site la majorité des tortues étudiées proviennent de l'Ouest de la Caraïbe (Costa Rica, Floride, Mexique…) et une minorité de l'Est de la Caraïbe (Petites Antilles…), le tout dans des proportions à peu près comparables aux effectifs des sites de ponte de ces deux zones géographiques (Lahanas *et al*., 1998). Tout cela montre que les individus s'alimentant sur des sites éloignés de leur plage de ponte sont capables de migrations de plusieurs milliers de kilomètres pour se reproduire.

2.3.3 Tortue imbriquée

Parmi les tortues marines, la tortue imbriquée est l'espèce dont l'aire de répartition est la plus centrée sur l'équateur. Elle se reproduit en saison chaude sur les plages continentales isolées et les îles. Elle utilise différents habitats aux différents stades de son cycle biologique. Après un stade pélagique suivant l'émergence, les juvéniles, d'une taille comprise entre 20 et 25 cm rejoignent les récifs coralliens qui constituent leurs habitats de croissance et d'alimentation (Philippe *et al.*, 2014).

2.3.4 Tortue caouanne

Les tortues caouannes sont présentes dans toutes les zones tempérées, subtropicales et tropicales des mers et océans du monde (Marquez, 1990).

Elles occupent une large gamme d'habitats subtidaux, que ce soit des récifs coralliens et rocheux, des herbiers et algueraies, des pentes douces et fonds sableux ou boueux (estuaires).

2.3.5 Tortue olivâtre

La tortue olivâtre est présente dans toute la zone intertropicale de l'Indo-Pacifique et de l'Atlantique. Cette espèce, considérée comme néritique, voyage et se repose dans les eaux de surface et migre généralement le long des plateaux continentaux entre les sites de nidification et d'alimentation (Marquez, 1990).

Elle est considérée comme l'espèce de tortue marine la plus abondante sur la planète, mais certains affirment qu'elle est également la plus exploitée (Entraygues, 2014).

Bien qu'elle soit très certainement l'espèce la plus abondante au niveau mondial, les données quantitatives disponibles sont très rares et inégalement réparties (UICN, 2008). Les populations de tortue olivâtre sont localisées dans tous les bassins tropicaux et sub-tropicaux, avec de très importants sites de pontes connus. Certaines plages peuvent accueillir la ponte de plus d'un demi-million de femelles en Inde (Anonymous 1994) et sur la côte pacifique du Mexique (Márquez *et al.,* 1996). Les mouvements migratoires sont moins bien étudiés que ceux des autres espèces. A quelques rares exceptions, il n'y a pas de déplacements entre les bassins océaniques ou d'un côté de l'océan à l'autre. Dans une région, les tortues olivâtres peuvent se déplacer entre les zones océaniques et néritiques (Plotkin *et al*., 1995, Shanker *et al*., 2003) ou tout simplement occuper les eaux néritiques (Pritchard 1976, Reichart, 1993).

C'est l'espèce la moins abondante dans l'Atlantique Ouest où seuls trois pays abritent des colonies régulières : le Brésil (les plages de Pirambu, Abaís, et Ponta dos Mangues dans l'Etat du Sergipe, au Nord du Brésil), la Guyane et dans une moindre mesure (suite à une forte diminution de l'activité de ponte) le Suriname (principalement sur la plage d'Eilanti, mais aussi de Matapica).

3 Ecologie des espèces et des populations présentes dans les Antilles françaises

Les populations de tortues marines observées sur les différents territoires des Antilles françaises y accomplissent des activités variables en fonction de leur cycle biologique : développement des immatures, reproduction, alimentation et migration.

En alimentation, chaque espèce est inféodée à un habitat particulier dans lequel on a le plus de chance de la rencontrer. Les espèces côtières s'observent préférentiellement dans les zones d'herbiers (tortues vertes) ou de récifs coralliens (tortues imbriquées). Les espèces pélagiques comme la tortue luth se rencontrent principalement en pleine mer. Il est à noter que les tortues vertes fréquentent les herbiers marins qu'une partie de la journée.

Pour leur phase de reproduction, les individus matures entament tout le long de leur vie des migrations vers les zones de reproduction où mâles et femelles se rencontrent près des côtes et où les femelles entament leur saison de ponte. Trois espèces sont observées sur le territoire du PNA pour leur reproduction : la tortue luth, la tortue imbriquée et la tortue verte.

Il est à noter que du fait des migrations entre zones d'alimentation et phases de reproduction, les populations de tortues vertes et imbriquées observées en alimentation sur un territoire sont différentes des populations observées pour la reproduction.

Le Tableau 4 synthétise l'ensemble des caractéristiques des populations de tortues marines sur les territoires du PNA.

Il est précisé que les observations de tortues caouannes et de tortues olivâtres sont extrêmement rares sur les territoires des Antilles françaises. Pour la tortue olivâtre, les données d'observation en Guadeloupe proviennent d'individus blessés qui auraient pu dériver vers le Sud. Il n'est donc pas certain que leur présence soit « naturelle » et soit liée à leur développement.

Tableau 4 : Synthèse des populations de tortues marines sur le territoire des Antilles françaises (Martinique, Guadeloupe et Saint-Martin)

	Espèces	Stade du cycle de vie	Martinique	Guadeloupe	Saint-Martin
Tortue Verte ***C. mydas***		Développement des immatures	oui	oui	oui
		Alimentation des adultes	oui	oui	oui
		Reproduction	oui	oui	oui
Tortue imbriquée ***E. imbricata***		Développement des immatures	oui	oui	oui
		Alimentation des adultes	oui	oui	oui
		Reproduction	oui	oui	oui
Tortue Caouanne ***C. caretta***		Développement des immatures	?	?	?
		Alimentation des adultes	?	?	?
		Reproduction	non	non	non
Tortue olivâtre ***L. olivacea***		Développement des immatures	?	?	?
		Alimentation des adultes	?	?	?
		Reproduction	non	non	non
Tortue Luth ***D. coriacea***		Développement des immatures	?	?	?
		Alimentation des adultes	?	?	?
		Reproduction	oui	oui	Oui

3.1 Les populations en reproduction aux Antilles françaises

3.1.1 Les sites de ponte

Est considéré comme site de nidification pour les tortues marines toute surface où au moins une femelle d'une espèce quelconque de tortue marine a pondu dans des temps historiques (Girondot et Fretey, 1996).

Un site de ponte peut être divisé en deux ensembles : la plage et la végétation littorale. La première se divise en une zone de sable nu qui se couvre ensuite d'un tapis herbacé. La forêt se compose quant à elle d'un rideau arbustif et parfois d'une formation arborée en fonction du faciès des plages. Ces différents éléments se retrouvent avec plus ou moins d'importance selon les sites de ponte, que ce soit pour des raisons anthropiques (installations humaines, défrichements…) ou naturelles (falaises, substrat insuffisant à l'installation de grands ligneux…) (Brunel *et al*, 2013).

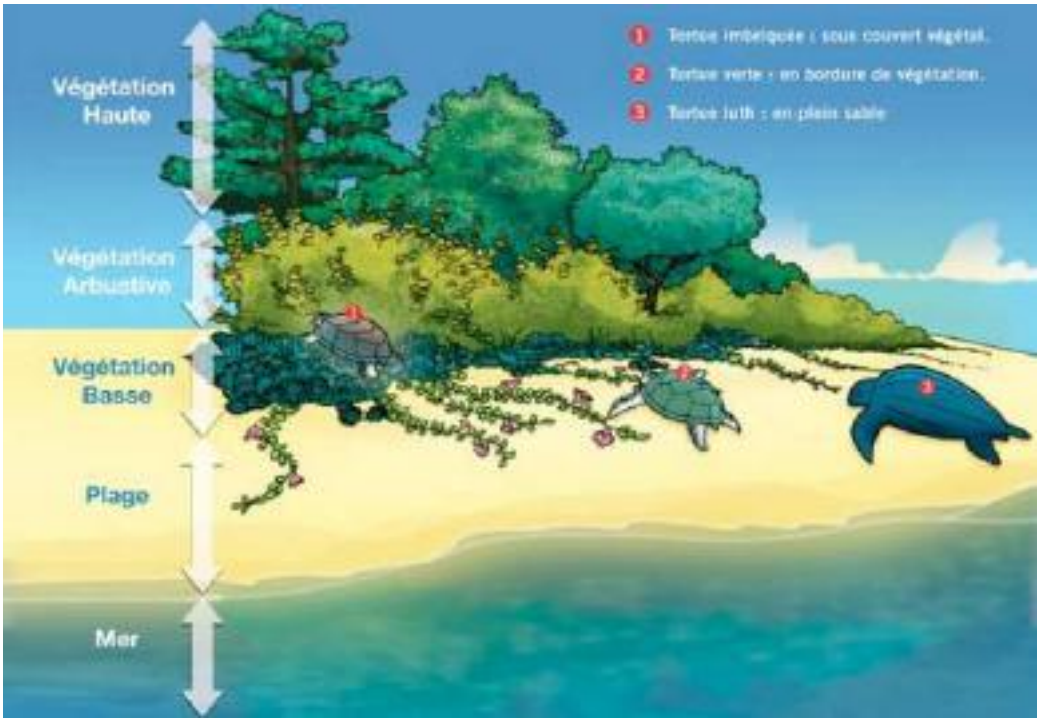

Figure 7 : Schématisation d'un site de ponte (source : Zbinden G. pour l'ONF)

Dans l'archipel guadeloupéen (Saint-Martin compris), 156 plages ont été recensées historiquement en tant que sites de ponte de tortues marines, représentant presque la totalité des plages de l'archipel, que ce soit sur l'île principale, les dépendances et les îlets (Brunel M. *et al*, 2013).

Impactés par des phénomènes d’érosions et d’aménagements anthropiques, certains de ces sites ont évolué et ne peuvent plus être considérés comme des sites de ponte, car la surface disponible y est devenue inexistante.

En Martinique, la synthèse des données recueillies depuis 2004 (suivis diurne et nocturne des plages mais également témoignages divers transmis à la coordinatrice du Réseau), ainsi que l’inventaire réalisé en 2015 ont permis d’identifier **138 plages** potentiellement accueillantes pour une tortue marine en ponte. Sur ces 138 plages potentiellement favorables, 113 ont reçu la visite d'au moins une femelle en activité de ponte pendant la période 2004 à 2015. 107 de ces sites ont été fréquentés par des tortues imbriquées, 55 par des tortues luth et 17 par des tortues vertes. Toutes les plages sont potentiellement des sites de ponte pour les tortues marines.

Les Figure 8 à Figure 12 localisent les différents sites de ponte connus pour l'ensemble des territoires concernés par le PNA.

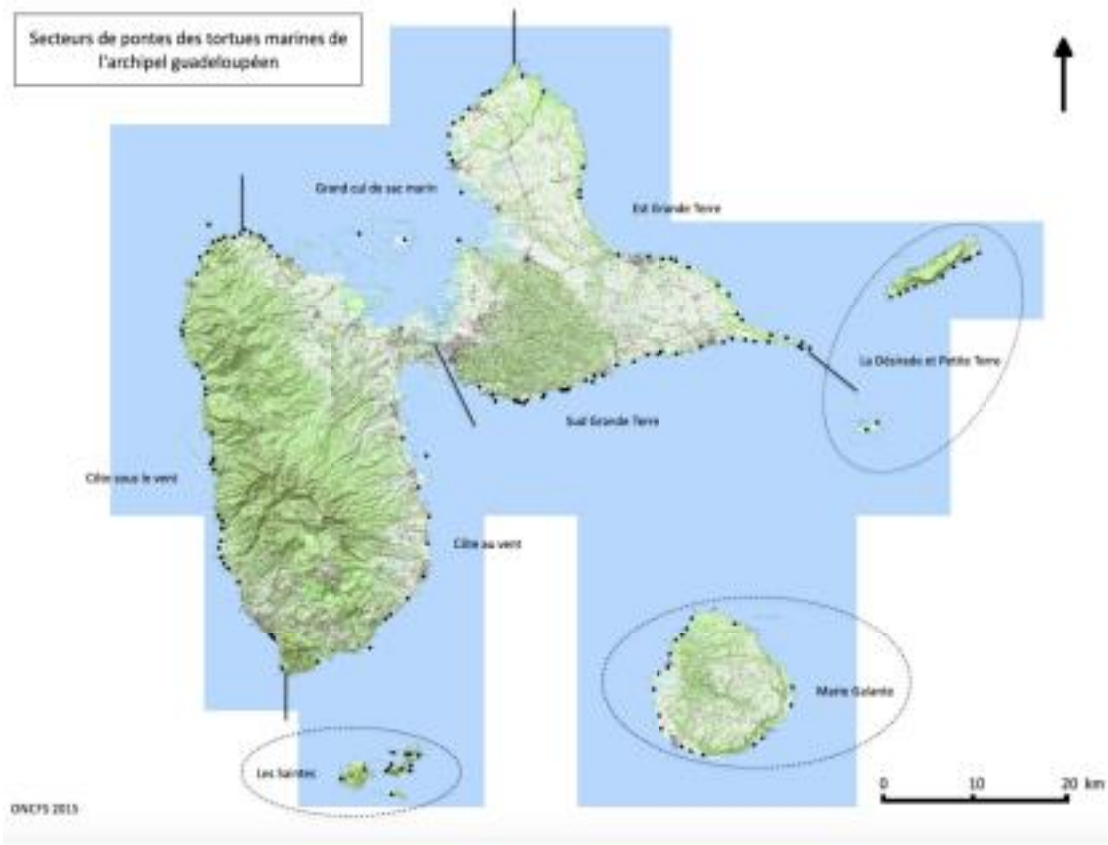

Figure 8: Secteurs de pontes des tortues marines de l'archipel guadeloupéen (ONCFS, 2015)

Figure 9: Secteur de pontes des tortues marines à Saint-Martin (ONCFS, 2015)

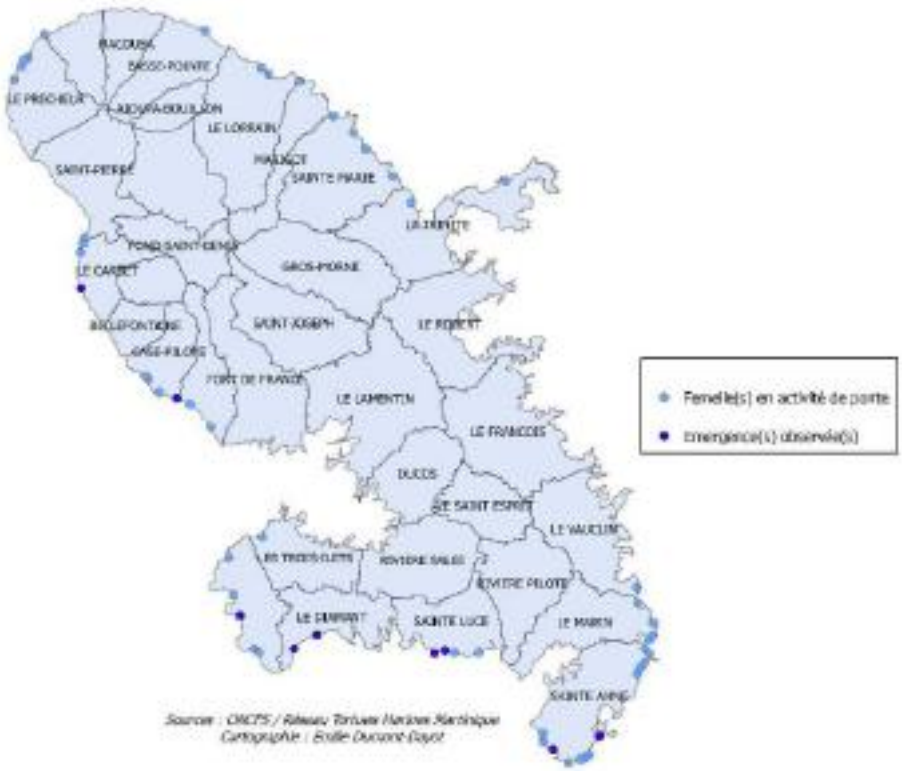

Figure 10: Sites connus fréquentés par des tortues luth en activité de ponte en Martinique (période 2004-2015) (Source : ONCFS)

Figure 11 : Sites connus fréquentés par des tortues vertes en activité de ponte en Martinique (période 2004-2015) (Source : ONCFS)

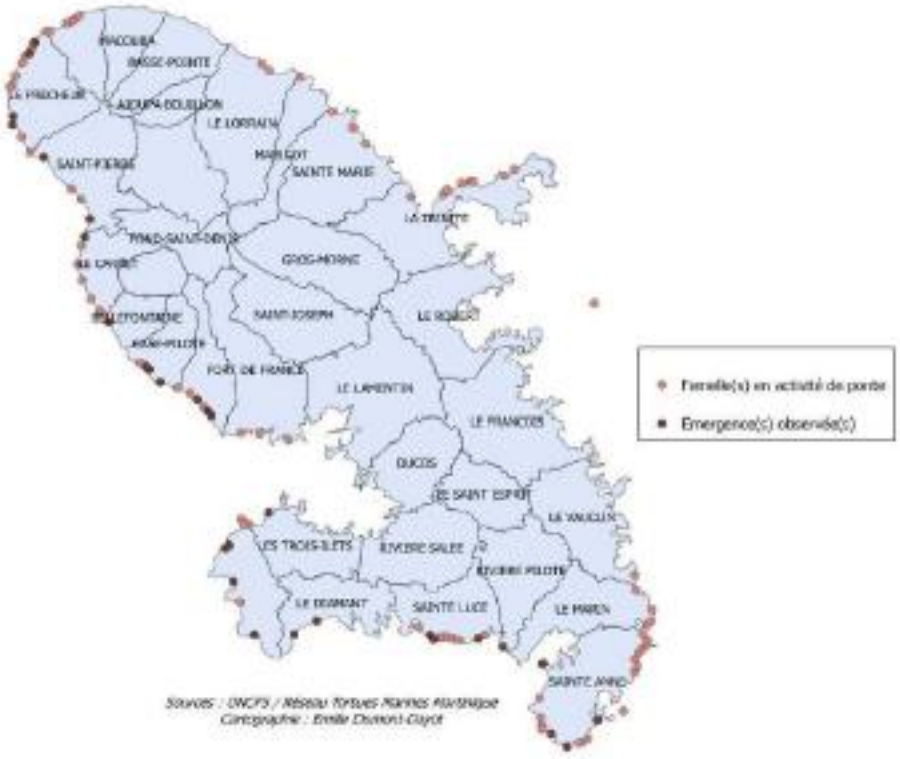

Figure 12 : Sites connus fréquentés par des tortues imbriquées en activité de ponte (période 2004-2015) (Source : ONCFS)

3.1.2 Les espèces nidificatrices

Seules 3 espèces nidifient dans les Antilles françaises : la tortue imbriquée, la tortue verte et la tortue luth.

Tortue Luth

Elle a besoin de grandes plages pourvues d'une très importante épaisseur de sable, généralement de plus de 80 cm.

Les sites les plus importants de ponte de tortues luth en Guadeloupe sont localisés en Basse-Terre, plus fréquemment dans la partie Nord(Delcroix, com. pers.).

Les plages de ponte fréquentées par les tortues luth sont souvent celles exposées à l'océan ouvert. L'île de Saint-Martin héberge également des pontes de tortues luth (essentiellement sur le site de Caye Verte dans la Baie orientale, 5% de l'activité de ponte globale des tortues luth) (Envirology, 2015).

En Martinique, les plages du Lorrain, de Macabou, de Sainte-Marie (dont l'anse Charpentier), du Diamant et les Salines sont les principaux sites de ponte pour cette espèce.

Tortue verte

Beaufort *et al.*, 2015 ont montré que durant la phase de ponte, 3 tortues vertes ont montré une fidélité à leur plage de ponte. Cette fidélité avait déjà été mise en avant par le suivi des pontes de tortues marines ainsi que par la première campagne de suivi par satellite des tortues vertes en ponte sur la Guadeloupe (Delcroix, 2006).

Elle pond généralement sur des plages assez larges (50 à 100 m) présentant une importante épaisseur de sable et bordées de végétation. Elle pond très fréquemment à la limite du sable et de la végétation arbustive et arborée.

La Figure 11 localise les sites connus pour être fréquentés par des tortues vertes en activité de ponte en Martinique (période 2004-2015). Très peu de pontes sont recensées sur l'île pour cette espèce.

Tortue imbriquée

Elle pond sur différents milieux: grandes plages de sable, petites plages terreuses et caillouteuses riches en végétation. Elle semble tout de même avoir une nette préférence pour les plages courtes bordées de végétation relativement dense. En effet, la tortue imbriquée pond rarement sur le sable nu, mais au niveau de la végétation basse, de la lisière forestière, voire en pleine forêt.

Dans l'archipel de Guadeloupe et ses dépendances, les activités de ponte des tortues imbriquées se concentrent dans le Grand Cul-de-Sac Marin, Marie-Galante puis dans le secteur des Ilets de Petite-Terre . Dans le secteur de l'île de Saint-Martin, l'île Tintamarre (plage de la Lagune) concentre les activités de ponte des tortues imbriquées.

La publication de Kamel & Delcroix (2009) montre que les sites de Trois-Ilets et Folle Anse localisés sur l'île de Marie-Galante abritent l'une des plus larges populations de tortues imbriquées de la Caraïbe (plus de 200 femelles), avec un succès à l'émergence élevé (environ 80 %) en l'absence de perturbations d'origine naturelle comme les cyclones et tempêtes, et des tortues se déplaçant sur de longues distances entre leurs sites d'alimentation et de ponte (Porto Rico, Nicaragua, etc.). Les observations de ponte sont observées toute l'année (Delcroix, *com. pers.*).

La Figure 12 localise les sites connus pour être fréquentés par des tortues imbriquées en activité de ponte en Martinique (période 2004-2015). Sur les 138 sites de ponte identifiés comme favorables, 107 sites ont été fréquentés par des tortues imbriquées depuis 2004. Ils sont disséminés sur l'ensemble des côtes martiniquaises.

Caractéristiques des 3 espèces qui nidifient dans les Antilles françaises

Tableau 5: Caractéristiques des 3 espèces nidificatrices
(Source : Chevalier 2006, UICN, Delcroix *et al,* 2011, *in* ONCFS 2013)

	Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth
Reconnaissance des traces	Traces des pattes alternées Largeur de 70 à 85 cm	Traces des pattes symétriques Largeur de 100 à 130 cm	Traces des pattes symétriques Largeur moyenne : 160 cm
Fidélité	Très fidèle aux sites de ponte et d'alimentation	Fidèle aux sites de ponte et d'alimentation	Moyennement fidèle au site de ponte
Saison de ponte	Avril-Octobre	Mars-Novembre	Mars-Juillet
Intervalle entre 2 pontes	14 jours	12 jours	10 jours
Intervalle entre 2 saisons de ponte	2 à 4 ans	2 à 5 ans	En moyenne tous les 2,28 années
Nombre de pontes par saison	4 à 5 pontes	2 à 5 pontes	5 à 11 pontes
Taille moyenne des œufs	32 à 36 mm	40 à 46 mm	51 à 55 mm
Nombre d'œufs	110 à 180 œufs	110 à 130 œufs	Environ 100 œufs

Figure 13 : Traces d'une tortue verte et d'une tortue imbriquée (Source : RTMG)

Figure 14 : Pontes et émergences de tortues marines (source : RTGM)

3.2 Les populations en alimentation aux Antilles françaises

Les principales espèces de tortues observées en alimentation sur le territoire du PNA sont les tortues vertes et imbriquées. Les premières s'observent préférentiellement dans les zones d'herbiers et les tortues imbriquées majoritairement sur des milieux récifaux.

Aujourd'hui, pêcheurs et plongeurs témoignent de l'augmentation d'observations de tortues marines en alimentation en Guadeloupe comme en Martinique.

Pour les tortues vertes, les sites d’alimentation disponibles dans la Caraïbe étant peu nombreux, les petites Antilles sont de ce fait des zones clef pour l'alimentation des immatures durant leur phase de développement (Cayol, 2007), tout en jouant un rôle crucial dans l’évolution de la dynamique de population à l’échelle de l’Atlantique et des caraïbes (Cayol, 2007; Houmeau and Delcroix, 2008).

Malgré les travaux menés sur ces thématiques, les résultats sont aujourd'hui trop parcellaires et ne permettent pas d'avoir une première idée du territoire géographique exploité par les tortues marines en alimentation et de la structuration des populations sur le territoire du PNA. En Martinique, le suivi Argos a permis de mieux connaître les rayons de déplacements de tortues et leur fidélité aux sites d’alimentation, mais les données n’ont pas encore été pleinement exploitées.

3.2.1 Tortue Luth

La présence de tortues luths s'alimentant aux Antilles françaises est très peu documentée. Pinchon (1954 ; 1967) est le premier à rapporter des observations de cette espèce, qu'il décrit comme fort rare dans les Antilles, mais que les pêcheurs capturent au large. Ces données ont ensuite été confirmées par Carr *et al.* (1982) pour qui des tortues luths sont aussi observées ou capturées en Martinique et en Guadeloupe, mais généralement loin des côtes.

D'après Delcroix (com. pers.), les tortues luth ne sont présentes sur les territoires des PNA qu'une partie de l'année pendant la phase de reproduction.

3.2.2 Tortue verte

En mer, les tortues vertes sont présentes dans toute la Caraïbe et marquent généralement une importante fidélité à leurs zones d'alimentation. Elles semblent tout de même capables de réaliser des migrations saisonnières afin de s'alimenter en été sur des sites plus riches (Bermudes, côte est des USA…) mais dont la température de l'eau est trop froide en hiver pour qu'elles puissent y être sédentaires.

Les publications récentes n'apportent que peu de données spécifiques aux tortues vertes en alimentation. Aujourd'hui, cette espèce est facilement observable en alimentation en Guadeloupe (Côte sous-le-vent, les Saintes ou Petite-Terre), en Martinique (Anse d'Arlets, Case Pilote) et dans la réserve naturelle nationale de Saint-Martin.

3.2.3 Tortue imbriquée

Dans la Caraïbe, des poses de bagues et de balises ARGOS sur des tortues femelles au moment de la nidification ont permis de localiser les zones d'alimentation de différentes tortues imbriquées. Sur 27 tortues imbriquées adultes dont on connaissait le site de ponte et la zone d'alimentation, seule une femelle se reproduit et se nourrit dans la même île. La grande majorité des tortues imbriquées semble s'alimenter sur des sites distants de quelques dizaines à plusieurs centaines de kilomètres de leur plage de ponte. Il est intéressant de noter que, d'après ces données, les tortues imbriquées des Petites Antilles (Antigua et Barbade) semblent s'alimenter sur des sites relativement proches (100-200 km) de leur plage de ponte, comparé aux autres tortues de la Caraïbe (environ 1 000 km pour les 4 tortues suivies à partir de l'île de Mona à Puerto Rico).

3.2.4 Tortue olivâtre

Très peu de données sont disponibles sur le domaine vital des tortues olivâtres. Les rares études réalisées en Atlantique (principalement celles du Surinam), tendent à montrer que cette espèce peut rester sur des zones proches du site de ponte mais également migrer à plus d'un millier de kilomètres. Les tortues occasionnellement observées dans les Antilles françaises proviennent

certainement des sites de ponte de l'ouest Atlantique (Guyane/Surinam/Colombie). Aucune donnée ne permet de statuer sur la fidélité des individus de cette espèce à une zone d'alimentation particulière.

3.2.5 Tortue caouanne

Des études ont montré que les caouannes (adultes comme juvéniles) présentaient une forte fidélité à leurs sites d'alimentation estivaux (Avens et al., 2003); par contre aucune donnée n'est disponible sur la fidélité aux sites d'alimentation hivernaux. Il convient tout de même de noter que les habitats dans lesquels se nourrissent les caouannes en été sont très différents de ceux des Antilles françaises et que les densités de l'espèce sur les deux zones sont sans commune mesure (certaines zones d'alimentation estivales présentant une densité de caouannes impressionnante). Il est donc difficile de statuer sur la fidélité ou non des caouannes à leurs sites d'alimentation hivernaux aux Antilles françaises.

Les données disponibles ne permettent pas d'appréhender l'évolution des effectifs de cette espèce en alimentation aux Antilles françaises.

3.3 Les fiches espèces

3.3.1 La tortue luth

Présentation générale

TORTUE LUTH – *Dermochelys coriacea*

Taille : varie de 1,7 à 2 m

Poids : entre 300 et 400 kg en moyenne (900 kg pour les plus grosses)

Alimentation uniquement pélagique: cnidaires (méduses et siphonophores) et tuniciers (salpes, pyrosomes).

Habitat : pleine mer principalement loin des côtes

Observation : rarement observée en mer

Plage de ponte : grande plage pourvue d'une grosse épaisseur de sable

Saison de ponte: mars à juillet

Maturité sexuelle : entre 26 et 32 ans

Reproduction : En moyenne tous les 2,28 années

Bataklin, tôti a klin

Absence totale d'écaille

Présence de carènes longitudinales

Figure 15: Critères de détermination de la tortue Luth (Source : Wide Cast *in* ONF 2006)

Distribution et domaine vital

De toutes les espèces de tortues marines, c'est celle qui a la répartition la plus large : on la trouve dans tous les océans jusqu'au cercle polaire arctique.

Dans les Caraïbes, les mâles sont rarement rencontrés (Eckert, 2001) ; ils sont plus fréquemment observés dans les zones d'alimentation, par exemple, le Pertuis Charentais sur les côtes atlantiques françaises. Toutefois, pour Godfrey & Barreto (1998), l'accouplement se ferait à proximité des plages de ponte (Entraygues, 2014).

Habitat

La luth, considérée comme la plus pélagique de toutes les espèces de tortues marines, passe la plupart de son temps en pleine mer. Cependant, les grands juvéniles, les subadultes et les adultes semblent revenir de manière saisonnière vers les zones côtières boréales et tempérées où se retrouvent des concentrations de méduses. La distribution des luths est certainement très dépendante de celle de ses proies (méduses, salpes…) qui s'accumulent généralement dans les zones de convergence ou dans les limites de masses d'eau.

Alimentation

Toutes les études du régime alimentaire convergent vers le fait que les tortues luths sont spécialisées dans la consommation de proies gélatineuses. Les proies les plus fréquemment rencontrées lors des analyses stomacales sont des cnidaires (méduses, siphonophores, avec une prédilection pour les Scyphomedusae) et les tuniciers (salpes, pyrosomas).

C'est la seule tortue marine dont l'alimentation est uniquement pélagique.

Reproduction

Dans la Caraïbe la saison de ponte des tortues luths se déroule **entre février et août avec un pic en mai et juin**. Cette tortue creusant des nids de 80 cm de profondeur, elle ne nidifie que sur les grandes plages pourvues d'une importante épaisseur de sable. De toutes les tortues marines, la luth est sans aucun doute l'espèce qui présente la plus faible fidélité à son site de ponte. Sur la plage de Sandy Point à St Croix (Iles Vierges américaines), plusieurs tortues ont été observées avec des bagues posées sur d'autres plages de l'île de St Croix, mais aussi de Porto Rico, notamment de Culebra. A l'inverse, différentes tortues marquées à Sandy Point ont été observées en ponte sur d'autres sites comme Vieques, Culebra et Anguilla. La grande majorité des tortues luths reste tout de même relativement fidèle à une seule plage, bien que la fréquence des changements ne soit pas négligeable. Cette particularité biologique est certainement à l'origine des pontes recensées aux Antilles françaises, puisque ces îles ne semblent pas abriter de populations viables sans apports extérieurs. Les femelles nidifiant aux Antilles françaises sont donc probablement liées à la population de Sainte-Lucie ou de la Dominique, voire des îles

Vierges. Les études génétiques menées sur cette espèce montrent tout de même une certaine différence (un haplotype spécifique bien représenté) entre les tortues des Antilles (St-Croix USVI) et celles du reste de l'Atlantique.

La tortue luth est certainement la tortue marine qui atteint le plus rapidement la **maturité sexuelle,** probablement **autour d'une dizaine d'années**. Les femelles font en moyenne 6,17 pontes (0,47 ET ; étude incluant 4 populations) par saison, soit plus que toutes les autres espèces de tortues marines. Ces pontes comprennent en moyenne 81,5 œufs fertiles (3,6 ET ; étude incluant 12 populations) et sont généralement espacées entre elles de 9-10 jours. Pour les luths, l'intervalle entre deux saisons de pontes est en moyenne de 2,28 années (0,14 ET ; étude incluant 5 populations).

3.3.2 La tortue verte

Présentation générale

TORTUE VERTE – *Chelonia mydas*

Taille : varie de 1 à 1,5 m

Poids : entre 100 et 150 kg

Alimentation : magnoliophytes marines et algues au stade adulte.

Habitat : côtier peu profond (moins de 100 m)

Observation : fréquente en mer, faible effectifs des populations en ponte dans les Antilles françaises (une centaine par an)

Plage de ponte : Généralement large présentant une importante épaisseur de sable et bordée de végétation

Saison de ponte : mars à novembre

Maturité sexuelle : entre 25 et 40 ans (Seminoff , 2002)

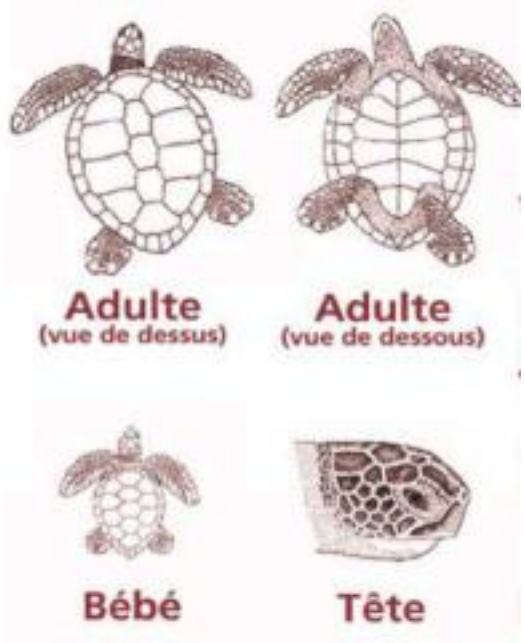

Tôti blan, tôti soley

Plaques de carapaces juxtaposées

4 paires de plaques de costales

Bec arrondi

Figure 16 : Critères de détermination de la tortue verte (Source : Wide Cast *in* ONF 2006)

Distribution et domaine vital

Peu de données sont publiées sur les tendances récentes des populations de tortues vertes dans l'Atlantique Ouest. D'après le dernier rapport de synthèse de National Marine Fishery Service - U. S. Fish and Wildlife Service (Seminoff et al. 2007), une tendance croissante a été observée en Floride (USA) de 2001 à 2005, au Mexique sur la péninsule du Yucatan (au début des années 2000), au Vénézuela (Aves Island, sur la période 2005-2006), au Suriname (dans la seconde moitié des années 1990, au Brésil (Isla Trindade) dans les années 1990. Une tendance croissante a aussi été enregistrée sur l'île d'Ascension (Atlantique central, Royaume-Uni) sur la période 1999-2004.

En 2013, un suivi des déplacements de tortues vertes (*Chelonia mydas*) en ponte via l'utilisation de balises satellites sur l'archipel guadeloupéen a été mis en place par l'association Kap Natirel, dans le cadre du projet SEATAG. Cette étude a mis en avant la présence de trois phases distinctes dans le comportement des tortues marines femelles matures : une phase de ponte, une phase d'alimentation et une phase de migration séparant géographiquement les deux autres. Bien que similaire sur plusieurs points, le comportement des tortues montre de nombreuses différences. En effet, les tortues équipées ont effectué des migrations plus ou moins grandes et vers des directions pouvant être opposées. Certaines tortues utilisent une zone inter-ponte restreinte, d'autres tortues peuvent se déplacer à plus de 15 km de leur site de ponte entre deux activités de ponte (Beaufort *et al*, 2015).

En Guadeloupe, le groupe de tortues vertes femelles nidifiant est constitué d'individus probablement issus d'un même stock génétique, qui viennent tous les 2-3 ans pour la ponte à partir de 25-30 ans (Hirth, 1997). En dehors de la saison de reproduction, ces individus sont sur des zones d'alimentation distantes de quelques centaines, voire milliers de kilomètres (Hirth, 1997). Le suivi télémétrique de quatre femelles vertes en Guadeloupe après la saison des ponte a permis d'identifier des zones d'alimentation distantes de 150 à 650 kilomètres, une fois arrivés sur ces zones, les animaux y sont restés plusieurs mois et ceci jusqu'à l'arrêt des transmissions (Delcroix & al., 2007).

Habitat

Dans l'ouest Atlantique, les tortues vertes quittent les zones d'alimentation pélagiques à la taille de 20-25 cm environ. Elles viennent alors finir leur développement près des côtes sur des zones benthiques abritant des magnoliophytes marines (herbiers sous-marins) et/ou des algues, habitats souvent liés aux récifs coralliens, zones d'estuaires, lagons… Différentes études mettent en exergue la fidélité de la tortue verte à sa zone d'alimentation, même si ce comportement ne peut être généralisé à tous les individus (Boulon, 1984 ; Bjorndal & Bolten, 1988 ; Collazo & al., 1992).

Alimentation

Les nouveau-nés et juvéniles pélagiques semblent être omnivores avec une forte tendance carnivore. Lorsqu'elles arrivent sur les zones benthiques, les tortues vertes de la Caraïbe

modifient totalement leur régime alimentaire et deviennent quasiment exclusivement herbivores. Elles se nourrissent alors principalement de Magnoliophytes marines (*Thalassia testudinum, Syringodium filiforme, Halodule wrightii)* bien que des méduses, des salpes et des éponges puissent aussi être consommées. L'espèce de Magnoliophytes marines considérée comme exotique et invasive *Halophila stipulacea* est également consommée par la tortue verte (Chevalier, 2017).

À ce jour, la connaissance sur l'écologie des tortues vertes dans les herbiers multispécifiques dans la mer des Caraïbes reste parcellaire. En effet, très peu d'études ont été réalisées sur cette espèce au cours de son activité d'alimentation (Houmeau et Delcroix, 2008) et seulement 10% de la littérature se concentre sur la recherche alimentaire des tortues marines (Chevalier, 2017).

Les individus en alimentation sont issus de différentes zones de pontes (Lahanas & al., 1998) et la composition en individus sur une zone évolue au cours du temps comme l'a souligné une étude génétique sur une zone d'alimentation de tortue imbriquée à Puerto Rico (Velez-Zuazo, 2008). Il y aurait sur une zone d'alimentation des individus résidents, des individus présents pour un temps plus ou moins long et des individus de passage.

Reproduction

Dans la Caraïbe, la saison de ponte des tortues vertes se situe **de mars-avril à septembre octobre**, avec un pic entre les mois de juin et août. Ces tortues pondent principalement sur des plages assez larges présentant une importante épaisseur de sable et bordées de végétation. De manière générale, les tortues vertes semblent être très fidèles à leur site de ponte. Dans la Caraïbe, il existe pourtant une donnée de tortue verte marquée sur la plage d'Aves et observée en ponte sur l'île de Mona à Puerto Rico. Des changements de sites de ponte semblent donc exister même sur de grande distance bien que leurs fréquences soit certainement très faibles.

Les tortues vertes semblent atteindre la maturité sexuelle vers 25-30 ans. Les femelles pondent en moyenne 112,8 œufs (ET 3,7 ; étude incluant 24 populations) par nid. Au cours d'une même saison de ponte, le nombre de nid par tortue est en moyenne de 2,93 (ET 0,28 ; étude incluant 9 populations). L'intervalle entre deux pontes d'une même saison est en moyenne de 12 jours et généralement situé entre 10 et 17 jours. Pour une même femelle, l'intervalle moyen entre deux saisons de pontes est de 2,86 années (ET 0,23 ; étude incluant 9 populations).

Figure 17 : Tortues vertes en alimentation (© A. Chabrolle & M. Caussat)

3.3.3 La tortue imbriquée

Présentation générale

TORTUE IMBRIQUEE – *Eretmochelys imbricata*

Taille : environ 1 m

Poids : 60 à 70 kg en moyenne

Max 130 kg

Alimentation : Omnivore (ascidies, éponges, crustacés, mollusques, oursins, poissons...) Les éponges semblent constituer la plus grande partie de son bol alimentaire

Habitat : côtier peu profond (moins de 100 m)

Observation : fréquente en mer et pontes régulières

Plage de ponte : courte bordée de végétation relativement dense

Saison de ponte: 15 avril au 15 octobre
Maturité sexuelle : entre 18 et 23 ans environ (Chevalier J., 2006)

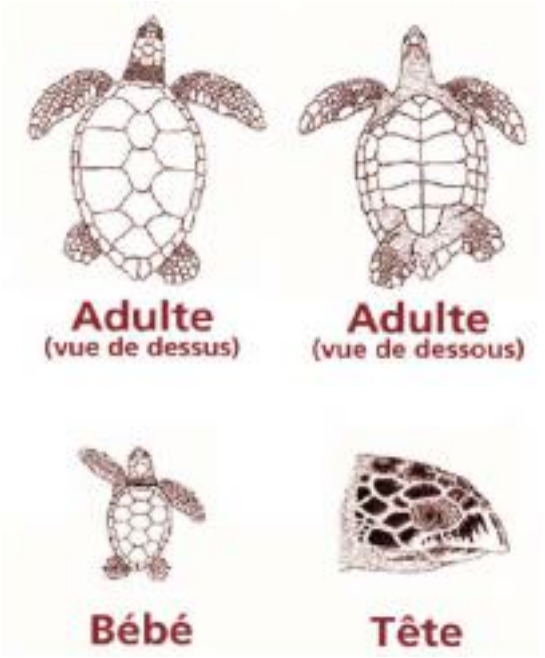

Figure 18: Critères de détermination de la tortue imbriquée (Source : Wide Cast *in* ONF 2006)

Distribution et domaine vital

De toutes les tortues marines, la tortue imbriquée est la plus confinée aux zones intertropicales, aussi bien pour ses sites de reproduction que pour ses sites d'alimentation. Il semble que cette espèce revienne presque toujours pondre sur la plage de sa naissance. De même, au stade adulte, les imbriquées présentent une importante fidélité à une zone d'alimentation très réduite qu'elles ne quittent que pour la reproduction.

En couplant les données biologiques aux données disponibles sur les effectifs des femelles nidifiant sur les différents sites de ponte de la Caraïbe, il semble probable que :

- les tortues imbriquées nidifiant aux Antilles françaises s'alimentent dans toute la Caraïbe mais que les îles proches (Petites Antilles, Est des Grandes Antilles voire nord-est de l'Amérique du Sud) accueillent la grande majorité d'entre elles.
- les tortues imbriquées s'alimentant aux Antilles françaises soient originaires de toute la Caraïbe, mais surtout des principaux sites de ponte proches (Guadeloupe, Antigua, Barbade, Puerto Rico…) et de l'ensemble des sites de ponte des Petites Antilles en général.

Les tendances récentes des populations de tortues imbriquées sont croissantes dans le Golfe du Mexique, au Nicaragua, au Panama et au Brésil ; elles sont décroissantes en Colombie et au Costa Rica (Conant *et al*., 2013). Par ailleurs, le nombre d'adultes, de sub-adultes et de juvéniles de tortues imbriquées est en augmentation à Porto Rico, aux Iles Vierges américaines et en Floride (tendances croissante significative obtenue d'après 5 ans de suivi sur 5 sites d'alimentation clés) (Conant *et al*., 2013).

L'évaluation du PRTMAF mentionne que sur la base des connaissances actuelles, on peut estimer que l'état de conservation de la population de tortues imbriquées nidifiant aux Antilles françaises ne s'est pas dégradé pendant sa période d'application.

Habitat

Pour les imbriquées de la Caraïbe, la phase pélagique semble s'achever à une taille de 20-25 cm de longueur droite de la carapace, soit à un âge estimé entre 1 et 3 ans. Ces tortues s'alimentent alors préférentiellement sur les zones coralliennes, les estuaires bordés de mangroves et les zones rocheuses abritant une importante quantité d'éponges. Les zones d'alimentation ne semblent pas beaucoup évoluer au cours du développement et il est fréquent de trouver sur les mêmes sites de jeunes juvéniles et des individus adultes.

Alimentation

A partir du stade juvénile benthique, il semble que les tortues imbriquées de la Caraïbe se spécialisent de manière très nette sur les éponges qui constituent plus de 90% des aliments ingérés sur les différents sites étudiés. La quasi-totalité des éponges ingérées appartiennent à

trois ordres de Demospongea : Astrophorida, Hadromerida et Spirophorida. Les espèces les plus fréquemment retrouvées lors des études sont : *Chondrilla nucula*, *Ancorina* sp., *Geodia* sp., *Placospongia* sp., *Suberites* sp., *Myriastra* sp., *Ecionemia* sp., *Chondrosia* sp., *Aaptos* sp. et *Tethya* cf. *actinia*.

Reproduction

Les tortues imbriquées ont un cycle biologique très similaire à celui des tortues vertes.

La saison de ponte pour cette espèce aux Petites Antilles se situe principalement entre **avril et octobre**, avec un **pic situé généralement entre juin et août**. Les tortues imbriquées peuvent pondre sur différents types de plages (grandes plages de sable, petites plages terreuses et caillouteuses riches en végétation…). Elles semblent tout de même avoir une nette préférence pour les plages courtes, à substrat grossier, bordées de végétation relativement dense sous laquelle elle vient pondre généralement. L'identification des tortues sur les plages de ponte et la très nette structuration génétique des populations montrent que ces tortues sont très fidèles à la plage de ponte de leur naissance, bien que des changements de site de ponte à petite échelle se produisent (comme cela a été observé à Marie-Galante entre la plage des Galets et la plage de Trois îlets).

D'après les études menées dans la Caraïbe les tortues imbriquées de la zone seraient matures sexuellement entre 18 et 23 ans environ. A Antigua, les tortues pondent en moyenne 4 à 5 fois par saison, avec un intervalle moyen de 14,5 jours entre deux pontes. La durée d'incubation est en moyenne de 65 jours et aboutit à l'éclosion de 82 % des œufs. Aux îles Vierges américaines sur la zone protégée de Buck Island les tortues semblent être moins fécondes puisque les femelles ne pondent en moyenne que 2,62 nids par saison de ponte, alors que le nombre d'œufs par nid est du même ordre (autour de 150 œufs). Le taux de réussite est lui aussi très élevé (77,8 %) ce qui permet de penser que les plages des Antilles sont plus propices pour l'incubation des œufs.

3.3.4 La tortue olivâtre

Présentation générale

TORTUE OLIVATRE – *Lepidochelys olivacea*

Taille : entre 65 à 75 cm

Poids : entre 40 et 45 kg

Alimentation : omnivores (crabes, méduses, algues, poissons)

Habitat : côtier profond (> 50 m)

Observation : rare en mer, ne pond pas dans les Antilles

Plage de ponte : Guyane, Surinam

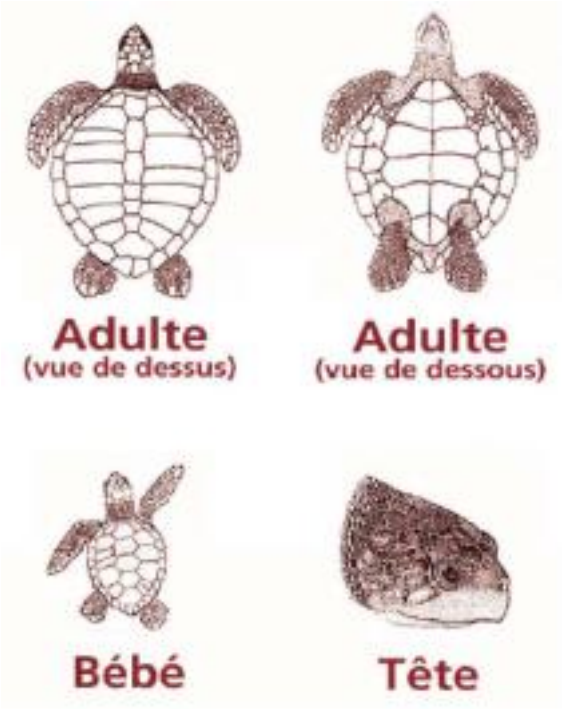

Ku ron, Zekal ron

Couleur : ocre-verte

5 paires de plaques costales

Figure 19: Critère de détermination de la tortue olivâtre (Source : Wide Cast *in* ONF 2006)

Distribution et domaine vital

Comme la plupart des autres tortues marines, les tortues olivâtres présentent un cycle de vie complexe, qui nécessite une gamme de localités géographiquement séparées et plusieurs habitats (Márquez, 1990). Les femelles pondent leurs nids sur les plages de sable fin du littoral dont émergent les nouveau-nés qui pénètrent dans l'environnement marin pour poursuivre leur développement.
Ils restent dans une phase pélagique, dérivant passivement avec les grands courants qui les dispersent loin de leurs sites de naissance, avec les juvéniles qui partagent certains des habitats des adultes (Kopitsky *et al*., 2000) jusqu'à ce que la maturité sexuelle soit atteinte (Musick et Limpus 1997).
Les mâles et les femelles sexuellement matures migrent vers les zones côtières et se concentrent à proximité des plages de nidification. Cependant, certains mâles semblent rester dans les eaux océaniques et s'accoupler avec les femelles en route vers leurs plages de ponte (Plotkin *et al.* 1996, Kopitsky *et al.*, 2000). Leurs migrations post-reproduction peuvent être complexes, avec des voies variant chaque année (Plotkin, 1994) et sans couloirs migratoires apparents, nageant pendant des centaines ou des milliers de kilomètres sur de grandes étendues de l'océan (Morreale *et al*. 2007), communément à l'intérieur de l'isotherme des 20 ° C (Márquez 1990).
A la différence des populations du Pacifique et de l'océan Indien, les individus des populations de l'Atlantique Ouest ne semblent pas réaliser une dispersion écologique de type trans-océanique, comme le montrent les données d'observation et d'interaction avec les pêches.
La tortue olivâtre n'a, en effet, jamais été recensée dans les eaux européennes de l'Atlantique, ni de la Méditerranée (Brongersma 1972). Cette espèce n'est pas non plus mentionnée dans les captures des pêcheries de haute mer de l'Atlantique Nord telles que les palangres flottantes et filets dérivants, ni même, d'ailleurs, dans les pêches côtières de l'Atlantique Nord-Ouest (Laurent 1999a). Les rares mentions de captures proviennent de l'Atlantique Sud : dans la pêcherie des thoniers senneurs opérant en Atlantique Sud-Est le long des côtes de l'Afrique (Stretta *et al*. 1993), où se trouvent des plages de ponte de cette espèce, et dans la pêcherie à la palangre flottante du Brésil (Sales, 2003).

Habitat

Les tortues olivâtres adultes semblent utiliser une grande variété d'habitats incluant des zones benthiques et des zones pélagiques. Cette espèce semble tout de même avoir une prédilection pour les fonds meubles (sable, vase…) et peut être trouvée aussi bien dans des eaux peu profondes (grands estuaires) que sur des fonds de 100 m.

Les observations dans les eaux des Antilles françaises sont anecdotiques.

Alimentation

La tortue olivâtre présente une phase alimentaire benthique lors des stades de vie immature et adulte. Au cours de ces stades, les individus sont carnivores et se nourrissent d'invertébrés benthiques tels que des crustacés et des mollusques.

Reproduction

Les populations de tortue olivâtre sont localisées dans tous les bassins tropicaux et sub-tropicaux, avec de très importants sites de pontes connus. Certaines plages peuvent accueillir la ponte de plus d'un demi-million de femelles en Inde (Anonymous 1994) et sur la côte pacifique du Mexique (Márquez et al. 1996).

Aucune donnée ne mentionne de ponte sur le territoire des Antilles françaises.

3.3.5 La tortue caouanne

Présentation générale

TORTUE CAOUANNE – *Caretta caretta*

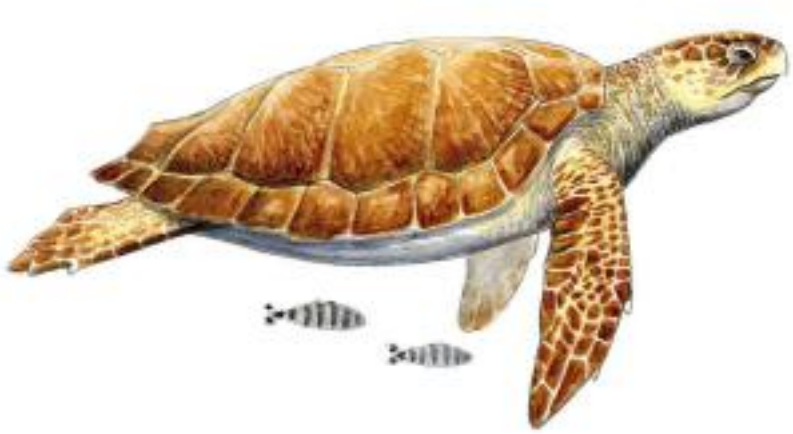

Taille : de 1 à 1,50 m

Poids : autour de 100 kg

Alimentation : s'alimente au large et principalement carnivore (crustacés, cnidaires, calamars et méduses)

Habitat : côtier profond (> 50 m)

Observation: présente en mer mais ne pond pas dans les Antilles

Plage de ponte : Floride, Brésil, Mexique, Cuba et Colombie. Ne pond pas dans les Antilles françaises.

Maturité sexuelle : entre 12 et 30 ans
Femelles pondent tous les 2 à 3 ans

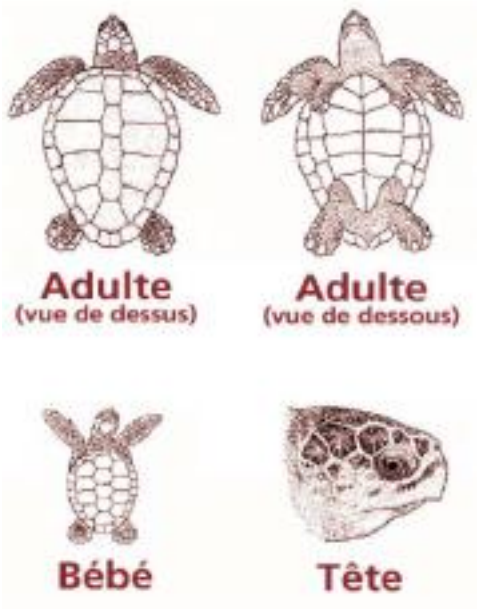

Kowan, tôti jaune

Couleur : orange-brun

5 paires de plaques costales

Grosse tête

Figure 20: Critères de détermination de la tortue caouanne (Source :Wide Cast *in* ONF 2006)

Distribution et domaine vital

Les caouannes ont une très large aire de répartition marine. Dans l'Atlantique, cette espèce effectue souvent d'importantes migrations saisonnières pour se nourrir à des latitudes très élevées (jusqu'à Terre Neuve ou au nord de l'Europe) lorsque la température le permet. Les eaux chaudes de la Caraïbe doivent donc servir uniquement de refuge hivernal pour nombre de caouannes observées aux Antilles françaises. En conséquence, les individus de cette espèce ont souvent un domaine vital très vaste et peuvent effectuer d'importants déplacements chaque année.

Habitat

Dans l'ouest Atlantique, les juvéniles quittent les habitats pélagiques au plus tôt à partir d'une taille de 25-30 cm de longueur courbe, mais la majorité autour d'une taille de 50 cm et à un âge estimé entre 7 et 10 ans. Les caouannes se rapprochent alors des zones benthiques où elles semblent se nourrir sur des zones de fonds durs ou meubles (sable, vase).

Bien que l'habitat de cette espèce soit peu documenté aux Petites Antilles, les observations réalisées par les pêcheurs indiquent qu'elle s'alimente plus au large que les tortues vertes et imbriquées et sur des fonds bien plus importants.

Alimentation

Cette espèce s'alimente préférentiellement au large, contrairement aux tortues vertes et imbriquées inféodées aux milieux à forte luminosité plutôt côtiers.

Le régime alimentaire des caouannes lors de leur phase benthique est relativement bien connu. Il est essentiellement carnivore et comprend une grande variété de proies : méduses, crabes, salpes, gastéropodes, algues. Il semble que cette espèce se nourrisse sur toute la colonne d'eau : elles capturent les méduses ou les salpes vers la surface et dans les eaux intermédiaires, mais semblent concentrer leurs efforts sur le fond où se trouve la majorité des crustacés.

Reproduction

La tortue caouanne atteint la maturité sexuelle entre 12 et 30 ans (Frazer & Ehrhart, 1985)

Dans la Caraïbe, le pic de la saison des pontes des caouannes semble se situer entre la mi-mai et la mi-juillet. Les caouannes ne présentent pas une fidélité stricte à une seule plage de ponte. Une même femelle peut nidifier sur deux plages distantes de plus de 300 km au cours d'une même saison de ponte bien que ces cas ne soient pas fréquents. Ces changements de plage de ponte sont peut-être à l'origine des très rares pontes observées aux Petites Antilles, qui proviendraient non pas de populations antillaises, mais du comportement erratique de certaines femelles rattachées à des populations proches des Antilles.

Pour les caouannes, la maturité sexuelle est estimée entre 12 et 30 ans. Les femelles pondent en moyenne 3,49 (0,20 ET ; étude incluant 4 populations) nids par saison. L'intervalle entre deux pontes est généralement de 14 jours (13 à 17) et le nombre d'œufs par nid est estimé à 112,4 (2,2 ET ; étude incluant 19 populations). Comme pour les autres espèces les femelles de caouannes ne se reproduisent pas chaque année, mais en moyenne tous les 2,59 (0,15 ET ; étude incluant 5 populations) ans.

Au vu des données actuelles, historiques et biologiques disponibles, il semble que les Antilles françaises n'accueillent pas, et n'aient jamais accueilli de ponte de caouannes (ou de manière très exceptionnelle du fait du comportement erratique de certaines femelles).

4 Analyse de l'état de conservation des tortues marines dans les Antilles françaises

4.1 Les critères d'évaluation de l'état de conservation

L'évaluation de l'état de conservation d'une espèce caractérise son état actuel dans la zone d'étude considérée. Elle peut notamment indiquer le risque d'extinction encouru par l'espèce sur un territoire donné et pour une période donnée. Elle se réalise selon une grille de critères prenant en compte :

- L'**évolution des effectifs** de l'espèce sur le territoire, sur la plus longue période possible, mais aussi les effectifs actuels qui influent fortement sur les capacités de renouvellement de l'espèce, notamment chez les tortues marines.
- L'**évolution des aires de répartition**, ce critère n'étant pas pertinent chez les tortues marines car elles sont de grandes migratrices dont l'aire de répartition varie peu en fonction des effectifs.
- L'**état des habitats et leur disponibilité pour l'espèce** (zones d'alimentation côtières, plages de ponte).
- Les **menaces actuelles** pesant sur les espèces pour permettre de cibler des actions efficaces en fonction de ces menaces.
- Les **statuts de conservation** au niveau mondial, définis selon les critères des listes rouges de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature. Ils s'appuient également sur les critères définis dans la directive CEE/92/43 du 21 mai 1992 (Philippe *et al.*, 2014).

4.2 Etat des données disponibles sur les différents critères

Au niveau des Antilles françaises, l'état des données disponibles pour répondre à ces différents critères d'évaluation ne permet pas de caractériser précisément l'état de conservation des tortues marines.

En effet plusieurs difficultés sont rencontrées (Delcroix, com. pers.) :

- les populations reproductrices sont petites et morcelées ;
- les modèles d’analyse sont peu adaptés au contexte local (peu de ponte par plage et par an) ;
- besoin d’un suivi de bonne qualité réalisé sur au moins 10 ans.

Le tableau ci-dessous présente les différents critères et une analyse synthétique des données disponibles. Un moins (-) est indiqué pour les données insuffisantes et un plus (+) est indiqué lorsque les données sont disponibles.

Tableau 6: Analyse synthétique de l'état des données disponibles sur les différents critères d'évaluation de l'état de conservation

Critères pour évaluer l'état de conservation	Analyse synthétique de l'état des données disponibles aux Antilles françaises	
L'évolution des effectifs	Les données disponibles ne permettent pas d'évaluer les effectifs initiaux, seuls les textes historiques permettent de donner des informations. Absence de témoignages et de données entre XVIIe siècle et les années 50. Interrogation concernant l'évolution récente des effectifs. Les données récoltées ces dernières années ne permettent pas une analyse statistiquement fiable. Les tendances annoncées sur la dernière décennie sont basées (en partie) sur le ressenti des acteurs de terrain. L'étude de l'évolution des effectifs des tortues marines en alimentation a été réalisé en Guadeloupe et initié en Martinique (Source : Evaluation PRTMAF).	-
L'évolution des aires de répartition	Ce critère n'est pas pertinent chez les tortues marines car elles sont de **grandes migratrices** dont l'aire de répartition varie peu en fonction des effectifs.	-
L'**état des habitats et leur disponibilité** pour l'espèce	Les suivis des sites de ponte, herbiers et coraux permettent de renseigner l'état des habitats sur certaines zones à enjeux.	+
Les **menaces actuelles**	Les données ne permettent pas d'établir une analyse précise de l'évolution des menaces. Il est cependant possible de déterminer les différentes menaces et d'évaluer certaines tendances (occupation des plages de ponte, atteinte physique aux herbiers et coraux, observations d'actes de braconnage, augmentation du nombre de filets de fond...). Les études sur les échouages et les engins de pêche ont permis de recenser les causes de mortalité.	-
Les **statuts de conservation**	Au niveau mondial, ils sont définis selon les critères de des listes rouges de l'UICN. Ils s'appuient également sur les critères définis dans la directive CEE/92/43 du 21 mai 1992.	+

4.3 Synthèse des données historiques liées à la conservation des tortues marines

Au vu des récits et écrits, les effectifs de tortues marines sont sans commune mesure avec ceux du XVIIème siècle et bien moindres que ceux des années 50. Bien que les menaces qui pèsent sur les tortues marines soient multiples, l'immense déclin de leurs effectifs dans la Caraïbe depuis 500 ans peut quasiment être imputé à un seul et même facteur : la surexploitation des espèces.

Tableau 7: Synthèse des données historiques liées à la conservation des tortues marines

	Description	Sources
Arrivée de l'homme aux Petites Antilles (-2000 ans)	Période qui pourrait correspondre au maximum des effectifs (entre 33 000 000 et 660 000 000 tortues vertes estimées)	Données issues des fouilles archéologiques
XVII ème siècle	Forte densité des tortues marines présentes et témoignage de l'importance de l'exploitation de ces espèces Début de la surexploitation des tortues marines aux Antilles françaises	Données issues des textes du Père de Tertre
Années 50	En 300 ans, les effectifs ont subi une diminution considérable, les pontes deviennent des événements rares. Etat de conservation très défavorable	1954 : écrits du Père Pinchon
Années 70 et 80	Les écrits soulignent que la situation s'est encore aggravée. Kermarrec utilise le mot « génocide » pour illustrer le déclin des tortues dans la zone caraïbe	Situation décrite par Pinchon (1954, 1967) Témoignages de pêcheurs Enquêtes Texte de Kermarrec (1976)
1973, Convention de Washington, CITES	Mise en place d'une réglementation internationale et effondrement du commerce internationale	
Depuis le début des années 80	Mesures de protection prises / augmentation des effectifs Absence de données scientifiques pour conclure sur l'évolution des populations	Témoignages
Depuis 2005	Plusieurs suivis ont été mis en place afin d'estimer l'état de conservation des populations. Cependant les données ne permettent pas d'estimer de façon catégorique l'état de conservation de chacune des espèces au niveau local.	Depuis l'élaboration du Plan de Restauration des Tortues Marines des Antilles Françaises les données sont compilées dans des rapports, évaluations et compte-rendus écrits.

4.4 Analyse de l'évolution des effectifs de tortues marines dans les Antilles françaises

Sur la base des **écrits historiques**, on peut affirmer que les tortues marines ont été largement décimées dans les eaux des Antilles françaises.

« … Et **il s'en tirera jusqu'à la fin du monde sans les épuiser** » : cette phrase du Père Du Tertre datant de 1670 parle d'un temps où les effectifs étaient si importants que les tortues marines semblaient inépuisables. L'avenir n'aura pas donné raison à cette pensée du Père du Tertre, et aujourd'hui, les lamantins ont disparu des Antilles françaises et les tortues marines, protégées depuis subissent encore de nombreuses pressions.

Depuis les années 90, des réglementations strictes ont été mises en place, des associations et de nombreux bénévoles se sont impliqués, des programmes de recherche et des outils de protection ont été développés sur les Antilles françaises. Difficile de dresser un bilan précis, cependant ces efforts n'ont pas été vains et aujourd'hui, les tortues vertes et imbriquées semblent être plus présentes.

Les données disponibles (échouages, captures accidentelles, suivi sur les sites d’alimentation) restent difficiles à interpréter et ne permettent pas de dégager des analyses précises de l'évolution des effectifs des populations. Le constat semble néanmoins partagé par tous les plongeurs et pêcheurs consultés : les effectifs de tortues vertes et imbriquées qui étaient quasiment inexistants au début des années 1990 se sont nettement rétablis.

Ne pouvant pas disposer d’état de référence, il n’est pas possible de mesurer le niveau de ce rétablissement ni l’influence du plan de restauration sur ce rétablissement. Les quelques informations disponibles ne permettent pas de savoir si les menaces ont été limitées pour les autres espèces au travers des actions du plan (Source : Evaluation du PRTMAF).

Les dires d'acteurs issus des entretiens réalisés dans le cadre de l'élaboration de ce PNA abondent en ce sens : les tortues vertes et imbriquées semblent de plus en plus présentes néanmoins certaines menaces s'accentuent. Il sera important de mettre en place des suivis simplifiés pour préciser certaines données et évaluer plus précisément l'état de conservation de l'ensemble des populations.

4.5 Tentative d'évaluation de l'état de conservation pour les Antilles françaises

Les paramètres de l'état de conservation ont été évalués selon la grille suivante :

L'évaluation de l'état de conservation de chaque espèce par territoire a été réalisée d'après une méthode utilisant la matrice élaborée par le Service du patrimoine naturel du MNHN (Bensettiti et *al.*, 2012). Cette matrice est présentée ci-dessous. L'état de conservation global est estimé en fonction de l'état des quatre paramètres de la grille selon les règles suivantes :

- Un indicateur vert pour tous les paramètres ou trois indicateurs verts et un « indéterminé » = état de conservation favorable, stable – **Indicateur vert**,
- Au moins un indicateur orange mais aucun indicateur rouge = état de conservation défavorable, inadéquat – **Indicateur orange**, Au moins un indicateur rouge = **état de conservation défavorable à mauvais**, Deux ou plus d'indicateurs « indéterminé » associés à des indicateurs verts ou tous les indicateurs « indéterminé » = **état de conservation indéterminé**

Figure 21: Règle d'évaluation de l'état de conservation d'une espèce (Evan et Arvela, 2011)

	Etat de conservation			
Paramètres d'évaluation	**Favorable** (*vert*)	**Défavorable inadéquat** (*orange*)	**Défavorable mauvais** (*rouge*)	***Inconnu***
Aire de répartition	**Stable** (perte et expansion en équilibre) ou **augmentation ET >/= aire de référence favorable**	Toute autre combinaison	**Grand déclin** : l'équivalent d'une perte de plus de 1 % par an durant la période indiquée par l'Etat membre **OU** plus de 10 % au-dessous de l'**aire de référence favorable**	Données fiables insuffisantes ou inexistantes
Population	**Stable** (perte et expansion en équilibre) ou **augmentation ET >/= population de référence favorable ET Reproduction, mortalité et structure d'âge ne dévient pas de la normale** (si les données sont disponibles)		**Grand déclin** : l'équivalent d'une perte de plus de 1 % par an durant la période indiquée par l'Etat membre **ET < population de référence favorable OU** Plus de 25 % en-dessous de la **population OU Reproduction, mortalité et structure d'âge dévient largement de la normale** (si les données sont disponibles)	
Habitat d'espèce	La surface d'habitat approprié est **suffisamment grande** (est stable ou en augmentation) **ET** la qualité de l'habitat est appropriée pour la survie à long terme de l'espèce		La surface de l'habitat n'est clairement pas suffisamment grande pour assurer la survie à long terme de l'espèce **OU** la qualité d'habitat ne permet pas la survie à long terme de l'espèce	
Perspectives futures Au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible	L'espèce n'est pas sous l'influence significative de pressions ou de menaces. Sa survie à long terme paraît assurée		L'espèce est sous l'influence de graves pressions ou menaces, mauvaises perspectives pour son futur : viabilité à long terme en danger.	
Evaluation globale de l'état de conservation	**Tous *vert* ou trois *vert* et un *inconnu***	**Un ou plusieurs *orange* mais pas de *rouge***	**Un ou plusieurs *rouge***	**Deux ou plusieurs *inconnu* combinés avec du *vert* ou tout *inconnu***

Tableau 8 : Tentative d'évaluation de l'état de conservation global des tortues marines aux Antilles françaises

<table>
<tr><th>Espèces</th><th>Statut UICN
International</th><th>Effectif des populations en alimentation
(tendance)</th><th>Effectif des populations en nidification
(tendance)</th><th>Habitat d'espèces
(surface, qualité, menaces)</th><th>Perspectives futures
(pressions et menaces)</th><th>Evaluation globale de l'état de conservation</th></tr>
<tr><td>Tortue Luth</td><td>Vunérable</td><td>?</td><td>Favorable</td><td rowspan="2">Certaines plages de pontes sont encore impactées par les aménagements et l'érosion</td><td rowspan="5">Fort impact des pressions et menaces sur les espèces</td><td>Indéterminée</td></tr>
<tr><td>Tortue verte</td><td>En danger</td><td>Favorable</td><td>Peu favorable</td><td>Défavorable</td></tr>
<tr><td>Tortue imbriquée</td><td>En danger critique</td><td>Peu favorable</td><td>?</td><td>Les communautés coralliennes et les herbiers sont largement impactés par les pollutions et activités humaines (nautisme, pêche, rejets organques...)</td><td>Défavorable</td></tr>
<tr><td>Tortue olivâtre</td><td>Vulnérable</td><td>Présence exceptionnelle</td><td>Pas de ponte aux Antilles françaises</td><td>Informations disponibles insuffisantes</td><td>Indéterminé</td></tr>
<tr><td>Tortue caouanne</td><td>Vulnérable</td><td>Présence exceptionnelle</td><td>Pas de ponte aux Antilles françaises</td><td>Informations disponibles insuffisantes</td><td>Indéterminé</td></tr>
</table>

4.6 Synthèse des stratégies de conservation réalisées de 1970 à 2017 dans les Antilles françaises

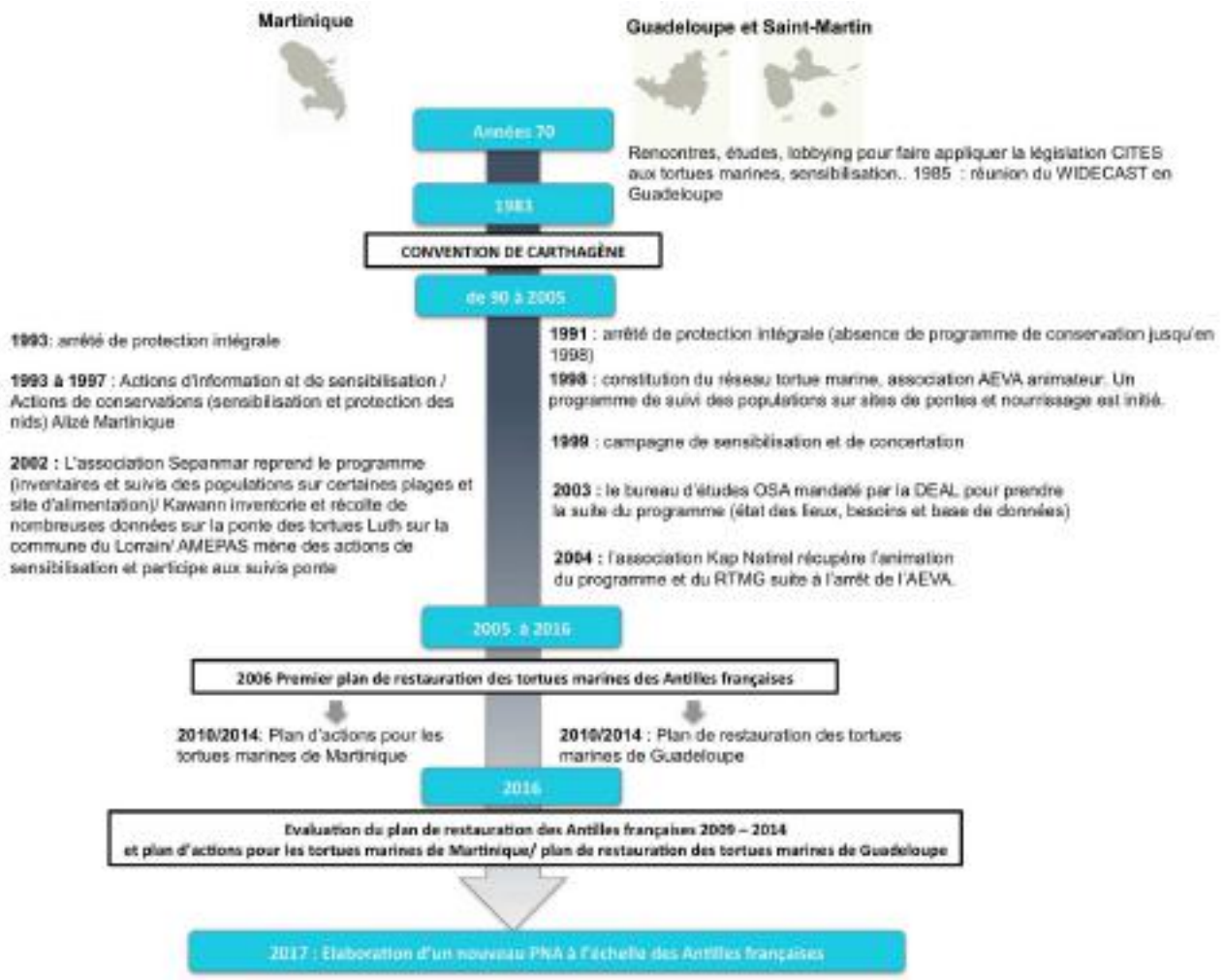

4.7 Synthèse générale de l'état de conservation des tortues marines aux Antilles françaises

➔ Déclin des tortues marines aux Antilles depuis la fin du XVII siècle à cause de leur surexploitation ;

➔ Les réglementations mondiales et nationales ont contribué à freiner le fort déclin des populations en interdisant la pêche et la commercialisation de ces espèces à forte valeur

patrimoniale, mais cette protection reste insuffisante pour espérer une augmentation significative des effectifs ;

➔ Les données disponibles aujourd'hui ne permettent pas d'évaluer précisément l'état de conservation de ces espèces sur nos territoires ;

➔ Les espèces de tortues marines présentes aux Antilles françaises ont un état de conservation inquiétant à l'échelle mondiale ;

➔ De nombreuses menaces ont émergé depuis les années 80 et des actions de conservation diversifiées ont été mises en place pour cibler ces multiples pressions.

5 Menaces et facteurs limitants

Les tortues marines, en raison de la diversité des milieux qu'elles fréquentent tout au long de leur cycle de vie (pélagiques, côtiers pour l'alimentation et l'accouplement, littoraux pour la ponte), sont particulièrement vulnérables aux multiples menaces anthropiques et naturelles s'exerçant sur les milieux marins et côtiers.

5.1 Les échouages, indicateurs des menaces

Une grande partie des menaces pesant sur les tortues marines entraîne des blessures, maladies et détresses pouvant conduire à la mort des animaux, qui sont, pour partie, retrouvés échoués sur le littoral. Les individus échoués sont alors une source d'information essentielle sur la nature et l'importance des menaces même si il est probable qu'un faible pourcentage des individus morts en mer arrive sur la côte.

En Guadeloupe, Martinique et à Saint-Martin, les échouages et tortues en détresse sont signalés via un numéro d'appel du réseau tortues marines. L'intégration dans le Réseau des gendarmeries, des SDIS, polices municipales, des communes ou encore du CROSSAG, au travers de l'utilisation d'une fiche réflexe, ont favorisé l'échange d'informations entre ces services et les réseaux.

Les réseaux tortues marines de chaque territoire peuvent intervenir si nécessaire afin d'identifier l'espèce et si possible la cause de l'échouage ou pour ramener au centre de soin l'animal blessé.

5.1.1 Guadeloupe

Causes de mortalités, de blessures ou de détresses		Nombre d'évènements entre 2004 et 2014
Indéterminée		510
Prédation	Prédateur indéterminé	12
	Chien	32
	Requin	6
	Mangouste	25
	Crabe	2
Capture accidentelle	Possible	113
	Probable	111
	Sûre	174
Maladie	Fibropapillomatose	14
	Pollution	1
	Ingestion de débris	3
Braconnage, récupération par l'homme	Braconnage	80
	Récupération par l'homme	16
Désorientation	Naturelle	41
	Artificielle	84
Collision		39
Autres facteurs naturels	Houle	4
	Sargasse	18
	Coincé dans la végétation	6
Autres facteurs anthropiques	Ecrasé par un véhicule (hors désorientation)	3
	Prise dans des cordes ou câbles dans l'eau	2
	Hélice	3

Figure 22: Détail des causes des évènements "échouages/détresses" relevées en Guadeloupe entre 2004 et 2014 (A. Chabrolle, 2015)

En Guadeloupe, la moité des causes de détresses ou de mortalité sont dues à des captures accidentelles liées à la pêche. La désorientation, notamment des femelles en ponte et des nouveaux-nés, concerne 16 % des évènements relevés. Malgré le statut de protection des tortues marines, 12% des données concernent des actes de braconnage ou de récupération par l'homme (Chabrolle A., 2015).

5.1.2 Martinique

En 2015, 93 cas de tortues mortes ou en détresse ont été signalés dont 68 tortues déjà mortes. Sur les 25 encore vivantes, 11 ont été réellement secourues et 6 sont mortes, ce qui porte le nombre total de tortues mortes à 74. Parmi les 74 cas de tortues mortes, 15 sont liés à la pêche accidentelle, 3 à des collisions avec des bateaux et enfin une écrasée sur la route. Globalement, il

ressort qu'environ 75% des cas de mortalité n'ont pas de cause identifiée: cette lacune pourrait être comblée par la mise en place d'autopsies sur les animaux, au moins pour observer l'appareil digestif et identifier les mortalités causées par l'ingestion de plastique ou autre.

Tableau 9: Nombre d'échouages constatés en Martinique (ONCFS, 2015) (les années 2011 et 2012 ne doivent pas être prises en considération car le numéro d'appel n'a pas été fonctionnel toute l'année)

Années	Nombre d'échouages	T. imbriquées	T. Luth	T. vertes	T. Olivâtre	Non identifiées
2010	65	26	5	17	0	17
2011	24	13	1	3	0	1
2012	8	4	1	2	0	1
2013	53	27	10	5	0	11
2014	61	24	2	15	0	20
2015	74	29	6	11	1	27

Parmi les 11 tortues qui ont pu être secourues en 2015 :

- 1 était prise dans un cordage de casier,
- 2 étaient désorientées et s'étaient égarées après leur ponte,
- 4 avaient mordu des hameçons et étaient emmêlées dans le fil de pêche,
- 2 étaient prisonnières des sargasses,
- 1 était prise dans les amarres d'une annexe,
- 1 était tombée sur le dos dans les rochers en tentant de regagner la mer après sa ponte.

A ces sauvetages de tortues adultes ou sub-adultes s'ajoutent les nombreux cas de nouveaux-nés secourus la plupart du temps soit parce qu'ils ne parviennent pas à trouver la mer à cause des lumières artificielles, soit parce qu'ils sont prisonniers des sargasses, sur les plages ou en bord de mer.

5.1.3 Saint-Martin

Depuis 2009, les agents de la RNNSM ont recensés 21 échouages dont une caouanne, 3 tortues imbriquées et 17 tortues vertes.

Les causes identifiées sont les collisions avec des bateaux (8), la présence de fibropapillomatose (6) et le braconnage (4). Il est précisé que la cause fibropapillomatose a été retenue quand aucun autre indice n'était visible. Ainsi, pour les cas de collision ou de braconnage, l'individu pouvait également être porteur du virus.

5.2 De multiples menaces anthropiques

5.2.1 Captures accidentelles liées à la pêche

Les captures accidentelles sont considérées comme la menace majeure pour les populations de tortues marines dans les Antilles françaises.

Les tortues marines peuvent être impactées par la pêche à différents stades de leur cycle biologique.

Les interactions sont potentiellement plus élevées dans les zones côtières à proximité des plages de ponte, lorsque les adultes approchent des côtes pour se reproduire ou à proximité des aires d'alimentation (herbiers de Magnoliophytes marines, récifs coralliens...).

Les engins de pêche peuvent occasionner :

- des blessures et lésions,
- l'ingestion de débris d'engin, des obstructions et occlusions,
- un état de choc, le coma, la mort.

Cependant une tortue morte par capture accidentelle n'a pas forcément d'indice sur elle permettant de le diagnostiquer.

Les 5 espèces de tortues marines observées dans les eaux des Antilles françaises peuvent entrer en interaction avec les engins de pêche. Les tortues vertes et les tortues imbriquées sont les plus vulnérables à la pêche côtière, leurs sites d'alimentation coïncidant avec les zones de pêches (herbiers et récifs particulièrement). Les tortues luths sont susceptibles d'être capturées avec les engins de pêche en saison de ponte lorsqu'elles se rapprochent des côtes. Les tortues caouannes et olivâtres fréquentent, pour s'alimenter, des zones où les profondeurs sont généralement supérieures à 50 m où les activités de pêche sont peu pratiquées aux Antilles françaises (Claro *et al.,* 2010).

Les résultats des enquêtes réalisées par Delcroix en 2003 et Louis-Jean en 2006, synthétisant les déclarations des pêcheurs, laissent supposer que :

- les captures accidentelles ont lieu toute l'année ;
- la localisation du filet influence la fréquence de capture ;

- les caractéristiques de l'engin et le temps de calée influencent le nombre de captures et la mortalité ;
- la mortalité dûe aux captures avec les filets est proche ou supérieure à 50% (80% pour les trémails) ;
- le taux de capture par les casiers est faible mais entraîne une mortalité quasi-systématique ;
- les captures sont assez fréquentes avec les sennes de plage mais la mortalité est nulle puisque la tortue est rapidement libérée ;
- les captures seraient exceptionnelles avec des lignes et palangres.

Guadeloupe

Les études menées depuis 2003 ont montré que les captures accidentelles liées à la pêche professionnelle sont la première cause de mortalité des tortues marines en Guadeloupe (800 à 1000 individus, Delcroix et Chevalier, 2006). Les engins engendrant le plus de captures et/ou de mortalité (par étranglement, noyade, blessures,) sont les filets de fond, comme les folles à lambis et les trémails. Les endroits les plus problématiques sont les zones où il y a une forte concentration en tortues en alimentation.

En Guadeloupe, 288 cas d'échouage ou de détresse en mer ayant entraîné la mort des individus ont été observés entre 2004 et 2007. La cause de la mort a pu être identifiée pour 147 cas, les captures accidentelles par les activités de pêche étant responsables à 91% (soit 134 cas) de ces mortalités (Delcroix, 2008).

En Guadeloupe, 224 navires pratiquent le filet maillant fixe et 213 le tramail (SIH, 2015).

Les espèces majoritairement concernées par ces captures accidentelles sont les tortues imbriquées (53%) et les tortues vertes (20%) ; les captures concernant à la fois des juvéniles et des adultes (Bernard MF, 2015).

Martinique

Une vingtaine de tortues sont trouvées échouées chaque année, ce nombre serait très inférieur à la réalité, notamment du fait d'un linéaire élevé de côte inaccessible ou peu fréquentée, et du nombre limité d'informateurs (Louis-Jean, 2006). Les captures de tortues luth sont observées de février à juin (période de reproduction de l'espèce) et celles des tortues imbriquées et de tortues vertes ont lieu toute l'année. Pour les deux autres espèces (caouanne et olivâtre), le faible nombre de captures ou d'échouages signalés ne permet pas de dégager de tendance saisonnière.

En Martinique, 11 navires pratiquent le filet maillant dérivant, 36 navires le trémail et 173 navires le filet maillant.

De nombreux cas de tortues luth prises dans les cordages des casiers sont également rapportés.

Saint-Martin

Aucune donnée n'est disponible pour Saint-Martin, cependant la pêche accidentelle ne semble pas problématique sur ce territoire notamment du fait du faible nombre de pêcheurs professionnels.

5.2.2 Braconnage

Aujourd'hui, le prélèvement de tortues marines est interdit dans la plupart des îles des Antilles, soit totalement, soit partiellement (saison de pêche, protection de certaines classes de taille…). Lorsque les captures de tortues marines ou d'œufs sont réalisées en infraction vis-à-vis de la loi, il ne s'agit plus d'exploitation légale, mais de braconnage. On en distingue principalement trois grands types: le braconnage des nids, le braconnage des femelles adultes sur la plage et le braconnage des sub-adultes et des adultes en mer.

Sur le territoire français, tout prélèvement est strictement interdit. Cette pratique étant répréhensible, les données à ce sujet sont rares, mais le braconnage est présent dans une grande partie des Antilles françaises, bien qu'à des degrés variables. Dans l'archipel guadeloupéen par exemple, le braconnage semble être très limité aux Saintes, alors qu'il reste une menace très importante à Marie-Galante, à la Désirade et dans le Nord de la Basse-Terre. A Marie-Galante, certains braconniers cibleraient les femelles sur les plages de ponte en patrouillant régulièrement sur certains sites de ponte durant la saison de nidification.

En Martinique, des phénomènes de braconnages sont rapportés mais il semblerait que ceux-ci soient anecdotiques.

Des cas de braconnages sont également rapportés par l'AGRNSM à Saint-Martin sans que ces phénomènes puissent être quantifiés.

De manière générale la consommation de tortues se poursuit malgré son interdiction depuis le début des années 1990, mais elle semble se réduire, ces pratiques étant de moins en moins transmises aux plus jeunes. Il reste néanmoins un commerce caché, de la vente de tortues dans les restaurants et d'autres activités clandestines. Maintenir la pression de surveillance s'avère donc nécessaire.

5.2.3 Risque de collisions

Les tortues marines ayant une respiration pulmonaire, elles doivent régulièrement remonter à la surface afin d'inspirer de l'air. Au cours de ces brefs passages à la surface (quelques minutes par heure), elles courent le risque de se faire heurter par différents véhicules nautiques (bateaux à moteurs, jets ski…). Si cette menace est présente dans toute la Caraïbe, le nombre de décès annuel reste relativement limité et ne constitue pas un facteur de déclin important.

Les hélices des moteurs peuvent provoquer des entailles de la peau ou de la carapace parfois profondes au point d'atteindre les cavités internes et léser les organes vitaux, ouvrant la voie aux surinfections et à la septicémie (Claro *et al,* 2010).

Ce risque est relevé par les agents de la RNN de Saint-Martin avec une dizaine de cas de collision par an. Le trafic maritime y est beaucoup plus élevé que dans les eaux de Martinique et de Guadeloupe.

5.2.4 Pollution

La pollution des eaux (polluants divers rejetés directement en mer ou via les rivières, stations d'épuration) peut contribuer au développement de maladies chez les tortues marines résidentes (en alimentation). Actuellement aucune donnée ne permet de quantifier cet impact dans les Antilles françaises.

Les macrodéchets d'origine anthropique (emballages, sacs plastiques, fil de nylon...) peuvent être confondus avec des proies. Une fois ingérés, ces déchets peuvent être à l'origine de divers troubles gastro-intestinaux : ulcères, nécroses, constipations, occlusion et météorisme (dû à un excès de gaz digestifs pouvant engendrer des problèmes de flottaison). Une nécropsie systématique sur les animaux échoués permettrait d'estimer l'impact de cette pollution sur les animaux.

La pêche fantôme qui correspond à l'enchevêtrement d'un animal marin dans des engins de pêche abandonnés ou perdus est également une des causes de mortalité par noyade. Ils concernent les cordages des casiers et des dispositifs de concentration de poissons (DCP) ainsi que les différents types de filets utilisés.

5.2.5 Altération et perte des habitats

L'altération et la perte des habitats concerne d'une part les sites de ponte et d'autre part les zones d'alimentation.

Sites d'alimentation

Aux Antilles, les principales zones d'alimentation des tortues marines sont les herbiers de Magnoliophytes marines, les zones coralliennes et les fonds durs (le plus souvent rocheux). De nombreuses menaces pèsent sur chacun de ces milieux.

Les herbiers de Magnoliophytes marines sont menacés par les ancres des bateaux qui provoquent de l'arrachage, par l'hypersédimentation, par l'hypereutrophisation qui favorise le développement algal et par la destruction directe lors d'aménagements côtiers.

Une autre menace, mal évaluée pour le moment est le développement de l'*Halophila stipulacea*. Cette espèce invasive entre en compétition spatiale avec les herbiers patrimoniaux. Sa capacité à servir de support alimentaire aux tortues vertes n'est pas encore vérifié (voir 5.2.7).

Les récifs coralliens sont d’une extrême fragilité et sont soumis à de multiples causes de dégradations : houles cycloniques, maladies (comme celle de la bande blanche), hypersédimentation (qui provoque l’asphyxie des coraux), augmentation de la turbidité, eutrophisation des eaux littorales et la pêche de poissons herbivores (ces trois derniers facteurs favorisent le développement algal). Ils sont également soumis parfois à de la destruction directe par des aménagements côtiers.

Les activités de pêche peuvent dégrader certains habitats nécessaires à la réalisation du cycle biologique des tortues marines. Cette dégradation peut entraîner une perte de la fonctionnalité de l'habitat (zone d'alimentation, de reproduction, de dispersion ou de repos par exemple) qui n'assure plus son rôle vis-à-vis des populations (Claro *et al,* 2010).

Sites de pontes

Les menaces physiques pesant sur les sites de ponte sont bien identifiées dans les Antilles françaises (Brunel *et al*, 2013) :

- perte de surface de ponte (aire du site susceptible d'accueillir des nids),
- perte de végétation,
- pollution lumineuse (désorientation des femelles en ponte et nouveaux-nés),
- tassement du substrat,
- dérangement.

Le Tableau 10 synthétise les principales menaces physiques qui s'exercent sur les sites de ponte.

Tableau 10 : Synthèse des menaces physiques sur les sites de ponte (Delcroix, 2002)

Menaces / Facteurs	Perte de surface de ponte	Perte de végétation	Désorientation des tortues	Tassement du substrat	Dérangement
Construction sur le site de ponte	Empiétement sur la surface de ponte	- Coupe de végétation préalable - Structure de la végétation dégradée à proximité de la construction	Eclairage du site	Augmentation des la fréquentation et des activités	Si travaux mené pendant la saison des pontes
Construction en retrait du site de ponte			Eclairage visible sur le site	Augmentation de la fréquentation et des activités	
Eclairage public	Surfaces éclairées délaissées par les tortues marines		Eclairage du site et/ou visible sur le site		Fréquentation nocturne potentiellement accrue
Obstacle	Diminution de l'accessibilité au site de ponte				
Enrochement	- Empiétement sur le site de ponte - Perturbation de la dynamique littorale pouvant engendrer des pertes de sable	Erosion des sites de ponte accrue aux dépens de la végétation			
Défrichement	- Modification de la surface de ponte - Diminution de la forêt, habitat apprécié par la tortue imbriquée et la tortue verte - Erosion de la surface de ponte accrue	Destruction de la végétation pouvant aller jusqu'à sa disparition	Indirecte : visibilité sur l'arrière du site de ponte accrue	Tassement si réalisé mécaniquement	Fréquentation potentiellement accrue
Plantation de cocotiers	- Modification de la surface de ponte - Diminution de la forêt, habitat apprécié par la tortue imbriquée et la tortue verte - Erosion du site favorisée (système racinaire superficiel)	Destruction de la végétation originelle au profit d'essences exotiques	Indirecte : visibilité sur l'arrière du site de ponte accrue	Augmentation de la fréquentation touristique et des activités	Fréquentation potentiellement accrue
Fréquentation (pénétration des véhicules)	Altération du couvert végétal accentuant l'érosion du site de ponte	Altération de la végétation	Indirecte : visibilité sur l'arrière du site de ponte accrue	Favorise le tassement	
Usages (feux, ratissage...)	Atteinte aux surfaces végétalisées appréciées par la tortue imbriquée et la tortue verte	Altération de la végétation	Indirecte : visibilité sur l'arrière du site de ponte accrue		Dérangement par feux nocturnes et fréquentation associée

5.2.6 Dérangement

Cette menace est très certainement la plus difficile à quantifier et la moins documentée ; pourtant, son impact est réel.

Le dérangement est provoqué sous différentes formes :

- la fréquentation des habitats (sites de ponte, d'alimentation et de repos) lors de la navigation, de l'organisation de manifestations festives, de la plongée sous-marine, de la pratique du PMT...

- l'approche volontaire (sur tous habitats) pour l'observation de ponte, prise de photos...

- la pollution sonore (travaux sous-marins, navigation, manifestation festives nocturnes...).

Ce dérangement peut prendre plusieurs formes : capture des tortues marines nouveau-nées pour les amener à la mer, éclairage des femelles adultes lors de la ponte pouvant les dissuader de pondre, poursuite répétées des tortues juvéniles par des plongeurs pouvant causer l'abandon de la zone d'alimentation… Si ces menaces ne présentent pas de danger mortel, elles peuvent présenter un impact négatif fort pour les individus. Le manque d'information, bien plus que la volonté de nuire à l'animal, est généralement à l'origine de ces comportements perturbateurs. Il est donc important de communiquer sur ce sujet.

Sur l'ensemble des îles, les tortues marines en ponte peuvent également subir des dérangements liés aux mauvaises pratiques d'observations.

Guadeloupe

La plage de Malendure, site touristique de départ de plongée et bateau à fond de verre depuis plus de 30 ans, connaît une nette croissance de la fréquentation touristique et locale depuis 5 ans, liée à l'augmentation du tourisme en Basse-Terre et à Bouillante, de l'offre accrue de plongée et de nouvelles activités sur la plage (kayak…), et à l'augmentation du nombre de tortues marines dans la baie.

Ce phénomène, qui aboutit maintenant à une saturation de la plage, induit :

- l'accroissement des nuisances sonores avec l'augmentation de la circulation de bateaux dans la baie (opérateurs touristiques, plaisance, déplacement en annexe des bateaux en mouillage forain)
- les activités d'observation des tortues, depuis 3 ans, en forte augmentation.

Ces deux points sont sources de dérangement des animaux et donc de stress qui peut être un facteur d'affaiblissement du système immunitaire favorisant l'expression et/ou la transmission de la fibropapillomatose (Sposato *et al*. 2002 *in* AET 2015).

Martinique

En Martinique la plage de Grande-Anse sur la commune des Anses d'Arlet fait l'objet d'une forte fréquentation pour le « turtle watching », pratiqué soit par des particuliers soit par des opérateurs

touristiques professionnels qui amènent leur clientèle nager avec les tortues. Le phénomène est également observé sur l'Anse Dufour et l'Anse Noire.

Saint-Martin

La surfréquentation des zones d'alimentation pour les tortues vertes est observée par les agents de la réserve naturelle notamment sur la plage de Tintamarre. Un projet de mise en place d'arrêté préfectoral afin d'encadrer le « turtle watching » est en réflexion à la RNN.

5.2.7 Espèces introduites

Les espèces exotiques sont une des causes majeures de l'érosion de la biodiversité. Dans le cas particulier des tortues marines, ces espèces exotiques introduites représentent une menace à plusieurs niveaux.

Prédation

Elles sont à l'origine d'une prédation qui vient s'ajouter à la prédation naturelle. Aux Antilles les principaux prédateurs des œufs sont les mangoustes et les chiens, mais les rats, les cochons et les iguanes communs (observations récentes d'iguanes s'attaquant aux nids à Saint-Martin) seraient aussi capables de les déterrer. Les chiens s'attaquent également aux nouveaux-nés et même aux femelles lors de leurs remontées sur les plages pour la ponte.

Développement de l'espèce invasive *Halophila stipulacea*

Les sites d'alimentation disponibles dans la Caraïbe sont peu nombreux, ce qui fait des petites Antilles françaises des zones clef pour l'alimentation des tortues vertes immatures durant leur phase de développement (Cayol, 2007), tout en jouant un rôle crucial dans l'évolution de la dynamique de population à l'échelle de l'Atlantique et des Caraïbes (Cayol, 2007; Houmeau and Delcroix, 2008).

Néanmoins, on estime que les populations de tortues vertes actuelles correspondent à 10% de leur état originel. Leur diminution à l'échelle mondiale a poussé les instances internationales à les considérer en danger d'extinction. Dans ce contexte, l'impact du développement d'*H. stipulacea* sur l'habitat de développement des tortues vertes immatures doit être pris en compte.

En effet, avec une forte vitesse de croissance, cette espèce colonise différents types de fonds meubles nus (sables, débris coralliens fins, vases) mais aussi des espaces déjà occupés par des herbiers d'espèces autochtones : principalement l'herbe à tortue (*Thalassia testudinum*) et l'herbe à lamantin (*Syringodium filiforme*). Si *Halophila stipulacea* semble être consommée par les tortues vertes (*Chelonia mydas*) et qu'elle semble constituer un habitat de choix pour de nombreuses espèces d'invertébrés et les juvéniles de poissons, il n'en demeure pas moins qu'elle constitue

une réelle menace pour les Magnoliophytes marines autochtones et les espèces qui leur sont inféodées.

Les études menées en Martinique par Chevalier D. (2017) mentionnent que lors de ses suivis, les tortues vertes se sont principalement alimentées sur des herbiers multispécifiques à *Halophila stipulacea*, *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* (58%) et *Halophila stipulacea - Thalassia testudinum* (31%). 11% de l'activité d'alimentation a eu lieu sur des herbiers monospécifiques à *Halophila stipulacea*.

Ses résultats (analyse en cours) montrent que l'alimentation est l'activité dominante chez les tortues vertes durant la journée et qu'elle a lieu majoritairement sur des herbiers mixtes où *Halophila stipulacea* et *Thalassia testudinum* dominent, ce qui correspond en partie au régime alimentaire connu dans la littérature, concernant *T. testudinum* (Mortimer, 1976). Ces premiers résultats confirment que les tortues vertes exercent également une pression d'herbivorie sur *H. stipulacea* (Chevalier, 2017). Cependant la colonisation exponentielle d' *Halophila stipulacea* doit être suivie afin d'appréhender les conséquences sur la biologie des tortues vertes.

5.3 Menaces naturelles

Sont ici abordées la dégradation de l'état sanitaire des populations de tortues vertes par la fibropapillomatose et celle des habitats par le développement de l'espèce invasive *H. stipulacea,* de l'échouage des sargasses et de l'érosion côtière. La prédation des populations est également abordée. Il est cependant précisé que ces menaces dites « naturelles » peuvent être les conséquences indirectes des actions de l'homme : pollutions des eaux marines favorisant le développement de la fibropapillomatose et des sargasses, érosion côtière liée à l'aménagement des côtes, introduction d'espèces exotiques par le développement du transport (*H. stipulacea*, chiens, rats...).

5.3.1 La fibropapillomatose

La fibropapillomatose est un virus de la famille des herpès qui se propage en proportion épidémique sur plusieurs espèces de tortues marines à travers le monde. Décrite pour la première fois sur une tortue verte (*Chelonia mydas*) en Floride en 1938 (Smith et Coates, 1938), la maladie se détecte par l'observation macroscopique de masses cutanées bourgeonnantes qui, selon leur localisation et leur ampleur, peuvent provoquer la mort des animaux.

Depuis le début de son expansion dans les années 80, la fibropapillomatose représente une sérieuse menace pour les populations de tortues marines à travers le monde. Peu d'informations existent concernant les mécanismes de transmission et d'expression de la maladie. Toutefois, les études convergent vers l'implication de multiples facteurs environnementaux tels que les changements de température de l'eau, l'eutrophisation côtière et la présence de substances naturelles promotrices de l'expression du virus (AET, 2015).

Bien que le rôle exact des facteurs environnementaux soit encore méconnu, les études menées à travers le monde mettent en avant une nette corrélation entre la dégradation des sites d'alimentation des tortues vertes et la haute prévalence de la fibropapillomatose (Balazs *et al.* 2000, Van Houtan 2014 *in* AET, 2015).

Figure 23: Tortues présentant des tumeurs liées à la fibropapillomatose (© Association Evasion Tropicale)

On distingue deux types de transmission des infections virales (AET, 2015):

- la transmission verticale ; la contamination des œufs par la mère ou « ovocontamination » (De Kinkelin *et al.* 1985).
- la transmission horizontale par le contact direct entre les animaux ou par l'intermédiaire de l'eau ou autres vecteurs vivants ou inertes présents dans l'eau.

Guadeloupe

En Guadeloupe, comme dans les autres lieux d'étude décrits dans la bibliographie, la fibropapillomatose se concentre dans une zone particulière : la baie de Malendure. Suite à la protection intégrale des tortues marines en Guadeloupe en 1991, un repeuplement encourageant des herbiers de Malendure par la tortue verte a été observé. Toutefois, l'apparition des premiers cas de fibropapillomatose dès le début des années 2000 coïncide avec les premières observations de changements environnementaux au sein de l'écosystème côtier (AET, 2015) :

- le développement anthropique autour de la plage ne cesse de croître et en conséquence, de plus en plus de déchets, d'eaux usées et de polluants se retrouvent dans la baie ;
- l'invasion de la baie par *Halophila stipulacea*, qui atteint aujourd'hui un pourcentage de recouvrement global de 71% des herbiers (Reizine 2014) ;
- l'évolution annuelle de la température de l'eau à Malendure présente des pics maximums plus élevés que sur les autres sites de la côte sous le vent entre 2009 et 2014.

Pour autant, ces données ne permettent pas de conclure sur un facteur précis de cause à effet, d'autant que la maladie est également observée aux Saintes où *H. stipulacea* n'a pas envahi les

herbiers, et où la fréquentation anthropique est moindre. Nous relevons néanmoins la proximité de la décharge de Terre-de-Haut (AET, 2015).

Quelques cas ont été également reportés par des plongeurs, notamment aux Saintes et à Rivière-sens (Gourbeyre), et parmi les échouages recensés dans le cadre du Réseau Tortues Marines de Guadeloupe. Les efforts de prospection restent inégaux autour de l'Archipel guadeloupéen, on ne peut donc évaluer de manière quantitative la répartition de la maladie. Toutefois, la Baie de Malendure, située en Côte-sous-le-Vent de la Guadeloupe, ressort comme étant la zone de prévalence la plus importante (AET, 2015).

Depuis Octobre 2004, 24 tortues échouées, dont deux tortues imbriquées et 22 tortues vertes, atteintes de fibropapillomatose, ont été retrouvées autour de l'archipel, principalement en Côte-sous-le-Vent de la Guadeloupe (base de données échouages, Réseau Tortues Marines).

La maladie étant au début de son expansion à Malendure avec un taux de prévalence annuel moyen minimum de 10% et 28 tortues vertes atteintes, il serait pertinent d'étudier la mise en place d'un centre de soin spécialisé dans le traitement chirurgical de la fibropapillomatose, avant que le degré de sévérité n'augmente trop et ne rende le traitement inefficace d'autant que la maladie en est à un stade initial, marqué par des cas de régression des tumeurs et une faible proportion d'individus sévèrement atteints. C'est donc à ce stade qu'il est possible et pertinent d'agir pour enrayer la maladie.

Martinique

La fibropapillomatose ne semble pas très développée en Martinique, cependant quelques cas ont été observés sur la côte sous-le-vent.

Saint-Martin

La réserve naturelle de Saint-Martin relève de plus en plus de cas de fibropapillomatose sur son territoire et souligne la nécessité d'étudier la prise en charge des animaux malades ainsi que développer des études nécessaires à l'identification des causes.

5.3.2 L'érosion des plages

Le phénomène d'érosion que connaissent plusieurs plages des Antilles est à l'origine d'une réduction du linéaire de plage disponible pour la ponte ainsi que de la destruction de nombreux nids de tortues marines. En effet, les attaques répétées des vagues sur les cordons sableux ont pour conséquence l'inondation régulière, voire la mise à jour des nids creusés en bas de plages fréquentées pour la ponte. Dans les deux cas, les nids sont perdus.

Ce phénomène d'érosion progressive est en partie naturel. Il peut être accentué par des phénomènes ponctuels de fortes houles ou lors des épisodes cycloniques. Cependant il est

également, pour une part non mesurable, lié au phénomène de changement climatique et aux aménagements côtiers.

5.3.3 La prédation naturelle

Les tortues marines doivent faire face à de nombreux prédateurs et ce à tous les stades de leur développement. Aux Antilles les principaux prédateurs des œufs sont des espèces introduites mais certains insectes seraient aussi capables de les déterrer.

Sur les plages les nouveau-nés sont prédatés par les crabes et certains oiseaux, puis en mer par les requins et les carangues. Au stade adulte, les tortues marines ne possèdent pas de prédateurs terrestres naturels aux Antilles. Par contre en mer, de nombreuses données témoignent de tortues tuées par des requins, principalement des requins tigres. Cette menace naturelle en mer pèse sur toutes les espèces de tortues marines et tous les stades de développement présents aux Antilles (PRTMAF, 2008).

5.3.4 Les Sargasses

Outre les nuisances sanitaires et économiques qu'ils engendrent, les échouages répétés de sargasses sur le littoral s'avèrent également préjudiciables aux écosystèmes littoraux en général et aux tortues marines en particulier.

Ces échouages constituent en effet des barrières physiques à l'accès aux zones de pontes pour les tortues marines. Pour celles qui auront réussi à pondre, leurs nouveau-nés ne peuvent regagner la mer car ils se retrouvent coincés dans le nid sous la couche de sargasses. On peut également suspecter une intoxication des nids au gaz dégagé par leur décomposition (hydrogène sulfuré).

Les opérations de ramassage des sargasses peuvent également être préjudiciables aux nids de tortues marines et aux sites de ponte. En effet, l'utilisation d'engins mécaniques sur les sites de pontes peut détruire tout ou partie d'une ponte ou des nouveaux-nés en émergence et altérer le site de ponte par tassement du substrat, l'altération de la végétation et la perte de sable.

Les DEAL et l'ONCFS ont communiqué des consignes de ramassage sur les plages afin de limiter au maximum les dégâts morphologiques et biologiques (notamment sur les tortues marines) liés aux techniques de ramassage.

Le phénomène d'échouages des sargasses est un phénomène naturel. Cependant les échouages constatés depuis plusieurs années dans les Antilles sont d'une ampleur inhabituelle, pour laquelle des origines anthropiques (pollution, changement climatique) sont avancées.

5.3.5 Le changement climatique

Le changement climatique qui a une composante naturelle et anthropique constitue une menace potentielle pour les tortues marines. Les modifications de température en mer et sur terre, du niveau de la mer, des courants marins et de la disponibilité alimentaire sont des impacts possibles pour les différentes populations de tortues marines.

Plusieurs impacts peuvent potentiellement concerner les populations de tortues marines :

- l'élévation de l'eau pourrait inonder des nids et les détruire ou rendre certaines plages inaccessibles aux femelles en ponte
- le réchauffement climatique pourrait provoquer une augmentation de la fréquence d'événements climatiques violents tel que les cyclones et les dépressions pouvant détruire les nids et les sites d'alimentation (herbiers, communautés coralliennes...)
- l'élévation des températures : une hausse de 1°C provoque un changement de sex-ratio des tortues marines en faveur des femelles, alors qu'une élévation générale de 3°c entraîne un fort taux de mortalité des œufs (Hawkes *et al*, 2007).

Même si ces impacts affecteront très probablement l'ensemble des espèces de tortues marines, il est difficile d'estimer à l'heure actuelle les conséquences sur la dynamique des populations de celles-ci.

6 Aspects économiques et culturels

6.1 Aspects économiques

Depuis leur protection intégrale au niveau national, les tortues marines ne font plus l'objet d'un commerce direct officiel. Elles jouent tout de même un rôle dans les circuits économiques, principalement à trois niveaux :

- ➔ leur observation (turtle watching) ;
- ➔ le commerce illégal dont elles font l'objet ;
- ➔ leurs interactions avec la pêche.

6.1.1 Historique des activités économiques liées aux tortues marines

Avant le XXIIe	**Consommation**	Les amérindiens pêchaient les tortues marines pour s'alimenter. Avant le XVIIe cette ressource semblait très abondante.
XVII à 1990	**Consommation + Commerce (alimentation et art)**	« Poules aux œufs d'or » (Fretey, 1980) Le Centre des Métiers d'Art de Fort-de-France vendait en moyenne une carapace tous les 2 jours et 10 objets en écaille par jour pendant la saison touristique (Claro & Lazizer, 1983)
Depuis les années 90	**Début du braconnage et du commerce illégal**	Arrêtés de Protection des tortues marines, 1991 (Guadeloupe) et 1993 (Martinique) Consommation des captures accidentelles Braconnage des tortues et des œufs Prix estimé entre 15 et 30 euros / kgs
	« Turtle watching » en mer	Observation très appréciée par le grand public Atout touristique pour les territoires Brochures spécifiques - Image de la tortue utilisée dans la vente (paréo, souvenirs...) De plus en plus d'opérateurs touristiques proposent l'observation des tortues marines (clubs de plongée, croisière à la journée...). Écotourisme : un label a été développé en Guadeloupe pour l'observation des tortues marines (Label KOZE TOTI). Il a été initié en Martinique.
	« Turtle watching » en ponte	Peu développé sauf sur la plage des Trois-ilets à Marie-Galante. Observations non commerciales, plusieurs centaines de personnes par an.
	Captures accidentelles dans engins de pêche	Nombreuses captures accidentelles causent la mortalité des tortues marines. Certains individus peuvent faire l'objet d'un commerce illicite. Les tortues s'emmêlent dans les filets de pêche et causent des détériorations.
	Protection de la nature / activités scientifiques (recherche, suivi)	Depuis la mise en place de programmes de sensibilisation, de suivis et de protection, plusieurs acteurs et salariés travaillent sur la thématique tortues marines.

6.1.2 Les tortues marines participent à l'économie locale via le développement de l'écotourisme

Le tourisme représente une part importante de l'économie des Antilles françaises. L'atout que représentent les tortues marines est donc évident sur le plan économique. Il n'existe cependant pas de données précises sur les retombées économiques liées directement aux tortues marines.

Ces animaux sont très appréciés par le grand public, au même titre que certains cétacés ou grands mammifères. A titre d'exemple, en 2015, 29 opérateurs de whale-watching ont été recensés (20 en Martinique, 8 en Guadeloupe et un opérateur sur Saint-Martin). L'activité est en pleine croissance et depuis 2002, le nombre d'opérateurs croît de 1,9 par an (Mayot *et al*.2015). Le fait que les tortues soient visibles aux Antilles françaises constitue à ce titre un atout de choix pour le tourisme. Les opérateurs touristiques sont de plus en plus nombreux à proposer des activités autour de l'observation des tortues marines dans leurs « journées découvertes ».

Jusqu'à aujourd'hui les clubs de plongée sous-marine et les bateaux à fond de verre étaient les principaux bénéficiaires de la présence des tortues marines sur le plan économique. Aujourd'hui, de plus en plus d'opérateurs nautiques proposent dans leurs excursions, un passage sur les zones d'herbier pour l'observation des tortues marines.

L'observation de tortues marines en ponte est moins développée aux Antilles françaises qu'en Guyane par exemple car les observations sont trop rares pour attirer une activité régulière. Elle connaît cependant un certain essor. L'image de la tortue marine est de plus en plus utilisée par les professionnels du tourisme (hôtels, restauration, clubs de plongées, sorties bateaux...) pour attirer les visiteurs.

Des réflexions ont été lancées en Guadeloupe concernant la faisabilité d'un produit écotouristique autour des tortues marines. Dans ce cadre, le programme **Kozé Toti »** a été initié par le Réseau Tortues Marines de Guadeloupe. Il vise à soutenir et promouvoir le développement d'activités touristiques responsables et respectueuses des tortues marines et de leurs habitats.

Zoom sur la charte de bonne conduite « Kozé Toti »

Une charte de bonne conduite (« Kozé Toti ») a été mise en place pour les opérateurs touristiques et les associations encadrant des activités de découverte des tortues marines en Guadeloupe. Près de 30 structures guadeloupéennes se sont engagées à respecter cette charte qui rappelle la réglementation existante et les règles à respecter dans le cadre de l'observation de tortues pour éviter tout dérangement.

6.1.3 Les interactions entre l'activité de pêche et les tortues marines

Les travaux de Laurent Louis-Jean (2012) et d'Eric Delcroix (2003) ont montré que les techniques de pêche artisanales peuvent avoir un impact considérable sur les populations de tortues marines qui fréquentent les eaux antillaises (tortues en reproduction et en nourrissage). Selon leurs estimations, le nombre de captures accidentelles est compris entre 700 et 1 200 tortues vertes et imbriquées et environ une dizaine de tortues luth par an en Martinique, et environ 1 200 tortues vertes et imbriquées par an en Guadeloupe. L'utilisation du filet trémail constitue la principale source de captures accidentelles.

La volonté de trouver une issue à la problématique des mortalités de tortues marines par capture accidentelle dans les engins de pêche professionnelle, afin de favoriser la restauration des espèces, mais également dans l’intérêt des pêcheurs, a conduit à l'élaboration d'un programme d'actions opérationnelles en Guadeloupe par le CRPMEM -IG.

Dans le cadre de ce programme d'actions, les pêcheurs ont montré leur implication dans la recherche de solutions face à cette problématique. A l'issue du programme, les conclusions sont favorables à une orientation vers l’adoption d’engins de pêche alternatifs : abandon des filets au profit des casiers, moins impactants pour les tortues. Les mesures d'accompagnement des pêcheurs pour l'adoption d'engins de pêche alternatifs doivent être envisagées.

En Martinique, aucune action n’a été engagée en termes d’évolution des pratiques de pêche pendant la période du PRTMAF afin de réduire le risque de capture accidentelle.

La mise en place de nouvelles zones interdites à la pêche du fait de la contamination par la chlordécone participe à un climat de défiance des pêcheurs de Guadeloupe et de Martinique envers de nouvelles contraintes dans leurs pratiques.

6.1.4 Le commerce illégal, encore présent malgré la réglementation et les dispositifs de surveillance

Avant les arrêtés de protection intégrale, le commerce des tortues marines était très important. Il comprenait la vente de la viande et des œufs ainsi que celle d’objets en écailles, de carapaces et de tortues entières naturalisées. Lorsque Kermarrec (1976) dresse le premier bilan sur le statut alarmant de ces espèces aux Antilles françaises, il met aussi en évidence que l’importance de ce commerce est le principal frein à leur protection : la population considère que cette activité croissante (le commerce développé à partir des tortues marines) a des conséquences monétaires largement bénéficiaires.

Tous les auteurs entre 1976 et les arrêtés de protection témoignent de l’importance de ce commerce. Lescure (1992) estime le tarif des carapaces naturalisées entre 500 et 5 000 F en fonction de la taille au début des années 90.

Bien que la destruction et la vente de tortues marines soient interdites aux Antilles françaises depuis le début des années 90 et que différents dispositifs de surveillance aient été mis en place, la viande de tortues est toujours consommée. Certains pêcheurs témoignent que, s’ils ne pêchent plus spécifiquement la tortue et même pour une grande majorité relâchent les tortues qu’ils capturent vivantes, il leur arrive de conserver les animaux retrouvés morts dans leurs engins de pêche soit pour leur consommation personnelle soit pour la vente. Parallèlement à ces captures accidentelles, un braconnage spécialisé, ciblé sur les animaux (que ce soit en mer ou sur les plages de ponte) et leurs œufs, existe encore à ce jour. Il semble cependant que cette pratique soit assez limitée.

Il semblerait également que certaine personne se rende spécifiquement sur l'île de Sainte-Lucie afin de consommer de la tortue marine.

En Septembre 2016, 75 kilos de chair de tortues ont été saisis par les douanes françaises, au large de Fort-de-France (source : http://la1ere.francetvinfo.fr/martinique/de-la-chair-de-tortue-saisie-au-large-de-la-martinique-398941.html). C'est la première fois que la chair de tortue est ainsi découverte en Martinique, c'est néanmoins la preuve que ce type de commerce perdure.

Lors des ateliers réalisés dans le cadre du PNA tortues marines, les acteurs ont évoqué un braconnage organisé depuis quelques années avec des personnes armées « ramassant » les tortues en ponte sur les plages.

6.1.5 La protection des tortues marines permet la création d'emplois et d'activités (recherche, sensibilisation, études)

Le budget des plans d'actions Guadeloupe (2009-2014) et Martinique (2008-2013) s'élevait à 451 554 euros en moyenne par année. Ces activités ont permis de créer plusieurs postes et ont impliqué de nombreux acteurs (Source : Evaluation PRTMAF 2016).

Tableau 11: Financements mobilisés dans le cadre des plans d'actions des tortues marines, PRTMAF 2016

	PRTMG			PATMM			PRTMAF		
Source de financement	Montant (€)	Moyenne /an	Pourcen-tage	Montant (€)	Moyenne /an	Pourcen-tage	Montant (€)	Moyenne /an	Pourcen-tage
FEDER - UE	588 772	98 129	35,1 %	454 616	75 769	44,0%	1 043 388	173 898	38,5 %
DEAL / Etat Coordination*	318 136	53 022	19 %	452 550	75 425	43,8%	770 686	128 448	28,5 %
DEAL / Etat Dépenses pour la mise en œuvre des actions*	384 450	64 075	22,9 %	/	/	/	384 450	64 075	14,2 %
Conseil Régional	58 000	9 667	3,5 %	0	0	0	58 000	9 667	2,1 %
ONCFS	144 244	24 041	8,6 %	125 824	20 971	12,2%	270 068	45 011	10 %
Autres partenaires **	182 732	30 455	10,9 %	0	0	0	182 732	30 455	6,7 %
TOTAL	**1 676 334**	**279 389**		**1 032 990**	**172 165**		**2 709 324**	**451 554**	

6.2 Aspects culturels

Le monde des tortues fascine depuis toujours. L'animal est propice à une multitude de représentations en raison de ses caractéristiques facilement identifiables, et de diverses

croyances populaires qui la consacre en termes de sagesse et d'impassibilité ou encore d'immortalité et de fertilité (Dossa et *al.,* 2006). Destinée à la consommation courante et à l'utilisation par la médecine traditionnelle par les amérindiens, la tortue marine est présente dans de nombreuses légendes et croyances amérindiennes.

Elle fait partie intégrante de l'environnement patrimonial et culturel des Antilles. Les textes du XVIIème siècle témoignent de la place importante de ces animaux dans la société antillaise. Jusqu'à leur protection, les tortues marines (viande et œufs) occupaient une place de choix dans la gastronomie antillaise ; les livres de cuisines antérieurs au début des années 90 en témoignent. Elles avaient aussi une place importante dans la pharmacopée traditionnelle antillaise, principalement pour les vertus aphrodisiaques supposées de leurs œufs ou du punch dans lequel macère un sexe de tortue mâle (le pina karet). En sorcellerie, certaines parties des tortues marines pouvaient même immuniser contre le mauvais sort (Fretey & Lescure, 1981), notamment le mâle de la tortue imbriquée.

6.2.1 Depuis leurs protections, les valeurs culturelles et économiques associées aux tortues ont évolué

A la suite des mesures d'interdiction de la consommation des tortues marines, leur représentation a évolué dans la société antillaise. Les efforts mis en place dans les actions de sensibilisation des scolaires et du grand public ont aussi largement participé à l'évolution des perceptions.

La tortue marine est un animal attractif emblématique d'un environnement marin de qualité, d'une vie préservée, pour le plus grand plaisir des plongeurs et plus largement des touristes qui pratiquent les activités balnéaires.

En 2013, une étude a été réalisée par Véronique Ballot autour de la tortue marine dans les Petites Antilles entre valeur symbolique et enjeux économiques (source : http://etudescaribeennes.revues.org/6656).

Cette étude s'étendait sur la Dominique, Sainte-Lucie, la Guadeloupe et la Martinique. 48 pêcheurs ont été interrogés. Il en ressort que la valeur attribuée aux tortues par les pêcheurs relève aujourd'hui davantage de son intérêt touristique que de sa valeur commerciale.

6.3 Synthèse des activités économiques et culturelles

- ➔ Les tortues marines ont des impacts positifs sur l'économie locale via le développement de l'écotourisme (notamment par le Turtle Watching)

- ➔ La perception des tortues marines a considérablement progressé depuis leurs protections dans les Antilles françaises. Aujourd'hui, les touristes et les locaux prennent plaisir à les observer lors des ballades en mer.

7 Les principales actions déjà réalisées

7.1 La sensibilisation

La grande majorité des actions de sensibilisation sur les Antilles françaises sont réalisées par les associations.

En **Martinique,** les animations se sont renforcées à partir de 2014 avec une forte implication du Carbet des Sciences (sur les communes du centre, nord atlantique et nord caraïbes) et de l'association Reflet D'culture (dans le sud Atlantique).

En Guadeloupe, un marché spécifique à la sensibilisation a permis de financer 270 heures d'animation/ an de 2009 à 2012 et 500 h/an à partir de 2013. Ces animations ont été complétées par d'autres animations hors marché.

A **Saint-Martin**, seule l'association gestionnaire de la réserve naturelle nationale s'implique dans le réseau tortues marines. Elle effectue environ 5 animations par an (Source : entretiens).

Le Tableau 12 synthétise les principales actions réalisées sur lors des précédents PNA de Martinique et de Guadeloupe.

Tableau 12 : Actions de sensibilisation mises en place dans les Antilles

Actions de sensibilisation	Martinique	Guadeloupe/SXM	Perspectives
Communication grand public dans les médias	Presse écrite, radio, télévision et reportages (Zouk TV, Martinique 1ere, RCI, France Antilles)	Presse écrite, radio, télévision et reportages	Mettre en place une stratégie de communication commune
Interventions grand public et Interventions scolaires	Menées par plusieurs associations et membres du RTMM Les animations se sont renforcées dès 2014 : 80 animations / an et plus de 150 en 2015. Événements grand public (Anses d'Arlet)	Un marché spécifique a été lancé par l'animateur du PRTMAF et a financé 270h/ an entre 2009 et 2012 puis 500 h/an à partir de 2013 Événements grand public (pour les 20 ans de la protection des tortues marines) et pour les 25 ans en 2016.	Poursuivre les interventions grand public et scolaire
Bulletin de liaison	Gazette des Karets (pas de publications en 2011-2012)	L'Eko des Kawan : le bulletin rédigé dés 1998 a été remplacé par des publications sur le site internet et par mail (mailing-liste de 500 personnes).	Mettre en place une newsletter ?
Site internet/ pages actives	Site internet https://www.tortuesmarinesmartinique.org/ Le site n'est plus actualisé Une page facebook a été créée en 2015	Un site internet a été conçu et régulièrement actualisé depuis 2005 http://www.tortuesmarinesguadeloupe.org/	Développement d'un site internet unique pour les Antilles françaises ?
Formation des bénévoles	Guide technique pour le suivi des pontes Organisation de réunions de lancement avant les suivis pour rappeler les consignes + formation complémentaire sur le terrain	Guide technique pour le suivi des pontes Formation annuelles de plusieurs jours sur Marie- Galante + formations théoriques. 15 à 30 personnes/ année. Organisation de réunions de lancement avant les suivis pour rappeler les consignes + formation complémentaire sur le terrain Formations spécifiques (taux de réussite, nécropsie, animation...)	Organiser des cycles de formations communs
Sensibilisation des professionnels de la plongée	Protocole INASCUBA appliqué à parti de 2006 en Martinique et abandonné après le début du PRTMAF.	Le protocole INA-Scuba a permis d'impliquer les clubs de plongée dans la collecte de données. Il a été abandonnée en 2014.	Investir plus de moyens et de temps dans l'animation du réseau des clubs de plongée ?
Sensibilisation des opérateurs touristiques	Une réflexion pour une mise en place efficace du projet de labellisation Kozé Toti a été initiée.	Une charte de bonne conduite (« Kozé Toti ») a été mise en place pour les opérateurs touristiques et les associations encadrant des activités de découverte des tortues.	Elaboration d'une charte commune pour les Antilles françaises
Sensibilisation des pêcheurs	Formation des marins pêcheurs au protocole de réanimation des tortues marines (2015) Plusieurs documentaires et formations ont été réalisées	Convention entre les pêcheurs et le CRPMEM Formation des marins pêcheurs au protocole de réanimation des tortues marines	

7.2 La conservation

Le Tableau 13 synthétise les principales actions de conservation mises en place lors des précédents PNA de Martinique et de Guadeloupe.

Plusieurs études ont été menées concernant la problématique de la pêche accidentelle au cours des précédents PNA. Celles-ci ont identifiées les engins de pêche les plus impactants pour les tortues marines et proposées l'utilisation d'engins alternatifs. Cependant les actions afin de favoriser leur utilisation n'ont pu être mises en place.

Tableau 13 : Actions de conservation mises en place dans les Antilles dans le cadre des précédents plans d'actions

Actions de conservation	Martinique	Guadeloupe / SXM
Actions de police	Sensibilisation des services de l'Etat impliqués dans la surveillance et la lutte contre le braconnage	Missions de police organisées pendant la période du plan par le SMPE.
Médiation environnementale / expertise technique pour des aménagements respectueux des tortues et de leurs habitats	Intervention de la coordinatrice en tant qu'experte technique sur des problématiques de création de zones protégées et de projets d'aménagements du milieu marin et des plages.	Les coordinateurs successifs ont assuré un accompagnement technique des porteurs de projet (notamment pour le programme OCEAN visant le réaménagement de 86 plages de Guadeloupe, les plans de gestion du conservatoire du littoral, l'aménagement des communes).
Protection des habitats	Aménagements pour la restauration des sites de pontes (végétalisation, installation de barrières et clôtures...)	
Lutte contre les espèces invasives	Campagnes d'éradication d'espèces nuisibles (rats et mangoustes)	
Réhabilitation des tortues trouvées blessées ou malades	Les membres du RTMM (voir l'ONCFS lui-même), les vétérinaires locaux ainsi que l'IFREMER ont été mobilisés pour assurer les soins et relâcher les animaux sur place, mais le nombre de tortues marines nécessitant des soins a été très faible tout au long du plan, la plupart des tortues échouées étant mortes ou agonisantes	La prise en charge des tortues blessées en centre de soins a été réalisée dès 1999 par l'association KARET (seul centre soin des Antilles françaises), permettant de recueillir 42 tortues sur la période 1998-2004. Le centre de soins KARET a évolué depuis le début du plan, devenant le Centre de Soin IGREC Mer hébergé par l'Aquarium de Guadeloupe. Il est opérationnel, mais n'accueille qu'une dizaine de tortues par an en moyenne. Le centre constate cependant une augmentation du nombre de tortues ramenées par des pêcheurs.

7.3 La connaissance

Plusieurs études et suivis ont permis de recueillir des données scientifiques sur les tortues marines dans les Antilles françaises au cours des précédents PNA de Guadeloupe et de Martinique. Aujourd'hui, les besoins concernent l'organisation de ces données et de leurs analyses. Ce travail permettra de fixer des objectifs plus précis en termes d'acquisition de connaissances dans le cadre du présent PNA.

Le Tableau 14 rappelle de façon synthétique les différentes études menées au cours des précédents plans.

Tableau 14 : Actions de connaissance mises en place dans les Antilles

Objectifs	Martinique/ Guadeloupe / SXM
Identification des sous-populations de tortues en reproduction	• Analyses génétiques sur tortues imbriquées et tortues luth par prélèvement de tissus
Etude sur la fidélité aux sites de pontes par identification individuelle	• Pose de bagues ou de Pits sur femelles en ponte • Suivi des traces de pontes selon le protocole Girondot • Pose de balises Argos sur tortues vertes et tortues imbriquées
Détermination du statut de conservation des tortues marines des Antilles françaises	• Suivis des tortues nidifiant sur les plages (en Guadeloupe dès 2000 et en Martinique dès 2004). • Suivi de l'évolution des effectifs des tortues marines en alimentation sur les sites de plongée avec le protocole **INAScuba** (Indice d'Abondance Scuba) élaboré afin de recueillir les observations des clubs de plongée volontaires • Mis en place de protocole de suivis par transects sur des zones d'herbier et de récifs coralliens • Etudes pour la mise en place de la méthode de photo-identification en Guadeloupe et Martinique
Identification et caractérisation des techniques de pêche constituant une menace pour les tortues marines	• Réalisation d'un état des lieux sur les captures accidentelles de tortues marines • Thèse sur les différentes techniques de pêche et leurs impacts sur les tortues marines
Identifications des principales plages de ponte et de leurs différentes menaces	• Un diagnostic de l'état écologique de 84 sites sur les 156 plages de pontes recensées a ainsi été mené par l'association Kap'Natirel en Guadeloupe entre 2005 et 2008. • En Martinique, un inventaire des menaces sur les sites de ponte des tortues marines a été mené en 2005 dans le cadre d'un stage (Gallais, 2005). Cet inventaire a été complété en 2012 par un diagnostic des plages réalisé également dans le cadre d'un stage (Henaff, 2012).
Détermination de l'aire de répartition des tortues marines nidifiant aux Antilles françaises	• Etude de l'aire de répartition des tortues marines par baguages et pose de balises GPS-ARGOS

8 Réseau de partenaires

8.1 Acteurs nationaux, régionaux et internationaux

Les tortues marines sont des espèces migratrices qui peuvent parcourir de longues distances entre leur zone d’alimentation et leur zone de reproduction. Aussi, il est fondamental d’envisager la restauration des populations de tortues marines à une échelle régionale voire internationale pour qu’elle soit efficace. Une collaboration avec d’autres îles de la Caraïbe est donc nécessaire.

D'autre part, les problématiques liées aux tortues marines sont communes à différents territoires français des Outre-mers. Des échanges peuvent être davantage développés concernant les différentes actions mises en place (conservation/ connaissance/ sensibilisation).

Tableau 15 : Le réseau de partenaires : les acteurs nationaux

Acteurs nationaux	**Le Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES)**	Le MTES, initiateur de ce plan, agit en application des lois Grenelle 1 et 2. Il a été amené à définir des priorités pour la mise en place de plans nationaux d'actions en fonction de la situation des espèces concernées, en particulier des menaces qui pèsent sur elles. Au total, 55 espèces ou groupes d'espèces ont été retenus dans ce cadre, dont le groupe des tortues marines.
	Groupe Tortues Marines France (GTMF)	Constitué en 2007 par le ministère du développement durable, le GTMF est animé par le Service du Patrimoine Naturel du MNHN, qui en assure le secrétariat pour le MTES. Il est composé de plus de 150 membres qui agissent sur tout le territoire national (métropole et outre-mer) pour la conservation et la gestion des tortues marines et de leurs habitats.
	MNHN	Le Muséum National d'Histoire Naturelle anime le Groupe Tortues Marines France**.**
	UICN	Le groupe de spécialistes des tortues marines de l'UICN réalise les évaluations permettant de déterminer les risques d'extinction des espèces de tortues marines afin d'établir la liste rouge des espèces menacées. Est impliqué dans le SWOT qui rassemble et synthétise les données mondiales afin d'évaluer les tendances et définir les priorités pour la conservation des tortues marines.

Tableau 16 : Le réseau de partenaires : les acteurs de la région caribéenne

Acteurs de la région caribéenne	**WIDECAST** (Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network)	Cette ONG est impliquée dans la préservation des tortues dans différents pays de l'Amérique Centrale. Depuis plus de 20 ans, l'ONG développe des programmes locaux et internationaux. Elle participe à des synthèses et études. Le WIDECAST a géo-référencé et cartographié les zones de nidification des tortues marines en collaboration avec The Nature Conservancy. Les participations de certains acteurs des Antilles françaises aux réunions du WIDECAST ont certes permis de tisser des liens avec les autres acteurs des territoires français d'outre-mer et de la Caraïbe, mais n'ont pas donné lieu à la concrétisation de projets avec les autres îles de la Caraïbe voire à une échelle plus large
	Le CAR-SPAW	Le CAR-SPAW est le Centre d'activités régional pour les espèces et les espaces spécialement protégés de la Caraïbe. Hébergé par le Parc national de la Guadeloupe, la structure met en œuvre le protocole SPAW relatif à la protection de la biodiversité marine et côtière dans la région Caraïbe. Le CAR-SPAW souhaite s'investir, en fonction de ses moyens, afin de faciliter les échanges avec les acteurs de la Caraïbe et communiquer sur les appels à projets et financements disponibles sur les thématiques du PNA.
	Le SWOT (The State of the World's Sea Turtles)	Le SWOT est un partenariat entre Oceanic Society, le groupe de spécialistes des tortues marines de l'IUCN, l'Université de Duke et une équipe internationale d'organisations locales, de scientifiques et de conservateurs. L'équipe SWOT cherche à créer un réseau mondial de spécialistes travaillant à la conservation des tortues marines et de leurs habitats. L'objectif est de partager et synthétiser les données et d'informer sur les stratégies de conservation mises en place au niveau mondial.

Des actions de coopération pourraient être développées avec d'autres acteurs des territoires français d'Outre-mer.

Tableau 17 : Le réseau de partenaires : les acteurs de l'Outre-mer

Océan indien	**Les animateurs du PNA Tortues marines du Sud Ouest de l'Océan Indien (PNA TM SOOI) 2015-2020**	1- Kélonia : Animateur de la partie régionale du PNA TM SOOI, ainsi que du plan d'actions spécifique à la réunion 2- La collectivité des TAAF : Gestionnaire des îles Eparses, chargée de la mise en œuvre du plan d'actions spécifique aux îles Eparses 3- le PNM de Mayotte : animateur du plan d'actions spécifique de Mayotte
Guyane	**ONCFS Guyane**	Coordonne le Réseau Tortues Marines Guyane et anime le Plan national d'actions en faveur des tortues marines en Guyane 2014 - 2023

8.2 Acteurs locaux

8.2.1 Les acteurs principaux

Acteurs institutionnels et gestionnaires des espaces naturels

Les acteurs institutionnels du RTM (CDL, CROSSAG, Direction de la Mer, Douanes, Gendarmerie nationale - notamment les brigades nautiques -, ODE, ONF, PNG, PNRM, SDIS, associations de gestion des réserves naturelles) souhaitent poursuivre leurs actions de terrain dans le cadre du prochain PNA.

Les Parcs (Parc régional de Martinique, Parc National de Guadeloupe) souhaitent également poursuivre leurs implications sur les suivis de ponte, la sensibilisation et la protection des habitats naturels.

Acteurs liés aux contrôles en mer et à la Police de l'Environnement :

Plusieurs agents issus de différents structures s'impliquent dans les campagnes de surveillance et de police de l'environnement. Chaque année, les différentes brigades organisent des missions de contrôles (pêches, braconnage...). Plusieurs acteurs liés aux contrôles sont recensés sur l'ensemble des territoires des PNA :

- **Direction de la Mer**
- **Gendarmerie Nationale (Brigade nautique)**
- **SDIS**
- **Douanes**
- **ONF**
- **CROSSAG**
- **ONCFS**
- **AFB**
- **DRGC**
- **Marine Nationale**
- **Parc National de la Guadeloupe**
- **PNRM**
- **SMPE**
- **Parc Marin de Martinique**

Associations

Le plan d'actions repose en grande partie sur la mobilisation des acteurs de la conservation de l'environnement et notamment sur la participation des associations pour le suivi des plages de ponte. Cette mobilisation est primordiale car ces associations participent à leur tour à des actions de sensibilisation auprès de la population. Enfin, par leur présence sur le terrain, ces associations contribuent à leur niveau à la surveillance des plages de ponte.

En **Martinique, le tissu associatif est très fragile**, avec des associations peu nombreuses, portées par quelques personnes « piliers ». Certaines associations présentes au début du plan se sont désengagées ou ont disparus. L'implication de nouvelles associations (Surfrider, L'asso Mer, Poem ou encore le Carbet des Sciences) permet d'étoffer le tissu et de donner un nouveau souffle au volet sensibilisation à l'environnement.

Le tissu associatif est plus dense en Guadeloupe néanmoins, les associations ne comptent que peu de salariés. La réalisation des actions repose essentiellement sur du bénévolat.

Le réseau échouage

Le Réseau Echouage a été mis en place progressivement en Guadeloupe et en Martinique. Le RTM a ainsi permis de récolter de nombreuses informations sur les échouages de certains secteurs. Un travail de coordination devra être important pour relancer le réseau et motiver l'ensemble des acteurs concernés.

En Guadeloupe la présence d'un centre de soin, en rénovation actuellement, permet d'accueillir quelques dizaines de tortues marines par an. L'absence d'un centre de soin en Martinique a été soulignée comme problématique lors des entretiens et échanges avec les acteurs.

Clubs de plongée

Dès 2002, le protocole INAScuba (Indice d'Abondance Scuba) a été élaboré pour les clubs de plongée volontaires, dans l'optique de fournir des indices d'abondance et permettre d'estimer d'années en années les tendances des populations en mer. Ce protocole a été appliqué sur l'ensemble de l'archipel guadeloupéen à partir de l'année 2003 et à partir de 2006 en Martinique.

Ce protocole revêt un intérêt scientifique important, les données récoltées dans ce cadre sont précieuses pour la connaissance et le suivi des tortues marines en alimentation (Ref : Entretiens acteurs).

Instances publiques territoriales

L'implication des collectivités dans le présent PNA est en enjeu fort. Plusieurs collectivités ont fait part de leurs motivations et projets dans le cadre des ateliers.

CRPMEM et associations de pêcheurs

Le Comité régional des pêches de Guadeloupe (CRPMEM-IG) souhaite poursuivre son investissement à la condition de permettre le financement des actions. Il souhaite inscrire ses actions dans la durée.

Organismes de recherche et bureaux d'études

Plusieurs organismes de recherche sont impliqués dans des programmes relatifs aux tortues marines dans les Antilles françaises (Université Paris Sud, CNRS...).

Lors des entretiens, ces acteurs ont rappelé qu'ils souhaitent s'investir notamment dans la définition et l'évolution des protocoles et dans l'analyse des données. En fonction de leurs moyens, ils souhaitent aussi s'investir dans la formation des acteurs à ces différents types de suivis. Ils souhaitent que les échanges soient réguliers avec les animateurs.

8.2.2 Listes des principaux acteurs présents en Guadeloupe, Iles du Nord et Martinique et synthèse de leur implication dans les trois grandes thématiques du PNA

Les tableaux suivants présentent les principaux acteurs identifiés pour le futur PNA qui pourront intervenir sur l'une ou l'ensemble des actions prévues en termes de conservation, d'acquisition de connaissance ou de sensibilisation .

Tableau 18 : Principaux acteurs institutionnels

Structures	Sensibilisation/ communication	Connaissance	Conservation
DEAL	La **DEAL Guadeloupe** pilote et coordonne le Plan National d'Actions en faveur des tortues marines des Antilles françaises. La DEAL Martinique est associée à ce pilotage		
ONF (Directions régionales de Guadeloupe et de Martinique)	L'**ONF** est la structure animatrice du PNA. (Cf annexe 2: fiche descriptive des missions de l'animateur). Elle s'implique dans l'accompagnement des acteurs du PNA et la coordination / mise en cohérence des actions.		
ONCFS	Ancien animateur du RTM. L'ONCFS a réalisé de nombreuses actions dans le cadre du précédent programme d'actions. Coordination de la police de lutte antibraconnage.		
AFB	Intervient sur la connaissance générale sur le milieu marin et la gestion des activités. Dans le cadre de la création du Parc Marin de Martinique, l'AFB pourra intervenir en tant que gestionnaire sur l'ensemble de la ZEE de la Martinique.		
SMPE	Comprend des agents de l'ONCFS et de l'AFB (9 agents en Guadeloupe et 6 en Martinique)		
		Souhaite rester impliqué en tant qu'appui technique	Intervenant majeur pour les contrôles relatifs aux espèces protégées. Missions de police soutenues en période de ponte et d'éclosion
Conservatoire du Littoral	Participe à des temps forts sur la sensibilisation à l'environnement Création de sentiers pédagogiques, mise en place de panneaux d'informations sur les sites.	Le CdL participe à l'acquisition de connaissances dans le cadre de la gestion des sites acquis.	Protection des sites de ponte des tortues par acquisition foncière Participe à la restauration des habitats Assure (par convention de gestion) une surveillance et une protection des sites
Direction de la Mer	En charge de la réglementation pêche et chargée du pilotage du plan de contrôle des pêches et de la protection du milieu marin		
ODE	L'ODE peut s'investir dans les actions si elles rentrent dans son champ d'actions (préservation des habitats naturels et de la qualité de l'eau)		

Tableau 19 : Les Collectivités

Structures	Sensibilisation/ communication	Connaissance	Conservation
Collectivité Territoriale de Martinique, Conseil Départemental et Conseil Régional de Guadeloupe	Possibilité de financements de certaines actions en fonction des projets et budgets et de traduire dans les documents stratégiques d'aménagement des prescriptions techniques (SAR…). Prise en compte des tortues marines dans les projets d'aménagement du littoral.		
Les communes	Le manque d'implication des communes et collectivités a été relevé dans le cadre des précédentes stratégies. Il semble que certaines communes souhaitent s'impliquer, notamment sur les aspects de communication et de sensibilisation. Ex : la mairie de Schoelcher a sollicité la collaboration du RTMM pour l'aménagement de son front de mer. Plusieurs pistes d'aménagement pédagogique ont été évoquées. Plusieurs maires de Guadeloupe se sont impliqués dans des actions de communication pour des relâchés de tortues.		
Mairie de Terre de Haut (Les Saintes)	Sensibilisation	Relevés de comptage de traces sur les plages, rondes de nuit, baguage, prélèvements, participation au protocole INA-SCUBA	
Association des maires de Guadeloupe			Impliquée sur la problématique du ramassage des sargasses respectueux de l'habitat des tortues marines ainsi que sur la gestion de la pollution lumineuse

Tableau 20 : Les gestionnaires d'espaces naturels

Structures	Sensibilisation/ communication	Connaissance	Conservation
Parc National de Guadeloupe	Diffusion d'informations en particulier auprès des clubs de plongée, marins pêcheurs et scolaires Participation aux actions de relâchers de tortues avec l'Aquarium	Suivi des sites de pontes de tortues (îlet Fajou)	Surveillance et lutte contre le braconnage Opération d'éradication des mammifères introduits (rats, mangoustes) sur l'îlet Fajou avec l'INRA de Rennes.
Parc Naturel Régional de Martinique	Actions de sensibilisation à l'environnement	Le PNRM est impliqué aussi dans les suivis de ponte (Diamant, Macabou, Sainte-Anne) Le PNRM souhaite poursuivre ces suivis avec la mise en place d'une convention précise. Outils du PNRM concernant la connaissance : Observatoire Martiniquais de la Biodiversité / Faune Martinique	Actions contre le braconnage (11 agents dont 5 commissionnés assermentés dans les brigades natures)
Parc Naturel Marin de Martinique	A définir dans le cadre du plan de gestion, mais les champs d'intervention potentiels sont la réalisation de suivis, les actions de police...		
Association Gestion Réserve Naturelle de Saint-Martin	Sensibilisation : animation de 5 classes / an.	Suivis scientifiques : suivis des pontes et des habitats Suivi télémétrique ponctuel	Actions de police sur les infractions et le braconnage de tortues marines sur le territoire de la réserve naturelle. Coordination et prise en charge des échouages
Association Tité	Sensibilisation scolaire et grand public Travaille avec les professionnels du tourisme (croisiériste).	Co-gestion de la Réserve de Petite Terre avec l'ONF (suivi, acquisition de connaissances dans le cadre de son plan de gestion…) Mise en place également d'actions de connaissances prévues dans le PNA Suivi des tortues marines sur la Désirade	Surveillance

Tableau 21 : Les organismes de recherche

Structures	Sensibilisation/ communication	Connaissance	Conservation
Université Paris Sud		Elaboration du protocole SWOT (décliné en local) pour le suivi des tortues marines en ponte et analyse des données	
Université des Antilles		Soutien scientifique ponctuel aux études en lien avec les tortues marines	
CNRS	Mise en place d'un programme de science participative Actions d'écotourisme en partenariat avec Plongée Passion jusqu'en 2016	Implication du CNRS dans différents programmes de recherche : Etude de l'alimentation des tortues vertes sur la commune des Anses d'Arlet Suivi par photo-identifications et saisie des photos dans le logiciel TORSOOI Etudes des herbiers (Grande Anse et Bourg des Anses d'Arlet) Analyses génétiques des échantillons prélevés depuis 2010 Suivi des trajets de migration des tortues imbriquées équipées balises Argos (SPOT)	
Aquasearch (bureau d'études)	Participe à certaines animations grand public	Suivis des sites de pontes et d'alimentation Intervention sur les échouages Etude sur la mise en place d'un protocole de Photo-identification en Martinique	

Tableau 22 : Les associations naturalistes localisées en Guadeloupe

Structures	Sensibilisation/ communication	Connaissance	Conservation
Association Evasion Tropicale	Sensibilisation sur la Côte sous le vent de Basse Terre Encadrement d'activités écotouristiques Animations pédagogiques	Suivis des activités de ponte depuis 1995 (de Vieux Habitants à Pointe Noire) et d'alimentation (récifs coralliens et herbiers) Réalisation d'une base de données de photo-identification depuis 2012 Intervient dans la gestion de certains échouages Etude sur la fibropapillomatose	Participe à la surveillance des plages de ponte
Association le Gaïac	Animations grand public et scolaires (20 à 25 animations par année)	Suivis réguliers des activités de pontes sur les plages de Cluny à Sainte-Rose, Grande Anse de Deshaies, Nogent et Vinty. Suivis occasionnels des activités de ponte sur les plages de Tillet, la Perle (Deshaies), les Amandiers et Manbia.	Participe à la surveillance des plages de ponte
Association Ecolambda	Sensibilisation, sorties écotouristiques	Suivis des activités de pontes associés à du baguage	
Association Kap'Natirel	Sensibilisations et animations pour les scolaires et le grand public Création de nombreux supports de communication	Plusieurs études et suivis scientifiques en lien avec les tortues marines (habitats, impacts...) - suivis des activités de ponte - pose de balises Argos en mer et en ponte - étude sur la mise en place d'un protocole de Photo-identification en Guadeloupe - animateur auprès des clubs de plongée participant au suivi Ina-Scuba - suivi des déplacements migratoires de tortues issues des populations en alimentation et en ponte de Guadeloupe par la mise en place de balises Argos - formation auprès des gestionnaires	Participe à la surveillance des plages de ponte
Aquarium de la Guadeloupe	Sensibilisation scolaire et grand public		
Centre de soin Igrec Mer	Sensibilisation scolaire et grand public		Centre de soin hébergé par l'aquarium de Guadeloupe

Tableau 23 : Les associations naturalistes localisées en Martinique

Structures	Sensibilisation/ communication	Connaissance	Conservation
Carbet des sciences	Sensibilisation grand public et scolaires. Environ 20 animations par an. Organisation de co-animation grand public avec Reflet d'Culture Création de plusieurs outils pédagogiques		
Reflet d'Culture	Sensibilisation grand public et scolaires	Suivis des activités de pontes sur les plages de Ste-Anne et marquage nocturne	Participe à la surveillance des plages de ponte
Sepanmar	Sensibilisation du public/ Mobilisation des clubs de plongée	Suivi des populations de tortues marines de Martinique Contrôle des traces et recueil de témoignages/ suivis nocturnes /suivis échouages	Participe à la surveillance des plages de ponte
Surfrider	L'association a intégré le réseau en 2014. Ils ont participé à des actions de sensibilisations grand public	Participation au programme scientifique de suivi par photo-identification	Participe à la surveillance des plages de ponte
Association POEME	Sensibilisation au milieu marin scolaire et grand public	Appui logistique pour les études sur l'alimentation des tortues vertes sur la commune des Anses d'Arlet	

Tableau 24 : Les acteurs socio-économiques

Structures	Sensibilisation / Communication	Connaissance	Conservation
Grand Port Maritime de Guadeloupe et Martinique	Le département Environnement & Développement Durable du GPM de Guadeloupe souhaite participer aux actions liées aux tortues marines (habitats naturels marins, suivi sur l'îlet à cochon). Le GPM de Martinique envisage de soutenir financièrement une thèse sur la fibropapillomatose chez les tortues marines en Martinique		
CRPMEM Guadeloupe et Martinique	Acteurs de la sensibilisation des professionnels de la pêche	CRPMEM-IG: Possibilité de partenariats en lien avec la création récente des brigades bleues. Ces anciens marins pêcheurs impactés par la fermeture de zones de pêche liées à la contamination à la chlordécone ont été reclassés au sein du CRPMEM. Par leur connaissance des milieux marins, ces agents pourraient devenir des partenaires privilégiés pour la réalisation d'études et de suivis sur les tortues marines (Ref : entretiens)	
FFESSM - COREGUA	Dans le cadre de l'étude INA SCUBA, la fédération a fait le lien entre différents clubs de plongée participants. Turtle watching et opérations de sensibilisation avec des associations	Relevés Ina Scuba Participation à des campagnes de captures avec l'ONCFS sur Malendure et à la photo-identification	
Les clubs de plongées	Sensibilisation auprès de leur clientèle	Participation aux protocoles Ina Scuba	
Les vétérinaires	L'absence d'un Centre de Soin et d'un réseau de vétérinaires organisés pose problème en cas de tortues blessées en Martinique et à Saint-Martin. Certains vétérinaires acceptent néanmoins de pratiquer des soins à titre gracieux. Il sera important d'impliquer davantage les vétérinaires et d'organiser un maillage sur les territoire en cas de besoin de soin.		
Pêcheurs professionnels	Participation à la réalisation d'un support de communication sur les tortues marines	Contribution aux tests d'utilisation d'engins de pêches alternatifs	Réanimation de tortues marines pêchées accidentellement

Partie 2 : Définition d'une stratégie à long terme et modalités organisationnelles

A Contextualisation du PNA dans les stratégies internationales à locales

1 Echelle internationale

Le PNA s'insère dans une cohérence internationale en accord avec les conventions ratifiées par la France. Celles-ci encouragent en effet les pays signataires à la mise en place de mesures de protection des espèces et de leurs habitats au plan international et à prendre sur leur territoire national des mesures spécifiques de protection. Il s'agit de :

- la **Convention de Washington** (1973) sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction (CITES),
- la **Convention de Bonn** (1979) sur les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage,
- la **Convention de Berne** (1979) relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe,
- la **Convention de Rio** (1992) sur la diversité biologique.

2 Echelle régionale

Pour les espèces migratrices et transfrontalières telles que les tortues marines, il est nécessaire de veiller à la cohérence des actions mises en œuvre par les territoires au sein de la région biogéographique concernée. La prise en compte des outils et acteurs caribéens a ainsi été nécessaire dans le cadre de ce PNA.

Le PNA s'inscrit dans la stratégie de la Convention de Cartagena adoptée en mars 1983 par les États de la Caraïbe (dont la France) pour la protection et la mise en valeur de la Mer des Caraïbes déclinée en trois protocoles opérationnels thématiques. Le protocole SPAW (Specially Protected Areas and Wildlife) relatif à la biodiversité marine et côtière a été signé en janvier 1990.

Il a pour objectifs :

- la **protection**, la **préservation** et la **gestion durable des zones** qui présentent une valeur écologique particulière,
- la **protection des espèces sauvages menacées** ou **en voie d'extinction** et la gestion durable des espèces.

Il est question pour cela de mettre à profit les compétences et la technicité en matière de protection de l'environnement au sein de la région Caraïbe. Le protocole s'appuie sur les actions de coopération régionale engagées par le CAR dans le domaine de la conservation et de la gestion durable des écosystèmes (récifs coralliens, mangroves) et des espèces (tortues marines, cétacés, oiseaux, lutte contre les espèces envahissantes). Il permet par son intermédiaire de renforcer les liens entre les acteurs caribéens de la biodiversité pour associer les compétences et monter des projets communs.

Ce protocole favorise ainsi les actions de coopération régionales et internationales identifiées comme indispensables pour la conservation d'espèces menacées telles que les tortues marines.

Figure 24: Pays ayant ratifié le protocole SPAW

3 Echelle nationale

L'objectif de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore menacées, prise en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement, est d'**assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de ces espèces**.

L'état de conservation de certaines d'entre elles nécessite des actions spécifiques pour restaurer leurs populations et leurs habitats.

Les plans nationaux d'actions (PNA) ont été mis en place pour répondre à ce besoin. Globalement ils visent à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces et/ou de leurs habitats, à informer les acteurs concernés et le public, à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques et à organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées.

Les PNA doivent avoir pour objectif premier le rétablissement de l'état de conservation des espèces dont la situation le justifie. Ils permettent de mobiliser tous les leviers afin de conduire une action de protection et/ou de restauration, en se fondant sur la mobilisation la plus large possible des acteurs qui ont les moyens d'agir.

Les directives européennes en faveur de la protection des espèces (directive 92/43/CEE ainsi que la directive 2009/147/CE ou directive « Oiseaux ») se fixent ainsi pour objectif de maintenir ou de rétablir dans un état de conservation favorable les espèces d'intérêt communautaire dont elles organisent la protection. Ces directives ne sont applicables qu'au territoire métropolitain, néanmoins leur objectif de protection et de gestion durable des espèces menacées est parfaitement compatible avec celui exprimé dans les autres accords internationaux applicables au reste du territoire national, en particulier en outre-mer.

Le PNA est un outil de mobilisation collective, basé à titre principal sur le volontariat. L'implication des acteurs doit être formalisée (par exemple par une convention d'engagement...) afin de garantir l'efficacité du programme de préservation à moyen et long termes. Dans le cadre de ce PNA, la concertation a été organisée autour d'une trentaine d'entretiens avec les acteurs principaux, des échanges réguliers, et la tenue de 4 ateliers participatifs réunissant une quarantaine d'acteurs de l'ensemble des territoires concernés.

En complément des directives et textes dont découlent le PNA, **l'Initiative Française pour les Récifs Coralliens (IFRECOR)** dont l'objectif est de préserver les récifs coralliens et les écosystèmes associés (herbiers marins et mangrove) d'Outre-Mer partage des objectifs communs. En effet, cette initiative ciblant des habitats des tortues marines, certaines actions proposées dans le programme d'actions national de l'IFRECOR (2016-2020) répondent aux objectifs du PNA tortues marines : 1 - Contribuer à réduire les menaces d'origine humaine pesant sur les récifs coralliens, les mangroves et les herbiers ; 2 - Surveiller et atténuer les impacts du changement climatique ; 3 - Renforcer les connaissances pour mieux gérer ; 4 - Surveiller l'évolution de l'état des écosystèmes pour mieux les protéger .

4 Echelle locale

Le PNA en faveur des tortues marines des Antilles françaises répond aux engagements pris aux niveaux international, national et régional, tout en s'adaptant aux enjeux et spécificités locales. Il peut donc s'appuyer sur des politiques et stratégies locales, qui contribuent indirectement au maintien des populations de tortues marines et de leurs habitats. C'est le cas de documents de planification comme le SDAGE ou le SAR, les plans de gestion des espaces protégés qui intègrent les enjeux liés aux tortues marines, mais aussi le plan de contrôle de la police de l'environnement ou encore le plan de contrôle des pêches et des activités maritimes pour la protection du milieu marin...

4.1 Parc National de Guadeloupe (PNG)

Le **Parc National de Guadeloupe (PNG)** concerne une grande partie de la forêt tropicale (17 300 hectares) ainsi que 3 700 hectares de milieux humides littoraux et marins.

Au sein de l'aire marine adjacente du PNG sont recensées des pontes de tortues imbriquées et de tortues Luth.

La plage du four à chaux de Fajou est un site de ponte important pour la tortue imbriquée en Guadeloupe continentale et l'ilet Kahouanne, bien que moins étudié, accueille également une plage favorable à la nidification de cette espèce et probablement de la tortue verte. Malendure est une importante zone d'alimentation pour les tortues vertes et imbriquées.

Figure 25 : Territoire du Parc National de Guadeloupe

La charte du PNG a été approuvée en conseil d'Etat par décret n° 2014-48 du 21 janvier 2014, elle concerne 16 communes du territoire guadeloupéen. Parmi les actions réalisées par le PNG, certaines concernent directement les tortues marines (Cf : Charte du PNG, 2014) :

- Suivi des pontes des tortues imbriquées *Eretmochelys imbricata* sur l'îlet Fajou ;
- Suivi des traces de tortues luths à Deshaies et Nogent sur la Commune de Sainte-Rose ;
- Suivi des tortues marines sur l'îlet kahouanne ;
- Suivi des tortues en alimentation par le protocole INA-Scuba ;
- Suivi des herbiers du Grand Cul-de-Sac Marin.

4.2 Parc Naturel Marin de Martinique

Le Parc naturel marin de Martinique (PNMM) a été créé le 5 mai 2017 après trois années de concertation. C'est le neuvième parc naturel marin en France, le troisième en Outre-mer et le second plus grand en superficie après celui de Mayotte.

Il couvre toute la ZEE de Martinique et ainsi intègre la totalité des habitats marins martiniquais : mangroves, plages, îlets, herbiers, communautés coralliennes, habitats profonds et du large… Comme tout parc naturel marin, le PNMM vise à la connaissance et à la protection du milieu marin ainsi qu'au développement durable des activités maritimes.

Ses objectifs généraux se déclinent en sept orientations de gestion propres à la Martinique et à ses enjeux : connaissance, sensibilisation, préservation, exploitation durable, conciliation, activités responsables et surveillance.

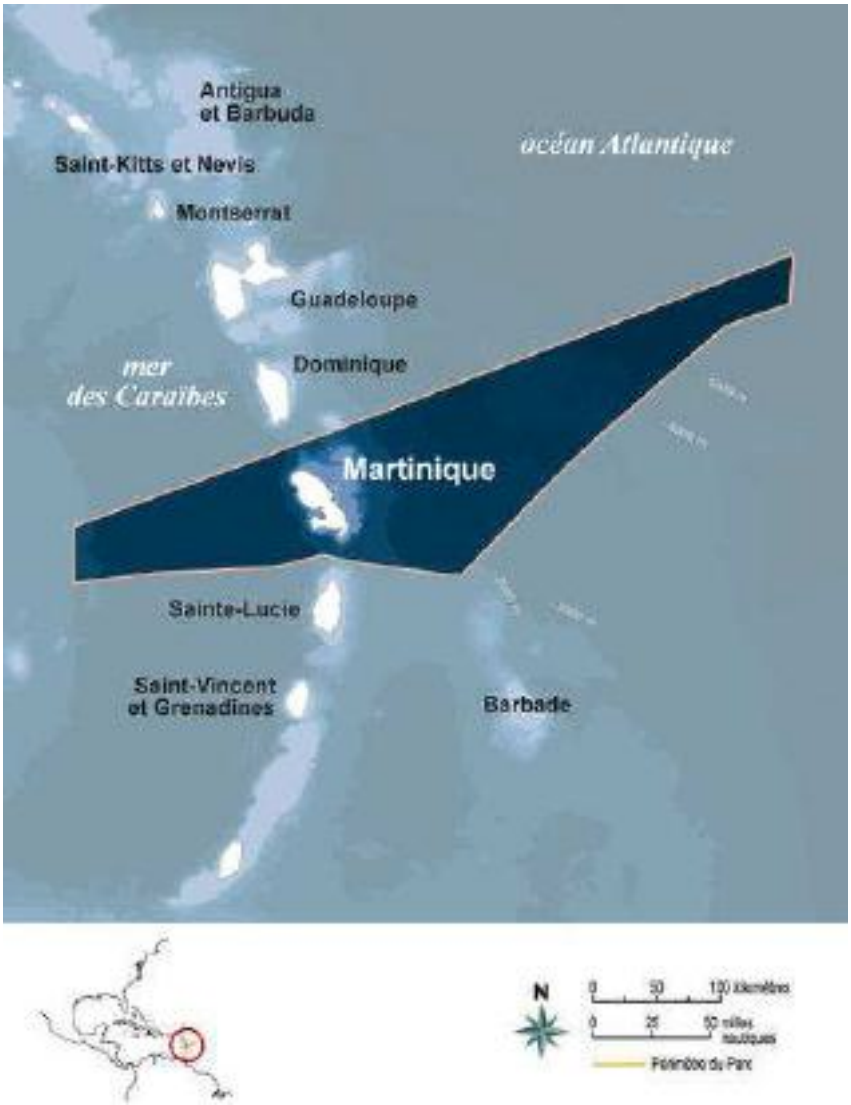

Figure 26 : Territoire du parc naturel marin de la Martinique

Tous les objectifs émis dans sa stratégie concernent directement ou indirectement les populations et habitats de tortues marines. L'ensemble des sites de pontes et d'alimentation de Martinique sont situés dans le périmètre du PNMM. Le plan de gestion sera élaboré d'ici 2020.

4.3 Parc Naturel Régional de la Martinique

Le Parc Naturel de la Martinique s'étend sur les 2/3 de l'île de la Martinique, au cœur des terres rurales habitées, reconnues pour leur forte valeur paysagère et patrimoniale. Il accompagne 32 communes de son territoire vers un développement durable. Le PNM est aussi gestionnaire de RNN de la Caravelle et des Ilets de Sainte-Anne. Le PNM a participé aux suivis des plages de ponte (Diamant, Sainte-Anne et Macabou). Dans le cadre du PNA, le PNM souhaite poursuivre les actions de suivi dans le cadre d'une convention officielle.

4.4 Plans de gestion des Réserves Naturelles Nationales

Les plans de gestion des réserves naturelles ont pour but de valoriser et de protéger leur patrimoine naturel remarquable. Ils contribuent donc à l'atteinte des objectifs du PNA par les actions réalisées dans les périmètres des RNN :

- la surveillance et les actions de police,
- le suivi régulier des populations et des habitats,
- la gestion de la fréquentation des sites,
- l'amélioration des connaissances,
- la sensibilisation du grand public.

4.4.1 La réserve naturelle nationale de Saint-Martin

Plusieurs sites de pontes et d'alimentation de tortues vertes et de tortues imbriquées sont recensés au sein de cet espace protégé. Les sites de ponte les plus fréquentés au sein de la réserve sont la Baie blanche, Coralita, Galion, Grandes Cayes, Lagon, Petites Cayes et Pinel.

L'îlet de Tintamarre accueille des pontes de tortue imbriquées et est également une importante zone d'alimentation pour les tortues vertes.

Dans le cadre de leur mission de maintien de la biodiversité et de préservation des différents écosystèmes marins et terrestre, les gestionnaires de la réserve naturelle assurent des missions de suivis et de surveillance en zone marine et côtière sur l'ensemble du territoire de Saint-Martin. Depuis 2009 et conformément au plan de gestion, un suivi annuel des sites de pontes est opéré par des bénévoles sous la coordination du gestionnaire.

4.4.2 La réserve naturelle nationale de PetiteTerre

Le littoral des ilets de Petite Terre est un site de ponte important pour les tortues marines. Le plan de gestion de cet espace naturel prévoit des actions pour suivre et améliorer les connaissances sur les tortues marines. Depuis plusieurs années les gardes de la réserve naturelle, accompagnés des bénévoles de différentes associations, réalisent un suivi des pontes. Ainsi, on sait que deux espèces de tortues marines pondent sur les plages de Petite Terre : la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) et la tortue verte (*Chelonia mydas*).

4.4.3 Projet de création d'espaces naturels

D'autres projets de création ou d'extension d'espaces naturels marins et côtiers sont à l'étude: extension marine de la réserve naturelle nationale de la Caravelle (Martinique), création de la réserve naturelle régionale du Prêcheur, création d'aires marines gérées des Anses d'Arlet et de

Sainte-Luce, projets de création de réserves biologiques dirigées à destination des tortues marines en Martinique sur la côte Atlantique. Ils contribueront à l'acquisition de connaissances, à la mise en place de mesures de protection et d'actions de sensibilisation dont les tortues marines pourront bénéficier.

4.5 SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) énonce une série d'orientations et de dispositions en faveur d'un bon état écologique des masses d'eaux. Il est en vigueur en Guadeloupe et à Saint-Martin (2016-2021) et en Martinique (2016-2021). Ces schémas définissent les orientations fondamentales, les objectifs et les actions prioritaires pour une gestion équilibrée et durable de l'eau et des milieux aquatiques. Ils visent notamment à retrouver un bon état écologique des masses d'eau littorales, ce qui est évidemment favorable à la préservation du milieu de vie des tortues marines.

Les orientations définies dans les SDAGE de Martinique et de Guadeloupe et répondant à certaines des problématiques identifiées dans le PNA sont mentionnées ci-après.

4.5.1 SDAGE Martinique

Deux orientations correspondent aux problématiques identifiées dans le PNA.

Orientation fondamentale 2 : Reconquérir la qualité de l'eau et des milieux aquatiques

Il s'agit de prolonger les efforts en matière de lutte contre toutes les pollutions (urbaines, agricoles, industrielles) et de protection des milieux aquatiques. Elle s'insère dans la lutte contre la dégradation des habitats marins.

II A. Diminuer les pollutions domestiques et urbaines

II B. Réduire la pollution diffuse par les substances dangereuses

II C. Améliorer les pratiques agricoles

Orientation fondamentale 3 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques remarquables

L'enjeu est de reconquérir les équilibres biologiques en prolongeant les efforts déjà consentis en matière de gestion durable des cours d'eau, de préservation des milieux littoraux et marins et de protection des mangroves et zones humides. Plusieurs dispositions sont axées sur le milieu marin et concernent les pressions qui s'exercent sur les habitats des tortues marines.

III B. Préserver le milieu marin

Disposition III B 1 : Préserver les herbiers de phanérogames marines et les massifs coralliens

Disposition III B 2 : Limiter l'impact des mouillages sur les fonds marins

Orientation fondamentale 4 : Connaître pour mieux gérer l'eau et agir sur les comportements

L'enjeu est d'adapter les comportements aux enjeux de la gestion de l'eau. Il s'agit notamment d'appréhender les menaces liées aux espèces envahissantes ainsi que renforcer la sensibilisation et la formation des scolaires notamment en formant les enseignants.

4.5.2 SDAGE Guadeloupe

Tout comme le SDAGE de Martinique, plusieurs dispositions mentionnées dans le SDAGE de Guadeloupe répondent à certaines problématiques identifiées dans le PNA.

Orientation 4 : Réduire les rejets et améliorer l'assainissement

La dégradation de l'état de santé des biocénoses marines, en particulier des formations coralliennes et des herbiers de phanérogames, est manifeste sur plusieurs secteurs du territoire : le Petit Cul-de-Sac Marin, la partie Sud du Grand Cul-Sac-Marin, et dans une moindre mesure la côte sud de Grande-Terre et la zone côtière de l'île de Saint-Martin. Les efforts importants réalisés en matière d'assainissement notamment dans le domaine des eaux usées non domestiques, mais aussi pour les rejets domestiques, doivent donc être poursuivis.

A . Poursuivre la lutte contre les pollutions organiques, azotées et phosphorées

B . Poursuivre la lutte contre les pollutions par les micropolluants

C . Lutter contre l'érosion et les phénomènes d'hypersédimentation

Orientation 5 : Préserver et restaurer les milieux aquatiques

Une déclinaison aborde spécifiquement le milieu marin.

C . Le milieu marin

« Le milieu marin est le compartiment récepteur final de l'ensemble des pressions impactant le bassin versant ». Le SDAGE 2016-2021 a renforcé son contenu sur le milieu marin, qui est encore aujourd'hui mal connu, avec notamment un accent mis sur l'amélioration des connaissances. De plus, l'augmentation des pressions sur le littoral et le milieu marin (dragage, rejets en mer, espèces invasives), a nécessité la mise en place d'une feuille de route adaptée à ces enjeux croissants.

- ***Disposition 86 : Actualiser et mettre à jour la cartographie des biocénoses côtières***
- ***Disposition 87 : Limiter les impacts du mouillage sur les fonds marins***
- ***Disposition 89 : Lutter contre les espèces marines exotiques envahissantes (dont* Halophila stipulacea*).***

4.6 SAR

Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR), spécificité des régions d'Outre-Mer, fixe les orientations fondamentales à moyen terme en matière de développement durable, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement. Le SAR vaut Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM). Le SAR Guadeloupe a été approuvé en 2011 et le SAR Martinique en 2008.

Ces documents stratégiques ont intégré la problématique de préservation des habitats des tortues marines et identifient des espaces littoraux remarquables utilisés comme zone de ponte.

4.7 Les plans de contrôles

4.7.1 Le plan de contrôle des polices de l'environnement

Ce plan définit la politique de contrôle des acteurs ayant une mission de police dans le domaine de l'environnement, afin d'assurer l'efficacité des politiques de gestion de l'eau et de la préservation de la biodiversité mises en place par l'État. La thématique de la police des espèces protégées et réglementées y est traitée, ainsi que celle de la police des espaces naturels protégés et sensibles. En Guadeloupe et à Saint-Martin, le plan de contrôle inter-service des polices de l'environnement en vigueur a été défini pour la période 2017-2021. En matière de contrôle des atteintes à la faune protégée, les tortues marines font partie des priorités.

4.7.2 Le plan régional de contrôle des pêches

Le Plan Régional de Contrôle des Pêches (PRCP) relève de la DM sous placée sous l'autorité du Préfet de Région. Il définit annuellement les priorités et objectifs en matière de contrôle des pêches, ainsi que les modalités d'organisation des interventions des différents acteurs pour les contrôles en mer et au débarquement. La pêche illégale, des espèces protégées notamment, est visée par ces contrôles.

4.7.3 Le plan de surveillance et de contrôle des activités pour la protection du milieu marin

La rédaction et le pilotage du plan de surveillance et de contrôle des activités pour la protection du milieu marin relève en outre-mer des DM. Ce plan s'intéresse à toutes les activités autres que la pêche susceptible d'impacter le milieu marin. Sa mise en œuvre s'appuie sur un réseau d'acteurs similaire à celui du PRCP. Ces deux plans sont mis en œuvre en recherchant la synergie entre les moyens de l'État en mer.

B Besoins et enjeux de conservation des espèces

Les enjeux de conservation doivent prendre en compte les différentes espèces et les spécificités des territoires concernés. Au sein d’une même espèce, il peut également exister des spécificités entre les différentes populations : certaines populations sont nidificatrices et ne sont présentes que pour la reproduction alors que d’autres sont résidentes et utilisent les habitats marins pour le développement et l’alimentation.

Sur les 5 espèces identifiées sur les territoires du PNA, trois nidifient sur nos plages (la tortue imbriquée, la tortue verte et la tortue luth) et deux s’alimentent dans nos eaux côtières (la tortue imbriquée et la tortue verte). Les deux autres espèces (la tortue caouanne et la tortue olivâtre) peuvent être observées de manière anecdotique au large .

On peut classer ces 5 espèces en deux grandes catégories de tortues marines : les espèces côtières (tortue verte et tortue imbriquée) et les espèces pélagiques (tortue luth, tortue caouanne et tortue olivâtre).

1 Les espèces côtières : les tortues vertes et tortues imbriquées

Les tortues vertes et imbriquées partagent leur vie d'adulte entre le site de reproduction qu'elles rejoignent tous les 2 ou 3 ans et le site d'alimentation. On retrouve ainsi au sein des territoires du PNA des populations strictement nidificatrices et des populations en alimentation qui présentent des problématiques de conservation différentes.

1.1 La tortue verte

Deux types de populations ont été identifiées, les populations résidentes qui utilisent les zones côtières abritant des Magnoliophytes marines pour l’alimentation (ex : Tintamarre, Malendure, Petite Terre, Anse d’Arlets…) et des populations nidifiantes.

Populations nidifiantes

Les effectifs restent à un niveau très faible aux Antilles et les enjeux de conservation sont forts pour ces populations. Des actions visant à préserver, voire restaurer les habitats de pontes sont indispensables, ainsi que les actions visant à améliorer les engins de pêche, ces populations étant vulnérables à la pêche accidentelle lors de leur présence sur les territoires.

Populations en alimentation

Les sites d'alimentation disponibles dans la Caraïbe sont peu nombreux. Les Petites Antilles françaises constituent des zones d'intérêt pour l'alimentation des tortues vertes immatures durant leur phase de développement (Cayol, 2007), tout en jouant un rôle crucial dans l'évolution de la dynamique des populations à l'échelle de l'Atlantique et des Caraïbes (Cayol, 2007; Houmeau and Delcroix, 2008). Bien que l'on ne dispose pas d'éléments chiffrés issus des suivis (échouages, captures accidentelles, suivi sur les sites d'alimentation) permettant de dégager des tendances d'évolution des effectifs de tortues vertes en alimentation, il semble que les effectifs qui étaient quasiment inexistants au début des années 1990 se soient nettement rétablis.

Les habitats d'alimentation utilisés par ces populations restent très fragiles et sont soumis à de multiples pressions (impact des ancres, pollutions issues des bassins versants, ….). Les populations en alimentation dans nos eaux sont également directement impactées par la pêche accidentelle et le dérangement lié au « turtle watching ». Par ailleurs l'invasion des Caraïbes orientales par l'herbe marine de l'océan Indien, *Halophila stipulacea* et son expansion au détriment des herbiers patrimoniaux suscite des inquiétudes quant à son impact potentiel sur les tortues marines.

1.2 La tortue imbriquée

Elle est en danger critique d'extinction d'après le classement de l'UICN. Tout comme la tortue verte, on observe des populations résidentes qui fréquentent le territoire pour leur alimentation et des populations qui utilisent le territoire pour la reproduction.

Populations en ponte

Sur la base des connaissances actuelles, on estime que l'état de conservation de la population de tortues imbriquées nidifiant aux Antilles françaises s'est maintenu pendant la période de mise en œuvre du précédant plan de restauration.

Ces populations restent soumise à la menace de la pêche accidentelle.

Par ailleurs les plages de ponte, bien qu'ayant fait l'objet d'efforts de préservation considérables (limitation de l'urbanisation, projets de restauration de sites…), restent soumises à des menaces multiples. Leur préservation demande un effort de surveillance et d'encadrement des projets constant.

Populations en alimentation

Les données disponibles ne permettent pas de dégager des tendances d'évolution même si les acteurs s'accordent à dire que le nombre d'observation a augmenté depuis la mise en place des arrêtés d'interdiction de la pêche. Ces individus s'alimentent préférentiellement en zone corallienne et sont strictement dépendants du bon état écologique de ces écosystèmes menacés par de multiples pressions anthropiques (ancres, pêches, pollutions...). Les populations en alimentation sont également fortement impactées par le risque de captures accidentelles.

2 Les espèces pélagiques : la tortue luth, la tortue olivâtre et la tortue caouanne

Les tortues olivâtres et caouannes ne sont présentes qu'exceptionnellement dans les Antilles françaises. Les tortues luth utilisent quant à elles les plages de ponte des Antilles françaises et sont rarement observées en alimentation. Les problématiques de conservation des espèces pélagiques sont donc moins prioritaires à l'échelle du territoire du PNA. Les actions de conservation et la réalisation de suivis des populations nécessiterait pour ces espèces une intervention en zone pélagique et à une échelle plus large que celle de ce PNA.

3 Les espèces prioritaires et leurs besoins optimaux

Les tortues vertes et les tortues imbriquées, constituent une priorité majeure du PNA pour les raisons suivantes :

- leur statut de menace est particulièrement inquiétant ;
- nos territoires hébergent à la fois des populations nidificatrices et des populations en alimentation ;
- elles sont fortement liées à nos environnements côtiers, sur lesquels le PNA peut avoir une influence.

La tortue verte et la tortue imbriquée sont donc les deux « espèces cibles » de ce PNA.

Néanmoins les espèces pélagiques sont concernées par les mêmes types de menaces, elles sont donc des « espèces bénéficiaires » des actions mises en place.

L'analyse des données disponibles, les entretiens et ateliers de concertation organisés tout au long de l'élaboration du PNA ont permis d'identifier deux besoins optimaux de conservation pour les deux espèces cibles. Il s'agit :

- de la **réduction des menaces anthropiques** (notamment la pêche accidentelle),
- de la **bonne qualité des habitats marins et terrestres** (plage de ponte, zone d'herbiers et de communautés coralliennes…).

Conformément à la méthodologie des PNA, les actions opérationnelles du plan sont déclinées à partir de ces besoins optimaux.

Les actions permettant de répondre à ces besoins peuvent varier en fonction des populations et de la spécificité de certains territoires. Ainsi, les actions définies dans le cadre de ce PNA préciseront les différentes populations et territoires ciblés au vu de ces spécificités.

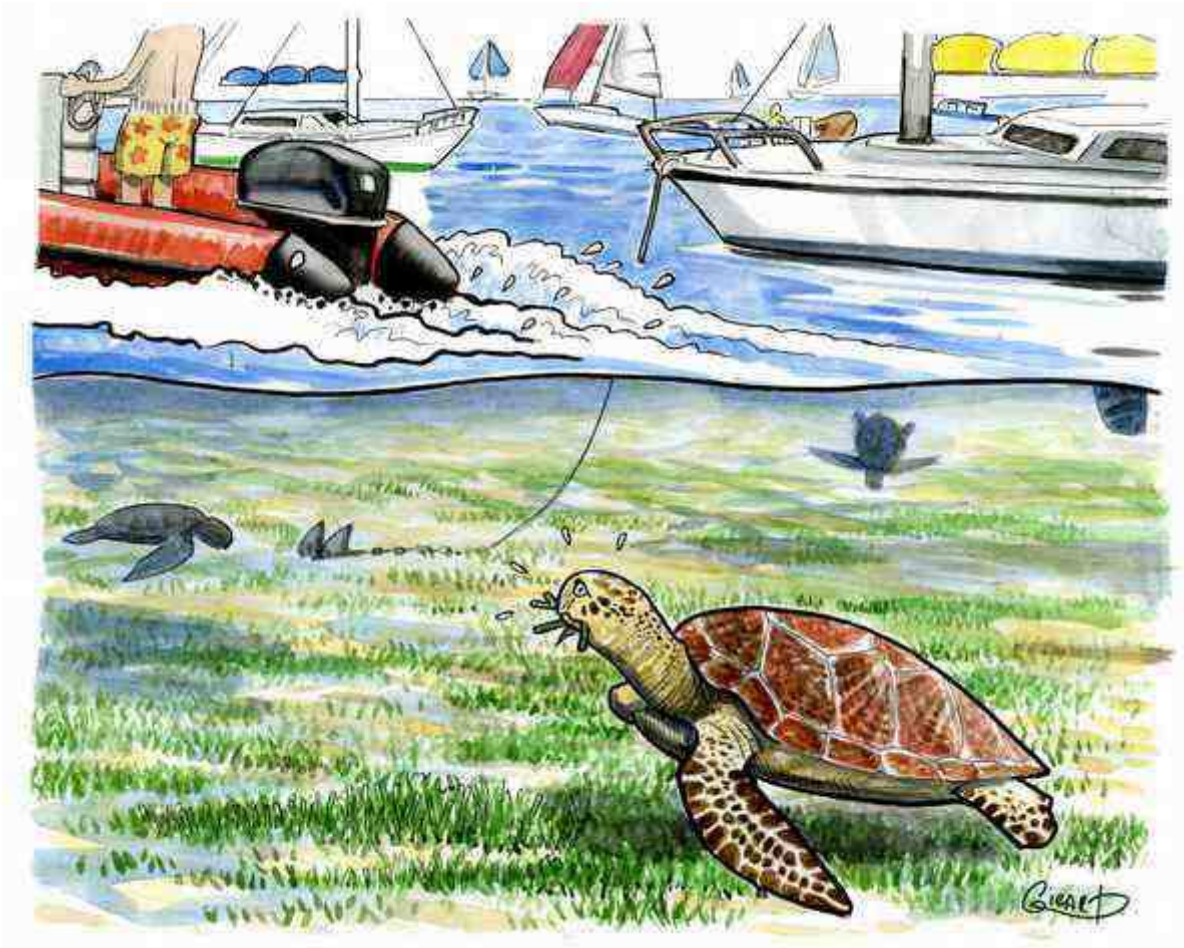

C Stratégie à long terme

L'objectif général défini à long terme est **l'amélioration de l'état de conservation des populations reproductrices et en alimentation des tortues vertes et des tortues imbriquées**. La réussite de cet objectif pourra être évaluée avec les données de suivis des populations en alimentation et en ponte ainsi que les suivis des habitats naturels concernés.

Ainsi afin de parvenir à cet objectif à long terme, la stratégie adoptée pour les 10 prochaines années est de **lutter contre les pressions anthropiques directes et indirectes s'exerçant sur les populations de tortues marines et leurs habitats sur le territoire d'application du PNA.** L'interdiction de la pêche des tortues marines en Guadeloupe (1991) et en Martinique (1993) a permis l'augmentation des populations observées (sources : pêcheurs professionnels, opérateurs touristiques...). Néanmoins, la poursuite de l'utilisation des engins de pêche autrefois utilisés pour

pêcher la tortue, ajoutée aux multiples autres pressions anthropiques en mer et sur terre continuent d'impacter les habitats et les populations à plus ou moins grande échelle. Il s'avère donc prioritaire de les limiter, voire de les stopper si l'on souhaite continuer à favoriser l'augmentation des effectifs.

Pour répondre aux besoins de conservation des espèces, il est nécessaire d'associer aux actions de conservation et de gestion, des actions relatives à la **bonne gouvernance et coordination des acteurs de l'ensemble des territoires**. Dans le cadre de ce PNA, plusieurs actions concernent ces aspects d'animation et d'appui aux projets (recherche de partenariats, de financements…).

Des actions d'acquisition de connaissances sont également prévues afin d'obtenir des données sur l'écologie et l'évolution des différentes populations. Elles constituent des éléments d'évaluation des actions de réduction des menaces et permettent d'affiner les actions de conservation à mettre en place.

Par ailleurs, l'adoption de comportements adaptés et l'acceptation des actions engagées dans le cadre du PNA passe par la sensibilisation, d'où un axe dédié dans la stratégie.

Figure 27: Stratégie adoptée dans le cadre du PNA

D Stratégie opérationnelle

La stratégie proposée dans le cadre de ce PNA, programmée sur 10 ans, est axée sur la réduction des menaces anthropiques s'exerçant sur les tortues vertes et imbriquées et leurs habitats naturels et la gestion de ces populations. Cette stratégie repose sur 4 principaux volets :

- la mise en place d'une **animation et d'une gouvernance opérationnelle** du PNA,
- la mise en place de **mesures de conservation et de gestion des populations et des habitats,**
- l'**amélioration des connaissances** au service de la conservation,
- la **sensibilisation** des professionnels et du grand public.

1 Mise en place d'une animation et d'une gouvernance opérationnelles

La bonne réalisation du programme d'actions est conditionnée à une animation dynamique et à la mise en place d'une gouvernance opérationnelle.

L'ensemble de la stratégie et des actions ont été définis en concertation avec l'ensemble des acteurs lors des ateliers participatifs. Les enjeux d'animation et de gouvernance sont apparus comme largement prioritaires. Il s'agit de valoriser l'implication des acteurs, de partager davantage les résultats issus des données collectées et de construire les actions collectivement. Il est ressorti comme essentiel de renforcer et formaliser le réseau des acteurs et d'améliorer la communication entre les différents territoires. L'implication accrue des collectivités territoriales et la diversification des partenaires et financements favoriseront la bonne réalisation du PNA.

Il s'agit également de s'engager dans la coopération régionale et internationale. En effet, les actions de conservation et d'amélioration des connaissances des espèces migratrices doivent être partagées avec les acteurs des autres territoires concernés.

Les enjeux et objectifs définis sont les suivants :

Enjeu : Bonne mise en œuvre du PNA

Objectifs définis :

- Animer et suivre la mise en œuvre du PNA

La coordination des actions (mise en place d'un calendrier annuel, organisation de rencontres thématiques, développement de projets) est nécessaire tout au long de la réalisation du PNA. Chaque année, il sera nécessaire d'assurer la coordination et le montage des projets avec les

différents partenaires mobilisés. L'animation comportera un volet financier important, il s'agira d'accompagner les porteurs de projets dans leur recherche de financements, et d'établir un bilan de l'ensemble des sources de financements disponibles en fonction des différents types de critères afin d'aiguiller les acteurs.

- Impliquer les collectivités territoriales et d'autres partenaires dans la mise en place du PNA

Il s'agit de veiller à la prise en compte des enjeux du PNA dans les documents stratégiques des territoires concernés et de favoriser l'implication d'acteurs multiples et diversifiés pour consolider les actions du PNA.

Enjeu : Réseau structuré et renforcé des acteurs

Objectifs définis :

- Renforcer le réseau d'acteurs de Guadeloupe, Martinique et Saint-Martin

De nombreux acteurs sont impliqués sur les thématiques tortues marines. Il s'agit de structures (EP, associations, entreprises,…) ou d'individus (pêcheurs professionnels, particuliers,…), dont la liste est évolutive (en fonction des changements d'équipe, des financements, de l'intérêt porté à la protection des espèces). Ce PNA sera l'occasion de formaliser davantage le réseau, d'organiser des temps d'échanges plus réguliers et de mettre en place des formations spécifiques à destination des différents types d'acteurs de terrain.

- S'engager dans la coopération régionale et internationale

Les tortues marines nécessitent une vision large des problématiques. Les acteurs du PNA s'impliqueront dans les travaux régionaux et internationaux et partageront les connaissances acquises sur les Antilles françaises auprès des acteurs et partenaires du PNA.

2 Mise en place de mesures de conservation et de gestion

Les mesures de conservation et de gestion des populations et des habitats concernent la réduction des menaces anthropiques (pêche accidentelle, dérangement, destructions des habitats, prédation par les espèces exotiques ou domestiques…) et l'amélioration de la qualité des habitats terrestres et marins.

Les enjeux et objectifs définis sont les suivants :

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire du PNA

Objectifs définis :

- Réduire les captures accidentelles liées à l'activité de pêche

Il s'agit d'accompagner l'évolution de la réglementation de la pêche (en cours) et les professionnels de la pêche dans la recherche et la mise en place de techniques alternatives (notamment à l'utilisation du filet). La problématique des engins de pêche fantômes est aussi prise en compte dans le cadre du PNA, deux actions concernent leur localisation et enlèvement. Suite aux formations déjà réalisées en Guadeloupe, l'action de formation des professionnels de la pêche à la réanimation sera étendue à l'ensemble des territoires du PNA. Ce type d'action permet aussi de sensibiliser les pêcheurs et d'améliorer leur capacité d'actions envers les tortues marines blessées et en détresse.

- Lutter contre le dérangement par l'homme

Avec le développement d'activités à proximité des lieux fréquentés par les tortues marines, ainsi que du tourisme, il apparaît prioritaire d'encadrer l'approche des tortues marines (mise en place d'une charte sur l'observation respectueuse de la faune marine, sensibilisation, formation des professionnels) et d'encadrer les activités susceptibles d'impacter les tortues marines.

- Lutter contre les infractions à la protection des habitats des tortues marines

Il s'agit de renforcer les actions de surveillance et de police sur l'ensemble des territoires.

- Lutter contre la prédation par les espèces exotiques et domestiques

Sur les plages de ponte, les tortues marines et leurs œufs sont l'objet de prédation par des espèces exotiques et domestiques. Dans le cadre du PNA, il s'agira de limiter la présence de ces prédateurs sur des secteurs fortement impactés et favoriser la survie des tortues marines.

- Renforcer les capacités de prise en charge des tortues marines en détresse

Chaque année, de nombreux appels à destination des réseaux tortues marines concernent les tortues en détresse. Il s'agira d'organiser les interventions de terrain et les soins sur l'ensemble des territoires.

Enjeu : Bonne qualité des habitats prioritaires des tortues marines

Objectifs définis :

- Lutter contre les infractions à la protection des habitats des tortues marines

Cf précédemment

- Encadrer les aménagements et activités susceptibles d'impacter les habitats des tortues marines

Les territoires du PNA n'échappent pas eu phénomène d'attractivité du littoral qui se manifeste par une urbanisation croissante, le développement d'activités (restauration, événements festifs ou sportifs.....) et une augmentation de la fréquentation. Les espaces de pontes sont de plus en plus réduits (érosion, occupation des littoraux) et dégradés par les activités humaines (pollution lumineuse et sonore, altération de la végétation...). Le PNA vise à encadrer les aménagements et activités sur les littoraux et de maintenir la bonne qualité des sites de pontes, voire de restaurer ces derniers. Au niveau des sites d'alimentation, une action spécifique concernera la problématique du mouillage à l'ancre sur les herbiers et les communautés coralliennes.

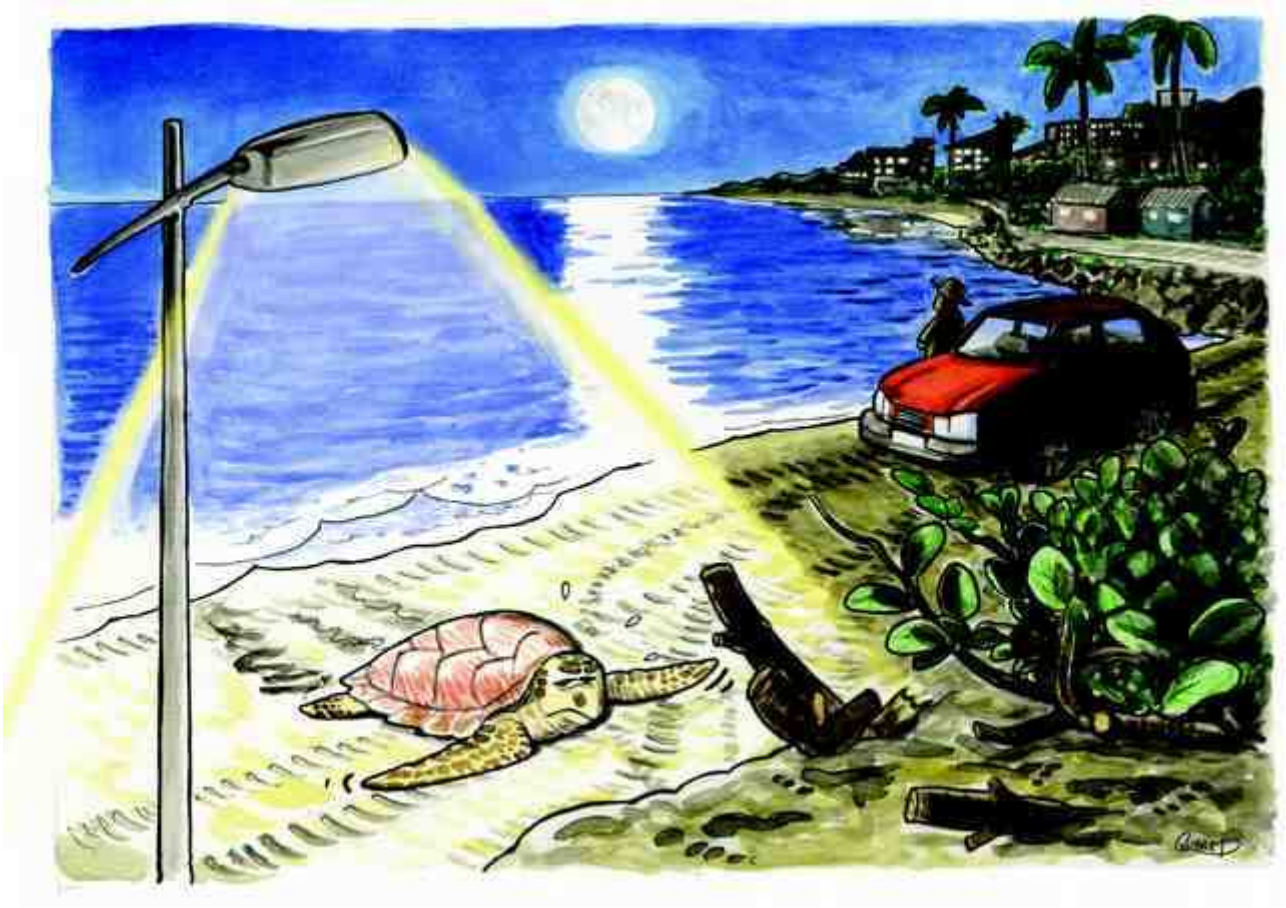

3 L'amélioration des connaissances

Dans le cadre de ce PNA, il est apparu essentiel de poursuivre les actions de connaissances relatives aux populations qui fréquentent le territoire des Antilles françaises, à leurs habitats et aux différentes menaces qui s'y exercent. L'accent est aussi mis sur la visibilité et le partage des données et des connaissances avec les acteurs impliqués et le grand public. L'enjeu de ce volet porte sur l'amélioration des indicateurs de tendances d'évolution des populations et de la qualité des données. Il s'agira d'organiser des actions de suivis mieux encadrées, avec des protocoles réactualisés et une formation adaptée des différents acteurs (protocoles de suivi et gestion de la donnée).

Les enjeux et objectifs identifiés sont les suivants :

Enjeu : Connaissance des populations et habitats des tortues marines

Objectifs définis :

- Connaître les tendances d'évolution des populations de tortues marines en ponte et en alimentation dans les Antilles françaises

Cet objectif passe par l'organisation d'une réflexion sur les protocoles scientifiques et la mise en œuvre des suivis, notamment les suivis participatifs, pour améliorer les connaissances sur l'évolution des populations en ponte et en alimentation sur les territoires du PNA.

Il est apparu essentiel d'améliorer les modalités de réalisation de ces suivis (formation des acteurs du suivi, organisation de la bancarisation) afin de permettre une collecte et une analyse pertinente des données, les indicateurs issus de ces suivis étant les indicateurs de l'efficacité du PNA

- Améliorer les connaissances sur l'écologie des tortues marines

Afin d'améliorer la connaissance sur l'écologie des tortues marines, le PNA propose des actions qui visent à identifier les sites d'alimentation majeurs, les stratégies alimentaires des espèces côtières et déterminer les routes de dispersion à l'échelle océanique. En outre, l'étude des conséquences des phénomènes climatiques (cyclones, sur-côte…) sur les populations de tortues marines est essentielle pour améliorer et proposer des aménagements adaptés.

Enjeu : Connaissance des menaces s'exerçant sur les tortues marines

Objectifs définis :

- Comprendre les impacts liés aux activités humaines

Il s'agira d'approfondir les connaissances sur les différentes causes de mortalité des tortues marines et de suivre l'état sanitaire des populations résidentes sur l'ensemble des territoires du PNA.

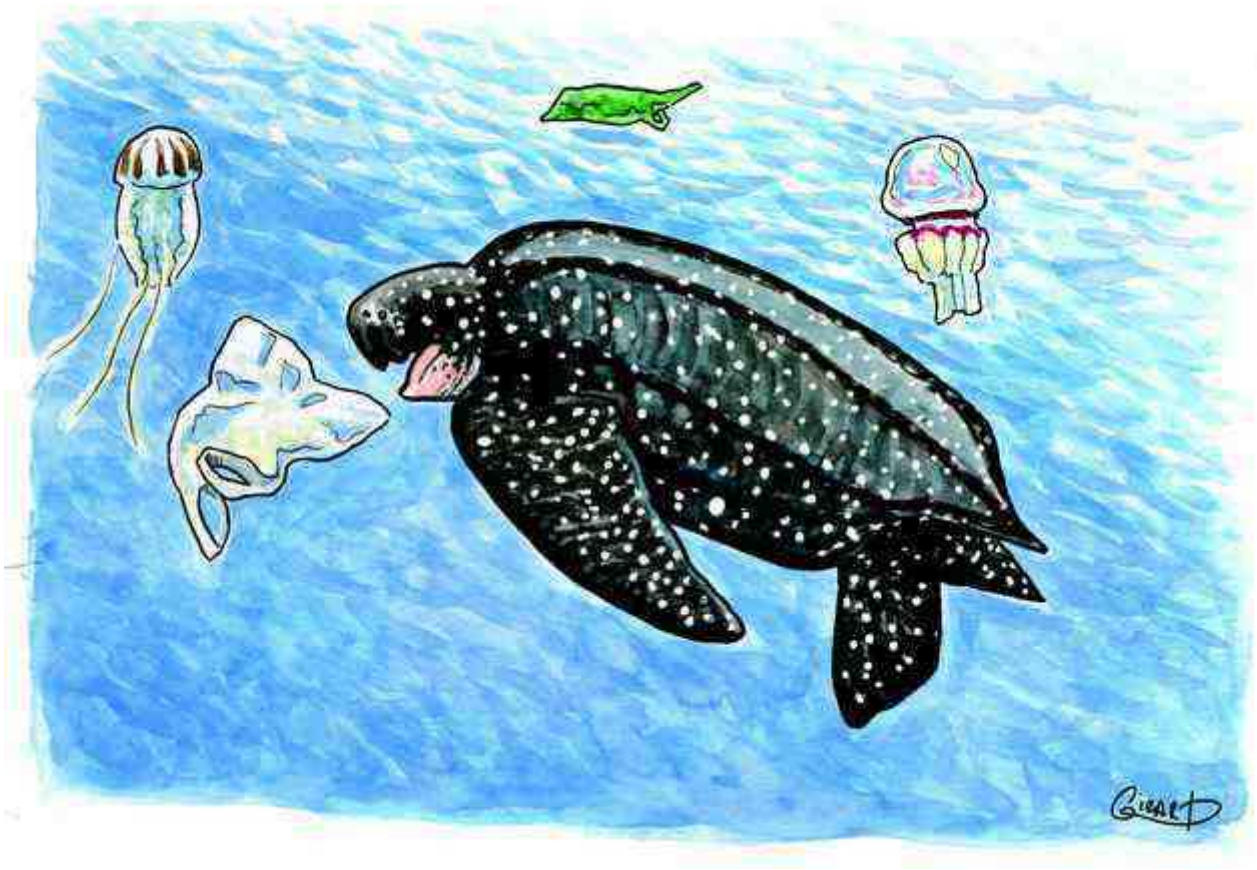

Enjeu : Visibilité et partage des données et connaissances

Objectifs définis :

- Développer la recherche et les partenariats scientifiques aux échelles régionale et internationale

La recherche et le développement de partenariats scientifiques permet d'améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces et sur les différentes menaces qu'elles subissent. Dans ce cadre, il s'agira de mettre en place et participer à des projets de recherche à l'échelle régionale et internationale.

- Améliorer la visibilité, le partage et l'analyse des données existantes

Lors des précédents documents stratégiques, les acteurs ont relevé un manque dans le partage et la visibilité des données existantes. Il s'agira d'élaborer une synthèse régionale de l'ensemble des connaissances acquises sur les tortues marines des Antilles françaises, et d'organiser sa diffusion.

L'organisation de la donnée est essentielle pour permettre son analyse et sa diffusion. Des fiches détaillées de l'ensemble des protocoles de suivis seront élaborées et transmises aux acteurs (une formation sera proposée pour l'appropriation des protocoles et l'organisation de la donnée). Dans

le cadre des appels d'offre et appels à projets, le partage de la donnée sera pris en compte. Le développement d'un fichier de bancarisation commun à l'ensemble des Antilles françaises permettra d'améliorer l'organisation régionale et le partage des données relatives aux tortues marines.

4 Sensibilisation

L'éducation à l'environnement basée sur la thématique des tortues marines participe directement à l'appropriation des enjeux de conservation de ces espèces. Les actions qui seront développées devront répondre aux objectifs, d'une part, de diffusion et de partage des connaissances et, d'autre part, d'amélioration des comportements et des compétences. Des actions de sensibilisation et de formations ciblées seront mises en place à destination :

- des élus afin de faciliter la prise en compte des enjeux de préservation des tortues marines dans les politiques publiques ;
- des professionnels des différents secteurs d'activités susceptibles d'impacter les tortues marines.

Le PNA prévoit également d'estimer les atouts socio-économiques liés à la présence de ces espèces fortement emblématiques sur nos territoires afin de pouvoir apporter des arguments aux décideurs quant à leur protection et préservation.

Les enjeux et objectifs identifiés sont les suivants :

Enjeu : Partage des connaissances sur les tortues marines

Objectifs définis :

- Sensibiliser un large public aux enjeux de conservation des tortues marines et de leurs habitats

Il s'agit de permettre aux citoyens de mieux connaître les enjeux de préservation des tortues marines pour mieux les protéger. Les efforts de sensibilisation seront poursuivis à destination du grand public et du public scolaire. Afin de faciliter la participation des acteurs aux événements grands publics, des outils de communication communs aux Antilles françaises seront développés.

- Sensibiliser et former les professionnels et décideurs

Les professionnels (pêche, tourisme…) et les décideurs (élus) ont un impact très important sur les aménagements et projets directement liés aux habitats naturels des tortues marines. Ce PNA devra mettre l'accent sur la formation et la sensibilisation de ces acteurs cibles.

Enjeu : Valorisation socio-économique de la présence des tortues marines

Objectifs définis :

- Connaître la valeur économique des tortues marines sur les territoires du PNA

Les tortues marines sont attractives et de nombreux emplois se développent autour de ces espèces et de leurs habitats. Elles sont utilisées dans de nombreux outils de communication touristique. Evaluer la valeur économique des tortues marines, les emplois directs et indirects liés à leur présence renforcera leur prise en compte dans les politiques territoriales.

E Modalités organisationnelles d'application du PNA

1 Pilotage du PNA

La coordination des PNA est de la responsabilité des DEAL sous l'autorité de leurs préfets respectifs.

La DEAL Guadeloupe est la DEAL coordinatrice du PNA tortues marines des Antilles françaises. La DEAL Martinique est DEAL associée.

2 Animation du PNA

L'animation des PNA est confiée par les DEAL à une structure extérieure qui a pour rôle principal d'animer les réseaux d'acteurs et de coordonner les actions en assistant les structures qui les mettent en œuvre. L'animation du PNA tortues marines a été assurée jusqu'à la fin 2016 par l'Office National de la Chasse et de la faune Sauvage (ONCFS). L'Office National des Forêts (ONF), déjà impliqué au niveau national sur l'animation de PNA et localement sur des actions en faveur des habitats des tortues marines prend le relai de l'ONCFS sur la mission d'animation pour le présent PNA.

Son intervention a fait l'objet d'une préfiguration en fin 2016 puis a été actée pour **la période 2017-2022** par un accord-cadre quadripartite passé entre les deux directions régionales de l'ONF (Guadeloupe et Martinique) et les deux DEAL.

L'équipe d'animation a été dimensionnée et profilée afin de répondre au mieux aux recommandations issues de l'évaluation du précédent PNA. Elle est organisée autour de deux composantes :

- la composante **inter-régionale**, en charge en particulier de la gestion administrative et financière, de la mutualisation inter-régionale sur les aspects techniques et scientifiques et de l'ouverture à l'international ;
- la composante **territoriale**, intervenant en particulier sur les aspects techniques et scientifiques et le suivi de la mise en œuvre des actions.

Un autre PNA étant mis en œuvre aux Antilles françaises (PNA Iguane des Petites Antilles), une mise en commun de l'animation a été effectuée afin de mutualiser les moyens et permettre le recours à une équipe avec des profils différents.

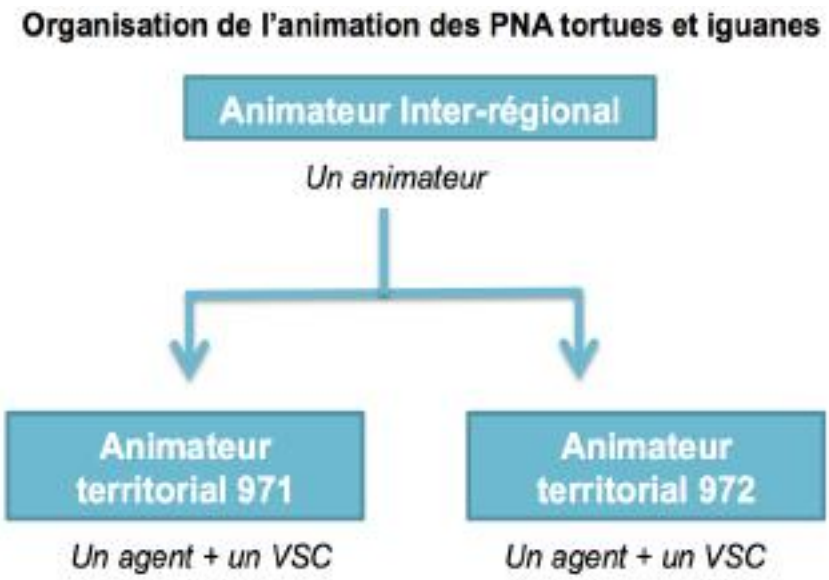

Figure 28: Organisation de l'animation des PNA tortues marines et iguanes des petites Antilles

3 Gouvernance du PNA

Figure 29 : Organisation de la gouvernance du PNA

3.1 Le comité de pilotage

La note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement précise que le CoPil « doit être le plus opérationnel possible».

Le **comité de pilotage** est une instance décisionnelle, commune à l'ensemble des territoires du PNA. Il se réunit au moins une fois par an. Il a pour mission de :

- définir les orientations stratégiques et budgétaires du plan

- définir les actions prioritaires à mettre en œuvre, leur ajustement le cas échéant ;

- statuer sur les propositions techniques élaborées par les comités techniques

- suivre la réalisation du plan.

Dans le cadre du PNA des Antilles françaises, il s'agit d'un CoPil interrégional.

La composition du comité de pilotage est la suivante :

- Préfet de Guadeloupe,

- Préfet de Martinique,

- DEAL coordinatrice et DEAL associée

- Animation du PNA (ONF) ,

- Collectivités territoriales : Conseil Régional de Guadeloupe, Collectivité Territoriale de Martinique, Conseil Départemental de Guadeloupe, Collectivité de Saint-Martin ;

- Autres services de l'État à associer éventuellement au comité de pilotage selon les thématiques abordées : DM et DAAF de Guadeloupe et de Martinique

3.2 Les comités techniques

Deux comités techniques sont mis en place : un CoTech pour la Martinique et un CoTech pour les territoires de Saint-Martin et de la Guadeloupe (Tableau 25). Ils se réunissent annuellement sur chaque territoire. Certaines réunions thématiques peuvent être organisées en plus de la réunion annuelle.

3.3 Les experts

Des experts régionaux mais également nationaux et internationaux qui œuvrent à la protection des tortues marines seront consultés sur les sujets nécessitant leur expertise.

La liste des experts à consulter par thématique et par territoire sera élaborée par l'animateur en concertation avec les DEAL. Elle est évolutive. Les modalités de consultation devront être définies en concertation avec les CoTech.

Tableau 25 : Composition des comités techniques de Guadeloupe/Saint-Martin et de Martinique

Comité technique de Martinique	Comité technique de Guadeloupe et Saint-Martin
Animateur du PNA	Animateur du PNA
DEAL 972	DEAL 971
Collectivité Territoriale de Martinique	Collectivités territoriales : Conseil Régional 971, Conseil Départemental 971, Collectivité de Saint-Martin
ONCFS (cellule technique)	ONCFS (cellule technique)
SMPE	SMPE
Direction de la Mer 972 / AEM	Direction de la Mer 971 / AEM
Gestionnaires d'espaces naturels protégés : Parc Naturel Régional de la Martinique, Parc Naturel Marin de la Martinique, Agence des 50 pas	Gestionnaires d'espaces naturels protégés : Parc National de la Guadeloupe, Agence des 50 pas, ONF TiTè, AGRNSM
Agence Française de la Biodiversité	Agence Française de la Biodiversité
Conservatoire du Littoral	Conservatoire du Littoral
Communes littorales – Association des maires	Communes littorales – Association des maires
Contrats de territoire à vocation maritime	Contrats de territoire à vocation maritime
Comités des pêches	Comités des pêches
CAR-SPAW	CAR-SPAW
Associations environnementales	Associations environnementales
FFESSM : Comités régionaux	Centre de soins – IGREC Mer
CNRS	FFESSM : Comités régionaux
IFREMER	CNRS
Carbet des Sciences	
CROSS	CROSS
SDIS	SDIS
Gendarmerie nationale	Gendarmerie nationale
CSRPN	CSRPN
Autres acteurs et opérateurs économiques du territoire ponctuellement associés au regard des thématiques abordées et partenaires autres	Autres acteurs et opérateurs économiques du territoire ponctuellement associés au regard des thématiques abordées et partenaires autres (ATE de Saint-Barth par exemple)

Partie 3 : Plan d'actions

A Mise en œuvre du plan national d'actions

Ce document constitue le programme d'actions du plan national d'actions des tortues marines des Antilles françaises pour la période 2020-2029. Il découle de l'état des lieux et de la concertation avec l'ensemble des acteurs.

Le PNA sera **amené à évoluer** au fur et à mesure des acquisitions de connaissances et des actions entreprises sur le territoire dans leurs dimensions environnementales, sociales et économiques au cours des 10 années. Il constitue **un outil de gestion** pour les acteurs du site et il vise à apporter une cohérence des actions de gestion dans le cadre d'une stratégie à long terme. Les actions proposées ont notamment vocation à être appropriées et portées par les acteurs des territoires.

Afin de remplir chacun des objectifs du plan d'actions, une ou plusieurs actions sont proposées. Ces actions sont présentées sous la forme de fiches simplifiées dont la vocation est de donner les axes de travail aux acteurs locaux de la gestion. Il appartiendra à ces mêmes acteurs de préciser ces actions afin de les décliner en tâches précises qu'ils effectueront au cours des dix années à venir.

1 Présentation synthétique des objectifs spécifiques et opérationnels

Les tableaux ci-après présentent l'ensemble des actions du plan national d'actions. Elles se déclinent par enjeu puis par objectifs opérationnels.

L'ensemble de ces actions s'appuie sur 4 grands volets :

- Volet mise en œuvre et organisation du PNA
- Volet conservation et gestion
- Volet connaissance
- Volet sensibilisation.

Tableau 26 : Synthèse des enjeux/ objectifs/ actions du PNA (rouge = priorité maximale, jaune= priorité moyenne, vert = priorité faible)

ENJEUX	OBJECTIFS	N°ACTION	ACTIONS
VOLET MISE EN ŒUVRE ET ORGANISATION DU PNA			
Bonne mise en œuvre du PNA	Animer et suivre la mise en œuvre du PNA	1	Assurer la coordination des actions du plan et le montage des projets
		2	Rechercher des financements pour la réalisation du PNA et accompagner les porteurs de projets
	Impliquer les collectivités territoriales et d'autres partenaires dans la mise en place du PNA	3	Prendre en compte le PNA dans les politiques territoriales et sectorielles
		4	Favoriser le partenariat pour le montage, le financement et la mise en œuvre des actions
Réseau structuré et renforcé des acteurs	Renforcer le réseau d'acteurs de Guadeloupe, Martinique et Saint-Martin	5	Formaliser le réseau tortues marines
		6	Animer le réseau d'acteurs
		7	Former les acteurs de terrain
	S'engager dans la coopération régionale et internationale	8	Participer aux travaux régionaux et internationaux liés aux tortues marines
		9	Partager et valoriser les données et connaissances sur les tortues marines des Antilles françaises auprès des acteurs et partenaires du PNA
VOLET CONSERVATION			
Rétablissement des populations de tortues marines du territoire	Réduire les captures accidentelles liées à l'activité de pêches	10	Accompagner l'évolution de la réglementation de la pêche
		11	Accompagner les professionnels dans la recherche et la mise en place de techniques de pêche alternatives
		12	Localiser et procéder à l'enlèvement des engins de pêche fantômes et des engins non réglementaires
		13	Former les professionnels de la pêche à la « réanimation » des tortues
	Lutter contre le dérangement par l'homme	14	Encadrer l'approche des tortues marines
		15	Encadrer les activités susceptibles d'impacter les tortues marines
	Lutter contre les infractions à la protection des tortues marines	16	Renforcer les actions de surveillance et de police
	Lutter contre la prédation par les espèces exotiques et domestiques	17	Limiter la présence de prédateurs exotiques et domestiques à proximité des sites de ponte
	Renforcer les capacités de prise en charge des tortues marines en détresse	18	Organiser les interventions de terrain sur les situations de détresse
		19	Assurer les soins aux tortues marines sur l'ensemble des territoires
Bonne qualité des habitats prioritaires des tortues marines	Lutter contre les infractions à la protection des habitats des tortues marines	16	Renforcer les actions de surveillance et de police
	Encadrer les aménagements et activités susceptibles d'impacter les habitats des tortues marines	20	Restaurer et maintenir en bon état les sites de pontes identifiés comme prioritaires
		21	Lutter contre le mouillage forain sur les herbiers et les communautés coralliennes
		22	S'assurer de la compatibilité des activités et aménagements littoraux avec la préservation des habitats côtiers des tortues marines

ENJEUX	OBJECTIFS	N°Action	ACTIONS
VOLET CONNAISSANCE			
Connaissance des populations et habitats des tortues marines	Connaître les tendances d'évolution des populations de tortues marines en ponte et en alimentation dans les Antilles françaises	23	Organiser une réflexion sur les protocoles scientifiques, les suivis participatifs et leur mise en oeuvre
		24	Assurer un suivi des populations de tortues marines en reproduction aux Antilles françaises
		25	Assurer un suivi des populations de tortues marines en alimentation aux Antilles françaises
	Améliorer les connaissances sur l'écologie des tortues marines	26	Identifier les sites d'alimentation majeurs des tortues marines dans les Antilles françaises
		27	Déterminer les routes de dispersion à l'échelle océanique
		28	Etudier les conséquences des phénomènes climatiques sur les populations de tortues marines
Connaissance des menaces s'exerçant sur les tortues marines	Comprendre les impacts liés aux activités humaines	29	Etudier les conséquences sur les tortues marines des activités humaines développées sur les sites d'alimentation
		30	Contribuer aux études sur les impacts des activités humaines sur la santé des tortues marines
Visibilité et partage des données et connaissances	Développer la recherche et les partenariats scientifiques à l'échelle régionale et internationale	8	Participer aux travaux régionaux et internationaux liés aux tortues marines
	Améliorer la visibilité, le partage et l'analyse des données existantes	31	Elaborer et diffuser une synthèse régionale des connaissances acquises sur les tortues marines dans les Antilles françaises
		32	Organiser les données régionales
VOLET SENSIBILISATION			
Partage des connaissances sur les tortues marines	Sensibiliser un large public aux enjeux de conservation des tortues marines et de leurs habitats	33	Poursuivre les actions de sensibilisation auprès du grand public et des scolaires
		34	Créer et animer un site internet et/ou des réseaux sociaux « tortues marines » communs pour l'ensemble des territoires du PNA
	Sensibiliser et former les professionnels et décideurs	35	Mettre en place des outils et actions spécifiques pour les élus, techniciens des collectivités, les professionnels de la pêche, du nautisme et du tourisme
Valorisation socio-économique de la présence des tortues marines	Connaître la valeur économique des tortues marines sur les territoires du PNA	36	Etudier les aspects socio-économiques des tortues marines et valoriser les données auprès des décideurs

2 Présentation des fiches actions

Différentes rubriques sont présentées dans chacune des actions, elles sont décrites ci-dessous.

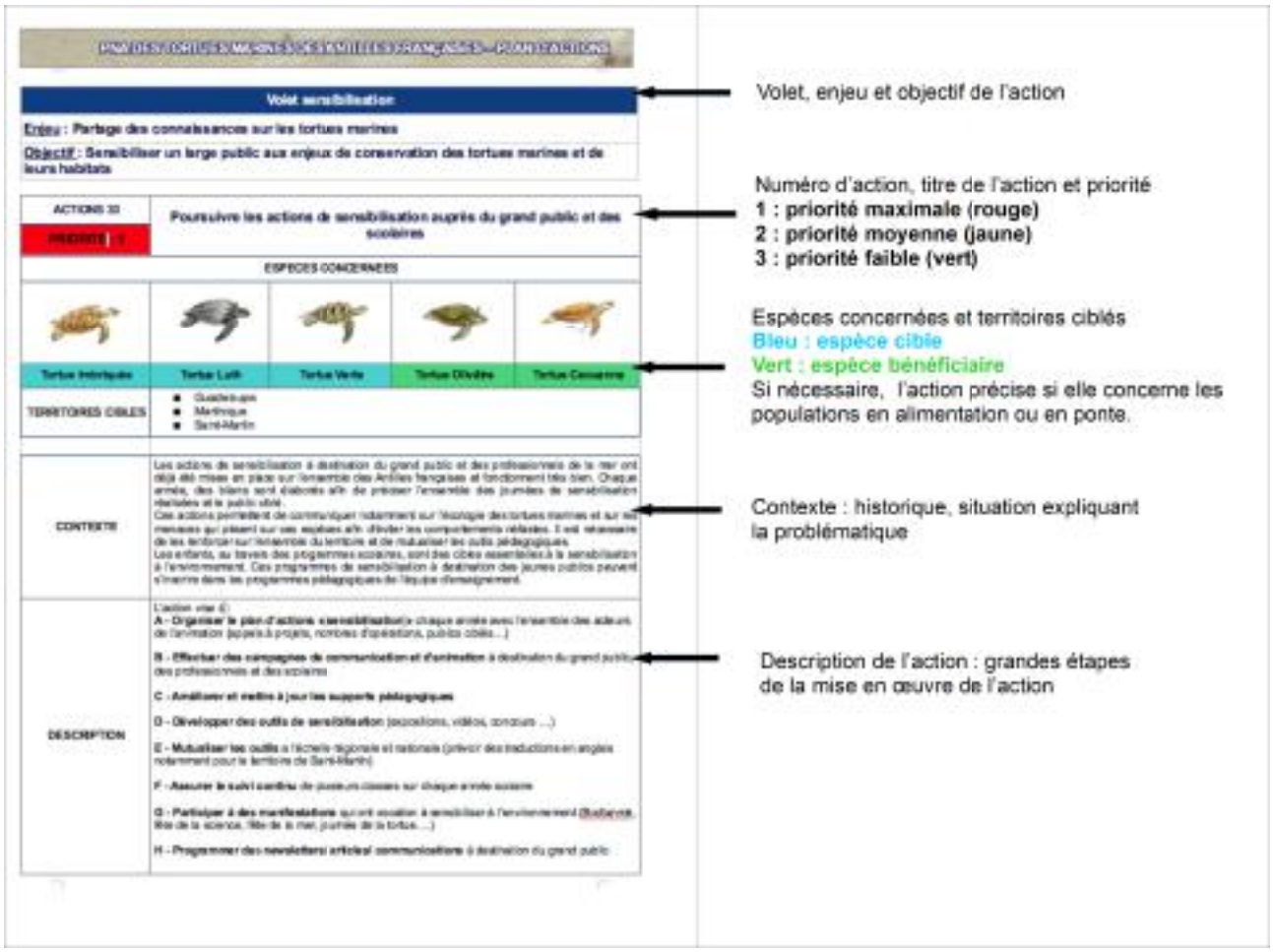

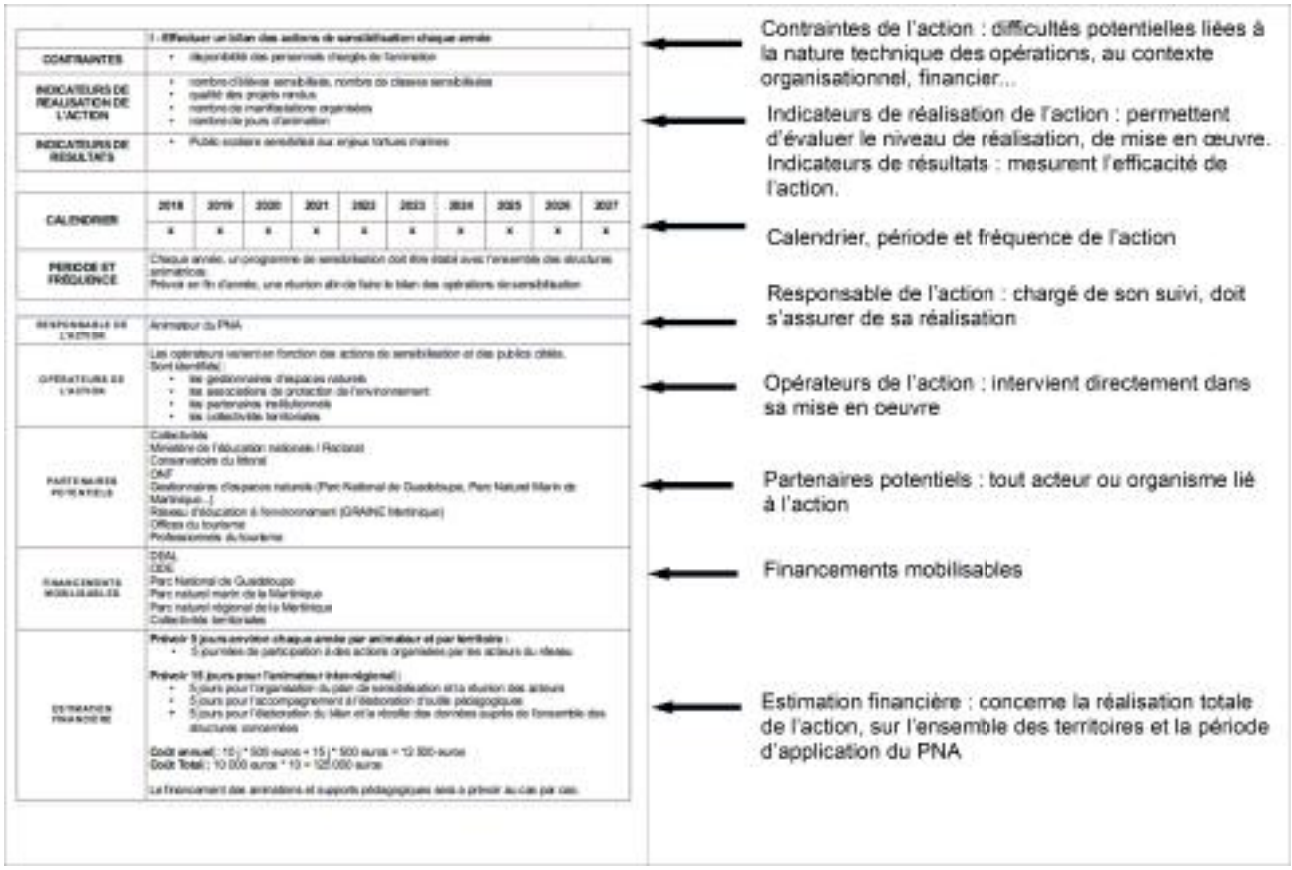

	1 - Effectuer un bilan des actions de sensibilisation chaque année
CONTRAINTES	• disponibilité des personnels chargés de l'animation
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• nombre d'élèves sensibilisés, nombre de classes sensibilisées • qualité des projets rendus • nombre de manifestations organisées • nombre de jours d'animation
INDICATEURS DE RÉSULTATS	• Public scolaire sensibilisé aux enjeux tortues marines

CALENDRIER	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PÉRIODE ET FRÉQUENCE	Chaque année, un programme de sensibilisation doit être établi avec l'ensemble des structures animatrices. Prévoir en fin d'année, une réunion afin de faire le bilan des opérations de sensibilisation									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Les opérateurs varient en fonction des actions de sensibilisation et des publics ciblés. Sont identifiés : • les gestionnaires d'espaces naturels • les associations de protection de l'environnement • les partenaires institutionnels • les collectivités territoriales
PARTENAIRES POTENTIELS	Collectivités Ministère de l'éducation nationale / Rectorat Conservatoire du littoral OMF Gestionnaires d'espaces naturels (Parc National de Guadeloupe, Parc Naturel Marin de Martinique...) Réseau d'éducation à l'environnement (GRAINE Martinique) Offices du tourisme Professionnels du tourisme
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL OEE Parc National de Guadeloupe Parc naturel marin de la Martinique Parc naturel régional de la Martinique Collectivités territoriales
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Prévoir 5 jours environ chaque année par animateur et par territoire :** • 5 journées de participation à des actions organisées par les acteurs du réseau. **Prévoir 15 jours pour l'animateur interrégional :** • 5 jours pour l'organisation du plan de sensibilisation et la réunion des acteurs • 5 jours pour l'accompagnement et l'élaboration d'outils pédagogiques • 5 jours pour l'élaboration du bilan et la récolte des données auprès de l'ensemble des structures concernées **Coût annuel :** 10 j * 500 euros + 15 j * 500 euros = 12 500 euros **Coût Total :** 10 000 euros * 10 = 125 000 euros Le financement des animations et supports pédagogiques sera à prévoir au cas par cas.

Contraintes de l'action : difficultés potentielles liées à la nature technique des opérations, au contexte organisationnel, financier...

Indicateurs de réalisation de l'action : permettent d'évaluer le niveau de réalisation, de mise en œuvre.
Indicateurs de résultats : mesurent l'efficacité de l'action.

Calendrier, période et fréquence de l'action

Responsable de l'action : chargé de son suivi, doit s'assurer de sa réalisation

Opérateurs de l'action : intervient directement dans sa mise en oeuvre

Partenaires potentiels : tout acteur ou organisme lié à l'action

Financements mobilisables

Estimation financière : concerne la réalisation totale de l'action, sur l'ensemble des territoires et la période d'application du PNA

3 Description des actions

Au total, 36 actions ont été retenues pour le plan d'actions.

L'ensemble de ces actions sont présentées dans les fiches synthétiques ci-après.

Rq : les actions 8 et 16 répondent à plusieurs objectifs opérationnels et apparaissent donc à deux reprises.

Estimation financière

Les coûts sont donnés à titre indicatif sur la base des informations disponibles au moment de la rédaction du PNA, mais devront être ajustés au fil de la mise en œuvre du PNA.

L'ensemble des actions nécessite l'intervention de l'animation du PNA, dans des proportions variables. Pour certaines actions, la part de coordination et d'animation sera affichée comme étant nulle, considérant qu'elle aura déjà été prise en compte dans le cadre des actions dédiées précisément à l'animation et la coordination.

Les coûts des actions sont de 3 types :

- le temps agents pour lequel la base de 500 euros / jour est appliquée
- le temps bénévole, qui est favorisé dans certains cas, et notamment dans la mise en œuvre de suivis participatifs dans l'objectif d'optimisation des moyens pour couvrir un territoire le plus large possible, et considérant l'intérêt des sciences participatives qui contribuent en parallèle largement à la sensibilisation
- les prestations

Animateur pêche

La problématique de la pêche accidentelle des tortues marines a été identifié comme l'un des enjeux majeur de ce PNA. Dans ce cadre, un poste dédié spécifiquement à cette mission sera créé. La structure d'accueil est à identifier (CRPMEM, structure animatrice du PNA…) (cf Actions 10, 11, 12 et 13).

Volet mise en œuvre et organisation du PNA

Enjeu : Bonne mise en œuvre du PNA

Objectif : Animer et suivre la mise en œuvre du PNA

ACTION 1 PRIORITE : 1	Assurer la coordination des actions du plan et le montage des projets

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	L'animation et le suivi du PNA sont indispensables à sa bonne mise en œuvre et son évaluation. L'ensemble de la gouvernance du PNA doit être définie de façon à assurer une prise en compte de l'ensemble des acteurs et assurer le pouvoir décisionnel. L'évaluation des précédents plans de restauration, ainsi que les travaux d'évaluation de l'outil PNA au niveau national, ont mis en évidence un besoin de clarification du rôle d'une part du comité de pilotage, qui devait redevenir une instance décisionnelle, et d'autre part de l'animateur, qui doit se positionner sur les missions d'accompagnement, de mise en cohérence, de mutualisation des initiatives et outils, en animateur de réseaux et moins en opérateur de terrain. Une nouvelle organisation de la gouvernance sera mise en place avec un comité de pilotage restreint à l'échelle des Antilles françaises et deux comités techniques territoriaux. L'animation quant à elle comporte deux composantes : la coordination interrégionale et l'animation territoriale.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Mettre en place une gouvernance efficace et légitime** Plusieurs instances sont nécessaires à la bonne mise en œuvre du PNA : • deux **comités techniques** (un pour Saint-Martin et la Guadeloupe, et un pour la Martinique) qui regroupent les acteurs du PNA. Ils mènent les réflexions et élaborent des propositions techniques • un **groupe de référents scientifiques,** il sera consulté sur les questions nécessitant des éclairages scientifiques • le **comité de pilotage**, mis en place à l'échelle des Antilles françaises, regroupant des services d'État, collectivités et l'animateur du PNA. C'est l'instance décisionnelle qui tranchera sur les orientations et actions à mener sur la base des éléments émanant des

	comités techniques. **B - Mettre en place une animation efficace du PNA** L'animateur doit répondre aux besoins : • d'animation des acteurs (cf action 6) et des instances de la gouvernance, • d'accompagnement des acteurs (guides, fiches de procédures…), • de suivi de réalisation des actions, • de coordination régionale et inter-régionale des actions. **C - Tenir un carnet de bord de l'avancement des actions** Il s'agira de décrire chaque action sur un carnet de bord afin de rendre compte de son état d'avancement, des difficultés rencontrées, de l'évolution des acteurs concernés. Il servira à l'évaluation progressive des actions et au compte-rendu aux DEAL et au comité de pilotage. **D – Assurer un appui au montage de projets** L'animateur rencontrera les porteurs de projets et facilitera les partenariats, accompagnera les acteurs dans l'écriture et la budgétisation des projets. L'objectif est aussi d'aiguiller les porteurs dans leur recherche de financements et dans le montage administratif et technique des projets (cf actions 2 et 4).
CONTRAINTES	• Diversité des acteurs • Eclatement des territoires concernés
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Gouvernance mise en place • Respect de la fréquence minimale de réunions des instances • Tenue du tableau de bord • Nombre de propositions des CoTech analysées par le CoPil
INDICATEURS DE RESULTATS	• Gouvernance efficace et opérationnelle • Niveau de réalisation des actions et état d'avancement du PNA (% d'actions engagées, % d'actions terminées...)

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	1 réunion du comité de pilotage par an 1 réunion des comités techniques par an, soit 2 réunions annuelles Efforts particuliers en début, milieu (évaluation à mi-parcours) et fin de PNA									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : Animateur du PNA et DEAL B à D : Animateur du PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	Ensemble des opérateurs et partenaires des actions du PNA
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL, FEDER, etc
ESTIMATION	**Coût annuel Animation PNA** (1,5 ETP animateur + 1 VSC + frais de fonctionnement,

FINANCIÈRE	déplacements locaux et régionaux) : 130 000 euros/an **Coûts temps agents DEAL (pilotage, autorisations, avis...)** : 80 * 500 = 40 000 euros **Coût total** : 1 700 000 euros *Cette action correspond globalement à la mission d'animation et de pilotage. Elle est évaluée dans sa globalité dans cette fiche action. Cependant chaque action du plan comprend une part d'animation et de pilotage variable. Lorsqu'elle est conséquente cette part est estimée dans l'évaluation financière de l'action sous l'intitulé « coût animation ». Ce coût ne s'additionne pas au coût de l'action 1.*

Volet mise en œuvre et organisation du PNA

Enjeu : Bonne mise en œuvre du PNA

Objectif : Animer et suivre la mise en œuvre du PNA

ACTION 2	Rechercher des financements pour la réalisation du PNA et accompagner les porteurs de projets
PRIORITE : 1	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	La recherche de financement est indispensable à la réalisation de nombreuses actions. Il existe plusieurs organismes financeurs et appels à projets locaux ou internationaux dans lesquels les actions du PNA pourront s'inscrire. Lors des précédents plans de restauration, il est apparu essentiel d'accompagner les structures dans leur recherche de financement. Les dossiers demandent des compétences spécifiques et sont très chronophages. Le coordinateur interrégional accompagnera les porteurs de projets dans leur recherche de financement. Il existe plusieurs types de financeurs potentiels (Publics: Etat- Europe- Collectivités, Privés) et des modalités multiples (appels à projets, demandes de subvention, marchés publics…). Ces financements varient également en fonction des territoires, des années et de l'historique des projets. Les précédents plans ont été financés en grande partie par le fond européen FEDER. Ce type de financement permet de travailler avec des budgets conséquents sur plusieurs années. Plusieurs inconvénients sont à noter : il n'est pas possible de présenter un unique projet pour les 3 territoires et il y a une obligation de mise en concurrence. Dans le cadre du PNA, il s'avère essentiel de diversifier les sources de financements.
DESCRIPTION	Il s'agit de : **A - Identifier les sources** potentielles de financements pour chaque territoire : financeurs potentiels, types de financements disponibles et modalités d'accès à ces financements. **B - Assurer une veille** sur les sources de financements adaptés aux actions du PNA et relayer les informations aux acteurs concernés. **C - Elaborer un programme financier global optimisé** sur la base d'un programme d'actions

	validé en CoTech et en CoPil : • **Accompagner les porteurs de projets** dans la description et la budgétisation de leurs actions (cf action 1). Des réunions techniques seront organisées avec les porteurs de projets afin de les guider dans l'élaboration des dossiers techniques et administratifs. • Etablir un **plan de financement** En fonction des acteurs et sources de financement, il sera intéressant d'établir, chaque année, un plan de financement afin de cibler les actions qui pourront être financées.
CONTRAINTES	• La recherche de financements est chronophage • Suivis administratifs et financiers importants • Sources de financements variables en fonction des territoires
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Financements obtenus chaque année / financements demandés • Nombre d'actions non réalisées du fait de manque de financements
INDICATEURS DE RESULTATS	• Financement de l'ensemble des actions prévues au PNA

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Annuel : • prévoir une réunion permettant d'aborder les financements des actions sur chaque territoire (au cours d'un CoTech au mieux) • des réunions régulières pourront être organisées en fonction des projets Fort investissement nécessaire en démarrage de PNA et en début et fin des gros programmes financiers comme les FEDER									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur du PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	Financeurs potentiels Opérateurs des actions
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL AFB FEDER
ESTIMATION FINANCIÈRE	Prévoir 30 jours/an pour le coordinateur interrégional et 10 jours par an pour les animateurs territoriaux qui prendront le relais avec les acteurs de leur territoire. **coût annuel** : 30 j x 500 euros + 20j x 500 euros = 25 000 euros **coût total** : 250 000 euros

Volet mise en œuvre et organisation du PNA

Enjeu : Bonne mise en œuvre du PNA

Objectif : Impliquer les collectivités territoriales et d'autres partenaires dans la mise en place du PNA

ACTION 3 PRIORITE : 2	Prendre en compte le PNA dans les politiques territoriales et sectorielles				
ESPECES CONCERNEES					
 Tortue Imbriquée	 TortueVerte	 Tortue Luth	 Tortue Olivâtre	 Tortue Caouanne	
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin				

CONTEXTE	La prise en compte des enjeux de préservation des tortues marines dans les politiques territoriales et sectorielles, le plus en amont possible, facilite : • la sensibilisation à ces enjeux des organismes en charge de la mise en application de ces politiques • la traduction de ces politiques en initiatives compatibles avec la préservation des tortues marines, ceci dans différents secteurs d'intervention: gestion des déchets, aménagement du littoral, organisation des activités nautiques...
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Identifier les politiques territoriales et sectorielles** nécessitant une prise en compte des enjeux de préservation des tortues marines ainsi que les personnes référentes (élus et techniciens en charge des dossiers) **B - Informer les personnes référentes** (identifiées en A) des enjeux à intégrer dans le cadre de leur politique (cf action 10) **C - Maintenir l'implication des référents** et mettre à jour l'information en : • communiquant régulièrement avec les représentants des collectivités (techniciens et élus) pour prendre connaissance des projets d'aménagement, ou d'événements en amont afin de faire part d'amélioration à apporter et proposer l'appui / l'expertise de l'équipe d'animation PNA et des membres des réseaux tortues marines lors des réunions qui concernent la gestion des territoires ou la biodiversité • associant les représentants des collectivités aux actions du PNA (journées de sensibilisation, suivis des tortues, documents de communication…).

	D - Prendre en compte les enjeux de préservation des tortues marines dans l'élaboration147 des avis / recommandations aux collectivités et organismes qui élaborent des documents stratégiques de territoire : documents d'urbanisme, SDAGE, SRCE, projets d'aménagements sur le littoral, plans de gestion d'espaces naturels, plans de contrôle (cf action 16)…
CONTRAINTES	• Disponibilité des élus et autres responsables des politiques territoriales et sectorielles • Place des enjeux biodiversité, souvent relégués au second plan derrière les enjeux de développement économique
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Listing des politiques cibles et des référents réalisé • Nombre d'avis rappelant les enjeux liés aux tortues marines / nombre d'avis rendus • Nombre de réunions avec les représentants de collectivités
INDICATEURS DE RESULTATS	• Inscription des mesures de conservation des tortues marines dans les documents de planification • Participation des collectivités aux réunions stratégiques

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	• Etre présent lors de certaines réunions stratégiques sur les territoires concernés par les enjeux tortues marines • Dès la première année du plan et chaque année, transmettre des recommandations à l'ensemble des collectivités pour la prise en compte des enjeux tortues marines sur leurs territoires.									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A à C : Animateur du PNA D : DEAL et animateur du PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	Intercommunalités, collectivités territoriales, associations des maires, services d'Etat
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL FEDER AFB Collectivités
ESTIMATION FINANCIÈRE	22 jours + 5 jours pour la rédaction des recommandations **coût annuel :** 22j x 500 euros + 5j x 500 euros = 13 500 euros **coût total :** 135 000 euros

Volet mise en œuvre et organisation du PNA

Enjeu : Bonne mise en œuvre du PNA

Objectif : Impliquer les collectivités territoriales et d'autres partenaires dans la mise en place du PNA

ACTION 4	Favoriser le partenariat pour le montage, le financement et la mise en œuvre des actions
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Dans les Antilles françaises, la diversité des acteurs apporte un panel de compétences et de moyens complémentaires. Il est important de les mobiliser le plus efficacement possible dans le cadre de projets communs pour faciliter une bonne coordination du PNA (cf action 1). Les partenariats identifiés au plus tôt dans la définition des actions permettent de partager les responsabilités et de mobiliser des financements plus importants. Le programme financier central du PNA en est un parfait exemple. Mais les partenariats peuvent se décliner également à d'autres échelles. Les acteurs socio-professionnels ne doivent pas être oubliés. Par exemple, l'implication des opérateurs touristiques dans les actions de sensibilisation serait intéressante.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Identifier les partenariats pertinents** • Identifier les partenariats potentiels à développer en fonction des projets (moyens, compétences nécessaires) • Organiser des rencontres spécifiques inter-acteurs **B - Favoriser les projets partenariaux** • Accompagner l'élaboration des conventions de partenariats • Favoriser les projets multi-acteurs **C - Aider les partenaires** à répondre à des appels à projets répondant aux objectifs du PNA
CONTRAINTES	• Manque de moyens et de temps pour les structures
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Rencontres dédiées organisées • Modèle de convention partenariale réalisé

INDICATEURS DE RESULTATS	• Nombre de conventions partenariales signées et budgets associés • Nombre de projets multi-partenariaux / Nombre total de projets du PNA

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Toute la période d'application du PNA									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur du PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	Financeurs potentiels Opérateurs potentiels des actions Socio-professionnels
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER DEAL
ESTIMATION FINANCIÈRE	**coût annuel :** 20 j x 500 euros = 10 000 euros **coût total :** 100 000 euros

Volet mise en œuvre et organisation du PNA

Enjeu : Réseau structuré et renforcé des acteurs

Objectif : Renforcer le réseau d'acteurs de Guadeloupe, Martinique et Saint-Martin

ACTION 5	Formaliser le réseau tortues marines
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Les acteurs qui travaillent en lien direct ou non avec les tortues marines sont nombreux et diversifiés. Les évaluations des précédents documents stratégiques ont révélé la nécessité de formaliser les réseaux d'acteurs, et de gagner en visibilité sur les différents membres, leurs compétences et moyens. Il s'agit aussi de valoriser davantage leurs implications et de favoriser les possibles échanges et partenariats. La volonté de formaliser le réseau s'accompagne d'une structuration essentielle et de la définition d'un cadre adapté. Formaliser le réseau tortues marines avec un fonctionnement commun, une liste précise d'acteurs, de leurs rôles et compétences, facilitera la coordination des actions tout au long du présent PNA. Ce réseau d'acteurs doit aussi gagner en visibilité au niveau du grand public. La réalisation d'un PNA commun aux Antilles françaises permettra de rassembler des acteurs sur l'ensemble des territoires (Martinique, Guadeloupe et Saint-Martin). Actuellement, les deux réseaux tortues marines (Guadeloupe et Martinique) fonctionnent différemment. Il sera important de construire un RTM commun en passant par plusieurs étapes (affichage d'un réseau commun tout en conservant les entités des deux réseaux dans un premier temps, et leurs spécificités, à uniformiser au cours du temps).
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Identifier les membres de ce réseau et leur statut** (association, établissement public,…) **B - Identifier les objectifs, besoins et obligations du réseau** **C - Rechercher s'il existe un cadre juridique adapté à ces besoins et obligations** **D - Mettre en place ce cadre ou, le cas échéant définir des règles de fonctionnement d'un réseau non formel** (ex : charte)

	E - Communiquer autour de l'organisation et des missions du Réseau tortues marines (description sur le site internet et les réseaux sociaux, compte-rendus de réunion, articles de presse, échanges de données et d'informations, conférences, participation à des temps forts sur la biodiversité...)
CONTRAINTES	• Budget de fonctionnement • Eloignement des acteurs (intra et inter-îles)
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Objectifs et missions du RTM validés • Outil juridique identifié et mis en place • Réalisation et adaptation d'un organigramme du réseau des tortues marines à l'échelle des Antilles françaises
INDICATEURS DE RESULTATS	• Réseau structuré d'acteurs

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
PERIODE ET FRÉQUENCE	**2020** : Engager les réflexions pour la formalisation du réseau **2021** : Valider la procédure à suivre pour l'organisation d'un réseau commun aux Antilles françaises Chaque année, il sera important d'actualiser l'organigramme des acteurs et les référents identifiés en fonction des thématiques.									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A à D : prestataire E : animateur du PNA + membres du réseau tortues marines
PARTENAIRES POTENTIELS	Membres du réseau tortues marines DEAL
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER DEAL
ESTIMATION FINANCIÈRE	Prestataire pour concertation RTM : 16 600 euros par île environ Concernant l'équipe d'animation : Prévoir 10 jours de travail pour les réflexions et la formalisation du réseau 10 j x 500 euros = 5 000 euros Prévoir 2 jours pour déposer les statuts et réaliser l'organigramme 2 j x 500 euros = 1 000 euros **Coût total** : 39 200 euros

Volet mise en œuvre et organisation du PNA

Enjeu : Réseau structuré et renforcé des acteurs

Objectif : Renforcer le réseau d'acteurs de Guadeloupe, Martinique et Saint-Martin

ACTION 6	Animer le réseau d'acteurs
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée

Tortue Verte

Tortue Luth

Tortue Olivâtre

Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Dans les Antilles françaises, de nombreux acteurs (associations, collectivités, équipes de recherches, citoyens…) s'investissent dans la protection des tortues marines. Le paysage des acteurs évolue sans cesse, et ces derniers sont essentiels à la réalisation de l'ensemble des actions prévues au plan d'actions. Les bilans des précédents plans ont mis en évidence l'importance de **valoriser ces investissements** et de **cadrer davantage les actions** (formations, temps d'échanges). Les besoins identifiés sont de renforcer les réseaux, de faciliter les échanges (thématiques, annuels, formations…) entre les acteurs de tous les territoires concernés et de favoriser les actions communes sur le terrain. Ces améliorations contribueront à une meilleure coordination globale du PNA (cf action 1).
DESCRIPTION	Le réseau tortues marines Antilles françaises regroupera l'ensemble des acteurs. Les animateurs territoriaux assureront l'animation du réseau concernant leur territoire, et des échanges thématiques entre acteurs des différents territoires pourront être organisés afin de mutualiser les outils et actions, et de travailler ensemble sur des actions du PNA. L'action consiste à : **A - Réunir les acteurs des territoires autour d'actions concrètes** : journée annuelle de sensibilisation des tortues marines, expositions/conférences, formations aux outils pédagogiques de sensibilisation, autres formations et moments conviviaux **B - Valoriser le travail des membres du réseau** : Il s'agit de communiquer sur les actions réalisées par les différents acteurs (articles de journaux, site internet et/ou réseaux sociaux – cf action 34) **C - Aller à la rencontre des acteurs** : participer à certaines de leurs actions **D - Organiser des réunions thématiques** : afin de favoriser la dynamique entre les acteurs et les

	actions, il est important d'organiser des réunions thématiques : sensibilisation / suivis / pêche… **E - Développer des outils et supports de communication** pour mettre en avant le réseau à l'extérieur et pour communiquer au sein du réseau: une communication fluide et régulière est essentielle au sein du réseau tortues marines. Elle peut se faire par différents moyens : échanges de mails réguliers, newsletter, réseaux sociaux… Pour la communication avec les citoyens ou acteurs extérieurs au réseau : un site internet actualisé sera mis en place (cf action 34). **F - Faire connaître le réseau à l'extérieur du territoire et échanger avec d'autres réseaux** (WideCast, CAR-SPAW, Réseau Tortues marines de Guyane, Réseau Tortues marines de la Réunion, Mayotte...) et acteurs d'autres territoires des Antilles (Saint-Barthélemy, Dominique, Sainte-Lucie…). cf action 9
CONTRAINTES	• Temps disponible de l'animateur • Multiplicité des acteurs
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Nombre d'acteurs présents aux rencontres • Nombre d'articles et de newsletters
INDICATEURS DE RESULTATS	• Réseau d'acteurs impliqués et dynamiques

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	• Un temps fort annuel sur chaque territoire • Des articles réguliers sur les événements liés aux tortues marines (réseaux sociaux) • Des rencontres et réunions régulières									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A à D : Animateur du PNA E : Associations du réseau F : Animateur et membres du Réseau
PARTENAIRES POTENTIELS	Tous les acteurs du réseau
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER DEAL
ESTIMATION FINANCIÈRE	Prévoir 30 jours par animateur sur chaque territoire **coût annuel** : 500 j x 60 = 30 000 euros **déplacements locaux et régionaux** : 75 000 euros (sur 10 ans) **coût total :** 375 000 euros

Volet mise en œuvre et organisation du PNA

Enjeu : Réseau structuré et renforcé des acteurs

Objectif : Renforcer le réseau d'acteurs de Guadeloupe, Martinique et Saint-Martin

ACTION 7	Former les acteurs de terrain
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Lors des précédents plans d'actions, les formations des acteurs de terrain (gestion des échouages, suivis des populations) ont permis de les mobiliser et d'améliorer leurs connaissances sur les espèces. Elles permettent aux acteurs de travailler avec des éléments de connaissances communs et de faciliter la réalisation de l'ensemble des actions dans de bonnes conditions et en toute cohérence.
DESCRIPTION	L'action consiste à **assurer les formations nécessaires à la bonne mise en œuvre du PNA.** Il s'agit de: **A – Planifier la formation** Pour cela il faut : • Identifier les formations nécessaires à la réalisation des opérations de terrain du PNA • Identifier les cibles de ces formations (bénévoles, observateurs, aménageurs, agents territoriaux, pompiers, gendarmes, contrôleurs des affaires maritimes…) et les formateurs potentiels • Elaborer un programme de formations annuel à diffuser aux acteurs concernés. **B – Mettre en œuvre le programme de formation** • **Préparer le contenu et les supports de chaque formation** Les formations à destination des acteurs de terrain devront permettre d'améliorer leurs connaissances globales sur les espèces, leurs habitats naturels, les menaces qui les concernent mais aussi des connaissances plus précises sur les protocoles qu'ils ont à mettre en œuvre. Pour les acteurs collectant de la donnée (suivis de ponte, INAScuba, échouage, PhotoID, nécropsie…) les formations devront comporter un volet sur la gestion des données. • **Dispenser les formations** Pour l'ensemble des acteurs du suivi et de la sensibilisation les formations devront être dispensées suivant deux formats : le format « formation initiale » et le format « remise à niveau ». Les autres formations concernant la pêche, l'aménagement du territoire et l'occupation des plages, les activités nautiques… (cf actions 13, 14 et 35) seront organisées selon des formats et

	des fréquences adaptées aux besoins identifiés sur le territoire Les formations seront organisées autant que possible sur chacun des territoires afin de favoriser les interventions sur le terrain et l'analyse de cas concrets par les publics concernés. **C - Mettre à disposition des fiches techniques dédiées à la protection des tortues marines et outils pédagogiques** communs facilitant la maîtrise des procédures (fiche échouage, fiche identification, fiche descriptive des suivis…).
CONTRAINTES	• Harmonisation du plan de formation • Révision des procédures • Dérogation espèces protégées (autorisation préfectorale)
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Nombre de sessions de formation organisées • Nombre de personnes formées • Territoires concernés
INDICATEURS DE RESULTATS	• Des acteurs formés sur l'ensemble du territoire du PNA

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Programme de formation à définir annuellement									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : Animateur du PNA B : Formateurs (à identifier : experts, prestataires ...) C : animateur avec la contribution des membres du réseau
PARTENAIRES POTENTIELS	Membres du réseau tortues marines Opérateurs touristiques Instance locale représentative des associations de plongée (ANMP, FFESSM...) DEAL Experts
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER DEAL
ESTIMATION FINANCIÈRE	Prévoir environ 4 jours par an et par territoire pour les animateurs + frais de déplacement. Prévoir des prestataires extérieurs en fonction des sujets de formations (5 jours par an et par territoire à environ 1 500 euros / journée de formation). Prévoir 30 jours par animateur sur chaque territoire **Coût formation (par an)** : 5 j x 1 500 * 3 = 22 500 euros **Coût animation (par an) :** 4 j x 500 * 3 = 6 000 euros **Coût total (10 ans)** : 285 000 euros

Volet mise en œuvre et organisation du PNA

Enjeu : Réseau structuré et renforcé des acteurs

Objectif : S'engager dans la coopération régionale et internationale

ACTION 8 PRIORITE : 3	Participer aux travaux régionaux et internationaux liés aux tortues marines				
ESPECES CONCERNEES					
 Tortue Imbriquée	 Tortue Verte	 Tortue Luth	 Tortue Olivâtre	 Tortue Caouanne	
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin				

CONTEXTE	La protection des espèces marines migratrices doit concerner des territoires larges. En effet, certaines populations pondent dans les eaux des Antilles françaises et vivent sur d'autres territoires, à l'inverse certaines populations vivent ou passent par les Antilles et se reproduisent ailleurs. Il sera donc important de participer à certains travaux régionaux et internationaux sur la thématique des tortues marines afin d'échanger les informations et données relatives aux espèces.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Faire le bilan de l'ensemble des acteurs, temps forts et bases de données qui existent au niveau international** afin de cibler les réseaux et suivis auxquels il serait pertinent de participer **B - Alimenter, harmoniser et valoriser les bases de données au niveau internationa**l (SWOT, WIDECAST, IUCN,…) **C - Participer aux rencontres et évènements susceptibles d'être intéressants pour la protection des tortues marines dans les Antilles françaises** Prévoir en moyenne la participation à une rencontre dans la Caraïbe tous les deux ans et a minima une réunion inter-réseau PNA tortues marines (Guyane et Océan Indien) par an. **D - Prendre connaissance des études existantes et alimenter régulièrement la bibliographie** Pour cette action des thématiques pour lesquelles l'échelle régionale ou internationale est pertinente doivent être ciblées, comme les phénomènes climatiques (cf action 28), l'état de santé des tortues marines (cf action 30) ou encore les déchets en mer.
CONTRAINTES	• Coûts des déplacements • Temps de préparation (publication articles, posters scientifiques...)

	• Eventuelle barrière de la langue
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Bilan réalisé • Base de données alimentée par les données des Antilles françaises
INDICATEURS DE RESULTATS	• Implication dans les travaux régionaux et internationaux

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE										

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur du PNA Les membres du RTM pourront aussi se positionner comme opérateurs en fonction des thématiques concernées
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL CAR-SPAW CMUBA Widecast Organismes de recherche (CNRS, UA...) Membres du réseau tortues marines Animateurs des autres PNA tortues marines Experts
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER, Interreg, BEST, prise en charge prévue pour certains colloques (ex : GTMF)
ESTIMATION FINANCIÈRE	Prévoir 5 jours par an pour la coopération internationale **Coût annuel** : 5 j x 500 = 2 500 euros **Frais de déplacement par an** : 2 500 euros **Coût total** : 50 000 euros

Volet mise en œuvre et organisation du PNA

Enjeu : Réseau structuré et renforcé des acteurs

Objectif : S'engager dans la coopération régionale et internationale

ACTION 9	Partager et valoriser les données et connaissances sur les tortues marines dans les Antilles françaises auprès des acteurs et partenaires du PNA
PRIORITE : 3	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Les évaluations ont permis de mettre en évidence le manque de communication et de synthèse des données récoltées. Les acteurs qui ont pu participer aux différents suivis souhaitent connaître les résultats issus des données récoltées. Ces résultats et synthèses permettent aussi de réajuster les protocoles en cas de besoins. Il est donc nécessaire de bancariser **les données avec des outils communs**, de les **partager** dans les bases de données simples et de **communiquer sur les résultats des études menées dans le cadre du PNA**. Le partage des données est un enjeu important de ce plan d'actions, il s'agit de rendre la donnée fiable et accessible (cf action 23).
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Faciliter l'organisation des données en développant des outils et formations spécifiques pour les acteurs** (cf actions 7 et 32) **B - Rédiger et communiquer les synthèses relatives aux résultats obtenus chaque année** **C - Mettre à disposition du RTM les rapports d'études** (sur le site internet et les autres outils potentiels développés dans le cadre du PNA) **D - Présenter lors des CoTech un bilan synthétique régulier** des avancées en termes de connaissances sur les tortues marines des Antilles françaises
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Création d'une base de données commune • Rédaction de l'analyse des résultats et sa transmission aux acteurs
INDICATEURS DE RESULTATS	• Résultats valorisés et partagés

CALENDRIER	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PERIODE ET FRÉQUENCE	Toute la période d'application du PNA Bilan des connaissances annuel									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur du PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	Responsables d'études menées sur les tortues marines des Antilles françaises Producteurs de données Organismes de recherche (CNRS, UA...) Associations Bureaux d'études Scientifiques Gestionnaires d'espaces naturels (réserves naturelles, Parc National de Guadeloupe, Parc Naturel Marin de Martinique...)
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER DEAL
ESTIMATION FINANCIÈRE	La première année, il faudra dégager un temps spécifique pour l'organisation des données : • 10 jours pour synthétiser la donnée et élaborer une base de données commune Prévoir 20 jours de travail pour chacune des années du plan d'actions : • 5 jours pour l'élaboration des fiches suivis et des outils relatifs à la prise de données pour les acteurs de terrain • 5 jours pour l'organisation de formations relatives à la prise de données lors des suivis • 5 jours pour les échanges (transmissions de documents, validation, tri) • 5 jours pour la rédaction des synthèses annuelles sur les résultats obtenus **Coût première année** : 10 jours x 500 euros = 5 000 euros **Coût autres années** : 20 jours x 500 euros = 10 000 euros **Coût total** : 95 000 euros A prévoir, une prestation potentielle pour assurer la gestion et la création d'une base de données

Volet conservation et gestion

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Réduire les captures accidentelles liées à l'activité de pêche

ACTION 10	Accompagner l'évolution de la réglementation de la pêche
PRIORITE : 1	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth**	**Tortue Olivâtre**	**Tortue Caouanne**

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Saint-Martin ■ Martinique

CONTEXTE	La pêche est un des secteurs d'activité qui doit prendre en compte la préservation des tortues marines (cf action 3). Les captures accidentelles sont la menace majeure pour les populations de tortues marines dans les Antilles françaises. Les filets de fond visant le lambi, la langouste ou les poissons de récifs, seraient les engins les plus problématiques pour la conservation des tortues marines, par leur nombre et leur impact. Ces engins sont d'autant plus problématiques qu'ils sont calés sur des zones particulièrement fréquentées par les tortues marines. La réglementation de la pêche est en cours de révision sur nos territoires. Dans le cadre du PNA, il est nécessaire de prendre part aux réflexions afin de proposer une évolution de la réglementation qui tienne compte des enjeux liés aux tortues marines.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Réunir les principaux acteurs pour échanger sur :** • point de situation: niveau de menace des tortues marines, protection réglementaire, ampleur des pêches accidentelles, alternatives envisageables... • contraintes et besoins liés à une modification des techniques et engins **B - Proposer les encadrements réglementaires possibles :** • réglementation de la pêche professionnelle et de loisir • réglementation spécifique (cantonnements de pêche, zones interdites à la pêche à certaines périodes…) pour certains sites à forts enjeux • Mener une réflexion sur la possibilité de privilégier la pêche en apnée notamment pour la pêche au lambi **C - Intervenir auprès des filières de formation des pêcheurs** **D - Intervenir auprès des filières de vente de matériel de pêche** Sensibiliser les vendeurs et s'assurer que les points de vente ne fournissent que du matériel de

	pêche autorisé par la nouvelle réglementation le cas échéant **E – Mettre en place un protocole d'enregistrement des prises accidentelles**
CONTRAINTES	Appropriation des marins pêcheurs du nouvel arrêté • Adhésion des CRPMEM
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Rencontres dédiées à la thématique réalisées • Réglementation retenue tenant compte des recommandations • Protocole d'enregistrement des prises accidentelles en place
INDICATEURS DE RÉSULTATS	• Diminution du nombre de captures accidentelles • Données sur le nombre de prises accidentelles disponibles

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	A et B en 2020- 2021 Travail sur le long terme à mener avec les filières de formation et l'enregistrement des prises									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL et Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A et D - Animateur pêche B et C - Animateur du PNA et Directions de la mer de Martinique et Guadeloupe E : Direction de la Mer
PARTENAIRES POTENTIELS	CRPMEM Services Mixtes de Police de l'Environnement CROSS, Action de l'État en Mer (AEM) Ifremer Préfectures Associations de marins pêcheurs Etablissements de formations Filière de vente de matériels de pêche AFB PNMM
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL FEAMP FEDER Collectivités
ESTIMATION FINANCIÈRE	*Coût annuel « Animateur Pêche » toutes actions pêche **:** 70 000 euros/an pour les territoires de la Guadeloupe/ Saint-Martin et de la Martinique* *Coût total« Animateur Pêche » toutes actions pêche : 1 400 000 euros* *Ce coût d'animation de la thématique pêche est à répartir sur l'ensemble des actions pêche (actions 10 à 13). La répartition proposée entre ces 4 actions pourra être revue en fonction des besoins.* **Coût total action** (animation pêche) = 525 000 euros

Volet conservation et gestion

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Réduire les captures accidentelles liées à l'activité de pêche

ACTION 11 PRIORITE : 1	**Accompagner les professionnels dans la recherche et la mise en place de techniques de pêche alternatives**			
ESPECES CONCERNEES				
Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth**	**Tortue Olivâtre**	**Tortue Caouanne**
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Saint-Martin ■ Martinique			

CONTEXTE	La pêche accidentelle constitue la principale menace pour les tortues marines sur les territoires du PNA. Saint-Martin est cependant moins concerné par cette menace du fait que la pêche professionnelle y est nettement moins développée. Des études spécifiques ont permis d'identifier les engins de pêche les plus impactants : folles à lambis, trémails, filets maillants... Dans un contexte où une modification de la réglementation est en préparation en Martinique et en Guadeloupe (cf action 10), il est nécessaire d'accompagner les professionnels vers l'utilisation de techniques et d'engins alternatifs aux engins de pêche impactant les tortues marines. Ces nouveaux procédés ont d'ores et déjà été testés sur d'autres îles, comme à Saba, et pourraient être à termes, proposés sur nos îles.
DESCRIPTION	L'action consiste à : A- Tester, en collaboration avec des pêcheurs professionnels volontaires, des méthodes de pêche alternatives moins impactantes sur les tortues (casiers à langouste, filets avec des montages différents, etc.). B- Sensibiliser et former les marins-pêcheurs à l'utilisation d'engins de pêche et de techniques alternatives moins néfastes pour les tortues marines (interventions auprès des organismes de formation de pêcheurs, travail de terrain avec les pêcheurs en collaboration avec les associations de pêche et le comité des pêches….) C - Accompagner le changement en rachetant les anciens engins de pêche et en finançant les nouveaux. **D – Elaborer une charte** des bonnes pratiques de pêche

CONTRAINTES	• Mobilisation des différents acteurs et partenaires • Nécessaire implication des CRPMEM, des associations de pêcheurs et des marins pêcheurs sur une problématique des tortues marines jugée non prioritaire face par exemple à la question de la pollution à la chlordécone
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Quantité d'engins de pêche impactant racheté et/ou sorti du circuit • Nombre d'engins de pêche alternatifs (ex : casiers à langouste) utilisés • Diminution du nombre de marins-pêcheurs utilisant des filets • Nombre de réunions de sensibilisation réalisées sur les deux territoires • Montant des financements collectés
INDICATEURS DE RESULTATS	• Diminution du nombre de captures accidentelles

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	A et B : années 1 et 2 C, D et E : années 3 et 4 principalement, à maintenir le reste du PNA									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur Pêche CRPMEM DM Martinique et Guadeloupe Marins pêcheurs professionnels volontaires
PARTENAIRES POTENTIELS	Marins pêcheurs professionnels (test des nouveaux engins) IFREMER et autres organismes de recherche (aide au développement et à la recherche de nouveaux engins alternatifs) AFB Organismes de formation
FINANCEMENTS MOBILISABLES	Collectivités FEDER FEAMP AFB
ESTIMATION FINANCIÈRE	Part animation **:** 525 000 euros Coût matériel + intervention pêcheurs : 100 000 euros **Coût total** : 625 000 euros

Volet conservation et gestion

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Réduire les captures accidentelles liées à l'activité de pêche

ACTION 12 PRIORITE : 1	Localiser et procéder à l'enlèvement des engins de pêche fantômes et des engins non réglementaires			
ESPECES CONCERNEES				
Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin			

CONTEXTE	Plusieurs engins de pêche perdus ou abandonnés sont fréquemment signalés aux réseaux tortues marines de Martinique et de Guadeloupe. Ces engins dits « fantômes » représentent un danger pour les populations de tortues marines et plus généralement pour l'ensemble de la faune marine. Il est donc nécessaire de les retirer et de sensibiliser les usagers quant à leurs impacts sur le milieu marin.
DESCRIPTION	L'action repos sur 3 volets : **A - Surveillance, signalements** • Informer et sensibiliser les clubs de plongée, les plaisanciers, les pêcheurs, afin qu'ils indiquent toute observation d'engins de pêche fantômes • Sensibiliser les agents intervenant au titre du plan de contrôle des pêches et de l'environnement marin (DM, douane, gendarmerie maritime…) à ces problématiques pour qu'ils puissent y être attentifs lors des sorties en mer • Sensibiliser les marins pêcheurs à l'importance de signaler toute perte d'engins de pêche et les inciter à améliorer le marquage de leurs engins par des bouées adaptées **B - Collecte** • Constituer un réseau de collecte d'engins de pêche fantômes (associations, services de l'Etat, clubs de plongée...) • Organiser des missions régulières de collecte des engins de pêche fantômes avec ce réseau **C - Communication** • Informer les pêcheurs professionnels sur les impacts des engins fantômes • Communiquer auprès des médias sur les opérations de collecte réalisées

CONTRAINTES	• Coût des actions : nécessite des moyens nautiques et des personnels spécialisés hyperbares • Adhésion des marins pêcheurs à la problématique • Réglementation / identification engins de pêche
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Nombre de professionnels sensibilisés • Nombre de signalements d'engins de pêche fantômes • Nombre de missions programmées et nombre d'engins de pêche retirés
INDICATEURS DE RESULTATS	• Diminution du nombre de captures accidentelles dans les filets « fantômes »

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
		x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Année 1 : création du réseau de collecte Tous les ans organiser 2 missions en Martinique et en Guadeloupe pour récupérer les filets fantômes Une action de sensibilisation par an et par territoire à destination des pêcheurs professionnels									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA et DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur pêche du PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL CROSS (peut recueillir les informations sur des engins fantômes localisés par les professionnels et plaisanciers) CRPMEM Associations de pêcheurs et associations naturalistes (surveillance et collecte) Clubs de plongée et instance locale représentative de type ANMP ou FFESSM (surveillance et collecte) Services de l'Etat (AEM, gendarmerie, douanes) Brigades bleues (CRPMEM) AFB
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER FEAMP DEAL AFB
ESTIMATION FINANCIÈRE	Coût animation pêche **:** 150 000 euros Coût opérations en mer : 25 000 par an, soit 25 000 x 8 = 200 000 euros **Coût total** : 350 000 euros

Volet conservation et gestion

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Réduire les captures accidentelles liées à l'activité de pêche

ACTION 13 PRIORITE : 1	Former les professionnels de la pêche à la « réanimation » des tortues			
ESPECES CONCERNEES				
Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique			

CONTEXTE	Les tortues marines peuvent s'enchevêtrer dans les filets de pêche ce qui provoque leur mort par noyade. La mise en place de formations « réanimation » de tortues marines à destination des professionnels de la pêche peut permettre de sauver quelques individus chaque année. De plus, elle permet de sensibiliser les professionnels à cette problématique. Un protocole de réanimation a été rédigé en 2014 et des formations ont été mises en place en 2015 en Guadeloupe puis en Martinique. Un film spécifique sur ce protocole a été réalisé ainsi qu'un carnet de suivi des captures accidentelles à destination des pêcheurs professionnels. Il s'agit ainsi de poursuivre cette action auprès des marins pêcheurs et de l'intégrer dans les programmes des centres de formation de pêche de chacun des territoires. Cette action contribue également à renforcer le réseau d'acteurs sur terrain (cf action 7).
DESCRIPTION	L'action consiste à: **A - Poursuivre et développer de nouveaux partenariats avec les marins-pêcheurs** en organisant des journées de sensibilisation sur les territoires de la Guadeloupe et de la Martinique. Dans le cadre de ces journées, des formations à la « réanimation » seront réalisées et des temps d'échanges avec la profession seront prévus. **B - Intégrer la formation « réanimation » dans les centres de formation de pêche** **C - Intégrer les marins-pêcheurs aux processus d'autorisation à manipuler les tortues (dérogation)**
CONTRAINTES	• Mobilisation des marins pêcheurs
INDICATEUR DE REALISATION DE L'ACTION	• Nombre de marins pêcheurs professionnels formés / Nombre total de pêcheurs • Nombre d'écoles de formation proposant la réanimation des tortues marines dans leur programme / nombre total d'écoles de formation

INDICATEURS DE RESULTATS	• Augmentation du nombre de tortues marines réanimées

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE										

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur du PNA et CRPMEM
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL CRPMEM Associations de pêcheurs et associations Ecoles de formation de pêche Direction de la mer CROSS Centre de soins AFB / PNMM
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL FEDER FEAMP AFB Collectivités
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Coût** animation pêche : 200 000 euros Coût du matériel : 30 (prix d'un kit de réanimation) x 200 = 6 000 euros **Coût total = 206 000 euros**

Volet conservation et gestion

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Lutter contre le dérangement par l'homme

ACTION 14 PRIORITE : 1	Encadrer l'approche des tortues marines			
ESPECES CONCERNEES				
Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth (population en ponte)	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne
TERRITOIRES CIBLES	■ Zones d'alimentation des tortues marines, fréquentées par le public ■ Plages de ponte des tortues marines, fréquentées par le public			

CONTEXTE	Toutes les espèces de tortues marines sont protégées par l'arrêté ministériel du 14 octobre 2005. Cet arrêté interdit notamment sur tout le territoire national et en tout temps la perturbation intentionnelle des tortues marines. Leur observation (appelée également « Turtle Watching ») par les professionnels et le grand public sur les plages de ponte ou en mer est en plein développement ces dernières années. Or de nombreux comportements inadaptés sont observés notamment venant du grand public : contact avec l'animal, non respect des distances d'observation, poursuite des animaux, utilisation de lumières non adaptées... Toutes ces pratiques intrusives peuvent avoir un impact sur les animaux. Il s'agit dans ce cadre d'axer cette problématique sur la sensibilisation des professionnels et du grand public sur les conséquences potentielles de leurs mauvaises pratiques sur les animaux. Des travaux ont déjà été menés sur cette thématique en Guadeloupe, via le label « koze toti », programme initié par le réseau tortues marines de Guadeloupe qui vise à valoriser les activités touristiques responsables. Par ailleurs l'action 29 devrait contribuer à mieux caractériser le dérangement émanant des activités humaines développées à proximité des zones d'alimentation.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Définir les modalités d'approche acceptables en mer et à terre** **B - Informer les professionnels des modalités d'approche :** • identifier les professionnels concernés (opérateurs touristiques...) • élaborer une documentation adaptée (charte, guide...) • assurer la diffusion des documents produits auprès des professionnels • dispenser des formations aux professionnels volontaires (cf action 7) **C - Former les associations du réseau tortues marines à la sensibilisation du public quant**

	aux techniques d'approche (cf action 7) **D - Communiquer auprès du grand public** sur les sites fréquentés pour l'observation des tortues marines sur terre et en mer (cf territoires ciblés)
CONTRAINTES	• Adhésion des opérateurs touristiques à la démarche • Capacité à « capter » le grand public concerné qui va individuellement s'approcher des tortues
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Modalités d'approche élaborées et diffusées • Nombre de professionnels informés et sensibilisés / an • Nombre de campagnes de sensibilisation réalisées auprès du grand public / an • Nombre de structures diffusant les règles d'approche destinées au grand public • Nombre d'associations formées
INDICATEURS DE RESULTATS	• Absence de dérangement par les professionnels et le grand public

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	A : années 1 et 2 B et C : années 2 et 3 + formations à renouveler régulièrement via le programme fixé (cf action 7) D : Régulièrement tout au long du PNA									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateurs du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A à C : Opérateur à définir (bureau d'étude, association,...) D : associations impliquées dans les programmes de sensibilisation
PARTENAIRES POTENTIELS	Comité Martiniquais du Tourisme + Comité du tourisme des Iles de Guadeloupe + Office de tourisme de Saint-Martin: liste des opérateurs à cibler et diffusion des modalités d'approche auprès du grand public Associations naturalistes du réseau tortues marines (sensibilisation du grand public) Parc naturel marin de la Martinique/AFB Gestionnaires d'espaces protégés Instance locale représentative des associations de plongée (ANMP, FFESSM...) Scientifiques Services Mixtes de Police de l'Environnement
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER DEAL Collectivités
ESTIMATION FINANCIÈRE	Elaboration d'une charte = 1000 euros Mise à jour des chartes, guides et des outils de communication : 10 j x 500 euros = 5 000 euros Formation des associations et des opérateurs touristiques : 2 x 2 j x 500 euros x 10 ans = 20 000 euros **Coût total** = 26 000 euros

Volet conservation et gestion

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Lutter contre le dérangement par l'homme

ACTION 15 PRIORITE : 1	Encadrer les activités susceptibles d'impacter les tortues marines			
ESPECES CONCERNEES				
Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Saint-Martin ■ Martinique			

CONTEXTE	La plupart des sites de ponte se situe à proximité immédiate de zones urbaines. La pression anthropique sur ces espaces naturels se traduit d'une part par les aménagements (habitations, voirie, stationnements, enrochements...) mais également par la tenue de manifestations (sportives, culturelles, nautiques). Ces manifestations entraînent une augmentation importante de la fréquentation sur les sites de ponte qui peut être potentiellement préjudiciable pour les nids et les individus eux-mêmes. Les aménagements côtiers non adaptés peuvent quant à eux empêcher l'activité de ponte et provoquer des désorientations chez les adultes et les nouveaux nés. La préservation des populations concernées (populations nidificatrices et tortillons) passe donc par la prise en compte des enjeux de conservation dans l'utilisation de ces espaces. Les populations en alimentation (tortue verte et tortue imbriquée) sont également concernées notamment lors d'événements festifs ou sportifs qui rassemblent un grand nombre de bateaux de plaisance sur la bande côtière et qui peuvent augmenter le risque de collision et de dérangement sur les sites d'alimentation.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A – Elaborer des guides concernant les activités et aménagements susceptibles de porter atteinte aux tortues marines** (manifestations, activités nautiques, travaux…) Ces guides doivent permettre aux porteurs de projets de natures diverses d'identifier aisément les activités et aménagements susceptibles de porter atteinte aux tortues marines, et de savoir ce qu'il faut éviter ainsi que les alternatives ou solutions techniques existantes. A mener en parallèle de l'action 22A. **B - Accompagner les porteurs de projet dans la conception de leur projet afin d'éviter ou réduire les impacts sur les tortues marines** : • mettre à disposition (sur le site internet du réseau tortues marines) les documents utiles à l'élaboration d'un projet (d'aménagement ou de développement d'activité) respectueux

	des tortues marines • émettre des recommandations techniques adaptées à chaque projet sur sollicitation **C - S'assurer que les services instructeurs pour les espèces protégées de la DEAL soient sollicités pour toute demande d'aménagement ou d'activité sur la bande côtière** • informer les aménageurs sur la réglementation en vigueur • inciter les services instructeurs des autres réglementations applicables aux activités et aménagements sur la bande côtière, à relayer auprès des porteurs de projet l'information sur la réglementation relative aux espèces protégées. **D - Lutter contre la pollution lumineuse** • identifier les zones problématiques et en informer les gestionnaires • mettre en place un éclairage adapté aux tortues marines (conforme aux recommandations)
CONTRAINTES	• implication des maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrages • implication des gestionnaires • turn-over important du personnel (communes, EPCI, services d'État…) • changement climatique : nettoyage des sargasses
INDICATEURS DE REALISATION DE l'ACTION	• nombre de projets et événements prenant en compte la problématique des tortues marines dès la conception • nombre de dossiers pour lesquels la DEAL a été consultée / nombre de dossiers où cela aurait été nécessaire • nombre de secteurs aménagés où la pollution lumineuse a été solutionnée • nombre de guides élaborés / nombre de guides prévus
INDICATEURS DE RESULTATS	• diminution des cas de dérangement constatés

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Action pérenne tout au long de l'application du PNA A : Effort particulier en début de PNA puis mise à jour des guides au besoin B : accompagnement sur sollicitation									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : Prestataire B : Animateur et CoTech « activités » C : DEAL D : Animateur, gestionnaires
PARTENAIRES POTENTIELS	Services instructeurs : DEAL, Direction de la Mer, Préfecture Porteurs de projets d'aménagement Communes Gestionnaires des zones concernées
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL Collectivités
ESTIMATION FINANCIÈRE	Coût action A : 10 000 euros Les coûts des actions B, C et D sont inclus dans le pilotage et la coordination

Volet conservation et gestion

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Lutter contre les infractions à la protection des tortues marines

ACTION 16	Renforcer les actions de surveillance et de police
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth**	**Tortue Olivâtre**	**Tortue Caouanne**

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe : prioriser les secteurs de Marie-Galante et de La Désirade ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Les infractions qui s'exercent sur les tortues marines sont multiples et peuvent être classées en trois grandes catégories : • les **infractions involontaires** : ce sont principalement les captures accidentelles. Pour celles-ci un accompagnement des marins-pêcheurs est prévu (cf actions 10 à 13). • les **infractions dues à une méconnaissance de la réglementation et de la biologie des espèces** (aménagements sur les sites de ponte, dérangements lors d'approches…) : pour celles-ci des actions de communication et de sensibilisation (cf actions 33 à 35) sont programmées en complément de la surveillance et de la police. • les **infractions volontaires** (braconnage) : les actions de surveillance et de police peuvent limiter ces menaces en y associant davantage de moyens et de présence sur le terrain (sur terre et en mer).
DESCRIPTION	Cette action consiste à : **A - Inscrire les opérations liées aux tortues marines dans les plans de contrôle** (pêches, polices de l'environnement...) cf action 3 **B - Organiser régulièrement des patrouilles de surveillance en mer et sur terre par les services de police.** La surveillance à terre devra être renforcée pendant la saison de ponte des 3 espèces nidificatrices (la tortue imbriquée, la tortue verte et la tortue luth). **C - Continuer la sensibilisation et la formation des intervenants de terrain** à la surveillance

	lors des suivis de ponte ou activités autres. Cette sensibilisation concerne notamment les procédures à suivre lors d'observations d'actes de braconnage, de perturbation d'une tortue marine ou d'atteinte à un habitat, afin d'éviter toute mise en danger des personnes.
CONTRAINTES	• moyens humains nécessaires • moyens nautiques
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• nombre de patrouilles de surveillance organisées en mer et à terre par an et par territoire • nombre d'infractions relevées (nombre de procès verbaux, de timbres-amende, de jugements, de rappels à la loi)
INDICATEURS DE RESULTATS	• Nombre d'infractions en réduction (rapporté à l'effort de surveillance)

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Actions fréquentes sur l'ensemble du territoire									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : DEAL, SMPE, DM B : services de police : Direction de la mer (surveillance en mer), Services Mixtes de Police de l'Environnement (surveillance à terre), Douane, Brigade du littoral ou de l'environnement des communes C : Animateur du PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	Services mobilisés dans le cadre du plan de contrôle des pêches et de l'environnement marin Agents assermentés de PNG, RNN, PNMR, CdL, ONF… (surveillance des sites en gestion)
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL FEDER
ESTIMATION FINANCIÈRE	Coût annuel **:** 2 j x 3 x 500 euros = 3 000 euros Matériel : 5 000 euros **Coût total** : 35 000 euros

Volet conservation et gestion

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Lutter contre la prédation par les espèces exotiques et domestiques

ACTION 17 PRIORITE : 1	Limiter la présence des prédateurs exotiques et domestiques à proximité des sites de ponte			
ESPECES CONCERNEES				
Tortue Imbriquée (population en ponte)	**Tortue Verte (population en ponte)**	**Tortue Luth (population en ponte)**	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin			

CONTEXTE	Les espèces exotiques (mangoustes, rats, iguanes commun...) ou domestiques (chiens, chats…) peuvent s'attaquer aux nids, aux émergences et plus rarement aux adultes. Ces animaux représentent une menace pour les populations de tortues marines sur les plages et il est nécessaire de limiter leur impact sur l'ensemble des populations en ponte. Des études réalisées en Guadeloupe ont révélé que sur certains secteurs de ponte 80 % des nids étaient prédatés par les mangoustes. Des opérations de captures de rats et mangoustes ont déjà été réalisées et ont prouvé leur efficacité.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Mettre en place un groupe de travail sur la thématique espèces exotiques et domestiques** Il a pour objectif de partager les informations sur les situations observées, les difficultés rencontrées, le suivi des opérations et de mener une réflexion sur les modalités d'intervention. **B - Sensibiliser les différents acteurs concernés sur ces problématiques** • enregistrer les signalements pour une remontée d'informations aux services en charge des opérations de capture • inciter les services communaux à effectuer des patrouilles régulières sur leur territoire (capture + stérilisation) **C - Cas des animaux domestiques errants et divagants** (chiens principalement et chats dans une moindre mesure): assurer les campagnes de capture régulières sur la base des signalements **D - Cas des animaux exotiques (mangoustes, rats, iguanes communs) :**

	• identifier les zones problématiques • définir les protocoles d'intervention • délivrer les autorisations pour les captures • organiser des opérations de capture
CONTRAINTES	• Moyens financiers • Adhésion des communes à la problématique et du grand public • Réglementation
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Groupe de travail «espèces exotiques et domestiques » mis en place • Nombre d'animaux domestiques pris en charge • Nombre de missions / campagnes de captures d'animaux exotiques organisées par an • Nombre de communes sensibilisées / communes problématiques • Nombre de prédateurs capturés/an
INDICATEURS DE RÉSULTATS	• Nombre de cas de prédation sur les nids, les nouveau-nés et les femelles, en diminution

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	A : en début de PNA Reste de l'action pérenne tout au long de l'application du PNA									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A et B : Animateur C : Services des communes littorales (patrouilles sur leur territoire) et fourrière (capture et stérilisation des animaux domestiques) D : ONCFS, DAAF, DEAL (autorisations), Gestionnaires des sites soumis à la problématique (opération de capture), ONF (MIG bio)
PARTENAIRES POTENTIELS	Associations naturalistes Services Mixtes de Police de l'Environnement
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL FEDER Communes EPCI
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Coût annuel** : 50 000 euros (temps pour la réalisation des actions et achat du matériel) **Coût total** : 500 000 euros

Volet conservation et gestion

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Renforcer les capacités de prise en charge des tortues marines en détresse

ACTION 18	Organiser les interventions de terrain sur les situations de détresse
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth**	**Tortue Olivâtre**	**Tortue Caouanne**

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Les différentes menaces pesant sur les tortues marines (pêche, prédation, braconnage, activités nautiques, éclairages publics, macro déchets…) peuvent provoquer des blessures, maladies, désorientations et autres situations de détresse. Une meilleure organisation des réseaux d'intervention sur le terrain permettra de renforcer la capacité de prise en charge des tortues marines en détresse et la dispense de soins lorsque cela est nécessaire (cf action 19).
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Définir les conduites à tenir (CAT)** • identifier les différentes situations de détresse possibles • définir la CAT dans chaque cas de figure (détresse en mer, à terre...) • identifier les profils d'acteurs à mobiliser dans chaque cas et pour chaque territoire • rédiger et diffuser les CAT auprès des intervenants potentiels • élaborer des fiches thématiques pour la gestion des cadavres (traçabilité, marquage, destruction des écailles…). **B - Organiser les réseaux d'intervention sur le terrain** • identifier les acteurs à mobiliser pour chaque territoire • les former aux CAT (cf actions 7 et 13) **C - Assurer les interventions sur les situations de détresse** • identifier les acteurs à mobiliser d'après les informations transmises lors du signalement • mettre en œuvre au plus vite la procédure adaptée • tenir un compte rendu d'intervention **D - Maintenir un bon fonctionnement du réseau**

	• revoir les CAT régulièrement au vu des expériences de terrain • tenir à jour et transmettre au réseau la liste des acteurs **E - Collecter et gérer les données** en relation avec les situations de détresse (Cf action 30)
CONTRAINTES	• Mobilisation des acteurs 7j/7 • Accessibilité de certains sites • Autorisation préfectorale de manipulation et de transport d'espèces protégées
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Nombre de CAT rédigées • Nombre de CAT transmises aux intervenants • Nombre d'interventions / nombre de signalements • Nombre d'acteurs identifiés au sein du réseau
INDICATEURS DE RÉSULTATS	• Pourcentage de situations de détresse traitées et gérées efficacement en augmentation

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	A et B : en début de PNA C à E : action pérenne tout au long de l'application du PNA									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A, B et D : animateur du PNA ou prestataire C : acteurs du réseau d'intervention E : réseau d'intervention et animateur du PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	Centre de soin (Igrec Mer) Vétérinaires Aquasearch Réseau échouage Mammifères Marins DEAL (autorisations)
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER DEAL
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Cout annuel :** 37 000 euros **Coût total** : 370 000 euros

Volet conservation et gestion

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Renforcer les capacités de prise en charge des tortues marines en détresse

ACTION 19	Assurer les soins aux tortues marines sur l'ensemble des territoires
PRIORITE : 3	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth**	**Tortue Olivâtre**	**Tortue Caouanne**

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Une fois les individus en détresse pris en charge par les intervenants de terrain (cf action 18), il sera potentiellement utile d'assurer des soins. Une organisation et une harmonisation quant à la prise en charge des animaux pour les soins sur l'ensemble des territoires du PNA est nécessaire. Aujourd'hui seul le territoire de la Guadeloupe possède un centre de soins (actuellement en rénovation). D'autres types d'organisation des soins peuvent être proposés (réseau de vétérinaires). La fibropapillomatose, maladie émergente dans les Antilles, pose également des difficultés pour la prise en charge des animaux malades, du fait du risque élevé de contamination auprès d'individus sains. Cette problématique doit faire l'objet d'une réflexion.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **Soins aux tortues blessées ou en détresse** **A - Préparation** • Identifier les différentes situations et les conduites à tenir (CAT) dans chaque cas de figure • Identifier les acteurs sur chaque territoire : centre de soin, vétérinaires… • Diffuser les CAT **B - Intervention** • S'appuyer sur le réseau d'intervenants de terrain (cf action 18) pour un premier diagnostic : nécessité de prodiguer des soins, intervention sur place possible, nécessité d'un transport au centre de soin • Mettre en application les procédures • Rédiger un compte-rendu d'interventions **C - Tenir à jour les procédures et listes d'acteurs** **Soins aux tortues malades**

	D- Définir avec les vétérinaires un protocole de prise en charge des tortues malades Concerne en particulier le cas des tortues atteintes de fibropapillomatose au vu du risque de contamination élevé **E- Analyser la possibilité d'étude de la fibropapillomatose dans une structure adaptée** **<u>Cas des territoires sans centre de soins</u>** **F- Définir un mode de fonctionnement** en l'absence de centre de soins ainsi qu'une **doctrine sur le transport inter-îles** des tortues **G- Assurer les interventions** en mettant en application le fonctionnement défini en F
CONTRAINTES	• Mobilisation des acteurs 7j/7 • Coût financier • Autorisation préfectorale manipulation et de transport d'espèces protégées
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Réseaux de soigneurs opérationnels dispersés sur l'ensemble des territoires • Nombre de tortues soignées et relâchées
INDICATEURS DE RESULTATS	• Pourcentage de tortues prises en charge ayant reçu des soins en augmentation

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	A, D et F en début de PNA									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A, C, D, E et F : animateur du PNA ou prestataire B : Centre de soins en Guadeloupe, Réseaux d'intervention terrain, Vétérinaires G : Réseaux d'intervention terrain, Vétérinaires
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL CROSS Pompiers Gendarmerie Transporteurs maritimes (dans le cas d'un transfert d'un animal blessé vers le centre de soins de Guadeloupe) Services Mixtes de Police de l'Environnement
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL Financements privés
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Coût annuel** : 15 000 euros **Coût total** : 150 000 euros

Volet conservation et gestion

Enjeu : Bonne qualité des habitats prioritaires des tortues marines

Objectif : Lutter contre les infractions à la protection des habitats des tortues marines

ACTION 16	Renforcer les actions de surveillance et de police
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth**	**Tortue Olivâtre**	**Tortue Caouanne**

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe : prioriser les secteurs de Marie-Galante et de La Désirade ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Les infractions qui s'exercent sur les tortues marines sont multiples et peuvent être classées en trois grandes catégories : • les **infractions involontaires** : ce sont principalement les captures accidentelles. Pour celles-ci un accompagnement des marins-pêcheurs est prévu (cf actions 10 à 13). • les **infractions dues à une méconnaissance de la réglementation et de la biologie des espèces** (aménagements sur les sites de ponte, dérangements lors d'approches…) : pour celles-ci des actions de communication et de sensibilisation (cf actions 33 à 35) sont programmées en complément de la surveillance et de la police. • les **infractions volontaires** (braconnage) : les actions de surveillance et de police peuvent limiter ces menaces en y associant davantage de moyens et de présence sur le terrain (sur terre et en mer).
DESCRIPTION	Cette action consiste à : **A - Inscrire les opérations liées aux tortues marines dans les plans de contrôle** (pêches, polices de l'environnement...) cf action 3 **B - Organiser régulièrement des patrouilles de surveillance en mer et sur terre par les services de police.** La surveillance à terre devra être renforcée pendant la saison de ponte des 3 espèces nidificatrices (la tortue imbriquée, la tortue verte et la tortue luth). **C - Continuer la sensibilisation et la formation des intervenants de terrain** à la surveillance

	lors des suivis de ponte ou activités autres. Cette sensibilisation concerne notamment les procédures à suivre lors d'observations d'actes de braconnage, de perturbation d'une tortue marine ou d'atteinte à un habitat, afin d'éviter toute mise en danger des personnes.
CONTRAINTES	• moyens humains nécessaires • moyens nautiques
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• nombre de patrouilles de surveillance organisées en mer et à terre par an et par territoire • nombre d'infractions relevées (nombre de procès verbaux, de timbres-amende, de jugements, de rappels à la loi)
INDICATEURS DE RESULTATS	• Nombre d'infractions en réduction (rapporté à l'effort de surveillance)

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Actions fréquentes sur l'ensemble du territoire									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : DEAL, SMPE, DM B : services de police : Direction de la mer (surveillance en mer), Services Mixtes de Police de l'Environnement (surveillance à terre), Douane, Brigade du littoral ou de l'environnement des communes C : Animateur du PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	Services mobilisés dans le cadre du plan de contrôle des pêches et de l'environnement marin Agents assermentés de PNG, RNN, PNMR, CdL, ONF… (surveillance des sites en gestion)
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL FEDER
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Coût annuel :** 2 j x 3 x 500 euros = 3 000 euros Matériel : 5 000 euros **Coût total** : 35 000 euros

Volet conservation et gestion

Enjeu : Bonne qualité des habitats prioritaires des tortues marines

Objectif : Encadrer les aménagements et activités susceptibles d'impacter les habitats des tortues marines

ACTION 20	Restaurer et maintenir en bon état les sites de pontes identifiés comme prioritaires
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée (population en ponte)	**Tortue Verte (population en ponte)**	**Tortue Luth (population en ponte)**	**Tortue Olivâtre**	**Tortue Caouanne**

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	La destruction des habitats est l'une des principales menaces qui s'exerce sur les tortues marines. La dégradation ou l'occupation des plages affectent l'ensemble du cycle de développement de ces espèces. Les littoraux de la Martinique, de la Guadeloupe et de Saint-Martin font l'objet de nombreuses convoitises au détriment de la protection des tortues marines. Plusieurs pressions y sont observées : perte de surface de ponte, perte de végétation, pollution lumineuse, tassement de substrat, dépôt de déchets, sargasses….
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Identifier les sites à réhabiliter en priorité sur les trois territoires** (Martinique, Guadeloupe et Saint-Martin) et faire un état des lieux des dégradations et besoins de restauration **B - Identifier les propriétaires et gestionnaires des sites** **C - Elaborer un projet de restauration** pour chaque site: • en collaboration avec les propriétaires et gestionnaires • incluant les mesures de gestion post-restauration **D - Programmer et réaliser les différentes opérations de restauration ou d'aménagements nécessaires** **E - Assurer un suivi de l'état des sites restaurés**
CONTRAINTES	• Statut foncier des plages identifiées (cas de Saint-Martin en particulier) • Coût de la restauration • Volonté des communes et gestionnaires

INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Nombre de plages restaurées / nombre de plages identifiées comme prioritaires • Evolution de l'état du site post-restauration
INDICATEURS DE RÉSULTATS	• Nombre de pontes en augmentation sur les sites restaurés • Nombre de désorientations en diminution sur les sites restaurés

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
		x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	A à C : 2021 à 2023 D à E : 2024 à 2029 avec a minima une opération de restauration / territoire / an									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA (ONF)
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A à C : prestataire D : Gestionnaires des sites : ONF, réserves naturelles, Parc National de Guadeloupe E : gestionnaires et Réseau tortues marines (acteurs de terrain)
PARTENAIRES POTENTIELS	Propriétaires des sites Pépinières (plants pour végétalisation) Associations du réseau tortues marines
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL Agence française de la biodiversité Collectivités territoriales Europe (FEDER/FEADER) CDL
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Coût action A à C** : 40 000 euros **Coût action D et E** : investissement annuel de 100 000 euros **Coût total :** 640 000 euros sur 6 ans

Volet conservation et gestion

Enjeu : Bonne qualité des habitats prioritaires des tortues marines

Objectif : Encadrer les aménagements et activités susceptibles d'impacter les habitats des tortues marines

ACTION 21	Lutter contre le mouillage forain sur les herbiers et les communautés coralliennes
PRIORITE : 1	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée (population en alimentation)	**Tortue Verte (population en alimentation)**	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Aux Antilles, les principales zones d'alimentation des tortues marines côtières (herbiers et zones de communautés coralliennes) peuvent être menacées par le mouillage à l'ancre des bateaux. Les ancres et les chaînes des bateaux arrachent les herbiers et fracturent les coraux. L'atteinte est généralement durable car la cicatrisation de ces habitats est longue et elle s'additionne aux autres pressions anthropiques (surpêche des poissons herbivores, pollutions issues des bassins versants…).
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Identifier les habitats marins des tortues marines** (zones d'herbiers marins et zones coralliennes) impactés par les mouillages « forains » des bateaux. En effet si les habitats terrestres des tortues marines sont relativement bien connus sur les territoires du PNA, les connaissances quant aux zones d'alimentation restent parcellaires (cf Action 26). **B - Sensibiliser les gestionnaires des sites** à l'intérêt de la mise en place de zones de mouillage organisées et écologiques sur leurs territoires **C - Elaborer un projet d'organisation des mouillages** Proposer des **zones de mouillages organisées écologiques** sur les zones identifiées à enjeu ou si nécessaire, motiver la mise en place d'une réglementation interdisant le mouillage forain (après concertation avec l'ensemble des usagers)
CONTRAINTES	• Adhésion des usagers (plaisanciers) à la mise en place et au respect de ce type d'aménagements • Volonté des collectivités territoriales à la mise en place de ce type d'aménagements

INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Nombre de zones d'habitats pour lesquelles le mouillage est organisé / nombre de zones prioritaires identifiées • Nombre de gestionnaires sensibilisés
INDICATEURS DE RESULTATS	• Les principaux habitats d'alimentation (herbiers et communautés coralliennes) fréquentés par les plaisanciers sont équipés en zones de mouillages écologiques ou une réglementation adaptée a été mise en place.

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
			x	**x**	**x**	**x**				
PERIODE ET FRÉQUENCE	A : Année 1, en parallèle de l'action 26A A partir de 2021 élaboration des projets									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : prestataire B : animateur du PNA et DM C : animateur du PNA + Direction de la mer + gestionnaires des sites concernés
PARTENAIRES POTENTIELS	FFESSM Clubs de plongée DEAL AFB et PNM (en Martinique)
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER FEAMP Collectivités ODE
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Coût action A** : 30 000 euros **Coût action C** : 40 000 euros par secteurs Estimation de 2 zones par territoire soit : 240 000 euros **Coût total :** 270 000 euros

Volet conservation et gestion

Enjeu : Bonne qualité des habitats prioritaires des tortues marines

Objectif : Encadrer les aménagements et activités susceptibles d'impacter les habitats des tortues marines

ACTION 22	S'assurer de la compatibilité des activités et aménagements littoraux avec la préservation des habitats côtiers des tortues marines
PRIORITE : 1	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth (population en ponte)**	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	La majorité des sites de ponte est menacée par l'urbanisation grandissante sur la bande côtière. La pression anthropique sur ces espaces naturels se traduit par des aménagements (habitations, voirie, stationnements, enrochements...) et des activités (sportives, culturelles). Les impacts sur ces milieux peuvent être multiples : tassement du sol, perte de la végétation, perte de la surface de ponte… Les aménagements en milieux côtiers (digues, zone de mouillages…) et activités nautiques peuvent également provoquer des destructions d'habitats d'alimentation (zone d'herbier et communautés coralliennes). Lors des précédents plans de restauration, des travaux ont déjà été menés sur ces problématiques : réalisation de l'étude technique sur l'habitat terrestre des tortues marines (ONF, 2006), charte sur l'éclairage raisonné, accompagnement technique des animateurs lors de projets d'aménagements côtiers...
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A – Elaborer des guides concernant les activités et aménagements susceptibles d'impacter les habitats des tortues marines** (manifestations, activités nautiques, travaux…) Ces guides doivent permettre aux porteurs de projets de natures diverses d'identifier aisément les activités et aménagements susceptibles de porter atteinte aux habitats des tortues marines, et de savoir ce qu'il faut éviter ainsi que les alternatives ou solutions techniques existantes. A mener en parallèle de l'action 15 A. **B - Accompagner les porteurs de projets dans la conception de leur projet** afin d'éviter les impacts sur les habitats des tortues marines: • mettre à disposition (sur le site Internet du RTM) les documents utiles à l'élaboration d'un projet (d'aménagement ou de développement d'activité) respectueux des habitats des tortues marines

	• émettre des recommandations techniques adaptées à chaque projet sur sollicitation **C - S'assurer que les services instructeurs pour les espèces protégées de la DEAL soient sollicités pour toute demande d'activité sur la bande côtière** • informer les porteurs de projet sur la réglementation en vigueur • inciter les services instructeurs des autres réglementations applicables aux activités et aménagements sur la bande côtière, à relayer auprès des porteurs de projet l'information sur la réglementation relative aux espèces protégées. **D - Renforcer la protection des habitats majeurs des tortues marines** Hiérarchiser les sites en fonction de leur besoin de protection et mettre en place des outils adaptés (APB, arrêté municipal, convention de gestion…). **E - Limiter les aménagements amplifiant l'impact de l'érosion** • alerter et mobiliser les décideurs sur la dynamique érosive et les impacts de certains projets sur les habitats des tortues marines • tenir compte de cette problématique dans la conception des projets (aménageurs) et dans les avis émis sur ces projets (instructeurs) **F - Lutter contre la pollution lumineuse** cf action 15
CONTRAINTES	• Moyens humains • T*urn-over* important du personnel (communes, EPCI - communautés d'agglomérations…)
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Nombre de projets respectant les recommandations techniques • Nombre d'infractions aux prescriptions • Nombre de guides élaborés / nombre de guides prévus • Nombre d'outils de protection adaptés mis en place par territoires • Appropriation des enjeux liés à l'érosion côtière par les décideurs
INDICATEURS DE RÉSULTATS	• Nombre d'aménagements et activités altérant les habitats côtiers des tortues marines en diminution

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PERIODE ET FRÉQUENCE	A : Effort particulier en début de PNA puis mises à jour. Accompagnement des porteurs de projets sur sollicitation									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : Prestataire B : Animateur du PNA + CoTech « activités » C : DEAL D : animateur, gestionnaires des sites concernés, DEAL E et F : animateur, aménageurs, services instructeurs
PARTENAIRES POTENTIELS	Services instructeurs : Direction de la mer, préfectures, DAAF, DEAL Gestionnaires d'espaces : Conservatoire du Littoral, Parc National de Guadeloupe, Parc Naturel Marin de Martinique, RNN, ONF Communes concernées
FINANCEMENTS MOBILISABLES	Etat Collectivités

ESTIMATION FINANCIÈRE	Coût prestation A : 12 000 euros

Volet connaissance

Enjeu : Connaissance des populations et habitats des tortues marines

Objectif : Connaître les tendances d'évolution des populations de tortues marines en ponte et en alimentation dans les Antilles françaises

ACTION 23	Organiser une réflexion sur les protocoles scientifiques, les suivis participatifs et leur mise en œuvre
PRIORITE : 1	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth**	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Lors des précédents plans de restauration plusieurs protocoles ont été mis en place : suivi des populations en ponte, suivi sur les sites d'alimentation, marquage d'individus par bagues ou Pits, suivi télémétrique... Il s'agit de redéfinir les objectifs de ces suivis, d'harmoniser les protocoles scientifiques et s'assurer que les suivis répondent aux besoins de connaissance sur les tendances d'évolution des populations. Une réflexion sur la mise en place des suivis participatifs doit également être initiée. Cette action facilitera également le partage et la valorisation des données (cf action 9).
DESCRIPTION	Il s'agit notamment de : **A - Réviser les protocoles et modalités de suivi des populations** Il s'agit des suivis des populations en ponte (cf action 24) et en alimentation (cf action 25), pour lesquels il est question de déterminer les conditions de leur reconduction : sites, fréquence, durée, méthode, acteurs potentiels, recours au suivi participatifs... **B - Définir les modalités d'encadrement des suivis participatifs** s'ils sont mis en place, afin d'assurer une collecte de données fiables et exploitables. Il s'agit entre autres des conditions de formation (cf action 7), de partage des données (cf action9). **C - Analyser les méthodes et protocoles utilisés** (pose de bagues, de balises, photo-identification…) dans les études et projets connus et en sortir des recommandations (méthodes à privilégier, à éviter…) **notamment en termes d'application** de la séquence Eviter – Réduire - Compenser, afin de garantir l'obtention des dérogations nécessaires à leur mise en œuvre. La réalisation de l'action nécessite d'organiser un groupe scientifique dont l'objectif sera d'analyser les protocoles et définir ceux qui seront utilisés pour l'acquisition des connaissances, et en particulier le suivi des tendances d'évolution des populations.

CONTRAINTES	• Mobilisation de l'ensemble des scientifiques et experts • Suivi des protocoles parfois contraignants pour les associations • logistiques : solutions techniques pour des visioconférences multisites
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Nombre de protocoles établis et validés par le groupe de travail scientifique • Données récoltées fiables, validées et exploitables • Moyens de communication à distance pour les réunions
INDICATEURS DE RÉSULTATS	• Ensemble des protocoles validés mis en place • Données collectées exploitables

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Pour A et B : 4 phases pourront être mises en place : - 1 : réunions du groupe scientifique et validation des protocoles - 2 : phase pilote où l'ensemble des suivis sont mis en place (fixer la durée de la phase pilote en fonction des types de suivis – cf actions 24 et 25) - 3 : retour d'expérience de la phase pilote lors d'une deuxième réunion du groupe de réflexion - 4 : mise en place de la phase des suivis réajustés C : tout au long du PNA selon les projets									

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur du PNA et groupe d'experts
PARTENAIRES POTENTIELS	Scientifiques Producteurs de données
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER AFB DEAL
ESTIMATION FINANCIÈRE	Organisation des 10 réunions avec le groupe scientifique (dont préparation) **coût tota**l : 30 jours x 500 euros = 15 000 euros Les coûts relatifs aux prestations extérieures pour l'évaluation des données et suivis sont intégrées au coût de ces suivis.

Volet connaissance

Enjeu : Connaissance des populations et habitats des tortues marines

Objectif : Connaître les tendances d'évolution des populations de tortues marines en ponte et en alimentation dans les Antilles françaises

ACTION 24 PRIORITE : 1	Assurer un suivi des populations de tortues marines en ponte aux Antilles françaises			
ESPECES CONCERNEES				
Tortue Imbriquée (population en ponte)	**Tortue Verte (population en ponte)**	**Tortue Luth (population en ponte)**	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin			

CONTEXTE	L'évaluation du nombre de femelles venant pondre permet d'avoir une lecture de l'état de la population reproductrice. Il s'agit du premier indicateur utilisé au niveau mondial. Le suivi de ce critère informe sur les tendances d'évolution des populations en ponte dans nos eaux. Il vient en complément du suivi des populations en alimentation (cf action 25) afin de caractériser l'ensemble des populations de tortues marines fréquentant nos eaux. Il s'agit de mettre en place le protocole de suivi des populations en ponte validé par le groupe de réflexion scientifique (cf action 23). Ce suivi permettra de connaître l'évolution du nombre de pontes chaque année et d'appréhender l'évolution des effectifs des populations reproductrices sur l'ensemble des trois territoires.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Diffuser le protocole** de suivi validé (action 23) auprès des acteurs **B -** Organiser la **mise en œuvre** du protocole avec les acteurs **C -** Assurer le **suivi sur le terrain** **D -** Assurer la **bancarisation des données** collectées **E -** Faire le **bilan du suivi** en fin de saison de ponte avec les acteurs **F -** Assurer l'**analyse des données**
CONTRAINTES	• Profil des îles avec de nombreuses plages avec peu d'activités de ponte chacune • coût des suivis

	• logistique à mettre en place • moyens humains • protocoles qui peuvent paraître contraignants pour les associations • arrêtés préfectoraux si CMR
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Nombre de suivis de pontes réalisés / min nécessaire pour le protocole • Rapport présentant l'évolution du nombre de pontes par année et par territoire
INDICATEURS DE RÉSULTATS	• Données récoltées permettant de définir l'évolution des effectifs de population en ponte

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Suivi des populations durant la période de ponte Prévoir la rédaction d'une synthèse des suivis chaque fin d'année									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA et DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : Animateur du PNA B à D :Structures impliquées dans la mise en œuvre du suivi : • certaines associations du réseau tortues marines • les gestionnaires d'espaces protégés : Parc National de Guadeloupe, PNM, Réserves naturelles, ONF • les scientifiques E : Animateur du PNA F : Scientifiques
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL Services Mixtes de Police de l'Environnement Référents scientifiques Associations et membres des réseaux TM AFB
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER DEAL MTES (MIG biodiversité) AFB
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Coût annuel** : 150 000 euros **Coût total** : 1 500 000 euros

Volet connaissance

Enjeu : Connaissance des populations et habitats des tortues marines

Objectif : Connaître les tendances d'évolution des populations de tortues marines en ponte et en alimentation dans les Antilles françaises

ACTION 25 PRIORITE : 1	Assurer un suivi des populations de tortues marines en alimentation aux Antilles françaises			
ESPECES CONCERNEES				
Tortue Imbriquée (population en alimentation)	**Tortue Verte (population en alimentation)**	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin			

CONTEXTE	Les suivis sur les zones d'alimentation permettent de suivre l'évolution des effectifs des espèces côtières en alimentation, les niveaux de fréquentation de la zone et les interactions avec leurs habitats naturels. Ils viennent en complément des suivis des populations en ponte (cf action 24) pour caractériser l'ensemble des populations de tortues marines fréquentant nos eaux. Ils concernent des populations présentes toute l'année dans nos eaux, donc potentiellement plus sensibles aux menaces localisées chez nous (dérangement, qualité des eaux…). L'objectif de cette action est de mettre en place un indicateur de l'évolution du nombre d'individus sur des zones préalablement identifiées par le groupe de travail. Ce suivi sera également basé sur les résultats du groupe de réflexion scientifique (cf action 23) Des suivis participatifs pourront être poursuivis ou développés (Ina Scuba, plateforme Obsenmer…) en fonction des besoins identifiés.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Diffuser le protocole validé** (cf action 23) auprès des acteurs **B - Organiser sa mise en œuvre** avec les intervenants **C-** Assurer le **suivi sur le terrain** **D -** Assurer la **bancarisation des données** collectées **E -** Faire le **bilan du suivi** avec les acteurs à fréquence régulière **F -** Assurer une **analyse des données**

CONTRAINTES	• Coordination de nombreux acteurs • Chronophage (suivis participatifs) • bonne identification des sites cibles pour les suivis (cf action 26) • Arrêtés préfectoraux si CMR
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Nombre et qualité des données de suivis récoltés • Rapport présentant l'évolution des populations en alimentation par année et par territoire
INDICATEURS DE RÉSULTATS	• Données récoltées permettant de définir l'évolution des effectifs de population en alimentation

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Selon le protocole établi par le groupe scientifique (cf Action 23)									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : Animateur du PNA B à D : Structures impliquées dans la mise en œuvre des suivis : • certaines associations du RTM • des clubs de plongée • des scientifiques • des gestionnaires d'aires marines protégées E : Animateur du PNA F : Scientifiques
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL Services Mixtes de Police de l'Environnement Référents scientifiques Associations et membres des réseaux TM AFB
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER Financements spécifiques pour la recherche (appel à projet, H2020, ANR, bourses de thèse…) AFB
ESTIMATION FINANCIÈRE	Action basée sur du bénévolat pour la réalisation des suivis La part animation est incluse dans l'estimation de l'action 1

Volet connaissance

Enjeu : Connaissance des populations et habitats des tortues marines

Objectif : Améliorer les connaissances sur l'écologie des tortues marines

ACTION 26	Identifier les sites d'alimentation majeurs des tortues marines dans les Antilles françaises
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée (population en alimentation)	**Tortue Verte (population en alimentation)**	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	La priorité est l'identification des sites d'alimentation afin de cibler les actions et de faciliter l'application de la réglementation (protection des habitats des tortues marines). Cette connaissance permettra la bonne réalisation des suivis des populations en alimentation (cf action 25) et l'identification des zones à enjeux pour un certain nombre de mesures de conservation, telles que l'organisation des zones de mouillage, la préservation de zones d'herbiers ciblées, la sensibilisation (cf actions 14, 15, 21 et 22). Les données recueillies sur les régimes et stratégies alimentaires contribueront quant à elles à une meilleure connaissance de la biologie et de la dynamique des populations étudiée. Les connaissances sur la façon dont les différentes espèces de tortues marines évoluent et s'alimentent dans leur environnement sont encore parcellaires dans les Antilles françaises.
DESCRIPTION	Plusieurs phases sont programmées dans cette action : **A - Identifier et cartographier** les sites d'alimentation majeurs (herbiers et zones coralliennes) **B - Evaluer leur structure** (espèces concernées, organisation…) et leur état de santé (dégradations, menaces…) **C - Evaluer leur importance pour les populations de tortues marines qui les utilisent** Les critères permettant de juger de l'importance d'un site d'alimentation pour les tortues marines devront être définis : fidélité des tortues à ce site, niveau de fréquentation par les tortues marines,... **D -** Identifier des **synergies possibles** avec des projets de recherche
CONTRAINTES	• Coût financier • Logistique à mettre en place

INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Sites d'alimentation identifiés et cartographiés • identification de « synergies »
INDICATEURS DE RESULTATS	• Sites d'alimentation majeurs identifiés

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
			x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		
PERIODE ET FRÉQUENCE	A mener en parallèle de l'action 21A									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Organismes de recherche, bureaux d'études
PARTENAIRES POTENTIELS	Clubs de plongée Gestionnaires d'espaces naturels marins DEAL Bureau d'études, organismes de recherche Associations Réseau tortues marines AFB
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER Financements dédiés à la recherche : Identifier des synergies possibles avec des projets de recherche AFB
ESTIMATION FINANCIÈRE	Synergie : Thèse CNRS sur les tortues imbriquées et tortues vertes en Martinique Coût total : 120 000 euros

Volet connaissance

Enjeu : Connaissance des populations et habitats des tortues marines

Objectif : Améliorer les connaissances sur l'écologie des tortues marines

ACTION 27	Déterminer les routes de dispersion à l'échelle océanique
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth**	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Zone caraïbe ■ Océan Atlantique

CONTEXTE	Les données concernant les trajets migratoires des femelles, leurs aires d'alimentation et la dispersion des juvéniles permettent d'une part d'identifier les menaces auxquelles sont soumises les tortues marines tout au long de leur cycle biologique et d'autre part de cibler les pays avec lesquels une coopération régionale doit être développée. Plusieurs méthodes permettent de déterminer les routes migratoires et destinations des tortues marines : la photo identification, le marquage (bagues/PIT), la génétique ou encore la télémétrie. Cette action sera associée à l'action concernant l'analyse de l'ensemble des protocoles de suivis mis en place (cf Action 23). La connaissance des routes migratoires permet aussi d'évaluer l'importance régionale / mondiale des sites étudiées.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A -** Etablir un **bilan des méthodes et protocoles** contribuant à renseigner sur la migration des tortues marines **B - Diffuser ce bilan** auprès des opérateurs potentiels **C -** Organiser et assurer la **collecte des données** (photoID, pose de bagues) **et du matériel biologique** (biopsie) utiles aux études sur les migrations **D - Développer des échanges dans la Caraïbe** pour le recoupement d'information (catalogue de photoID partagé, bases de données sur les tortues baguées…) **E - Identifier les synergies** possibles avec les projets et études de plus grande envergure.
CONTRAINTES	• Coûts (analyse génétique, balises Argos et abonnement...) • Risques pour les individus, liés aux méthodes (vulnérabilité prédateurs, engins de pêche,

	stress...)
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Identification des principales trajectoires, des zones d'alimentation et des zones de reproduction • Outils / projets partagés avec des partenaires caribéens
INDICATEURS DE RESULTATS	• Connaissance des zones biogéographiques des tortues marines

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
		x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE										

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateurs du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : Opérateur à définir Scientifiques (Université des Antilles, CNRS…) ou bureau d'étude B et E : Animateur du PNA C : Intervenants terrain : associations, bureaux d'études, scientifiques... D : Animateur du PNA et partenaires scientifiques
PARTENAIRES POTENTIELS	Scientifiques (privé, public) Institut Pasteur (analyses génétiques)
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER Interreg Financements dédiés à la recherche AFB
ESTIMATION FINANCIÈRE	Cette action vient appuyer des projets scientifiques qui devront obtenir des financements dédiés. Les interventions de terrain pour la collecte de données par le réseau se feront principalement en parallèle d'autres actions dont le financement est évalué par ailleurs. La part animation apparaît dans l'évaluation de l'action 1.

Volet connaissance

Enjeu : Connaissance des populations et habitats des tortues marines

Objectif : Améliorer les connaissances sur l'écologie des tortues marines

ACTION 28	Etudier les conséquences des phénomènes climatiques sur les populations de tortues marines
PRIORITE : 3	

ESPECES CONCERNEES				
Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin			

CONTEXTE	Les tortues marines peuvent être particulièrement impactées par certains phénomènes climatiques (houles exceptionnelles, ouragans, érosion littorale…). Par ailleurs le changement climatique global laisse présager une amplification de la fréquence de ces phénomènes. Plusieurs impacts sur les tortues marines peuvent être observés : évolution de la température moyenne d'incubation des nids qui pourrait modifier le sexe ratio des populations, dégradation voire disparition des sites de ponte liée à l'augmentation du niveau des eaux, des houles cycloniques et de l'érosion. Même si les tortues marines ont survécu à de fortes variations de températures à l'échelle géologique, il est difficile de savoir comment les espèces vont répondre aux changements actuels et à venir. L'objectif de cette action est d'étudier l'impact potentiel du changement climatique sur les populations de tortues marines sur l'ensemble du territoire du PNA, afin de mesurer le niveau de menace qu'il représente pour leur conservation.
DESCRIPTION	Il s'agira de : **A - Etudier l'évolution de la température moyenne d'incubation pour les espèces en nidification,** afin de détecter d'éventuels changements de température au cours du temps et d'évaluer les impacts potentiels (sexe ratio modifié) **B – Etudier l'impact des cyclones sur** : • l'activité de ponte et les sites de ponte • les sites d'alimentation et les populations qui les fréquentent • la résilience des sites de ponte et d'alimentation face à ce phénomène. Dans ce cadre, il s'agira de mettre en relation l'ensemble des études et programmes de

	recherche existants sur le sujet. **C - Mettre en valeur les synergies avec les travaux en cours** (BRGM ou autres organismes de recherche) sur l'érosion littorale et le changement climatique, l'impact des échouages massifs de sargasses..
CONTRAINTES	• coût financier • suivis à mettre en œuvre sur le long terme • Nécessaire réactivité pour mettre en œuvre des études très vite après la survenue d'un événement climatique
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• nombre de nids suivis par site et par espèce • nombre de suivis post phénomène climatique / nombre de phénomènes exceptionnels
INDICATEURS DE RESULTATS	• Meilleure connaissance des conséquences du changement climatique sur les populations

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
						x	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Suivi des températures d'incubation : période de ponte des espèces ciblées Selon les opportunités de partenariats scientifiques									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Opérateurs de terrain (suivis des nids) : associations, bureaux d'études... Organismes de recherches (Université des Antilles, IRD, BRGM, IFREMER, CNRS)
PARTENAIRES POTENTIELS	Associations du Réseau tortues marines Gestionnaires des espaces protégés
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER Financements dédiés à la recherche (recherche de synergies) AFB
ESTIMATION FINANCIÈRE	Coût d'une étude sur le changement température des nids : environ 15 000 euros

Volet connaissance

Enjeu : Connaissance des menaces s'exerçant sur les tortues marines

Objectif : Comprendre les impacts liés aux activités humaines

ACTION 29	Etudier les conséquences sur les tortues marines des activités humaines développées sur les sites d'alimentation
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée (population en alimentation)	**Tortue Verte (population en alimentation)**	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Plusieurs activités humaines sont susceptibles de déranger les tortues marines lorsqu'elles sont sur leurs zones d'alimentation : la baignade, la plongée, l'activité d'observation ciblée des tortues marines sur les zones d'alimentation (en Palmes Masques Tubas et en plongée sous-marine), le trafic maritime, le mouillage… Il est nécessaire de mesurer et de qualifier ces dérangements et leurs conséquences sur les sites d'alimentation. Cette action devrait aider à définir les modalités d'encadrement de l'approche des tortues marines (cf action 14). et autres activités susceptibles de les déranger (cf action 15).
DESCRIPTION	L'action de connaissance doit porter sur le dérangement des tortues marines provoqué par la fréquentation humaine de leurs sites d'alimentation afin d'évaluer les potentielles conséquences sur les populations. Il s'agira de : **A - Définir un protocole d'étude** Il pourra s'appuyer sur le travail réalisé par la RNN de Petite-Terre et l'association OSL Il devra notamment intégrer une approche comportementale (observation des tortues marines en présence ou non d'humains…) couplé à l'évaluation de la distribution des individus au niveau des sites d'études. L'analyse des résultats permettra de constater si la fréquentation humaine a un impact ou non sur les populations de tortues marines en alimentation et s'il est nécessaire de mettre en place des mesures de conservation plus restrictives. **B - Réaliser l'étude** Trois sites pilotes sont pressentis sur les trois territoires :Grande Anse d'Arlet en Martinique, Malendure en Guadeloupe, la Réserve naturelle Nationale de Saint-Martin. **C - Formuler des recommandations** en termes de gestion

CONTRAINTES	• Fluctuation de la fréquentation humaine sur les sites pilotes en fonction des saisons
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Rapport d'étude sur l'évaluation des dérangements sur les tortues marines pour les trois sites pilotes • Protocole de suivi opérationnel
INDICATEURS DE RESULTATS	• Connaissance de l'impact du dérangement de l'homme sur les tortues marines

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
					x	**x**				
PERIODE ET FRÉQUENCE	Réalisation sur deux années complètes A définir selon les opportunités sur chaque territoire									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A : Bureaux d'études, association, scientifiques B : Associations du Réseau tortues marines Gestionnaires des espaces protégés marins des sites pilotes Scientifiques C : Tous opérateurs précédemment cités
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL Gestionnaires d'espaces protégés marins AFB
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL, FEDER, financements dédiés à la recherche AFB
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Coût total** : 50 000 euros

Volet connaissance

Enjeu : Connaissance des menaces s'exerçant sur les tortues marines

Objectif : Comprendre les impacts liés aux activités humaines

ACTION 30	Contribuer aux études sur les impacts des activités humaines sur la santé des tortues marines
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth**	**Tortue Olivâtre**	**Tortue Caouanne**

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Les activités humaines génèrent des rejets de polluants, qui peuvent être persistants dans le milieu naturel et s'accumuler dans la chaîne alimentaire. Les espèces longévives et en bout de chaîne comme les tortues marines peuvent se révéler être de véritables bio-indicateurs de la qualité du milieu. Elles sont cependant également victimes de l'exposition à ces pollutions et voient leur état de santé se dégrader. La pollution des eaux marines peut ainsi entraîner l'apparition de maladies comme la fibropapillomatose qui connaît une expansion mondiale préoccupante. De nombreux cas sont observés en Guadeloupe et à Saint-Martin. Un état des lieux de la fibropapillomatose en Guadeloupe a été réalisé en 2015. Il est important de contribuer aux études permettant d'améliorer les connaissances sur l'état de santé des tortues marines. Certaines thématiques sont abordées à l'échelle nationale ou internationale. Il importe de s'insérer dans ces travaux afin d'y contribuer.
DESCRIPTION	Cette action consiste à **optimiser les interventions, les observations** afin qu'elles servent au mieux à des programmes d'étude. Cela passe par : **- la mise en place d'un partenariat avec les marins pêcheurs** afin de récolter des animaux morts pris dans des engins de pêche pour analyse ; - la **mise à disposition des cadavres échoués** pour prélèvements et analyses divers (projet de l'UA sur les ciguatoxines par exemple) ; - le relevé, lors des différents suivis et études, d'informations utiles (FP+, déchets...) à des études. Les sujets d'étude suivants doivent être soutenus en particulier : ***Etude des polluants présents chez les tortues marines**. Il s'agit de réaliser des analyses de prélèvements sanguins ou graisseux sur des femelles reproductrices, des individus capturés accidentellement dans des engins de pêche et des individus échoués. Pour cela un protocole d'autopsie et de prise de sang pour les échouages constatés devra être mis en place (cf action

	23). Les polluants recherchés devront être définis. ***Suivis de l'évolution de la fibropapillomatose chez les tortues marines.** Il s'agira de réaliser un suivi sanitaire sur les sites d'alimentation particulièrement touchés à Saint-Martin et en Guadeloupe par la mise en place d'un catalogue de photo-identification. La maladie devra être systématiquement renseignée sur les animaux échoués et lors des suivis de populations en alimentation et en reproduction. La fibropapillomatose étant une problématique régionale, un groupe de réflexion *ad hoc*, en lien avec le groupe pathologie du GTMF ainsi que le WideCast devra être mis en place. *** Cause de la mort des tortues retrouvées échouées** Pour cela les données sur les échouages doivent être collectées et organisées dans une base de données.
CONTRAINTES	• coût financier (envois + analyse des échantillons) • dérogation à la protection des espèces • méthodes invasives • stockage des échantillons
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• nombre d'études auxquelles le Réseau a contribué • catalogue de photo-identification renseigné
INDICATEURS DE RESULTATS	• Connaissances acquises permettant de proposer des actions de gestion

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Action pérenne									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Scientifiques (UA, CNRS...) Associations du Réseau tortues marines Réseau échouage
PARTENAIRES POTENTIELS	Widecast Groupe pathologies GTMF Vétérinaires FFESSM Pêcheurs AFB
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER Financements pour la recherche AFB
ESTIMATION FINANCIÈRE	L'action visant la mise à profit d'interventions programmées par ailleurs en faveur de l'amélioration des connaissances sur certains projets, le coût de cette action est réparti dans celui des diverses interventions concernées

Volet connaissance

Enjeu : Visibilité et partage des données et connaissances

Objectif : Développer la recherche et les partenariats scientifiques à l'échelle régionale et internationale

ACTION 8 PRIORITE : 3	Participer aux travaux régionaux et internationaux liés aux tortues marines			
ESPECES CONCERNEES				
 Tortue Imbriquée	 Tortue Verte	 Tortue Luth	 Tortue Olivâtre	 Tortue Caouanne
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin			

CONTEXTE	La protection des espèces marines migratrices doit concerner des territoires larges. En effet, certaines populations pondent dans les eaux des Antilles françaises et vivent sur d'autres territoires, à l'inverse certaines populations vivent ou passent par les Antilles et se reproduisent ailleurs. Il sera donc important de participer à certains travaux régionaux et internationaux sur la thématique des tortues marines afin d'échanger les informations et données relatives aux espèces.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Faire le bilan de l'ensemble des acteurs, temps forts et bases de données qui existent au niveau international** afin de cibler les réseaux et suivis auxquels il serait pertinent de participer **B - Alimenter, harmoniser et valoriser les bases de données au niveau internationa**l (SWOT, WIDECAST, IUCN,…) **C - Participer aux rencontres et évènements susceptibles d'être intéressants pour la protection des tortues marines dans les Antilles françaises** Prévoir en moyenne la participation à une rencontre dans la Caraïbe tous les deux ans et a minima une réunion inter-réseau PNA tortues marines (Guyane et Océan Indien) par an. **D - Prendre connaissance des études existantes et alimenter régulièrement la bibliographie** Pour cette action des thématiques pour lesquelles l'échelle régionale ou internationale est pertinente doivent être ciblées, comme les phénomènes climatiques (cf action 28), l'état de santé des tortues marines (cf action 30) ou encore les déchets en mer.

CONTRAINTES	• Coûts des déplacements • Temps de préparation (publication articles, posters scientifiques...) • Eventuelle barrière de la langue
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION	• Bilan réalisé • Base de données alimentée par les données des Antilles françaises
INDICATEURS DE RESULTATS	• Implication dans les travaux régionaux et internationaux

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE										

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur du PNA Les membres du RTM pourront aussi se positionner comme opérateurs en fonction des thématiques concernées
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL CAR-SPAW CMUBA Widecast Organismes de recherche (CNRS, UA...) Membres du réseau tortues marines Animateurs des autres PNA tortues marines Experts
FINANCEMENTS MOBILISABLES	FEDER, Interreg, BEST, prise en charge prévue pour certains colloques (ex : GTMF)
ESTIMATION FINANCIÈRE	Prévoir 5 jours par an pour la coopération internationale **Coût annue**l : 5 j x 500 = 2 500 euros **Frais de déplacement par an** : 2 500 euros **Coût total** : 50 000 euros

Volet connaissance

Enjeu : Visibilité et partage des données et connaissances

Objectif : Améliorer la visibilité, le partage et l'analyse des données existantes

ACTION 31 PRIORITE : 1	Elaborer et diffuser une synthèse régionale des connaissances acquises sur les tortues marines dans les Antilles françaises

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	De nombreux suivis et études ont été menés sur les tortues marines à l'échelle des territoires du PNA notamment lors des précédents plans de restauration. Une partie de ces travaux est synthétisée dans la partie diagnostic du PNA. Cependant le besoin d'une synthèse axée sur les populations des Antilles françaises dans un format qui puisse facilement être mis à jour a été exprimé par les membres du réseau tortues marines.
DESCRIPTION	Il s'agit ici de synthétiser l'ensemble des données régionales et des connaissances acquises et de les diffuser largement auprès des membres du réseau (associations, scientifiques…). **A - Analyser, interpréter les données collectées** lors des suivis scientifiques ou des programmes de recherche menés sur les territoires concernés par le PNA. **B - Etablir un état de connaissances** sur les tortues marines des Antilles françaises dans un format synthétique **C - Assurer sa mise à jour** au fil des nouvelles connaissances **et sa diffusion** à chaque mise à jour (cf action 9)
CONTRAINTES	• Validité et disponibilité des données • Coopération de l'ensemble des producteurs de données
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Synthèse des données régionales élaborée et diffusée
INDICATEURS DE RESULTATS	• Réseau tortues marines informé des avancées des connaissances

CALENDRIER	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
PERIODE ET FRÉQUENCE	Synthèse à réaliser en tout début du PNA									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A et B : Bureau d'études C : Animateur PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	DEAL, Association réseau tortues marines Carpaw
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL FEDER AFB
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Coût total** : 10 000 euros

Volet connaissance

Enjeu : Visibilité et partage des données et connaissances

Objectif : Améliorer la visibilité, le partage et l'analyse des données existantes

ACTION 32	Organiser les données régionales
PRIORITE : 1	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée

Tortue Verte

Tortue Luth

Tortue Olivâtre

Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	La gestion des données est un volet essentiel dans l'acquisition et le partage des connaissances. Lors de l'évaluation des précédents documents stratégiques, il est apparu essentiel de préciser les différents protocoles de suivis et d'élaborer des documents synthétiques à destination de l'ensemble des producteurs de données (associations, bureaux d'études…). L'harmonisation des fichiers produits et la mise en place d'une base de données commune facilitera le traitement et l'analyse des données collectées. C'est un travail essentiel qui permet d'accumuler des données exploitables tant sur le plan de la connaissance que pour la gestion ou la conservation des populations de tortues marines. La bonne gestion des données collectées dans le cadre des actions du PNA facilitera leur partage et leur valorisation (cf action 9) mais également la contribution à des travaux menés à plus large échelle (cf action 8).
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Elaborer des fiches détaillées et illustrées** des différents protocoles de suivis mis en place avec les acteurs associés en concertation avec les acteurs de terrain et les scientifiques. **B - Favoriser le partage des données** dans les appels d'offre et appel à projets **C - Centraliser l'ensemble des données et les mettre à disposition** des membres du réseau en développant divers niveaux d'accessibilité. **D - Création d'un outil de bancarisation commun** Un outil de bancarisation commun et accessible à l'ensemble des producteurs de données devra être mis en place en tout début de PNA. Il pourrait être sous la forme d'une interface web qui permettra à l'ensemble des acteurs impliqués dans les suivis de consulter en ligne la base et de l'alimenter. Il faudra également définir un process de validation des données, de créer et structurer la base de données et de former les acteurs à utiliser l'outil. Pour la définition de l'outil de bancarisation, il serait intéressant de s'inspirer de ceux réalisés sur les territoires de la Guyane et

	de l'océan Indien (ex : BDD TORSOOI) et de s'assurer d'une compatibilité avec l'outil KaruNati.
CONTRAINTES	• Complexité juridique de la question de la propriétés des données • Gestion des données (mémoires, entretien numérique des données, classement ...) • Coopération de l'ensemble des producteurs de données • Formation des opérateurs aux outils de bancarisation
INDICATEURS DE RÉALISATION DE L'ACTION **INDICATEURS DE RÉSULTATS**	• Nombre de fiches diffusées • Assimilation des procédures par les acteurs de terrain • Nombre de cahiers des charges intégrant les conditions d'utilisation • Nombre de données récupérées • Proportion des cahiers des charges prenant en compte la gestion de la donnée • Nombre de données stockées dans la base de données commune • Données collectées, bancarisées et valorisées

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

PERIODE ET FRÉQUENCE	Réalisation des fiches une fois l'ensemble des protocoles validés par le groupe scientifique

RESPONSABLE DE L'ACTION	DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur du PNA Prestataires externes (graphiste, gestion de base de données)
PARTENAIRES POTENTIELS	Associations du réseau tortues marines Scientifiques (groupe de réflexion) Bureaux d'études Agence française de la biodiversité Parc Naturel Marin de Martinique Parc National de Guadeloupe Réserve naturelle de Saint-Martin
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL AFB FEDER
ESTIMATION FINANCIÈRE	**Temps de travail** : 25 jours de travail/an x 500 euros = 12 500 euros **Coût prestataire :** 10 000 euros **Coût total :** 135 000 euros

Volet sensibilisation

Enjeu : Partage des connaissances sur les tortues marines

Objectif : Sensibiliser un large public aux enjeux de conservation des tortues marines et de leurs habitats

ACTION 33	Poursuivre les actions de sensibilisation auprès du grand public et des scolaires
PRIORITE : 1	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Les actions de sensibilisation à destination du grand public et des professionnels de la mer ont déjà été mises en place sur l'ensemble des Antilles françaises et fonctionnent très bien. Chaque année, des bilans sont élaborés afin de préciser l'ensemble des journées de sensibilisation réalisées et le public ciblé. Ces actions permettent de communiquer notamment sur l'écologie des tortues marines et sur les menaces qui pèsent sur ces espèces afin d'éviter les comportements néfastes. Il est nécessaire de les renforcer sur l'ensemble du territoire et de mutualiser les outils pédagogiques. Les enfants, au travers des programmes scolaires, sont un public essentiel pour la sensibilisation à l'environnement. Ces programmes de sensibilisation à destination des jeunes publics peuvent s'inscrire dans les programmes pédagogiques de l'équipe d'enseignement.
DESCRIPTION	L'action consiste à : **A - Organiser et mettre en œuvre le plan d'actions « sensibilisation »** chaque année avec l'ensemble des acteurs Ce plan d'action doit : • **prévoir des campagnes de communication et d'animation** à destination du grand public et des scolaires • pour le grand public, cibler l**es manifestations** qui ont vocation à sensibiliser à l'environnement (Bodlanmè, fête de la science, fête de la mer, journée de la tortue….) et proposer **des newsletters / articles / communications** • pour les scolaires favoriser les **suivis en continu de plusieurs classes** sur chaque année scolaire • fixer un objectif chiffré d'interventions **B - Développer des supports variés et adaptés**

	Cela consiste à : • **améliorer et mettre à jour** les supports pédagogiques existants • **développer de nouveaux outils de sensibilisation** (expositions, vidéos, concours …) lorsque nécessaire • **mutualiser les outils** à l'échelle régionale et nationale (prévoir des traductions en anglais notamment pour le territoire de Saint-Martin) **C - Effectuer un bilan des actions de sensibilisation chaque année** Il fera état des publics touchés, nature et nombre d'interventions, type et nombre d'intervenants et outils utilisés
CONTRAINTES	• disponibilité des personnels chargés de l'animation
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• plan d'action annuel réalisé • bilan disponible
INDICATEURS DE RESULTATS	• Population sensibilisée aux enjeux tortues marines

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE	Annuelle									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Les opérateurs varient en fonction des actions de sensibilisation et des publics ciblés. Sont identifiés : • les gestionnaires d'espaces naturels • les associations de protection de l'environnement • les partenaires institutionnels • les collectivités territoriales • les scientifiques (actions ponctuelles)
PARTENAIRES POTENTIELS	Collectivités Ministère de l'éducation nationale / Rectorat Réseau associatif d'éducation à l'environnement Offices du tourisme Professionnels du tourisme
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL ODE Parc National de Guadeloupe Parc naturel marin de la Martinique Parc naturel régional de la Martinique Collectivités territoriales Privés

ESTIMATION FINANCIÈRE	Coût annuel animation : 12 500 euros Coût annuel interventions : 50 000 Coût édition de supports : 150 000 **Coût Total :** 775 000 euros

Volet sensibilisation

Enjeu : Partage des connaissances sur les tortues marines

Objectif : Sensibiliser un large public aux enjeux de conservation des tortues marines et de leurs habitats

ACTION 34	Créer et animer un site internet et/ou des réseaux sociaux « tortues marines » communs pour l'ensemble des territoires du PNA
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES

Tortue Imbriquée	Tortue Verte	Tortue Luth	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Les sites internet et les réseaux sociaux sont aujourd'hui les vecteurs les plus efficaces pour véhiculer les informations entre les acteurs et le grand public. Il apparaît nécessaire de simplifier la communication au maximum avec la mise en place et l'animation d'un site internet et/de réseaux sociaux communs aux Antilles françaises. Le site internet permet de décrire les actions, les acteurs et la connaissance des tortues marines au sein de la population. Les réseaux sociaux permettent de véhiculer des informations plus régulièrement.
DESCRIPTION	L'action vise à : **A - Mutualiser les deux sites internet** existants afin de créer un portail commun pour les Antilles françaises, des pages spécifiques aux différents territoires pourront être créées afin de présenter l'ensemble des acteurs. **B - Actualiser régulièrement le site internet et/ou les réseaux sociaux** (articles écrits par les acteurs, création d'évènements, présentation des acteurs, concours photos et dessins, vidéos courtes pour mettre en valeur les actions réalisées au sein des réseaux…) **C - Favoriser la participation des acteurs** pour faire remonter l'ensemble des informations/ images/ événements et bilan d'actions.
CONTRAINTES	• La gestion des réseaux sociaux et du site internet est chronophage
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Site internet : nombre de connexions / mois, nombre de visiteurs uniques • Réseaux sociaux : nombre d'abonnés, nombre de commentaires
INDICATEURS DE RESULTATS	• Animation effective et régulière des réseaux sociaux et du site internet • Bonne diffusion de l'information

CALENDRIER	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PERIODE ET FRÉQUENCE	Le site internet pourra être actualisé tous les 6 mois Les réseaux sociaux demandent une actualisation plus régulière, hebdomadaire par exemple									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Animateur du PNA Prestataire pour la création du site internet (ou l'adaptation du site déjà existant pour la Guadeloupe)
PARTENAIRES POTENTIELS	Associations du réseau DEAL
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL FEDER
ESTIMATION FINANCIÈRE	coût de la réalisation du site internet en externe: **5 000 euros** Prévoir une demi-journée par semaine pour l'animation de la page facebook soit 26 jours / an par territoire. **Coût annuel** = 2 x 26 j x 500 euros= **26 000 euros** **Coût total** : 5 000 + 26 000 x 10 = **265 000 euros** Pour le site internet 971/972, un prestataire extérieur sera à prévoir (environ 5 000 euros, très variable en fonction de l'ambition et des fonctionnalités du site). Attention au temps à passer en interne pour la conception du site, les échanges avec le prestataire, les corrections et les mises à jour et l'entretien post-livraison.

Volet sensibilisation

Enjeu : Partager les connaissances sur les tortues marines

Objectif : Sensibiliser et former les professionnels et décideurs

ACTION 35 PRIORITE : 1	Mettre en place des outils et actions spécifiques pour les élus, techniciens des collectivités, les professionnels de la pêche, du nautisme et du tourisme

ESPECES CONCERNEES

 Tortue Imbriquée	 Tortue Verte	 Tortue Luth	 Tortue Olivâtre	 Tortue Caouanne

TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin

CONTEXTE	Lors des évaluations des précédents plans de restauration, il est apparu nécessaire de renforcer l'implication de l'ensemble des acteurs par le développement d'outils et d'actions spécifiques à destination des élus et techniciens des collectivités, des professionnels de la pêche, du nautisme et du tourisme. Les formations prévues (cf action 7) doivent donc faire l'objet d'adaptations afin de correspondre au mieux à la nature de leur intervention.
DESCRIPTION	Il s'agit d'améliorer la connaissance et la prise en compte des enjeux de conservation des tortues marines, notamment par les socio-professionnels et les décideurs. Il s'agit donc de : **A - Développer des outils adaptés** type clips vidéo, enquêtes, quizz, séminaires, ateliers d'échanges thématiques, plaquettes plastifiées… **B - Proposer des journées de formation spécifiques / information** à destination des élus et professionnels **C - Communiquer sur les actions** du PNA auprès des professionnels **D - Mettre en place des partenariats** avec les différentes catégories socio-professionnelles et collectivités
CONTRAINTES	• Coûts des outils • Acteurs diversifiés et nombreux
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• Nombre d'interventions menées auprès des socio-professionnels • Nombre de formations proposées et nombre de participants • Nombre d'interventions réalisées auprès des élus • Outils adaptés disponibles

INDICATEURS DE RESULTATS	• Professionnels, élus et techniciens sensibilisés

CALENDRIER	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
PERIODE ET FRÉQUENCE										

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateurs du PNA - DEAL
OPÉRATEURS DE L'ACTION	A et B : prestataire C et D : Animateurs du PNA
PARTENAIRES POTENTIELS	Scientifiques Collectivités Associations du réseau CRPMEM Bureaux d'études Offices du tourisme Organisations socio-professionnelles Services de l'Etat
FINANCEMENTS MOBILISABLES	DEAL FEDER Collectivités Privés
ESTIMATION FINANCIÈRE	Prévoir 15 jours / homme chaque année dans le cadre de cette action. Exemple de coûts pour le financement d'outils : • Clip-vidéo de 5 minutes : 15 000 euros en prévoir 2 sur 10 ans • Coût impression d'une exposition de 10 images : 5 000 euros en prévoir 2 sur 10 ans • Coût d'une journée de formations organisée en externe en Martinique et Guadeloupe : 3 000 euros x 2 = 6 000 euros en prévoir 1 tous les 2 ans et par territoire **Coût total** : 15 000 x 2 + 5 000 x 2 + 6 000 x 5 = 70 000 euros

Volet sensibilisation

Enjeu : Valorisation socio-économique de la présence des tortues marines

Objectif : Connaître la valeur économique des tortues marines sur les territoires du PNA

ACTION 36	Etudier les aspects socio-économiques des tortues marines et valoriser les données auprès des décideurs
PRIORITE : 2	

ESPECES CONCERNEES				
Tortue Imbriquée	**Tortue Verte**	**Tortue Luth**	**Tortue Olivâtre**	**Tortue Caouanne**
TERRITOIRES CIBLES	■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin			

CONTEXTE	Les tortues marines sont des espèces emblématiques qui participent à l'attraction du territoire (tourisme, images, pontes, observation en alimentation…) et donc à son développement économique (emplois créés, développement d'activités, vente...). Estimer la valeur économique des tortues sur les Antilles françaises et valoriser les données auprès des décideurs permet de montrer l'importance de la protection des espèces emblématiques et de leurs habitats.
DESCRIPTION	L'action vise à : **A - Identifier les opérateurs et produits existants sur les tortues marines** **B - Analyser les retombées économiques** (nombre de sorties proposées, produits vendus, emplois créés, chiffres d'affaire...) **C - Faire le bilan des outils de communication** qui utilisent l'image des tortues marines pour développer le tourisme local **D - Organiser une restitution synthétique et conviviale** des études socio-économiques auprès des élus
CONTRAINTES	• difficulté d'obtenir des informations fiables • implication des élus
INDICATEURS DE REALISATION DE L'ACTION	• estimation de la valeur économique d'une tortue marine réalisée • nombre d'élus sensibilisés
INDICATEURS DE RESULTATS	• connaissance des décideurs de la valeur socio-économique des tortues marines

CALENDRIER	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
			x							
PERIODE ET FRÉQUENCE	Une réunion de restitution auprès des élus									

RESPONSABLE DE L'ACTION	Animateur du PNA
OPÉRATEURS DE L'ACTION	Organismes de recherche et/ou bureaux d'études spécialisés, associations
PARTENAIRES POTENTIELS	Opérateurs touristiques Comité du tourisme de la Guadeloupe Comité du tourisme de la Martinique Elus Scientifiques
FINANCEMENTS MOBILISABLES	Entreprises Collectivités territoriales
ESTIMATION FINANCIÈRE	Coût d'une étude économique sur les tortues marines sur l'ensemble du territoire du PNA : environ **40 000 euros**

4 Planification des actions sur les 10 années du PNA et estimation financière

Les tableaux suivants récapitulent les estimations financières ainsi que le calendrier de chacune des actions décrites ci-avant.

L’action 1 « Assurer la coordination des actions du plan et le montage des projets » correspond globalement à la mission d’animation et de pilotage. Elle est évaluée dans sa globalité dans cette fiche action. Cependant chaque action du plan comprend une part d’animation et de pilotage variable. Lorsqu’elle est conséquente cette part est estimée dans l’évaluation financière de l’action sous l’intitulé « coût animation ». Ce coût ne s’additionne pas au coût de l’action 1.

Les sommes indiquées en italique gris correspondent à l’estimation de la part animation des actions. Elles sont partie intégrante du coût de l’action 1 et ne sont donc pas additionnées à ce dernier.

N°	ACTIONS	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Total
1	Assurer la coordination des actions du plan et le montage des projets	170 000 €	170 000 €	170 000 €	170 000 €	170 000 €	170 000 €	170 000 €	170 000 €	170 000 €	170 000 €	**1 700 000 €**
2	Rechercher des financements pour la réalisation du PNA et accompagner les porteurs de projets	*25 000 €*	*25 000 €*	*25 000 €*	*25 000 €*	*25 000 €*	*25 000 €*	*25 000 €*	*25 000 €*	*25 000 €*	*25 000 €*	*250 000 €*
3	Prendre en compte le PNA dans les politiques territoriales et sectorielles	*13 500 €*	*13 500 €*	*13 500 €*	*13 500 €*	*13 500 €*	*13 500 €*	*13 500 €*	*13 500 €*	*13 500 €*	*13 500 €*	*135 000 €*
4	Favoriser le partenariat pour le montage, le financement et la mise en œuvre des actions	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*100 000 €*
5	Formaliser le réseau tortues marines	30 700 €	2 500 €									**33 200 €**
		5 000 €	*1 000 €*									*6 000 €*
6	Animer le réseau d'acteurs	*37 500 €*	*37 500 €*	*37 500 €*	*37 500 €*	*37 500 €*	*37 500 €*	*37 500 €*	*37 500 €*	*37 500 €*	*37 500 €*	*375 000 €*
7	Former les acteurs de terrain	22 500 €	22 500 €	22 500 €	22 500 €	22 500 €	22 500 €	22 500 €	22 500 €	22 500 €	22 500 €	**225 000 €**
		6 000 €	*6 000 €*	*6 000 €*	*6 000 €*	*6 000 €*	*6 000 €*	*6 000 €*	*6 000 €*	*6 000 €*	*6 000 €*	*60 000 €*
8	Participer aux travaux régionaux et internationaux liés aux tortues marines	2 500 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €	**25 000 €**
		2 500 €	*2 500 €*	*2 500 €*	*2 500 €*	*2 500 €*	*2 500 €*	*2 500 €*	*2 500 €*	*2 500 €*	*2 500 €*	*25 000 €*
9	Partager et valoriser les données et connaissances sur les tortues marines des Antilles françaises auprès des acteurs et partenaires du PNA	*5 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*10 000 €*	*95 000 €*
10	Accompagner l'évolution de la réglementation de la pêche	52 500 €	52 500 €	52 500 €	52 500 €	52 500 €	52 500 €	52 500 €	52 500 €	52 500 €	52 500 €	**525 000 €**
11	Accompagner les professionnels dans la recherche et la mise en place de techniques de pêche alternatives	62 500 €	62 500 €	62 500 €	62 500 €	62 500 €	62 500 €	62 500 €	62 500 €	62 500 €	62 500 €	**625 000 €**
12	Localiser et procéder à l'enlèvement des engins de pêche fantômes et des engins non réglementaires	-	70 000 €	35 000 €	35 000 €	35 000 €	35 000 €	35 000 €	35 000 €	35 000 €	35 000 €	**350 000 €**
13	Former les professionnels de la pêche à la « réanimation » des tortues	26 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	**206 000 €**
14	Encadrer l'approche des tortues marines	8 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	2 000 €	**26 000 €**
15	Encadrer les activités susceptibles d'impacter les tortues marines	10 000 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**10 000 €**
16	Renforcer les actions de surveillance et de police	8 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €	**35 000 €**
17	Limiter la présence de prédateurs exotiques et domestiques à proximité des sites de ponte	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €	**500 000 €**
18	Organiser les interventions de terrain sur les situations de détresse	37 000 €	37 000 €	37 000 €	37 000 €	37 000 €	37 000 €	37 000 €	37 000 €	37 000 €	37 000 €	**370 000 €**

19	Assurer les soins aux tortues marines sur l'ensemble des territoires	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	**150 000 €**
20	Restaurer et maintenir en bon état les sites de pontes identifiés comme prioritaires		13 333 €	13 333 €	13 333 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	**640 000 €**
21	Lutter contre le mouillage forain sur les herbiers et les communautés coralliennes			30 000 €	80 000 €	80 000 €	80 000 €					**270 000 €**
22	S'assurer de la compatibilité des activités et aménagements littoraux avec la préservation des habitats côtiers des tortues marines	12 000 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**12 000 €**
23	Organiser une réflexion sur les protocoles scientifiques, les suivis participatifs et leur mise en œuvre	7 500 €	7 500 €	-	-	-	-	-	-	-	-	**15 000 €**
24	Assurer un suivi des populations de tortues marines en reproduction aux Antilles françaises	100 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	**1 000 000 €**
25	Assurer un suivi des populations de tortues marines en alimentation aux Antilles françaises	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0 €**
26	Identifier les sites d'alimentation majeurs des tortues marines dans les Antilles françaises			20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €			**120 000 €**
27	Déterminer les routes de dispersion à l'échelle océanique		-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0 €**
28	Etudier les conséquences des phénomènes climatiques sur les populations de tortues marines						15 000 €	-	-	-	-	**15 000 €**
29	Etudier les conséquences sur les tortues marines des activités humaines développées sur les sites d'alimentation					25 000 €	25 000 €					**50 000 €**
30	Contribuer aux études sur les impacts des activités humaines sur la santé des tortues marines						-	-	-	-	-	**0 €**
31	Elaborer et diffuser une synthèse régionale des connaissances acquises sur les tortues marines dans les Antilles françaises	10 000 €	-									**10 000 €**
32	Organiser les données régionales	22 500 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**22 500 €**
		-	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*112 500 €*
33	Poursuivre les actions de sensibilisation auprès du grand public et des scolaires	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €	**650 000 €**
		12 500 €	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*12 500 €*	*125 000 €*
34	Créer et animer un site internet et/ou des réseaux sociaux « tortues marines » communs pour l'ensemble des territoires du PNA	5 000 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**5 000 €**
		26 000 €	*26 000 €*	*26 000 €*	*26 000 €*	*26 000 €*	*26 000 €*	*26 000 €*	*26 000 €*	*26 000 €*	*26 000 €*	*260 000 €*
35	Mettre en place des outils et actions spécifiques pour les élus, techniciens des collectivités, les professionnels de la pêche, du nautisme et du tourisme	6 000 €	15 000 €	11 000 €		6 000 €	15 000 €	11 000 €		6 000 €		**70 000 €**
36	Etudier les aspects socio-économiques des tortues marines et valoriser les données auprès des décideurs			40 000 €								**40 000 €**
		722 700 €	**710 333 €**	**751 333 €**	**750 333 €**	**868 000 €**	**892 000 €**	**768 000 €**	**757 000 €**	**743 000 €**	**737 000 €**	**7 699 700 €**

5 Modalités d'évaluation du PNA et de rapportage annuel

5.1 Suivi annuel du PNA

Un suivi annuel sera réalisé par les animateurs du PNA. Ce suivi s'appuiera sur les indicateurs mentionnés dans chacune des fiches actions. Un bilan sera présenté en fin d'année dans le cadre d'un comité de pilotage qui pourra ainsi suivre la bonne réalisation des actions programmées. Lors de la présentation de ce bilan, des améliorations pourront être proposées afin d'améliorer le programme d'actions et les indicateurs à suivre. Le PNA se veut évolutif.

5.2 Evaluation du plan

Deux évaluations du PNA devront être programmées :

- une évaluation à mi-parcours (5 ans) qui permettra de dresser le bilan de l'ensemble des actions menées. Il s'agira d'identifier les objectifs atteints et non atteints et de réorienter le PNA en fonction du contexte et d'éventuelles nouvelles problématiques et données collectées.
- une évaluation finale en fin de PNA permettra de se rendre compte de l'avancement de chacune des actions programmées. Il s'agira de faire une analyse précises des freins et/ou des opportunités qui auront jalonné l'exercice du PNA afin d'améliorer les missions du prochain plan d'actions.

Bibliographie

AET, 2014. Etat des lieux de la fibropapillomatose (FP) sur les tortues marines au niveau mondial et en Guadeloupe. ONCFS, 53 p.

AQUASERCH, 2015 ; Mise au propre et analyse de la base de données tortues marines de Martinique. ONCFS, 79 p.

BEAUFORT O, DELCROIX E, 2015- Suivi des déplacements de tortues vertes en ponte sur l'archipel guadeloupéen. Rapport technique, Association Kap Natirel. 46 pages.

BEAUFORT O, SEBE M, DELCROIX E, 2015- Suivi des déplacements de tortues vertes en alimentation dans la baie de Malendure, Bouillante, Guadeloupe .Rapport technique, Association Kap Natirel. 41 pages.

BERNARD, M-F, 2015- Programme d'actions opérationnelles pêche professionnelle et tortues marines. Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins. 65 p.

BIOTOPE. 2016 - Evaluation du Plan National d'Action en faveur des Tortues marines des Antilles françaises. DEAL Guadeloupe.

BIOTOPE. 2016 - Evaluation du Plan de Restauration des Tortues marines de Guadeloupe. DEAL Guadeloupe.

BIOTOPE. 2016 - Evaluation du Plan National d'Action en faveur des Tortues marines de Martinique. DEAL Martinique.

BIOTOPE. 2012 - Rapport d'évaluation finale du plan d'actions 2008-2012 en faveur des tortues marines de Martinique. DEAL Martinique. 76 pages.

BOUSQUET C. et CHALIFOUR J. 2017- Suivi des tortues marines en ponte et en alimentation : Année 2016, RNN Saint-Martin, 17 pages.

BRUNEL M., CHABROLLE A., DELCROIX E., 2013- Hiérarchisation des sites de pontes des tortues marines sur l'archipel de la Guadeloupe et mesures de protection – ONCFS.

CAUSSAT M. 2014 – Caractérisation des habitats de la tortue verte (Chelonia mydas) dans la réserve naturelle de Petite-Terre. Rapport de stage - Université des Antilles et de la Guyane, 45 pages.

CAYOL C. 2007 – Plan d'action pour les tortues marines de la Martinique 2008 – 2012. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, 108 pages.

CHABROLLE A. 2015 - Bilan des actions réalisées dans le cadre du plan de restauration des tortues marines de Guadeloupe - Préparation du Comité de pilotage du 22/04/2015. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

CHABROLLE A. 2015 - Bilan d'activités Gestion du Plan de Restauration des Tortues Marines de la Guadeloupe Coordination du 03/02/2014 au 02/02/2015. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

CHABROLLE A. 2014. - Analyse des données relatives à l’origine des blessures, maladies, mortalité et détresses des tortues marines sur l’archipel de la Guadeloupe - Années 2004-2014. - Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, 14 pages.

CHEVALIER J. & LATRIGUES A. 2001 - Les tortues marines des Antilles - Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage / CNERA Faune d'Outre Mer, 59 pages.

CHEVALIER J. 2006. – Plan de restauration des tortues marines des Antilles Françaises. - Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, 152 pages.

CLARO F. et BARDONNET C., 2011. Les tortues marines et la pollution lumineuse sur le territoire français. Rapport GTMF-SPN 2. MNHN-SPN, Paris, 40p.

COTTAZ C. 2015. - Analyse de la prédation de la petite mangouste indienne Urva auropunctata sur les pontes de tortues marines - Rapport de stage, 74 pages.

DELCROIX E. 2012 - Coordination du plan de restauration des tortues marines des Antilles françaises : partie archipel guadeloupéen et Saint-Martin – rapport d’activité 2011. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

DELCROIX E. 2013 - Coordination du plan de restauration des tortues marines des Antilles françaises : partie archipel guadeloupéen et Saint-Martin – rapport d’activité 2012. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

DELCROIX E. 2011 - Coordination du plan de restauration des tortues marines des Antilles françaises : partie archipel guadeloupéen et Saint-Martin – rapport d’activité 2010. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

DELCROIX E. & al. 2011. - Le programme « Tortues marines Guadeloupe » : bilan de 10 années de travail partenarial - Bulletin de la Société Herpétologique de France, 139-140 : 21-35.

DELCROIX E. 2007. - Suivi par satellite de tortue verte Chelonia mydas pondant dans l'archipel guadeloupéen – rapport de mission année 2006 - association Kap’Natirel, 14 pages.

DELCROIX E. 2008. - Analyse des données relatives aux mortalités et blessures des tortues marines – Année 2007. - Association Kap’Natirel, 17 pages.

DELCROIX E. 2013. – Suivi télémétrique de tortues vertes Chelonia mydas en alimentation dans les eaux de Guadeloupe – Etude préliminaire – Université des Antilles et de la Guyane, 45 pages.

DELCROIX E., BEDEL S., SANTELLI G. & GIRONDOT M. 2011. - Monitoring design for quantification of marine turtle nesting with limited human effort: a test case in the Guadeloupe archipelago. Oryx, Sous presse.

DELCROIX, E., BÉDEL, S., SANTELLI, G. & GIRONDOT, M. (in review). Monitoring design for quantification of marine turtle nesting with limited human effort: a test case in the Guadeloupe Archipelago. Oryx.

DIREN, 2007. Plan de restauration des tortues marines des Antilles françaises – Plan d'Action Guadeloupe, Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable, 227 p.

ENTRAYGUES M., 2014. Plan national d'actions en faveur des tortues Marines en Guyane. Partie I – Etat des connaissances et Etat de conservation. ONCFS. 150 p.

ENTRAYGUES M., 2014. Plan national d'actions en faveur des tortues Marines en Gu yane. Partie

II : Plan d'actions. ONCFS, 183 p.

ENVIROLOGY, 2014. Analyse des données d'activités de pontes des tortues marines en Guadeloupe (inclunat ses dépendances et Saint-Martin), Période 2004-2014, L'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, 46 p.

GIRARD A. 2016. – Analyse des données d'abondance subaquatique des tortues marines en Guadeloupe (incluant ses dépendances et Saint-Martin) recueillies dans le cadre du programme INSCUBA - Période 2004-2014 – Envirology SARL – Rapport provisoire, 50 pages.

GIRARD A. 2016. – Analyse des données d'activités de pontes des tortues marines en Guadeloupe (incluant ses dépendances et Saint-Martin) - Période 2004-2014 – Envirology SARL – Rapport provisoire, 46 pages.

HIGUERO E. 2015. - Etude de faisabilité – Application de la photo-identification comme méthode alternative de suivi des populations de tortues vertes, Chelonia mydas, en alimentation. Rapport de stage - Université des Antilles et de la Guyane, 70 pages.

HOUMEAU V. 2007 - Influence du facteur alimentaire sur l'abondance des tortues imbriquees (Eretmochelys imbricata) dans l'archipel guadeloupeen – Rapport de stage, 65 pages.

JILL KAMEL S. & DELCROIX E. 2009 - Nesting Ecology of the Hawksbill Turtle, Eretmochelys imbricata, in Guadeloupe, French West Indies from 2000–07 - Journal of Herpetology, Vol 43, No. 3, pp 367-376

KAP NATIREL, 2014. Suivi des tortues marines et en alimentation dans le cadre du programme de restauration des Tortues Marines aux Antilles françaises, Protocole INAScuba, Analyse des données 2016, 33p.

KAP NATIREL, 2013. Suivi des tortues marines et en alimentation dans le cadre du programme de restauration des Tortues Marines aux Antilles françaises, Protocole INAScuba, Analyse des données 2012, 33p.

LAKE, et al 2009. Reducing Light Pollution in a Tourism-Based Economy, with Recommendations for a National Lighting Ordinance. Prepared by the Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST) for the Department of Fisheries and Marine Resources, Government of Anguilla. WIDECAST Technical Report No. 11. Ballwin, Missouri. 65 pp.

LALLEMAND, C, 2015. Etude sur la faisabilité d'une offre écotouristique autour des tortues marines en Guadeloupe. Destination Eco, 32 p.

LANDRY S. 2009. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2007-2008. Rapport de mission 2009 - Association Kap'Natirel, 46 pages.

LANDRY S. 2010. - Gestion des échouages et identification des menaces sur les sites de ponte dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises – Rapport de mission 2009 – Association Kap'Natirel, 9 pages.

LEGRAND H. (2010). Cartographie des biocénoses benthiques du littoral martiniquais et eutrophisation en zone récifale en relation avec les sources de pression d'origine anthropique. Thèse de doctorat. Ecole pratique des Hautes études. 291 pages.

LOUIS-JEAN L. 2006 - La conservation de la tortue marine face au secteur clé de la pêche maritime à la Martinique - La place de la tortue marine dans la société martiniquaise – Rapport de stage, 83 pages.

MASSON A. 2013 - Etude du succès de reproduction des tortues marines sur le littoral de la Réserve Naturelle des îlets de Petite-Terre en Guadeloupe - Rapport de stage, 56 pages.

MASSON A. 2013 - Les tortues marines de Petite-Terre - Bilan de 18 années de suivi des tortues marines à Petite-Terre 1995-2013 – Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, 34 pages.

ONCFS, 2016 - Rapport d'exécution « Coordination du Réseau Tortues Marines de Martinique » année 2015.

ONCFS, 2015 - Rapport d'exécution « Coordination du Réseau Tortues Marines de Martinique » année 2014.

ONCFS, 2014 - Rapport d'exécution « Coordination du Réseau Tortues Marines de Martinique » année 2013.

ONCFS, 2013 - Rapport d'exécution « Coordination du Réseau Tortues Marines de Martinique » année 2012.

ONCFS 2008. Caractérisation des pollutions lumineuses sur les sites de nidification des tortues marines de la Martinique. Propositions de mesures de gestion. Rapport technique ONCFS (Office National de la Chasse et de lafaune sauvage) 2008. CT Martinique. DROM

ONF, 2016. L'habitat terrestre des tortues marines – Prise en compte dans l'aménagement du littoral, et restauration écologique aux Antilles françaises. ONF, réseau tortues marines de Guadeloupe. 113 p.

PHILIPPE JS. et al 2014. Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien : La Réunion, Mayotte et îles Eparses (2015-2020). Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Réunion. Biotope, Kelonia, Ifremer, Parc Marin de Mayotte, TAAF Phaeton traduction. 4 volumes, 403 p.

RINALDI C. & al. 2011 - Les tortues marines en côte sous le vent de la Guadeloupe (Antilles françaises) – Bulletin de la Société Herpétologique de France, 139-140 : 37-47.

SANTELLI G. & BEDEL S. 2012. - Réduction des captures accidentelles de tortues marines. Association Kap'Natirel, 11 pages.

SANTELLI G. & CHALIFOUR J. 2011. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2010. Rapport de mission 2011 - Association Kap'Natirel, 38 pages.

SANTELLI G, DELCROIX E, BEDEL S., MAILLOUX J, BURGAN A, ARLAUD C, BABOULENE C, - 2010. Atlas des sites de ponte de l'archipel guadeloupéen – Diagnostic et Fréquentation - Rapport technique Réseau Tortues Marines Guadeloupe, Kap'Natirel et ONCFS, 118 pages + Annexes.

SANTELLI G. 2010 - Réalisation de l'atlas des sites de ponte de l'archipel Guadeloupéen: diagnostics & fréquentation, 46 pages.

SANTELLI G. 2010. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2009. Rapport de mission 2010 - Association Kap'Natirel, 33 pages.

SEBE M. 2012. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2011. Rapport de mission 2012 - Association Kap'Natirel, 34 pages.

SEBE M. 2013. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2012. Rapport de mission 2013 - Association Kap’Natirel, 36 pages.

SEBE M. 2014. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2013. Rapport de mission 2014 - Association Kap’Natirel, 33 pages.

SWOT SCIENTIFIC ADVISORY BOARD. (2011). The State of the World’s Sea Turtles (SWOT) Minimum Data Standards for Nesting Beach Monitoring, version 1.0. Handbook, 28 pp.

ANNEXES

- **ANNEXE 1 : Description des outils pédagogiques mis en place au cours des précédents plans**
- **ANNEXE 2 : Fiche de poste « Animateur PNA»**
- **ANNEXE 3 : Zoom sur les principaux protocoles mis en œuvre dans les Antilles françaises**
- **ANNEXE 4 : Liste des principales études réalisées sur les Antilles françaises**
- **ANNEXE 5 : Principaux résultats des études réalisées**

ANNEXE 1 : Description des outils pédagogiques mis en place au cours des précédents plans

Outils pédagogiques	Description	Grand public	Scolaires	Professionnels	Acteurs concernés
Atelier scientifique pour « Mieux connaître les tortues marines présentes en Martinique pour mieux les protéger »	Kit pédagogique composé d'un diaporama et de jeux interactifs	x			Martinique, Carbet des sciences
Film « Protocole de manipulation et de réanimation des tortues marines aux Antilles françaises »	Film d'une durée de 6`30 mn à destination des marins pêcheurs			X pêcheurs	Réalisé en 2015 par le CRPMEM-IG
Film sur « la pêche durable en Guadeloupe : les pêcheurs ont la parole »	Film d'une durée de 15`50 mn	x		X pêcheurs	Réalisé en 2015 par le CRPMEM-IG
Dépliant de communication consacrée à la biologie et l'écologie des tortues marines et à la sensibilisation des marins pêcheurs	Format 40*60 cm plié en 10 volets			X pêcheurs	Réalisé par le CRPEM-IG sur la base d'un document de l'ONCFS Martinique
Livres « Moi, Coralie, tortue imbriquée »		x			
Livrets d'information	Plusieurs livrets ont été édités	x			
Sets de table de sensibilisation pour les restaurateurs (Martinique)		x			Restaurateurs
Expositions itinérantes		x	x	x	En Guadeloupe ; Exposition temporaire à l'aquarium de Guadeloupe et à la médiathèque du Lamentin
Mallette pédagogique	Une mallette pédagogique a destination des enseignants a été élaborée	x			
Jeux pédagogiques	Jeu de l'oie, Puzzles tortues, Cycle de vie, Jeu des 7 familles, memory...		x		Carbet des sciences

ANNEXE 2 : Fiche de poste « Animateur PNA »

FICHE DE POSTE
Animateur inter-régional des plans nationaux d'actions Tortues marines et Iguanes des Petites Antilles

Catégorie	Personnel de conception et d'encadrement. Ingénieur.
Fonction	Animateur inter-régional des Plans Nationaux d'Actions Iguanes des Petites Antilles et Tortues Marines.
Affectation	ONF international mis à disposition à l'ONF Guadeloupe.
Résidence administrative	Basse-Terre (Guadeloupe).
Durée du contrat	?

Contexte

La DEAL Guadeloupe pilote le Plan National d'Actions (PNA) relatif aux tortues marines en Guadeloupe, Martinique et Saint Martin. La DEAL Martinique pilote le PNA Iguane des Petites Antilles sur ces trois territoires. Ces deux PNA font suite à deux premiers PNA qui se sont terminés en 2016 et ont été évalués. Le prochain PNA Iguane est actuellement en cours de rédaction. Quand à celui sur les tortues, le rédacteur du prochain plan n'est pas connu à ce jour.
Les plans d'actions définissent les enjeux et les priorités d'action permettant d'assurer la conservation des espèces. Il comporte les objectifs ainsi que les actions concourant à leur réalisation, les coûts envisagés, les partenariats à mettre en place, les indicateurs de réussite et la durée des actions.
Les différentes actions devront se réaliser autant que de besoin en partenariat avec les acteurs locaux, nationaux et internationaux.
Afin d'optimiser la mobilisation interrégionale des financements le recrutement d'un animateur interrégional spécialisé en ingénierie financière est prévu. Outre la gestion de la partie financière, ce poste a pour vocation de mutualiser les réflexions entre la Guadeloupe et la Martinique et favoriser la mise en synergie des acteurs pour rendre le plan le plus opérationnel possible. L'animateur travaillera en équipe avec un animateur territorial chargé de l'animation des plans d'actions iguane et tortue sur chaque île. Les deux animateurs territoriaux sont encadrés par l'animateur inter-régional basé en Guadeloupe.

Description du poste

L'animateur inter-régional est en charge de la gestion administrative et financière des deux plans. Il met en place la stratégie de financement et recherche les fonds. Il les répartit aux partenaires indemnisés pour leurs actions et l'achat de matériel nécessaire à leurs réalisations. Sur les aspects techniques et scientifiques, l'animateur est garant de la mutualisation des échanges inter régionaux et de l'ouverture à l'international

Descriptif des missions :
- L'animateur est l'interlocuteur technique privilégié avec la DEAL de Guadeloupe et de Martinique

- Il budgétise les besoins nécessaires au fonctionnement des réseaux. Il recherche les meilleures solutions de financement pour la mise en œuvre des actions du plan. Il assure le

- Il analyse les propositions d'actions des membres des réseaux et vérifie leur conformité avec les priotités des plans

- Il encourage et soutient (expertise) toute action de préservation/restauration d'habitats en lien avec les agents de terrain qui travaillent avec les services techniques des communes

- Il propose des sujets d'étude et encadre les staglaires recrutés au sein de l'ONF sur des problématiques précises liées au plan de restauration,

- Il apporte un soutien aux membres des réseaux pour la réalisation des actions prioritaires.

-Il propose les évolutions des plans d'actions pour le rendre le plus cohérent possible aux besoins scientifiques et aux réalités de terrain.

- L'animateur veille au maintien de la cohésion des réseaux. Des réunions de restitution et de bilan des actions réalisées sont effectués, ainsi qu'un rapport annuel d'exécution,

- L'animateur veille à sensibiliser et à maintenir un contact constructif avec les différents corps de métier en contact avec les réseaux (police et lutte anti-braconnage, collectivités locales, les administrations et les clubs de plongée)

- Il est l'interlocuteur privilégié des collectivités territoriales

- Il réalise une veille des éléments pouvant altérer les habitats des espèces cibles des plans d'actions.

- Il centralise les données

- Il assure une veille téléphonique, en lien avec le VSC

- Il conseille les collectivité, les aménagistes ou tout autre porteur de projets.

Profil attendu

Savoir faire :
- Assurer un suivi rigoureux des projets
- Aptitude à communiquer avec une diversité d'acteurs, à travailler en réseau, à négocier, à convaincre.
- Savoir conduire une réunion et s'exprimer en public
- Bonnes qualités rédactionnelles
- Capacité à concevoir et à réaliser des cahiers des charges, des protocoles et des plans de gestion :
- Etre force de proposition
- Savoir définir des priorités

Connaissances :
- Connaissances dans le domaine de l'écologie, de la faune sauvage et de ses habitats,
- Bonne connaissance du paysage institutionnel et des différents organismes, règlements et

ANNEXE 3 : Zoom sur les principaux protocoles mis en œuvre dans les Antilles françaises

Protocole de suivi par transects

Des protocoles de suivis par transects ont été mis en place en Guadeloupe sur différents sites : en baie de Malendure par l'association Evasion Tropicale dans l'objectif d'obtenir des données en termes d'abondance, de distribution et de dynamique des populations en alimentation. Des catalogues photographiques ont été réalisés.

En Martinique, l'ONCFS a initié un programme d'étude en 2010, repris en 2013 par le CNRS, sur différents sites de nourrissage (en particulier aux Anses d'Arlet) mais visant d'avantage à mieux connaître la répartition des tortues sur la côte caraïbe, étudier les préférences alimentaires des tortues vertes, en particulier en lien avec l'espèce invasive *Halophila stipulacea* (Magnoliophyte marine), la fidélité des individus aux sites d'alimentation et leur effectif, par le biais également de campagnes de capture/marquage/recapture.

Une réflexion est en cours pour l'amélioration du protocole dans le cadre des futurs suivis (Source : Entretien Damien Chevalier, CNRS)

Protocoles de suivi des effectifs

Deux protocoles (Girondot et Inascuba) ont été mis en place pour alerter sur des chutes brutales de populations et suivre sur le long terme l'évolution des populations en nidification et en alimentation. Ils devront être adaptés en fonction des objectifs définis dans le PNA.

Le protocole INAScuba (Sources :Rapports annuels INAScuba)

Dès 2002, le protocole INAScuba (Indice d'Abondance Scuba) a été élaboré pour les clubs de plongée volontaires, dans l'optique de fournir des indices d'abondance et permettre d'estimer d'années en années les tendances des populations en mer.

Ce protocole, dit protocole INA-Scuba, a pour but de permettre à chaque club de plongée de recenser le nombre de tortues rencontrées par site et par plongée. Dans la mesure du possible, le nombre de tortues marines est indiqué (dont « 0 ») pour chacune des deux espèces les plus fréquemment rencontrées (verte et imbriquée) sur les sites usuels de plongée.

Ce protocole a été appliqué sur l'ensemble de l'archipel guadeloupéen à partir de l'année 2003 et à partir de 2006 en Martinique. En Guadeloupe, c'est l'association Kap Natirel qui s'est assuré de la mise en œuvre du protocole et de l'analyse des données récoltées avec le concours de certains membres du RTMG : le Parc National de la Guadeloupe, la Commune de Terre-de-Haut et les Réserves Naturelles de Saint-Barthélemy et de Saint-Martin.

Malgré l’intérêt scientifique de ce protocole, il a été abandonné très rapidement après le début du PRTMAF en Martinique et en 2014 en Guadeloupe, essentiellement pour cause d’insuffisance de moyens humains pour assurer son animation, INAScuba étant également considéré trop contraignant et chronophage par les plongeurs.

En Martinique, l’absence d’animation du réseau des clubs de plongée n’a jamais permis de débuter réellement ce programme.

Pour obtenir des résultats plus robustes, il aurait fallu investir plus de moyens dans l’animation du réseau des clubs de plongée, pour entretenir leur motivation, s’assurer de leur participation régulière et de l’application rigoureuse du protocole, et valoriser leur implication par un retour d’information. Le turn-over des moniteurs de plongée n’a probablement pas facilité la continuité de la prise de données, avec parfois une perte de fiabilité dans les données liée à un manque de rigueur dans l’application du protocole (Source : évaluation PRTMAF).

Le rapport d'évaluation précise qu'il est judicieux de poursuivre ce protocole qui constitue le monitoring de base pour alerter sur des chutes potentielles des populations, et permettent de suivre sur le long terme l’évolution des populations en nidification et en alimentation aux Antilles françaises. Pour cela il recommande la redéfinition des sites suivis et des données à récolter pour atteindre les objectifs, des formations annuelles d’une ou deux personnes ressources par club de plongée ou autre structure participant et analyse annuelle des données. Il est recommandé une animation régulière envers les structures participantes ainsi qu’une communication ascendante et descendante importante.

Le « protocole Girondot »

Une démarche initiée dès 2008 a permis l'élaboration d'un protocole commun des principaux sites de ponte en Martinique/Guadeloupe/Saint-Martin dit « Protocole Girondot ». Ce protocole a ensuite été appliqué tout au long des plans de restauration en Guadeloupe et en Martinique, lors des suivis menés par différents organismes membres des Réseaux Tortues Marines (associations, ONCFS, PNR de la Martinique, ONF, etc.). Il se base à la fois sur des données issues de comptage de traces sur les plages le matin et des observations directes de ponte la nuit (généralement accompagnées dans ce cas de pose de bagues et de mesures biométriques).

En Martinique, le protocole n'a pas été correctement suivi par les associations qui ne disposaient pas de moyens humains suffisants. Les données issues des relevés en Martinique n'ont pas pu être exploitées.

En Guadeloupe, les bases de données de suivi de ponte sont de meilleure qualité. Cependant l'analyse des données de 2004 à 2014 par le bureau d'étude Envirology (2016) a montré que si des tendances se dégagent, les résultats manquent de précisions et peuvent résulter de phénomènes ou d’épiphénomènes aux causes variées (contexte de dynamique des populations plus large, menaces agissant localement ou sur d’autres stades de vie, mécanismes biologiques susceptibles de produire de fortes fluctuations des activités de ponte) voir inconnues (arrivée de sargasses, report vers d’autres plages, etc.) et non d’une réelle diminution ou augmentation des populations globales.

Selon Marc Girondot (2016), la qualité du modèle statistique n'est pas à remettre en cause. Il s'agit d'un modèle robuste qui prend en compte les incertitudes de terrain en donnant moins de poids aux données incertaines (ce qui reste à démontrer plus précisément) (Source : Evaluation).

De nombreux acteurs se posent néanmoins la question de l'efficacité et de la pertinence de ce protocole. Certains déplorent le manque de formalisation du protocole et des résultats (absence de documents descriptifs précis). Ce protocole permet-il vraiment d'évaluer l'évolution des populations des différentes espèces en ponte sur le territoire ? Est-il nécessaire de le maintenir chaque année avec autant d'effort de présence ?

L'évaluation réalisée en 2016 préconise cependant de poursuivre ce protocole avec une mise en œuvre permettant d'éviter les biais et erreurs commises précédemment et obtenir un maillage institutionnel fonctionnel.

La photo-identification

La photo-identification est une méthode qui permet l'identification individuelle. Elle permet, entre autre, d'obtenir un indice d'abondance, mais également d'évaluer la fidélité au site d'alimentation. Envisagé en fin d'année 2014, une méthode a été développée grâce à un partenariat officialisé par une convention passée avec l'IFREMER et Kélonia qui ont mis en place la méthode à la Réunion et qui ont créé un logiciel dédié appelé TORSOOI. Il permet d'archiver et de recouper les photos identiques entre elles.

Une étude de faisabilité a été menée en Martinique et en Guadeloupe sur la photoidentification (Higuero,2015 ; Giraudou,2015). Il en ressort que la méthode est facilement applicable bien qu'elle nécessite un temps de traitement des données assez important et un effort sur le terrain conséquent. Par ailleurs l'approche des individus et le matériel utilisé semblent avoir une influence directe sur les résultats obtenus.

ANNEXE 4 : Liste des principales études réalisées sur les Antilles françaises

Rapports d'évaluations des stratégies de conservation mises en place aux Antilles françaises

- BIOTOPE (2016) Evaluation du Plan de Restauration des Tortues marines aux Antilles Françaises

- BIOTOPE (2016) Evaluation du Plan de Restauration des Tortues marines de Guadeloupe. DEAL Guadeloupe

- BIOTOPE (2016) Evaluation du Plan National d'Action en faveur des Tortues marines de Martinique. DEAL Martinique BIOTOPE (2012) Rapport d'évaluation finale du plan d'actions 2008-2012 en faveur des tortues marines de Martinique. DEAL Martinique.

Rapports et bilans d'activités :

- CHABROLLE A. 2015 - Bilan d'activités Gestion du Plan de Restauration des Tortues Marines de la Guadeloupe Coordination du 03/02/2014 au 02/02/2015. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

- CHABROLLE A. 2015 - Bilan des actions réalisées dans le cadre du plan de restauration des tortues marines de Guadeloupe - Préparation du Comité de pilotage du 22/04/2015. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

- DELCROIX E. & CHABROLLE A. 2014 - Bilan d'activités Gestion du Plan de Restauration des Tortues Marines de la Guadeloupe Année 2013. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

- DELCROIX E. 2011 - Coordination du plan de restauration des tortues marines des Antilles françaises : partie archipel guadeloupéen et Saint-Martin – rapport d'activité 2010. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

- DELCROIX E. 2012 - Coordination du plan de restauration des tortues marines des Antilles françaises : partie archipel guadeloupéen et Saint-Martin – rapport d'activité 2011. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

- DELCROIX E. 2013 - Coordination du plan de restauration des tortues marines des Antilles françaises : partie archipel guadeloupéen et Saint-Martin – rapport d'activité 2012. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

- ONCFS, 2016 - Rapport d'exécution « Coordination du Réseau Tortues Marines de Martinique » année 2015.

- ONCFS, 2015 - Rapport d'exécution « Coordination du Réseau Tortues Marines de Martinique » année 2014.

- ONCFS, 2014 - Rapport d'exécution « Coordination du Réseau Tortues Marines de Martinique » année 2013.

ONCFS, 2013 - Rapport d'exécution « Coordination du Réseau Tortues Marines de Martinique » année 2012.

Etudes relatives aux suivis télémétriques par balises Argos dans les Antilles françaises

- Les rapports SEATAG : Le projet SEATAG a été mis en place afin d'apporter des informations sur la phase d'alimentation, la phase de reproduction et la phase de migration chez les tortues vertes en Guadeloupe. Les données ont été organisées au sein d'un tableur excel.

- BEAUFORT O, DELCROIX E, 2015. Suivi des déplacements de tortues vertes en ponte sur l'archipel guadeloupéen. Rapport technique, Association Kap Natirel. 46 pages

- Suivi télémétrique de tortues vertes en alimentation dans les eaux de la Guadeloupe, Eric Delcroix, Université des Antilles et de la Guyane

- Caractérisation des habitats de la tortue verte dans la réserve naturelle de Petite-Terre, Juin 2014

Etudes relatives à la photo-identification

- Etude de faisabilité, Application de la photo-identification comme méthode alternative de suivi des populations de tortues vertes en alimentation, Rapport de stage de Higuero Emilie, Juin 2015

Etudes relatives aux soins apportés aux tortues marines

- Synthèse des tortues marines qui ont transité au centre de soin géré par l'association KARET entre 1998 et 2004

- Etat des lieux de la fibropapillomatose (FP) sur les tortues marines au niveau mondial et en Guadeloupe,étude réalisée par l'association évasion tropicale (AET) pour l'ONCFS, Juin 2015

- Rapport IGREC Mer, relatif à la gestion des soins des tortues marines en Guadeloupe pour l'ONCFS, 2015

Etudes relatives à l'alimentation des tortues marines :

- Delcroix, E. 2013. Suivi télémétrique de tortues vertes chelonia mydas en alimentation dans les eaux de la Guadeloupe – Etude préliminaire, Université des Antilles et de la Guyane, 39 p

- Influence du facteur alimentaire sur l'abondance des tortues imbriquées dans l'archipel Guadeloupéen, UAG et Université Paris-Sud 11, stage de master en 2007

- Ecologie trophique des tortues marines dans les Antilles françaises et dispersion à l'échelle Atlantique, Damien CHEVALIER, CNRS, Projet de recherche rédigé en 2017 pour la DEAL Martinique et l'ODE

- Etude en cours menée par l'Université de Floride sur l'écologie alimentaire de la tortue verte dans les Antilles françaises. Le chercheur Jérémy Kiszka souhaite analyser la dynamique des écosystèmes et l'invasion à *Halolphila stipulacea* (Source : rapport d'activité du PRTMG).

- L'association Tité et l'ONF, co-gestionnaires de la Réserve de Petite-Terre mènent une étude sur les populations de tortues marines en alimentation dans le lagon de Petite-Terre

Etudes relatives aux interactions entre la pêche et les tortues marines

- Réduction des captures accidentelles de tortues marines, point sur le projet 2011-2012, Kap Natirel.

- Programme d'actions opérationnelles pêche professionnelle et tortues marines, Marie-France Bernard, CRPMEM-, 2015

Etudes relatives au développement de l'écotourisme

- Etude sur la faisabilité d'une offre écotouristique autour des tortues marines en Guadeloupe, Destination ECO, Juillet 2015

Etudes relatives aux échouages

- Analyse des données relatives aux mortalités et aux blessures des tortues marines en Guadeloupe, Eric Delcroix 2007

- Gestion des échouages et identification des menaces sur les site de ponte dans le cadre de Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises, Rapport de mission Kap Natirel 2009

- Analyse des données relatives à l'origine des blessures, mortalités et détresses des tortues marines sur l'archipel de la Guadeloupe, Années 2004 -2014, Rapport ONCFS rédigé par Antoine CHABROLLE et Armelle MASSON

- Synthèses des échouages et captures accidentelles observés en Martinique de janvier 2007 à décembre 2010, RTMM

Etudes relatives à la biologie et à l'écologie des espèces

- CHEVALIER J. & LATRIGUES A. 2001 - Les tortues marines des Antilles - Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage / CNERA Faune d'Outre Mer, 59 pages.

- SANTELLI G. & CHALIFOUR J. 2011. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2010. Rapport de mission 2011 - Association Kap’Natirel, 38 pages.

- SANTELLI G. 2010. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2009. Rapport de mission 2010 - Association Kap’Natirel, 33 pages.

- SEBE M. 2012. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2011. Rapport de mission 2012 - Association Kap’Natirel, 34 pages.

- SEBE M. 2013. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2012. Rapport de mission 2013 - Association Kap'Natirel, 36 pages.

- SEBE M. 2014. - Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises - Le protocole INAScuba – Analyse des données 2013. Rapport de mission 2014 - Association Kap'Natirel, 33 pages.

- GIRARD A. 2016. – Analyse des données d'activités de pontes des tortues marines en Guadeloupe (incluant ses dépendances et Saint-Martin) - Période 2004-2014 – Envirology SARL – Rapport provisoire, 46 pages.

Etudes relatives aux habitats naturels des tortues marines

- L'habitat terrestre des tortues marines, Prise en compte dans l'aménagement du littoral, et restauration écologique aux Antilles françaises, Etude technique, ONF, Janvier 2006

- Etude des conséquences du cyclone DEAN sur les sites de ponte et les activitésde nidification des tortues marines dans l'archipel Guadeloupéen, Kap Natirel, Mars 2008

- Atlas des sites de ponte de tortues marines de l'Archipel Guadeloupéen (Santelli et al. 2011) – Diagnostic et fréquentation, Avril 2011, Rapport réalisé par l'ONCFS et Kap Natirel : Cette étude a permis l'identification et état écologique des plages connues comme sites de pontes et d'établir le bilan des suivis des fréquentations des sites de pontes par trois espèces de tortues marines ;

- BRUNEL M., CHABROLLE A., DELCROIX E., 2013. Hiérarchisation des sites de pontes des tortues marines sur l'archipel de la Guadeloupe et mesures de protection – ONCFS

- Valorisation des outils de diagnostic et de suivi des sites de pontes pour la gestion des populations de tortues marines à Saint-Martin, rapport de stage de Marine Nouhaud, 2015

- Diagnostic de la pollution lumineuse des sites de ponte des tortues marines de l'archipel guadeloupéen, Rapport de stage de Laura Bachellerie, Année 2014

- Charte pour un éclairage raisonné pour la protection des tortues marines et de la biodiversité ; Charte réalisée en partenariat avec le Syndicat Mixte d'électricité de la Guadeloupe, l'ONCFS et l'Association des Maires de Guadeloupe, Année 2015

- Analyse de la prédation de la petite mangouste indienne *Urva auropunctata* sur les pontes de tortues marines, Rapport de stage de Cyril COTTAZ, ONCFS, Année 2015

- Suivis des tortues marines pendant la période de ponte et lors de l'éclosion des œufs (RTMG, ONCFS, DEAL : Fiches SINP n°00-829, n°00-830 ; protocole disponible sur http://www.tortuesmarinesguadeloupe.org/downloads/14-Protocole_Ponte_vers2010.pdf)

ANNEXE 5 : Principaux résultats des études réalisées

Etudes réalisées		Territoires concernés	Résultats obtenus
Etudes génétiques pour l'identification des sous-populations de tortues se reproduisant	**Analyses génétiques sur tortues imbriquées** par l'Université des West Indies à la Barbade.	Martinique et Guadeloupe (360 échantillons)	L'étude de Leroux *et al (*2012) montre que les tortues imbriquées pondant sur deux zones de ponte proches géographiquement présentent des profils génétiques bien différents.
	Analyses génétiques sur prélèvements de tortues luth par l'Institut Pasteur de Guyane (association kawata)	Martinique (81 échantillons) et Guadeloupe (14 échantillons)	
Etude sur la fidélité aux sites de pontes par identification individuelle	**Pose de bagues sur femelles en ponte** de 2000 à 2013 : 1 305 tortues ont été marquées en Guadeloupe et 479 en Martinique.	Martinique / Guadeloupe / Saint-Martin	La publication de Kamel & Delcroix (2009) montre que les sites de Trois Ilets et Folle Anse, abritent l'une des plus larges populations de tortues imbriquées de la Caraïbe, avec un succès à l'émergence élevé (environ 80 %) et des tortues se déplaçant sur de longues distances entre leurs sites d'alimentation et de ponte (Porto Rico, Nicaragua, etc.).
	Pose de PITs sur les tortues Luth	Martinique	
	Suivi des traces des femelles en ponte selon le protocole Girondot	Martinique, Guadeloupe et Saint-Martin	En Martinique, constat de la probable impossibilité d'en tirer des résultats. En Guadeloupe, le rapport Envirology (2016) mentionne une légère augmentation de l'activité de ponte pour la tortue luth, quasi stabilité des populations de tortues imbriquées et une diminution de l'activité de ponte des tortues vertes.
	Pose de balises ARGOS sur tortues vertes et imbriquées.	Martinique, Guadeloupe	Elles ont permis de prouver que les Petites Antilles sont une zone fonctionnelle pour les populations de tortues vertes Leur suivi a permis de montrer une fidélité à leur plage de ponte au cours de la même saison de ponte.

Etudes réalisées		Territoires concernés	Résultats obtenus	Difficultés rencontrées
Données sur le braconnage	Récolte d'informations diverses sur le braconnage via le « Réseau Tortues Marines »	Martinique et Guadeloupe	Fait ressortir le fait que les sites de braconnage réguliers sont a priori connus. Constat d'une nette amélioration depuis une quinzaine d'années.	Difficulté à obtenir des données précises
Identification des principales plages de ponte	L'identification des principales plages de ponte et de leurs différentes menaces	Martinique et Guadeloupe A Saint-Marin, la réserve effectue le suivi des sites de ponte par convention.	En Guadeloupe, les plages ont fait l'objet d'un atlas cartographique à partir de 2010 actualisé annuellement (Santelli, 2010). Un diagnostic de l'état écologique de 84 sites sur les 156 plages de pontes recensées a ainsi été mené par l'association Kap'Natirel en Guadeloupe entre 2005 et 2008. Celui-ci a été complété en 2012 et 2013 dans le cadre d'un stage (Brunel, 2013) et mis à jour par la suite en 2015. En parallèle, pour l'île de Saint-Martin, une étude sur la hiérarchisation des plages était en cours en 2015. En Martinique, un inventaire des menaces sur les sites de ponte des tortues marines a été mené en 2005 dans le cadre d'un stage (Gallais, 2005). Cet inventaire a été complété en 2012 par un diagnostic des plages réalisé également dans le cadre d'un stage (Henaff, 2012). Deux études spécifiques à la problématique induite par les pollutions lumineuses ont enfin été menées dans le cadre de stages : en 2008 en Martinique sur 28 sites de pontes (Maréchal, 2008) et en 2014 en Guadeloupe sur 151 sites (Bachellerie & Hennion-Gruard, 2014).	
Détermination de l'aire de répartition des tortues marines nidifiant aux Antilles françaises	Etude de l'aire de répartition des tortues marines par baguages et pose de balises GPS-ARGOS	Martinique, Guadeloupe et Saint-Martin	De 2000 à 2013, 1 305 tortues ont été marquées en Guadeloupe contre 479 tortues en Martinique de 2004 à 2015. L'ensemble des données a été centralisé dans une base de données. Des synthèses ont été rédigées sur les retours de bagues et ont été publiées pour la Guadeloupe (Kamel & Delcroix, 2009 ; Delcroix & al. 2011). Il n'y a eu que très peu de signalements de recaptures à l'étranger pour la Martinique.	

Etudes réalisées		Territoires concernés	Résultats obtenus	Difficultés rencontrées
Détermination du statut de conservation des tortues marines des Antilles françaises	**Suivis des tortues nidifiant sur les plages** (en Guadeloupe dès 2000 et en Martinique dès 2004). Les suivis ont été standardisés depuis 2008 avec le protocole Girondot.	Martinique, Guadeloupe et Saint-Martin	En Guadeloupe, sur la période 2000-2014, les résultats de tendance des activités de ponte sont contrastés selon les espèces de tortues marines. La tendance est quasi stable pour les tortues imbriquées, elle est légèrement croissante pour les tortues luth et décroissante pour les tortues vertes.	Martinique : difficultés rencontrées sur la mise en forme des bases de données et sur la mise en place de conventions entre les structures concernées . Analyse réalisée par le bureau d'études Aquasearch, n'a pas permis d'obtenir de résultats suffisants. Manque de bénévoles. Manque de rigueur, erreurs de saisies, sites trop éloignés et absence d'analyse intermédiaire ...
	Etude de l'évolution des effectifs des tortues marines en alimentation sur les sites de plongée. Le **Protocole INAScuba** (Indice d'Abondance Scuba) a été élaboré afin de recueillir les clubs de plongée volontaires afin de fournir des indices d'abondance et les tendances des populations en mer.	Ce protocole a été appliqué sur l'ensemble de l'archipel guadeloupéen à partir de 2003 et en Martinique dès 2006. En Martinique, le protocole est resté à l'abandon au cours de la période du plan de restauration. En Guadeloupe, le protocole a été arrêté en 2014.	En Guadeloupe, tendance met en évidence une augmentation des indices d'abondances des tortues vertes. Pour les tortues imbriquées les tendances globales apparaissent en cloche (Envirology, 2016).	Considéré comme trop contraignant et chronophage par les plongeurs Nécessite des moyens humains pour l'animation du réseau des clubs participants.

Etudes réalisées		Territoires concernés	Résultats obtenus	Difficultés rencontrées
Détermination du statut de conservation des tortues marines des Antilles françaises (suite)	**Protocoles de suivis par transects** au dessus de zones d'herbiers et de récifs coralliens. En Guadeloupe, objectif d'obtenir des données en termes d'abondance, de distribution et de dynamique des populations. En Martinique mieux connaitre la répartition des tortues sur la côte caraïbe, étudier les préférences alimentaires des tortues vertes, en particulier en lien avec l'espèce invasive *Halophila stipulacea* (phanérogame marine), la fidélité des individus aux sites d'alimentation et leur effectif, par le biais également de campagnes de capture/marquage/recapture.	En Guadeloupe dans la baie de Malendure (Evasion Tropicale) En Martinique le suivi a été initié aux Anses d'Arlet par l'ONCFS en 2010 et repris en 2013 par le CNRS	Les résultats du suivi par transects en baie de Malendure ont été publiés dans la revue de la Société Herpétologique de France (Rinaldi & al. 2010). En Martinique, les résultats montrent une grande préférence pour les herbiers mixtes d'*Halophila stipulacea* et *Thalassia testudinum* (Chevallier D. 2014). Les tortues vertes et les tortues imbriquées semblent rester fidèles à leur zone d'alimentation et se concentrent sur une zone restreinte, à quelques centaines de mètres des côtés et dans les mêmes anses. Les premiers résultats des transects effectués aux Anses d'Arlet font état d'environ 150 tortues sur les 2 baies.	
	Lancement, en 2015, d'un nouveau projet d'individualisation des tortues par **photo-identification**	Martinique et Guadeloupe	Il en ressort que la méthode est facilement applicable dans les Antilles	Méthode qui nécessite un temps de traitement des données assez important et un effort sur le terrain conséquent. Par ailleurs l'approche des individus et le matériel utilisé semblent avoir une influence directe sur les résultats obtenus.
Identification et caractérisation des techniques de pêche constituant une menace pour les tortues marines	Un **état des lieux sur les captures accidentelles** de tortues marines a été réalisé en 2003 (Eric Delcroix) et en 2006 (Laurent Louis Jean) . Thèse sur les différentes techniques de pêche et leurs impacts sur les tortues marines (Louis-Jean, 2015).	Martinique et Guadeloupe	Les travaux de Laurent Louis-Jean et d'Eric Delcroix ont montré que les techniques de pêche artisanale peuvent avoir un impact considérable sur les populations de tortues qui fréquentent les eaux antillaises (tortues reproductrices et en nourrissage). Selon leurs estimations, le nombre de captures accidentelles est compris entre 700 et 1200 tortues vertes et imbriquées /an, et environ une dizaine de tortues luth pour la Martinique, et environ 1200 tortues vertes et imbriquées pour la Guadeloupe. Le filet trémail, utilisé pour la capture des lambis et des langoustes, constitue la principale source de captures accidentelles.	

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire : Mai 2018

Pour le compte de la DEAL Guadeloupe

Elaboration et rédaction : Impact Mer

Crédits photographies : ©reseautortuesmarinesGuadeloupe

Illustrations naturalistes : © Cyril Girard

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Plan national d'actions
en faveur des tortues marines
sur les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien 2015-2020
Mayotte, Réunion, Îles Éparses

Diagnostic, stratégie opérationnelle et actions régionales

Volume 1

Chelonia mydas. J. BOURJEA

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Affaire suivie par
BENON Patricia – Service SEB (DEAL Réunion)
Tél. : 02 62 94 78 11/Fax : 02 62 94 72 55
Courriel : Patricia.Benon@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteurs
Jean-Sébastien PHILIPPE (Biotope), Jérôme BOURJEA (Ifremer), Stéphane CICIONNE (Kélonia), Katia BALLORAIN (Parc naturel marin de Mayotte), Sophie MARINESQUE (TAAF), Zoé GLENARD (Phaethon Traduction).

Relecteur
Patricia BENON – DEAL Réunion (service Eau et Biodiversité)

Remerciements et contributions
Les auteurs remercient l'ensemble des personnes ayant contribué à l'élaboration de ce plan national d'actions.

▶ Avec la contribution des membres des Comités de suivi et comité de pilotage
Martine BIGAN du MEDDE, Françoise CLARO du MNHN et GTMF, Patricia BENON et Laurence PROVOT de la DEAL de La Réunion, Guillaume DECALF et Capucine CRONIER de la DEAL de Mayotte, Cédric MARTEAU des Terres australes et antarctiques françaises, Charles Louis THÉRÈSE de la DMSOI, Sarah CACÉRÈS de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Sonia RIBES du Muséum d'Histoire Naturel de La Réunion, Marc GIRONDOT de l'Université de Paris VI, de Marc HUGHES (IOSEA), Philippe MONGIN de la Brigade Nature océan Indien, Karine POTHIN de la Réserve nationale marine de La Réunion, Yann FONTAINE du Conservatoire du littoral de La Réunion, Pierrick LIZOT du Conservatoire du littoral de Mayotte, Julien TRIOLO de l'Office National des Forêts, Jean HIVERT du Conservatoire Bonatique National de Mascarin, David GUYOMARD du Comité département des pêches Maritimes et des élevages marins, Mireille QUILLARD du Conseil Général de Mayotte, Jean-Pierre CONTES d'ESGRANDES et Loïc THOUVIGNON de la Brigade Nature de Mayotte.
▶ Avec la contribution des experts scientifiques
Parmi les auteurs de ce PNA, différents experts scientifiques sont à remercier vivement comme Stéphane CICCIONE (Kélonia), Jérôme BOURJEA (Ifremer) et Katia BALLORAIN (Parc naturel marin de Mayotte). D'autres experts ont participé à ce PNA comme Marc GIRONDOT (Université Paris VI), Françoise CLARO (MNHN-GTMS), Georges HUGHES (IOSEA), Jack FRAZIER (National Muséum of Natural History) et Simon BENHAMOU (CNRS-CEFE).

▶ Remerciement pour leur contribution

<u>À l'échelle internationale et régionale</u>
Parmi les participants les plus actifs, Douglas HYKLE et Pishum MIGRAINE (IOSEA) ont apporté une contribution substantielle. Suite aux consultations régionales, différentes structures ont souhaité apporter des informations ou donner un avis comme la DEAL de Martinique, le Parc marin de Mohéli, ou l'Association de développement socio-économique d'Itsamia.

<u>Pour La Réunion</u>
Des membres du comité de suivi ont largement participé à l'élaboration du plan d'actions, comme le Conservatoire du littoral, la DMSOI, la DEAL Réunion, l'ONCFS ou la Brigade Nature océan Indien. Lors des consultations, différentes structures ont également réagi et ont pu apporter des éléments permettant de compléter ce plan. Il s'agit de la commune de Saint-Paul, de la commune de Saint-Leu, de la communauté d'agglomération CASUD, du Rectorat, de la DRJSCS, de la Réserve nationale marine de La Réunion, de l'Île de La Réunion Tourisme, de l'association GLOBICE, de l'association SREPEN, du SYPRAL, de la Chambre de Commerce et d'Industrie de La Réunion, de l'Université de La Réunion (laboratoire Ecomar), du Comité régional d'études et de sports sous-marins de La Réunion, du Grand Port Maritime de La Réunion. Bien entendu, les membres du CSRPN ont également contribué à la qualité de ce document.
<u>Pour Mayotte</u>
Au-delà de leur rôle de validation, l'ensemble des membres du comité de suivi a contribué à l'élaboration du plan d'actions. Mireille Quillard du Conseil Général de Mayotte a notamment largement contribué à l'établissement du diagnostic. Différentes structures sont également à remercier pour avoir répondu aux consultations locales. Il s'agit de la Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL Mayotte), du Parc naturel marin de Mayotte, du Conseil Général de Mayotte, du Conservatoire du Littoral (Antenne Mayotte), de la Brigade Nature de Mayotte (BNM), de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte (DAAF), du Réseau Échouage Mahorais de Mammifères marins et de tortues marines (REMMAT), de l'IFREMER Délégation de La Réunion, de l'Union international pour la conservation de la nature – Antenne Mayotte (UICN), de la Direction de la mer sud océan Indien (DMSOI) – Unité territoriale de Mayotte (UTM), du Conservatoire botanique national de Mascarin – Antenne Mayotte (CBNM). Lors de ces consultations, différentes

© K. Ballorain

contributions sont à noter : Léonard DURASNEL du Conseil Général de Mayotte, Julie MOLINIER, Alexis GUILLEUX, Johanna HERFAUT et Franck CHARLIER du Parc naturel marin de Mayotte/Agence des aires marines protégées, Caroline CREMADES de l'UICN, Philippe MEROT de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte, Serge CHIAROVANO et Maxime LEGATHE de la Direction de la mer sud océan Indien, Guillaume VISCARDI du Conservatoire Botanique de Mascarin, les membres du CSPN de Mayotte.

Pour les Îles Éparses

Les auteurs souhaitent remercier les différents membres du comité de suivi local ainsi que les agents des différents services des TAAF (DST, DAIMA, DCPN), et en particulier Clément QUETEL, pour leur investissement dans l'élaboration du plan d'action local pour les Îles Éparses. Plusieurs autres structures partenaires ont également contribué activement à la construction des actions de ce plan, comme le Conservatoire Botanique National de Mascarin, la Gendarmerie nationale ou encore les Forces armées de la zone sud océan Indien. Les auteurs les remercient vivement pour leurs apports et leurs remarques constructives sur ce plan d'actions, notamment en retour des consultations locales.

Citation

PHILIPPE J.-S., BOURJEA J., CICCIONE S., BALLORAIN K., MARINESQUE S., GLENARD Z. 2014. Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien : La Réunion, Mayotte et Îles Éparses (2015-2020). Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion. BIOTOPE, Kélonia, IFREMER, PARC NATUREL MARIN DE MAYOTTE, TAAF, PHAETON TRADUCTION. 4 volumes, 312 p.

SOMMAIRE

PRÉAMBULE . . . . . **p. 11**
Contexte . . . . . p. 11
Territoires du sud-ouest océan Indien (SOOI) . . . . . p. 11
Objectifs/Enjeux de conservation . . . . . p. 15
Spécificités du plan . . . . . p. 16

PARTIE 1 – BILAN DES CONNAISSANCES . . . . . p. 24

I. ÉTAT DES CONNAISSANCES . . . . . p. 24
I.1. LES TORTUES MARINES DE L'OCÉAN INDIEN . . . . . p. 24
I.1.1. Description des espèces . . . . . p. 24
I.1.2. Statut et outils de protection . . . . . p. 26
I.1.3. Évolution du statut de protection sur chaque territoire . . . . . p. 29
I.1.4. Synthèse . . . . . p. 32

I.2. FACTEURS ÉCOLOGIQUES, DISTRIBUTION ET ABONDANCE . . . . . p. 35
I.2.1. Cycle de vie et généralités . . . . . p. 35
I.2.2. Distribution a l'échelle mondiale . . . . . p. 36
I.2.3. Distribution, évolution et caractéristique écologique des tortues marines à l'échelle régionale . . . . . p. 38
I.2.4. Échelle locale . . . . . p. 48

I.3. ÉTAT DE CONSERVATION DES ESPÈCES . . . . . p. 68

I.4. CARACTÉRISATION DES SITES OCCUPÉS PAR LES DIFFÉRENTES ESPÈCES . . . . . p. 73

I.5. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS . . . . . p. 75
I.5.1. Menaces d'origine anthropique . . . . . p. 77
I.5.2. Menaces naturelles . . . . . p. 85
I.5.3. Synthèse des menaces et facteurs influençant la restauration des populations . . . . . p. 88
I.5.4. Les changements globaux : impact du changement climatique . . . . . p. 89

I.6. ASPECTS ÉCONOMIQUES ET CULTURELS . . . . . p. 92
I.6.1. Mayotte . . . . . p. 93
I.6.2. La Réunion . . . . . p. 94
I.6.3. Îles Éparses . . . . . p. 95

I.7. ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES . . . . . p. 96
I.7.1. Échelle régionale . . . . . p. 96
I.7.2. Mayotte . . . . . p. 99
I.7.3. La Réunion . . . . . p. 99
I.7.4. Îles Éparses . . . . . p. 101

I.8. CONNAISSANCES À DÉVELOPPER . . . . . p. 103
I.8.1. Échelle régionale . . . . . p. 103

I.8.2. Échelle locale . . . . . p. 103

I.9. RÉSEAU DE PARTENAIRES . . . . . p. 104
I.9.1. Réseau international . . . . . p. 104
I.9.2. Partenaires nationaux . . . . . p. 105
I.9.3. Acteurs locaux . . . . . p. 106
I.9.4. Les outils . . . . . p. 111

PARTIE 2 - STRATÉGIE À LONG TERME DE CONSERVATION DES ESPÈCES . . . . . p. 116

II.1. CONTEXTUALISATION DU PNA DANS LES STRATÉGIES INTERNATIONALES ET NATIONALES. p. 116
II.1.1. Échelle régionale . . . . . p. 116
II.1.2. Échelle nationale . . . . . p. 117
II.1.3. Échelle locale . . . . . p. 117

II.2. BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPÈCES . . . . . p. 119

II.3. STRATÉGIE A LONG TERME ET STRATÉGIES OPÉRATIONNELLES . . . . . p. 119
II.3.1. Stratégie à long terme par espèce . . . . . p. 119
II.3.2. Principales stratégies opérationnelles régionales . . . . . p. 120
II.3.3. Stratégies opérationnelles locales . . . . . p. 121

PARTIE 3 – PLAN D'ACTIONS RÉGIONAL . . . . . p. 124

III. PLAN D'ACTION RÉGIONAL . . . . . p. 124

III.1. INTRODUCTION. . . . . p. 124

III.2. PARTIE COMMUNE AUX PLANS D'ACTIONS . . . . . p. 125
III.2.1. Méthodologie pour la définition des actions . . . . . p. 125
III.2.2. Rôle des opérateurs et animateurs du plan . . . . . p. 127
III.2.3. Les comités de pilotage et de de suivi du plan . . . . . p. 127
III.2.4. Les financements et financeurs . . . . . p. 129

III.3. LES OBJECTIFS DU PLAN RÉGIONAL . . . . . p. 132

III.4. DESCRIPTION DES ACTIONS RÉGIONALES . . . . . p. 132

III.5. SYNTHÈSE DU PLAN RÉGIONAL . . . . . p. 149
III.5.1. Estimation financière . . . . . p. 149
III.5.2. Planification des actions. . . . . p. 150

IV. CONCLUSION . . . . . p. 151

BIBLIOGRAPHIE . . . . . p. 152
ANNEXES . . . . . p. 160

Table des cartes, tableaux et figures (illustrations)

Liste des cartes

Carte 1 : Ensemble des territoires concernés avec ZEE (Natural Earth, GADM, Marine region et Ifremer) . . . . . p. 12
Carte 2 : Mayotte (IGN, DAF Mayotte, Kélonia) . . . . . p. 13
Carte 3 : La Réunion (IGN, Ifremer, Hydrorun, Litto 3D) . . . . . p. 14
Carte 4 : Îles Éparses (Kélonia, Ifremer, Université de La Réunion, Ifrecor, Arvam) . . . . . p. 15
Carte 5 : Distribution mondiale des tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP, 2013) . . . . . p. 37
Carte 6 : Carte des unités de gestion des cinq espèces de tortues marines présentes dans le sud-ouest océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP) . . . . . p. 37
Carte 7 : a) Zones de hot spots d'alimentation de *Chelonia mydas* dans le sud-ouest de l'océan Indien, déterminées à partir de pose de balises Argos sur leur site de reproduction (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region) ; b) Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP du sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, M&C protected ares WIO-2013) . . . . p. 40
Carte 8 : Saisonnalité de ponte de la tortue verte *Chelonia mydas* sur les sites de reproduction du sud-ouest de l'océan Indien (Bourjea *et al.*, 2007a ; Bourjea *et al.*, in prep ; Dalleau *et al.*, 2012) . . . . . p. 40
Carte 9 : a) Sites de ponte et abondance de femelles estimée des tortues vertes, *Chelonia mydas* dans le sud-ouest de l'océan Indien ; b) Estimation du nombre annuel de femelles de tortues vertes nidifiant dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP) . . . . . p. 42
Carte 10 : Répartition géographique des fréquences des haplotypes de la tortue verte *Chelonia mydas* sur les sites de reproduction du sud-ouest de l'océan Indien (Bourjea *et al.*, 2007b) (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP) . . . . . p. 43
Carte 11 : Trajets migratoires (enregistrements Argos) de tortues vertes, *Chelonia mydas* en post-ponte dans le SOOI depuis les plages des principaux sites de reproduction de la région. Données des programmes DYMITILE (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP) . . . . . p. 43
Carte 12 : Couloirs de migration et densité d'utilisation de l'espace par les tortues vertes femelles en migration post-reproductive (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region) . . . . . p. 44
Carte 13 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues imbriquées *Eretmochelys imbricata*, dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP) . . . . . p. 45
Carte 14 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues caouanne, *Caretta caretta* dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP) . . . . . p. 46
Carte 15 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues olivâtres, *Lepidochelys olivacea* dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP) . . . . . p. 47
Carte 16 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues luth, *Dermochelys coriacea* dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP) . . . . . p. 48
Carte 17 : Tendance actuelle de l'état des populations des cinq espèces de tortues présentes dans le sud-ouest de l'océan Indien (Wallace *et al.*, 2010 et 2011) (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP) . . . . . p. 49
Carte 18 : Distribution des tortues marines et de leurs habitats d'alimentation dans le lagon de Mayotte. a) Herbiers survolés en ULM et sélectionnés sur la présence de tortues vertes et l'uniformité du substrat facilitant l'observation (Ciccione *et al.*, 2003) ; b) Données issues de recensements ULM de tortues vertes (sur les récifs frangeants de Grande Terre, Petite Terre et l'îlot M'tsamboro et des récifs barrières du complexe de la Passe en S et de la moitié Sud du Grand Récif Nord-Est) et d'observations opportunistes des autres espèces dont l'effort

d'observation est lié à l'usage du lagon et aux secteurs de pêche. (CARA, Conseil Général de Mayotte, Les Yeux du Lagon) . . . . . p. 51
Carte 19 : fréquentation des plages de Mayotte par les tortues marines, de 2003 à 2008. Estimations établies à partir de recensements aériens (ULM) des traces de tortues marines sur les plages, pour lesquelles le nombre de survols par année est variable ; le nombre de survols de chaque plage étant dépendant des conditions météorologiques. (D'après les données de Kélonia, Conseil Général de Mayotte) . . . . . p. 53
Carte 20 : Sites de ponte des tortues vertes (*C. mydas*) et imbriquées (*E. imbricata*) identifiés comme prioritaires pour la conservation des deux espèces de tortues marines nidifiant à Mayotte (Compilation des données : Fretey 1997, Ciccione *et al.* 2003, Quillard & Ciccione 2005, Quillard & Ciccione 2007, PAGE 2012, Quillard en prep.).. . p. 54
Carte 21 : Bilan des observations de tortues marines à La Réunion (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN) . . p. 57
Carte 22 : Répartition spatiale des tortues marines à La Réunion par suivi aérien (ULM) entre Saint-Paul et Saint-Leu (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN, BRGM, RNMR) . . . . . p. 57
Carte 23 : Activité de ponte (traces seules ou traces et pontes) entre 1980 et 2012 à La Réunion (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN) . . . . . p. 60
Carte 24 : Habitats de développement des tortues vertes immatures à l'île de Grande Glorieuse (Ifremer, Kélonia) . . . p. 60
Carte 25 : Point de capture des tortues immatures verte et imbriquées à Juan de Nova (Bourjea *et al.*, 2010). . . . . p. 60
Carte 26 : Localisation (épingles jaunes) des captures des tortues immatures vertes et imbriquées à Juan de Nova (Bourjea et al., 2010). . . . . p. 61
Carte 27 : Localisation des captures de tortues vertes (points verts) et imbriquées (points oranges) immatures dans la mangrove d'Europa. (Bourjea & Dalleau, 2011) . . . . . p. 61
Carte 28 : Points GPS des tortues vertes immatures équipées de balises Argos-GPS (chaque couleur représente une tortue différente) (Bourjea et Dalleau, 2011) . . . . . p. 61
Carte 29 : Plages de ponte faisant l'objet de suivis à Tromelin, Glorieuses, Juan de Nova et Europa pour les tortues vertes (*Chelonia mydas*) et imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) (Kélonia, Ifremer, fiches pour le relevé de comptage de traces de tortues dans les Îles Éparses). . . . . p. 63
Carte 30 : Localisation de la zone de résurgence des eaux externes dans la mangrove (22°21.512 S et 40°23.606' E) décrite en 2006 (Bourjea *et al.*, 2010). . . . . p. 65
Carte 31 : Statuts de protection des Îles Éparses . . . . . p. 75

Liste des tableaux

Tableau 1 : Statut UICN international (IUCN, 2012) et local des tortues marines du SOOI. . . . . p. 28
Tableau 2 : Statuts de protection nationaux et internationaux des tortues marines . . . . . p. 33
Tableau 3 : Évolution du statut de protection territoriale de Mayotte . . . . . p. 33
Tableau 4 : Évolution du statut de protection territoriale de La Réunion. . . . . p. 34
Tableau 5 : Évolution du statut de protection des territoriales des Îles Éparses . . . . . p. 34
Tableau 6 : Évolution des effectifs des tortues marines nidifiant à Mayotte . . . . . p. 55
Tableau 7 : Évolution des effectifs des tortues marines s'alimentant à Mayotte. . . . . p. 55
Tableau 8 : Évolution des effectifs des tortues marines nidifiant à La Réunion. . . . . p. 59
Tableau 9 : Évolution des effectifs des tortues marines s'alimentant à La Réunion. . . . . p. 59
Tableau 10 : Évolution des effectifs des tortues marines nidifiant dans les Îles Éparses . . . . . p. 65
Tableau 11 : Évolution des effectifs des tortues marines s'alimentant dans les Îles Éparses. . . . . p. 65
Tableau 12 : Utilisation des îles selon les différents stades du cycle biologique. . . . . p. 66
Tableau 13 : Synthèse de l'abondance et de la saisonnalité des sites de reproduction pour Mayotte, La Réunion et les Îles Éparses. . . . . p. 67
Tableau 14 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue verte, *Chelonia mydas*. . . . . p. 69
Tableau 15 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue imbriqué, *Eretmochelys imbricata*. . p. 70
Tableau 16 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue caouanne, *Caretta caretta* . . . . . p. 71

Tableau 17 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue olivâtre, *Lepidochelys olivacea* . . . . p. 71
Tableau 18 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue luth, *Dermochelys coriacea* . . . . . p. 72
Tableau 19 : Récapitulatif de l'état de conservation des espèces par territoire. . . . . p. 72
Tableau 20 : Caractéristiques des sites exploités par les tortues marines et faisant l'objet d'actions de conservation envers ces espèces . . . . . p. 73
Tableau 21 : Synthèses hiérarchisées des menaces pesant sur les tortues marines sur les différents territoires français du sud-ouest de l'océan Indien . . . . . p. 73
Tableau 22 : Représentations économiques et culturelles actuelles des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien. . . . . p. 96
Tableau 23 : Synthèse des actions déjà effectives sur les différents territoires. . . . . p. 103
Tableau 24 : Financeurs d'actions engagées depuis 2005 sur les territoires français de l'océan Indien en faveur des tortues marines et de leurs habitats 172
Tableau 25 : Planification des actions sur les 5 années du plan d'actions à l'échelle régionale 203
Tableau 26 : Synthèse du coût des actions sur les 5 années pour le plan d'actions à l'échelle régionale 204

Liste des figures-illustrations

Figure 1 : Les tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien (*C. mydas*, *E. imbricata*, *L. olivacea*, *D. coriacea* : Ciccione © ; *C. caretta* Biotope ©). . . . . p. 25
Figure 2 : Cycle de vie général des tortues marines (modifié, d'après Lanyon *et al.*, 1989 in FAO, 2009) . . . . . p. 35
Figure 3 : Émergence de nouveau-nés sur la plage de Kélonia (Ciccione ©) . . . . . p. 36
Figure 4 : Les Hollandais à Maurice De Bry, gravure sur bois, 1601 (coll. Kélonia) . . . . . p. 38
Figure 5 : Tortue verte en alimentation à Mayotte © K. Ballorain . . . . . p. 50
Figure 6 : Série temporelle d'abondance de pontes de tortues vertes recensées sur la plage de Grande Saziley à Mayotte de 1998 à 2005 (Bourjea *et al.*, 2007a) (trait plein : abondance de pontes ; trait discontinu central : tendance de l'abondance des pontes ; traits discontinus supérieur et inférieur : région de confiance bayésienne de niveau 95 %). . . . . p. 52
Figure 7 : Évolution du nombre de traces annuelles estimées sur les plages de ponte à Tromelin (1987-2006), Glorieuses (1992-2006) et Europa (1984-2006) par les tortues vertes (*Chelonia mydas*). Le détail de la collecte et de la qualité des données de ces figures est exposé dans Lauret- Stepler *et al.* (2007) (Bourjea *et al.*, 2011). . p. 62
Figure 8 : Règle d'évaluation de l'état de conservation d'une espèce (Evan et Arvela, 2011) . . . . . p. 68
Figure 9 a et b : a) Causes de mortalité et de détresse recensées par le REMMAT à Mayotte (Réseau Échouage Mahorais de Mammifères marins et de Tortues marines) en 2011 et 2012 sur un échantillon de 232 tortues marines (d'après Wagner et al. 2012, Guilleux et al. 2013) ; b) Causes de blessures ou de décès de 164 tortues arrivées au centre de soins Kélonia à La Réunion.. . . . . p. 76
Figure 10 : : Évolution du nombre mensuel de tortues mortes ou en détresse recensées par le REMMAT en 2012. En jaune la période approximative du pic de ponte . . . . . p. 78
Figure 11 : : Sites de captures volontaires (braconnage) et accidentelles (pêche) de tortues marines recensés depuis 2005 sur le littoral et dans le lagon de Mayotte. Compilation des données de Pusineri & Quillard 2008, Quillard 2013, Wagner *et al.*, 2012) . . . . . p. 78
Figure 12 : Constat de braconnage, carapaces retrouvées en arrière-plage et détruites après recensement © M. Madi, M. Quillard. . . . . p. 79
Figure 13 : Cas de braconnage à La Réunion : La tortue Minus, retrouvée morte au Cap Lahoussaye (Kélonia ©) . . . p. 79
Figure 14 a et b : Évolution de la fréquentation touristique a) de Mayotte (tourisme d'agrément, d'affaire, affinitaire et d'autres motifs). D'après : Insee - CDTM - Enquêtes Flux touristiques à Mayotte 2006 à 2012 ; b) Évolution de la fréquentation touristique à La Réunion. D'après : IRT- Insee, Enquête flux touristique à La Réunion entre 2005 et 2012. . . . . p. 82
Figure 15 : Une tortue verte (*Chelonia mydas*) percutée par une hélice de bateau à La Réunion (Ciccione ©) . . . . . p. 83

Figure 16 : Représentation des couches de déchets plastiques flottant à la surface des océans (en jaune) à l'intérieur de vortex océaniques (flèches) (GTMF-NOAA, 2011). . . . . p. 84
Figure 17 : Prédateurs de tortues marines, crabe s'attaquant aux œufs sur la plage (Ciccione ©) et requin bouledogue (Biotope©). . . . . p. 86
Figure 18 : Répartition des cas de fibropapillomatose et de chélonitoxisme dans le sud-ouest de l'océan Indien (état des connaissances en 2002 pour le chélonitoxisme d'après Champetier de Ribes *et al*. 1997, Robinson et al. 1998, ARVAM – Programme ICAM ; état des connaissances en 2011 pour la fibropapillomatose d'après Herbst 1994, Leroux *et al*. 2010, Ballorain *et al*. 2011, WIO-MTTF 2012, WIOMSA 2014). . . . . p. 87
Figure 19 : Cas d'une tortue verte s'alimentant à Mayotte et victime de fibropapillomatose : de 2005 à 2007, un développement des fibropapillomes cutanés et oculaires est observé, auquel succède une phase de régression © K. Ballorain. . . . . p. 88
Figure 20 : Illustrations de menaces exercées sur les tortues marines et leurs habitats ; dans l'ordre de lecture : Braconnage © M. Quillard, Capture accidentelle à la ligne © J. Kiszka, Ingestion d'un hameçon © CHM, Attaque de chiens © M. Quillard, Prédation par les chiens © J. Fretey, Destruction des nids par les chiens errants © T. Crocetta, Enchevêtrement dans un filet © Y. Stephan, Poses illégales de filet maillants non surveillés à l'entrée des mangroves et en zones d'herbiers marins © K. Ballorain, Occlusion intestinale après ingestion d'un fragment de filet © M. Quillard, Pollution des rivières © K. Ballorain, Décharge d'ordures en bord de mer © K. Ballorain, Envasement du lagon © K. Ballorain Perturbation intentionnelle au sein des habitats d'alimentation © inconnu, et sur les plages de ponte © JJ. Guillen, Collision avec un bateau © F. Charlier . . . . . p. 92
Figure 21 : Artisanat en écailles de tortue (Kélonia©). . . . . p. 92
Figure 22 : Livret d'identification des tortues marines et des recommandations de manipulation suite à une capture accidentelle (CTOI, 2012) (Bourjea©). . . . . p. 97
Figure 23 : Actions réalisées en faveur des tortues marines à l'échelle régionale. À gauche une formation sur le développement de balises Argos regroupant des structures de 9 pays (Bourjea ©). À droite une opération de sensibilisation auprès d'enfants à Mohéli (archipel des Comores) (Bourjea ©). . . . . p. 98
Figure 24 : Recensement de cas de braconnage à Mayotte (Ballorain ©) . . . . . p. 98
Figure 25 : Remise à la mer d'une tortue caouanne (*Caretta caretta*) balisée (Ciccione ©) . . . . . p. 100
Figure 26 : a) Collaboration avec les pêcheurs volontaires ; b) Opération de restauration de plage à La Réunion (Ciccione ©). . . . . p. 100
Figure 27 : Exemple de fiche de relevé de comptage de traces, ici pour Tromelin (Kélonia, Ifremer) . . . . . p. 102
Figure 28 : Soins pratiqués à une tortue verte au centre de soins de Kélonia (Ciccione©). . . . . p. 106
Figure 30 : Réseau des principaux partenaires du PNA OI à l'échelle régionale, natiobnale et locale. . . . . p. 113

Précision sur l'échelle d'intervention

Ce plan national d'actions concerne les territoires français présents dans le sud-ouest de l'océan Indien. Pour les zones visées, différents secteurs d'intervention sont donc précisés :

- **Local**, représentant les 3 territoires français dans les limites réduites de chaque territoire visé (La Réunion, Mayotte ou les Îles Éparses) ;
- **Régional SOOI (français)**, représentant uniquement les 3 territoires français de cette région du monde ;
- **Régional SOOI**, représentant l'ensemble des pays de cette région du monde (dont les territoires français) ;
- **International**, pouvant s'appliquer à l'ensemble de l'océan Indien voire plus large.

SIGLES ET ACRONYMES

AAMP : Agence des Aires Marines Protégées
ARVAM : Agence pour la Recherche et la Valorisation Marines
BNM : Brigade Nature de Mayotte
BNOI : Brigade Nature océan Indien
CAPAM : Chambre de l'agriculture, de la pêche et de l'aquaculture de Mayotte
CBNM : Conservatoire Botanique National des Mascarins
CDM : Collectivité Départementale de Mayotte
CEDTM : Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines
CEFE : Centre d'Écologie Fonctionnelle et Evolutive
CELRL : Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres
CeTO : Cétacés, Tortues, Oiseaux marins
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
CTM : Comité du tourisme de Mayotte
CTOI : Commission des thons de l'océan Indien
DAAF : Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DAF : Direction de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte
DCE : Directive européenne Cadre sur l'Eau
DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DMSOI : Direction de la mer sud océan Indien
DYMITILE : Dynamique Migratoire des Tortues marines nidifiant dans les Îles françaises de l'océan Indien
FFEM : Fond Français pour l'Environnement Mondial
FMAE : Fédération Mahoraise des Associations Environnementales
GTEPA : Groupe de travail sur les écosystèmes et les prises accessoires
GTMF : Groupe Tortue Marine France
ICAM : Intoxications par Consommation d'Animaux Marins
IFRECOR : Initiative Française pour les Récifs Coralliens
IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques
IOSEA (MoU) : Indian Ocean South East Asia Marine Turtle (Memorandum of Understanding)
IPHC : Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien
IRD : Institut de Recherche et de Développement
LYL : réseau d'observateurs bénévoles Les Yeux du Lagon
MEDDE : Ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie
MNE : Mayotte Nature Environnement
MTTF : Marine Turtle Task Force
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEMA : Office de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONN : Oulanga na Nyamba (Environnement et Tortues)
OTM : Observatoire des Tortues Marines de Mayotte
PEDMA : Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés
PNA : Plan National d'Actions
PNMM : Parc naturel marin de Mayotte
REMMAT : Réseau Échouage Mahorais de MAmmifères marins et de Tortues marines
RNMR : Réserve naturelle marine de La Réunion
SAR : Schéma d'Aménagement Régional
SDA : Schéma Directeur d'Assainissement
SDAARM : Schéma directeur de l'aménagement agricole et rural de Mayotte
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Mayotte
SEF : Service Environnement et Forêt
SIG : Système d'Information Géographique
SINP : Système d'Information sur la Nature et les Paysages
SMPE : Services mixte de police de l'environnement
SOOI : sud-ouest de l'océan Indien
SREPEN : Société Réunionnaise pour l'Étude et la Protection de l'Environnement
SWIOFP : Southwest Indian Ocean Fisheries Project
TORSOOI : TORtues du sud-ouest de l'océan Indien
UICN : Union International pour la Conservation de la Nature
WIO-MTTF : Western Indian Ocean Marine Turtle Task Force
ZEE : Zone Économique Exclusive

PRÉAMBULE

Contexte

Les premiers fossiles de tortues retrouvés remontent à 110 millions d'années. Ces espèces ont toujours été source de fascination pour l'homme tant d'un point de vue culturel et économique, que d'un point de vue scientifique. Les populations semblent avoir été très abondantes sur la planète il y a encore quelques centaines d'années, mais leurs populations ont décliné en raison de leur surexploitation à tous les stades de maturité et de l'impact des activités humaines sur leurs habitats. À ce jour, toutes les espèces de tortues sont classées sur la liste rouge UICN des espèces menacées et à l'annexe I de la convention CITES.
Sur les 7 espèces de tortues marines présentes dans le monde, 5 sont connues dans le sud-ouest de l'océan Indien (SOOI), dont 2 qui se reproduisent régulièrement dans les territoires concernés par ce Plan National d'Actions. Cette région du monde présente donc un intérêt particulier pour la conservation de ces espèces. À titre d'exemple, il est à noter que l'île Europa (Îles Éparses) constitue un des sites les plus importants au monde pour la reproduction de la tortue verte.
Cependant, comme partout dans le monde, les populations de tortues ont fortement diminué dans l'océan Indien jusqu'à la fin du XX^{e} siècle. Ainsi à La Réunion, les populations nidificatrices ont été décimées, et de nos jours, l'on observe plus que seulement quelques pontes par an.
Les réglementations mondiales et nationales ont contribué à freiner le fort déclin des populations en interdisant la chasse et la commercialisation de ces espèces, mais cette protection reste insuffisante pour espérer une augmentation significative des effectifs. Il est donc important de mettre en place des actions efficaces localement et régionalement, conjointement élaborées par les acteurs concernés, et permettant de favoriser la reproduction des tortues et la conservation de leurs habitats. Ce travail devra permettre d'améliorer l'état de santé de ces populations dans le SOOI et plus largement à l'échelle de l'océan Indien.

Territoires du sud-ouest océan Indien (SOOI)

Les territoires insulaires français du sud-ouest de l'océan Indien sont situés autour de Madagascar. Ils comptent deux départements d'outre-mer, La Réunion et Mayotte ainsi que les Îles Éparses qui constituent le cinquième district des TAAF (Terres australes et antarctiques françaises). À ces territoires, est également associée une importante zone maritime : la zone économique exclusive (ZEE), qui représente près de 905 400 km².
Ces îles sont situées en milieu tropical où deux saisons alternent au cours de l'année : l'été austral de novembre à avril (avec des pluies régulières et des températures élevées), et l'hiver austral de mai à octobre (pendant laquelle le temps est plus sec et plus frais). Étalées sur presque 15° de latitude, elles présentent une diversité de milieux et d'espèces importantes, avec des habitats favorables aux différents stades de développement des tortues marines (voir carte 1 page suivante).

Mayotte
Mayotte est une île d'origine volcanique située au nord du canal du Mozambique, entre l'Afrique et Madagascar. Elle fait partie de l'archipel des Comores qui est constitué de 4 îles : Grande Comore, Mohéli, Anjouan (Union des Comores) et Mayotte (France). Cette dernière est la plus ancienne île de l'archipel (environ 8 millions d'années) et présente un littoral de 265 km très découpé. Sa superficie est de 374 km² pour une population de 212 600 habitants (INSEE, 2012). Devenue département d'outre-mer en 2011, l'île accède au statut de Région Ultrapériphérique Européenne (RUP) en 2014. Elle compte deux îles principales, Grande-Terre et Petite-Terre, entourées d'une trentaine de petits îlots répartis dans le lagon.
Le lagon de Mayotte est le plus vaste du sud-ouest de l'océan Indien (1 500 km², incluant le banc de l'Iris, soit 4 fois la surface de terres émergées). Il abrite des habitats naturels remarquables tels que des récifs coralliens frangeants, internes et barrières et des herbiers marins (>700 ha). La barrière corallienne s'étend sur un linéaire de 195 km et une largeur moyenne de 200 m. Les récifs frangeants s'étendent sur un linéaire de 160 km et une largeur de 50 à 800 m (Porcher et al. 2002). Le lagon de Mayotte se différencie également par la présence d'une double barrière récifale de 18 km de long. L'ensemble de ces habitats sont des sites de développement et d'alimentation pour les tortues marines de la région. Le littoral, marqué par l'alternance de nombreux caps rocheux, de falaises (41 % du linéaire côtier), de plages (200 plages courtes < 800 m, 22% du linéaire côtier) et de mangroves (29 sites, 29 % du linéaire côtier) (De la Torre & Aubie 2003, Cremades 2010, Quillard 2012) accueille également deux espèces de tortues marines (*Chelonia mydas* et *Eretmochelys imbricata*) : plus d'un

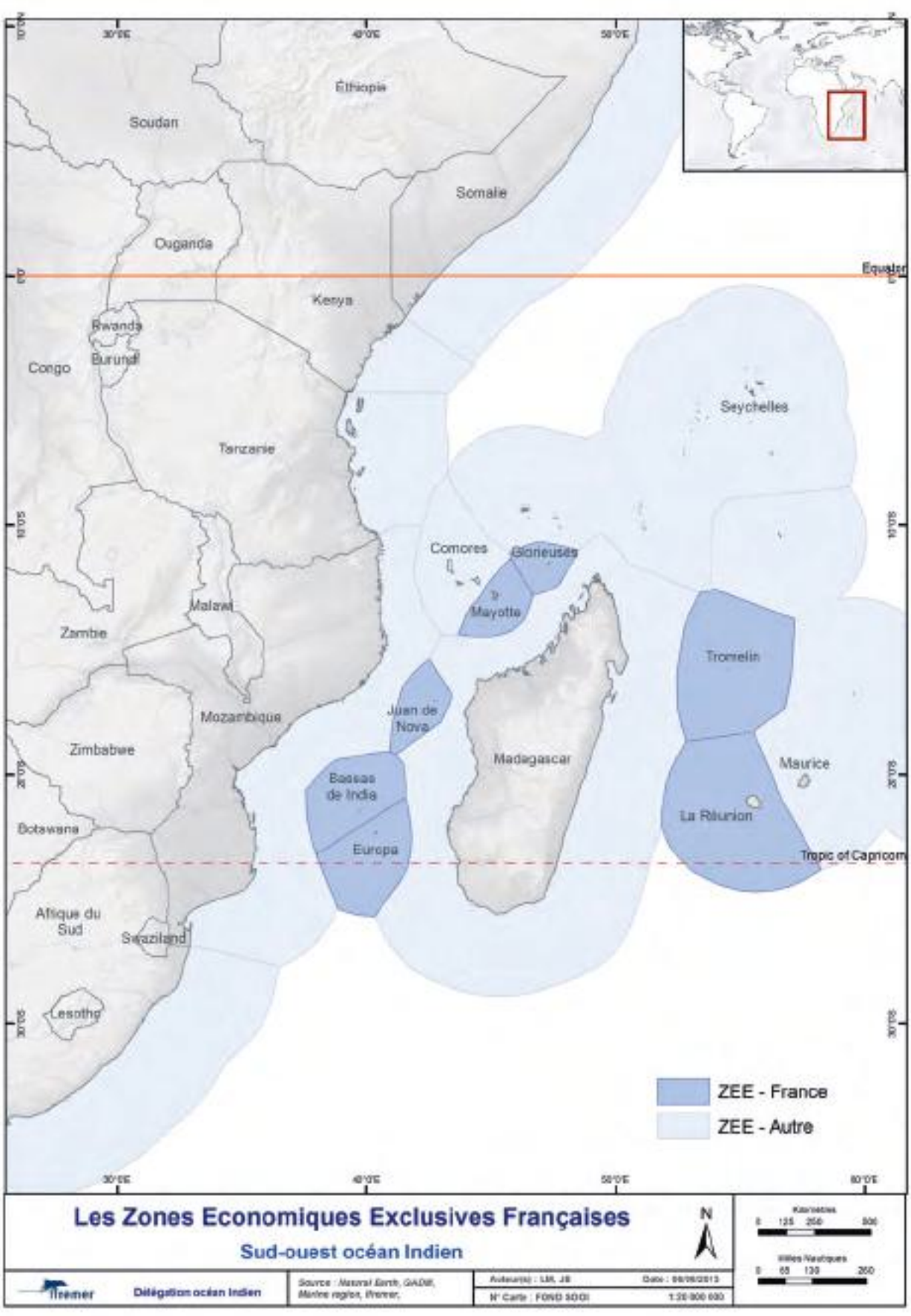

Carte 1 : Ensemble des territoires concernés avec ZEE (Natural Earth, GADM, Marine region et Ifremer).

Carte 2 : Mayotte (IGN, DAF Mayotte, Kélonia).

tiers des plages recensées sont fréquentées par des femelles en ponte.

Depuis une trentaine d'années, la croissance démographique importante est accentuée par une immigration clandestine mal maîtrisée en provenance principalement des autres îles de l'archipel des Comores. L'organisation spatiale des populations villageoises concentre l'urbanisation essentiellement sur le littoral. Toutefois, les zones côtières entièrement aménagées restent encore minoritaires et concernaient seulement 8 % du linéaire côtier (soit 21 km, en 2003).

Les évolutions démographiques et statutaires que connaît actuellement Mayotte laissent présager une pression accrue des activités humaines sur les espaces naturels marins et littoraux. À l'heure où l'île s'ouvre aux investissements et à de nouvelles logiques de développement, l'aménagement du littoral et l'usage du milieu marin posent la question de la conciliation des exigences et impératifs économiques, et de la préservation d'un patrimoine naturel aussi exceptionnel que fragile.

À Mayotte, malgré la réglementation nationale, les tortues sont encore fréquemment braconnées pour la consommation, faisant l'objet d'un commerce illégal. Ces pratiques sont autant dues à des raisons culturelles et économiques, qu'à la précarité touchant une partie de la population locale. Dans un même temps, les tortues marines sont sources d'intérêts grandissants pour le développement du tourisme.

La Réunion

L'île de La Réunion fait partie de l'archipel des Mascareignes. Sa superficie est de 2 500 km² pour une population de 837 900 habitants (INSEE, 2012), ce qui en fait le département français d'Outre-mer le plus peuplé. Cette île volcanique est située à environ 700 km à l'est de Madagascar et à 170 km au sud-ouest de l'île Maurice. L'île est assez récente et a émergé il y a 3 millions d'années. L'un de ses volcans est encore en activité : le piton de la Fournaise culminant à 2 631 mètres. Ce relief très montagneux entraîne une forte pression anthropique sur le littoral. Cette urbanisation très forte de la côte a conduit à la destruction des deux tiers des habitats naturels indigènes de basse altitude. Tandis que les milieux naturels de haute altitude, difficilement accessibles, restent relativement bien préservés. Malgré toutes ces pressions, La Réunion possède une biodiversité exceptionnelle, faisant partie des 35 hot spots mondiaux en terme de biodiversité, et plus localement à l'échelle des Mascareignes. La richesse de ses écosystèmes est également reconnue à travers le classement du Parc National et au patrimoine mondial de l'UNESCO, qui représente 40 % de la surface de l'île. Ce zonage de protection comprend les pitons, cirques et remparts de l'île qui servent d'habitat à un nombre important d'espèces endémiques.

Sur la côte ouest, l'île est bordée par un récif corallien, frangeant ou barrière (25 km de longueur), constituant un habitat propice pour le développement des tortues marines et notamment des juvéniles de tortues vertes et imbriquées. Ces milieux sont également fortement dégradés du fait des pressions anthropiques (aménagement sur le littoral, fréquentation, pollution, etc.), causant des menaces fortes sur ces 2 espèces fréquentant ce littoral. De nos jours, les plages de l'île, qui constituaient des sites de ponte important au XVII^{e} siècle, ne

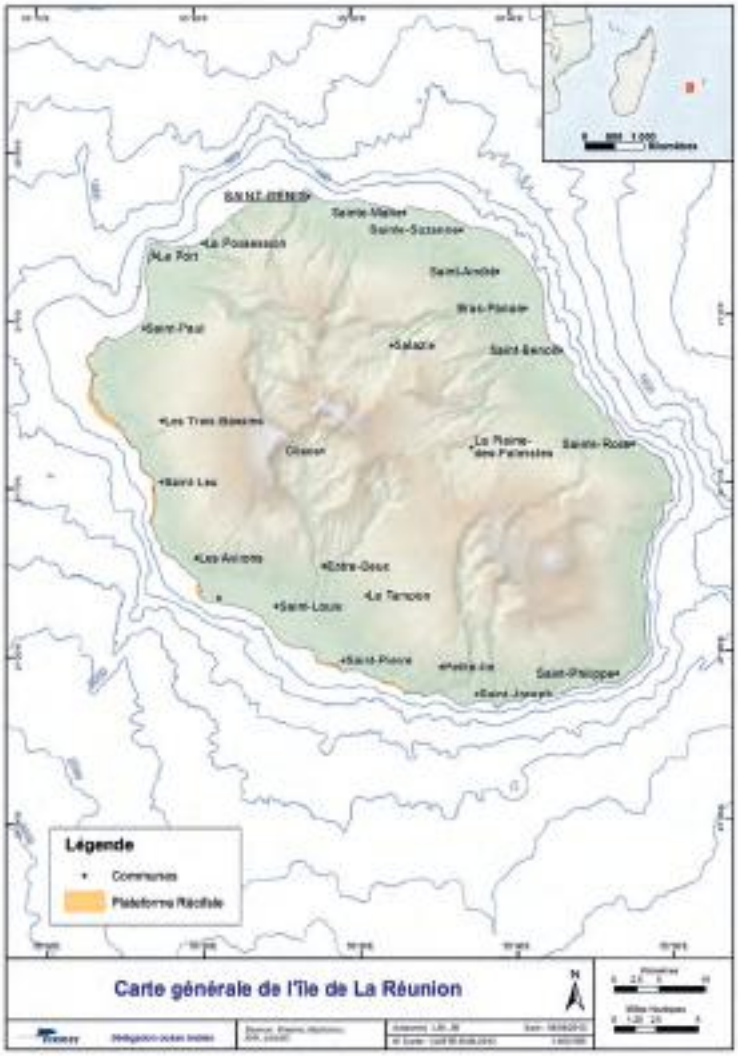

Carte 3 : La Réunion (IGN, Ifremer, Hydrorun, Litto 3D).

sont plus que rarement fréquentées par les femelles de tortues vertes.
L'évolution démographique prévoit un accroissement jusqu'au million d'habitants en 2030, impliquant des aménagements et une urbanisation importante dans les années à venir.

Les Îles Éparses
Les Îles Éparses ont été administrées depuis 1960 par le Préfet de La Réunion sous l'autorité du ministère de l'Outre-Mer. Elles ont ensuite été confiées en 2005 au Préfet et administrateur supérieur des Terres australes et antarctiques françaises (Taaf), un PTOM (pays et territoires d'outre-mer) créé en 1955 et possédant l'autonomie administrative et financière de ses territoires. Depuis 2007, les Îles Éparses font partie intégrante des Taaf et en constituent le 5e district.
Leur disposition disparate dans le SOOI leur a valu le nom d'Îles Éparses. Elles regroupent cinq îles : Bassas da India, un atoll sans terre émergée, et quatre îles coralliennes : Europa, Juan de Nova et Glorieuses distribuées dans le canal du Mozambique. La cinquième, Tromelin, est la seule située à l'Est de Madagascar. Depuis 1950, la France y a implanté des stations météorologiques qui jouent dans la région un rôle déterminant dans la surveillance et les prévisions météorologiques, notamment des phénomènes cycloniques au bénéfice des territoires français et des pays voisins, membres de la Commission de l'océan Indien. Les Îles Éparses ne font pas partie des Régions Ultrapériphériques Européennes. Depuis 1973, des détachements militaires des Forces armées dans la zone sud de l'océan Indien (FAZSOI) sont installés sur les îles de la Grande Glorieuse, Juan de Nova et Europa. Un gendarme est aussi présent sur chacune de ces trois îles. À Tromelin, la souveraineté est exercée par le chef de mission de la station météo. Ces îles ont été classées en Réserves Naturelles depuis 1975. Elles forment un « hot spot » de biodiversité marine et terrestre, et constituent de véritables réservoirs de cette biodiversité. En effet, les Îles Éparses sont exemptes de tout impact anthropique notoire depuis 30 ans : végétation quasi originelle présentant une grande richesse patrimoniale, en particulier à Europa qui dispose d'une mangrove intacte, d'importantes populations d'oiseaux marins (frégate du Pacifique, frégate Ariel, fou masqué, fou à pieds rouges, sternes fuligineuses, etc.). Elles présentent également des lieux favorables aux juvéniles de tortues en développement et aux femelles nidifiantes. Les tortues vertes (*Chelonia mydas*) viennent pondre en abondance sur Tromelin et Europa. Les tortues imbriquées pondent uniquement sur Les Glorieuses et Juan de Nova.

Articulation du PNA

Le PNA tortue SOOI comprend une partie commune aux trois territoires où figurent le bilan des connaissances sur les espèces concernées et les stratégies et objectifs globaux mentionnant des spécifications locales. L'objectif global de ce plan est de protéger les tortues sur l'ensemble de leurs aires de répartition. Pour un maximum d'efficacité, ce plan a fait l'objet d'une réflexion commune entre l'ensemble des acteurs en charge de

la gestion et protection des tortues dans le cadre d'une coordination globale. Dans cette démarche, la coordination avec les îles voisines a été indispensable pour l'élaboration d'actions communes impliquant les trois territoires et cibler précisément les besoins prioritaires pour la restauration. Cette partie commune a aussi pour but de mutualiser les connaissances sur ces espèces migratrices dont l'aire de répartition ne s'arrête pas à la limite de chaque territoire. Leur forte capacité de migration incite à réfléchir en terme d'échelle régionale en plus de l'échelon local et à coopérer avec les pays voisins qui partagent ces ressources avec la France. Ainsi, des programmes de recherche comme DYMITILE ont déjà été lancés à l'échelle régionale. Ce programme de suivi et d'étude des tortues marines porte sur toute la région du sud-ouest de l'océan Indien et a uniformisé ses données sous les recommandations du « IUCN Marine Turtle Specialist Group » et de l'IOSEA. Dans ce sens, et suivant cette logique, il a donc semblé cohérent d'harmoniser ce PNA en intégrant une échelle locale, régionale et interrégionale.

À cette partie commune sont joints 4 plans d'actions (PA) distincts établis parallèlement pour les 3 territoires locaux français (Mayotte, La Réunion, Îles Éparses) et 1 territoire inter-régional couvrant les actions transversales aux différents territoires à l'échelle du sud-ouest de l'océan Indien. Un opérateur est ainsi attribué à la rédaction de chaque PA local qui prend en compte les spécificités des territoires : fréquentation par les tortues, nombre de pontes, habitats, différences socio-culturelles et économiques, etc. Les actions sont ici plus ciblées sur ces spécificités et élaborées en dialogue avec les acteurs locaux interagissant de près ou de loin avec les tortues marines et leurs habitats. Les actions locales sont donc inscrites dans une logique de conservation globale.

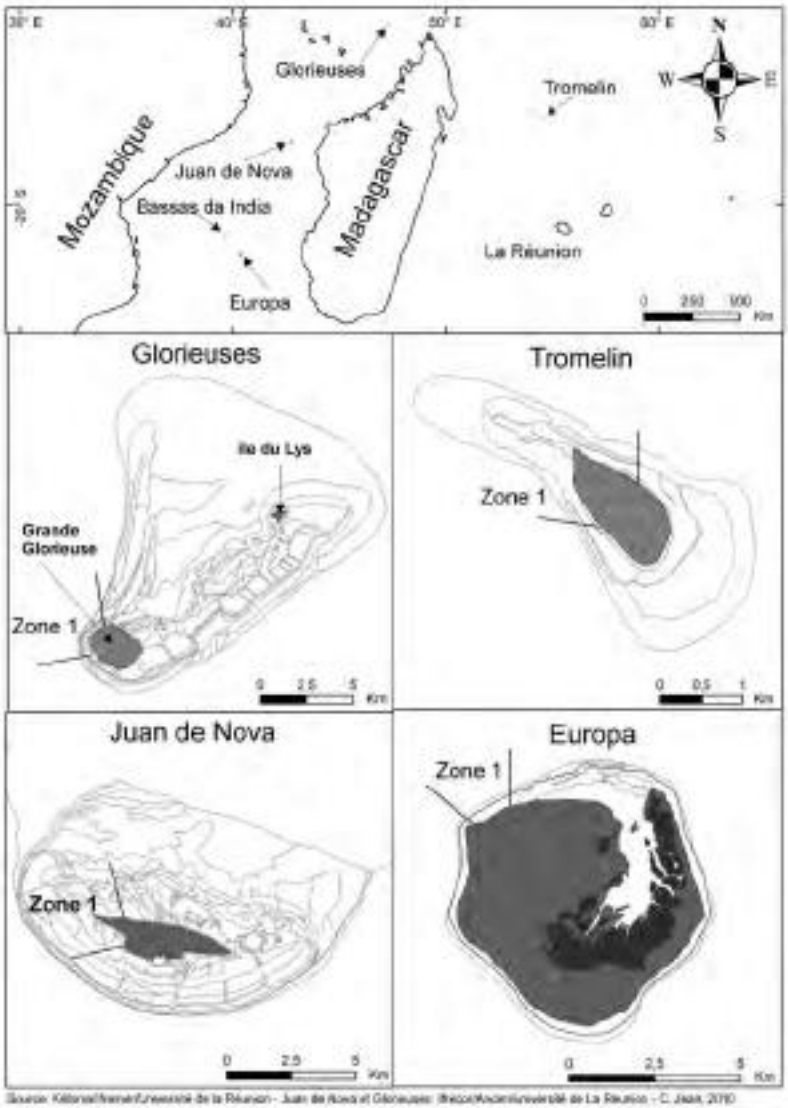

Carte 4 : Îles Éparses (Kélonia, Ifremer, Université de La Réunion, Ifrecor, Arvam).

Objectifs/Enjeux de conservation

Toutes ces îles forment un « *hot spot* » de biodiversité soumis à un risque sérieux de dégradation. Les tortues marines très sensibles à ces dégradations sont des espèces indicatrices de la qualité du milieu. La protection de ces espèces permet donc de contribuer à la protection d'un ensemble d'écosystèmes et d'habitats d'espèce. Elles ont également une notion symbolique forte en plus de représenter un avantage économique pour le développement du tourisme. Il est donc important de conserver les tortues marines au nom de leur valeur d'existence propre.

La visée de ce plan d'actions est de coordonner des mesures de protection efficaces sur le long terme. Les objectifs principaux sont les suivants :

- Préserver les habitats terrestres de ces espèces
- Préserver les habitats côtiers, les sites d'alimentation et les corridors écologiques
- Identifier et réduire les menaces
- Amélior er les connaissances sur les populations du SOOI

- Sensibiliser, informer et impliquer les communautés et l'ensemble des acteurs locaux dans la gestion et la préservation des tortues marines et de leurs habitats,
- Développer les modes de valorisation non extractifs comme l'écotourisme.

Les objectifs et actions ont été définis conjointement avec les différents acteurs en lien avec ces problématiques, pour permettre une protection des habitats et la conservation des tortues marines.

Spécificités du plan

La particularité de ce PNA se traduit au travers de différents critères :

- 5 espèces de tortues marines,
- des statuts différents pour ces espèces,
- des espèces migratrices,
- 3 territoires caractérisés par des situations socio-économiques et culturelles très contrastées.

L'ensemble de ces spécificités implique d'avoir une vision régionale, et oblige à adopter une stratégie de conservation largement plus étendue que les seules échelles locales des territoires français.

Ce Plan National d'Actions se décompose donc en 5 volumes :

- Volume I – Partie commune : état des lieux, stratégie opérationnelle et plan d'actions régional, éléments communs à l'ensemble des territoires français visés par ce PNA
- Volume II – Plan d'actions de Mayotte
- Volume III – Plan d'actions de La Réunion
- Volume IV – Plan d'actions des Îles Éparses

Forward

Context

The first turtles appear in the fossil record some 110 million years age. These species have long been a source of interest for people from not only a cultural and economic view, but from the scientific perspective as well. Global populations appeared abundant as recently as a few hundred years ago, but these have decreased due to overexploitation of all age ranges as well as from human activity habitat impacts. Currently, all sea turtles are listed under the IUCN red list of threatened species and Appendix 1 of the CITES Convention.

Of the 7 species of sea turtles in the world, 5 are found the south-west Indian Ocean (SWIO), of which 2 reproduce regularly in the area affected by this National Action Plan. This part of the world is therefore of particular interest for the conservation of these species. For example, it is notable that Europa Island is one of the world's most important reproductive sites for the green sea turtle.

Meanwhile, as with elsewhere in the world, populations have declined appreciably in the Indian Ocean up to the end of the 20th century. On Reunion Island nesting populations were decimated and today only a few nesting turtles are observed each year.

International and national regulations have contributed to the slowing of population declines through hunting and trade bans, but these protections remain insufficient for real gains to be realized. It is therefore important to establish effective local and regional actions, in concert with relevant stakeholders, promoting favourable reproductive conditions and habitat conservation. This work will foster an improvement in the health of these populations within this region and over the larger scale Indian Ocean.

South-west Indian Ocean Region (SWIO)

The French island territories of the south-west Indian Ocean are located off the coast of Madagascar. They comprise two overseas departments, Reunion and Mayotte as well as the Scattered Islands which make up the fifth district of the Territory of the French Southern and Antarctic Lands (TAAF). These territories represent an important maritime zone: the Exclusive Economic Zone (EEZ), representing some 905,400 km^2.

These islands are located in a tropical zone characterized by two seasons over the year: southern hemisphere summer from November to April (with frequent rain and elevated temperatures) and southern hemisphere winter from May to October (drier and cooler trends). Covering some 15° of latitude, they hold a wide variety of habitats and significant species with habitats favourable to the various developmental stages of sea turtles.

Mayotte

Mayotte is an island of volcanic origin located at the northern end of the Mozambique Channel, between Africa and Madagascar. It is part of the Comores archipelago comprised of 4 islands: Grande Comore, Mohéli, Anjouan (Union des Comores) and Mayotte (France). This last one is the oldest of the group (8 million years old, approximately) with an irregular coastline of some 265 km. Land area is 374 km^2 with a population of 212, 600 (INSEE, 2012). Designated an overseas department in 2011, the island was further designated as outermost region (OMR) in 2014. It is comprised of 2 islands, Grande-Terre and Petite-Terre, surrounded by some 30 smaller islets scattered throughout the lagoon.

The lagoon of Mayotte is the largest in the south-west Indian Ocean (1500 km^2 including the Iris Bank, some 4 times greater in surface area than the above surface land area). It contains a number of remarkable habitats including fringing, barrier, and lagoon reef, and seagrass beds (>700 ha). The barrier reef is 195 km in length with an average width of 200 m. The fringing reefs are 160 km with widths from 50 m to 800 m (Porcher et al. 2002). Mayotte's lagoon also stands out due to the presence of a double barrier reef over 18 km in length. Overall, these diverse areas constitute habitat for sea turtles in the region. The shoreline, characterized by numerous rocky outcrops, cliffs (41 % of the linear coastline), beaches (200 short beaches <800 m, 22% of the coastline) and of mangrove (29 sites, 29% of the coastline) (De la Torre & Aubie 2003, Cremades 2010, Quillard 2012) which provide habitat for two species of sea turtle (*Chelonia mydas* and *Eretmochelys imbricata*). Over one third of assessed beaches are frequented by nesting turtles.

Over the last thirty years, the human population growth is characterized by a poorly managed clandestine migration from the neighbouring Comores islands. The spatial distribution of urbanization is concentrated along the coastline. Nevertheless, coastal zones completely built up are in the minority and consist of only 8% of the coastline (some 21 km in 2003). These demographic

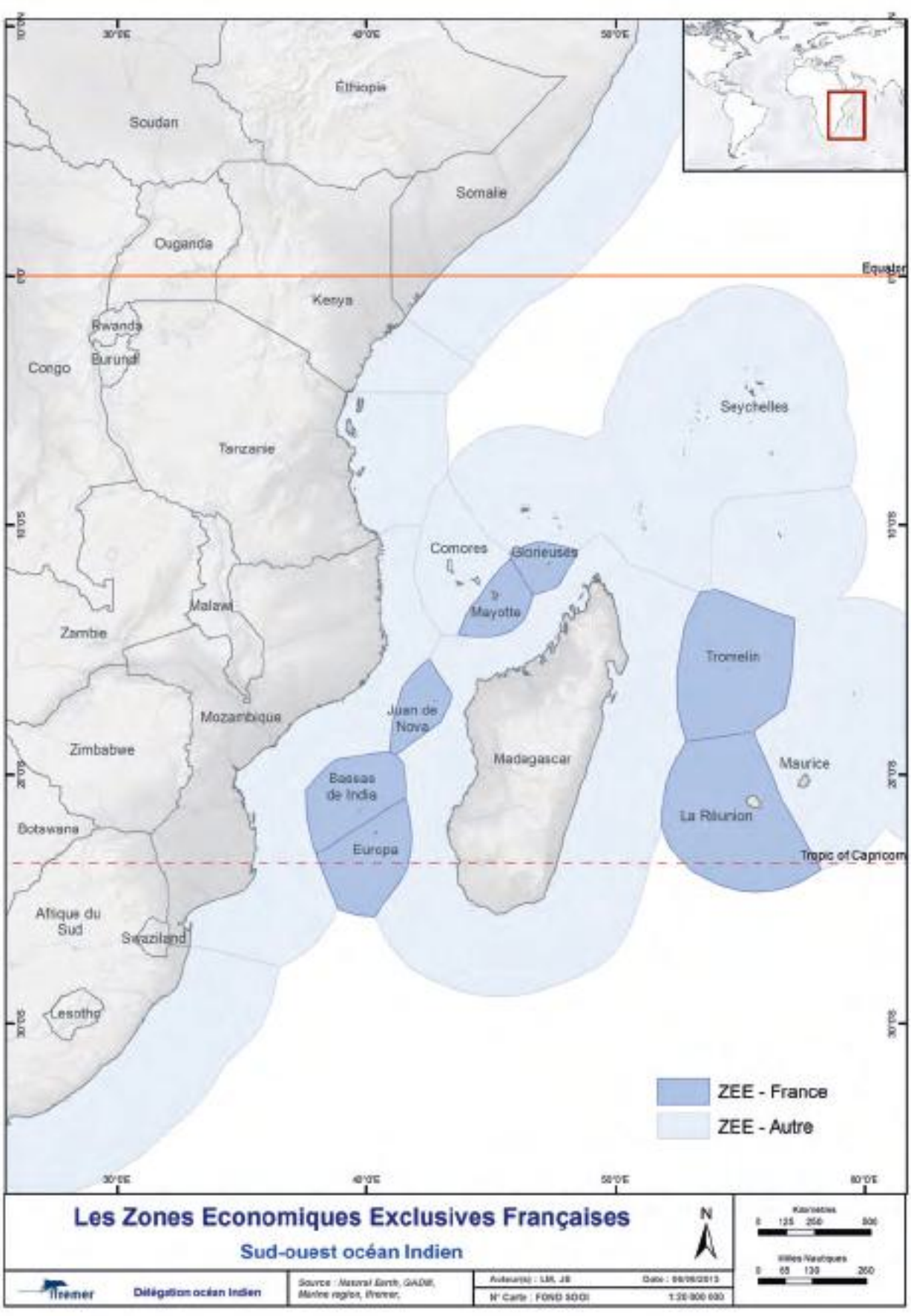

Map 1: Ensemble of territories affected by EEZ (Natural Earth, GADM, Marine region et Ifremer).

Map 2 : Mayotte (IGN, DAF Mayotte, Kélonia).

trends underway in Mayotte indicate a growing human presence along the coastline along with associated pressures on the local marine resources. With current development trends encouraging investment and new forms of development, coastal and marine use patterns pose challenges to the reconciling of economic needs with preservation of exceptional, and fragile, natural heritage. In Mayotte, despite international regulations, sea turtles are still frequently subject to poaching for local consumption, generating illegal trade practices. These practices are rooted in cultural as well as economic necessity, where poverty affects a portion of the local population. This is contrasted with the growth in the importance of sea turtles for the tourism industry.

Réunion Island

The island of Reunion is part of the Mascarene Islands. It is 2500 km^2 with a population of 837,900 (INSEE, 2012), making it the most populous overseas department. This volcanic island is some 700 km east of Madagascar and 170 km south of Mauritius. The island is geologically recent, having emerged approximately 3 million years ago. One of its volcanoes is still active: Piton de la Fournaise rising to 2631 m. The steep terrain of the island is reflected in the primarily coastal settlement pattern. This coastal urbanization has led to the destruction of two thirds of the native habitats at low altitudes. However, native habitats at hard to access high altitudes remain relatively well preserved. In spite of these pressures, Reunion is host to remarkable biodiversity, making it one the 35 world's hot spots as well as at the local Mascarene scale. The richness of its ecosystems is also recognized through the establishment of its National Park and recognition as a UNESCO World Heritage site for an area representing 40% of the island's surface. This regulatory protective status includes the peaks, cirques and ridges which comprise the habitat for a number of important endemic species.

On the west coast, the island is bordered by a fringing and barrier coral reef (25 km long), providing habitat for the development of sea turtles including green and Hawksbill juvenile sea turtles. These habitats are also heavily altered from anthropogenic pressures (coastal development, human use, pollution...), resulting in important threats for these two species that inhabit the coastal margin. Today the island's beaches which were important nesting sites in the 17th century, are only rarely frequented now by female green sea turtles.

Demographic trends project an increasing population of up to one million inhabitants in 2030, with the accompanying coastal urban development.

Les Îles Éparses (Scattered Islands)

The Scattered Island have been governed since 1960 by the Prefect of Reunion under the authority of the Ministère des Outre-mer. Their administration was conferred in 2005 to the Prefect and senier administrator of the French Southern Lands (TAAF), a French Overseas Territory (OCT) created in 1955 with administrative and financial autonomy of its territories.

Since 2007 the Scattered Islands are part of the TAAF and constitute the 5th district. Their widespread nature in the SWIO garnered their name of Scattered Islands. They consist of five islands: Bassas da India, an atoll without above water land, and four coral islands: Europa, Juan

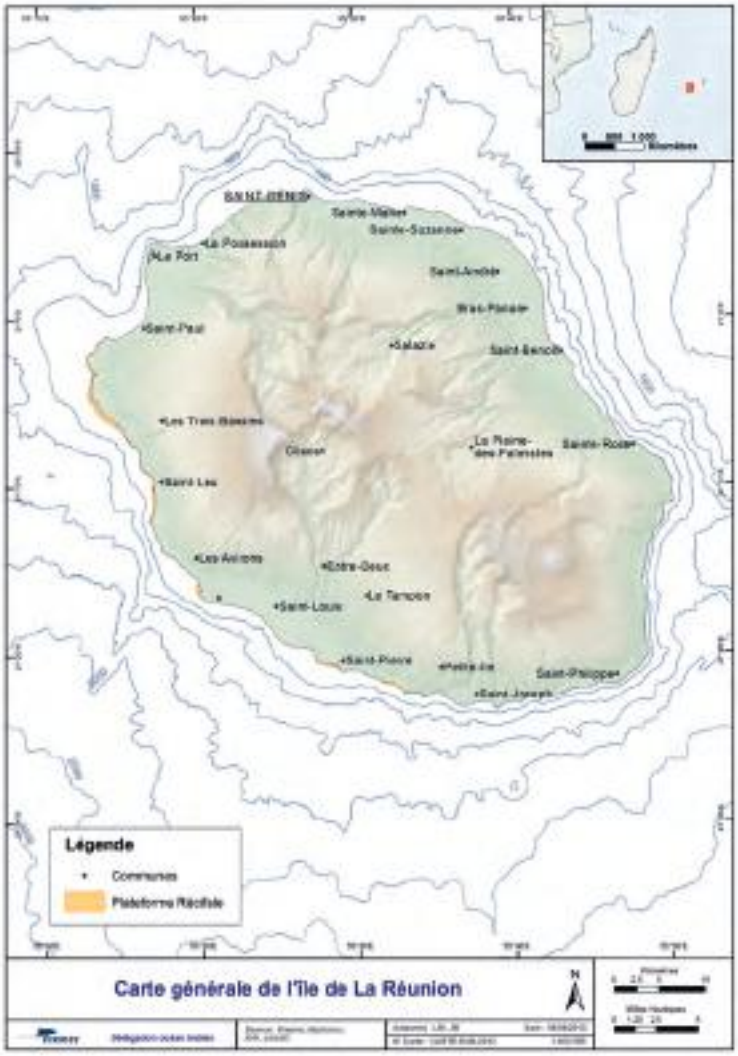

Map 3 : La Réunion (IGN, Ifremer, Hydrorun, Litto 3D).

de Nova and Glorieuses spread across the Mozambique Channel. The fifth, Tromelin, is the only one located east of Madagascar. Since 1950, France has maintained meteorological stations which play a crucial role in weather monitoring, especially with regards to cyclones for the protection of French territories as well as neighbouring countries, notably members of the Indian Ocean Commission. The Scattered Islands are not part of the European Outermost Regions (OMR). Since 1973, military bases of the zone sud de l'océan Indien (FAZSOI) are present on the island of Grande Glorieuse, Juan de Nova and Europa. A police presence also exists on each of the three islands. At Tromelin, local authority is via the station chief of the meteorological station. These islands are classified as Nature Reserves since 1975. They are part of a biodiversity hot spot – both marine and terrestrial – and constitute remarkable reservoirs of biodiversity. In fact, the Scattered Islands have had no anthropic impacts for over 30 years: native vegetation provides great natural heritage value, especially on Europa which contains an intact mangrove, important sea bird colonies (great frigatebird, lesser frigatebird, masked booby, red-footed booby, sooty tern...). They also represent suitable habitat for juvenile sea turtles and for nesting females. Green sea turtles (*Chelonia mydas)* are present in large numbers during the nesting period on Tromelin and Europa. Hawksbill sea turtles nest exclusively on Les Glorieuses and Juan de Nova.

NAP (National Action Plan) Framework

The sea turtle NAP for the South-west Indian Ocean (SWIO) comprises a section common to the three territories where best available information is derived for the respective species and which includes general strategies and objectives for specific locations. The overall objective of the plan is the protection of sea turtles over the totality of their range. For maximum efficiency, the plan was evaluated by stakeholders responsible for management and protection of sea turtles within a context of coordinated management. Under this scenario, coordination with neighbouring islands was key to developing common actions that would involve the three territories and target precisely restauration needs on a priority basis. This shared portion also fostered a knowledge sharing and exchange on these migratory species whose ranges do not stop at the boundaries of each territory. Their wide ranging migratory patterns promotes strategizing at the regional scale as well as local scales and cooperation with neighbouring countries who share these resources with France. As a result, research programs like DYMITILE were scaled up to the regional level. This monitoring program for sea turtles is deployed for the entire SWIO and has standardized data collection under the recommendations of the IUCN Marine Turtle Specialist Group and the IOSEA. Accordingly, it appeared strategic to integrate this NAP at local, regional and inter regional scales. A designated person will be appointed to the post of local action plan, taking into consideration the specific needs of the local area: sea turtle numbers, number of nesting events, habitats, socio-cultural and economic profiles... These actions target the specific needs of each area and are further augmented by discussions with the local stakeholders with direct or indirect links with sea turtles and

their habitats. Local action planning is thereby integrated into overall planning objectives.

Objectives / Conservation stakes

The islands, as a group, constitute a hotspot of biodiversity subject to significant risks of degradation. Sea turtles are very sensitive to these patterns of degradation and are indicators of habitat quality. Protection of these species will therefore contribute to the protection of an interlinked series of ecosystems and species. They are also significant as cultural icons and represent an economic attraction for tourism. There is therefore an overarching rationale to protect sea turtles for their existence value.

The target of this action plan is to coordinate effective protection measures over the long term. The main objectives are:

- Preserve terrestrial habitats for these species,
- Preserve coastal habitats, foraging sites and ecological corridors,
- Identify and reduce threats,
- Improve the knowledge base for population in the SWIO,
- Improve public awareness, inform and engage with local community interests and other stakeholders for the management and preservation of sea turtles and their habitats,
- Create value added mechanisms for non-extractive resource explotation, such as tourism.

The objectives and actions are the outcome of collaborative planning with the stakeholders within the context of the known challenges to enable a comprehensive strategy of habitat protection and the conservation of sea turtles.

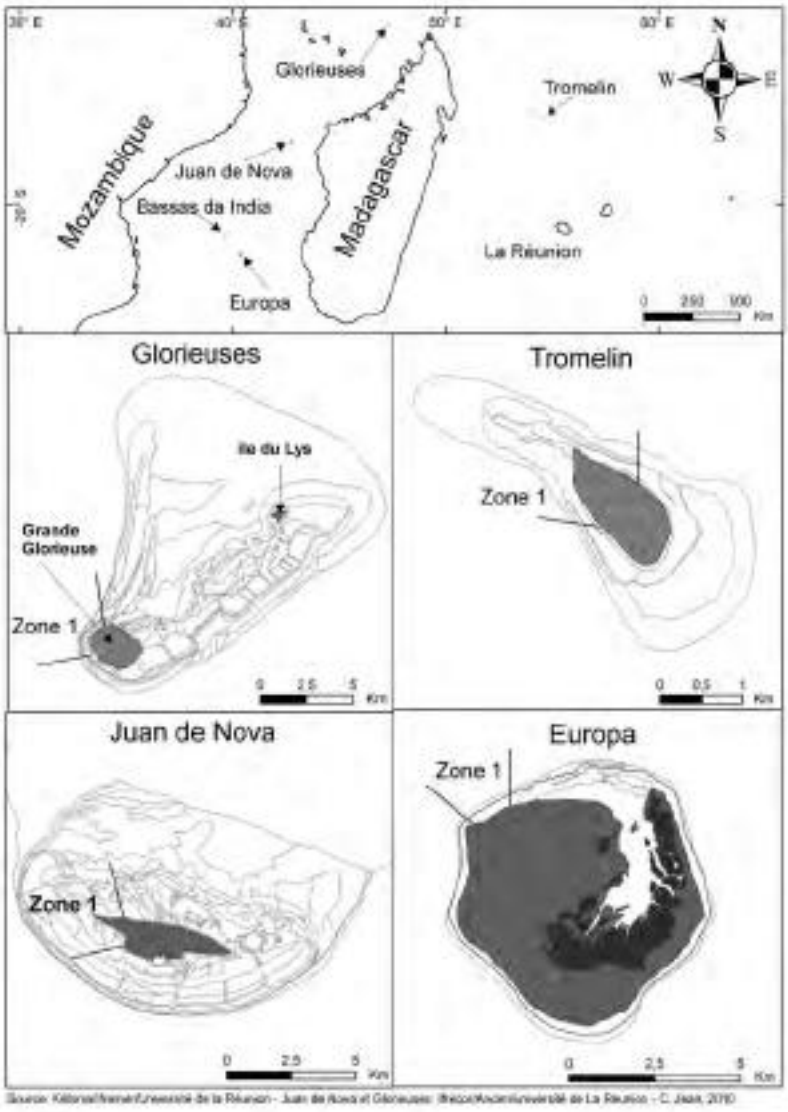

Map 4 : Îles Éparses (Kélonia, Ifremer, Université de La Réunion, Ifrecor, Arvam).

Context specific planning

This NAP specifically targets the followoing criteria:

- 5 species of sea turtle,
- A variety of status designations for the different species,
- Migratory species,
- 3 territories characterized by contrasting socio-economic and cultural profiles,
- In consideration of these unique characteristics, a regionally-based and not simply a French territory scaled program would be better suited.

<u>This National Action Plan is comprised of 5 volumes:</u>

- Volume 1 – Shared elements: baseline assessment, operational strategy, regional action planning, elements shared amongst the ensemble of French territories that are targeted by the NAP.
- Volume 2 – Action planning for Mayotte.
- Volume 3 – Action planning for Reunion
- Volume 4 – Action planning for the Scattered Islands.

© Illu. Philippe Payet/
Agence des aires
marines protégées

Tortue olivâtre
Lepidochelys olivacea

© J. Bourjea

PARTIE 1
Bilan des connaissances

I. ÉTAT DES CONNAISSANCES

I.1. LES TORTUES MARINES DE L'OCÉAN INDIEN

I.1.1. Description des espèces

Il existe actuellement sept espèces de tortues marines appartenant à deux familles distinctes :

- la famille des Cheloniidae représentée par la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea)*, la tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*), la tortue caouanne (*Caretta caretta*), et la tortue à dos plat (*Natator depressa.* Ces six espèces ont une carapace osseuse recouverte d'écailles cornées à laquelle sont soudées la colonne vertébrale et les côtes. Le nombre d'écailles sur la dossière et la tête, qui diffère selon les espèces, est un critère d'identification.
- la famille des *Dermochelyidae* repésentée par une seule espèce : la tortue luth (*Dermochelys coriacea*). Elle se caractérise par une absence d'écaille à l'âge adulte, sa dossière étant formée d'une épaisse couche de graisse recouverte d'une fine couche de peau appelée « cuir ».

Sur ces 7 espèces, 5 sont donc présentes dans le sud-ouest de l'océan Indien et deux s'y reproduisent fréquemment (la tortue verte et la tortue imbriquée). Les

tortues caouanne et luth ne se reproduisent régulièrement dans cette région qu'en Afrique du Sud, dans le sud du Mozambique et le sud de Madagascar. La tortue olivâtre se reproduit essentiellement dans le nord de l'océan Indien, et occasionnellement dans le sud-ouest de la région. Les deux espèces non présentes dans l'océan Indien sont la tortue de Kemp, présente uniquement en Atlantique nord et se reproduisant dans le golfe du Mexique, et la tortue à dos plat dont l'aire de répartition se limite à l'Océanie.

Classification linéenne des tortues marines (Bowen et al., 1993 ; Pritchard & Mortimer, 1999)

- Règne : ANIMAL
- Embranchement : CHORDÉS
- Sous-embranchement : VERTÉBRÉS
- Classe : REPTILE (SAUROPSIDÉS)
- Ordre : TESTUNIDÉS

▪ **Famille : CHELONIIDAE**

> Genre *Chelonia*
  – Espèce : *Chelonia mydas*
  Tortue verte, tortue franche (fr), Green Turtle (en)

> Genre *Eretmochelys*
  – Espèce : *Eretmochelys imbricata*
  Tortue imbriquée (fr), Hawksbill (en)

> Genre *Natator*
  – Espèce : *Natator depressa*
  Tortue à dos plat (fr), Flatback (en)

> Genre *Caretta*
  – Espèce : *Caretta Caretta*
  Tortue caouanne (fr), Loggerhead (en)

> Genre *Lepidochelys*
  – Espèce : *Lepidochelys olivacea*
  Tortue olivâtre (fr), Olive Ridley (en)
  – Espèce : *Lepidochelys kempii*
  Tortue de Kemp (fr), Kemp's Ridley (en)

▪ **Famille : DERMOCHELYIDAE**

> Genre *Dermochelys*
  – Espèce : *Dermochelys coriacea* à Tortue luth (fr), Leatherback (en)

Figure 1 : Les tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien.
© Illu. Philippe Payet/ Agence des aires marines protégées

Espèces présentes et se reproduisant dans le sud-ouest de l'océan Indien
Espèces présentes dans le sud-ouest de l'océan Indien

(*C. mydas*, *E. imbricata*, *L. olivacea*, *D. coriacea* : Philippe Payet / Agence des aires marines protégées © ; *C. caretta* Biotope ©)[1].

1 Les autres espèces, plus rares sur les côtes du sud-ouest de l'océan Indien n'ont pas de noms en langues locales réunionnaise et mahoraise.

I.1.2. Statut et outils de protection

Statut dans les conventions internationales et outils internationaux

Convention de Washington ou Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction (CITES)

⇨ *Signée par la France en 1973, ratifiée en 1978*

La CITES a pour but de réguler le commerce international des espèces menacées. Les espèces bénéficient de différents degrés de protection en fonction de leur surexploitation (annexes I, II et III). Actuellement, les sept espèces de tortues marines sont inscrites à l'annexe I (espèces menacées d'extinction). Le commerce extérieur des individus ou de leurs dérivés est strictement interdit dans les pays signataires. Le transport international des espèces ou de leurs dérivés est soumis à un permis spécial d'importation délivré par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et ne doit pas être destiné à des fins commerciales. Le règlement CE n°338/97 du Conseil Européen met en application et renforce les accords pris par l'Union Européenne lors de la CITES. Les tortues marines y figurent en annexe A. Le commerce, le transport, la détention d'un animal classé dans cette catégorie sont interdits sauf dérogation. Il est à noter que les Îles Éparses ne faisant pas partie de l'Union Européenne, elles ne sont pas soumises au règlement traduisant la Convention CITES en droit communautaire[1] mais directement à la Convention.

Convention de Bonn ou Convention sur les espèces migratrices (CMS)

⇨ *Signée par la France en 1979, ratifiée en 1990*

Cette convention vise à protéger les espèces migratrices terrestres et aquatiques sur l'ensemble de leurs aires de répartition. Les parties signataires travaillent conjointement pour uniformiser la protection de ces espèces dont l'aire de répartition s'étend sur plusieurs pays. Les tortues sont inscrites à l'annexe I, qui concerne les espèces menacées. Tout prélèvement de ces espèces est interdit. De plus, les parties signataires doivent également prendre des mesures visant à la protection des habitats et favorisant la migration des tortues.

Convention de Berne ou Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe

⇨ *Signée par la France en 1979, ratifiée en 1990*

Cette convention relative à la protection de la faune et la flore sauvages concerne principalement l'Europe continentale. Néanmoins, la directive habitat de 1992 qui se base sur cette convention, classe les tortues marines à l'annexe II. À ce titre, est prohibée toute capture intentionnelle des sept espèces de tortues marines, le prélèvement des œufs et la destruction des sites de reproduction. Cette convention européenne n'est pas applicable aux territoires français de l'outre mer.

Convention RAMSAR sur la conservation des zones humides

⇨ *Signée en 1971, ratifiée en 1986*

La convention RAMSAR protège les zones humides d'intérêt mondial qui présentent des caractéristiques écologiques exceptionnelles. Certains sites RAMSAR sont des habitats notables pour les tortues marines. Le sud-ouest de l'océan Indien compte plusieurs sites RAMSAR dont un à Mayotte (vasière des Badamiers) et un à Europa, l'un des plus gros sites de reproduction de la tortue verte dans l'océan Indien.

Convention de Rio ou convention sur la diversité biologique (CDB)

⇨ *Signée par la France en 1992, ratifiée en 1994*

Ce texte est le plus global concernant la protection du vivant car il vise à préserver la diversité biologique, à tendre vers une utilisation durable des éléments naturels et aboutir à un partage juste et équitable des ressources naturelles. La convention ne mentionne pas les eaux internationales mais les parties contractantes doivent appliquer la convention au milieu marin. Le texte préconise également la création d'aires protégées, la réhabilitation d'écosystèmes dégradés et la gestion durable des activités impactant le patrimoine naturel.

Statut dans les conventions interrégionales

Convention de Nairobi ou convention pour la protection, la gestion et la mise en valeur du milieu marin et côtier de la région de l'océan Indien occidental

⇨ *Signée en 1985, ratifiée par la France en 1989*

La convention est entrée en vigueur en 1996. Son objectif est d'assurer la protection et la gestion du milieu marin et des zones côtières dans la zone d'application de la convention, de prévenir, de réduire et de combattre la pollution de cette zone et d'assurer une gestion des ressources naturelles qui soit rationnelle du point de vue de l'environnement. Cette convention internationale, de portée régionale et applicable dans l'océan Indien, a donné naissance à deux protocoles dont le premier

1 (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996.

est relatif aux zones protégées ainsi qu'à la faune et la flore sauvages dans la région de l'Afrique orientale. Ce premier protocole comprend quatre annexes. Les cinq espèces de tortues visées par le présent PNA figurent à l'annexe II qui concerne les espèces de faune sauvages menacées. Elles sont également inscrites à l'annexe IV protégeant les espèces migratrices. La troisième annexe porte sur les espèces exploitables de faune sauvage exigeant une protection et concerne *Chelonia mydas* et *Eretmochelys imbricata*. La Convention a par ailleurs été amendée lors de la conférence des plénipotentiaires et de la sixième réunion des Parties contractantes à la Convention qui a eu lieu à Nairobi du 29 mars au 1er avril 2010.

Mémorandum d'accord sur la conservation et la gestion des tortues marines et de leur habitat de l'océan Indien et de l'Asie du Sud-Est

⇨ *Entré en vigueur en 2001, ratifié par la France en 2010*

Le *Indian Ocean South-East Asian Marine turtle Memorandum of Understanding* (IOSEA MoU) s'attache à protéger et à conserver les tortues marines dans l'ensemble de l'océan Indien en se basant sur des données environnementales, socio-économiques et culturelles des pays signataires. Ce mémorandum, sous l'égide de la convention sur les espèces migratrices (CMS), s'articule autour d'un plan de gestion et de conservation des tortues marines, qui doit faire l'objet d'un consensus entre les pays de l'océan Indien et de l'Asie du Sud-Est. Ce plan vise à s'étendre sur la haute mer pour être applicable à l'échelle de l'océan et assurer une certaine cohérence dans les mesures de protection. Il aborde notamment le problème des prises accidentelles, la recherche, l'éducation et la sensibilisation à la conservation des tortues. Ce mémorandum est non contraignant juridiquement. La coordination et l'organisation des réunions sont réalisées par un secrétariat basé à Bangkok en Thaïlande. La mise en cohérence du PNA avec ce plan a été réalisée en concertation avec le secrétariat du memorandum.

Résolution 12/04 concernant les tortues marines dans le Recueil des Mesures de conservation et de gestion actives de la Commission des Thons de l'océan Indien

Entrée en vigueur en 2009, cette résolution contient un volet concernant les bonnes pratiques à adopter pour atténuer l'impact de la pêche hauturière sur les tortues marines. Les Parties contractantes engagent ainsi les pêcheurs à porter secours aux tortues percutées ou capturées accidentellement et ensuite à les libérer. Ils doivent également rapporter aux autorités compétentes et aux scientifiques toute interaction entre tortues et engins de pêche et prendre des mesures de précaution pour éviter ces interactions.

Classification UICN (Liste rouge)

La liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation des espèces aussi bien animales que végétales, à l'échelle mondiale et nationale.

Elle permet ainsi d'évaluer le risque d'extinction des espèces sur la base de critères scientifiques précis tels que :

- La taille de la population et son évolution
- La répartition géographique
- Un effectif minimum d'individus matures
- Le déclin constaté d'une population
- La probabilité d'extinction à l'état sauvage.

L'évaluation aboutit à une classification en différentes catégories selon leur degré de menace. Cette évaluation indique le degré de patrimonialité des différentes espèces, en considérant différentes échelles (mondiale, nationale, locale). Elle constitue notamment un outil important pour la définition des enjeux et des actions de conservation pour les différents documents de gestion. Les cinq espèces de tortues présentes dans le sud-ouest de l'océan Indien sont classées, au niveau mondial, dans le groupe des espèces menacées à des degrés plus ou moins important dont le détail figure dans le tableau page suivante :

Tableau 1 : Statut UICN international (IUCN, 2012) et local des tortues marines du SOOI

	International	Réunion *	Mayotte	Îles Éparses
Eretmochelys imbricata	**En danger critique d'extinction** (Mortimer & Donnelly, 2008)	En danger critique d'extinction	Non évalué	Non évalué
Dermochelys coriacea	**En danger critique d'extinction** (Sarti Martinez, 2000)	Données insuffisantes	Non évalué	Non évalué
Chelonia mydas	**En danger** (Seminoff, 2004)	**En danger**	Non évalué	Non évalué
Caretta carette	**En danger** (Marine Turtle Specialist Group, 1996)	Données insuffisantes	Non évalué	Non évalué
Lepidochelys olicacea	**Vulnérable** (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008)	Données insuffisantes	Non évalué	Non évalué

** À l'échelle locale, l'évaluation à La Réunion a été faite en 2010 par le Muséum National d'Histoire Naturelle et le Comité Français de l'UICN en partenariat avec Kélonia.*

À l'échelle nationale, pour la définition de la liste rouge nationale des reptiles de France métropolitaine, la méthode d'évaluation de l'UICN ne concerne que la tortue luth et la tortue caouanne, qui ont été classées dans la catégorie données insuffisantes (DD).
Pour les Taaf et notamment les Îles Éparses, une étude est en cours de réalisation au Muséum National d'Histoire Naturelle, afin d'établir une liste à jour des espèces de vertébrés (hors poissons) des Taaf inscrites sur Liste Rouge.
☞ Le statut UICN de la tortue luth est actuellement en cours de révision. Pour la région sud-ouest de l'océan Indien, il serait reclassé dans la catégorie « *vulnérable* » (B2ab(v), C2a(i, ii), D1, D2) (Wallace, Tiwari, Dutton, Girondot, In press).

Réglementation nationale

Sur le plan national, la réglementation ne concerne actuellement pas tous les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien en raison de leurs différents statuts.
Les dispositions intervenant dans la protection des tortues marines trouvent leur base légale originelle dans la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, elle-même codifiée dans le code rural puis désormais dans le code de l'environnement. L'ordre juridique environnemental et protecteur des tortues marines se divise en deux axes : la protection des espèces et la protection des espaces. Actuellement, **l'arrêté ministériel du 14 octobre 2005** (annexe 1), fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection, assure la protection des tortues marines au niveau national, donc à La Réunion et aux Îles Éparses. À ce jour pour Mayotte, en raison de problèmes d'application des textes nationaux, seules les réglementations locales s'appliquent.
L'article 1 dudit arrêté liste les espèces concernées :
« ***Article 1er*** *- Le présent arrêté s'applique aux espèces de tortues marines suivantes :*
– Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) ;
– Tortue caouanne (*Caretta caretta*) ;
– Tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) ;
– Tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*) ;
– Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) ;
– Tortue verte (*Chelonia mydas*). »

Les modalités de protection sont développées dans les articles suivants. Cet arrêté interdit notamment « *la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation, qu'ils soient vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de spécimens de tortues marines, la perturbation intentionnelle des tortues marines.* ». Il préconise ainsi la protection des individus, la protection des sites de pontes et des sites d'alimentation (**article 3**).
Comme il est stipulé dans **l'article 8**, des autorisations spéciales peuvent être délivrées par le préfet, en France métropolitaine et à La Réunion, pour la détention et l'utilisation par les fabricants ou les restaurateurs d'objets qui en sont composés, des spécimens :
– de l'espèce *Eretmochelys imbricata* issue des stocks d'écailles déclarés au ministère chargé de l'environnement avant le 1er octobre 1993 ;
– de l'espèce *Chelonia mydas* issue des stocks d'écailles déclarés au préfet du département du lieu de détention avant le 31 décembre 2001 ;

– des espèces *Eretmochelys imbricata et Chelonia mydas* acquises conformément aux dispositions du règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 susvisé. »

Plus généralement, les tortues sont aussi protégées en vertu du code de l'environnement par les articles L.411-1 à L.411-2 qui définissent la protection des espèces non domestiques.
Tout manquement à ces arrêtés est suivi de sanctions figurant à l'article L.415-3 du code de l'environnement, pouvant aller jusqu'à un an d'emprisonnement et 15 000 € d'amende.
La législation concernant la pêche est aussi très importante dans la protection des reptiles marins en raison des prises accessoires qui constituent une menace. L'Arrêté Ministériel du 28 août 2009 prévoit des interdictions de pêche à l'aide de filets maillants dérivant, en considérant notamment qu'il est nécessaire d'éviter les captures accessoires d'espèces marines protégées et notamment des tortues marines et des cétacés.
Cependant, l'insuffisance de moyens rend l'application des règles de protection difficile. Dans ce sens, à Mayotte, les agents en charge de la surveillance et de la protection du lagon et du littoral ont un rôle capital.

I.1.3. Évolution du statut de protection sur chaque territoire

Si les tortues sont protégées à l'échelle nationale (arrêté ministériel du 14/10/2005), la législation territoriale avait déjà pris en compte ces espèces du fait du déclin important constaté sur ces populations depuis plusieurs décennies.
Préalablement à la réglementation en vigueur, l'arrêté ministériel du 9 novembre 2000 régissait la protection des tortues marines. Il était applicable à l'ensemble du territoire national à l'exception des territoires de la Martinique, de la Guadeloupe, de la Guyane, de Mayotte et des Îles Éparses. Ce texte a ensuite été abrogé après la mise en vigueur de l'arrêté du 14 octobre 2005 protégeant les tortues marines, plus conforme notamment à la Directive européenne *Habitat* (1992) et qui uniformise la protection intégrale des tortues sur l'ensemble du territoire national (et outre-mer).

Mayotte

Les réglementations nationales portant sur la protection des tortues marines ne s'appliquent pas encore sur le territoire mahorais.

De 1976 à 2008, le droit applicable à Mayotte était régi par le principe de spécialité législative en raison de son statut de collectivité territoriale d'outre-mer à statut particulier. Le droit produit par les instances nationales n'était alors applicable à Mayotte que si le texte dont il était question le mentionnait expressément. Depuis le 1er janvier 2008, le droit applicable à Mayotte est régi par le principe d'identité législative, qui implique que les textes produits nationalement s'appliquent de plein droit à Mayotte sauf mention expresse contraire. Par ailleurs, selon l'article L651-2 du code de l'environnement, les arrêtés et les décisions applicables à Mayotte pris par un ministre en vertu des dispositions dudit code doivent être pris conjointement par ce ministre et par le ministre chargé de l'outre-mer. Or, à ce jour, cette dernière condition n'étant pas respectée, seule la réglementation locale conduit la protection des tortues sur ce territoire.
La protection des tortues marines est donc régie par des dispositions locales relevant de la compétence principale du Préfet de Mayotte, représentant de l'État.
Le premier arrêté préfectoral à Mayotte sur la protection des tortues marines date de 1977 (n°4 et 19 du 21 janvier 1977). Aujourd'hui, l'essentiel de la protection locale de ces espèces repose sur l'arrêté préfectoral du 7 août 2000, fixant la liste des tortues marines (*Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*) intégralement protégées et les mesures de protection de ces espèces animales représentées dans la collectivité départementale de Mayotte et complétant la liste nationale
La protection des habitats de tortues marines repose sur trois arrêtés préfectoraux visant spécifiquement la protection des tortues marines au sein du Parc de Saziley (n°518/SG du 08 avril 1991), sur le site de N'Gouja (n°40/DAF du 11 juin 2001) et sur la plage de Papani (n°42/DAF du 05 août 2005). Or, ce dernier, classé au titre de la protection des biotopes, relève du domaine public maritime et aurait dû être pris par le ministre en charge de la mer et non par le Préfet de Mayotte. Un arrêté municipal du 12 octobre 2010 (n°62/CCK) réglemente également sur le site de N'Gouja la pratique et la navigation des engins de type planches nautiques tractées par voile(s).
Plus généralement, les sites de ponte de tortues marines les plus importants (Saziley, Moya, Charifou et Papani) sont maîtrisés foncièrement par le Conservatoire du Littoral dans la limite de la zone des 50 pas géométriques (acquisition des plages en cours). Le projet de renforcer la réglementation de l'approche des tortues marines et l'usage des habitats de tortues marines est actuellement à l'étude pour les sites de Saziley, Charifou, Moya, Papani et N'Gouja.

Porté sur la pêche locale, l'arrêté préfectoral n°109/SG/DAF du 30 décembre 2004 *réglemente la pêche au filet dans les eaux intérieures (lagon) de la collectivité départementale de Mayotte*, considérée comme dangereuse pour les récifs et les espèces protégées. L'arrêté préfectoral n°61/AM du 21 mars 2006 interdit la récolte des végétaux marins dans le lagon de Mayotte et protège de fait les herbiers marins, nourriciers des tortues vertes.
De manière générale, sur le plan local, l'État, qui édicte les règles de protection des tortues marines, doit en assurer le suivi et le respect par l'intermédiaire de la force publique et de l'ensemble des agents assermentés. Il doit être secondé par la Collectivité de Mayotte (Département) qui possède un rôle majeur dans la préservation des habitats d'espèce.

La Réunion

À La Réunion, les premiers textes de protection des tortues marines remontent à 1690, soit trente ans après l'installation des premiers colons, tant les captures de tortues de mer et de terre étaient importantes. La compagnie des Indes instaure des limites de prélèvement de la faune sauvage s'appliquant aux navigateurs et habitants de l'île. Le gouverneur Vauboulon limite ainsi la chasse à la tortue à une fois par semaine. En 1703, la chasse est toujours autorisée une fois par semaine et sans chien (ordonnance du Gouverneur de Villers). En 1709, suite à l'ordre du gouverneur J.-B. Drouillard, les habitants sont autorisés à ne prélever que deux tortues par semaine au maximum (Lougnon, 1792).
Cependant, ces lois, à l'efficacité restreinte, n'ont pas permis de stopper la chasse abusive, entraînant une diminution des populations de tortues à La Réunion. Par ailleurs, l'introduction d'espèces exotiques comme les chiens, cochons et rats, ainsi que l'urbanisation croissante du littoral vont avoir un impact important jusqu'à rendre les phénomènes de pontes exceptionnels.
Cette réglementation ne va évoluer que deux siècles plus tard suite à la diminution importante des populations et à la création de l'élevage en ranch. La protection des tortues marines à La Réunion est alors définie par les arrêtés préfectoraux n° 1989/DG 01 et n° 1988/DAE/CE de 1983. Ces arrêtés interdisent « *la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la destruction et la capture des tortues franches (Chelonia mydas) et des tortues à écailles (Eretmochelys imbricata) d'origine sauvage ou indéterminée en tous temps* » (article 1). Cependant, l'article 2 autorise le prélèvement des jeunes tortues vertes sur les Îles Éparses (Europa et Tromelin), sous réserve d'une autorisation des pouvoirs publics compétents pour l'élevage en ranch (ferme CORAIL de La Réunion).
Puis, l'adaptation en droit européen des grandes conférences internationales sur l'environnement (notamment en 1984 suite au classement de la tortue verte à l'annexe I de la CITES), interdira l'exportation des produits de l'élevage qui seront désormais commercialisés uniquement sur le marché local réunionnais.
En 1994, une mission d'expertise est diligentée par le ministère chargé de l'environnement pour statuer sur le devenir de l'élevage en ranch à La Réunion. Elle conclut que le maintien de cette activité n'est pas compatible avec les engagements internationaux de la France en matière de préservation des tortues marines et voit donc la nécessité d'appliquer les réglementations européennes et nationales à La Réunion. Cela correspond à la fin de cette activité d'élevage malgré les mesures de protection des populations de tortues vertes accompagnant le ranch et l'intérêt économique et artisanal qu'il représentait. L'arrêt de la ferme CORAIL se fait en novembre 1994, avec un moratoire de 3 ans pour permettre la reconversion du site et des entreprises qui en dépendent.
Une zone naturelle protégée a également été créée en 2007 le long de la zone littorale ouest de La Réunion entre les communes de Saint-Paul et Étang Salé : la réserve naturelle marine de La Réunion. Cette réserve comprend le lagon, et assure la protection des principaux récifs réunionnais qui sont des aires d'alimentation importantes pour les tortues juvéniles. La pêche y est très réglementée, et seules les pêches traditionnelles et de loisirs sont autorisées au sein de la réserve (Arrêtés préfectoraux n°1240 du 26 mai 2008 et n°3122 du 30 décembre 2010). La circulation maritime sur engins motorisés ou non est réglementée. Les récentes pontes observées à La Réunion ont toutes eu lieu sur des plages situées dans la réserve marine.
À un moindre degré, une réserve de pêche a été instaurée en 2010 sur la commune de Sainte-Rose entre la Pointe Corail et la Rivière de l'Est. Bien que les mesures de régulation de la pêche ne concernent pas directement les espèces de tortues, ces pratiques leur demeurent favorables.

Îles Éparses

La protection des tortues marines dans les Îles Éparses, peu concernées par les menaces d'origine anthropique, passe principalement par la protection de leurs habitats. Le statut de protection des tortues marines a évolué avec le temps, parallèlement à l'évolution du statut administratif des Îles Éparses. En effet, entre 1972 et

2013, les Îles Éparses ont été gérées par différentes autorités administratives et les mesures de protection locales des espaces et des espèces ont évolué. En parallèle, leur statut de protection international s'est également développé.
De 1972 à 2005, deux autorités administratives ont eu le partage de la responsabilité de l'administration et de la gestion des Îles Éparses : le préfet du département de La Réunion, délégué du gouvernement de la République et le directeur de Météo France à La Réunion, adjoint au délégué du gouvernement. Ces deux autorités exerçaient les pouvoirs de la République française sans l'assistance d'une assemblée (Oraison, 2001, in Cacérès, 2003).
L'arrêté n° 13/DG/IOI du 18 novembre 1975 a classé les îles Tromelin, Glorieuses, Europa et Bassas da India en réserve naturelle, sous l'autorité du délégué du gouvernement et du directeur de Météo France. Il est à noter que Juan de Nova n'est pas concernée par cet arrêté. Ce classement en tant que réserve naturelle interdit « *toute déprédation de la nature tant terrestre que marine, aussi bien en ce qui concerne la flore que la faune* », texte réglementaire s'appliquant donc également aux tortues marines.

Sur les Îles Éparses, la législation vise spécifiquement la protection des tortues marines en 1978, à travers la réglementation des prélèvements de bébés tortues vertes pour l'élevage en ranch de la ferme CORAIL de La Réunion : *« ne sont prélevées que les tortues qui ont émergé le jour, dont le taux de prédation est quasiment de 100 % ».* Le nombre de prélèvements fait également l'objet de quotas bien réglementés pour ne pas faire pression sur les populations.
L'arrêté n° 1989/DG/01 établi par la préfecture de La Réunion, relatif à la réglementation de la production et de la commercialisation des tortues marines est également appliqué aux Îles Éparses. Ce dernier a été annulé par le Tribunal administratif de Saint-Denis, dans son jugement en 1997 après l'arrêt de l'activité de la ferme. Par ailleurs, l'arrêté préfectoral du 15 février 1994 énonce que « *toute pêche est interdite à l'intérieur des eaux territoriales des îles Tromelin, Glorieuses, Juan de Nova, Europa et Bassas da India* ». Ceci se traduit par une protection intégrale de la faune et de la flore marines dans les eaux territoriales, tortues comprises, avec tout de même des possibilités de dérogation pour les recherches scientifiques (Oraison, 2001).

En 2005, la responsabilité de la gestion des Îles Éparses n'appartient plus au préfet de La Réunion (arrêté du 3 janvier 2005). Elle est confiée au préfet administrateur supérieur des Terres australes et antarctiques françaises, sans pour autant rattacher les îles au territoire. Celles-ci sont intégrées aux Taaf par la loi ordinaire n° 2007-224 du 21 février 2007 « *portant dispositions statutaires et institutionnelles relatives à l'outre-mer* ». Cette loi fait des Îles Éparses un district des Taaf à part entière dont le préfet, administrateur supérieur des Taaf, assure les fonctions de chef du territoire. Elles sont depuis régies par les dispositions législatives et réglementaires en vigueur à cette même date dans le territoire des Taaf. L'arrêté n°2007-18 bis du 23 février 2007 énonce la création du cinquième district des TAAF, district des îles de l'océan Indien. Le Code de l'Environnement prévoit expressément les dispositions qui sont applicables aux Taaf (Articles L640-1 à L640-3 et Articles R641-1 à R645-1), la législation nationale y est donc appliquée, justifiant la protection des tortues marines sur ce territoire par l'arrêté ministériel du 14 octobre 2005.

• Les îles Glorieuses
Un parc naturel marin (PNM) a été créé aux Glorieuses en 2012 (décret ministériel n° 2012-245 du 22 février 2012). Le Conseil de gestion du Parc, qui a notamment pour mission d'élaborer le plan de gestion du PNM dans les deux ans suivant sa création (soit février 2015), a été mis en place le 22 février 2013. Les actions mises en œuvre dans le cadre de ce plan de gestion devront être en cohérence avec les orientations fixées dans le décret de création du parc marin, parmi lesquelles figure la « *protection du patrimoine naturel, particulièrement des tortues, des récifs coralliens et des mammifères marins, notamment par une surveillance maritime adaptée aux enjeux et la sensibilisation des acteurs et des usagers* ». Le parc marin des Glorieuses devrait en conséquence conduire dans les années à venir des actions en faveur de la conservation des tortues marines.

• Tromelin
Suite à plusieurs réunions concernant sa cogestion franco-mauricienne, un accord-cadre a été signé le 7 juin 2010 entre la France et l'île Maurice pour une cogestion économique, scientifique et environnementale (incluant ses espaces maritimes environnants).

• Europa
Le 27 octobre 2011, cette île est devenue la 42e Zone Humide d'Importance Internationale française (classement en site RAMSAR). Parmi les critères avancés pour son inscription, il apparaît que cette île constitue l'un des principaux sites mondiaux de reproduction et de ponte

des tortues vertes (*Chelonia mydas*), et le fait que la mangrove soit un habitat de développement important pour les tortues vertes et imbriquées immatures. Il est prévu de rédiger un plan de gestion qui inclura des actions en faveur de la préservation de ces milieux.
Par ailleurs, le projet de création d'une réserve naturelle nationale de l'île d'Europa a été inscrit dans le Livre Bleu de la Mer, validé en Comité Interministériel de la mer (CIMer) le 8 décembre 2009. Le dossier de classement est en cours de montage et lorsque cette réserve sera créée, un plan de gestion devra être rédigé, intégrant notamment les enjeux en lien avec les populations de tortues marines.

I.1.4. Synthèse

Les tableaux pages suivantes récapitulent les principales réglementations qui régissent la protection des tortues au niveau mondial, national et territorial (Mayotte, Réunion et Îles Éparses).

Tableau 2 : Statuts de protection nationaux et internationaux des tortues marines

Textes		*Chelonia mydas*	*Eretmochelys imbricata*	*Caretta caretta*	*Dermochelys coriacea*	*Lepidochelys olivacea*
Conventions internationales	**Washington, 1972** *CITES (commerce international des espèces)*	annexe I	annexe I	annexe I	annexe I	annexe I
	Bonn, 1979 *CMPS (Convention on Migratory Species)*	annexes I et II	annexes I et II	annexe I	annexe I	annexe I
	Berne, 1979 *Conservation de la vie sauvage*	annexe II	annexe II	annexe II	annexe II	annexe II
	Rio, juin 1992 *Conservation de la diversité biologique*	Ce texte vise à protéger la diversité biologique en général				
Conventions régionales	**IOSEA Mémorandum d'accord (annexé à la convention CMS)**	Protéger, conserver et reconstituer les populations de tortues marines et leurs habitats dans l'océan Indien : signature de la France le 05 décembre 2008				
	Nairobi, 1985 *Protection et gestion du milieu marin de l'océan Indien Occidental*	annexes III et IV	annexes III et IV	annexes II et IV	annexes I I et IV	annexes II et IV
Réglementation nationale	**Arrêté du 14 octobre 2005** *(Code de l'Environnement)**	Les cinq espèces figurent sur l'arrêté, qui fixe les modalités de leur protection sur le territoire national				
Inventaire mondial	**Liste Rouge UICN**	danger d'extinction	danger critique d'extinction	danger d'extinction	danger critique d'extinction	vulnérable

* Non applicable à Mayotte

Tableau 3 : Évolution du statut de protection territoriale de Mayotte

Textes	Espèces/Habitats	Modalités
21 janvier 1977 Arrêté préfectoral - n°4/AGR	Tortues marines	Sont interdits sur le territoire : « la capture en mer ou à terre des tortues de mer » et « la recherche, la destruction et le ramassage de leurs œufs ».
04 décembre 1980 Arrêté préfectoral - n°481/DAGC	Habitats d'alimentation	Il est interdit sur le territoire de prélever, transporter ou vendre du corail vivant ou mort.
09 novembre 1982 Arrêté préfectoral - n°698/SCAE	Rivage	L'extraction de sable est interdite sur l'ensemble du rivage de la mer. Arrêté abrogé.
08 avril 1991 Arrêté préfectoral - n°518/SG	Tortues marines	Sont interdits dans le Parc de Saziley : « de les pêcher, de les capturer, de les tuer, de les transporter, de détruire les pontes ou de les emporter ».
07 août 2000 Arrêté préfectoral - n°347/DAF	*Chelonia mydas, Eretmochelys imbricata*	L'arrêté n°4 du 21/01/1977 est abrogé. Sont interdits sur le territoire : « la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation ou, qu'ils soient vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat, perturbation intentionnelle et la détention » de tortues marines.
11 juin 2001 Arrêté préfectoral - n°40/DAF	Tortues marines/ Habitats d'alimentation et de ponte (N'Gouja)	Le dérangement (encercler, toucher, accrocher, éclairer) des tortues marines est interdit sur le site de N'Gouja. La modification du couvert végétal au sein du cordon dunaire y est réglementée. Une zone sanctuaire est créée. Le Secteur A est classé sanctuaire.
30 décembre 2004 Arrêté préfectoral - n°109	Herbiers, récifs, mangroves	L'usage du filet de pêche est interdit dans les zones et chenaux internes des mangroves, à l'aplomb des récifs coralliens vivants, en zones d'herbiers et sur les voies de circulation maritime.
05 août 2005 Arrêté préfectoral - n°42/DAF	Habitats d'alimentation et de ponte (plage de Papani)	L'arrêté considère l'importance et la sensibilité du site naturel de Papani pour la reproduction, l'alimentation et la sauvegarde des populations de tortues marines.
21 mars 2006 Arrêté préfectoral - n°61/AM	Habitats d'alimentation	La récolte de végétaux marins en action de nage est interdite dans les eaux territoriales de Mayotte.
18 janvier 2010 Arrêté de création du parc naturel marin	Habitats marins de Mayotte (lagon, ZEE)	Création du Parc naturel marin de Mayotte.
12 octobre 2010 Municipal - n°62/CCK	Habitats d'alimentation et de ponte (N'Gouja)	Les pratiques des activités à planche et à voile sont interdites sur le site de N'Gouja.
27 octobre 2011 **Site RAMSAR**	Vasières des Badamiers	Classement en zone humide d'intérêt international (site RAMSAR).
À venir (À partir de 2014)		Application possible des règlements européens (Directive Habitat, CITES, etc.). Projets d'arrêtés portant création de zones de protection de biotope sur le domaine public maritime visant à garantir la conservation des habitats nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos et à la survie de tortues marines.

Tableau 4 : Évolution du statut de protection territoriale de La Réunion

Textes	Espèces/Habitats	Modalités
1983 Arrêtés préfectoraux n° 1989/DG 01 et n° 1988/DAE/CE	*Chelonia mydas, Eretmochelys imbricata*	Sont interdit « la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la destruction et la capture des tortues franches (Chelonia mydas) et des tortues à écailles (*Eretmochelys imbricata*) d'origine sauvage ou indéterminée en tous temps »
Novembre 1984 *Décision d'arrêt de la ferme CORAIL*	*Chelonia mydas*	Arrêt de l'élevage en Ranch avec moratoire de 3 ans
21 février 2007 Décret interministériel n°2007-236	Récifs frangeants et lagon	Création de la Réserve naturelle marine
26 mai 2008 Arrêté préfectoral - n°1240	*Réserve marine*	Arrêté réglementant l'autorisation de la pêche traditionnelle de loisir dans la réserve marine
30 décembre 2010 Arrêté préfectoral - n°3122	*Réserve marine*	Arrêté réglementant l'autorisation de la pêche maritime de loisir dans les eaux départementales
30 mars 2010 Arrêté préfectoral- n°749	*Réserve de pêche de Sainte-Rose*	Arrêté réglementant l'autorisation de la pêche professionnelle dans les eaux départementales Création de la réserve naturelle de pêche de Sainte Rose

Tableau 5 : Évolution du statut de protection des territoriales des Îles Éparses

Textes	Tromelin	Glorieuses	Juan de Nova	Bassas da India	Europa
1972 à 2005	Préfet du département de La Réunion, délégué du gouvernement de la République et directeur de Météo France à La Réunion gèrent les Îles Éparses				
18 novembre 1975 Arrêté n° 13/DG/IOI : classement en réserve naturelle	oui	oui	non	oui	oui
15 février 1994 Arrêté préfectoral : interdiction de toute pêche dans les eaux territoriales	oui	oui	oui	oui	oui
Arrêté du 3 janvier 2005	La gestion des Îles Éparses est confiée au préfet, administrateur supérieur des Taaf.				
21 février 2007 : **loi ordinaire n° 2007-224**	Les Îles Éparses deviennent un district des Taaf				
8 décembre 2009		Projet de création de PNM, validé par CIMer			Projet de création de RNN, validé par CIMer
7 juin 2010	Accord de cogestion avec Maurice				
27 octobre 2011					Classement RAMSAR
22 février 2012 **décret ministériel n° 2012-245**		Création d'un PNM			

I.2. FACTEURS ÉCOLOGIQUES, DISTRIBUTION ET ABONDANCE

I.2.I. Cycle de vie et généralités

Les tortues marines sont des espèces de grande longévité qui occupent des habitats très différents au cours de leur cycle biologique. Elles évoluent la plus grande partie de leur temps en mer pour s'alimenter, mais ont conservé une composante terrestre durant leur cycle biologique, lorsque les femelles montent sur les plages pour y déposer leurs œufs.
La figure 2 ci-contre illustre le cycle biologique des tortues marines.

Figure 2 : Cycle de vie général des tortues marines (modifié, d'après Lanyon et al., 1989 in FAO, 2009).

Phase d'incubation
Cette phase se déroule après la ponte, lorsque les œufs ont été déposés et enterrés. Elle est notamment dépendante de la température, qui détermine le sexe des nouveau-nés au cours de l'embryogenèse. Ainsi, une différence de 1 à 2°C peut avoir une grande influence sur le sexe-ratio au sein d'un nid (Mrosovsky & Yintema, 1980). En effet, au niveau du site de ponte, les températures élevées favorisent la production de femelles et les températures plus faibles donnent préférentiellement des mâles. Ces températures dites « pivot », comprise entre 28 et 31 °C, varient d'une espèce à l'autre (Ewert *et al.,* 1994) et même au sein d'une espèce (Chevalier *et al.,* 1999). À la température du sable s'ajoute la température métabolique liée au développement embryonnaire qui entraîne des températures plus élevées au milieu des nids et plus faible en périphérie. L'incubation des œufs dure de 50 à 90 jours et varie selon le climat, la région et la période de l'année (Miller, 1997). C'est une période pendant laquelle les échanges gazeux respiratoires et l'humidité sont déterminants pour le développement des embryons (Ackerman, 1980).

Nouveau-né
Après l'éclosion des œufs (Figure 3 p. 36), les nouveau-nés qui ne mesurent pas plus de quelques centimètres, remontent vers la surface de la plage. L'émergence a lieu lorsque les gradients de température du sable s'inversent, généralement en fin de journée ou la nuit, limitant ainsi la prédation. Les nouveau-nés cherchent l'horizon le plus lumineux pour se diriger vers la mer en s'aidant de la pente de la plage et se repérant notamment par les reflets de la lune sur l'eau. Pendant la sortie du nid et durant le trajet jusqu'à la mer, les petites tortues sont très vulnérables et les prédateurs très nombreux (oiseaux, crabes, chiens, rats, etc.). Arrivées à la mer, les survivantes entament alors une période de nage frénétique de plusieurs jours (3 à 6 selon l'espèce), destinée à s'éloigner de la côte et des courants littoraux.

Stade juvénile pélagique
Une fois au large, les jeunes tortues se laissent porter par les courants et dérivent à la surface de l'océan. Durant cette phase de migration passive, elles se nourrissent de plancton. Cette phase pélagique est la moins bien connue du cycle de vie de la tortue en raison de son mode de vie en pleine mer. Appelée « *les années perdues* » (Carr, 1952 ; Carr, 1986) ou encore la « *décade perdue* » (Musick & Limpus, 1997), elle peut durer plusieurs années.

Stade juvénile benthique
Durant cette phase pélagique, les tortues grossissent et acquièrent une nage de plus en plus puissante qui leur permettra de s'affranchir des courants. Avec une taille les mettant à l'abri des principaux prédateurs, elles sont en mesure de rejoindre leurs habitats de développement côtiers, hormis pour les tortues luth et les tortues caouanne qui restent principalement pélagiques. Elles y restent plusieurs années pour se nourrir et se développer jusqu'à la maturité sexuelle, avant d'entamer leur première migration pour la reproduction. Elles sont généralement fidèles aux zones d'alimentation.

Figure 3 : Émergence de nouveau-nés sur la plage de Kélonia. © S. Ciccione

Stade adulte

Il y a encore des incertitudes sur l'âge de la maturité sexuelle des tortues marines. Il existe une grande variabilité interespèce mais également interindividuelle (Tucek *et al.*, 2013). La maturité sexuelle atteinte, les adultes effectuent de longues migrations pour rejoindre les aires de reproduction. C'est à proximité des plages de ponte qu'a lieu l'accouplement, qui dure plusieurs heures et durant lequel la femelle règle les apnées. Le temps entre la fécondation et la ponte peut être compris entre 15 jours et 1 an. Les femelles montent ensuite sur la plage où elles creusent un nid dans lequel elles pondent 100 à 200 œufs qu'elles recouvrent de sable. Au cours d'une saison, elles effectuent plusieurs pontes à quelques jours d'intervalle. Il n'y a pas de soins parentaux des œufs ou même des nouveau-nés chez les tortues en général (Miller, 1985). Les tortues adultes regagnent ensuite les aires d'alimentation, où elles reconstitueront leurs réserves graisseuses avant d'entreprendre, 3 à 4 ans plus tard, une nouvelle migration de reproduction.

L'intervalle entre deux migrations dépend de différents facteurs tels que l'âge de la tortue, la qualité des sites de nourrissage et la taille de la population (Hays, 2000 ; Solow *et al.*, 2002 ; Miller et *al.*, 2003 ; Saba *et al.*, 2008). Les femelles sont en général fidèles à leur site de ponte mais ce degré de fidélité est plus ou moins important selon les espèces.

I.2.2. Distribution à l'échelle mondiale

Les sept espèces de tortues marines présentent des distributions mondiales différentes, s'étalant sur les zones tropicales et sub-tropicales mais également tempérées. De manière générale, les tortues marines ont des aires de répartition larges, du fait notamment de leurs longs trajets migratoires.

Les cartes ci-contre (Carte 5) illustrent la distribution mondiale des 5 espèces concernées par le PNA.

Pour compléter la distribution mondiale de ces espèces, il est possible, en intégrant l'ensemble des connaissances sur ces différentes espèces, de dégager des unités de gestion par espèce. Les Unités de Gestion Régionales (UGR) telles que définies par Wallace *et al.* (2010) englobent plusieurs types de données biogéographiques concernant chaque espèce de tortue marine, à savoir les sites de ponte, les stocks génétiques, la distribution géographique, la migration, etc. Ces UGR intègrent suffisamment d'informations spatiales pour que la complexité des structures de chaque population soit prise en compte. Par ailleurs, ces UGR ne représentent pas la distribution géographique complète de chaque espèce

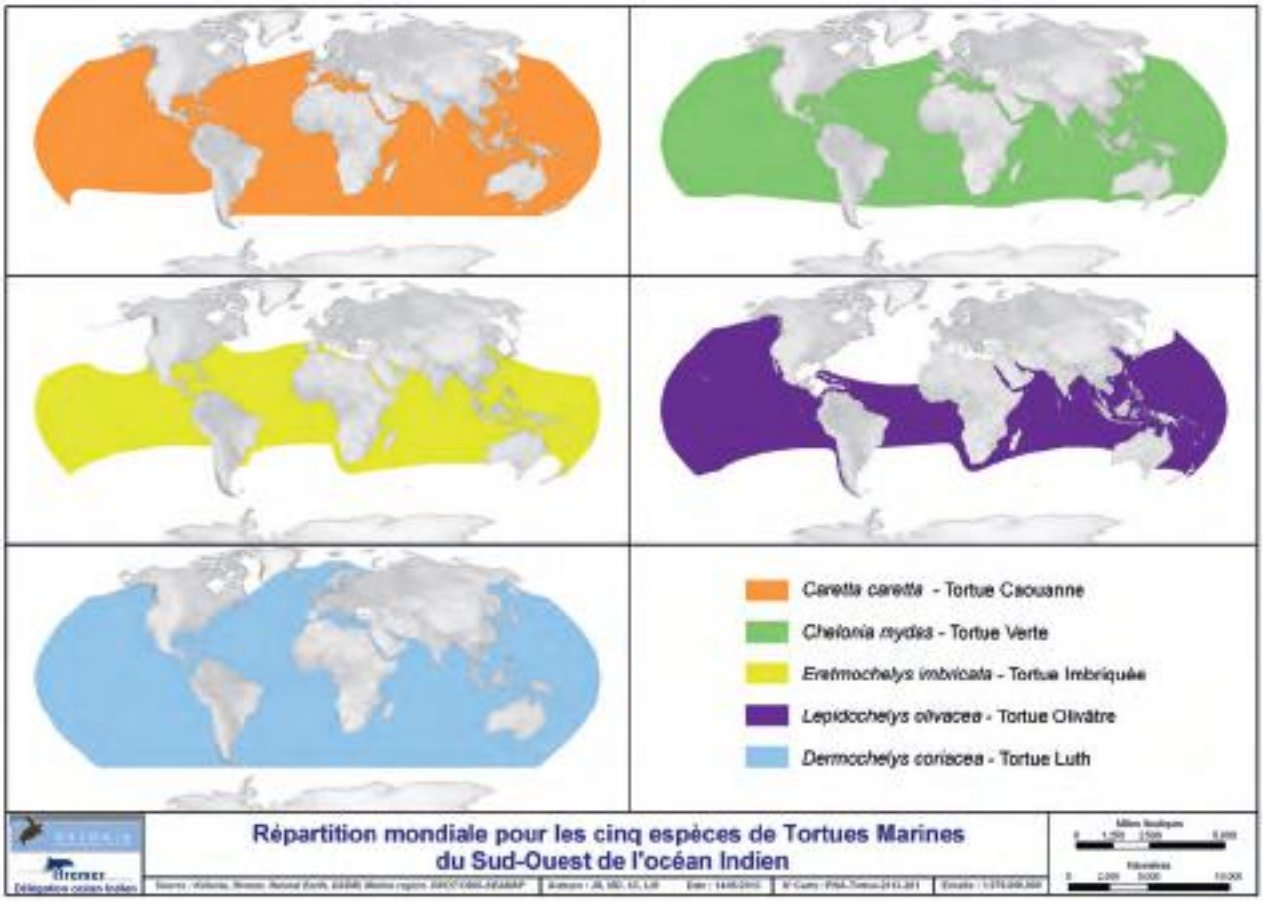

Carte 5 : Distribution mondiale des tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien
(Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP, 2013)

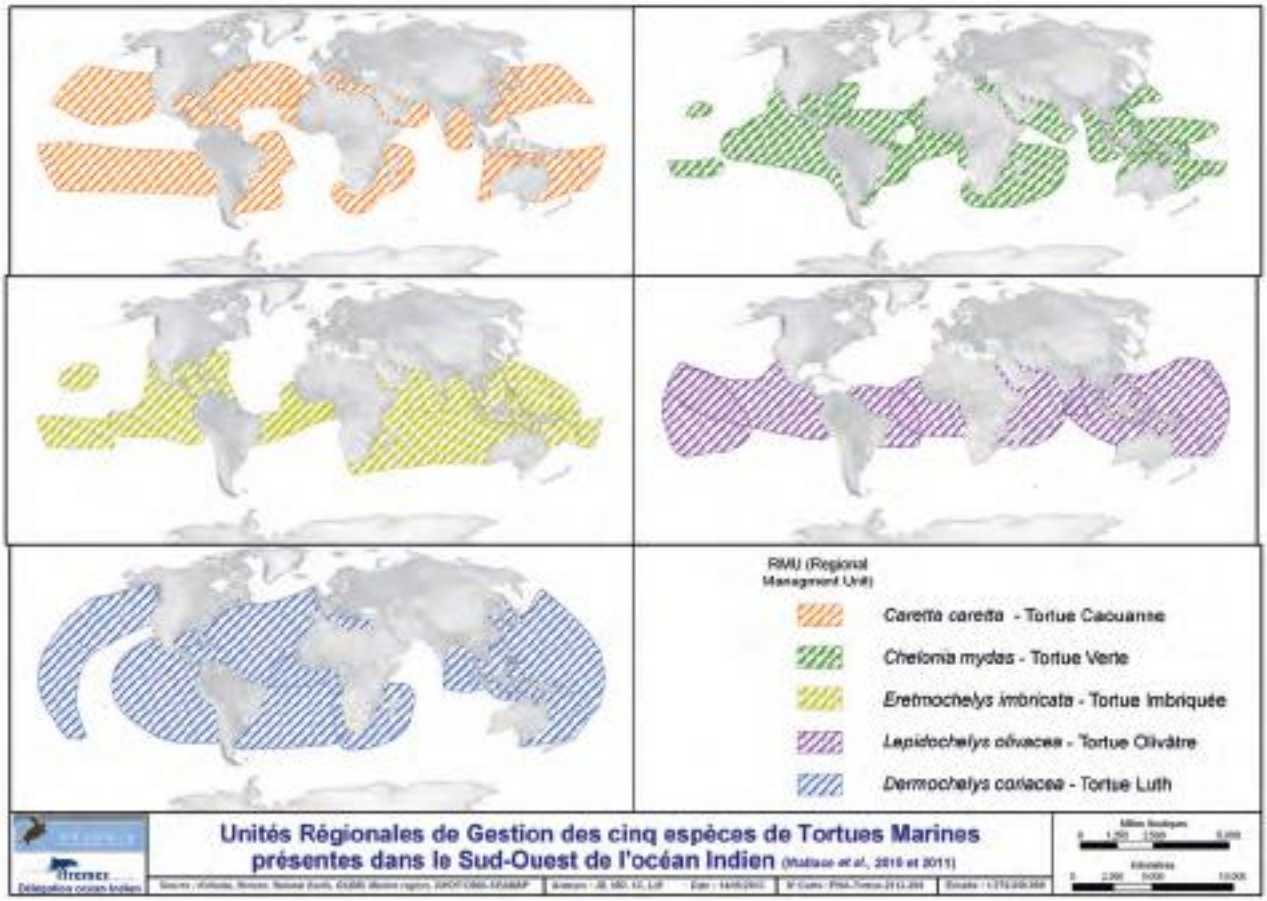

Carte 6 : Carte des unités de gestion des cinq espèces de tortues marines présentes dans le sud-ouest océan Indien
(Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP).

mais plutôt une distribution liée à des sites de ponte connus et/ou à des stocks génétiques connus et définis par des informations biogéographiques. Ces différentes unités de gestion sont présentées en Carte 6 p. 37.
Le bilan des connaissances sur les différentes espèces par unité de gestion, à l'échelle mondiale figure à l'annexe 2.

I.2.3. Distribution, évolution et caractéristique écologique des tortues marines à l'échelle régionale

I.2.3.1. Historique

Les îles du canal du Mozambique étaient déjà mentionnées dans les écrits gréco-romains pour la chasse des tortues de mers et l'exploitation de leurs écailles (l'anonyme du Périple de la mer Érythrée). De nombreux textes datant du XVII[e] siècle témoignent de l'abondance des tortues marines dans l'archipel des Mascareignes (Lougnon, 1992).
« *Les tortues de mer y terrissent en si grande quantité qu'il n'est pas possible de le croire* [...] ». (Lougnon, 1992 : 59).
Cette citation, datant de 1667, est attribuée à Jacques Ruelle, un marchand de passage sur l'île de La Réunion, anciennement Île Bourbon. Ces textes ne ciblent pas d'espèces de tortues en particulier, mais étant donné la rareté des tortues luth, caouanne et olivâtres dans les Mascareignes, il est raisonnable de penser que les témoignages concernent principalement les tortues vertes, et n'excluent pas la présence de tortues imbriquées. À l'arrivée des colons, les tortues deviennent une source d'alimentation importante de par leur capture facile et leur taille permettant de nourrir de nombreuses personnes, comme en atteste Dubois en 1669 : « *Cent hommes de bon appétit peuvent rassasier leur faim en un repas d'une seule tortue de mer* » (Lougnon, 1992 : 68).
En plus de leur chair, les tortues étaient chassées pour les écailles, la peau, la graisse, la carapace, les œufs (...), toutes les parties du corps étant utilisées. Très vulnérables au moment des pontes sur la plage, les tortues étaient retournées à l'aide d'un bâton. Elles étaient alors incapables de se défendre. Les marins embarquaient de nombreuses tortues sur les navires pour s'en nourrir au cours des voyages car elles pouvaient survivre plusieurs semaines sans manger ni boire. Certains témoignages attestent des prélèvements énormes de l'époque, comme celui de Lullier de passage à Bourbon en 1703 : « *Le gouverneur donna ordre à ses gens qu'on allât chercher deux cents tortues qu'on apporta le lendemain au soir* » (Lougnon, 1992).

Figure 4 : Les Hollandais à Maurice.

Avec une population en constante augmentation et le ravitaillement des navires, les prélèvements excessifs sont apparus à partir du XVII[e] siècle, cela se poursuivant aux XVIII[e] et au XIX[e] siècles. Malgré les réglementations mises en place à l'époque, la surexploitation couplée à l'urbanisation ont décimé certaines populations de tortues en l'espace de 3 siècles, jusqu'à pratiquement disparaître des plages réunionnaises et mauriciennes qui étaient auparavant des sites de pontes importants.
Les populations des Îles Éparses ont été relativement préservées sur les îles n'ayant jamais connu de populations humaines installées. Par contre aux Glorieuses et surtout à Juan de Nova qui ont connu une implantation humaine plus pérenne (exploitation du guano et du coprah), on note une exctinction presque totale des populations de tortues. Depuis l'arrêt de l'exploitation de ces îles au milieu du XX[e] siècle (début des années 1970 pour Juan de Nova) et de leur classement en réserve naturelle, on observe une évolution des populations de tortues avec un accroissement important sur Glorieuses et Europa, stable sur Tromelin et inconnu sur Juan de Nova. Ce fort taux de croissance depuis 20 ans est un indicateur d'une population en reconstruction après une forte période d'exploitation ([Limpus *et al.*, 2003 ; Weishampel *et al.*, 2003 ; Balazs & Chaloupka, 2004 ; Troëng & Rankin, 2005], in Bourjea *et al.*, 2011), ce qui correspond notamment à l'exploitation du coprah

jusqu'à la fin des années 1960 (Hoareau, 1993, in Bourjea *et al.,* 2011).
À La Réunion, l'évolution est moins positive alors que l'île accueillait de nombreux sites de ponte avant l'installation des premiers colons. Les femelles ont pratiquement disparu des plages, et la reproduction ne concerne plus qu'une femelle par an en moyenne depuis 2004. À ce jour, les habitats côtiers sont utilisés par les tortues marines pour l'alimentation et leur développement.

I.2.3.2. Caractéristiques écologiques et populationnelles

I.2.3.2.1. La tortue verte, *Chelonia mydas*

Cette espèce est présente dans toutes les mers des régions tropicales et subtropicales (Carte 5). La tortue verte est l'espèce la plus abondante dans la région du SOOI où tous les stades du cycle biologique sont présents.

L'alimentation

Le régime alimentaire de la tortue verte évolue au cours de sa croissance jusqu'à devenir principalement herbivore à l'âge adulte (Seminoff & Jones, 2006). Aux stades nouveau-né et juvénile, elle a un régime alimentaire de type omnivore à dominance carnivore (invertébrés, œufs de poisson). Lorsqu'elle revient à la côte, elle se nourrit aussi bien d'algues ou de phanérogames que d'éponges ou de coraux mous. Au stade sub-adulte, elle adopte un régime alimentaire de type herbivore qui persiste jusqu'à la fin de sa vie (Bjorndal, 1985). Elle se nourrit alors principalement de phanérogames marines qui se développent sur des fonds sableux (Bjorndal, 1997 ; Ballorain *et al.,* 2010) et d'algues rouges se développant sur des substrats rocheux ou récifaux (Montaggioni, 1978 ; Ciccione, 2001). Les phanérogames principalement consommées dans l'océan Indien sont des genres *Halophila, Thalassia, Halodule, Cymodocea, Syringodium* (Ciccione *et al.*, 2005, Ballorain, 2010). Toutefois, l'espèce n'est pas attachée à un statut d'herbivore exclusif et peut consommer des cnidaires, des spongiaires, ou encore des céphalopodes (Mortimer, 1981 ; 1982 ; Godley *et al.*, 1998 ; Heithaus *et al.,* 2002 ; Hatase *et al.,* 2006 ; Seminoff *et al.,* 2006 ; Ballorain, 2010).

Le développement

Les tortues immatures sont observées jusque dans des eaux relativement froides le long du Kwazulu Natal en Afrique du Sud. Elles affectionnent particulièrement les habitats coralliens de type lagon et tombant récifal, ou encore les zones de mangrove. Elles recherchent à la fois la protection contre les prédateurs et l'accessibilité à la ressource, essentiellement composée de phanérogames marines et/ou d'algues rouges (Marquez, 1990). Les adultes se nourrissent essentiellement sur des herbiers de phanérogames présents le long des côtes est africaines et malgaches, mais aussi autour des îles de la région (e.g. Mayotte, Mohéli, Aldabra). Une récente étude de suivi par satellite a permis de mettre en évidence des hot spots d'alimentation, se situant essentiellement au nord du Mozambique, autour de Zanzibar (Tanzanie), au nord-ouest de Madagascar et au sud de Madagascar (Carte 7a p. 40 ; Bourjea *et al.,* in prep). Mayotte peu également être considéré comme un hotspot d'alimentation avec une population de près de 2000 individus (recensement ULM, Ballorain, *et al.,* in prép).
Une analyse intéressante révèle que 36 % des tortues suivies se nourrissent à l'intérieur d'une Aire Marine Protégée d'un des 9 pays du SOOI (Carte 7b p. 40).
Durant la phase de développement ou d'alimentation, il existe peu d'informations disponibles sur l'abondance des tortues dans la région du sud-ouest de l'océan Indien. Cependant, compte tenu du nombre très important de femelles en ponte dans cette région de l'océan Indien et de la présence de zones d'alimentation comme les herbiers de phanérogames (e.g. Ballorain *et al.,* 2010), des sites de développement dans les lagons (e.g. Bourjea *et al.,* 2007 ; Bourjea & Benhamou, 2008 ; Bourjea *et al.,* 2009) ou les mangroves (e.g. Bourjea, 2006 ; Bourjea & Dalleau, 2011), cette région semble héberger une abondance très importante de tortues vertes immatures et d'adultes en phase d'alimentation.

La reproduction

Tous les 2 à 4 ans, elle entreprend des migrations pour rejoindre les sites de ponte où auront lieu l'accouplement et les pontes (3 à 4 pontes en moyenne par saison de ponte). Les femelles pondent sur les plages continentales isolées et les îles océaniques.
Les adultes se reproduisent principalement dans les îles du SOOI, même si on retrouve également des sites de reproduction le long de la côte Est africaine. Sur la base des études de marquage/relecture disponibles dans la région, pour chaque saison de reproduction, les tortues vertes femelles vont pondre en moyenne 3 fois (Mortimer & Carr, 1987 ; Le Gall, 1988 ; Bourjea *et al.,* 2007a), même si certains individus peuvent pondre plus de 11 fois dans une saison (Bourjea *et al.,* 2007a). Ces mêmes études ont permis de démontrer que les femelles sont extrêmement fidèles à leur site de reproduction, fait

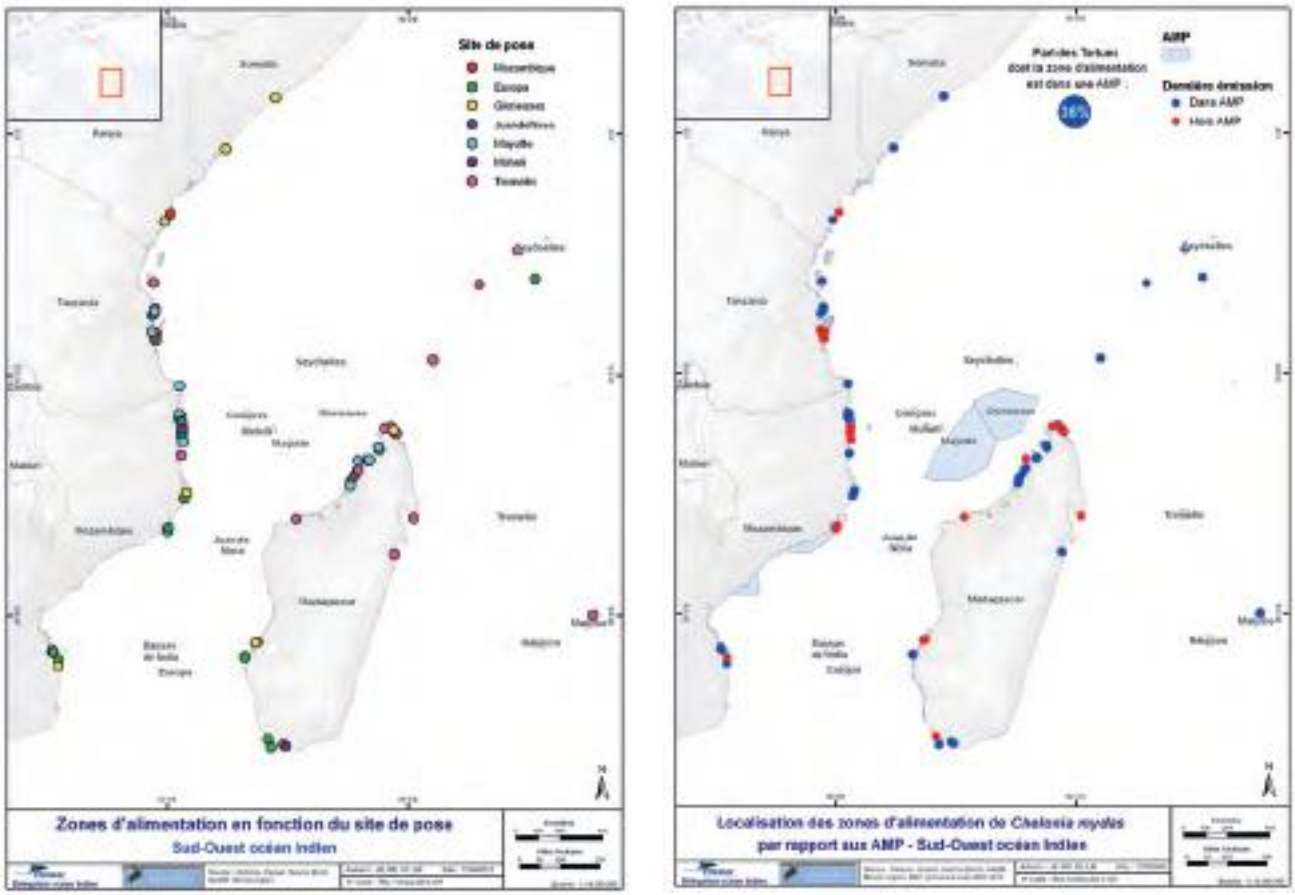

Carte 7 : a) Zones de hot spots d'alimentation de *Chelonia mydas* dans le sud-ouest de l'océan Indien, déterminées à partir de pose de balises Argos sur leur site de reproduction (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine région) ;
b) Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP du sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine région, M&C protected ares WIO-2013)

confirmé par une étude génétique menée sur l'ADN mitochondrial (Bourjea *et al.*, 2007b).

Une récente étude a souligné l'existence d'une variabilité importante de la saisonalité de la reproduction des tortues vertes dans le sud-ouest de l'océan Indien (Carte 8 ci-contre). Ainsi les tortues se reproduisant dans le sud de la région privilégient l'été austral pour pondre, alors que celles plus au nord privilégient l'hiver austral (Dalleau *et al.,* 2012). La saisonnalité est beaucoup plus marquée à Europa (Lauret-Stepler *et al.,* 2007) qu'à Mayotte (Bourjea *et al.*, 2007a).
La reproduction a généralement lieu tous les 3 à 5 ans pour cette espèce (Miller, 1997 ; Troëng & Chaloupka, 2007), ce qui semble être vérifié dans l'océan Indien (Le Gall *et al.,* 1985, Bourjea *et al.,* 2007a ; Mortimer *et al.,* 2011 ; Bourjea *et al.,* submitted). Au cours de leurs trajets migratoires, les tortues vertes nidifiant dans le SOOI parcourent en 21 jours (+/- 16 jours) une moyenne de 1303 km (+/- 797) séparant leur site de reproduction de leur aire d'alimentation. Durant ces migrations, elles peuvent traverser jusqu'à 7 pays différents (dans les Zones Économiques Exclusives associées) (3,3 en moyenne).

Carte 8 : Saisonnalité de ponte de la tortue verte *Chelonia mydas* sur les sites de reproduction du sud-ouest de l'océan Indien (Bourjea *et al.*, 2007a ; Bourjea *et al.*, in prep ; Dalleau *et al.*, 2012).

Les sites de reproduction

La région du sud-ouest de l'océan Indien regroupe des sites de reproduction majeurs pour les tortues vertes, en particulier au niveau des îles isolées et peu anthropisées.

Différents suivis montrent que ces îles possèdent des populations reproductrices importantes.

Pour les Îles Éparses, 3 îles sont principalement concernées :

- Europa : tortues vertes suivies depuis 1984 avec des variations d'effectifs importantes suivant les années, estimés en moyenne à 10 000 tortues venant se reproduire. Le taux de croissance annuel moyen est de +2 % sur la période 1984 – 2006 (Le Gall, 1988 ; Lauret-Stepler *et al., 2007 ; Bourjea et al.*, 2010) ;
- Glorieuses : tortues vertes suivies depuis 1987 avec 1500 -2500 femelles estimées/an, un taux de croissance annuel moyen de +3.5 % sur la période 1987 – 2006 (Lauret-Stepler *et al.,* 2007 ; Bourjea *et al.,* 2010) ;
- Tromelin : tortues vertes suivies depuis 1987 avec 1430 +/-430 femelles estimées/an, un taux de croissance annuel moyen du nombre de traces de ponte de -1,6 % sur la période 1987 – 2006 (Le Gall, 1988 ; Lauret-Stepler *et al.,* 2007 ; Bourjea *et al.,* 2010).

Dans l'archipel des Comores, Mayotte et Mohéli constituent des sites importants :

- Mayotte : tortues vertes suivies depuis 1994 avec 3000-5000 femelles estimées/an, un taux de croissance annuel moyen de femelles de +0.9 % sur la période 1998 – 2005 (Bourjea *et al.,* 2007a) ;
- Mohéli : tortues vertes suivies depuis 1999 avec plus de 5700 femelles estimées en 2005, taux de croissance annuel moyen du nombre de traces de ponte de 24.5 % sur la période 2000-2006 (Bourjea *et al.,* 2010).

D'autres sites sont également suivis et connus :

- Aldabra : tortues vertes suivies depuis 1986 avec 3100–5225 femelles estimées/an, croissance du nombre de traces de ponte de 500 à 800 % en 40 ans (Mortimer *et al*., 2011) ;
- Vamizi (Nord Mozambique) : tortues vertes suivies depuis 2007 avec moins de 50 femelles par an (Garnier *et al.*, 2012)
- Iranja (Nord-Ouest Madagascar) : tortues vertes suivies depuis 2000 avec 50 à150 femelles estimées (Bourjea *et al*., 2006).

Des pontes sont également observées à Juan de Nova (Lauret-stepler *et al.,* 2010), mais aussi dans l'archipel des Seychelles (<200 nids par an ; Mortimer, 1984 ; Bird Island Lodge and North Island Seychelles données non publiées), dans les Amirantes (avec moins de 750 femelles par an ; Mortimer *et al.,* 2011b ; J.A. Mortimer and Island Conservation Society, données non publiées), Farquhar (avec moins de 500 femelles par an ; Mortimer, 1984) ou encore Cosmoledo.

Enfin, des sites de ponte réguliers sont répartis de manière hétérogène le long de la côte est africaine et malgache (Carte 9 p. 42 ; Madagascar : Rakotonirina, 2012 ; Mozambique : Videira *et al.,* 2011 ; Costa *et al.,* 2007 ; Tanzanie : Howell and Mbindo, 1996, Muir, 2005 ; Kenya : Frazier, 1975 ; Okemwa *et al.,* 2004).

Données populationnelles et génétiques

Une étude génétique a mis en évidence que les tortues vertes dans cette région se structurent en 3 sous-populations : une très proche du stock Atlantique dans le sud du canal du Mozambique, une dans le nord du canal, et une centrée au niveau des Seychelles (Bourjea *et al.,* 2007b ; Bourjea *et al.,* in prep).

Les tortues vertes nidifiant dans le secteur nord du canal du Mozambique (incluant l'archipel des Comores) semblent appartenir à un même ensemble génétiquement différencié des autres populations (Bourjea *et al.,* 2007b). Le nombre et la caractéristique des haplotypes mis en évidence chez des femelles nidifiant à Mayotte confirment le statut particulier du canal du Mozambique comme zone de contact entre les deux métapopulations de l'Atlantique et de l'Indo-Pacifique, participant au brassage génétique de l'espèce. Si les tortues vertes de Mayotte appartiennent majoritairement au stock Indo-Pacifique (>98%), leur variabilité génétique est importante et révèle l'existence d'haplotypes appartenant à la population Atlantique (Bourjea & Ciccione, 2004). L'île de Mayotte abrite donc une part importante de la variabilité génétique de la zone sud-ouest de l'océan Indien (se référer à la Carte 10 p. 43).

De même, les Îles Éparses constituent de véritables réservoirs de la diversité génétique des océans Atlantique et Indien et plus précisément des stocks génétiques nord du canal du Mozambique (NCM), sud du canal du Mozambique (SCM) et du plateau seychellois (SEY) (Bourjea et al., 2007b, in Bourjea et al., 2011).

Déplacements et aires de migration

Concernant les migrations, les premières analyses des trajets post-pontes des tortues vertes (*Chelonia mydas*), effectuées par l'Ifremer (Le Goff *et al.,* 2012), montrent que 9 pays (et ZEE) du sud-ouest de l'océan Indien sont concernées par le passage migratoire des tortues vertes regagnant leurs sites d'alimentation depuis leurs plages

de ponte (Carte 11 p. 43). Ces sites d'alimentation sont répartis sur les littoraux de 6 pays, avec pour principaux sites la côte est-africaine (du nord du Mozambique au sud du Kenya) et le nord de Madagascar (Le Goff *et al.,* 2012).
En se référant aux données cartographiques ci-dessus, différents trajets migratoires sont mis en évidence : les tortues vertes pondant aux Glorieuses se dirigent majoritairement vers les côtes tanzaniennes ou kenyanes et mêmes somaliennes, alors que les tortues pondant à Europa rayonnent autour de l'île pour aller se nourrir sur les côtes malgaches (SO et O) et mozambicaines. Les tortues de Tromelin se dirigent essentiellement vers les côtes malgaches (NO, NE et E) sans pour autant s'y cantonner.

À Mayotte, le suivi satellitaire (par balises Argos) de femelles lors des migrations post-reproduction révèle des trajectoires en direction de la côte est-africaine et de la côte ouest-malgache (Girard *et al.,* 2004 ; Girard, 2005 ; Dalleau en prép.).
Le calcul de la densité d'utilisation de l'espace au niveau régional lors des phases de migration, pondéré par le nombre de femelles en ponte et par la saisonnalité de la reproduction, a fait apparaître l'existence de deux types de couloirs migratoires : un type océanique et un type côtier (voir la Carte 12 p. 44, Dalleau 2013). Les couloirs migratoires océaniques sont larges (entre 300 et 500 km de largeur) et la densité d'utilisation est généralement faible. Au contraire, les couloirs migratoires côtiers estimés sont étroits (largeur inférieure à 50 km de largeur) et la densité d'utilisation est généralement forte.
Au niveau régional, quatre zones remarquables pour la migration ont été identifiées : deux zones côtières et deux zones océaniques. Les zones régionales côtières qui présentent la plus forte densité d'utilisation lors de la migration sont :

- La côte est-africaine, entre les latitudes 16°S (Mozambique) et 7°S (Tanzanie) ;
- L'ensemble de la côte ouest de Madagascar, dans une moindre mesure. L'extrême nord-est de la côte malgache est également une zone côtière importante pour la migration ;

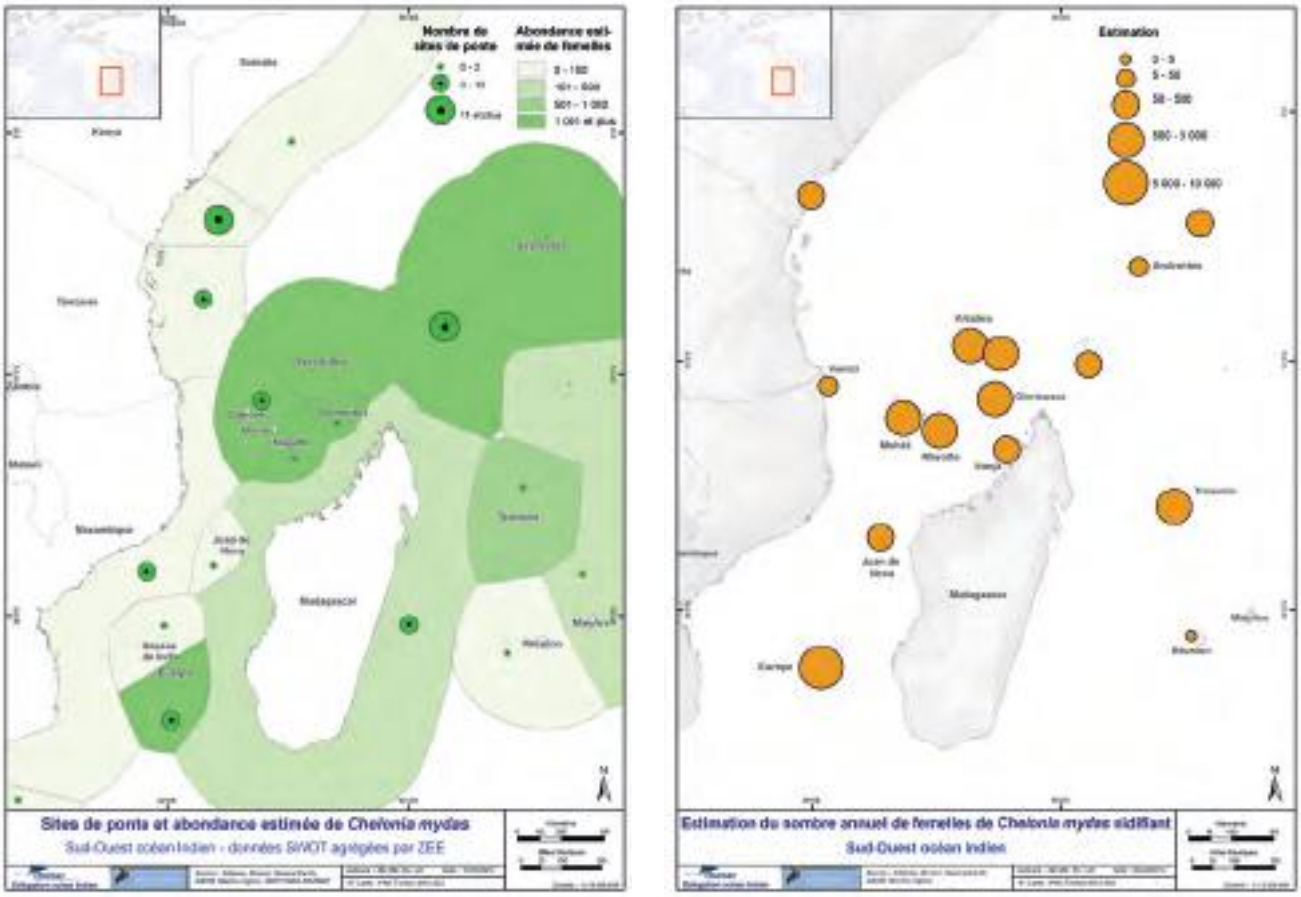

Carte 9 : a) Sites de ponte et abondance de femelles estimée des tortues vertes, *Chelonia mydas* dans le sud-ouest de l'océan Indien ;
b) Estimation du nombre annuel de femelles de tortues vertes nidifiant dans le sud-ouest de l'océan Indien
(Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP).

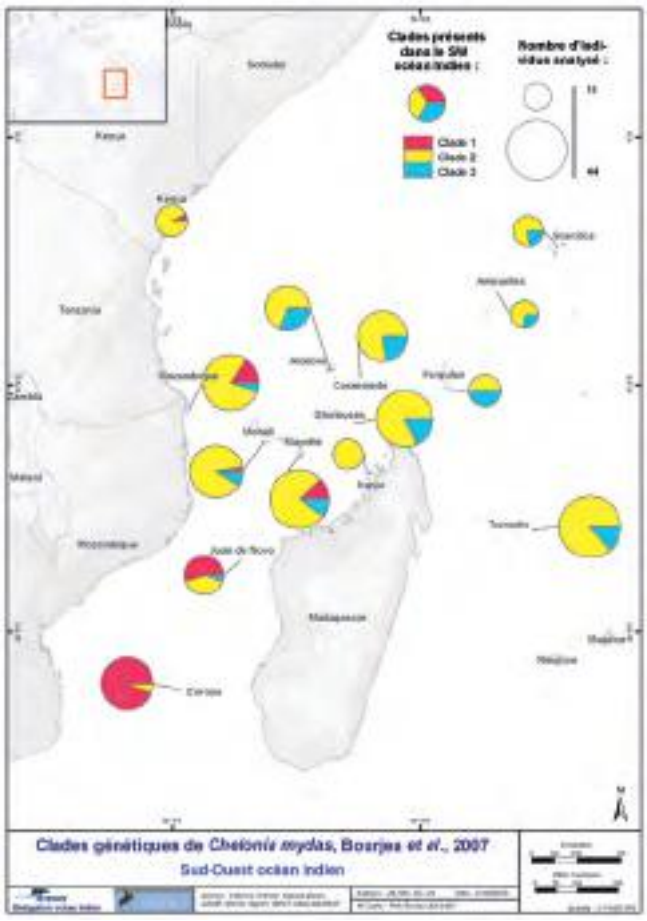

Carte 10 : Répartition géographique des fréquences des haplotypes de la tortue verte *Chelonia mydas* sur les sites de reproduction du sud-ouest de l'océan Indien (Bourjea et al., 2007b) (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP).

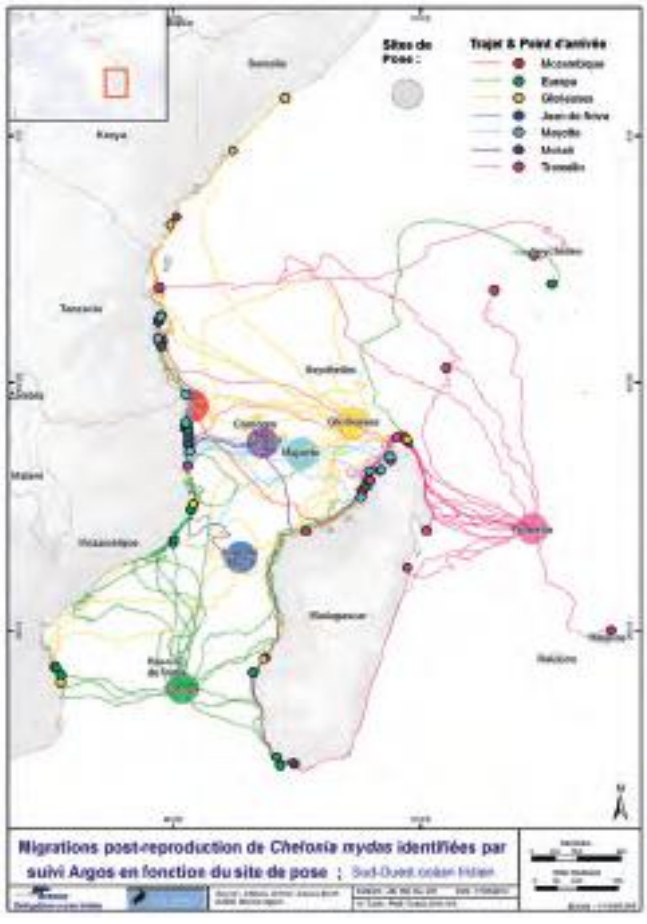

Carte 11 : Trajets migratoires (enregistrements Argos) de tortues vertes, *Chelonia mydas* en post-ponte dans le SOOI depuis les plages des principaux sites de reproduction de la région. Données des programmes DYMITILE (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP).

- Les zones régionales océaniques les plus fréquentées lors de la migration sont situées :
  - dans la partie septentrionale du canal du Mozambique (entre 11°S et 14°S), mais il faut noter que les niveaux de densité d'utilisation sont également importants entre la pointe nord de Madagascar et Tromelin (entre 15°S et 16°S) du fait du nombre important d'individus migrant vers l'ouest depuis Tromelin ;
  - dans la partie australe du Canal du Mozambique (entre 17°S et 23°S), plus particulièrement entre le Nord du Mozambique et Europa (entre 38°E et 41°E). Les forts niveaux de densité d'utilisation de cette zone du Canal du Mozambique sont essentiellement liés à un nombre important de femelles se reproduisant annuellement à Europa.

En revanche, au centre du Canal du Mozambique autour de Juan de Nova (17°03'S ; 42°45'E) ainsi qu'autour de l'archipel des Mascareignes (20°S ; 55°E), les niveaux de densité d'utilisation sont quasi nuls.

Ces différents résultats mettent également en évidence la diversité des sites d'alimentation et soulignent l'importance de mettre en œuvre une gestion et une conservation régionale, en concertation avec l'ensemble des pays concernés.

I.2.3.2.2. La tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

Parmi les tortues marines, la tortue imbriquée est l'espèce dont l'aire de répartition est la plus centrée sur l'équateur (cf. Carte 5 p. 37). Elle se reproduit en saison chaude sur les plages continentales isolées et les îles.

Elle utilise différents habitats aux différents stades de son cycle biologique. Après un stade pélagique suivant l'émergence, les juvéniles, d'une taille comprise entre 20 et 25 cm, rejoignent les récifs coralliens qui constituent leurs habitats de croissance et d'alimentation.

L'alimentation

Cette espèce est généralement décrite comme omnivore sur la majorité de sa zone de distribution (Witzell, 1980), et se nourrit d'ascidies, d'éponges, de crustacés, de mollusques, d'oursins, de poissons, d'échinodermes et d'algues marines (Björndal, 1997 ; Mortimer & Donnelly, 2008). Les éponges semblent constituer la plus grande partie de son bol alimentaire (Meylan, 1984 ; Anderes Alvarez & Uchida, 1994).

Les tortues juvéniles passent leurs premières années à la surface des océans (Meylan & Donnelly, 1999). Une fois arrivées sur les habitats benthiques, elles passent par une phase omnivore avant de se spécialiser sur les éponges (Meylan, 1984 ; Björndal, 1985 ; Anderes Alvarez & Uchida, 1994).

Les adultes vivent dans les eaux peu profondes des récifs coralliens (1 à 30 m) pour se nourrir d'éponges, coraux, oursins et crustacés (Mortimer & Donnelly, 2008). Adultes et juvéniles benthiques sont étroitement associés aux récifs coralliens ou ils se nourrissent sur les pentes externes des récifs, mais peuvent s'alimenter également sur les substrats durs des zones tropicales et subtropicales (Meylan & Donnelly, 1999).

Sites de développement ou d'alimentation

Durant la phase d'alimentation et de développement, très peu d'informations sur l'abondance de cette espèce sont disponibles dans le sud-ouest de l'océan Indien. Cependant, il existe de nombreux habitats favorables à cette espèce sur les tombants coralliens jusqu'en Afrique du Sud, où on observe des tortues imbriquées sans que l'importance des populations soit connue (e.g. Petersen *et al.,* 2009).

La reproduction

Les tortues imbriquées ont un cycle biologique très similaire à celui des tortues vertes, mais la saisonnalité des pontes est généralement centrée sur les périodes les plus chaudes (Bourjea *et al.,* 2006 ; Lauret-setpeler *et al.,* 2010 ; Mortimer *et al.,* 2011b).

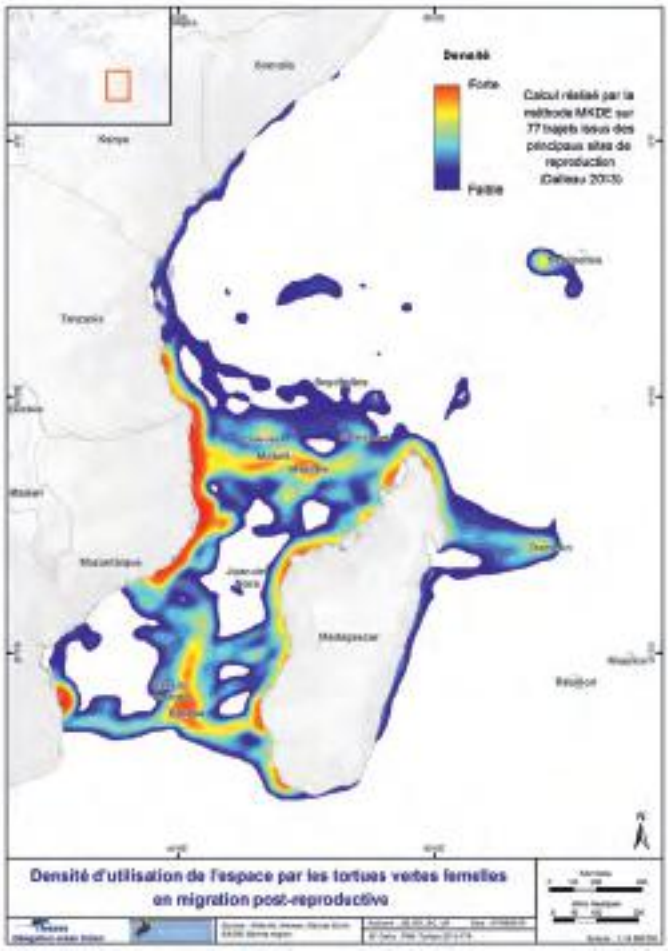

Carte 12 : Couloirs de migration et densité d'utilisation de l'espace par les tortues vertes femelles en migration post-reproductive (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region).

Les sites de reproduction

Dans le sud-ouest de l'océan Indien, les sites de reproduction se trouvent principalement dans l'archipel des Seychelles au niveau du groupe des îles Granitiques et des Amirantes (Mortimer, 1984 ; Mortimer & Donnelly, 2008 ; Allen *et al.*, 2010, par Mortimer *et al.,* 2011). Cet archipel constitue l'un des sites les plus importants pour la reproduction de l'espèce, étant l'un des 5 pays au monde accueillant plus de 1000 femelles reproductrices par an (Meylan et Donnelly, 1999). Les sites importants pour la reproduction ont été recensés dans le Nord, au niveau des îles isolées les moins anthropisées de la région (cf. Carte 13 p. 45) :

- Cousin et Cousine (Seychelles, Groupe des îles Granitiques) : 200-250 individus, avec une population croissante (Allen et al., 2010).
- D'Arros (groupe des Amirantes) : 60-75 femelles par an, avec une population croissante (Mortimer et al., 2011).
- Silhouette (Seychelles, Groupe des îles Granitiques) : < 50 individus par an, pas de tendance connue (McCann, 2010).
- Iranja (Nord-Ouest Madagascar) : < 20 par an, pas de tendance connue (Bourjea *et al.*, 2006).
- Mayotte : < 100 femelles par an, pas de tendance connue (Quillard, 2011).
- Juan De Nova (Îles Éparses) : 10-30 femelles estimées par an, en croissance (Lauret-Stepler *et al.,* 2010), site connu le plus méridional la région.

D'autres sites de ponte réguliers sont connus à Mada-

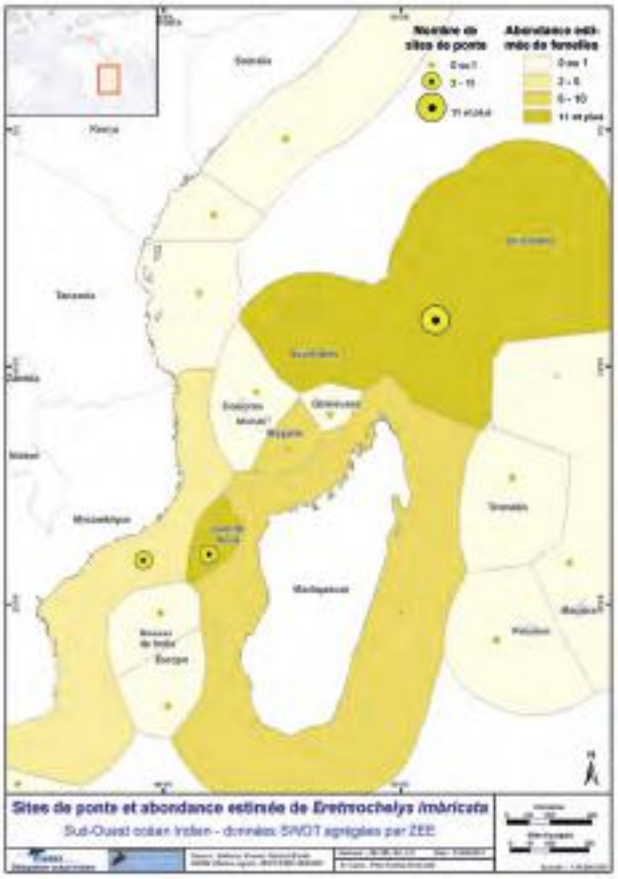

Carte 13 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues imbriquées *Eretmochelys imbricata*, dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/ OBIS-SEAMAP).

gascar (Sondrona, 2001/Rakotonirina, 2012) ou sur le îles Barrens (Rakotonirina, 2008) ainsi qu'au nord de la côte est-africaine (Tanzanie : Muir, 2005 ; Kenya : Frazier, 1975 ; Okemwa *et al.,* 2003), avec cependant un faible nombre de femelles reproductrices.

Données populationnelles et génétiques

Aucune étude génétique sur les tortues imbriquées n'a été publiée à ce jour, hormis sur les femelles se reproduisant aux Seychelles (Mortimer & Broderick, 1999). Il est toutefois possible qu'un transfert de gènes s'opère à partir des sites préservés des Seychelles et du nord de Madagascar (Iranja, Nosy Hara) (comm. pers. Stéphane Ciccione, Kélonia). En tout état de cause, il serait pertinent de mettre en place un programme scientifique à ce sujet (comm. pers. Stéphane Ciccione, Kélonia).

Déplacements et aires de migration

Les tortues imbriquées migrent entre les sites de nidification et d'alimentation, mais le faible nombre d'études de marquage/relecture (Mortimer, 2000) et de suivis par satellite dans cette région n'a pas permis de révéler précisément leurs routes migratoires et la localisation des habitats d'alimentation en fonction de l'origine des sites de ponte.

I.2.3.2.3. La tortue caouanne, *Caretta caretta*

Les tortues caouanne sont présentes dans toutes les zones tempérées, subtropicales et tropicales des mers et océans du monde (Marquez, 1990) (cf. Carte 5 p. 37).
Elles occupent une large gamme d'habitats subtidaux, que ce soit des récifs coralliens et rocheux, des herbiers et algueraies, des pentes douces à fond sableux ou boueux (estuaires).

L'alimentation et le développement

Cette espèce s'alimente plutôt au large, contrairement aux tortues vertes et imbriquées inféodées aux milieux à forte luminosité plutôt côtiers. Elle est principalement carnivore, se nourrissant de crustacés, cnidaires, calamars, méduses.
Les aires d'alimentation des femelles en ponte ont été identifiées par recapture d'individus marqués en Afrique du Sud. Elles sont principalement situées le long des côtes de l'Afrique de l'Est, au Mozambique et Tanzanie (Zanzibar), indiquant de manière générale une migration côtière en direction du nord (Hughes, 1989). Les données de suivi par satellite sont en accord avec cette conclusion et confirment que, la plupart des aires d'alimentation se répartissent le long de la côte du Mozambique (Papi *et al.,* 1997, Ronel Nel comm. Pers). Cependant, certains individus dont l'origine reste encore méconnue ont été observés se nourrissant dans le nord-ouest de Madagascar (données projet SWIOFP : www.swiofp.net) et à Mayotte (données du réseau d'observateurs Les Yeux du Lagon).
Les subadultes semblent quant à eux poursuivre une vie pélagique dans le sud-ouest de l'océan Indien. Une récente étude sur la dynamique spatiale de ces stades a montré la présence d'individus en transit principalement vers l'hémisphère nord, mais également vers les zones de convergence (gyres) en dessous de 30° Sud ou au niveau des hauts fonds et îles océaniques comme Saint-Brandon (cf. annexe 3 : carte de la dynamique spatiale par suivi Argos de tortues caouanne balisées à La Réunion, Dalleau *et al.,* in Prep).
Bien que l'espèce soit observée dans cette région de l'océan Indien, aucune donnée ne permet actuellement d'évaluer son abondance sur les habitats d'alimentation côtiers ou pélagiques.

La reproduction

La tortue caouanne atteint la maturité sexuelle entre 12 et 30 ans (Frazer & Ehrhart, 1985) et les femelles pondent tous les 2 à 3 ans (Miller, 1997), et sont très fidèles à leur plage de nidification (Limpus, 1985).

Les sites de reproduction

Peu de données sont disponibles pour cette espèce dans la zone du sud-ouest de l'océan Indien. Les principaux sites de pontes de la région se trouvent dans la partie sud-tropicale du SOOI, en Afrique du Sud où l'espèce est étudiée depuis les années 1960 et au sud du Mozambique où les populations nidifiantes sont également relativement bien suivies depuis des dizaines d'années (Hughes 1971, 1974, 1993, 1996 ; Videira *et al.,* 2008 ; Videira *et al.,* 2010). En Afrique du Sud les pontes s'observent essentiellement sur la côte du Maputaland (zone de l'aire marine protégée du parc de Isimangaliso Wetland Park) et l'étude des populations nidifiantes a permis d'obtenir une très bonne estimation des paramètres reproductifs sur les plages du Kwazulu Natal (Nel *et al.,* in press). Cette espèce pond également dans le sud de Madagascar, mais peu de données sont actuellement disponibles (Rakotonirina, 2012).
Les abondances estimées de femelles sur les sites suivis sont les suivantes (cf. Carte 14 p. 46) :
La réserve marine de Maputaland et St-Lucia (Kwazulu Natal, Afrique du Sud) avec moins de 1000 individus, une population en croissance depuis 40 ans (Hughes 2010, Nel *et al.*, 2013) ;
Ponta de Ouro à Dobela (Sud du Mozambique), entre 150 et 200 femelles en 2010, pas de tendance connue (Videira *et al.*, 2011) ;

- Fort Dauphin (Sud de Madagascar), avec moins de 100 femelles par an, pas de tendance connue (Rakotonirina & Cooke, 1994 ; Rakotonirina, 2012).

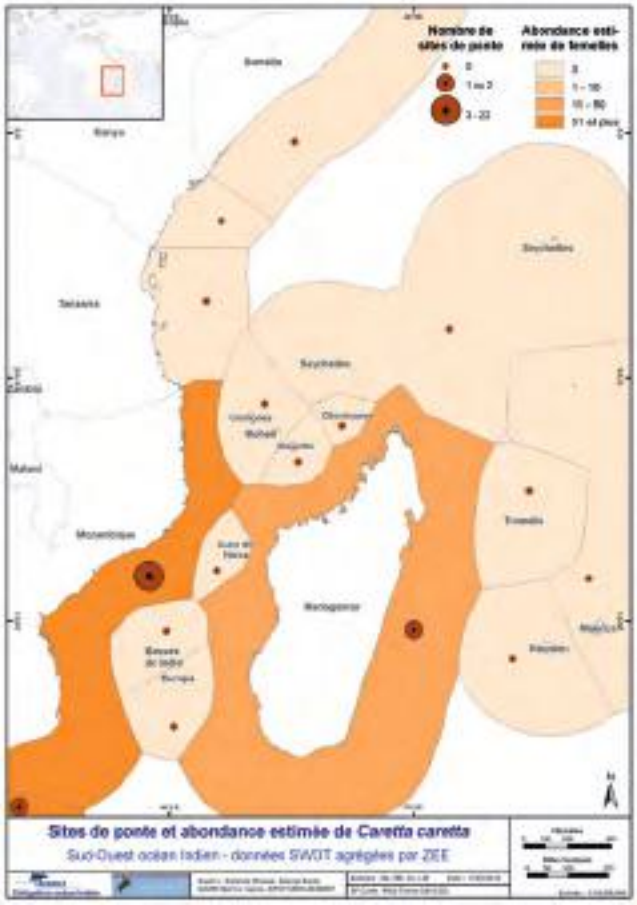

Carte 14 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues caouanne, *Caretta caretta* dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP).

Données populationnelles et génétiques

Aucune étude génétique n'est actuellement disponible pour la région SOOI.

Déplacement et aire de migration

La migration de cette espèce est peu connue dans cette région. Aucune étude n'a encore été réalisée dans le SOOI sur ce sujet.

I.2.3.2.4. La tortue olivâtre, *Lepidochelys olivacea*

La tortue olivâtre est présente dans toute la zone intertropicale de l'Indo-Pacifique et de l'Atlantique (cf. Carte 15 p. 47). Cette espèce, considérée comme néritique, voyage et se repose dans les eaux de surface et migre généralement le long des plateaux continentaux entre les sites de nidification et d'alimentation (Marquez, 1990). Bien que cette espèce soit largement répandue dans la région, elle reste relativement rare et très peu d'information sont disponibles concernant son comportement et ses traits de vie dans la zone du sud-ouest de l'océan Indien. Elle est capturée occasionnellement dans différentes pêcheries de la région (palangriers réunionnais, thoniers senneurs océaniques, pêche artisanale malgache).

L'alimentation et le développement

Cette espèce est omnivore et se nourrit notamment de crabes, méduses, algues ou encore de poissons.
Bien qu'elle soit présente dans l'ensemble du sud-ouest de l'océan Indien, aucune donnée n'est actuellement disponible pour évaluer l'abondance des tortues olivâtres sur les aires d'alimentation et de développement (côtier ou hauturier).

La reproduction

Les plus gros sites de ponte de la tortue olivâtre accueillent jusqu'à plusieurs centaines de milliers de femelles en l'espace de quelques jours sur une même plage, correspondant au phénomène d'*arribadas* (ex. : Costa Rica et de l'Inde). Les principaux sites de nidification connus dans l'océan Indien sont en Inde (Shaker *et al.,* 2003).

Les sites de reproduction

Pour cette espèce, quelques individus ont été observés lors de pontes dans le sud-ouest de l'océan Indien (Frazier, 1975 ; Okemwa, 2003). Ces cas restent anecdotiques, aucun site de ponte régulier n'a été recensé pour cette espèce dans la région (cf. Carte 15 p. 47).

Les quelques rares cas de ponte de tortues olivâtres qui ont été répertoriés depuis ces 40 dernières années se trouvent sur la côte Est africaine, l'Afrique du Sud et à Madagascar (cf. Carte 15 ; Frazier, 1975 ; Kenya : Okemwa *et al.,* 2004 ; Okemwa, 2003 ; Seychelles : Remie & Mortimer, 2007 ; Madagascar : Rakotonirina, 2012). En raison de l'absence desite de ponte régulier et d'observation en mer, il existe actuellement peu d'information sur le comportement migratoire, et sur l'aire d'alimentation de l'espèce dans le sud-ouest de l'océan Indien.

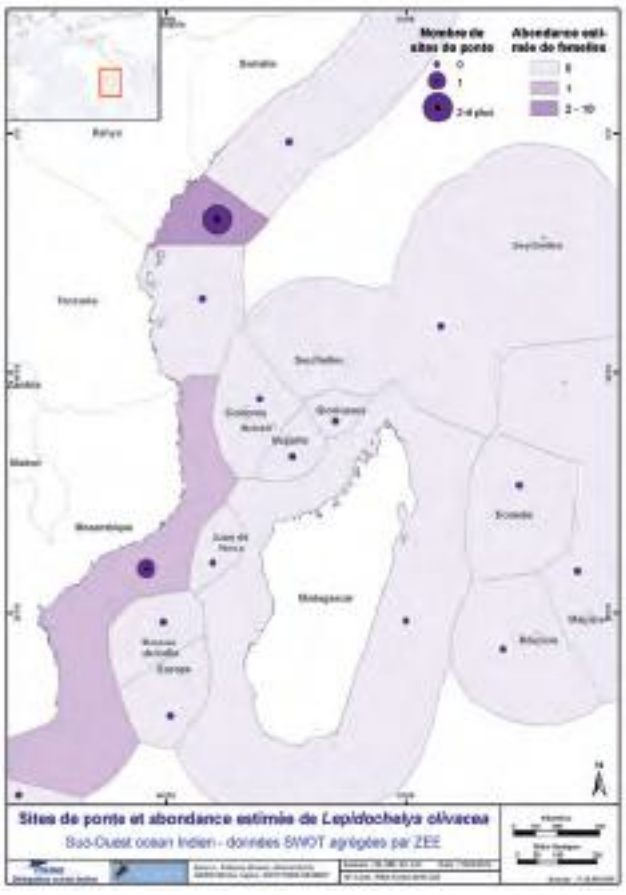

Carte 15 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues olivâtres, Lepidochelys olivacea dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP).

Données populationnelless et aire de migration

Ces paramètres ne sont pas connus pour cette espèce dans cette région. Aucune étude n'a encore été réalisée dans le SOOI sur ce sujet.

I.2.3.2.5. La tortue luth, *Dermochelys coriacea*

Les tortues luth sont présentes dans toutes les zones tropicales et tempérées jusqu'à des latitudes élevées (cf. Carte 5 p. 37). C'est la plus pélagique des tortues marines qui ne se rapproche des côtes que lors des périodes de reproduction. Dans le sud-ouest de l'océan Indien, la tortue luth se trouve potentiellement partout dans la région, même si elle semble être peu abondante.

L'alimentation et le développement

Elles s'alimentent de proies gélatineuses comme les méduses ou les tuniciers qu'elles trouvent en pleine mer grâce à leurs importantes capacités de nage et d'apnée (Marquez, 1990). Cette espèce est la seule tortue marine dont l'alimentation est uniquement pélagique.

La tortue luth est en grande majorité pélagique, ses aires d'alimentation sont généralement en pleine mer. Elle se déplace sur de vastes zones océaniques à la recherche de nourriture, en réalisant des parcours généralement complexes (Luschi *et al.,* 2003). Une étude récente montre que sa zone d'alimentation intègre l'Afrique australe et le canal du Mozambique (centre-est), du fait de ses caractéristiques environnementales spécifiques, représentant ainsi une zone importante pour l'alimentation de la tortue luth dans la région (Van Canneyt *et al.,* 2010).

Même si on retrouve cette espèce un peu partout dans la région, aucune donnée n'est actuellement disponible pour évaluer l'abondance de l'espèce en phase de développement ou d'alimentation.

La reproduction

La tortue luth semble être l'espèce qui atteint le plus rapidement la maturité sexuelle, surement autour d'une dizaine d'années, mais une autre étude démontre que l'âge minimum possible pourrait être de 5 ans (Rivalan, 2000). Elle nidifie sur de grandes plages pourvues d'une grosse épaisseur de sable.

Les sites de reproduction

Les sites de ponte de cette espèce se rencontrent essentiellement en Afrique du Sud (côte du Maputaland, zone de l'aire marine protégée du parc de Isimangaliso Wetland Park) et au sud du Mozambique où les populations sont relativement bien suivies depuis des dizaines d'années (Hughes, 1971, 1974, 1993, 1996 ; Videira *et al.,* 2008 ; Videira *et al.,* 2010) (cf. Carte 16 p. 48). Des observations de tortues luth en ponte ont été signalées dans le sud de Madagascar, mais ces observations restent extrêmement rares (Rakotonirina, 2012) :

- Réserve marine de Maputaland et St Lucia (Kwazulu Natal, Afrique du Sud) avec moins de 100 individus, population décroissante à stable depuis 40 ans (Nel et al., 2013) ;

Ponta de Ouro à Dobela (Sud Mozambique), entre 10 et 20 femelles en 2010, pas de tendance connue (Videira *et al*., 2011).

Aires de migration

Dans le sud-ouest de l'océan Indien, cette espèce n'effectue pas vraiment de migration entre les sites de ponte et ses aires d'alimentation. Grâce à d'importantes campagnes de suivi par satellite, les études révèlent que son parcours post-reproduction est associé à un séjour prolongé dans les grandes étendues océaniques de la zone septentrionale du continent africain (du Mozambique à la Namibie ; Luschi *et al.,* 2006), propice à son alimentation (macro-plancton et méduses).

Carte 16 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues luth, *Dermochelys coriacea* dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP).

I.2.3.3. Synthèse régionale : tendance des populations

En se référant aux différentes études et données disponibles, il est possible de définir des tendances concernant les différentes espèces de tortues marines considérées en fonction des unités de gestion, à l'échelle mondiale voire régionale. Cette tendance se traduit selon 4 niveaux : inconnue, stable, croissante ou décroissante.

Ces tendances sont ainsi différentes suivant les espèces considérées dans le sud-ouest de l'océan Indien :

- Tortue verte : croissante ;
- Tortue imbriquée : stable ;
- Tortue caouanne : croissante ;
- Tortue luth : stable ;
- Tortue olivâtre : décroissante.

La Carte 17 p. 49 présente cette synthèse.

I.2.4. Échelle locale

En considérant les 3 zones d'études locales, il ressort aussi des variations d'abondance et de distribution des populations fréquentant les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien. Ainsi, la tortue verte présente des populations plus importantes à Mayotte ou aux Îles Éparses qu'à La Réunion.

Il apparaît également des niveaux de connaissance différents suivant les espèces et territoires considérés. En fonction des programmes de recherche, les connaissances portent principalement sur les tortues vertes et imbriquées, car ces espèces sont d'avantage inféodées au littoral durant certaines phases de leur cycle biologique (alimentation/reproduction). Les espèces plus pélagiques, comme la tortue luth, sont moins bien connues.

I.2.4.1. Mayotte

La tortue verte, *Chelonia mydas*

L'alimentation

Déjà signalée au XIX[e] siècle, Frazier évoque la présence en 1975 d'une population de tortues vertes immatures

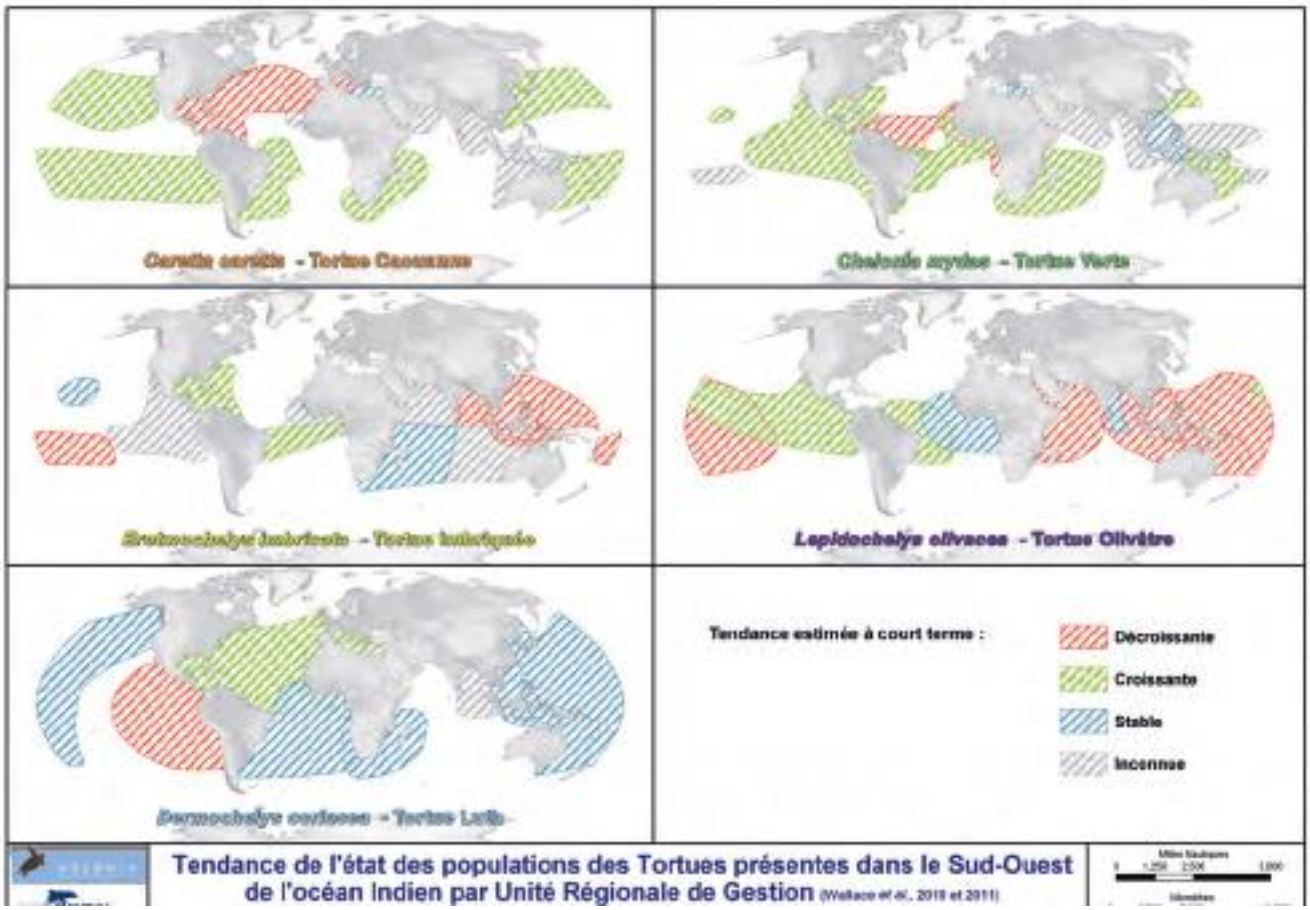

Carte 17 : Tendance actuelle de l'état des populations des cinq espèces de tortues présentes dans le sud-ouest de l'océan Indien (Wallace *et al.*, 2010 et 2011) (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP).

en phase de développement dans le lagon de Mayotte. Depuis 1994, des tortues vertes juvéniles et adultes sont observées toute l'année sur de nombreux herbiers marins, tels que celui de la baie de N'Gouja au sud de la Grande Terre ou dans le prolongement de la piste de l'aéroport sur Petite Terre (plages de Moya, Papani) (voir Figure 5 p. 50).

Les herbiers marins se répartissent de manière homogène autour de l'île et sont pour la plupart peu denses et plurispécifiques (Loricourt, 2005). Ils se composent de communautés de phanérogames unies par des relations spatiales, basées sur le gradient de profondeur, et des relations temporelles, basées sur les capacités de colonisation spécifique (Ballorain *et al.,* 2010). Les herbiers peu profonds (< 5 m) couvrent une superficie approximative de 760 hectares (Loricourt, 2005), et offrent une diversité spécifique d'importance mondiale (Ballorain *et al.,* 2012). À l'exception des formations monospécifiques (*T. ciliatum*), l'ensemble des herbiers marins (plurispécifiques) et quelques algueraies (e.g. *Gracilaria salicornia, Acanthophora spicifera, Sargassum sp, Hypnea sp*) sont exploités par des populations mixtes de tortues vertes en phase d'alimentation ou de développement, comptant des juvéniles et des adultes mâles et femelles (Ciccione & Rolland, 2005 ; Ballorain, 2010). À l'échelle des herbiers, les individus font preuve d'une sélection alimentaire adaptée à leurs besoins et contraintes physiologiques : les juvéniles tendent à sélectionner soit les espèces végétales les plus digestes en bordure de plage, soit à l'image des adultes, les communautés de phanérogames plus denses et plus riches en biomasse (Ballorain *et al.,* 2010).

Le suivi individuel des tortues vertes en phase d'alimentation révèle une haute fidélité de l'espèce à un herbier marin sur un cycle pluriannuel et un fort attachement spatial à ce secteur (Taquet *et al.*, 2006 ; Ballorain, 2010). L'espèce se nourrit essentiellement de jour et se repose la nuit sur les récifs coralliens adjacents aux habitats nourriciers. Au cours d'un cycle de 24h sa phase d'alimentation, d'une moyenne de 11h, est fortement influencée par le marnage semi-diurne qui rythme l'accès aux herbiers (Ballorain et *al.,* 2013) : la consommation quotidienne des tortues vertes en herbes marines fraîches est estimée à près de 0,1 kg pour les juvéniles

Figure 5 : Tortue verte en alimentation à Mayotte. © K. Ballorain

et subadultes et 3 kg pour les adultes (Ballorain, 2010). Par sa pression d'herbivorie, la tortue verte possède un rôle fonctionnel reconnu dans la structure des communautés benthiques : une pression équilibrée favorisera le maintien de la biodiversité des herbiers marins pluri-spécifiques par la diminution des capacités compétitives des espèces consommées (Ballorain *et al.,* soumis). En ralentissant le parcours de colonisation de l'herbier par les phanérogames, les tortues vertes affectent la dynamique de la biodiversité associée et participent au bon fonctionnement de l'écosystème.

À ce jour, très peu d'informations sont disponibles sur le comportement migratoire des tortues vertes en phase d'alimentation à Mayotte. Seul un exemple est connu, celui d'une femelle baguée en phase de ponte sur la plage d'Itsamia à Mohéli (Comores) et suivie sur plusieurs années en phase d'alimentation dans le lagon de Mayotte (Ballorain, 2010). De même, au moins un cas de sédentarité est également recensé chez une femelle observée, sur plusieurs années, successivement en phase de reproduction et d'alimentation autour du littoral mahorais.

Sites de développement ou d'alimentation

L'étendue des espaces naturels occupés par les tortues vertes et la difficulté d'accès à certaines zones nécessitent la mise en œuvre de moyens d'observations à plus large échelle. Dans ce contexte, l'intérêt des observations aériennes est démontré (Roos *et al.,* 2005). En septembre 2002, un premier recensement en ULM des tortues marines révèle une forte abondance d'individus sur les herbiers du récif frangeant de la Grande Terre (Ciccione *et al.,* 2002) : le secteur Ouest de la Grande-Terre offre 35 % des zones totales d'herbiers (Loricourt, 2005) et correspond aux zones de plus grandes concentrations en tortues vertes (cf. Carte 18 p. 51). Depuis 2008, le recensement aérien de l'ensemble des tortues marines présentes sur les herbiers marins des récifs frangeants de Grande Terre, Petite Terre et l'Ilot M'tsamboro et des récifs barrières du complexe de la Passe en S et de la moitié Sud du Grand Récif Nord-Est, permet d'estimer la population du lagon de Mayotte à près de **2 000 individus** (Ballorain *et al.,* données non publiées). Ces données importantes, permettent de statuer Mayotte comme l'un des hot spots d'alimentation de la tortue verte dans la région.

Par leur vitesse de déplacement beaucoup plus lente, le paramoteur ou l'autogyre sont utilisés pour réaliser des comptages exhaustifs sur les herbiers lorsque les conditions météorologiques sont favorables, la densité de certains herbiers en tortues vertes peut atteindre 20.10^{-4} ind.m^{-2}. En 2012, le drone apparaît également comme une nouvelle méthode particulièrement appropriée aux recensements aériens des tortues marines présentes dans le lagon de Mayotte (Ballorain *et al.,* 2013, Wagner *et al.,* 2013).

En 2005, bien que la photo-interprétation de l'imagerie aérienne ait permis d'estimer la superficie des herbiers marins à 760 hectares (incertitude de 19 % ; Loricourt, 2005), des relevés de terrain attestent la présence d'herbiers (et de tortues vertes) dans de nombreux autres secteurs du récif frangeant, non détectés par photo-interprétation.

La reproduction

Depuis une vingtaine d'années, plusieurs études ont montré l'importance des plages de Mayotte comme sites de ponte pour la tortue verte (Frazier, 1985 ; Fretey, 1994 ; Bourjea *et al.,* 2007a ; Quillard, 2012 ; Dalleau *et al.,* 2012). L'espèce s'y reproduit toute l'année. Le pic de ponte s'étend de mars à octobre et culmine en juin (Bourjea *et al.,* 2007a, Dalleau *et al.,* 2012). Les femelles nidifient sur des plages aux colorations variées (du sable corallien clair au sable basaltique noir), dont la végétation de haut de plage est généralement constituée d'une formation supralittorale de haut d'estran à *Ipomoea pes-caprae* sub-sp. *brasiliensis* et *Sporobolus virginicus* et d'un cordon arbustif littoral à *Hibiscus tiliaceus, Cordia subcordata,* et *Thespesia populnea* (Boullet, 2005). En assurant le maintien du sable et en régulant l'échauffement lié au soleil, ces formations végétales jouent un rôle important dans le succès d'éclosion des nids. Sur les plages dont le sable est sombre, les femelles nidifient sous la végétation, où la température est plus favorable au succès reproducteur (Ciccione *et al.,* 2004).

Depuis 1994, près de 22 000 pontes ont été comptabilisées et près de 15 000 femelles ont été identifiées sur les plages de l'île par marquage à l'aide de bagues Monel (longueur courbe moyenne de la carapace de 107 cm - Quillard, en prep.).

L'estimation des paramètres biologiques des femelles reproductrices repose sur le suivi quasi quotidien d'individus marqués de 1998 à 2005 sur un des principaux sites de ponte (Saziley). Ils sont similaires à ceux mesurés sur d'autres îles du sud-ouestde l'océan Indien (Frappier, 2006), à savoir une moyenne de 3 pontes par femelle au cours d'une même saison, un taux moyen du succès de ponte par individu de 0,77, un écart interponte moyen de 12 à 14 jours et un écart intersaison moyen de 3 ans (Bourjea *et al.,* 2007a). L'étude des conditions d'incubation des nids révèle un succès repro-

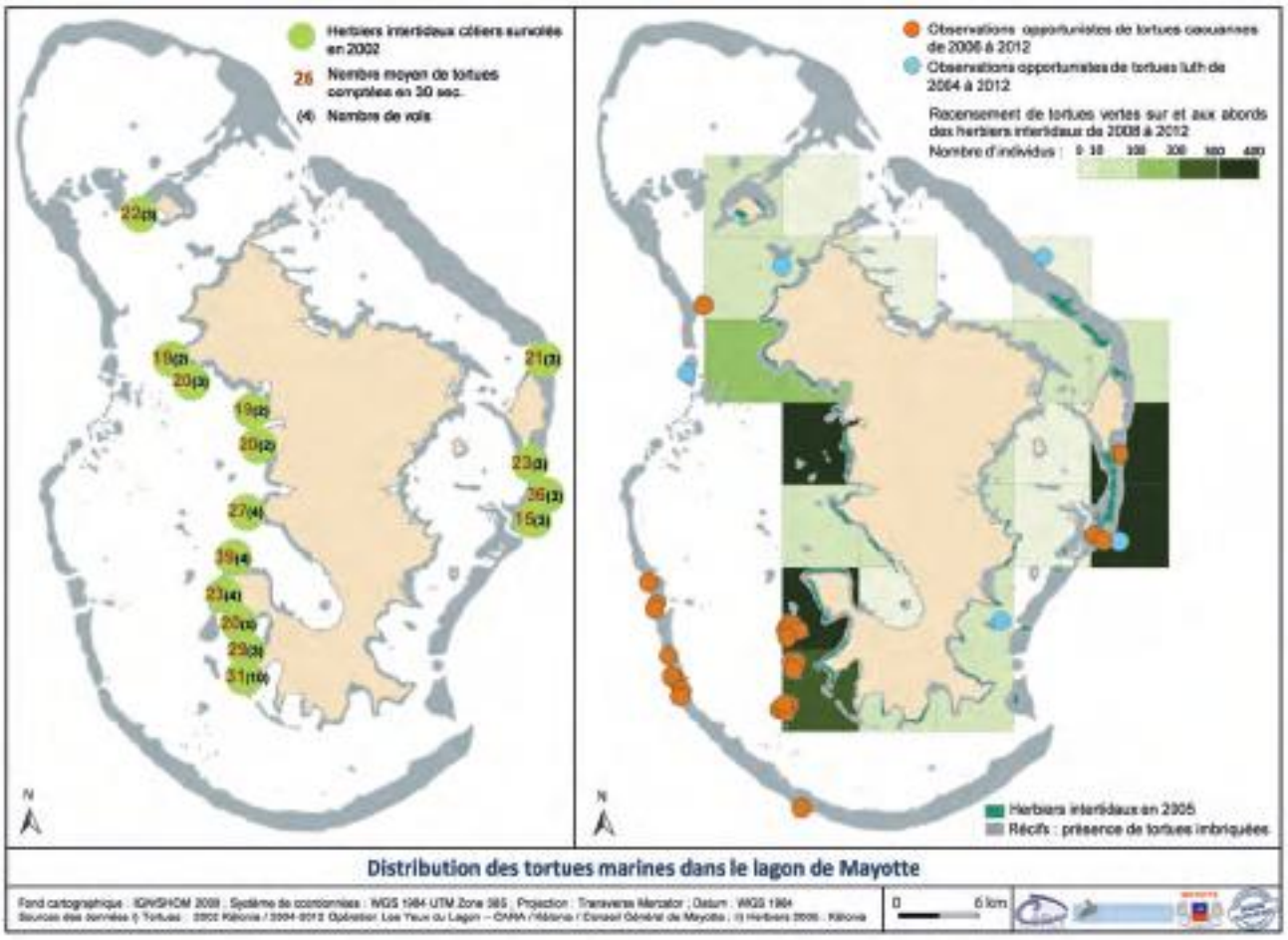

Carte 18 : Distribution des tortues marines et de leurs habitats d'alimentation dans le lagon de Mayotte.
a) Herbiers survolés en ULM et sélectionnés sur la présence de tortues vertes et l'uniformité du substrat facilitant l'observation (Ciccione *et al.*, 2003) ; b) Données issues de recensements ULM de tortues vertes (sur les récifs frangeants de Grande Terre, Petite Terre et l'Ilot M'tsamboro et des récifs barrières du complexe de la Passe en S et de la moitié Sud du Grand Récif Nord-Est) et d'observations opportunistes des autres espèces dont l'effort d'observation est lié à l'usage du lagon et aux secteurs de pêche. (CARA, Conseil Général de Mayotte, Les Yeux du Lagon).

ducteur plus faible en saison humide, et plus important en saison sèche, notamment sur sable clair (Ciccione *et al.,* 2004).
La fidélité au site de ponte est discutable à Mayotte puisque plus de 35 % des tortues marquées sur les plages de Saziley et Moya n'ont jamais été recapturées. Cela implique un probable changement de plage de ponte (Frappier 2006), ou un effort d'observation insuffisant ne permettant pas un suivi exhaustif des femelles nidifiantes. Cette alternance de plages peut se produire au cours d'une même saison de ponte sur différentes plages de l'île, ou entre différentes saisons (entre les Seychelles et les Comores ; Quillard, en prep.). Par ailleurs, le déploiement de balises Argos sur des femelles au cours de leur saison de nidification montre que celles-ci peuvent momentanément quitter le lagon de Mayotte entre deux pontes successives (Roos *et al.* 1998, Dalleau en prép.).

Sites de reproduction
Le comptage de traces de montée à terre des tortues femelles est un indice d'abondance couramment utilisé pour l'estimation des populations de femelles nidifiantes. De premiers recensements ponctuels débutent à Mayotte en 1975 (Frazier, 1975). De 1993 à 1997, les comptages de traces sur divers sites de ponte sont réalisés occasionnellement, puis quotidiennement à partir de 1998 (Grande Saziley et Moya 1 & 2). Dès 2003, les recensements aériens en ULM permettent d'augmenter les capacités d'échantillonnage à l'ensemble des plages de l'île et révèlent une distribution relativement stable des sites de pontes jusqu'en 2008 (cf. Carte 19). Parmi les 200 plages recensées à Mayotte, 135 ont été fréquentées par les tortues vertes depuis 2003 (Ciccione *et al.,* 2004 ; Quillard & Ciccione, 2005 ; Quillard, 2012 ; cf. Carte 19) : près d'un quart des traces comptabilisées sont observées sur les trois plages quotidiennement surveillées par les agents du Conseil Général : Grande Saziley, Moya 1 & 2 (cf. Carte 20 p. 54).
Ces résultats confirment que :

- Les plages surveillées (Direction de l'Environnement et du Développement Durable/Conseil Général de Mayotte) figurent parmi les sites majeurs de ponte de la tortue verte ;
- Les mesures de conservation engagées ont un effet positif sur la fréquentation des plages par les tortues marines.

Toutefois, l'évolution du nombre de plages fréquentées sur l'île et du nombre moyen de traces comptabilisées doit être interprétée avec précaution. La reproduction des tortues marines étant caractérisée par des variations intra-annuelles (pic de ponte en juin) et interannuelles (succession d'années à forte et à faible fréquentation ; Figure 6), seul un protocole de recensement standardisé sur le long terme pourra révéler l'évolution de la distribution spatio-temporelle des plages de ponte de l'île (NB : à l'échelle d'une seule génération, les mahorais auraient constaté la disparition des tortues sur des plages réputées fréquentées depuis toujours : Mtzamboro, Sada, Badamiers, Sohoa, Nyambadao, Sakouli, Musicale plage, Dzona plage).
Entre 1998 et 2005, l'état de la population reproductrice est qualifié de stable et sa taille estimée à plus de **3 000 femelles/an**, dont ~1 500 femelles/an sur 6 plages du site de Saziley (Maoussi à Majicavo 1 ; Bourjea *et al.*, 2007a, figure 6).

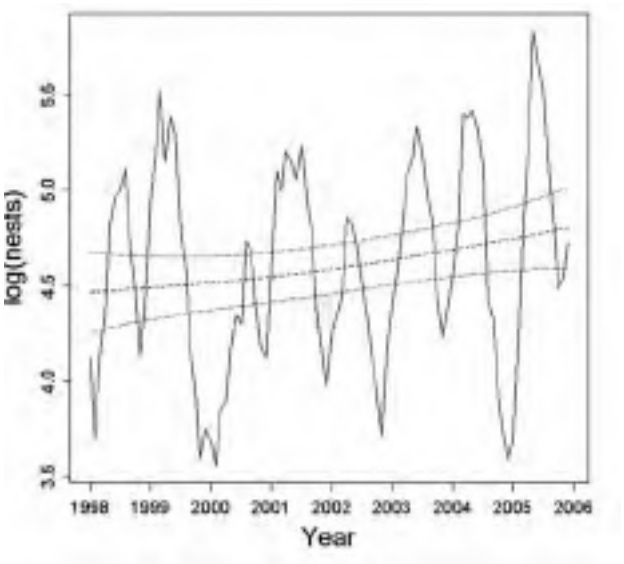

Figure 6 : Série temporelle d'abondance de pontes de tortues vertes recensées sur la plage de Grande Saziley à Mayotte de 1998 à 2005 (Bourjea *et al.*, 2007a) (trait plein : abondance de pontes ; trait discontinu central : tendance de l'abondance des pontes ; traits discontinus supérieur et inférieur : région de confiance bayésienne de niveau 95 %)

La tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

L'alimentation
Des tortues imbriquées juvéniles et adultes, mâles et femelles, sont observées toute l'année dans les eaux de Mayotte (40 à 79 cm de longueur courbe de carapace). Leurs habitats nourriciers préférentiels sont les récifs coralliens (barrières, internes et frangeants), et dans une moindre mesure, les herbiers marins et les mangroves. Leur régime alimentaire semble essentiellement composé d'algues (e.g. *Gracilaria salicornia, Acanthophora spicifera, Hypnea* sp., *Dyctiota* sp.), d'éponges, de calamars et de coraux.

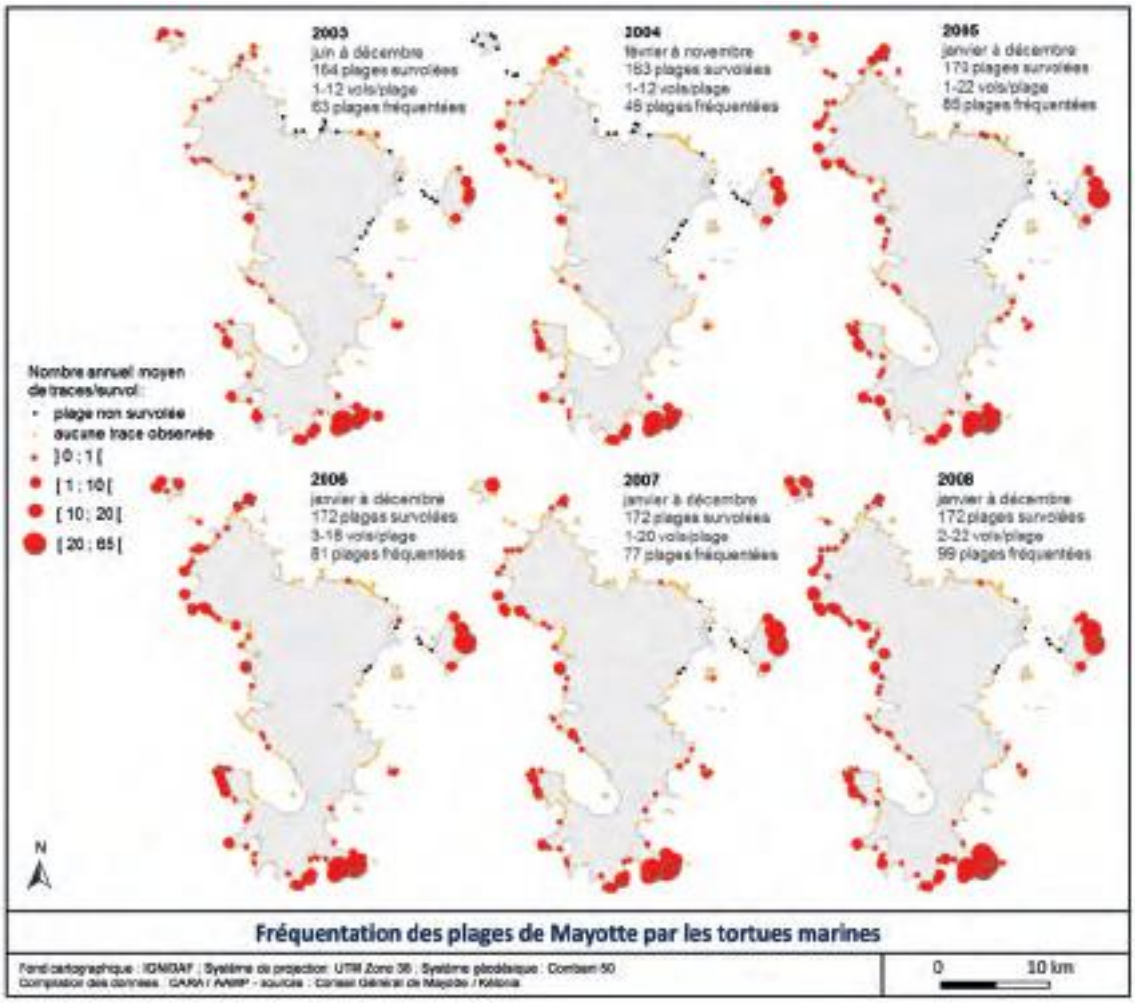

Carte 19 : fréquentation des plages de Mayotte par les tortues marines, de 2003 à 2008. Estimations établies à partir de recensements aériens (ULM) des traces de tortues marines sur les plages, pour lesquelles le nombre de survols par année est variable ; le nombre de survols de chaque plage étant dépendant des conditions météorologiques. (D'après les données de Kélonia, Conseil Général de Mayotte). Notons que l'exposition au soleil des plages de Petite-Terre lors des survols ULM affecte le comptage et conduit à une sous-estimation du nombre de traces de tortues marines.

Sites de développement ou d'alimentation

La présence de tortues imbriquées, adultes et immatures, dans les eaux du lagon est rapportée depuis une vingtaine d'années (Frazier, 1985). Depuis 2003, l'espèce est décrite en phase d'alimentation (Ballorain, 2003 ; Ciccione *et al.,* 2003 ; Ciccione, 2004 ; Ciccione & Rolland, 2005 ; Quillard & Ciccione, 2007) : chaque année, des adultes mâles et femelles et des juvéniles sont régulièrement observés sur les récifs barrières, internes et frangeants de l'île et des îlots (dont les îlots Gombé N'droumé, Handréma, M'tsomgoma, M'tsamboro, M'Bouzi, Bamabo ouest, Chissoua M'titi) et les herbiers marins.

Depuis 2003, près de 70 individus juvéniles, mâles et femelles, ont été identifiés dans le lagon par bague Monel ou photo identification, toutefois, aucun recensement des tortues imbriquées en phase d'alimentation n'a encore été réalisé à l'échelle de l'île.

La reproduction

L'espèce est observée en phase de nidification sur des plages aux colorations variées (du sable corallien clair au sable basaltique noir), entre fin août et mai, de jour ou de nuit (Quillard, en prep.).

Depuis 1994, une centaine de tortues imbriquées a été identifiée sur les plages de l'île par marquage (à l'aide de bagues Monel), ce qui ne permet pas d'évaluer le nombre d'individus fréquentant les eaux et plages mahoraises. Compte tenu du faible échantillon d'individus capturés (1 % des tortues marines marquées), les paramètres biologiques de la population ne sont pas estimés.

Sites de reproduction

Des pontes de tortues imbriquées sont recensées depuis 1980 sur les plages de Mayotte, dont 63 sont répertoriées comme site de ponte depuis 1994 (Frazier 1980, Fretey 1997, Quillard & Ciccione 2007, Quillard en prep.) (cf. Carte 20). Toutefois, bien que certains sites soient connus, l'inventaire complet n'est pas encore réalisé.

La collecte des données est également trop irrégulière pour dresser la tendance de la fréquentation des sites

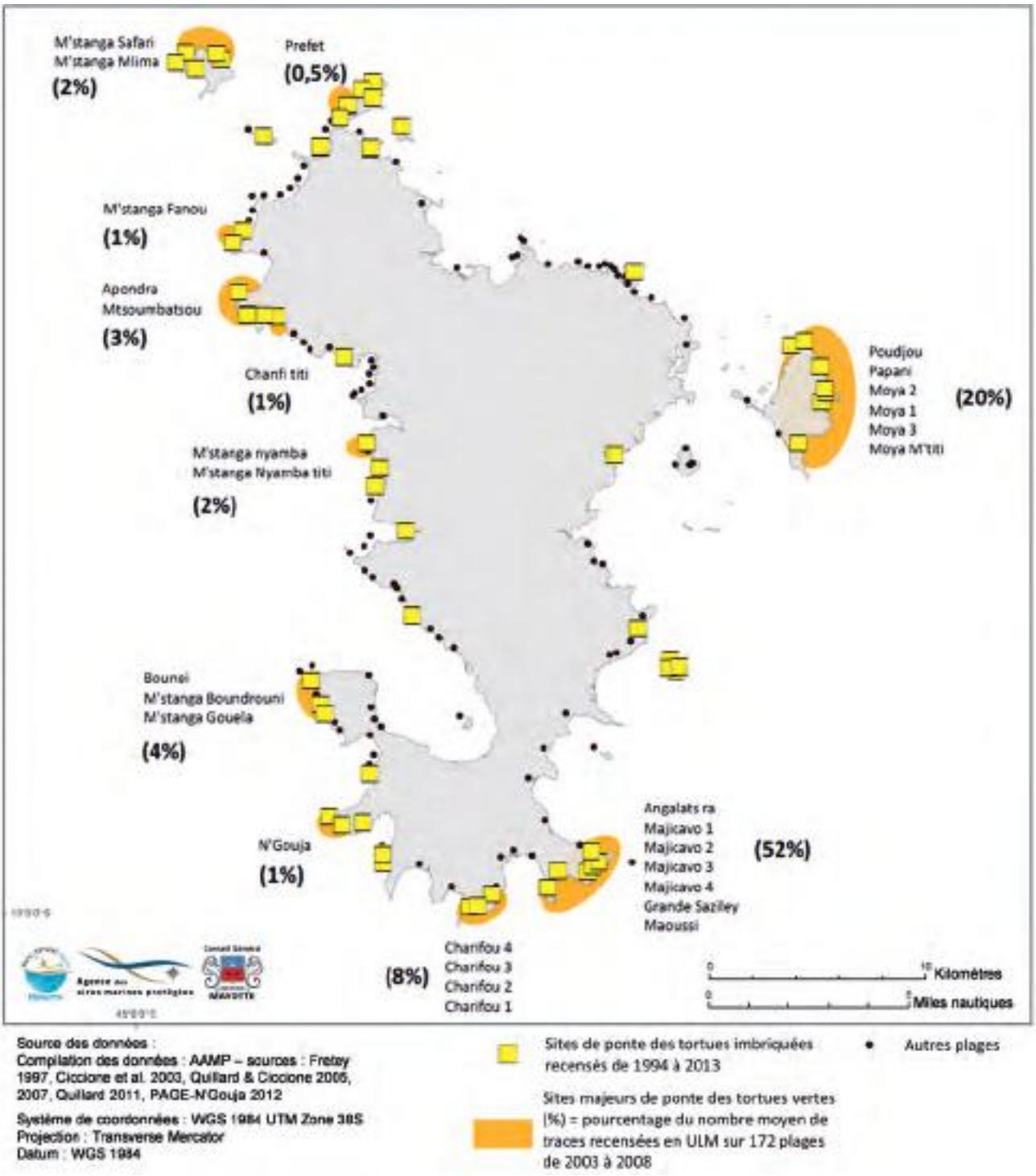

Carte 20 : Sites de ponte des tortues vertes (*C. mydas*) et imbriquées (*E. imbricata*) identifiés comme prioritaires pour la conservation des deux espèces de tortues marines nidifiant à Mayotte (Compilation des données : Fretey 1997, Ciccione *et al.* 2003, Quillard & Ciccione 2005, Quillard & Ciccione 2007, PAGE 2012, Quillard en prep.). Notons que l'exposition au soleil des plages de Petite-Terre lors des survols ULM affecte le comptage et conduit à une sous-estimation du nombre de traces de tortues marines.

connus par l'espèce, du fait de l'irrégularité des montées des tortues imbriquées au cours de l'année ne facilite pas l'inventaire, et des recensements aériens des traces de montées de tortues marines sur les plages ne permettent pas de différencier les espèces.

Les autres espèces : tortue caouanne (*Caretta caretta*), tortue luth (*Dermochelys coriacea*), tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*)

Ces espèces n'ont jamais été observées en phase de reproduction à Mayotte. Elles semblent fréquenter les eaux de l'île pour s'alimenter.

Des tortues caouanne adultes (mâles et femelles) sont rencontrées de manière isolée sur les récifs barrières et internes du lagon, et dans les eaux plus océaniques, sans qu'aucune observation ne rapporte de comportement de nourrissage. Grâce à une campagne d'information axée sur la reconnaissance de cette espèce, celle-ci est observée depuis 2006 dans les eaux mahoraises.

Des tortues luth adultes sont observées de manière isolée depuis 1997 aux abords des passes, dans le lagon ou dans les eaux du large. Elles sont fréquemment victimes de la pêche accidentelle par des palangriers dont les lignes sont appâtées au calamar. Ces observations sont enregistrées depuis 2002.

Une seule tortue olivâtre adulte a été observée, victime d'une capture accidentelle à la palangrotte en 2008, attirée par une ligne appâtée au calamar.

Les observations sont trop rares pour discuter de l'évolution de l'abondance et de la distribution pour ces trois espèces *C. caretta, D. coriacea, L. olivacea.*

Évolution des effectifs de populations

Tableau 6 : Évolution des effectifs des tortues marines nidifiant à Mayotte

Espèce	Effectifs actuels	Évolution du XVII^{e} au XIV^{e} siècles	Évolution au cours du XX^{e} siècle	Évolution depuis 2000
Chelonia mydas	Important	Inconnu	inconnu (donnée depuis 1994)	Légère augmentation
Eretmochelys imbricata	Moyen à faible	Inconnu	Inconnu	Inconnu

Tableau 7 : Évolution des effectifs des tortues marines s'alimentant à Mayotte

Espèce	Effectifs actuels	Localisation	stade	Évolution du XVII^{e} au XIV^{e} siècles	Évolution au cours du XX^{e} siècle	Évolution depuis 2000
Chelonia mydas	Important	Lagon (récifs frangeants et barrières) et ZEE	Grands juvéniles (40 cm) à adultes	Inconnu	Augmentation	inconnu
Eretmochelys imbricata	Moyen	Lagon (récifs frangeants et barrières) et ZEE	Grands juvéniles (40 cm) à adultes	Inconnu	inconnu	inconnu
Caretta caretta	Faible	Lagon (récifs frangeants et barrières) et ZEE	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
Lepidochelys olivacea	Très faible	ZEE hors lagon	inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
Dermochelys coriacea	Très faible	ZEE (dont) lagon	Adulte	Inconnu	Inconnu	Inconnu

I.2.4.2. La Réunion

La tortue verte, *Chelonia mydas*

L'alimentation
À La Réunion, les tortues vertes se nourrissent d'algues rouges et de phanérogames qu'elles trouvent sur les habitats des littoraux rocheux et coralliens de l'île.

Sites de développement ou d'alimentation
La tortue verte est l'espèce la plus abondamment observée lors des suivis côtiers. Les suivi ULM depuis 1996 (Sauvignet *et al.,* 2000 ; Jean *et al.,* 2010a), et le programme de photo identification depuis 2002 (Jean *et al.,* 2010b ; Chassagneux *et al.,* accepted) montre une population de tortue verte immature est présente le long des tombants coralliens, notamment dans la zone ouest de l'île (cf. Carte 21 p. 57). Les zones lagonnaires de l'Ouest sont notamment fréquentées par les tortues la nuit pour se nourrir ou se reposer.
La population connue semble faible sur ces habitats d'alimentation mais les suivis aériens menés entre 2003 et 2009 montrent un accroissement significatif des effectifs sur la côte Ouest (Jean *et al.,* 2010a ; Ciccione, 2009 comm. pers. ; cf. Carte 22 p. 57). Avec l'accroissement de cette population, il s'observe la recolonisation d'habitats abandonnés ainsi le programme de photo identification a permis d'identifier plus de 250 spécimens.
Ce recrutement régulier s'explique par le fait que le nombre de sites de ponte dans le sud-ouest de l'océan Indien est important et accueille une abondance significative de reproducteurs (tendances considérées comme « stables » ou en « croissance »).

La reproduction
La tortue verte est la seule espèce qui se reproduit à La Réunion (Ciccione & Bourjea, 2006) mais le nombre de femelles reste extrêmement faible avec 1 femelle en moyenne par an depuis 2004. Les pontes ont lieu entre janvier et mars sur les plages de sable blanc, et de juillet à octobre sur les plages de sable gris, mais ne concerne qu'un nombre très réduit de femelles. Au total, 5 femelles ont été marquées depuis 2004 (et aucune n'a fait l'objet de relecture). Les migrations post-reproduction n'ont pas encore pu être mises en évidence, les suivis mis en place s'étant révélés infructueux, 2 balises Argos posées sur des femelles en ponte ont cessé d'émettre sans que les tortues aient quitté les eaux réunionnaises.
Sans que ces données soient réellement valorisables, leur analyse semble indiquer que la zone d'alimentation de ces tortues pourrait être également à La Réunion (cas similaires observés à Hawaii et à Mayotte).

Site de reproduction
Alors que les traces de ponte étaient exceptionnelles à la fin du XX^{e} siècle, 27 traces et 21 nids de tortue verte ont été recensés entre 2004 et 2012 sur 5 plages (Ciccione, 2013, données non publiées ; cf. Carte 23 p. 58).
À La Réunion, la population reproductrice est extrêmement faible et vulnérable. Au faible nombre de femelles (moins de 3), s'ajoute un nombre très réduit de site favorable pour la ponte, du fait notamment d'une urbanisation importante et des activités humaines constatées sur les plages.

La tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

L'alimentation
Très peu de données sur l'alimentation des tortues imbriquées à La Réunion sont actuellement disponibles. Elles se nourrissent principalement sur les récifs frangeants de coraux mous et d'éponges.

Sites de développement et d'alimentation
À La Réunion, bien que moins nombreuses que les tortues vertes, les tortues imbriquées juvéniles sont observées régulièrement sur le littoral où elles partagent les mêmes habitats de développement que les tortues vertes (Jean *et al.,* 2010b ; Chassagneux *et al.,* accepted), alors que les spécimènes adultes restent rares. Les sites les plus fréquentés par cette espèce sont situés au niveau de deux zones littorales :
- Dans l'Ouest, du Cap La Houssaye à Saint-Paul ;
- Dans l'Est, sur la zone littorale de Sainte-Rose.

Elle s'observe en phase d'alimentation, où quelques individus sont régulièrement observés. Alors que sa population réunionnaise semblait diminuer durant le siècle dernier, il semble qu'une légère augmentation apparaît depuis le début des années 2000.

La reproduction
Aucune ponte de tortue imbriquée n'a encore été recensée à La Réunion.

Les autres espèces : tortue caouanne (*Caretta caretta*), tortue luth (*Dermochelys coriacea*), tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*)

Les autres espèces n'ont jamais été observées en phase de reproduction à La Réunion. Elles semblent fréquenter les eaux de l'île pour s'alimenter.
Les tortues caouanne ne sont observées que très excep-

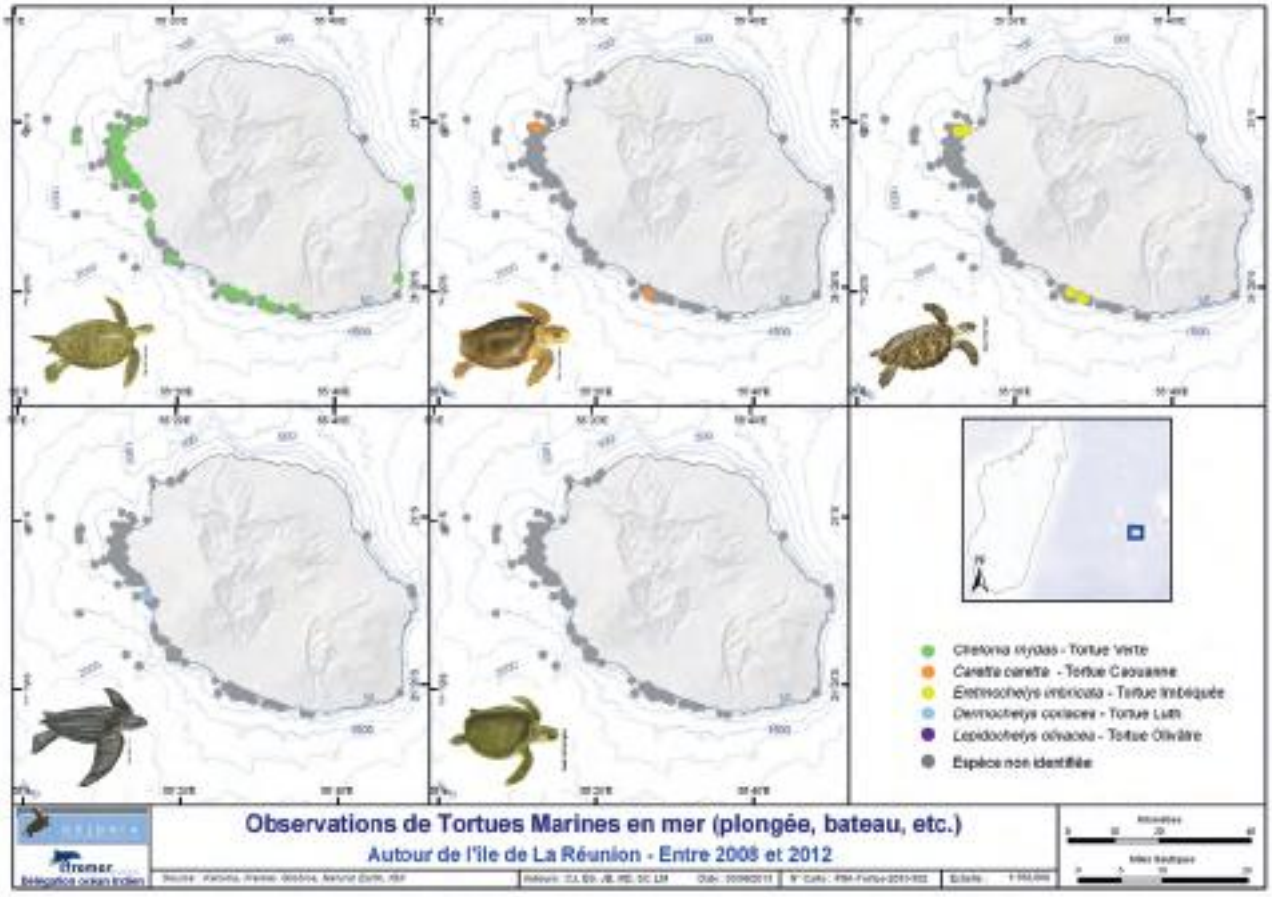

Carte 21 : Bilan des observations de tortues marines à La Réunion (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN)

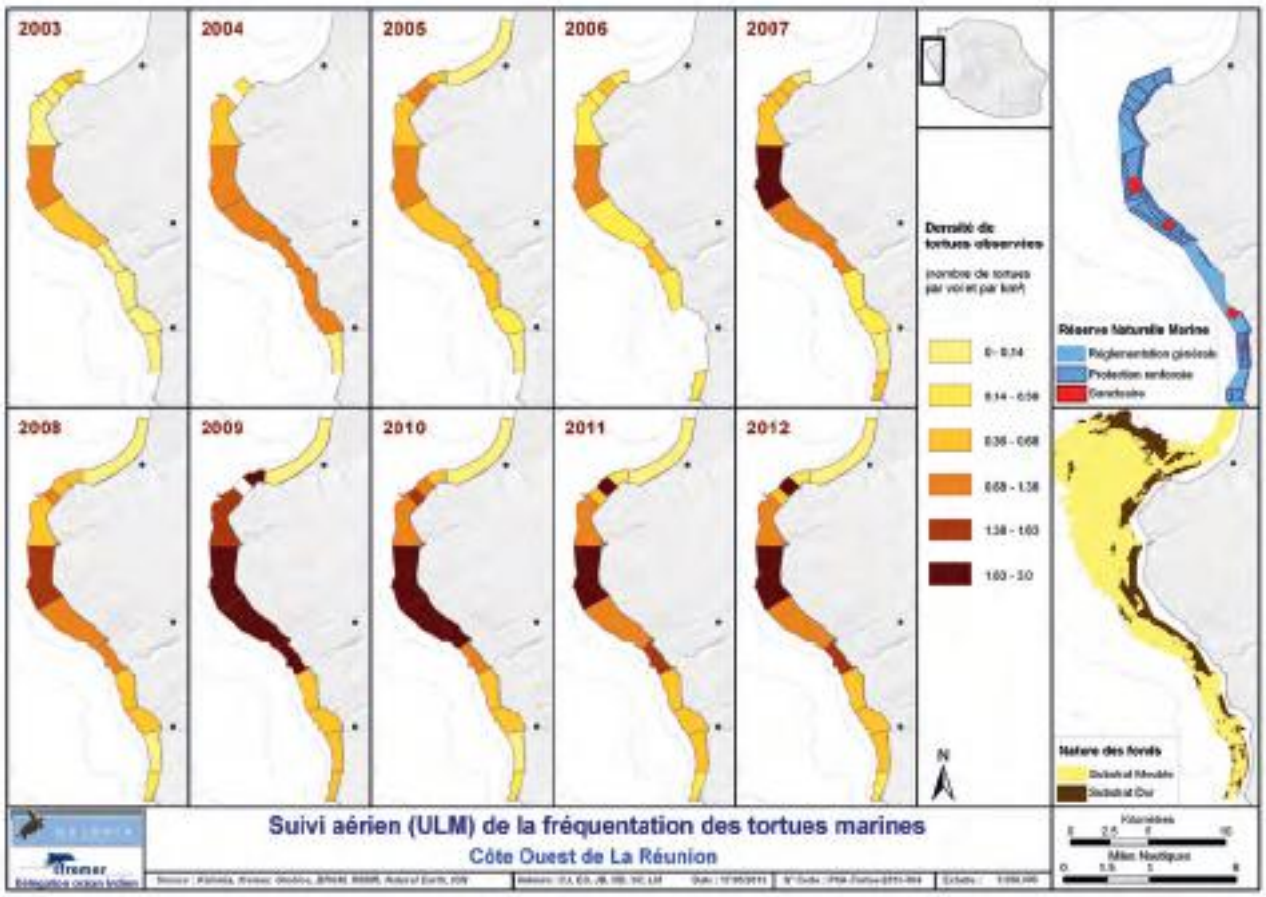

Carte 22 : Répartition spatiale des tortues marines à La Réunion par suivi aérien (ULM) entre Saint-Paul et Saint-Leu (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN, BRGM, RNMR).

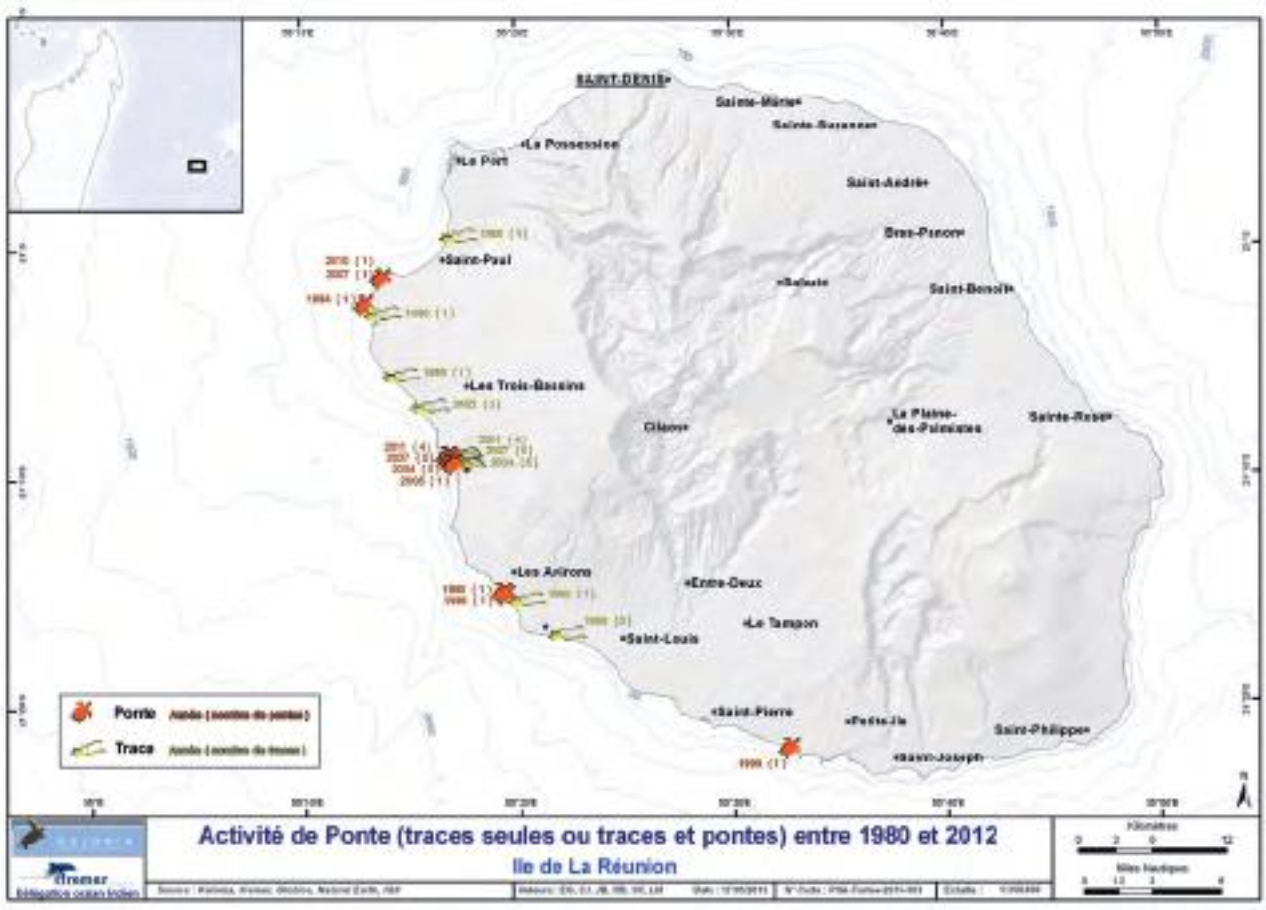

Carte 23 : Activité de ponte (traces seules ou traces et pontes) entre 1980 et 2012 à La Réunion (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN).

tionnellement près des côtes de La Réunion (individus de quelques centaines de grammes), elles sont principalement présentes au large. Des spécimens plus gros (17 à 50 kg) sont parfois capturés accidentellement par les palangriers réunionnais (Ciccione & Bourjea, 2010). Les suivis Argos des spécimens relâchés après soins montrent qu'il s'agit de stade pélagique, probablement en transit dans la région, ayant une aire de répartition très vaste allant du Sud au Nord de l'océan Indien (Dalleau *et al.,* en prép.).

Des juvéniles de tortues olivâtres sont parfois capturés accidentellement dans les eaux réunionnaises, et de manière générale, ils ne sont que très rarement observés (spécimen de 12 à 20 kg). Moins de 3 individus par an sont récupérés par le centre de soins de La Réunion. Aucune étude n'a encore été lancée sur cette espèce à La Réunion.

Aucune étude n'a encore été lancée sur cette espèce à La Réunion, si ce n'est un suivi Argos en cours depuis mai 2013.

Aucune observation de tortue luth n'a jamais été confirmée dans les eaux côtières de La Réunion, et les observations en pleine mer par les pêcheurs restent rares. Les tortus luth sont parfois victimes de pêche accidentelle au large de La Réunion. En effet, elles ont tendance à s'emmêler dans la ligne mère des palangres dérivantes. La taille des tortues ne permet pas de les remonter à bord et de les diriger vers le centre de soins de La Réunion. Aucune étude n'a été lancée sur cette espèce à La Réunion.

De manière générale, les données sont insuffisantes pour établir un diagnostic synthétique pour ces trois espèces à La Réunion.

Évolution des effectifs de populations

Même si le déclin des tortues marines à La Réunion n'est pas précisement quantifié, les observations et témoignages des siècle précedants démontrent que la baisse des effectifs a été très forte et rapide au vu de la forte exploitation des tortues à cette époque. La légère inversion de cette tendance est due aux changements de législation offrant une protection intégrale des tortues marines à partir des années 1980 dont on constate aujourd'hui les effets. Ces évolutions d'effectifs sont résumées dans les tableaux 8 et 9 suivants. Il subsiste néanmoins un grand manque

d'information sur les trois espèces (*C. caretta, L. olivacea* et *D. coriacea*) qui restent aux large des côtes pour qui il est impossible d'évaluer ces tendances évolutives.

Tableau 8 : Évolution des effectifs des tortues marines nidifiant à La Réunion

Espèce	Effectifs actuels	Évolution du XVII^{e} au XIV^{e} siècles	Évolution au cours du XX^{e} siècle	Évolution depuis 2000
Chelonia mydas	Très faible	Très forte diminution	Diminution	Légère augmentation

Tableau 9 : Évolution des effectifs des tortues marines s'alimentant à La Réunion

Espèce	Effectifs actuels	localisation	stade	Évolution du XVII^{e} au XIV^{e} siècles	Évolution au cours du XX^{e} siècle	Évolution depuis 2000
Chelonia mydas	Faible/résiduel	Zone littorale	Grands juvéniles (40 cm) à adultes	Très forte diminution	Diminution	Augmentation
Eretmochelys imbricata	Faible	Zone Littorale	Grands juvéniles (40 cm) à adultes	Inconnu	Diminution	Légère augmentation
Caretta caretta	Inconnu	Au large	Sub-adultes	Inconnu	Inconnu	Inconnu
Lepidochelys olivacea	Inconnu	Au large	Sub-adultes	Inconnu	Inconnu	Inconnu
Dermochelys coriacea	Inconnu	Au large	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu

I.2.4.3. Îles Éparses

La tortue verte, *Chelonia mydas*

L'alimentation

Aucune information n'est disponible à ce jour sur l'alimentation des tortues vertes à Tromelin (Bourjea *et al.,* 2011).

D'importants herbiers de phanérogames marines sont présents aux Glorieuses, mais essentiellement constitués de *Thalassodendron ciliatum*.

Des taches d'herbiers composés des espèces habituellement consommées par les tortues vertes ont également été observées dans le lagon de Juan de Nova, mais leur abondance est extrêmement faible et aucune observation de tortue verte adulte en phase d'alimentation n'a été faite dans ces îles (Bourjea *et al.,* 2011). En revanche, des tortues vertes immatures ont été observées broutant des algues sur le récif à marée basse en zone de déferlement des vagues (Bourjea *et al.*, 2010). Enfin, les herbiers présents dans la mangrove d'Europa sont composés d'une espèce dominante, *Halophila ovalis*, ainsi que d'*Halodule uninervis*, de *Thalassia* sp. et de *Cymodocea rotundata*. Ces herbiers présentent un taux de recouvrement < 5 % et occasionnellement de l'ordre de 5-25 % (Bourjea *et al.,* 2006, in Bourjea *et al.,* 2011). Cependant, les tortues vertes adultes ne fréquentent pas ces herbiers (Bourjea *et al.,* 2011).

Sites de développement et d'alimentation

Les tortues vertes immatures restent plusieurs années dans les lagons et mangroves des Glorieuses, de Juan de Nova et d'Europa, constituant des habitats de développement pour cette espèce ([Ciccione, 2005 ; Bourjea *et al.*, 2007c, Bourjea & Benhamou 2008, Bourjea et *al.*, 2009a], in Bourjea *et al.*, 2011). Ceux-ci sont d'une grande valeur, puisque les menaces d'origine anthropique y sont quasiment nulles.

À défaut d'observation d'animaux en phase de nourrissage, on peut penser que les adultes de tortues vertes présentes dans les Îles Éparses sont donc essentiellement des individus en reproduction et que leurs aires de nourrissage se situent en dehors de ces îles. L'acquisition de connaissances précises sur les sites d'alimentation des tortues se reproduisant dans les Îles Éparses, notamment au travers de programme étudiant les migrations de ces dernières (e.g. DYMITILE), est donc primordiale pour mettre en place des réseaux de protection pertinents intégrant l'ensemble des cycles biologiques de l'espèce.

Les habitats de développement majeurs des tortues vertes immatures ont été cartographiés par l'Ifremer et Kélonia en 2010 sur l'île de Grande Glorieuse et sont représentés sur la Carte 24 p. 60.

Le lagon de Juan de Nova est un habitat important de développement pour les tortues vertes immatures qui y trouvent à la fois nourriture et sécurité contre les prédateurs du tombant (Bourjea *et al.,* 2007c). Pour autant, ils n'ont pas observé une abondance homogène tout au-

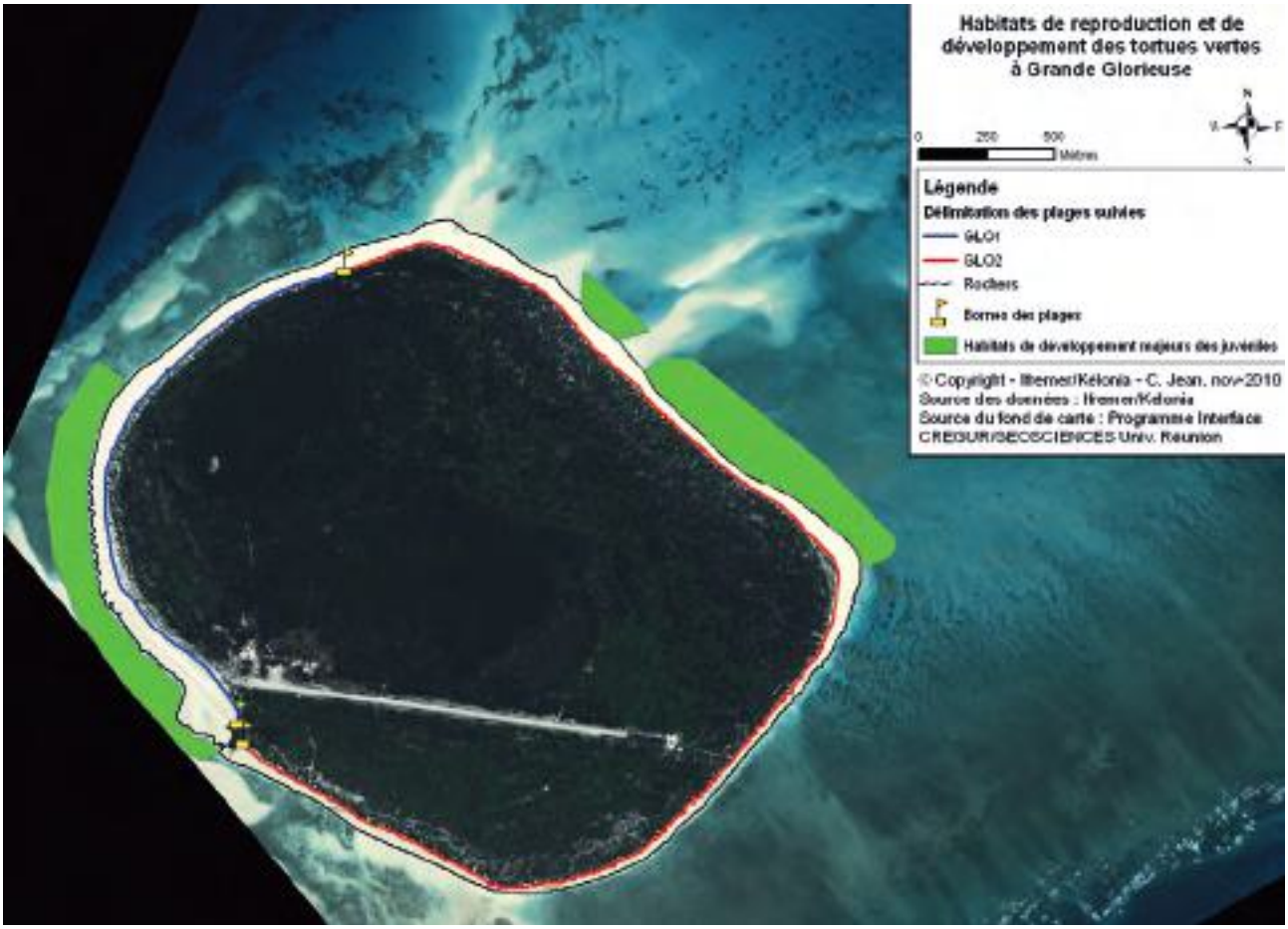

Carte 24 : Habitats de développement des tortues vertes immatures à l'île de Grande Glorieuse (Ifremer, Kélonia).

tour de l'île. Ainsi, ils ont pu mettre en lumière une zone d'abondance élevée, sur la côte sud-est de l'île, entre la pointe Est et le bouclier Sud (cf. Carte 25 ; Bourjea *et al.,* 2007c). En effet, 16 parmi 22 tortues capturées l'ont été dans la zone sud-est précédemment décrite (zones 11 et 5 de la Carte 25 ; Bourjea *et al.,* 2007c). En 2010, une nouvelle mission a pu confirmer une plus forte abondance de tortues immatures sur la côte Sud de l'île que sur la côte Nord (cf. Carte 26 ; Bourjea *et al.,* 2010). Il est à noter que la mission de 2007 ne traite que des tortues vertes, tandis que la mission de 2010 traite également des tortues imbriquées.

Carte 25 : Point de capture des tortues immatures vrte et imbriquées à Juan de Nova (Bourjea *et al.*, 2010).

En 2011, le projet DYMITILE (Ifremer, Kélonia, CNRS) a permis d'étudier les tortues immatures dans la mangrove d'Europa. Ainsi, 84 tortues vertes et 14 tortues imbriquées, toutes immatures, ont été étudiées (capture, mesure, identification et analyses génétiques/isotopiques) avant d'être relâchées au point de capture (cf. Carte 27 ; Bourjea & Dalleau, 2011). Afin de mieux comprendre le comportement et la dynamique spatiale des immatures de tortues vertes dans la mangrove d'Europa, 11 tortues vertes immatures ont été équipées d'une balise Argos-GPS permettant une géolocalisation précise des individus (Bourjea & Dalleau, 2011). Une première analyse des données montre que la majorité des tortues vertes immatures restent dans la mangrove sans toutefois rester fidèle à des sites particuliers (cf. Carte 28 ; Bourjea & Dalleau, 2011).

Carte 26 : Localisation (épingles jaunes) des captures des tortues immatures vertes et imbriquées à Juan de Nova (Bourjea *et al.*, 2010).

Carte 27 : Localisation des captures de tortues vertes (points verts) et imbriquées (points orange) immatures dans la mangrove d'Europa (Bourjea & Dalleau, 2011)

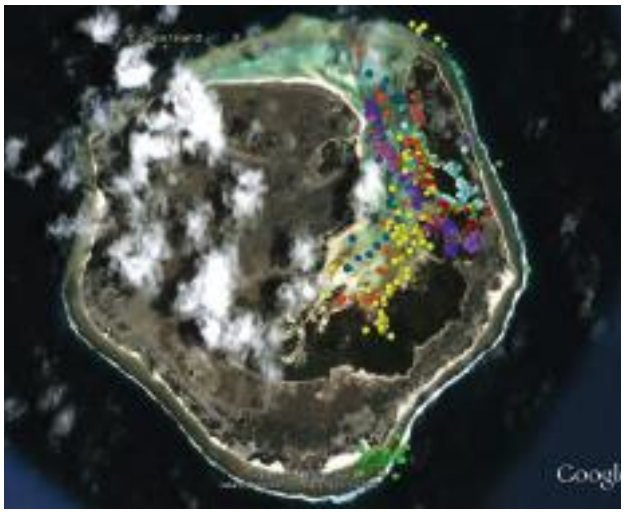

Carte 28 : Points GPS des tortues vertes immatures équipées de balises Argos-GPS (chaque couleur représente une tortue différente) (Bourjea et Dalleau, 2011).

Cependant, les herbiers de phanérogames, source de nourriture pour les tortues vertes immatures, sont peu abondants dans la mangrove et représentent donc un habitat d'alimentation moins intéressant (Bourjea & Dalleau, 2011), ce qui contraint les tortues à rechercher de nouveaux habitats plus favorables une fois atteint une certaine taille, comme le montrent les suivis Argos (GPS).

La reproduction

Les adultes viennent essentiellement dans les Îles Éparses pour se reproduire (Carte 29 p. 63). En terme de saisonnalité, il est à noter que les tortues vertes viennent pondre dans ces îles tout au long de l'année, avec tout de même un pic de ponte marqué durant l'été austral à Tromelin (Le Gall *et al.,* 1986 ; Le Gall, 1988) et Europa (de novembre à mars), et un pic de ponte moins marqué durant l'hiver austral aux Glorieuses (de février à août) (Lauret *et al.,* 2007 ; Dalleau *et al.,* 2012).

Autre constat, le nombre annuel de femelles pondeuses est en hausse depuis les années 1980, à l'exception de Tromelin, où les causes d'une réduction du nombre de traces ne sont pas clairement connues (Lauret *et al.,* 2007). Enfin, en termes d'abondance, il est à noter que Juan de Nova semble encore souffrir des activités passées, tandis que les Glorieuses ont un taux de croissance indiquant une population en reconstruction. Quant à Europa, elle est le site de ponte des tortues vertes le plus important de l'océan Indien.

Sites de reproduction

À Tromelin, deux études datant de la fin des 1980 ont permis d'estimer la population de tortues vertes en ponte entre **850 et 1 100 individus** en 1986 pour une production de 150 000 à 300 000 nouveau-nés par an 1980 ([Le Gall *et al.,* 1986 ; Le Gall 1988], in Bourjea *et al.,* 2011). Un suivi journalier du nombre de traces (défini par Le Gall) y est réalisé depuis mars 1986 sur l'ensemble des plages accessibles par les tortues (Lauret-Stepler *et al.* 2007, in Bourjea *et al.,* 2011). Depuis 1987, ce suivi a permis de mettre en évidence une réduction du nombre de traces de -1,6 % par an entre 1987 et 2006 (Figure 7 p. 62 ; Lauret-Stepler *et al.,* 2007, in Bourjea *et al.,* 2011). L'étude des paramètres de reproduction depuis 2008 permettra de déterminer si la réduction du nombre de traces correspond à une diminution de femelles ou à la variation des paramètres de reproduction (Bourjea *et al.,* 2011).

L'archipel des Glorieuses accueille des tortues vertes et imbriquées en ponte sur l'île du Lys et sur la Grande Glorieuse, cette dernière étant la plus fréquentée. Le

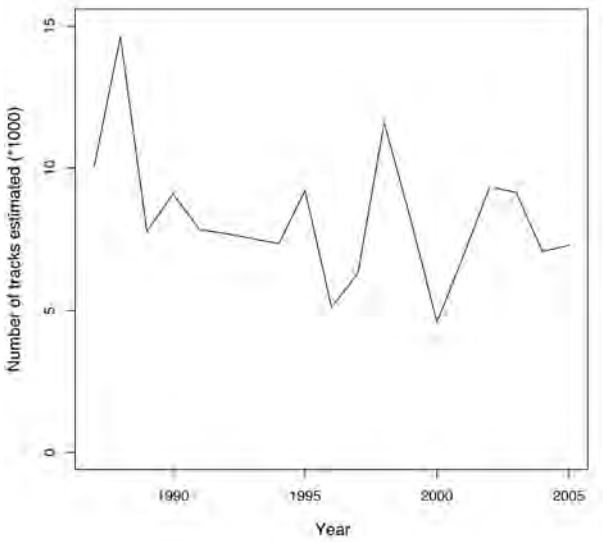

Tromelin (1987-2006)
- 1430 (± 430) tortues vertes en ponte par an
- Taux de croissance annuel moye, : -1,7 % (1.3 - 1.8) entre 1987 et 2006
- Pas de tortues imbriquées en ponte

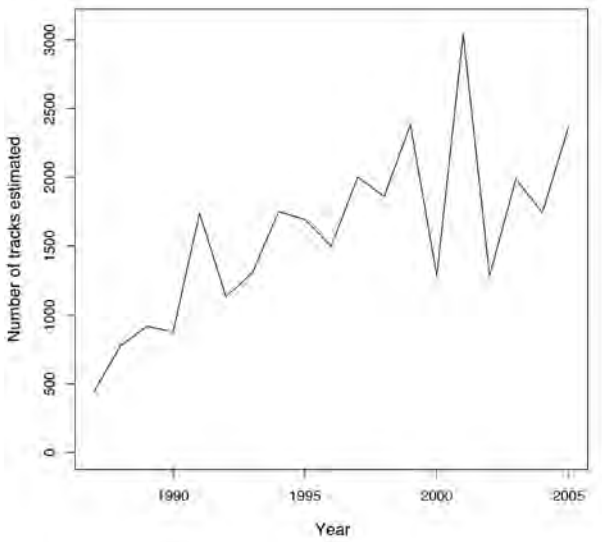

Glorieuses (1992-2006)
- 1500 à 2500 tortues vertes en ponte par an
- Taux de croissance annuel moye, : +3.5 % (3.4 - 3.6) entre 1992 et 2006
- Observation de tortues imbriquées en ponte (<10 par an)

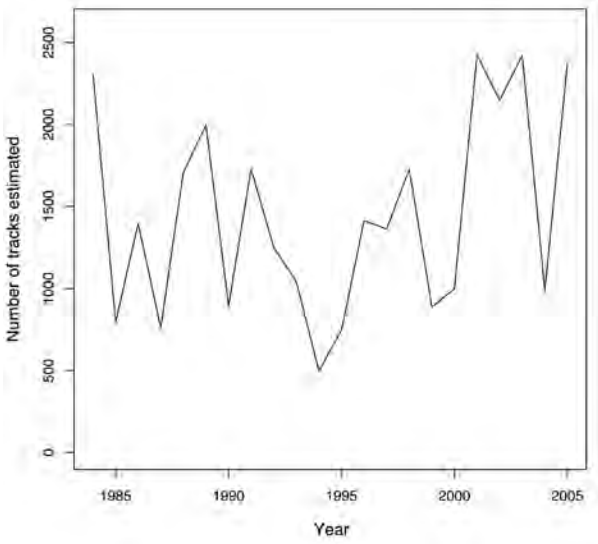

Europa (1984-2006)
- 1 700 à 11 000 tortues en ponte par an
- Taux de croissance annuel moyen : +2 % (1.2 - 2.7) entre 1986 et 2006
- Pas de tortues imbriquées en ponte

Figure 7 : Évolution du nombre de traces annuelles estimées sur les plages de ponte à Tromelin (1987-2006), Glorieuses (1992-2006) et Europa (1984-2006) par les tortues vertes (*Chelonia mydas*). Le détail de la collecte et de la qualité des données de ces figures est exposé dans Lauret- Stepler et al. (2007) (Bourjea *et al.*, 2011).

suivi des traces effectué depuis 1987 ne permet pas d'évaluer l'évolution de la reproduction par espèce car les observations de tortue imbriquée pondant sur cette île ont été extrêmement rares (Bourjea *et al.,* 2011). Les deux espèces sont donc confondues dans un suivi unique. Depuis 1987, sur un linéaire représentant 35 % des plages, un suivi journalier du nombre de traces a permis d'établir que les tortues pondent toute l'année, avec un pic peu marqué s'étalant de février à août[2] (Lauret-Stepler *et al.,* 2007, in Bourjea *et al.*, 2011).

2 Cette saisonnalité est identique à celle des îles voisines, Mayotte (Bourjea *et al.* 2007a, in Bourjea *et al.*, 2011), Nosy Iranja (Madagascar, Bourjea *et al.*, 2006a, in Bourjea *et al.*, 2011) et Mohéli (Bourjea com. pers., in Bourjea *et al.*, 2011).

Tromelin

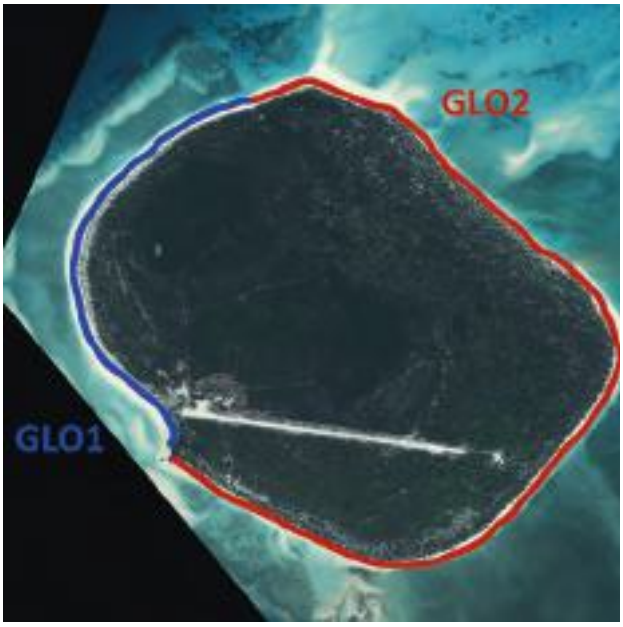

Glorieuses

Juan de Nova

Europa

Carte 29 : Plages de ponte faisant l'objet de suivis à Tromelin, Glorieuses, Juan de Nova et Europa pour les tortues vertes (*Chelonia mydas*) et imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) (Kélonia, Ifremer, fiches pour le relevé de comptage de traces de tortues dans les Îles Éparses).

Il a également permis de mettre en évidence que le nombre annuel de traces de ponte est en forte croissance depuis 1987 (Lauret-Stepler *et al.,* 2007, in Bourjea *et al*., 2011) et présente un taux d'accroissement de 3,5 % depuis 1982 (Bourjea *et al.*, 2011). Une extrapolation à l'ensemble de l'île, basée sur les paramètres biologiques des tortues de l'île la plus proche (Mayotte ; Bourjea et *al*. 2007c, in Bourjea *et al.,* 2011), suggère que la population de tortues marines de la Grande Glorieuse est de l'ordre de **1 500 à 2 500 femelles par an**, avec une large prédominance de tortues vertes. Ce fort taux de croissance depuis 20 ans est un indicateur d'une population en reconstruction après une forte période d'exploitation (Limpus *et al.,* 2003 ; Weishampel *et al.,* 2003 ; Balazs & Chaloupka, 2004 ; Troëng & Rankin, 2005, in Bourjea *et al.,* 2011) correspondant à l'exploitation du coprah jusqu'à la fin des années 1960 (Hoareau 1993, in Bourjea et *al.*, 2011).

Juan de Nova est l'île la moins fréquentée par les tortues marines, sûrement du fait des activités humaines qui s'y

sont déroulées dans le passé (Cacérès, 2003, in Bourjea et *al.*, 2011). En 2008, un échantillonnage quotidien a permis de relever 234 traces de tortues (Lauret-Stepler *et al.,* 2010, in Bourjea *et al.,* 2011). Sur la base des paramètres de reproduction des tortues vertes de Mayotte (Bourjea *et al.,* 2007a, in Bourjea *et al.,* 2011), on peut estimer qu'une soixantaine de tortues vertes et imbriquées aurait pondu en 2008 (Bourjea *et al.,* 2011). Ensuite, une récente étude menée de décembre 2006 à juillet 2009 sur la largeur des traces suggère que sur 455 traces mesurées, 67 % seraient produites par des tortues vertes (Lauret-Stepler *et al.,* 2010, in Bourjea *et al.,* 2011).
Sur Europa, les données recueillies entre 1983 et 2007 montrent un accroissement annuel du nombre de traces de 2 % depuis 1983 (Lauret-Stepler *et al.* 2007, in Bourjea et *al.*, 2011). Europa est bien le plus important site de ponte de tortues vertes de tout l'océan Indien au vu du nombre de tortues vertes en ponte estimées par an (entre **2 000 et 11 000 tortues vertes par an** estimées en 1986 et un taux de croissance annuel du nombre de traces de 2 %).
Les habitats marins et côtiers d'Europa ont été cartographiés dans le cadre du programme scientifique BIORECIE (IRD - Grellier *et al.*, 2012). Basée sur la typologie EUNIS, il a permis de cartographier les habitats remarquables et de caractériser les pressions et menaces (anthropiques et naturelles). Cela a permis d'identifier les enjeux en termes de connaissances et les orientations en terme de conservation pour l'île (cf. annexe 4). Avec l'intégration de données supplémentaires (données Argos-GPS/Kélonia & Ifremer), il est possible d'analyser plus finement les habitats exploités par chacune des deux espèces de tortues marines présentes à Europa. Il est à noter que les connaissances sur les habitats marins et côtiers de Tromelin, des Glorieuses et de Juan de Nova ne sont pas aussi poussées que les connaissances récemment acquises pour Europa. Aucune cartographie précise n'existe encore pour ces trois îles.

La tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

D'une façon générale, les connaissances sur les tortues imbriquées fréquentant les Îles Éparses sont plus parcellaires que celles concernant les tortues vertes. Aussi, si on connaît la présence de tortues imbriquées sur les platiers et récifs, on ne sait s'il s'agit de femelles en ponte ou d'individus venus s'alimenter.

L'alimentation

Il y a actuellement peu d'information sur l'alimentation des tortues imbriquées sur les sites de nourrissages aux Îles Éparses.

Sites de développement et d'alimentation

Différentes études traitent à la fois des tortues vertes et des tortues imbriquées. Les données en résultant concernant les tortues imbriquées étant beaucoup moins nombreuses que celles sur les tortues vertes, elles ont été mutualisées avec celles sur la tortue verte (cf. cartes 25, 26, 27 p. 61, figure 7 p. 62 et paragraphes sur la tortue verte).
Les tortues imbriquées sont présentes sur les récifs d'Europa (Bourjea *et al.* 2006, in Bourjea *et al.*, 2011), des Glorieuses (Frazier 1975, in Bourjea *et al.,* 2011) et surtout de Juan de Nova (Bourjea *et al.*, 2007c, in Bourjea *et al.,* 2011), qui présentent respectivement 23 km², 160 km² et 310 km² de construction de corail. Les trois îles offrent des habitats de développement exceptionnels aux tortues imbriquées immatures (en particulier Europa).
Juan de Nova accueille sur ses platiers est et ouest des tortues imbriquées adultes (Bourjea & Ciccione com. pers., in Bourjea *et al.,* 2011) pouvant être soit des individus en phase de nourrissage, soit des femelles venant pondre sur l'île.
La mangrove d'Europa se caractérise par une zone de résurgence des eaux externes, constituant un habitat de développement exceptionnel pour les tortues imbriquées (cf. Carte 30). Cette zone présente un écosystème marin proche de celui du lagon externe, avec la présence d'espèces de poissons et de coraux typiques de platiers coralliens tropicaux (Bourjea & Dalleau, 2011). De très nombreuses tortues imbriquées ont été observées restant dans un périmètre relativement restreint autour de cette résurgence. Tout semble d'ailleurs indiquer que cette zone est abondante en nourriture (Bourjea & Dalleau, 2011). Bourjea *et al.* (2011) évaluent la population de tortues imbriquées immatures à 20-40 individus sur une surface de 7 000 à 10 000 m².

De manière générale, un approfondissement des connaissances serait pertinent, avec notamment la mise en place d'un programme de tracking des tortues en ponte afin de connaître leur dynamique migratoire et leurs sites d'alimentation (comm. pers. Stéphane Ciccione, Kélonia).

La reproduction

Lors de la ponte, ces espèces sont bien moins nombreuses que les tortues vertes, mais tout de même présentes. Pour les Glorieuses, les suivis actuels ne permettent pas toujours de distinguer les deux espèces au moment du comptage des traces, peu de données numériques fiables sont donc disponibles. À Juan de

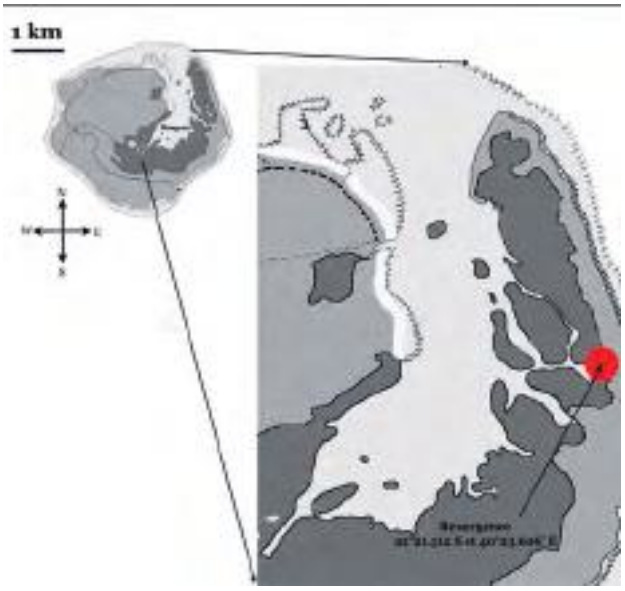

Carte 30 : Localisation de la zone de résurgence des eaux externes dans la mangrove (22°21.512 S et 40°23.606′ E) décrite en 2006 (Bourjea *et al.*, 2010)

Nova, un tiers des tortues en ponte seraient des tortues imbriquées (Lauret *et al.,* 2010), alors que celles-ci ne pondent *a priori* ni à Europa, ni à Tromelin.

Sites de reproduction

Les paragraphes antérieurs concernant la reproduction des tortues vertes comprennent des données concernant les tortues imbriquées.

Il est important d'ajouter que les tortues imbriquées, ne pondent ni sur Tromelin ni sur Europa à cause de conditions climatiques trop fraîches (comm. pers. Jérôme Bourjea, Ifremer). La population reproductrice de tortue imbriquée est extrêmement faible aux Glorieuses et il n'existe pas de données fiables sur le nombre de tortues imbriquées en ponte sur cette île car les suivis actuels ne permettent pas toujours de distinguer les deux espèces au moment du comptage des traces. Sur Juan de Nova, une récente étude menée de décembre 2006 à juillet 2009 sur la largeur des traces suggère que sur 455 traces mesurées, 33 % seraient produites par des tortues imbriquées (Lauret-Stepler *et al.*, 2010, in Bourjea *et al.*, 2011).

Les autres espèces : tortue caouanne (*Caretta caretta*), tortue luth (*Dermochelys coriacea*), tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*)

La tortue caouanne est présente à Europa, où elle s'alimente, et à Juan de Nova, qui est pour elle une aire de développement. Néanmoins, si on sait avec certitude que l'espèce est présente sur ces deux îles, aucune information n'est disponible concernant leur importance relative comme aire d'alimentation et de développement (Glénard *et al.,* non publié).

Quelques tortues luth ont été aperçues dans les environs de Bassas da India, sans qu'il soit pour autant possible de savoir si elles s'y rendent pour se nourrir ou se développer (R. van der Elst, comm. pers, in Glénard, non publié).

Enfin, aucune tortue olivâtre n'a été signalée à ce jour dans les Îles Éparses.

Évolution des effectifs de populations

Tableau 10 : Évolution des effectifs des tortues marines nidifiant dans les Îles Éparses

Espèce	Effectifs actuels	Évolution du XVII^{e} au XIV^{e} siècles	Évolution au cours du XX^{e} siècle	Évolution depuis 2000
Chelonia mydas	EUROPA très Important JDN Faible GLO Important TRO Important	Inconnu	EUR Stable JDN - GLO Forte diminution TRO Stable	EUR Légère augm JDN Légère augm GLO Augmentation TRO Stable
Eretmochelys imbricata	JDN Moyen GLO Faible	inconnu	inconnu	inconnu

Tableau 11 : Évolution des effectifs des tortues marines s'alimentant dans les Îles Éparses

Espèce	Effectifs actuels	Localisation	Stade	Évolution du XVII^{e} au XIV^{e} siècles	Évolution au cours du XX^{e} siècle	Évolution depuis 2000
Chelonia mydas	EUR Moyen JDN Moyen GLO Moyen TRO Faible	Zone littorale et lagon interne (EUR)	Grands juvéniles (40 cm) à adultes	Inconnu	inconnu	Inconnu

Espèce	Effectifs actuels	Localisation	Stade	Évolution du XVII[e] au XIV[e] siècles	Évolution au cours du XX[e] siècle	Évolution depuis 2000
Eretmochelys imbricata	EUR Faible JDN Moyen GLO Faible TRO inconnu	Zone Littorale et lagon interne (EUR)	Grands juvéniles (40 cm) à adultes	Inconnu	Diminution	inconnu
Caretta caretta	Inconnu	Au large	inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
Lepidochelys olivacea	Inconnu	Au large	inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
Dermochelys coriacea	Inconnu	Au large	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu

EUR : Europa/JDN : Juan de Nova/GLO : Glorieuses/TRO : Tromelin

I.2.4.4. SYNTHÈSE

Les tableaux suivants présentent une synthèse des populations des tortues marines sur les territoires français du SOOI en alimentation ou en reproduction.

Tableau 12 : Utilisation des îles selon les différents stades du cycle biologique

Espèce	Stade du cycle de vie	Mayotte	Réunion	Tromelin	Glorieuses	Juan de Nova	Bassas da india	Europa
C. mydas	Développement des immatures Alimentation des adultes Reproduction	Oui – G Oui –G Oui –G (e)	Oui - M Oui - F Oui - F (a)	OUI -F ? Oui - **G (e)**	Oui - M Oui - F Oui - **G (e)**	Oui - M Oui - F Oui - F (b)	? ? Non	Oui - M Oui - F Oui - **G (g)**
E. imbricata	Développement des immatures Alimentation des adultes Reproduction	Oui – G Oui – G OUI – G (b)	Oui ? Non	? ? Non	Oui - M Non - P Oui - **F (a)**	Oui Oui - M Oui - **G (b)**	? ? Non	Oui - G Oui - F Non
C. caretta	Développement des immatures Alimentation des adultes Reproduction	? ? Non	? ? Non	? ? Non	? ? Non	? ? Non	Non ? Non	Non P ?
L. olivacea	Développement des immatures Alimentation des adultes Reproduction	? ? Non	? ? Non	? ? non	? ? non	? ? non	? ? non	? ? non
D. coriacea	Développement des immatures Alimentation des adultes Reproduction	X ?x X ?x Non	Non Non Non	Non Non Non	Non Non Non	Non Non Non	? ? Non	Non Non Non

? Absence de données quant à la présence ou non de l'espèce.
P L'espèce est présente avec certitude sur le site mais aucune information n'est disponible concernant l'importance relative de ce site comme aire de ponte, aire d'alimentation et aire de développement.
G Ce site relève d'une grande importance pour l'espèce.
M Ce site relève d'une importance relative (moyenne) pour l'espèce.
F Ce site relève d'une importance faible pour l'espèce.
a-h Nombre estimatif de pontes par an : a : 1 à 10/b : 11 à 100/c : 101 à 500/d : 501 à 1 000/e : 1 001 à 5 000/f : 5 001 à 10 000/g : 10 001 à 100 000/h : > 100 000

Tableau 13 : Synthèse de l'abondance et de la saisonnalité des sites de reproduction pour Mayotte, La Réunion et les Îles Éparses (Kélonia & Ifremer, 2010)
* Le Gall et al. 1987/** 1987-2010 / *** 1984-2010/ N/d : absence de données / N/a : ne s'applique pas

		Îles Éparses							La Réunion	Mayotte	
		Tromelin	Glorieuses		Juan de Nova		Bassas da India	Europa			
		C. mydas	*C. mydas*	*E. imbricata*	*C. mydas*	*E. imbricata*	N/a	*C. mydas*	*C. mydas*	*C. mydas*	*E. imbricata*
Population pondeuse estimée	**1986***	850 à 1 100 individus		Très faible			N/a	2.000 à 11 000	1 femelle en moyenne par an depuis 2004 21 nids entre 2004 et 2012 (Ciccione, 2013, données non publiées)	3 000-5 000 femelles estimées/ an depuis 1994 (Bourjea et *al.*, 2007a)	Faible (Quillard 2011)
	1986-2010	1430 (+/- 430)	1 500 à 2 500**	< 10 femelles/ an	30 à 50		N/a	4 000 à 11 000***			
	2009	846	1 100		25 à 50		N/a	3 000 à 5 000			
Pic de ponte		été austral	février à août		2 pics : faible en hiver, fort en été		N/a	été austral		Hiver austral (point culminant en mai-juin)	Saison de ponte : de fin août à mai
Plages de ponte prospectées		100 % (2 km)	100 % (7,6 km)		100 % (9,6 km)		N/a	48 % (2,5 km)	5 Plages	Saziley et Moya	
Évolution du nombre de traces (années 80 à aujourd'hui)		-1,6 %	+3,5 %		N/d		N/a	+28 %	Légère augmentation	population stable (en 2005)	?

Sources : Le Gall et al, 1986, Le Gall 1988, Lauret-Stepler et al. 2007, Lauret-Stepler et al. 2010, Bourjea *et al.*, 2011.

I.3. ÉTAT DE CONSERVATION DES ESPÈCES

L'évaluation de l'état de conservation d'une espèce caractérise son état actuel dans la zone d'étude considérée (Figure 8 p. 68). Elle peut notamment indiquer le risque d'extinction encouru par l'espèce sur un territoire donné et pour une période donnée. Elle se réalise selon une grille de critères prenant en compte :

- L'évolution des effectifs de l'espèce sur le territoire, sur la plus longue période possible, mais aussi les effectifs actuels qui influent fortement sur les capacités de renouvellement de l'espèce, notamment chez les tortues marines.
- L'évolution des aires de répartitions, ce critère n'étant pas pertinent chez les tortues marines car elles sont de grandes migratrices dont l'aire de répartition varie peu en fonction des effectifs.
- L'état des habitats et leur disponibilité pour l'espèce (zones d'alimentation côtière, plages de ponte).
- Les menaces actuelles pesant sur les espèces pour permettre de cibler des actions efficaces en fonction de ces menaces.
- Les statuts de conservation au niveau mondial sont définis selon les critères de définition des listes rouges de l'Union International de Conservation de la Nature. Ils s'appuient également sur les critères définis dans la directive CEE/92/43 du 21 mai 1992.
- Au niveau régional, et suite au travail de Wallace *et al.* (2010 et 2011), les espèces prioritaires sur lesquelles il est nécessaire de focaliser l'attention dans le sud-ouest de l'océan Indien sont :
- La tortue imbriquée : même si la population dans cette région est considérée comme stable, le faible effectif de reproducteurs associé à une pression de braconnage encore forte dans cette région peut mettre en péril cette population. De plus, peu d'informations sont disponibles en termes de biologie et d'écologie de cette espèce dans la région, ce qui ne facilite pas la mise en place d'analyses régionales de qualité.
- La tortue olivâtre : la population de l'océan Indien occidentale est actuellement considérée comme décroissante. Très peu d'informations sont actuellement disponibles pour la région du sud-ouest de l'océan Indien. Il est important de favoriser l'acquisition de ces informations pour améliorer la qualité des analyses régionales.
- La tortue caouanne : même si la population dans le sud-ouest de l'océan Indien est croissante, une récente étude montre que les individus pélagiques proviennent d'autres zones de l'océan Indien, et notamment du Nord-Ouest où la tendance estimée à court terme des populations est actuellement considérée comme inconnue, voir décroissante.
- La tortue luth : sa population reproductrice est stable dans le sud-ouest de l'océan Indien, bien que petite et donc extrêmement fragile. De plus, peu d'informations sont disponibles en terme de biologie et d'écologie de cette espèce dans la région, ce qui ne facilite pas la mise en place d'analyses régionales de qualité.

Les tableaux ci-après présentent les évaluations ses états de conservation de ces 5 espèces pour la région du sud-ouest de l'océan Indien, à des échelles différentes :

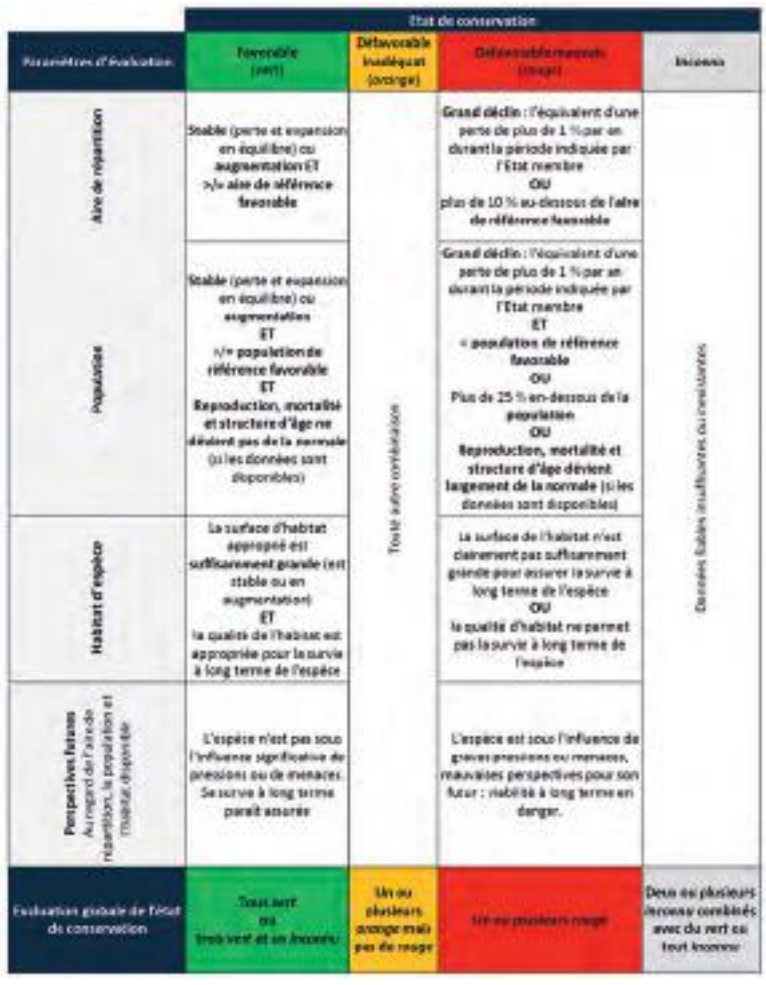

Figure 8 : Règle d'évaluation de l'état de conservation d'une espèce (Evan et Arvela, 2011)

- Régionale,
- Mayotte,
- La Réunion,
- Îles Éparses.

Les paramètres ont été évalués selon la grille suivante :
Favorable, stable
Défavorable, Inadéquat
Défavorable à mauvais
Indéterminé

L'évaluation de l'état de conservation de chaque espèce par territoire a été réalisée d'après une méthode utilisant la matrice élaborée par le Service du patrimoine naturel du MNHN (Bensettiti *et al.,* 2012). Cette matrice est présentée ci-dessous. L'état de conservation global est estimé en fonction de l'état des quatre paramètres de la grille selon les règles suivantes :

- Un indicateur vert pour tous les paramètres ou trois indicateurs verts et un « indéterminé » = état de conservation favorable, stable – Indicateur vert,
- Au moins un indicateur orange mais aucun indicateur rouge = état de conservation défavorable, inadéquat – Indicateur orange,
- Au moins un indicateur rouge = état de conservation défavorable à mauvais,
- Deux ou plus d'indicateurs « indéterminé » associé à des indicateurs verts ou tous les indicateurs « indéterminé » = état de conservation indéterminé.

• La tortue verte, *Chelonia mydas*

Cette espèce présente un statut de conservation considéré comme stable à l'échelle régionale. Suivant les territoires, cet état de conservation est variable, étant jugé majoritairement défavorable à Mayotte et La Réunion.

Tableau 14 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue verte, Chelonia mydas

	Régionale	Mayotte	La Réunion	Îles Éparses non impactées (TRO/GLO/EUR)	Îles Éparses impactées (JDN)
Statut UICN *International*	**En danger**				
Aire de répartition	Favorable	Stable	Population reproductrice : Aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable		
Effectif	Population reproductrice : population suffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce	Population en reproduction : stable Population en alimentaion : inconnu	Population reproductrice : Effectif largement plus de 25 % en dessous de la population de référence favorable		Population très impactée par l'exploitation passée de l'île.
Habitat de l'espèce	Favorable	Forte pression sur les habitats nourriciers, et habitats de pontes non protégés du braconnage, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce		
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Favorable - croissante	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce	impact important des pressions et des menaces sur les aires d'alimentation de l'espèce*	impact important des pressions et des menaces sur les aires d'alimentation de l'espèce*
Évaluation globale de l'état de conservation	**FAVORABLE**	**DÉFAVORABLE A MAUVAIS**	**DÉFAVORABLE A MAUVAIS**	**DÉFAVORABLE INADÉQUAT**	**DÉFAVORABLE**

Pour les Îles Éparses, l'évaluation de la tortue verte est séparée (JDN d'un côté/Tro-Glo-Eur de l'autre), car les populations sur les différentes îles ne sont pas dans le même état. Ici la grille d'évaluation n'est pas adaptée à l'évaluation simultanée de l'état de conservation de l'espèce sur quatre territoires distincts.

**Notons que les populations de tortue verte en ponte sur les sites globalement préservés des Îles Éparses font vraisemblablement face à de très fortes pressions lorsqu'elles se rendent sur leurs aires d'alimentation. Par exemple que de 10 000 à 16 000 tortues sont capturées annuellement dans les seules provinces sud-ouest de Madagascar (Humber* et al. *2010), zones identifiées comme sites de développement et d'alimentation pour une partie au moins des tortues se reproduisant sur les Îles Éparses suivies avec des balises Argos dans le cadre du programme de marquage DYMITILE (Bourjea* et al.*, 2013).*

La tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

Le statut de conservation de cette espèce demeure préoccupant à l'échelle régionale, tout comme à La Réunion, et Mayotte pour certains paramètres. Aux Îles Éparses, la dynamique de l'espèce semble défavorable.

Tableau 15 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue imbriqué, *Eretmochelys imbricata*

	Régionale	Mayotte	La Réunion	Îles Éparses
Statut UICN *International*	**En danger critique d'extinction**			
Aire de répartition	Favorable	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Effectif	Défavorable - Faible	Informations disponibles insuffisantes	Structure d'age déviant fortement de la normale	Défavorable - Faible
Habitat de l'espèce	Favorable	Favorable	Mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Informations disponibles insuffisantes
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Population reproductrice : impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; Perspective mitigée de maintien à long terme	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce	Perspective mitigée de maintien à long terme
Évaluation globale de l'état de conservation	**STABLE À DÉFAVORABLE**	**DÉFAVORABLE À MAUVAIS**	**DÉFAVORABLE À MAUVAIS**	**DÉFAVORABLE INADÉQUAT**

La tortue caouanne, *Caretta caretta*

À l'échelle régionale, le statut de conservation de cette espèce ne reflète pas d'évolution négative, même si une attention particulière est à porter à l'espèce. Du fait de son habitat, le statut local sur les 3 zones d'étude est indéterminé.

Tableau 16 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue caouanne, *Caretta caretta*

	Régionale	Mayotte	Réunion	Îles Éparses
Statut UICN *International*	**En danger**			
Aire de répartition	Favorable	Informations disponibles insuffisantes	Stable	Informations disponibles insuffisantes
Effectif	Favorable	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Habitat de l'espèce	Surface d'habitat stable	Informations disponibles insuffisantes	Surface d'habitat stable	Informations disponibles insuffisantes
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Évaluation globale de l'état de conservation	**FAVORABLE - CROISSANTE**	**INDÉTERMINÉ**	**INDÉTERMINÉ**	**INDÉTERMINÉ**

La tortue olivâtre, *Lepidochelys olivacea*

À l'échelle régionale, le statut de conservation de cette espèce suit une évolution difficile à évaluer mais globalement préoccupante. Le manque de connaissances à l'échelle locale ne permet pas de statuer sur les statuts locaux.

Tableau 17 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue olivâtre, Lepidochelys olivacea

	Régionale	Mayotte	Réunion	Îles Éparses
Statut UICN *International*	**Vulnérable**			
Aire de répartition	Indéterminé	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Effectif	Indéterminé	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Habitat de l'espèce	Indéterminé	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Indéterminé	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Évaluation globale de l'état de conservation	**INDÉTERMINÉ À DÉFAVORABLE**	**INDÉTERMINÉ**	**INDÉTERMINÉ**	**INDÉTERMINÉ**

La tortue luth, *Dermochelys coriacea*

À l'échelle régionale, le statut de conservation de cette espèce suit une évolution difficile à évaluer mais globalement préoccupante. Le manque de connaissances à l'échelle locale ne permet pas de statuer sur les statuts locaux.

Tableau 18 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue luth, *Dermochelys coriacea*

	Régionale	Mayotte	Réunion	Îles Éparses
Statut UICN *International*	**En danger critique d'extinction**			
Aire de répartition	Favorable, stable mais faible	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Effectif	Favorable	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Habitat de l'espèce	Favorable	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Évaluation globale de l'état de conservation	**FAVORABLE - MAIS FAIBLE**	**INDÉTERMINÉ**	**INDÉTERMINÉ**	**INDÉTERMINÉ**

Synthèse

Le tableau ci-après présente une synthèse des états de conservation pour les 5 espèces considérées en fonction de 3 territoires (Mayotte, La Réunion et les Îles Éparses).

Tableau 19 : Récapitulatif de l'état de conservation des espèces par territoire

	Chelonia mydas	*Eretmochelys imbricata*	*Caretta caretta*	*Lepidochelys olivacea*	*Dermochelys coriacea*
UICN International	En danger	En danger critique d'extinction	En danger	Vulnérable	En danger critique d'extinction
Mayotte	DÉFAVORABLE À MAUVAIS	DÉFAVORABLE À MAUVAIS	INDÉTERMINÉ	INDÉTERMINÉ	INDÉTERMINÉ
Réunion	DÉFAVORABLE À MAUVAIS	DÉFAVORABLE À MAUVAIS	INDÉTERMINÉ	INDÉTERMINÉ	INDÉTERMINÉ
Îles Éparses	DÉFAVORABLE INADÉQUAT	DÉFAVORABLE INADÉQUAT	INDÉTERMINÉ	INDÉTERMINÉ	INDÉTERMINÉ

Pour la tortue verte, la caractérisation de son état de conservation apparaît comme mauvais à défavorable pour les 3 territoires. Ce constat vaut également pour les 4 des Îles Éparses, dont l'état de conservation est jugé Défavorable/Inadéquat, ce qui peut paraître surprenant au vu de la préservation de certaines populations à Europa et Tromelin (parmi les plus gros sites de reproduction de l'océan Indien). À l'inverse, il faut rap-

peler que pour Juan de Nova, les populations ont été très impactées du fait d'un passé proche où les pressions humaines ont été fortes. Cela permet d'expliquer ce biais en termes d'évaluation, du fait notamment que l'indicateur défavorable fait foi sur le plus favorable, sans nécessairement prendre en compte les capacités de résilience des populations. Il faut néanmoins considérer les Îles Éparses comme des territoires de référence pour cette espèce, du fait de l'absence de pressions humaines majeures, liée au statut de protection et à l'isolement de ces territoires, et de leur important gradient latitudinal. En effet, même si les pressions et menaces sont fortes sur les habitats de développement et d'alimentation des populations de tortues nidifiant aux Îles Éparses, les populations sont assez importantes pour se renouveler sans impact significatif sur l'effectif des tortues. Il en est de même pour Mayotte où la population est jugée en mauvais état alors qu'elle est stable dans l'ensemble malgré des habitats dégradés et des pressions fortes subies par la population reproductrice.

Il faut également souligner que l'évaluation pour les Îles Éparses ne peut se faire globalement sur les cinq territoires sans biais, les situations étant très différentes sur chacune des îles, l'état des populations de tortues varie également d'une île à l'autre.

Pour la tortue imbriquée, la réflexion est similaire à celle menée pour la tortue verte. Enfin, pour les 3 autres espèces, les lacunes de connaissances ne facilitent pas la caractérisation des états de conservation.

I.4. CARACTÉRISATION DES SITES OCCUPÉS PAR LES DIFFÉRENTES ESPÈCES

À l'échelle locale, les différentes îles sont occupées de façon différente par les espèces de tortues marines. Les différents sites et habitats présentent des conditions plus au moins favorables à l'alimentation et à la reproduction des tortues.

Mayotte

Les informations relatives aux sites exploités par les tortues marines et faisant l'objet d'actions de conservation à Mayotte sont récapitulées dans le tableau suivant. Les données sont importantes du fait du niveau de connaissances et des moyens engagés.

Tableau 20 : Caractéristiques des sites exploités par les tortues marines et faisant l'objet d'actions de conservation envers ces espèces

Sites/Habitat	Acquisition par le Conservatoire du Littoral	Statut (de protection)	Gestionnaire	Espèces présentes	Actions de conservation	Évaluation de gestion
Moya/Plages	ZPG : 2001 Plages : en cours	Domaine public maritime	Conseil Général de Mayotte	*C. mydas*, *E. imbricata*	Présence de gardes et animateurs ; Plan de gestion	Manque d'encadrement du public visiteur
Moya/Récif	-	Projet de réglementation	-	*C. mydas*, *E. imbricata*	-	-
Saziley/Plages & récifs	ZPG : 2003 Plages : en cours	Parc de Saziley protégé par arrêté préfectoral 518/SG depuis 1991 Projet de révision de la réglementation	Conseil Général de Mayotte	*C. mydas*, *E. imbricata*	Présence de gardes ; Plan de gestion (Mise en place de bouées d'amarrage par le PNMM)	Manque d'encadrement du public visiteur
N'Gouja/Plage & récif	ZPG en cours d'acquisition (hors zone hôtelière)	Site Naturel remarquable protégé par arrêté préfectoral 42/DAF depuis 2001 1991 Projet de révision de la réglementation	DEAL	*C. mydas*, *E. imbricata*	Programme d'études et de sensibilisation (Mise en place de bouées d'amarrage par le PNMM)	Manque d'implication de la Collectivité et de l'État ; les actions de conservation sont menées par l'hôtelier, des partenaires scientifiques et des associations environnementales

Sites/Habitat	Acquisition par le Conservatoire du Littoral	Statut (de protection)	Gestionnaire	Espèces présentes	Actions de conservation	Évaluation de gestion
Charifou/Plages	ZPG : 2003 Plages : en cours	Projet de réglementation	Conseil Général de Mayotte	*C. mydas*, *E. imbricata*	Relevés des cas de braconnage ; surveillance ponctuelle ; suivi régulier de la fréquentation par les tortues	Absence de surveillance nocturne antibraconnage par agents assermentés
Papani	Plages : en cours	Site Naturel protégé par arrêté préfectoral 40/DAF depuis 2005	Conseil Général de Mayotte	*C. mydas*, *E. imbricata*	Relevés des cas de braconnage	Absence de surveillance nocturne antibraconnage par agents assermentés
Passe en S/ Plages & récif	-	Réserve intégrale de pêche créée par arrêté préfectoral 377/AGR depuis 1990	DEAL	*C. mydas*, *E. imbricata*, *C. caretta*, *D. coriacea*	Mise en place de bouées d'amarrage	Pas de plan de gestion spécifique mais bénéficie du plan de gestion du PNMM
Vasière des Badamiers/ Lagune	2002	Domaine public maritime/RAMSAR en 2012 Projet de réglementation	Conseil Général de Mayotte	*C. mydas*, *E. imbricata*	Programme d'études et de sensibilisation Ramassage ponctuel des déchets Réflexion sur les pratiques de loisir	Pas de plan de gestion ; actions de conservation menées par des associations environnementales et des partenaires scientifiques
Mangroves Baie de Bouéni, Hajungua, Dapani	2007	Domaine public maritime	Conseil Général de Mayotte	*C. mydas*, *E. imbricata*	Actions ponctuelles de sensibilisation Ramassage ponctuel des déchets	Absence de surveillance de la pratique de la pêche au filet
Ilot M'Bouzi/ Récif	2007	Réserve naturelle nationale (décret 2007-105)	Les naturalistes de Mayotte	*C. mydas*, *E. imbricata*	Plan de gestion	Manque de communication du plan de gestion et de la réglementation
Les îlots/Plages & récifs	2009	Domaine public maritime	Conseil Général de Mayotte en partie	*C. mydas*, *E. imbricata*	Plan de gestion en cours d'élaboration	
Pointes du Nord/Plages	2003	Domaine public maritime	Conseil Général de Mayotte	*C. mydas*, *E. imbricata*	Relevés des cas de braconnage Suivi régulier de la fréquentation par les tortues	Absence de surveillance nocturne antibraconnage
Baie de Dzoumonye-Longoni/ Mangrove &récif	2007	Domaine public maritime	Conseil Général de Mayotte	*C. mydas*	-	-
Lagon et ZEE	-	Parc naturel marin en 2010 (décret 2010-71)	Agence des Aires Marines Protégées/ PNMM	*C. mydas*, *E. imbricata*, *C. caretta*, *D. coriacea*, *L. olivacea*	Plan de gestion	Récente validation du plan de gestion

La Réunion

Les plages de La Réunion font l'objet d'une pression forte liée à l'urbanisation, et à une forte fréquentation de jour mais également de nuit. Des facteurs de dégradation existent comme l'érosion des plages. La reproduction y est très faible même si un léger accroissement est sensible depuis 2004. Depuis 1999, des mesures de restauration des plages ont été mises en place, mais doivent être pérennisées et étendues.

Les habitats côtiers marins font l'objet de mesures de gestion depuis plusieurs années avec la création de la réserve naturelle marine (création en 2007), qui ont

permis de réguler les usages. Les populations de tortues sur ces habitats de développement et d'alimentation ont bénéficié de ces mesures et montrent un accroissement.

Îles Éparses

Différents statuts de conservation et de gestion s'appliquent dans les Îles Éparses, en particulier le statut de Parc naturel marin pour les Glorieuses, de réserve naturelle nationale (création en cours) et de site Ramsar pour Europa, et d'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope pour Tromelin et Bassas da India. Ainsi, dans ces îles, les zones d'occupation des tortues vertes et imbriquées bénéficient de différents statuts de protection et/ou de gestion (voir la Carte 31 p. 75).

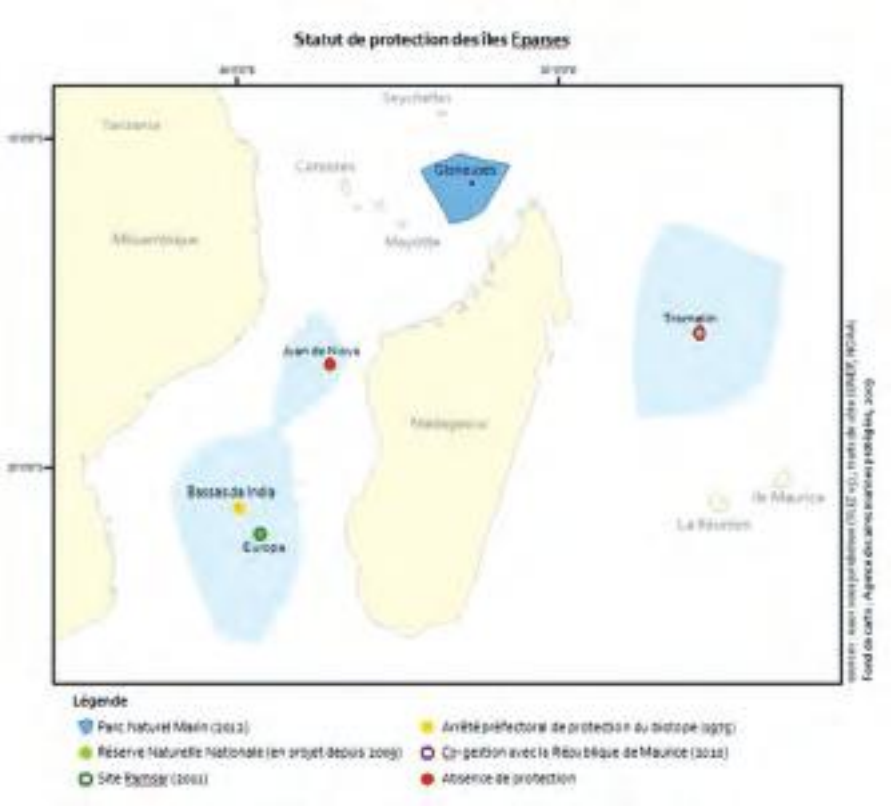

Carte 31 : Statuts de protection des Îles Éparses.

Ces zonages réglementaires ne prennent pas en compte les espaces de continuité écologique utilisés par ces deux espèces, ce qui peut être dommageable pour la conservation de ces espèces. En effet, le programme DYMITILE et les différents suivis satellitaires réalisés fournissent 4 types de données en ce qui concerne les tortues vertes, pour Europa, Glorieuses et Tromelin (voir la Carte 11 p. 43) :

- migrations post-reproduction ;
- effets de la saison sur les migrations post-reproduction ;
- nombre de migrations post-reproduction par ZEE ;
- localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux zonages des aires marines protégées.

Il en ressort une diversité des sites d'alimentation des tortues vertes, appuyant l'intérêt d'une définition et d'une mise en œuvre d'une gestion et protection à l'échelle régionale, en concertation avec l'ensemble des pays concernés. Par ailleurs, certaines Zones Économiques Exclusives sont plus concernées que d'autres par le passage de tortues marines en migration post-ponte, notamment Madagascar, le Mozambique, la Tanzanie et les Seychelles. Par contraste, les Zones Économiques Exclusives de La Réunion, de Maurice, de la Somalie et du Kenya semblent moins traversées par les tortues en migration post-ponte (se référer à l'annexe 3 : trajets de migration post-reproduction de tortues vertes balisées à Europa, aux Glorieuses et à Tromelin).

Dans ce sens, il est important de sensibiliser l'ensemble des pays dont les ZEE sont traversées par des tortues en migration post-ponte, sur des problématiques en lien avec les captures accidentelles au cours d'opérations de pêche, qu'elle soit artisanale ou industrielle. Enfin, il ressort que seule une faible proportion de tortues s'alimente *in fine* dans des aires marines protégées : 27 % seulement des tortues ayant pondu aux Glorieuses et respectivement 33 % et 39 % des tortues ayant pondu à Tromelin et à Europa (se référer à annexe 4). Cela fait ressortir l''importance de poursuivre les efforts complémentaires de suivi satellitaire et de protection des aires marines et habitats marins d'importance pour l'alimentation des tortues.

I.5. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

Les principales menaces ou facteurs limitants pesant sur les espèces de tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien sont de 5 ordres :

- l'accroissement démographique ;

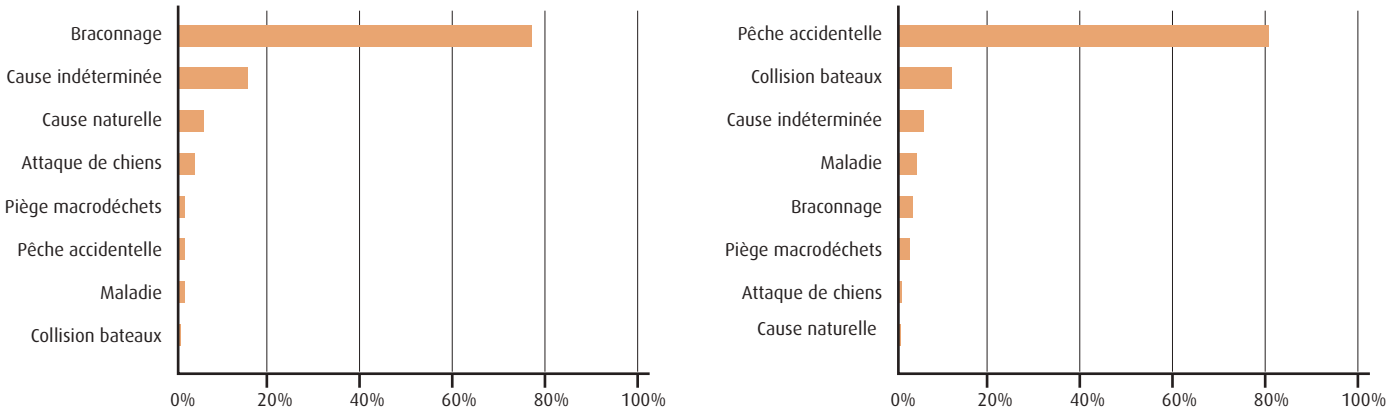

Figure 9 a et b : a) Causes de mortalité et de détresse recensées par le REMMAT à Mayotte (Réseau Echouage Mahorais de Mammifères marins et de Tortues marines) en 2011 et 2012 sur un échantillon de 232 tortues marines (d'après Wagner et al. 2012, Guilleux *et al*. 2013) ; b) Causes de blessures ou de décès de 164 tortues arrivées au centre de soins Kélonia à La Réunion.

- le développement des activités humaines littorales ;
- le braconnage des tortues et de leurs œufs ;
- l'impact accidentel ou volontaire de la pêche ;
- les changements globaux.

La complexité des enjeux de conservation des tortues marines et de leurs habitats tient notamment à la diversité des origines de ces menaces.

Les territoires de cette région de l'océan Indien ne sont pas égaux face aux menaces pesant sur les tortues du fait des contextes économiques et socioculturels très différents et des populations de tortues en présence (en intégrant le stade de développement des espèces considérées). Ainsi, il apparaît que la mortalité des juvéniles, entre la naissance et le stade de reproduction, est forte (supérieure à 99 %). Toutefois, au regard du fort taux de fécondité, il ressort que cela n'apparaît pas comme pénalisant pour les espèces. À l'inverse, le braconnage des femelles reproductrices au niveau des plages (ex. : Mayotte) ou la destruction des nids (ex. : Mayotte et Réunion) constituent des menaces extrêmement fortes. À titre d'exemple, sur le territoire de Mayotte, le braconnage constitue la menace la plus importante (Figure 9a et b). À La Réunion, les différentes causes de blessure ou de décès des tortues sont nombreuses et ne font pas nécessairement apparaître de causes principales, même si la pêche semble constituer une menace importante.

Les Îles Éparses représentent un cas particulier car elles n'abritent plus d'habitants permanents depuis les années 1960. Tromelin compte une station Météo France occupée par trois personnels (Taaf et Météo France), alors que les îles Glorieuses, Juan de Nova et Europa sont habitées par un détachement militaire et de gendarmerie (15 hommes). L'île du Lys, située à 10 km au nord-est de la Grande Glorieuse, est inhabitée. Enfin, Bassas da India et le Banc du Geyser sont inoccupés de par leurs caractéristiques physiques.

Cette quasi-absence de présence humaine limite très fortement les menaces qui pèsent directement sur les sites de ponte, ou sur les femelles reproductrices et les juvéniles en phase de développement dans les lagons. En revanche ces même tortues sont succeptibles de faire face à de très fortes pressions de bracconnage lorsqu'elles se rendent sur leurs aires de développement ou d'alimentation, comme par exemple à Madagascar (Humber et al. 2010). Les menaces existantes sont la pollution par les hydrocarbures, les collisions accidentelles avec des bateaux, le braconnage, les débris marins, les captures accidentelles liées à la pêche et les menaces naturelles.

Du fait de l'absence de population locale, les menaces suivantes ne s'appliquent pas aux Îles Éparses ou bien sont très faibles :

- Destruction des habitats pour des projets touristiques ou immobiliers et/ou prélèvements de sable sur les plages ;
- Pollution industrielle ou agricole directe (aucune activité économique n'a lieu sur les îles, que ce soit dans les secteurs de l'agriculture ou de l'industrie) ;
- Circulation de véhicules sur la plage (les rares véhicules présents sur les îles restent sur les pistes intérieures) ;
- Lumière artificielle comme à Juan de Nova où les bâtiments habités sont suffisamment éloignés des plages de ponte pour que celle-ci soit insignifiante. À Grande Glorieuse et à Europa, la lumière est faible et a un impact géographique limité (camp militaire et de la gendarmerie). À Tromelin, les lumières n'ont qu'un très faible impact ;

- Prédateurs errants comme les chiens et chats, quasi absent et concernant notamment les chats errants de Juan de Nova qui n'ont jamais été vus s'attaquant aux nids de tortues ;
- Déforestation du littoral.

I.5.1. Menaces d'origine anthropique

I.5.1.1. Le braconnage

Le braconnage, visant la viande de tortue ou les œufs, est très répandu dans les pays du SOOI à l'exception de l'Afrique du Sud et des territoires français de l'océan Indien (exception faite de Mayotte) où les cas de braconnage restent relativement rares et ne sont pas supposés avoir un impact significatif sur les populations. Au Mozambique par exemple, l'exploitation des œufs, de la viande de tortue ou des carapaces est considérée comme la principale menace qui pèse sur les tortues (Costa *et al.,* 2007, Videira *et al.,* 2008). Ce braconnage est aussi reconnu pour être une menace forte aux Seychelles (Mortimer 2004, 2006) et aux Comores (ADSEI, données non publiées) où la principale espèce impactée par cette activité est la tortue verte. Le braconnage est très important à Madagascar (Rakotonirina & Cook, 1994 ; Ciccione *et al.,* 2002) et l'activité de collecte des œufs semble prendre une place importante dans certaines communautés (Lilette, 2007). Le Kenya, la Tanzanie et Maurice souffrent également de cette menace, même s'il semble que ces impacts soient moins importants que ceux de la pêche (Wamukoya *et al., 1997* ; Albion, données non publiées).

Les tortues ne sont pas inféodées à un territoire mais migrent à travers le sud-ouest de l'océan Indien pour se nourrir et se reproduire. Ainsi, une tortue pondant à Europa y sera préservée du braconnage, ce qui ne lui garantira pas une protection sur son aire d'alimentation à Madagascar, par exemple. En effet, la récente étude DYMITILE (Dynamique Migratoire des Tortues marines nidifiant dans les Îles françaises de l'océan Indien – 2008/2012) menée par Kélonia et l'Ifremer a montré que les tortues vertes femelles, lorsqu'elles sont présentes sur leur aire d'alimentation, ont 23 % de risque d'être capturées (Dubernet *et al.,* 2013). Ainsi, entre 2008 et 2012, l'étude a permis de montrer le braconnage de cinq tortues équipées de balises. Sur les cinq tortues braconnées, l'une avait été marquée aux Glorieuses et a été retrouvée braconnée à la Grande Comore en 2008, la deuxième, marquée à Europa, a été retrouvée en Tanzanie en 2010 et la troisième, une tortue verte juvénile, a été capturée à Madagascar en 2011, deux mois après avoir été marquée à Europa (Dubernet *et al.,* 2013). Dans ce contexte, on voit donc toute l'importance que représentent les sites de ponte protégés.

Mayotte

À Mayotte, le braconnage des tortues marines est la menace principale pesant sur les tortues marines (estimé à 84 % des causes de mortalité - Guilleux *et al.* 2013, voir Figure 10 p. 78).

Le braconnage des femelles nidifiant sur les plages est considéré comme la plus importante des menaces directes. Jusqu'en 1986, la tortue imbriquée aurait été tuée occasionnellement sur les plages de ponte pour sa carapace et ses écailles, commercialisée par des marchands indiens (Frazier, 1980 ; Bonnet, 1986). Depuis, aucun commerce d'écaille n'est recensé sur l'île, le braconnage concerne principalement la tortue verte et très occasionnellement la tortue imbriquée, et cible principalement la consommation et la vente de la viande. Des filières de distribution sont illégalement organisées et permettent des bénéfices importants, puisque les 50 à 100 kg de viande que procure un seul individu se vendent de 5 à 7 €/kg. Cette consommation n'est liée ni à une pénurie alimentaire (bien qu'existante chez des pays voisins), ni aux traditions culturelles. De façon générale, aux Comores, les principes religieux islamiques basés sur l'école de l'imam Shanfi placent les gibiers et les animaux amphibies dans la catégorie des animaux dévalorisés et interdits à la consommation (Lilette, 2007). Toutefois, l'interdit religieux serait de moins en moins respecté, et l'objection à consommer de la tortue imbriquée repose en grande part sur la seule connaissance de sa toxicité occasionnelle.

Depuis 2005, les actes de braconnage des femelles nidifiantes se répartissent sur une cinquantaine de plages (Figure 11, p. 78). De 2007 à 2012, ils sont principalement réalisés sur les plages du sud-est (Charifou, Saziley), de Petite Terre (Papani, Poudjou, Aéroport océan), du nord-ouest (Apondra, Mtsoumbatsou, Chanfi, Chanfi titi), du Nord-Ouest (Préfet, Ilot Mtsamboro), et du Centre-Ouest (Mtsanga Nyamba) (Quillard en prepr).

Une enquête menée auprès des pêcheurs a permis d'évaluer le nombre de tortues braconnées durant une année, variant de 80 à plus de 430 tortues vertes braconnées sur les plages par la population de pêcheurs embarqués (estimée entre 1500 et 3500 hommes) (Pusineri & Quillard, 2007).

Face à la nécessité de mettre en place une structure coordinatrice du suivi sur le long terme des causes de mortalité des tortues marines, et notamment du bra-

connage, le Réseau Échouage Mahorais de Mammifères mains et de Tortues marines est créé en 2010 (REMMAT, *voir ci-après*). Au cours de l'année 2012, 96 cas de braconnage ont été recensés par le réseau (Guilleux *et al.* 2013). Les variations mensuelles du nombre d'actes de braconnage apparaissent étroitement liées au rythme de fréquentation des plages de pontes par les tortues vertes (Figure 11).
Grâce au recensement des carapaces abandonnées en arrière-plage, le braconnage des femelles nidifiantes est souvent plus visible que les captures volontaires réalisées en mer (Figure 12).
Des enquêtes auprès des pêcheurs, des constats de tortues fléchées, ainsi que l'observation de villageois en action de nage et de recherche de tortues marines à l'aide d'un harpon, confirment l'existence de captures (ou tentatives) volontaires en mer de tortues vertes et imbriquées dans le lagon.

La Réunion

À La Réunion, depuis l'arrêt de l'élevage en ranch (ferme CORAIL) et sa transformation en centre de sensibilisation et de recherche, la consommation de tortues n'est plus courante. Toutefois quelques tortues braconnées sont encore constatées comme en 2010, où une tortue verte juvénile a été tuée (Figure 13, pp. 79).

Îles Éparses

Le braconnage n'existe pas à la Grande Glorieuse, à Juan de Nova et à Europa où la présence militaire dissuade les braconniers. L'accès difficile à Tromelin limite très fortement les possibilités de braconnage où cette activité illicite n'a jamais été constatée. À Bassas da India, malgré le faible nombre d'études scientifiques menées sur les tortues marines, il semblerait qu'il n'y ait pas d'herbiers susceptibles de nourrir des tortues juvéniles, ce qui rend peu probable l'existence d'activités de braconnage. Enfin, aucune information ne permet de dire s'il existe ou non une activité de braconnage au banc du Geyser.
En revanche, l'île du Lys, bien que non loin de la Grande Glorieuse, sert parfois d'abri à des pêcheurs. Des actes de braconnage sur les tortues en âge de pondre ont été constatés, comme en attestent plusieurs procès-verbaux dressés par les gendarmes en détachement sur Grande Glorieuse. Aucune information ne permet de savoir si les œufs y sont braconnés. Le détachement militaire n'ayant pas de moyens en mer pour patrouiller dans le lagon, leurs passages sur cet îlot sont très occasionnels et ce braconnage est donc impossible à contrôler en l'état.

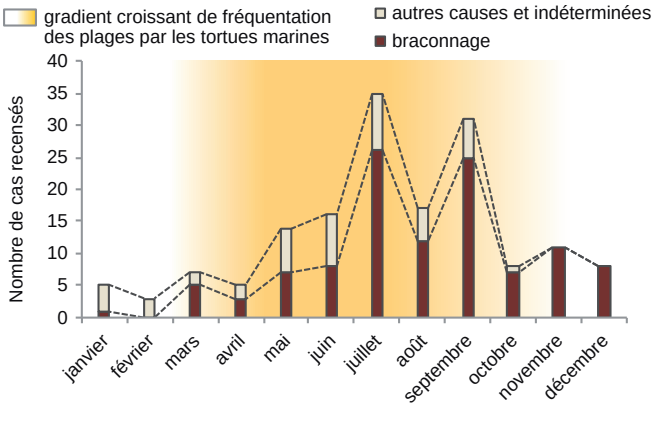

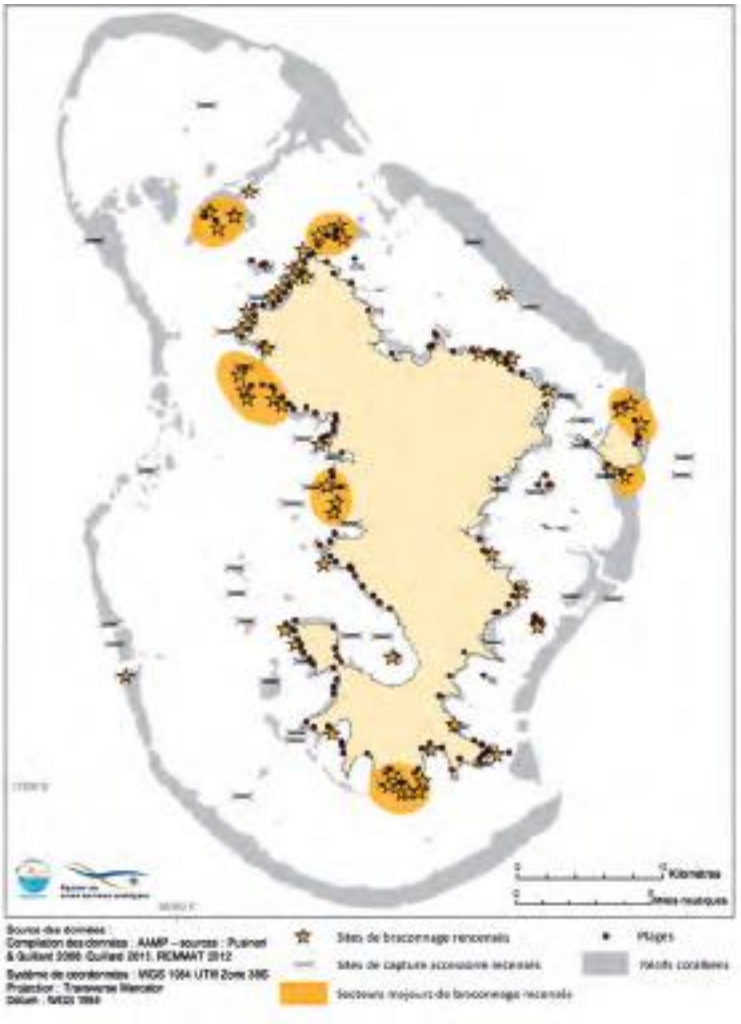

Figure 10 (graphique ci-dessus) : Évolution du nombre mensuel de tortues mortes ou en détresse recensées par le REMMAT en 2012.
En jaune la période approximative du pic de ponte.
Figure 11 (carte ci-dessus) : Sites de captures volontaires (braconnage) et accidentelles (pêche) de tortues marines recensées depuis 2005 sur le littoral et dans le lagon de Mayotte. Compilation des données de Pusineri & Quillard 2008, Quillard 2013, Wagner *et al.*, 2012)

Figure 12 : Constat de braconnage, carapaces retrouvées en arrière-plage et détruites après recensement. © T. Crocetta

En rapportant ces rares faits de braconnage à la population de femelles en ponte sur le territoire des Îles Éparses, il apparaît que la menace pesant sur ces tortues reste très faible.

I.5.1.2. La pêche

De manière générale, en considérant l'ensemble des espèces de tortues marines, la pêche artisanale ou industrielle est probablement la principale menace qui pèse actuellement sur les tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien. Les préoccupations environnementales et économiques sur l'impact de la pêche sur la mégafaune marine sont croissantes, surtout dans les pays où la pêche est une importante source économique. La pêche peut altérer les habitats et perturber la structure des communautés en augmentant la mortalité et en modifiant sa composition, et affecte par conséquent l'ensemble de l'écosystème (Jennings & Kaiser, 1998 ; Hall *et al.,* 2000 ; Jackson *et al.*, 2001 ; Garcia & Cochrane, 2005 ; Pauly *et al.,* 2005). Les captures accessoires ou accidentelles ont été identifiées comme l'une des premières causes du déclin de la mégafaune marine (Lewison *et al.,* 2004). Les grands vertébrés marins, comme les tortues marines, mammifères marins et oiseaux de mer, ont peu ou pas de valeur commerciale, mais sont affectés par les activités de pêche en s'emmêlant ou s'accrochant accidentellement aux différents engins de pêche (Hall *et al.,* 2000). Dans le cas du SOOI, 4 rapports font un bilan détaillé de ces interactions et de leurs impacts (FAO, 2006 ; Bourjea *et al.,* 2008 ; Claro *et al.,* 2010 ; Nel *et al.,* 2012).

Figure 13 : Cas de braconnage à La Réunion : La tortue Minus, retrouvée morte au cap Lahoussaye. © R. Ravon

Pêche industrielle

La pêche industrielle et semi industrielle dans le SOOI est représentée par 3 pêcheries : la pêche à la senne tournante pélagique, la palangre dérivante de surface et le chalutage à crevette. Étant interdit dans toutes les petites îles de la région, le chalutage se cantonne à Madagascar et aux pays est africains. Cette activité est toujours une menace importante au Mozambique, sur le Sofala Bank où 2000-5000 tortues sont capturées par an (Gove *et al.,* 2001). Cependant l'introduction de Dispositifs d'Exclusion des Tortues (DET) dans la majorité des autres pays a permis, semble-t-il de diminuer considérablement les captures (Rakotonirina *et al.,* 2006 ; FAO, 2006). Les thoniers senneurs océaniques en activité dans le SOOI (essentiellement composés de navires espagnols et français) ont également un impact sur les tortues marines en phase pélagique (immatures et adultes) mais une récente étude a démontré que cet impact restait relativement mineur avec moins de 50 tortues mortes par an (Clermont *et al.,* 2012). Enfin, les palangriers représentent probablement la plus grande menace pour les tortues marines. À titre d'exemple, l'équipe de Lewison (*et al.,* 2004) a estimé que plus de 200 000 tortues caouanne étaient capturées accidentellement tous les ans par ce type de pêcherie dans le monde. Peu de données sont actuellement disponibles pour le SOOI. La seule étude sérieuse a été menée en Afrique du Sud (Petersen *et al.,* 2009) et a révélé des niveaux de captures accidentelles de tortues marines importants (2256 observations en 8 ans). En considérant que l'activité palangrière en océan Indien (autour de 500M d'hameçons) est extrêmement élevée dans le SOOI (CTOI, 2012 ; Evano & Bourjea, 2012), l'impact potentiel sur les tortues marines peut être considéré comme très important.

Pêche artisanale

Cette activité à très petite échelle peut avoir un grand impact sur les tortues marines, potentiellement plus important que la pêche industrielle. Une étude récente estime que presque 6000 tortues marines sont capturées chaque année au Pérou par la petite pêche artisanale locale (Alfaro-Shigueto *et al.,* 2011). Dans le cas du SOOI, une autre étude récente a montré que les captures annuelles de tortues marines dans la seule province de Tuléar (sud-ouest de Madagascar) s'élèverait entre 10 000 et 16 000 individus (Humber *et al.,* 2010), et ce constat est facilement transposable à la majorité des pays du SOOI. Ces principales menaces se traduisent notamment par certains outils de pêche : les sennes de plages et filets artisanaux au Mozambique (Louro *et al.,* 2006), les filets de type '*Jarife*' et '*Sinia*' en Tanzanie et au Kenya (Okemwa *et al.,* 2004 ; Sobo *et al.,* 2008), les filets et harpons à Madagascar (Hughes, 1981 ; Rakotonirina & Cooke, 1994 ; Lilette, 2007 ; Rakotonirina, 2012), les filets à maille fine aux Comores (ADSEI, données non publiées), et les lignes à main aux Seychelles (Mortimer, 1998).

Cas sur les différents territoires :

• Mayotte

À Mayotte, la pêche est essentiellement artisanale et se pratique par plus d'un millier de pêcheurs embarqués (Pusineri & Quillard, 2008). Ainsi, 78 % de la flottille sont des pirogues non motorisées dédiées à une pêche familiale occasionnelle dans le lagon ou sur la pente externe du récif barrière (Herfaut, 2006). Des barques motorisées, soit 19,5 % de la flottille, permettent de pêcher plus au large. La palangrotte, les filets et la pêche à la traîne sont les méthodes les plus fréquemment utilisées (Fouquet, 2001 ; Herfaut, 2006 ; Pusineri & Quillard, 2008). L'usage des filets, régulièrement remis en question, est réglementé dans le lagon depuis 2004 : la pratique est interdite dans les chenaux des mangroves, à l'aplomb des récifs coralliens vivants, en zones d'herbiers et sur les voies de circulation maritime. Sont également interdites dans le lagon par arrêté préfectoral, la chasse sous-marine, la pêche à la dynamite et la pêche toxique (par empoisonnement à l'uruva).
Les outils de pêche les plus fréquemment responsables des captures accidentelles de tortues marines sont la palangrotte et le filet (Pusineri & Quillard, 2008). D'après une enquête menée en 2007 auprès de 406 pêcheurs (provenant de 41 villages de pêcheurs sur 57 recensés), la palangrotte, technique de pêche traditionnelle la plus utilisée à Mayotte, serait responsable de 73 % des captures accidentelles (Pusineri & Quillard, 2008). Bien que l'utilisation des filets soit relativement moins courante dans le lagon, cette pratique serait responsable de 18 % des captures et de 33 % des cas de mortalité par engin de pêche (contre 17 % par la traîne et 4 % pour la palangrotte). Parmi les captures accidentelles documentées, 42 % ont eu lieu sur herbier et 41 % en pleine eau. Des études plus récentes révèlent également que des tortues sont encore régulièrement piégées par des filets de pêche ou pêchées accidentellement à la palangrotte (Madi, 2012 ; REMMAT, en prep.).
Selon l'estimation du nombre total de pêcheurs embarqués sur l'île (1500 pêcheurs selon la DMSOI, contre 3 516 pêcheurs selon INSEE 2003 et Huet et al. 2004), 111 à 256 tortues marines seraient victimes de captures involontaires chaque année (80 % tortues vertes, 20 %

tortues imbriquées ; Pusineri & Quillard, 2008). La pêche accidentelle est donc une des causes de mortalité importante des tortues marines identifiée à Mayotte. Elle résulte en grande partie du non-respect de la règlementation relative à l'usage du filet maillant dans le lagon, de l'absence de techniques de pêche alternatives au filet et de l'absence d'une structure de soins pour tortues marines.
Ces dernières années, d'autres observations révèlent la capture accidentelle de plusieurs tortues luth et caouanne et d'une tortue olivâtre dans le périmètre de la ZEE.

• La Réunion
La mise en place d'un partenariat entre les pêcheurs volontaires et le centre de soins de La Réunion permet de réduire sensiblement l'impact des captures accidentelles par les pêcheries palangrières. Les tortues capturées sont transférées au centre de soins pour retirer les hameçons et relâcher les tortues après cicatrisation. Entre 2007 et 2011, 56 tortues capturées accidentellement par la pêcherie palangrière réunionnaise ont été amenées au centre de soins suite à une prise accidentelle dont la plupart étaient des tortues caouanne (Dalleau *et al.,* in prep). On note également que la tortue olivâtre est également capturée accidentellement par cette pêcherie, un événement qui reste cependant rare (en moyenne 3 par an). Le taux de capture ou de mortalité lié à la flotte palangrière réunionnaise est assez faible et ne semble pas représenter un réel danger pour les populations de tortues marines (Bourjea *et al.,* 2003). Il en est de même pour le taux de capture par unité d'effort (Bourjea et *al.,* 2003) qui, pour la tortue luth (0,0004 tortues/1000 hameçons), est bien inférieur au taux enregistré par les navires sud-africains (de l'ordre de 0.01 tortues/1000 hameçons) opérant dans l'océan Indien (Petersen *et al.,* 2009).
Par contre, d'autres tortues capturées accidentellement par les lignes à main traditionnelles (pêche côtière) ont été ramenées au centre de soin, mais ces événements restent mineurs (quelques tortues par an).
Les stades pélagiques de tortues caouanne et olivâtres présentent systématiquement des lésions au niveau de la carapace dont la cause n'a pu être déterminée à ce jour. Cependant, ces lésions disparaissent durant le séjour en centre de soins. Il est à signaler que 100 % des caouanne avaient des débris plastiques dans leurs fèces.

• Îles Éparses
Comme dans la majorité des pays du sud-ouest océan Indien, la principale interaction entre activités humaines et tortues marines dans les Îles Éparses est la pêche (Bourjea *et al.,* 2008 ; Bourjea *et al.,* 2009b). Les captures accidentelles de tortues marines autour de ces îles sont uniquement dues à l'activité des palangriers pélagiques et des thoniers senneurs océaniques opérant dans la ZEE des Îles Éparses.
Afin de réduire les maillages et la mortalité, les Taaf ont modifié leurs prescriptions techniques en mars 2010 et ont interdit, depuis le 1er janvier 2011, l'utilisation de DCP dérivants comportant des risques d'emmêlement d'espèces non ciblées comme les tortues marines. Les DCP ne sont désormais plus censés être fabriqués à partir de filets maillants, ce qui est pourtant encore régulièrement constaté (y compris sur des DCP dits « écologiques » pour lesquels les parties en filet sont au départ « boudinées » mais se défont au cours du temps). L'abandon de DCP (radeau sans balises) a également fait l'objet d'une interdiction dans les prescriptions techniques des Taaf en 2012, dans la perspective de limiter la multiplication des radeaux vieillissants abandonnés et potentiellement pêchant dans les ZEE des Îles Éparses.
En parallèle, les Taaf ont mis en place en 2008 un programme d'observateurs visant entre autres à surveiller les niveaux de capture accidentelle de tortues marines par les palangriers et senneurs ainsi que les taux de mortalité qu'ils engendrent. Ces données permettent de constater que les taux de captures sont très faibles (environ une dizaine d'individus chaque année) et la majorité des tortues capturées sont relâchées vivantes.

I.5.1.3. Le développement des activités humaines
Hormis l'Afrique du Sud, Maurice et les territoires français de l'océan Indien, l'ensemble des pays du SOOI sont des pays en développement. Des pays comme le Mozambique, la Tanzanie ont vu leur population croitre de manière significative ces 30 dernières années. Une croissance associée à un développement galopant et souvent non structuré de la bande côtière, fragilisant trop souvent les habitats naturels des tortues marines (plages, dégradation des habitats d'alimentation et de développement). L'ouverture de ces pays à l'économie mondiale et à l'exploitation à grande échelle de ressources naturelles a également contribué à accroître les menaces pesant sur les tortues et leurs habitats. À titre d'exemple, le plus grand gisement au monde de gaz naturel vient d'être découvert (en 2011) dans le Nord du Mozambique (région des Quirimbas) attirant les lobbies pétroliers du monde entier et entraînant un développement intensif et non raisonné de la région de

Pemba et une très probable et importante dégradation des habitats marins côtiers. Le développement des littoraux des pays du SOOI est peut-être l'une des causes de l'absence d'importants sites de reproduction pour les tortues marines que l'on rencontre essentiellement sur des îles (*e.g.* mafia en Tanzanie, les Barrens à Madagascar) souvent isolées (*e.g.* les Îles Éparses, les îles coralliennes Seychelloises). Mais là encore, l'important développement touristique qu'a connu cette région ces vingt dernières années a favorisé la construction, parfois illégale et souvent sans tenir compte de l'environnement, de grands hôtels de luxe sur des plages de pontes de tortues marines. Même si certaines ONG internationales ou locales ont souvent profité de ces implantations pour travailler de concert avec les structures hôtelières pour la préservation de ces espèces, trop souvent l'impact final a été négatif pour les tortues marines.

La destruction des habitats de ponte ou d'alimentation

La destruction des ressources alimentaires des tortues vertes et des tortues imbriquées résulte principalement d'activités humaines exercées sur les herbiers marins ou les récifs coralliens. Les conditions environnementales des plages influent ainsi directement sur le succès reproducteur des tortues marines (succès de ponte et d'émergence). La végétation littorale joue un rôle important, notamment dans le maintien du haut de plage, dans la régulation de l'échauffement des nids au soleil, et dans l'atténuation des nuisances lumineuses d'arrière-plage. Or, sur certains sites de ponte, l'activité touristique (feu, piétinement, déchets) et les défrichements intensifs ont conduit à la réduction et au recul de la végétation.

Les Îles Éparses, presque inhabitées, ne sont pas ou très peu concernées par ce problème.

À Mayotte, l'envasement et la détérioration des herbiers marins et récifs coralliens menacent indirectement les tortues marines par l'altération de leurs habitats nourriciers. Ce phénomène est une conséquence de l'emploi de techniques agricoles « agressives » (cultures sur brûlis et sur sols très pentus où 3 800 ha sont cultivés sur des pentes fortes) qui sont associées au défrichement de la végétation naturelle (pour l'augmentation des surfaces cultivables), et qui entraînent une érosion importante des terres arables lors des fortes précipitations. Ce phénomène augmente la charge particulaire des eaux du lagon, diminuant la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau, et qui accélère la sédimentation des particules fines sur le fond.

À La Réunion, la dégradation des habitats d'alimentation et de développement est également constatée, avec un récif corallien soumis à de fortes pressions anthropiques.

Perturbation intentionnelle

L'urbanisation du littoral, le tourisme et la fréquentation des lieux occupés par les tortues sont autant de menaces pouvant perturber leur cycle de vie. Ainsi à Mayotte, près de 30 % des plages de l'île sont dégradées, principalement sous la pression des activités humaines (déversement d'eaux usées, dépôts de déchets, etc.; De La Torre *et al.*, 2008) et à La Réunion, un tiers des platiers récifaux sont considérés comme fortement dégradés.

D'autant plus que le tourisme est en augmentation dans les deux îles (Figure 14a et b).

Le piétinement des plages de ponte par les baigneurs

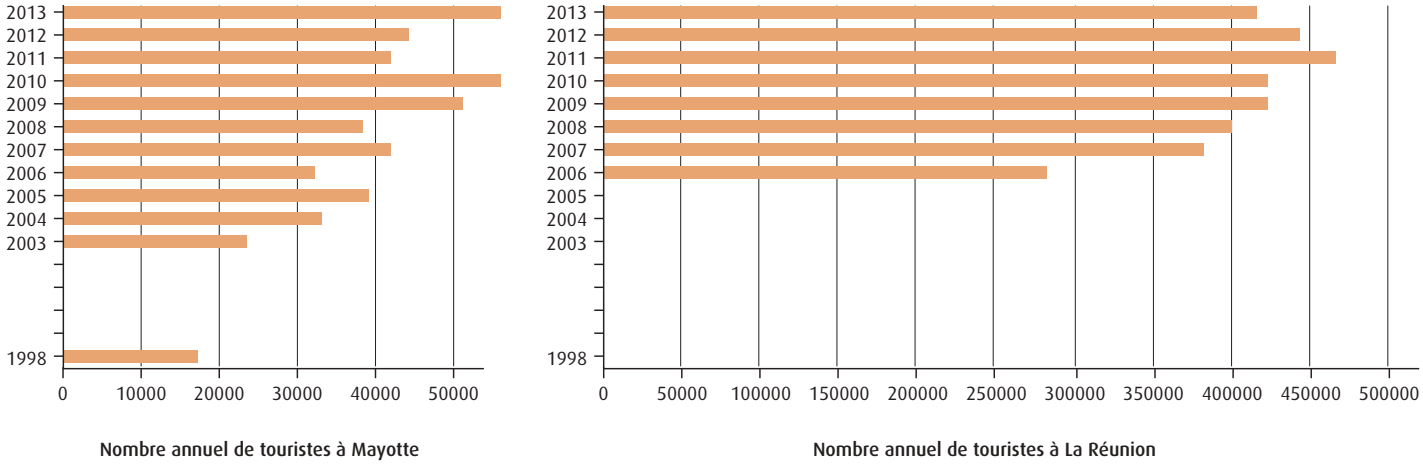

Figure 14 a et b : Évolution de la fréquentation touristique a) de Mayotte (tourisme d'agrément, d'affaire, affinitaire et d'autres motifs). D'après : Insee - CDTM - Enquêtes Flux touristiques à Mayotte 2006 à 2012 ;
b) Évolution de la fréquentation touristique à La Réunion. D'après : IRT- Insee, Enquête flux touristique à La Réunion entre 2005 et 2012.

Figure 15 : Une tortue verte (*Chelonia mydas*) percutée par une hélice de bateau à La Réunion. © S. Ciccione

et les pêcheurs à pieds entraîne un tassement du sable et le rend plus compact, ce qui peut accroître les difficultés des bébés tortues pour sortir du nid et remonter à la surface.

À Mayotte, l'accroissement important de la fréquentation par le public des habitats des tortues marines, témoigne de la capacité d'attraction des tortues marines auprès du public et des touristes en particulier. Les plages de ponte mahoraises de Moya et Grande Saziley accueillent respectivement 6 500 et 3 500 visiteurs de nuit/an (Quillard, en prep), et le site de N'Gouja 45 000 visiteurs de jour/an (PAGE-N'Gouja, 2012). Or, la perturbation intentionnelle des animaux au sein de leurs habitats est aujourd'hui un phénomène récurrent, notamment sur les plages de ponte, et révèle un manque important de mesures de sensibilisation et d'encadrement du public. Face au développement économique de l'île et à la forte croissance démographique de la population, le faible nombre de sites aménagés sur le littoral pour accueillir des activités récréatives (jeux de plage, baignade) semble insuffisant pour prévenir la dégradation de certains habitats majeurs de tortues marines sur-fréquentés par le public.

À La Réunion, le tourisme, bien plus important qu'à Mayotte, est en augmentation, ainsi que les infrastructures qui y sont associées, ne facilitant pas le retour de populations reproductrices sur les plages réunionnaises. Enfin, aux Îles Éparses, malgré la faible présence humaine, au cours des relèves militaires, il est fréquent que le personnel détaché sur les îles profite du spectacle des pontes de tortues. Malgré le respect des consignes données par le gendarme (éviter flash d'appareil photo, les contacts, etc.), le nombre élevé de personnes peut conduire au dérangement des tortues. Il est donc nécessaire de mettre en place une mesure de sensibilisation efficace.

Risques de collisions

Ce phénomène est en lien avec l'augmentation de la fréquentation des plages et des espaces littoraux, et du nombre d'embarcations nautiques (opérateurs touristiques, flotte de plaisance, pêcheurs). Le risque de collision avec les tortues marines est lié à la présence des embarcations. Les hélices de bateaux ont un effet destructeur qui cause des blessures souvent mortelles. Les délimitations par bouées d'amarrage et de zones de mouillages restent insuffisantes. Des activités de plage comme le kitesurf par exemple à Mayotte, sont principalement pratiqués sur les platiers qui accueillent de nombreuses tortues vertes. Aujourd'hui, aucune délimitation

spatiale (balisage, chenal) de la pratique n'est appliquée. Aux Îles Éparses, aucun bateau ne circule dans les lagons de Grande Glorieuse, Juan de Nova et Europa, ni dans les eaux côtières de Tromelin, sauf quelques bateaux scientifiques occasionnels sur autorisation préfectorale. Bassas da India, le banc du Geyser et l'île du Lys ne faisant pas l'objet d'une surveillance permanente (passage occasionnel de navires de patrouille de la Marine Nationale), aucune donnée n'est disponible pour évaluer l'impact potentiel ou réel de la circulation de bateaux sur les tortues.
En ce qui concerne les navires de pêche ou autres navires de grande taille circulant dans les ZEE, aucune donnée ne permet de savoir si des collisions ont lieu et l'ampleur de la menace.

I.5.1.4. La pollution

Pollution par hydrocarbures
Malgré la Convention MARPOL, dont les annexes I à III réglementent, préviennent et contrôlent les pollutions par l'huile, par des substances liquides nocives et par des substances nuisibles transportées par la mer sous forme de paquets, des dégazages sont encore constatés dans le canal du Mozambique. Ceux-ci représentent une menace potentielle mais réelle pour les aires d'alimentation et les plages de ponte, comme ce fut le cas avec la pollution constatée à Juan de Nova en 2006.

La micro-pollution des masses d'eaux
Un développement urbain important et une gestion des eaux usées non maîtrisée ont accentué les pressions sur la ressource en eau. Le mauvais assainissement des eaux des zones urbanisées provenant des rejets domestiques, des rejets agricoles et industriels ou de la résurgence des nappes phréatiques polluées, la mauvaise gestion des déchets et certaines pratiques culturelles (lessive en rivière) sont autant de sources de pollution. Celles-ci affectent les milieux aquatiques dans lesquels se retrouvent, outre les éléments nutritifs issus de la biodégradation des matières organiques, de fortes teneurs en phosphores et phosphates, des traces d'hydrocardures et des micropolluants issus de macrodéchets en plastique (DIREN, 2009 ; SDAGE, 2009 ; Winckel & Jaouen, 2010).
La Réunion et Mayotte sont des îles aux réseaux hydrographiques particuliers composés de cours d'eau temporaires et de rivières permanentes dont le débit est variable selon les épisodes pluvieux. Le littoral et le lagon correspondent aux zones réceptrices des apports terrigènes et eaux polluées des cours d'eau. Il existe ainsi une forte corrélation entre l'apport terrigène issu des zones terrestres et les apports en sels nutritifs, en matière organique et en micropolluants dans le lagon ou sur les littoraux (DIREN, 2005 ; SADGE, 2009).
À Mayotte, la moitié des masses d'eau marines du lagon sont de qualité moyenne et un quart d'entre elles sont qualifiées de médiocre. À La Réunion, hormis dans la zone sud-est où les masses d'eau sont jugées en bon état, l'état de l'eau du milieu littoral est globalement mauvais à moyen (DIREN, 2009). L'impact prépondérant de cette situation est l'altération de l'environnement lagonaire et la dégradation des récifs coralliens frangeants (Porcher *et al.,* 2002 ; Wickel & Thomassin, 2005 ; PARETO & ARVAM, 2006 ; Ahamada *et al.,* 2008 ; Dinhut *et al.,* 2008).
Outre la menace exercée sur les habitats de tortues marines, l'impact de la pollution des masses d'eaux sur l'état sanitaire des populations de tortues marines n'est pas connu. Les Îles Éparses ne sont pas ou très peu concernées par ce problème.

Les macrodéchets
Ce type de déchets est largement représenté en mer, et constitue une menace non négligeable pour les tortues marines, en particulier lors de leur phase pélagique. La répartition des macrodéchets suit les courants océaniques principaux, entraînant des concentrations importantes dans certains secteurs.
L'ingestion de macrodéchets marins est fréquente chez les tortues marines (Hofer, 2008 ; Claro & Hubert, 2011). Elle intervient soit par ingestion accidentelle soit par confusion avec une source alimentaire. Elle peut provoquer des lésions internes et obstruer le tube digestif. 100 % des tortues caouanne recueillies par le centre de soins de Kélonia présentent des débris en plastique dans les fèces, et des cas de mortalité par ingestion de débris et cordage ont été constatés chez des tortues vertes et imbriquées à La Réunion.

Figure 16 : Représentation des couches de déchets plastiques flottant à la surface des océans (en jaune) à l'intérieur de vortex océaniques (flèches) (GTMF-NOAA, 2011)

La pêche fantôme, qui correspond à l'enchevêtrement d'un animal marin dans du matériel de pêche volontairement ou accidentellement abandonné, est également une des causes de mortalité par noyade.
Même si il y a peu de déchets sur les Îles Éparses, les courants marins, les houles et les marées apportent bon nombre de macrodéchets sur les plages (bouteilles en verre et en plastique, bouchons, savates, morceaux de polystyrène, vêtements, fer, etc.). Aux Glorieuses, à Juan de Nova et à Europa, les déchets sont en partie ramassés par le gendarme en détachement lors de ses patrouilles quotidiennes. Ces débris sont soit stockés pour évacuation avec les déchets du camp militaire, soit brûlé dans le cas de déchets organiques.
À Mayotte, des quantités importantes de macrodéchets ont été recensées dans les milieux aquatiques (Picot et al. 2011) et sont à l'origine d'occlusions intestinales chez des tortues imbriquées (Quillard, 2011) ou de pêches fantômes de tortues marines. L'absence d'application d'un plan de gestion des déchets favorise la dispersion des déchets et la prolifération d'oiseaux, prédateurs des œufs et nouveau-nés de tortues marines.
À La Réunion, des tortues sont régulièrement recueillies au centre de soin après ingestion de macrodéchets. À titre d'exemple, sur 53 individus soignés à Kélonia entre 2005 et 2010, 17 avaient ingérées des macrodéchets, concernant principalement les tortues caouanne et vertes. Les déchets trouvés dans le système digestif des animaux sont en majorité des fragments de plastique. Pour remédier à cette menace, des actions de sensibilisation ou de nettoyage sont régulièrement entreprises auprès des usagers de la mer (Kélonia, RNMR, etc.).

La pollution lumineuse

La pollution lumineuse des sites de ponte représente une menace directe pour les nouveau-nés de tortues marines qui possèdent une sensibilité aiguë à la lumière et utilisent principalement la lumière et d'autres signaux visuels (couleur, forme) pour localiser la mer après l'émergence (Salmon & Witherington, 1995; Witherington & Martin, 1996). La lumière artificielle en bord de plage pourrait donc être source de perturbation pour les tortues qui ont plus de chance de se faire prédater. De plus, les femelles préférant en général des plages non éclairées pour pondre, peuvent se retrouver plus nombreuses sur ces plages et ainsi détruire des nids creusés précédemment par manque de place. Elles peuvent aussi être dérangées par une lumière mobile au cours de la ponte et s'arrêter et retourner à la mer (Claro & Bardonnet, 2011).
Cette nuisance qui concerne les populations nidifiantes de La Réunion mais également de Mayotte, où un risque d'accentuation existe au cours des années à venir en raison d'une urbanisation croissante du littoral et du développement de structures touristiques en arrière de plage (25 % des populations pour La Réunion et 30 % pour Mayotte selon Claro & Bardonnet, 2011).
À Juan de Nova, les bâtiments habités sont suffisamment éloignés des plages de ponte pour que celle-ci soit insignifiante. À Grande Glorieuse et à Europa, la lumière du camp militaire et de la gendarmerie, respectivement, est faible et a un impact géographique limité. À Tromelin, les lumières n'ont qu'un très faible impact.

I.5.1.5. Prédation par les chiens errants

La prédation des tortues marines par les chiens errants cible les œufs, les nouveau-nés et les femelles nidifiantes. Elle est surtout sensible à Mayotte, et à La Réunion où la présence de chiens sur les plages constitue un dérangement pour les femelles en ponte. Depuis 2002, près d'une trentaine de femelles ont été recensées mortes suite aux morsures infligées par des chiens à Mayotte (Wagner *et al.,* 2012; Quillard, en prep.). De septembre 2010 à août 2011, l'inspection d'une cinquantaine de plages mahoraises réalisée tous les 15 jours par les agents du Conseil Général fait état de 149 nids détruits par les chiens. Les chats errants de Juan de Nova n'ont jamais été vus s'attaquant aux nids de tortues.

I.5.2. Menaces naturelles

I.5.2.1. La dégradation naturelle des habitats d'espèces

Les houles australes et cycloniques

La dégradation des habitats, et notamment des habitats de reproduction pour la tortue verte est la principale menace des populations à La Réunion où les pontes ne sont plus observées que sur des plages peu fréquentées et très étroites, extrêmement sensibles aux houles australes et cycloniques qui entrainent la destruction des nids. Il est donc important de noter que les cyclones, dont il est prévu un renforcement de l'intensité dans l'avenir (Legoff, 2010), sont susceptibles de causer une destruction de nids et une dégradation considérable et durable des herbiers et récifs coralliens ainsi que des plages. C'est le cas d'un site à Europa où une plage a été très dégradée par la saison cyclonique 2012/2013 (comm. pers. Jérôme Bourjea, Ifremer). Cela s'est également produit à

La Réunion où plusieurs nids ont été détruits ou déplacés en raison des fortes houles (Ciccione *et al.,* 2008).

L'érosion

La dynamique des plages a été étudiée en 2003 au cours d'une mission scientifique à Grande Glorieuse (Troadec, 2004). Il a été mis en évidence 2 dynamiques différentes, l'une d'accrétion, sur les plages de la côte Nord-Ouest, l'autre d'érosion, sur la côte Nord-Est et la pointe Sud. Cette dynamique n'est pas stable dans le temps mais montre tout de même que certaines plages présentent un risque d'érosion plus élevé que d'autres, en fonction des courants marins notamment, comme c'est le cas à La Réunion (BRGM, 2004).

I.5.2.2. La prédation naturelle

Les œufs et les juvéniles de tortues ont beaucoup de prédateurs sur les plages ou pendant la phase juvénile pélagique : crabes, oiseaux marins ou poissons carnivores semblent avoir un impact conséquent sur le renouvellement des populations de tortues vertes (Frazier, 1975 ; Barret, 2008). Cependant, cette menace est d'ordre naturelle, les œufs, nouveau-nés et juvéniles faisant partie du régime alimentaire des prédateurs et qui permet le maintien de ces populations. Parmi les prédateurs naturels, les oiseaux peuvent venir chasser les nouveau-nés (cas des oiseaux marins dans les Îles Éparses, du Corbeau-pie à Mayotte), tout comme certains gros prédateurs marins (cas des requins).

Une autre menace indirecte est le dérèglement des écosystèmes et les changements dans les chaînes alimentaires, certains prédateurs des tortues pouvant alors anormalement se développer et impacter plus que de normal les tortues marines. L'introduction d'espèces exotiques comme les rats, chats et chiens présente aussi un impact significatif sur les nids et les émergences, et concerne l'ensemble des territoires. La prédation par les rats et les chats est observée sur les Îles Éparses. En revanche, à partir d'une certaine taille (environ 80 cm), elles n'ont plus de prédateurs notables mais peuvent être chassées par de grands requins (essentiellement des requins tigres).

I.5.2.3. État sanitaire des populations de tortues marines

Différentes maladies parasitaires concernent les tortues marines. La fibropapillomatose constitue l'une des plus importantes et suivies (voir figure 18 p. 87 et encadré ci-dessous).

La fibropapillomatose

La fibropapillomatose est une maladie épizootique néoplasique, caractérisée par la présence de lésions prolifératives cutanées, simples ou multiples, et préférentiellement localisées au niveau des tissus mous (cou, nageoires, régions axillaire, inguinale et cloacale) (Figure 19 p. 88). Les lésions engendrent une gêne de la locomotion, de l'alimentation et/ou de la respiration des individus atteints. Les tortues sont anorexiques, affaiblies, souvent émaciées, variablement immunodéprimées. Certains individus finissent généralement par mourir, non directement de fibropapillomatose, mais par mise en place de déséquilibres métaboliques trop importants ou du développement de maladies oppor-

Figure 17 : Prédateurs de tortues marines, crabe s'attaquant aux œufs sur la plage. © S. Ciccione
Requin bouledogue. © Biotope

Risque sanitaire pour l'homme

Le chélonitoxisme : une menace pour l'homme

Dans le sud-ouest de l'océan Indien, diverses enquêtes ont permis de préciser l'incidence et la répartition géographique des d'ICAM (Intoxications par Consommation d'Animaux Marins), qui affecteraient davantage les pays proches du canal du Mozambique (Madagascar, les Comores, Zanzibar) (ARVAM Programme ICAM, Robinson *et al.,* 1998). Ces intoxications apparaissent suite à la consommation d'animaux marins qui assurent au travers des différents niveaux de la chaîne alimentaire la remontée et la concentration des toxines vers les niveaux supérieurs. Le chélonitoxisme, l'intoxication par consommation de tortues marines, est encore mal connu et peut avoir un caractère fatal pour les consommateurs. *Les symptômes sont nombreux : nausées, vomissements, diarrhées, tachycardie, vertiges, froideur des extrémités, pâleur, contractions épigastriques, hypersalivation. Le patient peut tomber graduellement dans un coma, et mourir après des convulsions et des difficultés respiratoires.*

Sur 36 séries d'intoxications par consommation de tortues marines répertoriées dans le monde entre 1840 et 1998, la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata)* est responsable dans 78 % des cas, contre 19 % pour *Chelonia mydas*, et 3 % pour *Dermochelys coriacea* (Strainchamps 2000). À Madagascar et à Mayotte, les intoxications par *Eretmochelys imbricata* et *Chelonia mydas* ont entraîné le décès des consommateurs (Champetier de Ribes *et al.,* 1997 ; Robinson *et al.,* 1998 ; com. pers. S.A. Abdallah). *Caretta caretta* et *Lepidochelys olivacea* sont citées comme responsables d'intoxications modérées. Aux Comores, comme à Mayotte, bien que la tortue imbriquée y soit habituellement peu consommée, car jugée toxique (Lilette, 2007), des cas de chélonitoxisme sont recensés depuis plus d'une dizaine d'années sur l'Archipel (Ben Mohadji & Paris, 2000 ; Bacari, 2006). En décembre 2012, le journal Al Watwan rapporte plusieurs cas d'intoxication alimentaire aux Comores liées à la viande de tortue imbriquée : 3 décès et plus d'une trentaine d'hospitalisations.

À ce jour, les populations de tortues marines des trois territoires concernés n'ont fait l'objet d'aucune étude écotoxicologique.

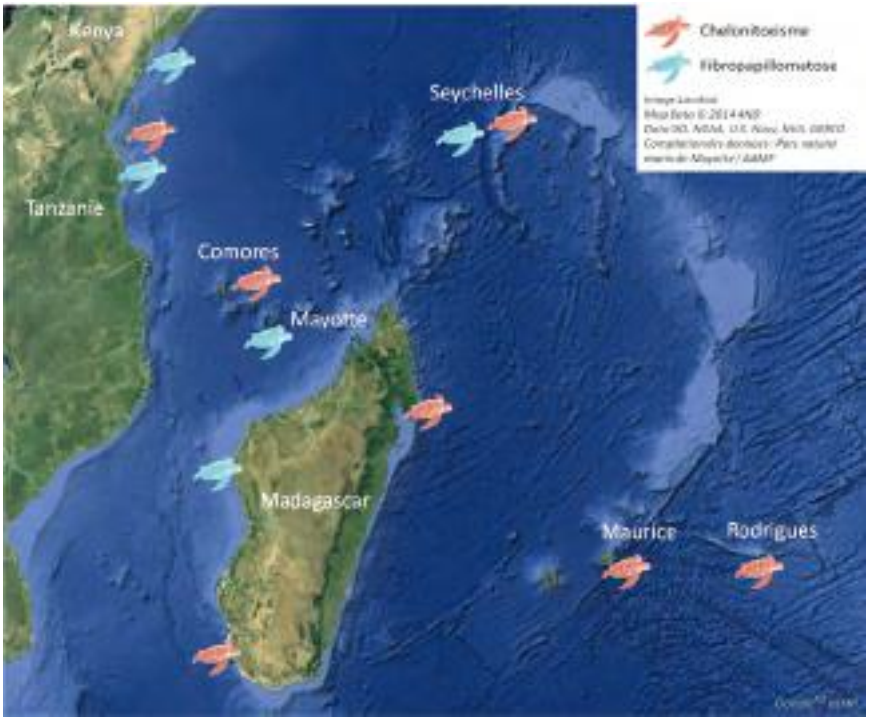

Figure 18 : Répartition des cas de fibropapillomatose et de chélonitoxisme dans le sud-ouest de l'océan Indien (état des connaissances en 2002 pour le chélonitoxisme d'après Champetier de Ribes et al. 1997, Robinson et al. 1998, ARVAM – Programme ICAM ; état des connaissances en 2011 pour la fibropapillomatose d'après Herbst 1994, Leroux et al. 2010, Ballorain *et a*l. 2011, WIO-MTTF 2012, WIOMSA 2014).

tunistes. À ce jour, la fibropapillomatose constitue un facteur de mortalité important chez les tortues marines à l'échelle mondiale (George, 1997 ; Aguire *et al.,* 2002), alors que l'agent étiologique de la maladie et les mécanismes étiopathogéniques sont encore méconnus. La plupart des études tendent à prouver qu'un nouvel alphaherpesvirus (le THV) serait impliqué. Des taux de prévalence élevés semblent être associés à des aires côtières proches de zones d'activités humaines et à des eaux peu profondes. Ces co-facteurs environnementaux pourraient jouer un rôle dans la pathogenèse de la maladie. Il est reconnu par ailleurs que certains parasites peuvent être vecteurs de l'alphaherpesvirus suspecté d'être l'agent étiologique, et que certaines bio-toxines marines interviendraient dans les mécanismes pathogéniques (Baboulin, 2008).

Cette maladie, plutôt répartie dans les parties péritropicales et tropicales n'ont cessé de croître depuis

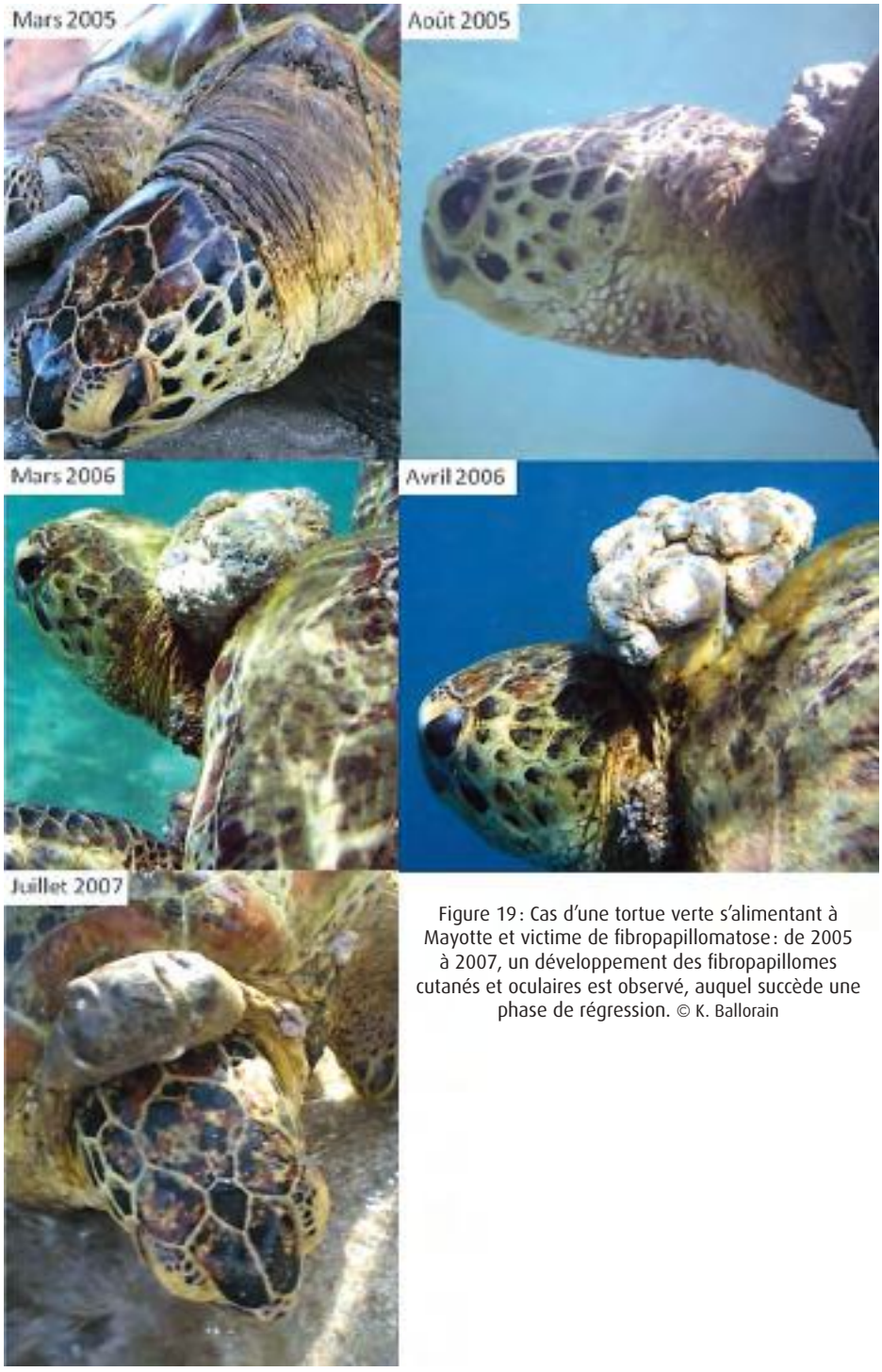

Figure 19 : Cas d'une tortue verte s'alimentant à Mayotte et victime de fibropapillomatose : de 2005 à 2007, un développement des fibropapillomes cutanés et oculaires est observé, auquel succède une phase de régression. © K. Ballorain

les années 1980. Elle concerne les 5 espèces de tortues marines du présent PNA, à savoir la tortue verte, la tortue imbriquée, la tortue olivâtre, la tortue caouanne et la tortue luth (Herbst, 1994 ; George, 1997 ; Aguire *et al.,* 2002).

La fibropapillomatose est encore rarement rencontrée ou peu décrite dans l'océan Indien. Chez la tortue verte, un premier cas a été reporté aux Seychelles (Herbst, 1994), puis dans l'archipel des Îles Barrens (Madagascar) en 2006 (où 21 % des tortues capturées étaient atteintes, Leroux *et al.,* 2010), à Mayotte (Archipel des Comores) en 2005 et 2013 chez deux individus (Ballorain *et al.,* 2011, Figure 19 p. 88), en Tanzanie en 2012 (WIO-MTTF, 2012), et enfin au Kenya en 2013 (WIOMSA 2013).

I.5.3. Cas particulier : les changements globaux avec l'impact du changement climatique

Même si les tortues marines ont survécu à de fortes variations de température au cours des âges, jamais les changements climatiques n'ont été aussi rapides. Il est donc difficile de savoir comment les espèces vont répondre à ces changements actuels et à venir. Les tortues marines qui évoluent en milieux terrestres et marins pourraient donc être particulièrement impactées par le réchauffement climatique (Hawkles *et al.,* 2009).

Les tortues, qui pondent sur la plage, sont directement concernées par une éventuelle augmentation du niveau marin. En effet, l'élévation de l'eau pourrait inonder des nids et les détruire ou rendre certaines plages inaccessibles aux femelles en ponte. Ce phénomène serait également un facteur augmentant l'érosion des plages (Baker *et al.,* 2006). Le réchauffement climatique provoquerait également une augmentation de la fréquence d'événements climatiques violents tels que les cyclones et les dépressions. Par exemple, à La Réunion, la fragilité des habitats de reproduction et la destruction déjà très élevée des nids par les houles, rendent la population reproductrice extrêmement vulnérable aux changements climatiques.

Les houles cycloniques, en plus de détruire les nids peuvent dégrader les habitats et zones d'alimentation (récifs coralliens, herbiers). Les variations de température de surface en mer (Sea Surface Temperature : SST) sont également très influentes sur la qualité des habitats et de manière générale sur les écosystèmes, comme par exemple sur le blanchiment des coraux ou l'altération des herbiers. La SST joue aussi sur l'abondance des espèces consommées par les tortues et la répartition de leurs proies (Hawkles *et al.,* 2009).

Une hausse des températures de 1 °C provoque un changement du sex-ratio des tortues en faveur des femelles, alors qu'une élévation générale de 3 °C entraîne un fort taux de mortalité des œufs (Hawkes et al, 2007). Les plages des Îles Éparses, constituées de sable blanc, ont un albédo fort. En parallèle, le pic de ponte se déroule à des saisons variables dans les Îles Éparses (Dalleau et al. 2012) et des caractéristiques environnementales (température de l'air, SST, etc.) différentes entre ces îles rendant complexe l'évaluation réelle du sex-ratio. Cependant, dans un contexte global de changement climatique et de hausse des températures, ceci aura pour conséquence générale une diminution de la proportion de mâles nouveau-nés. En 2008, une étude des nids de tortue aux Glorieuses a mis en évidence un sex-ratio proche de l'équilibre, estimé à 1 : 1 (Barret, 2008). Dans ce contexte il est important de connaître les réelles relations entre températures et sex-ratio dans les îles éparses afin d'évaluer au mieux les réelle conséquences du changement climatique sur ces populations.

Les impacts de ces changements sur l'écosystème affecteront très probablement toutes les espèces de tortues marines fréquentant la zone océan Indien à tous les stades de leur développement. Toutefois, il est difficile de savoir pour le moment dans quelles mesures les tortues marines seront affectées par le réchauffement climatique et quelle sera l'ampleur des conséquences sur la dynamique des populations de ces espèces. On ne connaît également pas leurs capacités de résilience.

I.5.4. Synthèse des menaces et facteurs influençant la restauration des populations

Les principaux facteurs influençant la restauration des habitats au niveau régional concernent différents types d'habitats :

- Les habitats de reproduction ;
- La phase pélagique ;
- Les habitats d'alimentation et de développement.

Pour l'habitat de reproduction, 2 facteurs sont à considérer :

- Le développement des pays riverains : la majorité des pays de la région étant dans une situation économique peu favorable (ou en développement), un des facteurs primordiaux est le développement rapide et faiblement contrôlé du littoral de ces pays. Ce développement induit la dégradation des habitats de ponte et une perturbation significative des plages par augmentation de la fréquentation. Ce facteur affecte aussi bien les adultes que les nouveau-nés ;
- Le changement climatique : la montée des eaux progressives et l'augmentation de l'activité cyclonique est un risque majeur au niveau régional pour les populations de tortues marines nidifiant dans la région. En effet, ces deux facteurs contribuent fortement à la dégradation, voir à la disparition des sites de reproduction. Ce facteur affecte aussi bien les adultes que les nouveau-nés.

Pour la phase pélagique, même si les caractéristiques physiques de ce milieu sont peu enclines à la dégradation, certains facteurs sont à prendre en compte :

- La modification de l'écosystème : les modifications écosystémiques liées à une activité de pêche hauturière grandissante dans la région restent peu connues (CTOI, 2012) et pourraient avoir un impact significatif sur les phases pélagiques de ces espèces ;
- Le changement climatique : il est susceptible de modifier les paramètres physico-chimiques de ce milieu (acidification, augmentation des températures de surface, modification des courants) qui pourrait avoir des répercussions importantes sur les grands cycles de cette phase ;
- Concernant l'habitat d'alimentation et de développement, des paramètres sont également à considérer :
  - Le développement des pays riverains : le développement inconsidéré de la bande côtière altère et altérera toujours plus les habitats côtiers d'alimentation des tortues marines. Ce facteur affecte aussi bien les stades les adultes que les immatures en phase côtière ;
  - La modification de l'écosystème : malgré l'absence de données actuellement disponibles, l'impact de la pêche côtière (chalutage, filets dérivant, pêche artisanale) ainsi que les modifications de l'écosystème liées au changement climatique pourraient affecter les habitats d'alimentation et de développement côtier. Ce facteur affecte aussi bien les stades adultes que immatures en phase côtière.

En considérant l'échelle spatiale et transfrontalière du cycle de développement de ces espèces, la diversité ca-

ractéristique physique des sites et l'ampleur de l'échelle géographique, une coopération régionale cohérente et coordonnée est nécessaire pour mobiliser les acteurs et accroître la capacité à restaurer, ou pour le moins, limiter la dégradation et le déclin des populations de tortues marines de la région du sud-ouest océan Indien.

Mayotte

Parmi les menaces les plus importantes, le braconnage des tortues marines constitue une cause de mortalité importante (pour plus de 60 % des menaces constatées). À un degré moindre, la pêche accidentelle, la perturbation intentionnelle par le public (observation nocturne des pontes, observation lors de l'alimentation), la prédation par les chiens errants et l'altération ou la disparition de leurs habitats de reproduction et d'alimentation menacent directement et indirectement les populations. La complexité des enjeux de conservation des tortues marines et de leurs habitats tient notamment à la diversité des origines de ces menaces.
Au vu de la complexité et de l'imbrication des différentes menaces pesant sur les tortues marines, et en particulier la tortue verte, les facteurs de restauration sont multiples. Cela doit notamment concerner la surveillance et la sensibilisation des sites fréquentés par ces espèces, pour limiter les cas de braconnage ou le dérangement. L'information doit également être développée auprès de certains usagers, comme les pêcheurs, pour limiter les captures accidentelles ou intentionnelles. Enfin, la préservation ou la restauration des sites de pontes demeure une priorité dans le sens où Mayotte accueille une population reproductrice non négligeable (notamment la tortue verte).

La Réunion

À La Réunion, la menace la plus importante pour la reproduction reste la destruction des habitats qu'elle soit d'origine anthropique ou naturelle en raison du très faible nombre de femelles et de pontes. Concernant le développement et l'alimentation des tortues, l'accroissement des effectifs montre que des recrutements existent, sans que l'origine de ces tortues puissent être identifiée faute d'étude génétique disponible. Les principales menaces qui pèsent sur les tortues en alimentation sur les côtes réunionnaises sont les pêches accidentelles, l'ingestion de débris plastique, les chocs avec les engins motorisés et le braconnage. Ce dernier semble en voie de diminution, contrairement aux menaces précédemment citées.
En conséquence, deux facteurs doivent être pris en compte pour la restauration des populations :

- La gestion de la pression humaine lors de la ponte des femelles (éclairage et fréquentation des plages) ;
- La variabilité climatique, avec la surveillance des nids (et leurs déplacements) lors des avis de fortes houles ; Le principal facteur influençant l'incubation est la sensibilité des plages aux fortes houles (inondations des nids ou disparition des plages).

La restauration et le suivi des plages de ponte est donc une priorité.
Une analyse génétique permettrait de savoir si les femelles en ponte à La Réunion appartiennent aux stocks de Tromelin et la possibilité de transfert avec ce site de ponte préservé le plus proche.
Concernant le développement et l'alimentation des tortues, l'accroissement des effectifs montre que des recrutements existent, sans que l'origine de ces tortues puisse être identifiée faute d'étude génétique disponible.

Îles Éparses

De par leur absence de population, les Îles Éparses sont épargnées par bon nombre de menaces inhérentes à la présence de l'Homme. Malgré cela et bien que quantitativement très limitées, les activités de braconnage sont une réalité qu'il faut prendre en compte. Les autres menaces qui pèsent sur les tortues marines sont plus ou moins complexes à gérer, réglementer ou limiter, soit parce qu'elles relèvent d'une problématique régionale, voire internationale (pollution par les hydrocarbures, débris marins), soit par l'éloignement géographique des îles et, paradoxalement, leur absence de présence humaine continue (le braconnage, les collisions accidentelles avec des bateaux, les captures accidentelles liées à la pêche). Enfin, les menaces naturelles font partie intégrante de l'évolution des écosystèmes et des espèces, correspondant à une dynamique naturelle des populations. Une action de l'Homme sur ces menaces demeure infondée.
Aucune étude de restauration concernant les tortues marines et leurs habitats n'a à ce jour été menée. En revanche, plusieurs études récentes du Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM, en cours de finalisation), détaillent la structure des habitats terrestres littoraux et notamment la répartition des espèces végétales indigènes et introduites en bordure des plages de ponte de Grande Glorieuse, Juan de Nova et Europa (Hivert *et al.,* 2012). Il semblerait que ces formations végétales bordant les plages de ponte puissent exercer une influence sur le choix du site de ponte par les tortues (attraction olfactive, contraintes mécaniques, etc.) ou par la suite sur le recrutement (modification

des caractéristiques physico-chimiques du sol, etc.). Il pourrait être intéressant de profiter de ces zones peu anthropisées (écosystèmes simplifiés) pour développer des études plus poussées à ce sujet, celles-ci pouvant éventuellement permettre de corréler le nombre et le succès des pontes de tortues sur ces plages avec les formations végétales avoisinantes. Ces connaissances pourraient notamment alimenter les questionnements actuels quant à l'opportunité ou non de mettre en œuvre une action de restauration des plages des Îles Éparses passant par la suppression des espèces végétales introduites, incluant entre autre les filaos.

Synthèse

Le tableau page suivante présente une synthèse des différentes menaces constatées dans les différentes îles concernées par ce PNA dans le sud-ouest de l'océan Indien.

Tableau 21 : Synthèses hiérarchisées des menaces pesant sur les tortues marines sur les différents territoires français du sud-ouest de l'océan Indien

MENACES	INCONNUE	AUCUNE	FAIBLE (fait rare)	MOYENNE	ÉLEVÉE (fait fréquent)
Indice d'importance de pr iorité d'action sur les menaces (1 = plus important ; 4 = moins important		**4**	**3**	**2**	**1**
Braconnage/capture des femelles en ponte		TRO/GG/JDN/BAS/EUR/ GEY	LYS/**RUN**		MAY
Braconnage/capture directe des animaux dans les eaux côtières	GEY/BAS	TRO/GG/JDN/EUR		MAY	
Collecte, braconnage direct(e) des œufs	LYS	TRO/GG/GEY/JDN/BAS/ EUR RUN	MAY		
Capture accessoire au cours des activités de pêche	GEY/BAS		TRO/GLO/JDN/EUR	RUN	MAY
Collision avec des bateaux		TRO/GLO/JDN/BAS/EUR	MAY	RUN	
Débris marins			MAY	TRO/GLO/JDN/ BAS/EUR **RUN**	
Effluents industriels		TRO/GLO/JDN/BAS/EUR	MAY	**RUN**	
Pollution par les hydrocarbures côtiers			TRO/GLO/JDN/BAS/ EUR/MAY		
Développement de l'agriculture, de l'urbanisation, du tourisme, etc.		TRO/GLO/JDN/BAS/EUR			MAY/RUN
Lumière artificielle		TRO/LYS/GEY/JDN/BAS	GG/EUR	MAY	RUN
Dégradation des habitats		TRO/GLO/JDN/BAS/EUR			RUN/MAY
Véhicules		TRO/GLO/JDN/BAS/EUR	MAY/RUN		
Extraction et retrait de sable		TRO/GLO/JDN/BAS/EUR/ RUN	MAY		
Menaces naturelles[1]	BAS			TRO/GLO/JDN/EUR MAY/RUN	

TRO : Tromelin/**GLO :** îles Glorieuses dans leur ensemble (GG+LYS+GEY)/ **GG :** île Grande Glorieuse/**LYS :** île du Lys/**GEY :** Banc du Geyser/**JDN :** Juan de Nova/**BAS :** Bassas da India/**EUR :** Europa/**MAY :** Mayotte/**RUN :** Réunion

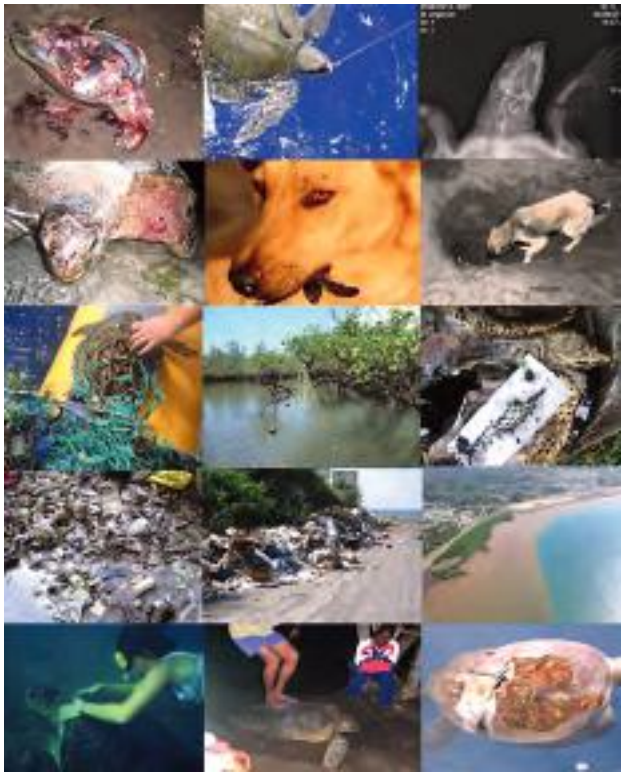

Figure 20 : Illustrations de menaces exercées sur les tortues marines et leurs habitats ; dans l'ordre de lecture :
Braconnage © M. Quillard
Capture accidentelle à la ligne © J. Kiszka
Ingestion d'un hameçon © CHM
Attaque de chiens © M. Quillard
Prédation par les chiens © J. Fretey
Destruction des nids par les chiens errants © T. Crocetta
Enchevêtrement dans un filet © Y. Stephan
Poses illégales de filet maillants non surveillés à l'entrée des mangroves et en zones d'herbiers marins © K. Ballorain
Occlusion intestinale après ingestion d'un fragment de filet © M. Quillard
Pollution des rivières © K. Ballorain
Décharge d'ordures en bord de mer © K. Ballorain
Envasement du lagon © K. Ballorain
Perturbation intentionnelle au sein des habitats d'alimentation © DR
sur les plages de ponte © J.-J. Guillen
Collision avec un bateau © F. Charlier

I.6. ASPECTS ÉCONOMIQUES ET CULTURELS

La valeur culturelle des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien est liée à leur abondance relative mais également aux pratiques culturelles locales liées aux croyances et religions. Si presque partout les tortues constituent une source de protéines importantes, sa consommation n'est pas systématique en raison d'interdits religieux notamment, comme aux Comores ou certaines communautés musulmanes ne consomment pas la tortue qui appartient à deux mondes (l'océan et la terre) et est donc l'objet d'un interdit alimentaire. Sa consommation fait aussi l'objet d'une ritualisation forte chez les Vezos de Madagascar, un peuple spécialisé dans la chasse aux tortues (Lilette, 2007). Cela en a limité les captures durant des siècles avant que les tabous ne soient progressivement abandonnés sous les influences extérieures. Aujourd'hui les tortues marines font l'objet de mesures de conservation dans tous les pays de la région, cependant l'application des textes interdisant sa consommation se heurte encore aux traditions autant qu'au contexte économique (Lilette, 2007).
Le commerce des tortues marines vers l'Europe et l'Asie s'est fortement développé à partir du XVII^{e} siècle où les dérivés de tortues servaient à la confection de bijoux, ornements ou remèdes médicinaux.

L'exploitation était également importante sur certaines populations de tortues marines de la région, comme les tortues vertes qui étaient très appréciées pour leur chair. Les conséquences de ces captures avaient d'au-

Figure 21 : Artisanat en écailles de tortue. © Kélonia

tant plus d'importance sur les populations qu'elles se faisaient principalement sur les femelles reproductrices et sur les œufs.
Malgré la mise en place d'une réglementation internationale (notamment convention CITES, 1981) et l'effondrement du commerce international, les tortues ont conservé une valeur économique certaine grâce à leur potentiel touristique élevé. En effet, la région du sud-ouest de l'océan Indien est une destination très prisée par le tourisme mondial et pour beaucoup d'îles de cette région, le tourisme représente la principale source de devises, se basant sur une image d'île paradisiaque à la nature exceptionnelle.
De nos jours, l'enjeu majeur pour ces pays est donc de concilier développement économique et préservation de leur patrimoine naturel, les deux étant étroitement liés. La valorisation économique des ressources naturelles à travers l'écotourisme apparaît comme une stratégie apte à contribuer au développement durable de la région au fort potentiel écotouristique. Cela permet également de sensibiliser les acteurs locaux aux causes environnementales.
Les tortues marines sont devenues l'un des symboles phare du tourisme côtier et insulaire. À titre d'exemple, Kélonia est un des musées les plus fréquenté de La Réunion, accueillant plus de 120 000 visiteurs par an. Le développement de programme de conservation impliquant les touristes permet ainsi de financer des projets dans ce sens, en garantissant des retombées économiques conséquentes en plus de générer de l'emploi.
Il demeure toutefois important que le développement de ces activités touristiques soit géré avec attention et en concertation entre acteurs locaux et organismes de la protection des tortues, pour préserver les populations et ne pas aboutir à un tourisme de masse, entraînant la destruction de l'habitat des tortues, et par conséquent à l'activité touristique associée.

I.6.1. Mayotte

De l'interdit alimentaire à la patrimonialisation des tortues marines

Alors que la tortue incarne couramment la longévité et la prudence pour de nombreuses cultures, elle ne possède pas de symbolique culturelle forte dans l'Archipel des Comores où elle est régulièrement évoquée comme un animal impur et impropre à la consommation. L'Islam, implanté aux Comores depuis le XII^{e} siècle, occupe une place majeure dans l'organisation de la société, représentant la religion majoritaire dans ces îles (95 % de la population mahoraise). L'analyse des interdits alimentaires religieux permet de distinguer les animaux *haram* (interdits) et *halal* (autorisés), qui divergent selon la valorisation du Coran ou des Hadiths (récits rapportant les actes et paroles du Prophète comme des exemples à suivre).
Aux Comores, les classifications religieuses et coutumières ont contribué à la préservation des tortues marines pendant de nombreux siècles. Les principes religieux islamiques, basés sur les Hadiths de l'imam Shanfi, placent les gibiers et les animaux amphibies dans la catégorie des animaux dévalorisés et interdits à la consommation (Lilette, 2007). Ainsi, le système de référence de la société dominante islamique dévalorise la consommation de la tortue marine, considérée haram (impropre à la consommation). Pourtant, la réalité des discours est souvent multiple et les pratiques usuelles ne correspondent pas toujours à l'idéologie dominante. Ainsi, les arguments avancés en faveur de la prohibition ou de l'autorisation de la consommation de tortues marines divergent entre les différents représentants religieux. Un dicton comorien explicite bien cette ambiguïté, dans lequel la tortue marine est décrite comme « *tsi fii tsi nyama* », ni poisson ni viande.
Sans qu'il existe de réelle technique de chasse ou de pêche, la tortue a toujours plus ou moins été consommée par la population la plus pauvre de l'archipel des Comores. Il s'agit de ceux qui, par leurs origines, ne doivent pas obéir aux mêmes préceptes (et invoquent des versets du Coran qui interdisent de se laisser mourir de faim), ou encore par une certaine jeunesse qui doit assumer son autosubsistance et n'est pas encore soumise totalement aux contraintes sociales. Manger de la tortue revient à appartenir à la classe dévalorisée de la société, la part africaine (Lilette, 2007). Les qualificatifs des mangeurs de tortues se traduisent par *mshendzi* (nègre), *kafiri* (mécréant, ennemi de dieu) ou encore *mdrumwa* (esclave).
La consommation de tortues marines s'est plus particulièrement développée à Anjouan et à Mayotte (Ben Mohadji & Paris, 2000). À Mayotte, un tiers de la population est d'origine comorienne-anjouanaise (Sueur *et al.,* 2012) et un tiers possède une origine malgache-sakalava (Blanchy, 1992). À Anjouan, les origines arabes, principalement ancrées dans les villes littorales, valorisent les valeurs du Coran et ses dispositions juridiques (Blanchy, 1992) qui contrairement aux Hadiths shaféites, légalisent la consommation de tous les animaux marins. De plus, beaucoup de villages pauvres du littoral anjouanais ont pour ascendance des esclaves. Méprisés par la population, ils sont moins attachés au système de valeur en place et ont probablement

conservé des pratiques provenant d'Afrique de l'Est.
Au sein de l'Union des Comores et à Mayotte, au-delà des cadres sociaux et religieux, les nouveaux discours environnementalistes et les expériences personnelles (telles que de graves intoxications alimentaires) contribuent à une nouvelle perception des tortues marines et participent à leur conservation (Lilette, 2007).

Appropriation des enjeux de conservation

Le lagon, lieu chargé de symboles maléfiques, est peu connu de la population mahoraise. L'intérêt porté à ce patrimoine et aux enjeux liés à sa conservation est récent et se développe progressivement. Il est aujourd'hui davantage perçu comme un potentiel de développement économique, et un espace de loisirs et de récréation. Aussi, les gestionnaires de l'île s'emploient désormais à orienter la conscience collective vers les enjeux qui s'attachent à la conservation du patrimoine marin (Arnaud *et al.,* 2009 ; PNMM, 2012).
Les tortues marines ont été et sont encore consommées par une partie de la population mahoraise (voir précédemment). Mais il semble que cette consommation ne faisait pas, jusqu'à une époque récente, l'objet de commerce, la tortue étant consommée dans le village où elle était capturée. L'application de la réglementation française a limité l'exploitation des tortues marines à Mayotte. Ces dernières sont devenues un atout touristique important dès que cette activité s'est développée sur l'île. Les sites de ponte majeurs sur lesquels les tortues viennent se reproduire tout au long de l'année sont rapidement devenus des destinations prisées par les touristes et les résidents. Des aménagements ont été réalisés pour tenter de canaliser la fréquentation et les usages afin de ne pas nuire à la ponte. En outre, le site de N'Gouja, herbier d'alimentation des tortues et site d'observation prisé, est devenu un des sites de référence pour le tourisme à Mayotte. Les tortues sont également très présentes sur les sites de plongées.
De nos jours, la « niche économique » constituée par les tortues marines grâce au développement de l'écotourisme est perçue comme un accessoire dynamique d'une nouvelle stratégie politique. Ainsi, la présence de ces espèces emblématiques valorise la perception de l'île dans un contexte touristique régional et mondial de plus en plus concurrentiel.
Le concept d'écotourisme fait référence à la notion de patrimonialisation de la nature, laquelle devient un produit marchand touristique à préserver. Il peut conduire à une véritable reconversion du statut d'un animal dévalorisé et *haram*, à sa valorisation comme richesse économique du pays (Lilette, 2007).

I.6.2. La Réunion

Aspect culturel

La place de la tortue à La Réunion a beaucoup évolué au cours du temps et en fonction de l'évolution des effectifs des populations sauvages. En effet, les tortues étaient abondantes lors de l'arrivée des premiers habitants, qui en ont fait un usage important aussi bien pour nourrir les marins sur les navires que les colons qui s'installèrent sur l'île. Très tôt, l'administration qui constatait la diminution de cette importante ressource, tenta de réguler cette consommation, la viande de tortue étant devenue courante dans la cuisine réunionnaise à travers le carri, le civet ou le steak de tortue. Cette tentative fut sans grand succès puisque les tortues commencèrent à devenir rares sur les plages de l'île. L'intérêt pour les tortues revint avec le projet d'élevage en ranch dans les années 1970. L'élevage, qui fut ouvert au public en 1985, devint le site touristique de plus visité de l'île et la polémique sur l'intérêt d'élever une espèce protégée, contribua à faire de la tortue marine un symbole de La Réunion et une espèce phare pour la conservation du milieu marin. L'arrêt de cet élevage et sa reconversion soutenue par la Région Réunion en Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines (CEDTM) a renforcé cette perception. La tortue marine est maintenant fortement ancrée dans la culture réunionnaise et contribue au rayonnement régional et international de l'île.

Aspect économique

La ferme CORAIL et l'élevage de tortue verte à La Réunion

En 1977, l'élevage en ranch de tortues vertes à l'échelle industrielle est lancé, sous le nom de Ferme CORAIL (*COmpagnie Réunionnaise d'Aquaculture et d'Industrie Littorale*). Cette activité économique voulait être pour La Réunion, une chance de développer un marché original et de créer de l'emploi, mais également de participer à la protection des tortues en réduisant fortement la surexploitation d'individus sauvages. À l'époque, la tortue verte classée en annexe II de la CITES pouvait être commercialisée et exportée avec un permis. L'exploitation se faisait à partir de tortues nées sur les Îles Éparses, notamment sur Europa et sur Tromelin (sites de pontes importants dans l'océan Indien), l'espèce ayant déserté les plages réunionnaises pour la ponte. Les prélèvements étaient réalisés sur les émergences de jour, pour lesquelles la prédation des oiseaux marins est totale. Les nouveau-nés étaient ramenés à la ferme située à Saint-Leu où ils étaient élevés et engraissés en

bassin jusqu'à environ 3 à 4 ans avant d'être abattus. Les produits du ranch étaient destinés au marché local et à l'exportation, et des formations étaient mises en place pour la transformation locale de l'écaille. La ferme CORAIL, qui a été la 3e ferme aquacole à exploiter la tortue marine dans le monde, avait pour objectif de contribuer au rééquilibrage de la balance commerciale de La Réunion et de réduire un chômage endémique élevé. Mais son développement sera stoppé par le classement des tortues vertes à l'annexe I de la convention CITES en 1981, interdisant le commerce international.

Parallèlement, un suivi scientifique de la reproduction des tortues marines sur les Îles Éparses avait été mis en place par l'ISTPM (Ifremer), et les îles éparses seront classées réserve naturelle pour préserver les stocks de reproducteurs.

Ce projet innovant a pourtant suscité de vives polémiques dès sa création. Il a en effet été grandement critiqué par des associations naturalistes, notamment la Fédération Française des Sociétés de Protection de la Nature (FFSPN), qui estime que le ranching ne respecte pas les critères de la CITES et ne contribue pas à la conservation des populations. Elle reproche également aux gestionnaires de la ferme de ne pas développer suffisamment la reproduction en captivité.

En raison de l'évolution de la réglementation internationale et au passage de la tortue verte en annexe I de la CITES, la ferme doit évoluer, réduisant sa production et se limitant au marché local. En 1994, une expertise est demandée par l'état, qui décide de l'arrêt du ranch jugé non compatible avec les engagements internationaux de la France en matière de préservation des espèces menacées. L'élevage commercial de tortues marines s'arrête définitivement en 1997 après un moratoire de 3 ans.

Mais l'arrêt de l'élevage ne signifie pas pour autant l'arrêt de l'intérêt économique de la tortue marine. Car la reconversion de l'élevage en centre de sensibilisation et de recherche permettra, au contraire, de développer l'attrait touristique, les emplois et les recettes.

I.6.3. Îles Éparses

La petite taille de Tromelin, sa forte exposition aux cyclones et ses abords difficiles, font de cette île hostile, bordée de plages de sable un refuge idéal pour les tortues marines en période de ponte, en la préservant de toute véritable installation humaine ou tentative de colonisation.

On notera toutefois deux périodes au cours desquelles les populations de tortues marines de l'île auraient pu être impactées par l'homme, bien que l'influence de ces événements sur le stock reproducteur n'ait pu être évaluée.

La première est un court et tragique épisode d'occupation, suite au naufrage, le 31 juillet 1761, de l'Utile, une flûte de la Compagnie française des Indes Orientales transportant illégalement des esclaves provenant de Madagascar et destinés à l'île Maurice. L'équipage survivant abandonna les 60 esclaves sur l'île pour regagner Madagascar dans une embarcation de fortune, en promettant de revenir les rechercher. Cette promesse ne fut jamais tenue et ce n'est que quinze ans plus tard, le 29 novembre 1776, que le chevalier de Tromelin, commandant la corvette *La Dauphine*, récupérera huit esclaves survivants (sept femmes et un enfant de huit mois). L'île fut ainsi nommée Tromelin, en hommage au chevalier. On peut imaginer que cette petite population isolée soit en partie subvenue à ses besoins alimentaires grâce aux tortues en ponte sur l'île.

La seconde période correspond au prélèvement diurne des émergences de tortues vertes sur Tromelin et sur Europa pour l'élevage en ranch à La Réunion. Le nombre de tortues prélevées était fixé par la préfecture de La Réunion après étude par l'ISTPM, (qui devint ensuite l'Ifremer) du nombre de traces de montées en ponte relevé chaque jour par le personnel de Météo France présent en permanence sur Tromelin à cette époque.

Aux Glorieuses, les tortues marines ont été longtemps chassées pour la consommation des résidents et l'exportation de viande séchée vers les Seychelles (Lauret-Stepler *et al.,* 2007 ; Bourjea *et al.,* 2008b ; Heithaus *et al.,* 2008). En effet, au XIXe et jusqu'à la moitié du XXe siècle, les captures importantes ont eu une incidence sur les populations reproductrices et la survie des nids (Lauret-Stepler *et al.,* 2007 ; Bourjea *et al.,* 2008b). La mise en protection des Glorieuses en 1975 par arrêté préfectoral a permis à la population de remonter ses effectifs (Bourjea *et al.,* 2008b ; Bourjea *et al.,* 2011). Ainsi, le fort taux de croissance du nombre de femelles en ponte sur l'île depuis 20 ans est un indicateur d'une population en reconstruction (Lauret-Stepler *et al.,* 2007 ; Bourjea *et al.,* 2008b).

Juan de Nova a connu des tentatives de colonisation depuis le XVIe siècle. Au cours du XIXe siècle, des pêcheurs et des ramasseurs d'œufs malgaches ont exercé une pression importante sur la faune marine et notamment les tortues marines (Cacérès, 2003). Vers 1900, la location de l'île a été octroyée à un français pour une durée de 20 ans. Celui-ci a été à l'origine de la construction de cases, la création d'un jardin potager, la mise en culture d'un terrain d'environ 3,5 ha, la plantation d'arbres fruitiers et de cocotiers

et de l'exploitation du guano (phosphorite en réalité). Le guano et le phosphate sont donc exploités dès le début du XXe siècle, ce qui entraîne l'implantation d'une usine de traitement de la roche. En 1923, celle-ci exporte 53 000 tonnes de guano (Cacérès, 2003). L'exploitation du coprah était également florissante à cette époque-là. Une piste d'atterrissage de fortune est construite en 1929 puis une vraie piste en 1934. Toutes les activités ont cessé pendant la seconde guerre mondiale (Cacérès, 2003). En mars 1952, une première concession d'une durée de 15 ans est accordée à la SOFIM qui est reconduite pour 25 ans suite à l'indépendance de Madagascar. L'île est alors habitée par des ouvriers mauriciens et seychellois qui exploitent le gisement de guano, dans des conditions souvent difficiles (Cacérès, 2003). Cette période marque un important développement des infrastructures présentes sur l'île : un premier phare est édifié entre 1965 et 1966, depuis reconstruit par une équipe de la DDE de La Réunion en 2001. À la suite d'une révolte des ouvriers et de la chute du cours du phosphate en 1968, la SOFIM est dissoute à Juan de Nova (Cacérès, 2003). La présence humaine à Juan de Nova a donc été importante pendant un siècle, avec des impacts importants sur les écosystèmes, tortues marines comprises. Ainsi, à l'échelle des Îles Éparses, les effectifs de tortues pondant à Juan de Nova sont les moins importants et semblent souffrir encore des activités passées (Cacérès, 2003).
Europa a été colonisée pour la première fois en 1860 par une famille de Français en provenance de Madagascar. Par la suite, en 1903, une petite concession est accordée à des particuliers qui vivaient sûrement de la pêche et du ramassage des œufs d'oiseaux et de tortues. C'est le cas d'un européen et de quelques malgaches qui y vivent quelque temps avant d'être évacués faute d'eau douce (Cacérès, 2003). Il semblerait également qu'une petite population de pêcheurs et de chasseurs ait été présente en 1910 pour quelques années sûrement. Lorsque le docteur Poisson fait escale sur l'île en 1923, il n'y trouve personne (Cacérès, 2003). Il faut ensuite attendre 1949 et la construction de la station météorologique pour qu'une poignée d'habitants s'installe définitivement à Europa (Cacérès, 2003). Ainsi, les activités humaines ont eu peu d'impact sur les populations de tortues marines. En conclusion, Tromelin et Europa n'ont pas connu de colonisation notable (Cacérès, 2003) et ont de ce fait été beaucoup moins touchées par les activités humaines. L'atoll de Bassas da India n'est évidemment pas concerné par la colonisation humaine. En conséquence, les potentiels efforts de restauration des milieux (couvert végétal en bord de plage par exemple) ne seront pas les mêmes selon les îles et porteront probablement davantage sur les Glorieuses et Juan de Nova.

Synthèse

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des éléments en lien avec les aspects culturels pour les tortues marines.

Tableau 22 : Représentations économiques et culturelles actuelles des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien

	Régional	*Mayotte*	*Réunion*	*Îles Éparses*
Symbolique culturelle	Moyenne	Nulle	Forte	Faible
Consommation	Importante	moyenne	Faible	Nulle
Potentialité touristique et économique	Forte	Forte	Forte	Faible

I.7. ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES

I.7.1. Échelle régionale

La pêche au thon est l'une des principales interactions avec les tortues marines. C'est donc à ce niveau-là que des mesures sont prises afin de limiter les interactions et favoriser la restauration et la conservation des tortues marines. Il faut avant tout souligner la formation des observateurs de pêche embarqués à bord des thoniers senneurs exploitant les ZEE des Îles Éparses, de Mayotte, des Seychelles, etc. Depuis 2008, Kélonia, assure une formation « tortues » au sein de la formation Taaf générale des observateurs de pêche. Les observateurs de pêche apprennent ainsi à compléter les formalités administratives (fiches CITES) mais aussi à manipuler les tortues capturées (récupération, remise à l'eau, pose de balises Argos dans le cadre du programme SWIOFP). Bien qu'aucune évaluation n'ait été faite, il semble que la présence des observateurs permette depuis 2008 une amélioration dans la prise en compte des tortues pour les équipages des thonniers senneurs (se référer aux rapports de marée des OBSPEC), au travers d'une adaptation des comportements (rapidité et technique de remise à l'eau si une tortue est salabardée

Figure 22 : Livret d'identification des tortues marines et des recommandations de manipulation suite à une capture accidentelle (CTOI, 2012). © Bourjea

ou maillée dans la senne, évacuation de la senne avec le skiff au moment du couliassage si la présence d'une tortue est constatée, démaillage immédiat si prise sous un DCP, etc.).

Résolution 12/04 de la Commission des Thons de l'océan Indien – CTOI (CTOI, 2012).

La CTOI joue maintenant un rôle très important dans la conservation des tortues marines de l'océan Indien. En 2005, elle a mis en place la résolution 05/08, remplacée par la résolution 09/06 puis la 12/04. Cette résolution s'applique à tous les navires inscrits dans le registre de la CTOI. Elle stipule, entre autres, que les navires doivent ramener à bord dans les meilleurs délais, toute tortue marine capturée et inanimée ou inactive, et faire tout ce qui est possible pour la remettre à l'eau vivante. Les pays membres de la CTOI devront s'assurer que les pêcheurs soient informés des méthodes d'atténuation, d'identification, de manipulation et de décrochage appropriées et les appliquent. Ils doivent également conserver à bord les équipements nécessaires pour relâcher les tortues marines, conformément aux directives de manipulation présentées dans les fiches d'identification des tortues marines de la CTOI. Cette résolution encourage également l'utilisation d'engins de pêche et de méthodes atténuant les captures accidentelles de tortues marines. De manière générale, elle recommande aux pays de développer des programmes de recherche visant à faire évoluer les engins et techniques de pêche afin de réduire l'impact sur les tortues marines. La CTOI a développé un livret d'identification des tortues marines et de recommandations de manipulation suite à une capture accidentelle en collaboration avec des experts. Ce livret est intitulé "Marine turtle identification cards for Indian Ocean fisheries" (CTOI, 2012) et est distribué à l'ensemble des flottilles présentes dans le registre de la CTOI. L'objectif est de promouvoir, à grande échelle, les bonnes pratiques et d'améliorer l'identification spécifique qui doit être notifiée sur le journal de bord.

Ce livret comporte différents types d'informations :

- Des cartes d'identification de chaque espèce de tortue marine ;
- Des instructions illustrées de la procédure à suivre en cas de capture accidentelle ;
- Des informations de sensibilisation sur l'écologie des tortues ;
- Les menaces pesant sur ces espèces ;
- Des conseils pour contribuer à leur conservation (à bord des navires de pêche ou sur un site de ponte) ;
- Un rappel des mesures de conservation internationales (CITES, CMS – IOSEA) ;
- Les attentes de la CTOI envers les observateurs de pêche en matière de tortues marines ;
- Une aide à l'identification des tortues marines élaborée par Kélonia et l'Ifremer (IOTC & SPC, 2011).

Figure 23 : Actions réalisées en faveur des tortues marines à l'échelle régionale. En haut, une formation sur le développement de balises Argos regroupant des structures de 9 pays. En bas, une opération de sensibilisation auprès d'enfants à Mohéli (archipel des Comores.
© Bourjea

Les actions de formation et de développement des capacités de recherche et de conservation régionale de l'IOSEA MoU

Entrée en vigueur en 2001, le protocole d'accord de l'IOSEA met en place un cadre dans lequel les États de l'océan Indien, dont la région du sud-est de l'océan Indien et la région du sud-est asiatique, ainsi que les autres États concernés, peuvent travailler ensemble pour préserver et reconstituer les populations de tortues marines pour lesquelles ils partagent la responsabilité. Le plan de conservation et de gestion intègre 24 programmes et 105 activités spécifiques. Il prévoit différents axes : la réduction des menaces, la conservation des habitats, l'échange de données scientifiques, la sensibilisation du public et sa participation, la promotion de la coopération régionale et la recherche des moyens à mettre en œuvre.

Sur la base des rapports nationaux des pays membres de la convention, l'IOSEA centralise l'évolution des mesures de gestion/d'atténuation mises en place par les pays. Sur cette base, elle développe des actions de formation et de développement des capacités de recherche et de conservation inter-pays qui favorisent la conservation des tortues marines et de leurs habitats. Ces actions sont souvent suivies par des projets régionaux qui développent également des formations au niveau régional (e.g. SWIO-FP www.swiofp.net : formation d'observateurs embarqués, formation régionale sur le suivi des populations de tortues marines ; Bourjea *et al.,* 2010).

Promotion de mise en place d'un réseau d'aires marines protégées dans le SOOI

La Commission de l'océan Indien (COI) mène depuis plusieurs années des projets visant à développer un réseau d'aires marines protégées dans le sud-est de l'océan

Figure 24 : Recensement de cas de braconnage à Mayotte.
© K. Ballorain

Indien (Ratsimbazafy, 2011). Plusieurs études ont déjà montré les bénéfices des aires protégées sur les populations de tortues marines (e.g. Godley *et al.,* 2010 ; Jean *et al.,* 2010).
Enfin, il est important de noter que les différentes organisations nationales et régionales de gestion des pêches, en étroite collaboration avec les 9 pays de la zone sud-est de l'océan Indien et la Commission de l'océan Indien instaurent présentement un programme régional d'observateurs des pêches. La recherche dans ce domaine pourrait approfondir les connaissances sur l'impact des outils de pêche et sur les résultats des premières mesures de modification de ces engins, ainsi que sur les lieux où les interactions pêcheurs-tortues sont les plus nombreuses. Cette approche régionale pourrait être la principale action de conservation, entre autres, des tortues marines jamais mise en place à cette échelle. Cependant, compte tenu de la complexité de ce dossier, un tel projet ne pourra voir le jour que dans plusieurs années.

I.7.2. Mayotte

À Mayotte, compte tenu des populations de tortues présentes et des enjeux et menaces s'y rapportant, un grand nombre d'actions sont en cours ou déjà réalisées dans le cadre des programmes d'études et de conservation des tortues marines et de leurs habitats.
Les actions entreprises sont actuellement à poursuivre, à renouveler ou à améliorer. Elles s'illustrent notamment dans les domaines suivants :

- **L'évaluation et la réduction des causes directes et indirectes de la mortalité des tortues marines.** Les principales orientations d'action sont la lutte contre le braconnage, les captures accidentelles ou la prédation par les chiens errants. Ces dispositifs se traduisent notamment par une surveillance quotidienne de sites de pontes importants depuis 1998, et régulière pour plus d'un quart des plages depuis 2006, un recensement des cas de braconnage depuis 1997, de la réalisation d'enquêtes auprès de pêcheurs et de leurs pratiques ou encore des campagnes de stérilisation de chiens errants.
- **L'évaluation et la réduction des perturbations intentionnelles des tortues marines.** Pour remédier à cette menace, l'effort a été mis sur la réflexion à une réglementation relative à l'accès et à la fréquentation des sites de pontes et aux activités nautiques ainsi que sur une protection des nids des perturbations liées aux activités balnéaires.
- **L'évaluation et la lutte contre l'altération des habitats de tortues marines.** Cette catégorie d'actions vise à la protection des habitats aussi bien d'alimentation que de reproduction. Elle inclut diverses études sur les habitats, des campagnes de nettoyages des plages et d'élimination d'espèces envahissantes mais également la restauration végétale des plages de pontes. La mise en place de cette protection passe également par la démarche d'acquisition des principaux sites de ponte entreprise par le Conservatoire du Littoral.
- **Accroissement des connaissances pour une meilleure compréhension de l'écologie des populations de tortues marines.** Au niveau des connaissances sur les espèces, de nombreuses études ont été lancées sur la reproduction, l'alimentation ou les migrations post-reproduction, notamment sur la tortue verte qui est la plus abondante à Mayotte. Puis les résultats de ces études ont été valorisés par un travail de diffusion et de vulgarisation.
- **La formation et la sensibilisation du public.** Plusieurs événements et campagnes de sensibilisation ont déjà eu lieu. Des moyens ont été déployés pour l'organisation de conférences, d'enquêtes publiques et pour la diffusion de dépliants et de spot TV-radio.
- **La coopération régionale**. Au niveau régional, les données collectées à Mayotte ont été intégrées de manière partielle à la base de données TORSOOI (TOrtues marines du sud-ouest de l'océan Indien).

Cette coopération se doit d'être développée et approfondie par les actions régionales qui seront définies dans ce présent PNA.

Cette présente liste n'est pas exhaustive, l'ensemble des actions réalisées à Mayotte sont détaillées dans un tableau en annexe 7.

I.7.3. La Réunion

Les différentes réglementations mises en place à La Réunion ont fortement contribué à la réduction des captures de tortues à La Réunion :

- L'arrêté préfectoral de 1983, interdisant la capture des tortues marines à La Réunion ;
- La mise en place du Parc marin puis de la réserve naturelle marine en 2007, avec les moyens de police associés.

Plusieurs actions ont déjà été mises en place sur le territoire :

- **Les actions de sensibilisation** initiées par la ferme Corail puis développées avec la création du CEDTM

Figure 25 : Remise à la mer d'une tortue caouanne (*Caretta caretta*) balisée. © S. Ciccione

(devenu Kélonia), ont participé aux changements des mentalités et des comportements vis-à-vis des tortues marines. Pêchées jusque dans les années 1970, elles sont aujourd'hui considérées comme un atout pour le développement des activités de découverte du milieu marin.

- **L'approfondissement des connaissances**, comme le suivi des effectifs par suivis aériens (Jean *et al.*, 2010), ou le suivi des nids malgré le faible nombre de ponte. Un programme de suivi par photo identification a également été développé par Kélonia, pour sensibiliser les usagers de la mer à la présence des tortues marines. Plus de 250 tortues ont ainsi été photo identifiées et sont suivies pour certaines d'entre elles depuis 2004.
- **Le centre de soins** sur le site de Kélonia qui bénéficie d'un agrément du ministère chargé de l'environnement, a été créé sur le site de Kélonia, il accueille les tortues blessées ou malades recueillies autour de La Réunion. Une fois guéries, celles-ci sont relâchées dans le milieu naturel, et sont parrainées par des scolaires.
- **Un partenariat entre les pêcheurs, Kélonia et l'Ifremer** dans le cadre des activités de pêche (Collaboration volontaire des pêcheurs) a été mis en place pour notamment récupérer les tortues capturées accidentellement sur les palangres. En complément, conformément aux recommandations de la CTOI, des actions visent la pêche palangrière. À titre d'exemple, à La Réunion, les pêcheurs s'équipent de plus en plus d'hameçons circulaires qui permettent de limiter les captures accidentelles de tortues marines.
- **Des actions de restauration de plages** menées depuis 1999 avec l'opération pilote sur la plage de Saint-Leu réalisée suite aux échanges lors du séminaire régional organisé sur Saint-Leu. Ce projet consiste à supprimer les pestes végétales et replanter la végétation littorale indigène. Cette action a été favorable au retour de femelles car des pontes de tortues vertes ont été observées sur cette plage en 2004. Depuis, ce programme a été étendu aux plages voisines, l'Office National des Forêts l'a développé sur 10 hectares au sud de l'Étang-Salé. De 2004 à 2013, 21 nids de tortues vertes ont été recensés (Ciccione, 2013, données non publiées) dont 15 sur les plages restaurées de St Leu.
- **La mise en commun de connaissances régionales** où l''ensemble des données acquises lors des programmes d'étude et de suivi sont saisies dans la base de données TORSOOI (TOrtues marines du sud-ouest de l'océan Indien) qui a été développée par Kélonia et Ifremer en partenariat avec l'Université de La Réunion (sur financement de l'Union Européenne, l'État et la Région Réunion). Cette base de données est associée à un SIG.

Figure 26 a) Opération de restauration de plage à La Réunion b) Collaboration avec les pêcheurs volontaires. © S. Ciccione

I.7.4. Îles Éparses

Beaucoup d'actions entreprises aux Îles Éparses résultent des réglementations concernant la pêche et les captures accidentelles :

- L'arrêté n° 2013-14 du 8 mars 2013 prescrivant les règles encadrant l'exercice de la pêche au thon et autres poissons pélagiques dans les zones économiques exclusives des Îles Éparses tient compte des tortues marines. Les prescriptions communes à tous navires précisent que « *les documents électroniques ou en version papier, transmis à l'administration de tutelle, doivent impérativement rendre compte des captures accessoires et accidentelles et tout particulièrement des captures de requins, raies, tortues marines, oiseaux et mammifères marins, relatives à chacune des opérations de pêche réalisées.* » Par ailleurs, « *les opérateurs de navire [doivent enregistrer] dans leurs registres de pêche tous les incidents impliquant des tortues de mer durant les opérations de pêche et en [faire] rapport aux autorités compétentes. Ils doivent disposer à bord de dispositifs adaptés à la manipulation des tortues marines et les utiliser autant que de besoin. La remise à l'eau la plus rapide possible des tortues marines est obligatoire. La manipulation doit permettre de limiter au maximum le stress des animaux et d'augmenter au maximum leur chance de survie ». Enfin, « l'outillage présent à bord doit permettre de décrocher ou couper les lignes, filets ou hameçons dans lesquels les requins et les tortues de mer sont pris* » (arrêté Taaf n° 2013-14).
- Des prescriptions spécifiques aux navires pêchant à la senne **interdisent l'utilisation de DCP** pouvant comporter des risques « *d'emmêlement des espèces non ciblées et des tortues de mer* ». De la même façon, « *l'utilisation de morceaux de filets de pêche est formellement déconseillée* » et « *l'abandon en mer, sans balise de repérage, d'une épave modifiée ou d'un radeau artificiel est strictement interdit ».* Enfin*, « l'encerclement de tortue marine doit être évité autant que possible, et en cas d'encerclement ou d'emmêlement accidentel, la tortue doit être dégagée le plus rapidement possible selon les lignes directrices figurant dans les cartes d'identification de la CTOI* ».
- **Une formation « tortues »** assurée par Kélonia depuis 2008, et destinée aux observateurs de pêche dans le cadre de la formation générale des Taaf. Les observateurs de pêche apprennent ainsi à compléter les formalités administratives (fiches CITES) mais aussi à manipuler les tortues capturées (récupération, remise à l'eau, pose de balises Argos, etc.) dans le cadre du programme SWIOFP.
- **Un suivi des captures et une évaluation de l'efficacité des mesures** mises en place à travers ces prescriptions techniques réalisés grâce aux données notées dans les registres de pêche et transmises aux autorités (CROSS, DMSOI, Secrétariat de la CTOI, etc.). Toutes ces mesures visent en amont à limiter au maximum les captures accidentelles et la pêche fantôme, devant ainsi maximiser les chances de survie des tortues capturées. On constate cependant que les DCP écologiques obligatoires ne sont pas employés systématiquement comme ce devrait être le cas, mais que les filets sont toujours utilisés pour leur construction. Par ailleurs, les captures ont toujours lieu, malgré un changement important des prescriptions techniques visant justement à réduire les captures accidentelles. Enfin, les données ne sont pas toujours bien relevées, pour des raisons encore mal connues. Ainsi, le Groupe de travail de la CTOI sur les écosystèmes et les prises accessoires (GTEPA) souligne dans le rapport de la huitième session du GTEPA (en 2012) qu'il « *existe très peu d'informations disponibles sur les interactions avec les tortues marines dans les bases de données du Secrétariat de la CTOI, et ce pour la plupart des flottilles de palangriers et de senneurs, ainsi que pour toutes les flottilles de fileyeurs opérant dans l'océan Indien* » (IOTC–WPEB08, 2012). Les résolutions 10/02, 12/03 et 12/04 de la CTOI (entre autres) demandent pourtant aux Parties contractantes et coopérantes non contractantes (CPC) de « *recueillir et déclarer toute donnée sur les interactions avec les tortues marines* », ainsi que « *d'améliorer la conception des DCP afin de réduire les risques d'emmêlement des tortues marines, y compris par le biais de l'utilisation de matériaux biodégradables* ». Il est ainsi primordial de renforcer la mise en place de prescriptions techniques effectives visant à réduire les captures de tortues sur l'ensemble des navires de pêche opérant dans le sud-ouest de l'océan Indien, ainsi que de sensibiliser les équipages à l'importance de tenir à jour et communiquer les données concernant les tortues au Secrétariat de la CTOI (IOTC–WPEB08, 2012). Cette approche et ce travail doivent également se faire à l'échelle régionale au sein du sud-ouest de l'océan Indien, au-delà des territoires français (TAAF, etc.). Plusieurs actions sont mises en œuvre afin de favoriser la conservation des tortues marines sur les Îles Éparses :

- **Une formation au comptage des traces de tortues** est dispensée aux gendarmes et aux personnels des Taaf amenés à séjourner dans les Îles Éparses avant leur départ. Des fiches de relevé de comptage de traces ont été élaborées par Kélonia et l'Ifremer pour chacune des Îles Éparses (Figure 27 p. 102). Toutes les données récoltées par le biais de ces fiches sont ensuite stockées dans la base de données TORSOOI. C'est ainsi qu'ont pu être étudiés les pics de ponte par île et l'évolution des traces de femelles en ponte (Bourjea *et al.,* 2011 ; Ciccione & Bourjea, 2012).
- **Un cahier de « *consignes de mission* »** (élaboré par les Taaf) ainsi distribué au personnel comprenant des instructions complémentaires. Il contient notamment des recommandations visant à éviter le dérangement de la faune et à préserver le milieu.
- Deux journées par an sont consacrées à **la sensibilisation des gendarmes** amenés à séjourner aux Glorieuses, à Juan de Nova ou à Europa sur les enjeux de conservation de la faune et de la flore de ces îles. La partie « tortues marines » de la formation est assurée par l'Ifremer et Kélonia. Quand ils disposent de suffisamment de temps, les gendarmes approfondissent leur formation dans les locaux de Kélonia, ils apprennent notamment à manipuler les tortues dans la perspective de relever un numéro de bague, aider une tortue à regagner la mer, ou encore effectuer des dissections sur des individus morts.

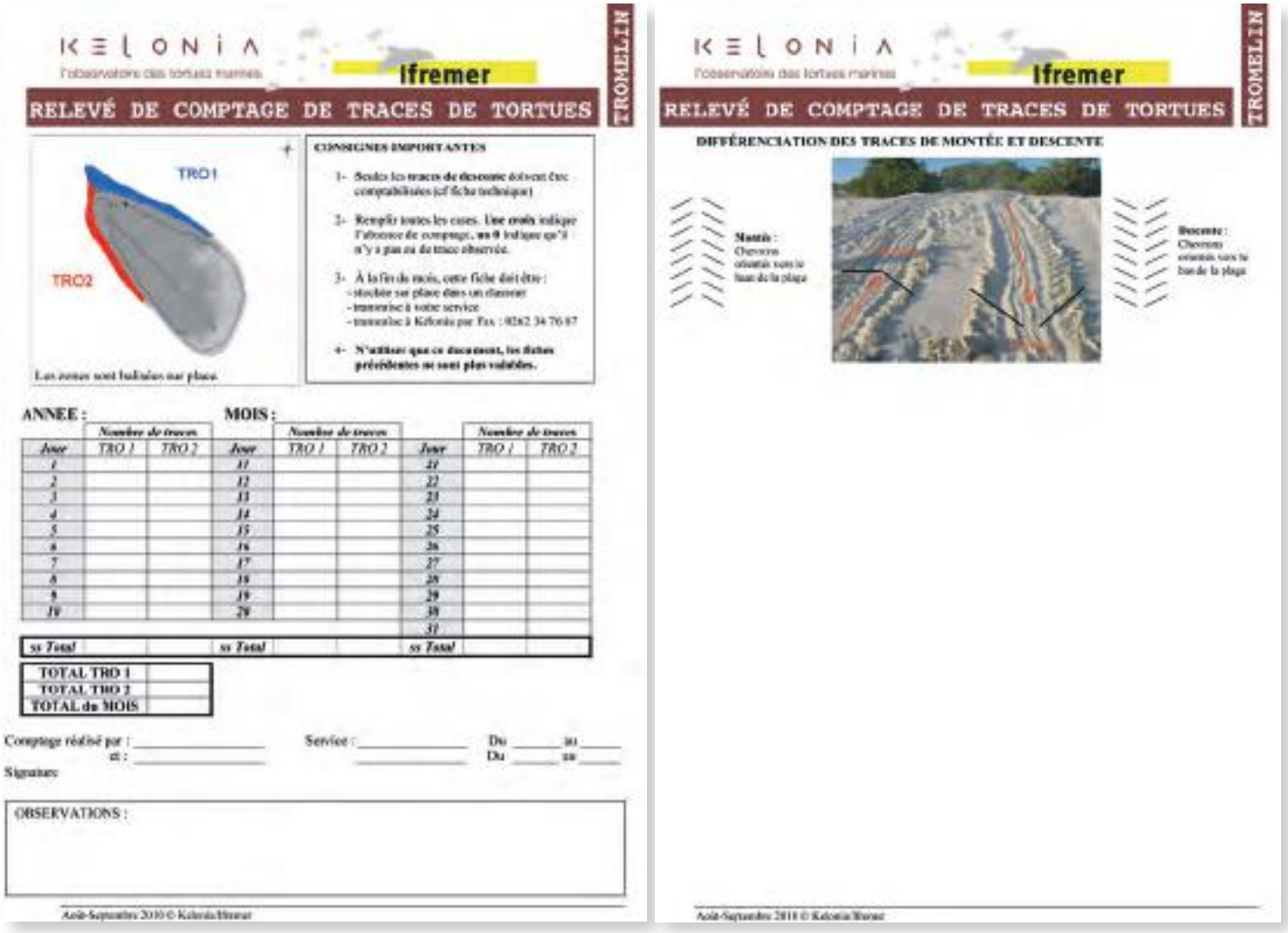
KELONIA
l'observatoire des tortues marines
Ifremer
TROMELIN
RELEVÉ DE COMPTAGE DE TRACES DE TORTUES
TRO1
TRO2
Les zones sont balisées sur place.
CONSIGNES IMPORTANTES
1- Seules les traces de descente doivent être comptabilisées (cf fiche technique)
2- Remplir toutes les cases. Une croix indique l'absence de comptage, un 0 indique qu'il n'y a pas eu de trace observée.
3- À la fin du mois, cette fiche doit être :
- stockée sur place dans un classeur
- transmise à votre service
- transmise à Kélonia par Fax : 0262 34 76 87
4- N'utiliser que ce document, les fiches précédentes ne sont plus valables.
ANNEE :
MOIS :
Nombre de traces
Jour | TRO 1 | TRO 2
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
ss Total
TOTAL TRO 1
TOTAL TRO 2
TOTAL du MOIS
Comptage réalisé par :
Service :
Du ____ au ____
Signature
OBSERVATIONS :
Août-Septembre 2010 © Kélonia/Ifremer
KELONIA
l'observatoire des tortues marines
Ifremer
TROMELIN
RELEVÉ DE COMPTAGE DE TRACES DE TORTUES
DIFFÉRENCIATION DES TRACES DE MONTÉE ET DESCENTE
Montée :
Descente :
Août-Septembre 2010 © Kélonia/Ifremer

Figure 27 : Exemple de fiche de relevé de comptage de traces, ici pour Tromelin (Kélonia, Ifremer).

SYNTHÈSE

Le Tableau 23 page suivante présente une synthèse des actions réalisées sur les 3 territoires d'étude.

Tableau 23 : Synthèse des actions déjà effectives sur les différents territoires

Domaine d'action	Mayotte	Réunion	Îles Éparses
Protection des habitats	• Cadre réglementaire • Acquisition de sites de ponte par le conservatoire du littoral	• Cadre réglementaire • Réserve marine • Restauration de plages	• Cadre réglementaire sur la protection des habitats-classement en réserves : zone de non prélèvement stricte (partie terrestre et 12mn des îles EUR, BDI, GLO et TRO
Réduction des menaces	• Surveillance de plages de pontes • Réflexion sur la réglementation d'accès aux plages de sites de ponte	• Partenariat avec les pêcheurs (Kélonia/Ifremer) • Ouverture du centre de soins	• Formation des pêcheurs et observateurs embarqués sur les bateaux de pêche pour limiter les captures accidentelles
	• Organisation de formations • Campagnes et spots publicitaires	• Sensibilisation du grand public : centre pédagogique (Kélonia), affichage dans clubs de plongée, panneaux de la Réserve marine, etc.	• Formation des gendarmes, du personnel des Taaf et des observateurs de la pêche
Approfondissement des connaissances	• Études sur l'écologie et la structure des populations (*C. mydas et E. imbricata*) • Suivi aérien des populations	• Suivi des populations par suivi aérien • Photo-identification (*C. mydas et E. imbricata*)	• Comptage de traces • Études sur l'écologie et la structure des populations (*C. mydas* et *E. imbricata*)
Coopération régionale	• Centralisation des données de suivi : base de données TORSOOI	• Centralisation des données de suivi : base de données TORSOOI	• Centralisation des données de suivi : base de données TORSOOI

I.8. CONNAISSANCES À DÉVELOPPER

I.8.1. Échelle régionale

Au niveau régional, les différentes lacunes à combler concernent principalement :

- **Les menaces liées à la pêche.** Il est notamment important d'évaluer plus précisément l'impact des pêcheries artisanale, semi-industrielle et industrielle et d'étudier les interactions entre les engins de pêche et les tortues marines pour pouvoir prendre des mesures efficaces. Il faut également approfondir les connaissances sur les tortues qui ont été capturées pour connaître leur origine.
- **L'abondance et la structure des populations.** Une évaluation ou réévaluation des abondances sur les sites de reproduction et un suivi des populations sur le long terme sont indispensables. Il manque également des connaissances sur la structure génétique des populations en reproduction et en alimentation sur les différents territoires du SOOI.
- **La dynamique spatiale et comportement des espèces.** Il sera spécialement intéressant d'étudier le comportement des immatures et leur distribution sur les habitats d'alimentation mais également d'approfondir les connaissances sur le cycle biologique des différentes espèces.

I.8.2. Échelle locale

Mayotte

À Mayotte, la connaissance est à approfondir sur certaines thématiques :

- Apprécier et suivre l'état de conservation des populations de tortues vertes et imbriquées.
- Estimer les potentialités d'accueil des habitats d'alimentation des tortues vertes et imbriquées.
- Étudier les besoins des populations de tortues vertes et imbriquées en termes d'espaces, de ressources alimentaires et de qualité d'habitats de ponte et d'alimentation.
- Évaluer avec précision l'impact du braconnage et des captures accidentelles sur les populations de tortues vertes et imbriquées.
- Étudier la valeur socio-économique des tortues marines.
- Étudier la diversité génétique des tortues imbriquées et leurs migrations de reproduction.
- Renforcer les connaissances sur les espèces rares : tortues caouanne, luth et olivâtres.

La Réunion

À La Réunion, différentes actions sont à mettre en place pour accroître les connaissances mais aussi pour préserver durablement les populations de tortues concernées :

- Identifier les aires de répartition des tortues marines présentes à La Réunion et compléter les suivis Argos par la génétique et l'étude des isotopes stables pour approfondir les connaissances encore partielles sur la biologie des tortues marines à La Réunion. Cela permettra notamment d'identifier l'origine des tortues qui recrutent sur les habitats de développement et d'alimentation de La Réunion, et sur les tortues qui transitent par la ZEE réunionnaise.
- Poursuivre et développer le programme sur l'impact des déchets plastiques sur les tortues marines et rechercher l'origine des lésions observées sur les carapaces des tortues caouanne et olivâtres.
- Mieux comprendre les relations tortues marines/habitats d'alimentation/développement en s'appuyant sur les programmes environnementaux en cours à La Réunion (Indicateur DCE, Spectrabeth, Hydrorun, etc.).
- Développer le partenariat avec les pêcheurs afin d'accroître le nombre de bateaux participant au programme de réduction de l'impact des captures accidentelles, tout en complétant les connaissances sur ces espèces.
- Croiser les données acquises lors des programmes « tortues marines » avec ceux concernant les autres espèces de la mégafaune marine pour contribuer à une meilleure compréhension du fonctionnement global des océans.
- Favoriser les programmes qui ont un impact régional, en coopération avec les pays voisins.

Les Îles Éparses

Aux Îles Éparses les programmes de recherche doivent mettre l'accent sur :

- Les connaissances générales sur les tortues imbriquées (couloirs de migration, leurs aires d'alimentation, le suivi génétique des populations, les événements et les sites de braconnage, etc.) à travers des programmes de suivi satellitaire et des études génétiques.
- L'étude des tortues imbriquées en alimentation à Europa et en développement à Juan de Nova en identifiant les habitats d'alimentation et les abondances sur ces sites ainsi que l'étude des déplacements migratoires de l'espèce.
- Les potentiels habitats d'alimentation des tortues adultes à Tromelin.
- L'étude de la biologie des tortues à Bassas da India et la présence/absence des tortues sur l'île.
- La cause de décès des tortues retrouvées mortes.
- L'approfondissement des connaissances sur les différents habitats (mangroves et récifs coralliens notamment).
- L'étude sur le développement des immatures de tortues vertes et imbriquées.
- Le suivi des traces de ponte afin d'alimenter la base de données TORSOOI.
- L'étude sur le changement climatique et ses conséquences sur les tortues marines (érosion, blanchissement corallien, réchauffement des eaux et du sable, etc.).

I.9. RÉSEAU DE PARTENAIRES

Afin de préserver et gérer au mieux les tortues marines, espèces migratoires par excellence se reproduisant, s'alimentant et se développant dans des endroits distincts, il est nécessaire que les États gestionnaires soient organisés en réseaux locaux, nationaux, régionaux et internationaux. Seul cet emboîtement d'échelles permet d'appréhender de façon intégrée la gestion des tortues marines.

I.9.1. Réseau international

The Indian Ocean South East Asia Marine Turtle Memorandum of Understanding (IOSEA Secretariat)

Un mémorandum d'accord inter-gouvernemental pour la gestion et la conservation des tortues marines et de leurs habitats de l'océan Indien et du Sud-Est asiatique (IOSEA-MoU) est acté en 2003 sous l'égide de la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS) et signé par la France en 2008. La Western Indian Ocean Marine Turtle Task Force (WIO-MTTF) est un comité technique d'experts de l'IOSEA dont l'objectif est de faciliter la mise en œuvre des projets de conservation et de gestion dans la sous-région du sud-ouest de l'océan Indien.
En cohérence avec ce mémorandum d'accord régional, le ministère français en charge de l'environnement s'engage dans l'élaboration d'un Plan National d'Actions (PNA) en faveur de la préservation des tortues marines dans les îles françaises de l'océan Indien (Mayotte, Réunion, Îles Éparses). En outre, les Taaf ont également complété en 2010 et à nouveau en 2014 la partie Îles Éparses du rapport national visant à fournir à l'IOSEA des informations concernant la mise en œuvre du Mémorandum d'entente sur les tortues marines sur le territoire français de l'océan Indien (Réunion, Mayotte, Îles Éparses).

La Commission des thons de l'océan Indien (CTOI)

La CTOI est une organisation intergouvernementale mandatée pour gérer les thons et les espèces apparentées dans l'océan Indien. Son objectif est de promouvoir la coopération entre ses membres en vue d'assurer la conservation et l'utilisation optimale des stocks de thons et de favoriser le développement durable de leur exploitation.

Le groupe de travail sur les écosystèmes et les prises accessoires (GTEPA) de la CTOI recommande notamment de renforcer la résolution sur la conservation des tortues marines. L'objectif est de garantir que les parties contractantes et parties coopérantes non contractantes déclarent chaque année le niveau de prises accidentelles de tortues marines par espèce (IOTC–WPEB 08 2012). À terme, la CTOI devrait être en mesure d'élaborer des avis de gestion sur les tortues marines et de proposer des mesures d'atténuation appropriées.

I.9.2. Partenaires nationaux

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE)

Le MEDDE, initiateur de ce plan, agit en application des lois Grenelle 1 et 2. La première loi instaure la mise en place de plan de conservation ou de restauration qui doivent protéger les espèces en danger critique d'extinction en France (métropolitaine et d'outre-mer). La loi Grenelle 2 précise la mise en œuvre des PNA en commandant une procédure de consultation publique avant la validation des plans.

Le ministère du Développement durable a été amené à définir des priorités pour la mise en place de plans nationaux d'actions en fonction de la situation des espèces concernées, en particulier des menaces qui pèsent sur elles. Au total, 55 espèces ou groupes d'espèces ont été retenus dans ce cadre, dont le groupe des tortues marines.

L'Initiative Française pour les Récifs Coralliens (IFRECOR)

Créée en 1999, l'IFRECOR est la déclinaison nationale de l'Initiative internationale pour les récifs coralliens (ICRI). Elle agit, sur le plan local, national et international, pour la protection et la gestion durable des récifs coralliens et des écosystèmes associés (mangroves, herbiers, récifs) dans les collectivités françaises d'outre-mer. Elle est composée d'un comité national et d'un réseau de comités locaux présents comme acteurs-relais sur le terrain dans chacune des collectivités territoriales d'outre-mer.

En tant qu'écosystèmes associés aux récifs coralliens, les herbiers marins sont intégrés dans la dynamique de l'IFRECOR dans le Thème d'Intérêt Transversal (TIT) « *Réseaux d'observations* » (RESOBS) du plan d'actions 2011-2015. Dans ce cadre, un Observatoire des Herbiers marins de l'ensemble des territoires de l'outre-mer français (OHOM) a récemment été mis en place. Son objectif est d'aboutir à une meilleure concertation des actions en cours sur les herbiers, permettant de disposer de diagnostics actualisés sur leur état écologique et leur évolution.

Groupe Tortues Marines France

Le Groupe Tortues Marines France (GTMF) du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris a été constitué en 2007 par le ministère du développement durable. Il est animé par le Service du Patrimoine Naturel du Muséum, qui en assure le secrétariat pour le ministère du développement durable. Il a pour objectif de monter et d'animer des groupes de réflexion comprenant un grand nombre d'acteurs sur la conservation et la gestion des tortues marines. Cela se traduit notamment par la coordination de plans de gestion, l'organisation de colloques, etc. Le groupe assure également l'échange d'informations au sein du réseau national (métropole et outre-mer) et international.

© J.-S. Philippe

Figure 28 : Soins pratiqués à une tortue verte au centre de soins de Kélonia. © S. Ciccione

I.9.3. Acteurs locaux

I.9.3.1. Partenaires communs aux trois territoires concernés

Kélonia

L'observatoire des tortues marines (Kélonia) contribue au développement de programmes régionaux de recherche et de conservation des tortues marines et de leurs habitats, en répondant notamment à différents objectifs comme les objectifs régionaux du Marine Turtle Task Force (MTTF) et de l'IOSEA Marine Turtle MoU (Indian Ocean and South-East Asian Marine Turtle Memorandum of Understanding), et les objectifs nationaux du Groupe Tortue Marine France (GTMF).

De 2002 à 2006, Kélonia et l'IFREMER-Réunion, fournissent une assistance à l'OTM pour l'encadrement et la formation des agents sur des programmes d'étude et de sensibilisation à la conservation des tortues marines et de leurs habitats. L'objectif est de permettre aux équipes locales d'acquérir une autonomie sur les programmes en place. Il est aussi décidé de développer et pérenniser les partenariats pour assurer la pertinence des actions, des protocoles et d'ancrer Mayotte dans un réseau régional d'étude et de conservation.

IFREMER

Le laboratoire « *Ressources Halieutiques* » de la station de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) de La Réunion contribue depuis près de 30 ans, par ses travaux et expertises, à la connaissance et à la surveillance des populations de tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien. Sa collaboration avec les collectivités de Mayotte, de La Réunion et des Taaf permet de compléter et d'élargir l'axe des programmes d'étude des tortues marines.

Dans le cadre d'une convention tripartite entre Kélonia, IFREMER et les Taaf, des dizaines de programmes de recherche se sont développés dans les Îles Éparses depuis les années 1970. Ces programmes sont actuellement structurés en trois volets :

Le premier concerne le suivi de la reproduction et le suivi des nids, le deuxième est le suivi des immatures dans les lagons avec pour objectif de mieux comprendre la dynamique et la croissance de ces individus en fonction des caractéristiques spécifiques et environnementales des habitats, le troisième s'insère dans un programme régional visant à étudier la dynamique spatiale des tortues marines adultes et des immatures, ainsi que les interactions avec les pêcheries hauturières.

Depuis 2004, les laboratoires de recherche CNRS-CEFE (Centre d'Écologie Fonctionnelle et Evolutive) et CNRS-IPHC (Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien) développent une expertise sur le suivi des animaux dans leur milieu naturel. En collaboration avec Kélonia/Ifremer, l'OTM et le cabinet CARA ecology (Cabinet de Recherche Appliquée et d'expertise en écologie), des programmes scientifiques sont mis en place sur l'écologie de la reproduction, l'écologie alimentaire et le comportement migratoire des tortues vertes.
Les laboratoires d'Écologie marine (ECOMAR), de géographie et de mathématique de l'Université de La Réunion interviennent en soutien aux programmes portés par Kélonia et Ifremer sur les tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien, et pour l'encadrement de thèse.
CLS est associé à Kélonia et Ifremer pour la modélisation des déplacements océaniques des tortues marines.

Direction de la Mer Sud océan Indien/CROSS

La Direction de la Mer constitue les services de l'État assurant les missions régaliennes en lien avec le milieu marin. La DM SOI met en œuvre, dans l'océan Indien, à partir de La Réunion une politique maritime de développement durable centrée sur certaines priorités comme la réduction des risques maritimes, le développement durable des activités maritimes incluant la sauvegarde de l'environnement marin, la protection des ressources marines et le développement des activités économiques liées à la mer, le soutien de la performance des services, etc. Dans le cadre de la préservation des tortues marines, elle constitue donc un acteur incontournable sur différentes thématiques en lien avec les politiques environnementales.
Le CROSS Réunion est en charge de la coordination des missions de sauvetage, de la surveillance de la navigation, de la surveillance des pêches, de la collecte des informations concernant les pollutions en mer et de la diffusion de renseignements maritimes et des alertes sûreté. Il assure, sous l'autorité de préfet de La Réunion et par délégation du DMSOI, la surveillance des pêches maritimes dans les ZEE françaises de l'océan Indien et des Taaf. En outre, il assure, conformément aux instructions en vigueur, le contrôle opérationnel et la coordination des moyens en mission de surveillance de contrôle des pêches en mer. Il récupère ainsi les données sur les interactions entre pêcheurs et tortues qui lui sont transmises.

I.9.3.2. Partenaires territoriaux

Mayotte

L'Observatoire des Tortues Marines de Mayotte (OTM) et le Conseil Général de Mayotte

En 1997, un Observatoire des Tortues Marines (OTM) est créé sous la responsabilité du Service Environnement et Forêt de la Direction de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte (SEF/DAF). L'observatoire a pour objectif le suivi des populations de tortues marines afin d'acquérir des connaissances sur les espèces présentes dans le lagon de Mayotte en vue de leur conservation. Les actions comprennent essentiellement le suivi des sites de ponte et des femelles nidifiantes et des campagnes de sensibilisation. Sa collaboration avec des partenaires scientifiques régionaux et nationaux permet le développement de programmes de recherche et l'amélioration des connaissances sur les tortues marines et leurs habitats.
Sous l'égide de la DAF jusqu'en 2005, l'OTM dépend depuis 2006 du Service du Patrimoine Naturel (SPN) de la Direction de l'Environnement et du Développement Durable du Conseil Général de Mayotte. Au sein du SPN, le Bureau de Gestion des Sites (BGS) assure la gestion des terrains du Conservatoire du Littoral, dont les principales plages de pontes de tortues marines.

La Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL)

En 2011, les missions de la Direction de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte (DAF) sont transférées et partagées entre la DEAL (Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) et la DAAF (Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt).
La DEAL de Mayotte est un service déconcentré du ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE).
Sous l'égide du MEDDE, la DEAL de Mayotte coordonne et finance différentes actions en lien avec la connaissance et la protection des tortues marines. Elle pilote notamment les volets Mayotte des Plans Nationaux d'Actions (PNA) en faveur des tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien et du dugong.

Brigade Nature de Mayotte (BNM)
En 2003, la Brigade Nature de Mayotte (BNM) est créée grâce au partenariat entre la Direction de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte (DAF), l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et le Conseil Général de Mayotte. Sa mission est de mener des actions de protection de l'environnement relevant des domaines d'action prioritaires propres à chaque établissement, priorisé localement par la préfecture. En 2013, un partenariat entre l'ONCFS, l'Office de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP) et la DEAL conduit à la remise en place de la BNM.
La DEAL apporte un soutien financier à la BNM pour le financement de missions de surveillance maritimes entrant dans le cadre du PNA en faveur du dugong (*Dugong dugon*). Les infractions sont relevées au titre du respect d'un arrêté préfectoral encadrant la pêche au filet dont la pratique menace les dugongs et les tortues marines.

Le Parc naturel marin de Mayotte (PNMM)
Créé par décret en 2010, le Parc naturel marin de Mayotte est un espace classé de 68 381 km², englobant l'ensemble des eaux sous juridiction française autour de Mayotte (Zone Économique Exclusive, ZEE). Les moyens humains, logistiques, matériels et financiers nécessaires au fonctionnement du Parc sont mis à disposition par l'Agence des Aires Marines Protégées, établissement public créé en 2006 et placé sous la tutelle du ministère en charge de l'écologie.
Le plan de gestion du PNMM, véritable feuille de route pour la gestion et la protection du milieu marin de 2013 à 2028, se base sur une approche intégrée du patrimoine mahorais afin de garantir un bon état de conservation des habitats naturels et des espèces, tout en favorisant le développement économique durable de l'île. Dans cette logique, l'équipe locale animera les volets mahorais des Plans Nationaux d'Actions en faveur des tortues marines et des dugongs. Parallèlement, les agents de terrain du parc assureront des missions de surveillance et de lutte antibraconnage, pour lesquelles une coopération avec des agents armés est envisagée (Brigade Nature et/ou Gendarmerie maritime).

Le Conservatoire du Littoral
Le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres (CELRL) est présent à Mayotte depuis 1995. Grâce à son intervention foncière le Conservatoire du Littoral protège aujourd'hui 1 736 hectares de rivages sableux, rocheux ou boisés répartis sur une quinzaine de sites.
Ses actions sont conduites selon 3 axes d'intervention :
- Maintenir de grandes entités paysagères naturelles ;
- Protéger les écosystèmes littoraux à intérêt écologique fort ;
- Accueillir le public sur les sites pour la découverte et la sensibilisation aux enjeux de préservation du patrimoine naturel et culturel ;
- Grâce à l'acquisition notamment des plages et arrières-plages de Saziley et Moya, des habitats majeurs de ponte de tortues marines sont ainsi préservés ;
- Le Conseil Général de Mayotte assure, en grande partie, la gestion des terrains acquis par le Conservatoire.

Les associations environnementales locales
L'Association Oulanga na Nyamba (ONN) (Environnement et Tortues) se consacre depuis sa création en 1998 à l'étude et à la protection des tortues marines et de leurs habitats. Ses actions sont nombreuses : sensibilisation du grand public et des scolaires, lutte antibraconnage, encadrement d'activités écotouristiques, et recensement des tortues marines. Depuis 2002, les membres de l'association participent également activement aux programmes scientifiques portant sur l'étude de l'écologie alimentaire des tortues marines.
Créée en 1999, **l'Association des Naturalistes, Environnement et Patrimoine de Mayotte** s'attache à faire connaître et à protéger le patrimoine naturel et culturel de l'île, à travers la publication d'articles et d'ouvrages, l'animation de conférences et de campagnes de sensibilisation, l'organisation de sorties encadrées sur le terrain, ou encore le soutien aux projets de conservation du patrimoine mahorais.
La **fédération Mayotte Nature Environnement** (MNE, fédération départementale de France Nature Environnement) et la **Fédération Mahoraise des Associations Environnementales** (FMAE), qui regroupent des associations de protection de l'environnement, ont pour principales vocations d'alerter les autorités sur les enjeux environnementaux et d'assurer une liaison entre les acteurs associatifs et institutionnels.
L'association Escale, créée en 2014, vise l'étude et la conservation des tortues marines et de leurs habitats, dans la continuité directe des programmes menés ou initiés par Kélonia. Escale représente le correspondant mahorais de Kélonia.

Le Réseau Échouage Mahorais de Mammifères marins et de Tortues marines (REMMAT)
Afin d'améliorer l'évaluation des menaces qui pèsent sur les tortues marines et les mammifères marins, le

REMMAT est créé en 2010 sous l'égide de l'ONCFS et du Conseil Général de Mayotte. Il regroupe des administrations locales, des organismes publics, des associations environnementales et ONG, des vétérinaires, des bureaux d'études, des opérateurs touristiques et des membres individuels.
Sa mission est de recenser les animaux morts ou en détresse, et de collecter les données relatives à leurs états, et secourir les individus en détresse à l'aide des vétérinaires du réseau.
Depuis 2011, le Parc naturel marin de Mayotte succède à l'ONCFS et assure l'animation du REMMAT.

Le Cabinet de recherche appliquée et d'expertise en écologie (CARA ecology)
Depuis 2010, le cabinet CARA ecology, dont une des expertises repose sur l'étude et le suivi des tortues marines dans leur milieu naturel, développe avec Kélonia et en collaboration avec l'OTM des programmes scientifiques sur l'écologie des tortues marines de Mayotte et leurs habitats.

La Réunion

La Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Réunion (DEAL)
La Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de La Réunion remplace et reprend les compétences de la DIREN (DIrection Régionale de l'ENvironnement), de la DDE (Direction Départementale de l'Équipement), de la police de l'Eau de la DAF (Direction de l'Agriculture et de la Forêt) et de la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement), hormis le développement industriel et la métrologie.
Créée le 1er janvier 2011, elle coordonne et participe au financement des actions en lien avec les tortues marines à La Réunion, que ce soit pour la connaissance, la gestion ou la protection de ces espèces autour de l'île. Elle pilote également l'actuelle rédaction du PNA régional des tortues marines de l'océan Indien et le volet Réunion.

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)
Établissement public sous la double tutelle du Ministère chargé de l'Agriculture, l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage remplit différentes missions principales qui s'inscrivent dans les objectifs gouvernementaux de la Conférence environnementale et de la Stratégie nationale pour la biodiversité (2011-2020), dont la surveillance des territoires et la police de l'environnement et de la chasse, ainsi que les études et la recherche sur la faune sauvage et ses habitats. L'ONCFS est présent à Mayotte et à La Réunion au travers des deux services de police de l'environnement (BNOI et BNM). Sa cellule technique basée à La Réunion apporte son soutien à ces deux services et aux deux DEAL.

Brigade Nature océan Indien (BNOI)
Créée en 1994, la BNOI est un partenariat entre l'ONCFS, l'ONEMA, le Parc National de La Réunion, l'ONF et le Préfet représenté par la DEAL. Elle s'occupe notamment de la surveillance des territoires et des zones sensibles sur le plan naturel. La BNOI a des missions de surveillance sur le littoral réunionnais (terre et mer) et apporte son soutien à la BNM en particulier pour la lutte contre le braconnage des tortues marines, mission financée par la DEAL Mayotte. Elle participe également à des missions techniques en appui à Kélonia et Ifremer sur le suivi des tortues marines de La Réunion.

Conseil régional de La Réunion
Le conseil Régional, propriétaire de Kélonia, participe financièrement à plusieurs projets pilotés par Ifremer et Kélonia sur l'étude des tortues marines. Il finance notamment le projet BYCATCH qui procède au suivi par balise Argos de tortues soignées au centre de soins puis relâchées.

La réserve naturelle marine de La Réunion
Créée en 2007, la réserve s'étend sur 40 km de côtes, du cap La Houssaye (Saint-Paul) à la Roche aux oiseaux (Étang Salé). La réserve représente une surface de 35 km² et s'articule autour de trois types de zones : périmètre général, protection renforcée (45 %) et protection intégrale (5 %).
La réserve comprend les principaux sites d'alimentation et de pontes des tortues marines recensés jusqu'à maintenant à La Réunion. Le récent plan de gestion de la réserve (2012-2016) comprend plusieurs mesures relatives à la protection des tortues et collabore avec Kélonia pour les mettre en place.

Le Conservatoire du littoral de La Réunion
Grâce à son intervention foncière, le Conservatoire du littoral tente de préserver des reliquats d'espaces naturels sur tout le linéaire côtier de La Réunion (210 km). Près de 900 hectares, répartis en 16 sites, sont ainsi protégés à ce jour. Une fois leur maîtrise foncière sécurisée, le Conservatoire du littoral met en œuvre, avec ses partenaires locaux, des actions de conservation. Celles-ci revêtent deux aspects principaux : la restauration écologique, lorsque la dégradation des habitats naturels

n'est pas irréversible, et la gestion des usages.
À La Réunion, le Conservatoire du littoral ne maîtrise pas foncièrement les sites de ponte utilisés par les tortues marines.

Associations environnementales
Différentes associations sont présentes à La Réunion, et travaillent pour la connaissance ou la protection des tortues marines autour de l'île. Parmi les associations engagées dans la protection de l'environnement, la **SREPEN** ou **Sea shepherd** sont vigilantes à la prise en compte de ces espèces dans les différents projets d'aménagement notamment.
D'autres associations participent à la connaissance de ces espèces (en plus de leur protection), comme **Vie Océane** ou **Nature océan Indien**.
Enfin, des associations travaillant sur d'autres groupes faunistique participent indirectement au suivi des tortues marines. Notamment l'association **Globice** avec laquelle des programmes de suivi communs ont été mis en place : CeTO (cétacés, Tortues, Oiseaux marins) en partenariat également avec ECOMAR.

Îles Éparses

Il n'existe pas de réseau local du fait de l'inoccupation quasi totale de ces territoires et donc de l'inexistance de structures locales propres au territoire. Toutefois, si l'éloignement des Îles Éparses rend les missions de coopération trop coûteuses pour être développées, il existe diverses formes de collaboration avec les réseaux à l'échelle régionale, nationale et internationale. Ces collaborations permettent l'échange d'informations scientifiques et techniques mais aussi la réalisation de diverses expertises scientifiques. Les Taaf comptent de nombreux partenariats scientifiques pour des programmes de recherche dans les Îles Éparses. Plusieurs d'entre eux sont consacrés aux tortues marines, de manière directe ou indirecte.

Kélonia et Ifremer
Il convient de citer en premier lieu Kélonia et l'Ifremer, qui sont les partenaires historiques des Taaf en matière de recherche sur les tortues. Les études ont commencé dans les années 1970 dans les Îles Éparses, avec Hugues et Frazier, et dans les années 1980 dans les autres îles, avec Le Gall et Hugues. Le suivi des traces de ponte a d'ailleurs débuté dans les années 1980 grâce à l'initiative de Le Gall d'organiser un partenariat avec la Gendarmerie Nationale et Météo France. Le Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines (CEDTM), devenu Kélonia, l'observatoire des tortues marines dans les années 1990, poursuit le comptage des traces et, en partenariat avec l'Ifremer, a développé de nombreux programmes de recherche dans les Îles Éparses Ainsi, des dizaines de programmes scientifiques ont été menés depuis les années 1970 dans les Îles Éparses. Les programmes tortues marines dans les Îles Éparses sont actuellement structurés en trois volets, dans le cadre d'une convention tripartite Kélonia/Ifremer/Taaf. Le premier volet concerne le suivi de la reproduction (comptage de traces) et le suivi des nids (production de nouveau-nés), le deuxième est le suivi des immatures dans les lagons avec pour objectif de mieux comprendre la dynamique et la croissance de ces individus en fonction des caractéristiques spécifiques et environnementales des habitats et le troisième s'insère dans un programme régional visant à mieux comprendre la dynamique spatiale des tortues marines adultes et des immatures, ainsi que les interactions avec les pêcheries hauturières.

Centre National pour la Recherche Scientifique (CNRS), Institut de Recherche et de Développement (IRD), Université de La Réunion (Laboratoire Ecomar)
À ces programmes spécifiquement liés aux tortues s'ajoutent divers programmes concernant les habitats des tortues. Le programme SMANG vise à établir un modèle général de structuration et dynamique de la mangrove d'Europa, important habitat de développement des tortues immatures. Les programmes BIORECIE et ORCIE s'intéressent tous deux aux récifs coralliens, qui fournissent d'importantes ressources aux tortues marines.

Le Parc marin des Glorieuses
Le Parc naturel marin des Glorieuses, quatrième parc marin français et deuxième de l'océan Indien, a été créé par décret le 22 février 2012. Il est placé sous l'administration et la gestion des Terres australes et antarctiques françaises. Situé à l'entrée du canal du Mozambique, un des hauts lieux de la biodiversité mondiale, le Parc s'étend jusqu'à la limite de la zone économique exclusive de Mayotte. Il couvre plus de 43 000 km². Avec le Parc naturel marin de Mayotte, dont il est contigu, la France a su mettre en place une aire marine protégée de plus de 110 000 km², la plus grande créée en France. Il accueille un récif corallien de plus de 17 km de long et d'une superficie de 165 km², permettant le développement d'une faune et flore marines très riches et diversifiées, et notamment des espèces menacées comme les tortues marines.

Situé dans un archipel très bien conservé, cet espace présente un caractère patrimonial par sa richesse en termes de biodiversité marine (référence sur le plan mondial) et une extraordinaire plate-forme pour la recherche scientifique.

Conservatoire Botanique National des Mascarins (CBNM) et le laboratoire ECOMAR de l'Université de La Réunion

Du côté terrestre, le Conservatoire Botanique National de Mascarin s'intéresse à la flore des îles, notamment aux espèces introduites, tandis que le Laboratoire Ecomar de l'Université de La Réunion étudie les espèces animales introduites. Ces recherches, ainsi que les programmes d'éradication des rats et des chats menés par les Taaf et Ecomar, ont permis de mieux comprendre l'impact des espèces de la flore et de la faune introduites et de contribuer au retour de l'écosystème d'origine (Bourjea et al, 2011). Les spécialistes des tortues pensent qu'il faut poursuivre ses études, notamment pas la mise en place de programmes visant à :

1) caractériser les plages de ponte ;
2) évaluer l'impact de ces espèces indigènes sur la reproduction des tortues vertes ;
3) établir un plan de réhabilitation de la végétation littorale la plus dégradée (Bourjea et al, 2011).

I.9.4. Les outils

Les stratégies pour la biodiversité

Ces outils permettent de dresser un état des lieux de la biodiversité sur un territoire et d'en définir les stratégies pour sa conservation voire sa restauration. Ces outils sont importants, car au travers d'une vision globale et coordonnée, ils proposent des axes de développement cohérents pour la conservation de la biodiversité. La Réunion et Mayotte sont dotées d'un tel outil, et doivent s'en servir pour permettre la conservation des tortues marines à l'échelle locale et régionale.

La base de données régionale TORSOOI

La valorisation des données recueillies dans le cadre de programmes d'étude des tortues marines de la région du sud-ouest de l'océan Indien révèle l'intérêt de spatialiser les données dans un Système d'Information Géographique (SIG) régional pour une meilleure compréhension de la biologie de ces espèces et de leurs habitats. Ainsi, l'objectif du projet TORSOOI (TORtues du sud-ouest de l'océan Indien) est de regrouper les données disponibles sur les tortues marines et leurs habitats dans une base de données régionale associée à un SIG et de faciliter le partage de ces informations au travers des partenariats solides entre les pays de la région du sud-ouest de l'océan Indien. Cet outil, développé par Kélonia/Ifremer en partenariat avec l'Université de La Réunion, vise à obtenir une vision régionale réaliste de l'état des populations des tortues marines tout en fournissant des éléments concrets pour la mise en place de stratégies de conservation.

Le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP – Volet mer)

La grande majorité des données acquises dans le domaine de l'environnement sont difficilement mobilisables en dehors des programmes pour lesquels elles ont été acquises. Aussi, le Parc marin de Mayotte travaille sur la mise en place du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP – Volet mer), afin de développer une réelle animation des producteurs de données, un recensement des dispositifs de collecte de données, une structuration de la bancarisation et de la valorisation de ces données pour profiter de façon optimale de l'effort de collecte, qu'il soit public ou privé.

Les plans de gestion des aires marines protégées

Différentes aires marines protégées concernent les zones d'étude visées par ce PNA, à savoir :

- La réserve naturelle nationale marine de La Réunion ;
- Le parc naturel marin de Mayotte ;
- Le parc naturel marin des Glorieuses ;
- La réserve naturelle pour les îles Tromelin, Glorieuses, Europa et Bassas da India en réserve naturelle.

Certaines aires marines sont dotées d'un plan de gestion courant sur plusieurs années. Il convient donc d'utiliser ces outils pour la préservation des habitats et des populations de tortues marines présentes dans ces zones.

Le Plan National d'Actions en faveur du dugong (*Dugong dugon*)

La conservation des dugongs et celle des tortues marines présentent de nombreuses problématiques communes (pêche accidentelle, dégradation des herbiers marins nourriciers, gestion des échouages, etc.). Aussi, la stratégie de conservation du dugong adoptée à Mayotte contribuera, par ces différentes actions mises en œuvre de 2012 à 2016 par le PNMM et sous l'égide de la DEAL de Mayotte, à renforcer la conservation des tortues marines et de leurs habitats (Pusineri & Cacérès, 2012).

Le logigramme ci-après (Figure 30 ci-contre) présente l'ensemble des acteurs impliqués dans différentes actions et partenariat en lien avec les tortues marines

(connaissances, préservation, gestion, etc.).

Les autres outils

Les documents d'aménagement du territoire

En termes d'aménagement du territoire, des outils de planifications sont en place sur certains territoires, en particulier La Réunion et Mayotte. Il s'agit notamment de documents d'aménagement se déclinant aux échelles régionales (Schéma Régional d'Aménagement), intercommunales (Schéma de Cohérence Territoriale) ou communales (Plan Local d'Urbanisme). Ces différents outils doivent notamment intégrer la problématique des tortues marines, de façon directe ou indirecte (conservation des plages de ponte, protection du bassin versant, aménagement réglementé sur le littoral, etc.).

Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Ce document de planification permet de définir une gestion concertée des bassins versants du territoire visé, en respect de la loi sur l'eau de 1992 et de la Directive Cadre sur l'Eau de 2000. Ce schéma doit permettre de définir les principes, orientations et actions de gestion et de conservation de la ressource en eau (quantité, qualité, etc.) à l'échelle d'un territoire. Le SDAGE, une fois arrêté par le préfet de bassin, après avis du comité de bassin et consultation, devient ainsi le cadre légal et obligatoire de mise en cohérence des choix de tous les acteurs du bassin dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau.
Sur cette base, ce document, en particulier pour La Réunion et Mayotte, concerne indirectement la préversation des tortues marines, en ce qui concerne la qualité de la ressource en eau et du bassin versant en général.

Plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés

Les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés ont été rendus obligatoires par la loi du 13 juillet 1992. De la compétence du préfet ou du Conseil Général, ils sont destinés à coordonner et programmer les actions de modernisation de la gestion de ces déchets à engager à 5 et 10 ans notamment par les collectivités locales. Ils fixent les objectifs de recyclage et de valorisation à atteindre, les collectes et équipements à mettre en œuvre à cette fin, les échéanciers à respecter et évaluent les investissements correspondants. Leur importance est primordiale car, lorsqu'un plan a été approuvé, les décisions prises dans le domaine des déchets par les personnes morales de droit public et leurs concessionnaires doivent être compatibles avec ce plan.
La gestion des déchets est importante pour les tortues marines car les macrodéchets constituent une menace importante pour ces espèces marines. Une gestion appropriée demeure nécessaire, au travers de cet outil adapté.

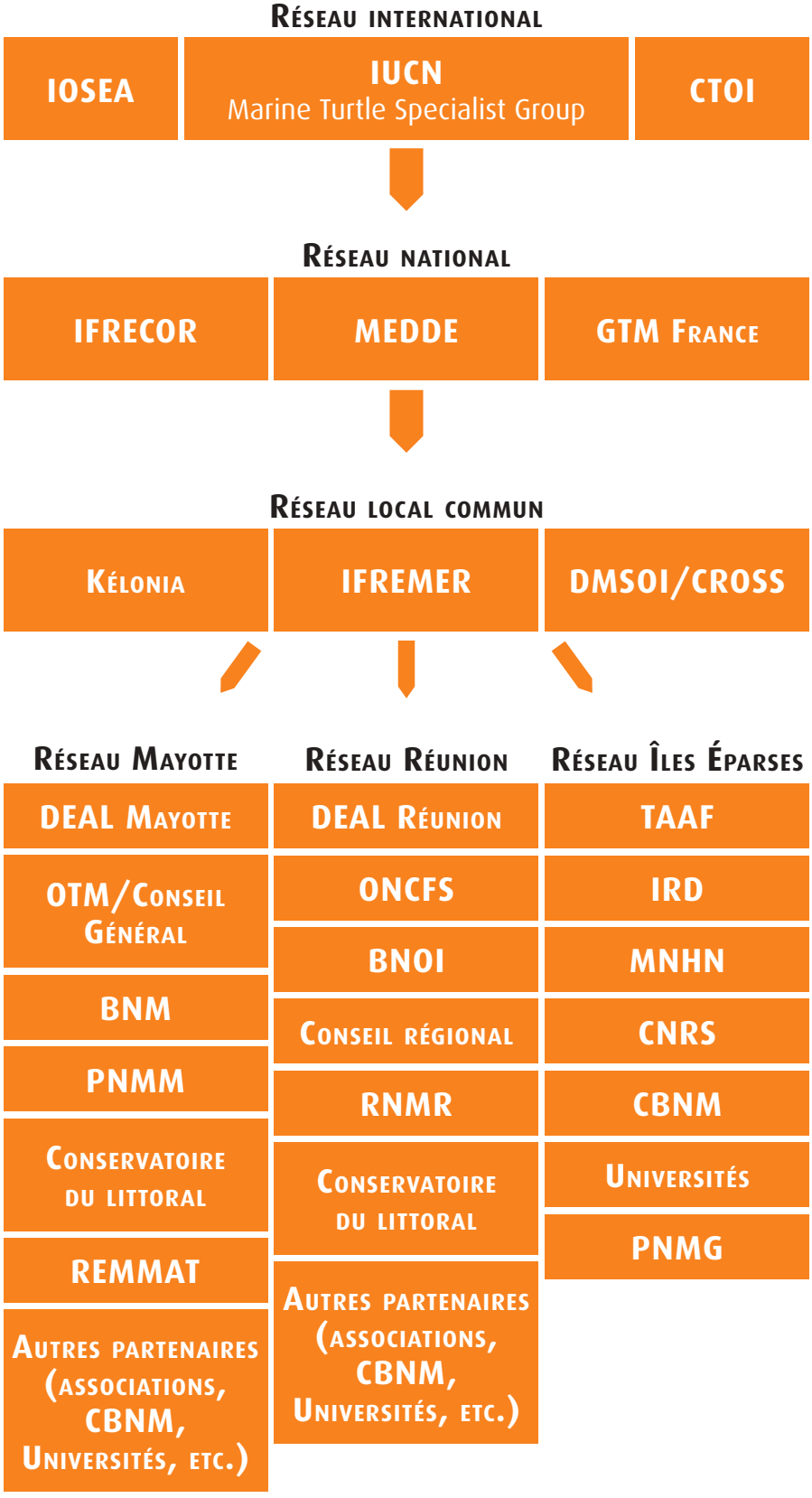

Figure 30 : Réseau des principaux partenaires du PNA OI à l'échelle régionale, natiobnale et locale.

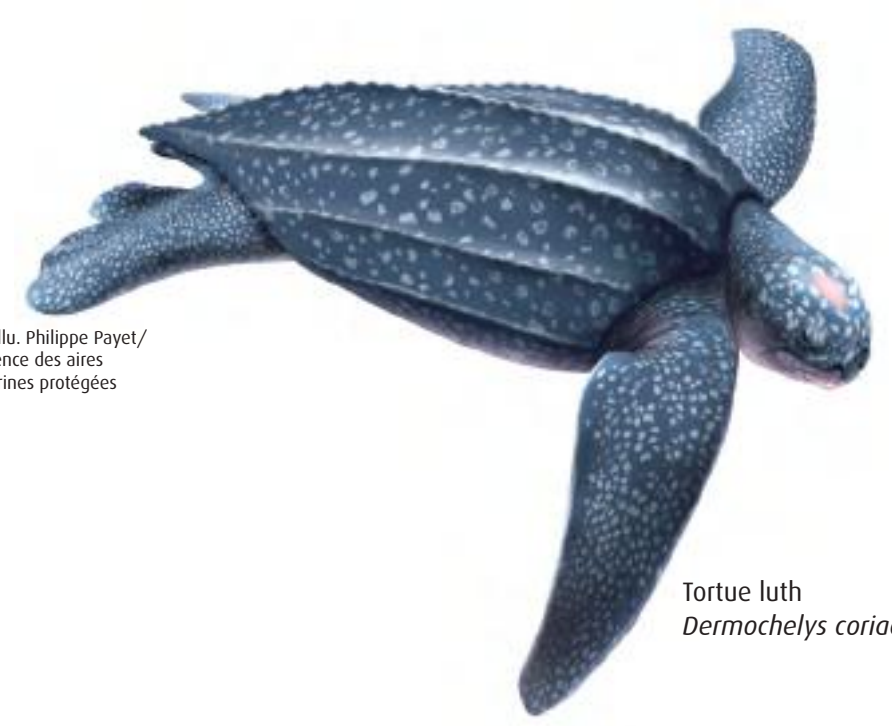

© Illu. Philippe Payet/
Agence des aires
marines protégées

Tortue luth
Dermochelys coriacea

© J.-S. Philippe

PARTIE 2
Stratégie et orientations opérationnelles

II. STRATÉGIE À LONG TERME DE CONSERVATION DES ESPÈCES

II.1. CONTEXTUALISATION DU PNA DANS LES STRATÉGIES INTERNATIONALES ET NATIONALES

II.1.1. Échelle régionale

Ce Plan National d'Action s'inscrit dans une cohérence régionale en accord avec le Mémorandum d'accord sur la conservation et la gestion des tortues marines et de leur habitat de l'océan Indien et de l'Asie du Sud-Est, signé par la France en 2001 (annexe 8). Ce mémorandum auquel est annexé un plan de gestion à l'échelle de l'océan Indien, engage les pays signataires à « coopérer étroitement afin de réaliser et de maintenir un état de conservation favorable des tortues marines et des habitats dont elles dépendent ». Le PNA représente donc la

participation française à la mise en place de ce plan de gestion et permettra, au travers d'actions à plus petite échelle (régionale et locale), une approche globale et efficace de la protection des tortues marines.
Dès 1995 avec la résolution de Sodwana Bay, les pays du sud-ouest de l'océan Indien ont élaboré une stratégie commune pour la conservation des tortues marines au niveau régional, dont ont découlé les programmes d'orientation de gestion et de protection des tortues de mer dans l'ouest de l'océan Indien (UNEP, 1996).

II.1.2. Échelle nationale

Ce Plan National d'Actions s'inscrit également dans le cadre du plan d'action Outre-mer du Grenelle de l'environnement, datant de 2007. L'un des objectifs de ce plan est de mettre en œuvre des stratégies et des outils nécessaires à l'arrêt de la perte de la biodiversité marine, à sa préservation et à sa valorisation.
Suite au Grenelle de l'environnement, l'État français a souhaité promouvoir la dimension maritime des Outremer à travers le Livre Bleu qui traduit la stratégie nationale pour la mer et les océans. Le Livre Bleu Sud océan Indien, déclinaison de cette stratégie dans l'océan Indien, a pour but de réaffirmer la position de la France dans cette partie du monde et d'insuffler une nouvelle dynamique de développement économique et scientifique ainsi que de préservation sur les territoires de La Réunion, de Mayotte et des Taaf.
Le PNA fait aussi partie des mesures élaborées lors du Grenelle de la Mer en 2009 pour la protection des espèces marines protégées et complète entre autre les mesures de gestion et de création des aires marines protégées. Dans cette région de l'océan Indien, ces mesures se traduisent notamment par la mise en place et l'animation de la réserve naturelle marine de La Réunion et des parcs naturels marins de Mayotte et des Glorieuses.
Le Plan National d'Actions des tortues marines fait également partie intégrante de la Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité (SRB, aboutie en 2005) et de la Stratégie biodiversité pour un développement durable de Mayotte (élaborée en 2013). Il s'agit de déclinaisons locales de la Stratégie Nationale pour la biodiversité, texte étant destiné à répondre aux engagements de la France pris lors de la convention pour la biodiversité de Rio. Elles constituent un cadre commun d'intervention, visant à améliorer la cohérence des politiques de ces territoires et de lancer une nouvelle dynamique de projets et d'actions pour la valorisation et la préservation de leur patrimoine naturel exceptionnel.
Enfin, l'action du PNA rejoint celle de l'Initiative Française sur les Récifs Coralliens (IFRECOR) qui a pour but de protéger les récifs coralliens et les écosystèmes associés d'Outre-Mer. Certaines actions proposées dans le plan national de l'IFRECOR sont communes aux objectifs du PNA tortues comme la réduction de la pollution ou de la pêche destructrice.
En raison de l'importance de la qualité des habitats pour les tortues marines, celles-ci sont directement concernées par la convention MARPOL et les plans POLMAR. La convention MARPOL (Marine Pollution) est une convention internationale de 1973 sur la prévention de la pollution des mers par les navires, élaborée par l'Organisation maritime internationale. Elle concerne différents types de pollution comme les hydrocarbures, les produits chimiques ou les ordures des bateaux entreautres. La convention Marpol fournit des procédures et des règles techniques quant à la conception des navires (double coque pour les pétroliers et chimiquiers), à leur équipement, aux procédures dans les ports, à la tenue des dossiers administratifs et à la réalisation d'inspection.
Les dispositifs spécifiques POLMAR sont des plans d'application découlant de la convention MARPOL. Ils définissent l'organisation française de lutte contre les pollutions accidentelles marines (par hydrocarbures ou autres produits chimiques). Ces dispositifs départementaux s'adressent aux organismes en charge de la lutte antipollution et doivent être révisés tous les cinq ans conformément aux recommandations du Guide de révision des Plans POLMAR/Terre.

II.1.3. Échelle locale

Au niveau des territoires concernés par ce Plan National d'Actions, certaines stratégies sont destinées à permettre le développement d'une politique favorable au maintien des populations de tortues marines.
Ces stratégies de gestion territoriale se déclinent à différentes échelles et concernent différentes thématiques.
L**e plan de gestion du Parc naturel marin de Mayotte** résulte de deux ans d'études et de concertation avec les usagers de la mer et se base sur 7 orientations :

- Faire de l'île un « pôle d'excellence » en matière de connaissance et de suivi des écosystèmes tropicaux et de la mangrove ;
- Retrouver une bonne qualité de l'eau dans le lagon notamment par une gestion appropriée des mangroves ;
- Développer en dehors du lagon une pêche professionnelle écologiquement exemplaire et pourvoyeuse

d'emplois et de produits de la mer pour Mayotte ;
- Développer des filières aquacoles respectueuses de l'environnement et en particulier celles qui bénéficient directement aux populations locales ;
- Faire découvrir le milieu marin et la biodiversité grâce à l'organisation des activités de loisirs et la professionnalisation des acteurs du tourisme ;
- Pérenniser et valoriser les pratiques vivrières et les savoirs traditionnels dans le cadre d'une gestion précautionneuse du lagon ;
- Protéger et mettre en valeur le patrimoine naturel, de la mangrove aux espaces océaniques, notamment par la formation et la sensibilisation du plus grand nombre.

De la même manière, **le plan de gestion de la réserve naturelle marine de La Réunion** (2012-2016) a pour but de valoriser et de protéger un espace remarquable du littoral réunionnais. Parmi les objectifs émis dans sa stratégie, plusieurs concernent l'étude et la protection des populations de tortues vertes et d'imbriquées et sont communs à certains objectifs du PNA. Ce plan élaboré conjointement avec des experts, des usagers du littoral et des décideurs se décline selon les enjeux suivants :
- Garantir la conservation du patrimoine naturel de la réserve naturelle marine en améliorant la qualité des eaux et en protégeant les récifs coralliens ;
- Améliorer les connaissances sur l'écologie et la géomorphologie des milieux, les usages et le contexte socio-économique du littoral et sur le patrimoine ;
- Assurer un développement raisonné des activités de pêche et des différents usages conciliables avec la protection de la biodiversité marine ;
- Promouvoir une pédagogie de l'environnement pérenne et diversifiée ;
- Développer une politique d'information et de communication à destination du grand public et des usagers et des touristes ;
- Garantir le rayonnement et la mise en réseau de la RNMR dans une optique de bonne gouvernance et de gestion intégrée de l'espace marin.

Enfin, le **plan de gestion du Parc naturel marin des Glorieuses,** qui doit être réalisé d'ici 2015, devra prévoir un ensemble d'actions en cohérence avec les orientations de gestion suivantes :
- Protéger le patrimoine naturel, **particulièrement les tortues**, les récifs coralliens et les mammifères marins, notamment par une surveillance maritime adaptée aux enjeux et la sensibilisation des acteurs et des usagers ;
- Faire des eaux de Glorieuses un espace d'excellence en matière de pêches durables (côtières et hauturières) ;
- Faire de cet espace un lieu privilégié d'observation de la biodiversité marine du canal du Mozambique pouvant intégrer des observatoires pour contribuer à l'amélioration des connaissances ;
- Encadrer les pratiques touristiques et accompagner le développement d'un écotourisme respectant le caractère préservé de cet espace. Aussi, les actions en faveur de la protection des tortues marines qui seront prévues dans le cadre de ce PNA pour les îles Glorieuses s'inscrivent directement dans la stratégie de gestion (orientation 1) de ce Parc nouvellement créé.

Il est également à rappeler que le récent classement de l'île d'Europa et de la vasière des Badamiers à Mayotte en site **RAMSAR** doit donner lieu à la réalisation d'un plan de gestion spécifique visant la préservation des habitats reconnus comme zones humides d'importance, ainsi que les espèces qui y sont associées. Cette stratégie, bien qu'elle ne soit pas un outil réglementaire et qu'elle ne donne pas lieu à des financements spécifiques, permettra néanmoins d'appuyer l'ensemble des actions conduites en faveur des tortues marines et de leurs habitats (lagon, mangrove, etc.).

Le **Schéma d'Aménagement Régional** (SAR) fixe les orientations fondamentales à moyen terme en matière d'aménagement du territoire à l'échelle d'une région, sur la base du développement durable, de la mise en valeur du territoire et de la protection de l'environnement. Cette planification territoriale prend en compte les zones et habitats à enjeux des tortues marines, en définissant un zonage approprié (ex. : zone de protection forte/Espace Naturel Remarquable du Littoral). À La Réunion, le SAR a été approuvé en 2011, alors qu'à Mayotte, il est en cours de réalisation (Plan d'Aménagement et de Développement Durable en vigueur).

En complément, ce plan régional d'aménagement se décline à l'échelle de l'intercommunalité au travers du **Schéma de Cohérence Territoriale** (SCOT), reprenant les principes définis dans le SAR mais déclinés à une échelle plus fine. Ce même exercice est fait à l'échelle communale avec la définition du **Plan Local d'Urbanisme** (PLU) pour l'ensemble des communes d'un même territoire. La Réunion possède 4 SCOT et la plupart des communes sont munies d'un PLU. À Mayotte, certaines communes sont munies de PLU, aucun SCOT n'a été défini.

Concernant l'agriculture, Mayotte possède un **Schéma Directeur de l'Aménagement Agricole et Rural de Mayotte (SDAARM).** Il encadre le développement des activités agricoles dans le cadre de l'aménagement glo-

bal du territoire. À Mayotte, un SDAARM a été mis en place en 2011.
Concernant la gestion de l'eau, le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux** (SDAGE) énonce une série d'orientations et de dispositions en faveur d'un bon état écologique des masses d'eaux. Il est en vigueur à La Réunion (2010-2015) et à Mayotte (2010-2015).
En complément, des **Schémas Directeurs d'Assainissement** (SDA) pourront être mis en place. Ces schémas définissent la stratégie globale de l'assainissement, à l'échelle d'un territoire (département). Ils peuvent se décliner à l'échelle communale, où cette déclinaison est intégrée dans les Plans Locaux d'Urbanisme.
Le **Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés** (PDEDMA) définit une politique de prévention et de gestion des déchets. Cela concerne indirectement la préservation des tortues marines au travers la limitation des déchets dans le milieu naturel (dont certains déchets divers comme les sacs plastiques, fils de pêche et autres). Un projet de révision est en cours à La Réunion, alors qu'à Mayotte, la création du PDEDMA est en cours.
Enfin, parmi les stratégies globales, la **Stratégie Biodiversité pour un développement durable de Mayotte** a été élaborée en 2013 par le comité français de l'Union International pour la Conservation de la Nature (UICN) selon une démarche collaborative, qui a regroupé l'ensemble des acteurs mahorais. Cette stratégie constitue un cadre commun d'intervention, permettant d'améliorer la cohérence des politiques du territoire mahorais et de lancer une nouvelle dynamique de projets et d'actions pour la valorisation et la préservation du patrimoine naturel exceptionnel de Mayotte (UICN France 2013).

II.2. BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPÈCES

La conservation des tortues marines implique une protection des milieux terrestres et marins, afin d'englober tous les habitats nécessaires aux différents stades du cycle biologique des espèces, à savoir le milieu marin pour l'alimentation, le développement et la reproduction, le milieu terrestre littoral pour la ponte.
Même si les enjeux de conservation des tortues marines doivent se définir à grandes échelles pour être réellement efficaces, les besoins peuvent différer en fonction des spécificités de chaque territoire et espèce. En effet, chaque territoire possède sa propre identité sur le plan écologique, culturel, économique ou sur le plan démographique. À titre d'exemple, le braconnage qui est la principale menace à Mayotte est extrêmement rare à La Réunion, et quasi inexistant dans les Îles Éparses qui ne comptent pas de population humaine fixe. Les différences d'abondance des populations de tortues marines fréquentant les territoires sont également importantes. Ainsi, les enjeux de conservation ne sont pas les mêmes sur l'île d'Europa qui compte une population de femelles nidificatrices très importante et sur La Réunion où elle n'est pour l'instant que résiduelle.
En outre, les besoins peuvent également diverger en fonction des espèces qui présentent des comportements différents. Si seules deux espèces nidifient dans le sud-ouest de l'océan Indien (la tortue verte et la tortue imbriquée), la majorité des captures accidentelles dues à la pêche concerne la tortue caouanne.
Il est donc important de fixer de grandes orientations opérationnelles communes sur l'ensemble de la région du sud-ouest de l'océan Indien, puis de définir des stratégies propres aux différents territoires, en spécifiant les espèces concernées.
Les besoins optimaux sont globalement les mêmes pour l'ensemble des territoires considérés :

1. **Préservation des différents habitats du cycle de vie (phase de développement et d'alimentation, phase pélagique et de transit, phase de reproduction) ;**
2. **Réduction des menaces d'origine anthropique ;**
3. **Approfondissement des connaissances sur la dynamique des différentes espèces, sur leur biologie et sur leur état de conservation.**

Ces besoins sont plus ou moins importants en fonction des territoires, des espèces et de l'état des populations. Les actions définies dans ce PNA découleront donc de ces besoins en prenant en compte des différents contextes définis dans cette première partie.

II.3. STRATÉGIE À LONG TERME ET STRATÉGIES OPÉRATIONNELLES

II.3.1. Stratégie à long terme par espèce

L'objectif général de ce document est d'aboutir à l'augmentation des effectifs de chaque espèce de tortues marines, sans pour autant pouvoir fixer des objectifs précis d'abondance à atteindre. En effet, le manque d'informations historiques sur les effectifs de populations avant le déclin des espèces ne permet pas, à ce jour, de statuer sur un état de référence à atteindre. À la lumière

des éléments mis en avant dans cette première partie de diagnostic, il est important de dégager une stratégie générale à adopter par espèce en fonction de son état de conservation et de la situation de chaque territoire qui oriente les actions définies dans la suite du plan pour atteindre l'accroissement des populations. Toutefois, il ne sera probablement pas possible d'arriver à des populations aussi abondantes qu'avant la colonisation des îles par l'homme, les habitats favorables et capacités d'accueil de ces îles ayant fortement diminués depuis (notamment sur La Réunion et Mayotte). L'évolution des effectifs suite à la mise en place du plan premettra ensuite de préciser les objectifs quantifiés de restauration.

Les stratégies générales sur le long terme pour les cinq espèces de tortues marines sont :

- *Chelonia mydas* : les populations sont importantes et en croissance au niveau régional, le principal objectif sera de maintenir les stocks et de favoriser cette tendance en agissant sur les menaces s'exerçant sur les populations. Les actions seront donc orientées vers la conservation et la protection. À La Réunion, où les populations sont très faibles, il est urgent d'adopter une stratégie de restauration des populations nidifiantes et en alimentation en procédant à la réhabilitation d'habitats. Les mesures de conservation et de restauration de cette espèce sont prioritaires, l'impact de ce plan étant potentiellement fort sur les populations ;
- *Eretmochelys imbricata* : les populations sont stables dans la région même si elles sont faibles. La stratégie adoptée par ce plan sera donc de tendre vers un accroissement de l'espèce, notamment en réduisant les menaces et en favorisant les pontes sur les îles de la région. Cela est d'autant plus nécessaire que cette espèce est en état critique d'extinction au niveau mondial. La stratégie de restauration vise les populations nifiantes et en alimentation, et cette espèce est également traitée en priorité par les actions définies dans ce plan ;
- *Caretta caretta, Lepidochelys olivacea* et *Dermochelys coriacea* : les informations disponibles sur les populations de ces trois espèces fréquentant la région du sud-ouest de l'océan sont très parcellaires. L'action se situera principalement vers la réduction des menaces anthropiques qui affectent les milieux pélagiques, en particulier pour la tortue caouanne dont les populations en alimentation sont spécialement affectées par les captures accidentelles. Pour ces espèces, les connaissances sont encore partielles, ce qui justifie d'une priorisation moindre en termes de conservation par rapport à la tortue verte et de la tortue imbriquée.

II.3.2. Principales stratégies opérationnelles régionales

Une stratégie à long terme pour la conservation des populations de tortues marines présentes sur les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien semble reposer sur 4 piliers essentiels : la gestion, la recherche, les réseaux et la sensibilisation. En effet, la gestion des populations migratrices ne peut se faire, à long terme, qu'à l'échelle régionale (IOSEA) et sur la base de connaissances scientifiques.
Dans ce sens, il convient de définir les stratégies adaptées, en déclinant les actions favorables à la conservation des populations de tortues marines dans cette région de l'océan Indien. Cette stratégie repose sur la définition de 5 objectifs spécifiques.

Identification et réduction des menaces (principales et secondaires)

Cette action doit se réaliser sur le territoire français et hors du territoire français. Il est aussi indispensable de déterminer une échelle régionale d'action et de restauration.

Réduction des mortalités directes d'origine anthropique

- Identification des techniques de pêche dangereuses et de leurs impacts (artisanales, semi-industrielles et industrielles).
- Réalisation d'enquête sur le braconnage.
- Informations sur les modes de pêche et sur le braconnage (zones de prospection).
- Programme de recherche sur l'origine des tortues capturées.
- Surveillance de la prédation par les chiens errants.
- Formation d'agents gestionnaires des plages de pontes.
- Sensibilisation et information des braconniers sur les conséquences du braconnage.

Limitation des menaces en zone de transit

- Évolution des engins et techniques de pêche.
- Réalisation d'enquête auprès de pêcheurs sur les techniques les plus nuisibles (mise en œuvre par un expert de la pêche).
- Sensibilisation et information des pêcheurs.

Maintien et restauration des habitats et des aires d'alimentation/Maintien des connectivités écologiques

- Développement de programme de protection des plages et autres habitats clé pour la reproduction, le développement ou l'alimentation des tortues marines.
- Sensibilisation sur la désorientation lumineuse et autres pollutions.
- Étude des principales plages nidificatrices et de leurs menaces.
- Étude sur les causes de destruction des plages.
- Développement de zones de protection non pêchées.

Information et communication sur la conservation des tortues et des habitats

- Sensibilisation du grand public à la préservation des tortues marines.
- Intégration du PNA dans le contexte économique et social de chaque territoire.
- Informations sur le PNA et ses actions.
- Développement d'un réseau opérationnel pour la mise en place d'actions.
- Association du public aux actions et à la démarche de préservation des tortues marines.
- Communication ciblant certaines menaces (exemple : la fréquentation des plages)
- Communication des informations récoltées au sein du réseau d'acteurs sur les tortues (local et international)

Approfondissement des connaissances sur l'écologie et la structure des populations

- Études sur l'abondance et la structure des populations
- Études sur la dynamique spatiale et sur la distribution des aires d'alimentation
- Bancarisation des données dans une base de données interopérable

Identification et évaluation régulière des états de conservation

- Évaluation de l'état de santé de la population et de la probabilité de disparition à court terme.
- Évolution des effectifs aux échelles régionales et locales.
- Étude sur la fidélité aux sites de reproduction et d'alimentation.
- Évolution du nombre de captures accidentelles.

Renforcement de la coopération régionale (IOSEA) et internationale

- Détermination d'une échelle pour le développement d'un programme régional.
- Élaboration d'un programme de restauration en collaboration avec les acteurs internationaux.

II.3.3. Stratégies opérationnelles locales

Mayotte

La stratégie de conservation à long terme des tortues marines de Mayotte se décline en 6 grandes orientations, communes aux populations en phases de reproduction et d'alimentation.

- **Réduction de la mortalité des tortues marines d'origine anthropique** : les actions devront prioriser la lutte antibraconnage, la gestion des individus en détresse, la réduction des captures accidentelles par engins de pêche et la gestion des chiens errants et des déchets.
- **Garantie des potentialités d'accueil des tortues marines par la protection, la gestion et/ou la restauration des habitats d'intérêts majeurs pour les espèces et le maintien des connectivités écologiques** : les habitats d'alimentation et de reproduction devront rassembler des conditions environnementales favorables aux besoins des espèces.
- **Orientation de la conscience collective vers les enjeux qui s'attachent à la conservation des tortues marines et de leurs habitats** : la stratégie de conservation devra s'inscrire dans le contexte socio-économique local.
- **Suivi régulier des populations de tortues marines et de leurs menaces par des protocoles standardisés et harmonisés à l'échelle régionale** : l'application répétée des protocoles permettra de révéler des indicateurs fiables de suivi, d'évaluer l'effet des mesures de gestions engagées et d'obtenir une vision régionale réaliste de l'état des populations.
- **Amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie des populations de tortues marines** : l'efficacité de préservation des populations de tortues marines dépendra du niveau de compréhension de leur état de conservation, de leur mode de vie et de leurs besoins, tant en termes d'espaces que de ressources naturelles.
- **Etendue de la stratégie locale de conservation par la mise en œuvre du plan de conservation régional-IOSEA et le renforcement de la coopération régionale** : l'efficacité de préservation des populations de tortues marines de Mayotte dépendra

de la cohérence des actions menées sur l'ensemble de leurs aires de répartition.

La Réunion

À La Réunion, cette stratégie concerne principalement les populations de tortues marines en phase d'alimentation, mais intègre également les sites de pontes favorables à la tortue verte.

- **Protection et restauration des habitats d'intérêts majeurs**: dans la continuité des actions engagées, il convient de permettre une pérennisation et une augmentation des pontes sur les plages réunionnaises et de préserver les aires d'alimentation des tortues marines. Ce premier point implique la préservation des plages fréquentées par les femelles en ponte et la restauration des plages favorables.
- **Sensibilisation et communication du public**: l'information du public doit porter sur la conservation des tortues marines en développant notamment les actions du Plan national d'actions, en s'appuyant sur Kélonia et le réseau des acteurs concernés à La Réunion (ex.: EEDD - Education à l'Environnement et au Développement Durable). La communication auprès des usagers de la mer est primordiale en raison de l'étroitesse des territoires concernés et de l'importance des activités existantes. En outre, un réseau régional doit être mis en place pour optimiser les actions proposées, les rendre opérationnelles et diffuser des résultats valorisables.
- **Renforcement de la coopération régionale**: la participation aux programmes d'actions régionaux est indispensable à la conservation à l'échelle locale. Cette orientation s'articule nécessairement avec les programmes existants.
- **Approfondissement des connaissances sur la distribution des tortues à La Réunion et les menaces portant sur ces espèces**: différentes études ont pour objectifs de mieux connaître les tortues marines autour de l'île et d'en accroître la préservation. Les connaissances acquises sur la distribution des tortues et les menaces portant sur cette espèce permettront d'affiner les actions de préservation et de sensibilisation. Concernant les menaces, à titre d'exemple, il est important de mieux comprendre et identifier l'origine des blessures des tortues arrivées au centre de soins. Il est également nécessaire de renforcer et poursuivre le partenariat avec les pêcheurs et réduire la mortalité d'origine anthropique (pollution, captures accidentelles, etc.).

Îles Éparses

Le principal objectif du présent Plan national d'actions est d'améliorer l'état de conservation des populations de tortues marines présentes dans les Îles Éparses, notamment les tortues vertes (*Chelonia mydas*) et les tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*).

Pour ce faire, les grandes actions à mettre en œuvre sur le long terme aux Îles Éparses sont:

- **Reconduite des partenariats pour la recherche et la conservation**: l'acquisition des connaissances doit se poursuivre en mettant l'accent sur la poursuite du monitoring de l'ensemble des populations de tortues de ces îles. De même, l'accent devra être mis sur le développement d'études concernant les tortues imbriquées, bien moins connues que les tortues vertes. Les programmes d'études sur les habitats des tortues ne doivent pas être oubliés.
- **Mise en place des mesures de gestion basées sur les connaissances scientifiques**: des actions sont déjà mises en place dans les Îles Éparses. Dans cette continuité, ces actions sont à optimiser en intégrant les résultats des recherches et études en cours. Ce travail concerne notamment l'ensemble de la problématique en lien avec les captures accidentelles liées à la pêche hauturière palangrière et à la senne.
- **Renforcement de la coopération régionale et implication active dans les réseaux régionaux**: la recherche étant déjà bien ancrée dans les Îles Éparses et les mesures de gestion étant pour la plupart déjà en cours, il est surtout primordial de tisser des liens plus étroits au sein du réseau régional, notamment via le Mémorandum d'accord sur la conservation et la gestion des tortues marines et de leurs habitats de l'océan Indien et de l'Asie du sud-est.
- **Poursuite des efforts de mise en protection des Îles Éparses**: cela a commencé par la création du Parc naturel marin des Glorieuses et le classement en site RAMSAR (Europa). Ce travail doit se poursuivre par la finalisation des dossiers de classement d'Europa en réserve naturelle nationale (et à terme au Patrimoine Mondiale de l'UNESCO) et par la réalisation du plan de gestion du parc marin des Glorieuses.
- **Sensibilisation des principaux acteurs de la conservation des tortues présentes dans les Îles Éparses**: différents acteurs et usagers sont présents dans ces îles (gendarmes, militaires, pêcheurs, etc.). Avec des actions déjà menées, il convient de continuer et de renforcer ces actions de sensibilisation, en associant l'ensemble des usagers présents sur site, et plus largement le grand public, permettant ainsi de mieux faire comprendre la sensibilité de ces espèces aux échelles locales et régionales.

© Illu. Philippe Payet/
Agence des aires
marines protégées

Tortue caouanne
Caretta caretta

© Ifremer

PARTIE 3
Plan d'actions régional

III. PLAN D'ACTION RÉGIONAL

III.1. INTRODUCTION

Le Plan National d'Actions tortues marines pour les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien concerne 5 espèces : la tortue verte *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), la tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), la tortue caouanne *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), la tortue olivatre *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) et la tortue luth *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761). Ce plan couvre l'ensemble des zones économiques exclusives de 3 territoires français, à savoir Mayotte, La Réunion et les Îles Éparses.

Sa réalisation et son animation ont été placées sous la responsabilité de la DEAL de La Réunion, avec l'appui de la DEAL de Mayotte. Ce plan national d'actions reprend le cadre national classique défini pour l'élaboration de ce type de document. Valable sur une durée de 5 ans (2015-2020), ce plan national d'actions fixe la stratégie à mettre en œuvre pour la conservation et restauration des populations d'espèces de tortues marines visées, et en décline les actions nécessaires.
L'ensemble de ce plan d'actions se compose de 4 volumes, à savoir :

- Volume I – Partie commune (bilan des connaissances, stratégie opérationnelle et plan d'actions régional) ;
- Volume II – Plan d'actions pour les tortues marines de Mayotte ;

- Volume III – Plan d'actions pour les tortues marines de La Réunion ;
- Volume IV – Plan d'actions pour les tortues marines des Îles Éparses.

Pour rappel, le terme géographique « régional » peut faire référence à différentes échelles géographiques. Ainsi, pour ce plan national d'actions, l'échelle « régionale » s'applique au sud-ouest de l'océan Indien, en différenciant 3 niveaux :

- Régional SOOI, représentant l'ensemble des pays de cette région du monde (dont les territoires français) ;
- Régional SOOI (français), représentant uniquement les 3 territoires français de cette région du monde ;
- International, pouvant s'appliquer à l'ensemble de l'océan Indien voire plus large.

III.2. PARTIE COMMUNE AUX PLANS D'ACTIONS

III.2.1. Méthodologie pour la définiton des actions

Objectifs

Ce plan permet de planifier les actions sur une durée de 5 ans, entre 2015 et 2020. La définition des actions s'appuie sur l'état des lieux dressé pour les 5 espèces visées par ce PNA, en reprenant les enjeux et la stratégie opérationnelle présentés dans la partie commune (volume 1). Les actions proposées à l'échelle régionale ont été définies en lien avec les autres programmes internationaux et de façon complémentaire. Ces actions ne doivent en aucun cas se substituer aux actions déjà prévues à l'échelle internationale et portant sur différents pays concernés par la zone d'intervention de ce PNA.

Ces actions régionales s'appuient donc sur les enjeux définis à l'échelle de l'ensemble du sud-ouest de l'océan pour les 5 espèces visées, en intégrant les 3 ZEE des territoires français et les relations avec les autres pays voisins. L'objectif de ces actions demeure de compléter le travail déjà réalisé à l'échelle international, en intégrant les problématiques des territoires français et pays voisins.

La coopération internationale, entre territoires français et pays voisins, apparaît primordiale en terme de coordination pour la mise en place de ces actions. Aussi, un lien fort doit être établi entre les 3 territoires français et les institutions internationales concernées par ces problématiques (ex. IOSEA, etc.).

Ce plan d'actions définit le caractère opérationnel de ce PNA à l'échelle régionale. Les structures « pilote » n'ont pas été clairement identifiées dans ces actions, leur portage doit être défini de façon à permettre une réalisation partagée par tous.

Contenu

Différentes rubriques sont présentées dans chacun des fiches par action :

- Domaine d'action (protection, étude, communication) ;
- Description et nature des opérations à réaliser (mode opératoire simplifié) ;
- Espèces concernées (pour les 5 espèces visées) ;
- Facteurs d'influence et contraintes ;
- Indicateurs de suivi ;
- Actions associées ;
- Engagements internationaux (rubrique spécifique au plan d'actions régional) ;
- Intervenants et acteurs potentiels pressentis (sans préciser les porteurs, maître d'ouvrage ou maître d'œuvre des actions) ;
- Estimation financière ;
- Financeurs potentiels ;
- Planification.

Réseau d'acteurs

L'élaboration des plans d'actions s'appuie sur un réseau d'acteurs internationaux et locaux. Ces réseaux, denses et dynamiques, comprennent des experts, des institutions, des gestionnaires et l'ensemble des partenaires susceptibles de participer à la mise en œuvre de ces actions. Pour information, ces acteurs ont été mobilisés dans le cadre de l'élaboration de ce PNA à 2 niveaux :

- Le Comité de pilotage et les comités de suivi locaux, constitués des acteurs incontournables nécessaires à la validation du travail ;
- Les consultations internationales et locales, intégrant les partenaires déjà inscrits dans cette dynamique ; et pouvant apporter leur expérience ou connaissance pour certaines actions.

Un **comité de pilotage** a été proposé et mis en place pour l'élaboration du PNA. Il est représenté par un ensemble d'acteurs et partenaires importants : Ministères, services déconcentrés de l'État (DEAL, TAAF, etc.), structures et experts des tortues marines à l'échelle nationale et internationale, etc.

Ces membres ont activement participé à l'élaboration du PNA et pourront intégrer ou donner un avis lors de la mise en œuvre des actions du plan d'actions régional (se référer à l'annexe 9 pour la composition précise).

Un **comité de suivi** local a été proposé pour l'élaboration de chaque plan d'actions local (La Réunion, Ma-

yotte et Îles Éparses). Il comprend différents experts et spécialistes des tortues marines, des gestionnaires ou des institutions en lien avec les problématiques identifiées dans ce plan. Ces membres ont d'ailleurs activement participé à la réalisation du PNA pour l'ensemble des étapes d'élaboration et de validation du document (se référer à l'annexe 9 pour la constitution précise de ces comités).
Concernant les **consultations internationales et locales**, différentes structures ont été associées à la démarche d'élaboration du PNA comme des partenaires institutionnels, des gestionnaires, des associations diverses (dont les ONG), des représentants d'usagers, des experts et spécialistes, etc. (l'ensemble des partenaires consultés est présenté en annexe 10).

L'évaluation du plan d'actions : indicateurs

En lien avec l'ensemble des politiques environnementales, et conformément aux attentes ministérielles, il convient de définir les indicateurs de suivi permettant de juger de la bonne réalisation des actions et plus largement du plan.
Cette évaluation doit intégrer différents indicateurs, qu'ils soient qualitatifs ou quantitatifs. De même, la prise en compte des dynamiques locales, de la vitalité du réseau d'acteurs sont également des éléments à considérer pour mesurer la bonne réalisation des actions. Au-delà des indicateurs factuels (rapport, nombre de réunions, etc.), la prise en compte d'indicateurs plus subjectifs est à considérer (ex. compréhension d'une thématique par les populations locales, etc.).
Dans le présent plan d'actions, pour chaque action, les indicateurs de suivi sont précisés dans les fiches correspondantes. L'évaluation du PNA doit donc notamment se baser sur ces indicateurs.

• Critères d'évaluation par espèce

Pour chaque espèce, un critère d'évaluation qualitatif doit être précisé, devant constituer la ligne directrice en terme de conservation ou de restauration des populations des espèces considérées.
Pour la tortue verte, l'objectif consiste en un maintien voire un accroissement des effectifs reproducteurs dans le sud-ouest de l'océan Indien, et conserver les niveaux de populations actuelles (reproduction, développement, alimentation, etc.).
Pour la tortue imbriquée, au vu du statut de conservation très inquiétant de l'espèce, l'objectif principal est la conservation des sites de pontes et la diminution des menaces affectant les zones de reproduction, de façon à maintenir voire augmenter les effectifs reproducteurs. Secondairement, il convient également de garantir l'ensemble des conditions (faible niveau de menaces, habitats d'alimentation) favorables à son développement.
Pour la tortue caouanne, la tortue luth et la tortue olivâtre, l'objectif principal demeure la diminution des menaces anthropiques, permettant ainsi de conserver les conditions propices à leur développement. En outre, pour ces espèces mal connues, un approfondissement des connaissances constitue également un objectif important.

• Évaluation temporelle

Bilan annuel

Le suivi annuel du PNA doit permettre d'évaluer l'avancement et la mise en œuvre du plan d'actions. Ce bilan devra reprendre et présenter l'ensemble du travail réalisé et les actions mises en place. Il sera présenté devant le Comité de suivi du PNA.
Ce bilan devra contenir :

- Une synthèse des actions mises en œuvre,
- Le niveau de réalisation par action (100 % : réalisé, 75 % : avancé, 50 % : partiellement réalisé, 25 % : engagé) ;
- Une synthèse par action (indicateurs, compte rendu de réunions, partenaires mobilisés, cartographie de l'action réalisée, moyens de financements développés, difficultés diverses) ;
- Une présentation des actions valorisantes (études, communication, conservation) ;
- Un bilan financier, reprenant les financements dégagés et engagés, les financements mobilisables et à venir, les financements non trouvés, etc. ;
- Une planification des actions à venir.

Suivant les actions mises en place et leur avancement, des modifications ou ajustements pourront être apportés par le Comité de suivi. Cet état de fait devra être repris dans l'évaluation, et donc au niveau des indicateurs retenus.

Bilan final

L'évaluation de ce PNA sera réalisée en 2020, et reprendra l'ensemble des bilans réalisés annuellement. En outre, une vision globale et extérieure sera vivement souhaitée, permettant ainsi d'apporter un regard neutre, déconnecté du contexte local et partenarial.
Cette évaluation devra présenter l'ensemble des bilans, intégrant :

- une synthèse des bilans annuels détaillés ;
- une analyse de l'état de conservation des espèces, en lien avec les connaissances du premier plan ;
- une synthèse des actions réalisées : niveau de réa-

lisation, année de réalisation, partenaires mobilisés, financement ;
- une synthèse des actions réalisées par grands domaines : protection, étude, communication ;
- une synthèse des difficultés et limites rencontrées ;
- un bilan financier global.

Validation du PNA

Dans la logique d'élaboration du Plan National d'Actions, différentes étapes ont été suivies, intégrant des validations successives, au travers d'une concertation élargie. Au-delà des validations locales par les différents comités (comité de pilotage et comités de suivi) et suite aux différentes consultations (locales et régionales), une validation institutionnelle a été réalisée auprès des instances scientifiques de référence :

- Le Conseil National de Protection de la Nature (CNPN), à l'échelle nationale (octobre 2014) ;
- Le Conseil Scientifique de Protection de la Nature de Mayotte (CSPN), pour Mayotte (juillet 2014) ;
- Le Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature de La Réunion (CSRPN), pour La Réunion (juillet 2014) ;
- La Préfecture des TAAF, pour les Îles Éparses (juillet 2014).

Ces instances ont validés le présent document. Les différents avis (compte rendus) sont présentés en annexe 11.

III.2.2. Rôle des opérateurs et animateurs du plan

Suite à la validation du présent plan national d'actions, la DEAL coordinatrice de ce plan, en lien avec le Ministère, désignera les différents opérateurs pour l'animation et la coordination des actions des 4 plans d'actions, à savoir :

- Un coordinateur régional et opérateur pour le plan d'actions régional ;
- Un opérateur local pour le plan d'actions de La Réunion ;
- Un opérateur local pour le plan d'actions de Mayotte ;
- Un opérateur local pour le plan d'actions des Îles Éparses.

Ces opérateurs devront assurer l'animation, le secrétariat, l'ingénierie et les aspects de la communication du plan sur toute sa durée. Ils seront en charge de préparer les programmes d'actions annuels, de les soumettre au comité de pilotage et d'établir le bilan annuel des actions du plan.

Leur rôle sera également important en termes de mobilisation des différents partenaires et du développement du réseau d'acteurs locaux et internationaux. La recherche de financement fera également partie de leur mission, de façon à mobiliser différents types de fonds, qu'ils soient publics ou privés.

Le coordinateur régional assurera le lien entre les différents opérateurs locaux, garantissant ainsi la portée globale et internationale du plan, problématique forte du fait de l'aire de distribution élargie des tortues marines dans l'océan Indien.

Après cinq années d'intervention, une évaluation du plan sera réalisée sur la base des bilans annuels par une structure indépendante.

III.2.3. Les comités de pilotage et de suivi du plan

Dans la circulaire sur les plans nationaux d'actions (DEB/PEVM N° 09/04 du 08/09/2009), le Ministère (MEDDE) précise que « *le comité de pilotage national du plan national d'actions prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions. Il intervient dans la phase de mise en œuvre de ce plan (...) Des membres du comité de suivi peuvent également être membres du comité de pilotage. Il propose les orientations stratégiques et budgétaires, il se réunit au moins une fois par an (...) et a pour mission :*

- *le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;*
- *la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.*

À cette fin, les membres du comité de pilotage reçoivent chaque année, avant leur réunion, le bilan annuel de la mise en œuvre du plan rédigé par l'opérateur. (...) Le plan national d'actions précise, à l'occasion de la définition des modalités opérationnelles, la composition du comité de pilotage, qui pourra être modifié, en tant que de besoin, durant le plan. Ce comité doit avoir une taille compatible avec son opérabilité et présentera au minimum, en plus de la DREAL coordinatrice et de l'opérateur, les financeurs, deux représentants scientifiques et un représentant des associations de protection de la nature. Il intègre également des représentants d'acteurs socio-économiques particulièrement impliqués dans la conservation des espèces »

La complexité de ce plan national d'actions nécessite différentes échelles de lecture et d'intervention. Ainsi, une approche régionale est nécessaire pour appréhender le plan dans sa globalité et à l'échelle régionale/internationale, et une approche locale est pertinente pour les plans locaux du fait des spécificités de chaque territoire français dans l'océan Indien.

Pour le suivi de ce PNA, 2 grands types de comités sont donc pertinents :

- Un comité de pilotage, pour le suivi du plan régional et de l'articulation globale du plan avec les programmes internationaux et locaux ;
- Un comité de suivi (pour chaque territoire), pour le suivi des plans locaux.

Proposition d'un Comité de pilotage pour la mise en œuvre des actions au niveau régional et international

Différentes structures sont ainsi proposées pour constituer le Comité de pilotage en charge du suivi de l'ensemble du PNA et du plan d'actions régional.

Services de l'État
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie ;
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement coordinatrice du plan ;
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Réunion ou Mayotte (suivant la structure coordinatrice) ;
- Terres australes et antarctiques françaises ;
- Direction de la Mer Sud océan Indien ;
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement du PNA Antilles-Guyane.

Institutions et partenaires impliqués
- Muséum national d'Histoire naturelle ;
- IOSEA Marine Turtle (Memorandum understanding/ ONG) ;
- Commission Thonière de l'océan Indien.

Experts scientifiques
- Georges HUGHES ;
- Jean Yves LE GALL (selon disponibilité).

Les opérateurs des plans locaux seront également conviés au comité de pilotage. De même, suivant le contexte, certains partenaires ou financeurs pourront être conviés (ex. collectivités, AFD, COI, UICN, etc.).

Proposition d'un comité de suivi pour la mise en œuvre des actions à La Réunion

Les partenaires de comité constituent un réseau d'acteurs impliqués et concernés par la problématique des tortues marines à La Réunion.

Services de l'État
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Réunion ;
- Direction de la Mer Sud océan Indien ;
- Direction régionale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion sociale ;
- Rectorat ;
- Brigade Nature océan Indien et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

Collectivités
- Commune de Saint-Paul ;
- Commune de Saint-Leu ;
- Institutions et partenaires impliqués ;
- Chambre de Commerce et d'Industrie de La Réunion ;
- Comité Régional des pêches maritimes et des élevages marins ;
- Île de La Réunion Tourisme ;
- Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion ;
- Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres de La Réunion ;
- Syndicat des Professionnels des sports de loisirs de l'île de La Réunion (SYPRAL) ;
- Réserve naturelle nationale marine de La Réunion ;
- Université de La Réunion – Laboratoire ECOMAR.

Experts scientifiques
- Kélonia
- Ifremer

Associations
- Vie Océane (association locale agréée protection de l'environnement).

Enfin, le coordinateur régional et l'opérateur local seront associés à ce comité de suivi.

En fonction de l'avancement et du contexte dans la mise en œuvre du présent PNA, certains partenaires pourront être conviés à certains comités de suivi. C'est le cas de certaines communes ou intercommunalités, mais aussi de partenaires privés potentiellement associés au financement d'action, ou encore de gestionnaires ou experts associés à des thématiques précises (Office National des Forêts, Conservatoire Botanique Natinal de Mascarin, etc.).

Proposition d'un comité de suivi pour la mise en œuvre des actions à Mayotte

Ce comité intègre différents acteurs sur différents champs et compétences en lien avec les tortues marines.

Services de l'État
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Mayotte ;
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (coordinatrice du plan, si différente de la DEAL Mayotte) ;
- Direction de la Mer Sud océan Indien ;
- Terres australes et antarctiques françaises ;
- Brigade Nature océan Indien et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

Collectivités
- Conseil Général de Mayotte ;
- Institutions et partenaires impliqués ;
- Parc naturel marin de Mayotte (AAMP) ;
- Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres de Mayotte ;
- Union International de Conservation de la Nature (UICN) ;
- Chambre de l'agriculture, de la pêche et de l'aquaculture de Mayotte : un représentant des pêcheurs (CAPAM) ;
- Comité départemental du tourisme de Mayotte (représentant des activités touristiques sur le littoral et en mer) ;
- Association des maires de Mayotte.

Experts scientifiques
- Kélonia ;
- Ifremer.

Associations
- Les Naturalistes de Mayotte (association locale agréée protection de l'environnement).

Le coordinateur régional et l'opérateur local seront également associés à ce comité de suivi.
En fonction de l'avancement et du contexte dans la mise en œuvre du présent PNA, certains partenaires pourront être conviés à certains comités de suivi. C'est le cas de certaines communes ou intercommunalités, mais aussi de partenaires privés potentiellement associés au financement d'action, ou encore de gestionnaires ou experts associés à des thématiques précises (vice-rectorat, communes, Direction Jeunesse et Sports, CDTM, etc.)

Proposition d'un comité de suivi pour la mise en œuvre des actions aux Îles Éparses

Le contexte particulier des Îles Éparses mobilise un nombre limité d'acteurs concernés par la préservation des tortues marines.

Services de l'État
- Terres australes et antarctiques françaises
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de La Réunion
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Mayotte
- Direction de la Mer Sud océan Indien

Institutions et partenaires impliqués
- Parc naturel marin des Glorieuses.

Experts scientifiques
- IFREMER ;
- Kélonia.

Le coordinateur régional et l'opérateur local seront également associés à ce comité de suivi.
En fonction de l'avancement et du contexte dans la mise en œuvre du présent PNA, d'autres partenaires pourront être conviés au comité de suivi par l'opérateur (ex. partenaires privés ou publics potentiellement associés au financement d'action ou en charge de leur réalisation, experts associés à des thématiques précises, etc.).

III.2.4. Les financements et financeurs

Les financeurs existants

Les tortues marines ont déjà fait l'objet de nombreuses actions depuis plus de 10 ans, portant sur des domaines différents et en particulier :
- la conservation et la gestion des habitats ou populations de tortues marines ;
- la connaissance des tortues marines (populations, migrations et déplacements, régimes alimentaires, structure génétique, etc.).

À ce jour, différents financeurs ont déjà participé à la réalisation d'actions, qu'ils soient publics, parapublics ou privés. En outre, des programmes scientifiques ou de conservation ont permis la mobilisation de fonds diversifiés. Le tableau ci-après présente la multitude de financeurs impliqués depuis 2005 dans des actions en faveur des tortues marines. Parmi ces partenaires financiers, l'État demeure incontournable, tout comme l'Europe et les collectivités territoriales qui participent également aux actions. Différents programmes ou partenaires institutionnels ont également été mobilisés (Ifrecor, FFEM, WWF, AFD, etc.), ainsi que des partenaires privés (SFR, Total, hôtels, etc.). Cette diversité de partenaires témoigne du grand nombre de possibilités qui existe pour monter des projets mais aussi de l'importance de multiplier les sources de financements pour réussir à mobiliser la totalité des fonds nécessaires à la mise en œuvre de ces derniers.

Tableau 24 : Financeurs d'actions engagées depuis 2005 sur les territoires français de l'océan Indien en faveur des tortues marines et de leurs habitats

(Co-) Financeurs	Mayotte	Îles Éparses	La Réunion	Échelle régionale
État				
DEAL Réunion		X	X	
DEAL Mayotte	X		X	X
TAAF		X		
DAAF Mayotte	X			
DMSOI	X		X	
Ministère Outre-Mer		X		X
Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie		X		
Ministère de la Défense (FAZSOI)		X		
Europe				
FEDER EU			X	X
REGPOT EU				X
Collectivités				
Conseil Général de Mayotte	X			
Conseil Régional de La Réunion		X	X	X
Partenaires/programmes spécifiques (régionaux, nationaux, internationaux)				
Programme IFRECOR	X			
Fond Français pour l'Environnement Mondial				X
WWF Biome			X	
Agence des aires marines protégées	X			
Réserve naturelle marine de La Réunion			X	
IFREMER	X	X	X	X
Agence Française pour le Développement			X	X
Agence Nationale pour la Recherche		X		
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)				X
Brigade Nature de Mayotte	X		X	
Kélonia- CEDTM	X	X	X	X
Conservatoire du Littoral	X		X	
ONF			X	
CBNM		X	X	X
Réserve naturelle nationale de M'Bouzi	X			
Association Les Naturalistes de Mayotte	X			
Financeurs privés				
Hôtel Le Jardin Maoré	X			
SFR			X	
Crédit Agricole (FIL)		X	X	
Fondation Veolia Environnement	X			
Total		X		X
Collecte Localisation Satellites (CLS)			X	

L'évaluation du coût des actions du PNA

Pour l'ensemble des actions proposées dans le cadre de ce PNA, les coûts ont été estimés en intégrant les frais de fonctionnement (achats inférieurs à 500 €), les frais d'investissement (achats supérieurs à 500 €) et la masse salariale (sur la base commune d'un coût maximal de 500 €/jour) nécessaires à la bonne et complète mise en œuvre de chacune des actions.

D'autre part, au regard des montants élevés à mobiliser pour la réalisation de ce PNA d'envergure qui couvre cinq espèces et trois territoires, le choix a été fait d'afficher séparément :

- le coût total de mise en œuvre de chaque action ;
- le montant idéalement sollicité dans le cadre du plan d'action (financement MEDDE) ;
- le montant des éventuels cofinancements qui auraient déjà été identifiés.

Si les dotations allouées annuellement à chaque territoire pour la mise en œuvre spécifique des différents PNA ne permettent pas de couvrir l'ensemble des coûts estimés, des financements complémentaires devront être mobilisés pour assurer la réalisation complète de certaines des actions proposées. En particulier, les études scientifiques, nécessaires pour approfondir les connaissances sur les tortues marines afin de garantir la qualité de leur suivi et la pertinence des mesures de conservation, sont très coûteuses (moyens logistiques, analyses, matériel) et la réalisation de la plupart d'entre elles sera conditionnée par l'obtention de fonds complémentaires au PNA.

À noter :

- Dans les cofinancements affichés, les contributions des opérateurs en charge de la mise en œuvre du plan ou d'organismes partenaires déjà impliqués dans les actions existantes (à poursuivre ou à étendre) ont été identifiées et chiffrées lorsque cela était possible ;
- Ces estimations (contributions déjà existantes) sont toutefois à intégrer avec précautions dans la mesure où ces financements ne sont pas nécessairement pérennes (par exemple associés à des projets d'une durée limitée et inférieure à celle du PNA) et pourront faire l'objet de réévaluation au cours des cinq années de mise en œuvre de ce PNA ;
- Pour le plan d'action de Mayotte, il n'a pas été possible de faire cet exercice d'identification de l'ensemble des financements déjà existants (sources et chiffrage) et par conséquent d'évaluation du coût global des différentes actions, du fait de la multitude d'acteurs et de programmes déjà impliqués sur cette thématique et de la complexité des montages financiers. Aussi les montants qui apparaissent dans les différentes fiches actions du plan local de Mayotte correspondent systématiquement au montant idéalement sollicité dans le cadre du plan (qu'il sera très probablement nécessaire de compléter par d'autres sources de financements) ;
- Pour chacune des fiches action, les partenaires potentiels publics, parapublics ou privés à démarcher pour cofinancer les actions si besoin ont été identifiés lorsque cela était possible (rubrique dédiée dans les fiches actions).

Les financements mobilisables pour les actions de ce PNA

La mobilisation de financements extérieurs sera capitale pour assurer la mise en œuvre complète et optimale du présent PNA, étant donné le coût nécessairement élevé d'un tel programme de conservation portant sur 5 espèces et plus de 900 000 km² de territoire (près de 10 % des ZEE françaises). La **mise en œuvre du PNA imposera donc une recherche active de financements**, auprès de bailleurs de fonds publics et privés. Le présent document constitue une base de travail et de discussion précieuse et un appui crédible pour démarcher des partenaires extérieurs et appuyer le montage de projets ou de programmes concomitants pour les actions les plus coûteuses. Par conséquent, les moyens alloués à l'animation de ce PNA ne doivent donc pas être négligés car ils seront la clé qui permettra de mobiliser l'ensemble des fonds nécessaires.

La liste des financeurs présentés dans le tableau précédent montre une réelle possibilité de diversifier la recherche de fonds. Le contexte économique actuel ne facilite pas la recherche de financements, ce qui oblige à identifier différents partenaires. Ainsi, les partenaires publics (et programmes associés) ont toujours été associés aux actions en faveur des tortues marines (ministères, DEALs, TAAF, etc.), et cela doit être poursuivi dans la mesure des possibilités et crédits disponibles. Pour les territoires de Mayotte et de La Réunion, les collectivités sont également partie prenante de ce PNA et doivent participer à la mise en place des actions du plan, notamment par rapport au cadre établi par la loi de décentralisation du 27 janvier 2014. Les différents bailleurs de fonds et programmes internationaux constituent également des possibilités de financement, au même titre que certains partenaires locaux (aires marines protégées, ONF, etc.). Enfin, les partenaires privés sont également à associer à la recherche de fonds pour le montage des actions. Ce cas de figure peut se présenter dans le cadre de mesures de compensation de certains projets d'aménagement qui impactent les espèces ou habitats des tortues marines. Certaines en-

treprises ou sociétés peuvent aussi être concernées du fait des activités menées, constituant une menace pour ces espèces marines. La notion de « pollueur-payeur » ou « usager-payeur » peut justifier de l'implication des partenaires privés.

III.3. LES OBJECTIFS DU PLAN RÉGIONAL

Les différentes actions de ce plan régional se déclinent par objectif spécifique puis par objectif opérationnel.

L'ensemble des actions régionales s'appuie sur un grand objectif spécifique, à savoir :

- **Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale**

Il en découle 5 objectifs opérationnels :

1. Assurer la mise en œuvre du plan d'actions régional
2. Renforcer le réseau existant d'acteurs de la conservation à l'échelle régionale ;
3. Développer une communication appropriée à l'échelle régionale française ;
4. Développer la recherche et les partenariats scientifiques à l'échelle régionale ;
5. Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale.

III.4. DESCRIPTION DES ACTIONS RÉGIONALES

Cette partie s'inscrit donc dans le volume 1 et concerne le plan d'actions pour les tortues marines à l'échelle régionale, partie commune aux 3 territoires locaux.

Il s'inscrit en complément des 3 plans d'actions « locaux » qui concernent les 3 territoires français du sud-ouest de l'océan Indien (La Réunion, Mayotte et Îles Éparses).

De manière générale, ce plan d'actions régional doit répondre aux enjeux et besoins identifiés à l'échelle régionale des territoires français mais également à l'ensemble des engagements internationaux pris par la France pour la conservation des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien. À ce titre, à travers son adhésion au Mémorandum d'Entente de l'IOSEA pour les Tortues Marines (en 2009), la France s'est engagée à appliquer les dispositions prévues par le Plan de Conservation et de Gestion (PCG) de l'IOSEA. Dans le cadre de ce PNA, les actions régionales sont proposées pour répondre à ces engagements, en complément des programmes, outils ou initiatives déjà existantes. Enfin, il faut souligner l'importance de cette vision internationale pour la conservation des populations de tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien, car ces espèces présentent un cycle biologique couvrant différents pays.

En lien avec les enjeux et les objectifs spécifiques et opérationnels, **12 actions régionales** ont été définies. Les actions sont présentées ci-après dans des fiches synthétiques.

REG 1.1.1	Assurer le suivi du plan régional, en coordination avec les plans locaux, et promouvoir sa mise en œuvre	Priorité :	1

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.1 : Assurer la mise en œuvre du PNA à l'échelle régionale

Contexte et description générale : la définition d'un Plan National d'Actions nécessite sa mise en œuvre. L'animation et le suivi du PNA sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après 5 années d'actions. Un opérateur est défini pour réaliser le suivi et la mise en œuvre des actions, intégrant des missions de concertation, de pilotage ou de recherche de financement. Il devra également être clairement identifié comme un interlocuteur central entre les opérateurs des plans locaux. L'expérience montre qu'une coordination régionale est nécessaire (cas du PNA Antilles-Guyane).

Domaine d'action	PROTECTION		
Description et nature des opérations à réaliser	**A/Assurer le suivi du plan et réunir le comité de pilotage** L'opérateur est en charge du suivi de l'ensemble des actions et de leur mise en œuvre. Suivant le planning et le détail des actions proposées, il a la mission d'animer ce PNA et de permettre l'aboutissement des actions. En outre, il doit également réunir le comité de pilotage chaque année pour présenter l'avancement du PNA (actions réalisées, financement, difficultés, etc.). **B/Animer et promouvoir la mise en œuvre du plan, notamment par la recherche de partenariats et de financements publics et privés** Dans le cadre de sa mission, l'opérateur doit trouver ou pérenniser les financements des actions identifiées dans ce PNA. Pour cela, un travail de concertation est à mener avec les partenaires financiers potentiels, mais aussi les organismes de recherche pour le montage de programmes divers (programme de recherche, programme de restauration de site, etc.). **C/Coordination des actions du PNA en lien avec plans locaux et les programmes internationaux** L'opérateur régional de ce plan d'actions est en charge de la mise en place des actions régionales, en lien rapproché avec les opérateurs-animateurs des 3 plans locaux. Ce rôle est important car il garantit un liant entre les opérateurs et une opérationnalité à l'échelle régionale. En outre, en lien avec les partenaires internationaux, il assure l'animation du plan d'actions régional avec les autres programmes internationaux sur les tortues marines. Cet opérateur sera notamment l'interlocuteur principal auprès des instances internationales, et pourra être appuyé de différents experts. **D/Évaluation annuelle du plan d'action** Les différents bilans annuels seront produits pour synthétiser la mise en œuvre du plan d'action. Ils reprendront l'ensemble des points nécessaires à la bonne réalisation des actions (niveau de réalisation, acteurs mobilisés, localisation, financements mobilisés). Pour l'évaluation de l'ensemble du PNA, une structure indépendante pourrait être sollicitée, offrant une vision indépendante.		
Espèce(s) concernée(s)	*Cm, Ei, Cc, Dc, Lo*	**Zone(s) visée(s)**	Régional SOOI (français)
Facteurs d'influence Contraintes	• Mobilisation des différents partenaires et acteurs • Financements et crédits disponibles • Identification et implication de la structure animatrice		
Indicateurs de suivi	• Nombre de COPIL organisés annuellement (et compte-rendus) • Rapport d'activité annuel de l'opérateur PNA (avec tableau de bord) • Nombre d'actions financées • Compte rendu de réunion dans le cadre de la définition des politiques et programmes • Prise en compte de la problématique « tortues marines » dans les programmes et politiques définies après 2015		
Actions associées	*Ensemble des actions du PNA*		
Intervenants-Acteurs	Ensemble des acteurs et partenaires en rapport avec ce PNA : services de l'État, collectivités, organismes de recherche, associations, CCIR		
Financeurs potentiels	État, Europe, Collectivités, etc.		
Estimation financière	Temps de travail : 50 jours par an (500 €/j), soit 25 000 € par an. **Coût total** : 125 000 € sur 5 ans **Coût sollicité** : 125 000 € sur 5 ans Autres financements : -		
Planification	**Année 1** X **Année 2** X **Année 3** X **Année 4** X **Année 5** X		

REG 1.2.1	Contribuer activement aux réseaux existants et aux institutions régionales	Priorité :	1

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.2 : Renforcer le réseau existant d'acteurs de la conservation à l'échelle régionale

Contexte et description générale : les tortues marines sont une ressource partagée dans l'espace et dans le temps entre plusieurs pays et ZEE de la région sud-ouest de l'océan Indien. La gestion des ressources marines migratrices partagées a, de plus en plus, une considération internationale. Elle est confiée à des organisations non gouvernementales ou définies via des accords internationaux. À titre d'exemple, les grands pélagiques sont gérés par la Commission des Thons de l'océan Indien (CTOI), et les ressources démersales par le South West Indian Ocean Fishery Commission (SWIOFPC). Dans le cas des tortues marines, ces espèces sont prises en compte dans le Mémorandum d'entente pour la Conservation et la Gestion des Tortues Marines et de leurs Habitats de l'océan Indien et l'Asie du Sud Est (IOSEA MoU), et plus particulièrement dans le « Marine Turtle Task Force » du sud-ouest de l'océan Indien (MTTF). Elle rentre également dans les processus d'évaluation de la liste rouge de l'UICN via le Groupe des Spécialistes des Tortues Marines (MTSG). Contribuer aux différents groupes de travail de la CTOI (groupe de Travail sur les captures accidentelles et les écosystèmes), de l'IOSEA, du MTTF, du MTSG est un élément fondamental pour être un acteur actif de la gestion régionale de ces espèces.

Domaine d'action	PROTECTION		
Description et nature des opérations à réaliser	Cette action s'appuie sur l'ensemble des réseaux d'acteurs en lien avec la gestion et la conservation des tortues marines du SOOI. Cette action se traduit donc par : • La participation et la dynamisation des réseaux d'acteurs actifs de la gestion/conservation régionale des tortues marines dans l'océan Indien ; • La multiplication des échanges et la mise en place de partenariats régionaux ; • Le maintien et le développement des liens avec les acteurs locaux. Ainsi, l'opérateur doit être un acteur actif de ces réseaux, en participant notamment aux échanges projets et réunions de travail régionales (MTTF de l'IOSEA) ou internationales (CTOI, IOSEA, MTSG). Cette action doit ainsi répondre à plusieurs objectifs : – participer et présenter l'ensemble du travail réalisé sur les tortues marines dans les territoires français de l'océan Indien, l'évolution des populations françaises en océan Indien, les relations existant entre ces populations et celles voisines et les menaces qui pèsent sur ces populations au niveau régional ; – être un acteur actif des décisions/recommandations/orientations sur la gestion régionale des tortues marines dans l'océan Indien ; – dynamiser un réseau d'acteurs locaux investis dans la conservation des tortues marines (structures villageoises, acteurs socio-économques, etc.). Ces participations et la dynamisation des réseaux doivent ainsi permettre de suivre les évolutions en terme de connaissances, de retour d'expériences (gestion, recherche, etc.) et au niveau réglementaire sur ces espèces (à l'échelle internationale). Une telle implication va constituer un levier efficace pour la prise en compte de mesures de gestion régionales spécifiques à La France dans ces recommandations.		
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	**Zone(s) visée(s)**	Régional SOOI
Facteurs d'influence Contraintes	• Identification des colloques/réunions importantes • Identification des personnes compétentes • Hiérarchisation des implications (Réunion, Mayotte, Îles Éparses)		
Indicateurs de suivi	Comptes rendus de réunions/groupes de travail thématiques ciblant les tortues marines Synthèse annuelle des échanges au sein des réseaux		
Actions associées	Ensemble des actions du PNA		
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Objectif 5 : Accroître la coopération nationale, régionale et internationale Programme 5.3 – Accroître les mécanismes de coopération et promouvoir l'échange des informations/Activités a, e, g, j.		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Services de l'État, Ifremer, Kélonia, MNHN, AAMP, GTMF, IOSEA, MTTF, etc.		
Estimation financière	Temps de travail : 20 jours annuels soit 10 000 €/an Investissement : frais divers 4 000 €/an (2 déplacements + logistique) **Coût total** : 70 000 € sur 5 ans **Coût sollicité :** 50 000 € **Autre financement :** 25 000 €		
Financeurs potentiels	État, Europe, COI, Banque mondiale		
Planification	**Année 1** X **Année 2** X **Année 3** X **Année 4** X **Année 5** X		

REG 1.2.2	Développer et optimiser la bancarisation des données régionales interopérable	Priorité :	1

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.2 : Renforcer le réseau existant d'acteurs de la conservation à l'échelle régionale

Contexte et description générale : des outils de bancarisation des données sont nécessaires pour l'intégration des différentes données standardisées à différentes échelles géographiques. Ce travail permet ainsi l'accumulation de données exploitables tant sur le plan de la connaissance que pour la gestion ou la conservation des populations de tortues marines à l'échelle considérée. Suivant cette logique, pour la France, un travail a été engagé depuis 2010 pour développer un outil de gestion des données relatives aux tortues marines dans l'océan Indien. Cet outil est identifié comme la base de données TORSOOI (www.torsooi.com). Cet outil, compatible avec les bases de données nationales Quadrige² et SINPmer, permet la qualification, le stockage et la sauvegarde de données sur les tortues marines issues de protocoles standardisés et reconnus au niveau international. La mise en place d'un module multi-utilisateur en 2013 par Kélonia et Ifremer a permis de fournir toutes les facilités pour accueillir, dans le respect de la propriété des données, des données des autres pays de la région. L'objectif final de cette base est de regrouper des données de référence standardisées sur l'état de santé des populations de tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien et de les rendre interchangeables et opérationnelles pour les gestionnaires. Un tel processus est une étape clé pour avoir une vision et une évaluation régionale fiable de l'état de santé des populations de tortues marines.

Domaine d'action	PROTECTION/ÉTUDE		
Description et nature des opérations à réaliser	L'objectif de cette action est de faciliter l'intégration de données relatives aux tortues marines pour l'ensemble des territoires français, voire d'autres pays. Cette base de données s'inscrit dans la continuité et en complément des outils existants comme la base IOSEA (« Online reporting »). Cette dernière compile des informations détaillées sur la mise en œuvre de mesures de conservation des tortues, ainsi que sur des données relatives aux sites de tous les pays de la région, dont la France. Dans le cadre de cette action, la base de données pourrait être TORSOOI, outil fonctionnel et déjà utilisé par différents opérateurs (Réunion, Îles Éparses, différents pays SOOI). À ce jour, TORSOOI intègre déjà une partie des données des Comores (Mohéli) et de Madagascar. Les Seychelles, le Mozambique et la Tanzanie sont d'ores et déjà intéressés par l'outil. Le module multi-utilisateur de la base étant opérationnel, l'objectif est d'accompagner les acteurs et partenaires régionaux intéressés par cet outil. Cette action doit ainsi : • structurer la BDD pour une standardisation de la bancarisation et l'échange des données à différentes échelles ; • identifier les données interopérables pour une transmission entre les bases de données et leur optimisation (« Onling reporting », etc.) ; • développer et transmettre le processus de validation des données ; • poursuivre l'intégration des données. Cet objectif passe avant tout par une mission d'échange avec le partenaire, puis à du temps agent dédié au suivi et à l'animation de l'intégration.		
Espèce(s) concernée(s)	TOUTES	**Zone(s) visée(s)**	Régional SOOI (français)
Facteurs d'influence Contraintes	• Mobilisation des partenaires intéressés par la démarche, en lien avec IOSEA et l'ensemble des acteurs concernés • Évaluation du format et de la qualité des données collectées, et les dispositifs de collecte du futur partenaire (la nature des données est différente, nécessitant une évaluation pour l'intégration à la base de données)		
Indicateurs de suivi	• Synthèse annuelle des acteurs sollicités et adhérents à la démarche • Nombre de données supplémentaires injectées annuellement dans la base de données.		
Actions associées	Ensemble des actions produisant des données bancarisables		
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Programme 1.1. Identifier et documenter les menaces envers les populations de tortues marines et leurs habitats : Activités a, b • Objectif 3. Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.4. Échanger des informations (e) • Objectif 5. Accroître la coopération nationale, régionale et internationale Programme 5.3. Accroître les mécanismes de coopération et promouvoir l'échange des informations (c)		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Ifremer, Kélonia, AAMP, TAAF, IOSEA, autres pays de la zone, ensemble des acteurs et partenaires scientifiques et gestionnaires intéressés par la bancarisation des données		
Estimation financière	Temps de travail : 30 jours annuels soit 15 000 € par an **Coût total** : 75 000 € **Coût sollicité :** 75 000 € **Autre financement :** -		

Financeurs potentiels	État, collectivités, organismes de recherche (fonds propres), CTOI, IOSEA, COI, etc.
Planification	**Année 1** X **Année 2** X **Année 3** X **Année 4** X **Année 5** X

REG 1.3.1	**Définir et appliquer un plan de communication régional français**	**Priorité :**	**3**

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.3 - Développer une communication appropriée à l'échelle régionale française

Contexte et description générale : La gestion régionale d'espèces migratrices passe avant tout par une bonne communication des programmes d'étude et des résultats des différentes équipes de la région travaillant sur ces espèces. Dans le cas des équipes françaises de scientifiques étudiant les tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien, ainsi que des gestionnaires concernés (Mayotte, les îles éparses et La Réunion), cette contribution à la gestion passe à la fois par une bonne communication des états d'avancement des recherches et des modes de gestion locale de ces espèces entre les différents territoires, mais aussi par des échanges avec les partenaires régionaux et internationaux, qu'ils soient scientifiques ou gestionnaires. Or actuellement, aucun plan de communication concerté n'a été mis en place pour les territoires français de l'océan Indien. La communication se fait généralement au niveau individuel ou institutionnel via des participations à des colloques nationaux ou internationaux et la présentation de résultats ponctuels issus de programme de recherche précis.

Domaine d'action	COMMUNICATION		
Description et nature des opérations à réaliser	**A/Définition d'un plan de communication** La communication est aussi une composante essentielle en termes de sensibilisation, éducation et conservation des tortues marines. Elle permet une prise de conscience et l'acquisition des bons comportements en lien avec la préservation de ces espèces marines. Il est proposé de définir **un plan de communication** en lien avec les tortues marines à l'échelle régionale, couvrant les territoires français (La Réunion, Mayotte, Îles Éparses). Il s'agit de définir un programme réfléchi, cohérent à l'échelle régionale, de façon à structurer la communication en direction de différents types de publics (collectivités, gestionnaires, touristes, grand public, jeunes, etc.). L'ensemble des catégories d'acteurs doit être visé par ce plan de communication. Les actions de communication doivent être structurées et en cohérence avec l'existant. Des objectifs doivent être clairement définis, en répondant aux questions suivantes : quels sont les buts à atteindre : faire connaître quelque chose ? Stimuler un comportement ? Débloquer des résistances ? Le plan de communication peut se dérouler en plusieurs étapes, telles que : 1/ définition des objectifs de la communication du projet ; 2/ définition du contexte du projet (parties impliquées, moyens disponibles et limitations) ; 3/ analyse des groupes cibles (les personnes à atteindre, le public cible) ; 4/ identification des messages (un seul message par action de communication) ; 5/ planification et organisation ; 6/ rapportage et adaptation (évolution du plan de communication) ; 7/ évaluation du plan (indicateurs fiables), en s'appuyant notamment sur les expériences d'autres plans de communication réalisés par ailleurs. La mise en œuvre du plan de communication doit à minima présenter : • Une charte graphique identitaire et commune ; • Des supports de communication adaptés aux cibles ; • Un seul message par action de communication ; • Une communication sans frontières entre différents publics. Le choix de la langue sera à définir (français et/ou anglais). Ce plan de communication sera réalisé en étroite concertation avec acteurs concernés dans les 3 territoires, permettant d'avoir des supports de communication adaptés (exploitable par les gestionnaires, les scientifiques, les publics jeunes, etc.). Différents supports de communication devront être proposés afin de multiplier les vecteurs de communication (poster, livret, multimédias, etc.). **B/Mise en place d'actions de ce plan de communication** Différents supports de communication peuvent ainsi être proposés pour véhiculer différents types d'informations (bilan des connaissances, modes de gestion, sites protégés, menaces, etc.). Ces supports de communication pourront être constitués de plaquette d'information, posters, film, site internet (sous la forme d'un portail, etc.). Il est proposé de mettre en place différentes actions de plan de communication (à définir dans le plan).		
Espèce(s) concernée(s)	TOUTES	**Zones visées**	Régional SOOI (français)

Facteurs d'influence Contraintes	• Multiplicité des acteurs et messages par territoire • Nature de l'information diffusée • Moyens financiers disponibles
Indicateurs de suivi	• Élaboration d'un plan de communication • Production de supports de communication définis (plaquettes, poster, films, portail internet, etc.). • Évaluation de l'impact de la communication sur toutes les cibles visées
Actions associées	Ensemble des actions de PNA susceptibles d'être associés à des actions de communication
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Objectif 4 - Augmenter la sensibilisation du public aux menaces pesant sur les tortues marines et leurs habitats et accroître la participation du public dans les activités de conservation Programme 4.1 Établir des programmes d'enseignement public, de sensibilisation et d'information Programme 4.3. "Faire participer les parties intéressées, notamment les communautés locales, dans la planification et la mise en œuvre des mesures de conservation et de gestion" : activité 3
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Services de l'État central ou décentralisé ou son mandataire ; Institutions (Ifremer, Kélonia ou AAMP)
Estimation financière	Investissement : A/Définition d'un plan de communication : 20 000 € (année 1) B/Mise en place des actions : soit 80 000 € sur 4 ans *(À titre d'exemple : 35 000 € pour un film, 5 000 € pour des plaquettes et posters, etc.).* **Coût total** : 100 000 € sur 5 ans **Coût sollicité :** 100 000 € **Autre financement :** -
Financeurs potentiels	État, collectivités, organismes de recherche (fonds propres), IOSEA, CTOI, COI, etc.
Planification	**Année 1** A **Année 2** B **Année 2** B **Année 2** B **Année 2** B

REG1.4.1	Développer les partenariats et les projets de recherche et de gestion à l'échelle régionale	Priorité :	2

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.4 : Développer la recherche et les partenariats scientifiques à l'échelle régionale

Contexte et description générale : Les tortues marines sont une ressource partagée dans l'espace et dans le temps entre plusieurs territoires, pays et ZEE de la région sud-ouest de l'océan Indien. Ainsi, différents programmes ou projets de recherche portent sur les tortues marines, à l'échelle mondiale ou régionale. Pour le sud-ouest de l'océan Indien, les acteurs scientifiques et de la recherche sont mobilisés sur des projets portant sur l'approfondissement des connaissances sur les tortues marines.

Pour les territoires français, les premiers programmes de recherche et études ont démarré dans les Îles Éparses au début des années 1980, puis dans les années 1990 à Mayotte et à La Réunion. Depuis, des programmes pérennes sont en place pour le suivi d'indicateurs de l'état de santé des populations de tortues marines dans ces territoires. Depuis le début des années 2000, un certain nombre de programmes de recherche sur ces espèces ou des actions de conservation impliquant ces territoires se sont mis en place ponctuellement (sur la structure génétique, sur les déplacements océaniques, la sensibilisation du grand public, etc.). Afin d'accroître les compétences, mutualiser les moyens et homogénéiser les actions de recherche et/ou de conservation, il semble important de faciliter le rapprochement des différents acteurs de la conservation actifs dans ces territoires. Ce rapprochement doit permettre d'homogénéiser le travail déjà réalisé, d'échanger les expériences des uns et des autres et de favoriser la mise en réseau des acteurs français travaillant sur ces thématiques en océan Indien. Outre cet échange d'expérience, ce rapprochement permettra aussi de renforcer la masse critique souvent indispensable pour répondre à des appels d'offre internationaux.

Pour le sud-ouest de l'océan Indien, la recherche et la gestion de ces ressources ne peuvent plus être menées uniquement à l'échelle locale et nécessitent la mise en place de collaborations régionales entre gestionnaires et scientifiques au niveau régional et international. Ces collaborations, bilatérales ou plurilatérales, ne peuvent être efficaces que si des priorités entre pays concernés sont au préalable identifiées, en collaboration et avec l'appui des institutions existantes. À ce titre, l'institution IOSEA dispose d'un programme de support technique et de renforcement des capacités, (en cours de discussions au sein du Comité consultatif IOSEA pour définir la structuration la plus optimale et effective à destination des États Signataires bénéficiaires). Compte tenu de sa compétence dans ce domaine, la France pourrait et devrait jouer un rôle actif dans ces délibérations lorsqu'elles seront élevées au niveau des États Signataires. Il sera important que toute initiative que la France prend en rapport avec le renforcement des capacités, soit bien intégrée au sein du programme plus large de l'IOSEA.

Des études récentes ont ainsi été réalisées, comme par exemple sur la migration des tortues vertes (*Chelonia mydas*) ou des caouanne (*Caretta caretta*). Elles ont mis en évidence que ces espèces présentes dans les eaux françaises de l'océan Indien, passaient une partie de leur temps dans les eaux des pays riverains de l'océan Indien Occidental. En lien avec les partenaires internationaux (comme IOSEA, etc.), cette action doit participer à la mobilisation de l'ensemble des acteurs régionaux et internationaux pour mener à bien les projets de recherche dans le SOOI.

Domaine d'action	ÉTUDE - PROTECTION		
Description et nature des opérations à réaliser	**A/Accroître la coopération franco-française dans l'océan Indien** Cette action se traduit par la mise en place de modalités de fonctionnement pour le partage et la coopération technique et scientifique entre les différents acteurs des 3 territoires français. Pour cela, il est nécessaire de définir un processus partagé pour l'échange et la valorisation des résultats et données obtenus dans le cadre de différents projets ou collaborations internationales. Ainsi, il convient de définir : • Un calendrier annuel pour des réunions techniques et scientifiques d'échange ; • Le contenu des réunions techniques ; • La création d'une plateforme dématérialisée d'échange de données et résultats. Un séminaire pourra également se tenir en définissant un groupe de travail franco-français, et réunissant les principaux acteurs français de la conservation des tortues marines dans les territoires français de l'océan Indien (Instituts de recherche, ONG, gestionnaires. L'objectif de ce séminaire est de : • mettre en place un échange d'expériences sur des thématiques spécifiques (recherche, communication, gestion) ; • favoriser le rapprochement de partenaires (scientifiques ou gestionnaires) sur des problématiques communes ; • identifier les pistes de financement de ces actions spécifiques au niveau régional pour mettre en place une réponse coordonnée. **B/Favoriser les échanges et la mise en place de partenariats/projets régionaux** Cette action suit la même logique que la coopération franco-française (voir le point A ci-dessus). Cette action doit ainsi permettre de poursuivre ou entamer des collaborations à l'échelle régionale et internationale, notamment dans l'océan Indien occidental. Cela pourra se décliner sous différentes formes : conférence régionale, groupe de travail (ex. : groupe de travail WIO-MTTF de l'IOSEA). Cela devra réunir les principaux acteurs internationaux de l'océan Indien occidental. Cette action devra intégrer un médiateur permettant de cadrer ces échanges et partenariats.		
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	**Zones visées**	Régional SOOI
Facteurs d'influence Contraintes	• Mobilisation de différents acteurs aux compétences et objectifs différents • Organisation lourde d'un séminaire (identification d'un porteur de projet, lieu, etc.) • Cohérence avec les réunions/groupes de travail sur d'autres ateliers/conférences internationales • Moyens financiers disponibles		
Indicateurs de suivi	• Synthèse annuelle des échanges entre partenaires • Réunions/groupes de travail organisés (CR) • Organisation séminaire		
Actions associées	Ensemble des actions du PNA		
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Objectif 3 - Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.2. Réaliser des recherches et surveillances conjointes : activités a, b Programme 3.4. Échanger des informations : activités b, c, d		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	États, collectivités, GTMF, Institut de recherche (MNHN, Ifremer, Kélonia, etc.), AAMP, Réserves marines, Universités, ONG, COI, WIO-MTTF de l'IOSEA		
Estimation financière	Temps de travail : 20 000 € (10 jours annuels soit 5 000 €/an) Investissement : 50 000 € (déplacements, groupes de travail, séminaire) **Coût total** : 70 000 € **Coût sollicité :** 50 000 € **Autre financement :** 20 000 €		
Financeurs potentiels	État, collectivités, Europe, COI, AFD, Banque mondiale, fondations		
Planification	**Année 1** X **Année 2** X **Année 3** X **Année 4** X (Séminaire) **Année 5** X		

REG 1.4.2	Contribuer au développement des capacités de recherche et de gestion régional	Priorité :	3

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.4 : Développer la recherche et les partenariats scientifiques à l'échelle régionale

Contexte et description générale : l'ensemble des acteurs français possède une expérience importante dans l'océan Indien, en termes de recherche scientifique, de gestion et conservation des tortues marines. En outre, des moyens existent dans ces territoires français, tant sur le plan matériel que scientifique ou humain. Ainsi, il existe des infrastructures (ex. plateforme de modélisation, de génétique), des capacités technologiques et des instruments financiers plus développés que la majorité des autres pays de la région sud-ouest de l'océan Indien (hormis l'Afrique du Sud). Or, les territoires français abritent des ressources en tortues marines (adultes et juvéniles) qui sont partagées dans le temps et l'espace avec les autres pays de la région. Afin d'améliorer la connaissance et la gestion régionale de ces espèces, la France se doit d'être un moteur régional du transfert de connaissance, de compétences, et de savoir-faire aux pays de la région. Cet échange est un des éléments clés pour favoriser la collecte de données selon les standards internationaux, développer les capacités de recherche dans les pays riverains et, in fine, contribuer à améliorer la connaissance sur ces espèces dans un objectif d'assurer une gestion régionale.

Domaine d'action	FORMATION/DÉVELOPPEMENT		
Description et nature des opérations à réaliser	L'objectif de cette action est de faciliter le transfert de connaissances, de compétences et de savoir-faire français aux pays de la région. Cela va se traduire par la tenue de formations dont l'intérêt réside dans le partage de compétences vers les pays pour lesquels les populations de tortues marines constituent un enjeu en termes de connaissances et de conservation. En étroite association avec l'IOSEA (programme de support technique/renforcement des capacités), des formations seront dispensées aux pays partenaires sur des approches scientifiques spécifiques ou en lien avec la gestion-conservation des tortues marines (marquage-relecture, suivi de la reproduction, génétique, isotopes, suivi Argos, etc.). Outre l'apprentissage et le transfert de compétence, cette action vise à améliorer la standardisation de la collecte de données sur ces espèces dans la région et favoriser la prise de conscience de l'importance de ces approches pour une gestion régionale. Enfin, une telle approche ne peut être que favorable au développement des partenariats avec les pays de la région. Ainsi, il devra en ressortir la formation d'agents compétents sur certaines thématiques, susceptibles d'être par la suite déployés dans le cadre d'étude ou projets dans leurs pays. Il sera alors possible d'améliorer les connaissances sur les zones peu étudiées, mais d'intérêt majeur pour les tortues marines fréquentant, à un moment de leur cycle de vie, les eaux territoriales françaises. Il est ainsi proposé la tenue de 3 sessions de formation sur diverses thématiques (à définir) : recherche, suivi, gestion, etc.		
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	**Zones visées**	Régional SOOI
Facteurs d'influence Contraintes	• Identifier le porteur de projet • Identifier, en collaboration avec l'IOSEA, les priorités en termes de formation pour la région sud-ouest de l'océan Indien (pays et contenu)		
Indicateurs de suivi	• Nombre formations organisées • Synthèse par formations : supports, pays impliqués, nombre de participants • Projets mis en place par les participants suite à ces formations		
Actions associées	Actions du PNA des objectifs 2, 3 et 4		
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Objectif 3. Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.4. Échanger des informations : activité a • Objectif 5. Accroître la coopération nationale, régionale et internationale Programme 5.4. Renforcer les capacités afin d'augmenter les mesures de conservation : activités a, b, c, d		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	États, collectivités, IOSEA, MTTF, MTSG, GTMF, Institut de recherche (Ifremer, Kélonia...), Universités, AAMP, etc.		
Estimation financière	Temps de travail : 40 jours pour la préparation, l'organisation et les formations Investissement : organisation de 3 sessions de formation (10 personnes par session sur 3 jours), soit environ 25 000 € par session. **Coût total** : 95 000 € **Coût sollicité :** 95 000 € **Autre financement :** -		
Financeurs potentiels	État, collectivités, ONG, COI, AFD, IOSEA, Banque mondiale, ONG, fondations...		
Planification	**Année 1** X Préparation **Année 2** X Formation **Année 3** X Formation **Année 4** X Formation **Année 5**		

REG 1.5.1	Étudier des interactions avec les pêcheries palangrières	Priorité :	2

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale : Les tortues marines sont une ressource partagée dans l'espace et dans le temps entre plusieurs pays et ZEE de la région sud-ouest de l'océan Indien. Durant leur phase de migration, ou sur les différents habitats qu'elles fréquentent, elles subissent des interactions fortes, et notamment avec les pêcheries industrielles ou semi-industrielles océaniques. Les pêcheries océaniques concernées dans la région sud-ouest de l'océan Indien sont la pêche à la palangre dérivante et la pêche à la senne océanique. Une récente étude a mis en évidence que l'impact direct de l'activité de pêche à la senne sur les tortues marines est extrêmement faible. Par contre, en ce qui concerne la palangre dérivante océanique, il existe actuellement très peu d'informations sur l'impact réel de cette pêcherie sur les tortues marines dans l'océan Indien alors qu'il a été démontré dans d'autres océans que cette activité engendrait des taux de mortalité très importants pour ces espèces. La priorité reste donc d'améliorer les connaissances et quantifier les interactions avec cette pêcherie dans les ZEE françaises de l'océan Indien. Un des principaux moyens d'acquérir cette information passe par les programmes d'observateurs embarqués en cours dans les territoires français. Ces programmes ont entre autre été mis en place pour répondre à une obligation de la France vis-à-vis de la CTOI de couvrir un minimum de 5 % de l'effort de pêche des flottilles sous gestion de la CTOI, à savoir la pêche à la senne et la pêche palangrière.

Domaine d'action	ÉTUDE		
Description et nature des opérations à réaliser	L'objectif de cette action est de favoriser les recherches et l'acquisition de données sur les interactions entre les palangriers et les tortues marines. À ce jour, il existe encore des lacunes importantes relatives aux tortues marines dans la formation des observateurs embarqués français. Le moyen le plus opérationnel pour l'acquisition des informations consiste donc à s'assurer de la mise en place d'un programme d'observateurs embarqués à Mayotte dans les années à venir ou à renforcer les programmes d'observateurs en cours (La Réunion ; TAAF). Sur des palangriers et les thoniers senneurs en activité dans les ZEE des territoires français de l'océan Indien, cela doit se traduire par le renforcement des équipes actuelles d'observateurs de pêche qui doivent être formés dans la collecte de données relatives aux interactions avec les tortues marines. L'objectif de cette action est donc de : • s'assurer de la bonne mise en place des programmes observateurs ; • renforcer les moyens mis en place (nombre d'observateurs par exemple) ; • s'assurer que ces observateurs sont bien formés pour l'acquisition de données sur les tortues marines.		
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	**Zones visées**	Régional SOOI (français)
Facteurs d'influence Contraintes	• Validation de l'intégration de ces observateurs dans les réseaux actuellement en place dans les TAAF et à La Réunion, et à définir pour Mayotte • Identifier une structure d'accueil gestionnaire des observateurs • Réceptivité de la profession et mobilisation des pêcheurs		
Indicateurs de suivi	• A/ Synthèse annuelle des suivis réalisés (nombre d'observateurs, nombre de filages observés/nombre de marées réalisées, CR d'interactions avec des tortues marines, etc.) • B/ Enquête réalisée (nombre, pays visités, pêcheries suivies). • C/ Rapports de synthèse des études finalisées		
Actions associées	Ensemble des actions en lien avec la pêche et les tortues marines		
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Objectif 1 - Réduire les causes directes et indirectes de la mortalité des tortues marines Programme 1.1. Identifier et documenter les menaces envers les populations de tortues marines et leurs habitats : activité c • Objectif 3 - Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activités b, e Programme 3.3. Analyser les données pour contribuer à atténuer les menaces et évaluer et améliorer les pratiques de conservation : activités b, c		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kélonia, IRD, Universités, etc.), représentants et acteurs de la pêche, États (dont TAAF), ONG, IOSEA, AAMP, etc.		
Estimation financière	Hors financement PNA		
Financeurs potentiels	État, collectivités, Europe, COI, AFD, Banque mondiale, ONG, fondations, etc.		
Planification	**Année 1** X **Année 2** X **Année 3** X **Année 4** X **Année 5** X		

REG 1.5.2	Étudier des interactions avec les pêcheries artisanales	Priorité :	2

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale : Les tortues marines sont une ressource partagée dans l'espace et dans le temps entre plusieurs pays et ZEE de la région sud-ouest de l'océan Indien.

Durant leur phase de migration côtière, ou sur les différents habitats qu'elles fréquentent (habitats d'alimentation, de reproduction, ou de développement), les tortues marines subissent également des interactions fortes avec les activités humaines, et notamment avec les pêcheries artisanales (senne de plage, filets, harpons, etc.) des pays riverains. Très peu d'informations sont actuellement disponibles sur l'impact réel de ces différentes pêcheries. Compte tenu de l'espace concerné (le sud-ouest de l'océan Indien), du nombre d'espèces de tortues marines impliquées, et de la variété des activités de pêche dans la zone, l'acquisition de données fiables reste très difficile. Grâce à des méthodes de type RBA (Rapid By-catch Assement/évaluation rapide des captures accidentelles) validées et reconnues au niveau international, il apparaît envisageable de mettre en place une approche robuste par enquête sur des sites stratégiques du sud-ouest de l'océan Indien. Cette approche devra se faire au niveau des sites prioritaires fréquentés par les tortues marines se reproduisant dans les territoires français de la région (zones identifiées par suivi satellite).

Domaine d'action	ÉTUDE		
Description et nature des opérations à réaliser	Cette étude consiste en la mise en place d'une approche de type RBA (Rapid By-catch Assessment/évaluation rapide des captures accidentelles) sur des sites préalablement identifiés grâce au suivi satellitaire de tortues marines disponible dans le sud-ouest de l'océan Indien. Les résultats des enquêtes permettront d'identifier les pêcheries ayant l'impact le plus important sur les tortues se reproduisant dans les territoires français. Cette identification permettra de mettre en place un système de communication ciblé en coopération avec les pays concernés pour limiter ces impacts. De manière générale, cette identification servira d'argument concret lors des discussions des mesures de gestion locale ou régionale à mettre en place en priorité par les gestionnaires.		
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	**Zone(s) visée(s)**	Régional SOOI
Facteurs d'influence Contraintes	• Identifier un sous-traitant compétent pour la mise en place de cette approche • Capacité d'aller sur place pour réaliser les enquêtes		
Indicateurs de suivi	• Nombre de pays visités • Nombre d'enquêtes réalisées		
Actions associées	Ensemble des actions en lien avec la pêche et les tortues marines		
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Objectif 1 - Réduire les causes directes et indirectes de la mortalité des tortues marines Programme 1.1. Identifier et documenter les menaces envers les populations de tortues marines et leurs habitats : activité c • Objectif 3 - Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activités b, e Programme 3.3. Analyser les données pour contribuer à atténuer les menaces et évaluer et améliorer les pratiques de conservation : activités b, c		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kélonia, IRD, Universités, etc.), représentants et acteurs de la pêche, États (dont TAAF), ONG, AAMP, etc.		
Estimation financière	Coût de 50 000 € (action ponctuelle de collecte d'information par enquêtes dans au moins 3 pays de la région SOOI) **Coût total** : 50 000 € **Coût sollicité** : 50 000 € **Investissement** : 0 €		
Financeurs potentiels	État, collectivités, Europe, COI, AFD, Banque mondiale, ONG, fondations, etc.		
Planification	**Année 1** - **Année 2** - X - **Année 3** - **Année 4** - **Année 5** -		

REG 1.5.3	Étudier de la structure génétique des tortues marines dans le SOOI	Priorité :	2

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale : La connaissance de la structure génétique des populations d'une espèce à l'échelle régionale est un des éléments clés pour mettre en place des mesures de gestion appropriées pour les populations de tortues marines. Cette connaissance permet de mieux comprendre les liens existant entre des individus en phase de développement, d'alimentation et de reproduction, ou encore d'identifier l'origine géographique d'individus capturés accidentellement. Elle permet en effet de fournir des éléments de compréhension de la dispersion des populations et de la connectivité entre différents sites pour chaque espèce. La structure génétique des tortues vertes est actuellement bien connue dans le sud-ouest de l'océan Indien, mais très peu d'éléments sont actuellement disponibles pour les tortues imbriquées, olivâtres, caouanne et luth. Il semble donc indispensable de pouvoir replacer, dans un contexte génétique global, les tortues imbriquées se reproduisant dans les Îles Éparses et Mayotte, mais aussi de définir l'origine des tortues capturées accidentellement par les différentes flottilles françaises en activité dans l'océan Indien (tortue luth, caouanne et olivâtre). Ces informations sont indispensables pour fournir des éléments permettant de définir ou renforcer la conservation et la gestion des tortues marines à l'échelle locale et régionale. Cependant les observations de ces espèces et donc l'accès aux individus restent des événements rares dans les eaux françaises, impliquant une impossibilité de mettre en place un programme spécifique dédié à la structure génétique de ces populations. Par contre, la collecte opportuniste mais systématique d'éléments sur ces individus (et notamment la taille et la réalisation systématique de biopsie) sont une priorité aujourd'hui.

Domaine d'action	ÉTUDE		
Description et nature des opérations à réaliser	Cette action consiste en la réalisation de manière opportuniste mais systématique d'analyses génétiques sur des échantillons de tortues marines peu observées dans les eaux françaises de l'océan Indien. Ces analyses vont porter sur les tortues imbriquées se reproduisant dans les territoires français de l'océan Indien, et aussi les tortues caouanne, luth ou olivâtres capturées accidentellement par les flottilles françaises dans cette région. Cette action se décline en différentes étapes : • Définition des modalités opérationnelles de collecte des échantillons (coordination étroite avec les programmes observateurs en cours, formation des observateurs, mise en place des protocoles CITES, etc.) ; • Mobilisation des partenaires régionaux et construction du réseau de transfert des échantillons (avec l'appui du WIO-MTTF) ; • Mise en place des protocoles de laboratoire d'amplification de l'ADN pour ces 4 espèces ; • Réalisation en routine des analyses des échantillons collectés ; • Bancarisation des données ; • Analyse des données à différentes échelles géographiques et par espèces. Cette étude va permettre, à l'horizon de 5 ans, de disposer d'une banque d'ADN pour ces espèces échantillonnées dans les ZEE et territoires français. Ce travail pourra se faire par l'intermédiaire d'analyses spécifiques portées par la France (si le nombre d'échantillon est suffisant), soit au travers d'une contribution à des programmes sur la génétique des tortues marines portés par des équipes américaines (NOAA) ou australiennes (Université de Brisbane)		
Espèce(s) concernée(s)	Ei, Cc, Dc, Lo	**Zone(s) visée(s)**	Régional SOOI (français)
Facteurs d'influence Contraintes	• Identification du porteur de projet • Identification des marqueurs génétiques de référence pour chaque espèce • Identification du système de stockage des échantillons et de sauvegarde des résultats • Mobilisation et définition des partenariats avec les pêcheurs		
Indicateurs de suivi	• Nombre d'échantillons collectés et analyses génétiques réalisées par espèce • Rapport annuel de synthèse • Rapport final (synthèse régionale et interprétation)		
Actions associées	Ensemble des actions du PNA		
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Objectif 3 - Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activité c Programme 3.3. Analyser les données pour contribuer à atténuer les menaces et évaluer et améliorer les pratiques de conservation : activité a		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kélonia, IRD, Universités, etc.), représentants et acteurs de la pêche, États (dont TAAF), ONG, AAMP, etc.		

Estimation financière	**Coût total** : 25 000 €. (Définition des protocoles : 15 000 €/ Analyses (100/an) soit 10 000 € sur 4 ans (25 €/analyse) *Année 1 : développement des protocoles et mise en place des partenariats (soit 15 000 €)* *Année 2/3/4/5 : analyse d'une centaine d'échantillons en routine par an (soit 8 000 €, base 100 échantillons par an – coût 25 € l'échantillon).* **Coût sollicité :** 25 000 € **Autre financement :** -
Financeurs potentiels	État, collectivités, ONG, COI, AFD, IOSEA, Banque mondiale, ONG, fondations, etc.
Planification	**Année 1** X **Année 2** X **Année 3** X **Année 4** X **Année 5** X

REG 1.5.4	Étudier de la connectivité migratoire des tortues marines dans le SOOI	Priorité :	2

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale : La connaissance des couloirs migratoires des différentes espèces de tortues marines du SOOI est importante pour mieux comprendre les déplacements des différentes populations de tortues aux différents stades et à l'échelle régionale. Il est donc nécessaire de mettre en place des moyens adaptés pour l'acquisition de données sur les couloirs migratoires des tortues marines en phase océanique à tous les stades dans les ZEE françaises de l'océan Indien. Ce suivi concerne particulièrement les tortues caouanne, olivâtres, vertes et imbriquées. Les résultats de ces suivis vont ainsi permettre de mieux connaître les origines des populations suivies, leurs déplacements, les interactions avec la pêche et l'impact réel sur les populations qu'elles impliquent. Une synthèse des données pourra être mise en lien avec les mesures de gestion ou de conservation des tortues marines, et notamment avec l'impact des pêcheries lors des phases pélagiques. L'accès à ces stades dit « pélagiques » reste difficile de par la nature des habitats et la rareté de leurs observations. La prise en compte de ces espèces doit donc se traduire par des collaborations et un travail de manière opportuniste avec les programmes observateurs en cours sur les pêcheries hauturières françaises en activité dans l'océan Indien (pêche à la senne et palangrière).

Domaine d'action	ÉTUDE		
Description et nature des opérations à réaliser	Cette action consiste au déploiement de balises satellites sur des tortues marines en phase pélagique lors de captures accidentelles et via les réseaux d'observateurs. Ces balises seront munies d'un capteur de profondeur. Un système de récupération et de marquage des tortues sera à définir au préalable, permettant de soigner les individus blessés avant le relâcher. Cette opération pourrait se faire au travers de la mobilisation de différents observateurs embarqués en optimisant le temps disponible en mission. Il est ainsi possible de mettre en place un déploiement stratégique de balises argos sur ces stades pélagiques, en s'appuyant sur : • l'expérience et les compétences des différents partenaires dans ce domaine (centres de soin, gestionnaires, organismes de recherche) ; • une bonne formation des observateurs embarqués et la mise en place de protocoles non contraignant pour les observateurs et n'affectant pas leur travail de routine. Les données collectées devront être bancarisées dans une base de données (ex. TORSOOI/IOSEA Satellite Tracking Database). La synthèse et interprétation des résultats devraient permettre d'accroître les connaissances en termes de déplacement et migration des tortues marines dans l'océan Indien durant leur stade pélagique.		
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Lo	**Zone(s) visée(s)**	Régional SOOI (français)
Facteurs d'influence Contraintes	• Mise en place des possibilités d'étude en fonction des négociations avec les pêcheries et les opportunités • Identification et formation des acteurs compétents dans les différents territoires • Mise en place ou validation si besoin des structures d'accueil de ces tortues (centre de soins) au niveau des territoires • Répartition des balises par territoire • Validation de la gestion des données (ex. TORSOOI)		
Indicateurs de suivi	• Nombre de balises déployées par espèce • Nombre de trajets obtenus • Nombre de jours d'émission Argos par an • Rapport annuel des résultats • Rapport de synthèse		
Actions associées	Ensemble des actions du PNA		
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Objectif 3. Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion.		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kélonia, IRD, Universités, etc.), représentants et acteurs de la pêche, États (dont TAAF), ONG, IOSEA, AAMP, centres de soins		

Estimation financière	**Coût total** : 100 000 €. • *Année 1 : temps de travail de 20j soit 10 000 € (protocole/organisation)* • *Année 2+3+4 : temps de travail de 5j par an (suivi = 2 500 €/an) et investissement de 22 500 €/an (matériel/abonnement)* • *Année 5 : temps de travail de 30j soit 15 000 € (analyse/synthèse)* *La première année consiste en la formation des partenaires au déploiement des balises et à la mise en place de la stratégie du projet. Les années 2, 3 et 4 correspondent au déploiement de 10 balises avec capteur de profondeur par an.* **Coût sollicité :** 100 000 € **Autre financement :** 0 €
Financeurs potentiels	État, collectivités, ONG, COI, AFD, IOSEA, Banque mondiale, ONG, fondations, etc.
Planification	**Année 1** x **Année 2** x **Année 3** x **Année 4** x **Année 5** x

REG 1.5.5	Étudier de l'influence des changements climatiques sur les habitats des tortues et mesure de leur résilience	Priorité :	3

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale : Les tortues marines sont des reptiles dont le déterminisme sexuel dépend de la température d'incubation des nids. De plus, la phase de reproduction se déroule en partie à terre, au niveau des plages, et en grande majorité sur des îles distribuées le long d'un gradient latitudinal important dans le sud-ouest de l'océan Indien (4°S à 28°S). Ces espèces sont donc particulièrement sensibles aux changements globaux qui pourront affecter potentiellement le sexe ratio des populations (évolution sur le long terme de la température moyenne d'incubation), mais également l'accessibilité aux habitats de reproduction (augmentation du niveau des eaux, renforcement des événements climatiques exceptionnels impactant la qualité de l'habitat de reproduction, etc.).

Domaine d'action	ÉTUDE		
Description et nature des opérations à réaliser	L'objectif de cette action est de déterminer l'impact potentiel à niveau régional des changements climatiques globaux sur les populations de tortues marines se reproduisant dans les différents territoires français de l'océan Indien. Cet impact, différent en fonction de la latitude du site de reproduction et l'espèce concernée, est de 2 natures : • A/Changement de la température moyenne d'incubation ; • B/Destruction des habitats de reproduction par élévation du niveau de la mer ou augmentation des épisodes climatiques violents. Une telle approche nécessite une étude coordonnée entre les 3 territoires français de l'océan Indien. A/Le changement de la température moyenne d'incubation Afin d'étudier ce facteur, il est nécessaire de mettre en place une étude à large échelle sur la température des nids en fonction de la position géographique et de l'espèce concernée. Cette étude passe par une phase de terrain couplée au suivi des populations reproductrices et la pose de capteurs de température dans les nids (voir la possibilité de mutualisation avec des actions de suivi des populations sur les 3 territoires français). B/Destruction des habitats de reproduction Cette étude passe par la mise en place de scénario modélisé de montée des eaux et d'accélération des phénomènes climatiques exceptionnels (cyclone, etc.) dans la région SOOI. Elle passe également par la mise en place d'une caractérisation du profil des principales plages de pontes, pour ensuite analyser le modèle en lien avec ces sites de ponte.		
Espèce(s) concernée(s)	Cm	**Zone(s) visée(s)**	Régional SOOI (français)
Facteurs d'influence Contraintes	• Moyens disponibles pour le suivi des plages de ponte isolées (mutualisation avec d'autres suivis !?) • Validité/qualité des modèles globaux prévisionnels de changement climatique dans le SOOI • Validation de la gestion des données acquises par les différents acteurs (ex. TORSOOI)		
Indicateurs de suivi	• Nombre de thermomètres déployés par espèce et par site • Nombre de scenarii réalistes réalisés par site • Rapport de synthèse		
Actions associées	Ensemble des actions du PNA concernés par cette problématique		
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Objectif 3. Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activité a		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kélonia, IRD, Universités, etc.), représentants et acteurs de la pêche, États (dont TAAF), ONG, AAMP		
Estimation financière	• A/Temps de travail : 10 jours annuels soit 5 000 € par an avec mutualisation sur d'autres missions/études Investissement : 300 thermomètres soit 5 000 € • B/Temps de travail : 10 jours (profil des plages et analyse) soit 5 000 € avec mutualisation sur d'autres missions/études Investissement : modélisation soit 30 000 € **Coût total** : 65 000 € **Coût sollicité :** 65 000 € **Autre financement :** -		
Planification	**Année 1** A **Année 2** A **Année 3** A/B **Année 4** A/B **Année 5** A		

REG 1.5.6	Élaborer une synthèse régionale des connaissances acquises sur les tortues marines	Priorité :	2

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale : de nombreuses études sont menées sur les tortues marines dans l'océan Indien. Dans le cadre de plan d'actions, des études et suivis seront réalisées dans la continuité des actions déjà menées, et d'autres présenteront un caractère innovant et novateur. Dans ce sens, dans un souci d'homogénéisation et de centralisation des connaissances, il s'avère important de mener une synthèse à l'échelle régionale de l'ensemble des études et suivis réalisés dans le cadre des plans d'actions et plus largement à l'échelle internationale.

Domaine d'action	ÉTUDE		
Description et nature des opérations à réaliser	Ce travail correspond à une synthèse de l'ensemble des connaissances (études, suivis, programmes de recherche...) permettant d'aboutir à un état des connaissances sur les tortues marines à l'échelle régionale. Une approche globale apparaît nécessaire pour intégrer un panel large de données (exploitables) et, dans la mesure du possible, à une échelle élargie (ZEE et autres territoires). La démarche s'inscrira en 3 étapes : • Analyse des données ; • Interprétation et extrapolation des résultats ; • Synthèse des données. Ce travail concernera différentes thématiques étudiées à l'échelle de l'océan Indien comme la connectivité migratoire, la structure génétique des populations, les régimes alimentaires, les habitats, etc.		
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	**Zone(s) visée(s)**	Régional SOOI
Facteurs d'influence Contraintes	• Protocoles des études comparables • Validité et disponibilité des données • Disponibilité et coopération de l'ensemble des acteurs scientifiques en lien avec les études et données consultées		
Indicateurs de suivi	• Rapport (étude)		
Actions associées	Ensemble des actions du PNA concernés par cette problématique		
Engagements internationaux	*Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :* • Objectif 3. Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activité a		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kélonia, IRD, Universités, etc.), bureau d'études, etc.		
Estimation financière	**Coût total** : 25 000 € **Coût sollicité :** 25 000 € **Autre financement :** -		
Planification	**Année 1** - **Année 2** - **Année 3** - **Année 4** - **Année 5** X		

III.5. SYNTHÈSE DU PLAN RÉGIONAL

III.5.1. Estimation financière

Ce plan d'actions s'étale donc sur 5 années, entre 2015 et 2020. Le tableau ci-après présente une synthèse de la planification de ces actions dans cet intervalle de temps.

Tableau 25 : Planification des actions sur les 5 années du plan d'actions à l'échelle régionale

TITRE DE L'ACTION	PRIORITÉ	ANNÉE 1	ANNÉE 2	ANNÉE 3	ANNÉE 4	ANNÉE 5
REG1.1.1 - Assurer le suivi du plan régional, en coordination avec les plans locaux, et promouvoir sa mise en œuvre	**1**	X	X	X	X	X
REG1.2.1 - Dynamiser et pérenniser un réseau d'acteurs de la conservation et gestion des tortues marines à l'échelle régionale	**1**	X	X	X	X	X
REG1.2.2 - Développer et optimiser la bancarisation des données régionales interopérables	**1**	X	X	X	X	X
REG1.3.1 - Définir et appliquer un plan de communication régional français	**3**	A	B	B	B	B
REG1.4.1 - Développer les partenariats et les projets de recherche et de gestion à l'échelle régionale	**2**	X	X	X	X	X
REG1.4.2 - Contribuer au développement des capacités de recherche et de gestion régionale	**3**	X	X	X	X	
REG1.5.1 - Étudier des interactions avec les pêcheries palangrières	**2**	X	X	X	X	X
REG1.5.2 - Étudier des interactions avec les pêcheries artisanales	**2**		X			
REG1.5.3 - Étudier de la structure génétique des tortues marines dans le SOOI	**2**	X	X	X	X	X
REG1.5.4 - Étudier de la connectivité migratoire des tortues marines dans le SOOI	**2**	X	X	X	X	X
REG1.5.5 - Étudier l'influence des changements climatiques sur les habitats des tortues et mesure de leur résilience	**3**	A	A	A/B	A/B	A
REG1.5.6 – Élaborer une synthèse régionale des connaissances acquises sur les tortues marines	**2**					X

Les opérations par actions sont différenciées dans la planification (A, B, etc.).

III.5.2. Planification des actions

Le coût total du plan d'actions pour les tortues marines à l'échelle régionale s'élève **à 800 000 € sur 5 ans**. Le **montant sollicité** dans le cadre de ce PNA s'élève à **660 000 € sur 5 ans**.
Le tableau ci-après présente cette synthèse.

Tableau 26 : Synthèse du coût des actions sur les 5 années pour le plan d'actions à l'échelle régionale

TITRE DE L'ACTION	PRIORITÉ	COUT TOTAL	COUT SOLLICITÉ
REG1.1.1 - Assurer le suivi du plan régional, en coordination avec les plans locaux, et promouvoir sa mise en œuvre	**1**	**125 000 €**	**125 000 €**
REG1.2.1 - Dynamiser et pérenniser un réseau d'acteurs de la conservation et gestion des tortues marines à l'échelle régionale	**1**	**70 000 €**	**50 000 €**
REG1.2.2 - Développer et optimiser la bancarisation des données régionales interopérables	**1**	**75 000 €**	**75 000 €**
REG1.3.1 - Définir et appliquer un plan de communication régional français	**3**	**100 000 €**	**100 000 €**
REG1.4.1 - Développer les partenariats et les projets de recherche et de gestion à l'échelle régionale	**2**	**70 000 €**	**50 000 €**
REG1.4.2 - Contribuer au développement des capacités de recherche et de gestion régionale	**3**	**95 000 €**	**95 000 €**
REG1.5.1 - Étudier des interactions avec les pêcheries palangrières	**2**	***Hors PNA***	**-**
REG1.5.2 - Étudier des interactions avec les pêcheries artisanales	**2**	**50 000 €**	**50 000 €**
REG1.5.3 - Étudier de la structure génétique des tortues marines dans le SOOI	**2**	**25 000 €**	**25 000 €**
REG1.5.4 - Étudier de la connectivité migratoire des tortues marines dans le SOOI	**2**	**100 000 €**	**100 000 €**
REG1.5.5 - Étudier l'influence des changements climatiques sur les habitats des tortues et mesure de leur résilience	**3**	**65 000 €**	**65 000 €**
REG1.5.6 – Élaborer une synthèse régionale des connaissances acquises sur les tortues marines	**2**	**25 000 €**	**25 000 €**

IV. CONCLUSION

Cette partie commune (volume 1) a permis de dresser un bilan des connaissances, de définir une stratégie opérationnelle et de proposer un plan d'actions régional en faveur des 5 espèces de tortues marines des territoires français du sud-ouest de l'océan Indien.

Ce volume 1 constitue la base du PNA, qui propose une déclinaison locale des plans d'actions pour les 3 territoires français de l'océan Indien, à savoir La Réunion, Mayotte et les Îles Éparses.

Les différentes actions définies sur ces territoires sont présentées dans les volumes suivants :

- Volume II – Plan d'actions pour Mayotte ;
- Volume III – Plan d'actions pour La Réunion ;
- Volume IV – Plan d'actions pour Mayotte.

BIBLIOGRAPHIE

Abreu-Grobois, A & Plotkin, P. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group) (2008) Lepidochelys olivacea. In : IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 March 2013.

Ackerman R.A. (1980) Physiological and Ecological Aspects of Gas Exchange by Sea Turtle Eggs. Integrative and comparative biologie, 20(3): 575 - 583

Aguire A.A., O'Hara T.M., Spraker T.R., Jesup D.A. (2002) Monitoring the health and conservation of marine mammals, sea turtles, and their ecosystem. In : Aquirre AA, RS Ostfeld, GM Tabor, C House, MC Pearl (eds.). Conservation Medicine : Ecological Health in Practice. Oxford Univ. Press, NY, pp. 79-94.

Ahamada S., Bijoux J., Cauvin B., Hagan A., Harris A., Koonjul M., Meunier S., Quod J.-P. (2008) Status of the Coral Reefs of the South West Indian Ocean Island States. 105-118. In Wilkinson, C. (ed.), Status of coral reefs of the world : 2008. Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Center, Townsville, Australia. 296 p.

Alfaro-shigueto J., Mangel J.C., Bernedo F., Dutton P.H., Seminoff J.A., Godley B.J. (2011) Small-scale fisheries of Peru : a major sink for marine turtles in the Pacific. Journal of Applied Ecology, doi : 10.1111/j.1365-2664.2011.02040.x

Allen Z.C., Shah N.J., Grant A., Derand G.D., Bell D. (2010) Hawksbill turtle monitoring in Cousin Island Special Reserve, Seychelles : an eight-fold increase in annual nesting numbers. Endangered Species Research 11 :195-200

Anderes Alvarez, B. L. & Uchida, I. (1994). Study of hawksbill turtle (*Eretmocheys imbricata*) stomach content in Cuban waters. In : Study of the Hawksbill turtle in Cuba (I), Ministry of Fishing Industry, Cuba, pp.27.

Arnaud J.-P., Aboutoihi L., Gigou A., Guezel R., Saindou K., Salaün P., Ybrahim B. (2009) Richesses de Mayotte - Les orientations - Parc naturel marin de Mayotte - Mission d'étude pour la création d'un parc naturel marin à Mayotte. Agence des aires marines protégées, 30 p.

Arrêté ministériel du 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection, JORF du 6 décembre 2005, p. 18816

Arrêté ministériel du 9 novembre 2000 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national, JORF du 7 décembre 2000, p. 19411

Arrêté TAAF n° 2013-14 du 8 mars 2013 prescrivant les règles encadrant l'exercice de la pêche aux thons et autres poissons pélagiques dans les zones économiques exclusives des Îles Éparses (Glorieuses, Juan de Nova, Bassas da India, Europa, Tromelin).

ARVAM Programme : Ciguatera et Intoxications par Consommation d'Animaux Marins. Site internet de l'Agence pour la Recherche et la Valorisation Marines.

Baboulin S. (2008) La fibropapillomatose chez les tortues marines : état actuel des connaissances. Thèse d'exercice : Médecine vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse 3.

Bacari T. (2006) Le chélonitoxisme aux Comores (intoxication par consommation de tortues marines : *Eretmochelys imbricata* et *Chelonia mydas*. Thèse d'exercice : Pharmacie, Aix-Marseille 2.

Baker J.D., Littnan C.L., Johnston D.W. (2006) Potential effects of sea level rise on the terrestrial habitats of endangered and endemic megafauna in the Northwestern Hawaiian Islands. Endang Species Res 2:21–30

Balazs G., Rice M., Murakawa K. & Watson G. (1998) – Growth rates and residency of immature green turtles at Kiholo Bay, Hawaii. Proceedings of the 17th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. U.S. Dep. Comm., NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-415.

Balazs G.H. & Chaloupka M. 2004 – Thirty-year recovery trend in the once depleted Hawaiian green sea turtle stock. Biol. Conserv., 117 : 491-498.

Ballorain K. (2003) Étude comportementale des tortues marines de N'Gouja (Mayotte) : résultats préliminaires. Rapport de mission, Kélonia.

Ballorain K. (2010) Écologie trophique de la tortue verte *Chelonia mydas* dans les herbiers marins et algueraies du sud-ouest de l'océan Indien. Thèse de Doctorat, Université de La Réunion, CNRS-IPHC, Kélonia, Ifremer.

Ballorain K., Bourjea J., Ciccione S., Kato A., Hanuise N., Enstipp M., Grizel H., Fossette S., Georges J.Y. (2013) Seasonal diving behaviour and feeding rhythm of green turtles at Mayotte Island. Marine Ecology Progress Series, in press.

Ballorain K., Ciccione S., Bourjea J., Grizel H., Enstipp M., Georges J.Y. (2010) Habitat use of a multispecific seagrass meadow by green turtles *Chelonia mydas* at Mayotte Island. Marine Biology, vol. 157, Issue 12 :2581–2590

Ballorain K., Ciccione S., Wagner J. (2013) Assessment of drone technology for monitoring green turtle distribution on foraging areas. Submitted poster, 8th WIOMSA Scientific Symposium, Marseilles, France.

Ballorain K., Loricourt A., Ciccione S. (2012) Mayotte Island : a world major seagrass species-rich area. 32th International Sea turtle Symposium, Huatulco, Mexico, March 2012

Ballorain K., Quillard M., Ciccione S. (2011) First report of green turtle fibropapillomatosis in Comoros Archipelago. Poster : 7th Western Indian Ocean Marine Science Association (WIOMSA) Scientific Symposium, 24-29 October, Monbasa, Kenya

Barret M. (2008) Conditions d'incubation des nids de tortues vertes (*Chelonia mydas*) aux Glorieuses (Taaf-France), évaluation de l'état de santé de la population et application à la gestion de cette espèce classée en danger d'extinction face au changement climatique. Rapport de M2 Génie des anthroposystèmes littoraux de l'Université de La Rochelle pour Kélonia, 52 pp + annexes.

Ben Mohadji F., Paris B. (coord.) (2000) Plan d'Actions pour Conservation des Tortues Marines en République Fédérale Islamique des Comores. Direction Générale de l'Environnement, Projet Biodiversité (PNUD&FEM/UICN).

Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult J. et Maciejewski L. (2012) Évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012. Version 1 – Février 2012. Rapport SPN 2012-27, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 76 p. + annexes

Bertrand N. (2009) Mayotte : économie, justice cadiale et droits personnels. Master II ATDL - Territoires périphériques, Université de Reims.

Björndal K.A. (1985) Nutritional ecology of sea turtles. Copeia, 1985(3): 736-751.

Björndal K.A. (1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In : Lutz PL, Musick JA (eds) The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, pp 199–231.

Blanchy S. (1992) Famille et parenté dans l'Archipel des Comores. Journal des Africanistes, 62(1) :7-53.

Bonnet B. (Ed.) (1985) Les tortues marines dans les îles du sud-ouest de l'océan Indien. Rapport de l'Atelier Régional « Ressources Biologiques Aquatiques », St Denis de La Réunion, 21-24 Octobre 1985, 69 pp.

Boullet V. (2005) Aperçu préliminaire de la végétation et des habitats de Mayotte, Contribution à la mise en œuvre de l'inventaire ZNIEFF, Conservatoire Botanique National des Mascarins, 160p.

Bourjea J. & Benhamou S. (2008) – Rapport de Mission scientifique dans les Éparses - Glorieuses. 4 au 17 mai 2008. Rapport de Mission IFREMER, Le Port, La Réunion. 11 p.

Bourjea J. & Dalleau M. (2011) Rapport Ifremer - Expédition Europa 2011 - Rapport de mission Europa, 16 Novembre – 2 décembre 2011 - Ifremer/Kélonia/CNRS

Bourjea J. (2006). Mission pluridisciplinaire 'EUROPA'. Mission du 22 mai au 6 juin 2006. 19 p.

Bourjea J., Benhamou S., Mouquet P. & Quod P. (2009a) – Rapport de Mission scientifique dans les Éparses - Glorieuses. 23 mai au 5 juin 2009. Rapport de Mission Ifremer, Le Port, La Réunion. 17 p.

Bourjea J., Ciccione S. (2004) Diversité génétique des tortues vertes de Mayotte. Dans Ciccione S. (coord.) Assistance à la DAF de Mayotte pour l'encadrement scientifique et la formation des agents sur les programmes d'étude et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/ Ifremer.

Bourjea J., Ciccione S., Dalleau M. (2013) DYMITILE – Dynamique migratoire des tortues marines nidifiant dans les îles françaises de l'océan Indien. Rapport final phase I et II. 55p.

Bourjea J., Ciccione S. and Rantsimbazafy R. (2006) Marine turtle survey in Nosy Iranja Kely, North-Western Madagascar. Western Indian Ocean Journal of Marine Science, 5(2): 209-212

Bourjea J., Ciccione S., Lauret-Stepler M., Marmoex C., Jean C. (2011) Les Îles Éparses, vingt-cinq ans de recherche sur les tortues marines. Bull. Soc. Herp. Fr., 139-140 : 95-111

Bourjea J., Dalleau M., Benahmou S. and Ciccione S. (in prep) the migration of green turtle in the south west Indian Ocean

Bourjea J., Frappier J., Quillard M., Ciccione S., Roos D., Hughes G., Grizel H. (2007a) Mayotte Island : Another important green turtle nesting site in the South West Indian Ocean. Endangered Species Research 3 : 273-282.

Bourjea J., Frazier J., Ciccione S. and Hurbungs M. (2010b) SWIOFP C5 Sea Turtle Training Course 31st August to 2nd September 2010 ; meeting report. 14p

Bourjea J., Gravier-Bonnet N., Boullet V., Ciccione S., Rolland R. (2006) Mission Europa - 22 mai au 6 juin 2006. Rapport de mission Kélonia/Ifremer/Université de La Réunion/CBNM, 20 p.

Bourjea J., Lapègue S., Gagnevin L., Broderick D., Mortimer A., Ciccione S., Roos D., Taquet C., Grizel H. (2007b) Phylogeography of the green turtle, Chelonia mydas, in the Southwest Indian Ocean. Molecular Ecology 16 : 175-186.

Bourjea J., Mouquet P., Quod J.-P., Ciccione S. (2010) Expédition pluridisciplinaire « Îles Éparses » 2010 – Europa & Juan de Nova, 14 mai – 7 juin. Rapport de Mission Ifremer, Le Port, La Réunion. 40 p. + annexes. RST. DOI/2010-07

Bourjea J., Mouquet P., Quod J.-P., Ciccione S. (2010) Expédition pluridisciplinaire « Îles Éparses » 2010. Rapport Scientifique et Technique Ifremer DOI/2010-07. 47 p

Bourjea J., Muths D., Garnier J., Mortimer J.A., Okemwa G., Godley B.A., Hugues G. and Ciccione S. (submitted-b) New Genetic Evidence Can Enhance Perspectives on Regional Management : the Case of the Green Turtle in the South West Indian Ocean. Conservation Biology

Bourjea J., Nel R., Jiddawi N.S., Koonjul M.S. and Bianchi G., (2009b). Sea turtle bycatch in the southwest Indian Ocean : review, recommendations and research priorities. WIO Journal of Marine Science, 7(2) : 137–150

Bourjea J., Nel R., Jiddawi N.S., Koonjul M.S., Bianchi G. (2008a) Sea Turtle Bycatch in the West Indian Ocean : Review, Recommendations and Research Priorities. Western Indian Ocean J. Mar. Sci. Vol. 7, No. 2, pp. 137–150

Bourjea J., Ribes S. & Sauvignet H. (2007c) Mission scientifique pluridisciplinaire 2007 : nord-ouest malgache & Juan de Nova – mission Mada – Nova - 30 mai - 13 juin 2007. Rapport de mission Ifremer, Kélonia, Université de La Réunion, Muséum d'Histoire naturelle de La Réunion, Centre Multimédia de l'Université de La Réunion et Société réunionnaise des amis du Muséum, 27 p.

Bourjea, J. (2005) Projet « Génétique tortue », Évaluation de la variabilité génétique des différentes colonies de tortues vertes (Chelonia mydas) du sud-ouest de l'océanc Indien. Ifremer/CEDTM/Cirad/ MOM

Bourjea, J., Marmoex, C., Lauret-Stepler, M., Ciccione, S. (2008b) Up-dated trend of green turtle tracks in the Éparses islands, SWIO : mitigated population status. Submitted to Endangered Species Research.

Bresette M. & Gorham J. (2001) – Growth rates of juvenile green turtles (Chelonia mydas) from the Atlantic coastal waters of St. Lucie county, Florida, USA. Mar. Turtle Newsl., 91 : 5-6.

BRGM (2004) Gestion de l'érosion du littoral de La Réunion. 32p

Cacérès, S. (2003) Étude préalable pour le classement en réserve naturelle des Îles Éparses. Mémoire de DESS Sciences et Gestion de l'Environnement Tropical de l'Université de La Réunion. DIREN Réunion - Laboratoire ECOMAR, 191 pp.

Carr A.F. (1952) Handbook of turtles : the turtles of the United States, Canada, and Baja California

Carr A.F. (1986) The sea turtle : so excellent a fishe. University of Texas Press

Champetier De Ribes G., Rasolofonirina R.N., Ranaivoson G., Razafimahefa N., Rakotoson J.D., Rabeson D (1997) Intoxications par animaux marins vénéneux à Madagascar (ichtyosarcotoxisme et chélonitoxisme) : données épidémiologiques récentes, Bull. Soc. Path. Ex., 90 (4) : 286-290.

Chassagneux A., Jean C., Bourjea J & Ciccione S. (accepted) Unraveling Behavioral Patterns of Foraging Hawksbill and Green Turtles Using Photo-Identification. Marine Turtle Newsletter.

Chevalier J., Godfrey M.H., Girondot M. (1999) Significant difference of temperature dependent sex determination between French Guiana (Atlantic) and Playe Grande (Costa Rica, Pacific) leatherbacks (*Dermochelys coriacea*). Annales des Sciences Naturelles, 20 : 147-152

Ciccione S. (2004a) Les tortues marines de Mayotte (océan Indien) : Statut écologique et conservation – Inventaire du patrimoine naturel. CETDM(-Kélonia)

Ciccione S. (coord.) (2004b) Assistance à la DAF de Mayotte pour l'encadrement scientifique et la formation des agents sur les programmes d'étude et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/ Ifremer, DAF Mayotte.

Ciccione S., Georges J.Y., Loricourt A., Richardson M., Ramanitra F. (2004) Étude des conditions environnementales des sites de ponte pour favoriser leur conservation. Dans Ciccione (coord.) Assistance à la DAF de Mayotte pour l'encadrement scientifique et la formation des agents sur les programmes d'étude et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/ Ifremer, DAF Mayotte.

Ciccione S., Rolland R. (coord.)(2005) Accompagnement technique et scientifique pour l'étude et la gestion durable des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/Ifremer, DAF Mayotte.

Ciccione S., Taquet C., Roos D., Ballorain K. (2003) Assistance à la DAF de Mayotte pour l'encadrement scientifique et la formation des agents sur les programmes d'étude et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de missions CEDTM(-Kélonia)/Ifremer, DAF.

Ciccione S., Taquet M., Roos D., Barde J. (2002) Assistance à la DAF de Mayotte pour la mise en place d'une étude sur les tortues marines. Rapport de mission CEDTM(-Kélonia)/Ifremer.

Ciccione S. & Bourjea J. (2012) WIO-MTTF 2012 Indian Ocean French Over Seas Territories. Regional workshop and 4th meeting of WIO-MTTF Port Elizabeth, 4-7 December 2012 (présentation PPT)

Ciccione S. (2005) – Rapport de Mission scientifique dans les Éparses – Glorieuses, 9 au 16 août 2005. Rapport de Mission Kélonia, St Leu, La Réunion. 9 p.

Ciccione S., Bourjea J. (2006) Nesting of green turtles (Chelonia mydas) in St Leu, Réunion Island. Marines turtles Newsletters, 112, pp 1-3

Ciccione S., Bourjea J. (2010) Nesting beach revegetation and its influence on green turtle (Chelonia mydas) conservation in Réunion Island. Indian Ocean Marine Turtle Newletter 11: 50-52

Ciccione S., Lauret-Stepler M. and Bourjea J. (2008) Marine Turtle Nest Translocation Due to Hurricane Threat on Réunion Island. Marine Turtle Newsletter 119 : 6-8

Ciccione, S. (2001) Autopsie de tortues marines Chelonia mydas retrouvées mortes à La Réunion. Bulletin Phaethon, 13: 14-15.

Ciccione, S., Sauvignet, H., Boullet, V., Rota, B. (2005) Rapport de mission scientifique dans les Éparses, Glorieuses 2005. CEDTM/IFREMER/CBNM/Globice, 11 p.

Claro F., Hubert P. (2011) Impact des macrodéchets marins sur les tortues marines en France métropolitaine et d'Outre-mer. Groupe Tortues Marines France, Service du Patrimoine Naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle.

Claro F. et Bardonnet C. (2011) Les tortues marines et la pollution lumineuse sur le territoire français. Rapport GTMF-SPN 2. MNHN-SPN, Paris, 40p.

Claro F., Bedel S. et Forin-Wiart M.A. (2010) Interactions entre pêcheries et tortues marines en France métropolitaine et d'Outre-mer. Rapport SPN 2010/13. MNHN-SPN, Paris, 124 p.

Clermont S., Chavance P., Delgado A., Murua H., Ruiz J., Ciccione S., Bourjea J. (2012) EU purse seine fishery interaction with marine turtles in the Atlantic and Indian oceans : a 15 year analysis. IOTC-2012-WPEB08-35 Rev_1

Clermont S., Chavance-Clermont S., Chavance P., Delgado A., Murua H., Ruiz H., Ciccione S. and Bourjea J. (2012) EU purse seine fishery interaction with marine turtles in the atlantic and indian oceans : a 15 years analyses. 8th Working Party on ecosystem and bycatch – WPEB08, Cap Town, south Africa, 17-19 September 2012

Costa A., Motta H., Pereira M.A.M., Videira E.J.S., Louro C.M. and Joao J. (2007) Marine turtles in Mozambique : toward an effective conservation and management program. Mar Turtle Newsletter 117 : 1-3

Cremades C. (2010) Cartographie des habitats naturels des mangroves de Mayotte, DAF, ISIRUS, 54p.

CTOI (2012) Report of the fifteen Session of the Scientific Committee. Victoria, Seychelles, 6 - 10 December. IOTC-2012-SC-R[E]. 228 pp.

Dalleau M., 2013. Du nouveau-né à l'adulte : dynamique spatiale des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien – Apport du suivi par satellite et de la modélisation. Implications pour la conservation. Thèse de Doctorat, Université de La Réunion, CNRS-CEFE/Kélonia/Ifremer.

Dalleau M., Ciccione S., Mortimer J.A., Garnier J., Benhamou S., Bourjea J. (2012) Nesting Phenology of Marine Turtles : Insights from a Regional Comparative Analysis on Green Turtle (Chelonia mydas). PLoS ONE 7(10)

Dalleau M., Benhamou S., Sudre J., Ciccione S., Bourjea J. (Submitted) Movement and diving behavior of late juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Western Indian Ocean. Marine Biology

De La Torre Y., Aubie S. (2003) Étude de la morphodynamique des littoraux de Mayotte. Phase 1 : Synthèse, typologie et tendance d'évolution. Rapport BRGM/RP-52320-FR, 43 p.

De La Torre Y., Rasoamanana K., Françoise L. (2008) Atlas des plages de Mayotte, phase 2. BRGM/RP-56866-FR, 140 p

Dinhut V., Nicet J-B., Quod J.-P. (2008) Suivi et état de santé 2007 des récifs coralliens de Mayotte. Revue Écologie (Terre Vie), 63, 91-102.

DIREN (2009) Bassin de La Réunion : Schéma directeur des données sur l'eau. Document principal. 66p.

Dubernet S., Dalleau M., Ciccione S., Rakotonirina., West L., Machaku R., Bourjea J. (2013) Alarming poaching of satellite tracked individuals raises regional conservation concerns for green turtle (Chelonia mydas) in the South West Indian Ocean. 33rd Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation Baltimore, Maryland, USA (2 - 8 February 2013). Poster.

Durand D., Thomassin B. (1992) Les récifs frangeants de l'île de Mayotte ("Grande Terre") : état des platiers et du sommet des pentes externes en 1989-1990 : bilan de santé global. Rapport C.O.M. Marseille pour le compte de la Dir. Agriculture & Forêt, Mayotte, Coll. Terr. Mayotte : 66 pp. +annexes

Evano H., Bourjea J. (2012) Atlas de la pêche palangrière réunionnaise de l'océan Indien. RST –DOI/2012-11, p 245

Evans D. et Arvela M., 2011 - Assessment and reporting under Article 17 of the habitats Directive - Explanatory note and guidelines for the period 2007-2012. Final Draft. CTE/BD, 123 p

Ewert M.A., Jackson D.R. and Nelson C.E. (1994) Patterns of temperature-dependent sex determination in turtles. Journal Of Experimental Zoology, 270, 3-15

FAO (2006) Report of the workshop on Assessing the Relative Importance of Sea Turtle Mortality Due to Fisheries. Zanzibar, United Republic of Tanzania, 25-28 April, 2006. Meeting report N°1 GCP/INT/919/JPN. 17pp

Fouquet P. (2001) Situation de la pêche artisanale à Mayotte en l'an 2000, Analyse statistique du système de suivi de l'activité halieutique (janvier 1997 – juin 2000). Master Thesis, University of Caen. 63pp.

Frappier J. (2006) Suivi et tendances à long terme de la population de tortue verte marine (Chelonia mydas) nidifiant à Mayotte (océan Indien). Mémoire, Université de Franche-Comté, Kélonia/Ifremer.

Frazer N. B. & Ehrhart L. M. (1985) Preliminary growth models for green, Chelonia mydas, and Loggerhead, *Caretta caretta*, turtles in the wild. Copeia, 73-79.

Frazier J. (1972) Marine turtles in the Archipel des Comores. Mimeogr.

Frazier J. (1975) Marine turtles of the Western Indian Ocean. Oryx, 13 (2) : 162-175.

Frazier J. (1980) Exploitation of Marine Turtles in the Indian Ocean. Human Ecology, 8 (4) : 329-347.

Frazier J. (1985) Marine turtles in the Comoro archipelago. North Holland Publishing, Amsterdam.

Fretey J. (1994) Le statut des tortues marines à Mayotte (Archipel des Comores, océan Indien). Rapport préliminaire, WWF-France, 33 pp.

Fretey J. (1997) Inventaire des sites de ponte de la tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*, à Mayotte. WWF-France, Direction de la Nature et des Paysages/Ministère en charge de l'environnement.

Garcia S.M., Cochrane K.L. (2005) Ecosystem approach to fisheries : a review of implementation guidelines. ICES Journal of Marine Science 62 :311 – 318.

Garnier J., Hill N., Guissamulo A., Silva I., Debney A., Godley B. (2012) Status of marine turtles in the northern Querimbas (Mozambique). Oryx 46(03), pp 359-367

Gaspar P. (2012) Projet MODIOT - Rapport d'avancement sur la modélisation. Direction Océanographie Spatiale, Département Ecosystèmes Marins. 15 p.

George R.H. (1997) Health problems and diseases of sea turtles. In : Lutz PL, JA Musick (Eds.) The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, 363-385.

Girard C. (2005) Étude du comportement d'orientation d'espèces pélagiques tropicales vis-à-vis d'attracteurs. Thèse de Doctorat de l'Université de La Réunion, 244 p.

Girard C., Benhamou S., Roos D., Ciccione S. (2004) Étude du comportement migratoire de Chelonia mydas. Dans Ciccione S, Rolland R (coord.) Assistance à la DAF de Mayotte pour l'encadrement scientifique et la formation des agents sur les programmes d'étude et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/IFREMER.

Girard C. (2005) – Étude du comportement d'orientation d'espèces pélagiques tropicales vis-à-vis d'attracteurs. Thèse de Doctorat de l'Université de La Réunion, Biologie Marine. 250 p.

Glénard Z. (non publié) Analyse stratégique régionale des Îles Éparses Rapport Taaf/Agence AMP.

Glénard Z., Bourjea J., Ciccione S. (non publié) Modèle pour la soumission du Rapport National pour le Mémorandum d'entente pour la Conservation et la Gestion des Tortues Marines et de leurs Habitats de l'océan Indien et l'Asie du Sud Est (IOSEA). Rapport technique Taaf/Ifremer/Kélonia,

44 p.
Gove D., Pacules H. and Gonçalves M. (2001) The impact of Sofala Bank (Central Mozambique) shallow water shrimp fishery on marine turtles and the effects of introducing TED (Turtle Excluder Device) on shrimp fishery. WWF report. 24 pp.
Green D. (1993) – Growth rates of wild immature green turtles in the Galapagos Islands, Ecuador. J. Herpetol., 27(3): 338-341.
Grellier, M., Nicet J.-B., Ringelstein J. (2012) Étude d'identification des zones de conservation marines prioritaires dans le cadre de la mise en place d'une réserve naturelle nationale dans les Îles Éparses : cas de l'île d'Europa. École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, IFRECOR, Terres Australes et Antarctiques Françaises, Saint-Pierre, Pareto écoconsult, Saint-Denis. 90pp.
Guilleux A., Wagner J., Quillard M., Ballorain K. (2013) Bilan annuel 2012 du Réseau Échouage Mahorais de MAmmifères marins et de Tortues marines. Coordination Parc naturel marin de Mayotte. 16 pp. + annexes.
Hall M.A., Alverson D.L., Metuzals J.I. (2000) Bycatch : problems and solutions. Marine Pollution Bulletin 41 :1–6.
Hawkes L.A., Broderick A.C., Godfre M.H, Godley B.J. (2007). Investigating the potential impacts of climate change on a marine turtle population. Global Change Biology : 13(923-932)
Hawkes, L.A., Broderick, A.C., Godfrey, M.H. & Godley, B.J. (2009) Climate change and marine turtles. Endangered Species Research, 7, 137–154.
Hays G. (2000) The Implications of Variable Remigration Intervals for the Assessment of Population Size in Marine Turtles. J. theor. Biol. 206, 221-227
Heithaus, M. R., Frid, A., Wirsing, A. J., and Worm, B. (2008). Predicting ecological consequences of marine top predator declines. Trends in Ecology & Évolution 23, 202–210. doi :10.1016/J.TREE.2008. 01.003 Herbst L.H. (1994) Fibropapillomatosis of marine turtles. Annual Review of Fish Diseases 4 : 389-425.
Herfaut J. (2006) Suivi statistique de la pêche artisanale mahoraise : effort de pêche, capture et CPUE en 2005. DAF, CDM, Mamoudzou, Mayotte. 24p
Hivert J., Dumeau B. & Gigord LDG. 2012a. Compte rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de l'île d'Europa (Octobre-Décembre 2011).
Hoareau A. 1993 – Les Îles Éparses, histoire et découverte. Azalée Édition, Saint André, La Réunion. 239 p.
Hofer T.N. (2008) Marine Debris, a growing problem : sources, distribution, composition and impacts. In : Marine Pollution New Research. Nova Publisher : 53-100
Howell K., Mbindo C. (1996) The status of sea turtle conservation in Tanzania. In : Humphrey, S.L., Salm, R.V. (Eds). Status of Sea Turtle Conservation in the Western Indian Ocean. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 165. IUCN/UNEP, Nairobi, Kenya pp 73-80
Huet S., Abalkini A., Herfaut J. (2004) Agreste Mayotte- n°1 - mai 2004. DAF, Mayotte, France.4pp.
Hughes G.R. (1993) Thirty years of sea turtle conservation in South Africa : 1963 -1992. Mar Turtle Newsletter 61 :1 Hughes, G. R. 1996a. Nesting of leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) in Tongaland, KwaZulu-Natal, South Africa, 1963-1995. Chelonian Conserv Biol 2 : 153-158.
Hughes G.R. (1996) The status of sea turtle conservation in South Africa. In : Humphrey, S.L., Salm, R.V. (Eds) Status of Sea Turtle Conservation in the Western Indian Ocean. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 165. IUCN/UNEP, Nairobi, Kenya, pp 95-101.
Hughes G.R. (1971) Preliminary report on the sea turtles and dugongs of Moçambique. Vetrinária Moçambicana 4(2): 43-84.
Hughes G.R. (1974a) The sea turtles of south-east Africa. II. The biology of the Tongaland loggerhead turtle *Caretta caretta* L. with comments of the leatherback turtle *Dermochelys coriacea* L. and the green turtle Chelonia mydas L. in the study region. South African Association for Marine Biological Research Oceanographic Research Institute. Investigational Report No. 36, 96 pp.
Hughes G.R. (2010) Loggerheads and leatherbacks in the western Indian Ocean. Indian Ocean Turtle Newsletter (11), 24-31
Humber F., Godley B.J., Ramahery V. and Broderick A.C. (2010) Using community members to assess artisanal fisheries : the marine turtle fishery in Madagascar. Animal conservation 2010: 1-11
Hykle D. (2013) Interview de Douglas Hykle par G. Cottarel et Z. Glénard, in Z'infos Marines n° 7, deuxième trimestre 2013, p. 14-20.
INSEE (2003) Tableau Économique de Mayotte 2003/2004. Institut Nationale de la Statistique et des Études Economiques (INSEE) de La Réunion antenne de Mayotte, Mayotte, France. 136 pp.
INSEE (2012) Insee Mayotte Infos n° 61 - Novembre 2012. Institut national de la statistique et des études économiques.
IOTC & SPC (2011) Marine turtle identification cards for Indian Ocean fisheries.
IOTC–WPEB08 (2012) Rapport de la huitième session du Groupe de travail de la CTOI sur les écosystèmes et les prises accessoires. Le Cap, Afrique du Sud, 17–19 septembre 2012. IOTC–2012–WPEB08–R[F] : 86 pp.
IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>.
Jackson J.B.C., Kirby M.X., Berger W.H. (2001) Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. Science 293 :629-638
Jean C., Ciccione S., Ballorain K., Georges J.Y. and Bourjea J. (2009) Ultralight aircraft surveys reveal marine turtle population increases along the west coast of Reunion Island. Oryx 44(2), 223–229
Jean J., Talma E., Ballorain K., Bourjea J. (2010) Photo-identification method for green and hawksbill turtles - First results from Reunion. Indian Ocean Marine Turtle Newletter 11: 2-4
Jenning S., Kaiser M. (1998) The effects of fishing on marine ecosystems. Advances in Marine Biology, 34 :203-302.
Kélonia & Ifremer (2010). Fiches "Bilan des activités de ponte sur les Îles Éparses", base de données TORSOOI.
Kélonia & IFREMER (2013). Cartes de suivi GPS des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien, émanant de la base de données TORSOOI. Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region. Valider cette référence
Kélonia & Ifremer (2013). Fiches pour le relevé de comptage de traces de tortues dans les Îles Éparses.
Kélonia (2007), l'observatoire des tortues marines. Saint-Leu, île de La Réunion – France. Site internet consulté le 20/05/2013:
Kiszka J., Ersts, P.J., Ridoux V. (2007) Cetacean diversity around the Mozambique Channel island of Mayotte (Comoros Archipelago). Journal of Cetacean Research and Management 9 : 105-109
Kubis S., Chaloupka M., Ehrhart L. & Bressette M. (2009) – Growth rates of juvenile green turtles Chelonia mydas from three ecologically distinct foraging habitats along the east central coast of Florida, USA. Mar. Ecol. Prog. Ser., 389 : 257-269.
Lauret-Stepler M., Bourjea J., Roos D., Pelletier D., Ryan P., et al. (2007) Reproductive seasonality and trend of Chelonia mydas in the SW Indian Ocean : a 20 yr study based on track counts. Endangered Species Research 3 : 217–227.
Lauret-Stepler M., Bourjea J., Roos D., Pelletier D., Ryan P., Ciccione S., Grizel H. (2007) Reproductive seasonality and trend of Chelonia mydas in the south-western Indian Ocean, a 20 years study based on tracks count. Endangered Species Research 3, 217-227
Lauret-Stepler M., Ciccione S. & Bourjea J. (2010) Monitoring of marine turtles reproductive activities in Juan de Nova, Éparses Islands, South Western Indian Ocean, based on tracks count and width. Indian Ocean Marine Turtle Newletter 11: 18-24
Lauret-Stepler M., Ciccione S. & Bourjea J. (2010) Monitoring of marine turtles reproductive activities in Juan de Nova, Éparses Islands, South Western Indian Ocean, based on tracks count and width. Indian

Ocean Marine Turtle Newletter 11: 18-24

Lauret-Stepler, M., Bourjea, J., Roos, D., Pelletier, D., Ryan, P., Ciccione, S., Grizel, H. (2007) Reproductive seasonality and trend of Chelonia mydas in SWIO, a 20 year study based on tracks count. Endangered Species Research 3 : 217-227.

Le Gall J.Y. & Hugues G.R. (1987) – Migration de la tortue verte Chelonia mydas dans l'océan Indien sud ouest observées à partir des marques sur les sites de ponte Europa et Tromelin (1970-1985). Amphibia-Reptilia, 8(3): 227-282

Le Gall J.Y. (1988) – Biologie et évaluation des populations de tortues vertes Chelonia mydas des atolls Tromelin et Europa (océan Indien S.O.). Mésogée, 48 : 33-42.

Le Gall J.Y., Bosc P., Château D. & Taquet M. (1986) – Estimation du nombre de tortues vertes femelles adultes Chelonia mydas par saison de ponte à Tromelin et Europa (océan Indien) (1973-1985). Océanog. Trop., 21: 3-22.

Le Goff R., Ropert M., Bourjea J., Le Rû L., Fleury PG., Evano H., Scolan P., Le Couls S., Laurence A., Lemoigne V., Maurel L., Vermenot C., Aurèche V., Da Cunha J., Perrine A., Bajjouk T., Gauthier E., Mouquet P., Muths D. (2012) Rapport d'activité 2011 de la Délégation Ifremer océan Indien. 75 p.

Legoff N. (2009) La rapide création du Parc Naturel marin de Mayotte, EchoGéo, echogeo.revues.org/11808.

Legoff N. (2010) Les Comores et l'aléa cyclonique dans le contexte des changements climatiques : la vulnérabilité différenciée d'Anjouan et de Mayotte », VertigO, 10

Leroux G., Rakotonirina B., Ciccione S., Hawawini S., Campillo A. (2010) First report of Chelonia mydas affected by cutaneous fibropapillomatis on the West coast of Madagascar. Indian Ocean Turtle Newsletter 11: 13-17

Lewinson R.L., Freeman S.A., Crowder L.B. (2004) Quantifying the effects of fisheries on threatened species : the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. Ecology Letters 7 : 221–231.

Lilette V. (2007) Conservation et patrimonialisation de la tortue marine dans le sud-ouest de l'océan Indien. Thèse de Doctorat, Université de La Réunion, 805 p

Limpus C. & Chaloupka M. (1997) – Non-parametric regression modelling of green turtle growth rates (southern Great Barrier Reef). Mar. Ecol. Prog. Ser., 149 : 23-34.

Limpus C. J. (1985) A Study of the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, in Queensland. Ph.D. thesis, University of Queensland, Brisbane.

Limpus C., Miller J., Parmenter C., & Limpus D. 2003 – The green turtle, Chelonia mydas, population of Raine Island and the northern Great Barrier reef, 1843–2001. Mem. Queensl. Mus., 49 : 349-440.

Loricourt A. (2005) Étude des herbiers à Phanérogames marines de Mayotte. Rapport de Master 2, Université de La Réunion, Kélonia, DAF-Mayotte.

Lougnon A. (1992) Sous le signe de la tortue : Voyages anciens à l'Île Bourbon (1611-1725). Édition Orphie.

Luschi P., Lutjeharms J.R.E., Lambardi P., Mencaci R., Hughes G.R. and Hays GC (2006) A review of migratory behavior of sea turtles off southern Africa. SA Journal of Science, 102 : 51-58.

Luschi P., Sale A., Mencacci R., Hughes G.R., Lutjeharms J.R.E. and Papi F. (2003) Current transport of leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) in the ocean. Proc. R. Soc. Lond. B 7, 270 no. Suppl 2 S129-S132.

Madi M. (2012) Étude de la pêche au filet à Mayotte (par campagne d'observations en mer). Rapport de stage Licence L3 Biologie des Organismes et des Populations, Université de La Réunion/Parc Naturel Marin de Mayotte.

Marine Turtle Specialist Group (1996) *Caretta caretta*. In : IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 March 2013.

Marquez R.M. (1990) Sea turtles of the world. FAO Species catalogue Roma, Italia. 11:38 – 43.

McCann P. (2010) Progress and development of a hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) monitoring project, Seychelles : 2004-2008. Indian Ocean Marine Turtle Newsletter (11), 3443

Meylan A.B. and Donnelly M. (1999) Status Justification for Listing the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) as Critically Endangered on the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. Chelonian Conservation and Biology 3(2):200–224.

Meylan A. (1984). Feeding ecology of the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) : spongivory as a Feeding Niche in the Coral Reef Community. Dissertation, University of Florida, Gainesville, FL.

Miller J.D. (1985) Embryology of marine turtles. In Biology of the Reptilia : Development A, vol. 14 (ed. C. Gans), pp. 269-328. New York : U.S.A

Miller J.D. (1997) Reproduction in Sea Turtles. The biology of sea turtles. Lutz PL & Musick JA (Eds) pp 51 – 81.

Miller J.D., Limpus C., Godfrey M.H. (2003) Nest Site Selection, Oviposition, Eggs, Development, Hatching, and Émergence of Loggerhead Turtles. In : Bolten AB, Witherington B, editors. Ecology and Conservation of Loggerhead Sea Turtle. Gainesville, Florida, USA : University Press of Florida. 125–143.

Miossec D., Bourjea J., (2003) Longline fishery evolution in La Réunion. Focus on the exploitation level of swordfish (*Xiphias gladius*). Report of the 3rd Session of the IOTC Working Party on Billfish. Perth, Australia 10-12 Nov. 14 p.

Montaggioni L. (1978). Recherches géologiques sur les complexes récifaux de l'archipel des Mascareignes (océan Indien occidental). Thèse, Université de Aix-Marseille II, France.

Mortimer J.A .and Carr A. (1987) Reproduction and migration of the Ascension Island green turtle (Chelonia mydas). Copeia 103–113.

Mortimer J.A. (1984) Marine Turtles in the Republic of the Seychelles : Status and Management. International Union for Conservation of Nature and Natural Ressources (IUCN).

Mortimer J.A. (1998) Turtle & Tortoise Conservation. Project J1 : Environmental Management Plan of the Seychelles. Final report to the Ministry of Environment Republic of Seychelles and the Global Environment Facility (GEF). January 1998. Volume I (82 pages) and Volume II (Appendices 1-50).

Mortimer J.A. (2000) Sea turtle conservation programmes : factors determining success or failure. In : Salm RV, Clark JR, Siirila E (eds) Marine and coastal protected areas : a guide for planners and managers. IUCN, Washington, DC, p 327–333

Mortimer J.A. (2006) Simple, Yet Effective : Protection at the Nesting Beach. SWoT State of the World's Sea Turtles Report. 1:8.

Mortimer J.A., Camille J-C., Boniface N. (2011b) Seasonality and Status of Nesting Hawksbill (*Eretmochelys imbricata*) and Green Turtles (*Chelonia mydas*) at D'Arros Island, Amirantes Group, Seychelles. Chelonian Conservation and Biology 10: 26–33

Mortimer J.A., Donnelly M. (2008) *Eretmochelys imbricata*. In : IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. www.iucnredlist.org (accessed on 22 April 2010)

Mortimer J.A., von Brandis R.G., Liljevik A., Chapman R., Collie J. (2011) Fall and Rise of Nesting Green Turtles (*Chelonia mydas*) at Aldabra Atoll, Seychelles : Positive Response to Four Decades of Protection (1968–2008). Chelonian Conservation and Biology 10 : 165–176.

Mortimer, J. A., Broderick, D. (1999). Population genetic structure and developmental migrations of sea turtles in the Chagos Archipelago and adjacent regions inferred from mtDNA sequence variation. In Sheppard, CRC and Seaward, MRD (eds). Ecology of the Chagos Archipelago. Linnean Society Occasional Publications 2, 185-194.

Mortimer, J.A & Donnelly, M. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group) 2008. *Eretmochelys imbricata*. In : IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 March 2013.

Mortimer, J.A. (1981). The feeding ecology of the West Caribbean green turtle (*Chelonia mydas*) in Nicaragua. Biotropica, 13: 49.

Mortimer, J.A. (1982). Feeding ecology of sea turtles. In : Biology and Conservation of Sea Turtles, Björndal, K. A., Ed., Smithsonian Institution, Washington DC, 103.

Mrosovsky N. & Yintema C.L. (1980) Temperature dependence of sexual differenciation in sea turtles : implication for conservation practices. Biological Conservation, Hal 271 280. Applied sciences publishers Ltd, England

Muir C.E. (2005) The status of marine turtles in the United Republic of Tanzania. Report commissioned by the National Tanzania Turtle Committee.

Musick J.A., Limpus C.J. (1997) Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. In : Lutz PL, Musick JA (eds) The biology of sea turtles. vol Marine science series. CRC Press, Boca Raton, Florida, pp p137-163

Nel R., Punt A.E., Hughes G.R. (2013) Are Coastal Protected Areas Always Effective in Achieving Population Recovery for Nesting Sea Turtles? PLoS ONE 8(5): e63525. doi :10.1371/journal.pone.0063525

Okemwa G.M. (2003) Nesting and mortality patterns of sea turtles along the Kenyan coast (1997-2000). Mombasa, Kenya, Kenya Sea Turtle Conservation Committee (KESCOM).

Okemwa G.M., Nzuki S. and Mueni E.M. (2004) The status and conservation of sea turtles in Kenya. Mar Turtle Newsletter 105 :1-6.

Oraison A 2001. Réflexions générales sur la protection de l'environnement terrestre et marin des petites îles françaises de la zone sud-ouest de l'océan Indien et du Canal du Mozambique. Annuaire des Pays de l'océan Indien (APOI). XVI 1999-2000, pp.203-253.

PAGE-N'Gouja (2012) Programme Actions en faveur d'une Gestion Éco-intégrée du site naturel remarquable de N'Gouja – Version 1.3. CARA ecology (coord.).

Papi F., Luschi P., Crosio E. and Hughes G.R. (1997) Satellite tracking experiments on the navigational ability and migratory behaviour of the loggerhead turtle *Caretta caretta*. Marine Biology 129 : 215-220

PARETO, ARVAM (2006) Observatoire des récifs coralliens de Mayotte - Surveillance de l'état de santé des récifs, suivi 2005. Suivi des peuplements benthiques du récif barrière et des récifs internes. Rapport PARETO/ARVAM pour le compte de SE-DAF/CDM, 60 p.

Pauly D., Watson D., Alder J. (2005) Global trends in world fisheries : impacts on marine ecosystems and food security. Philosophical Transactions Royal Society B 360 :5 – 12.

Pertersen S.L., Honig M.B., Nel R., Ryan P.G. and Underhill L.G. (2009) Turtle bycatch in the pelagic longline fishery off Southern Africa. Afri. J. Mar. Sci. 31(1):87-96

Picot A., Said K., Jamon A., Denis Y., Garnier R., Poitou I., Leclerc M. (2011) Mission d'Assistance à la caractérisation et la définition de l'impact des macrodéchets sur le milieu aquatique (eaux douces et marines) : état des lieux et recommandations. ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie – Direction Régionale Réunion-Mayotte.

PNMM (2012) Plan de Gestion du Parc naturel marin de Mayotte : de 2013 à 2028. Parc naturel marin de Mayotte, Agence des Aires Marines Protégées. Projet

Porcher M., Schrimm M., Oberlinkels M., Morancy R., Nicot S., Gabrie C., Cheminee A., Quod J-P., Bigot L., Esbelin C., Coll Thomassin B.A., Blasco F, Fromard F (2002) Plan de gestion du lagon de Mayotte. Volet 2 : État des lieux des milieux côtiers et récifo-lagonaires. CAREX Environnement, WWF, ARVAM, 84 p.

Pusineri C, Quillard M (2008) Bycatch of Protected Megafauna in the Artisanal Coastal Fishery of Mayotte Island, Mozambique Channel. Western Indian Ocean J. Mar. Sci. Vol. 7, 195–206.

Pusineri C., Cacérès S. (2012) Plan National d'Actions en faveur du Dugong, Dugong dugon, volet Mayotte. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte. ONCFS, 73 p + annexes.

Pusineri C., Quillard M. (2007) Pêches accidentelles de tortues marines et de mammifères marins à Mayotte - Enquête auprès des pêcheurs - Juillet 2007. ONCFS, Conseil Général de Mayotte.

Quillard M. (2011) Les tortues marines à Mayotte : bilan des actions de protection et perspectives. Bull. Soc. Herp. Fr. 139-140 : 113-129

Quillard M. (2012) Observatoire des tortues marines : rapport d'activités 2010 – août 2011. Conseil Général de Mayotte/DEDD/SPN/Observatoire des tortues marines

Quillard M. (en prep.) Observatoire des tortues marines de Mayotte : suivi des tortues marines de Mayotte - Bilan 1994 à 2011 – Version provisoire. Direction de l'Environnement et du Développement Durable, Conseil Général de Mayotte.

Quillard M., Ciccione S. (2005) Évolution quantitative et qualitative des sites de ponte. Dans Ciccione S, Rolland R (coord.) Accompagnement technique et scientifique pour l'étude et la gestion durable des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/Ifremer, DAF Mayotte.

Quillard M., Ciccione S. (2007) Bilan des connaissances et préambule au plan de conservation de la tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata* à Mayotte : données 1994 à 2005. Conseil Général de Mayotte, DAF Mayotte, Kélonia.

Rakotonirina B. & Cook A. (1994) – Sea turtles of Madagascar - their status, exploitation and conservation. Oryx, 28(1): 51-61.

Rakotonirina B.P., Andriamiseza O. and Rakotomavo H. (2006) Madagascar report. Docmument prepared for the « Workshop on assessing the relative importance of sea turtle mortality due to fisheries », organised by FAO and the Directorate of Fisheries, Zanzibar, Tanzania. Zanzibar 25-28 April 2006, 11p.

Randriamiarana H., Rakotonirina B. & Maharavo J. (1998) – TED experience in Madagascar. In G.M. Wamukoya & R.V. Salam, eds. Report of the Western Indian Ocean Turtle Excluder Device (TED) Training Workshop, Mombasa, Kenya, Jan. 1997. Nairobi, IUCN East Africa Regional Office : 16-17.

Ratsimbazafy R. (2011) Réseau des Aires Marines Protégées des pays de la COI - RAMP - OI. Rapport d'Achèvement de Projet. 26p

Remie S. & Mortimer J.A. (2007) First records of olive ridley turtles (Lepidochelys olivacea) in Seychelles. Marine Turtle Newsletter 117 :9.

REMMAT (en préparation) Bilan annuel 2012 du Réseau Échouage Mahorais de MAmmifères marins et de Tortues marines. Coordination Parc naturel marin de Mayotte.

Rivalan P. (2000) La tortue luth, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) est-elle une espèce longévive ? Estimation de deux traits d'histoire de vie en vue d'application en biologie de la conservation. Mémoire de DEA Océanologie Biologique et Environnement Marin., 38 p.

Rkotonirina B.P. (2012) Étude Ethno-biologique sur les tortues marines à Madagascar (Sud ouest de l'océan Indien). Manuscript de thèse, Université de Tuléar. 213p.

Robinson R., Champetier de Ribes G., Ranaivoson G., Rejely M., Rabeson D. (1998) Étude CAP (connaissance – attitude – pratique) sur les intoxications par consommation d'animaux marins sur le littoral sud-ouest de Madagascar. Santé publique N°1944.

Roos D., Ciccione S., Pelletier D. & René F. (1999) – Étude scientifique et mesures d'accompagnement à la création du centre d'étude et de découverte des tortues marines – Population, migration et génétique. Programme régional d'étude et de préservation de tortues marines ; Rapport de IFREMER de convention n°DAA2 :970727. Le Port, La Réunion. 72 p.

Roos D., Guyomard D., Mari A. (1998) Biologie, migration et évaluation des populations de tortues vertes femelles à Mayotte. Ifremer – Délégation de La Réunion

Roos D., Pelletier D., Ciccione S., Taquet M., Hughes G. (2005) Aerial and snorkelling Census Techniques (observations) for estimating green turtle abundance on foraging areas : a pilot study in Mayotte Island (Indian Ocean). Aquatic Living Resources, 18 :193–198

Rudy van der Elst, Oceanographic Research Institute (Afrique du Sud)

Saba S.V., Spotila J.R., Chavez F.A., Musick J.A. (2008) Bottom-up and climatic forcing on the worldwilde population of leatherback turtles. Ecology, 89(5), pp. 1414–1427

Salmon M. & Witherington B. E. (1995) « Artificial Lighting and Seafinding by Loggerhead Hatchlings : Evidence for Lunar Modulation. ». Copeia, 1995 (4) : 931-938.

Sarti Martinez A.L. (Marine Turtle Specialist Group) 2000. *Dermochelys coriacea*. In : IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 March 2013.

Sauvignet H., Pavitrin A., Ciccione S., Roos D. (2000) Premiers résultats des campagnes de dénombrements aériens des tortues marines sur la côte ouest de La Réunion. Bull. Phaeton. 11, 8-18.

Scott R., Hodgson D., Witt M., Coyne M.S., Adnyana W., Blumenthal J.M., Broderick AC, Canbolat A.F., Catry P., Ciccione S., Delcroix E., Hitipeuw C., Luschi P., Soede P., Pendoley K., Richardson P., Rees A.F., Godley B.J. (2012) Global analysis of satellite tracking data shows that adult green turtles are significantly aggregated in Marine Protected Areas DOI : 10.1111/j.1466-8238.2011.00757.x

SDAARM (2011) Schéma directeur de l'aménagement agricole et rural de Mayotte. Préfecture de Mayotte, Conseil Général de Mayotte.

SDAGE (2009) Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Mayotte 2010-2015. Comité de Bassin de Mayotte.

Seminoff, J., & Jones T. (2006). Diel movements and activity ranges of green turtles (*Chelonia mydas*) at a temperate foraging area in the gulf of California. Herpetological Conservation and Biology , 1(2): 81-86.

Seminoff, J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.) (2004) Chelonia mydas. In : IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 March 2013.

Shanker K., Pandav B. and Choudhury .B.C (2003) An assessment of the olive ridley turtle *Lepidochelys olivacea*) nesting population in Orissa, India. Biological Conservation 115 : 149-160.

Sobo F., Jaddawi N.S., Mwakosya C., Khatib H. & Dadu A. (2008) Marine Fisheries Frame Survey Results for 2007. Report of the Ministry of Livestock and Fisheries Development (mainland) and Ministry of Agriculture, Livestock and Environment (Zanzibar). 32pp

Solow A.R., Bjorndal K.A., Bolten A.B. (2002) Annual variation in nesting numbers of marine turtles : the effect of sea surface temperature on re-migration intervals. Ecology Letters 5 : 742–746.

Sondotra H.H. (2001) Étude des tortues marines dans l'extrême nord de Madagascar.

Strainchamps V. (2000) Intoxication alimentaire par consommation de tortue marine à bec d'oiseau (*Eretmochelys imbricata*) en Polynésie Française. Thèse doctorat médecine, Université Bordeaux 2 – Victor Ségalen.

Sueur J.-P., Cointat C., Desplan F. (2012) Rapport d'information n° 675. Mission effectuée à Mayotte du 11 au 15 mars 2012, Sénat, Session extraordinaire de 2011-2012.

Taquet C. 2007 – Diversité et différenciation génétiques des populations de tortues vertes (Chelonia mydas) dans les sites de ponte et d'alimentation du sud-ouest de l'océan Indien : Application aux stratégies de conservation de l'espèce. Thèse de Doctorat de l'Université de La Réunion, Biologie Marine, 226 p.

Taquet C., Taquet M., Dempster T., Soria M., Ciccione S., Roos D., Dagorn L. (2006) Foraging rhythms of the green sea turtle (Chelonia mydas) on seagrass beds in N'Gouja Bay, Mayotte (Indian Ocean), determined by acoustic transmitters and listening station. Marine Ecology Progress Series 306 : 295-302.

Troadec R. (2004). Île de la Grande Glorieuse : État sédimentaire des plages _ Approche de la dynamique sédimentaire littorale. Fondation Daniel Jouvance/MNHN/ Université de La Réunion, Laboratoire des Sciences de la Terre, 54 pp.)

Troëng S. & Rankin E. 2005 – Long-term conservation efforts contribute to positive green turtle Chelonia mydas nesting trend at Tortuguero, Costa Rica. Biol. Conserv., 121 : 111-116.

Troëng S. et Chaloupka M. (2007) Variation in adult annual survival probability and re-migration intervals of sea turtles. Mar Biol 151 :1721–1730

Trouillard C., Louachéni C., Morando M. (2009) Mayotte : Recensement de la population de 2007 : Une population multipliée par quatre en 30 ans. INSEE Première N° 1231 - AVRIL 2009

Tucek J., Nel R., Girondot M. & Hughes G. (2013) Size versus age as drivers of sexual maturity in South African female loggerhead turtles (Caretta caretta). In press.

UICN France (2013) Stratégie biodiversité pour un développement durable de Mayotte – Diagnostic et enjeux. Mayotte, France. Rapport provisoire, non diffusable.

Van Canneyt O., Dorémus G., Laran S., Ridoux V. and Watremez P. (2010) Distribution et abondance de la mégafaune marine dans le sud ouest de l'océan Indien tropical - Campagne REMMOA - Océan Indien. Rapport préliminaire, 73p

Videira E.J.S., Pereira M.A.M. & Louro C.M.M. (2011) Monitoring, tagging and conservation of marine turtles in Mozambique: Annual report 2010/11. 10 pp. Maputo, AICM/GTT.

Videira E.J.S., Pereira M.A.M., Louro C.M.M. and Narane D.A. (2008) Monitoring, tagging and conservation of marine turtles in Mozambique: historical data and annual report 2007/08. 85 pp. Maputo, Mozambique Turtle Working Group (GTT).

Wagner J., Ballorain K., Gigou A., Quillard M. (2012) Bilan annuel 2011 du Réseau Echouage Mahorais de MAmmifères marins et de Tortues marines. Coordination Parc naturel marin de Mayotte. 14 pp. + annexes.

Wagner J., Ciccione S., Ballorain K. (2013) Drone technology improves marine protected areas management: an example of a sea turtle survey. Submitted poster, IMPAC 3, Marseille, France.

Wallace B.P., DiMatteo A.D., Bolten A.B., Chaloupka M.Y., Hutchinson B.J., et al. (2011) Global Conservation Priorities for Marine Turtles. PLoS ONE 6(9): e24510. doi:10.1371/journal.pone.0024510

Wallace B.P., DiMatteo A.D., Hurley B.J., Finkbeiner E.M., Bolten A.B., et al. (2010) Regional Management Units for Marine Turtles: A Novel Framework for Prioritizing Conservation and Research across Multiple Scales. PLoS ONE 5(12): e15465. oi:10.1371/journal.pone.0015465

Wamukoya G.M., Kaloki F.P. and Mbendo J.R. (1997) Sea Turtle Recovery Action Plan for Kenya (STRAP). KESKOM Technical Report Series. 69pp.

Weishampel J.F., Bagley D.A., Ehrhart L.M. & Rodenbeck B.L. 2003 – Spatiotemporal patterns of annual sea turtle nesting behaviours along an East Central Florida beach. Biol. Conserv., 110: 295-303.

Wickel J., Thomassin B.A. (2005) Les récifs coralliens frangeants de l'île de Mayotte (Grande Terre) : Bilan de l'état de santé en 2004 et évolution depuis 1989. Rapport ESPACES

Winckel A., Jaouen T. (2010) Définition des réseaux de surveillance DCE des eaux superficielles de Mayotte : Suivi 2009/2010 - Volet physicochimique.

WIO-MTTF (2012) Compte-rendu de la 4° réunion de la Western Indian Ocean Marine Turtle Task Force (WIO-MTTF). 3-7 décembre 2012, Port Elizabeth, South Africa.

Witherington B. E. & Martin R. E. (1996) "Understanding, assessing, and resolving light-pollution problems on sea turtle nesting beaches." Florida Marine Research Institute Technical Report TR-2: 73pp.

Witzell, N., & Banner, A. (1980). The Hawksbill turtle (Eretmochelys imbricata) in Western Samoa. Bulletin of Marine Science, 30 (3): 571-579.

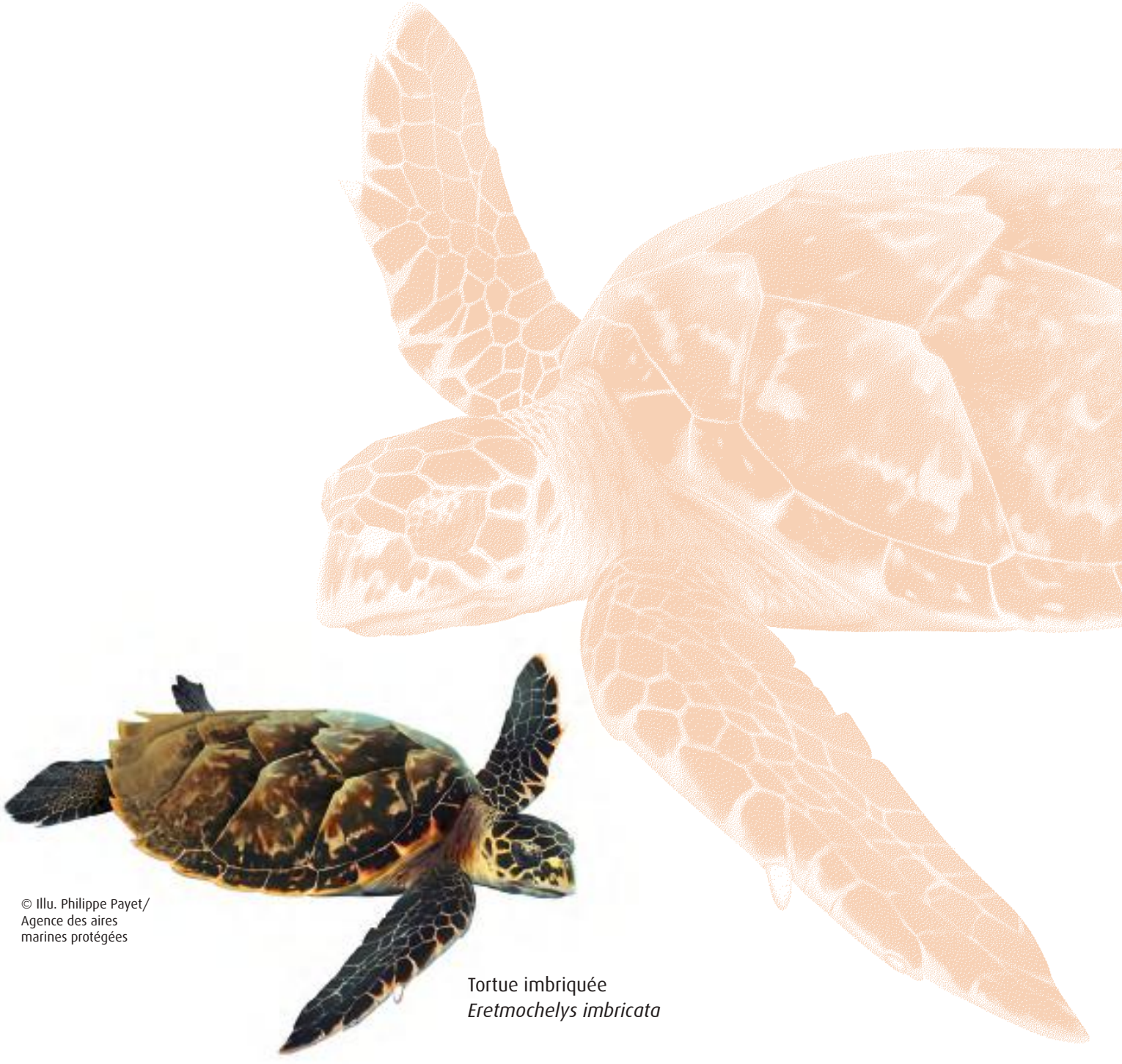

© Illu. Philippe Payet/
Agence des aires
marines protégées

Tortue imbriquée
Eretmochelys imbricata

ANNEXES

Annexe I.
Arrêté ministériel du 14 octobre 2005 (non applicable encore à Mayotte) ..... p. 161

Annexe II.
Bilan des connaissances les tortues marines par unité de gestion mondiale ..... p. 164

Annexe III.
Dynamique spatiale par suivi Argos de tortues caouanne balisées à La Réunion ..... p. 167

Annexe IV.
Cartographie des habitats de l'île d'Europa ..... p. 168

Annexe V.
Trajets de migration post-reproduction de tortues vertes
(*Chelonia mydas*) balisées à Europa (a), aux Glorieuses (b) et à Tromelin (c)..... p. 169

Annexe VI.
Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas*
par rapport aux AMP balisées à Europa (a), aux Glorieuses (b) et à Tromelin (c) ..... p. 172

Annexe VII.
Actions en cours ou déjà réalisées dans le cadre des programmes
d'études et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte..... p. 175

Annexe VIII.
Mémorandum d'accord sur la conservation et la gestion
des tortues marines et de leur habitat de l'océan Indien et de l'Asie du Sud-Est..... p. 177

Annexe IX. Constitution du comité de pilotage
du PNA OI (a), du comité de suivi Réunion et Îles Éparses (b) et de Mayotte (c) ..... p. 180

Annexe X. Liste des structures et partenaires sollicités
dans le cadre de la consultation régionale et des consultations locales ..... p. 181

Annexe I. Arrêté ministériel du 14 octobre 2005 (non applicable encore à Mayotte)

Arrêté fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection

J.O du 06/12/2005

Le ministre de l'agriculture et de la pêche, le ministre de la culture et de la communication, la ministre de l'écologie et du développement durable et le ministre des petites et moyennes entreprises, du commerce, de l'artisanat et des professions libérales, Vu la directive du Conseil 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ; Vu le règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce ; Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 411-1 à L. 412-1 et R. 411-1 à R. 412-7 ; Vu le décret n° 78-959 du 30 août 1978 modifié portant publication de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction ; Vu l'arrêté du 30 juin 1998 fixant les modalités d'application de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction et des règlements (CE) n° 338/97 du Conseil européen et (CE) n° 939/97 de la Commission européenne ; Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature en date du 27 octobre 2004,

Arrêtent :

Article 1

Le présent arrêté s'applique aux espèces de tortues marines suivantes :

- Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) ;
- Tortue caouanne (*Caretta caretta*) ;
- Tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) ;
- Tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*) ;
- Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) ;
- Tortue verte (*Chelonia mydas*).

Article 2

On entend par spécimen tout œuf de tortue et toute tortue, vivants ou morts, ainsi que toute partie ou tout produit obtenu à partir de l'œuf ou de la tortue. Est réputé prélevé dans le milieu naturel tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il est issu d'un élevage dont le cheptel a été constitué conformément à la réglementation en vigueur au moment de l'acquisition des animaux.

Article 3

I. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps :

- la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier des tortues marines ;
- la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
- la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des tortues marines.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens de tortues marines prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ou du département de la Guyane, après le 17 août 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Guadeloupe, après le 19 novembre 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Martinique, après le 26 mars 1993 ;
- dans le milieu naturel du reste du territoire national, après le 7 décembre 2000 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Article 4

À condition qu'il n'existe pas une autre solution satisfaisante et que la mesure ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle, l'autorité administrative compétente peut délivrer, en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement et selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature, des autorisations exceptionnelles par dérogation aux interdictions fixées à l'article 3 pour les motifs ci-après :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ;

c) À des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins ainsi que pour l'élevage se rapportant à ces actions.

Ces autorisations ne dispensent pas de la délivrance

des documents prévus par le règlement (CE) n° 338/97 susvisé pour le transport et l'utilisation de certains spécimens de tortues marines.

Article 5

Sont soumis à autorisation préalable en application de l'article L. 412-1 du code de l'environnement, sur tout le territoire national et en tout temps, la vente, l'achat, le prêt avec contrepartie, l'échange ou l'utilisation à des fins commerciales des spécimens de tortues marines relevant de l'annexe A du règlement (CE) n° 338/97 susvisé, autres que ceux prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ou du département de la Guyane,

après le 17 août 1991 ;

- dans le milieu naturel du département de la Guadeloupe, après le 19 novembre 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Martinique, après le 26 mars 1993 ;
- dans le milieu naturel du reste du territoire national, après le 7 décembre 2000 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

L'autorisation prend la forme des documents délivrés pour l'application du règlement (CE) n°338/97 susvisé.
Elle est délivrée par le préfet du département du domicile de la personne physique ou morale demanderesse.
Pour les spécimens provenant d'un autre État membre de l'Union européenne, l'autorisation délivrée par l'autorité compétente de cet État membre vaut autorisation pour l'application du présent article.

Article 6

Par dérogation aux dispositions de l'article 5, ne sont pas soumis à autorisation, sur tout le territoire national, la vente, l'achat, le prêt avec contrepartie, l'échange ou l'utilisation à des fins commerciales des spécimens datant d'avant le 1er juin 1947, dès lors que leur état brut naturel a été largement modifié pour en faire des bijoux, objets décoratifs, artistiques ou utilitaires, ou des instruments de musique, qu'ils peuvent être utilisés sans être sculptés, ouvragés ou transformés davantage et que la facture ou l'attestation de cession mentionne leur ancienneté.

Article 7

Est soumis à autorisation préalable en application de l'article L. 412-1 du code de l'environnement, en tout temps et sur tout le territoire national, le transport des spécimens vivants de tortues marines autres que ceux prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ou du département de la Guyane, après le 17 août 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Guadeloupe, après le 19 novembre 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Martinique, après le 26 mars 1993 ;
- dans le milieu naturel du reste du territoire national, après le 7 décembre 2000 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. L'autorisation prend la forme des documents délivrés pour l'application du règlement (CE) n°338/97 susvisé.

Elle est délivrée par le préfet du département de provenance du spécimen. Pour les spécimens provenant d'un autre État membre de l'Union européenne, l'autorisation délivrée par l'autorité compétente de cet État membre vaut autorisation pour l'application du présent article.

Article 8

Sont soumises à autorisation du préfet du département du siège social de l'entreprise, en France métropolitaine et dans le département de La Réunion, la détention et l'utilisation, par les fabricants ou les restaurateurs d'objets qui en sont composés, des spécimens :

- de l'espèce *Eretmochelys imbricata* issus des stocks d'écaille déclarés au ministère en charge de l'environnement avant le 1er octobre 1993 ;
- de l'espèce *Chelonia mydas* issus des stocks d'écaille déclarés au préfet du département du lieu de détention avant le 31 décembre 2001 ;
- des espèces *Eretmochelys imbricata* et *Chelonia mydas* acquis conformément aux dispositions du règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 susvisé.

Article 9

L'autorisation prévue à l'article 8 est individuelle et incessible. Elle est valable cinq ans et peut être renouvelée à la demande du bénéficiaire. Elle est subordonnée à la tenue à jour par le titulaire d'un registre d'entrées et sorties des spécimens. Elle peut être retirée à tout moment conformément aux dispositions de l'article R. 412-3 du code de l'environnement.
L'autorisation prévue à l'article 8 permet :

– la cession et l'acquisition de stocks d'écaille ou de produits semi-finis entre professionnels titulaires d'une autorisation, sous couvert d'une facture comportant les références de l'autorisation du cédant ;
– la vente sur le territoire national d'objets finis fabriqués en France à l'aide des stocks d'écaille mentionnés à l'article 8, dès lors que ces objets sont estampillés du poinçon ou de la marque propre au bénéficiaire de l'autorisation, sous couvert d'une facture comportant les références de l'autorisation du cédant ;
– le commerce de prestations de restauration d'objets à l'aide des stocks d'écaille mentionnés à l'article 8, sous couvert d'une facture comportant les références de l'autorisation du restaurateur.

Le dossier de demande de l'autorisation prévue à l'article 8 comporte :
– le nom du demandeur et son adresse ;
– ses références professionnelles ;
– le nom et les coordonnées de son entreprise ;
– une description de la nature de ses activités ;
– un engagement écrit de se soumettre au contrôle des agents de l'administration désignés à
l'article L. 415-1 du code de l'environnement ;
– une description précise de la marque ou du poinçon spécifique apposé sur les objets fabriqués.

Article 10

Les dispositions du présent arrêté ne dispensent pas des autorisations requises pour le
franchissement des frontières à destination ou en provenance d'un État ou d'un territoire non
membre de l'Union européenne, notamment en ce qui concerne l'article 7.

Article 11

Les arrêtés du 17 juillet 1991 fixant la liste des tortues marines protégées dans le département de la Guyane, du 2 octobre 1991 fixant la liste des tortues marines protégées dans le département de la Guadeloupe, du 16 mars 1993 fixant la liste des tortues marines protégées dans le département de la Martinique et du 9 novembre 2000 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national sont abrogés.

Article 12

Le directeur des pêches maritimes et de l'aquaculture, la directrice des musées de France, le
directeur de la nature et des paysages et le directeur du commerce, de l'artisanat, des services et des professions libérales sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 14 octobre 2005.

La ministre de l'écologie et du développement durable,
Pour la ministre et par délégation :
Le directeur de la nature et des paysages,
J.-M. Michel

Le ministre de l'agriculture et de la pêche,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur des pêches maritimes et de l'aquaculture,
D. Cazé

Le ministre de la culture et de la communication,
Pour le ministre et par délégation :
La directrice des musées de France,
F. Mariani-Ducray

Le ministre des petites et moyennes entreprises,
du commerce, de l'artisanat
et des professions libérales,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur du commerce, de l'artisanat,
des services et des professions libérales,
J.-C. Martin

Annexe II. Bilan des connaissances les tortues marines par unité de gestion mondiale

Bilan des connaissances sur *Chelonia mydas*, la tortue verte au niveau mondial
(Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

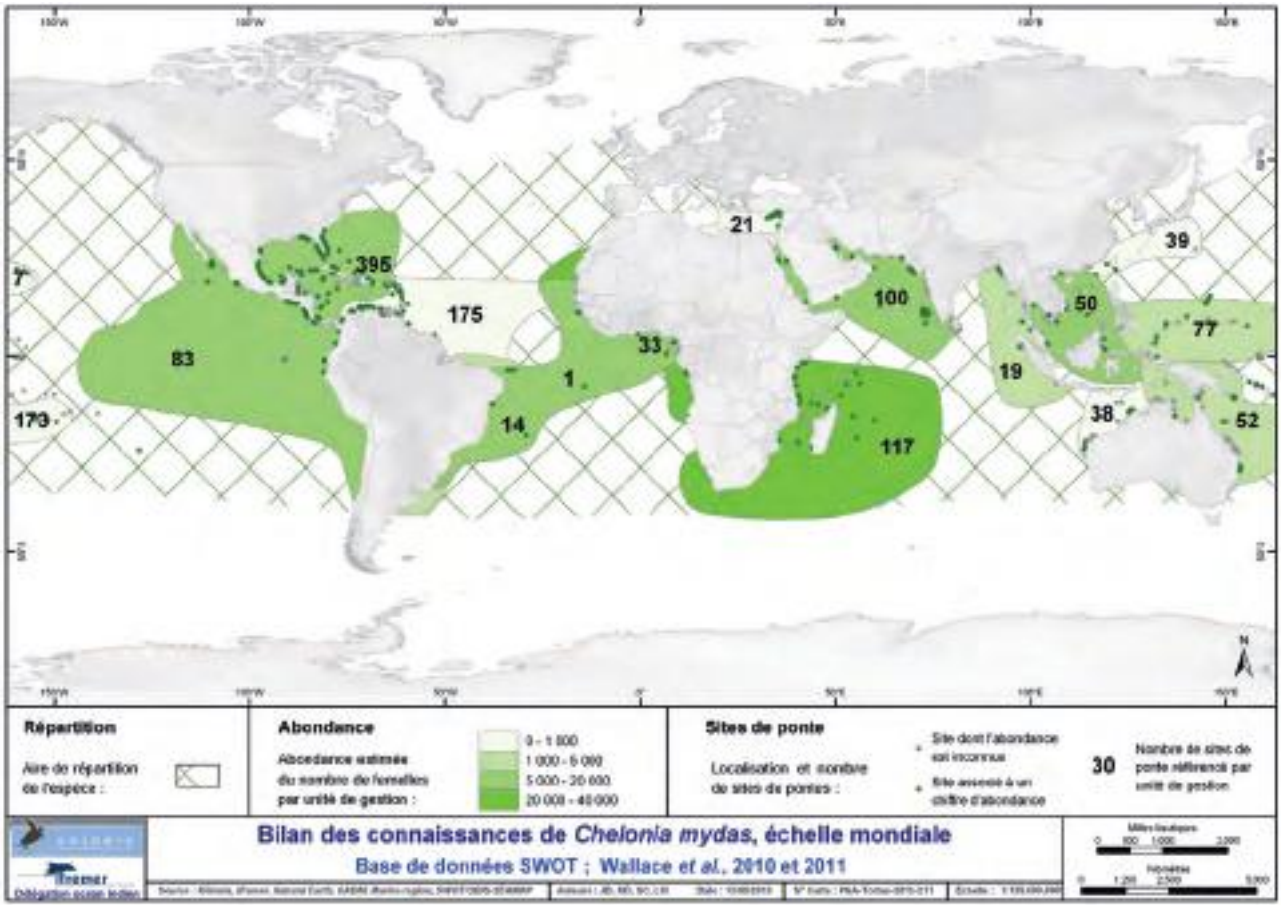

Bilan des connaissances sur *Eretmochelys imbricata*, la tortue imbriquée au niveau mondial
(Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

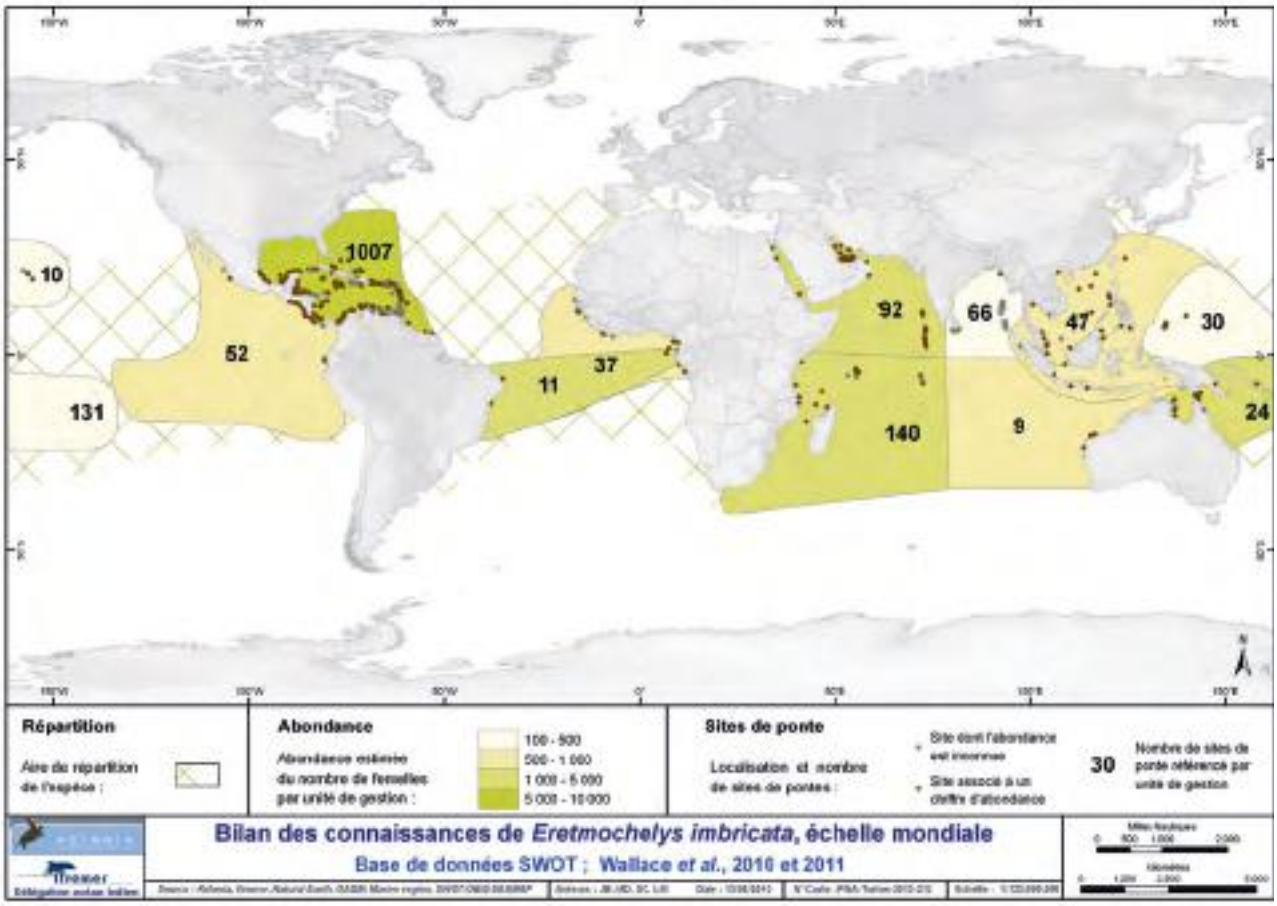

Bilan des connaissances sur *Caretta caretta*, la tortue caouanne au niveau mondial
(Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

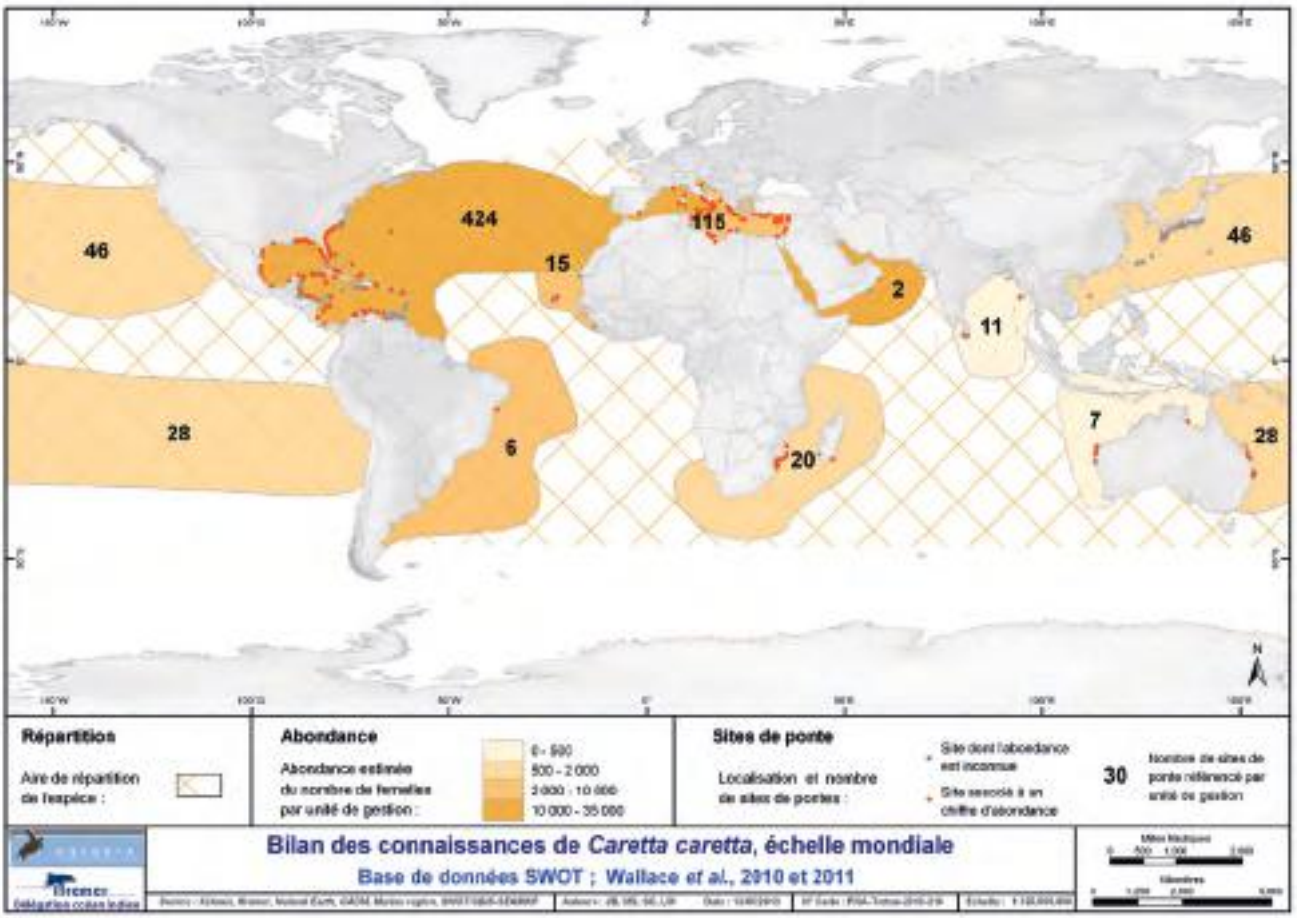

Bilan des connaissances sur *Lepidochelys olivacea*, la tortue olivâtre au niveau mondial
(Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

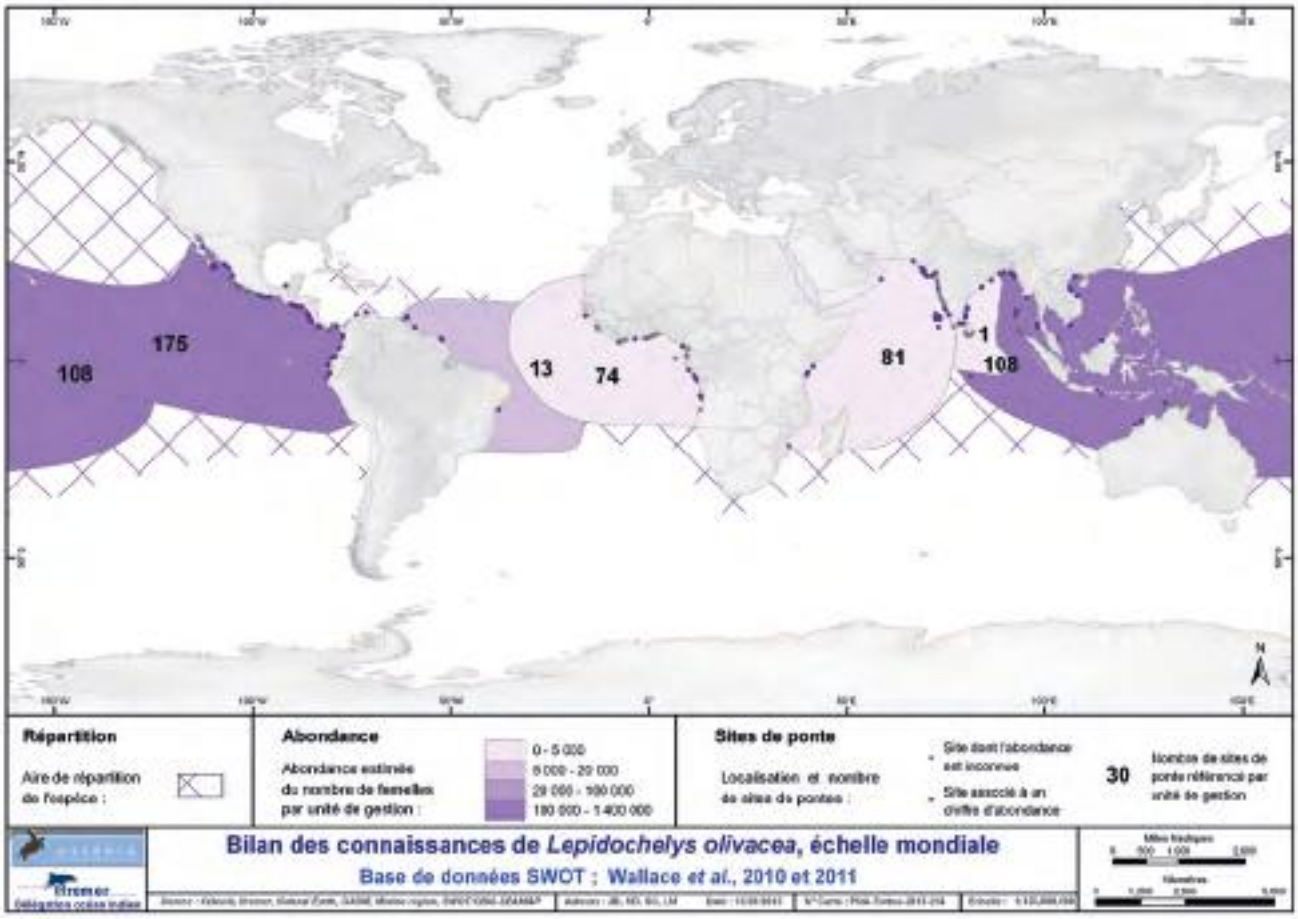

Bilan des connaissances sur *Dermochelys coriacea*, la tortue luth au niveau mondial
(Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

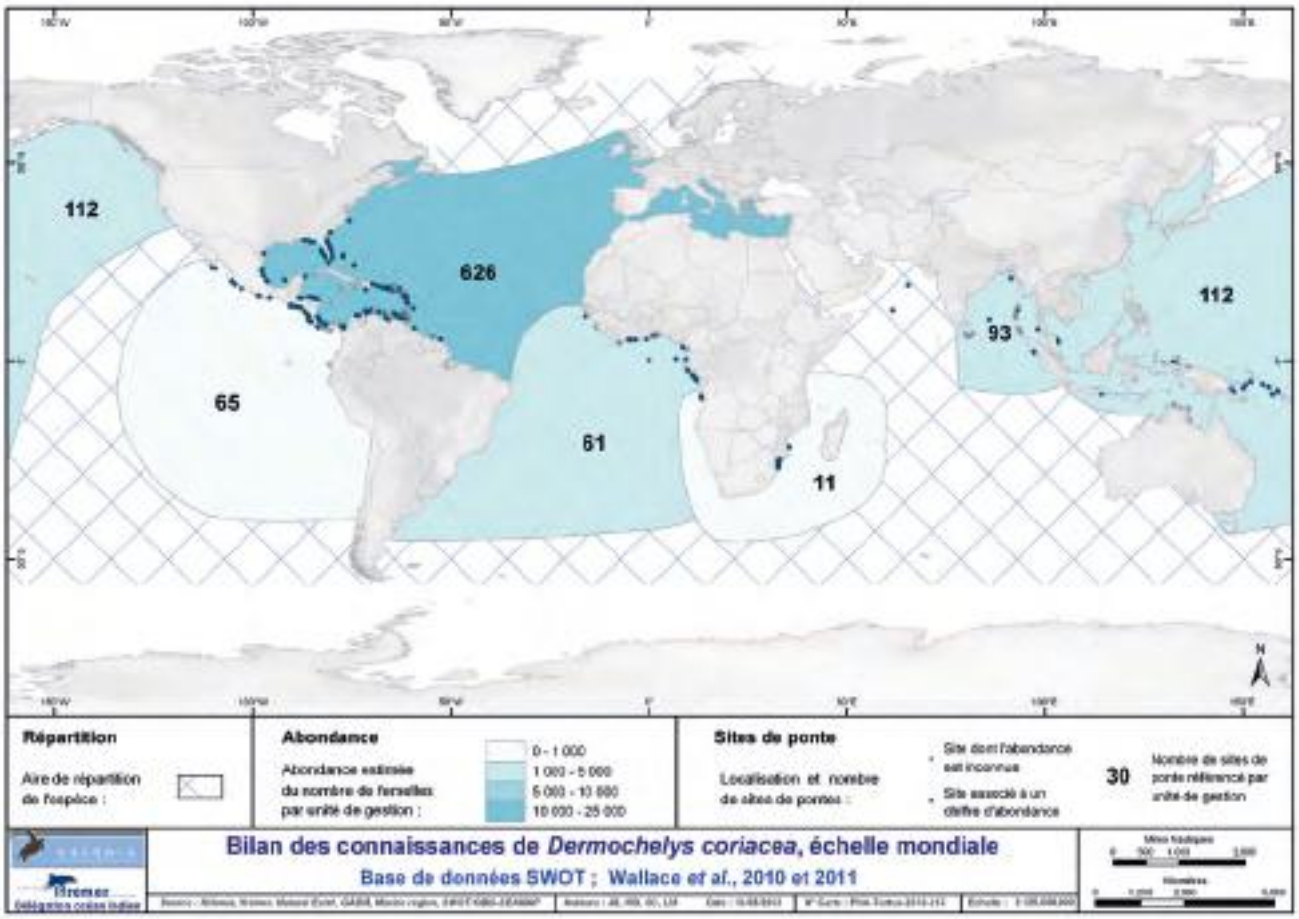

Annexe III. Dynamique spatiale par suivi Argos de tortues caouanne balisées à La Réunion

Dynamique spatiale de *Caretta caretta* sub-adulte identifiée par suivi Argos (balisées à La Réunion)
(Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region)

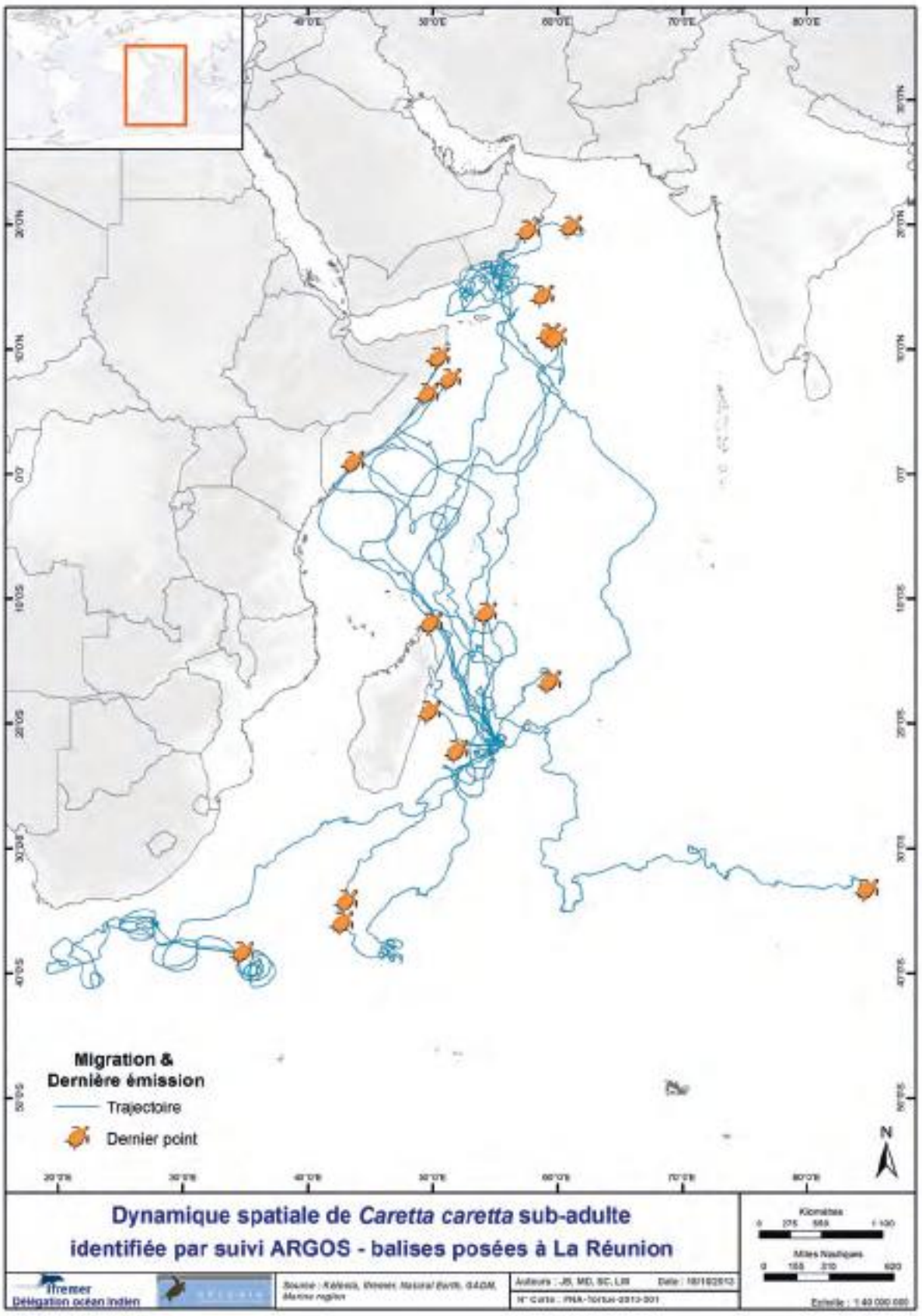

Annexe IV : Cartographie des habitats de l'île d'Europa

a) Cartographie des habitats marins d'Europa (N=43)
(Grellier *et al.*, 2012 – données Pareto Ecoconsult, Taaf, IRD, MNHN, Ifrecor, Ifremer, Kélonia)

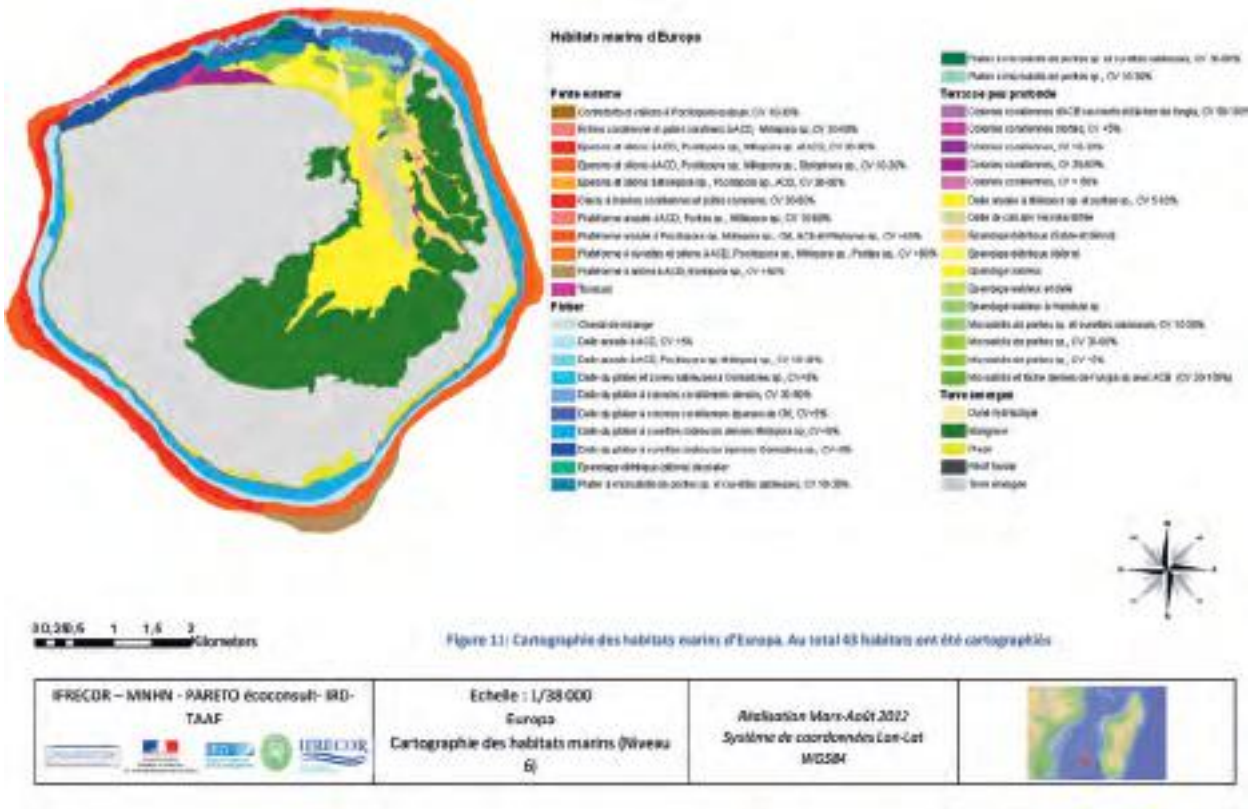

Figure 11 : Cartographie des habitats marins d'Europa. Au total 43 habitats ont été cartographiés

b) Cartographie des habitats marins d'Europa : zoom sur la mangrove
(Grellier *et al.*, 2012 – données Pareto Ecoconsult, Taaf, IRD, MNHN, Ifrecor, Ifremer, Kélonia)

Annexe V. Trajets de migration post-reproduction de tortues vertes (Chelonia mydas) balisées à Europa (a), aux Glorieuses (b) et à Tromelin (c)

a) Migrations post-reproduction de *Chelonia mydas* identifiées par suivi ARGOS (balises posées à Europa) (Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region)

b) Migrations post-reproduction de *Chelonia mydas* identifiées par suivi ARGOS (balises posées aux Glorieuses)
(Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region)

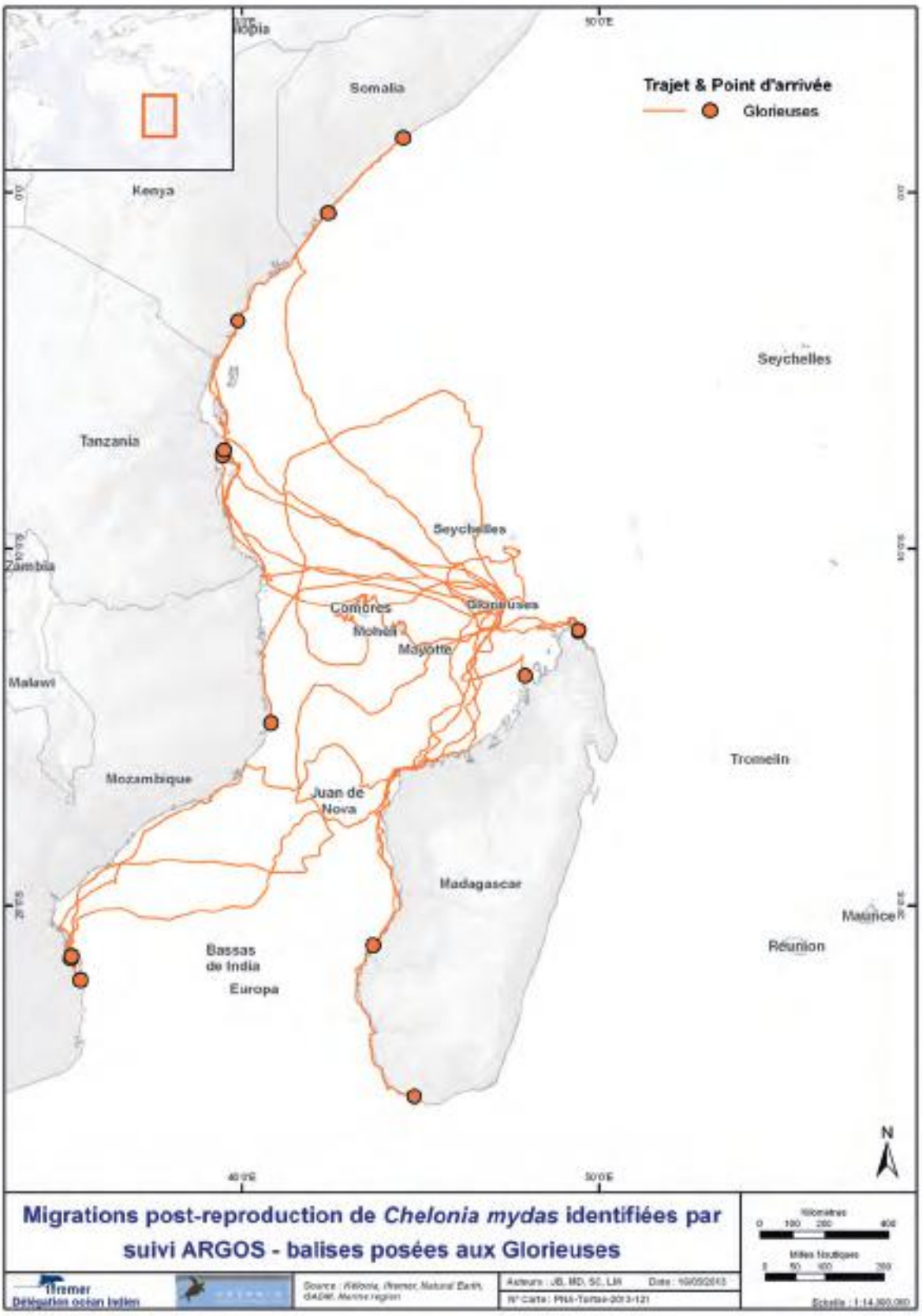

c) Migrations post-reproduction de *Chelonia mydas* identifiées par suivi ARGOS (balises posées à Tromelin)
(Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region)

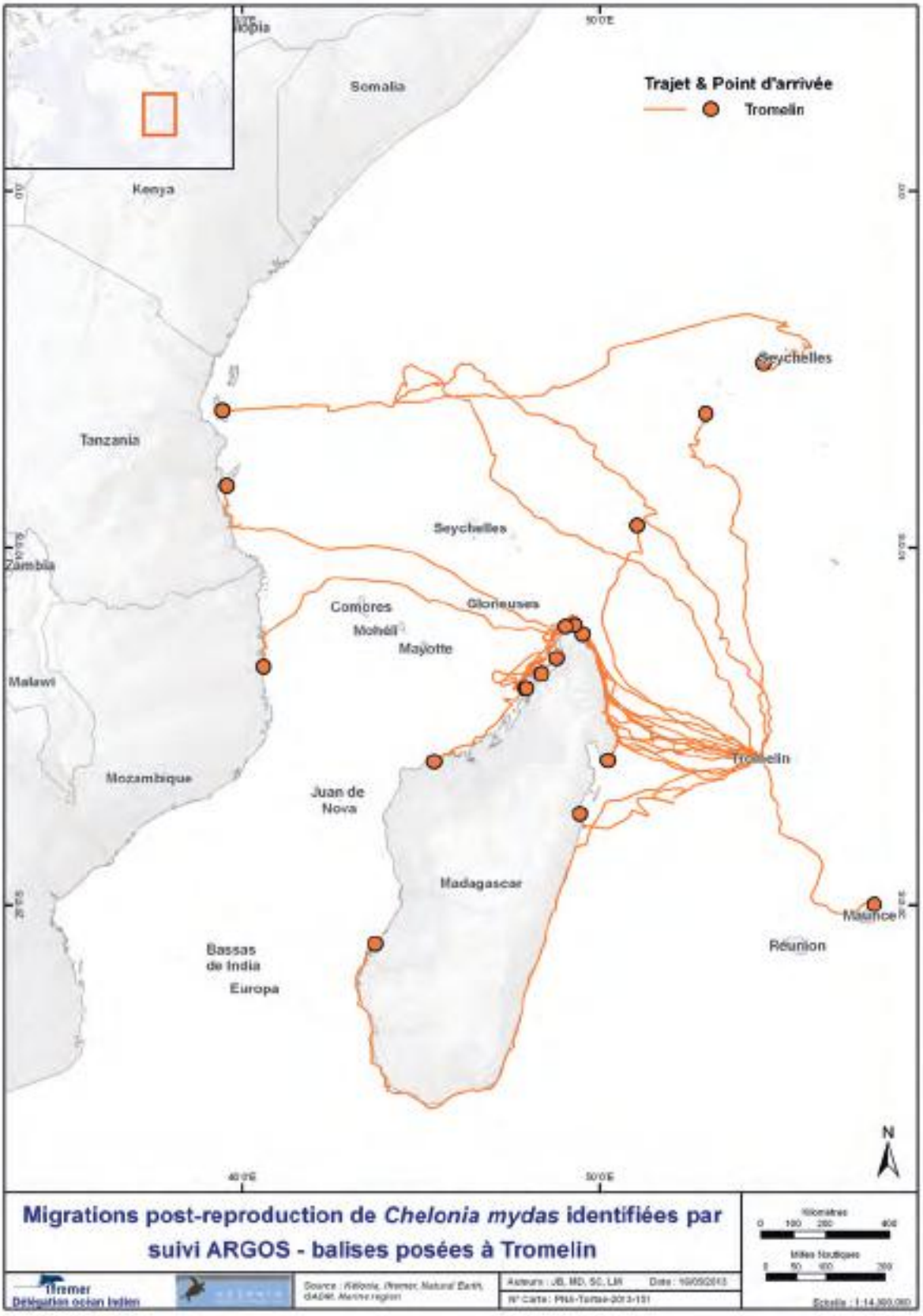

Annexe VI. Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP balisées à Europa (a), aux Glorieuses (b) et à Tromelin (c)

a) Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP (balises posées à Europa)
(Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region, M&C protected areas WIO-2013)

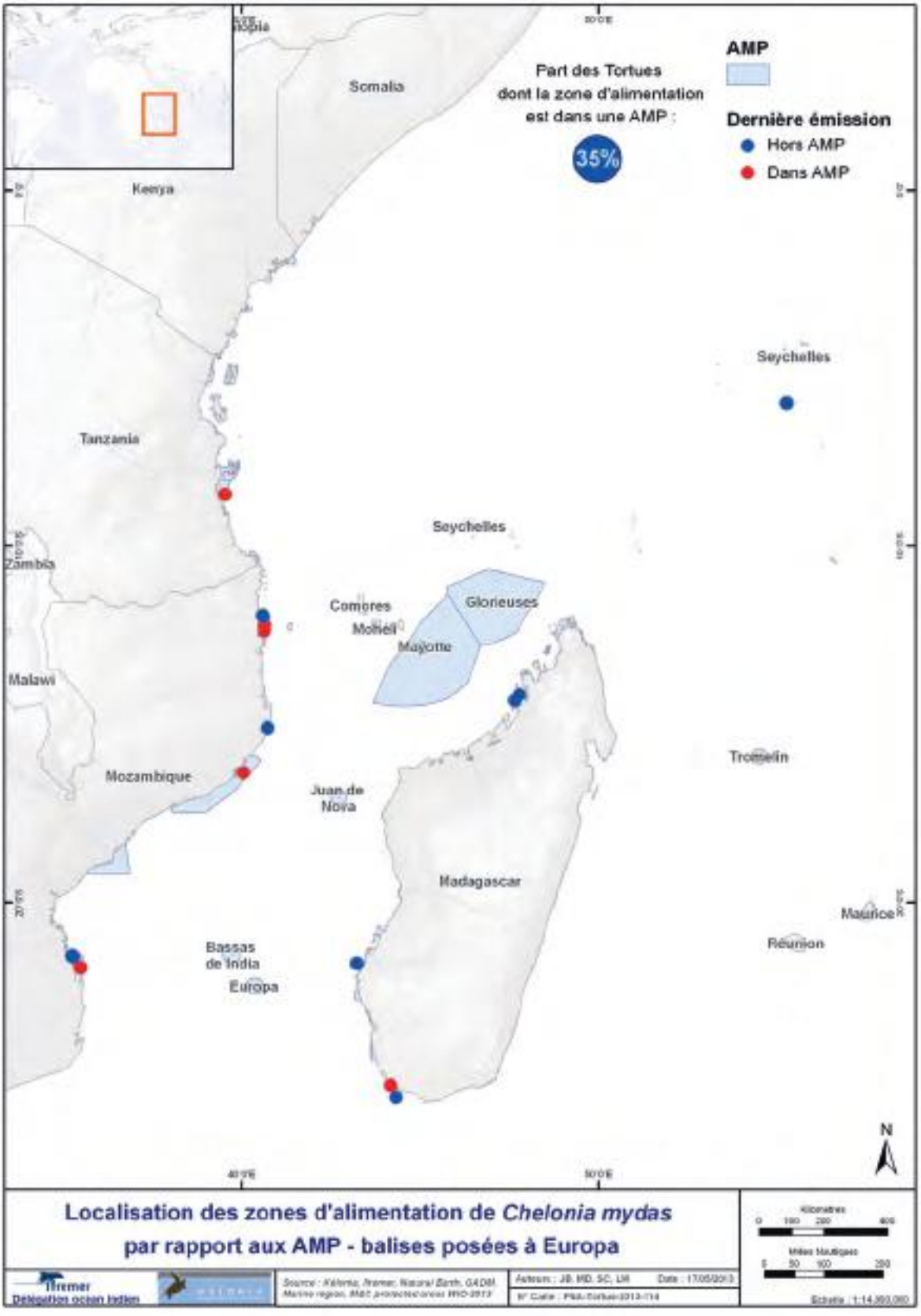

b) Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP (balises posées aux Glorieuses)
(Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region, M&C protected areas WIO-2013)

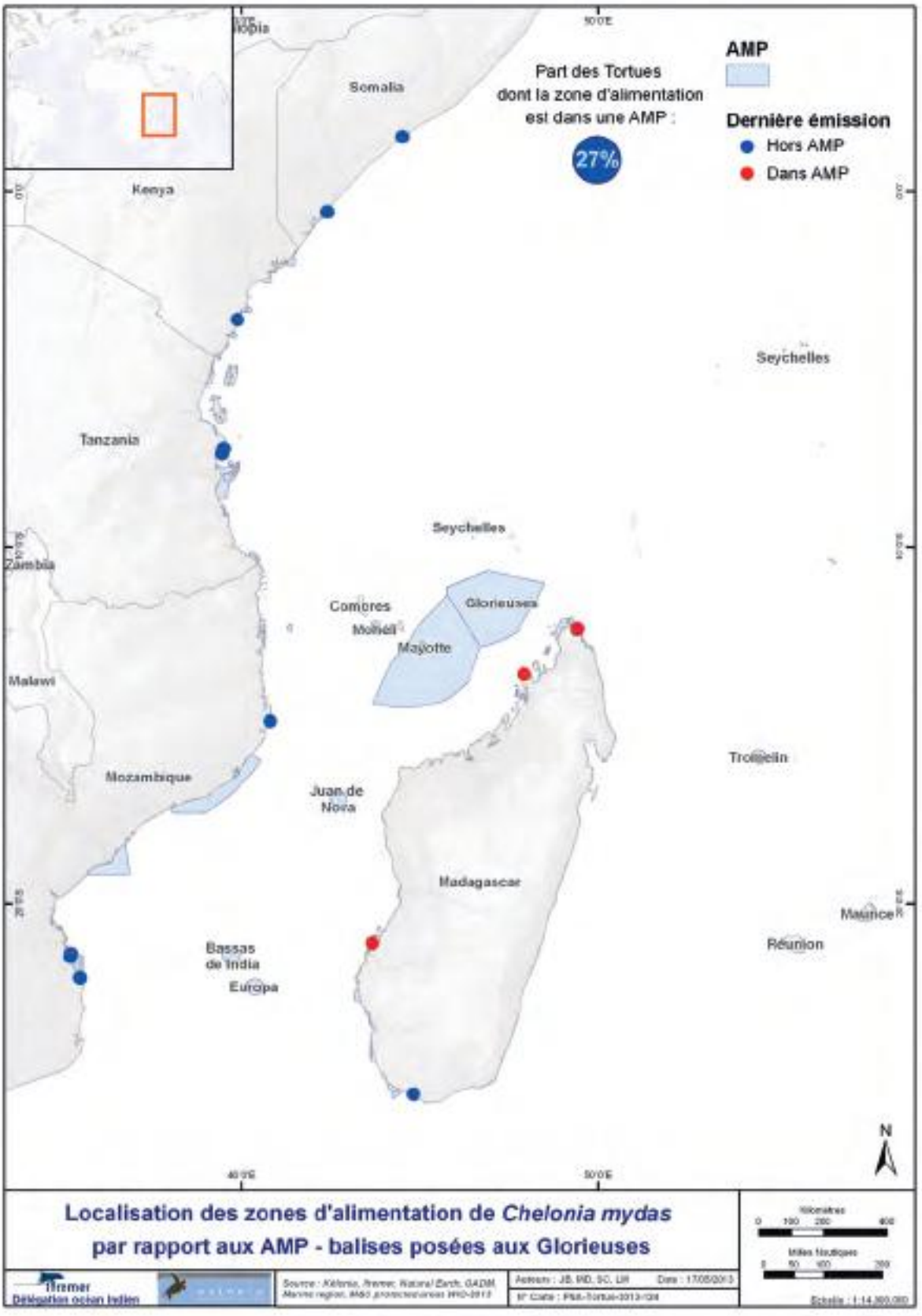

c) Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP (balises posées à Tromelin)
(Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region, M&C protected areas WIO-2013)

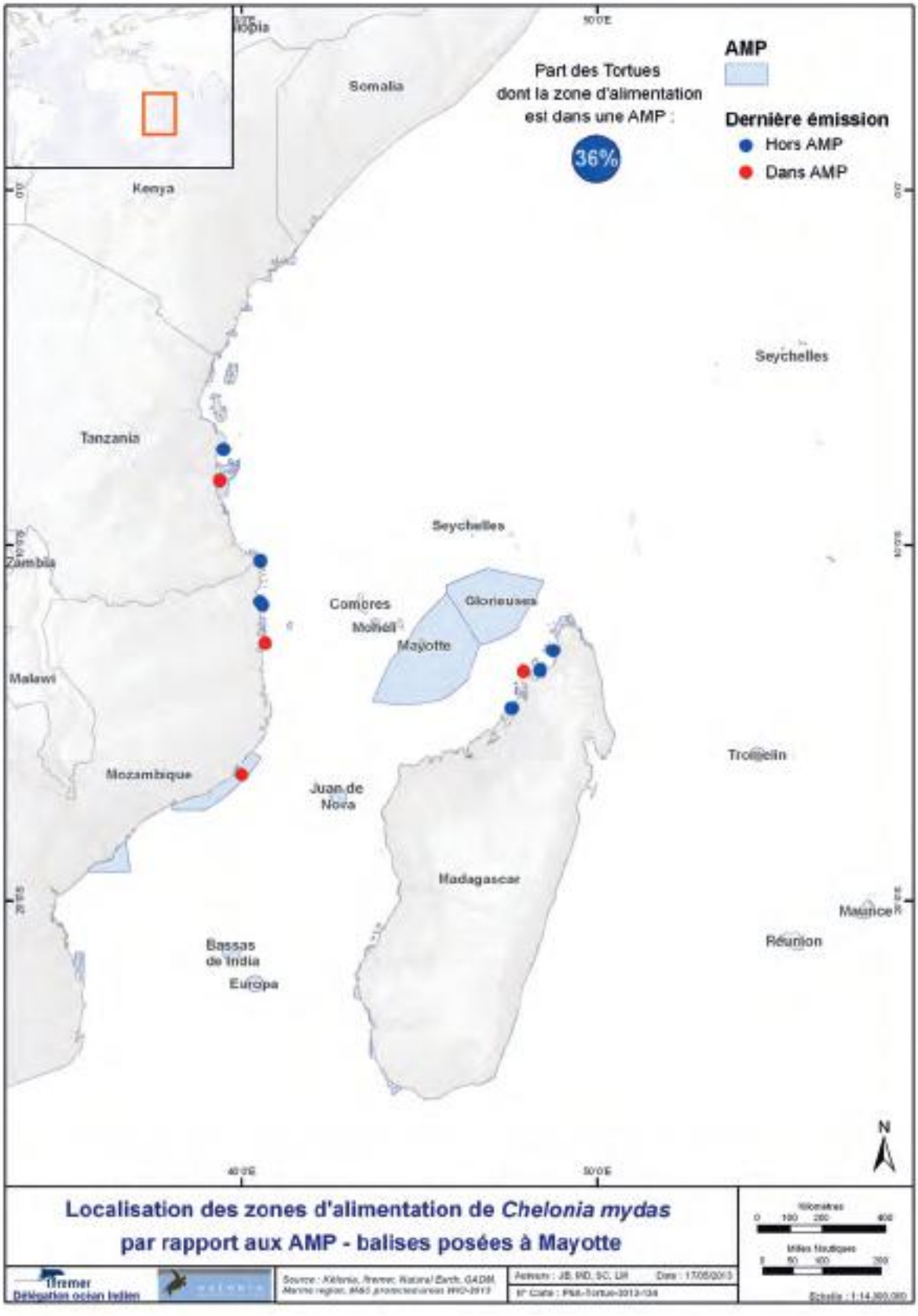

Annexe VII. Actions en cours ou déjà réalisées dans le cadre des programmes d'études et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte

Actions	Évaluation
Évaluer et réduire les causes directes et indirectes de la mortalité des tortues marines	
Évaluer le braconnage de tortues marines	
Recensement opportuniste de cas de braconnage sur l'ensemble des plages depuis 1997	À poursuivre et développer
Inspections régulières de 1/4 des plages de pontes depuis 2006	À poursuivre
Enquête auprès des pêcheurs en 2007	À renouveler
Collecte de l'ensemble des ossements sur les plages en 2013	À renouveler
Lutter contre le braconnage de tortues marines	
Surveillance quotidienne des deux principaux sites de ponte depuis 1998	Nécessite une amélioration de l'encadrement
Surveillances ponctuelles de plages de ponte par des agents assermentés	Effort insuffisant (~6 missions/an)
Surveillance quotidienne d'un site (hôtelier) majeur de ponte depuis 2003	À poursuivre
Actions (associatives) de dissuasion ponctuelles sur les plages	
Médiatisation de constats de braconnage et diffusion ponctuelles de spots TV et radio de sensibilisation	À renouveler et pérenniser
Campagnes ponctuelles de sensibilisation du public dans les villages	À renouveler et pérenniser
Campagnes ponctuelles de sensibilisation des scolaires	À renouveler et pérenniser
Interdiction de l'accès nocturne à un site majeur de ponte	non respectée
Évaluer les captures par pêches accidentelles	
Enquête auprès des pêcheurs en 2007	À renouveler
Étude sur l'utilisation du filet	À compléter et renouveler
Réduire les captures par pêches accidentelles	
Réglementation de la pêche au filet depuis 1997 et renforcement depuis 2004	À réviser, non respectée
Organisation d'un workshop régional sur la problématique des captures accidentelles en 2006	À renouveler (dans la région)
Expérimentation d'une technique alternative de pêche au filet depuis 2012	À poursuivre
Lutter contre les chiens errants	
Campagnes ponctuelles de capture et de stérilisation	À renouveler et pérenniser
Gestion des animaux blessés ou en détresse	
Création et animation d'un réseau échouage depuis 2010 (REMMAT)	À poursuivre et développer
Réflexion sur la faisabilité de création d'un centre de soin	À poursuivre
Évaluer et réduire la perturbation intentionnelle des tortues marines	
Évaluer la perturbation intentionnelle des tortues marines	
Recensement du public sur des sites majeurs de ponte et d'alimentation	À poursuivre
Études préliminaires d'évaluation de la perturbation intentionnelle des tortues marines	À poursuivre
Limiter la perturbation intentionnelle des tortues marines	
Édition et distribution des consignes d'approche des tortues marines	À poursuivre et étendre
Aménagement des aires de camping en arrière-plage des principaux sites de ponte et gestion des campeurs et visiteurs	À améliorer
Réflexion sur la réglementation relative à l'accès et à la fréquentation des sites de ponte	À poursuivre
Tentative de réglementation de la pratique du kitesurf sur un site majeur d'alimentation	À poursuivre

Actions	Évaluation
Réflexion sur l'organisation de formations d'écoguide agréés	À poursuivre
Encadrement de l'observation de la ponte sur des sites majeurs de ponte	À améliorer
Protection des nids face aux perturbations liées aux activités balnéaires, sur un site de ponte hautement fréquenté par le public	À poursuivre
Évaluer et lutter contre l'altération des habitats de tortues marines	
Évaluer l'altération des habitats	
Étude des herbiers marins	À poursuivre et développer
Étude du profil des plages	À poursuivre
Lutter contre l'altération des habitats	
Acquisition des principaux sites de ponte par le Conservatoire du Littoral (gestion départementale depuis 2006)	Gestion à améliorer
Campagnes ponctuelles de nettoyage de plages	À renouveler
Mise en place d'un chenal « piéton » pour baigneurs sur un site majeur d'alimentation (herbier) : à marée basse, depuis 2008	À officialiser et entretenir
Campagnes ponctuelles d'élimination des espèces végétales envahissantes	À poursuivre
Projet de restauration végétale du haut de plage de sites majeurs de ponte en 2012-2013	À poursuivre
Réduction des nuisances lumineuses de structures hôtelières situées en arrière-plage de ponte	À poursuivre
Mise en place de mouillages aux abords des récifs	À associer à une réglementation d'usage
Renforcer la compréhension de l'écologie des populations de tortues marines	
Étude : écologie de la reproduction	À poursuivre et à développer pour *E. imbricata*
Étude : écologie alimentaire	À poursuivre et à développer aux autres espèces
Étude : conditions d'incubation	À poursuivre et à développer aux autres espèces
Étude : migration post-reproduction	À poursuivre et à développer aux autres espèces
Étude : orientation spatiale	À poursuivre et à développer aux autres espèces
Eude : structure génétique des populations	À poursuivre et à développer aux autres espèces
Valorisation scientifique, diffusion et vulgarisation des résultats d'étude	À poursuivre
Application et valorisation des programmes d'étude dans le cadre de la préservation de patrimoines naturels exceptionnels	À poursuivre
Former et sensibiliser le public	
Organisation de journées événementielles thématiques (Journée de la tortue, concours dessins, etc.)	À renouveler
Création et distribution de mallettes pédagogiques de 1997 à 2001	À renouveler
Distribution de dépliants, diffusion de spots TV-radio et campagnes d'affichages	À renouveler
Enquêtes publiques d'opinions ponctuelles	À poursuivre
Conférences publiques	À renouveler
Intervention auprès des populations villageoises, des scolaires, et du public visiteur des habitats de tortues marines	À poursuivre
Développement d'une plateforme d'observation des tortues marines de la Vasière des Badamiers (structure associative)	À soutenir
Coopération régionale	
Intégration partielle de la base de données régionale TORSOOI	À poursuivre

Annexe VIII. Mémorandum d'accord sur la conservation et la gestion des tortues marines et de leur habitat de l'océan Indien et de l'Asie du Sud-Est

LES ÉTATS SIGNATAIRES

Conscients que les populations des six espèces de tortues marines de la Région sont inscrites comme vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction sur la Liste Rouge des espèces menacées de l'UICN - Union mondiale pour la nature ;

Notant que les tortues marines bénéficient d'une priorité pour les mesures de conservation par leur inscription dans les textes ou les annexes respectifs de la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS), de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), de la Convention africaine pour la conservation de la nature et des ressources naturelles, et de la Convention pour la protection, la gestion et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique orientale et des protocoles y relatifs ;

Reconnaissant que la conservation des tortues marines et de leurs habitats est spécifiquement traitée dans le Mémorandum d'Accord sur la conservation et la protection des tortues marines des pays de l'ASEAN et dans le Mémorandum d'Accord sur la *Turtle Islands Heritage Protected Area* (TIHPA) ;

Reconnaissant que d'autres instruments internationaux, notamment la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS), le Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable, la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) et la Convention sur la diversité biologique (CDB), s'intéressent à la conservation des tortues marines et de leurs habitats ;

Conscients que les organisations régionales existantes, notamment l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ASEAN), l'Organisation régionale pour la conservation de l'environnement de la mer Rouge et du Golfe d'Aden (PERSGA) et l'Organisation régionale pour la protection de l'environnement marin (ROPME), mettent en œuvre des programmes ayant trait à la conservation des tortues marines et de leurs habitats ;

Reconnaissant que les tortues marines migrent et se dispersent sur de grandes distances et qu'en conséquence leur survie dépend de leur conservation dans une vaste zone et dans une grande variété d'habitats marins et côtiers ;

Reconnaissant que les activités humaines susceptibles de menacer directement ou indirectement les populations de tortues marines comportent notamment la récolte des œufs et des tortues, des opérations inappropriées d'éclosion, la destruction ou la modification d'habitats, le développement côtier, la pollution, les activités de pêche, la mariculture et le tourisme ;

Reconnaissant l'importance d'intégrer les actions de conservation des tortues marines et de leurs habitats avec les activités relatives au développement socio-économique des États signataires, y compris le développement côtier et les activités maritimes ;

Conscients de leur responsabilité partagée en matière de conservation et de gestion des populations de tortues marines et de leurs habitats ;

Reconnaissant l'importance de la participation de tous les États de la Région, des organisations intergouvernementales et non gouvernementales concernées ainsi que du secteur privé, à des activités coopératives de conservation et de gestion des tortues marines et de leurs habitats ;

Notant qu'il serait souhaitable de faire participer d'autres États dont les ressortissant ou les navires se livrent à des activités susceptibles d'avoir une incidence sur les tortues marines de la Région, ainsi que les États susceptibles de contribuer par leurs ressources ou leur expérience à promouvoir l'application du présent Mémorandum d'Accord ;

Reconnaissant que des mesures concertées et coordonnées doivent être prises immédiatement à l'encontre des menaces pesant sur les populations de tortues marines et leurs habitats ;

Désirant établir, par le présent Mémorandum d'Accord, des mesures coopératives pour la protection, la conservation et la gestion des tortues marines et de leurs habitats dans toute la Région ;

SONT CONVENUS d'appliquer individuellement et collectivement les mesures figurant dans le présent Mémorandum d'Accord pour améliorer l'état de conservation des tortues marines et de leurs habitats.

DÉFINITIONS

1.« Tortues marines » désigne toutes les espèces énumérées ci-dessous :

• **Nom vulgaire**	**Espèce**
• Tortue caouanne	*Caretta caretta*
• Tortue olivâtre	*Lepidochelys olivacea*
• Tortue verte	*Chelonia mydas*
• Tortue imbriquée	*Eretmochelys imbricata*
• Tortue luth	*Dermochelys coriacea*
• Tortue à dossière plate	*Natator depressus*

2. « Habitats » désigne tous les environnements aquatiques et terrestres qu'utilisent les tortues marines à tous les stades de leur cycle de vie.

3. « Région » désigne toutes les eaux et tous les États côtiers de l'océan Indien, du Sud-Est asiatique et des mers adjacentes s'étendant à l'est, jusqu'au détroit de Torres.

4. « État de conservation des tortues marines » désigne la somme des influences agissant sur une espèce de tortues marines susceptibles d'affecter sa répartition et ses effectifs à long terme.

5. « L'état de conservation » sera considéré comme « favorable » lorsque :
   a) les données relatives à la dynamique des populations de l'espèce de tortues marines en question indiquent que cette espèce continue et continuera à long terme à constituer un élément viable des écosystèmes auxquels elle appartient ;
   b) l'étendue de l'aire de répartition de cette espèce de tortues marines ne diminue ni ne risque de diminuer à long terme ;
   c) il existe, et il continuera d'exister dans un avenir prévisible, un habitat suffisant pour que la population de cette espèce de tortues marines se maintienne à long terme ; et
   d) la répartition et les effectifs de la population de cette espèce de tortues marines sont proches de leur étendue et de leurs niveaux historiques dans la mesure où il existe des écosystèmes susceptibles de convenir à ladite espèce et sous réserve de la mise en œuvre d'une gestion prudente de la faune sauvage.

OBJECTIF

L'objectif du présent Mémorandum d'Accord est de protéger, conserver et reconstituer les populations de tortues marines et leurs habitats, en se basant sur les données scientifiques les plus fiables, en tenant compte de l'environnement et des caractères socio-économiques et culturels des États signataires.

MESURES

Pour atteindre l'objectif du Mémorandum d'Accord, dans un esprit de compréhension et de coopération mutuels, les États signataires :

1. Coopéreront étroitement afin de réaliser et de maintenir un état de conservation favorable des tortues marines et des habitats dont elles dépendent.
2. Appliqueront, sous réserve de la disponibilité des ressources nécessaires, les dispositions du Plan de conservation et de gestion qui sera annexé au présent Mémorandum d'Accord. Le Plan de conservation et de gestion portera sur la protection de l'habitat des tortues marines, sur la gestion du prélèvement et du commerce direct, sur la réduction des menaces, y compris les prises accidentelles des activités de pêche, sur la recherche et l'éducation, sur l'échange d'informations et la création de capacités.

3. Étudieront, formuleront, réviseront et harmoniseront, si besoin est, la législation nationale relative à la conservation des tortues marines et de leurs habitats et mettront tout en œuvre pour appliquer efficacement cette législation.

4. Envisageront de ratifier les instruments internationaux s'appliquant le mieux à la conservation des tortues marines et de leurs habitats, ou d'adhérer à ces instruments, afin de renforcer la protection juridique de ces espèces dans la Région.

5. Établiront un Secrétariat qui aidera à la communication, stimulera l'élaboration de rapports et facilitera les activités des États signataires, des institutions sous-régionales et des autres États et organisations intéressés. Le Secrétariat transmettra à tous les États signataires et à chacune des institutions sous-régionales créées en application des paragraphes 5 et 6 des Principes de Base tous les rapports nationaux qu'il recevra, préparera un aperçu périodique des progrès accomplis dans l'application du Plan de conservation et de gestion et remplira les autres fonctions qui pourront lui être assignées par les États signataires. Le Secrétariat sera installé dans les locaux d'une organisation nationale, régionale ou internationale appropriée, comme convenu par consensus des États signataires à leur première réunion, après examen de toutes les offres reçues.

6. Établiront un Comité consultatif destiné à fournir des conseils scientifiques, techniques et juridiques aux États signataires, individuellement et collectivement, sur la conservation et la gestion des tortues marines et de leurs habitats dans la Région. Les États signataires pourront nommer comme membres du Comité des personnes ayant une expérience dans les domaines suivants : biologie des tortues marines, gestion des ressources marines, développement côtier, socio-

économie, droit, technologie de la pêche et autres disciplines pertinentes. L'importance numérique, la composition et les conditions de nomination du Comité consultatif seront déterminées par les États signataires à leur première réunion.

7. Désigneront une autorité nationale compétente pour remplir les fonctions de correspondant afin d'assurer la communication entre les États signataires et les activités au titre du présent Mémorandum d'Accord, et communiqueront au Secrétariat les coordonnées détaillées de cette autorité (et tout changement s'y rapportant).

8. Fourniront au Secrétariat un rapport régulier sur leur application du présent Mémorandum d'Accord, dont la périodicité sera déterminée à la première réunion des États signataires.

9. Étudieront, à leur première réunion, l'importance des ressources financières nécessaires et la possibilité de les obtenir, y compris la création d'un fonds spécial de manière à :
   a) faire face aux dépenses nécessaires au fonctionnement du Secrétariat, du Comité consultatif et aux activités effectuées au titre du présent Mémorandum d'Accord ; et
   b) aider les États signataires à faire face à leurs responsabilités au titre du présent Mémorandum d'Accord.

PRINCIPES DE BASE

1. Le présent Mémorandum d'Accord sera considéré comme un accord au titre du paragraphe 4 de l'Article IV de la CMS. Il entrera en vigueur le premier jour du troisième mois suivant sa signature par le second État. Il restera ouvert à la signature indéfiniment pour les États suivants et entrera en vigueur pour ces États le premier jour du troisième mois après leur signature.

2. Chaque État signataire appliquera, dans les limites de sa juridiction, le Mémorandum d'Accord en ce qui concerne :

a) son territoire terrestre de la Région ;
b) les zones marines de la Région sous sa juridiction nationale ; et
c) les navires naviguant dans la Région sous son pavillon.

3. L'application du présent Mémorandum d'Accord ainsi que du Plan de conservation et de gestion seront évalués lors de réunions régulières auxquelles participeront des représentants de chacun des États signataires et des personnes ou des organisations techniquement qualifiées dans la conservation des tortues marines ou s'y intéressant. Ces réunions seront convoquées par le Secrétariat et seront organisées en collaboration avec un des États signataires qui en assurera l'accueil. Ces réunions seront tenues annuellement tout au moins au début. La périodicité de ces réunions pourra être revue et révisée par consensus des États signataires à l'une quelconque de leurs réunions régulières.

4. Le présent Mémorandum d'Accord ainsi que le Plan de conservation et de gestion pourront être amendés par consensus des États signataires. Le cas échéant, les États signataires envisageront d'amender le présent Mémorandum d'Accord pour le rendre juridiquement contraignant.

5. Des États signataires pourront établir, par consentement mutuel, des plans de gestion bilatéraux, sous-régionaux ou régionaux compatibles avec le présent Mémorandum d'Accord.

6. Les mesures prises au titre du présent Mémorandum d'Accord seront coordonnées avec les États signataires et avec les institutions sous-régionales de la Région.

7. Le texte original du présent Mémorandum d'Accord, en anglais, arabe et français, sera déposé au Secrétariat PNUE/CMS qui sera le Dépositaire. En cas de divergences, la version anglaise fera foi.

8. Rien dans le présent Mémorandum d'Accord n'empêchera les États signataires d'appliquer des mesures nationales plus contraignantes que celles spécifiées dans le Plan de conservation et de gestion, conformément au droit international.

9. Le présent Mémorandum d'Accord restera en vigueur indéfiniment sous réserve du droit de tout État signataire de mettre un terme à sa participation en prévenant le Dépositaire un an à l'avance.

Annexe IX. Constitution du comité de pilotage du PNA OI (a), du comité de suivi Réunion et Îles Éparses (b) et de Mayotte (c)

- **Constitution du Comité de pilotage régional :**
  - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) représenté par M. BIGAN
  - Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN)/ Service du Patrimoine Naturel & Groupe Tortues Marines France (GTM France) représentés par F. CLARO
  - Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL Mayotte) représentée par G. DECALF & C. CROSNIER
  - Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion) représentée par P. BENON & L. PROVOT
  - Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) représentées par C. MARTEAU et S. MARINESQUE
  - Parc naturel marin de Mayotte (PNMM) représenté par K. BALLORAIN
  - Biotope représenté par J.-S. PHILIPPE
  - Kélonia représenté par S. CICCIONE
  - IFREMER représenté par J. BOURJEA
  - Direction de la mer sud océan Indien (DMSOI) représentée par C.-L. THÉRÈSE
  - Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) représenté par S. Cacérès
  - Brigade Nature océan Indien représenté par P. MONGIN
  - Groupe Tortues Marines de France représenté par F. CLARO
  - M. Girondot/Université Paris-Sud XI
  - IOSEA Marine Turtle représenté par G. HUGHES et D. HYKLES
  - M . J.Y. LE GALL/IFREMER

- **Le Comité de suivi des Îles Éparses étant en majeur partie constitué des membres du Comité de suivi Réunion, les deux comités ont été mutualisés.**
  - Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion) représentée par P. BENON et L. PROVOT
  - Biotope représenté par J.-S. PHILIPPE
  - Kélonia représenté par S. CICCIONE
  - IFREMER représenté par J. BOURJEA
  - Brigade Nature océan Indien (BNOI) représenté par P. MONGIN
  - Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) représenté par S. CACÉRÈS
  - Direction de la mer sud océan Indien (DMSOI) représentée par C.-L. THÉRÈSE
  - Réserve naturelle marine de La Réunion (RNMR) représentée par K. POTHIN ou T. RUNGASSAMY
  - Conservatoire du Littoral de La Réunion représenté par Y. FONTAINE
  - Conseil Régional de La Réunion représenté par S. RADJASSEGARANE
  - Conseil général de La Réunion
  - Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins représenté par D. GUYOMARD
  - Office National des Forêts (ONF) représenté par J. TRIOLO
  - Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) représentées par C. MARTEAU et S. MARINESQUE
  - Phaeton Traduction représenté par Z. GLENARD
  - Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL Mayotte) représentée par G. DECALF & C. CROSNIER puis V. HOUDAIN
  - Parc naturel marin de Mayotte (PNMM) représenté par K. BALLORAIN
  - Laboratoire ECOMAR de l'Université de La Réunion représenté par M. LECORRE
  - Muséum d'Histoire naturelle de La Réunion représenté par S. RIBES-BAUDEMOULIN

- **Constitution du Comité de suivi Mayotte :**
  - Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL Mayotte) représentée par G. DECALF & C. CROSNIER puis V. HOUDAIN
  - Parc naturel marin de Mayotte (PNMM) représenté par K. BALLORAIN et J. MOLINIER
  - Conseil Général de Mayotte représenté par M. QUILLARD
  - Conservatoire du Littoral – Antenne Mayotte – représenté par P. LIZOT
  - Brigade Nature de Mayotte (BNM) représenté par Jean-Pierre de CONTES d'ESGRANGES et L. THOUVIGNON
  - Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion) représentée par P. BENON et L. PROVOT
  - Biotope représenté par J.-S. PHILIPPE
  - Kélonia représenté par S. CICCIONE
  - IFREMER représenté par J. BOURJEA
  - Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) représentées par S. MARINESQUE

Annexe X. Liste des structures et partenaires sollicités dans le cadre de la consultation régionale et des consultations locales

⇨Ensemble des consultations réalisées entre décembre 2013 et mars 2014

CONSULTATION RÉGIONALE

▶ Institutions et gestionnaires
- Commission de l'océan Indien
- Commission des Thons de l'océan Indien
- DMSOI
- IUCN
- IOSEA Marine Turtle MoU
- Parc Marin de Mayotte
- TAAF
- IFRECOR (DEAL)
- Opérateur/animateur PNA Antilles-Guyane

▶ Experts
- Jacques FRAZIER
- Ronel NEL
- Douglas HYKLE
- Georges HUGHES
- Jeanne MORTIMER
- Marc GIRONDOT
- Jacques FRETEY
- Katia BALLORAIN
- Stéphane CICCIONE
- Jérôme BOURJEA
- Françoise CLARO

▶ Structures (autres pays OI)
- Madagascar
- IHSM Tulear
- WWF Madagascar (ou WCS)
- Caouanne Conservation ou Blue venture
- Seychelles
- Marine Conservation Society Seychelles
- Island Conservation Society
- Nature Seychelles (ONG)
- Maurice
- Forever Blue
- Mauritian marine conservation society
- Zanzibar
- Zanzibar Zooligical Society
- Comores
- Parc marin de Mohéli
- Association pour le développement d'Itsamia
- Mozambique
- AICM Maputo

CONSULTATION LOCALE POUR MAYOTTE
- DEAL Mayotte
- Préfecture de Mayotte
- Conseil Général de Mayotte
- Parc naturel marin de Mayotte
- BNOI
- DMSOI (UT Mayotte)
- Réseau Échouage Mahorais de Mammifères Marins et Tortues Marines (REMMAT)
- Comité Départemental du Tourisme
- DAAF
- ARS
- Association des Maires de Mayotte
- École d'Apprentissage de Mayotte
- DJSCS de Mayotte
- Conservatoire du littoral
- UICN (représentant local)
- Chambre de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Aquaculture
- Kélonia,
- Ifremer
- CBNM (Mayotte)
- Associations Oulanga na Nyamba
- Association Les Naturalistes de Mayotte
- Mayotte Nature Environnement
- Fédération Mahoraise des Associations Environnementales
- Coopérative Agricole des Éleveurs Mahorais

CONSULTATION LOCALE POUR LA RÉUNION
- DEAL Réunion
- Académie de La Réunion
- École d'Apprentissage Maritime
- DJSCS Réunion
- Région Réunion
- Département de La Réunion
- Communes : Les Avirons, Étang Salé, Petite Île, Le Port, La Possession, Trois Bassins, Saint Joseph, Saint-Leu,
  Saint-Louis, Saint, Paul, Saint Philippe, Saint Pierre, Sainte Rose
- Office de l'eau
- ONF
- Direction Régionale à la Recherche et Technologie
- Réserve Nationale Marine de La Réunion
- Université de La Réunion (dont laboratoire Ecomar)

- Muséum d'Histoire naturelle de La Réunion
- IRD
- Conservatoire du littorale
- BNOI
- Intercommunalités : TCO/CIREST/CIVIS/CA Sud
- SPL Tamarun
- CCIR
- IRT
- Associations : CBNM, Globice, Arvam, Srepen, Vie Océane, Sciences Réunion
- Comité Régional Olympique de La Réunion,
- Comité Régional de Canoë-kayak
- Comité Régional d'Études et de sports sous marins
- CRPMEM

CONSULTATION LOCALE POUR LES ÎLES ÉPARSES

- Collectivité des TAAF
- Professionnels de la Pêche (pêche thonière Éparses) via le service des Pêches des TAAF
- Forces Armées de la Zone Sud océan Indien (FAZSOI)
- Gendarmerie de La Réunion
- Conservatoire botanique de Mascarin

Annexe XI. Différents avis émis pour la validation du PNA

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

TERRES AUSTRALES
ET ANTARCTIQUES FRANÇAISES

Rue Gabriel Dejean - B.P. 400
97458 SAINT-PIERRE CEDEX

Saint-Pierre, le 18 juillet 2014

Affaire suivie par : C. Marteau
E-mail : cedric.marteau@taaf.fr
Tél : 02 62 96 78 68
N° TAAF/DCPN-14-146

Le Préfet, administrateur supérieur
des Terres australes et antarctiques françaises,

A

Le Directeur de l'Environnement, de
l'Aménagement et du Logement de La Réunion

Objet : Attestation de validation scientifique au niveau local du volet « Iles Eparses » du Plan National d'Actions en faveur des tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien (PNA SOOI)

Pièce jointe : une annexe.

L'élaboration du plan national d'actions tortues marines sur les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien (PNA SOOI), coordonnée par vos services, aborde sa phase finale. Le diagnostic et le plan d'actions communs à l'ensemble des territoires (volet 1) d'une part, et les plans d'actions spécifiques à Mayotte (volet 2), à La Réunion (volet 3) et aux Iles Eparses (volet 4), ont d'ores et déjà fait l'objet d'une consultation locale ainsi que de multiples validations en comités de suivi locaux et régional.

Ces documents ont enfin été présentés pour évaluation devant le Comité Scientifique Régional de Protection de la Nature (CSRPN) de La Réunion le 1er juillet 2014, dernière étape de validation avant leur transmission au MEDDE (Direction Eau et Biodiversité). Lors de cette présentation, et conformément à ses attributions, le CSRPN de La Réunion a validé les volets 1 et 3 de ce PNA, relatifs à son territoire de compétence.

L'administration des Terres australes et antarctiques françaises, collectivité *sui generis/atypique*, ne disposant pas de CSRPN propre, a fait le choix d'assurer la validation scientifique du volet « Iles Eparses » (volet 4) tout au long de son processus d'élaboration. Ainsi, l'ensemble des experts scientifiques locaux, des partenaires publics et des socio-professionnels ayant compétence ou étant concernés par la problématique de conservation des tortues marines dans les Iles Eparses ont été soit associés directement à la rédaction du Plan d'action « Iles Eparses », soit consultés au travers des comités de suivi locaux successifs, soit encore sollicités lors de la consultation locale (Cf. liste des personnes associés en Annexe 1 de ce courrier). L'ensemble de ces acteurs a validé à l'unanimité le Plan d'action « Iles Eparses », notamment sur sa qualité scientifique.

Par conséquent, j'atteste par le présent courrier, de la validation scientifique locale effective du Plan d'action « îles Eparses » (volet 4 du PNA SOOI), et vous remercie de la bonne prise en compte de ces éléments dans la perspective de ses prochaines étapes de validation, notamment au niveau des services centraux de l'Etat.

En espérant que ce projet ambitieux de conservation d'une espèce à l'échelle du sud-ouest de l'océan Indien puisse voir le jour dans les meilleurs délais.

Bien à Toi

Pour le Préfet, administrateur supérieur
des Terres australes et antarctiques françaises
et par délégation,

Le secrétaire général,

Christophe JEAN

ANNEXE 1

Liste des personnes qualifiées associées à l'élaboration du Plan d'Action « Iles Eparses » du PNA SOOI pour en assurer, entre autre, la validation scientifique locale

- Monsieur le directeur de la conservation du patrimoine naturel des TAAF (C. MARTEAU) ;
- Monsieur le Chef du service des Pêche des TAAF (T. CLOT) ;
- Mme la représentante de la DEAL Réunion, coordinatrice PNA SOOI (L. PROVOT ou P. BENON) ;
- M. le représentant de la DEAL Mayotte (G. DECALF) ;
- M. le représentant de BIOTOPE, opérateur PA-Réunion, coordinateur PNA SOOI (J.S. PHILIPPE) ;
- Mme la représentante du PNM de Mayotte, opérateur PA-Mayotte (K. BALLORAIN) ;
- M. le Chef de la Brigade Nature Océan Indien (P. MOUGIN) ;
- Mme la représentante de l'Office National de la Faune Sauvage-Réunion (S. CACERES) ;
- M. le représentant du Directeur de la Mer Sud Océan Indien (C.L. THERESE) ;
- M. le représentant du directeur de l'Office National des Forêts-Réunion (J. TRILO) ;
- **M. le représentant de la Délégation, IFREMER de la Réunion (J. BOURJEA) ;**
- **M. le Directeur de l'Observatoire des tortues marines Kelonia (S. CICCIONE) ;**
- **M. le Directeur du Laboratoire ECOMAR de l'Université de La Réunion (M. LE CORRE) ;**
- **M. le Directeur scientifique du Conservatoire Botanique National de Mascarin (L. GIGORD) ;**
- **Mme la Directrice du Museum d'Histoire Naturelle de la Réunion (S. RIBES-BEAUDEMOULIN) ;**
- M. le représentant des Forces Armées de la Zone Sud Océan Indien (L. GIGNOUX) ;
- M. le représentant du Commandement de la Gendarmerie de La Réunion (LCL X. GONDA).

CONSEIL SCIENTIFIQUE DU PATRIMOINE NATUREL DE MAYOTTE		
AVIS n°2014-03		
Date : 25/07/2014	Plan National d'Actions en faveur des Tortues marines du sud-ouest de l'océan indien – Volet Mayotte	Avis adopté à l'unanimité

Suite à la finalisation du Plan National d'Actions (PNA) en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan indien (Réunion, Mayotte et Iles Eparses), le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de La Réunion s'est déclaré non légitime pour valider les volumes 2 et 4 (Plan d'actions Mayotte et Iles Eparses) et ont recommandé vivement que ces plans d'actions fassent l'objet d'une consultation des conseils scientifiques des territoires concernés.

Le Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel de Mayotte (CSPN) insiste sur l'importance d'une mutualisation des actions communes aux PNA Tortues et Dugong (cf avis 2012-09 du CSPN).

Le CSPN souligne qu'une interdiction totale de la pêche au filet nécessite des moyens de contrôle afin de la faire respecter et pourrait entraîner une frustration encore plus forte de la part de la population notamment des pêcheurs. Une réflexion sur l'implication de la population à la pratique d'une pêche plus respectueuse du milieu et à la préservation du lagon est recommandée. Le CSPN préconise donc une étude socio-économique sur la pêche au filet qui permettra de proposer des alternatives palliatives à la suppression éventuelle de cette pratique.

Le CSPN recommande également d'insister sur la convergence entre les actions relatives à la protection et la restauration des habitats (plages de ponte) et celles relatives à la lutte contre la régression littorale.

Le CSPN conseille une relecture afin de corriger les quelques problèmes de formulation et de syntaxe.

Avis n° 2014-03:
Le Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel de Mayotte salue l'important travail de concertation et de rédaction réalisé. Il valide les volumes 1 et 2 du Plan National d'Action en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan indien.

Le Président du CSPN

CHAMSSIDINE Houlam

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de La REUNION

Saint-Denis, le 2 juillet 2014

SYNTHESE DES AVIS

PC : T4N2-05-CSRPN/Réunions plénières/Réunion 2014 07
Affaire suivie par : Matthieu SALIMAN
matthieu.saliman@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 02 62 94 75 42 – Fax : 02 62 94 72 55

REUNION PLENIERE du 1er juillet 2014
Lieu : DEAL, Site de la Providence

Ordre du jour :

L'ordre du jour se décompose comme suit :
1. Listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF mer
2. Cahier d'habitat semi-xérophile
3. Plan National d'Action en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan indien
4. Identification du réseau de sites prioritaires pour la conservation de l'avifaune

Etaient présents :

MEMBRES PRESENTS :

VALADE PIERRE	ROLANDTROADEC	VIOLAINE DULAU
FROUIN PATRICK	SONIA RIBES	THOMAS HERMANN
KARINE POTHIN	JULIEN TRIOLO	SARAH CACERES
ROCHAT JACQUES	MARC SALAMOLARD	

PROCURATIONS :
PHILLIPPE MAIRINE A JACQUES ROCHAT
LUC GIGORD A ROLAND TROADEC
MICKAEL SANCHEZ A HERMANN THOMAS

SECRETARIAT :
MATTHIEU SALIMAN

Ressources, territoires et habitats
Energie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

Direction Régionale de l'Environnement de La REUNION
12 Allée de La Forêt – Parc de la Providence – 97400 SAINT DENIS
courriel : dirren@developpement-durable.gouv.fr

❶ Listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF mer (soumis pour avis)

Avis du CSRPN :

Le CSRPN donne un avis favorable à la validation des protocoles d'échantillonnage, des critères de déterminance, aux listes d'espèces déterminantes et d'habitats déterminants proposés dans le cadre des ZNIEFF marines de la Réunion.

Le CSRPN recommande une meilleure définition des critères et une précision de l'origine des données (dire d'expert ou bibliographie).

Le CSRPN recommande une précision du seuil utilisé lors de la pondération des critères.

Le CSRPN conseille enfin de bien intégrer les tortues marines et les mammifères marins dans la méthodologie utilisée.

❷ Cahier d'habitat semi-xérophile (soumis pour avis).

Avis du CSRPN :

Le CSRPN valide le cahier des habitats semi-xérophiles.

Il observe qu'il existe quelques détails à corriger (sol, climat).

Le CSRPN recommande vivement que les prochains cahiers d'habitats fassent l'objet d'une concertation locale et d'un travail avec un comité de suivi hors CSRPN.

❸ Plan National d'Action en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan indien (soumis pour avis)

Avis du CSRPN :

Le CSRPN salue l'important travail de concertation et de rédaction réalisé. Il valide les volumes 1 et 3 du Plan National d'Action en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan indien.

Le CSRPN conseille une relecture afin de corriger les quelques problèmes de formulation et de syntaxe.

Le CSRPN se déclare non légitime pour valider les volumes 2 et 4 (Mayotte et les éparses) et recommande vivement que ce PNA soit présenté dans les conseils scientifiques des territoires concernés.

● Identification du réseau de sites prioritaires pour la conservation de l'avifaune (deuxième examen pour avis).

Avis du CSRPN : (Avis adopté à l'unanimité)

Le CSRPN souligne le travail réalisé depuis la précédente version.

Le CSRPN valide la méthode d'identification du réseau de sites prioritaires pour la conservation de l'avifaune proposé par la SEOR et demande que les quelques remarques faites en séance soient prises en compte.

Liste de diffusion
MEMBRES DU CSRPN
CBNM
CNPN
BIOTOPE
SEOR
PARETO
TAAF
DEAL MAYOTTE
PREFECTURE/ DRCTCV
REGION/ A L'ATTENTION DE MME SOUDATA RADJASSEGARANE

Rédacteur :	Visa du Président du CSRPN
M. SALIMAN	R. TROADEC

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Direction générale de l'aménagement du logement et de la nature Paris, le 14/10/2014
Inection de l'eau de de la biodiversité
Sous Direction de la protection et de la valorisation des espèces et de leurs milieux
Bureau de la faune et de la Flore sauvage

Objet : Présentation du PNA Tortues Marines du SOOI à la Commission Faune CNPN

CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE
Commission Faune du 14 Octobre 2014

Présents
Michel METAIS, Président
J-Marie Gourreau, Vice-président
Christine SOURD, WWF
Pierre MIGOT, ONCFS
Monique DEHAUDT, MAAF
Jean-Francis GOSSELIN, SPN du Gard
Jean-Claude MALAUSA, INRA
Laurent TILLON, ONF
Laetitia ANSTETT, FNC
Audrey RIMBAUD, APCA
Véronique DE BILLY, Onema
Frédéric JIGUET, MNHN
Jean-Paul BURGET, Sauvegarde Faune Sauvage
Jean-Baptiste MOURONVAL, FNE
Michel PERRET, MEDDE

Absents excusés
Marie-Paule DE THIERSANT, FRAPNA,
Jean-Philippe SIBLET, MNHN,
Pierre BEAUDESSON, CNPPF,
Bernard BRETON, FNPFPMA,
Yves VERILHAC, LPO

Pouvoirs :
Jean POIROT, Alsace nature,
Philippe BARBEDIENNE, SEPANSO
Philippe BALLON, IRSTEA
Total : **18 voix**/

Valerie Poiet
Chargée de Secrétariat des Commissions
Faune & Flore du CNPN

www.developpement-durable.gouv.fr Tour Pascal A – 92055 La Défense cedex – Tél : 33 (0)1 00 00 00 00 – Fax : 33 (0)0 00 00 00 00

Dossier n° 1 : Présentation du Plan National d'Actions (PNA) en faveur des tortues marines des territoires français du Sud-ouest de l'Océan Indien, à l'échelle des trois territoires français (Mayotte, La Réunion et Îles éparses)

Patricia BENON (DEAL Réunion) – Stéphane CICCIONE (Directeur du Centre d'observation des tortues marines - KELONIA) - Jean-Sébastien PHILIPPE (Bureau d'études BIOTOPE)

Présentation effectuée par S. CICCIONE, J-S. PHILIPPE.

Ce PNA S.O.O.I réunit les Plans d'Actions (PA) de La Réunion, des îles Eparses et de Mayotte. Il concerne 5 espèces de tortues marines : la tortue verte et la tortue caouanne, dont la situation est croissante, la tortue imbriquée et la tortue luth, dont la situation est stable et la tortue olivâtre, dont la situation est décroissante.
Ce PNA est divisé en trois parties : une partie commune, une partie opérationnelle inter-régionale et une partie opérationnelle spécifique à chaque territoire.
Plusieurs comités de suivis ont été mis en place. Un comité de pilotage régional réunissant 16 membres, un comité de suivi « Réunion » réunissant 17 membres, un comité de suivi « Mayotte ? réunissant 11 membres et un comité de suivi « îles Eparses » réunissant 12 membres.
L'élaboration de ce plan s'est effectuée sur 27 mois, en trois phases (diagnostic et stratégie, fiches actions et consultations locales et régionales et enfin validation scientifique et nationale).
Les études ont commencé dans les années 90. La tortue verte a été l'espèce la plus étudiée, ce qui permet d'avoir une idée assez précise de son statut.
Concernant le statut patrimonial de ces tortues, au niveau international, elles sont toutes en danger. A La Réunion, la tortue imbriquée est en danger critique d'extinction, la tortue verte est en danger et les données sont insuffisantes pour les trois autres espèces. Sur Mayotte, aucune évaluation n'a été faite et sur et les îles Éparses, des évaluations sont en cours. On est face à des espèces dont le cycle biologique est assez complexe.
Concernant le tortue verte, on s'est aperçu qu'il existait environ 3 sous-espèces. Un gros travail sur le suivi des déplacements des tortues marines a été effectué. L'état de conservation à Mayotte est plutôt mauvais car le braconnage y est très présent.
Les actions mises en place sur les trois territoires sont des actions de surveillance, de conservation, de sensibilisation et d'éducation avec un approfondissement des connaissances.
Ce plan d'actions régional se décline en 1 grand objectif spécifique et 4 objectifs opérationnels. 12 actions sont proposées sur cinq ans, l'objectif étant de contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale.
Le plan d'actions Mayotte se décline en 5 grands objectifs spécifiques et 9 objectifs opérationnels. 17 actions sont proposées sur cinq ans, l'objectif étant de réduire les causes directes de mortalité, de préserver les habitats et de sensibiliser la population.
Le plan d'actions Réunion se décline en 5 grands objectifs spécifiques et 16 objectifs opérationnels. 21 actions sont proposées sur cinq ans, l'objectif étant de restaurer les plages de ponte, de renforcer le fonctionnement du centre de soins et d'approfondir les connaissances.
Le plan d'actions Iles Eparsess se décline en 5 grands objectifs spécifiques et 12 objectifs opérationnels. 16 actions sont proposées sur cinq ans, l'objectif étant la surveillance et l'approfondissement des connaissances.
Validation scientifique locale effectuée au niveau régional et à La Réunion par le CSRPN en juillet 2014, à Mayotte, par le CSPN fin juillet 2014 et dans les Iles Eparses une attestation du préfet des TAAF a été rendue mi juillet 2014.

Après un certain nombres d'échanges, **l'avis favorable** est soumis au vote des 18 membres présents ou représentés :

18 voix pour un avis favorable

Annexe : ECHANGES

M. BIGAN : il s'agit de la dernière phase des actions menées pour la protection des tortues marines. Vous aviez vu le 2ème PNA tortues marines en Guyane le mois dernier. Comme pour toutes les espèces marines, la composante régionale et internationale est très forte. C'est un plan ambitieux financièrement, dans un contexte difficile, mais je pense qu'il est bon d'avoir une vision globale des coûts, sachant que ce n'est pas l'Etat, à lui tout seul, qui financera ces plans. Il faudra aussi rechercher d'autres financements peut-être internationaux.

J.M. GOURREAU : il y a quelques années, quand tu nous avais présenté ce premier plan, nous avions insisté sur l'aspect pédagogique et la répression et je n'ai pas l'impression que cela ait été pris en compte.
Je me demande si on ne doit pas passer à une répression plus forte.

P.BENON : le plan auquel vous faites allusion est le plan Martinique. le problème se pose surtout sur Mayotte où nous avons des difficultés car les forces de surveillance sont insuffisantes. Il est vrai que nous avons encore des incertitudes sur l'efficacité des efforts à fournir.

S. CICCIONE : il est vrai aussi que l'esprit économique n'est pas simple à Mayotte. L'objectif est vraiment d'accentuer les efforts menés au niveau de la surveillance.

M. BIGAN : les actions de surveillance à la fois à terre (braconnage) mais aussi en mer (pêche illégale et accidentelle), sont une composante très forte pour ces espèces marines. Il est vrai qu'à Mayotte, il y a de gros soucis de braconnage. Il y a 20 ans, en Guyane, quand on parlait de conservation des tortues marines, il y avait aussi eu des problèmes de braconnage qui ont fortement diminué aujourd'hui.

P. MIGOT : j'ai lu qu'un point était le renforcement de la population. Je me demande si, au sein du groupe d'experts, il ne faudrait pas engager un travail de modélisation ? Comprendre le fonctionnement global de la population par modélisation est important car ces animaux se déplacent en mer et utilisent des sites de reproduction sur différents sites. C'est une suggestion mais c'est une donnée scientifique et ce serait bien que cette étude de modélisation soit réalisée.

J-S. PHILIPPE : ce travail de modélisation a déjà été réalisé l'an passé sur la tortue caouanne. Sur cette espèce qui subit la pêche accidentelle autour de l'île de La Réunion, le souci était de savoir d'où elle venait et où elle allait. Ce travail de modélisation a montré que 80% de la population venait de la péninsule arabe. Cela fait partie des actions à la fois du PNA régional et du PA Réunion.

J-F. GOSSELIN : je suis surpris que dans votre présentation, il n'est pas fait mention du tracé de migration de tortues venant des Maldives alors qu'elles sont présentes.

J-S. PHILIPPE : sur les cartes que nous vous avons présenté, cela concernait surtout la tortue verte. En revanche, sur les tortues caouannes, on a des échanges plus importants. Pour le moment, on a juste les trajets entre les lieux de capture autour de La Réunion et les sites d'alimentation probables. En revanche, concernant la modélisation, en partant du site de ponte, on a essayé de voir comment se faisait la dispersion passive de ces jeunes tortues qui partent en mer, sur 3 à 5 ans et le travail suivant est d'inclure la nage active car, suivant leur poids, elles vont plutôt vers les zones où la température est plus favorable.
Il n'existe pas de programme à proprement dit. L'objectif est plutôt de préserver la reproduction naturelle qui est importante et laisser faire la nature. Sur La Réunion, on a eu quelques cas où on a

dû récupérer des tortues au fond des nids, souvent avec des malformations et celles-ci ont été gardées au centre de soins pendant plusieurs mois avant d'être relâchées. D'ailleurs, 8 jeunes tortues de 1 mois ½ vont être relâchées prochainement, ce qui nous permettra peut-être de comprendre leur capacité de nage.

V. DE BILLY : Concernant les menaces identifiées, vous avez identifié la croissance démographique. Y a-t-il des projets d'aménagement qui prévoient des mesures de correction de compensation spécifiques pour ces espèces et, si oui, le PNA prévoit-il un contrôle spécifique de ces mesures ?

J-S. PHILIPPE : oui, tout-à-fait. Il n'y a pas de colonie permanente mais, sur Mayotte, il y a eu des acquisitions faites par le conservatoire du littoral qui concernent principalement les sites de ponte les plus importants sur Mayotte. Il y a 182 plages à Mayotte et il y en a 82 qui sont encore fréquentées par les tortues marines et les huit sites les plus importants ont été également acquis par le conservatoire du littoral. Sur le PNA, il est prévu un projet d'extension de l'hôtel et sur celui-ci, seront pris en compte, non seulement les sites de ponte mais, également, la présence des tortues sur les herbiers. Actuellement, ce sont de jeunes étudiants en master qui effectuent le suivi de cette prise en compte.
Pour La Réunion, il y a des actions de restauration des plages de ponte qui ont démarré en 1999 sur les plages de Saint-Leu et un peu plus tard, sur les plages du sud. Par rapport à des projets comme la route du littoral, en termes de compensation, il est prévu de prendre en compte la restauration de certaines plages de ponte.

Sortie des pétitionnaires

J-F. GOSSELIN : l'implication des hôtels est une bonne chose.

M. METAIS : c'est un plan original. J'ai été assez impressionné par le travail d'acquisition des plages à tortues par le conservatoire du littoral à Mayotte. Concernant les forces de police à Mayotte, elles sont plus occupées à surveiller la population que les plages. On verra ce qu'il en est dans 10 à 20 ans.
Je vous propose un avis favorable.

l'avis favorable est soumis au vote des 18 membres présents ou représentés :

18 voix pour un avis favorable

© Illu. Philippe Payet/
Agence des aires
marines protégées

Tortue verte
Chelonia mydas

Présent
pour
l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
TERRES AUSTRALES
ET ANTARCTIQUES FRANÇAISES

www.developpement-durable.gouv.fr

Plan national d'actions

en faveur des tortues marines en Guyane

2014-2023

Partie I
Inventaire et diagnostic

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Maîtrise d'ouvrage et financement :

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – Guyane
Impasse Buzaré
97300 CAYENNE

Tél : (00) 594 29 75 31 Fax : (00) 594 29 07 34

Document élaboré et coordonné par Mathieu Entraygues (ONCFS/Coordinateur du Réseau Tortues Marines Guyane) dans le cadre d'un marché passé entre l'ONCFS et la DEAL Guyane pour l'élaboration et la mise en œuvre du plan national d'actions en faveur des tortues marines en Guyane.

Ce document doit être cité sous la forme suivante :

Entraygues M., 2014. Plan national d'actions en faveur des tortues Marines en Guyane. Partie I – Etat des connaissances et Etat de conservation. ONCFS. 150 p.

REMERCIEMENTS

La rédaction de ce plan national d'actions est issue d'une démarche de concertation élargie auprès d'un ensemble de partenaires locaux et nationaux.

La première partie (Etat des connaissances & Etat de conservation) a été élaborée avec le soutien et la participation des partenaires locaux et nationaux, experts le plus souvent ou bien passionnés par les tortues marines. Qu'ils en soient ici tous chaleureusement remerciés, et notamment Rachel Berzins (ONCFS), Arnaud Anselin, Matthieu Villetard, Hélène Delvaux et Hélène Udo (DEAL Guyane), Benoit de Thoisy (Association Kwata), Sébastien Barrioz (Association Kwata), Laurent Kelle et Adrian Levrel (WWF), Yvon le Maho et Damien Chevallier (CNRS IPHC), Johan Chevalier (Réserve naturelle de l'Amana), Félix Tiouka (Mairie de Awala-Yalimapo), Jean-Dominique Lebreton (CEFE Montpellier), Marc Girondot (Laboratoire ESE-Paris Sud), Jean Lescure (Chercheur honoraire MNHN), Françoise Claro (GTMF/MNHN), Martine Bigan (Direction de l'eau et de la biodiversité), Tony Nalovic (UICN).

Je tiens également à remercier Valérie Morel (Géographe/Maître de conférence –Université d'Artois) pour son angle de vue, encore inhabituel dans les approches de conservation ainsi que Gérard Collomb (Laboratoire d'Anthropologie des Institutions-CNRS) et Jean-Paul Ferreira pour avoir bien voulu présenter la singularité culturelle de la communauté Kalin'a au sein de ce projet de conservation.

La deuxième partie du Plan (Plan d'actions), et notamment les Fiches actions, émane des nombreuses réunions de travail avec tous les partenaires constituant le Comité de suivi. Un grand merci à tous ceux qui ont participé activement à l'élaboration de ces Fiches actions.

Le Plan national d'actions (versions intermédiaires et finale) a été soumis au Comité de suivi suivant :

Ambassade de France au Suriname : Mme Lucas
AEM (Action de l'Etat en Mer) : Thomas Pailloux, Thomas Vermeulen
Association La Canopée des Sciences : Guillaume Carpentier
Association Kwata : Benoit de Thoisy, Virginie Dos Reis, Sébastien Barrioz, Lucile Dudoignon
Association Kulalasi : Jocelyn Thérèse
Association Ocean Science & Logistic (OSL) : Patrick Deixonne, Claire Pusineri
Association des Riverains de l'avenue St Dominique à Rémire-Montjoly : Jean-Régis Constant
Association Sepanguy : Claude Suzanon
Atout France : Didier Bironneau
AUDEG (Agence d'Urbanisme et de Développement de la Guyane) : Juliette Guirado

BRGM (Bureau en Recherche Géologique et Minière) : Anne Blum
Brigade Maritime de Kourou : Benoit Vigier
CACL (Communauté d'Agglomération du Centre Littoral) : Bernard Perdrix, Laurent Ruf, Sandrine Sumet, Sandrine Chocho)
CEFE Montpellier : Jean-Dominique Lebreton
CNES (Centre national d'Etude Spatiale) : Joël Barre, Franck Legrand, Sandrine Richard, Sabrina Jean-Louis
CNRS IPHC : Yvon le Maho, Damien Chevallier
CNRS Guyane : Anne Corval
Commune de Kourou
Commune de rémire-Montjoly : Rodolphe Sorps, Michel Pierre, Christophe Varvois
Commune de Cayenne : Marie-Laure Phinera Horth, Belizaire Julner, Eric Théolade, Didier Alfred, Sylvie Viraye, Patrick Joannes, Sylvain Afric
Commune de Awala Yalimapo : Jean-Paul Ferreira, Félix Tiouka, Frank Appolinaire
Commune de Matoury : Marie-Cécile Ruiz
Commune de Saint Laurent du Maroni : Annie Charley
Compagnie des Guides de Guyane : Frédéric Auclaire
Conseil Général : Alain Tien Liong, Fabien Canavy, Maud Mirval, Evelyne Sagne, Huges Rolle, Grégory Lacordelle)
Conservatoire du littoral : Catherine Corlet, Nathan Berthélemy
Consulat du Suriname : Urtha Ayser
CRPMEM (Comité Régional des Pêches maritimes et des Elevages marins) : Jocelyn Médaille, Patricia Triplet, Jean-Yves Tarcy
CTG (Comité du Tourisme) : Alex Bathilde, Nicaise Léthard, Elisa Frédérick, Céline Laporte
DAAF (Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt) : Christiane Attica
DEAL Guyane (Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en Guyane) : Joël Duranton, Arnaud Anselin, Matthieu Villetard, Hélène Delvaux, Hélène Udo
Direction de l'Eau et de la Biodiversité : Martine Bigan
Direction de la Mer : Stéphane Gatto, Pascal Huc, Eden le Dortz, Jacky Moal
DRRT (Délégations Régionales à la Recherche et à la Technologie) : Didier Fournier
DSV (Direction des Services Vétérinaires) : Michel Vely
Fourrière de la Forêt d'Emeraude : Evelyne Deveaux et Philippe Fondanaiche
Guyane Nature Environnement : Christian Roudgé, Jessica Oder
GRAINE Guyane : Camille Guedon
Guides nature : Marie-Kristina Paul, Muriel Sabayo, Marie-Line Janot, Christophe Benezet
IFREMER (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) : Fabian Blanchard
Laboratoire ESE-Paris Sud : Marc Girondot
MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle) : Jean Lescure, Françoise Claro
NCD (National Conservation Division – Suriname) : Claudine Sakimine, Bryan Pinas
Office de Tourisme de Cayenne : Charlotte Caffier

ONCFS (Office national de la Chasse et de la Faune Sauvage) : Dominique Gamon, Rachel Berzins, Eric Delcroix, David Laffite , Emilie Dumont-Dayot

Onema (Office national de l'eau et des milieux aquatiques) : Jocelyn Thrace

ONF (Office national de la Forêt) : Nicolas Miramond, Sébastien Buferne, Alain Coppel

Parc naturel Régional de Guyane : Pascal Gombauld, Laurent Garnier

Point Information Touristique de Rémire-Montjoly : Laeticia Fleuret

Préfecture de Région : Myriam Afflalo, Julien Panchou, Christine Dunon, Brigitte Boutin

Région Guyane : Hélène Sirder, José Gaillou, Marc Sagne, Karine Néron, Frédéric Blanchard, Yannick Huyghues-Despointes

Réserve naturelle nationale de l'Amana : Johan Chevalier, Ronald Wongsopawiro

Réserve naturelle nationale du Grand Connétable : Nyls de Pracontal, Antoine Hausselman, Kevin Pineau

SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) : Jean Nyama, Julien Deroche, Pierre Jouans

Service des Douanes : Alain Talarmin

SMPE (Service Mixte de Police de l'Environnement) : Jean Mehn

SPA (Société de Protection des Animaux) de Kourou : Carlos Tavares

UICN (Union International pour la Conservation de la Nature) - Groupe d'experts Tortues marines : Marc Girondot

Université du Littoral-Côte d'Oppale : Antoine Gardel

Widecast : Karin Eckert

WWF Guianas : Didier Plouvier, Karin Bilo

WWF Guyane : Laurent Kelle, Adrian Levrel, Yesenia Cervignon

Ainsi qu'aux personnes ressources suivantes :

- Valérie Morel (Maître de conférences en géographie, Université d'Artois, Laboratoire EA 2468 Discontinuités)
- Gérard Collomb (Anthropologue, Chargé de recherche au CNRS - Laboratoire d'Anthropologie des Institutions et des Organisations Sociales)
- Tony Nalovic (Biologiste, UICN)

Sommaire

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES 7
RESUME 11
CONTEXTE 13

I/ ETAT DES CONNAISSANCES 14
A. ORIGINE ET SYSTEMATIQUE 15
B. STATUTS DE CONSERVATION ET NIVEAUX DE PROTECTION JURIDIQUE DES ESPECES 17
C. ECOLOGIE DES ESPECES ET DES POPULATIONS PRESENTES EN GUYANE 24
C.1 Cycle de vie des tortues marines 24
C.2 Tortue luth 27
C.3 Tortue verte 53
C.4 Tortue olivâtre 66
C.5 Sites de ponte en Guyane et acteurs du suivi 80

II/ ANALYSE DE L'ETAT DE CONSERVATION 82
A. DEFINITION 83
B. RAPPEL DES OBJECTIFS & DES ACTIONS DU PRTM 84
a. Objectif du plan de restauration 2007-2012 84
b. Réduction des menaces 85
c. Renforcement du suivi des sites de ponte 90
d. Suivis télémétriques et études génétiques 97
C. SYNTHESE DES MENACES PESANT SUR LES TORTUES MARINES 98
D. PERCEPTION DES TORTUES MARINES ET APPROPRIATION DES ENJEUX 104
E. ELEMENTS DE DYNAMIQUE DES POPULATIONS INTERVENANT DANS LA CONSERVATION 112
F. ANALYSE DE L'ETAT DE CONSERVATION DES TORTUES MARINES EN GUYANE 116

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 132
LISTE DES ABREVIATIONS 146

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classification des tortues marines

Tableau 2 : Noms locaux des tortues marines

Tableau 3 : Nombre de pontes observées (indice de pontes) de tortues luths par secteur

Tableau 4 : Synthèse des données de marquage de la tortue luth en Guyane

Tableau 5 : Nombre de pontes observées en Guyane, de 2002 à 2013

Tableau 6 : Synthèse des données de marquage de la tortue verte en Guyane

Tableau 7 : Nombre de pontes observées par secteur

Tableau 8 : Nombre de tortues olivâtres nouvellement marquées de 2010 à 2013

Tableau 9 : Synthèse des données de marquage de la tortue olivâtre en Guyane

Tableau 10 : Nom et localisation des équipes de suivi sur le littoral en 2012 et 2013

Tableau 11: Evolution de la prédation canine de 2008 à 2013 dans l'Est et dans l'Ouest

Tableau 12 : Nombre de chiens observés et de nids détruits par les chiens en 2012 sur les plages de Awala-Yalimapo

Tableau 13 : Nombre de chiens observés et de nids détruits par les chiens en 2013 sur les plages de Awala-Yalimapo

Tableau 14 : Nombre de nids prélevés par l'homme sur les plages de Awala-Yalimapo en 2012

Tableau 15 : Nombre de nids prélevés par l'homme sur les plages de Awala-Yalimapo en 2013

Tableau 16: Comparaison des actes de braconnage entre l'Est et l'Ouest

Tableau 17 : Historique des suivis depuis 2002 sur les différents sites de ponte (toutes espèces confondues)

Tableau 18 : Efforts de suivi pour le comptage (période, fréquence et durée) des sites suivis par les quatre partenaires en 2012 et en 2013

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Cycle de vie des tortues marines, d'après Lanyon *et al,* 1989

Figure 2 : Réponse de la détermination du sexe à la température d'incubation chez la tortue luth du Costa Rica Pacifique et de Guyane

Figure 3 : Aire de répartition et principaux sites de ponte de la tortue luth

Figure 4 : Estimation du nombre de femelles par colonie (NOAA, 2007)

Figure 5 : Répartition des principaux sites de ponte de la tortue luth *(source : UICN, 2014)*

Figure 6 : Tous les sites de nidification connus (n = 470) pour les tortues luths (*Dermochelys coriacea*) dans la région des Caraïbes, et y compris les Bermudes et le Brésil (Dow *et al.,* 2007)

Figure 7 : Sites d'échantillonnage et de distribution des haplotypes de la région de contrôle (ADN mitochondrial) chez la tortue luth, *Dermochelys coriacea*. Molfetti *et al.,* 2013

Figure 8 : Lieux de re-capture de tortues luths baguées en Guyane dans l'océan Atlantique Nord. Ces lieux sont représentés par des cercles rouges *(d'après Girondot et Fretey, 1996 ; Goff et Lien, 1988 ; Pritchard, 1976).*

Figure 9 : Carte synthétique de la distribution en mer de femelles de tortue luth nidifiant sur la plage de Awala-Yalimapo équipées de balises ARGOS pendant 5 saisons post-ponte (Ferraroli *et al*., 2004)

Figure 10 : Déplacements et répartition de la densité des tortues luths suivies par satellite et indice de pression de la pêche à la palangre dans l'océan Atlantique depuis 15 ans (Fossette *et al.,* 2014).

Figure 11 : Sensibilité à long terme des tortues luths aux prises accessoires dues aux pêcheries à la palangre

Figure 12 : Carte de distribution de femelles de tortue luth nidifiant sur la plage de Awala-Yalimapo équipées de balises ARGOS

Figure 13 : Suivi satellitaire de jeunes tortues caouannes avec intégration des données bathymétriques

Figure 14 : Nombre de pontes de tortue luth observées ou estimées sur les différentes plages du littoral de Guyane et du Suriname de 1967 à 2002 (Girondot *non publié*).

Figure 15 : Tendance du nombre de pontes de tortues luths au Suriname et en Guyane (Fossette *et al.*, 2008).

Figure 16 : Nombre de pontes de tortues luths observées en Guyane, de 2002 à 2013

Figure 17 : Evolution du nombre de pontes observées (indice de pontes) de 2002 à 2013 sur les plages de la presqu'île de Cayenne et sur les plages de l'Ouest

Figure 18 : Nombre d'indices de pontes observées par secteur

Figure 19 : Nombre de pontes de tortues luths dans l'Ouest guyanais, à partir de 1967

Figure 20 : Sites de ponte des tortues vertes dans le monde

Figure 21 : Tous les sites de nidification connus (n = 593) pour les tortues vertes (*Chelonia mydas*) dans la région des Caraïbes, et dont les Bermudes et le Brésil (Dow *et al.,* 2007)

Figure 22 : Distribution de la fréquence du nombre de pontes par espèce et par an pour les 2 535 sites spécifiques de pontes identifiés (Dow *et al.,* 2007)

Figure 23 : Diversité génétique et différenciation des populations sur les sites de ponte (Jordão, 2013)

Figure 24 : Diversité génétique et différenciation des populations sur les aires d'alimentation (Jordão, 2013)

Figure 25 : Diversité génétique des individus en aire d'alimentation (Jordão, 2013)

Figure 26 : Suivi de 16 tortues vertes le long de la côte Nord-Est de l'Amérique du Sud. La flèche indique la direction de leur migration

Figure 27 : Evolution du nombre d'indices de ponte de la tortue verte nidifiant en Guyane de 2002 à 2013, par secteur

Figure 28 : Nombre total de pontes observées de tortue verte en Guyane

Figure 29 : Nombre de pontes annuelles de tortue verte observées ou estimées au Suriname

Figure 30 : Principaux sites de ponte des tortues olivâtres dans le monde

Figure 31 : Sites de nidification connus de la tortue olivâtre dans la région des caraïbes

Figure 32 : Suivi télémétrique de 10 tortues olivâtres réalisé en 2013

Figure 33 : Nombre de pontes annuelles de tortue olivâtre observées ou estimées au Suriname de 1967 à 1999

Figure 34 : Nombre de pontes de tortues olivâtres observées sur les plages de Guyane, de 2002 à 2013

Figure 35 : Evolution du nombre de pontes de tortues olivâtres par secteur

Figure 36 : Nombre de pontes annuelles de tortue olivâtre observées ou estimées au Brésil dans l'état du Sergipe

Figure 37 : Evolution du nombre de pontes observées ou estimées dans le Sud Brésil (Da Silva et al., 2007)

Figure 38 : Localisation des partenaires du suivi des tortues marines en 2012 et 2013

Figure 39 : Nombre de jours de suivis des plages de ponte de l'Ile de Cayenne de 2008 à 2013 par l'équipe de l'association Kwata

Figure 40: Nombre de jours de suivi des plages de pontes sur la RNA de 2008 à 2013

Figure 41 : Marquage d'une tortue verte dans le triceps droit

Figure 42 : Synthèse des régimes juridiques de protection des tortues marines dans la région des Caraïbes, dont les Bermudes et le Brésil (Dow *et al.,* 2007)

Figure 43 : Estimation du nombre de femelles par colonie et du niveau de menace par colonie (NOAA, 2007)

Figure 44 : Evolution du nombre de pontes par pays (NOAA, 2007)

Figure 45 : Nombre de pontes de tortues luths dans l'Ouest guyanais, à partir de 1967

Figure 46 : Evolution de l'indice de pontes de la tortue luth dans l'Ouest guyanais depuis 2002

Figure 47 : Evolution de l'indice de pontes de la tortue luth dans l'Est guyanais depuis 2002

Figure 48 : Suivis télémétriques de tortues luths équipées en Guyane et dans les îles de la Caraïbes

Figure 50 : Représentation topographique de l'utilisation de l'espace par 10 tortues luth suivis pendant la saison de ponte en Guyane française en 2004, par rapport à la bathymétrie et les pêcheries locales

Figure 51 : Carte de densité de la pêche illégale en 2012

Figure 52: Nombre de pontes observées en Guyane, de 2001 à 2013

Figure 53: Evolution du nombre de pontes observées (indice de pontes) de 2002 à 2013 sur les plages de Guyane

RESUME

Le Plan national d'actions en faveur des tortues marines est un document de planification stratégique pour améliorer l'état de conservation des 3 principales espèces de tortues marines présentes en Guyane : la tortue luth (*Dermochelys coriacea)*, la tortue verte (*Chelonia mydas)* et la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*). Ces trois espèces sont toutes inscrites sur la liste rouge de l'UICN comme espèces menacées.

Il s'inscrit dans la poursuite des efforts mobilisés dans le cadre du premier plan de restauration des tortues marines (2007-2012). D'importantes avancées ont été observées durant ces 5 années d'actions (TTED intégré aux chaluts dans le cadre de la pêche crevettière, réduction du braconnage, diminution des chiens errants, amélioration des connaissances, …) mais la principale menace identifiée (captures accidentelles liées à la pêche illégale et légale) n'a pas été traitée, ce qui confère au PRTM un bilan mitigé.

Ce nouveau plan a été élaboré à travers une démarche de concertation et d'implication de l'ensemble des partenaires liés directement ou indirectement à la conservation des tortues marines en Guyane. Un grand nombre de réunions ont été programmées afin d'aboutir à un document intégrant les différentes sensibilités. Cette démarche se positionne dans une approche plus large de redéfinition de la gouvernance au sein du Plan national d'actions.

Bien que la plupart des plans nationaux d'actions aient une durée d'exécution de 5 ans, il est important de corréler la durée du plan d'actions à la biologie de l'espèce et à la nature des résultats attendus. En conséquence, et pour faire suite également aux recommandations de l'évaluation du premier plan, ce plan national d'actions présente une durée d'exécution de 10 ans (2014-2023).

Ce Plan national d'actions est structuré en deux parties :

- Partie I : Etat des connaissances & Etat de conservation

- Partie II : Plan d'actions

La partie I dresse un bilan des connaissances acquises durant ces dernières décennies sur les trois espèces de tortues marines ciblées, et plus particulièrement sur les populations présentes et étudiées en Guyane ou au niveau du Plateau des Guyanes (Guyana, Suriname, Guyane, Nord du Brésil). Cette partie se poursuit par l'analyse de l'état de conservation pour les trois espèces, qui conduit à juger l'état de conservation favorable pour les trois espèces (exceptée la sous-population de tortues luths de l'Ouest guyanais qui est très défavorable).

La partie II constitue le Plan d'actions et précise les étapes de sa mise en œuvre. Le Plan d'actions a pour objectif **d'améliorer l'état de conservation** des 3 espèces de tortues marines présentes en Guyane. Un cadre logique fondé sur un diagnostic partagé et sur une approche participative a déterminé 5 objectifs spécifiques classés par degré décroissant d'importance et deux objectifs spécifiques transversaux.

1/ Réduction des menaces
2/ Amélioration des connaissances au service de la conservation
3/ Coopération transfrontalière
4/ Education à l'environnement
5/ Valorisation socio-économique

6/ Révision du mode de gouvernance
7/ Mise en réseau des acteurs

Pour chaque Objectif spécifique, des Fiches actions – correspondantes aux sous-objectifs identifiés – sont proposées et constituent un véritable outil de mise en œuvre du plan.

CONTEXTE

Les premiers suivis des tortues marines en Guyane ont concerné les tortues luths sur les plages de l'Ouest (notamment de Awala-Yalimapo) dès les années 70. Différents acteurs se sont succédé et les suivis mis en place ont permis d'identifier les plages de l'Ouest guyanais comme un des principaux sites de ponte pour cette espèce. En 1996, Spotila[1] estimait que les plages de part et d'autre de l'estuaire du Maroni accueillaient 50 % de la population reproductrice mondiale de tortue luth.

La Guyane prenait alors une dimension internationale vis-à-vis des tortues marines et particulièrement des tortues luths. La création de la Réserve naturelle nationale de l'Amana en 1998 venait répondre à ce nouvel enjeu, d'une façon quelque peu maladroite sur une commune où la tradition coutumière et la réglementation allaient devoir cohabiter.

Dans les années 2000, les tortues marines s'observèrent de plus en plus sur les plages de la presqu'île de Cayenne et les premiers suivis furent mis en place.

Parmi les sept espèces de tortues marines recensées, trois viennent pondre très régulièrement en Guyane et deux très rarement.
Les trois principales espèces (la tortue luth – *Dermochelys coriacea* ; la tortue verte – *Chelonia mydas* ; la tortue olivâtre – *Lepidochelys olivacea*) sont toutes menacées d'extinction à l'échelle mondiale selon l'UICN, selon un niveau différent.

Le statut de ces espèces, l'importance des sites de ponte en Guyane et les menaces observées localement ont conduit l'Etat et les partenaires impliqués dans le suivi et la conservation de ces espèces à établir un Plan de Restauration des Tortues Marines (PRTM) en Guyane en 2007 pour une durée de 5 ans. Ce Plan a eu pour objectif d'améliorer l'état de conservation des 3 espèces ciblées par la mise en place d'un certain nombre d'actions.

En 2013, suite au bilan et à l'évaluation de ce PRTM, l'Etat a décidé de poursuivre les efforts et de conforter les acquis obtenus par la mise en place d'un second Plan national d'actions en faveur des tortues marines.

Ce plan, d'une durée de 10 ans, sur la base d'un constat partagé, fixe les actions à mettre en œuvre pour améliorer durablement l'état de conservation des trois espèces de tortues marines en Guyane.

[1] Spotila J.R., Dunham A.E., Leslie A.J., Steyermark A.C., Plotkin P.T., Paladino F.V. 1996. Worldwide Population Decline of *Dermochelys coriacea*: Are leatherback Turtles Going Extinct? *Chelonian Conservation and Biology*, 2(2) : 209-222.

I/ ETAT DES CONNAISSANCES

A. ORIGINE ET SYSTEMATIQUE

Les tortues marines proviennent d'une lignée évolutive qui remonte au moins à 110 millions d'années. D'après l'étude des fossiles, cinq familles de tortues marines auraient co-existé, différenciées en une douzaine d'espèces.

Quatre familles ont survécu à la grande extinction du Crétacé, mais deux d'entres elles se sont éteintes durant l'Eocène et l'Oligocène.

Aujourd'hui, sept espèces de tortues marines se répartissent en deux familles :

- Famille des *Dermochelyidae* représentée par une seule espèce, la tortue luth *(Dermochelys coriacea).* Elle possède une carapace, appelée dossière, qui est séparée de la colonne vertébrale et des côtes par une épaisse couche de tissus adipeux. La dossière, contrairement à la famille des *Cheloniidae*, est formée d'une juxtaposition de petits nodules osseux (ostéodermes), recouverte d'un tissu dermique.

- *Famille des Cheloniidae,* comprend 5 genres et 6 espèces. Elle présente une colonne vertébrale et des côtes soudées à la carapace. Cette carapace est constituée de larges plaques costales ossifiées recouvertes d'écailles cornées.

Classification des tortues marines :

Ordre	Famille	Genre	Espèce	Nom commun	Nom anglais
Testudines	*Dermochelyidae*	*Dermochelys*	*Coriacea*	Tortue luth	Leatherback
	Cheloniidae	*Chelonia*	*mydas*	Tortue verte	Green turtle
		Lepidochelys	*olivacea*	Tortue olivâtre	Olive ridley
			kempii	Tortue de Kemp	Kemp's Ridley
		Caretta	*caretta*	Tortue caouanne	Loggerhead
		Eretmochelys	*imbricata*	Tortue imbriquée	Hawksbill
		Natator	*depressus*	Tortue à dos plat	Flatback

Tableau 1 : Classification des tortues marines (d'après Bowen *et al.*, 1993 ; Bowen & Karl, 1997[2])

[2] Bowen, B. W. and S. A. Karl. 1997. Population genetics, phylogeography, and molecular evolution. In: P. L. Lutz and J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press; New York. pp. 29-50.

Tableaux des noms locaux

	Créole	Kali'na	Taki taki	Brésilien
Tortue luth	Toti la mè, Toti cuir, Toti fran, Toti cerkeil	Kawa :na	Aitkanti, Sitsikanti	Tartaruga de couro Tartaruga de oleo
Tortue verte	Toti franche, Toti blan, Toti vet, Karet	Kada :lu	Krapé	Tartaruga-do-mar, Suruana
Tortue olivâtre	Toti Yon, Toti Jo	Kula :lasi	Warana	Oliva
Tortue imbriquée	Karet	Kala :luva	Karet	Tartaruga de pente
Tortue caouanne		Ta :leka :ya		Tartaruga cabeçuda

Tableau 2 : Noms locaux des tortues marines

B. STATUTS DE CONSERVATION ET NIVEAUX DE PROTECTION JURIDIQUE DES ESPECES

Selon la classification de l'UICN, les 7 espèces de tortues marines présentes dans le monde sont toutes menacées, à des niveaux différents. Parmi ces 7 espèces, 5 viennent pondre sur les plages de Guyane, dont 2 exceptionnellement (tortue imbriquée et tortue caouanne).

Les 3 espèces de tortues qui fréquentent habituellement les plages de Guyane sont la tortue luth, la tortue verte et la tortue olivâtre. Les statuts de conservation seront donc présentés pour ces 3 espèces.

Les statuts de conservation

A l'échelle mondiale et éco-régionale

L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) évalue, dans la « Liste Rouge », le statut des différentes espèces animales et végétales menacées au niveau mondial.

Les 3 espèces de tortues marines concernées par ce plan national d'actions sont inscrites sur cette « Liste Rouge ». Toutes considérées comme menacées, elles ont cependant un statut différent.

Voici en résumé ci-dessous les différents statuts donnés par l'UICN.

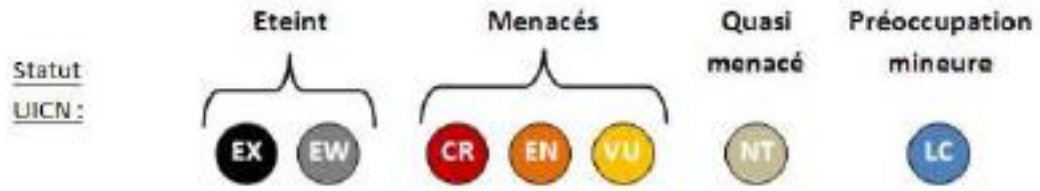

CR **En danger critique d'extinction** (cela signifie qu'il y a un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage) – C'était le cas de la tortue luth jusqu' à la date de révision en juin 2013.

EN **En danger** (cela signifie qu'il y a un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage) – Cas de la **tortue verte**

VU **Vulnérable** (Risque élevé d'extinction à l'état sauvage) – Cas de la **tortue olivâtre** et de la **tortue luth** depuis le 24 juin 2013.

- **La tortue luth** (*Dermochelys coriacea*)

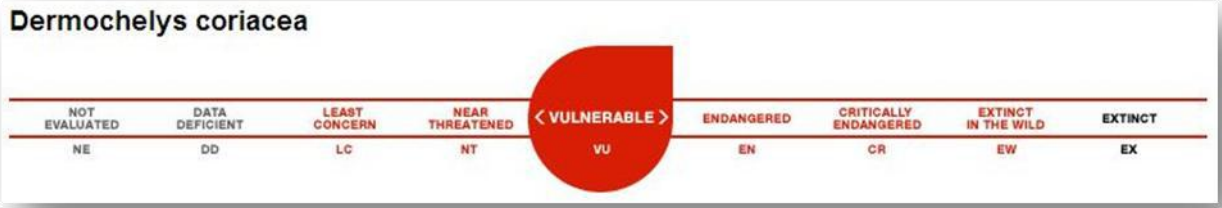

Cette espèce vient de bénéficier d'une révision de son statut par les experts de la Commission de sauvegarde des espèces de l'UICN. Cette espèce reste menacée mais passe du statut "En danger critique d'extinction (CR)" à celui moins préoccupant de "**Vulnérable (VU)**"[3], notamment du fait d'une augmentation avérée de l'activité de ponte depuis plus de 10 ans, sur près de 20 sites de ponte.

- ✓ Zoom sur la sous-population du Nord-Ouest de l'Atlantique :

Cette révision du statut de la tortue luth s'inscrit dans une évolution de la méthodologie utilisée, qui s'est attachée à évaluer le statut des 7 sous-populations mondiales identifiées. Les résultats de cette analyse montrent une grande disparité entre les sous-populations.

La sous-population concernée par ce PNA (**population du Nord-Ouest de l'atlantique**) a été classée **Least Concern (LN)**[4] du fait qu'elle soit "abondante et en augmentation grâce à la réussite des programmes de conservation".[5]

[3] Wallace, B.P., Tiwari, M. & Girondot, M. 2013. *Dermochelys coriacea*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **28 January 2014**.
[4] http://www.iucnredlist.org/details/46967827/0

Il est cependant nécessaire de comprendre que la croissance future de la population et le maintien de ce statut dépendent de la continuité et du succès des efforts de conservation en particulier sur les habitats mais aussi sur les causes de mortalité comme les prises accidentelles.[6]

En effet, l'UICN rappelle que «le précédent effondrement historique de la population du Pacifique peut être inquiétant pour la population du Nord-Ouest de l'Atlantique. Des menaces significatives persistent sur les sites de ponte et d'alimentation, et cette population du fait de sa grande distribution dépend de plus d'une dizaine de juridictions nationales et internationales, ce qui rend sa conservation d'autant plus complexe. Les efforts de protection doivent être maintenus voire augmentés pour permettre le maintien de l'augmentation de la population du Nord-Ouest de l'Atlantique et prévenir d'éventuels déclins. »
Une autre réserve peut être formulée à ce stade sur ce nouveau statut. L'évaluation d'une sous-population, bien qu'affinant l'analyse, pose le postulat de l'homogénéité au sein de cette sous-population. Hors, à l'échelle de la Guyane, il semble que l'on puisse distinguer deux populations différentes (grâce aux récents résultats d'une étude génétique) : celle de l'Ouest guyanais présentant un très fort déclin et celle de l'Est (presqu'île de Cayenne) qui a connu une forte augmentation depuis les années 2000 jusqu'en 2009 puis une baisse jusqu'en 2012. Cette observation pourrait conduire à proposer des compléments d'information à l'UICN lorsque cela est possible pour obtenir une vision précise de la situation démographique, à une échelle encore plus fine.

Bien que les signes soient encourageants au niveau régional, la poursuite des efforts de conservation, notamment par la réduction des menaces (prises accidentelles par les pêcheries), en privilégiant une approche holistique et en s'intégrant dans une échelle transfrontalière paraît plus que jamais pertinente.

- La **tortue olivâtre** *(Lepidochelys olivacea)* a vu son statut évoluer il y a quelques années. Classée « En Danger » depuis 1986, son statut a évolué favorablement suite à sa révision en 2008 (il est à noter que la méthode d'évaluation utilisée a changé depuis les premières évaluations et s'appuie seulement depuis 2001 sur le même protocole).

Elle est aujourd'hui considérée par l'UICN comme « **Vulnérable (VU)** »[7], en raison d'une baisse mondiale du nombre de femelles reproductrices sur des périodes allant de plusieurs décennies à 2

[5] Cependant, les autres sous-populations connaissent une situation toujours très inquiétante. Celle du Pacifique, du Sud-Ouest de l'Atlantique et du Sud-Ouest de l'Océan Indien sont en déclin (en danger critique d'extinction). Pour les 2 autres sous-populations (Nord-Est de l'Océan Indien et Sud-Est de l'Atlantique), les données sont aujourd'hui insuffisantes pour évaluer leur statut.

[6] En outre, la prise en compte de l'impact éventuel du changement climatique et corrélativement des conditions océanographiques constituent un enjeu important à appréhender dans les années à venir.

[7] Abreu-Grobois, A & Plotkin, P. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group) 2008.*Lepidochelys olivacea*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 January 2014.

voire 3 générations (réduction de 50 % de la taille de la population mondiale depuis les années 1960, bien que certaines populations nicheuses ont augmenté au cours des dernières années). Il existe de très fortes différences régionales dans les estimations, ce qui indique sans aucun doute des probabilités de survie beaucoup plus faibles dans certaines régions.
L'évaluation met également l'accent sur le contraste frappant et récurrent, concernant les estimations de déclin, entre les sous-populations qui se regroupent ou non selon la stratégie des *arribadas*[8] (plus fort déclin pour les *« non arribadas »*). Les prises accessoires des pêcheries, la récolte d'œufs, la dégradation des habitats et enfin les maladies et la prédation sont, dans cet ordre, les principales causes de ce déclin.

- La **tortue verte** *(Chelonia mydas)* est toujours considérée par l'UICN comme « En Danger (EN) »[9] et ce depuis 1986. C'est donc, d'après l'UICN, l'espèce présente en Guyane la plus menacée.

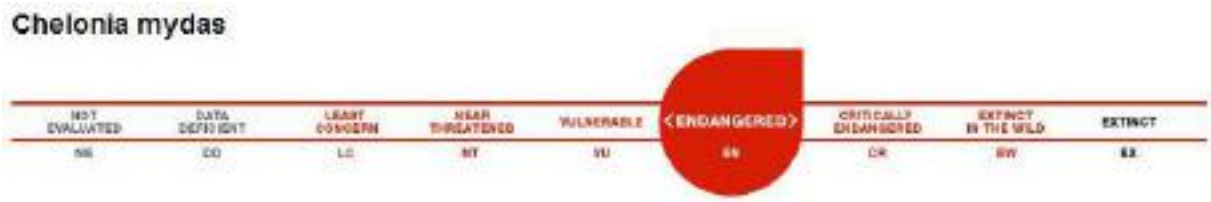

Selon l'UICN, l'analyse des données historiques et récentes publiées indique un déclin des sous-populations dans tous les grands bassins océaniques au cours des trois dernières générations.

Les analyses de l'évolution des sous-populations portent sur 32 sites répartis dans le monde (les données concernant toutes les sous-populations n'étant pas disponibles). Elles montrent une diminution de 48% à 67% du nombre de femelles matures nidifiant chaque année au cours des 3 dernières générations.

Les raisons de ce déclin sont la surexploitation des œufs (la récolte est encore légale dans plusieurs pays) et des femelles adultes sur les plages de nidification, des jeunes et des adultes dans les zones d'alimentation, et de la mortalité liée aux prises accessoires dans la pêche maritime (filets dérivants, chalut, pêche à la dynamite et à la palangre). Dans une moindre mesure, le déclin s'explique par la dégradation des habitats marins et des sites de nidification.

La dégradation des habitats du milieu marin résulte de l'augmentation des effluents et de la contamination due au développement côtier, à la construction de ports de plaisance, à l'augmentation du trafic de bateaux, et à la récolte des algues marines littorales. Ensemble, ces effets diminuent la santé des écosystèmes marins côtiers et peuvent, à leur tour, nuire aux tortues vertes. Par exemple, la dégradation des habitats marins a été impliquée dans l'augmentation de la prévalence de la Fibropapillomatose, maladie virale entraînant l'apparition de tumeurs (George 1997), qui connaît une expansion mondiale préoccupante (notamment pour cette espèce).

[8] Comportement de pontes singuliers pendant lequel plusieurs dizaines voire centaines de milliers de tortues olivâtres sortent de l'océan pour pondre en quelques jours sur la même plage.

[9] Seminoff, J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.) 2004. *Chelonia mydas*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 January 2014.

Les niveaux de protection juridique[10]

Département de la Guyane & Territoire national

Plusieurs arrêtés préfectoraux ont fixé le niveau de protection juridique des tortues marines en Guyane avant le premier arrêté ministériel en 1991.

Evolution de la réglementation :

Arrêté préfectoral n° 172 1D/2B de 1975

Ce premier arrêté concerne la tortue luth et stipule : « la capture et la destruction des tortues marines par quelque procédé que ce soit, sont interdites chaque année entre le 1er avril et le 31 août.»

Arrêté préfectoral n° 813 1D/2B de 1978

Ce deuxième arrêté étend la réglementation de 1975 aux œufs des tortues et à l'utilisation de ces produits.

Arrêté préfectoral n° 2708 1D/2B de 1981

Protection de la tortue luth : celle-ci « est intégralement protégée sur tout le territoire de la Guyane française en tout temps et quel que soit le stade de sa vie (adultes, œufs, nouveau-nés) ».

Protection des tortues verte et olivâtre : celles-ci « sont protégées du 15 février au 1er octobre, la collecte de leurs œufs est interdite toute l'année ».

Arrêté préfectoral n° 2312 1D/2B du 27/11/1982 et 178 1D/2B de 1983

Protection du site de ponte de Awala-Yalimapo et protection absolue des tortues marines qui le fréquentent : « il est interdit d'allumer des feux, de camper en dehors des emplacements prévus à cet effet, d'éclairer les tortues femelles adultes lors de leur atterrissage et de leur départ, de désorienter les nouveau-nés avec des lumières, de s'interposer entre les tortues et la mer, d'utiliser des éclairages violents pour des prises de photographies ou films, de gêner les tortues adultes par des manipulations ou la montée sur leur dossière, de toucher ou prendre les petites tortues, de déterrer et prendre les œufs, de laisser divaguer son chien et abandonner des ordures sur la plage.».

Arrêté ministériel du 17 juillet 1991

En vertu de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et de son décret d'application n° 77-1295 en date du 25 novembre 1977, les tortues marines sont intégralement protégées sur l'ensemble du territoire de la Guyane depuis l'arrêté ministériel du 17 juillet 1991 (JO n° 191 du 17 août 1991).

L'article 1 de cet arrêté précise que, pour l'ensemble des tortues marines « Sont interdits dans le département de la Guyane, en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation ou, qu'ils soient vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat».

[10] Version modifiée de Bioinsight/DIREN Guyane 2003. Plan de Restauration des Tortues Marines en Guyane. Partie I - Inventaire et diagnostic. Direction Régionale de l'Environnement Guyane, Cayenne, Guyane. 90 p.

Arrêté ministériel du 9 novembre 2000 fixe la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et s'applique sur l'ensemble du territoire national. Cet arrêté ministériel abroge, en outre, l'arrêté ministériel du 17 juillet 1991 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire métropolitain.

Arrêté ministériel du 14 octobre 2005

Fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection.

Article 3 :

I. **-** Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps :

- la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier des tortues marines ;
- la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
- la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des tortues marines.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens de tortues marines prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ou du département de la Guyane, après le 17 août 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Guadeloupe, après le 19 novembre 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Martinique, après le 26 mars 1993 ;
- dans le milieu naturel du reste du territoire national, après le 7 décembre 2000 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Enfin, les plages de pontes de l'Ouest Guyanais sont protégées par le décret ministériel n° 98-165 du 13 mars 1998 portant création de la Réserve Naturelle de l'Amana. A ce titre, la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement des tortues marines sont interdits sauf à des fins de protection, sous réserve d'autorisations délivrées à des fins scientifiques par le Préfet, après avis du Comité Consultatif de Gestion de la réserve (article 8 – alinéa 2).

La Réserve Naturelle de l'Amana s'inscrit par ailleurs dans la zone Ramsar de la Basse Mana établie le 8 décembre 1993, au titre de la Convention internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides (Ramsar 2000). La gestion et l'utilisation rationnelle de cette zone bénéficient donc d'une attention particulière afin de maintenir son intégrité écologique.

Europe

Les tortues marines, présentes en Guyane, sont inscrites dans les annexes de la Convention de Berne du 19/09/1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe dès lors qu'elles y sont présentes. Les Etats s'engagent à prendre les mesures législatives et réglementaires, nécessaires et appropriées pour protéger les espèces de l'annexe II. Bien que cette convention s'applique aux DOM français, elle présente, néanmoins, moins d'intérêt pour l'Outremer puisqu'elle est clairement conçue pour la protection de la faune et de la flore européennes.

Les tortues marines (exceptée la tortue olivâtre absente d'Europe) sont toutes intégralement protégées par la directive du 21 mai 1992 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (annexe IV). La tortue caouanne et la tortue verte figurant à l'annexe II, leurs habitats doivent bénéficier des désignations de sites Natura 2000. Néanmoins, l'application de cette directive, ainsi que les outils financiers (Life) liés à cette convention, sont restreints au territoire européen des Etats membres (Article 2).

Monde

Les tortues marines, présentes en Guyane, figurent toutes dans les Annexes I et II de la Convention sur la Conservation des Espèces migratrices appartenant à la Faune sauvage, dite «Convention de Bonn» ou CMS. Les Parties de la CMS travaillent ensemble pour assurer la conservation des espèces migratrices de l'Annexe I et de leurs habitats en assurant une protection stricte ; les espèces de l'Annexe II doivent bénéficier d'accords de coopération (traités, mémorandums…) avec rédaction de plans coordonnés pour leur gestion, la conservation et la restauration des habitats, le contrôle des facteurs gênant les migrations. Au titre de cette disposition, le mémorandum d'entente pour la conservation des tortues marines dans l'Océan Indien et le Sud-Est asiatique (IOSEA) concerne la France qui en est signataire pour ses territoires: Réunion, Mayotte, Iles Eparses. L'objectif de ce Mémorandum d'entente est de protéger, conserver et reconstituer les populations de tortues marines et leurs habitats, en se basant sur les données scientifiques les plus fiables, en tenant compte de l'environnement et des caractères socio-économiques et culturels des Etats signataires (au nombre de 35 en mai 2014).

Elles apparaissent également dans la Convention de Washington du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) et, plus particulièrement, dans son application en droit communautaire à l'annexe A du règlement communautaire (CE) n° 2724/2000 modifiant le règlement (CE) n° 338/97. Le commerce international des spécimens de ces espèces est donc interdit.

Par ailleurs, dans le cadre de la Convention de Carthagène (24/03/83) pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes, les espèces de tortues marines présentes en Guyane sont inscrites à l'annexe II (les parties adoptent des mesures concertées pour assurer la protection totale et la restauration des espèces marines ou côtières menacées ou en voie d'extinction) du Protocole SPAW ratifié par la France le 25 avril 2002, relatif aux zones et à la vie sauvage spécialement protégées par la présente convention. La capture, la détention ou la mise à mort (y compris la capture, la détention ou la mise à mort fortuites) ou le commerce de ces espèces, de leurs œufs, parties ou produits, sont interdits. Dans la mesure du possible, la perturbation des espèces, en particulier pendant les périodes de reproduction, d'incubation, d'hibernation, de migration ou pendant toute autre période biologique critique, est également interdite.

Enfin, la Convention Interaméricaine pour la Protection et la Conservation des Tortues Marines est entrée en vigueur le 2 mai 2001. La Convention Interaméricaine a été ouverte à la signature de tous les États de l'Amérique du Nord, de l'Amérique du Sud, de l'Amérique Centrale et des États des Caraïbes ; ainsi que les autres États qui ont des territoires continentaux ou insulaires dans la région, par exemple, la France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni. Le Venezuela est le dépositaire de la Convention. A l'heure actuelle, la France n'a pas signé cette convention. Cet instrument international a été critiqué sur de nombreux points dont le manque d'intégration des populations locales (Campbell *et al.* 2002).

C. ECOLOGIE DES ESPECES ET DES POPULATIONS PRESENTES EN GUYANE[11]

C.1 Cycle de vie des tortues marines

Au cours de leur vie, les tortues marines passent par différents stades au cours desquels leur alimentation, leur habitat et leur comportement se modifient. En dehors de la ponte (pour les femelles) et des émergences, les tortues marines passent leur vie en mer, à migrer entre les zones d'alimentation et celles de reproduction (généralement proches de leur zone de naissance).

Malgré un cycle de vie proche pour les 7 espèces de tortues marines et les nombreuses études menées depuis plusieurs décennies, d'importantes zones d'ombre persistent (illustrées par des points d'interrogations dans le schéma ci-dessous), et constitueront très certainement les prochains défis du monde de la recherche dans les années à venir.

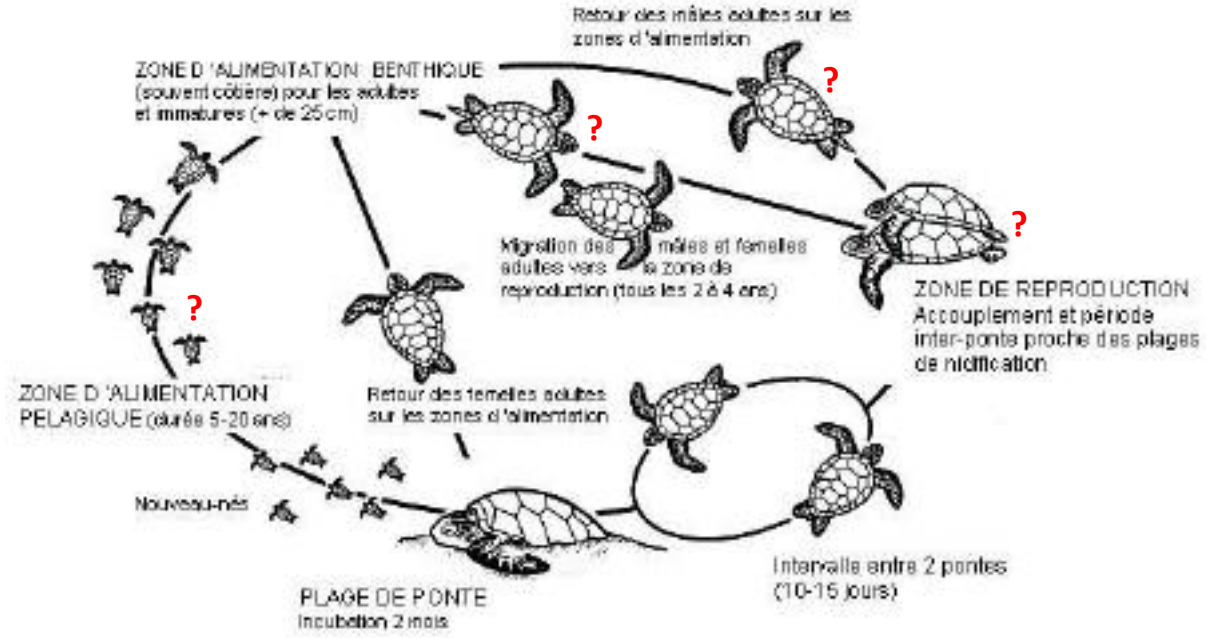

Figure 1 : Cycle de vie des tortues marines, d'après Lanyon *et al,* 1989.

Durant ce cycle de vie, 6 stades sont généralement identifiés :

1/ Stade œuf : ce stade débute avec la ponte dans le sable et prend fin à l'éclosion. Les tortues marines femelles peuvent pondre entre 50 et 130 œufs selon les espèces. Chez les tortues marines, la différenciation sexuelle dépend de la température d'incubation des œufs dans le nid. Au-dessus de la température pivot (autour de 29°C pour la luth en condition d'incubation à température constante), les embryons donneront des femelles et en-dessous de cette température les embryons donneront des mâles.

[11] Certains éléments sont issus du document de Bioinsight/DIREN Guyane 2003. Plan de Restauration des Tortues Marines en Guyane. Partie I - Inventaire et diagnostic. Direction Régionale de l'Environnement Guyane, Cayenne, Guyane. 90 p.

2/ Stade nouveau-né : Ce stade débute à l'éclosion, comprend l'émergence et prend fin quelques jours après l'entrée en mer lorsque les jeunes tortues abandonnent leur comportement de nage active visant à s'éloigner du littoral et se concentrent plus sur l'alimentation en se laissant transporter par les courants marins.
Une fois éclos au fond du nid, les nouveau-nés remontent en plusieurs vagues vers la surface. Ce trajet prend plusieurs jours (de 3 à 5 jours en moyenne) et aboutit à la sortie à l'air libre appelée "émergence". Ils s'orientent alors vers la mer qui constitue l'horizon le plus lumineux, mais d'autres facteurs entrent aussi en jeu comme la pente, le bruit ou l'odeur. Dès qu'ils sont dans l'eau, les nouveau-nés vont adopter une nage active pendant quelques jours afin de quitter les courants littoraux et rejoindre les courants océaniques.

3/ Stade juvénile pélagique : ce stade suit le stade nouveau-né et prend fin avec la migration depuis les zones pélagiques vers les zones benthiques (excepté pour la tortue luth). Les observations de juvéniles au cours de cette phase sont rares et ce stade est certainement le plus méconnu de tous, au point d'être souvent appelé les « années perdues ». En outre, les colorations des différents nouveau-nés semblent traduire des comportements très différents en fonction des espèces. Les tortues vertes et luths sont noir sur le dessus et blanc sur le dessous, donc d'une coloration typique d'animaux pélagiques, alors que les tortues imbriquées ou caouannes sont entièrement brun ou gris-noir, donc d'une coloration adaptée au camouflage dans les radeaux flottants de végétation.

4/ Stade juvénile benthique : ce stade débute avec la sédentarisation des tortues sur les zones benthiques (excepté pour la tortue luth) et prend fin avec le début de l'apparition des caractères sexuels secondaires.
La transition entre le stade pélagique et le stade benthique est très variable selon les espèces. Il peut être très brusque chez certaines espèces en impliquant une modification totale au niveau du comportement alimentaire, de la défense vis-à-vis des prédateurs, de l'orientation... Pour d'autres espèces, cette transition pourra être plus lente (grande plasticité phénotypique pour ce caractère). Les juvéniles cherchent alors des zones d'alimentation propices à leur développement, et auxquelles ils sont généralement assez fidèles.

5/ Stade sub-adulte : ce stade débute avec l'apparition des caractères sexuels secondaires et prend fin à la maturité sexuelle. A partir de la puberté, les caractères sexuels secondaires se développent et l'identification du sexe de l'animal devient alors possible. Chez les femelles, la queue reste de petite taille alors que les mâles développent une queue longue et épaisse qui dépasse de la carapace et abrite l'organe reproducteur. Ils présentent également des griffes au niveau des nageoires antérieures leur permettant de s'accrocher à la femelle pendant l'accouplement. Enfin, leur plastron est concave, toujours pour faciliter le positionnement sur la femelle lors de l'accouplement.
La taille n'est pas un bon indicateur du statut reproducteur des tortues marines puisqu'elles ne deviennent pas forcément matures à la même taille, au sein d'une même espèce (Limpus, 1990).

6/ Stade adulte : ce stade débute à la maturité sexuelle et prend fin à la mort de l'animal.
Durant toute cette période, les tortues marines vont effectuer, avant les saisons de ponte, d'importantes migrations entre leur zone d'alimentation et leur zone de nidification. Toutes les espèces de tortues marines sont fidèles à leur zone de ponte. Le degré de fidélité peut être variable suivant les espèces (apparemment très forte pour certaines espèces comme les tortues vertes ou imbriquées).

Les tortues marines femelles vont venir sur les plages de ponte généralement tous les 2 à 3 ans. La vitellogénèse et la phase de ponte nécessitant beaucoup d'énergie, cet intervalle inter-ponte est nécessaire à la constitution de réserves de graisse suffisantes. Ces réserves sont tributaires de la ressource disponible et donc des conditions océanographiques (El Niño, La Niña, la NAO (Oscillation de l'Atlantique Nord) selon l'endroit). Par exemple, au cours des années El Niño, la température de l'océan augmente et donc la productivité des herbiers dont se nourrissent les tortues vertes. Cela accélère ainsi leur constitution de réserve et donc le cycle de reproduction. L'année qui suit ce phénomène est généralement marquée par une plus importante saison de ponte sur la côte Est du Pacifique.

C.2 Tortue luth

✓ Présentation générale

La tortue luth est l'unique représentante de la famille des *Dermochelyidae*. Elle se distingue aisément des autres tortues marines par sa dossière bleu nuit tachetée de blanc recouverte d'une peau et non d'écailles cornées. Espèce plutôt océanique, c'est aussi la plus grande tortue du monde. Elle pèse entre 400 et 500 kg (900 kg pour les plus grosses).

Ecologie et reproduction

La tortue luth est connue pour être la tortue marine ayant l'aire de répartition la plus grande. Les adultes sont observés du cercle polaire au Nord, à la Patagonie au Sud. Ils montrent donc une grande tolérance thermique liée à la capacité de maintenir leur température corporelle supérieure à la température ambiante, probablement grâce à une combinaison d'adaptations morpho-fonctionnelles et comportementales (Frair *et al.* 1972, Greer *et al.* 1973), dont les mécanismes impliqués sont encore mal connus. Les immatures d'une longueur inférieure à 100 cm de longueur courbe de carapace se limiteraient aux eaux supérieures à 26 °C (Eckert 2002).

Le régime alimentaire tel qu'il est connu par l'analyse de contenus stomacaux et l'observation du comportement en mer d'adultes est du type pélagique, c'est-à-dire constitué d'organismes de « pleine eau » tels que les cnidaires (méduses et siphonophores) (James & Herman 2001) et les tuniciers (salpes, pyrosomes). Il peut aussi inclure de petits poissons (Frazier *et al.* 1985). A la différence des autres espèces de tortues marines, la tortue luth est donc une espèce dont l'alimentation est uniquement pélagique.
Mais cette recherche de méduses peut aussi bien se faire dans la province océanique[12], dans le cadre de plongées très profondes (Eckert *et al*. 1986), que dans la province néritique, dans des eaux parfois très côtières.

Dans les Caraïbes, les mâles sont rarement rencontrés (Eckert 2001) ; ils sont plus fréquemment observés dans les zones d'alimentation, par exemple, le Pertuis Charentais sur les côtes atlantiques françaises. Toutefois, pour Godfrey & Barreto (1998), l'accouplement se ferait à proximité des plages de ponte.

[12] Zone marine située au-delà du plateau continental, dont la limite est située généralement aux alentours de l'isobathe des 200 m ; la zone située en deçà est la province néritique.

L'âge de la maturité sexuelle est incertain et les estimations varient largement (*cf.* Jones *et al*. 2011). Les estimations fondées sur la squelettochronologie se situent entre 9-15 ans (Zug et Parham, 1996). Cependant, une mise à jour de l'analyse basée sur la squelettochronologie a estimé la maturité sexuelle entre 26 et 32 ans (29 ans en moyenne) (Avens *et al* . 2009). Les extrapolations des courbes de croissance des tortues luths en captivité élevées dans des conditions thermiques et trophiques contrôlées ont suggéré que la taille à maturité pourrait être atteint dès 7-16 ans (Jones *et al*. 2011). Ainsi, un degré élevé de variance et d'incertitude demeure quant à l'âge de la maturité sexuelle dans la nature. De même, la durée de vie de la tortue luth est inconnue malgré des études de suivi individuel à long terme sur des populations nicheuses (par exemple Santidrián Tomillo *et al*. données non publiées, Nel et Hughes données non publiées).
La tortue luth présente une fécondité qui semble dépendante de la taille (Tucker et Frazer, 1991), et donc les adultes de plus grande taille (c'est-à-dire, plus âgés) peuvent avoir une contribution plus élevée à la génération suivante.

Comme toutes les espèces de tortues marines, la femelle de tortue luth ne nidifie pas chaque année. L'intervalle inter-ponte est en moyenne de 2,8 ans (Fossette *et al.,* 2008 ; Lebreton, rapport inédit).
Au cours d'une saison de ponte, la femelle pond plusieurs fois, à 9 ou 10 jours d'intervalle (Girondot *et al.,* 2007). Le nombre moyen de pontes par saison et par femelle a été estimé pour une saison à 7,52 (σ=1,81) (Fretey & Girondot 1989). En fait, ce nombre moyen de pontes par femelle (investissement reproductif) est variable au cours des années (par exemple de 8,66 en 2001 à 11,43 en 2002) (Rivalan *et al.,* 2006). Cette variabilité serait en réalité liée à deux groupes de femelles distincts, ayant des comportements de ponte différents[13]. Un groupe de femelles présentant un nombre moyen de nids par femelle élevé (entre 4,90 et 9,92) interprété comme un groupe « résident », et un autre groupe de femelles, définies comme des One-Time Nesters (OTN) qui présentent un nombre de nids par femelle plus bas, et qui pourraient être interprétés comme soit des femelles qui fréquentent plusieurs sites de ponte (Girondot *et al.,* 2007) soit des immatures (Hilterman et Goverse, 2007).

L'investissement reproductif d'une femelle au cours d'une saison de ponte est positivement corrélé au nombre d'années sans ponte qui la précède (intervalle entre deux saisons de ponte), période qui va lui permettre de faire des réserves (Rivalan *et al. 2005)*. Mais ces réserves dépendront aussi des disponibilités trophiques. C'est ainsi que l'Oscillation de l'Atlantique Nord (NAO), indice climatique global des conditions atmosphériques dans l'Atlantique Nord qui détermine la quantité de proies disponibles l'année suivante, influence cet investissement reproductif. L'investissement reproductif des femelles d'une saison de ponte semble significativement (négativement) corrélé avec le NAO trois ans avant et donc aux conditions trophiques deux ans avant la saison en question[14].

Au cours de chaque ponte, la femelle pond en moyenne 115 œufs par nid, dont 80 environ sont fertiles (Fretey 1980). L'incubation des œufs dure de 55 à 70 jours en fonction de la température d'incubation (Rimblot *et al.* 1985, Rimblot-Baly *et al.* 1986). Le taux d'éclosion en conditions contrôlées est assez faible et dépasse à peine 50% en moyenne avec, cependant, une forte variance inter-ponte (Girondot *et al.* 1990). Sur la plage de Yalimapo (Guyane), plusieurs études ont estimé le taux de succès à l'éclosion.

[13] Briane J.-P., Rivalan P. and Girondot M. (2007) The inverse problem applied to the Observed Clutch Frequency of Leatherbacks from Yalimapo beach, French Guiana. Chelonian Conservation and Biology, 6(1), 63-69.

[14] Rizzo A. (2011) Phénologie de la ponte des tortues marines en Guyane française. Master 2, University of Padova, Italy and Université Paris-Sud, Orsay, France. Sous la direction du Professeur Marc Girondot

Ce taux se situait pour les 3 études entre 33 et 38 %, ce qui est relativement faible pour les tortues luths (habituellement autour de 60 %[15]). En 2001 sur 48 nids étudiés, le taux se situait entre 33,27% (3,37 SE) et 38,95% (3.51 SE) (Torres, 2002) ; en 2001 et 2002, le taux était de 35,9% (7,1 SE) pour 10 nids (Maros et al. 2003) et en 2002, il était de 35,5% (1,9 SE) pour 99 nids (Caut et al., 2006).

Le pourcentage de nids donnant au moins un nouveau-né sur la plage de Yalimapo en 1994 était inférieur à 11% (Girondot & Tucker 1998). La réussite d'incubation est sous influence de très nombreux facteurs physico-chimiques du sable. La plage ne peut pas être considérée comme un milieu homogène. La réussite d'incubation à l'échelle d'une plage montre, de plus, une grande variabilité inter-annuelle[16].

Le taux d'émergence (proportion d'œufs fertiles donnant un nouveau-né émergeant sur le sable) est sous dépendance de nombreux facteurs naturels. La prédation des œufs par la courtilière *Scapteriscus didactylus* constitue, toutefois, un des facteurs importants pour expliquer le faible taux d'émergence des nids de tortue luth (Maros *et al.* 2003). Cependant, d'autres facteurs, comme la pollution chimique ou bactérienne du sol, peuvent avoir une influence importante.

La détermination du sexe, comme chez toutes les tortues marines, est sensible à la température d'incubation des œufs (Figure 2) (Rimblot *et al.* 1985, Rimblot-Baly *et al.* 1986, Chevalier *et al.* 1999a), elle-même en lien avec la température du sable (lié à la qualité du substrat, la profondeur et l'emplacement du nid), l'ensoleillement, la température de l'air, les températures de surface de la mer (Girondot & Kaska Submitted-b; Jribi *et al.* soumis) et une composante métabolique (Godfrey, Barreto & Mrosovsky 1996). La température pivot est la même au Costa Rica et en Guyane (plage de l'Ouest) même si la réponse par rapport à la température apparaît plus étroite en Guyane (Figure 2)[17].

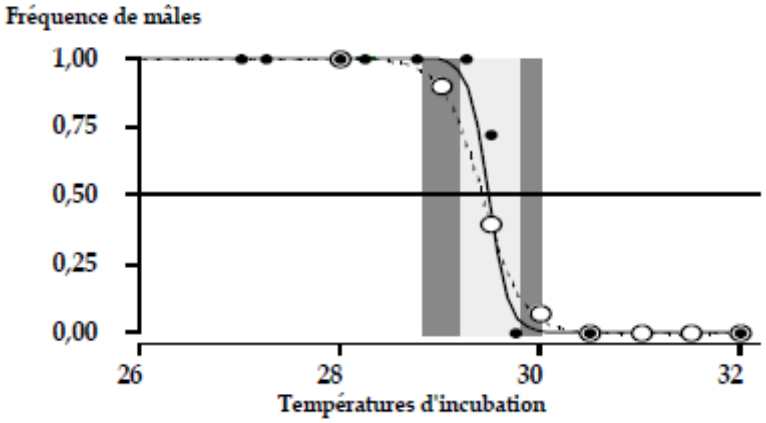

Figure 2 : Réponse de la détermination du sexe à la température d'incubation chez la tortue luth du Costa Rica Pacifique (points blancs) et de Guyane (points noirs)

[15] Rafferty A.R., Santidrián Tomillo P., Spotila J.R., Paladino F.V. and Reina R.D. (2011) Embryonic death is linked to maternal identity in the leatherback turtle (Dermochelys coriacea). Plos One, 6(6), e21038.

[16] Caut S., Guirlet E. and Girondot M. (2010) Effect of tidal overwash on the embryonic development of leatherback turtles in French Guiana. *Marine Environmental Research*, **69**(4), 254-261.
Caut S., Guirlet E., Jouquet P. and Girondot M. (2006) Influence of nest location and yolkless eggs on hatching success of leatherback turtle nests in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie*, **84**, 908-915.
Caut S., Hulin V. and Girondot M. (2006) Impact of density-dependent nest destruction on emergence success of Guianan leatherback turtles. *Animal Conservation*, **9**(2), 189-197.

[17] Chevalier J., Godfrey M.H., Girondot M. 1999a. Significant difference of temperature-dependant sex determination between Guiana (Atlantic) and Playa Grande (Costa Rica, Pacific) Leatherback (*Dermochelys coriacea*). *Annales de Sciences Naturelles, Zoologie*, 20 : 147-152.

En considérant les phénomènes d'érosion et d'accrétion que l'on observe sur le littoral guyanais, il est fort probable que les températures d'incubation varient en fonction de l'emplacement du nid, qu'il soit soumis à un phénomène d'érosion (diminution de l'épaisseur de sable) ou d'accrétion (augmentation de la hauteur de sable sur le nid).

Distribution des sites de ponte

Les principaux sites de ponte se situent en zones tropicales et subtropicales : Guyane, Suriname, Guyana, Costa Rica, Trinidad & Tobago, Mexique, Malaisie et pourtour du Golfe de Guinée, en particulier au Sud du Gabon (Spotila *et al*. 1996, Fretey 2001) (Figure 3).

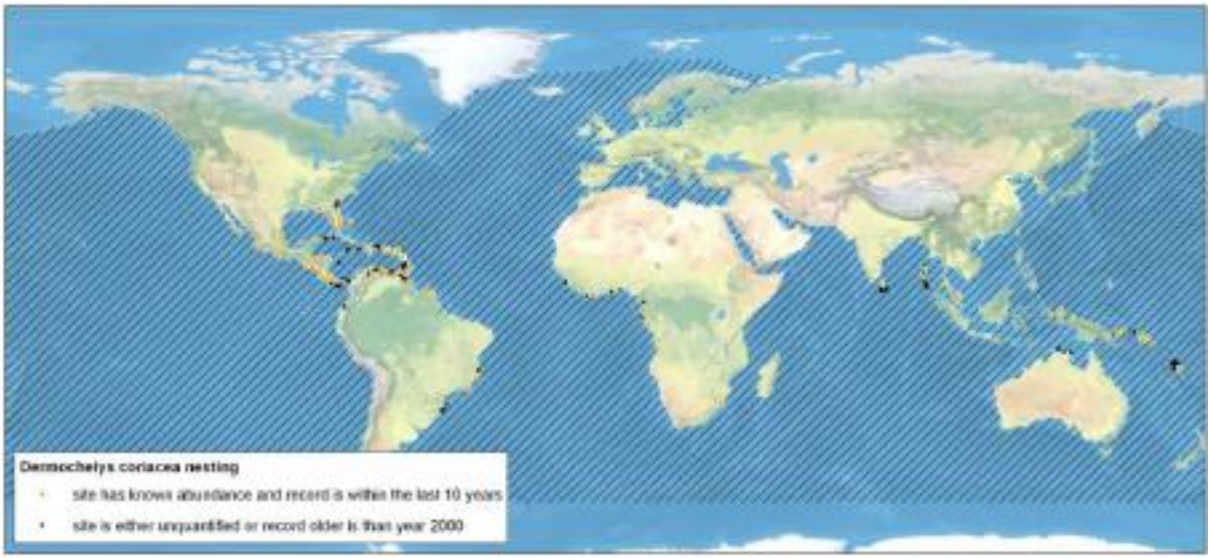

Figure 3 : Aire de répartition et principaux sites de ponte de la tortue luth *(source : UICN, 2014)*

L'estimation de l'effectif de la population mondiale de tortues luths repose sur le nombre de femelles observées sur les plages de ponte. Pritchard (1982, cité dans Spotila *et al.*, 1996) a estimé l'effectif des femelles adultes de tortues luths à 115 000. En 1995, Spotila *et al.* (1996) ont révisé ce chiffre pour aboutir à un effectif compris entre 26 200 et 42 900, soit moins d'un tiers de l'estimation de Pritchard. La proportion de la population que représentent ces femelles adultes par rapport à l'effectif total dépend de l'ensemble des paramètres démographiques, et reste difficile à préciser, notamment du fait des incertitudes sur l'âge de première reproduction.

La NOAA a publié un article sur l'évaluation de la population de tortues luths dans l'océan Atlantique en 2007[18]. Il présente notamment l'état des différentes sous-populations en fonction du nombre annuel de femelles reproductrices présentes sur chaque site de ponte, qui ont été estimés à partir du nombre de nids observés ou estimés (Figure 4).

[18] Turtle Expert Working Group. 2007. An assessment of the Leatherback Turtle Population in the Atlantic Ocean. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-555, 116p.

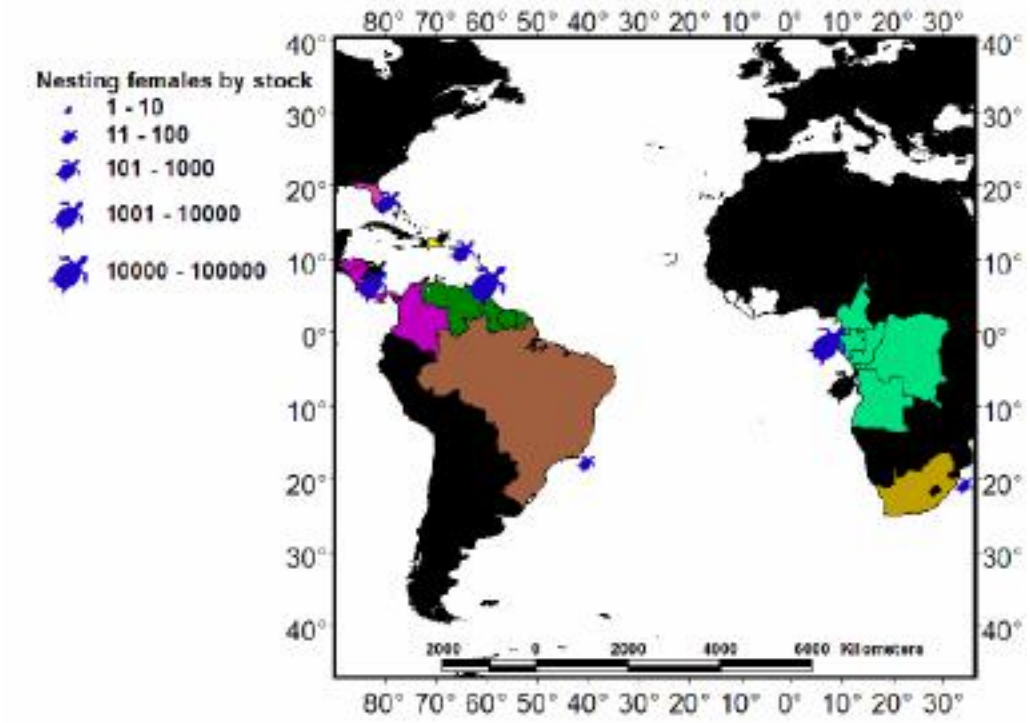

Figure 4 : Estimation du nombre de femelles par colonie (*source : NOAA, 2007*)
(en noir, données insuffisantes)

Structure des populations

Une étude génétique à l'aide de marqueurs mitochondriaux a montré clairement l'existence de lignées maternelles différentes entre le Pacifique et l'Atlantique. En revanche, au sein de chaque bassin océanique, l'analyse des fréquences haplotypiques ne révèle pas une structuration entre colonies proches. Par exemple, dans l'Est du Pacifique, les populations du Costa Rica et du Mexique (distante de 1 500 km) sont génétiquement indiscernables (P = 0.576, c'est-à-dire que la probabilité qu'il y ait une structuration est de 1 - P = 0,43) (Dutton *et al*., 1999).

De tels résultats sont compatibles avec l'hypothèse de la forte fidélité des femelles reproductrices à leur site de naissance (philopatrie). L'absence de différenciation entre des colonies proches serait alors accentuée par une faible résolution des marqueurs ou sous l'effet des recolonisations récentes, à la suite, par exemple, de modifications climatiques et/ou littorales (Dutton *et al.*, 1999).

En 2010, sous l'impulsion de Bryan Wallace, une importante étude[19] a permis de mettre en évidence des unités de gestion régionale des tortues marines à l'échelle mondiale, basées sur l'identification de sous-populations de cette espèce. Ainsi, suite à une compilation de travaux aussi bien génétiques, télémétriques que relatifs aux suivis des populations, **7 sous-populations mondiales ont été définies** (Figure5) :

1. Sous-population de l'Est de l'océan Pacifique
2. Sous-population de l'Ouest de l'océan Pacifique
3. Sous-population du Nord-Est de l'océan Indien
4. Sous-population du Sud-Ouest de l'océan Indien
5. Sous-population du Sud-Est de l'Atlantique
6. Sous-population du Sud-Ouest de l'Atlantique
7. Sous-population du Nord-Ouest de l'Atlantique

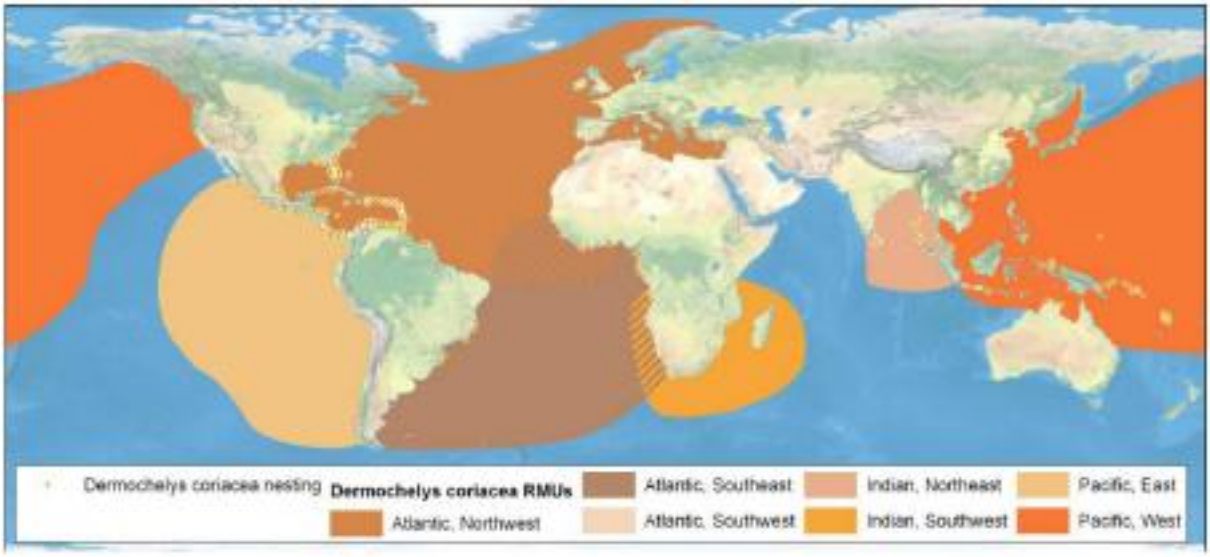

Figure 5 : Répartition des principaux sites de ponte de la tortue luth *(source : UICN, 2014)*

Le statut de chaque sous-population a ainsi été évalué et cela offre une lecture nouvelle des enjeux de conservation à l'échelle mondiale, avec des sous-populations en fort déclin alors que d'autres sont stables voire en augmentation.

Tendance démographique mondiale

Les estimations des variations démographiques mondiales de la tortue luth sont difficiles à obtenir. Les experts du groupe Tortues marines de l'UICN considère la tortue luth en déclin au niveau mondial et l'ont classé « Vulnérable », avec cependant de fortes disparités au niveau des sous-populations.
Dans le Pacifique, l'UICN note que la plupart des populations nicheuses de tortues luths ont diminué de plus de 80%.

[19] Wallace BP, DiMatteo AD, Hurley BJ, Finkbeiner EM, Bolten AB, et al. (2010) Regional Management Units for Marine Turtles: A Novel Framework for Prioritizing Conservation and Research across Multiple Scales. PLoS ONE 5(12): e15465. doi:10.1371/journal.pone.0015465

Dans d'autres régions de l'aire de répartition de la tortue luth, les déclins observés dans les populations de nidification ne sont pas aussi graves, et certaines tendances de la population sont en augmentation ou stable.

Récapitulatif de la situation des 7 sous-populations :

	Sous-populations	Tendance	Statut UICN
1	Sous-population de l'Est de l'océan Pacifique	Très fort déclin (- 97.4 % au cours des 3 dernières générations)	En danger critique d'extinction
2	Sous-population de l'Ouest de l'océan Pacifique	Très fort déclin (- 83.0 % au cours des 3 dernières générations)	En danger critique d'extinction
3	Sous-population du Nord-Est de l'océan Indien	?	Déficience de données
4	Sous-population du Sud-Ouest de l'océan Indien	Faible déclin (- 5.6 % au cours des 3 dernières générations, mais petite population très localisée avec une aire de répartition restreinte)	En danger critique d'extinction
5	Sous-population du Sud-Est de l'Atlantique	?	Déficience de données
6	Sous-population du Sud-Ouest de l'Atlantique	Augmentation (+ 232 %) mais population très réduite qui atteint le seuil de danger critique d'extinction)	En danger critique d'extinction
7	Sous-population du Nord-Ouest de l'Atlantique	En augmentation (+ 20.6 % au cours des 3 dernières générations)	Préoccupation mineure

Il est possible d'être interpellé par le fait que le statut UICN de la tortue luth ait été « déclassé » » en 2013 de deux échelons (en passant de « En danger critique d'extinction » à « Vulnérable ») lorsque l'on observe la situation des différentes sous-populations (avec des déclins très alarmants dans le Pacifique et des augmentations modestes dans l'Atlantique, sans que l'on sache réellement ce qu'il advienne des populations de l'océan Indien). Il est à noter cependant que les tendances doivent être marquées sur une fenêtre de temps assez longue sinon la variation du nombre de femelles reproductrices observées ne reflète pas forcément une variation de l'effectif total.
Les critères d'évaluation prennent également en compte les populations en augmentation et le nombre de pontes dans le Pacifique est tout de même de l'ordre de 10 000 par an, ce qui fait qu'il n'y aurait pas de risque d'extinction à l'échelle mondiale (Girondot M., *comm pers*.).

✓ La tortue luth en Guyane et dans l'Atlantique Ouest

Aire de répartition[20]

La plupart des grands sites de ponte de tortues luths dans le monde se trouvent dans la région des Caraïbes. Dix « colonies » avec plus de 1000 pontes par an sont regroupées dans le secteur Sud (et surtout Sud-Est) de la région (Panama, Trinidad, Suriname, Guyane française). Quatre autres sites accueillent entre 500 et 1000 pontes par an et sont plus largement répartis (Costa Rica, Guyana, Suriname, et les Iles Vierges américaines (figure 6) [21]. Plus de la moitié (58%) de tous les sites de nidification connus accueille de très petites colonies (moins de 25 pontes par an), et 21% ont des données insuffisantes pour évaluer le nombre de pontes.

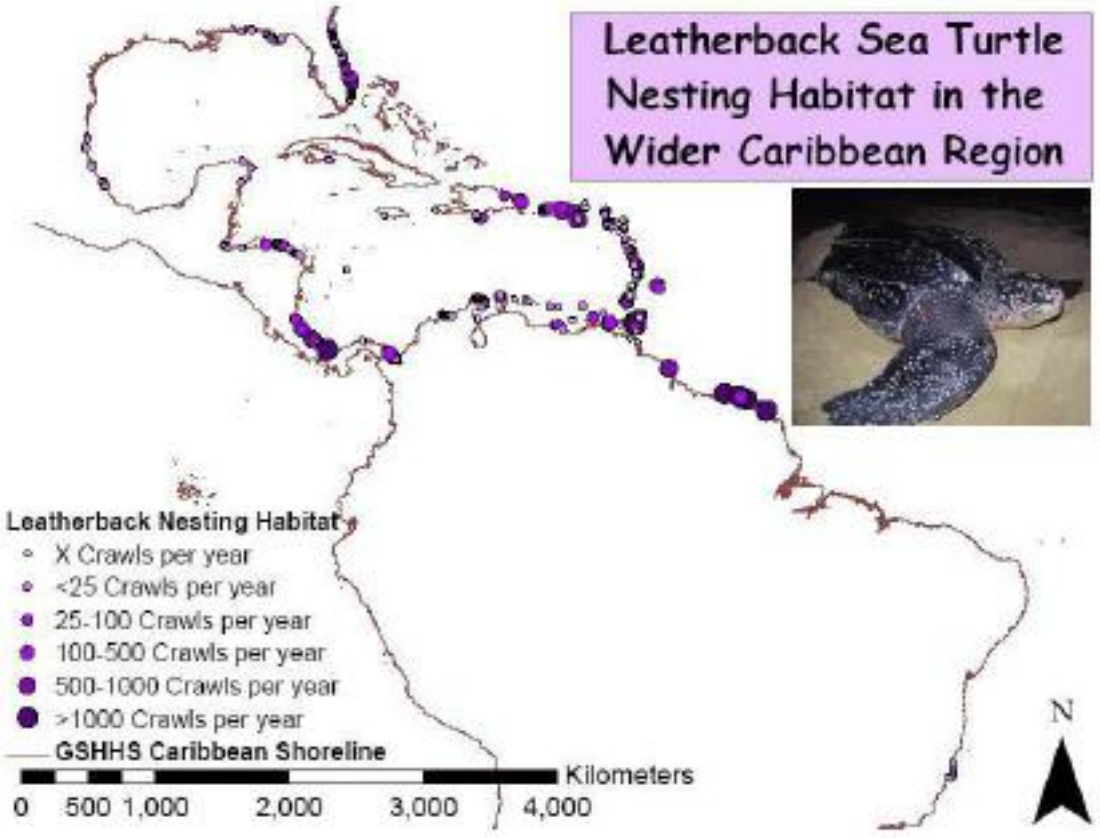

Figure 6 : Tous les sites de nidification connus (n = 470) pour les tortues luths (*Dermochelys coriacea*) dans la région des Caraïbes, et y compris les Bermudes et le Brésil (Dow *et al.,* 2007)

[20] D'après Dow et al, 2007 - An Atlas of Sea Turtle Nesting Habitat for the Wider Caribbean Region - WIDECAST Technical Report No. 6

[21] Conformément à la limite Nord (30 ° N de latitude) de la région des Caraïbes définie en 1983 (PNUE, 1983), seules les plages de nidification du Texas, de la Louisiane, du Mississippi, de l'Alabama et de la Floride ont été cartographiées et incluses dans les analyses. Des nidifications occasionnelles sont également signalées en Géorgie, en Caroline du Sud et en Caroline du Nord et un seul site de nidification est connu sur les plages de l'Ile d'Assateague dans le Maryland (Rabon *et al.*, 2003).

Structure des populations

Une première étude génétique de Dutton *et al.* (1999) a montré une structuration génétique (basée sur une échelle de temps de quelques milliers de générations) des colonies du Suriname/Guyane, de Trinidad & Tobago et des Iles Vierges.

Sur une toute autre échelle (quelques dizaines d'années), deux femelles baguées ayant pondu à la fois en Guyane et à Trinidad & Tobago ont été recensées entre 1998 et 2003. Cette donnée illustre simplement la possibilité d'échanges (soit relativement récents soit relativement ponctuels) entre ces populations, mais cela n'est pas en contradiction avec les conclusions de l'étude génétique puisque les échelles de temps sont radicalement différentes.

En revanche, aucune structuration n'avait été observée entre les échantillons de Guyane et ceux du Suriname (Dutton *et al.* 1999), ce qui semblait tout à fait cohérent avec les changements des plages de ponte de type inter et intra-saisonnier régulièrement observés entre la Guyane et le Suriname (Girondot & Fretey 1996). Ces données amenaient à conclure que les colonies de Guyane et du Suriname constituaient très probablement une seule et unique population (Chevalier & Girondot 2000b, Hilterman & Goverse 2003) avec des femelles qui changeaient de site de ponte (taux substantiel d'infidélité aux plages de ponte).

Depuis ces dernières conclusions datant de 2003, des études génétiques ont été poursuivies en Guyane et ont apporté des éléments différents.

En 2005, une étude a été portée par le laboratoire ESE[22] dans le but de mettre en évidence un scénario démographique à partir des données génétiques des tortues luths nidifiant en Guyane et au Suriname. Les résultats ont été publiés en 2006[23]. L'objectif était de déterminer si la dynamique démographique des tortues luths en Guyane (absences d'observations ou observations sporadiques avant 1950 ; et depuis la mise en place de suivi, en augmentation marquée à partir des années 1980) était le résultat de cycles naturels à long terme ou d'une immigration. L'utilisation de marqueurs moléculaires n'a pas permis de détecter de grandes perturbations démographiques récentes ni d'effets fondateurs. Ce résultat suggère que l'augmentation marquée de la taille de la population ne pouvait ni être expliquée par les cycles naturels à long terme (tel que décrit par Pritchard, 1996), ni par un effet fondateur (qui aurait laissé dans la signature génétique la trace d'un goulot d'étranglement).

Sur une toute autre échelle, les observations recueillies sur le terrain ont attesté que la philopatrie (décrit par Dutton *et al.,* 1999) pourrait être assouplie chez cette espèce, permettant des migrations occasionnelles entre des plages lointaines. Par exemple, le suivi des marques ont souligné que deux femelles marquées à la Trinité ont nidifié au Suriname, à environ 1500 km en 2002 (Hilterman et Goverse, 2003).

[22] Laboratoire d'Ecologie, Systématique et Evolution, UMR 8079 CNRS, ENGREF et Université Paris-Sud XI, 91405 Orsay Cedex, France

[23] Rivalan *et a*l., (2006). Demographic scenario inferred from genetic data in leatherback turtles nesting in French Guiana and Suriname

La population actuelle de la région du Maroni pourrait donc être probablement attribuable à de grandes migrations d'animaux venus d'ailleurs. Par conséquent, la population du Maroni appartiendrait probablement à une métapopulation (dont les limites sont inconnues). Cette dynamique de métapopulation suggérée par ces résultats est un élément important à prendre en compte dans les stratégies futures de conservation. Cette étude avait également tenté d'estimer les effectifs efficaces de la population à 90-220 individus[24], ce qui serait inférieur à la taille minimale nécessaire pour assurer la pérennité d'une population (entre 500 et 1000 selon Lynch et Lande, 1998[25]). Cette taille relativement faible de la population effective traduit une vulnérabilité notable, malgré le grand nombre de pontes des tortues observées durant ces années.

En 2009, une étude collaborative est lancée portant sur l'origine des femelles en zone d'alimentation au Brésil (en collaboration avec Kwata, les Universités fédérales du Minas Gerais et d'Espiritu Santo et Tamar). Cette étude a mis en évidence qu'il y avait, au sein de la population présente dans la zone d'alimentation au Brésil, une contribution majeure de toutes les zones de nidification de l'Atlantique (89%), et une contribution réelle de la zone Indo-pacifique. Au regard de la diversité observée sur cette population brésilienne, il a été calculé une contribution à hauteur de 50% des tortues Suriname/Guyane, 36% de Trinidad, 2,5 % de Papouasie, 2.5 % de Floride, 1, 56% des Iles Salomons 1. 48 % de St Croix, 1.45 % d'Afrique du Sud, 1.35 % de la population d'Atlantique du Costa Rica, 1.26 de Papouasie-Indonésie, 1.26 % de la population du Pacifique du Costa Rica, 1.12 % du Mexique, 0.25 % de Malaisie, 0.21 % de Guadeloupe/Martinique et enfin 0.19 % du Brésil.

Cette même année, une seconde étude portée par l'association Kwata a été lancée sur la diversité génétique entre les populations de Guyane et des Antilles (en partenariat avec le CNRS IPHC, les Universités Fédérales du Minas Gerais (Belo Horizonte), Tamar, l'ONCFS Martinique et Guadeloupe). Cette étude a conduit à une publication majeure en 2013.

- Tortues luths en Guyane : de la théorie du « vase communicant » à une différenciation Est/Ouest

Cette publication, parue dans Plos One en mars 2013[26], vient finaliser plusieurs années d'étude sur la génétique des populations de tortues luths en Guyane et apporte un regard tout à fait nouveau sur la population guyanaise en remettant en question l'approche conservatoire jusqu'ici développée.
En effet, cette étude démontre d'une part une structuration génétique entre les groupes de Awala-Yalimapo et les populations de la presqu'île de Cayenne et d'autre part une signature génétique plus proche entre le groupe de Cayenne et celui des Antilles qu'entre le groupe de Cayenne et celui de Awala-Yalimapo (Figure 7).

[24] *« La taille effective est très difficile à calculer dans une population structurée en âge, avec des intervalles inter-pontes. Le résultat est très sensible aux hypothèses sur l'âge de première reproduction, qui est par ailleurs très incertain »*, Lebreton JD, *comm pers.*

[25] *« Ces valeurs son cependant discutables »*.Girondot M., *comm pers.*

[26] Molfetti E´, Torres Vilac¸a S, Georges J-Y, Plot V, Delcroix E, et al. (2013) Recent Demographic History and Present Fine-Scale Structure in the Northwest Atlantic Leatherback (Dermochelys coriacea) Turtle Population. PLoS ONE 8(3): e58061. oi:10.1371/journal.pone.0058061

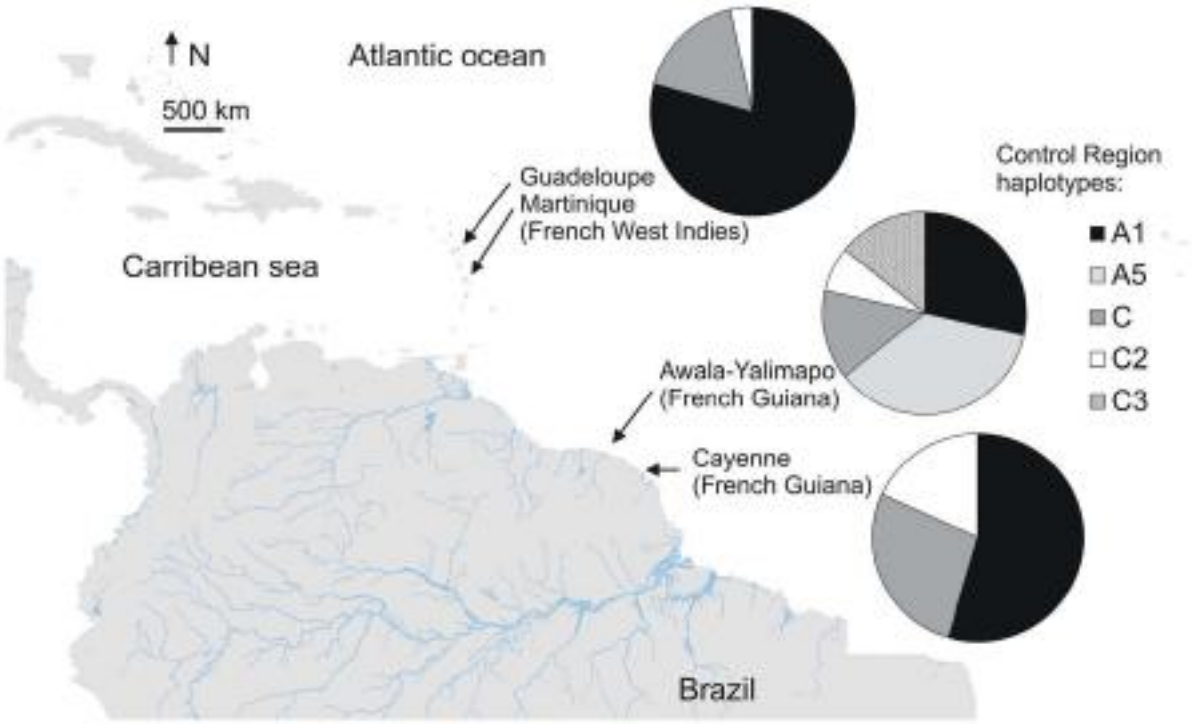

Figure 7 : Sites d'échantillonnage et de distribution des haplotypes de la région de contrôle (ADN mitochondrial) chez la tortue luth, *Dermochelys coriacea* (Molfetti *et al.,* 2013)

Cela induit deux conclusions d'un point de vue de la conservation.

- L'explication jusqu'alors avancée selon laquelle la diminution des populations reproductrices de l'Ouest s'expliquerait par l'augmentation des populations reproductrices de l'Est n'est plus recevable. Ces résultats génétiques mettant en lumière cette différenciation Est/Ouest (sur une échelle de quelques dizaines de générations) sont d'ailleurs confortés par l'analyse des données de marquage (échelle de temps : 10 ans) puisque très peu d'échanges ont été observés entre l'Est et l'Ouest.
- Ces résultats semblent indiquer, à une échelle de temps plus fine que celle abordée par les marqueurs mitochondriaux (*cf.* Rivalan *et al.,* 2006), une forte philopatrie des tortues luths.

Dispersion écologique et aires d'alimentation

Lors de ses déplacements, la tortue luth nage presque continuellement le jour et la nuit à faible profondeur et parcourt ainsi entre 0,6 m.s-1 et 2,8 m.s-1 (Eckert, 2002). La majorité de ses plongées sont inférieures à 100 m de profondeur lors des séjours inter-pontes (Eckert, 2002 ; Southwood *et al.,* 1999) et inférieures à 200 m lors des déplacements post- pontes (Hays *et al*., 2004 ; Morreale, 1999). Cependant, elle peut atteindre des profondeurs très importantes : 626 m (Hays *et al.,* 2004) voire 1000 m (Eckert *et al.,* 1989) alors que les autres tortues marines ne plongent pas à plus de 300 m (revue dans Lutcavage et Lutz, 1997).[27]

Entre deux saisons de ponte, des femelles de tortue luth baguées à Awala-Yalimapo ont été retrouvées dans tout l'Atlantique Nord et plus particulièrement dans le Nord-Est des Etats-Unis et les côtes orientales du Canada (Fretey & Fernandez Cordeiro 1996, Girondot & Fretey 1996, Chevalier & Girondot 2000b) (Figure 8).

[27] D'après Ferraroli, S., 2004. Etude de déplacements en mer de tortues luths nidifiant sur le plateau de Guyanes : contribution à leur conservation. Thèse de doctorat. Université Louis Pasteur, Strasbourg, France, pp. 130.

Ces résultats sont toutefois à nuancer au regard de la pression de prospection plus importante dans ces zones et au fait qu'en Guyane, il n'y avait pas jusqu'en 2013 de lecteurs de PITs universels (lecteurs Trovan) permettant de déceler des tortues marquées dans d'autres pays par un autre type de PITs.

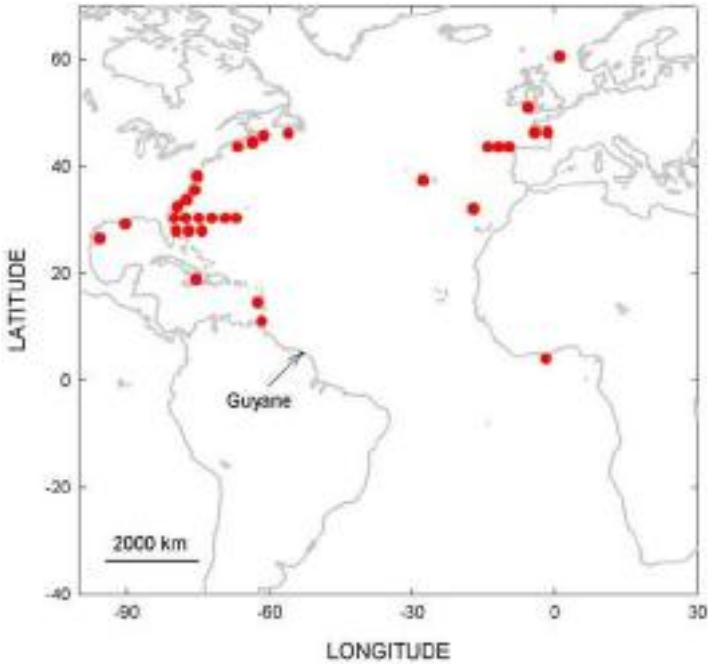

Figure 8 : Lieux de re-capture de tortues luths baguées en Guyane dans l'océan Atlantique Nord. Ces lieux sont représentés par des cercles rouges *(d'après Girondot et Fretey, 1996 ; Goff et Lien, 1988 ; Pritchard, 1976).*

Les eaux du Canada ont été depuis clairement identifiées comme des aires d'alimentation (James & Herman 2001). Les dernières données disponibles incluant les données de suivi satellitaire (Ferraroli *et al.* 2004) montrent l'existence d'autres zones d'alimentation, allant des zones côtières de Floride, du Cap Vert et des côtes atlantiques françaises (Pertuis Charentais), les animaux pouvant passer de l'une à l'autre en quelques mois.

Les suivis par satellites de femelles nidifiant sur la plage de Awala-Yalimapo ont apporté des éléments essentiels sur leurs dispersions entre deux saisons de pontes. Un premier suivi a été réalisé par Duron-Dufrenne (1987). D'autres suivis obtenus sur quatre années consécutives ont montré une plasticité comportementale jamais décrite jusqu'alors, avec les premiers suivis jamais enregistrés sur des distances et des durées aussi grandes (un animal a été suivi sur 19000 km pendant près de 500 jours) (Figure 9, Ferraroli *et al.* 2004[28]). La plupart des tortues luth équipées jusqu'à aujourd'hui (au cours des petites et grandes saisons de ponte) se déplacent vers l'Est, jusqu'à des zones très proches des côtes africaines ; d'autres individus se déplacent vers le Nord pour rejoindre la branche Nord du Gulf Stream, où elles suivent la circulation océanique générale ; enfin, un seul individu a rejoint les côtes de Floride (Ferraroli *et al.* 2004). Les résultats obtenus indiquent que les tortues luths n'utilisent pas de corridor comme ceci avait précédemment été suggéré dans l'Océan Pacifique (Morreale *et al*. 1996). La migration de la zone de nidification vers les aires d'alimentation prend environ 4 mois (Ferraroli *et al.,* 2000 ; Girondot et Fretey 1996).

[28] Ferraroli S, Georges J.-Y., Gaspar P, Maho Y.-L. 2004 Where leatherback turtles meet fisheries. *Nature* 429, 521 – 522. (doi:10.1038/429521a)

Une étude préliminaire, menée en collaboration avec la Division Océanographie Spatiale de la société ARGOS de Toulouse, montre clairement que dans le Gulf Stream, les tortues équipées utilisent les courants de surface pour se déplacer, mais qu'elles passent préférentiellement plus de temps dans des systèmes de gyres océaniques, c'est-à-dire des zones tourbillonnaires associées à des masses d'eau chaude (Ferraroli *et al.* 2004). De tels fronts thermiques sont recherchés par les pêcheries thonières dans tout l'Atlantique ; ils concentrent les plus forts taux de captures de thons (Laurs *et al*. 1984, Maul *et al*. 1984). Les tortues luths ne se laissent pas passivement transporter par les courants, contrairement à ce qui avait été suggéré pour quelques femelles suivies dans l'Océan Indien (Luschi *et al*., 2003).

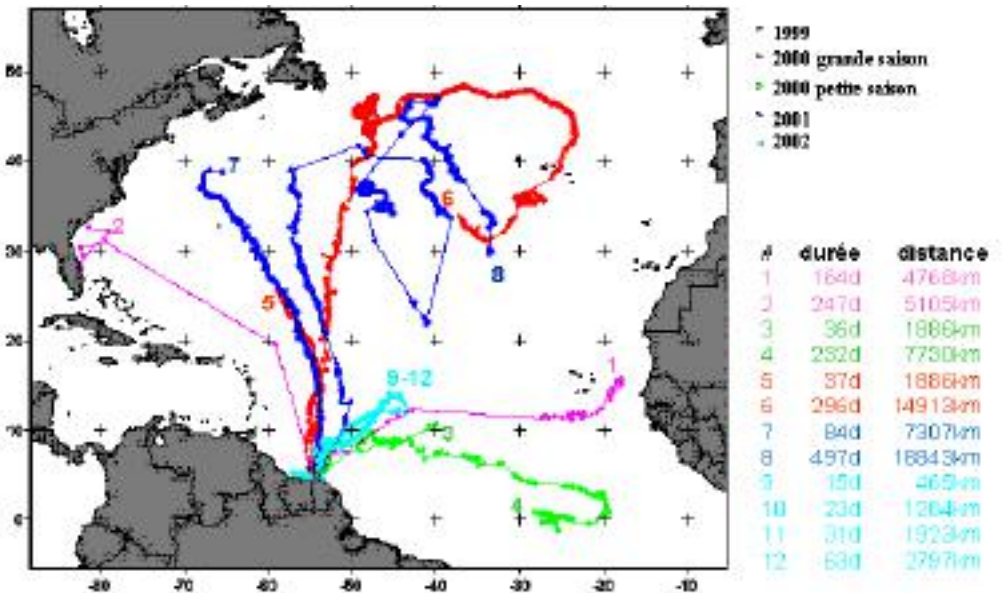

Figure 9 : Carte synthétique de la distribution en mer de femelles de tortue luth nidifiant sur la plage de Awala-Yalimapo équipées de balises ARGOS pendant 5 saisons post-ponte (Ferraroli *et al*., 2004)

Une étude sans précédent[29] portant sur les déplacements des tortues marines et les zones d'interaction avec les pêcheries (pêche à la palangre) dans l'océan Atlantique a synthétisé différents programmes de suivis télémétriques réalisés depuis 1995 (suivis en lien avec le projet TALCIN – Trans-Atlantic Leatherback Conservation Initiative (TALCIN)). Cette étude a été publiée en 2014[30]. Quelques éléments graphiques sont repris ici.

29 Une étude similaire est cependant parue pour l'océan Pacifique en 2014 : Roe JH et al. 2014 Predicting bycatch hotspots for endangered leatherback turtles on longlines in the Pacific Ocean. Proc. R. Soc. B 281, 20132559. (doi:10.1098/rspb.2013.2559)

30 Fossette S *et al.* 2014 Pan-Atlantic analysis of the overlap of a highly migratory species, the leatherback turtle, with pelagic longline fisheries. Proc. R. Soc. B 281: 20133065

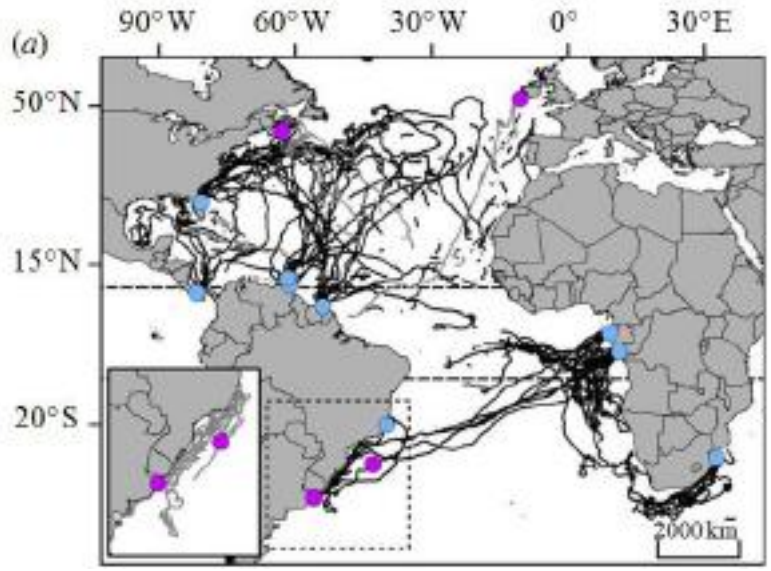

(a) Les mouvements des tortues luths suivis par satellite au cours de leur migration dans l'océan Atlantique, entre 1995 et 2010. Lignes noires: les déplacements des femelles marquées sur la plage de ponte (n = 93). Les lignes grises: les déplacements des individus marqués près des aires d'alimentation présumées (n = 13; quatre mâles, un juvénile et huit femelles). Les points bleus: déploiement d'un site de nidification. Points violets: déploiement en mer. Encart: déplacements de six individus marqués sur leurs aires d'alimentation dans l'Atlantique Sud-Ouest.

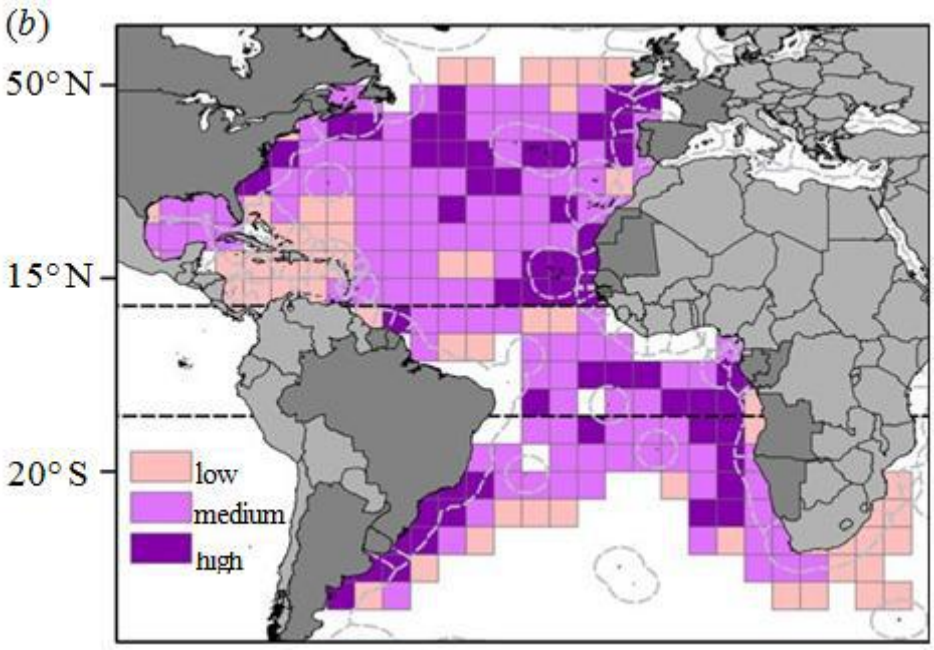

(b) Densité des localisations quotidiennes des tortues luths (les localisations étaient pondérées dans le temps et la taille de la population normalisée). Trois classes de densité ont été définies: faible, moyen et élevé. Les pixels blancs représentent des zones dont les données de suivi n'ont pas été reçues. Les zones à haute utilisation ont eu lieu à la fois dans les eaux internationales et dans les ZEE des 20 pays (en gris foncé) bordant l'Atlantique Nord (Canada, Cap-Vert, Gambie, Guinée Bissau, Guyane, Mauritanie, Portugal / Açores, Sénégal, Espagne / Can-bélier, Suriname, Etats-Unis d'Amérique, au Sahara occidental) ou l'Atlantique Sud (Angola, Argentine, Brésil, Congo, Gabon, Namibie, Royaume-Uni / Ile de l'Ascension et l'Uruguay). Les lignes grises en pointillés représentent les limites des ZEE nationales.

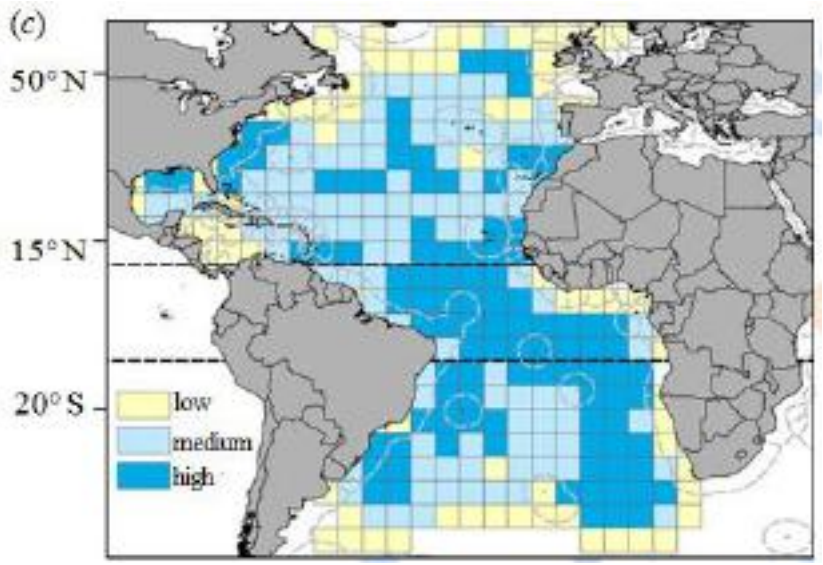

(c) Indice de la pression de pêche pour la période 1995-2009 dans l'océan Atlantique. Cet indice présente trois niveaux d'intensité (faible, moyen et élevé). Lignes en pointillés représentent les latitudes 108 N et 108 S.

Figure 10 : Déplacements et répartition de la densité des tortues luths suivies par satellite et indice de pression de la pêche à la palangre dans l'océan Atlantique depuis 15 ans (Fossette *et al.,* 2014).

Ces données ont permis aux chercheurs de cette étude de réaliser une cartographie de la sensibilité des tortues luths aux captures accidentelles causées par la pêche à la palangre, en superposant les zones fréquentées par les tortues et par les pêcheries (Figure 11), à l'échelle de l'océan Atlantique.

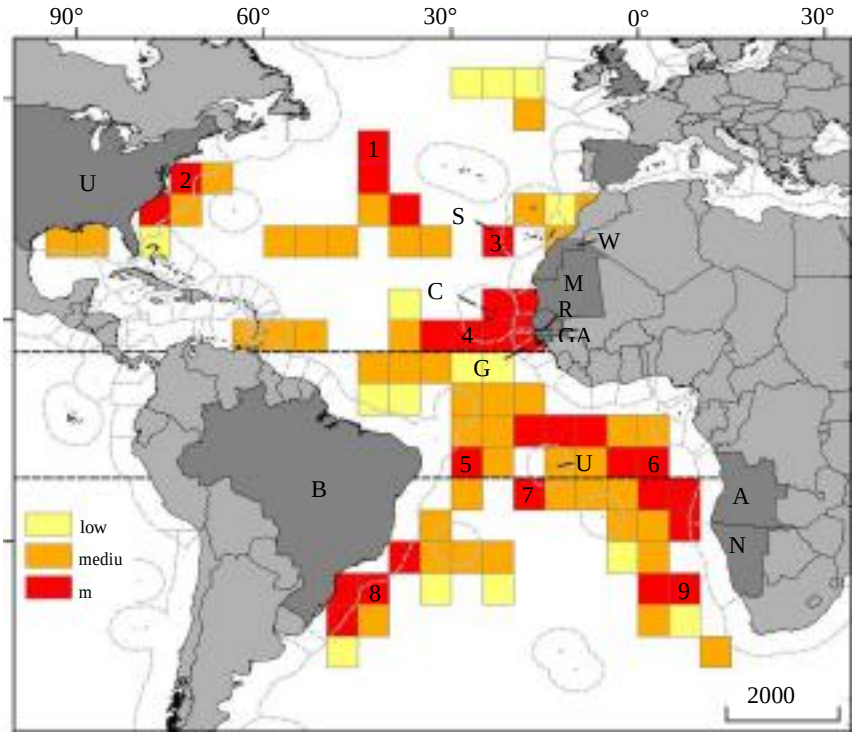

Figure 11 : Sensibilité à long terme des tortues luths aux prises accessoires dues aux pêcheries à la palangre

Cette carte montre où les zones de forte pression de pêche se chevauchent avec l'utilisation de l'habitat par les tortues luths, entre 1995 et 2010, dans l'océan Atlantique (Fossette *et al.,* 2014).
Trois classes ont été définies : faible (forte pression de pêche / faible fréquentation par les tortues), moyen (forte pression de pêche / fréquentation moyenne de l'habitat par les tortues) et haute sensibilité (forte pression de pêche / fréquentation élevée par les tortues). Neuf principales zones de haute sensibilité ont été identifiées (n ° de 1 à 9 sur la carte). Ces zones se situent à la fois dans les eaux internationales et dans les ZEE de 12 pays (en gris foncé) bordant l'Atlantique, comprenant huit dans l'Atlantique Nord - Cap-Vert (« CV », no. 4), Gambie (« GA », n° 4), Guinée-Bissau (« Go », n° 4) , Mauritanie (« MR », n° 4), Sénégal («SG», n° 4), Canaries (Espagne ; «SP» , n° 3), Etats-Unis d'Amérique («US», no. 2), Sahara occidental (« WS », n° 4) et quatre dans l'Atlantique Sud - Angola (« AO », n° 6), Brésil (« BR », n° 5 et 8), Namibie («NA», n ° 6), île de l'Ascension (Royaume-Uni ; «UK, n° 6 et 7). Les lignes grises en pointillés représentent les limites des ZEE nationales. Les lignes en pointillés représentent les latitudes 108 N et 108 S.

Ces données illustrent la dimension internationale des enjeux de conservation pour les tortues luths en particulier, et pour les tortues marines en général. L'étude suggère la nécessité d'approfondir les analyses et la mise en place de mesures limitatives des prises accidentelles dans les zones à haute sensibilité. L'étude précise également que les zones à forte sensibilité sont de taille variable et nécessitent des mesures de gestion adaptées. Elle préconise pour les zones étendues d'opter pour la modification des engins de pêche et la mise en place de pratiques de pêche alternatives qui seraient plus efficaces que la création d'aires marines protégées ou de zones d'interdiction temporaire de pêche, qui elles, sont plus adaptées aux zones plus étroites. Cette étude n'aborde pas les autres types de pêche comme la pêche au filet maillant ou au chalut (car les données ne sont pas disponibles) qui ont des impacts élevés en termes de captures accidentelles[31]. De même pour la pêche illégale qui, de fait, est très difficilement mesurable ou encore la pêche côtière dont les impacts sont notables.
Il ressort de cette étude que des efforts importants sont nécessaires de toute urgence pour combler le fossé entre les scientifiques et l'industrie de la pêche afin de s'assurer que les résultats actuels et futurs seront rapidement intégrés dans les politiques de gestion de la pêche.

Au niveau du littoral guyanais, les femelles nidifiant sur la plage de Awala-Yalimapo équipées de balises ARGOS passent en moyenne, entre deux pontes d'une même saison, 80% de leur temps dans une zone de 20km de rayon à l'embouchure de l'estuaire du Maroni, où les déplacements transfrontaliers sont couramment observés (Figure 12). Ces tortues luths peuvent se disperser sur l'ensemble du plateau continental jusqu'à une centaine de kilomètres de la zone de ponte (Figure 12). Une étude est en projet pour déterminer les comportements de plongée ainsi que les éventuels comportements de prise alimentaire au cours de la saison de ponte (Chevallier D., CNRS IPHC).

[31] Wallace BP, Kot CY, DiMatteo AD, Lee T, Crowder LB, Lewison RL. 2013 Impacts of fisheries bycatch on marine turtle populations worldwide : toward conservation and research priorities. *Ecosphere* 4, 40. (doi:10.1890/ES12-00388.1)

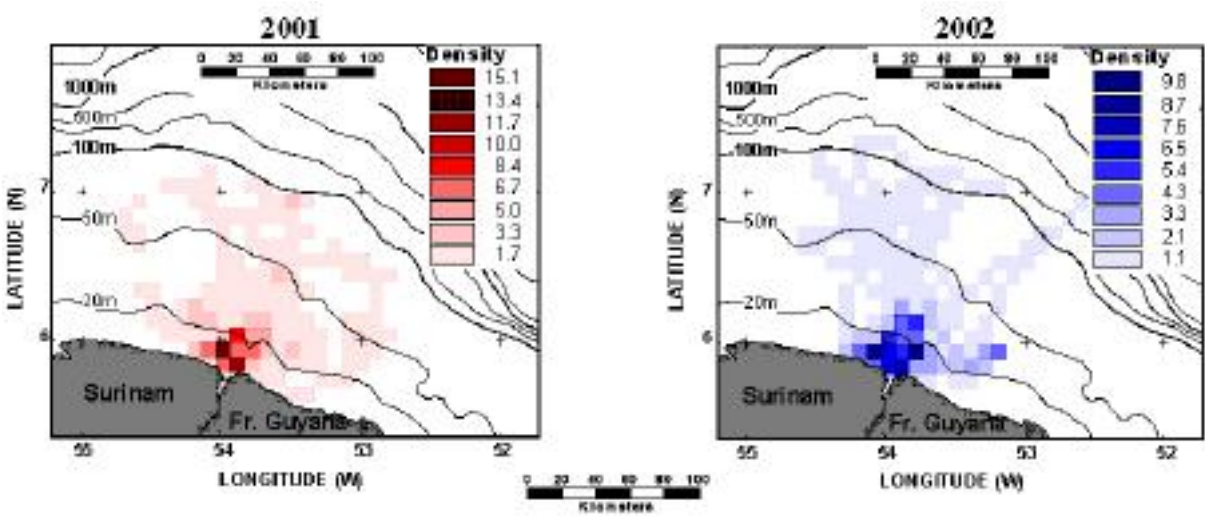

Figure 12 : Carte de distribution de femelles de tortue luth nidifiant sur la plage de Awala-Yalimapo équipées de balises ARGOS. Temps passé en mer par secteur de 0.1° par 0.1° en relation avec la bathymétrie côtière pendant les saisons de ponte 2001 et 2002, en rouge et en bleu, respectivement. La densité de couleur est proportionnelle au temps total passé par l'ensemble des animaux dans un secteur donné (valeurs proportionnelles) (Ferraroli S., 2004)).

Les aires d'alimentation pélagique des immatures de cette population, aires qui se situent principalement dans la province océanique de l'Atlantique, ne sont pas connues. Cela est vrai pour la plupart des espèces de tortues marines.

Cependant, une étude publiée le 5 mars 2014 dans la revue *Proceedings of the Royal Society B*.[32] vient apporter pour la première fois des éléments concernant les déplacements d'immatures, pendant les années dites « perdues ». 17 jeunes tortues caouannes *(Caretta caretta)* ont été équipées de balises Argos entre 2008 et 2011, après une période d'élevage de 4 à 9 mois leur permettant d'atteindre une taille suffisante (10 cm) pour accueillir la balise de 10 g. La durée des trajets enregistrés a été variable, entre 27 et 220 jours.

Les résultats montrent (Figure 13) que les jeunes tortues caouanes se déplacent rarement dans les eaux du plateau continental, partent souvent dans les courants associés au gyre subtropical d'Atlantique Nord, se déplacent rapidement à l'intérieur du gyre et peuvent potentiellement sélectionner des habitats de surface qui sont susceptibles de leur fournir un avantage thermique ou un refuge (au milieu des sargasses par exemple). Cette étude constitue une première et laisse présager une meilleure compréhension de ces « années perdues » dans les années à venir chez les tortues marines, et potentiellement chez la tortue luth, même si la dossière pose des difficultés techniques pour poser une balise Argos.

[32] Mansfield K.-L., Wyneken J, Porter W.-P., Luo J. 2014. First satellite tracks of neonate sea turtles redefine the 'lost years' oceanic niche. Proc. R. Soc. B 281: 20133039. http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.3039

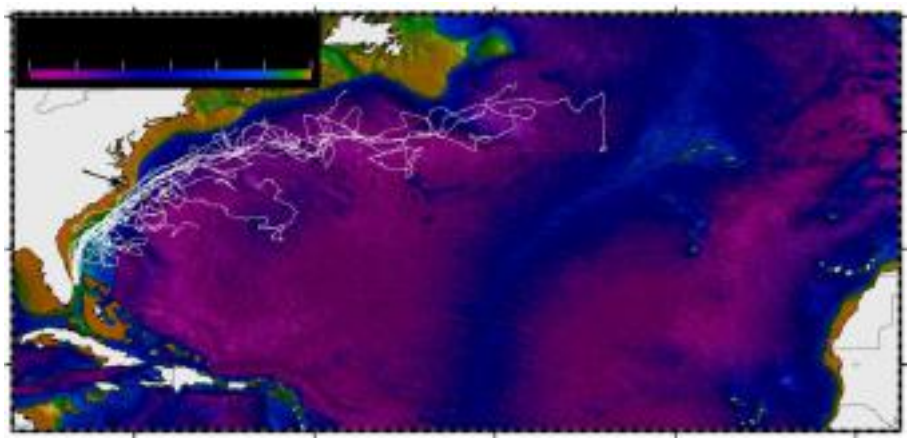

Figure 13 : Suivi satellitaire de jeunes tortues caouannes (109 – 281 jours) avec intégration des données bathymétriques (Gridded Global Relief Data, ETOPO2v2) ; trace des tortues en blanc) (Mansfield et al., 2014)

Le suivi de la nidification en Guyane et au Suriname

Deux saisons de nidification sont observées en Guyane.
- Une grande saison se déroule de mars à septembre. Son intensité maximale s'étend de mai à juillet avec, cependant, une forte variabilité interannuelle (Rivalan *et al.* 2006).
- Une petite saison va de décembre à janvier et concerne beaucoup moins de femelles nidifiantes (Chevalier *et al.* 2000). Ces dernières années, elle est très peu marquée.

A **Awala-Yalimapo**, le suivi de l'activité de nidification de la tortue luth est effectué depuis 1977, date à laquelle cette plage a commencé à être fréquentée par cette espèce. De nombreuses organisations ont participé à ce suivi ; notons, par exemple, Greenpeace, le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, le WWF ou la Réserve Naturelle de l'Amana à partir de sa création en 1998. Différentes méthodologies ont été utilisées au fil des ans pour la quantification de la nidification. Actuellement, on distingue des patrouilles de comptage des pontes et des patrouilles de marquage des femelles.
A partir des années 2000, le CNRS IPHC s'installe à Yalimapo pour la saison de ponte afin de mener des programmes de recherche et effectue également le suivi individuel des femelles (marquage des luths et des vertes). L'équipe de la Réserve naturelle de l'Amana effectue principalement le comptage matinal des traces.

Les **sites isolés** ont été suivis depuis 1971, mais ceci de façon extrêmement parcellaire. Ce n'est qu'à partir de 2002, que sous l'impulsion de la DEAL Guyane, qui finance l'association Kulalasi, l'ONCFS et le WWF, qu'un suivi est pratiqué de façon plus régulière. Mais ces sites sont difficiles d'accès et demandent la mise en place d'une logistique particulière et contraignante. A cela s'ajoutent des phénomènes d'érosion qui peuvent transformer rapidement ces sites et les rendre défavorables à l'accueil des tortues marines. Pour identifier les sites favorables, l'ONCFS organise tous les ans un survol du littoral le long du littoral guyanais. Le suivi des sites isolés nécessite donc d'être réactif et de s'adapter aux évolutions de la plage, qui peuvent par ailleurs entraîner des évolutions du comportement de ponte.

Sur la **presqu'île de Cayenne**, l'activité de nidification des tortues marines, et en particulier de la tortue luth et de la tortue olivâtre, est régulièrement suivie depuis 1999 par l'association Kwata. L'effort de suivi réalisé par l'équipe de l'association Kwata est régulier et constant d'une année à l'autre.

Les **plages de Kourou** ne sont plus propices aux tortues marines depuis quelques années en raison d'un banc de vase qui s'est momentanément fixé en face des plages. Il est à prévoir dans les années à venir, dès lors que ce banc de vase aura migré vers l'Ouest, le retour de conditions favorables pour la nidification des tortues marines, et par conséquence, de la mise en place d'un suivi des pontes.

Au **Suriname**, la nidification de la tortue luth a été suivie par la STINASU[33] (Reichart & Fretey 1993) et par l'équipe de BIOTOPIC[34]. Le suivi concerne la zone de Galibi, comprenant les plages de Babusanti, Samsambo et Kolukumbo situées à 15 km à l'Ouest de Galibi, et celle de Matapica localisée très à l'Ouest (Hilterman 2001, Hilterman & Goverse 2002, 2003). En 2012, Stinasu a été remplacée par NCD (National Conservation Division) qui assure désormais le suivi des pontes.

Evolution de l'activité de nidification en Guyane et au Suriname

Des données sur l'activité de nidification de la population de Guyane/Suriname sont disponibles depuis 1967 mais c'est surtout à partir de 1978 que son suivi a véritablement démarré (Girondot & Fretey 1996). Bien que l'on dispose d'une grande série temporelle (Figure 14), l'analyse de l'évolution démographique est particulièrement délicate, car les données de base (nombre de pontes annuelles observées ou estimées) ne peuvent pas toujours être corrigées en fonction des informations disponibles. En effet, les efforts de suivi de l'activité de nidification dans l'espace et la saison, les méthodes de comptage utilisées et les procédures d'estimation montrent une très grande variabilité entre les années. La figure 14 présente une série de données qui ont été pour certaines, lorsque les données étaient incomplètes, estimées ou extrapolées selon des modèles statistiques. Les données ainsi présentées sont donc à considérer avec précaution.

[33] STIching NAtuurbehound Suriname : fondation pour la protection de la nature au Suriname.
[34] Fondation néerlandaise, étudiant notamment les tortues marines au Suriname.

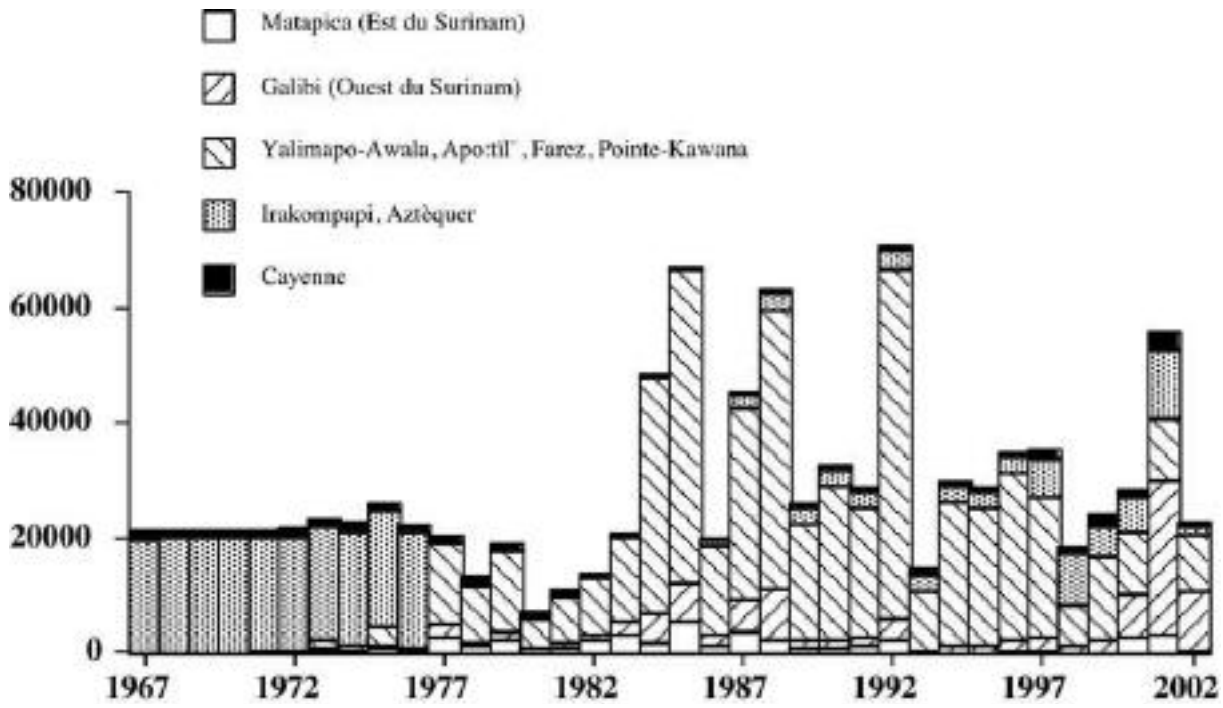

Figure 14 : Nombre de pontes de tortue luth observées ou estimées sur les différentes plages du littoral de Guyane et du Suriname de 1967 à 2002 (Girondot *non publié*).

L'activité de nidification de cette population a montré des pics de plus de 65 000 pontes annuelles en 1988 et 1992 (Figure 14). L'augmentation brutale en 1977 du nombre de pontes sur la plage de Awala-Yalimapo résulterait de la disparition de la plage des Ilets Bâches puis de celle de la presqu'île Kawana (flèche sableuse au bout de la Pointe Isère). En revanche, les causes de l'augmentation du nombre de pontes entre 1977 et la fin des années 1980 sont inconnues. Le transfert possible de pontes de Matapica vers l'estuaire du Maroni, et en particulier vers la plage de Awala-Yalimapo (Chevalier & Girondot 1998a), ne permet pas d'expliquer un événement d'une telle ampleur, d'autant qu'il concerne également le Suriname, le Guyana et Trinidad & Tobago.

Cependant, la tendance s'est inversée depuis 1993. Une forte diminution de l'activité de nidification annuelle a été constatée sur la plage de Awala-Yalimapo et au Suriname (Figures 14 & 17). Cette diminution a été constatée en même temps qu'une augmentation du nombre de pontes sur la presqu'île de Cayenne, de sorte que l'on a supposé qu'il y avait un simple glissement vers l'Est de la population reproductrice.

Le suivi de la nidification et l'évaluation de la tendance démographique se sont basés, jusqu'à récemment, sur le fait que la population de tortues luths présente en Guyane et au Suriname était une seule et même population (Chevalier & Girondot 2000b). L'analyse des tendances démographiques s'est donc portée sur une analyse globale du nombre de pontes. Ces analyses ont conduit à conclure que l'effectif reproducteur était stable, voire en légère augmentation (Girondot *et al.,* 2007 ; Fossette *et al.,* 2008 ; Girondot, 2011) (Figure 15), le déclin à l'Ouest étant compensé par l'augmentation importante du nombre de pontes dans l'Est de la Guyane.

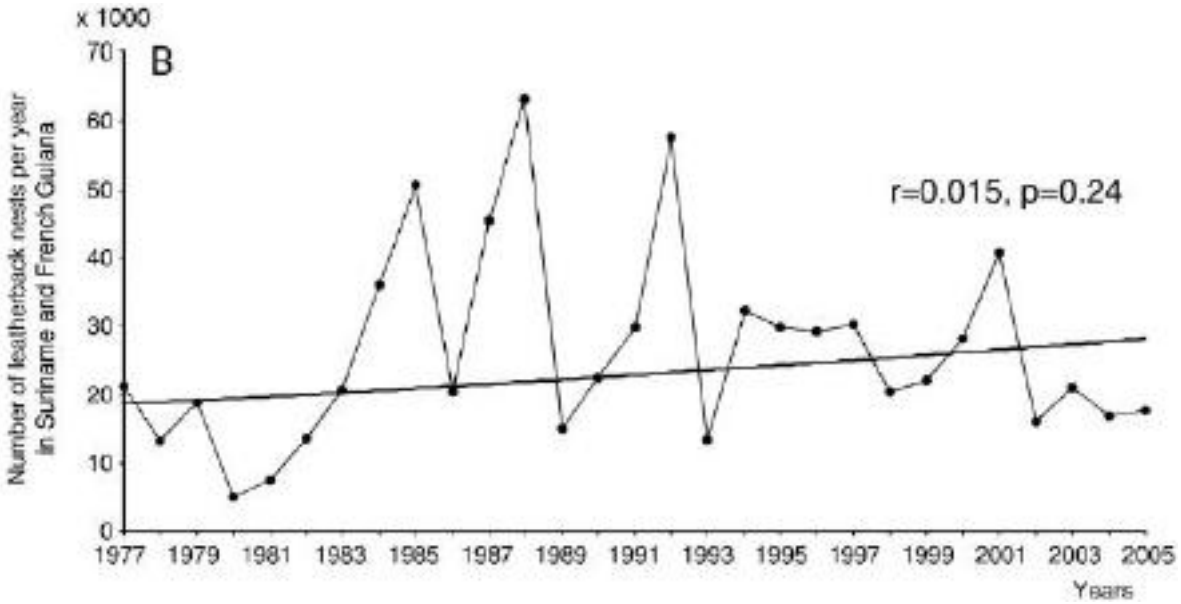

Figure 15 : Tendance du nombre de pontes de tortues luths au Suriname et en Guyane (Fossette *et al.*, 2008).

Ainsi, les bilans annuels présentaient le plus souvent un nombre de pontes pour l'ensemble des sites suivis (Figure 16).

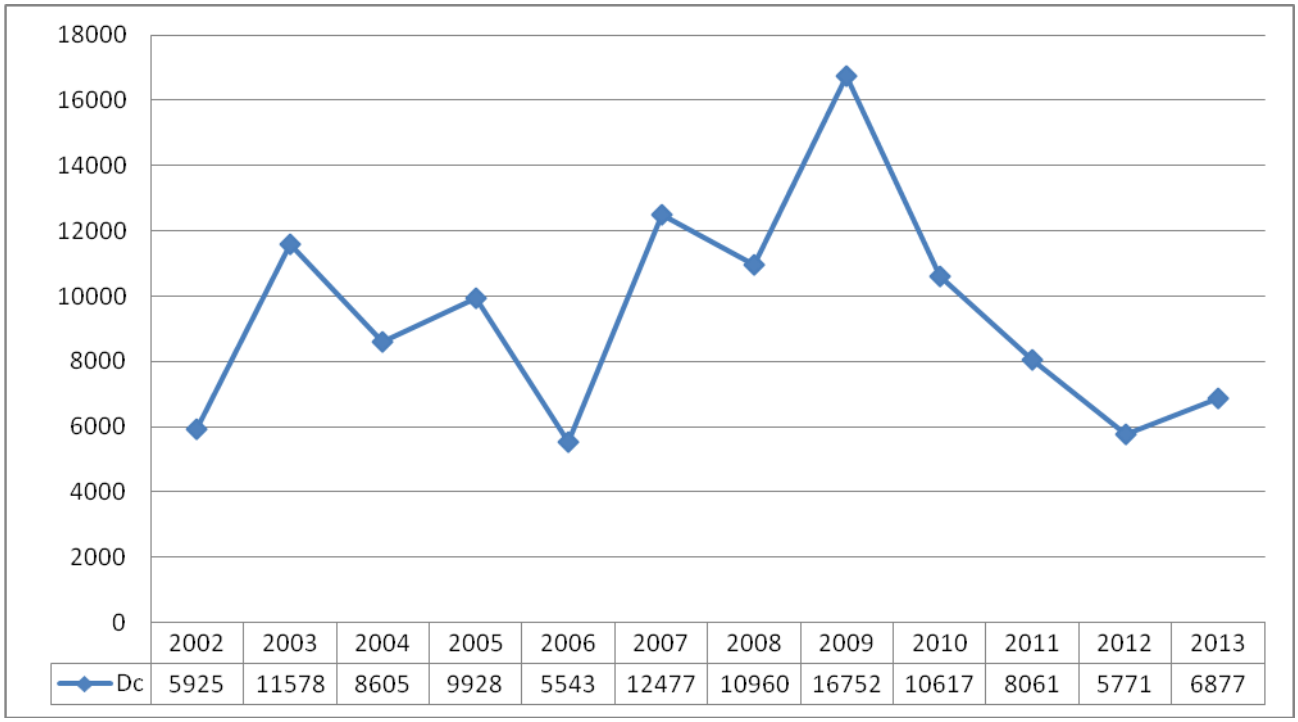

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Dc	5925	11578	8605	9928	5543	12477	10960	16752	10617	8061	5771	6877

Figure 16 : Nombre de pontes de tortues luths observées en Guyane, de 2002 à 2013 (Source : PRTM)
(Données non pondérées pour l'effort de suivi variable)

Cependant, depuis les résultats de l'étude génétique publiée en 2013 (Molfetti *et al.,* 2013) qui a démontré une nette différenciation entre la population de l'Ouest guyanais avec celle de l'Est guyanais, cette approche ne peut plus être appliquée.

Il est aujourd'hui nécessaire de considérer la population de l'Est et de l'Ouest comme des sous-populations[35], génétiquement et écologiquement distinctes.

Les données de ponte qui vont suivre prennent donc en compte ce paramètre et proposent une lecture différenciée Est/Ouest.
Les sites isolés suivis sont essentiellement situés dans l'Ouest guyanais (Aztèque, Irakompapi, Pointe Isère, Panato). Seul le site de Malmanoury se situe au centre du littoral, mais étant donné que le nombre de pontes relevées sur ce site est très faible (de l'ordre de quelques dizaines), on peut considérer que les données pour les sites isolés sont essentiellement issues de sites dans l'Ouest. Ainsi, pour simplifier la lecture, sous la terminologie « Grand Ouest » sont regroupées les données de Yalimapo et des sites isolés (Tableau 3).

	Cayenne	Grand Ouest		
			Yalimapo	Sites isolés
2002	408	5484	3445	2039
2003	1344	10158	5488	4670
2004	1403	7107	4511	2596
2005	2246	7587	6355	1232
2006	1786	3649	2370	1279
2007	4727	7701	6122	1579
2008	6325	4613	3576	1037
2009	9517	7188	6792	396
2010	6486	4131	4114	17
2011	5089	2972	2822	150
2012	3667	2104	1860	244
2013	5365	1512	1506	6
TOTAL	**48363**	**64206**	48961	15245

Tableau 3 : Nombre de pontes observées (indice de pontes) de tortues luths par secteur (Source : PRTM)
(Données non pondérées pour l'effort de suivi variable)

Le nombre d'indices de ponte des tortues luths sur les plages de l'Ile de Cayenne a progressivement augmenté depuis 2002 jusqu'à atteindre un pic de près de 10 000 pontes en 2009. Depuis lors, le nombre d'indices de ponte a progressivement diminué jusqu'en 2012. L'augmentation du nombre de pontes en 2013 pourrait laisser penser à une stabilisation du nombre de pontes, mais il est trop tôt pour l'affirmer.
Alors que le nombre d'indices de ponte par les tortues luths a progressivement augmenté sur l'Ile de Cayenne jusqu'en 2009, le nombre d'indices de ponte de l'espèce sur la plage de Awala-Yalimapo a plutôt montré des fluctuations annuelles en dent de scie depuis 2002, avec une tendance à la baisse. C'est en 2008 que le nombre de pontes des plages de l'Ile de Cayenne a dépassé celui de la plage de Yalimapo, inversant la tendance historique de ce territoire (Figure 17).

[35] La limite géographique de la population de l'Ouest n'est cependant pas précisément identifiée. Les femelles nidifient de part et d'autres de l'estuaire du Maroni, voire plus à l'Ouest.

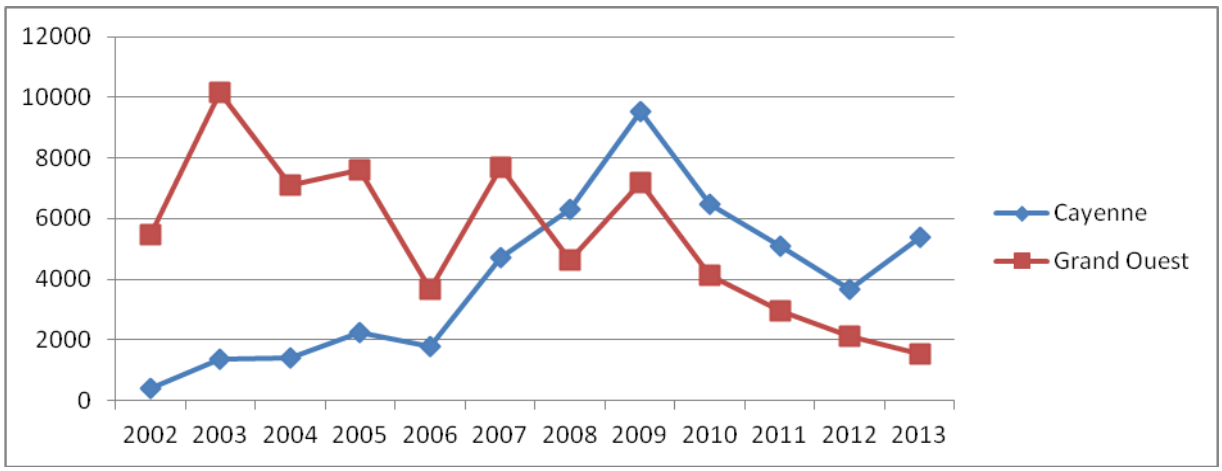

Figure 17 : Evolution du nombre de pontes observées (indice de pontes) de 2002 à 2013 sur les plages de la presqu'île de Cayenne *(« Cayenne »)* et sur les plages de l'Ouest *(« Grand Ouest »)*. Les plages de l'Est sont les plages de Rémire-Montjoly et de Cayenne. Les plages de l'Ouest comprennent les plages de Yalimapo et des sites isolés, ces-derniers n'ont pas été suivis régulièrement et ont concerné les sites d'Aztèque, d'Irakumpapi et de Pointe Isère. Il est donc nécessaire de considérer ces chiffres avec précaution, du fait de l'irrégularité de l'effort de suivi sur les sites isolés. De plus, ces données sont non pondérées avec l'effort de suivi)

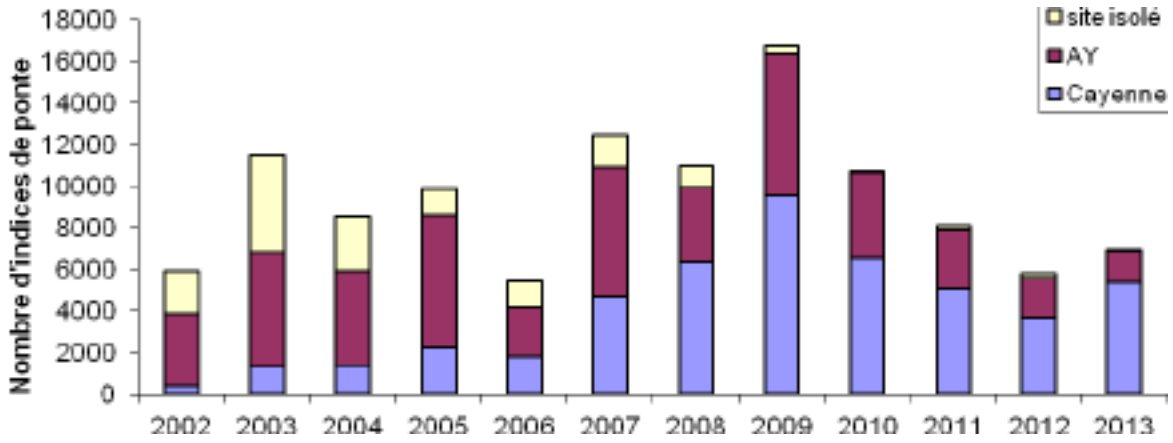

Figure 18 : Nombre d'indices de pontes observées par secteur
(Données non pondérées pour l'effort de suivi variable)

Ces graphiques nous donnent une idée générale de l'évolution des indices de ponte des différentes espèces nidifiantes par grand secteur géographique, puisqu'ils ne sont pas pondérés par l'effort de suivi. Cependant, ces indices restent globalement comparables entre l'Ile de Cayenne et Awala-Yalimapo car les nombres de jours de suivi ne sont pas très éloignés entre les deux sites. Les tendances globales ne devraient donc pas être si différentes que ces graphiques les laissent paraître.

En reprenant l'ensemble des données disponibles (données observées et données estimées) dans l'Ouest sur l'ensemble de la période 1978-2013, on obtient le graphique suivant :

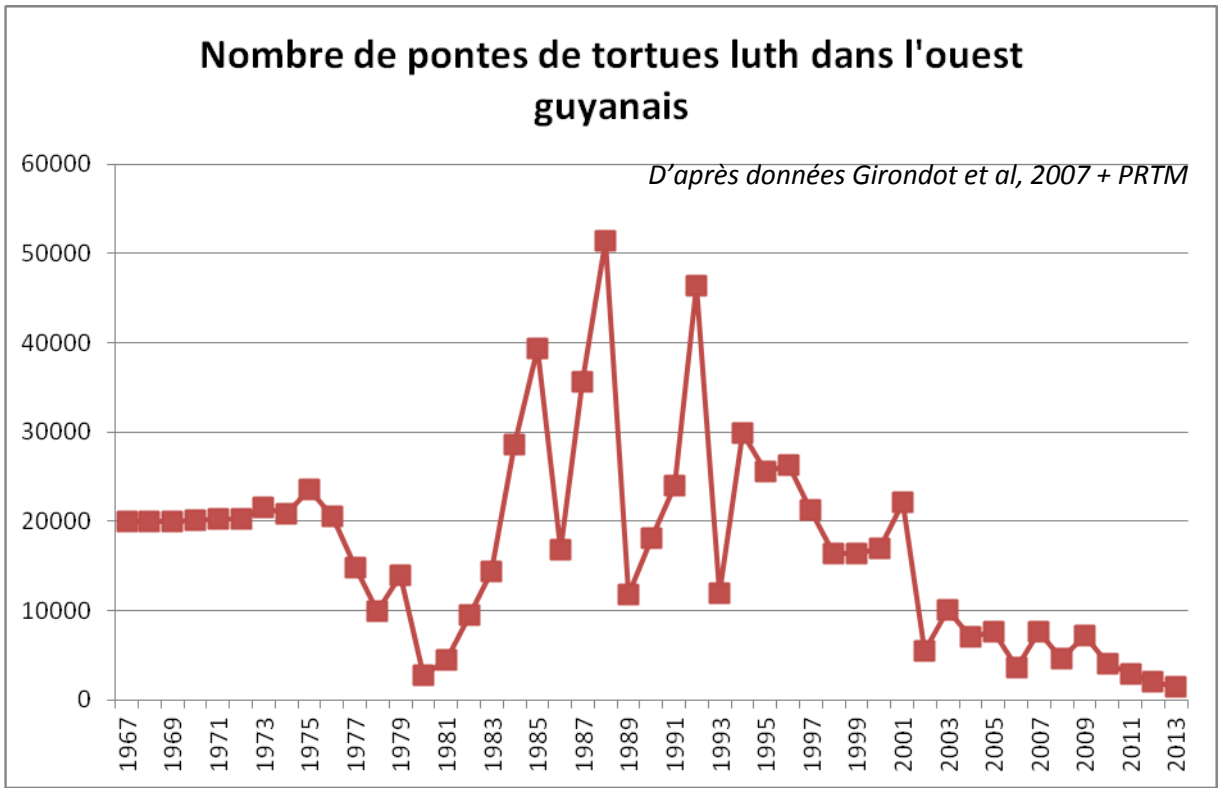

Figure 19 : Nombre de pontes de tortues luths dans l'Ouest guyanais, à partir de 1967 (les données de 1967 à 2001 ont été corrigées pour un effort de suivi différent selon l'approche développée par Girondot (non publié). Pour les sites isolés dans l'Ouest, des données sont disponibles en 1970, 1971 et 1972, puis 1987 et 1988 (partielles) et en 2002. Il a été considéré qu'après 1970-1972 le nombre de pontes sur les plages de l'Ouest était en moyenne de 1000 pontes par an et par plage disponible. En cas d'interruption de données sur la disponibilité en plage, une régression linéaire entre deux points extrêmes connus a été utilisée. A noter que seules les données à partir de 2002 sont issues de protocoles connus et d'un effort de suivi plus important et régulier.

En complément des actions de comptage, le **suivi individuel par marquage** (par PIT – Passive Integrated Transponder) est mené depuis plusieurs années sur les principaux sites de ponte[36].

En 2012, dans l'Est, le marquage des tortues luths a été réalisé en deuxième intention lors du marquage des tortues olivâtres, soit de fin avril à août en 2012. 886 femelles ont été identifiées. 339 ont été nouvellement pitées, 547 l'étaient des années précédentes, le taux de saturation[37] était donc de 62% (en augmentation par rapport à 2011 (55%)). Les tortues luths identifiées ont été contrôlées en moyenne 2,5 fois. Si l'on rapporte le nombre de contrôle (2967) au nombre total de montées comptabilisées (3908) au cours de la saison, on obtient un taux de 75% de rencontre pour cette espèce en 2012.

[36] D'après Bilan des activités de suivi des pontes des tortues marines sur le littoral guyanais - Saison 2012-2013. Berzins R., ONCFS, 2014

[37] Taux de saturation : nombre d'individus déjà marqués/nombre d'individus identifiés. Cette donnée permet de déterminer le niveau de connaissance de la population et d'évaluer si elle est plutôt ouverte ou fermée.

A l'Ouest, le marquage des tortues luths fréquentant la plage de Yalimapo a été réalisé par l'équipe du CNRS du 30 janvier au 12 juillet 2012. Un total de 372 individus différents a été comptabilisé en ponte sur un total de 1410 lectures. 65 Pits ont été posés au cours de la saison. 82,5% des tortues luths contactées sur cette plage étaient donc déjà identifiées par un Pit, cette espèce étant contrôlée près de 4 fois en moyenne.

Si l'on se réfère au nombre de montées comptabilisées par la Réserve naturelle de l'Amana au cours de la saison (n=1988), on obtient un taux de rencontre de 71% pour cette espèce (nombre de lectures/nombre de montées).
Selon le CNRS IPHC, ces 372 individus ont été manipulés en moyenne 3 fois (1 à 8 fois par individu) : longueur courbe standard 158 ± 9 cm (n=307), largeur courbe 117 ± 9 cm (n=306), circonférence 195 ± 18 cm (n=130). En moyenne, les animaux ont pondu 94 ± 10 œufs par nid (n=120). Le pic d'activité a eu lieu au mois de mai avec 630 pontes. Un prélèvement de sang a été réalisé lors de chaque manipulation et placé sur un nucléocard. Les échantillons ont été déposés en métropole en fin de mission et seront prochainement analysés.

En 2013, dans l'Est, le marquage des tortues luths a été réalisé en deuxième intention en cas de forte affluence des tortues olivâtres et en fonction du nombre de marqueurs disponibles, soit de début juin à août 2013.
1255 femelles de tortues luths ont été identifiées. 640 ont été nouvellement pitées, 615 l'étaient des années précédentes, le taux de saturation était donc de 49% (en baisse par rapport à 2012 : 62%). Les tortues luths identifiées ont été contrôlées en moyenne 2 fois.

A l'Ouest, du 7 mars au 4 juillet 2013, 1214 contrôles de tortues luths ont été effectués pour 1331 observations directes ou indirectes. 501 tortues luths différentes ont été observées. 90 nouveaux Pits ont été posés au cours de la saison sur cette espèce. 85% des tortues luths contactées sur cette plage étaient donc déjà identifiées par un Pit, cette espèce étant contrôlée près de 2,5 fois en moyenne.

Dc	**Ouest** (Yalimapo + Pointe Isère + Aztèque)			**Est** (Cayenne + Rémire-Montjoly)			**Total PITS/an**	**Total Nb minimum d'individus**
	Nb PITS posés	Nb minimum d'individus identifiés	% saturation	Nb PITS posés	Nb minimum d'individus identifiés	% saturation		
2013	90	501	85	640	1255	49	730	1756
2012	65	329	82.5	339	886	62	404	1215
2011	85	707	-	473	1054	55	558	1761
2010	124	808	-	721	-	-	845	-
2009	948	2155	56	812	1606	49	1760	3761
2008	-	-	-	-	202	-	-	-
2007	510	1708	70	1219	1519	20	1729	3227
2006	143	1404	90	397	489	19	540	1893
2005	104	3435	-	521	602	13	625	4037

Tableau 4 : Synthèse des données de marquage de la tortue luth en Guyane *(Source : PRTM*)
(Ces données sont présentées uniquement à titre indicatif puisqu'elles sont tributaires de l'effort de marquage)

Une étude sur les données de comptage et de marquage est actuellement en cours (étude coordonnée par Jean-Dominique Lebreton (CEFE Montpellier), en partenariat avec Marc Girondot (Laboratoire ESE Paris Sud) et Céline Le Bohec (CNRS IPHC de Strasbourg). Elle a pour objectif d'évaluer la tendance démographique des deux sous-populations de tortues luths et de déterminer si les résultats sont en cohérence avec les observations de terrain. Elle porte également sur la détermination de paramètres démographiques (taux de survie, taux de retour, …) afin d'apporter des éléments de compréhension de la démographie, cela en intégrant différentes co-variables d'origine naturelle ou anthropique.

C.3 Tortue verte

La tortue verte est la plus grande des tortues à écailles. Elle pèse entre 140 et 300kg. En Guyane, sa carapace mesure environ 115 cm pour un poids de 180 kg. De couleur beige verdâtre à grisâtre, sa carapace est bombée sur le devant avec des écailles qui ne se chevauchent jamais. Elle se caractérise par la présence de 5 écailles centrales et 4 écailles latérales, dont les deux premières ne touchent pas la plaque nucale. La tortue verte est également reconnaissable par l'unique paire d'écailles qui séparent ses yeux en amande sur un museau arrondi. Les nouveau-nés se caractérisent par le liseré blanc qui borde leur carapace et le bord postérieur de leurs nageoires. Elle doit son nom à la couleur verte de sa graisse.
Sa croissance est lente ; l'âge à maturité sexuelle a été estimé entre 25 et 40 ans (Seminoff 2002).

✓ Présentation générale

Ecologie et reproduction

Durant sa phase alimentaire benthique, qui correspond aux stades de vie immature et adulte, la tortue verte est strictement herbivore, se nourrissant de phanérogames marines et d'algues (Bjorndal 1980, 1982, 1997, Mortimer 1982). Cette espèce est connue pour séjourner dans des aires d'alimentation distantes de ses aires de nidification (Carr 1975, Carr *et al*. 1978, Ross 1985, Limpus *et al*. 1992, 1994).

Dans ces zones de nourrissage, les immatures sont sédentaires et les adultes montrent une grande fidélité (Limpus *et al*., 1992).

La détermination du sexe des jeunes dépend de la température d'incubation, des femelles étant produites à des températures élevées et des mâles à des températures plus faibles (Miller & Limpus 1981). Au Suriname, la température pivot, c'est-à-dire la température constante qui entraîne un sex-ratio équilibré, a été estimée à 29,3°C (Girondot 1999). L'analyse des patrons de pluviométrie sur les plages du Suriname suggère des fluctuations importantes du sex-ratio chez les jeunes tortues vertes (de 20 à 85% des femelles) (Godfrey *et al*., 1996).

Distribution des sites de ponte

La tortue verte est une espèce répandue dans toutes les régions tropicales et sub-tropicales (Hirth, 1997). Dans l'Atlantique occidental, les colonies sont distribuées sur les îles et sur les plages côtières du continent américain, depuis la Floride (Etats-Unis) jusqu'à Espírito Santo (Brésil).

Les plus grandes colonies de l'Atlantique occidental sont les suivantes (Seminoff 2002) : Tortuguero au Costa Rica (Bjorndal *et al*., 1999) ; Ile de Trinidad au Brésil (Moriera *et al*., 1995) ; Suriname (Schulz 1975) ; Ile Aves au Venezuela (Sole & Medina 1989). On considère que les tortues vertes fréquentent les zones côtières de plus de 140 pays (NOAA, 2013).

L'analyse de l'ADN mitochondrial suggère que la phylogéographie matriarcale de cette espèce a été façonnée par la séparation des bassins océaniques et par la philopatrie des femelles (Bowen *et al*., 1992). Deux lignées maternelles sont observées : l'une en Atlantique-Méditerranée et l'autre dans les océans Pacifique et Indien. A l'échelle du bassin atlantique, les colonies sont distinctes alors que les aires d'alimentation sont communes (Bass *et al*. 1998, Lahanas *et al*., 1998), ce qui chez la tortue verte supporte tout à fait l'hypothèse du comportement de fidélité des femelles à leur plage de naissance (Meylan *et al.,* 1990, Bowen *et al.,* 1992, Encalada *et al*., 1996). Les mâles, au contraire, induisent des échanges génétiques entre populations par leurs comportements dispersifs (Karl *et al*., 1992).

Cette philopatrie très marquée des femelles de tortue verte suggère que la disparition d'une colonie (population) ne peut être compensée par le recrutement de femelles d'autres colonies à une échelle de temps écologique (c'est-à-dire court) (Seminoff 2002).
En outre, la perte d'une colonie représente une diminution de la diversité génétique et donc une diminution de la résilience de l'espèce (Bowen 1995).

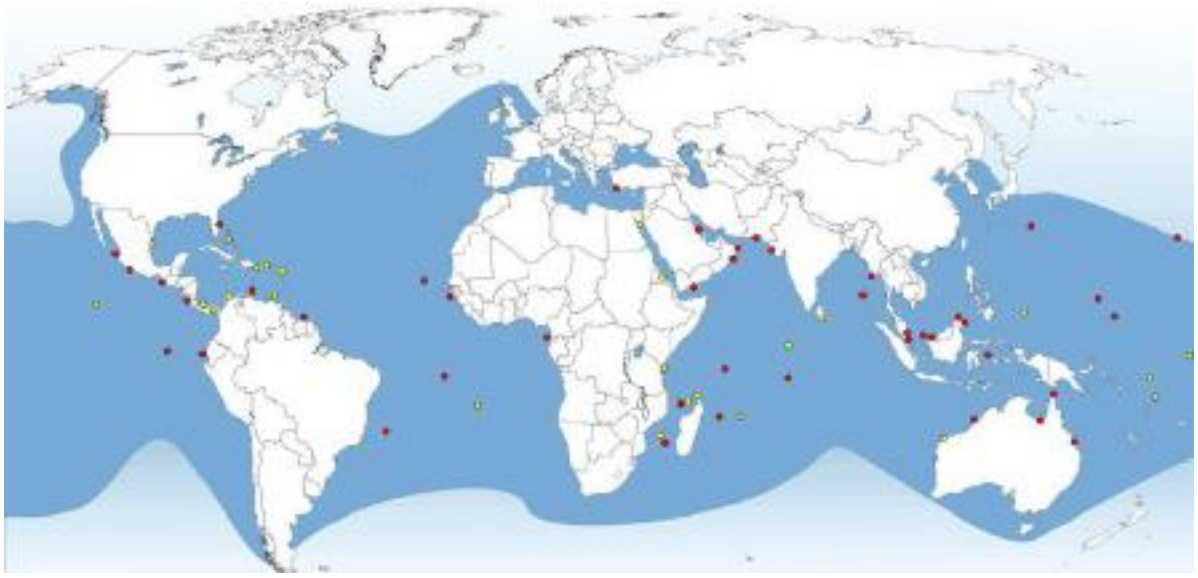

Figure 20 : Sites de ponte des tortues vertes dans le monde
(En bleu : aire de répartition, en rouge : sites de ponte principaux, en jaune : sites de ponte secondaires – Source : http://www.conserveturtles.org/, mise en forme par Wikipédia, adapté par Damien Chevallier (CNRS IPHC))

Tendance démographique mondiale

Les deux plus grandes populations nicheuses se trouvent à :

- Tortuguero, sur la côte caraïbe du Costa Rica, où 22 500 femelles nidifient en moyenne par saison
- Raine Island, sur la Grande Barrière de corail en Australie, où 18 000 femelles pondent en moyenne par saison

Dans l'évaluation réalisée en 2004 par le Groupe d'experts des tortues marines de l'UICN, les tortues vertes sont en déclin et ont été classées En danger (risque très élevé d'extinction à l'échelle mondiale). Les analyses des données historiques et récentes indiquaient que d'importantes baisses de la population ont eu lieu dans tous les grands bassins océaniques sur les 100 à 150 dernières années (environ 3 générations) avec une baisse de 48 à 67% sur 32 sites répartis dans le monde.

En outre, le bilan des actions entreprises à travers le monde est assez mitigé. En effet, les résultats des plans de conservation mis en place diffèrent beaucoup d'une région à l'autre. Ainsi, de nombreuses populations de tortues vertes sont encore fortement menacées par le braconnage ou la réduction des habitats naturels comme au Mozambique (Costa *et al.,* 2007). Par ailleurs, certaines études ont débattu de l'efficacité réelle de dispositifs comme les Aires Marines Protégées (AMP) ou les conventions pour la conservation (Carpenter, 2006 ; Mora *et al.,* 2006). A l'inverse, les actions entreprises à Hawaï depuis plus de 30 ans ont permis un rapide recouvrement des agrégations de tortues vertes en alimentation (Hays, 2004 ; Chaloupka & Balazs, 2007). De la même façon, la population de tortues vertes de l'Ascension a augmenté de près de 300% depuis les années 70 (Broderick *et al*., 2006). On observe également une forte augmentation des populations du Costa Rica (Troëng & Rankin, 2005). Ces succès ont conduit Broderick *et al.* (2006) à mettre en doute le statut global de la tortue verte en tant qu'espèce en danger d'extinction, notamment dans l'océan Atlantique où 75% des populations sont en augmentation.[38]

✓ La tortue verte dans l'Atlantique Ouest et en Guyane[39]

Aire de répartition :

La tortue verte (*Chelonia mydas*) nidifie dans toute la région des Caraïbes (figure 21). La plage de Tortuguero au Costa Rica a enregistré plus de 50 000 pontes en 2005 (de Haro et Troeng 2006a). Cette plage accueille de loin la plus grande colonie de tortues vertes de la région (avec une moyenne de 22 500 pontes).

[38] Taquet C., 2007 - Diversité et différenciation génétiques des populations de tortues vertes (*Chelonia mydas*) dans les sites de ponte et d'alimentation du sud-Ouest de l'océan Indien : Application aux stratégies de conservation de l'espèce. Thèse de Doctorat de l'Université de la Réunion, Biologie Marine, 226p.

[39] D'après Dow *et al.,* 2007 - An Atlas of Sea Turtle Nesting Habitat for the Wider Caribbean Region - WIDECAST Technical Report No. 6

Les 32 plages qui présentent plus de 500 pontes par an sont largement réparties le long des côtes du Brésil, du Costa Rica, de la Guyane, du Mexique, du Suriname et des Etats-Unis (Floride)[40].

Les seuls sites insulaires de cette catégorie se situent sur l'île d'Aves (Petites Antilles dépendant du Venezuela) et à Cuba. Plus de la moitié (52%) de toutes les plages de nidification connues accueille moins de 25 pontes par an. Cela est d'ailleurs le cas pour toutes les espèces (Figure 22). Dans 24% des sites, les données sont insuffisantes pour estimer l'abondance des pontes.

Figure 21 : Tous les sites de nidification connus (n = 593) pour la tortue verte (*Chelonia mydas*) dans la région des Caraïbes, dont les Bermudes et le Brésil (Dow *et al.,* 2007)

[40] Conformément à la définition de la limite nord (30 ° N de latitude) de la région des Caraïbes (PNUE 1983), seules les plages de nidification du Texas, de la Louisiane, du Mississippi, de l'Alabama et de la Floride ont été cartographiées et inclues dans les analyses. Des pontes de tortues vertes sont rarement signalées au nord de la Floride (Woodson et Webster 1999, Williams et al. 2006).

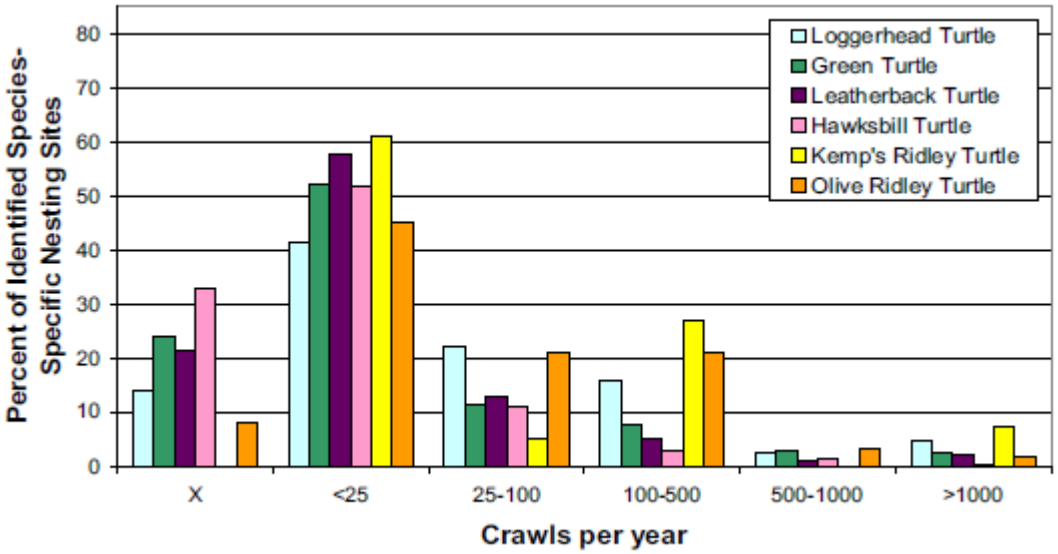

Figure 22 : Distribution de la fréquence du nombre de pontes par espèce et par an pour les 2 535 sites spécifiques de pontes identifiés (Dow *et al.,* 2007)

Structure des populations

L'analyse des fréquences d'haplotypes mitochondriaux ne montre pas de structuration génétique entre la colonie de l'Ile Aves (Venezuela) et celle du Suriname (Lahanas *et al*., 1994), ce qui n'est pas du tout antagonique avec le comportement de philopatrie des femelles chez cette espèce. Une telle situation pourrait provenir de la faible taille des échantillons et/ou du manque de résolution des marqueurs employés.

Une étude génétique, coordonnée par l'association Kwata, a été menée sur la tortue verte en 2012-2014[41]. Les premières analyses ont débuté en 2012 avec des échantillons de Awala-Yalimapo (n=34), de Cayenne (n=12) de Guadeloupe (n=24), et du sud Brésil (n=40) auxquelles sont venus s'ajouter des échantillons du Suriname (n=50). Les principaux résultats de cette étude sont :

- une structuration très faible chez les tortues vertes, avec l'identification claire d'un seul "stock" qui comprend les populations nidifiantes des Antilles et de Guyane. Ce résultat se distingue notamment de ce qui avait été montré avec les luths ;
- cette population "guyano-antillaise" présente une diversité se situant dans la moyenne basse de celles mesurées dans les autres populations nidifiantes, avec une richesse génétique plus forte en Guyane qu'en Guadeloupe (figure 23) ;

[41] Jordão, 2013: Population structure and demographic history of green turtle (Chelonia mydas) in the West Atlantic. Mémoire de maîtrise. Université de Sao Paulo

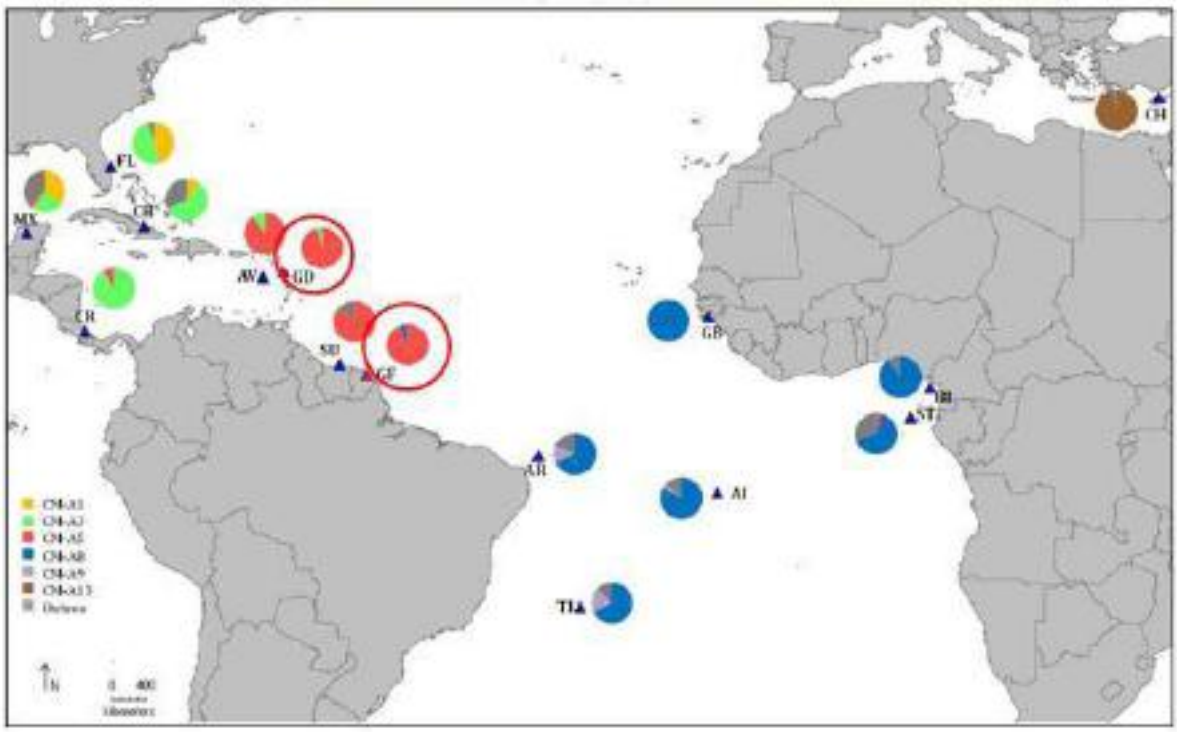

Figure 23 : Diversité génétique et différenciation des populations sur les sites de ponte (Jordão, 2013)

- la structure génétique des individus prélevés sur les zones d'alimentation est plus complexe, avec non plus trois grands groupes bien marqués comme sur les sites de ponte, mais une répartition plus graduelle de la diversité génétique (Figure 24)

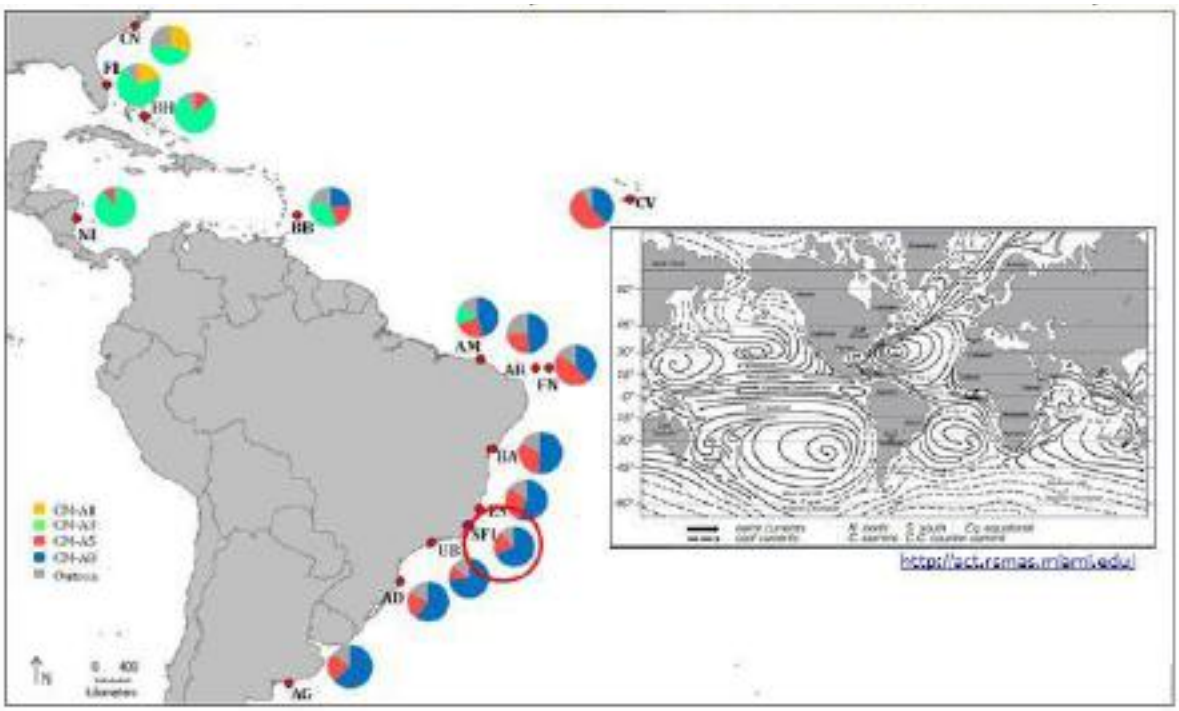

Figure 24 : Diversité génétique et différenciation des populations sur les aires d'alimentation (Jordão, 2013)

- Les analyses conjointes des sites de ponte et des zones de nourrissage, et les modèles permettant de différencier les flux géniques d'immigration et d'émigration, montrent une dynamique très marquée de contribution des populations guyanaises (i) aux populations antillaises, (ii) aux zones de nourrissage brésiliennes. Dans les deux cas, les migrations au départ de la Guyane (émigration) sont nettement plus fortes que les flux inverses (immigrations) (Figure 25).

	AI	GB	GF	
$m2m_1$	25%	36%	17%	mam_1 – todas as áreas analisadas
$m2m_2$	23%	39%	15%	mam_2 – Chipre excluído
$m2m_3$	53%	-	24%	mam_3 – Guiné Bissau excluído
$m2m_4$	27%	34%	19%	mam_4 –Guiné Bissau e alimentação hipotética

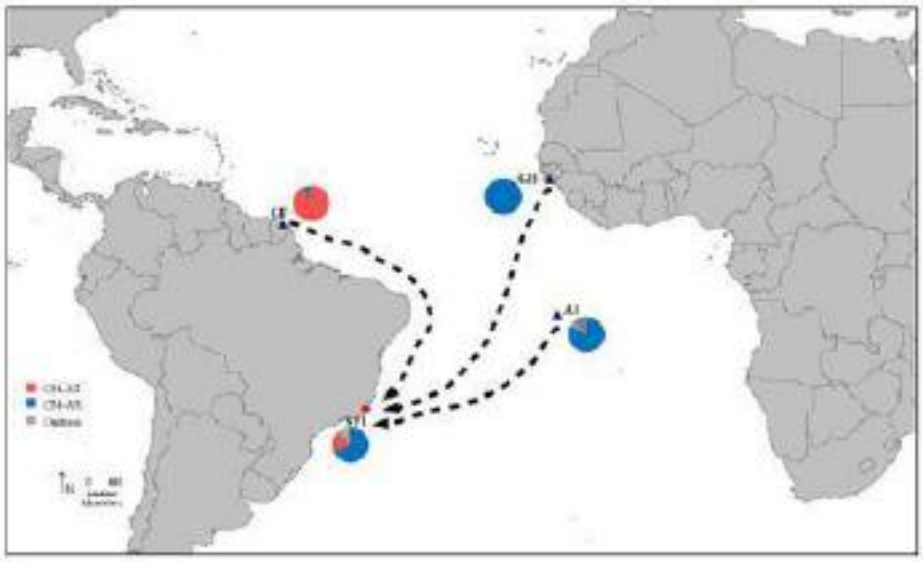

Figure 25 : Diversité génétique des individus en aire d'alimentation (Jordão, 2013)

Dispersion écologique et aires d'alimentation

Un total de 92 retours de bagues de femelles baguées sur les plages du Suriname ont été recensées (Pritchard 1973, Schulz 1975, Pritchard 1976). On peut noter que tous ces retours de bagues ont été signalés au Sud du Suriname et se répartissent de la façon suivante[42] :

- 89 (97,8%) au **Brésil** dans les états suivants de l'hémisphère Sud : Ceara (62, 68,8%), Alagoas (11, 12,2%), Maranhao (6, 6,7%), Para (5, 5,6%), Rio Grande do Norte (4, 4,4%), Piaui (2, 2,2%)
- 2 (2,2%) dans l'hémisphère Nord, en **Guyane** (1) et au **Brésil** dans l'Amapa

Il est maintenant reconnu que l'aire d'alimentation des femelles adultes du Suriname est localisée au Brésil dans l'hémisphère Sud (Etat du Ceara). Cette aire est aussi exploitée par les femelles adultes venant de la colonie des îles Ascension (Pritchard 1976, Reichart & Fretey 1993).

[42] Il convient d'avoir à l'esprit que les données de distribution de recaptures présentent un biais dû à une disparité spatiale des efforts d'observation et de capture ainsi que de transmission des bagues.

Ce schéma migratoire s'applique aussi à la colonie de Guyane, ce qui a été mis au jour par un suivi télémétrique réalisé en 2012 (Baudoin *et al.,* 2014). Seize balises Argos ont été déployées par le CNRS IPHC sur des tortues vertes, en Guyane française et au Suriname, dans le cadre du projet CARET2[43]. Parmi elles, 13 ont été suivies durant l'interponte entre mars et mai 2012. Les données obtenues ont montré que les tortues se déplacent très peu, et maintiennent une aire de répartition limitée entre chaque ponte. Elles résident à proximité des lieux de reproduction pendant toute la période de nidification, limitant ainsi l'énergie allouée aux déplacements dans des milieux sujets à de fortes perturbations océaniques (structures tourbillonnaires).

Une fois en migration, les 16 tortues vertes ont emprunté un parcours similaire, longeant la côte de Guyane, à faible distance du rivage (≈30 km). Elles ont franchi la frontière franco-brésilienne de l'estuaire de l'Oyapock entre avril et août 2012, et se sont éloignées de la côte au passage de l'estuaire de l'Amazone. Une fois ce dernier franchi, elles ont repris un parcours le long des côtes brésiliennes de l'Amapá, du Pará, du Maranhão, du Piauí et terminé leur périple au large de l'État du Ceará (Figure 26).

Figure 26 : Suivi de 16 tortues vertes le long de la côte Nord-Est de l'Amérique du Sud. La flèche indique la direction de leur migration

Les eaux côtières de la Guyane constituent une zone de transit pour les femelles de tortue verte nidifiant à l'Ouest de la Guyane mais également au Suriname dans leur migration vers leur aire d'alimentation brésilienne. C'est un phénomène qu'il convient de prendre en considération dans cette problématique de conservation des tortues marines en Guyane.

La dispersion écologique des immatures de la région, ainsi que la localisation de leurs aires d'alimentation benthiques, ne sont pas connues. Des immatures de tortues vertes d'origine inconnue sont malgré tout capturés en Guyane (Laurent 1999b). En outre, des juvéniles sont régulièrement observés autour des îlots rocheux (Iles du Salut, Ilets de Rémire et Grand Connétable) qui pourraient constituer une aire d'alimentation pour ces individus issus de différentes colonies du Plateau guyano-brésilien.

[43] Co-ordinated Approach to Restaure Our Endangered Turtle 2, porté par le WWF, dans le cadre du Plan de Restauration des Tortues Marines en Guyane 2007-2012

Le suivi de l'activité de nidification en Guyane et au Suriname

En Guyane, la tortue verte pond principalement dans l'Ouest de la Guyane (plages de Yalimapo et d'Aztèque) entre la mi-janvier et fin mai.
Cette espèce est suivie dans l'Ouest (comptage des traces) depuis les années 2000 de manière discontinue. Elle est marquée (par injection de PIT) depuis 2010 et de façon plus intense depuis 2012 par l'équipe du CNRS IPHC.

Elle est régulièrement suivie dans l'Est (comptage des traces et marquage) depuis 1999 par Kwata (Berzins 2014) mais la priorité du suivi se porte sur la luth et l'olivâtre en raison du faible nombre de pontes observées.

Cependant, la connaissance de la nidification de la tortue verte à l'échelle de la Guyane mérite une attention particulière. En effet, sa saison de ponte étant décalée avec celle des autres espèces, elle a bénéficié d'un effort de suivi beaucoup plus faible. C'est particulièrement le cas sur les sites de forte activité de cette espèce que sont les sites isolés de l'Ouest (Farez, Irakumpapi, Pointe Isère, Aztèque…) où les camps de comptage ne sont installés que durant une courte période, correspondant à la fin de la saison de cette espèce. Le nombre de pontes de tortue verte déposées chaque année en Guyane peut donc être sous-estimé.

Au Suriname, les plages de Galibi, Samsambo et Matapica sont suivies depuis 2000 avec des efforts différents selon les plages (Hilterman 2001).
La nidification de la tortue verte est considérée comme rare sur la partie continentale du Brésil ; en revanche l'Ile Trinidad située dans l'hémisphère Sud abrite une très grosse colonie.
L'importance, à l'échelle régionale, de la colonie de Guyane, ne peut être encore réellement déterminée au vu du peu de recul actuel de l'activité de nidification.

Evolution de l'activité de nidification en Guyane[44] et au Suriname

L'activité de nidification n'est régulièrement suivie en Guyane que depuis peu de temps et selon une pression irrégulière sur les sites isolés. Dans ce contexte, même si la tendance à l'augmentation qui se profile paraît réelle (Figure 28), le nombre de pontes doit être observé avec prudence.

La représentation graphique des effectifs de ponte suggère une augmentation progressive de la population globale des tortues vertes avec une cyclicité évaluée à 3 ans (Figure 27). Ce cycle tend à être confirmé par une analyse rapide du nombre de tortues vertes pitées en 2010 (1ere année de marquage) puis capturées à nouveau en 2013. En effet, sur les 645 tortues vertes pitées en 2010 par la Réserve naturelle de l'Amana (Berzins, 2010), l'équipe du CNRS IPHC a recapturé 167 d'entre elles en 2013, soit 26% des individus marqués en 2010. Alors que seulement 3% des tortues identifiées en 2011 ont été recapturées en 2013 et aucune des tortues marquées en 2012 n'a été recapturée en 2013. Sachant que 2010 a été la première année de pitage de l'espèce et que le taux de rencontre de l'espèce a été évalué à 17% (contre 86% en 2013), il est fort probable que de nombreuses tortues n'aient pas été marquées lors de cette première saison de marquage et ne sont, en conséquence, pas retrouvées en 2013.

[44] D'après Berzins R., 2014 – Bilan des pontes de 2002 à 2013. ONCFS

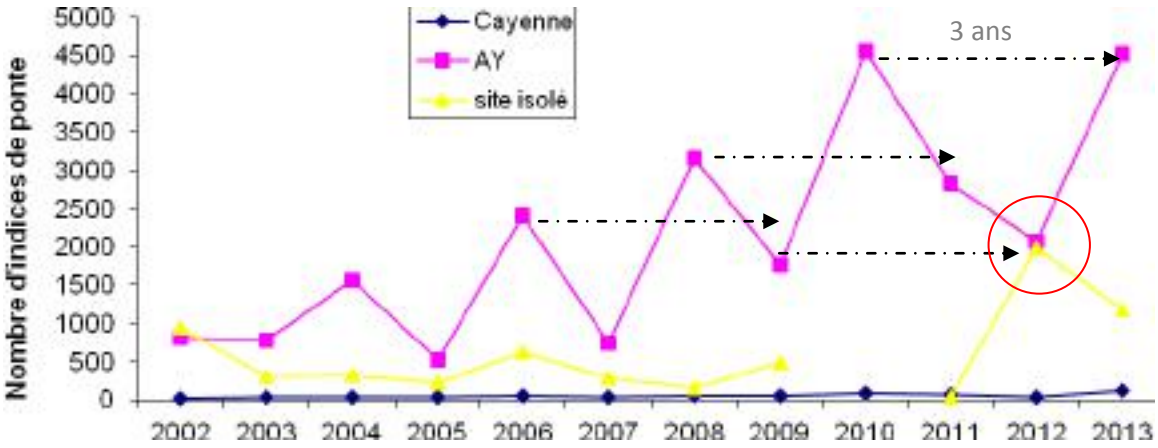

Figure 27 : Evolution du nombre d'indices de ponte de la tortue verte nidifiant en Guyane de 2002 à 2013, par secteur (*Source : PRTM*) (Données non pondérées avec l'effort de suivi variable)

Une observation peut être également formulée concernant les données 2012 (Figure 27). En effet, le site isolé représente la plage d'Aztèque. Ce site est distant d'une dizaine de kilomètres de la plage de Yalimapo (notée AY). Le nombre comparable des effectifs de ponte sur les plages d'Aztèque et de Yalimapo en 2012 pourrait suggérer des échanges d'individus entre ces deux plages. Cependant l'analyse des pits posés sur les tortues vertes sur ces deux plages tend à réfuter cette hypothèse. En effet, en 2012 sur les 295 tortues vertes pitées sur Aztèque et les 478 pitées sur Yalimapo, seules 13 tortues ont été contrôlées sur les deux plages. De même en 2013, sur les 261 tortues marquées sur Aztèque et les 976 tortues marquées sur Yalimapo, seules 15 tortues ont été contrôlées sur les deux plages. Bien que l'effort de suivi diffère entre chaque site, le nombre d'individus fréquentant les deux plages est très faible. Ces résultats, qui demandent à être confirmés si le suivi des plages isolées est encore possible sur Aztèque en 2014 et au-delà en raison de l'érosion de la plage, suggèrent une fidélité marquée au site de ponte en inter-ponte et une provenance différente des femelles. Il serait important de connaître les mécanismes de colonisation de nouveaux sites, lorsque le site habituel disparaît sous l'effet de l'érosion par exemple. Les données de marquage peuvent, en ce sens, être précieuses.

Cm	Presqu'île de Cayenne	Grand Ouest	TOTAL
2002	17	1734	1751
2003	34	1083	1117
2004	42	1892	1934
2005	31	740	771
2006	45	3033	3078
2007	39	1029	1068
2008	57	3308	3365
2009	45	2254	2299
2010	83	4551	4634
2011	68	2852	2920
2012	33	4051	4084
2013	110	5685	5795
TOTAL	604	32212	32816

Cm	Yalimapo	Sites isolés
2002	799	935
2003	774	309
2004	1566	326
2005	524	216
2006	2406	627
2007	747	282
2008	3158	150
2009	1767	487
2010	4551	-
2011	2822	30
2012	2066	1985
2013	4516	1169
TOTAL	25696	6516

Tableau 5 : Nombre de pontes observées en Guyane, de 2002 à 2013 (*Source : PRTM*)
(Le « Grand Ouest » regroupe les plages de Yalimapo et des sites isolés)
(Données non pondérées avec l'effort de suivi variable)

Si l'on regroupe les données de la plage de Yalimapo et des sites isolés (plus les quelques dizaines de pontes de la presqu'île de Cayenne), on observe une tendance à l'augmentation.

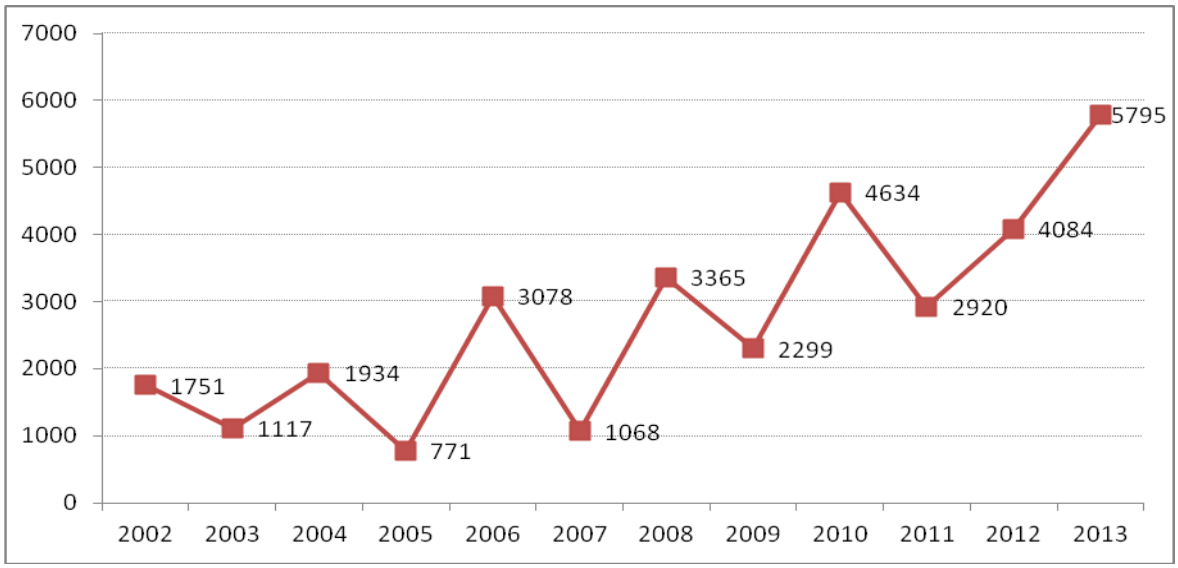

Figure 28 : Nombre total de pontes observées de tortue verte en Guyane (essentiellement dans l'Ouest) (*Source : PRTM)* (Données non pondérées avec l'effort de suivi variable)

Au Suriname, Reichart & Fretey (1993) affirmaient que l'activité de nidification était en augmentation (Figure 29). Les dernières données pour ce pays confortent cette affirmation avec 45 000 pontes qui auraient été observées en 2013 (Bryan Pinas, *comm. pers.*). Il conviendrait de mener un suivi simultané au Suriname et en Guyane afin d'obtenir une vision globale de la situation dans cette région.

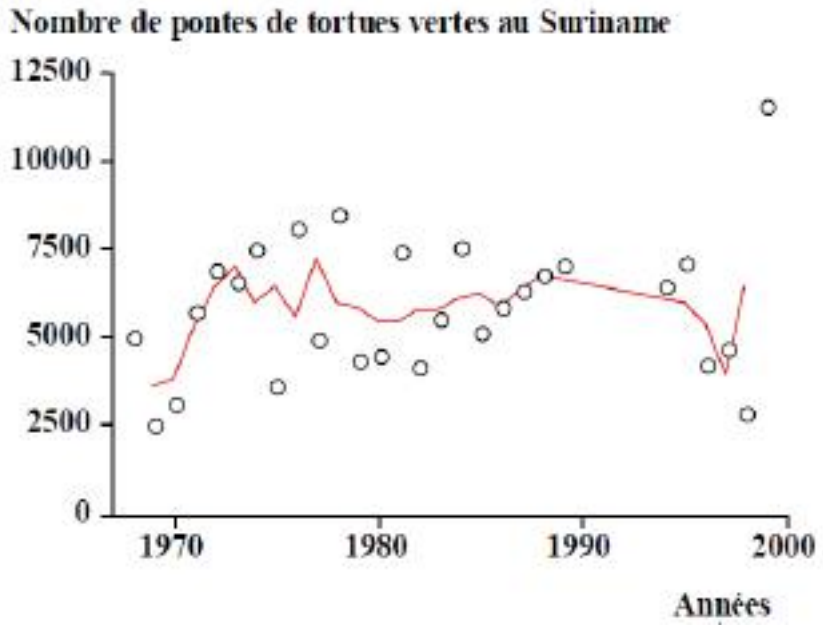

Figure 29 : Nombre de pontes annuelles de tortue verte observées ou estimées au Suriname (Reichart & Fretey 1993, Mohadin 2000)

Marquage des individus

Depuis 2010, les tortues vertes femelles sont également marquées.
En 2012, sur les sites isolés (Aztèque et Malmanoury), 791 tortues vertes ont été contactées au cours du suivi. Parmi elles, 295 nouvelles tortues ont été pitées au triceps droit, 363 tortues ont été recapturées. 133 contacts n'ont pas donné lieu à un contrôle pour vérifier le marquage des individus.

Cette même année sur Yalimapo, 478 tortues vertes différentes ont été observées sur un total de 1346 contrôles et 2320 observations directes et indirectes de l'espèce. Parmi elles, 444 ont été nouvellement pitées, 34 l'étaient des années précédentes, soit un taux de saturation de 7% sur les individus contrôlés pités. Un total de 731 demi-tours a été observé. Les tortues vertes ont été contrôlées 2,5 fois en moyenne au cours de la saison sur les plages de Awala-Yalimapo. Si l'on se réfère au nombre de montées comptabilisées par la Réserve naturelle de l'Amana cours de la même période (n=2725), on obtient un taux de rencontre de 85% pour cette espèce (nombre d'observations directes et indirectes / nombre de montées).
Selon le CRNS IPHC, les tortues ont pondu en moyenne 103 ± 21 œufs (88 à 134 œufs par individu). La durée d'intervalle entre deux pointes est de 12,8 ± 1jour. Le pic d'activités a eu lieu au mois de mai avec 880 pontes. L'intervalle de temps entre un demi-tour et la ponte suivante est de 5 ± 12 h, mais il peut atteindre 4 jours chez certains individus (Chevallier & Corval 2012).

A l'Est, la fréquentation des plages est nettement plus faible que celles de l'Ouest. De plus, la période de ponte des tortues vertes est plus précoce que celle des tortues olivâtres. C'est pourquoi des patrouilles de marquage ont été entreprises dès le mois de mars par un unique patrouilleur de l'association Kwata. En 2012, 15 tortues ont été observées sur les 33 pontes répertoriées. Neuf ont été pitées, 6 étaient déjà marquées.

Cm	**Ouest** (Yalimapo + Aztèque)			**Est** (Cayenne et Rémire-Montjoly)			**Total PITS/an**	**TOTAL Nb minimum d'individus**
	Nb PITS posés	Nb minimum d'individus identifiés	% saturation	Nb PITS posés	Nb minimum d'individus identifiés	% saturation		
2013	749 (Y) 261 (Az)	976 (Y) 301 (Az)	-	6	8	-	1016	1285
2012	444 (Y) 295 (Az)	478 (Y)	-	9	15	-	-	-
2011	394 (Y)	-	-	11	-	-	-	-
2010	671 (Y)	-	-	14	-	-	-	-

Tableau 6 : Synthèse des données de marquage de la tortue verte en Guyane *(Source : PRTM)*

(Ces données sont présentées uniquement à titre indicatif puisqu'elles sont tributaires de l'effort de marquage)

C.4 Tortue olivâtre

✓ Présentation générale

La tortue olivâtre est la plus petite tortue marine présente en Guyane. Cette espèce à écailles pèse entre 40 et 45 kg et sa longueur de carapace varie de 65 à 75 cm.

Ecologie et reproduction

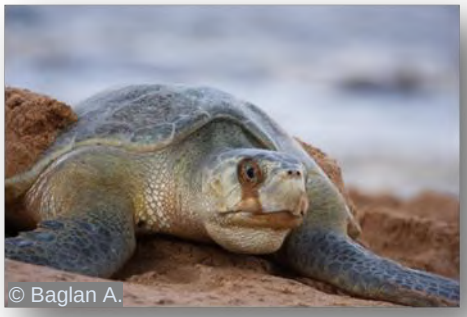
© Baglan A.

Comme la plupart des autres tortues marines, les tortues olivâtres présentent un cycle de vie complexe, qui nécessite une gamme de localités géographiquement séparées et plusieurs habitats (Márquez, 1990). Les femelles pondent leurs nids sur les plages de sable fin du littoral dont émergent les nouveau-nés qui pénètrent dans l'environnement marin pour poursuivre leur développement.

Ils restent dans une phase pélagique, dérivant passivement avec les grands courants qui les dispersent loin de leurs sites de naissance, avec les juvéniles qui partagent certains des habitats des adultes (Kopitsky *et al*., 2000) jusqu'à ce que la maturité sexuelle soit atteinte (Musick et Limpus 1997).
Les mâles et les femelles sexuellement matures migrent vers les zones côtières et se concentrent à proximité des plages de nidification. Cependant, certains mâles semblent rester dans les eaux océaniques et s'accoupler avec les femelles en route vers leurs plages de ponte (Plotkin *et al*. 1996, Kopitsky *et al.,* 2000). Leurs migrations post-reproduction peuvent être complexes, avec des voies variant chaque année (Plotkin 1994) et sans couloirs migratoires apparents, nageant pendant des centaines ou des milliers de kilomètres sur de grandes étendues de l'océan (Morreale *et al.* 2007), communément à l'intérieur de l'isotherme des 20 ° C (Márquez 1990).

A la différence des populations du Pacifique et de l'océan Indien, les individus des populations de l'Atlantique Ouest ne semblent pas réaliser une dispersion écologique de type trans-océanique, comme le montrent les données d'observation et d'interaction avec les pêches.

La tortue olivâtre n'a, en effet, jamais été recensée dans les eaux européennes de l'Atlantique, ni de la Méditerranée (Brongersma 1972). Cette espèce n'est pas non plus mentionnée dans les captures des pêcheries de haute mer de l'Atlantique Nord telles que les palangres flottantes et filets dérivants, ni même, d'ailleurs, dans les pêches côtières de l'Atlantique Nord-Ouest (Laurent 1999a). Les rares mentions de captures proviennent de l'Atlantique Sud : dans la pêcherie des thoniers senneurs opérant en Atlantique Sud-Est le long des côtes de l'Afrique (Stretta *et al*. 1993), où se trouvent des plages de ponte de cette espèce, et dans la pêcherie à la palangre flottante du Brésil (Sales 2003). Les suivis télémétriques réalisés en Guyane viennent très explicitement conforter cette hypothèse.

La tortue olivâtre présente une phase alimentaire benthique lors des stades de vie immature et adulte. Au cours de ces stades, les individus sont carnivores et se nourrissent d'invertébrés benthiques tels que des crustacés et des mollusques.

La maturité sexuelle, comme pour les autres espèces de tortues marines, n'est pas clairement définie. La seule étude publiée sur la croissance et l'âge des tortues olivâtres (Zug *et al.* 2006) indique un âge moyen à la maturité sexuelle, pour les olivâtres du centre-nord du Pacifique, de l'ordre de 13 ans (intervalle de 10-18 ans).

La tortue olivâtre est spectaculaire par son comportement de ponte sous forme d'*arribadas*. Durant celles-ci, plusieurs dizaines voire centaines de milliers de tortues olivâtres sortent de l'océan pour pondre en quelques jours sur la même plage. Les stimuli qui gouvernent le début de ces *arribadas* pourraient inclure des facteurs environnementaux, comme les précipitations, la vitesse du vent, la hauteur de la marée ou bien la phase lunaire. Les femelles gravides peuvent apparemment ajuster l'intervalle inter-ponte (Plot *et al,*. 2011) et retarder leur nidification plusieurs semaines, même en présence d'œufs formés dans les oviductes. Les *arribadas* peuvent se prolonger pendant la journée, alors que les autres tortues marines préfèrent pondre de nuit.

En Guyane, la population de tortues olivâtres présente également un comportement d'*arribadas*, même il n'est pas aussi clair que ceux connus dans des grandes populations (Mexique ou Costa Rica). Toutefois, les pics de ponte peuvent représenter jusqu'à 12 % de l'activité annuelle de nidification et 32 % du nombre estimé de femelles reproductrices. De même, les intervalles entre deux pontes sont similaires aux intervalles inter-ponte au Costa Rica *(*Plotkin *et al.,* 1997*;* Plotkin 2007). Cela suggère que, dans cette espèce, la reproduction synchronie n'est pas limitée par la taille de la population. Les données télémétriques ont également apporté des précisions quant aux comportements des femelles dans cet intervalle inter-ponte (Les 14 premiers jours : comportement actif avec des plongées longues (>40 min) et profondes (jusqu'à 50 m)) au niveau de plateau continental, puis un rapprochement vers le site de ponte s'opère dans la 2ème partie de l'intervalle (il peut y avoir un ajustement de la durée de l'intervalle) qui donne forme à un rassemblement d'individus. Il est possible que l'*arribada* soit ensuite synchronisée par la sécrétion de phéromones exocrines (Weldon *et al.,* 1990 ; Plotkin, 1997 ; Endres *et al.,* 2009). En outre, l'intervalle inter-ponte a été estimé à 28 jours, ce qui correspond aux données observées au Costa Rica.[45]

Les tortues olivâtres viennent pondre tous les 2 ans environ (intervalle de 1,70 an en moyenne). Les tortues olivâtres pondent 2 à 3 fois par saison. Chaque nid reçoit en moyenne 110 œufs.

[45] Ce paragraphe sur la Guyane est issu de l'article publié dans Journal of Ecology, Plot *et al.,* 2011

Distribution des sites de ponte

Bien que la tortue olivâtre soit très certainement l'espèce la plus abondante au niveau mondial, les données quantitatives disponibles sont très rares et inégalement réparties (UICN, 2008). Les populations de tortue olivâtre sont localisées dans tous les bassins tropicaux et sub-tropicaux, avec de très importants sites de ponte connus. Certaines plages peuvent accueillir la ponte de plus d'un demi-million de femelles en Inde (Anonymous 1994) et sur la côte pacifique du Mexique (Márquez *et al.* 1996). Les mouvements migratoires sont moins bien étudiés que les autres espèces. A quelques rares exceptions, il n'y a pas de déplacements entre les bassins océaniques ou d'un bord à l'autre de l'océan. Dans une région, les tortues olivâtres peuvent se déplacer entre les zones océaniques et néritiques (Plotkin *et al.* 1995, Shanker *et al*. 2003) ou tout simplement occuper les eaux néritiques (Pritchard 1976, Reichart, 1993).

De façon étonnante, c'est aussi l'espèce la moins abondante dans l'Atlantique Ouest où seuls trois pays abritent des colonies régulières : le Brésil (les plages de Pirambu, Abaís, et Ponta dos Mangues dans l'Etat du Sergipe, au Nord du Brésil), la Guyane et dans une moindre mesure (suite à une forte diminution de l'activité de ponte) le Suriname (principalement sur la plage d'Eilanti, mais aussi de Matapica). A noter que l'Atlantique Nord (jusqu'aux Caraïbes) est occupé par la tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*). C'est la raison pour laquelle il n'y a pas d'observations de tortues olivâtres.

Dans les Antilles et au large du Venezuela, les deux espèces (tortues olivâtre et de Kemp) se chevaucheraient mais dans les Petites Antilles (Guadeloupe et Martinique), c'est la tortue olivâtre qui est présente (Fretey et Lescure, 1999). La tortue olivâtre viendrait du Sud, elle serait passée de l'océan Indien en Atlantique par le Cap de Bonne Espérance et serait remontée vers le Nord. Elle peut à terme concurrencer la tortue de Kemp.

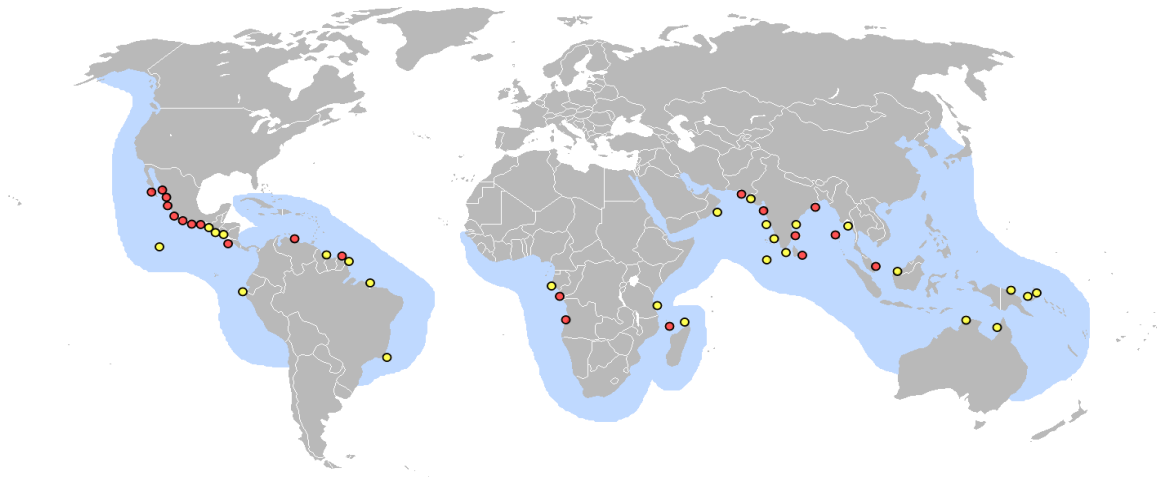

Figure 30 : Principaux sites de ponte des tortues olivâtres dans le monde
(en rouge : les sites principaux, en jaune : les sites secondaires)
(Source : http://www.conserveturtles.org/)

Tendance démographique mondiale

La tortue olivâtre est considérée comme l'espèce de tortue marine la plus abondante sur la planète, mais certains affirment qu'elle est également la plus exploitée.
Selon le Groupe de spécialistes des tortues marines (MTSG) de l'UICN, il y a eu une réduction de 50% de la taille de la population depuis les années 1960. Bien que certaines populations nicheuses aient augmenté au cours des dernières années, la réduction globale est supérieure à l'augmentation globale.
Dans l'Ouest de l'océan Atlantique (Suriname et Guyana notamment), il a été établi, depuis 1967, une réduction de 80% de certaines populations nicheuses (USFWS, 2005).

Dans l'océan Atlantique Est, le manque de données et de tendances sur les plages de ponte rendent difficile l'estimation des populations nicheuses. Le long de la côte Ouest de l'Afrique, les femelles nicheuses et les œufs de ponte sont régulièrement pris pour la consommation, sauf là où ont été mises en place des stations de recherche. Cet impact est probablement très dévastateur pour l'ensemble de la population de l'Atlantique Est (Plotkin, 2007.).
Avant 1950, environ 10 millions de tortues olivâtres nidifiaient sur la côte Pacifique du Mexique. Au milieu des années 1960, une pêche à la tortue olivâtre a été développée au Mexique et en Équateur, et le ramassage des œufs et des femelles reproductrices a également augmenté, ce qui a dévasté la population. Une seule plage de ponte avec *arribada* reste à La Escobilla, au Mexique, et plus de 20 populations nicheuses ont été gravement appauvries depuis les années 1960. Les autres populations nicheuses identifiées dans les années 1960 n'ont pas encore récupéré malgré une protection accrue.
Gahirmatha, à Orissa en Inde était l'un des plus grands sites de ponte avec *arribada* dans le monde, même si les *arribadas* ne se produisent pas chaque année. En outre, de 1996 à 2002, la taille moyenne des femelles reproductrices a diminué sur ce site, signe d'un déclin de la population (Plotkin, 2007). Les baisses de pontes solitaires de tortues olivâtres ont été enregistrées au Bangladesh, au Myanmar, en Malaisie et au Pakistan. En particulier, le nombre de nids à Terengganu, en Malaisie, a diminué, passant de quelques milliers de nids à quelques dizaines par an (Limpus 1995).
Pourtant, toutes les populations ne sont pas épuisées. Certaines populations nicheuses sont actuellement stables et/ou en augmentation. A Sergipe au Brésil, la protection stricte des nids a conduit à une augmentation de la population nicheuse au cours des 20 dernières années. Dans La Escobilla, au Mexique, les mesures de conservation, telles que l'augmentation de la protection des plages de ponte et la fermeture de la pêche à la tortue en 1990, ont conduit à une augmentation spectaculaire de la plus grande population nicheuse dans le monde. Le nombre de nids de tortues olivâtres est passé de 50 000 en 1988 à plus de 700 000 en 1994 et à plus de 1 000 000 de nids en 2000 (Márquez *et al*. 2002). Cette amélioration spectaculaire donne de l'espoir en montrant qu'avec des protections strictes, les populations autrefois épuisées peuvent récupérer.

✓ La tortue olivâtre en Atlantique Ouest et en Guyane

Histoire démographique « récente » de la population guyanaise[46]

Sur la base d'une analyse de la variabilité de microsatellites de l'ADN nucléaire, la population reproductrice observée au Suriname et en Guyane, qui ne présente pas de structuration génétique, proviendrait d'une population ancestrale 130 fois plus grande. Cette population ancestrale aurait connu une baisse spectaculaire au cours des 2 000 dernières années. Les simulations suggèrent que la population ancestrale efficace était d'environ 20 000 femelles reproductrices, tandis que la population actuelle efficace a été estimée entre 100 et 150 femelles reproductrices, ce qui correspond à une population réelle de 1 250-1 850 reproductrices (il est admis un facteur de 0.09-0.15 entre la population efficace et la population réelle pour les grands vertébrés).

Mais comme le rapport de la population réelle / population efficace n'est pas défini pour les tortues marines, ce type d'interpolation doit être considérée avec prudence. Cependant, ces estimations théoriques correspondent aux données du nombre de femelles qui nichent chaque année (environ 1 300), en considérant que les tortues olivâtres produisent en moyenne 1 à 5 nids par saison de ponte (Plotkin, 2007), ce qui indique que les résultats de simulation sont très fiables.

L'ampleur de ce déclin de la population (facteur de 130) est similaire à celle rapportée dans les Caraïbes, où les populations de tortues marines actuelles (tortue verte, tortue imbriquée) ne représentent que 0,3 % (soit une baisse de 333 fois) de leur abondance historique en raison de l'exploitation humaine (McClenachan, Jackson & Newman, 2006). Parmi les déclins « actuels » d'espèces, l'effondrement de la population de tortue olivâtre au niveau du plateau des Guyanes est incontestablement de grande ampleur.

Cette baisse récente (d'un point de vue génétique) est appuyée par le niveau spectaculairement bas de la diversité de l'ADN mitochondrial de la population dans la région étudiée par rapport à ceux rapportés dans le Pacifique (Lopez Castro et Rocha Olivares, 2005) ou l'océan Indien (Shanker *et al.,* 2002 ; Aggarwal *et al.*, 2008). En effet, une diversité aussi faible de l'ADN peut être attribuée à deux événements démographiques majeurs : un effet fondateur expliqué par une colonisation récente (il y a 300 000 ans) de l'Atlantique Ouest par les tortues olivâtres (Bowen *et al*., 1998) et/ou un effondrement étendu et récent de la population comme suggéré par les résultats de cette étude.

Ces résultats sont également conformes avec les rapports archéologiques concernant la surexploitation locale des tortues marines, qui a conduit à l'épuisement des tortues marines (*Chelonidea*) au Mexique il y a environ 2 300 à 5 500 ans (Kennett *et al.,* 2008). Ce goulot d'étranglement peut être lié à l'exploitation humaine des tortues marines, à la fois historiquement et plus récemment (McClenachan, Jackson & Newman 2006 ; Kennett *et al*. 2008). Dans le cas de la tortue olivâtre, il est plus probable que l'effondrement observé au cours des 2 000 dernières années soit due au braconnage des œufs et/ou la capture des femelles reproductrices lors des pontes, plutôt que d'interactions récentes avec les pêcheries. Des effets environnementaux spectaculaires, qui n'ont pas encore été identifiés, peuvent également être liés au déclin de la population de tortues olivâtres du plateau des Guyanes.

[46] Ce paragraphe est issu de Plot *et al.,* 2011

Aire de répartition[47]

Les tortues olivâtres *(Lepidochelys olivacea*) nidifient principalement au niveau du Plateau des Guyanes, avec les plus grandes colonies de nidification situées au Brésil, en Guyane française et au Suriname (Figure 31). Une nidification relativement mineure se produit au Guyana et des nidifications occasionnelles sont rapportées à Trinité-et-Tobago, Curaçao, et dans d'autres sites dans le Sud des Caraïbes. Près de la moitié (45%) de tous les sites de nidification accueillent moins de 25 pontes par an. On a observé une baisse de plus de 90% du nombre d'adultes reproducteurs au Suriname (le nombre de nids a diminué de 2 875 en 1967 à 1 070 en 1975 (Schulz, 1975), et à 585 en 1989 (Reichart, 1993), qui était jusqu'à récemment la plus grande colonie de nidification de la tortue olivâtre de la région (Pritchard, 1973). Cette baisse serait attribuée à des interactions avec la pêche (Reichart et Fretey 1993, Reichart *et al*. 2003).

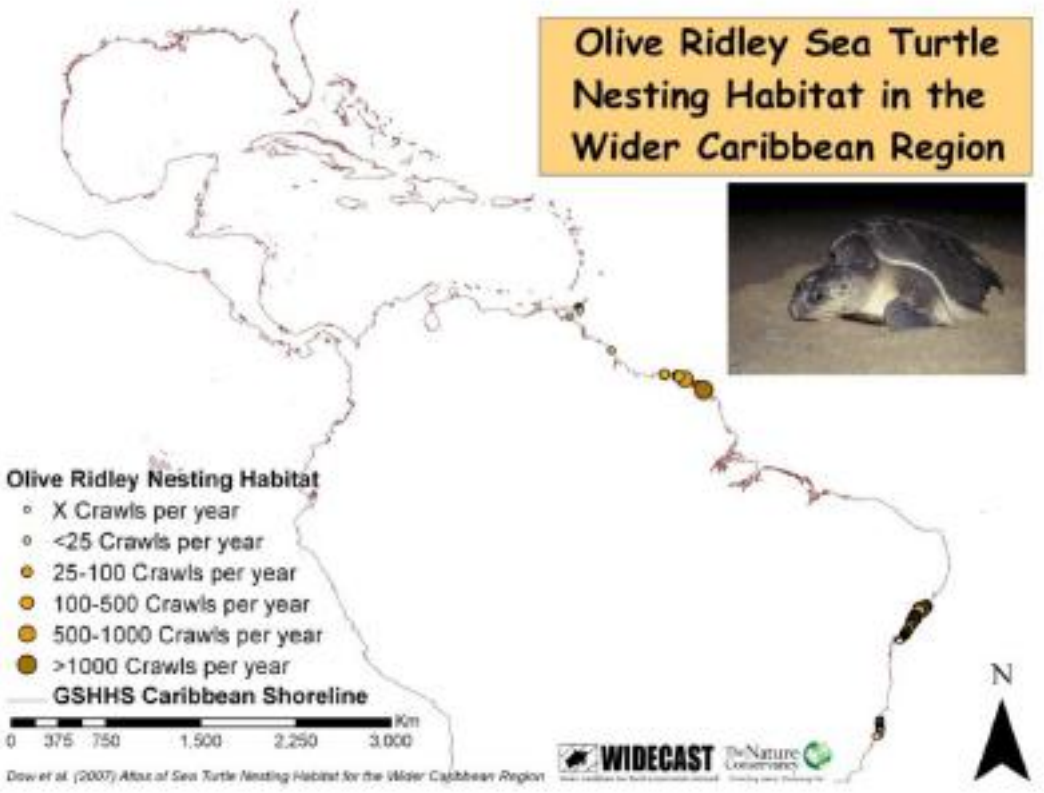

Figure 31 : Sites de nidification connus de la tortue olivâtre dans la région des Caraïbes (Dow *et al.,* 2007)

[47] D'après Dow et al, 2007 - An Atlas of Sea Turtle Nesting Habitat for the Wider Caribbean Region - WIDECAST Technical Report No. 6

Structure des populations

L'étude de la phylogéographie de la tortue olivâtre fondée sur l'analyse des fréquences haplotypiques (séquences d'ADN mitochondrial) a montré une colonisation récente de l'Atlantique et n'a pas révélé de structuration génétique entre la colonie du Suriname et celle du Brésil (Bowen *et al.* 1998). Deux phénomènes peuvent expliquer ce résultat : (1) le manque de résolution de ces marqueurs mitochondriaux et (2) la distribution à l'échelle régionale de la nidification actuelle qui provient de recolonisations récentes.

A l'échelle du Plateau guyano-brésilien, la tortue olivâtre montre très probablement un très faible taux d'infidélité aux plages de ponte car la philopatrie des femelles est marquée chez cette espèce.

Dispersion écologique et aires d'alimentation

Un total de 72 retours de bagues de femelles baguées sur les plages au Suriname ont pu être recensés dans les années 70 à 90 (Pritchard 1973, Schulz 1975, Pritchard 1976, Reichart & Fretey 1993) : 70 se répartissant dans l'hémisphère Nord (97,2%) et deux dans l'hémisphère Sud (2,8%). La distribution selon les pays est la suivante (Pritchard 1976) : Venezuela (17, 23,6%), Suriname (15, 20,8%), Guyane (13, 18,0%), Guyana (12, 16,7%), Trinidad et Tobago (8, 11,1%), Brésil (6, 8,3%), Barbades (1, 1,4%).

Cette distribution est marquée par deux concentrations : la première, située le long des littoraux du Guyana, du Suriname et de la Guyane, regroupant en tout 40 retours (55,5%) ; la seconde, délimitée par les Iles Margarita (dans la pointe orientale du Venezuela) et Trinidad & Tobago, totalisant 25 retours (34,7%).

Ces données montraient que les femelles adultes de la colonie du Suriname exploitaient tout le plateau guyano-brésilien. Ces données prouvent aussi que les eaux côtières de la Guyane constituent une zone de dispersion pour des femelles de tortue olivâtre nidifiant hors de Guyane. La capture en 2006 en Guyane, par un chalutier crevettier, d'un individu adulte ayant une bague étrangère souligne de nouveau ce phénomène qu'il convient de prendre en considération dans cette problématique de conservation des tortues marines en Guyane.

En revanche, pour la colonie de Guyane, suite aux suivis télémétriques réalisés en 2006 et 2012, on a pu observer qu'elles suivaient une route migratoire (plus ou moins limitée) vers le Nord-Ouest et longeaient le Suriname, le Guyana et se positionnaient vers le Venezuela et les premières îles de l'arc caribéen (Trinidad-et-Tobago) (Figure 32).

Figure 32 : Suivi télémétrique de 10 tortues olivâtres réalisé en 2013
(*Source : CNRS IPHC, Kwata, Caret 2*)

Concernant les immatures, leur dispersion écologique n'est pas connue mais leurs aires d'alimentation benthique doivent certainement se superposer à celles des femelles adultes.

Le suivi de la nidification en Guyane, au Suriname et au Brésil

En Guyane, la saison de ponte de cette espèce se déroule généralement de mai à septembre, avec un pic en juin-juillet.

Jusqu'à récemment, seule la plage de Awala-Yalimapo était régulièrement suivie pour la tortue olivâtre (Girondot & Fretey 1996). En 1986 et 1987, moins de 20 nids chaque année étaient notés (Fretey 1989) [48] .

Les sites isolés d'Organabo et d'Irakumpapi, suivis en 2002 par le WWF Guyane et l'association Kulalasi, ont révélé une forte nidification de cette espèce. En 2003, les sites isolés suivis ont été les plages de la Pointe Isère et d'Organabo (Morisson *et al.* 2003). Les femelles observées lors de patrouilles nocturnes ont été baguées avec une bague métallique. Les sites isolés nécessitent une logistique particulière et il est difficile de mettre en œuvre un suivi régulier et rigoureux chaque année.

[48] Les habitants des villages amérindiens de la côte Ouest mentionnent que des *arribadas* se produisaient sur leurs plages dans les années 1930, bien que des données plus précises ne soient pas disponibles.

A l'Est, et tout particulièrement sur l'Ile de Cayenne, le suivi de l'activité de nidification de la tortue olivâtre a débuté en 1999 et s'est accentué en 2002. Il est fondé sur des comptages de traces complétés par des comptages nocturnes de femelles (voir chapitre II/ B/b). De 2003 à 2006, les femelles étaient baguées avec une bague métallique. Depuis 2006, les PIT (Passive Integrated Transponder) ont remplacé les bagues. Le nombre de nids observés est disponible depuis 1999 jusqu'à aujourd'hui.

L'Ile de Cayenne abrite la plus forte activité de nidification de la tortue olivâtre en Guyane.

Au Suriname, la ponte a lieu généralement entre mai et septembre (Schulz 1975). La plage principale était celle d'Eilanti qui se situe près de l'estuaire du Maroni. De petites *arribadas* ont été vues sur cette plage dans les années 1960 et 1970. Des informations laissent à penser que les *arribadas* au début du XX^{ème} siècle étaient de plus grande ampleur (D. William *comm. pers.).* La plage d'Eilanti a quasiment disparu vers la fin des années 1980 du fait de l'érosion, mais une nouvelle plage appelée Samsambo est apparue dans cette zone ces dernières années. Aucune *arribada* n'a encore été notée. Deux autres plages abritent la nidification de la tortue olivâtre : Baboensanti et Matapica plus à l'Ouest. Depuis 2000, les plages de Samsambo, Baboensanti et Matapica sont suivies dans le cadre de recensements matinaux des traces, avec des efforts d'observation différents selon les sites (Hilterman 2001). Les nombres de nids recensés sur ces plages pour cette année 2000 étaient respectivement de 30, 18 et 61, ce qui conduit à un nombre minimal de 109 nids de tortue olivâtre déposés au Suriname (Hilterman 2001). Sur les plages de Matapica et de Galibi, 171 pontes ont été observées en 2012 et 50 en 2013 (National Conservation Division).

Au Brésil, la saison de ponte se déroule de novembre à février, dans l'Etat du Sergipe localisé sur la côte nord. Un suivi régulier a commencé en 1982 sur la plage de Pirambu qui est le principal site de ponte de cette espèce dans ce pays. Le phénomène d'*arribada*s n'y a jamais été signalé. L'absence au Brésil de dénomination vernaculaire suggère d'ailleurs que l'espèce est rare depuis longtemps (Marcovaldi 1999).

Evolution de l'activité de nidification en Guyane, au Suriname et au Brésil

Le **Suriname** était autrefois identifié comme un site de nidification important de tortues olivâtres. D'après Kelle *et al.,* 2009, le nombre de nids a diminué, passant de 2 875 en 1967 à 1 070 en 1975 (Schulz , 1975) , et à 585 en 1989 (Reichart, 1993). La surveillance a été interrompue au début des années 1990, lorsque les principaux sites de nidification ont été occupés par les rebelles (Reichart , 1993). En 1995, seulement 335 nids de tortues olivâtres ont été relevés (Hoeckert *et al.* 1996). En raison de la difficulté d'accès à certains sites de nidification, les informations récentes recueillies sur la nidification des tortues olivâtres n'ont été que fragmentaires au Suriname (Figure 33). Les estimations pour les années 2000, sur la base des efforts de surveillance limités, étaient de 150-200 nids de tortues olivâtres par an (Hilterman *et al.*, 2008).
Selon Reichart & Fretey (1993), le déclin de la population de tortues olivâtres au Suriname (et possiblement en Guyane) à la fin des années 60 serait dû à l'exploitation ancienne des œufs qui pouvait toucher jusqu'à 90% de la production sur Galibi à la fin des années 1970. Cet impact ancien, associé à l'apparition de la pêche crevettière (non équipé de TED à ses débuts) dans la région du Plateau Guyano-brésilien et au braconnage persistant des femelles, n'aurait pas permis un rétablissement de l'activité de nidification de cette espèce (Reichart & Fretey 1993) dans les années 90.

En **Guyane**, les données historiques sur les tortues olivâtres sont sporadiques, ce qui rend impossible l'estimation d'une tendance (Reichart *et al*. 1999).
Des rapports ont indiqué la présence de l'espèce sur la côte (Fretey et Lescure, 1979), et des pontes semblaient être communes sur la presqu'île de Cayenne au début des années 1970. Une enquête menée en 1987 a enregistré 582 nids (Fretey, 1989) (Figure 33).

La surveillance et le suivi intensif ont débuté en 2000 sur la presqu'île de Cayenne avec l'association Kwata (Kelle *et al.,* 2009). Cela a notamment permis de mettre en place un modèle pour estimer le nombre de pontes (Gratiot *et al.,* 2006). Selon ce modèle, pour la période 2002-2007, il y aurait eu 1 716 à 3 257 nids de tortues olivâtres par an en Guyane. Ce nombre de pontes est le plus élevé pour tout l'Atlantique Ouest depuis 1967-1970 lorsque Schulz avait estimé le nombre de nids au Suriname à 1665/3290.

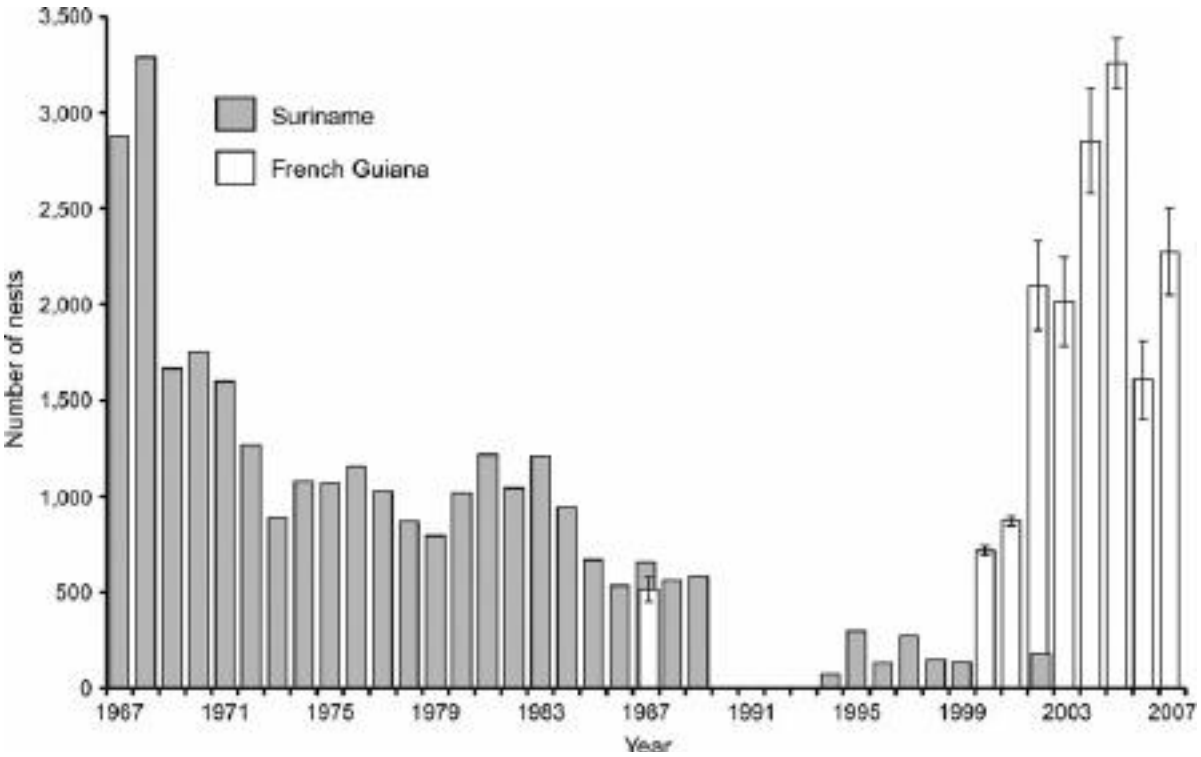

Figure 33 : Nombre de pontes annuelles de tortue olivâtre observées ou estimées au Suriname de 1967 à 1999 (Reichart & Fretey 1993, Mohadin 1999), les données de 1990 à 1993 sont manquantes ; et nombre de pontes de tortues olivâtres observés ou estimés (Modèle de Gratiot) de 2000 à 2007.

Plus récemment, le suivi des sites de ponte en Guyane révèle d'une part que les tortues olivâtres sont majoritairement présentes sur la presqu'île de Cayenne (Figure 35) et d'autre part que le nombre annuel de nids a augmenté[49], passant de 1 000 en 2002 à 3 300 en 2010[50], avec une moyenne de 2 015 nids par an (correspondant à environ 1 300 tortues reproductrices). Etant donné que les intervalles interpontes sont relativement stables chez l'olivâtre, ces données peuvent conduire à exprimer une tendance à l'augmentation de la population.

[49] Plot *et al.,* 2011
[50] Depuis la publication de cet article, les données de pontes confirment cette tendance : 4027 en 2011, 3091 en 2012 et 2915 en 2013.

L'augmentation récente (à partir de 2002) des tortues olivâtres en Guyane a été interprétée comme un transfert de femelles reproductrices du Suriname vers la Guyane plutôt qu'un recrutement de nouveaux individus *(Kelle, Gratiot & De Thoisy 2009)*, auquel s'ajoutent les effets bénéfiques des actions de conservation et de surveillance plus étendues. La mise en place d'outils sélectifs (le TTED) dans les chaluts crevettiers en 2011 contribue inévitablement à favoriser l'augmentation du nombre d'adultes reproducteurs (selon des entretiens informels menés en 2000, 1 000 tortues olivâtres auraient été capturées chaque année (Gueguen, 2000)).

Depuis 2002, le nombre de pontes observées est à l'augmentation (Figure 34).

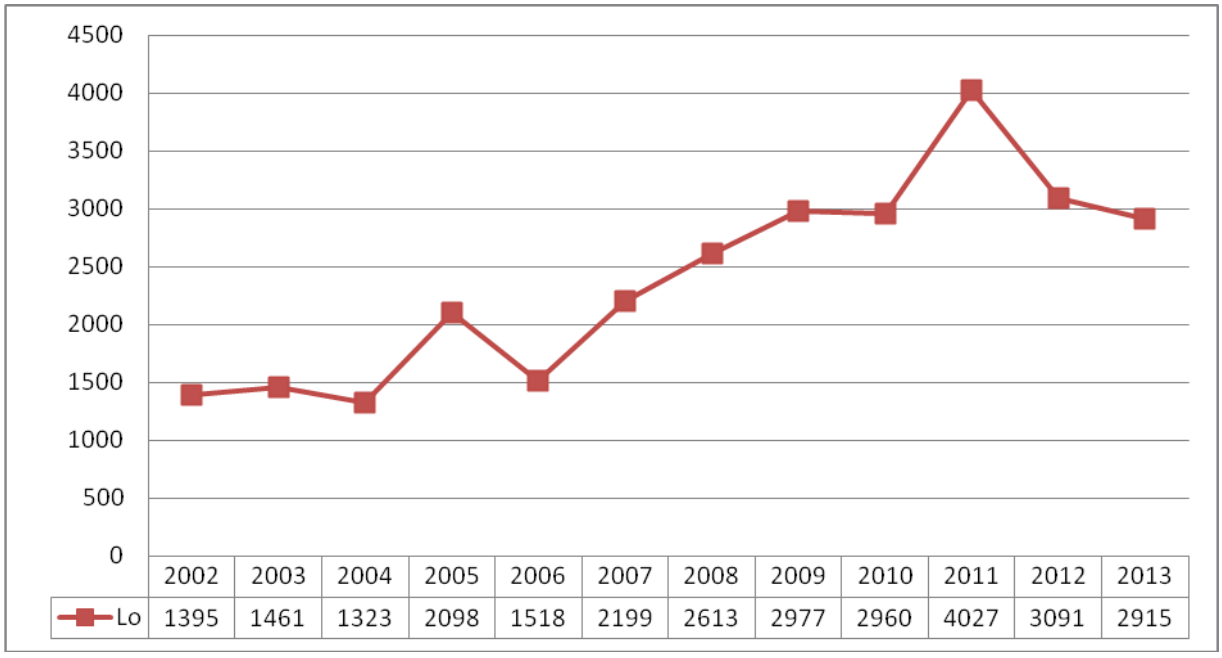

Figure 34 : Nombre de pontes de tortue olivâtrs observées sur les plages de Guyane, de 2002 à 2013 (*Source : PRTM*) (Données non pondérées avec l'effort de suivi variable)

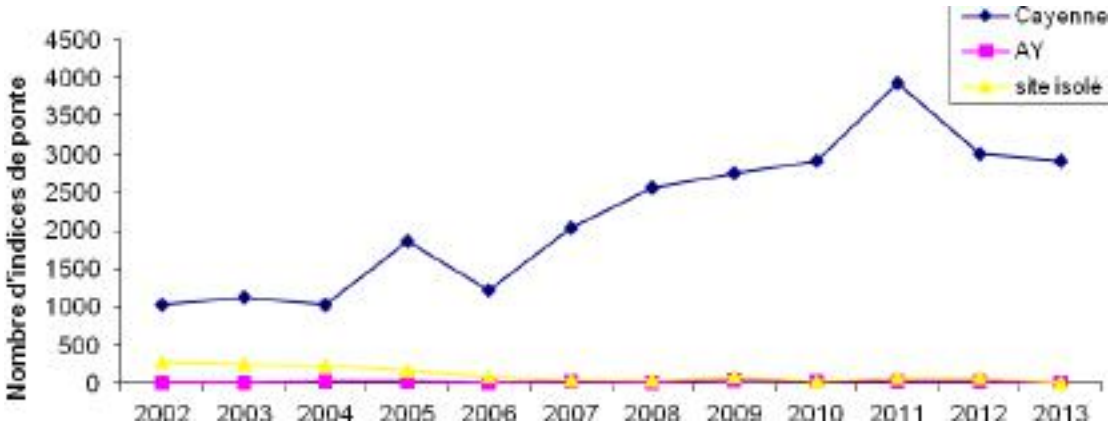

Figure 35 : Evolution du nombre de pontes de tortue olivâtre par secteur (*Source : PRTM*) (Données non pondérées pour l'effort de suivi variable)

Années	Cayenne	Grand Ouest
2002	1034	279
2003	1117	244
2004	1022	256
2005	1864	194
2006	1227	83
2007	2030	62
2008	2560	51
2009	2757	131
2010	2912	48
2011	3933	94
2012	3000	91
2013	2906	9
TOTAL	26362	1542

	Grand Ouest	
	AY	site isolé
2002	1	278
2003	3	241
2004	21	235
2005	22	172
2006	3	80
2007	23	39
2008	5	46
2009	43	88
2010	30	18
2011	24	70
2012	24	67
2013	8	1
TOTAL	207	1335

Tableau 7 : Nombre de pontes observées par secteur (*Source : PRTM*)
(Données non pondérées pour l'effort de suivi variable)

En parallèle aux suivis des pontes, un suivi individuel par marquage est réalisé. Il a été renforcé grâce au projet Caret 2, qui a bénéficié de financements européens. Depuis le début du programme, 4 934 tortues olivâtres ont été marquées majoritairement par l'association Kwata sur les plages de l'Est où elles nidifient (tableau 7).

Secteurs (équipes)	2009	2010	2011	2012	2013
Plages de Yalimapo (CNRS+RNA+ONCFS)	**x**	**x**	**0**	**0**	**0**
Aztèque (Luth & Nature / Kulalasi / WWF)	**x**	**x**	**1**	**13**	**0**
Malmanoury (Luth & Nature)	**x**	**x**	**3**	**x**	**x**
Ile de Cayenne (KWATA)	**1191**	**1048**	**1200**	**838**	**640**
TOTAL	**1191**	**1048**	**1204**	**851**	**640**

Tableau 8 : Nombre de tortues olivâtres nouvellement marquées de 2010 à 2013

En 2012, sur l'île de Cayenne, un total de 2 171 tortues olivâtres a été observé. Parmi elles, 838 nouvelles recrues ont été pitées au triceps droit, 1 333 étaient déjà pitées. Le taux de saturation était donc de 61% (nombre d'individus déjà marqués/nombre d'individus identifiés).
73% des individus (n=1 593) n'a été observé qu'une seule fois au cours de la saison, ce qui confirme le faible nombre de pontes par saison chez cette espèce, 25% deux fois (n=532 individus) et 2% (n=45 femelles) trois fois. Enfin une tortue a été observée 4 fois au cours de la saison. Au total, 2 796 contrôles (ou lectures) ont été effectués, les tortues olivâtres étant vu 1,3 fois en moyenne. Le taux de rencontre est de 91% (2 796 contrôles/3 076 montées).

Sur la plage de Yalimapo, 19 individus différents ont été observés en ponte sur un total de 20 lectures. Quinze Pits ont été posés au cours de la saison. Sur les 19 individus identifiés, des mesures de carapace ont été réalisées par l'équipe du CNRS IPHC (longueur courbe standard 71 ± 2,5cm (Chevallier et Corval 2012). Sur la plage de Malmanoury, 13 tortues olivâtres ont été nouvellement marquées, 7 ont été recapturées et 16 non vérifiées.

En 2013, sur l'Est (île de Cayenne), un total de 1 861 tortues olivâtres a été observé. Parmi elles, 577 nouvelles recrues ont été pitées au triceps droit, 927 étaient déjà pitées. Le taux de saturation était donc de 62% et reste stable par rapport à l'année précédente.
78% des individus (n=1 181) n'ont été observés qu'une seule fois au cours de la saison, 20,5% deux fois (n=308 individus) et 1,5% (n=20 femelles) trois fois. Enfin, une tortue a été observée 4 fois au cours de la saison, soit un total de 1 861 contrôles, les tortues olivâtres étant vues 1,2 fois en moyenne. Le taux de rencontre était de 60% (1 861 contrôles/3 073 montées).
Dans l'Ouest, 3 tortues olivâtres ont été contrôlées non pitées au cours de la saison 2013.

Lo	Ouest			Est			Total PITS/an	Total Nb minimum d'individus
	Nb PITS posés	Nb minimum d'individus identifiés	% saturation	Nb PITS posés	Nb minimum d'individus identifiés	% saturation		
2013				577	1504	62	577	1504
2012	27	32	-	838	2171	61	865	2203
2011	1	0	-	1200	2185	45	1201	2185
2010				1048	1492	30	1048	1492
2009				1191	1191	0	1191	1191

Tableau 9 : Synthèse des données de marquage de la tortue olivâtre en Guyane *(Source PRTM)*
(Les données sont présentées uniquement à titre indicatif puisqu'elles sont tributaires de l'effort de marquage)

Au Brésil, de l'ordre de 200 à 400 pontes étaient en moyenne observées chaque année dans les années 90 (Figure 36). Toutefois, une forte augmentation du nombre de pontes de la fin des années 90 a été observée, et cette tendance semble se maintenir. 2 100 pontes ont été observées au cours de la saison 2001/2002 (Santos 2002). Des pontes dispersées sont aussi notées dans l'état de Bahia et d'Esperito Santos (moins de 50 par an) (Projeto TAMAR-IBAMA).
Dans le Sud du Brésil, Da Silva *et al*. (2007) suggèrent que les efforts de conservation ont contribué à augmenter de 10 fois l'activité de nidification au cours des 11 dernières années (2 600 nids, 1 700 femelles reproductrices en 2003) (Figure 37).

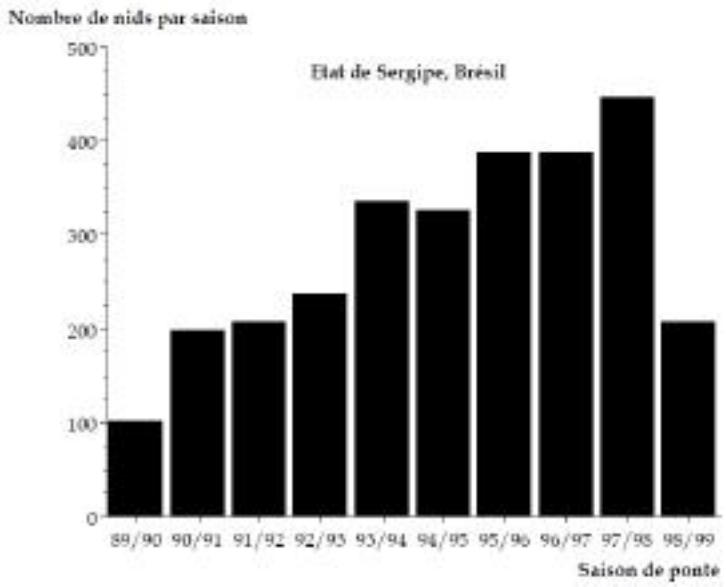

Figure 36: Nombre de pontes annuelles de tortue olivâtre observées ou estimées au Brésil dans l'état du Sergipe. Il faut noter que l'effort d'observation a été plus faible durant la saison 1998/99 (*Source : Projeto TAMAR-IBAMA*)

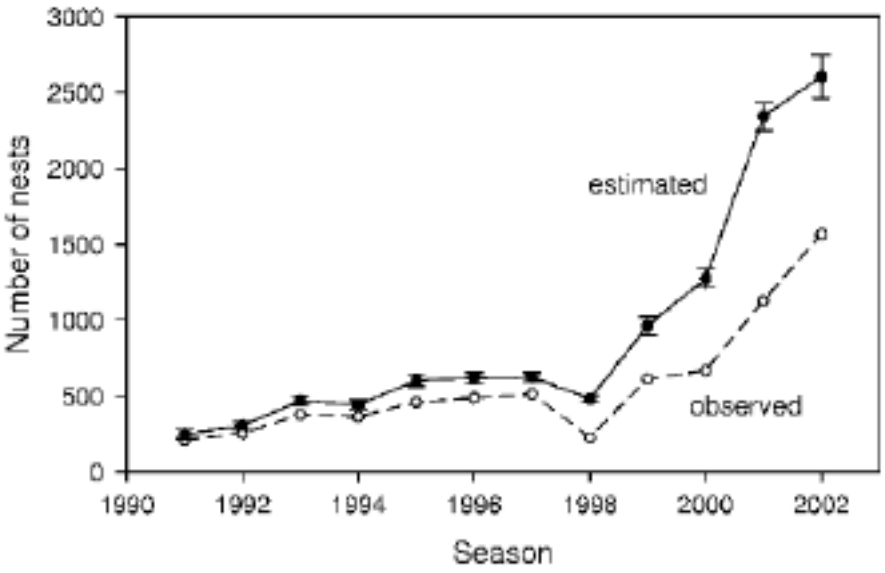

Figure 37 : Evolution du nombre de pontes observées ou estimées dans le Sud Brésil (Da Silva *et al.,* 2007)

La Guyane présenterait donc la deuxième plus forte activité de nidification de la tortue olivâtre du Plateau des Guyanes, derrière le Brésil qui abriterait la plus importante colonie de l'Atlantique Ouest.

Néanmoins, par rapport aux grandes populations nicheuses observées dans le Pacifique et en Inde, la taille de la population guyanaise (1 000-5 000 reproducteurs efficaces) reste proche du niveau critique nécessaire pour maintenir le potentiel d'évolution à long terme (Lynch & Terre 1998). Ce résultat suggère que l'efficacité de l'activité de reproduction peut donc jouer un rôle essentiel dans le rétablissement de cette population.

C.5 Sites de ponte en Guyane et acteurs du suivi

Deux principaux sites de ponte accueillent actuellement les tortues marines en Guyane. Les plages de Yalimapo à l'Ouest et les plages de Cayenne et Rémire-Montjoly à l'Est. Deux sites isolés ont été également suivis : Aztèque sur la commune de Mana et Malmanoury sur la commune de Sinnamary.

La répartition des acteurs du suivi des tortues marines en 2012 et 2013 était la suivante (tableau 9 & Figure 38) :

Secteur géographique des plages	Equipes en place
Awala-Yalimapo	Réserve naturelle de l'Amana
	CNRS-IPHC
Panato/rizières	Réserve Naturelle de l'Amana
Aztèque	WWF / Luth & Nature
Malmanoury (2012 uniquement)	WWF / Luth & Nature
Ile de Cayenne (Zéphyr, Montjoly, Apcat et Gosselin)	Kwata

Tableau 10 : Nom et localisation des équipes de suivi sur le littoral en 2012 et 2013

Figure 38 : Localisation des partenaires du suivi des tortues marines en 2012 et 2013

II/ ANALYSE DE L'ETAT DE CONSERVATION

A. DEFINITION

La Directive « Habitat » (92/43/CEE) a défini la notion d'état de conservation d'une espèce à l'échelle biogéographique. Elle résulte de « l'effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire visé » (art. 1).

L'état de conservation d'une espèce est considéré comme favorable lorsque :

- les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient ;
- l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue ni ne risque de diminuer dans un avenir prévisible ;
- il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme.

L'état de conservation favorable a donc une définition juridique, de même que les paramètres qui permettent de l'apprécier.

Le cadre méthodologique fourni par la Commission européenne précise les 4 paramètres à considérer pour évaluer l'état de conservation d'une espèce à l'échelle biogéographique :

- l'aire de répartition de l'espèce ;
- l'effectif de sa population ;
- l'habitat de l'espèce (superficie, qualité, tendances observées) ;
- les perspectives futures.

En ce qui concerne les espèces marines comme les tortues marines, la seule analyse de ces paramètres ne suffira pas à évaluer l'état de conservation. En effet, les facteurs de mortalité présents sur l'aire de répartition sont également à prendre en compte, puisqu'ils vont influencer fortement le taux de survie des individus.
Une analyse des différentes menaces recensées (niveau, tendance, portée) sera donc intégrée à l'évaluation de l'état de conservation des 3 espèces ciblées.

B. RAPPEL DES OBJECTIFS & DES ACTIONS DU PRTM

a. Objectif du plan de restauration 2007-2012

Suite à l'observation, à la fin des années 90, du déclin des populations de tortues luths au niveau mondial et au vu de l'importance des sites de ponte en Guyane, une volonté commune des acteurs de la conservation et de l'Etat de mettre en place un programme de restauration spécifique a vu le jour. Elle a abouti à l'élaboration du Plan de Restauration des Tortues marines (PRTM) en Guyane mis en œuvre en 2007 pour une durée de 5 ans (le document est téléchargeable sur le site www.tortuesmarinesguyane.com dans la partie *Ressources documentaires*).
Ce PRTM a permis d'organiser les actions d'amélioration des connaissances et de conservation autour d'un objectif commun : **améliorer l'état de conservation des tortues marines.**

Suite à un document de synthèse (inventaire et diagnostic), un plan d'action a été érigé et a retenu 8 objectifs opérationnels :

1. Réduire les captures et la mortalité de la faune associée aux crevettes dans la pêcherie guyanaise
2. Evaluer et réduire l'importance des captures et mortalités de tortues marines dans la pêcherie guyanaise
3. Réduire les captures de tortues marines par les pêches illégales en Guyane
4. Réduire les mortalités anthropiques de tortues marines sur les plages de Guyane
5. Réduire la dégradation des habitats terrestres des tortues marines en Guyane
6. Déterminer les besoins en termes de suivi, définition d'objectifs à 5 ans
7. Consolider le suivi démographique en Guyane
8. Mener une gestion durable des régions transfrontalières

Ces 8 objectifs ont été regroupés dans 3 groupes d'objectifs principaux :
1- Réduction des menaces en mer et à terre
2- Renforcement du suivi démographique
3- Consolidation de l'approche régionale

L'ensemble des actions définies dans le cadre de ce plan a permis d'une part de mettre en œuvre des moyens et des outils pour réduire certaines menaces identifiées, d'autre part d'améliorer les connaissances des tortues marines et enfin de développer une approche régionale.

Le PRTM a été financé principalement par le projet CARET 2 (Co-ordinated Approach to Restore our Endangered Turtles 2), cofinancé par le PO Amazonie au titre du FEDER (Fonds Européen de Développement Régional) de l'Union Européenne, le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) et le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).
Le **programme Caret 2** a été porté par le WWF avec 4 partenaires qui ont été intégrés : l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), l'association Kwata, le Parc Naturel Régional de Guyane (PNRG) ainsi que le WWF-Guianas au Suriname. Ce programme a permis de mobiliser près de 3 millions d'euros sur 5 ans.

Les points suivants présentent de façon synthétique les principales actions menées dans le cadre du PRTM.

b. Réduction des menaces

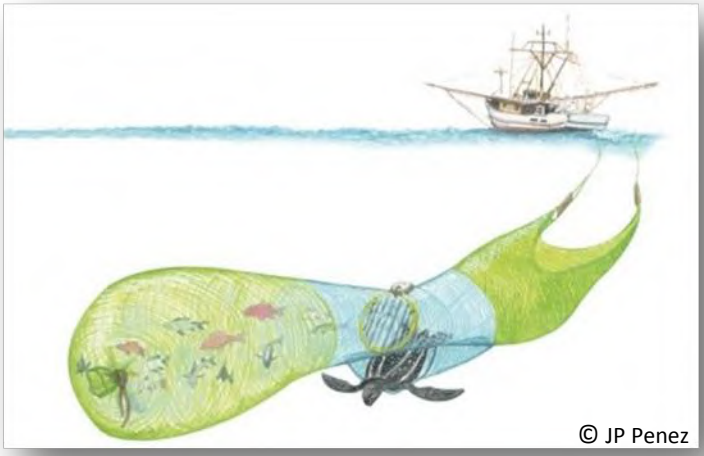
© JP Penez

Concernant le volet Mer, l'action s'est principalement portée sur la pêche crevettière avec la mise en place du TTED (Trash and Turtle Excluder Device) grâce à une forte implication des socioprofessionnels (CRPMEM). Cet engin sélectif intégré dans les chaluts a été rendu obligatoire par un arrêté préfectoral en décembre 2011 qui a entériné la délibération du CRPMEM. Il empêche toute prise de tortues marines mais limite également les autres prises accessoires (requins, raies, …).

Les actions concernant la **pêche côtière** n'ont été qu'en partie menées. Seule une première évaluation des interactions en mer s'est faite lors d'observations embarquées menées en 2007 (estuaire du Maroni), en 2008 (Cayenne), en 2011 (Cayenne et Sinnamary) et relancées en 2014. Des observations embarquées seront à nouveau programmées dans le prochain Plan d'actions pour affiner le niveau d'interaction et le cas échéant envisager des expérimentations pour diminuer les captures accidentelles.

L'impact de la **pêche à la palangre** n'a pas été évalué (évaluation et réduction de l'importance des captures et mortalités de tortues marines). Cette action sera également reprise dans le nouveau Plan d'actions.

Enfin, l'action pour réduire les captures accidentelles par la **pêche illégale** est liée à la réduction de l'effort de pêche illégale. L'Etat a augmenté le nombre d'interventions en mer pour lutter contre cette pratique. Des avancées réglementaires ont également été mises en place pour faciliter les interventions (Article L.943-6-1 du code rural et de la pêche maritime pour détruire les navires de pêche illégale sans pavillon, comparution immédiate selon les critères fixés par le Parquet de Guyane pour les capitaines des navires de pêche illégale, …). Mais le manque de moyens juridiques et humains (magistrats et agents pour traiter les différentes procédures liées aux navires de pêche illégale) mais aussi techniques (VHF, radar, …) semblent limiter la portée de ces actions.[51]

D'autres actions ont également été portées sur des menaces d'un moindre niveau, comme sur les **filets côtiers** inférieur à 50 m posés en bord de plage. Ces filets capturent des tortues marines, et de nombreuses interventions de sauvetage ont du avoir lieu entre le SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) et l'association Kwata. Des patrouilles du SMPE (Service Mixte de la Police de l'Environnement) ont également eu lieu pour enlever les filets qui n'avaient pas d'immatriculation (et donc illégaux).

Pour le volet Terre, les principales actions ont concerné les chiens errants, la lutte contre le braconnage, la pollution lumineuse et les incivilités (actions de sensibilisation).

[51] Les moyens matériels sont constitués, en 2014, de deux patrouilleurs, de deux vedettes côtières de surveillance maritime et d'une vedette des douanes et une embarcation relève-filets est prévue pour 2015.

➢ L'impact de **l'errance canine** est en baisse depuis 2008 sur l'Ile de Cayenne depuis la mise en place de la fourrière de la forêt d'Emeraude par la Communauté d'Agglomération du Centre Littoral (CACL). Elle a également tendance à diminuer dans l'Ouest sur les plages de Awala-Yalimapo. L'évolution du nombre de nids détruits par les chiens sont présentés (tableau 11) au cours des 6 dernières années.

Prédation canine	année	Ile de Cayenne (Kwata)	Awala-Yalimapo (RNA)
nombre de nids détruits	2008	241 (2,7%)	112 (1,6%)
	2009	145 (1,2%)	481 (5,4%)
	2010	108 (1,1%)	419 (4,7%)
	2011	77 (0,8%)	235 (4,2%)
	2012	129 (1,9%)	312 (8%)
	2013	59 (0.7%)	68 (1.1%)

Tableau 11: Evolution de la prédation canine de 2008 à 2013 dans l'Est et l'Ouest guyanais

Dans l'Est, si le problème des chiens errants paraît résolu, le problème des chiens divagants est plus difficile à régler. Ces derniers sont responsables de 8 attaques mutilant des tortues adultes en 2012. Heureusement, aucune mutilation n'a été à déplorer en 2013 (source : www.kwata.net). Le maintien d'une surveillance et les actions réalisées en continu par la fourrière de la forêt d'Emeraude (une dizaine de rondes spécifiques sont mises en place pendant la saison de ponte) contribue au maintien de ces chiffres relativement bas.

Dans l'Ouest, l'absence de fourrière rend difficile la régulation des chiens errants et divagants. En effet, des chiens errants ou divagants sont régulièrement observés par les patrouilles lors des comptages matinaux. Ainsi, un total de 414 chiens a été observé au cours de l'année 2012, représentant en réalité une moyenne d'environ 2 chiens par jour (les mois où des chiens sont observés). Ces animaux sont responsables du déterrage de 312 nids de tortues répartis également entre les tortues vertes et les tortues luths (tableau 12). A titre indicatif, en 2011 la RNA comptabilisait 235 nids déterrés par les chiens.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Nb total de chiens observés	46	57	49	93	81	58	30	/	0	0	0	0	414
Nb de patrouilles matinales	14	24	25	27	27	27	18	0	10	20	15	10	194
Nb moyen de chiens obs / sortie	3	2	2	3	3	2	2	/	0	0	0	0	2 chiens obs/sortie
Nids Dc détruits	0	0	0	31	37	36	47	/	0	0	0	0	151
Nids Cm détruits	0	4	27	63	45	13	9	/	0	0	0	0	161
Nids Lo détruits	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
Total nids détruits	0	4	27	94	82	49	56	/	0	0	0	0	312

Tableau 12 : Nombre de chiens observés et de nids détruits par les chiens sur les plages de Awala-Yalimapo en 2012

Pour autant, cette question a été prise en compte par la mairie de Awala-Yalimapo qui a pris un arrêté municipal en février 2011 *portant interdiction de divagation des animaux et relatif à la capture des chiens errants et dangereux.* En 2012, la fourrière de la forêt d'Emeraude est intervenue bénévolement à deux reprises sur la commune de Awala-Yalimapo (39 chiens capturés, pris en charge par la SPA). En 2013, la mairie de Awala-Yalimapo s'est davantage impliquée en signant une convention avec la SPA de Kourou et en prenant en charge les interventions de la fourrière.
Le nombre de chiens observés en 2013 sur les plages est plus faible qu'en 2012, ainsi que le nombre de nids impactés par la prédation canine (Tableau 13).
En parallèle un questionnaire mené sous forme d'enquête auprès des habitants de Awala-Yalimapo a été mis en place pour suivre régulièrement la population de chiens (nombre de mâles, de femelles et de chiots).
Enfin pour compléter ces interventions, une campagne de stérilisation a été mise en place avec la SPA de Kourou. Un agent de la RNA apportait les femelles à stériliser chez le vétérinaire de St Laurent du Maroni qui effectue l'opération ainsi que la vaccination contre la rage et le puçage de l'animal.
Ainsi, 4 femelles ont été stérilisées sur Yalimapo.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Nb total de chiens observés	46	57	49	93	81	58	30	/	0	0	0	0	414
Nb de patrouilles matinales	14	24	25	27	27	27	18	0	10	20	15	10	194
Nb moyen de chiens obs / sortie	3	2	2	3	3	2	2	/	0	0	0	0	2 chiens obs/sortie
Nids Dc détruits	0	0	0	31	37	36	47	/	0	0	0	0	151
Nids Cm détruits	0	4	27	63	45	13	9	/	0	0	0	0	161
Nids Lo détruits	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
Total nids détruits	0	4	27	94	82	49	56	/	0	0	0	0	312

Tableau 13 : Nombre de chiens observés et de nids détruits par les chiens en 2013 sur les plages de Awala-Yalimapo

Ces différentes initiatives (capture, stérilisation) contribuent à la baisse du nombre de chiens errants et de nids détruits. Cependant, ces interventions doivent être plus régulières et plus ciblées afin d'augmenter leur efficacité dans le temps.

- Le braconnage

Dans le cadre du PRTM et grâce aux fonds du programme CARET 2, 4 personnes des Antilles ou de métropole sont venues renforcer chaque année l'équipe du SMPE (Service Mixte de Police de l'Environnement) pour mener des actions spécifiques de surveillance des sites de ponte (4 missions de 21 jours). Grâce à un renfort de 1 490 jours agents au cours du programme, plus de 7 800 heures de surveillance (correspondant à 4 missions de 20 jours par an) ont pu être effectuées sur les plages de Guyane. Ces opérations ont permis de réduire le nombre de nids de tortues pillés de 76% dans l'Ouest et de 70% dans l'Est depuis le début du projet.
En outre, la présence des équipes de suivi des pontes a participé indirectement à la lutte contre **le braconnage** par leur présence dissuasive.
Dans l'Est, les comptages matinaux ont permis de relever 19 nids braconnés en 2012 sur les 9 097 nids répartis sur l'ensemble des plages suivies, contre seulement 3 nids braconnés en 2013. Aucun adulte n'a été trouvé braconné (source : www.kwata.net).

Dans l'Ouest, un total de 48 nids a été prélevé par l'homme sur les plages de Awala-Yalimapo en 2012 contre 52 en 2011. Le nombre de nids pillés a plus que doublé en 2013 avec 121 nids braconnés (Tableaux 14 et 15) (source : Réserve naturelle de l'Amana).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Nids Dc détruits	0	0	0	0	1	2	0	/	0	0	0	0	3
Nids Cm détruits	10	14	7	3	8	1	0	/	0	0	0	0	44
Nids Lo détruits	0	0	0	0	0	1	0	/	0	0	0	0	1
	10	14	7	3	9	4	0	/	0	0	0	0	48

Tableau 14 : Nombre de nids prélevés par l'homme sur les plages de Awala-Yalimapo en 2012

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Nids Dc détruits	0	0	0	0	1	2	6	0	0	0	0	0	9
Nids Cm détruits	8	54	18	19	8	1	3	0	0	0	0	0	111
Nids Lo détruits	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	8	54	18	19	9	3	9	0	0	0	0	0	121

Tableau 15 : Nombre de nids prélevés par l'homme sur les plages de Awala-Yalimapo en 2013

Le nombre de nids braconnés demeure bien plus important à l'Ouest qu'à l'Est (tableau 16) soulignant la nécessité de maintenir une surveillance anti-braconnage sur ce secteur, sans toutefois considérer que le problème n'existe pas à l'Est.

nids braconnés	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ouest	218	200	114	52	48	121
Est	40	28	5	12	19	3

Tableau 16: Comparaison des actes de braconnage entre l'Est et l'Ouest

- La pollution lumineuse

La lumière émise par certaines maisons et restaurants localisés sur les plages provoque la désorientation des femelles nidifiantes et des nouveau-nés. Cette perturbation peut engendrer la mort de milliers de nouveau-nés et l'égarement des adultes. Pour exemple, en 2012 et 2013, l'association Kwata est ainsi intervenue pour remettre dans la bonne direction environ 5 tortues adultes et plus de 1500 émergents en moyenne (source : www.kwata.net).

L'association Kwata a effectué une étude sur le sujet (stage licence) et a édité une plaquette de sensibilisation afin d'informer les riverains ainsi que les élus sur cet enjeu. Cette plaquette a d'ailleurs été reprise aux Antilles.

Pour favoriser l'observation des tortues marines dans de bonnes conditions, l'association Kwata a distribué gratuitement aux personnes présentes sur les plages des pastilles rouges à fixer sur les lampes frontales, limitant ainsi la gêne occasionnée par l'observation des tortues à distance. De plus, une collaboration a été menée entre l'association Kwata, le Conseil Général, EDF et Getelec afin de modifier des luminaires impactant présents sur une portion de la route des plages.

Sur le secteur de Awala-Yalimapo, le problème de la **pollution lumineuse** est moins lié aux infrastructures routières ou d'accueil touristique que dans l'Est. Il résulte plutôt de comportements peu respectueux de la part des touristes moins bien informés sur ce secteur. Même si les pratiques évoluent doucement, de nombreux touristes utilisent encore des lampes blanches pour chercher les tortues sur la plage, malgré leur interdiction sur la Réserve naturelle de l'Amana.

- Les incivilités et les actions de sensibilisation

Chaque année, différentes actions de sensibilisation[52] ont été menées dans l'Est par l'association Kwata (sorties encadrées pour le grand public, interventions en milieu scolaire, accueil de classes sur les plages, animations thématiques pendant les vacances scolaires). Ces actions ont permis de toucher plus de 5 000 personnes par an et contribuent à réduire les **comportements dérangeants** vis-à-vis des tortues marines. Même si aucun indicateur précis n'avait été proposé pour évaluer la portée de ces actions, les acteurs de terrain notent une réelle amélioration des comportements.

Dans l'Ouest, des actions similaires sont menées auprès du grand public et des scolaires avec une portée moindre (environ 2 000 personnes sensibilisées/an).

En parallèle, de nombreux supports de communication ont été réalisés dans le cadre du programme Caret 2 (posters, dépliants, panneaux d'information sur les plages) afin de faciliter la diffusion des connaissances et de porter des messages de sensibilisation.

[52] Financées dans le cadre du programme CARET2

- L'aménagement du territoire

La problématique de la conservation des tortues marines a été intégrée dans le « porter à connaissance » de l'Etat, qui doit être pris en compte dans les révisions des documents d'urbanisme.

- La valorisation de la présence des tortues marines

Différentes études ont été réalisées (dans le cadre du programme Caret 2) pour identifier un « produit tortue » en Guyane et notamment dans l'Ouest guyanais (études et diagnostic disponibles sur le site www.tortuesmarinesguyane.com). Cela a concouru à la mise en place d'un produit touristique dans l'Ouest guyanais mais celui-ci est peu développé. Un diagnostic territorial a également été mené sur la gestion durable de l'estuaire du Maroni. 19 guides dont 8 de Guyane (Awala-Yalimapo et Mana) et 11 du Suriname (Galibi) ont pu également être formés aux techniques de guidage, à la connaissance des tortues marines et du milieu naturel, à la réglementation autour des métiers du tourisme, au secourisme (PSC1) ou encore au montage de projet.

c. Renforcement du suivi des sites de ponte

Le 2ème groupe d'objectifs du PRTM avait pour ambition de consolider le suivi démographique en Guyane (Objectif opérationnel 2.2) en renforçant les moyens pour le suivi des pontes et en mettant en œuvre des études spécifiques sur les tortues à écailles (suivi télémétrique et étude génétique).

Ce renforcement a été rendu possible par les fonds mobilisés dans le cadre du programme CARET 2 (programme de financement européen FEDER-PO Amazonie) porté par le WWF (suivi des sites de ponte, marquage des tortues à écailles, suivi satellitaire et étude génétique de la tortue verte).

Ce renforcement du suivi a permis d'obtenir un suivi soutenu sur les principaux sites de ponte (presqu'île de Cayenne et plage de Yalimapo). En revanche, le suivi des sites isolés s'est confronté aux difficultés de logistique. Deux sites ont cependant été suivis (Malmanoury et Aztèque) mais de manière discontinue.

<u>Effort de suivi :</u>

- Presqu'île de Cayenne : L'effort de suivi réalisé par l'équipe de l'association Kwata est régulier et constant d'une année à l'autre, avec un total de 153 jours entre avril et août 2013 (160 jours de comptage, entre février et août 2012). Cette activité est réalisée par un salarié dévolu à cette activité, appuyé par des salariés et bénévoles formés par l'association. L'effort est maximal au plus fort de la saison permettant des comparaisons annuelles (figure 39).

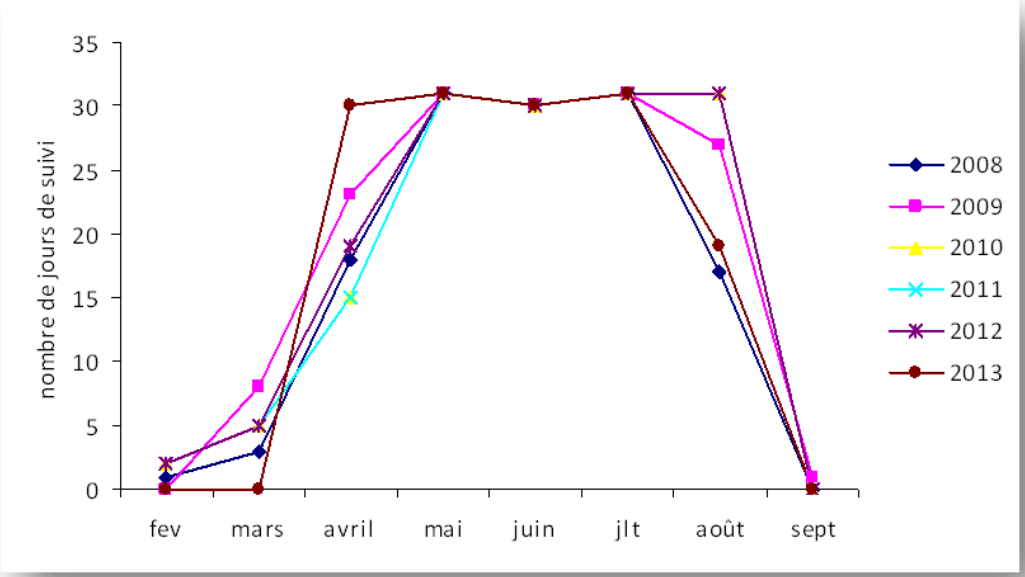

Figure 39 : Nombre de jours de suivi des plages de ponte de l'Ile de Cayenne de 2008 à 2013 par l'équipe de l'association Kwata

- Sites isolés :

En 2012, l'association Luth & Nature, sous la coordination du WWF, a réalisé les suivis de deux sites isolés situés entre Mana et Kourou, les plages d'Aztèque et de la Malmanoury. Les difficultés d'accès à ce dernier site ont limité le nombre de missions. L'effort de suivi sur Aztèque a été bien soutenu entre avril et juillet.
En 2013, le WWF a coordonné le suivi de la plage Aztèque. Le site de la Malmanoury n'a pas été suivi en 2013. Sur les 19 missions prévues initialement, 9 (de 2 nuits et 3 jours) ont pu être réalisées en raison des difficultés d'accès à la plage ainsi que de l'évolution du linéaire de plage qui ne laissait que peu d'espace pour la mise en place d'un campement.

- Plage de la Réserve naturelle de l'Amana (RNA) :

En 2013, l'équipe de la RNA a comptabilisé 135 jours de suivi majoritairement répartis entre janvier et juin (124 jours) (Figure 40). (En 2012, 217 jours de suivis matinaux répartis sur les 12 mois de l'année, dont 23 suivis partiels à partir d'octobre). L'équipe a réduit son activité de comptage matinal en raison du fort impact des marées au cours de cette saison, effaçant certaines nuits une grande majorité des traces des tortues nidifiant au cours de la nuit, biaisant énormément le comptage.

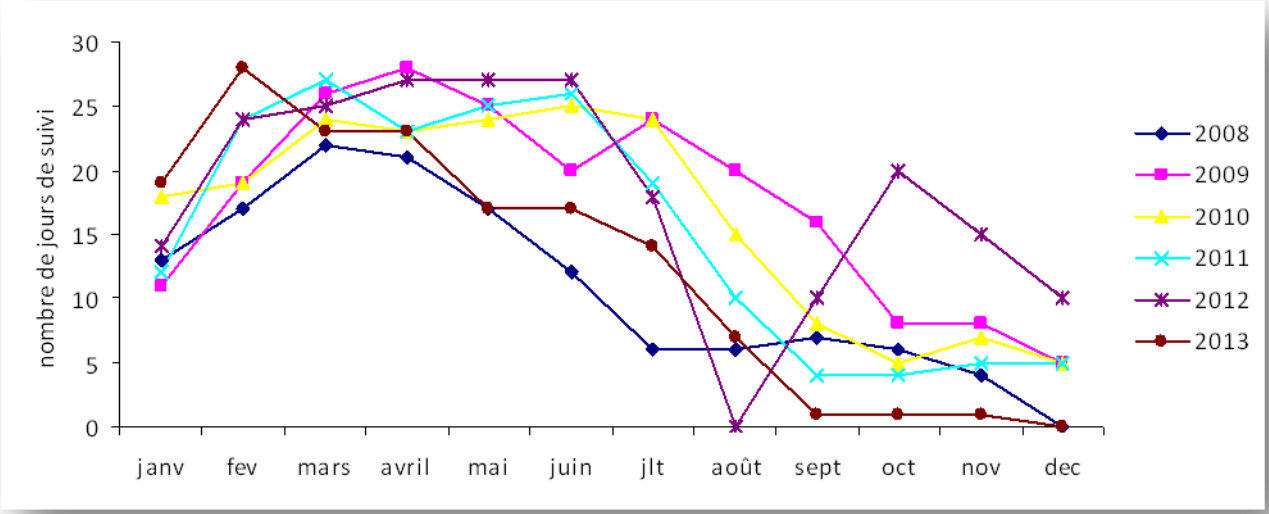

Figure 40: Nombre de jours de suivi des plages de ponte sur la RNA de 2008 à 2013

En parallèle l'équipe du CNRS- IPHC patrouille de nuit pour le marquage des tortues vertes, ce qui permet d'assurer une comparaison intéressante entre le nombre de tortues contrôlées au cours d'une nuit.

Protocole mis en place pour le suivi des sites de ponte en Guyane :[53]

Deux méthodes permettent le suivi des tortues marines en Guyane : la première consiste à comptabiliser les traces laissées par les tortues venues pondre sur les plages suivies, c'est le **comptage**. La deuxième est un suivi individuel des tortues nidifiantes sur les plages de Guyane, c'est le **marquage**.

Le comptage

Le comptage consiste à comptabiliser au lever du jour le nombre de traces laissées par les femelles qui sont venues pondre au cours de la nuit. Les conditions extérieures (vent, pluie, hauteur de la marée) pouvant effacer de nombreuses traces, **le comptage matinal permet d'obtenir un nombre minimal de pontes**. Il faut également rester vigilant au fait que toutes les traces considérées comme une ponte n'ont pas donné systématiquement lieu à un dépôt d'œufs, on peut alors parler **d'indices de ponte**.

Quoiqu'il en soit, cette technique permet d'obtenir un bon indice de la fréquentation des femelles de tortues marines nidifiantes si l'effort de suivi est comparable au cours des années.

Le comptage peut aussi avoir lieu la nuit, s'il est associé au marquage exhaustif des tortues marines.

[53] Issu de *Bilan des activités de suivi des pontes de tortues marines sur le littoral guyanais* – ONCFS, Berzins R., 2013

Les protocoles de suivi (périodes et fréquence) diffèrent selon la localisation géographique et les effectifs des différentes équipes qui se répartissent sur le littoral. Les principaux sites ont été suivis, la difficulté résidant pour les sites isolés dont la régularité du suivi a été plus difficile (Tableau 17).

			<2002	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
EST	KWATA														
CENTRE	SEPANGUY	Kourou													
		Karouabo													
SITES ISOLES	WWF/Kulalasi (Campagne KAWANA jusqu'en 2005) Luth&Nature 2012	Pte Isere													
		Organabo													
		Irakumapi													
		Aztèque													
		Malmanoury													
	ONCFS	Pte Isère													
		Pte Farez													
OUEST	RNA	A-Yalimapo													
		Rizière+Pl+Azt +Panato													

Tableau 17 : Historique des suivis depuis 2002 sur les différents sites de ponte (toutes espèces confondues)

Pour exemple, le tableau 18 présente les efforts de suivi mis en place en 2012 et 2013.

Acteurs	Site	Protocole comptage		
		période	fréquence	durée approx.
Kwata	Cayenne (Zéphyr) Rémire-Montjoly (Bourda, Salines, Apcat, Gosselin et Mahury)	Février 2012	2 fois	4h
		Mars 2012	hebdomadaire	
		2012/2013 : 1er avril au 31 août	quotidien	
Luth et Nature - WWF	Malmanoury 2012	4 missions de mai (2j/1 nuit) à juin (3j/2nuits)	Quotidien au cours des missions	2h
	Aztèque 2012	Du 26 mars au 25 juillet 2012	Quotidien au cours des missions de 5 à 31 jours / par mois	2h
WWF	Aztèque 2013	De mars à août 2013	Quotidien au cours des missions des 9 missions de 3j et 2 nuits	2h
CNRS-IPHC	Yalimapo	du 30 janvier au 12 juillet 2012	suivi nocturne quotidien associé au marquage	8h
		7 mars au 4 juillet 2013		
RNA 2012	Awala-Yalimapo	Toute l'année	De 0 à 27 jours/mois	1h30
	Panato	Mars à juin	1 à 4 sorties mensuelles	1h
	Rizière	Avril à octobre	0 à 2 sorties mensuelles	1h
	Azteque	mars à juin	0 à 2 fois par mois	2h
RNA 2013	Awala-Yalimapo	Toute l'année	De 0 à 28 jours/mois	1h30
	Panato	Janvier à mars	1 sortie mensuelle	1h
	Rizière	Mars à avril	1 sortie mensuelle	1h
	Azteque	Janvier à avril	1 à 4 fois par mois	2h

Tableau 18 : Efforts de suivi pour le comptage (période, fréquence et durée) des sites suivis par les quatre partenaires en 2012 et en 2013

Le marquage

Durant la période de ponte (de février à août), les plages sont parcourues chaque nuit par des patrouilleurs qui recherchent les femelles en train de pondre afin de lire leur bague ou de détecter leur puce électronique ou PIT (Passive Integrated Transponder). La lecture du PIT se fait à l'aide d'un lecteur scanner de marque TROVAN. Les patrouilleurs procèdent au marquage des individus non identifiés, leur attribuant un numéro unique et relèveront le numéro des tortues déjà identifiées (recapture). Le marquage permet donc d'identifier et de suivre individuellement les femelles nidifiantes. De 2009 à 2013, le marquage a été soutenu financièrement par le programme CARET 2.

Cas de la tortue luth

Dans le cadre du plan de restauration, le marquage de la tortue luth n'avait pas officiellement repris, depuis son arrêt en 2007. Néanmoins, la plupart des partenaires ont de leur propre initiative poursuivi le marquage de cette espèce, notamment dans l'attente des conclusions d'un rapport concernant la valorisation des données de marquage et de comptage des tortues marines en Guyane française. Ce rapport intitulé «Analyses des données de ponte de tortues marines récoltées de 1979 à 2006 en Guyane française» (Girondot 2011) a été diffusé aux partenaires du suivi des tortues marines. Ce rapport confirmait les publications précédentes et concluait à une stabilisation voire une légère augmentation du nombre de nids de tortues luths à l'échelle de la Guyane et du Suriname. Cependant, au regard des tendances évolutives de la population observées sur le terrain, aucun consensus clair et objectif n'a été établi pour statuer sur la nécessité de poursuivre ou non le suivi individuel des tortues luths, voire d'adopter un suivi «allégé» de l'espèce.

Ainsi, au cours de la saison 2010, la Réserve naturelle de l'Amana a procédé au marquage des tortues luths, lors des patrouilles nocturnes réalisées dans le cadre du programme CARET2 pour le marquage de la tortue verte. De plus, l'équipe du CNRS-IPHC Strasbourg a procédé au contrôle du pitage des tortues luths (pas de pitage des individus non marqués).

En 2011, la Réserve de l'Amana, épaulée par l'ONCFS a poursuivi ce marquage dans l'Ouest. En 2012 et 2013, c'est l'équipe du CNRS IPHC qui a effectué le marquage des luths (marquage non prioritaire par rapport aux tortues vertes).

L'association Kwata (qui a commencé à marquer les tortues luths en 2000) a également poursuivi le marquage des tortues luths mais principalement lors des patrouilles de marquage organisées lors de la période de ponte des tortues olivâtres, qui sont prioritaires depuis le programme CARET 1. Ainsi pour ne pas perdre de temps lors des montées massives de tortues olivâtres, les tortues luths n'étaient pas marquées (cela depuis 2008).

Chez la tortue luth, le PIT est injecté à l'aide d'une seringue dans l'épaule droite de l'animal.

Cas de la tortue olivâtre

Depuis 2008, l'association Kwata marque assidûment les tortues olivâtres fréquentant l'Ile de Cayenne, à l'aide de PITs. Ce marquage a été réalisé dans le cadre des programmes CARET 1 et CARET 2 (PO Amazonie) qui a financé l'acquisition du matériel de suivi (lecteurs de PITs et PITs) et l'embauche de personnel pour assurer cette opération. Les animaux sont pités dans le triceps droit. Les années précédentes, elles étaient pitées dans l'épaule droite (2000, 2004 et 2005) voir baguées (2003 et 2004), mais des études ont montré une migration possible des PITs implantés dans l'épaule. C'est pourquoi si les conditions sont favorables au pitage, les tortues déjà pitées à l'épaule droite ont été de nouveau marquées dans le triceps droit jusqu'en 2010. Six ans après leur pose (les dernières étant posées en 2005), si les PITs sont encore détectés, c'est probablement qu'ils se sont enkystés, écartant de fait, les risques de migration.

Cas de la tortue verte

Le marquage des tortues vertes a été initié en 2010 dans le cadre du programme CARET2. En 2011, faute de conservateur à la Réserve Naturelle de l'Amana (RNA), l'ONCFS, via une convention, a poursuivi le marquage des tortues vertes jusqu'au 15 mai 2011, date à laquelle le relais a été pris par l'équipe du CNRS-IPHC et de l'association Yalimapo.

La méthode de marquage est identique à celle des tortues olivâtres, avec une injection du PIT dans le triceps droit de l'animal (Figure 41).

La tortue verte étant particulièrement sensible au dérangement, la vérification et le marquage de l'animal ne peuvent être effectués qu'au cours de la phase de ponte. Si la tortue est approchée de trop près avant cette étape, elle risque fort probablement de faire demi-tour sans pondre.
Les tortues vertes fréquentent peu les plages de l'Est, néanmoins, si l'occasion se présentait, l'équipe de Kwata procédait également au marquage de cette espèce. De même, si une tortue olivâtre était observée sur les plages de l'Ouest, elle était pitée par les équipes en présence.

Figure 41 : Marquage d'une tortue verte dans le triceps droit *(Berzins, R., ONCFS)*

Ainsi, ces deux méthodes (comptage et marquage) permettent d'estimer le nombre de pontes par saison ainsi que le nombre de femelles venues pondre, avec un suivi individuel des femelles. A long terme, outre les tendances démographiques, ce type de suivi permet d'apporter des informations sur l'écologie des tortues marines et les paramètres démographiques (taux de survie, fidélité au site de ponte, intervalle entre deux pontes, nombre de pontes par femelle, …) ainsi que des données sur les impacts des menaces potentielles.
Un document intitulé «Stratégie de suivi démographique des tortues marines» détaillant les protocoles de comptage/marquage à réaliser a minima sur les 3 espèces de tortues marines avait été rédigé par le PRTM en 2011 (Berzins, Barrioz & Entraygues 2011) afin de disposer d'un document commun à tous les partenaires. Mais au vu des évolutions des sites de plages et de la forte érosion, il est nécessaire de revoir ces protocoles pour s'adapter à ces nouvelles configurations et comportements de pontes qui y sont liés.

d. Suivis télémétriques et études génétiques

Dans le cadre du programme CARET 2, la tortue verte a fait l'objet de suivis satellitaires et d'une étude génétique.

- Suivi satellitaire de la tortue verte : Dans le cadre d'une mission du CNRS-IPHC (prestataire du PNRG), 16 tortues vertes (dont 8 en Guyane et 8 au Suriname) ont pu être équipées d'une balise satellite. L'objectif de cette action était de mieux connaître l'écologie en mer de cette espèce (distribution, zones de repos/alimentation, déplacements…). Avec 5 400 localisations acquises et 753 jours de suivi cumulés, cette étude constitue l'un des plus importants efforts de suivi satellite de la tortue verte sur le continent américain. L'importance de l'estuaire du Maroni pendant la saison de ponte et l'identification d'un couloir de migration de près de 3 000 km entre les Guyanes et le Brésil constituent pour cette espèce des résultats novateurs et pertinents pour définir des mesures de gestion adaptées et envisager de nouvelles collaborations à court terme.

- Etude génétique de la tortue verte : L'analyse de 160 prélèvements de tortues vertes provenant de Guyane, du Suriname, des Antilles et du Brésil a permis d'accroître les connaissances sur la structuration et la diversité génétique de cette espèce dans le Sud de l'Atlantique. Cette étude démontre notamment l'existence d'un groupe unique « Guyanes-Antilles » présentant une diversité relativement faible. Une dynamique très marquée de contribution des populations guyanaises aux populations antillaises et aux zones de nourrissage brésiliennes a également pu être identifiée. Ces résultats démontrent à nouveau l'importance d'une collaboration régionale sur cette espèce.

En parallèle, une étude génétique et un suivi satellitaire ont été réalisés sur la tortue olivâtre. Les résultats de l'étude génétique ont été présentés dans la partie I-C4 (page 60). Les résultats du suivi satellitaire (10 tortues olivâtres équipées de balises Argos en 2013) ont également été présentés dans la partie I-C4 (page 63).

Le PRTM 2007-2012 a permis d'améliorer la connaissance de l'écologie de chacune des 3 espèces mais l'absence de stratégie de suivi à moyen et long terme a apporté de la confusion et peu de visibilité au cours du programme. La mise en place du TTED sur les chaluts crevettiers, la réduction du braconnage, la diminution du nombre de chiens errants ont contribué à améliorer le statut de ces espèces. Cependant, l'absence d'avancée sur la réduction de l'activité de la pêche illégale et sur l'évaluation des interactions de la pêche côtière constitue un aspect négatif du plan.

Plus d'informations sur le site www.tortuesmarinesguyane.com (Ressources documentaires) :
Retrouvez une présentation dynamique du bilan du PRTM 2007-2012
Retrouvez l'évaluation du PRTM
Retrouvez le bilan du programme CARET2

C. SYNTHESE DES MENACES PESANT SUR LES TORTUES MARINES

✓ Politique de protection et niveau des menaces à l'échelle de la région Caraïbe

En 2007, l'Atlas des sites de ponte des tortues marines de la région Caraïbe[54] recense les régimes juridiques de ces espèces. Sur les 43 pays et territoires étudiés, 29 ont légiféré pour une protection intégrale des tortues marines ; en plus de cela, Anguilla a adopté un moratoire qui expire en 2020. Dans huit des 30 pays et territoires (y compris Anguilla) où les tortues marines sont protégées toute l'année, des exceptions relatives à l'exploitation «traditionnelle» ou de «subsistance» sont prévues (Figure 42).

Sur ces 30 pays, 22 rapportent des captures de tortues marines sur les plages de ponte, 21 des captures de tortues marines en mer, et 22 des collectes d'œufs, cela en infraction avec la législation existante. Seulement 5 pays décrivent l'application de la législation comme «adéquate».

Treize pays et territoires fonctionnent sous des régimes réglementaires qui laissent une ou plusieurs espèces saisonnières soumises à l'exploitation. A l'exception singulière des îles Caïmans (qui a récemment légiféré sur des limites de taille maximale pour la pêche à la tortue de mer), la limite de la taille minimum est la norme.

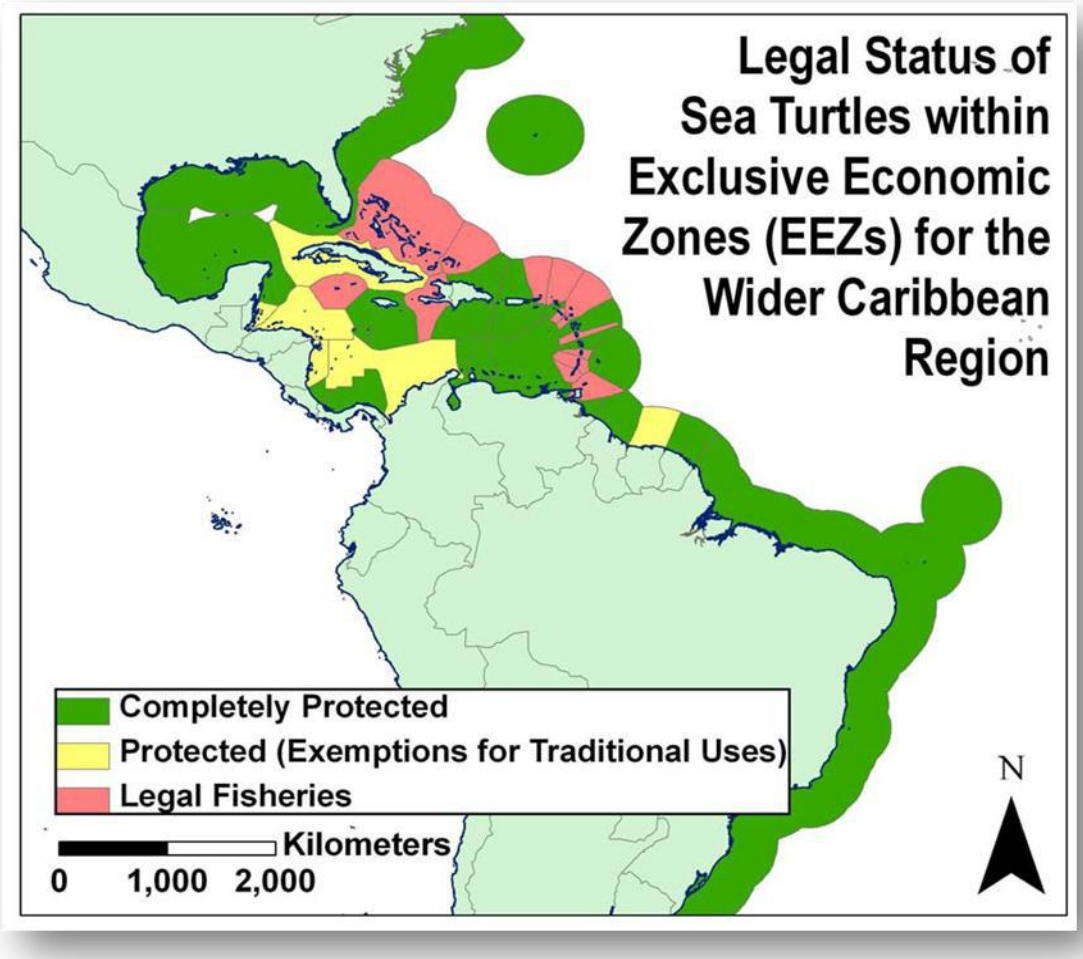

Figure 42 : Synthèse des régimes juridiques de protection des tortues marines dans la région des Caraïbes, dont les Bermudes et le Brésil (Dow *et al.,* 2007)

[54] D'après Dow *et al.,* 2007 - An Atlas of Sea Turtle Nesting Habitat for the Wider Caribbean Region - WIDECAST Technical Report No. 6

Une seconde approche, reposant sur le niveau des menaces à l'échelle de la Caraïbe, a été réalisée par la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)[55] en 2007 (Figure 43).

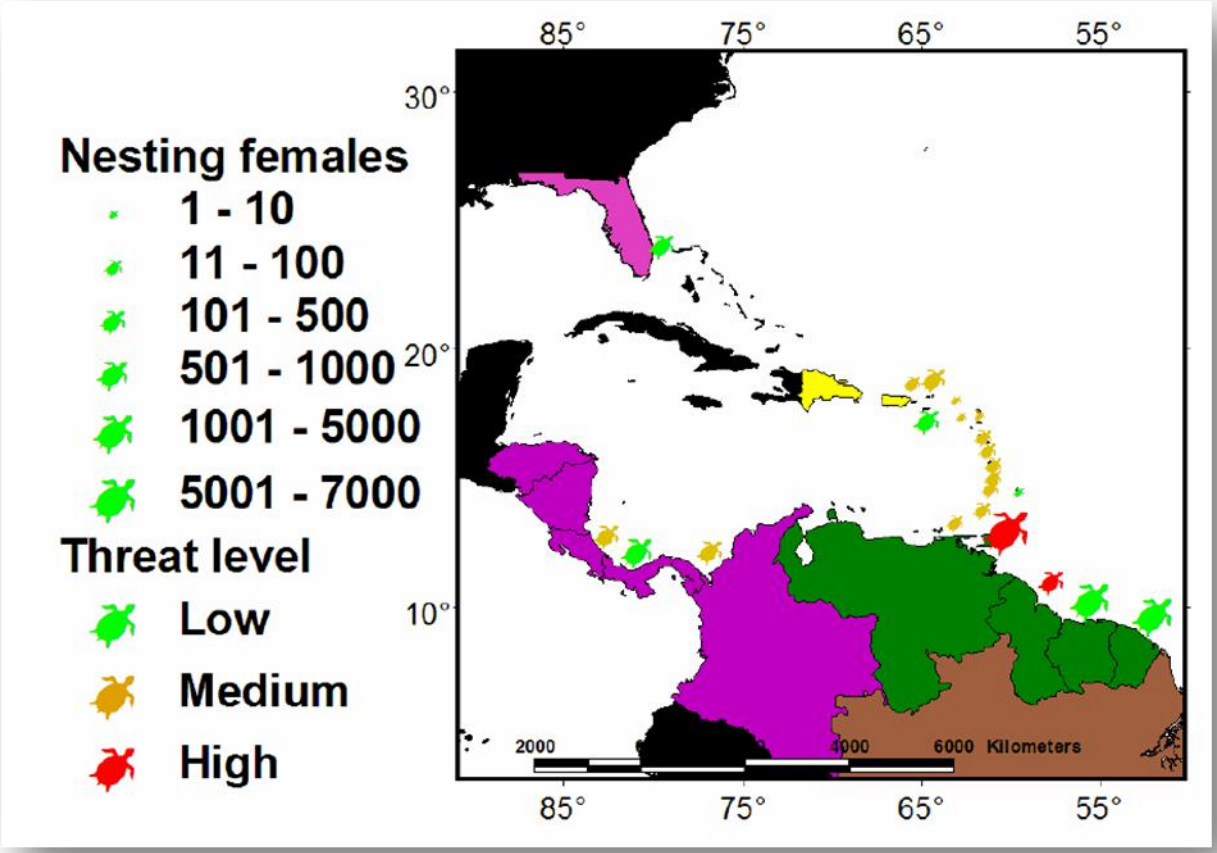

Figure 43 : Estimation du nombre de femelles par colonie et du niveau de menace par colonie (Source : *NOAA, 2007*)

Les menaces ont été divisées en deux catégories : les menaces sur les sites de ponte (braconnage des nids ou des femelles, impacts des prédateurs introduits, aménagement des plages) et les menaces dans les habitats fréquentés par les femelles en inter-ponte (prises accidentelles, collisions avec les bateaux, pêche ciblée). Pour chaque colonie, une évaluation a été faite (niveau de menace faible, moyenne ou forte) pour chacune des deux catégories. Les deux catégories ont ensuite été combinées pour évaluer le niveau de menace globale pour chaque colonie. Le niveau de menace combinée est indiquée par la couleur des tortues (En vert : menace faible, en orange : menace moyenne et en rouge : menace élevée). Comparativement, il semble que les menaces soient plus élevées au Guyana et au Sud du Venezuela, au niveau des premières îles de l'arc caribéen. Le niveau de menace est considéré bas pour la Guyane et le Suriname.

[55] Agence américaine responsable de l'étude de l'océan et de l'atmosphère.

✓ Les menaces qui pèsent sur les tortues marines :

Les tortues marines, quelque soit l'espèce considérée, sont principalement menacées par l'exploitation légale et illégale des adultes et des œufs qui perdure encore dans de nombreux endroits de la planète ainsi que par les captures accidentelles avec les pêcheries (principalement les filets maillants et les chaluts).

En outre, la perte ou la dégradation des habitats (par exemple l'érosion des plages, la dégradation des récifs coralliens, l'éclairage artificiel des bords de mer, les aménagements) et la pollution physique (débris, déchets) ou chimique (pouvant entraîner des maladies telle que la fibropapillomatose) constituent des éléments qui menacent la survie des tortues marines aussi bien sur les sites de nidification que sur les aires d'alimentation.

Des menaces non circonscrites : cas de la tortue olivâtre

Certaines espèces, de part leur comportement écologique, peuvent être plus impactées par les activités anthropiques. Les *arribadas* chez la tortue olivâtre peuvent faciliter les actes de braconnage massif sur les adultes ou sur les œufs. Pour exemple, au Suriname, environ 40 % des nids avaient été récoltés en 1995 (Hoekert *et al.,* 1996).

De même, cette espèce est également très sensible au chalut utilisé dans la pêche crevettière. La capture accidentelle des tortues marines dans les chaluts à crevettes le long de la côte de l'Amérique centrale a été estimée supérieure à 60 000 tortues marines chaque année, dont la plupart sont des tortues olivâtres (Arauz, 1996).

L'expansion de la pêche crevettière au chalut dans l'océan Indien oriental au milieu des années 1970 a donné lieu à une forte mortalité de tortues olivâtres. Pendant la saison de nidification 1982-1983, plus de 7 000 échouages ont été constatés sur 15 km de plage. Entre 1993 et 1999, plus de 46 200 carcasses ont été enregistrées, avec un pic au cours des saisons 1997 à 1998 de 13 575 tortues olivâtres.

Plus de 10 000 carcasses de tortues olivâtres par an ont été recensés sur la côte d'Orissa depuis 1999 (Wright et Mohanty, 2006). Ces carcasses ont été largement attribuées à la pêche à la crevette au chalut, mais le chalutage n'est pas la seule source de mortalité de la tortue olivâtre dans l'océan Indien oriental. Le 17 février 2002, 205 tortues olivâtres ont été retrouvées empêtrées dans une section de filet maillant sur le rivage à Gundalba Beach, Orissa (Wright et Mohanty, 2002).

✓ Les principales menaces en Guyane

En Guyane, les menaces sont également de deux ordres : les menaces d'origine anthropique et les menaces naturelles.

Facteurs anthropiques de mortalité :

Les **captures accidentelles liées à la pêche aux filets maillants** sont identifiées comme les principales menaces pesant sur les tortues marines et au premier chef celles de la pêche illégale.

De part les types de filets maillants utilisés (larges mailles, longueur non règlementaire), la technique de pêche (filets dérivants, temps de calée important), il est clair que l'impact de cette pêcherie est majeur sur les tortues marines.

La **pêche illégale** est présente à l'Ouest et à l'Est de la Guyane, avec des intrusions plus ou moins profondes dans les eaux territoriales. L'impact semble majeur à l'Ouest puisque des tapouilles, vraisemblablement en action de pêche illégale, sont régulièrement observées en face des sites de ponte de Yalimapo ou d'Aztèque.

Peu de données existent cependant sur le niveau d'impact réel de cette pratique. En 1999, une épave de filet maillant qui proviendrait d'un bateau illégal a été recueillie à Awala-Yalimapo avec 8 tortues luths noyées. En 2012, le CNRS-IPHC de Strasbourg a mis en évidence que sur les 335 tortues observées durant la période de ponte sur la plage de Yalimapo, 153 individus (soit 46%) portaient des blessures diverses dont 48% attribuées à des filets et des hameçons (Chevallier et Corval 2012). Cela revient à dire qu'1/4 des individus femelles présentaient une blessure liée à un filet de pêche. En 2014, 15 échouages ont été recensés de début mars à fin avril sur les plages de l'Ouest de la Guyane. La majorité des tortues échouées présentaient des traces de filets et des prélèvements de chair, ce qui laisse supposer que les tortues ont été prises dans des filets et découpées pour les extraire des filets. Il est cependant impossible de certifier qu'elles ont été capturées dans le cadre d'une pêche illégale. Cependant, chaque jour des tapouilles[56], vraisemblablement en action de pêche illégale, sont observées à partir des plages de Yalimapo par les gardes de la Réserve naturelle de l'Amana (une moyenne de 1,9 tapouilles par sortie depuis octobre 2013). Cependant, il est nécessaire de préciser que le Maroni a un statut de fleuve international, que l'embouchure est libre d'accès et que la délimitation maritime avec le Suriname n'a jamais été fixée et enfin que les eaux territoriales françaises ne commencent qu'au niveau du banc des français. En conséquence, à moins de connaître la localisation exacte des navires surinamiens, il n'est pas évident d'en définir le caractère illégal depuis les plages de la réserve, ni même si ils sont en action de pêche.

D'après une étude menée par l'Ifremer en 2011, la part de la flotte illégale étrangère était d'environ 60% par rapport à la flotte totale exploitant les ressources halieutiques en Guyane. Il serait cependant intéressant qu'un suivi de cette estimation soit réalisé régulièrement.

[56] Il s'agit uniquement des tapouilles (vraisemblablement en action de pêche illégale) observées depuis la plage de Yalimapo et non de l'ensemble des tapouilles en action de pêche illégale, présentes dans l'Ouest qui au vu des observations de la Réserve naturelle de l'Amana pourraient être estimées entre 5 et 10 en permanence (Chevalier, *comm pers*.).

De manière générale, cette pêche illégale a un impact très négatif, à la fois sur le plan écologique (captures accidentelles de tortues et grands vertébrés, prélèvement de la ressource halieutique non maîtrisé ni géré), économique pour la filière légale (pillage de la ressource) et social. *Les caractéristiques des navires étrangers en pêche illégale et de leurs engins de pêche, associées à la quantification de la pression de pêche a permis d'évaluer leurs captures à environ 6500 tonnes, selon une hypothèse moyenne, soit plus du double de la production de la pêche côtière guyanaise (environ 3000 tonnes en 2010 et 2011)* (Ifremer, 2011).

La pêche côtière légale utilise également des filets maillants dérivants (parfois fixes)[57]. Cependant les longueurs des filets sont inférieures à celles utilisées par la pêche illégale (jusqu'à 1200 m pour les canots créoles et 2500 m pour les canots créoles améliorés et les tapouilles) et le maillage est également plus fin (de 100 mm à 200 mm).[58]

Au printemps 2000, une étude de l'ONCFS fondée sur une pêche avec un navire expérimental (12 calées réalisées dans l'estuaire du Maroni) et sur le recueil de données de 53 autres calées ont fourni les résultats suivants (Chevalier 2001) :

- durant les observations à bord, les captures variaient de 0 à 9 tortues luths dans une calée pour un total de 13 tortues luths, soit un taux de capture moyen de 1,08 captures/calée. Une tortue luth avait été trouvée morte, ce qui a conduit à un taux de mortalité directe de 7,69%. Une tortue luth avait été aussi trouvée dans un état de faiblesse, situation qui peut générer une mortalité différée liée au relâcher d'un individu dans un tel état physique.
- au cours des calées non observées, 20 captures de tortues marines (19 tortues luths et une tortue verte) ont été signalées, soit un taux moyen de 0,38 captures/calée, mais aucun élément n'a été fourni par les pêcheurs sur l'état physique des tortues au moment de leur remontée.

Le taux de capture dans ces filets dérivants côtiers à large maille était donc très élevé mais les captures et les mortalités totales générées au cours d'une saison de ponte par la flottille de Saint Laurent du Maroni n'avaient pas été estimées.

Plus récemment, des observations embarquées ont été menées à bord des tapouilles afin d'évaluer le niveau d'interaction avec les tortues marines par le CRPMEM (Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins) et le WWF de 2005 à 2007 puis en 2008 et 2009.

Une évaluation de ces captures accidentelles a été réalisée par Delamare[59] (questionnaire et extrapolation) et montre un niveau de captures accidentelles relativement important (estimé en 2005 entre 1 150 et 1 550 par Delamare pour les tortues marines, dont 70 % de tortues luths).
Depuis la découverte de pétrole en 2011 par Tullow Oil, les demandes de permis de recherche se sont multipliées sur la Zone Economique Exclusive (ZEE) de la Guyane. La phase de recherche pétrolière constitue un facteur de risque au même titre que la phase d'exploitation. Aussi, il convient de tenir compte de ce risque, certes potentiel mais dont l'impact, en cas **d'accident majeur (marée noire)**, serait dramatique pour les écosystèmes littoraux guyanais en général, et pour les tortues marines en particulier s'il advenait pendant la période de ponte.

[57] D'autres engins de pêche sont également utilisés près des côtes et dans les estuaires, notamment les filets calés (maillants, trémails, courtines, en monofilament).

[58] D'après La pêche maritime en Guyane française, flottilles et engins de pêche. Robert Bellail, Ifremer.

[59] Delamare, A. 2005. Estimation des captures accidentelles de tortues marines par les fileyeurs de la pêche côtière en Guyane. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'Agronomie Approfondie, Spécialisation Halieutique. Agrocampus de Rennes – WWF, 45p.

En outre, la recherche pétrolière est souvent liée à des campagnes sismiques. Ces techniques de prospection ont montré qu'elles engendraient des dérangements parfois irréversibles chez certains animaux marins, comme les mammifères marins. Il n'existe que de rares études sur l'impact de ces techniques sur les tortues marines (McCauley *et al.,* 2000), mais on peut supposer que de telles techniques aient des conséquences sur leur comportement. Il apparaîtrait donc important de mesurer précisément l'impact des techniques de prospection pétrolière sur les tortues marines, et en particulier sur la tortue luth.

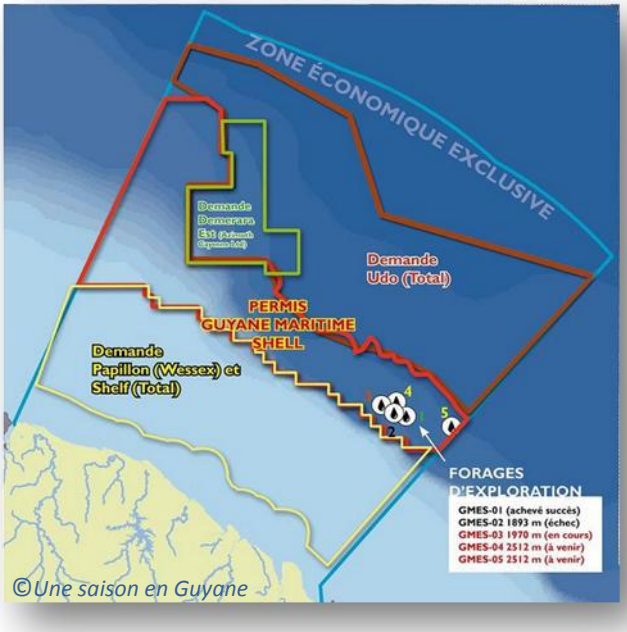

D'autres menaces sont également présentes en Guyane. Certaines doivent être évaluées puisque peu ou pas de données sont disponibles (pêche à la palangre, érosion, pollution chimique, changement climatique), d'autres bénéficient déjà de données et sont bien identifiées (filets côtiers, pollution lumineuse, prédation par les chiens errants ou divagants, braconnage, dégradation des habitats). A noter que la ponte des tortues marines attire de plus en plus de personnes sur les plages guyanaises pendant la saison de pontes. Cet afflux de visiteurs peut entraîner **des dérangements importants** (notamment pour des espèces plus sensibles comme la tortue verte) qu'il convient de limiter.

Facteurs naturels de mortalité :

La Guyane présente comme particularité d'avoir un littoral très dynamique. L'afflux de sédiments venus de l'Amazone et portés par le courant des Guyanes forment des bancs de vase mouvant, qui lorsqu'ils se fixent, entraînent des phases d'accrétion et de colonisation par la mangrove, et lorsqu'ils migrent des phénomènes d'érosion. Au-delà de ces phénomènes cycliques qui ont un impact direct sur la formation ou la disparition des plages, le déficit de sable à l'échelle mondiale, l'augmentation du niveau de la mer, le renforcement des houles concourent à conforter les processus érosifs dans les années à venir.

Depuis quelques années, **l'érosion du littoral** semble toucher plus fortement l'Ouest guyanais, notamment la zone des rizières (commune de Mana). L'influence des aménagements des rizières sur l'amplification de l'érosion est d'ailleurs une question soulevée par des organismes de recherche qui travaillent actuellement sur ces processus.

Au niveau des sites de ponte, les courtilières (prédation des nids), les urubus (nids et émergences), les crabes (nids et émergences) constituent des menaces naturelles dont l'impact est limité.

D. PERCEPTION DES TORTUES MARINES ET APPROPRIATION DES ENJEUX

Une enquête pour appréhender la perception de la population et des institutions

A l'initiative de la coordination du PNA et grâce à un financement de la DEAL, une enquête en deux volets a été réalisée en avril 2014 pour d'une part dresser un état zéro de la perception que peut avoir la population des enjeux de conservation des tortues marines (sous la forme d'un sondage) et d'autre part évaluer le degré de connaissance et d'implication des institutions vis-à-vis des programmes de conservation des tortues marines (mené sous la forme d'interview).

Le sondage à destination de la population a concerné un panel représentatif de la population littorale (400 personnes âgées de 12 ans et plus). Il avait plus particulièrement comme objectifs de faire le point à la fois sur :
- les connaissances du grand-public en relation avec les tortues marines ;
- le comportement d'observation du grand-public en relation avec les tortues marines ;
- la connaissance du grand-public au sujet des menaces qui concernent les tortues marines ;
- la connaissance du grand-public concernant les actions de protection, de sensibilisation et de communication en faveur des tortues marines.

Conclusions de l'étude auprès de la population proposées par l'institut de sondage :

Si les institutionnels estiment que l'ensemble de la population est sensibilisé à la problématique des tortues marines, dans les faits, et au regard du sondage, il apparaît que la protection des tortues marines ne serait pas un sujet impliquant pour une majorité de la population guyanaise (**1/3 de la population se sent véritablement concerné)**.

Le manque d'implication en relation avec la protection des tortues marines s'expliquerait notamment par le fait que **le grand-public ne percevrait pas suffisamment l'acuité de la menace de disparition des tortues marines.** La perception insuffisante de la menace de disparition des tortues marines serait notamment induite par une exposition insuffisante aux messages de sensibilisation ou d'information plus générale sur l'espèce.

On note cependant que les démarches de sensibilisation et de communication ont aussi porté leurs fruits de façon satisfaisante sur certains points :
- une très large majorité du grand-public a déjà entendu parler des tortues marines en Guyane ;
- une majorité du grand-public sait que la Guyane fait partie des cinq sites de ponte les plus importants au monde, une très large majorité de la population est en mesure de mentionner le nom d'une espèce de tortue, deux nuisances sont très largement connues (interdiction de prendre des œufs et la gêne liée à la lumière).

On note cependant avec surprise que 36% des personnes interviewées estiment, à un titre ou à un autre, qu'il est possible de toucher une tortue marine.

En outre, les mairies de Remire-Montjoly et de Awala-Yalimapo, l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage et l'association Kwata sont mentionnés, dans des proportions majoritaires, comme des acteurs impliqués dans la protection des tortues marines.

La majorité de la population a déjà assisté à la ponte des tortues marines (à hauteur de 75%) sans accompagnement (80% d'entre eux n'étaient pas accompagnés d'un guide).

Concernant les sorties guidées, 16 % de la population y ont déjà participé et seulement 11 % y participerait vraiment. Il convient de noter que **l'intérêt spontané que les interviewés portent aux sorties guidées semble relativement faible.** Le fait de pouvoir accéder librement aux sites de ponte y est peut-être pour quelque chose. Si les promoteurs de l'étude considèrent qu'il serait souhaitable de développer les visites guidées, il conviendra à l'évidence de se donner les moyens de convaincre la population de son intérêt.

D'une manière générale, **les messages de sensibilisation ou d'information reçus n'ont que minoritairement conduit les interviewés à modifier leur comportement**. Les jeunes semblent avoir été particulièrement peu réceptifs au contenu de la communication. Seuls 16% d'entre eux disent que la communication a été de nature à modifier leur comportement. Des messages qui conduiraient davantage les personnes installées en Guyane depuis 10 ans et moins, à modifier leur comportement que celles résidant en Guyane depuis plus de 10 ans.

Les interviews institutionnelles, au nombre de 10, ont été menés auprès des structures suivantes : mairie de Rémire-Montjoly, Communauté d'Agglomération du Centre Littoral, Région Guyane, Conseil Général, Comité du Tourisme de la Guyane, mairie de Cayenne, mairie de Kourou, mairie de Awala-Yalimapo.

Conclusions de l'étude auprès des institutions proposées par l'institut de sondage :

D'une façon générale, les tortues marines seraient considérées, par les acteurs institutionnels, comme un enjeu important en termes de développement durable, mais pas comme une priorité.
• Aujourd'hui, selon les institutionnels, la population guyanaise se sentirait concernée par la problématique de protection des tortues marines.
• Mais, quand un particulier a un enjeu personnel, il laisse de côté son intérêt de principe pour la protection des tortues marines.
• Le braconnage, la pêche illégale et les chiens errants sont les menaces les plus souvent évoquées par les acteurs institutionnels.
• Sur le principe, chaque acteur considère avoir un rôle à jouer dans la protection des tortues marines, sans pour autant se positionner comme le porteur de la démarche.
• Il y aurait un manque de concertation et de coordination entre les différents acteurs.
• L'Etat, les associations et l'ONCFS sont les intervenants les mieux identifiés comme étant les acteurs de la protection des tortues marines.
• Les moyens mis en œuvre ne sont pas à la hauteur de l'importance que l'on accorde à l'enjeu représenté par les tortues marines.

Des orientations d'actions :

- ✓ Un sujet préoccupant : **Le manque d'implication des 12-17 ans** pour la problématique des tortues marines

Certes, les 12-17 ans ont un vécu personnel moins fourni qui peut expliquer leur moindre sensibilisation avec le sujet.
Certes, l'intérêt des 12-17 ans se porte de nos jours davantage sur l'univers numérique particulièrement impliquant et chronophage.

Néanmoins, comparativement à d'autres sujets de société comme la sensibilisation à l'hygiène alimentaire, les 12-17 ans semblent véritablement en net retrait au regard de la problématique des tortues marines.
Les actions de sensibilisation à l'hygiène alimentaire en milieu scolaire ont démontré toute leur efficacité. Les jeunes ne mettent pas toujours, à court terme, ce qu'ils savent du sujet en pratique mais, le message passe et produit ses effets à plus long terme. C'est donc vraisemblablement, comme pour l'hygiène alimentaire, dès le plus jeune âge, dans le cadre de démarches liées à l'univers scolaire qu'il conviendrait d'aborder le sujet en profondeur avec, par exemple, la création de « la Semaine de la Tortue Marine ».

- ✓ La nécessité d'un porteur de message bien identifié :

On peut constater dans cette étude qu'aucun porteur de message n'était majoritairement identifié.
Nous savons, de par notre expérience des études concernant les sujets de sociétés (ex: les économies d'énergie), que la multiplication des acteurs, vecteurs de communication, tend à brouiller et réduire la portée des messages.
Il conviendrait, idéalement, que les ressources allouées le soient sous une bannière unique et fédératrice, permettant de maximiser la portée des messages adressés au public. On note d'ailleurs que **les institutionnels demandent à ce qu'un leader de projet soit clairement identifié et doté des moyens requis.**[60]

- ✓ Les composantes susceptibles d'être plus particulièrement mises en avant dans le cadre d'une démarche de sensibilisation et de communication en faveur de la protection des tortues marines sont :

• Convaincre, encore plus largement qu'aujourd'hui, que les tortues marines sont vraiment menacées.
• Etayer ce discours en mettant plus particulièrement en exergue les menaces les plus fortes (braconnage, chiens errants et pêche illégale) tout en évoquant la fragilité intrinsèque de l'espèce (nombre de bébés survivants très limité, sensibilité des tortues marines aux dérangements).
• Mieux faire connaître les actions mises en œuvre pour protéger les tortues marines (la menace est suffisamment sérieuse pour que des actions de protection soit mises en œuvre).
• Au-delà de la sauvegarde de l'espèce, valoriser les bénéfices pour la Guyane et les Guyanais de sa préservation ; par exemple, bénéfices en termes d'image (les tortues marines alimentent l'image de la Guyane en tant que territoire d'exception), bénéfices en termes économiques (tourisme…).[61]

- ✓ La poursuite des efforts de sensibilisation des différents publics-cible passe par la nécessaire segmentation de la communication : A chaque public-cible, son argumentation et ses modes de communication adaptés.

- ✓ Les institutionnels attendent que soit mis en œuvre des projets simples, concrets et fédérateurs et qu'ils soient médiatisés.

L'intégralité de l'étude sur le site internet du Réseau (Ressources documentaires) :
www.tortuesmarinesguyane.com

[60] La démarche initiée par la coordination visant à créer un Réseau des acteurs qui travaillent autour des tortues marines va dans ce sens.

[61] Une réflexion est à mener sur les contenus des offres touristiques proposées actuellement (écologie des tortues marines + écologie de la plage + savoirs culturels + anecdotes historiques, …), afin que l'on puisse augmenter le pourcentage de personnes prêt à participer à une sortie guidée (11 %).

Les tortues marines, supports d'un développement éco-touristique et d'une valorisation économique

En 2010, l'Agence des Aires Maritimes Protégées a fait réaliser par l'IFOP une enquête auprès d'un échantillon de 402 personnes représentatif de la population guyanaise âgée de 15 ans et plus afin de mieux connaître leur perception de la mer. Les résultats de cette enquête plaident pour une meilleure valorisation touristique de la mer en Guyane.
La thématique « faune et flore marine » est la première évoquée par les guyanais avec 74 % d'intéressés. 78% pensent que la Guyane n'exploite pas assez la Mer dans le domaine du tourisme. Le premier usage de la mer par les guyanais est le balnéaire à 68% mais aussi la promenade et l'observation à 68% également. 76% pensent que la mer joue un rôle important dans le domaine des loisirs. 82% pensent que la Guyane aurait avantage à mieux tirer profit de son patrimoine maritime. 53% considèrent qu'augmenter les activités économiques liées à la mer constitue un défi. Et enfin 78% pensent que la mer est en mauvaise santé.
Cette enquête démontre la pertinence de la démarche de protection et de valorisation des tortues marines en Guyane. L'objectif consistant à protéger les espèces présentes sur les plages tout en développant une économie locale respectueuse de ces espèces et contribuant ainsi à améliorer leur protection est tout à fait conforté.[62]

En outre, selon le sondage réalisé en avril 2014, près des deux tiers des interviewés considèrent que les tortues marines entraînent des retombées économiques pour la Guyane.

Pour corroborer ces données, le flux touristique avait été étudié par Bruneau de la Salle *et al*. (2002) et Fonta (2002) sur les plages de la Réserve Naturelle de l'Amana. Les pics de fréquentation ont atteint parfois plus de 150 personnes/jour en été 2002, avec un nombre annuel de visiteurs de plus de 10 000 (Fonta 2002). La fréquentation touristique touche également les plages de l'Est où plusieurs centaines de visiteurs par nuit peuvent aussi se rencontrer au plus fort de la saison.

Même si la valorisation économique ne constitue pas la colonne vertébrale d'un plan de conservation, ce volet a tout son sens dans le contexte local et doit être pris en considération, afin de valoriser ce spectacle marquant de la ponte tout en favorisant une observation respectueuse des tortues marines.

[62] Texte issu de l'étude réalisée par Atout France concernant la « Mission d'assistance technique pour la création de produits *tortues marines* », réalisée pour le WWF dans le cadre du programme Caret 2.

Vers une gouvernance territoriale de la protection des tortues marines en Guyane : un regard de géographe (par Valérie Morel, Maître de conférences en géographie, Université d'Artois, Laboratoire EA 2468 Discontinuités)

Le bilan du premier *Plan de protection en faveur des tortues marines en Guyane* invite à innover pour une protection durable et donc partagée des tortues marines. Ce renouvellement de l'action peut se faire notamment en l'ouvrant aux approches territoriales. À l'action écologique technique, sectorielle et descendante des actions prévalant, se dessine une approche davantage transversale, conceptualisée en termes de "gouvernance" territoriale. Ceci s'explique notamment par une reconnaissance et une complexification des enjeux territoriaux liés à la protection des tortues marines, invitant non seulement à un changement d'échelle dans la prise en charge des situations de protection des tortues marines mais aussi à un changement de l'action publique. La protection des tortues marines est symptomatique des recompositions de l'action publique pour la gestion environnementale en Guyane.

En l'espace de quarante ans, ces secteurs d'intervention se sont considérablement modifiés, notamment sous l'effet d'une prolifération de directives européennes et internationales, et d'une montée en puissance des consciences écologistes sur le territoire guyanais : évolution des pratiques gestionnaires, émergence de nouveaux enjeux territoriaux, reconfiguration des systèmes d'acteurs... Progressivement, d'une échelle départementale d'action se dessine des échelles locales d'action comme des périmètres d'intervention pertinents, permettant d'articuler proximité et appréhension de la complexité. Ces évolutions soulèvent nombre de questions qui mérite d'être posées et décortiquées de façon méthodique.

Elles se posent de deux manières au géographe :
- tout d'abord, comment appréhender les interactions entre les tortues marines et les sociétés humaines ?
- ensuite, comment tenir compte des spécificités spatiales de la protection des tortues marines ?

Pour répondre à la première question, le scientifique peut choisir de mettre en avant une notion qui permet de réunir l'ensemble des paramètres qui composent le problème général de la protection des tortues marines : celle des pressions exercées sur les tortues marines par les sociétés humaines. La notion est très complexe et elle demande un effort important de modélisation.

Les pressions sur les tortues sont fonction de deux paramètres :
- une population (voire des populations) qui est limitée à la fois par des facteurs naturels et par des facteurs anthropiques,
- et une demande croissante et diversifiée d'usages concurrentiels tant sur l'espace maritime que sur l'espace terrestre.

Pour répondre à la deuxième question, les géographes posent la nécessité de l'inscription territoriale de la gestion des tortues marines. Il serait en effet inutile voire impossible et même absurde de chercher à étudier la protection des tortues marines sans se référer à un territoire bien précis et bien délimité. Outre la dimension spatiale, il est aussi très important de prendre en compte la dimension temporelle, et ce pour deux raisons : d'abord, l'état des populations, qui se rattache à la notion de cycle, peut varier énormément selon les périodes envisagées ; ensuite, les pressions sur les tortues

marines évoluent dans le temps, essentiellement en fonction des performances techniques et des besoins des usagers de l'espace.

La démarche proposée conduit l'ensemble de la communauté des scientifiques et des gestionnaires à promouvoir ce que l'on pourrait appeler la "gestion intégrée des tortues marines en Guyane". La protection des tortues marines ne doit plus se faire à de grandes échelles fragmentées et juxtaposées mais bien en tenant compte de toutes les interactions qui se produisent entre les tortues et les usagers des territoires à l'échelle territoriale bien délimitée dans le temps et dans l'espace. La notion de gestion intégrée s'impose étant donné le nombre d'interférences existant entre les divers usages du territoire et les tortues marines.

Cette approche de protection mobilise trois dimensions principales :

- ✓ le référentiel gestionnaire[63] (passage d'un référentiel écologique à une logique de durabilité). Le référentiel gestionnaire se développe, se construit comme une notion d'évolution du territoire, un moyen de protéger voire de développer les fonctionnalités d'un territoire, de faire évoluer les modèles économiques dans une perspective de soutenabilité.
- ✓ la (re)distribution du pouvoir territorial[64] (En étudiant chaque territoire, on favorise le croisement de perspectives en apparence distinctes, on tente d'échapper aux cercles déjà constitués de spécialistes de tel ou tel aspect de la protection des tortues, mais surtout on identifie ce que ces 2 territoires ont en commun de transversal, ce qui permet d'accéder à un niveau supérieur de connaissance, plus structural).
- ✓ le renouvellement des instruments d'actions publiques[65] qui s'articulent autour de trois dimensions :
    - les jeux d'acteurs (définition des rôles des acteurs et de leurs interactions (alliance/conflit, influence, intérêts, attentes…)
    - les instruments et les modes de régulation[66] (l'application des règles pour protéger les tortues marines ne peuvent sans doute pas se faire uniquement par l'application de pénalités (amendes) mais aussi par une éducation qui montre toutes les aménités des tortues pour le développement territorial et l'amélioration des conditions de vie des populations, notamment les populations locales. Apprendre à passer progressivement d'une action sur le temps court (même une action immédiate, la pénalité) à une action sur le temps long (l'éducation).
    - Les arrangements territoriaux (cela prend en compte les aspects de la gestion territoriale littorale). Pour être ambitieux, comment intégrer les tortues marines dans les orientations d'un projet littoral (même si pour l'instant la Guyane n'est pas dotée d'un projet littoral).

[63]Cela se traduit dans le PNA par le passage d'un plan d'actions de 5 ans à 10 ans pour s'inscrire dans une vision à moyen terme, le développement de l'approche participative, l'intégration des questions socio-économiques par la valorisation éco-touristique de la présence des tortues marines, l'implication de l'ensemble des forces en présence pour un message partagé et relayé, l'approche de la protection des tortues marines comme un processus dynamique pour le territoire.

[64]Dans la phase d'élaboration du PNA : Processus de concertation initiée dans l'élaboration du PNA, à la fois dans l'Ouest et dans l'Est afin de considérer les spécificités territoriales, nouvelle gouvernance proposée avec l'entrée des collectivités et des socioprofessionnels dans une cellule de coordination.

[65]Le PNA pourrait jouer le rôle (ou plus précisément l'instrument) pour mettre en œuvre une action publique initiée de la base (passage d'une gestion type *top down* vers une gestion *bottom up*) et non de la sphère dépositaire de l'action publique habituelle.

[66]Un volet Education à l'environnement est proposé dans le plan d'action (partie II).

Population Kali'na, prélèvement des œufs, Réserve naturelle de l'Amana : une dimension humaine et culturelle à ne pas sous-estimer (par Gérard Collomb, Anthropologue, Chargé de recherche au CNRS)

La création de la Réserve naturelle de l'Amana (RNA) est postérieure à l'interdiction de prélever les œufs des tortues marines venant pondre sur les plages (Arrêté préfectoral n° 813 1D/2B de 1978), mais les villageois lui en attribuent volontiers la responsabilité. La surveillance et la répression exercées autour du prélèvement suscitent en retour des difficultés persistantes dans les rapports que la RNA entretient avec la population kali'na établie sur son territoire, qui développe en réaction une attitude de protestation ou de provocation. Mais lorsque l'on parle de « prélèvement d'œufs », on désigne en fait deux pratiques qu'il nous semble important de distinguer : d'une part, un ramassage massif destiné pour l'essentiel à la vente au Suriname voisin, d'autre part un prélèvement modeste destiné à une consommation familiale.

Les pillages massifs de nids, qui pèsent fortement sur la dynamique des populations de tortues, font l'objet d'une répression qui s'est durcie depuis quelques années mais qui est désormais globalement bien acceptée localement par les villageois. On répond ainsi à une exigence majeure du dispositif de conservation. La revendication d'un droit au libre ramassage des œufs formulée par les Kali'na habitant la basse-Mana, appuyée sur la référence à des « pratiques ancestrales » soulève une question d'une toute autre nature.

Les œufs de tortues marines faisaient traditionnellement partie des produits de cueillette d'une économie amérindienne qui sait puiser dans les différents biotopes pour équilibrer sur l'année les apports en nourriture. Ils occupaient ainsi une place importante à côté, par exemple, des petits coquillages ou des crabes que l'on récoltait à certaines saisons pour une consommation familiale ou pour la vente à l'extérieur des villages, et ils ont toujours représenté un apport protéique non négligeable dans la consommation habituelle et, a fortiori, en période de disette. Ainsi, l'interdiction des prélèvements a-t-elle été d'autant plus mal comprise que la consommation des œufs était associée à des conditions de vie assez difficiles que tous les Kali'na adultes ont encore en mémoire aujourd'hui.

De nos jours, ce rôle alimentaire des œufs de tortues marines est évidemment bien moindre que ce qu'il a pu être dans un passé encore récent, mais leur consommation n'a pas cessé dans les villages. Toutefois, elle s'est transformée, elle est occasionnelle, portant sur des quantités modestes, et elle est plutôt liée à des occasions festives ou aux temps forts de la sociabilité villageoise. Désormais, cette consommation familiale des œufs revêt des significations nouvelles et elle est devenue un fort support d'identité collective pour les Kali'na.

Pour apporter un éclairage sur les conséquences de cette pratique, une étude a été conduite en 2006 (Collomb & Girondot), qui concluait à un impact faible voir nul d'un prélèvement modéré (<5% du total) des œufs de luth et de vertes sur la dynamique des populations. Les auteurs de l'étude concluaient alors à la possibilité d'autoriser un prélèvement limité sans mettre en danger le devenir des populations concernées – ce que prévoyait la version préliminaire de l'arrêté de 1978 qui comportait un article autorisant les Kali'na à poursuivre la collecte traditionnelle des œufs, disposition qui n'avait finalement pas été retenue. Cette proposition représentait une tentative pour apporter une réponse appropriée à la revendication récurrente de la part des villageois d'un « droit à prélever » des œufs pour leur consommation domestique, et pour dépasser un débat qui nourrit depuis de nombreuses années incompréhension et amertume parmi les populations kali'na établies dans la région.

Cette question de la conservation des tortues et du prélèvement « traditionnel » des œufs représente aujourd'hui un point de fixation central, très sensible, d'un malaise qui revêt une véritable dimension politique : à travers l'imposition – vécue comme arbitraire – de règles qui contredisent ce qu'ils vivent comme une « tradition », les Kali'na se sentent comme dépossédés de droits qu'ils considèrent comme attachés à leur statut de peuple « autochtone ».[67] La RNA est perçue par la plupart des villageois comme une institution totalement étrangère à leur univers, c'est un dispositif de protection mal compris et donc mal accepté. La création de la Réserve et la mise en place du dispositif de conservation des tortues marines, les règles soudainement imposées et leur sanction – lourde - par la Justice, les ont brutalement confrontés à des représentations européennes en grande partie étrangères à leurs traditions culturelles.
Refusant de prendre en compte cette réalité, les promoteurs de la protection ont longtemps conduit leur action avec l'idée que les Kali'na finiraient par comprendre la nécessité de protéger les tortues, et qu'il suffisait pour cela d'informer et d'éduquer – et, au-delà, de sanctionner. Mais la RNA reste encore (même si la démarche d'ouverture de la RNA est de plus en plus prégnante) une réalité extérieure au monde autochtone de la basse Mana et les Kali'na perçoivent à travers elle une menace sur ce qu'ils considèrent comme leur territoire. Ils ont eu le sentiment de devenir, dans une certaine mesure, des étrangers dans un espace dans lequel ils ont inscrit depuis très longtemps leur histoire.

Les acteurs aujourd'hui engagés dans une réflexion sur la meilleure efficacité possible du dispositif de conservation des tortues marines ne peuvent donc pas esquiver une réflexion sur cette dimension du problème auquel ils sont confrontés. Ce dispositif de conservation, et la RNA qui en représente la base, devraient trouver leur place dans le tissu social et politique dans lequel ils s'insèrent, en reconnaissant et en respectant les spécificités de l'espace social et culturel qui organise au quotidien la vie des populations kali'na. Des liens plus forts, et plus contractuels qu'imposés, devraient être noués avec la population locale, notamment en ouvrant un nouvel espace de médiation, d'explicitation et de débat impliquant les chefs de famille. Une telle instance de discussion permettrait aux villageois de mieux saisir le rôle et les objectifs de la conservation, d'en débattre les orientations avec les responsables et les acteurs scientifiques pour, au bout du compte, « s'approprier » symboliquement la Réserve comme concept et comme outil de conservation biologique, et pour en faire un véritable outil de développement de leur territoire. On se placerait ainsi dans la perspective de ce que les anglo-saxons appellent « community based conservation », et on contribuerait à la fois à rendre à ce territoire un peu de son sens aux yeux de la population des villages, et surtout à donner à l'entreprise de conservation biologique plus de légitimité et plus d'efficacité.

[67] *Il est cependant important de noter que l'Etat (par l'intermédiaire de la préfecture, de la DEAL et de l'ONCFS) a, depuis 2009, proposé une nouvelle approche concernant la* ***question du prélèvement des œufs*** *: il a en effet été suggéré à la communauté Kalin'a de déposer une demande de dérogation, l'Etat étant prêt à accompagner cette démarche. Une réunion avait été organisée en 2009 par le sous-préfet Jean-Marie Nicolas en mairie de Awala-Yalimapo puis une réunion s'était tenue à la sous-préfecture par le sous-préfet suivant (M. Mekachera) le 30 mars 2010. Un courrier signé par Jean-Paul Ferreira (maire de Awala-Yalimapo) le 8 juin 2010, adressé à la DIREN (devenue DEAL), évoquait même le fait qu'un groupe de travail sur le prélèvement des œufs de tortues marines au sein de la commune de Awala-Yalimapo s'était réuni les 20 et 21 mai 2010 et que le groupe de travail souhaitait avoir accès à des données pluri-annuelles sur la démographie des tortues marines pour pouvoir avancer.*
Lors de ces réunions, la DEAL s'était engagée à faire un retour à la communauté sur leur dossier une fois qu'il leur serait transmis pour les aider à formuler la demande la plus recevable possible pour une soumission au CNPN (Conseil National de la Protection de la Nature). Or, pour l'heure, aucun dossier n'a jamais été transmis (Arnaud Anselin, DEAL Guyane).

E. ELEMENTS DE DYNAMIQUE DES POPULATIONS INTERVENANT DANS LA CONSERVATION

Bases de la dynamique des populations de tortues marines[68]

Les populations d'espèces dont le temps de génération est élevé (espèces à maturité tardive) sont moins sensibles aux variations de fécondité qu'à la survie des individus (Lebreton & Isenmann 1976, Lebreton 1981).

Cela a été montré chez les tortues marines à partir d'analyses de sensibilité[69] et de simulations démographiques dans des modèles linéaires déterministes (Crouse *et al*. 1987, Laurent *et al*. 1992, Heppell *et al*. 1996a,b, Heppel 1998). Plus précisément chez les tortues marines, les analyses de sensibilité ont montré qu'une réduction du taux de survie des immatures et des adultes (taux naturellement élevé) a un fort impact sur le taux d'accroissement d'une population, à la différence de la diminution de la survie des premiers stades œufs ou nouveau-nés (naturellement faible). Mais les adultes n'étant pas nombreux dans une population, une mortalité anthropique d'adultes, même faible, entraînera une forte réduction de leur taux de survie et, par conséquent, un fort impact sur la croissance de la population (et sur l'activité de nidification). En revanche, les immatures sont très nombreux. Une mortalité anthropique plus forte est donc requise pour réduire leur taux de survie et entraîner le même impact sur la croissance de la population (sans effet immédiat sur l'activité de nidification). La survie des stades immatures et adultes va donc commander la stabilité et la restauration des populations.

Cela ne veut pas dire que la survie des œufs et des nouveau-nés n'a pas d'importance (Heppell 1997). Bien au contraire, car une réduction de leur survie aura un effet, certes très différé, mais qui sera équivalent à celui provenant de la réduction de la survie des stades immatures et adultes, si cette réduction de la survie des premiers stades est de forte amplitude, permanente et prolongée. Cet effet correspondra à l'effondrement de la population via un recrutement très faible de nature permanente.

En ce qui concerne le dérangement des femelles, il touche la variation de la fécondité qui a un impact très limité sur la dynamique des populations de ces espèces à maturité tardive comme les modèles le suggèrent. En outre, la diminution de la fécondité, c'est-à-dire de l'effort reproducteur, réellement engendrée par le dérangement est un phénomène très marginal. Des études ont montré, en effet, que les activités humaines organisées telles que le tourisme de vision ont un impact limité sur l'effort reproducteur des tortues marines les plus sensibles (Proffitt *et al*. 1986, Jacobson & Lopez 1994, Johnson *et al*. 1996).

[68] D'après Bioinsight/DIREN Guyane 2003. Plan de Restauration des Tortues Marines en Guyane. Partie I - Inventaire et diagnostic. Direction Régionale de l'Environnement Guyane, Cayenne, Guyane. 90 p.

[69] Une analyse de sensibilité permet d'identifier les paramètres démographiques dont la variation entraîne le plus fort changement du taux d'accroissement de la population, afin d'orienter les efforts de conservation d'une façon explicite et solide.

Ces travaux de modélisation ont ainsi révélé que la mortalité anthropique des stades immatures et adultes a un très fort impact sur la dynamique des populations et que leur survie est un enjeu majeur pour la conservation des tortues marines. Le déclin d'une population, dont les immatures et adultes subissent une forte mortalité anthropique, ne sera donc réversible qu'en réduisant cette mortalité. Les efforts de conservation, cherchant à augmenter la survie des œufs et des nouveau-nés et, plus généralement, à protéger les plages de ponte, sont donc voués à l'échec sans une réduction concomitante des mortalités anthropiques des immatures et des adultes.

Les sources de mortalité des immatures et des adultes de tortues marines liées aux activités humaines sont très nombreuses. On peut citer : la pollution chimique, les débris flottants, les collisions avec les bateaux, l'exploitation intentionnelle des tortues marines (œufs, immatures et adultes), mais la cause majeure demeure l'interaction avec les activités halieutiques. Aux Etats-Unis, par exemple, une analyse des sources de mortalité de tortues marines a conclu que les captures accidentelles par le chalutage crevettier généraient plus de mortalité que toutes les autres sources de mortalités anthropiques réunies (National Research Council 1990). Dans les Caraïbes, l'une des plus importantes menaces pour les tortues marines qui n'a pas encore été vraiment traitée, reste les prises accidentelles dans les pêcheries (Eckert 2000).

Ainsi, l'activité de nidification de certaines colonies de tortues marines a subi un déclin dramatique dû aux captures accidentelles dans des pêcheries. C'est le cas pour des colonies de tortue luth du Pacifique, du Mexique (Sarti *et al*. 1996, Eckert & Sarti 1997) et du Costa Rica (Spotila *et al*. 2000a, b), ainsi que de la colonie de cette espèce en Malaisie où, non seulement les captures accidentelles sont en cause, mais aussi une exploitation des œufs qui pouvait toucher jusqu'à 100% de la production annuelle (Chan & Liew 1996).

Evidences sur les exigences écologiques des tortues marines

Les exigences écologiques varient selon les espèces de tortues marines mais, à la différence d'autres espèces de tétrapodes (notamment terrestres), aucune exigence ne semble, pour l'instant, vraiment représenter un facteur rédhibitoire dans le contexte actuel de l'anthropisation des milieux.

Bien sûr, la disparition totale de plages sablonneuses ou la modification des conditions d'incubation seraient catastrophiques pour une population. Cela ne semblent pas représenter une menace plausible, sauf très ponctuellement (par exemple à la suite d'une pollution provoquée par des rejets industriels solides) ou bien sur le long terme en lien avec les effets du réchauffement climatique (renforcement de l'érosion littorale). Néanmoins, des aménagements du littoral ont la potentialité d'altérer la qualité écologique de cet habitat terrestre, pouvant générer, par exemple, la désorientation mortelle des nouveau-nés ou le dérangement de la nidification.

Les habitats marins de la province néritique sont plus sensibles que ceux de la province océanique, car ils constituent, le plus souvent, des aires d'alimentation benthique de nature fragile soumises à de très nombreuses activités humaines. Par exemple, la pollution chimique des eaux marines est un facteur encore peu connu, mais les métaux lourds se concentrent sur les fonds en les polluant. Les herbiers de phanérogames et les champs d'algues peuvent se raréfier sous l'action de nombreux facteurs de nature anthropique. Les populations de tortues olivâtre et verte peuvent ainsi être affectées par la dégradation de ces aires d'alimentation benthique.

Les comportements écologiques des tortues marines peuvent également appeler à des stratégies de conservation particulières. Ainsi les femelles gravides chez la tortue olivâtre qui se rassemblent et se concentrent selon le comportement d'*arribadas* présentent une sensibilité très élevée aux activités humaines impactantes (pollutions, interactions avec les pêcheries) qui peuvent mettre en péril leur survie. Cette période critique de la reproduction devra donc être prise en compte dans les actions de conservation afin de garantir cette activité de reproduction.

Facultés de restauration des populations de tortues marines[70]

Les tortues marines sont des animaux à maturité sexuelle tardive. Il est donc utopique d'espérer une restauration des effectifs de ces espèces sur des laps de temps très courts (moins de 5 ans). Par contre sur des laps de temps plus longs, les exemples de sites de ponte ayant présentés une restauration des effectifs sont nombreux :

- Sur les îles de Selingan, Bakkungan, Kecil et Gulisaan à Sabah (Malaisie), les tortues vertes et imbriquées déposaient entre 500 000 et 750 000 œufs chaque année dans les années 60. La surexploitation des pontes de tortues marines sur ces sites fit chuter le nombre d'œufs déposés annuellement à 250 000 dans les années 80. Des mesures de conservation débutées dès 1966 et amplifiées dans le courant des années 70 ont permis d'inverser la tendance en 1988. Depuis, l'augmentation du nombre de pontes de tortues vertes et de tortues imbriquées est constante et plus d'un million d'œufs ont été dénombrés en 1997.
- Les plages de ponte de la Péninsule du Yucatan, sur la côte Est du Mexique, sont suivies depuis 1977. Entre cette date et la fin des années 90, la densité des nids de tortues imbriquées a plus que doublé sur ces plages, l'augmentation ayant une allure exponentielle sur la fin des années 90.
- En Afrique du Sud, sur les plages du Kwa Zulu (Natal), seules 5 femelles de tortues luths avaient pondu en 1966/67. Vingt huit ans plus tard 124 femelles de luths furent dénombrées sur ce même site.
- En 1947 le nombre de femelles de tortues de Kemp nidifiant sur la plage de Rancho Nuevo (Mexique) fut estimé à 40 000. Au début des années 70 ce même site n'accueillait plus que 500 nids par an. Les efforts de conservation développés sur la plage et en mer ont permis d'observer une augmentation significative du nombre de pontes de 1988 à 1995, avec 1429 pontes pour l'année 1995. La restauration débutée à la fin des années 80 semble se poursuivre, puisque plus de 2000 pontes ont été dénombrées en 1998.
- Dans La Escobilla, au Mexique, les mesures de conservation, telles que l'augmentation de la protection des plages de ponte et la fermeture de la pêche à la tortue en 1990, ont conduit à une augmentation spectaculaire de la plus grande population de tortue olivâtre nicheuse dans le monde. Le nombre de nids est passé de 50 000 en 1988 à plus de 700 000 en 1994 et à plus de 1 000 000 de nids en 2000[71]. A noter que chez la tortue olivâtre, le comportement de ponte en masse (*arribadas*) peut contribuer au maintien voire à la restauration des populations.

[70] D'après le chapitre Population crashes and recoveries du livre Sustainable use of hawksbill turtles : contemporary issues in conservation (Mrosovsky, 2000) présenté dans le Plan de restauration des Antilles françaises, J. Chevalier, 2005

[71] Márquez *et al.* 2002

A l'inverse, il existe aussi de nombreux exemples de sites de ponte où les tortues marines ont totalement disparu ou font face à une imminente menace d'extinction. C'est le cas par exemple de l'île de la Réunion où les pontes de tortues vertes et imbriquées étaient autrefois fréquentes. Elles ont totalement disparu suite à la surexploitation et les très rares pontes observées aujourd'hui proviennent certainement de femelles erratiques originaires d'autres sites de ponte.

Les tortues luths de Malaisie ou de la façade Pacifique de l'Amérique ont aussi subi un déclin important et seules quelques femelles subsistent encore alors que ces populations en comportaient plusieurs milliers il y a quelques décennies, et ce, malgré d'important efforts de conservation. Pour chacun de ces exemples, la disparition ou au moins l'absence de restauration n'est pas surprenante et est clairement imputable au développement de mesures de conservation inadéquates ou trop tardives.
Il apparaît donc clairement que les tortues marines présentent de grandes facultés de restauration de leurs effectifs, même après des diminutions considérables. La vitesse de restauration de ces effectifs est même parfois surprenante pour des animaux à maturité sexuelle tardive.

F. ANALYSE DE L'ETAT DE CONSERVATION DES TORTUES MARINES EN GUYANE

L'analyse de l'état de conservation s'appuie sur 5 critères dont 2 principaux :

1. **Le statut et la tendance démographique de l'espèce**
2. **Les facteurs de mortalité pour l'espèce**
3. L'habitat de l'espèce
4. L'aire de répartition de l'espèce
5. Les perspectives futures

- **LA TORTUE LUTH**

STATUT :

Niveau d'analyse	Statut	
Mondial	Vulnérable (VU)	*Source : UICN, 2014*
Atlantique Ouest	Préoccupation mineure (LC)	*Source : UICN, 2014*

TENDANCE DEMOGRAPHIQUE :

Rappel des tendances démographiques (cf. I/C.2 pour plus de détails) :

Niveau d'analyse	Tendances démographiques	Source
Mondial	Déclin	Source : UICN
Atlantique Ouest	Augmentation	Source : UICN/NOAA
Régional	Sous population Ouest : Déclin depuis les années 90	Source : *Données PRTM (non corrigées pour l'effort de suivi)*
	Sous-population Est : Augmentation de 2000 à 2013	Source : *Données PRTM (non corrigées pour l'effort de suivi)*

Les tendances au niveau régional sont à considérer à titre indicatif puisque les données n'ont pas toutes été corrigées pour l'effort de suivi variable.

En fonction de l'échelle d'analyse utilisée, le statut de la tortue luth évolue. La population mondiale est toujours en déclin selon l'UICN mais son statut a été révisé de deux niveaux, passant de « En danger critique d'extinction » (CR) à « Vulnérable » (VU) du fait d'une augmentation du nombre de pontes dans plusieurs sites connus. Cependant, la situation de l'espèce est très disparate et elle est en fort déclin dans certaines régions, notamment celles du Pacifique. La sous-population d'Atlantique Ouest est abondante et en augmentation dans plusieurs sites de ponte (Figure 44) et son statut a été classé en « Préoccupation mineure » (*Least Concern*).

Figure 44 : Evolution du nombre de pontes par pays (NOAA, 2007)[72]

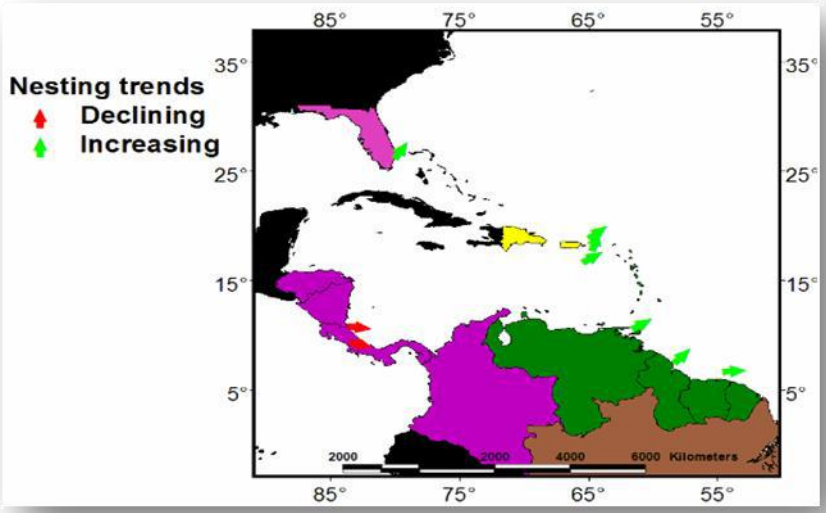

✓ Cependant, au niveau régional, selon l'analyse différenciée Est/Ouest, la « sous-population » de l'Ouest guyanais (plages de Awala-Yalimapo) décroît au moins depuis les années 90. Cette tendance est en contradiction avec celle observée et décrite en Atlantique Ouest.

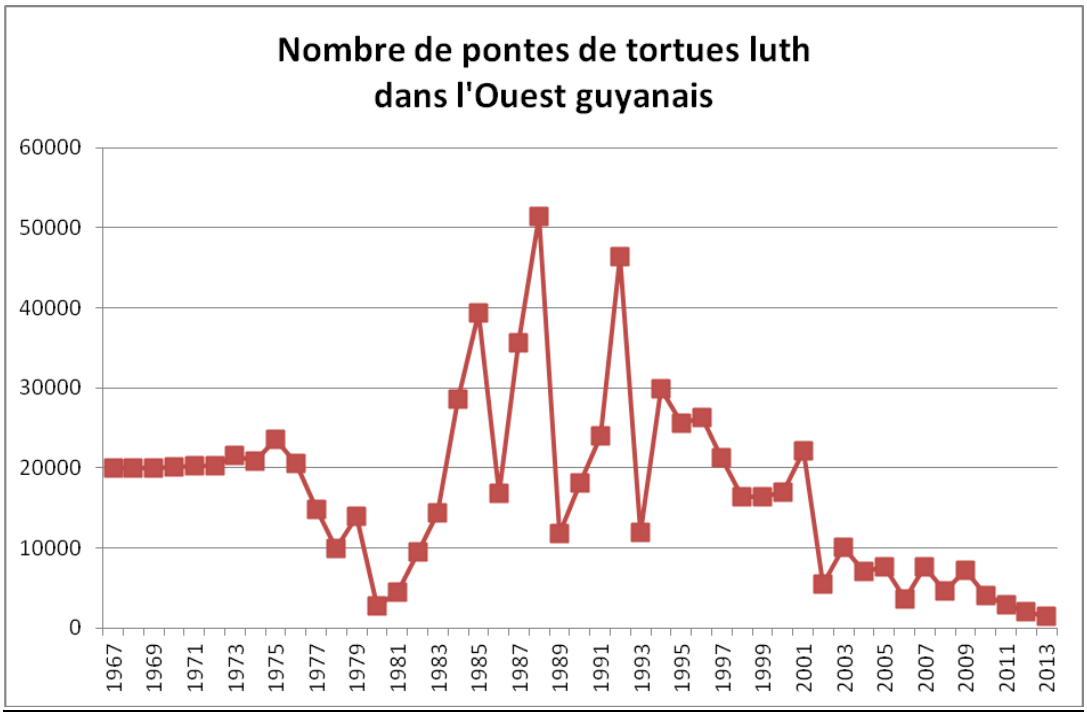

Figure 45 : Nombre de pontes de tortues luths dans l'Ouest guyanais, à partir de 1967 (Les données de 1967 à 2001 ont été corrigées pour un effort de suivi différent selon l'approche développée par Girondot. Pour les sites isolés dans l'Ouest, des données sont disponibles en 1970, 1971 et 1972, puis 1987 et 1988 (partielles) et en 2002. Il a été considéré qu'après 1970-1972 le nombre de pontes sur les plages de l'Ouest était en moyenne de 1000 pontes par an et par plage disponible. En cas d'interruption de données sur la disponibilité en plage, une régression linéaire entre deux points extrêmes connus a été utilisée.)

[72] Thompson et al. 2001. Stock assessment of leatherback sea turtles of the western north Atlantic. Pages 68-104 in S.F.S.C. National Marine Fisheries Service. *Stock assessment of loggerhead and leatherback sea turtles and an asessment of the impact te pelagic longline fishery on the loggrehead and leatherback sea turtles of the Western North atlantic. NOAA Technical memorandum NMFS-SEFSC-455.* National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

La population de l'Ouest guyanais (ajoutée à celle de l'Est surinamais) représentait jusqu'à récemment une part importante de la population mondiale. Récemment, les plages de nidification près de l'estuaire du Maroni, à la frontière entre la Guyane et le Suriname, accueillaient environ 40 % à 50 % de la population mondiale de tortues luths femelles (Spotila et al.,1996 ; Rivalan, 2006).

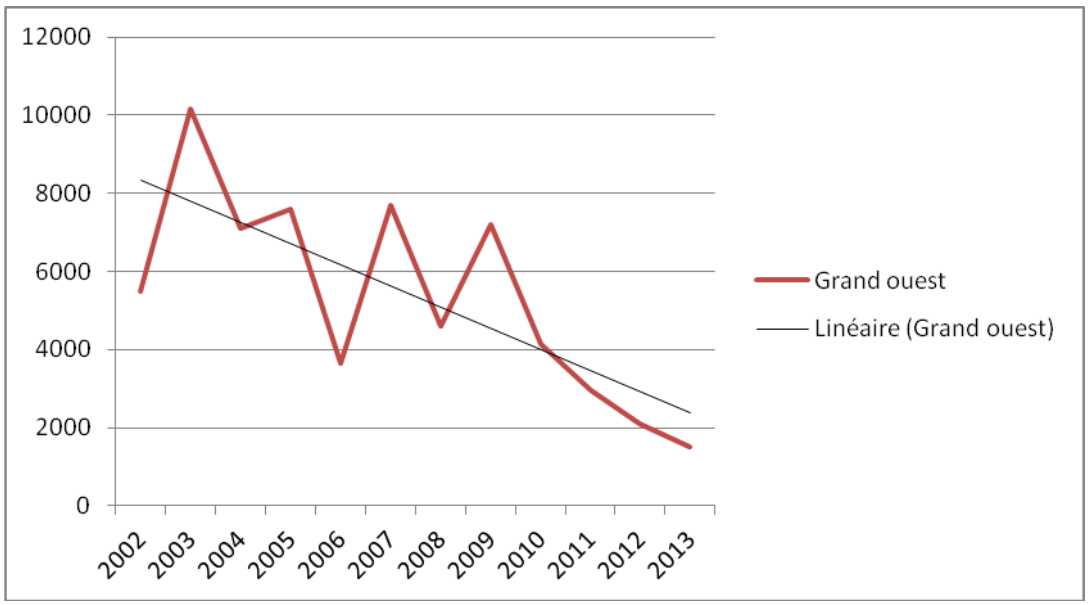

Figure 46 : Evolution de l'indice de pontes de la tortue luth dans l'Ouest guyanais depuis 2002
(Données sans correction de l'effort de suivi)

✓ La population de l'Est guyanais a, quant à elle, connu une augmentation quasi constante depuis les années 2000 jusqu'en 2009, puis une diminution jusqu'en 2012 et une augmentation en 2013.
La tendance observée est donc positive (Figure 47).

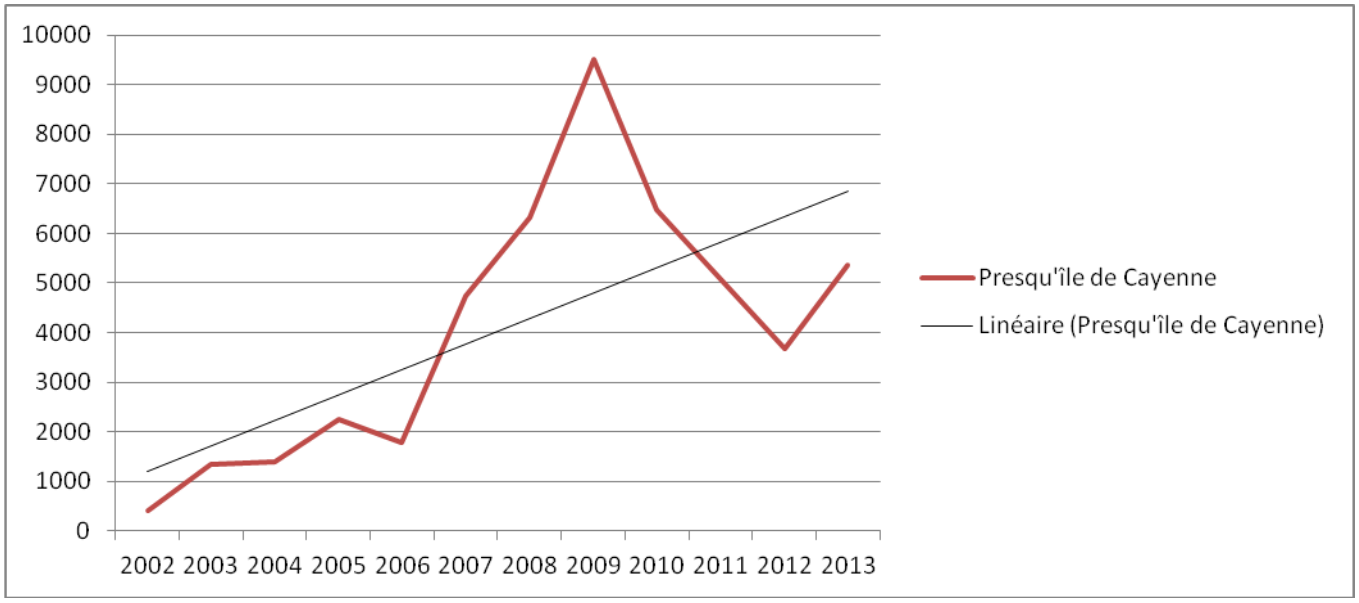

Figure 47 : Evolution de l'indice de pontes de la tortue luth dans l'Est guyanais depuis 2002
(Données sans correction de l'effort de suivi)

En tout état de cause, la forte diminution du nombre de pontes dans l'Ouest de la Guyane soulève des interrogations sur cette population, concernant les causes de ce déclin.

FACTEURS DE MORTALITE

- Eléments de compréhension :

La sous-population de l'Ouest montre un fort déclin depuis 25 ans. Quelles sont les hypothèses qui permettraient d'expliquer cette situation ?
Les populations d'Atlantique Ouest sont en augmentation (Thompson *et al*. 2001 ; NOAA, 2007). Cette diminution n'a pas été détectée dans d'autres colonies suivies dans les Caraïbes, aux Iles Vierges, et dans le Sud de la Floride. La sous-population de l'Ouest guyanais fait partie de cette population d'Atlantique Ouest mais présente une évolution inverse. Mais d'après Molfetti *et al. (*2013), si l'on s'appuie sur le principe du « *Island model* » plutôt que sur la théorie de la métapopulation, cela n'est pas incohérent car les sous-populations peuvent présenter des comportements et des histoires distinctes bien qu'elles fassent partie d'un « grand ensemble ».

Les suivis télémétriques ont montré que ces différentes populations présentent toutes une dispersion océanique large et se rendent sur des aires d'alimentation proches, voire similaires.

Les causes du déclin de la population de l'Ouest guyanais (et du Suriname ?) ne seraient pas à rechercher dans la province océanique où toutes les colonies des Caraïbes (dont les colonies des Iles Vierges, de Floride et de Guyane/Suriname) se dispersent (Eckert 2001, Ferraroli *et al.* 2004, Hays *et al.,* 2004) (Figure 48), mais dans la province néritique, voire dans les eaux côtières propres à la population de Guyane/Suriname.

En cohérence avec cette hypothèse, on observe que les pêcheries de haute mer de l'Atlantique Nord sont beaucoup plus petites que celles du Pacifique (Laurent *et al*., 1999) ; par exemple, aucun pays asiatique ne dispose de pêcheries au filet dérivant (très impactantes) dans l'Atlantique (ICCAT 1998) et elles semblent, de plus, générer à l'échelle de cet océan des captures et mortalités d'un niveau modéré (Laurent *et al*., 1999).

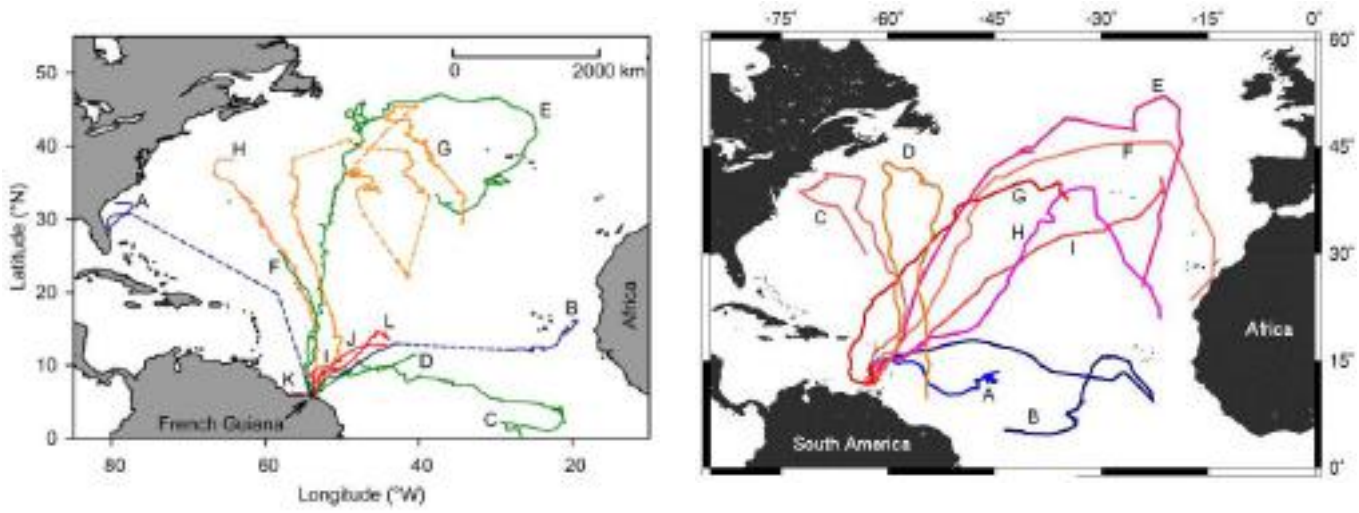

Yalimapo beach (Ferraroli et al., 2004) *Caribbean (Hays et al., 2004)*

Figure 48 : Suivis télémétriques de tortues luths équipées en Guyane et dans les îles de la Caraïbes

- Facteurs possibles de déclin :

Au niveau régional, au moins deux éléments peuvent influencer le déclin de la population. Un taux de mortalité des femelles reproductrices élevé et/ou une faible qualité du site de reproduction, entraînant un faible taux de succès à l'éclosion. Autrement dit, c'est le ratio entre le taux de mortalité des femelles reproductrices et le taux de recrutement qui constitue un indicateur important. Une troisième hypothèse conduit à envisager un déplacement des populations vers un autre site de nidification.

Hypothèse 1 : Taux de mortalité élevé des femelles reproductrices

Lors de la phase intraponte, les femelles restent relativement proches du site de ponte. Elles passent 80% de leur temps dans une zone de 20km de rayon à l'embouchure de l'estuaire du Maroni (Figure 50), où les déplacements transfrontaliers sont couramment observés (Ferraroli *et al.,* 2004).

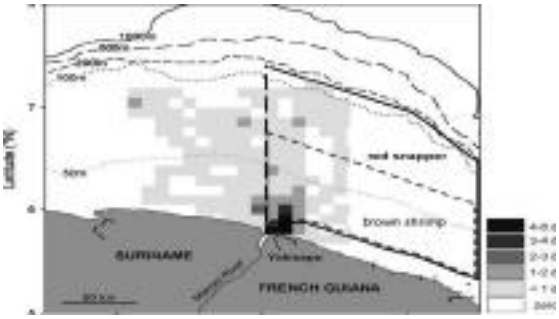

Figure 50 : Représentation topographique de l'utilisation de l'espace par 10 tortues luths suivies pendant la saison de ponte en Guyane française en 2004, par rapport à la bathymétrie et les pêcheries locales ciblant le vivaneau (*Lutjanus purpureus*) (ligne en gras solide) et la crevette brune (*Penaeus subtilis*) (ligne fine en pointillés). Le grisé indique le temps total passé par les tortues dans chaque carré de 0,1 × 0,1 °. Mise à jour par Georges *et al*. (2007).

Les captures accidentelles liées à la pêche crevettière (qui touchent peu les tortues luths) sont résolues depuis la mise en place du TTED en 2011. Actuellement l'ensemble des chalutiers en sont équipés.

La pêche à la palangre (utilisée pour le vivaneau) peut occasionner potentiellement des captures accidentelles (ou des blessures létales). Bien que le taux de capture (estimé entre 0 et 2,4 pour 1 000 hameçons[73]) ne soit pas le plus élevée (comparativement à la tortue caouanne par exemple : entre 0 et 14 pour 1 000 hameçons), il a été estimé qu'entre 50 000 et 60 000 tortues luths ont été capturées dans le monde en 2000 par la pêche à la palangre[73]. Même si l'activité est relativement limitée, il convient d'évaluer le niveau d'interactions en Guyane et de mettre en place des techniques de mitigation (en changeant le type d'hameçons – *circle hook* par exemple – et le type d'appât, il est possible de réduire de 65 à 90 % le taux de capture (NOAA, 2004)).

De manière générale, la tortue luth représente l'espèce la plus sensible aux filets côtiers. Une étude basée sur des entretiens auprès des pêcheurs avait estimé que la tortue luth représentait 70 à 85 % des tortues marines capturées par les fileyeurs de la pêche côtière (Delamare, 2005[74]).

La pression de pêche côtière dans l'estuaire du Maroni évaluée en 2007 (Nalovic, 2008) faisait état de manière surprenante de 93 navires en activité, dont 28 sur Awala-Yalimapo. Il semble que le nombre de bateaux ait fortement diminué sur Awala-Yalimapo (Chevalier, *comm pers*.).

[73] Lewison *et al.,* 2004

[74] Delamare, A. 2005. Estimation des captures accidentelles de tortues marines par les fileyeurs de la pêche côtière en Guyane. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'Agronomie Approfondie, Spécialisation Halieutique. Agrocampus de Rennes – WWF, 45p.

Un seul pêcheur se trouve dans une procédure de déclaration à Awala-Yalimapo auquel peut s'ajouter quelques embarcations légères. De plus, les filets utilisés sont rarement très longs (inférieurs à 100 m) et ont de petites mailles, ce qui limitent les captures accidentelles. Les tortues qui sont cependant prises sont le plus souvent libérées encore vivantes.

Par contre, et cela depuis les années 90, l'intrusion sur le territoire de pêcheurs illégaux est bien connue et l'impact des filets maillants dérivants sur les tortues marines a été dénoncé à plusieurs reprises. Ces filets de plusieurs kilomètres (jusqu'à 5 km de longueur et 4 m de hauteur)[75] ont des impacts importants, même s'ils sont aujourd'hui encore difficilement quantifiables.

Ce que l'on peut cependant observer, c'est une présence de tapouilles[76] illégales qui paraît plus forte à l'Est qu'à l'Ouest de la Guyane (Figure 51). Le préfet de la région Guyane, délégué du gouvernement pour l'action de l'Etat en mer (AEM), assisté du commandant de la zone maritime Guyane, dirige l'ensemble des administrations compétentes en mer afin de lutter contre cette pratique à l'Ouest et à l'Est des eaux françaises de Guyane. L'environnement opérationnel, juridique et international dans lequel s'opère cette lutte est en constante évolution (adaptation des illégaux, évolutions législatives et jurisprudentielles, sensibilité différente des États voisins). Aussi, il convient de soutenir tous les moyens (matériels, humains, techniques, administratifs et juridiques) mis en œuvre pour lutter contre la pêche illégale, tant à l'Ouest qu'à l'Est des eaux françaises de Guyane. Les actions de l'Etat ont été portées majoritairement à l'Est ciblant ainsi les pêcheurs illégaux brésiliens mais un rééquilibrage Est/Ouest est en train de s'opérer. Bien que le nombre de tapouilles à l'Ouest semble inférieur à celui dans l'Est, l'impact sur les tortues marines, du fait du positionnement des sites de ponte, semble bien plus important. A ce titre, un regard particulier doit être porté sur cette zone.

Figure 51 : Carte de densité de la pêche illégale en 2012 (Plus la couleur est foncée, plus la densité est élevée) – (*Source : Action de l'Etat en Mer* – Traitement et cartographie : *CNRS IPHC* (*Damien Chevallier*)

[75] Chevalier et al, 1998. Apports scientifiques à la stratégie de conservation des tortues luths en Guyane française

[76] Nom donné, en Guyane et au Brésil, aux bateaux de pêche en bois possédant un moteur inbord et utilisant des filets dans des zones à faible fond.

En 2012, une étude[77] a montré que 46 % des tortues luths qui venaient pondre sur la plage de Yalimapo présentaient des traces de blessures dont 48 % dues à des filets, 44 % à des requins et 7 % aux hélices de bateaux. Actuellement, depuis les plages de la Réserve de l'Amana, 1,9 tapouilles, probablement en action de pêche illégale, sont observées en moyenne chaque jour (même si ces chiffres sont à prendre avec précaution puisque la localisation exacte des bateaux surinamais n'a pas encore pu être réalisée).

La présence, depuis plusieurs années, de bateaux surinamais en action de pêche de part et d'autre du Maroni, pourrait avoir eu des effets conséquents sur le taux de mortalité des tortues luths de cette région, ce qui pourrait entraîner un déclin de la population reproductrice, non compensée par l'arrivée de jeunes femelles à l'âge de maturité. Cette menace étant toujours d'actualité, sa réduction apparaît plus que jamais hautement prioritaire.

Hypothèse 2 : Faible taux du succès à l'éclosion dû à une baisse de la qualité du site de reproduction

Sur la plage de Yalimapo, plusieurs études ont estimé le taux de succès à l'éclosion. Ce taux se situait pour les 3 études entre 33 et 38 %, ce qui est relativement faible pour les tortues luths (habituellement autour de 60 %[78]). En 2001, sur 48 nids étudiés, le taux se situait entre 33,27% (3,37 SE) et 38,95% (3.51 SE) (Torres, 2002) ; en 2001 et 2002, le taux était de 35,9% (7,1 SE) pour 10 nids (Maros *et al.,* 2003) et en 2002, il était de 35,5% (1,9 SE) pour 99 nids (Caut *et al.,* 2006).

Une autre étude concerne le pourcentage de nids donnant au moins un nouveau-né sur la plage de Yalimapo. Ce pourcentage, évalué en 1998 (Girondot & Tucker, 1998), était faible (inférieur à 11%). Cependant, aucune comparaison n'est possible avec le site des Ilets Bâches (principal site de ponte dans les années 60-70), ce qui aurait pu fournir des éléments d'information potentiellement utiles pour comprendre la situation observée actuellement sur Yalimapo avec un déclin de la population.
Pendant environ une vingtaine d'années, la plage de Yalimapo a accueilli un nombre très important de tortues luths et donc de nids. La concentration de ces nids pourrait avoir favorisé le développement de micro-organismes dans le sable, qui constituerait des conditions défavorables au développement des œufs.
Par ailleurs, une forte diversité de pesticides organochlorés a été trouvée dans le sable de Yalimapo. Bien que les conséquences à ce type d'exposition soient peu connues, cela constitue des pistes à approfondir pour expliquer l'apparent faible taux de succès à l'éclosion[79]. D'autres polluants sont peut-être présents mais n'ont pas été recherchés (Mercure par exemple).

[77] Damien Chevallier, CNRS IPHC

[78] Rafferty A.R., Santidrián Tomillo P., Spotila J.R., Paladino F.V. and Reina R.D. (2011) Embryonic death is linked to maternal identity in the leatherback turtle (Dermochelys coriacea). Plos One, 6(6), e21038.

[79] Un certain nombre de publications aborde déjà ce sujet :

Guirlet E. (2005) Ecotoxicologie et écologie de la réussite d'incubation chez la tortue luth, *Dermochelys coriacea*, en Guyane française [Ecotoxicology and Ecology of Hatching Success in the Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea,* in French Guiana]. Master Ecologie, Biodiversité et Evolution, Université Paris Sud, Orsay, France.
Guirlet E. (2008) Etude des facteurs écologiques et écotoxicologiques impliqués dans la réussite d'incubation chez la tortue luth, *Dermochelys coriacea*, de Guyane Française PhD thesis, Université Paris Sud, Orsay, France.
Guirlet E., Das K. and Girondot M. (2008) Maternal transfer of trace elements in leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) of French Guiana. Aquatic Toxicology, 88(4), 267-276.
Guirlet E., Das K., Thomé J.-P. and Girondot M. (2010) Maternal transfer of chlorinated contaminants in the leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*, nesting in French Guiana. Chemosphere, 79(7), 720-726.

L'érosion des plages peut avoir également un effet négatif sur le taux de succès à l'éclosion puisque de nombreux nids peuvent être détruits. En 2012, selon les travaux du CNRS IPHC, 10 à 15 % des nids ont été détruits par l'érosion (érosion > 50cm), et potentiellement 40 % des nids (40 % des nids se trouvaient dans une zone érodée entre 1 et 50 cm)[80].

Un taux de réussite des nids à l'émergence très bas depuis plusieurs années pourrait avoir entraîné une baisse importante du recrutement, observable une dizaine d'années plus tard, et par voie de conséquence, un déclin de la population reproductrice.

Hypothèse 3 : Diminution de la disponibilité des plages

En raison des phénomènes d'érosion, la disponibilité des plages a pu se réduire (réduction du linéaire de plage, réduction de l'accessibilité de la plage due à des falaises d'érosion, réduction de la largeur de la plage), entraînant ainsi de fait une diminution du nombre de pontes d'année en année et un déplacement probable vers d'autres sites, comme décrit dans Kelle *et al.,* 2007.

HABITATS

En Guyane, les sites de ponte peuvent évoluer très rapidement sous l'effet de la dynamique littorale d'une part et des phénomènes d'érosion d'autre part.

Des plages favorables à la ponte peuvent devenir défavorables, et inversement. Etant donné le déficit de sable observé mondialement ainsi que la tendance mondiale à l'augmentation de l'érosion littorale, il est à craindre une diminution de la disponibilité des sites de ponte dans les décennies à venir, sans que nous ayons, à l'heure actuelle, d'outils prévisionnels robustes sur lesquels s'appuyer pour élaborer une véritable stratégie de conservation.

Les tortues luths se répartissent dans la province océanique et sont de grandes migratrices. Elles sont donc confrontées aux menaces anthropiques et subissent les profonds changements du milieu marin en raison des activités humaines. Les océans souffrent d'une surexploitation des ressources[81], d'une pollution croissante auxquelles s'ajoutent les effets du changement climatique.

AIRE DE REPARTITION

La tortue luth possède l'aire de répartition la plus étendue des tortues marines, ce qui illustre une capacité d'adaptation tout à fait remarquable, qui constitue plutôt un avantage à l'heure des changements globaux.

---

[80] Perron C., *2014, Dynamique littoral et comportement de ponte des tortues marines en Guyane française, thèse de doctorat. 250p.*

[81] Au cours des 50-100 dernières années, on observe une chute de 90 % des grandes communautés de « poissons-prédateurs » à cause de la surpêche (Extinction, survival or recovery of large predatory fishes. Myers et Worm, 2005)

PERSPECTIVES

Les pêcheries non sélectives, la surexploitation des ressources, l'érosion des côtes, le réchauffement climatique[82] et la pollution ne laissent augurer que peu d'améliorations des conditions favorables au développement des populations de tortues marines. D'autre part, les actions locales et régionales sont indispensables mais elles doivent être soutenues par des décisions politiques internationales ambitieuses.

CONCLUSION

Pour l'Ouest, l'analyse des tendances (en déclin) et des facteurs de mortalité (persistants et concernant notamment les immatures et les adultes) conduit à conclure à un état de conservation très défavorable (si aucune cause d'évolution naturelle n'est identifiée).

Pour l'Est, l'évolution démographique semble positive depuis 2002 malgré les facteurs de mortalité persistants notamment les captures accidentelles. L'état de conservation est donc jugé favorable. Cependant, il est important de noter que cet état peut évoluer très rapidement. Des déclins brutaux d'une population reproductrice ont déjà été observés, notamment dans le Pacifique[83]. Aussi, les efforts de conservation, notamment ceux liés à la réduction des facteurs de mortalité, doivent être ciblés et consolidés, dans l'objectif de maintenir cet état de conservation dans les années à venir.

En outre, ces deux états de conservation distincts, liés à deux populations suivies depuis plusieurs années et situées à environ 250 km l'une de l'autre, soulèvent des questions scientifiques d'un grand intérêt. Au-delà de la réduction des menaces existantes, comprendre les facteurs (naturels et anthropiques) influençant ces deux états de conservation représente un enjeu dans les années à venir.

Etat de conservation de la tortue luth en Guyane en 2014 :

POPULATION DE L'OUEST : TRES DEFAVORABLE

POPULATION DE L'EST : FAVORABLE

[82] L'ensemble des effets du changement climatique sont impossibles à prévoir. On sait seulement que, du fait de son mode d'alimentation à base de méduses, le réchauffement climatique (qui favorise la prolifération des méduses) pourrait avoir un effet positif sur la ressource et donc sur la capacité reproductrice des tortues luths. En outre, le réchauffement pourrait avoir des effets sur la reproduction en déstabilisant le sexe ratio au profit des femelles.

[83] Spotila J.R., Reina R.D., Steyermark A.C., Plotkin P.T. and Paladino F.V. (2000) Pacific leatherback turtles faces extinction. Nature, 405, 529-530.

- **LA TORTUE VERTE :**

STATUT et TENDANCE DEMOGRAPHIQUE

Niveau d'analyse	Statut	Tendance	Source
Mondial	UICN : En danger (EN)	Déclin	*UICN, 2008*
Suriname	?	Augmentation (depuis les années 70)	Reichart & Fretey 1993, *Bryan Pinas, comm. pers*
Guyane	?	Augmentation (depuis les années 2000)	*Données PRTM (non corrigées pour l'effort de suivi)*

Pour les pays du Plateau des Guyanes, l'évaluation d'un statut régional est complexe et nécessite des jeux de données exploitables, ce qui n'est pas toujours le cas.

La **tortue verte** *(Chelonia mydas)* est toujours considérée par l'UICN comme « En Danger (EN) » et ce depuis 1986. L'analyse des données historiques et récentes publiées indique un déclin des sous-populations dans tous les grands bassins océaniques au cours des trois dernières générations. C'est donc, d'après l'UICN, l'espèce présente en Guyane la plus menacée.

En Guyane et au Suriname, on note cependant une augmentation apparente de l'activité de nidification. Cette augmentation semble d'ailleurs s'être accentuée au Suriname en 2012 et 2013, mais les données doivent être vérifiées.
Cette tendance est également constatée au niveau de l'Atlantique Ouest où 75 % des populations seraient en augmentation[84].

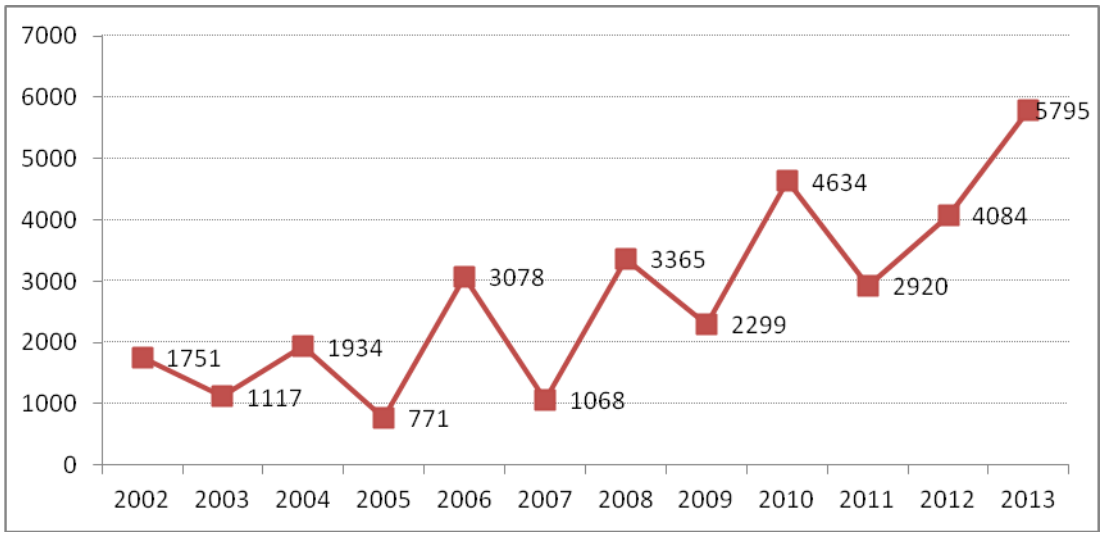

Figure 52: Nombre de pontes observées en Guyane, de 2001 à 2013
(A noter que certains sites étaient non suivis avant 2010)

[84] Taquet C., 2007 - Diversité et différenciation génétiques des populations de tortues vertes (*Chelonia mydas*) dans les sites de ponte et d'alimentation du Sud-Ouest de l'océan Indien : Application aux stratégies de conservation de l'espèce. Thèse de Doctorat de l'Université de la Réunion, Biologie Marine, 226p.

FACTEURS DE MORTALITE

- Captures accidentelles :
  Les tortues vertes subissent les captures accidentelles liées aux pêcheries, lors de la période de nidification, d'alimentation mais aussi de migration. Parmi les 16 tortues vertes équipées en Guyane, 2 individus ont très probablement été capturés par des filets de pêche près des côtes du Nord Brésil lors de leur migration. En Guyane, les interactions avec la pêche côtière (légale et illégale) restent une source de préoccupation importante et méritent d'être sérieusement évaluées. Des projets de collaboration sont également à mettre en œuvre avec les pays accueillant les tortues vertes en migration ou en alimentation (Brésil notamment).

  La multiplication des demandes de permis de recherche minière off-shore constitue une source de menace potentielle difficile à appréhender.

- Autres menaces :
  La tortue verte est très sensible au dérangement lors de la ponte. Aussi, l'augmentation du nombre de personnes qui viennent observer la ponte des tortues marines sur les plages peut constituer un dérangement réel pour cette espèce (un dérangement qui entraîne un abandon – souvent réversible – de la ponte et un retour à la mer).
  La fibropapillomatose est une maladie qui touche toutes les espèces de tortues marines, mais il semble toutefois qu'il y ait une nette prédisposition à développer des symptômes, chez les tortues vertes (Baboulin, 2008). Dans certaines régions de Floride ou des îles Hawaii, c'est plus de la moitié de la population de tortues vertes qui est atteinte[85] [86]. Il semblerait qu'une prévalence élevée corresponde à des eaux côtières peu profondes, marquées par la pollution[87].

- Menaces à moindres impacts : braconnage, prédation par les chiens errants notamment. Ces menaces, de part les actions menées, ont une portée limitée.

HABITATS :

En Guyane, la dynamique littorale à laquelle s'ajoutent des processus d'érosion localisés rend le maintien des plages incertain.

Le milieu marin qu'elle utilise (province néritique principalement) est sujet aux pollutions côtières (physique et chimique), aux trafics maritimes, à la pêche non sélective.

[85] Balazs G.H, Pooley S.G (1991) Current status of fibropapillomas in the hawaiian green turtle, Chelonia mydas, In: Research Plan For Marine Turtle Fibropapilloma, NOAA Technical Memorandum NMFS SWFSC-156, 47-57.

[86] Ehrhart L.M (1991), Fibropapillomas in green turtles of the Indian River Lagoon, Florida: Distribution over time and area, In: Research Plan For Marine Turtle Fibropapilloma, NOAA Technical Memorandum SWFSC-156, 59-61.

[87] Foley A.M, *et al.* (2005), Fibropapillomatosis in stranded green turtle (Chelonia mydas) from the eastern United States (1980-1998): trends and associations with environmental cofactors, Journal of Wildlife Diseases, 41(1), 29-41.

AIRE DE REPARTITION

La tortue verte est une espèce répandue dans toutes les régions tropicales et sub-tropicales (Hirth, 1997). Elle est recensée dans les eaux côtières de 140 pays, mais ne pond que dans 80 d'entre eux. (Seminoff, 2004).

Les plus grandes densités de populations se trouvent en zone néritique, le long des côtes continentales et autour des îles océaniques où se concentrent les activités humaines, ce qui augmente le facteur de risque d'interactions.

PERSPECTIVES

A l'échelle globale, les pêcheries non sélectives, la surexploitation des ressources, l'érosion des côtes, le réchauffement climatique[88] et la pollution constituent des menaces pour les tortues marines toujours prégnantes.

D'autre part, les actions locales et régionales sont indispensables mais elles doivent être soutenues par des décisions politiques internationales ambitieuses.

CONCLUSION

Le suivi du nombre de pontes de la tortue verte montre depuis 2001 une tendance positive, malgré les facteurs de mortalité identifiés, notamment les captures accidentelles. L'état de conservation est donc jugé favorable.

Cependant, au regard des menaces persistantes insuffisamment évaluées en Guyane (captures accidentelles liées à la pêche illégale et légale), des menaces potentielles et/ou observées sur les corridors de migration, du développement de l'exploration off-shore en Guyane et au Nord du Brésil, les efforts (en particulier axés sur la réduction des menaces) doivent être poursuivis et renforcés pour garantir le maintien de cet état dans les années à venir.

Etat de conservation de la tortue verte en Guyane en 2014 : FAVORABLE

[88] L'ensemble des effets du changement climatique sont impossibles à prévoir. Le réchauffement pourrait notamment avoir des effets sur la reproduction en déstabilisant le sexe ratio au profit des femelles.

- **LA TORTUE OLIVATRE**

STATUT et TENDANCE DEMOGRAPHIQUE

Niveau d'analyse	Statut	Tendance	Source
Mondial	UICN : Vulnérable (VU)	Déclin	*UICN, 2008*

Suriname	?	Déclin (depuis les années 70)	Reichart & Fretey 1993, Mohadin 1999, Marcovaldi 2001
Guyane	?	Augmentation (depuis 2000)	*Kelle et al., 2009, Plot et al., 2011*
Brésil	?	Augmentation (depuis 1990)	*Da silva et al., 2007*

Pour les pays du Plateau des Guyanes, l'évaluation d'un statut régional est complexe et nécessite des jeux de données exploitables, ce qui n'est pas toujours le cas.

Le statut UICN de la tortue olivâtre est « Vulnérable », en raison de la diminution du nombre de femelles reproductrices dans les sites suivis depuis 2 à 3 générations.
Cette espèce est peu abondante dans l'Atlantique. Les principaux sites de ponte actuels en Atlantique Ouest sont le Brésil et la Guyane, où les populations sont en augmentation. Le déclin du nombre de pontes au Suriname depuis les années 70 et l'augmentation apparente de l'activité de nidification en Guyane ont été interprétés comme un déplacement des femelles reproductrices du Suriname vers la Guyane plutôt que par le recrutement de nouveaux reproducteurs (Kelle, Gratiot et De Thoisy 2009).

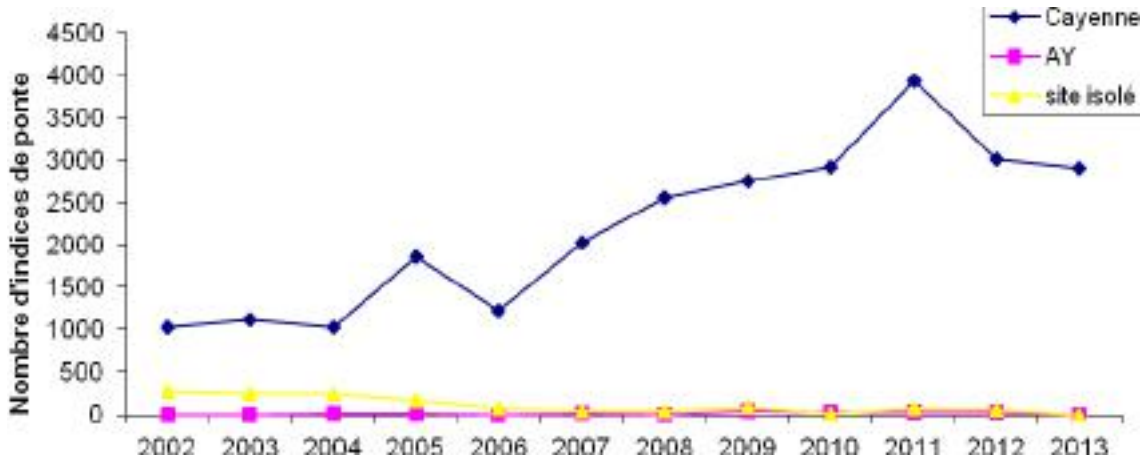

Figure 53: Evolution du nombre de pontes observées (indice de pontes) de 2002 à 2013 sur les plages de Guyane (Données non corrigées pour l'effort de suivi variable)

FACTEURS DE MORTALITE

- Captures accidentelles : Les tortues olivâtres sont très impactées par les captures accidentelles, notamment celles causées par les chalutiers crevettiers. Les pêcheries de l'ensemble du Plateau des Guyanes utilisent aujourd'hui des engins sélectifs (TTED en Guyane depuis 2011 ou TED au Suriname depuis 1992 - Mohadin, 2000) dans leur chalut. La principale menace a donc été neutralisée, en théorie (puisque si l'on peut affirmer que le TTED est bien utilisé en Guyane, les informations sont difficiles à trouver en ce qui concerne son utilisation au Suriname par exemple).

  Les interactions avec la pêche côtière (légale et illégale) restent une source de préoccupation importante et méritent d'être sérieusement évaluées dans les mois et années à venir, en particulier du fait du comportement de ponte (*arribada*s) de cette population qui concentre des femelles reproductrices dans une zone utilisée par la pêche.

  La multiplication des demandes de permis de recherche minières off-shore constitue une source de menace potentielle difficile à appréhender.

- Autres menaces à moindres impacts : braconnage, prédation par les chiens errants notamment. Ces menaces, de part les actions menées, sont sensiblement en baisse.

HABITATS :

Comme pour les autres espèces de tortues marines, les sites de ponte peuvent évoluer rapidement sous l'effet conjugué de la dynamique littorale et des processus d'érosion. Certains sites de ponte (comme par exemple des sites isolés) autrefois très favorables peuvent disparaître. De nouveaux sites peuvent toutefois apparaître de manière, pour le moment en tout cas, imprévisible.

Comme pour la tortue verte, le milieu marin qu'elle utilise (province néritique principalement) est sujet aux pollutions côtières (physique et chimique), aux trafics maritimes, à la pêche non sélective.

AIRE DE REPARTITION

La tortue olivâtre est largement répandue et occupe tous les bassins tropicaux et sub-tropicaux. Cependant, ce serait l'espèce la moins abondante dans l'Atlantique Ouest, avec seulement deux sites de ponte principaux, dont la Guyane.

En outre, elle fréquente préférentiellement les zones néritiques, là où sont concentrées les activités humaines les plus impactantes.

PERSPECTIVES

Les pêcheries non sélectives, la surexploitation des ressources, l'érosion des côtes, le réchauffement climatique[89] ne laissent augurer que peu d'améliorations des conditions favorables au développement des populations de tortues marines. Les actions locales et régionales sont indispensables mais elles doivent être soutenues par des décisions politiques internationales ambitieuses.

CONCLUSION

Depuis 2002, la population reproductrice en Guyane présente une tendance démographique positive, malgré les facteurs de mortalité présents, notamment les captures accidentelles. L'état de conservation est donc jugé favorable.

Pour autant, au regard des effectifs encore très faibles, des menaces persistantes insuffisamment évaluées en Guyane[90] (captures accidentelles liées à la pêche illégale et légale), des menaces potentielles sur les corridors de migration, de l'importance du site de ponte pour l'Atlantique Ouest, du développement de l'exploration off-shore en Guyane et au Nord du Brésil, les efforts (en particulier axés sur la réduction des menaces) doivent être poursuivis et renforcés pour garantir le maintien de cet état dans les années à venir.

Etat de conservation de la tortue olivâtre en Guyane en 2014 : FAVORABLE

[89] L'ensemble des effets du changement climatique est impossible à prévoir. Le réchauffement pourrait notamment avoir des effets sur la reproduction en déstabilisant le sexe ratio au profit des femelles.

[90] Malgré une augmentation observée du nombre de pontes de tortues olivâtres au Brésil (de Castilhos & Tiwari, 2006), les tortues olivâtres sont encore confrontées à des interactions avec des engins de chalutage non sélectifs dans l'Atlantique Ouest, notamment au Brésil (Da Silva *et al.,* 2007). En conséquence, la tortue olivâtre continue d'être menacée dans l'Atlantique Ouest, malgré une révision de son statut UICN en 2008 (passé de En Danger à Vulnérable). Ces différences entre les évaluations mondiales et les situations régionales renforcent la nécessité d'évaluations régionales pour ces espèces largement distribuées (Seminoff, 2004; Mast *et al.,* 2006).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anonymous 1994. Concern rises over threat to Indian turtles. *Marine Turtle Newsletter*, 64 : 1-3.

Abreu-Grobois, A & Plotkin, P. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group) 2008.Lepidochelys olivacea. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>

Appolinaire F.M. 2003. Atelier *Vivre avec les tortues*. *6ème Colloque Régional sur les Tortues Marines du Plateau des Guyanes*, Remire-Montjoly, Guyane, 18-19 novembre 2002. Guyane.

Avens, L., Taylor, J.C., Goshe, L.R., Jones T.T. and Hastings, M. 2009. Use of skeletochronological analys to estimate the age of leatherback sea turtles Dermochelys coriacea in the western North Atlantic. Endangered Species Research 8: 165-177.

Arauz, R., (1996a), A description of the Central American shrimp fisheries with estimates of incidental capture and mortality of sea turtles, in: J.A. Keinath, D.E. Barnard, J.A. Musick and B.A. Bell (compilers), Proceedings of the Fifteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, U.S. Department of Commerce, National Oceanographic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, Florida, NMFS-SEFSC-387, pp. 5-9.

Arauz, R., (1996b), Size of turtles captured along the western coast of Costa Rica during commercial shrimp operations, Sea Turtle Restoration Project, Tibás, Costa Rica, 3 pp.

Barrioz S., Szipigel J.F., Nolibos I., Gratiot J., Vogel I., De Thoisy B. 2003. *Suivi des pontes de tortues marines sur l'Est Guyanais. Bilan 2002*. Kwata, SEPANGUY, DIREN Guyane, Cayenne, Guyane, 18 p.

Baudoin et al., 2014 Post-nesting migration of green turtles (Chelonia mydas) along French Guiana and north Brazilian coasts to identify key marine areas for conservation (soumis)

Balazs G.H, Pooley S.G (1991) Current status of fibropapillomas in the hawaiian green turtle, Chelonia mydas, In: Research Plan For Marine Turtle Fibropapilloma, NOAA Technical Memorandum NMFS SWFSC-156, 47-57.

Bass A.L., Lagueux C.J., Bowen B.W. 1998. Origin of green turtles, *Chelonia mydas*, at "Sleeping Rocks" off the northeast coasts of Nicaragua. *Copeia*, 1998(4) : 1064-1068.

Bellail R., Achoun A.J. 1984. *La pêche des requins au filet maillant dérivant sur le plateau de Guyane française*. ISTPM Cayenne, Cayenne, Guyane, 38 p.

Bellail R., Dintheer C. 1992. *La pêche maritime en Guyane française. Flottilles et engins de pêche*. IFREMER Cayenne, Cayenne, Guyane, 120 p.

Bernardo, J. and Plotkin, P.T. 2007. An evolutionary perspective on the arribada phenomenon and reproductive behavioral polymorphism of olive ridley sea turtles (Lepidochelys olivacea). Pages 59-87. In P.T. Plotkin, ed. Biology and Conservation of Ridley Sea Turtles. Johns Hopkins

University Press, Baltimore, MD.

Berzins, 2014. Bilan des activités de suivi des pontes des tortues marines sur le littoral guyanais - Saison 2012-2013. ONCFS

Berzins, 2010. Bilan des activités de suivi des pontes des tortues marines sur le littoral guyanais - Saison 2010. ONCFS.

Bioinsight/DIREN Guyane 2003. Plan de Restauration des Tortues Marines en Guyane. Partie I - Inventaire et diagnostic. Direction Régionale de l'Environnement Guyane, Cayenne, Guyane. 90 p.

Bjorndal K.A., Wetherall J.A., Bolten A.B., Mortimer J.A. 1999. Twenty-six years of green turtle nesting at Tortuguero, Costa Rica: An encouraging trend. *Conservation Biology*, 13(1) : 126-134.

Bjorndal K.A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. Pages 199-231 in P.L. Lutz and J.A. Musick, editors. *The biology of sea turtles. Volume I.* CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Bjorndal K.A. 1982. The consequences of herbivory for the life history pattern of the Caribbean green turtle *Chelonia mydas*. Pages 111-116 in K.A. Bjorndal, editor. *Biology and Conservation of sea turtles.* Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Bjorndal K.A. 1980. Nutrition and grazing behavior of the green turtle *Chelonia mydas*. *Marine Biology*, 56 : 147-154.

Bowen B.W., Clark A.M., Abreu-Grobois F.A., Chaves A., Reichart H.A., Fersl R.J. 1998. Global phylogeography of the ridley sea turtles (*Lepidochelys spp.*) as inferred from DNA sequences. *Genetica*, 101 : 179-189.

Bowen, B. W. and S. A. Karl. 1997. Population genetics, phylogeography, and molecular evolution. In: P. L. Lutz and J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press; New York. pp. 29-50.

Bowen B. 1995. Molecular genetics of marine turtles. Pages 585-587 in K.J. Bjorndal, *editor*. *Biology and conservation of sea turtles. Revised edition.* Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Bowen B.W., Meylan A.B., Perran-Ross J., Limpus C.J., Balazs G.H., Avise J.C. 1992. Global population struture and natural history of the green turtle (*Chelonia mydas*) in terms of matriarchal phylogeny. *Evolution*, 46 : 865-876.

Brewer D., Rawlinson N., Eayrs S., Burridge C. 1998. An assessment of Bycatch Reduction Devices in a tropical Australian prawn trawl fishery. *Fisheries Research*, 36(2-3) : 195-215.

Briane J.-P., Rivalan P. and Girondot M. (2007) The inverse problem applied to the Observed Clutch Frequency of Leatherbacks from Yalimapo beach, French Guiana. Chelonian Conservation and Biology, 6(1), 63-69.

Broadhurst M.K. 2000. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: a review and framework for development. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10(1) : 27-60.

Broderick, A.C., Fraunstein, R, Glen, F., Hays, G.C., Jackson, A.L., Pelembe, T., Ruxton, GD & Godley, B.J. (2006). Are green turtles globally endangered ? *Global Ecol. And Biogeogr*. **15**, 21-26

Brongersma L.D. 1972. European Atlantic Turtles. *Zool. Verh. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden*, 121 : 1-318.

Brunneau De La Salle C., Sommer S., Kelle L. 2002. *La fréquentation touristique à Awala-Yalimapo*. WWF/PNRG/Université du Littoral, 28 p.

Caillaux C. 2002. *Etude de la prédation des chiens sur les tortues marines de la Réserve Naturelle de l'Amana - Guyane française. BTS Gestion et protection de la Nature, option Gestion des Espaces Naturels. Promotion 2001-2003*. 36 p.

Campbell L. 1998. Use them or lose them? Conservation and the consumptive use of marine eggs at Ostional, Costa Rica. *Environmental Conservation*, 25(4) : 305-319.

Campbell L. 2000. Human need in rural developping areas: perceptions of wildlife conservation experts. *Canadian Geographer*, 44(2) : 167-181.

Campbell L.M., Godfrey H., Drif O. 2002. Community-based conservation via global legislation? Limitations of the inter-american convention for protection and conservation of sea turtles. *Journal of International Wildlife Law and Policy*, 5(1/2) : 121-143.

Carr A. 1975. The Ascension Island green turtle colony. *Copeia*, 547-555.

Carpentier, A.I. 2006. Conservation convention adoption provides limited conservation benefits: the Mediterranean green turtle as a case study. Journal for Nature Conservation 14: 91-96. Land & Countryside Studies, Otley College, Ipswich, Suffolk, IP6 9EY, UKCarr A., Carr M.H., Meylan A.B. 1978. The ecology and migrations of sea turtles, 7. The west Caribbean green turtle colony. Bulletin of American Museum of Natural History, 162(1) : 1-46.

Carr, A., 1975. The Ascension Island green turtle colony. Copeia 1975, 547±555.

Casale P., Laurent L., De Metrio G. accepté. Incidental captures of marine turtles by the Italian trawl fishery in the north Adriatic Sea. Biological Conservation.

Caut S., Guirlet E. and Girondot M. (2010) Effect of tidal overwash on the embryonic development of leatherback turtles in French Guiana. Marine Environmental Research, 69(4), 254-261.

Caut S., Guirlet E., Jouquet P. and Girondot M. (2006) Influence of nest location and yolkless eggs on hatching success of leatherback turtle nests in French Guiana. Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie, 84, 908-915.

Caut S., Hulin V. and Girondot M. (2006) Impact of density-dependent nest destruction on emergence success of Guianan leatherback turtles. Animal Conservation, 9(2), 189-197.

Ceballos-Lascurain H. 1996. *Tourism, ecotourism and protected areas.* IUCN-World Conservation Union, Gland, Switzerland, 301 p.

Chaloupka M, Balazs G (2007) Using Bayesian state-space modeling to assess the recovery and harvest potential of the Hawaiian green sea turtle stock. Ecol Modell 205:93–109
Chan E.H., Liew C.J. 1996. Decline of the leatherback population in Terrengganu, Malaysia, 1956-1995. *Chelonian Conservation and Biology*, 2(2) : 169-172.

Charuau A., Rosé J., Achoun J. 2000. *Evaluation du stock de crevettes Penaeus subtilis du plateau continental de Guyane française sous de nouvelles contraintes. Influence des fermetures spatiales et saisonnières*. IFREMER, Cayenne, Guyane française, 68 p.

Chevalier J. 2001. *Etude des captures accidentelles de tortues marines liées à la pêche au filet dérivant dans l'ouest guyanais*. DIREN Guyane, ONCFS, 39 p.

Chevalier J., Talvy G., Lieutenant S., Lochon S., Girondot M. 2000. Study of a bimodal nesting season for leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) in French Guiana. Pages 264-267 in T. Wibbels and H. Kalb, editors. *Proceedings of the 19th annual symposium on sea turtle conservation and biology*, South Padre Island, Texas, USA, 2-6 March 1999. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC-443. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, Florida.

Chevalier J., Girondot M. 2000a. Recent population trend for *Dermochelys coriacea* in French Guiana. Pages 56-57 in A.B. Abreu-Grobois, R. Briseño-Dueñas, R. Márquez-Millán and L. Sarti-Martinez, compilers. *18th International symposium on sea turtle biology and conservation*, Mazatlan, Mexico, 3-7 March 1998. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC-436. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Chevalier J., Girondot M. 2000b. Marine turtles identification in French Guiana: Why, where and how? Pages 261-264 in H. Kalb and T. Wibbels, editors. *19th annual symposium on sea turtle conservation and biology*, South Padre Island, Texas, United-States, 2-6 March 1999. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC-443. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Chevalier J., Godfrey M.H., Girondot M. 1999a. Significant difference of temperature-dependant sex determination between Guiana (Atlantic) and Playa Grande (Costa Rica, Pacific) Leatherback (*Dermochelys coriacea*). *Annales de Sciences Naturelles, Zoologie*, 20 : 147-152.

Chevalier J., Desbois X., Girondot M. 1999b. The reason of decline of Leatherback turtles (Dermochelys coriacea) in French Guiana: an hypothesis. Pages 79-88 in R. Guyétant and C. Miaud, editors. *9th extraordinary meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, University of Savoy, Le Bourget du Lac, France, 25-29 august 1998. Chambéry, France.

Chevalier J., Cazelles B., Girondot M. 1998. Apports scientifiques à la conservation des tortues luths en Guyane française. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, 40(1/2) : 485-507.

Chevalier J., Girondot M. 1998a. Status of marine turtles in French Guiana. Pages *in press* in *Proceedings of the 2nd Amsterdam Marine Turtle Symposium*, Amsterdam, The Netherlands, 1998. Amsterdam, The Netherlands.

Chevalier J., Girondot M. 1998b. Dynamique de pontes des tortues marines en Guyane française durant la saison 1997. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 85/86 : 5-19.

Collomb G. 1997. La «question amérindienne» en Guyane. Formation d'un espace politique. Pages 41-58 in M. Abélès and H.P. Jeudy, editeurs. *Anthropologie du politique.* Armand Colin, Paris, France.

Collomb G., Tiouka F. 2000. *Na'na Kali'na. Une histoire des Kali'na en Guyane.* Ibis-Rouge Editions, Pointe-à-Pitre-Cayenne.

Collomb G., Williams D. *sous presse*. Les Kali'na et les tortues marines. in J. Fretey Plume Verte, Cayenne, Guyane, France.

Commission européenne 2000. *Gérer les sites Natura 2000 -- Les dispositions de l'article 6 de la directive «habitats» (92/43/CEE)*. Office des publications officielles des Communautés Européennes, Luxembourg, 69 p.

Commission européenne 2002. *Communication de la Commission relative à la réforme de la Politique Commune des Pêches. Calendrier de mise en œuvre*. Office des publications officielles des Communautés Européennes, Luxembourg, 28 p.

Crouse D.T., Crowder L.B., Caswell H. 1987. A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. *Ecology*, 68 : 1412-1413.

Da Silva, A.C.C.D., De Castilhos, J.C., Lopez, G. & Barata, P.C.R. (2007) Nesting biology and conservation of the olive ridley sea turtle (Lepidochelys olivacea) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003. Journal of Marine Biology Association of the United Kingdom, 87, 1–10.

De Castilhos, J. & Tiwari, M. (2006) Preliminary data and observations from an increasing olive ridley population in Sergipe, Brazil. Marine Turtle Newsletter, 113, 6–7.

De Champeaux C. 2003. L'influence des paramètres physico-chimique sur la réussite d'incubation des tortues luths en Guyane française. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du titre d'Ingénieur *des Techniques Agricoles*. Laboratoire Ecologie et Systématique et Evolution/université Paris-Sud/INRA/ENGREF/CNRS, Paris, France, 61 p.

Delamare, A. 2005. Estimation des captures accidentelles de tortues marines par les fileyeurs de la pêche côtière en Guyane. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'Agronomie Approfondie, Spécialisation Halieutique. Agrocampus de Rennes – WWF, 45p.

De Thoisy B. 2003. Atelier *Suivi des populations*. *6ème Colloque Régional sur les Tortues Marines du Plateau des Guyanes*, Remire-Montjoly, Guyane, 18-19 novembre 2002. Guyane.

De Thoisy B., Nolibos I., Barrioz S., Szipgel J.F., Talvy G., Vogel I. 2002. *Les tortues olivâtres (Lepidochelys olivacea) sur les plages de l'Est Guyanais. Bilan des années 1999-2000-2001*. Kwata, SEPANGUY, DIREN Guyane, Cayenne, Guyane, 13 p.

De Thoisy B., Talvy G., Nolibos I., Barrioz S., Szipgel J.F., Vogel I. 2002. *Suivi des pontes de tortues marines sur l'Est Guyanais. Bilan 2001*. Kwata, SEPANGUY, DIREN Guyane, Cayenne, Guyane, 18 p.

Debas L., Kelle L., Ninassi M.V. 2000. *Recommandations pour la protection des populations de tortues marines dans l'estuaire du Maroni en Guyane française*. WWF France, Paris, France, 24 p.

Delcros G. 2003. *Réussite d'incubation des nids de Tortue luth (Dermochelys coriacea) sur la plage de Yalimapo, Guyane française. Diplôme d'Etude Approfondies*. Université des Antilles et de la Guyane, Cayenne, Guyane, 40 p.

Dos Reis, 2009 : Efficacité des sites de pontes de tortues marines dans l'Est de la Guyane : La distribution spatiale des nids influence-t-elle leurs taux de succès ? mémoire de fin d'étude. Association Kwata.

Dow et al, 2007 - An Atlas of Sea Turtle Nesting Habitat for the Wider Caribbean Region - WIDECAST Technical Report No. 6

Duguy R., Morinière P., Meunier A. 2000. L'ingestion des déchets flottants par la tortue luth *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) dans le Golfe de Gascogne. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime*, 17(8).

Duron-Dufrenne M. 1987. Premier suivi par satellite en Atlantique d'une tortue luth *Dermochelys coriacea*. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Series III, Sciences de la Vie*, 304 : 399-402.

Dutton P.H., Bowen B.W., Owens D.W., Barragan A., Davis S.K. 1999. Global phylogeography of the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*). *Journal of the Zoological Society of London*, 248 : 397-409.

Eckert S.A. 2002. Distribution of juvenile leatherback sea turtle *Dermochelys coriacea* sightings. *Marine Ecology Progress Series*, 230 : 289-293.

Eckert K.L. 2001. Status and distribution of the leatherback sea turtle, *Dermochelys coriacea*, in the Wider Caribbean Region. Pages 24-31 in K.L. Eckert and F.A. Abreu Grobois, editors. *WIDECAST*, 2001. WIDECAST.

Eckert K.L. 2000. WIDECAST assessment of sea turtle mortality due to incidental capture in Caribbean fisheries. Concept paper (rev.)-July 2000. *Non publié,* 5 p.

Eckert S.A., Sarti Laura 1997. Distant Fisheries Implicated in the Loss of the World's Largest Leatherback Nesting Population. *Marine Turtle Newsletter*, (78) : 2-7.

Ehrhart L.M (1991), Fibropapillomas in green turtles of the Indian River Lagoon, Florida: Distribution over time and area, In: Research Plan For Marine Turtle Fibropapilloma, NOAA Technical Memorandum SWFSC-156, 59-61

Encalada S.E., Lahanas P.N., Bjorndal K.A., Bolten A.B., Miyamoto M.M., Bowen B.W. 1996. Phylogeography and population structure of Atlantic and Mediterranean green turtle *Chelonia mydas*: a mitochondrial DNA control region sequence assessment. *Molecular Ecology*, 5 : 473-483.

Endres, C.S., Putman, N.F. and Lohmann, K.J., 2009. Perception of airborne odors by loggerhead sea turtles. The Journal of Experimental Biology 212, 3823-3827 Published by The Company of Biologists 2009 doi:10.1242/jeb.033068

Epperly S. 2002. Fisheries-related mortality and TEDs. Pages 339-353 in P.L. Lutz, J.A. Musick and J. Wyneken, editors. *The biology of sea turtles. Volume II.* CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Epperly S.P., Teas W.G. 2002. Turtle excluder devices-are the escape openings large enough? *Fishery Bulletin*, 100(3) : 466-474.

Ferraroli S, Georges JY, Gaspar P, Maho YL. 2004 Where leatherback turtles meet fisheries. Nature 429, 521 – 522. (doi:10.1038/429521a)

Ferraroli, S., 2004. Etude de déplacements en mer de tortues luths nidifiant sur le plateau de Guyanes : contribution à leur conservation. Thèse de doctorat. Université Louis Pasteur, Strasbourg, France, pp. 130

Ferraroli S., Eckert S., Chevalier J., Girondot M., Kelle L., Le Maho Y. 2002. Marine behavior of leatherback turtle nesting in french Guiana for conservation strategy. Pages 283-284 in A. Mosier, A. Foley and B. Brost, compilers. *Proceedings of the 20th annual symposium on sea turtle biology and conservation*, Orlando, Florida, United-States, 29 February-4 March 2000. NOAA Technical memorandum NMFS-SEFSC-477. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Fiers V., Gauvrit B., Gavazzi E., Haffner P., Maurin H. 1997. *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. Collection Patrimoines naturels 24. Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves Naturelles de France, Ministère de l'Environnement, Paris, France, 225 p.

Foley A.M, et al. (2005), Fibropapillomatosis in stranded green turtle (Chelonia mydas) from the eastern United States (1980-1998): trends and associations with environmental cofactors, Journal of Wildlife Diseases, 41(1), 29-41.

Fonta A. 2002. *Etude de la fréquentation de la Réserve Naturelle de l'Amana (Guyane française). Détermination d'indice de capacité d'accueil. Rapport de stage ingénieur-maître*. DIREN/RNA/IUP ENTES, Marseille, France, 23 p.

Fossette S. et al., 2014 Pan-Atlantic analysis of the overlap of a highly migratory species, the leatherback turtle, with pelagic longline fisheries. Proc. R. Soc. B 281: 20133065

Fossette S., Kelle, L., Girondot, M., Goverse, E., ilterman, M.J., Verhage, B. et al. (2008) The world's largest leatherback rookeries: conservation-oriented research in French Guiana/Suriname and Gabon. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 356, 69–82.

Fossette, S., Ferraroli, S., Tanaka, H., Ropert-Coudert, Y., Arai, N., Sato, K., Naito, Y., Le Maho, Y. & Georges, J.Y. (2007). Dispersal and dive patterns in gravid leatherback turtles during the nesting season in French Guiana. Mar Ecol Progr Ser 338 : 233-247.

Fournillier K., Eckert K.L. 1997. *Sea Turtle Recovery Action Plan for Trinidad and Tobago*. CEP Technical report 38. UNEP Caribbean Environment Programme, Kingston, Jamaica, 123 p.

Frair W., Ackman R.G., Mrosovsky N. 1972. Body temperature of *Dermochelys coriacea*: warm turtle from cold water. *Science*, 177 : 791-793.

Frazier J., Meneghel M.D., Achaval F. 1985. A clarification on the feeding habits of *Dermochelys coriacea*. *Journal of Herpetology*, 19(1) : 159-160.

Fretey J. 2001. *Biogéographie et conservation des tortues marines de la côte atlantique de l'Afrique*. Publication de la série technique de la CMS 6. Secrétariat PNUE/CMS, Bonn, Allemagne, 429 p.

Fretey J., Lescure J. 1998. Les tortues marines en Guyane française : bilan de 20 ans de recherche et de conservation. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, revue d'ethnobiologie*, 40(1-2) : 219-238.

Fretey J., Fernandez Cordero 1996. Desplazamientos hacia el Este de hembras de Tortugas Laud (Dermochelys coriacea Vandelli, 1761) después de una nidification en la región americana intertropical. *Bol. Herpet. España*, 7 : 2-6.

Fretey J., Girondot M. 1996. Première observation en France métropolitaine d'une tortue Luth, *Dermochelys coriacea*, baguée en Guyane. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime*, 8(5) : 515-518.

Fretey J., Girondot M. 1990. Numbering and tagging of leatherbacks for four years on French Guiana beaches. Pages 201-204 in T.H. Richardson, J.I. Richardson and M. Donnelly, compilers. *Proceedings of the tenth annual workshop on sea turtle biology and conservation*, Hilton Head Island, South Carolina, USA, 20-24 February 1990. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-278. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Fretey J., Girondot M. 1989. Hydrodynamics factors involved in choice of nesting site and time of arrivals of Leatherbacks in French Guiana. Pages 227-229 in S.A. Eckert, K.L. Eckert and T.H. Richardson, compilers. *Proceedings of the ninth annual workshop on sea turtle conservation and biology*, Jekyll Island, Georgia, USA, 7-11 February 1989. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-232. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Fretey J., Girondot M. 1989. L'activité de ponte de la tortue Luth, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761), pendant la saison 1988 en Guyane française. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 44(3) : 261-274.

Fretey J., Frenay D. 1980. Prédation des nids de tortues luths (*Dermochelys coricea*) par les chiens des villages indiens Galibi en Guyane française. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 131(12) : 861-868.

Fretey J. 1980. Delimitation des plages de nidification des tortues marines en Guyane française. *C. R. Séances Soc. Biogeogr.*, 496 : 173-191.

Fretey J. 1980. Les pontes de la tortue luth Dermochelys coriacea en Guyane française. Revue d'Ecologie (Terre et Vie), 34(4) : 649-654.

Fretey J. 1981. Tortues marines de Guyane. Editions du Léopard d'Or, Paris, France, 136 p.

Fretey J. and Lescure J. (1979) Rapport sur l'étude de la protection des tortues marines en Guyane française. Notes sur le projet de réserve naturelle de Basse-Mana. Ministère de l'Environnement, 59.

Fretey J., Renault-Lescure O. 1978. Présence de la tortue dans la vie des Indiens Galibi de Guyane française. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, 25(1) : 3-23.

Garcia-Caudillo J.M., Cisneros-Mata M.A., Balmori-Ramirez A. 2000. Performance of a bycatch reduction device in the shrimp fishery of the Gulf of California, Mexico. *Biological Conservation*, 92 : 199-205.

Georges, J.Y., Billes, A., Ferraroli, S., Fossette, S., Fretey, J., Grémillet, D., Le Maho, Y., Myers, A.E., Tanaka, H. & Hays, G.C. (2007). Meta-analysis of movements in Atlantic leatherback turtles during nesting season : conservation implications. Mar Ecol Progr Ser 338 : 225-232

Girondot, M., Godfrey, M., Ponge, L. & Rivalan, P. (2007) Modeling approaches to quantify leatherback nesting trends in French Guiana and Suriname. Chelonian Conservation and Biology, 6, 37–47.

Girondot M, Delmas V, Rivalan P, Courchamp F, Prévot-Julliard A-C, Godfrey MH, 2004. Chapter 15: Implication of temperature-dependent sex determination for population dynamics. In Temperature-dependent sex determination, Valenzuela N, Bull JJ (eds)

Girondot M., Tucker A.D., Rivalan P., Godfrey M., Chevalier J. 2002. Density-dependent nest destruction and population fluctuations of Guianan leatherback turles. *Animal Conservation*, 5 : 75-84.

Girondot M., Godfrey M., Rivalan P. 2001. *Rapport final concernant les données obtenues au cours de la saison des tortues marines en Guyane française. Rapport pour la DIREN Guyane*. LESE, Université Paris-Sud, Paris, France, 16 p.

Girondot M. 1999. Statistical description of temperature-dependant sex determination using maximum likelihood. *Evolutionary Ecological Research*, 1 : 479-486.

Girondot M., Tucker A.D. 1998. Density-dependent hatchlings sex-ratio in leatherbacks (*Dermochelys imbricata*) on a French Guiana nesting beach. Pages 55-57 in R. Byles and Y. Fernandez, compilers. *Proceedings of the sixteenth annual symposium on sea turtle biology and conservation*, Hilton Head, South Carolina, 28 February-1 March 1996. NOAA Technical memorandum NMFS-SEFSC-412. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Girondot M., Fretey J. 1996. Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea*, nesting in French Guiana, 1978-1995. *Chelonian Conservation and Biology*, Volume 2(Number 2) : 204-208.

Girondot M., Fretey J., Prouteau I., Lescure J. 1990. Hatchling success for *Dermochelys coriacea* in a French Guiana hatchery. Pages 229-232 in T.H. Richardson, J.I. Richardson and M. Donnelly, compilers. *Proceedings of the tenth annual workshop on sea turtle biology and conservation*, Hilton Head Island, South Carolina, USA, 20-24 February 1990. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-278. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Godfrey M.H., Drif O. 2001. Developing sea turtle ecotourism in French Guiana: perils and practicalities. *Marine Turtle Newsletter*, 91 : 1-4.

Godfrey M.H., Barreto R. 1998. *Dermochelys coriacea* (Leatherback sea turtle) copulation. *Herpetological Review*, 29 : 40-41.

Godfrey M.H., Barreto R., Mrosovsky N. 1996. Estimating past and present sex ratios of sea turtles in Suriname. *Canadian Journal of Zoology*, 74 : 267-277.

Goujon M., Antoine L., Collet A., Fifas S. 1993. *Approche écologique de la pêcheries thonnière au filet maillant dérivant en Atlantique Nord-Est*. Rapport interne de la Direction des Ressources Vivantes de l'IFREMER RE-DRV93-034-RH/Brest. IFREMER, Brest, France, 47 p.

Gratiot, N., Gratiot, J., Kelle, L. & De Thoisy, B. (2006) Estimation of a turtle nesting season from incomplete data : statistical adjustment of a sinusoidal function. Animal Conservation, 9, 95–102.

Greer A.E., Lazell J.D., Wright R.M. 1973. Anatomical evidence for a countercurrent heat exchange in the leatherback turtle (Dermochelys coriacea). *Nature*, 244 : 181.

Guéguen F. 2000. Captures accidentelles de tortues marines par la flottille crevettière de Guyane française. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 93 : 27-36.

Guirlet E. (2005) Ecotoxicologie et écologie de la réussite d'incubation chez la tortue luth, Dermochelys coriacea, en Guyane française [Ecotoxicology and Ecology of Hatching Success in the Leatherback Turtle, Dermochelys coriacea, in French Guiana]. Master Ecologie, Biodiversité et Evolution, Université Paris-Sud, Orsay, France.

Guirlet E. (2008) Etude des facteurs écologiques et écotoxicologiques impliqués dans la réussite d'incubation chez la tortue luth, Dermochelys coriacea, de Guyane Française PhD thesis, Université Paris-Sud, Orsay, France.

Guirlet E., Das K. and Girondot M. (2008) Maternal transfer of trace elements in leatherback turtles (Dermochelys coriacea) of French Guiana. Aquatic Toxicology, 88(4), 267-276.

Guirlet E., Das K., Thomé J.-P. and Girondot M. (2010) Maternal transfer of chlorinated contaminants in the leatherback turtles, Dermochelys coriacea, nesting in French Guiana. Chemosphere, 79(7), 720-726.

Hays GC, Broderick AC, Godley BJ, Luschi P, Nichols WJ (2004) Tracking turtles to their death. Mar Ecol Prog Ser 283:299–300

283:299–300Henwood T.A., Stunz W.E. 1987. Analysis of sea turtle captures and mortalities during commercial shrimp trawling. *Fishery Bulletin*, 85(4).

Henwood T., Stunz W.E., Thompson N. 1992. *Evaluations of U.S. tutle protective measures under existing TED regulations, including estimates of shrimp trawler related turtle mortality in the wider Caribbean*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC 303. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, Florida, United-States, 13 p.

Heppell S. 1997. On the importance of eggs. *Marine Turtle Newsletter*, 76 : 6-8.

Heppell S. 1998. Application of life-history theory and population model analysis to turtle conservation. *Copeia*, 1998(2) : 367-375.

Heppell S.S., Crowder L.B., Crouse D.T. 1996a. Models to evaluate headstarting as a management tool for long-lived turtles. *Ecological Applications*, 6(2) : 556-565.

Heppell S.S., Limpus C.J., Crouse D.T., Frazer N.B., Crowder L.B. 1996b. Population model analysis for the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in Queensland. *Wildlife Research*, 23 : 143-159.

Hilterman, M.L., Tordoir, M.T., Goverse, E. & Reichart H.A. (2008) Beaches come and beaches go: coastal dynamics in Suriname are affecting important sea turtle rookeries. In Proceedings of the 25th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation (compilers H. Kalb, A.S. Rohde, K. Gayheart & K. Shanker), pp. 140–141. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC. National Marine Fisheries Service, Miami, USA.

Hilterman M.L., Goverse E. 2003. Aspects of nesting and nest success of the leatherback turtle (Dermochelys coricea) in suriname, 2002. Guianas Forests and Environmental *Conservation Project (GFECP). Technical Report*. World Wildlife Fund Guianas/Biotopic Foundation, Amsterdam, the Netherlands, 31 p.

Hilterman M.L., Goverse E. 2002. *The sea turtles of Suriname 2001 Projects: aspects of nesting and nest success of the leatherback turtle (Dermochelys coriacea) in Suriname, 2001. Guianas Forests and Environmental Conservation Project (GFECP). Technical Report*. World Wildlife Fund Guianas/Biotopic Foundation, Amsterdam, the Netherlands, 33 p.

Hilterman M.L. 2001. *The sea turtles of Suriname 2000. Guianas Forests and Environmental Conservation Project (GFECP). Technical Report*. World Wildlife Fund Guianas/Biotopic Foundation, Amsterdam, the Netherlands, 61 p.

Hirth H.F. 1997. *Synopsis of the biological data on the Green turtle Chelonia mydas (Linnaeus 1758)*. Fish and Wildlife Service, U.S. Departement of the Interior, Washington, D.C., USA.

Hoeckert, W.E.J., Schouten, A.D., Van Tienen, L.H.G. & Weijerman, M. (1996) Is the Surinam olive ridley on the eve of extinction? First census data for olive ridleys, green turtles and leatherbacks since 1989. Marine Turtle Newsletter, 75, 1–4.

Hulin, V., Girondot, Godfrey M.-H. &. Guillon J.-M. 2008. Mixed and uniform brood sex ratio strategy in turtles: the facts, the theory, and their consequences. In: J. Wyneken, M.H. Godfrey & V. Bels (Eds.). Biology of Turtles. CRC Press, Boca Raton, FL. pp. 279-300.

Hulin V, Delmas V, Girondot M, Godfrey M, Guillon JM : Temperature-dependent sex determination and global change : are some species at greater risk ? Oecologia 160:493–506 (2009)-Chan, E.H. and H.C. Liew. 1995. Incubation Temperatures and Sex-ratios in the Malaysian Leatherback Turtle (Dermochelys Coriacea). Biological Conservation 74:169-174.

ICCAT 1998. *International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Statistical Bulletin. Vol. 28 1997*. Statistical Bulletin 28. ICCAT, Madrid, Spain.

IFREMER 1999. *Optimisation des engins de pêche utilisés par la flottille industrielle crevettière guyanaise. Docup Regis II 2.1 Aides à l'industrie. Convention FEDER 2499 du 04/12/98. Contart d'étude IFREMER 98/121046/F. Fidom arrêté 2075 du 05/11/98*. IFREMER, Cayenne, Guyane française, 54 p.

IUCN 2001. *IUCN Red list categories: version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission.* IUCN, Gland, Switzerland, 23 p.

Jacobson S.K., Lopez A.F. 1994. Biological impacts of ecotourism: tourists and nesting turtles of Torturego National park, Costa Rica. *Wildlife Society Bulletin*, 22 : 414-419.

James M.C., Herman T.B. 2001. Feeding of *Dermochelys coriacea* on medusae in Northen Atlantic. *Chelonian Conservation and Biology*, 4 : 222-205.

Johnson S.A., Bjorndal K.A., Bolten A.B. 1996. Effects of organized turtle watches on loggerhead (Caretta caretta) nesting behavior and hatchling production in Florida. *Conservation Biology*, 2 : 570-577.

Jordão, 2013: Population structure and demographic history of green turtle (Chelonia mydas) in the West Atlantic – Master.

Karl S.A., Bowen B.W., Avise J.C. 1992. Global population genetic structure and male-mediated gene flow in the green turtle (*Chelonia mydas*): RFLP analyses of anonymous nuclear loci. Genetics, 131 : 163-173.

Kelle L., Gratiot N., De Thoisy B., 2009. Olive ridley turtle Lepidochelys olivacea in French Guiana: back from the brink of regional extirpation? 2009 Fauna & Flora International, Oryx, 43(2), 243–246 doi:10.1017/S0030605309001793

Kelle, L., Gratiot N., Nolibos I., Thérèse J., Wongsopawiro R. & De Thoisy, B. (2007) Monitoring of nesting leatherback turtles (Dermochelys coriacea): contribution of remote sensing for real-time assessment of beach coverage in French Guiana. Chelonian Conservation and Biology, 6, 142–147.

Kelle L. 2002. Le projet Kawana sauvegarde des tortues marines en Guyane. *Combat Nature*, 136 : 41-45.

Kelle L., Géraux H. 2001. *Faiblesse de la surveillance des eaux territoriales françaises en Guyane, et conséquences pour les populations de tortues marines nidifiantes. Présentation à la commission faune du CNPN*. WWF France, Paris, France.

Kelle L., Talvy G. 2001. *Analyse de la problématique de conservation des tortues marines de Guyane. Identification d'axes de travail prioritaires pour un futur programme pluriannuel. Démarche participative selon la méthodologie «PCM»*. WWF-Guyane, Cayenne, Guyane, 17 p.

Kopitsky, K., Pitman, R.L. and Plotkin, P.T. 2000. Investigations on at-sea mating and reproductive status of olive ridleys, Lepidochelys olivacea, captured in the eastern tropical Pacific. In: H.J. Kalb and T. Wibbels (eds), Proceedings of the Nineteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, pp. 160-162. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-443.

Lahanas P.N., Bjorndal K.A., Bolten A.B., Encalada S.E., Miyamoto M.M., Valverde R.A. 1998. Genetic composition of a green turtle (*Chelonia mydas*) feeding ground population : evidence for multiple origins. *Marine Biology*, 130 : 345-352.

Lahanas P.N., Miyamoto M.M., Bjorndal K.A., Bolten A.B. 1994. Molecular evolution and population genetics of Greater Caribbean green turtles (*Chelonia mydas*) as inferred from mitochondrial DNA control region sequences. *Genetica*, 94 : 57.

Laurent L. 1999a. *Etude préliminaire sur les interactions entre les populations reproductrices de tortues marines du Plateau des Guyanes et les pêcheries atlantiques. Rapport bibliographique : les enginset méthodes de pêche entraînant des captures accidentelles de totue luth et olivatre - distribution géographique des recaptures de tortue baguées. Rapport pour le WWF France*. Bioinsight, Villeurbanne, France, 38 p.

Laurent L. 1999b. *Etude préliminaire sur les interactions entre les populations reproductrices de tortues marines du Plateau des Guyanes et les pêcheries atlantiques. Détermination des actions à développer en Guyane française pour l'élaboration d'une stratégie de conservation. Rapport d'études pour le WWF France*. Bioinsight, Villeurbanne, France, 27 p.

Laurent L. 2003a. *Les captures accessoires de la pêcherie crevettière de Guyane française. La question des tortues marines. Document de travail. Rapport pour le WWF Guyane*. Bioinsight, Villeurbanne, France, 15 p.

Laurent L. 2003b. *Suivi des captures accessoires de tortue marine dans la pêcherie crevettière de Guyane. Plan d'échantillonnage. Rapport pour le WWF Guyane*. Bioinsight, Villeurbanne, France, 17 p.

Laurent L., Charles R., Lieveld R. 1999. *Guyana shield sea turtle conservation program. Regional strategy action Plan. Fishery sector report. report for the WWF Suriname. Contract-Agreement N°FH-13*. Bioinsight, Villeurbanne, France, 25 p.

Laurent L., Clobert J., Lescure J. 1992. The demographic modeling of the Mediterranean Loggerhead sea turtle population: first results. *Rapports et Procès-verbaux des réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, Monaco*, 33 : 300.

Laurs R.M., Fielder P.L., Montgomery D. 1984. Albacore tuna catch distribution relative to environmental features observed from satellites. *Deep Sea Research*, 31(9) : 1085-1099.

Lebreton J.D. 1981. *Contribution à la dynamique des populations d'oiseaux. Modèles démographiques en temps discret. Thèse d'état.* Université de Lyon.

Lebreton J.D., Isenmann P. 1976. Dynamique de la population camarguaise de Mouettes rieuses *Larus ridibundus* L. : un modèle mathématique. *Terre et Vie*, 30(4) : 529-549.

Lethier, H et Commenville, P. 2012. Evaluation du programme de restauration des tortues marines en Guyane, Période 2007-2012. EMC2I, rapport final, 29 octobre 2012, 76 p.

Lewison RL , Freeman SA , Crowder LB. 2004. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles . Ecol. Lett. 7 , 221 - 231.

Limpus C.J. 1995. Global overview of the status of marine turtles: a 1995 viewpoint . Pages 605-609 in K.J. Bjorndal, *editor*. *Biology and conservation of sea turtles. Revised edition.* Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Limpus C.J., Couper P.J., Read M.A. 1994. The green turtle, *Chelonia mydas*, in Queensland: Population structure in a warm temperate feeding area. *Memoirs of the Queensland Museum*, 35(1) : 139-154.

Limpus C.J., Miller J.D., Parmenter C.J., Reimer D., McLachlan N., Webb R. 1992. Migration of green turtle (*Chelonia mydas)* and loggerhead (*Caretta caretta*) turtles to and from Eastern Australian Rookeries. *Wildlife Research*, 19 : 347-358.

Lopez Castro et Rocha Olivares, 2005. *The panmixia paradigm of eastern Pacific olive ridley turtles revised: consequences for their conservation and evolutionary biology. Molecular Ecology (2005) 14, 3325 –3334.*

Luschi P., Sale A., Mencacci R., Hughes G.R., Lutjeharms J.R.E., Papi F. 2003. Current transport of leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) in the ocean. *Proc. R. Soc. London*, B (Suppl.) : 1-4.

Mansfield KL, Wyneken J, Porter WP, Luo J. 2014 First satellite tracks of neonate sea turtles redefine the 'lost years' oceanic niche. Proc. R. Soc. B 281: 20133039. http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.3039

MarcovaldiI , M.Aˆ . (2001) Status and distribution of the olive ridley turtle, Lepidochelys olivacea, in the Western Atlantic Ocean. In Proceedings of the Regional Meeting: Marine Turtle Conservation in the Wider Caribbean Region (eds K.L. Eckert & F.A. Abreu- Grobois), pp. 52–56. WIDECAST, IUCN-MTSG, WWF and UNEP-CEP, Dominican Republic.

Márquez M.R., Peñaflores J.C., Vasconcelos J.C. 1996. Olive ridley turtles (Lepidochelys olivacea) show signs of recovery at la Escobilla, Oaxaca. Marine Turtle Newsletter, 73 : 5-7.

Maros A., Louveaux A., Godfrey M.H. and Girondot M. (2003) Scapteriscus didactylus (Orthoptera, Gryllotalpidae), predator of leatherback turtle eggs in French Guiana. Marine Ecology-Progress Series, 249, 289-296.

Maul G.A., Williams F., Roffer M., Sousa F.M. 1984. Remotely sensed oceanographic patterns and variability of bluefin tuna catch in the gulf of Mexico. *Oceanology Acta*, 7(4) : 469-479.

Maurin H., Keith P. (Coordinateurs) 1994. *Inventaire de la faune menacée en France. Le livre rouge.* Nathan, WWF-France et Muséum National d'Histoire Naturelle*,* Paris, France, 176 p.

McCauley R.D., Fewtrell J., Duncan A.J., Jener C., Jenner M., N., Penrose J., Prince R.I.T., Adhitya A., Murdoch J., Mccabe K. 2000. Marine seismic surveys - A study of environnmental implications. *APPEA Journal*, *sous presse*.

McClenachan, L., J.B.C. Jackson, and M.J.H.Newman. 2006. Conservation Implications of Historic Sea Turtle Nesting Beach Loss. *Frontiers in Ecology and the Environment.* 4(6): 290-296.

Meylan A.B., Mack D. 1983. Sea turtles of the West Indies - a vanishing resource. *Naturalist (Trinidad Nat. Mag.)*, 4(9) : 5-6, 45.

Miller JD, Limpus CJ (1981) Incubation period and sexual differentiation in the green turtle Chelonia mydas L. In: Banks C, Martin A (eds) Proceedings of the Melbourne herpetological symposium zoological board of Victoria, 1981. Zoological Board of Victoria, Parkville, p 66–73

Moguedet Ph., Nerini D., Guéguen F. 1994. *Evaluation du volume et cartographie des captures accessoires de la pêcherie de crevettes peneides en Guyane française*. Biological Studies of the Directorate-General for Fisheries XIV-Research Unit-C-1 PEM 1992/3504. IFREMER, Cayenne, Guyane française, France, 100 p.

Mohandin K. 2000. Sea turtle research and conservation in Suriname: history, constraints and achievements. Pages 26-29 L. Kelle, S. Lochon, J. Thérèse and X. Desbois *Proceedings of the third meeting on the sea turtles of the Guianas*, Mana, Guyane, 15-16 juillet 1999. Programme de conservation des tortues marines de Guyane-1. WWF France, Paris, France.

Molfetti E´, Torres Vilac¸a S, Georges J-Y, Plot V, Delcroix E, et al. (2013) Recent Demographic History and Present Fine-Scale Structure in the Northwest Atlantic Leatherback (Dermochelys coriacea) Turtle Population. PLoS ONE 8(3): e58061. oi:10.1371/journal.pone.0058061

Mora et al., 2006. Coral Reefs and the Global Network of Marine Protected Areas cience 23 June 2006: Vol. 312 no. 5781 pp. 1750-1751 DOI: 10.1126/science.1125295

Morgenstern N. 2002. Saison de ponte des tortues marines-Réserve Naturelle de l'Amana en 2002. *6ème colloque régional sur les tortues marines du plateau des guyanes*, Remire-Montjoly, Guyane, 18-19 novembre 2002. Cayenne, Guyane.

Moriera L., Baptistotti C., Scalfone J., Thome J.C., De Almeida A.P.L.S. 1995. Occurence of *Chelonia mydas* on the island of Trinidade, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, 70 : 2.

Morisson M., Kelle L., Sehoe F. 2003. *Campagne Kawana 2003. Rapport d'activité*. WWF - Guyane, Cayenne, Guyane, 23 p.

Morreale, S.J., Plotkin, P.T., Shaver, D.J. and Kalb, H.J. 2007. Adult migration and habitat utilization. In: P.T. Plotkin (ed.), Biology and Conservation of Ridley Sea Turtles, Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD.

Morreale S.J., Standora E.A., Spotila J.R., Paladino F.V. 1996. Migration corridor for sea turtles. *Nature*, 384 : 319-320.

Mortimer J.A. 1982. Feeding ecology of sea turtles. Pages 103-109 in K.A. Bjorndal, editor. *Biology and conservation of sea turtles.* Smithsonian Institut Press, Washington D.C.

Musick, J.A. and Limpus, C.J. 1997. Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. In: P.L. Lutz and J.A. Musick (eds) The Biology of Sea Turtles, pp. 137-164. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Myers R., Bowen K.G., Gerber L. 2001. Meta analysis of population trends of loggerhead and leatherback turtles. Pages 228-244 in S.F.S.C. National Marine Fisheries Service. *Stock assessment of loggerhead and leatherback sea turtles and an asesssment of the impact te pelagic longline fishery on the loggrehead and leatherback sea turtles of the Western North atlantic. NOAA Technical memorandum NMFS-SEFSC-455.* National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

National Research Council 1990. *Decline of the sea turtles: causes and prevention.* National Academy Press, Whashington, D.C., 259 p.

NOAA, 2007. Oloive ridley Sea Turtle (*Lepidochelys olivacea*) 5 years review, Summary and Evaluation.

NOAA, 2007. An assesment of the leatherback turtle population in the Atlantic ocean. A report of the Turtle Expert Working Group. April 2007.

Nolibos I. 2003. *La plage de Kourou en Guyane : site de ponte des tortues marines. Suivi par la SEPANGUY dans le cadre du programme Est coordonné par Kwata. Année 2002*. SEPANGUY, Kourou, Guyane, 18 p.

Nolibos I. 2004. *La plage de Kourou, site de ponte des tortues marines. Bilan 2003*. SEPANGUY, Kourou, Guyane.

Plotkin, P.T., D.C. Roastal, R.A. Byles, and D.W. Owens. 1997. Reproductive and developmental synchrony in female Lepidochelys olivacea. Journal oh Herpetoly 31(1):17-22

Plotkin, P.T., D.W. Owens, R.A. Byles, and R. Patterson. 1996. Departure of male olive ridley turtles (Lepidochelys olivacea) from a nearshore breeding ground. Herpetologica52(1): 1-7.

Plotkin, P.T., Byles, R.A., Rostal, D.C. and D.W. Owens. 1995. Independent vs. socially facilitated migrations of the olive ridley, Lepidochelys olivacea. Marine Biology 122: 137-143.

Plot et al., 2011. Reproductive synchrony in a recovering bottlenecked sea turtle population. Journal of animal ecology. doi: 10.1111/j.1365-2656.2011.01915.x

Pritchard P.C.H. 1976. Post nesting movements of marine turtles (*Cheloniidae and Dermochelyidae*) tagged in the Guianas. *Copeia*, 4 : 749-754.

Pritchard P.C.H. 1973. International migrations of South-American sea turtles (*Cheloniidae* and *Dermochelidae*). *Animal Behavior*, 21 : 18-27.

Pritchard P.C.H. 1971. *The leatherback or leathery turtle, Dermochelys coriacea*. Int. Union Conser. Nat., IUCN Monograph 1. 39 p.

Proffitt C.E., Martin R.E., Ernest R.G., Graunke B.J., LeCroy S.E., Muldoon K.A., Peery B.D. 1986. Effects of power plant construction on the nesting of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *Copeia*, 1986(3) : 813-816.

Ramsar 2000. The Ramsar on wetlands. *Non publié*.

Rafferty A.R., Santidrián Tomillo P., Spotila J.R., Paladino F.V. and Reina R.D. (2011) Embryonic death is linked to maternal identity in the leatherback turtle (Dermochelys coriacea). Plos One, 6(6), e21038.

Reichart H.A. 1993. Synopsis of biological data on the olive ridley sa *turtle Lepidochelys olivacea (Eschscholtz 1829) in the western Atlantic*. NOAA Technical Memoranduam NMFS-SEFCS 336. NOAA, 78 p.

Reichart H.A., Fretey J. 1993. *Sea turtle recovery action plan for Suriname*. CEP Technical report 24. UNEP Caribbean Environment Programme, Kingston, Jamaica, 65 p.

Reichart H., Kelle L., Laurent L., Van de Lande H., Archer R., Charles R., Lieveld R. 2001. *Regional Sea turtle Conservation Program and Action Plan for the Guianas*. CEP Technical report World Wildlife Fund/Guianas Forests and Environemental Conservation Project, Paramaribo, Suriname, 74 p.

Renaud M.L., Gitschlag G.R., Klima E., Shas A., Koi D., Nance J.M. 1993. Loss of shrimp by turtle excluder devices (TEDs) in coastal waters of the United states, North Carolina to Texas: March 1988-August 1990. *Fishery Bulletin*, 91 : 129-137.

Renaud M.L., Nance J.M., Scott-Denton E., Gitschlag G.R. 1997. Incidental capture of sea turtles in shrimp trawls with and without TEDs in U.S. Atlantic and Gulf waters. *Chelonian Conservation and Biology* , 2(3) : 425-427.

Rimblot F., Lescure J., Fretey J., Pieau C. 1986. Sensibilité à la température de la différencuation sexuelles chez lz tortue luth, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761); application des données de l'incubation artificielle à l'étude de la sex-ratio dans la nature. *Annales de Sciances Naturelles, Zoologie*, 13 : 277-290.

Rimblot F., Fretey J., Mrosovsky N., Lescure J., Pieau C. 1985. Sexual differentiation as a function of the incubation temperature of eggs in the sea turtle *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761). *Amphibia-Reptilia*, 85 : 83-92.

Rivalan P., Dutton P.H., Baudry E., Roden S.E., Girondot M. 2006. Demographic scenario inferred from genetic data in leatherback turtles nesting in French Guiana and Suriname. Biological Conservation. 130: 1-9

Rivalan P., Godfrey M.H., Prévot-Julliard A.-C., Girondot M. 2005. Maximum likelihood estimates of tag loss in leatherback sea turtles. Journal of Wildlife Management 69:540-548.

Rivalan P., Prévot-Julliard A.-C., Choquet R., Pradel R., Jacquemin B., Briane J.-P., Girondot M. 2005. Trade-off between current reproduction investment and delay until next reproduction in the leatherback sea turtle. Oecologia 145:564-574.

Rivalan P., Prévot-Julliard A.C., Girondot M. soumis. North-Atlantic Oscillation drives the nesting season of French Guianan leatherback sea turtles.

Rivalan P. 2000. *La tortue luth, Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761) est-elle une espèce longévive ? Estimation de deux traits d'histoire de vie en vue d'application en biologie de la conservation. Mémoire de DEA Océanologie Biologique et Environnement Marin.*, 38 p.

Rizzo A. (2011) Phénologie de la ponte des tortues marines en Guyane française. Master 2, University of Padova, Italy and Université Paris-Sud, Orsay, France. Sous la direction du Professeur Marc Girondot

Robins J. 1995. Estimated catch and mortality of sea turtles from the east coast otter trawl fishery of Queensland, Australia. *Biological Conservation*, 74 : 157-167.

Roe JH et al. 2014 Predicting bycatch hotspots for endargered leatherback turtles on longlines in the Pacific Ocean. Proc. R. Soc. B 281, 20132559. (doi:10.1098/rspb.2013.2559)

Ross J.P. 1985. Biology of the green turtle, Chelonia mydas, on an Arabian feeding ground. *Journal of Herpetology*, 19(4) : 459-468.

Rousseau S., Gratiot J., Vogel I. 2002. *Ecloserie naturelle sur la plage de Montjoly et sensibilisation aux tortues marines. Bilan 2002*. KWATA, Cayenne, Guyane, 10 p.

Sales G. 2003. *First steps towards an evaluation of sea turtle incidental capture by pelagic longline fisheries in Brazil. Annoucement 01/2003 - Sea Turtle / Fisheries Program - TAMAR Project -Brazil*. 2 p.

Salini J.P., Brewer D., Farmer M., Rawlinson N. 2000. Assessmennt and benefits of damage reduction in prawns due to use of different byctach reduction devices in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Fisheries Research*, 45 : 1-8.

Santos A. 2003. Results of 2001-2002 nesting season on Tamar's monitored area along the Brazilian coast. *6ème colloque régional sur les tortues marines du plateau des guyanes*, Remire-Montjoly, Guyane, 18-19 novembre 2002. Cayenne, Guyane.

Sarti L., Eckert S.A., Garcia N., Barragan A.R. 1996. Decline of the world's largest nesting assemblage of leatherback turtles. *Marine Turtle Newsletter*, 74 : 2-5.

Schulz J.P. 1975. Sea turtles nesting in Surinam. *Zoologische Verhandelingen*, 143 : 1-143.

Seminoff, J.A. (2004) Sea turtles, red listing, and the need for regional assessments. Marine Turtle Newsletter, 106, 4–6.

Seminoff, J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.) 2004. Chelonia mydas. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>.

Seminoff J.A. 2002. *Marine turtle specialist group 2002 global green turtle (Chelonia mydas) assessment for the IUCN Red List programme. Report submitted to species survival Commission*. IUCN, Gland, Switzerland, 96 p.

Shanker, K. and Pilcher, N.J. 2003. Marine turtle conservation in South and Southeast Asia: Hopeless cause of cause for hope? Marine Turtle Newsletter 100: 43–51.

Shanker, K., Pandav, B. and Choudhury, B.C. 2003. An assessment of the olive ridley turtle (Lepidochelys olivacea) nesting population in Orissa, India. Biological Conservation115: 149-160.

Sole G., Medina G. 1989. The green turtles of Aves Island. Pages 171-173 in S.A. Eckert, K.L. Eckert and T.H. Richardson, compilers. *Proceedings of the ninth annual workshop on sea turtle conservation and biology*, Jekyll Island, Georgia, USA, 7-11 February 1989. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-232. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Spotila J.R., Reina R.D., Steyermark A.C., Plotkin P.T., Paladino F.V. 2000a. Pacific leatherback turtles face extinction. *Nature*, 405 : 529-530.

Spotila J.R., Steyemark A., Paladino F.V. 2000b. Loss of leatherbacks turtles from the Las Baulas population, Costa Rica from 1993-1998: causes and correctives actions. Pages *in press* in T. Wibbels and H. Kalb, editors. *19th annual symposium on sea turtle conservation and biology*, South Padre Island, Texas, United-States, NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center.

Spotila J.R., Dunham A.E., Leslie A.J., Steyermark A.C., Plotkin P.T., Paladino F.V. 1996. Worldwide Population Decline of *Dermochelys coriacea*: Are leatherback Turtles Going Extinct? *Chelonian Conservation and Biology*, 2(2) : 209-222.

Stretta J.M., Delgado de Molina A., Ariz J., Domalain G., Santana J.C. 1993. *Les espèces associées aux espèces thonières tropicales*. Biological Studies of the Directorate-General for Fisheries XIV-Research Unit-C-1 BIOECO 1993/005. 58 p.

Swinkels J., Van Nugteren P., Chevalier J., Girondot M., Van Tienen L.H.G., Kelle L. 2000. Sea turtle protection in the Guyana shield region: optimization of collaboration and conservation. Pages 53-54 in H. Kalb and T. Wibbels, compilers. *19th annual symposium on sea turtle conservation and biology*, South Padre Island, Texas, United-States, 2-6 March 1999. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC-443. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Talvy G., De Thoisy B., Leclerc D., Barre G., Vie J.C. 2001. *Ecloserie naturelle sur la plage de Montjoly : bilan de la première année*. KWATA, Cayenne, Guyane, 6 p.

Talvy G., Nolibos I., De Thoisy B. 2001. *Suivi de la population de tortues marines (Dermochelys coriacea) sur les plages de l'Est Guyanais. Bilan de l'année 2000*. KWATA, SEPANGUY, DIREN Guyane, Cayenne, Guyane, 16 p.

Talvy G., Nolibos I., Kelle L., Hansen E., Géraux H., Gombauld P. 2001. Sea turtle conservation in French Guiana. Action Plan. in, compilers. *Proceedings of the 21 st annual symposium on sea turtle biology and conservation*, Philadelphia, United-States, 24 -28 February 2001. NOAA Technical memorandum NMFS-SEFSC. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Talvy G., Vié J.C. 2000. Evaluation of the importance of La Guyane eastern beaches as nesting sites for turtles, preliminary results. Pages 26-29 L. Kelle, S. Lochon, J. Thérèse and X. Desbois *Proceedings of the third meeting on the sea turtles of the Guianas*, Mana, Guyane, 15-16 juillet 1999. Programme de conservation des tortues marines de Guyane-1. WWF France, Paris, France.

Tambiah C.R. 1994. Saving sea turtles or killing them: the case of US regulated TEDs in Guyana and Suriname. Pages 149-151 in K.A. Bjorndal, A.B. Bolten, D.A. Johnson and P.J. Eliazar, compilers. *Proceedings of the fourteenth annual symposium on sea turtle biology and conservation*, Hilton Head, South Carolina, USA, 1-5 March 1994. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-351. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Tambiah C.R. 2000. "Communauty participation" in sea turtle conservation: moving beyond buzzwords to implementation. Pages 59-61 in H. Kalb and T. Wibbels, editors. *19th annual symposium on sea turtle conservation and biology*, South Padre Island, Texas, United-States, 2-6 March 1999. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC-443. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Taquet C., 2007 - Diversité et différenciation génétiques des populations de tortues vertes (Chelonia mydas) dans les sites de ponte et d'alimentation du Sud-Ouest de l'océan Indien : Application aux stratégies de conservation de l'espèce. Thèse de Doctorat de l'Université de la Réunion, Biologie Marine, 226p.

Thompson N.B., Schmid J.R., Epperly S.P., Snover M.L., Braun-MacNeill J., Witzell W.N., Teas W.G., Csuzdi L.A., Myers R.A. 2001. Stock assessment of leatherback sea turtles of the western north Atlantic. Pages 68-104 in S.F.S.C. National Marine Fisheries Service. *Stock assessment of loggerhead and leatherback sea turtles and an asessment of the impact te pelagic longline fishery on the loggrehead and leatherback sea turtles of the Western North atlantic. NOAA Technical memorandum NMFS-SEFSC-455.* National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

Torres C. (2002) Hatchlings success estimates for leatherback turtles (Dermochelys coriacea) nesting on Yalimapo beach, French Guiana, using two sampling methods. In Seminoff J.A. (ed.) Proceedings of the 22nd Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Miami, Florida,

Troëng & Rankin, 2005 Troeng, S. & Rankin, E. (2005). Long term conservation efforts contribute to positive green turtle Chelonia mydas nesting trend at Tortuguero, Costa Rica. Biol. Conserv. 121, 111–116

Turtle Expert Working Group (2000) Assessment Update for the Kemp's, Ridley and Loggerhead Sea Turtle Populations in the Western North Atlantic. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-444. National Marine Fisheries Service, Miami, USA.

USA: U.S. Department of Commerce. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503, pp 168-169.

Turtle Expert Working Group. 2007. An assessment of the Leatherback Turtle Population in the Atlantic Ocean. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-555, 116p.

U.S. Department of Commerce 1995. Sea turtle conservation; restrictions applicable to shrimp trawl activities; Leatherback conservation zone. *Federal Register*, 60(92) : 25620-25623.

Viseux B. 2001. *Etude à l'aide d'un SIG de la prédation des oeufs et juvéniles de tortues marines par les chiens et les urubus de Guyane française. Caractérisation de la prédation des oeufs par Ocypoda quadrata. Mémoire de DESS «Ecosystèmes méditerranéen». Université de Paris-Sud XI*. Université Paris-Sud XI, Paris, France, 44 p.

Viseux B., Rivalan Ph., Prévot-Julliard A.C., Girondot M. 2003. Scientific studies by ESE lab within the Amana Natural Reserve in 2002. *6ème Colloque Régional sur les Tortues Marines du Plateau des Guyanes*, Remire-Montjoly, Guyane, 18-19 novembre 2002. Guyane.

Vogel I., Riffier P., Puthon A., Barrioz S., Szpigel J.F., Talvy G. 2002. *Ecloserie naturelle, animations "tortues marines". Bilan 2001*. KWATA, Cayenne, Guyane, 13 p.

Wallace BP, Kot CY, DiMatteo AD, Lee T, Crowder LB, Lewison RL. 2013 Impacts of fisheries bycatch on marine turtle populations worldwide : toward conservation and research priorities. Ecosphere 4, 40. (doi:10.1890/ES12-00388.1)

Wallace, B.P., Tiwari, M. & Girondot, M. 2013. Dermochelys coriacea. In: IUCN 2013. IUCN Red List of threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>.

Wallace BP, DiMatteo AD, Hurley BJ, Finkbeiner EM, Bolten AB, et al. (2010) Regional Management Units for Marine Turtles: A Novel Framework for Prioritizing Conservation and Research across Multiple Scales. PLoS ONE 5(12): e15465. doi:10.1371/journal.pone.0015465

WECAFC 2002. Report of the first regional conference on the sustainability of fisheries resources in the Brazil-Guianas shelf. Paramaribo, Suriname, 5-7 March 2002. FAO Fisheries report-676. FAO, Rome, Italy.

Weidner D., Arocha F., Fontes F.J., Folsom W.B., Serrano J.A. 1999. South America: Atlantic, Part A, Section 2, Segment A. Venezuela, Guyana, Suriname and French Guiana. Pages 1-235 in D. Weidner. *Latin America, World Swordfish Fisheries: an analysis of Swordfish fisheries, market trends, and trade patterns.* NOAA-National Marine Fisheries Service, Silver Spring, Maryland, USA.

Weldon, P.J., and M. J. Tanner. 1990. Lipids in the Rathke's gland secretions of hatchling Loggerhead Sea Turtles (Caretta caretta). Copeia 1990:575–578.

Wright, B. & B. Mohanty. 2006. Operation Kachhapa: an NGO initiative for sea turtle conservation in Orissa. In: Shanker, K. & B.C. Choudhury (Eds) Marine Turtles of the Indian Subcontinent.

Universities Press, Hyderabad, India pp. 290-303.

Wright, B. & B. Mohanty. 2002. Olive ridley mortality in gillnets in Orissa. Kachhapa 6:18.

Zug, G.R., Chaloupka, M. and Balazs, G.H. 2006. Age and growth in olive ridley sea turtles (Lepidochelys olivacea) from the North-central Pacific: a skeletochronological analysis.Marine Ecology 27: 263-270.

Zug G.R., Parham J.F. 1998. Growth and maturity in Leatherback sea turtles, *Dermochelys coriacea*. Pages 158 in R. Byles and Y. Fernandez, compilers. *Proceedings of the sixteenth annual symposium on sea turtle biology and conservation*, Hilton Head, South Carolina, 28 February-1 March 1996. NOAA Technical memorandum NMFS-SEFSC-412. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, United-States.

LISTE DES ABREVIATIONS

- **AEM :** Action de l'Etat en Mer
- **AUDEG :** Agence d'Urbanisme et de Développement de la Guyane
- **CARET2 :** Co-ordinated Approach to Restore our Endangered Turtles 2
- **CACL :** Communauté d'Agglomération du Centre Littoral
- **CCOG :** Communauté de Communes de l'Ouest Guyanais
- **CEL :** Conservatoire du littoral
- **CTG :** Comité du Tourisme de Guyane
- **CEFE :** Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive
- **CEPNOR** : Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte
- **COMAR :** Commandement de la Marine
- **CRPMEM :** Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins
- **CNPN :** Conseil National de la Protection de la Nature
- **CNRS :** Centre National de Recherche scientifique
- **CSRPN :** Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
- **DEAL :** Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- **DM :** Direction de la Mer
- **DRAM :** Direction régionale et départementale des Affaires maritimes
- **DRRT :** Direction Régionale à la Recherche et à la Technologie
- **DRTCA :** Délégation Régionale au Tourisme, au Commerce et à l'Artisanat
- **DSV :** Direction des Services Vétérinaires
- **ESE (Laboratoire)** : Ecologie, Systématique et Evolution
- **FEDER :** Fonds Européen de Développement Régional
- **FEP :** Fonds Européen pour la Pêche
- **FIDOM :** Fonds D'investissement des Départements d'Outre-Mer
- **GMTCS :** Guyana Marine Turtle Conservation Society
- **GNE :** Guyane Nature Environnement
- **IEPA :** Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá
- **IFOP : I**nstrument Financier d'Orientation de la Pêche
- **IFREMER :** Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
- **IPHC :** Institut Pluridisciplinaire Huber Curien
- **IRD :** Institut de Recherche pour le Développement
- **MEDD :** Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
- **NCD :** National Conservation Division
- **NOAA :** National Oceanic and Atmospheric Administration
- **ONCFS :** Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

- ONF : Office National de la Forêt

- **OPMG :** Organisation des Producteurs de Produits de la Mer de Guyane

- **PAC :** Porté à Connaissance

- **PADD :** Projet d'Aménagement et Développement Durable

- **PESCAP :** Agencia De Pesca Do Amapa

- PIT : Passive Integrated Transponder

- PLU : Plan Local d'Urbanisme

- PNA : Plan National d'Actions

- **PRTM :** Plan de Restauration des Tortues Marines (2007-2012)

- **PNRG :** Parc Naturel Régional de la Guyane

- PO : Programme Opérationnel

- **RTMG** : Réseau Tortues Marines Guyane

- **RNA :** Réserve Naturelle de l'Amana

- SAR : Schéma d'Aménagement Régional

- **SCOT :** Schéma de Cohérence Territoriale

- SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

- SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer

- **SPA :** Société Protectrice des Animaux

- TM : Tortues Marines

- TTED : Trash and Turtle Excluder Devices

- **UICN :** Union Internationale pour la Conservation de la Nature

- WIDECAST : Wider Carribean Sea turtle conservation network

- WWF : World Wildlife Fundation

- **ZEE :** Zone Economique Exclusive

Plan national d'actions en faveur des tortues marines en Guyane

2014-2023

7 Objectifs spécifiques

95 Fiches actions

Une trentaine de partenaires regroupés
au sein du Réseau Tortues Marines Guyane

Un objectif commun : Améliorer l'état de conservation
des 3 espèces de tortues marines

Retrouvez le Plan national d'actions sur
www.tortuesmarinesguyane.com

Plan national d'actions

en faveur des tortues marines en Guyane

2014-2023

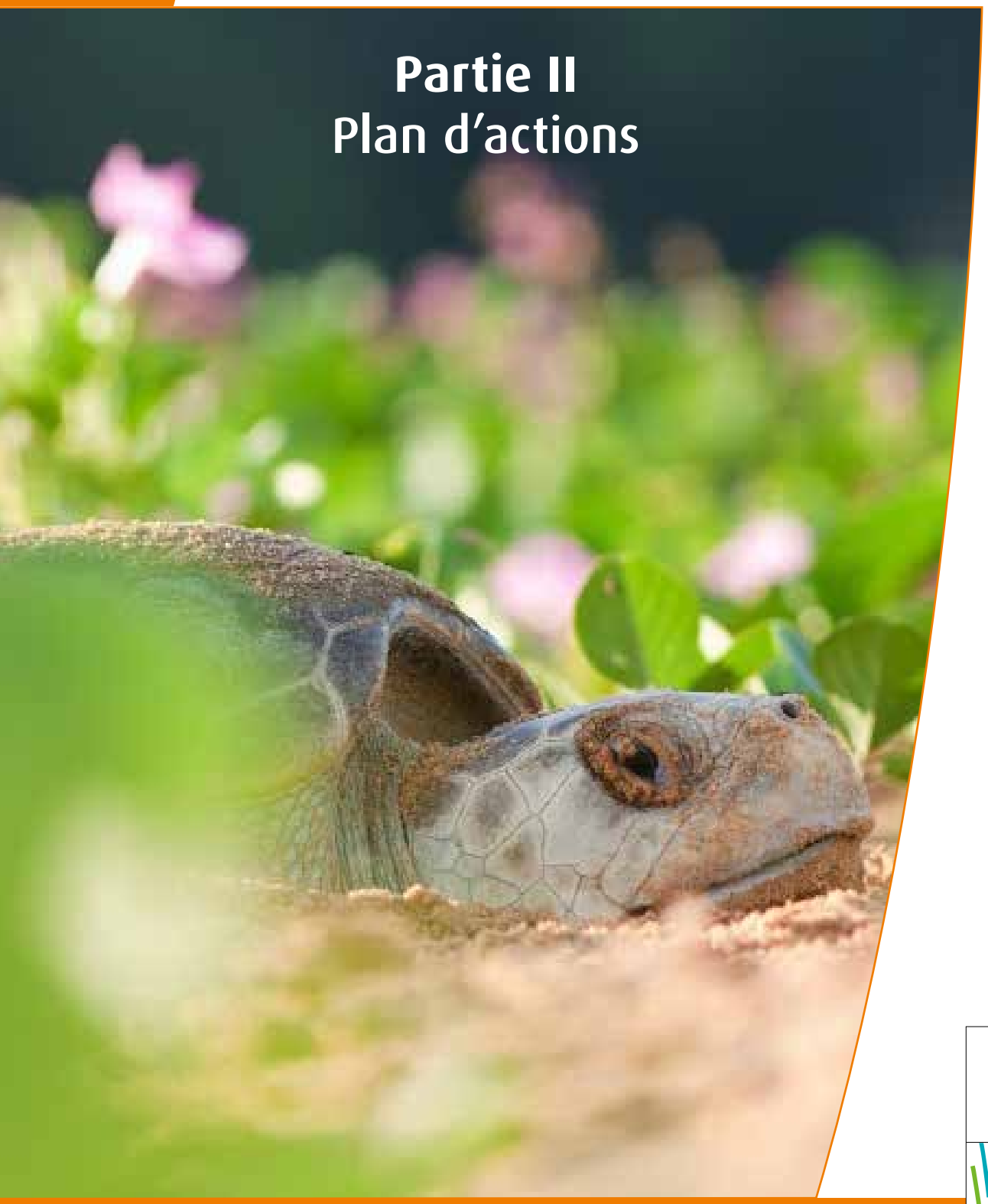

Partie II
Plan d'actions

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Maîtrise d'ouvrage et financement :

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – Guyane
Impasse Buzaré
97300 CAYENNE

Tél : (00) 594 29 75 31 Fax : (00) 594 29 07 34

Document élaboré et coordonné par Mathieu Entraygues (ONCFS/Coordinateur du Réseau Tortues Marines Guyane) dans le cadre d'un marché passé entre l'ONCFS et la DEAL Guyane pour l'élaboration et la mise en œuvre du plan national d'actions en faveur des tortues marines en Guyane.

Ce document doit être cité sous la forme suivante :

Entraygues M., 2014. Plan national d'actions en faveur des tortues Marines en Guyane. Partie II : Plan d'actions. ONCFS. 183 p.

Sommaire

I/ APPROCHE METHODOLOGIQUE 4

A. METHODOLOGIE DE L'ELABORATION DU PLAN D'ACTIONS 5

B. STRATEGIE DE CONSERVATION 7

B.1 Plan de restauration ou plan de réduction des menaces ? 7

B.2 Stratégie d'intervention 8

B.3 Cadre logique 9

II/ MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 20

A. DUREE ET DIFFUSION DU PLAN 21

B. DESCRIPTIONS DES ACTIONS 21

C. SCENARIOS STRATEGIQUES 172

D. MODALITES ORGANISATIONNELLES DU PLAN 175

D.1 Animation du PNA 175

D.2 Gouvernance du PNA 176

E. SUIVI DU PLAN, EVALUATION ET CALENDRIER 180

E.1 Suivi du plan 180

E.2 Evaluation du plan 180

E.3 Calendrier 180

F. EVALUATION FINANCIERE 181

I/ APPROCHE METHODOLOGIQUE

A. METHODOLOGIE DE L'ELABORATION DU PLAN D'ACTIONS

Le lancement de l'élaboration du Plan national d'actions a eu lieu le 31 mai 2013 lors d'une réunion qui a rassemblé l'ensemble des partenaires. Cette réunion a présenté les différentes étapes de l'élaboration et a permis de constituer le Comité de suivi, instance qui a suivi tout le déroulement de la rédaction du Plan.

La méthodologie utilisée pour l'élaboration de ce plan national d'actions est celle du cadre logique.

L'analyse du contexte s'est faite dans un cadre de concertation élargie, par la tenue de réunions de concertation à la fois à l'Ouest et à l'Est. Ces réunions ont eu pour objectifs de présenter le bilan du précédent plan et de faire émerger, de manière collective, les thématiques à développer dans le cadre du futur plan d'actions, sur la base d'éléments objectifs.

La méthodologie de l'arbre à problèmes et de l'arbre à objectifs a permis de faciliter l'organisation des idées (*Les images ci-dessous sont téléchargeables en cliquant dessus)*.

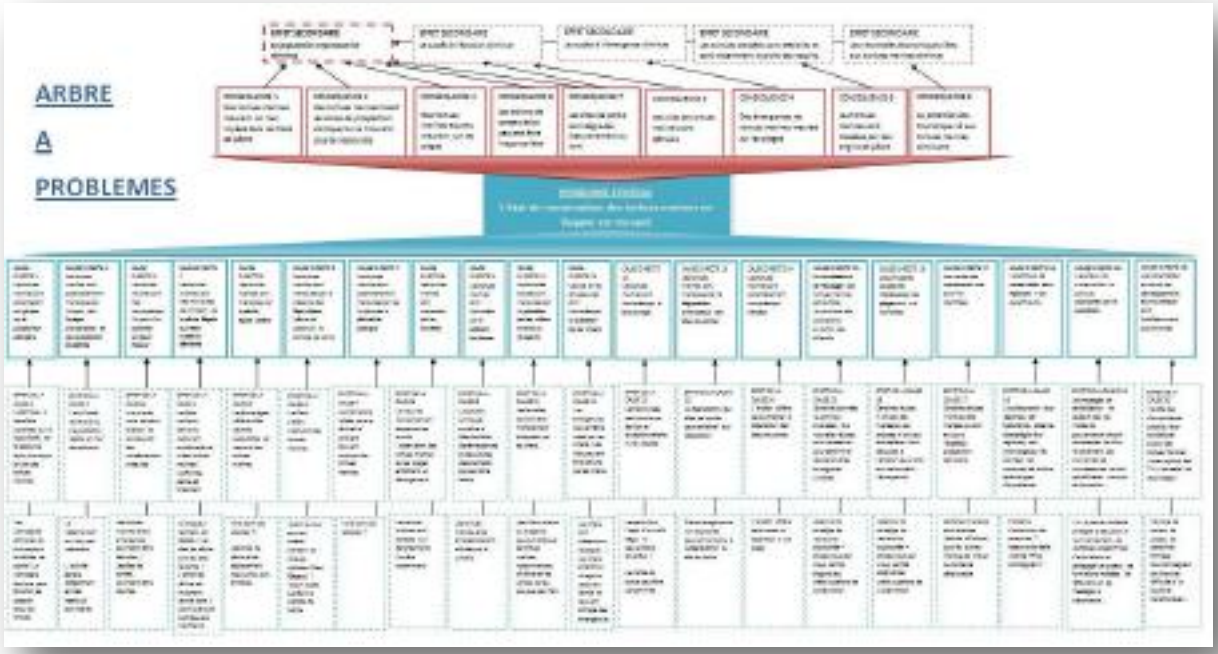

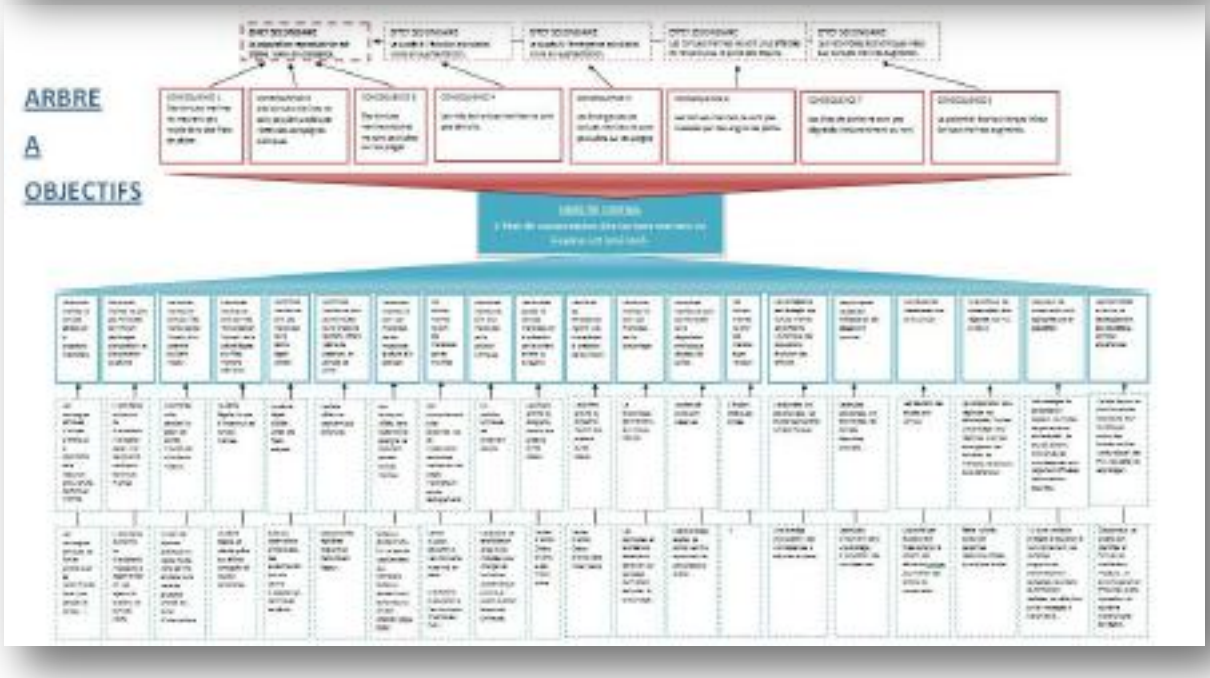

Il est ressorti de ces différentes étapes de travail 7 thématiques à développer dans le futur plan :

- Réduction des menaces
- Amélioration des connaissances au service de la conservation
- Coopération transfrontalière
- Education à l'environnement
- Valorisation socio-économique de la présence des tortues marines
- Révision du mode de gouvernance
- Mise en réseau des acteurs

Chaque thématique (objectif spécifique) a fait l'objet d'un groupe de travail spécifique (dont les membres sont issus du Comité de suivi) qui s'est réuni plusieurs fois (entre 4 et 5 fois) et qui a été alimenté par des échanges de mails réguliers entre les membres des groupes de travail.
L'objet de ces groupes de travail a été de définir collectivement les objectifs, les sous-objectifs (ou objectifs opérationnels), les moyens (ou activités) et les priorités d'actions pour chaque thématique.

7 Objectifs spécifiques sont donc retenus et développés dans ce plan :

1/ Réduction des menaces

2/ Amélioration des connaissances au service de la conservation

3/ Coopération transfrontalière

4/ Education à l'environnement

5/Valorisation socio-économique

6/ Révision du mode de gouvernance

7/ Mise en réseau des acteurs

✓ Processus de validation du PNA

Le PNA a suivi un processus de validation pyramidal, notamment pour les Fiches actions.

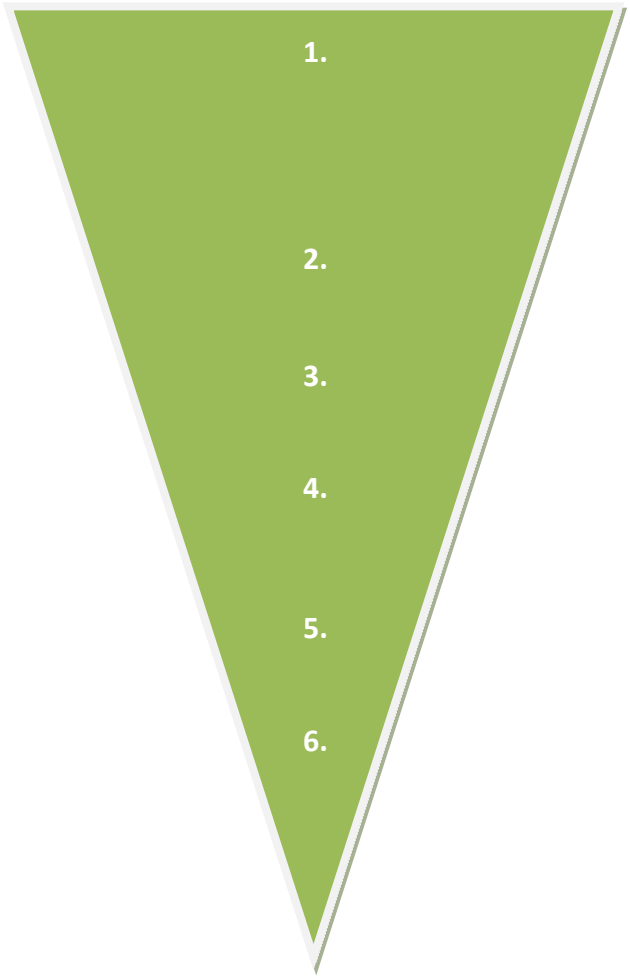

1. Lors de chaque Groupe de travail, les éléments définis lors du précédent atelier sont validés. Ainsi à l'issue des 4 ou 5 réunions qui ont eu lieu pour chaque objectif spécifique, le Groupe de travail a validé la dernière version des fiches actions.
2. Le Comité de suivi a ensuite été consulté (1 mois de délai) pour réagir sur les Fiches actions de chaque Objectif spécifique.
3. Les remarques ont été intégrées dans le document et les Fiches ont été validées lors du Comité de suivi du 30 avril 2014.
4. Une deuxième et dernière consultation du Comité de suivi a eu lieu du 15 mai au 15 juin 2014 pour validation finale.
5. Le document final a été transmis au CSRPN (Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature) et examiné le 24 juin 2014. Le CSRPN a rendu un avis favorable.
6. Le document a été ensuite transmis au CNPN (Conseil National de Protection de la Nature) pour la dernière étape de validation. Le PNA a été présenté le 16 septembre 2014.

B. STRATEGIE DE CONSERVATION

B.1 Plan de restauration ou plan de réduction des menaces ?

Les plans de restauration ont pour objectif premier la restauration d'une population. Cependant, la restauration des effectifs d'une population sous-entend que l'on puisse connaître le nombre d'individus de la population initiale ou bien que l'on fixe un nombre d'individus pour lequel l'équilibre écologique de l'espèce est maintenu. Or, concernant les tortues marines, ces deux aspects sont de nature inconnue.

En effet, il est difficile d'une part de connaître l'état de référence (même si les travaux sur la génétique apportent de plus en plus d'informations). Quelle période retenir ? Les données ne sont disponibles qu'à partir du moment où les Hommes sont présents, et très souvent bien longtemps après leur installation, il est donc particulièrement difficile d'évaluer le soi-disant état d'équilibre initial. Si à cela on ajoute le fait que l'état d'équilibre est variable et répond de tout temps aux modifications extérieures, il paraît hasardeux d'avancer un chiffre de cet état d'équilibre.

D'autre part, considérer que l'on puisse fixer un nombre d'individus pour lequel l'équilibre écologique serait maintenu sous-entend que l'on connaisse le nombre d'individus actuel de la population et que l'on possèderait un modèle fiable qui présenterait le nombre à atteindre pour maintenir cet équilibre écologique. Or à l'échelle régionale ou éco-régionale, ces informations sont inexistantes. De plus, d'autres facteurs peuvent entrer en jeu comme par exemple les modifications rapides des sites de ponte (dues à la dynamique littorale) qui ont un impact direct sur le nombre de pontes, et donc d'individus qui viennent se reproduire, nombre qui n'est pas en lien avec l'état de la population mais avec la disponibilité des sites de ponte. Cette population cible est aussi en relation avec d'autres populations « extérieures », non ciblées directement par les actions du plan.

Pour l'ensemble de ces raisons, la stratégie visant à donner au plan comme objectif premier d'augmenter les effectifs est donc peu fiable.

En revanche, la stratégie portant sur la réduction des menaces semble être un levier pertinent à la condition qu'il puisse être quantifié. Si le plan permet de réduire très significativement les différentes menaces identifiées, et d'avoir un impact réel sur les principales menaces (impact de la pêche illégale, de la pêche côtière, de l'exploitation minière, du braconnage, de la dégradation des habitats) alors le statut des espèces considérées pourra être considéré régionalement comme satisfaisant. En outre, ces menaces concernent principalement les adultes, ce qui confère aux actions une pertinence plus grande comme cela a été démontré dans la partie II/E.

D'autre part, certains aspects de l'écologie des espèces sont mal connus et méritent d'être étudiés, afin de mettre en place des réponses et des actions adaptées pour améliorer la conservation de ces espèces.

B.2 Stratégie d'intervention

Le PNA propose donc une stratégie d'intervention réaliste basée sur une hiérarchisation des enjeux de conservation. Le cadre stratégique d'intervention est ternaire et repose sur la **réduction des menaces** (Objectif spécifique 1 : OS1), alimentée par deux socles constitués de l'amélioration des connaissances des populations reproductrices et l'amélioration de la connaissance des menaces (Objectif spécifique 2 : OS2).

Ces 3 pôles sont en interrelation directe avec les actions de coopération transfrontalière (OS3). Les volets Education à l'environnement (OS4) et valorisation socio-économique (OS5) sont quant à eux à l'interface des 3 socles, et participent à l'objectif final.

Les actions liées à la mise en réseau des acteurs (OS6) et à la gouvernance (OS7) se situent en périphérie et participent au fonctionnement du PNA (Figure 1).

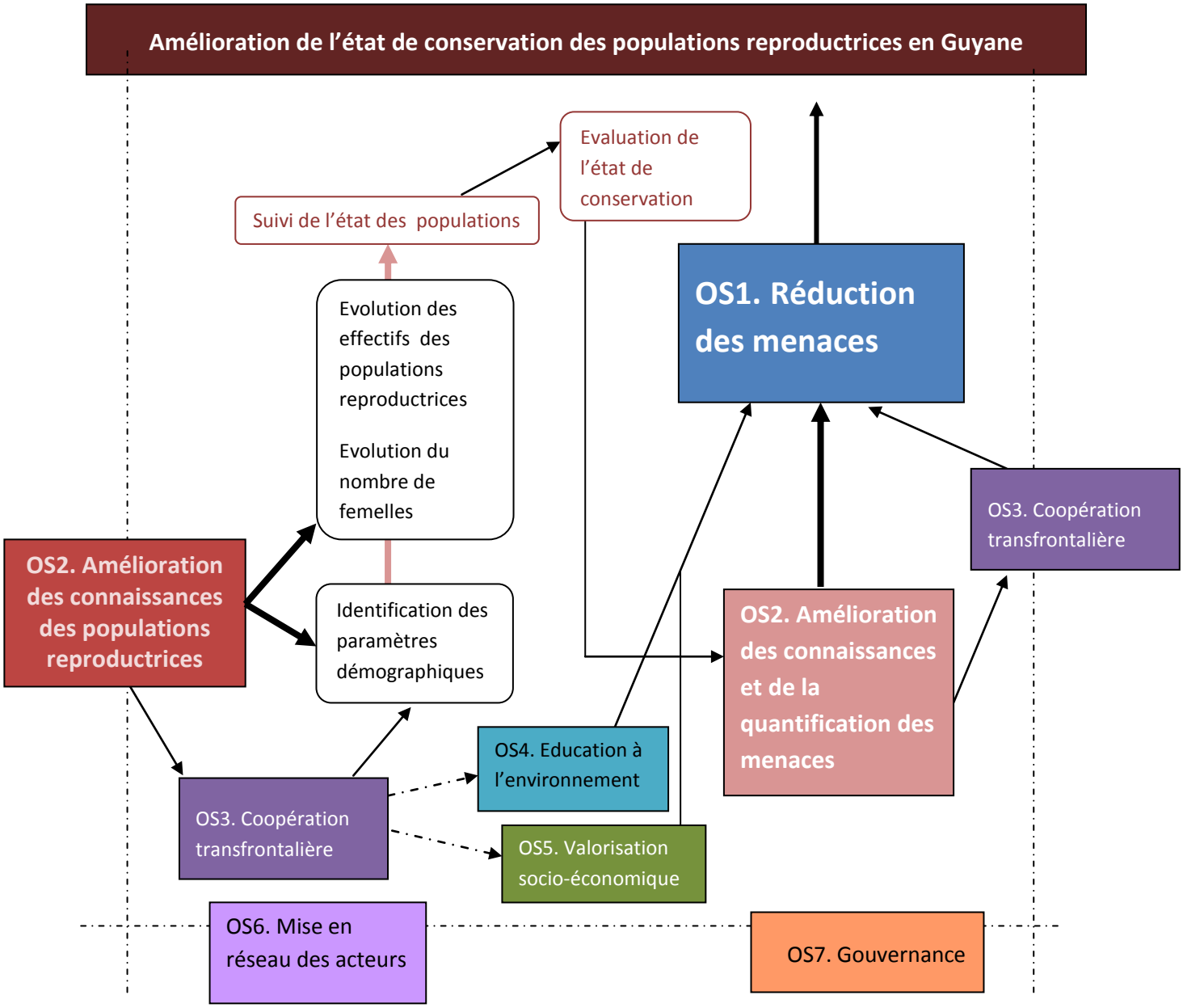

Figure 1 : Cadre stratégique d'intervention du PNA

B.3 Cadre logique

Objectif du Plan national d'actions

Améliorer l'état de conservation des tortues marines en Guyane

5 objectifs spécifiques pour parvenir à l'objectif final, classés par degré décroissant d'importance & deux objectifs transversaux

1. Réduction des menaces : C'est l'objectif spécifique prioritaire. Un plan de conservation doit mettre en œuvre des actions concrètes pour améliorer l'état de conservation des espèces ciblées. Il passe par la mise en place d'actions pour réduire l'impact des menaces identifiées ou prévisionnelles, pouvant subvenir dans la durée du plan. Chaque menace sera identifiée et hiérarchisée selon des critères prédéfinis.

2. Amélioration des connaissances au service de la conservation :

En priorité, l'amélioration des connaissances doit répondre aux objectifs de conservation et aux questions étroitement liées aux actions de conservation. Le suivi des populations (nombre de pontes et nombre d'individus reproducteurs) ainsi que la détermination des paramètres démographiques constituent des éléments d'évaluation des actions de réduction des menaces. L'amélioration des connaissances peut également porter sur les menaces (évaluation et quantification). Ainsi, certains sous-objectifs de ce volet viennent alimenter directement les sous-objectifs de réduction des menaces.

Le suivi des sites isolés : un défi scientifique, technique et financier

Les sites isolés représentent en Guyane des zones de ponte potentiellement importantes. La dynamique du littoral engendre de rapides modifications du trait de côte, entraînant des disparitions ou des diminutions de plages dans certains endroits et des formations ou des engraissements de plages ailleurs. Cette dynamique demande aux équipes de suivi une très grande réactivité (mobilisations technique et financière) et une adaptabilité des protocoles aux réalités de terrain. Difficilement prévisibles, la mise en place de moyens adaptés sur de nouveaux sites de ponte nécessitera la mobilisation de tous les acteurs.

3. Impulsion d'une coopération transfrontalière

Les actions de conservation vis-à-vis des tortues marines, espèces migratrices, ne peuvent naturellement pas se cantonner aux seuls sites de nidification ou d'alimentation. La coopération avec les pays directement concernés par les espèces ciblées (Suriname, Guyana, Brésil) est à développer, et de manière générale, la mise en place d'actions transnationales est à renforcer.

4. Education à l'environnement

L'éducation à l'environnement vise à diffuser des connaissances et des valeurs, à promouvoir des comportements et à développer des compétences nécessaires pour participer de façon responsable et efficace à la prévention et à la solution des problèmes liés à la vie humaine dans l'environnement, et au maintien (ou à la restauration) de la qualité de l'environnement.

L'éducation à l'environnement construite sur la thématique des tortues marines participe directement à l'appropriation des enjeux de préservation de ces espèces. Les actions qui seront développées au sein de cet objectif spécifique devront répondre aux objectifs d'une part de diffusion et de partage des connaissances et d'autre part d'amélioration des comportements et des compétences.

5. Valorisation socio-économique

La réussite de la préservation des tortues marines en Guyane passe par l'appropriation collective des enjeux de conservation. La valorisation constitue le versant économique des actions de préservation, et contribue, lorsqu'elle se développe dans un cadre bien défini et intégré, à la réussite des projets de conservation par une appropriation des acteurs socio-professionnels. L'espèce protégée, devenant source d'emploi et de développement, ne représente plus le symbole de la réglementation et de la restriction mais d'un soutien au développement économique durable qu'il faut naturellement préserver.

En Guyane, les tortues marines sont des espèces emblématiques récemment mises en valeur dans les outils de communication touristique. Elles offrent annuellement un spectacle inédit sur les plages, et constituent un potentiel attractif peu valorisé. Le Plan national d'actions peut participer, en s'appuyant sur les études et diagnostics déjà établis, à l'identification d'actions clés afin de favoriser l'émergence d'activités éco-touristiques autour des tortues marines.

Et deux objectifs spécifiques transversaux :

6. Mise en réseau des acteurs

En Guyane, de nombreux acteurs sont concernés par la question des tortues marines. Que ce soient les organismes de recherche qui développent des programmes scientifiques, les ONGs qui assurent le suivi des populations, des actions de conservation ou de sensibilisation, les collectivités qui prennent de plus en plus en considération les enjeux de conservation dans leur politique de développement, les socio-professionnels (les pêcheurs par exemple) qui interagissent avec la présence des tortues marines, les acteurs du tourisme qui souhaitent valoriser la présence de ces espèces ou bien encore les acteurs de la sécurité civile qui participent activement à leur préservation, de nombreux organismes sont, de près ou de loin, concernés par la question des tortues marines.

Dans ce contexte, la mise en réseau de ces acteurs apparaît essentielle sur plusieurs niveaux :

- Faciliter l'échange et la diffusion d'informations entre les acteurs ;
- Participer à une meilleure connaissance des acteurs entre eux (Identifier les rôles et les domaines de compétences de chacun, …) ;
- Faire émerger la notion de Réseau d'acteurs, entité beaucoup plus lisible auprès de la population que la multiplication des acteurs et des actions.

7. Mode de gouvernance

L'une des conclusions de l'évaluation du premier Plan de restauration (PRTM 2007-2012) mettait l'accent sur la nécessité de redonner un pouvoir décisionnel au Comité de pilotage.
L'ambition de ce 7ème objectif spécifique doit être de redéfinir les rôles du Comité de pilotage et d'apporter des éléments concrets et novateurs concernant la gouvernance du PNA, en favorisant l'élargissement des acteurs notamment auprès des Collectivités.

7 objectifs spécifiques déclinés en différents objectifs opérationnels

OBJECTIF SPECIFIQUE N°1 : REDUCTION DES MENACES

Deux volets : Réduction des menaces en mer
Réduction des menaces à terre

7 Objectifs opérationnels

Objectif opérationnel 1.1 : Limiter l'impact des activités minières en mer
Sous-objectifs :

1. Limiter les gênes occasionnées par la prospection pétrolière
2. Limiter l'impact des forages d'exploration et d'exploitation du pétrole
3. Limiter l'impact d'un accident majeur potentiel

Objectif opérationnel 1.2 : Réduire les captures accidentelles liées à la pêche en Guyane
Sous-objectifs :

1. Réduire la pêche illégale aux filets maillants dérivants
2. Limiter les captures accidentelles par la pêche légale côtière
3. Suivre la bonne mise en place du TTED
4. Réduire la présence des filets côtiers (pêche de plaisance) en période de ponte
5. Limiter les impacts potentiels de la pêche à la palangre

Objectif opérationnel 1.3 : Réduire le dérangement des émergences et des adultes sur les plages
Sous-objectif :

1. Lutter contre les incivilités

Objectif opérationnel 1.4 : Réduire les désorientations des émergences et des adultes
Sous-objectif :

1. Réduire les sources de pollution lumineuse

Objectif opérationnel 1.5 : Réduire la prédation par les chiens
Sous-objectif :

1. Réduire la prédation des nids, des émergences et des adultes

Objectif opérationnel 1.6 : Réduire le braconnage des œufs
Sous-objectif :

1. Poursuivre et adapter les actions de surveillance sur le terrain

Objectif opérationnel 1.7 : Réduire les causes anthropiques de détérioration des sites de ponte

Sous-objectifs :

1. Limiter la dégradation anthropique des sites de ponte
2. Limiter les actions amplifiant l'impact de l'érosion

OBJECTIF SPECIFIQUE N° 2 : AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION

9 objectifs opérationnels détaillés pour les 3 espèces

Objectif opérationnel 2.1 : Comprendre la répartition des différentes populations et leur niveau d'interaction

Sous-objectifs :

1. Déterminer s'il existe des sous-populations (échelle d'analyse : 50 ans) à l'échelle du plateau des Guyanes
2. Evaluer l'évolution des échanges spatio-temporels entre ces sous-populations (en lien avec la dynamique du littoral)

Objectif opérationnel 2.2 : Déterminer l'évolution des effectifs des sous-populations

Sous-objectifs :

1. Déterminer l'évolution du nombre de pontes chaque année
2. Déterminer l'évolution du nombre de femelles nidifiant chaque année
3. Assurer la gestion de la base de données

Objectif opérationnel 2.3 : Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques sur les sites de ponte

Sous-objectif :

1. Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés aux sites de ponte

Objectif opérationnel 2.4 : Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques en mer

Sous-objectifs :

1. Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés au milieu marin
2. Mesurer l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques

Objectif opérationnel 2.5 : Augmenter la connaissance des segments de population peu contactés

Sous-objectifs :

1. Améliorer la connaissance des mâles
2. Améliorer la connaissance des juvéniles de tortues vertes en alimentation

Objectif opérationnel 2.6 : Connaître et quantifier les menaces en période de reproduction
Sous-objectifs :

1. Localiser la zone de déplacement des femelles adultes
2. Identifier et quantifier les menaces sur cette zone liées à l'exploration minière
3. Evaluer les interactions de la pêche illégale avec les tortues marines
4. Evaluer les interactions de la pêche légale avec les tortues marines

Objectif opérationnel 2.7 : Connaître et quantifier les menaces sur les adultes entre les périodes de reproduction
Sous-objectifs :

1. Localiser la (les) zone(s) de déplacement des femelles adultes
2. Identifier et quantifier les menaces sur cette zone

Objectif opérationnel 2.8 : Suivre l'état sanitaire des tortues marines
Sous-objectif :

1. Identifier et caractériser les polluants et les maladies observées chez les tortues marines

Objectif opérationnel 2.9 : Intégrer dans la stratégie de conservation les effets possibles du changement climatique
Sous-objectifs :

1. Prendre en compte les effets potentiels du changement climatique

OBJECTIF SPECIFIQUE N°3 : COOPERATION TRANSFRONTALIERE

9 objectifs opérationnels

Objectif opérationnel 3.1 : Développer une meilleure connaissance des différents acteurs au niveau du plateau des Guyanes et du Brésil
Sous-objectif :

1. Connaître les acteurs impliqués dans le suivi des pontes et les programmes de recherche associés, les actions de police, …

Objectif opérationnel 3.2 : Développer l'échange d'expérience entre acteurs
Sous-objectifs :

1. Organiser des échanges entre les pays
2. Identifier les compétences et les besoins en formation

Objectif opérationnel 3.3 : Permettre la diffusion et la partage d'information entre les pays transfrontaliers
Sous-objectif :

1. Traduire les documents et les rapports utiles pour le partage des connaissances

Objectif opérationnel 3.4 : Obtenir une tendance démographique des tortues luths à l'échelle du Plateau des Guyanes (dont le Brésil) et Comprendre les mécanismes de dynamique de population et d'échanges

Sous-objectif :

1. Echanger les données de suivi de pontes (protocole de suivi : bilan annuel du nombre de pontes avec linéaire de plage et effort de suivi)

Objectif opérationnel 3.5 : Encourager la valorisation des connaissances à l'échelle éco-régionale

Sous-objectif :

1. Faciliter la collaboration sur des études scientifiques spécifiques

Objectif opérationnel 3.6 : Echanger annuellement les données synthétiques sur les menaces et sur les actions mises en œuvre

Sous-objectif :

1. Favoriser l'échange annuel de données sur les menaces identifiées et les moyens mis en œuvre

Objectif opérationnel 3.7 : Améliorer la lutte contre les menaces en s'appuyant sur des actions de coopération

Sous-objectifs :

1. Conforter la diminution du braconnage par des actions de coopération
2. Diminuer la pêche illégale par le développement d'actions de coopération
3. Identifier et quantifier les menaces le long des corridors de migration (olivâtres et vertes) et encourager la réduction de ces menaces

Objectif opérationnel 3.8 : Accompagner le développement de l'éco-tourisme

Sous-objectif :

1. Accompagner le développement de l'éco-tourisme dans la zone estuarienne

Objectif opérationnel 3.9 : Faciliter les échanges et le développement économique dans la zone estuarienne

Sous-objectif :

1. Etudier la possibilité de mettre en place une zone de libre déplacement dans la zone estuarienne

OBJECTIF SPECIFIQUE N°4 : EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT

3 objectifs opérationnels

Objectif opérationnel 4.1 : Favoriser les comportements respectueux via la pédagogie de projets
Sous-objectifs :

1. Monter, valoriser et mettre en œuvre des programmes d'Animation auprès du jeune public
2. Elaborer des outils pédagogiques adaptés
3. Impliquer la population

Objectif opérationnel 4.2 : Promouvoir les connaissances (Permettre l'info pour tous et à tous les moments de la vie)
Sous-objectifs :

1. Valoriser les actions du PNA via des actions de communication
2. Assurer une présence en période de ponte sur les plages

Objectif opérationnel 4.3 : Former et Echanger
Sous-objectifs :

1. Développer et mettre en œuvre des programmes et des actions de formation
2. Faciliter les échanges de savoir et de pratiques entre les acteurs

OBJECTIF SPECIFIQUE N° 5 : VALORISATION SOCIO-ECONOMIQUE

2 objectifs opérationnels

Objectif opérationnel 5.1 : Développer, à court terme, l'offre éco-touristique autour des tortues marines
Sous-objectifs :

1. Identifier des leviers concrets pour relancer et/ou construire un ou plusieurs produits « tortues » en Guyane

Objectif opérationnel 5.2 : Rassembler, à moyen terme, les conditions propices pour consolider le développement de l'éco-tourisme autour des tortues marines

Sous-objectifs :

1. Développer l'aménagement et la gestion des plages et de leurs abords, dans un but de développement éco-touristique

OBJECTIF SPECIFIQUE N° 6 : MISE EN RESEAUX DES ACTEURS

2 objectifs opérationnels

Objectif opérationnel 6.1 : Faire émerger la notion de réseau

Sous-objectifs :

1. Améliorer la connaissance des différents acteurs à l'intérieur du réseau
2. Développer les échanges entre les acteurs

OBJECTIF SPECIFIQUE N° 7 : MODE DE GOUVERNANCE

4 objectifs opérationnels

Objectif opérationnel 5.1 : Réviser les modes de décisions

Sous-objectifs :

1. Donner un pouvoir décisionnel au Comité de suivi
2. Redonner un pouvoir décisionnel au Comité de pilotage

Objectif opérationnel 5.2 : Garantir la transparence de l'information

Sous-objectif :

1. Mettre en libre consultation tous les documents concernant le PNA

Objectif opérationnel 5.3 : Assurer l'accès à l'information

Sous-objectifs :

1. Mettre en place des supports qui permettent l'accès à l'information
2. Centraliser les informations pour améliorer la lisibilité des informations

Objectif opérationnel 5.4 : Donner la possibilité à chaque partenaire de s'exprimer

Sous-objectif :

1. Mettre en place des plateformes de libre expression pour les partenaires

II/ MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

A. DUREE ET DIFFUSION DU PLAN

Le premier plan de restauration (PRTM 2007-2012) présentait une durée d'exécution de 5 ans. Suite au bilan et pour répondre aux recommandations de l'évaluation de ce premier plan, l'Etat a décidé de poursuivre sa politique de conservation de ces espèces dans le cadre d'un deuxième plan qui aura **une durée d'exécution de 10 ans**. En effet, afin de répondre aux enjeux de conservation liés aux espèces longévives comme les tortues marines, il est important de corréler la durée du plan à la biologie de l'espèce et à la nature des résultats attendus (dans le cas des tortues marines, les tendances démographiques sont relativement lentes en raison du temps de génération des espèces ainsi que l'effet des réponses apportées à l'amélioration de l'état de conservation).

Il est primordial que le plan puisse être largement diffusé et connu de tous, des membres du Comité de pilotage aux acteurs moins concernés.

Dès qu'il sera validé, le plan sera notamment accessible sur le site internet du Réseau Tortues marines Guyane (www.tortuesmarinesguyane.com) et des versions papier seront distribuées aux principaux acteurs.
Il est également prévu dans une fiche action de la partie « Coopération transfrontalière » de traduire ce document (ou une version synthétique avec les fiches actions) en anglais pour qu'il soit diffusé a minima dans les pays limitrophes.

B. DESCRIPTIONS DES ACTIONS

Cette partie a pour objectif de détailler tous les sous-objectifs de chaque objectif opérationnel du Plan national d'actions en faveur des tortues marines en Guyane (2014-2023).

- **PRESENTATION SYNTHETIQUE DES OBJECTIFS SPECIFIQUES ET OPERATIONNELS**

N°	VOLETS	Page
OS1	**REDUCTION DES MENACES**	
OP1	Limiter l'impact des activités minières en mer	
OP2	Réduire les captures accidentelles liées à la pêche en Guyane	
OP3	Réduire le dérangement des émergences et des adultes sur les plages	
OP4	Réduire les désorientations des émergences et des adultes	
OP5	Réduire la prédation par les chiens	
OP6	Réduire le braconnage des œufs	
OP7	Réduire les causes anthropiques de détérioration des sites de ponte	
OS2	**AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**	
	Chaque objectif opérationnel est traité pour les 3 espèces	
OP1	Comprendre la répartition des différentes populations et leur niveau d'interaction	
OP2	Déterminer l'évolution des effectifs de sous-populations	
OP3	Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques sur les sites de ponte	
OP4	Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques en mer	
OP5	Augmenter la connaissance des segments de population peu contactés	
OP6	Connaître et quantifier les menaces sur les adultes en période de reproduction	
OP7	Connaître et quantifier les menaces sur les adultes entre les périodes de reproduction	
OP8	Suivre l'état sanitaire des tortues marines	
OP9	Intégrer dans la stratégie de conservation les effets possibles du changement climatique	
OS3	**IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE**	
OP1	Permettre la diffusion et la partage d'information entre les pays transfrontaliers	
OP2	Développer l'échange d'expérience entre acteurs	
OP3	Développer une meilleure connaissance des différents acteurs au niveau du plateau des Guyanes et du Brésil	
OP4	Obtenir une tendance démographique des tortues luths à l'échelle du Plateau des Guyanes (dont le Brésil) et Comprendre les mécanismes de dynamique de population et d'échanges	
OP2	Encourager la valorisation des connaissances à l'échelle éco-régionale	
OP3	Echanger annuellement les données synthétiques sur les menaces et sur les actions mises en œuvre	
OP4	Améliorer la lutte contre les menaces en s'appuyant sur des actions de coopération	
OP5	Accompagner le développement de l'éco-tourisme	
OP6	Faciliter les échanges et le développement économique dans la zone estuarienne	
OS4	**EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT**	
OP1	Favoriser les comportements respectueux via la pédagogie de projets	
OP2	Promouvoir les connaissances	
OP3	Former et Echanger	

OS5	**VALORISATION SOCIO-ECONOMIQUE**
OP1	Développer, à court terme, l'offre éco-touristique autour des tortues marines
OP2	Rassembler, à moyen terme, les conditions propices pour consolider le développement de l'éco-tourisme autour des tortues marines
OS6	**MISE EN RESEAU DES ACTEURS**
OP1	Faire émerger la notion de réseau
OS7	**MODE DE GOUVERNANCE**
OP1	Réviser les modes de décisions et de suivi au sein du PNA
OP2	Garantir la transparence de l'information
OP3	Assurer l'accès à l'information
OP4	Donner la possibilité à chaque partenaire de s'exprimer

• DETAILS DES ACTIONS

Il y a 7 objectifs spécifiques (OS1, OS2, …) déclinés respectivement en plusieurs objectifs opérationnels (OP1, OP2, …). Chaque objectif opérationnel est lui-même divisé en sous-objectif qui se traduit par une « Fiche action ».

D'un point de vue méthodologique, les sous-objectifs ont été formulés de telle façon qu'ils répondent à un but concret et bien circonscrit. Ils ont été définis selon l'acronyme anglais : SMART :
- **S**pécifique, clair et simple : une idée par sous-objectif
- **M**esurable, quantifiable par des indicateurs
- **A**ccepté par les parties prenantes au projet
- **R**éalisable avec les moyens humains, techniques et financiers disponibles
- **T**ime-bond, c'est-à-dire avec une échéance qui permettra de procéder à une évaluation

La réalisation des sous-objectifs concourt à l'objectif global (Amélioration de l'état de conservation des populations de tortues marines en Guyane).

Présentation des « Fiches Actions »
(Cf. la fiche type présentée ci-dessous)

- L'objectif spécifique et l'objectif opérationnel auxquels est rattaché le sous-objectif sont rappelés en tête de fiche.
- Chaque fiche possède un numéro unique qui permet d'y faire référence facilement. L'action mise en œuvre qui est rattachée au sous-objectif est également identifiable par un numéro qui reprend l'architecture suivante : numéro de l'Objectif spécifique (OS), numéro de l'objectif opérationnel (OP), numéro du sous-objectif.

Par exemple, l'action 1.2.4 fait référence au 4ème sous-objectif du 2ème objectif opérationnel (OP2 : Réduire les captures accidentelles liées à la pêche en Guyane) proposé dans le 1er objectif spécifique (OS1 : Réduction des menaces).

✓ Quelques précisions :

Pour les fiches actions de la partie « Réduction des menaces » :

- La menace est évaluée sur deux éléments : le niveau de la menace (lui-même étant une synthèse de l'évaluation de 3 critères : la portée, la gravité et l'irréversibilité de la menace) et la tendance de la menace. Cette évaluation repose sur des éléments disponibles au moment de l'évaluation. Pour certaines menaces, l'état actuel des connaissances n'a pas permis de réaliser cette évaluation. Cela est précisé dans les fiches. De même, la réévaluation des menaces est possible et nécessaire dès lors que de nouveaux éléments de connaissance apparaîtront.
- L'action proposée est également évaluée selon 2 critères : la faisabilité et la portée de l'action sur la menace.
- L'ensemble de ces éléments d'évaluation a permis de définir la **priorité de l'action**.

Pour les fiches actions de la partie « Amélioration des connaissances au service de la conservation» :

- Quelques références bibliographiques en lien avec l'action sont présentées.

Objectif spécifique	*OS1, OS2 , OS3, …*															
Objectif opérationnel	*OP1, OP2, OP3, …*															
FICHE 7 **ACTION 1.2.4**	*Sous-objectif*										*Priorité*					
											1	*2*	*3*	*4*	*5*	
Calendrier	*Précise les années d'exécution de l'action.*															
Contexte & Objectifs	*Présente les éléments factuels actuels*															
Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	↗	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Description de l'action	*Présentation de l'action*															
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	*Recense l'ensemble des partenaires pouvant être impliqués dans la réalisation de l'action*															
Budget	*Estimation financière de l'action*															
Financements mobilisables	*Source de financement possible*															
Indicateurs de suivi et d'évaluation	*Les indicateurs de résultats sont démarqués des indicateurs de suivi en les faisant apparaître **en gras.***															
Résultats attendus	*Quel est le résultat attendu de la réalisation de l'action ?*															
Autres espèces pouvant en bénéficier	*Si certaines actions peuvent bénéficier à d'autres espèces, cela est précisé ici.*															
Pilote pressenti	*Quel est le porteur de cette action ? Lorsqu'il est connu, il en est fait mention ici.*															

Présentation d'une fiche type

- L'action est évaluée selon 3 critères : le niveau de connaissance actuel, la faisabilité de l'action et sa plus-value en termes de conservation. La priorisation de l'action s'appuie sur ces 3 critères.

Une « fiche type» est proposée ci-dessus (C'est une fiche type de la partie « Réduction des menaces », mais les autres fiches sont construites de façon relativement similaire). En face des cases de la 1re colonne, une explication est fournie lorsque cela paraît nécessaire.

1ER OBJECTIF SPECIFIQUE : REDUCTION DES MENACES

OS1	Groupe d'objectifs	Objectifs Opérationnels	Sous-objectifs	N°de fiche	Niveau de la menace* (de 1 à 5)	Tendance de la menace	Planning prévisionnel & Priorité									
							2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
REDUCTION DES MENACES	Réduction des menaces en mer	Limiter l'impact des activités minières en mer	Limiter les dérangements occasionnées par la prospection pétrolière	1		↗	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
			Limiter l'impact des forages d'exploration et de l'exploitation du pétrole	2		↗	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
			Limiter l'impact d'un accident majeur potentiel (hachures = menace potentielle)	3		→	2	2	2							
		Réduire les captures accidentelles liées à la pêche en Guyane	Réduire la pêche illégale au filets maillants dérivants	4		→	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Limiter les captures accidentelles par la pêche légale côtière	5		→	2	2	2	2						
			Suivre la bonne mise en place du TTED	6		↘	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			Réduire la présence des filets côtiers (pêche de plaisance) en période de ponte	7		→	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
			Limiter les impacts potentiels de la pêche à la palangre	8		→				4	4					
	Réduction des menaces à terre	Réduire le dérangement des émergences et des	Lutter contre les incivilités	9		→	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Réduire les désorientations des émergences et des	Réduire les sources de pollution lumineuse	10		↗	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Réduire la prédation par les chiens	Réduire la prédation des nids, des émergences et des adultes	11		↘	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Réduire le braconnage des œufs	Poursuivre et adapter les actions de surveillance sur le terrain	12		↘	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Réduire les causes anthropiques de détérioration des sites de pontes	Limiter la dégradation anthropique des sites de ponte	13		↗	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			Limiter les actions amplifiant l'impact de l'érosion	14		↗	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

*Tableau **1** : Tableau de synthèse de l'objectif spécifique n°1 « Réduction des menaces »*

Objectif spécifique	I. REDUCTION DES MENACES
Objectif opérationnel	1.1 LIMITER L'IMPACT DES ACTIVITES MINIERES EN MER

FICHE 1 ACTION 1.1.1	Limiter les dérangements occasionnés par la prospection pétrolière	Priorité				
		1	2	**3***	4	5

Calendrier	2015 : Proposition de recommandations Durée du plan : Suivi des dossiers d'instruction
Contexte & Objectifs	Depuis l'annonce de la découverte de pétrole off-shore en Guyane par Tullow Oil en 2011, de nombreuses demandes de permis de recherche sur l'ensemble de la ZEE guyanaise ont été déposées à la préfecture de la Guyane. Les campagnes sismiques liées à l'exploration pétrolière vont se développer et concerner potentiellement toute la ZEE, à partir de la zone des 20 milles nautiques. L'impact de la sismique sur les tortues marines est peu renseigné. A l'heure actuelle, aucune prescription n'est imposée aux pétroliers concernant la saisonnalité ou les modalités de tir. La 1ère étape consistera donc à produire un document de synthèse bibliographique afin d'évaluer plus précisément la menace. Au vu de l'état actuel des connaissances, le niveau de la menace (et donc par conséquence la priorité de l'action) est incertain et sera amené à être réévalué à l'issue de ce travail de synthèse (l'évaluation de la menace et de la priorité sont ainsi complétées par un « * »).

Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)				
	1	2	3	**4***	5	⇗	**1**	2	3	4	5	1	2	**3**	4	5

Description de l'action	- Produire un document synthétisant les menaces directes (dérangements, fuites des tortues marines) et indirectes (impact sur la ressource, disponibilité de la ressource) des campagnes sismiques sur la base d'une recherche bibliographique - Proposer des recommandations (saisonnalité…) pour les campagnes sismiques qui seront intégrées lors de l'instruction des dossiers par la DEAL - Suivre les dossiers de demandes de permis et d'ouvertures de travaux (sismique)
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	WWF, GNE, CRPMEM, ONCFS, DEAL, Organismes de recherche
Budget	Internalisé
Financements mobilisables	WWF
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Production du document de recommandations (technique et réglementaire) -Intégration par la DEAL des recommandations proposées lors de l'instruction de dossiers **-Respect et application de ces recommandations**
Résultats attendus	Minimiser l'impact potentiel des campagnes sismiques

Autres espèces pouvant en bénéficier	Cétacés (sotalie, grand dauphin, baleine, cachalot…) Ressource halieutique (Vivaneau, …)
Pilote pressenti	WWF & GNE

Objectif spécifique	I. REDUCTION DES MENACES														
Objectif opérationnel	1.1 LIMITER L'IMPACT DES ACTIVITES MINIERES EN MER														
FICHE 2 ACTION 1.1.2	Limiter l'impact des forages d'exploration et d'exploitation du pétrole					Priorité									
						1	2	3	4	**5**					
Calendrier	Durée du plan														
Contexte & Objectifs	Les forages d'exploration ou d'exploitation du pétrole off-shore peuvent entraîner des rejets en mer d'éléments physiques ou chimiques. Les quantités sont généralement faibles mais au vu du développement possible de cette activité dans la Zone Economique Exclusive (ZEE) de la Guyane, il conviendrait de s'assurer de la non toxicité de ces rejets.														
Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)				
	1	2	3	4	**5**	↗	1	2	**3**	4	5	1	2	**3**	4	5
Description de l'action	- Obtenir auprès des pétroliers et de la DEAL des informations objectives sur la caractérisation des pollutions diffuses potentiellement impactantes. - Veiller à l'application de la réglementation, notamment concernant le rejet de polluants en milieu naturel.														
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	GNE, DEAL, WWF, CRPMEM, ONCFS														
Budget	Internalisé (tps salarié)														
Financements mobilisables	-														
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Liste, quantification et qualification des polluants rejetés lors de l'exploration -Liste et quantification des polluants rejetés lors de l'exploitation (si exploitation durant la période du plan) **-Mise en place de mesures de limitation (voire de compensation) si l'impact de ces rejets est avéré**														
Résultats attendus	Réduction des impacts dus aux forages d'exploitation ou d'exploration														
Autres espèces pouvant en bénéficier	Faune marine														
Pilote pressenti	DEAL														

Objectif spécifique	**I. REDUCTION DES MENACES**														
Objectif opérationnel	**1.1 LIMITER L'IMPACT DES ACTIVITES MINIERES EN MER**														
FICHE 3 **ACTION 1.1.3**	Limiter l'impact d'un accident majeur potentiel										Priorité				
											1	**2**	3	4	5
Calendrier	2014-2016														
Contexte & Objectifs	Les nombreuses demandes de permis de recherches miniers (pétrole off-shore) sur la Zone Economique Exclusive (ZEE) guyanaise entraîneront une augmentation des activités d'exploration, puis possiblement d'exploitation. Un accident majeur en période de ponte aurait des impacts majeurs sur la survie des populations guyanaises. Le caractère potentiel de cette menace (illustré par « * » dans le niveau de la menace) est à prendre en considération dans la priorisation de l'action.														
Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)				
	1*	2	3	4	5	⇨	1	2	**3**	4	5	1	2	**3**	4	5
Description de l'action	- Mettre en place un plan de réponse spécifique aux tortues marines en cas de marée noire ou d'accident majeur - Réaliser une carte de sensibilité du littoral liée aux tortues marines afin de prioriser les zones d'intervention.														
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	AEM, DM, WWF, GNE, ONCFS, DEAL, CNRS IPHC, Réseau échouage														
Budget	Internalisé														
Financements mobilisables	-														
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Edition de la carte de sensibilité du littoral, intégré aux outils d'aide à la décision de l'ORSEC Maritime -Edition d'un guide pour le traitement des tortues victimes de pollution (à l'image de ce qui existe pour les oiseaux)														
Résultats attendus	L'impact d'un accident majeur est limité par une meilleure prise en compte de l'enjeu « tortues marines »														
Autres espèces pouvant en bénéficier	Faune marine														
Pilote pressenti	Action de l'Etat en Mer (AEM) et DEAL														

Objectif spécifique	I. REDUCTION DES MENACES
Objectif opérationnel	**1.2 REDUIRE LES CAPTURES ACCIDENTELLES LIEES A LA PECHE EN GUYANE**

FICHE 4 ACTION 1.2.1	Réduire la pêche illégale aux filets maillants dérivants	Priorité				
		1	2	3	4	5

Calendrier	Durée du plan (mais action soutenue dès le début du plan)
Contexte & Objectifs	La pêche illégale, utilisant des filets maillants dérivants, est fortement présente en Guyane. Cette pratique, qui a des impacts sur la gestion de la ressource halieutique (impact économique et écologique) constitue de part les méthodes de pêche utilisées la principale menace en mer pour les tortues marines, qui se retrouvent piégées dans les filets. Le plan fixe comme objectif prioritaire la réduction de cette pratique.

Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	⇨	1	2	**3**	4	5	1	2	3	4	5

Description de l'action	- Améliorer les moyens de lutte contre la pêche illégale dans l'Ouest (opération zone côtière, acquisition d'un moyen nautique léger pour la Réserve naturelle de l'Amana (RNA) - Optimiser les interventions de l'Action de l'Etat en Mer (AEM) dans l'Ouest (saisonnalité, coopération avec le Suriname, appui de l'ONCFS et de la RNA, réseau de surveillance) - Programmer des interventions complémentaires du SMPE (Police des pêches) avec la RNA - Développer les connaissances de la pêche illégale, particulièrement dans l'Ouest (réseau volontaire, expérimentation d'un moyen aérien léger) - Favoriser la réponse pénale et administrative à l'Ouest (obtenir un site de déroutement de tapouilles et de neutralisation) - Organiser un lobbying auprès de la commission européenne (blacklistage de pavillons dans le cadre la réglementation européenne INN en vigueur depuis le 1er janvier 2010) - Encourager et suivre la délimitation maritime entre la France et le Suriname - Développer la coopération avec les pêcheurs des pays voisins et la promotion de pratiques de pêche responsables
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	AEM, Direction de la Mer, ONCFS, RNA, Gendarmerie maritime, Douane, Réserve naturelle du Grand Connétable, IFREMER, PNRG, Réseau échouage
Budget	Missions complémentaires SMPE (contrôle des pêches) : 4 missions /an (3 agents/mission, 5 jours de missions) : 60 jours agents (14 700 €) + 63 €/jours agents = 17 224 €/an
Financements mobilisables	A rechercher

Indicateurs de suivi et d'évaluation	-L'évolution du nombre d'échouages observés en Guyane peut être utilisé à titre indicatif en raison de la difficulté d'identifier la cause de l'échouage -Rapport du nombre de navires illégaux contrôlés /Nombre d'interventions en mer -Nombre de remontées faites à la Commission européenne **-Evolution du nombre de tapouilles observées par mois (A terre et vue du ciel**) **-Mise à jour annuelle (et diffusion) de l'estimation de la pêche illégale en Guyane**
Résultats attendus	Arrêt de la pêche illégale
Autres espèces pouvant en bénéficier	Cétacé (Sotalie), requin baleine, ressource halieutique
Pilote pressenti	AEM & ONCFS

Objectif spécifique	I. REDUCTION DES MENACES
Objectif opérationnel	**1.2 REDUIRE LES CAPTURES ACCIDENTELLES LIEES A LA PECHE EN GUYANE**

FICHE 5 ACTION 1.2.2	Limiter les captures accidentelles par la pêche légale côtière	Priorité 1 **2** 3 4 5

Calendrier	2014-2018
Contexte & Objectifs	En Guyane, la pêche côtière occupe une place importante (bien que souffrant de la pêche illégale qui représentait en 2010 2/3 de la pression de pêche totale – Ifremer - Levrel, 2012). En 2011, 140 bateaux étaient recensés pour un débarquement annuel de 3 000 tonnes de poissons blancs. Des observations embarquées pour évaluer les interactions avec les tortues marines ont été menés en 2007 (Estuaire du Maroni) puis en 2008 et 2009. Ces observations ont repris en 2014. Une première lecture des chiffres montre un niveau de captures accidentelles relativement important. Ces chiffres doivent cependant être confortés par des campagnes d'observations embarquées complémentaires. A l'issue de ces observations et au vu du niveau d'interactions, des mesures expérimentales pourront être mises en place par les socio-professionnels avec le soutien des partenaires, pour réduire les prises accidentelles. La limitation de la pression de pêche illégale devra se faire en amont ou en parallèle pour la crédibilité d'un éventuel effort de limitation des captures locales.

Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)				
	1	**2**	3	4	5	⇨	1	**2**	3	4	5	1	**2**	3	4	5

Description de l'action	- Poursuivre l'évaluation des interactions par la mise en place de campagnes d'observations embarquées - Si les interactions sont jugées importantes, . expérimenter des techniques de mitigation et d'engins de pêches alternatifs . mettre en place des techniques de mitigation et d'engins de pêches alternatifs - Poursuivre et développer les techniques de réanimation des tortues marines à bord, évaluer ces techniques et communiquer sur les techniques les plus efficaces
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, NOAA, WWF, Direction de la Mer, IFREMER
Budget	A déterminer
Financements mobilisables	A rechercher

Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Présentation publique des évaluations des interactions -Mise en place et Résultat des expérimentations – **-Intégration des mesures alternatives dans la filière – Pourcentage d'utilisation de ces mesures**
Résultats attendus	Réduction importante des captures accidentelles de tortues marines par la pêcherie côtière
Autres espèces pouvant en bénéficier	Ressources halieutiques non ciblées – Cétacés – Sélaciens (requin baleine, requin)
Pilote pressenti	CRPMEM, WWF

Objectif spécifique	**I. REDUCTION DES MENACES**																			
Objectif opérationnel	**1.2 REDUIRE LES CAPTURES ACCIDENTELLES LIEES A LA PECHE EN GUYANE**																			
FICHE 6 **ACTION 1.2.3**	Suivre la bonne mise en place du TTED														Priorité					
															1	2	3	**4**	5	
Calendrier	Durée du plan																			
Contexte & Objectifs	En Guyane, la pêche crevettière avait d'importants impacts sur les tortues marines, notamment les tortues olivâtres, à travers les captures accidentelles. Suite à un projet de recherche collaboratif entre les acteurs de la pêche (CRPMEM), le WWF, la NOAA et l'Ifremer, le TTED (Trash and Turtle Excluder Device) (système d'exclusion des tortues marines) a été testé, adopté et rendu obligatoire sur les chaluts crevettiers en Guyane depuis 2011. Tous les bateaux sont aujourd'hui équipés de cet engin sélectif. Il s'agit ici d'accompagner les professionnels dans l'utilisation du TTED, et veiller à ce qu'il soit toujours opérationnel. A noter que des agents de la NOAA viennent tous les ans inspecter et vérifier la bonne utilisation du TTED. En fonction des conclusions de ces inspections et des contrôles réalisés en mer, la priorité pourra être ré-évaluée.																			
Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)								
	1	2	3	4	5	⇘	1	2	3	4	5	1	**2**	3	4	5				
Description de l'action	- Accompagner l'appropriation du TTED par les professionnels - Evaluer sous forme d'enquête et/ou d'entretiens les problèmes rencontrés et le niveau d'utilisation du TTED, en s'appuyant également sur les contrôles fait par la Direction de la Mer (DM)																			
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, Direction de la Mer, WWF, NOAA																			
Budget	Internalisé (CRPMEM & DM)																			
Financements mobilisables	-																			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Résultat d'enquêtes et/ou d'entretiens sur la bonne utilisation du TTED -Nombre de contrôle de la Direction de la Mer **-Nombre de non-conformités relevées**																			
Résultats attendus	Le TTED équipant 100 % des chalutiers, lors de chaque action de pêche																			
Autres espèces pouvant en bénéficier	Raies, requins, acoupa, vivaneau…. toutes les espèces non ciblées																			
Pilote pressenti	CRPMEM																			

Objectif spécifique	I. REDUCTION DES MENACES
Objectif opérationnel	**1.2 REDUIRE LES CAPTURES ACCIDENTELLES LIEES A LA PECHE EN GUYANE**

FICHE 7 ACTION 1.2.4	Réduire la présence des filets côtiers (**pêche de plaisance**) en période de ponte	Priorité 1 2 **3** 4 5

Calendrier	Durée du plan, mais si objectif atteint en 2018, passera en priorité 4
Contexte & Objectifs	La pose de filets côtiers, dans le cadre de la pêche de loisir, est possible en respectant certaines conditions (filet inférieur à 50m de long et 2m de hauteur, et immatriculé). Deux problèmes se posent en Guyane : les filets qui sont posés ne respectent quasiment jamais la réglementation, et ils peuvent être posés durant toute la période de l'année. Ainsi, chaque année, près d'une dizaine de tortues femelles meurent noyées dans ces filets.

Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)	Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)	Portée de l'action (1 > 5)
	1 2 3 **4** 5	⇨	1 **2** 3 4 5	1 **2** 3 4 5

Description de l'action	- Mener des campagnes d'information par la Direction de la Mer (DM) - Mener des campagnes de ramassage des filets illégaux par le Service Mixte de Police de l'Environnement (SMPE) de l'ONCFS en période de ponte dans l'Est (Presqu'île de Cayenne) - Poursuivre le sauvetage des tortues prises dans des filets : intervention du SDIS/Kwata, récupération du filet par le SMPE de l'ONCFS - Mener une réflexion sur la réglementation en vue d'une éventuelle saisonnalité d'utilisation
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	SMPE de l'ONCFS, Direction de la Mer, SDIS, Kwata, Gendarmerie (maritime et terrestre)
Budget	15 jours agents/an (3675 €) + (12.6€x15) = 3864 €/an
Financements mobilisables	En interne + complément à rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre de sorties du SMPE par an ; Nombre d'interventions SDIS/Kwata -Nombre de filets illégaux observés/sorties ; Nombre de filets illégaux saisis -Nombre de filets légaux/Filets illégaux **-Nombre d'interactions avec les filets de plaisance (mortes ou piégées)**
Résultats attendus	La présence des filets côtiers en période de ponte est réduite
Autres espèces pouvant en bénéficier	Lamantin, Sotalie
Pilote pressenti	SMPE (Service Mixte de Police de l'Environnement) & DM

Objectif spécifique	**I. REDUCTION DES MENACES**																			
Objectif opérationnel	**1.2 REDUIRE LES CAPTURES ACCIDENTELLES LIEES A LA PECHE EN GUYANE**																			
FICHE 8 **ACTION 1.2.5**	Limiter les impacts potentiels de la pêche à la palangre														Priorité					
															1	2	3	**4**	5	
Calendrier	2017-2018																			
Contexte & Objectifs	La pêche à la palangre, utilisée par les navires-ligneurs vénézuéliens (une quarantaine de navires en 2014) peuvent parfois peut occasionner des captures accidentelles de tortues marines. Le risque de mortalité est cependant relativement faible. Aucune donnée n'existe actuellement dans cette région pour caractériser ces interactions. Il convient donc d'évaluer ces interactions et le cas échéant, d'apporter des modifications pour atténuer ces impacts.																			
Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace		Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)							
	1	2	3	**4**	5	⇨		1	2	**3**	4	5	1	**2**	3	4	5			
Description de l'action	- Evaluer l'impact de la pêche à la palangre lors de campagnes d'observations et/ou d'enquêtes menés sur les ligneurs vénézuéliens - Si nécessaire, proposer des améliorations : expérimentation du « circle hook » (en lien avec les questions de rentabilité de la pêche) combinée à un programme de gestion durable de la pêche à la palangre (zone de pêche, saisonnalité) - Mettre en place les techniques alternatives (mesures non antagonistes avec la conservation d'autres espèces) auprès de la filière (via la licence)																			
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, WWF, Direction de la Mer, Ifremer																			
Budget	A déterminer																			
Financements mobilisables	A rechercher																			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Compte-rendu de l'évaluation des campagnes d'observations embarquées Si interactions, résultat des expérimentations menées **-Implication de la filière dans la mise en œuvre d'un programme de gestion durable de la pêche à la palangre** **-Mise en place du programme de gestion durable de la pêche à la palangre (sélectivité des engins de pêche, zone de pêche, saisonnalité)**																			
Résultats attendus	Réduction importante, si elles sont observées, des captures accidentelles de tortues marines liées à la pêche à la palangre																			
Autres espèces pouvant en bénéficier	Oiseaux de mer, cétacés																			
Pilote pressenti	WWF, CRPMEM, DM																			

Objectif spécifique	I. REDUCTION DES MENACES
Objectif opérationnel	1.3 REDUIRE LE DERANGEMENT DES EMERGENCES ET DES ADULTES SUR LES PLAGES

FICHE 9 ACTION 1.3.1	Lutter contre les incivilités	Priorité				
		1	2	**3**	4	5

Calendrier	Durée du plan

Contexte & Objectifs	La ponte des tortues marines et les émergences attirent de plus en plus de personnes sur les plages de la presqu'île de Cayenne et de Yalimapo. Certains comportements, lors de l'observation des pontes ou des émergences, peuvent déranger les tortues marines. D'importants efforts ont été mis en œuvre sur les principales plages de Guyane afin d'informer et de sensibiliser la population sur les bons comportements à adopter lors de l'observation des tortues marines. A l'heure actuelle, on constate une amélioration des comportements d'observations mais les efforts doivent être maintenus pour consolider cette tendance et l'ancrer dans le temps. En outre, une évaluation plus approfondie de l'impact de ces actions d'animations sur les comportements doit être régulièrement menée afin de réorienter ou modifier si nécessaire les vecteurs de sensibilisation.

Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)				
	1	2	3	4	**5**	⇨	1	2	3	4	5	1	**2**	3	4	5

Description de l'action	- Assurer une présence d'animateurs sur les sites de ponte - Participation des Gardes du littoral aux patrouilles de sensibilisation - Intégrer les *Fiches Actions* de la partie « Education à l'environnement » (OS4) en lien avec cette thématique - Etendre les supports d'informations sur chaque site de ponte
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	KWATA, RNA, GRAINE, Mairie de Rémire-Montjoly, de Cayenne et de Awala Yalimapo, CACL, WWF, ONCFS, DEAL, Garde du littoral
Budget	Est (3 animateurs/4mois) = 40 000 €/an, Ouest (RNA & Mairie) : non déterminé
Financements mobilisables	A rechercher

Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre de personnes sensibilisées/an -Evolution du nombre de demi-tours (DSP) mettant en cause les comportements humains *(cf. Base de données Tortues marines Guyane)* **-Nombre et type de dérangements observés/an** **-Evaluation de la portée de ces actions de sensibilisation sur la base d'une enquête (sondage)**
Résultats attendus	Les actes d'incivilité sont réduits, par l'information et l'appropriation des enjeux de conservation
Autres espèces pouvant en bénéficier	_
Pilote pressenti	Kwata & Mairie de Cayenne /Rémire-Montjoly à l'Est – Programme d'animation et d'éducation à l'environnement de Awala-Yalimapo et de Mana (Réserve Naturelle de l'Amana (RNA), mairies de Awala Yalimapo et de Mana)

<table>
<tr><td>Objectif spécifique</td><td colspan="11">I. REDUCTION DES MENACES</td></tr>
<tr><td>Objectif opérationnel</td><td colspan="11">1.4 REDUIRE LES DESORIENTATIONS DES EMERGENCES ET DES ADULTES</td></tr>
<tr><td>FICHE 10
<u>ACTION 1.4.1</u></td><td colspan="6"><u>Réduire les sources de pollution lumineuse</u></td><td colspan="5">Priorité
1 2 3 4 5</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td colspan="11">Durée du plan</td></tr>
<tr><td>Contexte & Objectifs</td><td colspan="11">Chaque année dans l’Est (Presqu’île de Cayenne), des milliers d’émergences sont désorientées et plusieurs adultes se retrouvent également piégés, attirés par certains éclairages privés ou publics. Malgré certaines actions menées dans le cadre du précédent plan de restauration (PRTM 2007-2012), il persiste encore des éclairages impactant.</td></tr>
<tr><td>Evaluation de la menace et de l’action</td><td colspan="5">Niveau de la menace (1 > 5)
1 2 3 4 5</td><td colspan="2">Tendance de la menace
↗</td><td colspan="5">Faisabilité (de Facile à Difficile)
1 2 3 4 5</td><td colspan="5">Portée de l’action (1 > 5)
1 2 3 4 5</td></tr>
<tr><td>Description de l’action</td><td colspan="11">- Soutenir financièrement le changement des éclairages privés identifiés comme problématiques
- Identifier et modifier les éclairages publics problématiques
- Veiller à l'intégration de cet enjeu dans les projets d'aménagements et les manifestations publiques</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels de la mise en œuvre</td><td colspan="11">KWATA, Association des riverains de Rémire-Montjoly, Mairies de Rémire-Montjoly, de Cayenne, de Awala-Yalimapo, Conseil Général, DEAL</td></tr>
<tr><td>Budget</td><td colspan="11">A déterminer (Cf. Kwata (tps salarié) + coût changement luminaires privés)</td></tr>
<tr><td>Financements mobilisables</td><td colspan="11">A rechercher</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi et d’évaluation</td><td colspan="11">-Nombre de luminaires modifiés
-Evolution du nombre de luminaire (privés et publics) impactants
-Evolution du nombre d’émergences et d’adultes désorientés</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td colspan="11">Les luminaires problématiques sont changés et on relève une absence de pollution lumineuse pour les tortues marines</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td colspan="11">_</td></tr>
<tr><td>Pilote pressenti</td><td colspan="11">Kwata & Communes dans l’Est / Réserve Naturelle de l’Amana (RNA) & Communes dans l’Ouest</td></tr>
</table>

Objectif spécifique	**I. REDUCTION DES MENACES**																			
Objectif opérationnel	**1.5 REDUIRE LA PREDATION PAR LES CHIENS**																			
FICHE 11 **ACTION 1.5.1**	Réduire la prédation des nids, des émergences et des adultes														Priorité					
															1	2	**3**	4	5	
Calendrier	Durée du plan																			
Contexte & Objectifs	Les chiens errants ou divagants peuvent s'attaquer aux nids, aux émergences et plus rarement aux adultes. Les moyens à mettre en place pour lutter contre cette menace doivent être élaborés différemment que l'on soit sur la commune de Awala Yalimapo à l'Ouest ou sur les communes de l'est de la Guyane. Dans l'est (Presqu'île de Cayenne), la mise en place de la fourrière par la CACL a permis de répondre en grande partie à cette problématique (division par 3 du nombre de nids pillés). L'effort doit être maintenu et des actions spécifiques menées sur les chiens divagants (chiens laissés en divagation par leur maître). Dans l'Ouest, les actions doivent porter sur les chiens errants identifiés et un travail de fond fait sur les chiens divagants.																			
Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace		Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)							
	1	2	3	4	5	↘		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Description de l'action	Ouest 1. Capturer tous les chiens errants 2. Réguler les chiens divagants (stérilisation + Capture) 3. Sensibiliser la population (risques sanitaires (maladies, morsures, parasitologie), menaces pour les tortues, état de santé des chiens…)							Est 1. Diminuer le nombre de chiens divagants 2. Maintenir la pression sur les chiens errants 3. Sensibiliser la population sur les risques sanitaires et les enjeux de conservation 4. Inciter la population à respecter la réglementation (mesure préventive, voire répressive adaptée)											
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CACL, Fourrière, Polices municipales, Communes, Kwata, RNA, SPA, Association des riverains de Rémire-Montjoly																			
Budget	Ouest (A déterminer sur la base de 600 €/intervention)																			
Financements mobilisables	Est : pris en charge par la CACL Ouest : A rechercher																			
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Evolution du nombre de chiens observés par patrouille (RNA) -Nombre de tournées de captures organisées par an sur les sites de ponte -Nombre de chiens capturés/an -Nombre de chiens capturés/patrouille de la fourrière **-Evolution du nombre de nids détruits/an** **-Evolution du nombre d'adultes mutilés et tués/an**																			

Résultats attendus	Réduction de la prédation des nids et des émergences (< 0,5 % à 5 ans, 0 à 10 ans) Arrêt de la prédation sur les adultes
Autres espèces pouvant en bénéficier	-
Pilote pressenti	CACL dans l'Est, Mairie de Awala Yalimapo dans l'Ouest

Objectif spécifique	**I. REDUCTION DES MENACES**															
Objectif opérationnel	**1.6 REDUIRE LE BRACONNAGE DES ŒUFS**															
FICHE 12 **ACTION 1.6.1**	Poursuivre et adapter les actions de surveillance sur le terrain										Priorité					
											1	2	**3**	4	5	
Calendrier	Durée du plan															
Contexte & Objectifs	Le braconnage des œufs a fortement diminué durant les 10 dernières années grâce à la mise en place de moyens spécifiques anti-braconnage et à la forte présence sur les sites de ponte d'animateurs. Même s'il est toujours difficile d'évaluer le nombre de nids pillés, les observations de terrain tendent à montrer une très nette diminution. On estime que moins de 1% des nids sont actuellement braconnés. Cependant les moyens de lutte doivent être maintenus ou adaptés en fonction de l'évolution de cette pratique. Ainsi, afin d'être encore plus efficace dans la lutte contre le braconnage, il convient de bien connaître l'évolution des pratiques, les acteurs concernés, les sites privilégiés, les filières et de développer des partenariats pour agir tout au long de la filière.															
Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)				
	1	2	3	**4**	5	⇘	1	**2**	3	4	5	1	**2**	3	4	5
Description de l'action	- Maintenir un effort de lutte adapté en s'appuyant sur une stratégie d'intervention basée sur la connaissance de la filière. - Identifier les leviers d'efficacité en améliorant la connaissance de la filière, les zones sensibles, caractériser les actions de braconnage, et identifier les moyens de lutte les plus performants, développer le partenariat avec le Suriname															
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	DEAL, SMPE (de l'ONCFS), RNA, Nature Conservation Division (NCD), WWF															
Budget	6 missions de 3 jours x 4 agents = 72 jours agents = 17 640 €/an + 63 €/jours agents = 22 176 €/an															
Financements mobilisables	DEAL + A rechercher															
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre d'interpellations, de saisies et volume des saisies/Moyens humains mis en œuvre -Nombre de contacts et de réunions réalisées avec les partenaires du Suriname -Evolution du prix de revente des œufs au marché noir (si information possible) **-Evolution du nombre de nids braconnés observés**															
Résultats attendus	Le braconnage n'est plus une menace pour les tortues marines en Guyane La filière est bien connue, les forces de police de Guyane et du Suriname travaillent ensemble et sont réactives.															
Autres espèces pouvant en bénéficier	Les espèces protégées.															
Pilote pressenti	SMPE (de l'ONCFS)															

Objectif spécifique	I. REDUCTION DES MENACES
Objectif opérationnel	**1.7 REDUIRE LES CAUSES ANTHROPIQUES DE DETERIORATION DES SITES DE PONTE**

FICHE 13 ACTION 1.7.1	Limiter la dégradation anthropique des sites de ponte	Priorité 1 2 3 **4** 5
Calendrier	Durée du plan	
Contexte & Objectifs	La plupart des sites de ponte en Guyane se situent à proximité immédiate de zones urbaines. La pression anthropique sur ces espaces naturels se traduit d'une part par des aménagements structurants (voirie, voie d'accès, aire de stationnement, lutte contre l'érosion marine) mais également par la tenue de manifestations (sportives, culturelles) notamment durant les mois de juin à août (qui est aussi la saison de présence des tortues marines). Ces manifestations entraînent une augmentation importante de la fréquentation sur les sites de ponte. Le maintien de la qualité des sites de ponte passe par l'intégration des enjeux de conservation dans l'utilisation de ces espaces publics.	

Evaluation de la menace et de l'action	Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)				
	1	2	3	4	**5**	⇗	1	2	**3**	4	5	1	2	**3**	4	5

Description de l'action	- Encadrer les activités humaines impactantes (aménagement, compactage, enrochement et manifestations) - Maintenir et améliorer la végétalisation de l'arrière plage (dans l'Ouest) - Veiller à respecter la réglementation existante relative à l'aménagement du littoral - Encourager les collectivités à intégrer le *«Porter à connaissance»* (PAC) de l'Etat dans leurs documents d'urbanismes et la Région à intégrer la protection des sites de ponte dans le SMVM)
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	DEAL, Région, Conseil Général, Mairies de Cayenne, de Rémire-Montjoly, de Kourou, de Awala Yalimapo, Kwata, RNA, Syndicat de riverains de Rémire-Monjoly, Cdl
Budget	Internalisé (DEAL, ONCFS, RNA, Kwata, Collectivités)
Financements mobilisables	-
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre de manifestations intégrant les enjeux tortues marines/Nombre de manifestations n'intégrant pas l'enjeu tortues marines -Evolution du linéaire d'enrochement **-Intégration du PAC dans les documents d'urbanisme et dans le SMVM**
Résultats attendus	Amélioration ou maintien de la qualité des sites de ponte
Autres espèces pouvant en bénéficier	_
Pilote pressenti	DEAL (Aspect réglementaire), Kwata et collectivités (manifestations)

Objectif spécifique	I. REDUCTION DES MENACES
Objectif opérationnel	**1.7 REDUIRE LES CAUSES ANTHROPIQUES DE DETERIORATION DES SITES DE PONTE**

FICHE 14 ACTION 1.7.2	Limiter les actions amplifiant l'impact de l'érosion	Priorité				
		1	2	3	**4**	5
Calendrier	Durée du plan					

Contexte & Objectifs

La dynamique littorale en Guyane amène des phases d'érosion et d'accrétion de manière cyclique. Il est possible d'observer de profond changement morphologique d'une même plage d'une année sur l'autre. Cette phase cyclique peut masquer un déficit de sédiments en Guyane (déficit mondialement observé), ce qui entraînerait à moyen et long terme des phases d'érosion plus importante, comme celle que l'on connaît actuellement dans l'Ouest guyanais. Les changements globaux accentueront ces phénomènes à l'avenir avec des houles plus fortes, orientées davantage Nord-Sud, et une élévation moyenne du niveau de la mer (estimation de l'ordre de 2 à 3 mm /an). Dans ce contexte, il est clair que tout aménagement qui bloquerait le transit des sédiments, au niveau des fleuves notamment, augmenterait ce facteur de risque.

Cependant, il existe un manque essentiel de connaissance sur ces questions sédimentaires. Des projets de recherche sont d'ailleurs en cours d'élaboration (2014) afin d'étudier la dynamique sédimentaire le long du littoral guyanais (apport des fleuves, transit Est-Ouest, origine et devenir des sédiments).

Au vu de l'état actuel des connaissances et de la complexité de la question, les actions se limitent à attirer l'attention des décideurs sur ces enjeux et à suivre avec intérêt les projets de recherche dans ce domaine. Lors de l'évaluation a mi-parcours, il conviendra certainement, au vu des éléments de connaissance acquis, de réévaluer la priorité de cette action.

Evaluation de la menace et de l'action

Niveau de la menace (1 > 5)					Tendance de la menace	Faisabilité (de Facile à Difficile)					Portée de l'action (1 > 5)				
1	**2**	3	4	5		1	2	3	**4**	5	1	2	3	**4**	5

Description de l'action

- Alerter et mobiliser les décideurs sur la dynamique érosives et les impacts de certains projets : barrages hydroélectriques qui peuvent entraîner le blocage des sédiments (suivi des études d'impacts), aménagements des rizières (suivi des projets d'aménagements et projets de recherche)

- Suivre les études scientifiques menées sur les questions d'érosion du littoral, en intégrant la question de l'évolution du maintien des sites de ponte.

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	GNE, CNRS, IRD, BRGM, GNE, Région, Conseil Général, Communes, ONCFS, DEAL, Secteur privé rizicole, Conservatoire du littoral, Réserve naturelle de l'Amana
Budget	Internalisé (implication de l'ensemble des acteurs)
Financements mobilisables	-
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Niveau de traitement de ces enjeux dans les études d'impacts -Publication ou rapports présentant les résultats des projets de recherche **-Appropriation de ces enjeux par les décideurs**
Résultats attendus	Prise en compte de l'enjeu de l'érosion dans les projets d'aménagements (barrage, aménagement du littoral). Mieux appréhender les processus de formation des plages et les effets d'un déficit sédimentaire pour mieux sensibiliser les décideurs.
Autres espèces pouvant en bénéficier	_
Pilote pressenti	DEAL

2ème OBJECTIF SPECIFIQUE :

AMELIORATION DES CONNAISSANCES

AU SERVICE DE LA CONSERVATION

En Guyane, les études sur les tortues marines portent essentiellement sur les 3 espèces qui viennent pondre régulièrement sur les plages (tortue luth, tortue verte, tortue olivâtre).

Dans les « Fiches actions » suivantes, les objectifs opérationnels et les sous-objectifs sont les mêmes pour les 3 espèces. Cependant, les priorités sont dépendantes de l'état actuel des connaissances, de la faisabilité de l'action, de l'enjeu de conservation et de la plus-value de l'action en termes de conservation. Elles seront donc généralement différentes selon les espèces.

Pour autant, certaines actions pourront avoir la même priorité pour les 3 espèces, lorsque les critères d'évaluation et l'enjeu de conservation sont similaires. Pour ces actions ayant la même priorité pour les 3 espèces, une différenciation pourra cependant s'opérer dans la planification de l'action à réaliser.

Enfin, certaines actions sont transversales et concernent les tortues marines au sens large (identification des polluants chez les tortues marines ou intégration des effets des changements globaux dans la stratégie de conservation par exemple). Dans ce cas, les « Fiches actions » seront les mêmes pour les 3 espèces et il en sera fait mention dans le cadre du sous-objectif (*« Action transversale »).*

Il peut donc apparaître une forme de redondance dans certaines fiches, mais le choix a été fait de garder cette possibilité d'analyse séparée par espèce en vu de l'évaluation qui sera faite à mi-parcours (2018). Il sera alors possible de différencier des priorités jusqu'alors identiques entre les espèces en raison des nouveaux éléments à disposition.

Les « Fiches actions » sont présentées par espèce, respectivement la tortue luth, puis la tortue verte et enfin la tortue olivâtre.

I. TORTUE LUTH

OS 2	Groupe d'objectifs	Objectifs opérationnels	Sous-objectifs	N° Fiche	Planning prévisionnel & Priorité									
					2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION	Définition des sous-populations reproductrices et évolution spatio-temporelle de ces sous-populations	Comprendre la répartition des différentes populations et leur niveau d'interaction	Déterminer s'il existe des sous-populations (échelle d'analyse : 50 ans) à l'échelle du plateau des Guyanes	17-1		4	4	4						
			Evaluer l'évolution des échanges spatio-temporels entre ces sous-populations	17-2		2		2						
	Evolution des effectifs de la (ou des ?) population (s) de chaque espèce	Déterminer l'évolution des effectifs des sous-populations	Déterminer l'évolution du nombre de ponte chaque année	17-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Déterminer l'évolution du nombre de femelles nidifiant chaque année	17-4	1	1	1							1
			Assurer la gestion de la BDD	17-5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Compréhension de la dynamique des populations de chaque espèce	Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques sur les sites de ponte	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés aux sites de ponte (taux de survie des émergences, facteur d'influences de ce taux et sexe ratio)	17-6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques en mer	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés au milieu marin (taux de survie, taux de recrutement et d'émigration)	17-7	2	2	2	2						
			Mesurer l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques (taux de retour, nombre de pontes)	17-8	3	3	3	3						
		Augmenter la connaissance des segments de population peu contactés	Améliorer la connaissance des mâles (déplacement, comportement en période de reproduction, interactions pêcherie, écologie)	17-9		4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Améliorer la connaissance et la quantification des menaces	Connaître et quantifier les menaces sur les adultes en période de reproduction	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes	17-10	1	1	1	1						
			Identifier et quantifier les menaces sur cette zone liées à l'exploration minière	17-11	2	2	2	2		2		2		2
			Evaluer les interactions de la pêche illégale/tortues marines	17-12	1	1	1	1		1		1		1
			Evaluer les interactions de la pêche légale/tortues marines	17-13	1	1	1	1	1					
		Connaître et quantifier les menaces sur les adultes entre les périodes de reproduction	Localiser la (les) zone(s) de déplacement des femelles adultes	17-14		3	3	3						
			Identifier et quantifier les menaces sur cette zone de déplacement	17-15		4	4	4						
		Suivre l'état sanitaire des tortues marines	Identifier et caractériser les polluants et les maladies observées chez les tortues marines (Action commune aux 3 espèces)	17-16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Intégrer dans la stratégie de conservation les effets possibles du changement climatique	Prendre en compte des effets potentiels du changement climatique et du contexte particulier de la dynamique littorale	17-17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

*Tableau **2** : Tableau de synthèse de l'objectif spécifique n°2 « Amélioration des connaissances au service de la conservation » pour la tortue luth*

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 1 : DEFINITION DES SOUS-POPULATIONS REPRODUCTRICES ET EVOLUTION SPATIO-TEMPORELLE DE CES SOUS-POPULATIONS
Objectif opérationnel	**1.1 COMPRENDRE LA REPARTITION DES DIFFERENTES POPULATIONS ET LEUR NIVEAU D'INTERACTION**

Tortue luth

FICHE 17-1 ACTION 1.1.1	Déterminer s'il existe des sous-populations (temps d'analyse : 50 ans) à l'échelle du plateau des Guyanes	**Priorité** 1	2	3	**4**	5

Contexte & Objectifs	Des analyses de données génétique et de marquage avaient amené à conclure que les colonies de Guyane et du Suriname constituaient très probablement une seule et unique population (Chevalier & Girondot 2000b, Hilterman & Goverse 2003). Cependant, une récente étude génétique (*Molfetti et al.*, 2013) a montré une différenciation entre la population de l'Ouest et de l'Est guyanais. Cette donnée remet en cause l'approche conservatoire jusqu'alors développée. En effet, cette différenciation ne permet plus d'expliquer la chute des effectifs dans l'Ouest par l'augmentation de la population dans l'Est. En outre, la question de l'importance de préserver les sites de ponte pour conserver la diversité génétique des populations peut se poser. Il convient d'élargir cette étude au niveau du Plateau des Guyanes afin d'obtenir une meilleure carte des sous-populations pour préciser les tendances démographiques de chacune d'entre-elles. Des échantillons du Suriname existent mais semblent irrécupérables. Si cela est confirmé, il sera alors nécessaire d'organiser de nouveaux prélèvements sur des individus du Suriname. Cette étude pourrait également venir confirmer une des conclusions de publications récentes selon laquelle l'apparition des tortues luths dans l'Ouest (Rivalan *et al.,* 2006) et dans l'Est (Molfetti *et al*., 2013) serait due à une immigration d'une métapopulation.
Références bibliographiques	• Rivalan *et al*., 2006_Demographic scenario inferred from genetic data in leatherback turtles nesting in French Guiana and Suriname • Molfetti E, Torres Vilac¸a S, Georges J-Y, Plot V, Delcroix E, *et al*. (2013) Recent Demographic History and Present Fine-Scale Structure in the Northwest Atlantic Leatherback (Dermochelys coriacea) Turtle Population. PLoS ONE 8(3): e58061. doi:10.1371/journal.pone.0058061 • Rapport de synthèse des suivies de 2000 à 2007 • Rapport de synthèse ONCFS de 2008 à 2013

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Réalisation d'une étude génétique complémentaire portant sur une analyse des marqueurs nucléaires à l'échelle du Plateau des Guyanes, et en priorité du Suriname (prélèvements d'échantillons à prévoir) (ANR - Projet ANTIDOTE)

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		x	x	x						
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, Pasteur, CNRS, RNA, Tamar (Brésil), NCD (Suriname), GMTCS (Guyana)									
Budget	Pour 50 à 80 échantillons : 10 000 € (consommables) + 8000 € (1 mois de travail de laboratoire + traitement des données)									
Financements mobilisables	A rechercher									
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Publication ou rapports présentant les résultats de l'étude.									
Résultats attendus	Meilleure connaissance des sous-populations de tortues luths au niveau du Plateau des Guyanes									
Pilote pressenti	CNRS IPHC & Kwata									

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 1 : DEFINITION DES SOUS-POPULATIONS REPRODUCTRICES ET EVOLUTION SPATIO-TEMPORELLE DE CES SOUS-POPULATIONS
Objectif opérationnel	1.1 COMPRENDRE LA REPARTITION DES DIFFERENTES POPULATIONS ET LEUR NIVEAU D'INTERACTION

Tortue luth

FICHE 17-2 ACTION 1.1.2	Evaluer l'évolution des échanges spatio-temporels entre ces sous-populations	**Priorité**				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Depuis 1985 dans l'Est et 2000 dans l'Ouest, les tortues luths ont fait l'objet d'un suivi individuel par marquage (bague puis PIT) sur les principaux sites de ponte. Ces données n'ont pas été suffisamment exploitées, notamment pour quantifier les échanges entre les différents sites (y compris les sites isolés). Cet aspect est important pour affiner la connaissance et la compréhension de la dynamique des différentes sous-populations.
Références bibliographiques	

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en terme de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Réalisation d'une synthèse sur les données existantes d'échanges de marques (bague et PIT) entre les secteurs de ponte de Guyane, et si possible du Suriname (Ressource : Base de données collective Tortues marines Guyane) et actualisation en 2017, cela afin d'améliorer la stratégie de conservation à l'échelle éco-régionale.

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x		x						

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, RNA, CNRS IPHC, WWF, Kulalasi, ONCFS, NCD
Budget	6 300 € ((430€/mois x 5 + 1000) x 2)
Financements mobilisables	CNRS IPHC : Stage de Master 1 ou Master 2
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Rapports présentant les résultats de l'analyse
Résultats attendus	Meilleure connaissance des échanges entre les secteurs de ponte
Pilote pressenti	CNRS IPHC

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 2 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DE LA (OU DES ?) POPULATION (S) DE CHAQUE ESPECE
Objectif opérationnel	**2.2** DETERMINER L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SOUS-POPULATIONS

Tortue luth

FICHE 17-3 ACTION 2.2.1	Déterminer l'évolution du nombre de pontes chaque année	**Priorité**				
		1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs	Pour le suivi des tortues marines, l'indicateur le plus largement utilisé au niveau mondial est l'évolution du nombre de pontes par an (Schroeder & Murphy, 1999). Pour cela, il convient de déterminer annuellement le nombre de pontes sur les plages de Guyane. Ce suivi a été mis en place depuis 1977 dans l'Ouest et 1999 dans l'Est, mais avec des efforts et des protocoles différents, de sorte que l'exploitation de ces données est complexe. En Guyane, le défi est de pouvoir assurer un suivi des principales plages mais également des sites isolés. L'objectif de ce PNA est d'obtenir une estimation annuelle du nombre de ponte, avec un intervalle de confiance, ce qui facilitera des analyses comparées inter-annuelles. A noter qu'avant la saison de pontes, un survol aérien et, si nécessaire, une sortie en pirogue, seront programmés afin d'identifier les sites de ponte potentiels et de vérifier l'état de conservation des sites déjà connus.
Références bibliographiques	- Rapport de synthèse de l'ONCFS de 2008 à 2013 http://www.tortuesmarinesguyane.com/#!ressources-documentaires/c1xez - Protocole de suivi : http://seaturtlestatus.org/sites/swot/files/042811_Nesting%20Data%20Bro_French_FinalA.pdf http://www.protomac.org/resources/Protocole_de_monitoring.pdf Gratiot *et al*_2006_Estimation of the nesting season of marine turtles from incomplete data, statistical adjustment of a sinusoidal function

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Les protocoles de suivi seront validés par l'ensemble des partenaires. Ils pourront être différents (mais avec des résultats comparables) selon les sites de ponte. Le suivi de l'ensemble des sites de ponte en Guyane pourra se faire par des comptages matinaux des traces de ponte, en se basant au minimum sur les normes minimales en matière de suivi des plages de pontes (Rapport Investissement/Intervalle de confiance plutôt que celui d'Investissement/% d'exhaustivité (*cf.* Modèle de Girondot ou de Gratiot). Cependant, en raison notamment de l'érosion du littoral et des grandes marées qui effacent les traces de ponte, les protocoles pourront être adaptés.

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires	Kwata, CNRS, RNA, WWF, DEAL, Laboratoire ESE, CEFE Montpellier

potentiels de la mise en œuvre	
Budget	Survol aérien « luth/olivâtre » : 2500 € (pilote 100€/h, location coque nue 5 places 490€/h, 3 places 260€/h, compter 3h environ) Est : 7500 €/an (1 personne pendant 3 mois/an) – Budget pour comptage de toutes les espèces, *Ouest : ? €/an / Estimation à faire sur base protocole de Gratiot ou de Girondot* *Sites isolés : Difficile à évaluer au vu de la dynamique du littoral (Nombre de sites isolés variables)*
Financements mobilisables	DEAL, FEDER
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Rapport présentant l'évolution du nombre de ponte, avec un intervalle de confiance
Résultats attendus	Connaissance de l'évolution du nombre de pontes par an sur l'ensemble des plages de Guyane. Détermination de la tendance démographique inter-annuelle des sous-populations de tortues luths en Guyane et au Suriname
Pilote pressenti	Kwata & RNA & CNRS IPHC

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**														
Groupe d'objectifs	G 2 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DE LA (OU DES ?) POPULATION (S) DE CHAQUE ESPECE														
Objectif opérationnel	**2.2 DETERMINER L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SOUS-POPULATIONS**														
Tortue luth															
FICHE 17-4 ACTION 2.2.2	Déterminer l'évolution du nombre de femelles nidifiant chaque année										**Priorité**				
											1	2	3	4	5
Contexte & Objectifs	L'évaluation du nombre de femelles venant pondre en Guyane permet d'avoir une lecture de l'état de la population reproductrice, et renseigne sur l'écologie des femelles reproductrices, notamment sur le nombre de pontes par individu et l'intervalle interponte. Ces deux paramètres sont relativement bien connus mais pourraient évoluer en raison des changements globaux attendus. En outre, le comptage des femelles apporte des données plus fiables que l'estimation du nombre de ponte.														
Références bibliographiques	Rapport de synthèse ONCFS de 2008 à 2013 : http://www.tortuesmarinesguyane.com/#!ressources-documentaires/c1xez														
Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

<table>
<tr><td>Description de la mise en œuvre</td><td>Estimation du nombre de femelles, soit par extrapolation du nombre de traces observées (avec marge d'erreur, ne prend pas en compte une modification écologique du comportement de ponte : nombre de pontes/saison, intervalle interponte ni les demi-tours), soit par un suivi CMR (très fiable pour un suivi exhaustif mais investissement important).

Il a été proposé de soit (i) mettre en place un suivi renforcé (l'exhaustivité n'étant pas envisageable, compte tenu des probabilités de recapture, Pr = 0,7 selon JD Lebreton, comm pers.) 3 années consécutives tous les 9 ans (M. Girondot, comm pers.) et de réaliser une estimation les autres années (estimation contrôlée par les CMR), soit (ii) de diminuer l'effort de CMR de façon uniforme selon un seuil prédéfini qui ne porte pas atteinte à l'estimation souhaitée (JD Lebreton, comm pers.).

La stratégie (i) a été retenue puisqu'il est apparu davantage réalisable de mener des actions soutenues pendant 3 ans, plutôt que des actions limitées mais pendant 10 ans.

Cela peut permettre de mettre en place un workshop en 2015 pour approfondir cette question du marquage (pourquoi, comment, quels objectifs, quel niveau ?) en invitant des experts internationaux qui travaillent sur la luth pour un partage expérience.

L'autre solution serait que le pilote de l'action s'engage sur un protocole qu'il définit et dont il devra « rendre des comptes » à mi-parcours.</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td></tr>
<tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels de la mise en œuvre</td><td>Kwata, CNRS IPHC, RNA, WWF, DEAL, Laboratoire ESE, CEFE Montpellier</td></tr>
<tr><td>Budget</td><td>Ouest : CNRS IPHC : 50 000 €/an (2 CCD, 7 stagiaires, 1 encadrant + frais logistique) = 200 000 €
Est : 30 000 €/an, hors PITs (pour 2 espèces Dc et Lo)
Sites isolés : 10 000 €/an</td></tr>
<tr><td>Financements mobilisables</td><td>Ouest : Fondation EDF, CNRS IPHC
Est : A rechercher</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi et d'évaluation</td><td>Publication(s) ou rapports annuels présentant les résultats de l'étude.</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td>Connaissance de l'évolution du nombre de femelles reproductrices en Guyane
Détermination de la tendance démographique inter-annuelle des sous-populations de tortues luths en Guyane et au Suriname</td></tr>
<tr><td>Pilote pressenti</td><td>Kwata & CNRS IPHC</td></tr>
</table>

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 2 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DE LA (OU DES ?) POPULATION (S) DE CHAQUE ESPECE
Objectif opérationnel	**2.2 DETERMINER L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SOUS-POPULATIONS**

Tortue luth

FICHE 17-5 ACTION 2.2.3	Assurer la gestion de la Base de données collective « Tortues marines Guyane » (Action transversale)	**Priorité**				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Dans la poursuite des réflexions engagés lors du séminaire organisé en 2012, un appel d'offre a été lancé par la DEAL pour mettre à jour la base de données tortues marines. L'ensemble des données de suivi (comptage/marquage) disponibles (depuis 1987) ont donc été compilées, formatées, structurées au sein d'une base de données unique. Une interface web sera bientôt également développée afin de permettre à l'ensemble des acteurs impliqués dans le suivi démographique de consulter la base de données mais également de l'alimenter. Ce travail a été réalisé par l'association Les Ecologistes de l'Euzière en concertation avec l'ensemble des acteurs et finalisé en avril 2013. Un masque de saisi commun a été proposé et validé par l'ensemble des partenaires, de sorte qu'à partir de 2014, toutes les données de terrain soient au même format et puissent être intégrées facilement sur l'interface web. Cette base de données ainsi consolidée constitue une des plus importantes bases sur les tortues marines. Il s'agit aujourd'hui d'assurer son hébergement, son administration, sa gestion, son actualisation. Cela nécessitant des compétences particulières, une prestation de service pourrait être appropriée.
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Hébergement de la base de données sur un serveur sécurisé - Administration externalisée de la base de données (gestion et actualisation) - Création d'une interface web d'échange pour les utilisateurs

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, CNRS IPHC, RNA, ONCFS, WWF, DEAL, Laboratoire ESE, CEFE Montpellier, Les Ecologistes de l'Euzière
Budget	A déterminer

Financements mobilisables	DEAL
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Hébergement de la base de données Administration assurée Création d'une interface web d'utilisation Nombre de connexions/an Nombre de partenaires utilisant l'interface Nombre de données dans la base
Résultats attendus	Obtention d'une base de données à jour, accessible et utilisée
Pilote pressenti	DEAL

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	**3.1 COMPRENDRE LES FACTEURS D'INFLUENCE DES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES SUR LES SITES DE PONTE**

Tortue luth

FICHE 17-6 ACTION 3.1.1	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés aux sites de ponte	**Priorité**				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs

La compréhension de la dynamique des populations passe par l'identification des paramètres démographiques d'intérêt tels que le taux de survie total des émergences et le sexe ratio.

Le taux de survie total des émergences est composé du taux de réussite des nids et du taux de survie des émergences.
Le taux de réussite des nids peut permettre de comprendre la qualité d'un site de ponte, et permet de formuler des hypothèses sur les taux de retour dans les années futures. Il peut également donner la possibilité de formuler des hypothèses pour expliquer les récentes évolutions démographiques observées, notamment dans l'Ouest.
Dès lors que les émergences sortent du nid, elles sont confrontées à une prédation plus ou moins importante qui n'est actuellement pas quantifiée. Cette prédation est le plus souvent naturelle (urubu, crabe, …) et parfois anthropique (chiens errants). Cette donnée renseignera sur la proportion finale des œufs qui parviennent à l'océan et précisera ainsi le taux de survie des émergences lors de la phase terrestre.

La différenciation sexuelle chez les tortues marines est liée à la température d'incubation des œufs, elle-même en lien avec la température du sable (liée à la qualité du substrat, la profondeur et l'emplacement du nid), l'ensoleillement, la température de l'air, les températures de surface de la mer et une composante métabolique (Godfrey, Barreto & Mrosovsky 1997). Cette phase d'incubation est un paramètre important de compréhension de la dynamique d'une population, dans un contexte de réchauffement climatique et de dynamique des sites de ponte.

<table>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td>- Rimblot-Baly, F., Lescure, J., Fretey, J., and Pieau, C. (1986). Sensibilité à la température de la différenciation sexuelle chez la tortue Luth, Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761); application des données de l'incubation artificielle à l'étude de la sex-ratio dans la nature. Ann. Sci. Nat. 13, 277-290.
- Rimblot, F., Fretey, J., Mrosovsky, N., Lescure, J., and Pieau, C. (1985). Sexual differentiation as a function of the incubation temperature of eggs in the sea-turtle Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761). Amphibia-Reptilia 85, 83-92.

- Hulin V, Delmas V, Girondot M, Godfrey M, Guillon JM : Temperature-dependent sex determination and global change : are some species at greater risk ? Oecologia 160:493–506 (2009)-Chan, E.H. and H.C. Liew. 1995. Incubation Temperatures and Sex-ratios in the Malaysian Leatherback Turtle (Dermochelys Coriacea). Biological Conservation 74:169-174.
- Dos Reis, 2009 : Efficacité des sites de ponte de tortues marines dans l'Est de la Guyane : La distribution spatiale des nids influence-t-elle leurs taux de succès ? mémoire de fin d'étude. Association Kwata.
- Hulin, V., Girondot, Godfrey M.-H. &. Guillon J.-M. 2008. Mixed and uniform brood sex ratio strategy in turtles: the facts, the theory, and their consequences. In: J. Wyneken, M.H. Godfrey & V. Bels (Eds.). Biology of Turtles. CRC Press, Boca Raton, FL. pp. 279-300.
- Girondot, M. In press. Statistical description of temperature-dependent sex determination in marine turtles. In Wibbels, T. and Kalb, H. Proceedings of the 19th symposium on sea turtles conservation and biology, South Padre Island, TX, 2-5 March 1999.
- Chevalier, J., Godfrey, M.H. and Girondot, M. (1999) Significant difference of temperature-dependent sex determination between French Guiana (Atlantic) and Playa Grande (Costa-Rica, Pacific) Leatherbacks (Dermochelys coriacea). Ann. Sci. Nat., Zool. 20(4): 147-152</td></tr>
<tr><td>Evaluation de l'action</td><td>
<table>
<tr><td colspan="5">Niveau de connaissance actuel (1 > 5)</td><td colspan="5">Faisabilité de l'action (1 > 5)</td><td colspan="5">Plus-value en termes de conservation (1 > 5)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Description de la mise en œuvre</td><td>a- Evaluation du taux de survie total des émergences (taux de réussite des nids + taux de survie des émergences jusqu'à la mer) sur les principaux sites de ponte de Guyane (étude comparative Est/Ouest) (tous les ans sur l'Ouest par l'IPHC)

b- Mise en évidence, par une étude comparative entre plusieurs sites de ponte, des facteurs d'influence (naturels et anthropiques) du taux de réussite des nids à l'émergence (qualité du sable, présence de bactéries, prédation par les courtilières, érosion…) (2015 Est et Ouest par l'IPHC)

c- Réalisation d'une étude pour l'évaluation du sexe ratio sur les 2 principales plages de Guyane (Yalimapo, Presqu'île de Cayenne) (2014 : Ouest & 2015 : Est par l'IPHC)</td></tr>
<tr><td>Calendrier</td><td>
<table>
<tr><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td></tr>
<tr><td>a, c</td><td>a, b, c</td><td>a</td><td>a</td><td>a</td><td>a</td><td>a</td><td>a</td><td>a</td><td>a</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels de la mise en œuvre</td><td>CNRS IPHC, Kwata, RNA, Laboratoire ESE, Jean-Dominique Lebreton</td></tr>
<tr><td>Budget</td><td>2014-2015 : ((430 x 5) + 1000) x 3) = 9 450 €
2015-2023 : ((430 x 5) + 1000) x 8) = 25 200 €</td></tr>
<tr><td>Financements mobilisables</td><td>CNRS IPHC (3 stagiaires Master 2 pour 2014 & 2015, 1 stagiaire par an de 2016 à 2023)</td></tr>
</table>

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Expérimentation menée sur 2 sites pilotes Publication ou rapports présentant les résultats de l'étude
Résultats attendus	Connaissance du taux de survie des émergences lors de la phase terrestre et connaissance des facteurs influençant ce taux de réussite Meilleure connaissance du rapport prédation naturelle/prédation anthropique des émergences Obtention de la valeur moyenne du sexe ratio en Guyane Meilleure compréhension de la dynamique des populations Meilleure compréhension du déclin de la population de luth dans l'Ouest.
Pilote pressenti	CNRS IPHC

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	**3.2 COMPRENDRE LES FACTEURS D'INFLUENCE DES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES EN MER**

Tortue luth

FICHE 17-7 ACTION 3.2.1	Quantifier les paramètres démographiques d'intérêt liés au milieu marin	**Priorité**				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Connaître le nombre de pontes et l'évolution de ce nombre donne une image de l'état de conservation d'une population mais ne permet pas de comprendre les évolutions. L'évaluation des paramètres démographiques d'intérêts en lien avec le milieu marin apporte des éléments de compréhension de la dynamique des populations. L'objectif est d'estimer le taux de survie des femelles adultes en mer, le taux de recrutement et le taux d'émigration.
Références bibliographiques	- Monk M.H., Berkson J. and Rivalan P. (2011) Estimating demographic parameters for loggerhead sea turtles using mark–recapture data and a multistate model. Population Ecology, 53(1), 165-174. - Briane J.-P., Rivalan P. and Girondot M. (2007) The inverse problem applied to the Observed Clutch Frequency of Leatherbacks from Yalimapo beach, French Guiana. Chelonian Conservation and Biology, 6(1), 63-69. - Heppell S.S., Caswell H. and Crowder L.B. (2000) Life histories and elasticity patterns: perturbation analysis for species with minimal demographic data. Ecology, 81(3), 654-665. - Heppell S.S. (1998) Application of life-history theory and population model analysis to turtle conservation. Copeia, 1998(2), 367-375. - Heppell S.S., Crowder L.B. and Crouse D.T. (1996) Models to evaluate headstarting as a management tool for long-lived turtles. Ecological Applications, 6(2), 556-565.

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	En s'appuyant sur la base de données collective Tortues marines Guyane et sur les données disponibles en lien avec le milieu marin (co-variables reposant sur des données océanographiques, sur la pression de pêche, …) : - Evaluation du taux de survie des femelles adultes et suivi de l'évolution de ce taux - Mesure du taux de recrutement des femelles adultes - Mesure du taux d'émigration des adultes reproducteurs (Possibilité d'une thèse)

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X (thèse ?)	X (thèse ?)	X (thèse ?)						

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CEFE Montpellier (Jean-Dominique Lebreton), Laboratoire ESE, CNRS IPHC, Kwata, WWF, RNA, ONCFS

Budget	Aucun pour 2014 - Si thèse : 100 000 € sur 3 ans
Financements mobilisables	Master II (pris en charge CNRS IPHC) et si thèse, financement à rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Production d'un rapport scientifique détaillé présentant l'analyse et les résultats de valorisation de l'étude par une publication scientifique à comité de lecture
Résultats attendus	Mesure, sur le long terme, des effets des actions de conservation menées en mer
Pilote pressenti	Coordination de Jean-Dominique Lebreton (CEFE Montpellier) en 2014 Si thèse : coordination CNRS IPHC & ESE

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	**3.2 COMPRENDRE LES FACTEURS D'INFLUENCE DES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES EN MER**

Tortue luth

FICHE 17-8 ACTION 3.2.2	Mesurer l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques	**Priorité**				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Pour compléter les différentes analyses apportant des éléments de compréhension sur la dynamique des populations, l'évaluation de l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques – notamment le taux de retour et l'effort reproducteur – apporterait des éléments intéressants à l'échelle macro-écologique dans l'intégration des changements globaux (à condition que les facteurs locaux ne recouvrent pas l'effet des conditions bioclimatiques). Cette approche peut permettre de développer une approche prospective et anticipative.
Références bibliographiques	-Girondot M, Godfrey MH, Ponge L, Rivalan P. 2007 : Historical records and trends of leatherbacks in French Guiana and Suriname. Chelonian Conservation and Biology -Georges, JY. 2006. Impacts de la variabilité climatique sur les ressources vivantes de l'océan Atlantique – Rapport final Gestion et Impact du Changement Climatique (GICC) -Girondot M, Rivalan P, Wongsopawiro R, Briane J-P, Hulin V, Caut S, Guirlet E, Godfrey MH: Phenology of marine turtle nesting revealed by a statistical model of the nesting season. BMC Ecology 2006, 6:11. -Rivalan P., Pradel R., Choquet R., Girondot M., Prévot-Julliard A. 2006. Estimating clutch frequency in the sea turtle Dermochelys coriacea using stopover duration. *Marine Ecology-Progress Series* 317. 285–295. 0171-8630. -Rivalan P, Pradel R, Choquet R, Girondot M, Prévot-Julliard A-C: Estimating survival rate in presence of tag-loss in the Leatherback sea turtle. Chelonian Conservation and Biology In press. -Rivalan P, Prévot-Julliard A-C, Choquet R, Pradel R, Jacquemin B, Briane J-P, Girondot M: Trade-off between current reproduction investment and delay until next reproduction in the leatherback sea turtle. Oecologia 2005, 145:564-574

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Analyse selon un modèle matriciel à partir des données de suivi de l'activité de ponte, des suivis télémétriques et des données bioclimatiques disponibles (L'analyse pourra préférentiellement se porter sur la population de l'Est, de façon à ce que les résultats ne soient pas masqués par des facteurs locaux forts – pêche illégale par exemple).

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X (thèse)	X (thèse)	X (thèse)						

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Jean Dominique Lebreton, CNRS IPHC, Laboratoire ESE
Budget	Master II, et si thèse : 100 000 € sur 3 ans, cf. 17.7
Financements mobilisables	Bénévolat pour 2014, Master II et/ou thèse 2015-2017 ?
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Publication ou rapports présentant les résultats de l'étude.
Résultats attendus	Détermination du degré d'influence des facteurs bioclimatiques sur la fréquence et l'effort reproducteur des tortues luths.
Pilote pressenti	Coordination de Jean-Dominique Lebreton (CEFE Montpellier)

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	**3.3 AMELIORER LA CONNAISSANCE DES SEGMENTS DE POPULATION PEU CONTACTES**

Tortue luth

FICHE 17-9 ACTION 3.3.1	Améliorer la connaissance des mâles (écologie, déplacement, comportement en période de reproduction, interactions pêcheries)	**Priorité**					
		1	2	3	**4**	5	

Contexte & Objectifs	Le suivi des tortues marines concerne essentiellement les femelles reproductrices, seules à venir sur les plages. Il existe donc une grande méconnaissance de la population de mâles et de nombreuses zones d'ombre parsèment le cycle de vie des tortues marines. Mettre en place des actions de veille et d'opportunité pour essayer d'améliorer la connaissance des mâles est pertinent dans un objectif d'amélioration des connaissances d'une grande partie de la population.
Références bibliographiques	- James et al., 2005 :Migratory and reproductive movements of male leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) - Marine Biology (2005) 147: 845–853 DOI 10.1007/s00227-005-1581-1

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Mis en place d'un réseau de veille auprès des acteurs de la mer - Mise en place d'un protocole d'intervention à bord des bateaux de pêche (mesures, marquage (PIT + bague), biopsie, pose de balise) - Intégration de cet enjeu dans le réseau échouage en Guyane (REG) en cours de constitution

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x Expérimental	x Expérimental	x Expérimental	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, CNRS IPHC, WWF
Budget	Expérimentation sur 3 ans : Technicien embarqué et formé en CDD 1 mois/an (2000 €/mois) + 2 Balises/an (2000 € + 4000 €/balises Argos GPS) = 12 000 x 3 =38 000 €
Financements mobilisables	?
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Création du réseau de veille Nombre d'individus capturés et marqués, équipés de balises
Résultats attendus	Capture et marquage, suivis télémétriques d'individus mâles (si faisabilité technique et acceptation des socio-professionnels)
Pilote pressenti	CRPMEM & CNRS IPHC & WWF

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE ET DE LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1 CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION**

Tortue luth

FICHE 17-10 ACTION 4.1.1	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes	**Priorité**				
		1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs	En intra-ponte, la zone de déplacement des tortues luths est relativement bien connue à l'Ouest grâce à des campagnes successives de suivi télémétrique. En revanche, la population de l'Est n'a pas été suivie. Ces données sont importantes en termes d'écologie mais également de conservation afin d'identifier les zones d'interaction avec les menaces potentielles (activités minières, pêches,…) et d'aider à la définition d'aires d'intérêts écologiques (ZNIEFF Mer par exemple).
Références bibliographiques	-Fossette S *et al*. 2014 Pan-Atlantic analysis of the overlap of a highly migratory species, the leatherback turtle, with pelagic longline fisheries. Proc. R. Soc. B 281: 20133065 -Ferraroli, S. (2004) Etude des déplacements en mer des tortues luths nidifiant sur le plateau des Guyanes : contribution à leur conservation. Thèse de doctorat, Université Louis Pasteur.

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Réalisation de suivis télémétriques par balises Argos/GPS

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x							

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CNRS IPHC, Kwata, ONCFS
Budget	(20 GPS dans l'Est et 20 dans l'Ouest)/an, pendant 3 ans : 50 €/GPS x 40 GPS = 2000 € + 1000 € (Epoxy) = 3000 €/an : 9000 €
Financements mobilisables	CNRS IPHC
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de balises posées – Durée du suivi Rapport présentant les résultats des trajectoires observées
Résultats attendus	Meilleure connaissance de l'écologie des tortues luths en interponte, des zones d'intérêt écologique.
Pilote pressenti	CNRS IPHC

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE ET DE LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1 CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION**

Tortue luth

FICHE 17-11 ACTION 4.1.2	Identifier et quantifier les menaces sur la zone de déplacement liées à l'exploration minière	**Priorité**				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Dès lors que la zone de déplacement des tortues luths en intra-ponte sera définie (Fiche 17-10), il sera important d'examiner les menaces liées à l'exploration minière présentes sur cette zone et de quantifier leur potentiel de nuisance. Du fait du nombre croissant des permis de recherche sur la Zone Economique Exclusive (ZEE), il est très probable que ces menaces soient en augmentation.
Références bibliographiques	

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Recenser, sur la zone de déplacement identifiée (Fiche 17-10), l'ensemble des menaces liées à l'exploration minière et leur niveau de nuisance (périodique, temporaire ou permanente). En lien avec les données de l'action 17.10 + données DEAL + Bibliographie.

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x		x		x		x		x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	DEAL, GNE, CNRS IPHC, WWF, ONCFS
Budget	Internalisé
Financements mobilisables	DEAL + CNRS IPHC
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie superposant la zone de déplacement et les menaces liées à l'exploration minière
Résultats attendus	Mise en lumière des différentes menaces existantes ou potentielles et des enjeux de conservation
Pilote pressenti	DEAL & CNRS IPHC

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE ET DE LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1 CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION**

Tortue luth

FICHE 17-12 ACTION 4.1.3	Evaluer les interactions de la pêche illégale avec les tortues luths	**Priorité**				
		1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs	La pêche illégale est principalement présente à l'Est et à l'Ouest de la Guyane, avec des entrées plus ou moins profondes sur le territoire. Elle est aujourd'hui considérée comme la principale menace pour les tortues marines. Avec les données disponibles et celles à venir (télémétrie des tortues luths dans l'Est, localisation des tapouilles illégales, expérimentations), il s'agira d'évaluer plus précisément les niveaux d'interactions et les zones concernées.
Références bibliographiques	

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Quantification de l'impact de la pêche illégale par extrapolation de l'impact observé de la pêche légale (observations embarquées au Suriname et Awala-Yalimapo) - Croisement des données télémétriques (suivi Argos et GPS) avec les données géolocalisées de la pêche illégale (données AEM)

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x	x	x		x		x		x	

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	AEM, CNRS IPHC, CRPMEM, WWF Guianas, ONCFS, RNA
Budget	CNRS IPHC : intégré dans les programmes de suivi télémétriques WWF Guianas : non déterminé
Financements mobilisables	CNRS IPHC : financé, en lien avec d'autres actions (pose de balises et analyse des données + analyse des données AEM) WWF Guianas : recherche de financement
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie présentant les différents niveaux d'interaction pêche illégale/tortues luths
Résultats attendus	Mise en lumière des niveaux d'interaction entre la pêche illégale et les tortues luths
Pilote pressenti	CNRS IPHC & WWF (si observations embarquées)

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE ET DE LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1 CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION**

Tortue luth

FICHE 17-13 ACTION 4.1.4	Evaluer les zones d'interactions de la pêche légale (essentiellement côtière) avec les tortues luths	**Priorité**				
		1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs	En Guyane, la pêche côtière occupe une place socio-économique importante (bien que souffrant de la pêche illégale qui représente 2/3 de la pression de pêche en Guyane). Les premières observations embarquées menées en 2007, en 2008 et 2009 puis en 2014 pour évaluer les interactions avec les tortues marines tendent à montrer un niveau de captures accidentelles relativement important et potentiellement en augmentation. En 2005, le taux de capture a été estimé (Delamare, 2005) entre 1150 et 1550 pour les tortues marines, dont 70 % de tortues luths. Les données disponibles doivent cependant être analysées et confortés par des campagnes d'observations embarquées complémentaires (prévues dans la Fiche 5). Le croisement des différentes données (zones pêchées, zone de déplacement des tortues marines, niveau d'interactions) permettra de générer un document de synthèse d'évaluation de ces interactions.
Références bibliographiques	-Roe JH *et al*. 2014. Predicting bycatch hotspots for endangered leatherback turtles on longlines in the Pacific Ocean.

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	**3**	4	5	1	**2**	3	4	5	**1**	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Croisement des différentes données existantes et à venir (observations embarquées, suivis télémétriques) – Action rattachée à la Fiche 5 « Réduction des menaces »

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x	x	x	x	x					

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, CNRS IPHC, WWF
Budget	CNRS IPHC : intégré dans les programmes de suivis télémétriques WWF : non déterminé (Projet déposé en 2015)
Financements mobilisables	CNRS IPHC : financé WWF : recherche de financement
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie des zones d'interaction entre la pêche légale côtière et les tortues luths
Résultats attendus	Mise en lumière des niveaux d'interaction entre la pêche légale et les tortues luths
Pilotes pressentis	CRPMEM & CNRS IPHC & WWF

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE ET DE LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.2 CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES ENTRE LES PERIODES DE REPRODUCTION**

Tortue luth

FICHE 17-14 ACTION 4.2.1	Localiser la (les) zone(s) de déplacement des femelles adultes (Est principalement)	**Priorité**				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Des suivis télémétriques ont été menés en inter-ponte sur les tortues luths dans l'Ouest (Ferraroli, 2004). Ce suivi devrait être réalisé dans l'Est afin de vérifier si les modes de migration post-ponte sont similaires et ainsi déterminer s'il existe des couloirs de migration ou plutôt une dispersion océanique dans l'hémisphère nord essentiellement comme cela a été montré pour la population de l'Ouest.
Références bibliographiques	- Ferraroli, S. (2004) Etude des déplacements en mer des tortues luths nidifiant sur le plateau des Guyanes : contribution à leur conservation. Thèses de doctorat, Université Louis Pasteur. - Fossette, S. *et al*. Thermal and trophic habitats of the leatherback turtle during the nesting season in French Guiana, J. Exp. Mar. Biol. Ecol.(2009)

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Pose de Balises Argos sur des tortues luths en fin de saison de ponte pour la mise en évidence de la migration.

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x						

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CNRS IPHC, Kwata
Budget	5000 €/Balises CTD fluoromètre x 10 = 50 000 € + 10 000 € pour l'abonnement = 60 000 €
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de tortues luths équipées Durée du suivi – Nombre de trajets obtenus Rapports ou publications présentant les résultats
Résultats attendus	Mise en évidence des trajets migratoires post-ponte des tortues luths de la presqu'île de Cayenne.
Pilote pressenti	CNRS IPHC

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE ET DE LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.2 CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES ENTRE LES PERIODES DE REPRODUCTION**

Tortue luth

FICHE 17-15 ACTION 4.2.2	Identifier et quantifier les menaces sur cette zone de déplacement	**Priorité**				
		1	2	3	**4**	5

Contexte & Objectifs	Après la saison de ponte, les femelles repartent en migration dans l'océan Atlantique vers des aires d'alimentation. En fonction des zones de déplacement mises en évidence grâce aux suivis télémétriques (couloirs migratoires, aires d'alimentation ?) – Fiche 17-17 – les différents types de menaces présents sur ces zones pourront être identifiés et quantifiés. Un travail de ce type a déjà été mené dans le cadre du projet TALCIN initié par le WWF Costa Rica (reposant principalement sur les interactions des « longlinners », les données pour les autres pêcheries étant souvent indisponibles), il s'agira donc de poursuivre cette démarche, qui place les préoccupations de conservation à un niveau plus global mais non moins nécessaire.
Références bibliographiques	- Ferraroli, S., Georges, J.Y., Gaspar, P. & Le Maho, Y. (2004). Where leatherback turtles meet fisheries. Nature 429 : 521-522. - Fossette S, Girard C, López-Mendilaharsu M, Miller P, Domingo A, *et al*. (2010) Atlantic Leatherback Migratory Paths and Temporary Residence Areas. PLoS ONE - Wallace, B. P., C. Y. Kot, A. D. DiMatteo, T. Lee, L. B. Crowder, and R. L. Lewison. 2013. Impacts of fisheries bycatch on marine turtle populations worldwide: toward conservation and research priorities. Ecosphere 4(3):40. http://dx.doi.org/10.1890/ES12-00388.1 - Fossette S. *et al*. 2014 - Pan-Atlantic analysis of the overlap of a highly migratory species, the leatherback turtle, with pelagic longline fisheries

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Recenser les différentes menaces présentes sur les voies de migration et les aires d'alimentation (dans le cadre de la thèse de Philippine Chambault – CNRS IPHC)

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		x	x	x						

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, NOAA, CNRS IPHC, WWF, Réseau Widecast, TAMAR, IEPA
Budget	-

Financements mobilisables	CNRS IPHC
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de menaces recensées, Evaluation du niveau de ces menaces
Résultats attendus	Cartographie des principales menaces rencontrées par les tortues marines femelles en phase de migration post ponte.
Pilote pressenti	CNRS IPHC & CRPMEM & WWF

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE ET DE LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.3 SUIVRE L'ETAT SANITAIRE DES TORTUES MARINES**

Tortue luth

FICHE 17-16 ACTION 4.3.1	Identifier et caractériser les polluants et les maladies observées chez les tortues marines *(Action transversale)*	**Priorité**				
		1	2	3	4	**5**

Contexte & Objectifs	Les activités humaines génèrent des rejets de polluants, qui peuvent être persistants dans le milieu naturel et s'accumuler dans la chaîne alimentaire. Des espèces longévives et en bout de chaîne comme les tortues marines peuvent se révéler être de véritables bioindicateurs de la qualité du milieu. L'analyse de biopsies prélevées sur des femelles reproductrices pourrait renseigner sur la qualité du milieu et l'état de santé des populations guyanaises. En outre, les changements globaux, la détérioration du milieu naturel par des polluants d'origine anthropique peuvent entraîner l'apparition de maladies comme par exemple la fibropapillomatose qui connaît une expansion mondiale préoccupante. Une surveillance de l'apparition de symptômes externes est à mettre en place.
Références bibliographiques	- Baboulin, S. 2008 La fibropapillomatose, état actuel des connaissances - Sarmiento-Ramı´rez JM, Abella-Pe´rez E, Phillott AD, Sim J, van West P, *et al*. (2014) Global Distribution of Two Fungal Pathogens Threatening Endangered Sea Turtles. PLoS ONE 9(1): e85853. doi:10.1371/journal.pone.0085853 - Plot, V. *et al*, 2010. Plastic Debris in a Nesting Leatherback Turtle in French Guiana - Mrosovskya N., Geraldine D. Ryanb , Michael C. James, 2005. Leatherback turtles: The menace of plastic

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Mise en évidence des polluants rejetés dans les eaux côtières guyanaises - Etude des polluants présents chez les tortues marines (analyse de prélèvements sanguins ou graisseux sur des femelles reproductrices et individus capturés accidentellement dans les filets de pêche) et effets potentiels de ces polluants sur les tortues marines - Mise en place d'un protocole "Autopsie" pour les échouages observés - Mise en place d'une veille sur l'observation de maladies (structuration et renseignement d'une base de données "Observations maladies") - Suivi de l'état sanitaire des tortues marines, notamment la fibropapillomatose

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Réseau échouage en Guyane (REG), Direction des Services Vétérinaires (DAAF), Widecast, Onema, CNRS IPHC, DEAL, Institut Pasteur

Budget	A déterminer
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Liste des polluants rejetés en mer en Guyane Effets de ces polluants sur la faune marine (bibliographie) Résultats des autopsies réalisées Base de données « Observations maladies » renseignées
Résultats attendus	Meilleure connaissance de l'état du milieu en Guyane Meilleure connaissance de l'état de santé des populations « Valorisation » des échouages
Pilote pressenti	Réseau Echouage en Guyane (REG)

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE ET DE LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.4 INTEGRER LES EFFETS POSSIBLES DES CHANGEMENTS GLOBAUX DANS LA STRATEGIE DE CONSERVATION**

Tortue luth

FICHE 17-17 ACTION 4.4.1	Prendre en compte les effets potentiels du changement climatique et du contexte particulier de la dynamique littorale ***(Action transversale)***	**Priorité**				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Bien que la notion de changement climatique soit usitée couramment, elle demeure pour nombre d'acteurs relativement vague dans sa définition. Ce constat concourt à mentionner cette question sans pour autant y adjoindre des actions concrètes. Les effets potentiels du changement climatique sont difficiles à appréhender tant les chaînes de conséquences sont complexes et pour certaines imprévisibles. Pour autant, l'augmentation moyen du niveau de la mer et l'augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre (pour ne citer que ces 2 exemples) auront des impacts sur la dynamique côtière, l'érosion, le maintien des plages (et donc des sites de ponte), l'équilibre du sexe ratio chez les tortues marines, la disponibilité de la ressource, etc. Un programme de conservation ne peut passer outre cette problématique même si les actions concrètes à mettre en place sont difficiles à appréhender. En Guyane, l'évolution du littoral, exceptionnellement dynamique, sera renforcée par les changements globaux, et nul ne peut aujourd'hui prédire quelles plages seront encore présentes dans 50 ans, ni celles qui pourraient se former d'ici là. Loin de devoir être alarmiste sur des phénomènes érosifs qui paraissent aujourd'hui intenses, il convient d'assurer une veille de ces processus et de replacer ces épisodes (érosion et accrétion) dans une échelle de temps cohérente pour obtenir une vision d'ensemble la plus objective possible. Des projets de recherche sont actuellement en cours et devraient fournir des éléments de compréhension majeurs sur la dynamique littorale en Guyane dans les années à venir. En outre, afin de mieux suivre l'évolution des effets des conditions climatiques sur l'écologie des tortues marines, il convient de mieux connaître les liens actuels entre les facteurs bioclimatiques et les paramètres démographiques des tortues marines.
Références bibliographiques	-Santidrián Tomillo P, Saba VS, Blanco GS, Stock CA, Paladino FV, *et al*. (2012) Climate Driven Egg and Hatchling Mortality Threatens Survival of Eastern Pacific Leatherback Turtles. PLoS ONE 7(5): e37602. doi:10.1371/journal.pone.0037602

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Veille des processus d'érosion sur le littoral guyanais - Veille des projets d'aménagements ayant des effets potentiels sur le bilan sédimentaire régional ou sur les phénomènes d'érosion (Suivi des études scientifiques menées sur ces sujets, en intégrant la question de l'évolution de la disponibilité des sites de ponte) - Suivi des projets de recherche en cours - Suivi de l'évolution du sexe ratio (déterminé dans la fiche 17-6) - Suivi de la disponibilité des ressources alimentaires en fonction des conditions climatiques (effet de la NAO, del Niño/Niña) (Thèse sur la dynamique de population, cf. 17.7) - Suivi des influences des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques (taux de retour, nombre de pontes/saison) (Thèse sur la dynamique de population, cf. 17.7)
Calendrier	2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 x x x x x x x x x x
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CNRS IPHC, ONCFS, DEAL
Budget	Intégré dans la possible thèse (cf. 17.7)
Financements mobilisables	Intégré dans la coordination + Thèse possible ?
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Publication ou rapports présentant les résultats des études Transmission de ces études aux décideurs
Résultats attendus	Mieux appréhender les processus de formation des plages et les effets d'un déficit sédimentaire (cyclique ou chronique) pour mieux sensibiliser les décideurs. Meilleure prise en compte des dynamiques érosives dans les projets d'aménagements Meilleure anticipation des effets du changement climatique
Pilote pressenti	ONCFS & CNRS IPHC (encadrement de la thèse)

II.TORTUE VERTE

OS 2	Groupe d'objectifs	Objectifs opérationnels	Sous-objectifs	N° Fiche	Planning prévisionnel & Priorité									
					2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION	Définition des sous-populations reproductrices et évolution spatio-temporelle de ces sous-populations	Comprendre la répartition des différentes populations et leur niveau d'interaction	Déterminer s'il existe des sous-populations (échelle d'analyse : 50 ans) à l'échelle du plateau des Guyanes	18-1		3	3	3						
			Evaluer l'évolution des échanges spatio-temporels entre ces sous-populations	18-2				2			2			2
	Evolution des effectifs de la (ou des ?) population (s) de chaque espèce	Déterminer l'évolution des effectifs des sous-populations	Déterminer l'évolution du nombre de ponte chaque année	18-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Déterminer l'évolution du nombre de femelles nidifiant chaque année	18-4	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1
			Assurer la gestion de la BDD	18-5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Compréhension de la dynamique des populations de chaque espèce	Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques sur les sites de ponte	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés aux sites de ponte (taux de survie des émergences, facteurs d'influence de ce taux et sexe ratio)	18-6		2			2			2		
		Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques en mer	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés au milieu marin (taux de survie, taux de recrutement et d'émigration)	18-7						2			2	
			Mesurer l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques (taux de retour, nombre de pontes)	18-8						3			3	
		Augmenter la connaissance des segments de population peu contactés	Améliorer la connaissance des mâles (déplacement, comportement en période de reproduction, interactions pêcherie, écologie)	18-9		3	3	3	3	3	3	3	3	3
			Améliorer la connaissance des juvéniles de tortues vertes en alimentation	18-10	3	3	3	3						
	Améliorer la connaissance et la quantification des menaces	Connaître et quantifier les menaces sur les adultes en période de reproduction	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes	18-11	3	3	3							
			Identifier et quantifier les menaces sur cette zone liées à l'exploration minière	18-12	2	2	2	2		2		2		2
			Evaluer les interactions de la pêche illégale/tortues marines	18-13	1	1	1	1		1		1		1
			Evaluer les interactions de la pêche légale/tortues marines	18-14	1	1	1	1	1					
		Connaître et quantifier les menaces sur les adultes entre les périodes de reproduction	Localiser la (les) zone(s) de déplacement des femelles adultes	18-15	3	3	3							
			Identifier et quantifier les menaces sur cette zone de déplacement	18-16	2	2	2	2	2		2		2	
		Suivre l'état sanitaire des tortues marines	Identifier et caractériser les polluants et les maladies observées chez les tortues marines (Action commune aux 3 espèces)	18-17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Intégrer dans la stratégie de conservation les effets possibles du changement climatique	Prendre en compte les effets potentiels du changement climatique et du contexte particulier de la dynamique littorale	18-18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

*Tableau **3**: Tableau de synthèse de l'objectif spécifique n°2 « Amélioration des connaissances au service de la conservation » pour la tortue verte*

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 1 : DEFINITION DES SOUS-POPULATIONS REPRODUCTRICES ET EVOLUTION SPATIO-TEMPORELLE DE CES SOUS-POPULATIONS
Objectif opérationnel	1.1 COMPRENDRE LA REPARTITION DES DIFFERENTES POPULATIONS ET LEUR NIVEAU D'INTERACTION

Tortue verte

FICHE 18-1 ACTION 1.1.1	Déterminer s'il existe des sous-populations (temps d'analyse : 50 ans) à l'échelle de la Grande région Caraïbes	**Priorité** 1	2	3	4	**5**

Contexte & Objectifs	Une centaine de biopsies réalisées depuis 2010 sur des femelles reproductrices venant pondre à l'Ouest et à l'Est de la Guyane ainsi qu'en Guadeloupe, au Brésil et au Suriname sont en cours d'analyse par l'association Kwata. Les 1ers résultats montrent l'existence d'un seul « stock » guyano-surinamais-antillais. Pour approfondir la connaissance de ces populations, une étude pourrait être étendue à l'échelle de la Grande région Caraïbes.														
Références bibliographiques	- Jordão, 2013. Population structure and demographic history of green turtle (*Chelonia mydas*) in the West Atlantic														
Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Description de la mise en œuvre	Présentation des résultats de l'étude de Kwata (si elle n'est pas encore parue) Analyse de prélèvements d'individus reproducteurs provenant de la Grande région caraïbes.														
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023					
		x	x	x											
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, CNRS IPHC, ONCFS, NCD, GMTCS, Widecast, CarSpaw														
Budget	A définir														
Financements mobilisables	A rechercher														
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Diffusion du rapport														
Résultats attendus	Détermination des sous-populations de tortues vertes à l'échelle de la Grande région Caraïbes														
Pilote pressenti	Kwata & CNRS IPHC														

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 1 : DEFINITION DES SOUS-POPULATIONS REPRODUCTRICES ET EVOLUTION SPATIO-TEMPORELLE DE CES SOUS-POPULATIONS
Objectif opérationnel	1.1 COMPRENDRE LA REPARTITION DES DIFFERENTES POPULATIONS ET LEUR NIVEAU D'INTERACTION

Tortue verte

FICHE 18-2 ACTION 1.1.2	Evaluer l'évolution des échanges spatio-temporels au niveau du plateau des Guyanes *(dont le Brésil)*	Priorité				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Depuis 2010, les tortues vertes font l'objet d'un suivi individuel par marquage (PIT) sur les sites de ponte de l'Ouest. Ces données sont donc récentes mais peuvent fournir à moyen terme des informations sur la qualification et la quantification des échanges entre les différents sites de ponte (dont les sites isolés). Cet aspect est important pour affiner la connaissance et comprendre la dynamique des différentes sous-populations.
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Réalisation d'une synthèse sur les échanges de marques (PIT) entre les secteurs de ponte de Guyane, et si possible du Suriname et du Brésil. (Acquisition de lecteurs universels)

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
			x			x			x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	RNA, CNRS IPHC, Kwata
Budget	Stage de Master 1 en 2017 (données 2010-2016, fin du marquage) : 3150 € en 2017
Financements mobilisables	RNA : non déterminé
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Rapport annuel présentant les résultats de l'analyse
Résultats attendus	Meilleure connaissance des échanges entre les différents sites de ponte au niveau du Plateau des Guyanes et du Brésil
Pilote pressenti	RNA

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 2 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	2.1 DETERMINER L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SOUS-POPULATIONS

Tortue verte

FICHE 18-3 ACTION 2.1.1	Déterminer l'évolution du nombre de pontes chaque année	Priorité 1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs

Pour le suivi des tortues marines, le premier indicateur mondialement utilisé est l'évolution du nombre de pontes par an (Schroeder & Murphy, 1999). Le suivi des tortues vertes a débuté en 2003 dans l'Ouest et 1999 dans l'Est, de façon irrégulière. L'effort de suivi a réellement été augmenté en 2010.

L'objectif de ce PNA est d'obtenir une estimation du nombre de pontes annuel, avec un intervalle de confiance connu. Le défi est de pouvoir assurer un suivi des principales plages mais également des sites isolés.

A noter qu'avant la saison de pontes, un survol aérien et, si nécessaire, une sortie en pirogue, seront programmés afin d'identifier les sites de ponte potentiels et de vérifier l'état de conservation des sites déjà connus.

Références bibliographiques

-Bilan annuel des pontes :
http://www.tortuesmarinesguyane.com/#!ressources-documentaires/c1xez
-Protocole de suivi :
http://seaturtlestatus.org/sites/swot/files/042811_Nesting%20Data%20Bro_French_FinalA.pdf
http://www.protomac.org/resources/Protocole_de_monitoring.pdf
- Gratiot *et al*_2006_Estimation of the nesting season of marine turtles from incomplete data, statistical adjustment of a sinusoidal function

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre

Les protocoles de suivi seront validés par l'ensemble des partenaires. Ils pourront être différents (mais avec des résultats comparables) selon les sites de ponte. Le suivi de l'ensemble des sites de ponte en Guyane pourra se faire par des comptages matinaux des traces de ponte, en se basant au minimum sur les normes minimales en matière de suivi des plages de pontes (Rapport Investissement/Intervalle de confiance plutôt que celui d'Investissement/% d'exhaustivité (*cf.* Modèle de Girondot ou de Gratiot)). Cependant, en raison notamment de l'érosion du littoral et des grandes marées qui effacent les traces de ponte, les protocoles pourront être adaptés.

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	RNA, CNRS IPHC, Kwata, WWF, DEAL, Laboratoire ESE, CEFE Montpellier
Budget	Survol aérien « verte » : 2500 € (pilote 100€/h, location coque nue 5 places 490€/h, 3 places 260€/h, compter 3h environ) Ouest : Estimation à faire selon le protocole utilisé par la RNA Est : très peu de pontes observées ces dernières années – Pas de protocole spécifique pour cette espèce. Protocole à réévaluer s'il y a une augmentation du nombre de pontes
Financements mobilisables	FEDER, DEAL
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Rapport présentant l'évolution du nombre de ponte, avec un intervalle de confiance
Résultats attendus	Très bonne connaissance du nombre de pontes en Guyane Détermination de la tendance démographique inter-annuelle des tortues vertes en Guyane et au Suriname
Pilote pressenti	RNA & CNRS IPHC

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 2 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	2.1 DETERMINER L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SOUS-POPULATIONS

Tortue verte

FICHE 18-4 ACTION 2.1.2	Déterminer l'évolution du nombre de femelles nidifiant chaque année	Priorité: **1** / 2 / 3 / 4 / 5

Contexte & Objectifs	L'évaluation du nombre de femelles venant pondre en Guyane permet d'avoir une lecture de l'état de la population reproductrice, et renseigne sur l'écologie des femelles reproductrices, notamment sur l'effort de reproduction (nombre de pontes par individu et intervalle inter-ponte). Ces deux paramètres sont relativement bien connus mais pourraient évoluer en raison des changements globaux attendus. En outre, le comptage des femelles apporte des données plus fiables que l'estimation du nombre de ponte.
Références bibliographiques	Bilan annuel des pontes : http://www.tortuesmarinesguyane.com/#!ressources-documentaires/c1xez

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	**3**	4	5	1	**2**	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Estimation du nombre de femelles par un suivi CMR (très fiable pour un suivi exhaustif mais investissement important) (l'estimation par extrapolation du nombre de traces observées n'est pas pertinente chez la tortue verte qui présente un taux de demi-tours élevé). Il a été donc préconisé a minima de soit (i) mettre en place un suivi renforcé (l'exhaustivité n'étant pas envisageable, compte tenu des probabilités de recapture, JD Lebreton, *comm pers.)* 3 années consécutives tous les 9 ans (M. Girondot, *comm pers.*), soit (ii) diminuer l'effort de CMR de façon uniforme selon un seuil prédéfini qui ne porte pas atteinte à l'estimation souhaitée (JD Lebreton, *comm pers.*). Cependant, comme l'équipe du CNRS IPHC sera présent sur les sites de ponte dans l'Ouest pour évaluer le succès à l'éclosion chaque année et donc localiser les nids la nuit, elle fera également le suivi individuel des vertes (2022 = 4 cycles de 3 ans).

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CNRS IPHC, RNA, Kwata, laboratoire ESE, CEFE Montpellier, WWF
Budget	50 000 €/an x 6 (retrait de ce qui n'est pas pris en charge par l'action 17.4) : 300 000 €

Financements mobilisables	CNRS IPHC
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Publication ou rapports présentant les résultats de l'étude.
Résultats attendus	Connaissance de l'évolution du nombre de femelles reproductrices en Guyane et de l'effort reproducteur Détermination de la tendance démographique inter-annuelle des tortues vertes en Guyane et au Suriname
Pilote pressenti	CNRS IPHC

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 2 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	2.1 DETERMINER L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SOUS-POPULATIONS

Tortue verte

FICHE 18-5 ACTION 2.1.3	Assurer la gestion de la Base de données collective « Tortues marines Guyane » (Action transversale)	**Priorité** 1 **2** 3 4 5

Contexte & Objectifs	Dans la poursuite des réflexions engagées lors du séminaire organisé en 2012, un appel d'offre a été lancé par la DEAL pour mettre à jour la base de données tortues marines. L'ensemble des données de suivi (comptage/marquage) disponibles (depuis 1987) ont donc été compilées, formatées, structurées au sein d'une base de données unique. Une interface web sera bientôt également développée afin de permettre à l'ensemble des acteurs impliqués dans le suivi démographique de consulter la base de données mais également de l'alimenter. Ce travail a été réalisé par l'association Les Ecologistes de l'Euzière en concertation avec l'ensemble des acteurs et finalisé en avril 2013. Un masque de saisi commun a été proposé et validé par l'ensemble des partenaires, de sorte qu'à partir de 2014, toutes les données de terrain soient au même format et puissent être intégrées facilement sur l'interface web. Cette base de données ainsi consolidée constitue une des plus importantes bases sur les tortues marines. Il s'agit aujourd'hui d'assurer son hébergement, son administration, sa gestion, son actualisation. Cela nécessitant des compétences particulières, une prestation de service pourrait être approprié.
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	**2**	3	4	5	1	**2**	3	4	5	1	**2**	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Hébergement de la base de données sur un serveur sécurisé - Administration externalisée de la base de données (gestion et actualisation) - Création d'une interface d'échange pour les utilisateurs

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, CNRS IPHC, RNA, ONCFS, WWF, DEAL, Laboratoire ESE, CEFE Montpellier, Les Ecologistes de l'Euzière
Budget	A déterminer

Financements mobilisables	DEAL
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Hébergement de la base de données Administration assurée Création d'une interface d'utilisation Nombre de connexions/an Nombre de partenaires utilisant l'interface Nombre de données dans la base
Résultats attendus	Obtention d'une base de données à jour, accessibles et utilisées
Pilote pressenti	DEAL

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	3.1 COMPRENDRE LES FACTEURS D'INFLUENCE DES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES SUR LES SITES DE PONTE

Tortue verte

FICHE 18-6 ACTION 3.1.1	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés aux sites de ponte	**Priorité**				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs

La compréhension de la dynamique des populations passe par l'identification des paramètres démographiques d'intérêt dont le taux de survie total des émergences et le sexe ratio.

Le taux de survie total des émergences est composé du taux de réussite des nids et du taux de survie des émergences.
Le taux de réussite des nids peut permettre de comprendre la qualité d'un site de ponte et permet de formuler des hypothèses sur les taux de retour dans les années futures. Il peut également donner la possibilité de formuler des hypothèses pour expliquer les récentes évolutions démographiques observées.
Dès lors que les émergences sortent du nid, elles sont confrontées à une prédation plus ou moins importante qui n'est actuellement pas quantifiée. Cette prédation est le plus souvent naturelle (urubu, crabe, …) et parfois anthropique (chiens errants). Cette donnée renseignera sur la proportion finale des œufs qui parviennent à l'océan et précisera ainsi le taux de survie des émergences lors de la phase terrestre.

La différenciation sexuelle chez les tortues marines est liée à la température d'incubation des œufs, elle-même en lien avec la température du sable (lié à la qualité du substrat, la profondeur et l'emplacement du nid), l'ensoleillement, la température de l'air, les températures de surface de la mer (Girondot & Kaska Submitted-b; Jribi *et al*. Submitted) et une composante métabolique (Godfrey, Barreto & Mrosovsky 1997). Cette phase d'incubation est un paramètre important de compréhension de la dynamique d'une population, dans un contexte de réchauffement climatique et de dynamique des sites de ponte.

Références bibliographiques

- Girondot, M. In press. Statistical description of temperature-dependent sex determination in marine turtles. In Wibbels, T. and Kalb, H. Proceedings of the 19th symposium on sea turtles conservation and biology, South Padre Island, TX, 2-5 March 1999.
- Hunting. 2009. Temperature-dependent sex determination and global change : are some species at greater risk ?
- Hulin, V., Girondot, Godfrey M.-H. &. Guillon J.-M. 2008. Mixed and uniform brood sex ratio strategy in turtles: the facts, the theory, and their consequences. In: J. Wyneken, M.H. Godfrey & V. Bels (Eds.). Biology of Turtles. CRC Press, Boca Raton, FL. pp. 279-300.

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	**2**	3	4	5

<table>
<tr><td>Description de la mise en œuvre</td><td colspan="10">- Evaluation du taux de survie total des émergences (taux de réussite des nids + taux de survie des émergences jusqu'à la mer) sur les principaux sites de ponte de Guyane (étude comparative).

- Mise en évidence, par une étude comparative entre plusieurs sites de ponte, des facteurs d'influence (naturels et anthropiques) du taux de réussite des nids à l'émergence (qualité du sable, présence de bactéries, prédation par les courtilières, érosion…)

- Réalisation d'une étude pour l'évaluation du sexe ratio sur 2 sites de ponte</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td></tr>
<tr><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels de la mise en œuvre</td><td colspan="10">CNRS IPHC, RNA, Laboratoire ESE</td></tr>
<tr><td>Budget</td><td colspan="10">-</td></tr>
<tr><td>Financements mobilisables</td><td colspan="10">CNRS IPHC et Fondation EDF (Intégré dans le coût annuel du suivi de 50 000 €)</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi et d'évaluation</td><td colspan="10">-Expérimentation menée sur 2 sites pilotes
-Publication ou rapports présentant les résultats de l'étude</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td colspan="10">Connaissance du taux de survie des émergences lors de la phase terrestre et connaissance des facteurs influençant ce taux de réussite
Meilleure connaissance du rapport prédation naturelle/prédation anthropique des émergences
Obtention de la valeur moyenne du sexe ratio en Guyane
Meilleure compréhension de la dynamique des populations
Meilleure compréhension du déclin de la population de luth dans l'Ouest.</td></tr>
<tr><td>Pilote pressenti</td><td colspan="10">CNRS IPHC</td></tr>
</table>

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	3.2 COMPRENDRE LES FACTEURS D'INFLUENCE DES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES EN MER

Tortue verte

FICHE 18-7 ACTION 3.2.1	Quantifier les paramètres démographiques d'intérêt liés au milieu marin	Priorité				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Connaître le nombre de pontes et l'évolution de ce nombre donne une image de l'état de conservation d'une population mais ne permet pas de comprendre les évolutions. L'évaluation des paramètres démographiques d'intérêts en lien avec le milieu marin apporte des éléments de compréhension de la dynamique des populations. L'objectif est d'estimer le taux de survie des femelles adultes en mer, le taux de recrutement et le taux d'émigration. Pour calculer ce taux, il est nécessaire d'avoir des données de suivi sur du moyen terme. Cette action ne pourra donc pas être réalisée en début de plan et sera tributaire des données recueillies.

Références bibliographiques	- Hirth, HF.; Schaffer, WM., 1974: Survival rate of the green turtle, Chelonia mydas, necessary to maintain stable populations. Copeia, 2: 544-546 - Heppell S.S. (1998) Application of life-history theory and population model analysis to turtle conservation. Copeia, 1998(2), 367-375. - Heppell S.S., Caswell H. and Crowder L.B. (2000) Life histories and elasticity patterns: perturbation analysis for species with minimal demographic data. Ecology, 81(3), 654-665. - Heppell S.S., Crowder L.B. and Crouse D.T. (1996) Models to evaluate headstarting as a management tool for long-lived turtles. Ecological Applications, 6(2), 556-565.

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	**5**	1	2	3	4	**5**	1	**2**	3	4	5

Description de la mise en œuvre	En s'appuyant sur la Base de données collective Tortues marines Guyane et sur les données disponibles en lien avec le milieu marin (co-variables basé sur des données océanographiques, sur la pression de pêche, …) : -Evaluation du taux de survie des femelles adultes et suivi de l'évolution de ce taux -Mesure du taux de recrutement des femelles adultes -Mesure du taux d'émigration des adultes reproducteur (Réalisé par un stagiaire M2 pour une première approche + thèse si intéressant)

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
						x			x	

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Jean-Dominique Lebreton, CNRS IPHC, Laboratoire ESE, Kwata, WWF, RNA, ONCFS
Budget	Stagiaires M2 : ((430 x 5) + 1000) x 2 = 6300 €

Financements mobilisables	CNRS IPHC
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Production d'un rapport scientifique détaillé présentant l'analyse et les résultats de l'étude Valorisation de l'étude par une publication scientifique à comité de lecture
Résultats attendus	Mesure, sur le long terme, des effets des actions de conservation menées en mer
Pilote pressenti	CNRS IPHC et CEFE Montpellier

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	3.2 COMPRENDRE LES FACTEURS D'INFLUENCE DES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES EN MER

Tortue verte

FICHE 18-8 ACTION 3.2.2	Mesurer l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques	**Priorité**				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Pour compléter les différentes analyses apportant des éléments de compréhension sur la dynamique des populations, l'évaluation de l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques – notamment le taux de retour et l'effort reproducteur – apporterait des éléments intéressants à l'échelle macro-écologique dans l'intégration des changements globaux (à condition que les facteurs locaux ne recouvrent pas l'effet des conditions bioclimatiques). Cette approche peut permettre de développer une approche prospective et anticipative.														
Références bibliographiques	Georges, JY. 2006. Impacts de la variabilité climatique sur les ressources vivantes de l'océan Atlantique – Rapport final Gestion et Impact du Changement Climatique (GICC) Girondot M, Rivalan P, Wongsopawiro R, Briane J-P, Hulin V, Caut S, Guirlet E, Godfrey MH: Phenology of marine turtle nesting revealed by a statistical model of the nesting season. BMC Ecology 2006, 6:11.														
Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Analyse selon un modèle matriciel à partir des données de suivi de l'activité de ponte, des suivis télémétriques et des données bioclimatiques disponibles.									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
						x			x	
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CEFE Montpellier (Jean-Dominique Lebreton), CNRS IPHC, Laboratoire ESE									
Budget	-									
Financements mobilisables	CNRS IPHC									
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Publication ou rapports présentant les résultats de l'étude.									
Résultats attendus	Détermination du degré d'influence des facteurs bioclimatiques sur la fréquence et l'effort reproducteur des tortues vertes									
Pilote pressenti	CNRS IPHC et CEFE Montpellier									

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	3.3 AMELIORER LA CONNAISSANCE DES SEGMENTS DE POPULATION PEU CONTACTEES

Tortue verte

FICHE 18-9 ACTION 3.3.1	Améliorer la connaissance des mâles (écologie, déplacement, comportement en période de reproduction, interactions pêcheries)	**Priorité**				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Le suivi des tortues marines concerne essentiellement les femelles reproductrices, seules à venir sur les plages. Il existe donc une grande méconnaissance de la population de mâles et de nombreuses zones d'ombre parsèment le cycle de vie des tortues marines. Mettre en place des actions de veille et d'opportunité pour essayer d'améliorer la connaissance des mâles est pertinent dans un objectif d'amélioration des connaissances d'une grande partie de la population.
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	**5**	1	2	3	4	**5**	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Mis en place d'un réseau de veille auprès des acteurs de la mer - Etude de la mise en place d'un protocole de mesure pour des captures accidentelles et d'intervention à bord (marquage, pose de balises) - Intégration de cet enjeu dans le réseau échouage en Guyane (REG) en cours de constitution

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x (Expérimental)	x Expérimental)	x Expérimental)	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, CNRS IPHC, WWF, RNC
Budget	Expérimentation sur 3 ans : Technicien embarqué et formé en CDD 1 mois/an (2000 €/mois) + 2 Balises/an (2000 € + 4000 €/balises Argos GPS) = 12 000 x 3 =38 000 €
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Création du réseau de veille Nombre d'individus capturés et marqués, équipés de balises, nombre de jours de suivis
Résultats attendus	Meilleure connaissance de l'écologie des mâles, si faisabilité technique et acceptation des socio-professionnels
Pilote pressenti	CRPMEM & CNRS IPHC & WWF

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	3.3 AMELIORER LA CONNAISSANCE DES SEGMENTS DE POPULATION PEU CONTACTES

Tortue verte

FICHE 18-10 ACTION 3.3.2	Améliorer la connaissance des juvéniles en alimentation	**Priorité**				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Des tortues vertes immatures sont régulièrement observées près des ilots rocheux tels que les Iles du Salut, les Ilets de Rémire et les Iles du Grand Connétable. Ces populations juvéniles sont méconnues (on ne connaît ni leur origine ni leur destination) et n'ont fait l'objet d'aucune étude jusqu'à présent. La Réserve Naturelle du Grand Connétable entame son deuxième plan de gestion (2013-2018) avec une volonté d'étendre ses activités vers une meilleure connaissance du milieu marin et notamment de ses populations de tortues vertes. Une étude sur ces populations auraient une double finalité : 1/ déterminer la nature des déplacements de cette espèce (autour de l'Ile et/ou échange avec les autres îles) afin de définir les différents patterns d'activités de cette espèce au cours de son cycle de vie (habitats préférentiels, domaines vitaux) ; 2/ évaluer l'impact potentiel de la pêcherie côtière sur cette espèce (il n'est pas exceptionnel d'observer des tortues vertes noyées prises dans des filets aux abords de la Réserve du Grand Connétable (Hauselmann *comm pers*).
Références bibliographiques	Plan de gestion de la Réserve naturelle du Grand Connétable 2013-2017

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	L'étude sera réalisée dans un premier temps sur la Réserve du Grand Connétable mais pourra s'étendre aux autres ilots rocheux. Le protocole sera validé par les acteurs impliqués. - Biopsies et pose de balises Argos GPS Fastloc sur des individus préalablement capturés (Analyse génétique et suivi télémétrique)

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x						

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Réserve Naturelle du Grand Connétable (RNC), ONCFS, GEPOG, CNRS IPHC, CRPMEM
Budget	52 890 € (sur la base de 10 balises Argos GPS Fastloc)
Financements mobilisables	CNRS IPHC + RNC + Autres financeurs

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de tortues vertes ayant fait l'objet d'une biopsie Nombre de tortues vertes équipées de balises Nombre de jours de suivi **Réalisation d'une cartographie des déplacements des tortues équipées de balise**
Résultats attendus	Meilleure connaissance de la population de tortues vertes juvéniles
Pilote pressenti	CNRS IPHC & RNC & ONCFS

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION

Tortue verte

FICHE 18-11 ACTION 4.1.1	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes en intra-ponte	**Priorité**				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	La migration post-ponte des tortues vertes est bien connue depuis les études télémétriques réalisées entre mars et juin 2012. En revanche, la connaissance des déplacements en intra-ponte peut être améliorée, notamment pour préciser les niveaux d'interactions avec la pêche. Les outils de suivi apportent aujourd'hui leur lot de capteurs qui permettent d'obtenir toute une série de données très précises (position, domaine vitaux, distances parcourues, comportement de plongée, ..). En 2014, le CNRS IPHC a d'ores et déjà prévu de poser 10 balises Argos GPS sur des tortues vertes. Cette campagne viendra compléter les données issues des précédents suivis. Ces deux campagnes (2012 et 2014) fourniront donc des connaissances suffisantes pour mettre en place des actions de conservation.
Références bibliographiques	- Baudouin *et al*, 2014. Post-nesting migration of green turtles (*Chelonia mydas*) along French Guiana and north Brazilian coasts identifies key marine areas for conservation

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Réalisation de suivis télémétriques par balises Argos/GPS ciblés sur 10 femelles en début de saison de ponte.

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x	x	x							

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CNRS IPHC, RNA, ONCFS
Budget	Intégré dans la thèse
Financements mobilisables	CNRS IPHC dans le cadre d'une thèse de Philippine Chambault (230 000 €)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de balises posées – Durée du suivi Rapport présentant les résultats des trajectoires observées
Résultats attendus	Meilleure connaissance de l'écologie des tortues vertes en interponte Identification des zones d'intérêt écologique (liés aux domaines vitaux), et des zones d'interaction forte avec les pêcheries
Pilote pressenti	CNRS IPHC

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION

Tortue verte

FICHE 18-12 ACTION 4.1.2	Identifier et quantifier les menaces sur la zone de déplacement liées à l'exploration minière	Priorité				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Dès lors que la zone de déplacement des tortues vertes en intra-ponte sera définie (Fiche 18-11), il sera important d'examiner les menaces liées à l'exploration minière présentes sur cette zone et de quantifier leur potentiel de nuisance. L'augmentation du nombre de demande de permis de recherche sur la Zone Economique Exclusive (ZEE) risque d'entraîner une augmentation du nombre et du niveau des nuisances.															
Références bibliographiques	-															
Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Description de la mise en œuvre	Recenser, sur la zone de déplacement identifiée (Fiche 18-11), l'ensemble des menaces liées à l'exploration minière et leur niveau de nuisance (périodique, temporaire ou permanente).															
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023						
	x	x	x	x		x		x		x						
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	DEAL, GNE, CNRS IPHC, WWF															
Budget	Internalisé															
Financements mobilisables	DEAL + CNRS IPHC															
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie superposant la zone de déplacement et les menaces liées à l'exploration minière															
Résultats attendus	Mis en lumière des différentes menaces existantes ou potentielles et des enjeux de conservation															
Pilote pressenti	DEAL & CNRS IPHC															

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION

Tortue verte

FICHE 18-13 ACTION 4.1.3	Evaluer les interactions de la pêche illégale avec les tortues vertes	Priorité				
		1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs	La pêche illégale est principalement présente à l'Est et à l'Ouest de la Guyane, avec des entrées plus ou moins profondes sur le territoire. Elle est aujourd'hui considérée comme la principale menace pour les tortues marines. Avec les données disponibles et celles à venir (télémétrie des tortues vertes, localisation des tapouilles illégales), il s'agira d'évaluer plus précisément les niveaux d'interactions et les zones concernées.
Références bibliographiques	- Senko, J. *et al*. 2013 - Bycatch and directed harvest drive high green turtle mortality at Baja California Sur, Mexico

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	**3**	4	5	1	**2**	3	4	5	**1**	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Quantification de l'impact de la pêche illégale par extrapolation de l'impact observé de la pêche légale (observations embarquées au Suriname et Awala-Yalimapo) - Croisement des données télémétriques (suivi Argos GPS) avec les données géolocalisées de la pêche illégale (Actualisation des données tous les deux ans)

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x	x	x	x		x		x		x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	AEM, CRPMEM, WWF Guianas, ONCFS, CNRS IPHC, RNA
Budget	CNRS IPHC : intégré dans les programmes de suivi télémétriques WWF Guianas : non déterminé
Financements mobilisables	CNRS IPHC : financé, en lien avec d'autres actions (pose de balises et analyse des données + analyse des données AEM) WWF Guianas : recherche de financement
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie présentant les différents niveaux d'interaction pêche illégale/tortues vertes
Résultats attendus	Détermination des niveaux d'interaction entre la pêche illégale et les tortues vertes
Pilote pressenti	CNRS IPHC & WWF Guianas (si observations embarquées)

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION

Tortue verte

FICHE 18-14 ACTION 4.1.4	Evaluer les zones d'interactions de la pêche légale (essentiellement côtière) avec les tortues vertes	**Priorité**				
		1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs	En Guyane, la pêche côtière occupe une place socio-économique importante (bien que souffrant de la pêche illégale qui représente 2/3 de la pression de pêche en Guyane). Les premières observations embarquées menées en 2007, en 2008 et 2009 puis en 2014 pour évaluer les interactions avec les tortues marines tendent à montrer un niveau de captures accidentelles relativement important et potentiellement en augmentation. En 2005, le taux de capture a été estimé (Delamare, 2005) entre 1150 et 1550 pour les tortues marines, dont 70 % de tortues luths. Les données disponibles doivent cependant être analysées et confortés par des campagnes d'observations embarquées complémentaires (prévues dans la Fiche 5). Le croisement des différentes données (zones pêchées, zone de déplacement des tortues marines, niveau d'interactions) permettra de générer un document de synthèse d'évaluation de ces interactions.
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Croisement des différentes données existantes et à venir (observations embarquées, suivi télémétriques) – Action rattachée à la Fiche 5.

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x	x					

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, WWF, CNRS IPHC
Budget	WWF : non déterminé
Financements mobilisables	CNRS IPHC : financé WWF : Observations embarquées
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie des zones d'interaction entre la pêche légale côtière et les tortues vertes
Résultats attendus	Mis en lumière des niveaux d'interaction entre la pêche légale et les tortues vertes
Pilote pressenti	CRPMEM & CNRS IPHC & WWF

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.2** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES ENTRE LES PERIODES DE REPRODUCTION

Tortue verte

FICHE 18-15 ACTION 4.2.1	Localiser la (les) zone(s) de déplacement des femelles adultes	Priorité				
		1	2	3	4	**5**

Contexte & Objectifs	Entre mars et juin 2012, 16 tortues vertes ont été équipés et suivies pendant plusieurs mois. Cette campagne a permis de confirmer une précédente étude en démontrant l'existence d'un couloir de migration le long des côtes brésiliennes jusqu'à l'état du Céara. Ces résultats doivent être valorisés dans un article de conservation. L'état actuel des connaissances est donc suffisant pour définir la zone de déplacement des tortues vertes (priorité 5). Cependant, ces données de déplacement en inter ponte seront affinées par la pose de balises Argos/GPS CTD Fluoromètre en 2014 par le CNRS IPHC. Ces outils fourniront des données d'une grande précision. A l'issue de ces deux campagnes de suivis télémétriques, les données recueillies seront suffisantes et ne nécessiteront pas, a priori, d'autres suivis télémétriques.
Références bibliographiques	- Baudoin *et al.*, 2014. Post-nesting migration of green turtles (*Chelonia mydas*) along French Guiana and north Brazilian coasts to identify key marine areas for conservation (*soumis*)

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Valorisation de l'étude de 2012 (publication). Suivi télémétrique de 10 tortues femelles en 2014

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x							

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CNRS, Kwata, RNA, WWF, ONCFS
Budget	-
Financements mobilisables	CNRS IPHC (Intégré dans la thèse Philipppine Chambault)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Publication scientifique présentant les résultats des études de 2012 et de 2014
Résultats attendus	Connaissance partagée des couloirs de migration des tortues vertes. Communication sur les enjeux des corridors de migration
Pilote pressenti	CNRS IPHC

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.2** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES ENTRE LES PERIODES DE REPRODUCTION

Tortue verte

FICHE 18-16 ACTION 4.2.2	Identifier et quantifier les menaces sur cette zone de déplacement	Priorité: 1	**2**	3	4	**5**

Contexte & Objectifs	Les tortues vertes suivent un corridor de migration le long des côtes guyanaises puis brésiliennes. Parmi les 16 tortues équipées en 2012, deux ont été très probablement capturées accidentellement par des bateaux de pêche (tapouilles). Suite à la description du couloir de migration, la prochaine étape est d'identifier les différentes menaces présentes le long de ce corridor et de les quantifier. Grâce aux données de migration en post-ponte (Fiche 18-15), il pourra être mis en place des actions visant à évaluer et à encourager la réduction des interactions en dehors de la ZEE, le long du couloir de migration, avec le Brésil (Action en lien avec la Fiche Action n° 29 de l'Objectif Spécifique « Impulsion d'une coopération transfrontalière »).
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Identification des différentes filières de la pêche le long du corridor, quantification de l'effort de pêche, suivi géolocalisé des bateaux Création de partenariats avec les pêcheurs Identification des différents sites d'exploration et d'exploitation off-shore

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x	x		x		x	

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, CNRS IPHC, TAMAR, ICMBIO, IEPA, WWF, CNRS, GNE, Widecast
Budget	A déterminer
Financements mobilisables	FEDER, Car Spaw
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie des différentes menaces présentes le long du corridor Echanges et partenariats avec les pêcheurs brésiliens
Résultats attendus	Meilleure connaissance des menaces le long du corridor et mise en place d'échanges voire de partenariats entre le CRPMEM et les pêcheurs brésiliens
Pilote pressenti	CRPMEM & CNRS IPHC & WWF

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	4.3 SUIVRE L'ETAT SANITAIRE DES TORTUES MARINES

Tortue verte

FICHE 18-17 ACTION 4.3.1	Identifier et caractériser les polluants et les maladies observées chez les tortues marines *(Action transversale)*	**Priorité**				
		1	2	3	**4**	5

Contexte & Objectifs	Les activités humaines génèrent des rejets de polluants, qui peuvent être persistants dans le milieu naturel et s'accumuler dans la chaîne alimentaire. Des espèces longévives et en bout de chaîne comme les tortues marines peuvent se révéler être de véritables bioindicateurs de la qualité du milieu. L'analyse de biopsies prélevées sur des femelles reproductrices pourrait renseigner sur la qualité du milieu et l'état de santé des populations guyanaises. En outre, les changements globaux, la détérioration du milieu naturel par des polluants d'origine anthropique peuvent entraîner l'apparition de maladies comme par exemple la fibropapillomatose qui connaît une expansion mondiale préoccupante (notamment pour la tortue verte). Une surveillance de l'apparition de symptômes externes est à mettre en place.
Références bibliographiques	- Baboulin, S. 2008 La fibropapillomatose, état actuel des connaissances - Sarmiento-Ramı´rez JM, Abella-Pe´rez E, Phillott AD, Sim J, van West P, *et al*. (2014) Global Distribution of Two Fungal Pathogens Threatening Endangered Sea Turtles. PLoS ONE 9(1): e85853. doi:10.1371/journal.pone.0085853 - Mrosovskya N., Geraldine D. Ryanb , Michael C. James, 2005. Leatherback turtles: The menace of plastic

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Mise en évidence des polluants rejetés dans les eaux côtières guyanaises - Etude des polluants présents chez les tortues marines (analyse de prélèvements sanguins ou graisseux) et effets potentiels de ces polluants sur les tortues marines - Mise en place d'un protocole "Autopsie" pour les échouages observés - Mise en place d'une veille sur l'observation de maladies (structuration et renseignement d'une base de données "Observations maladies")

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Réseau échouage de Guyane (REG), Direction des Services Vétérinaires (DAAF), Widecast, DEAL
Budget	A déterminer

Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Liste des polluants rejetés en mer en Guyane Effets de ces polluants sur la faune marine Résultats des autopsies réalisées Base de données « Observations maladies » renseignées
Résultats attendus	Meilleure connaissance de l'état du milieu en Guyane Meilleure connaissance de l'état de santé des populations « Valorisation » des échouages
Pilote pressenti	Réseau Echouage de Guyane (REG)

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	4.4 INTEGRER LES EFFETS POSSIBLES DES CHANGEMENTS GLOBAUX DANS LA STRATEGIE DE CONSERVATION

Tortue verte

FICHE 18-18 ACTION 4.4.1	Prendre en compte les effets potentiels du changement climatique et du contexte particulier de la dynamique littorale ***(Action transversale)***	**Priorité**					
		1	2	**3**	4	5	

Contexte & Objectifs

Bien que la notion de changement climatique soit usitée couramment, elle demeure, pour nombres d'acteurs, assez vague dans sa définition. Ce constat concourt à mentionner cette question sans pour autant y adjoindre des actions concrètes. Les effets potentiels du changement climatique sont difficiles à appréhender tant les chaînes de conséquences sont complexes et pour certaines imprévisibles. Pour autant, l'augmentation du niveau de la mer et l'augmentation moyen de la température moyenne à la surface de la Terre (pour ne citer que ces 2 exemples) auront des impacts sur la dynamique côtière, l'érosion, le maintien des plages (et donc des sites de ponte), l'équilibre du sexe ratio chez les tortues marines, la disponibilité de la ressource, etc. Un programme de conservation ne peut passer outre cette problématique même si les actions concrètes à mettre en place sont difficiles à appréhender.

En Guyane, l'évolution du littoral, exceptionnellement dynamique, sera renforcée par les changements globaux, et nul ne peut aujourd'hui prédire quelles plages seront encore présentes dans 50 ans, ni celles qui pourraient se former d'ici là. Loin de devoir être alarmiste sur des processus érosifs qui paraissent aujourd'hui intenses, il convient d'assurer une veille de ces phénomènes et de replacer ces épisodes (érosion et accrétion) dans une échelle de temps cohérente. Des projets de recherche sont actuellement en cours et devraient fournir des éléments de compréhension majeurs sur la dynamique littorale en Guyane dans les années à venir.

En outre, afin de mieux suivre l'évolution des effets des conditions climatiques sur l'écologie des tortues marines, il convient de mieux connaître les liens actuels entre les facteurs bioclimatiques et les paramètres démographiques des tortues marines.

Références bibliographiques

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	**5**	1	2	**3**	4	5	1	2	**3**	4	5

Description de la mise en œuvre

- Veille des processus d'érosion sur le littoral guyanais
- Veille des projets d'aménagements ayant des effets potentiels sur le bilan sédimentaire régional ou sur les phénomènes d'érosion (Participation aux études scientifiques menées sur ces sujets, en intégrant la question de l'évolution de la disponibilité des sites de ponte)
- Suivi des projets de recherche en cours

<table>
<tr><td></td><td colspan="10">- Suivi de l’évolution du sexe ratio (déterminé dans la fiche 17-6)
- Suivi de la disponibilité des ressources alimentaires en fonction des conditions climatiques (effet de la NAO, del Niño/Niña) (2016 avec un M2)
- Suivi des influences des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques (taux de retour, nombre de pontes/saison) (2016 avec un M2)
- Suivi de l’état sanitaire des tortues marines, notamment la fibropapillomatose</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td></tr>
<tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels de la mise en œuvre</td><td colspan="10">CNRS, ONCFS, DEAL</td></tr>
<tr><td>Budget</td><td colspan="10">-</td></tr>
<tr><td>Financements mobilisables</td><td colspan="10">Intégré dans la coordination</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi et d’évaluation</td><td colspan="10">Publication ou rapports présentant les résultats des études
Transmission de ces études aux décideurs</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td colspan="10">Mieux appréhender les processus de formation des plages et les effets d’un déficit sédimentaire (cyclique ou chronique) pour mieux sensibiliser les décideurs.
Meilleure prise en compte des dynamiques érosives dans les projets d’aménagements
Meilleure anticipation des effets du changement climatique</td></tr>
<tr><td>Pilote pressenti</td><td colspan="10">ONCFS & CNRS IPHC</td></tr>
</table>

III.TORTUE OLIVATRE

OS 2	Groupe d'objectifs	Objectifs opérationnels	Sous-objectifs	N° Fiche	Planning prévisionnel & Priorité									
					2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION	Définition des sous-populations reproductrices et évolution spatio-temporelle de ces sous-populations	Comprendre la répartition des différentes populations et leur niveau d'interaction	Déterminer s'il existe des sous-populations (échelle d'analyse : 50 ans) à l'échelle du plateau des Guyanes	19-1		2	2	2						
			Evaluer l'évolution des échanges spatio-temporels entre ces sous-populations	19-2		3		3						
	Evolution des effectifs de la (ou des ?) population (s) de chaque espèce	Déterminer l'évolution des effectifs des sous-populations	Déterminer l'évolution du nombre de ponte chaque année	19-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Déterminer l'évolution du nombre de femelles nidifiant chaque année	19-4	1	1	1							1
			Assurer la gestion de la BDD	19-5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Compréhension de la dynamique des populations de chaque espèce	Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques sur les sites de ponte	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés aux sites de ponte (taux de survie des émergences, facteurs influençant ce taux et sexe ratio)	19-6		3								
		Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques en mer	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés au milieu marin (taux de survie, taux de recrutement et d'émigration)	19-7	3			3			3			3
			Mesurer l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques (taux de retour, nombre de pontes)	19-8	3			3			3			3
		Augmenter la connaissance des segments de population peu contactés	Améliorer la connaissance des mâles (déplacement, comportement en période de reproduction, interactions pêcherie, écologie)	19-9		3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Améliorer la connaissance et la quantification des menaces	Connaître et quantifier les menaces sur les adultes en période de reproduction	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes	19-10	5	5								
			Identifier et quantifier les menaces sur cette zone liées à l'exploration minière	19-11	2	2	2	2		2		2		2
			Evaluer les interactions de la pêche illégale/tortues marines	19-12	1	1	1	1		1		1		1
			Evaluer les interactions de la pêche légale/tortues marines	19-13	1	1	1	1	1					
		Connaître et quantifier les menaces sur les adultes entre les périodes de reproduction	Localiser la (les) zone(s) de déplacement des femelles adultes	19-14	4	4	4							
			Identifier et quantifier les menaces sur cette zone de déplacement	19-15		2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Suivre l'état sanitaire des tortues marines	Identifier et caractériser les polluants et les maladies observées chez les tortues marines (Action commune aux 3 espèces)	19-16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Intégrer dans la stratégie de conservation les effets possibles du changement climatique	Prendre en compte les effets potentiels du changement climatique et du contexte particulier de la dynamique littorale	19-17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

*Tableau **4 :** Tableau de synthèse de l'objectif spécifique n°2 « Amélioration des connaissances au service de la conservation » pour la tortue olivâtre*

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 1 : DEFINITION DES SOUS-POPULATIONS REPRODUCTRICES ET EVOLUTION SPATIO-TEMPORELLE DE CES SOUS-POPULATIONS
Objectif opérationnel	1.1 COMPRENDRE LA REPARTITION DES DIFFERENTES POPULATIONS ET LEUR NIVEAU D'INTERACTION

Tortue olivâtre

FICHE 19-1 ACTION 1.1.1	Déterminer s'il existe des sous-populations (temps d'analyse : 50 ans) à l'échelle de la Grande région Caraïbes et du Brésil	Priorité: 1 **2** 3 4 5

Contexte & Objectifs	Les deux principales populations sur la côte Ouest d'Amérique du Sud sont localisées en Guyane et au Brésil. La population du Suriname a très fortement diminué durant les 20 dernières années. Des prélèvements de peau ont été réalisés sur 46 tortues olivâtres reproductrices en 2006. L'analyse de ces données a été publiée dans Journal of Ecology (Plot *et al*, 2011) et portait essentiellement sur l'historique de la population guyanaise. Une étude plus approfondie portant sur la structure génétique des populations d'Atlantique Ouest permettrait de clarifier les flux de gènes (notamment entre les cohortes de nidification du Brésil et de la Guyane), ce qui permettrait d'identifier des unités de gestion pertinente (notamment en termes de conservation de la diversité génétique) et faciliterait l'élaboration d'une stratégie globale de conservation en Atlantique Ouest.
Références bibliographiques	- Kelle L, Gratiot N, de Thoisy B. 2009. Olive Ridley turtle Lepidochelys olivacea in French Guiana: back from the brink of regional extirpation ? Oryx 43: 243-246. - Plot V, de Thoisy B, Blanc S, Kelle L, Lavergne A, Roger-Bérubet H, Tremblay Y, Fossette S, Georges J-Y. 2011. Reproductive synchrony in a recovering bottlenecked sea turtle population. Journal of Animal Ecology

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	**4**	5	1	**2**	3	4	5	1	**2**	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Prélèvements effectués sur les populations du Brésil, du Suriname et réalisation d'une étude génétique (analyse génétique comparée)

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		x	x	x						

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, TAMAR, NCD, GMTCS
Budget	*(Dépend du nombre d'échantillons et des résultats d'une étude sur la mise au point de nouveaux marqueurs)*
Financements mobilisables	A rechercher

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Diffusion du rapport scientifique présentant les résultats de l'étude
Résultats attendus	Meilleure connaissance des flux génétiques entre les principales populations permettant l'élaboration d'une stratégie de conservation éco-régionale.
Pilote pressenti	Kwata & CNRS IPHC

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 1 : DEFINITION DES SOUS-POPULATIONS REPRODUCTRICES ET EVOLUTION SPATIO-TEMPORELLE DE CES SOUS-POPULATIONS
Objectif opérationnel	1.1 COMPRENDRE LA REPARTITION DES DIFFERENTES POPULATIONS ET LEUR NIVEAU D'INTERACTION

Tortue olivâtre

FICHE 19-2 ACTION 1.1.2	Evaluer l'évolution des échanges spatio-temporels au niveau de la Grande région Caraïbes et du Brésil	Priorité				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Les tortues olivâtres font l'objet d'un suivi individuel par marquage (PIT) sur les sites de ponte de l'Est depuis les années 2000. Dans la perspective de comprendre les flux d'individus, il est envisagé d'étudier les échanges de marques entre les différents sites de ponte (Est, Ouest, Plateau des Guyanes) (Le Brésil (TAMAR) n'ayant pas de lecteur de PIT, il ne sera pas possible d'évaluer les échanges pour le moment).
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	**5**	1	2	3	**4**	5	1	2	**3**	4	5

Description de la mise en œuvre	Synthèse des échanges de marques observés sur les différents sites de ponte (notamment Suriname, Guyana, Trinidad et Tobago)

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
				x						

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, RNA, CNRS, TAMAR, NCD
Budget	Stagiaire M1 ou M2 (3150 €) en 2017
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Diffusion du rapport présentant les résultats de l'étude
Résultats attendus	Meilleure connaissance des flux d'individus entre les principaux sites de ponte alimentant ainsi l'élaboration d'une stratégie de conservation éco-régionale
Pilote pressenti	Kwata

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 2 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	2.1 DETERMINER L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SOUS-POPULATIONS

Tortue olivâtre

FICHE 19-3 ACTION 2.1.1	Déterminer l'évolution du nombre de pontes chaque année	Priorité **1** 2 3 4 5

Contexte & Objectifs

Le premier indicateur mondialement utilisé pour le suivi des tortues marines est l'évolution du nombre de pontes par an. Les tortues olivâtres sont suivies dans l'est depuis 1999 par l'association Kwata. Certaines données existent également dans l'Ouest dès les années 80. L'objectif de ce PNA est d'estimer annuellement le nombre de pontes sur les plages de Guyane, avec un intervalle de confiance connu. La difficulté est de pouvoir assurer un suivi des principales plages mais également des sites isolés.

A noter qu'avant la saison de pontes, un survol aérien et, si nécessaire, une sortie en pirogue, seront programmés afin d'identifier les sites de ponte potentiels et de vérifier l'état de conservation des sites déjà connus.

Références bibliographiques

- Bilan des pontes annuels :
http://www.tortuesmarinesguyane.com/#!ressources-documentaires/c1xez
- Protocole de suivi :
http://seaturtlestatus.org/sites/swot/files/042811_Nesting%20Data%20Bro_French_FinalA.pdf
http://www.protomac.org/resources/Protocole_de_monitoring.pdf
- Gratiot *et al*_2006_Estimation of the nesting season of marine turtles from incomplete data, statistical adjustment of a sinusoidal function

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	**3**	4	5	**1**	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre

Les protocoles de suivi seront validés par l'ensemble des partenaires. Ils pourront être différents (mais avec des résultats comparables) selon les sites de ponte. Le suivi des sites de ponte pourra se faire par des comptages matinaux des traces de ponte. En raison du comportement de pontes chez cette espèce (phénomène d'*arribadas*), il est peu pertinent de mettre en place un comptage des traces a minima (selon les modèles de Gratiot ou de Girondot). Une réflexion pourra cependant être menée pour évaluer la faisabilité d'un protocole allégé.

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre

Kwata, RNA, CNRS, WWF, DEAL, Laboratoire ESE, CEFE Montpellier

Budget	Survol aérien « luth/olivâtre » : 2500 € (pilote 100€/h, location coque nue 5 places 490€/h, 3 places 260€/h, compter 3h environ) Est : 7500 €/an (1 personne pendant 3 mois/an) – Budget pour comptage de toutes les espèces Ouest : très peu de pontes observées ces dernières années. Pas de suivi spécifique. Protocole à réévaluer s'il y a une augmentation du nombre de pontes.
Financements mobilisables	DEAL, FEDER
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Rapport présentant l'évolution du nombre de ponte, avec un intervalle de confiance
Résultats attendus	Très bonne connaissance du nombre de pontes sur l'ensemble de la Guyane Détermination de la tendance démographique inter-annuelle des tortues olivâtres nidifiant en Guyane
Pilote pressenti	Kwata

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 2 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	2.1 DETERMINER L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SOUS-POPULATIONS

Tortue olivâtre

FICHE 19-4 ACTION 2.1.2	Déterminer l'évolution du nombre de femelles nidifiant chaque année	Priorité **1** 2 3 4 5

Contexte & Objectifs	L'évaluation du nombre de femelles venant pondre en Guyane permet d'avoir une lecture de l'état de la population reproductrice, et renseigne sur l'écologie des femelles reproductrices, notamment sur l'effort de reproduction (nombre de pontes par individu et intervalle interponte). Ces deux paramètres sont relativement connus mais pourraient évoluer en raison des changements globaux attendus. En outre, le comptage des femelles apporte des données plus fiables que l'estimation du nombre de pontes.
Références bibliographiques	Bilan annuel des pontes : http://www.tortuesmarinesguyane.com/#!ressources-documentaires/c1xez

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	**3**	4	5	1	**2**	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Estimation du nombre de femelles, soit par extrapolation du nombre de traces observées (avec marge d'erreur, ne prend pas en compte une modification écologique du comportement de ponte : nombre de pontes, intervalle interponte), soit par un suivi CMR (très fiable pour un suivi exhaustif mais investissement important). Il est donc préconisé de mettre en place un suivi renforcé (l'exhaustivité n'étant pas envisageable, compte tenu des probabilités de recapture, JD Lebreton, *comm pers.)* 2 années consécutives tous les 6 ans et de réaliser une estimation les autres années (estimation contrôlée par les CMR) (Le phénomène d'*arribadas* ne permet pas de diminuer l'effort de suivi qui entraînerait un risque important de passer à côté d'un pic de pontes). Cela peut permettre de mettre en place un workshop en 2015 pour approfondir cette question du marquage (pourquoi, comment, quels objectifs, quel niveau ?) en invitant des experts internationaux qui travaillent sur l'olivâtre pour un partage expérience. L'autre solution serait que le pilote de l'action s'engage sur un protocole qu'il définit et devra « rendre des comptes » à mi-parcours.

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x, x ?					x	x		

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, RNA, CNRS IPHC, WWF, ONCFS, Laboratoire ESE, CEFE Montpellier
Budget	Ouest : Saison de marquage optimale : 30 000 €/an
Financements mobilisables	FEDER, DEAL
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Publication ou rapports présentant les résultats de l'étude.
Résultats attendus	Connaissance de l'évolution du nombre de femelles reproductrices en Guyane et de l'effort reproducteur Détermination de la tendance démographique inter-annuelle des tortues olivâtres nidifiant en Guyane
Pilote pressenti	Kwata

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 2 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	2.1 DETERMINER L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SOUS-POPULATIONS

Tortue olivâtre

FICHE 19-5 ACTION 2.1.3	Assurer la gestion de la Base de données collective « Tortues marines Guyane » (Action transversale)	Priorité 1 **2** 3 4 5

Contexte & Objectifs	Dans la poursuite des réflexions engagées lors du séminaire organisé en 2012, un appel d'offre a été lancé par la DEAL pour mettre à jour la base de données tortues marines. L'ensemble des données de suivi (comptage/marquage) disponibles (depuis 1987) ont donc été compilées, formatées, structurées au sein d'une base de données unique. Une interface web a également été développée afin de permettre à l'ensemble des acteurs impliqués dans le suivi démographique de consulter la base de données mais également de l'alimenter. Ce travail a été réalisé par l'association Les Ecologistes de l'Euzière en concertation avec l'ensemble des acteurs et finalisé en avril 2013. Un masque de saisi commun a été proposé et validé par l'ensemble des partenaires, de sorte qu'à partir de 2014, toutes les données de terrain soient au même format et puissent être intégrées facilement sur l'interface web. Cette base de données ainsi consolidée constitue une des plus importantes bases sur les tortues marines. Il s'agit aujourd'hui d'assurer son hébergement, son administration, sa gestion, son actualisation. Cela nécessitant des compétences particulières, une prestation de service pourrait être appropriée.
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	**2**	3	4	5	1	**2**	3	4	5	1	**2**	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Hébergement de la base de données sur un serveur sécurisé - Administration externalisée de la base de données (gestion et actualisation) - Création d'une interface web d'échange pour les utilisateurs

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, CNRS IPHC, RNA, WWF, DEAL, Laboratoire ESE, CEFE Montpellier, Les Ecologistes de l'Euzière
Budget	*Cf.* DEAL

Financements mobilisables	DEAL
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Hébergement de la base de données Administration assurée Création d'une interface web d'utilisation Nombre de connexions/an Nombre de partenaires utilisant l'interface Nombre de données dans la base
Résultats attendus	Obtention d'une base de données à jour, accessibles et utilisées
Pilote pressenti	DEAL

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	**G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS**
Objectif opérationnel	3.1 COMPRENDRE LES FACTEURS D'INFLUENCE DES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES SUR LES SITES DE PONTE

Tortue olivâtre

FICHE 19-6 **ACTION 3.1.1**	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés aux sites de ponte	**Priorité**				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	La compréhension de la dynamique des populations passe par l'identification des paramètres démographiques d'intérêt dont le taux de survie total des émergences et le sexe ratio. Le taux de survie total des émergences est composé du taux de réussite des nids et du taux de survie des émergences. Le taux de réussite des nids peut permettre de comprendre la qualité d'un site de ponte et permet de formuler des hypothèses sur les taux de retour dans les années futures. Il peut également donner la possibilité de formuler des hypothèses pour expliquer les récentes évolutions démographiques observées. Dès lors que les émergentes sortent du nid, elles sont confrontées à une prédation plus ou moins importante qui n'est actuellement pas quantifiée. Cette prédation est le plus souvent naturelle (urubu, crabe, …) et parfois anthropique (chiens errants). Cette donnée renseignera sur la proportion finale des jeunes qui parviennent à l'océan et précisera ainsi le taux de survie des émergences lors de la phase terrestre. La différenciation sexuelle chez les tortues marines est liée à la température d'incubation des œufs, elle-même en lien avec la température du sable (lié à la qualité du substrat, la profondeur et l'emplacement du nid), l'ensoleillement, la température de l'air, les températures de surface de la mer (Girondot & Kaska Submitted-b; Jribi *et al*. Submitted) et une composante métabolique (Godfrey, Barreto & Mrosovsky 1997). Cette phase d'incubation est un paramètre important de compréhension de la dynamique d'une population, dans un contexte de réchauffement climatique et de dynamique des sites de ponte.
Références bibliographiques	- Hunting. 2009. Temperature-dependent sex determination and global change : are some species at greater risk ? - Dos Reis, 2009 : Efficacité des sites de ponte de tortues marines dans l'Est de la Guyane : La distribution spatiale des nids influence-t-elle leurs taux de succès ? mémoire de fin d'étude. Association Kwata. - Hulin, V., Girondot, Godfrey M.-H. &. Guillon J.-M. 2008. Mixed and uniform brood sex ratio strategy in turtles: the facts, the theory, and their consequences. In: J. Wyneken, M.H. Godfrey & V. Bels (Eds.). Biology of Turtles. CRC Press, Boca Raton, FL. pp. 279-300 - Girondot, M. In press. Statistical description of temperature-dependent sex determination in marine turtles. In Wibbels, T. and Kalb, H. Proceedings of the 19th symposium on sea turtles conservation and biology, South Padre Island, TX, 2-5 March 1999.

<table>
<tr><td rowspan="2">Evaluation de l'action</td><td colspan="5">Niveau de connaissance actuel (1 > 5)</td><td colspan="5">Faisabilité de l'action (1 > 5)</td><td colspan="5">Plus-value en termes de conservation (1 > 5)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Description de la mise en œuvre</td><td colspan="15">- Evaluation du taux de survie total des émergences (taux de réussite des nids + taux de survie des émergences jusqu'à la mer) sur les principaux sites de ponte de Guyane (étude comparative) (2015 CNRS IPHC)

- Mise en évidence, par une étude comparative entre plusieurs sites de ponte, des facteurs d'influence (naturels et anthropiques) du taux de réussite des nids à l'émergence (qualité du sable, présence de bactéries, prédation par les courtilières, érosion…) (2015)

- Réalisation d'une étude pour l'évaluation du sexe ratio sur 2 sites de ponte (2015 CNRS IPHC)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Calendrier</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td></tr>
<tr><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Partenaires potentiels de la mise en œuvre</td><td colspan="15">CNRS IPHC, Kwata, laboratoire ESE</td></tr>
<tr><td>Budget</td><td colspan="15">Stagiaire de Master II (3150 €)</td></tr>
<tr><td>Financements mobilisables</td><td colspan="15">CNRS IPHC</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi et d'évaluation</td><td colspan="15">-Expérimentation menée sur 2 sites pilotes
-Publication ou rapports présentant les résultats de l'étude</td></tr>
<tr><td>Résultats attendus</td><td colspan="15">Connaissance du taux de survie des émergences lors de la phase terrestre et connaissance des facteurs influençant ce taux de réussite
Meilleure connaissance du rapport prédation naturelle/prédation anthropique des émergences
Obtention de la valeur moyenne du sexe ratio en Guyane
Meilleure compréhension de la dynamique des populations</td></tr>
<tr><td>Pilote pressenti</td><td colspan="15">CNRS IPHC & Kwata</td></tr>
</table>

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	**G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS**
Objectif opérationnel	3.2 COMPRENDRE LES FACTEURS D'INFLUENCE DES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES EN MER

Tortue olivâtre

FICHE 19-7 **ACTION 3.2.1**	Quantifier les paramètres démographiques d'intérêt liés au milieu marin	**Priorité**				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Connaître le nombre de pontes et l'évolution de ce nombre donne une image de l'état de conservation d'une population mais ne permet pas de comprendre les évolutions. L'évaluation des paramètres démographiques d'intérêts en lien avec le milieu marin apporte des éléments de compréhension de la dynamique des populations. L'objectif est d'estimer le taux de survie des femelles adultes en mer, le taux de recrutement et le taux d'émigration.
Références bibliographiques	Monk M.H., Berkson J. and Rivalan P. (2011) Estimating demographic parameters for loggerhead sea turtles using mark–recapture data and a multistate model. Population Ecology, 53(1), 165-174. Richards P.M., *et al*. (2011) Sea turtle population estimates incorporating uncertainty: a new approach applied to western North Atlantic loggerheads *Caretta caretta*. Endangered Species Research, 15(2), 151-158. Heppell S.S., *et al*. (2005) A population model to estimate recovery time, population size, and management impacts on Kemp's Ridley Sea Turtles. Chelonian Conservation and Biology, 4(4), 767-773. Heppell S.S., Caswell H. and Crowder L.B. (2000) Life histories and elasticity patterns: perturbation analysis for species with minimal demographic data. Ecology, 81(3), 654-665 Heppell S.S. (1998) Application of life-history theory and population model analysis to turtle conservation. Copeia, 1998(2), 367-375. Heppell S.S., Limpus C.J., Crouse D.T., Frazer N.B. and Crowder L.B. (1996) Population model analysis for the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in Queensland. Wildlife Research, 23, 143-149. Heppell S.S., Crowder L.B. and Crouse D.T. (1996) Models to evaluate headstarting as a management tool for long-lived turtles. Ecological Applications, 6(2), 556-565.

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	**5**	1	2	**3**	4	5	1	**2**	3	4	5

Description de la mise en œuvre	En s'appuyant sur la Base de données collective Tortues marines Guyane et sur les données disponibles en lien avec le milieu marin (co-variables basées sur des données océanographiques, sur la pression de pêche, …) : - Evaluation du taux de survie des femelles adultes et suivi de l'évolution de ce taux - Mesure du taux de recrutement des femelles adultes - Mesure du taux d'émigration des adultes reproducteurs

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x			x			x			x
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CEFE Montpellier, Laboratoire ESE, CNRS IPHC, Kwata, WWF, RNA, ONCFS									
Budget	-									
Financements mobilisables	-									
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Production d'un rapport scientifique détaillé présentant l'analyse et les résultats de l'étude Valorisation de l'étude par une publication scientifique à comité de lecture									
Résultats attendus	Mesure, sur le long terme, des effets des actions de conservation menées en mer									
Pilote pressenti	Coordination de Jean-Dominique Lebreton (CEFE Montpellier)									

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	3.2 COMPRENDRE LES FACTEURS D'INFLUENCE DES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES EN MER

Tortue olivâtre

FICHE 19-8 ACTION 3.2.2	Mesurer l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques	Priorité: 1 / 2 / **3** / 4 / 5

Contexte & Objectifs	Pour compléter les différentes analyses apportant des éléments de compréhension sur la dynamique des populations, l'évaluation de l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques – notamment le taux de retour et l'effort reproducteur – apporterait des éléments intéressants à l'échelle macro-écologique dans l'intégration des changements globaux (à condition que les facteurs locaux ne recouvrent pas l'effet des conditions bioclimatiques). Cette étude peut permettre de développer une approche prospective et anticipative.
Références bibliographiques	- Georges, JY. 2006. Impacts de la variabilité climatique sur les ressources vivantes de l'océan Atlantique – Rapport final Gestion et Impact du Changement Climatique (GICC) - Girondot M, Rivalan P, Wongsopawiro R, Briane J-P, Hulin V, Caut S, Guirlet E, Godfrey MH: Phenology of marine turtle nesting revealed by a statistical model of the nesting season. BMC Ecology 2006, 6:11

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	**5**	1	2	**3**	4	5	1	2	**3**	4	5

Description de la mise en œuvre	Analyse selon un modèle matriciel à partir des données de suivi de l'activité de ponte, des suivis télémétriques et des données bioclimatiques disponibles.

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x			x			x			x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CEFE Montpellier, CNRS IPHC, laboratoire ESE
Budget	-
Financements mobilisables	-
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Publication ou rapports présentant les résultats de l'étude
Résultats attendus	Détermination du degré d'influence des facteurs bioclimatiques sur la fréquence et l'effort reproducteur des tortues olivâtres
Pilote pressenti	Coordination de Jean-Dominique Lebreton (CEFE Montpellier)

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 3 : COMPREHENSION DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
Objectif opérationnel	3.3 AMELIORER LA CONNAISSANCE DES SEGMENTS DE POPULATION PEU CONTACTES

Tortue olivâtre

FICHE 19-9 ACTION 3.3.1	Améliorer la connaissance des mâles (écologie, déplacement, comportement en période de reproduction, interactions pêcheries)	Priorité 1 2 **3** 4 5

Contexte & Objectifs	Le suivi des tortues marines concerne essentiellement les femelles reproductrices, seules à venir sur les plages. Il existe donc une grande méconnaissance de la population de mâles et de nombreuses zones d'ombre parsèment le cycle de vie des tortues marines. Mettre en place des actions de veille et d'opportunité pour essayer d'améliorer la connaissance des mâles est pertinent dans un objectif d'amélioration des connaissances de l'écologie de la population totale (mâle + femelle). Un certain nombre de mâles de tortues olivâtres ont déjà été capturés dans des filets de pêche. Il s'agira donc ici de « valoriser » ces captures accidentelles.
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Mis en place d'un réseau de veille auprès des acteurs de la mer - Mise en place d'un protocole d'intervention à bord des bateaux de pêche (mesures, marquage (PIT + bague), biopsie, pose de balise) - Intégration de cet enjeu dans le réseau échouage en Guyane (REG) en cours de constitution

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x (Expérimental)	x Expérimental)	x Expérimental)	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, CNRS IPHC, WWF
Budget	Expérimentation sur 3 ans : Technicien embarqué et formé en CDD 1 mois/an (2000 €/mois) + 2 Balises/an (2000 € + 4000 €/balises Argos GPS) = 12 000 x 3 =38 000 €
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Création du réseau de veille Nombre d'individus capturés et marqués, équipés de balises
Résultats attendus	Capture et marquage,, suivis télémétriques d'individus mâles (si faisabilité technique et acceptation des socio-professionnels
Pilote pressenti	CRPMEM & CNRS IPHC & WWF

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION

Tortue olivâtre

FICHE 19-10 ACTION 4.1.1	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes en intra-ponte	Priorité 1	2	3	4	**5**

Contexte & Objectifs	L'étude des déplacements des tortues olivâtres en intra-ponte a été menée lors de deux campagnes de suivi télémétriques (20 femelles équipées en 2006 dans le cadre de Caret 1 et 10 équipées en 2013 par le CNRS IPHC, avec le soutien de Caret 2). Les résultats de la 1ère étude ont été présentés dans *Journal of Ecology* et ont notamment mis en évidence des comportements de synchronisation de la ponte, fait surprenant pour une population de cette taille. La 2ème étude est en phase d'analyse et permettra d'affiner la description des déplacements inter-ponte, grâce aux balises Argos GPS dotées de différents capteurs. La pose de 10 balises CTD Fluoromètre supplémentaires est prévue en 2014 (dans le cadre d'une thèse) pour augmenter encore la finesse des données. Les connaissances seront alors suffisantes pour ne pas prévoir d'autres suivis dans les prochaines années (priorité 5).
Références bibliographiques	- Plot *et al*. 2011_Reproductive synchrony in a recovering bottlenecked sea turtle population Journal of animal ecology

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	**2**	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Analyse des données recueillies lors de la dernière étude (CNRS IPHC) complétée par les données provenant des prochaines poses de balises Argos/GPS prévues en 2014.

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x								

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CNRS IPHC, Kwata
Budget	-
Financements mobilisables	CNRS IPHC (actions intégrées dans la thèse de Philippine Chambault – 230 000 €)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Diffusion du rapport présentant les résultats des trajectoires observées Nombre de balises posées, nombre de jours de suivi

Résultats attendus	Meilleure connaissance de l'écologie des tortues olivâtres en inter-ponte Identification des zones d'intérêt écologique (en lien avec les domaines vitaux) et des zones d'interaction forte avec les pêcheries.
Pilote pressenti	CNRS IPHC

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION

Tortue olivâtre

FICHE 19-11 ACTION 4.1.2	Identifier et quantifier les menaces sur la zone de déplacement liées à l'exploration minière	Priorité: 1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Dès lors que la zone de déplacement des tortues olivâtres en intra-ponte est définie (Fiche 19-10), il est important d'examiner les menaces liées à l'exploration minière présentes sur cette zone et de quantifier leur potentiel de nuisance. L'augmentation du nombre de demande de permis de recherche sur la Zone Economique Exclusive (ZEE), et notamment dès les 12 000 nautiques va entraîner une augmentation du nombre et du niveau des nuisances.
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	4	**5**	1	2	**3**	4	5	1	**2**	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Recenser, sur la zone de déplacement identifiée (Fiche 19-10), l'ensemble des menaces liées à l'exploration minière et leur niveau de nuisance (périodique, temporaire ou permanente).

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x	x	x	x		x		x		x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	DEAL, GNE, CNRS IPHC, WWF, ONCFS
Budget	Internalisé
Financements mobilisables	DEAL + CNRS IPHC
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie superposant la zone de déplacement et les menaces liées à l'exploration minière.
Résultats attendus	Mise en lumière des différentes menaces existantes ou potentielles et des enjeux de conservation.
Pilote pressenti	DEAL & CNRS IPHC

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION

Tortue olivâtre

FICHE 19-12 ACTION 4.1.3	Evaluer les interactions de la pêche illégale avec les tortues olivâtres	Priorité: **1** / 2 / 3 / 4 / 5

Contexte & Objectifs	La pêche illégale est principalement présente à l'Est et à l'Ouest de la Guyane, avec des entrées plus ou moins profondes sur le territoire. Elle est aujourd'hui considérée comme la principale menace pour les tortues marines. Avec les données disponibles et celles à venir (télémétrie des tortues olivâtres, localisation des tapouilles illégales), il s'agira d'évaluer plus précisément les niveaux d'interactions et les zones concernées.
Références bibliographiques	?

Evaluation de l'action

Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	**4**	5	1	**2**	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Croisement des données télémétriques (suivi Argos GPS) avec les données géolocalisées de la pêche illégale (Actualisation des données tous les deux ans)

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x	x	x	x		x		x		x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	AEM, CRPMEM, CNRS IPHC, WWF Guianas, ONCFS
Budget	CNRS IPHC : intégré dans les programmes de suivi télémétriques WWF Guianas : non déterminé
Financements mobilisables	CNRS IPHC : financé, en lien avec d'autres actions (pose de balises et analyse des données + analyse des données AEM) WWF Guianas : recherche de financement
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie présentant les différents niveaux d'interaction pêche illégale/tortues olivâtres
Résultats attendus	Détermination des niveaux d'interaction entre la pêche illégale et les tortues olivâtres
Pilote pressenti	CNRS IPHC & WWF Guianas (si observations embarquées)

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.1** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES EN PERIODE DE REPRODUCTION

Tortue olivâtre

FICHE 19-13 ACTION 4.1.4	Evaluer les zones d'interactions de la pêche légale (essentiellement côtière) avec les tortues olivâtres	Priorité **1** 2 3 4 5

Contexte & Objectifs	En Guyane, la pêche côtière occupe une place socio-économique importante (bien que souffrant de la pêche illégale qui représente 2/3 de la pression de pêche en Guyane). Les premières observations embarquées menées en 2007, en 2008 et 2009 puis en 2014 pour évaluer les interactions avec les tortues marines tendent à montrer un niveau de captures accidentelles relativement important et potentiellement en augmentation. En 2005, le taux de capture a été estimé (Delamare, 2005) entre 1150 et 1550 pour les tortues marines, dont 70 % de tortues luths. Les données disponibles doivent cependant être analysées et confortés par des campagnes d'observations embarquées complémentaires (prévues dans la Fiche 5). Le croisement des différentes données (zones pêchées, zone de déplacement des tortues marines, niveau d'interactions) permettra de générer un document de synthèse d'évaluation de ces interactions.
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Croisement des différentes données existantes et à venir (observations embarquées, suivis télémétriques) – Action rattachée à la Fiche 5 « Réduction des menaces »

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x	x					

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, WWF, CNRS IPHC
Budget	CNRS IPHC : intégré dans les programmes de suivi télémétriques WWF : non déterminé (Projet déposé en 2015)
Financements mobilisables	CNRS IPHC : financé, en lien avec d'autres actions WWF : recherche de financement
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie des zones d'interaction entre la pêche légale côtière et les tortues olivâtres
Résultats attendus	Détermination des niveaux d'interaction entre la pêche légale et les tortues olivâtres
Pilote pressenti	CRPMEM & WWF & CNRS IPHC

Objectif spécifique	II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION
Groupe d'objectifs	G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES
Objectif opérationnel	**4.2** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES **ENTRE** LES PERIODES DE REPRODUCTION

Tortue olivâtre

FICHE 19-14 ACTION 4.2.1	Localiser la (les) zone(s) de déplacement des femelles adultes	Priorité				
		1	2	3	**4**	5

Contexte & Objectifs	En juillet et août 2013, 10 tortues olivâtres ont été équipées de balises Argos/GPS Fastloc et de balises Argos CTD Fluoromètre. Ces émetteurs ont permis d'enregistrer simultanément les positions de chaque animal, leur migration post-ponte et les données de leurs milieux environnants traversés lors de la migration (fluorométrie, salinité, pression, température, turbidité, luminosité, etc.). Ces données sont en cours d'analyse par le CNRS IPHC et permettront de localiser précisément les déplacements en migration post-ponte. Ces données seront affinées par la pose de 10 balises supplémentaires en 2014 dans le cadre d'une thèse. L'ensemble de ces données ainsi acquises sera suffisamment précis pour ne pas envisager dans le cadre du PNA d'autres suivis télémétriques.
Références bibliographiques	Plot *et al*. (*sous presse*)

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Analyse des suivis télémétriques de 2013 et intégration des résultats de la campagne de 2014.

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x							

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CNRS IPHC, Kwata
Budget	-
Financements mobilisables	CNRS IPHC (Actions intégrées dans la thèse)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Rapport ou publication scientifique présentant les résultats
Résultats attendus	Cartographie du couloir de migration des tortues olivâtres Données sur les comportements de migration Communiquer sur les enjeux des corridors de migration
Pilote pressenti	CNRS IPHC

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	**G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES**
Objectif opérationnel	**4.2** CONNAITRE ET QUANTIFIER LES MENACES SUR LES ADULTES **ENTRE** LES PERIODES DE REPRODUCTION

Tortue olivâtre

FICHE 19-15 **ACTION 4.2.2**	Identifier et quantifier les menaces sur cette zone de déplacement	**Priorité**				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	L'analyse des données télémétriques des 10 tortues équipées en 2013 permet d'ores et déjà d'établir leur mode de migration vers le Nord-Ouest (Suriname, Guyana, Vénézuela, Trinidad). Dans la perspective de la mise en place d'une stratégie de conservation régionale, le PNA pourra encourager la mise en place d'actions visant à évaluer et à encourager la réduction des interactions en dehors de la Zone Economique Exclusive (ZEE), le long du couloir de migration (Action en lien avec la Fiche Action n° 29 de l'Objectif Spécifique « Impulsion d'une coopération transfrontalière »).
Références bibliographiques	-

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	En s'appuyant sur le réseau d'acteurs (WWF Guianas, CRPMEM, Car Spaw) : Identification des différentes filières de la pêche le long du corridor, quantification de l'effort de pêche, suivi géolocalisé des bateaux Création de partenariats avec les pêcheurs Identification des différents sites d'exploration et d'exploitation off-shore

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM (TTED), WWF Guianas, GMTC, Widecast, CNRS IPHC, Car spaw
Budget	A déterminer
Financements mobilisables	A rechercher (Car Spaw, PO Amazonie)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Cartographie des différentes menaces présentes le long du corridor Echanges et partenariats avec les pêcheurs des pays concernés
Résultats attendus	Meilleure connaissance des menaces le long du corridor et mise en place d'échanges voire de partenariats, notamment entre le CRPMEM et les pêcheurs des pays concernés.
Pilotes pressentis	CRPMEM, WWF Guianas, CNRS IPHC

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	**G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES**
Objectif opérationnel	4.3 SUIVRE L'ETAT SANITAIRE DES TORTUES MARINES

Tortue olivâtre

FICHE 19-16 **ACTION 4.3.1**	Identifier et caractériser les polluants et les maladies observées chez les tortues marines *(Action transversale)*	**Priorité**				
		1	2	3	**4**	5

Contexte & Objectifs	Les activités humaines génèrent des rejets de polluants, qui peuvent être persistants dans le milieu naturel et s'accumuler dans la chaîne alimentaire. Des espèces longévives et en bout de chaîne comme les tortues marines peuvent se révéler être de véritables bioindicateurs du milieu. L'analyse de biopsies prélevées sur des femelles reproductrices pourrait renseigner sur la qualité du milieu et l'état de santé des populations guyanaises. En outre, les changements globaux, la détérioration du milieu naturel par des polluants d'origine anthropique peuvent entraîner l'apparition de maladies comme par exemple la fibropapillomatose qui connaît une expansion mondiale préoccupante. Une surveillance de l'apparition de symptômes externes est à mettre en place.
Références bibliographiques	- Baboulin, S. 2008 La fibropapillomatose, état actuel des connaissances - Sarmiento-Ramı´rez JM, Abella-Pe´rez E, Phillott AD, Sim J, van West P, *et al*. (2014) Global Distribution of Two Fungal Pathogens Threatening Endangered Sea Turtles. PLoS ONE 9(1): e85853. doi:10.1371/journal.pone.0085853 - Mrosovskya N., Geraldine D. Ryanb , Michael C. James, 2005. Leatherback turtles: The menace of plastic

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Mise en évidence des polluants rejetés dans les eaux guyanaises - Etude des polluants présents chez les tortues marines (analyse de prélèvements sanguins ou graisseux) et effets potentiels de ces polluants sur les tortues marines - Mise en place d'un protocole "Autopsie" pour les échouages observés - Mise en place d'une veille sur l'observation de maladies (structuration et renseignement d'une base de données "Observations maladies")

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Réseau échouage de Guyane (REG), Direction des Services Vétérinaires (DAAF), Widecast, DEAL

Budget	A déterminer
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Liste des polluants rejetés en mer en Guyane Effets de ces polluants sur la faune marine Résultats des autopsies réalisées Base de données « Observations maladies » renseignées
Résultats attendus	Meilleure connaissance de l'état du milieu en Guyane Meilleure connaissance de l'état de santé des populations « Valorisation » des échouages
Pilote pressenti	Réseau Echouage de Guyane (REG)

Objectif spécifique	**II. AMELIORATION DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION**
Groupe d'objectifs	**G 4 : AMELIORER LA CONNAISSANCE ET LA QUANTIFICATION DES MENACES**
Objectif opérationnel	4.4 INTEGRER LES EFFETS POSSIBLES DES CHANGEMENTS GLOBAUX DANS LA STRATEGIE DE CONSERVATION

Tortue olivâtre

FICHE 19-17 **ACTION 4.4.1**	Prendre en compte les effets potentiels du changement climatique et du contexte particulier de la dynamique littorale *(Action transversale)*	**Priorité**				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Bien que la notion de changement climatique soit usitée couramment, elle demeure, pour nombres d'acteurs, relativement vague dans sa définition. Ce constat concourt à mentionner cette question sans pour autant y adjoindre des actions concrètes. Les effets potentiels du changement climatique sont difficiles à appréhender tant les chaînes de conséquences sont complexes et pour certaines imprévisibles. Pour autant, l'augmentation moyen du niveau de la mer et l'augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre (pour ne citer que ces 2 exemples) auront des impacts sur la dynamique côtière, l'érosion, le maintien des plages (et donc des sites de ponte), l'équilibre du sexe ratio chez les tortues marines, la disponibilité de la ressource, etc. Un programme de conservation ne peut passer outre cette problématique même si les actions concrètes à mettre en place sont difficiles à appréhender. En Guyane, l'évolution du littoral, exceptionnellement dynamique, sera renforcé par les changements globaux, et nul ne peut aujourd'hui prédire quelles plages seront encore présentes dans 50 ans, ni celles qui pourraient se former d'ici là. Loin de devoir être alarmiste sur des phénomènes érosifs qui paraissent aujourd'hui intenses, il convient d'assurer une veille de ces processus et de replacer ces épisodes (érosion et accrétion) dans une échelle de temps cohérente. Des projets de recherche sont actuellement en cours et devraient fournir des éléments de compréhension majeurs sur la dynamique littorale en Guyane dans les années à venir. En outre, afin de mieux suivre l'évolution des effets des conditions climatiques sur l'écologie des tortues marines, il convient de mieux connaître les liens actuels entre les facteurs bioclimatiques et les paramètres démographiques des tortues marines.
Références bibliographiques	

Evaluation de l'action	Niveau de connaissance actuel (1 > 5)					Faisabilité de l'action (1 > 5)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	**5**	1	2	**3**	4	5	1	2	**3**	4	5

Description de la mise en œuvre	- Veille des processus d'érosion sur le littoral guyanais - Veille des projets d'aménagements ayant des effets potentiels sur le bilan sédimentaire régional ou sur les phénomènes d'érosion (Participation aux études scientifiques menées sur ces sujets, en intégrant la question de l'évolution de la disponibilité des sites de ponte) - Suivi des projets de recherche en cours - Suivi de l'évolution du sexe ratio (déterminé dans la fiche 17-6) - Suivi de la disponibilité des ressources alimentaires en fonction des conditions climatiques (effet de la NAO, del Niño/Niña) - Suivi des influences des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques (taux de retour, nombre de pontes/saison) - Suivi de l'état sanitaire des tortues marines, notamment la fibropapillomatose
Calendrier	2014 : x 2015 : x 2016 : x 2017 : x 2018 : x 2019 : x 2020 : x 2021 : x 2022 : x 2023 : x
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CNRS, ONCFS, DEAL
Budget	-
Financements mobilisables	Actions Intégrées dans la coordination + Thèse de Philippine Chambault (CNRS IPHC)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Publication ou rapports présentant les résultats des études Transmission de ces études aux décideurs
Résultats attendus	Mieux appréhender les processus de formation des plages et les effets d'un déficit sédimentaire (cyclique ou chronique) pour mieux sensibiliser les décideurs. Meilleure prise en compte des dynamiques érosives dans les projets d'aménagements Meilleure anticipation des effets du changement climatique
Pilote pressenti	ONCFS & CNRS IPHC

IV. Synthèse

Le tableau ci-après propose une vision d'ensemble du planning prévisionnel et des priorités de chaque sous-objectif pour les 3 espèces.

OS 2	Groupe d'objectifs	Objectifs opérationnels	Sous-objectifs	N° de Fiche	Planning prévisionnel & Priorité										Espèces
					2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
DES CONNAISSANCES AU SERVICE DE LA CONSERVATION	Définition des sous-populations reproductrices et évolution spatio-temporelle de ces sous-populations	Comprendre la répartition des différentes populations et leur niveau d'interaction	Déterminer s'il existe des sous-populations (échelle d'analyse : 50 ans) à l'échelle du plateau des Guyanes	17-1		4	4	4							Dc
				18-1		5	5	5							Cm
				19-1		2	2	2							Lo
			Evaluer l'évolution des échanges spatio-temporels entre ces sous-populations	17-2		2		2							Dc
				18-2				2			2			2	Cm
				19-2		3		3							Lo
	Evolution des effectifs de la (ou des ?) population (s) de chaque espèce	Déterminer l'évolution des effectifs des sous-populations	Déterminer l'évolution du nombre de ponte chaque année	17-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Dc
				18-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Cm
				19-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lo
			Déterminer l'évolution du nombre de femelles nidifiant chaque année	17-4	1	1	1							1	Dc
				18-4	1	1	1	5	5	5	5	5	5	1	Cm
				19-4	1	1	1							1	Lo
			Assurer la gestion de la BDD	17-5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Dc
				18-5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Cm
				18-5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Lo
	Compréhension de la dynamique des populations de chaque espèce	Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques sur les sites de ponte	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés aux sites de ponte (taux de survie des émergences, facteurs d'influence de ce taux et sexe ratio)	17-6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Dc
				18-6		2			2			2			Cm
				19-6		3									Lo
		Comprendre les facteurs d'influence des paramètres démographiques en mer	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés au milieu marin (taux de survie, taux de recrutement et d'émigration)	17-7	2	2	2	2							Dc
				18-7						2			2		Cm
				19-7	3			3			3			3	Lo
			Mesurer l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques (taux de retour, nombre de pontes)	17-8	3	3	3	3							Dc
				18-8					3			3			Cm
				19-8	3			3			3			3	Lo
		Augmenter la connaissance des segments de population peu contactés	Améliorer la connaissance des mâles (déplacement, comportement en période de reproduction, interactions pêcherie, écologie)	17-9		4	4	4	4	4	4	4	4	4	Dc
				18-9		3	3	3	3	3	3	3	3	3	Cm
				19-9		3	3	3	3	3	3	3	3	3	Lo
			Améliorer la connaissance des juvéniles de tortues vertes en alimentation												Dc
				18-10	3	3	3	3							Cm
															Lo
	Améliorer la connaissance et la quantification des menaces	Connaître et quantifier les menaces sur les adultes en période de reproduction	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes	17-10	1	1	1								Dc
				18-11	3	3	3								Cm
				19-10	5	5									Lo
			Identifier et quantifier les menaces sur cette zone liées à l'exploration minière	17-11	2	2	2	2		2		2		2	Dc
				18-12	2	2	2	2		2		2		2	Cm
				19-11	2	2	2	2		2		2		2	Lo
			Evaluer les interactions de la pêche illégale/tortues marines	17-12	1	1	1	1		1		1		1	Dc
				18-13	1	1	1	1		1		1		1	Cm
				19-12	1	1	1	1		1		1		1	Lo
			Evaluer les interactions de la pêche légale/tortues marines	17-13	1	1	1	1	1						Dc
				18-14	1	1	1	1	1						Cm
				19-13	1	1	1	1	1						Lo
		Connaître et quantifier les menaces sur les adultes entre les périodes de reproduction	Localiser la (les) zone(s) de déplacement des femelles adultes	17-14		3	3	3							Dc
				18-15	5	5	5								Cm
				19-14	4	4	4								Lo
			Identifier et quantifier les menaces sur cette zone de déplacement	17-15		4	4	4							Dc
				18-16	2	2	2	2	2		2		2		Cm
				19-15		2	2	2	2	2	2	2	2	2	Lo
		Suivre l'état sanitaire des tortues marines	Identifier et caractériser les polluants et les maladies observées chez les tortues marines (Action commune aux 3 espèces)	17-16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	Dc
				18-17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Cm
				19-16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Lo
		Intégrer dans la stratégie de conservation les effets possibles du changement climatique	Prendre en compte les effets potentiels du changement climatique et du contexte particulier de la dynamique littorale	17-17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Dc
				18-18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Cm
				19-17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Lo

*Tableau **5** : Tableau de synthèse de l'objectif spécifique n°2 « Amélioration des connaissances au service de la conservation » pour les 3 espèces*

3ème OBJECTIF SPECIFIQUE :

IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE

OS 3	Cible	Groupe d'objectifs	Objectifs opérationnels	Sous-objectifs	N° de fiche	Moyen / Action	Planning prévisionnel & Priorité									
							2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
COOPERATION TRANSFRONTALIERE	TORTUES MARINES	ACTIONS TRANSVERSALES POUR AMELIORER LA COOPERATION	Développer une meilleure connaissance des différents acteurs au niveau du plateau des Guyanes et du Brésil	Connaître les acteurs impliqués dans le suivi des pontes et les programmes de recherche associés, les actions de police, ...	20	Créer une liste détaillée de l'ensemble des acteurs impliqués directement ou indirectement dans les projets de conservation des tortues marines pour l'ensemble du plateau des Guyanes et du Brésil, avec mise à jour annuelle	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
			Développer l'échange d'expériences entre acteurs	Organiser des échanges entre les pays	21	Organiser tous les ans un échange entre les acteurs de Guyane et du Surinam (alternance des pays organisateurs) sur les thèmes suivants : suivi démographique et projets scientifiques, évaluation et lutte contre les menaces, développement d'outils de coopération - S'appuyer sur les Conseils du fleuve (Maroni/Oyapock) qui sont des outils de structuration de la coopération	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
				Identifier les compétences et les besoins en formation	22	Recenser les compétences des acteurs de terrain (« banque de compétence ») et identifier les besoins en termes de compétences (pose de marque, pose de balise, analyse de données, gestion des bases de données...). Mettre en place des actions pour répondre aux besoins identifiés.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			Permettre la diffusion et le partage d'informations entre les pays trasnfrontaliers	Traduire les documents et les rapports utiles pour le partage des connaissances	23	Traduire le PNA (ou une partie) en anglais et portugais pour une diffusion large (Plateau des Guyanes, Brésil) Traduire certains rapports d'études ou livrets pédagogiques qui pourraient être utiles aux pays voisins. Traduire des documents anglais ou brésiliens qui pourraient être utiles aux acteurs guyanais.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		AMELIORER LA COOPERATION CONCERNANT LES SUIVIS DEMOGRAPHIQUES	Obtenir une tendance démographique des 3 espèces de tortues marines à l'échelle du Plateau des Guyanes et du Brésil & Comprendre les mécanismes de dynamique de population et d'échanges	Echanger les données de suivi des pontes pour chaque espèce	24	Echange, entre les 4 pays de "l'éco-région", d'un bilan annuel présentant le nombre de ponte (avec le linéaire de plage suivi et le protocole utilisé) ainsi que le bilan annuel des données de marquage pour la tortue luth, la tortue verte et la tortue olivâtre. Analyser ces données pour identifier les mécanismes de dynamique des différentes populations.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			Encourager la valorisation des connaissances à l'échelle éco-régionale	Faciliter la collaboration sur des études scientifiques spécifiques	25	Jouer un rôle de facilitateur entre les partenaires scientifiques régionaux et ceux des pays voisins. Encourager les collaborations des scientifiques guyanais avec les scientifiques des pays voisins.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		AMELIORER LA CONNAISSANCE DES MENACES TRANSFRONTALIERES	Echanger annuellement les données synthétiques sur les menaces et sur les actions mises en œuvre	Favoriser l'échange annuel de données sur les menaces identifiées et les moyens mis en œuvre	26	Identifier les personnes ressources dans chaque pays Réaliser un rapport concernant les données recueillies sur l'ensemble des menaces identifiées : nombre d'échouages recensés *, niveau d'impact des chiens errants, braconnage des œufs et des adultes, captures accidentelles des pêcheries et connaître les moyens mis en œuvre pour y répondre.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		AMELIORER LA LUTTE CONTRE LES MENACES "PARTAGEES"	Améliorer la lutte contre les menaces en s'appuyant sur des actions de coopération	Conforter la diminution du braconnage par des actions de coopération	27	Encourager la mise en relation des personnes ressources en Guyane et au Surinam Permettre la continuité des procédures entre le Surinam et la Guyane Echanger des renseignements entre les acteurs impliqués dans la lutte	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
				Diminuer la pêche illégale par le développement d'actions de coopération	28	Encourager la coopération dans les interventions de l'AEM dans l'Ouest Encourager et suivre la délimitation de la frontière Surinamo-guyanaise Encourager les actions de coopération avec le Brésil Encourager la coopération avec les pêcheurs des pays voisins Encourager le lobbying fait auprès de la Commission européenne pour le blacklistage potentiel de certains pavillons	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
				Identifier et quantifier les menaces le long des corridors de migration (olivâtres et vertes) et encourager la réduction de ces menaces	29	Recenser les menaces présentes sur les voies de migration des tortues vertes et des olivâtres Evaluer l'impact de ces menaces Encourager la coopération avec les pêcheurs des pays voisins et la promotion de pratiques de pêche responsables	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		FAVORISER LA MISE EN PLACE D'UN TOURISME TRANSFRONTALIER	Accompagner le développement de l'éco-tourisme	Accompagner le développement de l'éco-tourisme dans la zone estuarienne du Maroni	30	Présentation des études de faisabilité aux partenaires locaux Recherche de solutions pour l'entrée sur le territoire de touristes étrangers Valorisation économique de ces visites par le développement de l'offre touristique sur Awala Yalimapo (« captage » des visiteurs) Mise en place d'une charte de bonnes pratiques des observations avec les prestataires de Galibi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		FAVORISER LES ECHANGES ENTRE LES ACTEURS TRANSFRONTALIERS	Faciliter les échanges et le développement économique dans la zone estuarienne du Maroni	Etudier la possibilité de mettre en place une zone de libre déplacement dans la zone estuarienne	31	Etude juridique pour la mise en place d'une zone de libre circulation nonobstive Création de la zone de libre circulation (si juridiquement possible)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

*Tableau **6** : Tableau de synthèse de l'objectif spécifique n°3 «Impulsion d'une coopération transfrontalière »*

(Cliquez sur l'image pour télécharger le document au format .xls)

Objectif spécifique	**III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE**
Groupe d'objectifs	**G 1 : ACTIONS TRANSVERSALES POUR AMELIORER LA COOPERATION**
Objectif opérationnel	**1.1** DEVELOPPER UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DES DIFFERENTS ACTEURS AU NIVEAU DU PLATEAU DES GUYANES ET DU BRESIL

FICHE 20 **ACTION 1.1.1**	Connaître les acteurs impliqués dans le suivi des pontes, les programmes de recherche associés, les actions de police	Priorité				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Lors du précédent plan de restauration (PRTM 2007-2012), le volet Collaboration régionale a été peu développé. Pourtant le Plateau des Guyanes (élargi au Brésil) partage souvent les mêmes problématiques, les mêmes enjeux et parfois les mêmes populations de tortues marines. La première étape pour développer les actions de coopération est de connaître l'ensemble des acteurs impliqués dans le suivi des populations, leurs missions, leurs possibilités d'actions et leurs attentes en termes de coopération. Des contacts ont déjà été pris mais ils nécessitent d'être formalisés et dynamisés.													
Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Créer une liste détaillée de l'ensemble des acteurs impliqués directement ou indirectement dans les projets de conservation des tortues marines pour l'ensemble du plateau des Guyanes et du Brésil, avec mise à jour annuelle									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	ONCFS, National Conservation Division (NCD), WWF Guianas, GTMCS (Guyana Marine Turtle Conservation Society), TAMAR									
Budget	Internalisé (temps salarié)									
Financements mobilisables	DEAL (dans le cadre de la convention passée à l'opérateur du plan)									
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Création d'une liste détaillée présentant les acteurs impliqués dans le suivi des populations **-Observation du nombre de sujets échangés**									
Résultats attendus	Faciliter les échanges entre les acteurs et créer une notion de réseau éco-régional									
Pilote pressenti	ONCFS pour la Guyane									

Objectif spécifique	III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE
Groupe d'objectifs	G 1 : ACTIONS TRANSVERSALES POUR AMELIORER LA COOPERATION
Objectif opérationnel	1.2 DEVELOPPER L'ECHANGE D'EXPERIENCE ENTRE LES ACTEURS

FICHE 21 ACTION 1.2.1	Organiser des échanges entre les pays	Priorité 1 **2** 3 4 5

Contexte & Objectifs	La coopération ne peut s'illustrer véritablement par des conventions ou des accords. Pour qu'elle soit efficace et permette aux acteurs de s'enrichir mutuellement, les rencontres physiques entre les acteurs sont primordiales. Elles permettent d'échanger (méthodes et protocoles utilisés pour les suivis, problématiques rencontrées, solutions apportées aux menaces identifiées, données observées) et de créer du lien. Ce dernier aspect est indispensable pour tendre vers une approche partagée.

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Organiser tous les ans un échange entre les acteurs de Guyane et du Suriname (alternance des pays organisateurs) sur les thèmes suivants : suivi démographique et projets scientifiques, évaluation et lutte contre les menaces, développement d'outils de coopération - Poursuivre l'organisation des colloques inter-régionaux avec le Suriname, le Guyana, le Brésil tous les 2 ans (tous les 6 ans pour la Guyane, le prochain prévu en 2015) - S'appuyer sur les Conseils du fleuve (Maroni/Oyapock) qui sont des outils de structuration de la coopération

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X, X	X	X	X	X	X	X, X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	ONCFS, WWF Guianas, National Conservation Division (NCD), Réserve Naturelle de l'Amana (RNA), WWF Guyane, Préfecture (Conseils du fleuve)
Budget	Colloque inter-régional (2015, 2021): 15 000 € / colloque Echange tous les ans avec le Suriname, organisé par l'ONCFS – Budget : 3000 €/an
Financements mobilisables	DEAL, WWF Guianas, PO Amazonie
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre de rencontres sur la période du PNA **-Nombre de personnes de chaque pays/rencontre**
Résultats attendus	Partage des connaissances et des expériences, échanges de matériels
Pilote pressenti	ONCFS pour les échanges annuels – A rechercher pour le colloque inter-régional tous les 6 ans

Objectif spécifique	**III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE**
Groupe d'objectifs	**G 1 : ACTIONS TRANSVERSALES POUR AMELIORER LA COOPERATION**
Objectif opérationnel	**1.2** DEVELOPPER L'ECHANGE D'EXPERIENCE ENTRE LES ACTEURS

FICHE 22 **ACTION 1.2.2**	Identifier les compétences et les besoins en formation des acteurs de terrain	Priorité				
		1	2	3	4	**5**

Contexte & Objectifs	La coopération est l'occasion d'échanger les expériences, et cela contribue à augmenter les connaissances. Il peut être cependant judicieux d'identifier les compétences en présence et celles absentes, de manière à faire profiter aux uns des compétences des autres (mise en place d'une démarche participative). Cela peut aussi prendre la forme de formations ciblées et encadrées pour répondre aux besoins identifiés.														
Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Recenser les compétences des acteurs de terrain (« réalisation d'une banque de compétence ») et identifier les besoins en termes de compétences (pose de marque, pose de balise, analyse de données, gestion des bases de données…). - Mettre en place des actions de formation ou de partage des compétences pour répondre aux besoins identifiés.									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	WWF Guianas, NCD, RNA, WWF Guyane, ONCFS, CNRS IPHC
Budget	A déterminer (RNA)
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Réalisation de la « banque de compétences » -Identification des besoins **-Nombre d'actions de formations ou de partage de compétences**
Résultats attendus	Augmentation de la compétence collective
Pilote pressenti	RNA

Objectif spécifique	III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE
Groupe d'objectifs	G 1 : ACTIONS TRANSVERSALES POUR AMELIORER LA COOPERATION
Objectif opérationnel	**1.3** PERMETTRE LA DIFFUSION ET LE PARTAGE D'INFORMATION ENTRE LES PAYS TRANSFRONTALIERS

FICHE 23 ACTION 1.3.1	Traduire les documents et les rapports utiles pour le partage des connaissances	Priorité 1 **2** 3 4 5

Contexte & Objectifs	De nombreuses études, rapports ou supports pédagogiques sont produits en Guyane mais très peu, mis à part les publications scientifiques, ne sont accessibles aux anglophones. De même, certains documents émanant des pays voisins pourraient être traduits en français pour faciliter les échanges d'informations.														
Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	**4**	5	1	**2**	3	4	5	1	2	**3**	4	5
Description de la mise en œuvre	- Traduire le PNA (ou une partie) en anglais et en portugais pour une diffusion large (Plateau des Guyanes élargi à tout le Brésil) - Traduire certains rapports d'études ou livrets pédagogiques qui pourraient être utiles aux pays voisins - Traduire des documents anglais ou brésiliens qui pourraient être utiles aux acteurs guyanais.														
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023					
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	DEAL, TAMAR, NCD, WWF Guianas, WWF Guyane, Kwata, RNA, ONCFS, Région Guyane, CNRS IPHC														
Budget	A déterminer (attente de devis ONCFS)														
Financements mobilisables	FEDER, DEAL, PO Amazonie														
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre de documents traduits pour les pays voisins -Nombre de documents traduits pour la Guyane														
Résultats attendus	Meilleure connaissance des actions menées dans les pays de « l'éco-région » et meilleur partage des connaissances														
Pilote pressenti	DEAL														

Objectif spécifique	III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE
Groupe d'objectifs	G2 : AMELIORER LA COOPERATION CONCERNANT LES SUIVIS DEMOGRAPHIQUES
Objectif opérationnel	**2.1** OBTENIR UNE TENDANCE DEMOGRAPHIQUE DES 3 ESPECES DE TORTUES MARINES A L'ECHELLE DU PLATEAU DES GUYANES ET DU BRESIL & COMPRENDRE LES MECANISMES DE DYNAMIQUE DE POPULATION ET D'ECHANGES

FICHE 24 ACTION 2.1.1	Echanger les données de suivi des pontes pour chaque espèce	Priorité				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Les 3 espèces de tortues marines sont présentes sur le Plateau des Guyanes et au Brésil. Afin d'obtenir une vision d'ensemble cohérente de la situation démographique de chacune de ces espèces et du niveau d'échanges entre les populations, il est primordial de connaître les données de ponte (et de marquage) à l'échelle de l'éco-région.														
Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	**3**	4	5	1	**2**	3	4	5	**1**	2	3	4	5
Description de la mise en œuvre	- Echanger entre les 4 pays de l'éco-région un bilan annuel présentant le nombre de pontes (avec le linéaire de plage suivi et le protocole utilisé) ainsi que le bilan annuel des données de marquage pour la tortue luth, la tortue verte et la tortue olivâtre. - Analyser ces données pour identifier les mécanismes de la dynamique des différentes populations.														

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	ONCFS, National Conservation Division (NCD), WWF Guianas, GTMCS (Guyana Marine Turtle Conservation Society), TAMAR
Budget	Internalisé
Financements mobilisables	DEAL (dans le cadre de la convention avec l'opérateur du plan)
Indicateurs de suivi et d'évaluation	- Régularité des échanges des données comptage et marquage - Niveau d'implication de chaque pays
Résultats attendus	Acquisition d'une vision d'ensemble partagée des tendances démographiques et meilleure compréhension de cette tendance
Pilote pressenti	ONCFS pour la Guyane

Objectif spécifique	III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE
Groupe d'objectifs	G2 : AMELIORER LA COOPERATION CONCERNANT LES SUIVIS DEMOGRAPHIQUES
Objectif opérationnel	**2.2** ENCOURAGER LA VALORISATION DES CONNAISSANCES A L'ECHELLE ECO-REGIONALE

FICHE 25 ACTION 2.2.1	Faciliter la collaboration sur des études scientifiques spécifiques	Priorité 1 2 3 4 **5**

Contexte & Objectifs	Jusqu'à aujourd'hui, peu d'études scientifiques collaboratives inter-régionales ont vu le jour. Ce constat illustre les difficultés de coopération à ce niveau, même si l'intérêt scientifique d'avoir une approche inter-régionale s'avère pertinente. La coordination du PNA pourra jouer ce rôle de lien et de facilitateur entre les acteurs guyanais et les encourager à développer des études transrégionales.														
Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Description de la mise en œuvre	- Jouer un rôle de facilitateur entre les partenaires scientifiques régionaux et ceux des pays voisins dès lors que des projets peuvent être portés au niveau inter-régional - Encourager les collaborations des scientifiques guyanais avec les scientifiques des pays voisins en identifiant des sujets de recherche transfrontaliers														
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023					
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	ONCFS, DEAL, CNRS, WWF, IRD, Ifremer, RNA														
Budget	Internalisé (5 jours/an)														
Financements mobilisables	DEAL (dans le cadre de la convention avec l'opérateur du plan)														
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre de publications scientifiques émanant d'un travail de collaboration														
Résultats attendus	Meilleure valorisation des connaissances, développement d'un réseau scientifique inter-régional														
Pilote pressenti	ONCFS														

Objectif spécifique	**III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE**
Groupe d'objectifs	**G3 : AMELIORER LA CONNAISSANCE DES MENACES TRANSFRONTALIERES**
Objectif opérationnel	**3.1** ECHANGER ANNUELLEMENT LES DONNEES SYNTHETIQUES SUR LES MENACES

FICHE 26 **ACTION 3.1.1**	Favoriser l'échange annuel de données sur les menaces identifiées et les moyens mis en œuvre	Priorité				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Dans l'objectif de développer une vision commune inter-régionale des enjeux liés à la conservation des tortues marines, l'ensemble des acteurs doit être en mesure de connaître les niveaux de menaces dans les autres pays et l'évolution de ces menaces. Pour compléter l'analyse, il doit également connaître les moyens mis en œuvre pour lutter contre ces menaces.														
Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Description de la mise en œuvre	- Identifier les personnes ressources dans chaque pays - Réaliser un rapport concernant les données recueillies sur l'ensemble des menaces identifiées : nombre d'échouages recensés *, niveau d'impact des chiens errants, braconnage des œufs et des adultes, captures accidentelles des pêcheries et connaître les moyens mis en œuvre pour y répondre. **des échouages anormaux doivent par exemple être largement et rapidement diffusés, afin de dresser un bilan régional, d'identifier potentiellement la cause et de jouer un rôle d'alerte.*														

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	ONCFS, Réseau Echouage Guyane, WWF Guyane, WWF Guianas, Kwata, National Conservation Division (NCD), GTMCS (Guyana Marine Turtle Conservation Society), TAMAR									
Budget	Non déterminé									
Financements mobilisables	WWF Guianas : consulté									
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Réalisation et diffusion de rapports annuels									
Résultats attendus	Obtenir une vision globale des enjeux de conservation à l'échelle du Plateau des Guyanes et de l'ensemble du Brésil									
Pilote pressenti	WWF Guianas									

Objectif spécifique	III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE
Groupe d'objectifs	G4 : AMELIORER LA LUTTE CONTRE LES MENACES
Objectif opérationnel	4.1 AMELIORER LA LUTTE CONTRE LES MENACES EN S'APPUYANT SUR DES ACTIONS DE COOPERATION

FICHE 27 ACTION 4.1.1	Conforter la diminution du braconnage par des actions de coopération	Priorité 1 2 **3** 4 5

Contexte & Objectifs	Le braconnage, notamment dans l'Ouest guyanais, peut s'organiser et se développer via des réseaux implantés au Suriname. L'échange d'informations entre les pays, le suivi des dossiers judiciaires et des poursuites promulguées doivent être développés pour améliorer l'efficacité de la lutte contre cette pratique.

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	**4**	5	1	**2**	3	4	5	1	**2**	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Etablir des relations entre les personnes ressources en Guyane et au Suriname - Permettre la continuité des procédures entre le Suriname et la Guyane - Echanger des renseignements entre les acteurs impliqués dans la lutte - Rencontrer les homologues Police de l'environnement (Conseil du Fleuve par exemple)

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	SMPE de l'ONCFS, Gendarmerie nationale, NCD, Procureur de la République, Préfecture, WWF Guianas
Budget	3 jours agents/an = 1050 €/an
Financements mobilisables	Financement interne
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre d'interventions et de saisies par an permises grâce à la coopération -Continuité des poursuites dans l'autre pays et retour d'informations -Echange effectif d'informations entre les responsables de la lutte anti-braconnage
Résultats attendus	Diminution du braconnage (min <1% des nids)
Pilote pressenti	SMPE de l'ONCFS

Objectif spécifique	**III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE**
Groupe d'objectifs	**G4 : AMELIORER LA LUTTE CONTRE LES MENACES**
Objectif opérationnel	**4.1** AMELIORER LA LUTTE CONTRE LES MENACES EN S'APPUYANT SUR DES ACTIONS DE COOPERATION

FICHE 28 **ACTION 4.1.2**	Diminuer la pêche illégale par le développement d'actions de coopération	Priorité				
		1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs	Dans l'Ouest de la Guyane, la pêche illégale représente la plus importante menace pour les tortues marines (captures accidentelles). L'ensemble des administrations concourant à l'action de l'Etat en mer (AEM) mène des actions de lutte régulièrement, mais jusqu'à présent, elles se faisaient sans coopération avec le Suriname. Le Suriname s'est doté de moyens de contrôle (acquisition de trois vedettes type VCSM). La lutte contre la pêche illégale sera d'autant plus efficace qu'il y aura un partenariat fort entre les deux pays. La clarification de la frontière entre les deux pays (en cours) sera aussi un élément facilitateur pour le contrôle en mer. Dans l'Est, les actions de coopération avec le Brésil existent, elles sont à poursuivre et à renforcer pour atteindre l'objectif de l'éradication de la pêche illégale en Guyane.

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Développer la coopération dans les interventions de l'AEM dans l'Ouest - Suivre l'avancée de la délimitation de la frontière surinamo-guyanaise - Mettre en place des actions de coopération avec le Brésil - Créer de la coopération avec les pêcheurs des pays voisins - Consolider le lobbying fait auprès de la Commission européenne pour le blacklistage potentiel de certains pavillons

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	AEM, ONCFS, CRPMEM, DM, IFREMER
Budget	Internalisé
Financements mobilisables	-
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre d'opérations par an menées en coopération -Evolution du nombre de tapouilles ayant fait l'objet d'un PV pour pêche illégale dans l'Ouest guyanais - Mise à jour annuelle et diffusion de l'estimation de la pêche illégale en Guyane
Résultats attendus	Diminution, voire éradication de la pêche illégale Délimitation officielle de la frontière Suriname/Guyane
Pilote pressenti	ONCFS (suivi de l'ensemble des dossiers), DM (lobbying, coopération), CRPMEM (coopération avec les pêcheurs des pays voisins)

Objectif spécifique	III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE
Groupe d'objectifs	G4 : AMELIORER LA LUTTE CONTRE LES MENACES
Objectif opérationnel	4.1 AMELIORER LA LUTTE CONTRE LES MENACES EN S'APPUYANT SUR DES ACTIONS DE COOPERATION

FICHE 29 ACTION 4.1.3	Identifier et quantifier les menaces le long des corridors de migration (olivâtres et vertes) et encourager la réduction de ces menaces	Priorité 1 **2** 3 4 5

Contexte & Objectifs	Les suivis télémétriques réalisés chez la tortue verte et la tortue olivâtre ont mis en évidence des couloirs de migration plus ou moins étroits. Les tortues vertes partent vers le Sud-Est en longeant les côtes guyanaises puis brésiliennes, tandis que les olivâtres migrent vers le Nord-Ouest (Suriname, Guyana, Venezuela). Les actions de conservation ne peuvent donc se limiter qu'à la période intraponte et doivent, autant que possible, intervenir tout au long du cycle de vie des tortues marines. La migration post-ponte constitue une période délicate pour les tortues marines, qui sortent affaiblies de la période de ponte. Il est donc important de connaître les menaces présentes durant cette période de migration et les quantifier, de façon à encourager la réduction de celles-ci.

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Recenser les menaces présentes sur les voies de migration des tortues vertes et des olivâtres - Evaluer l'impact de ces menaces - Encourager la coopération avec les pêcheurs des pays voisins et la promotion de pratiques de pêche responsables - Encourager l'évaluation des interactions de la pêche à la palangre effectuée par les thoniers du Suriname (flottille de 34 navires en 2014) - Soutenir la coordination du groupe TALCIN

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, WWF Guianas, WWF Guyane, CNRS IPHC, pêcheurs (ou comité de pêcheurs) des pays voisins, Centre de recherche des pays voisins: IEPA, PESCAP, CEPNOR, … Superintendance fédérale de la pêche, Tamar
Budget	Non déterminé
Financements mobilisables	A rechercher

Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Identification des acteurs impliqués - Identification des menaces sur les corridors de migration -Partenariat mis en place avec les acteurs impliqués pour des actions de sensibilisation, d'information ou de formation **-Prise en compte des enjeux et diminution des menaces identifiées**
Résultats attendus	Cartographie des menaces présentes sur les voies de migration Meilleure connaissance des menaces rencontrées par les tortues à écailles lors de leur migration post-ponte, sensibilisation des acteurs aux enjeux de conservation, mise en place d'actions de réduction des menaces
Pilote pressenti	CRPMEM & WWF Guyane

Objectif spécifique	**III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE**
Groupe d'objectifs	**G5 : FAVORISER LA MISE EN PLACE D'UN TOURISME TRANSFRONTALIER**
Objectif opérationnel	**5.1** ACCOMPAGNER LE DEVELOPPEMENT DE L'ECO-TOURISME

FICHE 30 **ACTION 5.1.1**	Accompagner le développement de l'éco-tourisme dans la zone estuarienne du Maroni	Priorité				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Les plages de Yalimapo attirent de nombreux touristes venus du Suriname, par Galibi. Ces visites, entre deux pays frontaliers, n'obéissent pas aux règles douanières, et ne peuvent donc être considérées comme légales. Le WWF, dans le cadre du projet CARET 2, a initié un projet de développement éco-touristique transfrontalier (formation de gardes, étude de faisabilité, …) qui a notamment débouché sur la mise en place d'un produit touristique, essentiellement sur l'Ouest guyanais. Ce produit doit être soutenu et développé pour qu'il prenne véritablement son envol et intègre la dimension transfrontalière. Cela pourra passer par l'implication des acteurs locaux transfrontaliers et la mise en place de solutions techniques pour répondre aux questions de gestion d'activités économiques transfrontalières.														
Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Description de la mise en œuvre	- Valoriser les études de faisabilité (création d'outil d'aide à la décision) auprès des partenaires locaux - Valoriser économiquement les visites par le développement de l'offre touristique sur Awala-Yalimapo (« captage » des visiteurs) - Mettre en place une charte de bonnes pratiques des observations avec les prestataires de Galibi - Encourager la recherche de solutions pour l'entrée sur le territoire de touristes étrangers														
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023					
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Etats, WWF Guyane, Mairie de Awala-Yalimapo, Consulat du Suriname, Ambassade de France au Suriname, Guides, Compagnies des guides, Atout France, Comité du Tourisme de Guyane (CTG), Région Guyane, RNA, Réserve de Galibi, Chefs coutumiers de Awala-Yalimapo et de Galibi														
Budget	Non déterminé														
Financements mobilisables	A rechercher														
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Entrée de touristes étrangers sur le territoire guyanais rendue possible -Retombées économiques locales de l'activité touristique transfrontalière -Développement de l'offre touristique sur l'Ouest guyanais														

Résultats attendus	Création d'activités éco-touristiques transfrontalières génératrices d'emplois et de retombées économiques locales
Pilote pressenti	Mairie de Awala-Yalimapo, Parc Naturel Régional, WWF en appui

Objectif spécifique	III. IMPULSION D'UNE COOPERATION TRANSFRONTALIERE
Groupe d'objectifs	G6 : FAVORISER LES ECHANGES ENTRE LES ACTEURS TRANSFRONTALIERS
Objectif opérationnel	6.1 FACILITER LES ECHANGES ET LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE DANS LA ZONE ESTUARIENNE DU MARONI

FICHE 31 ACTION 6.1.1	Etudier la possibilité de mettre en place une zone de libre déplacement dans la zone estuarienne et/ou faciliter les déplacements des personnes	Priorité 1 2 3 **4** 5

Contexte & Objectifs

La Réserve naturelle de l'Amana et la réserve de Galibi ne sont séparées que par l'estuaire du Maroni, frontière administrative mais non écologique. Le développement de partenariats et d'échanges entre ces deux structures est limité par la non possibilité, pour les gestionnaires, de se rendre librement d'une réserve à l'autre.
De même, le développement éco-touristique n'est pas aujourd'hui possible tant que la question de la venue d'opérateurs étrangers sur le sol guyanais n'est pas résolue.

C'est pourquoi la possibilité de la mise en place d'une zone de libre circulation, reposant sur une liste nominative de personnes, est à approfondir.

Evaluation de l'action

Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	**4**	5	1	2	**3**	4	5	1	2	3	4	**5**

Description de la mise en œuvre

- Mener une étude de faisabilité pour la mise en place d'une zone de libre circulation nominative (accord bilatéral et modification du droit français, à l'instar du régime de circulation frontalière entre les bourgs de Saint Georges de l'Oyapock et d'Oiapoque)
- Faciliter la circulation des personnes (par l'établissement d'une liste nominative qui obtiendrait un visa d'un an à entrées multiples)

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre

Préfecture de la Région, Consulat du Suriname, Ambassade de France au Suriname, Ministère des Affaires Etrangères, Mairie de Awala-Yalimapo, Réserve de Galibi

Budget

_

Financements mobilisables

_

Indicateurs de suivi et d'évaluation

Réalisation et présentation publique de l'étude de faisabilité
Mise en place des outils juridiques pour la création de la zone de libre circulation

Résultats attendus

Délimitation d'une zone de libre circulation nominative

Pilote pressenti

A définir

4ème OBJECTIF SPECIFIQUE :

EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT

O.S. 4	Objectif opérationnel	Sous-objectifs	Description de la mise en oeuvre	N° DE FICHE	Cible				Situation actuelle (1 : situation non satisfaisante ; 5 : situation satisfaisante)	Faisabilité de l'action (de peu faisable : 1 à très faisable : 5)	Plus-value en terme de conservation (de 1 à 5)	Porteur proposé	Partenaires potentiels de la mise en oeuvre	Niveau de priorité proposé (pour toute la durée du plan)
					Public jeune (scolaire et hors scolaire)	Société civile	Partenaires socio-professionnels*	Elus						
S'approprier les enjeux de protection des tortues marines	Favoriser les comportements respectueux via la pédagogie de projets	Monter, valoriser et mettre en oeuvre des programmes d'Animation auprès du jeune public	Recenser les animations existantes, et créer des animations ponctuelles et des programmes d'animation s'inscrivant dans un dispositif pédagogique d'animations en partenariat avec le Rectorat (identification des besoins). Promouvoir ces animations au sein d'un catalogue. Mettre en oeuvre ces animations.	32	X				3	2	3	Kwata & RNA, associés au GRAINE	Kwata, PNA, Lutte & Nature, Guides touristiques, Compagnie des Guides	
		Elaborer des outils pédagogiques adaptés	Améliorer la muséographie de la RNA en l'envisageant comme un centre d'attrait éco-touristique. Enrichir les supports existants et les intégrer dans un projet pédagogique, développer des outils dans la perspective d'une muséographie mobile	33	X	X			3	2	4	RNA et Kwata	Guane, Sepanguy, WWF, ONCFS, DEAL	
		Impliquer la population	Mettre en place des réseaux citoyens adaptés au territoire dans l'Est Développer de nouvelles approches dans l'Ouest	34		X		X	5	5	2	?	Kwata, Associations, PNA	
	Promouvoir les connaissances	Valoriser les actions du PNA via des actions de communication	Créer un court métrage sur le PNA Créer un spot radio et TV sur les bonnes pratiques d'observation Faire des interventions régulières sur les radios locales Assurer une présence dans les manifestations liées à l'environnement ou au tourisme Tenir à jour les actualités du site internet Vulgariser les connaissances scientifiques (conférences grand public...) Diffuser les connaissances via les nouveaux médias (réseaux sociaux) Créer des partenariats (Air France, Air Caraïbes, Société de transport...) pour la diffusion d'articles ou de vidéos de présentation	35		X			4	3	3	ONCFS	Kwata, PNA, Lutte & Nature, ONFS, Canopée des sciences, WWF, CTG, Guyane 1re, ATG, Guyanek, Blada, Air France, Air Caraïbes, le Karibéen, France Guyane, ...	
		Assurer une présence en période de ponte sur les plages	Poursuivre les actions de sensibilisation sur les plages Mettre en place des sorties d'observation des Tortues Marines	36		X			2	1	5	Kwata & RNA	Grales, Lutte & Nature, DEAL	
	Former et Echanger	Développer et mettre en oeuvre des programmes et des actions de formation	Interventions auprès des professionnels de la mer (sensibilisatio Interventions auprès des forces de l'ordre (sensibilisation/formation) Interventions auprès des hébergeurs, des acteurs touristiques Interventions auprès de la sécurité civile Mettre en place des formations professionalisantes pour les agents d'information/animateurs (CTG, Bénévoles, agents mairie, garde du littoral, centre de loisirs, professeur, ... Interventions auprès des élus	37			X	X	3	2	5	Kwata et RNA, soutenus par le GRAINE	Kwata, RNA, CNFPT, ONCFS, WWF, Compagnie des Guides	
		Faciliter les échanges de savoirs et de pratiques entre les acteurs	Mettre en place des situations d'échanges entre les savoirs culturels et scientifiques (soirée conte, formation des animateurs par la population locale, ... Programmer des temps d'échanges entre les animateurs de l'Est et de l'Ouest	38		X	X		5	3	4	Kwata, RNA, WWF, ONCFS, soutenus par le GRAINE	Autorités coutumières, RNA, Kwata, CNFS, Lutte et Nature, Guides touristiques	

*Tableau **7** : Tableau de synthèse de l'objectif spécifique n°4 « Education à l'environnement »*

Objectif spécifique	IV. EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT
Objectif opérationnel	**4.1** FAVORISER LES COMPORTEMENTS RESPECTUEUX VIA LA PEDAGOGIE DE PROJETS

FICHE 32 ACTION 4.1.1	Monter, valoriser et mettre en œuvre des programmes d'animation auprès du jeune public	Priorité				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	De nombreuses animations sont réalisées chaque année auprès du jeune public par les différents acteurs (associations Kwata, Luth et Nature, …). Ses actions ne s'inscrivent que rarement dans un projet pédagogique sur l'année scolaire. Or un suivi durant plusieurs mois offre des potentialités singulières et permet d'approfondir les messages de sensibilisation et d'information. Des animations intégrées dans un projet pédagogique deviennent partie intégrante du programme scolaire et à ce titre participe directement au processus éducatif.															
Cible	Jeune public (scolaire et non scolaire)															
Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Description de la mise en œuvre	- Recenser les animations existantes et créer des animations ponctuelles ainsi que des programmes d'animation s'inscrivant dans un dispositif pédagogique d'animations en partenariat avec le Rectorat (identification des besoins) - Promouvoir ces animations au sein d'un catalogue - Mettre en œuvre ces animations															
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023						
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, RNA, Luth & Nature, Guides touristiques, Compagnie des Guides, Rectorat, Communes															
Budget	A déterminer (Cf. GRAINE + Kwata et RNA)															
Financements mobilisables	A rechercher															
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Suivi intégré au Tableau de bord du Graine / Réalisation du catalogue -Nombre d'animations créées / Nombre d'enfants sensibilisés -Nombre d'animations réalisées en classe/an - Nombre de classes accueillies et répartition géographique de ces classes -Nombre de sorties organisées sur les sites de ponte -Mesure de la portée des actions de sensibilisation auprès du jeune public (sous forme d'enquêtes)															
Résultats attendus	Meilleure connaissance de la biologie des tortues marines Meilleure appropriation des enjeux de conservation des tortues marines Participer à la naissance de vocations															
Pilotes pressentis	Kwata & RNA, associés au GRAINE															

Objectif spécifique	IV. EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT
Objectif opérationnel	**4.1** FAVORISER LES COMPORTEMENTS RESPECTUEUX VIA LA PEDAGOGIE DE PROJETS

FICHE 33 ACTION 4.1.2	Elaborer des outils pédagogiques adaptés	Priorité				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Différents supports de communication ont été créés sur les tortues marines (posters, panneaux, livres, …) à destination du jeune public mais également des adultes. L'objectif est d'enrichir ces supports de communication tout en les intégrant dans une réflexion pédagogique à l'échelle du territoire. En effet, jusqu'à présent, chaque structure produisait ses supports sans avoir une vision globale des besoins et des objectifs pédagogiques à atteindre. Cette action pourra également conduire à créer des unités de communication modulables pour constituer une muséographie mobile. Par ailleurs, la Réserve Naturelle de l'Amana (RNA) possède un espace muséographique qu'il convient de revoir très largement et en profondeur. Cette action est à prioriser au sein de cette fiche 33.
Cible	Jeune public (scolaire et non scolaire) & société civile

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	**3**	4	5	1	**2**	3	4	5	1	2	3	**4**	5

Description de la mise en œuvre	- Améliorer la muséographie de la RNA en l'envisageant comme un centre d'attrait éco-touristique - Enrichir les supports existants et les intégrer dans un projet pédagogique, développer des outils dans la perspective d'une muséographie mobile

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Graine, Sepanguy, WWF, ONCFS, DEAL
Budget	A déterminer (cf. RNA pour musée,, cf. RNA, Kwata pour l'amélioration des supports)
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Harmonisation des supports de communication au niveau du territoire -Intégration de projets pédagogiques dans les outils de communication -Muséographie de la RNA : Refonte de la muséographie, Evolution du nombre de visiteurs/an, mention du musée de la RNA dans les brochures touristiques
Résultats attendus	Amélioration de la qualité des supports d'information et de communication s'inscrivant dans une véritable réflexion pédagogique
Pilote pressenti	Kwata & RNA

Objectif spécifique	IV. EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT
Objectif opérationnel	4.1 FAVORISER LES COMPORTEMENTS RESPECTUEUX VIA LA PEDAGOGIE DE PROJETS

FICHE 34 ACTION 4.1.3	Impliquer la population	Priorité				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Selon le sondage réalisé par LH2Dom pour le compte de la DEAL (avril 2014), 30 % de la population guyanaise se sent concernée par la protection des tortues marines (avec seulement 15 % pour les 12-17 ans). En outre, 25 % des habitants de Awala Yalimapo ne se sentent pas concernés par la protection des tortues marines et seulement 4% des interviewés déclarent être intéressés pour participer « régulièrement » à des actions de sensibilisation pour la protection des tortues marines. L'implication de la population sur les enjeux de conservation et de valorisation des tortues marines est un objectif important. Cela permet qu'elle soit le relais mais également l'émetteur de messages de sensibilisation, qu'elle s'approprie ce sujet de conservation, qu'elle soit un appui des outils de communication développés, pour que finalement ce sujet sorte des acteurs habituels.
Cible	Société civile & Elus

Evaluation de l'action

Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
1	2	3	**4**	5	1	2	3	4	**5**	1	**2**	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Créer des Comités citoyens dans l'Est (en précisant en amont la connaissance des représentations des tortues marines pour les personnes du groupe) - Développer une démarche différente et/ou innovante dans l'Ouest (nouvel espace de médiation avec la RNA) afin d'écouter, d'impliquer et d'intégrer la population, et de prendre en considération la question du prélèvement des œufs destiné à la consommation familiale.

Calendrier

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Graine, Kwata, Associations de quartier, RNA, …
Budget	A déterminer
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de réseaux citoyens créés / Nombre de personnes impliquées dans chaque réseau / Nombre de projets mis en place dans chaque réseau
Résultats attendus	Meilleure appropriation des enjeux par la population qui concourt à l'amélioration des comportements, et une plus grande portée des messages de sensibilisation
Pilote pressenti	?

Objectif spécifique	IV. EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT
Objectif opérationnel	**4.2** PROMOUVOIR LES CONNAISSANCES

FICHE 35 ACTION 4.2.1	Valoriser les actions du PNA via des actions de communication	Priorité				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Une des conclusions de l'évaluation du premier plan de restauration (PRTM 2007-2012) a été de mettre en avant la faiblesse de la communication. Le PRTM a manqué de visibilité et donc de lisibilité au niveau régional. La stratégie de communication du PNA prévoit donc de valoriser les actions entreprises, qu'elles soient du domaine de la recherche, de la conservation, de la sensibilisation… Cette stratégie devra reposer sur une charte de communication validée par l'ensemble des partenaires et s'appuiera sur la mise en valeur du Réseau Tortues Marines Guyane (RTMG).
Cible	Société civile

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Coordonner et animer le Réseau Tortues Marines Guyane (RTMG) - Créer des supports de communication pour valoriser les actions du PNA dans le cadre du RTMG (Panneaux d'information, dépliants, posters, tee-shirt, …) - Créer un court métrage sur le PNA - Créer un spot radio et TV sur les bonnes pratiques d'observation - Intervenir régulièrement sur les radios locales - Assurer une présence dans les manifestations liées à l'environnement ou au tourisme - Tenir à jour les actualités du site internet www.tortuesmarinesguyane.com - Vulgariser les connaissances scientifiques (conférences grand public, posters, dépliants, ...) - Diffuser les connaissances via les nouveaux médias (réseaux sociaux) - Créer des partenariats (Air France, Air Caraïbes, Société de transport…) pour la diffusion d'articles ou de vidéos de présentation

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Kwata, RNA, Luth & Nature, CNRS, Canopée des sciences, WWF, Comité du Tourisme en Guyane (CTG), Guyane 1re, ATG, Guyaweb, Blada, Air France, Air Caraïbes, le Kotidien, France Guyane, …
Budget	A déterminer (cf. ONCFS)
Financements mobilisables	A rechercher

Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre/ Pourcentage de personnes sensibilisés par les spots tv et radio -Nombre de diffusion des spots tv et radio/an -Nombre d'interventions à la radio -Nombre de participation aux manifestations -Nombre de conférences et nombre de participants -Site internet : nombre de connexion/mois, nombre de visiteurs uniques -Réseaux sociaux : Nombre d'abonnés, nombre de commentaires
Résultats attendus	Bonne connaissance des actions du PNA au sein de la population Meilleure appropriation des enjeux de conservation
Pilote pressenti	ONCFS

Objectif spécifique	IV. EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT
Objectif opérationnel	**4.2** PROMOUVOIR LES CONNAISSANCES

FICHE 36 ACTION 4.2.2	Assurer une présence en période de ponte sur les plages	Priorité				
		1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs	Durant la saison de pontes, de plus en plus de personnes viennent sur les plages observer les tortues marines. De nombreuses patrouilles de sensibilisation ont été mises en place sur la presqu'île de Cayenne par l'association Kwata depuis quelques années. Dans l'Ouest, les gardes de la réserve et l'association Luth et Nature ont également menées des actions de sensibilisation. L'attrait toujours plus grand de la ponte des tortues marines, le turn-over régulier d'une partie de la population et la présence de touristes amènent à poursuivre ces actions de sensibilisation sur les plages. La présence d'animateurs doit permettre (i) de limiter les dérangements des tortues marines et (ii) l'observation de la ponte dans de bonnes conditions.
Cible	Société civile

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Poursuivre les actions de sensibilisation sur les plages - Mettre en place des sorties d'observation des tortues marines

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Graine, Luth & Nature, Communes, Gardes du littoral
Budget	Est : 40 000 €/an (3 animateurs/4 mois) (en lien avec la fiche 9)
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre de patrouilles de sensibilisation -Nombre de sorties guidées organisées -Nombre de personnes contactées - Mesure de l'effet de ces actions de sensibilisation (sondage)
Résultats attendus	Amélioration des comportements d'observation
Pilote pressenti	Kwata dans l'Est & RNA dans l'Ouest (ou Multipartenaires : Programme d'éducation à l'environnement de l'Ouest)

Objectif spécifique	IV. EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT
Objectif opérationnel	**4.3** FORMER ET ECHANGER

FICHE 37 ACTION 4.3.1	Développer et mettre en œuvre des programmes et des actions de formation	Priorité				
		1	2	**3**	4	5

Contexte & Objectifs	Que ce soit les socio-professionnels et les opérateurs touristiques (par leurs activités), les élus (par leur décision en termes d'aménagements du territoire notamment), de nombreux partenaires sont amenés à interagir plus ou moins directement avec les enjeux de protection des tortues marines. Il est donc nécessaire que ces acteurs y soient sensibilisés par l'approche de la formation. De même la professionnalisation des agents d'information apporte une plus-value autant pour les agents eux-mêmes (valorisation de leur compétence) que pour les bénéficiaires (touristes) qui reçoivent une prestation de qualité.
Cible	- Partenaires socio-professionnels (Pêcheurs, Force de l'ordre, sécurité civile, animateurs, CTG, gardes, agents mairie, guides touristiques, professeurs, …) - Elus

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	**3**	4	5	1	**2**	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Interventions auprès des professionnels de la mer (sensibilisation/formation) - Interventions auprès des forces de l'ordre (sensibilisation/formation) - Interventions auprès des hébergeurs, des opérateurs touristiques (sensibilisation/formation) - Interventions auprès de la sécurité civile (sensibilisation/formation) - Mettre en place des formations professionnalisantes pour les agents d'information/animateurs (CTG, Bénévoles, agents mairie, garde du littoral, centre de loisirs, professeur, …) - Interventions auprès des élus (actions en cours, implication possible des collectivités, …)

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	CRPMEM, CTG, Mairies, Kwata, RNA, CNFPT, ONCFS, WWF, Compagnie des Guides
Budget	A déterminer
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre d'interventions menées auprès des socio-professionnels -Nombre de formations proposées et nombre de participants -Nombre d'interventions auprès des élus
Résultats attendus	Meilleure connaissance et prise en compte des enjeux de conservation des tortues marines auprès des socio-professionnels et des élus Valoriser et professionnaliser les agents d'animation par des formations reconnues
Pilote pressenti	Kwata & RNA (ONCFS pour les élus), soutenus par le GRAINE

Objectif spécifique	IV. EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT
Objectif opérationnel	**4.3** FORMER ET ECHANGER

FICHE 38 ACTION 4.3.2	Faciliter les échanges de savoirs et de pratiques entre les acteurs	Priorité				
		1	2	3	**4**	5

Contexte & Objectifs	La connaissance est souvent cloisonnée entre les scientifiques, les chercheurs qui développent la connaissance au travers de programmes scientifiques très élaborés et les savoirs traditionnels ou populaires détenus par des individus au sein de la population. Cette séparation peut amener de la confusion entre ces deux « ressources », là où un échange pourrait élever les connaissances globales, les unes s'enrichissant des autres. Par ailleurs, les personnes (animateurs) qui synthétisent cette connaissance, même vulgarisée, enrichiraient leur savoir et leur compétence en échangeant entre eux, notamment entre l'Ouest et l'Est.
Cible	Société civile & Socio-professionnels

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Mettre en place des situations d'échanges entre les savoirs culturels et scientifiques (soirée conte, formation des animateurs auprès de la population locale, des autorités coutumières, …) - Programmer des temps d'échanges entre les animateurs de l'Est et de l'Ouest

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Autorités coutumières, Communes, RNA, Kwata, CNRS, Luth et Nature, Guides touristiques
Budget	A déterminer
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	-Nombre de situations d'échanges mis en place -Nombre de rencontres entre les animateurs de l'Est et de l'Ouest
Résultats attendus	Tisser des ponts entres les savoirs scientifiques et populaires ou traditionnels Développer la compétence et le savoir par l'échange
Pilote pressenti	Kwata, RNA, WWF, ONCFS, soutenus par le GRAINE

5ème OBJECTIF SPECIFIQUE :

VALORISATION SOCIO-ECONOMIQUE

Pour cet Objectif spécifique, deux fiches actions ont été définies. Il n'y a donc pas de tableau de synthèse. Elles sont en cours de validation.

Objectif spécifique	V. VALORISATION SOCIO-ECONOMIQUE
Objectif opérationnel	1. DEVELOPPER, A COURT TERME, L'OFFRE ECO-TOURISTIQUE AUTOUR DES TORTUES MARINES

FICHE 39 ACTION 5.1.1	Identifier des leviers concrets pour relancer et/ou construire un ou plusieurs produits « tortues » en Guyane	Priorité				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Les tortues marines offrent un spectacle fascinant lors de la ponte sur les plages de Guyane. Ce spectacle peut et doit être vecteur d'un développement économique basé sur la mise en place de produits éco-touristiques. A l'issu de plusieurs études portées par le WWF, un produit tortue avait été créé dans l'Ouest et porté par une agence de voyage. Mais celle-ci a été revendue et le repreneur n'a pas souhaité poursuivre avec ce produit. Une réflexion doit être menée sur le bilan de cette action et des propositions concrètes formulées pour relancer ce produit et/ou en construire un (ou plusieurs) plus adapté pour qu'il soit pérenne et qui réponde également aux attentes des socioprofessionnels. Une fois ces produits conçus et portés par des opérateurs, il conviendra de poursuivre et de développer leur promotion en Guyane et hors des frontières.
Cible	Population locale, touristes

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	Relancer ou construire un ou plusieurs produits « tortues » : - Organiser une séance de restitution des études menées en 2011 et 2012 qui n'ont pas été largement diffusées, et proposer à la suite un atelier de travail au cours duquel un bilan sera tiré du diagnostic, des actions déjà menées, des difficultés rencontrées afin d'identifier les leviers à mettre en œuvre pour relancer ou construire un ou plusieurs produits « « tortues » - Identifier les porteurs de ces actions et promouvoir les produits Développer des supports d'accompagnement des guides : - Créer, avec les guides, un document qui servirait de support pour les sorties guidées et qui intégrerait une approche transversale (Ecologie des tortues + Ecologie des plages ; Aspects Culturels et Historiques) - Développer la communication sur les sorties guidées faites par des professionnels

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X						

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Socioprofessionnels du tourisme, Réceptifs (Jal Voyage, Couleur Amazone, TopGF), CTG, Région, Communes de Rémire-Monjoly, de Cayenne, de Awala-Yalimapo, de Kourou, Conseil Général, Offices de Tourisme, WWF
Budget	A déterminer
Financements mobilisables	A rechercher
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de produits « tortues » pérennes Nombre « d'utilisateurs » de ce (ou ces) produit (s) Nombre d'emplois créés Connaissance en Guyane et en métropole du ou des produits « tortues »

Résultats attendus	Création d'emplois autour de l'activité éco-touristique des tortues marines
Pilote pressenti	Produits « tortue » : Réceptifs, agences de voyage / Promotion et communication : Comité du Tourisme en Guyane (CTG)

Objectif spécifique	V. VALORISATION SOCIO-ECONOMIQUE
Objectif opérationnel	2. RASSEMBLER, A MOYEN TERME, LES CONDITIONS PROPICES POUR CONSOLIDER LE DEVELOPPEMENT DE L'ECO-TOURISME AUTOUR DES TORTUES MARINES

FICHE 40 ACTION 5.2.1	Développer l'aménagement et la gestion des plages et de leurs abords, dans un but de développement éco-touristique	Priorité				
		1	**2**	3	4	5

Contexte & Objectifs	Comme cela est précisé dans le Schéma régional de développement du tourisme et des loisirs de Guyane, les plages sont les premiers sites touristiques et de loisirs de Guyane par leur fréquentation. Cependant elles souffrent d'un défaut d'aménagement et d'entretien important. Afin de développer l'éco-tourisme autour des tortues marines en Guyane, la gestion et l'aménagement de ces espaces naturels (plages et abords) apparaissent primordiaux tout comme la sécurisation des sites (risques d'agressions). Dans le cadre de ce Schéma régional du tourisme, un « Plan plage » est proposé afin de permettre la réalisation de certains aménagements (gestion de l'espace, aménagement de parking, sanitaires, poubelles, tables de pique-nique, services commerciaux sur les plages les plus fréquentées, surveillance en haute saison…). Il est à noter que ce « Plan plage » devra se décliner au niveau communal. Il conviendra alors d'intégrer les objectifs liés à la valorisation socio-économique des tortues marines au sein de ces programmes de gestion et d'aménagements.
Cible	Population locale, touristes

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- S'assurer que le « Plan plage » du Schéma Directeur Régional du Tourisme intègre l'enjeu de la valorisation éco-touristique des tortues marines en privilégiant des aménagements et une gestion adaptés de l'espace - Accompagner les collectivités locales pour alimenter chaque « Plan plage communal »

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		X	X	X	X	X				

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	Région, Communes (Rémire-Montjoly, Cayenne, Awala-Yalimapo, Kourou), Conseil Général, CTG, Socio-professionnels du tourisme, Atout France
Budget	Internalisé
Financements mobilisables	Mairies, ONCFS
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Intégration des enjeux tortues dans le « Plan plage » Elaboration des « plans plages communaux » Réalisation des différents aménagements prévus

Résultats attendus	Amélioration de l'accueil des « visiteurs » sur les plages et aux abords, Développement de l'activité éco-touristique autour des tortues marines
Pilote pressenti	Communes de Rémire-Montjoly, de Cayenne et de Awala-Yalimapo

Les deux derniers Objectifs spécifiques sont des volets transversaux qui seront menés en parallèle des autres actions. Chacun de ces Objectifs spécifiques est décliné en une seule Fiche action, il n'y a donc pas de tableau de synthèse.

6ème OBJECTIF SPECIFIQUE :

MISE EN RESEAU DES ACTEURS

Objectif spécifique	VI. MISE EN RESEAU DES ACTEURS
Objectif opérationnel	6.1 FAIRE EMERGER LA NOTION DE RESEAU

FICHE 41 ACTION 6.1.1	Créer l'entité « Réseau Tortues Marines Guyane »	Priorité				
		1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs	En Guyane, de nombreux acteurs sont concernés par la question des tortues marines. Que ce soient les organismes de recherche qui développent des programmes scientifiques, les ONGs qui assurent le suivi des populations ou des actions de sensibilisation, les collectivités qui prennent de plus en plus en considération les enjeux de conservation dans leur politique de développement, les socio-professionnels (pêcheurs ou guides professionnels par exemple) qui interagissent avec la présence des tortues marines, les acteurs du tourisme qui souhaitent valoriser la présence de ces espèces ou bien encore les acteurs de la sécurité civile qui participent activement à leur préservation, de nombreux acteurs sont, de près ou de loin, concernés par la question des tortues marines. Dans ce contexte, la mise en réseau de ces acteurs apparaît essentielle sur plusieurs niveaux (Faciliter l'échange et la diffusion d'informations entre les acteurs, participer à une meilleure connaissance des acteurs entre eux (Identifier les rôles et les domaines de compétences de chacun, …), faire émerger la notion de Réseau d'acteurs, entité beaucoup plus lisible auprès de la population que la multiplication des acteurs et des actions). *(Etant la seule fiche pour cet objectif spécifique, la priorité est de 1.)*

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	**5**	1	**2**	3	4	5	1	2	**3**	4	5

Description de la mise en œuvre	- Améliorer la connaissance des différents acteurs à l'intérieur du Réseau en réalisant un organigramme des différents acteurs du Réseau - Identifier les personnes référents par structure et les types d'informations souhaités par chaque structure - Demander mensuellement des informations aux partenaires et les relayer au sein du réseau - Mettre en place des outils de diffusion d'informations en interne (liste de diffusion, forum participatif, un outil type AGORA) - Communiquer au nom du Réseau afin de promouvoir les actions de tous les partenaires - Développer des supports de communication pour mettre en avant le Réseau - Faire connaître le Réseau en dehors de la Guyane et échanger avec d'autres Réseaux (Antilles, Réunion, …)

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	L'ensemble des partenaires du Réseau (une trentaine de partenaires)
Budget	Internalisé
Financements mobilisables	-

Indicateurs de suivi et d'évaluation	Pourcentage de la population guyanaise qui a identifié le Réseau Tortues Marines Guyane comme un regroupement d'acteurs œuvrant à la protection et à la valorisation des tortues marines Pourcentage des partenaires institutionnels qui connaissent le Réseau Tortues Marines Guyane
Résultats attendus	Meilleure visibilité des actions mises en œuvre autour des tortues marines en Guyane Développement d'interconnexions réelles entre les différents acteurs
Pilote pressenti	ONCFS

7ème OBJECTIF SPECIFIQUE :

MODE DE GOUVERNANCE

Objectif spécifique	VII. MODE DE GOUVERNANCE
Objectif opérationnel	7.1 REDEFINIR LES MODES DE GOUVERNANCE DU PNA

FICHE 42 ACTION 7.1.1	Assurer la mise en place d'une gouvernance transversale	Priorité 1	2	3	4	5

Contexte & Objectifs	L'une des conclusions de l'évaluation du premier Plan de restauration (PRTM 2007-2012) mettait l'accent sur la nécessité de redonner un pouvoir décisionnel au Comité de pilotage. L'ambition de ce 7ème objectif spécifique doit être de redéfinir les rôles du Comité de pilotage et d'apporter des éléments concrets et novateurs concernant la gouvernance du PNA, en favorisant l'élargissement des acteurs notamment auprès des Collectivités. *(Etant la seule fiche pour cet objectif spécifique, la priorité est de 1.)*

Evaluation de l'action	Situation actuelle (réalisée : 1 / non réalisée : 5)					Faisabilité de l'action (+ réalisable > - réalisable)					Plus-value en termes de conservation (1 > 5)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Description de la mise en œuvre	- Réviser les modes de pilotage en redonnant un pouvoir décisionnel à l'intérieur du Comité de pilotage (cellule de coordination par exemple) - Garantir la transparence de l'information en mettant en libre accès tous les documents concernant le PNA - Assurer l'accès à l'information en mettant en place des supports qui permettent l'accès à l'information en centralisant les informations pour améliorer la lisibilité des informations - Donner la possibilité à chaque partenaire de s'exprimer en mettant en place des plateformes de libre expression pour les partenaires

Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Partenaires potentiels de la mise en œuvre	L'ensemble des partenaires du Réseau (une trentaine de partenaires)
Budget	Internalisé
Financements mobilisables	-
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de décisions prises à l'intérieur du Comité de pilotage Participation des collectivités aux réunions stratégiques Sentiment des partenaires d'être intégrés au processus de décision (enquête)
Résultats attendus	Meilleure horizontalité dans les processus de décision, avec une présence accrue des collectivités
Pilote pressenti	ONCFS

C. SCENARIOS STRATEGIQUES

4 scénarios différents ont été définis sur la base d'une variante liée aux financements mobilisables et sur les priorités données à l'ensemble des actions.

Niveau 1 : financement [- -] ; priorité [+ + + +]

Niveau 2 : Financement [-] ; priorité [+ + +]

Niveau 3 : Financement [+] ; priorité [+ +]

Niveau 4 : Financement [+ +] ; priorité [+]

Cela permet de mettre en exergue les actions phares et prioritaires du Plan d'actions. Les actions transversales n'y figurent pas puisqu'elles ne nécessitent pas de financements complémentaires et seront, quelques soient les différents scénarios, menées.

Le niveau I présente ainsi les axes prioritaires du Plan d'actions.

Scénarios stratégiques					
Niveau	Sous-objectifs	N° des Fiches action			
Niveau 1					
	Réduire la pêche illégale aux filets maillants dérivants	4	28		
	Evaluer et réduire les interactions de la pêche légale avec les tortues marines	5	17-13	18-14	19-13
	Estimer le nombre de ponte /an des 3 espèces sur tout le littoral guyanais	17-3	18-3	19-3	
	Assurer une présence en période de ponte sur les plages	9	36		
Niveau 2					
	Evaluer les interactions de la pêche illégale avec les tortues marines	17-12	18-13	19-12	
	encourager la réduction de ces menaces	29	18-16	19-15	
	Identifier et quantifier les menaces liées à l'exploration minière	17-11	18-12	19-11	
	Limiter l'impact d'un accident majeur potentiel	3			
	Poursuivre et adapter les actions de surveillance sur le terrain (braconnage)	12	27		
	Réduire la prédation des nids, des émergences et des adultes	11			
	Réduire la présence des filets côtiers en période de pontes	7			
	Limiter les gênes occasionnées par la prospection pétrolière	1			
	Réduire les sources de pollution lumineuse	10			
	Déterminer le nombre de femelles nidifiant chaque année	17-4	18-4	19-4	
	Localiser les zones de déplacement des femelles adultes en intra-ponte	17-10			
	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés aux sites de pontes	17-6	18-6	19-6	
	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés au milieu marin	17-7	18-7	19-7	
	Valoriser les actions du PNA via des actions de communication	35			
	Assurer la gestion de la Base de données	17-5	18-5	19-5	
	Monter, valoriser et mettre en œuvre des programmes d'animation auprès du jeune public	32			
	Organiser des échanges entre les pays du Plateau des Guyanes	21			
	Traduire les documents et rapports utiles pour le partage des connaissances	23			
	Echanger les données de suivi des pontes pour chaque espèce	24			
	Identifier des leviers concrets pour relancer et/ou construire un ou plusieurs produits « tortues » en Guyane	39			
	Développer l'aménagement et la gestion des plages et de leurs abords, dans un but de développement éco-touristique	40			

Niveau 3				
	Suivre la bonne mise en place du TTED	6		
	Limiter les impacts potentiels de la pêche à la palangre	8		
	Limiter la dégradation anthropique des sites de pontes	13		
	Limiter les actions amplifiant l'impact de l'érosion	14		
	Déterminer s'il existe des sous-populations à l'échelle du Plateau des Guyanes	17-1	18-1	19-1
	Evaluer l'évolution des échanges	17-2	18-2	19-2
	Mesurer l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques	17-8	18-8	19-8
	Améliorer la connaissance des mâles	17-9	18-9	19-9
	Améliorer la connaissance des juvéniles de tortues vertes en alimentation	18-10		
	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes en intra-ponte	18-11		
	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes en inter-ponte	17-14	19-14	
	Identifier et quantifier les menaces sur la zone de déplacement en inter-ponte	17-15		
	Prendre en compte des effets potentiels du changement climatique et du contexte particulier de la dynamique littorale	17-17	18-18	19-17
	Connaître les acteurs impliqués dans le suivi des pontes et les programmes de recherche associés, les actions de police, …	20		
	Favoriser l'échange annuel de données sur les menaces identifiées et les moyens mis en œuvre	26		
	Accompagner le développement de l'éco-tourisme dans la zone estuarienne du Maroni	30		
	Elaborer des outils pédagogiques adaptés	32		
	Impliquer la population	33		
	Développer et mettre en œuvre des programmes et des actions de formation	37		
Niveau 4				
	Limiter l'impact des forages d'exploration et de l'exploitation du pétrole	2		
	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes (Lo) en intra-ponte	19-10		
	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes (Cm) en inter-ponte	18-15		
	Identifier et caractériser les polluants et les maladies observées chez les tortues marines	17-16	18-17	19-16
	Identifier les compétences et les besoins en formation	22		
	Faciliter les collaborations sur des études scientifiques spécifiques	25		
	Etudier la possibilité de mettre en place une zone de libre déplacement dans la zone estuarienne	31		
	Faciliter les échanges de savoirs et de pratiques entre les acteurs	38		

D. MODALITES ORGANISATIONNELLES DU PLAN

D.1 Animation du PNA

En janvier 2013, la DEAL a lancé un appel d'offre ouvert pour l'élaboration et la mise en œuvre du nouveau plan d'action en faveur des tortues marines en Guyane (PNATM). En mars 2013, l'ONCFS est l'opérateur retenu pour la réalisation de cette mission.

Le 1er avril 2013, un coordinateur est recruté par l'ONCFS dans le cadre de la mission afin de mettre en place les différentes phases d'élaboration du PNA et d'assurer sa mise en œuvre pour les années à venir.

L'ONCFS s'engage à assurer la mise en œuvre du Plan national d'actions conformément à la demande de la DEAL. Il prendra en charge les missions suivantes :

- la centralisation des informations issues du réseau technique et leur synthèse en utilisant notamment la base de données collective « Tortues Marines de Guyane » créée en 2013 à l'initiative de la DEAL ;
- l'animation, le secrétariat et l'ingénierie du plan
- l'animation du comité de pilotage « mise en œuvre du plan de conservation tortues marines » : préparation des programmes d'action annuels à soumettre au Comité de pilotage, élaboration d'un échéancier de travail du Comité de pilotage, montage de dossiers de financements présentés au comité, compte-rendu et synthèses des données, mise en œuvre des décisions du comité de pilotage ;
- la création, l'animation et le secrétariat des groupes de travail constitués pour conseiller le Comité de pilotage, accompagner les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre ;
- la mise en place du suivi des actions du plan avec un tableau de bord (suivi des indicateurs de réalisation et de résultats) ;
- l'animation du Réseau Tortues Marines Guyane
- le bilan annuel des actions du plan et de la collecte des données sous la forme d'un rapport annuel d'exécution
- la communication aux partenaires, aux élus et au grand public (mise à jour / développement du site Web, …)

Dès validation du Plan national d'actions, le **Comité de pilotage sera officiellement créé**. Il émanera notamment du Comité de suivi ainsi que des acteurs concernés par le PNA consultés pendant la phase de consultation lors de la rédaction du document. Ce Comité de pilotage s'appuiera sur une Cellule de coordination, un Comité scientifique, des personnes ressources et des groupes de travail.

Les **groupes de travail** seront constitués pour suivre les principaux objectifs spécifiques. Une réflexion sera menée pour donner à ces groupes de travail une forme et un fonctionnement plus efficace.

Le Comité de pilotage et les groupes de travail se réuniront régulièrement, et notamment avant le démarrage de la saison de ponte vers le mois de décembre/janvier afin d'établir une série d'objectifs à atteindre, puis en fin de saison (septembre/octobre) afin de faire le bilan des opérations et mettre en place une stratégie pour l'année suivante au regard des résultats obtenus. Au besoin le Comité de pilotage, à travers le coordinateur, pourra consulter les groupes de travail, le Comité scientifique ou des personnes ressources sur des questions précises. Le coordinateur se chargera de l'animation et du secrétariat de ces groupes et du Comité de pilotage.

Le coordinateur accompagnera également au quotidien les démarches des différents acteurs (maître d'ouvrage et maître d'œuvre) pour la mise en place d'actions en faveur des tortues marines qui seront définies dans le PNA.

Le coordinateur se référera au tableau de bord et suivra l'évolution de la mise en œuvre auprès de la DEAL grâce aux indicateurs de suivi des actions. Il rédigera des rapports annuels d'activités et tiendra informé régulièrement la DEAL de l'état d'avancement des actions.

Il assurera également l'animation et le développement du Réseau Tortues Marines Guyane, à travers les outils de communication déjà créés (site internet, réseaux sociaux) et en développant des actions ad hoc en agissant comme tête de réseau.

D.2 Gouvernance du PNA

Au cours du dernier Comité de suivi de l'élaboration du PNA (30 avril 2014), la nouvelle proposition de gouvernance a été proposée à l'ensemble des partenaires et actée.

La gouvernance du plan national d'actions s'articulera autour d'un **Comité de pilotage** qui rassemble l'ensemble des partenaires et s'appuie sur deux instances :

- une **Cellule de Coordination du Plan d'Actions (CCPA)** qui possède un pouvoir décisionnel ;

- un **Comité scientifique** qui a un pouvoir consultatif et qui va particulièrement suivre l'objectif spécifique « Amélioration des connaissances » ;

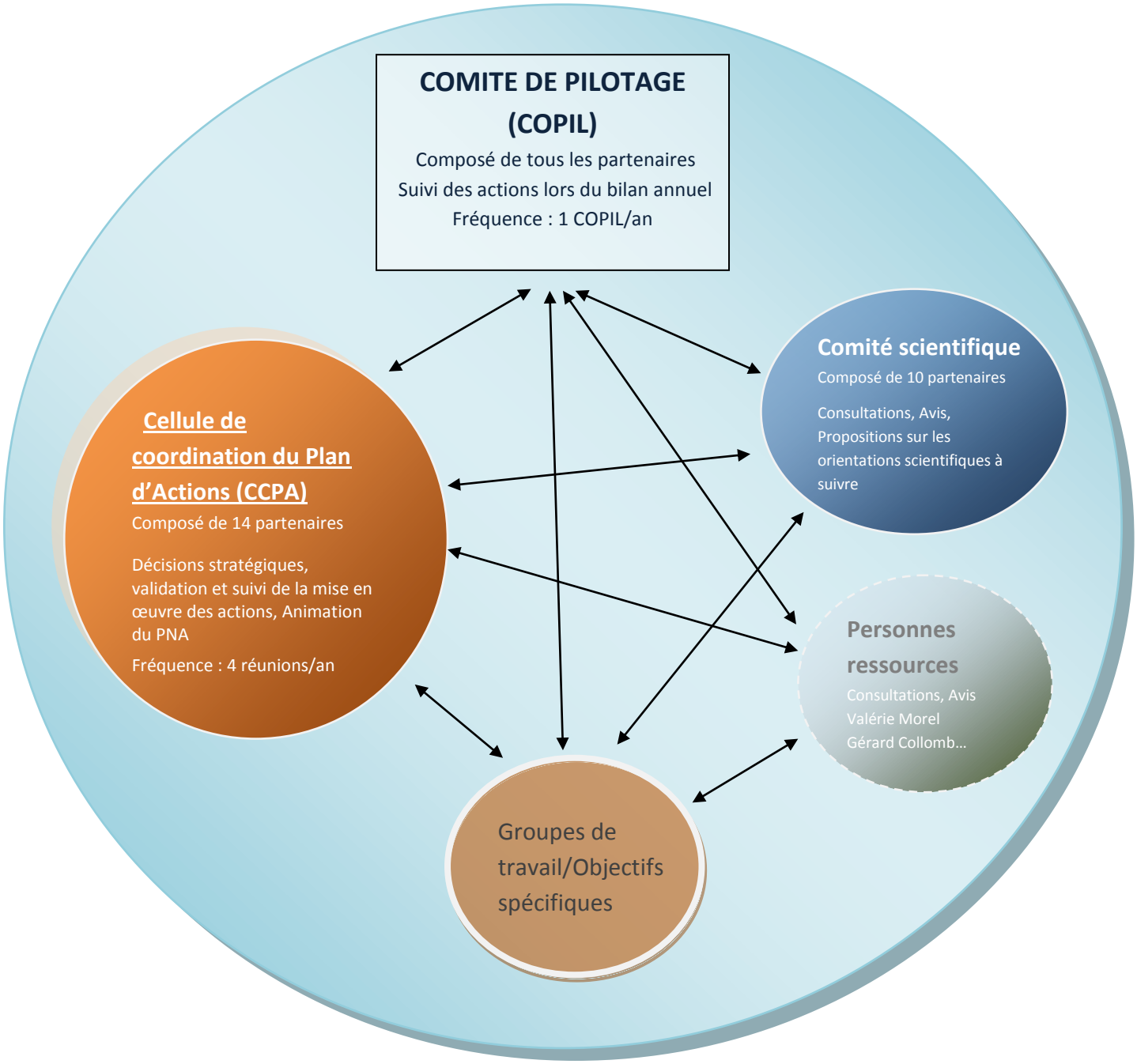

Figure 2 : Organigramme de la Gouvernance du PNA

Le Comité de pilotage (COPIL)

Ce comité est composé de tous les partenaires (une trentaine) et se réunit une fois par an pour présenter l'état d'avancée des actions. Cette réunion est un lieu d'échanges et de prises d'information.
Ce Comité de pilotage peut, à tout moment, faire des propositions qui seront étudiées au sein de la Cellule de Coordination du Plan d'Actions.

La Cellule de Coordination du Plan d'Actions (CCPA)

La CCPA est un bureau resserré qui est composé de 14 partenaires, représentant l'ensemble des acteurs, et doté d'un pouvoir décisionnel concernant les orientations à adopter. Il constitue le **véritable pilote du plan**, et prend les décisions stratégiques et techniques nécessaires à la bonne mise en œuvre du plan. Il permet également d'assurer une animation dynamique du plan.

	Organismes	Fonctions	Personnes ressources en 2014
1	DEAL	- Chef du Service Milieux Naturels, biodiversité, sites et paysages - Chargé de mission Biodiversité marine	Arnaud Anselin Hélène Delvaux
2	Kwata	Directeur scientifique	Benoit de Thoisy
3	ONCFS	- Responsable de la cellule technique - Chef du SMPE - Coordinateur du PNA	Rachel Berzins Jean Mehn Mathieu Entraygues
4	WWF	Responsable du bureau WWF Guyane	Laurent Kelle
5	RNA	Conservateur	Johan Chevalier
6	Conseil Régional	A définir	A définir
7	Conseil Général ou CTG	A définir	A définir
8	Commune de Cayenne	A définir	A définir
9	Commune de Rémire-Monjoly	A définir	A définir
10	Commune de Awala-Yalimapo	A définir	A définir
11	AEM	Chef du bureau AEM	Thomas Pailloux
12	DM	Directeur	Eric De Chavanes
13	CRPMEMG	Directrice	Patricia Triplet
14	Graine	Directrice	Camille Guedon

Tableau 8 : Composition possible de la CCPA

Le Comité scientifique

Le Comité scientifique est composé des partenaires et d'experts scientifiques régionaux mais également nationaux et internationaux qui œuvrent à la protection des tortues marines. Il est consulté autant de fois que nécessaire par le coordinateur sur tous sujets relatifs aux projets scientifiques développés dans le plan. Il propose des orientations et formule des avis qui seront soumis à validation du CCPA.

Organismes		Fonctions	Personnes ressources en 2014
Régional	Kwata	Directeur scientifique	Benoit de Thoisy
	ONCFS	- Responsable de la cellule technique - Coordinateur du PNA	Rachel Berzins Mathieu Entraygues
	WWF	Responsable du bureau WWF Guyane	Laurent Kelle
	CNRS IPHC	- Directeur de recherche - Ingénieur de recherche - Docteur en écologie	Yvon le Maho Damien Chevallier Céline Le Bohec
	UICN	Biologiste	Tony Nalovic
	RNA	Conservateur	Johan Chevalier
	CSRPN	Membre	Benoit de Thoisy
National	Laboratoire ESE	Professeur	Marc Girondot
	CEFE Montpellier	Directeur de recherche	Jean-Dominique Lebreton
	MNHN	Coordinatrice GTMF Chercheur honoraire	Françoise Claro Jean Lescure
	UICN / Chélonée	Expert tortues marines	Jacques Fretey
International (par rapport à des questions spécifiques, workshop)	Widecast	Directrice	Karen Eckert
	UICN	Marine Turtle Specialist Group	Bryan Wallace
	NOAA	Program Leader, Marine Turtle Genetics Program	P.H. Dutton
	Drexel University, Philadelphia	Professeur	J.R. Spotila
	NC Widlife	Biologiste	Matthew Godfrey

Tableau 9 : Composition possible du Comité scientifique du PNA

Des Personnes ressources

Ces personnes, qui gravitent autour de ce programme de conservation tout en ayant des spécialités tout à fait différentes (Géographe, Anthropologue, Consultant, …) peuvent être également consultées pour apporter une vision extérieure sur des questions précises.

E. SUIVI DU PLAN, EVALUATION ET CALENDRIER

E.1 Suivi du plan

Au sein de chaque Fiche action, des indicateurs ont été définis.

Sur la base de ces indicateurs de réalisation, qui seront à renseigner chaque année dans le bilan coordonné par l'opérateur, le Comite de pilotage pourra suivre l'évolution de la réalisation du plan.

E.2 Evaluation du plan

Deux évaluations sont prévues dans le cadre de ce Plan national d'actions.

- Une première évaluation à mi-parcours (T + 5 ans) : cette évaluation fera le bilan des actions menées au regard des objectifs planifiés (bilan technique, scientifique, financier et moral). Elle devra permettre de réorienter certaines actions, de réévaluer certaines priorités au vu des avancées constatées.

- Une évaluation finale à l'issue de la période de mise en œuvre du plan national d'action.

Ces évaluations seront confiées à des organismes indépendants, ne faisant pas partie du Comité de pilotage. Ces organismes seront choisis par la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de Guyane.

E.3 Calendrier

Chaque action présentée dans les fiches actions est planifiée. Les tableaux de synthèse permettent d'obtenir une vision d'ensemble des actions à mener annuellement.

F. EVALUATION FINANCIERE

L'estimation financière a été précisée pour chaque fiche action lorsque les données étaient disponibles auprès des différents partenaires.

Il persiste encore un certain nombre d'actions qui n'ont pas été évaluées financièrement. Ce travail est en cours et devra être finalisé rapidement, notamment pour les actions qui pourront être intégrées dans un projet global de financement porté par l'ONCFS.

Les tableaux ci-après résument l'état d'avancée des évaluations financières, selon 3 états (financement sécurisé, financement évalué et à rechercher, financement non évalué et à rechercher) codifiés par couleur (Certaines actions peuvent avoir des financements sécurisés partiellement, ou bien une part seulement de l'action est évaluée, etc., dans ces cas là, plusieurs codes couleurs peuvent être apposés.).

Il sera important d'estimer le budget pour les actions du niveau I mais une partie des données n'a pas encore été communiquée ou n'est pas connue.

Niveau I	Fiche 4 : 17300 €/an Fiche 28 : Internalisé (pas de financement nécessaire)
	Fiche 5 & 17-13 ; 18-14 ; 19-13 : Une partie des actions est déjà financée, l'autre est encore non déterminée
	Fiche 17-3 ; 18-3 ; 19-3 : Est = 12 500 €/an ; Ouest : non communiqué

Scénarios stratégiques et Financements

Niveau	Sous-objectifs	N° des Fiches action			
Niveau 1					
	Réduire la pêche illégale aux filets maillants dérivants	4	28		
	Evaluer et réduire les interactions de la pêche légale avec les tortues marines	5	17-13	18-14	19-13
	Estimer le nombre de ponte /an des 3 espèces sur tout le littoral guyanais	17-3	18-3	19-3	
	Lutter contre les incivilités / Assurer une présence en période de ponte sur les plages	9	36		
Niveau 2					
	Evaluer les interactions de la pêche illégale avec les tortues marines	17-12	18-13	19-12	
	Identifier et quantifier les menaces le long des corridors de migration (olivâtres et vertes) et encourager la réduction de ces menaces	29	18-16	19-15	
	Identifier et quantifier les menaces liées à l'exploration minière	17-11	18-12	19-11	
	Limiter l'impact d'un accident majeur potentiel	3			
	Poursuivre et adapter les actions de surveillance sur le terrain (braconnage)	12	27		
	Réduire la prédation des nids, des émergences et des adultes	11			
	Réduire la présence des filets côtiers en période de pontes	7			
	Limiter les dérangements occasionnés par la prospection pétrolière	1			
	Réduire les sources de pollution lumineuse	10			
	Déterminer le nombre de femelles nidifiant chaque année	17-4	18-4	19-4	
	Localiser les zones de déplacement des femelles adultes en intra-ponte	17-10			
	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés aux sites de pontes	17-6	18-6	19-6	
	Evaluer les paramètres démographiques d'intérêt liés au milieu marin	17-7	18-7	19-7	
	Valoriser les actions du PNA via des actions de communication	35			
	Assurer la gestion de la Base de données	17-5	18-5	19-5	
	Monter, valoriser et mettre en œuvre des programmes d'animation auprès du jeune public	32			
	Organiser des échanges entre les pays du Plateau des Guyanes	21			
	Traduire les documents et rapports utiles pour le partage des connaissances	23			
	Echanger les données de suivi des pontes pour chaque espèce	24			
	Identifier des leviers concrets pour relancer et/ou construire un ou plusieurs produits « tortues » en Guyane	39			
	Développer l'aménagement et la gestion des plages et de leurs abords, dans un but de développement éco-touristique	40			

Niveau 3				
	Suivre la bonne mise en place du TTED	6		
	Limiter les impacts potentiels de la pêche à la palangre	8		
	Limiter la dégradation anthropique des sites de pontes	13		
	Limiter les actions amplifiant l'impact de l'érosion	14		
	Déterminer s'il existe des sous-populations à l'échelle du Plateau des Guyanes	17-1	18-1	19-1
	Evaluer l'évolution des échanges	17-2	18-2	19-2
	Mesurer l'influence des facteurs bioclimatiques sur les paramètres démographiques	17-8	18-8	19-8
	Améliorer la connaissance des mâles	17-9	18-9	19-9
	Améliorer la connaissance des juvéniles de tortues vertes en alimentation	18-10		
	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes en intra-ponte	18-11		
	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes en inter-ponte	17-14	19-14	
	Identifier et quantifier les menaces sur la zone de déplacement en inter-ponte	17-15		
	Prendre en compte des effets potentiels du changement climatique et du contexte particulier de la dynamique littorale	17-17	18-18	19-17
	Connaître les acteurs impliqués dans le suivi des pontes et les programmes de recherche associés, les actions de police, ...	20		
	Favoriser l'échange annuel de données sur les menaces identifiées et les moyens mis en œuvre	26		
	Accompagner le développement de l'éco-tourisme dans la zone estuarienne du Maroni	30		
	Elaborer des outils pédagogiques adaptés	33		
	Impliquer la population	34		
	Développer et mettre en œuvre des programmes et des actions de formation	37		
Niveau 4				
	Limiter l'impact des forages d'exploration et de l'exploitation du pétrole	2		
	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes (Lo) en intra-ponte	19-10		
	Localiser la zone de déplacement des femelles adultes (Cm) en inter-ponte	18-15		
	Identifier et caractériser les polluants et les maladies observées chez les tortues marines	17-16	18-17	19-16
	Identifier les compétences et les besoins en formation	22		
	Faciliter les collaborations sur des études scientifiques spécifiques	25		
	Etudier la possibilité de mettre en place une zone de libre déplacement dans la zone estuarienne	31		
	Faciliter les échanges de savoirs et de pratiques entre les acteurs	38		

Code couleur

Financement sécurisé (fonds déjà disponibles ou actions financées en interne par le pilote de l'action)

Financement évalué et à rechercher

Financement non évalué et à rechercher

Plan national d'actions en faveur des tortues marines en Guyane

2014-2023

7 Objectifs spécifiques

95 Fiches actions

Une trentaine de partenaires regroupés
au sein du Réseau Tortues Marines Guyane

Un objectif commun : Améliorer l'état de conservation
des 3 espèces de tortues marines

Retrouvez le Plan national d'actions sur
www.tortuesmarinesguyane.com

Plan national d'actions

Vautour fauve et activités d'élevage

2017-2026

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

www.developpement-durable.gouv.fr

Résumé

Le Vautour fauve, grand rapace charognard, présente des adaptations morphologiques (bec, pieds, long cou, ...) et physiologiques (élimination des pathogènes, aptitude au jeûne...) à la nécrophagie. Son caractère grégaire, associé à un vol exploitant finement les ascendances thermiques, lui permettent de prospecter les grands espaces ouverts à la recherche de cadavres d'animaux nécessaires à sa survie.

Suite à la raréfaction progressive des ongulés sauvages inféodés aux milieux ouverts, le Vautour fauve est devenu au fil des siècles dépendant de la ressource alimentaire provenant des activités d'élevage (cadavres d'animaux domestiques). Persécuté au 19e et 20e siècle, il doit sa survie et son bon état de conservation actuel aux mesures de protection dont il a fait l'objet dès les années 60, mais également à la disponibilité trophique liée au pastoralisme accentuée par les charniers industriels en Espagne. À l'heure actuelle, l'espèce fréquente de vastes étendues à vocation pastorale dans les Grands Causses, les Préalpes et les Pyrénées. Quatre noyaux de population rassemblent la majorité des couples nicheurs : les Pyrénées Occidentales (Pays Basque, Béarn et Hautes-Pyrénées), les Grands Causses (gorges du Tarn et de la Jonte), la Drôme (Diois, Baronnies provençales) et le Verdon.

© Philippe Constantin

Au sein des domaines vitaux des différentes colonies de Vautours, les activités pastorales revêtent des formes diversifiées, tant en termes de systèmes de production que de conduite des troupeaux. L'élevage ovin viande domine, sauf dans les Pyrénées occidentales et sur certains secteurs caussenards où les brebis laitières sont privilégiées (production de Roquefort, d'Ossau-Iraty, ...). Les systèmes bovins viande sont également bien représentés, parfois en complément d'ovins, et très répandus dans les secteurs de piémont. L'élevage bovin laitier, ainsi que les élevages équins et caprins ont une présence diffuse.

Afin d'encourager la biodiversité, l'alimentation d'espèces d'oiseaux nécrophages (Vautour fauve, Vautour moine, Vautour percnoptère, Gypaète barbu, Aigle royal, Pygargue à queue blanche, Milan royal et Milan noir) par des matières de catégories 1 (cadavres entiers ou parties d'animaux morts contenant des matériels à risque spécifiés) peut être autorisée par l'autorité compétente dans des placettes de nourrissage mais aussi en dehors de ces placettes en l'absence de collecte préalable des animaux morts. Les conditions d'autorisation sont établies à l'annexe VI, chapitre II, section 2 et 3 du règlement (UE) n°142/2011.

Cet équarrissage naturel reste une pratique historique sur les territoires d'élevage, vastes et parfois difficiles d'accès, où le Vautour fauve rend alors un service écosystémique.

Les Grands Causses, en particulier, comptent pas moins d'une centaine de placettes d'équarrissage naturel gérées par les éleveurs eux-mêmes et autorisées par arrêté préfectoral. Dans les Pyrénées, où le Vautour fauve n'a jamais disparu, les dépôts " historiques " officieux prédominent, fruit d'une relation mutualiste ancestrale avec le grand rapace. Sur les secteurs de pâturage estival (estives, alpages...) et à titre dérogatoire, les animaux morts sont traditionnellement abandonnés par les éleveurs transhumants, constituant alors la " part des vautours " à la belle saison.

Dès 1993, des éleveurs se sont inquiétés de la possible intervention du Vautour fauve sur des animaux vivants. Les plaintes se sont multipliées entre 2005 et 2009, période de fermeture des charniers industriels espagnols qui alimentaient d'importants effectifs de vautours. Depuis, le nombre de déclarations a diminué et s'est stabilisé autour de 60 à 70 plaintes par an sur l'hexagone. Afin de déterminer le niveau d'implication du vautour dans la mortalité du bétail, des campagnes de constats et d'expertises vétérinaires ont été menées (Pyrénées et Grands Causses essentiellement). Les résultats acquis ont permis d'apporter un regard factuel et scientifique sur des situations souvent difficiles à interpréter.

Parmi les 170 cas expertisés au cours de la période 2003 à 2009, 65 (37 %) ont fait état d'une intervention *ante mortem* du Vautour fauve. Cependant, dans 84 % de ces 65 cas, le vautour est intervenu sur des animaux condamnés ou des bêtes vulnérables en incapacité à se mouvoir – conséquence de blessures, complications *post-partum* ou encore pathologies –, dont l'état préoccupant nécessitait une intervention humaine urgente (éleveur, vétérinaire). Dans ces conditions, les vautours ont alors fait preuve d'opportunisme et consommé l'animal encore vif. Ce comportement, qui a vraisemblablement toujours existé chez l'espèce, ne peut être assimilé à une stratégie de prédation. Il est possible que des facteurs tels que la compétition intra-spécifique, le stress alimentaire ou l'évolution des pratiques d'élevage (races moins rustiques, présence moindre auprès des troupeaux) puissent expliquer l'occurrence de tels phénomènes. En l'état actuel des connaissances, on peut estimer à une vingtaine le nombre de cas d'interactions *ante-mortem* par an sur le territoire français. Cela concerne, en particulier, des vêlages à l'extérieur de vaches de race Blonde d'Aquitaine réputées pour leurs difficultés de vêlage. S'il ne faut pas négliger les conséquences de ces cas à l'échelle des exploitations touchées, l'espèce ne peut être qualifiée de facteur de détérioration économique pour la profession, au regard notamment de la mortalité naturelle au sein des élevages. Cependant, l'écho donné par la presse à cette problématique, parfois avec maladresse et méconnaissance, fragilise indéniablement la relation ancestrale entre éleveurs et vautours.

L'enjeu majeur de ce Plan National d'Actions " Vautour fauve et activités d'élevage " est donc de solutionner la question des interactions entre le Vautour fauve et le bétail pour préserver la relation à bénéfices réciproques entre éleveurs pastoraux et vautours, et sa restauration sur les territoires où elle s'est dégradée.

Pour y parvenir, une série d'actions complémentaires est proposée, autour de 5 objectifs principaux :

- 1 : Consolider et développer l'équarrissage naturel
- 2 : Limiter les interactions négatives entre le Vautour fauve et le bétail vulnérable, par l'expérimentation de mesures préventives
- 3 : Poursuivre le suivi scientifique de la dynamique des populations de Vautour fauve
- 4 : Diffuser l'information pour favoriser la compréhension de l'espèce et l'appropriation de la problématique par ceux qui la vivent et ceux qui la suivent
- 5 : Développer la coordination internationale autour du suivi et de la gestion de l'espèce

La mise en œuvre de ces actions est planifiée sur une période de 10 ans. La coordination, le suivi et l'évaluation de ce PNA sont confiés à la DREAL Nouvelle-Aquitaine, assistée d'un comité de pilotage national et de comités interdépartementaux compétents à l'échelle locale. La réussite de ce plan opérationnel est conditionnée par la bonne collaboration entre les différents partenaires, et notamment l'implication forte du monde de l'élevage dans les actions menées.

© Léo Poudre

Sommaire

Index des cartes, figures et tableaux 6

Index des sigles et abréviations 8

Introduction 9

Partie I : VAUTOUR FAUVE ET PASTORALISME - DIAGNOSTIC DE LA SITUATION

1. Le Vautour fauve et pastoralisme diagnostic de la situation 12

1.1 Le Vautour fauve, un rapace nécrophage grégaire 12

1.1.1 Carte d'identité 13

1.1.2 Un rapace protégé dans un état de conservation favorable 14

1.1.3 Éléments d'écologie et d'éthologie de l'espèce 18

1.1.4 Un oiseau emblèmatique 20

1.2 Diversité de l'élevage pastoral sur l'aire de présence du Vautour fauve 21

1.2.1 Le pastoralisme 23

1.2.2 Une activité qui profite aux espaces et aux espèces 23

1.2.3 Diversité des systèmes de production sur l'aire de répartition du Vautour fauve 24

1.2.4 Variété des modes de gardiennage 26

1.2.5 Facteurs d'évolution des activités pastorales 27

1.3 Le Vautour fauve, un auxiliaire de l'élevage pastoral 29

1.3.1 L'équarrissage naturel assuré par les vautours : un service complémentaire de l'équarrissage industriel 29

1.3.2 Le pastoralisme et la préservation du Vautour fauve 33

1.4 Analyse factuelle des interractions entre le Vautour et le bétail vivant 35

1.4.1 Historique des plaintes sur l'aire vitale du Vautour fauve 36

1.4.2 Les actions mises en œuvre suite aux plaintes à l'encontre du Vautour fauve 42

1.4.3 Imputabilité des dommages signalés au Vautour fauve 45

1.4.4 Bilan sur les dommages attribués au Vautour fauve 53

1.4.5 Les actions mises en place pour prévenir les interactions Vautour-bétail vivant 58

Partie II : STRATÉGIE VISANT À ASSURER LA PÉRENNITÉ DE LA RELATION ENTRE LE VAUTOUR FAUVE ET L'ÉLEVAGE PASTORAL ET ACTIONS PRÉVUES PAR LE PNA

2. Stratégie visant à assurer la pérennité de la relation entre le Vautour fauve et l'élevage pastoral 64

2.1 Préserver la collaboration entre le Vautour fauve et le pastoralisme : forces, faiblesses, menaces et opportunités 64

2.2 Enjeux clés et priorités d'action du Plan national d'actions 64

2.2.1 Enjeu N°1 : préserver le lien Vautour-élevage à travers l'équarrissage naturel 64

2.2.2 Enjeu N°2 : résoudre la problématique des interactions entre le Vautour fauve et le bétail 65

2.2.3 Enjeu N°3 : s'inscrire dans des schémas de gestion cohérents, à l'échelle nationale comme internationale 66

2.3 Une stratégie opérationnelles articulée autour de 5 axes thématiques 67

Partie III : MISE EN ŒUVRE OPÉRATIONNELLE DU PLAN D'ACTIONS

3. Mise en œuvre opérationnelle du plan national d'actions 70

3.1 Une gouvernance adaptée aux enjeux territoriaux 70

3.1.1 La DREAL Nouvelle-Aquitaine, coordinatrice nationale 70

3.1.2 Les Comités interdépartementaux, animateurs locaux 70

3.1.3 Le comité de pilotage du Plan d'actions 70

3.2 Les actions du PNA " Vautour fauve et activités d'élevage " 71

3.3 Calendrier de mise en œuvre du PNA 72

3.3.1 Durée de mise en œuvre du PNA 72

3.3.2 Calendrier des sous-actions 73

3.4 Suivi et évaluations du PNA 75

3.4.1 Bilans annuels 75

3.4.2 Évaluation à mi-parcours (2021) 75

3.4.3 Évaluation finale (2026) 75

Partie IV : LES FICHES-ACTIONS DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 2017-2026

4. Les fiches-actions du PNA 2017-2026 78

Références bibliographiques 120

Table des annexes 123

Annexe 1 124

Annexe 2 126

Annexe 3 128

Annexe 4 129

Annexe 5 131

INDEX DES CARTES, FIGURES ET TABLEAUX

Numéro de la carte	Titre de la carte	Page
Carte n° 1	Distribution ancienne et récente du Vautour fauve (LPO, 2012)	15
Carte n° 2	Répartition française et effectifs des colonies de Vautour fauve	15
Carte n° 3	Proportion de Surface Toujours en Herbe dans la Surface Agricole Utile des exploitations agricoles du sud de la France (Agreste 2010)	24

Numéro de la figure	Titre de la figure	Page
Figure 1	Evolution des effectifs reproducteurs de Vautour fauve (nombre de couples nicheurs) dans les massifs français hébergeant des colonies, entre 2000 et 2012	16
Figure 2	Nombre de plaintes sur dommages attribués au Vautour fauve, avec ou sans constat et expertises, entre 1993 et 2012 dans les Pyrénées. (PNP, 2015)	38
Figure 3	Distribution mensuelle du nombre de déclarations de dommages sur bétail domestique attribués par les éleveurs au Vautour fauve dans les Pyrénées, de 1993 à 2009 (PNP, 2010)	38
Figure 4	Répartition des dommages signalés dans les Pyrénées, par département, sur la période 1994-2012 (PNP, 2010)	39
Figure 5	Répartition mensuelle des déclarations de dommages attribués par les éleveurs au Vautour fauve de 1993 à 2009 selon leur localisation par rapport à l'exploitation agricole (PNP, 2010)	39
Figure 6	Répartition annuelle des constats réalisés dans les Grands Causses (ayant fait ou non l'objet d'une expertise vétérinaire), entre 2007 et 2014 (Duriez, 2015)	40
Figure 7	Relation entre l'évolution mensuelle des dommages de Vautours fauves sur bétail domestique et les périodes de mises-bas, en Navarre (Larumbe, 2009)	52
Figure 8	Relation entre le nombre de déclarations de dommages attribués au Vautour fauve sur bétail domestique, le nombre de dommages indemnisés et le nombre de couples de Vautours fauves en Navarre de 1994 à 2008. (Larumbe, 2009)	52
Figure 9	Forces, faiblesses, menaces et opportunités relatives à la préservation de la collaboration entre le Vautour fauve et le pastoralisme	64

Numéro du tableau	Titre du tableau	Page
Tableau 1	Délais légaux de collecte des carcasses selon le jour de réception de la déclaration	30
Tableau 2	Avantages et inconvénients des différents types de dépôts de carcasses existant à destination des rapaces nécrophages	32
Tableau 3	Répartition des plaintes de dommages imputés au Vautour fauve par les éleveurs selon la catégorie de bétail concernée (PNP, 2010)	38
Tableau 4	Nombre d'expertises vétérinaires réalisées par massif depuis 2007, suite à des déclarations de dommages imputés au Vautour fauve	43
Tableau 5	Répartition par espèce des expertises vétérinaires dans les déclarations de dommages attribués par les éleveurs au Vautour fauve, dans les Pyrénées, de 2007 à 2009 (PNP, 2010)	46
Tableau 6	Répartition géographique des expertises vétérinaires dans les déclarations de dommages attribués par les éleveurs au Vautour fauve de 2007 à 2009 (PNP, 2010)	47
Tableau 7	Répartition qualitative des expertises vétérinaires dans les déclarations de dommages concernant des bovins attribués par les éleveurs au Vautour fauve de 2007 à 2009 (PNP, 2010)	47
Tableau 8	Répartition qualitative des expertises vétérinaires dans les déclarations de dommages concernant des ovins attribués par les éleveurs au Vautour fauve de 2007 à 2009 (PNP, 2010)	48
Tableau 9	Résumé des conclusions des 82 expertises vétérinaires réalisées dans les Grands Causses (Duriez, 2015)	49
Tableau 10	Conclusions quant à la nature de l'intervention des Vautours sur 66 expertises vétérinaires réalisées en Navarre avant 2006 (Larumbe, 2009)	51

INDEX DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

APN	Association pour la Protection de la Nature
ATM	Animaux Trouvés Morts
CA	Chambre d'Agriculture
CGAAER	Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux
CGEDD	Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CVO	Contribution Volontaire Obligatoire
DD(CS)PP	Direction Départementale pour la Cohésion Sociale et la Protection des Populations
DDT	Direction Départementale des territoires
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ESB	Encéphalopathie Spongiforme Bovine
GIS	Groupement d'intérêt scientifique
GTV	Groupement Technique Vétérinaire
FDC	Fédération Des Chasseurs
IPHB	Institut Patrimonial du Haut-Béarn
MAAF	Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt
MEEM	Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
PNA	Plan National d'Actions
PNC	Parc National des Cévennes
PNP	Parc National des Pyrénées
PNR	Parc Naturel Régional
RNN	Réserve Naturelle Nationale
ZPS	Zone de Protection Spéciale

INTRODUCTION

Le Vautour fauve, grand rapace nécrophage menacé à l'aube du 20e siècle, a recolonisé les territoires pastoraux de la moitié sud de l'hexagone grâce aux mesures de conservation mises en œuvre (protection des colonies, réintroductions,...) et à l'apport trophique issu des activités d'élevage. La relation entre éleveurs pastoraux et vautours est fondée depuis des siècles sur une collaboration, dans laquelle l'éleveur fournit une ressource alimentaire essentielle au Vautour fauve, et le vautour assure en retour un équarrissage naturel écologique d'une efficacité incontestable.

À partir de 1993, des cas d'intervention du Vautour fauve sur des animaux domestiques encore vivants ont été relevés par le monde agricole. Si le phénomène s'est intensifié entre 2005 et 2009 dans le contexte de la fermeture des charniers espagnols (dépôts en plein air issus d'élevages industriels), le nombre de plaintes a diminué ces dernières années pour se stabiliser autour de 60 à 70 cas par an sur le territoire national. Les différents dispositifs dépêchés pour faire la lumière sur ces situations (constats, expertises) ont reconnu la possibilité pour le Vautour fauve d'intervenir *ante-mortem*, exceptionnellement et principalement sur des animaux vulnérables ne pouvant se soustraire à l'action des nécrophages (environ 20 cas par an). Malgré cette meilleure compréhension du phénomène, la controverse demeure active, et la relation gagnant-gagnant entre élevages pastoraux et Vautour fauve en ressort fragilisée.

Dans l'optique de restaurer et de préserver ce lien coopératif, les ministères chargés de l'agriculture (MAAF) et de l'environnement (MEEM) ont commandité l'élaboration d'un **Plan National d'Actions (PNA) (ANNEXE 1)**, dont le besoin a été réaffirmé par le récent rapport d'une **mission d'inspection générale MEEM-MAAF** (" Le Vautour fauve et les activités d'élevage - Une cohabitation à organiser ", rapport CGEDD n° 009272-02).

Le document est construit de la manière suivante :

- **La première partie** propose un **aperçu complet et factuel des relations entre le pastoralisme et le Vautour fauve**, avec un rappel préalable des **connaissances sur l'espèce** (biologie, écologie, traits comportementaux) et une brève synthèse de la **diversité des pratiques pastorales** sur son aire de distribution. La problématique des interactions Vautour-bétail y est abordée de façon rationnelle, afin d'identifier les points de blocage et de faire émerger des solutions concrètes.
- **La deuxième partie** identifie les **enjeux principaux** auxquels doit faire face ce PNA, et précise les **axes opérationnels** structurant sa mise en œuvre.
- **La troisième partie** précise :
  - les modalités de gouvernance et d'évaluation de ce plan d'actions
  - les actions à mener sur la période 2017-2026 (intitulés, calendrier)
- **La quatrième partie** expose en détail les mesures à mettre en œuvre, sous forme de fiches-actions organisées selon 5 axes thématiques.

Partie I :
VAUTOUR FAUVE ET PASTORALISME - DIAGNOSTIC DE LA SITUATION

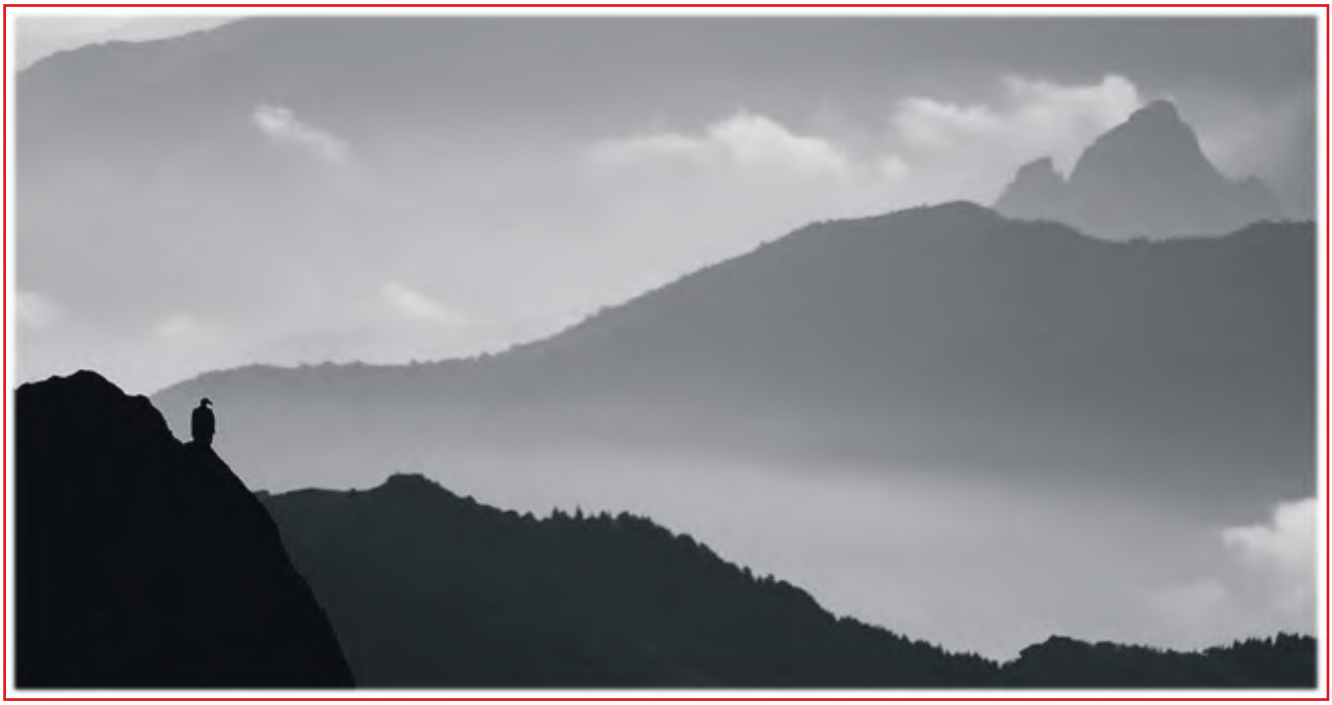

1. Le Vautour fauve et le pastoralisme

1.1 Le Vautour fauve, un rapace nécrophage grégaire

En bref

Morphologie et physiologie de *Gyps fulvus*

Le Vautour fauve *(Gyps fulvus)* est un grand rapace **nécrophage** dont la morphologie est orientée vers la consommation de charognes. Son métabolisme peut faire face à des fluctuations dans la disponibilité des ressources alimentaires. Son **excellente vision** lui permet une prospection alimentaire fine, d'autant plus qu'elle est associée à un vol économe en énergie, exploitant au mieux les ascendances thermiques. Par les caractéristiques de son régime alimentaire et son anatomie de " tireur-fouilleur ", le Vautour fauve est en partie complémentaire des autres espèces de vautours.

Statut et état de conservation

Le Vautour fauve est une **espèce protégée**. Son état de conservation est satisfaisant à ce jour en Europe, avec des effectifs élevés et en augmentation. Cependant, ses populations restent étroitement dépendantes de l'élevage extensif, par la ressource alimentaire qu'il apporte et son action d'entretien des milieux ouverts. Comme le montre l'exemple indien (extinction locale des vautours par intoxication), les grands nécrophages demeurent **vulnérables à un certain nombre de facteurs**, notamment d'origine anthropique (empoisonnement, collision, destruction...).

Caractère grégaire et prospection alimentaire

Le Vautour fauve est un oiseau **grégaire**. Pour se nourrir, il a développé une **stratégie collective** de prospection, propre à détecter efficacement les animaux morts sur un vaste territoire. **L'élevage extensif** lui apporte une ressource alimentaire **déterminante** (même si la ressource sauvage, et notamment les déchets de chasse, peut constituer une part de son alimentation), et le vautour fournit, en retour, une contribution sanitaire à la fois gratuite et d'une extrême efficacité. Il n'en demeure pas moins un animal sauvage, qui module sa proximité selon ses besoins et son expérience de l'homme.

Habitat et reproduction

Le Vautour fauve occupe aujourd'hui des régions présentant des **reliefs marqués** propices à la formation d'ascendances thermiques et dynamiques, et riches d'un élevage domestique important. La présence de **sites rupestres** favorables, la proximité d'autres colonies et la disponibilité de la ressource alimentaire sont autant de facteurs qui vont conditionner la présence à long terme de l'espèce. Toutefois, la prospection alimentaire peut l'amener à s'éloigner des colonies, ponctuellement ou de façon saisonnière (dortoirs de piémont ou d'estives).

La reproduction du Vautour fauve est un processus qui débute en décembre-janvier (parades et construction du nid). Le jeune vautour s'envole environ 6 mois plus tard, entre juin et août, mais reste nourri sur l'aire jusqu'en septembre. Les jeunes entament ensuite une période de **dispersion** qui peut les conduire jusqu'en Afrique.

Durant la période de nourrissage, les besoins alimentaires des adultes reproducteurs sont logiquement plus élevés. La disponibilité en nourriture au printemps et à proximité de la colonie influe donc logiquement sur le succès de reproduction mesuré au sein d'une population.

Dynamique des populations

Sur le territoire français, on a dénombré plus de 1800 couples de Vautours fauve en 2016, répartis sur quatre noyaux de population : Les Pyrénées françaises, les Grands Causses, la Drôme (Diois et Baronnies) et le Verdon. Sur la majorité des colonies suivies, les effectifs sont en hausse ces dernières années, et les paramètres de reproduction se

maintiennent à des niveaux élevés (sauf sur la RNN d'Ossau). Ces effectifs sont complétés par une population flottante, non reproductrice, qui par ses déplacements valorise une ressource alimentaire saisonnière, notamment dans certains secteurs de piémont et d'estive.

Par ailleurs, la proximité d'une population ibérique à l'effectif dix fois plus élevé au sud des Pyrénées rappelle l'importance que revêtent, sur ce massif, les échanges transfrontaliers autour de la gestion du Vautour fauve et de la ressource alimentaire mise à sa disposition.

Flux entre populations

Les échanges entre les différentes populations et sous-populations de Vautours fauves sont fréquents en Europe. Du fait du rétablissement de certaines colonies, des flux ancestraux se sont recréés notamment entre l'Ouest et l'Est de l'Europe, ainsi qu'entre l'Espagne et la France (par exemple *via* le Pays Basque et les Corbières).

Ces déplacements sont **saisonniers**, liés à la dispersion des jeunes (à l'automne) ou à l'erratisme d'individus d'âges variés. La disponibilité alimentaire, et la compétition intra-spécifique pouvant découler d'une ressource limitée notamment en période de reproduction, expliquent en partie les mouvements des individus adultes.

Le Vautour fauve, pourvoyeur de services écosystémiques

Si la conservation du Vautour fauve demeure un enjeu écologique important, les **bénéfices** socioculturels et économiques apportés par l'espèce sont également non négligeables : elle assure **l'équarrissage naturel** des carcasses (économie estimée à plusieurs centaines de milliers d'euros), elle présente un potentiel **pédagogique** certain dans le cadre de l'éducation à l'environnement ; enfin, le Vautour fauve a un rôle de " cul-de-sac " épidémiologique, ce qui signifie qu'il détruit les agents pathogènes présents dans ce qu'il consomme du fait de l'acidité de son pH gastrique. Il " assainit " ainsi le milieu naturel.

1.1.1 Carte d'identité

Systématique

Le Vautour fauve, *Gyps fulvus* (Hablitz, 1783) appartient à la famille des Accipitridés, qui comprend la majeure partie des rapaces diurnes de l'hexagone (buses et busards, aigles, milans...).

Noms locaux

Le terme " vautour " désigne les rapaces à régime alimentaire exclusivement nécrophage. Localement, le Vautour fauve connaît des dénominations régionales variées : " bouldras " en occitan, " grifoun " en Provençal, " bouytre " en Béarnais ou " saiak " en Basque en sont autant d'exemples.

Morphologie

Le Vautour fauve est un grand vautour aux ailes longues et larges (envergure entre 240 et 280 cm pour un poids allant de 7 à 11 kg), et à la queue courte et en éventail. Les pieds sont larges et dotés de doigts longs terminés de griffes courtes (aptitude à se déplacer au sol, contrairement aux prédateurs équipés de serres). Le bec crochu est très tranchant, outil indispensable au dépeçage des charognes.

Plumage

Le plumage évolue du roux brunâtre chez l'immature vers le beige grisâtre chez le vieil adulte. Les rémiges et les rectrices sont marron foncé, quel que soit l'âge. Les pattes sont grises et dénudées. La tête et le long cou mobile sont recouverts d'un duvet blanc très fin. Une collerette généralement blanche chez l'adulte, brune et formée de plumes lancéolées chez le juvénile, entoure la base du cou.

Régime alimentaire

Le Vautour fauve se nourrit principalement des tissus mous (viscères, masses musculaires) des cadavres d'ongulés. La ressource d'origine domestique couvre aujourd'hui la majorité de ses besoins trophiques, les ongulés sauvages (morts naturellement ou déchets de chasse) pouvant cependant constituer une ressource importante localement et saisonnièrement. Au sein de la guilde des oiseaux nécrophages, il est le principal acteur de l'équarrissage naturel des cadavres. Les autres espèces de vautours fréquentant l'hexagone[1] lui sont en partie complémentaires dans la consommation des carcasses.

Point de physiologie

Le système digestif du Vautour fauve lui permet la consommation de tissus nécrosés et l'élimination de tous les germes pathogènes[2], ce qui justifie son statut de " cul-de-sac épidémiologique ". Il présente en outre des adaptations métaboliques qui lui permettent de faire face à des fluctuations dans la disponibilité des ressources alimentaires (jeûne prolongé sur plusieurs semaines,...).

1.1.2 Un rapace protégé dans un état de conservation favorable

1.1.2.1 Statut de l'espèce

L'espèce apparaît à l'annexe I de la Directive " Oiseaux " 2009/147/CE concernant la conservation des oiseaux sauvages. En vertu de cette dernière, les États membres de l'Union européenne doivent prendre des mesures de conservation spéciale concernant l'habitat du Vautour fauve, afin d'assurer sa survie et sa reproduction dans son aire de distribution.

Transposant les obligations prévues par les textes internationaux et communautaires, l'arrêté du 29 octobre 2009 (liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et modalités de leur protection) instaure un régime de protection stricte du Vautour fauve et de son habitat, interdisant en particulier sa destruction, sa capture, sa perturbation intentionnelle et le commerce de spécimens vivants ou morts.

Au niveau communautaire, le Vautour fauve apparait à l'annexe A du Règlement (CE) n° 338/97 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce. À cet égard, son introduction sur le territoire de l'Union européenne est soumise à la présentation d'un permis d'importation et d'un permis d'exportation de l'état de provenance de l'animal.

Le Vautour fauve figure par ailleurs à l'annexe II de la CITES (Convention du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces), dans la Convention de Bonn (Convention du 23 juin 1979 sur la conservation des espèces migratrices) et dans la Convention de Berne (Convention du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe).

1.1.2.2 Distribution de l'espèce

Par le passé, l'aire de répartition du Vautour fauve était beaucoup plus étendue qu'aujourd'hui (Carte 1). Elle s'est **considérablement réduite au 19e et 20e siècle** du fait de la persécution des oiseaux et de la mutation des pratiques d'élevage, notamment en France où dans les années 50, il ne subsiste plus que quelques individus nicheurs dans les Pyrénées occidentales.Sur le territoire français, l'espèce a pu être sauvée grâce à l'application de l'arrêté ministériel du 24/01/1972 (interdiction de la chasse aux rapaces diurnes) et à la création de la RNN d'Ossau en 1974 (protection d'une des dernières colonies connues sur l'hexagone), actions fortes qui ont été accompagnées d'une surveillance renforcée de la part de la police de l'environnement (ONCFS/PN des Pyrénées) et d'importantes campagnes de sensibilisation animées par le monde associatif (FIR, SAIAK, ...). Ces actions ont permis une stabilisation, puis un développement important des colonies dans les Pyrénées. Les programmes de réintroduction menés avec succès dans les Grands Causses, le Diois, les Baronnies provençales et le Verdon ont par ailleurs permis la restauration d'anciens corridors d'échange entre populations d'Europe occidentale et orientale. Aujourd'hui, la quasi-totalité des massifs à vocation pastorale du sud de la France (Alpes, Grands Causses, Pyrénées) sont fréquentés

[1] Le Vautour moine (Aegypius monachus), le Vautour percnoptère (Neophron percnopterus) et le Gypaète barbu (Gypaetus barbatus), qui bénéficient chacun d'un PNA.

[2] **HOUSTON, D. C. AND J. E. COOPER. 1975.** The digestive tract of the Whiteback griffon vulture and its role in disease transmission among ungulates. Journal of Wildlife Diseases 11:306-313.

par l'espèce, au moins saisonnièrement, et on dénombre environ **1 500 couples nicheurs sur l'hexagone** en 2014 (carte 2). Nous pouvons estimer à 2 000 le nombre de couples nicheurs en 2016 grâce à l'augmentation des populations audoise (*37 couples nicheurs*), *caussenarde (530) et Alpine (421*).

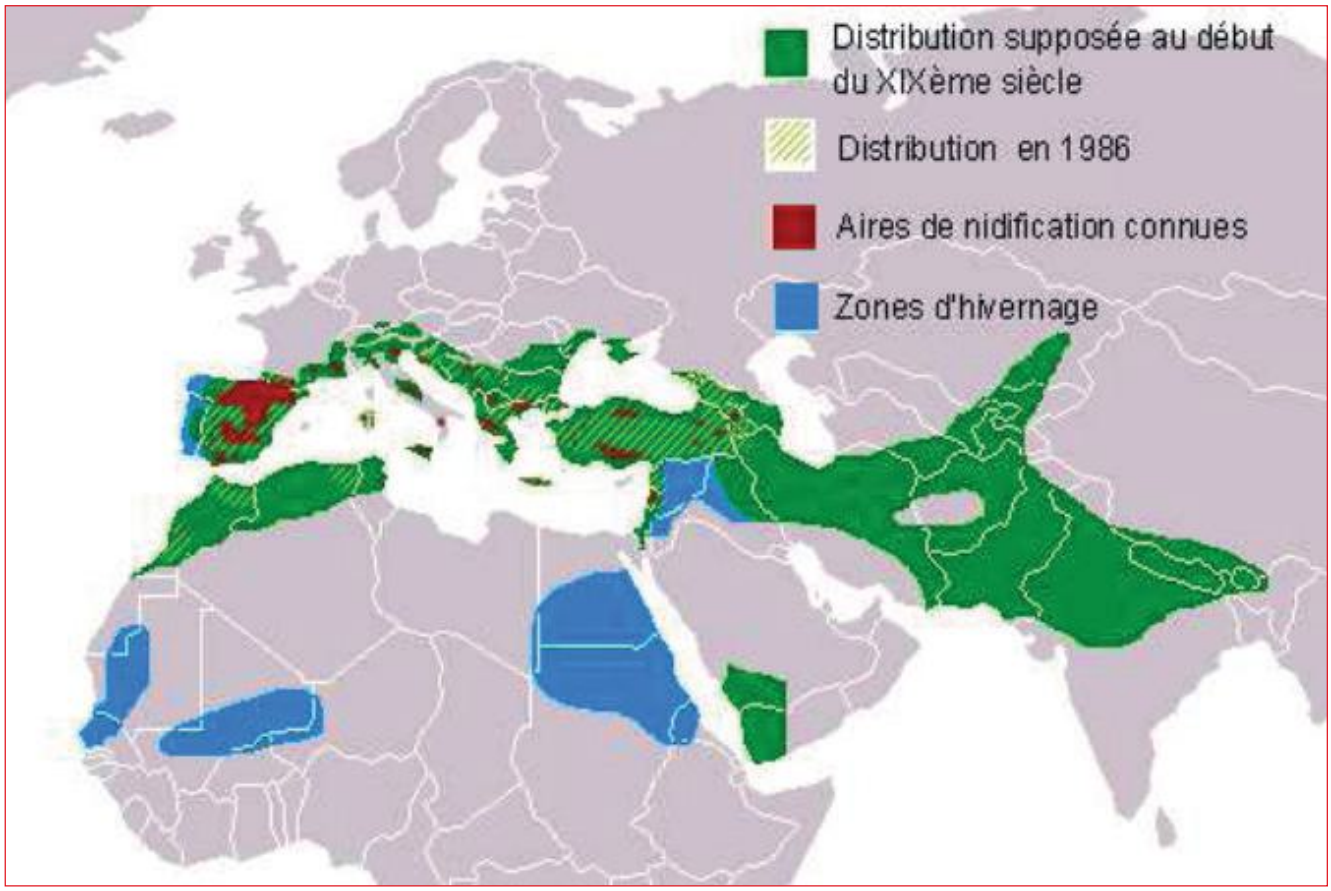

Carte 1. Distribution ancienne et récente du Vautour fauve (source : LPO, 2012)

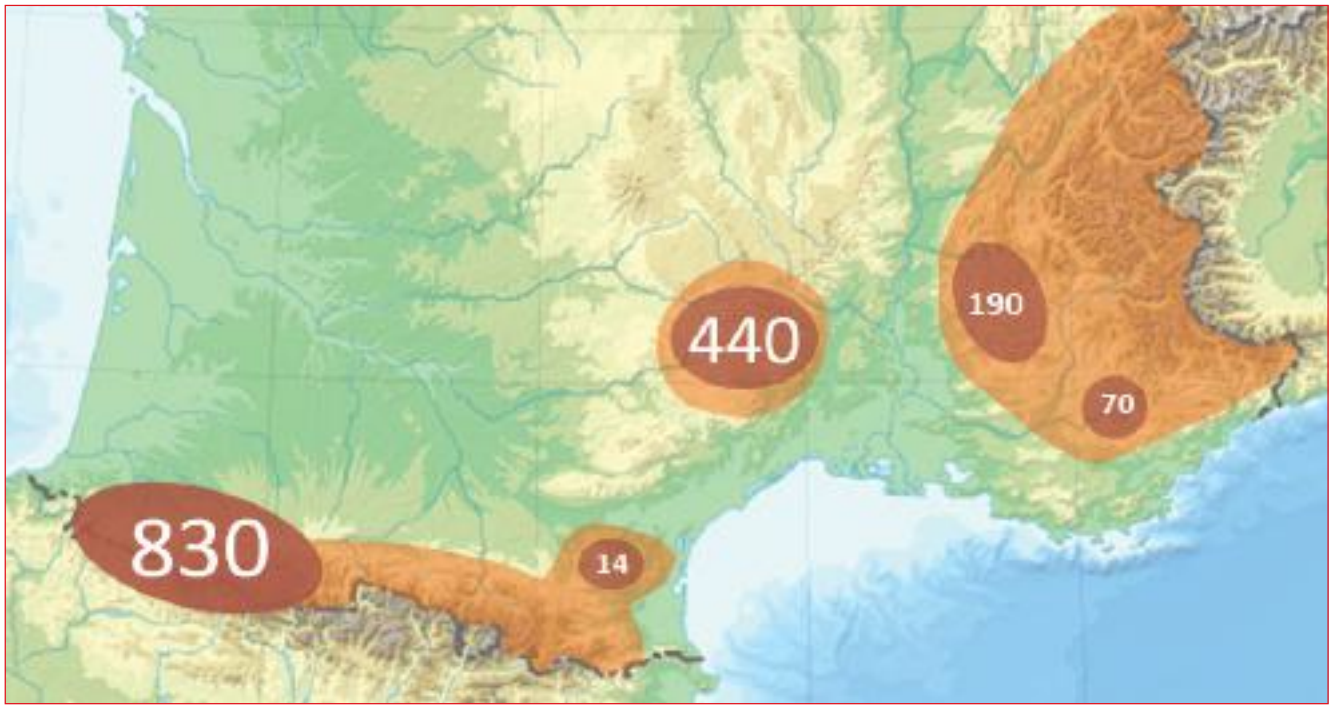

Carte 2. Répartition française et effectifs (couples) des colonies de Vautour en 2014 (en rouge, localisation des colonies et effectifs reproducteurs en 2014 ; en orange, territoires fréquentés saisonnièrement par l'espèce, et notamment par la population flottante (adultes non reproducteurs et immatures en dispersion)).

1.1.2.3 Dynamique des populations[3]

Les effectifs reproducteurs

Les paramètres les plus à même de caractériser l'évolution des populations de Vautour fauve sont l'effectif reproducteur (nombre de couples formés pour la reproduction) et le succès de reproduction (nombre de jeunes à l'envol par couple pondeur). En France, ces indicateurs sont relevés annuellement sur un échantillon de colonies, les Grands Causses constituant à ce jour la population la mieux suivie et une référence tant au niveau national qu'international.

Sur la dernière décennie, les effectifs des différentes colonies de Vautour fauve sont globalement en **augmentation** constante (figure 1), les noyaux de populations issus de réintroductions (Grands Causses, Drôme, Verdon) présentant les colonies les plus dynamiques. Dans ces secteurs, le succès de reproduction est en effet très élevé (>0,6 voire >0.8 jeune par couple). Dans les Pyrénées, où l'espèce est présente historiquement, la situation est plus contrastée : si la tendance globale est à la hausse[4] (+58 % entre 2007 et 2012, de 525 à 830 couples sur la chaîne) , la colonie historique d'Aste-Béon (**RNN d'Ossau**) présente cependant des paramètres de reproduction très faibles (autour de 0.3 jeune par couple) et une stagnation des effectifs, contrairement aux colonies basques ou des Hautes-Pyrénées. Ce phénomène nécessite d'être analysé, mais pourrait tirer son origine d'une ressource trophique saisonnièrement insuffisante, ou de paramètres densité-dépendants liés à la taille de la colonie d'Ossau.

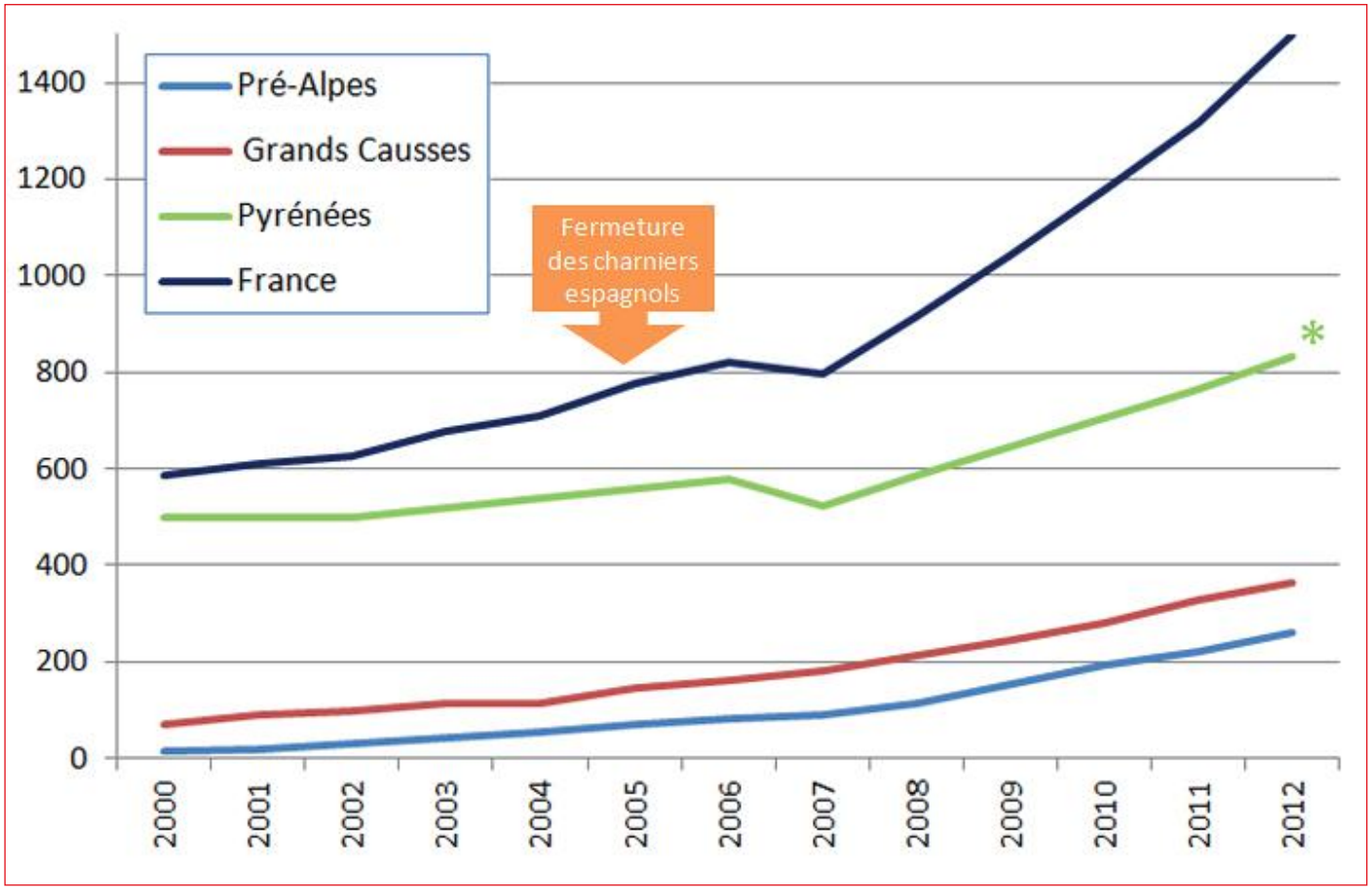

Figure 1. Évolution des effectifs reproducteurs de Vautour fauve (nombre de couples nicheurs) dans les massifs français hébergeant des colonies, entre 2000 et 2012 (sources : LPO, PN des Cévennes, PN des Pyrénées, Vautour en Baronnies)

* La population pyrénéenne n'ayant pas fait l'objet d'un suivi annuel, la courbe ne présente des valeurs réellement mesurées que pour les années 2000, 2002, 2006, 2007 et 2012

[3] On considère comme population une aire géographique cohérente (Causses, Baronnies-Vercors, Verdon, Pyrénées) où un ensemble de colonies de vautours entretient des relations sociales régulières et privilégiées mais pas exclusives (nombreux échanges d'individus entre les populations).

[4] En partie du fait de l'arrivée massive de vautours ibériques suite à la crise espagnole des " muladares " (ARTHUR & ZENONI, 2010)

La population flottante

La population flottante correspond à la somme des individus **immatures** et des adultes **non reproducteurs**. Faute d'un suivi de l'ensemble des dortoirs, et la fraction d'individus erratiques n'étant pas estimée précisément, il demeure difficile de dénombrer cette population flottante. Elle constituerait plus de 50 % des effectifs de Vautour fauve sur le territoire français.

Si les individus reproducteurs fréquentent de préférence les abords d'une colonie (domaine vital), les non-reproducteurs peuvent être contactés sur l'ensemble des massifs du sud de la France et au-delà. La restauration de **corridors historiques** entre les populations a permis en particulier la localisation, à distance des colonies, de nouvelles ressources non concurrentielles. Ces dernières sont exploitées saisonnièrement par des vautours se regroupant sur des dortoirs, comme c'est le cas en Savoie (comptant 50 individus en 2010 et 295 en 2014), dans le Mercantour ou à l'Est des Pyrénées.

1.1.2.4 État de conservation

Avec un effectif mondial probablement supérieur à 150 000 individus (dont plus de 50 % en Espagne), et fort de plus de 1 500 couples en France, le Vautour fauve est désormais classé en **préoccupation mineure** (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) par l'UICN sur notre territoire.

Cependant, ses populations restent étroitement dépendantes de l'élevage extensif, par la ressource alimentaire qu'il apporte et son action d'entretien des milieux ouverts.

Les grands rapaces nécrophages demeurent en outre particulièrement vulnérables à un certain nombre de facteurs d'origine anthropique[5] que sont :

- **l'empoisonnement** (volontaire ou non) : ce facteur intervient à l'aveugle et parfois significativement sur les populations de rapaces. Le Vautour fauve est la deuxième espèce la plus touchée dans les Pyrénées par les intoxications (carbofuran - pourtant interdit en France depuis 2008, plomb...).
- **les collisions et électrocutions**, avec les réseaux de transport d'électricité et les éoliennes, qui représentent 90 % de la mortalité d'origine anthropique dans les Causses. La position des ouvrages par rapport aux couloirs empruntés par les oiseaux est déterminante.
- **la destruction directe** : ce facteur, autrefois prédominant, est devenu anecdotique. On dénombre toutefois quelques cas par décennie.

Le risque d'empoisonnement par les molécules vétérinaires

Le Diclofenac, produit vétérinaire anti-inflammatoire, fut responsable entre 1992 et 2007 d'un déclin de l'ordre de 95 % des populations de vautour sur le sol indien. La molécule utilisée est en effet toxique pour les rapaces, provoquant une mort par insuffisance rénale après consommation d'un animal traité avec ce produit. Une étude par modélisation a montré qu'il aurait suffit de 1 % de carcasses traitées au Diclofenac pour anéantir 95 % des vautours en 10 ans (Green, R. E. *et al.* 2004).

Actuellement, le Diclofenac est autorisé sur le marché européen, et est notamment commercialisé en Espagne, pays qui héberge la majorité des effectifs de rapaces nécrophages en Europe.

Le danger que constituent ces produits vétérinaires est incontestable, au regard des conséquences dramatiques observées. Une réflexion doit être conduite, à l'échelle européenne, pour le développement et l'utilisation d'alternatives (il existe par exemple un substitut non toxique au Diclofenac : le Méloxicam).

[5] ***OGADA, D. L., F. KEESING, & M. Z. VIRANI. 2012.*** Dropping dead: causes and consequences of vulture population declines worldwide. Annals of the New York Academy of Sciences 1249:57-71.

1.1.2.5 La situation en Espagne

La dynamique des populations ibériques de Vautour fauve, notamment suite à l'épisode de fermeture des charniers industriels, est abordée en annexe 2.

1.1.3 Éléments d'écologie et d'éthologie de l'espèce

1.1.3.1 Besoins alimentaires et ressource mobilisée

Le Vautour fauve se nourrit principalement sur des cadavres d'ongulés domestiques (ovins, caprins, bovins, équins). Pour autant, la ressource sauvage constitue une part non négligeable de son alimentation sur certains territoires (jusqu'à 30 % du régime alimentaire en Espagne). Les déchets de chasse représentent, en particulier, un apport conséquent lorsqu'ils sont abandonnés sur place dans des secteurs ouverts, par dérogation au principe d'interdiction.

Les besoins quotidiens du vautour sont évalués autour de 500 g de viande/jour (soit l'équivalent de quatre brebis de 40 kg/an) s'il ne participe pas à la reproduction. En période de reproduction, les besoins peuvent atteindre 700 g/j. S'il peut jeûner jusqu'à trois semaines sans conséquence préjudiciable à sa survie[6], il peut aussi mettre à profit les opportunités en se gorgeant jusqu'à satiété (jusqu'à 1,3 kg en trois minutes). Il est admis qu'une centaine de vautours recyclent complètement un cadavre de brebis de 60 kg en 30 minutes[7].

1.1.3.2 Grégarité et prospection alimentaire

La vision performante du Vautour fauve lui permet une prospection alimentaire fine, d'autant plus qu'elle est associée à un vol économe en énergie, essentiellement plané, exploitant au mieux les ascendances thermiques.

Le **caractère grégaire** des vautours s'exprime tout particulièrement lors de la prospection alimentaire. En mobilisant une stratégie collective, les oiseaux peuvent quadriller de vastes territoires en un minimum de temps. Cette prospection s'effectue en **contact visuel permanent** avec les partenaires, ce qui facilite la transmission d'information à la découverte d'une carcasse (une descente en vol spiralé constituerait le signal) et explique l'arrivée rapide et en nombre des nécrophages suite à la mort d'un animal[8]. Les curées peuvent ensuite réunir plus d'une centaine d'individus, dont certains, dominés, n'accèdent à la carcasse que dans un deuxième temps (jeunes oiseaux par exemple).

Une curée de Vautour fauve © Olivier Duriez

Il convient de souligner que le Vautour fauve tend à **fréquenter préférentiellement** les sites connus pour offrir régulièrement des cadavres[9]. Cette donnée est à prendre en considération dans la réflexion sur les dispositifs d'équarrissage naturel.

1.1.3.3 Habitat et reproduction

Habitat du Vautour fauve

Le Vautour fauve occupe aujourd'hui des régions présentant des reliefs marqués propices à la formation d'ascendances thermiques et dynamiques, et riches d'un élevage domestique important.

[6] ***MENDELSSOHN, H. & Y. LESHEM. 1983.*** Observations on reproduction and growth of Old World vultures. Vulture Biology and Management.University of California Press, Berkeley. pp 214-241

[7] ***BOSE, M., O. DURIEZ, & F. SARRAZIN. 2012.*** Intra-specific competition in foraging griffon vultures: 1. Thedynamics of feeding in groups. BirdStudy 59:182-192.

[8] La présence d'autres charognards (Grand Corbeau, ...) peut aussi alerter sur la localisation d'une source de nourriture.

[9] ***SPIEGEL, O., R. HAREL, W. GETZ, AND R. NATHAN. 2013.*** Mixed strategies of griffon vultures' (Gyps fulvus) response to food deprivation lead to a hump-shaped movement pattern. Movement Ecology 1:5

La présence de sites rupestres favorables (falaises de plus de 50 m de haut), la proximité d'autres colonies et la disponibilité de la ressource alimentaire sont autant de facteurs qui vont conditionner la présence à long terme de l'espèce. Toutefois, la prospection alimentaire peut l'amener à s'éloigner des colonies[9], ponctuellement ou de façon saisonnière (dortoirs de piémont ou d'estives pour les oiseaux non reproducteurs, notamment immatures).

Site rupestre des Gorges de la Jonte (Région Occitanie) utilisé par le Vautour fauve © Michel Mouze

Le territoire parcouru régulièrement par les individus d'une population de Vautour fauve constitue le **domaine vital** de cette dernière. Ce domaine est de l'ordre de 5 000 km² dans les Pyrénées (RNN d'Ossau) et de 10 000 km² pour la population caussenarde[10]. Le domaine vital d'une population est toutefois très difficile à estimer car les vautours ont la capacité d'effectuer des déplacements importants, même pendant la reproduction. Il n'est pas rare de voir des individus à plus de 70 km de leur nid, qu'ils regagnent une fois le jabot plein. Par ailleurs, ce territoire prospecté varie logiquement au fil du temps, suivant l'évolution des effectifs d'une population donnée.

Reproduction du Vautour fauve

La reproduction du Vautour fauve est un processus qui débute dès l'automne (parades puis construction du nid en décembre-janvier). La ponte suit l'installation au nid, et le jeune vautour s'envole environ 6 mois plus tard, entre juin et août, tout en restant nourri sur l'aire jusqu'en septembre. Les jeunes entament ensuite une période de **dispersion** qui peut les conduire jusqu'en Afrique. Si l'erratisme des immatures peut durer plusieurs années, la **philopatrie** est marquée, et les individus reviennent souvent nicher sur les colonies où ils ont vu le jour.

[10] ***MONSARRAT, S. et al. 2013.*** How Predictability of Feeding Patches Affects Home Range and Foraging Habitat Selection in A*via*n Social Scavengers?PLOS One 8:e53077.

© www.rapaces.com

1.1.4 Un oiseau emblématique

Si la conservation du Vautour fauve demeure avant tout un enjeu écologique important, les **bénéfices socioculturels et économiques** apportés par l'espèce sont également non négligeables.

Le Vautour fauve présente en effet un potentiel pédagogique certain dans le cadre de l'éducation à l'environnement, de par son caractère impressionnant, sa relative facilité d'observation et les services qu'il rend à l'homme.

Ce rapace a ainsi fait l'objet d'une valorisation à travers des démarches variées vectrices de dynamisme et d'attractivité pour les espaces ruraux : **écomusées** (La falaise aux vautours, le belvédère des vautours…), gîtes (Le Carcassès, …), réseaux de sites thématiques (Vulturis) …

Dans les Grands Causses, le programme de réintroduction du Vautour fauve a généré sur le plan touristique environ 670 000 € de bénéfice net estimé entre 1970 et 1994 dans un rayon de 25 km autour de la zone de réintroduction, pour un investissement d'environ 518 000 € (Quillard, 1995). Les éleveurs locaux, qui proposent souvent l'accueil et la vente à la ferme, savent valoriser leur rôle dans la conservation des Vautours à travers la visite de leur placette d'équarrissage. Sur ce territoire comme sur d'autres, l'image de l'oiseau est omniprésente et **contribue au développement local**[11].

Le Belvédère des vautours (Gorges de la Jonte), second écomusée d'importance dédié aux rapaces nécrophages en France, avec plus de 30 000 visiteurs © Léo Poudré

[11] ***ORABI P., 2011*** – Argumentaire et plan d'actions pour la conservation du Vautour fauve – LPO Mission Rapaces - 34p.

1.2 Diversité de l'élevage pastoral sur l'aire de présence du Vautour fauve

En bref

Les systèmes pastoraux reposent sur l'exploitation extensive de vastes surfaces en herbe **peu productives** (parcours, alpages...), très répandues dans les massifs du sud de la France (Alpes, Massif central, Pyrénées). La **transhumance** (Alpes et Pyrénées), étape fondamentale de ces systèmes, permet aux éleveurs d'approcher l'autonomie fourragère tout en valorisant les pelouses d'altitude (estives collectives, parcours privés...). Le pastoralisme est fondamentalement sédentaire dans le massif central.

Un patrimoine humain

Les élevages pastoraux constituent un patrimoine humain à la croisée des enjeux de développement durable. Sur le plan socioculturel, d'abord, ils perpétuent des pratiques ancestrales et contribuent à **l'identité** des territoires de montagne.

Sur le plan économique ensuite, le pastoralisme contribue au **dynamisme** des espaces ruraux, entretenant l'attractivité des terroirs (par ses productions) et des territoires (en façonnant les paysages). Sur le plan écologique, enfin, le pastoralisme contribue, lorsqu'il est conduit de manière fine, à **l'entretien d'espaces naturels** d'intérêt communautaire (milieux ouverts tels que les pelouses, landes, pré-bois, ...) et à la conservation d'espèces patrimoniales (rapaces nécrophages, galliformes, ...).

Diversité des systèmes d'élevages dans les massifs à vocation pastorale

Au sein des massifs fréquentés par le Vautour fauve, les activités pastorales revêtent des formes **diversifiées**, tant en termes de systèmes de production que de conduite des troupeaux. L'héritage socioculturel, le dynamisme des filières et les contraintes naturelles sont autant de facteurs qui ont façonné les pratiques à l'échelle locale.

Dans les **Alpes**, le pourtour méditerranéen et les Causses, c'est **l'élevage ovin** qui prédomine, sous des formes variées et qui témoigne de la diversité des conditions naturelles et des filières de production (ex : Roquefort dans les Causses avec les brebis Lacaune) à l'échelle locale. L'élevage ovin allaitant, en pâturant les parcours une bonne partie de l'année, est déterminant pour l'entretien des espaces pastoraux caussenards et préalpins. Moins représenté, **l'élevage bovin** n'en reste pas moins emblématique de certains territoires (Beaufortin, Aubrac ...). Enfin, les élevages caprins et équins, plus diffus, ajoutent à la diversité des systèmes de production et contribuent à façonner l'identité des terroirs.

La chaîne des **Pyrénées** est caractérisée par un gradient climatique ouest-est, très contrasté entre les territoires arrosés qui bordent l'Atlantique (Pays-Basque, Béarn ...) et les milieux sous influence méditerranéenne à l'Est. L'élevage pastoral s'y présente sous forme d'une palette de pratiques et de productions, adaptées au climat, à la topographie et aux filières en place. Les Pyrénées occidentales sont la terre de l'élevage **ovin laitier**, souvent associé à quelques bovins allaitants (Blonde d'Aquitaine), et symbolisé par l'AOP Ossau-Iraty et les brebis Manech ou Basco-béarnaises. La fabrication en estive est encore pratiquée, et valorisée par des labels (en Béarn par exemple). Le projet stratégique de l'élevage de montagne (*cf.* *http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/PASTORALISME-1_cle89a31d.pdf*) a dynamisé, sur le plan économique les structures et les filières pastorales. L'élevage ovin *via*nde domine dans le reste de la chaîne, autour de races comme la Barégeoise ou la Tarasconaise.

Les territoires de piémont hébergent quant à eux de nombreux élevages bovins allaitants (Blonde d'Aquitaine, Gasconne,...), associés à des cultures fourragères.

Variété des modes de gardiennage

Les modes de gardiennage des troupeaux sont à la fois fonction des systèmes de production, de l'héritage de pratiques ancestrales, du contexte socio-économique et des contraintes naturelles (topographie, faune sauvage, ...).

Certains facteurs en constante évolution, comme la conjoncture économique, peuvent entraîner de profondes modifications des pratiques et du gardiennage en conséquence. C'est le cas par endroit où le manque de main d'œuvre peut induire une conduite plus lâche, voire l'abandon de certains ateliers au profit d'autres nécessitant un investissement moindre. Dans ce contexte, la maîtrise fine des périodes de mise-bas et de lactation peut contribuer à assouplir le gardiennage, par exemple durant la période charnière de l'estivage (brebis envoyées taries, vaches ayant déjà mis bas, ...). La présence de prédateurs, quant à elle, peut induire un renforcement des mesures de gardiennage (présence humaine systématique, chiens de protection, parcs nocturnes...) afin de prévenir les pertes sur le cheptel.

Les facteurs d'évolution des pratiques d'élevage pastorales

Un certain nombre de facteurs **socio-économiques** peuvent influer sur les pratiques d'élevage sur les territoires pastoraux : poids des coûts de production, concurrence sur le marché de la viande et des produits laitiers, manque de main d'œuvre ou encore moindre attractivité du métier.

Des facteurs d'ordre **écologique**, comme le changement climatique ou la présence de grands prédateurs, peuvent également induire une évolution des systèmes d'élevage.

Il y a aussi des perspectives réelles et actuelles d'évolution de l'élevage : recherche d'autonomie fourragère, de bien-être animal, de limitation des investissements en bâtiments, décalage des vêlages à l'automne pour s'adapter au marché et profiter des saisons où les marchés sont plus porteurs, avant que les vaches ne soient rentrées à l'étable, etc.

Pour autant, alors que le nombre d'exploitations diminue de manière importante sur le territoire français (-30 % en 20 ans), les exploitations pastorales résistent nettement mieux que la moyenne. Elles constituent en effet un maillon essentiel de l'identité socioculturelle des vallées et des massifs, et ont appris à promouvoir leurs produits à travers de nombreuses démarches de valorisation. Inscrits dans des territoires fréquentés par les amateurs de séjour en pleine nature, les éleveurs ont su se diversifier en s'ouvrant notamment à l'écotourisme. L'appui des programmes d'aides nationaux et européens (PAC, ...) contribue également à maintenir ces petites exploitations pastorales, tout en orientant les pratiques.

En 2015, une nouvelle programmation de la PAC est entrée en vigueur. En France, cela a été l'occasion de rechercher l'objectif de favoriser l'élevage, les petites exploitations créatrices d'emploi et l'exploitation de milieux difficiles (handicaps naturels, comprenant les espaces pastoraux). Enfin, à des fins de développement des bonnes pratiques sur le plan environnemental, des mesures agro-environnementales (MAEC) territorialisées peuvent être contractualisées sur les espaces protégés, comme les zones Natura 2000 ou les parcs nationaux, notamment le SHP (Systèmes Herbagers Pastoraux) collective.

Il faudra tenir compte aussi d'une possible différence de mise en œuvre entre les territoires puisque désormais ce sont les Régions, en tant " qu'autorité de gestion " qui sont en charge de la mise en œuvre des MAEC.

1.2.1 Le pastoralisme

1.2.1.1 Définition du pastoralisme

En termes agronomiques, pour reprendre une définition communément admise, on peut considérer comme pastorale une exploitation :

- qui utilise les pacages collectifs (estive)

ou

- chez laquelle la part de SAU (Surface Agricole Utile) constituée de surfaces toujours en herbe faiblement productives (STH FP) est supérieure à 50 %.

Le pastoralisme désigne donc des pratiques agricoles d'élevage qui valorisent majoritairement des **milieux ouverts peu productifs** en biomasse.

Ces milieux difficiles et peu mécanisables se présentent sous forme de prairies et pelouses (surface toujours en herbe), de landes et de forêts ouvertes. Les systèmes pastoraux s'appuient sur de grandes surfaces parcourues saisonnièrement par les troupeaux, qu'elles soient estives en montagne (exploitations transhumantes), zones intermédiaires, ou landes et parcours des massifs du pourtour méditerranéen.

1.2.1.2 L'éleveur pastoral, acteur du développement et de l'identité locale

Les éleveurs pastoraux perpétuent, par leur activité, des **savoir-faire** hérités de longue date. Fruit de l'histoire, ces pratiques constituent un patrimoine indéniable et font, tout autant que les productions qu'elles génèrent, partie intégrante de **l'identité des territoires de montagne**[12]. Pour autant, elles sont loin d'être archaïques et constituent encore aujourd'hui un modèle reconnu de valorisation des espaces d'altitude.

Au-delà de sa dimension patrimoniale et de sa fonction économique, le pastoralisme contribue également à entretenir un **tissu social** pérenne et dynamique dans des secteurs ruraux à l'écart des grandes voies de communication. En participant au maintien de larges espaces ouverts, les activités pastorales entretiennent en outre les paysages de ces régions et en préservent **l'attractivité** (perspectives visuelles, accessibilité...).

L'élevage pastoral s'inscrit donc au centre d'enjeux socioculturels, économiques et environnementaux, et apparaît de fait comme un vecteur incontournable du **développement durable** des territoires de montagne.

1.2.2 Une activité qui profite aux espaces et aux espèces

La contribution des éleveurs à **l'entretien des milieux ouverts est avérée.** Une conduite raisonnée des troupeaux, avec utilisation homogène des ressources, notamment dans les zones difficiles d'accès (pâturage par les ovins), contribue en effet au maintien de zones ouvertes riches en espèces. Cet apport du pastoralisme est d'autant plus important dans un contexte de climat changeant, qui pourrait induire une élévation des étages de végétation, une fermeture des milieux et une raréfaction de certains habitats patrimoniaux.

Le pâturage des troupeaux est ainsi souvent mobilisé pour répondre à des enjeux environnementaux, par exemple sur les sites **Natura 2000** où les milieux ouverts et semi-ouverts sont fréquents. Un certain nombre d'habitats agropastoraux sont d'ailleurs désignés d'intérêt communautaire par la Directive Habitats Faune-Flore. De même, le maillage des parcs naturels (régionaux et nationaux) est particulièrement dense dans les régions pastorales, avec des continuités très nettes (Alpes du Sud, Grands Causses, Pyrénées) témoignant de l'intérêt de ces espaces semi-naturels.

Les expériences positives sont nombreuses : entretien des pelouses (à orchidées, à nard, à fétuque paniculée...), entretien de l'habitat de l'avifaune de montagne (grands rapaces, galliformes ...), etc.

[12] Le 28 juin 2011, l'UNESCO a reconnu la valeur universelle exceptionnelle de l'ensemble Causses et Cévennes, en tant que paysages culturels de l'agro-pastoralisme méditerranéen, inscrits au patrimoine mondial de l'humanité. (source : PN des Cévennes)

Les techniciens et gestionnaires d'espaces naturels relèvent cependant que les éleveurs s'approprient d'autant mieux les enjeux de biodiversité lorsqu'ils correspondent à leur vécu et s'intègrent facilement dans leurs pratiques.

1.2.3 Diversité des systèmes de production sur l'aire de répartition du Vautour fauve

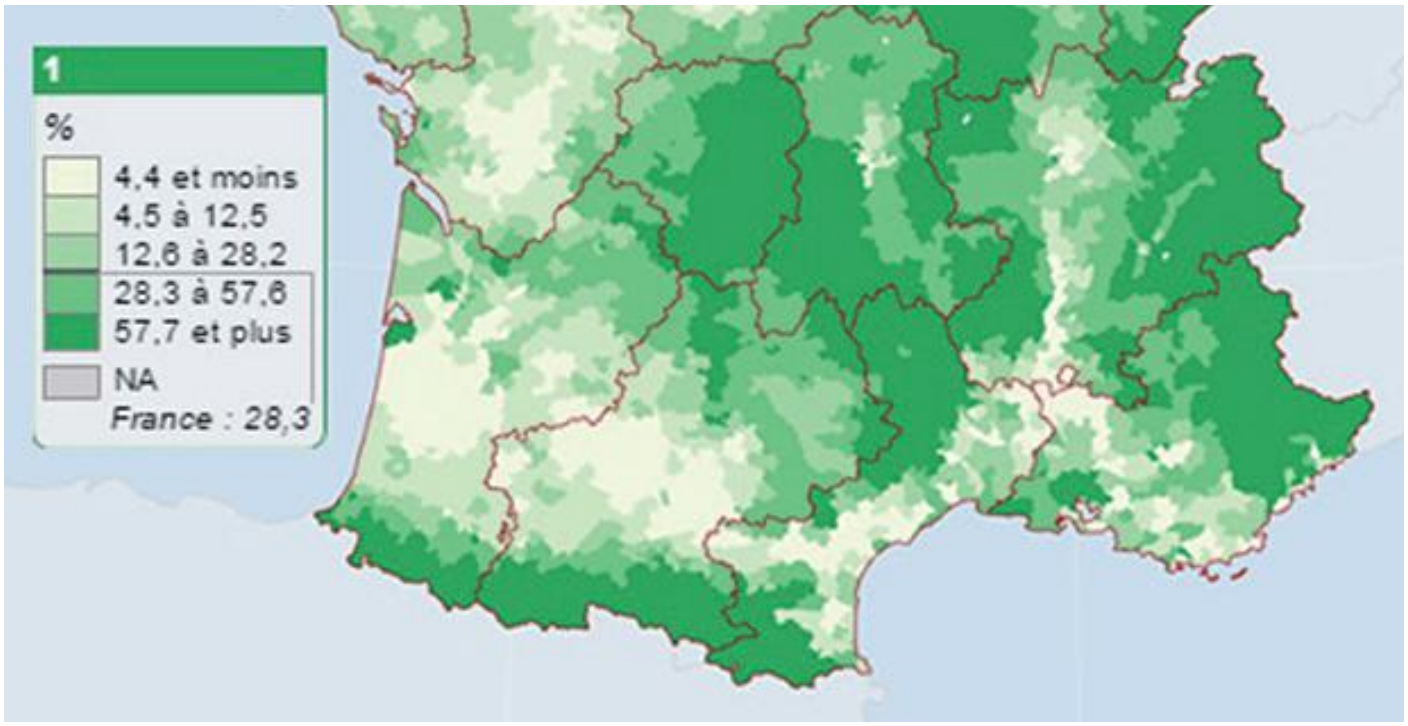

Carte 3. Proportion de Surface Toujours en Herbe (STH[13]) dans la Surface Agricole Utile (SAU[14]) des exploitations agricoles du sud de la France (source Agreste 2010)

1.2.3.1 Les massifs à vocation pastorale du sud de la France

Les régions pastorales du Sud de la France s'articulent autour des trois principaux massifs que sont les **Alpes**, les **Pyrénées** et le **Massif central**, comme l'illustre la carte 3 (page précédente). Sur ces territoires fréquentés annuellement ou saisonnièrement par le Vautour fauve, les activités pastorales revêtent des formes diversifiées, tant en termes de systèmes de production que de conduite des troupeaux.

1.2.3.2 L'élevage ovin

L'élevage ovin est le plus représenté au sein du monde pastoral, et le plus à même de valoriser de vastes espaces peu productifs, y compris les secteurs les plus inaccessibles. Il revêt des formes variées au sein des différents massifs :

Dans les Pyrénées

L'élevage ovin est presque exclusivement **laitier** sur la portion occidentale de la chaîne (Pays basque et Béarn) autour notamment de l'AOC Ossau-Iraty. Si la majorité des exploitants livrent à des laiteries, des élevages fromagers fermiers persistent (dans le Béarn par exemple), avec traite et confection en estive de produits labellisés. Trois races principales sont utilisées pour la production laitière : la Manech tête rousse, la Manech tête noire et la rustique Basco-béarnaise.

A mesure qu'on s'éloigne de l'Atlantique, l'élevage devient essentiellement **allaitant**. Les systèmes ovin viande recourent très largement au pâturage (SAU plus importante), avec un hivernage en bergerie réduit en comparaison des systèmes laitiers. Ils bénéficient donc d'une meilleure autonomie fourragère.

[13] Surface Toujours en Herbe (STH) : part de la SAU constituée de prairies (permanentes ou temporaires)

[14] Surface Agricole Utile (SAU) : superficie qui comprend les terres arables, la surface toujours en herbe et les cultures

Ces élevages font notamment appel à des races locales et rustiques :

- Tarasconnaise, Barégeoise et autres races locales dans les Pyrénées centrales ;
- Rouge du Roussillon et Blanche du Massif central dans les Pyrénées orientales et l'Aude.

L'ensemble de ces systèmes ovins pastoraux font appel à **l'estive collective** 3 à 6 mois par an (peut être remplacée à l'est de la chaîne par des parcours privés), étape indispensable pour assurer la fenaison sur le parcellaire de l'exploitation (SAU réduite, souvent moins de 50 ha, et composé essentiellement de STH) et limiter les achats de fourrages.

Dans les Grands Causses[15]

Les élevages ovins laitier et allaitant sont les deux productions emblématiques des Grands Causses.

Les filières laitières sont particulièrement dynamiques et organisées en particulier autour de la traditionnelle AOC Roquefort, qui impose en retour le calendrier de production. Pour une collecte du lait dès février, les agnelages ont lieu en hiver, ce qui implique des achats de fourrage conséquents. Du printemps à l'automne, le pâturage sur les parcours prend progressivement le relais, mais la complémentation en bergerie se poursuit jusqu'en août. La principale race utilisée est la brebis Lacaune.

L'élevage ovin allaitant est en régression dans les Grands Causses, mais demeure une production structurante. Il est souvent associé à un autre atelier. La filière est structurée autour de démarches qualité comme l'IGP Agneau de Lozère. Ces systèmes valorisent les parcours toute l'année, et sont donc les premiers acteurs de l'entretien des espaces pastoraux caussenards, en maîtrisant notamment la colonisation ligneuse.

Dans les Alpes[16]

La production d'agneaux domine très largement dans les systèmes ovins des Alpes, en particulier dans les Préalpes du sud (Baronnies,...). Les systèmes allaitants méditerranéens sont caractérisés par des effectifs importants par exploitation, et valorisent toute l'année de grandes surfaces de parcours (500 ha en moyenne montagne[17]). Le pâturage couvre jusqu'à 80 % des besoins alimentaires du troupeau, ce qui est conséquent. En haute montagne alpine, l'année se partage entre une longue période en bergerie (5 à 6 mois), une saison d'estive où les animaux rejoignent, le plus souvent, un troupeau collectif (3 à 4 mois) et une intersaison sur des parcours de proximité. Le recours à l'estive est alors essentiel pour constituer les stocks de réserve pour l'hiver.

1.2.3.3. L'élevage bovin

Dans les Pyrénées

Dans les Pyrénées, l'élevage bovin est très largement tourné vers la **production de veaux.** Il est, de plus, souvent complété par une autre production, ovine laitière dans les Pyrénées-Atlantiques par exemple. Les principales races utilisées sont :

- la Blonde d'Aquitaine : la plus courante sur l'ouest de la chaîne, du fait de ses qualités bouchères et de sa bonne rusticité. Cependant, la sélection génétique, en favorisant les veaux " culards ", induit certaines **difficultés lors des mises-bas**, qui nécessitent parfois l'intervention humaine. En parallèle, il semble que les vaches soient de moins en moins fertiles, ce qui complique la maîtrise de la période de lutte et de mise-bas, même si les éleveurs s'efforcent d'éviter tout vêlage en estive (Chambre d'Agriculture 64, com. pers.).

[15] Source : Parc National des Cévennes

[16] Source : CERPAM

[17] Cas-types réseaux d'élevage : système ovin allaitant sédentaire des Préalpes/Baronnies

- la Gasconne, la Limousine et l'Aubrac : plus répandues dans les Pyrénées centrales et orientales. Tout comme la Blonde, ces races peuvent s'avérer vulnérables lors du vêlage du fait d'une sélection axée sur des bêtes très musculeuses.

L'autonomie fourragère est quasiment atteinte pour les systèmes en maigre (bovins élevés à l'herbe, non engraissés), de par l'utilisation de l'estive sur 3 à 6 mois à la belle saison. La conduite simplifiée des troupeaux sur les pâturages d'altitude (en comparaison des systèmes laitiers) permet à l'éleveur d'assurer la réalisation des tâches autour de l'exploitation, en particulier la fauche des prairies pour constituer les stocks.

Dans les Grands Causses

L'élevage bovin demeure relativement anecdotique dans les Grands Causses. Il est relativement similaire à celui rencontré dans les Pyrénées orientales, et donc essentiellement allaitant avec utilisation de races locales comme l'Aubrac. Fondé sur l'autonomie fourragère, il inclut un pâturage tout au long de l'année sur des landes et parcours, ainsi que 4 à 5 mois en estive pour les systèmes de montagne.

Dans les Alpes

Dans les Alpes, l'élevage bovin est largement minoritaire par rapport aux systèmes ovins. Il occupe une présence diffuse sur tout le sud de la chaîne, sous forme d'élevages allaitants naisseurs, tandis qu'au nord (Savoie, Haute Savoie), on peut malgré tout identifier des filières laitières bien structurées autour des AOC/AOP (Beaufort, Abondance, Reblochon). Ces systèmes laitiers pastoraux utilisent des races rustiques favorisées par les cahiers des charges des productions labellisées : Montbéliarde, Abondance, Tarentaise... Les systèmes allaitants de montagne utilisent quant à eux la Blonde d'Aquitaine, l'Aubrac ou encore la Salers. Selon leur localisation (moyenne ou haute montagne), les élevages bovins pastoraux des Alpes estivent sur des alpages collectifs, ou valorisent des surfaces de landes et parcours, en plus de la STH de l'exploitation.

1.2.3.4 Des productions plus confidentielles : élevage caprin et équin

Les élevages équins et caprins, s'ils n'ont pas un poids aussi conséquent que les filières ovines et bovines, contribuent à la diversité des stratégies et des productions locales, et participent eux-aussi à la valorisation des espaces pastoraux.

L'élevage caprin est quasi-exclusivement laitier, et souvent fromager dans les régions pastorales, avec des systèmes utilisant les parcours toute l'année en moyenne montagne méditerranéenne ou dès le printemps en haute montagne.

L'élevage équin transhumant se rencontre souvent en complément d'autres ateliers plus productifs, et présente une forte valeur culturelle. Il est utile pour valoriser de manière différentielle les surfaces pastorales, en complément d'un troupeau bovin par exemple. Les bêtes pâturent en plein air toute l'année (dont une longue période d'estive), en autonomie, ce qui en fait un élevage peu contraignant.

1.2.4 Variété des modes de gardiennage

Les modalités du gardiennage varient largement selon les massifs, les productions et même d'une exploitation à une autre. Les exploitations pastorales transhumantes, à la SAU souvent limitée (moins de 50 ha), cherchent usuellement à maximiser **l'autonomie fourragère.** Cela implique généralement la fauche des prairies de l'exploitation lorsque le cheptel est sur les quartiers d'été. L'éleveur est de fait confronté à la difficulté d'assurer simultanément les tâches en vallée et la surveillance du troupeau en montagne.

Les **troupeaux laitiers** fromagers font globalement l'objet d'une **surveillance accrue** en comparaison des cheptels allaitants, du fait de la nécessité de traire le cheptel, y compris en alpages. Cependant, la maitrise fine des périodes de mise-bas et de lactation peut contribuer à assouplir le gardiennage, par exemple durant la période charnière de l'estivage (brebis envoyées taries, vaches ayant déjà mis bas, ...).

Les élevages sont alors gardés par des bergers, ou simplement visités de temps à autre, parfois avec un système de tours de garde entre éleveurs qui partagent un parcours. Cependant, **la maîtrise de la reproduction n'est pas toujours acquise**, et les mises-bas se produisent parfois en montagne sans surveillance.

Le relief et la race influent également beaucoup sur la nature du gardiennage : les races ovines allaitantes utilisées dans le sud-est de la France (Alpes du sud), très grégaires, sont conduites par centaines voire milliers d'individus grâce à un ou deux bergers. Certaines races pyrénéennes, comme la Barégeoise, sont beaucoup moins grégaires et s'éparpillent par lots, y compris dans des secteurs escarpés : le gardiennage y est nécessairement plus lâche.

Les bovins allaitants ne font que rarement l'objet d'une surveillance active, lorsqu'un vacher est employé (par un groupement pastoral par exemple).

La présence de grands carnivores (chiens errants, Loup, Ours) peut par ailleurs impliquer un renforcement du gardiennage localement, par nécessité face au risque de dégâts préjudiciables à l'éleveur. Le parcage nocturne des animaux s'est développé et les chiens de protection de type Patou (race Montagne des Pyrénées) accompagnent désormais plus systématiquement les troupeaux dans ces secteurs.

1.2.5 Facteurs d'évolution des activités pastorales

1.2.5.1 Facteurs socioéconomiques

Parmi les principaux facteurs socio-économiques d'évolution de l'élevage à l'heure actuelle, on peut identifier :

- **Les coûts de production :** les élevages, en particulier, sont confrontés à la hausse récente du prix des produits vétérinaires et des fourrages : accroître l'autonomie alimentaire, au pâturage comme par la récolte, devient l'une des conditions de la maîtrise des coûts, d'autant plus dans les filières laitières (part importante de la complémentation) ou en haute-montagne (temps long en bâtiment).
- **Le déficit de main d'œuvre :** dans l'ensemble, les exploitations pastorales, de petite taille, sont très utilisatrices d'emplois, en particulier lorsque des tâches simultanées (gardiennage, traite et fauche par exemple) sont à réaliser entre la montagne et la vallée. Face à ces besoins, les solutions sont multiples : participation de membres de la famille, emploi d'un berger, tours de garde entre éleveurs... Mais les éleveurs relèvent la difficulté croissante à mobiliser une main d'œuvre salariée pour assurer la conduite des animaux, du fait d'une moindre attractivité du métier de berger (conditions de travail, manques d'infrastructures d'hébergement, perte de savoir-faire ...). En conséquence, les éleveurs doivent faire des choix : abandon de certains ateliers (bovins par exemple) ou encore gardiennage plus lâche au détriment de la bonne valorisation des espaces pastoraux (zones difficiles d'autant moins pâturées) et du suivi fin du cheptel,...
- **Le marché et la valorisation des produits :** la finition et la valorisation des produits dans les différents circuits de commercialisation revêtent désormais une importance capitale pour les exploitations. Les initiatives de valorisation de la production (label rouge, AOP, IGP, bio, ...), le positionnement au sein de filières locales (réduction du nombre d'intermédiaires) ou la diversification de l'activité (ouverture à l'éco-tourisme), constituent des solutions d'adaptation pour les exploitations pastorales.

Label valorisant le fromage produit en estive (© Association des éleveurs transhumants des 3 vallées)

Une baisse de l'attractivité de la profession résulte logiquement des contraintes évoquées. L'installation de nouvelles exploitations et la reprise de celles existantes est pourtant un facteur clé de l'avenir de l'élevage et des espaces pastoraux, et ce d'autant plus que l'âge moyen des exploitants est assez élevé sur certains territoires.

1.2.5.2 Facteurs écologiques

Un certain nombre de facteurs écologiques peuvent également influer sur les pratiques d'élevage, et notamment :

- **Le changement climatique :** l'effet de ce facteur est difficile à anticiper, du fait des incertitudes sur l'ampleur et les conséquences du réchauffement annoncé. Il pourrait permettre un temps de pâturage plus long (hivernage raccourci), ce qui est un élément positif, mais aussi s'accompagner d'évènements climatiques plus fréquents (sécheresse, fortes précipitations,...) qui pourraient affecter les espaces pastoraux. D'autre part, la translation vers le haut des étages de végétation, sans pression de pâturage en proportion, pourrait entraîner une réduction des surfaces en herbe (colonisation accrue par les ligneux).
- **La faune sauvage :** le pastoralisme est fondé sur la valorisation de vastes espaces naturels ou semi-naturels, relativement préservés de la pression anthropique et de fait riches en espèces de la faune sauvage. La fréquentation de milieux communs conduit logiquement à des interactions entre cheptel domestique et ongulés sauvages, aux conséquences diverses (transmission croisée de maladies, compétition ponctuelle sur la ressource fourragère, ...). Par ailleurs, la présence de grands prédateurs (loup, ours, ...) ou d'autres carnivores (chiens errants et divagants, ...) peut inciter l'éleveur à modifier la conduite de son cheptel. Ce rapport parfois conflictuel avec la faune sauvage ne saurait cependant occulter la valeur ajoutée que peuvent tirer les activités d'élevage de certains **partenariats** avec des espèces de la faune sauvage. C'est notamment le cas pour les rapaces nécrophages à travers l'équarrissage naturel.

1.2.5.3 Politiques de soutien et orientation des pratiques d'élevage

Pour accompagner les éleveurs et les aider à surmonter les difficultés, des politiques de soutien œuvrent à différentes échelles. **La Politique Agricole Commune** (PAC) reste le dispositif majeur de soutien au revenu des éleveurs. Les évolutions successives de la PAC ont accompagné les grandes orientations de l'élevage en France. En 2015, une nouvelle programmation de la PAC est entrée en vigueur. En France, cela a été l'occasion de rechercher l'objectif de favoriser l'élevage, les petites exploitations créatrices d'emploi et les milieux difficiles (handicaps naturels, comprenant les espaces pastoraux)[18].

Le projet stratégique de l'élevage de montagne des Pyrénées a dynamisé, sur le plan économique, les structures et les filières pastorales. Reconduit dans le cadre de la politique interrégionale de massif, il mobilise une participation communautaire (FEADER), de l'État et des collectivités territoriales. Il est dédié à :

- l'amélioration des conditions de gardiennage en estive, par l'emploi de bergers (30 % de l'enveloppe) et de chiens, le financement de matériel et de son portage ;
- l'animation pastorale et foncière pour une meilleure gestion des parcours et alpages, et une meilleure compétitivité des exploitations (séminaires, animation foncière, ...) (35 % de l'enveloppe) ;
- l'étude et la compréhension des systèmes pastoraux (diagnostics pastoraux, ...) ;
- les travaux d'aménagement des estives et des cabanes pastorales (18 % de l'enveloppe).

Enfin, à des fins de développement des bonnes pratiques sur le plan environnemental peuvent être contractualisées sur les espaces à enjeux, des mesures agro-environnementales (MAEC), dédiées aux zones pastorales, notamment les Système Herbages Pastoraux (SHP) et la mesure herbe09. Dans certaines régions, les Conseils Régionaux ont donné la priorité à d'autres mesures ne permettant pas aux éleveurs la contractualisation de MAEC à enjeux pastoraux (cas du Languedoc-Roussillon où aucune mesure pastorale ne peut être contractualisée).

[18] Par cette réforme, les aides se présentent désormais sous la forme suivante :

Premier pilier : réduction des disparités entre petites et grandes exploitations pour valoriser l'utilisation de main d'œuvre, plus importante dans les petites structures. Les aides sont réparties entre les DPB (droit à paiement brut), le paiement vert et le paiement redistributif.
Les aides seront revalorisées sur les 52 premiers ha (redistribution), ce qui profitera à l'élevage en général, laitier en particulier. En parallèle, le paiement vert peut représenter jusqu'à 30 % des aides du premier pilier, avec parmi les critères proposés le maintien de prairies permanentes et la présence de surfaces d'intérêt écologique (haies, arbres, mares,...), faciès très répandus dans les exploitations de montagne. L'élevage est aussi favorisé par la hausse du taux des aides couplées, qui sont renforcées pour les ovins, caprins et vaches laitières en particulier. Les aides aux jeunes agriculteurs sont également revalorisées.

Second pilier : le plafond des aides en zone de montagne est relevé, ce qui devrait permettre une hausse de l'Indemnité Compensatoire des Risques Naturels (la plus forte depuis 40 ans), contenant désormais la prime à l'herbe agroenvironnementale (PHAE).

1.3 Le Vautour fauve, un auxiliaire de l'élevage pastoral

En bref

L'équarrissage naturel pratiqué par le Vautour fauve contribue à la conservation de l'espèce et constitue un service écosystémique rendu par cette espèce. Le Vautour fauve a en effet développé, au fil du temps, un **commensalisme** vis à vis de l'élevage pastoral, qui de fait représente la première ressource alimentaire des populations de rapaces nécrophages.

L'équarrissage naturel ne peut être autorisé que par dérogation de l'Administration à une réglementation sanitaire stricte dans le souci de limiter la propagation d'agents pathogènes. Cette réglementation n'est pas toujours respectée sur le terrain où des dépôts sauvages " historiques " persistent. Parmi les dispositifs qui peuvent être autorisés, **les placettes d'équarrissage** autogérées par les éleveurs constituent le **meilleur compromis** entre connaissance des quantités déposées, qualité sanitaire, facilité de mise en œuvre et maintien du comportement naturel de prospection du Vautour fauve par un approvisionnement aléatoire. Les exemples régionaux — comme dans les Causses où 108 placettes ponctuent les espaces pastoraux — peuvent constituer une **source d'inspiration** dans la recherche d'un équilibre partagé et d'un lien renforcé entre activités pastorales et populations de Vautour fauve.

1.3.1 L'équarrissage naturel assuré par les vautours : un service complémentaire de l'équarrissage industriel

Pour la gestion des cadavres de bétail provenant de son exploitation, l'éleveur dispose de 2 filières réglementaires, la seconde étant dérogatoire au principe général :

- L'équarrissage industriel, qui désigne l'industrie chargée de la collecte et de la valorisation des cadavres d'animaux et des sous-produits organiques d'origine animale ;
- L'équarrissage naturel qui n'est autorisé que par dérogation et dans des conditions encadrées (règlements CE 1069/2009 et UE 142/2011), faisant l'objet d'un arrêté préfectoral. Il est alors réalisé par les grands rapaces nécrophages, spécialisés dans l'élimination des carcasses.

1.3.1.1 L'équarrissage industriel : principe et limites

Suite au problème sanitaire de l'ESB (maladie de la vache folle) et jusqu'en 2009, l'équarrissage industriel obligatoire était assuré par un service public dédié. Depuis, c'est l'association ATM Ruminants, gérée par l'interprofession bétail et viande (Interbev), qui est chargée de récolter les fonds nécessaires à l'organisation de la collecte et à la valorisation des carcasses. Le ramassage des cadavres est sous-traité par des entreprises privées, ou parfois par des associations (LPO, Vautours-en-Baronnies...).

Le coût de cet équarrissage est pris en charge par :

- les éleveurs, à travers la **Contribution Volontaire Obligatoire** (CVO), calculée sur le nombre de têtes de bétail. Les fonds récoltés *via* la CVO représentent 15 % du coût total de l'équarrissage ;
- l'aval de la filière, c'est-à-dire les abatteurs (au kg de viande abattue), qui répercutent cette cotisation sur leurs clients (bouchers et de fait, consommateurs). Les fonds récoltés *via* la cotisation " aval " représentent 85 % du coût total de l'équarrissage.

Les engagements pris par les structures chargées de l'équarrissage sont :

- la collecte dans un **délai de 48 heures ouvrées** des cadavres d'animaux, puis leur traitement (article L226-6 du code rural et de la pêche maritime) ;
- l'éviction des risques de contamination et de pollution ;
- la limitation de la propagation des maladies infectieuses (dont certaines transmissibles à l'homme).

Si la qualité et la rigueur de la collecte est rarement remise en cause par la profession agricole, les délais d'intervention dans les secteurs montagneux et isolés sont souvent critiqués. À titre d'exemple, les engagements de la société ATEMAX quant aux délais de ramassage sont explicités dans le tableau 1 ci dessous.

Déclaration reçue	Jour de réception considéré	Fin du délai 2 jours francs
Lundi jusqu'à 18h	Lundi	Mercredi
Entre lundi 18h et mardi 18h	Mardi	Jeudi
Entre mardi 18h et mercredi 18h	Mercredi	Vendredi
Entre mercredi 18h et jeudi 18h	Jeudi	Lundi
Entre jeudi 18h et vendredi 18h	Vendredi	Mardi
Vendredi après 18h Samedi Dimanche	Lundi	Mercredi

Tableau 1. Délais légaux de collecte des carcasses selon le jour de réception de la déclaration (source : ATEMAX)

À titre d'exemple, un cadavre déclaré le vendredi soir ou le week-end peut donc n'être collecté que le mercredi suivant. Dans ces conditions, l'éleveur doit stocker la carcasse des jours durant, sans posséder les installations sanitaires nécessaires et dans des conditions parfois difficiles (déplacement du cadavre, forte chaleur, odeur,...). L'objectif d'éviction de la contamination n'est dès lors pas garanti.

À cela s'ajoute le fait que les tournées d'équarrissage sont planifiées par un logiciel qui optimise les trajets sur le plan coût/efficacité. La collecte sur certaines exploitations isolées peut ainsi être remise au lendemain, quand bien même le camion passe à quelques kilomètres de l'exploitation.

Enfin, une tolérance d'environ 6 % de passages hors-délai est appliquée, même si dans les faits, la moyenne tourne autour de 1 à 3 % dans les différents départements. Il est possible que cette moyenne soit plus élevée dans les territoires moins accessibles et à faible densité d'exploitations. Les épisodes climatiques extrêmes, communs en montagne (accès bloqué par la neige par exemple), peuvent également retarder d'autant le passage de l'équarrisseur.

Dans ces conditions, et sur les territoires fréquentés par les rapaces nécrophages, il n'est pas rare que les éleveurs se tournent vers l'équarrissage naturel, plus performant.

1.3.1.2 Modalités de mise en œuvre de l'équarrissage naturel

Par dérogation au principe général de l'équarrissage industriel, l'équarrissage naturel, n'est autorisé qu'à titre dérogatoire et dans des conditions précises : sur des placettes d'équarrissage **(règlement n°142/2011)** ou, en dehors de ces placettes, dans les zones inaccessibles à l'équarrisseur, comme par exemple estive **(section 3, chapitre 2, annexe VI du règlement n°142/2011)**. Si le réseau de placettes officielles est plus ou moins développé à l'échelle nationale, les dépôts officieux sont eux relativement courants dans les secteurs de présence ancienne du Vautour fauve[19]. Ils sont les témoins de la relation séculaire qui lie les grands charognards et les éleveurs.

La valeur ajoutée de l'équarrissage naturel est réelle dans les secteurs peu accessibles aux services conventionnels d'équarrissage, où la collecte est de fait coûteuse et les délais importants (risque de contamination).

En estive, l'efficacité de l'équarrissage par les charognards est incontestable, au vu des contraintes que représenterait le déplacement de milliers de cadavres (de l'ordre de 8 000 à 12 000 ovins dans les Pyrénées[20]) vers les axes de circulation.

[19] SARRAZIN ***et al.*** 2006.Dynamic of restored populations of Griffon vultures in Southern France.International Conference on Conservation and Management of Vulture Populations.

[20] Sur 385 000 ovins estivant dans les Pyrénées en 2010 (Agreste, 2010), auquel est appliqué un taux communément admis de 2 à 3% de pertes en estives (référence orale des représentants de l'élevage).

Les Vautours assurent cette prestation et permettent :

- une **élimination rapide des cadavres** domestiques trouvés, notamment en comparaison des délais d'enlèvement des services d'équarrissage conventionnels ;
- une élimination rapide des cadavres de la faune sauvage ;
- **l'assainissement du milieu**, en jouant le rôle de cul-de-sac épidémiologique ;
- une **économie en termes d'émissions** de gaz à effet de serre (estimée à plus de 77 000 tonnes de CO_2 en Espagne [21]) ;
- une **économie pour les services d'équarrissage**, et les éleveurs possesseurs d'une placette lorsqu'ils perçoivent (sur certains territoires et dans certaines conditions) un abattement sur la CVO.

Si la mortalité annuelle est difficile à estimer précisément (les chiffres oscillent entre 1 et 5 % du cheptel ovin selon les territoires, mais la sous-déclaration constitue un biais important), il peut néanmoins être intéressant d'évaluer le bénéfice apporté par l'équarrissage naturel sur ces zones de montagne. L'économie serait de l'ordre de **plusieurs centaines de milliers d'euros** par an sur le territoire national[22-23], et, à titre d'exemple, est estimée à 45 millions d'euros en Espagne[24].

Pour autant, l'efficacité de l'équarrissage naturel reste fonction de l'accessibilité des carcasses (secteur dégagé, bonnes conditions aérologiques), de l'expérience et de la densité des vautours sur le site. Les lieux de dépôts réguliers font ainsi l'objet d'une intervention très rapide par les nécrophages, qui les prospectent en priorité. Ceci est d'autant plus vrai à proximité d'une colonie ou d'un dortoir.

Les placettes d'équarrissage naturel, encadrées par la réglementation et faisant l'objet d'une réflexion préalable à l'implantation, apparaissent comme la meilleure méthode pour optimiser l'efficacité de ce service rendu par les charognards[25]. Selon les décisions de l'interprofession au niveau local, les éleveurs adhérant au dispositif peuvent se voir proposer une exonération partielle de la CVO, du fait de leur moindre utilisation des services conventionnels d'équarrissage. Cette réduction s'explique par l'économie réalisée par les sociétés de collecte, et n'engendre pas de manque à gagner pour ATM (Animaux Trouvés Morts) Ruminants.

Vautours atterrissant sur une placette d'équarrissage, à proximité d'un troupeau de brebis (© Olivier Duriez)

Cependant, l'équarrissage naturel ne peut constituer une alternative exclusive à l'équarrissage industriel. Il est indispensable pour la prise en charge des animaux testés à des fins de **prévention des encéphalites spongiformes** subaiguës transmissibles (ESST) : les bovins de plus 48 mois y sont soumis comme 4 % des ovins de plus de 18 mois pour le dépistage de la **tremblante**.

1.3.1.3 Diversité de l'équarrissage naturel

Le tableau 2 (page suivante) récapitule les différentes stratégies de dépôt de carcasses. Pour chacune des méthodes, il en présente les avantages/inconvénients en termes de facilité de mise en place et de suivi, de gestion de la ressource et d'intérêt pour les charognards.

[21] ***MORALES-REYES***, Z *et al.* 2015. Supplanting ecosystem services provided by scavengers raises greenhouse gas emissions

[22] ***ORABI***, P. 2011. Argumentaire et plan d'actions pour la conservation du Vautour fauve. LPO - Birdlife France

[23] ***DUPONT***, H. *et al.* 2012. Modeling carcass disposal practices: implications for the management of an ecological service provided by vultures.Journal of Applied Ecology 49:404-411.

[24] ***MORALES-REYES***, Z *et al.* 2015. Supplanting ecosystem services provided by scavengers raises greenhouse gas emissions. Science Reports 5

[25] ***DURIEZ O. et al., 2012*** – Intra-specific competition in foraging Griffon Vultures Gyps fulvus: The influence of supplementary feeding management – British trust for ornithology, Bird Study – 14p.

Il est probable qu'un système mixte charnier/placettes altère peu le comportement du Vautour fauve. Ce système, mis en place pour accompagner des actions de réintroduction, est adopté dans les Grands Causses, le Vercors et les Baronnies où la collecte des carcasses et l'approvisionnement des charniers sont gérés par une association, en complément de placettes individuelles sous la responsabilité des éleveurs.

Type de dépôt	Usage	Avantages	Inconvénients
SITE DE DÉPÔT SAUVAGE	Utilisés traditionnellement sur les territoires de présence historique du Vautour fauve (contextes pastoraux, notamment à l'ouest des Pyrénées), les dépôts sauvages concernent souvent des exploitations reculées qui font peu appel à l'équarrissage naturel apporté par les vautours. Ces dépôts sont distincts des cadavres laissés à disposition en estive, puisque ces derniers font l'objet d'une dérogation dans la législation.	✓ Pratique traditionnelle, témoin d'un lien ancien entre vautours et éleveurs ✓ Facilité de mise en œuvre (éleveurs font " au plus simple ") ✓ Ressource aléatoire dans le temps et l'espace, tant que ces dépôts demeurent individuels ou regroupent seulement quelques exploitations	× Pratique illégale (réglementation sanitaire) × Pas de connaissance des quantités déposées à l'échelle locale ou d'une région × Risque de fixation des Vautours à proximité immédiate des exploitations × Ressources utilisable par les opportunistes (renards, sangliers, chiens,...) × Accessibilité du dépôt pas toujours optimale pour les rapaces
PLACETTE DE RECYCLAGE	C'est un site autorisé, aménagé et géré par une structure (tenue d'un registre, surveillance sanitaire, enlèvement des restes) dont l'objectif est de procurer une aide alimentaire (déchets d'abattoirs ou produits de l'équarissage) ajustée aux besoins estimés pour le maintien de nécrophages en bon état de conservtion.	✓ Gestion sanitaire rigoureuse ✓ Maîtrise des quantités déposées ✓ Accessible aux oiseaux nécrophages uniquement ✓ Soutien alimentaire aux rapaces dans les périodes de disette ou de besoins accrus (hausse du succès de reproduction, meilleure survie adulte,...)	× Fixation des vautours sur un site × Recours à des sous-produits ne relevant pas de l'élevage extensif (risque de hausse " artificielle " des effectifs) et ne se justifie pas pour une espèce en bon état de conservation comme le Vautour fauve
CHARNIER	Un charnier est un site collectif public autorisé, aménagé, géré par une structure (tenue d'un registre, surveillance sanitaire, enlèvement des restes) sur lequel sont regroupés des cadavres collectés régionalement. Utilisés dans les Pyrénnées jusqu'en 1997 (Pays Basque, Béarn), des charniers sont également entretenus sur chacun des sites de réintroduction du Vautour fauve (Causses, Vercors, Baronnies,...).	✓ Gestion sanitaire rigoureuse ✓ Maîtrise des quantités déposées ✓ Accessible aux oiseaux nécrophages uniquement ✓ Soutien alimentaire aux rapaces dans les périodes de disette, de besoins accrus ou lors de réintroductions ✓ Implication des éleveurs par la collecte des cadavres issus d'élevages extensifs, d'ailleurs souvent plus efficace que celle de l'équarisseur conventionnel	× Fixation des Vautours sur un site, habituation des rapaces × Concentration d'individus non territoriaux au sein de l'aire de reproduction de l'espèce × Risque de favoriser des charognards facultatifs pouvant nuire à la biodiversité localement × Difficulté et coût de la collecte
PLACETTE D'ÉQUARRISSAGE (individuelle)	Une placette individuelle d'équarrissage naturel est un site privé autorisé, aménagé et géré (tenue d'un registre, surveillance sanitaire, enlèvement des restes) par l'éleveur sur son exploitation et qui dépose des cadavres issus de son cheptel. Ces placettes sont répandues dans les Garndes Causses, notamment (108 placettes en 2015), où les éleveurs sont globalement satisfaits du dispositif.	✓ Gestion sanitaire rigoureuse ✓ Approvisionnement irrégulier, favorisant une prospection naturelle des Vautours ✓ Dans le cas d'un réseau de placettes, connaissance fine de laressource déposée (périodes, quantités) à l'échelle de la surface couverte ✓ Optimisation du positionnement du dépôt (proximité de l'exploitation, accessibilité, contraintes sanitaires,...) ✓ Implication directe des éleveurs ✓ Minoration de la contribution à l'équarrissage (selon le contexte)	× Règles d'implantation rigoureuses, et notamment distance à l'exploitation et aux cours d'eau
PLACETTE D'ÉQUARRISSAGE (collective)	Une placette collective d'équarrissage naturel est un site autorisé, aménagé et géré (tenue d'un registre, enlèvement des restes) par plusieurs éleveurs qui y déposent des cadavres issus de leur cheptel. Ces placettes sont experimentées dans les Pyrénées-Atlantiques, comme à Aste-Béon où la gestion est confiée à un groupement pastoral (15 éleveurs).	✓ Avantages identiques à la placette d'équarrissage individuelle ✓ Gestion assurée par un groupe d'éleveurs, éventuellement épaulés par une structure ✓ Plus simple à mettre en place que de multiples placettes individuelles lors de fortes densités d'élevages	× Inconvénients identiques à la placette individuelle × Selon l'importance des cheptels des éleveurs impliqués, risque de converger vers un charnier : approvisionnement important et trop régulier, fixation des rapaces,... × Contraintes d'accès pour les éleveurs les plus éloignés

Tableau 2. Avantages et inconvénients des différents types de dépôts de carcasses existant à destination des rapaces nécrophages.

Toutefois, dans le contexte de colonies établies et en bon état de conservation, un réseau de placettes individuelles (ou regroupant quelques élevages) gérées par les éleveurs, dispersées et approvisionnées aléatoirement, est sans nul doute à **privilégier**[25].

Le Parc national des Cévennes s'est à ce titre illustré en remplaçant un charnier par des placettes individuelles couvrant 70 % de la ressource trophique initialement déposée.

1.3.1.4 L'équarrissage naturel sur les domaines vitaux des populations françaises

La gestion de la ressource alimentaire à destination des vautours est organisée de la manière suivante sur les domaines vitaux des différents noyaux de population français :

- Dans les **Grands Causses**, les ovins constituent l'essentiel de la ressource des vautours (environ 1 500 000 brebis adultes sur le bassin de Roquefort), avec les caprins et la faune sauvage. En 2015, trois systèmes d'équarrissage naturel coexistent : l'équarrissage industriel, les charniers alimentés par la collecte organisée par la LPO et 108 placettes individuelles d'équarrissage naturel autogérées par les éleveurs, le premier arrêté préfectoral ayant été signé en avril 2001. Le PN des Cévennes, le PNR des Grands Causses, la LPO et la FDC48 accompagnent les éleveurs dans la mise en œuvre de l'équarrissage naturel. Quelques dépôts sauvages demeurent actifs en marge de ces dispositifs légaux.

- Dans la **Drôme (Baronnies et Diois)**, les ovins prédominent au sein des élevages pastoraux. Une moindre disponibilité est notée durant l'été dans les Baronnies. En 2015, trois systèmes d'équarrissage coexistent : l'équarrissage industriel, 4 charniers alimentés par la collecte organisée par l'association Vautours en Baronnies (1 200 ovins et caprins adultes auprès de 100 éleveurs dans un rayon de 20 km autour de la colonie de Rémuzat) et la LPO (1 000 cadavres auprès de plus d'une centaine d'éleveurs sur 25 communes) et une dizaine de placettes individuelles d'équarrissage naturel, le premier arrêté préfectoral ayant été signé en juillet 2009 (LPO, in litt.).

- Dans le **Verdon**, la ressource des vautours repose sur les ovins (143 575 en 2008), les caprins (6 814) et la faune sauvage. En 2013, trois systèmes d'équarrissage coexistaient : l'équarrissage industriel, 1 charnier alimenté par la collecte organisée par la LPO PACA (771 ovins/caprins adultes et 959 agneaux/chevreaux auprès de 74 éleveurs en 2012) et 9 placettes individuelles d'équarrissage naturel. La disponibilité accuse un creux en août (LPO, in litt.).

- Dans les **Pyrénées occidentales**, l'équarrissage naturel est essentiellement pratiqué sous forme de dépôts " historiques " individuels ou collectifs, témoins du lien qui unit de longue date les nécrophages et les éleveurs locaux. Les ovins (plus de 500 000 têtes) constituent de loin la ressource principale pour les vautours, suivis des bovins. En 2012, une placette d'équarrissage collective (groupement de 15 éleveurs) est créée à Aste-Béon, première pierre d'un futur réseau de placettes d'équarrissage naturel porté par les éleveurs avec l'implication de la Chambre d'agriculture des Pyrénées-Atlantiques. En Pays Basque, un programme LIFE porté par l'association Saiak pourrait également contribuer à la mise en place de placettes d'équarrissage.

- Dans **l'Aude**, la pratique de l'équarrissage naturel *via* les placettes individuelles et collectives a été développée depuis les années 2000 (17 placettes en 2016) par la LPO en partenariat étroit avec 43 éleveurs et ce dans le cadre de différents programmes.

1.3.2 Le pastoralisme et la préservation du Vautour fauve

1.3.2.1 Un lien millénaire entre Vautour et élevages pastoraux

La trace fossile la plus ancienne d'un vautour remonte à au moins 40 millions d'années pour la France. Les vautours occupaient alors et jusqu'à la fin du Pléistocène (2 000 000 à 10 000 ans avant JC) une aire de répartition beaucoup plus vaste qu'aujourd'hui. Celle-ci s'est réduite sous l'effet conjugué des changements climatiques et de la régression des grands mammifères (Eliotout, 2007).

Avec la dernière glaciation qui s'est terminée il y a seulement 10 000 ans, le réchauffement climatique a permis la diffusion en Europe de la révolution Mésolithique puis Néolithique proche-orientale, c'est-à-dire l'invention de l'élevage et de l'agriculture. C'est ainsi que, par exemple, le mouton était déjà présent il y a 8 000 ans dans les Bouches-du-Rhône. La raréfaction ou la disparition des grands herbivores fréquentant les milieux ouverts, associée au développement de l'élevage a instauré puis renforcé le lien entre charognard et éleveur. Du temps de l'empire romain, un adage déclarait d'ailleurs " ***Ubipecora, ibivultures*** " (" là où il y a du bétail, il y a des vautours "). La relation étroite entre les vautours et l'élevage pastoral est avérée.

La profession agricole n'a que peu revendiqué à ce jour son rôle dans la conservation des nécrophages. Elle en est pourtant plus que jamais un acteur essentiel, par la ressource alimentaire qu'elle met à disposition des oiseaux. La déprise voire la disparition de l'élevage pastoral causerait un tort indéniable (réduction de la disponibilité trophique, fermeture des milieux) aux populations de rapaces nécrophages, qui ont développé une certaine dépendance vis-à-vis du pastoralisme[26].

1.3.2.2. Une dynamique des populations témoignant de la disponibilité alimentaire

La mortalité domestique provenant des élevages pastoraux constitue la ressource alimentaire principale du Vautour fauve. Il est difficile d'estimer la quantité totale de nourriture laissée à disposition des rapaces nécrophages par les éleveurs. Cependant, on peut évaluer l'adéquation de la ressource disponible aux populations de charognards en s'intéressant à la dynamique de ces dernières.

La dynamique des populations de Vautours fauves peut s'approcher non seulement à partir de la variation des effectifs reproducteurs, mais aussi par la mesure du succès de reproduction, facteur notamment influencé par la disponibilité alimentaire.

Dans les colonies des **Alpes** et du **Massif central**, le succès de reproduction est élevé (entre 0.6 et 0.85 jeune/couple), ce qui témoigne d'une bonne adéquation des ressources alimentaires et des effectifs en présence. Pour l'instant, ces secteurs ne présentent pas de signes d'une ressource limitée par rapport aux effectifs de Vautour fauve, bien au contraire.

Dans les **Pyrénées-Atlantiques**, la colonie emblématique de la RNN d'Ossau présente un succès de reproduction très faible depuis l'épisode de la crise espagnole.

Les autres colonies du Béarn ou du Pays Basque jouissent au contraire de paramètres plutôt élevés dans ce domaine. Il est difficile de distinguer si les statistiques de la colonie d'Aste-Béon sont dues à une disponibilité alimentaire insuffisante en période d'élevage des jeunes, ou à d'autres facteurs (notamment densité-dépendants). Des études devront être menées afin de comprendre l'origine de ce phénomène (Olivier Duriez -CNRS- comm. pers.).

[26] Cette dépendance est à nuancer selon les territoires, les saisons, l'abondance locale de la faune sauvage ou encore la ressource constituée par les déchets provenant de la chasse. (La ressource d'origine sauvage peut, en Espagne, contribuer à hauteur de 30 % à l'alimentation des rapaces nécrophages dans certains secteurs)

1.4 Analyse factuelle des interactions entre le Vautour fauve et le bétail vivant

En bref

Les interactions entre le Vautour fauve et le bétail vivant ont été à l'origine d'une **controverse** sur le territoire français. Si l'incertitude régnait, à l'origine, quant à la capacité des Vautours à intervenir sur un animal vivant, la mission d'inspection générale et les dispositifs mis en œuvre par l'État (constats et expertises vétérinaires) ont depuis permis de faire la lumière sur la réalité de ces interactions.

Les déclarations de dommages en France

Les interactions entre le Vautour fauve et le bétail vivant **ne constituent pas** un phénomène nouveau : les premières interactions ont été signalées dès 1993 dans le Parc national des Pyrénées, et des écrits relatent des comportements similaires au début du 20e siècle. Le massif pyrénéen concentre la majorité des plaintes répertoriées depuis 1997. Sur ce massif, les déclarations atteignent un **pic entre 2007 et 2009**, suite à l'épisode de fermeture des charniers industriels (muladares). Cette période marque également l'apparition de plaintes dans d'autres massifs français (Grands Causses, Alpes du Sud). Depuis, le nombre de plaintes a baissé et s'est stabilisé autour de **60 à 70 déclarations de dommages** enregistrées chaque année en France, avec une fréquence plus élevée au printemps.

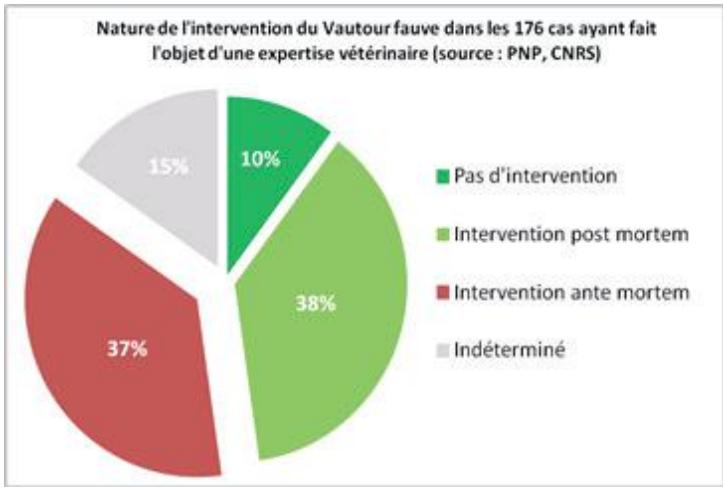

Les dossiers concernent majoritairement des **ovins** et des **bovins** (particulièrement en situations de vêlages). Dans la majorité des cas, l'éleveur considère sa bête comme étant en bonne santé avant l'intervention des Vautours.

Les résultats d'expertises vétérinaires

Suite à l'apparition de ces plaintes, les établissements publics (ONCFS, PN, ...) ont mis en place un **dispositif de constatation** des interactions vautour/bétail (recueil du témoignage, collecte d'indices sur le terrain et d'informations sur l'exploitation). Une procédure qui permet en outre des échanges sur la problématique " Vautour fauve - activités d'élevage " avec l'éleveur (partage d'éléments de connaissance). Le constat peut être complété par une **expertise vétérinaire** lorsque les éléments en présence ne permettent pas de déterminer avec précision les causes de la mort de l'animal et le **rôle joué par le vautour** (intervention *ante* ou *post-mortem*).

Depuis 2007, des campagnes d'expertises vétérinaires ont été menées afin de déterminer l'implication des vautours dans la mort du bétail. Au total, **170 expertises** ont été réalisées, dont 83 dans les Pyrénées (financées par l'État) et 82 dans les Grands Causses.

Ainsi, par exemple, sur 165 bêtes expertisées dans les Pyrénées et les Grands Causses, seules 5 (**3 % des cas**) étaient à la fois vivantes et ne présentaient pas de sérieux signe de vulnérabilité au moment de l'intervention du Vautour, qui est alors considéré comme le facteur déterminant de la mort de ces animaux (exclusivement des bovins dans les Pyrénées).

41 expertises ont quant à elles conclu à une intervention *ante-mortem* aggravante du Vautour fauve (**22 %**), c'est-à-dire à une intervention de l'oiseau sur des animaux dont l'état de santé préoccupant nécessitait une intervention humaine. Dans 80 cas (**41 %**), les animaux étaient condamnés ou déjà morts lors de l'intervention du Vautour, qui n'a fait que tenir son rôle d'équarrisseur naturel, et dans 18 cas (**10 %**), le Vautour fauve n'est jamais intervenu sur l'animal. Enfin, l'expertise n'a pu aboutir à une conclusion dans 27 cas.

Discussion sur les interactions Vautour/bétail

Les expertises vétérinaires confirment la possibilité pour le Vautour fauve d'intervenir *ante-mortem* sur des animaux domestiques. Cependant, **84 % au moins** des interventions *ante-mortem* avérées concernent des **animaux vulnérables** (voir diagramme ci-dessous). On entend par animaux vulnérables des animaux en situation de **mise-bas** (rétroversion d'utérus, expulsion difficile, fractures du bassin, animal retourné, nouveau-nés affaiblis, ...), ou affectés par une **pathologie** (entérotoxémies, ..) ou une **blessure** (prédation par un canidé, chute, ...), ou encore **entravés** dans leurs mouvements (brebis retournées, ...). La **faible mobilité** de l'animal est une constante.

Or le Vautour fauve a toujours su détecter les animaux vulnérables, et ces interventions ne constituent pas en cela un changement de comportement. Elles s'apparentent non pas à de la prédation (recherche, traque puis mise à mort de proies), mais plutôt à un **opportunisme rare** sur des animaux vulnérables.

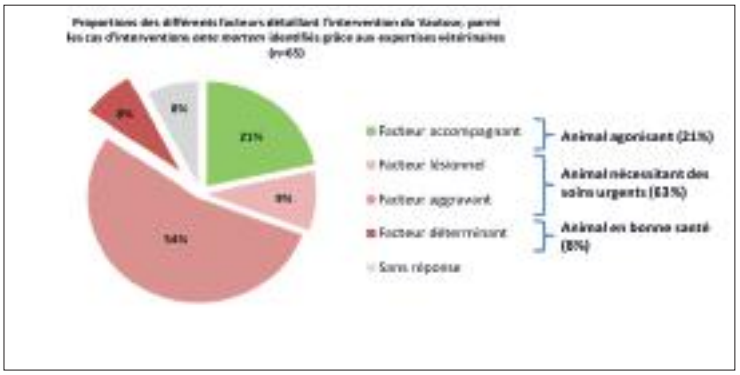

À ce titre, on peut estimer que le nombre d'interventions *ante-mortem* aggravantes ou déterminantes (pour lesquelles le Vautour fauve sort de son rôle d'équarrisseur naturel) ne dépasse pas **20 à 25 cas/an.** Même si ces cas restent isolés, il s'avère que ces cas ont un impact psychologique sur la profession agricole.

Les conclusions de la mission d'inspection générale CGEDD-CGAAER

Le rapport conclut également que les rares cas d'interactions avec le bétail vivant concernent des animaux malades ou affaiblis, notamment après des mises-bas difficiles.

Eléments de résolution de la controverse

La controverse sur les interactions vautour/bétail se nourrit parfois de la **méconnaissance de l'espèce** (notamment sur des territoires en marge de l'aire vitale des colonies), de **l'interprétation** parfois excessive de son comportement et des **amalgames** qui en découlent. C'est d'autant plus vrai lorsque des jugements incomplets sont relayés sans mesure par les médias.

Dans ce cadre, il est nécessaire de rationaliser la problématique, par une large **diffusion de la connaissance** et une analyse fondée sur les faits et non les conjectures. En parallèle, des mesures doivent être envisagées pour prévenir les cas d'interactions *ante-mortem* touchant chaque année le bétail, notamment lors des vêlages (Pyrénées principalement). La mise à l'abri du bétail vulnérable, l'arrêt des dépôts sauvages à proximité des exploitations et le développement de placettes d'équarrissage pour cantonner les vautours font partie des mesures déjà en cours d'expérimentation au niveau local.

1.4.1 Historique des plaintes de dommages sur l'aire vitale du Vautour fauve

Sont considérées dans ce chapitre **l'ensemble des plaintes enregistrées**, et non les cas réellement imputables au Vautour fauve, qui seront abordés dans le §1.4.3.

1.4.1.1 Les déclarations de dommages attribués au Vautour fauve dans les Pyrénées

Historique du dossier

Dans les Pyrénées, dès 1997, le Ministère de l'Environnement est interpelé par le Parc National des Pyrénées suite à des plaintes de " comportements anormaux des vautours vis-à-vis du bétail ". Le Parc National est chargé de suivre l'évolution de la problématique, et établit en 2000 une note qui décrit certaines interactions à problème entre vautours et bovins, en particulier lors des vêlages de Blonde d'Aquitaine.

Le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), sollicité en 2002, conclu au besoin de " conduire une étude approfondie " sur la question. Un protocole de constat est mis en place, et les expertises vétérinaires sont envisagées dès 2002. L'indemnisation n'est pas envisagée, mais la mise en place de comités de pilotage à l'échelle locale est proposée.

En 2003, l'Observatoire départemental des Dommages au Bétail, co-présidé par le Préfet des Pyrénées-Atlantiques et l'IPHB, est réuni pour la première fois en Pyrénées-Atlantiques : les services de l'État (DIREN, DDAF, DSV, Préfectures...) et un ensemble de partenaires locaux (éleveurs, associations naturalistes, ...) y participent. En 2004, la procédure de constats est étendue aux Hautes-Pyrénées.

En 2007, suite à la publication d'un bilan de fonctionnement de l'Observatoire des Dommages au Bétail, le Ministère de l'Écologie demande la mise en place d'un comité interdépartemental (64, 65) sous tutelle de l'État (présidence par le Préfet des Pyrénées-Atlantiques), afin notamment de préparer la mise en œuvre d'expertises vétérinaires. Il est rappelé l'importance " d'obtenir des éléments d'expertises fiables et impartiaux sur l'interaction entre cette espèce protégée et l'activité pastorale ".

Le " Comité interdépartemental de suivi du Vautour fauve ", instance de proposition et de concertation, est créé fin 2007.

Il réunit, une à deux fois par an, services de l'État (DREAL, DDT, Préfectures...), établissements publics (PNP, ONCFS...), représentants des éleveurs (Chambres d'Agriculture, syndicats, associations...) et associations de protection de la nature (LPO, Saiak, Nature Midi-Pyrénées...). En 2015, trois départements sont concernés : les Pyrénées-Atlantiques, les Hautes-Pyrénées et la Haute-Garonne.

Les objectifs du comité interdépartemental sont les suivants :

- suivre les dommages au bétail imputables au Vautour fauve ;
- appréhender les modalités d'interactions entre bétail domestique et Vautour fauve ;
- suivre l'évolution de la population pyrénéenne de Vautour fauve ;
- entretenir le dialogue et diffuser des informations auprès des éleveurs, des naturalistes et autres acteurs impliqués.

La première réunion du Comité Interdépartemental aboutit au financement, par la DIREN Aquitaine (désormais DREAL), sur 3 ans, d'expertises vétérinaires. La réalisation de constats (ONCFS, PNP) sur les dommages signalés est maintenue d'année en année.

En 2010, une synthèse sur le rôle des vautours dans la mort du bétail est produite par le PNP en liaison avec le GTV64 sur la base des expertises vétérinaires conduites entre 2007 et 2009[27].

Les déclarations de dommages attribués au Vautour fauve dans les Pyrénées

La figure 2 (page suivante) détaille l'évolution annuelle du nombre de déclarations de dommages attribués au Vautour fauve, entre 1993 et 2012. Il faut souligner que les modalités de déclaration ont évolué au cours de cette période : démarche du PNP (1993-2003), puis de l'Observatoire des Dommages au Bétail (2003-2007), et enfin prise en charge par le Comité interdépartemental (2007-aujourd'hui).

Au total, entre 1993 et 2012, ce sont 670 déclaration de dommages qui ont été enregistrées, dont 545 ont fait l'objet d'un constat. Jusqu'en 1996, seuls quelques cas sont signalés. Les plaintes augmentent à partir de 1997 pour atteindre 29 dossiers en 2002. Entre 2003 et 2007, le nombre de déclarations varie entre 8 et 44 dossiers.

[27] ***ARTHUR C.P. & ZENONI V., 2010*** – Bilan et analyse des dommages attribués au Vautour fauve sur bétail domestique. – Parc national des Pyrénées – 232p. + annexes

On remarque un pic de déclarations entre 2007 et 2009, années qui suivent l'épisode de fermeture des charniers industriels espagnols. Depuis, les signalements sont moins nombreux (entre 31 et 69 dossiers), mais le faible niveau de déclaration, du fait de l'absence de contrepartie perçue par les éleveurs, pourrait en partie biaiser ces chiffres (voir §1.4.1.4).

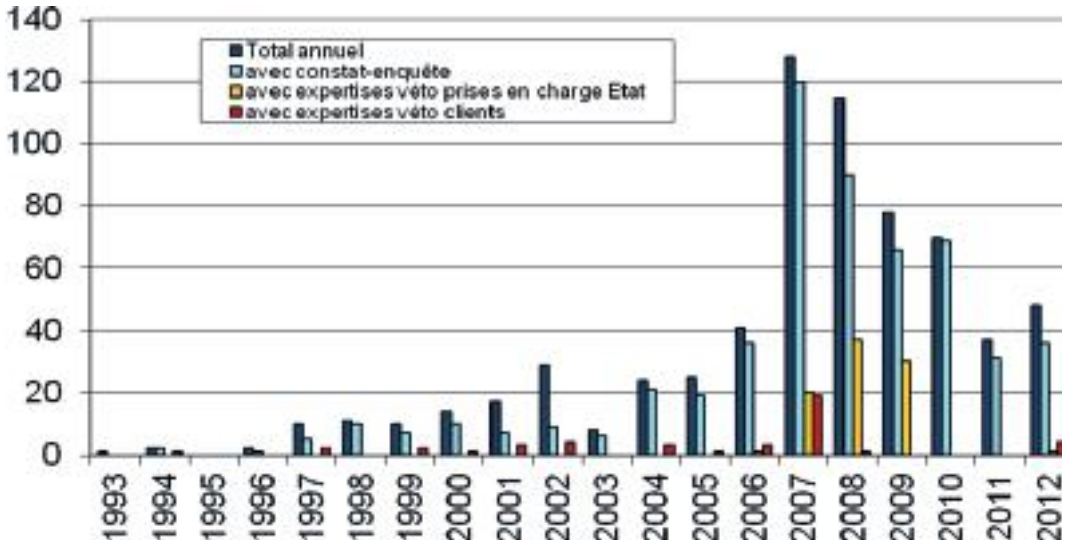

Figure 2. Nombre de plaintes sur dommages attribués au Vautour fauve, avec ou sans constat et expertises, entre 1993 et 2012 dans les Pyrénées. (source : PNP)

Comme le révèle le tableau 3, la majorité des plaintes concerne les bovins, suivis des ovins et des équins. Chez le gros bétail (bovins et équins), les situations de mise-bas prédominent, tandis que les brebis adultes hors mise-bas sont majoritaires dans les constats sur ovins.

	Bovins	Ovins	Équins
% des déclarations	53 %	42 %	5 %
dont mises-bas	70 %	21 %	68 %

Tableau 3. Répartition des plaintes de dommages imputés au Vautour fauve par les éleveurs selon la catégorie de bétail concernée (source : PNP, 2010)

Distribution spatio-temporelle des déclarations (dans les Pyrénées)

La figure 3 révèle que tous les mois de l'année sont concernés par des plaintes, mais que la majorité des signalements survient d'avril à novembre, avec deux pics identifiables : un pic prononcé et consistant d'année en année en mai-juin, et un second moins marqué en août-septembre. Ils correspondent globalement à des situations de vêlages (bovins adultes et/ou jeunes, sur les deux périodes) et à des cas sur ovins adultes (hors-agnelage, en mai par exemple). Les tendances saisonnières sont donc essentiellement structurées par les mises-bas des bovins et la période de pâturage des ovins.

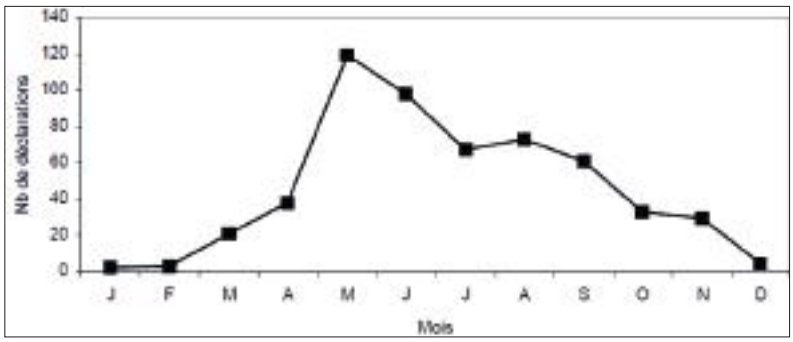

Figure 3. Distribution mensuelle du nombre de déclarations de dommages sur bétail domestique attribués par les éleveurs au Vautour fauve dans les Pyrénées, de 1993 à 2009 (PNP, 2010)

La figure 4 (page suivante) indique que la majorité des dossiers concernent les Pyrénées-Atlantiques (525 dossiers sur 670, 78 %), suivi des Hautes Pyrénées (108, 16 %). Quelques plaintes sont signalées en Ariège et en Haute-Garonne à partir de 2007.

Sur la période 1993-2015, les déclarations de dommages sont concentrées sur la partie montagne et piémont pour la Bigorre et le Béarn, et couvrent toute la partie Est du Pays basque.

Quelques rares déclarations de dommages ont été enregistrées loin en plaine, au nord du département des Hautes-Pyrénées et au nord de Pau.

Mais cette synthèse cache une expansion spatiale progressive de la zone de déclaration des dommages attribués au Vautour fauve, limitée principalement à la haute montagne béarnaise jusqu'en 2002, puis gagnant la Soule avec quelques incursions au Pays basque de 2003 à 2006, puis s'intensifiant dans le Pays basque Est en 2007 et gagnant enfin le Pays basque Ouest à partir de 2008. **Le piémont est désormais davantage représenté que la zone montagne,** ce qui concorde avec les observations du monde agricole, qui signale tout particulièrement les incursions du Vautour fauve en piémont pyrénéen et en plaine (ONCFS, 2015).

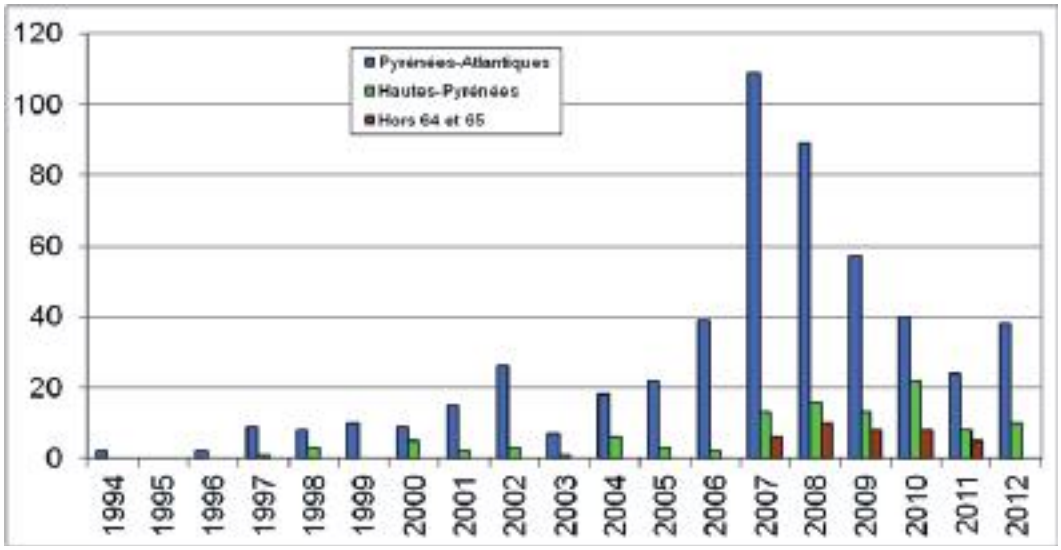

Figure 4. Répartition des dommages signalés dans les Pyrénées, par département, sur la période 1994-2012 (PNP, 2010)

Enfin, si l'on considère la distance à l'exploitation, la figure 5 illustre une distribution des dommages suivant les mouvements saisonniers des troupeaux : au printemps, les dommages signalés sont proches des exploitations (et notamment sur le piémont basque et béarnais), en été ils sont davantage localisés en estive, et l'estive secondaire est représentée de manière diffuse entre avril et novembre.

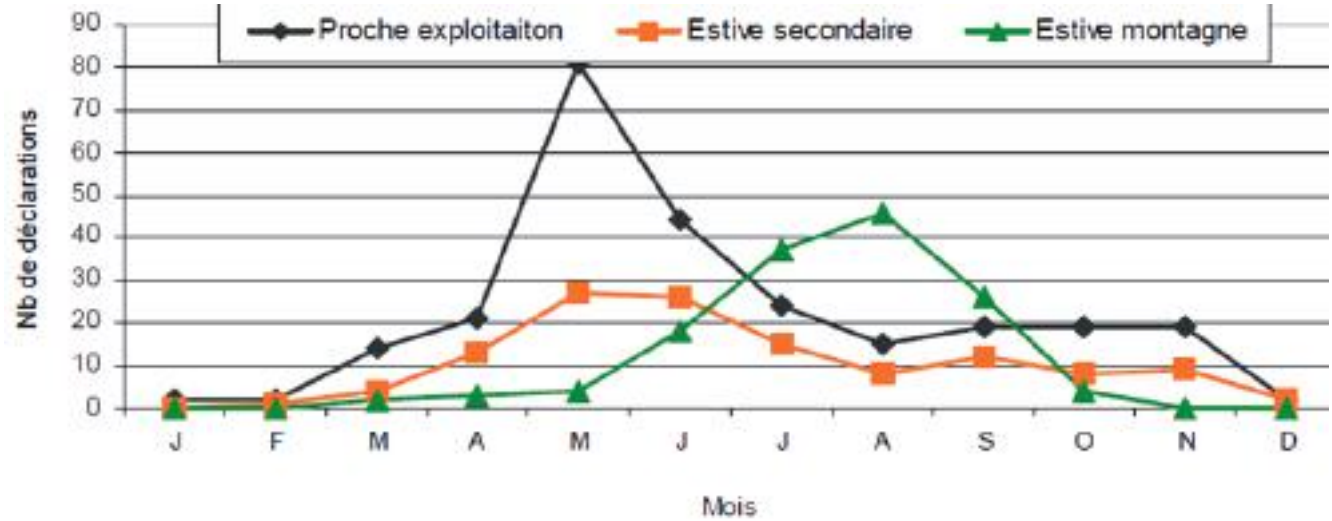

Figure 5. Répartition mensuelle des déclarations de dommages attribués par les éleveurs au Vautour fauve de 1993 à 2009 selon leur localisation par rapport à l'exploitation agricole (PNP)

1.4.1.2 Les déclarations de dommages attribués au Vautour fauve dans les Grands Causses[28]

Historique du dossier dans les Grands Causses

En parallèle de la création dans les Pyrénées d'un comité interdépartemental, le PNR des Grands Causses organise en 2007 une réunion d'information qui conclut à la " nécessité de mettre en place un groupe de travail en réponse aux observations et craintes des éleveurs ". L'ONCFS appuie la mise en place de constats dans ce secteur.

En octobre 2010, le Préfet de la Lozère met en œuvre le comité interdépartemental " Vautour fauve et dommages au bétail " qui réunit 6 départements : la Lozère, le Gard, l'Hérault, l'Ardèche, l'Aveyron et le Tarn (à partir de 2011).

Y sont représentés les services de l'État (préfets, DREAL, DTT, DDCSPP), les établissements publics (ONCFS, PN des Cévennes, CNRS/CEFE, MNHN), le PNR des Grands Causses, les représentants agricoles (chambres d'agriculture, syndicats, SUAMME), des vétérinaires (GTV) et le monde associatif (LPO, FDC, ...), avec pour objectifs :

- la communication sur la biologie, la dynamique des vautours et les comportements jugés " anormaux " ;
- la mise en place et l'amélioration des procédures de constats et d'expertises ;
- le suivi des plaintes et des populations de vautours ;
- la connaissance et la maîtrise de la ressource alimentaire issue de l'élevage (charniers, placettes...).

Les différents partenaires se sont rapprochés dès 2008 du GTV (Groupement Technique Vétérinaire) 64 pour la mise en place d'un protocole d'expertises vétérinaires semblable à celui conduit dans les Pyrénées, et les premières expertises sont réalisées en 2009 en Aveyron et 2011 pour les départements de Languedoc-Roussillon.

Répartition spatio-temporelle des plaintes (dans les Grands Causses)

La répartition temporelle des 156 constats n'est pas équitablement répartie entre les années (figure 6).

Après un petit nombre de constats (<5) réalisés en 2007 et 2008, on assiste à une forte augmentation entre 2009 et 2011 (jusque 40 constats), suivi d'une chute en 2012 avec 10 constats et moins de 20 constats en 2013-2014. En regroupant toutes les années, les constats se répartissent entre mars et décembre, avec une recrudescence entre mai et octobre et un maximum en juin (38 constats au total).

La répartition spatiale des constats s'est étendue au cours du temps, passant de 140 km² en 2008-2009 (sur le causse Méjean) à 11 031 km² en 2013-2014 sur les départements de la Lozère, Aveyron, Tarn, Hérault et Gard. La distance moyenne entre les sites des constats et le centre de la colonie de vautours est d'environ 40 km, avec 50 % des constats se trouvant entre 35 et 99 km du centre de la colonie. Cette distance a progressivement augmenté et a été multipliée par 2.3 entre 2007 (21 km) et 2014 (48 km), avec 40 % des constats (n = 63) se trouvant en dehors du périmètre des parcs et aires protégées.

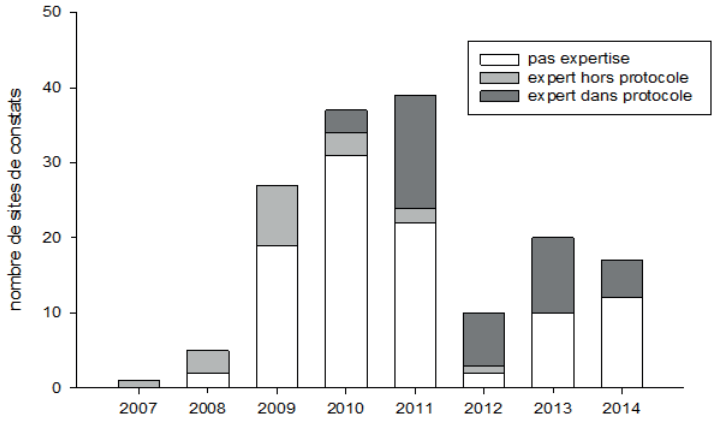

Figure 6. Répartition annuelle des constats réalisés dans les Grands Causses (ayant fait ou non l'objet d'une expertise vétérinaire), entre 2007 et 2014 (n = 156)

Par ailleurs, on n'observe pas de corrélation nette et significative entre les constats et la parution des articles de presse, notamment les articles se concentrant sur les " attaques " de vautours. En revanche la répartition spatiale des constats apparaît comme relativement agrégée en foyers, rappelant les modalités de propagation de rumeurs par le bouche-à-oreille.

[28] ***DURIEZ, O. 2015.*** Analyse des constats et expertises réalisés dans les Grands Causses de 2007 à 2014 (titre non définitif). CEFE-CNRS Montpellier

Relations avec la population caussenarde de Vautour fauve

Les variations annuelles dans le nombre de constats ne sont pas corrélées avec la croissance démographique de la population de vautours, qui a continué à augmenter après 2011 alors que le nombre de constats diminuait.

Des suivis individuels de vautours (par télémétrie GPS) ont montré que les constats ont davantage lieu, ces dernières années, dans des secteurs peu fréquentés par les vautours, ou du moins fréquentés de manière récente (en périphérie du domaine vital des colonies). Ces résultats sont présentés en Annexe 5.

Relations avec le mode d'élevage et l'équarrissage

Une majorité de constats concernait des ovins (n = 88, 56.4 %), mais également une forte proportion de bovins (n = 66, 42.3 %) et 2 cas sur équins (1.3 %). Sur les 156 constats, seuls 7 (4.5 %) bénéficiaient de la présence d'un berger ou d'un gardien au moment du dommage présumé (117 cas d'absence et 32 cas sans réponse). Dans 90 % des cas (n = 141), les éleveurs dépositaires ne possédaient pas de placette d'équarrissage et 97 constats (sur 156, soit 62.1 %) sont situés en dehors de la zone de collecte de carcasses pour les charniers ou de la zone bénéficiant de placettes.

1.4.1.3 Les déclarations de dommages attribués au Vautour fauve dans les Alpes

Les plaintes liées au Vautour fauve, apparues après 2007, demeurent diffuses et peu nombreuses en Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Elles concernent le domaine vital des colonies (Baronnies, Diois, Verdon) ou les secteurs fréquentés saisonnièrement, comme la Savoie où la problématique entraîne la mise en place d'un comité de suivi en 2011. Ce comité instaure un dispositif de constats par l'ONCFS (*via* le répondeur loup existant), un système de fiches d'observation et une démarche d'expertises vétérinaires ciblées sur les bovins, grâce à des formations réalisées par les vétérinaires pyrénéens.

Dans les Baronnies, les quelques plaintes enregistrées donnent parfois suite à une expertise vétérinaire financée par l'association Vautours en Baronnies. Cette dernière a récemment proposé la création d'un Comité interdépartemental " Vautour fauve - activités d'élevage " réunissant les départements concernés (Hautes-Alpes et Drôme notamment), pour une prise en charge de la problématique par les services de l'État.

1.4.1.4 Le biais de la non-déclaration

Suite aux pics de dommages signalés et aux expertises menées, notamment dans les Pyrénées, des revendications se sont élevées pour une indemnisation des dégâts ponctuellement imputables au Vautour fauve. Devant la faible ampleur du phénomène, la difficulté de statuer sur des cadavres partiellement ou totalement consommés, et le caractère nécrophage et non prédateur du vautour, le Ministère de l'Écologie n'a pas souhaité s'engager sur un processus d'indemnisation des éleveurs concernés par des dommages avérés sur leur bétail.

Du fait des contraintes liées au signalement et à l'accueil d'un agent pour la réalisation d'un constat, et en l'absence de bénéfices tirés de l'expertise, il est possible que certains éleveurs ne déclarent désormais plus systématiquement les suspicions de dommages impliquant le Vautour fauve. Cette part de non-déclaration ne peut être estimée, et elle constitue donc potentiellement un biais quant à l'évolution du nombre d'interactions signalées dans les différents massifs.

Pourtant, il est réellement dans l'intérêt des éleveurs de signaler ces évènements. La déclaration permet à des agents assermentés de constater les faits, d'établir avec précision les causes de la mort de l'animal (*via* le concours ou non d'un vétérinaire) et d'en informer l'éleveur, et de donner aux autorités publiques des données fiables guidant leurs décisions. La compréhension du phénomène d'intervention du vautour sur des animaux vivants (tant en termes d'ampleur que d'origine) s'accroît avec l'expérience et le nombre de cas analysés. Par la déclaration, les éleveurs sont acteurs de ce travail scientifique et contribuent à la pertinence des orientations conduites au niveau local sur ce sujet complexe.

1.4.2 Les actions mises en œuvre suite aux plaintes à l'encontre du Vautour fauve

1.4.2.1 La procédure de constat et son évolution

Historique

Les premières plaintes signalées à l'égard des Vautours fauves, entre 1993 et 1997, n'ont pas fait l'objet d'un formulaire standardisé et ont été traitées par courrier, par des agents d'établissements publics (PN des Pyrénées, ONCFS) ou la gendarmerie. Dès 1997, les premiers constats d'enquête sont réalisés par le PNP : ils s'inspirent du constat " dégât d'ours ", en insistant sur la chronologie des faits, leur localisation, et les modalités de gardiennage du troupeau. Systématiquement mis en œuvre dans le périmètre du Parc National, il est complété en 1999 par une grille de description des lésions. Sont également ajoutées des zones de texte libre, destinées au recueil des commentaires de l'éleveur, et de l'avis de l'agent sur le déroulement des faits : qualité des observations, des indices, et évaluation de la responsabilité du vautour.

En 2003, suite à la création de l'Observatoire des Dommages au Bétail, le formulaire de constat est diffusé plus largement aux personnels susceptibles d'intervenir auprès des éleveurs : agents du PNP, ONCFS, ONF, IPHB, commissions syndicales, etc. Le document est légèrement modifié : les constatations sur le bétail touché font l'objet d'une lecture partagée (témoin et agent), suivi d'un avis de chacun sur le fait que le dégât soit imputable ou non au Vautour fauve.

A partir de 2007, dans les Pyrénées, les constats sont uniquement réalisés par des agents de l'État (ONCFS, PNP). Le formulaire inclut, comme dernière modification, des questions sur l'état de santé du cheptel et les soins ou modifications apportés récemment.

La procédure de constat actuelle

La réalisation d'un constat à la suite d'une plainte impliquant le Vautour fauve est désormais systématique dans la majorité des territoires prospectés autour des colonies françaises. Ce dispositif permet entre autres la collecte d'informations sur le lieu de l'incident, le recueil du témoignage de l'éleveur et la connaissance du contexte de l'exploitation. Lorsque c'est possible, un avis est émis quant à la nature de l'intervention du vautour, basé sur l'analyse factuelle des éléments récoltés. Le recueil de la parole de l'éleveur mais également le constat par un agent de l'État habilité sont indispensables dans une problématique complexe où l'interprétation est hasardeuse. Cependant, dans certains cas, seule l'expertise vétérinaire est en mesure de statuer scientifiquement sur le déroulement des faits.

La valeur ajoutée des constats est de permettre un accompagnement de l'éleveur confronté à la perte d'un ou plusieurs animaux, et l'échange avec un agent de terrain sur la thématique " vautour/élevage ".

L'ensemble des éléments recueillis sont consultables dans la dernière version du formulaire de constat " Vautour fauve " en annexe 3. La majorité des champs sont renseignés sous forme de cases à cocher ou d'informations standardisées, de manière à faciliter l'analyse du dossier par la suite. La précision et la qualité des observations se sont améliorées au fil du temps, notamment du fait de l'expérience engrangée par les agents et des formations réalisées.

1.4.2.2 Mise en place d'expertises vétérinaires

Historique et nombre d'expertises pratiquées

Dès les premières déclarations de dommages, à la fin des années 90, des expertises vétérinaires étaient parfois menées par le vétérinaire traitant de l'éleveur. En 2003, suite à la création dans les Pyrénées de l'Observatoire des Dommages au Bétail, le Groupement Technique-Vétérinaire des Pyrénées-Atlantiques (GTV 64) propose la mise en place d'un système d'expertises basé sur le réseau de praticiens locaux. En parallèle, les déclarations de dommages augmentent progressivement pour culminer en 2007. Face à ce constat, l'État, dans le cadre des travaux du Comité Interdépartemental de suivi du Vautour fauve, charge le GTV64 de mettre en place un dispositif d'expertises, dont

l'objectif principal est l'évaluation du rôle du Vautour fauve dans la perte de bétail domestique, et les circonstances des éventuelles interventions sur animal vivant. Une convention est passée par le PNP avec les GTV64 et 65 pour la mise en place du dispositif sur les deux départements, ainsi qu'avec l'ENVT pour l'expérimentation d'analyses histologiques.

Depuis, le dispositif mis en place dans les Pyrénées a été étendu *via* les formations dispensées à d'autres vétérinaires dans les Grands Causses et les Alpes, notamment par l'intermédiaire du Dr V. Zenoni, vétérinaire régulatrice du dispositif pyrénéen. Le protocole a fait l'objet d'améliorations en temps réel pour coller toujours davantage au plus près du questionnement scientifique.

Le tableau 4 présente le nombre d'expertises pratiquées depuis 2007 dans les différents massifs. Notons que cette donnée dépend du développement du dispositif sur un massif donné, du nombre de déclarations exigeant et permettant l'expertise (incertitude quant aux conclusions, suffisamment d'éléments restants, rapidité d'intervention, ...), mais est aussi et surtout tributaire des fonds publics alloués. Dans certains cas, des fonds privés associatifs ont permis la réalisation d'expertises (Baronnies, ...).

	Nombre d'expertises réalisées
Pyrénées	83
Grandes Causses	82
Alpes (Savoie)	5
Alpes (Drôme et Hautes-Alpes)	4

Tableau 4. Nombre d'expertises vétérinaires réalisées par massif depuis 2007, suite à des déclarations de dommages imputés au Vautour fauve

Protocole d'intervention suite à une plainte

Objectifs scientifiques

Le protocole d'expertise vétérinaire tel qu'il existe actuellement a été défini à partir de l'expérience conjuguée des agents de l'État (Parcs nationaux et ONCFS) lors de la réalisation de constats et des vétérinaires en matière d'expertise et de nécropsie. Ces expertises ont permis l'évolution de la connaissance sur :

- ✓ les types de blessures infligées par le Vautour fauve ;
- ✓ la nature des interventions de Vautour fauve suite à la mise-bas, chez les bovins ;
- ✓ le stade minimal de faiblesse permettant l'intervention du Vautour fauve sur un animal vivant.

Protocole mis en œuvre

Le protocole mis en place dans les Pyrénées est le suivant (source : synthèse PNP, 2010) :

- ✓ Suite à une plainte et une suspicion d'intervention du Vautour fauve, l'agent réalisant le constat appelle le vétérinaire régulateur dans le cas où :
  - l'animal est encore vivant et blessé ;
  - l'animal est mort récemment, mais il reste suffisamment d'éléments pour déclencher l'expertise.
- ✓ Le vétérinaire régulateur contacte l'éleveur pour valider le caractère " expertisable " de l'animal et désigne un vétérinaire expert, selon les critères suivants :
  - praticien formé aux expertises vautour/bétail ;
  - pas de lien professionnel entre le vétérinaire et l'éleveur ;
  - le plus proche du lieu où se trouve l'animal ;
  - disponible le jour même ou le lendemain.

- ✓ L'expert sélectionné contacte l'éleveur pour fixer le rendez-vous, en informe ensuite un établissement public (ONCFS, PNP en zone parc), puis réalise l'expertise. Le constat-enquête est réalisé en simultané dans la plupart des cas, ce qui évite à l'éleveur de se répéter, tout en permettant aux agents et experts de mutualiser leurs compétences. Par la suite, il informe le vétérinaire régulateur de ses premières constatations, envoie rapidement les éventuels prélèvements (par exemple à un laboratoire pour analyse histologique) et transmet sous 8 jours le rapport complet avec photos au vétérinaire régulateur.
- ✓ Le vétérinaire régulateur appuie l'expert dans son diagnostic, relit le rapport d'expertise et demande éventuellement des compléments. Il transmet ensuite le rapport au PNP. Les données sont agrégées et présentées annuellement sous forme de synthèse au Comité interdépartemental de suivi du Vautour fauve. Le régulateur s'attache aussi à accroître la qualité des expertises de par l'expérience engrangée.
- ✓ Le GTV 64 reçoit les factures des vétérinaires ayant réalisé une expertise, les règle sur la base de fonds publics. En parallèle, il collecte et archive les rapports.

Eléments récoltés lors de l'expertise

Les vétérinaires conduisant une expertise doivent collecter un certain nombre d'éléments avant de pouvoir proposer un diagnostic. Ces éléments, décrits en annexe 4, comprennent le recueil des commémoratifs (déroulement des évènements, sur parole de l'éleveur), l'observation de l'environnement (collecte d'indices) et l'examen de l'animal à travers une autopsie ou un examen clinique, afin d'évaluer la cause de la mort et le rôle de vautours. Un rapport est ensuite rédigé, transmis aux différents partenaires et communiqué à l'éleveur.

L'analyse histologique : un complément fiable au dispositif ?

Les analyses histologiques ont été expérimentées en France sur la base de la méthode utilisée en Espagne (analyses conditionnant le paiement des indemnités de dommages). Entre 2007 et 2009, elles ont complété l'autopsie dans toutes les expertises pyrénéennes où les conditions le permettaient.

Le prélèvement histologique est délicat puisqu'il repose sur l'identification précise des premières zones de consommation de l'animal, et la découpe d'un fragment de tissu en bordure de la zone lésée. Dans les Pyrénées, 24 couples autopsie-histologie ont pu être comparés à titre de validation de la méthode. L'intégralité de ces autopsies convergeait sans ambigüité vers une conclusion quant à la nature de l'intervention du vautour.

Les résultats des tests menés sont étonnants : sur 24 paires de comparaison entre expertise vétérinaire et histologie, 13 se révèlent contradictoires, toutes dans le sens défavorable à l'éleveur (conclusion *post-mortem* de l'analyse histologique). Aucune expérience du même type n'a été réitérée depuis, mais il s'avère que les histologies ne sont pas suffisamment fiables dans l'état actuel des connaissances.

1.4.2.3 Efficience de la procédure

Les procédures de constat et d'expertise sont d'autant plus efficaces lorsqu'elles sont mises en œuvre rapidement après la mort déclarée de l'animal. Une intervention rapide permet de récolter des indices récents dans l'environnement proche du cadavre (pas de lessivage par la pluie, ...), et ce dernier n'est pas dans un état de décomposition avancé, ce qui facilite le travail du vétérinaire expert et augmente la probabilité d'aboutir à un avis complet sur l'origine de la mort de l'animal.

D'autre part, l'arrivée rapide sur les lieux permet l'accompagnement de l'éleveur et l'analyse de la situation à ses côtés. Cela peut prévenir la diffusion, dans la presse ou au sein de la profession, d'interprétations basées sur le ressenti et non l'analyse rigoureuse.

L'efficience de la procédure dépend de plusieurs délais dont certains propres à l'éleveur lui-même :

- l'intervalle de temps séparant la dernière observation de l'animal vivant, et la première de l'animal mort ;

- le délai entre l'observation de l'animal mort et la déclaration du dommage aux organismes compétents ;
- le délai entre la déclaration du dommage et la réalisation du constat et de l'expertise

La procédure de suivi des dommages imputés au Vautour fauve a fait l'objet d'améliorations régulières tant dans son fonctionnement que dans les modalités de constatation et de déclaration (formation des agents, guide de constatation ...). À partir de 2007, la priorité donnée à cette mission a favorisé une réactivité remarquable de toutes les parties prenantes : plus de 50 % des constats et expertises ont été réalisés moins de 24 heures après la dernière observation de l'animal vivant, ce qui témoigne d'une bonne surveillance de la part des éleveurs conjuguée à une priorisation de la mission par les services de l'État et des vétérinaires. La limite des moyens humains et financiers affectés à cette mission ne permet pas son maintien en l'état.

1.4.3 Imputabilité des dommages signalés au Vautour fauve

1.4.3.1 Un avis résultant du diagnostic vétérinaire

Les expertises vétérinaires ont pour objectif de répondre à un certain nombre d'interrogations, et en particulier les suivantes :

- Y'a-t-il eu intervention des Vautours fauves sur l'animal ?
- Si oui, sont-ils intervenus avant ou après la mort de l'animal ?
- Si l'animal était vivant avant l'intervention des Vautours, quel était son état de santé ?
- Si l'animal était mort avant l'intervention des Vautours, quelle est la cause du décès ?
- En revanche, la question de savoir si l'animal mort aurait pu être sauvé n'est pas explorée.

Suite à l'application du protocole, l'expert vétérinaire analyse les éléments en présence et émet un diagnostic sur le déroulement des évènements, selon " l'arbre de décision " suivant :

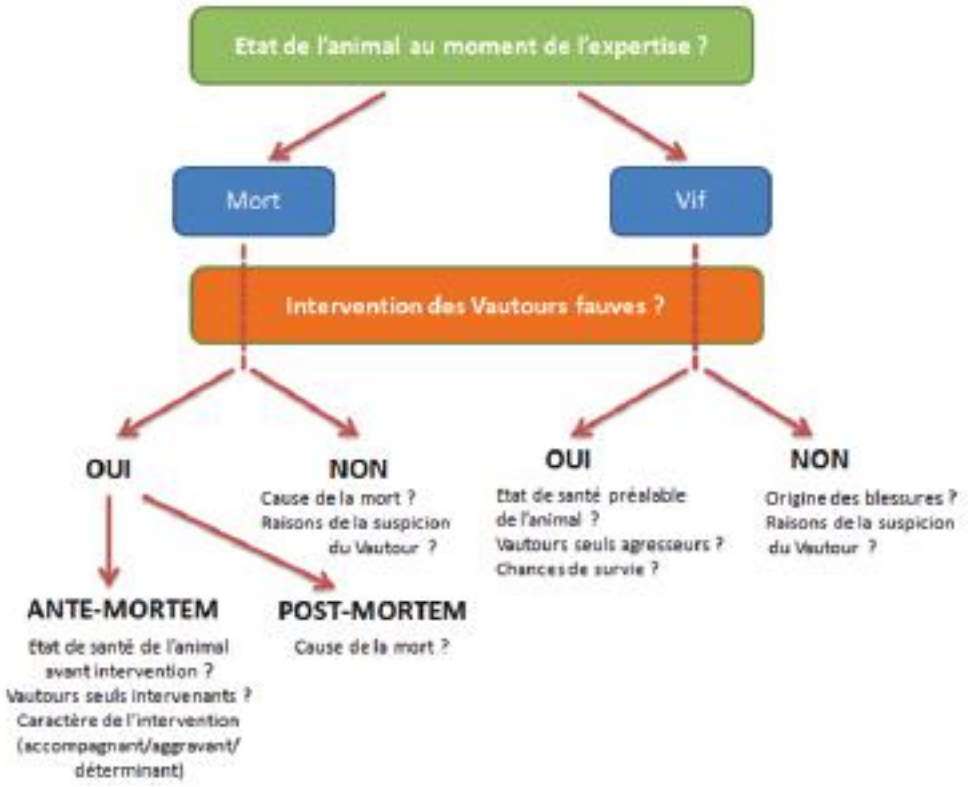

Le diagnostic vétérinaire permet ainsi de déterminer le rôle des vautours dans la mort de l'animal. Les indices récoltés lors de l'autopsie peuvent en outre permettre de préciser l'état de l'animal avant toute action des oiseaux, cela afin d'aboutir à une caractérisation plus fine de l'intervention du Vautour, selon différentes classes :

- ✓ **Facteur nul :** le vautour n'est pas intervenu sur l'animal, qu'il soit mort ou vivant.
- ✓ **Facteur d'équarrissage :** le vautour n'est intervenu qu'après la mort de l'animal (*post-mortem*). La rapidité d'intervention des oiseaux empêche parfois l'éleveur de constater le décès de l'animal au préalable.
- ✓ **Facteur lésionnel :** le vautour est intervenu sur un animal vivant et a occasionné des lésions, directement ou indirectement. L'animal est cependant toujours vivant et a pu être soigné. La plupart des cas lésionnels concerne des blessures dans la zone périnéale (vulve, ...), subies par un animal peu mobile.
- ✓ **Facteur accompagnant :** le vautour est intervenu *ante-mortem* sur un animal en mauvaise santé, ayant subi un accident ou souffrant d'une pathologie grave, et irrémédiablement condamné.
- ✓ **Facteur aggravant :** le vautour est intervenu *ante-mortem* sur un animal affaibli, durablement (accident, pthologie grave...) ou temporairement (situation de mise-bas, animal coincé...), et nécessitant des soins urgents. Les vautours ont dès lors aggravé la situation de l'animal et contribué à sa mort.
- ✓ **Facteur déterminant :** Le vautour est intervenu sur un animal apparemment en bonne santé ou ne nécessitant pas de soins urgents. La mort de ce dernier est donc principalement imputable au Vautour fauve.
- ✓ **Non qualifiable :** le vautour est intervenu *ante-mortem*, mais les éléments en présence ne permettent pas d'évaluer plus précisément son rôle dans la mort de l'animal.
- ✓ **Non évaluable :** l'état du cadavre ne permet pas de déterminer la nature exacte de l'intervention des vautours.

Notons que ces conclusions, et notamment les termes employés, sont en constante évolution avec l'expérience accumulée par des années d'expertises (diversité des situations analysées, amélioration du protocole, ...).

Lorsque le vautour n'est pas intervenu ou seulement après la mort, le vétérinaire expert s'attache à déterminer l'origine du décès de l'animal, à des fins d'apaisement de l'éleveur et pour que ce dernier puisse mettre en place des mesures de prévention si nécessaire. Par ailleurs, il est utile de connaître l'origine de la suspicion par l'éleveur d'un dommage imputable au vautour lorsque ce dernier n'est jamais intervenu sur les lieux.

1.4.3.2 Bilan des expertises dans les Pyrénées

Dans les Pyrénées, l'immense majorité des expertises financées par l'État sur dommages attribués au Vautour fauve ont été conduites entre 2007 et 2009, soit la période suivant la fermeture des charniers industriels espagnols (pic de déclarations à cette époque). Il faut noter que depuis, le nombre de plaintes a largement diminué (stabilisé autour de 40 dossiers par an).

Les tableaux 5 et 6 (page suivante) présentent respectivement le nombre d'expertises réalisées par type de bétail et par an, et leur répartition entre les différents départements concernés.

	2007	2008	2009	Total par espèce
Bovins	13	19	21	**53**
Ovins	10	13	5	**28**
Équins	0	1	1	**2**
Total annuel	**23**	**33**	**27**	**83**

Tableau 5. Répartition par espèce des expertises vétérinaires dans les déclarations de dommages attribués par les éleveurs au Vautour fauve de 2007 à 2009 (source : PNP)

	Total (%) par secteur géographique
Haute-Pyrénées	10 (12 %)
Pyrénées-Atlantiques	73 (88 %)
dont Pays Basque	55 (66 %)
dont Béarn	18 (22 %)

Tableau 6. Répartition géographique des expertises vétérinaires dans les déclarations de dommages attribués par les éleveurs au Vautour fauve de 2007 à 2009 (PNP, 2010)

Résultat des expertises sur équins (Pyrénées)

Les deux expertises réalisées sur des équins correspondent à des situations de mise-bas avec complications. Dans un cas, le vautour est intervenu *ante-mortem* sur une jument incapable de pouliner et donc de se mouvoir correctement. L'autre cas était *post-mortem*.

Résultat des expertises sur bovins (Pyrénées)

La majorité des expertises réalisées (53 dossiers pour 65 animaux) l'ont été sur des bovins. Ceci reflète à la fois le nombre de déclarations sur ce type d'animaux (plus élevé que pour les ovins), et le fait que les gros animaux sont plus fréquemment expertisables car moins rapidement consommés par les Vautours. Les conclusions quant à la nature de l'intervention des vautours sont présentées dans le tableau 7 :

	Facteur caractérisant l'intervention du Vautour fauve							
	Sans réponse	*Post-mortem*	*Ante-mortem*					
Catégorie de bétail	Non évaluable	Equarrissage	Accompagnant	Lésionnel	Aggravant	Déterminant	Non qualifiable	**Total**
	Situation de vêlages							**-**
Vache seule	1			1	7			**9**
Couple (vache)		5			9			**14**
Couple (veau)	5	4			4	1		**14**
Veau seul	4	1	1		1	2		**9**
	Hors vêlages							**-**
Bovin adulte		7	4	2		1		**14**
Jeune bovin	1	1				1	2	**5**
Total	**11**	**18**	**5**	**3**	**21**	**5**	**2**	**65**

Tableau 7. Répartition qualitative des expertises vétérinaires dans les déclarations de dommages concernant des bovins attribués par les éleveurs au Vautour fauve de 2007 à 2009. (* = nombre de cas lésionnels) (PNP, 2010)

En vert, les cas correspondant au rôle usuel d'équarrisseur naturel du Vautour fauve. En rouge, les cas où le Vautour fauve a contribué à la dégradation de l'état d'un animal (facteur aggravant et lésionnel : animal vulnérable sur le plan sanitaire avant intervention du vautour ; facteur déterminant : animal à priori en bonne santé préalablement à l'action du vautour).

Parmi les 65 bovins expertisés entre 2007 et 2009, on a pu déterminer le rôle joué par le Vautour fauve dans 54 cas, soit 83 % des bêtes considérées. Les oiseaux sont intervenus *post-mortem* ou sur des animaux condamnés dans 45 % des dossiers. Les interventions *ante-mortem* aggravantes (lésionnelles incluses) du Vautour fauve concernent 45 % des bêtes expertisées, majoritairement en contexte de vêlage avec des situations de rétroversion d'utérus (cas le plus courant), de mises-bas dystociques (difficulté de passage du veau) ou de faiblesse du veau. Hors contexte de mises-bas, les interventions *ante-mortem* aggravantes ne représentent que 10 % des cas expertisés (2 cas sur 19), et concernent des animaux privés d'une locomotion normale, du fait d'une blessure sérieuse ou parce qu'ils sont entravés dans leurs mouvements (par une clôture,...).

Seuls 5 animaux (9 %) ne présentaient pas de signe de faiblesse apparent avant l'intervention *ante-mortem* des vautours, en majorité (75 %) des veaux nouveau-nés. Une vache paniquée et entravée par une clôture, et consommée par les vautours, a également été considérée comme en bonne-santé.

Dans 86 % des cas d'intervention *ante-mortem* du Vautour fauve, le bovin touché était dans un état de vulnérabilité avancée (condamné ou nécessitant urgemment une intervention humaine). Les interventions *ante-mortem* pour lesquelles le vautour a joué un rôle aggravant concernent essentiellement des vaches et veaux en difficulté suite à des complications lors du vêlage. La fréquence des mises-bas en extérieur comparée au nombre de déclarations dans ce contexte exclut cependant toute spécialisation du vautour dans l'intervention sur ces animaux affaiblis. Cela indique que la plupart des individus se contentent de consommer le placenta dont ils sont friands, et que la mise à profit d'une complication ou d'une vulnérabilité momentanée ne concerne que des situations exceptionnelles.

Quant aux interventions accompagnantes et *post-mortem*, elles entrent dans le cadre du service d'équarrissage naturel rendu par le vautour sur des bêtes condamnées ou mortes subitement : fulguration, troubles digestifs (entérotoxémies), septicémies, hémorragies... Dans ces situations, la vitesse d'intervention des oiseaux n'a pas permis à l'éleveur de constater la mort de l'animal au préalable.

Résultat des expertises sur ovins (Pyrénées)

Les expertises sur ovins représentent 28 dossiers (pour 31 animaux autopsiés) sur la période 2007-2009. Les conclusions de ces expertises sont présentées dans le tableau 8.

	Facteur caractérisant l'intervention du Vautour fauve						
	Sans réponse	**Pas d'intervention**	*Post-mortem*	*Ante-mortem*			
Catégorie de bétail	Non évaluable	Nul	Equarrissage	Accompagnant	Aggravant	Non qualifiable	**Total**
	Situation de agnelages						**-**
Brebis seule					1		**1**
Couple (Brebis)			1		2		**3**
Couple (agneau)	1		1		1		**3**
Agneau seul	1					1	**2**
	Hors agnelages						**-**
Brebis adulte	3	2	3	2	6	2	**18**
Bélier	1		1		1		**3**
Jeunes ovins		1			0		**1**
Total	**6**	**3**	**6**	**2**	**11**	**3**	**31**

Tableau 8. Répartition qualitative des expertises vétérinaires dans les déclarations de dommages concernant des ovins attribués par les éleveurs au Vautour fauve de 2007 à 2009 (PNP, 2010)
En vert, les cas correspondant au rôle usuel d'équarrisseur naturel du Vautour fauve. En rouge, les cas où le Vautour fauve a contribué à la dégradation de l'état d'un animal (facteur aggravant : animal vulnérable sur le plan sanitaire avant intervention du vautour).

Parmi les 31 ovins expertisés entre 2007 et 2009, on a pu déterminer le rôle joué par le Vautour fauve dans 25 cas, soit 80 % des bêtes considérées. Les oiseaux sont intervenus *post-mortem* ou sur des animaux condamnés dans 32 % des cas. Dans 12 % des cas, le Vautour fauve n'est aucunement intervenu.

Les interventions *ante-mortem* aggravantes du Vautour fauve concernent 44 % des bêtes expertisées, et impliquent des animaux présentant des difficultés de déplacement (brebis retournée, blessée, boiteuse, couchée, coincée,...) et s'étant retrouvés à l'écart du troupeau. Aucun cas d'intervention déterminante (donc sur un animal en bonne santé) n'a été relevé.

Les mises-bas ne représentent que 5 cas *ante-mortem*, ce qui correspond à leur fréquence globale dans les déclarations (à noter que la plupart des agnelages s'effectuent en hiver, dans les bâtiments). Les brebis parturientes touchées étaient coincées sur le dos (phénomène occasionnel lié au poids de l'utérus gestant).

Dans 100 % des cas d'intervention *ante-mortem* du Vautour fauve, l'ovin touché était dans un état de vulnérabilité avancée (condamné ou nécessitant des soins). Les interventions *ante-mortem* pour lesquelles le vautour a joué un rôle aggravant concernent essentiellement des brebis hors mise-bas très vulnérables du fait d'une incapacité à se mouvoir correctement, ainsi que des béliers blessés après combat avec des mâles concurrents. Il convient de relativiser ces quelques cas en comparaison du nombre de brebis touchées par le piétain, infection courante entraînant une boiterie et une mobilité réduite chez la brebis, et pourtant bien peu représentée dans ces expertises (un seul cas). Cet interventionnisme ne semble se produire que dans des conditions exceptionnelles qu'il est difficile de caractériser pour l'heure, mais qui incluent systématiquement une forte vulnérabilité de l'animal.

1.4.3.3 Bilan des expertises dans les Grands Causses[29]

Résultats détaillés et discussion (Grands Causses)

	Facteur caractérisant l'intervention des Vautours							
	Sans réponse	**Pas d'intervention**	**Post-mortem**	*Ante-mortem*				
Perte de mobilité ?	Non évaluable	Nul	Equarrissage	Accompagnant	Aggravant	Lésionnel	Non qualifiable	**Total**
Oui		15	42	6	3	2		**68**
Non						1		**1**
Sans réponse	10			1			2	**13**
Total	**10**	**15**	**42**	**7**	**3**	**3**	**2**	**82**

Tableau 9. Résumé des conclusions des 82 expertises vétérinaires : nombre de constats où les vautours sont intervenus et facteurs caractérisant cette intervention, en fonction de l'état de mobilité de l'animal (stimulus perçu)

En vert, les cas correspondant au rôle usuel d'équarrisseur naturel du Vautour fauve. En rouge, les cas où le Vautour fauve a contribué à la dégradation de l'état d'un animal vulnérable.

Sur les 82 constats expertisés avec un vétérinaire formé, les vautours sont intervenus avec certitude dans 76.8 % des cas (Tableau 9). Sur les 82 expertises (incluant donc 19 cas où les vautours ne sont pas intervenus), les causes principales de mortalité sont des attaques de canidés (21 %), et des complications liées à une parturition (pour la mère ou le veau/agneau : 18 %). Les causes secondaires sont des entérotoxémies et autres intoxications alimentaires (11 %) et des blessures diverses (chute, fracture) (9 %) et des maladies (5 %) ou une mort brutale (4 %). Les autres facteurs attractifs sont un animal mort à proximité (6 %) et des placentas suite à parturition (2 %). Enfin la cause n'a pas pu être identifiée pour 24 % des constats. Les proportions sont similaires en considérant les 63 expertises où les vautours sont intervenus.

Sur les 63 cas d'intervention certaine des vautours, les expertises ont conclu à 42 cas de consommation *post-mortem* (66.7 %), 15 cas de consommation *ante-mortem* (23.8 %) et n'ont pas abouti à une conclusion pour 6 cas (9.5 %).

[29] ***DURIEZ, O. 2015.*** Analyse des constats et expertises réalisés dans les Grands Causses de 2007 à 2014 (titre non définitif). CEFE-CNRS Montpellier

Sur les 57 expertises avec conclusion, on relève 71.9 % d'ovins (41 cas) et 28.1 % de bovins (16 cas). Chez les bovins, les constats expertisés concernaient essentiellement les jeunes animaux de moins d'un an (75 %, dont 50 % de nouveau-nés). Chez les ovins, les constats expertisés concernent majoritairement les adultes de plus d'un an (88 %).

Le détail du diagnostic des 15 cas de consommation *ante-mortem* ne révèle aucun cas de facteur déterminant. L'action des vautours a consisté en majorité (46.7 % ; n = 7) en un facteur accompagnant la mort de l'animal. Dans 3 cas (20 %), l'action des vautours a été un facteur aggravant la situation sanitaire de l'animal. Dans 3 autres, l'action des vautours s'est limitée à un facteur lésionnel (3 brebis saines). Enfin, le facteur d'action des vautours n'a pas pu être déterminé pour 2 cas. Il n'y a pas de différence entre les ovins et les bovins dans la répartition de ces facteurs, à l'exception du facteur lésionnel qui n'a concerné que des ovins (coups de bec sans conséquence sur la viabilité de l'animal). En excluant les 3 cas d'animaux en bonne santé, dans tous les cas il y a eu perte de mobilité (temporaire ou permanente) de l'animal. Dans plus de 50 % des cas, il y avait un élément attractif supplémentaire à la perte de mobilité (placenta ou animal mort à proximité).

L'analyse détaillée de 156 constats et 82 rapports d'expertise sur 7 années dans les Grands Causses révèle une incidence très faible des interactions entre les vautours et le bétail vivant. Le résultat le plus important est que les vautours sont intervenus en *post-mortem* dans la majorité des cas, conformément à leur rôle habituel d'équarrisseurs naturels, et ont consommé des animaux déjà morts par d'autres causes. Lors des rares interventions en *ante-mortem*, les vautours n'ont jamais constitué le facteur déterminant pour la mort d'un animal. Ils ont été rarement un facteur aggravant une situation déjà compromise pour le bétail, mais dans la majorité des cas, ils ont été un facteur accompagnant un animal condamné. Cette analyse n'est pas seulement basée sur le seul examen des constats et expertises, mais aussi sur une confrontation avec de nouveaux résultats sur les déplacements journaliers des vautours pendant la même période, les modes de conduite d'élevage et le rôle des médias, et met en évidence une recrudescence des constats dans les régions moins fréquentées par les vautours (ou de manière plus récente) et un rôle probable du manque de connaissance et de communication dans ces secteurs.

1.4.3.4 Bilan des expertises dans les Alpes

L'association Vautours en Baronnies a financé 4 expertises vétérinaires entre la Drôme et les Hautes-Alpes, sur les cas suivants :

- Un éleveur faisant état de la perte de 40 brebis. L'expertise par un vétérinaire local n'exclut pas des blessures provoquées par des coups de bec. La contre-expertise (appuyée par 5 experts régionaux) conclut à l'intervention d'un canidé.
- En 2013, cas d'une vache paralysée après le vêlage. Les vautours sont intervenus *ante-mortem*, mais sur un animal très affaibli et laissé sans surveillance.
- En 2013 également, les vautours sont suspectés d'être intervenus sur une brebis adulte. L'animal étant entièrement consommé, le cas est jugé non évaluable.
- En 2015, un éleveur affirme avoir vu les vautours tuer sa brebis. L'expertise conclut à une intervention *post-mortem* (la brebis, analysée par la suite, se révèle infestée de parasites).

En Savoie, un dispositif d'expertises a été mis en place, suite à la formation de vétérinaires locaux par leurs homologues pyrénéens. Au total, 5 expertises ont été réalisées, sur les sites d'où sont principalement parvenues les plaintes : le col de Chaussy et la commune de Saint-Colomban des Villards. 4 des 5 cas se sont révélés *post-mortem*, et un seul *ante-mortem* sur une génisse venant de vêler. Des déclarations orales de pertes, ainsi qu'une série de photographies montrant des vautours harcelant une brebis privée de sa motricité normale (malformation ou hématome sur une patte), ont été utilisées comme argument pour demander la régulation des oiseaux.

1.4.3.5 La situation en Espagne

Bref historique des interactions Vautour-bétail en Espagne

Les premières plaintes de dommages attribués au Vautour fauve par les éleveurs sont enregistrées dans les années 1990 en Navarre. À l'aube des années 2000, plusieurs autonomies mettent en place des dispositifs d'indemnisation des dégâts de vautour suite aux revendications du monde agricole. Le nombre de déclarations, élevé de 1996 à 1998 notamment du fait de tensions sociales importantes, décroît et demeure faible par la suite jusqu'en 2004. À partir de 2005 et jusqu'en 2008, le nombre de dommages signalés explose. La fermeture des muladares (dépôts de carcasses issus notamment d'élevages industriels) et la chute de la ressource disponible pour les vautours (§ 2.5.4.), si elle n'est pas l'origine même du phénomène d'interventions de vautour sur des animaux vivants, paraît expliquer leur plus grande fréquence à cette période.

Analyse des dommages signalés[30]

Circonstances d'intervention du Vautour

Le cas de la Navarre est ici traité à titre d'exemple, car c'est l'autonomie qui présente le bilan le plus complet sur cette problématique. La synthèse des expertises réalisées jusqu'à fin 2006 en Navarre est présentée dans le tableau 10.

	Post-mortem	*Ante-mortem*		**Pas d'intervention**
	Equarrissage	**Facteur accompagnant**	**Autres facteurs *ante-mortem***	**Facteur Nul**
Nombre d'expertises	50	5	7	4
Pourcentage	**76 %**	**8 %**	**11 %**	**6 %**

Tableau 10. Conclusions quant à la nature de l'intervention des Vautours sur 66 expertises vétérinaires réalisées en Navarre avant 2006 (J. Larumbe, Medio Ambiante de Navarre)

La majorité des animaux ont été consommés *post-mortem*. Les cas d'intervention *ante-mortem* concernent essentiellement des animaux affaiblis, entravés (buisson épineux, clôture) ou retournés sur le dos. Les ovins sont la catégorie de bétail la plus touchée.

J. Larumbe résume ces analyses de la manière suivante : " *Au jour d'aujourd'hui, on ne connaît pas un seul cas dans lequel l'animal concerné ne se trouvait pas dans une situation de faiblesse ou de mauvaise condition physique, et en général les états de faiblesse constatés chez ces animaux sont compatibles avec un décès avant l'intervention des vautours. On ne doit pas techniquement qualifier ces dommages d'attaques (acte agressif d'un animal sur un autre en bonne condition physique aux fins de provoquer la mort de celui-ci), mais plutôt " d'intervention pre-mortem " ou " intervention sur du toujours vivant* ".

Cependant, la faible part de cas *ante-mortem* est à relativiser par le fait que les expertises navarraises sont basées sur le prélèvement histologique, dont l'analyse peut parfois présenter un biais en défaveur de l'éleveur (§ 1.4.3.2).

Distribution mensuelle et annuelle des dommages indemnisés

Sur un mode similaire à celui observé dans les Pyrénées françaises, les dommages avérés en Espagne sont concentrés au printemps (pic majeur en avril-mai). Le pic estival est par contre moins prononcé qu'au Nord de la chaîne, voire absent.

La corrélation entre les dommages reconnus de Vautour fauve et les périodes de mise-bas du bétail est très forte, comme le montre la figure 7 (page suivante) avec l'exemple navarrais.

[30] ***ARTHUR C.P. & ZENONI V., 2010*** – Bilan et analyse des dommages attribués au Vautour fauve sur bétail domestique. – Parc national des Pyrénées – 232p. + annexes.

Figure 7. Relation entre l'évolution mensuelle des dommages de Vautours fauves sur bétail domestique et les périodes de mises-bas, en Navarre (J. Larumbe, 2009)

La figure 8 met en perspective le nombre de plaintes annuelles avec le nombre de dommages reconnus et indemnisés. Il apparaît que lors du pic de plaintes de 2006 à 2008, le nombre de cas indemnisés n'a pas augmenté dans les mêmes proportions, et a même chuté en 2008, ce qui laisse penser que le contexte social influence aussi le nombre de déclarations (le vautour est plus systématiquement suspecté). D'autre part, aucun lien n'a pu être démontré entre les effectifs de vautours et le nombre de plaintes. Il semble que dans le cas navarrais le pic de plaintes trouve son origine dans la diminution de près de 90 % de la ressource alimentaire mise à disposition du Vautour fauve, suite à la fermeture des charniers. Ces dernières années (2013 à 2015), le nombre de plaintes a diminué en Navarre pour atteindre une vingtaine de cas annuels, dont la plupart sont reconnus *ante-mortem* et indemnisés (90 %). Ce constat est évocateur, et semble témoigner d'une meilleure appréciation du comportement du Vautour fauve, réduisant de fait le nombre d'accusations sans fondement à l'égard de l'oiseau.

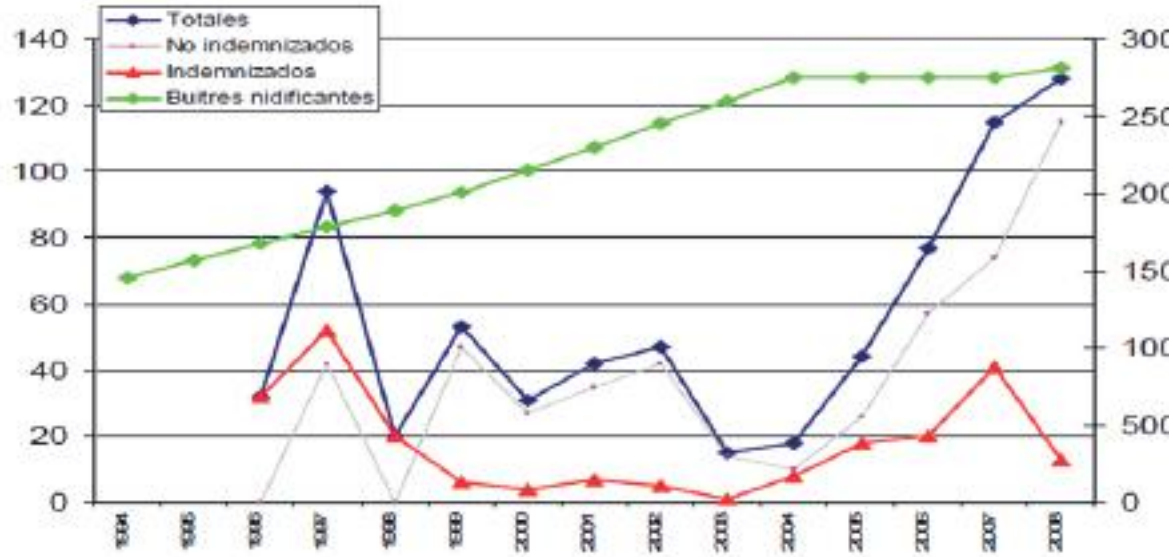

Figure 8. Relation entre le nombre de déclarations de dommages attribués au Vautour fauve sur bétail domestique (Totales), le nombre de dommages indemnisés (Indemnizados) et le nombre de couples de vautours fauves(Buitres nidificantes) en Navarre de 1994 à 2008. (J. Larumbe, 2009)

1.4.4 Bilan sur les dommages attribés au Vautour fauve

1.4.4.1 Le Vautour ne se comporte pas en prédateur

La problématique " Vautour fauve/pastoralisme " est d'autant plus sensible qu'elle est régulièrement alimentée d'amalgames quant à l'éthologie du nécrophage[31]. La distinction scientifique entre un prédateur et un charognard est la suivante :

- **un prédateur** selon Curio[32] est une espèce qui " dépense de l'énergie pour localiser une proie vivante et mobilise à nouveau de l'énergie pour la mutiler ou la tuer. " Le prédateur présente donc des adaptations morphologiques lui permettant d'attaquer les animaux, en développant des stratégies d'approche sophistiquées. **Il met à mort** l'animal par une intervention ciblée sur des zones vitales.
- **un nécrophage** présente des adaptations à la perforation et la consommation de certains tissus (bec puissant), mais n'est pas en mesure de mettre à mort un animal. L'intervention occasionnelle sur des animaux vivants est possible, à condition que ceux-ci ne soient pas en mesure de se mouvoir correctement, le vautour pouvant alors tenter de consommer l'animal vulnérable par les orifices naturels. À la différence d'un prédateur, ce comportement interventionniste du Vautour relève d'un **opportunisme à caractère exceptionnel** et **non d'une recherche active régulière.**

1.4.4.2 Une plasticité comportementale dans l'utilisation de l'espace et le rapport à l'homme

Une réduction de la distance de fuite face à l'Homme

Les perceptions du comportement des vautours ont évolué ces dernières années. Les éleveurs et les scientifiques s'accordent en particulier sur une réduction de la distance de fuite des oiseaux et de leur délai d'intervention[33]. Lorsqu'autrefois, les Vautours fauves se laissaient rarement approcher et n'intervenaient sur une carcasse qu'après maintes précautions, il n'est pas rare d'en observer aujourd'hui avec une relative proximité.

Cette évolution peut s'expliquer par une moindre crainte de l'homme, du fait de l'arrêt des persécutions au 20e siècle. L'accoutumance sur les sites d'alimentation régulière peut également avoir contribué au développement du caractère moins farouche des individus, habitués à s'y nourrir, le tout dans une relative quiétude. Les charniers espagnols (muladares) ont sans doute contribué à la réduction de cette distance de fuite, en fixant les oiseaux sur les sites de dépôt (certains vautours allant parfois jusqu'à suivre les véhicules qui amenaient les carcasses). Ainsi, dans le début des années 2000, voir un vautour se poser sur un bâtiment d'exploitation n'était pas rare sur le versant sud des Pyrénées, et ces comportements, exportés lors du déplacement de vautours espagnols suite à la fermeture des charniers (2003 à 2007), ont surpris et alimenté l'incompréhension côté français, notamment dans les secteurs de piémont.

Pour autant, le Vautour fauve demeure un animal sauvage et un oiseau prudent, et la distance de fuite est fonction des indicateurs qu'il perçoit : opportunité alimentaire, risque encouru, niveau de faim et sans doute de l'expérience du nécrophage. Les oiseaux peuvent se révéler particulièrement prudents dans certaines situations, notamment lorsque l'accessibilité de la carcasse n'est pas optimale. Une fois la curée lancée, la situation est tout autre : l'excitation mutuelle des rapaces réduit d'autant leur distance de fuite. Ils peuvent alors être approchés à quelques mètres pour les plus tenaces. Dans ces conditions, il est arrivé que des chiens de berger, intéressés par le festin, ne parviennent pas à faire fuir les oiseaux. La fuite devant l'humain est en revanche systématique, sauf parfois lorsque la curée est lancée.

Cette évolution peut s'expliquer par une moindre crainte de l'homme, du fait de l'arrêt des persécutions au 20e siècle. L'accoutumance sur les sites d'alimentation régulière peut également avoir contribué au développement du caractère moins farouche des individus, habitués à s'y nourrir, le tout dans une relative quiétude.

[31] ***CHOISY J-P. 2013*** – Vautour fauve (Gypsfulvus) et bétail : éco-éthologie, évolution, controverse. – Nos Oiseaux N° 60 p.193-204.

[32] ***CURIO E. 1976***. The ethology of predation: zoophysiology& ecology.Vol. 7. Springer Verlag, Berlin. 1976. pp 250

[33] ***ZUBEROGOITIA, I. et al. 2010.*** Reduced food availability induces behavioural changes in Griffon vulture Gyps fulvus. OrnisFennica 87:52-60

Des vautours plus nombreux et fréquentant de nouveaux territoires

Les Vautours sont désormais observés en plus grand nombre que par le passé, que ce soit dans les airs ou lors des curées. Cette observation est cohérente avec le développement des populations françaises depuis une quarantaine d'années, notamment dans les secteurs de présence continue du Vautour comme les Pyrénées-Atlantiques, où les effectifs reproducteurs sont passés de 400 couples en 1993 à plus de 800 couples en 2012 (du fait notamment de l'arrivée d'individus espagnols).

Conséquence logique de l'augmentation des effectifs, le domaine vital des colonies s'est élargi, et des zones peu prospectées par le passé le sont davantage aujourd'hui. La disponibilité de ressources saisonnières liée à des pratiques à risque (mises-bas en plein air non surveillées), en renforçant l'attractivité de certains secteurs, peut en outre expliquer cette fréquentation accrue. La présence du vautour peut surprendre dans ces territoires nouvellement fréquentés, les éleveurs n'étant pas coutumiers des rapaces, et ne possédant pas de fait la connaissance approfondie du comportement de l'espèce, particulièrement spectaculaire pour les non-avertis. L'interprétation de l'attitude des vautours est dès lors très aléatoire et le plus souvent, incomplète.

1.4.4.3 Hypothèses quant à l'origine des interactions avec le bétail vulnérable

L'éthologie du Vautour fauve est complexe et nécessite une approche scientifique rigoureuse pour être correctement appréhendée. Sont abordées ici les hypothèses les plus plausibles sur l'origine des interventions de Vautour fauve sur bétail vivant. Les études menées par les centres de recherche en France (CEFE-CNRS, MNHN...) et à l'étranger, associées aux expertises vétérinaires, doivent permettre d'affiner à l'avenir la compréhension de ces traits comportementaux.

Une problématique nouvelle ?

Il est fréquemment avancé que les vautours sont plus agressifs aujourd'hui que par le passé. Pourtant, au vu des références historiques sur l'espèce[34], et de l'ancienneté des premiers constats, cette affirmation peut être rejetée. En tant que nécrophage, le vautour sait reconnaître, depuis des temps immémoriaux, les signes de faiblesse d'un animal. Dans les faits, les changements comportementaux semblent davantage porter sur la réduction de la distance de fuite (face à l'homme) et la hausse des effectifs, se traduisant logiquement par une hausse de la capacité de détection des carcasses ou animaux en difficulté, et la mise à profit parfois rapide de ces situations. L'opportunisme du Vautour fauve pourrait donc, en toute logique, persister à l'avenir.

Les conséquences d'un stress alimentaire ?

Pour un rapace nécrophage, non apte à capturer des proies, le coût énergétique d'une intervention sur un animal vivant ne pourrait être qu'élevé, sauf si l'animal en question est peu mobile et incapable de se défendre. Par ailleurs, il est probable que le Vautour fauve ajuste sa stratégie de prospection selon l'accessibilité et la disponibilité de la ressource alimentaire (donc son niveau d'appétit), son expérience, le risque encouru et le rapport dépense/gain énergétique.

Il est donc envisageable que des conditions de stress alimentaire majeur, associées à une expérience des situations où le bétail est en difficulté, puissent pousser certains individus à anticiper la mort d'un animal vulnérable.

Les charniers espagnols ont longtemps fourni aux vautours du sud de la chaîne pyrénéenne de grandes quantités de sous-produits d'élevages industriels (porcins notamment). Cette politique ne s'inscrivait pas dans la relation séculaire entre éleveurs extensifs et nécrophages, et a artificiellement dynamisé les populations de Vautour fauve du pays. Lors de la fermeture des charniers, les nécrophages se sont soudainement vu privés de la majeure partie de leur ressource alimentaire. Dans les années qui ont suivi (de 2007 à 2009), une mortalité élevée a été notée chez le Vautour fauve, accompagnée d'une recrudescence des suspicions de dommages.

[34] ***MIEGEMARQUE, H. 1902.***Chasses pyrénéennes.

Un certain nombre de vautours seraient, à cette occasion, venus en France (par le Pays Basque) pour y trouver les ressources nécessaires à leur survie. La présence de ces individus en état de privation, et culturellement habitués à fréquenter les abords des exploitations, a pu contribuer à la hausse des signalements de dégâts, par incompréhension de cette familiarité.

La dynamique des populations de Vautour fauve ?

Aucun lien n'a jusqu'ici été établi entre les effectifs de Vautours fauves et le nombre de dommages avérés. Pour autant, la hausse des effectifs d'une colonie va logiquement induire une plus forte densité de vautours, une prospection plus efficace, des individus plus nombreux sur les curées et une compétition intra-spécifique accrue si la ressource alimentaire est limitée ou dispensée de manière trop prévisible (fixation de vautours auprès des charniers, par exemple). Les oiseaux régulièrement dominés sur les curées, tout comme les non-reproducteurs, peuvent alors investir de nouveaux territoires ou fréquenter l'abord des exploitations afin d'utiliser une ressource non concurrentielle. La présence d'une ressource alimentaire saisonnière, comme celle provenant des vêlages dans le piémont pyrénéen par exemple (veaux mort-nés, placentas, ...), fait dès lors partie de l'expérience de ces oiseaux et peut être exploitée en cas de besoin (dortoirs saisonniers, ...).

À l'échelle d'une curée cette fois, il est possible que la compétition intra-spécifique puisse amener des individus dominés à se détourner de la carcasse convoitée et à intervenir par opportunisme sur un animal vulnérable à proximité. Les quelques cas de vêlages difficiles pour lesquels le veau a été consommé puis la vache blessée ou tuée semblent valider cette interprétation.

L'évolution des pratiques d'élevage

Les pratiques d'élevage ont évolué depuis le siècle dernier. Cette mutation est indéniable, et d'ordre conjoncturel : les exploitations sont plus grandes, disposent d'une main d'œuvre réduite, et la conduite des animaux en est d'autant modifiée. La présence auprès du cheptel est, en particulier, beaucoup moins systématique. L'état des lieux des pratiques pastorales révèle que ces conduites peuvent s'avérer à risque, notamment dans le cas des mises-bas non surveillées où des complications peuvent survenir.

Sur certaines exploitations, l'état sanitaire du troupeau peut se révéler fragile et de fait éveiller davantage l'attention des vautours. Ce constat est heureusement exceptionnel. Pour beaucoup d'exploitants, c'est simplement le manque de temps et de main d'œuvre qui explique leur moindre présence auprès des bêtes. À cela s'ajoute la difficulté de prévoir avec précision la date de la mise-bas, en particulier pour les vêlages.

C'est le cas dans les Pyrénées où la maîtrise des mises-bas n'est pas toujours acquise et où des vêlages sont observés tout l'année, y compris en estive. Cette stratégie peut être préjudiciable sachant que les races privilégiées aujourd'hui (par exemple la Blonde d'Aquitaine), plus productives, sont aussi moins rustiques et plus fragiles lors de la mise-bas (veaux " culards ", ...).

Dans les cas d'une conduite plus lâche et en présence des Vautours, l'éleveur dispose d'une latitude d'intervention plus réduite : soit il ne peut constater lui-même la mort de sa bête avant que les vautours ne jouent les équarrisseurs, soit il est confronté à l'aggravation de l'état de l'animal, voire sa mort, du fait de l'intervention *ante-mortem* des vautours. Seule la bergerie ou le suivi étroit du troupeau sont alors en mesure de prévenir une éventuelle intervention des nécrophages.

1.4.4.4 Les conséquences des dommages avérés

A l'échelle d'un élevage

L'impact d'une intervention de Vautour fauve sur un animal vivant est réel pour l'éleveur, tant sur le plan psychologique que financier. La perte d'un ou plusieurs animaux est à la fois synonyme d'échec dans la protection du troupeau et de perte financière (coût intrinsèque de l'animal et éventuelle perte d'un reproducteur sélectionné), qui peut être équivalente à plusieurs mois de salaire dans le cas d'un bovin.

Même en l'absence d'interaction négative, l'incertitude alimentée par les rumeurs et le traitement médiatique peut renforcer l'inquiétude, d'autant plus lorsque l'espèce est méconnue. Cette tension psychologique se superpose à des situations économiques souvent précaires. Face à cela, la rationalisation des faits dans un climat de dialogue et de confiance est essentielle.

Comme évoqué précédemment, au minimum 84 % des interventions *ante-mortem* caractérisées par l'expertise vétérinaire concernent des animaux vulnérables (blessés, affaiblis,...), voire mourants. Il est difficile de distinguer ces deux situations, et plus encore de prédire ce que serait devenu l'animal sans l'action des vautours. Dans ces conditions, il est possible que la présence des vautours induise une plus forte mortalité chez des animaux qui auraient pu être soignés (facteur aggravant). Il est par contre avéré que le nécrophage ne fait qu'anticiper le sort d'une partie d'entre eux (facteur accompagnant).

Par ailleurs, la présence des vautours ne semble pas engendrer de stress pour les troupeaux. Ces derniers n'ont en effet pas développé de méfiance accrue envers les nécrophages ces dernières années. Il n'est pas rare d'observer des vautours posés à proximité immédiate d'un troupeau sans que ce dernier s'en soucie le moins du monde.

A l'échelle de la profession

Les proportions de cas *ante-mortem* décrites par les expertises sur le massif pyrénéen, appliquées à une moyenne de 40 dossiers par an sur ce massif, permettent d'estimer le nombre d'interventions aggravantes ou déterminantes à hauteur de 20 animaux/an. Ce chiffre est comparable aux pertes enregistrées en Navarre, par exemple. Un calcul équivalent appliqué aux 20 dossiers annuels dans les Grands Causses permet d'estimer la fréquence des interventions *ante-mortem* aggravantes à environ 1 cas par an.

1.4.4.5 Une nécessaire rationalisation de la problématique

Importance de la présence auprès de l'éleveur

La présence des services de l'État auprès des éleveurs permet avant tout d'accompagner l'exploitant touché, puis d'analyser avec lui les indices qui peuvent orienter l'interprétation de la mort de son animal. C'est également l'occasion de discuter de l'écologie et des traits comportementaux du Vautour fauve. L'éleveur peut alors confronter sa perception et son expérience du nécrophage à celle de l'agent de terrain.

Confrontation des déclarations par l'expertise

Les procédures mises en place par les services de l'État (constat-enquête et expertise vétérinaire) sont parfois mal vécues par les éleveurs, qui y voient un dénigrement de leur savoir et de leur parole. En effet, dans la plupart des cas, l'éleveur considère le Vautour fauve comme responsable de la mort de sa bête, et le rôle de l'expertise est de confirmer ou infirmer cette déclaration par un protocole rigoureux qui implique la collecte d'indices factuels. La bonne foi de l'éleveur n'est pas remise en cause, et les éléments qu'il fournit sont nécessaires à l'analyse. Pour autant, sur une problématique aussi complexe, seule une analyse réalisée par un expert impartial peut permettre de faire la part des choses. En effet, la proportion d'interprétations erronées parmi les suspicions d'intervention *ante-mortem* du Vautour est loin d'être négligeable. L'incertitude est d'autant plus grande que dans la plupart des cas, l'éleveur n'a pu intervenir à temps et n'a donc pas assisté à la mort de l'animal.

La nécessité de dépasser les controverses

Les médias, premiers relais de la controverse

Les premiers éleveurs qui ont fait état de possibles interventions *ante-mortem* de la part du Vautour fauve n'ont pas été pris au sérieux, en particulier par le monde naturaliste, peu enclin à envisager chez l'oiseau ce type de comportement opportuniste. L'inquiétude des éleveurs a alors été relayée par les médias régionaux, qui constituent des relais de proximité pour le monde rural. En parallèle, l'incertitude scientifique quant à ce phénomène laissait place à toutes les interprétations.

Un certain nombre de quotidiens locaux ont alors dépeint, en une et sans mesure, le Vautour fauve comme un prédateur inquiétant, donnant naissance à une controverse sur les interactions Vautour/bétail.[35]

Dès lors et jusqu'à aujourd'hui, les titres à caractère sensationnel ont fleuri dans la presse et alimenté la controverse. Quelques articles, plus rares et équilibrés, ont exposé les conclusions des expertises mises en œuvre depuis 2007, et rappelé l'intérêt de cet auxiliaire du pastoralisme.

Les médias, souvent sans connaissance approfondie du Vautour fauve, de son comportement et de son rôle pour l'économie agro-pastorale, constituent des relais récurrents aux polémiques et aux propos excessifs qui privent le grand public d'une information fiable et placent les acteurs dans un contexte de tension médiatique peu propice à un travail de fond. Il est donc nécessaire et incontournable, dans le cadre d'une politique publique de protection du Vautour fauve et de promotion de sa coexistence harmonieuse avec l'élevage, de consacrer du temps et des moyens à une information pédagogique et rigoureuse à destination des organes de presse locaux et régionaux, et du grand public.

Bêtes, humains... les vautours passent à l'attaque

Midi Libre

Les éleveurs s'inquiètent d'attaques de vautours ciblant leurs bêtes. Un comportement inhabituel pour ces charognards.

Un article produit par un quotidien régional (© Midi Libre)

Ne pas tomber dans l'irrationnel : une nécessité

Il convient de traiter la question des interactions entre le Vautour fauve et les activités pastorales avec la plus grande maîtrise. L'entretien du lien Homme/Vautour constitue un exemple du caractère durable des pratiques d'élevage en montagne, symbole indéniable de leur adéquation avec le milieu naturel. Le Vautour fauve ne constitue pas un ennemi pour l'éleveur, mais un auxiliaire et un maillon essentiel des écosystèmes pastoraux.

L'irrationalité des discours conduit parfois à mettre en avant, dans la presse ou les réseaux sociaux, la menace d'une attaque sur l'homme. Si la distance de fuite des oiseaux s'est indéniablement réduite, leur caractère curieux ne doit pas être interprété comme une velléité " d'attaque ".[36] La communication est à ce titre essentielle pour transmettre les éléments de connaissance nécessaires à la bonne perception du comportement des vautours.

La diffusion des connaissances, un levier incontournable

Au vu de la sensibilité du sujet, des amalgames médiatiques et de la fréquentation par le Vautour fauve de nouveaux territoires où il est peu connu, la diffusion des connaissances sur l'espèce apparait essentielle.

Cette communication doit aborder non seulement l'écologie et le comportement du Vautour fauve, mais aussi l'évolution de ses effectifs, son rapport à l'élevage et le bilan des expertises réalisées suite aux déclarations de dommages. Les conduites de troupeaux à risque, ainsi que les pathologies pouvant toucher le bétail, doivent de même être abordées. Enfin, l'expérience des éleveurs qui cohabitent quotidiennement avec le Vautour fauve doit être valorisée et diffusée.

[35] ***BUSCA D. & SALLES D., 2009*** – Les controverses sociales liées au Vautour fauve dans les Pyrénées. Chronique d'une controverse – Université Toulouse-Le Mirail – 80pp.

[36] A ce titre, toute tentative d'approche d'un vautour posé se conclut immanquablement par sa fuite. Les oiseaux peuvent alors survoler l'observateur s'il se situe dans son axe de décollage (face au vent). Ces situations, couplées au caractère impressionnant de l'espèce, sont parfois à l'origine d'interprétations erronées sur les intentions des vautours.

1.4.5 Les actions mises en place pour prévenir les interactions Vautour-bétail vivant

Ce volet présente les actions transitoires expérimentées à l'heure actuelle sur les territoires concernés par les plaintes de dommages de Vautour fauve. Elles peuvent différer des actions préconisées dans le présent plan.

1.4.5.1 Tirer profit des résultats d'expertises

La mise en œuvre d'expertises vétérinaires a permis de faire évoluer la connaissance sur les causes de mortalité du bétail, quelle que soit l'implication du vautour. À l'échelle d'une exploitation, un éleveur peut utiliser ces informations pour faire évoluer ses pratiques si nécessaire. Cela peut le conduire à anticiper davantage la vulnérabilité de ses bêtes, et ainsi prévenir les interactions entre le Vautour fauve et son troupeau.

Il est difficile d'évaluer les bénéfices tirés par l'éleveur de la prise en compte des expertises vétérinaires, car le dispositif mis en œuvre par l'État n'inclut pas l'accompagnement de l'exploitant suite à la restitution d'un rapport d'expertise. Le suivi du dossier apparaît pourtant essentiel dans l'optique d'assurer une saine coexistence avec le Vautour fauve.

1.4.5.2 La maîtrise de la ressource alimentaire disponible

La question de la réduction du nombre de vautours, au-delà des facteurs de mortalité qui agissent sur les populations, a été régulièrement posée par des acteurs locaux pour réduire les risques d'interactions avec le bétail, l'hypothèse étant qu'une diminution du nombre de vautours réduirait les interactions. Plusieurs modalités ont même été avancées pour atteindre cet objectif, dont le prélèvement ponctuel d'individus. Au vu des effectifs ibériques et des échanges fréquents avec les populations françaises, il est prévisible que les individus seraient aussitôt remplacés. Pour espérer un réel impact, il faudrait envisager un prélèvement conséquent qui pourrait à terme mettre en danger cette espèce protégée, sans pour autant garantir une diminution des dommages. Par ailleurs, une telle mesure apparaîtrait totalement disproportionnée eu égard à la quantité d'interactions expertisées comme préjudiciables au bétail, et ce d'autant plus qu'aucune corrélation n'a pu être faite entre le nombre de vautours et le nombre de dommages.

En revanche, la gestion spatio-temporelle et quantitative de la ressource alimentaire offre une piste validée scientifiquement susceptible de mobiliser les éleveurs *via* le système des placettes d'équarrissage. En fournissant exclusivement les mortalités issues de l'élevage extensif sur de multiples sites, cette gestion permet de ne pas renouveler l'artificialisation de la dynamique des vautours (par les déchets issus de la chasse notamment), de limiter la compétition intra-spécifique et de maintenir le service rendu apprécié par l'élevage pastoral. L'objectif poursuivi est l'atteinte d'un équilibre pérenne entre la ressource trophique disponible du fait de la mortalité domestique et sauvage, et les besoins de ces colonies existantes afin d'une part de prévenir les risques d'interactions avec le bétail vulnérable, et d'autre part de recréer un lien fort entre les éleveurs pastoraux et le Vautour fauve.

Dans les Grands Causses, un réseau étendu de placettes d'équarrissage (108 installations) existe depuis une quinzaine d'années. Dans les Pyrénées occidentales, une telle stratégie est en train d'être initiée à travers un projet de mise en place de placettes d'équarrissage, avec pour objectifs une maitrise spatiale (réseau de sites approvisionnés aléatoirement et géographiquement loin du piémont), temporelle (périodes avec limitation des dépôts pour influer la dynamique des populations) et quantitative (mesure de la ressource apportée par rapport aux besoins des colonies) de la ressource alimentaire mise à disposition des Vautours.

En cas de mise en œuvre, ce type de mesures devra impérativement être accompagné d'un suivi des effets démographiques éventuels à moyen et long termes afin de ne pas générer de nouveau stress dans la population de Vautour fauve et des autres nécrophages dont le statut est préoccupant (Vautour moine, Vautour percnoptère, Milan royal, Gypaète barbu). La gestion quantitative devra principalement cibler les déchets de chasses qui ne devront pas être mis à disposition des Vautours pour éviter l'artificialisation de la dynamique (apports très importants en début de période de reproduction du Vautour fauve) et éviter les risques d'intoxications par le plomb des différentes espèces de nécrophages.

Ce dispositif doit aussi être pensé de manière à optimiser l'adhésion des éleveurs (facilité de mise en œuvre, réponse aux besoins en termes d'équarrissage, ...).

Par ailleurs, ce mode de gestion ne pourra être évalué que si les éleveurs mettent un terme à la pratique des dépôts " historiques ", si l'approvisionnement des placettes d'équarrissage est rigoureusement enregistré (registres), et si se met en place une coopération franco-espagnole cohérente, les charniers espagnols étant parfois utilisés par les colonies françaises.

1.4.5.3 Le cantonnement des Vautours

Dans les Pyrénées-Atlantiques, la mise en place de placettes d'équarrissage naturel, initiée par une étude prospective de la Chambre d'Agriculture 64 (§ 3.6.2.) à la demande du Sous-Préfet d'Oloron, est réservée exclusivement à une zone dite " montagne ", à vocation pastorale et comprenant la totalité des colonies de Vautour fauve. En parallèle, les mesures prévoient la suppression des dépôts sauvages dans le piémont. L'objectif principal du dispositif est de fixer les Vautours fauves dans le secteur " montagne ", en y officialisant des sites d'équarrissage naturel tout en réduisant dans le même temps l'attractivité des secteurs de piémont.

Ce projet, mis en place à titre expérimental, devra faire l'objet d'une évaluation afin de juger de son efficacité.

1.4.5.4 L'effarouchement des vautours

Face à l'incertitude quant à l'impact des vautours sur le bétail vivant, et suite aux plaintes répétées des représentants agricoles, des arrêtés d'effarouchement du Vautour fauve ont été mis en œuvre dans différents massifs :

- dans les Pyrénées-Atlantiques, des tirs ont été effectués à titre expérimental par les agents de l'ONCFS en 2009. L'expérience s'est révélée peu concluante (5 tirs effectués), mais une refonte du dispositif est envisagée avec permission d'effarouchement pour des éleveurs formés, et ce uniquement en secteur de piémont (en complément des mesures prises pour le cantonnement des Vautours en montagne) dans le cadre d'un protocole précis (cas d'interactions ou de stationnements récurrents à proximité des exploitations).
- En Ariège, à la suite d'un rapport vétérinaire dont les conclusions ont été depuis remises en cause par contre-expertise[37], un arrêté pris en 2014 autorise l'effarouchement des Vautours par des éleveurs formés sur plus de 200 communes du piémont pyrénéen. Cet arrêté est basé sur le protocole défini dans les Pyrénées-Atlantiques. Les premiers tirs ont été effectués en 2015. L'analyse des formulaires remplis par les éleveurs à la suite de chaque opération d'effarouchement doit permettre d'évaluer l'efficacité de ce dispositif expérimental.
- En Savoie, un arrêté préfectoral autorisant l'effarouchement des Vautours a été pris en 2015 (toujours selon le protocole établi dans les Pyrénées-Atlantiques), à la demande des représentants agricoles locaux. Ce dispositif concerne essentiellement les zones intermédiaires et les alpages, que les vautours prospectent depuis des dortoirs saisonniers. Il est destiné à être appliqué sur une période réduite de 4 mois et dans des situations où le comportement du Vautour fauve est jugé " inhabituel " ou " déviant ".

Il convient de souligner que ces mesures, difficiles à étayer scientifiquement, ont, à ce jour, chaque fois fait l'objet d'un avis défavorable de la commission faune du Conseil National de Protection de la Nature. Leur efficacité n'a pas été évaluée précisément jusqu'ici. Leur encadrement, indispensable, se révèle de plus difficile à mettre en œuvre sur le terrain (ONCFS, com. pers.).

S'agissant d'une espèce protégée auxiliaire de l'élevage, ce type de dispositif doit impérativement être conduit avec rigueur et parcimonie, et ne saurait constituer le principal levier d'action, notamment du fait de sa complexité de mise en œuvre.

[37] ***LECU A. & BUREAU E.*** (2015). Avis de contre-expertise sur un cas d'intervention supposée de Vautour fauve sur ovins en Ariège. Muséum National d'Histoire Naturelle.

1.4.5.5 Les mesures mises en œuvre dans les Pyrénées espagnoles

La gestion de la faune sauvage en Espagne est déléguée entièrement aux autonomies. Les stratégies développées en Navarre, en Aragon, en Catalogne et en Pays Basque sont de fait propres à chaque région. Globalement, les mesures mises en œuvre suite au constat d'interactions entre le Vautour fauve et le bétail vivant s'articulent autour de 2 axes :

- l'indemnisation des bêtes perdues en cas d'intervention *ante-mortem* du Vautour fauve ;
- la mise en place de sites de nourrissage spécifiques, avec également pour objectif de réduire les dommages.

Les systèmes d'indemnisations

Le système d'indemnisation mis en place en Navarre est ici cité à titre d'exemple le plus complet. Les autres autonomies du Massif Pyrénéen proposent des systèmes proches, ou qui diffèrent par le paiement (voie juridique et non administrative en Aragon) et le fait que l'analyse soit ou non basée sur une expertise vétérinaire (pas toujours systématique).

En Navarre, un éleveur constatant un dommage qu'il attribue au Vautour fauve doit contacter un garde du Medio Ambiente, qui avertit ensuite un vétérinaire. Dans les 48 heures, ceux-ci doivent intervenir pour procéder à un constat et à une expertise, qui sont ensuite transmis au Conseil de l'Environnement du gouvernement de Navarre, qui statue sur les suites à donner aux dossiers lors de réunions trimestrielles. En 2008, le bilan des 590 dossiers ouverts était le suivant : 30 % non suivis pour défaut de procédure (renseignements manquants, ...), 30 % rejetés du fait d'expertises et rapports non concluants (restes non analysables, manque de précision...), 25 % rejetés faute de responsabilité du vautour dans la mort de l'animal, et 15 % des dossiers pour lesquels l'indemnisation est acceptée. Les éleveurs peuvent faire appel de la décision.

Les sites de nourrissage

Suite à l'assouplissement des directives sanitaires européennes et au lobbying des associations de protection de la nature, les communautés autonomes des Pyrénées modifient dès 2006 les modalités de la collecte des cadavres d'animaux, autorisant leur utilisation à des fins de nourrissage des espèces menacées.

A partir de 2007, l'Aragon et la Navarre mettent en place des charniers de nourrissage, les " comederos ", à destination du Vautour fauve et d'autres nécrophages (Gypaète barbu, Vautour percnoptère ...), avec notamment pour objectifs :

- la garantie d'une alimentation suffisante pour des effectifs donnés de Vautours fauves (conservation de l'espèce) ;
- la gestion territoriale des populations de Vautours fauves : limiter leur prospection alimentaire et la fréquentation des abords des troupeaux en les fixant sur les charniers.

Près d'une vingtaine sites de nourrissage ont été actifs en Navarre (à partir de 2008), et font depuis l'objet d'un démantèlement progressif au profit de placettes individuelles au sein des ZPS (Zones de Protection Spéciale, sites Natura 2000 dédiés à la conservation des oiseaux). En Aragon, près de 50 charniers continuent d'être alimentés, sur la base de la collecte de carcasses qui ne proviennent pas toujours de l'élevage extensif.

Quelques dépôts officieux de type " muladares " persistent par endroit. L'Aragon, jusqu'ici réfractaire aux placettes d'équarrissage naturel pour des raisons sanitaires, a récemment défini un zonage où l'équarrissage naturel est toléré à l'année (dispositif similaire en Catalogne). L'autonomie s'est déclarée prête à abandonner progressivement les charniers au profit des placettes individuelles.

Les mesures d'effarouchement

En Navarre, des mesures d'effarouchement sont expérimentées afin d'éloigner les vautours des sièges d'exploitation et de limiter les interactions avec le bétail. L'usage de munitions n'est pas autorisé, et l'effarouchement est testé *via* des boitiers émetteurs de cris d'alarme (" ahuyentadores "). Les résultats sont mitigés, l'efficacité étant optimale à proximité des bâtiments d'élevage et sur des surfaces clôturées de taille réduite (quelques hectares).

Partie II :
STRATÉGIE VISANT À ASSURER LA PÉRENNITÉ DE LA RELATION ENTRE LE VAUTOUR FAUVE ET L'ÉLEVAGE PASTORAL ET ACTIONS PREVUES PAR LE PNA

2. Stratégie visant à assurer la pérennité de la relation entre le Vautour fauve et l'élevage pastoral

2.1 Préserver la collaboration entre le Vautour fauve et le pastoralisme : forces, faiblesses, menaces et opportunités

Dans l'optique de préserver la relation à bénéfices réciproques entre le Vautour fauve et les activités d'élevage, il est utile de réaliser dans un premier temps une cartographie de la problématique, par l'inventaire des forces et faiblesses inhérentes au dossier, ainsi que des menaces et opportunités qui se présentent à plus large échelle.

Cette analyse, présentée en figure 9, offre un aperçu du contexte dans lequel s'inscrit le Plan national d'actions, et contribue à en fixer les orientations majeures.

Figure 9. Forces, faiblesses, menaces et opportunités relatives à la préservation de la collaboration entre le Vautour fauve et le pastoralisme

2.2 Enjeux clés et priorités d'action du Plan national d'actions

L'état des lieux du contexte réalisé au chapitre I, ainsi que l'analyse présentée par la figure 7, permettent d'identifier les enjeux prioritaires auxquels doit répondre le Plan national d'actions " Vautour fauve et activités d'élevage ".

2.2.1 Enjeu n°1 : Préserver le lien Vautour-élevage à travers l'équarrissage naturel

Situation actuelle

Le Vautour fauve et l'élevage pastoral sont liés par une relation millénaire. De par son caractère nécrophage, le vautour a toujours contribué à la salubrité des écosystèmes ouverts par l'équarrissage naturel des animaux morts (sauvages ou domestiques). Ce service sanitaire est non seulement d'une efficacité éprouvée (le vautour est un " cul de sac épidémiologique "), mais il constitue un complément propre et gratuit à l'équarrissage industriel.

En retour, les éleveurs ont récemment contribué au retour et à la conservation de ce grand rapace (décimé au 19e siècle) en fournissant la ressource trophique nécessaire à son développement. Cette relation gagnant-gagnant entre Vautour fauve et éleveurs constitue l'un des plus beaux exemples de coopération entre l'être humain et la faune sauvage, et s'inscrit parfaitement dans une dynamique de développement durable.

Pour autant, à l'échelle nationale, l'organisation de l'équarrissage est pour le moins hétérogène, tant en termes de nature des dispositifs (charniers, placettes, avec ou sans exonération partielle de la Cotisation Volontaire Obligatoire...) que de participation des éleveurs (108 placettes autogérées dans les Grands Causses, plus d'une vingtaine dans les Pyrénées) ou encore de structures impliquées (chambres d'agriculture, groupements pastoraux, fédérations de chasse, parcs nationaux et régionaux, associations de protection de la nature, etc.). Le développement de l'équarrissage naturel peut avoir des incidences économiques, la création des placettes ayant un coût.

D'autre part, suite aux conséquences de la fermeture des charniers d'élevages industriels espagnols (" muladares "), l'équarrissage a pu être discrédité en étant assimilé à du nourrissage artificiel. C'est ainsi que certains éleveurs sont suspicieux à l'égard des placettes, alors même qu'ils pratiquent parfois de manière officieuse l'équarrissage naturel.

Orientations proposées par la Plan national d'actions 2017-2026

L'équarrissage naturel constitue le socle du lien qui réunit les éleveurs pastoraux et le Vautour fauve. C'est pourquoi le Plan national d'actions 2017-2026 souhaite le promouvoir, en proposant :

- de développer des réseaux de placettes d'équarrissage, en particulier dans les Pyrénées, en mutualisant les compétences autour d'un soutien technique à la constitution des dossiers et à l'installation des équipements ;
- de déléguer aux comités interdépartementaux le choix des stratégies les plus appropriées à mettre en œuvre en fonction du contexte local (schémas régionaux ou départementaux). Si les placettes d'équarrissage constituent le dispositif à privilégier, il n'est pas souhaitable de remettre totalement en cause les acquis locaux, comme par exemple les collectes de carcasses alimentant quelques charniers (Vautour en Baronnies, LPO Grands Causses) et appréciées des éleveurs locaux. Il en est de même pour l'exonération partielle de la CVO, dont la mise en œuvre doit rester à l'appréciation de l'interprofession au niveau local ;
- de favoriser l'appropriation de l'équarrissage naturel par le monde de l'élevage, en impliquant les éleveurs et leurs représentants dans la gouvernance et le suivi des dispositifs ;
- d'intégrer le Vautour fauve dans la gestion de l'exploitation, en abordant son rôle d'auxiliaire dès la formation agricole ;
- de développer la communication pour distinguer les procédés de " nourrissage ", strictement destinés à la conservation d'une espèce, de " l'équarrissage ", coopération à bénéfices réciproques entre l'éleveur pastoral et le vautour.

2.2.2 Enjeu n°2 : Résoudre la problématique des interactions entre le Vautour fauve et le bétail

Situation actuelle

Les résultats d'expertises vétérinaires ont mis en évidence que, dans 97 % des cas, les interventions *ante-mortem* de Vautour fauve concernent des animaux vulnérables (condamnés ou nécessitant l'intervention urgente de l'homme). Si l'on ajoute à cela la rareté de ces interactions entre le vautour et le bétail vivant, rien ne permet aujourd'hui de caractériser un changement de comportement de l'espèce, qui est et demeure un nécrophage.

Pour autant, la différence d'appréciation de ce phénomène (notamment sur le plan sémantique, entre " attaques " et " dommages ") et la méconnaissance du Vautour fauve dans certains secteurs contribuent, encore aujourd'hui, à alimenter la controverse, et notamment dans les médias. La proximité accrue de l'espèce, qui intervient plus rapidement sur les cadavres et en groupes plus conséquents, peut également fausser la perception du comportement de l'oiseau.

Orientations proposées par le Plan national d'Actions 2017-2026

La controverse concernant les interactions vautour-bétail témoigne d'une inquiétude légitime des éleveurs, mais n'a plus lieu d'être au vu des connaissances acquises par l'intermédiaire des expertises vétérinaires. Dans l'optique d'atténuer les tensions, notamment sur les territoires découvrant l'espèce (périphérie de l'aire vitale du Vautour fauve), le plan d'actions 2017-2026 propose :

- de communiquer largement et de façon neutre sur l'écologie du Vautour fauve, son comportement, la dynamique de ses populations et les résultats d'expertises ;
- d'impliquer les éleveurs dans les actions de terrain afin qu'ils comprennent mieux le comportement du Vautour fauve ;
- de sensibiliser le monde de l'élevage sur les moyens de prévention des situations pouvant mener à des interventions ante-mortem de vautours sur le bétail vulnérable ;
- de maintenir une veille au bénéfice des éleveurs, en proposant des expertises vétérinaires lorsqu'il est difficile de statuer sur la nature de l'intervention du vautour ;
- de proposer l'effarouchement des oiseaux en cas d'interventions récurrentes, à titre exceptionnel et lorsque toutes les autres précautions ont été prises ;
- de développer le droit de réponse de l'Etat et des établissements publics lorsque des informations incomplètes ou erronées sont diffusées dans les médias
- de valoriser les services écosystémiques que le Vautour fauve apporte aux territoires de montagne.

2.2.3 Enjeu N°3 : S'inscrire dans des schémas de gestion cohérents, à l'échelle nationale comme internationale

Situation actuelle

Les épisodes récents tels que la fermeture des muladares en Espagne ou les conséquences dramatiques pour les rapaces de l'utilisation du Diclofenac en Inde ont révélé l'insuffisance de coopération (extinction à 99 % des vautours locaux par ingestion d'une molécule utilisée en médecine vétérinaire). Cette situation rappelle que l'absence de coordination internationale sur la gestion des rapaces nécrophages peut entraîner des conséquences importantes, tant sur la perception sociale des vautours que sur l'intégrité de leurs populations. Jusqu'ici, les échanges internationaux, notamment transfrontaliers, entre États et entre scientifiques/gestionnaires se développent pour trouver des solutions acceptables.

En France, on remarque également que la diversité des stratégies mises en œuvre à l'échelle locale pour la gestion du Vautour fauve peut avoir des conséquences au-delà du seul périmètre régional. Si les orientations locales qui ont fait leurs preuves doivent être préservées, il convient de développer une certaine cohérence de l'action à l'échelle nationale.

En France actuellement il n'y a pas d'autorisation de mise sur le marché (AMM) vétérinaire pour le Diclofénac. Si ultérieurement des AMM étaient accordées, elles devraient être assorties de mesures de gestion appropriées et de mises en garde sur les risques sur la faune sauvage. En Europe, l'Espagne, l'Italie et l'Estonie ont des AMM vétérinaires à base de Diclofénac. L'Espagne a indiqué qu'elle avait entamé des démarches pour mieux encadrer l'utilisation de ces produits.

Orientations proposées par le Plan national d'Actions 2017-2026

Pour assurer une certaine cohérence des actions mise en œuvre à l'échelle nationale comme internationale, le plan d'actions propose :

- de poursuivre le suivi des populations, et la compréhension de l'espèce *Gyps fulvus via* des programmes de recherche, afin d'orienter la décision ;
- de mettre en œuvre un comité de pilotage national de la Stratégie d'actions, ainsi qu'un comité interdépartemental supplémentaire dans les Alpes, afin d'encourager la concertation, pour d'une part développer des synergies entre acteurs, et éviter d'autre part les décisions unilatérales ;
- de développer encore davantage la coordination transfrontalière avec l'Espagne.

2.3 Une stratégie opérationnelle articulée autour de 5 axes thématiques

Pour relever les défis identifiés autour de la thématique Vautour-Élevage, et remplir l'objectif majeur qu'est la pérennisation de la relation à bénéfices réciproques entre le Vautour fauve et les activités pastorales, les mesures envisagées dans le cadre du plan d'actions ont été réparties à travers 5 axes opérationnels que sont :

Axe 1 – Consolider et développer un équarrissage naturel réglementé ;

Axe 2 – Prévenir les interactions impliquant le Vautour fauve et le bétail vulnérable ;

Axe 3 – Suivre la dynamique des populations de Vautour fauve ;

Axe 4 – Communiquer autour du pastoralisme et du Vautour fauve ;

Axe 5 – S'inscrire dans une gestion cohérente de l'espèce à l'international.

Partie III :
MISE EN ŒUVRE OPÉRATIONNELLE DU PLAN D'ACTIONS

3. Mise en œuvre opérationnelle du plan national d'actions

3.1 Une gouvernance adaptée aux enjeux territoriaux

3.1.1 La DREAL Nouvelle-Aquitaine, coordinatrice nationale

Le Ministère chargé de la protection de la nature a désigné la DREAL Nouvelle-Aquitaine comme DREAL coordinatrice de ce Plan National d'Actions (PNA).

La coordination de la mise en œuvre du PNA implique en particulier :

- la validation des propositions de programmes annuels régionaux élaborés par les comités interdépartementaux ;
- la réunion annuelle du comité de pilotage qu'elle préside ;
- la coordination des actions de communication extérieure ;
- l'association étroite avec les acteurs représentatifs concernés : services déconcentrés de l'État (DRAAF, DDT), organisations professionnelles agricoles et associations de protection de la nature, aux fins d'une bonne organisation et mise en œuvre du PNA.

Elle possède par ailleurs un droit d'accès aux données réunies par les partenaires.

3.1.2 Les Comités interdépartementaux, animateurs locaux

L'animation du PNA à l'échelon régional est confiée aux Comités interdépartementaux des 3 principaux massifs où se concentrent les populations de Vautour fauve en territoire français : les Grands Causses, les Pyrénées et les Alpes. Chaque comité est présidé par un Préfet coordinateur désigné par le Ministère (Pyrénées-Atlantiques dans les Pyrénées, Lozère dans les Grands Causses). Il rassemble l'ensemble des acteurs concernés par cette thématique (représentant du monde de l'élevage, Services de l'État et établissements publics, APN,...) En tout état de cause, cette composition devra comprendre, en proportion équivalente, les services de l'État (DDT, DDPP, DREAL, DRAAF), des représentants des établissements publics (AFB, ONCFS, ONF, PN et PNR), des représentants du monde de l'élevage (Chambre d'Agriculture, groupement d'éleveurs), des représentants du monde scientifique, ainsi que des associations de protection de la nature. En cas d'expansion géographique de la problématique Vautour fauve, de nouveaux départements pourront être intégrés au fur et à mesure dans les différents comités.

En plus des comités déjà existants (Pyrénées, Grands Causses), un comité alpin doit être créé, intégrant les départements concernés par la problématique " Vautour fauve/pastoralisme " : Drôme, Hautes-Alpes, Alpes de Haute-Provence, Savoie, ... L'échange entre les différents comités est vivement encouragé, de manière à capitaliser l'expérience accumulée dans les différents massifs.

Ces comités interdépartementaux rendront compte annuellement des résultats des actions menées dans les différents massifs au Comité de pilotage national. Ils se réuniront au moins une fois par an.

3.1.3 Le comité de pilotage national du Plan d'actions

Le Comité de pilotage valide les orientations stratégiques durant la mise en œuvre du plan d'actions. Il a notamment pour missions :

- la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre ;
- le suivi et l'évaluation des actions réalisées ;

Composition du comité de pilotage national

- L'Agence Française pour la Biodiversité ;
- La DREAL Nouvelle-Aquitaine ;
- L'ONCFS ;
- Un représentant (DDT(M)) des Préfets coordinateurs des trois comités interdépartementaux ;
- Un représentant du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer ;
- Un représentant du Ministère de l'Agriculture, de l'Agro-alimentaire et de la Forêt ;
- Un représentant des DREAL associées : Occitanie, Provence-Alpes-Côte-D'azur et Auvergne-Rhône-Alpes ;
- Un représentant des DRAAF concernées ;
- Un représentant d'une DDCSPP de chaque massif (Alpes, Causses, Pyrénées) ;
- Un représentant des Chambres d'Agriculture pyrénéennes ;
- Un représentant des Chambres d'Agriculture caussenardes ;
- Un représentant des Chambres d'Agriculture alpines ;
- Un représentant du Parc National des Pyrénées ;
- Un représentant du Parc National des Cévennes ;
- Un représentant des Parcs Nationaux Alpins ;
- Un représentant de la Fédération des Parcs Naturels Régionaux ;
- Un représentant du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) ;
- Un représentant du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) ;
- Un représentant de la LPO ;
- Un représentant de l'association Vautours en Baronnies ;
- Un représentant des centres d'interprétation portant sur les rapaces nécrophages ;
- Un représentant des acteurs ayant en charge la gestion d'un réseau de placettes d'équarrissage.

La composition du comité de pilotage pourra être élargie selon l'évolution de la problématique et les besoins qui pourront apparaître. Cependant, la taille du Comité devra demeurer compatible avec son caractère opérationnel.

Selon l'ordre du jour, des intervenants ponctuels pourront être invités à participer aux réunions. Ils ne pourront cependant pas prendre part aux éventuelles cessions de vote.

3.2 Les actions du PNA " Vautour fauve et activités d'élevage "

Les actions proposées répondent aux objectifs généraux du plan et aux objectifs opérationnels définis pour chacun des 5 axes thématiques, auquel s'ajoute un axe portant sur l'évaluation effective des actions menées. Ces mesures ont été construites en partenariat avec les acteurs du territoire impliqués dans la problématique liant le Vautour fauve aux activités d'élevage : établissements publics, services de l'État, chambres d'agriculture et associations de protection de la nature. Elles sont déclinées en 15 fiches-actions qui en détaillent les modalités opérationnelles (voir chapitre V).

Le tableau suivant présente ces actions selon l'axe thématique dans lequel elles s'inscrivent, et propose pour chacune un niveau de priorité dans le cadre de la mise en œuvre du plan :

N°	ACTIONS	PRIORITÉ	PAGE
AXE 1 : CONSOLIDER ET DÉVELOPPER L'ÉQUARISSAGE NATUREL			
1.1	Planification locale d'un réseau de placettes	**1**	80
1.2	Accompagnement à la création de placettes d'équarrissage naturel	**1**	82
1.3	Évaluation de l'efficacité du service sanitaire rendu aux éleveurs par le Vautour fauve	**3**	84
1.4	Suivi de l'équarrissage naturel sur les secteurs de pâturage estival	**3**	86
AXE 2 : PRÉVENIR LES INTERACTIONS ENTRE LE VAUTOUR ET LE BÉTAIL VULNERABLE			
2.1	Prévention des interactions négatives entre le Vautour fauve et le bétail	**1**	90
2.2	Veille territoriale sur les dommages au bétail	**2**	92
2.3	Mise en œuvre de l'effarouchement du Vautour fauve	**3**	94
AXE 3 : ASSURER LE SUIVI DES POPULATIONS DE VAUTOUR FAUVE			
3.1	Suivi de la dynamique des populations de Vautour fauve	**1**	98
AXE 4 : INFORMER ET COMMUNIQUER AUTOUR DU PASTORALISME ET DU VAUTOUR FAUVE			
4.1	Diffusion des connaissances et éducation à l'environnement	**2**	102
4.2	Développement des échanges avec la profession agricole	**2**	104
4.3	Valoriser les bénéfices apportés par le pastoralisme sur un territoire	**3**	106
4.4	Valoriser les services rendus par le Vautour fauve sur un territoire	**3**	108
AXE 5 : S'INSCRIRE DANS UNE GESTION COHÉRENTE DU VAUTOUR FAUVE À L'INTERNATIONAL			
5.1	Coordination internationale de la gestion et du suivi du Vautour fauve Suivi de la dynamique des populations de Vautour fauve	**1**	112
AXE 6 : ÉVALUER LES ORIENTATIONS DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS			
6.1	Évaluation du Plan National d'Actions " Vautour fauve et activités d'élevage "	**1**	116
6.2	Étude sociologique de la perception du Vautour fauve et du pastoralisme	**2**	118

3.3 Calendrier de mise en œuvre du Plan d'actions

3.3.1 Durée de mise en œuvre du PNA

Eu égard de la longévité de l'espèce considérée (*Gyps fulvus*), il est possible que les effets des différentes actions envisagés ne puissent être perçus qu'à moyen terme. Il en est de même pour l'appropriation des connaissances par les acteurs locaux, enjeu impliquant un long travail de communication, notamment sur les territoires découvrant le Vautour fauve. C'est pourquoi la durée du présent Plan d'Actions est fixée à 10 ans, de l'année 2017 à l'année 2026.

3.3.2 Calendrier des sous-actions

Le calendrier de mise en œuvre des différentes sous-actions sur la période 2017-2026 est présenté page suivante :

		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Axe 1	**CONSOLIDER ET DEVELOPPER L'EQUARRISSAGE NATUREL**										
Action 1.1	**Planification locale d'un réseau de placettes**										
Sous-action 1	Évaluation des besoins des populations de Vautour fauve	x					x				x
Sous-action 2	Planification régionale de l'équarrissage naturel	x					x				x
Action 1.2	**Accompagnement à la création de placettes d'équarrissage naturel**										
Sous-action 1	Accompagner les éleveurs dans l'installation de placettes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	Communiquer et valoriser les retours d'expérience	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Action 1.3	**Évaluation de l'efficacité du service sanitaire rendu aux éleveurs par le Vautour fauve**										
Sous-action 1	Elaboration d'un protocole de suivi de l'efficacité du service	x									
Sous-action 2	Évaluation de l'efficacité du service rendu par le Vautour fauve		x							x	
Sous-action 3	Ajustement des dispositifs au regard des résultats		x	x						x	x
Action 1.4	**Suivi de l'équarrissage naturel sur les secteurs de pâturage estival**										
Sous-action 1	Elaboration d'un protocole de suivi	x									
Sous-action 2	Mettre en œuvre du protocole par un échantillon d'éleveurs		x	x	x						
Axe 2	**PRÉVENIR LES INTÉRACTIONS ENTRE LE VAUTOUR FAUVE ET LE BÉTAIL VULNÉRABLE**										
Action 2.1	**Prévention des interactions négatives entre le Vautour fauve et le bétail**										
Sous-action 1	Sensibiliser les éleveurs aux moyens de prévention	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Action 2.2	**Veille territoriale sur les dommages au bétail**										
Sous-action 1	Elaborer et conduire des formations à destination des professionnels	x	x	x							
Sous-action 2	Veille active au profit des éleveurs sur chaque massif fauve	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 3	Mise en œuvre d'expertises vétérinaires	x	x	x							
Action 2.3	**Mise en œuvre de l'effarouchement du Vautour fauve**										
Sous-action 1	Élaboration d'un cahier des charges de l'effarouchement	x									
Sous-action 2	Évaluation et formation des éleveurs volontaires	x	x								
Sous-action 3	Mise en œuvre l'effarouchement		x	x	x						
Sous-action 4	Contrôle et évaluation de l'efficacité de la mesure		x	x	x						
Axe 3	**ASSURER LE SUIVI DES POPULATIONS DE VAUTOUR FAUVE**										
Action 3.1	**Suivi de la dynamique des populations de Vautour fauve**										
Sous-action 1	Harmoniser les protocoles de suivi des colonies	x	x								
Sous-action 2	Suivre les effectifs et la dynamique démographique	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 3	Développer les suivis individuels (Pyrénées, Alpes)	x	x	x	x						

		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Axe 4	**INFORMER ET COMMUNIQUER AUTOUR DU PASTORALISME ET DU VAUTOUR FAUVE**										
Action 4.1	**Diffusion des connaissances et éducation à l'environnement**										
Sous-action 1	Développement d'actions de communication	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	Développement d'initiatives d'éducation à l'environnement	x		x		x		x		x	
Action 4.2	**Développement des échanges avec la profession agricole**										
Sous-action 1	Intégrer les rapaces nécrophages dans la formation agricole	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	Récolter et diffuser des retours d'expérience	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Action 4.3	**Valoriser les bénéfices apportés par le pastoralisme sur un territoire**										
Sous-action 1	Evaluer les apports du pastoralisme sur un territoire		x	x	x						
Sous-action 2	Valoriser les bénéfices apportés par les activités pastorales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Action 4.4	**Valoriser les services rendus par le Vautour fauve sur un territoire**										
Sous-action 1	Evaluer les services apportés par le Vautour fauve	x	x	x							
Sous-action 2	Valoriser les services rendus par les rapaces nécrophages		x		x		x		x		x
Sous-action 3	Encourager les initiatives utilisant l'image des Vautours	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Axe 5	**S'INSCRIRE DANS UNE GESTION COHÉRENTE DU VAUTOUR FAUVE À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE**										
Action 5.1	**Coordination internationale de la gestion et du suivi du Vautour fauve**										
Sous-action 1	Développer les échanges à l'international	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	Harmoniser les protocoles et développer des projets communs	x	x	x	x	x					
Axe 6	**ÉVALUER LES ORIENTATIONS DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS**										
Action 6.1	**Évaluation du PNA " Vautour fauve et activités d'élevage "**										
Sous-action 1	Bilan annuel de la mise en œuvre du PNA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	Évaluation du PNA à mi-parcours (2022)						x				
Sous-action 3	Évaluation finale du PNA (2026)										
Action 6.2	**Étude sociologique de la perception du Vautour fauve et du pastoralisme**										
Sous-action 1	Réalisation d'études sociologiques sur différents massifs	x	x					x	x		
Sous-action 2	Mobilisation des résultats afin d'orienter la réflexion		x	x					x	x	

3.4 Suivi et évaluation du PNA

3.4.1 Bilans annuels

Pour assurer le suivi du plan d'actions et respecter le calendrier des actions, le comité de pilotage national se tiendra de préférence en début d'année. À cette occasion, il examinera et fera le bilan de l'ensemble des actions réalisées. Il définira les actions à mettre en œuvre en priorité pour la nouvelle saison. Afin de préparer ce débat, une synthèse annuelle technique et financière sera élaborée par la DREAL coordinatrice, *via* la centralisation et la synthèse des informations fournies par les divers partenaires impliqués sur le territoire national, et notamment les comités interdépartementaux. Ce document doit permettre au comité de pilotage de définir les orientations stratégiques pour l'année suivante. Cette synthèse annuelle proposera :

- un bilan et une évaluation des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées ;
- un bilan des moyens mobilisés (humains et financiers) ;
- une proposition de programmation des actions pour l'année suivante.

Les réunions des comités interdépartementaux devront être organisées en amont de celle du comité national. Afin de transmettre la synthèse annuelle au comité de pilotage national avant la tenue de la réunion annuelle, les bilans régionaux devront être transmis à l'opérateur et à la DREAL coordinatrice au plus tard fin janvier.

Le compte rendu de la réunion de Comité de pilotage national sera diffusé par la DREAL coordinatrice.

3.4.2 Évaluation à mi-parcours (2021)

Une évaluation du plan d'actions sera effectuée à mi-parcours de sa période de mise en œuvre, soit à la fin de l'année 2021. L'objectif est d'établir un bilan intermédiaire des actions conduites, et de définir les éventuels réajustements nécessaires à l'atteinte des objectifs définis dans ce PNA.

3.4.3 Évaluation finale (2026)

Une évaluation du plan d'actions sera effectuée par un organisme extérieur au suivi et à la conduite du dispositif, à l'issue de sa période de mise en œuvre, fin 2026. L'objectif est d'établir un bilan complet du PNA, et de définir les éventuelles suites à donner aux actions entreprises.

Cette évaluation présentera pour chaque action la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement en intégrant les moyens humains et financiers mobilisés, et ce sur la durée du plan. L'évaluation fera le point sur les résultats sous l'angle de la pérennisation du lien Vautour fauve - Elevage pastoral (évolution de la perception du Vautour fauve, évolution des problématiques " équarrissage naturel " et " dommages au bétail "). Elle portera sur les différentes actions de gestion, d'étude et de communication prévues par le PNA. L'efficacité sera mesurée au regard des indicateurs retenus pour chaque action.

Sur le plan pratique, la synergie entre les acteurs nationaux, la coopération avec les organismes gestionnaires, l'implication des éleveurs, les échanges avec l'étranger, la sensibilisation et la communication envers le grand public, sont des axes majeurs à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du plan d'actions et mettre en évidence les éventuels points de blocage. Une analyse du bilan financier, en lien avec une estimation du bénévolat, sera également réalisée. Le bilan des différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion s'il s'avérait nécessaire de poursuivre le dispositif sur une nouvelle période.

Partie IV :
LES FICHES-ACTIONS DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS 2017-2026

4. Les fiches-actions du PNA 2017-2026

Chaque action préconisée est présentée ci-après dans une fiche qui décrit :

- l'objectif opérationnel de l'action ;
- le contexte dans lequel s'inscrit la mesure ;
- le contenu de l'action, décomposé en plusieurs sous-actions qui en constituent les étapes de réalisation ;
- les liens avec d'autres mesures du PNA ;
- les modalités de mise en œuvre opérationnelle (calendrier, opérateurs, partenaires) ;
- le coût estimé de la mise en œuvre de l'action et les financeurs pressentis.

Ces mesures sont par ailleurs classées selon les axes structurant l'action dans le PNA 2017-2026, c'est-à-dire :

Axe 1. Consolider et développer l'équarrissage naturel ;

Axe 2. Prévenir les interactions impliquant le Vautour fauve et le bétail vulnérable ;

Axe 3. Suivre la dynamique des populations de Vautour fauve ;

Axe 4. Communiquer autour du pastoralisme et du Vautour fauve ;

Axe 5. S'inscrire dans une gestion cohérente de l'espèce à l'international ;

Axe 6. Evaluer les orientations du Plan National d'Actions.

Objectif 1. Consolider et développer l'équarrissage naturel

Action 1.1 : PLANIFICATION LOCALE D'UN RÉSEAU DE PLACETTES

Action 1.2 : ACCOMPAGNEMENT À LA CRÉATION DE PLACETTES D'ÉQUARRISSAGE NATUREL

Action 1.3 : ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DU SERVICE SANITAIRE RENDU AUX ÉLEVEURS PAR LE VAUTOUR FAUVE

Action 1.4 : SUIVI DE L'ÉQUARRISSAGE NATUREL SUR LES SECTEURS DE PÂTURAGE ESTIVAL

ACTION 1.1 — PLANIFICATION LOCALE D'UN RESEAU DE PLACETTES — PRIORITE 1 2 3

Objectif opérationnel : organiser l'équarrissage naturel au niveau des différents massifs, de préférence sous forme de placettes autogérées par les éleveurs

CONTEXTE :

La conservation des rapaces nécrophages en France nécessite la mise à disposition dérogatoire, eu égard à l'obligation d'équarrissage, d'un certain nombre de cadavres de bétails issus exclusivement de l'élevage extensif, sous réserve de participation aux programmes de dépistage des pathologies transmissibles (tremblante ovine et encéphalopathies spongiformes bovines), et selon des modalités précisées par la réglementation.

Les placettes d'équarrissage gérées par les éleveurs constituent le mode de dépôt de carcasses le plus à même de préserver le comportement des vautours, et le plus proche des pratiques pastorales historiques. A ce titre, la mise en œuvre de l'équarrissage naturel est relativement hétérogène à l'échelle nationale.

Le territoire des Grands Causses, fort de plus d'une centaine de placettes d'équarrissage, fait figure de référence dans le domaine tout comme les Pyrénées orientales et ses 17 placettes en 2016 pour 43 éleveurs impliqués. A l'inverse, dans les Pyrénées occidentales, une seule placette d'équarrissage naturel est répertoriée tandis que les dépôts officieux sont plus largement répandus.

L'enjeu est ici la recherche d'un équilibre entre la conservation du Vautour fauve et l'efficience du service rendu à la communauté des éleveurs dans sa diversité. L'objectif à long terme est de consolider la relation séculaire liant éleveurs et nécrophages, et notamment de la responsabiliser quand elle est pratiquée en dehors du circuit légal (dépôts historiques pratiqués par défaut ou par dépit face au temps d'intervention de l'équarrisseur conventionnel).

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : EVALUATION DES BESOINS DES POPULATIONS DE VAUTOUR FAUVE

Evaluation des besoins trophiques des différents noyaux de population de Vautour fauve, sur la base des effectifs nicheurs et de la dynamique des populations. Le protocole de calcul devra être **explicite**, et **cohérent** avec ceux utilisés aux niveaux national et international. Il pourra varier selon les populations concernées (établies, réintroduites, en cours d'installation…), et devra intégrer la ressource **sauvage comme domestique**.

→ ***Actions liées*** *: Action 3.1.*

Sous-action 2 : PLANIFICATION RÉGIONALE DE L'ÉQUARRISSAGE NATUREL

Elaboration de schémas départementaux ou régionaux de mise à disposition de la ressource trophique, afin d'organiser l'équarrissage naturel au niveau des grands massifs à vocation pastorale hébergeant des colonies reproductrices. Les **exigences des Plans nationaux d'actions** des autres rapaces nécrophages (Gypaète barbu, Vautour percnoptère, Vautour moine et Milan Royal) devront être respectées. La réglementation et les modalités techniques de mise en œuvre de l'équarrissage naturel seront rappelées. Les **spécificités locales** seront prises en compte dans l'ajustement des périodes et des quantités de dépôts, la nature des placettes privilégiées (individuelles, collectives) et les objectifs poursuivis à moyen terme (nombre de placettes à créer, territoire …). Afin de remporter l'adhésion du monde pastoral, le dispositif devra par ailleurs être élaboré avec les éleveurs et facilement intégrable au fonctionnement de l'exploitation.

La gestion de la ressource trophique devra être réfléchie de manière à **exclure tout risque de stress alimentaire** marqué chez le Vautour fauve, susceptible de menacer à la fois l'espèce et sa relation avec les élevages pastoraux. A ce titre, le **monde agricole** devra nécessairement être **étroitement impliqué** dans la définition de ces schémas, notamment pour faire valoir ses attentes et besoins en termes d'équarrissage naturel.

ACTION 1.1	PLANIFICATION LOCALE D'UN RESEAU DE PLACETTES	PRIORITE ① ② ③

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x					x				x
Sous-action 2	x					x				x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS	Alpes, Grands Causses, Pyrénées
OPERATEURS PRESSENTIS	Parcs nationaux et régionaux
PARTENAIRES POTENTIELS	Services de l'Etat (DREAL, DRAAF, DDT, DDCSPP), CNRS, associations de protection de la nature, groupements d'éleveurs, ONCFS, Chambres d'Agriculture
COÛTS ESTIMÉS	Evaluation des besoins trophiques : 2000 € / France Rédaction des plans régionaux : 4000 €/massif

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION	Rédaction effective des plans régionaux pour chaque massif ;
INDICATEURS DE PARTICIPATION	nombre de partenaires impliqués dans la réflexion et la planification

RÉFÉRENCES

LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, 2013 – *Cahier technique de l'équarrissage naturel* – LPO Mission Rapaces – 41p.

MONSARRAT et al. 2013 – *How predictability of feeding patches affects home range and foraging habitat selection in avian social scavengers.* – PLOS ONE Vol. 8 Issue 1.– 11p.

DUPONT H., 2011 – *Modélisation multi-agents d'un service écosystémique : scénarios de systèmes d'équarrissage par des rapaces nécrophages.* – Ecole Normale Supérieure de Paris – 216p + annexes.

ACTION 1.2 — ACCOMPAGNEMENT À LA CRÉATION DE PLACETTES D'EQUARRISSAGE NATUREL — PRIORITE 1 2 3

Objectif opérationnel : accompagner les éleveurs dans la création de placettes d'équarrissage naturel et valoriser les témoignages portant sur le dispositif

CONTEXTE :

La réglementation ainsi que les résultats d'études scientifiques ont permis d'identifier les modalités optimales de mise en œuvre de l'équarrissage naturel sur les territoires fréquentés par le Vautour fauve : distribution aléatoire des carcasses dans l'espace et le temps, périmètre clôt pour ne pas favoriser les charognards opportunistes, dépôt à distance de tout bâtiment d'exploitation et en autogestion par le ou les éleveurs, entretien régulier de la placette, tenue d'un registre, …

L'installation d'une placette d'équarrissage naturel s'effectue nécessairement sur la base du volontariat, et implique une gestion autonome et responsable du ou des éleveurs impliqués. Cependant, la constitution du dossier de demande d'autorisation, la mise en œuvre du dispositif et le suivi du site de dépôt nécessitent un certain investissement humain et financier. La complexité de la procédure peut constituer un frein au dispositif, et c'est pourquoi un appui technique doit être proposé aux éleveurs, conjointement à un éventuel financement des placettes.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : ACCOMPAGNER LES ÉLEVEURS DANS L'INSTALLATION DE PLACETTES

Accompagner l'installation de placettes gérées par les éleveurs (ou par une structure), sur le plan technique et éventuellement financier, dans les modalités définies par ***l'action 1.1*** . Les éleveurs volontaires pourront recevoir un appui dans :

- la **recherche d'un site d'installation** adapté (distance à l'exploitation, questions foncières, dimensions, topographie, aérologie, impact sur la biodiversité stationnelle…)
- le **montage du dossier** de demande d'autorisation
- le **financement** de l'installation (pose du grillage, défrichage, terrassement…)
- la **gestion de la placette** d'équarrissage naturel

Une **page internet** renvoyant à un cahier des charges précis devra à ce titre être proposée par les organismes porteurs, et ce sur chaque massif. Elle permettra de répondre aux interrogations courantes des éleveurs et de les informer des soutiens mobilisables.

Conformément à la réglementation, les installations pourront par ailleurs être contrôlées par les services sanitaires afin de s'assurer du bon respect de la législation et des procédures définies localement.

→ ***Actions liées*** *: Action 1.1*

Sous-action 2 : COMMUNIQUER ET VALORISER LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

Développer la communication autour des placettes d'équarrissage et valoriser les retours d'expérience d'éleveurs adhérant au dispositif. L'émission d'une lettre annuelle par massif, ainsi que la diffusion à travers les médias (presse, web…), font partie des stratégies envisageables.

→ ***Actions liées*** *: Action 4.2*

ACTION 1.2 | ACCOMPAGNEMENT À LA CRÉATION DE PLACETTES D'EQUARRISSAGE NATUREL | PRIORITE 1 ② ③

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS : Alpes, Grands Causses, Pyrénées

OPERATEURS PRESSENTIS : Associations de Protection de la Nature, Parcs nationaux et régionaux

PARTENAIRES POTENTIELS : Services de l'Etat (DREAL, DRAAF, DDT, DDCSPP), associations de protection de la nature, groupements pastoraux, commissions syndicales, ONCFS, Chambres d'Agriculture

COÛTS ESTIMÉS : 1500 € en moyenne / placette d'équarrissage naturel
Diffusion de lettres numériques : 1000€/an

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION : Création effective d'outils d'information à destination des éleveurs

INDICATEURS DE PARTICIPATION : Nombre d'éleveurs impliqués

INDICATEURS D'EFFICACITÉ : Nombre de placettes d'équarrissage créées ; Nombre de retours d'expérience diffusés

RÉFÉRENCES

LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, 2013 – *Cahier technique de l'équarrissage naturel* – LPO Mission Rapaces – 41p.

ACTION 1.3 — ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DU SERVICE SANITAIRE RENDU AUX ÉLEVEURS PAR LE VAUTOUR FAUVE

PRIORITE ① ② **3**

Objectif opérationnel : évaluer l'efficacité et les bénéfices tirés de l'équarrissage naturel réalisé par le Vautour fauve sur les massifs fréquentés par l'espèce

CONTEXTE :

Les éléments présentés dans le cadre de ce PNA témoignent de l'intérêt du service gratuit d'équarrissage naturel assuré par le Vautour fauve sur son aire de répartition. Ce service constitue en effet un complément idéal à l'équarrissage industriel dans les secteurs mal desservis, le charognard assurant l'enlèvement réactif des cadavres et l'élimination des germes pathogènes transmissibles.

L'efficacité de cette "prestation" sanitaire n'a pas été mesurée à ce jour. Dans le cadre de la Stratégie nationale pour la biodiversité, il apparaît nécessaire d'évaluer le profit tiré, par les activités pastorales extensives, du lien coopératif entretenu avec le Vautour fauve.

Sur le long terme, les résultats de cette action pourront être croisés avec la dynamique locale des populations de *Gyps fulvus*, afin d'alimenter la recherche d'un point d'équilibre entre effectifs de Vautours fauves, ressource alimentaire disponible et efficacité du service rendu.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : ÉLABORATION D'UN PROTOCOLE DE SUIVI DE L'EFFICACITÉ DU SERVICE

Elaboration d'un protocole national de suivi et d'évaluation de l'efficacité de l'équarrissage naturel par placettes individuelles ou collectives. Le protocole devra notamment intégrer les **éléments suivants** : nombre de cadavres déposés et dates de dépôt (obligatoirement indiqués dans les registres), délai d'intervention des vautours et estimation de la biomasse consommée, délai d'intervention de l'équarrisseur industriel dans le cadre des dépistages obligatoires (tremblante, ESB), conditions météorologiques …

Les données collectées devront également **permettre d'évaluer les bénéfices tirés** par l'élevage des services rendus par le Vautour fauve, et plus généralement par les rapaces nécrophages.

→ ***Actions liées*** *: Action 4.4*

Sous-action 2 : ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DU SERVICE RENDU PAR LE VAUTOUR

Evaluation de l'efficacité et des limites de l'équarrissage naturel par massif, par application du protocole sur un **échantillon** de placettes d'équarrissage naturel. Eu égard à la difficulté prévisible pour les éleveurs de s'investir (faute de temps), l'utilisation de **pièges photographiques** fournis par les organismes partenaires (scientifiques, naturalistes…) sera privilégiée pour le relevé des indicateurs. Une analyse fine de l'efficacité du service, selon le massif concerné et la période de l'année, est attendue. Cette étude sera répétée durant la période d'application du PNA, afin d'évaluer l'évolution de l'efficacité du service rendu par le Vautour.

Sous-action 3 : AJUSTEMENT DES DISPOSITIFS AU REGARD DES RESULTATS

Ajustement des dispositifs de mise à disposition de la ressource alimentaire afin d'optimiser le service rendu par le Vautour fauve. Les réflexions porteront notamment sur le positionnement des placettes, leur dimensionnement, leur nombre et les volumes déposés (quantité, variations saisonnières, ...).

→ ***Actions liées*** *: Action 1.1*

ACTION 1.3	ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DU SERVICE SANITAIRE RENDU AUX ÉLEVEURS PAR LE VAUTOUR FAUVE	PRIORITE ① ② ③

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x									
Sous-action 2		x							x	
Sous-action 3		x	x						x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS	Alpes, Grands Causses, Pyrénées
OPERATEURS PRESSENTIS	Chambres d'agriculture (coordination), Interprofessions agricoles, CNRS (protocole et traitement des données), Associations de Protection de la Nature
PARTENAIRES POTENTIELS	Eleveurs, services de l'Etat (DDT, DDCSPP, DRAAF), associations de protection de la nature, ONCFS, Parcs nationaux
COÛTS ESTIMÉS	Conduite de l'étude : 20 000€/massif

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION	Production effective d'un protocole
INDICATEURS DE PARTICIPATION	Nombre d'éleveurs impliqués; nombre de placettes suivies
INDICATEURS D'EFFICACITÉ	Contribution effective à l'optimisation du service rendu (prise en compte dans la réflexion autour de l'équarrissage)

RÉFÉRENCES

BOUMELLASSA H., 2004 – *Rapaces nécrophages : concilier conservation de l'espèce et minimisation des dépenses : vers un renforcement du lien Agriculture - Environnement.* – Université Paris X - Nanterre – 112p + annexes.

ACTION 1.4 — SUIVI DE L'ÉQUARRISSAGE NATUREL SUR LES SECTEURS DE PÂTURAGE ESTIVAL

PRIORITE ① ② **3**

Objectif opérationnel : estimer la ressource trophique fournie au Vautour fauve par les troupeaux transhumants, en estives et alpages

CONTEXTE :

Les détenteurs des cadavres d'animaux doivent les mettre à disposition de la personne chargée de l'exécution du service public de l'équarrissage (art L226-1 du code rural et de la pêche maritime).

Par ailleurs, afin d'encourager la biodiversité, l'alimentation d'espèces d'oiseaux nécrophages (Vautour fauve, Vautour moine, Vautour percnoptère, Gypaète barbu, Aigle royal, Pygargue à queue blanche, Milan royal et Milan noir) par des matières de catégories 1 (cadavres entiers ou parties d'animaux morts contenant des matériels à risque spécifiés) peut être autorisée par l'autorité compétente dans des placettes de nourrissage mais aussi en dehors de ces placettes en l'absence de collecte préalable des animaux morts. Les conditions d'autorisation sont établies à l'annexe VI, chapitre II, section 2 et 3 du règlement (UE) n°142/2011.

L'équarrissage naturel (s'affranchissant des autorisations règlementaires) correspond à la forme ancestrale de la coopération entre vautours et élevages. Il ne fait actuellement l'objet d'aucun suivi alors qu'il serait intéressant d'estimer précisément la ressource trophique qu'elle fournit au Vautour fauve, et de mesurer de fait le service rendu en retour par l'oiseau sur les espaces d'altitude.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : ÉLABORATION D'UN PROTOCOLE DE SUIVI

Elaboration d'un protocole de suivi de l'équarrissage naturel pratiqué en estive, applicable sur chaque massif. Le protocole devra prévoir une fiche de suivi des pertes en alpages, destinée aux éleveurs et facile à remplir. Elle sera complémentaire des formulaires remplis dans le cadre des contrats d'assurance couvrant la mortalité du bétail. Les éléments qui devront nécessairement figurer sont : la nature de la bête (race, âge, poids), l'origine de la mort (si elle est connue), les éléments restants de l'animal (cadavre intacte, os, peau, ...) et les éventuels indices du passage des vautours (plumes, fientes, observation directe...).

Sous-action 2 : MISE EN ŒUVRE DU PROTOCOLE PAR UN ÉCHANTILLON D'ÉLEVEURS

Mise en œuvre du protocole auprès d'un échantillon représentatif d'éleveurs, sur la base du volontariat. Les formulaires de suivi des pertes seront ensuite analysés et extrapolés afin d'estimer la ressource disponible en estive pour les différentes populations de Vautour fauve.
Ce suivi peut s'avérer particulièrement intéressant pour déterminer le potentiel en termes de ressource trophique des territoires fréquentés saisonnièrement comme les Alpes du nord ou l'est des Pyrénées.

→ ***Actions liées*** *: Action 1.1*

ACTION 1.4	SUIVI DE L'ÉQUARRISSAGE NATUREL SUR LES SECTEURS DE PÂTURAGE ESTIVAL	PRIORITE ① ② ③

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x									
Sous-action 2		x	x	x						

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS — Alpes, Grands Causses, Pyrénées

OPERATEURS PRESSENTIS — Associations de Protection de la Nature, Interprofessions agricoles, Parcs nationaux et régionaux

PARTENAIRES POTENTIELS — Eleveurs, Services de l'Etat (DDT, DDCSPP, DRAAF,…), associations de protection de la nature, vétérinaires, assureurs, Chambres d'Agriculture

COÛT ESTIMÉ — Réalisation de l'étude : 6000€/massif

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION — Rédaction effective du protocole de suivi des pertes

INDICATEURS DE PARTICIPATION — Nombre d'éleveurs volontaires pour appliquer le protocole

INDICATEURS D'EFFICACITÉ — Production d'une synthèse des résultats par massif, notamment sur les secteurs fréquentés saisonnièrement

RÉFÉRENCES

Code rural et de la pêche maritime **–** articles L226-1
Règlement (UE) N° 142/2011 de la commission du 25 février 2011

Objectif 2. Accompagner les éleveurs dans la prévention des interactions entre le Vautour et le bétail vivant

Action 2.1 : PRÉVENTION DES INTERACTIONS NÉGATIVES ENTRE LE VAUTOUR FAUVE ET LE BÉTAIL

Action 2.2 : VEILLE TERRITORIALE SUR LES DOMMAGES AU BÉTAIL

Action 2.3 : MISE EN ŒUVRE DE L'EFFAROUCHEMENT DU VAUTOUR FAUVE

ACTION 2.1 — PRÉVENTION DES INTERACTIONS NÉGATIVES ENTRE LE VAUTOUR FAUVE ET LE BÉTAIL — PRIORITE 1 2 3

Objectif opérationnel : accompagner les éleveurs afin de prévenir les situations d'intervention du Vautour fauve sur le bétail vivant et vulnérable

CONTEXTE :

Chaque année, les établissements publics enregistrent quelques dizaines de plaintes de dommages sur bétail vivant attribués par des éleveurs au Vautour fauve. D'après les études menées (ARTHUR & ZENONI, 2010 ; DURIEZ, 2015), entre 95% et 100% des interactions impliquant le Vautour fauve et le bétail vivant concernent des animaux vulnérables, du fait d'une difficulté temporaire (mise-bas délicate, animal entravé ...) ou de problèmes plus sérieux (pathologie grave, blessures...). De tout temps, les vautours ont anticipé la mort d'animaux à l'agonie, et leur opportunisme peut les pousser à intervenir très occasionnellement sur des bêtes pouvant encore être prises en charge par un vétérinaire.

Par ailleurs, la présence humaine auprès du troupeau (suivi des animaux, gardiennage...), à même de prévenir ces interactions, n'est plus aussi forte que par le passé, notamment pour des raisons conjoncturelles (coût de la main d'œuvre, taille des exploitations...).

C'est pourquoi est proposé un ensemble de mesures complémentaires portant sur la conduite des élevages, mesures qui doivent permettre d'anticiper la vulnérabilité de certains éléments du cheptel et ainsi contribuer à réduire les situations sources de tension impliquant le Vautour fauve.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : SENSIBILISER LES ELEVEURS AUX MOYENS DE PREVENTION

Assurer l'information des éleveurs sur les moyens d'éviter les interventions du Vautour fauve sur le bétail vivant, en complément des éléments de connaissance diffusés quant au comportement de l'espèce. La sensibilisation du monde de l'élevage sera articulée autour de deux axes majeurs de prévention :

- **mettre fin à l'attractivité des bâtiments d'élevage** en mettant hors de vue des vautours les cadavres et en installant les placettes d'équarrissage naturel à distance des exploitations

- **assurer la protection (sous abri ou par présence humaine) du bétail vulnérable**, notamment les animaux blessés ou proche de la mise-bas (en particulier les primipares) ; éloigner ces animaux des cadavres ou des placettes d'alimentation, éléments attractifs pour le Vautour fauve ; **encourager le signalement** entre éleveurs et par les agents de l'Etat des animaux en difficulté de façon à optimiser la présence sur le terrain au bénéfice du suivi des troupeaux. Cette mesure implique des modifications de pratique de l'organisation du travail et des coûts.

Les **vétérinaires**, qui effectuent une visite annuelle des exploitations, doivent être, sous réserve d'une formation adéquate, acteurs à part entière de cette sensibilisation.

→ ***Actions liées*** *: Action 1.1., Action 2.2, Action 4.2*

ACTION 2.1 | PRÉVENTION DES INTERACTIONS NÉGATIVES ENTRE VAUTOUR FAUVE ET BÉTAIL | PRIORITE 1 ② ③

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS
Alpes, Grands Causses, Pyrénées

OPERATEURS PRESSENTIS
Services de l'Etat (DREAL, DDT, DDCSPP, DRAAF), GTV, Parcs nationaux et régionaux

PARTENAIRES POTENTIELS
Groupements d'éleveurs, associations de protection de la nature, vétérinaires locaux, ONCFS, INRA, Chambres d'Agriculture

COÛTS ESTIMÉS
Communication : voir action 4.1.
Financement de saisonniers : 6000€/an
Financement de chiens de protection : 500€/chien

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION
Production effective d'outils de sensibilisation

INDICATEURS DE PARTICIPATION
Nombre d'élevages conseillés ; Nombre d'élevages soutenus par les mesures d'accompagnement

INDICATEURS D'EFFICACITÉ
Évolution pluriannuelle du nombre de plaintes impliquant le Vautour fauve

RÉFÉRENCES

ARTHUR C.P. & ZENONI V., 2010 – *Bilan et analyse des dommages attribués au Vautour fauve sur bétail domestique.* – Parc national des Pyrénées – 232p. + annexes.

DURIEZ O., 2015 – *Analyse des constats et expertises réalisés dans les Grands Causses de 2007 à 2014 (titre non définitif)* – CNRS Montpellier

ACTION 2.2 — VEILLE TERRITORIALE SUR LES DOMMAGES AU BÉTAIL

PRIORITE ① ② **3**

Objectif opérationnel : accompagner les éleveurs lors de dommages présumés de Vautour fauve et diagnostiquer la nature de l'intervention de l'oiseau

CONTEXTE :

De façon régulière et avec une acuité variable, des plaintes sont émises depuis 1997 par des éleveurs attribuant au Vautour fauve la perte d'un animal domestique. Des agents assermentés de l'Etat (constats) et des vétérinaires (expertises) sont alors sollicités pour statuer sur la nature de l'interaction. Plus de 500 expertises ont déjà été réalisées sur les Pyrénées et les Grands Causses et ont permis de valider le comportement nécrophage du Vautour fauve et de faire ressortir des situations pouvant favoriser une intervention précoce des Vautours.
Les résultats permettent non seulement d'évaluer le rôle du vautour, mais fournissent également des informations précieuses que l'éleveur peut capitaliser pour prévenir, à l'avenir, des pertes sur son bétail (via la prophylaxie).

Pour la mise en œuvre de ce dispositif, des connaissances générales (biologie, éco-éthologie, …) et spécifiques (recherche d'indices, réalisation d'une autopsie spéficique, …) sont nécessaires. Celles-ci ne sont pas disponibles dans l'enseignement professionnel et seulement accessibles par des formations spécifiques, qu'il convient d'étendre aux territoires qui découvrent l'espèce et où la problématique des plaintes est nouvelle.

Toutefois, au vu de la perturbation engendrée par la procédure sur les conditions de travail des agents de l'Etat et des vétérinaires, et son coût non négligeable, la démarche doit donc être proportionnée aux enjeux et tenir compte des acquis issus des expériences menées dans les Pyrénées et les Grands Causses.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : ELABORER ET CONDUIRE DES FORMATIONS À DESTINATION DES PROFESSIONNELS

Afin d'assurer la mise en œuvre des constats et expertises et de mieux répondre à la demande sociale, notamment dans les territoires découvrant l'espèce, il convient **d'élaborer des formations spécifiques à destination des agents des établissements publics et des vétérinaires**. Les réflexions porteront sur le **perfectionnement des protocoles**, le contenu de la formation, la cohérence avec les contextes régionaux, et l'entente autour **d'éléments de langage partagés**. La formation devra par ailleurs aborder de manière exhaustive les **mesures de prévention** des interactions négatives entre le Vautour fauve et le bétail.
Dans un deuxième temps, **participation au cycle de formation d'agents assermentés de l'Etat** (constats) et de **vétérinaires** (expertises), et constitution d'un **réseau de compétences** en charge d'assurer une **veille par massif**. Des outils techniques d'aide au diagnostic pourront être édités et diffusés : synthèse illustrée sur les lésions attribuables au Vautour fauve, cas-types, …

→ ***Actions liées*** *: Action 2.1.*

Sous-action 2 : VEILLE ACTIVE AU PROFIT DES ÉLEVEURS SUR CHAQUE MASSIF

Mise en place d'un service de veille au bénéfice des éleveurs qui pensent avoir subi une perte du fait du Vautour fauve ; **réalisation de constats** ; synthèse annuelle de l'action et diffusion des résultats.

Sous-action 3 : MISE EN ŒUVRE D'EXPERTISES VÉTÉRINAIRES

Mise en œuvre d'expertises vétérinaires en cas de plaintes avec **incertitude importante** quant à l'intervention du vautour, afin de répondre localement aux attentes sociales et aux questionnements biologiques et zootechniques. Ces expertises doivent être réalisées par des vétérinaires formées et indépendants. Les résultats d'expertises seront **rendus en main propre à l'éleveur**, pour permettre l'échange autour du diagnostic. Les expertises feront l'objet d'une synthèse annuelle et d'une **vulgarisation des résultats** pour une diffusion ciblée vers le monde de l'élevage.

ACTION 2.2	VEILLE TERRITORIALE SUR LES DOMMAGES AU BÉTAIL	PRIORITE ① ② ③

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x	x	x							
Sous-action 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 3	x	x	x							

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS

Alpes, Grands Causses, Pyrénées

OPERATEURS PRESSENTIS

Parcs nationaux, GTV, ONCFS, CNRS (formation)
DDT(M), ONCFS et Parcs nationaux (veille)
Vétérinaires libéraux ou salariés (expertises)

PARTENAIRES POTENTIELS

Éleveurs et leurs groupements

COÛTS ESTIMÉS

Mise à jour de la formation constat/expertise : 3000€
Formation des agents : en interne, coût variable
Formation des vétérinaires : 10 000€/an (2 journées)
Conduite de constats: mise à disposition d'agents dans la limite des possibilités des établissements publics
Conduite d'expertises : 6000€/an pour 15 expertises

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION

Nombre de plaintes traitées ; nombre d'expertises réalisées

INDICATEURS DE PARTICIPATION

Nombre de professionnels formés

INDICATEURS D'EFFICACITÉ

Réactivité de l'expertise vétérinaire ; proportion de cas traités aboutissant à une conclusion quant à l'intervention du Vautour fauve

RÉFÉRENCES

ARTHUR C.P. & ZENONI V., 2010 – *Bilan et analyse des dommages attribués au Vautour fauve sur bétail domestique.* – Parc national des Pyrénées – 232p. + annexes.

DURIEZ O., 2015 – *Analyse des constats et expertises réalisés dans les Grands Causses de 2007 à 2014 (titre non définitif)* – CNRS Montpellier

ACTION 2.3 — MISE EN ŒUVRE DE L'EFFAROUCHEMENT DU VAUTOUR FAUVE — PRIORITE ① ② 3

Objectif opérationnel : éloigner le Vautour fauve lorsqu'il stationne de manière récurrente à proximité immédiate (<200m) des bâtiments d'élevage

CONTEXTE :

Suite à la multiplication des plaintes de dommages sur bétail imputés par des éleveurs au Vautour fauve, et ce notamment au printemps dans des secteurs de piémont à proximité des exploitations, des arrêtés d'effarouchement ont été mis en œuvre sur décision préfectorale (Pyrénées-atlantiques, Ariège) afin d'éviter le stationnement récurrent des vautours à proximité des exploitations.
Le procédé utilisé repose sur des tirs de munitions à blanc produisant une double-détonation.

Il est envisageable qu'avec suffisamment de répétitions, un tel dispositif puisse éloigner les nécrophages d'un secteur inapproprié, ou du moins augmenter leur distance de fuite.
En Espagne, d'autres procédés sont expérimentés comme l'utilisation de boitiers d'effarouchement sonore (émission de cris d'alarme et de flashs). L'efficacité de ces mesures est variable, souvent meilleure à proximité des exploitations et sur des périmètres réduits (quelques ha).

SOUS-ACTIONS :

*Cette action consentie à titre dérogatoire ne peut être appliquée que lorsque les alternatives (**actions liées au développement et à la régularisation de l'équarrissage naturel (1.1 et 1.2), ainsi que l'action 2.1**) se sont révélées inefficaces à prévenir l'intervention récurrente de vautours à proximité d'une exploitation. Par ailleurs, l'effarouchement n'est envisageable qu'à **proximité immédiate des bâtiments d'élevage**, et est donc exclu des espaces dédiés au pastoralisme (estives, parcours). La mise en œuvre de cette action ailleurs que dans les Pyrénées devra ne s'envisager qu'après une évaluation rigoureuse de l'efficacité de la mesure.*

Sous-action 1 : ÉLABORATION D'UN CAHIER DES CHARGES DE L'EFFAROUCHEMENT

Sous réserve d'une **volonté du comité interdépartemental et d'une validation préfectorale** (arrêté préfectoral de dérogation à l'interdiction de perturbation intentionnelle), **élaboration d'un cahier des charges de l'effarouchement** au niveau local, fixant précisément les modalités de mise en œuvre et de suivi de ces opérations. Les périodes et périmètres de mise en œuvre du dispositif devront être définis avec rigueur et modération. L'expérimentation de **méthodes alternatives** aux tirs, comme les boitiers d'effarouchement ou les chiens de protection, devra être privilégiée.

Sous-action 2 : ÉVALUATION ET FORMATION DES ÉLEVEURS VOLONTAIRES

Évaluation au cas par cas des éleveurs volontaires pour participer au dispositif (motivations, gestion de l'exploitation, antécédents, …). **Formation**, par les agents assermentés de l'Etat, des éleveurs retenus. Le contenu de la formation portera sur l'éthologie du Vautour fauve, la distinction des différents rapaces nécrophages, les mesures de prévention des interactions et la procédure à suivre préalablement à, pendant et après l'effarouchement.

Sous-action 3 : MISE EN ŒUVRE DE L'EFFAROUCHEMENT

Mise en œuvre de de l'effarouchement des vautours fauves par les personnes habilitées (sur décision préfectorale), dans les conditions précisées par le protocole. Chaque recours à l'effarouchement fera l'objet d'un **retour systématique par l'éleveur**.

Sous-action 4 : CONTRÔLE ET ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DE LA MESURE

Evaluation de l'efficacité de la mesure et **contrôle du respect de la procédure**. Rédaction d'une synthèse annuelle et décision quant à la poursuite du dispositif localement.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x									
Sous-action 2	x	x								
Sous-action 3		x	x	x						
Sous-action 4		x	x	x						

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS : Pyrénées

OPERATEURS PRESSENTIS : DDT(M), ONCFS, Chambres d'agriculture, CNRS, Interprofessions agricoles

PARTENAIRES POTENTIELS : Éleveurs

COÛTS ESTIMÉS :
Elaboration d'un cahier des charges et de la procédure d'autorisation : 2000€
Formation des éleveurs : 10 000€ (4 journées sur 2 ans)
Financement des dispositifs: 200€/boitier sonore, 500€/chien de protection, 4€/cartouche double-détonation
Evaluation des dispositifs : 20 000 € (CNRS)

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION : Élaboration d'un cahier des charges strict intégrant des techniques d'effarouchement alternatives aux tirs

INDICATEURS DE PARTICIPATION : Nombre d'éleveurs formés ; nombre de recours effectifs à l'effarouchement

INDICATEURS D'EFFICACITÉ : Évolution du nombre de plaintes de dommages sur les territoires de mise en œuvre du dispositif

RÉFÉRENCES

PREFECTURE DE L'ARIEGE, DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE L'ARIEGE, 2014 – *Arrêté préfectoral portant autorisation de tirs d'effarouchement des Vautours fauves.* – 7p.

Objectif 3. Assurer le suivi des populations de Vautour fauve

Action 3.1 : SUIVI DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE VAUTOUR FAUVE

ACTION 3.1 — SUIVI DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE VAUTOUR FAUVE

PRIORITE 1 2 3

Objectif opérationnel : suivre la dynamique des populations de Vautour fauve et améliorer la compréhension de l'espèce via des travaux scientifiques

CONTEXTE :

Bien que ce PNA « Vautour fauve et activités d'élevage » ne soit pas un plan de conservation du Vautour fauve, la poursuite de l'acquisition de connaissances sur le fonctionnement de ses populations se doit d'y figurer en bonne place car elle nourrit la réflexion et oriente la prise de décision en vue d'une gestion partagée et durable.

A l'heure actuelle, les protocoles de suivi des populations de Vautour fauve ne sont pas homogènes à l'international, ce qui complique la comparaison des jeux de données. Certains massifs font par ailleurs l'objet d'un suivi plus rigoureux que d'autres.

Le territoire des Grands Causses fait office de référence en la matière, avec une des populations de vautours les mieux connues d'Europe. Dans les Pyrénées, la colonie de la RNN d'Ossau est suivie de longue date mais l'on peut aujourd'hui douter de sa représentativité des dynamiques du Vautour fauve sur la chaîne (paramètres de reproduction très faibles, contrairement aux colonies basques par exemple). Celle de l'Aude est, elle, suivie précisément depuis son installation en 2011.

Par ailleurs, il est regrettable que le traitement des données collectées et la diffusion des connaissances ne soient pas toujours assurés, ces données pouvant permettre une meilleure compréhension, par un large public, des dynamiques propres à l'espèce.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : HARMONISER LES PROTOCOLES DE SUIVI DES COLONIES

Validation des protocoles et harmonisation nationale et internationale du suivi des colonies de Vautour fauve (voir *sous-action 2 de la fiche-action 5.1*). Les protocoles devront être homogènes à l'échelle de l'aire de répartition européenne du Vautour fauve, afin de pouvoir comparer directement les dynamiques constatées à l'échelle locale. Les échanges avec l'Espagne seront particulièrement développés, notamment dans le cadre des recensements exhaustifs des populations, effectués tous les 5 à 10 ans et dont le prochain est programmé pour 2018.

→ ***Actions liées*** *: Action 5.1.*

Sous-action 2 : SUIVRE LES EFFECTIFS ET LA DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE

Suivi des effectifs de Vautour fauve (colonies et dortoirs) sur une base au minimum bisannuelle (échantillon de sites sélectionnés sur critères statistiques et techniques) et quinquennale (recensement exhaustif harmonisé au niveau européen) ; Suivi de la **dynamique démographique** (paramètres de reproduction, baguage/marquage et contrôle des oiseaux individualisés, signalement des oiseaux moribonds ou morts) sur au moins deux colonies par massif.
Les données obtenues via le suivi des populations feront l'objet d'une synthèse annuelle accessible et largement diffusable, en particulier au monde de l'élevage.

Sous-action 3 : DEVELOPPER LES SUIVIS INDIVIDUELS (PYRENEES, ALPES)

Développer les suivis individuels de vautours (baguage/marquage et lecture des marques, suivi télémétrique, …) afin de comprendre la dynamique observée à l'échelle des populations, de mieux saisir le comportement de l'espèce et d'appréhender les échanges entre les différents noyaux d'individus. Les jeunes vautours en dispersion, peu étudiés jusqu'ici, seront tout particulièrement ciblés. Ces programmes pourront faire intervenir des **dépôts de carcasses à caractère scientifique** pour la capture, la lecture de bagues (observation, pièges photo) et l'étude comportementale.

ACTION 3.1 — SUIVI DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE VAUTOUR FAUVE — PRIORITE 1 ② ③

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x	x								
Sous-action 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 3	x	x	x	x						

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS

Grands Causses, Alpes, Pyrénées (et notamment secteurs de colonisation récente). Les Parcs nationaux des Cévennes et des Pyrénées constitueront des **territoires pilotes** de l'action.

OPERATEURS PRESSENTIS

CNRS, Parcs nationaux et régionaux, associations de protection de la nature

PARTENAIRES POTENTIELS

Éleveurs, ONCFS, DREAL, DDT

COÛTS ESTIMÉS

Comptage et suivi des populations : agents des établissements publics et bénévolat naturaliste
Marquage et suivi d'individus : à définir (coût indicatif d'un GPS : 1000€ ; baguage jeunes : environ 10 000 €/an)
Réalisation d'une étude scientifique : 30 000€

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION

Validation de protocoles franco-ibériques ; Nombre de comptages effectués ; Nombre d'oiseaux bagués

INDICATEURS DE PARTICIPATION

Participation d'éleveurs aux suivis réalisés ; diversité des partenaires impliqués

INDICATEURS D'EFFICACITÉ

Régularité du suivi respectée ; Utilisation effective des données pour évaluer les orientations du PNA

RÉFÉRENCES

DURIEZ O. et Al., 2012 – *Intra-specific competition in foraging Griffon Vultures Gyps fulvus: The influence of supplementary feeding management* – British trust for ornithology, Bird Study – 14p.

Objectif 4. Informer et communiquer autour du pastoralisme et du Vautour fauve

Action 4.1 : DIFFUSION DES CONNAISSANCES ET ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT

Action 4.2 : DÉVELOPPEMENT DES ÉCHANGES AVEC LA PROFESSION AGRICOLE

Action 4.3 : VALORISATION DES BÉNÉFICES APPORTÉS PAR LE PASTORALISME SUR UN TERRITOIRE

Action 4.4 : VALORISATION DES SERVICES RENDUS PAR LE VAUTOUR FAUVE SUR UN TERRITOIRE

ACTION 4.1 — DIFFUSION DES CONNAISSANCES ET ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT

PRIORITE 1 2 3

Objectif opérationnel : diffuser largement l'information pour permettre une meilleure appropriation de la problématique par l'ensemble des acteurs

CONTEXTE :

La communication est un aspect essentiel de la problématique "Vautour fauve - activités d'élevage". La diffusion de l'information a pu faire défaut par le passé, amenant le sensationnel à dominer le rationnel, en particulier dans les médias. Le manque d'homogénéité dans les termes employés (sémantique des dommages notamment) par les différents acteurs du dossier, a certainement contribué à entretenir la controverse et les amalgames sur la question du Vautour fauve. C'est pourquoi ce PNA « Vautour fauve et activités d'élevage » doit s'appuyer sur une politique de communication cohérente, dynamique, réactive et de proximité.

Les différents aspects de la biologie du Vautour fauve, de son écologie, de son comportement et de ses relations avec l'homme ont fait l'objet de nombreuses publications. Ces travaux de référence constituent un ensemble de ressources valorisables au bénéfice de publics variés dans le cadre des Stratégies pour la Biodiversité.

L'éducation à l'environnement, en particulier, est une approche à développer. Par sa capacité à éveiller et à créer du lien et du partage, elle peut contribuer à favoriser la compréhension des connexions entre les problématiques environnementales, économiques et socioculturelles. La recherche d'un équilibre dans les relations entre les rapaces nécrophages et les activités d'élevage est tout particulièrement à la croisée de ces trois dimensions. Si l'on ajoute la facilité d'observation et le caractère impressionnant du Vautour fauve, le caractère pédagogique de cette thématique ne fait aucun doute.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : DÉVELOPPEMENT D'ACTIONS DE COMMUNICATION

Développement d'actions de communication autour de la thématique « Vautour fauve - activités d'élevage », à destination des socioprofessionnels, des décideurs et représentants, et du grand public dans son ensemble sur l'aire vitale du Vautour fauve. Les informations diffusées seront multiples : connaissances générales sur l'espèce (y compris concernant les dommages), dynamique des populations, rôle des éleveurs à travers l'équarrissage naturel, bienfaits du pastoralisme... Ces actions devront permettre à la fois une **meilleure compréhension** de la problématique, une meilleure appropriation de cette dernière par les usagers de la montagne dans leur diversité, et la **rationalisation** des situations pouvant générer des tensions. Le cas particulier des **dommages imputables au Vautour fauve** devra être abordé en toute transparence, en s'appuyant sur les éléments factuels issus des expertises vétérinaires, et notamment les **études existantes** jusqu'ici insuffisamment valorisées.

Ces actions s'appuieront enfin sur des **supports variés** : brochures, supports web, sorties de terrain, interventions lors de manifestations publiques, articles dans la presse locale et nationale.... Les territoires nouvellement fréquentés par le Vautour fauve seront tout particulièrement ciblés afin d'accompagner la découverte de l'espèce et de son comportement.

→ ***Actions liées*** *: Actions 1.2., 1.3., 2.1., 2.2. et 3.1.*

Sous-action 2 : DÉVELOPPEMENT D'INITIATIVES D'ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT

Appui et développement d'initiatives pédagogiques portant sur le Vautour fauve et le pastoralisme, à l'attention des **scolaires** et du grand public. Les organismes partenaires de cette Stratégie (écomusées, chambres d'agriculture, groupements d'éleveurs, associations de protection de la nature, ...) sont en particulier encouragés à collaborer à travers des projets communs, offrant des **regards croisés** sur la richesse des écosystèmes d'altitude, le rôle des éleveurs, la diversité des pratiques (notamment les spécificités locales) et la coopération séculaire avec le Vautour fauve.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	x		x		x		x		x	

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS — Grands Causses, Alpes, Pyrénées

OPERATEURS PRESSENTIS — Gestionnaires d'espaces naturels (PN, PNR, RN, …), Associations de Protection de la Nature, ONCFS, scientifiques (CNRS, MNHN)

PARTENAIRES POTENTIELS — Éleveurs, écomusées, Chambres d'Agriculture,…

COÛTS ESTIMÉS — Conduite d'actions de communication : 20 000 €/an
Production de supports de communication : 20 000€/an

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION — Nombre d'initiatives de communication concrétisées

INDICATEURS DE PARTICIPATION — Nombre de personnes touchées par ces initiatives

INDICATEURS D'EFFICACITÉ — Evolution de la perception sociale du Vautour fauve (cf action 6.2.)

RÉFÉRENCES

LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, 2008 – *Les vautours, alliés indispensables au pastoralisme.* – 14p. (Dossier de presse)

ROBLES B., 2010 – *Buitres, esos grandes aliados del medio ambiente.* – Quercus N°293 – p. 80-82.

ACTION 4.2 — DÉVELOPPEMENT DES ÉCHANGES AVEC LA PROFESSION AGRICOLE — PRIORITE 1 2 3

Objectif opérationnel : favoriser les échanges entre éleveurs et améliorer la connaissance du Vautour fauve au sein de la profession agricole

CONTEXTE :

Si les différents aspects de la biologie du Vautour fauve, de son écologie, de son comportement et de ses relations avec l'homme ont fait l'objet de nombreuses publications, les professionnels du monde agricole n'ont pas toujours l'occasion de se les approprier en lien direct avec les gestionnaires, les naturalistes et les scientifiques, et de pouvoir ainsi partager plutôt que seulement recevoir. C'est en particulier le cas dans les secteurs où l'équarrissage naturel est peu développé.

Par ailleurs, les travaux scientifiques réalisés constituent un ensemble d'acquis et de ressources valorisables au bénéfice de la formation de la profession agricole (lycéens et leurs enseignants, éleveurs, techniciens, personnels des syndicats et des chambres, …). Dans le cadre de ce plan national d'actions « Vautour fauve et activités d'élevage », le volet "formation" doit être un moteur de la compréhension mutuelle des problématiques environnementales, économiques et socioculturelles. Il est à la base de la recherche d'un équilibre dans les relations entre rapaces nécrophages et activités pastorales.

Au même titre, la valorisation de retours d'expérience provenant des éleveurs eux-mêmes paraît en mesure de permettre des échanges pragmatiques autour de la problématique, avec des éléments de langage et des valeurs propres à la profession pastorale.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : INTÉGRER LES RAPACES NÉCROPHAGES DANS LA FORMATION AGRICOLE

Intégrer les rapaces nécrophages dans la formation agricole par l'élaboration d'un module de portée nationale et de ses déclinaisons éventuelles (éleveur en activité, futur éleveur ou berger en formation). La priorité sera donnée aux **éleveurs pastoraux en activité** dans les massifs fréquentés par les vautours. La formation portera globalement sur « La place des rapaces nécrophages dans la gestion de l'exploitation agricole». Le module pourra être inséré dans la **formation professionnelle** (bac pro, BTS, ...), et devra intégrer la visite d'un site régional de référence (RNN d'Ossau, Belvédère des Vautours dans les Causses, Maison des vautours en Baronnies, …).

Sous-action 2 : RÉCOLTER ET DIFFUSER DES RETOURS D'EXPÉRIENCE

Valoriser les retours d'expérience sur les relations entre le vautour et les activités d'élevage, par l'intermédiaire de témoignages d'éleveurs impliqués dans les différentes démarches relatives à la problématique (équarrissage naturel, protection des troupeaux, observation et suivi des nécrophages, activités pédagogiques, valorisation économique...) et faisant preuve d'un intérêt pour la conservation du Vautour fauve. L'échange est à privilégier, par exemple à l'occasion de conférences ou de sorties de terrain sur des territoires de référence (Grands Causses,…). La diffusion de ces témoignages par les médias est également souhaitable.

→ ***Actions liées*** *: Actions 1.2., 2.1.*

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS

Territoire national (mais priorité donnée aux territoires fréquentés par le vautour et leur périphérie)

OPERATEURS PRESSENTIS

APCA, formateurs agricoles, gestionnaires d'espaces naturels (PN, PNR, RN, …), associations de protection de la nature, ONCFS

PARTENAIRES POTENTIELS

Lycées et autres centres de formation agricole, éleveurs, bergers, Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche, services de l'État

COÛTS ESTIMÉS

Elaboration du contenu de la formation : 3000€
Formation du monde agricole : 2500€/session d'une journée
Récolte et diffusion des témoignages : 2000€/an

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION

Diffusion effective de retours d'expérience ; rédaction du module national de formation et de ses déclinaisons

INDICATEURS DE PARTICIPATION

Nombre de sessions de formation dispensées ; nombre de témoignages valorisés

INDICATEURS D'EFFICACITÉ

Evolution de la perception sociale du Vautour fauve (cf action 6.2.)

RÉFÉRENCES

LIESENBORGHS E. – *Les vautours embauchés pour l'équarrissage.* **–** La République des Pyrénées , 2014

Comité interdépartemental Vautour/Élevage dans les Grands Causses – *Lettre d'information sur les vautours et l'élevage* – § encart réservé aux représentants agricoles

ACTION 4.3 — VALORISER LES BÉNÉFICES APPORTÉS PAR LE PASTORALISME SUR UN TERRITOIRE

PRIORITE ① ② ③

Objectif opérationnel : valoriser les activités pastorales auprès du grand public, en particulier en tant que productrices d'aménités rurales

CONTEXTE :

Les activités d'élevage extensif apportent une contribution toute particulière au dynamisme et à l'attractivité des territoires à vocation pastorale. En termes de conservation de la biodiversité, le pastoralisme permet, lorsqu'il est finement conduit, l'entretien de certains milieux ouverts à forte valeur patrimoniale (pelouses, landes, pré-bois,…), et de fait la préservation de l'habitat d'espèces rares et protégées (flore emblématique, galliformes de montagne, petits passereaux, …). Il contribue plus directement à la préservation des grands rapaces nécrophages par la mise à disposition d'une ressource trophique essentielle à la survie des vautours.

Sur le plan économique et socioculturel, ensuite, les activités d'élevage contribuent par leurs productions à la définition des terroirs et à l'identité des territoires. Mélange de traditions séculaires et de techniques modernes, elles appartiennent au patrimoine des vallées et des massifs. Préserver le pastoralisme, c'est avant tout préserver l'activité et le dynamisme de ces territoires, dans un contexte de déprise et de développement de l'habitat secondaire. C'est également valoriser l'exploitation raisonnée de milieux peu productifs, à l'encontre des principes d'intensification des modes de production. C'est enfin assurer la continuité de paysages façonnés par l'Homme, qui contribuent par endroit à l'attractivité des territoires.

Dans le cadre des Stratégies pour la Biodiversité, le pastoralisme est donc une activité à part entière, puisqu'elle est en mesure d'allier entretien des espaces et des espèces et maintien d'une activité économique viable et durable. Malgré cela, les éleveurs déclarent parfois souffrir du manque de reconnaissance de leur activité. L'objectif de cette action est d'y remédier en mesurant et valorisant, dans leur diversité, les bénéfices apportés par l'élevage pastoral aux territoires.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : ÉVALUER LES APPORTS DU PASTORALISME SUR UN TERRITOIRE

Evaluer les apports des activités pastorales aux écosystèmes et aux sociétés humaines : des études seront réalisées à l'échelle nationale et locale afin de mesurer les bénéfices apportés par le pastoralisme à l'échelle d'un territoire, tant sur les plans **environnemental qu'économique et socioculturel**.

→ ***Actions liées*** *: Action 1.2.*

Sous-action 2 : VALORISER LES BÉNÉFICES APPORTÉS PAR LES ACTIVITÉS PASTORALES

Valoriser les bénéfices tirés par un territoire des activités pastorales. Les résultats des études produites devront être diffusés largement, afin d'asseoir la reconnaissance des apports du pastoralisme et de ses productions. Une attention particulière sera portée à la **valorisation des bonnes pratiques** sur le plan environnemental (conduite fine des troupeaux pour un bon entretien des milieux, gestion des carcasses par l'équarrissage naturel autorisé, …). La communication se fera en particulier à destination des acteurs économiques locaux (tourisme, …), des élus et des visiteurs extérieurs.

→ ***Actions liées*** *: Action 4.1.*

ACTION 4.3 | VALORISER LES BÉNÉFICES APPORTÉS PAR LE PASTORALISME SUR UN TERRITOIRE | PRIORITE ① ② ③

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1		x	x	x						
Sous-action 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS
Alpes, Grands Causses, Pyrénées

OPERATEURS DE L'ACTION
Ecole d'ingénieurs en agronomie (études), avec l'appui des chambres d'agriculture et de gestionnaires d'espaces protégés

PARTENAIRES POTENTIELS
Éleveurs, CRT, services de l'Etat (DRAAF, DDT), conseils départementaux, usagers du territoire …

COÛTS ESTIMÉS
Financement de l'étude : 10 000€
Production d'outils de communication : cf action 4.1.

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION
Production effective d'un protocole et d'études sur des territoires ciblés

INDICATEURS DE PARTICIPATION
Participation active du monde de l'élevage ; taux d'acteurs solicités ayant répondu favorablement

INDICATEURS D'EFFICACITÉ
Évolution de la perception sociale du pastoralisme (action 6.2.)

RÉFÉRENCES

LAZARO L. – *Les externalités du pastoralisme collectif pyrénéen.* **–** Université Toulouse-Le Mirail – Thèse de doctorat.

ACTION 4.4 — VALORISER LES SERVICES RENDUS PAR LE VAUTOUR FAUVE SUR UN TERRITOIRE

PRIORITE ① ② 3

Objectif opérationnel : rappeler l'intérêt de la présence du Vautour fauve en évaluant les services écosystémiques qu'il apporte aux territoires de montagne

CONTEXTE :

Les apports des rapaces nécrophages à l'échelle des écosystèmes pastoraux sont incontestables et multiples. Dans le cadre de ce plan d'actions « Vautour fauve et activités d'élevage » et de la Stratégie nationale pour la biodiversité, cette valeur ajoutée mérite d'être quantifiée dans toute sa diversité (service sanitaire, contribution à l'attractivité locale, valeur symbolique et pédagogique ...) afin de saisir les bénéfices tirés par un territoire de la présence des rapaces nécrophages.

La mise en évidence des services écosystémiques produits par les rapaces nécrophages (dont le Vautour fauve) pourrait alors éclairer d'un jour nouveau leur représentation sociale et leur rôle non négligeable dans un contexte économique relativement fragile. Elle permettra également de souligner une nouvelle fois le rôle clé joué par les éleveurs dans la dynamique du Vautour fauve, espèce un temps menacée, qui a su elle-même tirer bénéfice de sa proximité avec les activités humaines.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : ÉVALUER LES SERVICES APPORTÉS PAR LE VAUTOUR FAUVE

Evaluer les services écosystémiques assurés par le Vautour fauve. Cette étude d'importance mobilisera un certain nombre de disciplines (écologie, économie, sociologie ...) sur différents massifs. Elle sera fondée sur un **protocole rigoureux**, reproductible sur plusieurs sites et dans le temps, et partagé entre divers partenaires. Plusieurs *fiches-action* contribueront à la collecte de l'information (service d'équarrissage naturel, valeur pédagogique, ...). D'autres points donneront lieu à des études spécifiques (attrait touristique, ...). Les territoires diagnostiqués seront sélectionnés en fonction de leur **représentativité**, et des moyens disponibles. Pour évaluer l'intérêt que peut tirer l'homme de la présence de ces grands rapaces, il peut être judicieux, entre autres, d'utiliser l'approche des services écosystémiques, regroupés en trois catégories (services d'approvisionnement, de contrôle et culturels).
Dans le cadre de **l'articulation avec les PNA des autres rapaces nécrophages**, l'étude pourra porter sur les services produits par l'ensemble des espèces de la guilde : Gypaète barbu, Vautour percnoptère, Vautour moine, Milan royal et Vautour fauve. → ***Actions liées*** *: Action 1.3., Action 4.1.*

Sous-action 2 : VALORISER LES SERVICES RENDUS PAR LES RAPACES NECROPHAGES

Valoriser les services rendus par les rapaces nécrophages sur un territoire. Les résultats des études produites devront être diffusés largement en lien avec l'*action 4.1.*, afin de **consolider la perception** et **l'appropriation** locale de ces grands auxiliaires. La communication à destination des acteurs économiques locaux (tourisme, monde agricole,...) et des élus sera privilégiée.

→ ***Actions liées*** *: Action 4.1.*

Sous-action 3 : ENCOURAGER LES INITIATIVES UTILISANT L'IMAGE DES VAUTOURS

Encourager l'usage des rapaces nécrophages (et en particulier du Vautour fauve) à des fins de valorisation des territoires et des productions. La mise en œuvre de **sessions d'information** des acteurs du développement des territoires fréquentés par le Vautour fauve (professionnels de l'accueil et de la découverte de l'environnement) est une piste à explorer.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x	x	x							
Sous-action 2		x		x		x		x		x
Sous-action 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS
Alpes, Grands Causses, Pyrénées

OPERATEURS PRESSENTIS
Ecole d'ingénieurs (études), avec l'appui des gestionnaires d'espaces protégés et des organismes scientifiques (écologues, sociologues, …)

PARTENAIRES POTENTIELS
CRT, associations de protection de la nature, chambres d'agriculture, éleveurs, acteurs du développement local…

COÛTS ESTIMÉS
Financement des études : 10 000€ x 3 territoires = 30 000€
Production d'outils de communication : cf action 4.1.
Réalisation de sessions d'information : cf action 4.1.

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION
Production effective d'un protocole partagé et d'études sur des territoires ciblés

INDICATEURS DE PARTICIPATION
Taux d'acteurs solicités ayant répondu favorablement ; nombre de participants aux sessions d'information

INDICATEURS D'EFFICACITÉ
Évolution de la perception sociale du Vautour fauve (action 6.2.)

RÉFÉRENCES

ORABI P., 2011 – *Argumentaire et plan d'actions pour la conservation du Vautour fauve* – LPO Mission Rapaces - 34p.

Objectif 5. S'inscrire dans une gestion cohérente du Vautour fauve à l'international

Action 5.1 : COORDINATION INTERNATIONALE DE LA GESTION ET DU SUIVI DU VAUTOUR FAUVE

ACTION 5.1 — COORDINATION INTERNATIONALE DE LA GESTION ET DU SUIVI DU VAUTOUR FAUVE

PRIORITE 1 2 3

Objectif opérationnel : développer, à l'international, une gestion cohérente de l'espèce et un suivi harmonisé de la dynamique de ses populations

CONTEXTE :

Les échanges d'individus entre les populations de Vautour fauve, et notamment via le massif pyrénéen (populations française et ibérique), ne peuvent être négligés. Ils ont par exemple sans doute contribué à la multiplication, dans les Pyrénées occidentales, des plaintes d'interventions de vautours sur le bétail suite à la fermeture des charniers espagnols (de 2005 à 2009).
Dès lors, la concertation entre les autorités espagnoles et françaises apparaît comme une étape obligatoire en vue d'une gestion durable du Vautour fauve à l'échelle de la chaîne pyrénéenne. Des groupes de travail transfrontaliers (rassemblant des administrations ou des gestionnaires dans le cadre de la Stratégie Pyrénéenne de Valorisation de la Biodiversité) existent et se réunissent régulièrement. Ces échanges doivent être poursuivis afin que les mesures de gestion soient en totale cohérence à l'échelle transfrontalière, et qu'elles gagnent en lisibilité pour le monde de l'élevage. La conservation de ce rapace nécrophage, engagement international contracté par les Etats concernés, pourra ainsi être garantie tout en assurant une saine cohabitation avec les activités d'élevage.

Par ailleurs, le suivi et l'étude des populations de Vautour fauve font l'objet d'échanges internationaux mais pas d'une réelle coordination. Les recensements, notamment, ne sont pas effectués les mêmes années. La publication de résultats en commun est quasi inexistante ou résulte le plus souvent de la simple mise à disposition de données, parfois collectées sans protocole commun ou saisies dans des bases de données d'architectures différentes. L'obtention de résultats ayant valeur à l'échelle de l'aire de distribution de l'espèce ne pourra être atteinte que par l'harmonisation des démarches scientifiques à l'international, la collaboration autour de projets communs et la mutualisation des moyens.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : DÉVELOPPER LES ÉCHANGES À L'INTERNATIONAL

Poursuite et développement d'échanges réguliers entre Etats et entre scientifiques et gestionnaires, à l'échelle transfrontalière (Italie, Espagne) : organisation de réunions ou de workshops pour la mise en œuvre d'une gestion cohérente de la problématique Vautour fauve / bétail, prioritairement à l'échelle de la chaîne pyrénéenne ; développement de la réflexion autour des besoins en termes de recherche scientifique, de suivi des populations, ainsi que sur les moyens mobilisables.

Sous-action 2 : HARMONISER LES PROTOCOLES ET DÉVELOPPER DES PROJETS COMMUNS

Développement de protocoles harmonisés et de stratégies communes : rédaction de **protocoles standards** (ou compatibles) avec campagnes de recensement simultanées, et développement de **projets scientifiques communs** (notamment avec l'Espagne). Plusieurs axes de recherche peuvent être privilégiés comme l'étude de la dynamique des populations (flux génétiques, état physiologique des colonies, …), l'étude de l'utilisation de l'espace par les vautours (tout particulièrement au niveau des échanges franco-ibériques), la validation des nouvelles orientations de mise à disposition des ressources trophiques issues de l'élevage extensif ou encore l'étude des moyens de prévention des interactions entre le Vautour fauve et le bétail vivant (conduite de troupeaux, efficacité des différentes méthodes d'effarouchement, …).

→ ***Actions liées*** *: Action 3.1.*

ACTION 5.1 | **COORDINATION INTERNATIONALE DE LA GESTION ET DU SUIVI DU VAUTOUR FAUVE** | **PRIORITE** 1 ② ③

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	x	x	x	x	x					

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

TERRITOIRES CONCERNÉS : France, Espagne et autres états européens

OPERATEURS DE L'ACTION : Préfectures (Pyrénées-Atlantiques,…), DREAL Midi-Pyrénées (dans le cadre de la SPVB), CNRS, Parcs nationaux et associations de protection de la nature

PARTENAIRES POTENTIELS : Organismes espagnols, chambres d'agriculture, autres gestionnaires d'espaces naturels, …

COÛTS ESTIMÉS : Préparation de réunions transfrontalières (une fois sur deux côté français) : 5000€/an

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION : Nombre de réunions tenues

INDICATEURS DE PARTICIPATION : Nombre et qualité des partenaires internationaux impliqués

INDICATEURS D'EFFICACITÉ : Conventions ou documents d'entente signés ; nombre de projets communs déposés

RÉFÉRENCES

RESEAU PYRENEES VIVANTES – *Biodiversité durable des Pyrénées : les rapaces nécrophages, des emblèmes pour une gestion concertée*– Programme transfrontalier France-Espagne-Andorre (POCTEFA) 2007-2013

Objectif 6. Évaluer les orientations du Plan National d'Actions

Action 6.1 : ÉVALUATION DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS " VAUTOUR FAUVE ET ACTIVITES D'ELEVAGE "

Action 6.2 : ÉTUDE SOCIOLOGIQUE DE LA PERCEPTION DU PASTORALISME ET DU VAUTOUR FAUVE

ACTION 6.1 — ÉVALUATION DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS « VAUTOUR FAUVE ET ACTIVITÉS D'ÉLEVAGE »

PRIORITE 1 2 3

Objectif opérationnel : évaluer régulièrement l'efficacité et l'avancement du plan d'actions, afin de valider ou réviser les orientations suivies

CONTEXTE :

Le PNA « Vautour fauve et activités d'élevage » est programmée sur 10 ans, de 2017 à 2026. Ce choix s'explique notamment par le fait qu'elle porte sur une espèce longévive, le Vautour fauve, et que, parmi les mesures envisagées, certaines ne produiront *à priori* des effets visibles qu'à moyen terme.
Afin d'évaluer le bon déroulement du PNA sur cette période, des bilans doivent être régulièrement produits. Ils permettront de valider ou, le cas échéant, de réorienter une ou plusieurs actions de façon à progresser efficacement vers l'objectif majeur de la démarche : la pérennisation d'une relation saine et à bénéfices réciproques entre le Vautour fauve et les activités d'élevage.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : BILAN ANNUEL DE LA MISE EN ŒUVRE DU PNA

Réalisation d'une synthèse annuelle de l'avancement du plan national d'actions « Vautour fauve et activités d'élevage » sur la base des **indicateurs propres à chaque action**, afin d'alimenter les échanges du comité de pilotage lors de sa réunion annuelle. La rédaction de ce bilan annuel est confiée à la DREAL coordinatrice. La synthèse devra nécessairement inclure un **bilan des réalisations** à l'échelle locale (en collaboration avec les comités interdépartementaux) et nationale, en relevant notamment les **difficultés rencontrées**. Elle intégrera également une évaluation des **moyens mis en œuvre** durant l'année précédente. Elle proposera enfin une **programmation** des actions pour l'année suivante. L'ensemble de ces éléments seront présentés aux comités interdépartementaux vautour/élevage.

Sous-action 2 : ÉVALUATION DU PNA À MI-PARCOURS (fin 2021)

Réalisation d'un bilan à mi-parcours (fin 2021) de la Stratégie nationale d'actions. L'objectif est d'établir un bilan intermédiaire des actions réalisées et, selon les résultats, de **poursuivre ou réajuster** les actions préconisées. Les moyens humains et financiers à mobiliser pourront être réévalués par rapport aux prévisions initiales, en fonction des besoins. Les comités interdépartementaux seront invités à se prononcer sur le bilan et les orientations envisagées.

Sous-action 3 : ÉVALUATION FINALE DU PNA (2026)

Évaluation finale du Plan National d'Actions, à l'issue de sa période de mise en œuvre, en 2026. Cette évaluation consistera en un **bilan complet** de la démarche suivie (y compris les moyens mobilisés), et définira les éventuelles suites à donner aux actions entreprises dans le cadre de cette stratégie, en collaboration avec les comités interdépartementaux. Cette évaluation portera tout particulièrement sur :

- **l'état de la relation vautour/élevage** (développement de l'équarrissage naturel, perception et intérêt des éleveurs pour l'oiseau, …)
- **l'évolution de la controverse** sur les dommages au bétail (durant la période 2017-2026)
- les **synergies et partenariats développés** entre acteurs nationaux et internationaux, au travers des différentes actions conduites.

→ ***Actions liées*** *: Action 6.2.*

ACTION 6.1 | **ÉVALUATION DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS « VAUTOUR FAUVE ET ACTIVITÉS D'ÉLEVAGE »** | **PRIORITE ①②③**

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2					x					
Sous-action 3										x

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS — Ensemble du territoire d'application du PNA

OPERATEURS — DREAL coordinatrice (rédaction des bilans)

PARTENAIRES PRESSENTIS — Comité de pilotage de la Stratégie, Comités interdépartemantaux de suivi du Vautour fauve

COÛTS ESTIMÉS — Rédaction des bilans annuels et des évaluations intermédiaire et finale : 10 000 €

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION — Production effective de bilans annuels et mise à disposition de ces documents aux acteurs du dossier

INDICATEURS D'EFFICACITÉ — Transmission des évaluations intermédiaire et finale au comité de pilotage

ACTION 6.2 — ETUDE SOCIOLOGIQUE DE LA PERCEPTION DU VAUTOUR FAUVE ET DU PASTORALISME

PRIORITE ① ② ③

Objectif opérationnel : suivre, auprès d'une large gamme d'acteurs, l'évolution de la perception sociale du Vautour fauve et de l'élevage pastoral

CONTEXTE :

Les divergences d'appréciation du comportement des vautours et des interactions Vautour fauve / bétail ont donné lieu à une controverse et à des joutes médiatiques qui ont contribué localement à dégrader l'image du rapace nécrophage et, parfois, celle des éleveurs.

Différentes actions conduites dans le cadre du plan d'actions « Vautour fauve et activités d'élevage » sont de nature à faire évoluer la perception du Vautour fauve et des activités d'élevage, chez des publics divers, de l'éleveur évoluant au quotidien avec le vautour jusqu'au citadin découvrant un massif du fait de la présence signalée de ce grand rapace.

Dans ce cadre, la réalisation d'une étude sociologique pourrait apporter un éclairage précieux pour l'évaluation et l'ajustement local des actions propres au présent PNA, mais également des éléments de compréhension plus généraux au bénéfice des Stratégies pour la Biodiversité.

SOUS-ACTIONS :

Sous-action 1 : RÉALISATION D'ETUDES SOCIOLOGIQUES SUR DIFFÉRENTS MASSIFS

Elaboration d'un protocole d'entretien et réalisation d'études sociologiques destinées à **évaluer la perception du Vautour fauve et des activités d'élevage** chez les personnes résidentes ou de passage dans les massifs abritant des populations de Vautour fauve, et ce dans toute leur diversité. L'étude devra être **répétée** sur ces mêmes territoires après la mi-parcours (2022) afin d'évaluer l'évolution de ces représentations sociales. L'analyse devra en particulier s'attacher à identifier les **points de clivage** (notamment autour de la controverse sur les dommages au bétail) et les **dissensions sémantiques** entre acteurs du dossiers.

Sous-action 2 : MOBILISATION DES RÉSULTATS POUR ORIENTER LA RÉFLEXION

Mobilisation des résultats des études sociologiques afin d'alimenter la réflexion et de définir les orientations à suivre localement, tant en terme de choix des axes de communication que de sélection des mesures à privilégier. Cette prise en compte, dans l'action, de la dimension sociologique de la problématique apparaît indispensable à la résolution des controverses.
Par ailleurs, l'évolution de la perception du Vautour fauve constitue un **indicateur judicieux pour évaluer l'efficacité des actions menées** sur la période de mise en œuvre du PNA.

→ ***Actions liées*** *: Action 6.1.*

ACTION 6.2 | **ETUDE SOCIOLOGIQUE DE LA PERCEPTION DU VAUTOUR FAUVE ET DU PASTORALISME** | **PRIORITE ① ② ③**

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sous-action 1	x	x					x			
Sous-action 2		x	x				x	x		

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

MASSIFS CONCERNÉS : Pyrénées, Alpes, Grands Causses (dont un secteur fréquenté depuis peu par l'espèce)

OPERATEURS PRESSENTIS : Etudiants en Master2 Professionnel « Métiers de l'Evaluation et de la Concertation » ou équivalent

PARTENAIRES POTENTIELS : Ensemble des acteurs de la problématique Vautour/Elevage

COÛTS ESTIMÉS : Financement des études : 40 000 €

EVALUATION DE L'ACTION

INDICATEURS DE REALISATION : Production effective d'un protocole partagé et de rapports par massifs

INDICATEURS DE PARTICIPATION : Nombre d'entretiens réalisés ; nombre de catégories socioprofessionnelles identifiées parmi les interrogés

INDICATEURS D'EFFICACITÉ : Prise en compte effective des résultats pour l'orientation de l'action et l'évaluation de l'efficacité des mesures

RÉFÉRENCES

BUSCA D. et Al., 2009 – *Les controverses sociales liées au Vautour fauve dans les Pyrénées. Chronique d'une controverse* – Université Toulouse-Le Mirail – 80p.

PRUDHOMME A., GRANJEAN G., 2013 – Webdoc logique d'acteurs : Le Vautour, acteur malgré lui... – Ecole d'ingénieurs Supagro Florac – http://webdocs.cdrflorac.fr/logique_d_acteurs/

Références bibliographiques

Principales publications utilisées

ARTHUR C.P. & ZENONI V., 2010 – *Bilan et analyse des dommages attribués au Vautour fauve sur bétail domestique. – Parc national des Pyrénées – 232p. + annexes.*

ASSOCIATION DES CHAMBRES D'AGRICULTURE DES PYRENEES, 2011 – *Pastoralisme, agriculture et territoires de montagne, vers une stratégie pyrénéenne partagée. – Rapport d'étude – 8p.*

ASSOCIATION DES CHAMBRES D'AGRICULTURE DES PYRENEES, 2011 – *Synergies agriculture - tourisme dans les Pyrénées. – Note de synthèse – 8p.*

BOSE, M., O. DURIEZ & F. SARRAZIN. 2012. *Intra-specific competition in foraging griffon vultures: 1. Thedynamics of feeding in groups. BirdStudy 59:182-192.*

BOUMELLASSA H., 2004 – *Rapaces nécrophages : concilier conservation de l'espèce et minimisation des dépenses : vers un renforcement du lien Agriculture - Environnement. – Université Paris X - Nanterre – 112p + annexes.*

BUSCA D. & SALLES D., 2009 – *Les controverses sociales liées au Vautour fauve dans les Pyrénées. Chronique d'une controverse – Université Toulouse-Le Mirail – 80p.*

CHOISY J-P., 2013 – *Vautour fauve (Gypsfulvus) et bétail : éco-éthologie, évolution, controverse. – Nos Oiseaux N° 60 – p.193-204.*

CUGNASSE J-M., 2013 – *Plan National d'Actions " Vautour fauve / activités d'élevage ". – OfficeNational de la Chasse et de la Faune Sauvage – Non publié – 88 p.*

CURIO E. 1976. *The ethology of predation: zoophysiology & ecology Vol. 7. Springer Verlag, Berlin. 1976. pp 250*

DANIEL F-J., 2011 – *" L'éleveur, le vautour et le journaliste " Quel format médiatique pour une dynamique de construction et de réception des alertes ? – Réseaux 2011/3 N°167 – p167-188.*

DEYGOUT C. *et al.*, **2009** – *Modeling the impact of feeding stations on vulture scavenging service efficiency. – Ecological Modelling 220. – p1826-1835.*

DUPONT H., 2011 – *Modélisation multi-agents d'un service écosystémique : scénarios de systèmes d'équarrissage par des rapaces nécrophages. – Ecole Normale Supérieure de Paris – 216p + annexes.*

DURIEZ O. *et al.*, **2012** – *Intra-specific competition in foraging Griffon Vultures Gyps fulvus: The influence of supplementary feeding management – British trust for ornithology,Bird Study – 14p.*

DURIEZ O. 2015. *Analyse des constats et expertises réalisés dans les Grands Causses de 2007 à 2014 (titre non définitif). CEFE-CNRS Montpellier*

ELIOTOUT B., 2007 – *Le Vautour fauve : Description, Evolution, Répartition, Reproduction, Observation, Protection – Delachaux&Niestlé – 191p.*

EUSKAL HERRIKO LABORANTZA GANBARA, 2014 – *Diagnostic pastoral du territoire indivis géré par la Commission Syndicale du Pays de Cize. – 522p.*

EYCHENNE C. et D., 2007 – *Hommes et troupeaux en montagne : la question pastorale en Ariège. – Cafés géographiques de Toulouse – 18p.*

FOUQUET E. *et al.*, **2014** – *Le Vautour fauve et les activités d'élevage, une cohabitation à organiser – Rapport CGEDD N°009272-02 et CGAAER N°13135 – 104p.*

HOUSTON D. C. & J. E. COOPER. 1975. *The digestive tract of the Whiteback griffon vulture and its role in disease transmission among ungulates. Journal of Wildlife Diseases 11:306-313.*

INSTITUT PATRIMONIAL DU HAUT-BEARN, 2007 – *Diagnostic prospectif de l'activité pastorale des vallées béarnaises. – 38p.*

INSTITUT PATRIMONIAL DU HAUT-BEARN, 2014 – *Motion " Vautour fauve " – Extrait du registre des délibérations du comité syndical du syndicat mixte du Haut-béarn N°2014-33– 7 p.*

JAUZION A., 2009 – *Quels leviers pour redynamiser l'activité pastorale de Soule ? Analyse des pratiques pastorales et de leurs facteurs d'évolution. – Ecole d'ingénieurs de Purpan – 79p. (Mémoire d'études)*

LECU A. & BUREAU E. 2015. *Avis de contre-expertise sur un cas d'intervention supposée de Vautour fauve sur ovins en Ariège. Muséum National d'Histoire Naturelle.*

LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, 2008 – *Les vautours, alliés indispensables au pastoralisme. – 14p. (Dossier de presse)*

LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, 2012 – *Stratégie nationale d'actions en faveur du grand Tétras 2012-2021 – Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Énergie – 174p.*

LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, 2013 – *Cahier technique de l'équarrissage naturel – LPO Mission Rapaces – 41p.*

MANETTI L., 2010 – *Contribution à l'analyse des dommages imputés au Vautour fauve (Gyps fulvus) sur le cheptel français : le rôle des vétérinaires. – École Nationale Vétérinaire de Lyon – 59p. + annexes. (Thèse-vétérinaire)*

MENDELSSOHN H. & Y. LESHEM. 1983. *Observations on reproduction and growth of Old World vultures. Vulture Biology and Management. University of California Press, Berkeley. pp 214-241*

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORET, 2014 – *La réforme de la PAC 2015-2020 en un coup d'œil – 126 p.*

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, MINISTERE DE L'AGRICULTURE, 2011 – *Circulaire relative au Vautour fauve et aux activités d'élevage. – 9p.*

MONSARRAT S. *et al.* **2013** – *How predictability of feeding patches affects home range and foraging habitat selection in avian social scavengers. – PLOS ONE Vol. 8 Issue 1.– 11p.*

MORALES-REYES Z. *et al.* **2015.** *Supplanting ecosystem services provided by scavengers raises greenhouse gas emissions.*

OGADA D. L., KEESING F., & VIRANI M. Z. 2012. *Dropping dead: causes and consequences of vulture population declines worldwide. Annals of the New York Academy of Sciences 1249:57-71.*

ORABI P., 2011 – *Argumentaire et plan d'actions pour la conservation du Vautour fauve – LPO Mission Rapaces - 34p.*

PREFECTURE DE L'ARIEGE, DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE L'ARIEGE, 2014 – *Arrêté préfectoral portant autorisation de tirs d'effarouchement des Vautours fauves. – 7p.*

PREFECTURE DES PYRENEES-ATLANTIQUES, 2007 – *1ère réunion du comité interdépartemental de suivi du Vautour fauve. – Dossier de presse - 6p.*

PREFECTURE DES PYRENEES-ATLANTIQUES, 2012 – *Arrêté préfectoral N°2012248-0007 autorisant l'exploitation d'une placette de dépôt de cadavres de bétail en vue de l'équarrissage naturel par les rapaces nécrophages, sur la commune d'Aste-Béon. – 4p.*

ROBLES B., 2010 – *Buitres, esos grandes aliados del mediiambiente. – Quercus N°293 – p. 80-82.*

SARRAZIN *et al.* **2006. Dynamic of restored populations of Griffon vultures in Southern France.** *International Conference on Conservation and Management of Vulture Populations.*

SPIEGEL O., HAREL R., GETZ W. & NATHAN R. 2013. *Mixed strategies of griffon vultures (Gyps fulvus) response to food deprivation lead to a hump-shaped movement pattern. Movement Ecology 1:5.*

ZUBEROGOITIA, I. *et al.* **2010.** *Reduced food availability induces behavioural changes in Griffon vulture Gyps fulvus. OrnisFennica 87:52-60.*

Documentation rassemblée sur internet

PRUDHOMME A., GRANJEAN G., 2013 – *Webdoc logique d'acteurs : Le Vautour, acteur malgré lui... – Ecole d'ingénieurs Supagro Florac –* http://webdocs.cdrflorac.fr/logique_d_acteurs/

INSTITUT DE L'ELEVAGE – *Cas-types des réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective – collection Références –* idele.fr

Table des Annexes

Numéro de l'annexe	Contenu de l'annexe	Page
Annexe 1	Lettre de mission ministérielle et cahier des charges du PNA Vautour fauve et activités d'élevage	124
Annexe 2	Note relative à la dynamique des populations espagnoles de Vautour fauve (PNP, 2010)	126
Annexe 3	Contenu-type d'un formulaire de constat-enquête, rempli par l'éleveur et un agent assermenté lors d'une déclaration de dommage imputé au Vautour fauve (PNP, 2010)	128
Annexe 4	Eléments recueillis lors d'une expertise vétérinaire faisant suite à une déclaration de dommage sur bétail domestique attribué par un éleveur au Vautour fauve (PNP, 2010)	129
Annexe 5	Note sur la distribution géographique des plaintes de dommages dans les Grands Causses (Duriez, 2015)	131

Annexe 1

Lettre de mission ministérielle et cahier des charges du PNA Vautour fauve et activités d'élevage (22 juin 2011)

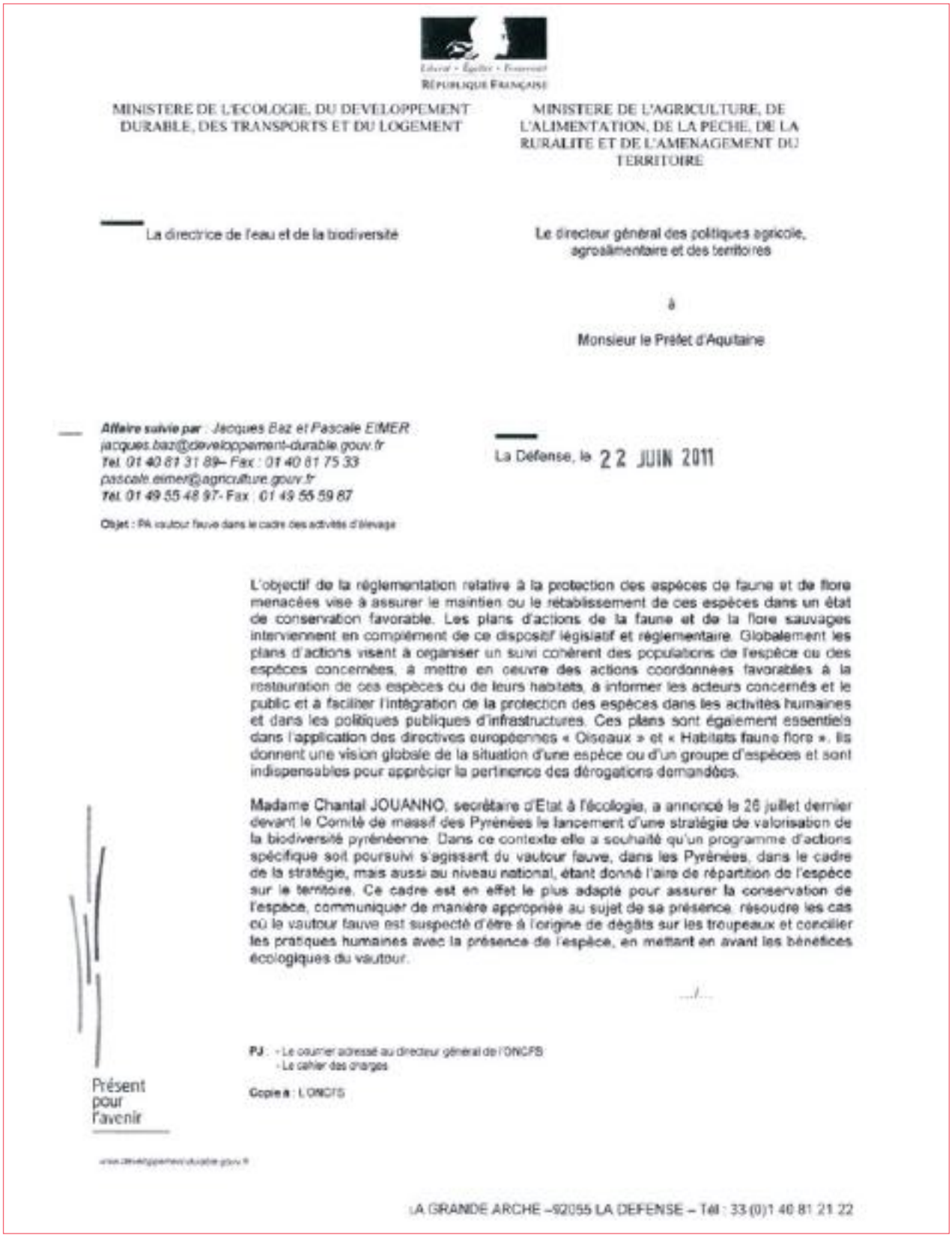

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

La directrice de l'eau et de la biodiversité

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION, DE LA PECHE, DE LA RURALITE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Le directeur général des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires

à

Monsieur le Préfet d'Aquitaine

Affaire suivie par : Jacques Baz et Pascale EIMER
jacques.baz@developpement-durable.gouv.fr
Tel. 01 40 81 31 89– Fax : 01 40 81 75 33
pascale.eimer@agriculture.gouv.fr
Tel. 01 49 55 48 97- Fax : 01 49 55 59 87

La Défense, le 22 JUIN 2011

Objet : PA vautour fauve dans le cadre des activités d'élevage

L'objectif de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore menacées vise à assurer le maintien ou le rétablissement de ces espèces dans un état de conservation favorable. Les plans d'actions de la faune et de la flore sauvages interviennent en complément de ce dispositif législatif et réglementaire. Globalement les plans d'actions visent à organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées, à mettre en oeuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats, à informer les acteurs concernés et le public et à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques d'infrastructures. Ces plans sont également essentiels dans l'application des directives européennes « Oiseaux » et « Habitats faune flore ». Ils donnent une vision globale de la situation d'une espèce ou d'un groupe d'espèces et sont indispensables pour apprécier la pertinence des dérogations demandées.

Madame Chantal JOUANNO, secrétaire d'Etat à l'écologie, a annoncé le 26 juillet dernier devant le Comité de massif des Pyrénées le lancement d'une stratégie de valorisation de la biodiversité pyrénéenne. Dans ce contexte elle a souhaité qu'un programme d'actions spécifique soit poursuivi s'agissant du vautour fauve, dans les Pyrénées, dans le cadre de la stratégie, mais aussi au niveau national, étant donné l'aire de répartition de l'espèce sur le territoire. Ce cadre est en effet le plus adapté pour assurer la conservation de l'espèce, communiquer de manière appropriée au sujet de sa présence, résoudre les cas où le vautour fauve est suspecté d'être à l'origine de dégâts sur les troupeaux et concilier les pratiques humaines avec la présence de l'espèce, en mettant en avant les bénéfices écologiques du vautour.

.../...

PJ : - Le courrier adressé au directeur général de l'ONCFS
- Le cahier des charges

Copie à : L'ONCFS

Présent pour l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

LA GRANDE ARCHE –92055 LA DEFENSE – Tél : 33 (0)1 40 81 21 22

A l'initiative du ministère de l'Ecologie, du développement durable, des transports et du logement (MEDDTL) et du ministère de l'Agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire (MAAPRAT) un plan d'actions (PA) relatif à l'espèce dans le contexte des activités d'élevage devra être rédigé cette année, afin d'entrer en vigueur en 2012.

Je vous propose d'assurer la coordination, le suivi et l'évaluation de ce PA eu égard à l'importance de l'espèce sur votre territoire et aux actions déjà mises en œuvre.

Cette coordination, comprend différentes missions :

- Le pilotage du plan: la DREAL assure la coordination technique du plan sur un territoire plus large que sa région, avec l'aide d'un opérateur technique (la coordination stratégique et politique reste du ressort de chaque préfet sur son propre territoire) ;
- L'organisation du comité de pilotage ;
- La validation et la diffusion du programme annuel avec les partenaires financiers du plan, après avis des DREAL associées au plan ;
- L'établissement et la diffusion du bilan annuel des actions du plan (le bilan est élaboré par l'opérateur technique, sous la responsabilité de la DREAL coordinatrice) ;
- La coordination des actions de communication extérieure, en lien avec le comité de pilotage.

Ces différentes missions nécessitant un financement et un investissement supplémentaire, la DREAL Aquitaine devra en indiquer le chiffrage lors d'un prochain dialogue de gestion. Par ailleurs, les services du MEDDTL et du MAAPRAT vous apporteront l'appui dont vous aurez besoin dans l'accomplissement de ces tâches.

Comme il est prévu pour l'organisation de la mise en œuvre des PA, la DREAL Aquitaine assurera cette tache. La DRAAF Aquitaine sera étroitement associée à ces travaux étant donné les enjeux sur l'élevage.

L'Office national de la chasse et de la faune sauvage (Direction des études et de la recherche / Délégation régionale du Sud/Ouest) aura en charge la rédaction du plan en étroite collaboration avec vos services et sera assisté par un comité de suivi dont le rôle et la composition sont définis dans les circulaires du 3 octobre 2008 et du 6 août 2009 relatifs aux plans d'action.

Vous trouverez ci-joint le cahier des charges en vue de la rédaction du plan ainsi que la lettre de mission adressée au directeur général de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage.

La Directrice de l'eau et de la biodiversité

Odile GAUTHIER

Le Directeur général des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires

Eric ALLAIN

Pensons pour l'avenir

Annexe 2

Note relative à la dynamique des populations espagnoles de Vautour fauve (PNP, 2010)

L'épisode de fermeture des charniers espagnols (2003-2007)

Après 2003 et surtout entre 2007 et 2009, les colonies espagnoles et nord-pyrénéennes de Vautour fauve ont vu leur effectif diminuer suite à la réduction soudaine des ressources alimentaires au sud de la chaîne, et en particulier celles issues de l'élevage intensif porcin qui avaient " dopé " la dynamique du vautour durant les trente dernières années. Les dépôts ont été en effet strictement interdits en Espagne de 2003 à 2005, selon les régions, afin de sécuriser la filière " viande " (réduction du risque de transmission des maladies à prions). En imposant le dépistage systématique sur tous les bovins de plus de 24 mois et les ovins/caprins de plus de 18 mois, l'application de la décision européenne 2003/322/CE ne permettait plus l'approvisionnement des aires d'équarrissage au bénéfice des rapaces nécrophages. Des amendements à ce texte ont été alors proposés et la décision 2005/830/CE a permis de porter le pourcentage de dépistage aléatoire à 4 % pour les ovins. Les services espagnols ont alors veillé à la conformité et à l'officialisation de leurs " muladares ", fermant de nombreuses installations officieuses remplacées par un moins grand nombre de " comederos " officiels.

Les effectifs au nord de la chaîne pyrénéenne étant repartis à la hausse après 2009, il est probable qu'il en soit de même dans les communautés autonomes frontalières. Le comptage prévu en 2018 devrait permettre d'évaluer la dynamique actuelle des populations espagnoles. Dans tous les cas, les chiffres présentés témoignent de l'ampleur de la population ibérique et des conséquences que peuvent entraîner les modes de gestion privilégiés au sud de la chaîne.

La population espagnole de Vautours fauves fait l'objet de comptages exhaustifs tous les 10 ans seulement, du fait de l'ampleur des effectifs. Le dernier recensement (2008) fait état d'environ 23 000 couples sur l'ensemble du territoire ibérique. L'évolution des populations, quant à elles, est mesurée par le suivi annuel d'un échantillon de colonies. À l'échelle des communautés autonomes jouxtant la frontière française, les comptages ne sont pas synchronisés et il est difficile, en dehors du recensement national, de déterminer les effectifs annuels au sud de la chaîne. Les derniers chiffres complets datant de 2009 font état d'environ 10 000 couples entre Navarre (2 783), Aragon (6 250) et Catalogne (821), dont 5 000 couples au niveau de la frange nord correspondant au massif pyrénéen (P. Serre, comm. pers.).

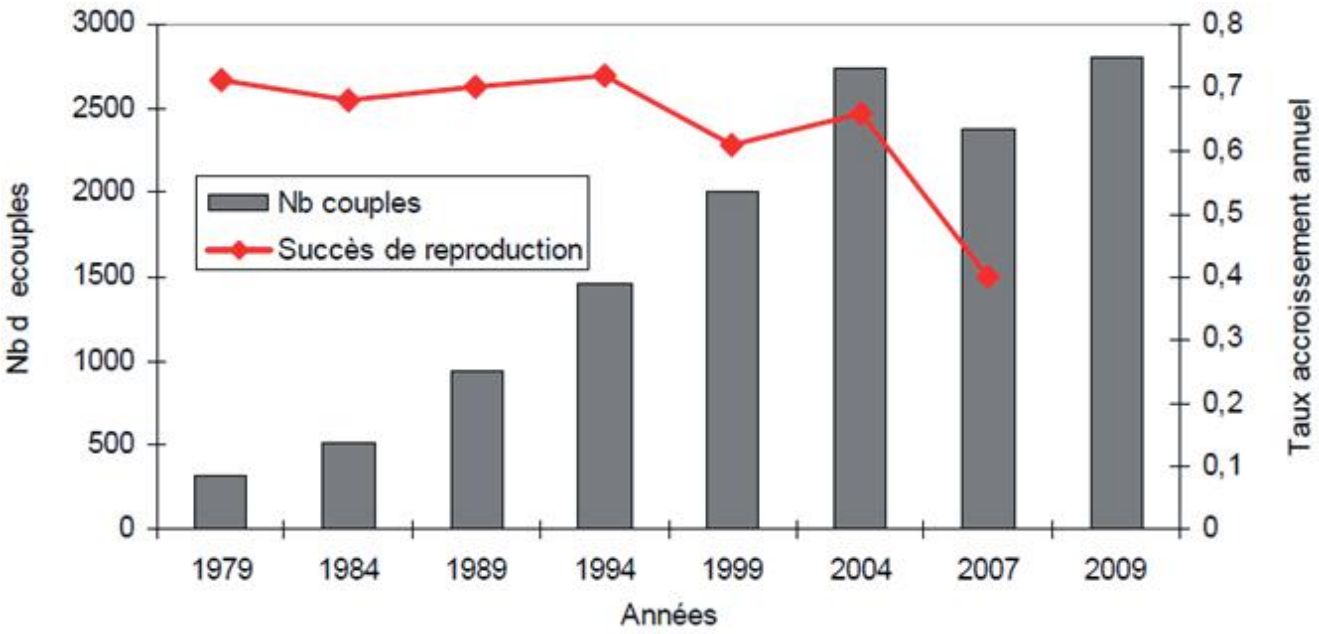

FIGURE. Evolution de l'effectif reproducteur et du succès de reproduction du Vautour fauve, en Navarre, entre 1979 et 2009 (Medio Ambiente Navarre)

La FIGURE retrace les résultats des recensements conduits en Navarre de 1979 à 2009. Jusqu'à 2004, le nombre de couples a augmenté de façon très rapide et on retrouve là le même schéma que celui constaté sur les autres populations espagnoles et le versant français, avec une croissance annuelle proche du maximum théorique. De 2004 à 2009, les recensements indiquent une stabilité, avec toutefois une diminution entre 2004 et 2007, du nombre de couples, là encore en conformité avec les observations côté français. En parallèle, le succès de reproduction chute à 0,40 jeune / couple reproducteur en 2007. Ces variations démographiques témoignent d'une régulation naturelle qui s'opère, caractérisée par une relative stabilité des effectifs nicheurs, et faisant suite à la diminution soudaine des ressources alimentaires découlant à l'application stricte des directives sanitaires européennes (voir encadré ci-après). En Navarre, les carcasses disponibles couvraient 500 % des besoins des Vautours en 2004, et ne correspondent plus qu'à 60 % des besoins à partir de 2006.

[38] (données de J. Larumbe, Direction du Medio Ambiente de Navarre, tirées de la synthèse sur " Les dommages sur bétail domestique attribués au Vautour fauve " réalisée par le PNP, 2010)

Annexe 3

Contenu-type d'un formulaire de constat-enquête, rempli par l'éleveur et un agent assermenté lors d'une déclaration de dommage imputé au Vautour fauve (PNP, 2010)

Synthèse du constat	
Type de constat	Fait sur le site avec ou sans examen victime, par l'agent …
Réalisation d'une expertise vétérinaire	Oui / Non et par qui
Réalisation d'un prélèvement pour histologie	Oui / Non
Chronologie des évènements	
Essayer de retracer précisément la dernière date d'observation de l'animal « sain » (jour, heure), la première date d'observation du dommage (jour, heure), la première date d'alerte des services instructeurs et la date de réalisation du constat ou de l'enquête (jour, heure)	
Localisation géographique du dommage et informations administratives	
Lieu, commune, propriétaire, mode de gestion pastorale / agricole de la zone	
Distance par rapport à l'exploitation et à la présence d'un berger / éleveur	
Nature et état du bétail avant le dommage	
Type de bétail	Espèce et race, âge, n° identification
Etat de santé	Etat reproducteur, soins récents, comportement observé
Etat du bétail après le dommage	
Etat de l'animal	Mort, blessé, intact, soigné, euthanasié, a disparu …
Situation de l'animal	Localisation dans le milieu, a été traîné, est isolé, se trouve au bas d'une pente, d'une falaise…
Gestion du troupeau et mode de gardiennage	
Situation du troupeau, mode de gardiennage, présence de chiens, clôtures, regroupement nocturne, rythme de surveillance …	
Date d'arrivée du troupeau sur les lieux	
Nombre d'animaux présents	
Météorologie au moment des faits et description des lieux	
Météorologie	Type d'événement météorologique pouvant avoir influencé ou facilité le dommage
Site de découverte du dommage	Nature du terrain et risques présentés
Constatations sur les lieux du dommage	
Signes de présence et indices de passages de différents prédateurs ou autres animaux ayant pu intervenir dans le dommage	
Recherche des traces de sang, zones d'hémorragie …	
Recherche des places de coucher – relever de l'animal	
Pierres retournées, plumes et fientes …	
Constatations faites sur l'animal sinistré	
Etat de la carcasse	Analysable, pas analysable, état des restes
Type et nature des lésions	Présence et description des lésions sur les différentes parties du corps. Chaque partie est mentionnée (de la tête aux pattes et la présence de sang, lésions, griffures … est mentionnée)
Présence d'ecchymoses et de coups de bec caractéristiques	
Partie libre : remarques diverses de l'agent	
Informations du témoin / déclarant	
Références du témoin / déclarant	
Partie libre : qu'a vu / observé le témoin	
Constatations faites sur l'animal sinistré	Etat carcasse Type et nature des lésions
Partie libre : remarques diverses du témoin / déclarant	
Synthèse et avis récapitulatif	
Eléments de synthèse	Nb de bêtes concernées, devenir de ces bêtes, conclusions sommaires du vétérinaire
Avis récapitulatif	Importance et évaluation du type d'intervention des vautours avec commentaires / avis agent

Annexe 4

Eléments recueillis lors d'une expertise vétérinaire faisant suite à une déclaration de dommage sur bétail domestique attribué par un éleveur au Vautour fauve (PNP, 2010)

Les éléments recueillis par l'expert vétérinaire sont les suivants :

- Recueil des commémoratifs : il s'agit ici de retracer le déroulement des évènements précédant l'arrivée de l'expert. Les points suivants sont relevés :
  - délai depuis dernière observation de l'animal vivant, heure de constatation du dommage, délai vis à vis de l'expertise ;
  - modalités de protection du cadavre : couvert ? déplacé ? (si l'animal a été déplacé, poursuite de l'expertise à l'appréciation du vétérinaire régulateur) ;
  - état sanitaire de l'animal et du troupeau ; situation particulière ? (mise-bas, jeune...) ;
  - mortalités récentes dans le cheptel ou chez un voisin.
- Observation de l'environnement immédiat :
  - environnement général : topographie, présence et état des moyens de protection, ... ;
  - à proximité du cadavre : état de la végétation (indices, traces de déplacement, ...), indices de présence du Vautour fauve (fientes, plumes) ou d'autres animaux (poils,...), présence et qualité des éléments émis par l'animal victime (sang, selles, contenu digestif, placenta ...).
- Examen de l'animal et prélèvements éventuels (cadavre) :
  - datation de la mort (rigidité, insectes nécrophages, putréfaction...) ;
  - examen de la position du corps (membres, tête, ...) ;
  - examen du tégument : recherche de fientes, de blessures avec ou sans hématomes, d'hémorragies, ... avec vérification des deux flancs (des indices concentrés d'un côté témoignent d'un animal déjà couché avant toute intervention extérieure). L'absence de saignements ou hématomes autour des blessures les caractérise généralement comme *post-mortem*. Prélèvement histologique éventuel sur une zone lésée ;
  - examen de la tête : yeux crevés ou consommés ? sang ? présence d'insectes (adultes, larves) ?
  - examen de la cavité buccale : débris végétaux ? tissus mous consommés ? insectes ?
  - examen des cavités nasales : présence de liquide physiologique ? parasites ?
  - examen des oreilles : recherche d'entailles. Parfois utilisées comme test par les vautours pour juger de la réactivité d'un animal ;
  - examen des membres : position, masse musculaire, articulations, ... ;
  - examen des mamelles : état sanitaire (mammite ?), blessures ?
  - examen du pénis et du fourreau ;
  - examen des zones d'entrée privilégiées du Vautour fauve : les ars, les aines et le périnée.
- Examen de l'animal (vif)
  - examen clinique classique avec les mêmes zones ciblées que pour l'animal mort ;
  - évaluer les chance de survie de l'animal, et en déduire des suites à donner: euthanasie puis autopsie, ou prise de nouvelle une semaine plus tard.

La rédaction d'un rapport est alors exigée, pour résumer les observations. Le contenu du rapport est explicité ci-dessous :

- identité de l'éleveur, du vétérinaire, des agents ou autres personnes présentes ;
- date et lieu du dommage présumé ;
- identifiant du ou des animaux victimes ;
- commémoratifs : chronologie et description des évènements ;
- éléments relatifs à l'examen de l'environnement et relevés lors de l'autopsie de l'animal ;
- analyse des observations et avis sur l'origine de la mort ;
- photographies du cadavre, de l'environnement, des indices de présence, des blessures, ...

Le rapport est ensuite transmis au vétérinaire régulateur et aux différents partenaires (GTV, PNP...). L'éleveur reçoit le résultat de l'expertise par voie postale, ou en main propre par le passage d'un agent (privilégié dans le Parc National des Cévennes).

Annexe 5

Note sur la distribution géographique des plaintes de dommages dans les Grands Causses (Duriez, 2015)

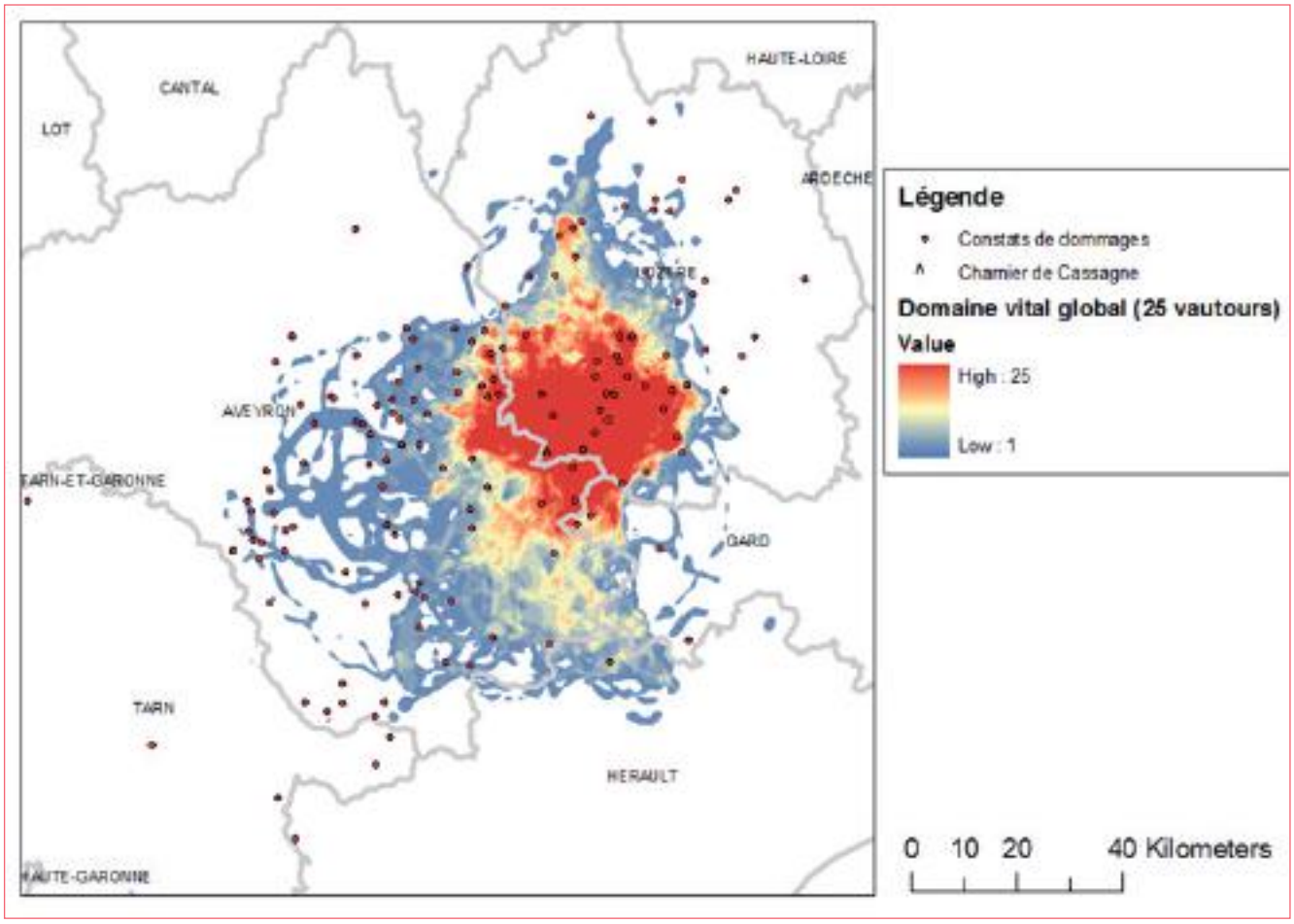

FIGURE. Répartition des constats de plaintes de vautours dans les Causses entre 2007 et 2014, en relation avec le domaine vital global de 25 vautours suivis par GPS en été 2010-2011

Les variations annuelles dans le nombre de constats ne sont pas corrélées avec la croissance démographique de la population de vautours, qui a continué à augmenter après 2011 alors que le nombre de constats diminuait.

Le domaine vital global de la colonie de vautours, estimé en superposant les domaines vitaux individuels de 25 vautours suivis par télémétrie GPS en 2010-2011, est présenté en figure 8. À chaque site de constat on peut attribuer un indice de fréquentation dans le domaine vital global. Les constats se trouvent en moyenne dans la zone du domaine vital de 4.5 ± 6.4 vautours (min 0 – max 25 vautours). 37.2 % des sites de 156 constats ne sont pas inclus dans le domaine vital global, c'est-à-dire qu'ils se trouvent hors de la zone où sont concentrées 95 % des positions de vautours. Cet indice de fréquentation diminue fortement (divisé par 4.6) au cours des années, ce qui signifie que les constats ont lieu dans des secteurs peu fréquentés par les vautours, ou du moins fréquentés de manière récente.

Mai 2017

Rédacteur : Léo Poudré (DREAL Nouvelle-Aquitaine), Philippe Constantin (DREAL Nouvelle-Aquitaine), Jean-Marc Cugnasse (ONCFS), Laurent Garde (CERPAM)

Comité de relecture : Jacques Baz (MEEM), Pascale Eimer (MAAF), Samuel Bouju (Sous-préfecture d'Oloron Sainte-Marie), Yann de Beaulieu (DREAL Nouvelle-Aquitaine), Vincent Arénalès-del-Campo (DREAL Midi Pyrénées Languedoc Roussillon), Patrick Boudarel (DREAL Languedoc Roussillon), Joël Bourideys (DREAL PACA), Freddy Andrieu (DREAL Auvergne Rhône-Alpes), Stéphane Gipouloux et Joëlle Tislé (DDTM 64), Sébastien Dambrun et Dominique Bugaud (DDT 48), Emmanuel Griot (DDCSPP 64), Olivier Duriez (CNRS), Jean-Michel Anxolabehere (Chambre d'Agriculture 64), Jacques Paradan (Chambre d'Agriculture 48), Eric Sourp (PN des Pyrénées), Sandrine Descaves et Céline Bonnel (PN des Cévennes), Pascal Orabi (LPO Mission Rapaces), Raphaël Néouze (LPO Grands Causses), Philippe Serre (LPO Pyrénées Vivantes), Jean-Philippe Siblet (MNHN), PNR des Grands Causses, PNR du Vercors, la Maison des Vautours des Gorges de la Jonte, la Falaise aux Vautours d'Aste-Béon.

PAO - mise en page : Benoît Cudelou (MEEM-MLHD/SG/SPSSI/ATL2)

Photographie : (Couverture) Yoann PEYRARD

**Ministère de l'Écologie,
du Développement durable et de l'Énergie**

**Direction générale de l'aménagement,
du logement et de la nature**

Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la valorisation des espèces et de leurs milieux

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

Impression : MEEM-MLHD/SPSSI/ATL2 - Imprimé sur du papier certifié écolabel européen – Mai 2017

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021 - 2030

En faveur
du Vautour moine

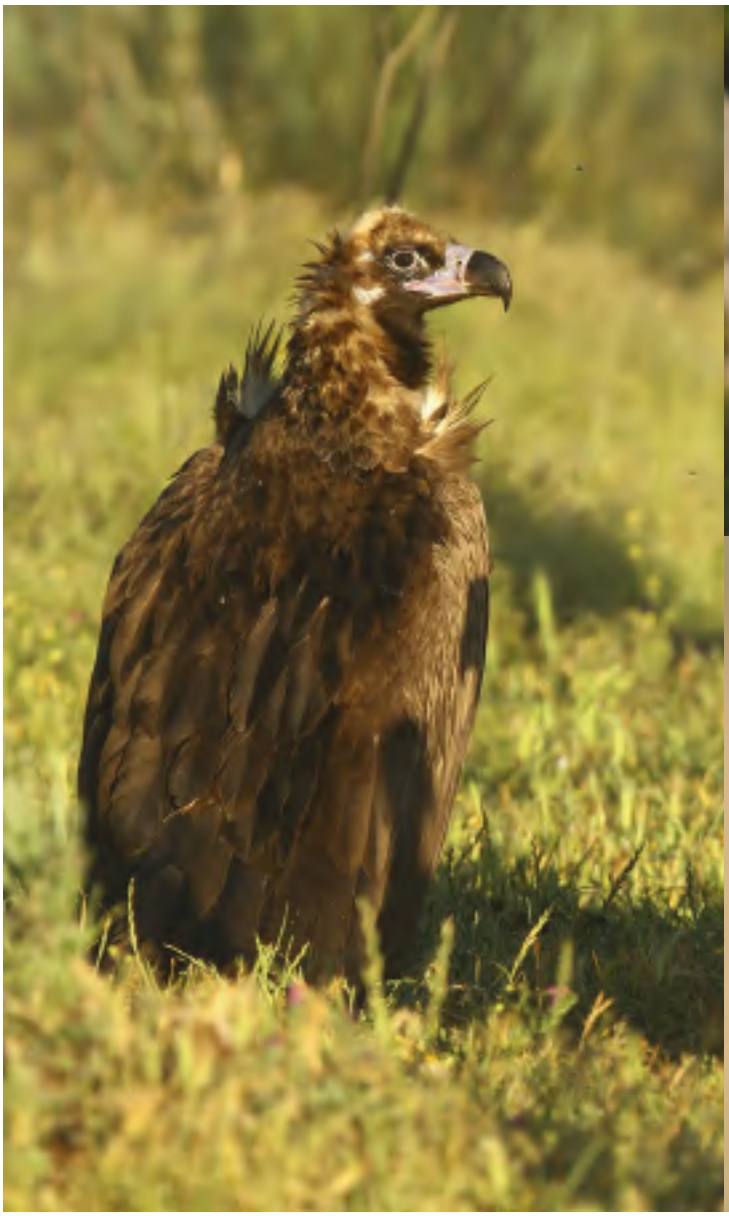

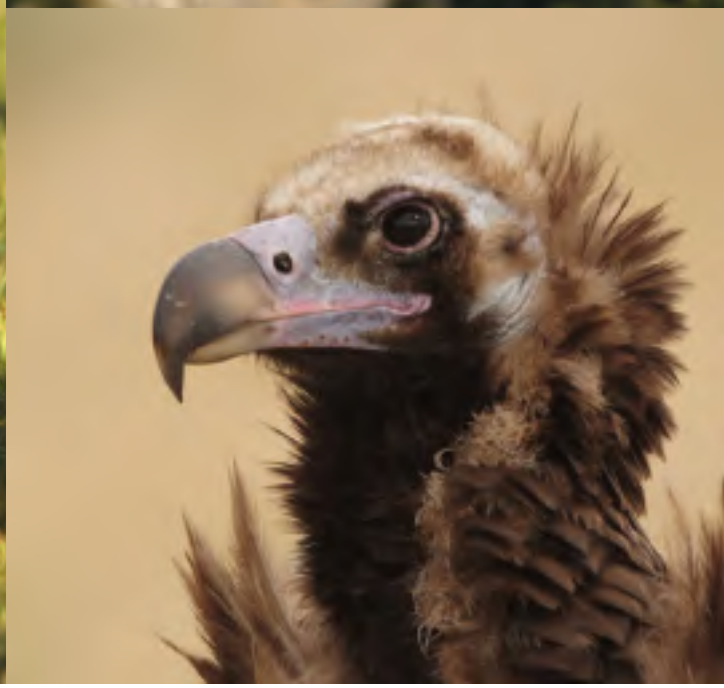

Ministère de la Transition Écologique
www.developpement-durable.gouv.fr

LPO
AGIR pour la BIODIVERSITÉ

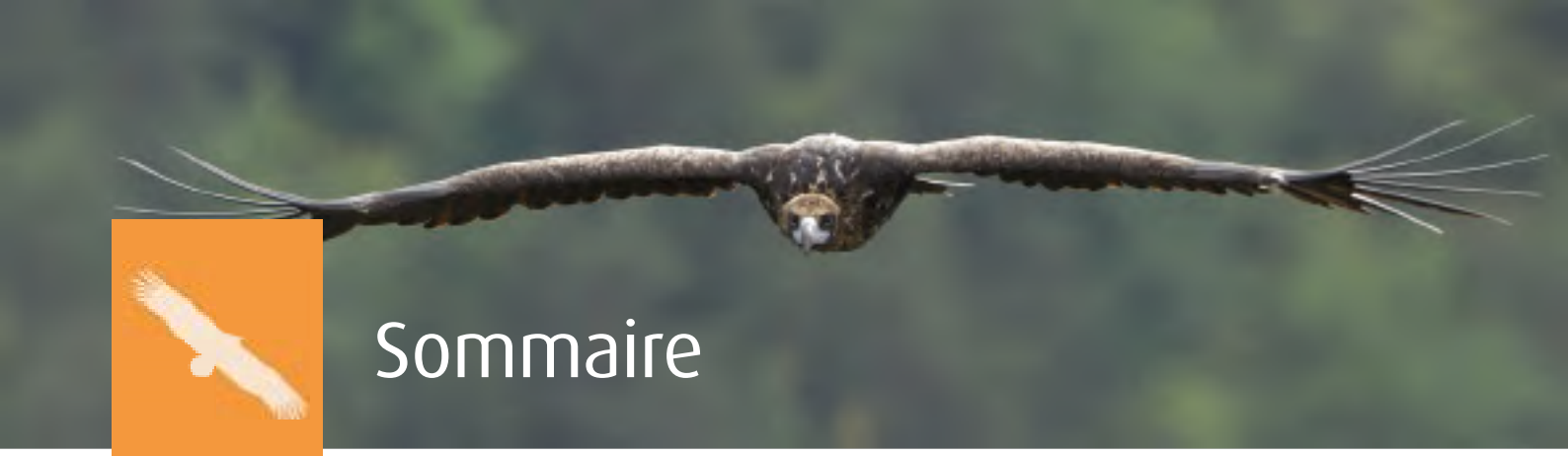

Sommaire

Vautour moine © Fabrice Cahez

Résumé / Summary / Resumen 5

I. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISABLES 9

I.1. Description de l'espece et statut de conservation 9

I.1.1. Description sommaire 9
I.1.2. Systématique 9
I.1.3. Phylogénétique 9
I.1.4. Statut de protection et de conservation en France et en Europe 10

I.2. Biologie et écologie de l'espèce 11

I.2.1. Reproduction 11
I.2.2. Habitat 13
I.2.3. Une espèce semi-coloniale 17
I.2.4. Utilisation de l'espace : déplacements et domaines vitaux 17
I.2.5. Le régime alimentaire 22
I.2.6. Relations interspécifiques 24
I.2.7. Démographie et dynamique de la population 29
I.2.8. Structure de la population (âge et sex-ratio) 30

I.3. Répartition et tendances évolutives 32

I.3.1 Répartition de l'espèce dans le monde 32
I.3.2 Répartition historique en France 34
I.3.3 Les réintroductions et techniques de lâchers 36
I.3.4 Répartition de la population reproductrice française 38
I.3.5 Taille et évolution de la population française 40
I.3.6 Evolution de la population en Espagne 42
I.3.7 Evolution de la population au Portugal 43
I.3.8 Evolution de la population dans les Balkans 44
I.3.9 Evolution de la population en Italie 44

I.4 Informations relatives aux sites exploites par l'espèce 44

I.5 Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 46

I.6 menaces et facteurs limitants 50

I.6.1 Les causes d'échecs de reproduction 50
I.6.2 Les causes de mortalité et de morbidité 56
I.6.3 Les causes de mortalité en France 60
I.6.4 Hiérarchisation des menaces 62

I.7. ASPECT ECONOMIQUE 63

I.8. Aspect culturel 66
I.9. Recensement de l'expertise mobilisable en france ou a l'etranger 66
I.10. Recensement des connaissances et ressources existantes 67
I.10.1 Connaissance et ressources existantes 67
I.10.2 Connaissances à développer 68
II- BESOIN ET ENJEUX DE CONSERVATION. STRATEGIE A LONG TERME 69
II.1 Récapitulatif hierarchise des besoins optimaux de l'espèce 69
II.2 Stratégie de conservation a long terme 69
II.2.1. Poursuivre l'acquisition des connaissances 69
II.2.2. Diversifier les ressources alimentaires 70
II.2.3. Limiter la morbidité et la mortalité 72
II.2.4. Préserver l'habitat de reproduction 75
II.2.5. Renforcer la population nationale 76
II.2.6. Partager pour impliquer et sensibiliser un maximum d'acteurs 77
III- STRATEGIE POUR LA DUREE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE. 79
III.1. Durée du plan 79
III.2. Objectifs spécifiques 79
III.3. Gouvernance du PNA VM 79
III.3.1. La Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère de l'écologie 79
III.3.2. Les autres directions d'administrations centrales concernées par le Plan 79
III.3.3. La DREAL coordinatrice du Plan 80
III.3.4. L'opérateur national du Plan 80
III.3.5. Les opérateurs régionaux du Plan 80
III.3.6. Les représentants scientifiques au comité de pilotage 80
III.3.7. Les DREAL associées (dont le territoire est occupé par l'espèce) 80
III.3.8. Les autres services déconcentrés 81
III.3.9. Les collectivités territoriales et établissements de coopération intercommunale 81
III.3.10. Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques 81
III.3.11. Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles 81
III.3.12. Les socioprofessionnels 81
III.3.13. Le comité de pilotage national du PNA 81

Couple posé avant la ponte dans son site de reproduction © LPO GC

III.4 Suivi et évaluation du plan 82
III.4.1. Bilans intermédiaires 82
III.4.2. Bilan à mi-parcours et en fin de plan 82

III.5. Actions a mettre en œuvre 83
III.5.1. Liste récapitulative des fiches-actions 83
III.5.2. Les fiches-actions 84

IV. INDEX ET ANNEXES 125

IV.1 Lexique des abréviations 125

IV.2 Liste des figures 126

IV.3 Comité de suivi de rédaction du PNA 127

IV.4 Bibliographie 128

Portrait d'un juvénile © LPO GC

RÉSUMÉ

Le Vautour moine est un rapace nécrophage, le seul vautour à nicher sur des arbres en Europe. Alors qu'il était largement répandu de l'Europe à l'Asie, autour de la Méditerranée, de la mer Noire, et de la Caspienne notamment, sa population a largement régressé en Europe et il ne restait à la fin du XXe siècle que 200 couples concentrés dans le Sud-Ouest de l'Espagne, et deux populations rélictuelles d'une dizaine de couples à Majorque et en Grèce. En France, sa raréfaction puis sa disparition entre le XVII et le XX siècle sont probablement dues, d'une part à la surexploitation forestière dans les territoires de moyennes et basses montagnes qu'affectionne le Vautour moine, et d'autre part à l'invention des armes à feux et à la démocratisation de la chasse après la révolution de 1789.

A partir de 2003, un premier plan national d'actions est rédigé sous l'égide du Ministère en charge de l'environnement. Ce premier plan d'actions a été opérationnel entre 2004 et 2008, puis prorogé dans l'attente d'un second plan, entre 2011 et 2016 ; lui-même prorogé jusqu'à la mise en œuvre de ce troisième plan d'actions 2021-2030.

Les trois noyaux de populations de Vautours moines actuellement présents en France sont issus de la réintroduction d'oiseaux récupérés affaiblis en Espagne et de quelques individus nés dans des centres de reproduction européens. Un premier programme, porté par la LPO, le PNC et la VCF, a permis la libération de 53 individus entre 1992 et 2004 dans les Grands-Causses. De 2004 à 2018, dans le massif des Baronnies, l'association Vautours en Baronnies a réintroduit 49 individus. De 2005 à 2019, 41 oiseaux ont été réintroduits dans les Gorges du Verdon par la LPO PACA. Le Vautour moine est ainsi à nouveau reproducteur en France depuis 1996 (dans les Grands-Causses). Il faut attendre 2010 pour voir l'envol d'un poussin dans les Baronnies et 2013 dans le Verdon. En 2019, 23 jeunes vautours ont pris leur envol en France. Avec un total de 49 couples cantonnés en 2019 (dont 41 reproducteurs) : 29 (26) (Causses), 15 (11) (Baronnies) et 5 (3) (Verdon), ces noyaux de populations sont encore particulièrement vulnérables.

Depuis les premiers lâchers, un effort conséquent de suivi est réalisé par les gestionnaires dans les trois sites de présence : la reproduction de tous les couples est suivie, le baguage est assuré pour tous les oiseaux réintroduits et les poussins nés en nature, et l'effort de relecture des bagues est conséquent. Cet effort de suivi exhaustif qui porte sur une population réintroduite fait de la population française un objet d'étude particulièrement intéressant pour étudier la dynamique des populations réintroduites ; les données sont régulièrement analysées par les scientifiques de Sorbonne Université. En parallèle, d'autres études ont été récemment initiées, notamment sur les déplacements et les domaines vitaux en partenariat avec le CEFE-CNRS de Montpellier.

Avec des effectifs aussi réduits, la situation du Vautour moine en France, bien qu'en lente croissance, est précaire, d'autant plus que la survie des individus est affectée par diverses causes de mortalité d'origine anthropique. La démarche vigilance mortalité portée par les gestionnaires en partenariat avec les réseaux d'observateurs, les centres des soins, les vétérinaires, les laboratoires d'analyses écotoxicologiques, permet de recenser tous les cas de mortalité: électrocutions, intoxications, collisions avec les éoliennes, etc. rendent nécessaire une concertation multi partenariale pour assurer la survie de l'espèce à long terme en France.

Face à ce constat, le Ministère en charge de l'environnement a jugé nécessaire la conduite d'un troisième plan national d'actions. Ce nouveau plan national d'actions doit permettre de répondre à plusieurs objectifs :

- Poursuivre et terminer les lâchers dans le Verdon ;
- Suivre les populations françaises de Vautours moines ;
- Evaluer la viabilité de la population de l'espèce, ses modalités de dispersion;
- Prévenir les risques et réduire les facteurs de mortalité ;
- Maintenir et/ou améliorer la qualité et la quiétude des habitats de reproduction ;
- Rendre accessible et diversifier la ressource alimentaire sur les sites de reproduction et les corridors de dispersion

SUMMARY

The cinereous, or black, vulture is a carrion feeding raptor and the only European vulture species that nests in trees. It was formerly widespread from Europe to Asia around the Mediterranean, Black Sea and Caspian Sea areas. Its population in Europe largely declined to only around 200 pairs concentrated in south-western Spain and two relict populations of about ten pairs in both Greece and Majorca at the end of the twentieth century. In France it became increasingly rare from the 17th century before disappearing during the 20th century. This was probably due to (a) over exploitation of the low to medium altitude forest favored by the black vulture for nesting and (b) the invention of firearms and also the democratization of hunting rights following the French Revolution making firearm use accessible to all social classes.

In 2003, the first national species action plan (SAP) for France was drawn up under the auspices of the Minister for the Environment. This SAP was operational between 2004 and 2008 and lengthened until the second SAP came into operation between 2011 and 2016, which in turn was extended until this third SAP which will run from 2020 until 2030.

Currently three core populations exist in France that have become established from reintroduced individuals, most coming from Spain where wild birds were rescued in poor conditions, and a few individuals originating from specialized breeding centers. The first reintroduction project in France was carried out by the LPO (French Birdlife International partner), the Cevennes National Park, and the Vulture Conservation Foundation (VCF) and released 53 individuals in the Grands Causses between 1992 and 2004. From 2004 and 2008 the NGO Vautours en Baronnies reintroduced 49 individuals in the Baronnies area of the Southern Alps. 41 individuals were released in the Verdon Gorge by LPO PACA between 2005 and 2019. A breeding population of black vultures has now become established in the Grands Causses. In 2010 the first wild born black vulture fledged in the Baronnies, and then in 2013 in the Vedon Gorge. 23 black vultures fledged in France in 2019. However these populations are still fragile with only 26, 11 and 4 couples in the Grands Causses, Baronnies and Verdon respectively.

Since the first releases considerable effort has gone into monitoring in the three core areas: all breeding attempts are closely monitored, all reintroduced birds and their wild offspring are ringed and subsequently all sightings of ringed individuals are recorded on a national database. Such monitoring effort has allowed detailed study of the reintroduced French black vulture population dynamics with data being analysed by scientists at Sorbonne University. In parallel, other studies have been developed recently focusing on movements and breeding territories (or home ranges) in partnership with the CEFE of Montpellier.

As there are still relatively few individuals, the situation for black vultures in France remains precarious with man-made threats endangering the survival of individuals. Conservationists work in partnership with a network of volunteers, wildlife refuge centers, vets and ecotoxicological laboratories to find dead individuals and determine causes of mortality. Tackling mortalities due to electrocution, poisoning, wind turbine collisions (etc.) requires a multi-partner approach to ensure the long term survival of this species in France.

With this in mind the Minister for the Environment deemed necessary the application of a third SAP. This new SAP has the following objectives:

- Continue and conclude ongoing releases in the Verdon Gorge.
- Monitor the French black vulture population
- Evaluate the species' population viability and its dispersal methods.
- Prevent risks and reduce factors of mortality.
- Maintain and/or improve the quality and tranquillity of breeding habitats.
- Improve food accessibility and food diversity in breeding areas and dispersal corridors.

RESUMEN

El Buitre negro es una rapaz necrófaga, la única especie de buitre anidando sobre los árboles en Europa. Mientras tenía una amplia distribución desde Europa hasta Asia, alrededor del Mar mediterráneo, del Mar negro y del Mar caspio, particularmente, su población tuvo un largo declive en Europa. Al fin del siglo XX, Solo quedaban 200 parejas concentradas en el suroeste de España y dos poblaciones relictas, de una decena de parejas cada una, en Mallorca y Grecia. En Francia, su declive y luego desaparición, entre los siglos XVII y XX, son probablemente ligados : por una parte, a la sobreexplotación forestal en los territorios montañosos de altitud media o baja que elige el buitre negro y, por otra parte, al invento de las armas de fuego y la democratización de la caza, después de la revolución de 1789.

Desde 2003, un primer plan nacional de acciones fue elaborado, bajo los auspicios del ministerio francés del medio ambiente. Ese primer plan fue operativo entre 2004 y 2008, luego prorrogado a la esperanza del secundo, operativo entre 2011 y 2016, el mismo prorrogado hasta el actual, diseñado para 2021-2030.

Los tres núcleos de buitre negro presentes en la actualidad en Francia son frutos de la reintroducción de aves recuperadas debilitadas en España y también de algunos individuos nacidos en centros de cría europeos.

El primer programa, llevado a cabo por la LPO nacional, el Parque Nacional de la Cévennes (PNC) y el Vulture Conservation Fundation (VCF) otorgó la liberación de 53 individuos entre1992 y 2004 en la zona de los "Grands-Causses" (sur del Macizo central). De 2004 a 2018, dentro de las "Baronías" (Alpes suroeste), la sociedad "Vautours en Baronías" liberó 49 individuos. Por fin, de 2005 a 2019, 41 aves fueron reintroducidas dentro de las "Gargantas del Verdon" (Alpes sur) por la LPO PACA. El buitre negro volvió entonces a reproducirse en Francia desde 1996 (en los "Grands-Causses"). Fue necesario esperar 2010 por el primer pollo volado en las Baronías y 2013 en el Verdon.

En 2019 la población francesa cuenta con 49 parejas (41 reproductoras) : 29 (26) en los Grands-Causses (región "Occitanie", a caballo sobre 3 provincias), 15 (11) en la región AuRA (1 provincia) y 5 (3) en la región PACA (2 provincias), produciendo un total de 23 pollos volados. Hay que destacar que algunas parejas están formadas de dos hembras, lo que impide su reproducción de facto y que los 3 núcleos quedan todavía muy vulnerables.

Desde los primeros individuos liberados, un esfuerzo importante de seguimiento esta realizado por los gestores en los tres sitios de presencia: la reproducción de todas las parejas está controlada, el anillamiento de todos los pollos nacidos libres asegurado y el esfuerzo de control de anillos es elevado. En conjunto, hace de la población francesa un objeto de estudio particularmente interesante cómo ejemplo de dinámica poblacional de una especie reintroducida. Sus datos están regularmente analizados por los científicos de la Universidad de la Sorbonne (Paris). En paralela, otros estudios fueron recientemente iniciados sobre los desplazamientos, las áreas de campeo y los territorios con la ayudad del CEFE-CNRS de Montpellier.

Con efectivos tan reducidos, la situación del buitre negro, aunque en crecimiento lento, queda precaria y la supervivencia de los individuos se ve afectada por diversas causas antrópicas. La mortalidad está vigilada por los gestores en colaboración con redes de observadores, centros de recuperación de fauna salvaje, veterinarios, laboratorios de análisis ecotoxicologicas. Esto permite contabilizar todos los casos: electrocución, envenenamiento, impacto con aspas eólicas, etc... y pone en evidencia la necesidad de un trabajo de multi-partenariado para lograr asegurar la supervivencia de la especie a largo plazo en Francia.

El ministerio del medio ambiente juzgó necesario la reconducción de un tercer plan de acciones que busca alcanzar diversos objetivos:

- perseguir y acabar las liberaciones en el Verdon
- monitorizar las poblaciones francesas de buitre negro
- Evaluar la viabilidad de la población y sus patrones de dispersión
- Anticipar los riesgos y reducir los factores de mortalidad
- Favorecer el acceso a los recursos alimentarios y diversificarlos en los sitios de reproducción y los corredores de dispersión

La bague jaune indique l'origine espagnole de ce Vautour moine

PARTIE I BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISABLES

I.1 DESCRIPTION DE L'ESPECE ET STATUT DE CONSERVATION

• I.1.1. Description sommaire

Avec une envergure comprise entre 2.5 et 2.95 m. pour un poids moyen de 8 kg, le Vautour moine est l'un des plus grands rapaces d'Europe. Son plumage est uniformément brun chez les adultes ; les jeunes de l'année sont presque noirs et s'éclaircissent avec l'âge. Les ailes sont tenues à plat et les extrémités sont tombantes en vol plané, la queue est légèrement cunéiforme. Son cou emplumé et bordé d'une large collerette de plumes érectiles, la tonsure claire de la tête et la cire violacée de son bec très fort sont caractéristiques de l'espèce.

•I.1.2. Systématique

Classe : *Aves* (Oiseaux)
Ordre : *Accipitriformes*
Famille : *Accipitridae*
Genre : *Aegypius*
Espèce : *Aegypius monachus*

Le Vautour moine a été décrit par Linné en 1766 sous le nom de Vultur monachus puis a reçu le nom scientifique Aegypius monachus en 1809 par Jules-César Savigny. Appartenant à la famille des Accipitridae, il est l'unique représentant actuel du genre Aegypius. Aucune sous-espèce n'a été identifiée. Une espèce fossile a été décrite des Pyrénées : Aegypius prepyranaicus (Hernandez-Carrasquilla 2001 cité par Arribas 2004) ; elle reste à confirmer sur davantage d'échantillons.

•I.1.3. Phylogénétique

La diversité génétique du Vautour moine à l'échelle de son aire de répartition a fait l'objet d'une étude publiée en 2008 (Poulakakis et al. 2008). Portant sur 173 échantillons provenant d'Espagne (44), de Grèce (53), de Géorgie (3), d'Arménie (5), du Kazakhstan (4), de Mongolie (64), cette étude génétique a révélé que la diversité mitochondriale est faible, avec seulement 7 haplotypes détectés. Malgré la faible variabilité de l'ADNmt (diversité d'haplotypes), une distribution géographique claire de la structure de la population est mise en évidence : chaque population constitue une lignée distincte (à l'exception de la région du Caucase où les trois populations partagent le même haplotype). Les deux populations européennes (ibérique et balkanique) forment un groupe proche, alors que les populations du Caucase sont plus proches des populations mongoles, ce qui en fait un groupe distinct des populations européennes. L'échange de gènes entre les groupes phylogénétiques est restreint et la différenciation génétique est due à l'historique des populations et à leur isolement par la distance. Bien que le niveau de variabilité dans le génome mitochondrial soit faible, il n'existe aucune preuve d'érosion génétique à l'échelle du génome car la diversité nucléaire présente des niveaux normaux. Les signatures d'un goulot d'étranglement génétique dans le génome nucléaire n'ont pas été détectées, ce qui indique que l'effondrement démographique subi au 20ème siècle n'était ni suffisamment critique ni durable pour avoir un impact sur la variation génétique nucléaire au niveau de l'espèce (Poulakakis et al. 2008).

Une étude récente (Çakmak et al. 2019 a.), vient pallier l'absence des données turques dans la première étude phylogénétique : les analyses portant sur 58 individus des populations turques révèlent que ces oiseaux occupent, avec ceux du Caucase, une position intermédiaire entre les lignées européennes (balkanique et ibérique) et nord-asiatique (mongole). Une seconde publication des mêmes auteurs (Çakmak et al. 2019 b), s'appuyant sur le génotypage de 81 individus des quatre plus grandes colonies turques entre 2010 et 2012, révèle l'absence d'une structuration génétique significative, suggérant donc une métapopulation turque unique.

En France, la population actuelle étant essentiellement issue de la réintroduction d'oiseaux d'origine espagnole, on peut s'attendre à une identité génétique proche de la population espagnole. Cependant quelques individus lâchés ont été obtenus grâce à la reproduction en captivité dans différents centres et zoos en Europe : l'origine de ces individus reproducteurs en captivité serait à rechercher, ainsi que la contribution/diffusion de ces gènes (possiblement asiatiques ou caucasiques) au sein de la population française.

• I.1.4. Statut de protection et de conservation en France et en Europe

En France, le Vautour moine est protégé par la loi du 10 juillet 1976 et son arrêté d'application du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection.

Le Vautour moine figure à l'arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département

A ce titre, les demandes de dérogation à la protection de l'espèce nécessitent donc une instruction ministérielle.

Le Vautour moine est par ailleurs l'une des priorités nationales pour la conservation des populations d'oiseaux, il figure sur :

• La liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine dans la catégorie « en danger » (UICN 2016) au regard des effectifs nicheurs et de l'aire de répartition de l'espèce.

En Europe et dans le monde, le Vautour moine est également parmi les priorités européennes et mondiales pour la conservation des populations d'oiseaux, il figure sur :

• La liste rouge mondiale dans la catégorie « quasi menacée » (IUNC 2018), étant donné que les petites populations de l'espèce semblent souffrir d'un déclin au niveau des frontières asiatiques, malgré l'augmentation des effectifs européens.

L'espèce est inscrite à :

• L'annexe I de la Directive «Oiseaux» n°79/409/CEE du conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (JOCE du 25 avril 1979, recodifiée Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 JOCE du 26 janvier 2010).

• L'annexe II de la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (JORF du 28 août 1990 et du 20 août 1996) dans lequel il apparaît comme strictement protégé.

• L'annexe II de la Convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (JORF du 30 octobre 1990) qui le mentionne parmi les espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.

• L'annexe III de la Convention de Washington du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) (JORF du 17 septembre 1978 ; dernière modification JORF du 22 mars 1996) qui le mentionne comme espèce vulnérable dont le commerce est strictement réglementé.

• L'annexe A du Règlement communautaire CITES/CEE n°3626/82 du conseil du 3 décembre 1982 relatif à l'application dans la Communauté de la CITES (dernière modification JOCE du 10 mars 1995) qui le mentionne comme espèce menacée d'extinction dont le commerce à l'intérieur et à l'extérieur de l'Union européenne est interdit, sauf dans des conditions exceptionnelles.

Il figure également dans le plan d'actions 2008 de la convention sur les espèces migratrices qui prévoit la conservation des oiseaux de proie migrateurs en Afrique et en Eurasie.

L'espèce fait actuellement l'objet d'un plan d'action européen « Flyway action plan for the conservation of the cinereous vulture Aegypius monachus » (2018-2028, CMS Raptors MOU Technical Publication N06) dont le but est d'enrayer le déclin actuel des populations existantes et de restaurer ces populations dans un état de conservation favorable sur l'ensemble de l'aire géographique historique de l'espèce.

Relâcher d'un Vautour moine équipé d'une balise GPS © LPO GC

I.2. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE

•I.2.1. Reproduction

Phénologie

La reproduction du Vautour moine, de la construction de l'aire à l'émancipation du jeune, se déroule sur près d'une année entière. La phénologie de reproduction semble remarquablement homogène sur l'ensemble de son aire de répartition.

En Espagne, dans la province de Madrid, la date moyenne de ponte (n= 316) entre 1997 et 2005 est observée le 10 mars (extrêmes : 6 février, 7 mai), la date moyenne d'éclosion est le 8 mai, et celle d'envol le 28 août. La durée moyenne d'incubation est de 69 jours, et celle du séjour au nid des jeunes de 114 jours. Le poussin est accompagné d'un adulte jusqu'à l'âge moyen de 68 jours (De la Puente 2006 ; De la Puente et al. 2007). Plus au sud, en Andalousie, les premières pontes sont déposées durant la première semaine de février, et les premiers jeunes naissent début avril ; les plus tardifs s'envolent en octobre voire novembre (Dobado et al. 2012).

En Chine, bien que sur un échantillon très réduit, la phénologie a récemment pu être étudiée précisément grâce au suivi par caméra de quatre aires. Les pontes sont déposées fin février-début mars, l'incubation dure de 52 à 56 jours, l'éclosion est notée à la mi-avril, et le jeune s'envole fin juillet-début août après 90-105 jours d'élevage au nid. Les jeunes reviennent régulièrement au nid jusqu'en octobre, deux mois après leur envol (MaMing et al. 2017).

En Turquie (province de Sakarya), les pontes sont déposées entre la seconde semaine de février et la seconde semaine d'avril. Les premières éclosions sont enregistrées dans la troisième semaine de mars et les premiers jeunes s'envolent dans la seconde semaine d'août (Kirazli & Yamac 2013).

En France, la ponte est déposée de fin janvier (1 cas dans les Baronnies) à mi-avril. La durée d'incubation n'est pas connue avec une précision inférieure à une semaine : elle dure approximativement 55 jours. Le séjour au nid du poussin dure entre 100 et 120 jours. Les deux adultes participent à l'incubation et à l'élevage du jeune. Les envols sont observés de début août à fin septembre.

La construction du nid est menée par les deux sexes tout au long de l'année. Les couples en échec peuvent construire une nouvelle aire dès les semaines suivant l'échec, et disposer ainsi d'une aire neuve dès l'été, 8 mois avant la ponte. Les couples menant à bien leur reproduction rechargent l'aire tout au long de la saison, avec un pic d'activité dans les semaines précédant la ponte. La construction peut-être rapide : en 2019, dans les Causses, moins de 12 jours ont été nécessaires à un couple pour construire une aire et y pondre.

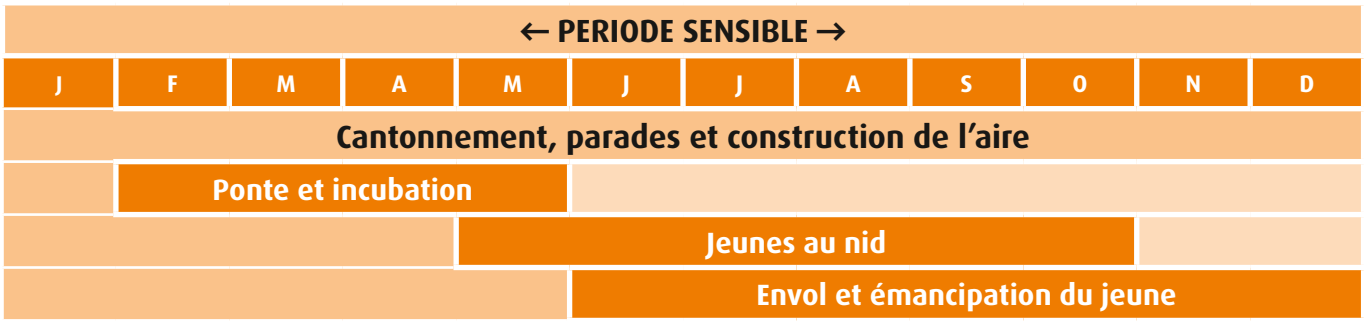

Figure 1. Phénologie de la reproduction en France

Age de première reproduction

Les données sont encore trop peu nombreuses pour quantifier véritablement l'âge de première reproduction. Cette information est en effet difficile à obtenir sur le terrain : il faut non seulement détecter ces couples dès leur première tentative de reproduction (nouveau site occupé, abandon ou échec rapide) et aussi être en mesure de lire les bagues de ces individus dès cette première tentative. Les premières tentatives de reproduction sont dans la plupart du temps en échec.

Généralement les premières reproductions sont constatées chez des individus dans leur 5e ou 6e année. Mais certains couples peuvent déjà se former à partir de l'âge de deux ans (oiseaux de 3e année) et peuvent commencer à occuper un territoire et construire un nid. Dans les Grands Causses, quatre cas de reproduction réussie dès l'âge de trois ans (4e année civile) sont connus, en 2003 (2), en 2012 et en 2017.

Comportement typique d'un couple de Vautour moine lors d'une curée. © B.Berthemy

Les non reproducteurs

Outre l'âge de première reproduction, une autre variable est actuellement mal connue en France : la part des oiseaux matures qui ne participent pas à la reproduction.

En Andalousie, en 2017, 9,7% des 412 couples localisés sur une aire en début de saison n'ont pas pondu (Dobado & Arenas Gonzalez, 2017). En Espagne, ce ratio est globalement estimé entre 15 et 25 % des couples (De la Puente et al. 2007).

Le suivi intensif (18 visites) de 89 couples en 2004 et 2005 dans la colonie de Rascafria, montre que la régularité du suivi est essentielle pour détecter la part non nicheuse de la population. Ainsi, deux visites annuelles conduisent à sous-estimer le nombre de couples de 14,6%. Avec quatre visites ce sont encore 6,2 % des couples qui passent inaperçus et avec 8 visites annuelles, 3,4 % des couples demeurent non détectés (De la Puente 2006).

En 2019, dans les Causses, 27 couples soit 54 individus adultes sont nicheurs. Or, 72 adultes de 4e année et plus ont été contrôlés dans les Causses. Ce sont donc 18 oiseaux de 4e année et plus, soit 25% de la population adulte des Causses qui ne se reproduisent pas. Ce taux diminue à 17% (11 individus) pour les oiseaux de 5e année et plus. Il est possible que certains couples tentent une reproduction rapidement avortée ou se cantonnent sur certains sites sans pondre. En 2019, 5 secteurs sont ainsi fréquentés (avec ou sans aires) sans qu'une ponte ne soit déposée.

Emancipation et dispersion

La période de dépendance post-envol est assez mal documentée, et probablement variable selon les individus. Dans les Causses, il semble que le jeune reste attaché au site de naissance durant environ deux mois après son envol. Quelques données attestent ainsi de jeunes contrôlés dans les Pyrénées ou en Espagne dès le mois d'octobre. Pourtant quelques observations de jeunes quémandant la nourriture sur les sites de reproduction en décembre, voire en janvier montrent que cette période est variable selon les individus, et peut atteindre 5 mois pour les cas extrêmes.

Le même constat est observé en Espagne : dans la colonie de Rio Lozoya, De la Puente et al. 2011, à partir des données satellitaires de quatre jeunes équipés en 2000 et 2002, notent que la période la plus courte est de 160 jours (fin octobre) et la plus longue de 282 jours (10 février). En Estrémadure, Costillo (2005, cité par De la Puente et al. 2011) trouve une période moyenne de 217 jours pour quatre jeunes suivis par télémétrie. Dans tous les cas, cette période de dépendance juvénile est longue chez cette espèce et peut se poursuivre jusqu'au début de la saison de reproduction suivante.

• I.2.2. Habitat

Habitats favorables

En Espagne, les massifs sous influence méditerranéenne sont le principal bastion du Vautour moine mais il s'accommode aussi d'ambiances plus continentales comme le Système Central (Sierras de Gredos et Guadarrama dans les provinces de Madrid, Avila et Ségovie).

En Mongolie, dans la réserve d'Ikh Nart Nature, la population niche sur un plateau à 1200 m d'altitude soumis à un climat continental aride.

En France, l'espèce niche actuellement (là où elle a été réintroduite) dans des régions de moyennes montagnes sous influence méditerranéenne et montagnarde. La situation semble ainsi proche des colonies les plus septentrionales d'Espagne (Madrid, Ségovie et Catalogne).

Un rapace arboricole en Europe et plus rupestre en Asie

En France, et plus largement en Europe, le Vautour moine est un rapace arboricole. La totalité des aires connues actuellement en Europe sont installées sur des arbres. Mais plusieurs auteurs citent des aires anciennement bâties sur des rochers :

En Andalousie, dans la Sierra pelada, à la fin du XXe siècle quelques vieux nids étaient encore visibles sur des affleurements rocheux émergeant du matorral (Dobado et al. 2012 ; Trub 1985).

En Bulgarie, avant la disparition de l'espèce dans les années 60/70, une aire était connue dans une falaise (Stoynov et al. 2017).

La population asiatique semble en revanche plus rupestre qu'arboricole. En Mongolie, sur 344 couples suivis entre 2003 et 2009, 241 sont installés sur des rochers et 103 sur des arbres. Le support du nid (rocher ou arbre) n'influence pas le succès reproducteur (Reading et al. 2010).

En Russie, dans la région de l'Altaï-Sayan tous les nids (n=60) sont rupestres : 90% d'entre eux sont installés sur des crêtes rocheuses, et cinq sur des falaises dans des vallées. Les nids sont situés à des altitudes de 1 066 à 2 569 m. (Karyakin et al. 2009).

Au Kazakhstan, deux aires trouvées et suivies de 1998 à 2011 dans le massif d'Ulken-Kalkan, étaient situées sur des rochers très accessibles à environ 750 m d'altitude (Zhatkanbaev 2011).

Sélection de l'habitat

Plusieurs études réalisées en Espagne ou en Grèce mettent en avant l'importance du relief, des arbres âgés et de la quiétude des sites.

En Grèce, Poirazidis et al. (2004), ont modélisé les préférences de nidification dans la réserve de Dadia, en comparant les sites de reproduction à des sites choisis aléatoirement. Comparés aux sites aléatoires, les vautours nichent sur des arbres de plus grand diamètre, de hauteur inférieure, avec une densité moindre d'arbres alentours, dans des pentes plus raides et à une plus grande distance aux routes forestières. Les auteurs considèrent donc que la présence d'arbres matures est plus importante que les essences présentes et que la conservation de l'espèce doit viser à : (1) préserver les vieux arbres matures isolés dans la réserve, (2) maintenir des zones de protection stricte (sanctuaire), y compris dans la plupart de l'habitat de nidification approprié, (3) à protéger l'habitat potentiel mais encore inutilisé dans le reste de la réserve contre les perturbations et l'exploitation forestière, (4) à surveiller tout changement dans les habitats et mettre à jour en conséquence les modèles.

En Estrémadure, une étude de l'habitat a été réalisée en 2000 sur 562 couples recensés dans sept colonies (Moran-Lopez et al. 2005). Les résultats montrent que les paramètres les plus importants sont la pente et les activités humaines. Les zones à pentes abruptes loin des perturbations humaines constituent l'habitat de reproduction typique. Les facteurs climatiques semblent jouer un rôle pour les deux colonies confrontées aux conditions les plus extrêmes : les vautours moines montrent une tendance à éviter les zones les plus fraîches à haute altitude où le climat hivernal est rude (Gata-Hurdes) et les zones les plus chaudes à basse altitude où le climat estival est le plus chaud (Monfragüe). Pour les deux grandes colonies (Monfragüe et San Pedro) présentant les altitudes les plus basses et les précipitations hivernales les plus faibles, les résultats révèlent que les couples sélectionnent les zones les moins pluvieuses. Ce résultat est expliqué par les conditions de vol en fin d'hiver, la pluie réduirait le temps pour les prospections alimentaires. Dans toutes les colonies, il a été mis en évidence une nette sélection des zones à l'écart des habitations et des voies de communications. Les auteurs préconisent donc (1) la régulation de la construction des infrastructures de communication, (2) le contrôle de l'accès à ces espaces (tourisme, sport, etc.) et (3) la programmation et l'organisation spatiale des activités économiques associées (principalement sylviculture et chasse) lors de la reproduction sur les sites de nidification.

En France, les aires sont construites dans les versants, généralement dans les tiers supérieurs. Nous observons que la majorité des aires sont construites sur des Pins sylvestres relativement âgés, dans des zones clairsemées et/ou à proximité de promontoires rocheux, et que l'exposition Ouest est évitée. Dans les Grands-Causses, Mihoub et al. (2014a), en prenant en compte

les variables associées aux aires connues de 1996 à 2008 (quatre variables liées à la topographie - élévation, pente, orientation des pentes, exposition moyenne au soleil - et 18 liées au couvert végétal), montrent que l'habitat favorable dans les Causses (pins et pentes abruptes) est largement réparti dans cette région et qu'il n'est pas un facteur limitant pour l'espèce.

Une méta-analyse réalisée par Moreno-Opo et al. 2012, à partir de plusieurs études sur l'habitat de reproduction du Vautour moine en Europe (Espagne, Géorgie, Grèce), montre que les pentes raides et orientées au sud, les massifs couverts de grands arbres et la distance aux activités humaines sont généralement des critères sélectionnés. Cette analyse montre aussi comment les résultats obtenus sont influencés par les méthodes utilisées et plaide en faveur de l'homogénéisation des méthodologies expérimentales.

Habitat de reproduction dans les Grands-Causses. © LPO GC

Espèces d'arbres utilisées

Dans les Causses, la très grande majorité des aires sont construites sur le Pin sylvestre. Ce choix résulte à la fois de la grande disponibilité de cette essence et de sa structure favorable à l'établissement des aires. Dans un secteur des Gorges de la Dourbie où les Pins noirs ont colonisé le versant sud, 2 à 3 couples de Vautours moines nichent régulièrement sur cette essence. L'aire est parfois installée sur des branches latérales, contre le tronc, parfois sur le sommet. Dans les Baronnies, en 2019, 9 aires sont construites sur Pin sylvestre et 2 sur Pin noir. Durant 4 années, un des premiers couples nicheurs des Baronnies avait installé son aire sur un Chêne pubescent. Dans le Verdon, toutes les reproductions enregistrées (11 de 2012 à 2019) l'ont été sur Pin sylvestre. Dans l'Hérault, l'unique couple nicheur s'installe sur des Pins de Salzmann. Cette surreprésentation actuelle du Pin sylvestre en France ne doit pas être interprétée comme une dépendance vis-à-vis de cette essence. Le Vautour moine peut coloniser des secteurs dépourvus de Pin sylvestre ; l'absence locale de cette essence ne doit pas être considérée comme un facteur limitant à l'expansion de la population.

Lors du dernier inventaire national de la population espagnole 2017, 1224 couples (48,04%) sont recensés dans les forêts de feuillus, 624 (24,49%) dans les forêts mixtes feuillus/résineux, et 700 (27,47%) dans les forêts de pins. (Del Moral (Eds.) 2017).

Selon un inventaire plus précis des essences utilisée en Espagne entre 2001 et 2004, environ 30 % des couples nichait sur des pins dont 41,6% sur Pin maritime, 34,1% sur

Pin sylvestre, 11,5% sur Pin noir, 10,3 % sur Pin parasol et 2,4% sur Pin d'Alep (De la Puente 2007). La majorité des couples (=70%) en Espagne niche donc sur des chênes, Chêne vert et Chêne liège en tête.

- En Grèce, le Vautour moine niche sur le Pin laricio et le Pin de Calabre (Poirazidis et al. 1994).

- En Géorgie, les nids recensés (n=31) sont tous situés sur des Génévriers sp. (Gavashelishvili et al. 2006).

Chêne vert, Chêne liège, Chêne faginé, Chêne pubescent, Arbousier, Pistachier Lentisque, Pin maritime, Pin sylvestre, Pin parasol, Pin noir d'Autriche, Pin de Salzmann, Pin laricio, Pin d'Alep, Pin de Calabre, Genévrier Cade, Genévrier thurifère, ... cette liste des essences porteuses d'aires en Europe de l'Ouest est vaste et probablement pas exhaustive.

Le Vautour moine s'adapte aux ressources locales. Cette capacité d'adaptation se vérifie non seulement dans l'espace, mais également dans le temps au sein d'un même secteur. Ainsi, en Andalousie, la nidification historique sur rochers (bien que non quantifiée) est abandonnée au profit des feuillus, puis plus récemment les nidifications sur Chênes sont progressivement remplacées par les installations sur les Pins, parce qu'ils se multiplient dans le paysage. La nature du support (arbres/rochers) de même que l'essence de l'arbre, semblent en outre n'avoir pas d'impact sur le succès reproducteur.

Le facteur le plus important semble être la présence d'arbres relativement âgés pour supporter des aires. Même en l'absence d'arbres, des rochers épars émergeant de la végétation dans les versants peuvent être colonisés. En définitive, l'essence la plus adéquate est celle qui est bien adaptée aux conditions pédoclimatiques locales et qui offre donc par son plein développement une structure capable de porter une aire de grande dimension. Les arbres sempervirents, feuillus ou résineux, semblent être privilégiés dans les secteurs où ces essences sont présentes.

Les couples possèdent souvent plusieurs aires. De la Puente, pour la colonie de Rascafria, recense une moyenne de 2, 4 aires par couples (entre 1 et 9 aires), sur la période 1997 -2005. Quelles que soient les raisons de ces changements réguliers, il en déduit qu'un site doit être pourvu de plusieurs arbres potentiels. Dans les Causses, le constat est tout à fait similaire. Un arbre porteur d'une aire peut être délaissé durant plusieurs années avant d'être à nouveau utilisé et tous les couples alternent entre plusieurs arbres.

Variable	n	Moyenne	Classe
Age	58	130,6 ±30,0	78-230
Diamètre tronc (cm)	59	61,1 ±12,1	33-92
Hauteur (m)	59	21,7 ±5,7	5-32

Figure 2 Caractérisation des arbres porteurs d'aires dans la colonie de Rascafria (Madrid) en 1997 (Marti et al. 1999).

Caractéristiques des arbres porteurs

Il est fréquent que les arbres choisis soient situés à proximité ou dans des secteurs de végétation peu dense. L'arbre choisi est isolé ou domine les arbres environnants, probablement pour faciliter l'accessibilité à l'aire. Le houppier doit également avoir une forme adaptée pour supporter une aire.

En Turquie, les Pins noirs utilisés par le Vautour moine (n=73) mesurent en moyenne 11,47 m (Yamac et al. 2006) pour un diamètre de 42,91 cm.

En Grèce, en 2001 (n= 25), les arbres mesurent en moyenne 11,46 ±3,38 m (Poirazidis et al. 2004)

En Espagne, le Pin sylvestre présente un port favorable à un âge plus avancé que le Pin maritime. Dans la colonie de Rascafria, l'âge moyen des arbres porteurs d'aires est de 131 ans et 85% des pins ont entre 90 et 170 ans. En 1997, la hauteur moyenne est de 21,7 m (Marti et al. 1999). En 2006, dans la même colonie, les arbres porteurs d'une aire (n=36) mesurent entre 7,8 et 25 m (moyenne de 17,6m) (De la Puente 2007).

Une aire sur un Pin sylvestre dans les gorges de la Jonte © LPO GC

Altitude et orientation des aires

Le Vautour moine est considéré comme un oiseau des moyennes et basses montagnes. S'il semble préférer les versants et dénivelés qui sont supposés faciliter l'envol depuis l'aire, il évite les situations de haute montagne.

	Espagne		Grèce	Turquie	Ouzbékistan	Chine Xinjiang	France		
	Madrid	Baléare					Causses	Baronnies	Verdon
Alt.	De 1250m à 1900 m	100 m (alt. minimale)	264 m ± 68,24	Moyenne 1300m (max 1826m)	De 1000 m à 1880 m	De 2300 m à 2900 m	De 600 m à 900 m	De 500 m à 1050 m	De 800 m à 1600 m
Réf.	De la Puente, 2006 De la Puente et al. 2007	Mayol. com. pers ; Mayol 2012	Poirazidis et al. 2004		Korshunov E.N. 2006	MaMing et al. 2017	LPO GC. Com pers	C.Tessier Com pers	S. Henriquet Com pers

Figure 3 Altitude des sites de reproduction dans le monde.

Une étude de l'habitat de sept colonies en Estrémadure montre que l'altitude n'est pas un paramètre déterminant, et que la présence d'une pente, qu'elle soit provoquée par orogenèse (Gata-Hurdes) ou par érosion fluviale (dépression dans le Tage) est un facteur plus important que l'altitude (Moran-Lopez et al. 2015).

En France, les aires sont majoritairement construites sur des versants orientés vers l'Est, mais des aires peuvent être trouvées dans toutes les expositions. Il est possible que le Vautour moine, à l'image d'autres rapaces, évite les situations les plus exposées aux intempéries.

	Nord	Nord-Est	Est	Sud-Est	Sud	Sud-Ouest	Ouest	Nord-Ouest	Total
Causses	4	7	4	6	2		2		25
Baronnies	6		3	1		1			11
Verdon			1	1	1		1		4

Figure 4. Orientation des 40 aires connues en France en 2019.

En Géorgie, la grande majorité des aires (n=31) sont orientées vers le Nord, 1 seule est orientée vers le Sud, probablement en raison du manque d'arbres propices sur les versants sud (Gavashelishvili et al. 2006).

Les Vautours moines utilisent souvent les mêmes reposoirs © LPO GC

• I.2.3. Une espèce semi-coloniale

Le Vautour moine niche en colonies lâches. La distance moyenne entre couples voisins parait être assez similaire dans toute son aire de distribution (entre 400 et 1000m) comme en témoignent les données relevées dans la littérature.

Pays	Site de reproduction	Densité de population (nombre de couple en fonction de l'échelle spatiale)			
		Nombre de couple/ 1 km² (100 ha)	Nombre de couple/ 10 km² (1000 ha)	Nombre de couple/ 100 km² (10 000ha)	
Espagne	Par national Cabañeros	2,23			Jiménez & Lopez-Izquierdo, 2012
	Sierra de Andujar		8,8		Dobado et al. 2012
	Sierra Norte		5,8		Dobado et al. 2012
	Sierra Pelada	1.58 ± 0.65			Donazar et al. 2002
	Valle de Iruela	2.83 ± 1.68			Donazar et al. 2002
Grèce	Dadia			5,8	Poirazidis et al. 2007
Russie	Altai-Sayan			0.40	Karyakin et al. 2009.
Turquie	Sakarya	2,30			Kirazlı & Yamaç, 2013

Figure 5. Synthèse des données publiées sur les densités de couples reproducteurs.

Dans les Causses, les agrégations de couples, qui peuvent évoluer dans le temps, sont assez clairement identifiées. En 2019, 4 principaux noyaux de 4, 6 (x2) et 7 couples sont identifiés. Au sein de ces agrégats, les couples sont espacés en moyenne de 583, 648, 794 et 1083 m. La distance la plus proche est de 220 m (elle a été de 150 m en 201X). La densité globale de la population est d'environ 26 couples sur 200 km². A l'échelle des agrégats de couples, elle est bien supérieure avec 6 couples sur 3 km² dans la Jonte, 7 couples sur 3,5 km² dans le Tarn, et 5 couples sur 2 km² dans la Dourbie. Au maximum, la densité atteint 4 couples sur 1km² (gorges du Tarn). On note toutefois un couple reproducteur régulier dans le sud des Grands-Causses, à 40 km de la plus proche colonie, isolé depuis 2011.

• I.2.4. Utilisation de l'espace : déplacements et domaines vitaux

En Espagne

En Espagne, des données sur la phase de dépendance (n=6 individus) puis d'émancipation des juvéniles (n=4 individus) ont été obtenues grâce au suivi télémétrique entre 1999 et 2002 dans la colonie de Rascafria (De la Puente et al. 2011). Durant la phase de dépendance, le domaine vital est de 148,35 ± 197,32 km² (Kernel 95), variant de 10 à 537,33 km². Durant la phase d'émancipation, ce domaine est estimé à 33 992,48 ± 45 428,58 km² (Kernel 95) variant de 3 475,01 à 101 600,81 km². Parmi les quatre individus dont la phase d'émancipation est documentée, 3 ont quitté le site soudainement s'éloignant à de grandes distances (200-350 km) en l'espace de quelques jours dans la première quinzaine de novembre.

Une autre étude (Carrete & Donazar 2005) a été menée dans la Sierra pelada (Andalousie) à partir des données de 14 individus (10 mâles et 4 femelles) capturés de 1997 à 1999, et suivis individuellement durant en moyenne 44 jours (range: 10–104 days) entre mars 1998 et juin 2000. Les résultats ainsi obtenus révèlent un domaine collectif de 5 925,27 km^2 (Kernel 95). La superficie moyenne fréquentée par chaque individu est plus grande durant la période de reproduction (1 354,30 ±61,191 km^2. n=14) que durant la période de non-reproduction (777,75 ± 383,65 km^2, n=6). Ce domaine vital semble similaire selon le sexe (mâles: 1 230,25 ± 681,10 km^2, n=10 ; femelles: 1 034,57 ± 300,62 km^2, n=4).

Dans le centre de l'Espagne (colonie d'Umbría de Alcudia, Ciudad Real), une méthode originale a été mise en œuvre pour estimer le domaine vital (Moreno-Opo et al. 2010). Entre 2004 et 2008, 377 boucles d'identification du bétail ont été collectées sous les aires ou reposoirs des Vautours moines. Ces boucles sont ingurgitées avec l'oreille de l'animal puis régurgitées sur l'aire ou les reposoirs. Le numéro de l'exploitation permet de connaître le lieu de consommation de l'animal. Les résultats montrent que la colonie exploiterait un domaine de prospection de 66 732,28 km^2 (Kernel 95 de 1 52 2, 90 km^2). La distance moyenne des emplacements (en ligne droite) ainsi obtenue entre le site de consommation et le lieu de régurgitation est de 26,3 km et varie de 7,9 km à 342 km.

En Grèce

Dans la réserve Naturelle de Dadia, trois adultes, trois immatures et quatre juvéniles ont été capturés en octobre/novembre 2003 et 2004 et équipés de radio-émetteurs. Aucune différence n'a été trouvée entre les adultes et les immatures (n=5) dans la taille du domaine vital au cours des saisons. La taille moyenne en période de reproduction (février-août) était de de 965±420 km^2 (95% MCP). Hors période de reproduction, ce domaine est estimé à 1002±595 km^2 (95% MCP). Pour les juvéniles (n = 4), l'estimation était de 262 ± 115 km^2. La superficie totale occupée par ces individus pendant la période de reproduction (n=6) a été estimée à 1782km^2 (95% MCP) et à 1870 km^2 (n=8) hors période de reproduction (Vasilakis et al. 2008).

Caucase

En Géorgie et Arménie, 6 juvéniles d'environ 2,5 mois ont été équipés de balises satellitaires en 2004, 2006, 2007 and 2009 (Gavashelishvili et al. 2012). Selon les individus, entre 9 et 42 mois ont pu être documentés, soit un total de 3915 localisations. Les six individus ont quitté leurs territoires de naissance entre le 2 et le 26 novembre et passé leur premier hiver en Iran et en Arabie saoudite avant de revenir en mars avril. Ensuite, les comportements ont été variables. Pour deux oiseaux nés à 5 km de distance en 2007 : un est parti en Azerbaïdjan où il a hiverné durant 3 ans, l'autre a été fidèle à son premier site d'hivernage et à un nouveau territoire d'estivage durant 2 ans. Trois oiseaux issus du même nid ont hiverné dans des territoires éloignés (100–1415 km). Le trajet migratoire est en moyenne de 2135 km (254–5319 km), distance couverte en une moyenne de 36 jours (1–120 jours). Pour trois individus, le comportement a pu être suivi avec précision : l'envol est noté entre le 25 août et le 1er septembre. Les déplacements sont de plus en plus lointains et le domaine vital avant le départ en migration est conséquent (95% MCP = 369 km^2, range: 115–813 km^2; 100% MCP = 1078 km^2, range: 471–2182 km^2; n = 3). Le départ en migration survient deux à trois mois après l'envol. Les domaines vitaux des trois individus sont estimés en été à : 100% MCP = 7033 (8191) km^2 ; Kernel 95 = 3847 (3120) km^2 ; Kernel 50 = 574 (519) km^2 et en hiver à : 100% MCP = 7814 (4386) ; Kernel 95 = 3870 (2541) ; Kernel 50 = 514 (360) km^2. Cette étude suggère en outre que la température diurne est plus importante que la température nocturne pour déterminer les mouvements migratoires. Les températures diurnes élevées poussent les vautours moines à des latitudes et des altitudes plus élevées tandis que les mouvements saisonniers inversés ont été déclenchés non pas par les basses températures nocturnes ou diurnes, mais par l'étendue de la couverture de neige.

Mongolie-Corée du Nord

En Asie, deux publications rendent compte des domaines vitaux et des déplacements des Vautours moines d'une population migratrice entre la Mongolie et la Corée du Sud.

Dans la première étude, sept sub-adultes (4 mâles, 3 femelles) capturés en Corée du sud en janvier 2015, ont été équipés de transmetteurs GPS et suivis jusqu'en mars 2017 à raison de deux données par jour. Le signal de deux individus est perdu dès la fin du premier hivernage, deux autres ont été suivis durant 15 mois, et trois autres durant 2 ans. La migration prénuptiale débute le 23 mars, et le plus long trajet enregistré est de 347 km. La migration postnuptiale débute le 9 octobre, et le plus long trajet enregistré est de 435 km. En période d'hivernage, les déplacements quotidiens sont compris entre 12 et 25 km et le domaine vital est de 1 752 km^2 (95%) et 185 km^2 (50%). En période de migration cette distance augmente à 96-178 km/jour (moyenne supérieure à 110 km). En période de reproduction en Mongolie (en moyenne 191 jours) le domaine vital s'agrandit sensiblement à 23170 km^2 (95% HR) et 2 885 km^2 (50% HR) et les déplacements quotidiens sont compris entre 35 à 57 km (Kang et al. 2019).

En outre, une seconde étude montre que seuls les jeunes et immatures migrent : quatre adultes suivis par GPS ont hivernés en Mongolie et 151 jeunes ont fait l'objet de marquage alaire. Sur 37 contrôles d'individus effectués en Corée du Sud entre novembre et mars, 33 faisaient partie de ces jeunes marqués (Reading et al. 2010).

En France

La télémétrie

Dans le cadre du programme personnel d'Olivier Duriez (programme CRBPO N°961 : Suivi bio-télémétrique des vautours fauves, moines, percnoptères et Gypaètes barbus en France), les premières données de déplacement des Vautours moines dans les différents massifs sont analysées par la thèse de T.Rousteau.

Le jeu de données ayant permis ce travail est issu des suivis de 36 individus équipés, sur une période allant de 2014 à juin 2019. Ceci représente un nombre de jours de suivis exploitables cumulés de 15 337, soit 158 381 positions traitées, dont 128 822 classées en phases de résidence (écartant les trajets de longues et soudaines explorations).

Les phases de résidence ont été sélectionnées à partir de la distance à un point de référence (ex : on supprime les distances trop élevées du nid ou dortoir, qui attestent d'un départ de l'individu vers une autre région), et de la distance entre reposoirs séparés de trois jours (on supprime les positions qui attestent d'un éloignement fort entre reposoirs).

Les aires moyennes et les écarts-types des domaines vitaux individuels sont assez élevés et indiquent une forte variabilité interindividuelle dans l'utilisation de l'espace par les individus d'une même population.

Espèce	Massif (n = nombre d'individus)	Aire (km²) de la zone cœur des domaines vitaux individuels (UD50) (**moyenne** ± écart-type)	Aire (km²) des domaines vitaux individuels (UD95) (moyenne ± écart-type)
Vautour moine	Grands Causses (n=12)	**565,01** ± 1 013,28	**3 402,75** ± 3 165,20
	Alpes (n=26)	**507,93** ± 616,20	**5 089,46** ± 4 159,36

Figure 6. Premières estimations des domaines vitaux dans les Causses et les Alpes.

Un Vautour moine au sol, attiré par une charogne

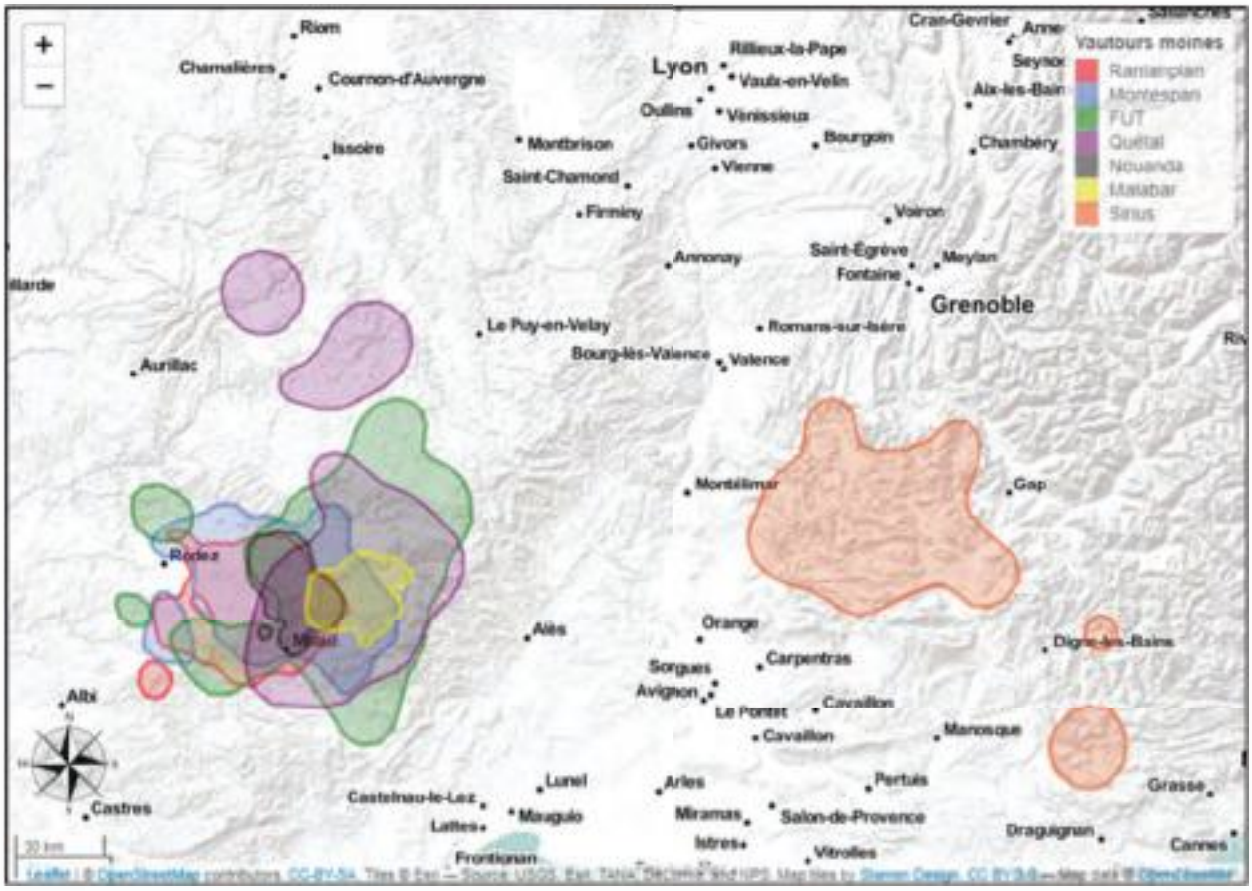

Figure 7. Carte des domaines vitaux hors période de reproduction (sept. 2018 à jan. 2019) de 7 individus reproducteurs suivis par GPS en 2019. Moyenne UD95: 3297,58 km² ± 2102,94 / UD50: 355,62 km² ± 251,77 © T. Rousteau

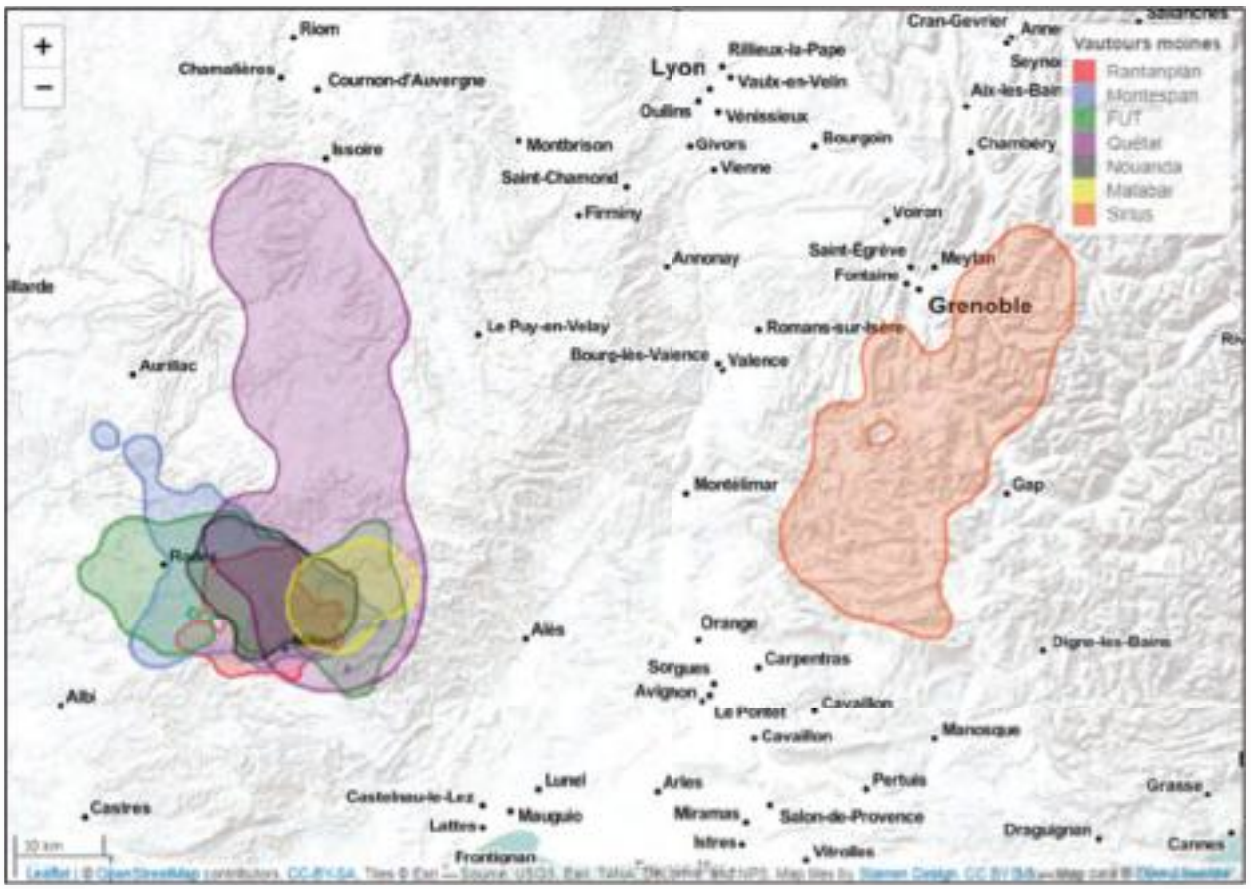

Figure 8. Carte des domaines vitaux en période de reproduction (fév. à août 2019) de 7 individus en 2019. Moyenne UD95: 3892,02 km² ± 2875,62 / UD50: 264,78 km² ± 236,85 © T. Rousteau

Les boucles d'identification du bétail

Les boucles auriculaires d'identification du bétail (ovins/caprins) sont ingurgitées lors de la consommation puis régurgitées à l'aire pour le poussin. Les chambres d'agriculture sollicitées communiquent à la LPO le nom des communes correspondantes aux numéros des boucles récupérées, voire la localisation des exploitations agricoles. Il est ainsi possible d'obtenir une carte des communes visitées par les adultes durant l'année. Entre 2011 et 2016, 288 boucles ont été collectées sur 18 nids dans les Causses. Le domaine vital a été déterminé par la méthode du Polygone Convexe Minimum (PCM). Les adultes nicheurs sur ces 18 sites ont exploité un territoire de prospection de 8 835 km^2. Cet exercice peut aussi être mené pour définir le domaine vital d'un couple. A titre d'exemple un des 18 nids prospecté a permis d'identifier 65 boucles pendant la période 2011 à 2016 : le domaine vital de ce couple a pu être estimé à 5 272 km^2. Cette méthode, difficilement envisageable dans les régions de transhumance, n'est actuellement exploitée que dans les Causses. Elle présente l'avantage de n'être pas intrusive pour les individus, d'être peu coûteuse, et de pouvoir être réalisée pour la totalité des couples connus (Nadal et al. 2018).

Synthèse des données disponibles

	Adulte en période de reproduction	Juvénile avant dispersion	Références
France	3 892.02 km2 ± 2875.62 (UD 95)		Thèse de T.Rousteau
Sierra Pelada -Espagne	1 355 km^2 (kernel 95 %)		Carrete & Donázar 2005
Mongolie	4 953 ±1 596 km^2 (kernel 95 %)		Reading et al. 2010.
Mongolie	23 170 km^2 (95% HR)		Kang et al. 2019
Grèce	965±420 km^2		Vasilakis et al. 2008
Madrid Alto Lozoya Espagne		148,35 ± 197,32 km^2 (Kernel 95), range : 10- 537,33 km^2.	De la Puente et al. 2011
Géorgie et Arménie		95% MCP = 369 km^2, range: 115–813 km^2;	Gavashelishvili et al. 2012

Figure 9. Quelques estimations des domaines vitaux des adultes reproducteurs et juvéniles.

• I.2.5. Le régime alimentaire

Le Vautour moine est un nécrophage particulièrement adapté à la consommation des parties dures des cadavres comme la peau, les tendons, les cartilages, etc. Ce régime est préféré aux parties molles des cadavres, qui sont consommées par les Vautours fauves lorsqu'il y a cohabitation dans un même domaine vital, ce qui est le cas dans les Grands Causses, les Baronnies et le Verdon (voir sur ce point la partie « compétition alimentaire »).

Les études du régime alimentaire menées en Europe (Espagne, Turquie et France), montrent la prédominance des brebis dans l'alimentation du Vautour moine. Comme le Vautour fauve, l'espèce semble donc intimement liée à l'élevage ovin qui a, depuis longtemps, supplanté les populations d'ongulés sauvages dans les paysages européens. Néanmoins, le Vautour moine présente une plus grande plasticité alimentaire, et, à l'image de nombreux rapaces, une capacité à s'adapter à la disponibilité des ressources locales.

En Espagne, Moreno-Opo & Margalida (2013) notent une corrélation entre l'augmentation de la population de Vautour moine et du nombre de sangliers et cerfs tués à la chasse. Cette augmentation des tableaux de chasse (multiplié par 13,5 depuis 1973) a pu compenser la réduction des carcasses du bétail disponibles dans la nature. Suite à l'application de la collecte obligatoire des cadavres en 2002, cette diminution a été significative : de 36 millions de carcasses potentiellement disponibles en 2001 à 3,6 millions en 2010. Cette évolution ne semble pas avoir affectée la population de Vautour moine qui a pu profiter de l'augmentation des cadavres de la faune sauvage.

Dépôt de brebis sur le charnier géré par l'association Vautours en Baronnies @ VEB

En Espagne

En Espagne, une étude a porté sur le régime alimentaire dans cinq colonies en Estrémadure (Costillo et al. 2007). La synthèse porte sur la fréquence de présence de 378 items alimentaires entre 1998 et 2000. Dans ces différentes colonies, les ongulés domestiques et particulièrement les cadavres d'agneaux forment partout l'alimentation de base. Cette étude a révélé des différences notables entre colonies concernant les proies secondaires comme les suidés, les cervidés et les volailles. Les cervidés sont rarement présents dans l'alimentation des vautours moines de la Sierra de Gata, tandis qu'ils en constituent une part non négligeable à Granadilla (12,0 %) et dans la Sierra de San Pedro (14,4 %). Les volailles, qui font l'objet d'élevages intensifs dans la sierra de Gata, y constituent une ressource majeure (22,1%) alors qu'elles ne sont pas ou très peu détectées dans les autres colonies.

Dans d'autres régions espagnoles, les études, portant sur des échantillons plus réduits, montre une prédominance d'espèces sauvages. Dans le parc national de Cabañeros (n= 129 ; Guzmán & Jiménez 1998), et dans la Sierra de Andujar (n=199 ; Moleón et al. 2001), le régime alimentaire est très majoritairement composé de lagomorphes et de cervidés. Au contraire, et plus semblable donc à la situation en Estrémadure, dans la Sierra de Guadarrama (n = 60 ; Grefa 2004), la présence de lagomorphes est faible et une grande partie du régime alimentaire se compose d'ovins et de porcs domestiques (23 %) et des chèvres (25 %).

En Turquie

Le massif de Türkmenbaba accueille une importante colonie turque de Vautour moine. Une étude du régime alimentaire porte sur 412 restes collectés sous 20 nids entre 2003 et 2005 (Yamaç & Günyel 2010.). Les résultats montrent la prédominance des brebis, retrouvées dans 76% des pelotes analysées. Le Sanglier apparaît comme la seconde ressource (44,1%) et la Poule domestique est également très présente (22,5%). Les carnivores sont réguliers (Loup-10,93% et Renard -10,83%). La religion musulmane interdisant la consommation de sangliers, ils sont tués à la chasse pour le loisir et pour limiter les dégâts qu'ils occasionnent et leurs cadavres sont abandonnés dans la nature. Plus de 150 000 poulets sont élevés dans 19 élevages situés près du massif de Türkmenbaba. Il semble qu'ils soient une ressource alimentaire importante pour le Vautour moine : des carcasses sont fréquemment retrouvées autour des élevages et des vautours moines sont observés s'en nourrissant.

En France

Le régime alimentaire fait l'objet d'une étude dans les Causses depuis 2010. De 2010 à 2018, ce sont 97 nids dont les restes de proies ont été collectés pour un total de 357 données de 31 espèces différentes. La méthode d'analyse est semi-quantitative : une espèce n'est représentée que par une seule donnée pour chaque site (présence/absence), même s'il arrive d'identifier plusieurs individus différents. Ce choix est fait car la nature des restes ne permet que rarement de déterminer le nombre minimal d'individu (Riols, com.pers.). Les ovins et caprins domestiques, retrouvés sur tous les sites, représentent la plus grande partie des restes identifiés. Parmi les espèces domestiques, la part des porcs d'élevage est sous-estimée, les restes consommés ne présentant pas suffisamment de poils ou d'os de petite taille susceptibles d'être identifiés au nid. La faune sauvage est bien représentée. Outre les cadavres d'ongulés potentiellement accessibles (sanglier, chevreuil, cerf et mouflon), le Vautour moine exploite les petites proies mortes comme les renards, les lagomorphes et les mustélidés. Le renard apparaît notamment comme une ressource très régulière dans la région. Les lagomorphes sont également bien représentés. De façon anecdotique, deux données de Chamois et de Marmotte ont été identifiées sur un nid situé dans les Grands Causses, révélant l'exploitation de secteurs distants d'au moins 120 km (Cantal ou Haute-Loire). Sur un autre site, les données satellitaires d'un individu équipé d'une balise GPS ont également montré la fréquentation régulière d'un secteur de l'Auvergne en période d'élevage du jeune au nid.

Régime alimentaire (en fréquence de présence pour 97 collectes)

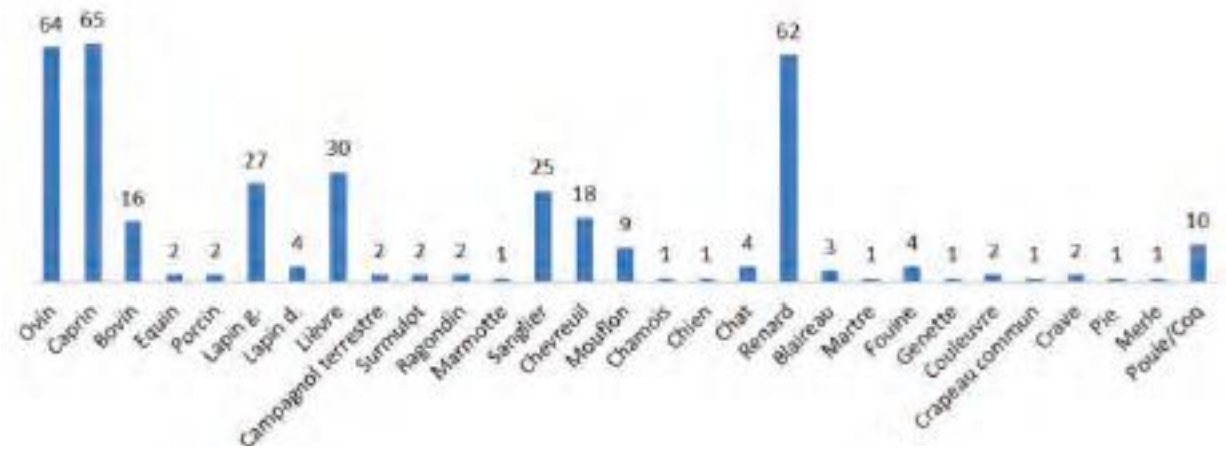

Figure 10. Effectifs de présence des diverses espèces consommées par le Vautour moine dans les Grands-Causses de 2010 à 2018 (n=97 collectes de nids).

• I.2.6. Relations interspécifiques

Compétition alimentaire avec le Vautour fauve ?

Quatre espèces de nécrophages vivent en Europe et coexistent dans quelques régions devenues rares avec la diminution ou l'extinction d'une ou plusieurs espèces de vautours dans de nombreux massifs. La spécificité alimentaire de chacune des quatre espèces est régulièrement évoquée pour montrer l'absence de compétition entre elles. Alors que le Vautour fauve interviendrait en premier sur les carcasses pour se repaître des chairs molles, le Vautour moine surviendrait en second pour consommer les parties plus coriaces, délaissées par les fauves. Le Vautour percnoptère glanerait ensuite les petits restes, soit en fin de curée soit le lendemain, tout comme le Gypaète qui récupérerait les os en grande partie décharnés. Des différences morphologiques entre Fauve et Moine ont par ailleurs pu être mises en évidence (nombre de vertèbres cervicales, musculature du cou), démontrant un comportement alimentaire spécifique (Böhmer et al. 2019).

Ce tableau, s'il correspond effectivement assez bien aux observations lors des curées sur les carcasses d'ongulées, parait néanmoins un peu simpliste. Dans les Causses, la présence en grand nombre des Vautours fauves sur les cadavres de brebis semble, de fait, en interdire l'accès aux Vautours moines. Les restes disponibles sur une carcasse de brebis exploitée par les fauves sont très marginaux même pour le Vautour moine pourtant adapté à l'exploitation des parties les plus coriaces. La présence de plusieurs agneaux, en permettant de disperser les points d'alimentation sur un même site, favorise la fréquentation de la curée par les moines. Plus petits et donc plus faciles à défendre, moins attractifs pour les vautours fauves, les cadavres d'agneaux entraînent un changement de comportement des vautours moines : ceux-ci sont alors plus nombreux et semblent plus déterminés, capables de s'accaparer une ressource face aux vautours fauves.

La compétition alimentaire interspécifique ainsi que le moyen de favoriser telle ou telle espèce, ont été étudiés en Espagne. Moreno-Opo et al. (2015), ont analysé les images vidéo de 105 curées sur 6 placettes différentes dans les Pyrénées et le centre-ouest de l'Espagne, entre mai 2009 et mars 2011. Les dépôts variaient périodiquement sur tous les sites (espèces, nombre de morceaux, dispersion, quantité, etc.). Les résultats montrent que le nombre de Vautours moines est positivement corrélé à une biomasse plus élevée déposée sous forme de carcasses divisées en au moins six morceaux et dispersées sur le terrain ; et que les Vautours fauves sont plus abondants sur les grosses carcasses entières.

Afin de mettre en évidence une hiérarchie entre les quatre espèces de vautours lors des curées, Moreno-Opo et al. (2020) ont analysé les vidéos prises sur quatre placettes d'alimentation (brebis, chèvre, porc, vache, cerf, sanglier) dans les Pyrénées et dans le centre ouest de l'Espagne entre mai 2009 et avril 2011. La majorité (65%) des interactions observées (n=1049) sont des conflits intraspécifiques. La publication très récente des résultats montre que la taille et l'âge des individus leur confèrerait l'avantage lors des curées. Le Vautour moine serait ainsi dominant car il montrerait un comportement plus agressif que les autres vautours et remporterait la plupart des conflits (74,3% contre 58,7% pour le Gypaète et 63% pour les Vautours Fauve, conflits intra et inter spécifiques mélangés). Le vol de nourriture est notamment observé uniquement entre individus de la même espèce pour le Vautour fauve (n=34), Le Gypaète barbu (n=5) et le Vautour percnoptère (n=2) alors qu'un tiers des vols perpétrés par le Vautour moine (n=12) le sont à l'encontre des fauves. Les auteurs considèrent que les Vautours moines sont plus lourds (moyenne de 7 kg) que les Vautours fauves (moyenne de 6 kg), ce qui n'est pas le cas dans les Grands-Causses où les vautours moines (n=47) pèsent en moyenne 7,7 kg et les vautours fauves (n=142) pèsent en moyenne 9,2 kg. Outre cette différence notable qui mériterait d'être vérifiée, cette étude ne doit pas être considérée comme une démonstration du caractère dominant des Vautours moines. Ainsi que le précisent les auteurs en faisant référence aux autres publications, les Vautours moines sont plus compétitifs en présence de carcasses non entières et en l'absence d'un trop grand nombre de Vautours fauves. Il est utile de rappeler que des stratégies d'évitement des conflits sont observées chez la plupart des animaux. Dans le cas des Vautours moines, il semble que leur position en retrait des curées sur les ongulés (à la fois dans le temps et dans l'espace) témoigne de cette stratégie. S'ils sont effectivement capables de s'imposer dans certaines situations (types de ressources alimentaires et nombre de Vautours fauves particulièrement), cette dominance ne doit pas être comprise comme un état continu et sans conditions qui leur ferait profiter prioritairement des ressources alimentaires disponibles. L'étude des interactions entre espèces ou individus ne peut pas être réduite à l'étude des seuls conflits physiques.

Dans les Causses, alors que la population de Vautour fauve connaît une croissance rapide et régulière depuis près de quarante ans, la population de Vautour moine est bien moins dynamique. D'autres facteurs que la ressource alimentaire peuvent expliquer ces différentes dynamiques démographiques, mais il semble aussi que les populations de vautours dans les Causses reflètent le déséquilibre des ressources alimentaires disponibles. De fait, l'élevage ovin dans les Causses est très majoritaire : environ 800 000 brebis sur le rayon de Roquefort dont 480 000 dans l'Aveyron ; 144 000 en Lozère, 16 000 dans le Tarn, 14 000 dans le Gard, 11 000 dans l'Hérault (source : http://agreste.agriculture.gouv.fr). Les carcasses de brebis sont mises à disposition des vautours sur une centaine de placettes éleveurs officielles et un très grand nombre de placettes informelles. L'étude du régime alimentaire du Vautour moine montre qu'il exploite un grand nombre d'espèces, et notamment de faune sauvage.

Un Vautour moine s'approprie un agneau lors d'une curée. © B.Berthemy

Faible compétition interspécifique pour les sites de nidification

Dans la Sierra de Gredos, il est constaté une augmentation progressive de l'occupation des nids de Vautours moines par les Vautours fauves. En 2017, 19 couples de Vautours fauves ont niché sur des nids de Moines (Santos Gómez & Salvador Vilarino 2017). En Andalousie (Dobado et al. 2012.), la reproduction d'autres rapaces est notée dans des aires de Vautour moine : neuf fois le Circaète (Sierra pelada), cinq fois le Vautour fauve (Sierra de Hornachuelos), quatre fois l'Aigle botté (Sierra Pelada), deux fois l'Aigle royal (Sierra pelada et Sierra de Hornachuelos), et une fois l'Aigle impérial (Sierra Norte).

Une relation commensale avec le Loup

Jusqu'à une époque pas si lointaine, les Vautours dépendaient en partie des grands prédateurs et en particulier du Loup dans une majeure partie de leur aire de répartition en Europe. Bien que cette interaction ait été peu étudiée, elle a été décrite par plusieurs auteurs dans les Balkans. En Macédoine, un des noms vernaculaire du Vautour moine est le «vuchki mrshojad» (le Vautour des Loups), appellation qui témoigne des interactions commensales avec les loups (Stoynov et al. 2017). Mais ce lien étroit et ancien entre les deux espèces explique probablement le large déclin subit par le Vautour moine dans le sud de l'Europe au cours des dernières décennies. L'élimination des Loups, principalement à l'aide d'appâts empoisonnés, conduit à l'empoisonnement régulier de tous les nécrophages. En Grèce, la quasi-extinction des quatre espèces de vautours est liée au retour du Loup dans les années 80 (Xirouchakis & Tsiakiris 2009). En Bulgarie, la strychnine a eu raison de la population de Vautour moine dans les années 60 et 70 (Stoynov et al. 2017).

Des auteurs bulgares ont étudié les répartitions européennes du Loup et des vautours (Stoynov et al. 2015) afin de mettre en lumière le lien avec les empoisonnements de vautours. Les résultats révèlent une forte corrélation positive entre les territoires de reproduction des quatre vautours et les zones exemptes de la présence permanente du Loup en Europe. Dans les territoires où Loups et Vautours coexistent, la dynamique de population est affectée par les épisodes d'empoisonnements. C'est le cas dans les Rhodopes où trois épisodes connus d'intoxications affectent la courbe de croissance qui, en conséquence, est bien inférieure à celle observée pour les Causses à la même période. Il est également montré que les placettes peuvent limiter les effets du poison et maintenir en vie de petites populations (Dadia en Grèce, Macédoine

du Nord, Serbie, Bulgarie). Les seules populations en bonne santé des Balkans se situent sur les îles où le Loup est absent (Crête, Iles croates de Cres et Krk). Malgré une superficie et des conditions climatiques et géomorphologiques similaires, l'Espagne accueille quarante fois plus de vautours que les Balkans. Mais dans cette région la population de Loups est largement répartie sur le territoire et elle est en outre trois fois supérieure à la population ibérique qui se concentre dans seulement trois régions du Nord-Ouest (Castilla y León, Galice et Asturies).

Une relation commensale entre les Vautours moines et les loups est encore constatée dans certaines régions du sud-est du Kazakhstan. Les carcasses de bétail à moitié dévorées par les loups sont fréquemment exploitées par les vautours moines, en particulier pendant la période de reproduction. La présence du Loup est parfois mal acceptée : des pièges sont dressés par les éleveurs autour des carcasses de bétail et il arrive que des moines soient tués ou blessés (Zhatkanbaev 2011).

Des prédateurs peu nombreux et occasionnels

Aigle royal

En Russie, dans l'Altaï, Shnayder (2015) mentionne la prédation d'un poussin au nid par l'Aigle royal en 2011.

En Catalogne, en 2019, 5 des 10 jeunes au nid ont disparu de leur nid avant l'envol. L'Aigle royal est suspecté mais aucune trace ni observation ne permettent de l'assurer (Montero 2019).

Dans les Causses, un secteur occupé par plusieurs couples de moine a été déserté suite à l'installation d'un couple d'aigles royaux. Cependant un couple s'est maintenu et après avoir échoué tous les ans entre 2011 et 2017 (suite à l'installation de l'aigle en 2010 ?), il se reproduit avec succès depuis 2017. Cette année-là, le couple a même réussi sa reproduction alors que les aigles ont pondu dans une aire à environ 300 m.

Dans les Baronnies, des interactions entre Aigle royal et Vautour moine sont observées de temps en temps. En 2019, un poussin âgé de plus de deux mois a probablement été prédaté sans qu'il puisse être possible de connaitre l'espèce prédatrice (très probablement un rapace donc soit Grand-duc soit Aigle royal).

Grand Corbeau

En France, un cas de prédation de l'œuf est observé en 2019. Des cas de prédation d'œufs et de jeunes d'environ un mois sont connus chez le Vautour fauve (Baronnies, Causses).

Grand-duc

En Russie, dans la région de l'Altaï-Sayan, un juvénile est retrouvé mort dans l'aire, tué par un Grand-duc nichant à 60 m, dans la même falaise (Karyakin et al. 2009).

Mammifères carnivores

En Mongolie, les auteurs d'une étude (Reading et al. 2010) ont constaté un succès reproducteur égal entre les couples nichant sur les arbres et ceux nichant sur rochers alors qu'ils s'attendaient à trouver un succès inférieur pour les nids sur rochers en raison d'une plus grande accessibilité aux loups, lynx et renards.

Dans les Causses, les vautours fréquentent régulièrement un enclos où ils se nourrissent des carcasses destinées aux loups captifs. Plusieurs vautours fauves et un jeune vautour moine en 2019 (suivi par GPS) y ont été tués par les loups.

• I.2.7. Démographie et dynamique de la population

Survie

Les taux de survie de la population française ont fait l'objet d'une thèse de T.Rousteau : « Dynamique, Régulation et Viabilité des populations restaurées : le cas du Vautour moine »). Les données de capture-marquage-recapture de 1992 à 2016 centralisées dans une base de données unique nationale ont pu être mobilisées. Selon la thèse de T.Rousteau : « Les estimations de survie à l'échelle de la métapopulation sont meilleures qu'à l'échelle de la population (Grands Causses et Pré-Alpes considérés en population « isolée »). Les taux de survie ne sont pas significativement différents selon le statut régional (résident Grands Causses, résident Pré-Alpes ou erratique) et ne diffèrent pas dans le temps. Les taux annuels apparents de survie sont plus élevés chez les adultes que chez les jeunes (1ère année = 0,830 ± 0,029 ; 2-5ème année = 0,877 ± 0,016 ; 6ème année et + = 0,918 ± 0,016) ».

Contrôle d'une bague codée lors d'une curée © LPO GC

Taux de survie des oiseaux réintroduits

Les analyses réalisées (par CMR = Capture-Marquage-Recapture) portaient sur les observations de 100 individus de 1992 à 2008, sur la période du 1er janvier au 30 septembre, dans les Grands-Causses.

Durant les quatre premières années de vie, la survie des Vautours moines juvéniles et immatures paraissait être similaire (0,849 ± 0,025). Celle des adultes était sensiblement plus élevée (0,977±0,018). Ces taux sont particulièrement forts et ne variaient pas significativement entre les années (Mihoub et al. 2014b).

Une nouvelle évaluation est proposée en 2019 par Typhaine Rousteau. Elle estime que les oiseaux réintroduits dans les pré-Alpes ont une survie relativement faible au cours de la première année suivant leur libération (survie post-lâcher dans les pré-Alpes = 0,564 ± 0,061) en comparaison avec les oiseaux réintroduits dans les Causses. Elle confirme qu'il ne semble pas y avoir de différence de survie entre les individus relâchés par la méthode du taquet et par la méthode de la volière (thèse de T.Rousteau).

Dispersion

D'après la thèse de T.Rousteau, les mouvements des vautours moines au sein de la métapopulation française varient selon les classes d'âge (1ère année, 2ème à 5ème année, 6ème année et +) en interaction avec la région d'origine.

Les analyses confirment que, lors de la première année, les individus réintroduits dans les Causses semblaient plus fidèles au site (0.98±0.02 fidèles et 0.02±0,02 erratiques) que les individus nés en milieu naturel.

Concernant les mouvements entre populations françaises : les modèles illustrent également une fidélité plus marquée des individus alpins à leur région d'origine, même après une phase d'erratisme. Inversement les individus caussenards sont donc plus susceptibles de disperser (thèse de T.Rousteau).

Les contrôles d'individus bagués permettent d'identifier les mouvements d'individus et leurs provenances. La majorité de ces contrôles d'oiseaux exogènes concerne des oiseaux non reproducteurs. En 2019, la part des individus exogènes est très variable selon les sites : 44 % des individus identifiés dans les Baronnies, 29 % dans le Verdon et 16 % dans les Causses. Cette différence n'est peut-être cependant due en grande partie qu'à une pression d'observation et des conditions de contrôle des individus différentes selon les secteurs (Nadal et al. 2018).

La dispersion de reproduction atteste du rôle de « source » de la population des Grands-Causses. En effet, un certain nombre d'individus nés dans les Grands Causses sont devenus reproducteurs dans les Baronnies et en Espagne.

Dans une moindre mesure, la population nicheuse établie dans les Baronnies semble également exercer une attraction assez marquée pour les oiseaux de la toute jeune population du Verdon.

Figure 11. Schéma des dispersions de reproduction sur la période de 1992 à 2018 (thèse de T.Rousteau).

Productivité et succès reproducteur

En Espagne, en 2006, un recensement de la population a été réalisé à grande échelle (De la Puente et al. 2007). Les données obtenues montrent la forte variation du succès reproducteur entre les colonies pour cette saison : 0,28 dans la population madrilène (Sierre Norte) à 0,98 dans la Sierra de Gata. Cependant des biais liés à la qualité des suivis menés incitent les auteurs à ne prendre en compte que les données (n=283 couples) de quatre colonies bien suivies : Rascafría (Madrid), Valdemaqueda (Madrid), Umbría de Alcudia (Ciudad Real) y Sierra Pelada (Huelva). En 2006, en Espagne, la productivité (jeunes à l'envol sur nid occupé) était donc de 0,47 ± 0,05 et le succès reproducteur (jeunes à l'envol par ponte déposée) de 0,58±0,07. La productivité variait de 0,43 (Alcudia), à 0,55 (Valdemaqueda) et le succès reproducteur variait de 0,51 (Alcudia), à 0,67 (Valdemaqueda). Le suivi était estimé de bonne qualité lorsqu'un minimum de 14 à 16 visites étaient effectuées durant la période de reproduction (De la Puente 2007). Sans cette régularité, la proportion de couples cantonnés en début de saison mais non reproducteurs est sous-estimée.

A l'occasion du second recensement national espagnol de 2017 (Del Moral 2017), les informations transmises par les communautés autonomes ont été compilées donnant une productivité moyenne de la population espagnole de 0,63 et un succès reproducteur de 0,70. La productivité variait entre 0,36 (Cataluña) et 0,75 (Castilla-La Mancha). Le succès reproducteur variait entre 0,42 (Cataluña) et 0,87 (Castilla-La Mancha). L'intensité de suivi de chaque colonie (nombre de visites) n'était toutefois pas connue, et les calculs ont été réalisés sur la base du nombre de couples formés, de couples reproducteur et de poussins volants par colonie. Les auteurs mentionnent aussi que l'année 2017 a été exceptionnellement bonne pour la reproduction et pourrait ne pas être très représentative de conditions moyennes.

En Russie, dans la région de l'Altai-Sayan (principalement dans la république de Tyva), le nombre de jeunes à l'envol par nid occupé est de 0,46 sur la période 1999-2002. En 1999, année la plus productive, 19 des 28 couples recensés menèrent un jeune à l'envol (soit une productivité de 0,68). De 2001 à 2006, cette productivité chute brusquement. En 2001, sur 11 nids occupés, 8 pontes sont déposées, 7 pontes échouent, le seul jeune meurt avant l'envol. Plusieurs secteurs ont été abandonnés par le Vautour moine et les nids ont complètement disparu dans les 10 années suivantes (massifs de Yamalyg, Saigyn et Ketsig-Ula) ; ailleurs (massif de Tagydty et rivière Naryn), les couples perdurent et quelques tentatives de reproduction sont observés mais le succès de la reproduction est resté nul à partir de 2002. Des nouvelles installations sont notées dans des régions jusqu'alors inoccupées (steppe de Chuya, basse vallée de de la rivière Chagan-Burgazy, etc.). En 2008, le succès reproducteur (nids avec succès/

Colonies		Succès reproducteur annuel					Source
		2015	2016	2017	2018	2019	
France	Grands-Causses	0,57	0,7	0,59	0,68	0,62	LPO
	Baronnies	0,3	0,6	0,3	0,3	0,5	VeB
Espagne	Alto Lozoya (Madrid)	0,65	0,58	0,72	0,44	0,67	P. N. Sierra de Guadarrarama y SEO/BirdLife. (De la Puente, com.pers.)
	Majorque	0,57	0,76	0,84	0,79	0,8	Jordi Muntaner, com. pers.
	Andalucia	0,63	0,54	0,64	0,58	0,75	Junta de Andalucía, com pers.
	Boumort	0,3	0,6	0,42	0,5	0,36	Grefa, E.Delepoulle

Figure 12. Variation annuelle du succès reproducteur dans 6 colonies espagnoles et françaises.

nids occupés) avait retrouvé un taux de 0,40% et les raisons de cette très faible productivité de 2001 à 2006 restent inexpliquées. Néanmoins malgré ces déficits de reproduction la population n'a pas significativement chuté, sans doute du fait de faibles menaces de mortalité sur les adultes. L'hypothèse du manque de ressource alimentaire suite à une épidémie de fièvre aphteuse (ayant pu entraîner des déplacements de couples ?) est avancée mais pas réellement prouvée pour les auteurs. La proximité de la Mongolie, aux ressources alimentaires importantes (et immense réservoir de vautours moines, dont la population est estimé à plus de 1 000 couples) explique aussi sans doute en partie la résilience de cette population (Karyakin et al. 2009).

La productivité de l'espèce est bien connue dans de nombreuses régions mais les résultats sont peu comparables entre eux (périodes de suivis différentes, définitions et précisions des données de terrain) et les références peu disponible (peu de publications). Les naturalistes et administrations espagnoles en charge du suivi de quelques colonies espagnoles ont bien voulu transmettre les données standardisées sur la période 2015-2019 dans le cadre de la rédaction de ce plan d'action français.

Le succès reproducteur correspond au nombre de jeune envolé par couple ayant pondu. Ce paramètre est moins susceptible d'être dépendant de la qualité du suivi réalisé que la productivité (jeunes/couples suivis). Cette donnée dépend en effet de la détection précoce des couples qui ne pondent pas, effectif qui est sous-estimé dans le cadre de grandes colonies ou de suivis pas suffisamment intensifs.

Sur la période 2015/2019 et pour les colonies considérées, le succès reproducteur varie de 0,3 à 0,84. Les colonies montrant le plus faible succès reproducteur sont les colonies dont les populations sont en cours de réintroduction (Baronnies et Boumort). Les taux y fluctuent de 0,3 à 0,6. Il est probable que l'inexpérience des jeunes couples soit à l'origine de ces taux relativement bas.

Le succès reproducteur dans les Causses est comparable à ceux observés à Majorque, en Andalousie et à Madrid. Remarquons que ce paramètre est particulièrement stable dans les Causses, plus que dans les colonies espagnoles qui varient dans des limites plus basses (0,44-Majorque ; 0,57 Madrid, 0,54 Andalousie) et plus hautes (0,72 Majorque, 0,84 Madrid, 0,75 Andalousie). Il est tentant d'y voir l'effet de mécanismes de densité-dépendance à l'œuvre dans les colonies plus fortement peuplées et une plus grande régularité dans une population en phase de croissance (Causses). Dans la colonie madrilène, les couples les plus en altitude sont soumis aux conditions climatiques et notamment aux chutes de neige, irrégulière selon les années (De la Puente, com.pers.).

Scenarii d'évolution démographique

Avec les effectifs actuels, très réduits, la situation du Vautour moine en France reste précaire. Les analyses effectuées récemment (thèse de T.Rousteau) révèlent qu'une surmortalité de 10 adultes par an pourrait conduire à une nouvelle extinction de l'espèce en France en 24 ans. Le développement de l'énergie éolienne et/ou une recrudescence d'empoisonnements liés au retour du Loup par exemple, sont tout à fait susceptibles d'entraîner une hausse des cas de mortalité.

Un Vautour moine collecte au sol des matériaux pour le nid © LPO GC

• I.2.8. Structure de la population (âge et sex-ratio)

Âge de la population et des reproducteurs

La réintroduction en France est encore récente et les premiers Vautours moines lâchés en 1992 peuvent théoriquement être encore en vie. Au moins un cas connu en atteste en 2019. Cette pyramide des âges n'est que partielle étant donné qu'une partie non négligeable d'individus vivants ne sont pas pris en compte en raison de la perte de bagues. La connaissance des individus reproducteurs sur chaque site (origine, âge…) est de mieux en mieux documentée grâce au suivi annuel de la reproduction et à l'identification des oiseaux reproducteurs. En 2019, 59 adultes reproducteurs ont pu être identifiés sur les 100 adultes cantonnés comptabilisés en France.

Figure 13. Age en 2019 des vautours moines identifiés en France.

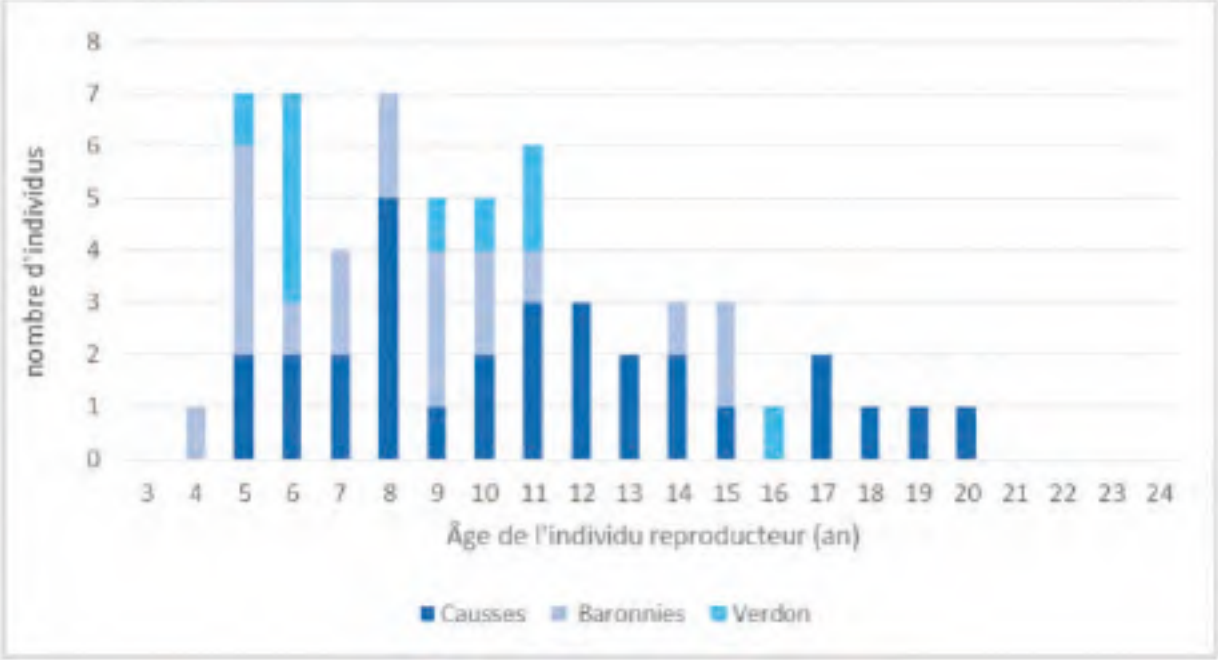

Figure 14. Ages (année civile) en 2019 des nicheurs identifiés dans les 3 sites de reproduction français (n=59).

• Sex ratio

De 2006 à 2019, des échantillons ont été prélevés sur les jeunes nés en France pour permettre une analyse génétique. Un prélèvement sanguin est effectué en prélevant 2 petites plumes de couverture en croissance, conservées dans de l'alcool à 70°. Ces analyses sont réalisées par Philippe Helsen, post doctorant à la Royal Zoological Society of Antwerp en Belgique.

Des résultats d'analyses génétiques sont disponibles pour 123 individus lâchés ou nés en France depuis 1992, représentant ainsi 50,4 % de femelles et 49,6 % de mâles.

Dans les Grands Causses, on observe des déséquilibres annuels dans le sexe des poussins produits. Ces déséquilibres annuels fluctuent et ne semblent pas entraîner un déséquilibre général au sein de la population caussenarde.

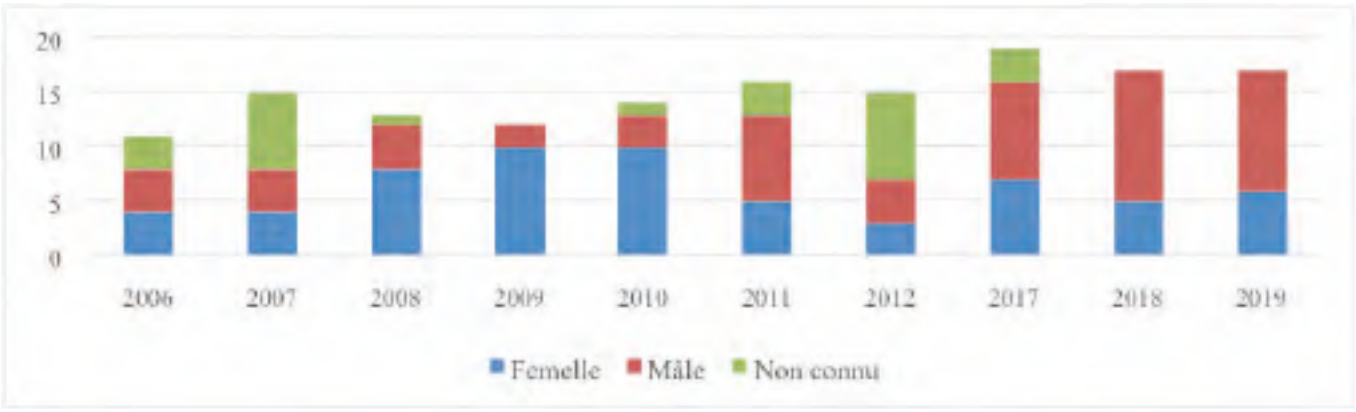

Figure 15. Sex-ratio de 123 individus nés en nature entre 2006 et 2019 dans les Causses

Le plume parfait est caractéristique d'un juvénile à l'envol © LPO GC

I.3. RÉPARTITION ET TENDANCES ÉVOLUTIVES

• I.3.1 Répartition de l'espèce dans le monde

Le Vautour moine présente une vaste aire de répartition en Asie et en Europe. Sa population mondiale est estimée entre 7 800 et 10 500 couples, dont 5 500 à 8 000 couples en Asie (Anon. 2004) et 2 300 à 2 500 couples en Europe (BirdLife International 2004, Anon. 2004). Le Vautour moine occupait sans doute jusqu'au XIXe ou début du XXe siècle, la plupart des milieux favorables entre la péninsule ibérique et la Mongolie, en passant par les pays du nord de la Méditerranée, les Balkans, la Turquie et l'Asie centrale au nord de la chaîne de l'Himalaya et jusqu'en Chine. Il était présent également dans quelques grandes îles (Majorque, Sardaigne, Sicile, Chypre, etc.). La population des Baléares est à l'heure actuelle la dernière des populations insulaires. En Afrique du Nord, le Vautour moine est aujourd'hui disparu mais était connu nicheur en Algérie et au Maroc (ref.).

Figure 16. Répartition mondiale du Vautour Moine. Source : BirdLife International and Handbook of the Birds of the World (2018) 2017. Aegypius monachus. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2

Pays	Couples reproducteurs	Années d'estimation	Tendance de la population ces 10 dernières années	Qualité des données
Afghanistan	Aucune donnée			
Arménie	50	2007-2009	Stable	Moyenne
Azerbaïdjan	20-100	2000-2016	Stable	Moyenne
Chine (République Populaire)	1760	1991		
France	41	2019	Petite hausse	Bonne
Géorgie	50	1995-2016	Stable	Bonne
Grèce	21-35	2006-2015	Augmentation modérée	Bonne
Iran (République Islamique)	Aucune donnée			
Kazakhstan	150-300	2012	Stable	Moyenne
Kirghizstan	50-60	2007		Moyenne
Mongolie	5000-7000	2016	Petite diminution	Médiocre
Portugal	18	2016	Large augmentation	Bonne
Russie (Caucase)	63-102	2004	Petite diminution	Moyenne
Russie (Altai-Sayan)	71-96	2009	Augmentation modérée	Bonne
Espagne	2198-2258	2015	Augmentation modérée	Bonne
Tadjikistan	10-100	2016		Médiocre
Turquie	80-200	2013	Diminution	Moyenne/Médiocre
Turkménistan	30-32	2013	Diminution	Moyenne
Ukraine	15-19	2016	Stable	Bonne
Ouzbékistan	80-120	2005	Petite diminution	Moyenne

Figure 17. Tableau synthétique des effectifs reproducteurs de Vautour moine dans le monde (Source : Andevski, et al. 2017. Flyway Action Plan for the Conservation of the Cinereous Vulture (2017)).

• I.3.2 Répartition historique en France

Données préhistoriques

Les fouilles archéologiques et paléontologiques de gisements du Quaternaire mettent au jour des restes osseux dont la détermination repose sur la comparaison avec des squelettes d'espèces connues qui composent les collections anatomiques de référence. C'est ainsi que le Vautour moine a été identifié dans plusieurs gisements d'Eurasie datant du Pléistocène. Pour cette période, les mentions les plus septentrionales se situent en Allemagne dans le Saxe-Anhalt et en Thuringe, au sud du 52° parallèle Nord. De cette limite géographique en passant par le Nord du Caucase en Russie, l'Israël et l'Espagne, ce rapace a été décrit dans une cinquantaine de sites (Tyrberg 1998).

En France, plus d'une vingtaine de sites ont livré ses restes osseux, entre le Pléistocène moyen et le Néolithique final (Laroulandie et al. in prep). Sa présence est ainsi attestée au pléistocène dans les Pyrénées-Orientales, les Bouches-du-Rhône, les Hautes-Pyrénées, la Corrèze, le Vaucluse, le Lot, la Charente, la Vienne, les Pyrénées-Atlantiques, l'Ariège, le Tarn-et-Garonne et la Dordogne. Ces données indiquent que ce rapace supportait des climats rigoureux puisqu'il est parfois associé au Renne dont l'aire de répartition actuelle est plus septentrionale et ne recoupe plus celle du rapace en Europe. Le registre archéologique de la période Holocène, renferme également quelques ossements de Vautour moine : Hérault, Vaucluse, Gard. Pour le Moyen Age, le Vautour moine a été identifié dans le Gers, le Vaucluse et la Nièvre (Marinval et al. 2002). Une flûte fabriquée à partir d'un os de Vautour a également été trouvée sur le site médiéval de Rougiers dans le Var (Demians d'Archimbaud cité par Lorvelec et al. 2003). Enfin, pour l'époque moderne, une observation est à signaler pour le site du Pont Vieux (Nice) dans les Alpes-Maritimes. Il y a donc bien eu une présence régulière de l'espèce dans le sud de la France durant le Pléistocène et Holocène.

Données historiques

Malgré des recherches approfondies dans la bibliographie (Laroulandie et al. in prep), rendues possibles par le considérable travail de numérisation des archives réalisé par la BNF et Google, l'immersion dans les premiers traités naturalistes ne permet de retrouver que de très rares indications de reproduction du Vautour moine en France.

Dans le sud du massif central, sa présence est attestée à la fin du XVIII siècle en ces termes (L'Hermitte 1936), « Vu et observé, de 1895 à 1898, aux environs de Mende, Saint Etienne du Voldonnez, rocher de Balduc en Lozère (Mourgue). Un individu chez Ferrand, naturaliste à Nîmes

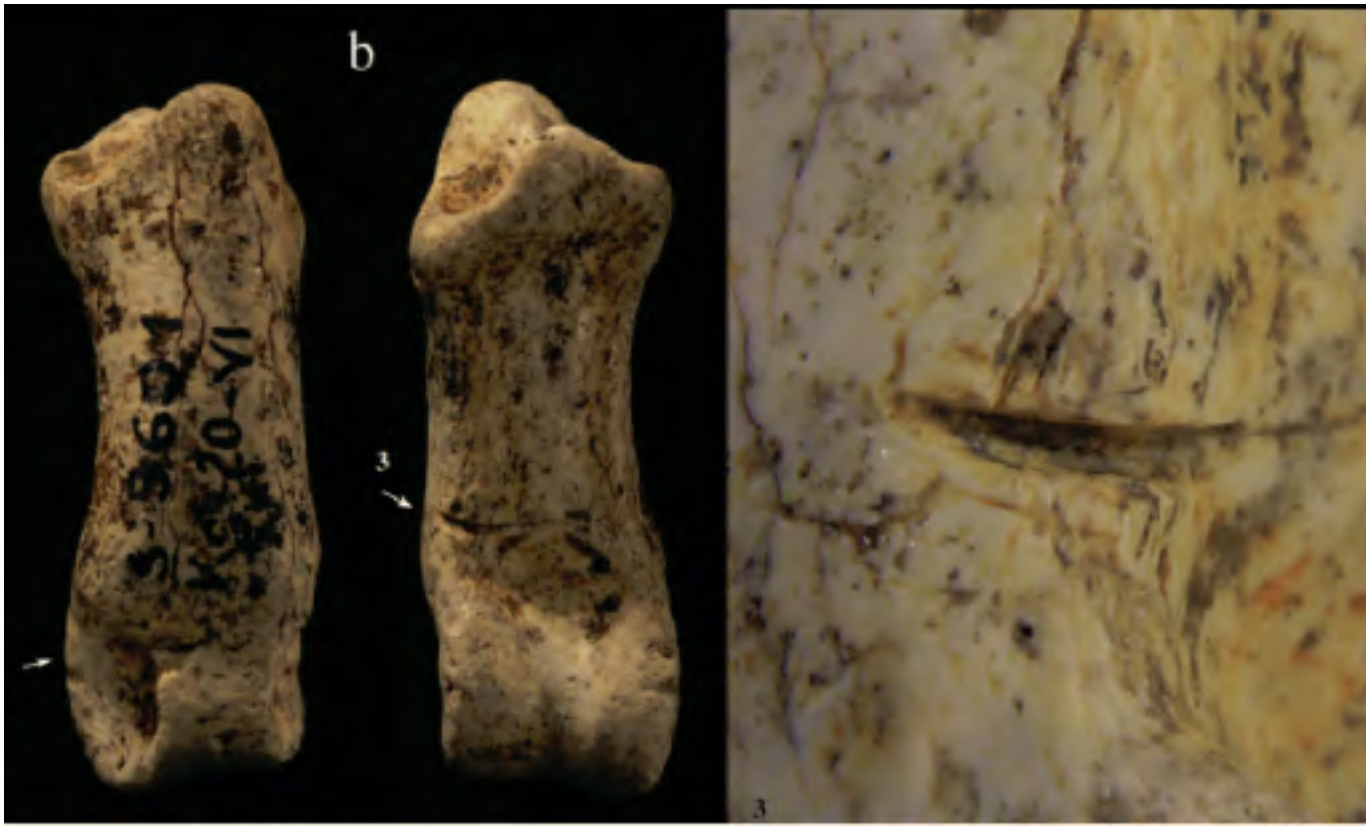

Phalange de Vautour moine avec strie de découpe des serres, retrouvée dans le Lot et datée du Moustérien. Laroulandie et al. 2016.

vers 1898 ; provenant de Trèves, arrondissement du Vigan, Gard (Hugues). Parait aujourd'hui totalement inconnu. Un sujet venant de Crau au Musée d'Arles. ». En 1883, Louis de Malafosse mentionne la présence des vautours dans les Grands-Causses en ces termes : « Les vautours nichent là comme ils y reposent, c'est-à-dire par bandes, à peu de distance les uns des autres, sans qu'il y ait séparation entre les deux variétés, le vautour fauve ou commun et le noir ou Arian.... ».

Dans le sud des Alpes, la Ootheca Wolleyana (catalogue des collections d'œufs), publiée en 1864 mentionne (p6) un œuf de Vautour Moine prélevé dans les Basses-Alpes en 1856. Cette ponte semble établir la preuve la plus tardive de reproduction en France au XIX siècle. Au début du 17e siècle, Charles d'Arcussia (1547-1628), dans son traité « La Fauconnerie » évoque ainsi le Vautour moine en Provence : « Le vautour n'est oiseau guère commun, il s'en voit pourtant en Provence quelques-uns ; parfois ils nichent sur de grands chênes verts et j'en ai vu les œufs qui sont fort gros, sa peau est bonne aux cacochymes la portant sur l'estomac et la senteur en est agréable : il suit les voiries cherchant les os des chevaux et avale la jambe entière d'un mulet ou d'un cheval. Bref, c'est le vrai Orfraye qu'Aristote et Pline ont décrit. Il est plus grand que l'Aigle royal ; brun de pennage sor et gris étant mué ». Bien qu'étant une des plus anciennes, cette référence est une des plus précises et ne laisse guère de doute sur la reproduction du Vautour moine dans les alentours d'Aix en Provence au début du 17e siècle. Bouteille, 1843, dans son « Ornithologie du Dauphiné ou description des oiseaux observés dans les départements de l'Isère, de la Drôme, des Hautes-Alpes et les contrées voisines » affirme (p74) que « un individu de cette espèce a été tué près de Nyons, département de la Drôme, il y a trois ou quatre ans ».

Le statut du Vautour moine dans les Pyrénées françaises est particulièrement obscur. Il est cité comme reproducteur régulier par plusieurs auteurs, mais le manque de précisions et les confusions laissent planer un doute quant à la reproduction du Vautour moine sur le versant français des Pyrénées au XIXe siècle. Pour Darracq, 1836 : « Cette grande et belle espèce arrive dans nos montagnes vers les beaux jours du printemps, jamais en troupe, mais isolée ou par couple ; le nombre en est très circonscrit, et je ne crains pas d'admettre, d'après mes calculs, qu'il ne dépasse pas une douzaine d'individus dans la chaine pyrénéenne occidentale ; et, dans les Hautes-Pyrénées, cet oiseau est encore plus rare. (...). Les recherches les plus scrupuleuses auxquelles je me suis livré pour découvrir sa propagation, sont restées jusqu'à maintenant infructueuses : son incubation sera donc encore un mystère pour la science. Les localités qu'il visite de préférence sont les monts Arsamendi, Mousson, Beihouta, la Rhune et surtout les montagnes des Aldudes ». L'espèce est citée comme reproductrice aux alentours de Bagnères-de-Bigorre par Philippe dans son Ornithologie pyrénéenne publiée en 1873 : « Il est sédentaire et niche dans notre département sur les rochers du Clot de Mountarioux. On le voit d'ordinaire voyager par troupes assez nombreuses... ». La description est peu convaincante et nous partageons les doutes émis par Grangé (2003). Remarquons tout de même que si la nidification sur rochers parait aujourd'hui improbable, elle est encore régulière en Asie, et les derniers cas de reproduction sur rochers en Europe de l'Ouest étaient connus dans le sud de l'Espagne au XXe siècle. Nous ne pouvons pas exclure des cas de reproduction rupestre du Vautour moine en France par le passé, notamment à une époque où les versants étaient largement déboisés. Miegemarque dans ses « Chasses Pyrénéennes » publiées en 1902 affirme que le Vautour moine n'est que de passage dans les Pyrénées française : « Dans nos Pyrénées, il est de passage régulier et nous arrive en mars pour repartir en octobre. Il ne quitte pas la haute montagne. Il niche sur le versant espagnol : je n'ai jamais compris qu'on ait trouvé son aire dans le nôtre. ».

De façon générale, au XVIII et XIX siècle, le manque de connaissances, les erreurs sur la biologie des espèces, les confusions avérées entre espèces proches, les répétitions d'informations peu précises, la rareté de données nouvelles dans de nombreuses publications, rendent l'état des lieux particulièrement embrouillé. Ce constat semble à lui seul démontrer que la présence du Vautour moine était déjà très rare en France au XIXe siècle et sa reproduction exceptionnelle (Laroulandie et al. in prep).

Le recensement des specimens détenus par les Muséums (Laroulandie et al. in prep), bien que non exhaustif, étaye l'hypothèse qui s'impose à la lecture des premiers traités naturalistes : la reproduction du Vautour moine devait être très rare ou appartenir déjà au passé en France au XIX siècle. Les individus détenus par ces muséums sont pour la grande majorité originaires de Roumanie/Bulgarie ou d'Espagne. Mais 9 spécimens sont Hautes-Pyrénées, Ariège et Pyrénées-Atlantiques. 2 œufs auraient été prélevés à St Jean-Pied de Port en 1876, mais l'exactitude peut-être mise en doute.

La Vautour moine a semble-t-il disparu du territoire français comme espèce reproductrice depuis le début du XIXe siècle. Une estimation de la taille de la population à l'une ou l'autre de ces périodes est à ce jour impossible et les raisons concrètes de la disparition de ce vautour sont mal documentées. Les déboisements massifs et les importants défrichements agricoles qui ont sévi pendant des siècles, semblent avoir fortement contribué à la perte d'habitats favorables à la reproduction de cette espèce très vulnérable. Enfin, à l'instar des autres grands rapaces, le Vautour moine a très certainement souffert de destructions directes.

• I.3.3 Les réintroductions et techniques de lâchers

Les programmes de réintroduction en Europe

Sept programmes de réintroduction ont été menés en Europe. Le premier initié en 1986 visait à conforter la population relictuelle (7 couples) sur l'Ile de Majorque, dans les Baléares. 35 individus ont été lâchés et 39 couples sont recensés en 2018 (Muntaner, com.pers.).

En France, 3 programmes ont permis de restaurer l'espèce qui avait totalement disparue. De 1992 à 2004, 53 individus ont été lâchés dans les Grands-Causses, 49 dans les Baronnies de 2004 à 2018 et 41 dans le Verdon de 2005 à 2019.

Alors que la population espagnole augmentait sensiblement et atteignait les 2000/2500 couples en 2006, la population restait cantonnée dans le centre-ouest du pays. Deux programmes visent à aider la recolonisation des massifs au nord de l'Espagne : en Catalogne (Sierra de Boumort et d'Alinya) à partir de 2007 puis dans la province de Burgos (Sierra de la Demanda) à partir de 2017.

Dans les Balkans la dernière population est celle de la réserve de Dadia en Grèce qui compte environ 30 couples. En Bulgarie, l'espèce a été déclaré disparue dans les années 1980. A partir de 2018, un projet de réintroduction est initié en Bulgarie, soutenu par un programme LIFE Nature : « Bright Vulture for Black Vulture Life14 NAT/BG/649 » mis en œuvre de 2015 à 2022. Trois premiers individus ont été lâchés en 2018 puis 15 en 2019 (Stoynov, com.pers.).

Site	Début	Fin	Nbe oiseaux lâchés
Majorque	1986	début 90s	35
Grands-Causses	1992	2004	53
Drôme - Baronnies	2004	2018	49
Verdon	2005	...	2005 à 2019 : 41
Catalogne	2007	2019	74
Burgos	2017	...	44 (2019)
Bulgarie	2018	...	18 (2019)

Figure 18. Sites, effectifs et dates des différents programmes de réintroduction en Europe

Le cantonnement des couples doit être détecté en hiver © LPO PACA

Effectifs et techniques de lâchers en France

Trois techniques de lâchers ont été expérimentées en France.

La technique du taquet

Cette technique est adaptée au relâcher des oiseaux juvéniles. Elle consiste à placer les jeunes durant quelques jours ou semaines, dans une vire plus ou moins ouverte, d'où ils prennent leur envol spontanément. L'apport de nourriture réalisé dans la vire est poursuivi durant quelques semaines après l'envol des jeunes. Les jeunes libérés par cette technique sont exclusivement des oiseaux nés en captivité, transférés avant l'âge d'envol sur les sites de réintroduction. 34 individus ont été réinsérés avec cette technique en France, dont une grande majorité dans les Causses. Depuis 2008, cette méthode n'a plus été employée.

La technique de la volière

Cette méthode permet de relâcher les oiseaux récupérés dans la nature par les centres de sauvegarde espagnols. Ce sont donc des oiseaux déjà volant, depuis quelques semaines ou années (juvéniles, immatures ou adultes), qui sont conservés en volières d'acclimatation sur les sites de lâchers. La méthode consiste à placer l'oiseau dans une volière fermée qui est ouverte après une période généralement longue de plusieurs mois. Ces volières sont situées à proximité immédiate d'un charnier, où les oiseaux peuvent revenir se nourrir. 98 individus ont été libérés par la technique des volières en France.

La technique du taquet-volière

La technique du taquet suppose un fort investissement humain difficile à assumer au quotidien. Au fil des ans, cette méthode a donc été délaissée au profit du « taquet-volière » qui consiste à placer les juvéniles dans une volière fermée dont la porte est ouverte à l'âge approximatif de l'envol.

Un Vautour moine placé dans la volière du Verdon © LPO PACA

	Taquet	Volière	Taquet-volière	Total libérés
Causses	23	30	0	53
Baronnies	7	39	3	49
Verdon	4	29	8	41

Figure 19. Nombre d'individus lâchés selon les différentes techniques en France.

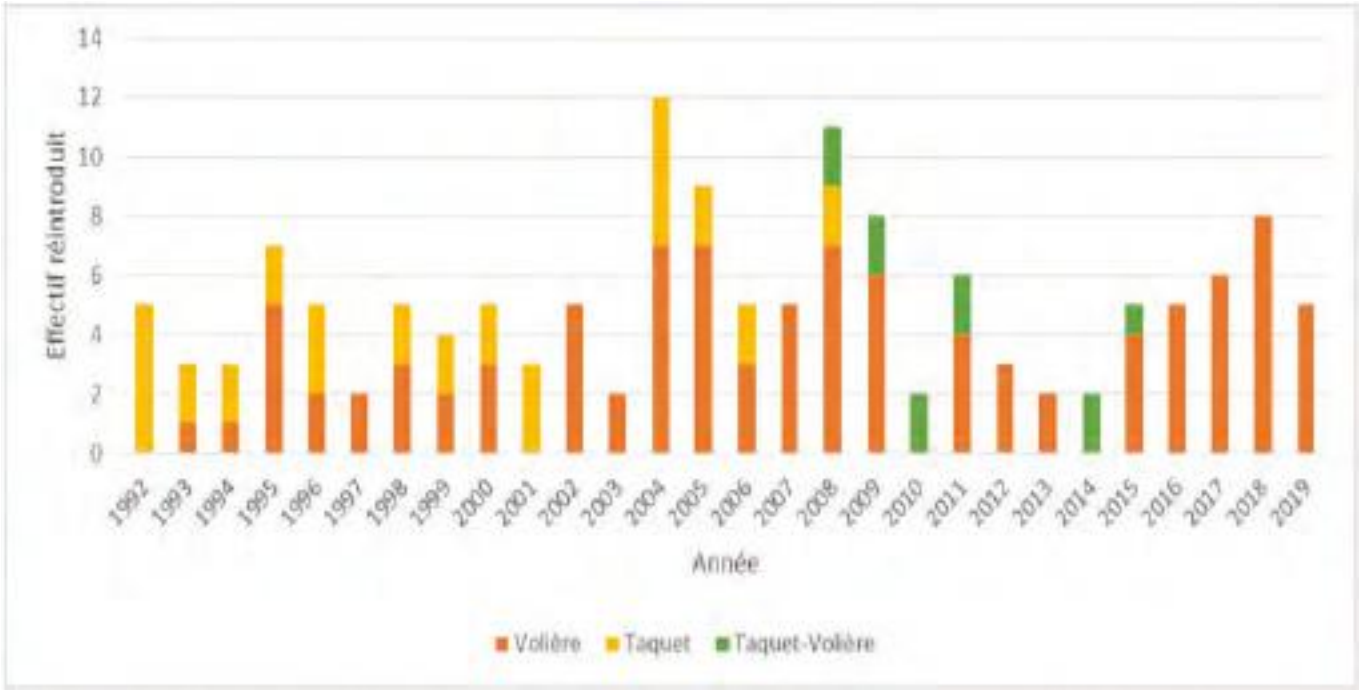

Figure 20. Effectifs annuels des Vautours moines réintroduits en fonction de la méthode de lâcher

• I.3.4 Répartition de la population reproductrice française

La population reproductrice française actuelle, issue uniquement des programmes de réintroduction, est encore concentrée dans les trois massifs de réintroduction.

Massif	Région	Département	Nombre de couples reproducteur en 2019
Grands-Causses	Occitanie	Aveyron	20
		Lozère	5
		Hérault	1
Baronnies	Auvergne-Rhône Alpes	Drôme	11
Verdon	PACA	Var	2
		Alpes de Haute-Provence	2
Total	France	6 départements	41

Figure 21. Répartition de la population reproductrice de Vautour moine en France

La population française utilise un domaine bien plus vaste (environ 25 départements), qu'il est notamment possible d'estimer grâce aux bases de données participatives. En 2018, 1195 données sont recensées dans Faune-France. Les départements où l'espèce niche regroupent la grande majorité des données. Les territoires voisins de montagne sont régulièrement visités par l'espèce : Alpes, Auvergne, Pyrénées. Cependant, les Alpes sont bien plus fréquentées que les autres massifs (234 données). Plusieurs hypothèses peuvent être avancées : les estives nombreuses, la proximité des sites de réintroduction (Baronnies, Verdon), la présence d'un grand nombre d'observateurs.

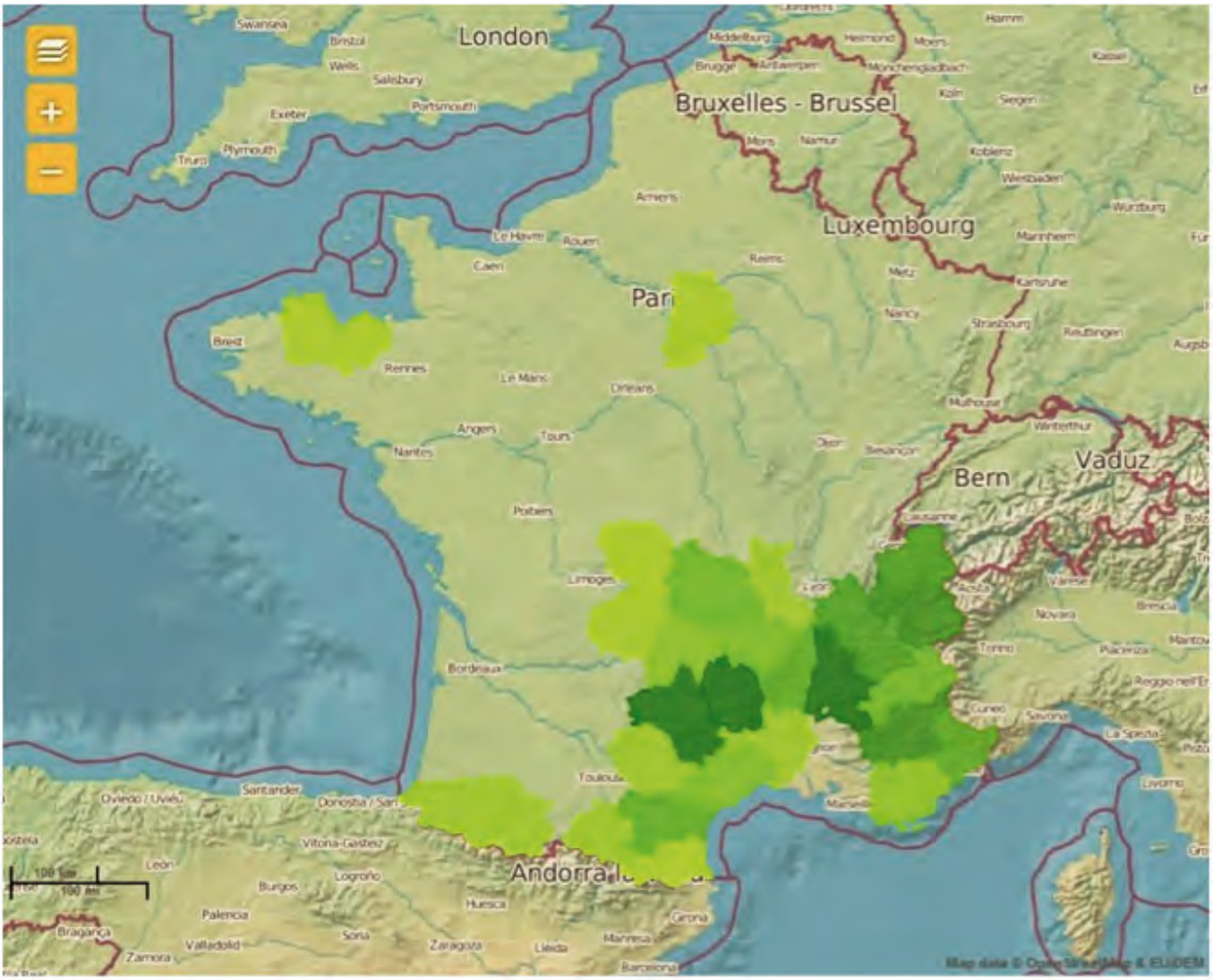

Figure 22. Répartition par département des 1195 observations de Vautours Moine en 2018. Source : Faune France (code couleur : intensité du vert corrélé aux nombres d'observation)

Pyrénées (66, 11, 09, 65, 64)	**44**
Alpes (05, 06, 38, 73, 74)	234
Massif central - Auvergne, Limousin, Forez, Vivarais, Languedoc (07, 15, 19, 23, 30, 42, 43, 63, 81)	54

Figure 23. Nombre d'observations par massifs et départements (autres que ceux avec reproduction) en 2018 (N=332). Source : Faune France.

• I.3.5 Taille et évolution de la population française

De 1992 à 2018, 234 individus sont nés en nature et 138 ont été lâchés en France. Sur ces 372 individus, 53 ont été retrouvés morts, et ce chiffre est évidemment largement en deçà de la réalité. Ce sont donc, en théorie, 319 individus qui seraient présents en France en 2018. Cette même année, les lectures de bagues ont permis d'identifier 146 individus différents. Il faut ajouter, à ces oiseaux bagués, les individus ayant perdu leurs bagues : la part des individus sans bague couleur codée est d'environ 25-30 % pour les adultes nicheurs dans les Causses. Nous pouvons donc estimer la population française à une fourchette de 180/250 individus en 2018 dont 84 individus cantonnés (42 couples). Cette estimation théorique ne tient compte ni de l'immigration (quelques oiseaux espagnols sont vus en France) ni de l'émigration (des oiseaux lâchés ou nés en France ont été contrôlés en Espagne). De plus, il est probable que quelques oiseaux soient nés et envolés sans avoir été détectés. En pratique, seules les évolutions du nombre de couples reproducteurs et de jeunes produits annuellement peuvent être suivies avec une relative précision et ces indicateurs sont majeurs pour le PNA.

Jeune vautour moine lors du baguage, vers l'âge de 60 jours © LPO GC

Suivi de la reproduction France

Le suivi de la reproduction est assuré sur les trois sites de réintroduction français depuis les premiers lâchers. Pour prétendre à l'exhaustivité ce suivi nécessite une forte présence sur le terrain tout au long de l'année. Même si la plupart des couples semblent plus actifs et visibles sur les sites de reproduction quelques semaines avant la ponte, les couples peuvent être détectés à toutes les périodes de l'année. Les aires sont rechargées tout au long de l'année. Lorsqu'un couple est repéré, des contrôles réguliers sont réalisés jusqu'à l'envol des jeunes en août/septembre.

Cette précision du suivi est essentielle pour définir la phénologie de la reproduction (dates de ponte, éclosion, envol), rendre possible le baguage du jeune, et connaître les facteurs de dérangements voire les causes d'échecs.

Le suivi actuellement mené en France est unique puisqu'il porte sur une population réintroduite et sur l'ensemble de cette population. Tous les couples sont suivis, le baguage est exhaustif et l'effort de contrôle est conséquent : ces particularités font de la population française un objet d'étude particulièrement intéressant. La poursuite sur le long terme du suivi, du baguage, et de l'effort de contrôle est souhaitable pour améliorer les connaissances sur la dynamique des populations réintroduites.

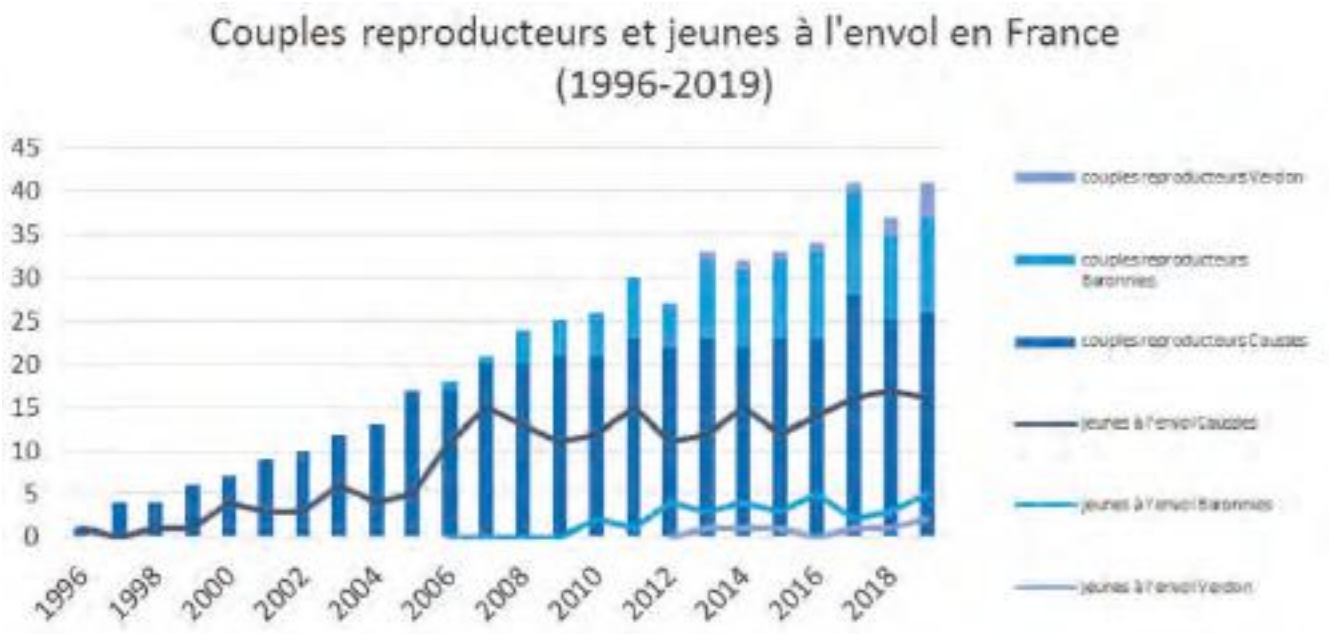

Figure 24. Evolution du nombre de couples reproducteurs et de jeunes à l'envol en France.

Baguage et effort de contrôle

Sous la responsabilité du CRBPO, trois programmes personnels de baguages, portés par Philippe Lecuyer dans les Causses, par Christian Tessier dans les Baronnies et par Sylvain Henriquet dans le Verdon, ont permis d'assurer l'individualisation des oiseaux sur les trois sites français.

Pour étudier les paramètres démographiques, le baguage systématique des jeunes au nid a donc été assuré sur les trois sites depuis la première reproduction. Tous les jeunes Vautours moines nés en France (n=234), sauf rares exceptions (jeune découvert trop tardivement), ont donc été bagués. En outre, tous les individus, jeunes ou adultes, lâchés en France (n=138) ont également été équipés de bagues codées. En France, quasiment tous les Vautours moines ont donc été individualisés, soit 374 de 1992 à 2018.

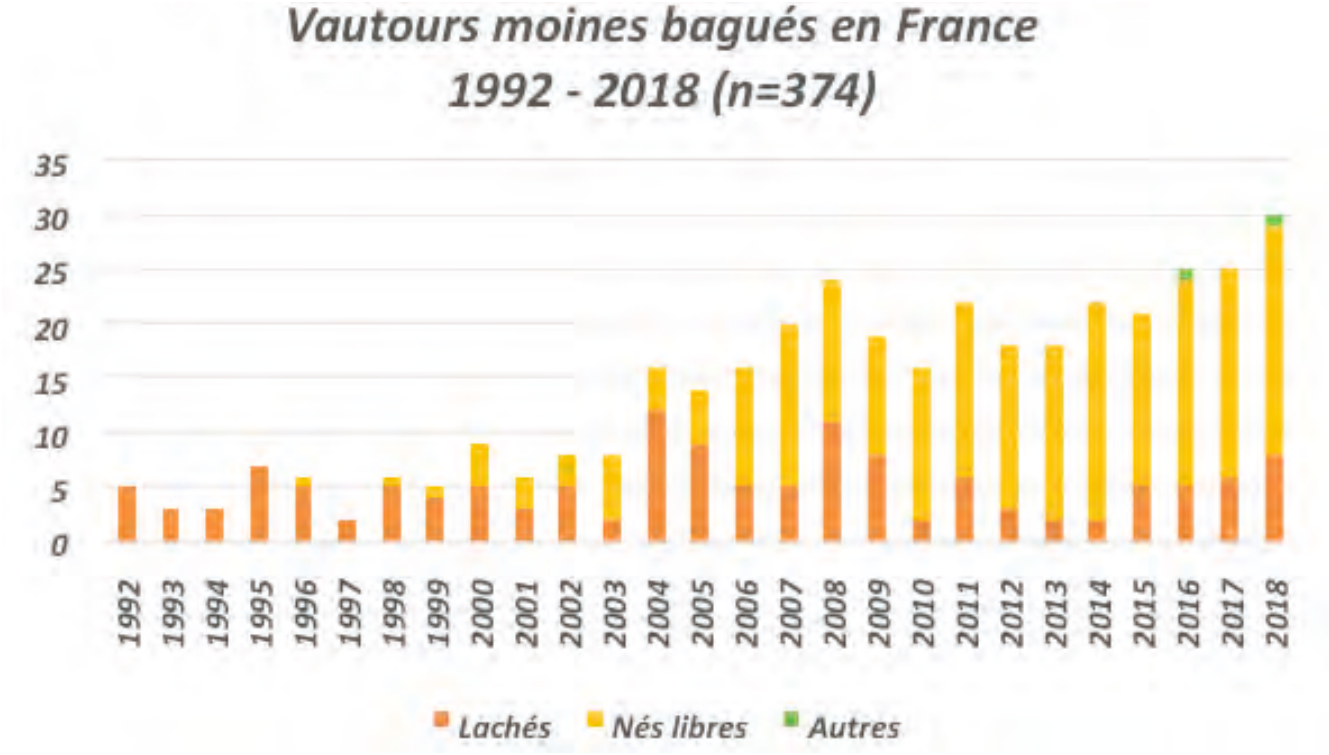

Figure 25. Bilan des Vautours moines bagués en France

L'effort de contrôle

Le contrôle des bagues est essentiellement effectué sur les placettes gérées par les associations dans les trois sites (Causses, Baronnies, Verdon), soit par observation directe soit par l'utilisation d'un piège-photo. D'autres contrôles sont réalisés sur les placettes éleveurs ou sur les sites de reproduction, voire sur des secteurs de présence ponctuelle (Alpes, Auvergne, Pyrénées, etc.).

Cet effort de contrôle est conséquent et en augmentation régulière. Depuis 2012, plus de 2000 contrôles annuels sont réalisés en France (3234 en 2018).

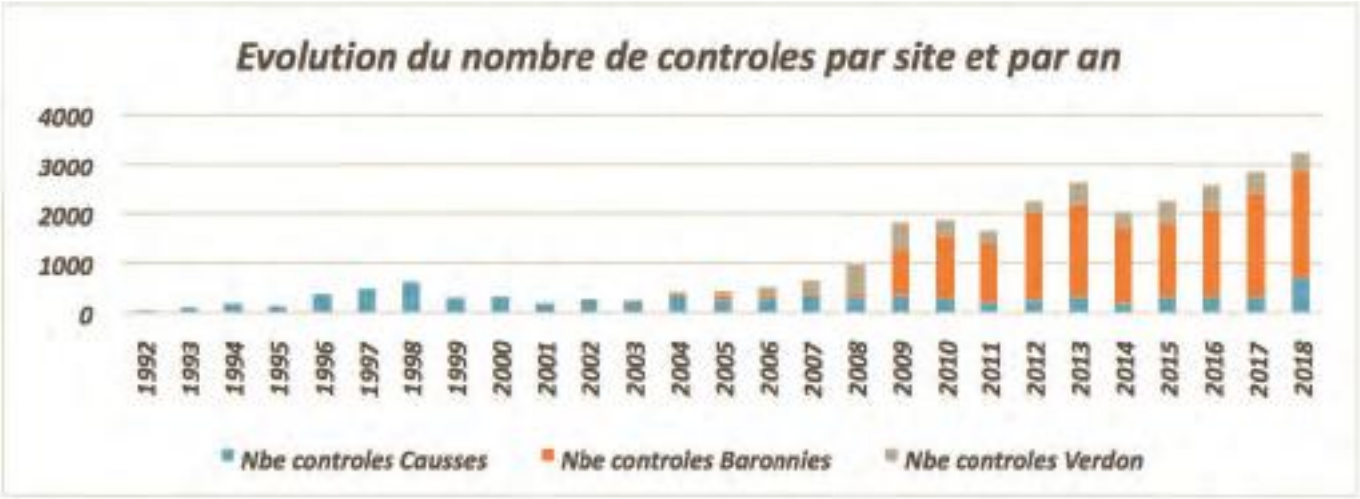

Figure 26. Evolution du nombre de contrôles annuels par sites

Le nombre de contrôles n'est cependant pas homogène puisque 70% des contrôles en France sont effectués dans le massif des Baronnies. Dans ce massif, il est vraisemblable qu'une très grande majorité des Moines résidents ou de passage soit contactés ; à l'inverse, dans les Causses, des individus non-résidents (et même résidents) peuvent passer inaperçus.

• I.3.6 Evolution de la population en Espagne

La quasi-totalité de la population européenne se concentre en Espagne. La population espagnole a connu un fort accroissement dans les 50 dernières années. Malgré le manque de fiabilité des premières estimations, l'évolution peut être documentée grâce à la volonté régulière de comptabiliser la population nationale.

En 2006, un premier véritable recensement national est coordonné par la SEO (De la Puente et al. 2007) : 35 colonies et 5 couples isolés soit 1 845 couples sont recensés dans 6 communautés autonomes et 13 provinces. Le recensement n'étant pas tout à fait exhaustif, et certaines colonies souffrant d'un manque de pression d'observation, les auteurs estiment la population espagnole à 2 440 couples.

En 2017, un nouvel inventaire national basé sur le même protocole permet de recenser 2548 couples, répartis en 43 colonies et 6 couples isolés, dans sept communautés automne et 14 provinces. Les auteurs en concluent à une population nationale de 2 548 à 3 140 couples (Del Moral (Eds.) 2017). La seule province de Caceres, en Estrémadure, accueille 854 couples soit un tiers de la population nationale. 56% de la population est recensés dans deux communautés (Estrémadure et de Castille-et-León). Les plus importantes colonies sont celles de la Sierra de San Pedro avec 333 couples, celle du parc national de Monfragüe avec 327 couples, celle du parc national de Cabañeros (Castilla-La Mancha) avec 216 couples et celle de la vallée d'Alcudia (Castilla-La Mancha) avec 173 couples. Ces quatre colonies étaient les seules à compter plus de 100 couples en 2006. Depuis, cinq autres colonies regroupent plus de 100 couples : Sierra Norte I (Córdoba- Andalousie), Sierra Pelada (Huelva-Andalousie), Rascafría (Madrid), Sierra de Gata (Cáceres-Extremadure) e Iruelas (Ávila), avec respectivement 136, 134, 123, 106 et 100 couples.

Bien que la population ait augmenté de 30% depuis 2006, la répartition n'a que très peu évoluée. La totalité des colonies occupent en 2017 une surface de 3800 km^2. En 2006, cette surface était de 3 651 km^2. L'expansion de l'espèce dans le Nord-Est du Pays est due au programme de réintroduction portée par le Grefa à Lérida.

En 2019, il est à noter qu'une nouvelle communauté autonome, à province unique (Murcia), a été colonisée en 2019 par un couple isolé, à 180 km de la colonie la plus proche (Sierra de Andujar-Jaén) (Ortega et al. 2020).

Année	effectif	source
1973	206	Hiraldo 1974
1986	356	González et al. 1986a
1989	774	Gonzalez 1990
1992-1993	1 027	Sánchez 1998
2000	1 165	Dirección General para la Conservación de la Biodiversidad
2001	1 358	
2004	1 400	
2006	1 845-2 440	De la Puente et al. 2007
2017	2 548-3 140	Del Moral (Eds.) 2017

Figure 27. Tableau synthétique de l'évolution des effectifs reproducteurs de Vautour moine en Espagne.

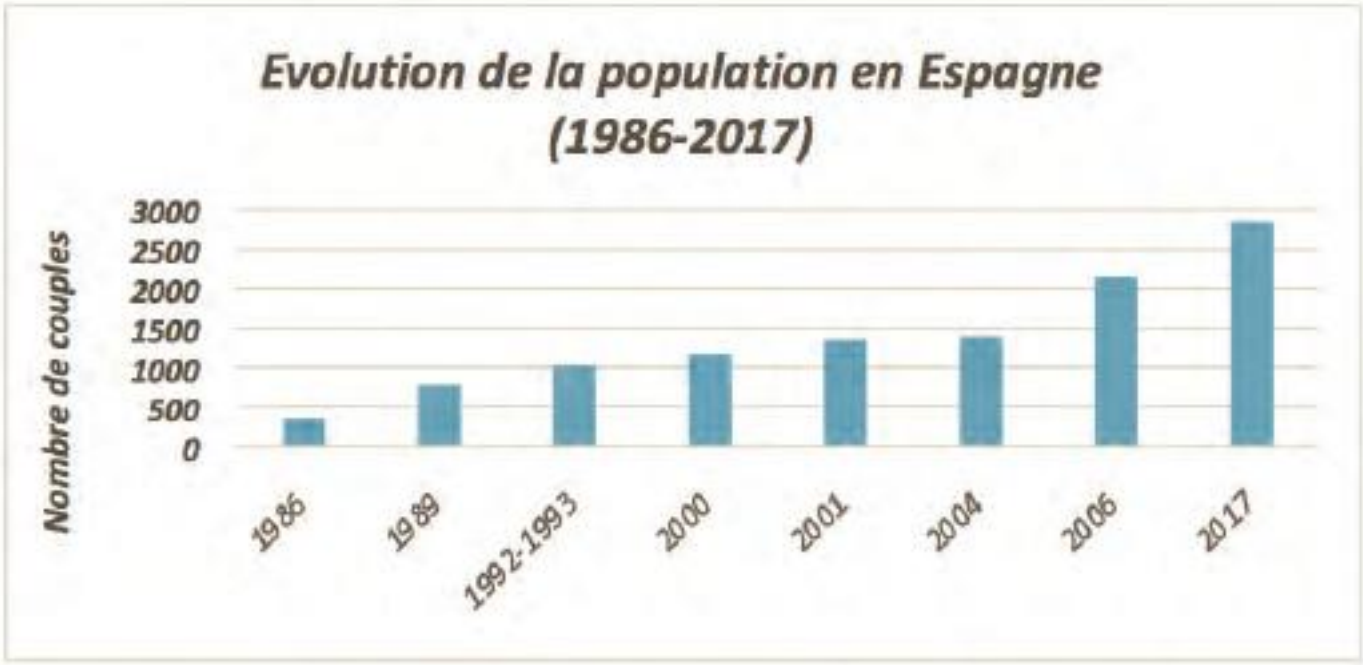

Figure 27. Tableau synthétique de l'évolution des effectifs reproducteurs de Vautour moine en Espagne.

• I.3.7 Evolution de la population au Portugal

Après l'Espagne, le Portugal est le second pays ibérique avec lequel la population française peut avoir des échanges (1 des oiseaux relâchés en France a d'ailleurs visité le sud de ce pays). L'espèce (Abutre preto) est réapparue récemment au Portugal par extension naturelle de la population espagnole. En 2010, 4 couples étaient installés sur le Tage international au centre-est du Portugal près de la frontière espagnole. Ils donnèrent naissance aux deux premiers poussins nés sauvages dans ce pays après une absence en tant que reproducteur d'au moins 40 ans (Anonyme, Grefa, 2010, Site internet LifeHabitatLinceAbutre). En 2019, d'après le site internet de la VCF, cette même colonie atteindrait une dizaine de couples. En outre 1 couple isolé a niché au NE du Portugal puis à partir de 2015 aussi dans le SE, où la colonie atteint à présent 8 couples. Au total la population portugaise serait donc d'environ 25 couples en 2019, une croissance remarquablement rapide depuis 2010 qui, bien sûr, ne peut s'expliquer que par une forte immigration d'oiseaux espagnols.

• I.3.8 Evolution de la population dans les Balkans

Bien que beaucoup plus éloignée du sud de la France que la péninsule ibérique, la péninsule des Balkans constitue le second pôle européen avec lequel des échanges sont théoriquement envisageables, à long terme, dans une optique de remise en liaison des populations européennes.

La Grèce accueille une petite population stable d'environ 24 couples en Thrace dont le domaine vital s'étend en partie sur la Bulgarie voisine, au nord. Cette ultime population des Balkans est toutefois fortement menacée par le développement éolien (Vasilakis et al. 2017).

En Bulgarie un projet de réintroduction du Vautour moine est cependant à l'œuvre dans le cadre d'un LIFE depuis 2018 (cf. 1.3.1.3).

Dans le reste des Balkans, l'espèce a disparu de Macédoine, depuis les années 1990.

• I.3.9 Evolution de la population en Italie

En Italie, le vautour moine (Avvoltoio monaco) est éteint comme reproducteur. L'espèce nichait en Calabre au début du XXème siècle et en Sardaigne jusqu'aux années 1960. Elle nichait dans les Alpes piémontaises et les Apennins centraux au moins jusqu'au XVIIème siècle.

Aujourd'hui, seuls des individus erratiques, provenant quasiment tous de France, sont observés en Piémont, Frioul, Toscane, Marche, Lazio, Sicile et Sardaigne (d'après site internet Life Pluto, Italia).

I.4 INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES EXPLOITES PAR L'ESPÈCE

Les zonages environnementaux sont très nombreux en France et très peu impliquent une réelle protection du site. Il faut distinguer :

• les protections réglementaires (protection forte) avec : les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB), les réserves naturelles (régionales et nationales), les réserves biologiques dirigées et intégrales, les sites classés et la zone « cœur » des Parcs nationaux.

• les protections contractuelles et outils de concertation : le réseau Natura 2000, les Parc naturels régionaux, les aires d'adhésion des Parcs nationaux.

• les outils de maîtrise foncière : les Espaces Naturels Sensibles (ENS) et les sites du Conservatoire du Littoral.

• les simples inventaires qui n'ont aucune valeur réglementaire : Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Grands-Causses

En 2019, dans les Causses, 4 sites de reproduction sont situés en zone cœur du Parc national des Cévennes (Lozère) et 3 sites sont situés en RBI (Aveyron, dans le Parc naturel régional des Grands Causses).

Tous les nids connus dans l'Aveyron sont dans le Parc naturel régional des Grands Causses et en zone Natura 2000 : FR7312006 « Gorges du Tarn et de la Jonte » et FR7312007 « Gorges de la Dourbie et causses avoisinants ». Le PNR des Grands Causses est animateur des 2 ZPS citées.

En Lozère, tous les nids sont situés en zone Natura 2000 sur la ZPS FR 9110105 « Gorges du Tarn et de la Jonte »

Dans l'Hérault, un couple de Vautour moine niche depuis 2011 dans la Buège, situé en zone Natura 2000 : ZPS FR9112004.

Dans les Causses, actuellement seuls 23 % (7 sites sur 30) sont donc couverts par une protection réglementaire. Dans les zonages de protection contractuelle, 100 % des sites occupés sont intégrés au réseau Natura 2000. La procédure d'évaluation des incidences Natura 2000, obligatoire dans certains cas, est un atout supplémentaire pour la prise en compte de l'espèce dans les documents d'urbanisme et les projets d'aménagement. Cependant, l'évaluation des incidences concerne très peu de demandes d'autorisation de manifestations sportives potentiellement impactantes. Par contre, dans la mesure où le PNR Grands Causses reçoit pour avis tous les dossiers de la part de la Sous-préfecture, le Parc a un rôle majeur dans la prise en compte du Vautour moine sur son territoire.

Zonages de protection des espaces/espèces et de gestion des sites		Nb de nids de Vautour moine occupés en 2019 et couverts par le zonage		
		Grands Causses	Baronnies	Verdon
Protection règlementaire forte	Parc national, zone cœur	5		
	Réserve biologique intégré	3		
	Réserve nationale de chasse et de faune sauvage			
	Arrêté de protection de Biotope			
	Réserve naturelle nationale (RNN)			
	Réserve naturelle régionale (RNR)			
Protection contractuelle	Parc naturel régional	22	9	4
	Parc national, aire d'adhésion			
Protection des paysages (modification soumise à autorisation spéciale)	Sites Classés (Bien UNESCO) soumis	19		
Protection par la maîtrise foncière	Site Conservatoire d'Espaces Naturels			
Protection au titre de conventions et engagements européens ou internationaux	Réserve de Biosphère	5		
	Bien inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO (naturel ou mixte)			
Inventaires Habitats -Espèces	Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I	29		3
	Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II	14		1
	Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)	21		
	Zonages PNA (domaines vitaux Vautour Moine)	30	9	4
Réseau Natura 2000 (Protection au titre des directives européennes/ politique contractuelle en France)	Site d'Intérêt Communautaire (SIC)	22		2
	Zone de Protection Spéciale (ZPS)	30	7	1

Figure 29. Sites de reproduction du Vautour moine en 2019 et zonages environnementaux

Baronnies

Parmi les 11 couples reproducteurs en 2019, 9 sont sur le territoire du PNR des Baronnies dont 7 dans la ZPS Baronnies – Gorges de l'Eygues. Ainsi dans les Baronnies, actuellement aucun site de reproduction n'est couvert par une protection réglementaire forte et 63 % sont situés dans les zonages à portée réglementaire plus limitée.

Verdon

Tous les couples reproducteurs en 2019 (4) sont sur le territoire sur PNR du Verdon dont 1 seul en ZPS. Aucun site n'est couvert par une protection règlementaire forte.

I.5 INFORMATIONS RELATIVES À L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE

Les tableaux ci-dessous présentent une évaluation de l'état de conservation du Vautour moine en France avec les données les plus récentes et selon les critères de la commission européenne, avec la méthodologie établie par le Muséum National d'Histoire Naturelle.

Paramètres	Etat de conservation			
	Favorable	Défavorable inadéquate	Défavorable mauvais	Indéterminé
Aire de répartition		Répartition encore parcellaire et bien inférieure à l'aire de répartition historique et potentielle		
Effectif				la population de référence favorable n'est pas connue
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat potentiel suffisante ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce			
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)		Impact des pressions et des menaces sur l'espèce. Perspectives de maintien sur le long terme non assuré.		
Evaluation globale de l'état de conservation		Défavorable inadéquate		

Figure 30. Matrice d'évaluation de l'état de conservation du Vautour moine.

Escalès © V. Coirie

I. Niveau national	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	méditerranéen
Aire de répartition de l'espèce	L'espèce est reproductrice dans le sud du massif central et dans les Préalpes. Sa présence est régulière sur ces sites de reproduction mais lors des dispersions d'individus, des observations sont régulières au sein du corridor reliant les Préalpes et les Pyrénées en passant par la vallée du Rhône jusqu'en Ardèche, puis des monts du Hauts Languedoc jusque dans les Pyrénées audoises et ariégeoises.
II. Niveau Biogéographique	
II.A.Aire de répartition	
Surface	▯ 65 882 km2 (4 076 km2 pour la zone cœur)
Date	2019
Tendance	L'aire de répartition a augmenté depuis les 2 premiers PNA en faveur de l'espèce. En 2004, seule la région des Grands Causses était occupée. Depuis 2006 les baronnies accueillent une population reproductrice en augmentation annuelle et depuis 2013 l'espèce est également reproductrice dans le Verdon. Sachant que l'estimation des domaines vitaux des années antérieures n'était pas exhaustive, en se basant sur l'estimation du dernier plan, l'aire de répartition de l'espèce aurait augmenté de 40 000 km2 environ.
Facteurs d'explication de la tendance	Cette augmentation est essentiellement due aux réintroductions qui ont été menées dans les Préalpes entre 2004 et 2018 ; mais également due à l'amélioration des connaissances et du nombre d'individus équipés de balises GPS permettant de définir plus précisément la surface exploitée par l'espèce.
II.B.Effectifs	
Carte de distribution	Les effectifs reproducteurs sont actuellement localisés sur les départements de l'Aveyron, la Lozère, la Drôme, l'Hérault, le Var et les Alpes de Haute Provence.
Estimation de la taille de population	L'effectif total de l'espèce en France est de 47 couples cantonnés et 41 couples reproducteurs.
Date	Décembre 2019
Méthode utilisée	L'inventaire des couples cantonnés et reproducteurs est réalisé par un suivi exhaustif et permanent des noyaux de populations existants.
Tendance	Sur la durée des 2 plans nationaux antérieurs, l'effectif total de l'espèce dans le domaine biogéographique concerné a augmenté. En 2009 l'effectif reproducteur était de 25 couples, il a donc été multiplié approximativement par 1.6.
Facteurs d'explication de la tendance	L'augmentation de l'effectif reproducteur est la suite logique des réintroductions menées en France. L'effectif reproducteur des Grands Causses a été multiplié de 1.5 de 2009 à 2019. L'effectif reproducteur des Baronnies a été multiplié de 10 de 2009 à 2019 et celui du Verdon par 4 depuis 2013.

II.C.Pression et menaces	
Pressions	L'espèce aurait très certainement disparu du territoire français comme espèce reproductrice au cours du XIX et début XXe siècle. Les raisons sont peu documentées mais le défrichement massif a contribué à la perte d'habitats de reproduction de l'espèce. Comme les autres vautours l'espèce a très certainement souffert de destructions directes. A ce jour, la connaissance des causes de mortalité s'est nettement améliorée. L'électrocution est la menace principale (44% des cas connus) qui pèse sur l'espèce. Un cas de mortalité sur une éolienne a été constaté en janvier 2020, ce qui constitue le 4eme cas connu concernant cette espèce en Europe. Etant donné l'extension des projets éoliens, cette menace pourrait s'intensifier dans les années à venir. L'empoisonnement semble être la seconde menace majeure présente sur les territoires de présence de l'espèce, le carbofuran a été identifié sur 5 des 6 cas connus d'empoisonnement. Le tir n'est pas à négliger, même si à ce jour seul 1 individu présentait des plombs après radiographie. La récupération plus importante de vautours fauves alerte notamment sur la présence régulière de plombs enkystés. Certaines activités humaines (manifestation sportives à proximité du nid, survols d'aéronef trop bas...) peuvent également perturber les individus en période de reproduction et affecter le succès reproducteur à l'échelle nationale. L'intensité et l'impact de cette pression est cependant mal documentée à ce jour.
Menaces	Electrocution et collision avec le réseau électrique et les éoliennes Empoisonnement et intoxication Tirs Modification et destruction de l'habitat Perturbation/dérangements
II.C.Habitat de l'espèce	
Surface de l'Habitat	▯ 65 882 km2 (4 076 km2 pour la zone cœur)
Date	2019
Tendance	L'habitat favorable occupé par l'espèce est resté a priori stable au cours du PNA précédent.
Facteurs d'explication de la tendance	Les secteurs occupés par l'espèce se situent actuellement sur des territoires bénéficiant de divers moyens de protection et de gestion en faveur de l'espèce (ZNIEFF, SIC, ZPS, PNR, PN). Les versants occupés sont difficilement exploitables pour la production de bois.
II.E.Perspectives futures	
Perspectives futures	Le succès reproducteur de la population des Grands Causses est plus ou moins stabilisé depuis 2011 avec une moyenne de 0.60. Comparé à d'autres populations de vautours moines (Espagne/Grèce) ce succès reproducteur est relativement bon et indique une dynamique positive pour cette population locale. Cependant les deux autres sous populations dans les Préalpes sont encore jeunes et leurs viabilités sur le long terme encore incertaine. Le succès reproducteur des Baronnies est en moyenne de 0.4 depuis 2009 ; dans le Verdon seuls 2 à 4 couples sont à ce jour installés. La viabilité sur le long terme de l'espèce dépendra donc en partie de l'établissement de ces deux récents noyaux de populations dans les Préalpes mais aussi de la réduction des menaces qui pèsent actuellement sur l'espèce (réseau électrique, dérangements, empoisonnement, éolien...) présentes sur les territoires de reproduction et au sein des corridors empruntés par les individus lors des dispersions. Les potentialités d'habitats favorables à la reproduction sont très importantes. Concernant la disponibilité alimentaire sur les sites de reproduction la question se pose sur la qualité adéquate nécessaire à l'espèce sur un territoire fortement occupé par les vautours fauves.

II.F.Valeurs de référence pour l'espèce	
Aire de répartition de référence favorable	Ce vautour arboricole fut probablement le plus septentrional des quatre espèces présentes sur le territoire français et l'un des plus abondants à l'ère préhistorique. L'espèce était présente en France jusqu'au début du XIXème siècle dans toute la partie méditerranéenne. Une bande méridionale allant des Pyrénées au Sud des Alpes en passant par le Sud du Massif central peut être considérée comme aire de référence favorable.
Population de référence favorable	Population de référence favorable non connue.
Une estimation de la taille de référence d'après la densité et l'habitat actuel selon la thèse de T.Rousteau.	L'habitat favorable occupé par l'espèce est resté a priori stable au cours du PNA précédent.
Habitat disponible pour l'espèce	Une cartographie des habitats favorables à l'échelle de la France et Europe est en cours de réalisation par la thèse de T.Rousteau
Autres informations	
II.G.Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le domaine biogéographique	
Aire de répartition	En augmentation notamment suite aux réintroductions menées sur les périodes des précédents PNA, mais l'aire de répartition nationale encore inadéquate pour l'espèce.
Effectifs	Effectif en légère augmentation. L'effectif d'une population de référence favorable n'est pas connu, mais en prenant comme élément de comparaison l'effectif Espagnol sans prendre en considération les paramètres biogéographiques, l'effectif français actuel semble encore fragmentaire.
Habitat de l'espèce	Stable et favorable
Perspectives futures	Impact des pressions et des menaces sur l'espèce.
Perspectives de maintien sur le long terme non assuré.	
Etat de conservation de l'espèce	Défavorable inadéquat

Figure 31. Grilles d'analyse de l'état de conservation du Vautour moine.

Un Vautour moine part en exploration sur le Causse du Larzac © LPO GC

I.6 MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

•I.6.1 Les causes d'échecs de reproduction

Les causes d'échecs sont des données particulièrement difficiles à obtenir sur le terrain. Le plus souvent les observateurs constatent un échec, avec, selon l'intensité du suivi, plus ou moins de précision quant au stade de la reproduction/âge du jeune. Il est ainsi très rare d'avoir une certitude sur la cause d'un échec ; le plus souvent de simples suspicions peuvent être formulées. Connaitre les différentes causes d'échecs et estimer leur importance respective est un objectif très ambitieux qui nécessite une surveillance spécifiquement mise en œuvre pour y répondre. Le seul suivi de la reproduction, mené à grande distance et par le biais de séances courtes d'observations, ne peut que marginalement permettre de documenter les échecs. Des observations ponctuelles, et des études sur la productivité selon la répartition des couples ou selon leur âge permettent de décrire les causes possibles d'échec.

I.6.1.1. Inexpérience des jeunes couples

Les données manquent dans la bibliographie pour mettre en évidence le taux d'échec lié à l'immaturité et l'inexpérience des reproducteurs. Cette donnée nécessite de connaître l'âge des individus du couple, ce qui est rarement le cas, même dans les colonies qui font l'objet de programmes de baguage.

En l'absence de bagues, les observations se limitent à l'estimation des classes d'âge en fonction du plumage et des caractéristiques de la tête des individus. Ainsi, en Espagne, Donazar et al. 2002 estiment que les couples observés en 1996 avec au moins un partenaire subadulte ont un succès de 85.7% (n = 7), alors que les couples composés de deux adultes rencontrent un succès de 90.7% (n = 54).

Le jeu de données actuellement disponible dans les Causses est de 136 individus identifiés en reproduction entre 1996 et 2019. Ces données montrent que la probabilité de réussite évolue avec l'âge. Ainsi les oiseaux nichant dans leur 4e, 5e et 6e année civile ont un taux de succès de 54,5% (n=44 tentatives), alors que le taux de succès atteint 73,5% pour les adultes entre leur 7e et leur 12e année (n=68 tentatives). Au-delà de cet âge, les données sont très peu nombreuses, variant de 1 à 4 pour chaque âge. La perte de bagues explique probablement en grande partie le peu de données d'oiseaux âgés : en 2019, 12 individus nicheurs ne peuvent pas être âgés du fait de la perte de bagues. L'âge le plus avancé de reproduction réussie est actuellement de 22 ans.

Un couple sur une ébauche d'aire en début de saison de reproduction © LPO GC

I.6.1.2. Densité-dépendance

L'effet de densité-dépendance, documenté chez les oiseaux marins, les galliformes et de nombreux rapaces, dont le Gypaète barbu (Carrete et al. 2006), le Balbuzard pêcheur (Bretagnolle et al. 2008), le Faucon crécerellette (Bonal & Aparicio, 2008), se caractérise par une diminution du succès reproducteur en lien avec l'augmentation de la population. Différents mécanismes peuvent expliquer cette diminution : la moindre qualité des nouveaux sites de reproduction, la compétition pour les ressources alimentaires, les conflits territoriaux, etc.

Une étude basée sur 2 162 tentatives de reproductions suivies de 2002 à 2010 sur 726 nids différents de quatre colonies en Andalousie (Fernández-Bellon et al. 2016.), montre un effet de densité dépendance à deux échelles différentes : celle de la colonie et celle du site de reproduction. A l'échelle de la colonie, la productivité décroît avec la saturation des sites de reproduction (nombre de nids occupés par rapport au nombre maximal de nids connus). A l'échelle du site de reproduction, il est observé que la distance au nid actif le plus proche est positivement liée à la productivité : les couples se reproduisant près d'un autre nid actif sont les plus susceptibles d'échouer leur reproduction. Ce constat confirme les observations de terrain qui décrivent des conflits réguliers entre couples proches. Un effet bénéfique de la situation du nid au sein de la colonie est néanmoins également observé, révélant l'existence d'une situation de compromis entre d'une part les coûts de la proximité immédiate des couples (conflits territoriaux) et d'autre part les bénéfices apportés par la colonie (choix du partenaire, relations extra-conjugales, défense du territoire, partage d'informations liées à la ressource alimentaire, etc.).

Œufs non fertiles, travaux forestiers, chute des nids, disparition d'un adulte...les causes d'échecs dans la colonie de Rascafria (De la Puente et al. 2012)

En Espagne, la colonie de Rascafria, dans la province de Madrid, est particulièrement bien étudiée. Les causes d'échecs de la reproduction ont fait l'objet d'un suivi plus approfondi durant 8 années, de 1997 à 2004 (De la Puente 2012). 391 pontes ont été suivies durant cette période, parmi lesquelles 29,9% ont échouées. 82,1% des échecs sont enregistrés durant la période d'incubation, 13,7% au stade de poussin, et 4,3% à un stade inconnu. 25 œufs ou poussins ont été collectés dans les nids en échecs. L'analyse de ces échantillons a mis en évidence que la majorité des pontes non écloses n'était pas fécondée ou que l'embryon était mort avant la moitié de son développement. En d'autre terme, l'infertilité des œufs peut expliquer une large part des échecs en période d'incubation. La majorité des échecs à l'élevage concerne des poussins de moins de 35 jours.

Source : De la Puente J. 2012. Fracaso reproductor en una población de buitres negros Aegypius monachus del centro de España. En: Dobado PM, Arenas R, coords. The Black Vulture: Status, Conservation and Studies. Cordoba : Consejería CO-282-2012 de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2012. p. 270-281

I.6.1.3. Pontes non viables

Les causes de non fertilité sont multiples (De la Puente 2012). Il est en outre quasiment impossible de distinguer des causes qui seraient entièrement naturelles de celles qui seraient imputables à l'homme et aux divers contaminants environnementaux divers.

En Ouzbékistan, une étude sur 200 pontes a permis d'établir une corrélation entre le volume des œufs et leur éclosion ou la survie du poussin : le volume moyen des œufs qui n'éclosent pas est de 205,38 cm, celui des œufs dont le poussin meurt est de 217, 89 cm et le volume moyen des œufs dont le jeune parvient à l'envol est de 230, 31 cm (Korshunova & Korshunov 2006).

I.6.1.4. La chute du nid ou du poussin

Grâce à l'installation d'aires artificielles, la chute des nids représente désormais seulement 15% des cas d'échecs en Andalousie (n=468). (Dobado et al. 2012 ; De la Puente 2012).

Dans les Causses, s'il arrive fréquemment que l'aire en fin de saison soit minimaliste, il semble que les adultes parviennent à prévenir ces accidents en cours d'élevage en rechargeant l'aire tout au long de la saison de reproduction. La cime des pins sylvestre semble aussi offrir une bonne assise aux nids. En 2018, un échec est peut-être imputable au glissement du nid sur la branche latérale d'un pin noir.

Dans les Causses, la chute du poussin a été observée à plusieurs reprises. Le poussin a parfois été retrouvé mort, sans qu'il soit possible de dire si la mort est due à une prédation ou à l'abandon par les adultes. À deux reprises, le poussin au sol a été nourri par les adultes et a pris son envol après quelques semaines d'élevage au sol.

I.6.1.5. Les conditions climatiques

L'impact des conditions climatiques est difficile à mesurer. Si elles sont régulièrement évoquées pour expliquer des échecs, la plupart du temps aucune preuve n'est apportée. Quelques études semblent cependant montrer un effet des précipitations.

Le taux d'échec étudié entre 1997 et 2004 dans la province de Madrid, ne montre pas de différence significative tout au long de la période de l'étude, ce qui suggère un effet limité des variations météorologiques interannuelles (De la Puente 2012). Dans les Causses, depuis 2009 le succès de la reproduction fluctue entre 0,55 et 0,71. Ce taux est relativement régulier pour une population de seulement 17 à 27 couples reproducteurs. Les conditions météorologiques ne paraissent donc pas influencer de manière significative ce succès reproducteur.

Les conditions météorologiques ne semblent pas constituer, en Europe de l'Ouest, un paramètre clé. La fréquence des dérangements humains peut en revanche expliquer une plus grande sensibilité de certains couples ou colonies à ces aléas naturels : les œufs ou poussins qui sont abandonnés même momentanément par les adultes sont plus susceptibles de mourir lors de conditions difficiles (froid, chaud, humidité). La ressource alimentaire des Vautours moines, largement assurée par l'élevage, n'est en outre que peu affectée par les conditions climatiques. Elle ne varie pas dans d'aussi grandes proportions que les ressources alimentaires de la plupart des rapaces, dépendants des conditions climatiques qui influencent la reproduction des espèces proies et leur accessibilité.

I.6.1.6. Les dérangements

Fréquentation humaine à proximité d'une aire de Vautour moine © LPO GC

Les grands rapaces sont généralement sensibles à la présence humaine, et différentes activités peuvent entraîner des échecs de la reproduction. Dans une étude menée sur le Gypaète dans les Pyrénées françaises, Arroyo & Razin (2016), montrent que les activités très bruyantes dont la chasse provoquent le plus souvent la non-fréquentation du nid même lorsqu'elles se produisent loin (> 1,5 km) du nid. Les personnes au sol n'affectent le comportement du Gypaète barbu que si elles sont proches (<500–700 m) du nid. Elles démontrent également que la probabilité d'échec augmente avec la fréquence des activités humaines.

Le Vautour moine, comme la plupart des rapaces, montre une grande sensibilité aux activités humaines à proximité de l'aire. Une étude menée en Espagne dans les forêts de chêne-liège montre que l'écorçage à moins de 500 m d'un nid entraîne une probabilité de fuite de l'adulte supérieure à 25% (Margalida et al. 2010).

Les activités humaines peuvent également impacter la répartition des couples au sein d'un habitat homogène. Ainsi, en Espagne, dans le parc national de Cabañeros (Castilla-La Mancha), une étude portant sur 939 nids, de 1998 à 2004, a montré que la fréquence des nids augmentait avec la distance aux sentiers (Jiménez & López-Izquierdo 2012). Une autre étude menée en Estrémadure sur la sélection de l'habitat par le Vautour moine met en évidence l'évitement des routes, des pistes et des villages (Moran-Lopez et al. 2015.). En Andalousie, l'effet de nombreux paramètres sur la productivité de quatre colonies est étudié (essence de l'arbre porteur, végétation alentour, pente, hauteur du nid, orientation, pluie, densité des couples, sentiers et route, etc.) entre 2002 et 2010. Outre un effet de densité-dépendance, il est montré que les aires les plus éloignées des sentiers et routes ont une meilleure productivité (Fernández-Bellon et al. 2016).

Impact de l'exploitation du liège (Margalida A. 2010)

Dans le sud de l'Espagne, les forêts de Chêne-liège sont l'habitat typique des Vautours moines. L'écorçage est une activité économique localement importante, essentiellement réalisée entre mai et mi-août. Une étude menée en juin 2005 au sein de la colonie Umbria de Alcudia (Ciudad Real), visait à l'impact de l'écorçage des chênes liège sur la reproduction des vautours (Margalida et al. 2010). Le protocole consistait à observer de loin (>800m) les réactions des adultes et de 22 poussins au nid (pas de réaction, oiseau alerté, fuite), en lien avec la distance au nid des ouvriers, le nombre d'ouvriers, l'intensité du bruit, l'utilisation ou non de machines. Le succès reproducteur de cette colonie a été comparé au succès reproducteur d'une colonie proche, non impactée cette année-là par les écorçages. Toute activité à moins de 500 m du nid, avec un bruit d'intensité intermédiaire ou forte, cause presque systématiquement l'envol de l'adulte. La distance moyenne d'envol est de 220,21 ± 1 53,8m (range 10 - 600, n=23) et la distance moyenne d'alerte est de 332,2 ± 174,2m (range 50 -700, n=39). Lorsque le retour des adultes au nid a pu être observé, il est survenu après une durée moyenne d'absence de 132 ± 85 min (range 12 - 330 min, n=22).

Le succès reproducteur de cette colonie a été de 0.55±0.50 jeunes par couples reproducteurs (n=51), et de 0.75 ± 0.44 pour la colonie témoin. La mortalité des poussins est notamment plus élevée (24,6% ; n = 37 nids avec éclosion) que dans la colonie voisine (8.7% ; n=23), et des poussins âgés d'un mois ont été retrouvés morts déshydratés suite à l'absence prolongée des adultes protecteurs. L'impact évident de cette activité doit être relativisé par sa fréquence : l'écorçage n'est réalisé que tous les 8-10 ans. En outre, cette activité économique est garante du maintien d'un habitat important pour le Vautour moine. L'écorçage ne pouvant être reporté au-delà de la mi-août et renoncer aux arbres dans un périmètre de 500 m entraînant une perte financière trop importante, les auteurs préconisent principalement de réduire le bruit des travaux dans le périmètre proche des nids pour minimiser le risque de dérangement

Margalida A., Moreno-Opo R., Arroyo B. E. & Arredondo A. (2010). Reconciling the conservation of endangered species with economically important anthropogenic activities: interactions between cork exploitation and the cinereous vulture in Spain. Animal Conservation (2010) 1–8. doi:10.1111/j.1469-1795.2010.00412.x

Une étude sur la distance de fuite a été menée dans la région de Middle Sakarya au nord-ouest de la Turquie (Kirazli 2016). Le protocole a consisté à observer la réaction des adultes au nid (sur des poussins de plus de 40 jours et en dehors des conditions climatiques défavorables), lors de séances d'approche et d'observation par deux observateurs. En 2011 et 2012, 31 nids ont ainsi été testés dans la colonie de Sündiken Mountains (47 couples connus). Ont été notés : la réaction de l'oiseau (envol - stress apparent - pas de réaction), la distance des observateurs, leur comportement (en approche ou en observation), leur position par rapport au nid (position dominante ou en contre-bas, versant opposé ou même versant), la présence de routes, la période (juin/aout ou aout/septembre), etc. Sur la base de 61 observations (43 envols et 18 réactions de stress) ainsi enregistrées, l'auteur montre que la distance d'envol moyenne est de 281,35 ± 203,29 m (entre 32,12 m et 755,90 m, n = 43) et la distance de stress de 467,53 ± 218,45 m (104,40 m à 870,60 m, n = 18). La distance d'envol est plus grande lorsque les observateurs sont sur le versant opposé. En outre cette distance est aussi plus élevée dans les secteurs où des routes ou chemins sont présents ce qui, selon l'auteur, montre une plus grande sensibilité des couples facilement accessibles et régulièrement dérangés. Cette étude propose donc de définir une zone de sensibilité située entre 1 084 et 2 500 m. autour des nids et une zone de protection d'un rayon de 1084 m minimum autour du nid. L'auteur considère comme critique la distance minimale de 870 m. En conclusion, cette étude confirme que la sensibilité du Vautour moine augmente avec l'augmentation de l'accessibilité / visibilité des sites de nidification et que ces niveaux de sensibilité peuvent avoir affecté l'occupation des nids de l'espèce.

I.6.1.7. La gestion forestière

Dans cette partie, deux études espagnoles sont présentées pour montrer que, si la gestion forestière a un impact sur la reproduction et la répartition des couples, elle peut néanmoins être compatible avec le maintien et même l'accroissement d'une population.

Entre 1989 et 1998, Donazar et al. 2002 ont étudié l'effet des conditions environnementales sur la reproduction du Vautour moine dans deux sites d'études. : la vallée de Iruela dans le centre nord de l'Espagne (versant Nord de la Sierra de Gredos ; nidification sur Pins entre 790 et 1 600 m ; population multipliée par 5 en 20 ans : 20 couples en 1977, 104 en 1998 ; depuis 1997, classée en réserve et donc très peu fréquentée, une seule route ouverte au public) et la Sierra Pelada au Sud (extrémité ouest de la Sierra Morena ; altitude de 613 m ; nidification sur Chênes et plus rarement sur Pins ; 45 couples au début des années 1970, 90–100 couples 1993, 72 en 1998 ; 200 personnes employées pour divers travaux forestiers et présence humaine continue). Dans les deux zones d'étude, les variables relatives à l'habitat (27 différentes), à la fréquentation/activité humaine (28), aux conditions météorologiques (8) ont été analysées pour déterminer leur relation avec la sélection du site de nidification, le taux d'occupation, la densité des couples et le succès de reproduction. L'orographie, la structure de la forêt, la présence et perturbations humaines sont systématiquement mis en évidence dans les patrons de sélection des sites de nidification et de réussite de la reproduction. La présence de l'espèce s'explique majoritairement par la topographie et les perturbations causées par l'homme, suggérant que ces deux paramètres sont liés. Un impact négatif à long terme de l'exploitation forestière sur la sélection de l'habitat de nidification est suggéré par la variation annuelle de l'importance relative du relief au cours de la période d'étude dans la Sierra Pelada. A partir de 1993, les vautours ont montré une nette préférence pour la nidification dans les zones les plus accidentées ; ce changement coïncide avec l'intensification des travaux forestiers en 1991-1992. Les pratiques liées à la sylviculture ont aussi un impact important sur les taux d'occupation, en particulier dans la Sierra Pelada, où les vautours ont systématiquement sélectionné des zones à faible fréquence de travaux forestiers. Les auteurs ont également constaté que les perturbations causées par l'homme (définies par la distance à l'habitation humaine la plus proche et l'intensité de l'activité forestière pendant les périodes de pluie) ont influencé le succès de la reproduction dans la Sierra Pelada en diminuant la survie des poussins. (Donazar et al, 2002).

Dans la ZPS Alto Lozoya (Madrid), la colonie de Vautour moine nichant sur Pins sylvestres a connu une augmentation bien documentée : 6 couples étaient connus au début des années 70 et en 2006 77 étaient recensés. 66,2% des couples nichent sur des terrains privés et 33,8% dans le domaine public. Depuis 1997, un naturaliste de la SEO est recruté par le parc naturel de Penalara pour poursuivre le travail initié par deux agents forestiers. Il s'agit d'acquérir les connaissances utiles (localisation des nids, suivi de la reproduction, habitat, succès, causes d'échecs, etc.) pour rendre compatibles la gestion forestière et le maintien de la population. 54,5% des couples nichent dans la propriété privée « Cabeza de Hierro » dédiée à l'exploitation forestière : environ 6000 pins (5 750 m3), soit environ 5% de la surface sont coupés annuellement. Les travaux forestiers impactent chaque année 20% des couples. Les travaux sont réalisés essentiellement entre le 1er octobre et le 30 avril, pour éviter les risques d'incendie mais aussi pour ne pas exploiter les arbres en sève qui sont de moins bonne qualité. En période hivernale, la neige est régulière

dans ce massif. Le planning des travaux est donc très contraint. La localisation précise des nids est communiquée aux gestionnaires forestiers dès avant le martelage. De ce fait les arbres porteurs sont épargnés et les alentours sont également préservés car les gestionnaires marquent alors moins d'arbres. Les gestionnaires peuvent aussi planifier les coupes des bois et notamment abattre en automne les secteurs proches des aires, évitant ainsi des dérangements potentiels en période d'incubation ou élevage. Une fois que le programme annuel des coupes est établi, des recommandations de périodes sont transmises aux forestiers et au parc naturel de Penalara ; et la localisation des nids actuels ainsi que des aires antérieures leurs est rappelée. Les naturalistes vérifient que les coupes prévues n'affectent pas un nid connu et retournent aussi sur le terrain pour vérifier qu'il n'y ait pas une nouvelle aire sur les anciens arbres porteurs car il n'est pas rare qu'une année ou plus s'écoule entre la prévision d'une coupe et sa réalisation effective. Si, malgré ces précautions, une coupe, un enlèvement de bois, ou l'incinération de restes de coupe doit être réalisé à proximité d'un nid en période de reproduction, une zone critique de 100 à 300 m est respectée. Les coupes à blanc ne sont pas pratiquées, de façon à ce que l'habitat présente en permanence des arbres favorables à la reproduction du vautour moine. Dans le domaine public, moins intensément exploité, les travaux sont interdits en période de reproduction dans un rayon de 100 à 500 m des nids. Aucun travail, quelle que soit la période, n'est réalisé dans les 50 m. Le suivi réalisé permet de mesurer l'efficacité de ces mesures : seuls 3 échecs sur 391 pontes sont dues aux travaux forestiers, en raison d'une mauvaise communication ou compréhension entre les acteurs. Bien que ces mesures soient efficaces, il est montré que l'accroissement de la population est de 45 % dans le massif de Cabeza de Hierro et de 170 % dans le même temps (1997-2005) dans les autres massifs de la ZPS Alto Lozoya (De la Puente 2007). Dans la province voisine de Ségovie, dans le massif forestier « Monte Pinar de Valsaín », où les vautours moines nichent également sur des Pins sylvestres, des zones de protection ont été également établies : dans les 100 m autour des nids (3,14 ha), aucune modification du milieu n'est autorisée ; dans les 100 à 500 m, les travaux sont réalisés en octobre, novembre et décembre. (Donés et al. 2007).

I.6.1.8. La disparition d'un adulte

La disparition d'un adulte durant la période de reproduction conduit inévitablement à l'échec de la reproduction. Les deux adultes partagent l'incubation puis les ravitaillements et la protection du poussin. En Andalousie, entre 1997 et 1999, douze adultes et six poussins sont retrouvés morts avec des symptômes d'intoxication. En 2000, neuf individus sont retrouvés et la perte de 19 œufs ou poussins coïncident avec la disparition d'un adulte (J. L. Barroso, personal communication in Donazar et al. 2002).

Vautour moine © Frédéric Delmas

• I.6.2 Les causes de mortalité et de morbidité

I.6.2.1. Electrocutions

Le réseau électrique est l'une des principales causes de mortalité des grands rapaces. En Espagne, 34 cadavres de vautours moines morts par percussion avec les lignes électriques ou par électrocution ont été recensés de 1990 à 2006 (Moreno Opo, 2007).

Bien que d'autres études font état d'une cause de mortalité moins fréquente que l'empoisonnement, tirs ou maladies (Azcarate, 2012. Etude sur 56 vautours moines récupérés en centre de la faune sauvage), il n'en reste pas moins que le réseau électrique représente une réelle menace.

Les vautours moines, à la différence d'autres rapaces, n'utilisent que très rarement les poteaux électriques comme perchoir, aussi la mort survient-elle par électrocution ou percussion avec les câbles. La probabilité d'entrée en contact avec les lignes est par ailleurs d'autant plus grande en cas de mauvaise visibilité (brouillard) ou de faible diamètre du câble (Moreno Opo, 2007).

Suivant le territoire occupé par les populations de vautours moines, la menace que représente le réseau électrique est plus ou moins importante. En effet, si en Espagne l'empoisonnement semble être la cause la plus fréquente de mortalité, en France les lignes électriques sont à l'origine du plus grand nombre de décès. On compte ainsi, sur 38 cas de mortalités recensées entre 2012 et 2020 dont l'origine de la mort a été identifiée, 42% de mort par percussion/électrocution, soit 16 cas dont 11 ont été constatés dans les Grands Causses.

Si la menace du réseau électrique est particulièrement présente pour le vautour moine dans les Grands Causses, c'est d'une part en raison des effectifs plus importants de l'espèce, et d'autre part en raison d'un maillage plus important de lignes électriques.

Cadavre d'un Vautour moine sous une ligne électrique © LPO GC

I.6.2.2. Les poisons

Une étude sur les cas d'intoxication du Vautour moine a été menée en Espagne de 1990 à 2006 (Hernández & Margalida 2008). Au cours de cette période, 241 cas d'empoisonnement ont été recensés, affectant 464 Vautours moines (entre 1 et 38 par évènement). L'âge de 376 individus a pu être déterminés : 311 (82.7%) adultes, 42 (11.2%) immatures and 23 (6.1%) juvéniles. La mortalité due aux empoisonnements a augmenté progressivement de 1994 à 1999, puis diminué de 2000 à 2006. Dans 190 des 241 cas (78,8%), il a été possible de déterminer le mode d'exposition au toxique. Dans 127 (67,2%) situations, les moines ont consommé un appât qui n'était pas destiné aux vautours; dans 51 (27%) situations, c'est la consommation d'un animal mort empoisonné qui est en cause (intoxication secondaire) ; dans 9 (4,8%) cas, l'appât était destiné aux vautours; deux (1,1%) incidents sont liés à l'utilisation légale de pesticides (Lindane) ; un cas a été diagnostiqué comme une intoxication aiguë au plomb. Dans 98,5% des cas, c'est donc bien l'utilisation volontaire et illégale de pesticides qui est responsable des mortalités. Onze composés différents ont été identifiés dont trois représentent 88% des cas d'empoisonnement: le carbofuran, l'aldicarbe et la strychnine. Une variation temporelle est observée, les carbamates remplaçant progressivement la strychnine à partir du milieu des années 90.

En France, une étude sur les causes de mortalité du Gypaète barbu et des autres vautours, réalisée dans le cadre du programme LIFE Gypconnect (LIFE14NAT/FR/000050) par des membres du Centre National d'Informations Toxicologiques Vétérinaires, de la LPO et de VetAgro Sup et publiée dans la revue Ornithos, fait état d'une menace toxicologique bien présente (Roque et al. 2020). Elle mentionne à titre de comparaison que plus globalement en France, sur 655 rapaces découverts de 2002 à 2018 ayant fait l'objet d'analyses (sur plus de 900 spé¬cimens découverts) : 32 % avaient été victimes d'empoisonnement (principalement des rapaces nécrophages, vautours fauves, vautours moine et gypaètes barbu) et 45 % avaient été exposés à des substances toxiques. Sur les 32% d'oiseaux empoisonnés, 42% étaient concernés par une exposition au carbofuran (soit 90 individus), et plus globalement 120 oiseaux ont été victimes d'inhibiteurs de cholinestérase dont la plupart des molécules impli¬quées sont interdites en Europe. L'étude souligne des taux importants de toxiques, révélant des cas d'empoisonnement intentionnels sans qu'il soit possible de déterminer si les oiseaux étaient les cibles.

Si la plupart des cas d'intoxication mentionnés dans cette étude s'observent sur le massif central et les Préalpes, la menace toxique est plus vaste. Dans les Pyrénées, une étude coordonnée par la LPO et publiée dans la revue Scientifique Ecology and Environment Safety analyse un jeu de données de 170 cadavres de rapaces nécrophages (120 Vautours fauves, 34 Milans royaux, 8 Gypaètes barbus, 8 Vautours percnoptères) collectés, autopsiés, et analysés durant 7 ans, de 2005 à 2012 (Berny et al. 2015). Les empoisonnements représentaient la majeure partie des causes de mortalité (24,1%) et l'usage de pesticides interdits représentaient 53% de tous les cas d'empoisonnement. De même dans la région Grand-Est, les poisons représentent la première cause de mortalité connue des Milans royaux avec 40 cas entre 2002 et 2019 (Aymeric Mionnet, LPO CA, com.pers.).

Concernant les anticoagulants aussi appelés anti-vitamine K (AVK) l'étude précitée de Roque et al. (2020), ne fait état d'aucun cas d'intoxication chez les rapaces nécrophages constaté sur le périmètre du LIFE Gypconnect allant des préalpes au piémont pyrénéens. Selon les auteurs, les rapaces prédateurs, Aigle royal et Grand-duc d'Europe sembleraient plus fortement exposés à ce type d'intoxication.

I.6.2.3. Traitements vétérinaires

Les vautours, en consommant le bétail mort, ingurgitent les produits pharmaceutiques vétérinaires. L'effet des différents traitements sanitaires destinés au bétail sur la survie, le comportement ou les pathologies des vautours est largement méconnu.

En Espagne, entre 2007 et 2015, un échantillon de sang (3 à 5 ml) a été prélevé sur 14 poussins de 14 nids différents dans les provinces de Ségovia et Avila (Blanco et al. 2017). Tous les poussins se sont révélés positifs à la présence d'antibiotiques (principalement l'enrofloxacine de la famille des fluoroquinolones) à une concentration moyenne de 73,0 ± 27,5 µg L − 1. Les auteurs pensent que l'ingestion répétée d'antibiotiques explique la fréquence et l'intensité des lésions buccales de type Candida observées chez ces poussins. L'intensification croissante de l'élevage conduit à une augmentation de l'impact des produits pharmaceutiques sur les populations de charognards.

En France, si aucun cas d'intoxication aux produits vétérinaires n'est à déplorer sur les vautours moines, l'étude de Roque et al. (2020) réalisée dans le cadre du programme LIFE Gypconnect (LIFE14NAT/FR/000050), mentionne le cas d'un vautour fauve victime de produits euthanasiants et retrouvé en janvier 2017 dans les Grands Causses. La quantité de contenu stomacale suggère que le vautour avait consommé un animal contaminé. Sur la même période, 10 jours auparavant, la mortalité d'une dizaine de vautours avait été

constatée par les agents de la LPO Grands Causses. Seuls 2 cadavres avaient pu être récoltés plusieurs jours après le constat, pour éviter tout dérangement en période de reproduction. Mais l'état de décomposition des oiseaux récupérés a rendu difficile voire impossible les analyses toxicologiques, ne permettant pas de relier cet épisode de mortalité anormalement élevée avec l'ingestion d'euthanasiant. Pour autant il est probable que le nombre d'oiseaux intoxiqués par euthanasiant, donc par consommation d'une carcasse contaminée, soit plus important que le seul cas constaté.

Par ailleurs, en 2017 sur les Grands Causses, de nombreux vautours fauves ont été observés en difficulté (troubles nerveux, difficultés à décoller et à voler, chutes en vol, etc.) sur une placette d'équarrissage naturelle où avait été déposé un cheval euthanasié. Les individus vivants ont été capturés puis conduits auprès d'un vétérinaire pour soins, l'un d'eux a dû être euthanasié du fait des troubles nerveux trop importants. Sans l'intervention rapide pour soins, certains vautours n'auraient probablement pas survécu.

Ces épisodes prouvent que la menace est bien présente et sans doute sous-estimée, les cadavres n'étant probablement pas tous retrouvés. Le Vautour moine peut lui aussi être touché par l'ingestion d'euthanasiant.

I.6.2.4. Métaux lourds

Les effets des métaux lourds sur les organismes vivants sont multiples : des concentrations élevées peuvent être mortelles et des concentrations plus faibles peuvent avoir des effets sublétaux tels qu'une diminution du taux de croissance, une baisse du succès de reproduction et une modification du comportement.

Chez le Vautour moine, des effets du Plomb ont été montrés en Corée du Sud par Nam & Lee (2010). Autopsies et analyses ont été réalisées sur 20 vautours moines âgés de 1 à 3 ans, retrouvés morts entre 2000 et 2003. Tous ont été retrouvés dans un état cachectique sévère. Pour aucun individu, signes de traumatisme, plombs de chasse, plombs dans l'estomac ou traces d'électrocution n'ont pu être observés. Sur 20 individus, deux présentaient des lésions évoquant une possible mort par empoisonnement au plomb avec 19,7 ppm de poids sec (6,9 ppm de poids humide) et 34,1 ppm de poids sec (11,1 ppm de poids humide), et 14 individus avaient un niveau de plomb potentiellement toxique avec 6 ppm de poids sec (environ 2 ppm de poids humide) dans le foie ou les reins. Les auteurs estiment que ces taux de contamination sont dus à l'ingestion de carcasses contaminées au plomb découverte le long de leur route migratoire depuis le site de reproduction (Mongolie) jusqu'au zones de haltes migratoires (Chine).

Récemment, en Turquie, pour étudier les concentrations en métaux lourds, 43 plumes de Vautour moine ont été collectées sous 43 aires dans les monts Sündiken et Türkmenbaba (Yamac et al. 2018). Les calamus et vexilles ont été analysés séparément pour évaluer leur teneur en arsenic (As), cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu), mercure (Hg), nickel (Ni), plomb (Pb) et zinc (Zn). Les résultats montrent que toutes les concentrations de métaux lourds, à l'exception du Cu, sont plus élevées dans les vexilles que dans les calamus. Les niveaux moyens de Cd (0,254 ± 1,589 µg / g ps dans le calamus et 0,334 ± 0,156 µg / g ps dans le vexille), Cr (6,536 ± 6,378 µg / g ps dans le vexille), Ni (11,886 ± 10,891 µg / g ps dans le vexille) et Pb (5,671 ± 3,884 µg / g ps dans le vexille) ont dépassé les valeurs seuils pour les oiseaux. La source de métaux lourds n'est pas révélée par cette étude, mais ils semblent provenir des activités minières et industrielles de la région qui est riche en gisements de Cr et Ni et compte de nombreuses mines de Cr. Le Plomb pourrait provenir des munitions de chasses. Les sangliers, abattus mais non consommés en Turquie, sont une ressource importante pour les Vautours moines (Yamaç & Günyel 2010.). Les taux retrouvés de Cd, Cr, Ni et Pb impliquent de possibles effets néfastes sur les individus.

En 2015, la contamination par le plomb des Vautour moines migrateurs entre la Mongolie et la Corée a été mise en évidence par Kenny et al. (2015). Des prises de sang ont été effectuées de 2009 à 2015 sur 181 jeunes avant leur envol en Mongolie (Ikh Nart Nature Reserve) ; et de 2012 à 2015, sur 124 oiseaux jeunes ou adultes issus de centre de soins (n=80) ou capturés sur un charnier en Corée (n=44). Parmi les oiseaux échantillonnés en centre de soins, certains étaient nourris avec du bétail et d'autres avec des hydropotes (Hydropotes inermis) morts au centre. Les résultats obtenus [Mongolie; moyenne = 2,72 ± 0,09 mg (n = 181), R. de Corée; moyenne = 6,68 ± 0,58 mg, (n = 124). En Corée, moyenne = 7,54 ± 0,50 mg (n = 44) pour les oiseaux en liberté et moyenne = 6,21 ± 0,86 mg (n = 80), pour les oiseaux du centre de réadaptation. Pour les oiseaux nourris avec des cerfs d'eau, moyenne = 11,26 ± 1,66 mg (n = 7) et pour les oiseaux nourris avec du bétail, moyenne = 1,97 ± 0,27 mg, (n = 4)], révèlent que la concentration moyenne de plomb dans le sang des oiseaux échantillonnés en Corée était de 2,5 fois supérieure à celle des juvéniles testés en Mongolie. Dans le centre de réadaptation, les oiseaux nourris avec des cerfs d'eau avaient des concentrations significativement plus élevés (5,7 fois supérieures) que les oiseaux nourris avec du bétail domestique. Les auteurs précisent que certains des cerfs d'eau sont blessés à la chasse et contiennent donc des munitions en plomb provenant d'activités de chasse infructueuses ; ils supposent donc que les munitions au plomb sont au

moins partiellement responsables de l'augmentation des concentrations dans le sang (Kenny et al. 2015).

En Espagne, Moreno-Opo & Margalida (2013) notent une corrélation entre l'augmentation de la population de Vautour moine et celle du nombre de sangliers et cerfs tués à la chasse. Cette augmentation des tableaux de chasse (multiplié par 13,5 depuis 1973) a pu compenser la réduction des carcasses domestiques (UE 2002). Le plomb présent dans les carcasses des animaux tirés ne semble pas avoir entrainé jusqu'alors une diminution de la population ou de la reproduction.

En France, l'étude de Berny et al. (2015) réalisée sur les 170 cas de mortalité de nécrophages sur les Pyrénées récoltés entre 2005 et 2012, indique qu'une intoxication avait été identifiée dans 17 % des cas. La signature isotopique du plomb semble être principalement associée aux munitions. Une corrélation entre percussion (sur des lignes électriques par ex.) et exposition au plomb est en outre détectée, indiquant que le plomb contribue significativement aux différentes causes de mortalité.

Par ailleurs, dans un certain nombre de cas, les résultats d'analyses de la teneur en plomb ne permettent pas de trancher quant à une intoxication. En effet, les taux mesurés se situent dans une frange considérée comme anormalement élevée, mais en dessous des valeurs habituellement considérées comme létales. Pour autant, il ne peut être exclu que cette présence anormale de plomb ait pu entrainer des troubles du comportement ou de vigilance susceptibles d'induire des collisions par exemple.

I.6.2.5. Tirs

Peu d'études sur le vautour moine traitent des cas de mortalité par tir. En revanche, cette menace demeure présente et apparait comme l'une des causes de mortalité du vautour moine. Ainsi, l'étude de Moreno OPO de 2017, montre que sur l'ensemble des centres de la faune sauvage espagnols, 14 vautours moines avaient été récupérés pour cause de tir entre 1990 et 2005 (soit 3.4% des individus recueillis). En marge mais toujours présente, cette menace montre l'importance de poursuivre les actions de sensibilisation et de communication auprès des chasseurs.

I.6.2.6. Eolien

Le comportement exploratoire et l'utilisation de l'espace sur de larges distances par les grands rapaces augmente le risque de collision avec les éoliennes. Eviter ce risque nécessite donc dans un premier temps une connaissance fine des déplacements et de la fréquence d'utilisation des sites par les vautours. Certaines études ont abordé cette question et permis de définir le domaine vital des grands rapaces pour des populations données. Ce domaine vital traduit la fréquence d'utilisation de l'espace, la zone cœur étant le secteur le plus utilisé (fréquence d'utilisation de plus de 50%). Vasilakis souligne dans son étude de 2016-2017 l'importance d'éviter l'implantation de parcs éoliens au sein du domaine vital, a fortiori dans les zones cœurs (Vasilakis et al. 2017). Ses recherches, menées en Grèce sur une population

Vautour moine et éoliennes © LPO GC

de vautours moines des Balkans évaluent le risque de collision éolienne. Cette population est équivalente à la population des Grands Causses sur un territoire plus vaste. En effet le domaine vital est de 4 970 km2 pour un effectif reproducteur de 24 couples et un succès reproducteur de 0.63 en 2005. L'auteur démontre ainsi, sur une population de 103 individus et dans le scénario hypothétique où l'intégralité des éoliennes en place ou en projet fonctionne simultanément (représentant un total de 1411 turbines, dont 45 % sont situées au sein de la zone cœur du domaine vital de la population), le risque de mortalité de la population s'élèverait à 100%. Si le scénario de mise en fonction de l'intégralité des parcs éoliens est peu vraisemblable, le risque de collision demeure fort compte tenu de l'implantation des éoliennes dans le domaine vital des vautours. Vasilakis préconise donc, pour minimiser l'impact et permettre le développement de cette énergie verte, une implantation en périphérie des domaines vitaux, ou à défaut, le plus éloigné possible de la zone cœur.

En France, un premier cas récent (2020) vient malheureusement confirmer un risque perçu comme fort avec les informations disponible à au niveau international. En outre un deuxième oiseau, né dans les Grands causses en 2020 a été retrouvé mort sous un parc éolien Andalou début 2021. Malgré l'existence d'un nouveau cadre réglementaire fixé depuis 2016 (L411-1 A, Article 7 de la loi du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité), le recensement des données issues des suivis environnementaux et des suivis de mortalité reste difficile à obtenir : il est actuellement difficile de donner un nombre fiable de vautours fauves victimes de collision avec des éoliennes en France. A titre d'exemple : pour la France, dans la synthèse de DURR : 3 vautours fauves cités (pourtant 28 sont déjà recensés en Occitanie), 24 Faucons crécerellettes cités (56 connus en France), 15 Busards cendrés cités (24 recensés sur un seul parc dans l'Hérault). Pourtant, il est nécessaire que le développement de l'éolien (encouragé en France par la Programmation Pluriannuelle de l'Energie), soit organisé de sorte à ne pas porter atteinte aux objectifs de conservation du Vautour moine, et ce particulièrement dans les domaines vitaux. Les nombreux cas connus de collision des Vautours fauves avec des centrales éoliennes (28 en Occitanie, des milliers en Espagne) considérés comme représentatifs des risques pour de nombreux rapaces et l'augmentation des projets éoliens, notamment en Occitanie, nous incitent à porter une attention particulière à cette problématique, nécessitant une forte implication de la filière éolienne et des différents experts sur l'élaboration de mesures permettant un développement adapté et des risques réduits pour les installations existantes.

Dans les Grands Causses, une centrale éolienne sur le Causse du Larzac avec ses 6 aérogénérateurs, est ainsi entrée en fonction bien que située dans une zone particulièrement fréquentée par les vautours moines (75% de fréquence d'utilisation du domaine vital). Ce même constat est réalisé en Espagne, où les parcs éoliens jusqu'ici peu implantés en zone de présence des vautours moines s'installent plus largement (Nicolás López-Jiménez, SEO, com. pers.). En Espagne, l'accès aux données de mortalités des vautours par collision avec les éoliennes est particulièrement difficile entrainant une forte sous-estimation de la problématique (Moreno OPO, 2007). Selon l'Agence de l'environnement du Land de Brandebourg qui recense depuis 2002 la majorité des données disponibles sur les collisions avec les éoliennes en Europe (n=14822 données), 3 cas de mortalité de Vautours moines sont recensés en Espagne (1913 Vautours fauves, 19 Percnoptères, 1 Vautour de Rüppel, 1 Vautour africain) et 2 en Grèce (DURR 2020 https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de).

Des démarches concertées ont déjà été initiées par le Parc naturel régional des Grands Causses, sur la base d'un travail cartographique réalisé par Olivier DURIEZ en 2016 (CEFE-CNRS/Université Montpellier 2), visant à l'intégration des enjeux « vautours » (évaluation des risques à l'échelle communale basée sur l'exploitation des données de télémétrie) lors de l'élaboration du SCOT du Parc naturel régional des Grands Causses.

• I.6.3 Les causes de mortalité en France

En France, entre 1993 et 2020, 70 cas de mortalité sont recensés : 19 concernent des oiseaux réintroduits ou nés en nature dans les Baronnies, 13 dans le Verdon et 38 dans les Causses. L'âge des oiseaux retrouvés morts a été regroupé en 3 catégories : adulte, immature et juvénile. Seuls 7 cas ont un âge indéterminé soit en raison de l'état avancé de décomposition du cadavre soit parce que seul une partie du cadavre a été retrouvée. Ainsi sur les 70 cas recensés, 34 sont des immatures, 23 des adultes et 6 des juvéniles. Les immatures, peu expérimentés tant dans le vol que l'accès à la nourriture sont plus vulnérables.

Ces dernières années, les efforts réalisés pour la collecte des cadavres, pour les analyses vétérinaires et toxicologiques ainsi que pour la centralisation des informations, ont permis une nette amélioration des connaissances des différentes causes de mortalité. Ainsi, la part des causes inconnues qui représentait 53% sur la période 1993 - 2011 ne représente que 32 % sur la période 2012-2019. Malgré l'amélioration des protocoles de prise en charge et d'analyses des cadavres, cette part reste considérable.

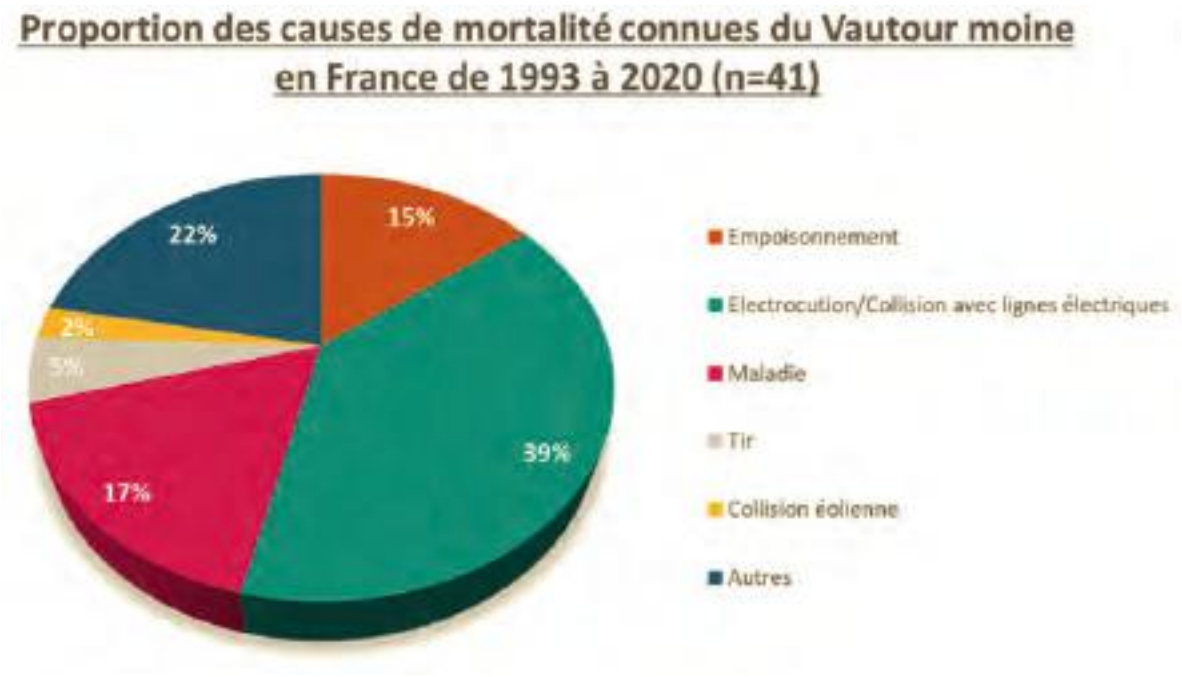

Figure 32. Causes identifiées de mortalité des Vautours moine en France de 1993 à 2020.

Parmi les cas pour lesquels les circonstances de la découverte et/ou les autopsies/analyses ont permis d'identifier la cause de mortalité (n=41), 16 sont imputables au réseau aérien de lignes électriques. Avec 39% des cas connus, l'électrocution et la percussion avec les câbles électriques sont de loin la première cause de mortalité en France.

Diverses pathologies infectieuses, insuffisance rénale, anémie, cachexie, etc. sont régulièrement constatées, faisant des « divers maladies » la seconde cause de mortalité identifiée.

Les empoisonnements sont la troisième menace anthropique constatée avec 6 cas connus (3 dans les Causses, 2 dans les Baronnies, 1 dans le Verdon). Le Carbofuran est identifié avec certitude dans 5 de ces 6 cas.

Le tir est impliqué dans la mort de deux oiseaux, dont un a été retrouvé mort en Espagne, sur Lleida. Le tir ne causant pas toujours une mort directe de l'oiseau, il est possible que l'oiseau est parcouru plusieurs kilomètres avant de mourir, aussi cet oiseau issu des Causses figure parmi les cas de mortalité français. Il convient également de signaler que les radiographies réalisées chez les Vautours fauves montrent qu'une part importante des individus (17% des individus radiographiés, soit 16 sur 92 vautours fauves entre 2012 et 2019) présente des plombs de chasse, souvent non responsables de la mort de l'oiseau qui survient des années après pour d'autres raisons.

De plus si les munitions retrouvées dans le corps des vautours morts ne sont majoritairement pas à l'origine de la mort, il arrive suivant leur localisation, que le plomb contenu dans la balle soit diffusé et remobilisé dans le corps de l'animal, provoquant des taux de plomb circulant anormalement élevés voir des intoxications. Aucune intoxication au plomb n'est avérée sur les cadavres retrouvés et dont les analyses ont été réalisées.

A l'instar des analyses de métaux, d'autres analyses ont été réalisées pour identifier de possibles sources d'intoxication. Ainsi, 17 analyses d'anticoagulants ont été réalisées. Quatre cas affichent des taux anormalement élevés dont deux pourraient laisser penser à une intoxication dans d'autres espèces, pour lesquelles ces valeurs sont associées à des troubles de la coagulation (les carnivores par exemple). Pour autant, sur l'ensemble des autopsies réalisées sur les cadavres de vautours moines retrouvés, aucune ne fait état d'un défaut de coagulation de l'oiseau, démontrant alors qu'aucun cas d'intoxication aux anticoagulants de type AVK n'est à déplorer.

Enfin, les causes diverses représentent 24% des cas. Ce sont, par exemple, des poussins morts avant l'envol par prédation éventuelle ou chutes du nid ; une collision avec une centrale éolienne située dans l'Escandorgue (Hérault) en janvier 2020 ; ou encore des collisions avec des moyens de transport (train).

• I.6.4 Hiérarchisation des menaces

Catégorie	Menaces	Impact sur la population		
		Grands Causses	Baronnies	Verdon
Mortalité	Electrocution et percussion avec des infrastructures de transport d'énergie (câbles électriques)			
	Collision avec des infrastructures de production d'énergie (éoliennes)			
	Persécution directe			
Ressources alimentaires	Empoisonnement non intentionnel par utilisation d'appâts			
	Intoxication/ empoisonnement par ingestion de plomb			
	Traitements pharmaceutiques sur l'élevage			
	Faible diversité et insuffisance en quantité des ressources			
Habitat de reproduction (et effet sur succès)	Activités de loisirs sportifs			
	Gestion forestière			
	Chasse			

Légende : Critique Important Moyen Faible A évaluer

Figure 33. Synthèse de l'évaluation des menaces pour le Vautour moine en France.

Définition de la menace	Incidence globale sur l'espèce
Empoisonnement non intentionnel par utilisation d'appâts	Critique
Déclin de la disponibilité alimentaire	Elevée
Collision avec des infrastructures de production et de transport d'énergie (câbles et éoliennes)	Elevée
Electrocution avec des infrastructures de transport d'énergie	Elevée
Persécution directe	Elevée
Dégradation de l'habitat	Elevée
Perturbation liée aux activités humaines	Elevée

Figure 34. Synthèse et hiérarchisation des menaces en Europe (Plan d'action européen en faveur du Vautour moine 2018-2028).

I.7. ASPECT ÉCONOMIQUE

Les tableaux ci-dessous font le bilan des financements publics consacrés à la conservation de l'espèce durant le 2nd PNA en faveur du Vautour moine. Les chiffres exposés doivent néanmoins être interprétés avec prudence. En effet, aucune des structures partenaires du Plan ne fonctionne avec une comptabilité analytique pour le PNA.

Plan de financement du 2nd PNA		Total (euros)
ÉTAT	Région RA	61 859
	Région PACA	106 978
	DREAL Occitanie	191 625
	DREAL RA	60 000
	DREAL PACA	60 000
	FNADT	18 796
Collectivité	Conseil général 12	2 128
	Conseil général 26	29 000
	Conseil général 04	7 692
	ComCom Millau	6 600
EUROPE	EUROPE	488 734
	Sous total des financements	1 033 412
Mécénats	Cemex	63 440
	MAVA	12 359
	Autofinancement des opérateurs	668 587
	Total (tous financements confondus)	1 777 838

Figure 35. Bilan des financements affectés au 2nd PNA en faveur du Vautour moine entre 2011 et 2016.

Un juvénile se pose sur un rocher proche de son aire

n° action PNA	Désignation	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL (euros)
1.1	Diminuer les perturbation anthropiques autour des site reproduction	14 760	15 146	12 188	12 092	13 440	12 960	80 585
1.2	Prévenir et réduire l'altérati milieux	1 122	657	891	690	1 157	664	5 182
1.3	Améliorer la capacité trophiq l'aire de répartition	82 919	109 079	103 014	99 360	87 469	90 000	571 840
2.1	Limiter l'impact des lignes poteaux électriques	4 664	7 119	14 264	4 497	4 173	3 780	38 498
2.2	Limiter l'impact des aménage à vocation énergétique	1 346	1 101	754	658	1 188	1 960	7 007
2.3	Réduire les risques d'empoisonnement et d'intoxi	4 669	2 031	20 218	12 500	11 951	12 826	64 194
3.1	Poursuivre les lâchers sur actuels sites de réintroducti	3 974	7 712	8 123	19 893	29 364	39 864	108 930
3.2	Identifier les sites potentiel présence et favoriser leur recolonisation	6 207	8 697	4 088	4 027	5 219	5 280	33 518
4.1	Insérer les recommandation PNA dans les politiques publ	5 362	5 173	4 466	5 245	7 337	6 684	34 267
4.2	Rechercher les résolutions p préserver les sites de reprod	823	941	969	8 412	5 413	4 430	20 987
5.1	Suivre et surveiller les popula	tions11 484	46 444	45 056	49 015	51 546	50 800	284 346
5.2	Mieux comprendre l'écologie l'espèce	6 043	7 322	6 693	9 257	9 435	10 480	49 211
5.3	Developper d'autres progra d'étude	2 169	3 141	1 842	1 754	1 230	1 078	11 214
6.1	Sensibiliser les publics	44 621	34 284	61 255	28 317	21 214	15 300	204 990
6.2	S'insérer dans les champs l'éducation et de la formati	16 585	16 785	20 563	13 068	14 768	12 960	94 729
7.1	Bilan du Plan et évaluation	11 941	20 169	14 343	13 659	15 711	12 324	88 147
7.2	Diffuser les connaissances animer les réseaux nationa	11 592	14 169	9 673	11 975	8 977	6 280	62 665
7.3	Coopérer aux programmes conservation internationau	1 346	2 137	2 451	3 946	4 167	3 480	17 527
	TOTAL PNA VM (euros)	261 626	302 108	330 849	298 366	293 738	291 150	1 777 838

Figure 36. Origine des financements publics lors du 2nd PNA en faveur du vautour moine entre 2011 et 2016.

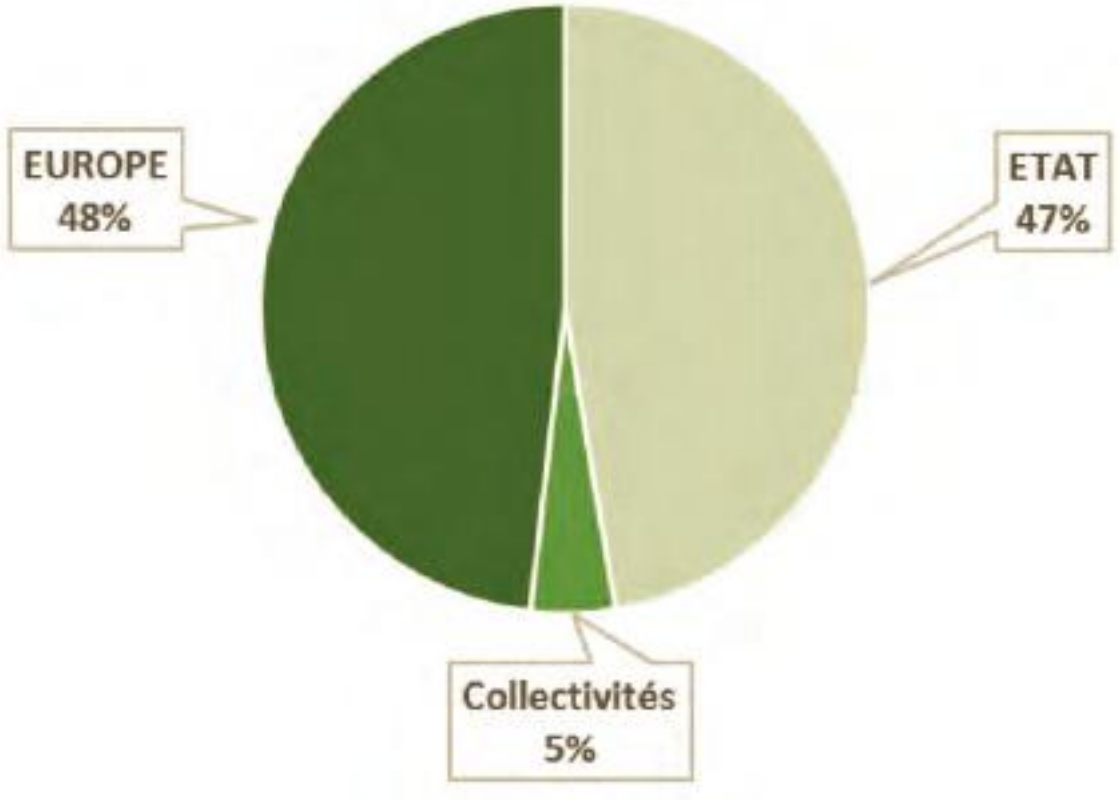

Figure 37. Bilan par action des dépenses effectuées dans le cadre du 2nd PNA en faveur du vautour moine entre 2011 et 2016.

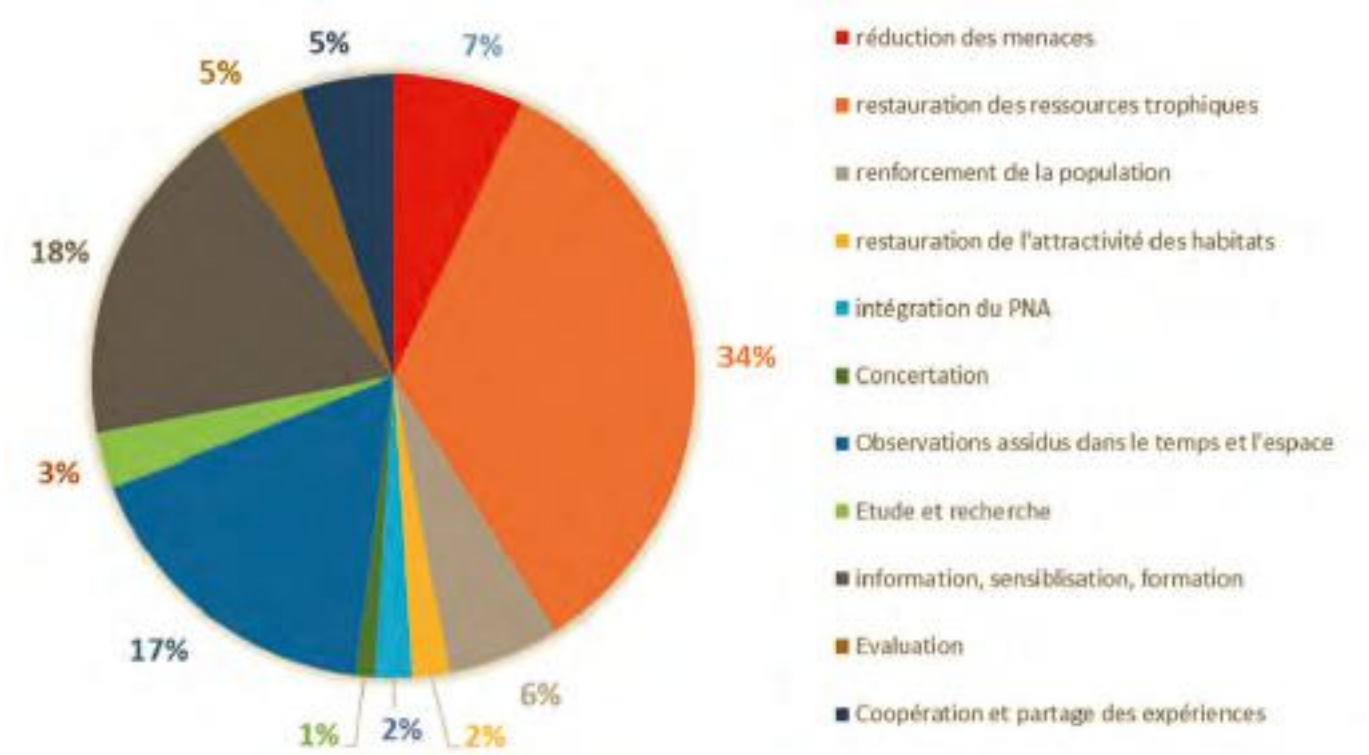

Figure 38. Répartition par catégorie d'actions des dépenses effectuées dans le cadre du 2nd PNA en faveur du vautour moine entre 2011 et 2016.2016.

On constate que quatre actions se démarquent en termes de coût et de temps bénévole valorisé :

«Améliorer la capacité trophique de l'aire de répartition», « Suivre et surveiller les populations » et «Sensibiliser les publics » et « S'insérer dans les champs de l'éducation et de la formation ». Deux de ces quatre actions étaient identifiées comme premières priorités du précédent PNA, et demandent un temps de présence considérable sur les sites, d'où la mobilisation importante de temps de travail salarié et de déplacements associés.

Les gorges du Verdon © Sylvain Henriquet

I.8. ASPECT CULTUREL

Suite à la raréfaction progressive des ongulés sauvages inféodés aux milieux ouverts, les vautours sont devenus au fil des siècles dépendants de la ressource alimentaire provenant des activités d'élevage. Le Vautour moine, au même titre que les autres espèces de vautours, a été persécuté et a vu ses habitats se dégrader et se raréfier. Aujourd'hui réintroduit et ayant pleinement sa place dans la guilde des rapaces nécrophages, il est plus ou moins bien connu et accepté.

Admiré par de nombreux amoureux de la nature, il fait partie du patrimoine naturel et culturel des territoires qu'il fréquente, et constitue un attrait touristique important. La plupart des agriculteurs le connaissent, mais ne le considèrent pas toujours comme un allié. Il est cependant parfois moins connu que le Vautour fauve, plus abondant et facilement identifiable.

Dans le cadre du programme EFESSE (Évaluation Française des EcoSystèmes et des Services Ecosystémiques), une étude a été menée par le Parc régional des baronnies provençales visant à «Evaluer les fonctions écologiques et les services écosystémiques - dont les retombées économiques - liés à la réintroduction du vautour fauve dans les Alpes ». Les résultats de cette enquête ont mis en évidence une demande touristique significative autour des vautours, une notoriété et une attractivité accrues des territoires de présence de l'espèce montrant que le « Rewilding » (ou restauration de la biodiversité et des fonctions écologiques des écosystèmes aux grandes échelles spatiale et temporelle) est une solution fondée sur la nature qui peut être prise en compte pour le développement économique local, notamment dans les territoires ruraux. En conclusion, ces espèces clés permettent une reconnexion des citoyens à la nature tout en ayant une valeur pédagogique essentielle : ce sont des exemples vivants du caractère non inéluctable de la 6e extinction.

I.9. RECENSEMENT DE L'EXPERTISE MOBILISABLE EN FRANCE OU A L'ETRANGER

Les acteurs et partenaires investis dans la restauration, le suivi, la conservation, l'étude et la communication autour du Vautour moine sont nombreux en France. Le rôle de chacun est rapidement évoqué ci-dessous.

Suivi des populations

Dans les Grands Causses, le suivi de la population est réalisé par le site technique des Grands Causses de la LPO France, avec l'appui du Parc national des Cévennes. Dans les Préalpes, l'association Vautours en baronnies est en charge du suivi de la colonie des baronnies et dans le Verdon ce rôle est assuré par l'association LPO PACA.

Le baguage des jeunes aux nids et des individus recapturés est assuré par ces trois même associations sur le site dans le cadre du programme personnel de baguage n°316 (« Conservation, restauration, suivi et étude des populations de Vautours fauves et moines en France ») sous l'égide du CRBPO. Un second programme personnel encadre la pose de balises GPS et son suivi scientifique détenu par Olivier Duriez (n° 961 « Suivi bio-télémétrique des vautours fauves, moines, percnoptères et Gypaètes barbus en France »).

Une base de données nationale Vautours a été développée par le CESCO (Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation) et la BBEES (Bases de données Biodiversité, Écologie, Environnement Sociétés) en 2010. Son principe est de permettre d'accéder en temps réel aux informations saisies sur les différents sites (suivi de nids, baguage, contrôles, etc.). Avec l'aide et les apports de chacune des structures (LPO Grands Causses, Parc national des Cévennes, Parc national des Pyrénées, Vautours en Baronnies, LPO PACA notamment) susceptibles de recueillir des données sur les différents sites de réintroduction du Vautour moine ou de suivi de populations de vautours, la « base de données commune » hébergée par le MNHN (coordonnée par Dominique Vallée et Bruno Mansoux) a été finalisée en 2016 et est utilisée quotidiennement depuis.

Réintroductions

Les réintroductions ont été portées en France par les associations de protection de la nature (LPO PACA, LPO France et Vautours en baronnies), avec l'appui du Parc national des Cévennes dans les Grands-Causses. Les Vautours moines relâchés sur les différents sites de réintroduction provenaient majoritairement de centres de soins espagnols pour la faune sauvage (Andalousie et Estrémadure). Quelques individus réintroduits provenaient également de parcs zoologiques européens membres du réseau d'élevage en captivité (EEP). L'obtention de ces oiseaux a été permise grâce au partenariat avec la Vulture Conservation Foundation qui assure la coordination de la recherche des oiseaux disponibles en Europe dans les centres de soins et les parcs zoologiques. Le GREFA, association espagnole gérant notamment les programmes de réintroduction de l'espèce en Catalogne et Burgos a également largement contribué à l'obtention et au transfert d'oiseaux pour les sites de réintroductions français.

Exploitation scientifique

Les analyses de dynamique de population sont assurées par le Museum national d'histoire naturelle et Sorbonne Universités.

Les analyses spatiales sont assurées par le Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (Montpellier).

Les analyses toxicologiques sont réalisées par le Centre National d'Informations Toxicologiques Vétérinaires (CNITV).

Les analyses génétiques sont réalisées par le zoo d'Anvers.

Soins aux individus

Les actions des centres de soins s'inscrivent dans celles menées par tous les acteurs de la préservation de la biodiversité, notamment lorsque des espèces sont concernées par des PNA tel que le Vautour moine.

Des Vautours moines récupérés en détresse par les opérateurs du PNA (LPO PACA, LPO France, Vautours en Baronnies) sont régulièrement pris en charge par les Centres de soin avant d'être relâché quand l'état de l'oiseau le permet. Ceux de Ganges (Hôpital pour la faune sauvage Garrigues Cévennes), Millau (Centre Régional de Sauvegarde de la Faune Sauvage Caussenard), de Labruguière dans le Tarn (LPO Tarn) et de Villeveyrac dans l'Hérault (LPO Hérault) sont régulièrement sollicités par le site LPO des Grands Causses ; celui de Buoux (LPO Paca) est sollicité par le programme dans le Verdon.

Communications et sensibilisation

De nombreux organismes participent à la communication et à la sensibilisation de publics variés pour diffuser les connaissances sur l'espèce :

- Les parcs : Parc national des Cévennes, Parc naturel régional des Grands-Causses, Parc naturel régional du Verdon, Parc naturel régional des Baronnies provençales.
- Les structures touristiques : Maisons des vautours
- Les associations de protection de la nature : LPO, Vautours en Baronnies, LPO PACA, LPO Hérault, ALEPE, Goupil connexion
- Les animateurs N2000 et la Fédération Départementale des chasseurs de Lozère
- Les centres de soins

À l'étranger

La liste des experts impliqués dans la conservation du Vautour moine est disponible notamment sur le plan d'action international pour la conservation du Vautour moine rédigé par la Vulture Conservation Foundation (Flyway Action Plan for the Conservation of Cinereous Vulture, Nov 2017).

D'autres structures ayant peu ou pas contribué au dernier plan devront être sollicitées et intégrées à ce nouveau plan. Il s'agit notamment :

- de la profession agricole, au travers des chambres d'agricultures, des DRAAF, des FREDON, des syndicats agricoles (FNSEA...), des réseaux d'agriculteurs, des instituts techniques...
- des forestiers privés, au travers du CNPF et des CRPF
- des chasseurs, au travers de la FNC et des FRC et FDC

I.10. RECENSEMENT DES CONNAISSANCES ET RESSOURCES EXISTANTES

•I.10.1 Connaissance et ressources existantes

Les actions en faveur du Vautour moine ont été initiées dès 1992 dans le cadre du premier programme de réintroduction dans les Grands Causses. A partir de 2004 et fort de la première expérience de réintroduction dans les Grands Causses, le premier Plan national d'action en faveur du Vautour moine fut mis en place avec le soutien du Ministère en charge de l'environnement pour une durée de 4 ans. Après deux années de transition, le plan d'action a été prorogé en 2011 permettant de répondre à plusieurs objectifs de conservation pour le maintien sur le long terme de cette espèce à faibles effectifs reproducteurs.

La population française de Vautour moine est extrêmement bien suivie, de par les opérations de baguages et le suivi de la reproduction mené sur les différents sites. Depuis les premiers lâchers et jusqu'aujourd'hui cette population fait ainsi l'objet d'un suivi annuel exhaustif.

Les connaissances se sont affinées sur l'espèce et dans de nombreux domaines :

- L'identification des causes de mortalité est désormais mieux documentée notamment grâce à la mise en place d'une veille d'épidémio-surveillance du milieu naturel en France reposant sur deux principaux réseaux structurés :
- SAGIR : Un réseau national de surveillance de la santé de la faune sauvage (surveillance épidémiologique des oiseaux et des mammifères terrestres en France), que l'Etat délègue à ses services déconcentrés (coordination de l'OFB) et aux opérateurs de la chasse (Fédération des chasseurs).
- Vigilance Poison : Il s'agit d'une collaboration entre la LPO et l'OFB en matière de surveillance épidémiologique des rapaces et principalement pour les espèces bénéficiant d'un plan national d'action (PNA). Cette veille nationale fonctionne, selon un protocole défini, grâce à un réseau d'observateurs de terrain (naturalistes, agents

de l'OFB, ONF, agents des Parcs nationaux, etc.) répartis sur l'ensemble du territoire français. Il vise à identifier toutes les causes de mortalité des rapaces et à faire des recherches sur les cas d'intoxications.

Ces deux réseaux travaillent en collaboration avec des vétérinaires experts et des laboratoires d'analyses spécialisés (parasitologie, histologie, toxicologie).

L'amélioration des connaissances sur les causes de mortalité affectant le vautour moine repose également depuis quelques années sur l'augmentation du nombre de cadavres retrouvés, notamment à l'aide des suivis satellitaires d'oiseaux équipés.

- Le suivi exhaustif annuel depuis les premières reproductions est un des éléments principal contribuant à l'amélioration des connaissances sur la physiologie, la biologie et l'éthologie concernant cette espèce très discrète.
- Le partenariat historique avec le Muséum National d'Histoire Naturelle et plus tardivement avec le CEFE CNRS de Montpellier, organismes de recherche investis dans l'amélioration des connaissances scientifiques sur l'espèce (écologie des populations, écologie théorique et modélisation et écologie évolutive). Ces études reposent notamment sur le travail de terrain pendant le suivi des colonies, générant depuis des dizaines d'années un jeu de données conséquent.

Plusieurs outils ont été créés ces dernières années à l'initiative de différentes structures et sont susceptibles, sous réserve de stocks disponibles, d'aider à l'accomplissement du plan national d'actions. Les outils sont les suivants :

- sites Internet : http://rapaces.lpo.fr/vautour-moine/; https://paca.lpo.fr/protection/especes/oiseaux/vautours-du-verdon/programme-de-reintroduction ; https://www.vautoursenbaronnies.com/
- site Internet réservé au réseau (contient les bilans annuels depuis 2005)
- Le cahier technique sur l'équarrissage naturel
- Les bulletins d'information Vautours info (outil de partage de connaissances, un à deux numéros publiés chaque année)
- film « Vivre avec le Vautour moine » (film de 5 min qui présente le Vautour moine dans le Massif central et l'équarrissage naturel réalisé par les vautours) mais peut aisément être utilisé dans les autres régions françaises)
- Divers dépliants, affiches et expositions (présentation de l'espèce et des actions menées)
- panneaux de sensibilisation (posés sur des chemins de randonnés ou à proximité de placettes d'alimentation)
- sites Internet Visionature (sites assimilés à des bases de données en ligne, ils reposent sur un principe participatif, où chaque observateur contribue à l'amélioration des connaissances sur la faune).
- Les journées mondiales de sensibilisation aux vautours (Le but de ces journées internationales de sensibilisation aux vautours est de faire connaître au grand public les oiseaux nécrophages dans le cadre d'activités ouvertes à tous comme des sorties de terrain, observation, expositions...)

I.10.2 Connaissances à développer

Bien que les connaissances sur l'espèce se soient enrichies aux termes des deux derniers plans nationaux d'actions, de nombreux domaines restent à approfondir. Ces éléments de connaissances sont indispensables pour mieux identifier les efforts de conservation pour l'espèce.

En effet, la qualité et la disponibilité des ressources alimentaires favorables au développement de l'espèce sont encore peu connus.

On notera notamment, le besoin de développer les recherches vétérinaires et scientifiques sur les effets des traitements vétérinaires apportés aux élevages et pouvant affecter la physiologie du vautour moine. Ou encore l'impact du plomb sur la physiologie et la survie de l'espèce, présent sur des cadavres de faune sauvage consommés par l'oiseau.

La caractérisation et l'évaluation des perturbations en période de reproduction restent peu documentées. Il est pourtant évident que les vautours moines de par leur mode de nidification sont exposés à des perturbations anthropiques et climatiques. Or, l'impact des activités humaines sur la reproduction est encore imprécis, et difficilement mesurable (identification du comportement, mesures des variations physiologique sur l'oiseau, sur l'œuf...). La question se pose également sur les effets induits par des conflits inter/intra spécifique sur la reproduction.

Les lacunes concernent également certains aspects de la biologie et de l'écologie de l'espèce. Il est envisagé pour les prochaines années de rechercher à obtenir davantage de données concernant la fidélité au site de reproduction et aux partenaires. Il serait aussi pertinent de mieux comprendre les phases de dispersion des individus et identifier, par utilisation des données de télémétrie, les corridors empruntés lors de ces phases d'erratisme.

Enfin, un travail sur la génétique de la métapopulation française est actuellement poursuivi par le Zoo d'Anvers (Belgique). Les données de filiation génétique sont encore méconnues et peuvent pourtant apporter des informations précieuses sur l'état génétique général de la métapopulation ainsi que sur les tendances évolutives de l'espèce. Ces résultats pourront éventuellement orienter les prochains programmes de réintroduction.

PARTIE II - BESOIN ET ENJEUX DE CONSERVATION. STRATÉGIE A LONG TERME

II.1 RÉCAPITULATIF HIÉRARCHISÉ DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPÈCE

En France, l'espèce est inféodée aux régions de moyennes montagnes sous influences méditerranéenne. Les sites de reproduction optimaux pour l'espèce se situent principalement au sommet de pins sylvestres localisés généralement dans le tiers supérieur des versants. Les nids sont généralement construits proches de zones clairsemées et/ou à proximité de promontoires rocheux à des altitudes inférieures à 1000 mètres.

Le Vautour moine, comme la plupart des rapaces arboricoles, montre une grande sensibilité aux activités humaines et toutes autres perturbations à proximité de l'aire de reproduction. L'espèce a donc besoin d'une grande quiétude aux abords des sites de reproduction, et ce dès l'installation du couple jusqu'à la fin de la période d'élevage du jeune.

L'espèce a un spectre alimentaire très large comprenant des espèces de la faune sauvage et domestique. Elle se nourrit principalement de brebis, mais présente une grande plasticité alimentaire, et, à l'image de nombreux rapaces, une capacité à s'adapter à la disponibilité des ressources locales.

II.2 STRATÉGIE DE CONSERVATION A LONG TERME

L'objectif général pour la durée de ce plan d'action (10 ans) est de consolider et d'étendre la population actuelle afin d'assurer la pérennité de la population française de Vautour moine, tout en maintenant et améliorant la capacité d'accueil des sites potentiels vacants.

Étant donné le faible effectif reproducteur actuel de l'espèce en France, les efforts du PNA seront concentrés sur le renforcement de la population, la réduction des menaces, la diversification de la ressource alimentaire et la préservation des habitats.

• II.2.1. Poursuivre l'acquisition des connaissances

Le suivi et l'étude de la population sont les seuls moyens de connaitre la dynamique démographique et spatiale de l'espèce et donc d'évaluer l'efficacité des actions mises en œuvre. Les études à mener sont nombreuses pour connaitre précisément les besoins et contraintes de la population actuelle.

Suivi de la reproduction

Les prospections, plus payantes en fin d'hiver, mais pertinentes tout au long de l'année, permettent de repérer le cantonnement des couples. Le suivi de la reproduction permet de connaitre la productivité de la population. Des paramètres clés de la dynamique de population sont ainsi obtenus : nombre de couples cantonnés, nombre de couples reproducteurs, nombre de jeunes à l'envol. Ce suivi permet en outre d'assurer une veille sur le territoire : causes de dérangements, altération de l'habitat, etc. et de sensibiliser in situ divers acteurs de terrain.

Suivi individualisé

L'identification individuelle par contrôles de bagues codées permet d'étudier les paramètres de survie des différentes classes d'âges. Ce contrôle est en grande majorité assuré sur les sites d'alimentation. Les contrôles des oiseaux nicheurs permet en outre de connaitre l'âge de première reproduction, le succès reproducteur en fonction de l'âge, la fidélité au partenaire et au site, etc. Ce suivi nécessite des opérations de baguage (au nid) et de rebaguage (capture d'immatures et adultes) puis un effort de contrôle conséquent. Il est le seul moyen de connaitre les taux de survie, de documenter les changements de partenaires, de révéler les échanges entre population (dispersion natale/de reproduction). En France, tous les individus sont bagués depuis les premières réintroductions, ce qui constitue une opportunité unique de réaliser un suivi quasi exhaustif des individus présents.

Suivi télémétrique

Le suivi par balise satellitaire permet de connaitre avec précision le domaine vital des individus équipés. Les individus équipés, s'ils sont représentatifs de

l'ensemble de la population, peuvent ainsi témoigner de la localisation et de la superficie des territoires de prospection alimentaire. Il est aussi un moyen particulièrement efficace d'assurer le suivi individuel et donc de connaitre les sites précis de reproduction, de dortoir, d'alimentation, etc. Cet outil est notamment essentiel pour la découverte de cas de mortalité tels que les intoxications. Le suivi télémétrique est donc un outil performant au service de l'amélioration de connaissances diverses et des objectifs de conservation.

Etudes des interactions intra/interspécifique

L'observation du comportement des vautours moines sur les sites de reproduction est actuellement très peu réalisée. Ce suivi chronophage et contraignant peut pourtant apporter des informations nouvelles sur les causes de dérangements et d'échecs des couples reproducteurs. Il s'agit notamment d'étudier l'impact des activités humaines et celui des interactions entre individus. Les causes d'échecs sont multiples, et seul un suivi fin peut permettre de décrire les différents facteurs de dérangements. Des protocoles de suivi longue durée ont été expérimentés ces dernières années et il faut trouver un protocole suffisamment souple et précis qui puisse être mis en œuvre sur le long terme.

Régime alimentaire

Les analyses des restes alimentaires réalisées dans les Causses apportent des informations essentielles non seulement sur le régime alimentaire du vautour moine mais aussi sur les pratiques des agriculteurs et des chasseurs. Il a ainsi été possible de mettre en évidence l'abandon en nature de volailles ou d'animaux tués à la chasse. Enfin la collecte des restes alimentaires permet d'estimer le domaine vital des couples durant une ou plusieurs années, grâce à l'identification des boucles du bétail (cf partie I) ; et de façon plus anecdotique grâce à la présence d'espèces exogènes au territoire de reproduction (Marmotte et Chamois dans les Causses). Cette étude doit se poursuivre pour documenter les évolutions temporelles des ressources alimentaires, et mettre en évidence les facteurs de risques associés (plomb, plastiques, etc.)

Vérifier la diversité génétique

L'effectif efficace d'une population, qui correspond à la proportion d'une population qui contribue à la reproduction, est généralement fixé à 50 individus (Soulé 1980 cité par Primack et al. 2012). Cet effectif, qui correspond aux effectifs lâchés dans les programmes de réintroduction de Vautours moines en France, suggère que tous les individus participent à la reproduction. Or, dans une population donnée, seule une partie des individus se reproduit, 11% en moyenne selon Frankham, 1995 cité par Primack et al. 2012. Pour le Vautour moine, la survie des oiseaux libérés ou nés dans les Causses entre 1992 et 2008 a été évaluée à 0,849 ± 0,025 (Mihoub et al. 2014b) ; et la survie post-lâcher a été évaluée dans les pré-Alpes à 0,564 ± 0,061 (thèse de T.Rousteau). Selon Franklin 1980, cité par Primack et al. 2012, le nombre de 500 reproducteurs pourrait être l'effectif minimum nécessaire pour éviter la dépression de consanguinité et maintenir la diversité génétique dans une population. Parmi les 53 individus lâchés dans les Causses ou les 49 dans les Baronnies, combien ont eu ou vont effectivement avoir une descendance ?

• II.2.2. Diversifier les ressources alimentaires

La ressource alimentaire est un enjeu majeur pour la conservation du Vautour moine. Si cette ressource est largement assurée par l'élevage ovin, les études montrent qu'une certaine compétition peut exister avec le Vautour fauve et que la faune sauvage joue un rôle non négligeable dans son alimentation. Il s'agit donc d'une part de diversifier les ressources disponibles pour les Vautours moines. D'autre part, la qualité des ressources doit être étudiée. Les traitements vétérinaires sur la faune domestiques et le plomb sur la faune sauvage font peser sur le Vautour moine des menaces dont l'ampleur est difficilement appréciable à l'heure actuelle.

L'analyse des restes alimentaires entreprise depuis 10 ans dans les Grands Causses permet de mettre en évidence l'importance de la faune sauvage dans le régime du Vautour moine. Ce constat, ainsi que l'observation du comportement des vautours lors des curées sur les ongulés domestiques, doit conduire les acteurs de la conservation à diversifier les ressources alimentaires. Les ovins sont actuellement la ressource quasi-exclusive mise à disposition des Vautours sur les placettes éleveurs. Dans l'objectif de favoriser la dynamique de la population des Vautours moines en France, il nous semble impératif de diversifier la ressource alimentaire mise à disposition des Vautours en France.

Les populations de faune sauvage, essentielle au Vautour moine comme à d'autres grands rapaces, doivent être favorisées. Les exploitations agricoles occupent de vastes surfaces sur lesquelles la faune sauvage est nécessairement présente et plus ou moins bien favorisée selon les pratiques agricoles. Favoriser la prise en compte de la biodiversité à l'échelle des exploitations est un moyen d'améliorer la ressource alimentaire. Des acteurs et programmes locaux et

nationaux nombreux œuvrent en ce sens et le PNA Vautour moine doit être un outil de plus au service de cet objectif ambitieux. Une autre piste de travail pourrait consister à identifier les potentialités trophiques représentées par le cheptel domestique autre que les ovins dans les différents territoires. Au niveau national ou européen, faire évoluer la réglementation pour que les placettes de volailles, de lapins, de porcs, et autres petits animaux soient autorisées, serait un grand progrès pour la conservation du Vautour moine et d'autres rapaces nécrophages.

Les placettes « os de découpe » sont un outil de nature à favoriser la dynamique du Vautour moine. Une expérience menée dans les Causses grâce au concours du Conseil départemental de l'Aveyron et de la Communauté de Communes de Millau Grands Causses, montre une fréquentation assidue de ce type de placette par les vautours moines. Les boucheries sont nombreuses sur les territoires et les restes de découpe sont considérés comme des déchets de catégorie 3 (parties d'animaux abattus et jugés propres à la consommation humaine mais que la chaîne alimentaire humaine ne valorise pas). Ces placettes font l'objet de dérogations préfectorales et leur gestion se fait actuellement par des gestionnaires de sites ou de programmes de conservation des rapaces nécrophages. L'augmentation des placettes de boucheries ou d'ateliers de découpe serait une avancée majeure pour la conservation des rapaces nécrophages dont le Vautour moine.

De nombreux chasseurs ou sociétés de chasse abandonnent les restes de la venaison aux vautours. Ce constat est réalisé dans l'Aude, les Baronnies, les Causses, etc. Cette pratique illégale représente une ressource alimentaire considérable bien que difficilement quantifiable. La gestion de ces déchets de venaison doit être abordée par le PNA Vautour moine en partenariat avec les Fédérations départemental de chasse et des services de l'Etat, en tenant compte des avantages et inconvénients de cette ressource. En outre, ces dépôts représentent une ressource alimentaire artificielle dans des quantités parfois très importantes (exemple de l'Aude) et sont rendues disponibles pour les vautours, venant à l'encontre du principe initial des placettes et de leur intégration dans un système de pastoralisme extensif.

Enfin, la création de placettes à la demande des éleveurs ovins doit être poursuivie pour pérenniser le lien ancestral entre les éleveurs et les vautours. Les créations de placette éleveurs sont autorisées par arrêté préfectoral dont le modèle est lié à l'IT DGAL/SDSPA/2018-716. Pour plus de détails sur les conditions sanitaires imposées à la création de placette (distance aux habitations et aux cours d'eau, quantité et nature des dépôts, etc.) on se rapportera au cahier technique « placettes d'alimentation » éditée par la LPO et disponible à l'adresse suivante : http://rapaces.lpo.fr/sites/default/files/mission-rapaces/37/CT_equarrissage.pdf

La mise à disposition des ressources alimentaires est encadrée par les bases réglementaires européennes et françaises suivantes :

- L'article 18 et le considérant 49 du règlement (CE) 1069/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre modifié, établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et abrogeant le règlement (CE) n°1774/2002 (règlement relatif aux sous-produits animaux) ;
- L'article 14 et l'annexe VI, chapitre II, sections 1 et 2 du règlement (UE) n°142/2011 de la Commission du 25 février 2011 modifié, portant application du règlement (CE) n°1069/2009 du Parlement européen et du Conseil établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et portant application de la directive 97/78/CE du Conseil en ce qui concerne certains échantillons et articles exemptés des contrôles vétérinaires effectués aux frontières en vertu de cette directive ;
- L'article L.226-2 du code rural et de la pêche maritime (CRPM) ;
- L'arrêté du 8 décembre 2011 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés en application du règlement (CE) n° 1069/2009 et du règlement (UE) n°142/2011 (annexes I et III) ;
- L'arrêté du 28 février modifié, relatif aux modalités de délivrance de l'agrément sanitaire et de l'autorisation des établissements visés par le règlement (CE) n°1774/2002 du Parlement européen et du Conseil du 3 octobre 2002 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine.

Une épidémiosurveillance des encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST) sur au moins 4% des animaux éligibles au dispositif est exigée au titre de la section 2, chapitre II annexe VI du règlement (UE) 142/2011.

• II.2.3. Limiter la morbidité et la mortalité

II.2.2.1. Recenser les cas de mortalité et identifier les causes de mortalité

Ces dernières années, les efforts réalisés pour la collecte des cadavres, pour la prise en charge vétérinaire et pour la centralisation des informations, ont permis une nette amélioration des connaissances des différentes causes de mortalité. Parvenir à déterminer la cause d'un cas de mortalité implique un ensemble de démarches dont l'efficacité ne peut s'obtenir que sur le long terme.

La probabilité de découvrir un cadavre est très faible. La détection des cas de mortalité est donc essentiellement dépendante d'un vaste réseau de personnes sensibilisées : agriculteurs, promeneurs, naturalistes, chasseurs, etc. Sensibiliser les différents publics à la présence des vautours et à la problématique des causes de mortalité est un facteur clé pour collecter des informations.

L'autre moyen fiable de détecter les cas de mortalité est le suivi par satellite des individus. Cette technique est chronophage car elle nécessite une consultation quotidienne des données satellitaire, et elle ne peut être envisagée que sur un nombre limité d'individus, pour des raisons de faisabilité et de coût.

La collecte des cadavres requiert ensuite une grande disponibilité des agents pour se déplacer, souvent en urgence, lors de toute signalisation de cadavres ou oiseaux moribonds. Un protocole de collecte a été défini dans le cadre du programme vigilance poison, et des kits de récupération sont disponibles dans les véhicules.

Disposer d'un large réseau d'observateurs potentiels, bénéficier de la technologie GPS, être disponible pour aller collecter rapidement les cadavres, renseigner une fiche de commémoratifs, stocker les cadavres au congélateur ou bien les transmettre immédiatement à un vétérinaire, pratiquer autopsies / radio et prélèvements, faire procéder à des analyses toxicologiques par des laboratoires compétents, centraliser les résultats des autopsies et analyses, etc. : cette mobilisation de nombreux acteurs et outils nécessite une coordination quotidienne et se révèle chronophage.

II.2.2.2. Prendre en charge les oiseaux en difficulté

La population de Vautour moine en France compte seulement une cinquantaine de couples, et une vingtaine de jeunes à l'envol. Chaque individu doit être considéré comme une opportunité précieuse pour la dynamique de la population. Tous les ans, le suivi minutieux qui est réalisé permet de récupérer en nature plusieurs individus : des individus réintroduits et des jeunes à l'envol mais aussi des immatures ou adultes capables de participer à la reproduction. Le rôle des centres de sauvegarde est ici essentiel, car les gestionnaires n'ont pas les compétences ni les capacités pour soigner des individus maintenus en captivité et en soins durant plusieurs semaines. La stratégie de conservation à long terme doit donc s'appuyer sur ces structures et leur savoir-faire pour assurer la survie des individus affaiblis. Rappelons enfin que sans les centres de sauvegarde espagnols qui assurent la collecte et le rétablissement des oiseaux affaiblis, les programmes de réintroduction en France n'auraient probablement pas pu être menés à bien. Les individus qui ne pourraient être relâchés en nature rejoindront le réseau EEP dont un des objectifs est d'améliorer la reproduction en captivité en vue des futures réintroductions.

II.2.2.3. Equiper les lignes électriques

Le réseau aérien de transport d'électricité est la première cause de mortalité du Vautour moine en France (42% des cas depuis 2006). Ce constat est commun pour de nombreux autres grands rapaces et cette menace est en grande partie responsable de la raréfaction critique de l'Aigle de Bonelli (Burger et al. 2014).

Le réseau de lignes électriques est particulièrement dense dans les zones urbanisées, à proximité des grandes villes, mais les câbles dessinent aussi un maillage important dans les territoires ruraux comme l'Aveyron où fermes et hameaux sont largement disséminés. Les vautours moines exploitent un vaste domaine de prospection et leurs besoins alimentaires les amènent à fréquenter les abords des fermes où peuvent être abandonnés des restes animaux. La neutralisation des lignes et des pylônes doit être une priorité du prochain PNA. Le travail déjà réalisé est conséquent, mais l'ampleur de la menace nécessite la neutralisation à grande échelle des équipements potentiellement meurtriers.

II.2.2.4. Assurer une veille sur les toxiques

En France, la problématique des toxiques, seconde cause de mortalité connue, est prise très au sérieux depuis que les oiseaux sont équipés de balises GPS. Sans suivi satellitaire, les oiseaux intoxiqués sont très rarement retrouvés. Le principal poison identifié est le Carbofuran, insecticide interdit depuis 2008, également impliqué dans la mort de nombreux milans royaux partout en France (David et al. 2018). Il est probable que les vautours ne soient que les victimes collatérales de ces empoisonnements destinés aux prédateurs, notamment les mammifères. La pose de balises GPS et les démarches engagées via le programme vigilance poison (autopsies et analyses systématiques) ont permis de largement faire progresser les connaissances ces dernières années. Les démarches juridiques et la collaboration initiée avec la police de la natur, doivent être renforcées, ainsi que les actions de sensibilisation, pour une meilleure prise de conscience collective de ce danger. L'implication de l'OFB est essentielle notamment pour mener à bien les enquêtes de terrain et permettre les procédures judiciaires.

Vautour moine immature empoisonné au carbofuran. LPO Grands Causses © L. Giraud

II.2.2.5.Contrôler la qualité des ressource alimentaires (faune sauvage et domestique)

La qualité des ressources alimentaires pourrait faire l'objet d'études toxicologiques et sanitaires. L'implication de partenaires nombreux (Dreal, DRAAF, DDCSPP, OFB, CNRS, laboratoires toxicologiques, etc.) est indispensable pour mener à bien une telle entreprise.

Le plomb et les métaux lourds

En France, des restes d'animaux abattus à la chasse sont régulièrement donnés aux vautours, malgré l'interdiction officielle. Une contamination au plomb peut affecter les vautours qui s'en nourrissent.

Les plumes des rapaces sont reconnues comme étant de bons indicateurs de la pollution environnementale par les métaux lourds (Lodenius & Solonen, 2013). Une étude basée sur les plumes de mues des Vautours moines pourrait être envisagée pour comparer les résultats à ceux obtenus dans d'autres pays.

Les tests de munitions sans plombs initiés dans les Pyrénées, les Alpes et le sud du Massif central doivent être poursuivis et étendus à un nombre croissant de chasseurs.

Les antibiotiques et les traitements vétérinaires

Les brebis font l'objet de traitements vétérinaires réguliers, et leur impact sur les vautours ne sont pas connus. Une enquête auprès des éleveurs ou de leurs fédérations pourrait permettre de mieux connaitre la nature et la quantité des traitements effectués. En parallèle, des analyses pourraient être menées pour évaluer la présence des antibiotiques notamment dans le sang des vautours moines. En Espagne, ils ont été trouvés dans 100% des individus évalués (n=14) et des lésions buccales ont été observés (Blanco et al. 2017). Un programme de recherche sur ce thème pourrait être imaginé en France. L'emploi d'euthanasiants a déjà causé la mort de vautours en France. Des campagnes d'informations auprès des praticiens vétérinaires et des éleveurs sont nécessaires.

II.2.2.6.Contrôler les menaces liées au développement de l'éolien

L'engagement des pays européens vers une utilisation plus importante des énergies renouvelables est susceptible d'impacter les espèces faisant l'objet de projets de conservation portés à l'échelle nationale ou européenne. Les mesures associées, quand elles existent, ne sont pas suffisamment fiables ou proportionnées (cf. Projet MAPPE sur l'évaluation des systèmes de réduction de mortalité). L'implantation de parcs éoliens ainsi que le développement de nouveaux projets sur des sites fréquentés de manière régulière constituent une véritable problématique pour le maintien des populations d'espèces vulnérables telles que le Vautour moine. L'augmentation du nombre de centrales éoliennes entraine par ailleurs un morcellement important du territoire, potentiellement impactant notamment sur des couloirs de déplacement avifaunistique. C'est le constat réalisé au niveau du corridor entre la France et l'Espagne, largement fréquenté par le Vautour moine (Haut-Languedoc, vallée de l'Aude, Corbières...).

L'importance du suivi de la mortalité et de l'impact du développement éolien sur les populations de vautours (obligatoire et prévu par la réglementation : article 12 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent) est, aujourd'hui et pour les années à venir, un réel enjeu qui requiert de mobiliser une qualité et une continuité dans la durée des suivis, de mortalité notamment.

Ce nouveau PNA est donc une nouvelle opportunité pour améliorer la prise en compte des enjeux du Vautour moine dans le contexte éolien.

Un nouveau protocole en 2018 (MTE 2018) a été adapté pour les centrales éoliennes afin de renforcer les suivis notamment de mortalité. Les préconisations du CRERCO (Communauté Régionale Éviter - Réduire - Compenser Occitanie), basées sur une concertation multi-partenariale comprenant France Energie Eolienne et le Syndicat des Energies Renouvelables, prévoient d'élargir les suivis mortalité en cas de présence de Vautours fauves ou moines jusqu'à un minimum d'une année complète, représentant entre 52 et 104 passages/an selon la fréquence retenue.

Dans le cadre du PNAVM, il est préconisé une fréquence de 2 passages par semaine, toute l'année, dans les domaines vitaux (oiseaux cantonnés sédentaires). Dans les corridors, ce protocole pourra être adapté en fonction de la phénologie d'utilisation déterminée par les études ultérieures.

La présence de parcs éoliens déjà en exploitation dans les domaines vitaux VM d'Occitanie doit s'accompagner de la mise en place par la filière des moyens fiables systématiques et inscrits dans la durée d'évaluer les impacts sur cette espèce (et les autres vautours) ainsi que de les circonscrire, sans plus attendre. Le principe de précaution doit par ailleurs s'appliquer et les nouveaux projets doivent donc s'écarter de ces domaines vitaux. Dans les corridors (bien qu'encore insuffisamment connus/délimités), la prudence est aussi de mise, et les projets devront démontrer la bonne prise en compte de cette problématique, en évitant de renforcer le réseau d'obstacles déjà existant.

Le prochain PNA doit ainsi avoir comme objectif la définition d'une stratégie active concernant la veille et la centralisation des suivis mortalité des parcs éoliens ainsi que la capitalisation des études existantes. Pour

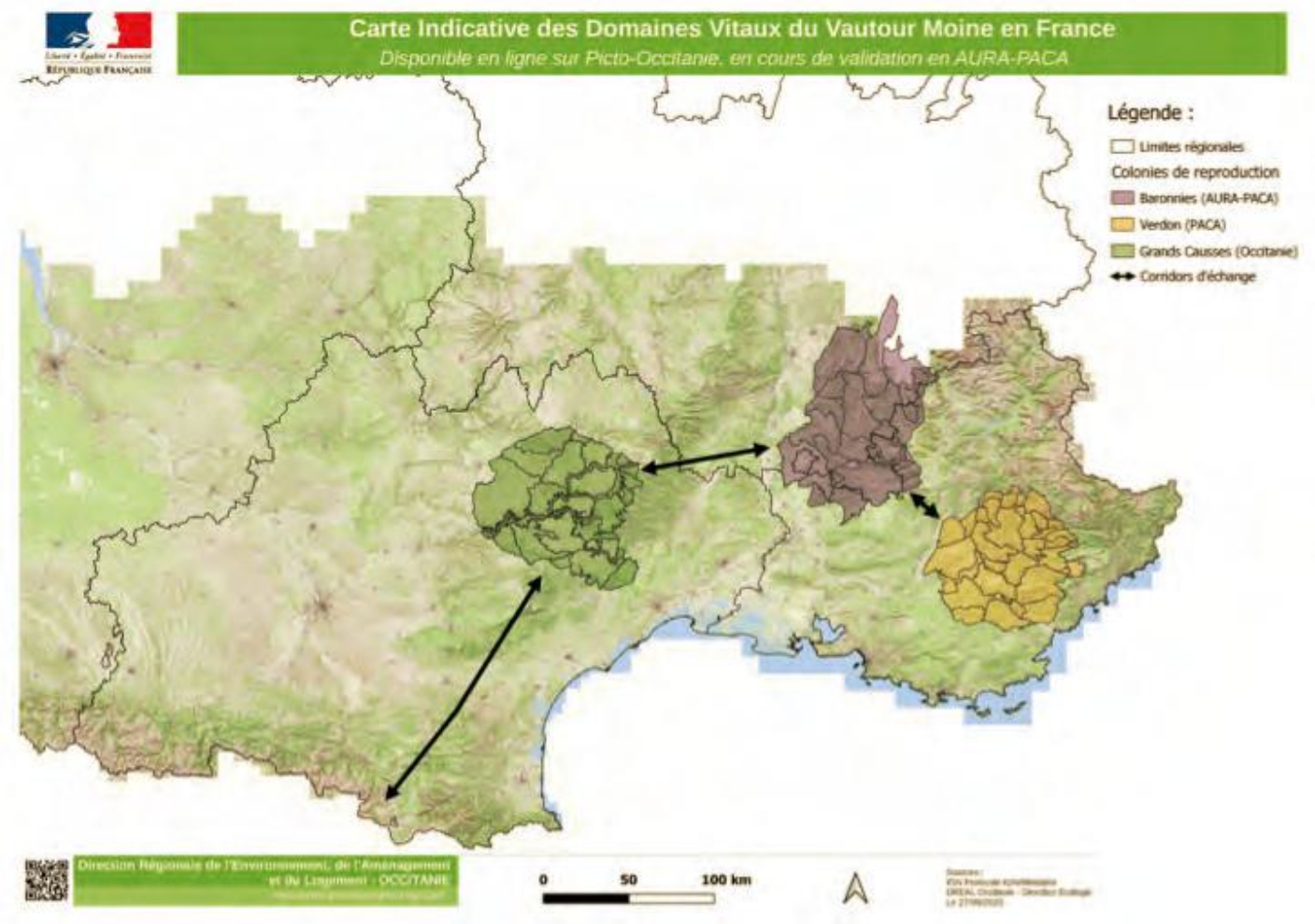

Figure 39. Localisation des domaines vitaux des couples reproducteurs en France. Source : Bonnot, Boudarel, Dreal Occitanie, in prep.

se faire les acteurs du PNA devront faire un état des lieux des parcs concernés, de leurs suivis de mortalité, appuyer la mise en œuvre de mesures de réduction d'impact pour les parcs situés dans ou à proximité des domaines vitaux en priorité puis dans les corridors de déplacement (en tenant compte de l'ensemble des mortalités de rapaces et grands voiliers identifiés).

De plus, une stratégie visant à réguler les risques de mortalité additionnelle doit être mise sur pied dans le PNA en suivant les étapes suivantes :

- Recommander l'évitement absolu des DV V. Moine,
- Travailler de manière conjointe avec l'administration, les experts et les développeurs éoliens à la mise en place de mesures efficaces de réduction et de suivis de mortalité solides et permanents sur les parcs déjà existants au sein des domaines vitaux ou leur périphérie,
- Définir les corridors à préserver des futurs développements éoliens en intégrant les placettes d'équarrissage (exemple des travaux du LIFE Gypconnect, LIFE14NAT/FR/000050)
- Dans les corridors fréquentés, analyser l'état des suivis de mortalité.

• II.2.4. Préserver l'habitat de reproduction

II.2.2.1. Gestion forestière

L'expérience acquise par la SEO dans la sierra de Guadarrama montre que l'exploitation forestière peut être compatible avec le maintien et la croissance d'une population de Vautour moine (De La Puente 2006). D'un autre côté, il est prouvé que les travaux forestiers influencent la répartition des couples et leur succès reproducteur (Donazar et al. 2002 ; Margalida et al. 2010).

En France, l'habitat de reproduction ne semble pas menacé à moyen terme dans l'aire de présence actuelle du Vautour moine. Les versants colonisés présentent une végétation généralement peu dense, difficile d'accès et soumise à des conditions pédoclimatiques qui imposent une croissance lente. Les enjeux sylvicoles sont donc généralement faibles. Quelques sites sont néanmoins susceptibles d'être impactés par des coupes à proximité. Une concertation, formalisée par des conventions, est engagée avec l'ONF depuis de nombreuses années, à l'échelle nationale et locale dans les trois sites. En vue de faciliter la compatibilité future de l'espèce avec la gestion forestière, notamment dans les forêts publiques et privées, il faut définir les conditions d'une exploitation respectueuse pour l'espèce : période de travaux, taille des zones sans coupes autour des nids, gestion des accès routiers et pédestres, régulation des activités de loisirs...

Les parcs naturels régionaux, en tant qu'animateur des sites Natura 2000, sollicitent l'avis des naturalistes locaux pour les travaux forestiers potentiellement impactant. En effet, les documents de gestion et les coupes forestières sont soumis à évaluations des incidences (liste nationale déclinée dans le R414-19 du CE).

La poursuite des partenariats engagés entre l'ONF et les acteurs naturalistes est nécessaire afin d'anticiper sur la gestion de nouveaux nids à proximité de secteurs forestiers exploitables qui pourront survenir dans les années à venir. Des échanges réguliers d'informations, des prospections communes, une veille sur les massifs, doivent être maintenus et confortés. Une étude conjointe sur l'habitat de reproduction pourrait être l'occasion de partager les connaissances et les savoir-faire, au profit de la connaissance de l'espèce.

Les relations directes avec les propriétaires et gestionnaires de la forêt privée sont quasiment inexistantes à l'heure actuelle. Les sites de reproduction ne faisant pas l'objet d'aménagements ou de travaux forestiers réguliers, les naturalistes locaux n'ont pas eu l'occasion de rechercher les propriétaires. À l'image du relationnel qui a été mis en place avec l'ONF, il serait pertinent d'établir, via le partenariat à développer avec les antennes CRPF en fonction des secteurs géographiques, des conventions entre les propriétaires privés et la structure en charge de la mise en œuvre du PNA. Un travail foncier, d'animation et concertation avec les propriétaires forestiers pourraient être une des actions proposées dans le PNA.

II.2.2.2.Recenser et limiter les dérangements

Les activités anthropiques à proximité des zones de nidification sont source de dérangements et d'échecs de reproduction. Cependant, la tolérance du Vautour moine aux activités humaines en fonction des sources de dérangements potentiels reste assez mal connue. Quelques exemples existant dans la littérature scientifique étrangère, illustrent des facteurs de tolérance différents. Ces exemples semblent montrer une réelle faculté d'adaptation en fonction du type d'activité et de sa fréquentation.

Cette capacité reste néanmoins en grande partie à étudier. Si le suivi de la reproduction permet de connaître les principaux paramètres reproductifs (ponte, éclosion, envol) et de réaliser le baguage, il permet rarement d'observer les facteurs de dérangement et encore moins de déterminer les causes d'échecs. Une étude a été engagée par le CEFE CNRS de Montpellier et le CNRS-CEBC de Chizé cherchant à évaluer le stress subi par les poussins de vautours fauves et moines en dosant la corticostérone sur les plumes collectées au moment du baguage. Les échantillonnages et les dosages doivent se poursuivre afin d'apporter des résultats probants.

Une expérience récente soutenue par le PNR des Grands Causses dans le cadre de l'animation N2000 de la ZPS FR7312007 en 2019 a permis de tester un protocole dans le but d'identifier les causes d'échecs de certains couples. Des suivis adaptés à cette problématique sont à définir et à mettre en œuvre selon un protocole partagé. Les résultats obtenus par ces suivis devraient permettre de mieux estimer l'impact réel des différentes activités anthropiques facteurs de dérangements et d'y répondre en conséquence.

La définition des zones de sensibilité majeure (ZSM) permet de porter à connaissance des services compétents (Dreal, DDT, Parcs, ONF, etc.) les zones de quiétude afférentes aux aires de reproduction. Ces sites sont ainsi pris en considérations lors des autorisations et demandes d'avis pour diverses activités (exploitation forestière, manifestations sportives, etc.). Cet outil et cette concertation sont d'une réelle efficacité mais ne peuvent être mis en œuvre que pour les sites de reproduction connus et suivis.

• II.2.5. Renforcer la population nationale

En Europe, de la France aux Balkans, la population actuelle est une population relictuelle. Seule l'Espagne abrite une population importante et dynamique. Cependant, alors que cette population connait une forte dynamique démographique, l'extension spatiale reste limitée (Del Moral 2017) : en 2006, la population de 1845 à 2440 couples occupe une surface de 3 651 km^2. En 2017, les 2548 à 3140 couples recensés occupent une superficie de 3 800 km^2. Face à ce constat, et alors que la population atteint les 3000 couples, les acteurs naturalistes mettent en œuvre un nouveau programme de réintroduction dans le Nord du pays, à Burgos, après celui mené de 2007 à 2019 en Catalogne. Néanmoins la récente recolonisation de Murcia à 180 km de la plus proche colonie andalouse (de même que, plus modestement, la colonisation de l'Hérault à 40 km des principales colonies des Grands Causses et la reconquête spontanée du Portugal) montre que les capacités d'expansion naturelle ne sont pas nulles.

Les programmes de réintroduction en France ont permis de constituer trois embryons de populations, dont la dynamique n'est en rien comparable avec celle des Vautours fauves. Les efforts doivent se poursuivre pour restaurer une population à grande échelle. Le programme de réintroduction dans les Causses a permis de libérer 53 individus de 1992 à 2004 ; celui dans les Baronnies a vu l'envol de 49 individus de 2004 à 2018. Ces deux programmes sont considérés comme achevés même si le nombre d'individus lâchers est minime pour des noyaux très peu connectés aux colonies espagnoles et censés permettre la recolonisation d'un vaste territoire. Initié en 2005, le programme de réintroduction dans les gorges du Verdon n'est toujours pas finalisé 15 ans après, avec seulement 41 individus relâchés. Les acteurs locaux, nationaux et internationaux ont échoué à mener rapidement de front ces deux programmes de réintroduction dans le sud des Alpes. Quelques jeunes récupérés en nature dans les Causses ont été relâchés dans le Verdon ces dernières années. Rappelons que le seuil des 50 individus est un seuil minimal : d'autres programmes n'hésitent pas à libérer un nombre supérieur d'individus. A Boumort, le programme porté par le Grefa a permis la libération de 77 individus entre 2007 et 2019. 15 couples y sont reproducteurs en 2019, 12 ans après les premiers lâchers ; dans le Verdon, 1 seul couple était reproducteur en 2017, 12 ans après les premiers lâchers.

Le seuil des 50 individus généralement retenu pour les réintroductions est inspiré par la règle génétique dite des 50/500. Cette règle estime que l'effectif efficace d'une population, c'est-à-dire le nombre d'individus participant à la reproduction, doit être de 50 individus et suggère que le nombre de 500 individus reproducteurs pourrait être l'effectif minimum nécessaire pour éviter la dépression de consanguinité et maintenir la diversité génétique dans une population (Primack et al. 2012).

Plusieurs régions françaises sont susceptibles de répondre aux exigences écologiques du Vautour moine. Des études de faisabilité visant à préciser les caractéristiques locales (habitat de reproduction, zonages de protection, ressources alimentaires, absence de menaces fortes, moyens humains et financiers, etc.) sont à favoriser. La forte philopatrie de l'espèce, associée à son caractère colonial, si elle n'exclut pas complètement l'installation de couples isolés à distance des colonies existantes, est un facteur limitant très fort pour l'expansion géographique. Les effectifs très réduits en France ne permettent pas d'espérer une recolonisation significative des territoires favorables à court terme.

Les effectifs sauvages relativement importants en Espagne sont actuellement la principale source des programmes de réintroduction en cours (Burgos, Bulgarie, Verdon). Dans une moindre mesure, la reproduction en captivité pourra à terme être une source d'individus juvéniles. Actuellement, selon les informations de Marleen Huygues, coordinatrice pour le Vautour moine au sein du réseau EEP (European Endangered Species Programmes), la population captive en Europe est de 45/50 couples dont la moitié dépose une ponte. En 2019, 9 jeunes ont vu le jour en captivité et 0 en 2020.

L'expérience récente en France montre que l'obtention d'oiseaux n'est pas aisée, malgré des effectifs conséquents en Espagne. Un travail de concertation entre

les acteurs français et espagnols devra être mené et reconduit annuellement pour organiser le recueil des oiseaux, leur prise en charge en Espagne puis leur acheminement.

• II.2.6. Partager pour impliquer et sensibiliser un maximum d'acteurs

La sensibilisation, la communication, le partage des informations doivent être une priorité du nouveau plan d'action. Le Vautour moine vit dans des milieux profondément anthropisés. Son habitat de reproduction, ses ressources alimentaires, son espace aérien sont dominés par la présence des hommes, de leurs activités et infrastructures. La survie à long terme de l'espèce n'est assurée qu'au prix d'une réelle volonté de partage de l'espace et d'adaptation des équipements. Le Vautour moine demeure une espèce fragile, et on constate qu'une méconnaissance, notamment autour de son comportement alimentaire, peut entraîner bien des incompréhensions et hostilités à son égard.

Les partenaires locaux intervenant dans la conservation du Vautour moine sont nombreux : Parcs naturels régionaux, Parcs nationaux, éleveurs, gestionnaires et animateurs d'espaces naturels, Police de la nature, association de protection de la nature, vétérinaires, centres de soin pour la faune sauvage...

D'autres acteurs locaux doivent être impliqués dans ce Plan national d'action étant donné que leurs activités peuvent impacter directement ou indirectement la conservation de l'espèce : Clubs sportifs, Office national des forêts, gestionnaires de la forêt privée, gestionnaires du réseau d'électricité, développeurs éolien, fédérations de chasse, éleveurs, etc.

L'enjeu d'une sensibilisation à la préservation du Vautour moine suppose notamment une meilleure communication sur la connaissance de l'espèce (biologie, écologie, comportement, ...) et son histoire (présence historique, disparition, réintroduction,...).

Différents publics sont concernés : enfants, familles, grand public, touristes, habitants, élus, agriculteurs et éleveurs, chasseurs, professionnels des sports de pleine nature et du tourisme, journalistes ...

Il est en effet essentiel de maintenir et accentuer les efforts de sensibilisation et de communication envers un public le plus large possible, pour permettre une meilleure cohabitation avec le Vautour moine. Il faut donc créer et utiliser des outils adaptés, mais aussi favoriser les échanges et les interactions. En effet, la participation et l'interactivité permettent de mieux prendre en compte les attentes et besoins des publics, et à terme rendent plus efficaces les actions menées et les messages que l'on souhaite transmettre.

Les actions envers le monde agricole demeurent encore trop peu nombreuses et à l'impact limité. L'une des priorités du nouveau PNA sera donc de développer les liens avec des « personnes ressources » du milieu de l'élevage, afin de toucher ce public efficacement et d'envisager un travail et une collaboration sur le long terme. Les acteurs de sports de pleine nature doivent également être davantage impliqués.

Attitude possessive d'un Vautour moine sur une curée.© Bruno Berthemy

PARTIE III - STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE.

III.1 DURÉE DU PLAN

Le Vautour moine étant une espèce longévive et à faible productivité, l'accroissement des effectifs, fortement dépendant de la survie adulte, est particulièrement lent, même dans des conditions favorables.

De plus, la stratégie adoptée par le Plan se concentre sur la réduction des causes de mortalité. L'efficacité des actions sera donc évaluée sur l'évolution du taux de survie adulte et nécessite l'analyse de données sur une période assez longue.

C'est pourquoi le choix a été fait d'une durée de mise en œuvre du présent plan sur 10 ans.

Un bilan devra être mené au terme des cinq premières années afin d'évaluer le bon avancement des actions prévues et éventuellement réajuster les actions de conservation, en fonction des résultats obtenus.

III.2. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

Ce plan d'action comprend les 7 objectifs spécifiques suivants

Objectif 1 Poursuivre les suivis nécessaires pour évaluer l'évolution du statut de conservation et l'efficacité des actions menées / Acquisition de connaissances utiles complémentaires

Objectif 2 Préserver les domaines vitaux et les sites de reproduction

Objectif 3 Réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origine anthropique

Objectif 4 Identifier et améliorer la ressource alimentaire

Objectif 5 Renforcer/étendre l'aire de répartition nationale

Objectif 6 Favoriser l'acceptation locale

Objectif 7 Coordonner le plan et Favoriser la prise en compte du plan d'actions dans les politiques publiques nationales et internationales

III.3. GOUVERNANCE DU PNA VM

• III.3.1 La Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère de l'écologie

- initie le Plan ;
- désigne la DREAL coordinatrice, en l'occurrence la DREAL Occitanie, en accord avec le préfet de la région concernée, pour être pilote du Plan ;
- organise les consultations interministérielles lors de l'élaboration du Plan ;
- approuve le Plan ;
- choisit l'opérateur du Plan avec la DREAL coordinatrice ;
- donne les instructions aux préfets ;
- assure le suivi du Plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice.

• III.3.2 Les autres directions d'administrations centrales concernées par le Plan

- sont consultées par le MTE pour avis lors de l'élaboration du Plan ;
- désignent les services déconcentrés de l'État, autres que les DREAL, en charge du suivi du Plan et qui siégeront au comité de pilotage, si celui-ci le prévoit ;
- sont informées du suivi du Plan ;
- veillent à la prise en compte des préconisations et actions identifiées au niveau du Plan au sein des politiques qu'elles portent.
- L'alimentation spécifique des espèces protégées dans leur milieu naturel est sous la responsabilité de la DGAL dont les services déconcentrés assurent l'autorisation et

le contrôle afin de prévenir et limiter tout risque sanitaire lié à l'usage des sous-produits animaux de catégorie 1 –cadavre de petits ruminants), 2 (certains cadavres) ou 3 (os de découpe).

•III.3.3 La DREAL coordinatrice du Plan

• est le pilote délégué du Plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle a en charge la coordination technique (et non une coordination stratégique et politique qui est du ressort du préfet) sur un territoire plus large que sa région ;

• définit sur proposition du prestataire, la composition du comité de suivi de l'élaboration du Plan ;

• réunit et préside le comité de suivi ;

• choisit les représentants scientifiques avec le comité de suivi et si cela s'avère nécessaire désigne un comité scientifique ;

• diffuse le Plan ;

• choisit l'opérateur technique du Plan avec la DEB ;

• définit les missions de l'opérateur technique du Plan en cohérence avec la stratégie du Plan, dans la cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur ;

• réunit et préside le comité de pilotage ;

• valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant attache des DREAL associées qui ne sont pas forcément présentes au comité de pilotage) ;

• est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du Plan élaborée par l'opérateur ;

• coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;

• a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

•III.3.4. L'opérateur national du Plan

• est choisi par la DREAL coordinatrice en lien avec la DEB après validation du Plan (il peut être le rédacteur du Plan national d'actions) ;

• centralise les informations issues du réseau technique, en s'appuyant notamment sur les opérateurs régionaux, et en réalise la synthèse ;

• anime le Plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du Plan pour le compte de la DREAL coordinatrice ;

• assure le secrétariat et l'ingénierie du Plan ;

• assure, sous l'égide des financeurs, le plan de communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de l'espèce par les élus, les acteurs socio-économiques, le public...

• III.3.5 Les opérateurs régionaux du Plan

• sont choisis par la DREAL coordinatrice et l'opérateur national après validation du Plan ;

• centralisent les informations issues des réseaux techniques locaux, et en réalisent les synthèses régionales ;

• participent au comité de pilotage, appuient l'opérateur national dans la préparation des programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établissent le bilan annuel régional des actions du Plan ;

• assurent le relais du plan de communication national.

• III.3.6. Les représentants scientifiques au comité de pilotage

• sont choisis par la DREAL coordinatrice après avis du comité de suivi. Dans la mesure du possible, les représentants scientifiques seront différents de l'opérateur et seront indépendants de tous les partenaires. A défaut d'une indépendance totale, ils devront jouir d'une autonomie suffisante. Plus simplement, ce rôle peut être joué par des correspondants désignés par le CNPN (Conseil National de Protection de la Nature) ou les CSRPN (Conseils Scientifiques Régionaux du Patrimoine Naturel) dans le cadre de consultations spécifiques ;

• conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ;

• sont membres du comité de pilotage. Le nombre de représentants scientifiques au comité de pilotage doit être cohérent avec la taille de celui-ci et au minimum de 2. Dans certains cas, si le nombre de représentants scientifiques est trop important, un comité scientifique peut être constitué par la DREAL coordinatrice, dont 1 ou 2 représentants siégeront au comité de pilotage.

• III.3.7. Les DREAL associées (dont le territoire est occupé par l'espèce)

• sont consultées lors de l'élaboration du Plan ;

• diffusent le Plan auprès des partenaires locaux ;

• animent, avec les partenaires du Plan dans leur région,

la mise en œuvre du Plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le Ministère ;

• informent la DREAL coordonnatrice des éléments relatifs au Plan national d'actions et notamment, transmettent la synthèse des données de leur territoire ;

• ont un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

Les DREAL dont le territoire est actuellement concerné par l'espèce sont les DREAL Occitanie, Auvergne- Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur.

• III.3.8 Les autres services déconcentrés

• sont consultés lors de l'élaboration du Plan ;

• veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues dans le Plan.

• III.3.9 Les collectivités territoriales et établissements de coopération intercommunale

Dans le cadre de leurs prérogatives (contrats de projets, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux...), les Conseils régionaux seront des partenaires privilégiés. Il en est de même pour les Conseils généraux qui peuvent trouver dans le Plan un outil de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles. Les collectivités territoriales seront associées autant que possible à l'élaboration du Plan et à sa mise en œuvre. Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur des populations ou des sites significatifs pour l'espèce pourront de la même manière être associés au PNAVM.

• III.3.10 Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques

Les établissements publics (Office Français pour la Biodiversité, Office National des Forêts, Centre Régional de la Propriété Forestière, Agences de l'eau, Parcs nationaux, Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoires Botaniques Nationaux, Institut National de Recherche Agronomique, Réseau des réserves naturelles de France, Parc Naturels Régionaux, Conservatoire du littoral, Centres de soin, Universités, Centre National de la Recherche Scientifique, CEMAGREF, Conservatoires Régionaux d'Espaces Naturels...) gestionnaires d'espaces protégés, seront mobilisés dans l'élaboration et la mise en œuvre des actions du Plan.

• III.3.11 Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles

Ces acteurs sont essentiels dans la mise en œuvre du Plan National d'Actions. Localement, ils bénéficient du soutien des DREAL auxquelles ils communiquent leurs informations. Les opérateurs ont pour mission d'animer leurs réseaux de bénévoles et d'associations sur leurs territoires respectifs.

• III.3.12 Les socioprofessionnels

Les socioprofessionnels sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du Plan et seront des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du Plan dès son élaboration.

• III.3.13 Le comité de pilotage national du PNA

Le comité de pilotage prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du Plan national d'actions et intervient dans la phase de mise en œuvre. Il propose les orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit au moins une fois par an, de préférence à l'automne et a pour mission :

• le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers ;

• la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.

A cette fin, les membres du comité de pilotage reçoivent chaque année, avant leur réunion, le bilan annuel de la mise en œuvre du Plan rédigé par l'opérateur.

Proposition de composition pour le comité de pilotage national :

• Représentant du Ministère de l'Écologie,

• Représentants des Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de l'Occitanie, Provence-Alpes-Côte-D'azur et Auvergne- Rhône-Alpes ;

• LPO France, opérateur national du PNA ;

• LPO Grands Causses, opérateur régional ;

• Vautours en Baronnies, opérateur régional ;

• LPO PACA, opérateur régional.

• Représentant de l'Office Français pour la Biodiversité (Mathis Petit) ;

• Représentant d'Electricité Réseau Distribution France (à définir);

• Représentant de l'Office National des Forêts (Jacques Lhuillier) ;

• Représentants des Centres Régionaux de la Propriété Forestière (à définir) ;

• Représentant de la fondation «Vulture Conservation Foundation » (José Tavarés) ;

• Représentant du GREFA (Emilie Delepoule) ;

• le MNHN (François Sarrazin/Jean-Baptiste Mihoub) ;

• le CEFE-CNRS (Olivier Duriez),

• le CNITV (Florence Buronfosse-Roque),

• Représentant des services vétérinaires (à définir)

• Représentant des centres de sauvegarde UCFS (à définir)

• Représentants des Conseils Régionaux et Conseils Généraux concernés ;

• Représentants des Chambres d'Agricultures et des Directions Départementales des Territoires et de la Mer de l'Aveyron, de la Lozère, de la Drôme et des Alpes-de-Haute-Provence ;

Une réunion technique annuelle sera organisée entre les opérateurs régionaux du PNA et DREALs, en associant les scientifiques et d'autres partenaires en fonction des thèmes traités. Il s'agira d'avancer concrètement de manière coordonnée sur des problématiques prévues dans les fiches actions et qui nécessitent des calages stratégiques et techniques difficilement gérables dans le cadre du COPIL annuel (gestion forestière, collectes d'échantillons biologiques, baguage et équipement GPS, sensibilité aux dérangements, etc.). Cette RU pourra éventuellement avoir lieu sur les différents sites de présence de l'espèce.

III.4 SUIVI ET ÉVALUATION DU PLAN

• III.4.1. Bilans intermédiaires

Pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage national se réunit chaque année. À cette occasion, il examine l'ensemble des actions réalisées et valide les actions à mettre en œuvre en priorité pour l'année suivante. Pour préparer ce débat, un rapport annuel technique et financier est élaboré par l'opérateur du plan qui centralise et synthétise les informations fournies par les divers partenaires impliqués sur le territoire national.

Ce document permet au comité de pilotage de valider les orientations stratégiques pour l'année suivante.

Ce rapport annuel propose fiche par fiche :

• un bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées ;

• un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés ;

• une proposition de programmation des actions pour l'année suivante, contenant un volet budgétaire.

Pour tenir compte du calendrier des actions de terrain, les réunions du comité de pilotage se tiendront préférentiellement en fin d'année. Par conséquent, les réunions des comités de pilotage régionaux devront être organisées en amont afin de transmettre le bilan annuel au comité de pilotage national au moins deux semaines avant sa réunion annuelle.

• III.4.2. Bilan à mi-parcours et en fin de plan

Une évaluation du plan sera effectuée à mi-parcours de sa période de mise en œuvre, soit en 2023. L'objectif est d'établir un bilan intermédiaire du plan national d'actions, et de définir les éventuels réajustements aux actions entreprises dans ce plan. L'évaluation de mi-parcours sera conforme à celle de fin de plan. L'évaluation fera le point sur les résultats en termes de conservation (évolution de l'état de conservation national et par massif) et de connaissances acquises. Elle portera sur les différentes actions de conservation, de suivi et de recherches telles que prévues dans le plan.

L'efficacité du plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et fin de plan. Le jeu des acteurs sera également analysé. Sur le plan pratique, la synergie entre les acteurs nationaux, la coopération avec les organismes gestionnaires, les échanges avec l'étranger, la sensibilisation et communication envers le grand public, sont des axes majeurs à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du plan et mettre en évidence les dysfonctionnements éventuels. Une analyse du bilan financier, en lien avec une estimation du bénévolat, sera également réalisée. Le bilan des différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau plan d'action, si la nécessité en a été démontrée.

Un bilan technique et financier, établi par l'opérateur technique du plan, présentera pour chaque action la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier, en intégrant les moyens humains mobilisés, sur la durée du plan.

III.5. ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE

•III.5.1. Liste récapitulative des fiches-actions

N° Fiche	Intitulé de la fiche/action	Priorité
OBJECTIF 1 : POURSUIVRE ET AMELIORER LES SUIVIS NECESSAIRES POUR MESURER L'EVOLUTION DU STATUT DE CONSERVATION ET L'EFFICACITE DES ACTIONS MENEES / ACQUISITION DE CONNAISSANCES UTILES COMPLEMENTAIRES		
Action 1.1	Prospecter les sites potentiels de reproduction	1
Action 1.2	Suivre la dynamique de la population	1
Action 1.3	Etudier les domaines vitaux et identifier les zones d'erratisme de l'espèce	1
Action 1.4	Caractériser les structures de la métapopulation et étudier la génétique et la généalogie	3
OBJECTIF 2 : PRESERVER LES DOMAINES VITAUX ET LES SITES DE REPRODUCTION		
Action 2.1	Cartographier/publier/mettre à jour les Zones de Sensibilité Majeure	1
Action 2.2	Veiller à la prise en compte du Vautour moine dans la gestion forestière	2
Action 2.3	Recenser, évaluer les causes d'échecs de reproduction et limiter les dérangements d'origine anthropique	1
Action 2.4	Améliorer l'intégration des enjeux de conservation dans le développement éolien	1
OBJECTIF 3 : REDUIRE ET PREVENIR LES FACTEURS DE MORTALITE D'ORIGINE ANTHROPIQUE		
Action 3.1	Recenser et identifier les causes de mortalité	1
Action 3.2	Identifier et équiper les lignes électriques dangereuses	1
Action 3.3	Réduire les risques d'empoisonnement et d'intoxication	1
OBJECTIF 4 : IDENTIFIER ET AMELIORER LA RESSOURCE ALIMENTAIRE		
Action 4.1	Rendre accessible et diversifier la ressource alimentaire sur les sites de reproduction et les corridors de dispersion	1
OBJECTIF 5 : RENFORCER/ETENDRE LA POPULATION NATIONALE		
Action 5.1	Poursuivre et conforter le cas échéant les réintroductions dans les sites actuels	1
Action 5.2	Identifier les nouveaux sites de réintroduction ou d'action et conduire des études de faisabilité locales	2
OBJECTIF 6 : FAVORISER L'ACCEPTATION LOCALE		
Action 6.1	Etablir un plan de communication	1
Action 6.2	Développer des actions auprès de secteurs professionnels ciblés	2
Action 6.3	Développer des animations auprès de formations professionnelles diplômantes et d'un public scolaire	2
Action 6.4	Sensibiliser le grand public et les médias	3
OBJECTIF 7 : COORDONNER LES ACTIONS DU PNA ET FAVORISER L'INTEGRATION DANS LES POLITIQUES PUBLIQUES NATIONALES ET INTERNATIONALES		
Action 7.1	Coordonner et dynamiser le PNA aux niveaux national et régional	1
Action 7.2	Renforcer les partenariats internationaux	2
Action 7.3	Favoriser l'insertion des recommandations du Plan dans les politiques publiques	2
Action 7.4	Bilan du plan et évaluation	1

Figure 40. Liste des fiches-actions

• III.5.2 Les fiches-actions

Action 1.1	Prospecter les sites potentiels de reproduction	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Repérer les nouveaux couples cantonnés									
Contexte	La population française connait une augmentation régulière mais lente. Pour documenter l'accroissement démographique et spatial des colonies, il est nécessaire de prospecter les sites potentiels de reproduction. La connaissance des nouvelles installations permettrait également de maximiser la tranquillité de ces nouveaux sites de reproduction.									
Description de l'action	Sur les territoires actuels de reproduction comme dans les départements encore non occupés, les prospections des sites potentiels doivent être menées préférentiellement entre janvier et avril. Il s'agit d'observer les vallons et versants favorables pour détecter la présence d'individus et d'éventuels comportements reproducteurs. Ces prospections peuvent également être menées tout au long de l'année, la présence des nids volumineux de l'espèce pouvant être un indice visible même en l'absence des individus. Cette action se compose selon les axes suivants : • Etablir une hiérarchisation des sites potentiels de reproduction afin de définir des priorités de prospection (moyen humain, carte des niches écologiques réalisées par la thèse de T.Rousteau) ; • Prospecter les sites potentiels définis (avec la participation de bénévoles, des journées de prospection simultanée peuvent être envisagées annuellement) ; • Favoriser les échanges avec le réseau d'observateurs dans le but d'assurer une veille qui permette de détecter une présence régulière d'un ou deux oiseaux en période de reproduction et de réaliser des prospections.									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									
Evaluation financière et moyens humains	Evaluation financière : 174 720 € + bénévolat valorisé Moyens humains : 320 jours-hommes Méthode de calcul : cout journalier environné LPO 546 € HT (cout humain + frais de fonctionnement) • 5 jours/ans sur les Grands Causses (LPOGC avec PNC), • 2 jours/an sur l'Ardèche (LPO AURA, site Ardèche) • 5 jours/ans sur le Nord Hérault (LPO Occitanie, site 34), • 5 jours/ans dans l'Aude (LPO Occitanie, site 11), • 5 jours/an dans les Pyrénées Orientales (FRNC) • 5 jours/ans sur les baronnies (VEB) • 5 jours/ans sur le Verdon (LPO PACA, site Verdon) Soit 5 jours * 6 sites * 10 ans + 2 jours sur un site *10 ans = 320 jours * 546 € la journée = 174 720 €									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Gestionnaires : PN, PNR, opérateurs et animateurs Natura 2000, FRNC, ONF Autres institutionnels : OFB, CRPF APN : LPO Occitanie, LPO AURA, etc...									
Financements mobilisables	DREAL, Natura 2000									

Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de prospections réalisées annuellement par sites Secteurs géographiques prospectés Nombre de nouveaux couples cantonnés identifiés annuellement Indicateurs de réalisation : Nombre total de nouveaux sites de reproduction identifiés sur les territoires potentiels
Synergies	Mise en œuvre des actions des docobs des ZPS Natura 2000 Mise en œuvre de la charte des Parcs naturels régionaux
Difficultés pressenties	• vastes superficies potentiellement favorables • observateurs en nombre limité
Références	Cartographie des niches écologiques favorables à la recolonisation de l'espèce. Thèse de Th. Rousteau « Dynamique, régulation et viabilité des populations restaurées : le cas du Vautour moine » (en prép.)

Action 1.2	Prospecter les sites potentiels de reproduction	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Suivi de la reproduction, baguages et	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Analyse des paramètres démographiques					x					x
Objectif	Etudier les paramètres démographiques de la population (succès reproducteur, taux de survies, mouvements) afin de mieux comprendre le fonctionnement des populations.									
Contexte	La population française est constituée de trois colonies réintroduites dont il faut s'assurer de la viabilité. Dans ces trois colonies, les sites de nidification sont tous suivis depuis les premières reproductions afin de déterminer le nombre de couples cantonnés, la phénologie de reproduction, le changement d'individus et le succès reproducteur. Ce suivi représente la base de la connaissance de la population nicheuse. Les programmes de baguage existent depuis les premières réintroductions et ont permis d'accumuler des données de marquage individuel conséquentes. Le baguage individuel quasi-exhaustif de la population et le contrôle régulier des bagues permet d'estimer les taux de survie, et ainsi de mieux connaitre la dynamique démographique en France.									

Description de l'action	Le suivi de la reproduction requiert l'observation régulière des couples connus, depuis la construction des nids jusqu'à l'échec de la reproduction ou l'émancipation des jeunes. Plus les observations sont régulières, et plus le suivi permet de documenter divers évènements tels que les causes de dérangement ou de mortalité. Le suivi de la reproduction permet en outre d'organiser le baguage des poussins au nid. En France, tous les individus sont bagués sous l'égide du CRBPO depuis les premiers lâchers en 1992. Outre les bagues muséum, des bagues codées permettent une identification à distance (300 m.). Les contrôles de marquages individuels comme les bagues sont nombreux au sein des trois colonies grâce aux suivis sur les sites d'alimentation et sur les sites de reproduction. Toutes les données de contrôles sont partagées et stockées au sein d'une base de données nationale. Le travail quotidien de renseignements et de mise à jour de la base de données nationale est essentiel pour permettre les analyses scientifiques. L'action se décompose selon les sous actions suivantes : • Suivre la reproduction des populations afin de connaitre : le nombre de couples cantonnés; le nombre de couples reproducteurs et le nombre de jeunes à l'envol ; • Baguer annuellement tous les poussins au nid avant leur envol ; • Réaliser des contrôles de bagues sur les sites de reproduction et d'alimentation mais aussi plus largement à l'échelle du Sud de la France afin d'identifier les dispersions ; • Mener des séances de recapture afin de baguer les individus dont les bagues ont disparues et de diminuer le biais présent dans les analyses démographiques lié à la perte de bagues ; • Intégrer les données à la base nationale ; • Mener des analyses démographiques afin d'évaluer les taux de survie (fonction de l'âge, du sexe, des méthodes de réintroduction…), les taux de fécondité et évaluer les mouvements au sein de la métapopulation (une analyse sera réalisée à mi-parcours et une seconde à la fin du Plan) ; • Initier d'autres études démographiques selon les opportunités. Dans la mesure du possible (logistique/accès, moyen humain), l'identification individuelle des couples par lecture de bague sera réalisée afin d'étudier les comportements individuels, et notamment documenter la fidélité au partenaire et au site de reproduction, l'âge de première reproduction, etc. AURA, Occitanie, PACA Evaluation financière : 1 856 400 € + 6 552 € pour les études démographiques (stagiaires en Master 2) Moyens humains : 3 400 jours- hommes, + études démographiques tous les 5 ans+ bénévolats Méthode de calcul : cout journalier environné LPO 546 € HT (cout humain + frais de fonctionnement) • 160 jours/ans sur les Grands Causses (LPOGC avec PNC), • 100 jours/ans sur les baronnies (VEB) • 60 jours/ans sur le Verdon (LPO PACA, site Verdon) • 20 jours/an pour les contrôles de bagues sur sites d'alimentation et de passages (Ardèche, Pyrénées orientales, Aude, Hérault) • Stagiaire de M2 sur 6 mois = 546 € mensuel * 6 mois * 2 années = 6 552 € NB : le site de reproduction de la Buège dans l'Hérault est suivi pas un bénévole Calcul = 360 jours * 10 ans * 546 €
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA

Evaluation financière et moyens humains	Evaluation financière : 1 856 400 € + 6 552 € pour les études démographiques (stagiaires en Master 2) Moyens humains : 3 400 jours- hommes, + études démographiques tous les 5 ans+ bénévolats Méthode de calcul : cout journalier environné LPO 546 € HT (cout humain + frais de fonctionnement) • 160 jours/ans sur les Grands Causses (LPOGC avec PNC), • 100 jours/ans sur les baronnies (VEB) • 60 jours/ans sur le Verdon (LPO PACA, site Verdon) • 20 jours/an pour les contrôles de bagues sur sites d'alimentation et de passages (Ardèche, Pyrénées orientales, Aude, Hérault) • Stagiaire de M2 sur 6 mois = 546 € mensuel * 6 mois * 2 années = 6 552 € NB : le site de reproduction de la Buège dans l'Hérault est suivi pas un bénévole Calcul = 360 jours * 10 ans * 546 €
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Organisme de recherche : CRBPO-MNHN, CESCO - Sorbonne Université, MNHN, CNRS, CEFE-CNRS Gestionnaires : PN, PNR, Opérateurs et animateurs Natura 2000, FRNC Autres institutionnels : OFB APN : LPO Occitanie, LPO AURA, etc...
Financements mobilisables	DREAL, Natura 2000, Crédits européens
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre de couples cantonnés comptabilisés annuellement; Nombre de couples reproducteurs comptabilisés annuellement ; Nombre de jeunes à l'envol comptabilisés annuellement ; Nombre d'individus bagués annuellement ; Nombre de contrôles annuels ; Nombres d'individus identifiés annuellement sur les différents sites Indicateurs de réalisation : Synthèse annuelle de la reproduction de chaque site. Evaluation des paramètres démographiques, publications de ces résultats
Synergies	
Difficultés pressenties	Difficulté à recenser tous les couples et à comprendre les causes d'échecs. Plusieurs opérations indispensables à la réalisation de cette action sont chronophages : Le contrôle des adultes nicheurs sur les sites de reproduction (potentiellement dérangeant), Le travail quotidien de renseignements et de mise à jour de la base de données nationale, le contrôle des bagues sur les sites d'alimentation.
Références	• Bilans annuels et bilan du second PNA Vautour Moine • Programme Personnel CRBPO N°345 « Conservation, restauration, suivi et étude des populations de Vautours fauves et moines en France » • Bilan du second PNA Vautour Moine • Mihoub J-B., Princé K., Duriez O., Lecuyer P., Eliotout B., Sarrazin F. 2013 b. Comparing the effects of release methods on survival of the Eurasian black vulture Aegypius monachus reintroduced in France. 2013 Fauna & Flora International, Oryx, Page 1 of 10 doi:10.1017/S0030605312000981 • Rousteau T, Duriez O, Pradel R, Sarrazin F, Mihoub J-B. High long-term survival and asymmetric movements in a reintroduced metapopulation of cinereous vultures. Ecosphere (soumis)

Action 1.3	Etudier les domaines vitaux et identifier les zones	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Estimer les domaines vitaux des adultes reproducteurs dans les trois colonies, la dispersion des juvéniles, ainsi que délimiter les périmètres des corridors empruntés lors des comportements erratiques.									
Contexte	Les premières données de télémétrie ont permis de montrer que l'espèce présente un domaine vital très étendu (par exemple dans les Grands Causses l'aire de la zone d'utilisation est de 24 000 km2 pour l'ensemble des 12 Vautours moines équipés) et régulièrement des individus non reproducteurs et/ou juvéniles effectuent de longs trajets entre les Alpes et les Pyrénées, voire l'Espagne. Afin de préserver les zones d'alimentation et les zones empruntées en phase de dispersion, il apparaît nécessaire dans un premier temps d'améliorer leur définition et leur délimitation cartographique en poursuivant les analyses de données télémétriques.									
Description de l'action	En raison de leur régime alimentaire spécialisé, les vautours moines doivent prospecter de vastes surfaces pour trouver des ressources alimentaires rares et imprévisibles. La technologie GPS est le meilleur moyen de connaître les zones prospectées en fonction des individus, de leur âge, de leur statut reproducteur, etc. Les oiseaux réintroduits ont systématiquement été équipés de balise GPS depuis 2014. Des séances de captures doivent être menées régulièrement pour équiper des individus sauvages de différents âges. En parallèle à ce suivi satellitaire, la collecte des boucles d'identification du bétail régurgitées dans les nids reste une méthode efficace et non intrusive qui permet d'estimer le domaine vital à l'échelle de la colonie. Les analyses de suivis satellitaires permettent également de connaître les principaux axes des corridors empruntés par l'espèce lors des comportements de dispersion. • Mener des séances de capture pour équiper de balises GPS des individus adultes et immatures sur les trois sites de reproduction ; • Envisager l'équipement de quelques juvéniles au nid ; • Mettre à jour les cartographies des domaines vitaux des trois populations à l'aide des données télémétriques afin de mieux caractériser les zones préférentiellement exploitées (en phase de reproduction et hors phase de reproduction) ; • Quantifier les ressources et les menaces identifiées sur les domaines vitaux (via des intersections de couches sur SIG) afin de guider les actions de gestion/conservation ; • Cartographier les corridors de référence empruntés par l'espèce à l'aide des données télémétriques ; • Porter à connaissance les domaines vitaux et les périmètres des corridors régulièrement empruntés, auprès des Services de l'État, des collectivités territoriales, des gestionnaires et des aménageurs afin de garantir leur quiétude.									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									
Evaluation financière et moyens humains	Evaluation financière : 242 880 € Moyens humains : 280 jours-hommes Méthode de calculs : • 25 séances de capture sur les 6 premières années = 25 jours * 6 ans* 546 € cout journalier = 81 900 € • Achats balises GPS = 1 500 € PU * 10 (4 balises LPO PACA, 3 balises VEB, 3 balises LPOGC)* 6 ans = 90 000 € • 80 jours pour l'actualisation des DV et corridor = 80 jours * 546 € = 43 680 € • 5 jours/ an pour la coordination/porter à connaissance = 5 jrs*546 = 2 730 €									

Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Organismes de recherches : CRBPO-MNHN, CESCO - Sorbonne Université, MNHN, CNRS, CEFE-CNRS Pour le porter à connaissance : Services de l'État: DREAL, DDT(M), Préfecture, Collectivités locales : Communes, Conseils Départementaux, Conseils Régionaux Gestionnaires : PNR, PN, Opérateurs et animateurs Natura 2000, ONF Acteurs institutionnels : OFB, CRPF
Financements mobilisables	Fonds européens (FEDER, LIFE) Crédit Natura 2000, DREAL
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : • Nombre de tentatives de capture • Nombre d'individus suivis par GPS Indicateurs de réalisation : • Création et mises à jour des cartographies des domaines vitaux sur les trois sites de reproduction • Création de cartographies des corridors de référence à l'échelle du Sud de la France • Synthèse du travail de croisement entre les domaines vitaux, les ressources et les menaces identifiées. Définitions d'objectifs en matière de gestion/conservation aux vues des résultats obtenus.
Synergies	
Difficultés pressenties	Les tentatives de capture sont aléatoires et potentiellement chronophages. Obtention d'un nombre d'oiseaux équipés de balises GPS suffisamment robustes pour la définition des différentes cartographies
Références	Programme Personnel CRBPO N°961 : Suivi bio-télémétrique des vautours fauves, moines, percnoptères et Gypaètes barbus en France.

Action 1.4	Caractériser les structures de la métapopulation et étudier la génétique et la généalogie	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Connaître le sex-ratio et évaluer la diversité génétique de la population									
Contexte	La population française actuelle est issue de la réintroduction d'un nombre limité d'individus. De plus, dans le cadre d'une petite population, particulièrement philopatrique, on peut s'attendre à un taux de consanguinité plus ou moins important pouvant avoir un impact sur le devenir de la population. La diversité génétique doit en conséquence être mesurée. La définition des filiations peut également permettre de détecter des changements dans la composition des couples et les liens de parentés entre individus ou la contribution génétique de chaque individu dans la population.									

Description de l'action	Lors du baguage, un prélèvement de plumes est réalisé sur tous les poussins nés en France. Le zoo d'Anvers, également en charge de l'EEP de cette espèce, assure le sexage et le génotypage de chaque individu. Il est ainsi possible de connaitre pour chaque jeune né en France son sexe et sa parentalité. A terme, il sera également possible d'évaluer la contribution génétique des individus et d'estimer ainsi la part efficace de la population (= nombre d'individus ayant contribué à la production de jeunes). Cette action comprend donc : • La collecte annuelle d'échantillons (plumes) sur tous les poussins bagués au nid ; • La collecte d'échantillons (plumes) sur certains sites de reproduction afin d'identifier les adultes reproducteurs ; • La collecte d'échantillon (plumes) sur cadavre non identifiable ; • L'analyse des prélèvements génétiques, le sexage des individus et la définition des liens de parenté; • Favoriser les échanges de connaissance avec d'autres partenaires (Espagne, Grèce...)
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : tarif unitaire 100 euros pour l'analyse d'un individu et l'assignation de parenté ; Moyens humains : déployé sur d'autres actions
Partenaires potentiels	Opérateurs du PNA Organismes de recherches : Zoo d'Anvers, CEFE/CNRS, universités,
Financements mobilisables	
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Nombre d'échantillons récoltés Nombre d'échantillons analysés (Sexe et parentalité de chaque poussin) Indicateurs de réalisation : établissement des liens de parenté et contribution génétiques des individus (sous forme de publications)
Synergies	
Difficultés pressenties	Les analyses demandées sont actuellement dépendantes des aléas liés à la recherche. Possibilité de passer auprès d'entreprises privées spécialisées, mais le coût sera plus important.
Références	

Vautour moine © TLYON Rougon

Action 2.1	Cartographier/publier/mettre à jour les Zones de Sensibilité Majeure	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Préserver les sites de reproduction.									
Contexte	Le Vautour moine est une espèce arboricole dont la saison de reproduction s'étale sur 8/9 mois et qui est, en conséquence, sensible aux dérangements d'origine anthropique. Sur les sites de nidification, les activités humaines sont susceptibles d'entraîner un abandon des sites de nidification ou d'affecter leurs capacités de reproduction. Les sites de nidification du Vautour moine sont particulièrement exposés aux perturbations liées à la pénétration des milieux (les survols aériens, la fréquentation et la création des pistes pastorales ou forestières et des sentiers, les activités de pleine nature, les activités forestières, les activités cynégétiques, les travaux mécanisés, les feux pastoraux, etc.). Pour limiter ces dérangements, le principe de Zones de Sensibilité Majeure a été conventionné en 2017 dans le 2nd PNA en faveur du Vautour moine entre les 3 opérateurs et la DREAL Occitanie et permet de porter à connaissance ces zones de quiétude. Ainsi, il convient de prévenir les dérangements pouvant affecter la reproduction de l'espèce et de limiter la réduction ou la dégradation des habitats de reproduction et d'inciter à une utilisation et un aménagement plus cohérents et plus respectueux des enjeux environnementaux.									
Description de l'action	L'action se développe en 3 axes : • Mettre à jour annuellement les différents sites de reproduction sur Pnao Géomatika, • Animer et coordonner les échanges avec les services de l'Etat (DREAL, DDT(M), Préfectures...) pour l'actualisation et la prise en compte des Zones de Sensibilité Majeure dans les projets d'aménagement, dans les dossiers d'organisations d'évènementiels de pleine nature... • Porter à connaissance les Zones de Sensibilité Majeures au niveau des gestionnaires et des usagers, sous convention et en fonction du type d'acteurs.									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 54 600€ Moyens humains : 100 jours-hommes Méthode de calcul : 5 jours pour actualisation ZSM/an, 5jours/ an pour la coordination et le porter à connaissance)									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Services de l'Etat : DREAL, DDT(M), Préfecture, Collectivités locales : communes, Conseils Départementaux, Conseils Régionaux Gestionnaires : PNR, PN, Opérateurs et animateurs Natura 2000, ONF Acteurs institutionnels : OFB, CRPF, DGAC Autres acteurs : ENEDIS, propriétaires privés, bureaux d'études, organismes de loisirs et professionnels pouvant générer des survols									
Financements mobilisables	Crédit Natura 2000, DREAL									
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : Mise à jour annuelle des ZSM/ Nombre de ZSM actives annuellement • Nombre d'avis pris en compte dans le cadre d'évènement impliquant des usagers, de projets d'aménagement ou d'exploitation/ nombre d'avis émis Indicateurs de réalisation : • Nombre de nouveaux sites et surfaces protégées réglementairement ou contractuellement									

Synergies	PNA Vautours fauves et activités d'élevage, PNA Gypaète barbu, PNA Vautour percnoptère Mise en œuvre des actions des DOCOB des ZPS Natura 2000 Mise en œuvre de la charte du Parc naturel régional des Grands Causses
Difficultés pressenties	Veille sur les projets d'aménagement difficile à effectuer. Difficulté d'appréciation des impacts et notamment cumulés, des activités et des projets. Porter à connaissance auprès d'organisateurs d'évènementiels de pleine nature très en amont, pour une prise en compte efficace et acceptable.
Références	

Action 2.2	Veiller à la prise en compte du Vautour moine dans la gestion forestière	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Rédaction d'une doctrine	x	x								
Conventions auprès de l'ONF/CRPF		x	x	x						
Convention avec les propriétaires				x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Estimer les domaines vitaux des adultes reproducteurs dans les trois colonies, la dispersion des juvéniles, ainsi que délimiter les périmètres des corridors empruntés lors des comportements erratiques.									
Contexte	Les versants colonisés par les vautours moines pour leur reproduction présentent généralement une végétation peu dense (à l'exception des sites en versant Nord) et difficile d'accès. Les enjeux sylvicoles se trouvent donc majoritairement à proximité plus ou moins lointaine des nids. Quoi qu'il en soit, les travaux forestiers peuvent influencer la répartition des couples dans les versants et le succès reproducteur. Il convient donc de mobiliser les forestiers et les propriétaires pour assurer une gestion sylvicole respectueuse de la quiétude des sites de reproduction de l'espèce.									
Description de l'action	Afin d'intégrer les enjeux de conservation du Vautour moine dans la gestion sylvicole, des partenariats (conventionnés) doivent être menés avec l'ONF pour la gestion des forêts domaniales et communales, mais également avec les propriétaires de forêts privées. Pour accéder à la connaissance des propriétaires privés, les opérateurs devront se rapprocher des CRPF de leur région, avec lesquels ils pourront développer une stratégie de communication et de conventionnement. Ces conventionnements permettront entre autre de procéder aux échanges de données et aux sites de quiétude de l'espèce (ZSM) Ainsi, les opérateurs devront avec les gestionnaires de forêts privées et publiques, définir les conditions d'une exploitation respectueuse pour l'espèce : période de travaux, superficie des zones sans coupe autour des nids, gestion des accès routiers et pédestres, régulation des activités de loisirs, ouverture de pistes... En outre, les acteurs veilleront à préserver dans la mesure du possible les sites de reproduction favorables à la colonisation de l'espèce et favoriseront les projets de création de nouveaux sites forestiers protégés réglementairement (Réserve Biologique Intégrale) ou contractuellement.									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									

Evaluation financière et moyens humains	Evaluation financière : 81 900 € Moyens humains : 150 jours-hommes Méthode de calcul : 5 jours/an/sites (Verdon, Baronnies, Grands Causses) = 5*10*3=150 * 546 € = 81 900 €
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Gestionnaires : PNR, PN, Opérateurs et animateurs Natura 2000, ONF, gestionnaires forestiers professionnels et propriétaires forestiers privés Acteurs institutionnels : CRPF Autres acteurs : propriétaires privés, SDIS
Financements mobilisables	Etat, collectivités territoriales
Indicateurs de suivi et de réalisation	Indicateurs de suivi : • Recherches foncières sur les forêts hébergeant les nids de vautours moines • Nombre de réunions d'animation avec l'ONF, le CRPF et les propriétaires privés Indicateurs de réalisation : • Rédaction d'une doctrine technique (en concertation avec l'ONF et le CRPF) concernant la gestion forestière souhaitée autour des sites de reproduction • Convention auprès de l'ONF et du CRPF sur les différents sites • Nombre de conventions avec les propriétaires privés • Nombre de nouveaux sites forestiers protégés réglementairement ou contractuellement • Nombre de domaines forestiers engagés dans des mesures de gestion prenant en compte les enjeux « Vautour moine ».
Synergies	PNA Vautours fauves et activités d'élevage, PNA Gypaète barbu, PNA Vautour percnoptère Mise en œuvre des actions des DOCOB des ZPS Natura 2000 Mise en œuvre de la charte des PNR
Difficultés pressenties	Organisation variable d'un organisme à un autre Les gestionnaires de site forestiers privés pourront légitimer les exploitations de certains sites pourtant favorables à la reproduction ou déjà colonisés par le Vautour moine.
Références	Donazar et al. 2002 Donés et al. 2007 Donazar et al. 2002 ; Margalida et al. 2010

Action 2.3	Recenser, évaluer les causes d'échecs de reproduction et limiter les dérangements d'origine anthropique	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Définition du protocole commun	x	x								
Application du protocole		X	X	X	X	X	X			
Exploitation des résultats							X	X	X	
Objectif	Etudier les causes d'échecs de reproduction. Recenser et limiter les dérangements potentiels à plus forte raison en période de reproduction du vautour moine.									
Contexte	La présence anthropique sur les sites de nidification (activités récréatives, exploitation de l'espace et des ressources), plus encore lorsqu'elle est répétée, peut nuire à la tranquillité des individus et s'avérer dommageable pour sa reproduction voire pour sa survie. Les causes d'échecs de la reproduction sont encore assez mal connues. Les causes naturelles sont probablement sous-estimées et doivent donc aussi être recherchées. Si les sources de dérangements potentiels sont maintenant assez bien identifiées, il n'en demeure pas moins que leur impact réel reste difficilement mesurable. Poursuivre la veille sur le territoire et le suivi des sites est indispensable à l'appréhension du dérangement et de ses impacts. Le dialogue avec les acteurs du territoire doit lui se maintenir et se renforcer pour convenir d'une prise en compte commune de la sensibilité de l'espèce. Les causes naturelles d'échecs de la reproduction sont quant à elles probablement sous-estimées et doivent donc être recherchées. En outre, les Vautours moines nichent dans des régions et environnements occupés par d'autres espèces dont certaines sont susceptibles d'avoir un impact sur la répartition des couples ou sur leur succès reproducteur (Vautours fauves, Aigle royaux, Grands-ducs, Grands corbeaux, mammifères carnivores, etc.). Enfin, des caractéristiques propres à chaque couple (sénilité, couples de même sexe, comportements, etc.) peuvent expliquer des échecs récurrents. Seul un suivi de terrain intensif et minutieux peut permettre d'observer directement ou indirectement les facteurs naturels ou anthropiques qui influencent la reproduction.									

Attitude de vol caractéristique d'un Vautour moine qui se pose © LPO GC

Description de l'action	L'action s'articule selon trois axes : **Recenser les dérangements potentiels:** • Soutenir et valoriser l'action des observateurs de terrain pour servir la veille réalisée par les agents techniques. Inciter, via le partage de connaissance des sources de dérangement potentiel, à faire remonter l'information de perturbation constatée. • Maintenir une veille de terrain à travers notamment un suivi des individus en période de reproduction (de l'appariement à l'envol du poussin)(cf. action 1.2). Cela permet d'appréhender les dérangements occasionnés et parfois même d'intervenir directement auprès des auteurs des dérangements pour engager un dialogue de sensibilisation et d'information en vue d'éviter une récidive de la perturbation. **Evaluer l'impact des dérangements anthropiques et des interactions intra/inter spécifiques sur le succès reproducteur :** • Définir un protocole commun de suivi des dérangements et des interactions inter/intra spécifiques (observations directes, pièges photo...) sur les sites de reproduction, avec les scientifiques, afin de mieux quantifier et estimer leur impact sur les couples reproducteurs et donc sur le succès de la reproduction; • Appliquer le protocole sur une année complète jusqu'à obtenir un échantillon suffisant permettant son analyse statistique ; • Réaliser une évaluation sur la pertinence des résultats obtenus. Une décision sera prise sur la reconduction du suivi, sa modification ou bien son arrêt pour les années suivantes. • Mener d'autres études scientifiques afin d'évaluer l'impact du dérangement anthropique sur le succès reproducteur (exemple de l'étude menée par O.Duriez, F. Angelier & Ch.Parenteau, cherchant à évaluer stress induit par les activités humaines en dosant les taux de corticostérone sur les plumes issues de prélèvement lors des captures/baguages) **Limiter les dérangements anthropiques sur les sites de reproduction :** • Entretenir les relations existantes et créer de nouveaux contacts avec les acteurs des sports et loisirs en pleine nature. • Porter à connaissance des enjeux du territoire, adaptés aux activités cibles. • Développer des partenariats pour limiter les perturbations des activités les plus importantes (conventionnement avec les représentants des activités : VTT, parapente, activité cynégétique, etc.). • Mise en place d'un label pour les structures s'engageant dans le respect de l'avifaune • Informer au cas par cas les structures concernées, des éventuels changements de secteurs de nidifications (utilisés/non utilisés). • Se rapprocher des structures gestionnaires lorsqu'elles existent (Réserve naturelle, Grand Site, PNR, forêts gérées par l'ONF...), pour les alerter sur les zones sensibles et les activités dérangeantes qui s'y pratiquent et en faciliter l'encadrement. • Faire valoir son statut d'expert local afin de favoriser une consultation systématique de la part des usagers et des organisateurs d'évènements sportifs (ou par le biais de structure relais : PN, PNR, Communautés de commune, Opérateurs et animateurs Natura 2000, etc.).
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA
Evaluation financière et moyens humains	**Evaluation financière :** 136 500 € **Moyens humains :** 250 jours-hommes Opérateurs techniques du PNA Organismes de recherches : CEFE/CNRS, universités, Acteurs institutionnels : OFB, CRPF, Gestionnaires : PN, PNR, RNN & RNR, opérateurs et animateurs Natura 2000, ONF, Conseils Départementaux (ENS) Organisations d'activités de pleine nature : fédérations sportives Acteurs cynégétiques : fédérations et sociétés de chasse

Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Gestionnaires : PNR, PN, Opérateurs et animateurs Natura 2000, ONF, gestionnaires forestiers professionnels et propriétaires forestiers privés Acteurs institutionnels : CRPF Autres acteurs : propriétaires privés, SDIS
Financements mobilisables	DREAL, Natura 2000
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** • Définition d'un protocole adapté dans les 1ères années du PNA • Nombre de couples surveillés et bilan annuel • Nombre de conventions ou d'accords passés avec les responsables d'activités potentiellement dérangeantes. • Nombre de participations à des commissions, élaboration de schéma ou de plans de gestion. • Nombre de réunions/rencontres avec les organisateurs de manifestations sportives, en amont de l'événement • Nombre d'observations de dérangement potentiel, transmises par les observateurs de terrain. **Indicateurs de réalisation :** • Évolution du nombre et du type de dérangements constatés annuellement sur chaque site surveillé • Mise en œuvre du protocole établi sur un échantillon suffisant pour l'analyse statistique (n) • Évaluation des résultats obtenus (n+1) • Publications
Synergies	Des fiches de suivi « dérangements » ont été réfléchies dans d'autres PNA nécrophages (cf. PNA Gypaète) et PNA Balbuzard (Monti et al.2017, 2018 : effet dérangement en Corse) Mise en œuvre des actions des DOCOB des ZPS Natura 2000 Mise en œuvre de la charte des PNR
Difficultés pressenties	Difficultés à toucher les sportifs non fédérés. Difficulté d'assurer une présence suffisante pour évaluer les causes de dérangements et/ou échecs sur chaque site (Surveillance chronophage) Difficulté d'appréhender le dérangement occasionné à l'échelle individuelle et sa contribution à l'échec à la reproduction.
Références	Margalida et al. 2010; Jiménez & López-Izquierdo 2012; Moran-Lopez et al. 2015, Kirazli 2016

Action 2.4	Améliorer l'intégration des enjeux de conservation dans le développement éolien	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Prévenir/limiter la perte d'habitat et le risque de collision avec les éoliennes au sein des domaines vitaux du Vautour moine et des principaux corridors de déplacements.									
Contexte	Dans un contexte politique de développement des énergies renouvelables, où la France poursuit l'objectif d'atteindre les 30 % d'énergies renouvelable d'ici à 2030, les projets éoliens sont en forte augmentation à l'échelle nationale. Cet essor n'est pas sans conséquence sur les populations de grands rapaces et représente un risque important pour le vautour moine. En effet, l'implantation des parcs éoliens a été autorisée, notamment en Aveyron, à un moment où les domaines vitaux étaient encore mal connus et les besoins spatiaux sous-estimés, entrainant une augmentation des obstacles aux déplacements et des risques de collisions. Cette menace, déjà établie antérieurement en Espagne et en Grèce, s'est confirmée en France avec le premier constat d'un cas de mortalité par collision avec une éolienne en janvier 2020. Une mortalité additionnée à la mortalité naturelle et à un très faible taux de reproduction chez une espèce longévive comme le Vautour moine pourrait s'avérer dramatique pour la viabilité des populations. Ainsi, il convient de veiller à ce que toute stratégie de planification de développement éolien intègre la protection des espèces vulnérables, telles que le vautour moine. Il est donc indispensable de maintenir une veille quant au développement d'infrastructures éoliennes, tant au sein des domaines vitaux de l'espèce qu'au sein des couloirs de déplacement entre massifs. En outre, il est nécessaire d'assurer un suivi rigoureux des parcs existants et de poursuivre l'acquisition de connaissances notamment des déplacements des individus afin d'évaluer au mieux les risques que représentent les sites éoliens et ainsi d'améliorer la prise en compte des enjeux par les exploitants de parcs.									
Description de l'action	La prévention de la création de nouveaux parcs éoliens et la réduction de la menace représentée par les parcs déjà existants au sein des domaines vitaux du Vautour moine et de ses couloirs de déplacement passe par les axes d'actions suivants: 1) Maintenir une veille sur le développement éolien avec l'appui des services instructeurs. Ces démarches doivent permettre aux opérateurs du PNA d'anticiper les menaces afin de : • Recommander l'absolu évitement des domaines vitaux lors de la création de nouveaux parcs éoliens, • Eviter la ré-autorisation des parcs éoliens problématiques dans le cadre du « repowering », • Hors domaines vitaux, définir les corridors à préserver des futurs développements éoliens en intégrant notamment les distances de sécurité autour des placettes d'équarrissage existantes. 2) Obtenir, sur les parcs déjà existants dans les domaines vitaux et corridors sensibles qui seront définis, des mesures de suivi de la mortalité fiables permanentes et des mesures effectives de prévention de la mortalité permettant de mesurer leur impact et exiger des mesures supplémentaires si nécessaire ; 3) Eviter la création de nouvelles placettes dans un rayon de 2 km minimal autour des parcs existants (l'inverse est également valable pour les nouveaux projets éoliens en favorisant la mise à disponibilité de ces informations) ; 4) Echanger avec la filière de l'éolien sur l'état des lieux et l'amélioration des mesures de suivis mortalité et des systèmes de réduction des risques ; 5) Porter à connaissance des acteurs locaux et des aménageurs les enjeux de sauvegarde du Vautour moine en diffusa•nt notamment les cartographies des domaines vitaux et mettant en avant les argumentaires du PNA recommandant l'évitement des Domaines vitaux : • Lors des enquêtes publiques ; • Auprès des développeurs/services de l'état, si possible en amont du projet ; • A la demande des bureaux d'étude lors d'étude d'impact ;									

Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA
Évaluation financière et moyens humains	Evaluation financière : 81 900 € Moyens humains : 150 jours-hommes
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Services de l'Etat : DDT(M), DREAL, Préfecture Gestionnaires : PN, PNR, RNN & RNR, opérateurs et animateurs Natura 2000, FRNC APN : LPO Occitanie, LPO AURA Syndicats éoliens
Financements mobilisables	
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** • Nombre de cartographie argumentée des domaines vitaux diffusés auprès des développeurs, bureaux d'études et services instructeurs • Nombre d'avis/courriers auprès des parcs éoliens situés au sein des DV et corridors qui ne possèdent pas de mesure de réduction/atténuation d'impacts • Nombre d'avis apportés lors d'enquête publique **Indicateurs de réalisation :** • Nombre de projet ayant pris en compte les enjeux « Vautour moine »
Synergies	PNA Gypaète barbu (et LIFE Gypconnect), PNA Vautour percnoptère, PNA Vautours fauves et activités d'élevage, PNA Aigle de Bonelli, PNA Faucon crécerellette, PNA Balbuzard pêcheur et Pygargue à queue blanche, PNA Milan royal. Charte, SCOT et PCAET des PNR ; projet MAPE
Difficultés pressenties	Pour apporter des avis ou diffuser les enjeux vautours et la position du PNA concernant le développement éolien au sein des domaines vitaux ou des corridors de déplacement, la difficulté première est de pouvoir obtenir systématiquement l'information des projets de parcs suffisamment en amont. La seconde est de définir (pendant qu'il est encore temps) des corridors de déplacement à préserver entre populations (le corridor entre Causses et Pyrénées est en particulier déjà fortement « impacté » par le développement éolien)
Références	Camiña 2006 ; Vasilakis et al. 2017. Projet MAPE: Mortalité Aviaire dans les Parcs Éoliens (Implication d'environ 80 acteurs publics et privés de la filière éolienne et biodiversité)

Action 3.1	Recenser et identifier les causes de mortalité et de morbidité	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Etude									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Disposer d'un état des lieux des principales causes de mortalité pesant sur le vautour moine afin de pouvoir prévenir les mortalités. Assurer la prise en charge des individus en difficulté dans les meilleures conditions possibles afin d'assurer leur survie et leur bonne évolution.									
Contexte	La viabilité des populations d'animaux longévifs comme le Vautour moine est particulièrement sensible aux variations des taux de survies des adultes. Connaître et recenser les diverses menaces pouvant induire des cas de mortalité est une étape de veille primordiale et indispensable à la mise en œuvre d'actions adaptées à la protection de l'espèce et à son maintien sur le long terme. De plus, au cours de leur vie, les vautours moines peuvent être amenés à rencontrer diverses difficultés qui les rendent vulnérables ou parfois leur sont fatales. Les premières semaines après l'envol des jeunes constituent notamment une période de plus grande vulnérabilité. Des juvéniles sont ainsi régulièrement retrouvés en difficulté, en raison de leur manque d'expérience de vol ou affaiblis par un manque de prise alimentaire. Dans d'autres cas le sauvetage peut être réalisé au cours de la période d'élevage, lorsque l'un des parents ou les deux adultes meurent et n'assurent plus la protection et le nourrissage du poussin. Autant de situations qui requièrent une prise en charge des individus afin d'assurer leur survie et leur contribution à l'évolution et au maintien de la population.									
Description de l'action	Identification des cas de mortalité : Dès lors qu'un cadavre de Vautour moine est signalé ou constaté par les opérateurs, ces derniers devront s'en saisir en respectant le protocole de veille toxicologique et épidémiologique sur la faune sauvage (Surveillance toxicologique associée aux espèces disposant de PNA), en informer des agents assermentés puis acheminer l'oiseau auprès de vétérinaires pour radiographie, autopsie et analyses si l'état de l'animal le permet. Des tissus seront prélevés pour analyses toxicologiques. A la demande du vétérinaire concerné, certains examens supplémentaires pourront être réalisés dès lors qu'ils sont jugés nécessaires à l'identification de la cause de mortalité. Une base de données sera tenue à jour renseignant toutes informations susceptibles d'aider à l'identification de la cause de mortalité. Un bilan annuel des cas et causes de mortalité sera adressé aux services de l'État pour les informer des potentielles évolutions des menaces. Des recherches en toxicologie devront être menées afin d'améliorer la connaissance vis-à-vis des risques qu'ils comportent et des impacts de certaines molécules sur les vautours (notamment le plomb), et particulièrement le Vautour moine. Le recensement des cas de mortalité sera appuyé par le renforcement et le soutien du réseau d'observateurs ainsi que par les gestionnaires des parcs éoliens dans le cas constaté de mortalités sur ces sites. Les opérateurs devront informer et sensibiliser les habitants du territoire et les acteurs locaux des démarches à suivre dès lors qu'un cadavre de vautour est trouvé. **Intervention en cas de découverte d'oiseaux en difficulté :** La prise en charge des oiseaux en difficulté se décline en plusieurs sous actions: • Récupération de l'oiseau à la suite d'une signalisation ou du constat d'une situation de difficulté. • Transfert de l'individu en centre de sauvegarde voire auprès d'un vétérinaire (si possible spécialisé en faune sauvage) • Soins vétérinaires et alimentaires adaptés. • Lorsque les soins à apporter sont moindres, l'oiseau peut être temporairement placé en volière avant d'être relâché. • Relâcher l'individu sur un site adapté. • Suivi des oiseaux. Une balise GPS pourra être posée sur l'individu lorsque cela sera jugé nécessaire afin de mieux suivre son rétablissement et sa réinsertion dans le milieu naturel. • Placement dans le réseau EEP des oiseaux ne pouvant retrouver la vie sauvage. Ces diverses actions nécessitent un contact régulier avec les centres de soin et vétérinaires spécialisés, une sensibilisation de la population locale et des acteurs en diffusant l'information des démarches à suivre face à un vautour en difficulté. Pour cela les opérateurs diffuseront des supports d'information.									

Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA
Évaluation financière et moyens humains	Evaluation financière : 91 500 € + soins apportés en centre de sauvegarde Moyens humains : 100 jours-hommes Méthode de calcul Cout humain = 50 jours hommes * 546 € = 27 300 € Cout des autopsies et analyses vétérinaires (basé sur l'hypothèse de 5 vautours moines retrouvés morts /an) = 5 cadavres * 10 ans * 738 € couts autopsie et analyses (188 € (CU autopsie) * 150€ (CU analyse plombémie) * 400€ (CU analyses toxicologiques)) = 36 900 €
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Vétérinaires et laboratoires : CNITV, vétérinaires locaux, laboratoires experts APN : LPO Occitanie, LPO AURA, Centres de sauvegarde de la faune sauvage Acteurs institutionnels : OFB Gestionnaires : PN, PNR, FRNC, ONF Autres : Fédération de chasse
Financements mobilisables	Fonds européens, État (SAGIR, Vigilance Poison), DREAL, Natura 2000
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** • Nombre de cadavres collectés • Nombre de radiographies/d'autopsies/d'analyses (toxicologiques, plomb) réalisées • Nombre d'oiseaux récupérés en difficulté/ Nombre d'oiseaux transférés en centre de sauvegarde/chez un vétérinaire/en transit dans une volière / Nombre d'oiseaux relâchés **Indicateurs de réalisation :** • Comparaison du nombre d'oiseaux pris en charge / nombre d'oiseaux sauvés. • Proportion des causes de mortalités identifiées et indéterminées • Bilan annuel des cas et causes de mortalités • Publications
Synergies	PNA Vautours fauves et activités d'élevage, PNA Gypaète barbu, PNA Vautour percnoptère,
Difficultés pressenties	De nombreuses causes de mortalité demeurent indéterminées. Parfois multifactorielles, l'identification fine de la cause de mortalité est délicate. De plus les cas de mortalité recensés ne peuvent refléter la réalité, il s'agit en effet que de l'échantillon d'individus dont les cadavres sont retrouvés. La collecte des cadavres et leur transfert auprès des vétérinaires compétents requièrent une importante souplesse, disponibilité et réactivité des opérateurs ainsi que des moyens humains suffisants. La prise en charge des oiseaux en détresse nécessite des moyens humains et budgétaires non négligeable et d'anticiper sur les autorisations administratives pluriannuelles nécessaires. Un nombre limité de centre de sauvegarde est habilité à recevoir des exemplaires d'espèces menacées. Ces centres de sauvegarde doivent pouvoir fonctionner et être soutenus pour assurer cette prise en charge. Dans certains cas le transfert vers des centres de sauvegarde spécialisés ou l'attribution d'un oiseau non relâchable à un centre du réseau EEP à l'étranger peut nécessiter des autorisations CITES.
Références	

Action 3.2	Identifier et équiper les lignes électriques dangereuses	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origines anthropiques ; Réduire significativement les menaces d'électrocution et de percussion sur les lignes électriques.									
Contexte	Le réseau électrique est l'une des principales causes de mortalité des grands rapaces. Suivant le territoire occupé par les populations de vautours moines, la menace que représente le réseau électrique est plus ou moins importante. De 2012 à 2020, 42 % de la mortalité (cause connue) des vautours moines provient de percussion ou électrocution avec le réseau de câbles électriques, dont la majorité sur le territoire des Grands Causses. Les vautours moines exploitent un vaste domaine de prospection alimentaire, et par conséquent ont plus de risques de percuter ou de s'électrocuter sur des infrastructures électriques. D'autant plus que cette espèce privilégie les restes de cadavres très souvent disséminés aux abords de fermes et hameaux, nécessairement alimentés en électricité. Le travail de sécurisation et de neutralisation déjà réalisé de par la convention nationale avec RTE/ENEDIS et la LPO déclinée localement est conséquent, mais l'ampleur de la menace nécessite la neutralisation à plus grande échelle des équipements potentiellement meurtriers.									
Description de l'action	Valoriser les conventions signées à l'occasion des actions déjà mises en œuvre. Les travaux de sécurisation et de neutralisation interviennent complémentairement aux autres opérations engagées pour d'autres espèces remarquables (Vautour percnoptère, Gypaète barbu, Aigle de Bonelli, Balbuzard pêcheur, cigognes, etc.). Le programme d'action prévoit de : • Actualiser les inventaires et cartographies des linéaires potentiellement dangereux en se basant sur les domaines vitaux de l'espèce ; • Cartographier les risques dans les zones d'erratisme (corridor) et prioriser les périmètres d'intervention prioritaires ; • Compléter et mettre à jour les conventions et chartes existantes entre les opérateurs du PNA et ENEDIS ; • Appuyer la mise en place d'un Conseil Régional Avifaune Occitanie entre la DREAL, les APN représentatives, les opérateurs du PNA, ENEDIS et RTE incluant une priorité « vautours moines » ; • Définir une stratégie régionale et un échéancier global pour la sécurisation et la neutralisation des lignes prioritaires et faire un bilan annuel ; • Ne pas favoriser le développement de placettes à proximité de lignes électriques et inversement veiller à ce que les nouvelles lignes prennent en compte les placettes existantes et autres éléments sensibles. Les créations de placette éleveurs sont autorisées par arrêté préfectoral dont le modèle est lié à l'IT DGAL/SDSPA/2018-716.									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									
Évaluation financière et moyens humains	Evaluation financière : 81 900 € Moyens humains : 150 jours-hommes (animations/conventions)									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Comité National Avifaune Compagnies d'électricité : ENEDIS, RTE, syndicats départementaux d'énergies Gestionnaires : PNR, PN, Opérateurs et animateurs Natura 2000, ONF Autres acteurs pour la prospection et détection de cadavres : OFB, Fédération de chasse, propriétaires privés, associations naturalistes									
Financements mobilisables	Investissements d'entreprises, Fonds européens									

Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** • Actualisation des inventaires et cartographies au sein des domaines vitaux et corridors • Pourcentage des lignes prioritaires au sein des domaines vitaux et corridors • Nombre de cas d'électrocution et/ou percussion relevés annuellement • Mise en place du CRA Occitanie • Nombre de Réunions annuelles/CRA **Indicateurs de réalisation :** • Conventions locales actualisées sur les 3 sites et stratégie définie pour l'espèce • Nombres de chantiers de sécurisation/neutralisation effectués sur des lignes identifiées comme prioritaires • Nombre de kilomètres de lignes sécurisées et neutralisées au sein des domaines vitaux et corridors
Synergies	PNA Vautour fauve et activités d'élevage, PNA Gypaète barbu, PNA Vautour percnoptère, PNA Aigle de Bonelli, PNA Balbuzard-Pygargue, projets paysagers des collectivités et autres pour lesquels des enfouissements de lignes sont prévus.
Difficultés pressenties	La sécurisation et plus encore la neutralisation (enfouissement) des lignes électriques sont très coûteuses et impactent directement les plannings des différents travaux de maintenance/ouvrages à réaliser pour le transport de l'énergie. Les chantiers réalisés en préventif par ENEDIS représentent donc un coût financier mais surtout un coût humain non négligeable. Selon les priorités des entreprises de transports d'électricité, les urgences et les demandes publiques et privées, les travaux de sécurisation/neutralisation pour l'avifaune risquent de passer en second plan, les équipes de TST (travaux sous tension) étant peu nombreuses et difficilement multipliables pour les travaux curatifs. Le délai du PNA restera insuffisant pour neutraliser et/ou sécuriser l'intégralité des domaines vitaux et corridors, et ce d'autant plus si l'aire occupée s'élargit progressivement, c'est donc une action de fond, qui restera à poursuivre sur le long terme..
Références	Moreno Opo, 2007 Bilan des mortalités des 3 sites de reproduction Référentiel LPO sur les lignes électriques et bulletins CNA Référentiels techniques ENEDIS et RTE et conventions avec les compagnies de distribution d'électricité

Juvénile laissé seul au nid, vers l'âge de 3 mois.© LPO GC

Action 3.3	Réduire les risques d'empoisonnement et d'intoxication	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Réduire les risques d'empoisonnement et d'intoxications volontaires ou indirectes.									
Contexte	Si l'empoisonnement conduit à la mort de l'individu, l'intoxication chronique peut, elle, être délétère ou induire des effets néfastes à long terme sans être la cause directe de mortalité. L'empoisonnement tout comme l'intoxication peuvent être indirects, soit par ingestion de l'animal cible de l'empoisonnement soit par ingestion accumulée de toxiques. Le plomb est aussi une source d'intoxication. Présent dans les déchets de chasse, son ingestion peut s'avérer mortelle. Bien que les cas d'empoisonnement constatés de vautours moines soient peu nombreux, l'existence même de ces cas d'empoisonnement ou la présence parfois non négligeable de toxiques dans le corps des individus morts est à prendre en considération et nécessite une surveillance, afin que cette menace ne soit pas sous-estimée et ne prenne pas plus d'ampleur.									
Description de l'action	**Actions concrètes de terrain :** • Les suivis de terrain afin de détecter au mieux les cas doivent se poursuivre et se renforcer. La pose de balise GPS augmente la réactivité d'action des agents de terrain et la mobilisation des agents assermentés, et par conséquent augmente les chances de mener à bien les enquêtes judiciaires dans les cas d'empoisonnement. • Renforcer les démarches juridiques et la collaboration initiée avec la police de la nature. L'implication de l'OFB et des parcs nationaux ou réserves naturelles est essentielle dès la prise en charge des oiseaux empoisonnés notamment pour mener à bien les enquêtes de terrain et permettre les procédures judiciaires. • Initier une expérimentation locale d'équipe technique dédiée à la recherche de poison (ex équipe cynophile) **Actions de sensibilisation :** • Mener des campagnes de sensibilisations auprès des services vétérinaires et des vétérinaires ruraux quant à l'usage des médicaments vétérinaires (euthanasiants en milieux naturels et antibiotiques / AINS / anesthésiques / antiparasitaires aux seins des exploitations). • Assurer la sensibilisation des pratiquants de la chasse tant dans l'utilisation de munitions sans plomb (comme expérimenté dans le LIFE14NAT/FR/000050), que dans la gestion des déchets de chasse ; • Renforcer les actions de sensibilisation auprès de la société civile, pour une meilleure prise de conscience collective de ces dangers									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									
Évaluation financière et moyens humains	Evaluation financière : 81 900 € Moyens humains : 150 jours-hommes (animations/conventions)									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA APN : LPO Occitanie, LPO AURA Vétérinaires: CNITV, vétérinaires locaux Acteurs institutionnels : OFB, Gestionnaires : PN, PNR, FRNC, ONF Autres acteurs : Fédérations de chasse									
Financements mobilisables	Investissements d'entreprises, Fonds européens									

Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** • Nombre de procédures judiciaires diligentées par les agents assermentés et nombre de d'enquêtes abouties • Nombre d'actions de sensibilisations réalisées annuellement auprès du grand public et des acteurs cibles Indicateurs de réalisation : Evolution du nombre de vautours moines empoisonnés sur la durée du PNA
Synergies	PNA Vautours fauves et activités d'élevage, PNA Gypaète barbu, PNA Vautour percnoptère, PNA Milan royal, PNA Balbuzard-Pygargue. Réseau Vigilance poison, réseau SAGIR
Difficultés pressenties	Les enquêtes réalisées dans le cadre de cas d'empoisonnement sont le plus souvent classées sans suite. Les actes de malveillance demeurent donc impunis. Les recherches en toxicologie intègrent un vaste champ d'études. Les pratiques de gestion sanitaire au sein des exploitations agricoles sont difficiles à modifier dans le sens d'une réduction voire suppression de l'utilisation d'antibiotiques/ AINS / antiparasitaires.
Références	

Action 4.1	Rendre accessible et diversifier la ressource alimentaire sur les sites de reproduction et les corridors de dispersion	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Assurer la mise à disposition de ressources alimentaires diverses.									
Contexte	La mise à disposition des ressources alimentaires est encadrée par les bases réglementaires européennes et françaises suivantes : • L'article 18 et le considérant 49 du règlement (CE) 1069/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre modifié, établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et abrogeant le règlement (CE) n°1774/2002 (règlement relatif aux sous-produits animaux) ; • L'article 14 et l'annexe VI, chapitre II, sections 1 et 2 du règlement (UE) n°142/2011 de la Commission du 25 février 2011 modifié, portant application du règlement (CE) n°1069/2009 du Parlement européen et du Conseil établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et portant application de la directive 97/78/CE du Conseil en ce qui concerne certains échantillons et articles exemptés des contrôles vétérinaires effectués a•ux frontières en vertu de cette directive ; • L'article L.226-2 du code rural et de la pêche maritime (CRPM) ; • L'arrêté du 8 décembre 2011 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés en application du règlement (CE) n° 1069/2009 et du règlement (UE) n°142/2011 (annexes I et III) ; • L'arrêté du 28 février modifié, relatif aux modalités de délivrance de l'agrément sanitaire et de l'autorisation des établissements visés par le règlement (CE) n°1774/2002 du Parlement européen et du Conseil du 3 octobre 2002 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine. L'élevage ovin est dominant dans les régions occupées par le Vautour moine. Les carcasses doivent être mises à disposition des vautours. Le Vautour moine présente une niche écologique différente et plus large que celle du Vautour fauve et ses spécificités alimentaires méritent d'être mieux comprises. D'autres ressources alimentaires peuvent et doivent être rendues disponibles pour favoriser la dynamique de cette espèce.									

Description de l'action	**1. Mieux connaître la ressource alimentaire exploitée par l'espèce** Pour connaître le régime alimentaire, il convient de collecter à l'automne les restes alimentaires dans ou sous les aires de Vautour moine. Ces divers restes (poils, os, plumes, etc.) sont ensuite identifiés par des spécialistes capables de déterminer l'espèce consommée à partir des restes (C.Riols et D.Beautheac). L'analyse génétique de ces restes pourra également être expérimentée, malgré la pollution et détérioration génétique engendrée par l'ingestion, la régurgitation et l'exposition aux UV de ces restes alimentaires. **2. Rendre accessible et diversifier la ressource alimentaire pour les vautours moines** Divers systèmes existent d'ores et déjà : • Collecte d'équarrissage : Dans les trois sites actuels où l'espèce a été réintroduite, une collecte d'équarrissage est assurée par les associations. Au-delà de la ressource alimentaire ainsi mise à disposition, cette collecte permet d'assurer le suivi scientifique de la population. • Placettes d'équarrissage d'éleveurs : Les placettes éleveurs sont développées depuis 2001. Les APN doivent accompagner les éleveurs dans la constitution du dossier technique et administratif pour obtenir l'aval des services vétérinaires et obtenir un arrêté préfectoral de création de placette individuelle ou collective dans le cas de regroupement d'élevages de petite taille. Actuellement ces différentes installations reçoivent essentiellement des mortalités issues de l'élevage ovin et de façon minoritaire d'élevages bovins, caprins, porcins et équins. La possibilité de permettre une plus grande diversification des natures de dépôts sur les placettes éleveurs doit donc être privilégiée (découpe issues de porcs en élevages extensifs en plein air intégral, lapins, etc.). • Placette de nourrissage spécifique : Ce type d'installations est mise en œuvre pour le soutien alimentaire soit des Gypaètes barbus à l'aide d'os uniquement, ou des Vautours percnoptères et des Milans royaux à l'aide de matière de catégorie 3. Dans les deux cas, ces installations s'avèrent aussi attractives pour les Vautours moines qui trouvent sur ces installations des matières carnées correspondant à leur régime alimentaire (tendon, peau, couenne de porc ...). Dans l'objectif d'un développement de la ressource alimentaire pour l'espèce, il s'avère opportun de s'appuyer sur le constat de la fréquentation des installations citées ci-dessus. Pour cela, il convient de prévoir le développement de placette adaptée au Vautour moine à l'aide de matière de catégorie 3, et cela uniquement à partir d'animaux issus d'élevages locaux non industriels dont l'alimentation est en lien avec le territoire concerné. Afin d'optimiser au mieux ce type de dépôt au bénéfice des Vautours moines, les installations existantes ou à créer à cet effet devront être aménagées afin de réduire à minima la pression exercée par les Vautours fauves et les dépôts devront être dispersés. Pour cela les enclos des installations concernées devront inclure des bordures d'espaces boisées claires, moins favorables aux Vautours fauves, sous lesquelles seront dispersées les déchets ainsi que dans la mesure du possible des petits cadavres issus eux aussi d'élevages locaux non industriels. Dans le même objectif, Il convient aussi de permettre l'expérimentation éventuelle de nouveaux types d'aménagements. Le développement des différents types d'équarrissage naturel concerne l'ensemble de la zone d'étude. Cependant la priorité sera portée, en fonction des modes d'équarrissage, aux types de zones suivantes : • placette éleveur ; zones fréquentées par l'espèce ou les réseaux d'installations sont peu développés au regard de la fréquentation des vautours. • site de nourrissage spécifique et placette éleveur aménagée à l'attention du Vautour moine ; zones où la concurrence alimentaire avec les Vautours fauves est prégnante, zones en voie de colonisation et zones de transit entre les différents massifs.

	Dans tous les cas, il conviendra de veiller à bien dimensionner le développement de ces différentes installations au regard de leurs pertinences. **3. Étudier la fréquentation des placettes de recyclage** L'observation, directe ou à l'aide de suivi automatisé et des suivis télémétriques, du comportement des vautours moines lors des curées doit permettre de mettre en évidence les préférences alimentaires de l'espèce : il faudra comparer le nombre de vautours moines présents, le temps passé à consommer la nourriture, etc. en fonction de la ressource alimentaire mise à disposition. Des études en Espagne ont montré que les Vautours moines préféreraient les restes dispersés et de taille moyenne plutôt que les cadavres entiers d'ovins. **4. Études et actions de sensibilisation transverses** • Contrôler la qualité de la ressource alimentaire (faune sauvage et domestique) : Les vautours moines consomment une grande diversité d'animaux domestiques et sauvages morts. Les causes de mortalité de ces animaux ou leur état sanitaire ne sont généralement pas connus et des impacts sur la santé des Vautours moines sont possibles. Afin de mieux connaître les sources de contamination possibles et leurs impacts sur la santé de l'espèce, les actions suivantes seront engagées : • Récolte à l'automne des plumes de mues pour analyse de taux de plomb ; • Étude isotopique du plomb sur les plumes de mues de vautours moines ; • Inventaire des traitements vétérinaires appliqués aux élevages sur les sites de reproduction de l'espèce (antifongiques, anti-inflammatoires, antibiotiques, antiparasitaires....); • Analyse de la présence de certaines molécules inventoriées après prélèvement sanguin sur des vautours (lors de rebaguage, de capture pour pose de GPS et éventuellement des poussins au nid lors des baguages). Ces analyses pourront être menées en début de PNA puis à son terme afin d'identifier une éventuelle évolution. • Des campagnes d'informations auprès des praticiens vétérinaires et des éleveurs seront menées • Initier une étude comparative de la fréquentation des sites « officiels » (placettes) et des sites non connus (dépôts officieux, mortalité sauvage...) via l'utilisation du bio-logging pour quantifier la ressource alimentaire : Cette technique repose sur les capteurs d'accéléromètrie intégrés aux balises GPS, qui permettent de distinguer les comportements des vautours (vols, repos, alimentation) et ainsi identifier les sites d'alimentation hors placettes d'équarrissage.
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA
Évaluation financière et moyens humains	**Evaluation financière :** 955 500 € cout humain + 15 400 € coût des analyses vétérinaires (sur un échantillon de 10 vautours moines en début et en fin de PNA (2*(150 tarif vétérinaire pour prise de sang*10 + 100 €/ analyse plomb *10 +420€ screening molécules vétérinaires*10 + 100 € recherche plomb * 10)) **Moyens humains :** 1 750 jours hommes
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Organisme de recherche : MNHN, CEFE-CNRS, universités Organismes vétérinaires et laboratoires: CNITV, vétérinaires, laboratoires spécialisés et départementaux Chambres d'agriculture Services de l'Etat : MAA/DGAL, DDT(M), DREAL, DDSCPP, DRAAF, Préfecture APN : LPO Occitanie, LPO AURA Gestionnaires : FRNC Autres acteurs : Fédérations de chasse Bénévoles pour l'identification des restes
Financements mobilisables	

Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** • Nombre d'éleveurs collectés • Nombre de placettes de recyclage créées • Nombre de placettes expérimentales créées • Nombre de placettes d'équarrissage naturel annuel dans les domaines vitaux de reproduction • Quantité des dépôts annuels • Nombre de nids collectés et nombre de restes alimentaires analysés • Nombre d'échantillons de plume analysés par années • Enquête réalisée auprès des vétérinaires d'élevage • Nombre de prélèvements sanguins réalisés **Indicateurs de réalisation :** • Synthèse sur la quantité des dépôts officiels disponibles, Publications • Synthèse des résultats isotopiques sur le plomb et de la présence des traitements vétérinaires sur l'espèce, Publications •Nombre de cas d'intoxication
Synergies	PNA Vautours fauves et activités d'élevage, PNA Gypaète barbu, PNA Vautour percnoptère, PNA Milan royal.
Difficultés pressenties	L'étude du comportement alimentaire est particulièrement chronophage. La création de placette éleveur pour des animaux autres que les ovins/caprins pourrait être empêchée par des enjeux sanitaires. L'estimation de la ressource officieuse exploitée peut être à la fois chronophage (analyse des données télémétriques et comparaison d'observation de terrain) et de par sa nature, difficilement mesurable. Notons que les fédérations de chasse proposent de réaliser des placettes avec les restes de venaison. Les risques sanitaires liés à la présence du plomb rendent cette mesure inenvisageable ; mais l'utilisation locale de munitions sans plomb doit inciter à reprendre le dialogue bien qu'à ce jour toutes les conditions ne sont pas encore réunies pour autoriser même localement ce type de dépôt. De plus, les tonnages conséquents selon les secteurs, que pourraient représenter ses apports pourraient fragiliser les équilibres obtenus avec le monde de l'élevage, aux travers des Groupes Vautours par massif pilotés par des Préfets. Le sujet des traitements vétérinaires en élevage reste sensible auprès du monde agricole, pouvant entraîner des difficultés à réaliser l'enquête et l'inventaire pour inventorier les molécules appliquées. Les analyses isotopiques et sanguines représentent un coût non négligeable et si aucun chercheur n'intègre ces études dans ses programmes de recherches, les prestations risquent d'être trop importantes pour être menées par les opérateurs du plan. Les prélèvements sanguins nécessitent des autorisations, précédées de formations, spécifiques que les bagueurs « ordinaires » ne possèdent généralement pas : évaluation des exigences et ressources disponibles à prévoir au préalable.
Références	• Moreno-Opo, R., Margalida, A., Arredondo, A., Guil, F., Martin, M., Higuero, R., Soria, C. & Guzman, J. 2010. Factors influencing the presence of the cinereous vulture Aegypius monachus at carcasses: food preferences and implications for the management of supplementary feeding sites. Wildl. Biol. 16: 25–34 • Moreno-Opo R., Trujillano A., Arredondo A., Mariano González L., Margalida A. Manipulating size, amount and appearance of food inputs to optimize supplementary feeding programs for European vultures. Biological Conservation 181 (2015) 27–35 • Berny P., Vilagines L., Cugnasse J-M., Mastain O., Chollet J-Y. , Joncour G., Razin M. Illegal poisoning and lead intoxication are the main factors affecting avian scavenger survival in the Pyrenees (France). Ecotoxicology and Environmental Safety 118 (2015) 71–82. • Blanco G., Junza, A., Barrón D., 2017. Food safety in scavenger conservation: Diet-associated exposure to livestock pharmaceuticals and opportunist mycoses in threatened Cinereous and Egyptian vultures. Ecotoxicology and Environmental Safety 135 (2017) 292–301. • Joncour G., Le Drean Guénéc'hdu E., Vilagines L., Guiraud C., Razin M., Exposition de la faune sauvage aux traitements vétérinaires ou phytosanitaires et ses conséquences à travers quelques exemples. Journées nationales GTV, Lille 2010 • Kavun V. Ya. (2004) Heavy metals in organs and tissues of the European black vulture (Aegypius monachus): dependence on living conditions. Russ J Ecol 35:51–54. doi:10.1023/B:RUSE.0000011110.91603.a4 • Yamac E., Ozden M., Kirazli C. & Malkoc S. (2018). Heavy-metal concentrations in feathers of cinereous vulture (Aegypius monachus L.) as an endangered species in Turkey. Environmental Science and Pollution Research. https://doi.org/10.1007/s11356-018-3649-8

Action 5.1	Poursuivre et conforter, le cas échéant, les réintroductions dans les sites actuels	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Analyses de viabilité	x									
Réintroduction d'oiseaux (Verdon et autres potentiels)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Renforcer/étendre la population nationale									
Contexte	La mise à disposition des ressources alimentaires est encadrée par les bases réglementaires européennes et françaises suivantes : • L'article 18 et le considérant 49 du règlement (CE) 1069/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre modifié, établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et abrogeant le règlement (CE) n°1774/2002 (règlement relatif aux sous-produits animaux) ; • L'article 14 et l'annexe VI, chapitre II, sections 1 et 2 du règlement (UE) n°142/2011 de la Commission du 25 février 2011 modifié, portant application du règlement (CE) n°1069/2009 du Parlement européen et du Conseil établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et portant application de la directive 97/78/CE du Conseil en ce qui concerne certains échantillons et articles exemptés des contrôles vétérinaires effectués a•ux frontières en vertu de cette directive ; • L'article L.226-2 du code rural et de la pêche maritime (CRPM) ; • L'arrêté du 8 décembre 2011 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés en application du règlement (CE) n° 1069/2009 et du règlement (UE) n°142/2011 (annexes I et III) ; • L'arrêté du 28 février modifié, relatif aux modalités de délivrance de l'agrément sanitaire et de l'autorisation des établissements visés par le règlement (CE) n°1774/2002 du Parlement européen et du Conseil du 3 octobre 2002 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine. L'élevage ovin est dominant dans les régions occupées par le Vautour moine. Les carcasses doivent être mises à disposition des vautours. Le Vautour moine présente une niche écologique différente et plus large que celle du Vautour fauve et ses spécificités alimentaires méritent d'être mieux comprises. D'autres ressources alimentaires peuvent et doivent être rendues disponibles pour favoriser la dynamique de cette espèce.									
Description de l'action	Le programme de réintroduction du Verdon ayant subi de nombreuses pertes d'oiseaux réintroduits (maladies, états fébriles des oiseaux lors de leur réception, causes anthropiques) doit poursuivre le lâcher d'individus supplémentaires sur encore quelques années. Afin de déterminer le nombre d'individus minimum à réintroduire dans le Verdon et d'orienter la poursuite des réintroductions sur ce secteur, une analyse de la viabilité concernant la population des Préalpes sera réalisée au cours de la première année du PNA. La VCF assurera le rôle de coordinateur, et veillera à faciliter les échanges entre les structures espagnoles et françaises afin de finaliser le programme de réintroduction du Verdon. • Analyses de viabilité de la métapopulation et spécifiquement de la population du Verdon • Assurer une coordination entre les différentes structures internationales pouvant proposer des individus à réintroduire : • Communautés autonomes espagnoles. • Centres de sauvegarde espagnols pour la faune sauvage et associations espagnoles gérant des programmes de conservation sur le vautour moine. • Réseau d'élevage européen en captivité (parcs zoologiques européens) : Le réseau EEP coordonné par la VCF ne produit que 0 à 9 poussins/an depuis quelques années malgré une quarantaine de couples détenus par les zoos membres du réseau. La VCF va initier dans la même configuration que le réseau EEP du Gypaète barbu, des centres d'élevage									

	spécialisés afin d'augmenter la productivité. Sur le plus long terme cela permettra d'accroître la disponibilité en juvéniles pour soutenir divers programmes de réintroduction. • Faire valoir le rôle des centres de sauvegarde de la faune sauvage français, comme acteurs participant au rétablissement d'individus récupérés en difficulté et pouvant intégrer les programmes de réintroduction si rétablissement obtenu. • Obtention des oiseaux à réintroduire dans le Verdon et plus tard potentiellement sur d'autres sites identifiés répondant à tous les critères de faisabilité. • En fonction des analyses de viabilité des populations existantes, engager une réflexion sur des opérations de renforcement. • Transférer et réintroduire les oiseaux sur le site dédié dans le Verdon • Organiser une réflexion sur les transferts de juvéniles récupérés en difficultés dans les Grands Causses
Régions concernées	PACA, potentiel autre site de réintroduction répondant à l'étude de faisabilité
Evaluation financière et moyens humains	**Evaluation financière :** 15000 euros/an **Moyens humains :** 40 jours/hommes/an
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Services de l'Etat : MET, DREAL, DDT, OFB, Préfectures, MAA (les échanges entre Etats Membres d'oiseaux peuvent nécessiter des autorisations sanitaires pour lesquelles les services de la DGAL ont compétence sanitaire). Collectivités locales : communes, Conseils Départementaux, Conseils Régionaux Gestionnaires : PNR, PN, Opérateurs et animateurs Natura 2000 Centres de sauvegarde de la faune sauvage français et espagnols Réseau EEP APN : VCF, associations espagnoles (GREFA)
Financements mobilisables	Fonds européens (LIFE, FEDER) Fonds Etat : MTE, DREAL, Conseils régionaux, conseils départementaux Mécénat, dons, sponsors...
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** Nombre d'oiseaux transférés annuellement vers le Verdon Nombre de jeunes produits au sein du réseau EEP **Indicateurs de réalisation :** Nombre d'oiseaux transférés au total
Synergies	
Difficultés pressenties	Déjà d'autres pays souhaitent initier des programmes de réintroductions et vont faire pression pour obtenir des oiseaux et monter des programmes européens pour obtenir des fonds nécessaires (LIFE), le travail de coordinateur de la VCF est ici primordial afin d'assurer la fourniture d'oiseaux en bonne santé et le transfert des oiseaux vers les sites prioritaires. Difficultés financières : le site de réintroduction doit pouvoir assurer financièrement les coûts de transferts.
Références	

Action 5.2	Identifier les nouveaux sites de réintroduction ou d'action et conduire des études de faisabilité locales	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Réintroduction d'oiseaux (Verdon et autres potentiels)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Renforcer/étendre la population nationale									
Contexte	La dynamique de recolonisation de la métapopulation du Vautour moine en France reste globalement lente, et l'effectif reproducteur national après la mise en œuvre des trois programmes de réintroduction demeure faible (47 couples cantonnés, dont 41 couples reproducteurs en 2019). Le programme de réintroduction du Verdon doit se poursuivre sur plusieurs années, mais de nombreux autres territoires français pourraient également répondre aux exigences écologiques de l'espèce. Afin d'identifier les sites les plus pertinents pour accueillir un potentiel projet de réintroduction, il convient de mener une étude à l'échelle du Sud de la France pour premièrement cibler les habitats favorables mais également tous les autres paramètres à prendre en compte pour la faisabilité d'un tel projet (statut de protection et de conservation des sites sélectionnés, état des lieux par rapport aux menaces connues pour l'espèce à une échelle locale et plus large dans la perspective du développement ultérieur d'un noyau conséquent, acceptabilité locale, distance et connectivité aux autres sites, moyens financiers, opérateur technique fiable, disponibilité alimentaire, disponibilité des oiseaux...). Une grille d'évaluation et de comparaison inter-sites devra donc être établie en premier ressort (à faire valider au COPIL). Enfin le suivi de l'expansion géographique combiné au suivi télémétrique de certains oiseaux devrait aider les opérateurs du PNA à identifier des territoires potentiels et/ou régulièrement fréquentés, où des actions de conservation pourraient être développées avec des acteurs locaux en favorisant la recolonisation spontanée de l'espèce sur ces secteurs.									
Description de l'action	**Identifier les sites potentiels de recolonisation spontanée où des actions de conservation pourraient être mises en place :** • Une hiérarchisation des sites potentiels de recolonisation sera réalisée en se basant sur la cartographie des niches écologiques de la thèse de T.Rousteau, croisée avec une cartographie des zonages de protection de sites règlementés (ZPS) ainsi que des réalités de terrain et connaissances naturalistes (lien avec l'action 1.3). • Des diagnostics plus fins seront menés sur les sites potentiels prioritaires afin d'identifier sur ces secteurs les usages et activités humaines présentes et proposer des actions de conservation à mettre en œuvre (actions de préservation des espaces, amélioration de disponibilité alimentaire...). L'identification, l'information puis l'implication des acteurs locaux intervenant sur la gestion des sites favorables devront être développées. • Mettre en œuvre ces actions de conservation sur ces sites **Identifier des nouveaux sites de réintroduction et mener des études de faisabilité locales :** • Définir les sites potentiels de réintroduction en fonction des résultats du travail de hiérarchisation de sites de recolonisation et des ressources humaines et financières locales. • Mener des études de faisabilité visant à préciser les caractéristiques locales des sites identifiés (habitat de reproduction, zonages de protection, ressources alimentaires, absence de menaces fortes, moyens humains et financiers, etc.). • Initier un nouveau programme de réintroduction si toutes les conditions sont réunies (disponibilité des oiseaux, études de faisabilité positive...).									

	Expérimenter des systèmes pour fixer des oiseaux erratiques sur les sites potentiels de recolonisation : • Sur les sites prioritaires pour la recolonisation de l'espèce (voir plus haut), des expérimentations pourront être menées dans le but d'attirer les oiseaux de passages et tenter de les fixer. Pour ce faire, des oiseaux non aptes à se reproduire déjà captifs ou récupérés en nature, pourront être gardés en captivité dans une volière construite sur un lieu proche de site favorable pour la reproduction. • La création de nids artificiels (plateforme) pourra être envisagée sur des sites de fréquentation régulière et ou bien sur des sites où la dynamique de la population reste faible.
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA
Evaluation financière et moyens humains	Evaluation financière : 109 200 € (réunions, travail de bureautique, études de faisabilité, déplacements) Moyens humains : 200 jours-hommes
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Gestionnaires : PNR, PN, Opérateurs et animateurs Natura 2000, FRNC, ONF Acteurs institutionnels : CRPF, OFB APN : VCF, LPO Occitanie, autres associations de protection de la nature sur les sites identifiés
Financements mobilisables	MTE, DREAL, Natura 2000, fonds européens (LIFE, FEDER), mécénats, sponsors...
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivis :** • Grille de critères d'évaluation validée par le COPIL (phase 1) ; • Liste hiérarchisée des sites potentiels de recolonisation de l'espèce (phase 2) ; • Nombre d'acteurs identifiés et favorables à la mise en œuvre d'actions de conservation sur les sites potentiels de colonisation ; • Nombre de diagnostics d'usages réalisés sur les sites potentiels de recolonisation prioritaires ; • Nombre d'actions de conservation mises en place sur les sites potentiels prioritaires ; **Indicateurs de réalisation :** • Nombre de couples ayant recolonisé des sites potentiels • Sites de réintroduction/Appui à la recolonisation spontanée identifiés répondant à l'étude de faisabilité
Synergies	PNA Vautours fauves et activités d'élevage, PNA Gypaète barbu, PNA Vautour percnoptère
Difficultés pressenties	Notion de sites potentiels mais vacants difficile à valoriser auprès des gestionnaires ou du grand public. Difficulté de mise en place de contraintes sur les sites potentiels en l'absence de l'espèce. Manque de moyens financiers pour certaines structures pour assumer la mise en place de tels programmes de conservation et réintroduction. Faible disponibilité des oiseaux à réintroduire et compétition avec de nouveaux sites de réintroduction à l'étranger. Les objectifs européens concernant la recolonisation du Vautour moine sur d'autres sites européens pourront influencer les choix de réintroductions futures en France
Références	Cartographie des niches écologiques favorables à la recolonisation de l'espèce. Thèse de T.Rousteau « Dynamique, Régulation et Viabilité des populations restaurées : le cas du Vautour moine » (en prép.)

Action 6.1	Etablir un plan de communication	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Réintroduction d'oiseaux (Verdon et autres potentiels)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Structurer les efforts de communication du PNA dans le temps et sur la zone de répartition de l'espèce									
Contexte	Lors du précédent PNA Vautour moine, un certain nombre d'outils de communication et d'interventions envers les médias, le grand public, les professionnels, etc., ont été développés sur les différents territoires. Aujourd'hui, cette communication demande à être renforcée afin qu'apparaisse une stratégie commune aux différents acteurs et zones géographiques impliquées dans le plan d'actions. Cet axe concerne notamment la communication menée au travers des médias en direction du grand public. En effet, il s'agit d'être efficace, régulier et réactif sur les informations relayées, au vu notamment du risque régulier de désinformation (par méconnaissance souvent de la réalité biologique de l'espèce). Un effort particulier devra être porté concernant l'information à fournir sur les mortalités constatées et leurs causes (électrocutions, percussions avec des éoliennes, tirs, empoisonnements,...). Il s'agit aussi de pouvoir interpeller par ce biais les élus et décideurs locaux, en vue d'une mobilisation pour une meilleure protection de l'espèce.									
Description de l'action	• Rédiger, en début de PNA, un plan de communication établissant les cibles et messages prioritaires, repérant des ressources, moyens et réseaux utilisables pendant la mise en œuvre du PNA et en planifiant ses grandes lignes. • Centraliser dans un outil commun alimenté régulièrement toutes les ressources disponibles par territoire, afin de mieux porter à connaissance les outils développés, partager les initiatives et assurer une meilleure cohérence entre elles. • Renforcer la communication menée via les réseaux sociaux, internet, etc. (réactivité, actualités, types de réseaux utilisés, relais entre les partenaires, ...) • Développer une stratégie de communication en direction des médias en rendant plus visible/identifiable le « réseau Vautour moine » • Renforcer et développer de nouvelles actions de sensibilisation en direction des différents publics en ciblant les zones de références et les problématiques abordées. •Effectuer une veille sur les productions médiatiques touchant aux rapaces nécrophages									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									
Evaluation financière et moyens humains	**Evaluation financière :** 27 300 € **Moyens humains :** 50 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs du PNA Associations : APN, associations d'éducation à l'environnement (CPIE, GRAINE) Gestionnaires : PN, PNR, opérateurs et animateurs Natura 2000, ONF, Conseils, FRNC Départementaux (ENS) Autres acteurs : Fédérations de chasse Collectivités locales									

Financements mobilisables	
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** • nombre de partenaires impliqués dans la stratégie de communication • nombre et diversité des outils et mises en réseaux développés Indicateurs de réalisation : impact du plan de communication auprès des différents publics, visibilité médiatique des actions du PNA.
Synergies	PNA Vautour percnoptère / PNA Vautour fauve et activités d'élevage/ PNA Gypaète barbu
Difficultés pressenties	Concilier communication/sensibilisation et un nécessaire niveau de confidentialité lié à la fragilité de l'espèce Moyens humains nécessaires et temps dédié à cette communication pas toujours évident dans des structures sans salarié dédié.
Références	Le site web LPO « Vautour moine » servira de base documentaire puisqu'il compilera l'ensemble des outils de sensibilisation réalisés en faveur du Vautour moine

Juvénile laissé seul au nid, vers l'âge de 3 mois © LPO GC

Action 6.2	Etablir un plan de communication	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Réintroduction d'oiseaux (Verdon et autres potentiels)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Favoriser l'appropriation de l'espèce et la prise de conscience des menaces qui pèsent sur elle par des publics de divers milieux professionnels et faire connaître les actualités concernant l'espèce, les actions et résultats produits dans le cadre du PNA.									
Contexte	Des interventions ont été initiées lors des précédents PNA en direction de professionnels de plusieurs horizons (sports de pleine nature, tourisme, éleveurs, ERDF,....) Pour ce nouveau PNA, il est essentiel de poursuivre et étendre ces efforts, et de pouvoir sensibiliser tous les professionnels dont l'activité peut, de près ou de loin, impacter l'espèce. Le milieu agricole et de l'élevage notamment reste un secteur trop peu touché par les actions de sensibilisation. De par les relations étroites entre rapaces nécrophages et activités d'élevage, il est essentiel de renforcer les interventions en direction de ce public.									

Description de l'action	• Poursuivre le développement d'actions en direction des professionnels :
	  • des sports de pleine nature et du tourisme
	  • du secteur de la gestion forestière,
	  • du secteur de l'énergie
	  • de l'aménagement du territoire
	• Favoriser une démarche interactive et participative ;
	•Poursuivre et renforcer la sensibilisation en direction des chasseurs, en associant étroitement les fédérations de chasse à cette démarche ;
	• Développer des actions en partenariat avec des organismes agricoles afin de concevoir et relayer des outils d'information et de communication spécifiques ;
	• Identifier des personnes « ressources » auprès des agriculteurs pour mieux les mobiliser et engager un travail de collaboration sur le long terme ;
	• Organiser des temps d'échange et des interventions destinés spécifiquement aux éleveurs et agriculteurs.									

Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									
Evaluation financière et moyens humains	**Evaluation financière :** 109 200 € **Moyens humains :** 200 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs du PNA Associations : APN, associations d'éducation à l'environnement (CPIE, GRAINE) Gestionnaires : PN, PNR, opérateurs et animateurs Natura 2000, ONF, Conseils, FRNC Départementaux (ENS) Autres acteurs : Fédérations de chasse Collectivités locales									
Financements mobilisables										

Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** nombre de personnes sensibilisées ; diversité des secteurs professionnels touchés ; variété des approches pédagogiques proposées ; nombre d'interventions réalisées **Indicateurs de réalisation :** synthèse des interventions et variété des acteurs touchés, modification des pratiques ; transmission de l'information entre professionnels ; constitution d'un réseau de professionnels sur le moyen et long terme.
Synergies	PNA Vautour percnoptère / PNA Vautour fauve et activités d'élevage/ PNA Gypaète barbu
Difficultés pressenties	Difficulté à mobiliser certains secteurs pour proposer des interventions/animations de par la nature de leur emploi du temps (acteurs de sport en pleine nature, agriculteurs/éleveurs)
Références	

Action 6.3	Développer des animations auprès de formations professionnelles diplômantes et d'un public scolaire	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Diffuser les connaissances et intégrer les enjeux de conservation de l'espèce dans les formations professionnelles diplômantes, voire scolaires, et, notamment celles ayant un lien direct ou indirect avec la préservation de l'espèce.									
Contexte	Des programmes d'animations pédagogiques ont été menés en direction d'écoles primaires, de collèges et de lycées. Cet axe reste fondamental, afin de sensibiliser les nouvelles générations aux enjeux actuels liés à la conservation de l'espèce, mais aussi de façon plus large aux enjeux de préservation de la biodiversité. Ces actions permettent aussi de créer des liens avec les professionnels des milieux de la conservation, et de faire connaître les métiers qui y sont rattachés. Les formations agricoles, forestières, rurales et environnementales préparent de futurs acteurs de la gestion des espaces naturels, et de futurs éleveurs ou agriculteurs. Il est donc indispensable de sensibiliser ce public aux enjeux liés à la protection du Vautour moine, ainsi qu'aux interactions entre les activités humaines et les rapaces nécrophages. De la même manière les formations professionnelles de sports en pleine nature (parapente, escalade...) sont des opportunités non négligeables permettant de sensibiliser les futurs pratiquants à la préservation du vautour moine.									
Description de l'action	• Poursuivre le développement d'actions en direction des formations professionnelles agricoles, forestières, rurales et environnementales (lycées, BTS, ...) et créer un véritable partenariat avec ces structures éducatives, afin de s'intégrer dans leur champ de formation. Le partenariat avec la DRAAF concernant les projets pédagogiques en formation agricole devra être initié. • Poursuivre la mise en œuvre d'animations en contexte scolaire local. Afin d'intégrer davantage ces actions d'animation dans les champs d'actions de l'éducation nationale, les liens avec le ministère de l'éducation devront être renforcés ; •Développer des actions de sensibilisation auprès des formations professionnelles de sports en pleine nature (parapente, escalade...)									

	• Développer de nouveaux outils pédagogiques ; • Proposer des projets pédagogiques sur des temps longs (permettant une plus grande implication des enseignants, et un impact plus important des interventions auprès des jeunes) ; • Sensibiliser davantage le public des collégiens et lycéens ; • Permettre aux enfants et aux jeunes de découvrir l'espèce sur le terrain (observations sur site de l'espèce et de son habitat, ...) ; • Valoriser la participation des enfants et des jeunes aux différents projets (reportages, expositions, articles, etc.) ;
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA
Evaluation financière et moyens humains	**Evaluation financière :** 109 200 € **Moyens humains :** 200 jours-hommes
Partenaires potentiels	Opérateurs du PNA Associations : APN, associations d'éducation à l'environnement (CPIE, GRAINE) Gestionnaires : PN, PNR, opérateurs et animateurs Natura 2000, ONF, Conseils, FRNC Départementaux (ENS) Autres acteurs : Fédérations de chasse Collectivités locales
Financements mobilisables	
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** nombre de jeunes sensibilisés ; diversité des niveaux de classe et des formations touchés ; nombre et diversité des interventions proposées **Indicateurs de réalisation :** appropriation de l'information par les classes/écoles ayant été sensibilisées ; intégration de l'information dans les cursus diplômants ciblés
Synergies	PNA Vautour percnoptère / PNA Vautour fauve et activités d'élevage/ PNA Gypaète barbu
Difficultés pressenties	Difficulté à intégrer les formations diplômantes du fait de leurs programmes scolaires déjà saturés
Références	

Action 6.4	Sensibiliser le grand public et les médias	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Favoriser l'appropriation de l'espèce et la prise de conscience des menaces qui pèsent sur elle par tout type de public et faire connaître les actualités, les actions et résultats produits dans le cadre du PNA.									
Contexte	De nombreux outils de sensibilisation et animations ont vu le jour lors du précédent PNA Vautour moine. Il s'agit pour ce nouveau PNA de renforcer la communication et la sensibilisation du grand public et des médias, concernant principalement les dérangements anthropiques et leurs impacts sur l'espèce, et les risques de mortalités prépondérants actuellement.									
Description de l'action	• Poursuivre l'organisation de sorties d'observation et de découverte • Poursuivre la production et la diffusion de plaquettes et brochures informatives actualisées • Organiser régulièrement des expositions, conférences, animations ludiques, etc., à destination du grand public • Développer de nouveaux outils de sensibilisation • Assurer une présence informative lors d'évènements publics • S'adresser aux publics locaux par le biais de temps d'échanges ponctuels, de stands et autres interventions à la rencontre des habitants • S'adresser aux publics touristiques lors d'animations ponctuelles •Proposer des temps privilégiés aux médias locaux (presse régionale et locale, radios et TV, etc) afin de leur permettre de s'informer au mieux sur l'espèce et les enjeux actuels ; par exemple lors des évènements publics organisés autour des programmes de conservation de l'espèce • Assurer une réactivité pour la parution d'actualités dans les médias locaux (voir action 6.1) • Associer autant que possible les élus aux actions de médiatisation du PNA afin de renforcer la présence du Plan au niveau local									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									
Evaluation financière et moyens humains	Evaluation financière : 54 600 € Moyens humains : 100 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs du PNA Associations : APN, associations d'éducation à l'environnement (CPIE, GRAINE) Gestionnaires : PN, PNR, opérateurs et animateurs Natura 2000, FRNC, ONF, Conseils Départementaux (ENS) Autres acteurs : Fédérations de chasse Collectivités locales									
Financements mobilisables										
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** nombre de personnes sensibilisées annuellement ; diversité des interventions et supports proposés ; nombre de communiqués de presse diffusés, nombre de médias touchés **Indicateurs de réalisation :** synthèse du nombre de personnes et types d'intervention, synthèse du nombre d'articles de presse publiés, nombre de passage à la radio, nombre de reportages TV, nombre de présentations à des colloques									
Synergies	PNA Vautour percnoptère / PNA Vautour fauve et activités d'élevage/ PNA Gypaète barbu									
Difficultés pressenties	Concilier communication/sensibilisation et un nécessaire niveau de confidentialité liée à la fragilité de l'espèce Temps nécessaire à la rédaction des articles et publications Moyens humains nécessaires et temps dédié à cette sensibilisation pas toujours évident dans des structures sans salarié dédié.									
Références										

Action 7.1	Coordonner et dynamiser le PNA au niveau national et régional	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Favoriser les échanges inter-régionaux et la mise en œuvre des actions dans chaque région. Faciliter la synthèse des informations et développer une coopération inter-plan.									
Contexte	La mise en œuvre d'un plan national d'actions à l'échelle inter-régional nécessite l'animation d'un réseau tant au niveau national, régional que local. Bien que le réseau concernant le Vautour moine soit plus réduit que certains autres réseaux, la présence de coordinateurs régionaux permet d'assurer la cohérence de la mise en œuvre du plan. Il appartient à chaque coordinateur régional de favoriser et centraliser les données sur son secteur. Aussi pour favoriser la dynamique du PNA, un site internet dédié au Vautour moine et au plan national d'actions est mis en ligne depuis 2002. Cet outil de sensibilisation et de communication est destiné au grand public et aux acteurs nationaux et internationaux de la conservation. Un bulletin d'information, « vautours infos » est réalisé et diffusé une à deux fois par an aux acteurs de la conservation des vautours. Figurent dans ces bulletins : les bilans annuels de la reproduction, les synthèses des actions de protection, de sensibilisation, de recherche et de communication menées par les différents acteurs nationaux ainsi que des informations sur les études et programmes étrangers. En outre, depuis 25 ans, les spécialistes en conservation, gestion et étude des populations de Vautours se réunissent une fois par an en France.									
Description de l'action	Coordination du plan à l'échelle nationale : • Animer et mettre à jour régulièrement les sites internet • Diffuser le bulletin d'information à raison d'une à deux fois par an • Organiser et coordonner la rencontre annuelle • Suivre des projets transversaux (télémétrie, électrocution…) • Réalisation de bilans techniques et financiers annuels : L'opérateur du plan sera chargé de réaliser chaque année un bilan technique et financier du plan à partir des bilans locaux des acteurs impliqués dans la conservation de l'espèce en France. Cette synthèse permettra au COPIL d'assurer un suivi et une évaluation annuelle des actions réalisées et de proposer des orientations stratégiques pour l'année suivante. • Préparer et animer les réunions des différents réseaux (observateurs, gestionnaires et opérateurs techniques). Pour une bonne dynamique, il est nécessaire que le comité de pilotage du plan se réunisse pour un bilan annuel. • Représenter le PNA dans les instances nationales et internationales Coordination du Plan à l'échelle régionale : • Animer et mobiliser les observateurs • Assurer le lien avec les gestionnaires • Représenter le PNA dans les réunions d'instances régionales et représenter les enjeux locaux									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									

Evaluation financière et moyens humains	**Evaluation financière :** 121 900 € **Moyens humains :** 150 jours-hommes *Méthode de calcul : 81 900 € jours hommes + 10 bulletins 10 000€ + 10 000 € par rencontres vautours organisé 1 fois par chaque opérateurs technique du PNA donc 30 000€*
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Services de l'Etat : MTE, MAA/DGAL, DREAL, DDT(M), Préfectures.. Collectivités territoriales : communes, Conseils Départementaux, Conseils Régionaux Gestionnaires : PNR, PN, FRNC, Opérateurs et animateurs Natura 2000
Financements mobilisables	MTE, DREAL, collectivités territoriales
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** Nombre de brèves sur les sites internet Nombre de bulletins Vautours infos Nombre de réunions dans les instances régionales, nationales et internationales Bilans annuels **Indicateur de réalisation :** Nombre de réunions de différents réseaux Synthèse des indicateurs de suivis.
Synergies	PNA Vautour fauve et activités d'élevage, PNA Gypaète barbu, PNA Vautour percnoptère
Difficultés pressenties	Recenser annuellement les données des différents sites opérateurs du PNA, vérifier que les données soient centralisées sous la même architecture sur toute la durée du plan.
Références	

L'aire du Vautour moine, construite au sommet des arbres, est imposante. Ici, un Pin sylvestre défolié par la Chenille processionnaire © LPO GC

Action 7.2	Renforcer les partenariats internationaux	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Développer un réseau d'échanges international									
Contexte	La préservation du Vautour moine est une priorité à l'échelle de l'Union européenne. En 2018, un nouveau plan d'actions européen a été rédigé pour la conservation du Vautour moine et officialisé pour une durée de 10 ans. Son objectif principal est de favoriser la recolonisation de l'espèce sur son ancienne aire de répartition géographique en réduisant les menaces et en pérennisant les corridors entre chaque population. Plusieurs actions de conservation existent à ce jour en France, en Grèce, en Espagne, au Portugal et en Bulgarie. Un effort de communication avec les structures espagnoles possédant les principaux noyaux de population de Vautour moine doit être porté sur les prochaines années. En effet, seuls des contacts avec le GREFA se font périodiquement, notamment avec le projet de réintroduction en Catalogne. Les mouvements d'individus sont de plus en plus recensés et confirment les échanges réguliers entre les pays transfrontaliers et la France. Il serait donc judicieux de créer des liens avec des personnes ressources, préalablement identifiées au sein de diverses structures espagnoles et portuguaises travaillant pour la protection du Vautour moine. Ceci dans un souci de partage d'expérience et de connaissances à tous niveaux (naturalistes, institutionnels, scientifiques, gestionnaires...).									
Description de l'action	Cette action comporte cinq axes : • Contacter les référents de structures espagnoles et portugaises participant à un programme de conservation pour le Vautour moine et amorcer les prises de contact ; • Réalisation et diffusion d'une plaquette de présentation du PNA en anglais et en espagnol pour une meilleure communication ; • Participer aux réunions annuelles de la VCF et l'informer des projets français de réintroduction, en particulier afin de pouvoir obtenir en temps voulu les oiseaux nécessaires aux programmes en cours ; • Développer des supports de communication communs dans les zones transfrontalières • Organiser des échanges avec le réseau international d'acteurs professionnels sur la base de formations techniques et logistiques : placettes d'alimentation, suivi démographique, gestion de la menace poison, gestion du risque de collision avec les systèmes de production d'énergie (éolien) et de transport d'énergie (lignes électriques et câbles) ... • Développer des contacts à l'international avec des acteurs gestionnaires de sites fréquentés par les Vautours moines français (secteurs d'erratisme) • Participer aux éventuels séminaires, colloques organisés sur l'espèce, voire créer un évènement de ce type en France à la fin de la mise en œuvre du PNA (2030)									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									

Evaluation financière et moyens humains	**Evaluation financière :** 69 600 € **Moyens humains :** 100 jours hommes *Méthode de calcul : 10 000€ organisation d'un colloque ou séminaire en France + 54 600 € jours hommes + 5 000 € échanges pro transfrontaliers*
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Services de l'État français et étrangers Centres de sauvegarde de la faune sauvage français et espagnols APN : VCF, associations internationales travaillant sur l'espèce
Financements mobilisables	DREAL, fonds européens (FEDER, LIFE)
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** Participation aux réunions/séminaires/colloques organisés par la VCF Nombre d'échanges professionnels transfrontaliers Nombre de réunions avec le réseau international d'acteurs professionnels et bénévoles **Indicateurs de réalisation :** Publications d'actes de séminaires, de comptes rendus de réunions et de rencontres, de retours médiatiques sur les échanges entre structures de plusieurs pays Nombre de participants et de pays représentés aux séminaires, colloques, réunions
Synergies	Plan d'actions européen pour l'espèce et plan d'actions nationaux étrangers
Difficultés pressenties	Parvenir à réunir les différents acteurs internationaux
Références	« Flyway action plan for the conservation of the cinereous vulture Aegypius monachus » (2018-2028, CMS Raptors MOU Technical Publication N06)

Vautour moine © Fabrice Cahez

Action 7.3	Favoriser l'insertion des recommandations du Plan dans les politiques publiques	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objectif	Favoriser l'intégration de l'enjeu « Vautour moine » dans les politiques de préservation de la biodiversité et de l'aménagement du territoire									
Contexte	Pour favoriser la bonne mise en œuvre des recommandations du plan national d'actions du Vautour moine, il apparait important d'assurer leur diffusion auprès de tous les acteurs concernés afin qu'elles puissent être déclinées et relayées dans les outils réglementaires et de planification de l'aménagement du territoire de chaque zone de présence de l'espèce. L'enjeu « Vautour moine » doit être pris en compte dans les différentes politiques publiques, à savoir : • Les diverses politiques environnementales : Trame verte et bleue, Natura 2000 (évaluations d'incidences), Espaces protégés (SCAP), Stratégies Régionales Biodiversité ; • les stratégies et documents de planification régionaux susceptible d'impacter l'espèce (Orientations Régionales forestières, SRCAE, SRE SRADDET, etc...) • Les documents d'urbanisme et d'organisation des pratiques territoriales : SCOT, Directives Territoriales d'Aménagement, PLU, permis de construire... • Les avis émis par l'Autorité environnementale									
Description de l'action	L'appropriation du PNA par les différents acteurs s'articule autour de 6 axes : • Mettre à disposition des zonages de références nationaux et le partage de connaissances ; • Réalisation et diffusion d'une plaquette de présentation du PNA pour une meilleure communication ; • Partage du diagnostic et responsabilisation : • S'assurer que tous les organismes publics ou privés qui peuvent être, directement ou indirectement concernés par le PNA, ont été informés clairement et concrètement de ses dispositions et puissent se constituer partie prenante de sa mise en œuvre • Intégrer les collectivités territoriales partenaires aux comités de suivi du PNA sur chaque massif • Favoriser l'intégration des enjeux du PNA dans les documents de planification régionaux et départementaux (SRADDET, SRE) ; • Favoriser l'intégration dans les documents d'urbanisme (SCOT, PLU...) ; •Veiller à la complémentarité des aménagements réalisés à partir de financements publics (agriculture, tourisme, forêts, environnement) avec les enjeux liés à la préservation du Vautour moine. Concernant plus particulièrement le réseau Natura 2000 : Participer aux groupes de travail et aux comités de pilotage annuels. Participer à l'évaluation et à la révision des docobs.									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									
Evaluation financière et moyens humains	**Evaluation financière :** 36 760 € **Moyens humains :** 60 jours hommes *Méthode de calcul : 32 760 euros journées hommes + 4 000 création plaquette*									

Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Services de l'État : DREAL, DDT(M), Préfecture Collectivités territoriales, communes et communautés de communes, syndicats mixtes, Conseils Régionaux, Conseils départementaux Gestionnaires : PNR, PN, FRNC Opérateurs et animateurs Natura 2000, ONF Acteurs institutionnels : CRPF Chambres d'agriculture, Fédérations de chasse
Financements mobilisables	État, DREAL, collectivités territoriales
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivis :** Diffusion de la plaquette du PNA et des enjeux Nombre d'élus et de collectivités rencontrés Nombre de réunions de concertation réalisées Nombre de DOCOB (ou groupes de travail) auxquels le PNA a participé Nombre de dossiers/argumentaires réalisés pour l'extension de périmètres N2000 **Indicateurs de réalisation :** Nombre de documents prenant en comptes l'enjeu « Vautour moine » Nombre d'avis émis par les autorités compétentes citant l'enjeu « Vautour moine »
Synergies	PNA Vautours fauves et activités d'élevage, PNA Gypaète barbu, PNA Vautour percnoptère
Difficultés pressenties	Difficulté de recueil des statistiques de prise en compte de l'espèce dans les avis (Multiplicité des projets, des enjeux et des acteurs, pas d'organisation existante pour un recueil synthétique). Pression socio-économique
Références	SCOT du Parc naturel régional des Grands Causses Charte du PNR des Grands Causses

Un adulte posé au crépuscule à proximité de son aire.© LPO GC

Action 7.4	Bilan du plan et évaluation	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
					x					x
Objectif	Suivre l'évolution de la mise en œuvre du Plan afin d'en évaluer les résultats, la pertinence et les difficultés rencontrées									
Contexte	Comme tous les Plans nationaux d'actions, des bilans doivent être produits tous les ans par la coordination nationale (bilan technique et financier), ainsi qu'un bilan global en fin de Plan. Ces bilans seront permis grâce aux données communiquées préalablement par les opérateurs locaux. Dans le cadre spécifique d'un PNA d'une durée de 10 ans, une évaluation du Plan est en outre obligatoire à mi-parcours (pour permettre des réajustements si nécessaire) et en fin de Plan.									
Description de l'action	**Evaluation à mi-parcours :** Réaliser une évaluation à mi-parcours (selon le plan défini pour l'évaluation finale) afin d'établir un bilan intermédiaire du Plan national d'actions et de pouvoir, si nécessaire, adapter la stratégie des cinq années suivantes en fonction des résultats obtenus. **Evaluation finale :** • Réaliser un bilan technique et financier (coordinateur national du Plan) qui présentera pour chaque action la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier, en intégrant les moyens humains mobilisés sur la durée du Plan. • Dans la mesure du possible, pour le Bilan final, mettre en place un COPIL spécifique à l'évaluation débordant le seul COPIL du PNA ou le recueil d'expertises spécifiques (par la DREAL ou la DEB), avant présentation en CNPN.									
Régions concernées	AURA, Occitanie, PACA									
Evaluation financière et moyens humains	**Evaluation financière :** 42 300 € **Moyens humains :** 50 jours-hommes *Méthode de calcul : 27 300 € jours hommes et 15 000 € prestation étude*									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA MTE (DEB), DREAL coordinatrice, coordinateurs national et régionaux									
Financements mobilisables	Etat : MTE, DREAL									
Indicateurs de suivi et de réalisation	**Indicateurs de suivi :** Bilan à 5 ans et à 10 ans **Indicateurs de réalisation :** Evaluation finale									
Synergies	PNA Vautours fauves et activités d'élevage, PNA Gypaète barbu, PNA Vautour percnoptère									
Difficultés pressenties										
Références										

PARTIE IV - INDEX ET ANNEXES

IV.1 LEXIQUE DES ABRÉVIATIONS

APN : Associations de Protection de la Nature

CEFE : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive

CESCO : Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation

CNRS : Centre Nationale de la Recherche Scientifique

CRBPO : Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux

CRPF : Centre Régional de la Propriété forestière

DDT(M) : Direction Départementale des Territoires de la Mer

DGAC : Direction Générale de l'Aviation Civile

DOCOB : Document d'Objectif

DREAL : Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement

ENS : Espace Naturel Sensible

FRNC : Fédération des Réserves Naturelles Catalanes

LPOGC : LPO Grands Causses

MAA/DGAL : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation/Direction générale de l'alimentation

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

MTE : Ministère de la Transition Ecologique

OFB : Office Français de la Biodiversité

ONF : Office National de la Forêt

PN : Parc National

PNC : Parc national des Cévennes

PNR : Parc Naturel Régional

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNR : Réserve Naturelle Régionale

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

VEB : Vautours en Baronnies

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSM : Zone de Sensibilité Majeure

IV.2 LISTE DES FIGURES

Figure 1. Phénologie de la reproduction en France 11
Figure 2. Caractérisation des arbres porteurs d'aires dans la colonie de Rascafria (Madrid) en 1997 (Marti et al. 1999). 16
Figure 3. Altitude des sites de reproduction dans le monde. 17
Figure 4. Orientation des 40 aires connues en France en 2019. 17
Figure 5. Synthèse des données publiées sur les densités de couples reproducteurs. 18
Figure 6. Premières estimations des domaines vitaux dans les Causses et les Alpes. 20
Figure 7. Carte des domaines vitaux hors période de reproduction (sept. 2018 à jan. 2019) de 7 individus reproducteurs suivis par GPS en 2019. Moyenne UD95: 3297,58 km^2 ± 2102,94 / UD50: 355,62 km^2 ± 251,77 21
Figure 8. Carte des domaines vitaux en période de reproduction (fév. à août 2019) de 7 individus en 2019. Moyenne UD95: 3892,02 km^2 ± 2875,62 / UD50: 264,78 km^2 ± 236,85 21
Figure 9. Quelques estimations des domaines vitaux des adultes reproducteurs et juvéniles. 22
Figure 10. Effectifs de présence des diverses espèces consommées par le Vautour moine dans les Grands-Causses de 2010 à 2018 (n=97 collectes de nids). 25
Figure 11. Schéma des dispersions de reproduction sur la période de 1992 à 2018 (thèse de T.Rousteau). 30
Figure 12. Variation annuelle du succès reproducteur dans 6 colonies espagnoles et françaises. 31
Figure 13. Age en 2019 des vautours moines identifiés en France. 33
Figure 14. Ages (année civile) en 2019 des nicheurs identifiés dans les 3 sites de reproduction français (n=59). 33
Figure 15. Sex-ratio de 123 individus nés en nature entre 2006 et 2019 dans les Causses 34
Figure 16. Répartition mondiale du Vautour Moine. Source : BirdLife International and Handbook of the Birds of the World (2018) 2017. Aegypius monachus. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2 35
Figure 17. Tableau synthétique des effectifs reproducteurs de Vautour moine dans le monde (Source : Andevski, et al. 2017. Flyway Action Plan for the Conservation of the Cinereous Vulture (2017)). 36
Figure 18. Sites, effectifs et dates des différents programmes de réintroduction en Europe 39
Figure 19. Nombre d'individus lâchés selon les différentes techniques en France. 40
Figure 20. Effectifs annuels des Vautours moines réintroduits en fonction de la méthode de lâcher 41
Figure 21. Répartition de la population reproductrice de Vautour moine en France 41
Figure 22. Répartition par département des 1195 observations de Vautours Moine en 2018. Source : Faune France (code couleur : intensité du vert corrélé aux nombres d'observation) 42
Figure 23. Nombre d'observations par massifs et départements (autres que ceux avec reproduction) en 2018 (N=332). Source : Faune France. 42
Figure 24. Evolution du nombre de couples reproducteurs et de jeunes à l'envol en France. 44
Figure 25. Bilan des Vautours moines bagués en France 44
Figure 26. Evolution du nombre de contrôles annuels par sites 45
Figure 27. Tableau synthétique de l'évolution des effectifs reproducteurs de Vautour moine en Espagne. 46
Figure 28. Evolution de la population de Vautour moine en Espagne. 46
Figure 29. Sites de reproduction du Vautour moine en 2019 et zonages environnementaux 49
Figure 30. Matrice d'évaluation de l'état de conservation du Vautour moine. 50
Figure 31. Grilles d'analyse de l'état de conservation du Vautour moine. 53
Figure 32. Causes identifiées de mortalité des Vautours moine en France de 1993 à 2020. 66
Figure 33. de l'évaluation des menaces pour le Vautour moine en France. 68
Figure 34. Synthèse et hiérarchisation des menaces en Europe (Plan d'action européen en faveur du Vautour moine 2018-2028). 68
Figure 35. Bilan des financements affectés au 2nd PNA en faveur du Vautour moine entre 2011 et 2016. 69
Figure 36. Origine des financements publics lors du 2nd PNA en faveur du vautour moine entre 2011 et 2016. 69
Figure 37. Bilan par action des dépenses effectuées dans le cadre du 2nd PNA en faveur du vautour moine entre 2011 et 2016. 70
Figure 38. Répartition par catégorie d'actions des dépenses effectuées dans le cadre du 2nd PNA en faveur du vautour moine entre 2011 et 2016. 70
Figure 39. Localisation des domaines vitaux des couples reproducteurs en France. Source : Bonnot, Boudarel, Dreal Occitanie, in prep. 84
Figure 40. Liste des fiches-actions 97

IV.2 COMITÉ DE SUIVI DE RÉDACTION DU PNA

Administrations, établissements publics :
Olivier PATRIMONIO / MTE
Patrick BOUDAREL / DREAL OCCITANIE
Martin GASCUEL / DREAL PACA
Boris CARPENTIER / DDT 48
Mathieu PERETTI / François GHIONE / DDTM 34
Thierry INSALACO / DDT 26
Matthis PETIT / OFB Occitanie
Emmanuel DOMET DEMONT / ONF Grands-Causses
Jacques LHUILLIER / ONF, réseau avifaune. Référent Vautour moine
Organisations Socio-professionnelles :
Elise BUCHET / CRPF Occitanie
Cécile CHUZEVILLE / FEE (France Energie Eolienne)
Laurence GALABRUN TAVET / ENEDIS 48
Jérome HOSSELET / SER (Syndicat des Energies Renouvelables)
Patrick ROBERT / Médiateur CNA

Experts français :
Florence BURONFOSSE / CNITV
Olivier DURIEZ / CEFE CNRS MONTPELLIER
Jocelyn FONDERFLICK / CSRPN Occitanie
Jean-Baptiste MIHOUB / UPMC-MNHN-CNRS
François SARRAZIN / Typhaine ROUSTEAU / UPMC-MNHN-CNRS

Experts étrangers :
Emilie DELEPOULE / GREFA
José TAVARES / Vulture Conservation Fondation

Gestionnaires d'Espaces Protégés concernés :
Olivier GUARDIOLE / Fédération Réserves Naturelles Catalanes (FRNC)
Laure JACOB / PNR des Grands-Causses
Quentin MARTINEZ / PNR des Baronnies Provençales
Guillaume RUETSCH / PNR du Vercors

Opérateurs national et régionaux du plan :
Léa GIRAUD - Renaud NADAL / LPO Grands-Causses (Coordination nationale et Occitanie
Sylvain HENRIQUET / LPO PACA (coord. Verdon - PACA)
Christian TESSIER / Vautours en Baronnies (coord. Baronnies - AURA)
Evan MARTIN / FDC 48
Yves ROULLAUD / LPO Aude

IV.4 BIBLIOGRAPHIE

Andevski, J., Tavares, J., Williams, N. P., Moreno-Opo, R., Botha, A. & Renell, J. (2017). Flyway Action Plan for the Conservation of the Cinereous Vulture. CMS Raptors MOU Technical Publication No. 6. Coordinating Unit of the CMS Raptors MOU, Abu Dhabi, United Arab Emirates.

Arribas, O., 2004 - Fauna y paisaje de los pirineos en la Era Glaciar- Fundacio´ Territori i Paisatge, Barcelona, Spain.

Arroyo B., & Razin M. (2006). Effect of human activities on bearded vulture behaviour and breeding success in the French Pyrenees. Biological conservation 128 (2006) 276-284.

Berny P., Vilagines L., Cugnasse J-M., Mastain O., Chollet J-Y. , Joncour G., & Razin M. (2015) Illegal poisoning and lead intoxication are the main factors affecting avian scavenger survival in the Pyrenees (France). Ecotoxicology and Environmental Safety 118 (2015) 71–82.

Blanco G., Junza, A., & Barrón D., (2017). Food safety in scavenger conservation: Diet-associated exposure to livestock pharmaceuticals and opportunist mycoses in threatened Cinereous and Egyptian vultures. Ecotoxicology and Environmental Safety 135 (2017) 292–301.

Böhmer C., Prevoteau J., Duriez O., & Abourachid A. (2019). Gulper, ripper and scrapper: anatomy of the neck in three species of vultures. Journal of anatomy.

Bonal, R., & Aparicio, J-M. (2008). Evidence of prey depletion around lesser kestrel Falco naumanni colonies and its short term negative consequences. Journal of Avian Biology 39:189–197.

Bretagnolle V., Mougeot F., & Thibault J-C. (2008). Density dependence in a recovering osprey population: demographic and behavioural processes. J Anim Ecol. Sep;77(5):998-1007.

Burger J., Hiessler N., Ponchon C., & Vincent-Martin N. (2014). 3e plan national d'actions en faveur de l'Aigle de Bonelli. 2014-2023.

Çakmak E., Akın Pekşen Ç., Kirazlı C., Yamaç E. & Can Bilgin C. (2019a). Extremely low mitochondrial DNA diversity in a near threatened species, the Cinereous Vulture Aegypius monachus in Turkey. Ardea 107.

Çakmak E., Akın Pekşen Ç., Kirazlı C., Yamaç E., Bensch S. & Can Bilgin C. (2019b). Genetic diversity is retained in a bottlenecked Cinereous Vulture population in Turkey. Ibis (2019), 161, 793–805.

Carrete M., & Donázar J-A. (2005). Application of central-place foraging theory shows the importance of Mediterranean dehesas for the conservation of the cinereous vulture, Aegypius monachus. Biological Conservation 126 (2005) 582–590.

Carrete M., Donázar J-A., & Margalida A. (2006). Density-dependent productivity depression in Pyrenean Bearded Vultures: implications for conservation. Ecol Appl 2006. Oct ; 16(5):1674-82.

Costillo E., Corbacho C., Morán R. & Villegas A. (2007). Diet plasticity of Cinereous Vulture Aegypius monachus in different colonies in the Extremadura (SW Spain). Ardea 95(2): 201–211

David F., Mionnet A., Riols R., & Tourret P. (2018). Plan national d'actions en faveur du Milan royal 2018-2027. Ministère de la transition écologique et solidaire.

De la Puente J., (2006). Effect of monitoring frequency and timing on estimates of abundance and productivity of colonial black vultures Aegypius monachus in Central Spain. Houston, D.C. & S.E. Piper (eds). Proceedings of the International Conference on Conservation and Management of Vulture Populations. 14-16 November 2005, Thessaloniki, Greece. Natural History Museum of Crete & WWF Greece. 176 pages.

De la Puente, J. (2006). Fenología y parámetros reproductivos del buitre negro Aegypius monachus en España central. Comunicación en forma de póster al XVIII Congreso Español de Ornitología. Elche.

De la Puente, J., Moreno-Opo, R., & Del Moral, J. C. (2007). El buitre negro en España. Censo Nacional (2006). SEO/BirdLife. Madrid.

De la Puente, J. (2007). Gestión del hábitat del buitre negro en pinares. En: Moreno-Opo, R. y Guil, F. (Coords.). Manual de gestión del hábitat y de las poblaciones de buitre negro en España, pp. 47-87. Serie Manuales de Gestión de Especies Amenazadas. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

De la Puente, J. Bermejo A., Carlos del Moral J. & Ruiz A. (2011). Juvenile dispersion, dependence period, phylopatry and breeding maturity age of the cinereous vulture.

De la Puente J. (2012). Fracaso reproductor en una población de buitres negros Aegypius monachus del centro de España. En: Dobado PM, Arenas R, coords. The Black Vulture: Status, Conservation and Studies. Cordoba : Consejería CO-282-2012 de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2012. p. 270-281.

Del Moral, J. C. (Eds.) (2017). El buitre negro en España, población reproductora en 2017 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

Dobado P., Díaz F., Díaz-Portero M., García L., Luque E., Martín J., Martínez P., & Arenas R. (2012) El buitre negro Aegypius monachus en Andalucía (España) En : Dobado PM, Arenas R, coords. The Black Vulture : Status, Conservation and Studies. Cordoba: Consejería CO-282-2012 de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2012. p. 41-51.

Dobado Berrios P.M. & Arenas González R.M. (2018). Censo de la población del buitre negro en Andalucia en 2017, pp. 29-35. En: J. C. del Moral. El buitre negro en España, población reproductora en 2017 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

Donés J., Soledad Redondo S., García V. & Oria J. (2007). Conservación de la colonia de buitre negro de los pinares de Valsaín (Segovia). Manual de gestión del hábitat y de las poblaciones de buitre negro en España, pp. 47-87. Serie Manuales de Gestión de Especies Amenazadas. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Donazar J.A., Blanco G., Hiraldo F., Soto-Largo E., & Oria J. (2002). Effects of forestry and other land-use practices on the conservation of Cinereous Vultures. Ecological Applications 12(5): 1445–1456.

Gavashelishvili A., McGrady M. J., & Javakhishvili Z. (2006). Planning the conservation of the breeding population of cinereous vultures Aegypius monachus in the Republic of Georgia. Oryx. 40 (1): 76-83.

Gavashelishvili A., McGrady M., Ghasabian M. & Bildstein K. L. (2012) Movements and habitat use by immature Cinereous Vultures (Aegypius monachus) from the Caucasus, Bird Study, 59:4, 449-462.

Grangé, J-L. (2003). Statut du vautour moine Aegypius monachus dans les Pyrénées occidentales. Revue du GOPA, Groupe Ornithologique des Pyrénées et de l'Adour, vol. 3, n°2.

Grefa (2004). El Buitre Negro. International Symposium on the Black Vulture Aegypius monachus. Córdoba, Spain.

Guzmán J. & Jiménez J. (1998). Alimentación del Buitre Negro Aegypius monachus durante los periodos reproductor y post reproductor en el Parque Nacional de Cabañeros. In: Chancelor R.D., Meyburg B.-U. & Ferrero J.J. (eds) Holartic Birds of Prey: 215–221. ADENEX-WWGBP, Badajoz.

González, L. M., González, J. L., Garzón, J. & Heredia, B. (1986a). Status y evolución de la población del buitre negro Hiraldo, F. 1974. Colonias de cría y censo de los buitres negros (Aegypius monachus) en Espana. Naturalia Hispanica n°2. Icona. Madrid.

Hernández M, & Margalida A (2008). Pesticide abuse in Europe: effects on the cinereous vulture (Aegypius monachus) population in Spain. Ecotoxicology 17:264–272.

Hiraldo F. (1974) Colonias de Cría y Censo de los Buitres Negros (Aegypius Monachus) en España. Madrid: Instituto para la Conservación de la Naturaleza; 1974. en la península Ibérica 1972-1986. Informe inédito. ICONA. Madrid.

Jiménez J., & López-Izquierdo P. (2012) El buitre negro Aegypius monachus en el Parque Nacional de Cabaneros (Ciudad Real y Toledo, Castilla-La Mancha, (España). En: Dobado PM, Arenas R, coords. The Black Vulture: Status, Conservation and Studies. Cordoba : Consejería CO-282-2012 de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2012. p. 233-244.

Kang J-H., Hyun B-R., Kim I K., Lee H., Lee J-K., Hwang H-S., Eom T-K., & Rhim S-J. (2019). Movement and home range of cinereous vulture Aegypius monachus during the wintering and summering periods in East Asia. Turkish Journal of Zoology (2019) 43: 305-313 © TÜBİTAK.

Karyakin I.V., Konovalov L.I., Grabovskiy M.A., & Nikolenko E.G. (2009) Vultures of the Altai-Sayan Region. Raptors Conservation 2009, 15.

Kavun V. Ya. (2004) Heavy metals in organs and tissues of the European black vulture (Aegypius monachus): dependence on living conditions. Russ J Ecol 35:51–54.

Kenny D., Kim Y-J., Lee H., & Reading R. (2015). Blood lead levels for Eurasian black vultures (Aegypius monachus) migrating between Mongolia and the Republic of Korea. Journal of Asia-Pacific Biodiversity 8 (2015) 199e202.

Kirazlı C. & Yamaç E. (2013) Population size and breeding success of the Cinereous Vulture, Aegypius monachus, in a newly found breeding area in western Anatolia (Aves: Falconiformes), Zoology in the Middle East, 59:4, 289-296.

Kirazli C. (2016).The impact of some spatial factors on disturbance and reaction distances on nest occupation by the near threatened Cinereous Vulture (Aegypius monachus). North-Western journal of zoology 12 (2) : 304-313. ©NwjZ, Oradea, Romania, 2016.

Korshunova E.N., & Korshunov E.N. (2006). The Black Vulture in the Nuratau mountains, Uzbekistan. Raptors Conservation 2006, 5 50-60.

Lodenius M. & Solonen T., (2013). The use of feathers of birds of prey as indicators of metal pollution. Ecotoxicology (2013) 22:1319–1334.

MaMing R., Liu X., Wang S., & Wu D. (2017). Breeding Ecology of Cinereous Vulture in Tien-Shan Mountains, China. Raptors Conservation 2017, 35 : 252-259.

Margalida A., Moreno-Opo R., Arroyo B. E. & Arredondo A. (2010). Reconciling the conservation of endangered species with economically important anthropogenic activities: interactions between cork exploitation and the cinereous vulture in Spain. Animal Conservation (2010) 1–8.

Marinval M-C., (2002). L'avifaune dans le bassin de la Loire aux moyen âge et temps modernes : bilan à partir des données archéozoologiques. Alauda 70 (1), 2002 : 63-81.

Mayol, J. (2012). El buitre negro Aegypius monachus en Mallorca (Islas Baleares, España), pp. 69-78. En: P. M. Dobado y R. Arenas (Coords). The Black Vulture: Status, Conservation and Studies Proceedings of the First International Symposium on the Black Vulture Aegypius monachus (Cordoba, Spain, 21-23 October 2004).

Mihoub J-B., Jiguet F., Lecuyer P., Eliotout B., & Sarrazin F. (2014a). Modelling nesting site suitability in a population of reintroduced Eurasian black vultures Aegypius monachus in the Grands Causses, France. Oryx, Oryx, Volume 48, Issue 1, pp 116-124.

Mihoub J-B., Princé K., Duriez O., Lecuyer P., Eliotout B., & Sarrazin F. (2014 b). Comparing the effects of release methods on survival of the Eurasian black vulture Aegypius monachus reintroduced in France. Oryx, Volume 48, Issue 1, pp 106-115.

Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTE). (2018). Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. Révision 2018, 40 p. https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/protocole_de_suivi_revision_2018.pdf.

Moleón M., Diáz M.A., Barea J.M. & Gil J.M. (2001). Diet of Eurasian Black Vulture (Aegypius monachus) in Andujar Natural Park, SE Spain. 4th Eurasian Congress on Raptors. Sevilla

Montero (2019). Avanza el frente pirenaico del Buitre negro. Quercus 405, Novembre 2019.

Moreno-Opo R., Arredondo A., & Guil F. (2010). Foraging range and diet of cinereous vulture aegypius monachus using livestock resources in central spain. ardeola 57(1), 2010, 111-119.

Moreno-Opo, R., Margalida, A., Arredondo, A., Guil, F., Martin, M., Higuero, R., Soria, C. & Guzman, J. (2010). Factors influencing the presence of the cinereous vulture Aegypius monachus at carcasses: food preferences and implications for the management of supplementary feeding sites. Wildl. Biol. 16: 25–34.

Moreno-Opo R, Fernández-Olalla M, Margalida A, Arredondo Á, & Guil F (2012) Effect of Methodological and Ecological Approaches on Heterogeneity of Nest-Site Selection of a Long-Lived Vulture. PLoS ONE 7(3): e33469.

Moreno-Opo R., & Margalida A. (2013). Conservation of the Cinereous Vulture Aegypius monachus in Spain (1966–2011): a bibliometric review of threats, research and adaptive management. Bird Conservation International (2014) 24:178–191. © BirdLife International.

Moreno-Opo R., Trujillano A., Arredondo A., Mariano González L., & Margalida A. (2015). Manipulating size, amount and appearance of food inputs to optimize supplementary feeding programs for European vultures. Biological Conservation 181 (2015) 27–35.

Moreno-Opo R., Trujillano A., & Margalida A. (2020). Larger size and older age confer competitive advantage: dominance hierarchy within European vulture guild. Scientific Reports (2020). 10:2430.

Nadal R., Ziletti N., David T., Voisin E., Giraud L., Tariel Y., Henriquet S., Tessier C., & Boudarel P. (2018). Bilan du Plan National d'Actions en faveur du Vautour moine 2011-2016. Rapport technique LPO/Dreal. Mai 2018.

Nam D. H. & Lee D. P . (2010). Abnormal lead exposure in globally threatened Cinereous Vulture (Aegypius monachus) wintering in South Korea. Ecotoxicology 18 : 225 – 229.

Ortega L-M., Navarro J., & Bermudez J-J. (2020). El buitre negro en la Región de Murcia, un regreso inesperado! Quercus 408. Février 2020.

Poirazidis, K, Goutner, V., Skartsi, Th. & Stamou, G. (2004). Modeling nesting habitat as a conservation tool for the Eurasian Black Vulture (Aegypius monachus) in Dadia Nature Reserve, northeastern Greece. Biol. Conserv. 118: 235–248.

Poirazidis, K., Goutner, V., Tsachalidis, E. & Kati, V., (2007). Comparison of nest–site selection patterns of different sympatric raptor species as a tool for their conservation. Animal Biodiversity and Conservation, 30.2: 131–145.

Poulakakis, N., Antoniou, A., Mantziou, G., Parmakelis, A., Skartsi, T., Vasilakis, D., Elorriaga, J., De La Puente, J., Gavashelishvili, A., Ghasabyan, M., Katzner, T., Mcgrady, M., Batbayar, N., Fuller, M. & Natsagdorj, T. (2008). Population structure, diversity, and phylogeography in the near-threatened Eurasian Black Vultures Aegypius monachus (Falconiformes; Accipitridae) in Europe: insights from microsatellite and mitochondrial DNA variation. The Linnean Society of London, Biological Journal of the Linnean Society, 2008, 95, 859–872

Primack R., Sarrazin F., & Lecomte J. (2012). Biologie de la conservation. Dunod, collection Sciences sup, 2012. isbn 9782100567089

Reading, R.P., Kenny, D., Azua, J., Garrett, T., Willis, M.J., & Purevsuren, T. (2010). Ecology of Eurasian Black Vultures (Aegypius monachus) in Ikh Nart Nature Reserve, Mongolia. Erforschung biologischer Ressourcen der Mongolei / Exploration into the Biological Resources of Mongolia, ISSN 0440-1298. 46.

Roque F., Blondeau J., Orabi P., Lattard V. & Fourel I., (2020). Les causes de mortalité du Gypaète barbu et des autres vautours en France. Ornithos 27-1 : 17-32.

Rousteau T., Duriez O., Pradel R., Sarrazin F., David T., Henriquet S., Tessier C. & Mihoub J.B. In press. High long-term survival and asymmetric movements in a reintroduced metapopulation of Cinereous vultures. Ecosphere, Ecological Society of America, In press. ffhal-03021292f.

Santos Gómez I. & Salvador Vilariño V. (2017). Censo de la población del buitre negro en Castilla y León en 2017, pp. 36-42. En: J. C. del Moral. El buitre negro en España, población reproductora en 2017 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

Stoynov E., Vangelova N., Zlatanova D., Peshev H., Grozdanov A., Wilpstra H., Parvanov D., & Delov V., (2015). Is the Wolf presence beneficial for vultures in Europe ? 10.13140/RG.2.1.2184.3685.

Stoynov, E., Kmetova-Biro E., Ivanov I., Stoyanov G., & Peshev H. (2017): Viability Study for the Reintroduction of the Black Vulture Aegypius monachus in Bulgaria – Short actualized version, Fund for Wild Flora and Fauna, Blagoevgrad and Green Balkans, Stara Zagora.

Trub, J.(1985). Sauvons les derniers vautours moines d'Andalousie ! Nos Oiseaux n°401 : 133-139. Volume 38. Fasc. 3. Septembre 1985

Shnayder E.P. (2015). New Data About Breeding of the Cinereous Vulture in the Republic of Altai, Russia. Raptors Conservation 2015, 31.

Vasilakis, D.P., Poirazidis, K.S., & Elorriaga, J.N. (2008). Range use of a Eurasian black vulture (Aegypius monachus) population in the Dadia Lefkimi Soufli national park and the adjacent areas, Thrace, NE Greece. J. Nat. Hist. 42, 355–373.

Vasilakis, D.P., Whitfield, D.P, & Vassiliki K, (2017). A balance solution to the cumulative threat of industrialized wind farm development on cinereous vultures (Aegypius monachus) in south-eastern Europe. Plos one.

Xirouchakis, S.M. & Tsiakiris, R. (2009). Situación y tendencias poblacionales de los buitres en Grecia. In: Donázar, J.A., Margalida, A. & Campión, D. (Eds.). Buitres, muladares y legislación sanitaria: perspectivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación. Munibe 29 (Suplemento). Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia. Pp. 160-177.

Yamaç E., & Günyel E. (2010). Diet of the Eurasian Black Vulture, Aegypius monachus Linnaeus, 1766, in Turkey and implications for its conservation. Zoology in the Middle East 51, 2010: 15–22. ISSN 0939-7140 © Kasparek Verlag, Heidelberg.

Yamac E., Ozden M., Kirazli C. & Malkoc S. (2018). Heavy-metal concentrations in feathers of cinereous vulture (Aegypius monachus L.) as an endangered species in Turkey. Environmental Science and Pollution Research.

Zhatkanbaev A.Zh. (2011). Surveys of Breeding Biology of the European Black Vulture in the South-Eastern Kazakhstan. Raptors Conservation 2011, 23

Couple composé d'un femelle espagnole et d'un mâle français, dans les gorges de la Dourbie © LPO GC

© Fabrice Cahez

http://rapaces.lpo.fr/vautour-moine/

Édition 2021

Maitrise d'ouvrage : Ministère de la transition écologique

Rédaction : Renaud Nadal, Léa Giraud, Patrick Boudarel, Emmanuelle Voisin, Cynthia Auge, Thierry David, Christian Tessier, Sylvain Henriquet, Noémie Ziletti.

Comité de suivi : voir annexe

Mise en page : Fabien Ratelet (LPO France)

Photographies de la couverture : Émile Barbelette - Karim Smaoui - Christian Aussaguel

PRÉFET DE LA RÉGION OCCITANIE

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

**Un programme initié par le Ministère de la transition écologique,
Coordonné par la DREAL Occitanie et animé par la LPO France.**

Plan national d'actions

en faveur du Vautour percnoptère

Neophron percnopterus

2015-2024

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

www.developpement-durable.gouv.fr

REDACTION

Rédacteurs : Philippe Constantin (DREAL Aquitaine), Erick Kobierzycki (LPO), Eric Montes (GEREA),
Comité de relecture : Pascal Orabi (LPO), Cécile Ponchon (CEN Provence Alpes Côte d'Azur), Vincent Arenalès del Campon (DREAL Midi Pyrénées), Patrick Boudarel (DREAL Languedoc Roussillon), Joël Bourideys (DREAL Provence Alpes Côte d'Azur), Francois Sarrazin (CNRS).

Avec la participation de : SAIAK ; ONCFS 31 ; ONCFS 64 ; Hegalaldia ; Parc National des Pyrénées ; Nature Midi Pyrénées ; Réserve Naturelle Régionale du Pibeste ; ADET ;Groupe Etudes Ornithologiques du Béarn ; LPO Aquitaine ; LPO Pyrénées Vivantes ; LPO Aude ; Groupe Orntihologique du Roussillon ; Fédération des Réserves Naturelles du Roussillon ; Goupil Connexion ; La Salsepareille ; COGARD ; Syndicat mixte des Gorges du Gardon ; LPO Rhône-Alpes ; LPO Ardèche ; Syndicat Mixte des Gorges de l'Ardèche ; LPO Drôme ; Vautours en Baronnies ; LPO Grands Causses ; CEN Provence Alpes Côte d'Azur ; LPO Provence Alpes Côte d'Azur ; PNR du Lubéron.

SOMMAIRE

RESUME 2

SUMMARY (ENGLISH) 4

INTRODUCTION 5

A – BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISES EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPECE 6

A.1- DESCRIPTION 7

A.1.1 Biométrie 7
A.1.1.1 Poids 7
A.1.1.2 Dimensions corporelles 7
A.1.2 Coloration, plumages et mues 8
A.1.3 Vocalisations 10

A.2- STATUT TAXONOMIQUE 10

A.3- STATUT DE PROTECTION ET DE CONSERVATION 10

A.3.1 Statut légal et mesures de protection 10
A.3.1.1 Au niveau international 10
A.3.1.2 Au niveau national 11
A.3.2 Règles régissant le commerce international 15
A.3.3 Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce 15
A.3.3.1 Statut de conservation mondial 15
A.3.3.2 Statut de conservation en France 15

A.4- ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ECOLOGIE INTERVENANT DANS LA CONSERVATION 17

A.4.1 Reproduction 17
A.4.1.1 Formation des couples (et des trios) 17
A.4.1.2 Nidification 18
A.4.1.3 Elevage des jeunes 18
A.4.2 Alimentation 19
A.4.2.1 Le régime alimentaire 19
A.4.2.2 La prospection alimentaire 21
A.4.3 Habitat 22
A.4.3.1 Sélection de l'habitat 22
A.4.3.2 Domaine vital 22
A.4.4 Relations interspécifiques et intraspécifiques 29
A.4.4.1 Les relations intraspécifiques 29
A.4.4.2 Les relations interspécifiques 30
A.4.5 Paramètres démographiques 32
A.4.5.1 Survie et longévité 32
A.4.5.2 Productivité 34
A.4.5.3 Dispersion et philopatrie 35
A.4.6 Aspects généraux concernant la migration et l'hivernage 36
A.4.6.1 Axes migratoires 36

A.4.6.2 Zones d'hivernage 38
A.5- REPARTITION ET TENDANCES EVOLUTIVES 39
A.5.1 Données archéologiques 39
A.5.2 Aire de répartition et populations 40
A.5.2.1 Dans le monde (BirdLife International 2011) 40
A.5.2.2 En Europe 41
A.5.2.3 En France 42
A.5.3 Evaluation de l'état de conservation selon les critères de la directive Habitats 46
A.6- INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES EXPLOITES PAR L'ESPECE 51
A.7- RECENSEMENT DES MENACES 52
A.8- ASPECTS ECONOMIQUES ET CULTURELS DE LA CONSERVATION 54
A.9- ASPECTS CULTURELS 54
A.10- ACTIONS DE CONSERVATION DEJA REALISEES 55
A.10.1 Amélioration de la ressource trophique 55
A.10.2 Suivi étroit des populations afin de mieux appréhender l'évolution de ses effectifs 56
A.10.3 Actions visant à définir et réduire les facteurs limitants 57
A.10.4 Soutien des pratiques traditionnelles de pastoralisme extensif 58
A.10.5 Mise en place de mesures conservatoires de l'habitat du Vautour percnoptère 58
B. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPECE ET DEFINITION D'UNE STRATEGIE A LONG TERME 61
B.1- RECAPITULATIF HIERARCHISE DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPECE 62
B.2- STRATEGIE A LONG TERME 62
C. STRATEGIE POUR LA DUREE DU PLAN - ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE 63
C.1- DUREE DU PLAN 64
C.2- OBJECTIFS SPECIFIQUES 64
C.2.1 Un objectif opérationnel 64
C.2.2 Des objectifs spécifiques 64
C.2.2.1 Développement de recherches permettant d'identifier les facteurs responsables de la faible productivité des couples reproducteurs 64
C.2.2.2 Sécuriser durablement les sites de reproduction, les principaux secteurs d'activité et les dortoirs 65
C.2.2.3 Pérenniser l'offre alimentaire 65
C.2.2.4 Inscrire positivement le Vautour percnoptère et plus largement les rapaces nécrophages dans l'imaginaire social 66
C.3- MODALITES ORGANISATIONNELLES 67
C.3.1 Les acteurs du Plan 67
C.3.1.1 La Direction de l'Eau et de la Biodiversté (DEB) 67
C.3.1.2 La DREAL coordinatrice (DREAL Aquitaine) 67
C.3.1.3 L'opérateur technique 67
C.3.1.4 Les représentants scientifiques 68
C.3.1.5 Les DREAL associées 68
C.3.1.6 Les autres services déconcentrés 68
C.3.1.7 Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale 68

C.3.1.8 Les naturalistes, bénévoles et associations de protection de la nature 69
C.3.1.9 Les établssements publics et autres partenaires scientifiques et techniques..... 69
C.3.1.10 Les socio professionnels..... 69
C.3.1.11 Le comité de pilotage national du Plan National d'Actions 69
C.3.2 Bilans intermédiaires et évaluations..... 70
C.3.2.1 Bilans annuels 70
C.3.2.2 Evaluation à mi-parcours 70
C.3.3.3 Evaluation finale 71
C.3.3 Fiches actions..... 71
C.3.4 Calendrier des actions et sous actions 73
C.3.5 Actions à mettre en oeuvre..... 77

DOCUMENTATION **129**

BIBLIOGRAPHIE **132**

ANNEXES **155**

Rappel simplifié du plan européen 155
Protocole de délimitation des ZSM..... 159

SIGLES UTILISES

ADASEA : Association Départementale pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles
AFP : Association Française de Pastoralisme
CEEP : Conservatoire - Étude des Écosystèmes de Provence
CEN : Conservatoire d'Espaces naturels
CERPAM : Centre d'Études et de Réalisations Pastorales Alpes-Méditerranée
CNA : Comité National Avifaune
CNITV : Centre National d'Informations Toxicologiques Vétérinaires
CNPN : Conseil National de Protection de la Nature
CNPPF : Centre National Professionnel de la Propriété Forestière
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
CORA : Centre Ornithologique Rhône Alpes
CPIE : Centre Permanent d'Initiation à l'Environnement
CSO : Contrôle Sanitaire Officiel
CTE : Contrat Territorial d'Exploitation
DEB :Direction de l'Eau et de la Biodiversité (Ministère en charge de l'environnement)
DIREN : Direction Régionale de l'Environnement
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DNP : Direction de la Nature et des Paysages (Ministère en charge de l'environnement)
FFVL : Fédération Française de Vol Libr
FDC : Fédération Départementale des chasseurs
FNC : Fédération Nationale des Chasseurs
FRC : Fédération Régionale des Chasseurs
FNE : France Nature Environnement
GDS : Groupement de Défense Sanitaire
GRIVE : Groupe de Recherche et d'Information sur les Vertébrés et leur Environnement
IPHB : Institution Patrimoniale du Haut-Béarn
LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF : Office National de la Forêt
PNP : Parc National des Pyrénées
PNR : Parc Naturel Régional
SMGGA : Syndicat Mixte de Gestion des Gorges de l'Ardèche
SIVU : Syndicat à Vocation Unique
SMGG : Syndicat Mixte des Gorges du Gardon
UFCS : Union Française des Centres de Sauvegarde de la Faune Sauvage
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
ZPS : Zone de Protection Spéciale
ZSC : Zone Spéciale de Conservation
ZSM : Zone de Sensibilité Majeure

RESUME

Le Vautour percnoptère a fait l'objet d'un premier plan National d'Actions sur la période 2002-2007. Ce document constitue donc le second Plan national d'actions en faveur de cette espèce menacée.

Le Vautour percnoptère comprend trois sous-espèces bien identifiées réparties dans des régions du globe différenciées. La sous-espèce concernée par ce plan, Neophron percnopterus percnopterus, est présente en Europe méridionale, Asie centrale, Moyen-Orient, Afrique et nord-ouest de l'Inde. En Europe, la distribution de l'espèce est très fractionnée. En Espagne subsiste une population qui abrite la grande majorité européenne des effectifs de cette espèce. Malgré les efforts entrepris depuis plusieurs années (1er PNA en France, Plan international européen,..), l'espèce demeure dans la liste rouge de l'IUCN, avec le statut « en danger » d'extinction. Elle possède le même niveau de menace dans la liste rouge des espèces menacées en France (http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Oiseaux_de_metropole.pdf). Selon les noyaux de population, les risques de disparition peuvent être différents. En France, la distribution fractionnée de l'espèce sur le territoire national (massif pyrénéen et du sud du Massif central aux Alpes du sud) et ses faibles effectifs n'assurent probablement pas sa viabilité à terme.

Les populations sont suivies depuis plusieurs dizaines d'années par un réseau structuré d'observateurs. Cette connaissance précise de ces populations a permis d'appréhender les facteurs qui influencent prioritairement leur évolution. Ainsi deux facteurs ont été identifiés : d'une part la disponibilité en sites de reproduction (falaise avec des cavités) et d'autre part la disponibilité alimentaire (cadavres,…). Une fois ces deux besoins remplis, les dérangements sur la zone de nidification deviennent le premier facteur limitant en France, auxquels s'ajoutent les mortalités par contamination de la chaine alimentaire et par collision avec les câbles qu'ils soient électriques ou de remontées mécaniques. Enfin la fragilité de cette espèce s'explique aussi par le fait qu'il s'agit d'un oiseau migrateur qui est confronté à des risques de collision, d'empoisonnement et de tir notamment tout au long de sa migration et lors de son hivernage en Afrique sub saharienne.

Aussi, malgré les nombreuses actions menées par un réseau d'acteurs locaux pour agir sur certains de ces facteurs, essentiellement pendant sa période de reproduction, la population française reste fragile (moins de 100 couples en 2014) et nécessite la poursuite et l'accroissement des efforts entrepris. C'est pourquoi le ministère chargé de la protection de la nature a souhaité la mise en place d'un second plan national d'actions en faveur du Vautour percnoptère.

Ce petit vautour (seulement 1,70 m d'envergure) produit très peu de jeunes (moins d'un jeune à l'envol en moyenne tous les ans) et il ne se reproduit pas avant l'âge de 5 ans. Aussi, toutes les réflexions et tous les programmes de conservation en faveur du Vautour percnoptère doivent s'inscrire dans la durée. La période d'application du plan national d'actions a donc été portée à 10 ans (2015-2024).

L'enjeu de ce plan est notamment de prolonger les actions efficaces réalisées dans les Pyrénées et dans le sud-est de la France dans le cadre du premier plan national d'actions en

faveur de cette espèce (2002-2007) mais aussi du programme LIFE mis en œuvre pour la population du sud-est de la France. Depuis 2007, les actions du premier plan ont été prorogées jusqu'à la validation du nouveau document.

Ce deuxième plan national d'actions se décline en 7 objectifs différents :

1- Améliorer la connaissance pour mieux gérer et mieux préserver le Vautour percnoptère ;
2- Préserver, restaurer et améliorer l'habitat ;
3- Réduire et prévenir les facteurs de mortalité anthropiques ;
4- Etendre l'aire de distribution et faciliter les échanges d'individus entre les noyaux de population ;
5- Favoriser la prise en compte du plan dans les politiques publiques ;
6- Favoriser son acceptation locale ;
7- Coordonner les actions er favoriser la coopération pour la conservation du Vautour percnoptère ;
8- Faire le bilan et évaluer le plan.

Ces objectifs s'accompagnent d'actions complémentaires (23) permettant une meilleure connaissance de l'espèce par la réalisation d'études spécifiques et la sensibilisation des différents acteurs concernés par la conservation du Vautour percnoptère pour une meilleure prise en compte de l'espèce dans les activités humaines et les politiques publiques. Cette sensibilisation, déjà initiée dans le PNA précédent, devra également être poursuivie à destination de tous les publics.

La mise en œuvre de ce plan national d'actions 2015-2024, piloté par la DREAL Aquitaine, assistée d'un opérateur technique et d'un comité de pilotage national repose sur une bonne collaboration entre les services déconcentrés.

INTRODUCTION

Le Vautour percnoptère a fait l'objet d'un premier Plan National d'Actions (PNA) sur la période 2002-2007. Suite à l'évaluation qui en a été faite et à la responsabilité qu'a la France dans la conservation de cette espèce en voie de disparition, le Ministère chargé de la protection de la nature a décidé de mettre en œuvre un second plan national d'actions en faveur de cette espèce menacée.

Ce nouveau PNA, contrairement au premier qui portait sur une période de cinq ans, porte sur une durée de dix ans (2015-2024). Ce choix s'explique par le caractère longévif de cette espèce (durée de vie élevée et maturité sexuelle tardive). En effet, la période de cinq ans s'est avérée beacoup trop courte pour pouvoir juger de la pertinence des actions menées et de leurs résultats.

Selon la méthodologie nationale (circulaires DEB/PEVM n°08-07 du 03/10/2008 et **DEB/PEVM n°09-04 du 8 septembre 2009**), le plan est construit en 3 parties.

- La première partie fait la synthèse des acquis et des connaissances liés à cette espèce : contraintes biologiques et écologiques propres à l'espèce, **causes du déclin et actions déjà conduites**.
- La seconde partie décrit les besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et la définition d'une **stratégie à long terme**.
- La troisième partie précise :
  - les objectifs à atteindre à l'issue du plan ;
  - les actions de conservation à mener dans les trois domaines que sont la **protection**, l'**étude** et la **communication**, sont présentées par ordre de priorité. Sont précisées les modalités de mise en œuvre de ces actions, de leur suivi, de leur évaluation ;
  - les modalités organisationnelles de l'application du PNA.

Le bilan des connaissances est largement basé sur celui réalisé dans le cadre du plan national de restauration 2002-2007, complété par les données acquises et diffusées postérieurement à la rédaction de ce premier plan.

A - BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISES EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPECE

A.1 - DESCRIPTION

Le Vautour percnoptère est le plus petit des vautours de l'ancien monde, avec le Vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*) d'un gabarit très proche mais de couleur sombre. S'il n'y a pas de dimorphisme entre la femelle et le mâle, le plumage brun foncé à brun clair des juvéniles contraste avec celui des adultes qui est blanc, hormis les rémiges primaires et secondaires qui sont noires.

A.1.1 - Biométrie

A.1.1.1 : Poids

Le poids oscille autour de 2 kg : entre 1,6 et 2,85 kg selon les sous-espèces concernées (Dement'ev *et al*. 1966, Brown et Amadon 1968, Mendelssohn et Leshem 1983a, Donázar *et al*. 2002).

A.1.1.2 : Dimensions

La taille des vautours percnoptères varie notablement selon la sous-espèce à laquelle ils appartiennent (tableau 1). En revanche, dans la sous-espèce *N.p. percnopterus*, présente en France, les populations des différents continents ne semblent pas présenter de différence de taille. D'après Brown *et al*. (1982), les individus européens seraient plus grands que les africains, alors que les différences ne sont pas significatives d'après Cramp et Simmons (1980).

La longueur (de la pointe du bec à l'extrémité des plumes de la queue) varie de 53 à 66 cm (Weick 1980) et l'envergure de 1,63 à 1,71 m (Dement'ev *et al*. 1966).

La sous-espèce indienne est plus petite et la sous-espèce des îles Canaries, récemment décrite (Donázar *et al*. 2002), est significativement plus grande que la sous-espèce nominale.

	Longueur aile pliée (mm)	Longueur queue (mm)	Longueur tarse (mm)
Neophron percnopterus percnopterus [a]	470-535 (N = 73)	212-274 (N = 43)	76,9-98,5 (N = 81)
Neophron percnopterus majorensis [a]	485-554 (N = 36)	240-285 (N = 32)	73,5-93 (N = 37)
Neophron percnopterus ginginianus [b]	393-505	228-251	72-85

Tableau 1 : *Exemples de mensurations de différentes populations de vautours percnoptères.*

a : péninsule ibérique (*N.p. percnopterus*) et îles Canaries (*N.p. majorensis*)
Donázar J. A. et al., 2002. Description of a new subspecies of the Egyptian vulture (*Accipitridae : Neophron percnopterus*) from the Canary Islands. J. Raptor Res. 36(1)
b : sous-continent indien Ali S.,Ripley S.D. (1968) Handbook of the birds of India and Pakistan Vol1 Oxford Univ.press Bombay, London,New York.

Selon les échantillons étudiés, certains auteurs pensent que de légères différences existent entre mâles et femelles (Cramp et Simmons, 1980 ; Bertagnolio, 1996, 1997) mais selon

Forsman (1999), il n'est pas possible de sexer les individus sur le terrain, les plumages et la taille étant très proches.

A.1.2 - Coloration, plumages et mues

La plupart des auteurs situent l'âge d'acquisition du plumage adulte à cinq ans (Dement'ev *et al*. 1966 ; Bernis, 1980 ; Bagnolini et al. 1987), ce plumage n'étant acquis qu'après plusieurs mues (Forsman, 1999 – Gensböl 1984-2004).

Trois plumages types sont reconnus : un premier essentiellement sombre correspondant à celui du juvénile, un autre plus pâle souvent tacheté qui au fil des mues annuelles de l'immature s'éclaircit, et celui de l'adulte (vers 5-6 ans) contrasté blanc avec les rémiges noires.

Déterminer l'age exact des oiseaux est difficile du fait de la lente évolution du plumage vers celui de l'adulte et des variations individuelles. Les auteurs s'accordent malgré tout pour caractériser 5-6 plumages différents :

Le plumage du juvénile (1ère année calendaire et printemps 2ème année) se caractérise par une coloration brun foncé (ou en majorité fauve clair dans les noyaux de population du sud-est et des Pyrénées, M. Gallardo – E. Kobierzycki non publié). Les plumes du cou et du dos ont le bout ocre-roux, tandis que les scapulaires et couvertures alaires ont une fine lisière ocre. Les plumes du croupion et les couvertures caudales sont roux-ocre.

La première mue débute dans la seconde année à partir d'avril (Forsman, 1999) et cesse dès novembre. Le second plumage (automne 2ème année au printemps 3ème année) est similaire au juvénile avec deux générations de plumes de vol. Une variation importante existe selon les individus (certains peuvent paraître très sombres dessus alors que d'autres ont des couvertures plus claires).

*Le troisième plumage immature (*automne 3ème année au printemps 4ème année) : L'oiseau a désormais la face jaune. Le plumage s'éclaircit (rectrices, couvertures alaires, …).

Le quatrième plumage immature, apparaît à cinq ans. L'oiseau a une apparence d'adulte avec quelques plumes brunes ça et là (Cramp et Simmons, 1980 ; Bagnolini *et al*. 1987).

Un cinquième plumage (Genbol, 2004), que l'on peut qualifier de subadulte, laisse distinguer quelques taches noires sur le dessous des ailes.

Chez l'adulte, la mue s'étale sur de longs mois : le corps et la queue surtout de juin à septembre, les dernières plumes en novembre. Les rémiges primaires sont changées essentiellement de juillet à septembre. Les mues des rémiges sont parfois asymétriques.

La coloration de l'œil change avec l'âge : le juvénile a un œil brun, devenant orangé chez l'adulte. De même, la peau nue de la face passe d'une couleur bleu grisâtre chez le juvénile au jaune ou orange chez l'adulte (Forsman, 1999). L'extrémité du bec est noire quelque soit l'âge, sauf chez la sous-espèce *N. p. ginginianus* où elle est jaune pâle.

Quelle que soit la sous-espèce, la couleur de la peau nue de la tête semble dépendre du régime alimentaire spécifique à chaque individu (Bertagnolio, 1996, 1997). Negro *et al*. (2002) basent cette variation de couleur sur la consommation de pigments caroténoïdes présents dans les excréments des ongulés. Cette coloration plus ou moins marquée pourrait jouer un rôle sélectif lors de la formation des couples.

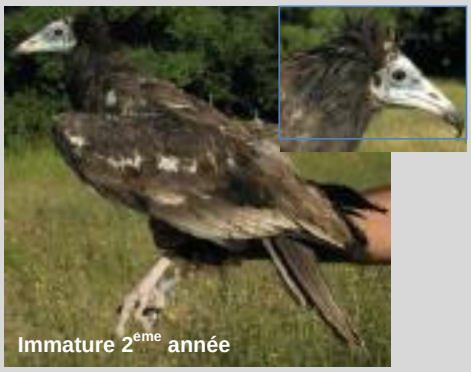

Figure 1 : coloration à différents âges

(modifié d'après Javier Blasco-Zumeta et Gerd-Michael Heinze)

A.1.3 – Vocalisations

Bien que plutôt silencieux , le Vautour percnoptère a développé une série de sons essentiellement liés aux rapports entre partenaires. Il émet un faible piaillement lors des vols nuptiaux et lance occasionnellement des sifflements ou des trilles comme une roulade accélérée (enregistrements de J-C Roché). Des émissions sonores ont lieu également lors des nourrissages à l'aire et pendant les curées regroupant plusieurs individus (Fernández et Arroyo, 1994 ; Bertagnolio, 1996, 1997). Max Gallardo (non publié) signale des manifestations sonores très prononcées des oiseaux des deux sexes au moment de l'accouplement, et de certains jeunes lors de leur manipulation au moment des opérations de baguage et marquage au nid. Lors de la présence des bagueurs, des cris d'alerte (sons rauques) des adultes ont pu être constatés (E. Kobierzycki, non publié).

A.2 - STATUT TAXONOMIQUE

Classe : Aves
Ordre : Falconiformes
Famille : Accipitridés
Sous-famille : Accipitrinés
Espèce : *Neophron percnopterus*

Genre	Espèce	Sous-espèce	Auteur	Répartition (reproducteurs)
Neophron	percnopterus		(Linnaeus, 1758)	
		percnopterus	(Linnaeus, 1758)	Europe méridionale, Asie centrale, Moyen-Orient, Afrique et nord-ouest de l'Inde. Du Népal à la pointe sud de l'Inde, (sauf dans les provinces du Sud-ouest de l'Inde : Sin Punjab, Kachmir remplacé par la sous-espèce nominale) Del Hoyo (1994)
		ginginianus	(Latham, 1790)	
		majorensis	(Donázar *et al*, 2002)	Archipel des Canaries

Tableau 2 : *Liste mondiale des oiseaux (International Ornithological Congress 2011). Liste principale v3.0 incluant les sous-espèces.*

A.3 - STATUT DE PROTECTION ET DE CONSERVATION

A.3.1 - Statut légal et mesures de protection

A.3.1.1: Au niveau international

Le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) est inscrit à l'annexe I de la directive 79/409/CEE du conseil de l'Europe du 2 avril 1979, concernant la conservation des oiseaux sauvages. La version renforcée de la directive (directive 2009/147/CE du parlement européen et du conseil de l'Europe, du 30 novembre 2009) ne fait que prendre en compte les compléments apportés au cours du temps et ne change en rien le statut du Vautour percnoptère. Il fait donc partie des espèces devant faire l'objet de mesures spéciales de conservation. Cette directive a été traduite en droit français par l'arrêté du 16 novembre 2001 qui classe le Vautour percnoptère parmi les espèces pouvant justifier de la désignation de zones de protection spéciales (ZPS) au titre du réseau écologique européen Natura 2000.

Le Vautour percnoptère est inscrit à l'annexe II de la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, ratifiée par la France, dont l'objectif est d'assurer la conservation des espèces sauvages végétales et animales et de leurs habitats en Europe, ainsi que d'assurer une protection stricte pour les espèces menacées d'extinction et vulnérables, en particulier les espèces migratrices, et de renforcer la coopération des parties contractantes dans le domaine de la conservation de la nature.

Le Vautour percnoptère est inscrit à l'annexe II de la Convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage ratifiée par la France (JORF du 30 octobre 1990) qui le mentionne parmi les « *espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées* ». En application de cette convention, le memorandum d'entente du 5 janvier 2011 propose un plan d'action international pour la conservation des oiseaux de proie migrateurs en Afrique et en Eurasie, concernant particulièrement les espèces de la catégorie 1 (espèces mondialement menacées et quasi menacées telles que définies selon la dernière Liste rouge de l'UICN et figurant comme telles dans la base de données mondiale sur les oiseaux de BirdLife International) dont fait partie le Vautour percnoptère.

A.3.1.2 : Au niveau national

En France, le Vautour percnoptère est protégé en application des articles L.411-1 à L.412-1 et R.411-1 à R.412-7 du code de l'environnement, par l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :

1. — Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
- la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
- la destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
- la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

2. — Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

3. — Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :
- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces États de la directive du 2 avril 1979 susvisée.

Neuf arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) ont été pris en France pour la protection de sites de reproduction (occupés ou vacants) de l'espèce:

- 3 APPB en Ariège dont un situé dans la ZPS FR7312002.

- 1 APPB en Ardèche, situé dans la ZPS FR8210114.

- 2 APPB dans le Gard, l'un situé dans la ZPS FR9110081 et l'autre dans la ZPS FR9112033.

- 1 APPB dans les Bouches du Rhône, situé dans la ZPS FR9312013.
- 1 APPB dans le Vaucluse, situé dans la ZPS FR9310075.
- 1 APPB dans les Alpes de Haute-Provence, situé dans la ZPS FR9312003.

Les sites de reproduction peuvent aussi plus facilement bénéficier de mesures de gestion, de préservation ou de protection lorsqu'ils sont situés à l'intérieur d'une ZPS. Sur le territoire national, on dénombre un total de 41 zones de protection spéciale dans lesquelles le Vautour percnoptère est présent, ou l'a été , (INPN 2010), dont 22 accueillent des couples reproducteurs (P. Orabi, E. Kobierzycki, C. Ponchon, M. Gallardo 2010) :

AQUITAINE :			
N° du site	Département	Nom du site	Nombre de couples 2010
FR7210087	64	HAUTES VALLÉES D'ASPE ET D'OSSAU	4-5
FR7210089	64	PÈNES DU MOULLE DE JAOUT	1
FR7212003	64	HAUTE SOULE: MASSIF FORESTIER, GORGES D'HOLZARTÉ ET D'OLHADUBI	1
FR7212004	64	HAUTE SOULE : FORÊT DES ARBAILLES	3
FR7212005	64	HAUTE SOULE : FORÊT D'IRATY, ORGAMBIDEXKA ET PIC DES ESCALIERS.	
FR7212007	64	THURON DES AUREYS	1
FR7212008	64	HAUTE SOULE : MASSIF DE LA PIERRE ST MARTIN	6
FR7212009	64	PICS DE L'ESTIBET ET DE MONDRAGON	1
FR7212011	64	COL DE LIZARRIETA	
FR7212012	64	VALLÉE DE LA NIVE DES ALDUDES, COL DE LINDUX	2
FR7212015	64	HAUTE CIZE : PIC D'HERROZATE ET FORÊT D'ORION	2

MIDI-PYRÉNÉES :			
N° du site	Département	Nom du site	Nombre de couples 2010
FR7312002	09	QUIES CALCAIRES DE TARASCON SUR ARIEGE ET GROTTE DE LA PETITE CAOUGNAU	3
FR7312009	31	VALLEES DU LIS, DE LA PIQUE ET D'OÔ	

FR7312005	31	**HAUTE VALLÉE DE LA GARONNE**	
FR7312006	12	**GORGES DU TARN ET DE LA JONTE**	**1**
FR7312007	12(30)	**GORGES DE LA DOURBIE ET CAUSSES AVOISINANTS**	
FR7312008	09 (11)	**GORGES DE LA FRAU ET BÉLESTA**	

LANGUEDOC-ROUSSILLON :			
N° du site	**Département**	**Nom du site**	**Nombre de couples 2010**
FR9110033	30, 48	**LES CÉVENNES**	
FR9110081	**30**	**GORGES DU GARDON**	**1**
FR9110105	**48**	**GORGES DU TARN ET DE LA JONTE**	**2**
FR9110111	**11, 66**	**BASSES CORBIÈRES**	**1(0 depuis 2011)**
FR9112009	**11, 66 (09)**	**PAYS DE SAULT**	**2**
FR9112012	30, 34	**GORGES DE RIEUTORD, FAGE ET CAGNASSE**	**1**
FR9112028	**11**	**HAUTES CORBIERES**	**0 (1 depuis 2011)**
FR9112031	30	**CAMP DES GARIGUES**	
FR9112026	**66**	**ZPS du MADRES**	**1**
FR9112033	**30**	**GARRIGUES DE LUSSAN**	**1**

RHONE-ALPES :			
N° du site	**Département**	**Nom du site**	**Nombre de couples 2010**
FR8210114	**07**	**BASSE ARDECHE**	**1**
FR8212019	**26**	**BARONNIES - GORGES DE L'EYGUES**	**2**

PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR :			
N° du site	**Département**	**Nom du site**	**Nombre de couples 2010**
FR9310019	13	**CAMARGUE**	
FR9310064	13	**CRAU**	
FR9310067	13, 83	**MONTAGNE SAINTE VICTOIRE**	
FR9310075	84	**MASSIF DU PETIT LUBERON**	**6**
FR9312001	13	**MARAIS ENTRE CRAU ET GRAND RHÔNE**	
FR9310069	13	**GARRIGUES DE LANCON ET CHAÎNE ALENTOUR**	

FR9312002	**06**	**PRÉALPES DE GRASSE**	
FR9312003	**04, 05, 13, 83, 84**	**LA DURANCE**	
FR9312012	**04**	**PLATEAU DE VALENSOLE**	
FR9312013	**13**	**LES ALPILLES**	**1**
FR9312022	**04, 83**	**VERDON**	**0 (1 depuis 2011)**
FR9312023	**05**	**BEC DE CRIGNE**	

Tableau 3 : *Niveau de protection des couples territoriaux en 2010, par département*

	Dépt	Nbre de couples	Nbre de couples en APPB	Nbre de couples en RNN	Nbre de couples en RNR	couples en zones protégées
"Pyrénées"	**64**	40		1		**2,5%**
	65	13			3	**23%**
	31	4				**0%**
	09	8	3			**37%**
	66	1				**0%**
	11	3				**0%**
"Sud-est"						
	07	1	1			**100%**
	12	2				**0%**
	13	1				**0%**
	26	3				**0%**
	30	2	1			**50%**
	34	1				**0%**
	48	2				**0%**
	84	8	6			**75%**
Total		**89**	**11**	**1**	**3**	**17%**

RNR = Réserve Naturelle Régionale
APPB = Arrêté préfectoral de Protection de Biotope
RNN = Réserve Naturelle Nationale

Si l'espèce bénéficie d'une protection nationale, ses sites de reproduction ne bénéficient d'une protection territoriale, directe ou indirecte, assez satisfaisante que dans le sud-est. Les sites des Hautes-Pyrénées et de la Haute-Garonne et la quasi totalité des sites des Pyrénées Atlantiques ne bénéficiaient en 2010 d'aucune protection ciblée.

Les éléments ci-dessous rappellent les ratios relatifs aux couples cantonnés dans des Zones de Protection Spéciales au titre de la Directive Oiseaux :

48% des couples territoriaux sont présents dans une ZPS (Pyrénées : 35% 24/68 - Sud-est : 90% 18/20)
54% des couples reproducteurs sont présents dans une ZPS (Pyrénées : 36% 22/61 - Sud-est : 94% 16/17)

Enfin, à la date de rédaction de ce Plan National d'Actions, de nombreuses ZPS ne disposent pas de DOCOB, notamment dans les Pyrénées-Atlantiques.

A.3.2 - Règles régissant le commerce international

Le Vautour percnoptère est inscrit en Annexe II de la Convention de Washington du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) ratifiée par la France (JORF du 17 septembre 1978 ; dernière modification JORF du 22 mars 1996) qui le mentionne comme « *espèce vulnérable dont le commerce est strictement réglementé* ».

Il est inscrit en annexe C1 du Règlement communautaire CITES (CEE) n° 3626/82 du Conseil de l'Europe du 3 décembre 1982 relatif à l'application dans la Communauté européenne de la CITES (dernière modification JOCE du 10 mars 1995) qui le mentionne comme *« espèce menacée d'extinction dont le commerce à l'intérieur et à l'extérieur de l'Union européenne est interdit, sauf dans des conditions exceptionnelles* ».
Il est aussi inscrit à l'annexe A du règlement CE n°338/97 du conseil du 09/12/1996) relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce modifié par le règlement CE n°398/2009 de la commission du 23 avril 2009.

Au sein de l'Union Européenne, les individus qui auraient été prélevés dans le milieu naturel ne peuvent faire l'objet d'activités commerciales (au sens de la CITES : exposition au public, vente, etc.). Les spécimens de cette espèce ne peuvent être transportés au sein de l'Union Européenne sans autorisation (prenant la forme d'un certificat intra communautaire ou autorisation de transport s'il s'agit d'un transport en France).

En France, il est interdit de porter atteinte de quelque façon que ce soit à tous les spécimens présents dans le milieu naturel ou qui auraient été prélevés dans le milieu naturel après 1981. Des dérogations exceptionnelles peuvent exister après avis du CNPN (pour le transport, la capture temporaire ou définitive, le relâcher dans le milieu naturel, etc.).

A.3.3 - Informations relatives au statut de conservation de l'espèce

A.3.3.1 – Statut de conservation mondial (Birdlife international 2008)

Le statut de l'espèce dans la liste rouge de l'UICN est : « Endangered » (en danger d'extinction : espèce considérée comme confrontée à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage). La tendance évolutive de la population est : « décroissance ». Cette espèce longévive est considérée comme en danger d'extinction à l'état sauvage en raison d'une réduction de ses effectifs ≥ 50% au cours des trois dernières générations (42 ans) et il est considéré que cette baisse se poursuivra au même rythme durant les trois prochaines générations (BirdLife International 2011). A l'échelle européenne, d'après les critères définis par BirdLife International (Tucker et Heath, 1994), le Vautour percnoptère est classé en catégorie SPEC 3 (Species Populations in European Category 3) qui regroupe les espèces dont les populations ne sont pas concentrées en Europe, mais dont le statut de conservation est défavorable pour les populations européennes. L'espèce a été classée « En danger » en Europe (BirdLife International, 2004).

A.3.3.2 – Statut de conservation en France

L'espèce est inscrite dans la liste rouge révisée de la faune menacée en France, selon les catégories et critères de l'UICN dans la catégorie « En danger » (critère D, population estimée à moins de 250 individus matures) (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011)). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.)

➥ Sous-population du Sud-Est, aire biogéographique méditerranéenne

Cette population est composée de moins de 50 individus matures, ce qui, selon les critères de l'IUCN, la situe dans la classe **Cr** « population en danger critique d'extinction ».

Toutefois, la zone d'occurence est supérieure à 100 km² et celle d'occupation supérieure à 10 km² et les effectifs d'individus matures sont globalement en progression depuis une

génération et se rapprochent de la valeur limite de 50. De plus, les zones d'occurence et d'occupation sont en progression vers l'ouest et le nord, se rapprochant de la région biogéographique alpine. Cette situation est vraisemblablement favorisée, et en tous les cas consolidée, par les opérations de soutien alimentaire effectuées depuis 1980 dans le Luberon et complétées sur l'ensemble de la zone Sud-Est dans le cadre du programme LIFE depuis 2003.

En raison de ces divers éléments favorables, le classement de la population du Sud-Est est réévalué et proposé au niveau **En** (en danger), comme la population française globale.

➥ Sous-population pyrénéenne, aire biogéographique alpine (et atlantique et méditerranéenne)

L'effectif de cette population est composé de plus de 50 individus matures, mais de moins de 250, ce qui la situe dans la classe En (en danger). Cette population montre une légère tendance à la croissance sur les 10 dernières années, mais avec des phases temporaires de déclin montrant qu'elle demeure fragile avec une faible productivité, une répartition fortement centrée sur les Pyrénées occidentales et semblant peu progresser en zones centrale et orientale.

Malgré ces éléments défavorables, la population pyrénéenne correspond toujours aux critères de classement au niveau **En** (en danger), comme la population française globale.

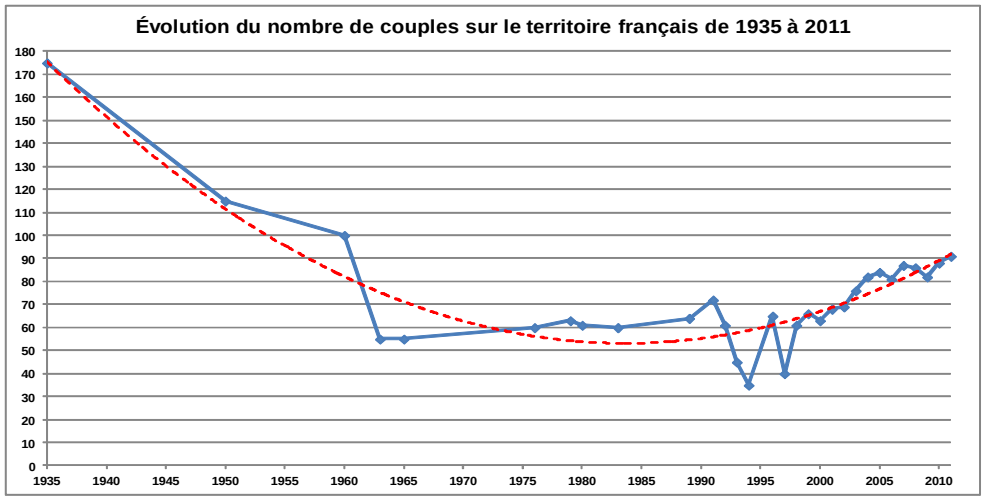

Figure 1 *: Sources : Programme LIFE Nature - « Restauration du Vautour percnoptère dans le Sud-Est de la France » N° LIFE03NAT/F/000103 1er septembre 2003 – 30 avril 2008. Rapport technique d'activités final - période du 1er septembre 2003 au 30 avril 2008 et suivis de la reproduction pour la période 2009-2011*

Bien que largement réparti dans le monde, le Vautour percnoptère a été reclassé dans les espèces en voie de disparition au niveau mondial, en raison d'un déclin récent et très rapide de la population en Inde, combiné à un déclin ancien et prononcé en Europe (> 50 % sur les 3 dernières générations) et en Afrique occidentale, ainsi qu'une baisse continue des effectifs dans pratiquement tout le reste du continent africain (IUCN 2010).

Année	**Catégorie**	
2012	**EN**	**En danger, risque très élevé d'extinction**
2007	**EN**	**En danger, risque très élevé d'extinction**
2004	LC	Préoccupation mineure
2000	LC	Faible risque / Préoccupation mineure
1994	LC	Faible risque / Préoccupation mineure
1988	LC	Faible risque / Préoccupation mineure

Tableau 4 : *Historique de la liste rouge IUCN mondiale*

L'espèce est également classée en « EN » au niveau européen (réduction des effectifs > 50 % sur 3 générations, sans amélioration perceptible, BirdLife International 2004) et au niveau français (population estimée à moins de 250 individus matures, UICN 2012).

A.4 - ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE INTERVENANT DANS LA CONSERVATION

A.4.1- Reproduction (déroulement)

La maturité sexuelle est atteinte chez le Vautour percnoptère à l'âge de cinq ans. L'acquisition de la livrée adulte advient vers quatre ou cinq ans, exceptionnellement à sept ans (Brown et Amadon, 1968 ; Cramp et Simmons, 1980 ; Levy, 1990a).

A4.1.1 – Formation des couples

Le Vautour percnoptère consacre 5 à 7 mois par an à sa reproduction. Il se reproduit en général par couples isolés, parfois par groupes à proximité immédiate les uns des autres, comme dans une colonie (Cramp et Simmons, 1980 ; De Naurois, 1985 ; Handrinos, 1985 ; Vasic *et al*. 1985).

Le couple serait lié à vie (Cramp et Simmons, 1980) et semble déjà formé lors de l'arrivée des migrateurs sur les sites de reproduction.

Dès leur arrivée sur les sites de reproduction, les oiseaux effectuent des parades caractérisées par des vols en feston et des vols en couple, avec présentation et prise des serres (Glutz *et al*. 1971 ; Cortone et Mordente 1997). Les vols de parade peuvent être très complexes et variés chez cette espèce. Ces manifestations ont essentiellement lieu en mars et en avril en France et en Italie du sud, mais ont également été observées en juillet (Terrasse *et al*, 1961 ; Rodriguez et Balcells, 1968 ; Cortone et Mordente, 1997).

Les accouplements ont essentiellement lieu entre la **fin mars et avril**. Ils commencent environ 25 jours avant la ponte, pour devenir très rares à l'approche de la ponte et une fois le premier œuf pondu. Un certain nombre de copulations ont été observées pendant la période d'élevage des jeunes, ainsi que lors des recherches de nourriture (Carlon, 1989 ; Donázar *et al*. 1994 ; Abuladze et Shergalin, 1998). Des accouplements sont observables après échec et ce assez tardivement dans la saison de reproduction ainsi qu'une occupation tardive (juillet-août) de nouveau site (Erick Kobierzycki, données non publiées). Dans les 15 jours précédant la ponte,,le nombre d'accouplements est relativement élevé : 55 ± 18 accouplements/femelle. (Donázar *et al*. 1994)

Des cas de bigamie ont été signalés. Plusieurs observateurs ont noté la présence de trois adultes sans comportements d'agressivité sur le même site de reproduction (e.g. Perennou *et al*. 1987, Carlon, 1989 ; Levy, 1990a ; Tella, 1993) et parfois deux mâles s'accouplant successivement avec une femelle (Duc *et al*. 1981). Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer ce phénomène (Tella, 1993) :

- coopération entre mâles en situation de faibles ressources trophiques,
- fortes densités dues aux importantes disponibilités de ressources alimentaires et aux faibles disponibilités en sites de nidification,
- concentrations de mâles dans les quelques sites favorables à l'intérieur d'un territoire en cours de modification, les changements qui en résultent étant négatifs pour l'espèce. Dans ce dernier cas, la polyandrie pourrait représenter un avantage pour les mâles qui n'ont pas trouvé un territoire favorable à la reproduction, et qui peuvent espérer occuper la place du mâle résident dans l'hypothèse de sa mort.

Dans les Pyrénées, quelques trios sont connus et durables, mais en très faible effectif (1 à 2)

A.4.1.2 : Nidification

Le Vautour percnoptère est une espèce rupestre qui établit très généralement son nid au niveau des anfractuosités d'une falaise. Il utilise le même site de nidification durant plusieurs années consécutives (avec éventuellement plusieurs aires différentes – jusqu'à 7 – connues dans un même secteur). Il se retrouve parfois en concurrence avec le Gypaète barbu, le Vautour fauve, l'Aigle de Bonelli, le Faucon pèlerin ou l'Aigle royal pour le choix du site de nidification.

L'aire est construite ou rechargée peu après l'arrivée des couples sur les sites de reproduction. Les deux adultes apportent divers éléments (branches, fragments de laine, débris divers : bouses sèches, papiers, ficelles, peaux de serpents, etc.), qu'ils recherchent dans les environs immédiats du site de nidification (Levy, 1990a). Ces apports de matériaux à l'aire peuvent avoir lieu pendant l'incubation et même après l'éclosion, souvent tout au long de la période de nidification.

Les aires sont assez grandes (Terrasse *et al*. 1961 ; Dement'ev *et al*. 1966 ; Cramp et Simmons, 1980 ; Brown *et al*. 1982 ; Renaudin *et al*. 1984) : 70 à 200 cm de diamètre pour une épaisseur de 10 à 70 cm, la coupe interne du nid faisant 40 à 100 cm.

Le couple prépare la coupe du nid juste avant la ponte. La femelle semble être la seule à couver lors des premiers jours, pendant lesquels elle pond ses œufs (Elosegi, 1989 ; Cortone et Mordente, 1997).

De façon générale, les oiseaux migrateurs pondent en début de printemps en Eurasie (dès la fin février en Andalousie jusqu'en mai en Bulgarie : Géroudet, 1979 ; Baumgart, 1991a). Plus les oiseaux nichent au nord, plus la ponte est tardive, environ 30 jours après leur arrivée sur les sites de nidification (Cortone et Mordente, 1997).

En France, la ponte a généralement lieu en avril (Canut *et al*. 1988, Thiollay 1966, Renaudin *et al*. 1984) et compte entre un et trois œufs blanc sale, souvent tachés de brun. Les œufs sont le plus souvent pondus à 3 - 4 jours d'intervalle, voire jusqu'à 8 jours (Mendelssohn et Leshem 1983a).

Des pontes de remplacement peuvent avoir lieu mais, soit elles sont très rares, soit la pression et les conditions d'observation ne permettent pas de toutes les repérer (Levy 1990a, Martinez et Blanco 2002). Dans ce cas, il a été noté que le couple reconstruit une autre aire à proximité de la première (Brosset 1961, Martinez et Blanco 2002).

L'incubation débute dès le premier œuf pondu ; sa durée varie entre 39 et 45 jours (Mendelssohn et Leshem, 1983b ; Cortone et Mordente, 1997). La couvaison est assurée par les deux partenaires, en majorité par la femelle durant les premières semaines puis le rapport s'inverse les dernières semaines (Cortone et Mordente, 1997).

Les éclosions ont lieu dès la fin mai et en juin. Le poussin à peine éclos est revêtu d'un duvet de couleur variable, clair, beige jaunâtre, brun foncé. Son ouïe et sa vue sont déjà fonctionnelles. Son poids à l'éclosion est d'environ 135 grammes.

A.4.1.3 : Elevage des jeunes

Dès la première éclosion, les parents apportent des proies à l'aire et nourrissent le(s) poussin(s) ; la proie est amenée au bec, dépecée puis distribuée par petits morceaux (Elosegi, 1989 ; Baumgart, 1991a). Le nourrissage par régurgitation est rare (2 % des cas selon Donázar et Ceballos 1990). La femelle se charge de la plupart des nourrissages (12 par jour en moyenne) alors que le mâle contribue à l'essentiel des apports de proies à l'aire (2 par jour en moyenne) (Renaudin *et al*. 1984 ; Levy, 1990a ; Carlon, 1989 ; Cortone et Mordente, 1997). Le mâle nourrit le jeune essentiellement à partir de son 40ème jour d'âge. Carlon (1989) remarque que l'on peut considérer une moyenne journalière d'une visite toutes les deux heures entre 7 et 17 heures en juillet et août (période pré- et post-envol).

Durant la croissance des poussins, un adulte est quasiment en permanence à l'aire, sauf quelques jours avant les premiers envols ; les relèves ont lieu tôt le matin et en fin de journée (Renaudin *et al*. 1984).

Le phénomène du caïnisme ne semble pas exister (Elosegi, 1989) et les conflits entre les jeunes sont un phénomène marginal. Medelssohn et Leshem (1983b) signalent que lorsque la

différence d'âge entre les deux jeunes approche huit jours, le benjamin ne pouvant pas obtenir suffisamment de nourriture, finit par mourir d'inanition. Dans ce cas, la dépouille du benjamin sert d'aliment pour l'aîné (Bergier, 1984, Roullaud Y. et Kobierzycki E. non publié).

Si l'élimination volontaire d'un jeune par sa parentèle n'est pas la règle, la consommation d'un jeune mort semble courante, dans la mesure où il s'agit d'une source de nourriture disponible pour les parents (Percnoptère Info 5 et 6) ou pour le jeune survivant. Les poussins morts peuvent aussi être consommés par des corvidés ou autres charognards occasionnels (Gallardo, 1987 ; Elosegi, 1989 ; Fernández y Arroyo, 1994).

Le séjour au nid des jeunes dure de deux mois et demi à trois mois et demi, entre 69 et 113 jours selon les auteurs, la durée la plus longue étant indiquée par Donázar et Ceballos (1990b) dans les Bardenas Reales. Dans les Pyrénées et en Provence, l'envol se situe en général pendant le mois d'août (Thiollay, 1966 ; Elosegi, 1989). La date la plus précoce observée jusqu'à présent dans les Pyrénées est le 22 juillet et la plus tardive le 27 septembre (Kobierzycki E., 2003 à 2011).

Après l'envol du premier jeune, les adultes continuent à le nourrir, ainsi que le benjamin resté à l'aire (Levêque, 1964 ; Cortone et Mordente, 1997). En cette période, l'agressivité des adultes vis-à-vis de la présence d'autres espèces près du nid semble augmenter. Les juvéniles envolés restent en général à proximité de l'aire et y retournent le soir jusqu'à 30 jours après l'envol. Généralement, à partir de 30-35 jours après l'envol, les distances de déplacement des jeunes augmentent et ils commencent à couvrir une grande partie de leur territoire d'alimentation et à s'alimenter de façon autonome (Levy 1990a, Donázar et Ceballos 1990).

Soit ils entament leur première migration avec leurs parents (Levy 1990a, Baumgart 1991a), soit ils partent quelques jours avant ceux-ci (Ceballos et Donázar 1988b, Donázar et Ceballos 1990, Levy 1990a). Dans les Pyrénées-Atlantiques, les départs se situent aux alentours du 12 septembre (valeurs extrêmes : 08/09 - 20/09 ; Carlon, 1989). En Provence, le suivi par balise satellite a démontré que les jeunes pouvaient rester sur le site après leur premier envol, environ 5 jours avant leur départ définitif observé les 24 et 25 août (Meyburg *et al* 2004). Les adultes peuvent également partir avant les jeunes non volants (sauvetages à l'aire nécessaires dans l'Aude et les Hautes-pyrénées (Kobierzycki, non publié)).

A.4.2 – Alimentation

Le Vautour percnoptère est un oiseau opportuniste, charognard, détritivore et coprophage, qui peut même s'attaquer à de petites proies vivantes si l'occasion se présente (gros insectes, amphibiens, reptiles) et piller des nids pour consommer les œufs (Gallardo *et al*. 1987, Grubac 1989, Levy 1990a et 1991, Tella 1991a, Mundy *et al*. 1992, Fernández et Arroyo 1994).

A.4.2.1 : Le régime alimentaire

Le bec mince et effilé de ce petit vautour ne lui permet pas d'inciser et de découper le cuir épais des grands mammifères, ce qui l'oblige à attendre l'intervention d'un grand charognard (Mundy *et al*. 1992 ; Fernández et Arroyo 1994). Il peut par contre atteindre des morceaux de viande dans les trous difficiles d'accès et nettoyer complètement les os en les retenant avec ses pattes.

Il est également capable d'utiliser des outils grossiers tels que des pierres pour briser les œufs ou de laisser tomber ses proies de haut, tortues, lézards, pour les tuer ou en briser la carapace (Lefebvre *et al*. 2002).

Son régime alimentaire semble dépendre des ressources alimentaires présentes et accessibles. Dans les secteurs à fort pastoralisme, il se nourrit essentiellement sur les cadavres de bétail, mais aussi d'excréments ou d'insectes en suivant le bétail (Etchecopar et Hüe, 1964, 1970 ; Dement'ev et al. 1966 ; Puget, 1969) ; il peut aussi subsister à partir de petits animaux

morts comme les lapins de garenne en cas d'épidémie de myxomatose (Donázar et Ceballos 1990, Tella 1991a), exploiter en priorité une décharge proche de son territoire, prospecter les berges de cours d'eau à la recherche de poissons morts ou des zones urbaines ou péri-urbaines pour grappiller des déchets divers ou des reliefs de repas.

En France, le régime alimentaire a été analysé ces dernières années dans le cadre du programme LIFE 03NAT/F/000103 (pour le Sud-Est) et du plan national de restauration (pour les Pyrénées), en inspectant les fonds de nids lors des opérations de baguage des juvéniles avant l'envol. Au total, 42 échantillons ont été collectés dans le Sud-Est et l'Aude, dans 9 nids sur 5 années (Anonyme, 2008 : LIFE Nature « Restauration du Vautour percnoptère dans le Sud-Est de la France »-Rapport technique d'activités final. LPO Mission Rapaces) et 42 échantillons dans les Pyrénées, dans 18 nids sur 4 années (Kobierzycki E. : Synthèses annuelles de la reproduction dans les Pyrénées 2008 à 2011).

Ces collectes de restes de proies ne permettent pas d'estimer la quantité, ni la qualité des proies dites « molles » qui sont recueillies et consommées par le Vautour percnoptère et sa progéniture. Toutefois, dans les années 80, des observations systématiques sur l'activité des vautours aux charniers en Provence ont permis d'estimer la consommation journalière à environ **400 grammes/jour/oiseau** en mai-juin.

Figure 2 : Origine des restes alimentaires trouvés au nid

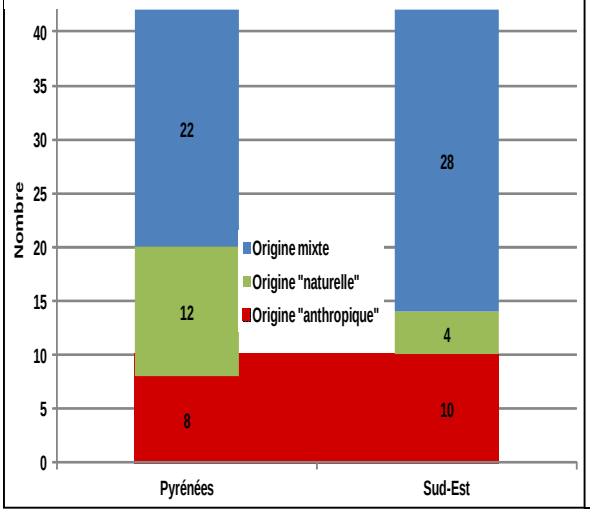

Figure 3 : Restes « durs » d'origine naturelle trouvés au nid

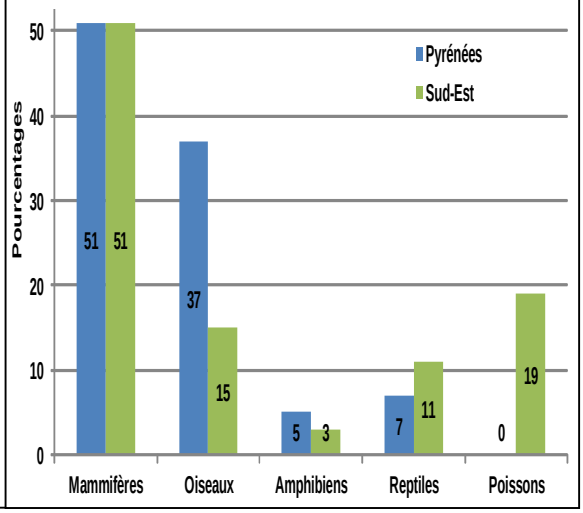

Les apports alimentaires d'origine anthropique (placettes « éleveurs », placettes « boucherie », déchetteries, dépôts d'élevages avicoles industriels, etc.) sont largement utilisés, des variantes pouvant s'observer selon les nids et leur éloignement de la ressource alimentaire. L'attractivité de ces ressources fixes et prédictibles est indéniable, mais, de nombreux os, phanères et arêtes ayant pu être collectés, on peut constater la grande variété des espèces de la faune sauvage prélevée par le Vautour percnoptère

Même dans le Sud-Est, où les placettes alimentaires sont plus nombreuses (programme Life), les ressources naturelles sont régulièrement utilisées. Les mammifères constituent les proies les plus fréquentes, suivis des oiseaux. Dans le Sud-Est, les poissons peuvent constituer une ressource au moins aussi fréquente que celle fournie par les oiseaux. Le Syndicat Mixte des Gorges du Gardon souligne, dans son bilan du suivi de sa placette alimentaire, que la baisse de fréquentation de cette placette par le Vautour percnoptère au mois de juin peut être liée à la proximité du Gardon par rapport au site de nidification, l'étiage marqué du cours d'eau au mois de juin offrait une importante ressource en poissons aux oiseaux.

L'étude du régime alimentaire de l'espèce, réalisée en Bulgarie de 2006 à 2008, a également mis en évidence ces particularités liées au contexte environnemental du site de nidification (rapport sur le site de la Bulgarian Society for Protection of Birds, 2008). Sur 70 nids étudiés, quatre ont montré une forte consommation de tortues terrestres, pouvant aller jusqu'à

60 tortues trouvées dans un nid. Ces tortues peuvent être collectées sur les routes après avoir été écrasées, mais peuvent aussi être capturées vivantes par le Vautour percnoptère.

Dans l'est de la Bulgarie, une étude récente du régime alimentaire (Milchev & al. 2012), dans un contexte de déprise pastorale, indique une baisse de la consommation du bétail et un report vers la faune sauvage (grands reptiles, mammifères sauvages…).L'étude conclut que les changements dans la disponibilité alimentaire et les modifications conséquentes du régime alimentaire ne sont pas les facteurs décisifs de l'extinction du Vautour percnoptère dans cette région et ce contexte.

De nombreuses publications traitent du régime alimentaire de l'espèce dans plusieurs régions d'Espagne et permettent de vérifier la diversité et la spécificité selon les régions : Vallée de l'Ebre (Tella 1991a) ; Biscaye (Hidalgo, 2005) Navarre (Donazar 1988)…

A.4.2.2 : La prospection alimentaire

L'activité de recherche de nourriture du Vautour percnoptère suit un modèle bimodal, caractérisé par une activité élevée tôt le matin et vers la fin de l'après-midi (Levy, 1990a).

La prospection alimentaire du Vautour percnoptère se fait de plusieurs façons (Canut *et al*. 1988 ; Ceballos et Donázar, 1988b) :

- il vole à faible altitude et scrute de façon intense la zone survolée. Cette technique lui permet de détecter des petits cadavres ou des petites proies vivantes,
- il vole à haute altitude et surveille les autres charognards,
- il marche sur les pâturages, dépotoirs et berges de cours d'eau, picorant excréments, déchets et insectes,
- il est à l'affût sur un reposoir dominant une zone d'alimentation.

Il est rare que la prospection alimentaire soit basée sur des déplacements aléatoires, du moins à des échelles spatiales et temporelles larges (Nams 2006, Jeanson *et al* 2003). Le plus souvent, les individus recherchent leur nourriture en s'appuyant sur des informations acquises individuellement et mémorisées, ou par l'observation de congénères (information sociale).

Les jeunes vautours percnoptères en cours d'émancipation suivent leurs parents dans leur prospection alimentaire mais ne se font pas toujours nourrir sur les sites d'alimentation. Ils peuvent se faire nourrir au nid ou à proximité du nid, jusqu'à leur totale indépendance alimentaire. L'accompagnement des parents sur les sites d'alimentation semble relever de l'acquisition d'information sociale, un apprentissage des zones d'alimentation et du comportement à adopter (Donazar et Ceballos 1990b). Après l'envol des juvéniles, il n'est pas rare que le site de reproduction soit rapidement abandonné tant par les adultes que les jeunes, ces derniers pouvant rapidement acquérir leur autonomie (départ quelques jours après l'envol), ou se faire nourrir par d'autres adultes (nest-switching) (Corsange *et al*, 2005).

Chez les adultes, il n'y a pas eu d'études spécifiques mais l'existence des perchoirs communaux montre une statégie de « réseau » chez les non reproducteurs (Cortes-Avizanda et al 2010a), qui n'est d'ailleurs pas une spécificité de l'espèce (Wright *et al* 2003, Bijleveld et al 2010). Ce qui peut se rapprocher des observations d'installations de couples reproducteurs à proximité des colonies de vautours fauves, issues d'opérations de réintroductions, et toujours accompagnées de la mise en place de placettes alimentaires (Terrasse 2006, Genero 2006).

Les stratégies de prospection adoptées par les adultes varient vraisemblablement selon la prédictibilité de la ressource alimentaire. Dans un contexte où la ressource alimentaire est dipersée et non prévisible, la stratégie employée s'appuira sur les informations transmises involontairement par des congénères ou d'autres espèces de charognards (Overington *et al*. 2008). L'utilisation d'information sociale peut mener à la formation d'un réseau de recherche dans lequel les individus restent en contact avec des congénères afin de maximiser l'acquisition de cette information (Dall *et al* 2005, Deygout 2009)

Dans un contexte où les lieux de ressources disponibles sont hautement prévisibles, une stratégie possible est celle appelée « traplining » qui consiste à suivre lors de l'approvisionnement un itinéraire régulier et stable qui relie ces lieux connus et prévisibles (Deygout 2009).

A.4.3 – HABITAT

A.4.3.1 : Sélection de l'habitat

Le Vautour percnoptère occupe essentiellement les parois rocheuses et recherche sa nourriture principalement dans des milieux ouverts : steppes, savanes, plaines, bancs de graviers et îlots des fleuves, plages, pâturages, garrigues, déserts. Il évite les zones forestières et les savanes très boisées.

Le Vautour percnoptère évite en général les hautes altitudes pour se reproduire. En Macédoine, les aires se répartissent entre 100 m et 2 000 m d'altitude, et sont le plus souvent situées en-dessous de 1 000 m (Grubac, 1989). Petkovski *et al* (2003) indiquent une préférence pour des zones sèches, sur des terrains rocailleux au relief marqué (falaises, gorges, pentes, promontoires) et aussi pour des milieux steppiques secs et des paysages couverts par une végétation subméditerranéenne de buissons et forêts dispersés. En Bulgarie, les aires sont situées à une altitude moyenne de 400 mètres (altitude maximale : 900 mètres ; Baumgart, 1991a). Dans le nord-est de la Grèce, les sites de nidification du Vautour percnoptère se trouvent à une altitude comprise entre 80 et 358 mètres (Vlachos *et al*. 1998).

Des aires ont néanmoins été observées à 2 100 m en Géorgie ou à 3 600 m en Arménie (Dement'ev *et al*. 1966).

Dans les Pyrénées, il se reproduit entre 400 et 1 250 m sur des versants d'exposition variables du nord-est, au sud-ouest. E. Kobierzycki (donnée non publiée) signale une tentative de reproduction à une altitude de 1 700 m en 2007. Les aires sont localisées entre 265 m et 1 375 m sur le versant sud (Canut *et al*. 1988, Ceballos et Donázar, 1988a).

En Provence, il niche de 130 à 950 m, avec une altitude moyenne de 405 m (Bergier et Cheylan, 1980)

En France, l'espèce prospecte donc préférentiellement tous les terrains de moyenne montagne, de piémont, voire de plaines littorales, plus ou moins végétalisés, à végétation basse, faiblement urbanisés, à condition de trouver à proximité des parois rocheuses adéquates pour l'installation des nids.

A.4.3.2 : Domaine vital

- Composantes et taille

Le domaine vital est défini à l'origine comme le périmètre parcouru par un individu y développant ses activités normales de prospection alimentaire, formation d'un couple et d'élevage des jeunes, à l'exclusion des secteurs fréquentés occasionnellement (Burt, 1943). Cette définition a été largement complétée afin de tenir compte des variations spatio-temporelles des déplacements et des activités d'un individu ou d'un groupe d'individus (Börger *et al*. 2008, Kie *et al*. 2010, Hoset *et al*. 2007, Mure 2003).

Pour une description générale du domaine vital, il faut disposer du temps nécessaire pour prendre en compte tous les types d'activités normales (nourriture, repos, reproduction, trajet à effectuer d'un endroit à un autre...) qui se développent souvent dans des faciès d'habitats caractéristiques (Andreassen *et al*. 1993). Le domaine vital devra regrouper l'ensemble de ces habitats.

Si, chez certaines espèces comme des mammifères carnivores, la totalité du domaine vital peut-être défendue (Eide 2004, Goszczyński 2002), plus ou moins activement selon la ressource à préserver, le périmètre défendu est généralement plus restreint que le domaine vital, en raison du coût énergétique des activités de surveillance et de défense (Rémy 2011).

Le périmètre activement défendu par un individu ou un couple à l'intérieur de son domaine vital est défini comme un territoire (Odum et Kuenzler, 1955).

Dans le cas des populations migratrices de vautours percnoptères du Paléarctique occidental, on distinguera les domaines vitaux en hivernage (encore peu étudiés) de ceux de la période de reproduction, à l'intérieur desquels on peut définir un territoire de nidification activement défendu, des secteurs préférentiels de prospection alimentaire et des perchoirs (Ceballos et Donázar, 1988b), voire des dortoirs communs pour les non reproducteurs (Donázar *et al* 1996).

➥ **En période de reproduction :**

Les données sur la taille du domaine vital du Vautour percnoptère ne sont pas toujours simples à interpréter car certains auteurs ne distinguent pas le territoire du domaine vital et les superficies sont fortement variables selon les auteurs. Ce qui est logique puisque le domaine vital d'un animal peut évoluer suite à des changements saisonniers ou interannuels de la ressource alimentaire, de la disponibilité de l'habitat, de la taille ou de l'âge de l'individu. Pour définir le domaine vital, la période de temps sur laquelle s'étend la récolte des données est donc très importante (Harris *et al*. 1990) puisque les résultats obtenus seront différents entre des études faites sur du long ou du court terme.

Une première approche de la taille du domaine vital consiste à estimer la densité des couples dans une région donnée. En Sicile, la densité moyenne des couples territoriaux entre 1980 et 2002 est d'environ 90 km² par couple (Sará et Di Vittorio 2003). Dans les Bardenas Reales (vallée de l'Èbre), une densité moyenne très élevée a été observée, de 14,5 km²/couple dans la vallée de l'Èbre (Donázar et Ceballos 1990) et pouvant atteindre une densité de 0,143 km²/couple dans certains secteurs (Cortés-Avizanda *et al* 2009a). Cette valeur extrême laisse penser que les domaines vitaux des couples proches peuvent se recouper, les prospections alimentaires impliquant souvent des superficies plus importantes.

Les "territoires" prospectés pour la recherche de nourriture ont été évalués à 30 km² en Israël (Levy, 1990a), à moins de 12 km² en Bulgarie (Cramp et Simmons 1980, Baumgart 1991a) et à 75 km² dans les Pyrénées-Atlantiques (Braillon 1987).

Le suivi d'une femelle dans les Bardenas Reales, par radio pistage, a permis de définir la taille de son domaine vital à 20,7 km², la superficie réellement utilisée pour s'alimenter et se reposer étant de 6 km² (Ceballos et Donázar, 1988b). Ces résultats relativement différents sont probablement dus aux différences de démarche pour estimer ou mesurer la taille des domaines vitaux, mais aussi à la variation des ressources alimentaires disponibles dans les régions étudiées (Moreno-Opo *et al*. 2010).

Bergier et Cheylan (1980) remarquent que les terrains de prospection sont en général en contrebas du site de nidification. Ils considèrent qu'une différence de dénivelé supérieure à 400m serait trop importante pour être énergiquement rentable. Ceci expliquerait la situation typique de la nidification de cette espèce, avec une concentration des sites essentiellement en périphérie et non à l'intérieur des massifs. Kobierzycki (données non publiées) signale que les estives surplombant l'aire de nidification sont également prospectées.

Ceballos et Donázar (1989a) et Donázar *et al*. (1989) remarquent aussi que les sites de nidification du Vautour percnoptère sont essentiellement près des lieux d'alimentation, ceci pour économiser les dépenses d'énergie relatives à la recherche de nourriture, et que dans la vallée de l'Èbre les couples sont préférentiellement installés dans la basse vallée.

Le domaine vital des individus non fixés à un territoire de reproduction, mais utilisant des dortoirs, est plus vaste, pouvant varier de 39 km² pour un individu immature dont l'activité est centrée sur un unique dortoir à 523 km² pour un adulte utilisant différents dortoirs (Donázar *et al* 1996).

Un suivi de trois oiseaux a été réalisé plus récemment avec des balises GPS durant la période de reproduction dans le Parc Naturel Hoces del Rio Riaza, la variabilité est très importante selon les oiseaux : 12,13 km^2 ; 69,60 km^2 ; 840,38 km^2 (WWF Espana, 2011). (figure 4 page suivante)

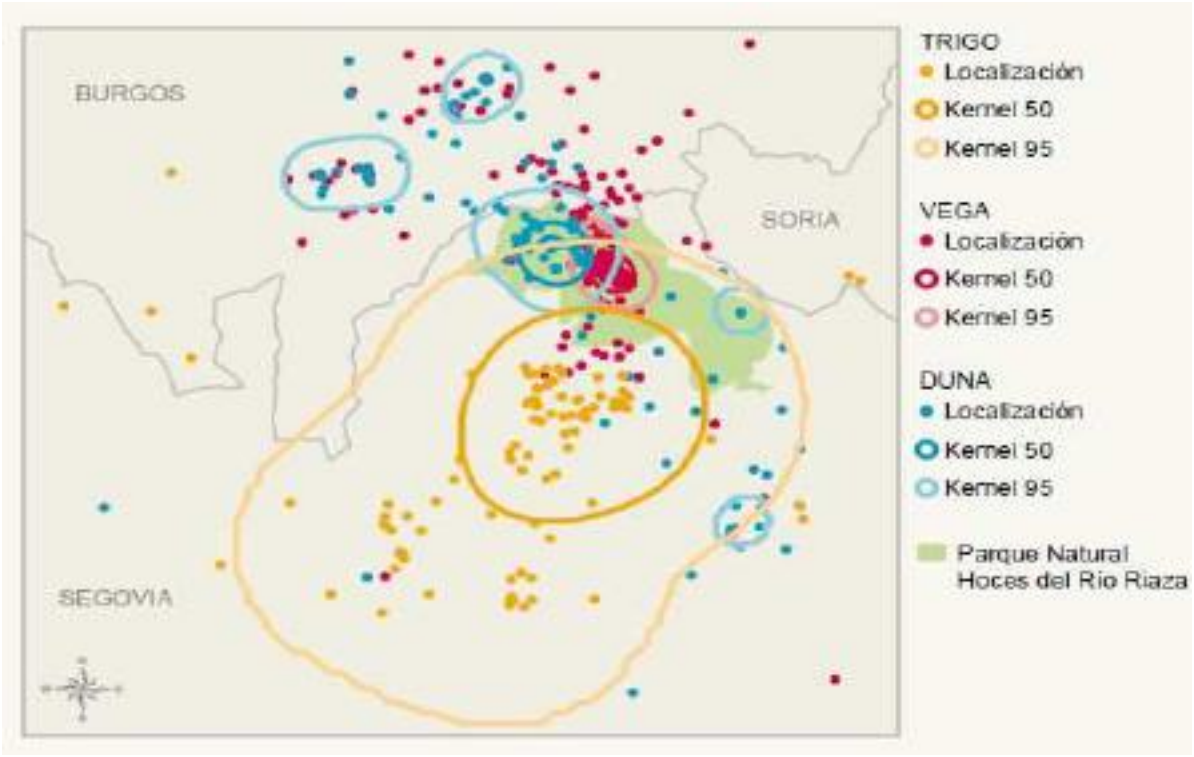

Figure 4 *: Localisation et domaines vitaux de Trigo, Vega et Duna en 2010 (WWF Espana, 2011)*

➥ **En hivernage** :

Les suivis réalisés sur plusieurs années par radiopistage semblent montrer que les individus migrateurs provenant d'Espagne ou de France se stabilisent plus ou moins rapidement dans une région donnée où ils trouvent une ressource alimentaire régulière (fidélité à l'aire d'hivernage). Toutefois, n'étant pas fixés à un territoire de reproduction, ni à un dortoir, les secteurs prospectés par ces animaux sont nettement plus vastes que dans leur région d'origine : de 2 300 km² à 56 500 km² selon les individus et les années (Benitez *et al* 2004a, Meyburg *et al* 2004, García-Ripollés *et al* 2010). Les juvéniles utiliseraient des surfaces supérieures à celles des immatures et des adultes, les individus étant soit isolés soit en petits groupes (Benitez *et al* 2004a).

A l'intérieur de ces vastes domaines, des secteurs restreints sont plus fréquemment utilisés (tableau ci-dessous).

Kernel (fréquences)	Azahar 2008	Azahar 2009	Molina 2009
50 %	1 438	2 590	1 905
75 %	3 269	8 549	4 509
95 %	9 596	26 016	26 615

García-Ripollés et al 2010

« Minimum Convex Polygon »	Vautour 1
Cœur du domaine	5 600
Secteur principal	33 420

Meyburg et al 2004

Tableau 5 : *Taille (en hectares) des aires d'hivernage des vautours percnoptères, calculés selon la méthode des kernels (oiseaux espagnols) et des « Minimum Convex Polygon » (oiseaux français).*

Cependant, le nombre d'individus équipés et suivis est trop limité pour en tirer des conclusions détaillées et statistiquement fiables.

Le suivi d'un individu né en Bulgarie confirme ce point, les données acquises montrant d'importants déplacements entre le nord du Nigeria et l'est du Tchad (Meyburg *et al* 2004). Un autre juvénile, équipé et suivi en 2010, a également fait d'importants déplacements dans le sud du Tchad mais s'est rapidement fixé sur un secteur restreint au centre-ouest du Tchad (http://www.neophron.bspb.org/news-en/101119.html). Les données bulgares récentes n'ont pas encore fait l'objet de publications dans des revues scientifiques.

Une publication très récente (Lopez-Lopez *et al*. 2014) précise les domaines vitaux durant les diverses périodes d'activité de six individus adultes équipés de balise jusqu'à 5 années consécutives.

Durant la période de reproduction, la taille moyenne de la zone cœur (kernel 50%) est de 47 km², l'aire moyenne d'utilisation de l'espace (kernel 95%) est de 253 km². La variabilité inter-annuelle est très faible.

Les techniques de suivi GPS permettent de préciser et mettre à jour les données publiées antérieurement réalisées avec des techniques (radiotracking…) qui avaient tendance à sous-estimer tant le territoire vital que le domaine vital. Elles permettent également de préciser l'occupation de l'espace selon la période du cycle de reproduction (plus vaste durant les périodes pré et post migratoires que lors de la période d'incubation et de nourrisage des jeunes).

Elles permettent également de mieux comprendre la distribution spatiale selon la prédectibilité des ressources alimentaires, de mieux identifier les menaces potentielles et ainsi d'adapter au plus juste les mesures conservatoires.

.

- Site et aire de nidification, territoire de reproduction

Le Vautour percnoptère présente de nombreux comportements sociaux et des individus plus ou moins nombreux peuvent se regrouper, sans comportements de rejet, sur des perchoirs, des dortoirs ou des placettes d'alimentation. Dans les Pyrénées, notamment, il n'est pas rare d'observer plusieurs couples volant ensemble dans des secteurs à forte densité de couples reproducteurs (Elosegi, 1989). Des cas de rassemblements de couples nicheurs sur la même falaise ont été notés en Espagne (Fernández y Arroyo, 1994). Le Vautour percnoptère n'en demeure pas moins une espèce territoriale en période de reproduction, le **territoire défendu** étant centré sur le site de nidification.

Un site peut être constitué de parois rocheuses plus ou moins continues ou bien par deux faces opposées de part et d'autre d'une crête. Selon Braillon (1987), le nombre d'aires par site de reproduction varie de 1 à 4 dans le versant nord des Pyrénées, mais Kobierzycki (donnée non publiée) précise qu'il peut être supérieur à 4 (8 au maximum sur un même secteur). Les distances entre les aires d'un même site varient de 5 m à 1 800 m et 68% des aires occupées une année l'ont été l'année précédente (Braillon, 1982, 1987). Chaque année, certaines aires sont visitées par le couple lors des manifestations territoriales et sexuelles.

Un couple de vautours percnoptères installé sur son site le défend par des manifestations hostiles lors de l'intrusion d'autres individus, qu'ils soient ou non de la même espèce, compétiteurs ou prédateurs (Donázar et Ceballos 1990, Mateo et Olea 2007). La taille du territoire semble variable selon les couples et la configuration de l'aire de nidification. En Israël, Levy . (1990a) indique un territoire défendu activement par le couple d'environ 14 km² (valeurs extrêmes : 3,3 – 31,2 km²), le mâle défendant le nid de façon plus active que la femelle. Thiollay (1966) parle d'une distance d'environ un kilomètre de rayon (plus de 3 km²) autour de l'aire de nidification dans le Midi de la France. En Espagne, le couple suivi dans les Bardenas Reales (vallée de l'Èbre) défendait un territoire de 0,203 km² aux alentours de son site de nidification, soit moins de 1% du domaine vital (Ceballos et Donázar, 1988b), mais la surface moyenne des territoires de cette même région est estimée à 0,18 km² (N = 7 territoires, Donázar *et al* 1994).

Pays	Distance minimale	Distance moyenne	Référence
Bulgarie	600 m	2 000-2 500 m	Cramp et Simmons, 1980
Grèce	700 m	1 700 m	Baumgart, 1991a Vlachos *et al*. 1998
Macédoine	300-400 m		Grubač 1989
Sicile	2 400 m	8 050 m ± 5 270 m	Sará et Di Vittorio 2003
Espagne (Catalogne)	1 250 m	7 000 m	Marco et Garcia, 1981
Espagne (Navarre)	260 m	1 400 m	Donázar et Ceballos 1990
France (Pyrénées)	450 m		Kobierzycki (comm pers)
France (Provence)	1 500 m		Thiollay, 1966

Tableau 6 : *Distances entre les aires occupées de Neophron percnopterus.*

Le site de reproduction comprend également des reposoirs où peuvent aussi avoir lieu des copulations (Donázar *et al* 1994). Certains reposoirs individuels fréquentés pendant la période de reproduction sont distants du nid de 100, 300, 700 mètres, voire de plus d'1 km, bien que celui qu'occupe la femelle soit rarement à plus de 50-100 mètres de l'aire (Carlon, 1989).

Accouplement (© **Thomas Luiten)**

Selon les régions, le nid peut s'observer dans des situations variées telles que la fourche de grands arbres (en Inde, Dement'ev *et al.* 1966 ; en Navarre, Elosegui 1985), sur des ruines (Dement'ev *et al.* 1966, Chhangani, 2009b), sur une termitière (Ali et Ripley 1968), à terre (en Inde, Ali et Ripley 1968 ou aux Canaries, Gangoso et Palacios 2005) ou sur des pylônes de lignes électriques (Chhangani 2009b).

Toutefois, la situation de loin la plus fréquente, voire exclusive en France ou même en Europe, correspond à des cavités, des vires ou des escarpements sur des parois rocheuses.

Nid à l'entrée d'une cavité (©

Nid sur une corniche (©

Les cavités sont généralement assez profondes et bien protégées des intempéries (Elosegi, 1989 ; Vlachos *et al*. 1998). L'adaptation à nicher dans une cavité (63,6% des cas en Navarre) pourrait s'expliquer comme une stratégie anti-prédateur, ainsi qu'une forme de protection contre les éléments climatiques. En Navarre les nids sont à une hauteur moyenne de 29 mètres au-dessus du sol (valeurs extrêmes : 2 - 115 mètres ; Ceballos et Donázar, 1988a). Des dénombrements réalisés en Espagne (Guipuzkoa) ont abouti à 62,5% des nids aménagés dans des cavités pour 37,5% sur des corniches, l'orientation majoritaire étant sud-ouest, protégeant le nid des vents dominants locaux (Álvarez *et al*. 2009).

En Macédoine, les aires sont le plus souvent situées à une hauteur comprise entre 5 et 30 mètres du sol et exposées essentiellement au sud (Grubac, 1989). Dans le nord-est de la Grèce, la hauteur moyenne des falaises (exposées essentiellement au nord-est et à l'ouest) est de 14,7 ± 5,7 mètres, et la hauteur moyenne des aires par rapport au sol est de 9,3 ± 4,3 mètres (Vlachos *et al*. 1998).

En Navarre, les nids sont placés à une altitude moyenne de 570 mètres (étendue : 265 – 1 280 mètres d'altitude) et sont plutôt orientés au sud, alors que les falaises nord et nord-ouest sont évitées, probablement à cause des vents froids et humides (Ceballos et Donázar, 1988a).

En France, le Vautour percnoptère construit son nid au fond d'une cavité ou sur une vire, située en hauteur, si possible bien protégée des vents dominants. En Provence, les nids se trouvent à une altitude comprise entre 130 et 950 m, avec une altitude moyenne de 405 m (Bergier et Cheylan, 1980). Dans les Pyrénées, ils se situent entre 400 et 1 250 m sur le versant nord et présentent une exposition variable (Braillon, 1987). Sur le versant nord des Pyrénées, E. Kobierzycki (donnée non publiée) signale quelques orientations au nord avec un préférendum Sud-Sud-Est et une altitude moyenne 750m +- 215m à pente forte.

De nombreuses données descriptives des aires et des sites de reproduction ont été recueillies dans le cadre du plan national de restauration 2002-2007. Leur analyse multifactorielle permettra de mieux définir la situation en France et d'analyser le rapport éventuel entre les caractéristiques d'une aire, les conditions environnementales (paramètres météorologiques locaux, compétition intra ou interspécifique, occupation du sol aux alentours de l'aire, fréquence et intensité des activités humaines dominantes, etc.) et son taux d'occupation, voire le taux moyen d'envol des juvéniles.

L'importance des conditions climatiques pour cette espèce a été soulignée par Carlon (1992a) et Mundy *et al*. (1992).

- Les habitats fréquentés dans le domaine vital

➥ **Zones d'alimentation :**

Bruno Berthemy ©

Le Vautour percnoptère recherche sa nourriture principalement dans des milieux ouverts : steppes, savanes, plaines, bancs de graviers et îlots des fleuves, plages, pâturages, déserts. Il semble éviter les zones forestières et les savanes très boisées.

Une des actions menées dans le cadre du programme LIFE nature « *Restauration du Vautour percnoptère dans le Sud-Est de la France* » consistait à réaliser l'inventaire des habitats et leur fréquentation par le Vautour percnoptère. Ce travail a été réalisé dans l'Aude par la LPO Aude.

© 2010 Johannes Mayer

Au total 11 reposoirs et 112 trajectoires ont été numérisés et couplés à la cartographie des habitats. Les différents tests réalisés ont permis de dénoter une préférence dans le choix de l'habitat lors des prospections alimentaires. Ainsi, comme on pouvait s'y attendre, pour chercher leur nourriture, les vautours percnoptères parcourent préférentiellement les habitats agricoles (Cf. figure ci-après). Dans le cadre de cet inventaire, la forte représentativité de la forêt (31,37%) peut s'expliquer par l'omniprésence de ce milieu sur la zone d'étude. En effet, pour rejoindre ces différentes zones de prospection alimentaire les vautours percnoptères sont souvent obligés de traverser des zones forestières (Programme LIFE nature « Restauration du Vautour percnoptère dans le Sud-Est de la France » - LIFE03NAT/F/000103 - 1er septembre 2003 /30 avril 2008. Rapport final. LPO Mission rapaces 2008).

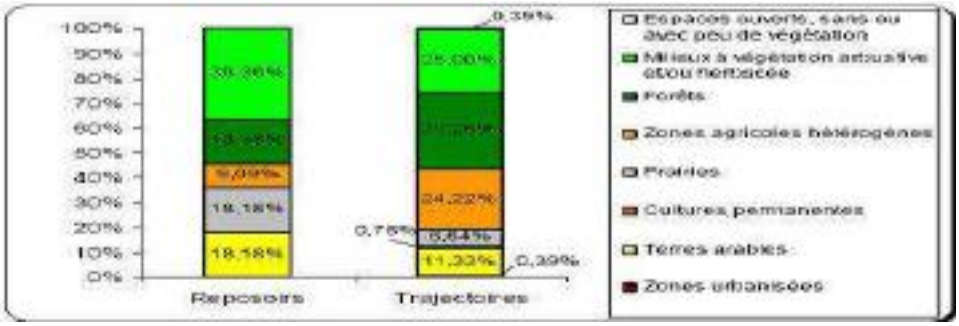

Figure. 5 : *Utilisation de l'habitat par le Vautour percnoptère lors de ses prospections alimentaires (LPO Aude)*

Ces résultats obtenus sur une zone limitée, à forte représentation d'habitats forestiers et sans suivi des milieux les plus prospectés par les vautours, montrent bien le besoin d'études complémentaires afin de définir l'étendue du territoire de chaque le couple, au minimum à dire d'expert, d'après des observations de terrain ciblées. Des suivis plus fins par radiopistage, sur un échantillon représentatif d'individus, permettraient de définir les paysages prospectés et les milieux les plus exploités lors de la prospection alimentaire, en fonction des dominantes locales.

➥ **Perchoirs - Dortoirs** :

(© BSPB/Doğa Derneği 2009)

Le Vautour percnoptère quitte son perchoir habituel (et parfois collectif) une à deux heures après le lever du soleil, parfois juste à l'aube. Il y retourne en général quelques heures avant le coucher du soleil (La Rotonda et Mirabelli, 1981 ; Elosegi, 1989 ; Tella, 1991b). Levy (1990a) a noté qu'en général les vautours percnoptères arrivent aux dortoirs à partir de 4 - 5 heures avant le coucher du soleil et jusqu'à 1 heure après. Ils consacrent une

partie importante de leur temps aux soins du plumage, aux bains de soleil, et s'abreuvent fréquemment à des points d'eau (Brown et Amadon, 1968 ; Elosegi, 1989).

Les perchoirs nocturnes, en général dans des cavités de falaises, des arbres ainsi qu'à terre, sont utilisés par un individu seul, un couple ou plusieurs individus (Elosegi, 1989 ; Ceballos et Donázar, 1990b ; Mundy *et al*. 1992). Plus de 500 individus ont été observés en même temps au 19ème siècle dormant sur un arbre près d'Istanbul, une cinquantaine sur un dortoir près de Mindello sur l'archipel de Cap Vert, plus de deux cents sur des poteaux et à terre à Port Soudan, vingt-cinq sur un acacia et une vingtaine sur un dortoir en Andalousie (Cramp et Simmons, 1980).

En Espagne plusieurs dortoirs sont connus, en particulier en Navarre et Aragon. Entre 20 et 30% des vautours percnoptères de Navarre et Huesca semblent utiliser ces dortoirs collectifs sur lesquels jusqu'à 140 individus ont pu être contactés, ce qui peut s'expliquer par les fortes densités atteintes dans ces zones par l'espèce, ainsi que par une abondance exceptionnelle de ressources alimentaires (Canut *et al*. 1988). En effet, ces comportements grégaires ont été fréquemment notés dans des situations d'abondance de nourriture (ex. : environ 200 vautours percnoptères fréquentant les abattoirs d'Ankara (in Géroudet, 1979) ; 20 individus sur une décharge à Zangoza (in Dendaletche, 1970) ; 60 à 80 individus régulièrement présents sur un "muladar" (Canut *et al*. 1988; Tella, 1991b), ainsi que lors des migrations (Elosegi 1989).

En Espagne, les concentrations maximales de vautours percnoptères sur les arbres-dortoirs se produisent en juillet : 72,6% des individus sont des adultes, 26,6% sont des immatures (qui fréquentent les dortoirs entre mai et septembre) et 0,8% sont des juvéniles (qui fréquentent les dortoirs entre août et septembre) (Ceballos et Donázar, 1990b). Ces taux d'occupation semblent être essentiellement liés aux flux migratoires différenciés entre adultes et immatures, ainsi qu'à la présence d'individus non reproducteurs ou dont la reproduction a échoué (Ceballos et Donázar, 1990b). Ces dortoirs peuvent aussi représenter des stations de halte pendant la migration (Ceballos et Donázar, 1990b).

Par ailleurs, comme chaque année, les équipes d'ornithologues espagnols du Coto Doñana, qui font un suivi du percnoptère en Espagne, observent un certain nombre des oiseaux bagués dans le sud-est de la France sur des charniers ou dans des dortoirs collectifs (Percnoptère infos n°3 - juillet 2004). Divers cont acts d'oiseaux bagués dans le sud-est ont été reportés précédemment sur des dortoirs en Aragon et Navarre (Gallardo M., 2003).

Dans le Pays Basque français, deux dortoirs collectifs sont connus, l'un depuis 1990, l'autre découvert plus récemment en 2005. Ce deuxième dortoir est distant de 7 km du premier. Les caractéristiques du premier site rejoignent celles des dortoirs du versant sud pyrénéen, c'est-à-dire : la quiétude du secteur, la présence de perchoirs dégagés, la source alimentaire proche des perchoirs, ainsi qu'une bonne densité locale en couples reproducteurs. Le site offre le gîte et le couvert à d'autres espèces d'oiseaux nécrophages dont la fréquentation permanente joue certainement un rôle d'importance pour les percnoptères (Marguerat D., 2003).

Les nombreux immatures observés ces dernières années sur les dortoirs, qui dépassent nettement les effectifs de juvéniles produits chaque année au Pays Basque, doivent provenir pour l'essentiel des secteurs plus orientaux des Pyrénées et dans une moindre mesure d'Espagne. Opportunistes et mobiles, ces immatures fréquentent les milieux qui correspondent à leurs besoins. À l'inverse, des baisses ponctuelles mais très marquées des effectifs sur les dortoirs français laissent supposer des mouvements réguliers vers les dortoirs espagnols. Le facteur alimentaire est prépondérant, et malheureusement de plus en plus aléatoire en raison des normes sanitaires qui imposent en particulier la fermeture des anciens charniers espagnols.

Aucun dortoir collectif n'est connu dans le sud-est de la France. Le suivi des dortoirs pyrénéens, dans le cadre notamment du premier plan national de restauration, a permis de recenser jusqu'à 70 oiseaux regroupés ensemble le 14 août 2005, adultes et immatures mélangés ; la fréquentation est toujours maximale vers la mi-août avec un ratio nettement favorable aux adultes. (Plan national de restauration du Vautour percnoptère – Synthèse et bilan de la reproduction versant nord Pyrénées- 2005 à 2010 – Erick Kobierzycki).

A.4.4 - Relations interspécifiques et intraspécifiques

A.4.4.1: Les relations intraspécifiques

Ceballos O. et Donázar J.A. (1989a), exposaient que la densité des couples reproducteurs dans le nord de l'Espagne était positivement corrélée à la disponibilité en falaises et indépendante de la ressource trophique et des activités humaines (sur le territoire de prospection alimentaire). La sélection des falaises semblait être déterminée par la compétition intraspécifique (voire interspécifique avec le Vautour fauve notamment).

Il est fréquent que les deux membres du couple s'alimentent ensemble (Elosegi, 1989). Congost et Muntaner (1974) notent une hiérarchie au sein du groupe se nourrissant, les oiseaux les plus jeunes étant dominés par les oiseaux les plus âgés. D'après ces auteurs, ces interactions sont rares, les individus vaquant à leurs occupations sans montrer d'intérêt pour les autres sujets, bien qu'une certaine agressivité intra-spécifique ait été notée par Fernández et Arroyo (1994). Ceballos et Donázar (1989a) et Donázar *et al*. (1989) ont montré que la compétition intra-spécifique peut être l'un des facteurs déterminant le choix d'une falaise pour la nidification. Elle est également l'un des éléments (avec la disponibilité des sites rocheux) qui peuvent influencer la distribution et la densité du Vautour percnoptère sur un territoire.

Dans des situations de forte densité, Donázar et Ceballos (1990) ont pu observer, sur les sites de vautours percnoptères les plus proches, le phénomène du "nest-switching" : le déplacement (temporaire dans le cas des vautours percnoptères observés) de jeunes volants de leur site de naissance à un autre site et leur adoption et nourrissage par un autre couple. Vis-à-vis des jeunes ainsi installés, les parents d'adoption montrent moins d'agressivité que dans le cas de l'intrusion d'un adulte ou d'un immature, bien qu'ils manifestent plus d'agressivité qu'envers leurs propres jeunes. Ce phénomène s'était manifesté une fois que les jeunes avaient atteint l'âge d'environ 80 jours, dans une situation où les aires voisines étaient à 260 et 670 mètres, et dans les heures de la journée où les apports de nourriture étaient les moins fréquents dans le site natal (Donázar et Ceballos, 1990). Dans le cas du Vautour percnoptère, ce type de comportement peut être considéré comme une sorte de kleptoparasitisme au nid. De cette façon, les jeunes errants d'un site à l'autre peuvent avoir plus de nourriture, surtout si les fréquences de nourrissage entre le site natal et celui d'adoption sont décalées.

Le phénomène du nest-switching a également été vérifié en France sur des juvéniles du Sud-Est (Corsange M., 2005) mais la distance entre les nids était bien différente (supérieure) de celle que l'on trouve en Espagne. Deux jeunes d'une même fratrie ainsi qu'un troisième, tous issus du massif du Luberon ont stationné plusieurs jours sur un site des Alpilles, à 30 et 55 km de leur site de naissance. Le contexte de proximité et de densité noté en Espagne est donc bien différent dans ces cas.

Récemment, un comportement social élaboré a été décrit sur l'ile de Socotra, au large de la Somalie, présentée comme le site ayant la plus forte concentration au monde de couples reproducteurs (Porter R. F.et Quiroz D., 2010). Les auteurs parlent de formations de sortes de « lek », comme les places de chant où se regroupent les grands tétras au moment de leur reproduction. Sur l'île, les arbres peuvent servir de perchoir à une quarantaine d'individus en même temps. Les auteurs ont observé sur une clairière, sans aliment à consommer, un regroupement de quatorze individus qui se livraient à des opérations de nettoyage ou lissage de plumes réciproques et autres comportements apaisants. Ces interactions sont interprétées par

les auteurs comme des comportements de parade, pour la formation ou le renforcement des couples. Il s'agit de comportements sociaux qui dans certaines situations de stimuli peuvent conduire aux mécanismes de production hormonale qui sous-tendent les comportements reproducteurs.

Au cours des douze années de suivi du premier dortoir basque en France, plusieurs accouplements ont pu être observés. Les comportements de bagarres, prises de serres et vives poursuites sont fréquents sur le site. La fonction sociale du dortoir dans la formation des couples peut être envisagée, étant donnée la diversité d'individus le fréquentant. Un des rôles évidents du site est de générer une unité sociale attractive, dont les ramifications dans l'espace créent un réseau qui facilite la recherche alimentaire pour tous les individus évoluant dans la zone. Ce point de convergence alimentaire et social voit peut-être transiter la majorité de la population du Pays basque nord (Marguerat D., 2003), voire au-delà du Pays Basque.

Des contacts prolongés entre individus provenant de populations différentes (Espagne, sud-ouest et sud-est de la France) existent sur les différents dortoirs espagnols, selon les données exposées dans le chapitre sur les dortoirs.

Pour l'Espagne, selon Juan Manuel Grande (2008), la présence de dortoirs a facilité le maintien de territoires de reproduction, ce qui témoigne de la **sociabilité** de cette espèce.

Bien que les vautours percnoptères soient des oiseaux territoriaux qui défendent leur territoire contre toutes intrusions, plus particulièrement lors de la période de nidification, il reste néanmoins fréquent que les domaines vitaux de différents couples se superposent. Rappelons également le phénomène du « nest-switching » évoqué ci-dessus. Il apparaît que dans les interactions entre individus, la compétition intra-spécifique constitue vraisemblablement un facteur déterminant du choix d'un site de reproduction. Elle est également un élément déterminant (avec la disponibilité et l'accessibilité des sites) qui influence la distribution et la densité de la population de vautours percnoptères d'un territoire donné.

A.4.4.2 : Les relations interspécifiques

Dans le cas de la compétition entre des vautours de différentes espèces, la taille semble jouer un rôle important dans la détermination d'une hiérarchie ; en général les espèces les plus grandes sont dominantes sur les plus petites (König, 1983 ; Hiraldo *et al*. 1991).

➥ **Concurrence alimentaire :**

Les éléments ci-dessous proposent différents cas de figure illustrant les enjeux de la compétition interspécifique. Ils proviennent de la synthèse de données publiées dans le rapport technique d'activités final 2008 du LIFE Nature (LIFE03NAT/F/000103), LPO Mission Rapaces. Par exemple en Ardèche, des interactions ont été constatées avec les espèces suivantes : Vautour fauve, Vautour moine, Milan noir, Milan royal, Buse variable, Grand corbeau, Choucas, Corneille noire, Corneille mantelée, Pie bavarde. Le percnoptère se tient en retrait en présence des grands concurrents. Dans le cas des grands corbeaux, il pratique le kleptoparasitisme, volant à ces derniers ce qu'ils ont prélevé sur la placette d'alimentation.

Sur les placettes d'alimentation mises en place dans le sud-est de la France, les opérateurs (CORA) ont noté que la présence du Grand corbeau entraîne deux conséquences importantes :

- l'agressivité importante de ces deux espèces l'une envers l'autre (chacune des espèces défendant son territoire) entraîne, sur le site de nourrissage, une grande méfiance de la part du Vautour percnoptère qui observe longuement les mouvements du Grand corbeau avant de venir se nourrir,

- le parasitisme du Grand corbeau par le Vautour percnoptère reste limité (récupération des morceaux cachés par le Grand corbeau après repérage depuis un perchoir ou en vol).

Le Parc Naturel Régional du Luberon et le Syndicat Mixte des Gorges du Gardon indiquent quant à eux que la présence d'autres espèces sur les placettes incite le Vautour percnoptère à rester à l'écart de la placette et à venir s'alimenter tôt le matin ou en fin d'après midi.

Les comportements interspécifiques ont été observés essentiellement lors des curées de vautours sur des cadavres de mammifères (Carlon, 1989 ; Elosegi, 1989 ; Levy, 1990a ; Fernández et Arroyo, 1994 ; Meretsky et Mannan, 1999), sur les dortoirs (Tella, 1991b) et lors des apports de proies au nid (Tella et Torre, 1990).

Bien que la compétition alimentaire entre les divers charognards au cours d'une curée soit réduite par des différenciations écologiques aboutissant à une utilisation spatio-temporelle spécifique du cadavre, il existe néanmoins une hiérarchie interspécifique (basée sur des comportements agressifs) surtout liée aux différences de taille : le Vautour percnoptère est "dominé" par tous les autres charognards. Le Vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*), qui a une alimentation semblable, le domine aussi par sa taille supérieure. Le Vautour percnoptère et le Vautour charognard s'excluent par leur répartition géographique en période de reproduction mais sont en compétition sur les sites d'hivernage du percnoptère dans les savanes et steppes subsahariennes et sahéliennes (König, 1976 ; Mundy, 1985). Il s'agit là de deux espèces occupant une niche écologique similaire. Lors des nourrissages sur carcasses, des interactions ont été observées avec le Chacal à dos noir (*Canis mesomelas)*, l'Aigle des steppes (*Aquila nipalensis*), le Vautour du Cap (*Gyps coprotheres*) et le Vautour fauve (*Gyps fulvus)* (Lötter, 1989 ; Meretsky et Mannan, 1999), mais sans que cela ne puisse empêcher le Vautour percnoptère de s'alimenter.

Le Vautour percnoptère se montre agressif vis-à-vis des corvidés, des rapaces ainsi que d'autres espèces d'oiseaux (Terrasse et Terrasse, 1974 ; Ceballos et Donázar, 1988b ; Baumgart, 1991a ; Fernández y Arroyo, 1994), et vice-versa (Matt, 1983 ; Olioso, 1988 ; Fernández et Arroyo, 1994). Cette espèce est fréquemment parasitée lors des transports des proies, qu'il porte au bec (Hiraldo *et al*. 1979 ; Ceballos et Donázar, 1988b ; Tella et Torre, 1990). Tardieu (1988) rapporte le cas de choucas *Corvus monedula* en train de piller le matériel apporté par le Vautour percnoptère pour la construction de l'aire.

Des proies peuvent lui être dérobées à l'aire (ex. : Aigle royal, Renard, d'après Donázar et Ceballos, 1988b, Tella et Torre, 1990), mais lui-même peut récupérer de la nourriture dans le nid d'une autre espèce (ex. : Vautour fauve ; Tella et Torre, 1990 ; Pascual et Santiago, 1991).

Il peut exister une certaine compétition au niveau de l'emplacement du nid entre couples de vautours percnoptères (La Rotonda et Mirabelli, 1981), ainsi qu'entre le Vautour percnoptère et d'autres espèces, comme le Faucon pèlerin (Kobierzycki, non publié), le Grand corbeau (La Rotonda et Mirabelli, 1981 ; Elosegi, 1989). Ce dernier peut également profiter de l'absence de couveur dans l'aire (ex. : à cause du dérangement) pour y manger les œufs ou les poussins (Gallardo, 1987 ; Elosegi, 1989 ; Fernández y Arroyo, 1994). Ce même type de prédation à l'aire a été noté aussi de la part du corbeau. Cette prédation à l'aire peut se produire aussi de la part de mammifères, tels que le Renard (Donázar et Ceballos, 1988).

Dans le cadre des relations interspécifiques de la guilde des vautours, dans un contexte de réduction de la ressource trophique disponible sur les charniers, le Vautour fauve élargit son spectre alimentaire et vient concurrencer le Vautour percnoptère, ce qui peut avoir des conséquences négatives pour celui-ci et d'autres espèces nécrophages plus petites (et dominées) (Donázar, Cortés-Avizanda. 2009; Carrete, 2010). Cependant, le Vautour percnoptère restant une espèce opportuniste, son régime lui permet de compenser les effets de cette concurrence alimentaire.

➥ Prédation :

Le Vautour percnoptère, peut aussi représenter une proie occasionnelle du Grand-duc d'Europe (plutôt les jeunes) (Gallardo *et al*. 1987 ; Tella et Mañosa, 1993 ; Penteriani, 1996). Des prédations peuvent également survenir à l'aire par d'autres espèces (Aigle royal, Grand corbeau..) ou de mammifères, tels que le Renard (*Vulpes vulpes) (*Donazar ; 1988*)* …

➥ **Concurrence territoriale :**

Des individus de différentes espèces peuvent utiliser l'aire du Vautour percnoptère pour y nicher (Levy, 1990a ; Fernández et Donázar, 1991 ; Fernández et Arroyo, 1994) : *Corvus ruficollis*, *Corvus corax*, *Buteo rufinus*, *Gyps fulvus*, *Aquila chrysaëtos*, *Falco peregrinus*, *Falco biarmicus*, *Aquila fasciata*.

Le Vautour percnoptère peut aussi partager ses dortoirs avec d'autres espèces d'oiseaux : rapaces, corvidés et colombidés (Ceballos et Donázar, 1990b ; Tella, 1991b).

La présence d'autres espèces (Vautour fauve, Vautour moine) peut favoriser l'installation du Vautour percnoptère. Ainsi, dans le sud du Massif Central, dans le Vercors,… il semble que la présence de ces autres nécrophages a favorisé l'installation de couples de vautours percnoptères.

A.4.5 - Paramètres démographiques

A.4.5.1: Survie et longévité

Le Vautour percnoptère présente une stratégie de reproduction de type K (la survie adulte est privilégiée par rapport aux autres paramètres populationnels), caractérisée par un taux de reproduction faible, des soins parentaux importants et une grande longévité.

- Longévité et espérance de vie

En captivité, le Vautour percnoptère peut vivre au moins 37 ans (del Hoyo *et al*. 1994) et l'espérance de vie en milieu naturel est estimée à au moins 21 années (Grande *et al*. 2009b). La durée d'une génération est estimée à 17,8 ans (Birdlife International 2004) alors que les données obtenues par l'étude de la population espagnole fournissent une durée de génération de 10 ans (Iñigo A *et al*. 2008).

- Survie

Toujours en Espagne, les taux de survie ont été estimés (Grande *et al*. 2009b) et dépendent de l'âge des individus et de leur statut.

.Classe d'âge	Taux de survie annuelle
1 et 2 ans	0,73
3 et 4 ans	0,78
5 ans	**0,6**
Adulte non reproducteur	0,75
Adulte reproducteur	0,83

Tableau 7 : *Taux de survie estimés en Espagne*

Ces données relativement faibles soulèvent la question de la dynamique de la population espagnole et de sa vulnérabilité. Les observations effectuées dans la vallée de l'Èbre montrent toutefois une diminution de la population moins importante que ce que les taux de mortalité et la faible productivité laisseraient présumer (Carrete *et al*. 2007).

- Causes de mortalité et facteurs limitants

L'évolution des mentalités et des pratiques a fait évoluer les principales causes de mortalité. Ainsi, les cas de tirs volontaires sont devenus exceptionnels (pour cette espèce). Pour autant, un contexte dégradé de l'image des vautours (problématique des dégâts liés aux vautours fauves), n'exclut pas ce risque. Un percnoptère adulte a été tiré en 2012 au Pays basque (Kobierzycki 2012 à paraître). Cependant, il existe un risque de recrudescence des empoisonnements au regard notamment des constats formulés par le réseau vigilance-poison. Les désairages deviennent également rares, peut-être en raison du suivi régulier des sites de nidification.

➥ **Intoxication - Empoisonnement**

Actuellement, la principale cause de mortalité en France pourrait être l'intoxication. L'intoxication par les métaux lourds et les insecticides est avérée (analyses de cadavres), mais les cas sont heureusement trop rares pour en tirer des conclusions détaillées. Les teneurs relevées n'entraînent pas toujours la mort des individus (effets sublétaux) mais pourraient induire un affaiblissement des individus favorisant une exposition aux pathologies, aux collisions, ou aux électrocutions. En 2009, dans l'Aude, des investigations sur le terrain ont conduit à la découverte des cadavres de quatre vautours fauves, d'un vautour percnoptère, d'un milan noir, de deux renards et d'un chat non loin d'un site de reproduction historique du Vautour percnoptère dans le département. Des analyses toxicologiques ont permis de mettre en évidence des empoisonnements au carbofuran (Vautour fauve : carbofuran = 77 mg/kg dans le gésier ; Vautour percnoptère : carbofuran = 108 mg/kg dans le gésier ; Renard : carbofuran = 180 mg/kg dans l'estomac). D'autres cas d'intoxication du Vautour percnoptère ont été constatés lors des années 2000-2014.

La stabilité de la population peut être fortement remise en cause pour les espèces longévives et à maturité sexuelle tardive, lorsque les adultes reproducteurs ont un taux de mortalité élevé. Dans l'Aude, plusieurs mortalités consécutives ont été constatées (un adulte en 2007, 2008, 2009, 2012) et la disparition des couples des sites durant la période de reproduction, ont entrainé une situation instable et certainement non pérenne avec une productivité extrêmement faible.

En Espagne, pays qui héberge environ 95% des populations d'oiseaux nécrophages, plus de 8000 cas d'empoisonnement ont été enregistrés durant la période 1990-2010. Pour le seul Vautour percnoptère, 366 victimes ont été dénombrées (Margalida, 2012)

➥ **Maladie**

Des cas de variole aviaire ont été identifiés dans l'Aude, l'Hérault et le Gard, maladie qui représente certainement une problématique sous-estimée au regard du nombre de photos d'individus présentant des symptômes de cette maladie.

➥ **Collisions/Electrocution**

Les percussions avec les câbles aériens ou les éoliennes sont aussi une cause importante de mortalité (traumatisme ou électrocution – cas d'un vautour percnoptère, bagué en Ossau en 2007, électrocuté le 12 mai 2010 sur la commune de Sauvelade dans le département des Pyrénées-Atlantiques) même si ces collisions peuvent parfois avoir une origine liée à une intoxication. En Espagne (Carrete, 2009), entre 2004 et 2008, deux adultes territoriaux, deux jeunes et un adulte non apparié ont été retrouvés morts sous des éoliennnes. Il a été estimé que des vautours localisés à moins de 15 km d'une éolienne ont un risque de mortalité de 1,5% dû à une collision avec les pales.

➥ **Disponibilité trophique**

Le principal facteur limitant semble être la ressource alimentaire mais une étude menée dans la région de Malaga (Jie Zhou, 2008) semble montrer que l'accessibilité de la ressource est au moins aussi importante que son abondance. Le maintien des activités pastorales qui limitent la colonisation des terrains par les ligneux est un enjeu important. Mais l'évolution des réglementations pour l'hygiène publique est aussi à prendre en compte car elle impose de mettre en place des stratégies permettant de fournir aux oiseaux nécrophages des carcasses accessibles.

➥ **Dérangements**

Sur les sites de reproduction, les activités humaines peuvent être des causes de dérangements et induire un échec de la reproduction. Il s'agit donc de facteurs limitants non négligeables (survols d'hélicoptères, escalade, exploitation forestière, randonneurs, photographes, etc). (Zuberogoitia *et al*. 2008)

- Structure de la population (en âge et en sexe-ratio)

Sans dimorphisme sexuel certain, il est difficile de définir le sexe-ratio des noyaux de population de l'espèce (individus immatures et adultes non reproducteurs). En France, aucune donnée sur le sujet n'a été obtenue, à terme, les échantillons de plumes prélevés lors des baguages, permettront d'établir par test-ADN la sexe-ratio des juvéniles.

Dans la petite population des îles Canaries, composée d'environ 130 individus en 2003-2004, qui ne migrent pas, l'âge ratio varie de 70 à 75 immatures pour 50 à 55 adultes, soit 54 % à 58 % d'immatures (Palacios. 2004).

Les comptages et suivis d'immatures et d'adultes sur les dortoirs pyrénéens, montrent surtout une grande mobilité des individus, quelle que soit leur classe d'âge, ce qui ne permet pas de définir un âge ratio. Apparemment les individus peuvent migrer d'un dortoir vers un autre et même venir du versant sud des Pyrénées (Espagne), bien qu'assez peu de contrôles de bagues espagnoles aient été faits sur ces dortoirs. On constate malgré tout une prédominance des adultes quelle que soit l'année et la saison.

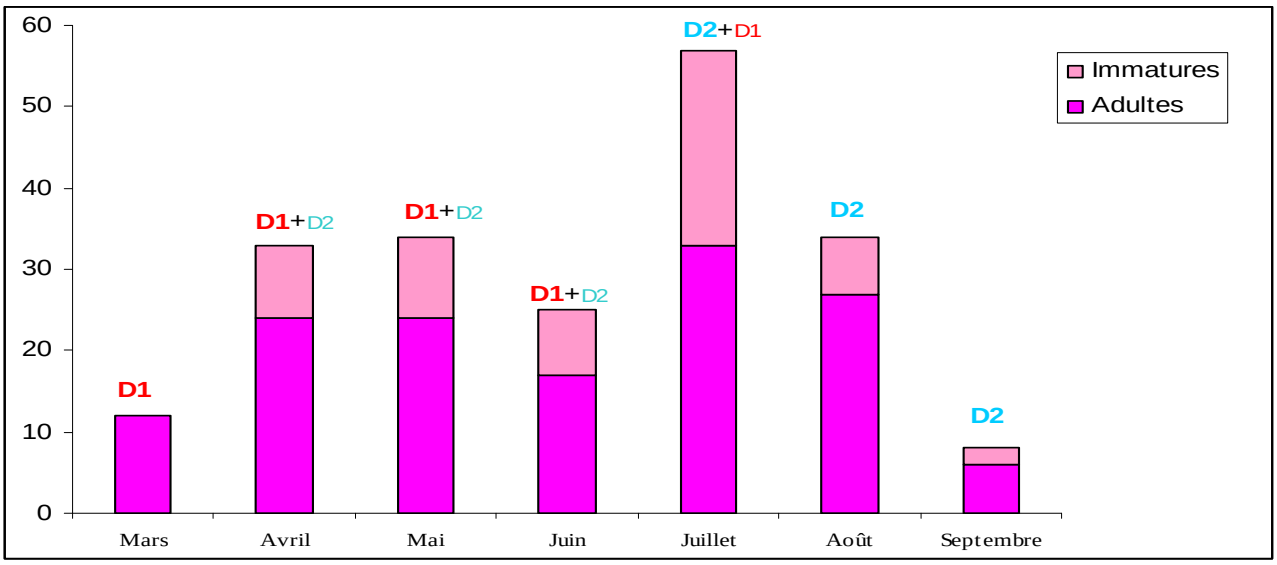

Figure. 6 : Données (2010) Age ratio avec répartition par dortoir et par mois *(Kobierzycki 2010)*

A.4.5.2 : Productivité

La productivité est le nombre de jeunes à l'envol sur le nombre de couples territoriaux contrôlés. Le suivi réalisé durant le premier Plan National de Restauration du Vautour percnoptère a permis d'affiner les données relatives à la reproduction de l'espèce en France, entre 1999 et 2012.

	Pyrénées	Sud-est	France
Taux d'envol	**1,10**	**1,21**	**1,13**
Succès de reproduction	**0.85**	**0,91**	**0,86**
Productivité	**0,70**	**0,78**	**0,72**

Tableau 8 : *Paramètres de la reproduction : valeurs moyennes sur 14 ans (1999-2012)*

Sur cette dernière décennie, le taux de jeunes à l'envol de la population pyrénéenne apparaît faible, au point qu'il est assez exceptionnel qu'un couple produise 2 jeunes à l'envol. Dans le sud-est de la France, de 1997 à 2005, le taux d'envol était particulièrement bon avec une moyenne de 1,35 jeune à l'envol par couple, avant de baisser les années suivantes à 1,05.

La tendance évolutive de la productivité de la population française sur la dernière décennie présente globalement une courbe régressive avec cependant une légère reprise en fin de période (à partir de 2009).

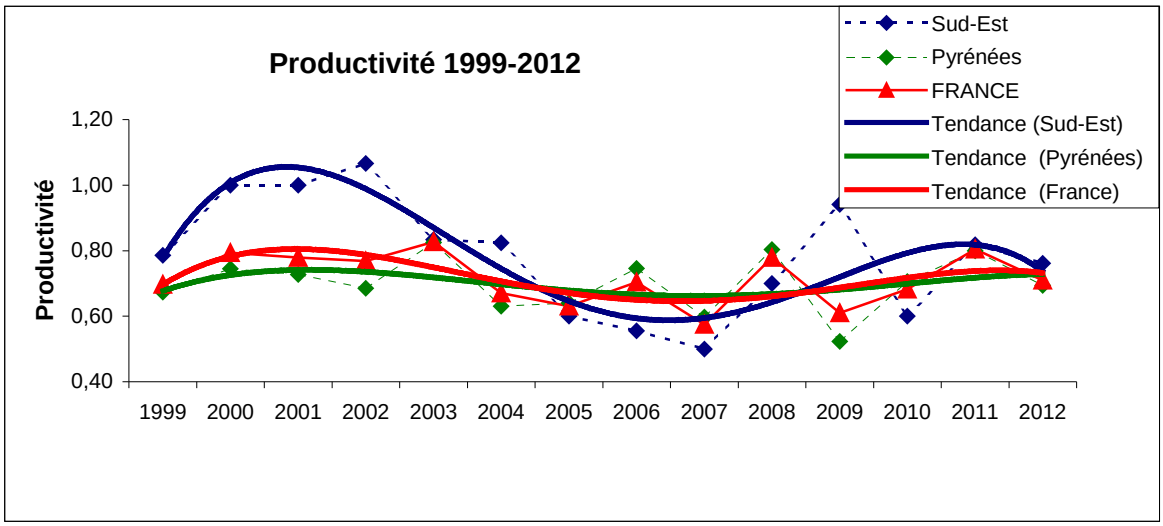

Figure 7 : Tendance évolutive (1999-2012) de la productivité en France *(Kobierzycki, 2012)*

Ce graphique (**Fig. 7**) montre, dans la première partie de la décennie, une productivité dans les Pyrénées inférieure à celle du Sud-Est (suite à un taux d'envol fort dans le sud-est). Dans la seconde moitié après 2007, et à l'exception de l'année 2009 (atypique pour les 2 noyaux), la productivité dans la partie méditerranéenne apparaît plus mauvaise que dans les Pyrénées, pour se rapprocher ces dernières années.

Les tableaux suivants rappellent certains paramètres démographiques pour les autres populations européennes de vautours percnoptères et la tendance nettement régressive pour l'Espagne (:

Pays	**Productivité**	**Succès de reproduction**	**Taux d'envol**
France (Kobierzycki, 2014) Années 1999à2013	0,71±0,09	0,85±0,10	1,12 ±0,05
Bulgarie Sud-est (Milchev *et al*. 2014 Années 1990-2005 (6 territoires)		0,57 ±0,33	1 ,32
Macédoine (in Iñigo et al 2008)	0,83		
Italie (Liberatori & Penteriani, 2001) Années 1986-1999		0.99±0.66	1,27±0.45
Portugal (del Moral *et al*. 2002) **Année 2000**	0,97		1,18
Espagne (del Moral, 2009) **Année 2008**	0,65	0,88	1,12
Espagne (Del Moral *et al*.2002**)** **Année 2000**	0,88	1,03	1,19

Tableau 9 : *Paramètres de reproduction des populations de Vautour percnoptère en Europe*

A.4.5.3 : Dispersion et philopatrie

Ce phénomène a été étudié chez différentes espèces dont les individus peuvent facilement être identifiés, par leur aspect extérieur ou grâce à un marquage. C'est un mécanisme qui consiste au maintien ou au retour des jeunes sur leur lieu de naissance (ou à proximité) et à y demeurer, lorsqu'ils sont en âge de former un couple et de se reproduire (Greenwood P.J. 1980). Les facteurs pouvant influencer le degré de philopatrie sont multiples et complexes mais sont souvent liés au sexe, à la disponibilité des ressources alimentaires et des biotopes de reproduction, au comportement territorial.

La philopatrie peut avoir une influence fondamentale sur la circulation des gènes entre différents noyaux de population d'une même espèce, sur la capacité de recoloniser des sites de reproduction vacants, sur la dynamique et le maintien des métapopulations, ou sur l'efficacité de la reproduction.

Bien que les données sur les taux de dispersion des espèces restent rares, les informations sur les oiseaux bagués suggèrent que les vautours percnoptères sont en grande partie philopatriques et fidèles à leurs territoires de reproduction (Grande, 2006). Effectivement, les distances de dispersion (des immatures) sont relativement faibles (36.39 ± 42.48 km; range = 0–150.52 km ; n = 22) et la dispersion des reproducteurs peut être considérée anecdotique (seuls 7.5 % des 203 oiseaux reproducteurs bagués en Espagne péninsulaire ont fait une incursion sur un territoire de reproduction voisin toujours localisés à <5 km; J.A. Donázar, J.M. Grande, J.L. Tella, non publiées). Ce constat suggère que la population espagnole pourrait se comporter en métapopulation divisée en au moins trois sous-populations principales (Carrete *et al* 2009).

Un programme de baguage coloré a été initié en 1997 par Max Gallardo, du Parc Naturel Régional du Luberon. Cette technique a permis de repérer des individus bagués poussins dans le Sud-Est, sur leur site de reproduction lorsqu'ils sont devenus adultes reproducteurs. Les données exposées dans « Percnoptère Infos », montrent une dispersion de jeunes reproducteurs sur l'ensemble de la zone biogéographique méditerranéenne, avec une densification de la population combinée à une expansion des marges de la population de reproducteurs du Sud-Est. Plus qu'un phénomène de philopatrie, ces observations rappellent le fonctionnement classique d'une métapopulation, qui aurait peu d'échanges avec la population pyrénéenne et dont le recrutement se ferait principalement à partir d'un petit noyau de population centré sur le Luberon. Cette vision schématique de la dynamique de la population méditerranéenne demande toutefois à être vérifiée et affinée notamment par une analyse détaillée sur le long terme du noyau de population du Luberon (recrutement des reproducteurs du Luberon chez les jeunes nés dans le Luberon, disponibilité en sites de nidification favorables). En effet, ces premières données montrent le rôle majeur que joue ce noyau de population pour la stabilité de la population du Sud-Est, ce qui laisse craindre une certaine fragilité de celle-ci.

Contrairement à ce qui était écrit jusqu'à présent (Donázar. 2004, Sará and Di Vittorio 2003), la philopatrie n'est peut-être pas une règle générale chez le Vautour percnoptère, ce qui est souhaitable car certains noyaux de populations ne pourraient de toute évidence pas se maintenir sans le recrutement de reproducteurs immigrants, étant donné leur faible productivité et/ou le taux de mortalité élevé des adultes reproducteurs.

Le cas exceptionnel d'une femelle baguée en Espagne (au stade poussin), qui s'est accouplée et reproduite en France en 2006 et 2007, à 550 km de son lieu de naissance, vraisemblablement avec un mâle « français » est reporté et analysé dans une brève communication (Elorriaga *et al*., 2009). Ce cas est très différent de celui des 4 individus bagués en Biscaye et retrouvés reproducteurs à une distance médiane de 23 km de leur site de naissance (Zuberogoitia *et al*. 2008). Pour relativiser ce dernier commentaire, il convient néanmoins de rappeler qu'en Espagne plus de 1000 oiseaux ont été bagués et très peu de contrôles ont été réalisés en France tant dans les Pyrénées que dans le Sud-Est.

Le programme de marquage de la population nord pyrénéenne n'ayant débuté qu'en 2006, les données pour analyser le degré de philopatrie de cette population ne sont pas disponibles. L'intensification des opérations de baguage, poussins, immatures et adultes, permettra de mieux analyser la philopatrie de l'espèce, mais aussi les comportements sociaux de l'espèce sur les dortoirs, lieux où pourraient se former des couples et donc des échanges entre noyaux de population (Elorriaga *et al*. 2009).

A.4.6 - Aspects généraux concernant la migration et l'hivernage

A.4.6.1 : Axes migratoires

Les vautours percnoptères effectuent la migration postnuptiale vers fin août ou début septembre. Les sujets européens hivernent au sud du Sahara. Des balises Argos posées sur des jeunes du Luberon ont ainsi permis de connaître avec précision leur lieu d'hivernage situé à la frontière de la Mauritanie et du Mali. Les percnoptères quittent leurs quartiers d'hiver pour

rejoindre la France fin février-début mars (migration prénuptiale). Les vautours percnoptères sont sédentaires sur les îles Canaries, à Minorque et au Cap Vert.

Les oiseaux provenant de l'Italie semblent opter pour une traversée de la Méditerranée par le cap Bon en Tunisie. Les oiseaux des Balkans optent davantage pour une voie plus orientale (Bosphore-Eilat). Les oiseaux français et espagnols préfèrent survoler le détroit de Gibraltar vers le Maroc. Les oiseaux les plus orientaux traversent le détroit du Bosphore mais aussi les Dardanelles pour ensuite parcourir Israël et rejoindre leurs sites d'hivernage en Ethiopie et en Afrique orientale. Les vautours percnoptères qui hivernent dans l'est et le sud de l'Afrique empruntent le détroit de Bab-el-Mandeb, au sud-ouest du Yémen (Welch et Welch, 1989).

Carte n°3. *: Principaux axes de migration et zones d'hivernage du Vautour percnoptère (google-http://www.neophron.bspb.org/deinosti/sat_pros-en.html*

Par ailleurs, cette espèce montre une certaine hésitation avant de s'élancer pour une traversée de la mer. Il est toujours difficile, pour les grands planeurs (rapaces, cigognes), de survoler de vastes étendues d'eau, celles-ci ne présentant pas de courants ascendants. Les différents couloirs de migration présentés ci-dessus illustrent ce comportement.

A l'instar des autres rapaces, le Vautour percnoptère préfère migrer durant la journée, où il profite alors des conditions thermodynamiques nécessaires au vol plané. Le Vautour percnoptère, du point de vue du statut migratoire, peut être considéré comme "*migrant which concentrate at land bridges*" (Porter et Beaman, 1985), ce qui correspond à l'ensemble des espèces qui utilisent des couloirs relativement étroits pendant leurs déplacements migratoires. Les horaires d'observation du percnoptère semblent se concentrer vers le milieu de la journée. On peut en déduire que ce rapace a besoin de fortes ascendances thermiques pour traverser la mer, et ne s'engage sur la route de la Sicile que lorsque le soleil a déjà généreusement réchauffé l'air du Cap. Autre facteur renforçant cette déduction est l'hésitation notoire de ces oiseaux à s'engager sur la mer, il n'est pas rare de les observer hésitant pendant trois ou quatre heures, et même parfois durant deux jours (Miladi I. *et al*. 2004).

La synthèse des connaissances sur la migration du Vautour percnoptère (Elosegi 1989) montre des comportements migratoires différents suivant les populations de cette espèce. Ainsi, la migration postnuptiale est plus tardive en Méditerranée orientale qu'à Gibraltar, alors que la

migration prénuptiale débute un mois plus tôt en Méditerranée orientale. Leur migration s'observe principalement au niveau des trois goulets migratoires (Gibraltar, Bosphore, Cap Bon) leur permettant de traverser la Méditerranée ainsi que de passer du continent africain à l'Europe et vice-versa (Elosegi, 1989 ; Porter et Beaman, 1985).

La migration postnuptiale a lieu essentiellement à la fin août et en septembre, alors que la migration prénuptiale dure de fin janvier à avril (Cramp et Simmons, 1980 ; Bernis, 1980). La traversée du détroit de Gibraltar pendant la migration postnuptiale a lieu essentiellement de la fin août à la mi-septembre, mais des oiseaux ont été notés dès la fin juillet et jusqu'à la mi-octobre. Le Vautour percnoptère peut effectuer cette traversée en solitaire, mais le plus souvent en groupes de 3 ou 4 individus, voire en groupes allant jusqu'à 50 et même 95 oiseaux (Thiollay, 1968 ; Bernis, 1980).

Théoriquement, le flux prénuptial est constitué d'oiseaux adultes et, dans une certaine proportion, de subadultes et d'immatures. Ces oiseaux non reproducteurs franchissent la Méditerranée après les adultes reproducteurs (Thiollay, 1977, Dejonghe, 1980). Les oiseaux migrant en avril dans le Sahara occidental sont essentiellement des immatures (Heim de Balzac H. et T., 1951). Ces oiseaux immatures sont revus pendant la migration postnuptiale à Gibraltar (Bernis, 1980). Environ 30% des oiseaux traversant le détroit de Gibraltar à cette occasion sont des juvéniles ou immatures. Ces données sont confirmées dans le récent recensement migratoire post-nuptial de l'espèce à Gibraltar en 2011 : 844 adultes -64%, 87 subadultes -7%, 386 juvéniles -29% (Motoya, 2012). Les adultes semblent précéder ces derniers d'après Bernis (1975a, 1975b). Les premiers départs sont le fait d'adultes non reproducteurs ; les juvéniles quittent avant leurs parents les sites de reproduction (Canut *et al*. 1988). Des observations notamment au Pays basque confirment qu'une partie au moins des immatures retournent en Europe avant d'avoir atteint l'âge adulte. Ainsi, deux dortoirs sont régulièrement fréquentés par des immatures avec par exemple un maximum de 40 individus comptés en 2007 (Plan National de Restauration Vautour percnoptère - Synthèse et bilan de la reproduction années 2003 à 2012, Erick Kobierzycki, 2012). En dehors des zones dortoirs, la présence d'immatures, souvent isolés, est régulièrement signalée sur l'ensemble du massif pyrénéen ainsi qu'en Provence.

La migration de trois jeunes vautours percnoptères de moins d'un an (deux français et un bulgare) a été étudiée au moyen de la télémétrie par satellite (Meyburg B-U *et al*, 2004). Les deux vautours français sont partis à peu près au même moment (24 et 25 août) et, après avoir parcouru 3 570 km en 20 jours environ, ils sont restés stationnés dans la zone sahélienne, dans le sud de la Mauritanie. L'oiseau bulgare, après avoir parcouru 5 340 km, s'est installé au sud-est du Tchad, dans la zone soudano-sahélienne. Ces oiseaux sont restés en Afrique jusqu'à l'âge de 3 ans. Plus récemment, d'autres suivis satellitaires ont été réalisés (Benitez J., 2004 ; Ceccolini G., 2009 ; García‑Ripollés C, 2010, Lopez-Lopez, 2011, http://birdingsudan.blogspot.fr, 2011) et confirment ces voies migratoires.

A.4.6.2 : Zones d'hivernage

Les vautours percnoptères européens hivernent au sud du Sahara. Bien que les vautours percnoptères européens soient migrateurs (à l'exception de quelques petites populations aux «marismas du Guadalquivir» dans le parc national de Coto Donana (Donazar, 1993), Minorque dans les îles Baléares (Muntaner *et al*., 1979), et d'autres encore nichant sur l'archipel des Canaries), des cas exceptionnels d'hivernage ont été notés en Provence (Cramp et Simmons, 1980), dans la Péninsule ibérique (Canut *et al*., 1988, Prieta J., 2012), les Balkans et le Maghreb (Cramp et Simmons, 1980).

Les hivernants ne pouvant se différencier des nicheurs sédentaires, les zones d'hivernage sensu stricto ne sont pas toujours évidentes à délimiter.

Toutefois, la zone d'hivernage des vautours percnoptères européens et nord africains se situe à la limite sud du Sahara, du Sénégal à l'Ethiopie, essentiellement en zone sahélienne, et comporte des zones d'hivernage classiques d'oiseaux paléarctiques comme les zones d'inondation sahéliennes (ex. : Mali, Soudan, Niger). Cette zone est comprise entre les latitudes 14° nord et 17° nord, mais reste à définir avec plu s de précision.

Les premiers travaux de suivi par télémétrie satellitaire (balise Argos) entrepris par Meyburg et Gallardo en 1997, sur deux jeunes vautours percnoptères de la région du Luberon, ont permis de mieux appréhender certains paramètres du phénomène migratoire de l'espèce (voies migratoires, zones de séjour, vitesses de vol…) mais aussi de découvrir une zone d'hivernage en Mauritanie où ces deux oiseaux, issus de deux nichées différentes et équipés au nid avant leur envol, se sont retrouvés en compagnie de nombreux autres vautours percnoptères de toutes les classes d'âge, provenant sans doute d'autres régions d'Europe, mais aussi d'individus sédentaires nichant localement (Gallardo, 2000). Il s'agit de la région située dans la corne sud-est de la Mauritanie, à la frontière du Mali. Ce suivi a permis de mettre en évidence des domaines d'hivernage de 69 000 km² et 50 000 km² pour les vautours du Luberon (Meyburg *et al*, 2004) constitués de zones de savanes et de prairies très peu peuplées. Le vautour bulgare quant à lui a largement erré au sud du Tchad, parcourant près de 4 000 km.

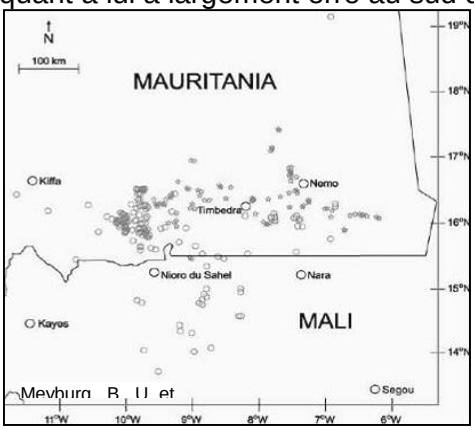

Carte n°4a : *Territoire d'hivernage et de mâturation des 2 oiseaux non reproducteurs « français », entre septembre 1997 et avril 2000 (Source Meyburg B-U et al, 2004*

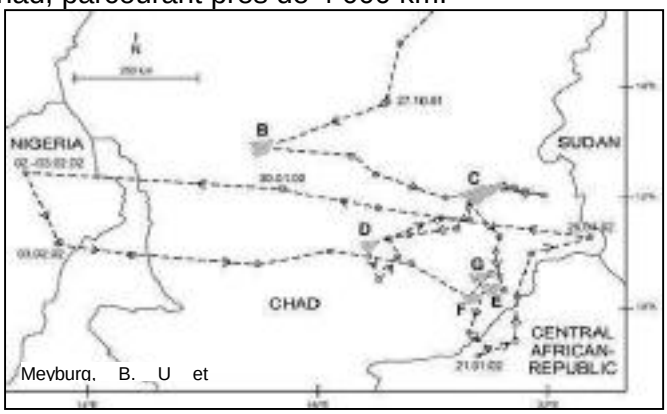

Carte n°4b : *Territoire d'hivernage de l'oiseau « bulgare », entre octobre 2001 et mars 2002 (Source Meyburg B-U et al, 2004*

Les hivernants de la péninsule arabique semblent provenir du Paléarctique (Cramp et Simmons, 1980) alors que les migrateurs asiatiques hivernent essentiellement dans le nord-ouest de l'Inde, et en Iran.

A.5 - RÉPARTITION ET TENDANCES ÉVOLUTIVES

A.5.1 - Données archéologiques

L'espèce est signalée présente au Pléistocène supérieur dans les Pyrénées : (grotte d'Isturitz- Pyrénées-Atlantiques - Bouchud, 1952 et Urtiaga-Guipuzcoa - *Arribas 2004*) , régions où il niche encore aujourd'hui. Pendant l'Holocène, il n'est signalé en France que dans deux gisements datés du début de notre ère. Il s'agit de quelques restes d'un individu trouvés en compagnie de ceux de vautours fauves, *Gyps fulvus*, dans le dépotoir du site urbain de la Bourse à Marseille daté des 2ème - 5ème siècles après J.-C. (Jourdan, 1976), et de nombreux restes d'un individu juvénile provenant de dépôts datés de la fin 4ème début 5ème siècles après J.-C. situés dans le porche de la grotte de l'Hortus, dans la plaine héraultaise (Mourer-Chauviré, 1972).

Des restes datés du Würm (400 000 ans) ont été découverts en Yougoslavie (Malez-Bacic, 1979), d'autres de l'interglaciaire Riss-Würm (80 000 à 120 000 ans) en Azerbaïdjan (Burcak-Abramovic 1975 in Bergier et Cheylan, 1980). D'autres gisements ont révélé des vautours percnoptères à Karnul, Madras (Lambrecht, 1933 in Bergier et Cheylan, 1980).

Sources	Période et lieu
Jiří Mlíkovský 1995	Pleistocène moyen (Q3 = - 100 000 à - 600 000), Elaichoria, Grèce
Burchak-Abramovich 1962 à 2000	- 95 000 à - 120 000 Binagady, Azerbaïdjan
Arribas 2004	- Würm III -30000 à -50000 Urtiaga-Guipuzcoa
in Sanchez Marco 2004	- 10 700 à - 12 400 Hayonim (Galilée), Israel
Pichon 1984, Gourichon 2004	- 10 000 à - 10 200 Tell Mureybet, Syrie
Dobney, Beech & Jaques 1999	- 10 000 Qermez Dere (Kurdistan), Irak

Tableau n°10. *Synthèse des données collectées sur la présence de fossiles de Neophron percnopterus*

A.5.2 - Aire de répartition actuelle et populations

A.5.2.1: Dans le monde (Birdlife international 2011)

Le Vautour percnoptère occupe une large aire de répartition, de l'archipel du Cap-Vert à l'ouest au sous continent indien à l'est, et de la Moldavie au nord à la Namibie au sud.
Les populations sédentaires sont en majorité présentes dans la partie orientale du continent africain, dans la péninsule arabique et le sous-contient indien, mais des populations dispersées s'observent tout le long de la région sahélienne, en Angola et Namibie et sur certaines îles du Cap-Vert et des Canaries.

Les autres populations se reproduisent dans le sud de l'Europe, au Maghreb, en Turquie, au Caucase, au Moyent-Orient, en Asie occidentale et centrale, au nord de l'Inde et au Népal, puis migrent pour hiverner dans les régions occupées par les populations sédentaires.
Si des individus erratiques s'observent encore en Afrique du Sud, la population de reproducteurs est considérée comme éteinte. Le statut reproducteur des petites populations de Namibie et d'Angola est également incertain (Barnes, 2000).

L'estimation de la population mondiale pour cette espèce est approximative du fait de suivis géographiquement ou temporellement incomplets de certaines populations parmi les plus importantes (Inde et Turquie notamment). BirdLife International 2008 présente une estimation grossière se basant sur 3 280 à 5 250 couples en Europe (Turquie comprise), l'Espagne abritant à elle seule 1450 à 1550 couples ! Ces effectifs représentent 10 500 à 16 800 individus matures, soit 25 % à 50 % de la population mondiale, soit une population mondiale de 21 400 à 67 200 individus, estimation à affiner et valider (BirdLife International 2008. In: IUCN 2011).

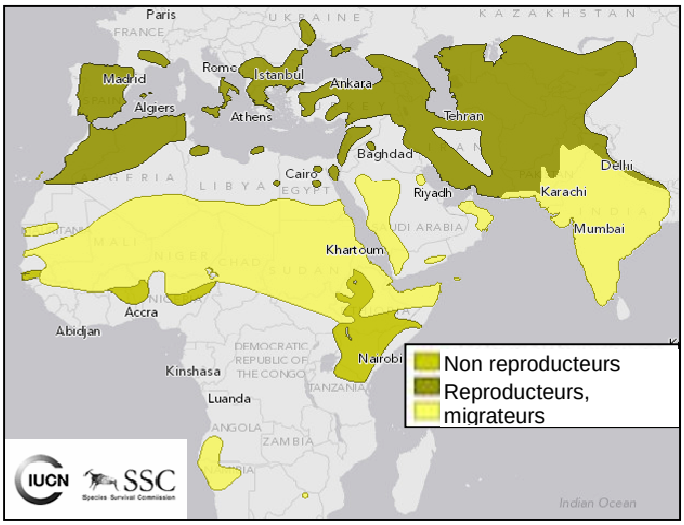

Carte 5 : Répartition mondiale du Vautour percnoptère (IUCN SSC)

De même, selon BirdLife International, quelques estimations sont présentées, à savoir moins de 2 000 couples en Asie centrale, seulement quelques milliers de couples maintenant dans le sous-continent indien, peut-être 1 000 couples au Moyen-Orient (dont 250 rien que sur l'île de Socotra), et moins de 7 500 couples en Afrique avec des populations locales isolées au Cap-Vert et sur les îles Canaries (42 couples) dans l'ouest, le Maroc et des parties de l'Afrique occidentale. Une petite population sédentaire persiste en Angola et Namibie. La majeure partie de la population sédentaire se trouve en Éthiopie et en Afrique orientale, en Arabie et dans le sous-continent indien où ses effectifs ont chuté de 80 % depuis 1991 et subissent actuellement un déclin de 35% chaque année. L'Asie a enregistré une régression de 90% sur 3 générations !

Si aucun suivi exhaustif n'a pu être mis en place en Inde et en Afrique, des études ponctuelles ont pu démontrer la chute importante des effectifs. Cette diminution prononcée s'observe en fait sur tous les continents, même si les causes ne sont pas partout les mêmes. En Europe, sur cette même période, les effectifs du Vautour percnoptère ont connu un déclin continu, supérieur à 50 %, notamment dans le sud-est du continent (Bulgarie, Italie, Yougoslavie, Croatie, Macédoine). En Grèce, sa population s'est effondrée de plus de 80 %, ces dernières années. Il a aujourd'hui disparu de Roumanie et de Serbie.

Des baisses importantes d'effectifs sont également signalées au Moyen-Orient avec par exemple 50 à 75% de baisse en Israël. En Oman la population est apparemment stable et 1 000 oiseaux sont sédentaires dans une population stable sur l'île de Socotra.

Les oiseaux migrateurs se reproduisent dans le sud de l'Europe (Espagne, sud de la France et de l'Italie) en Turquie, au Caucase, en Asie centrale, au Pakistan, au nord de l'Inde et au Népal. Ces oiseaux hivernent dans l'aire de répartition des populations sédentaires d'Inde, de la péninsule arabe et dans la région sahélienne de l'Afrique.

Les populations sédentaires en Afrique semblent également avoir diminué, y compris celles d'Éthiopie, de Djibouti, d'Angola et de Namibie (où il reste seulement 10 couples). (BirdLife International (2013) Species factsheet : *Neophron percnopterus*. International). Dans une grande partie de l'Afrique, les populations sédentaires sont moins nombreuses que les migrants européens en hivernage. Plus critique, l'espèce a subi un déclin catastrophique (> 35% par an) depuis 1999 en Inde, où le nombre d'individus détectés sur des transects de route a diminué de 68% entre 2000 et 2003 (Cuthbert *et al*. 2006).

A.5.2.2 : En Europe

La répartition de l'espèce est limitée au sud de l'Europe, mais elle s'étend de l'Atlantique à la mer Noire. On observe toutefois un morcellement de l'aire de répartition du Vautour percnoptère dans chaque pays où l'espèce se reproduit. La population européenne a diminué de plus de 50% au cours des trois dernières générations. L'Espagne, avec près de 1500 couples compte environ 45% de la population se reproduisant en Europe (75% de l'Europe communautaire – les données de la Turquie étant par ailleurs peu sûres) mais le nombre de territoires occupés a diminué d'au moins 25% entre 1987 et 2000 (ce qui équivaut à une baisse de plus de 50% sur trois générations).

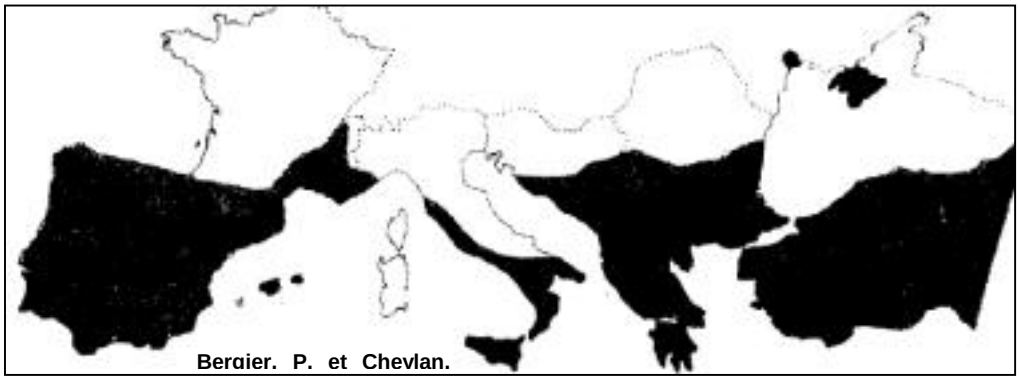

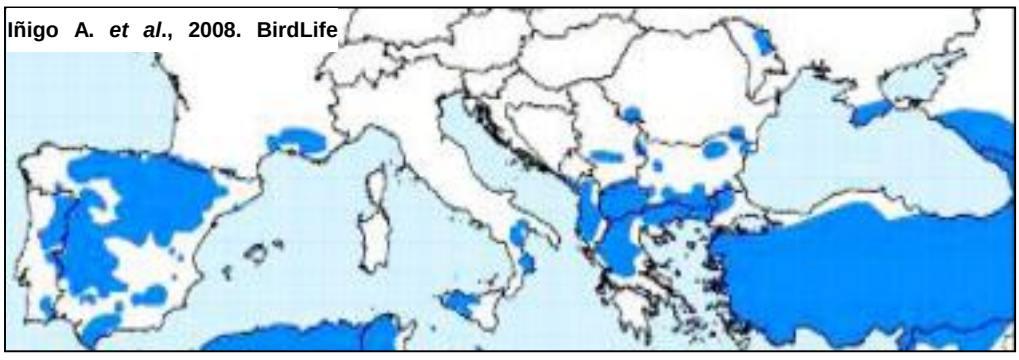

Carte 6 : *répartition européenne du Vautour percnoptère vers 1900 (carte du haut) et actuellement (carte du bas).*

Pays	Couples reproducteurs	Année(s) de l'estimation	Evolution de la population de reproducteurs dans les 10 dernières années
Albanie	14	2007	Déclin prononcé
Arménie	52-56[c]	2011	Déclin prononcé
Autriche	0	2007	Eteinte
Azerbaijan	50-100	2006-2008	Déclin prononcé
Bosnie	0	2007	Éteinte
Bulgarie	30[d]	2011	Déclin prononcé
Croatie	0		Eteinte
Espagne	1452 (estimation : 1556)	2008	Globalement stable (2000-2008) mais variable selon les régions (de - 40% à + 160%)
Îles canaries	42	2008	Accroissement
France	83a	2011	Accroissement
Géorgie	30-50	2006	Inconnu
Grèce	30-50	2008	Déclin prononcé
Italie	13-14	2008	Déclin prononcé
Macédoine	25-27[b]	2010	Déclin prononcé
Moldavie	0-2	2004	Peut-être éteinte
Monténégro	0	2007	Eteinte
Portugal	90	1995-2008	Stable
Roumanie	0	2007	Eteinte
Russie (partie européenne)	70-120	2004	Inconnu
Serbie	0	2007	Eteinte
Turquie	1 500 - 3 000	1995-2005	Déclin prononcé
Ukraine	20	2008	Inconnu
TOTAL	**3 499 – 5 161**		**Déclin**

Tableau 11 : *Effectifs et tendances évolutives des populations européennes (BirdLife International 2008, Del Moral J. C. 2009, [a]Kobierzycki E. 2012, [b]Velevski cité dans Şen B. et Tavares J. 2010, [c]Aghababyan et Ananyan 2011, [d]Angelov I. 2011).*

A.5.2.3 : En France

Après une régression significative et continue durant près de 70 années, l'évolution de la population de vautours percnoptères amorça une nouvelle tendance de progression dès les années 2000 pour finalement se stabiliser au dessus de 80 couples à partir de 2004 (seuil jamais égalé depuis 1960) puis dans les dernières années progresser jusqu'à un effectif supérieur à 90 couples territoriaux.

L'analyse du nombre de couples reproducteurs ces dix dernières années révèle globalement, après une évolution positive, une tendance à la stabilisation des recrutements, avec, dès 2004, une stabilisation du nombre de couples reproducteurs dans le sud-est de la France ($15 \leq n \leq 17$) puis à partir de 2007 une régression sensible des effectifs de reproducteurs dans les Pyrénées (2007 : 57 couples, 2008 : 54 couples et 2009 : 51 couples).

En 2011 et 2012, dans les deux noyaux de population, une augmentation significative est constatée (+3 couples dans le sud-est , + 7 dans les Pyrénées).

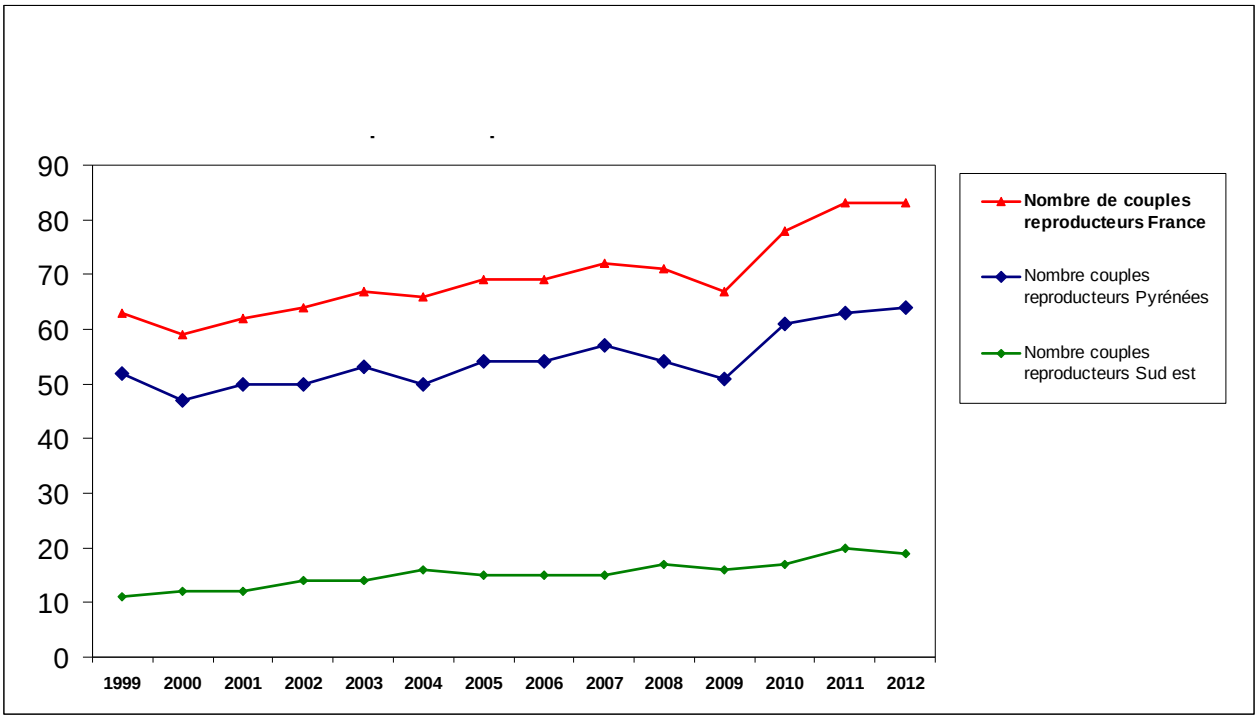

Figure 8 : ***Evolution du nombre de couples reproducteurs en France entre 1999 et 2012***

Jusqu'au XIXe siècle, le Vautour percnoptère était présent sur tout le massif pyrénéen et les départements méditerranéens, et occupait le sud de la vallée du Rhône jusqu'en Ardèche. Il a subi un déclin sensible au cours du XXe siècle et la disparition des couples autrefois présents dans les Pyrénées-Orientales et les massifs languedociens a laissé les effectifs méditerranéens isolés jusqu'à ces dernières années.

Carte 6 : *répartition française du Vautour percnoptère (LPO Mission Rapaces)*

Dans le Sud-Est, un examen par site permet de confirmer l'importance du noyau originel de Basse-Provence (Vaucluse) qui a enregistré en 2010 le recrutement d'un nouveau couple reproducteur (2006 : 7 couples reproducteurs ; 2007 : 5 couples reproducteurs ; 2008 : 6 couples reproducteurs ; 2009 : 7 couples reproducteurs ; 2010 : 8 couples reproducteurs ; 2012 : 9 couples reproducteurs). De plus, cet examen révèle la constance des sites de reproduction du Gard qui, en 7 ans, enregistre une certaine régularité dans la présence des couples reproducteurs et producteurs (2 couples) mais également la persévérance des sites des Alpilles, de l'Hérault ainsi que, plus au nord, la progression des sites de la Drôme. Ainsi, le Vautour percnoptère semble étendre son aire de distribution dans ces marges nordiques de la Drôme. En

revanche, nous constatons la fragilité des sites de reproduction de l'Ardèche, de l'Aveyron et de la Lozère, où les effectifs reproducteurs régressent, ou tout au moins, ne parviennent pas à progresser.

La répartition de la population de vautours percnoptères évolue peu dans les Pyrénées. Elle reste pour l'essentiel occidentale (60% de ses effectifs sont dans le département des Pyrénées-Atlantiques). Deux nouveaux couples territoriaux en 2008, ont confirmé leur présence et se sont reproduits en 2009 et 2010 (Pyrénées Atlantiques et Ariège).

Population méditerranéenne** du Vautour percnoptère
Evolution des effectifs 1998-2011

****** : départements de l'Ardèche, de l'Aveyron, des Bouches-du-Rhône, de la Drôme, du Gard, de l'Hérault, de la Lozère, du Vaucluse et des Alpes de Haute-Provence

	Couples territoriaux (A)	Couples "pondeurs" (B)	Couples producteurs (C)	Jeunes à l'envol (D)	Productivité (D/A)	Succès de repro (D/B)	Tx d'envol (D/C)
1998	16	?	?	15	0,94		
1999	14	11	8	12	0,86	1,09	1,50
2000	12	12	9	12	1,00	1,00	1,33
2001	13	12	9	13	1,00	1,08	1,44
2002	15	14	12	16	1,07	1,14	1,33
2003	**18**	14	**11**	**15**	0,83	1,07	1,36
2004	**17**	16	**10**	14	0,82	0,88	1,40
2005	**20**	15	**10**	12	0,60	0,80	1,20
2006	**18**	15	**9**	10	0,56	0,67	1,11
2007	**20**	15	**10**	10	0,50	0,67	1,00
2008	**20**	15	**14**	14	0,70	0,93	1,00
2009	**17**	16	**15**	16	0,94	1,00	1,07
2010	**20**	17	**11**	12	0,60	0,71	1,09
2011	**22**	20	16	18	0,82	0,90	1,13

	Couples territoriaux	Couples "pondeurs"	Couples producteurs	Jeunes à l'envol	Productivité	Succès de repro	Tx d'envol
Min.	12	11	8	10	0,50	0,67	1,00
Max.	22	20	16	18	1,07	1,14	1,50
Médiane	17,5	15,0	10,0	13,5	**0,83**	**0,93**	**1,20**
Moyenne	17,3	14,8	11,1	13,5	0,80	0,92	1,23
Ecart-type	3,00	2,35	2,50	2,35	0,18	0,17	0,17

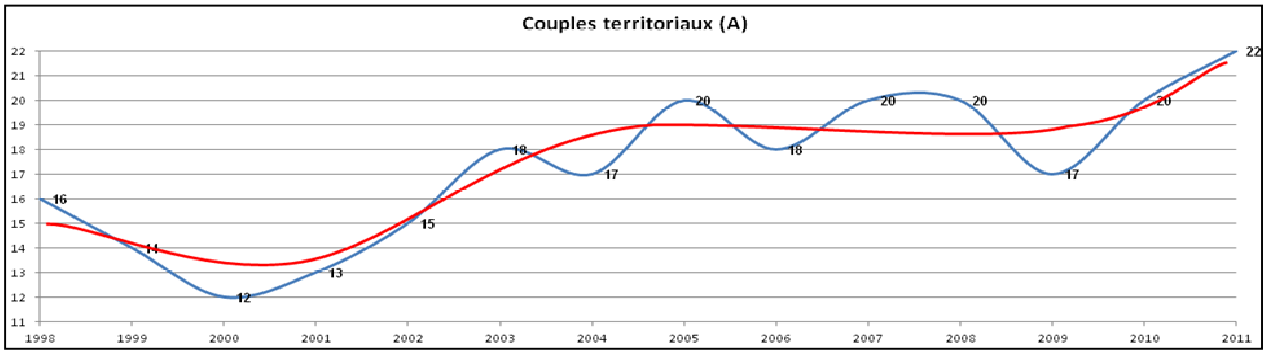

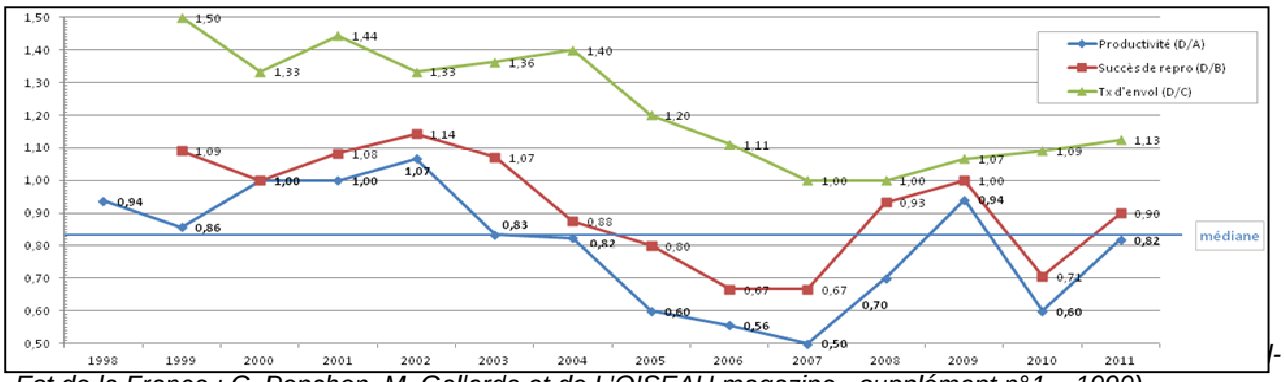

Est de la France : C. Ponchon, M. Gallardo et de L'OISEAU magazine - supplément n°1 – 1999).

Population pyrénéenne* du Vautour percnoptère

* : versant nord de la chaîne pyrénéenne, des Pyrénées-Atlantiques aux Pyrénées-Orientales, en incluant le département de l'Aude

	Couples territoriaux (A)	Couples "pondeurs" (B)	Couples producteurs (C)	Jeunes à l'envol (D)
1998	45	?	?	30
1999	52	41	33	35
2000	51	41	35	38
2001	55	42	35	40
2002	54	50	37	37
2003	58	51	44	48
2004	65	50	36	41
2005	64	46	35	41
2006	63	54	42	48
2007	67	56	35	40
2008	66	54	46	53
2009	65	51	32	34
2010	68	61	45	48
2011	70	63	51	56

	Couples territoriaux	Couples "pondeurs"	Couples producteurs	Jeunes à l'envol
Min.	45	41	32	30
Max.	68	61	46	53
Médiane	**63,0**	**50,5**	**35,5**	**40,0**
Moyenne	59,5	49,8	37,9	41,0
Ecart-type	7,39	6,27	4,93	6,61

	Productivité (D/A)	Succès de repro (D/B)	Tx d'envol (D/C)
1998	0,67		
1999	0,67	0,85	1,06
2000	0,75	0,93	1,09
2001	0,73	0,95	1,14
2002	0,69	0,74	1,00
2003	0,83	0,94	1,09
2004	0,63	0,82	1,14
2005	0,64	0,89	1,17
2006	0,76	0,89	1,14
2007	0,60	0,71	1,14
2008	0,80	0,98	1,15
2009	0,52	0,67	1,06
2010	0,71	0,79	1,07
2011	0,80	0,89	1,10

	Productivité	Succès de repro	Tx d'envol
Min.	0,52	0,67	1,00
Max.	0,83	0,98	1,17
Médiane	**0,70**	**0,89**	**1,10**
Moyenne	0,70	0,85	1,10
Ecart-type	0,08	0,10	0,05

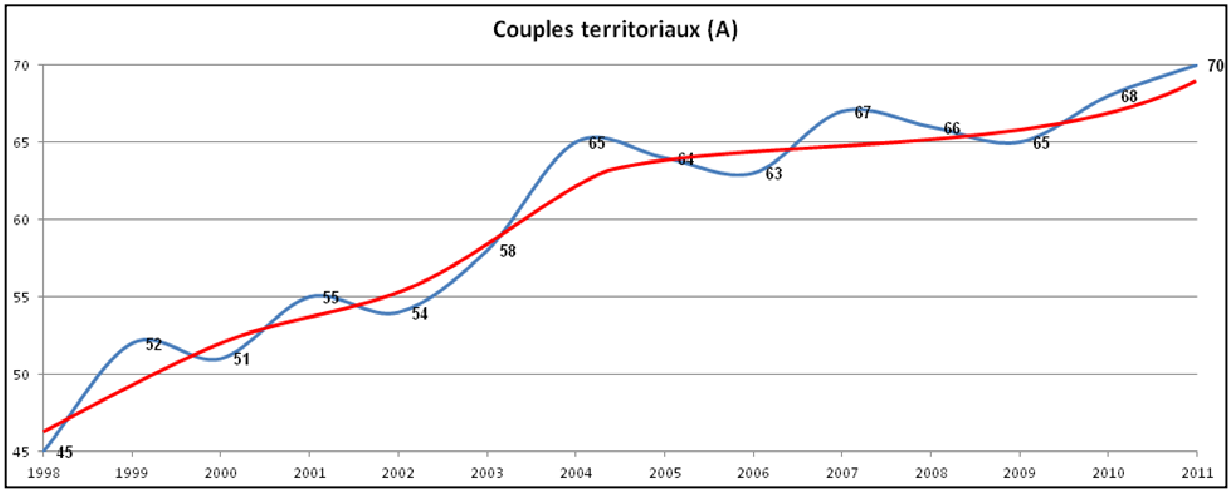

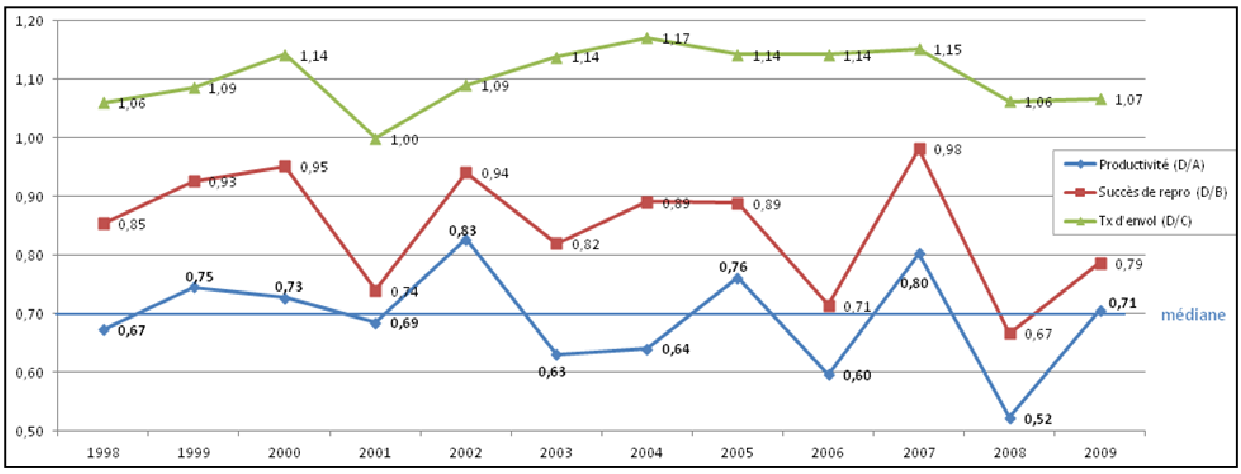

Figure 10 : *(données brutes issues des bilans du suivi de la population de vautours percnoptères des Pyrénées françaises : E. Kobierzycki et de L'OISEAU magazine - supplément n°1 – 1999).*

A.5.3 - Évaluation de l'état de conservation selon les critères de la directive « Habitats »

La grille présentée ci-dessous a été traduite et adaptée à partir des grilles communautaires adoptées en comité Habitats pour évaluer l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire dans le cadre des rapports nationaux au titre de l'article 17 de la directive n°92/43 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Elle a été simplifiée par rapport à la grille communautaire ; tous les champs des grilles d'évaluation inclus dans le guide du Muséum ne sont ainsi pas renseignés, faute d'informations scientifiques pour le faire.

- Définitions

Aire de répartition de référence favorable : aire de répartition qui est estimée suffisante pour que l'espèce soit viable (l'aire de référence n'est donc pas forcément la plus importante connue). L'état de conservation du paramètre « aire de répartition » sera estimé par comparaison avec cette valeur de référence.

Population de référence favorable : effectif de population considéré comme le minimum nécessaire pour assurer la survie à long terme de l'espèce. L'état de conservation du paramètre « effectif » sera estimé par comparaison avec cette valeur de référence.

Habitat de l'espèce : habitat actuellement disponible pour les individus de l'espèce, qu'il soit ou non occupé. En cas de non occupation, cet habitat doit avoir été récemment occupé ou être en connexion permanente ou occasionnelle avec des habitats occupés. L'habitat prend en compte l'aire de reproduction, l'aire de nutrition et l'aire de repos de l'espèce. Ce paramètre sera évalué en fonction de sa capacité à assurer la survie à long terme de l'espèce.

I. NIVEAU NATIONAL	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Alpin, atlantique, méditerranéen, continental
Aire de répartition de l'espèce	Deux noyaux de population : - un sur l'ensemble du massif pyrénéen avec un gradient de densité décroissant d'ouest en est : département des Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Ariège, Aude, Pyrénées-Orientales - un dans le sud-est du territoire national : Alpes de Haute-Provence, Drôme, Vaucluse, Bouches du Rhône, Ardèche, Aveyron, Lozère, Gard, Hérault, de faible densité sur l'ensemble de la zone et encore fragile sur sa marge nord-est.

II. POPULATION PYRENEENNE	
II.A Aire de répartition	
Surface	Environ 11 200 km^2 Sources : LPO mission rapaces,
Date	2011
Tendance	Augmentation de l'aire vers l'est en 2005 (+ 15 % environ), stabilité depuis.
Facteurs d'explication de la tendance	Réoccupation d'un site ancien en Pyrénées-Orientales, pouvant résulter de l'accroissement de la population en 2004.
II.B Effectifs	
Carte de distribution	Cf. carte présentée ci-avant
Estimation de la taille de population	72 couples territoriaux, qui ont fourni 50 jeunes à l'envol
Date	2012
Méthode utilisée	Suivi annuel (quasi) exhaustif de la population « pyrénéenne » (prospection initiale pour repérer l'installation de couples territoriaux, puis observations régulières de l'aire).
Tendance	Forte chute jusqu'au début des années 60, puis relative stabilité jusqu'en 2000, et une progression en dent de scie mais globalement positive jusqu'en 2012 (plus particulièrement sur la partie centrale et orientale du massif). Sur 14 ans (presqu'une génération) on note une progression de + 38%.
Facteurs d'explication de la tendance	On peut penser que la mise en œuvre du plan national de restauration 2002-2007 a contribué à la conservation de la population pyrénéenne, notamment en améliorant la surveillance et la protection des aires de reproduction, mais sans avoir de preuve d'un lien direct de cause à effet. De plus, les connaissances lacunaires sur les taux de mortalité (des immatures et des adultes), des conditions d'hivernage des reproducteurs et des origines des nouveaux reproducteurs, ne permettent pas de conclure sur la fragilité éventuelle de cette tendance.
II.C Pressions et menaces	
Pressions	Modification des pratiques pastorales et agricoles, Mortalité accidentelle par tir, collisions avec lignes électriques, empoisonnement, Dérangement des aires de reproduction.
Menaces	Modification des pratiques pastorales et agricoles, Dérangement des aires de reproduction, Intoxication générale de l'environnement, Modifications des conditions de migration et d'hivernage (reste à étudier), Éoliennes à l'est de la chaine, Pathologies aviaires (variole aviaire), Electrocution Tirs.

II.D Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	Environ 6 500 km^2 (en se basant sur un territoire de chasse théorique de 50 km² et sur la proximité de nombreuses aires de reproduction, ce qui implique un recouvrement des territoires prospectés).
Date	2009
Tendance	Légère augmentation
Facteurs d'explication de la tendance	Augmentation de l'aire de reproduction
II.E Perspectives futures	
Perspectives futures	La population pyrénéenne est relativement abondante dans sa partie occidentale et bénéficie des opérations de préservation mises en place. On notera toutefois la progression de l'urbanisation et des activités touristiques dans les Pyrénées-Atlantiques (noyau dur de la population) et une régression de l'agro-pastoralisme sur l'ensemble du massif, ce qui constitue des éléments défavorables pour les perspectives futures.
II.F Valeurs de référence pour l'espèce	
Aire de répartition de référence favorable	Environ 12 000 km².
Population de référence favorable	Environ 200 couples territoriaux si on se base sur la population française du début du 20ème siècle (environ 250 couples) et sur la répartition actuelle des effectifs entre Pyrénées et sud-est (4/5, 1/5).
Habitat disponible pour l'espèce	Environ 12 000 km², plus si les couples pyrénéens exploitent également le domaine méditerranéen et le versant sud des Pyrénées (Espagne).
Autres informations	

II.G Conclusion : état de conservation de l'espèce dans les Pyrénées	
Aire de répartition	**Favorable**
Effectifs	**Défavorable inadéquat**
Habitat de l'espèce	**Défavorable inadéquat**
Perspectives futures	**Défavorable inadéquat**
Etat de conservation de l'espèce	**Défavorable inadéquat**

II. POPULATION MEDITERRANEENNE	
II.A Aire de répartition	
Surface	Environ 1 500 km², sur différents secteurs très dispersés, le noyau principal étant le massif du Luberon. 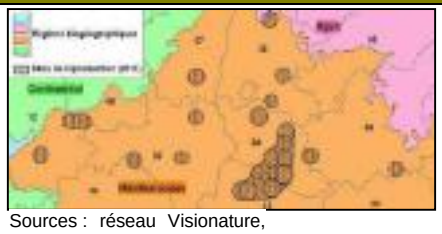 Sources : réseau Visionature,
Date	2011
Tendance	A partir de 2007, légère progression vers l'ouest (Aveyron) et le nord (Drôme). La progression vers le sud-ouest est cependant trop limitée pour permettre une jonction avec la population pyrénéenne.
Facteurs d'explication de la tendance	Soutien alimentaire des couples présents par création de placettes d'alimentation (et réduction des facteurs de dérangement).
II.B Effectifs	
Carte de distribution	Cf. carte présentée ci-avant
Estimation de la taille de population	21 couples territoriaux, qui ont fourni 18 jeunes à l'envol
Date	2012
Méthode utilisée	Suivis annuels de la population : prospection initiale pour repérer l'installation de couples territoriaux, puis observations/surveillance régulières de l'aire.
Tendance	Forte chute jusqu'au début des années 60, puis relative stabilité jusqu'en 2000, et une progression en dent de scie mais globalement positive jusqu'en 2011. Sur 13 ans (presqu'une génération) on note une progression de + 37%.
Facteurs d'explication de la tendance	Soutien alimentaire des couples présents par création de placettes d'alimentation. Réduction des facteurs de dérangement
II.C Pressions et menaces	
Pressions	Modification des pratiques pastorales et agricoles, Modification des milieux (colonisation par les ligneux, progression de l'urbanisation), Mortalité accidentelle par tir, collision avec lignes électriques, empoisonnement, Dérangement des aires de reproduction.
Menaces	Éoliennes, Modification des pratiques pastorales et agricoles, Dérangement des aires de reproduction, Intoxication générale de l'environnement, Modifications des conditions de migration et d'hivernage (reste à étudier), Pathologies aviaires : (variole aviaire), Electrocution, Tirs.
II.D Habitat de l'espèce	

Surface de l'habitat	Environ 1 050 km^2 (en se basant sur un territoire de chasse théorique de 50 km² et 21 couples territoriaux).
Date	2011
Tendance	Légère augmentation
Facteurs d'explication de la tendance	Augmentation de l'aire de reproduction
II.E Perspectives futures	
Perspectives futures	Globalement positive grâce au soutien alimentaire mis en place et à la surveillance des sites. Les effectifs ont légèrement progressé ces dernières années et la productivité de la population méditerranéenne reste relativement faible. De plus les effectifs demeurent faibles et dispersés, et soumis à de nombreuses menaces de dérangement du fait des nombreuses activités touristiques.
II.F Valeurs de référence pour l'espèce	
Aire de répartition de référence favorable	Environ 29 000 km² (expansion maximale de l'aire de répartition en 1900, en zone méditerranéenne).
Population de référence favorable	Au minimum 50 couples territoriaux si on se base sur la population française du début du 20ème siècle (environ 250 couples) et sur la répartition actuelle des effectifs entre Pyrénées et sud-est (4/5, 1/5). L'aire de répartition est plus grande mais les habitats favorables sont moins bien représentés et la ressource alimentaire naturellement disponible et surtout accessible est insuffisante.
Habitat disponible pour l'espèce	Evalué au mieux à 50 % de la surface de répartition de référence. La progression de la présence humaine et la régression des activités agro-pastorales ne permettent pas d'envisager une recolonisation de l'aire de présence historique.
Autres informations	Données trop fragmentaires pour faire des évaluations réalistes. Une évaluation à dire d'expert sera préférable.

II.G Conclusion : état de conservation de l'espèce dans le sSud-est	
Aire de répartition	**Défavorable mauvais**
Effectifs	**Défavorable mauvais**
Habitat de l'espèce	**Défavorable mauvais**
Perspectives futures	**Défavorable mauvais**
Etat de conservation de l'espèce	**Défavorable mauvais**

A.6 - INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES EXPLOITÉS PAR L'ESPÈCE

Du fait des évolutions majeures en termes d'occupation du sol et de pratiques d'élevage, la disponibilité de la ressource alimentaire est considérée comme le principal facteur limitant au maintien ou au développement des populations de rapaces nécrophages en France, voire en Europe.

C'est pour cela que la création de placettes d'alimentation a été l'un des principaux objectifs du programme LIFE sud-est, combiné à une évaluation des disponibilités théoriques de la ressource alimentaire. Les résultats de cette évaluation sont hétérogènes mais fournissent des informations essentielles.

	Crau		Ardèche		Aude	
	C	E	C	E ou (N élevages)	C	E ou (N)
Bovins	564	6500	1180	6345	257	4288
Equidés	574	1100		(27)		125
Ovins/caprins	5476	111000	7550	20305	969	4565
Porcins	1304	10000				205
Volailles et lapins			2847	(21)		
Chevreuils				757		
Sangliers				2000		
Chèvres "sauvages"				100		
Lapins				100		
Couples	0 à 2		0 à 1		3 à 4	
Jeune à l'envol	0 à 1		0 à 1		0 à 2	

Tableau 12: *Mise en perspective des ressources alimentaires théoriques (données 2003) et des effectifs annuels de vautours percnoptères (données 2003 à 2010) présents sur 3 sites du programme LIFE.*
C : carcasses récupérées par les sociétés d'équarrissage
E : effectifs d'animaux d'élevage (ou N : nombre d'élevages si les effectifs ne sont pas connus)

En considérant qu'une famille de vautours percnoptères (2 adultes et 2 jeunes avec 200 à 300g/jour/individu) nécessite chaque saison (180 jours) au maximum 216 kg de nourriture, on s'aperçoit que la zone LIFE répond très largement au besoin théorique d'un couple de cette espèce : 216 kg représente 0,7 % du poids de parties consommables récupérées pour l'équarrissage (30 800 kg). Ces données sur le noyau de population du Sud-Est montrent que la ressource théorique ne correspond pas forcément à la ressource exploitable et ne permet pas le développement de populations reproductrices stables si on ne peut pas assurer un approvisionnement suffisant de placettes d'alimentation.

	Pyrénées-Atlantiques	Hautes-Pyrénées	Haute-Garonne	Ariège	Pyrénées-Orientales
Ovins	720 000	115 000	87 000	122 000	27 000
Isards	2 400	6 500	1 700	6 000	6 200
Couples (R 2009)	27	11	3	6	1
Jeune à l'envol (P 2009)	15	10	1	6	1

Tableau 13 : *Estimation des effectifs départementaux d'ovins (pastoralisme) et d'isards (Razin M. et Bretagnolle V. 2002)*

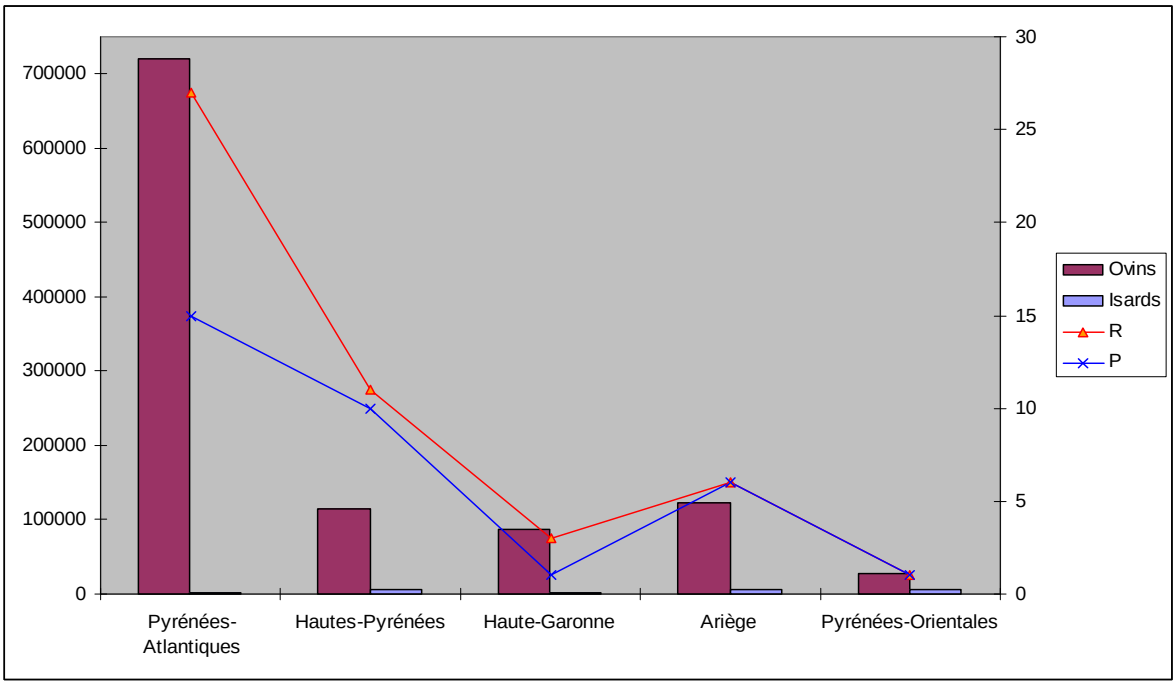

Figure 11 : *Estimation des effectifs départementaux d'ovins (pastoralisme) et d'isards (Razin M. et Bretagnolle V. 2002) R : Couples ; P : Jeunes à l'envol*

Sur le versant nord des Pyrénées, le pastoralisme est toujours une activité importante, essentiellement basé sur l'élevage d'ovins. Les données montrent clairement une corrélation entre le nombre de couples reproducteurs, leur productivité et l'abondance des ovins dans un département. Mais l'accessibilité des carcasses pouvant varier localement, les autres ressources alimentaires peuvent jouer un rôle non négligeable (faune sauvage, décharges, etc).

A.7 - RECENSEMENT DES MENACES

La régression du Vautour percnoptère en France, comme de nombreuses espèces, ne dépend pas d'un seul phénomène, il s'agit d'une conjonction d'évènements et de facteurs. Ne sont repris ici que les éléments relatifs à la période de reproduction (de la fin de la migration pré-nuptiale au début de la migration post-nuptiale). L'hivernage et la migration nécessite une amélioration de la connaissance des phénomènes qui peuvent avoir un impact sur l'espèce :

- L'appauvrissement et la destruction de ses habitats de prédilection, provoqués par l'abandon des activités pastorales mais également par la mutation des sols, l'urbanisation.
- Le changement des pratiques pastorales (ovins, caprins) entraîne une baisse de la disponibilité des carcasses d'animaux domestiques. La diminution de la transhumance des ovins et des caprins en Provence vers les massifs alpins et vers le Massif central est probablement en grande partie responsable du recul des populations provençales de vautours percnoptères de 200 km vers le sud et de 130 km vers l'ouest.
- L'apparition de produits toxiques destinés à éliminer les animaux dits « nuisibles » pour les cultures ou susceptibles de rentrer en concurrence avec les activités humaines (rongeurs, petits et grands carnassiers) et les traitements appliqués aux troupeaux (lutte contre les parasites externes ou internes avec des produits toxiques non-biodégradables). Ces produits occasionnent des intoxications, des empoisonnements pouvant conduire à la mort des jeunes vautours mais également des adultes.

- La destruction directe des adultes, des jeunes ou des œufs (poison, braconnage, à des fins de collection, etc.). Chaque année, des vautours percnoptères sont ainsi tués dans une grande partie de leur aire de distribution.
- L'appauvrissement des réseaux alimentaires (diminution du pastoralisme, fermeture des décharges,...) occasionne une baisse des ressources en nourriture pour les vautours. Du fait de cette réduction, les nécrophages les plus grands (vautour fauve en particulier) s'alimentent de charognes plus petites, au détriment des vautours percnoptères). La compétition inter-spécifique s'accroît (Donazar *et al*. 2010).
- La mortalité liée aux infrastructures de communication (axes routiers), aux câbles aériens ou pylônes électriques (collisions ou électrocutions) et aux réseaux d'éoliennes (collisions).
- Il convient d'ajouter aux menaces qui pèsent sur le Vautour percnoptère, les différents dérangements induits par les activités humaines au sein desquels les activités récréatives occupent une importance particulière dans un contexte de demande sociale de nature notable.
- Pathologies aviaires.
- Tirs.

IMPORTANCE DES DIFFERENTS TYPES DE MENACE EN FRANCE	
Destruction/dégradation (d'origine humaine) d'habitats d'alimentation	
Intensification de l'agriculture ou modification de l'utilisation des sols (urbanisme, aménagements)	Fort
Régression de l'élevage traditionnel	Fort
Compétition avec d'autres espèces (Vautour fauve, Grand corbeau, Aigle de Bonelli, etc.)	En progression
Reforestation et reconversion des parcelles agricoles	En progression
Destruction/dégradation d'habitats de reproduction	
Fermeture des milieux et/ou dégradation des sites rupestres existants	En progression
Développement d'infrastructures linéaires, de zones d'activités et de zones urbaines à proximité des sites de reproduction	Fort
Mortalité directe	
Chasse illégale et vols d'œufs	Moyen
Prédation des œufs et juvéniles	Faible
Empoisonnement direct	Fort
Empoisonnement indirect	Fort
Contamination par des métaux lourds ou des médicaments vétérinaires	Moyen à fort, surtout pour le plomb
Pathologies aviaires	Faible
Dérangement	
Présence humaine pendant la période de reproduction	Moyen à fort selon les secteurs
Activités récréative de loisirs et sport de nature (Vol libre, vol à voile (Deltaplane, parapente, planeur,…) survol motorisé, randonnée, escalade, spéléo,…)	Nuisances en progression
Observateurs et photographes	Nuisance en progression
Travaux forestiers, de carrières à proximité des aires de reproduction	Moyen à fort
Proximité d'activités de chasse	Moyen (battues administratives)
Électrocution et collision	
Éoliennes	Faible avec un risque d'évolution
Électrocution	Fort
Collision avec des lignes électriques	Moyenne

Pénurie alimentaire	
Diminution des effectifs des petites proies (reptiles, micromammifères, etc),…	Moyen à fort selon les secteurs

Tableau 14 : *Iñigo A., Barov B., Orhun C., Gallo-Orsi U. (2008) Action plan for the Egyptian Vulture Neophron percnopterus in the European Union. SEO/Birdlife.*

Concernant les problèmes d'empoisonnement, il s'agit d'un phénomène présent sur l'ensemble de l'aire mondiale de répartition du Vautour percnoptère. Ainsi, l'UICN a également identifié cette cause en Asie, où le déclin du Vautour percnoptère s'aggrave depuis huit ans par l'utilisation d'un médicament, le diclofenac, destiné au traitement du bétail. Ces vautours sont également victimes d'empoisonnement en Afrique par des carbamates aspergés sur les carcasses dans le but d'éliminer les prédateurs du bétail. De même, l'utilisation de produits chimiques pour protéger les cultures et limiter la prolifération d'espèces animales considérées comme « nuisibles » constitue une des causes de mortalité d'un grand nombre de vautours et de rapaces par l'intoxication de leurs chaînes alimentaires.

A.8 - ASPECTS ÉCONOMIQUES DE LA CONSERVATION

Au même titre que les autres espèces de vautours, le Vautour percnoptère est un allié indispensable des écosystèmes et la disparition de la guilde des nécrophages a eu et aurait de graves répercussions sur les sociétés humaines. En plus des effets écologiques indéniables, liés à la disparition d'un maillon essentiel des réseaux trophiques : la nécrophagie, la régression des vautours a des conséquences déjà évaluées sur la santé humaine, la faune et la flore sauvages, l'environnement et les cheptels domestiques avec, par voie de conséquence, des impacts directs sur l'économie et dans certaines régions du monde des impacts culturels et religieux.

Pour rester sur ces questions d'économie, le « birdwatching » (observation des oiseaux) représente chaque année un revenu non négligeable (p.ex. en Ecosse, le Balbuzard pêcheur génère 3,2 millions d'euros/an et le Pygargue à queue blanche entre 2,13 et 2,48 millions €). Même si aucune évaluation n'a été réalisée sur la plus value que le Vautour percnoptère induit sur le secteur touristique de son aire de présence, il reste indéniable par son caractère patrimonial, emblématique, qu'il participe à générer des économies dans ce secteur d'activités (ex : Falaise aux vautours en Vallée d'Ossau, centre muséographique pérenne, Belvédère des vautours dans les Gorges de la Jonte,…).

A.9 - ASPECTS CULTURELS

Vénéré dans l'ancienne Égypte comme l'incarnation de la déesse Mout « la Mère », dans la mythologie grecque, Neophron fut transformé en oiseau par Zeus lui-même. Respecté, voire vénéré par les Anciens pour les multiples et mystérieux pouvoirs dont on le croyait doté, le Vautour percnoptère ou vautour d'Égypte fait l'objet de nombreuses figurations dans l'art ancien égyptien. Il apparaît ainsi dans l'écriture hiéroglyphique (Lamblard 2001). Il n'est guère de régions peuplées de vautours où l'art et la culture ne traduisent la fascination exercée sur l'homme par ces grands oiseaux. L'Égypte antique a accordé une place de choix à trois espèces de vautours : le Vautour percnoptère, le Vautour fauve et le Vautour oricou. De remarquables représentations stylisées du Vautour percnoptère sont visibles sur le mastabé (chapelle funéraire) d'Akhouhoter, conservé au musée du Louvre.

L'Afrique, l'Himalaya et l'Inde sont sans doute les grandes régions où les vautours et l'homme ont entretenu – et entretiennent souvent encore – des rapports étroits.

Les Hottentots appelaient le Vautour percnoptère « ouri-gorab », ce qui signifie littéralement « corbeau blanc », et le considéraient comme un animal bénéfique, puisque capable de signaler la présence du lion et apte à découvrir, du haut des airs, les œufs d'autruches nourriciers.

Les facultés dont est supposé être doté le « vautour d'Égypte » ont donné lieu à de curieux débordements dans certaines sociétés. En Afrique méridionale, par exemple, le fait de manger de la cervelle de vautour permet de prédire l'avenir, puisque, d'après les indigènes, ces oiseaux peuvent deviner l'emplacement d'une carcasse. En conséquence, on assiste à des massacres massifs de vautours – comme le dénonce P. Mundy, ornithologue attaché au département des parcs nationaux du Zimbabwe – dans l'espoir d'obtenir, grâce à la consommation de la cervelle, des informations sur les paris hippiques ou les concours de pronostics relatifs aux matchs de football…

En Tunisie, il est à noter que dans les années 70 le Vautour percnoptère nichait dans les falaises du Djebel Si Abiod. La disparition de cette espèce à El Haouaria est peut-être liée à une modification du milieu, mais plus probablement à une croyance locale, profondément ancrée, qui attribuerait des vertus anti-cancéreuses à la chair de l'oiseau. Il semblerait, cependant, que la consommation thérapeutique du percnoptère n'a plus lieu depuis une dizaine d'années (Miladi I. *et al*. 2004).

Dans certaines régions de Mongolie, la croyance populaire attribue à la consommation des yeux de vautours, la faculté de guérir des maladies des yeux et d'améliorer en général, de manière significative, la vision…

Au Tibet, les corps de défunts sont déposés à l'écart du village, démembrés puis abandonnés aux vautours qui ont pour mission d'emporter l'esprit des morts vers le ciel. Dans ce cas précis, on suppose que ce procédé trouve son origine dans le fait qu'il s'agit d'une contrée de haute montagne où l'ensevelissement est délicat et où le bois manque pour réaliser des bûchers.

Toujours à propos de l'usage funéraire des vautours en Asie, l'écossais D. Houston présente le cas des Parsis. Originaires de la Perse, ceux-ci maintiennent vivante une religion vieille de 3 500 ans. Les Parsis se sont répandus en Inde, particulièrement à Bombay. Selon eux, la mort est la manifestation de la victoire du mal, et confier les cadavres au feu, à la terre ou à l'eau reviendrait à rendre impurs ces éléments. Voilà pourquoi les vautours sont chargés de dévorer les corps. De la sorte, aucune contamination ne peut avoir lieu. On dispose donc les cadavres dans des édifices nommés « tours du silence ». Masquées par de grands arbres, ce sont des constructions circulaires, presque closes et dépourvues de toit afin que les vautours puissent aisément y accéder. Pendant que les oiseaux nécrophages font leur office, les proches des personnes décédées prient à proximité.

Son retour dans les vallées pyrénéennes marque le retour du printemps. En Béarn, il était dénommé Marie-Blanque mais aussi Bota dera bucata (buse de la lessive), car en mars, on faisait la grande lessive de printemps (Beigbeder 1986). Ce n'est donc pas un hasard si les souletins l'ont surnommé « Behi bideko emazte xuria », « La dame blanche du chemin des vaches », annonciatrice du temps de l'estive pour le bétail. L'ethnologue Txomin Peillen considère même l'expression "dame blanche" comme un témoignage très ancien d'une croyance selon laquelle le percnoptère était pour les anciens une réincarnation de la déesse « Mari » (Saiak).

A.10 - ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES

A.10.1 - Améliorations de la ressource trophique

L'installation de placettes d'alimentation sur les différents sites du programme LIFE Nature n° LIFE03NAT/F/000103 constitue une action p rimordiale. Rappelons que la Décision 2003/322/CE de la Commission Européenne, du 12 mai 2003, relative à l'utilisation de matières de catégorie 1 pour l'alimentation de certains oiseaux nécrophages, a retardé la mise en place des aires de nourrissage. Après son amendement le 26 novembre 2005 (JO L 311/40),

l'ensemble des opérateurs a engagé des démarches pour envisager la construction de nouvelles placettes.
50 aires de nourrissage existent désormais dans le périmètre du programme LIFE. Ce dispositif de placettes d'alimentation est composé de 19 installations ravitaillées à partir de déchets de boucherie et de 31 aires ravitaillées par des éleveurs.

Ce dispositif de placettes d'alimentation vient compléter un réseau de 49 autres aires de nourrissage déployées dans le sud-est de la France en dehors des zones du LIFE. (15 charniers, 31 placettes d'alimentation « éleveurs » et de 3 placettes « boucherie »). Il est prévu d'analyser le fonctionnement de ce réseau de placettes et d'éventuellement le faire évoluer.

A10.2 Suivi étroit des populations pour mieux appréhender l'évolution de ses effectifs

Sur l'ensemble du massif pyrénéen, le réseau des partenaires permet un suivi exhaustif de l'ensemble des couples cantonnés et un contrôle de plusieurs sites historiques. Ainsi en 2012, 72 couples ont été recensés dont 64 couples reproducteurs qui ont produit 50 jeunes à l'envol.

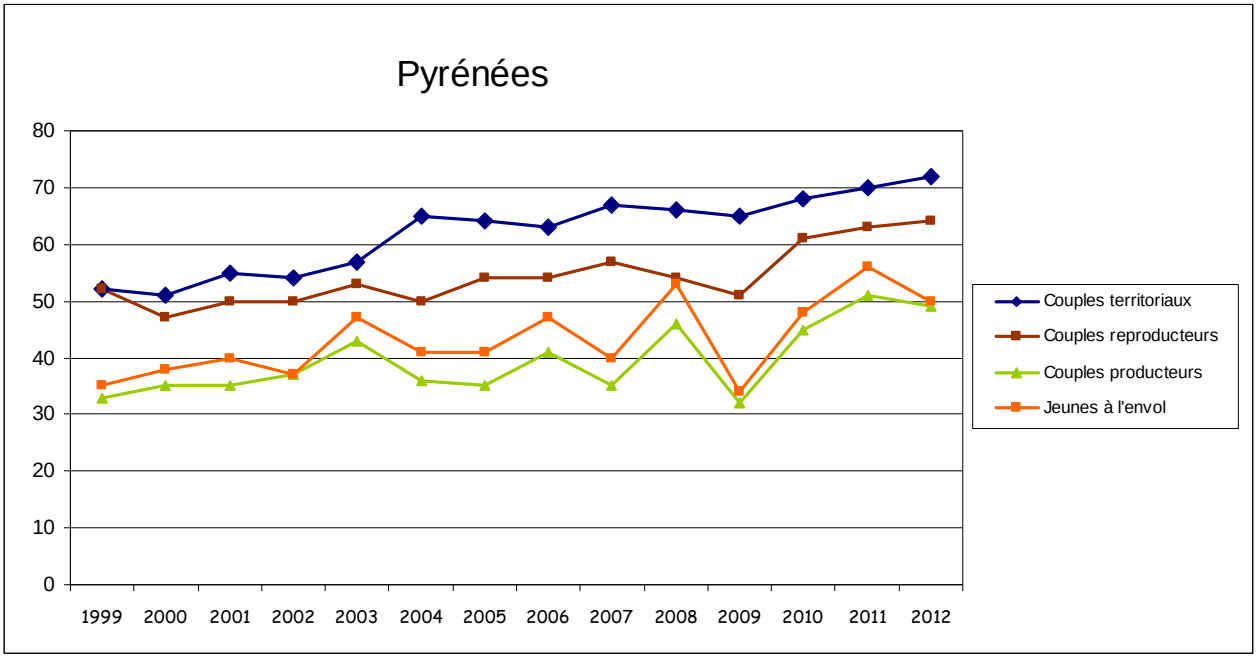

Figure 12 : *Evolution des effectifs dans les Pyrénées (source E. Kobierzycki - 2013)*

Le nombre de couples recensés en 2012 confirme la poursuite d'une lente progression des effectifs de la population pyrénéenne du Vautour percnoptère. Globalement, la distribution évolue peu, elle reste pour l'essentiel occidentale (59% de ses effectifs sont dans le département des Pyrénées-Atlantiques). Avec le cantonnement désormais assuré d'un couple dans les Pyrénées-Orientales, le renforcement des couples présents et reproducteurs dans l'Aude (un 2ème couple semble se cantonner dans les PO), nous pouvons confirmer une distribution/représentativité de l'espèce sur l'ensemble des départements du versant nord du massif des Pyrénées avec néanmoins des effectifs plus limités dans la partie la plus orientale et très peu producteurs dans l'Aude.

Par ailleurs, deux dortoirs distants de 7 km font l'objet de suivis dans les Pyrénées françaises. Ils permettent d'estimer la présence d'immatures et d'adultes problablement non reproducteurs sur ce versant du massif. Selon les années, on peut dénombrer entre 50 et 70 oiseaux (maximums : 14 août 2005 : 70 oiseaux ; 12 août 2006 : 66 oiseaux ; 12 août 2007 : 68 oiseaux).

S'agissant de la population du Sud-Est, les opérateurs assurent chaque année des opérations de surveillance et de suivis des sites et des couples reproducteurs. Ces suivis ont pu être réalisés, dans les Pyrénées comme dans le Sud-Est, grâce à la mobilisation de structures

volontaires. Le programme de suivi, initié depuis 1997 dans le sud-est, confirme, en 2012, une certaine stabilité des effectifs de vautours percnoptères avec 21 couples territoriaux, 19 couples reproducteurs et 16 jeunes à l'envol.

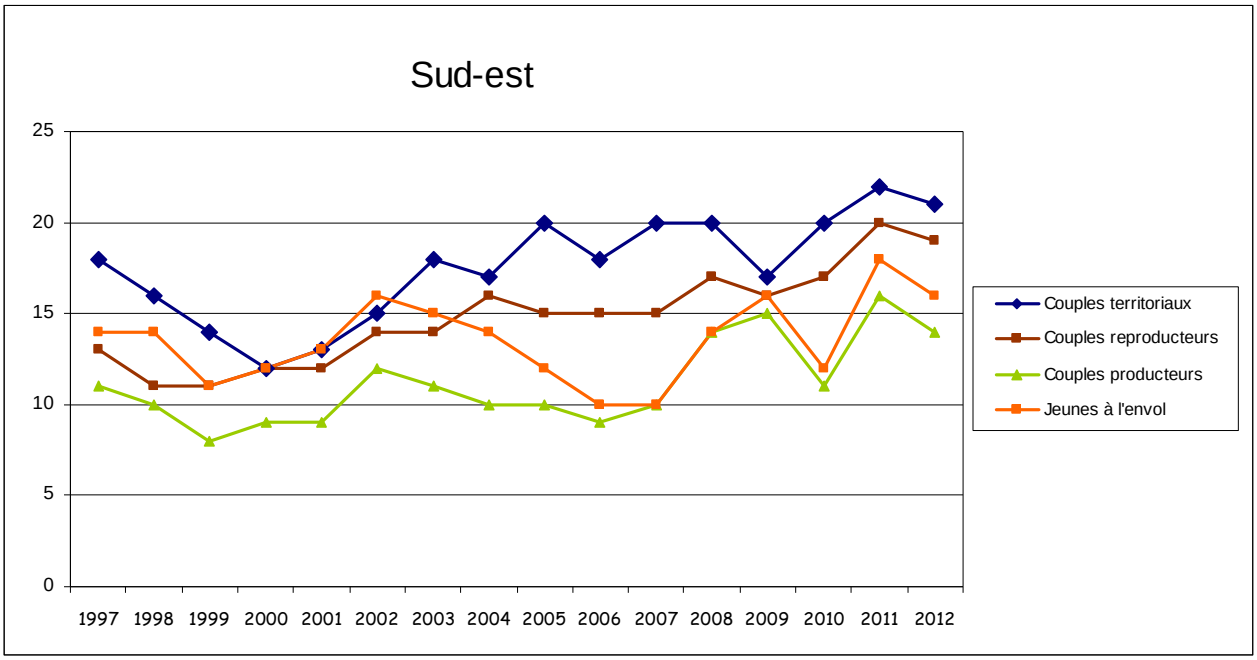

Figure 13 : *Evolution des effectifs dans le Sud-Est (source E. Kobierzycki - 2013)*

Avec les couples de l'Hérault (1 couple) et du Gard (2 couples), le Vautour percnoptère a reconquis une grande part de son aire de distribution d'antan, des Pyrénées en passant par la Méditerranée jusqu'aux pré-Alpes. On notera néanmoins, et sur l'ensemble de la population en 2012, des paramètres de reproduction plutôt faibles au regard d'autres zones européennes (tout particulièrement pour ce qui concerne le taux d'envol).

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Couples territoriaux	75	82	84	81	87	86	82	88	92	93
Couples reproducteurs	67	66	69	69	72	71	67	77	83	83
Couples pondeurs	64	66	61	69	71	71	67	77	83	83
Couples producteurs	54	46	45	50	45	60	47	56	67	63
Jeunes à l'envol	62	55	53	57	50	67	50	60	74	66

Tableau 15 : *Evolution de la population française de Vautour percnoptère – Source Erick Kobierzycki – 2013)*

A10.3- Actions visant à définir et réduire les facteurs limitants

Tant dans les Pyrénées que dans le Sud-Est de la France différentes études, enquêtes ont été réalisées pour répondre aux impératifs d'identification des facteurs limitants la présence et la quiétude des vautours percnoptères. Ainsi dans les Pyrénées, ont été réalisés :

- un inventaire et une cartographie des activités humaines autour des sites de reproduction ;
- une cartographie des zones de sensibilité majeure (ZSM) avec deux degrés d'importance (une « *zone coeur* » à +/- 600 m qui porte une attention à toutes les activités humaines ; une « *zone tampon* » à +/- 1000 m de l'aire qui porte une attention aux activités bruyantes : circulation motorisée, exploitation forestière, survols motorisés, carrière…Ces ZSM servent de base pour lancer des phases de concertation mais également la contractualisation d'accords avec les usagers. Elles permettent également la définition et la mise en oeuvre d'actions conservatoires. Une fois les menaces identifiées, leurs impacts potentiels ou effectifs précisés, une fiche

a été formulée sur les actions à conduire pour assurer la gestion conservatoire du site ;
- des opérations de suivi des impacts des activités humaines ;
- des analyses vétérinaires des oiseaux récupérés morts notamment dans le cadre du réseau vigilance poison ;

De même, dans le Sud-Est de la France, et suite au programme LIFE, différentes actions répondaient aux attentes de prévention et de limitation des menaces, du plan national de restauration :

- Inventaires et cartographies des menaces ;
- Inventaires des anciens sites ;
- Inventaires des câbles et réseaux électriques dangereux ; Définition d'un plan d'actions avec le groupe EDF ;
- Enquêtes sur les pratiques sanitaires appliquées au cheptel ;
- Inventaires des habitats et études de leur fréquentation par le Vautour percnoptère ;
- Opérations de surveillance et de suivis des sites et des oiseaux reproducteurs ;
- Opérations régulières de prévention et de limitation des menaces;
- Analyses vétérinaires des oiseaux récupérés morts ;
- Opérations de suivi du régime alimentaire (analyses des reliefs de repas dans les aires de reproduction lors des opérations de baguage).

Toutes les interventions de suivi, de surveillance et de limitation des menaces des opérateurs sont basées sur leurs connaissances des contextes locaux, des résultats des inventaires des menaces par site, mais également des observations relevées lors des opérations de suivi et de surveillance.

Les coordinateurs ont également poursuivi leurs travaux de collecte et de formalisation des données de suivis depuis la fin du 1er Plan National de restauration en 2007.

Par ailleurs, chaque fois qu'un nécrophage a été découvert mort sur l'un des sites fréquentés par le Vautour percnoptère, une analyse vétérinaire a été réalisée pour tenter de déterminer la cause de la mort et, s'il y a empoisonnement, quel était le produit incriminé.

A10.4- Soutien des pratiques traditionnelles de pastoralismne extensif

Les actions de promotions des activités pastorales s'inscrivent à divers titres dans les programmes d'interventions des opérateurs. Ainsi, par exemple, dans le cadre du programme LIFE différentes actions répondaient à ces préoccupations et ont fait l'objet de rapports d'étude :

- potentialités alimentaires et diagnostic pastoral,
- inventaire des habitats et fréquentation par le Vautour percnoptère,
- suivi de l'impact du pastoralisme.

Suite à ces travaux, dans le département du Gard, le Syndicat Mixte des Gorges du Gardon a entrepris des actions de réhabilitation de pelouses pastorales et encourage l'activité pastorale par le maintien d'un troupeau de plus de 300 têtes d'ovins. De même, la LPO, dans le département de l'Aude, a fait l'acquisition d'un troupeau expérimental dans le cadre du programme LIFE Nature « Conservation de l'avifaune patrimoniale des Corbières Orientales ».
Le Parc Naturel Régional du Luberon conduit des opérations de revitalisation pastorale (depuis les années 80) pour le maintien des zones ouvertes (contrats MAE, Natura 2000).
Dans la Drôme, le Parc Naturel Régional du Vercors s'intéresse au maintien d'habitats ouverts et semi-ouverts peu altérés, essentiellement dans une optique biocénotique. Des actions plus ciblées sont envisagées pour les oiseaux prairiaux et le Tétras lyre.

Par ailleurs, dans le cadre de mesures agricoles, plusieurs mesures permettent de conserver (voir regagner) des espaces prairiaux (écobuage, girobroyage…)

A10.5- Mise en place de mesures conservatoires de l'habitat du Vautour percnoptère

Les démarches de limitation des menaces figurent parmi les actions majeures des différents opérateurs. Quelques exemples de mesures conservatoires mises en œuvre :

- APPB (17 000 ha) du PNR du Luberon ou encore création d'une réserve biologique domaniale sur 1700 ha, permettent de canaliser les activités dans les zones sensibles et de disposer d'un outil répressif des nuisances et actes illégaux.
- Dans le département de l'Ardèche, extension de la ZPS « Basse-Ardèche » (code FR8210114).

Cette extension intègre le site de reproduction actuel du Vautour percnoptère et au moins trois de ses anciens sites historiques. Elle concerne aussi deux « placettes structures » en fonctionnement.

- Dans le département de l'Aude, les sites de reproduction de deux couples de vautours percnoptères sont désormais intégrés dans la ZPS du Pays de Sault, un nouveau couple installé en 2011 est lui situé dans la ZPS Hautes Corbières. De même en 2007, la LPO Aude a participé, avec la commune de Bugarach, aux démarches d'inscription en site naturel classé du massif de Bugarach, inclus dans la ZPS Basses Corbières, où niche un couple de vautours percnoptères. Elle a également fait procéder à la fermeture d'un accès rupestre à une aire de nidification en partenariat avec le conseil municipal de Bugarach (arrêté municipal) et la fédération départementale de spéléologie.
- Dans les Alpes de Hautes Provence, la désignation de la ZPS « Verdon » (Code FR9312022).

Dans les Pyrénées différentes actions ont également été engagées. Citons entre autre:

- La numérisation des zones de sensibilité majeure des sites de nidification du Vautour percnoptère sur le versant nord des Pyrénées afin de disposer de données cartographiées pour négocier avec l'ensemble des usagers ;
- Les discussions avec l'ensemble des représentants des comités départementaux des fédérations des sports de nature dans les Pyrénées Atlantiques qui ont permis de mettre en œuvre une charte pour une pratique durable des sports de nature en complément de celles déjà existantes dans les départements de l'Ariège et des Hautes-Pyrénées ;
- La convention qui a été signée au cours du 1er trimestre 2008 avec la Fédération Française de Vol Libre sur un site de reproduction en Haute-Garonne ;
- La convention avec la commune d'Agos Vidalos et la réserve naturelle régionale du massif du Pibeste qui vise la prise en compte dans le cadre des activités forestières, sportives, pastorales,..., des enjeux sur le Vautour percnoptère et le Gypaète barbu ;
- L'arrêté d'aménagement forestier pris par l'ONF, sur un site de reproduction du Vautour percnoptère, qui interdit l'escalade pendant la période de sensibilité de l'espèce ;
- Le masquage d'un sentier de randonnée non balisé par l'ONF pour préserver la quiétude du seul couple reproducteur du département des Pyrénées-Orientales ;
- Les prises de contacts, avec les aérodromes, les sociétés d'hélicoptères, les fédérations de sports aériens pour une prise en compte des zones de sensibilité du Vautour percnoptère.
- La prise en compte de l'ensemble des zones de sensibilité par l'ONF des Pyrénées-Atlantiques et des Hautes Pyrénées dans le cadre des travaux forestiers ou de la réalisation de schémas d'aménagement.
- La recherche de conciliation actuelle avec les parapentistes dans l'Aude pour un nouveau site de décollage situé au dessus d'un site de nidification
-

BILAN GENERAL

La population française de vautours percnoptères, répartie en deux noyaux (Pyrénées et Sud-Est), voit ses effectifs, globalement progresser. Grâce aux efforts consacrés, ce nécrophage migrateur regagne du terrain en France. En 2012, on comptait 93 couples contre environ 70 en 1999, avec cependant un tassement de la progression ces cinq dernières années. Contrairement à ce qui peut être constaté dans plusieurs pays européens, les résultats relatifs à l'évolution de l'espèce en France indiquent une évolution plutôt favorable mais qui mérite d'être confirmée. De même, certains paramètres liés à la reproduction (productivité notamment) justifient la poursuite d'actions de suivi et de conservation de cette espèce.

B - BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPECE ET DEFINITION D'UNE STRATEGIE A LONG TERME

B.1 - RÉCAPITULATIF HIÉRARCHISÉ DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPÈCE

En tant qu'espèce longévive et à faible fécondité, la pérennité des îlots de population de l'espèce est liée à une faible mortalité des adultes reproducteurs et un « bon » taux d'envol des jeunes.

Dans ce contexte, un site de reproduction optimal pour le Vautour percnoptère est celui qui présente peu de risques de mortalité accidentelle ou provoquée (câbles, poison, tirs), peu de dérangement au nid (pas d'abandon du nid) et offre une ressource alimentaire facilement accessible et en quantité suffisante pour assurer l'élevage d'un ou deux jeunes.

B.2 - STRATÉGIE À LONG TERME

Même si l'évolution récente de la population du Vautour percnoptère en France apparaît satisfaisante au regard du statut de l'espèce dans le monde, il reste des motifs d'inquiétude, notamment sur sa productivité et le taux d'envol des jeunes chez les couples producteurs. En conséquence, il apparaît primordial de poursuivre les efforts afin de favoriser l'augmentation des effectifs de cette population et son extension afin qu'elle retrouve son aire historique de répartition. Parmi les actions à déployer une priorité doit être accordée à la pérennisation et la quiétude des sites de reproduction, à la sécurité dans les domaines vitaux et à la gestion du réseau de placettes d'alimentation. Afin de mieux comprendre le niveau de contribution du réseau de placettes d'alimentation pour la sauvegarde du Vautour percnoptère une évaluation de son efficacité doit être envisagée.

De même, dans les Pyrénées où l'évolution est plutôt positive, il pourra être intéressant de rechercher les causes du faible taux d'envol des jeunes et réfléchir à des propositions d'actions à mener pour éventuellement améliorer cette situation.

Par ailleurs, s'agissant d'une espèce migratrice, elle est exposée à des risques importants sur ses sites de prédilection et lors de la migration pour rejoindre ses aires de reproduction et d'hivernage. Il conviendra donc de développer un champ d'étude pour l'amélioration des connaissances sur la biologie de l'espèce sur ses sites d'hivernage, lors de ses parcours migratoires et sur ses sites de reproduction.

Enfin, il est indispensable de prévoir un renforcement important des opérations de baguage, sur les deux populations et de mettre en place un programme de suivi et d'étude des résultats collectés. Tant que l'on n'aura pas une vision claire du mécanisme de recrutement des nouveaux reproducteurs, il sera difficile de définir des mesures adaptées permettant de maintenir ou de renforcer les populations (la protection de l'espèce et de ses habitats, le maintien et la remise à disposition de la ressource alimentaire, la réintroduction d'individus, etc.).

C - STRATEGIE POUR LA DUREE DU PLAN ET ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE

C.1 - DURÉE DU PLAN

La durée du plan d'action est fixée à 10 ans, de 2015 à 2024, en raison de la longévité de l'espèce et de son âge de reproduction tardif. Au terme de cette période, les résultats des actions réalisées seront évalués et en fonction de ceux-ci un nouveau plan pourra être élaboré et mis en œuvre pour une durée à fixer.

C.2 – LES ENJEUX DU PLAN

C.2.1 - Un enjeu opérationnel

Le volet « études et recherches » a donné lieu à peu d'actions dans le cadre du premier plan national de restauration du Vautour percnoptère. Face à la nécessité de poursuivre l'augmentation de la population française de vautours percnoptères, tout particulièrement dans le Sud-Est, les opérateurs du plan ont légitiment privilégié les actions susceptibles d'avoir des effets immédiats sur la survie de la population. Les effectifs de la population française étant stabilisés voire en légère augmentation, il faut pour le deuxième plan se poser la question de la pérennisation des résultats obtenus et du maintien de la dynamique enclenchée.

Ainsi, au-delà de l'objectif général de type « Développer la population française de vautours percnoptères » qui est le fondement et la justification même de l'existence du plan national d'action, l'enjeu opérationnel à l'horizon des dix années d'un deuxième plan pourrait être « Identifier, supprimer ou réduire les facteurs à l'origine du faible taux de croissance de la population française de vautours percnoptères ».

Cet enjeu opérationnel, apparemment réduit dans ses ambitions, renvoie en fait à plusieurs champs d'intervention qui sont autant d'objectifs spécifiques : un champ important de recherche appliquée touchant aux questions de contamination (toxicologique et pathologique) des milieux, de génétique de l'espèce et de dynamique des populations, un champ touchant aux questions des modalités de cohabitation entre les activités humaines et le Vautour percnoptère, un champ touchant aux questions de gestion (qualitative, spatiale, temporelle) de l'offre alimentaire et de la compétition interspécifique.

Mettre en avant ces quatre champs d'intervention, les considérer comme centraux et prioritaires pour le deuxième plan n'exclut cependant pas la poursuite d'actions transversales comme par exemple la communication et l'information auprès du public.

Enfin, le deuxième plan devra s'insérer dans la dynamique du plan international d'action pour le Vautour percnoptère dans l'union européenne. Il devra s'attacher à développer des échanges et partenariats à l'échelle internationale pour mieux appréhender les problématiques et les enjeux de sauvegarde de l'espèce. De même, il devra prendre en compte l'existence des Plans Nationaux d'Actions en faveur du Gypète barbu et du Vautour moine qui partagent son aire de répartition et son domaine vital.

C.2.2 - Des enjeux spécifiques

C.2.2.1 : Développer la recherche permettant d'indentifier les facteurs responsables de la faible productivité des couples

Le faible taux de productivité des couples reproducteurs français est un phénomène inquiétant qui soulève plusieurs questions, puisque cette situation remet en cause le maintien de la population française sur le long terme.

Quatre grands types de causes peuvent être évoqués :

- Des conditions de quiétude des aires de reproduction non satisfaisantes ;
- Une ressource alimentaire trop faible ou inaccessible ;
- Un environnement intoxiquant ou risqué (sur site d'hivernage ou domaine vital d'estivage) ;
- Des problèmes intrinsèques à l'espèce : génétiques, comportementaux, pathologiques.

Les actions menées et les résultats obtenus durant le premier plan et le LIFE laissent à penser que les deux premiers types de causes ne peuvent expliquer à eux seuls la faible productivité des couples nicheurs, même s'ils jouent ou ont joué un rôle prépondérant sur certains sites de reproduction.

Une des premières actions du deuxième plan dans ce domaine de la recherche pourrait être de mobiliser une équipe de scientifiques en charge de définir un programme de recherches ciblées sur la question de la productivité du Vautour percnoptère. Ces recherches pourraient constituer le fil directeur du programme d'actions développé durant le deuxième plan, les moyens mobilisés à la hauteur des enjeux de cette question. Les différentes actions connexes menées durant ce plan devraient permettre d'alimenter la réflexion des scientifiques en charge de cette question.

C.2.2.2 : Sécuriser durablement les sites de reproduction, les principaux secteurs d'activité et les dortoirs

Il s'agit aussi d'un enjeu central, permettant d'assurer le maintien durable des couples en place mais aussi, en cas d'abandon du site, d'offrir les conditions adéquates pour une recolonisation du site par un nouveau couple.

La connaissance de la localisation des aires de reproduction et la cartographie des Zones de Sensibilité Majeure n'est à ce jour effective que sur le massif pyrénéen et sur une partie grande partie du Sud-Est. Elle reste à faire pour la Gard et l'Hérault. Par ailleurs, il s'agira aussi de mettre à jour régulièrement ces données afin de pouvoir envisager la sécurisation de ces secteurs.

Une meilleure connaissance des domaines vitaux s'avère indispensable afin de mieux déterminer les facteurs limitants et mener les actions de prévention (installation de fermes éoliennes, neutralisation de lignes ou armements électriques à risque, modifications de pratiques agricoles à risque…).

Le travail d'information et de sensibilisation engagé durant le premier plan en direction des usagers et gestionnaires des territoires doit être poursuivi et accentué. La signature de convention d'utilisation des sites de présence du Vautour percnoptère avec les représentants des activités d'escalade, de parapente et vol à voile, d'aéromodélisme, de spéléologie, les pratiques forestières et d'écobuage, survol aériens (armée, protection civile), ERDF, ... doit être généralisée. En parallèle, des démarches visant à favoriser la signature d'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope doivent être initiées sur les sites de plus forte vulnérabilité.

C.2.2.3 : Pérenniser l'offre alimentaire

Au moins, trois axes de travail se dégagent :

- Pérenniser et optimiser le soutien alimentaire,
- Soutenir et accompagner les actions en direction de l'activité pastorale,
- Soutenir et favoriser les programmes en faveur des ongulés sauvages (réintroduction, gestion des populations) dans le Sud-Est.

Le premier plan de restauration ainsi que le programme LIFE ont permis la mise en place d'un réseau conséquent de placettes d'alimentation fonctionnelles dans le Sud-Est et pour les Pyrénées, dans les départements de l'Aude et des Pyrénées Orientales. Dès lors, la question de la densification et de l'extension du réseau de placettes se trouve posée.

En s'appuyant sur l'expérience du réseau de placettes d'alimentation développée en France depuis de nombreuses années et dont la stratégie diffère du système « muladare »

longtemps privilégié en Espagne, il convient dans le cadre du présent plan national d'actions d'envisager les évolutions suivantes :

- réflexion sur le maillage de placettes dans le sud-est et éventuellement dans la partie orientale des Pyrénées, afin d'adapter le réseau au comportement exploratoire de l'espèce. Dans le reste des Pyrénées, on cherchera à légaliser les dépôts sauvages de carcasses réalisés par les éleveurs et/ou développer des placettes de dépôt de carcasses d'animaux morts en exploitation afin d'éviter l'appel à l'équarissage lointain, peu réactif, plus couteux en énergie… (exemple : placette expérimentale actuelle en Vallée d'Ossau)
- aménagement prioritaire sur les territoires des couples nouvellement installés,
- adapter la localisation des placettes aux enjeux écologiques des territoires concernés,
- tester le système de la micro placette pour des soutiens alimentaires ponctuels (fin d'élevage des jeunes,…)

Afin d'assurer ou d'améliorer constamment l'efficacité de ces placettes, on intensifiera le suivi de la fréquentation des placettes sur la base d'un protocole scientifiquement validé, permettant effectivement une véritable analyse du fonctionnement des différentes placettes et une mesure de leur efficacité respective selon leurs caractéristiques, leur gestion, leur fréquentation par des espèces opportunistes.

Afin d'asseoir leur acceptation sociale, la gestion des placettes doit être d'une rigueur extrême, orientée uniquement vers leur objectif initial, à savoir favoriser la dynamique de la population de Vautour percnoptère. La question des conditions de gestion sur le long terme du soutien alimentaire aux rapaces nécrophages parait être une des questions importantes dans le contexte actuel d'interactions entre le Vautour fauve, voire le Grand corbeau dans certains secteurs, et le pastoralisme et les autres rapaces nécrophages.

L'outil « Plan national d'actions » n'est pas véritablement adapté à des actions relatives à la gestion des territoires. Par contre, grâce aux actions de lobbying qu'il permet auprès des acteurs institutionnels ayant une légitimité dans l'aménagement du territoire ou dans la promotion des politiques agricoles, il est tout à fait pertinent pour initier des actions ayant une incidence forte sur les caractéristiques et la qualité des territoires fréquentés par le Vautour percnoptère.

Au-delà des axes décrits précédemment, il importera de soutenir toute initiative de conservation ou restauration de la faune sauvage. Le Vautour percnoptère a un spectre alimentaire large et la présence d'ongulés sauvages (la réintroduction du bouquetin dans les Pyrénées pourrait lui être également bénéfique), d'une faune variée (amphibiens, reptiles, petits mammifères, insectes…) est à privilégier.

C.2.2.4 : Inscrire positivement le Vautour percnoptère et plus largement les rapaces nécrophages dans l'imaginaire social

Les actions de communication et de sensibilisation ont été très largement développées durant le premier plan. Elles ont concerné un public très large de gestionnaires, grand public et scolaires. Les outils pédagogiques supports des actions de communication sont maintenant acquis et les événementiels en place.

Pour autant, l'espèce reste largement méconnue, de nombreuses actions auprès des divers publics sont à développer, et en priorité auprès des acteurs locaux. Les mesures de conservation, réglementation seront d'autant plus efficaces si elles sont conçues, partagées, appropriées avec/par et pour les usagers des espaces. Au-delà des outils classiques déjà réalisés, il importe de les adapter, quelquefois les moderniser (en utilisant les nouveaux medias : réseaux sociaux…, les nouvelles technologies ou supports (tablettes, …)).

Un travail essentiel de porter à connaissance de cette espèce, de son habitat, de ses comportements reste à mener. Son originalité dans la guilde des vautours (migration, régime alimentaire nécrophage, coprophage et opportuniste, son esthétique particulière,…) mérite une poursuite de l'effort de communication.

C.3 - MODALITES ORGANISATIONNELLES

C.3.1 - Les acteurs du plan

Cette partie a pour objectif de préciser le rôle des différents intervenants du plan national d'actions en faveur du Vautour percnoptère.

C.3.1.1. La direction de l'eau et de la biodiversité (DEB)

- initie le plan ;
- approuve le plan ;
- désigne la DREAL coordinatrice en accord avec le préfet de la région concernée, pour être le pilote du plan ;
- choisit l'opérateur du plan avec la DREAL coordinatrice ;
- précise aux établissements publics la nature de leur contribution au plan ;
- donne les instructions aux préfets et diffuse le plan aux DREAL concernées par l'espèce ;
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice.

C.3.1.2. La DREAL coordinatrice : la DREAL Aquitaine

- est le pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage. Elle assure une coordination technique sur un territoire plus large que sa région, avec l'appui de(s) opérateur(s) du plan ;
- choisit le(s) opérateur(s) technique(s) régional(aux) du plan pour chaque massif,
- définit les missions de l'opérateur technique du plan en cohérence avec la stratégie du plan, dans le cadre d'une convention établie entre elle et l'opérateur ;
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant attache des DREAL associées qui ne sont pas forcément présentes au comité de pilotage) ;
- est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan élaboré par l'opérateur du plan ;
- réunit et préside le comité de pilotage ;
- coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
- a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement).

C.3.1.3. Les opérateurs techniques

- Les opérateurs régionaux :

- sont choisis par la DREAL coordinatrice du plan;
- centralisent les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;
- animent le plan localement, participent au comité de pilotage national, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL coordinatrice ;
- organisent et assurent le secrétariat (rédaction des comptes-rendus de réunions, diffusion des bilans annuels...) des comités de pilotage régionaux si il y a lieu ;
- proposent à la DRAEL coordinatrice, le projet de budget affecté à la mise en œuvre et à l'animation locale du plan.
- assure sous l'égide des financeurs du plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, le public…

- L'opérateur national :

- est choisi par la DREAL coordinatrice du plan;
- assure la mise en œuvre et le suivi des actions transversales communes à plusieurs plan (vigilance poison, CNA, conventions nationales, sujet internationaux)

- assure en tant que de besoin un soutien aux opérateurs régionaux à leur demande.

Ces missions sont reprises dans la convention de désignation des opérateurs techniques.

Dans le cadre d'une mise en œuvre cohérente du plan national d'actions en faveur du Vautour percnoptère avec les autres plans nationaux d'actions, les opérateurs techniques régionaux prendront connaissance des plans existants pour d'autres espèces (Gypaète barbu, Vautour moine, Milan royal, Ours,…) et se rapprocheront des opérateurs techniques de ces plans afin de se coordonner pour la mise en œuvre des actions communes ou similaires (certaines actions sont communes à plusieurs plans et concernent des secteurs géographiques identiques).

C.3..1.4. Les représentants scientifiques

- sont choisis par la DREAL coordinatrice, en concertation avec les coordinateurs de chaque massif, et sont, dans la mesure du possible, différents de l'opérateur et indépendants de tous les partenaires. A défaut d'une indépendance totale, ils jouiront d'une autonomie suffisante pour apporter un avis technique et scientifique.
- conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les techniques/protocoles et aspects biologiques et/ou humains à étudier pour comprendre l'espèce et sur l'utilisation des différents résultats obtenus pour orienter les actions en faveur de la conservation de l'espèce.
- sont représentés dans le Comité de pilotage.

Un conseil scientifique « nécrophages » a été mis en place pour le suivi des PNA Gypaète barbu, Vautour moine et Vautour percnoptère.

C.3.1.5. Les DREAL associées

Il s'agit des DREAL dont le territoire est occupé par l'espèce.

- diffusent le plan auprès des partenaires locaux ;
- animent avec les partenaires du plan dans leur région la mise en œuvre du plan, valident des propositions de programmes annuels régionaux (en termes d'actions et de financements) et peuvent contribuer financièrement à son application sur le territoire de leur région ;
- informent la DREAL coordinatrice des éléments relatifs au plan de d'action et, notamment, transmettent la synthèse des données de leur territoire ;
- ont un droit d'accès aux données réunies par leurs partenaires régionaux, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement et/ou les autres actions conservatoires).

Les DREAL dont le territoire est actuellement occupé par l'espèce sont:
- DREAL Aquitaine
- DREAL Midi-Pyrénées
- DREAL Languedoc-Roussillon
- DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur
- DREAL Rhône-Alpes

C.3.1.6. Les autres services déconcentrés

- ont un rôle dans la prise en compte du plan dans les politiques menées sur leur territoire ;
- veillent à l'intégration des mesures prévues dans le plan dans les activités sectorielles dont ils ont la charge.

C.3.1.7. Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale

Dans le cadre de leurs prérogatives, les Conseils régionaux et les Conseils généraux sont des partenaires privilégiés. Ils seront donc autant que possible associés à la mise en œuvre du plan.

Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur les sites significatifs de l'espèce seront de la même manière associés au plan.

C.3.1.8. Naturalistes, bénévoles et associations de protection de la nature

L'opérateur a pour mission d'animer un réseau technique interpartenaires sur la zone d'application du plan. Ces acteurs locaux sont essentiels dans la mise en œuvre du plan national d'actions. Localement, ils peuvent bénéficier du soutien des DREAL auxquelles ils communiquent leurs informations.

C.3.1.9. Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques

Les établissements publics et les partenaires scientifiques et techniques sont des partenaires importants et seront associés selon leur compétence et la nature des actions, à la mise en œuvre de celles-ci. Ils participent au réseau technique interpartenaires décrit précédemment animé par l'opérateur et inscrivent leurs actions dans le cadre des protocoles standards définis par et pour le réseau.

Dans les « fiches actions », le rôle de ces acteurs a pu être d'ores et déjà précisé.

Ces organismes sont notamment :

- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage,
- Office National des Forêts,
- Centre Régional de la Propriété Forestière,
- Muséum National d'Histoire Naturelle,
- Réseau des réserves naturelles de France,
- Parcs nationaux,
- Parc Naturels Régionaux,
- Centres de soin,
- Universités,
- Centre National de la Recherche Scientifique,
- Conservatoires Régionaux des Espaces Naturels.

C.3.1.10. Les socios professionnels

Les socioprofessionnels (éleveurs, …) sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du plan et seront donc des interlocuteurs privilégiés. Dans les « fiches actions », le rôle de ces acteurs a pu être d'ores et déjà précisé.

C.3.1.11. Le comité de pilotage national du plan national d'action

Il propose des orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit au moins une fois par an et a pour missions :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre ;
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur du plan.

Composition du comité de pilotage national :

- DREAL coordinatrice (DREAL Aquitaine)
- Opérateurs techniques du plan national d'actions
- DREAL associées (Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon, PACA)
- Le rapporteur du CNPN
- Un représentant du Ministère en charge de l'Agriculture
- Un représentant du Ministère de la Jeunesse et des Sports
- Un représentant du Ministère de la Défense
- Un représentant du MNHN
- Un représentant de la Fédération Nationale des Parcs Nationaux
- Un représentant de l'ONCFS
- Un représentant de l'ONF
- Un représentant d'ERDF
- Un représentant de RTE
- Un représentant de l'association des régions de France
- Un représentant de la LPO
- Un représentant de l'UFCS
- Un représentant de RNF
- Un représentant de la Fédération Nationale des Chasseurs
- Un représentant du Conseil scientifique

De nouvelles problématiques pouvant apparaître durant la période de mise en œuvre du plan, la composition du comité de pilotage pourra être élargie. Cependant sa taille devra rester compatible avec son caractère opérationnel.

En tant que de besoin et en fonction de l'ordre du jour des comités de pilotage, des intervenants pourront être invités ponctuellement à participer aux réunions. Cependant, en cas de validation d'une décision, seuls les représentants du comité de pilotage prendront part au vote.

Une déclinaison régionale de ce comité national sera mise en œuvre par « région » et intègrera notamment les centres de soins locaux, un représentant du CNPPF, des représentants des éleveurs et des conseils généraux et régionaux, les DREAL associées.

C.3.2-Bilans intermédiaires et évaluations

C.3.2.1. Bilans annuels

Pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage national se réunit au 1er trimestre de l'année. A cette occasion, il examine et fait le bilan de l'ensemble des actions réalisées. Il définit les actions à mettre en œuvre en priorité pour la nouvelle saison. Pour préparer ce débat, une synthèse annuelle technique et financière est élaborée par l'opérateur du plan qui centralise et synthétise les informations fournies par les divers partenaires impliqués sur le territoire national. Ce document permet au comité de pilotage de définir les orientations stratégiques pour l'année suivante.

Cette synthèse annuelle propose fiche par fiche :

- un bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées ;
- un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés ;
- une proposition de programmation des actions pour l'année suivante, contenant un volet budgétaire.

Pour tenir compte du calendrier des actions de terrain, les réunions du comité de pilotage se tiendront préférentiellement en début d'année. Par conséquent, les réunions des comités de pilotage régionaux devront être organisées en amont. Afin de transmettre la synthèse annuelle au comité de pilotage national au moins deux semaines avant sa réunion annuelle, les bilans régionaux devront être transmis à l'opérateur et à la DREAL coordinatrice au plus tard le 15 janvier.

Les évaluations intermédiaires locales et la synthèse nationale seront transmis sous format Pdf (CD) ou format papier à tous les acteurs du plan national d'actions. La DREAL coordinatrice ainsi que les DREAL associées et la DEB devront disposer d'un exemplaire papier et d'une version numérique de la synthèse. Le compte rendu de la réunion de Comité de pilotage national sera rédigé et diffusé par la DREAL coordinatrice au plus tard deux mois après la tenue du Comité de pilotage national.

C.3.2.2. Evaluation à mi-parcours

Une évaluation du plan sera effectuée à mi-parcours de sa période de mise en œuvre, soit en 2019. L'objectif est d'établir un bilan intermédiaire du plan national d'actions, et de définir les éventuels réajustements aux actions entreprises dans ce plan. L'évaluation de mi-parcours sera conforme à celle de fin de plan décrite ci-après.

C.3.2.3. Evaluation finale

Une évaluation du plan sera effectuée, par un organisme extérieur au suivi et à la mise en œuvre du plan national d'actions, à l'issue de sa période de mise en œuvre, à la fin de l'année 2024. L'objectif est d'établir un bilan complet du plan national d'action, et de définir les éventuelles suites à donner aux actions entreprises dans ce plan.

La réalisation de cette évaluation sera précédée d'un bilan technique et financier, établi par l'opérateur technique du plan, Ce bilan présentera pour chaque action la synthèse des résultats obtenus, son état d'avancement et son bilan financier, en intégrant les moyens humains mobilisés, sur la durée du plan.

L'évaluation fera le point sur les résultats en termes de conservation (évolution de l'état de conservation national et par « région ») et de connaissances acquises. Elle portera sur les différentes actions de conservation, de suivi et de recherches telles que prévues dans le plan. L'efficacité du plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et fin de plan.

Le jeu des acteurs sera également analysé. Sur le plan pratique, la synergie entre les acteurs nationaux, la coopération avec les organismes gestionnaires, les échanges avec l'étranger, la sensibilisation et communication envers le grand public, sont des axes majeurs à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du plan et mettre en évidence les dysfonctionnements éventuels.

Une analyse du bilan financier, en lien avec une estimation du bénévolat, sera également réalisée. Le bilan des différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau plan d'action, si la nécessité en a été démontrée.

C.3.3 - Fiches actions

Les différents objectifs spécifiques (8 au total) sont regroupés dans trois domaines (protection, études, communication) et déclinés en différentes actions à mettre en œuvre pour les atteindre (23 au total). Chacune des actions est décrite dans une fiche action (Cf. Chapitre C4- Actions à mettre en œuvre)

Objectifs & Actions	
Objectif 1	**Améliorer la connaissance pour mieux gérer et mieux préserver le Vautour percnoptère**
Action 1.1	Suivi des populations
Action 1.2	Développer les opérations de baguage
Action 1.3	Étude spatio-temporelle de l'utilisation de l'espace par l'espèce
Action 1.4	Analyse de la fonctionnalité des placettes alimentaires
Action 1.5	Études génétiques et analyses biologiques et toxicologiques
Action 1.6	Étude des voies migratoires, des zones d'hivernage et de l'utilisation spatio-temporelle des territoires de reproduction

Objectif 2	**Préserver, restaurer et améliorer l'habitat**
Action 2.1	Cartographier, actualiser et mettre à disposition les ZSM
Action 2.2	Prévenir et réduire la dégradation des milieux
Action 2.3	Améliorer la capacité trophique dans l'aire de répartition
Action 2.4	Suivi et gestion des dortoirs
Objectif 3	**Réduire et prévenir les facteurs de mortalité anthropiques**
Action 3.1	Limiter l'impact des lignes et poteaux électriques
Action 3.2	Limiter l'impact des parcs éoliens
Action 3.3	Veille sanitaire et réduction des risques d'empoisonnement et d'intoxication
Action 3.4	Définir les conditions administratives et techniques du suivi des oiseaux blessés
Objectif 4	**Étendre l'aire de distribution et faciliter les échanges d'individus entre les noyaux de population**
Action 4.1	Identifier les sites potentiels de présence, favoriser leur recolonisation
Objectif 5	**Favoriser la prise en compte du plan dans les politiques publiques**
Action 5.1	Insérer les recommandations du plan dans les politiques publiques
Action 5.2	Favoriser la prise de mesures réglementaires ou contractuelles pour préserver les sites de reproduction sensibles
Objectif 6	**Favoriser l'acceptation locale**
Action 6.1	Sensibiliser les publics (décideurs, socio-professionnels, gestionnaires, grand public,…)
Action 6.2	S'insérer dans les champs de l'éducation et de la formation
Objectif 7	**Coordonner les actions et favoriser la coopération pour la conservation du Vautour percnoptère**
Action 7.1	Gérer, préserver et valoriser les données acquises
Action 7.2	Diffuser les connaissances et animer les réseaux nationaux
Action 7.3	Coopérer aux programmes de conservation internationaux
Objectif 8	**Bilan et évaluation du plan**
Action 8.1	Bilan du plan et évaluation

Actions liées à la protection

Actions liées aux études

Actions liées à la communication et à l'animation du plan

C.3.4 - Calendrier des actions et sous actions

		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Objectif I	**Améliorer la connaissance pour mieux gérer et mieux préserver le Vautour percnoptère**										
Action 1.1	Suivi des populations										
Sous action 1	Définir et/ou actualiser le protocole de suivi des sites de nidification,	X									
Sous action 2	Suivre les sites de nidifications et en rechercher d'éventuels nouveaux	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 3	Homogénéisation de la démarche.		X	X							
Sous action 4	Suivi des non reproducteurs		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Action 1.2	Développer les opérations de baguage										
Sous action 1	Définition d'un programme standard et homogène sur les deux régions et mise en œuvre du baguage	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 2	Développer le réseau de bagueur	X	X	X	X	X					
Sous action 3	Faciliter le contrôle des bagues	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Action 1.3	Etude spatio-temporelle de l'utilisation de l'espace par l'espèce										
Sous action 1	Définition d'un protocole de suivi télémétrique	X	X								
Sous action 2	Mise en place d'un suivi télémétrique par pose d'émetteurs GPS solaires			X	X	X	X				
Sous action 3	Cartographie des domaines vitaux				X	X	X	X			
Sous action 4	Identification des sites de présence régulière							X	X		
Action 1.4	Analyse de la fonctionnalité des placettes alimentaires										
Sous action 1	Equipement des placettes avec des pièges photographiques	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 2	Etude prospective de l'intégration du système de placette	X			X			X			X
Action 1.5	Etudes génétiques et analyses biologiques et toxicologiques										
Sous action 1	Analyses génétiques	X	X	X					X	X	X
Sous action 2	Analyses biologiques et toxicologiques, recherche des pathologies sur les oiseaux récupérés (variole aviaire,…)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Action 1.6	Etudes des voies migratoires et des zones d'hivernages										
Sous action 1	Structurer une collaboration avec les pays concernés par le passage des vautours percnoptères français			X	X	X	X	X	X	X	X

Objectif II	**Préserver, restaurer et améliorer l'habitat**										
Action 2.1	Cartographier, actualiser et mettre à disposition les ZSM										
Sous action 1	Cartographie et actualisation des sites de reproduction actuels et historiques selon le protocole spécifique	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 2	Mettre à disposition, dans un cadre conventionnel précis, les ZSM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Action 2.2	Prévenir et réduire la dégradation des milieux										
Sous action 1	Anticiper, neutraliser les menaces pouvant résulter de la réalisation d'aménagements nouveaux dans les sites exploités par le Vautour percnoptère	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Action 2.3	Améliorer la capacité trophique dans l'aire de répartition du Vautour percnoptère										
Sous action 1	Mise en œuvre de nouvelles placettes_et teste sur l'éfficacité des micros placettes à proximité des sites de nidification	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 2	Aide à la relance du pastoralisme extensif	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Action 2.4	Suivi et gestion des dortoirs										
Sous action 1	Renforcer le suivi et la surveillance des dortoirs	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 2	Suivi télémétrique	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 3	Identifier d'éventuels dortoirs dans le sud-est de la France						X	X	X	X	X
Objectif III	**Réduire et prévenir les facteurs de mortalité anthropique**										
Action 3.1	Limiter l'impact des lignes et pylones électriques										
Sous action 1	Identification et sécurisation des troncons dangereux	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Action 3.2	Limiter l'impact des parcs éoliens										
Sous action 1	Prévenir et anticiper les risques notamment à partir de la définition des domaines vitaux de l'espèce (action 2.1 et 1.3)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Action 3.3	Veille sanitaire et réduction des risques d'empoisonnement et d'intoxication										
Sous action 1	Sensibiliser les réseaux d'observateurs et faire des analyses systématiques des cadavres	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 2	Faire des analyses systématiques des cadavres de grands rapaces	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 3	Surveiller les impacts	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 4	Informer les administrations (DDTM, DDPP) du problème des traitements	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 5	Impliquer et former le corps des agents forestiers, des agents de l'environnement	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 6	Informer et impliquer les acteurs locaux dans la lutte contre les empoisonnements/intoxications	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Action 3.4	Définir les conditions administratives et techniques du suivi des oiseaux blessés										
Sous action 1	Etablir un protocole précis et applicable sur l'ensemble de l'aire de présence du Vautour percnoptère	X									
Sous action 2	Assurer les suivis des oiseaux blessés, relâchés ou non	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif IV	**Etendre l'aire de distribution et faciliter les échanges d'individus entre les noyaux de population**										
Action 4.1	Identifier les sites potentiels de présence et favoriser leur recolonisation										
Sous action 1	Identifier les sites potentiels de présence et favoriser leur recolonisation	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objectif V	**Favoriser la prise en compte du plan dans les politiques publiques**										
Action 5.1	Insérer les recommandations du plan dans les politiques publiques										
Sous action 1	Diffusion officielle du plan par le MEEDDM	X									
Sous action 2	Partage du diagnostic et responsabilisation	X	X	X							
Sous action 3	Complémentarité des financements publics	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 4	Rédaction d'un cahier des charges techniques permettant la cohérence des aménagements, activités et mesures de gestion avec le maintien de l'espèce sur les sites sensibles			X	X						
Sous action 5	Réalisation d'une plaquette de présentation du plan	X	X								
Action 5.2	Favoriser la prise de mesures réglementaires ou contractuelles pour préserver les sites de reproduction les plus sensibles										
Sous action 1	Dresser la liste des mesures déjà existantes	X	X								
Sous action 2	Analyser les mesures les plus adaptées aux enjeux Vautour percnoptère		X	X							
Sous action 3	Mettre en place une aide technique à l'utilisation et à la mise en œuvre de ces mesures et mettre en œuvre ces mesures	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif VI	**Favoriser l'acceptation locale**										
Action 6.1	Sensibiliser les publics										
Sous action 1	Développer ou actualiser les outils de communication d'un niveau national déjà existants	X	X								
Sous action 2	Renforcer et harmoniser la communication à l'échelle de chaque « région » et à l'échelle nationale	X		X							
Sous action 3	Développer des actions de communication en direction des publics cibles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 4	Valoriser les initiatives de préservation		X			X			X		
Sous action 5	Valoriser le suivi télémétrique de l'espèce				X	X	X	X			
Sous action 6	Engager des programmes d'information	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Action 6.2	S'insérer dans les champs de l'éducation et de la formation										
Sous action 1	Poursuivre les efforts qui replacent le Vautour percnoptère dans le champ de l'éducation à l'environnement	X			X			X			X
Sous action 2	Poursuivre et/ou développer la formation des usagers et des professionnels de la nature		X		X		X		X		X
Objectif VII	**Coordonner les actions et favoriser la coopération pour la conservation du Vautour percnoptère**										
Action 7.1	Gérer, préserver et valoriser les données acquises										
Sous action 1	Harmoniser les protocoles de collecte et de restitution des données	X	X								
Sous action 2	Créer un site spécifique	X	X								
Sous action 3	Approche transversale	X	X								
Action 7.2	Diffuser les connaissances et animer les réseaux nationaux										
Sous action 1	Site Internet	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 2	Bulletin d'information	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 3	Rencontre annuelle	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Action 7.3	Coopérer aux programmes de conservation internationaux										
Sous action 1	Développer des supports de communication communs dans les zones transfrontalières	X	X	X							
Sous action 2	Renforcer dans les Pyrénées, les échanges franco-espagnols	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 3	Organiser des échanges professionnels	X			X			X			X
Sous action 4	Organiser des échanges socioculturels et économiques sur la perception et l'acceptation locale des vautours			X			X			X	
Sous action 5	Participer aux rencontres annuelles de la Vulture Conservation Foundation.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 6	Organiser la collaboration scientifique, technique et culturelle depuis les régions de reproduction françaises jusqu'aux zones d'hivernage en passant par les voies migratoires.	X	X	X	X						
Objectif VIII	**Bilans et évaluations du plan**										
Action 8.1	Bilans du plan et évaluations										
Sous action 1	Synhèses techniques et financières annuelles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sous action 2	Evaluation à mi-parcours					X					
Sous action 3	Evaluation finale										X

C.3.5 - Actions à mettre en œuvre

SOMMAIRE DES OBJECTIFS ET DES FICHES ACTIONS

Actions	Objectifs	Priorité	Page
Objectif 1	**Améliorer la connaissance pour mieux gérer et mieux préserver le Vautour percnoptère**		**78**
1.1	Suivi des populations	1	79
1.2	Développer les opérations de baguage	1	81
1.3	Étude spatio-temporelle de l'utilisation de l'espace par l'espèce	1	83
1.4	Analyse de la fonctionnalité des placettes alimentaires	1	85
1.5	Études génétiques et analyses biologiques et toxicologiques	2	87
1.6	Étude des voies migratoires et des zones d'hivernage	3	89
Objectif 2	**Préserver, restaurer et améliorer l'habitat**		**91**
2.1	Cartographier, actualiser et mettre à disposition les ZSM	1	92
2.2	Prévenir et réduire la dégradation des milieux	1	94
2.3	Améliorer la capacité trophique dans l'aire de répartition	1	96
2.4	Suivi et gestion des dortoirs	2	98
Objectif 3	**Réduire et prévenir les facteurs de mortalité anthropiques**		**100**
3.1	Limiter l'impact des lignes et poteaux électriques	1	101
3.2	Limiter l'impact des parcs éoliens	1	103
3.3	Veille sanitaire (pathologies) et réduction des risques d'empoisonnement et d'intoxication	1	105
3.4	Définir les conditions administratives et techniques du suivi des oiseaux blessés	3	107
Objectif 4	**Étendre l'aire de distribution et faciliter les échanges d'individus entre les noyaux de population**		**108**
4.1	Identifier les sites potentiels de présence, favoriser leur recolonisation	2	109
Objectif 5	**Favoriser la prise en compte du plan dans les politiques publiques**		**111**
5.1	Insérer les recommandations du plan dans les politiques publiques	1	112
5.2	Favoriser la prise de mesures réglementaires ou contractuelles pour préserver les sites de reproduction sensibles	1	114
Objectif 6	**Favoriser l'acceptation locale**		**116**
6.1	Sensibiliser les publics (décideurs, socio-professionnels, gestionnaires, grand public,…)	2	117
6.2	S'insérer dans les champs de l'éducation et de la formation	3	119
Objectif 7	**Coordonner les actions et favoriser la coopération pour la conservation du Vautour percnoptère**		**120**
7.1	Gérer, préserver et valoriser les données acquises,…	2	121
7.2	Diffuser les connaissances et animer les réseaux nationaux	2	122
7.3	Coopérer aux programmes de conservation internationaux	2	124
Objectif 8	**Bilan et évaluation du plan**		**126**
8.1	Bilan du plan et évaluation	1	127

Objectif 1. Améliorer la connaissance pour mieux gérer et mieux préserver le Vautour percnoptère

Action 1.1	**Suivi des populations**
Action 1.2	**Développer les opérations de baguage**
Action 1.3	**Étude spatio-temporelle de l'utilisation de l'espace par l'espèce**
Action 1.4	**Analyse de la fonctionnalité des placettes alimentaires**
Action 1.5	**Études génétiques et analyses biologiques et toxicologiques**
Action 1.6	**Étude des voies migratoires, des zones d'hivernage et de l'utilisation spatio-temporelle des territoires de reproduction**

Action 1.1	SUIVI DES POPULATIONS	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Sous-action 1	x									
Sous-action 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 3		x	x							
Sous-action 4		x	x	x	x	x	x	x	x	x

Contexte

L'objectif du suivi, basé sur le contrôle annuel de l'ensemble des sites (actuels et historiques), est d'évaluer sur le long terme les effectifs de la population nationale de vautours percnoptères et des paramètres de reproduction.
Les faibles effectifs des noyaux de populations permettent la réalisation d'inventaires et de suivis quasi exhaustifs des couples territoriaux, malgré la superficie importante des territoires concernés, qui implique la mobilisation de nombreuses personnes et structures.

Ces suivis sur les sites de reproduction permettent d'obtenir des données variées, mais l'objectif prioritaire de ces suivis demeure l'estimation des effectifs reproducteurs et des paramètres de reproduction.

Une estimation précise des effectifs d'individus erratiques (immatures, adultes non territoriaux) présente également un intérêt élevé (ce sont souvent les futurs reproducteurs ; ce sont aussi des compétiteurs potentiels pour la ressource alimentaire, vis-à-vis des reproducteurs).

Description de l'action

Cette action se décompose en cinq sous-actions :

Sous-action 1 : Actualiser le protocole de suivi des sites de nidification, en l'adaptant aux objectis et potentialités (ressources humaines, moyens financiers)

Autant que possible, les visites de sites seront maintenues (même après constat d'échec de reproduction, afin de s'assurer de la présence d'individus et/ou d'une ponte de remplacement, et aussi d'adapter les mesures conservatoire selon le statut d'occupation des sites (activation/désactivation des ZSM)

Le cas particulier des trios pourrait faire l'objet d'une approche spécifique. L'analyse de ces données, quand elles seront suffisantes, permettrait de définir si la présence d'un 3ème individu constitue une gêne, un atout ou est neutre.

Sous-action 2 : Suivre les sites de nidification et rechercher d'éventuels nouveaux sites.

Sous-action 3 : Homogénéisation de la démarche. Pour optimiser l'enregistrement et la valorisation des données, la codification et les fiches descriptives des sites suivront la même démarche pour tous les sites occupés et historiques, Pyrénées et Sud-Est. Afin d'éviter des erreurs de retransmission ou des pertes d'information, les sites et aires sont codifiés selon une norme standardisée. Les opérateurs qui ont leur propre codification transmettront les données avec la codification standard indiquée par le coordinateur régional.
L'ensemble des données collectées sera enregistré sur la base de données globale qui sera mise en place en priorité (action 7.1)

Sous-action 4
Suivi des non reproducteurs : le suivi photographique instauré et à développer sur les placettes d'alimentation permettra d'évaluer la présence d'individus erratiques (adultes non territoriaux et immatures) présents. Le protocole de suivi des placettes intégrera la nécessaire individualisation de chaque individu fréquentant la placette (lecture de bague, caractéristiques du plumage). Dans les Pyrénées, le suivi photographique des oiseaux sur les sites d'alimentation à proximité des dortoirs contribuera aux mêmes objectifs.

	Sous-action 5 Etude des facteurs pouvant influencer l'évolution de l'espèce: conditions de recrutement, contamination de la chaine alimentaire,…
Régions concernées	Toutes les sous populations
Évaluation financière et moyens humains	Observatoire rapaces, surveillance (rappel 2009 pour le percnoptère : 274 observateurs, 738 journées de surveillance). La pression d'observation 2011 sur le massif pyrénéen correspond à environ **344 journées/homme au minimum** pour 70 couples suivis sur 90 secteurs contrôlés, sans compter les temps de déplacement. La pression d'observation 2011 dans le Sud-Est correspond à environ **228 journées/homme au minium** pour 21 sites contrôlés. Evaluation Poctefa par site : Suivi repro : 10 X 0,5 jour = 440€ Forfait déplacement 190 € + 50 jours de prospection (sur ensemble du massif) (88€ base 2009 début POCTEFA) Sur cette base : 93 cantons , (Pyr + SE) arrondis à 100 + 100 jours de prospection 100 x (440+190) + 100 x 88 = 71800 € par an : => Evaluation ACTION 1.1 : **75000€** par an pour 100 sites environ
Partenaires potentiels*	Réseau associatif impliqué depuis de nombreuses années, établissements publics, réserves naturelles, Parcs régionaux, Fédérations Départementales des Chasseurs…
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation : nombre de prospections réalisées, nombre de territoires contrôlés, nombre de couples suivis pour la reproduction et nombre de jeunes par couple. Nombre d'oiseaux pris par les pièges photos. - Indicateurs d'efficacité : proportion de couples contrôlés sur le total de sites connus, succès de reproduction constatés, nombre de nouveaux couples détectés, nombre d'erratiques contactés.
Références	Synthèses annuelles de la reproduction dans les Pyrénées (E. Kobierzycki) et dans le Sud-Est (Cécile Ponchon et Max Gallardo). Programme LIFE Nature : « Restauration du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France » n° LIFE03NAT/F/000/03 / 1er septembre 2003 – 30 avr il 2008 / Rapport d'activités intermédiaire – 07 avril 2005 / Annexe 3 : Protocoles. Biodiversité durable dans les Pyrénées : Rapaces nécrophages, des emblèmes pour une gestion concertée. Avant-projet, présentation au programme transnational Espagne-France-Andorre POCTEFA 2007 – 2013. Annexe technique. Les Cahiers de la Surveillance 2009. Supplément à « Rapaces de France » n°12, hors-série de l'Oiseau Magazine. Carrete, M., Donázar, J.A., Margalida, A. & Bertran, J., 2006: Linking ecology, behaviour and conservation: does habitat saturation change the mating system of bearded vultures? Biology Letters 2. Martinez F., Blanco G., 2002. Use of alternative nests for clutch replacement in the Egyptian Vulture *Neophron percnopterus*. Ardeola 49(2).

Action 1.2	DEVELOPPER LES OPERATIONS DE BAGUAGE	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Sous-action 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	x	x	x	x	x					
Sous-action 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contexte	Le baguage des oiseaux est une opération qui permet de recueillir de nombreuses informations, les plus classiques et les plus simples étant les taux de retour et les taux de mortalité, sur le long terme. Avec un réseau dense d'observateurs, bien informés sur l'importance de la lecture des bagues et sur la retransmission des données, de nombreuses informations peuvent être obtenues sur la dispersion des individus, la formation et la stabilité des couples, la fidélité aux aires et/ou aux sites de reproduction, la fréquentation des placettes alimentaires ou des dortoirs, le territoire de chasse, etc. Avec une bonne coopération internationale, des informations peuvent aussi être collectées sur les voies migratoires et les haltes migratoires, voire les sites d'hivernage (peu vraisemblable dans le cas du Vautour percnoptère). Les baguages ont été initiés en 1997 par Max Gallardo, dans le PNR du Luberon, sur les poussins, avec des bagues couleur (164 poussins bagués de 1997 à 2011). Ils ont démarré en 2006 dans les Pyrénées sous l'égide d'Erick Kobierzycki (83 oiseaux bagués 2006-2013). Depuis 2012, il subsiste un seul programme personnel (PP357 - EK) avec un protocole unique. L'objectif **prioritaire** de cette action demeure le baguage annuel des jeunes avant l'envol.									
Description de l'action	Cette action se décompose en 3 sous actions : <u>Sous-action 1 :</u> Mettre en œuvre et pérenniser le baguage selon le même protocole standard et homogène sur les 2 régions : L'objectif est de baguer un maximum (au moins un tiers, si possible la moitié dans les Pyrénées et si possible l'ensemble dans le Sud-Est) des jeunes de l'année sur l'ensemble des deux régions, sans toutefois mettre en danger les bagueurs, ni mettre en péril le bon déroulement de la reproduction. <u>Sous-action 2</u> : Développer le réseau de bagueurs et cordistes accrédités dans les Pyrénées mais également dans le Sud-Est afin d'assurer une bonne pression de baguage, sur un territoire étendu (environ 380 km dans les Pyrénées) et avec une forte concentration en particulier sur les Pyrénées-Atlantiques. <u>Sous-action 3</u> : Faciliter le contrôle des bagues pour souscrire aux objectifs des programmes de baguage en informant les observateurs (moyens de lecture, pression d'observation sur placette et/ou dortoirs,…).									
Régions concernées	Toutes les régions.									
Évaluation financière et moyens humains	10000 €/an pour l'ensemble des populations françaises, sur une base de **20** poussins à baguer dans les Pyrénées et **15** dans le Sud-Est.									
Partenaires potentiels	CRBPO, opérateurs impliqués dans le PNA (accompagnement des bagueurs, soutien technique), bagueurs, cordistes, CNRS, Universités, Espaces protégés, Fédération Départementale des Chasseurs,…									
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales.									
Indicateurs du suivi et de	- Indicateurs de réalisation : nombre annuel de poussins bagués.									

l'évaluation	- Indicateurs de participation : nombre de bagueurs impliqués, zones participatives. - Indicateurs d'efficacité : nombre de bagues lues sur le nombre total d'individus bagués contactés, nombre d'individus bagués sur le nombre total d'individus contactés, nombre d'observations de bagues enregistrées annuellement dans la base de données.
Références	Juan Manuel Grande, 2008 : Situation du Vautour percnoptère en Espagne et projet de suivi pour l'étude des populations. Dans les actes du séminaire « Bilan et perspective du LIFE percnoptère français », 31 janvier et 1er février 2008, site du Pont du Gard, 30210 Vers-Pont-du-Gard. Synthèses annuelles de la reproduction dans le sud-est et dans les Pyrénées indiquant la présence d'individus bagués. Biodiversité durable dans les Pyrénées : Rapaces nécrophages, des emblèmes pour une gestion concertée. Avant-projet, présentation au programme transnational Espagne-France-Andorre POCTEFA 2007 – 2013. Annexe technique. E.Kobierzycki - Bilan du programme de baguage en France - Année 2012.

Action 1.3	ÉTUDE SPATIO-TEMPORELLE DE L'UTILISATION DE L'ESPACE PAR L'ESPECE	Priorité 1	2	3

Domaine	Étude/Protection									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Sous-action 1	x	x								
Sous-action 2			x	x	x	x				
Sous action 3			x	x	x	x				
Sous action 4							x	x		
Contexte	Avoir une meilleure compréhension de l'utilisation de l'espace dans le temps par les individus reproducteurs (domaine vital, utilisation des placettes alimentaires, exposition aux risques tels que les parcs éoliens et les lignes électriques, intoxications, etc.) et les non reproducteurs (erratisme, colonisation de nouveaux territoires, regroupements sur les dortoirs, etc.). Ces informations fondamentales sur l'espèce permettront de mieux la protéger (cohérence spatiale et temporelle des mesures de protection) et de mieux la préserver (ajustement fin des mesures de gestion). Ces sous-actions sont d'une importance égale pour acquérir une meilleure compréhension de l'écologie de l'espèce et permettre une optimisation des mesures de protection ou de gestion. La sous-action 3 n'est proposée en priorité 2 que pour des raisons pratiques (coût et complexité de la mesure, acceptation par les différents acteurs concernés).									
Description de l'action	L'action se decompose en quatre sous-actions : Sous action 1 : Définir un protocole permettant la mise en place d'un programme de suivi télémétrique. Sous-action 2 : Mise en place d'un suivi par pose d'émetteurs télémétriques en fonction du protocole. Les localisations seront collectées afin de connaître et d'analyser les déplacements des individus et les milieux prospectés durant la période de reproduction. La participation d'un étudiant « thésard » permettrait une analyse détaillée du suivi spatio-temporel en fonction de divers paramètres environnementaux. Si la durée de vie d'émission des émetteurs le permet, ce suivi contribuera également à compléter les connaissances sur les axes migratoires et les zones d'hivernage (cf. « Action 1.6 »). Il pourra également servir d'outil de communication dans le cadre des actions 6.1 et 6.2. Sous action 3 : Cartographie des domaines vitaux. L'estimation du rayon moyen d'action des adultes reproducteurs devra être corrigée en fonction des données obtenues dans le cadre de la sous-action 2. Le polygone sera ensuite croisé avec les entités naturelles et les secteurs susceptibles de fournir une ressource alimentaire (naturelle ou artificielle) au Vautour percnoptère, pour l'adapter à la réalité physique de chaque domaine vital. Il sera aussi tenu compte de toutes les informations relatives à l'observation des oiseaux. Sous-action 4 : Identifier les lieux de présence régulière et/ou de regroupement d'individus non identifiés comme reproducteurs. Ces observations peuvent apporter sur le long terme des données qui permettent une analyse simplifiée de la répartition spatio-temporelle des individus « erratiques » et qui peuvent être croisées avec des données environnementales accessibles telles que la cartographie Corine Land-Cover.									
Régions concernées	Toutes les régions									
Évaluation financière et moyens	Prévoir les coûts humains induits de suivi et de traitement/analyse des données et le coût des captures… Il faudrait également prévoir le coût du thésard									

humains	Bourse de Thèse 3 ans 33000€ => 100 000€ 20 balises GPS (1000€) + matériel informatique + fonctionnement et maintenance 24000€ Déplacements 15 000 € sur 3 ans publications et participation colloque 5000 € Soit une étude de 3 ans : 215 000€
Partenaires potentiels	Réseau associatif, établissements publics, partenaires espagnols pour les opérations de capture et de pose du matériel,, CNRS, Universités.
Financements mobilisables	État, Union européenne, fondations, mécénat, bourses de recherche.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation : nombre de domaines cartographiés par rapport au nombre de sites, nombre de localisations GPS, nombre d'émetteurs posés,. - Indicateurs d'efficacité : existence d'une cartographie complète des domaines vitaux sur les 2 populations et mise à disposition encadrée sur un site internet, nombre de secteurs de regroupements d'individus identifiés, nombre de rapports et publications réalisés sur le comportement spatio-temporelle de l'espèce.
Références	PNA Aigle de Bonelli Couzi L., Theillout A., Rumeau M. (2010). Identification des enjeux avifaune des landes du Médoc central. www.faune-aquitaine.org.17 pp, Bordeaux. (exemple de valorisation de données disparates mais multiples, vérifiées et validées, après croisement avec d'autres données. Penteriani, V., Otalora, F. et Ferrer, M. 2005. Floater survival affects population persistence. The role of prey availability and environmental stochasticity. Oikos 108. Sergio F, Blas J, Baos R, Forero MG, Donázar JA, Hiraldo F,2009: Short and long-term consequences of individual and territory quality in a long-lived bird. Oecologia 160. López-López P. et Urios V., 2010: Use of digital trail cameras to study Bonelli's eagle diet during the nestling period. Italian Journal of Zoology, 2010; 77(3). Cadahía L., López-López P., Urios V., Soutullo Á. et Negro J.J., 2009: Natal dispersal and recruitment of two Bonelli's Eagles Aquila fasciata: a four-year satellite tracking study. Acta Ornithologica Vol. 44 López‐López P., García-Ripollés C., Urios V. (2014) : Food predictability determines space use of endangered vultures : implication for management of supplementary feeding – Ecologial Society of America

Action 1.4	ANALYSE DE LA FONCTIONNALITE DES PLACETTES ALIMENTAIRES	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Etude									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Sous action 1	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Sous action 2	**x**			**x**			**x**			
Contexte	L'intérêt global de l'installation de placettes d'équarrissage ou de recyclage semble primordial pour assurer l'attractivité des territoires en faveur des rapaces nécrophages. Aussi, les objectifs de cette fiche reposent sur l'analyse du réseau de placettes existant mais également sur des évaluations des niveaux de contribution des ressources alimentaires issues de la faune sauvage et d'origine domestique, de l'accessibilité des ressources trophiques des placettes en considérant les interactions interspécifiques. De plus une réflexion doit être conduite sur les possibilités d'intégration du système placette d'équarrissage aux systèmes/unités de production des élevages pas encore engagés dans cette pratique. Cette réflexion devra intégrer, pour la sous population du sud-est, les enjeux relatifs à la conservation de l'Aigle de Bonelli (espèce faisant également l'objet d'un PNA).									
Description de l'action	Cette action se décompose en deux sous-actions, à savoir : Sous-action 1 : Après un bilan préalable des résultats obtenus sur des placettes déjà équipées, installer progressivement des « pièges » photographiques sur toutes les placettes alimentaires : 1 appareil photographique ou caméra, batterie, mini panneau photovoltaïque, boitier de programmation. Les placettes trop exposées (à dire d'expert) aux risques de vol ou de dégradation ne seront pas équipées. L'analyse des cartes mémoire permettra de déterminer le nombre d'individus présents (et évolution temporelle), les espèces concernées, l'identification des individus bagués, le descriptif des interactions intra et interspécifiques (fiche descriptive à élaborer), le comportement alimentaire, etc. L'ensemble des données collectées doivent permettre d'évaluer le niveau d'accessibilité des ressources trophiques des placettes en considérant les interactions interspécifiques. De plus, ces données doivent permettre de disposer d'éléments de compréhension sur les niveaux de fréquentation des placettes, la compétition interspécifique, le comportement des oiseaux à l'approche de ces installations, les stratégies d'approche et de fréquentation (indications spatiales et temporelles…). Mettre en place si possible une méthode et un outil informatique pour faciliter la saisie et l'analyse des clichés et des images vidéo. Sous-action 2 : Pour finir, une étude prospective sur les possibilités de poursuite de l'intégration du système placette aux systèmes/unités de production des exploitations agricoles pourrait être conduite en relation étroite avec les professionnels de l'élevage. L'objectif de cette réflexion est de valoriser les services d'équarrissage rendus par les vautours aux éleveurs et faire reconnaître la démarche vertueuse des éleveurs qui ont recours à cette alternative pour limiter l'impact de leurs exploitations sur l'environnement. Cette étude pourrait être un sujet traité par un étudiant.									
Régions concernées	Sud-est et est des Pyrénées.									
Évaluation financière et moyens humains	75 000 € au total pour l'équipement de 50 placettes à 1 500 € par placette. Temps pour la collecte, la synthèse et l'analyse des données : 14 jours par placette et par an ; Temps pour diagnostic : 20 journées par placette et par année d'étude.									
Partenaires potentiels	Associations, établissements publics, réserves naturelles.									
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations, mécénat.									
Indicateurs du suivi et de	Indicateurs de réalisation : nombre de placettes équipées, nombre de synthèses réalisées à partir des données collectées.									

l'évaluation	- Indicateurs d'efficacité : nombre de « percnoptères » adultes venant se nourrir sur chaque placette, nombre d'immatures, fréquence d'utilisation.
Références	- Benítez, J.R.; Cortés-Avizanda, A.; Ávila, E.; García, R.,2009: Efectos de la creación de un muladar en la conservación de una población de alimoche Neophron percnopterus en Andalucía (Sur de España). En « Buitres, muladares y legislación sanitaria: perpesctivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación ». Sociedad de Ciencias Aranzadi (ed.). Munibe. Suplemento: Gehigarria 29. - Cortés-Avizanda, A., Carrete, M., Donázar, J.A. 2010: Managing supplementary feeding for avian scavengers : Guidelines for optimal design using ecological criteria. Biological Conservation 143, 1707-1715. - Cortés-Avizanda, A., Selva, N., Serrano, D. Donázar, J.A.,2009: ¿Donde ubicar un muladar? Quercus 284 - Cortés-Avizanda, A., Serrano, D., Carrete, M., Donázar, J.A.,2009 : Carcasses increase the probability of predation of ground-nesting birds : a caveat regarding the conservation value of vulture restaurants. Animal Conservation 12 - Oro D, Margalida A, Carrete M, Heredia R, Donázar JA,2008 : Testing the goodness of supplementary feeding to enhance population viability in an endangered vulture. PLoS ONE 3(12): e4084. doi:10.1371/journal.pone.0004084 - Selva, N et Cortés-Avizanda A., 009: The effects of carcasses and carrion dumps sites on communities and ecosystems.En Donázar J.A., Margalida, A. & Campión D., 2009 : Buitres, muladares y legislación sanitaria: perpesctivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación / Sociedad de Ciencias Aranzadi. Munibe. Suplemento: Gehigarria 29.

Vautours fauves et percnoptères sur la placette d'alimentation de Bugarach (photo: Artepp) (LPO Aude, 2008)

Action 1.5	ÉTUDES GENETIQUES ET ANALYSES BIOLOGIQUES ET TOXICOLOGIQUES	Priorité 1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Sous action 1	x	x	x					x	x	x
Sous action 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contexte	Élargir la recherche des causes explicatives de la faible productivité de l'espèce, l'apport de ressources alimentaires ayant vraisemblablement aidé à l'augmentation du nombre d'adultes territoriaux mais n'ayant pas permis d'améliorer ce paramètre de la reproduction. Les noyaux des populations des Pyrénées et du Sud-Est semblent fonctionner avec très peu d'échanges avec les autres populations de l'espèce. Les nouveaux reproducteurs se recruteraient donc en majorité chez les individus nés dans la région. Ce système fonctionne sur un très faible effectif, ce qui risque de mener à un taux de consanguinité élevé, ce dernier pouvant aussi induire une baisse de la fertilité de la population. Les éléments toxiques présents dans l'alimentation du Vautour percnoptère et certains agents pathogènes présents dans son environnement, sont aussi susceptibles d'avoir des conséquences physiologiques importantes, même s'ils ne provoquent pas le décès systématique des individus concernés. Ces conséquences peuvent notamment toucher les capacités reproductrices des individus (fertilité des femelles et/ou des mâles, solidité des coquilles d'œufs…). Le réseau « vigilance poison » - SAGIR contribue déjà à ces analyses sur des espèces phares (Gypaète, Percnoptère, Vautour fauve et Milan royal notamment). Cette action est commune avec d'autres Plans Nationaux d'Actions.									
Description de l'action	Cette action se décompose en deux sous actions : Sous action 1 : *Analyses génétiques* : à partir des prélèvements de plumes réalisés lors de la pose des bagues et conservés dans l'alcool. Sous action 2 : *Analyses biologiques et toxicologiques* : Analyses de tissus à partir de prélèvements effectués sur des individus morts (cf. fiche « Action 3.3 ») ou analyse sanguine à partir de prélèvements effectués sur des individus blessés et traités en centre de soins : recherche de produits toxiques à des doses sublétales mais pouvant induire une baisse de fertilité, recherche d'agents pathogènes latents. Analyses fécales des matières prélevées au nid lors du baguage des poussins : recherche d'agents pathogènes latents pouvant induire un affaiblissement des individus ou un échec de la reproduction. La liste des substances toxiques recherchées sera établie en fonction des produits pharmaceutiques vétérinaires, des insecticides et autres pesticides les plus couramment utilisés dans la région d'où provient l'individu étudié. Les teneurs en plomb seront également analysées. Les agents pathogènes qui seront recherchés sont des parasites ou des germes (principalement des bactéries). La liste est à établir au préalable en collaboration avec des spécialistes de la biologie de l'espèce et des vétérinaires spécialisés dans la faune aviaire. Ces analyses seront réalisées sur des éléments provenant d'individus clairement identifiés dont on peut retracer les origines (poussins) ou l'historique (adultes reproducteurs).									
Régions concernées	Toutes les régions.									
Évaluation financière et moyens humains	Coût unitaire d'une analyse génétique Coût d'une recherche de pathogènes Coût moyen d'une recherche de produits toxiques screenings de pesticides environ 400 €, Bilan semi quantitatif métaux (screening sauf mercure, précision moyenne, donne une idée de la charge) : 100 € HT, PCB : 200 € HT Préparation des listes d'éléments à analyser et analyse des résultats obtenus en fonction des caractéristiques reproductrices des individus : 7 j par an.									

Partenaires potentiels	Associations, laboratoires spécialisés en toxicologie, en histologie, en parasitologie. Vétérinaires experts du réseau de surveillance mobilisé en faveur des oiseaux soumis à un plan national d'actions, établissements publics (PNP), réseau SAGIR.
Financements mobilisables	État, Union européenne, fondations, mécénat.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation : nombre d'échantillons collectés, nombre d'échantillons analysés. - Indicateurs d'efficacité : nombre de cas d'intoxications sublétales observés, liste des produits mis en cause, nombre d'agents pathogènes trouvés, nombre d'individus contaminés.
Références	- Agudo, R., Roques, S., Galarza, J.A., Rico, C., Hiraldo, F., Donázar, J.A., 2008 : Isolation and characterization of 18 microsatellite loci in the Egyptian vulture (Neophron percnopterus). Conservation Genetics 9 (5). - Blanco, G., Lemus, J.A., Grande, J., Gangoso, L., Grande, J.M., Donázar, J.A., Arroyo, B., Frias, O. et Hiraldo, F. 2007 : Geographical variation in cloacal microflora and bacterial antibiotic resistance in a threatened avian scavenger in relation to diet and livestock farming practices. Environmental Microbiology 9 - Gangoso, L., Alvarez-LLoret, P. Rodríguez-Navarro, A., Mateo, R., Hiraldo, F., Donázar, J.A., 2009: Long-term effects of lead poisoning on bone mineralization in vultures exposed to ammunition sources. Environmental Pollution 157. - Gangoso L, Grande JM, Lemus JA, Blanco G, Grande J, et Donázar, J.A., 2009 : Susceptibility to infection and immune response in insular and continental populations of Egyptian Vulture : implications for conservation. PLoS ONE 4(7) : e6333. doi:10.1371/journal.pone.0006333 - García-Ripollés C. et López-López P., 2011 : Integrating effects of supplementary feeding, poisoning, pollutant ingestion and wind farms of two vulture species in Spain using a population viability analysis. J Ornithol 152. - Gedoux, F., 2010. La problématique des résidus médicamenteux dans l'alimentation des vautours : Cas particuliers des anti-inflammatoires, antibiotiques et euthanasiants utilisés en élevage ruminant. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon. - Gómara B., Ramos L., Gangoso L., Donázar J.A., González M.J, 2004 : Levels of polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in serum samples of Egyptian Vulture (Neophron percnopterus) from Spain. Chemosphere 55. - Hernández M. et Margalida A., 2009: Poison-related mortality effects in the endangered Egyptian vulture (Neophron percnopterus) population in Spain. Eur J Wildl Res DOI 10.1007/s10344-009-0255-6 - Hernández M. et Margalida A., 2008: Pesticide abuse in Europe: effects on the Cinereous vulture (Aegypius monachus) population in Spain. Ecotoxicology (2008) 17. - Kretzmann M. B., Capote N., Gautschi B., Godoy J. A., Donázar J. A. et Negro J.J., 2003. Genetically distinct island populations of the Egyptian vulture (Neophron percnopterus). Conservation Genetics 4: pp. 697–706. - Lemus J.A. et Blanco G., 2009. Cellular and humoral immunodepression in vultures feeding upon medicated livestock carrion. Proc. R. Soc. B (2009) 276, pp. 2307–2313. - Lemus JA, Blanco G, Grande J, Arroyo B, García-Montijano M, Martínez F, 2008 : Antibiotics threaten wildlife : circulating quinolone residues and disease in avian scavengers. PLoS ONE 3(1): e1444.

Action 1.6	ÉTUDE DES VOIES MIGRATOIRES ET DES ZONES D'HIVERNAGE	Priorité 1	2	3

Domaine	Étude									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
			x	x	x	x	x	x	x	x
Contexte	Manque de connaissances sur les voies migratoires et les zones d'hivernage, sur les risques de mortalité (lignes électriques, pratiques de l'empoisonnement, destruction par tir, etc.), les caractéristiques des sites et les durées de haltes migratoires, les caractéristiques des zones d'hivernage, la phénologie de la migration (sa variation selon les conditions météorologiques saisonnières et ses éventuelles incidences sur la reproduction du Vautour percnoptère).									
Description de l'action	Dans le cadre du plan international Vautour percnoptère, il s'agit de mettre en place ou maintenir et développer, structurer une collaboration avec les pays concernés par le passage puis l'hivernage des vautours percnoptères français : Espagne, Maroc, Algérie, Mali, Mauritanie. L'objectif est d'obtenir un retour de toute donnée sur le passage ou le séjour d'oiseaux équipés de dispositif télémétrique en France (ou bagués), ou d'obtenir le retour des bagues en cas de décès de l'oiseau, ainsi que le descriptif des causes probables du décès. Cette action est aussi fortement conditionnée à la pose d'émetteurs GPS sur quelques individus adultes (cf. fiche action 1.3) : - enregistrement des dates précises de départ en migration d'automne, d'arrivée sur les sites d'hivernage, de départ en migration de printemps et d'arrivée sur les sites de reproduction. Ces dates seront mises en perspective avec les conditions météorologiques correspondant à chaque événement et avec le déroulement de la reproduction (pour les adultes reproducteurs). - les sites des haltes migratoires prolongées seront analysés le plus précisément possible à l'aide de documents publics tels ou de données nationales publiées dans les différents pays concernés et éventuellement complétées par des descriptifs des observateurs locaux. - les risques les plus fréquents de mortalité seront identifiés par enquête auprès des informateurs locaux, sur les secteurs précis du trajet et des haltes migratoires (lignes haute tension, parcs d'éoliennes, usage connu d'appâts empoisonnés, habitude connue de tirs volontaires, etc.). - la même démarche sera appliquée sur les sites d'hivernage (définition la plus précise possible de l'occupation du sol et du relief, des ressources alimentaires disponibles, données météorologiques saisonnières et données climatiques globales, liste des risques réels de mortalité). L'analyse de ces données doit permettre de faire émerger les problèmes et les risques rencontrés par l'espèce au cours de ses déplacements migratoires et de ses séjours hors du territoire national, afin d'initier des démarches internationales permettant de préserver le Vautour percnoptère tout au long de son cycle vital (Cf. fiche action 7.3).									
Régions concernées	Toutes les régions.									
Évaluation financière et moyens humains	2017 : 30 jours (mise en place du réseau et analyse des premières données 2018 à 2021 : 10 j/an (analyse des données, rédaction de rapports synthétiques)									
Partenaires potentiels	Universitaires et observateurs (naturalistes indépendants ou associations) des pays concernés, tout naturaliste ou scientifique français ayant des contacts dans les pays concernés et pouvant faciliter les transferts d'information.									
Financements mobilisables	État, Union européenne, fondations, mécénat.									

Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation : nombre de partenaires contactés, nombre de rapports rédigés. - Indicateurs d'efficacité : nombre de pays intégrés au réseau « migration/hivernage », nombre de partenaires impliqués, nombre de données « bagues » obtenues annuellement, nombre de haltes migratoires clairement identifiées et décrites, nombre de sites d'hivernage clairement identifiés et décrits, relation reproduction/conditions météorologiques analysée et publiée en fin de plan.
Références	Entre autres : - Webster, M. S. and P. P. Marra. 2005. The importance of understanding migratory connectivity and seasonal interactions. Pages 199–209 in Birds of Two Worlds: The Ecology and Evolution of Migration (R. Greenberg and P. P. Marra, Eds.). Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland. - Sutherland, G. D., A. S. Harestad, K. Price, and K. P. Lertzman. 2000. Scaling of natal dispersal distances in terrestrial birds and mammals. Conservation Ecology 4(1). - Woodroffe, R. 2003. Dispersal and conservation : a behavioral perspective on metapopulation persistence. Pages 33–48 in M. Festa-Bianchet and M. Apollonio [EDS.], Animal behavior and wildlife conservation. Island Press, Washington, DC U.S.A. - « Piège mortel pour les Vautours percnoptères en Afrique » article publié sur le site de la Bulgarian Society for the Protection of Birds (BSPS). Une expédition commune entre BSPB et la Société Soudanaise de Faune et de la Flore (25 avril au 5 mai 2010) au Soudan et en Éthiopie. - Donázar, J.A. Carrete, de la Riva M.J. et M., Sánchez-Zapata, 2008 : Muertes de alimoche en parques eólicos del estrecho de Gibraltar. Quercus 273 - Meyburg, B. U. et Meyburg, C., 2007 : Quinze années de suivi de rapaces par satellite. Alauda 75 (3). - Pérez Marín, A et González, R., 2011. El uso ilegal de cebos envenenados : Análisis técnicos-jurídicos. Consejería de medio Ambiente. Junta Andalucía.

Objectif 2. Préserver, restaurer et améliorer l’habitat

Action 2.1	**Cartographier, actualiser et mettre à disposition les ZSM**
Action 2.2	**Prévenir et réduire la dégradation des milieux**
Action 2.3	**Améliorer la capacité trophique de l’aire de répartition**
Action 2.4	**Suivi et gestion des dortoirs**

Action 2.1	CARTOGRAPHIER, ACTUALISER ET METTRE A DISPOSITION LES- ZSM	Priorité 1	2	3

Domaine	Étude/Protection									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Sous action 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous action 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Contexte

De nombreuses activités humaines peuvent se dérouler à proximité des sites de reproduction. Les plus fréquemment citées étant les survols aériens, la fréquentation pédestre et les sports de pleine nature, le réseau des pistes pastorales ou forestières, les travaux mécanisés et les feux pastoraux incontrôlés, occasionnellement la chasse (chasse en battue). Certaines activités dérangeantes peuvent provoquer l'abandon du nid par le couple de vautours percnoptères ou l'échec de la reproduction. Il convient donc de se donner les moyens d'identifier les sites sensibles et de maîtriser les activités potentiellement perturbantes.

- Dans les Pyrénées, dans le cadre du Plan National de Restauration 2002-2007, les actions suivantes ont été mises en œuvre :
  - Inventaire et cartographie des activités humaines autour des sites de reproduction ;
  - Cartographie des zones de sensibilité avec deux degrés d'importance :
    - Une zone « cœur » à +/- 600 m qui porte une attention à toutes les activités humaines ;
    - Une zone tampon à +/- 1000 m de l'aire qui porte une attention aux activités bruyantes (circulation motorisée, exploitation forestière, survols motorisés, carrière…).

La période de sensibilité a été définie du 1er mars au 15 septembre.
Ces zones de sensibilité, qui ne sont pas réglementaires, servent de base pour lancer des phases de concertation mais également la contractualisation d'accords avec les usagers. Elles permettent également la définition et la mise en œuvre d'actions conservatoires, des opérations de suivi des impacts des activités humaines.
La cartographie des ZSM est basée sur un protocole précis joint en annexe.
- Dans le sud-est, à l'occasion du programme LIFE, différentes actions répondaient aux attentes de prévention et de limitation des menaces du plan national de restauration (inventaires et cartographies des menaces, inventaires des anciens sites, inventaires des câbles et réseaux électriques dangereux, définition d'un plan d'actions avec le groupe EDF, opérations régulières de prévention et de limitation des menaces).
La cartographie des ZSM n'est pas encore disponible dans le Sud-Est.
Cette cartographie pourra ensuite être mise à disposition, sous conditions (au regard de la grande sensibilité de ces données) auprés de différents partenaires.

Description de l'action

Cette action se déroule selon le protocole mentionné en annexe, en deux sous-actions :

<u>Sous-action 1 : délimitation et cartographie des ZSM :</u>

- Réaliser l'inventaire et la cartographie, si possible exhaustifs, des sites de reproduction actuels et des sites historiques. Identifier les couples présentant un taux d'échec de la reproduction supérieur à 50 % sur la période de présence et de suivi (Cf. « action 1.1 ») et les cartographier en tant que sites prioritaires.

Deux types de limites spatiales sont cartographiés pour chaque ZSM et définissent une (ou des) zone(s) cœur et une (ou des) zone(s) tampon :

1) La zone cœur : zone de 600 m linéaires autour des nids (variabilité de la distance définie par le dénivelé, le vis-à-vis, la logique de relief) à l'extérieur de laquelle la plupart des couples semblent tolérer une activité humaine peu bruyante de type sports de nature (parapente, escalade, randonnée, etc.), circulation automobile, photographie, écobuage, pêche, etc.

	2) Zone tampon : zone de 1000 m linéaires environ autour des zones cœur (variabilité définie par la topographie, le degré de tolérance des oiseaux - si connu - et la fréquence des activités bruyantes réalisées toute l'année) à l'extérieur de laquelle la plupart des couples semblent tolérer une activité humaine bruyante de type survol d'hélicoptères ou d'avions de chasse, travaux mécanisés, chasse en battue, circulation de véhicules tout terrain et de camions, etc. - Les sites historiques doivent être considérés comme des zones potentielles de recolonisation et à ce titre doivent être préservés des dégradations et des activités bruyantes. Autour de l'ancienne aire de reproduction, seule une zone tampon de 1000 m sera délimitée et identifiée comme correspondant à un site potentiel sur les cartographies. Cette cartographie des ZSM permet d'alimenter un site extranet national administré par la DREAL Aquitaine et l'opérateur, destiné à diffuser une information actualisée sur l'état de la reproduction des couples aux organismes gestionnaires d'espaces ayant contractualisé une convention de gestion d'une activité. Ce site extranet permet de faciliter une bonne mise en œuvre des mesures conservatoires des sites sensibles en fonction de l'état de la reproduction (Cf. « actions 5.1 et 5.2 »). - Au-delà des zones cœur et tampon concernant le territoire vital, on construira un zonage spécifique identifiant le domaine vital, soit à partir de données d'études (suivi GPS cf Action 1.3) soit par cartographie comme l'a initié la DREAL LR sur les sites de sa région). <u>Sous-action 2 : Mettre à disposition les ZSM :</u> Dans le cadre de convention spécifique, la cartographie des ZSM pourra être transmise, sous la responsabilité de la DREAL Aquitaine à tout organisme qui le souhaiterait. Toutefois, cette mise à disposition, au regard de la sensibilité des données, nécessitera un engagement du bénéficiaire pour une prise en compte de l'espèce dans un souci de conservation et de bonne mise en œuvre du PNA.
Régions concernées	Toutes les régions.
Évaluation financière et moyens humains	Les coûts d'inventaire et les temps de concertation avec les acteurs locaux sont pris en charge dans les actions 1.1, 5.1 et 5.2. Le coût de cette action correspond à la cartographie des différents types de ZSM et de zones et à leur intégration dans un SIG : 20 000 € (environ 25 jours).
Partenaires potentiels	Le réseau d'organismes déjà impliqué dans le premier Plan et dans le programme LIFE pour les études et la communication. Les DREAL pour la mise en place de mesures de protection. Les acteurs socio-économiques pour la mise en place de conventions générales et de conventions spécifiques adaptées aux sites les plus vulnérables.
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation : nombre de ZSM créées ou mises à jour par an et décompte final. - Indicateurs d'efficacité : pourcentage de ZSM protégées (convention, règlement) par rapport au nombre total de ZSM, nombre de sites et surface protégés réglementairement ou contractuellement.
Références	Plan national de restauration du Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) 2002 – 2007. Bilan final. LPO mission Rapaces. Programme LIFE nature « restauration du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France » 2003-2008. Rapport technique d'activités final. LPO mission Rapaces. Plan national d'actions en faveur du Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) 2010-2020. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer.

Action 2.2	PREVENIR ET REDUIRE LA DEGRADATION DES MILIEUX	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Contexte	Sur l'ensemble de l'aire de présence de l'espèce, les oiseaux sont confrontés à une série de modifications de nature à détériorer la qualité du milieu soit au plan trophique (voir fiche « Action 2.3 »), soit au plan de l'utilisation de l'espace, voire à accroître les risques de mortalité (voir fiches action 3.1 à 3.3). Les principales menaces observées concernent d'une part la pénétration du milieu (par la création de pistes et de routes), d'autre part le développement d'activités de loisirs de plein air, et dans le sud-est et l'est des Pyrénées, le développement des installations de production d'énergie renouvelable.									
Description de l'action	Il apparaît que la sécurisation/pérennité des sites exploités par le Vautour percnoptère (Cf. fiche « Action 1.1 ») nécessite que les opérateurs assurent une veille assidue et entretiennent des liens réguliers avec les instances qui instruisent les différentes demandes d'autorisation sur le plan départemental et communal. Cette démarche doit leur permettre d'anticiper les menaces et à défaut de convenir de leur neutralisation. Pour les dossiers soumis à enquête publique, il importe que les opérateurs profitent des consultations pour soumettre leurs avis sur les incidences des projets portés ainsi à la connaissance du public, et ceci pour s'assurer de la bonne prise en compte des enjeux liés à la conservation du Vautour percnoptère. Sur l'ensemble du domaine vital de l'espèce, cette action s'articule autour de quatre axes : - La réflexion autour de la limitation de l'ouverture de nouvelles voies de circulation dans les massifs. L'accroissement de la création de nouvelles pistes, l'absence de règles d'utilisation de ces pistes et surtout la multiplication des autorisations de circulation, induisent une présence accrue permanente de l'homme en milieu naturel, de nature à limiter l'accès à différentes parties de leur territoire pour la faune en général et notamment les vautours percnoptères ; - La réflexion sur l'équipement des axes de transport de l'énergie ou l'implantation de nouveaux aménagements à vocation énergétique en discutant, en amont des projets, avec les responsables locaux de l'intégration et les maîtres d'ouvrage et en insistant sur une meilleure prise en compte de l'espèce (équipement des câbles et pylônes, choix de l'implantation de l'infrastructure, …) dans les études impacts (Cf. fiches « Action 3.1 » et « Action 3.2 ») ; - L'intégration de mesures de préservations de sites (ZSM) dans les outils existants ou à créer, de planification des pratiques des sports de loisirs, en cours dans la majorité des départements de montagne (et donc dans la zone de présence actuelle ou potentielle de l'espèce). Elle doit permettre de prendre en compte les besoins de l'espèce. Il reviendra aux coordinateurs régionaux, aidés par leurs relais locaux, de participer aux réunions relatives à la rédaction de ces plans (Cf. fiches « Action 5.2 »). - L'ajustement des plans de vols des divers usagers de l'espace aérien en prenant en considération les ZSM et autres sites de reproduction rupestres. Par ailleurs, dans les quelques sites intégrés au réseau « Natura 2000 », la rédaction d'un cahier technique permettra de développer des mesures de gestion et d'équipement des milieux en compatibilité avec la présence du Vautour percnoptère, en cohérence avec les mesures définies pour les autres rapaces nécrophages.									
Régions concernées	Toutes les régions.									
Évaluation financière et moyens humains	Globalement, les mesures susceptibles d'être développées dans le cadre de cette action le seront à l'occasion de l'examen de documents d'aménagement et de gestion de l'espace. Cette action nécessitera donc majoritairement du temps de travail de la									

	part des coordinateurs régionaux et des partenaires institutionnels locaux, mais également des opérateurs qui ont la connaissance des contextes territoriaux particuliers…
Partenaires potentiels	Collectivités territoriales, DREAL, Préfecture, établissements publics, CRPF, partenaires institutionnels, associations de protection de la nature (APN), opérateurs et animateurs Natura 2000, gestionnaires d'espaces naturels, Fédérations Départementales et Régionales des Chasseurs...
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation/an : nombre d'avis sur les demandes d'autorisation d'aménagement/exploitation présentées et porter à connaissance. - Indicateurs d'efficacité : rapport entre le nombre d'intervention des opérateurs et le nombre de projets ayant intégré les préoccupations présentées par les opérateurs. Des commentaires des résultats seront proposés dans les différentes synthèses annuelles des opérateurs et la synthèse finale du PNA.
Références	*Lopez-Lopez P., García-Ripollés C., Urios V. (2014) : Food predictability determines space use of endangered vultures : implication for management of supplementary feeding – Ecologial Society of America.*

Action 2.3	AMELIORER LA CAPACITE TROPHIQUE DANS L'AIRE DE REPARTITION	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude / Protection									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Sous-action 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	x	x	x	x	x					

Contexte

Les différentes études réalisées récemment confirment l'importance du maintien des placettes alimentaires pour compenser la régression globale du pastoralisme (et des ongulés sauvages dans le sud-est).

Les aménagements importants réalisés dans le cadre du LIFE Nature n'ont pas permis de mettre en place des placettes alimentaires dans tous les départements du Sud-Est où sont observés des couples reproducteurs puisque son champ d'actions se limitait à ses zones d'intervention. Toutefois, il a permis un véritable effet levier en relançant la dynamique des placettes et en permettant qu'elles soient déployées à une plus grande échelle que ses périmètres. Dans leur comportement erratique de recherche alimentaire, les vautours rencontrent donc plusieurs zones où la seule ressource alimentaire potentielle est la ressource naturelle. Dans le contexte actuel, notamment pastoral, l'aménagement de placettes alimentaires demeure une réponse prioritaire.

Dans l'ouest de la chaine pyrénéenne, la ressource trophique ne semble pas être un facteur limitant car le pastoralisme extensif y est très développé.

Description de l'action

Cette action se décompose en deux sous-actions :

Sous-action 1 : Mise en œuvre de nouvelles placettes :

- Analyse du contexte dans le Sud-Est (la mise en œuvre de cette sous-action devra prendre en compte les enjeux relevant du Plan National d'Actions en faveur de l'Aigle de Bonelli) et dans les Pyrénées (productivité moyenne des couples reproducteurs, distance à une zone d'alimentation prévisible, configuration du terrain sans ressource alimentaire prévisible qui pourrait être utilisé pour l'aménagement d'une placette, possibilité de mise en place d'une ou plusieurs placettes éleveurs, en intégrant la présence possible d'autres nécrophages (Grand corbeau, Vautour fauve,…) ;
- Aménagement de placettes aux endroits paraissant les mieux adaptés et les plus justifiés. Dans les secteurs géographiques où l'agro-pastoralisme subsiste, privilégier la concertation avec les éleveurs pour les inciter à utiliser l'équarrissage naturel et accompagner la démarche au niveau administratif afin de la rendre plus simple et donc plus attractive. L'aménagement de placettes « boucherie » ou « mixtes » ne doit pas être négligé dans les secteurs à faible activité agropastorale. L'approvisionnement de « micro placette, » testé par la LPO Aude en 2011, pourra être réalisé sur les secteurs confrontés aux situations suivantes : concurence importante des vautours fauves corrélée à une disponibilité alimentaire locale réduite à des moments clé du cycle de la reproduction (arrivée et installation des oiseaux, fin d'élevage, …), risque d'intoxication élevé ponctuel lié à des pratiques agricoles particulières : épandages d'anti limaces dans les semis de printemps au moment de l'éclosion des jeunes, traitements contre les campagnols, …

  Le réseau de placettes n'est pas figé. Il évolue dans le temps en fonction des contraintes locales et de la situation des couples reproducteurs. Des placettes mixtes (animaux d'élevage/animaux sauvages) pourront être étudiées. Une attention particulière devra être apportéeà la qualité des dépôts qui seront éffectués au regard notamment des risques que représentent la prophylaxie des animaux. De même, les dépôts éventuels de résidus de carcasse de gibier devront être encadrés afin d'éviter la contamination par le plomb.
- Mise en place et renseignement régulier d'une base de données « placettes d'équarrissage, de recyclage » : localisation, fonctionnement, utilisation par l'espèce.

	Sous-action 2 : Relance du pastroralisme extensif : - Dans le Sud-Est et l'est des Pyrénées, promouvoir le pastoralisme extensif des petits ruminants (ovins, caprins), en liaison avec une politique d'équarrissage compatible avec une accessibilité des carcasses pour les vautours (sous-action 1). Ces dispositifs seront à négocier avec la profession agricole et les services des Directions Départementales de la Protection des Populations, ces derniers délivrant l'avis pour les arrêtés préfectoraux autorisant l'ouverture des placettes. Cette démarche devra s'accompagner d'une minoration de la cotisation volontaire obligatoire (CVO) imposée aux éleveurs comme c'est déjà le cas dans pour tous les éleveurs bénéficiant d'une autorisation préfectorale. - Au niveau des sites Natura 2000, favoriser le déploiement de mesures agro-environnementales. Le pastoralisme entretient un lien explicite et fort entre l'activité d'exploitation des milieux par les troupeaux pour leur alimentation et la protection des espèces de la faune et de la flore sauvages vivant sur ces espaces. Aussi, il conviendra d'étudier les possibilités de mesures agro-environnementales afin de conduire des opérations de revitalisation pastorale, de réhabilitation de pelouses pastorales et de maintien des troupeaux. Cette démarche doit être envisagée avec les différents partenaires locaux (Conseils généraux, Parcs naturels régionaux et Parcs nationaux, Chambres d'agriculture, opérateurs et animateurs Natura 2000…). La mise en œuvre de ces actions pourra également bénéficier à d'autres espèces de rapaces nécrophages.
Régions concernées	Essentiellement le Sud-Est de la France.
Évaluation financière et moyens humains	Matériel : Placette « boucherie » : 2 000 € Placette « éleveur » : 700 € Micro placette : (Piège-photos : 1 500 €, cf. fiche action 1.4) Personnel (démarches + réalisation) : 1 000 € Autres prestations : Prévoir le coût induit par le réapprovisionnement des placettes.
Partenaires potentiels	Administrations, établissements publics, fédérations de chasse, chambres d'agriculture, établissements publics, parcs naturels régionaux, associations, collectivités territoriales, opérateurs et animateurs Natura 2000.
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation : nombre de placettes aménagées, nombre de suivis mis en place. - Indicateurs d'efficacité : nombre de vautours percnoptères utilisant chaque placette, nombre de nouveaux couples territoriaux, analyse de l'évolution de la productivité des couples sur la durée du plan.
Références	Agudo R ; Rico C ; Vila C ; Hiraldo F ; Donzar JA., 2010 : The role of humans in the diversification of a threatened island raptor. BMC Evolutionary Biology 10. Deygout C., Gault A., Sarrazin F. et Bessa-Gomes C., 2009 : Modeling the impact of feeding stations on vulture scavenging service efficiency. Ecological Modelling 220. Programme LIFE Nature - « Restauration du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France » N°LIFE03NAT/F/000103 1er septembre 2003 – 30 avril 2008 Plan d'actions «après LIFE» - 7 juillet 2008. Cortés-Avizanda, A., et al. Managing supplementary feeding for avian scavengers: Guidelines for optimal design using ecological criteria. Biol. Conserv. (2010), Donázar, J.A., Cortés-Avizanda, A. & Carrete, M. 2010 : Dietary shifts in two vultures after the demise of supplementary feeding stations: consequences of the EU sanitary legislation. European Journal of Wildlife Research, 56. Donázar, J.A., Cortés-Avizanda A. and Carrete, M., 2009 : The role of trophic resource predictability in the structure of scavenger guilds. En : Donázar J.A., Margalida, A. & Campión D., 2009 : Buitres, muladares y legislación sanitaria: perpesctivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación / Sociedad de Ciencias Aranzadi. Munibe. Suplemento: Gehigarria 29. Margalida, A., Donázar, J.A., Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., 2010 : Sanitary versus environmental policies: fitting together two pieces of the puzzle of European vulture conservation. Journal of Applied Ecology 47. Margalida & Al. Long-term relationship between diet breadth and breeding success in a declining population ofEgyptian VulturesNeophron percnopterus. IBIS (2011).

Action 2.4	SUIVI ET GESTION DES DORTOIRS	Priorité 1	2	3

Domaine	Protection/Étude									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Sous-action 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sous-action 3						x	x	x	x	x
Contexte	Actuellement deux dortoirs ont été identifiés en France, les deux se trouvant dans un même secteur du Pays Basque, dans les Pyrénées-Atlantiques, département qui accueille les plus gros effectifs français de vautours percnoptères. Des dortoirs existent aussi en Espagne, plus nombreux et fréquentés quelquefois par un plus grand nombre d'oiseaux. Ces dortoirs sont situés à proximité d'une zone d'alimentation qui est exploitée par les individus stationnant sur le dortoir (charnier, décharge, placette alimentaire, dépôts de tannerie). Le premier dortoir français a été noté en 1991 puis un second a été trouvé en 2005, à 7 km du précédent. En l'absence de protection réglementaire et/ou de conventions spécifiques de gestion, ces dortoirs restent vulnérables à d'éventuelles évolutions du contexte local. Ils hébergent un nombre important d'oiseaux (jusqu'à 70 de diverses classes d'âge) De ce fait, à l'échelle de la population nord-pyrénéenne, ces sites sont d'une importance significative. Leurs suivi et conservation doivent être prioritairement renforcés. De plus, si l'on considère l'importance potentielle des dortoirs dans le développement de comportements sociaux des individus qui les fréquentent, dans la formation éventuelle de couples et donc dans les échanges entre îlots de population et dans les flux génétiques, un suivi plus assidu que celui pratiqué actuellement semble nécessaire pour obtenir un maximum de données comportementales, d'identification de bagues, etc. Enfin, bien que les effectifs soient plus faibles hors des Pyrénées-Atlantiques, des stationnements d'immatures ont été repérés plus fréquemment sur certains secteurs du sud-est ou de l'est des Pyrénées. Ces secteurs ne sont pas toujours les mêmes selon les années. L'éventuelle formation d'autres dortoirs peut donc être surveillée, en fonction du repérage de ces secteurs fréquentés par les immatures et les non reproducteurs plus généralement.									
Description de l'action	Cette action se décompose en trois sous-actions : <u>Sous-action 1</u> : En Aquitaine, renforcer le suivi, la surveillance et l'étude des dortoirs (fournir une aide financière et technique afin d'accroître conséquemment la pression d'observation). Sur ces dortoirs mettre en place des conventions d'usage et/ou de mesures de protection (s'appuyer sur la définition de ZSM au même titre que pour les sites de reproduction), pour assurer la pérennité et la tranquillité de ces dortoirs. L'éventuel intérêt de la création d'une nouvelle zone d'équarrissage ou d'une gestion de la zone existante sera étudié. Ces opérations de surveillance peuvent éventuellement, en fonction des moyens, être combinées à une étude approfondie du comportement social de l'espèce, sur le dortoir et sur les sites d'alimentation associés (attitudes de contact, positionnement horizontal et vertical dans le dortoir, positionnement sur les sites d'alimentation, dominants-dominés, formation de couples, etc.). <u>Sous-action 2 :</u> Dans l'objectif de mieux appréhender l'utilisation des dortoirs par les vautours percnoptères et d'optimiser les mesures de conservation du secteur, un suivi télémétrique sera programmé sur plusieurs oiseaux de classes d'âge variées. Il permettra de connaître les déplacements : zones d'errance et échanges avec d'autres dortoirs du versant sud, fréquentation des sites de reproduction (en précisant									

	éventuellement leur statut de reproducteur), dépendance aux zones d'alimentation de proximité (fosse tanneur, placettes éleveurs…), risques anthropiques potentiels de proximité dans les zones fréquentées (lignes ERDF, secteurs où des tirs ou intoxications sont révélés) etc. Ce suivi télémétrique spécifique contribuera également aux actions 1.3 - 1.6 - 2.1 - 6.1. On recherchera la coopération internationale (Navarre) pour une meilleure connaissance des échanges potentiels entre les dortoirs des différents versants et un partage des connaissances (contrôles de bagues, gestion….). Sous-action 3 : Veille pour repérer des regroupements éventuels d'individus, afin d'identifier d'éventuels dortoirs dans les secteurs du Sud-Est et la partie la moins occidentale du massif pyrénéen où les individus dits « erratiques » sont le plus fréquemment observés. Sur ces mêmes secteurs, envisager l'aménagement de placettes alimentaires pouvant favoriser la formation d'un dortoir, regroupement d'individus associés à une ressource alimentaire localisée, si cette démarche stabilise la présence de l'espèce dans un secteur géographique non soumis à des risques élevés pour l'espèce et/ou présentant de bonnes potentialités pour l'installation d'un nouveau couple.
Régions concernées	Toutes les régions. Aquitaine : centré sur la sous-action 1. Autres régions : centré sur sous action 2 et 3.
Évaluation financière et moyens humains	Suivi décadaire des deux dortoirs (environ 20 journées x 2) + 10 jours période d'effectif maximal 5000€ Suivi télémétrique de vautours percnoptères présents sur le dortoir : 2 adultes la première année puis deux immatures supplémentaires année n+1 4 balises à 1000€ - 3 années d'abonnement à 400€ X 4 balises Capture (5 journées/h par oiseau) Traitement des données : 30j/h par an
Partenaires potentiels	Associations, universitaires. administrations, établissements publics, acteurs socio-économiques, collectivités territoriales (Navarre).
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation : nombre de journées/homme de surveillance, nombre de journées/homme de prospection. - Indicateurs d'efficacité : nombre de dortoirs identifiés, nombre d'interventions pour éviter un dérangement, nombre de conventions mises en place.
Références	- Margalida, A., 1997: Aparición de un dormidero comunal de Alimoche (Neophron percnopterus) en Cataluña (NE España). Butlletí GCA, 14: 73-77. - Penteriani V., Otalora F. et Ferrer M. 2006. Floater dynamics can explain positive patterns of density-dependence fecundity in animal populations. American Naturalist 168 (5). - Penteriani, V., Otalora, F. et Ferrer, M. 2005. Floater survival affects population persistence. The role of prey availability and environmental stochasticity. Oikos 108. - Benítez J.R, Cortés–Avizanda, A., Ávila E. & García R.Efectos de la creación de un muladar en la conservación de una población de alimoche *Neophron percnopterus* en Andalucía (Sur de España) – in Buitres, muladares y legislación sanitaria: perpesctivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación / Editores: Donázar J.A., Margalida, A. & - Campión D. – Donostia : Aranzadi Zientzia Elkartea 2009.

Objectif 3. Réduire et prévenir les facteurs de mortalité anthropiques

Action 3.1	**Limiter l'impact des lignes et poteaux électriques**
Action 3.2	**Limiter l'impact des parcs éoliens**
Action 3.3	**Veille sanitaire et réduction des risques d'empoisonnement et d'intoxication**
Action 3.4	**Définir les conditions administratives et techniques du suivi des oiseaux blessés**

Action 3.1	LIMITER L'IMPACT DES LIGNES ET POTEAUX ELECTRIQUES	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Contexte	L'électrocution et les percussions sur et avec les réseaux des lignes de moyenne et haute tension sont une des causes de mortalité avérée de vautours. Les cas d'accident ou de mortalité qui ont pu être identifiés ne représentent qu'une partie de la réalité, dans la mesure où une connaissance exhaustive nécessiterait une prospection complète du réseau en tout temps. Ce problème concernant tous les grands rapaces, il s'agit d'élaborer des actions transversales dans les différents PNA, avec des adaptations aux contextes spécifiques. ERDF a intégré le comité de pilotage du plan de restauration français du Vautour percnoptère 2002-2007. Au vu des conventions passées, chaque année des tranches de travaux seront programmées et des bilans réalisés. Un bilan national pourra être réalisé à mi-parcours dans le cadre du plan national d'actions en faveur du Vautour percnoptère. Dans l'aire de répartition française du Vautour percnoptère, des conventions existent avec les compagnies de transport d'électricité pour supprimer les câbles dangereux ou pour les équiper de balises avifaune. Une partie de ces conventions ont été permises dans le cadre de la concertation nationale établie à l'occasion du Comité National Avifaune (CNA) entre la LPO, FNE, ERDF et RTE afin d'orienter les efforts de protection vers les actions les plus efficaces et notamment limiter les risques de collision.									
Description de l'action	Les travaux d'identification et de sécurisation des tronçons électriques dangereux en faveur du Vautour percnoptère s'inscrivent dans le cadre d'une coordination entre les différents PNA consacrés aux rapaces. En effet, ils interviennent complémentairement aux autres opérations engagées pour d'autres espèces remarquables (Vautour moine, Gypaète barbu, Aigle de Bonelli, etc.). Le programme d'actions prévoit : - La poursuite et la mise à jour de l'inventaire des tronçons de lignes potentiellement dangereuses sur l'ensemble des domaines vitaux. Un inventaire ou une mise à jour des cartographies des lignes électriques à risque est réalisé dans chaque région, en collaboration avec les services locaux d'électrification et de transport d'électricité. Il s'agit de réaliser un inventaire cartographique, par site, des cantons (poteaux, tronçons) électriques potentiellement dangereux avec une hiérarchisation selon leur dangerosité, permettant ainsi d'évaluer les risques d'électrocution et de percussion pour les vautours. - L'animation des conventions existantes et la signature de conventions locales complémentaires chaque fois que nécessaire. Ces conventions doivent conduire à la production de cartographies au 1/25000ème des cantons (poteaux, tronçons) à risque à sécuriser. - Mise au point du matériel de visualisation des câbles aériens. Accompagnement par la LPO de RTE et ERDF dans leur démarche de test de matériel en leur apportant une expertise ornithologique sur les préconisations de pose (espacements) et l'efficacité des matériels, notamment dans le cadre du CNA. - La mise en place de la neutralisation sur les secteurs prioritaires. Il s'agira en premier lieu d'établir une hiérarchisation et une classification de la nature des interventions. Ce travail préalable doit conduire ensuite à la sécurisation des tronçons de lignes ou poteaux identifiés comme dangereux sur les différents massifs. Les opérateurs réaliseront également un suivi des interventions et évalueront l'efficacité des opérations ainsi engagées. Dans ce cadre, ils pourront solliciter des agents assermentés de l'ONCFS pour constater les cas d'électrocution/collision avec le réseau électrique. A cette fin, une lettre de mission pourrait utilement être adressée par le Ministère chargé de la protection de la nature à l'ONCFS pour que cet établissement inscrive cette priorité dans les									

	orientations régionales de ses services. - La valorisation et l'évaluation de la démarche de neutralisation. A partir de l'évaluation de l'efficacité des systèmes de neutralisation, les opérateurs produiront des explications et valorisations auprès des gestionnaires de lignes électriques et du grand public.
Régions concernées	Toutes les régions.
Évaluation financière et moyens humains	Cette action est transversale puisqu'elle concerne également d'autres PNA. Son application est donc traitée au niveau national avec le ministère. Dans l'attente de la mise en œuvre concrète de ces mesures nationales le besoin de financement local est maintenu. Dès la mise en œuvre de ces actions au niveau national, la budgétisation sera caduque dans ce PNA, et à prendre en charge au niveau national. Lignes électriques et pylônes: - Moyenne Tension (< 63KV) : 20 € par balise avifaune - Haute et Très Haute Tension (> ou = 63 KV) : Les coûts de pose varient de 80 à 300 € par balise - Pylônes : 1000 à 2000 € par pylône (chandelle) Ces actions ont une portée qui dépasse largement le cadre du plan national d'actions Vautour percnoptère car elles bénéficient à de nombreuses autres espèces (rapaces, galliformes,…)
Partenaires potentiels	Collectivités territoriales, Établissements publics, exploitants de lignes électriques, Comité National Avifaune (CNA), ERDF, RTE.
Financements mobilisables	Etat, Collectivités territoriales, ERDF, RTE, exploitants de réseaux électriques, fondations, mécènes…
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation/an : Nombre de tronçons sécurisés, linéaire sécurisé ou enfoui. - Indicateurs d'efficacité au terme du PNA : Nombre d'oiseaux trouvés morts ou blessés sur la durée du PNA.
Références	Programme LIFE nature «restauration du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France». Bilan et perspectives. Avril 2008 ; Actions A5 et A6. Oiseaux et lignes électriques n°3 - novembre 2006 Inventaire des câbles dangereux pour les oiseaux (Observatoire des Galliformes de Montagne).

Action 3.2	LIMITER L'IMPACT DES PARCS EOLIENS	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contexte	L'essor et le développement de l'énergie éolienne s'inscrivent désormais dans l'objectif d'augmenter la proportion d'énergie renouvelable, permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Toutefois cette source d'énergie n'est pas sans impact sur l'environnement et son développement actuel peut avoir des conséquences importantes si l'impact n'est pas pris en compte. Une des principales préoccupations des effets des parcs éoliens est leur impact sur l'avifaune notamment les grands rapaces, tels que le Vautour percnoptère ou les vautours fauves et moine qui effectuent des vols de prospection à basse altitude ou qui utilisent comme ressource aérologique les sites d'implantations. Un impact significatif peut avoir lieu si la localisation des parcs s'avère inappropriée, il se traduit essentiellement par des collisions, des effets de barrière ou encore de perte d'habitats. Les risques engendrés par les éoliennes pour les oiseaux sont d'autant plus préoccupants avec l'accroissement des parcs (nombre de projets et surfaces d'emprises avec les lignes de raccordement), particulièrement dans le sud-est, le sud du Massif Central et désormais sur l'ensemble du massif pyrénéen.									
Description de l'action	Ce programme d'actions est envisagé dans le cadre d'une coordination entre les différents PNA consacrés aux rapaces. Afin de prévenir et d'anticiper les risques, il semble important que les opérateurs : - définissent des zones à risque pour le Vautour percnoptère par rapport au développement des parcs d'éoliennes. Cette définition des zones à risque doit aboutir à des cartographies. Celles-ci reprendront la cartographie des domaines vitaux (fiche actions 1.3) et les axes de déplacements lors de la migration. Il s'agit en particulier de disposer, dans et en dehors des domaines vitaux de l'espèce, de cartographies avec une hiérarchisation des niveaux de sensibilité et des argumentaires étayés. - -s'informent sur les dossiers en instruction présentés par d'éventuels porteurs de projets. Ces démarches doivent leur permettre d'anticiper les menaces et, à défaut, de procéder à des recours. Pour les dossiers soumis à enquête publique, il importe que les opérateurs profitent des consultations pour soumettre leurs avis sur les incidences des projets portés ainsi à la connaissance du public, et ceci pour s'assurer de la bonne prise en compte des enjeux liés à la conservation du Vautour percnoptère. De plus, ils s'attacheront à porter à la connaissance des acteurs locaux les enjeux de sauvegarde du Vautour percnoptère (cf. action intégrée à la fiche « Action 7.1 ») afin qu'ils soient intégrés dans les différents documents de planification. Cet aspect est particulièrement important pour que les services des collectivités territoriales et de l'Etat puissent assurer une bonne prise en compte de l'espèce dans ces documents d'orientations territoriales (cf. fiche « Action 6.1 »). Les DREAL coordinatrice et associés veilleront à fournir des avis de l'Autorité Environnementale lorsque ces projets se porteront sur les domaines vitaux de l'espèce et les secteurs fréquentés par les erratiques. Ils veilleront également, dans le cadre d'une coordination inter-plan (en particulier avec le PNA Aigle de Bonelli, Vautour moine et Gypaète barbu (Est de la chaîne des Pyrénées) à proposer des zones où tout aménagement de type éolien soit proscrit. Il est nécessaire aussi de discuter en amont des projets, avec les pétitionnaires et les décideurs locaux, pour une prise en compte de l'espèce.									
Régions concernées	Toutes les régions .									
Évaluation financière et moyens humains	Les cartographies et porter à connaissance étant pris en compte dans d'autres fiches, il s'agit ici du coût pour assurer l'organisation et la mise en œuvre d'une veille de vigilance : 40 jours pour une base journalière de 350 €, soit 14 000 €.									

	Cette action est transversale puisqu'elle concerne également d'autres PNA. Son application est donc traitée au niveau national avec le ministère. Dans l'attente de la mise en œuvre concrète de ces mesures nationales le besoin de financement local est maintenu. Dès la mise en œuvre de ces actions au niveau national, la budgétisation sera caduque dans ce PNA, et à prendre en charge au niveau national.
Partenaires potentiels	Collectivités territoriales, Préfecture, DREAL, DDTM, Établissements publics, opérateurs et animateurs Natura 2000.
Financements mobilisables	État, Collectivités territoriales, fondations, mécènes…
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	Indicateurs de réalisation : nombre annuel de dossiers traités. Indicateurs d'efficacité au terme du PNA : renoncement des projets déposés par des pétitionnaires sur des sites sensibles.
Références	Donázar, J.A. Carrete, de la Riva M.J. et M., Sánchez-Zapata, 2008 : Muertes de alimoche en parques eólicos del estrecho de Gibraltar. Quercus 273. Carrete, M. Sánchez-Zapata. J- A et al. 2010. The precautionary principle and wind-farm planning: Data scarcity does not imply absence of effects. Letter to the Editor / Biological Conservation 143. Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. & Donázar, J.A., 2009 : Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biol. Conserv. 142.

Action 3.3	VEILLE SANITAIRE ET REDUCTION DES RISQUES D'EMPOISONNEMENT ET D'INTOXICATION	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Contexte	Les rapaces nécrophages sont particulièrement exposés aux contaminants de l'environnement et aux risques d'intoxication, tant par l'ingestion possible de cadavres issus de la chasse ou d'animaux domestiques euthanasiés par injection létale ou morts après un traitement thérapeutique ou d'animaux domestiques ou sauvages morts d'une intoxication, que par des actes de malveillance. Tous les rapaces nécrophages sont exposés à ces risques toxicologiques (Vautour moine, Vautour fauve, Vautour percnoptère, Gypaète barbu, Milan royal, Aigle royal,…). Aussi, la recherche des produits susceptibles d'intoxiquer ces nécrophages est une priorité afin de parvenir à localiser les menaces et à les neutraliser. A titre d'exemple, les méthodes de régulation de la pullulation des campagnols à l'aide de la bromadiolone peuvent avoir un impact considérable sur les populations de rapaces nécrophages. La veille sanitaire mise en place pour le Vautour percnoptère s'organise en synergie avec le réseau national Vigilance Poison, concernant des espèces soumises à PNA dont le Milan royal, les Vautours fauve, moine et percnoptère, le Gypaète barbu, le Balbuzard pêcheur, le Faucon crécerellette, l'Aigle de Bonelli. Pour assurer la surveillance épidémiologique, le réseau s'appuie sur la détection de la mortalité et la détermination des étiologies. Il s'agit d'un réseau de surveillance dont l'aire de couverture est nationale. Cette action est tranversale à plusieurs Plans Nationaux d'Actions.									
Description de l'action	Cette action transversale s'articule dans le cadre de la « surveillance épidémiologique des oiseaux soumis à un plan national d'actions » autour de plusieurs axes, elle s'articule très étroitement avec l'action 1.5 (étude toxicologique) : - Sous-action 1 : Sensibiliser les réseaux d'observateurs à la nécessité de collecter tous les cadavres d'espèces sentinelles (vautours, aigles, milans) nécessaires à la contribution au réseau vigilance-poison. - Sous-action 2 : Faire des analyses systématiques des cadavres de grands rapaces (vautours, aigles, Hibou grand duc) découverts sur les territoires de présence du Vautour percnoptère. Une analyse toxicologique sera réalisée, en ciblant la liste des toxiques à rechercher en priorité en fonction des moyens disponibles, pour déterminer la cause de la mort et s'il y a eu empoisonnement, la nature du produit incriminé ainsi que sa concentration dans les tissus. Cette information pourra permettre, après avoir informé les autorités compétentes (ONCFS, gendarmerie, etc.), de diligenter des actions (enquêtes ou poursuites judiciaires). Des analyses complémentaires pourraient également être effectuées sur les divers prélèvements (sanguins…) réalisés lors des séances de baguage. - Sous-action 3 : Surveiller les impacts (effets létaux et sublétaux) pour le Vautour percnoptère de l'usage des produits phytosanitaires liés aux activités pastorales, vétérinaires ou à la régulation d'autres espèces (insecticides, raticides et taupicides en particulier). - Sous-action 4 : Informer les administrations (DDTM, DDPP) du problème des traitements (cf. fiche « Action 6.1 ») et des techniques de gestion vétérinaires antiparasitaires et promouvoir l'utilisation de produits substitutifs moins toxiques. Sensibiliser les praticiens à propos des règles à respecter en cas d'euthanasie d'un animal. - Sous-action 5 : Impliquer et former le corps des agents forestiers, des agents de l'environnement (parcs nationaux, réserves naturelles ; ONCFS), ainsi que des forces de polices locales, dans la lutte contre les risques d'empoisonnement directs/indirects, en particulier dans les zones de présence de grands prédateurs.									

	- Sous-action 6 : Informer et impliquer les acteurs locaux dans la lutte contre les empoisonnements/intoxications (cf. fiches « Action 5.1 » et « Action 6.1 »), en insistant sur les risques encourus par la faune sauvage et en particulier le Vautour percnoptère. Au-delà des problèmes toxicologiques, il paraît important de recueillir des informations sur l'état sanitaire des oiseaux, en particulier pointer les pathologies possibles (variole aviaire, parasites…) lors des séances de baguage ou capture. La réalisation de cette action transversale intervient dans le cadre de la « surveillance épidémiologique des oiseaux soumis à un plan national d'actions » et doit se faire en cohérence avec les actions similaires mises en œuvre dans les autres plans nationaux d'actions du Milan royal, du Vautour moine et fauve et du Gypaète barbu….
Régions concernées	Toutes les régions.
Évaluation financière et moyens humains	Coût pour la mise en œuvre des protocoles de découverte et la veille toxicologique, pour des opérations de sensibilisation des vétérinaires praticiens et éleveurs, centres de soins, pour la collecte, le transport, l'autopsie et l'analyse vétérinaire des cadavres d'oiseaux. Cette action est transversale puisqu'elle concerne également d'autres PNA. Son application est donc traitée au niveau national avec le ministère.
Partenaires potentiels	Opérateurs régionaux, DREAL, DDPP, DDTM, LPO, Préfecture, Gendarmerie, ONCFS, réseau Vigilance Poison/SAGIR, groupements techniques vétérinaires et laboratoires d'analyses, fédérations et sociétés de chasse, syndicats d'éleveurs, parcs naturels régionaux et nationaux, réseau associatif d'observateurs.
Financements mobilisables	État, Collectivités territoriales, fondations, mécènes…
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation : nombre d'échantillons collectés, nombre d'échantillons analysés. - Indicateurs d'efficacité : nombre de cas de mortalité par ingestion de produits toxiques, nombre de molécules identifiées, nombre de rapports d'alerte transmis aux autorités compétentes, poursuites judiciaires ayant abouties.
Références	- Donázar, J.A., Ceballos, O., Cortés-Avizanda, A., Urmeneta, A. 2008. Las Bardenas Reales pierden sus alimoches por culpa del veneno. Quercus 266. - García-Ripollés C. et López-López P., 2011 : Integrating effects of supplementary feeding, poisoning, pollutant ingestion and wind farms of two vulture species in Spain using a population viability analysis. J Ornithol 152. - Gómara B., Ramos L., Gangoso L., Donázar J.A., González M.J,, 2004 : Levels of polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in serum samples of Egyptian Vulture (Neophron percnopterus) from Spain. Chemosphere 55. - Lemus J.A. et Blanco G., 2009. Cellular and humoral immunodepression in vultures feeding upon medicated livestock carrion. Proc. R. Soc. B (2009) 276, - Lemus JA, Blanco G, Grande J, Arroyo B, García-Montijano M, Martínez F, 2008 : Antibiotics threaten wildlife: circulating quinolone residues and disease in avian scavengers. PLoS ONE 3(1): e1444. - Hernández M. et Margalida A., 2009. Poison-related mortality effects in the endangered Egyptian vulture (Neophron percnopterus) population in Spain. Eur J Wildl Res DOI 10.1007/s10344-009-0255-6. - Gangoso, L., Alvarez-LLoret, P. Rodríguez-Navarro, A., Mateo, R., Hiraldo, F., Donázar, J.A., 2009 : Long-term effects of lead poisoning on bone mineralization in vultures exposed to ammunition sources. Environmental Pollution 157. - Gangoso L, Grande JM, Lemus JA, Blanco G, Grande J, et Donázar, J.A., 2009 : Susceptibility to infection and immune response in insular and continental populations of Egyptian Vulture : implications for conservation. PLoS ONE 4(7) : e6333. doi:10.1371/journal.pone.0006333.

Action 3.4	DEFINIR LES CONDITIONS ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES DU SUIVI DES OISEAUX BLESSES	Priorité 1	2	3

Domaine	Protection/Étude									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Elaboration	x									
Application		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contexte	Il arrive occasionnellement que des oiseaux soient trouvés et récupérés blessés plus ou moins gravement, ou malades (intoxication, empoisonnement). C'est le cas par exemple du Vautour percnoptère trouvé dans le Béarn en juin 2007 et apporté au centre de soins Hegalaldia à Ustaritz (64) où il est décédé suite à ce qui s'est révélé être une intoxication au Carbofuran. Cela concerne d'ailleurs les autres espèces de rapaces nécrophages. Ainsi, par exemple, en 2007/2008, deux gypaètes barbus ont été trouvés blessés dans les Pyrénées. Ils ont pu être pris en charge par le centre de soins local. Un des deux a finalement pu être relâché, équipé d'une balise GPS, l'autre ayant succombé à ses blessures. La mise en œuvre de ce relâcher a permis de mettre à jour la nécessité de définir un protocole type de relâcher permettant notamment de définir les conditions du relâcher, les responsabilités des intervenants et de préciser les autorisations administratives nécessaires (autorisation de transport, avis du CNPN,...).									
Description de l'action	Cette action s'articule autour de cinq axes : - Désigner nommément un vétérinaire référent qualifié pour chaque région et définir le réseau d'intervenants qualifiés pour suivre l'oiseau pendant sa convalescence jusqu'à son relâcher. - Etablir la responsabilité des intervenants aux différentes étapes du processus conduisant au relâcher. - Etablir une liste des autorisations nécessaires en fonction des actions effectuées (types de soins, prise de sang, pose de bagues, pose de balise, décoloration de plumes, transport,…) et demander ces autorisations. - Réaliser un protocole d'équipement/marquage des individus relâchés et assurer leur suivi. - Assurer le suivi des oiseaux qui ne peuvent pas être relâchés									
Régions concernées	Toutes les régions.									
Évaluation financière et moyens humains	Élaboration : 10 j (suivi annuel non quantifiable).									
Partenaires potentiels	Administrations, Etablissements publics, centres de soins, UFCS, vétérinaires, APN, Fédération Départementale des Chasseurs,….									
Financements mobilisables	État, Union européenne, conseils régional d'Aquitaine et autres collectivités territoriales, fondations, mécénat.									
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	Indicateurs de réalisation : rédaction du protocole de relâcher, « catalogue » de responsabilités, guide des démarches administratives. Indicateurs de participation : identification des centres de soins et des vétérinaires partenaires. Indicateurs d'efficacité : ratio oiseaux relâchés/oiseaux récupérés.									
Références										

Objectif 4. Étendre l’aire de distribution et faciliter les échanges d’individus entre les noyaux de population

Action 4.1	**Identifier les sites potentiels de présence et favoriser leur recolonisation**

Action 4.1	IDENTIFIER LES SITES POTENTIELS DE PRESENCE ET FAVORISER LEUR RECOLONISATION	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection/Étude									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contexte	Sans nier le fonctionnement constaté de la population française de vautours percnoptères en tant que métapopulation formée de deux noyaux principaux, l'objectif de cette action est de favoriser la formation d'une continuité de sites de reproduction entre les Pyrénées et le Sud-Est, des Pyrénées aux Alpes, et de favoriser les échanges entre les deux noyaux de population. L'ancienne aire de répartition historique du Vautour percnoptère, au début du XIXème siècle englobait le massif des Pyrénées et la totalité de la zone méditerranéenne, jusqu'aux contreforts des Alpes. Ces secteurs continuent à offrir par ailleurs certaines caractéristiques biogéographiques nécessaires à la présence de l'espèce, même si la forte régression du pastoralisme dans le sud-est a drastiquement réduit la ressource alimentaire nécessaire à l'espèce. Actuellement, les échanges entre la population pyrénéenne et la population du sud-est semblent limités, ce qui fragilise la population du sud-est dont les effectifs sont encore faibles. Les départements des Pyrénées-Orientales, de l'Aude, de l'Hérault et du Gard, qui apparaissent comme la clef de voûte primordiale dans l'existence d'un continuum des populations entre les Pyrénées et les Alpes, disposent à ce jour de peu de sites effectifs de reproduction du Vautour percnoptère. Si le seul site de reproduction dans l'Hérault semble bien stabilisé, les sites dans l'Aude demeurent instables, malgré les placettes alimentaires aménagées dans le cadre des programmes LIFE et POCTEFA. Les éléments considérés comme favorables à l'espèce pourront être basés sur des considérations historiques (présence avérée de l'espèce à partir de données bibliographiques fiables), mais aussi sur des éléments biogéographiques propres au Vautour percnoptère et sur l'amélioration des connaissances de la niche écologique de l'espèce.									
Description de l'action	Cette action comporte cinq axes, à savoir : - Cartographier les sites historiques et/ou les sites occasionnels sur la partie orientale des Pyrénées (11, 66) la partie occidentale du Sud-est et le sud du Massif central (34, 30, 13, 07, 48, 12) (cf. fiche « Action 2.1 »). - Organiser la mise en place prioritaire de placettes alimentaires sur les domaines vitaux concernés par ces sites (cf. fiche « Action 2.3 »). - En cas d'existence de sites Natura 2000, favoriser la mise en œuvre de MAET pour la restauration de milieux favorables à la prospection alimentaire de l'espèce (parcours pastoraux, régression de l'embroussaillement, placettes alimentaires « éleveur »). - Encourager la maîtrise de l'évolution de l'occupation du sol (progression des milieux artificialisés, des aménagements lourds) sur les domaines vitaux identifiés. - Promouvoir la « neutralisation » des réseaux électriques aériens sur les domaines vitaux identifiés. - Utiliser tous les outils disponibles (réglementation, communication, concertation, convention, etc.) pour supprimer les menaces dont la menace toxiquesur ce secteur clé pour le rétablissement de la continuité géographique de la population française du Vautour percnoptère.									
Régions concernées	Partie orientale des Pyrénées, partie occidentale du sud-est et Sud du Massif central .									
Évaluation financière et moyens humains	Complément d'inventaire des sites historiques et de sites potentiels : 4 000 € par an. Aménagement de placettes alimentaires : pris en charge dans le cadre de l'action 2.3. Maîtrise de l'évolution de l'occupation du sol et des causes de mortalité : prise en charge dans le cadre des actions 3.1, 3.2, 3.3, 5.1 et 5.2.									

Partenaires potentiels	Administrations, établissements publics, collectivités territoriales, APN, Fédération Départementales des Chasseurs,….
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	Indicateurs de réalisation : inventaires des sites historiques et potentiels réalisés, nombre de placettes alimentaires aménagées en fonction de ces sites. Indicateurs d'efficacité :, nombre de nouveaux couples territoriaux, dont nombre de nouveaux couples reproducteurs,.
Références	Synthèses annuelles et bilans du suivi de la population de vautours percnoptères des Pyrénées et dans le sud-est (Erick Kobierzycki, Cécile Ponchon).

Objectif 5. Favoriser la prise en compte du plan dans les politiques publiques

Action 5.1	**Insérer les recommandations du plan dans les politiques publiques**
Action 5.2	**Favoriser la prise de mesures réglementaires ou contractuelles pour préserver les sites de reproduction sensibles**

Action 5.1	INSERER LES RECOMMANDATIONS DU PLAN DANS LES POLITIQUES PUBLIQUES	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection/Communication									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Contexte

Le bilan réalisé à l'occasion de l'élaboration de la stratégie nationale pour la biodiversité a souligné l'intérêt des plans nationaux d'actions en les considérant «comme un levier ayant indéniablement contribué à la rationalisation des actions de conservation développées au bénéfice des espèces qu'ils concernent». Cependant, il a également mis en évidence la nécessité de rénover et de renforcer l'outil afin notamment de favoriser l'appropriation par les acteurs et l'intégration dans les politiques territoriales et sectorielles concernées (aménagement du territoire, urbanisme, agriculture).
Dans ce contexte, pour favoriser la bonne mise en œuvre des recommandations du plan national d'actions du Vautour percnoptère, il apparaît important d'assurer sa diffusion auprès de tous les acteurs concernés afin que ces recommandations soient déclinées et relayées dans les outils réglementaires et de planification de l'aménagement du territoire de chaque zone de présence de l'espèce.

Description de l'action

Cette action s'articule autour de cinq axes :

- Sous-action 1 : Rédaction d'une version simplifiée du PNA et diffusion par le Ministère chargé de la protection de la nature auprès des autres ministères, auprès des services déconcentrés de l'Etat et auprès des préfectures, des services environnement des conseils généraux et des conseils régionaux, animateurs de DOCOB N2000,….

- Sous-action 2 : Partage du diagnostic et responsabilisation : s'assurer que tous les organismes publics ou privés qui peuvent être, directement ou indirectement, concernés par le plan, aient été informés clairement et concrètement de ses dispositions et puissent se constituer partie prenante de sa mise en œuvre. Intégrer les collectivités territoriales partenaires aux divers comités de suivi du plan sur chaque massif (comités techniques et de pilotage), rencontrer chaque maire de commune et/ou chaque président de communauté de communes concernée par une zone de sensibilité majeure pour un porté à connaissance de la zone et du calendrier de sensibilité. Si possible, envoi annuel d'un courrier aux communes concernées avec rappel de l'existence de la ZSM et des résultats de la reproduction année n-1. Pour les communes bénéficiaires de convention de gestion, une information régulière sur l'état d'avancement de la reproduction sera assurée par l'opérateur technique du plan.

- Sous-action 3 : Complémentarité des financements publics : proposer l'inscription des actions du plan au titre des contrats d'objectifs Etat-Région. S'assurer de la compatibilité des aménagements (pistes,...) réalisés sur financements publics (agriculture, tourisme, forêt, environnement) avec les enjeux concernant le Vautour percnoptère et plus largement les autres rapaces disposant de PNA.

- Sous-action 4 : Rédaction d'un cahier des charges techniques (commun aux PNA Gypaète barbu, Vautour moine et Aigle de Bonelli) permettant la cohérence des aménagements, activités et mesures de gestion avec le maintien de l'espèce sur les sites sensibles : favoriser l'intégration des opérateurs du plan d'actions ou des gestionnaires partenaires du plan aux instances locales de concertation ou de décisions concernant les territoires ou les pratiques sportives, pastorales, forestières, cynégétiques,… (SDGC, CDS, Natura 2000,…). Intégrer les enjeux de l'espèce aux documents de planification des activités sises en Zone de Sensibilité Majeure (plans d'aménagement forestiers, baux et règlements de chasse, PDIPR,…).

	- Sous-action 5 : Réalisation et diffusion d'une plaquette de présentation du plan pour une meilleure communication.
Régions concernées	Toutes les régions.
Évaluation financière et moyens humains	Conception et diffusion des cahiers techniques et de la plaquette de présentation du plan : 15 000 €. Contribution des opérateurs à la diffusion du PNA, à la participation aux comités de pilotage des programmes locaux, etc. : 70 000 € (environ 20 journées par an).
Partenaires potentiels	Coordinateurs régionaux du plan, DREAL, établissements publics, collectivités territoriales, ATEN, DDTM, CRPF, fédérations de chasse, chambres d'agricultures, GDS, représentants des éleveurs, représentants des APN, gestionnaires d'espaces naturels, opérateurs et animateurs Natura 2000…
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	- Indicateurs de réalisation : cahier des charges technique rédigé, diffusion du plan réalisée, nombre de collectivités rencontrées. - Indicateurs d'efficacité : nombre de réunions de concertation réalisées, nombre d'avis sur sites et projets effectués, nombre de documents de planification intégrant les enjeux de l'espèce.
Références	

Action 5.2	PRENDRE DES MESURES REGLEMENTAIRES OU CONTRACTUELLES POUR PRESERVER LES SITES DE REPRODUCTION SENSIBLES, LES DORTOIRS	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Protection/Communication									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Contexte

Certains couples reproducteurs sont identifiés comme ayant un taux d'échec de la reproduction supérieur à 50 % (E. Kobierzycki, 2011). Ces couples particulièrement peu productifs n'ont pas toujours fait l'objet d'actions de sécurisation et restent donc particulièrement vulnérables au dérangement induit par certaines activités humaines, sources potentielles d'échec de la reproduction. Ces couples devront faire l'objet de mesures prioritaires.

Plus globalement, de nombreux sites de reproduction ou domaines vitaux sont exposés à des perturbations ou des dégradations pouvant remettre en cause le maintien des couples ou la réussite de leur reproduction.

Afin d'assurer la quiétude des sites de nidification de l'espèce, il convient, dans un contexte d'aménagement du territoire, de prendre certaines précautions pour permettre la cohabitation de l'espèce avec les activités humaines. Ces mêmes précautions devront être prises sur les sites de regroupements (dortoirs, sites de nourrissage utilisés de façon collective)

Ainsi, il revient à chaque opérateur local, en relation avec les DREAL et les divers partenaires institutionnels, associatifs ou socioprofessionnels, de rechercher les solutions les plus adéquates pour prévenir et remédier aux éventuelles nuisances.

Dans certains cas, ces mesures (et notamment celles à caractère réglementaire) pourront être développées à un échelon national, dans d'autres cas (notamment celles à caractère contractuel), elles seront à mettre en œuvre à une échelle locale.

Le choix d'un outil réglementaire spatial pourra être modulé selon les contextes locaux.

Description de l'action

Cette action vise à mettre en œuvre sur les Zones de Sensibilité Majeure, notamment celles considérées comme prioritaires, des mesures réglementaires ou contractuelles visant à préserver ces sites. Elle s'articule autour de trois axes :

- Sous-action 1 : Dresser la liste des mesures contractuelles et réglementaires déjà mises en place sur les territoires à Vautour percnoptère : dans le cadre de la mise en œuvre de la directive « Oiseaux », plusieurs documents d'objectifs ont inclus la problématique Vautour percnoptère et envisagé une série de mesures. La liste de ces mesures, associée à une première évaluation de leur efficacité, permettrait de pouvoir disposer d'un référentiel d'exemples. Une telle liste peut d'ailleurs être étendue à l'ensemble des grands rapaces rupestres de chaque massif (Aigle royal, Aigle de Bonelli, Gypaète barbu, etc…) pour pouvoir disposer d'un catalogue plus complet.

- Sous-action 2 : Analyser les mesures réglementaires les plus adaptées aux enjeux Vautour percnoptère. A travers une liste des outils réglementaires existants actuellement dans le Code de l'Environnement, rechercher les outils les plus adaptés et identifier les difficultés éventuelles. Dans certains cas, il pourrait être proposé un renforcement ou une modification (arrêté de biotope notamment) de la législation.

- Sous-action 3 : Mettre en place une aide technique à l'utilisation et à la mise en œuvre de ces mesures : un des éléments clés, pour la mise en œuvre de mesures contractuelles ou réglementaires est la bonne appréhension de la nature tant technique qu'administrative de ces mesures de façon à pouvoir évaluer à la fois leur faisabilité et leur applicabilité à une échelle locale. La rédaction d'un guide technique devrait permettre de combler cette lacune.

Régions concernées	Toutes les régions.
Évaluation financière et moyens humains	Cette action nécessitera majoritairement du temps de travail, difficile à estimer, de la part des coordinateurs de massif et des structures territoriales. Lors de la mise en place d'une mesure contractuelle locale, les financements seront à rechercher au cas par cas.
Partenaires potentiels	DREAL, DDT, établissements publics, collectivités locales, socioprofessionnels, usagers, Ministère chargé de la protection de la nature.
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	Indicateurs de réalisation/an : nombre de sites sensibles identifiés, nombre de sites faisant l'objet de dispositions contractuelles, nombre de sites faisant l'objet de dispositions réglementaires, nombre de sites pris en compte dans les DOCOB. Indicateurs d'efficacité : diminution du nombre de cas de dérangements, diminution du nombre d'infractions constatées sur les sites soumis à réglementation, régression des décantonnements des couples suite à la baisse des perturbations, nombre de couples montrant une régression du taux d'échec de la reproduction.
Références	E. Kobierzycki, 2011 : Le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) dans les Pyrénées françaises Synthèse et bilan du suivi de la population – Année 2011. Plan national de restauration du Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) 2002 – 2007. Bilan final. LPO mission Rapaces. Programme LIFE nature « restauration du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France » 2003-2008. Rapport technique d'activités final. LPO mission Rapaces. Plan national de restauration du Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) 2010-2019. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer. Arrêté n02001.02 Gt du Parc national des Cévennes, définissant une aire de protection en zone centrale du Parc, dans le vallon de l'Hort de Dieu, Commune de Valleraugue.

Objectif 6. Favoriser l’acceptation locale

Action 6.1	**Sensibiliser les publics**
Action 6.2	**S’insérer dans les champs de l’éducation et de la formation**

Action 6.1	SENSIBILISER LES PUBLICS (ELUS, SOCIO-PROFESSIONNELS, GESTIONNAIRES, GRAND PUBLIC,…)	Priorité 1	**2**	3

Domaine	Communication									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Contexte	Des actions de sensibilisation ont été mises en œuvre soit directement par les coordinateurs régionaux, soit par l'intermédiaire des structures partenaires des programmes. Des brochures, affiches, expositions, et des évènementiels ont vu le jour sur différents thèmes ou sites. Il convient à présent de renforcer toutes ces actions, de les inscrire culturellement au sein de chaque région en ciblant en priorité les acteurs potentiellement responsables des facteurs de mortalité et de dérangements (éleveurs, chasseurs, aménageurs, sportifs...) d'une part, et les usagers, représentants d'usagers, élus, propriétaires des sites de nidification occupés par l'espèce d'autre part. Toutes les actions doivent venir en soutien aux actions de protection, c'est-à-dire en priorité sur les zones concernées par des actions de conservation et en particulier sur les zones les plus sensibles pour l'espèce. En amont des actions de sensibilisation, cette espèce étant largement méconnue, il reste un travail important pour la hisser au rang d'espèce patrimoniale (la faire aimer, tout simplement).									
Description de l'action	Cette action est articulée autour de plusieurs axes: <u>Sous-action 1</u> : Développer ou actualiser les outils de communication d'un niveau national existants pour porter à connaissance l'existence du plan national d'actions : animation du site Internet, production d'une banque d'images libres de droit et mutualisées destinée à abonder tout projet de communication, production d'une plaquette d'information sur le plan (cf. action 5.1). <u>Sous-action 2</u> : Renforcer et harmoniser la communication à l'échelle de chaque région et à l'échelle nationale : créer, recréer ou renforcer une identité visuelle graphique de chaque programme de préservation de l'espèce en prenant en compte les représentations des publics cibles, développer des synergies avec les autres programmes ou plans nationaux d'actions d'autres espèces de rapaces, <u>Sous-action 3</u> : Développer des outils et des actions de communication en direction des publics cibles (élus, acteurs du tourisme, chasseurs, pratiquants de sports de nature, personnels RTE/EDF/ERDF, éleveurs, forestiers, aménageurs, survols motorisés, carriers,…). La co-construction des outils et des actions avec les représentants des publics cibles sera privilégiée en vue de maximiser l'appropriation des enjeux : - développer des outils actualisables de porter à connaissance et de prise en compte des domaines vitaux et des ZSM pour les acteurs cibles (Extranet,…), - favoriser la réalisation d'articles ou de dossiers au sein de la presse propre à chaque cible et d'outils d'informations internes propres aux publics cibles, mobiliser les médias, - animer et diffuser les outils existants, proposer un événementiel bisannuel autour du Vautour percnoptère sur chacune des régions et diffuser une information régulière via Internet. <u>Sous-action 4</u> : Valoriser les initiatives de préservation : promouvoir ou initier des investissements destinés à une valorisation des territoires où une démarche de préservation en relation avec l'espèce a été engagée. <u>Sous-action 5</u> : Développer les projets pédagogiques dans les établissements scolaires en valorisant notamment le suivi télémétrique de l'espèce. <u>Sous-action 6</u> : Engager ces actions de communication en s'appuyant préalablement sur une enquête des représentations des publics cibles.									

	Sous-action 7 : Définir les outils communs d'évaluation des actions et des outils de communication en amont des actions.
Régions concernées	Toutes les régions.
Évaluation financière et moyens humains	20 000 euros/ an par région, soit 400 000 € pour les deux régions et pour la durée du plan, de nombreux outils existants déjà.
Partenaires potentiels	Administrations, établissements publics, APN, associations d'éducation à l'environnement, acteurs cibles des actions de communication, Fédération Départementale des Chasseurs…
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations, mécènes.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	Indicateurs de réalisation/an : nombre et variété des outils réalisés et diffusés. Indicateurs d'efficacité : fréquence des visites et des consultations des sites Internet, nombre d'articles de presse et nombre de participants aux divers animations/évènementiels produits, suivi des outils d'évaluation.
Références	Sites Internet : http://rapaces.lpo.fr/vautour-percnoptere / www.pourdespyreneesvivantes.fr / www.cpn2007.org/-L-association-Goupil-Connexion / www.saiak.com/vautour-percnoptere.html /

Action 6.2	S'insérer dans les champs de l'éducation et de la formation	Priorité 1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contexte	Les formations qualifiantes ou diplômantes dispensées auprès des socioprofessionnels de l'aire de répartition, ainsi qu'auprès des enfants et adultes par l'éducation nationale, sont des moments privilégiés pour les publics pour acquérir un certain nombre de savoirs, savoirs faire et savoirs être relatifs à la préservation d'espèces ou d'espaces. Être intégré à ces moyens d'éducation et de formation est une garantie d'efficacité de diffusion du message. Pour cela il est toutefois nécessaire de replacer le Vautour percnoptère dans le cortège des espèces présentes en montagne et basse montagne ainsi qu'au sein de son habitat. Le Vautour percnoptère, comme les autres grands rapaces rupestres, est alors un moyen d'éduquer ou de former à la gestion de l'espace montagnard. Dans chaque région, les opérateurs du PNA, en régie ou en créant un réseau d'acteurs (réseau Éducation Pyrénées Vivantes) ont développé des partenariats avec des organismes de formation pour mettre en œuvre des actions d'éducation ayant pour support le Vautour percnoptère.									
Description de l'action	Les actions sont envisagées dans un souci de cohérence avec les opérations développées à l'occasion des autres PNA en faveur des rapaces nécrophages (Vautour moine, Gypaète barbu, Milan royal,…). Ces actions se déclinent en trois axes : <u>Sous-action 1</u> : Poursuivre les efforts qui replacent le Vautour percnoptère dans le champ de l'éducation à l'environnement : - Poursuivre le développement de projets pédagogiques en lien avec l'espèce (cf. fiche « Action 6.1 »), - Actualiser les outils pédagogiques disponibles (cf. fiche « Action 6.1 »), - Développer avec l'éducation nationale et les ministères des actions de formation (agriculture, éducation, jeunesse et sport) des partenariats destinés à officialiser les interventions au sein des processus de formation ou d'éducation existants (lycées agricoles, écoles vétérinaires,…). <u>Sous-action 2</u> : Poursuivre et/ou développer la formation des usagers : - Intervenir dans les formations initiales ou continues qualifiantes et/ou diplômantes existantes (BE, AMM, BAPAAT, BPJEPS, ONCFS, ONF, formations agricoles notamment les filières de l'élevage…) et dans les formations de cadres bénévoles dispensées par certaines fédérations d'usagers (chasse, sports de nature en particulier), - Initier des partenariats sur des volets formation avec des organismes de tourisme de nature, avec des réseaux d'animateurs de sites N2000, des techniciens de Chambre d'Agriculture, de groupements et fédérations pastoraux, techniciens EDF/ERDF/RTE, gendarmes chargés des enquêtes environnement…									
Régions concernées	Toutes les régions.									
Évaluation financière et moyens humains	Développement de projets ou d'actions de formation : Coût d'un projet pédagogique : 2 500 € (interventions, déplacements, matériel) Objectifs par région : 5 projets/an : 12 500 € par région/an Investissement outils : 3 000 € /an/région									
Partenaires potentiels	Administrations, établissements publics, Éducation Nationale, organismes de formation, APN, Fédération Départementale des Chasseurs…									
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations.									
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	Indicateurs de réalisation/an : nombre et variété des formations et projets pédagogiques développés. Indicateurs d'efficacité au terme du PNA : intégration de volets de sensibilisation sur les rapaces dans les cursus de formation, appropriation de l'information par les acteurs ayant bénéficié des communications.									
Références										

Objectif 7. Coordonner les actions et favoriser la coopération pour la conservation du Vautour percnoptère

Action 7.1	**Gérer, préserver et valoriser les données acquises**
Action 7.2	**Diffuser les connaissances et animer les réseaux nationaux**
Action 7.3	**Coopérer aux programmes de conservation internationaux**

Action 7.1	GERER, PRESERVER ET VALORISER LES DONNEES ACQUISES	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication/Étude									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contexte	Depuis le commencement du PNA Vautour percnoptère en 2002 et du LIFE Nature en 2003, de très nombreuses informations ont pu être collectées, mais en l'absence d'une organisation nationale des démarches de collecte, de stockage et de mise à disposition des données. Celles-ci n'ont pas été suffisamment utilisées et valorisées. Ce problème n'est pas spécifique au Vautour percnoptère, la restauration et la protection des populations des grands rapaces ayant nécessité des actions urgentes et prioritaires par rapport à la gestion des données et aux études. Cet état de fait doit être corrigé.									
Description de l'action	Les objectifs d'une base de données géographiques sont : • l'harmonisation et la structuration de données hétérogènes ; • le stockage et la sauvegarde de ces données ; • l'interrogation, le croisement et l'analyse des données ; • la valorisation des données et du travail des observateurs (amélioration des connaissances et des mesures de gestion et de protection). Cette action se décompose en trois sous-actions : <u>Sous-action 1</u> : Harmoniser les protocoles de collecte et de restitution des données. Il s'agit donc de définir un type de base de données et son mode d'administration, un système de saisie, un système de protection, les principes de valorisation et de diffusion. <u>Sous-action 2</u> : Créer un site Internet spécifique. Différents masques de saisies pourront être élaborés et proposés selon le type d'information à saisir (descriptifs sites, suivis, surveillance, etc.), accessibles à tout visiteur ou aux visiteurs autorisés selon le sujet traité. Prévoir la compatibilité ou l'interfacage de cette base de données avec les autres bases de données actuellement utilisées. <u>Sous-action 3</u> : Avoir une approche transversale consistant à créer un site « nécrophages rupestres » vautours percnoptère, moine et fauve et Gypaète barbu.									
Régions concernées	Toutes les régions.									
Évaluation financière et moyens humains	Préparation, élaboration du SIG et de la base de données associée 30 000 € Gestion technique de la base de données : 1 000 € par an									
Partenaires potentiels	DREAL, Réseau de suivi national et régional, MNHN.									
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations.									
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	Indicateurs de réalisation : date d'existence et de mise à disposition officielle de la base de données. Indicateurs d'efficacité : nombre de données enregistrées dans la base (annuellement et cumulées), nombre annuelle de visiteurs, nombre de documents (scientifiques, techniques ou pédagogiques) réalisés annuellement grâce à la base de données (citation obligatoire).									
Références	Élaboration d'une base de données nationale (ACCESS). Lien vers un SIG (MapInfo) et exemples d'analyses spatiales dans le cadre du Plan National de restauration du Vautour percnoptère en France. Émilie Dumont-Dayot, Certificat de géomatique Septembre 2004.									

Action 7.2	DIFFUSER LES CONNAISSANCES ET ANIMER LES RESEAUX NATIONAUX	Priorité 1	2	3

Domaine	Communication									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contexte	Un site Internet LPO dédié au Vautour percnoptère est mis en ligne depuis quelques années. Cet outil de sensibilisation et de communication est destiné au grand public et aux acteurs de la conservation nationaux et internationaux. Un bulletin d'information, le Percnoptère-Info, est réalisé et diffusé aux acteurs de la conservation du Vautour percnoptère en France. Dans ce bulletin figurent les bilans annuels de la reproduction, les synthèses des actions de protection, de sensibilisation, et de communication menées par les différents acteurs nationaux, ainsi que des informations sur les études et programmes étrangers. L'animation des réseaux pyrénéens a pris de l'ampleur au fur et à mesure des années avec notamment la mise en place du programme Interreg « Pyrénées vivantes » puis du programme POCTEFA. L'animation du réseau sud-est s'est structurée depuis la nomination en 2009 d'un opérateur régional (CEN PACA). Cette structuration avait été amorcée depuis la mise en place du programme LIFE.									
Description de l'action	Cette action se décline selon plusieurs axes : <u>Sous-action 1</u> : Site Internet.Dans le cadre du plan national d'actions, le site Internet actuel devra être remanié afin de faciliter sa relation directe avec le Plan National d'Actions et de valoriser le travail des opérateurs régionaux. Une charte graphique spécifique devrait favoriser cette lisibilité (actuellement, site trop identifé LPO et non pas PNA Vautour percnoptère) Ce nouveau site pourra prévoir un extranet permettant un accés sécurisé aux données les plus sensibles (ZSM notamment). <u>Sous-action 2</u> : Bulletin d'information : la parution d'un bulletin d'information de 4 à 6 pages est également prioritaire pour maintenir le lien entre les acteurs de la conservation. Là encore sa charte graphique devra être remaniée pour les mêmes raisons que le site internet. Une parution régulière annuelle est indispensable pour responsabiliser le réseau et permettre ainsi une information régulière de l'ensemble des acteurs du plan. Le réseau et les partenaires du comité de pilotage national seront sollicités pour le recueil des articles. Le bulletin sera diffusé auprès des acteurs de la conservation de l'espèce, des gestionnaires de sites, des collectivités, etc… et doit être disponible sur le site internet dédié. <u>Sous-action 3</u> : Rencontre annuelle : une rencontre annuelle des acteurs des deux régions sera programmée chaque année indépendamment du comité de pilotage. Le programme des interventions et ateliers de travail, sera largement diffusé. Un compte-rendu de ces rencontres devra ensuite être publié.									
Régions concernées	Toutes les régions.									
Évaluation financière et moyens humains	Coût de gestion du site internet 2 000 € par an (site internet déjà existant) Coût du bulletin : 4 000 € par an Coût de la rencontre annuelle 2 000 €									
Partenaires potentiels	Etat, Associations, naturalistes, scientifiques, collectivités,...									
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales, fondations.									
Indicateurs du suivi et de	Indicateurs de réalisation : nombre de mises à jour du site Internet, nombre de bulletins édités.									

l'évaluation	Indicateurs d'efficacité : fréquentation annuelle du site Internet, nombre de participants à la réunion annuelle.
Références	

Action 7.3	COOPERER AUX PROGRAMMES DE CONSERVATION INTERNATIONAUX	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Communication/Protection									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Contexte

La fondation pour la conservation des vautours, issue du regroupement de la FCBV (fondation pour la conservation du Gypaète barbu) et de la BVCF (fondation pour la conservation du Vautour moine), va continuer les actions sur ces 2 espèces mais aussi développer une stratégie européenne de conservation des 2 autres espèces de vautours européens, le Vautour fauve et le Vautour percnoptère. Ainsi le Ministère chargé de la protection de la nature et la DREAL coordonnatrice, en liaison avec les membres du Comité de pilotage du plan national d'actions en faveur du Vautour percnoptère, doivent être partie prenante de ces réflexions internationales afin de pouvoir, pour chacune des populations françaises, tenir compte des politiques internationales recommandées.

Un plan d'action européen est également en cours, programmé jusqu'en 2018.

-Onze projets LIFE ont été développés ces dernières années spécifiquement pour le Vautour percnoptère ou sur des thématiques le concernant directement, dans différents pays d'Europe (Espagne, France, Italie, Bulgarie et Grèce). Sur ces 11 projets, 4 sont encore en cours :

* LIFE10 NAT/BG/000152 : Return of the Neophron - Urgent measures to secure survival of the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in Bulgaria and Greece.
* LIFE08 NAT/E/000062 : VENENO NO - Action to fight illegal poison use in the natural environment in Spain.
* LIFE09 NAT/ES/000533 : Innovation against poison - Innovative actions against illegal poisoning in EU Mediterranean pilot areas.
* LIFE07 NAT/IT/000436 : ANTIDOTO - A new strategy against the poisoning of large carnivores and scavengers raptors.

Dans tous ces pays, des programmes de suivi des populations et de leur productivité sont mis en place.

Le Vautour percnoptère est aussi pris en compte dans le BVAP (Balkan Vulture Action Plan), plan d'action pour la restauration et la conservation des vautours dans la péninsule des Balkans et les régions adjacentes. Ce plan concerne l'Albanie, la Bosnie Herzégovine, la Bulgarie, la Croatie, Chypre, la Grèce, la Macédoine, le Montenegro, la Roumanie, la Serbie, la Turquie et l'Ukraine.

Les vautours s'affranchissant des frontières administratives, il importe de consolider les échanges et les expériences, voire de développer les partenariats avec les institutions des pays voisins qui agissent pour des causes similaires, mais aussi avec les pays plus éloignés dont l'expérience acquise ne peut qu'enrichir les démarches pour la préservation et la protection de la population européenne de l'espèce.

Au niveau pyrénéen, la stratégie pyrénéenne de valorisation de la biodiversité (SPVB) propose la prise en compte à l'échelle du massif de l'ensemble des plans Nationaux d'Actions, notamment sur les aspects valorisation, communication et éducation.

Description de l'action

Cette action se décompose en plusieurs sous actions :

Sous-action 1 : Développer des supports de communication communs dans les zones transfrontalières (ex. pour le massif des Pyrénées, versant nord et sud).

Sous-action 2 : Développer dans les Pyrénées, les échanges franco-espagnols. Susciter et soutenir des initiatives visant à tendre vers une préservation partagée de l'espèce sur l'ensemble du massif des Pyrénées (programme franco-espagnol POCTEFA) et en relation avec les autres sites de présence de l'espèce sur la péninsule ibérique.

	Sous-action 3 : Organiser des échanges professionnels sur la base de formations techniques et logistiques sur des problématiques telles que : les placettes d'alimentation, le poison, l'électrocution, les risques éoliens, etc. Sous-action 4 : Organiser des échanges socioculturels et économiques sur la perception et l'acceptation locale des vautours : échanges qui pourraient prendre la forme de visites de terrain avec des élus, représentants d'administrations, professionnels du tourisme, etc. Cette action ne peut être réalisée que par des professionnels sous la forme d'une enquête sociologique. Elle doit servir les objectifs de communication. Sous-action 5 : Participer aux rencontres annuelles de la Vulture Conservation Foundation. Sous-action 6 : Organiser la collaboration scientifique, technique et culturelle depuis les régions de reproduction françaises jusqu'aux zones d'hivernage en passant par les voies migratoires (cf. fiche action 1.6). Envisager par exemple l'étude de la migration en se basant sur les techniques de suivi GPS
Régions concernées	Toutes les régions.
Évaluation financière et moyens humains	5 000 € à 10 000 € par an selon les actions en cours.
Partenaires potentiels	VCF, administrations, APN, chercheurs, experts internationaux et tous les acteurs concernés par la gestion et la conservation du Vautour percnoptère au-delà de nos frontières (Espagne, Maroc, Algérie, Mali et Mauritanie, etc.).
Financements mobilisables	État, Union européenne, Collectivités territoriales.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	Indicateurs de réalisation : nombre de réunions de la VCF, de séminaires, de formations et de colloques sur la protection et la gestion du Vautour percnoptère. Indicateurs d'efficacité : nombre de programmes internationaux mis en place, publication d'actes de séminaires, de comptes rendus de réunions et de rencontres, de retour médiatique sur les échanges entre structures de plusieurs pays.
Références	Iñigo A., Barov B., Orhun C., Gallo-Orsi U., 2008: Action plan for the Egyptian Vulture *Neophron percnopterus* in the European Union. BirdLife International. European Commission. The European Antipoison Programme of the VCF. SIBLET J.-P., 2008 : Avis sur la cohérence des plans d'action européens pour le Phragmite aquatique, le Vautour percnoptère et le Rollier d'Europe avec les stratégies de conservation mises en œuvre en France. Service du patrimoine naturel, Muséum national, Rapport SPNMNHN n°12, 9 p. Andreotti A. et Leonardi G. (a cura di), 2009 - Piano d'azione nazionale per il Capovaccaio (*Neophron percnopterus*). Quad. Cons. Natura, 30, Min. Ambiente - ISPRA. Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. Rapport 2011.

Objectif 8. Bilan et évaluation du plan

Action 8.1	**Bilan et évaluation du plan**

Action 8.1	BILAN DU PLAN ET EVALUATION	Priorité		
		1	2	3

Domaine	Étude / Protection / Communication									
Calendrier	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Sous-action 1	x	x	x	x		x	x	x	x	
Sous-action 2					x					
Sous-action 3										x

Contexte

Le Vautour percnoptère étant une espèce longévive à reproduction tardive (1ère reproduction vers l'âge de 4 à 6 ans), le plan national d'actions est programmé sur 10 ans et non 5 (durée classique des plans d'actions).
Comme tous les plans d'actions, un bilan annuel doit être réalisé ainsi qu'un bilan global en fin de plan. Ce bilan global se décline en :

- une synthèse technique et financière réalisée par l'opérateur national du plan d'actions,
- une évaluation réalisée par une personne ou un organisme indépendant(e).

Cependant, une évaluation à mi-parcours (2019) sera réalisée par l'opérateur pour permettre, si nécessaire, des réajustements dans les différentes actions programmées.

Description de l'action

Cette action comporte 3 sous actions, à savoir :

Sous-action 1 : Synthèses techniques et financières annuelles : pour assurer le suivi et l'évaluation du plan, le comité de pilotage national se réunit en fin d'année et examine l'ensemble des actions réalisées. Pour préparer ce débat, une synthèse annuelle est élaborée par l'opérateur qui centralise et synthétise les informations fournies par les divers partenaires impliqués sur le territoire national. Ce document permet au comité de pilotage de définir les orientations stratégiques pour l'année suivante.

Ce rapport annuel propose fiche par fiche :

- Un bilan des réalisations en indiquant l'état d'avancement et les difficultés rencontrées
- Un bilan financier et/ou une évaluation des moyens humains mobilisés.
- Une proposition de programmation des actions pour l'année suivante.

Pour tenir compte du calendrier des actions de terrain, les réunions du comité de pilotage national se tiendront préférentiellement au 1er trimestre de l'année. Par conséquent, les réunions des comités de pilotage régionaux devront être organisées en amont en début d'année. Afin de transmettre le bilan annuel au comité de pilotage national au moins deux semaines avant sa réunion annuelle, les bilans régionaux devront être transmis à l'opérateur au plus tard à la mi-janvier. Les évaluations intermédiaires locales et le bilan national pourront être consultés par tous les acteurs du plan national d'actions sur le site Internet dédié (cf. action 7.2). La DREAL coordinatrice disposera de ces documents sous format papier et sous format informatique (fichier pdf)

Sous-action 2 : Bilan et évaluation à mi-parcours : une évaluation du plan sera effectuée à mi-parcours de sa période de mise en œuvre, soit en 2019. L'objectif est d'établir un bilan intermédiaire des actions réalisées et de définir les éventuels réajustements aux actions entreprises dans ce plan en fonction des résultats obtenus, ainsi que des moyens humains et financiers mobilisés par rapport aux prévisions initiales.

Sous-action 3 : Bilan et évaluation finale : une évaluation du plan sera effectuée à l'issue de sa période de mise en œuvre, en 2024 . L'objectif est d'établir un bilan complet du plan national d'actions, et de définir les éventuelles suites à donner aux actions entreprises dans ce plan. L'évaluation fera le point sur les résultats en termes de conservation (évolution des populations) et de connaissances acquises. Cette évaluation technique et scientifique portera sur les différentes actions de conservation, de suivi et de recherches. L'efficacité du plan sera mesurée au regard de l'état de conservation de l'espèce en début et fin de plan. Le jeu des acteurs sera également analysé. Sur le plan pratique, la synergie entre les acteurs nationaux, la coopération avec les organismes gestionnaires, les échanges avec l'étranger, la sensibilisation et la

	communication envers le grand public, sont des axes majeurs à prendre en compte pour estimer le bon déroulement du plan et mettre en évidence les dysfonctionnements éventuels. Un bilan financier, intégrant une estimation du bénévolat valorisé, sera également réalisé. Le bilan des différents objectifs et le résumé des points essentiels de l'évaluation constitueront des pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel nouveau plan d'actions, si la nécessité de celui-ci en a été démontrée.
Régions concernées	Toutes les régions.
Évaluation financière et moyens humains	Coût total : 60 000 €, soit, Bilan annuel : 2 500 € Bilan/évaluation à 5 ans : 10 000 € Bilan à 10 ans : 5 000 € Évaluation finale : 25 000 €
Partenaires potentiels	Coordinateurs, Ministère en charge de l'écologie, prestataire extérieur pour l'évaluation finale.
Financements mobilisables	État.
Indicateurs du suivi et de l'évaluation	Mise à disposition de tous les acteurs du PNA, sur un site internet réservé, des bilans annuels et de l'évaluation à 5 ans. Transmission de l'évaluation finale au comité de pilotage.
Références	

DOCUMENTATION

Plan National de Restauration du Vautour percnoptère (*Neophron Percnopterus*) 2002-2007

- Gallardo M. et Penteriani V., 2002 : Plan National de Restauration du Vautour percnoptère (Neophron Percnopterus) en France 2002-2007. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement / Direction de la Nature et des Paysages.
- Plet G. et Kobierzycki E., 2007 : Bilan final. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.
- Plet G., 2007 : Synthèse des actions de conservation et de communication. LPO Mission Rapaces.
- Les rapports annuels d'activités et compte rendu des comités de pilotage.

LIFE Nature (LIFE03NAT/F/000103) : restauration du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France.

- P. Orabi, 2008 : Rapport technique d'activités final. LPO Mission Rapaces.
- P. Orabi, 2008 : Document de vulgarisation du rapport technique d'activités final. LPO Mission Rapaces.
- P. Orabi, 2008 : Après LIFE – Plan de conservation. LPO Mission Rapaces.
- L'ensemble des rapports annuels d'avancement des différents opérateurs du programme LIFE.
- Les actes des différents séminaires organisés dans le cadre du LIFE :
  - COLLECTF. 2004. Actes 1. Séminaire « Placettes d'alimentation mises en œuvre à l'attention des rapaces nécrophages ». 14 et 15 juin 2004. Château de Peyrelerau. LIFE 03 NAT/F/000/03 « Restauration du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France »
  - COLLECTF. 2005. Actes 2. Séminaire « Les conflits d'usage ». 16 et 17 juin 2005. Goult. LIFE 03 NAT/F/000/03 « Restauration du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France »
  - COLLECTF. 2006. Actes 3. Séminaire « Risques d'intoxication des rapaces ». 22 et 23 juin 2006. Site du Pont du Gard. LIFE 03 NAT/F/000/03 « Restauration du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France »
  - COLLECTF. 2008. Actes 4. Séminaire « Bilan et perspectives du LIFE percnoptère français ». 31 janvier et 1er février 2008. Site du Pont du Gard. LIFE 03 NAT/F/000/03 « Restauration du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France »
- Différents travaux thématiques réalisés dans le cadre du LIFE

Ainsi que

- Anonyme, 2011 : Directrices técnicas para la gestión de la alimentación de especies necrófagas en España. Documento aprobado por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente 13 de julio de 2011.
- Champion J.L. et Bulot M. 2005 : Enquête sur les traitements antiparasitaires réalisés au sein des troupeaux de ruminants domestiques du parc du Luberon et toxicité pour les insectes coprophages. Groupement de défense sanitaire ovin et caprin du Vaucluse. 12 p
- Eon L. et al. 2006 : Rapport d'action A7 du LIFE. Site n°5 « Crau et marais ». Enquête sur les pratiques sanitaires appliquées au cheptel. 23 p.
- Gauld A. 2006 : IFR101, CNRS.
- Giroud L. 2006 : Démarches liées à la réintroduction d'espèces animales sauvages : exemple de la réimplantation du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France. (Diplôme de docteur vétérinaire). Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. Université Claude Bernard - Lyon I. 116 p.
- Icard J. 2006 : Contribution à la mise au point du suivi photographique de la fréquentation des placettes d'alimentation par le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus percnopterus*) et du suivi vidéographique de ses aires de nidification dans le Parc Naturel Régional du Luberon. (Master 2. Sciences de l'Environnement Terrestre). Université d'Aix-Marseille III Faculté des sciences et techniques de St Jérôme. 15 p.
- Joncour G. et Le Dréan-Quenec'hdu S., 2010 : Les traitements vétérinaires peuvent avoir un impact délétère sur les oiseaux charognards. Conférence « Exposition de la faune sauvage aux

traitements vétérinaires ou phytosanitaires et ses conséquences, à travers quelques exemples », présentée aux journées de la SNGTV à Lille, reprise dans un article de Lorenza Richard paru dans “La Semaine Vétérinaire - N°1417”.

- Texier M. 2006 : Pratiques sanitaires en élevage ovin et caprin dans les Grands Causses et impacts sur les populations de rapaces nécrophages. (Diplôme de docteur vétérinaire). école Nationale Vétérinaire de Lyon. Université Claude Bernard - Lyon I. 169 p.

Publications spécifiques :

- Percnoptère info, n^{os} 1 à 13 – réalisé par la LPO Mission Rapaces.
- Les Cahiers de la Surveillance, 1998 à 2010 – réalisé par la LPO Mission Rapaces.
- Erick Kobierzycki : rapports sur les suivis annuels et bilans de la reproduction du Vautour percnoptère dans les Pyrénées françaises, de 2003 à 2012.
- Max Gallardo : bilans annuels de la reproduction du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France, de 2003 à 2009.
- Cécile Ponchon : Synthèse et bilan de la saison de reproduction du Vautour percnoptère dans le sud-est de la France, années 2010 à 2012.

Liste (non exhaustive) des principaux sites consultés :

Pyrénées (nord et sud) : http://www.pirineosostenible.eu/index.php/fr (en français, castillan, basque ou catalan)
Méditerranée : http://www.raptormigration.org/MEDRAPTORS%20-%20Page%201.htm (en italien et en anglais)

France: http://rapaces.lpo.fr/vautour-percnoptere
http://www.pourdespyreneesvivantes.fr/pages.php?F2=2
http://saiak.com/fr/ikertu-espezieak/sai-zuria/ (en français ou en basque)
http://observatoire-rapaces.lpo.fr/index.php?m_id=20068
http://observatoire-rapaces.lpo.fr/
http://www.animal-services.com/vautours/

Espagne : http://www.seguimientodeaves.org/_atlas/subfConsultasGen.php?TIPO_CON=1 (en espagnol)
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem (en espagnol)
(a5664a214f73c3df81d8899661525ea0/?vgnextoid=a93a2b7b3b42a110VgnVCM1000000624e50
aRCRD&vgnextchannel=05cb84f252eac110VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es)
http://cercador.gencat.cat/cercador/AppJava/index.jsp?q=Aufrany (en catalan)
http://www.alimochefuerteventura.com/ (en espagnol ou en anglais)
http://www.elviajedelalimoche.com/ (en espagnol ou en anglais)
http://www.birdcadiz.com/?s=Neophron+percnopterus (en espagnol)
http://aves-extremadura.blogspot.fr/search/label/alimoche (en espagnol ou en anglais)
http://www.ebd.csic.es/carnivoros/personal/donazar/joseadonazar/scientific.html (en anglais)
http://paslopez.wordpress.com/ (en anglais)
http://www.ebd.csic.es/carnivoros/personal/carrete/martina/publi.html (en anglais)

Italie : http://www.capovaccaio.it/sito2/italiano/indexit.htm (en italien)
http://www.lifegargano.it/ (en italien)

Balkans : http://www.balkanvultures.net/ (en anglais)
Bulgarie : http://www.neophron.bspb.org/index-en.html (en bulgare ou en anglais)
Bulgarie et Grèce : http://www.lifeNeophron.eu (en bulgare, en grec ou en anglais)
Géorgie : http://www.batumiraptorcount.org/ (en anglais)
http://www.bcug.narod.ru/records.html (en anglais)

Turquie : http://www.dogadernegi.org/yayinlarimiz.aspx (en turque)
http://www.neophron.bspb.org/news-en/100416.html (en anglais)
http://www.neophron.bspb.org/news-en/090924.html (en anglais)

Europe : http://www.europeanraptors.org/raptors/egyptian_vulture.html (en anglais)

Arabie : http://hawar-islands.com/distmaps/birdsofpreyowlsarabia.html (en anglais)

Ethiopie : http://www.neophron.bspb.org/news-en/101222.html
Soudan : http://www.neophron.bspb.org/news-en/101011.html
http://www.neophron.bspb.org/news-en/101005.html
Tchad : http://www.neophron.bspb.org/news-en/101119.html

Asie : http://www.vulturedeclines.org/page5.html (en anglais)

http://www.raptors-international.org/index.html

BIBLIOGRAPHIE

1 - Abuladze A., Kandaurov A., Eligulashvili B., 2011 : Seasonal migrations of birds of prey across Géorgie : results of the long term studies. In ‘‘The Birds of Prey and Owls of Caucasus’’, International conference, 26-29 October 2011 Tbilisi, Abastumani, Georgia.

2 - Aghababyan K., Ananyan V., 2011 : Assessment of the Conservation Status of Egyptian Vulture (Neophron percnopterus) in Armenia. In ‘‘The Birds of Prey and Owls of Caucasus’’, International conference, 26-29 October 2011 Tbilisi, Abastumani, Georgia.

3 - Agostini N., Premuda G., Mellone U., Panuccio M., Logozzo D., Bassi E., Cocchi L. 2004. Crossing the sea en route to Africa : autumn migration of some Accipitriformes over two Central Mediterranean islands. Ring 26, 2, p. 71-78.

4 - Agostini N., Logozzo D. & Panuccio M., 2000 : The island of Marettimo (Italy), important bird area for the autumn migration of raptors. Avocetta, 24.

5 - Agudo, R., Alcaide M., Rico C., Lemus J.A., Blanco G., Hiraldo F. et Donázar J. A., 2011 : Major histocompatibility complex variation in insular populations of the Egyptian vulture: inferences about the roles of genetic drift and selection. Molecular Ecology 20.

6 - Agudo, R., Rico C., Hiraldo, F. and Donázar J. A., 2010a : Evidence of connectivity between continental and differentiated insular populations in a highly mobile species. Diversity and Distributions 17.

7 - Agudo R; Rico C; Vila C; Hiraldo F; Donzar JA., 2010b : The role of humans in the diversification of a threatened island raptor. BMC Evolutionary Biology 10.

8 - Agudo, R., Roques, S., Galarza, J.A., Rico, C., Hiraldo, F., Donázar, J.A., 2008 : Isolation and characterization of 18 microsatellite loci in the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*). Conservation Genetics 9 (5).

9 - Akçakaya, H.R., G. Mills, and C. P. Doncaster. 2007. The role of metapopulations in conservation. Pages 64-84 in Key Topics in Conservation Biology. D.W. Macdonald and K. Service, editors. Blackwell Publishing.

10 - Álvarez, F., Ugarte, J., Vázquez, J. et Aierbe, T., 2009 : Distribución y reproducción del Alimoche común (*Neophron percnopterus*) en Gipuzkoa. Munibe (Ciencias naturales-Natur zientziak) Nº 57

11 - Anadón, JD, Sánchez-Zapata, JA; Carrete, M; Donazar, JA; Hiraldo, F., 2010 : Large-scale human effects on an arid African raptor community. Animal Conservation 13.

12 - Anderson M.D., Piper S.E. et Swan G.E., 2005 : Non-steroidal anti-inflammatory drug use in South Africa and possible effects on vultures. South African Journal of Science 101, News & Views.

13 - Angelov, I., 2011 : : Rettungsaktion auf dem Balkan: Schmutzgeier in Bulgarien. Der Falke 9.

14 - Angelov, I., Hashim, I. et Oppel, S., 2012. Persistent electrocution mortality of Egyptian Vultures Neophron percnopterus over 28 years in East Africa. BirdLife International, 2012.

15 - Andreassen, H.P., Ims, R.A., Stenseth, N.C. et Yoccoz, N.G., 1993 : Investing space use by means of radio telemetry and other methods : a methodological guide. In : The biology of lemmings. Stenseth N.C. & Ims R.A. (EDS.) academic press, London.

16 - Baral, N. et. Gautam R, 2007 : Ecological Studies on Three Endangered Vulture Species in the Pokhara Valley, Nepal. The Peregrine Fund World Center for Birds of Prey, USA.

17 - Barnes, K.N, 2000. The Eskom Red Data Book of Birds of South Africa, Lesotho and Swaziland. BirdLife South Africa.

18 - Benítez, J.R.; Cortés-Avizanda, A.; Ávila, E.; García, R., 2009 : Efectos de la creación de un muladar en la conservación de una población de alimoche Neophron percnopterus en Andalucía (Sur de España). En « *Buitres, muladares y legislación sanitaria: perpesctivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación* ». Sociedad de Ciencias Aranzadi (ed.). Munibe. Suplemento: Gehigarria 29.

19 - Benitez J.R., Donazar J.A, De la Riva M., Hiraldo, F., Hernandez F., Ceballos O., Barcell M., Grande J.M., Sanchez-Zapata J.A., 2004a : Tras la pista del alimoche en Africa. Quercus 222.

20 - Benítez, J.R., Sánchez-Zapata, J.A., de la Riva, M., Hernández, F.J., Carrete, M. y Donázar, J.A., 2004b : Demografía y conservación del alimoche (*Neophron percnopterus*) en el sistema bético occidental. Revista de la Sociedad Gaditana de Historia Natural IV.

21 - Benítez, J.R., Lobón, M., Belmonte, J., Rebolledo, F., Carrasco, M.L., Barcell, M., 2004c : El alimoche (*Neophron percnopterus*) en el campo de Gibraltar. Un proceso de extinción local. ALMORAIMA Revista de Estudios Campogibraltareños Número 31.

Bijleveld, A. I., Egas, M., Van Gils, J. A. et Piersma, T., 2010 : Beyond the information centre hypothesis: communal roosting for information on food, predators, travel companions and mates?. Oikos, 119 (2)

22 - BirdLife International (2004) *Birds in the European Union: a status assessment*. Wageningen, the Netherlands: BirdLife International.

23 - Blanc, L., 1997 : Analyse des données de radiopistage ADE-4/Fiche thématique 7.2/97-07.

24 - Blanco, G., Lemus, J. A., Martinez, F., Arroyo, B., Garcia-Montijano, M. et Grande, J., 2009 : Ingestion of multiple veterinary drugs and associated impact on vulture health: implications of livestock carcass elimination practices. Animal Conservation 12 (6).

24b - Blanco, G., Lemus, J.A., Grande, J., Gangoso, L., Grande, J.M., Donázar, J.A., Arroyo, B., Frias, O., Hiraldo, F. 2007. Geographical variation in cloacal microflora and bacterial antibiotic resistance in a threatened avian scavenger in relation to diet and livestock farming practices. Environmental Microbiology 9.

25 - Börger, L., Danziel, B. D. et Fryxell, J. M., 2008 : Are there general mechanisms of animal home range behavior ? A review and prospectus for future research. Ecol. Lett. 11.

26 - Börger, L., Franconi, N., De Michele, G., Gantz, A., Meschi, F., Manica, A. Lovari, S. et Coulson, T., 2006a : Effects of sampling regime on the mean and variance of home range size estimates. J. Anim. Ecol., 75.

27 - Börger, L., Franconi, N., Ferretti, F., Meschi, F., De Michele, G., Gantz, A. et al., 2006b : An integrated approach to identify spatio-temporal and individual-level determinants of animal home range size. Am. Nat., 168.

28 - Bouchud Jean, 1952. Les oiseaux d'Isturitz. In : Bulletin de la Société préhistorique française, tome 49, N. 8. pp. 450-459.

29 - Burt, W.H., 1943 : Territoriality and home range concepts as applied to mammals. J. Mamm. 24.

30 - Cadahía L., López-López P., Urios V. et Negro J.J., 2010 : Satellite telemetry reveals individual variation in juvenile Bonelli's eagle dispersal areas. Eur J Wildl Res Vol. 56 (6).

31 - Cadahía L., López-López P., Urios V., Soutullo Á. et Negro J.J., 2009 : Natal dispersal and recruitment of two Bonelli's Eagles *Aquila fasciata* : a four-year satellite tracking study. Acta Ornithologica Vol. 44.

32 - Calvert, A. M., S. J. Walde and P. D. Taylor, 2009: Non-breeding drivers of population dynamics in seasonal migrants : conservation parallels across taxa. Avian Conservation and Ecology - Écologie et conservation des oiseaux 4(2).

33 - Carrete, M. Sánchez-Zapata. J- A et al. 2010. The precautionary principle and wind-farm planning: Data scarcity does not imply absence of effects. Letter to the Editor / Biological Conservation 143 (2010) 1829–1830.

34 - Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. & Donázar, J.A., 2009 : Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biol. Conserv. 142.

35 - Carrete, M., Tella, J.L, Sánchez-Zapata, J.A., Moleón, M. et Gil- Sánchez, J.M., 2008 : Current caveats and further directions in the analysis of density-dependent population regulation. Oikos 117, pp.1115-1119.

36 - Carrete, M., Grande, J.M., Tella, J.L., Sánchez-Zapata, J.A., Donázar, J.A., Díaz-Delgado, R. et Romo, A., 2007: Habitat, human pressure, and social behaviour: partialling out factors affecting territory extinction in the Egyptian vulture. Biological Conservation 136: 143-154.

37 - Carrete, M., Donázar, J.A., Margalida, A. & Bertran, J., 2006a. Linking ecology, behaviour and conservation : does habitat saturation change the mating system of bearded vultures? Biology Letters 2.

38 - Carrete, M., Donázar, J.A. et Margalida, A., 2006b. Density-dependent productivity depression in pyrenean bearded vultures : Implications for conservation. Ecological Applications, 16(5).

39 - Castillo I., Elorriaga J., Zubergoitia I., Azkona A., Hidalgo S., Astorkia L., Iraeta A. et Ruiz F., 2008 : Importancia de las canteras sobre las aves rupicolas y problemas derivados de su gestion. Ardeola 55(1).

40 - Ceccolini G., Cenerini A. et Aebischer A., 2009 : Migration and wintering of released Italian Egyptian Vultures (Neophron percnopterus), first results. Avocetta 33.

41 - Ceccolini G, Cenerini A, 2008 : La tecnica dell'hacking sulla specie Capovaccaio, il bilancio di quattro anni di attività. In: Bellini F., N. Cillo, V. Giacoia, M. Gustin (eds.), L'avifauna di interesse comunitario delle gravine ioniche. Oasi LIPU Gravina di Laterza, Laterza: 30-37.

42 - Ceccolini G, Cenerini A 2005. Techniques of release for Egyptian vultures in Italy. Bearded Vulture Annual Report. F.C.B.V., 121-124.

43- Chhangani A. K., 2009a : Status of vulture population in Rajasthan, India. Indian Forester 135 (2).

44 - Chhangani A. K., 2009b : Present Status of Vultures in the Great Indian Thar Desert, in Faunal Ecology and Conservation of the Great Indian Desert. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.

45 - Chhangani A.K. et Mohnot S.M., 2008 : Demography of migratory vultures in and around Jodhpur, India. Vulture News 58.

46 - Chhangani A.K., Robbins P. et Mohnot S.M., 2007. Status of raptors with special reference to vultures in and around Kumbhalgarh Wildlife Sanctuary. Tigerpaper Vol. 34: N°3.

47 - Combreau O, Riou S, Judas J, Lawrence M, Launay F, 2011: Migratory Pathways and Connectivity in Asian Houbara Bustards: Evidence from 15 Years of Satellite Tracking. PLoS ONE 6(6): e20570. doi:10.1371/journal.pone.0020570.

48 - Corso, A., 2001: Raptor migration across the Strait of Messina, southern Italy. British Birds 94.

49 - Cortés-Avizanda, 2010 : Efectos ecológicos de la heterogeneidad espacial y predecibilidad en la distribución de los recursos: carroñas y gremios de carroñeros / The ecological and conservation effects of food resource predictability: carcasses and vertebrate communities. Thèse de doctorat, 195 pages. Universidad Autónoma de Madrid.

50 - Cortés-Avizanda, A., Almaraz, P., Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Delgado, A., Hiraldo, F. et Donázar, J.A., 2011 : Spatial heterogeneity in resource distribution promotes facultative sociality in two trans-Saharan migratory birds. PLoS ONE 6 (6): e21016.

51 - Cortés-Avizanda, A., Carrete, M., Donázar, J.A. 2010a : Managing supplementary feeding for avian scavengers : Guidelines for optimal design using ecological criteria. Biological Conservation 143, 1707-1715.

52 - Cortés-Avizanda, A., Ceballos, O., Urmeneta, A., and Donázar, J.A., 2010b : First case of albinism in Egyptian vultures. Journal of Raptor Research 44 (4).

53 - Cortés-Avizanda, A., Ceballos, O., Donázar, J.A., 2009a : Long-term trends (1989-2007) in population size and breeding success in the Egyptian vulture (Neophron percnopterus) in Northern Spain. Journal of Raptor Research 43.

54 - Cortés-Avizanda, A; Selva, N; Carrete, M; Donázar, JA., 2009b : Effects of carrion resources on herbivore spatial distribution are mediated by facultative scavengers. Basic and Applied Ecology. 10.

55 - Cortés-Avizanda, A., Selva, N., Serrano, D. Donázar, J.A., 2009c : ¿Donde ubicar un muladar? Quercus 284.

56 - Cortés-Avizanda, A., Carrete, M., Serrano, D., Donázar, J.A., 2009d : Carcasses increase the probability of predation of ground-nesting birds : a caveat regarding the conservation value of vulture restaurants. Animal Conservation 12.

57 - Cuthbert, R., Prakash, V., Saini M., Upreti S., Swarup D., Das A., Green R.E. et Taggart M.A., 2011 : Are conservation actions reducing the threat to India's vulture populations? Curr. Sci. 101 (11).

58 - Cuthbert, R., Green, R. E., Ranade, S., Saravanan, S., Pain, D. J., Prakash, V. and Cunningham, A.A., 2006 : Rapid population declines of Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) and red-headed vulture (*Sarcogyps calvus*) in India. Animal Conservation 9.

Dall SRX, Giraldeau LA, Olsson O, McNamara JM, Stephens DW. 2005. Information and its use by animals in evolutionary ecology. Trends in Ecology and Evolution 20.

59 - De Lucas, M., Janss, G.F.E., Whitfield, D.P. et Ferrer, M., 2008 : Collision fatality of raptors in wind farm does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology, 45.

60 - De Lucas, M., Janss, G.F.E. et Ferrer, M., 2004 : The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. Biodiversity and Conservation 13.

61 - Del Moral, J. C. 2009. El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

62 - Del Moral, J. C. et Martí, R. 2002. El Alimoche Común en España y Portugal (I Censo Coordinado). Año 2000. Monografía nº 8. SEO/BirdLife. Madrid.

63 - Delgado M.M., Penteriani, V., Nams, V.O. et Campioni, L., 2009a : Changes of movement patterns from early dispersal to settlement. Behavioral Ecology and Sociobiology 64.

64 - Delgado M.M., Penteriani V. et Nams V.O., 2009b : How fledglings explore surroundings from fledging to dispersal. A case study with Eagle Owls Bubo bubo. Ardea 97(1)

65 - Delgado M.M. et Penteriani V., 2008 : Behavioral states help translate dispersal movements into spatial distribution patterns of floater. American Naturalist 172 (4).

66 - Deygout C., 2009 : Approvisionnement social et prévisibilité des ressources. Modélisation du comportement des vautours. Thèse de doctorat en écologie. Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech).

67 - Deygout C., Gault A., Duriez O., Sarrazin F. et Bessa-Gomes C., 2010 : Impact of food predictability on social facilitation by foraging scavengers. Behavioral ecology 21.

68 - Deygout C., Gault A., Sarrazin F. et Bessa-Gomes C., 2009 : Modeling the impact of feeding stations on vulture scavenging service efficiency. Ecological Modelling 220.

69 - Donázar J. A., 2004 : Alimoche común Neophron percnopterus. Pages 129–131 in A. Madroño, C. González and J.C. Atienza [EDS.], Libro Rojo de las aves de España. Direccion General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid, Spain.

70 - Donázar, J.A. et Ceballos, O., 1990b : Post-fledging dependence period and development of flight and foraging behaviour in the Egyptian Vulture Neophron percnopterus. Ardea 78

71 - Donázar, J.A. et Cortés-Avizanda A., 2011 : El papel de los vertebrados necrófagos en los ecosistemas mediterráneos, pp 5-25. Pérez Marín, A y González, R. (Codirectores) 2011. El uso ilegal de cebos envenenados: Análisis técnicos-jurídicos. Consejería de medio Ambiente. Junta Andalucía.

72 - Donázar, J.A., Cortés-Avizanda, A. et Carrete, M. 2010 : Dietary shifts in two vultures after the demise of supplementary feeding stations: consequences of the EU sanitary legislation. European Journal of Wildlife Research, 56

73 - Donázar, J.A., Carrete, M., de la Riva, M. y Sánchez-Zapata, J.A., 2009a : Parques eólicos y conservación de especies amenazadas: ¿un nuevo reto de gestión? En: Montoya, F. (Ed.). 2009. Anuario Ornitológico de la provincia de Cádiz y Estrecho de Gibraltar, 2004-2008.

74 - Donázar, J.A., Margalida, A., Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., 2009b : Too sanitary for vultures. Science 326.

75 - Donázar, J.A., Cortés-Avizanda A. et Carrete, M., 2009c : The role of trophic resource predictability in the structure of scavenger guilds. En : Donázar J.A., Margalida, A. & Campión D., 2009 : Buitres, muladares y legislación sanitaria: perspectivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación / Sociedad de Ciencias Aranzadi. Munibe. Suplemento: Gehigarria 29.

76 - Donázar, J.A. Carrete M., de la Riva M.J. et Sánchez-Zapata J.A., 2008a : Muertes de alimoche en parques eólicos del estrecho de Gibraltar. Quercus 273

77 - Donázar, J.A., Ceballos, O., Cortés-Avizanda, A., Urmeneta, A. 2008b. Las Bardenas Reales pierden sus alimoches por culpa del veneno. Quercus 266

78 - Donázar J. A., Negro J. J., Palacios C. J., Gangoso L., Godoy J. A., Ceballos, O., Hiraldo F. et Capote N., 2002a. Description of a new subspecies of the Egyptian vulture (Accipitridae: *Neophron percnopterus*) from the Canary Islands. J. Raptor Res. 36(1), p. 17-23.

79 - Donázar J. A., Palacios C. J., Gangoso L., Ceballos O., González M.J. et Hiraldo F., 2002b. Conservation status and limiting factors in the endangered population of Egyptian vulture (Neophron percnopterus) in the Canary Islands. Biological Conservation 107, pp. 89–97.

80 - Dupont, H., 2011. Modélisation multi-agents d'un service écosystémique. Scénarios de systèmes d'équarrissage par des rapaces nécrophages. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Ecole Normale Supérieure.

81 - Edisherashvili G., 2011 : Birds of prey and owls of the Shida Kartli region, Georgia. . In ''The Birds of Prey and Owls of Caucasus'', International conference, 26-29 October 2011 Tbilisi, Abastumani, Georgia.

82 - Eide N.E., Jepsen J.U. and Prestrud P, 2004 : Spatial organization of reproductive Arctic foxes Alopex lagopus : responses to changes in spatial and temporal availability of prey. Journal of Animal Ecology 73.

83 - Elorriaga J., Zuberogoitia I., Castillo I., Azkona A., Hidalgo S., Astorkia L., Ruiz-Moneo F. et Iraeta A., 2009. First documented case of long-distance dispersal in the egyptian vulture (*Neophron percnopterus*). J. Raptor Res. 43(2), pp. 142–145.

84 - Ferrer M, Bildstein K, Penteriani V, Casado E, de Lucas M, 2011 : Why birds with deferred sexual maturity are sedentary on islands : A systematic review. PLoS ONE 6(7) : e22056.

85 - Ferrer M. et Penteriani V. 2008. Non-independence of demographic parameters: positive density-dependent fecundity in eagles. Journal of Applied Ecology 45

86 - Ferrer M. et Penteriani V. 2007. Supplementary feeding and the population dynamic of the Spanish imperial eagle. Ardeola 54(2).

87 - Forero M.G., Donázar J. A. et Hiraldo F., 2002. Causes and fitness consequences of natal dispersal in a population of Black Kites. Ecology 83, pp. 858–872.

88 - Gangoso, L., Alvarez-LLoret, P. Rodríguez-Navarro, A., Mateo, R., Hiraldo, F., Donázar, J.A., 2009a : Long-term effects of lead poisoning on bone mineralization in vultures exposed to ammunition sources. Environmental Pollution 157.

89- Gangoso L, Grande JM, Lemus JA, Blanco G, Grande J, et Donázar, J.A., 2009b : Susceptibility to infection and immune response in insular and continental populations of Egyptian Vulture : implications for conservation. PLoS ONE 4 (7) : e6333. doi:10.1371/journal.pone.0006333

90 - Gangoso L et Palacios CJ, 2005 : Ground nesting by Egyptian vultures (*Neophron percnopterus*) in the Canary Islands. J Raptor Res, 39:186-187.

91 - Gangoso L et Palacios CJ, 2002 : Endangered Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) entangled in a power line ground-wire stabilizer. J. Raptor Research 36 ; 238-239.

92 - García-Ripollés C. et López-López P., 2011 : Integrating effects of supplementary feeding, poisoning, pollutant ingestion and wind farms of two vulture species in Spain using a population viability analysis. J Ornithol 152.

93 - García-Ripollés C., López-López P. et Urios V., 2010 : First description of migration and wintering of adult Egyptian Vultures *Neophron percnopterus* tracked by GPS satellite telemetry. Bird Study 57, p. 261–265. British Trust for Ornithology.

94 - García-Ripollés C., Surroca M., López-López P. et Jiménez J.., 2007 : El alimoche se recupera en la Comunidad de Valenciana. Quercus 255.

95 - García-Ripollés C. et López-López P., 2006 : Population size and breeding performance of egyptian vultures (*Neophron percnopterus*) in eastern iberian peninsula. J Raptor Res 39(3).

96 - Gedoux, F., 2010 : La problématique des résidus médicamenteux dans l'alimentation des vautours : Cas particuliers des anti-inflammatoires, antibiotiques et euthanasiants utilisés en élevage ruminant. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon.

Genero F., 2006 : Status of the eurasian griffon vulture Gyps fulvus in Italy in 2005. In "Houston, D.C. & S.E. Piper (eds) 2006. Proceedings of the International Conference on Conservation and Management of Vulture Populations. 14-16 November 2005, Thessaloniki, Greece. Natural History Museum of Crete & WWF Greece".

97 - Gilbert, M. Watson, R.T. Ahmed, S., Asim, M. & Johnson, J.A. 2007 : Vulture restaurants and their role in reducing Diclofenac exposure in Asian vultures. Bird Conservation International 17

98 - Gilbert, M., J.L. Oaks, M.Z. Virani, R.T. Watson, S. Ahmed, M.J.I. Chaudhry, M. Arshad, S, Mahmood, A. Ali, A.A. Khan. 2004. The status and decline of vultures in the Provinces of Punjab and Sind, Pakistan; a 2003 update. Pp. 221-234. In Raptors Worldwide, RD Chancellor and BU Meyburg, Eds. Proceedings of the VI World Conference on Birds of Prey and Owls. Budapest, Hungary, May 18-23, 2003. Penti Kft, Budapest.

Giraldeau L.-A., Valone T. J., Templeton J. J.2002 Potential disadvantages of using socially acquired information. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 357.

99 - Gómara B., Ramos L., Gangoso L., Donázar J.A., González M.J, 2004 : Levels of polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in serum samples of Egyptian Vulture (Neophron percnopterus) from Spain. Chemosphere 55.

100 - Goszczyński J., 2002 : Home ranges in red fox: territoriality diminishes with increasing area. Acta Theriologica Volume 47, Supplement 1.

101 - Grande J. M., 2008. Situation du Vautour percnoptère en Espagne et projet de suivi pour l'étude des populations. *In séminaire « Bilan et perspective du LIFE percnoptère français »* du 31 janvier et 1er février 2008.

102 - Grande J.M., Carrete M., Ceballos O., Tella J.L. & Donázar J.A, 2009a : Importancia de los muladares en la conservación del Alimoche *Neophron percnopterus* en España. In « *Buitres, muladares y legislación sanitaria: perpesctivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación* ». Sociedad de Ciencias Aranzadi (ed.). Munibe. Suplemento: Gehigarria 29.

103 - Grande, J.M., Serrano, D., Tavecchia, G., Carrete, M., Ceballos, O., Díaz-Delgado, R., Tella, J.L. & Donázar J.A, 2009b. Survival in a long-lived territorial migrant: effects of life-history traits and ecological conditions in wintering and breeding areas. Oikos 118, pp. 580-590.

104 - Harris S., Cresswell W.J., Forde P.G., Trewhella W. J., Woollard T., Wray S., 1990 : Home-range analysis using radio-tracking data – a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. Mammal Review Volume 20, Issue 2-3.

105 - Hernández M. et Margalida A., 2009 : Poison-related mortality effects in the endangered Egyptian vulture (Neophron percnopterus) population in Spain. Eur J Wildl Res DOI 10.1007/s10344-009-0255-6

106 - Hernández M. et Margalida A., 2008 : Pesticide abuse in Europe: effects on the Cinereous vulture (Aegypius monachus) population in Spain. Ecotoxicology (2008) 17.

107 - Hoset, K., Le Galliard, J.-F., Gundersen, G. et Steen H., 2008 : Home range size and overlap in female root voles: the effect of season and density. Behavioral Ecology 19(1).

108 - Iñigo A., Barov B., Orhun C., Gallo-Orsi U., 2008: Action plan for the Egyptian Vulture *Neophron percnopterus* in the European Union. BirdLife International. European Commission.

109 - IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2.

Jeanson, R., Blanco, S., Fournier, R., Deneubourg, J. L., Fourcassié, V. et Theraulaz, G., 2003: A model of animal movements in a bounded space. Journal of Theoretical Biology 225 (4).

110 - Jennings, M.C. 2006: Atlas of the breeding birds of Arabia projet. A note on the status, distribution and population of breeding birds of prey and owls in Arabia.

111 - Jie Zhou, 2008. Relation of land cover change and live stock population dynamics to the population decline of egyptian vulture in Malaga, Andalusia. Master of science. International Institute for Geo-information Science and Earth Observation, Pays-Bas.

112 - Kie J.G., Matthiopoulos J., Fieberg J., Powell R.A., Cagnacci F., M.S. Mitchell, Gaillard J.-M. et Moorcroft P.R., 2010 : The home-range concept : are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology ? Phil. Trans. R. Soc. B 365.

113 - Kretzmann M. B., Capote N., Gautschi B., Godoy J. A., Donázar J. A. et Negro J.J., 2003. Genetically distinct island populations of the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*). Conservation Genetics 4.

114 - Kushwaha S. et Kanaujia A., 2010 : Ecology of Vultures in and Around Orcha, Madhya Pradesh. Asian J. Exp. Biol. Sci., Vol. 1 (1).

115 - Lefebvre L., Nicolakakis N., Boire D., 2002 : Tools and brains in birds. Behaviour 139.

116 - Lemus J.A. et Blanco G., 2009. Cellular and humoral immunodepression in vultures feeding upon medicated livestock carrion. Proc. R. Soc. B (2009) 276, pp. 2307–2313.

117 - Lemus JA, Blanco G, Grande J, Arroyo B, García-Montijano M, Martínez F, 2008 : Antibiotics threaten wildlife: circulating quinolone residues and disease in avian scavengers. PLoS ONE 3(1): e1444.

118 - Liberatori F. et Penteriani V., 2001 : A long-term analysis of the declining population of the Egyptian vulture in the Italian peninsula: distribution, habitat preference, productivity and conservation implications. Biological Conservation 101.

119 - López-López P. et García-Ripollés C., 2007. Tamaño poblacional y parámetros reproductores del Alimoche Común (Neophron percnopterus) en la provincia de Castellón, Este de la Península Ibérica. Dugastella 4

120 - López-López P. et Urios V., 2010 : Use of digital trail cameras to study Bonelli's eagle diet during the nestling period. Italian Journal of Zoology, 2010; 77(3).

121 - Lorvelec O., Vigne J.-D., Robert I. et Clergeau P., 2003. Le Vautour percnoptère : *Neophron percnopterus* (Linné, 1758). Pages 201-202, *in : Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions* (M.Pascal, O. Lorvelec, J.-D. Vigne, P. Keith & P. Clergeau, coordonnateurs), Institut

National de la Recherche Agronomique, Centre National de la Recherche Scientifique, Muséum National d'Histoire Naturelle (381 pages). Rapport au Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Direction de la Nature et des Paysages), Paris, France.

122 - Lucia G., Agostini N., Panuccio M., Mellone U., Chiatante G., Tarini D. & Evangelidis A. 2011. Raptor migration at Antikythira, in southern Greece. British Birds 104.

123 - Maher C.R. et Lott D.F., 2000 : A review of ecological determinants of territoriality within vertebrate species. American Midland Naturalist, 143.

124 - Margalida, A., 1997 : Aparición de un dormidero comunal de Alimoche (Neophron percnopterus) en Cataluña (NE España). Butlletí GCA, 14: 73-77.

125 - Margalida, A., Benítez, J.R., Sánchez-Zapata, J.A, Avila, E., Arenas, R. et Donázar J.A., 2012 : Long-term relationship between diet breadth and breeding success in a declining population of Egyptian Vultures Neophron percnopterus. *Ibis 154*.

126 - Margalida A, Oro D, Cortés-Avizanda A, Heredia R et Donázar JA, 2011: Misleading Population Estimates: Biases and Consistency of Visual Surveys and Matrix Modelling in the Endangered Bearded Vulture. PLoS ONE 6(10): e26784. doi:10.1371/journal.pone.0026784

127 - Margalida, A., Donázar J.A., Carrete, M. et Sánchez-Zapata, J.A., 2010 : Sanitary versus environmental policies : fitting together two pieces of the puzzle of European vulture conservation. *Journal of Applied Ecology 47*.

128 - Margalida, A., García, D. et Cortés–Avizanda, A., 2007 : Factors influencing the breeding density of Bearded Vultures, Egyptian Vultures and Eurasian Griffon Vultures in Catalonia (NE Spain): management implications. *Animal Biodiversity and Conservation*, 30.2: 189–200.

129 - Markandya, A., Taylor T., Longo A., Murty M.N., Murty S. et Dhavala K., 2008 : Counting the cost of vulture decline-An appraisal of the human health and other benefits of vultures in India, Ecological Economics 67(2).

130 - Marra P.P., Hunter D., Perrault A.M., 2011: Migratory connectivity and the conservation of migratory animals. Environmental Law. Volume: 41. Issue: 2.

131 - Martin TG, Chade`s I, Arcese P, Marra PP, Possingham HP et Ryan Norris D, 2007: Optimal Conservation of Migratory Species. PLoS ONE 2(8): e751. doi:10.1371/journal.pone.0000751

132 - Martinez F. et Blanco G., 2002. Use of alternative nests for clutch replacement in the egyptian vulture *Neophron percnopterus*. Ardeola 49(2).

133 - Martínez-Abraín, A., Tavecchia, G., Jiménez, J., Regan, H. M., Surroca, M. et Oro, D., 2011 : Effects of wind farms and food scarcity on a large scavenging bird species following an epidemic of bovine spongiform encephalopathy. *Journal of Applied Ecology* doi: 10.1111/j.1365-2664.2011.02080.x.

134 - Mateo-Tomás, P. et Olea, P.P., 2010a : Diagnosing the causes of territory abandonment by the Endangered Egyptian vulture Neophron percnopterus : the importance of traditional pastoralism and regional conservation. Oryx 44.

135 - Mateo-Tomás, P. et Olea, P.P., 2010b : Anticipating Knowledge to Inform Species Management: Predicting Spatially Explicit Habitat Suitability of a Colonial Vulture Spreading Its Range. PLoS ONE 5(8): e12374. doi:10.1371/journal.pone.0012374.

[135b - Mateo P. et Olea P.P., 2007 : Egyptian Vultures (Neophron percnopterus) Attack Golden Eagles (Aquila chrysaetos) to Defend their Fledgling. Journal of Raptor Research 41 (4).]

136 - Mellone, U., López-López P., Limiñana R. et Urios V., 2011 : Weather conditions promote route flexibility during open ocean crossing in a long-distance migratory raptor. Int J Biometeorol 55.

137 - Meyburg, B. U. et Meyburg, C., 2007 : Quinze années de suivi de rapaces par satellite. Alauda 75 (3).

138 - Meyburg, B. U., Gallardo, M, Meyburg, C et Dimitrova, E., 2004 : Migrations and sojourn in Africa of Egyptian vultures (Neophron percnopterus) tracked by satellite. J Ornithol 145, p 273–280.

139 - Mihoub J-B, Gimenez O, Pilard P, Sarrazin F, 2010 : Challenging conservation of migratory species: Sahelian rainfalls drive first-year survival of the vulnerable Lesser Kestrel *Falco naumanni*. Biol. Conserv. (2010), doi:10.1016/j.biocon.2009.12.026.

140 - Miladi I, Charbonnier Y et Ben Addelahamid N, 2004 : Rapport du Camp International de Migration à Djebel El Haouaria. Association Les Amis des Oiseaux, Cap Bon, Tunisie.

141 - Mlíkovský J., 1995: Middle Pleistocene birds of Elaichoria 3, Greece. – In: Peters D.S. (ed.): Acta palaeornithologica. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg 181.

142 - Monadjem, A., Anderson, M.D., Piper, S.E. & Boshoff, A.F. (Eds). 2004. Vultures in The Vultures of Southern Africa – Quo Vadis?. Proceedings of a workshop on vulture research and conservation in southern Africa. Birds of Prey Working Group, Johannesburg.

143 Moreno-Opo R., Arredondo Á. et Guil F., 2010 : Foraging range and diet of cinereous vulture Aegypius monachus using livestock resources in central Spain. Ardeola 57 (1).

144 - Mure, M. 2003 : Approche par suivi visuel du domaine vital de l'aigle de Bonelli Hieraaetus fasciatus en Ardèche. Mémoire pour l'obtention du Diplôme de l'École Pratique des Hautes Études, Université de Montpellier.

Nams, V. O., 2006 : Detecting oriented movement of animals. Animal Behaviour 72.

145 - Negro, J.J., Grande, J.M., Tella, J.L., Garrido, J., Hornero, D., Donázar, J.A., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Barcell, M. 2002. An unusual source of essential carotenoids. Nature 416.

146 - Odum E.P. et Kuenzler E.J., 1955 : Measurement of Territory and Home Range Size in Birds. The Auk 72(2).

147 - Ogada, D. L., Keesing, F. and Virani, M. Z., 2012: Dropping dead: causes and consequences of vulture population declines worldwide. Annals of the New York Academy of Sciences, 1249: 57–71. doi: 10.1111/j.1749-6632.2011.06293.x

148 - Olea, P.P., Mateo-Tomás, P., 2009 : The role of traditional farming practices in ecosystem conservation: the case of transhumance and vultures. Biological Conservation 142

149 - Olea P.P. et Mateo-Tomás P., 2011 : Spatially explicit estimation of occupancy, detection probability and survey effort needed to inform conservation planning. Diversity and Distributions 17, (4).

150 - Oro D, Margalida A, Carrete M, Heredia R, Donázar JA, 2008 : Testing the goodness of supplementary feeding to enhance population viability in an endangered vulture. PLoS ONE 3(12): e4084. doi:10.1371/journal.pone.0004084.

Overington, S.E., Dubois, F., Lefebvre, L., 2008. Resource unpredictability drives both generalism and social foraging: a game theoretical model. Behav. Ecol. 19.

151 - Pain D.J., Bowden C.G.R., Cunningham A.A., Cuthbert R., Das D., Gilbert M., Jakati R.D., Jhala Y., Khan A.A., Naidoo V., Oaks J.L., Parry-Jones J., Prakash V., Rahmani A., Ranade S.P., Baral H.S., Senacha K.R., Saravanan S., Shah N., Swan G., Swarup D., Taggart M.A., Watson R.T., Virani M.Z., Wolter K. et Green R.E., 2008 : The race to prevent the extinction of South Asian vultures.Bird Conservation International 18.

152 - Palacios C. J. 2004. Current status and distribution of birds of prey in the Canary islands. Bird Conservation International 14, p. 203-213.

153 - Palacios C.J., Gangoso L., Lanfiuti M., Hiraldo F., Donazar J.A., 2003 : Los tendidos electricos ponen en situation critica al guirre : Quercus 206.

154 - Panuccio M, Agostini N, G Premuda 2012. Ecological barriers Promote risk minimization and social learning in migrating short-toed snake eagles. Ethology Ecology & Evolution 24.

155 - Penteriani V. et Delgado M.M. 2009. Thoughts on natal dispersal. Journal of Raptor Research 43.

156 - Penteriani V., Otalora F. et Ferrer M. 2008. Floater mortality within settlement areas can explain the Allee effect in animal populations. Ecological Modelling 213.

157 - Penteriani V., Otalora F. et Ferrer M. 2006. Floater dynamics can explain positive patterns of density-dependence fecundity in animal populations. American Naturalist 168 (5).

158 - Penteriani, V., Otalora, F. et Ferrer, M. 2005a. Floater survival affects population persistence. The role of prey availability and environmental stochasticity. Oikos 108

159 - Penteriani, V., Otalora, F., Sergio F. et Ferrer, M. 2005b. Environmental stochasticity in dispersal areas can explain the 'mysterious' disappearance of breeding populations. Proc. R. Soc. B, 272.

160 - Perktaş, U. et Ayaş Z., 2005 : Birds of Nallıhan Bird Paradise, Central Antolia, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 29(1).

161 - Petkovski S, Smith D., Petkovski T., Sidorovska V., 2003 : Study on the Historical Distribution of Vultures in Macedonia. BIOECO / BVCF / Frankfurt Zoological Society.

162 - Porter R. F.et Quiroz D., c/o BirdLife International, 2010. Social behaviour of the Egyptian Vulture. British Birds 103, p. 60–64.

163 - Prinsen, H.A.M., Boere G.C., Píres N. et Smallie J.J. (Compilers), 2011. Review of the conflict between migratory birds and electricity power grids in the African-Eurasian region. CMS Technical Series No. XX, AEWA Technical Series No. XX Bonn, Germany.

164 - Razin M., Eliotout B., Orabi P. et Terrasse M., 2009 : Distribución, efectivos, reproducción y conservación de las poblaciones de buitres en Francia. En : Donázar J.A., Margalida, A. & Campión D., 2009 : Buitres, muladares y legislación sanitaria: perpesctivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación / Sociedad de Ciencias Aranzadi. Munibe. Suplemento: Gehigarria 29.

[164b - Razin M. et Bretagnolle V., 2002. Dynamique spatio-temporelle de la population nord Pyrénéenne de Gypaète barbu. Actes du colloque international sur la conservation du Gypaète barbu en Europe. Tende, 20-22 juin 2002.]

165 - Rémy, A., 2011 : Linking behaviour with individual traits and environmental conditions, and the consequences for small rodent populations. Dissertation présentée pour le PhD-degree ; Department of Biology ; Faculty of Mathematics and Natural Sciences ; University of Oslo.

166 - Rodríguez G., Cano C., Doval G. y Suárez L., 2011 : El alimoche. Situación, amenazas y herramientas de gestión. WWF/Adena.

167 - Rolando, A., 2002 : On the ecology of home range in birds. Rev. Ecol. Terre et Vie. 57.

168 - Sánchez Marco A., 2004 : Avian zoogeographical patterns during the quaternary in the mediterranean region and paleoclimatic interpretation. Ardeola 51 (1).

169 - Sanchez-Zapata, J.A., Donázar, J.A., Carrete, M., Tella, J.L., Hiraldo, F., Cortés-Avizanda, A., Selva, N., Margalida, A., Blanco, G., Lemus, J.A., et Blázquez, M., 2008 : ¿Ecosistemas asépticos? Muladares y conservación de la biodiversidad. Quercus 268.

170 - Sará, M. et Di Vittorio M., 2003. Factors influencing the abundance and nest-site selection of an endangered Egyptian Vulture (Neophron percnopterus) population in Sicily. Anim. Conserv. 2003:317–328.

171 - Selva, N et Cortés-Avizanda A., 2009 : The effects of carcasses and carrion dumps sites on communities and ecosystems. En : Donázar J.A., Margalida, A. & Campión D., 2009 : Buitres, muladares y legislación sanitaria: perpesctivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación / Sociedad de Ciencias Aranzadi. Munibe. Suplemento: Gehigarria 29.

172 - Selva, N., Cortés-Avizanda, A., Lemus, J.A., Blanco, G., Mueller, T., Heinrich, B. and Donázar, J.A., 2011 : Stress associated with group living in a long-lived bird. Biology Letters 7(4).

173 - Şen, B., İsfendiyaroğlu, S. et Tavares, J. 2011. Egyptian vulture (Neophron percnopterus) Research & Monitoring 2011 Breeding Season Report-Beypazarı, Turkey. Doğa Derneği, Ankara, Turkey.

174 - Şen, B. et Tavares, J. 2010. Egyptian vulture 2010 Breeding Season Report-Beypazarı, Turkey. Doğa Derneği, Ankara, Turkey.

175 - Sergio F., Blas J., López L., Tanferna A., Díaz-Delgado R., Donázar J. A. et Hiraldo F., 2011 : Coping with uncertainty: breeding adjustments to an unpredictable environment in an opportunistic raptor. Oecologia 166.

176 - Sergio F, Blas J, Baos R, Forero MG, Donázar JA, Hiraldo F,2009a: Short and long-term consequences of individual and territory quality in a long-lived bird. Oecologia 160.

177 - Sergio F., Blas J. et Hiraldo F., 2009b : Predictors of floater status in a long-lived bird: a cross-sectional and longitudinal test of hypotheses. J Anim Ecol. 78(1).

178 - Smallie, J. et Virani, M., 2010. A preliminary assessment of the potential risks from electrical infrastructure to large birds in Kenya. Scopus 30.

179 - Sternalski A., Bavoux C., Burneleau G. et Bretagnolle V., 2008 : Philopatry and natal dispersal in a sedentary population of western marsh harrier. Journal of Zoology 274.

180 - Stoyanova, Y., Stefanov, N., Schmutz, J.K., Donázar, J.A. 2010: Twig used as a tool by the Egyptian vulture (Neophron percnopterus). Journal of Raptor Research 44.

181 - Sutherland, G. D., A. S. Harestad, K. Price, and K. P. Lertzman. 2000. Scaling of natal dispersal distances in terrestrial birds and mammals. Conservation Ecology 4(1).

182 - Swarup D., Patra R. C., Prakash V., Cuthbert R., Das D., Avari P., Pain D. J., Green R. E., Sharma A. K., Saini M., Das D. et Taggart M., 2007 : Safety of meloxicam to critically endangered Gyps vultures and other scavenging birds in India. Animal Conservation 10.

183 - Terrasse M., 2006: Long-Term reintroduction projects of Griffon *Gyps fulvus* and Black Vultures *Aegypius monachus* in France. In "Houston, D.C. & S.E. Piper (eds) 2006. Proceedings of the International Conference on Conservation and Management of Vulture Populations. 14-16 November 2005, Thessaloniki, Greece. Natural History Museum of Crete & WWF Greece".

184 - Thiollay, J. M., 2007 : Raptor population decline in West Africa. Ostrich 78 (2).

185 - Thiollay, J. M., 2006a : The decline of raptors in West Africa: long-term assessment and the role of protected areas. Ibis, 148.

186 - Thiollay, J. M., 2006b : Severe decline of large birds in the Northern Sahel of West Africa: a long-term assessment. Bird Conservation International 16.

187 - Tyrberg, T. : Pleistocene birds of the Palearctic: a catalogue. Nuttall Ornithological Club No. 27, Cambridge, Mass. 1998, supplément électronique 2008 (http://web.telia.com/~u11502098/pleistocene.pdf).

188 - UICN France, MNHN, ONCFS & SEOF. 2008. La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Oiseaux nicheurs de France métropolitaine.

189 - Umapathy G., Hussain S. et Shivaji S., 2009 : Status and distribution of vultures in Andhra Pradesh, India. Forktail 25.

190 - Urios V., Soutullo Á., López-López P., Cadahía L., Limiñana R.et Ferrer, M., 2007 : The first case of successful breeding of a Golden Eagle *Aquila chrysaetos* tracked from birth by satellite telemetry. Acta Ornithologica Vol. 42 (2).

191 - Webster, M. S. and. Marra P. P. 2005. The importance of understanding migratory connectivity and seasonal interactions. Pages 199–209 in Birds of Two Worlds: The Ecology and Evolution of Migration (R. Greenberg and P. P. Marra, Eds.). Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

192 - White, MLJ, Mohammed AEI, Dauphiné NS, Gilbert FS, Zalat S et Gilbert H., 2008 : Recent surveys of resident breeding birds in the St Katherine Protectorate, south Sinai, Egypt. Sandgrouse 30.

193 - Woodroffe, R. 2003. *Dispersal and conservation: a behavioral perspective on metapopulation persistence. Pages 33–48 in M. Festa-Bianchet and M. Apollonio [EDS.], Animal behavior and wildlife conservation. Island Press, Washington, DC U.S.A.*

Wright J, Stone RE, Brown N, 2003: Communal roosts as structured information centres in the raven, Corvus corax. J. Anim. Ecol. 72.

194 - Zubergoitia Iñigo, 2008 : Molestias a los alimoches norteños (provincia de Vizcaya). Quercus 277.

195 - Zuberogoitia, I., Zabala J., Martínez J A, Martínez J E et Azkona A, 2008. Effect of human activities on Egyptian vulture breeding success. Animal conservation, vol. 11, (4).

196 – Corsange M., Perrenou C.,Gallardo M.(2005) Observation d'un cas d'adoption temporaire de vautour percnoptère Alauda,73 (1) : 21-24

197 _ WWF Espana (2011) – El alimoche. Situacion, amenazas y herramientas de gestion

198- Donazar J., Ceballos O. (1988). Red fox predation on fledging Egyptian vulture
– J.Raptor Res. (22(3) :88

199- Hidalgo S., Zabala J., Zuberogoitia I., Azkona A. & Castillo I. (2005) Food of the Egyptian vulture in Biscay – Buteo (23-29)

200- Montoya F.,Peralta-Sanchez JM., Razola I. (2012) Censo de Alimoche Comun (Neophron percnopterus) en Migracion Postnuptial por el Area de Estrecho de Gibraltar _ ano 2011. Exposicionde datos del proyecto. En http://cocn.tarifainfo.com/documentos/alimoches2011.pdf

201 López‐López P., García-Ripollés C., Urios V., Vela A., Ibanez R.Bolonio L.,Lucas J.;Nieto M. (2011) : Alimoche via satélite – Quercus 302

202 Prieta J., (2012) Invernada de alimoche en la provincia de Caceres -http://aves-extremadura.blogspot.fr

203 Arribas O.J. (2004) Fauna y paisaje de los *Pirineos* en la Era Glaciar. Ed. Lynx (540 p.)

204 Beigbeder F. (1986) Ausèths. Les noms gascons des oiseaux sauvages. Per noste / Nosauts de Bigorra

205 Lopez - Lopez P., García-Ripollés C., Urios V. 2014) : Food predictability determines space use of endangered vultures : implication for management of supplementary feeding Ecological Applications, 24(5)– Ecologial Society of America

206 Margalida A. (2012) Baits, budget cuts: a deadly mix. Science 338: 192.

207 Milchev B., SpassovN., Popov V. (2012) - Diet of the Egyptian vulture (Neophron percnopterus) after livestock reduction in Eastern Bulgaria. *North-Western Journal of Zoology 8 (2): 315-323*

Références bibliographiques du plan national de restauration 2002-2007

Abreu M. V. (1984) - Le statut des rapaces au Tejo international. *Rapinyaires Mediterranis II : 203-208*.
Abreu M. V. (1987) - La dynamique des populations de necrophages (*Gyps fulvus* et *Neophron percnopterus*) au fleuve Tejo International-1984. *Suppl. Ric. Biol. Selv. 12 : 287-294.*
Abreu M. V. (1987) - Décomptes de rapaces le long des routes au Portugal. Comparaison entre trois districts. Suppl. *Ric. Biol. Selv. 12 : 295-300.*
Abreu M. V. (1989) - The Migration of Raptors through Portugal. *Raptors in the Modern World, W.W.G.B.P., Berlin, Germany : 115-122.*
Abuladze A. (1997) - Status and Conservation Problems of Raptors in Caucasia. *W.W.G.B.P. Newsletter 25/26 : 15-19*.
Abuladze A. et Shergalin J. (1998) - The Egyptian Vulture *Neophron percnopterus* in the former USSR. *Holartic Birds of Prey, ADENEX-W.W.G.B.P. : 183-195*.
Acar, B., Beaman, M. et Porter, R. F. (1977) - Status and migration of birds of prey in Turkey. *Proc. World Conf. Birds of Prey, Vienne 1975 : 182-187*.
Alamany, O., Canut, J., De Juan, A., Garcia, D., Marco, X., Parellada, X., Ticó, J. et Ticó, J. R. (1984) - Situació actual de la població de rapinyaires diurns a Catalunya. *Rapaces Mediterranis II : 210-217*.
Ali, S. et Ripley, S.D. (1968) - Handbook of the birds of India and Pakistan. Vol.1. *Oxford Univ. Press, Oxford, U.K.*
Anderson, D. J. et Horwitz, R. J. (1979) - Competitive interactions among vultures and their avian competitors. *Ibis 121 : 505-509*.
Anonymous (1987) - Egyptian vulture 'population explosion'. *Israel Land and Nature 12 : 79.*
Anonyme (1987) - Wildlife news. *Israel Land and Nature 13 : 38-42*.
Anonymous (1989) - Return of the Egyptian vulture. *Bokmakierie 41 : 53*.
Anonymous (1989) - Interesting recent sightings. *WBC News 144 : 10-11*.
Anonymous (1990) - Conclusiones del 1 Congreso Internacional sobre Aves Carroñeras. *Quercus 54 : 30-31.*
Anonyme (1990) - Status and distribution of raptors and owls in Poland.
Anonyme (1991) - Alpes de Haute-Provence, la fin des Percnoptères. *F.I.R. 19 : 31*.
Anonyme (1992a) - Gard : disparition d'un des deux couples. Nouvelles des vautours. Vautour percnoptère. *F.I.R. 22 : 10*.
Anonyme (1992b) - Un grand dortoir au Pays Basque. Nouvelles des vautours. Vautour percnoptère. *F.I.R. 22 : 11*.
Anonyme (1995) - Effondrement de la population de Vautour percnoptère dans les Alpilles. *F.I.R. 26 : 3*.
Ansari, H. A. et Kaul, D. (1986) - Cytotaxonomic study in the order Falconiformes (Aves). *Zoologica Scripta 15 : 351-356*.
Arrigo, P. A. (1977) - De nouveau un Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) en Haute-Savoie. *Nos Oiseaux 369 : 164*.
Arrigoni degli Oddi, E. (1929) - Ornitologia Italiana. Hoepli, Milano, Italie.
Bagnolini, C. (1988) - Reintroduction of griffon vultures in Les Causses, France. *Torgos 7 : 78-85*.
Bagnolini, C. et Terrasse, M. (1990) - Le retour des vautours dans les Causses. *F.I.R. 17 : 8-9.*
Bagnolini, C., Bonnet, J. et Pinna, J. L. (1987) - Le retour du Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) dans les Grands Causses. *F.I.R. 13 : 23-25*.
Bagnolini, C., Bonnet, J. et Pinna, J. L. (1988) - Le père blanc de retour au pays des Causses. *F.I.R. 14 : 13*.
Bagnolini, C. (1994) - Vautour percnoptère *Neophron percnopterus*. Pages 170-173 *in* Yeatman-Berthelot, D. [Ed.], *Nouvel Atlas des Oiseaux Nicheurs de France (1985-1989). Societé Ornithologique de France, Paris, France*.
Bardi, A. et Coppola, E. (1978) - Gli avvoltoi europei. *Pro Avibus 13 : 28-31*.
Barletta, A. (1986) - Osservazione di Capovaccaio *Neophron percnopterus* in provincia di Alessandria. *Riv. ital. Orn. 55 : 189-192*.
Barnes, D. Bird sightings (année ?) - *J. Saudi Arabian Nat. Hist. Soc. 2 : 32-34*.
Baumgart, W. (1991a) - Über die Geier Bulgariens. A. Der Schmutzgeier (*Neophron percnopterus*). *Beitr. Vogelkd. 37 : 1-48.*
Baumgart, W. (1991b) - Raptors problems in Syria. *W.W.G.B.P. Newsletter 14 : 15-16.*
Beaman, M. et Porter, R.F. (1985) - Status of birds of prey in Turkey*. Bull. W.W.G.B.P. 2 : 52-55.*
Becsy, L. et Keve, A. (1977) - The protection and status of birds of prey in Hungary. *Proc. World Conf. Bird of Prey, Vienne 1975 : 125-128*.
Benasso, G. et Perco, F. (1985) - Gli Avvoltoi. Carlo Lorenzini Editore, Udine, Italie.
Berg, van den, A. B. (1993) - WP reports. *Dutch Birding 15 : 180-185*.
Bergier, P. (1984) - La reproduction du Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) en Provence, année 1982 et 1983. *Bull. C.R.O.P. 6 : 39-41.*
Bergier, P. (1985) - La reproduction du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* en Provence (S.E. France) de 1979 à 1983. *Bull. W.W.G.B.P. 2 : 77-78*.

Bergier, P. (1987) - Les rapaces diurnes du Maroc. Statut, Répartition et Ecologie. *Ann. C.E.E.P. 3, Aix-en-Provence, France.*
Bergier, P. et Cheylan, G. (1980) - Statut, succès de reproduction et alimentation du Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) en France méditerranéenne. *Alauda 48 : 75-97.*
Bernis, F. (1954) - Prontuario de la avifauna española (Incluyendo aves de Portugal, Baleares y Canarias). *Ardeola 1 : 11-85.*
Bernis, F. (1974) - Algunos datos de alimentacion y depredacion de falconiformes y strigiformes ibericas. *Ardeola 19 : 225-248*.
Bernis, F. (1975a) - Migracion de falconiformes y *Ciconia spp.* por Gibraltar. Parte II. Analisis descriptivo del verano-otoño 1972. *Ardeola 21 : 489-580*.
Bernis, F. (1975b) - Migracion de falconiformes y *Ciconia spp.* por Gibraltar. Parte IV. Avance sobre recuentos en el verano-otoño 1974. *Ardeola 21 : 581-594*.
Bernis, F. (1980) - La migracion de las aves en el estrecho de Gibraltar I : aves planeadoras. *Univ. Complutense, Madrid, Espagne*.
Bernis, F. *et al.* (1958) - Guion de la avifauna balear. *Ardeola 4 : 25-97*.
Berry, H. et Berry, C. (1984) - Confirmation of Egyptian Vulture in the Etosha national park. *Madoqua 13 : 321*.
Bertagnolio, P. (1978a) - Il Centro di Riproduzione dei Rapaci a Roma. *Pro Avibus 6 : 27-29.*
Bertagnolio, P. (1978b) - Un'insolita tecnica alimentare nel Capovaccaio. *Pro Avibus 3 : 6-8.*
Bertagnolio, P. (1992) - Il ritorno del Capovaccaio. *Pro Avibus 5 : 11-12.*
Bertagnolio, P. (1996) - Breeding the Egyptian Vulture *Neophron percnopterus percnopterus* in captivity in view of a possible reintroduction project in Italy. *Vulture News 35 : 2-22.*
Bertagnolio, P. (1997) - Notes on the captive Breeding of the Egyptian Vulture in relation to a possible reintroduction project in Italy. *Suppl. Ric. Biol. Selv. XXVII : 373-381.*
Bertagnolio, P. et Liberatori, F. (1992) - Il ritorno del Geroglifico. Il Programma di Reintroduzione dell'Avvoltoio degli Egizi. *Panda 10 : 14-15*.
Berthet, G. (1947) - Notes de terrain sur l'avifaune des gorges Sud du Massif Central et des Causses. A la recherche du Vautour fauve. *Alauda 15 : 79-124*.
Bertram, B. C. R. et Burger, A. E. (1981) - Are ostrich *Struthio camelus* eggs the wrong colour? *Ibis 123 : 207-210*.
Bijleveld, M. (1974) - Birds of prey in Europe. *Macmillan Press LTD, London, U.K*.
Bijlsma, R. G. (1991) - Migration of raptors and Demoiselle Cranes over Central Nepal. *Birds of Prey Bulletin 4 : 73-80*.
Blanco, JC y Gonzalez, JL. (1992) - Libro rojode los vertebrados de Espana. Serie tecnica. *ICONA. MAPA. Madrid*.
Boev, N. et Michev, T. (1981) - Past and present distribution of vultures in Bulgarie (en russe). *Régional Symposium under project 8-MAB, Reports Sofia, BAN : 566-575.*
Bologna, G. (1976) - Annotazioni sulla situazione attuale del capovaccaio o avvoltoio degli egizi in Italia. S.O.S. Fauna. Animali in pericolo in Italia*. W.W.W., Camerino, Italia: 43-65.*
Bologna, G. (1977) - On the situation of the Egyptian vulture in Italy*. Proc. World Conf. Birds of Prey, Vienne 1975 : 274-276.*
Bossche, van den, W, et Lens, L. (1995) - Soaring bird migration at the Bosphorus (Turkey) : the need for a multi-station survey. *Gerfaut 84 : 51-62*.
Braillon, B. (1979) - Le Vautour percnoptère dans les Pyrénées françaises*. Cahiers Université Pau Pays de l'Adour 1 : 319-329.*
Braillon, B. 1982. Le Vautour percnoptère dans les Pyrénées françaises*. Acta Biol. Montana 1 : 303-311.*
Braillon, B. (1987) - La nidification du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* sur le versant Nord des Pyrénées, un suivi d'ensemble commencé il y a 27 ans. *Acta Biol. Montana 7 : 101-113.*
Brooke, R. K. (1978) - The Egyptian vulture and other rare birds. South Africa's Red Data Book project. *Bokmakierie 30 : 92-93.*
Brooke, R. K. (1979a) - Tool using by the Egyptian vulture to the detriment of the ostrich. *Ostrich 50 : 119-120.*
Brooke, R. K. (1979b) - Predation on ostrich eggs by tool-using crows and Egyptian vultures. *Ostrich 50 : 257-258*.
Brooke, R. K. (1982) - The South African breeding season of the Egyptian vulture. *Vulture News 8 : 30-31.*
Brosset, A. (1956) - Les oiseaux du Maroc oriental de la Méditerranée à Berguent. *Alauda 24 : 161-205.*
Brosset, A. (1961) - Ecologie des oiseaux du Maroc oriental*. Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Zool. 22.*
Brosset, A. (1967) - Fécondité potentielle et fécondité réelle chez les rapaces des régions pré-sahariennes. *Terre et Vie 21 : 63-75.*
Brotóns P.A., Floria, L. C. Lagos, F. De Juana Aranzana, F. M. Olivas, A. M. Nava et A. S. Carro (année ?) - *Informe sobre la población de alimoche (Neophron percnopterus) en una comarca del suroeste de Soria. Rapport Interne*

Brown, L. H. (1977) - The status of, and threats to, diurnal and nocturnal birds of prey in East Africa and Ethiopia. *Proc. World Conf. Birds of Prey, Vienne 1975 : 15-28.*
Brown, L. H. et Amadon, D. (1968) - Eagles, hawks and falcons of the world. *Country Life Books, Wisbeck, U.K.*
Brown, L. H., Urban, E. K. et Newman, K. (1982) - *The Birds of Africa. Vol.1. Academic Press, London, U.K.*
Bruun, B. (1985) - Raptor migration in the Red Sea area. *I.C.B.P. Technical Publication 5 : 251-255.*
Buturlin, S. A. et Dementiev, G. P. (1933) - Systema avium rossicarum. *R.F.O. 3 : 457-520.*
Canut, J., Garcia-Ferre, D., Marco, J. et Ceballos, O. (1988) - Le Vautour percnoptère d'Egypte. *Acta Biol. Montana 8 : 105-118.*
Carlon, J. (1989) - Contribution à l'étude du comportement du Vautour percnoptère, *Neophron percnopterus*, en période de reproduction. Nos Oiseaux 40 : 87-100.
Carlon, J. (1992a) - Breeding Phenology of the Egyptian Vulture. *W.W.G.B.P. Newsletter 16/17 : 12-13.*
Carlon, J. (1992b) - Contribution à l'éco-éthologie du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus*. Phénologie de la reproduction en Bearn, versant nord des Pyrénées occidentales. *Marie-Blanque 1.*
Carlon, J. (1993) - Contribution à l'éco-éthologie du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* en Bearn, versant nord des Pyrénées occidentales. *Marie-Blanque 2.*
Carlon, J. (1998) - Resurgence of Egyptian vultures in western Pyrenees, and relationship with griffon vultures. *British Birds 91 : 409-416*.
Carmona-Navarro, N. D., Sanchez-Sanchez, M. A., Sanchez-Zapata, J. A. et Tomas-Garcia, F. (1988) - Situación de las rapaces necrofagas en las sierras subbeticas (Jaen, Granada, Albacete y Murcia). *Al-Basit 14 : 67-76*.
Carrillo, J. et Delgado, G. (1991) - Threats to and conservationist aspects of birds of prey in the Canary islands. *Bids of Prey Bulletin 4 : 25-32.*
Catuneanu, I., Johnson, A. et Talpeanu, M. (1967) - Recherches ornithologiques dans la Dobroudja (1965-66). *Trav. Mus. Hist. Nat. Gr. Antipa 7 : 419-435.*
Cavallo, D., De Vita, R., Eleuteri, P. Belterman, R. H. R. et Dell'Omo, G. (1997) - Sex identification in the Egyptian vulture by flow cytometry and cytogenetics. *The Condor 99 : 829-832.*
Ceballos, O. et Donázar, J. A. (1988a) - Selección del lugar de nidificación por el alimoche (*Neophron percnopterus*) en Navarra. *Munibe 40 : 3-8.*
Ceballos, O. et Donázar, J. A. (1988b) - Actividad, uso del espacio y cuidado parental en una pareja de alimoches (*Neophron percnopterus*) durante el periodo de dependencia de los pollos. *Ecología 2 : 275-291.*
Ceballos, O. et Donázar, J. A. (1989a) - Factors Influencing the Breeding Density and Nest-site Selection of the Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*). *J. Orn. 130 : 353-359.*
Ceballos, O. et Donázar, J. A. (1989b) - Dormideros de alimoches. *Quercus 42 : 12-18*.
Ceballos, O. et Donázar, J. A. (1990a) - Parent-offspring Conflict during the Post-fledging Period in the Egyptian Vulture *Neophron percnopterus* (Aves, Accipitridae). *Ethology 85 : 225-235.*
Ceballos, O. et Donázar, J. A. (1990b) - Rost-tree characteristics, food habits and seasonal abundance of roosting Egyptian vultures in northern Spain. *J. Raptor Res. 24 : 19-25.*
Ceccolini G. (2001) - Egyptian vulture project Italia.*WWF. Update 2-2001*.
Cento, M. et Clemenzi, L. (1997) - Segnalazione di Capovaccaio, *Neophron percnopterus*, in Abruzzo. *Riv. ital. Orn. 67 : 98-99*.
Chandrinos, G. (1981) - Le statut des grands Falconiformes nicheurs en Grèce. *Rapaces Méditerranéens : 11-13.*
Cheylan, G. (1978) - Première synthèse sur le statut actuel et passé du Vautour percnoptère et de l'aigle de Bonelli en Provence. *Bull. C.R.O.P. 1 : 7-21.*
Cheylan, G. (1979) - Contribution au statut des rapaces provençaux : III. La reproduction de l'Aigle de Bonelli et du Vautour percnoptère en Provence (1920 à 1979). *Bull. C.R.O.P. 2 : 7-14*.
Cheylan, G. (1980) - Contributions au statut des rapaces provençaux. IV : la reproduction du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus*, de l'aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* et du faucon crécerellette *Falco naumanni* en 1980*. Bull. C.R.O.P. 3 : 4-8.*
Cheylan, G. (1981) - Le statut des Falconiformes de Provence*. Rapaces méditerranéens : 22-24.*
Clinning, C. F. (1980) - Sight records of the Egyptian vulture from south west Africa/Namibia. *Madoqua 12 : 63-64*.
Collectif "Vautours" Alpes du Sud (année ?) - Projet de sauvegarde du Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) dans les Alpes du Sud. *Rapport interne.*
Congost, J. et Muntaner, J. (1974) - Presencia otonal e invernal y concentracion de *Neophron percnopterus* en la isla de Menorca. *Misc. Zool. 3 : 151-161.*
Cortone, P. et Mirabelli, P. (1986) - Riadozione da parte di una coppia di Capovaccai, *Neophron percnopterus*, dei giovani precedentemente sottratti al nido. *Riv. ital. Orn. 56 : 106-107.*
Cortone, P. et Liberatori, F. (1989) - Aggiornamento sulla situazione del Capovaccaio, *Neophron percnopterus*, nell'Italia peninsulare. *Ri. ital. Orn. 59 : 49-59.*
Cortone, P. et Mordente, F. (1997) - Osservazioni sul comportamento e sulla biologia riproduttivi del Capovaccaio, *Neophron percnopterus*, in Calabria. *Riv. ital. Orn. 67 : 3-12.*

Cortone, P., Liberatori, F. et Seminara, S. (1991) - Censimento del Capovaccaio *Neophron percnopterus* in Italia. *Suppl. Ric. Biol. Selv. XVI : 315-317.*
Cramp, S. and Simmons, K. E. L. (1980) - Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 2, *Oxford University Press, Oxford, U.K*.
Anonyme (1984) - Grandes rapaces de los Pireneos catalanes. *Acta Biol. Montana 4 : 397-403.*
Danko, S. (1990) - The second occurrence of the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in Czechoslovakia. *Buteo 3 : 69-72*.
Darakchiev, A. Georgieva, I. et Delchev, K. (année ?) -A contribution to the distribution study of some rare birds in the district of Kurdjuli. Nauchni Trudove Plovdivski Univ. *"Paisii Khilendarski" 21 : 57-68.*
Davey, P. (1994) - Egyptian vulture *Neophron percnopterus* behaviour. *Scopus 18 : 62*.
De Juana, E. (1980) - Atlas ornitologico de la Rioja. *Inst. estudios riojanos, Logroño, Espagne.*
De Juana, E. (1981) - Falconiformes du Haut-Ebre et système ibérique (centre nord de l'Espagne). Application de la méthode atlas. *Rapaces méditerranéens : 48-53.*
De Juana, E. (1988) - Aves de España. *Garcilla 76 : 33-34*.
Del Moral, J.L. (2000) - Censo nacional de Alimoche. *Rapport SEO/BirdLife*
De Naurois, R. (1985) - La population de *Neophron percnopterus* Linné de l'archipel du Cap Vert. Sa place parmi les peuplements de vautour d'Afrique occidentale. *Cyanopica 3 : 245-268.*
De Pablo, F. (2000) -Estatus del Alimoche en Menorca, Islas Baleares. *AOB, Vol 15*
De Smet, G. et Pollet, J. (1995) - Rare birds in Belgium in 1993. *Oriolus 61 : 25-39.*
De Vita, R., Cavallo, D. et Dell'Omo, G. (1995) - DNA flow cytometry as method of sex identification in sexually monomorphic species: Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*). *Suppl. Ric. Biol. Selv. XXII : 135-138*.
Dejonghe, J. F. (1980) - Analyse de la migration prénuptiale des rapaces et des cigognes au Cap Bon (Tunisie). *R.F.O. 50 : 125-147*.
Delgado, G., Carrillo, J. et Nogales, M. (1993) - Status and distribution of the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in the Canary Islands. *Bol. Mus. Munic. Funchal 2 : 77-84.*
Del Hoyo, J, Sargatal, J.Y,Elliot, A. (1994) - Handbook of the birds of the world,vol. 2. *Lynx Editions, Barcelona*.
Dell'Omo, G. et Cavallina, R. (1996) - Blood chemistry and haematological values of captice Egyptian vultures (*Neophron percnopterus*). *Avian Pathology 25 : 613-618*.
DEMENT'EV, G. P., N. A. GLADKOV, E.S. PTUSHENKO, E. P. SPANGENBERG, and A.M. SUDILOVSKAYA. 1966. Birds of the Soviet Union. Vol. I. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, Israel.
Dendaletche, C. (1970) - Observations éthologiques sur quelques grands rapaces des Pyrénées basques (vautour fauve, Vautour percnoptère, gypaète, milan royal). *Cahiers Naturalistes, Bull. Natur. Par. 26 : 31-36*.
Desaulnay, P. (1988) - Synthèse 1987 de la nidification du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* sur le versant nord des Pyrénées centrales. *Pistrac, Bull. A.R.O.M.P. 11 : 34-38.*
Desaulnay, P. (1989) - Synthèse de la nidification du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* sur le versant nord des Pyrénées centrales. Saison 1988. *Pistrac, Bull. A.R.O.M.P. 12 :7-13.*
Desaulnay, P. (1993) - Nidification du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* sur le versant nord des Pyrénées centrales. Saison 1990. *Pistrac, Bull. A.R.O.M.P. 14 : 44-46.*
Desmond, P. et Lauga, D. (1979) - Aperçu sur la population des rapaces nichant en Algérie. *Signal d'Ossau 3 : 18-23*.
Deutsch, M. (1990) - Beobachtung eines Schmutzgeiers *Neophron percnopterus* im Raum Tittmoning. *Anz. Orn. Ges. Bay. 28 : 145*.
Di Carlo, E. A. (1977) - Notizie sul Capovaccaio in Abruzzo. *Gli Uccelli d'Italia 1 : 28.*
Diaz, M. Asensio, B. Telleria, JL. (1996) - Aves iberica. 1. No Paseriformes. *JM. Reyero Ed*
Dobado-Berrios, P. M., Tella, J. L., Ceballos, O. et Donázar, J. A. (1988) - Effects of age and captivity on plasma chemistry values of the Egyptian vulture. *The Condor 100 : 719-725.*
Donázar, J. A. (1993) - Los Buitres Ibéricos. Biología y conservación. *J. M. Reyero Ed., Madrid, Espagne.*
Donázar, J. A. et Ceballos, O. (1988a) - Alimentación y tasas reproductoras del alimoche (*Neophron percnopterus*) en Navarra. *Ardeola 35 : 3-14*.
Donázar, J. A. et Ceballos, O. (1988b) - Red fox predation on fledgling Egyptian vultures. *J. Raptor Res. 22 : 88*.
Donázar, J. A. et Ceballos, O. (1989) - Growth rate of nestling Egyptian vultures *Neophron percnopterus* in relation to brood size, hatching order and environmental factors. *Ardea 77 : 217-226*.
Donázar, J. A. et Ceballos, O. (1990) - Acquisition of food by fledgling Egyptian Vultures *Neophron percnopterus* by nest-switching and acceptance by foster adults. *Ibis 132 : 603-617*.
Donázar, J. A., Ceballos, O. et Leon, C. F. (1989) - Factors Influencing the Distribution and Abundance of Seven Cliff-nesting Raptors: A Multivariate Study. *Raptors in the Modern World, W.W.G.B.P., Berlin, Germany : 545-549*.
Donázar, J. A., Ceballos, O. et Tella, J. L. (1994) - Copulation behaviour in the Egyptian Vultures *Neophron percnopterus*. *Bird Study 41 : 37-41*.

Donázar, J. A., Ceballos, O. et Tella, J. L. (1996) - Communal roost of Egyptian Vultures (*Neophron percnopterus*) : dynamics and implications for the species conservation. *Biologia y Conservacion de las rapaces Mediterraneas, 1994. Monografias n°4, SEO, Madrid. Muntaner, J. y Mayol, J. (Eds) 1996*.
Donázar, J. A., Ceballos, O. et Tella, J. L. (1995b) - Los dormideros de alimoche de Navarra y Aragón siguen sin recibir protección oficial. *Quercus 112 : 21-22.*
Donázar, J. A., Ceballos, O. et Tella, J. L. (1996a) - Los grandes dormideros de alimoche peligran por el cierre de los muladares. *Quercus 129 : 46*.
Donázar, J. A., Ceballos, O. et Tella, J. L. (1996b) - Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) communal roost in the Ebro River Valley and their importance for the species conservation. *Anuario Ornitologico de Navarra 2 : 19-31.*
Donazar, J.A , Palacios, C.J., Gangoso, L.Ceballos, O, Gonzalez,`M J.,Hirado, F. (sous presse) - El declive del Alimoche en Espana : investigar para conservar. *Actas 3 Congresso internacional Aves Carroneras.*
Dovrat, E. (1982) - Summary of 5 years survey of raptor migration at Kfar Kassem. *Torgos 2 : 63-111.*
Drillat, B. (1990) - A propos du Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) en Europe. *Niverolle 12 : 65-67*.
Duc, G. Faure, R., Frier, J., Mathieu, R. et Mourgues, J. C. (1981) - La bigamie existe-t-elle chez le Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* ? *Nature 8 : 23-24*.
Duplaa, J. (1992) - Captures de grillons par un couple de Vautours percnoptères (*Neophron percnopterus*). *Nos Oiseaux 41 : 321-322*.
Duplaix, N. (1984) - How rare is the Egyptian vulture in SA. *Vulture News 12 : 12.*
Dupuy, A. (1969) - Catalogue ornithologique du Sahara algérien. *R.F.O. 39 : 140-160.*
Dzhimaniyazov, A. D. (1972) - On the question of morphological structure of the bony labyrinth in some birds of prey. *Uchenye Zapinski Permskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Inst. 113 : 98-101*.
Dzhubanov, A. A. et Troshchen, B. V. (1978) - On sporadic flights of *Neophron percnopterus* in the north Caspian Sea. Vestnik Zoologii 3 : 88.
Elosegi, I. (1989) - Vautour fauve (*Gyps fulvus*), Gypaète barbu (*Gypaëtus barbatus*), Percnoptère d'Egypte (*Neophron percnopterus*): synthèse bibliographique et recherches. *C.B.E.A., U.P.P.A. Pau, France*.
Elosegui, J. (1985) - Navarra. Atlas de aves nidificantes. (1982-1984). *C.A.N. Pamplona, Espagne.*
Etchécophar, R. D. et Hüe, F. (1964) - Les Oiseaux du Nord de l'Afrique. Boubée Ed., Paris, France.
Etchécophar, R. D. et Hüe, F. (1970) - Les Oiseax du Proche et du Moyen Orient. *Boubée Ed., Paris, France*.
Federación Amigos de la Tierra. (1987) - Anuario Ornitologico 87. Aves Rapaces. *Miraguano Ed., Madrid, Espagne.*
Fernández, C. et Donázar, J. A. (1991) - Griffon vultures *Gyps fulvus* occupying eyries of other cliff nesting raptors. *Bird Study 38 : 42-44.*
Fernández, F. J. et Arroyo, F. (1994) - El alimoche en el refugio de rapaces de Montejo. *Separata de Biblioteca 9, Ayuntamiento de Aranda de Duero, Espagne.*
Fisher, J. (1989) - Rare flights. Vultures in Britain. *Country Life 183 : 212.*
Flint, V. E., Boehme, R. L., Kostin, Y. V. et Kuznetsov, A. A. (1984) - A field guide to the birds of the U.S.S.R. *Princeton University Press, Princeton, U.K*.
Forsman, D. (1999) -. The Raptors of Europe and The Middle East. A Handbook Field Identification. *T & AD Poyser, Londre, U.K*..
Franckx, H. (1985) - The canary houbara *Chlamydotis undulata fuertaventurae*. *Wielewaal 51 : 65-77*.
Frich, A. S. et Nordbjaerg, L. (1995) - Rare birds in Denmark and Greenland in 1993. *Dansk Orn. Foren. Tidssk. 89 : 101-110.*
Friedman, R. (1989) - A visit to photograph Egyptian vultures in Langjan Nature Reserve. *Vulture news 21 : 30-31*.
Frier, J. (1978) - Faune ardéchoise ménacée : le Vautour percnoptère *Neophron percnopterus*. *Nature 4 : 17-30*.
Frumkin, R. (1990) - From hoopoe's heart to Egyptian vulture's bones : use of birds for love-charms and medicine in Arabian folklore. *Torgos 8 : 8-10*.
Galea, C. et Massa, B. (1985) - Notes on the raptor migration across the central Mediterranean. *I.C.B.P. Technical Publication 5 : 257-261*.
Gallagher, M. et Woodcock, M. W. (1980) - The birds of Oman. *Quartet Books, London, U.K.*
Gallardo, M., Astruy, J. C., Cochet, G., Sériot, J., Neri, F., Torre, J. et Thibault, J. C. (1987) - Gestion des populations de grands rapaces. *Rev. Ecol. (Terre et Vie) 4 : 241-252.*
Gallardo, M. (sous presse a) - Statut et distribution du Vautour percnoptère *(Neophron percnopterus)* dans le midi méditerranéen français.
Gallardo, M. (sous presses b) - Suivi de la migration et de l'hivernage de Vautours percnoptères (*Neophron percnopterus)* nés en France.
Galushin, V. (1991) - The status and protection of birds of prey in the european part of USSR. *W.W.G.B.P. Newsletter 14 : 9-10*.
Garzon, J. (1973) - Sobre un nido de alimoche (*Neophron percnopterus*) con 2 pollos. *Ardeola 19 : 11-12.*

Garzon, J. (1974) - Contribucion al estudio del status, alimentación y protección de las falconiformes en Espagna central. *Ardeola 19 : 279-330*.
Garzon, J. (1977) - Birds of prey in Spain, the present situation. *Proc. World Conf. Birds of Prey, Vienne 1975 : 159-170.*
Gaultier, T. 1(985) - Diurnal raptors in Tunisia: status and protection. *Bull. W.W.G.B.P. 2 : 61-66*
Gensbol, B. (1984) - Collins guide to the birds of prey of Britain and Europe. Collins, London, U.K.
Géroudet, P. (1964a) - Retrospective sur le percnoptère d'Egypte *Neophron percnopterus* dans le haut bassin rhôdanien. *Nos Oiseaux 297 : 335-338*.
Géroudet, P. (1964b) - Visite au nid du percnoptère *Neophron percnopterus*. *Nos Oiseaux 297 : 333-335.*
Géroudet, P. (1973) - Apparitions d'oiseaux du Midi en Haute-Savoie et en Suisse romande : nouvelle observation du percnoptère en Haute-Savoie. Nos Oiseaux 350 : 126-127.
Géroudet, P. (1979) - Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. *Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Suisse.*
Glanzmann, J. J., Pedroli, J. C. et Schertenleib, A. (1971) - Un percnoptère d'Egypte dans le Haut-Jura neuchâtelois. *Nos Oiseaux 334 : 29-30.*
Glutz, von Blotzheim U., Bauer, K. et Bezzel, E. (1971) - Handbuch der Vögel Mitteleuropas 4 : Falconiformes. Akademische verlagsgesellscheft Frankfurt am Main Ed., Allemagne.
Gonzalez-Oreja, J. A. et Perez-de-Ana, J. M. (1998) - Status and problems of the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*), the griffon vulture (*Gyps fulvus*) and the peregrine falcon (*Falco peregrinus*) in Sierra Salvada. *Estudios Mus. Cienc. Nat. de Alava 13 : 205-214.*
Gouttenoire, G. (1955) - Inventaire des oiseaux de Tunisie. *Alauda 23 : 1-7.*
Grossman, M. L. et Hamlet, J. (1964) - Birds of prey of the world. *Cassel & Co. LTD, London, U.K.*
Grubac, R. B. (1989) - The Egyptian Vulture *Neophron percnopterus* in Macedonia. *Raptors in the Modern World, W.W.G.B.P., Berlin, Germany : 331-333.*
Grubh, R. B. (1983) - The status of vultures in the Indian subcontinent. Pages 107-112 *in S. R. Wilbur et J. A. Jackson [Eds], Vulture biology and management. Univ. of California Press, Berkeley, CA, U.S.A.*
Guyot, A. et Ligor, J. L. (1993) - Un élément de dimorphisme chez le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*). *Nos Oiseaux 42 : 40.*
Handrinos, G. I. (1985) - The status of vultures in Greece. I.*C.B.P. Technical Publication 5 : 103-115.*
Handrinos, G, (1987) - The significance of Greece for migrating and wintering raptors. *Suppl. Ric. Biol. Selv. 12 : 99-113*.
Hatzofe, O. et Getreide, S. (1990) - Sex determination in vultures and other mono-morphic raptors. *Torgos 8 : 26-29.*
Heim de Balsac, H. (1922a) - Excursion ornithologique dans la région des Causses. *R.F.O. 162 : 337-341*.
Heim de Balsac, H. (1922b) - Excursion ornithologique dans la région des Causses. *R.F.O. 163 : 358-362.*
Heim de Balsac, H. (1924) - Voyages d'études ornithologiques dans la région Nord du Sahara. *R.F.O. 184-185 : 433-446.*
Heim de Balsac, H. (1952) - Rythme sexuel et fécondité chez les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. *Alauda 20 : 213-237.*
Heim de Balsac, H. et Heim de Balsac, T. (1951) - Les migrations des oiseaux dans l'Ouest du continent africain. *Alauda 19 : 157-171.*
Hellmich, J. (1984) - Wanderfalke (*Falco peregrinus*) attackiert Schmutzgeier (*Neophron percnopterus*). *Orn. Mitteil. 36 : 127*.
Hess, P. H. (1981) - Schmutzgeier *Neophron percnopterus* in Graubunden. *Orn, Beob. 78 : 47.*
Hiraldo, F., Delibes, M. et Calderon, J. (1979) - El quebrantahuesos (*Gypaëtus barbatus*). *Monografias 22, I.C.O.N.A. Ed., Madrid, Espagne*.
Hofmeyer, M. (1998) - Egyptian vulture seen at Madikwe Game Reserve. *Vulture News 38 : 27.*
Houston, D. C. (1975) - Ecological isolation of African scavenging birds. *Ardea* 63 : 55-64.
Houston, D. C. (1980) - Interrelations of African scavenging animals. Pages 307-312 *in* D. N. Johnson [Ed.*], Proceedings of the fourth Pan-African Ornithological Congress, Seychelles, Afrique du Sud.*
Houston, D. C. (1982) - The status of european vultures in their ranges in the Soviet Union. *Vulture News 8 : 4-6.*
Iankov, P. (1983) - Un Percnoptère d'Egypte (*Neophron percnopterus*) en Bulgarie se sert d'instruments. *Alauda 51 (3) : 228.*
Iankov, P. et Avramov, S. (1990) - Working Group on Birds of Prey in Bulgaria. *W.W.G.B.P. Newsletter 13 : 7-8.*
Iapichino, C. et Massa, B. (1989) - The Birds of Sicily. *B.O.U. Check-list No.11*.
Ilani, G. et Bouskila, A. (1982) - Egyptian vultures and dabb lizards. *Israel Land and Nature 8 : 37.*
Janossy, D. (1989) - Postpleistozane Verbreitung des Schmutzgeiers (*Neophron percnopterus*) im Mittelmeerraum. *Fragm. Miner. Paleont. 14 : 121-125*.
John, G. M. (1988) - Freshwater turtle *Lissemys punctata* (family *Trionychidae*) with missing limbs in Keoladeo National Park, Bharatpur, Rajasthan. *J. Bombay Nat. Hist. Soc. 85 : 436-437.*
Jones, M. A. (1987) - Egyptian vulture in Hwange National Park. *Honey Guide 33 : 14-15.*

Kalabér, L. (1985) - Status and diurnal birds of prey in Rumania and the problem of their protection. *Bull. W.W.G.B.P. 2 : 37-43*.
Katsadorakis, G., Poirazidis, K., Gatzoyiannis, S., Adamakopoulos, T., Tsekouras, G. et Matsoukas, P. (1993) - The management of vulture's population and habitat in Dadia Forest Reserve (Greece): a conceptual framework. *Int. Meet. Black Vulture in SE Europe, Dadia, Grèce.*
Kirilov, S. (année ?) - The nest of *Neophron percnopterus* in Bulgaria. Orn. Inf. Byul. 11 : 96.
Kirkwood, J. K. et Thompson, K. (1984) - Food and energy consumption of some large raptors at the Bristol Zoological Gardens. *Int. Zoo Year. 23 : 114-117.*
Kobierzycki, E. (1999) - Synthèse suivi Vautour percnoptère / Pyrénées versant Nord 1999. *Rapport interne LPO*.
Kobierzycki, E. (2000) - Synthèse suivi Vautour percnoptère / Pyrénées versant Nord 2000. *Rapport interne LPO*
Koch-Isenburg, L. (1978) - Schmutzgeier-Nachzucht im Vivarium Darmstadt. *Gefiederte Welt 102 : 39.*
König, C. (1976) - Inter- und intra-spezifische nahrungskonkurrenz bei Altweltgeiern (Aegypiinae). *J. für Orn. 117 : 297-316.*
König, C. (1983) - Interspecific and intraspecific competition for food among old world vultures. Pages 153-171 *in S. R. Wilbur et J. A. Jackson [Eds], Vulture biology and management. Univ. of California Press, Berkeley, CA, U.S.A.*
Kortner, W. (1979) - Ein Schmutzgeier *Neophron percnopterus* im Donaumoos. Anz. *Orn. Ges. Bayern 18 : 83.*
Kostrzewa, A., Ferrer-Lerin, F. et Kostrzewa, R. (1986) - Abundance, status and vulnerability of raptors and owls in part of the Spanish Pyrenees. *Birds of Prey Bulletin 3 : 182-188.*
Kruuk, H. (1967) - Competition for food between vultures in East Africa. *Ardea 55 : 171-193.*
Kuilder, J. (1989) - Egyptian vulture over southern Metabeleland. *Honey Guide 35 : 113.*
Kumar, A. (1992) - Observations in Sholur Valley (Nilgiris). *Newsletter for Birdwatchers 32 : 14.*
Kumerloeve, H. (1968) - Recherches sur l'avifaune de la république arabe syrienne. Essai d'un aperçu. *Alauda 36 : 1-26*.
Kumerloeve, H. (1972) - Liste comparée des oiseaux nicheur de Turquie méridionale, Syrie et Liban. *Alauda 40 : 353-366*.
Kunkel, R. (1992) - Ngorongoro. *Harvill, London, U.K*.
Lamarche, B. (1980) - Liste commentée des oiseaux du Mali. *Malimbus 2 : 121-158*.
Lamblard, J.M. (2001) - Le Vautour, mythes et réalités. *Ed Imago*
Lawick-Goodal, van, J. et van Lawick-Goodal, H. (1966) - Use of tools by the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*). *Nature 212 : 1468-1469.*
La Rotonda, S. et Mirabelli, P. (1981) - Osservazioni preliminari sulla biologia dell'Avvoltoio capovaccaio (Neophron percnopterus) in Calabria. *Atti I Conv.ital.Orn., Aulla, Italie : 97-102.*
Laycock, H. T. (1985) - Vulture reminescences. Vulture News 14 : 27-28.
Ledger, J. (1986. Egyptian extinction. *Bokmakierie 38 : 87-89.*
Leshem, Y. (1985) - Israel: an international axis of raptor migration. *I.C.B.P. Technical Publication 5 : 243-250.*
Levêque, R. (1964) - A propos d'un nid provençal du percnoptère. *Nos Oiseaux 297 : 329-332.*
Levy, N. (1988) - Foraging strategies of the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) and other vultures. *Torgos 7 : 17-30*.
Levy, N. (1990a) - Biology, population dynamics and ecology of the Egyptian vultures, *Neophron percnopterus*, in Israel. *Ms thesis, Tel-Aviv University, Israel*.
Levy, N. (1990b) - Information sharing and/or information concealment by the Egyptian vultures, *Neophron percnopterus*, in the central Negev Desert Highlands. Israel Journal of Zoology 36 : 171-172.
Levy, N. (1991) - Feedings habits and food composition of the *Egyptian vulture Neophron percnopterus in Israel. Israel* Journal of Zoology 37 : 159-190.
Levy, N. et Mendelssohn, H. (1989a) - Egyptian vultures: feeding behavior. *Israel Land and Nature 14 : 126-131.*
Levy, N. et Mendelssohn, H. (1989b) - The situation of scavenger raptor populations in the Sede Boquer area. *Israel Journal of Zoology 36 : 48-49*.
Liberatori, F. (1993) - Capovaccaio *Neophron percnopterus*. Page 75 *in* E. Meschini et S. Frugis [Eds], Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. *Suppl. Ric. Biol Selv. XX, Bologna, Italie.*
Liberatori, F. et Cortone, P. (1991) - Emergenza Capovaccaio (*Neophron percnopterus*): proposte per un piano urgente di tutela e ripopolamento. Suppl. Ric. Biol Selv. XVII : 413-416.
Liberatori, F. et Riga, F. (1991) - Comparazione fra lo spessore di due uova di Capovaccaio, *Neophron percnopterus*, al microscopio elettronico a scansione. *Riv. ital. Orn. 61 : 58-60.*
Liberatori, F. et Cortone, P. (1992) - Updated status of vultures in Italy. *V*ulture News 26 : 7-14.
Liberatori, F. et Massa, B. (1992) - Capovaccaio *Neophron percnopterus*. Pages 488-493 *in P. Brichetti, P. De Franceschi et N. Baccetti [Eds.], Fauna d'Italia, Aves. I. Gaviidae-Phasianidae. Edagricole, Bologna, Italie.*

Liberatori, F., Cortone P., Sigismondi, A. et Allavena, S. (1998) - The Egyptian vulture *Neophron percnopterus* in peninsular Italy (1986-1997). *5th World Conference on Birds of Prey and Owls, South Africa.*
Liberatori, F et Penteriani, V. (2001) - A long term analysis of declining population of the Egyptian vulture in the italian peninsula : distribution, habitat, preference, productivity and conservation implications. *B*iological conservation 101, p. 381-389.
Lopo-Carraminana, L. et Ceballos*,* O. (1991) - Censo y distribución de rapaces rupicolas en La Rioja*. Zubia 8 : 13-22*.
Lötter, G. (1989) - Observations on Egyptian Vultures *Neophron percnopterus* at Langjan Nature Reserve, Transvaal, South Africa. *Vulture News 22 : 34-38*.
Lucifero, M. (1973) - Minaccia di estinzione per alcune specie della fauna sarda: un prezioso patrimonio da salvare. *Boll. Soc. Sarda Sc. Nat. 13 : 1-21.*
Mackworth-Praed, C.W. et Grant, C.H.B. (1962a) - Birds of Eastern and North Eastern Africa. Serie I, vol. 1. *Longmans, London, U.*K.
Mackworth-Praed, C.W. et Grant, C.H.B. (1962b) - Birds of the Southern third of Africa. Serie II, vol. 1. *Longmans, London, U.K*.
Mackworth-Praed, C.W. et Grant, C.H.B. (1962c) - Birds of West Central and Western Africa. Serie III, vol. 1. *Longmans, London, U.K.*
Malez-Bacic, V. (1979) - Pleistocenska ornitofauna iz Sandalje u Istri te njezino stratigrafsko i paleoekoloslo znacenje. *Paleont. Jugosl. Akad. Zagreb 21 : 1-46.*
Marco, J. et Garcia, D. (1981) - Situation actuelle des populations de nécrophages (*Gyps fulvus*, *Gypaëtus barbatus* et *Neophron percnopterus*) en Catalogne. *Rapaces méditerranéens : 66-69.*
Marinkovic, S. et Orlandic, L. (1994) - Census of the griffon vulture (*Gyps fulvus*) on Crete island. *Bios (Thessaloniki) 2 : 295-300.*
Marsili, L. et Massi, A. (1991) - Contaminazione da organoclorurati in due Capovaccai trovati morti in Sicilia. *Riv. ital. Orn. 61 : 77-79.*
Massa, B. (1977) - The situation of the falconiformes in Sicily*. World Conf. Birds of Prey, Vienne 1975 : 131-132.*
Massa, B. (1985) - Atlante degli uccelli nidificanti in Sicilia (1979-1983). Atlas faunae siciliae-aves. *Naturalista Sicil. 9*.
Massi, A., Marsili, L., Focardi, S., Leonzio, C. et Cortone, P. (1990) - Contaminazione da metalli in tracce ed idrocarburi clorurati in tessuti di Capovaccaio, *Neophron percnopterus*. Riv. ital. Orn. 60 : 29-36.
Mathieu, R. (1978) - La limite nord du percnoptère, *Neophron percnopterus*, en France. *Nos Oiseaux 34 : 321*.
Matt, D. (1983) - Passivverhalten des Schmutzgeiers (*Neophron percnopterus*) bei Agression durch Dohlen (*Corvus monedula*). *(édition ?)*
Matterson, J. (1989) - Egyptian vulture in the Chobe National Park, Botswana. *Vulture News 22 : 62-63*.
May, V. (1990) - Un Vautour percnoptère, *Neophron percnopterus*, dans le Haut Val de Bagnes (Valais). *Nos oiseaux 40 : 302*.
Mayaud, N. (1934) - Coup d'œil sur l'avifaune des Causses. *Alauda 6 : 222-259*.
Mayaud, N. (1937) - Nouvelles données sur l'ornithologie des Açores. *Alauda 9 : 313-330.*
Mayaud, N. (1983) - Réflexions sur le comportement de jet de pierre du percnoptère. *Alauda 51 : 229-231*.
Mendelssohn, H. et Leshem, Y. (1983a) - Observations on reproduction and growth of old world vultures. Pages 214-241 *in S. R. Wilbur et J. A. Jackson [Eds], Vulture biology and management. Univ. of California Press, Berkeley, CA, U.S.A.*
Mendelssohn, H. et Leshem, Y. (1983b) - The status and conservation of vultures in Israël. Pages 86-98 *in S. R. Wilbur et J. A. Jackson [Eds], Vulture biology and management. Univ. of California Press, Berkeley, CA, U.S.A.*
Ménégaux, A. (1921) - Oiseaux collectés ou observés au Maroc dans l'Atlas moyen par le cap.Lynes. *R.F.O. 145 : 74-78.*
Meretsky, V. J. (1995) - Foraging ecology of Egyptianvultures in the Negev Desert, Israel. *Dissertation, University of Arizona, Tucson, AR, U.S.A.*
Meretsky, V. J. et Mannan, R. W. (1999) - Supplemental feeding regimes for Egyptian vultures in the Negev Desert, Israel. *J. Wildl. Manage. 63 : 107-115*.
Meyburg, B. U. et Meyburg, C. (1981) - Essai de tabulation sur les falconiformes méditerranéens. *Rapaces méditerranéens: 44-47*.
Micev, T. (1968) - Über die Verbreitung und die Nistbiologie des Schmutzgeiers in Bulgarien. *Bull. Inst. Zool. Mus. Sofia 27 : 65-79 (en russe).*
Michev, T. (1985) - Status and conservation of raptors in Bulgaria. *Bull. W.W.G.B.P. 2 : 32-36.* Miltschev, B. et Georgieva, U. S. (1994) - Verbreitung, Fortpflanzungsverhalten und Ernahrung des Schmutzgeiers *Neophron percnopterus* (L.) im Starndsha-Gebirge. *Ekologiya 26 : 68-77.*
Miltschew, B. (1996) - Reconstruction of an Egyptian vulture's nest. *Orn. Mitteil. 48 : 124-126.*
Minnemann, D. et Busse, H. (1983) - Longevity of birds of prey and owls at East Berlin zoo. Int. Zoo Yearbook, 23 : 108-110.

Monteiro, A., Carvalho, A. et Fraguas, B. (1996) - Demographic situation and distribution of the Egyptian Vulture *Neophron percnopterus* in Portugal. Pages 90-91 *in J. C. Farinha, J. Almeida et H. Costa [Eds], Congreso Orn. Soc. Portuguesa Estudo Aves, SPEA, Lisbona, Portugal*.
More, N. K. et Sonawane, V. D. (1988) - Mucopolysaccharides from the nasal salt glands of falconiform birds. *Pavo 26 : 3-10*.
Morel, G. et Roux, F. (1973) - Les migrateurs paléarctiques au Sénégal : notes complémentaires. *Terre et Vie 27 : 523-550*.
Mullié, W. C. et Meininger, P. L. (1985) - The decline of birds of prey populations in Egypt. *I.C.B.P. Technical Publication 5 : 61-82*.
Mundy, P. J. (1978) - The Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in Southern Africa. *Biol. Conserv. 14 : 307-315.*
Mundy, P. J. (1981) - Egyptian vultures in Zimbabwe. *Vulture News 5 : 11-13*.
Mundy, P. J. (1985) - The biology of vultures: a summary of the workshop proceedings. *I.C.B.P. Technical Publication 5 : 457-482*.
Mundy, P. J. (1993.) -The Egyptian vulture in Zimbabwe. *Honey Guide 39 : 16-21*.
Mundy, P. J. et Ledger, J. A. (1986) - Symposium on the management of birds of prey-Sacramento 1985. *Vulture News 15 : 29-39*.
Mundy, P., Butchart, D., Ledger, J. et Piper, S. (1992) -The Vultures of Africa. *Academic Press, England*.
Muntaner, J. (1981a) - Statut, évolution et distribution des rapaces diurnes nicheurs en Catalogne. *Rapaces méditerranéens : 28-33*.
Muntaner, J. (1981b) -Le statut des rapaces diurnes nicheurs des Baléares. Rapaces méditerranéens. *C.R.O.P., Aix-en-Provence, France : 62-65*.
Muntaner, J. et Congost, J. (1979) - Avifauna de Menorca. *Treb. Mus. Zool. Barcelona 1 : 1-173.*
Muntaner, J. et C.R.P.R. (1985) - The status of diurnal birds of prey in Catalonia, northeastern Spain. *I.C.B.P. Technical Publication 5 : 29-43*.
Muntaner, J., Ferrer, X. et Martinez-Vilalta, A. (1984) - Atlas dels ocells nidificants de Catalunya i Andorra. *Kestres Ed., Barcelona, Espagne*.
Nankinov, D., Stoyanov, G., Kouzmanov, G. et Todorov, R. (1991) - Informations sur la situation des rapaces diurnes en Bulgarie. *Birds of Prey Bulletin 4 : 293-302.*
Niebuhr, K., Frey, H. et Genero, F. (1997) - Evaluation of food resources in the reintroduction projects of necrophagous species: the case of vultures. *Suppl. Ric. Biol. Selv. XXVII : 229-240.*
Oggier, P. A. (1984) - Vautour percnoptère en Valais. *Nos Oiseaux 37 : 239*.
Ollendorf *et al*. (1985) - Essai de synthèse bibliographique sur le Percnoptère d'Egypte. *rapport non publié, FIR*.
Olioso, G. (1979) - Observation d'un percnoptère (*Neophron percnopterus*) entièrement sombre en Crau. *Alauda 47 : 305*.
Olioso, G. (1988) - Réaction agressive des Hirondelles de rivage *Riparia riparia* et des Sternes pierregarin *Sterna hirundo* au passage d'un Percnoptère *Neophron percnopterus*. *Faune de Provence (C.E.E.P.) 9 : 94*.
Olivas F.P. et Carro A.S. (année ?) – Situacion del alimoche (*Neophron percnopterus*) en la provincia de Soria. *Rapport interne.*
Oró, D. (1992) - A preliminary study of the diet of the Egyptian Vulture *Neophron percnopterus* on Minorca (Balearic Islands). *Bullet. GCA 9 : 25-27*.
Palma, L. (1985) - The present situation of birds of prey in Portugal. *I.C.B.P. Technical Publication 5 : 3-14.*
Paludan, K. (1959) - On the birds of Aghanistan. Vidensk. Medd. Fra Dansk Naturh. Foren. Bd. 122 : 3-335.
Parr, D. (1968) - Notas sobre aves en Mallorca (abril 1967). *Ardeola 12 : 218-223*.
Parry-Jones, J. (1986. Breeding Egyptian Vultures in Captivity. *Vulture News 16 : 7-9.*
Pascual, J. et Santiago, J. M. (1991) - Egyptian vultures steal food from nestling griffon vultures. *J. Raptor Res. 25: 96-97*.
Penteriani, V. (1996) - Il Gufo reale. *Calderini-Edagricole, Bologna, Italie*.
Perea, J. L., Morales, M. et Velasco, J. (1991a) - España posee la principal población de alimoches de Europa. *Quercus 68 : 15-22.*
Perea, J. L., Morales, M. et Velasco, J. (1991b) - El alimoche (*Neophron percnopterus*) en España. Población, distribución, problemática y conservación. *ICONA, Colleción Técnica, Madrid, Espagne.*
Perea J.L., M. Morales et J. Velasco (année ?) - Programa de seguimento de las poblaciones de alimoche (Neophron percnopterus) en España y primera encuesta sobre su estado de conservación. *Rapport Interne*
Perennou, C., Fily, M. et Cantournet, D. (1987) - Note sur un cas de polyandrie chez le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*). *Alauda 55 : 73-75*.
Petkov, V. (1988) - Observations on two pairs of Egyptian vultures in Rusenko. *Orn. Inform. Byulet. 23-24 : 41-42.*
Petretti, A. et Petretti, F. (1985) - Status and conservation of birds of prey in cenral Italy. *Bull. W.W.G.B.P. 2 : 67-75.*
Pineau, J. et Giraud-Audine, M. (1974) - Notes sur les migrateur traversant l'extrème Nord-Ouest du Maroc. *Alauda 42 : 159-188*.

Polo, F. J., Celdran, J. F., Peinado, V. I., Viscor, G. et Palomeque, J. (1992) - Hematological values for four species of birds of prey. *The Condor 94 : 1007-1013*.
Pompidor, J. P. (1984) - Envol précoce des juvéniles chez le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*). *La Mélanocéphale 2 : 19-20.*
Porter, R. F. et Beaman, M. A. S. (1985) - A resume of raptor migration in Europe and the Middle East. *I.C.B.P. Technical Publication 5 : 237-242.*
Prakash, V. et Nanjappa, C. (1988) - An instance of active predation by scavenger vulture (*Neophron percnopterus ginginianus*) in Keoladeo National Park, Bharatpur, Rajasthan. *J. Bombay Nat. Hist. Soc. 85 : 419*.
Prakash, V. (1989) - Indian scavenger vulture (*Neophron percnopterus ginginianus*) feeding on a dead white-backed vulture(*Gyps bengalensis*). *J. Bombay Nat. Hist. Soc. 85 : 614-615.*
Puget, A. (1969) - Contribution à l'étude des oiseaux du Nord Est de l'Afghanistan. *Thèse de doctorat, Univ. de Toulouse, France*.
Razin, M. (2000) - Situation des vautours et Gypaètes barbus en France en l'an 2000. *Communication au 3ème congrès international sur les oiseaux charognards. Guadalajara, Espagne*.
Reeb, F. (1977) - Contribution à l'étude de l'avifaune et des migrations en Afghanistan. *Alauda 45 : 293-333*.
Renaudin, N., Pambour, B., Cistac, L., D'Andurain, P., Leautet, B. et Popelard, J. B. (1984) - Suivi d'une aire de Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* en Provence. *Bull. C.R.O.P. 6 : 42-49.*
Riet, van, J. L. (1988) - Egyptian encounter. *WBC News 142 : 14-15.*
Ringleben, H. (1985) - Das Vorkommen des Schmutzgeiers in Deutschland. *Deutscher Falkenorden : 39-41*.
Rocamora, G. (1994) - Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux en France. *L.P.O. & Ministère de l'Environnement, Angoulême, France*.
Rochon-Duvigneaud, A. (1921) - Les grands Rapaces des gorges du Tarn. II. - Le percnoptère [*Neophron percnopterus* (L.)]. *R.F.O. 7 : 53*.
Rodriguez-Jimenez, F. L. et Balcells, E. (1968) - Notas biologicas sobre el *alimoche (Neophron percnopterus) en el Alto Aragon. Publ*. Centro Pir. Biol. Exp. 2 : 159-187.
Rufino, R., Araujo, A. et Abreu, M.V. (1985) - Breeding raptors in Portugal: distribution and population estimates*. I.C.B.P. Technical Publication 5 : 15-28.*
Salvan, J. (1968) - Contribution à l'étude des oiseaux du Tchad. *R.F.O. 38 : 53-86*.
Salvo, G. (1994) - Status del Capovaccaio, *Neophron percnopterus*, in Sicilia. *Riv. ital. Orn. 63 : 230-232.*
Sandgren, B. (1978) - First record of the Egyptian vulture *Neophron percnopterus* in Sweden. *Var Fagelvarld 37 : 67-68.*
Santiago, J. M. (1990) - Mecanismos de ruptura de huevos para la alimentación en el alimoche (*Neophron percnopterus*). *3èr Congreso Nacional de Etologia, Léon, Espagne : 63-70.*
Santone, P., Norscia, C. et Di Fabrizio, F. (1999) - Nuove osservazioni di Capovaccaio, *Neophron percnopterus*, in Abruzzo. *Riv. ital. Orn. 69 : 148-149*.
Satheesan, S. M. (1988) - Stray sight record of the Egyptian vulture in Bombay. *Vulture News 20 : 17.*
Satheesan, S. M. (1989) - On the differences in feeding behaviour between scavenger and Indian white-backed vultures. *Vulture News 22 : 49-50.*
Saxena, A. K. et Agarwal, G. P. (1985) - Mycetocytes in *Aegypoecus perspicuus* (*Phthiraptera*). *Current Science 54 : 763-764*.
Saxena, S. K. (1992) - Embryo and embryonic envelopes in eggs of *Neophronia lucknowensis* Saxena, 1967. *Indian J. Parasit. 16 : 169-172*.
Sigismondi, A. et Politano, E. (1996) - Unusually high concentrations of the Egyptian vulture *Neophron percnopterus* in a border area of the Dancalia region of Ethiopia. It may be one of the most important wintering areas known. *2nd Int. Conf. on Raptors, Urbino, Italie : 88-89.*
Simeon, D. et Cheylan, G. (1982) - La reproduction de l'Aigle de Bonelli, de l'Aigle royal, du Vautour percnoptère et de la Crècerellette en Provence en 1981. *Bull C.R.O.P. 4 : 55-64.*
Simeon, D. et Cheylan, G. (1985) - Conservation strategies for raptors in the south of France. *Bull. W.W.G.B.P. 2 : 113-116*.
Singh, H. N., Agarwal, G. P. et Saxena, A. K. (1986) - Free haemocytes of Falcolipeurus frater Giebel (*Phthiraptera*: *Ischnocera*). *Riv. Parassit. 46 : 79-85*.
Sladek, J. (1972) - *Neophron percnopterus* a new species for the avifauna of Czechoslovakia (en slovaque). *Biologia (Bratislava) 27 : 677-681*.
Sonawane, V. D. (1987) - Histomorphological and histochemical analysis of mucopolysaccharides of nasal salt glands of some falconiform birds - 1. *Pavo 25 : 65-78.*
Srivastava, R. K. et Agarwal, G. P. (1981) - Structural details and role of the crop teeth of a phthirapteran parasite *Laemobothrion percnopteri* Gervais (*Mallophaga*: *Amblycera*) infesting Indian scavenger vulture. *Proc. Nat. Acad. Sci. India Sect. Biol. Sci. 51 : 245-249.*
Stoyanova, Y. et Stefanov, N. (1993) - Predation upon nestling Egyptian vultures (*Neophron percnopterus*) in the Vratsa Mountains of Bulgaria. *J. Raptor Res. 27 : 123.*
Strojny, W. (1979) - Vultures on the Indian subcontinent. *Wszechswiat 3 : 56-57*.
Sundve, E. (1984) - Egyptian vulture *Neophron percnopterus* in Finnmark. *Var Fuglefauna 7 : 99.*

Sutherland, W. J., et Brooks, D. J. (1981) - The automn migration of raptors, storks, pelicans and spoonbills at the Belen Pass, southern Turkey. *Sandgrouse 2: 1-21.*
Talpeanu, M. (1967) - Les falconiformes de Roumanie. Note préliminaire. *Trav. Mus. Hist. Nat. Gr. Antipa 6 : 333-338.*
Tarboton, W. (1981) - 'Comedero de buitres'. A visit to the Monreal Vulture Restaurant in Spain. *Vulture News 5 : 16-17*.
Tardieu, C. (1988) - Problèmes de cohabitation entre le Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* et le Choucas *Corvus monedula*. *Faune de Provence (C.E.E.P.) 9 : 93.*
Tella, J. L. (1991a) - Estudio preliminar de la alimentación del alimoche *Neophron percnopterus* en el Valle Medio del Ebro. *I Congreso Internacional sobre Aves Carroñeras, ICONA, Espagne : 53-68.*
Tella, J. L. (1991b) - Dormideros de alimoche en el Valle Medio del Ebro. *I Congreso Internacional sobre Aves Carroñeras, ICONA, Espagne : 69-75.*
Tella, J. L. (1992) - El alimoche. Biología y evolución poblacional en la depresión del Ebro. *Surcos de Aragona 34 : 38-41.*
Tella, J. L. (1993) - Polyandrous trios in a population of Egyptian vultures. *J. Raptor Res. 27 : 119-120.*
Tella, J. L. (1995) - Cattle ranches, carcass pits and carrion birds. *Quercus 107 : 15.*
Tella, J. L. et Torre, I. (1990) - Observaciones sobre relaciones cleptoparasitarias interspecíficas en el Alimoche *Neophron percnopterus*. *Bull. GCA 7 : 33-35*.
Tella, J. L. et Mañosa, S. (1993) -Eagle Owl predation on Egyptian vulture and Northern Goshawk: possible effect of a decrease in European rabbit availability. *J. Raptor Res. 27 : 111-112.*
Tella, J.L.(1998) - Alimoche pages 106-107. Aves de Aragon. Atlas de especies nidificantes. *Gobierno de Aragon-Ibercaja*.
Tella, J.L., Blanco, J.L., Forero, M.G., Gajon, A., Donazar, J.A. et Hiraldo, F. (1999) - Habitat, worldgeographic distribution and embryonic development of hosts explain the prevalence of avian hematozoa at small spatial and phylogenetic scales. *Proceedings National Academy Sciences USA 96, 1785-1789 (include data about Neophron).*
Tella, J.L. et Serrano, D. (1999) - Aves de los Monegros : su importancia y estado de conservacion. Pages 191-195. in *A Melic y J Blaco-Zumeta (ed) Manifesto cientifico por los Monegros. Volumen Monografico. SEA.*
Tella, J.L. (2001) - Action is needed now, or BSE crisis could wipe out endangered birds of prey. *Nature, 408-410*.
Terrasse, J.-F. (1979) - Grands rapaces des montagnes d'Europe. *Cahiers Université Pau Pays de l'Adour 1 : 281-291.*
Terrasse, J.-F. (1985) - The effects of artificial feeding on griffon, bearded and egyptian vultures in the Pyrenees. *I.C.B.P. Technical Publication 5 : 429-430*.
Terrasse, J.-F. (1997) - The Egyptian vulture. *F.I.R. 31 : 18*.
Terrasse, J.-F. et Terrasse, M. (1967) - Les vautours de France. *Courrier de la Nature 3 : 44-49.*
Terrasse, J.-F. et Terrasse, M. (1974) - Comportement de quelques rapaces nécrophages dans les Pyrénées. *Nos Oiseaux 356 : 289-299*.
Terrasse, J.-F., Terrasse, M. et Boudoint, Y. (1961) - Observations sur la reproduction du vautour fauve, du percnoptère et du gypaète barbu dans les Basses Pyrénées. *Alauda 28 : 241-257*.
Terrasse, M. (1983) - The status of vultures in France. Pages 81-85 *in S. R. Wilbur et J. A. Jackson [Eds], Vulture biology and management. Univ. of California Press, Berkeley, CA, U.S.A.*
Terrasse, M. (1989) - Starke Zunahme der Geier in den Cevennen. *Orn. Mitteil. 41 : 18.*
Terrasse, M. (1991) - Reintroduction du vautour fauve dans les Grands Causses et renforcement de la population du Vautour percnoptère. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie) 5 : 213-225.*
Thaler, E., Maschler, S. et Steinkellner, V. (1986) - Vergleichende Studien zur Postembryonalentwicklung dreier Altweltgeier: Bartgeier *Gypaëtus barbatus aureus* (Hablizl 1788), Schmutzgeier *Neophron percnopterus* (Linne 1758) und Gänsegeier *Gyps fulvus* (Hablizl 1783). *Ann. Naturhist. Mus. Wien 88-89 : 361-376*.
Thévenot, M., Bergier P. et Beaubrun P. (1985) - Présent distribution and status of raptors in Morocco. I.C.B.P. Technical Publication 5 : 83-101.
Thiollay, J.-M. (1966) - Essai sur les rapaces du Midi de la France. Distribution. Ecologie. Tentative de dénombrement. *Alauda 34 : 210-227.*
Thiollay, J.-M. (1968) - Remarques sur la migration des rapaces diurnes dans le sud de l'Espagne et en Bulgarie. *Nos Oiseaux 317-318 : 214-221*.
Thiollay, J.-M. (1975) - Migration de printemps au Cap Bon (Tunisie). *Nos oiseaux 360 : 109-121.*
Thiollay, J.-M. (1977) - Importance des populations de rapaces migrateurs en Méditerranée occidentale. *Alauda 45 : 115-121.*
Thiollay, J.-M. et Dupuy, A. R. (1970) - Les rapaces du Parc National du Niokolo-koba (Sénégal). Données préliminaires. *R.F.O. 40 : 115-130*.
Thiollay, J.-M. et Duhautois, L. (1976) - Notes sur les oiseaux du Nord Yemen. *R.F.O. 46 : 261-271.*

Thouless, C. R., Fanshawe, J. H. et Bertram, B. C. R. (1989) - Egyptian vulture *Neophron percnopterus* and ostrich *Struthio camelus* eggs: the origin of stone-throwing behaviour. *Ibis 131 : 9-15*.
Tico, J. et Tico J. R. (1984) - Situaciò actual de la poblaciò de rapinyaires diurns a Catalunya*. Rapinyaires Mediterranis II : 210-217.*
Torres Esquivias, J. A., Barbudo, P. J. et Clavería, A. L. (1981) - Aves de presa diurnas de la provincia de Cordoba. *Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Cordoba, Espagne.*
Tucker, G. M. et Heath, M. F. (1994) - Birds in Europe: their conservation status. *BirdLife Conservation Series 3, Cambridge, U.K.*
Uhlig, R. (1988) - On the present situation of vultures in Bulgaria: a review. *Zoology in the middle East 2 : 46-48.*
Vagliano, C. (1981) - Contribution au statut des rapaces diurnes et nocturnes nicheurs en Crète. *Rapaces Méditerranéens : 14-16*.
Vasic, V., Grubac, B., Susic, G. et Marinkovic, S. (1985) - The status of birds of prey in Yugoslavia, with particular reference to Macedonia. *I.C.B.P. Technical Publication 5 : 45-53.*
Vazquez, J. (1987) - Situación actual de los necrofagos (*Gyps fulvus*, *Neophron percnopterus* y *Gypaetus barbatus*) en Guipuzcoa. *Munibe 39 : 51-57.*
Verdoorn, G. H. (1998) - Egyptian vultures breed successfully in captivity. A first for Africa. *Vulture News 38 : 24-25.*
Visceglia, M. (1997) - Alimentary behaviour of an Egyptian vulture *Neophron percnopterus* in Basilicata (S Italy). *Riv. ital. Orn. 66 : 205-207*.
Visceglia, M. (F. Liberatori : Referee). (1999) - Il Capovaccaio in Basilicata. *Dip. Ambiente, Regione Basilicata, Italie.*
Vlachos, C. G., Papageorgiou, N. K. et Bakaloudis, D. E. (1998) - Effects of the Feeding Station Establishment on the Egyptian Vulture *Neophron percnopterus* in Dadia Forest, North Eastern Greece. *Holarctic Birds of Prey, ADENEX-W.W.G.B.P. : 197-207.*
Walker, F. J. (1981) - Notes on the birds of northern Oman. Sandgrouse 2 : 33-55.
Walter, W. (1979) - Vom Aussterben bedroht: die Geier Europas. *Umschau Wissensch. Teck. 79 : 750-751.*
Weick, F. (1980) - Die Geifvögel der Welt. *Parey Ed., Hamburg, Allemagne*.
Welch, G. et Welch, H. (1989) - Autumn Migration across the Bab-el-Mandeb Straits. *Raptors in the Modern World, W.W.G.B.P., Berlin, Germany : 123-125*.
Wilbur, S. R. (année ?) - The status of vultures in Europe. Pages 75-80 *in S. R. Wilbur et J. A. Jackson [Eds], Vulture biology and management. Univ. of California Press, Berkeley, CA, U.S.A.*
Toscana (1995) - Vautour percnoptère. Réintroduction en Italie. *F.I.R. 26 : 3*.
Toscana (1997) - Progetto Capovaccaio. Action Plan. *W.W.F. Toscana, Italie.*
Yankov, P. (1981) - Tool using by *Neophron percnopterus* L. in Bulgaria. *Orn. Inf. Byul. 10 : 50-55.*
Yankov, P. (1989) - Vultures in Bulgaria. *Priroda 6 : 81-86*.
Yosef, R. et Alon, D. (1996) - Do palearctic non-breeding Egyptian vultures remain in Africa during the northern summer? *2nd Int. Conf. on Raptors, Urbino, Italie : 88.*
Yosef, R. et Alon, D. (1997) - Do immature Palearctic Egyptian vultures *Neophron percnopterus* remain in Africa during the northern summer? *Vogelwelt 118 : 285-289.*

ANNEXES

Rappel simplifié du Plan européen

Actions pouvant concerner la France à prendre en compte pour une mise en cohérence du plan national avec la démarche européenne.

1.1 Améliorer l'interdiction de l'utilisation d'appâts empoisonnés.

Actions	Priorité	Calendrier	Organismes responsables
1.1.1. Élaborer un mécanisme juridique pour un contrôle plus strict sur la commercialisation des substances toxiques	Haute	Immédiat	Ministères (environnement, agriculture)
1.1.2. Promouvoir les projets de réduction efficace des conflits homme-prédateur dans les zones sensibles			
1.1.3. Accroître la capacité des autorités de contrôle (formation, analyse toxicologique)			
1.1.4. Développer des actions efficaces de police et judiciaires sur l'utilisation de produits illicites			
1.1.5. Assurer le contrôle sur la gestion de la chasse			
1.1.6. Continuer à sensibiliser et éduquer les autorités compétentes et les parties prenantes (éleveurs / agriculteurs) sur le problème			
1.1.7. Promouvoir d'autres méthodes de lutte contre les prédateurs et des mesures de prévention et d'indemnisation			

1.2 Diminuer les risques d'empoisonnement sur les décharges.

Actions	Priorité	Calendrier	Organismes responsables
1.2.1. Identifier et éliminer les lacunes des lois qui permettent le dépôt incontrôlé de substances toxiques sur les décharges			
1.2.2. Améliorer l'application de la législation et des moyens de contrôle			
1.2.3. Promouvoir des méthodes alternatives pour le contrôle des rongeurs			

1.4 Réduire les risques de mortalité sur les champs d'éoliennes.

Actions	Priorité	Calendrier	Organismes responsables
1.4.1. Élaborer des lignes directrices pour les planificateurs sur l'évaluation des risques, basées sur les dernières données de la recherche sur le Vautour percnoptère	Haute	Moyen	Gestionnaires, associations, organismes de recherche
1.4.2. Améliorer l'EIE (Espace Info Energie) et les suivis préalables à l'aménagement de parcs éoliens			

1.4.3. Supprimer les éoliennes existantes sur les zones sensibles (ca. 5-8 km autour du nid actif)			

1.5 Diminuer les cas de mortalité par électrocution.

Actions	Priorité	Calendrier	Organismes responsables
1.5.1. Identifier les lignes électriques dangereuses	Haute	Rapide	Gestionnaires, associations, organismes de recherche
1.5.2. Améliorer la conception de lignes (l'espacement entre les câbles, les structures et la visibilité)	Haute	Rapide	Organismes de recherche et ERDF
1.5.4. Modernisation des lignes dangereuses sur les zones sensibles	Basse	Moyen	Organismes de recherche, associations et ERDF

2.1 Réformer la réglementation européenne sur l'élimination des produits d'origine animale

Actions	Priorité	Calendrier	Organismes responsables
2.1.1. Définir des zones spéciales d'activité pour les oiseaux nécrophages, pour lesquelles les conditions ci-dessous s'appliquent comme mesures exceptionnelles	Haute	Immédiat	Commission européenne
2.1.2. Autoriser des exceptions à la suppression obligatoire des carcasses de bétail dans les zones d'exploitation extensives qui n'impliquent pas de matières à risque spécifiées (MRS)			
2.1.3. Autoriser des exceptions à la suppression obligatoire des carcasses de chèvres et d'ovins, afin qu'elles puissent être éliminées naturellement			
2.1.4. Autoriser des exceptions à la suppression obligatoire des carcasses de bovins d'élevage de moins de 24 mois (libres de MRS)			
2.1.6. Entériner la désignation de nouveaux points d'alimentation "Unités agricoles". Reconnaître les points d'alimentation comme des composantes à part entières des exploitations agricoles et reconnaître le service d'intérêt général rempli par les vautours			

2.2 Favoriser les pratiques d'élevage extensif

Actions	Priorité	Calendrier	Organismes responsables
2.2.1. Utiliser des mécanismes de la PAC pour fournir un appui ciblé aux éleveurs de bétail dans les zones importantes pour les vautours et autres oiseaux de proie	Haute	Rapide	Ministères (environnement, agriculture)

2.2.2. S'assurer que les critères d'admissibilité pour les subventions LFA (zones défavorisées) dans les régions montagneuses n'excluent pas les agriculteurs des systèmes agricoles **à haute valeur naturelle** des aides			
2.2.3. Promouvoir la conservation du Vautour percnoptère dans les projets de tourisme rural			
2.2.4. Aider à la création de services de conseils pour accroître l'utilisation des mesures de développement rural dans des régions importantes pour les vautours			
2.2.5. S'assurez que le PDRH favorise les objectifs de l'axe I définis pour financer le soutien au pâturage et à la commercialisation des produits qui en résulte			

2.3 Réduire les causes de dérangement au niveau des sites de reproduction

Actions	Priorité	Calendrier	Organismes responsables
2.3.1. S'assurez que les cartes des zones sensibles sont à la disposition des planificateurs et des agences de tourisme locales	Basse	Moyen	Ministères (environnement, agriculture, jeunesse et sports), gestionnaires
2.3.2. Faire appliquer strictement la réglementation sur la protection des espèces et (nest gardening ?)			
2.3.3. Travailler avec les clubs sportifs afin de sensibiliser sur la vulnérabilité du Vautour percnoptère au dérangement			
2.3.4. Développer et promouvoir un code de conduite pour tout projet de recherche impliquant des nids et d'oiseaux vivants			
2.3.5. Signaler les lieux de reproduction avec des informations sur les espèces sensibles aux perturbations			

3.1 Etablir une procédure de suivi des espèces à l'échelle européenne

Actions	Priorité	Calendrier	Organismes responsables
3.1.1. Définir à l'échelle de l'Europe un protocole de suivi et de circulation de données	Haute	Moyen	
3.1.2. Veiller à ce que les ZPS et les aires protégées comprennent le Vautour percnoptère			
3.1.3. Publier régulièrement les données de surveillance au niveau national et européen			

3.2 Identifier les stratégies et les couloirs de migration.

Actions	Priorité	Calendrier	Organismes responsables
3.2.1. Définir et convenir de méthodes de piégeage et de marquage	Haute	Moyen	
3.2.2. Suivi par satellite des oiseaux des principales populations/zones géographiques : Espagne, France, Italie, Balkans, Anatolie et Caucase			

3.2.3. Utilisation de bagues de couleur ou marquage des ailes des oiseaux des principales populations/zones géographiques : Espagne, France, Italie, Balkans, Anatolie et Caucase			

3.3 étudier finement l'importance et les mécanismes des facteurs de mortalité.

Actions	Priorité	Calendrier	Organismes responsables
3.3.1. Évaluer l'importance des facteurs suivants soupçonnés d'être cause de mortalité / productivité limitée en Europe : Diclofenac, antibiotiques, pesticides, plomb et autres métaux lourds, pesticides, variole aviaire.3	Basse	Moyen	

PROTOCOLE DE DELIMITATION DES ZSM

Introduction :

Le Vautour percnoptère est une espèce menacée dont le statut national et international le place comme espèce en danger d'extinction. En France l'effectif de la population est faible (93 couples en 2012), l'Etat a décidé la reconduite du plan national d'actions, actuellement en cours de rédaction. Parmi les actions prioritaires, il est établi l'importance de mettre en œuvre des mesures conservatoires, particulièrement en assurant la quiétude des sites de reproduction.

Afin de favoriser les conditions de reproduction de l'espèce (en particulier le maintien ou le retour des couples reproducteurs sur des sites favorables) et de faciliter la mise en œuvre de mesures de gestion définissant les modalités de réalisation d'activités humaines sur les sites de reproduction, il s'est avéré nécessaire de disposer d'une cartographie des zones de sensibilité majeure (ZSM) - centrées principalement sur les sites de reproduction de l'espèce - associée à un calendrier qui précise les périodes de sensibilité du Vautour percnoptère durant son cycle de reproduction.

Celle-ci peut être complétée localement (cf. SIG DREAL Languedoc-Roussillon) d'une cartographie des « Domaines vitaux » ; à une échelle facilitant leur diffusion tout public et dont l'objectif (complémentaire) est davantage de faciliter l'identification de l'enjeu et la prise en compte globale des habitats de l'espèce (y compris ses zones d'alimentation), dans les politiques de planification régionales ou locales (Schémas régionaux, Documents d'urbanisme, Projets d'aménagements divers), le plus en amont possible des procédures.

Objectifs :

Disposer pour chacun des sites de nidification d'un outil cartographique mentionnant la zone de sensibilité tracée autour des aires de nidification.

Cet outil cartographique doit constituer une véritable base de négociation avec les acteurs agissant au sein de la zone cartographiée en vue de rendre compatible la présence de l'espèce et la pratique des activités humaines à proximité de ses sites de reproduction. Cet outil cartographique doit constituer aussi un document permettant aux services de l'Etat de donner un avis argumenté par rapport à d'éventuels aménagements pour lesquels ils sont consultés. Il peut aussi servir de base de réflexion à des propositions d'espaces bénéficiant d'une protection réglementaire au titre de la SCAP.

Définitions et Méthode :

Il est tracé une zone de sensibilité majeure par site occupé par un couple de Vautours percnoptères dès lors qu'une tentative de reproduction a été constatée.

Sur ce site, le couple (ou trio) territorial a parfois plusieurs aires. Le tracé de la zone considèrera l'ensemble de ces aires. Eventuellement, si une de ces aires est trop distante de la zone définie (600m), ou si la typologie des lieux le nécessite, un tracé supplémentaire sera établi.

Sur la base de nouvelles connaissances acquises sur la sensibilité des Vautours percnoptères : étude sur les distances de réactions aux stimuli et dérangements (Zuberogoitia & al. 2008) – Etude sur l'abandon des territoires (Carrete & al., 2007), etc., deux types de limites spatiales sont cartographiés pour chaque ZSM :

- **<u>zone cœur : zone de +/-600 m linéaires autour des aires</u>**. La zone cartographiée tiendra compte des caractéristiques du site : topographie (lignes de crêtes, talweg, dénivelé...), orientation du site, type d'aire (grotte, vire), axes d'envol et d'approche des oiseaux, proximité et ancienneté des activités anthropiques (permanente, temporaire), etc., et de la sensibilité des oiseaux si celle-ci est suffisamment estimée. Le champ visuel des oiseaux à l'aire sera aussi une variable déterminante à l'élaboration du périmètre. Elle tiendra compte également de la densité et l'éloignement des aires. Ainsi par exemple, un site pour lequel le couple a construit sur le même ensemble de falaises plusieurs aires quelque peu distantes, la zone cœur pourra avoir une surface plus importante.

Cette ZSM cœur s'applique à toutes les activités humaines durant la période de sensibilité définie du 1er mars (période d'installation des oiseaux) au 15 septembre (fin de la période d'envol des jeunes et départ des adultes).

- **<u>zone tampon : zone de +/-1000 m linéaires autour des aires</u>**. Cette ZSM tampon s'applique à toutes les activités dites bruyantes (carrière, exploitation forestière, survols motorisés...) durant la même période de sensibilité. Le périmètre sera établi selon les mêmes critères. On intégrera si possible des caractéristiques spécifiques à la propagation du bruit : relief écran sonore, effets d'écho,…

Cas des dortoirs de Vautours percnoptères :

Le Vautour percnoptère ne se reproduit qu'à l'âge de 4-5 ans. Les oiseaux immatures particulièrement grégaires se rassemblent sur des zones où les effectifs peuvent être importants (70 maxi sur le versant nord des Pyrénées). De nombreuses études ont montré le caractère majeur de ces rassemblements pour l'espèce d'où la nécessité d'assurer la quiétude et la préservation des espaces concernés (dortoirs et zones de nourrissage associées).

Il est tracé selon les mêmes principes pour chacun des dortoirs et zone trophique associée une zone de sensibilité cœur et tampon.

Etapes pour la définition des ZSM :

<u>1-Définition commune sur le terrain</u>

Dès lors qu'une nouvelle aire ou un nouveau dortoir est découvert, la fiche descriptive standardisée accompagnée de la cartographie et de photographies est transmise au coordinateur « régional » (« Pyrénées » d'une part « sud-Est » de l'autre). Au plus tôt (dans l'objectif d'une mise à jour régulière et rapide du référentiel ZSM dans le SIG de la DREAL coordinatrice du plan national d'actions), une visite de terrain est effectuée où l'opérateur local responsable du suivi du site, le gestionnaire de l'espace naturel et la coordination tracent, sur une carte au 1/25000, la ZSM selon les critères précisés plus haut. Un inventaire des activités humaines connues ou potentielles est réalisé au sein de la ZSM définie dans le but de collecter des informations sur la nature des activités, leur distance par rapport à l'aire, leur fréquence et leur intensité.

Cet inventaire permet de prioriser les actions de conservation. Il sera affiné au fil du temps selon les données rapportées par les observateurs, et permettra une mise à jour régulière de la ZSM.

Dans un souci de cohérence et de prise en considération des derniers éléments de connaissance sur l'espèce, le coordinateur « Massif », s'il n'a pu être présent lors de la visite de terrain, validera les ZSM sur cartographie (les éventuelles modifications proposées feront l'objet d'échanges et visites avec l'opérateur).

<u>2-Intégration au SIG DREAL Aquitaine</u>

Une fois les tracés effectués sur carte, envoi au service Patrimoine, Ressources, Eau et Biodiversité, Eau de la DREAL Aquitaine, coordinatrice du PNA, pour intégration de la ZSM validée dans le SIG de la DREAL.

<u>3-Diffusion de la cartographie</u>

- transmission des ZSM aux structures partenaires responsables du suivi des sites concernés. Sur certains espaces, les structures, dont la légitimité et les responsabilités vont au-delà des stricts sites suivis par celles-ci, pourront accéder également aux ZSM réalisées par d'autres opérateurs (exemple : Parc

National des Pyrénées, Parc National des Cévennes : les ZSM transmises seront celles comprises dans les zones cœur et aire d'adhésion, Office National de la Chasse et Faune Sauvage (ensemble du Massif).

- transmission des ZSM par l'opérateur qui assure le suivi des couples de Vautours percnoptères (P.ex. LPO) aux représentants des activités avec lesquels il a conclu une convention de gestion. Ils ne seront destinataires que des ZSM concernées par la convention (convention à l'échelle d'un site, convention à l'échelle du département, convention à l'échelle du massif...).

Les ZSM seront mis en ligne sur un site Intranet et accessibles aux opérateurs et ''partenaires conventionnés'' sur le site www.pourdespyreneesvivantes.fr (en attendant un site dédié de la DREAL Aquitaine) selon les modalités définies plus haut. Pour chaque actualisation de ZSM, un mail d'alerte est envoyé aux partenaires concernés.

Durant le cycle de reproduction, selon les observations collectées et remontées au coordinateur « massif », l'information concernant la présence d'individus territoriaux et/ou reproducteurs sur la ZSM, de jeunes à l'aire… sera diffusée sur le site Intranet aux opérateurs conventionnés.

Préconisations :

La présence régulière ou absence des oiseaux sur une ZSM conditionnera les possibilités de pratique d'activités humaines dans la zone.

Ainsi durant la période de sensibilité (du 1er mars au 15 septembre), les diverses activités professionnelles ou de loisir devront prendre en considération la présence d'oiseaux sur la ZSM. Les phases d'installation et de reproduction étant les plus sensibles, on ne négligera pas pour autant d'assurer la quiétude du site après un échec de reproduction (quelque soit la période) ou après l'envol des juvéniles lorsque le site est fréquenté régulièrement par les oiseaux (aires, reposoirs, dortoirs…). L'opérateur devra donc s'assurer régulièrement de cette présence durant toute la saison.

Dans un même secteur où pour un même couple territorial plusieurs ZSM ont été répertoriées (aires suffisamment distantes pour réaliser plusieurs zonages), les mesures de précaution pourront être levées si les oiseaux ne fréquentent pas régulièrement ces zones.

On privilégiera, dans la concertation, le report des activités humaines potentiellement dérangeantes dans la période où le vautour percnoptère a quitté le territoire national pour ses zones d'hivernage (du 16 septembre au 28 février). Pour des impératifs de calendrier (chantiers de sécurité, d'exploitation saisonnière sans report possible, …), les activités seront limitées et négociées dans l'objectif de perturber à minima les oiseaux, présents dans la ZSM et d'assurer tant la reproduction jusqu'à son terme, que la pérennité sur la zone des oiseaux non reproducteurs.

Dans tous les cas, on assurera la conservation des sites même si la ZSM est vacante depuis plusieurs années. Les aménagements et activités d'usage ne devront en aucun cas modifier durablement le site afin que celui-ci demeure potentiellement favorable pour l'espèce.

Quelques références bibliographiques :

ZUBEROGOITIA, I., ZABALA, J., MARTI´NEZ, J. & AZCONA, A. (2008) Effect of human activities on Egyptian vulture breeding success. Animal Conservation, 11, 313–320.
Dans cette étude référence : La distance de sécurité calculée est 605 m , et le périmètre de protection moyen 57 Ha.

CARRETE, M. SANCHEZ-ZAPATA. J- A et *al*. 2010. The precautionary principle and wind-farm planning: Data scarcity does not imply absence of effects. Letter to the Editor / Biological Conservation 143 (2010) 1829–1830.

CARRETE, M., GRANDE, J.M., TELLA, J.L., SANCHEZ-ZAPATA, J.A.,DONA´ ZAR, J.A., DIAZ-DELGADO, R. & ROMO, A. (2007) Habitat, human pressure, and social behaviour: partialling out factors affecting large-scale territory extinction in an endangered vulture. Biological Conservation, 136, 143–154.

MATEO-TOMAS P., OLEA P. & FOMBELLIDA I. (2010) Status of the endangeredd Egyptian Vulture in the Cantabrian Mountains, Spain, and assessment of threats. Oryx, 44(3) 434-440

MARGALIDA A.,GARCIA D. & CORTES-AVIZANDA A. (2007) Factors influencing the breeding density of Bearded cultures, Egyptian Vultures, and Eurasian Griffon Vultures in Catalonia (NE Spain) : Management applications. Animal Biodiversity and Conservation 30.2, 189-200

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021-2030

En faveur des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde

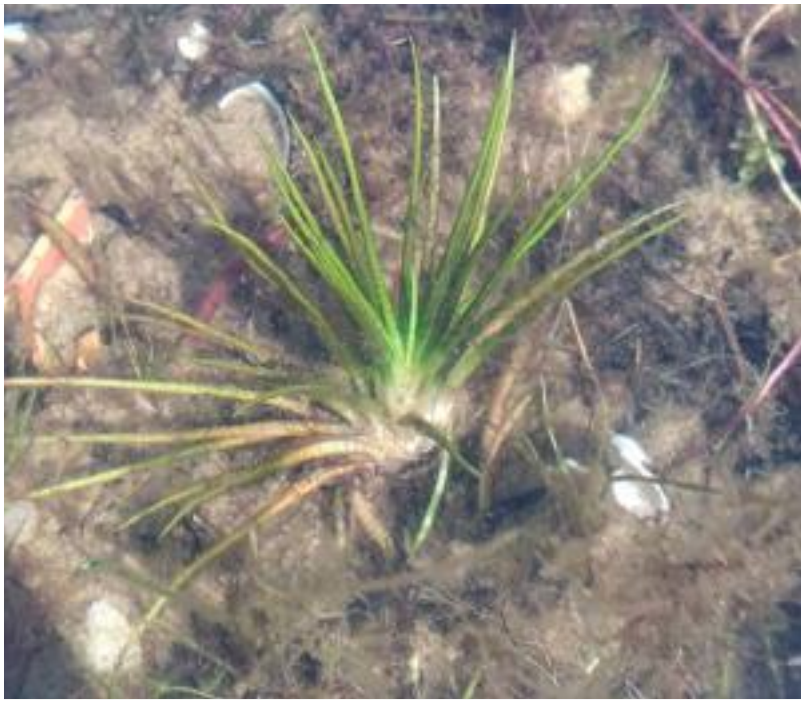

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
NOUVELLE-AQUITAINE

Liberté
Égalité
Fraternité

cbn

Membres du comité de pilotage

Chloé ALEXANDRE (Syndicat Mixte du Bassin Versant des Lacs du Born, SMBVLB), Caroline ASTRE (Agence de l'Eau Adour-Garonne, AEAG), Sylvain ATINAULT (Office Français de la Biodiversité, OFB), Véronique BARTHELEMY (Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nouvelle-Aquitaine, DREAL), Fabienne BENEST (Institut Géographique National, IGN), Marie-Lise BENOT (Université de Bordeaux), Thierry BEREYZIAT (Fédération Départementale des Chasseurs des Landes), Marie BARNEIX (Observatoire Aquitain de la Faune Sauvage OAFS/Fauna), Magali BERTRAND (Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Landes, DDTM40), Vincent BERTRIN (Institut National de Recherche pour l' Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, INRAE), Claire BETBEDER (Communauté de Communes des Grands Lacs, CCGL), François BILLY (Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne, PNRLG), François BOTTIN (Office National des Forêts, ONF), Emilie BREUGNOT (OFB), Sylvain BROGNIEZ (CD33), Frédéric CAZABAN (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement Seignanx et Adour), Grégory CAZE (Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, CBNSA), Emilie CHAMMARD (CBNSA), Ludovic CHARRIER (Conservatoire du Littoral), Paul COJOCARU (DDTM 33), Magali CRESTÉ (Conseil Départemental de la Gironde, CD33), Stéphanie DARBLADE (Réserve Naturelle Nationale de l'Etang Noir, RNN Etang noir), Alice DECRISTÉ (CD33), Lola DESCHAMPS (Conservatoire des Espaces Naturels de Nouvelle-Aquitaine, CEN Nouvelle-Aquitaine), Quentin DILASSER (CEN Nouvelle-Aquitaine), Nicolas DOLIDON (DDTM 33), Charlotte DUBREUIL (SIAEBVELG), Cathy DUCAILAR (RNN Etang Noir), Natacha DULKA (DREAL Nouvelle-Aquitaine), Alexandre DUMAITRE (DREAL Nouvelle-Aquitaine), Hélène DUVOISIN (Région Nouvelle-Aquitaine), Marion ESCARPIT (Fédération des Landes pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique), Adrien FALLER-PONCHARD (ONF), François FAURE (Syndicat Intercommunal d'Aménagement et de Gestion de la Réserve Naturelle du Courant d'Huchet - Réserve Naturelle du Courant d'Huchet), Lionel FOURNIER (Conseil départemental des Landes, CD 40 – Géolandes), Thierry GATELIER (CD 40), Pierre-Yves GOURVIL (CEN Nouvelle-Aquitaine), Nathalie GRESLIER (DREAL Nouvelle-Aquitaine), Laure GUILHEM (Conservatoire du Littoral), Bernard GUILLEMOTONIA (DDTM40), Marine HEDIARD (Landes Nature), Hervé JACQUOT (OFB Service Départemental 40), Aurélien JAMONEAU (INRAE), Estelle JARDOT (SIAEBVELG), Sophie KERLOCH (Région Nouvelle-Aquitaine), Julie LACANAL (DDTM40), Hervé LAFAURIE (DDTM40), Manon LAINE (Fédération des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de la Gironde), Denis LANUSSE (Fédération Départementale des Chasseurs des Landes), Anthony LE FOULER (CBNSA), Tangi LE MOAL (CEN Nouvelle-Aquitaine), Emily LE ROUZIC (ONF), Suzy LEMOINE (Landes Nature), Olivier LEPAIS (INRAE), Sandrine LORIOT (CBNSA), Laëtitia MALOUBIER (PNR Médoc), Clémence MENEGAZZI (PNR Médoc), Camille MEUNIER (DDTM33), Paquito NAVARRO (OFB SD33), Ghislaine PERAL (CD33), Nicolas PEDRON (BRGM), Katia PERRIN (Conservatoire du Littoral), Franck QUENAULT (SIAEBVELG), Vincent RENARD (Fédération des Landes pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique), Cristina RIBAUDO (ENSEGID), Emmanuel ROBIN (Fédération départementale des chasseurs de Gironde), François SARGOS (Société pour l'étude, la protection et l'aménagement de la nature dans le Sud-Ouest, SEPANSO), Laurent SOULIER (Institut des Milieux Aquatiques), Jean-Olivier TERRIER (OFB), Dominique TESSEYRE (AEAG), Claire THOUVENIN (CD 40), Paul TOURNEUR (ONF), Gaëlle VIVES (Groupement d'Intérêt Public Littoral).

Référentiels utilisés

Dans l'ensemble du document, la nomenclature taxonomique des plantes vasculaires suit la version 13 de TaxRef (GARGOMINY et al., 2019).

En raison de la concomittance de la rédaction du Plan National d'Actions avec la publication de la nouvelle version du code international de nomenclature phytosociologique (THEURILLAT et al., 2020), la graphie des noms de syntaxons dans le PNA ne suit pas ce dernier.

La nomenclature phytosociologique suit le Catalogue des Végétations de Nouvelle-Aquitaine (LAFON et al., 2020). Ce référentiel augmenté, basé initialement sur le Prodrome des végétations de France (BARDAT et al., 2004) jusqu'au niveau de la sous-alliance, a été modifié, corrigé et complété au niveau syntaxonomique le plus fin disponible (association, sous-association, variante, etc.) à partir des travaux de synthèse récents, des publications dans le cadre de la déclinaison du prodrome des végétations de France II, et des connaissances récemment acquises par le CBNSA, le CBNMC et le CBNPMP sur les végétations de leur territoire d'agrément respectif.

Avant-Propos

Les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde

Formation • Les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde constituent, de l'embouchure de la Gironde à celui de l'Adour, une chaîne de zones humides se répartissant sur plus de 200 kilomètres. Leur formation résulterait de la création, dès l'époque postglaciaire, d'un imposant cordon dunaire le long de la frange atlantique ayant eu pour conséquence d'endiguer peu à peu les estuaires et d'obstruer l'écoulement des eaux des bassins versants vers la mer. Privées d'une évacuation, de vastes étendues d'eau se créèrent ainsi, aboutissant à la création de paysages façonnés d'étangs et de marais (MAIZERET, 2005), d'estuaires, de lagons d'eau saumâtre. Les conditions plus proches de celles actuellement connues, permettant d'héberger des espèces d'eau douce, sont probablement apparues vers la fin du premier millénaire (TASTET *et al.*, 2008). Du fait de leur création par l'avancée des dunes, les étangs possèdent un profil dissymétrique. Leur rive Ouest est abrupte tandis que leur rive Est est modulée selon une pente douce (CAILLAUD, 2018 ; BERTRIN, 2018).

Substrat • Il est constitué d'une couche argilo-sableuse d'origine fluviatile et d'une assise de « sable des dunes » ou « sable des Landes » d'origine éolienne, constitué de grains arrondis de quartz blanc et translucide, associés à de l'oxyde de fer en faible proportion (alios) (CEMAGREF, 1985 ; MAIZERET, 2005 ; TASTET *et al.*, 2008 ; BERTRIN, 2018). Des phénomènes d'envasement peuvent être très prononcés dans certains étangs (épaisseur de vase supérieure à 3 m dans l'Étang Blanc d'après une étude menée par INRAE en 2014), de même que la formation de tourbières limnogènes qui colonisent progressivement les étangs et peuvent atteindre 1 m de profondeur (MARENSIN NATURE, 2010 ; LAFON & LE FOULER, 2020).

Qualité des eaux • Elle est particulièrement variable suivant les étangs et ce, pour la plupart des paramètres (trophie, acidité, température). Si la majorité des étangs est neutrocline (pH des eaux proche de 7), certains plans d'eau sont plutôt basiques et d'autres ont un pH qui varie fortement avec la température (source : http://adour-garonne.eaufrance.fr/, consulté le 11 février 2020). Les taux d'azote et de phosphore dans l'eau sont faibles, sauf dans certains étangs du sud des Landes. Certains étangs possèdent des particularités physico-chimiques propres comme la richesse en fer des sédiments de l'étang d'Aureilhan ou une eau riche en chlorures, sodium et magnésium pour les étangs du Médoc (CLEMENT & AIDOUD, 2009 ; LAFON & LE FOULER, 2020). La qualité physico-chimique des eaux est surveillée en application, notamment, de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (Directive 2000/60/CE). Les étangs médocains sont globalement oligotrophes à oligo-mésotrophes. Les étangs situés au pourtour de l'embouchure de l'Adour sont plus sujets à l'eutrophisation (Source : http://adour-garonne.eaufrance.fr/ ; page consultée le 11 février 2020).

Quantité des eaux • Les étangs sont naturellement soumis à des marnages. Une maîtrise des niveaux d'eau est opérée par prévention des inondations et pour répondre, dans une certaine mesure, aux usages touristiques (sports nautiques, baignade, etc.) et culturels (chasse, pêche, etc.). Le taux de renouvellement des eaux est variable suivant la superficie du bassin versant et de la profondeur des plans d'eau. Un réseau de canaux et d'écluses a été créé dès le XIX^{ème} siècle (MAIZERET, 2005), reliant de nombreux étangs entre eux et à la mer.

Les écosystèmes lacustres, à la transition entre les écosystèmes terrestres et aquatiques, se caractérisent par leur forte valeur écologique (STRAYER & FINDLAY, 2010 ; BERTRIN, 2018). L'ensemble de ces caractéristiques permet l'expression de végétations singulières, parfois très rares, voire endémiques (cas d'*Isoetes boryana*).

Sommaire

1. Contexte, objectifs et périmètre du Plan National d'Actions (PNA) 5
1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA 5
1.2. Mise en place du PNA en faveur des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde 6
1.3. Objectifs et méthodologie 6
1.4. Périmètre d'intervention retenu (taxons, végétations et étangs bénéficiaires) 7
1.5. Structure du Plan National d'Actions 14
2. Bilan des connaissances sur les végétations et les taxons ciblés 17
2.1. Description des végétations 17
2.2. Bilan des connaissances sur les végétations 18
2.3. Descriptif des taxons 20
2.4. Bilan des connaissances sur les taxons 27
3. Bilan sur les causes du déclin 33
3.1. Les intrusions et perturbations d'origine anthropique et animale 33
3.2. La modification du système naturel 35
3.3. Les espèces exotiques envahissantes 36
4. État de conservation et patrimonialité 37
4.1. État de conservation et patrimonialité des végétations 37
4.2. État de conservation et patrimonialité des taxons 38
5. Bilan des actions de conservation déjà menées/engagées 39
5.1. Périmètres réglementés 39
5.2. Maitrise de la situation foncière 42
5.3. État des lieux cartographique des usages 42
5.4. Arrêtés préfectoraux et communaux réglementant la navigation et les activités nautiques 42
5.5. Gestion quantitative des eaux 43
5.6. Gestion qualitative des eaux 44
5.7. Protection physique des milieux/mise en défens 44
5.8. Suivi et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes 44
5.9. Suivi des végétations et des taxons ciblés 47
5.10. Conservation *ex situ* 50
5.11. Information, sensibilisation 50
5.12. Évaluation des actions de conservation déjà menées/engagées 53
6. Stratégie de conservation 55
7. Programme d'actions 2021-2030 59
7.1. Actions à mettre en œuvre 59
7.2. Durée, suivi et évaluation du plan 84
7.3. Estimation financière du plan 84
Bibliographie 85
Sites internet consultés 94
Glossaire 96
Liste des annexes 99

1. CONTEXTE, OBJECTIFS ET PÉRIMÈTRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS (PNA)

1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA

Les plans nationaux d'actions sont des outils stratégiques qui visent à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Anciennement appelés « plans de restauration », les premiers plans ont été mis en œuvre en France en 1996. Ce dispositif est retenu lorsque les outils réglementaires de protection de la nature ou les autres politiques publiques en place (Natura 2000, SAGE, LIFE, etc.) sont jugés insuffisants ou incomplets pour rétablir une espèce ou un groupe d'espèces dans un état de conservation favorable. Plus de 70 PNA ont déjà été élaborés sur le territoire national au bénéfice d'environ 200 espèces (faune & flore) parmi les plus menacées.

Le déploiement des PNA sur le territoire national a nécessité différents travaux d'évaluation de leur efficacité, tenant compte de l'implication croissante des collectivités publiques et des acteurs privés en faveur de la biodiversité, ainsi que du contexte de réduction des moyens budgétaires et humains de l'État. En 2014, une évaluation du dispositif conduite par le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) a abouti à la formulation de plusieurs recommandations pour en améliorer l'efficacité (CHALLEAT & LAVARDE, 2014). La réflexion pour la révision de la stratégie relative aux plans nationaux d'actions s'est poursuivie jusqu'à fin 2016, aboutissant à la note technique du 9 mai 2017, disponible en ligne (http://circulaires.legifrance.gouv.fr/).

Dans le cadre de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016, la mise en place de plans nationaux d'actions est prioritairement prévue en faveur des espèces endémiques particulièrement menacées (statuts CR, en danger critique d'extinction, et EN, en danger, de la liste rouge nationale) (UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018).

Outil de mobilisation des différents acteurs concernés (institutionnels, académiques, socio-économiques et associatifs), le PNA « nouvelle génération » en faveur d'une espèce menacée ou d'un groupe d'espèces définit une stratégie à moyen ou long terme, qui vise à :

- organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées ;
- mettre en œuvre des actions coordonnées favorables au rétablissement de ces espèces ou de leurs habitats ;
- informer les acteurs concernés et le public ;
- faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Lorsque les effectifs sont devenus trop faibles ou que l'espèce a disparu, des opérations de renforcement de population ou de réintroduction peuvent également être menées, via les plans nationaux d'actions.

Les plans nationaux d'actions ne possèdent pas de portée contraignante et se fondent sur la mobilisation collective des acteurs qui possèdent les leviers pour agir en faveur des espèces menacées.

Deux types de PNA sont définis dans la note du 9 mai 2017 :

1. Le PNA pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce (ou des espèces) à sauvegarder. Il doit être conçu comme un document de terrain, synthétique et opérationnel pour les acteurs en situation d'agir. Sa durée est de 5 ans.

2. Le PNA pour la conservation permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est possible de faire pour assurer la conservation à long terme de l'espèce (ou des espèces) concernée(s). Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'efforts dans le cadre d'un PNA rétablissement et dont la situation biologique est meilleure ou stabilisée. Sa durée moyenne est de 10 ans.

1.2. Mise en place du PNA en faveur des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde

La mise en œuvre d'un PNA pour la conservation de l'Isoète de Bory, Isoetes boryana, taxon endémique de la façade atlantique française évalué « EN » dans la liste rouge nationale a été actée début 2020 (conformément aux orientations de la note du 9 mai 2017).

Les PNA de seconde génération permettant de traiter des groupes d'espèces afin d'optimiser l'efficacité des actions, ce PNA voit son champ porté aux végétations des bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde.

La DREAL Nouvelle-Aquitaine a été désignée coordinatrice du PNA, en charge du suivi de son élaboration et de sa mise en œuvre. Le CBNSA a été désigné rédacteur du PNA.

Identifiés pour leur richesse biologique et la fragilité de leurs écosystèmes, les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde bénéficient de la mise en œuvre de politiques publiques et de programmes de recherche scientifique visant à préserver les milieux naturels, restaurer le bon fonctionnement des milieux aquatiques et zones humides et garantir la gestion quantitative et qualitative des eaux de leurs bassins versants.

Le PNA s'appuie sur la connaissance des territoires détenue par les structures animatrices de ces politiques ainsi que par les porteurs de projets techniques et scientifiques. Il vise à faciliter la coordination des acteurs et la structuration d'actions collectives (capitalisation et valorisation des connaissances, coordination de la recherche, mise en avant du caractère exceptionnel de ces plans d'eau par des actions de communication, animation technique, mise en réseau, maîtrise des usages via une meilleure prise en compte des plans d'eau dans les politiques d'aménagement et de développement, etc.).

Le PNA vise la synergie entre l'ensemble des acteurs et des actions/politiques publiques déjà engagées ou en projet.

1.3. Objectifs et méthodologie

Le plan national d'actions vise à maintenir les populations d'espèces protégées, rares ou menacées, ainsi que les végétations qui les abritent, dans un bon état de conservation.

Le plan national d'actions est développé autour de cinq volets principaux étroitement imbriqués. Une approche intégrative est en effet nécessaire pour résoudre la complexité des problématiques et définir les modalités d'une gestion conservatoire optimale des espèces et des végétations rares et menacées :

(1) Quel est l'état des connaissances sur l'Isoète de Bory et les végétations qui l'abritent sur le territoire considéré ?

(2) Quels sont les menaces principales et facteurs de dégradation identifiés ?

(3) Quel est l'état de conservation de l'Isoète de Bory et des végétations qui l'abritent ?

(4) Quelles sont les actions de conservation déjà engagées / en projet ?

(5) Comment préserver les populations dans un bon état de conservation, en complémentarité des actions déjà mises en place dans le cadre d'autres politiques publiques telles que Natura 2000, SAGE, etc. ?

Le plan d'actions est établi en deux phases :

• **PHASE 1 – LE BILAN DE LA SITUATION ACTUELLE :** le bilan et l'analyse des connaissances et données disponibles sur les végétations et les taxons, les causes de leur déclin, leur état de conservation, les actions de conservation déjà réalisées ou engagées, la caractérisation des enjeux ;

• **PHASE 2 – LA STRATÉGIE D'ACTION :** la rédaction de la stratégie de conservation, fruit d'un travail collectif qui a associé les différents partenaires techniques et scientifiques, aboutissant, sur la base des premiers retours d'expériences, à des propositions d'actions concrètes et hiérarchisées.

1.4. Périmètre d'intervention retenu (taxons, végétations et étangs bénéficiaires)

Visant la conservation de l'Isoète de Bory et plus globalement des végétations des bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde, le périmètre d'intervention du PNA a été défini de façon partenariale. Une enquête a été menée, par le CBNSA, en septembre 2019 auprès du réseau régional d'acteurs, travaillant directement ou indirectement sur les étangs arrière-littoraux et le patrimoine naturel associé. Elle avait pour objectif de mettre en partage les expériences, les travaux menés par chacun et le retour d'expériences obtenu, de préciser les actions complémentaires à inscrire et d'évaluer leur niveau de priorité, de faisabilité technique et économique, leur degré d'acceptation, l'échelle adaptée de travail, etc.

Suite au dépouillement de cette enquête (Annexe 1), à un travail bibliographique complémentaire et à l'analyse des données disponibles dans l'Observatoire de la Biodiversité Végétale de Nouvelle-Aquitaine (OBV-NA : développée par le CBNSA, plateforme régionale thématique "flore - fonge - habitats" du Système d'Information sur la Nature et les Paysages, SINP (https://obv-na.fr/)), le périmètre paraissant le plus adapté pour les interventions est l'aire de répartition des communautés à Isoétides au sein de l'habitat d'intérêt communautaire « Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses *(Littorelletalia uniflorae)* [3110] (BENSETTITI *et al.*, 2002) dans les étangs arrière-littoraux de la façade atlantique » (résultat de l'enquête : 11 réponses sur 14 soit 78,6 % d'adhésion). **Ce périmètre a été validé par la DREAL Nouvelle-Aquitaine le 6 avril 2020 et présenté au comité de pilotage réuni le 23 juillet 2020.**

Le périmètre établi et validé, les taxons, végétations et étangs bénéficiaires sont, par suite :

➡ **Taxons ciblés**

Le PNA vise en premier lieu l'Isoète de Bory, ***Isoetes boryana*** et les deux Isoétides régulièrement associées, ***Lobelia dortmanna***, la Lobélie de Dortmann, et ***Littorella uniflora***, la Littorelle à une fleur.

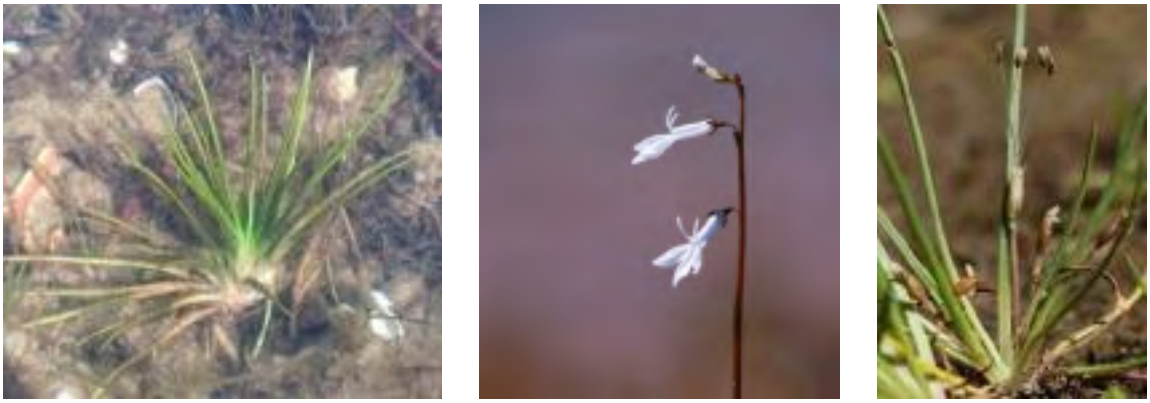

Figure 1 : *les 3 Isoétides visées par le PNA. De gauche à droite, Isoetes boryana (A. CAILLON, CBNSA), Lobelia dortmanna (N. MESLAGE, CBNSA), Littorella uniflora (N. MESLAGE, CBNSA).*

➡ **Végétations ciblées**

Les associations végétales ciblées sont :

- ➡ les gazons à Isoète de Bory : *Isoetetum boryanae* (Vanden Berghen 1969) Dierssen 1975 ;
- ➡ les gazons subaquatiques des eaux moyennement profondes des rives des étangs à Lobélie de Dortmann et Scirpe piquant : *Scirpo americani-Lobelietum dortmannae* Vanden Berghen 1964 emend. Dierssen 1975 ;
- ➡ les pelouses à Scirpe piquant et Millepertuis des marais : *Scirpo americani- Hypericetum elodis* Vanden Berghen 1969.

Figure 2 : *les végétations ciblées (A. LE FOULER, CBNSA).*

Ces trois associations végétales appartiennent à la classe des *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk, Passchier & G. Sissingh 1946 (Pelouses vivaces amphibies, mésotrophiles à oligotrophiles, des bordures de plans d'eau).

Elles sont éligibles à l'habitat d'intérêt communautaire 3110 - Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses *(Littorelletalia uniflorae)* et plus spécifiquement au 3110-1 Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des *Littorelletea uniflorae*.

- **Étangs ciblés**

Les étangs ciblés sont ceux abritant ou ayant historiquement abrité les 3 associations végétales ciblées et/ou l'Isoète de Bory. La prise en compte des mentions historiques de ces dernières pourra permettre d'envisager le rétablissement de ces végétations / populations en cas de réorientation du plan d'actions de « conservation » à « rétablissement» lors de l'évaluation de mi-parcours.

NB : La synchorologie des végétations ciblées (Tab. 1) sur les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde est connue grâce à la récente étude d'amélioration des connaissances phytosociologiques des étangs arrière-littoraux (LAFON & LE FOULER, 2020).

Les données de présence actuelle et historique (extraits bibliographiques en Annexe 2) de l'Isoète de Bory par étangs sont synthétisées dans le Tableau 2.

Les étangs retenus dans le périmètre du PNA car concernés par la présence des végétations ciblées et/ou l'existence de données de présence actuelle ou historique de l'Isoète de Bory sont par suite, du nord au sud :

- Hourtin - Carcans ;
- Lacanau / Batejin ;
- Cazaux – Sanguinet ;
- Petit étang de Biscarrosse ;
- Biscarrosse – Parentis ;
- Aureilhan ;
- Léon ;
- Soustons ;
- Hardy ;
- Blanc.

***Figure 3** : répartition géographique des étangs arrière-littoraux retenus dans le périmètre du PNA(M. CAILLAUD, 2020).*

Syntaxons	Lacanau	Hourtin	Cousseau	Cazaux-Sanguinet	Parentis-Biscarosse	Blanc	Petit étang de Biscarosse	Hardy	Moliets et La Prade	Aureilhan	Léon	Soustons	Yrieux	Orx	Turc, La Roque et Laguibe
Deschampsio setaceae - Agrostietum caninae	**10**	**X**	1												
Groupement à *Juncus tenageia* et *Cyperus flavescens*	**7**	**7**													
Groupement à *Juncus pygmaeus* et *Juncus tenageia*	**5**	**2**	1												
Sphagno cuspidati - Utricularietum minoris	**2**	**1**													
Nymphaeetum albae	1	4			1							1			
Potamo polygonifolii - Scirpetum fluitantis	1	1													
Groupement à *Ranunculus ololeucos et Eleocharis multicaulis*	1	1		1											
Holoschoeno - Caricetum trinervis	2	2								1					
Groupement à *Illecebrum verticillatum* et *Juncus capitatus*	1														
Groupement à *Carex lasiocarpa*	2														
Groupement à *Eriophorum angustifolium*		3													
Isoetetum boryanae				7	2	(D)				D	D	D			
Potametum graminei				3	3										
Scirpo americani - Lobelietum dortmannae	**17**	**6**		**12**	**D**	(X)		D		D	D	D			
Groupement à *Cirsium dissectum* et *Schoenus nigricans*	**3**	**15**			**4**										
Charetum fragiferae	**5**	**6**		**2**	**2**	(D)		(D)		D	D	D			
Groupement à *Utricularia intermedia*	**(X)**	**6**		**(X)**	**1**			X			X				
Elatinetum hexandrae	**1**	**3**		**1**	**X**						**(X)**	**D**			
Groupement à *Carex trinervis* et *Agrostis canina*	**1**	**1**		**2**	**(X)**										
Lobelio urentis - Agrostietum caninae	**4**	**4**		**2**	**1**										
Caropsio verticillato-inundatae-Agrostietum caninae	6		1		1										
Ericetum scopario - tetralicis	1			1											
Cicendietum filiformis	2				2										
Scirpetum pungentis	**6**	**3**		**2**	**1**	**1**	(X)			**1**	**2**				
Groupement à *Erica tetralix* et *Myrica gale*	**7**	**18**		**5**	**2**	**2**	(X)	**1**		**1**					
Scirpo americani - Hypericetum elodis	**6**	**3**		**7**	**1**	**1**		**3**			**2**				
Eleocharitetum multicaulis	**15**	**5**	1	**4**	**3**	**1**	(X)		**1**		**4**				
Hyperico elodis - Potametum oblongi	**1**	**2**		**2**	**2**					**1**	**1**				
Scirpetum lacustris	1	4			3					1					
Myriophylletum alterniflori	4			1	1	1									
Groupement à *Molinia caerulea* et *Cladium mariscus*	12	4	2		3		(X)		2		1				
Groupement à *Carex elata* et *Cladium mariscus*	4	4	1		3	2			1	1					
Rhynchosporetum fuscae	14	10	1	2	2						1				
Thelypterido palustris - Phragmitetum australis	1					2			1	1					
Groupement à *Veronica scutellata* et *Agrostis canina*				1	1	1				3	1				
Groupement à *Osmunda regalis* et *Carex paniculata*				1	3	2	(X)	(X)	2	9	3	4			
Groupement à *Menyanthes trifoliata*						1	1			1			1		
Erico tetralicis - Sphagnetum rubelli						1	2	2							
Sphagno tenelli - Rhynschosporetum albae						X	1	1							
Sphagno marisci									1						
Groupement à *Juncus subnodulosus* et *Schoenoplectus tabernaemontani*									2						
Trapetum natantis										(X)	2	2			

Syntaxons (suite)	Lacanau	Hourtin	Cousseau	Cazaux-Sanguinet	Parentis-Biscarosse	Blanc	Petit étang de Biscarosse	Hardy	Moliets et La Prade	Aureilhan	Léon	Soustons	Yrieux	Orx	Turc, La Roque et Laguibe
Najadetum marinae											1	2	2		
Potametum perfoliati					1								3		
Potametum lucentis													5		
Leersio oryzoidis - Bidentetum tripartitae											**1**			**10**	1
Galio palustris - Caricetum ripariae														**2**	
Lycopo europaei - Juncetum effusi			1							**1**				**8**	
Phragmitetum communis		**1**		**1**										**5**	
Urtico dioicae - Phalaridetum arundinaceae														**3**	
Urtico dioicae - Sambucetum ebuli														3	
Mentho suaveolentis - Festucetum arundinaceae														2	
Picrido hieracioidis - Eupatorietum cannabini														2	
Polygonetum minori - hydropiperis														1	
Groupement à *Cyperus flavescens* et *Persicaria hydropiper*					4									1	
Nupharetum luteae		1			1	1				2	2	2	2	1	1
Autres végétations	**13**	**17**	**3**	**7**	**7**	**1**	**2**	**0**	**1**	**7**	**3**	**1**	**0**	**12**	**3**

Tableau 1 : *répartition des végétations par étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde (LAFON & LE FOULER, 2020). Chiffre : nombre de relevés phytosociologiques ; X : végétation présente n'ayant pas fait l'objet d'un relevé phytosociologique; (X) : végétation présumée présente ; D : végétation disparue ; (D), végétation présumée disparue.*

Étangs	Présence d'*Isoetes boryana*	Communautés à Isoétides du 3110		
		Isoetetum boryanae	*Scirpo americani - Lobelietum dortmannae*	*Scirpo americani - Hypericetum elodis*
Carcans-Hourtin	**Historique** BELLOC, 1895 & 1896 (« Lacs d'Hourtin et de Lacanau »)	**Présumée absente**	**Présente**	**Présente**
Lacanau		**Absente**	**Présente**	**Présente**
Cazaux-Sanguinet	**Actuelle** BORY DE SAINT VINCENT, 1795, 1843 ; CHANTELAT, 1843 ; REVEL, 1885 ; ROUX & BLANC, 1900 ; PITARD, 1902 ; MOTELAY & NEYRAUT, 1902 ; JEAN-JEAN, 1913 ; BELLOC, 1985 ; JEANJEAN, 1961 DE DHIEN, 1963 ; DUSSAUSSOY, 1994 ; DUFAY et al., 2004.	**Présente**	**Présente**	**Présente**
Biscarrosse – Parentis	**Actuelle** DE DHIEN, 1963 ; DUFAY et al., 2004.	**Présente**	**Disparue**	**Présente**
Petit Étang de Biscarrosse	**Historique** NEUVILLE, 1977.	**Absente**	**Absente**	**Absente**
Aureilhan	**Historique** LAPEYRERE, 1892 ; DE DHIEN, 1963.	**Disparue**	**Disparue**	**Absente**
Léon	**Historique** JOVET, 1929 (Herbiers MNHN) VANDEN BERGHEN, 1969 BEILLE, 1917 ; DE DHIEN, 1963 DUSSAUSSOY, 1994 (« Déclaré disparu en 1983 par Mr Bosc »).	**Disparue**	**Disparue**	**Présente**

Étangs	Présence d'*Isoetes boryana*	Communautés à Isoétides du 3110		
Soustons	**Historique** MOTELAY & VENDRYES, 1882 LAPEYRERE, 1892 ; DE DHIEN, 1963.	**Disparue**	**Disparue**	**Absente**
Hardy	-	**Absente**	**Disparue**	**Présente**
Blanc	**Historique** DUSSAUSSOIS, 1994.	**Présumée disparue**	**Présumée présente**	**Présente**

Tableau 2 : *critères de sélection des étangs arrière littoraux visés par le PNA : données de présence actuelle et historique de l'Isoète de Bory et présence avérée ou potentielle des végétations visées.*

Les mentions historiques de l'Isoète de Bory à Saint Julien-en-Born (De DHIEN, 1963) et Lit-et-Mixe (LAPEYRERE, 1892) ne sont pas prises en compte car elles correspondent à des étangs aujourd'hui disparus, « Lit et Contis ». D'une superficie de 960 hectares, ils ont été asséchés à la fin du XIX^{e} siècle. Ils sont représentés sur la carte de Cassini comme une seule étendue lacustre (Source : INPN, ZNIEFF 720001980, l'Ancien Étang de Lit-et-Mixe et le Coutant de Contis).

➡ Autres taxons bénéficiaires

Avec la mise en œuvre du PNA, il est attendu que l'ensemble du cortège des espèces liées aux végétations ciblées et végétations en contact puissent bénéficier des actions de conservation menées (« effet parapluie »).

Une liste des taxons floristiques présents ou potentiels dans le périmètre retenu et présentant un enjeu de conservation ou règlementaire particulier a été établie (non exhaustive). Elle a été obtenue en effectuant une requête dans l'OBV-NA à partir de la liste des étangs retenus (consultation le 26/03/2020). Ces taxons font l'objet d'une présentation simplifiée dans ce document (Tab. 3).

Cas particulier du Faux-Cresson de Thore

Caropsis verticillato-inundata, le Faux Cresson de Thore, est un taxon protégé à l'échelle européenne (Directive 92/43/CEE) et en France (arrêté interministériel du 20 janvier 1982, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982 puis du 31 août 1995). Il est classé vulnérable [VU] sur la Liste Rouge mondiale et européenne de l'IUCN (www.iucn.fr, page consultée le 23/04/2020) et quasi-menacé (NT] sur la Liste Rouge d'Aquitaine (CBNSA, 2018).

Le Faux Cresson de Thore n'est pas cité dans la liste des taxons visés et ne fait pas l'objet d'une présentation détaillée. En effet, les enjeux de conservation de Caropsis verticillato-inundata en Nouvelle-Aquitaine ne sauraient être pleinement couverts par le présent PNA puisque ne seraient pas intégrées les problématiques des localités situées en lagunes, en parcelles forestières, etc. Un plan spécifiquement dédié à ce taxon paraitrait plus favorable.

Figure 4 : *Caropsis verticillato-inundata (N. MESLAGE, CBNSA).*

Photographie	Taxon Nom latin (Famille)	Taxon Nom vernaculaire	Chorologie	Habitat caractéristique	DH	PN	PR	PDpt	LRN	LR Aq.	ED ZNIEFF
(COSTE, 1937)	*Aldrovanda vesiculosa (Droseraceae)*	Aldrovandie à vessie	Eurasiatique	Herbiers dulçaquicoles thermophiles	X	X				RE	X
(S. LORIOT, CBNSA)	*Caropsis verticillato-inundata (Apiaceae)*	Faux-Cresson de Thore Thorella Caropsis de Thore	Atlantique Franco-Ibérique Sub-endémique	Pelouses amphibies	X	X				NT	X
(S. LORIOT, CBNSA)	*Drosera intermedia (Droseraceae)*	Rossolis intermédiaire	Holarctique	Végétations ouvertes hygrophiles acidiphiles oligotrophes		X					X
(T. BEUDIN, CBNSA)	*Drosera rotundifolia (Droseraceae)*	Rossolis à feuilles rondes	Holarctique	Tourbières à sphaignes, landes tourbeuses		X				NT	X
(N. MESLAGE, CBNSA)	*Elatine hexandra (Elatinaceae)*	Elatine à six étamines	Centre et Ouest Europe	Pelouses amphibies des grèves d'étangs sur silice						NT	
(T. EMERIAU, CBNSA)	*Hydrocharis morsus-ranae (Hydrocharitaceae)*	Morène	Eurasiatique	Herbiers dulçaquicoles des eaux stagnantes peu profondes						EN	X
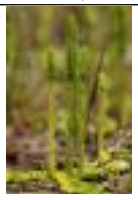 (N. MESLAGE, CBNSA)	*Lycopodiella inundata (Lycopodiaceae)*	Lycopode inondé	Circumboréal	Gouilles de cicatrisation de tourbières à sphaignes et landes tourbeuses ouvertes	X	X			NT	VU	X
(N. MESLAGE, CBNSA)	*Menyanthes trifoliata (Menyanthaceae)*	Trèfle d'eau	Circumboréal	Tremblants tourbeux et gouilles						VU	X

Photographie	Taxon Nom latin (Famille)	Taxon Nom vernaculaire	Chorologie	Habitat caractéristique	DH	PN	PR	PDpt	LRN	LR Aq.	ED ZNIEFF
(N. LEBLOND, CBNSA)	*Najas marina (Hydrocharitaceae)*	Grande naïade	Subcosmopolite	Herbiers dulçaquicoles eutrophiles			X				X
(N. MESLAGE, CBNSA)	*Narthecium ossifragum (Nartheciaceae)*	Narthécie des marais	Ouest Europe	Tourbières et landes tourbeuses à sphaignes			X			NT	X
(N. MESLAGE, CBNSA)	*Parnassia palustris (Celastraceae)*	Parnassie des marais	Circumboréal	Tourbières basses, pelouses mésohygrophiles oligotrophiles				33,40			X
(C. CLERO, CBNSA)	*Pilularia globulifera (Marsileaceae)*	Boulette d'eau	Ouest Europe	Pelouses amphibies vivaces acidphiles oligotrophiles		X				NT	X
(P. LAFON, CBNSA)	*Potamogeton gramineus (Potamogetonaceae)*	Potamot à feuilles de graminées	Circumboréal	Herbiers dulçaquicoles oligotrophiles à mésotrophiles						VU	
(T. EMERIAU, CBNSA)	*Potamogeton lucens (Potamogetonaceae)*	Potamot luisant	Eurasiatique	Herbiers dulçaquicoles mésotrophiles à eutrophiles						NT	
(T. VIAL, CBNSA)	*Potamogeton perfoliatus (Potamogetonaceae)*	Potamot à feuilles perfoliées	Circumboréal	Herbiers dulçaquicoles mésotrophiles à eutrophiles						NT	
(N. MESLAGE, CBNSA)	*Spiranthes aestivalis (Orchidaceae)*	Spiranthe d'été	Subatlantique	Bas marais oligotrophiles Pelouses neutroclines	X	X			VU	EN	X
(N. MESLAGE, CBNSA)	*Trapa natans (Lythraceae)*	Châtaigne d'eau	Paléotempéré	Eau stagnante des étangs et cours d'eau lents mésotrophiles à eutrophiles			X			EN	X

Photographie	Taxon Nom latin (Famille)	Taxon Nom vernaculaire	Chorologie	Habitat caractéristique	DH	PN	PR	PDpt	LRN	LR Aq.	ED ZNIEFF
(N. MESLAGE, CBNSA)	*Utricularia australis (Lentibulariaceae)*	Utriculaire citrine Utriculaire élevée	Eurytropical	Herbiers dulçaquicoles mésotrophiles à eutrophiles			X				X
(P. LAFON, CBNSA)	*Utricularia intermedia (Lentibulariaceae)*	Utriculaire intermédiaire	Circumboréal	Herbiers oligotrophiles et gouilles tourbeuses					VU	EN	
(A. CAILLON, CBNSA)	*Utricularia minor (Lentibulariaceae)*	Petite utriculaire	Circumboréal	Herbiers des eaux froides et distrophes, gouilles tourbeuses					NT	VU	

Tableau 3 : *espèces végétales protégées ou patrimoniales qui bénéficieront de la mise en œuvre du PNA (DH, Directive Habitats transposée en droit français ; PN, Protection Nationale ; PR, Protection Régionale ; Dpts, Protection Départementale ; LRN, Liste Rouge Nationale ; LRAq, Liste Rouge Aquitaine ; EDZ Espèce Déterminante ZNIEFF. Statut : RE, à rechercher ; EN : en danger ; VU, vulnérable ; NT, quasi-menacé).*

1.5. Structure du Plan National d'Actions

Le plan d'actions restitue les résultats des deux phases de travail : l'état des lieux dressé puis la stratégie d'actions. Il est structuré de la façon suivante :

- bilan des connaissances sur les végétations et les taxons ;
- bilan sur les causes du déclin ;
- état de conservation des végétations et des taxons ;
- bilan sur les actions de conservation déjà menées / engagées ;
- stratégie de conservation ;
- actions à mettre en œuvre.

Les différents bilans ont été réalisés par :

- le dépouillement des données historiques (herbiers, publications, etc.) ;
- les inventaires systématiques de la flore menés par le CBNSA ;
- la définition et la mise en œuvre du protocole d'évaluation et de suivi de l'état de conservation des végétations des étangs arrière-littoraux (LE FOULER, 2012 ; CAILLAUD, 2018 ; CAILLAUD & LE FOULER, 2018) ;
- le bilan sur l'état de conservation d'Isoetes boryana sur les étangs de Cazaux-Sanguinet et Biscarrosse-Parentis (DUFAY *et al.*, 2014) ;
- le travail sur la typologie, la répartition, l'écologie et la dynamique des végétations aquatiques, palustres et riveraines des lagunes et des étangs arrière-littoraux des Landes de Gascogne (LAFON & LE FOULER, 2020) ;
- les inventaires et la cartographie de la flore patrimoniale des étangs arrière-littoraux médocains (CLERO, à paraitre) ;

- les documents d'objectifs Natura 2000 et rapports d'activités associés (CCGL, 2014; MARENSIN NATURE, 2010 ; SIAEBVELG, 2012 ; SIAEBVELG, 2020) ;
- les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux et rapports d'activités associés (SIAEBVELG, 2013 ; GEOLANDES, 2013, 2016 ; SMBVLB, 2020) ;
- les études du CEN Nouvelle-Aquitaine (SOURIAT *et al.*, 2012) ;
- les recherches menées par INRAE (Cemagref, IRSTEA) et l'ENSEGID sur les communautés à Isoétides, les espèces exotiques envahissantes, les services écosystémiques de ces communautés (DUTARTRE et al, 1989, 1993, 1997 ; BERTRIN, 2018 ; RIBAUDO *et al.*, 2015, 2017 ; BENELLI *et al.*, 2020) etc.

Le plan d'action comprend un **atlas cartographique** portant sur :

- **la répartition des végétations et des taxons** qui s'appuie sur les données actuellement disponibles dans l'OBV-NA (https://obv-na.fr/, page consultée le 19/06/2020). Les données de répartition d'Isoetes boryana et Lobelia dortmanna étant soumises à restriction de diffusion de données (LEBLOND *et al.*, 2019 ; CSRPN, SINP), le périmètre géographique de sensibilité est fixé à la maille 10 x 10 km. À titre exceptionnel et à des fins d'opérationnalité des outils cartographiques, la maille de 1 x 1 km est adoptée (figurant en annexes, ces cartographies sont à diffusion restreinte). La même échelle de restitution est adoptée pour Littorella uniflora et pour les végétations.

NB : *les cartes de répartition figurant dans le document font apparaitre les observations disponibles en Octobre 2020 dans l'OBV-NA. Ces observations ont été réalisées dans le cadre des programmes engagés par le CBNSA et des contributions des partenaires techniques et scientifiques en Nouvelle-Aquitaine. Ces cartes d'occurrence ne représentent en aucun cas une connaissance exhaustive de la flore et des végétations du secteur d'étude et seront susceptibles d'évolution, au gré des programmes d'amélioration des connaissances et de reversement de jeux de données constitués par les partenaires du territoire. Les données disponibles dans l'OBV-NA sont majoritairement des points (avec une imprécision liée au matériel de géolocalisation utilisé, de l'ordre de 3 à 5 mètres). Les surfaces occupées ou les densités sont rarement renseignées. Les données actuelles, anciennes et historiques géolocalisées à la commune sans plus de précision sont présentées, sur les cartographies établies pour le PNA, par une coloration de la commune citée par l'auteur.*

- **les périmètres déjà en place (foncier réglementé, foncier maitrisé, etc.).** Les couches d'informations ont été collectées/actualisées auprès des différentes plateformes publiques de mise à disposition de données ou directement auprès des partenaires.

2. BILAN DES CONNAISSANCES SUR LES VÉGÉTATIONS ET LES TAXONS CIBLÉS

2.1. Descriptif des végétations

Les trois associations végétales visées forment une pelouse vivace ouverte, parfois bistratifiée avec une strate haute d'espèces de roselières en forme naine et rarement dense (*Schoenoplectus pungens* et *Phragmites australis*), et une strate basse d'Isoétides à feuilles étroites (LAFON & LE FOULER, 2020).

La pelouse à Isoète de Bory, Isoetetum boryanae (Vanden Berghen 1969) Dierssen 1975.
Code Natura 2000 : 3110-1 ; Code EUNIS : C3.411 ; Code CORINE Biotope : 22.3112.

Pelouse constituée de plantes vivaces, amphibies, se développant dans les eaux oligotrophes acidiphiles à légèrement acidiphiles, des substrats sableux, dans le domaine thermo-atlantique.

Elle est reconnaissable par la combinaison d'espèces caractéristiques suivantes : *Isoetes boryana, Schoenoplectus pungens, Littorella uniflora, Lobelia dortmanna, Myriophyllum alterniflorum* et plus rarement *Caropsis verticillato-inundata*.

Cette végétation colonise les niveaux moyennement profonds à plus rarement profonds de rives des étangs arrière-littoraux. De fait, l'Isoetetum boryanae est très rarement exondé.

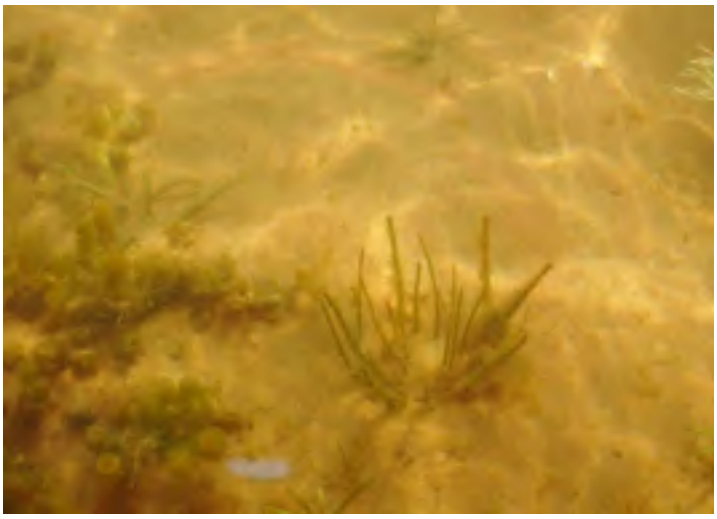

Figure 5 : *Isoetetum boryanae (A. LE FOULER, CBNSA).*

Le substrat est sableux avec une matière organique absente ou très faible (LAFON & LE FOULER, 2020 ; Fiche détaillée en **Annexe 3**).

La pelouse à Lobélie de dortmann et Scirpe piquant, *Scirpo americani-Lobelietum dortmannae* Vanden Berghen 1964 *emend*. Dierssen 1975.
Code Natura 2000 : 3110-1 ; Code EUNIS : C3.411 ; Code CORINE Biotope : 22.3112.

Pelouse de plantes vivaces amphibies, se développant dans des eaux oligotrophes à oligomésotrophiles acidiclines, des substrats sableux, dans le domaine thermo-atlantique.

Elle est définie par la combinaison d'espèces caractéristiques suivante : *Lobelia dortmanna, Schoenoplectus pungens, Juncus heterophyllus, Littorella uniflora, Myriophyllum alterniflorum, Caropsis verticillato-inundata*.

Cette végétation diffère de l'*Isoetetum boryanae* par la présence fréquente d'*Eleocharis multicaulis, Caropsis verticillato-inundata* et de *Juncus heterophyllus* et l'absence d'*Isoetes boryana*.

Cette association occupe des niveaux topographiques légèrement supérieurs à ceux de l'*Isoetetum boryanae* (LAFON & LE FOULER, 2020 ; Fiche détaillée en **Annexe 3**).

Figure 6 : *Scirpo americani – Lobelietum dortmannae (A. LE FOULER, CBNSA).*

La pelouse à Scirpe piquant et Millepertuis des marais, *Scirpo americani-Hypericetum elodis* Vanden Berghen 1969.
Code Natura 2000 : 3110-1 ; Code EUNIS : C3.413 - C2.18 ; Code CORINE Biotope : 22.313-24.41.

Pelouse de plantes vivaces amphibies, se développant dans des eaux oligotrophes à oligomésotrophiles acidiclines, sur sables légèrement enrichis en matières organiques, dans le domaine thermo-atlantique.

Elle est définie par la combinaison d'espèces caractéristiques suivante : *Schoenoplectus pungens, Hypericum elodes, Carex trinervis, Baldellia repens, Caropsis verticillato-inundata, Littorella uniflora*.

Elle diffère des deux précédentes associations par la présence fréquente d'*Hypericum elodes*, témoignant d'un enrichissement organique du substrat, par la présence de *Molinia caerulea* et l'absence de *Lobelia dortmanna* témoignant d'un niveau topographie plus élevé (LAFON & LE FOULER, 2020 ; Fiche détaillée en **Annexe 3**).

Figure 7 : *Scirpo americani-Hypericetum elodis (A. LE FOULER, CBNSA).*

➡ **Les cartes de répartition des végétations, à la maille de 1 x 1 km, sur le périmètre du PNA sont présentées en Annexe 4 (source OBV-NA, consulté le 20/10/2020).**

2.2. Bilan des connaissances sur les végétations

La synthèse des connaissances sur les végétations est présentée sous forme de tableau (Tab. 4) qui compile les données issues de la bibliographie disponible et des travaux récents d'amélioration des connaissances menées par le CBNSA (LAFON & LE FOULER, 2020), INRAE (BERTRIN, 2018) et l'ENSEGID (RIBAUDO *et al.*, 2015 ; 2017 ; BENELLI *et al.*, 2020).

Ces connaissances portent sur le déterminisme écologique des végétations, leur dynamique et les végétations en contact.

Une évaluation du niveau de connaissances est donnée à dire d'expert.

De façon synthétique, l'état des connaissances sur la **description** et la **répartition** des végétations est jugé **satisfaisant**.

Les connaissances sur **l'écologie** et la **dynamique** des végétations sont jugées **partielles** car des études complémentaires permettraient de préciser les conditions du maintien de ces végétations (écologie) et de leur évolution vers d'autres végétations (dynamique).

Végétations	Déterminisme écologique (BERTRIN, 2018)	Dynamique (LAFON & LE FOULER, 2020)	Végétations en contact (LAFON & LE FOULER, 2020)
Isoetetum boryanae	L'hydrodynamique locale (vagues, vents) et la pente des rives s'avèrent être les paramètres déterminants dans la composition et la distribution des assemblages d'espèces. L'hydrodynamique locale permet de maintenir un taux d'oxygène important au niveau des racines et de réduire l'accumulation de matière organique dans les sédiments, éléments essentiels pour le développement et le maintien de ces espèces. L'action des vagues représente un atout supplémentaire pour le maintien des conditions favorables aux isoétides. Le piétinement est très probablement la cause de l'absence de plantes dans certains secteurs des lacs. Or, les variables physiques qui caractérisent ces zones de baignade (hydrodynamique, pente des rives) sont également favorables au développement des isoétides. De même, les résultats indiquent que l'artificialisation des berges est défavorable aux isoétides, tandis que les espèces exotiques semblent être moins sensibles à ces altérations physiques des biotopes lacustres. Le rôle de protection contre l'action des vagues des grands hélophytes vis-à-vis des taxons immergés de petite taille, notamment *Phragmites australis* et *Lobelia dortmanna* n'a pas pu être mis en évidence dans le lac de Lacanau. Des études complémentaires sont à mener, en incluant les scirpaies à *Schoenoplectus pungens* et *Schoenoplectus lacustris*, pour analyser les potentielles interactions positives entre ces espèces et les espèces patrimoniales (protection contre le piétinement, contre l'action des vagues, du batillage, etc.).	Végétation paraclimacique n'évoluant pas vers d'autres végétations si les conditions écologiques restent inchangées. Toutefois, dans certains cas, cette végétation évolue ves le *Scirpo americani-Lobelietum dortmannae*, le *Scirpetum lacustris* ou plus rarement vers le *Scirpetum pungentis*. En phase régressive (piétinement ou déplacement des bancs de sable), l'Isoetetum boryanae évolue vers le *Charetum fragiferae* ou le sable nu.	Niveaux topographiques bas et inférieurs du *Scirpo americani-Lobelietum dortmannae*. Régulièrement au contact de végétations aquatiques du *Charetum fragiferae* et du *Myriophylletum alterniflori*. Au contact ou en mosaïque des scirpaies du *Scirpetum pungentis* et du *Scirpetum lacustris*.
Scirpo americani-Lobelietum dortmannae		Végétation paraclimacique, n'évoluant pas vers d'autres végétations si les conditions écologiques restent inchangées. Elle semble dans certaines conditions pouvoir évoluer vers le *Scirpetum lacustris* pour les niveaux les plus bas ou le *Scirpetum pungentis* pour les niveaux les plus hauts. En cas de piétinement ou de mouvement de sable (recouvrement ou érosion), elle évolue vers le *Charetum fragiferae* et potentiellement vers l'*Isoetetum boryanae*. En cas d'envasement, elle évolue vers le *Scirpo americani - Hypericetum elodis*.	Occupe les niveaux topographiques légèrement supérieurs de l'*Isoetetum boryanae* (même si ces niveaux semblent se superposer en grande partie) et ceux inférieurs au *Scirpo americani-Hypericetum elodisi*. En contact également avec les végétations aquatiques du Charetum fragiferae et du *Myriophylletum alterniflori*. Au contact ou en mosaïque des scirpaies du *Scirpetum pungentis* et du *Scirpetum lacustris*.
Scirpo americani-Hypericetum elodis		Végétation paraclimacique, n'évoluant pas vers d'autres végétations si les conditions écologiques restent inchangées. Elle semble dans certaines conditions pouvoir évoluer vers une scirpaie à *Schoenoplectus pungens*.	Végétation pouvant être imbriquée avec des végétations annuelles du N*anocyperion flavescentis*. Végétation placée au-dessus des végétations à Lobélie de Dortmann du *Lobelio dortmannae-Isoetion* et en dessous des végétations de bas-marais (*Rhynchosporetum fuscae*).

Tableau 4 : *synthèse des connaissances sur les végétations (Source : d'après LAFON & LE FOULER, 2020 ; BERTRIN, 2018).*

Les communautés à Isoétides, par leurs rôles très importants dans les échanges biogéochimiques peuvent contribuer à l'épuration de l'azote des étangs (dénitrification) et à la fixation du méthane (RIBAUDO et al., 2015 ; 2017 ; BENELLI et al., 2020). Les recherches se poursuivent par l'ENSEGID sur cette thématique.

2.3 Descriptif des taxons

Isoetes boryana Durieu, 1861.

NOM VERNACULAIRE

Isoète de Bory

FAMILLE

Isoetaceae

STATUTS

- Taxon endémique.
- Au niveau mondial (version 2019.3 / UICN), listé comme étant en danger (EN).
- Espèce d'intérêt communautaire figurant à l'Annexe II de la Directive Habitats (Directive 92/43/CEE)
- Au niveau national, protégé par arrêté interministériel du 20 janvier 1982, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982 puis du 31 août 1995
- Sur la liste rouge nationale de la flore vasculaire de métropole, statut en danger (EN)
- À l'échelle régionale, sur la liste rouge de la flore vasculaire d'Aquitaine, statut en danger (EN) (CBNSA, 2018).

DESCRIPTION

Ptéridophyte vivace, amphibie, assez robuste, à tige réduite et corme (organe de réserve souterrain ayant l'aspect d'un bulbe) trilobé et charnu surmonté de sporophylles (« feuilles » ou « frondes ») longs de 5 à 15 (25) cm, nombreux, d'un vert pâle à franc, filiformes qui s'effilent en pointe, un peu rougeâtres dans la moitié supérieure, dressés ou écartés, raides, cassants, de section semi-circulaire, à lacunes assez grandes. Base des sporophylles très élargie par rapport aux autres espèces du genre, avec ligule en forme de large cœur renversé. Anciennes bases des sporophylles restant membraneuses. Excavation à la base interne des sporophylles contenant les sporocarpes (fructifications), oblongs. Macrosporanges recouverts d'une indusie (voile) les couvrant partiellement, portés par les sporophylles externes (en dehors des toutes premières généralement stériles) et produisant les macrospores. Microsporanges portés par les sporophylles internes et produisant les microspores. Macrospores de 0,3 à 0,4 mm de diamètre, à bourrelets équatoriaux marqués et ornés de tubercules espacés, moins nombreux sur les triangles supérieurs. Microspores ovales, lisses ou finement granuleuses (Sources : BONNIER, 1911-1935 ; AIZPURU *et al.*, 1999 ; PRELLI, 2001 ; BENSETTITI *et al.*, 2002 ; TISON & FOUCAUD, 2014).

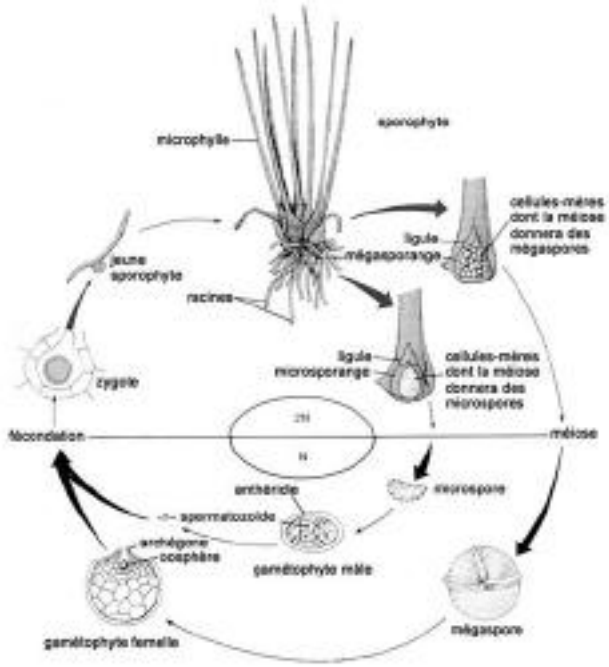

Figure 8 : *structure et cycle de vie des Isoetes (In : COSEPAC, 2005 tiré de STERN, 1985).*

BIOLOGIE

L'Isoète de Bory est une espèce dont la biologie est assez mal connue. Les feuilles sont persistantes toute l'année et se renouvellent progressivement au printemps et au début de l'été. C'est une espèce à multiplication sexuée. La fructification intervient de la fin d'été jusqu'à l'automne (PRELLI, 2001). Les facteurs influençant la germination ne sont pas connus.

Les individus sont groupés en colonies clairsemées, atteignant quelques dizaines de mètres carrés. Les effectifs, souvent faibles, varient d'une station à une autre (BENSETTITI *et al.*, 2012).

CONFUSIONS POSSIBLES

Peut-être confondu avec d'autres plantes des rives sous leurs formes végétatives dont *Littorella uniflora, Lobelia dortmanna* voire *Baldellia repens* subsp. *cavanillesii*, *Eleocharis multicaulis*, *Eleocharis acicularis* dans leurs accomodats immergés. Le renflement à la base des sporophylles doit permettre d'identifier *Isoetes boryana* de même que la présence de 4 canaux aérifères sur toute la longueur de la feuille et des racines noires.

Taxon	***Isoetes boryana***	***Littorella uniflora***	***Lobelia dortmanna***	***Baldellia repens* subsp. *cavanillesii***	***Eleocharis multicaulis***	***Eleocharis acicularis***
Section transversale d'une feuille	(M. MADY, CBNMC)	(M. MADY, CBNMC)	(A. LE FOULER, CBNSA)	-	(A. LE FOULER, CBNSA)	-
Nb canaux aérifères	4	> 10	2	>5	3	À déterminer
Base des feuilles	Elargie	Non élargie	Non élargie	Non élargie	Non élargie	Non élargie
Partie souterraine	Bulbeuse à racines de couleur noire	Stolonifère à racines de couleur blanche	Fasciculée à racines de couleur blanche	Rhizome court	Souche cespiteuse Sans stolons	Longs stolons filiformes traçants
Cloisons transversales	oui	non	non	non	oui	non
Apex feuille	Aigu à acuminé	Obtus à Aigu	Obtus	Aigu	Aigu	Aigu
Section feuille	Circulaire	Circulaire	Aplatie dorso-ventra-lement	plate	Circulaire	Tri ou tétragone
Autres critères	4 stries verte-sopposées longeantla feuille corres-pondant aux cloisons	Feuilles parfois teintées de rouge	Latex blanc à la cassure des feuilles	Forte odeur désagréable de rouille, essence, au froissement de la feuille	Tige munie d'une gaine supérieure obliquement tronquée	Tige munie d'une gaine tronquée perpendiculai-rement

***Tableau 5** : critères de différenciation de l'Isoète de Bory (D'après DUFAY et al., 2014, modifié).*

ⓘ La section transversale d'une feuille peut apporter une confirmation quant à la détermination taxonomique mais reste une solution de dernier recours. Le déracinement des individus est à proscrire.

Isoetes boryana est morphologiquement proche d'Isoetes velata et des sous-espèces associées. Ces Isoètes se distinguent par leurs répartitions géographiques différentes (BENSETTITI *et al.*, 2012).

[1] Coupe transversale à mi-hauteur d'un sporophylle d'Isoète montrant les 4 canaux aérifères caractérisant le genre. Ici, *Isoetes echinosperma.*

ÉCOLOGIE

Sur fond plats, sableux, légèrement acides, dans des zones abritées (par des roselières). Immergé, à faible profondeur généralement entre 0,3 et 1 (à 1,5) m en eau douce, limpide oligotrophe. Pionnier, généralement sur sol nu ou à végétation peu dense. Supporte une brève période d'exondation (fin d'été) si le substrat reste humide.

Paramètres	- Autoécologie +
Humidité	
pH	
Trophie	
Matière organique	
Luminosité	
Salinité	
Granulométrie	
Thermophilie	
Continentalité	

***Tableau 6** : autoécologie de l'Isoète de Bory (d'après LAFON & LE FOULER, 2020).*

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Endémique restreinte de France métropolitaine, exclusivement localisée aux étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde.

Présence actuelle avérée dans deux étangs : Cazaux-Sanguinet et Parentis-Biscarrosse.

➡ La carte de répartition d'Isoetes boryana à la maille 1 x 1 km sur le périmètre du PNA est présentée en annexe 5 (source OBV-NA, consulté le 16/07/2020).

NB : les données historiques sur les étangs médocains (BELLOC, 1895 & 1896) ne sont pas précisément géolocalisées (« lac d'Hourtin » ; « Lac de Lacanau »). Il n'est pas fait mention d'un nom de commune ou de lieux-dits. En conséquence, les stations médocaines historiques ne sont pas figurées sur la carte de répartition présentée en annexe 5.

***Figure 9** : distribution spatiale d'Isoetes boryana en Nouvelle-Aquitaine (Source : OBV-NA, page consultée le 19/10/2020).*

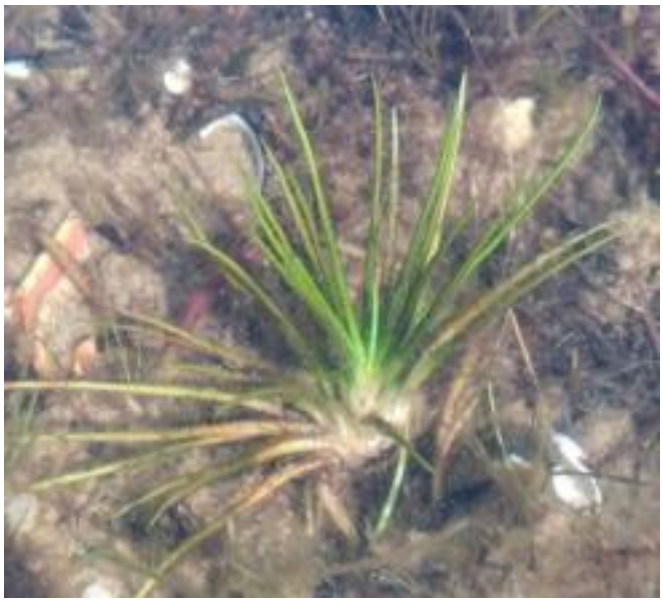

***Figure 10** : Isoetes boryana (A. CAILLON, CBNSA).*

Lobelia dortmanna L., 1753

NOM VERNACULAIRE

Lobélie de Dortmann

FAMILLE

Campanulaceae

STATUTS

■ Au niveau national, taxon **protégé** par arrêté interministériel du 20 janvier 1982, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982 puis du 31 août 1995.

■ Sur la liste rouge nationale de la flore vasculaire de métropole, statut Quasi Menacé **(NT)**.

■ À l'échelle régionale, classé en danger **(EN)** sur la Liste Rouge de la flore vasculaire d'Aquitaine (CBNSA, 2018).

DESCRIPTION

Plante vivace, hémicryptophyte, glabre, verte, à souche courte, très fibreuse, à croissance verticale ; tige dressée pouvant atteindre 20 à 50 (80) cm, simple, nue ou parsemée de petites bractées. Feuilles étroites formant une rosette, de 1 à 5 (10) cm de hauteur, généralement immergée à la base de la tige. Fleurs bleutées à lilacées, parfois presque blanches, peu nombreuses, pendantes à l'anthèse et portées par un pédoncule supérieur ou égal à 4 mm (jusque 10 mm). Généralement moins de 10 fleurs par pied, le plus souvent 2 à 3. Pédicelles plus longs que le calice et que les bractées ovales. Calice large, à lobes lancéolés ; corolle à lobes supérieurs linéaires, les 3 inférieurs ovales-lancéolés. Capsule oblongue-cylindrique (COSTE, 1937 ; TISON et al., 2014).

CONFUSIONS POSSIBLES

Au stade végétatif, avec *Isoetes boryana, Littorella uniflora, Baldellia repens* subsp. *cavanillesii* (cf § *Isoetes boryana* ; Tab. 5).

ÉCOLOGIE

Espèce héliophile amphibie des bords sablo-graveleux submergés des étangs et lacs d'eau douce, acidiclines, oligotrophes à oligomésotrophiles. Supporte l'exondation pendant une courte période en fin d'été/début d'automne, si le substrat demeure humide. Tolérance limitée à un léger envasement organique qui conduit à une diminution de la production de biomasse (KANSSANEN & NIEMI, 1974 ; KJELLBERG CHRISTENSEN & SAND-JENSEN, 1998 ; GUITTON, 2007).

Paramètres	- Autoécologie +
Humidité	
pH	
Trophie	
Matière organique	
Luminosité	
Salinité	
Granulométrie	
Thermophilie	
Continentalité	

***Tableau 7** : autoécologie de Lobelia dortmanna (d'après LAFON & LE FOULER, 2020).*

RÉPARTITION

Nord-atlantique, présente en Amérique du Nord, France, Royaume-Uni, Belgique, Pays-Bas, Allemagne, Luxembourg, Pologne, Danemark et Iles Féroé, Norvège, Suède, Finlande, Lituanie, Estonie, Biélorussie, Russie (GBIF consulté le 25/03/2020).

En France, présente dans le Morbihan, la Gironde et les Landes (SI Flore consulté le 25/03/2020).

➡ Les cartes de répartition de Lobelia dortmanna à la maille 1 x 1 km sur le périmètre du PNA sont présentées en annexe 5 (source OBV-NA, consulté le 16/07/2020).

Figure 11 : *répartition mondiale de Lobelia dortmanna (Source : GBIF, page consultée le 25/03/2020).*

Figure 12 : *distribution spatiale de Lobelia dortmanna en Nouvelle-Aquitaine (Source : OBV-NA, page consultée le 24/03/2020).*

Figure 13 : *Lobelia dortmanna - Rosettes de feuille et hampe florale. (à gauche, R. GUISIER, CBNSA ; au centre et à droite, N. MESLAGE, CBNSA).*

Littorella uniflora (L.) Asch., 1864

NOM VERNACULAIRE

Littorelle à une fleur

FAMILLE

Plantaginaceae

STATUTS

■ Au niveau national, taxon **protégé** par l'arrêté interministériel du 20 janvier 1982, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982 puis du 31 août 1995.

■ À l'échelle régionale, classé Quasi Menacé **(NT)** sur la Liste Rouge de la flore vasculaire d'Aquitaine (CBNSA, 2018).

DESCRIPTION

Plante vivace amphibie de (3) 5 à 10 (20) cm de hauteur, acaule, glabre, à souche courte et stolonifère. Feuilles dressées, linéaires ou subulées, (demi) cylindriques, toutes radicales, dépassant les fleurs. Section de la feuille à nombreux vaisseaux principaux dispersés. Fleurs unisexuées : les mâles, solitaires, sur un long pédoncule filiforme, muni vers son milieu de 1 à 2 bractées scarieuses, 4 sépales lancéolés-obtus, corolle blanchâtre, tubuleuse, en entonnoir, à 4 lobes ovales-lancéolés, étamines insérées sur un réceptacle, très longues, saillantes ; les femelles, généralement 2 (1 à 3), sessiles au pied des pédoncules des fleurs mâles, 3 à 4 sépales, corolle en forme de vase renflé à 3-4 petites dents. Capsule de type akène renfermant une semence, ovoïde-oblongue, dure-osseuse. (COSTE, 1937 ; BONNIER, 1990 ; AIZPURU *et al.*, 1999 ; TISON *et al.*, 2014).

CONFUSIONS POSSIBLES

Au stade végétatif, avec *Isoetes boryana, Lobelia dortmanna, Baldellia repens* subsp. *cavanillesii* (cF. § *Isoetes boryana* ; Tab. 5).

ÉCOLOGIE

Espèce amphibie des rives sableuses à sablo-graveleuses des étangs, mares, parfois rivières, sur sol siliceux. Eaux stagnantes ou à courant faible, limpides, acides à acidiclines. Peut supporter des eaux oligotrophes un peu calcaires. Plus tolérante aux distrophies et conditions mésotrophes que les autres Isoétides. Peut supporter une courte exondation sur substrat humide. Fortement héliophile, ne supporte pas une trop forte concurrence par les autres espèces végétales. Jusqu'à 500 m d'altitude (MOTARD & BAJON, 2000 ; KRAUSE, 2004 ; KOLAR, 2014 ; LAFON & LE FOULER, 2020).

Paramètres	- Autoécologie +
Humidité	
pH	
Trophie	
Matière organique	
Luminosité	
Salinité	
Granulométrie	
Thermophilie	
Continentalité	

Tableau 8 : *autoécologie de Littorella uniflora (d'après KRAUSE, 2004 ; KOLAR, 2014).*

RÉPARTITION

Distribution mondiale boréale-subatlantique, sur presque toute l'Europe, de l'Islande jusqu'en région méditerranéenne (Italie centrale, Sardaigne), absente des zones arctiques de la Scandinavie (KRAUSE, 2004). En France, présente dans l'Ouest (Bretagne, Pays-de-la-Loire, Poitou), le Sud-Ouest (Gironde, Landes), le Centre (Limousin, Auvergne) et dans le Centre-Est (Rhône-Alpes, Bourgogne, Franche-Comté). Présente également en Corse.

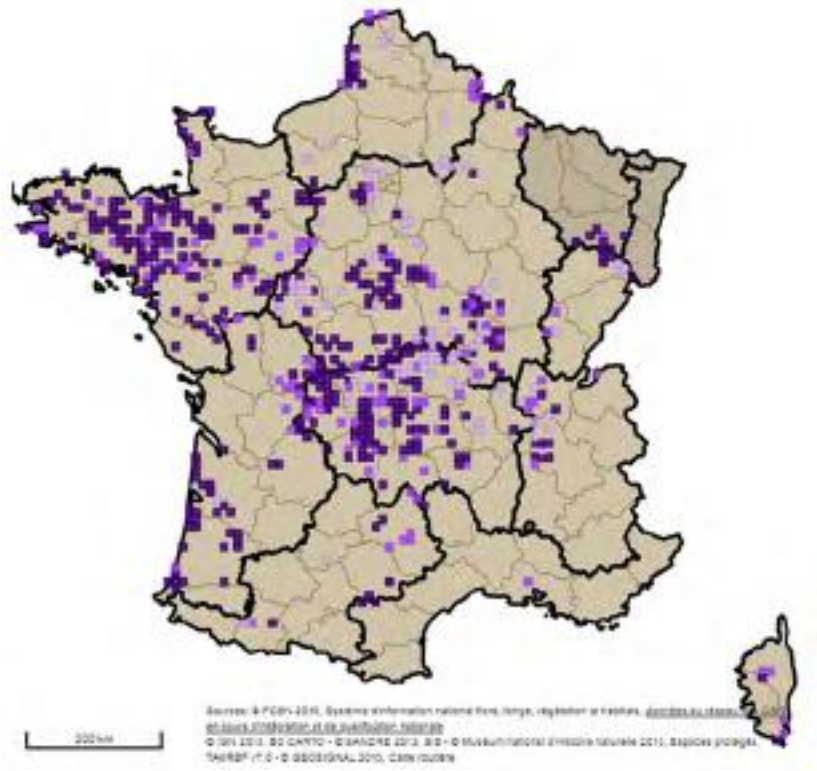

Figure 14 : *distribution spatiale de Littorella uniflora en France (Source : SI FLORE consulté le 24/03/2020).*

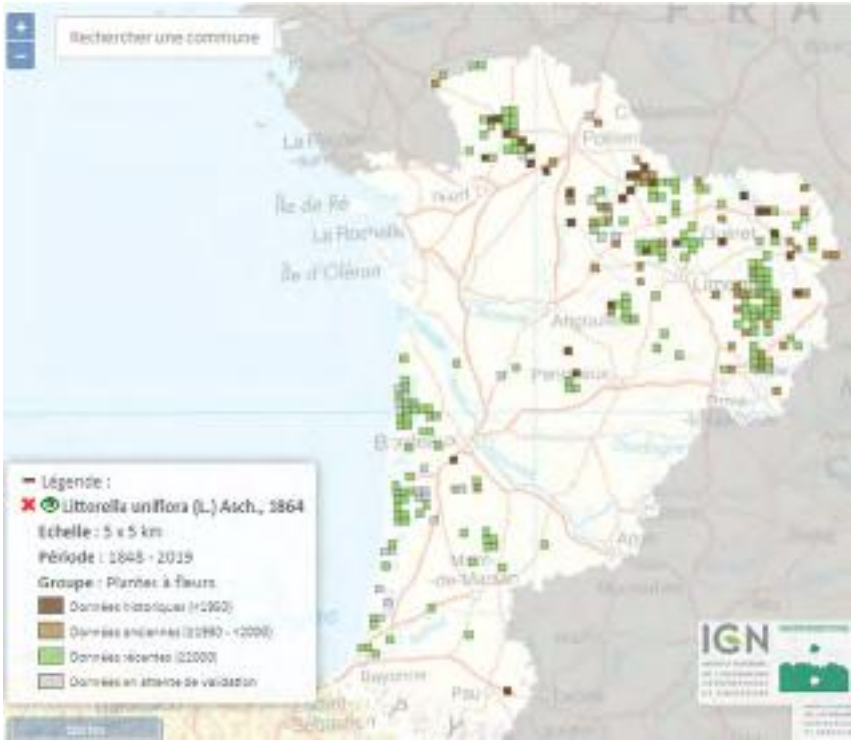

Figure 15 : *distribution spatiale de Littorella uniflora en Nouvelle-Aquitaine (Source : OBV-NA, page consultée le 24/03/2020).*

Figure 16 : *Littorella uniflora (N. MESLAGE, CBNSA).*

➡ Les cartes de répartition de Littorella uniflora à la maille de 1 x 1 km sur le périmètre du PNA sont présentées en annexe 5 (source OBV-NA, consulté le 16/07/2020).

2.4. Bilan des connaissances sur les taxons

Les connaissances disponibles sur les taxons ciblés sont présentés sous forme de tableaux de synthèse (Tab. 9 à 13). Les thématiques traitées sont :

- répartition des taxons et taille des populations ;
- description et systématique ;
- biologie de la reproduction ;
- maitrise culturale.

La définition des critères exposés dans les différents tableaux est présentée en **Annexe 6**.

Le niveau des connaissances sur les Isoétides a été compilé et évalué sous forme de tableaux reprenant les thématiques abordées (**Annexe 7**). Le bilan dressé est le suivant :

Les connaissances sur la répartition des taxons et la taille des populations

Elles sont jugées **satisfaisantes pour *Lobelia dortmanna* et *Littorella uniflora***, mais **partielles pour *Isoetes boryana***.

L'étude menée en 2018 par le CBNSA sur l'ensemble des rives des étangs de Carcans-Hourtin et Lacanau a permis de préciser les connaissances sur la répartition et l'abondance de la Lobélie de Dortmann et de la Littorelle à une fleur (ainsi que sur le Faux-Cresson de Thore, *Caropsis verticillato-inundata*).

Concernant *Isoetes boryana*, la dernière campagne d'envergure du CBNSA avec prospection de l'ensemble des rives des étangs de Cazaux-Sanguinet, Petit Étang de Biscarrosse et Biscarrosse-Parentis (DUFAY et al., 2014) avait permis d'actualiser les données sur la répartition et l'abondance du taxon ainsi que celles des deux autres Isoétides (et du Faux-Cresson de Thore).

En 2016, la prospection de l'ensemble des rives de l'étang de Cazaux-Sanguinet (BERTRIN, 2018) a permis d'actualiser la carte de répartition d'*Isoetes boryana* et de confirmer la poursuite du déclin du taxon. Il est nécessaire de prévoir/maintenir un suivi fin de l'état de ses populations dans son aire de répartition.

Les connaissances sur la description botanique et la systématique

Elles sont jugées **satisfaisantes pour la Lobélie de Dortmann et la Littorelle à une fleur** mais **insuffisantes pour l'Isoète de Bory**.

Si la description botanique de l'Isoète de Bory est bien renseignée dans la littérature, la systématique de ce taxon l'est peu. En effet, les récentes études phylogénétiques du genre Isoetes n'incluent pas *Isoetes boryana* (sans doute du fait du statut de l'espèce et de la rareté du matériel génétique disponible).

Une étude phylogénétique permettrait d'analyser les liens de parenté entre ce taxon et les autres Isoetes aquatiques / amphibies de France voire d'Europe. Les différences morphologiques entre ces Isoètes sont en effet reconnues ténues, les taxons se distinguant principalement par leur répartition géographique.

Les connaissances sur la biologie

Elles sont **insuffisantes pour *Isoetes boryana*** et **partielles pour *Lobelia dortmanna* et *Littorella uniflora***.

La compréhension des modes de reproduction et de dispersion est en effet déterminant pour envisager la mise en œuvre de mesures de conservation *ex situ* (récolte de semences/spores ; obtention de germinations, maitrise culturale ; capacité de reprises des individus *in situ*) pour le renforcement des populations, pour le rétablissement des espèces dans les localités anciennes. Or, il n'existe aucune étude sur la reproduction de l'Isoète de Bory. Les seules données disponibles sont celles portant sur d'autres Isoètes aquatiques/amphibies.

La Littorelle semble produire peu de semences. Le pouvoir germinatif de l'espèce serait à tester. Elle se reproduit principalement par multiplication végétative (défavorable à l'expression d'une diversité génétique au sein des populations). Elle serait difficile à maintenir en culture.

La Lobélie se reproduit par production de semences mais les taux de germination seraient très variables d'une année à l'autre et peut-être d'une localité à une autre.

Les connaissances sur l'écologie

Elles sont **insuffisantes pour Isoetes boryana** et **partielles pour *Lobelia dortmanna* et *Littorella uniflora***.

Les étangs arrière-littoraux font l'objet, depuis plusieurs décennies, de très nombreuses campagnes de collecte de données. Elles portent sur les espèces et les communautés végétales ainsi que sur la physico-chimie des eaux, la teneur en matière organique des sédiments, l'hydrodynamisme, etc. Ces données sont sans doute encore sous-exploitées de manière transversale pour comprendre les changements s'opérant sur les habitats des communautés à Isoétides, sur les processus de colonisation par les espèces exotiques envahissantes, etc.

Des travaux ont été récemment menés par INRAE sur la dynamique des communautés d'Isoétides en lien avec les conditions écologiques et physiques (BERTRIN, 2018) ainsi que sur les relations entre l'historique de l'occupation des sols, les pressions anthropiques actuelles et l'occurrence des espèces (JAMONEAU, 2020). Des outils de modélisation sont en cours de développement par INRAE pour prédire la distribution potentielle des communautés de macrophytes (dont isoétides) à partir des données de flore et des paramètres environnementaux (morphologie et hydrodynamique des zones littorales) (BERTRIN, 2018). Les cartes produites par ces modèles prédictifs peuvent permettre d'identifier à grain relativement fin les sites favorables à la conservation et au rétablissement des isoétides (comm. pers., V. BERTRIN, nov. 2020).

Nom botanique	Localisation (liste des communes) actuelle des populations référencées sur le périmètre du PNA (Source OBV-NA, page consultée le 23/04/2020)	Nombre de localités[2] sur le périmètre ciblé	Nombre d'individus sur le périmètre ciblé	Nombre de mailles 1x1 km sur le périmètre ciblé	Nombre de mailles 5 x 5 km en Nouvelle-Aquitaine
Isoetes boryana	La Teste-de-Buch, Sanguinet, Biscarrosse.	15	1 000 à 5 000 (à confirmer)	26	10
Lobelia dortmanna	Hourtin, Carcans, Lacanau, La Teste-de-Buch, Sanguinet, Biscarrosse, Vielle-Saint-Girons, Soustons, Tosse.	64	> 10 000	72	21
Littorella uniflora	Hourtin, Carcans, Lacanau, La Teste-de-Buch, Sanguinet, Biscarrosse, Parentis-en-Born, Gastes, Soustons, Tosse.	87	> 10 000	93	183

Tableau 9 : *synthèse sur la répartition des taxons et leur effectifs.*

NB : en Nouvelle-Aquitaine, Isoetes boryana et Lobelia dortmanna sont présents uniquement sur les rives des étangs arrière-littoraux ce qui n'est pas le cas de Littorella uniflora qui présente une distribution géographique plus large, au sein d'une plus grande diversité d'habitats.

[2] Le terme de localité définit une zone particulière du point de vue écologique et géographique dans laquelle un seul phénomène menaçant peut affecter rapidement tous les individus du taxon présent. L'étendue de la localité dépend de la superficie couverte par le phénomène menaçant et peut inclure une partie d'une sous-population au moins. Lorsqu'un taxon est affecté par un phénomène menaçant au moins, la localité doit être définie en tenant compte de la menace plausible la plus grave. Seules les stations ou sous-populations pouvant être impactées simultanément par la même menace peuvent être regroupées en une seule localité. Ce nombre est donné à dire d'expert (Source : http://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/06/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf)

Nom scientifique	Type biologique	Type de fruit	Hétérophyllie	Problème taxonomique identifié	Phylogénie	Confusions possibles	Caractérisation de la variabilité morphologique
Isoetes boryana	Hémicryptophyte cespiteux.	-	Non	Présence du taxon mentionnée en Espagne (BENSETTITI *et al.*, 2002) invalidée depuis (FLORA IBERICA, 1986). Morphologiquement proche d'*Isoetes velata* et ses deux sous-espèces.	**Inconnue** Disponible pour le genre *Isoetes* mais *I.boryana* non inclus. LARSEN E. & RYDIN C., 2015 - Disentangling the Phylogeny of Isoetes (Isoetales), using Nuclear and Plastid Data. International Journal of Plant Sciences. 177(2):157–174.	Avec les ISOÉTIDES compagnes au stade végétatif. Avec *Baldellia repens* subsp. *cavanillesii*. Avec les accomodats immergés d'*Eleocharis multicaulis et Eleocharis acicularis*.	Longueur des sporophylles. Caractère acuminé de l'apex des sporophylles.
Lobelia dortmanna	Hémicryptophyte en rosette.	Capsule	Non	Aucun	**Connue** ANTONELLI A., 2008 - Higher level phylogeny and evolutionary trends in *Campanulaceae* subfam. *Lobelioideae*: Molecular signal overshadows morphology. Molecular Phylogenetics and Evolution 46: 1–18.	Avec les deux autres Isoétides au stade végétatif.	Tige nue ou parsemée de petites bractées. Couleur des fleurs, du blanc ou bleuté lilacé.
Littorella uniflora	Hémicryptophyte en rosette.	Capsule	Non	Aucun	**Connue** HOGGARD R.K., KORES P.J., MOLVRAY M., HOGGARD G.D., & BROUGHTON D.A, - 2003 – Molecular systematic and biogeography of the amphibious genus Littorella (*Plantaginaceae).* American Journal of Botany 90(3): 429–435.	Avec les deux autres Isoétides au stade végétatif.	Non déterminé.

***Tableau 10** : synthèse des connaissances sur la description et la systématique des Isoétides.*

Nom scientifique	Mode de dissémination principal actuel	Perte potentielle des disperseurs	Système de reproduction	Régime de reproduction	Type de transport des gamètes	Système d'auto-incompatibilité	Hybridation en milieu naturel	Étude en génétique des populations	Étude de dynamique des populations
Isoetes boryana	Hydrochorie.	Non	Monoïque	Mixte ?	Transport des spores : Hydrophilie.	Non déterminé	Non déterminé	Aucune	Des éléments indirectement apportés par le suivi des HIC (LE FOULER, 2012 ; CAILLAUD, 2018 ; CAILLAUD & LE FOULER, 2018) Études d' INRAE (BERTRIN, 2018 ; JAMONEAU, 2020).
Lobelia dortmanna	Hydrochorie, Anémochorie.	Non	Hermaphrodite	Autogamie ? (FAEGRI D.K., VAN DER PIJL L., 1979).	Transport du pollen : Hydrophilie Anémophilie (FARMER, 1989) Entomogame ? (Baseflor, JULVE).	Non déterminé	Non déterminé	Aucune	
Littorella uniflora	Végétatif : Stolons épigés et hypogés s'enracinant aux nœuds. - Hydrochorie Ornithochorie	Non	Monoïque (mais parfois individus uniquement femelles, KRAUSE, 2004).	Mixte ?	Transport du Pollen : Anémophilie.	Non déterminé	Non déterminé	Aucune	

Tableau 11 : *synthèse des connaissances sur la biologie de la reproduction des Isoétides.*

Nom botanique	Fructification : signes observés de maturité des fruits/semences	Prédation des fruits	Période de récolte (mois de l'année)	Pic de fructification (mois de l'année)	Conservation des semences
Isoetes boryana	Non déterminé	Non déterminé	8,9,10	Spores non chlorophylliennes. Orthodoxes Dessiccation puis cryoconservation.	Non renseigné pour *Isoetes boryana*. Pour *Isoetes drummondii*, vulnérabilité variable à la sécheresse suivant les sites (BROCK, 2011).
Lobelia dortmanna	Capsules brunes (et non plus vertes), ouvertes pour libérer les semences.	Non déterminé	7,8,9,(10)	Orthodoxes. Dessiccation puis conservation au froid (FARMER & SPENCE, 1987a).	Perte de viabilité avec la sécheresse (MUENSCHER, 1936). Presque toutes viables (FARMER & SPENCE, 1987a).
Littorella uniflora	Capsules brunes (et non plus vertes), ouvertes pour libérer les semences.	Non déterminé	7,8,9,10	Orthodoxes. Dessiccation puis conservation au froid.	Orthodoxes. Dessiccation puis conservation au froid.

Tableau 12 : *synthèse des connaissances sur la biologie de la reproduction des Isoétides (partie 1).*

Nom botanique	Plage de température de germination	Dormance connue et types	Taux de germination	Remarques sur les semences
Isoetes boryana	Non déterminé. (Chez *I. lacustris*, les macro- et microspores ne germent pas à la même T°C ; BENNERT & DANZEBRINK 1997).	Non déterminé (dormance physiologique avec passage au froid requis pour (améliorer) la germination chez d'autres Isoetes aquatiques ; KOTT & BRITTON, 2011 ; BENNERT & DANZEBRINK 1997).	Non déterminé	Etudes sur la germination et la conservation des spores de Ptéridophytes (BALLESTEROS, 2010 ; GABRIEL Y GALIN & PRADA, 2010) dont certaines sur les Isoetes (TAYLOR & LUEBKE, 2010 ; KOTT & BRITTON, 2011 ; CTVRLIKOVA et al., 2014 ; MAGRINI et al., 2020). **Aucune étude sur *I. boryana*.**
Lobelia dortmanna	À partir de 15°C et jusque 20(25)°C (FARMER & SPENCE, 1987a).	Dormance physiologique levée par stratification au froid. L'anoxie induit une seconde dormance levée par une nouvelle stratification au froid (FARMER & SPENCE, 1987a).	ENSCONET : 0 % KEW GARDEN : 42 % CBNBrest : Très variable suivant les années de récolte.	En conservation au CBNSA : une accession de 550 semences collectées en 2016 à Sanguinet (40).
Littorella uniflora	20°C (KRAUSE, 2004).	Dormance physiologique (KRAUSE, 2004).	ENSCONET22 % KRAUSE, 2004 : de 13 % à 76 % quand pré-traitement (dessiccation) CBNBL 90 % 21°C.12h/L ; 12°C.12h/O.	Meilleurs taux de germination (76%) obtenus avec exposition à la lumière, substrat humide, 20°C, alternance T°C nocturnes et diurnes et dessiccation 2 à 4 semaines (ARTS & VAN DER HEIJDEN, 1990).

Tableau 12 : *synthèse des connaissances sur la biologie de la reproduction des Isoétides (partie 2).*

Nom botanique	Sensibilité au repiquage des plantules	Ombrage en pépinière	Type de substrat	Temps d'élevage en pépinière (mois)	Autres techniques de multiplication	Problèmes sanitaires connus lors de la production	Capacité de production	Remarques sur la multiplication	Bilan sur la maîtrise culturale
Isoetes boryana	À préciser. Étude chez les Isoètes aquatiques **(*I. boryana* non inclus).** Transfert du sporophyte dans le substrat dès la sortie de la première racine (TAYLOR & LUEBKE, 1986).	0 % ? (Étude chez les Isoètes aquatiques ; ***I. boryana* non inclus**- : Photopériode 15/L – 9/O TAYLOR & LUEBKE, 1986).	2,5 cm de substrat composé de 40 % de tourbe, 30 % de sable fin, 30 % de sable moyen[3] (TAYLOR & LUEBKE, 1986).	Étude chez les Isoètes aquatiques ; ***I. boryana* non inclus** 4 mois[4] à partir des spores. 1 mois pour obtenir des sporophytes (TAYLOR & LUEBKE, 1986). Temps non déterminé pour individus matures.	Non déterminé.	Contamination fongique possible (TAYLOR & LUEBKE, 1986).	Non déterminé.	La première phase de la multiplication se passe en milieu liquide[5]. Une fois les sporophytes obtenus, la seconde phase se passe en substrat solide sous couche d'eau. Les mégaspores germent moins bien / vite que les microspores chez *I. lacustris* (BENNERT & DANZEBRINK, 1996).	**Connaissance à développer entièrement sur *I. boryana*.** Connaissance moyenne sur les modes de conservation, de germination des spores, de culture du genre Isoetes. Pratiques globalement pas ou peu mises en œuvre par les CBN.
Lobelia dortmanna	À préciser.	0% Photopériode 12h/L -12h/O 20°C (LEWICKA-RATAJ *et al.*, 2018).	8 cm de sable + eau de la station d'origine (LEWICKA-RATAJ *et al.*, 2018).	Non déterminé.	Non déterminé.	Non déterminé.	Non déterminé.	Espèce qui serait difficile à faire germer au laboratoire : taux de germination très variable suivant les années de récolte (Source : comm. pers. CBN Brest, mars 2020)	**Connaissance insuffisante**. Maitrise des conditions de germination et des conditions de culture à améliorer. 1 rosette en culture depuis 10 ans au CBNBrest.
Littorella uniflora	À préciser.	Aucun sauf été pour éviter insolation : chaulage plaques de verre, claies (KRAUSE, 2004).	¼ substrat d'origine + ¼ terreau de compost + ½ tourbe (KRAUSE, 2004).	Non déterminé.	Production de stolons.	Non déterminé.	Non déterminé.	La technique offrant les meilleurs taux de réussite semblerait être la reproduction végétative en raison des faibles taux de germination (à confirmer) (KRAUSE, 2004).	**Connaissance insuffisante.** Maitrise des conditions de germination et des conditions de culture à améliorer. Difficile à maintenir en culture (CBNBrest).

Tableau 13 : *synthèse des connaissances sur la maitrise culturale des Isoétides.*

[3] Culture des sporophytes d'Isoète aquatique : mélange de tourbe de sphaigne (4 parts) + sable fin (3 parts) + sable moyen (3 parts), 1 cm d'eau déminéralisée, vitre limitant l'évaporation, 18°C, 15h/L -15h/O (néon fluo. 20 watts puis 30 watts). Niveau d'eau augmenté à mesure que les sporophytes grandissent. Plantules repiquées en aquarium en présence de petits poissons qui apportent des nutriments (TAYLOR & LUEBKE, 1986).

[4] Vernalisation obligatoire chez Isoetes echinospora. Accélère la germination et la formation de sporophytes chez les autres Isoètes étudiés (I. boryana non inclus). Vernalisation à l'obscurité 100 jours, 2°C avant incubation à 20°C avec photopériode 12h/L – 12h/O (néon fluo. 20 watts). Les premiers gamétophytes apparaissent au bout de 10 jours, ensuite les archégones. Des cultures qui contiennent mégaspores et microspores donnent lieu à des sporophytes après 10 à 30 jours suivant les espèces (TAYLOR & LUEBKE, 1986). Température de 20°C recommandée pour la germination chez Isoetes lacustris (BENNERT & DANZEBRICK, 1996).

[5] Spores ou sporanges transférés en boite de Pétri (3,5 cm sur 1 cm) contenant 4 ml d'eau déminéralisée stérile. Les mégasporanges sont ouverts et leur contenu libéré (30 à 60 mégaspores par boite environ). Les microspores peuvent être ajoutées en agitant un microsporange ouvert dans la boite. Les boites sont fermées avec du parafilm pour prévenir l'évaporation de l'eau (TAYLOR & LUEBKE, 1986).

3. BILAN SUR LES CAUSES DU DÉCLIN

Les causes de la régression des communautés à Isoétides et des espèces associées ne sont aujourd'hui pas encore identifiées / hierarchisées. Plusieurs hypothèses se dessinent et seront à confirmer par des travaux spécifiques. Les processus ne sont pas comparables à ceux observés dans les lacs d'Europe du Nord (acidification). Dans les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde, il est par ailleurs plutôt constaté une tendance à l'amélioration de la qualité des eaux (comm. pers. V. BERTRIN), en lien avec les travaux des gestionnaires ces dernières années.

Trois principales causes de déclin des communautés à Isoétides sur les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde sont pré-identifiées :

- **les intrusions et perturbations directes d'origine anthropique et animale** ;
- **la modification du système naturel** (quantité et qualité des eaux) ;
- **la colonisation des surfaces d'habitats favorables par des espèces végétales exotiques envahissantes** (et animales), résultante probable des perturbations précédemment citées, mais également des changements globaux en cours sur le territoire.

Il est émis l'hypothèse que ce soit la combinaison de différents facteurs de dégradation qui soit à l'origine du déclin des communautés à Isoétides sur les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde.

NB : la Littorelle à une fleur apparait plus résistante aux perturbations du fait d'une amplitude écologique plus large que les deux autres Isoétides. Elle possède également une plasticité phénotypique qui lui permet de se maintenir en cas d'émersion prolongée. Enfin, sa capacité de reproduction par stolons lui confère des capacités de maintien plus grandes que les deux autres espèces (ROELOFS et al.1984 ; HOSTRUP & WIEGLEB, 1991 ; BERTRIN, 2018).

3.1. Les intrusions et perturbations d'origine anthropique et animale

Les rives des étangs arrière-littoraux apparaissent fortement perturbées par les activités de loisirs nautiques, en plein essor depuis quelques décennies. Des piétinements et écrasements sont ainsi localement constatés. Ils sont occasionnés par les usagers tels que les baigneurs, pratiquants de kyte-surf et planche à voile (accès à l'eau), marcheurs et cavaliers sur les rivages, cyclistes (développement de l'usage de vélos amphibies à larges pneus) mais aussi par la mise à l'eau, l'échouage, le tractage, l'amarrage des bateaux dont les corps morts sont parfois placés à même les rives, au sein des roselières et en bordure des lacs (chaîne d'ancre et coques qui frottent/raguent le sol). L'échouage / abandon volontaires, définitifs ou ponctuels (« beaching ») par les usagers du nautisme sont très courants dans les zones à Isoétides comme par exemple dans les secteurs du Put Blanc ou des Hautes-Rives à Cazaux-Sanguinet, les secteurs sud de Talaris ou aux Nerps à Lacanau, etc. (comm. pers. V. BERTRIN, nov. 2020).

Figure 17 : *à gauche, amarrage sur les rives (A. LE FOULER, CBNSA) ; à droite, zone d'envol de kyte-surf (A. LE FOULER, CBNSA).*

La pratique du ski nautique provoque la formation de vagues qui contribue à l'érosion des rives et au déplacement des sédiments. Il est en de même avec la fréquentation croissante des étangs arrière-littoraux par les bateaux à moteurs, qui s'avèrent, au fil du temps, d'après les acteurs du territoire, de plus en plus grands et à moteur puissants.

Les rives sont également perturbées par le passage d'engins motorisés (tracteurs, véhicules 4x4, quads, cyclomoteurs), entre autres pour l'accès aux résidences situées en bordure d'étangs, l'exploitation forestière autorisée, l'accès et l'entretien aux tonnes de chasse, etc.

Figure 18 : *passage d'engins sur les gazons à Lobelia dortmanna (A. LE FOULER, CBNSA).*

Les habitats sont également perturbés par des aménagements provisoires ou permanents tels que l'installation de cabanes de plage, d'enrochements, la pose de matériaux de stabilisation des berges (briques, remblais divers, etc.) et la construction de pontons.

Figure 19 : *à gauche, artificialisation des berges et du rivage à proximité d'une tonne de chasse (V. BERTRIN, INRAE) ; à droite, ponton construit à proximité d'un lieu de résidence (E. CHAMMARD, CBNSA).*

La présence de troupeaux, notamment de bovins et équins, en bordure d'étangs peut également engendrer des piétinements. Localement, il est également fait le constat d'une dégradation importante par la fréquentation des sangliers et le fouissage qu'ils exercent à la recherche de bulbilles, bulbes, rhizomes par exemple de Roseau commun, *Phragmites australis*, pour leur alimentation.

Figure 20 : *à gauche, chevaux bénéficiant d'un accès direct à l'eau (A. LE FOULER, CBNSA) ; à droite, site pâturé par les bovins Highland Cattle ayant accès à l'eau (A. LE FOULER, CBNSA).*

Les efforts importants de sensibilisation effectués par les acteurs du territoire auprès des usagers et des organisateurs d'activités nautiques (offices du tourisme, associations, clubs, fédérations) ou des acteurs ayant une emprise foncière sur les rives semblent encore trop peu pris en compte. Les effectifs du personnel mobilisable pour les actions de surveillance et de police apparaissent trop réduits pour permettre la mise en application préventive et/ou rapide des recommandations d'usages. La sensibilisation des agents semble devoir être renforcée y compris auprès des agents non spécialisés (police municipale, gendarmerie). L'inscription des enjeux dans les documents de planification d'urbanisme / acte notarié fait la plupart du temps défaut.

3.2. La modification du système naturel

Gestion quantitative des eaux

Les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde sont naturellement soumis à des marnages avec, en général, une inondation hivernale / printanière et un assec estival / automnal des rives. La zone de transition entre milieux aquatiques et terrestres est particulièrement étendue sur ces étangs du fait de leur profil topographique (pentes douces, au moins sur certaines rives) et de la grande amplitude naturelle du marnage en résultant. La gestion quantitative des niveaux d'eau est fixée par concertation avec les usagers et par arrêté préfectoral dans le cadre de la mise en œuvre des SAGE (et SDAGE sur les étangs du sud des Landes). La gestion des niveaux d'eau de certains étangs peut localement viser une réduction de cette amplitude notamment pour rendre possible, en période estivale, la navigation et la pratique de certaines activités de loisirs, pour prévenir les inondations, mais aussi dans un objectif de maintien de la qualité des eaux (dépendant des niveaux d'eau).

Les niveaux d'eau sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des conditions météorologiques de plus en plus aléatoires ; ils pourraient localement contribuer à la régression des végétations amphibies. En effet, des variations saisonnières, temporaires et non extrêmes du niveau des eaux sont requises pour l'accomplissement du cycle biologique des communautés à Isoétides (BERTRIN, 2018). Des niveaux d'eau inadaptés peuvent être délétères pour ces espèces et ces communautés, que ce soit en cas de baisse marquée des niveaux (dessiccation) ou au contraire d'immersion prolongée anormale des pelouses subaquatiques (problème d'accès à la lumière). Les opérateurs des SAGE sont en demande de préconisations quant à la gestion des niveaux d'eau favorables aux végétations à Isoétides (comm. orale, réunion du comité de pilotage du PNA, le 23 juillet 2020).

Les conflits d'intérêts peuvent être grands sur le sujet de la gestion des niveaux d'eau. Ainsi, des associations de chasseurs et de pêcheurs ont déjà protesté contre des niveaux d'eau défavorables à leurs activités (comm. orale, réunion du comité de pilotage du PNA, juillet 2020).

Qualité des eaux

Le développement des communautés à Isoétides, caractéristiques des eaux oligotrophes, peut également pâtir de la perturbation physico-chimique des eaux (eutrophisation). Ce phénomène, intensifié par les activités humaines et notamment l'explosion démographique en saison estivale, peut entrainer une dérive trophique des eaux. Le lessivage des sols peut entrainer le transfert de matières organiques vers les étangs, et engendrer l'envasement de certains secteurs ainsi que l'accumulation des nutriments tels que le phosphore et l'azote (BERTRIN, 2018 ; SIAEBVELG, 2020). Par ailleurs, le stockage des nutriments dans les sédiments (rejets industriels passés) peut être une source non négligeable d'eutrophisation en cas de relargage.

Disparition des roselières

En lien possible avec la gestion des niveaux d'eau, une disparition des roselières est constatée. Leurs rôles sont multiples : maintien des sédiments, stockage des nutriments (phosphore, nitrates), protection des rives contre l'érosion, etc. Des cartographies (superficies, densités, biomasses) des roselières à *Phragmites australis* dans les lacs de Carcans-Hourtin, Lacanau, Cazaux-Sanguinet et Parentis-Biscarrosse en 2016 et 2017 ont été établies par INRAE dans le cadre du projet CLAQH (financé par l'AEAG et la Région Nouvelle-Aquitaine). Ces données pourront servir de base de comparaison pour une relecture prochaine (prévue à partir de 2021/2022) et permettre d'améliorer les connaissances sur les dynamiques de ces formations.

Changement climatique

Le changement climatique peut avoir des conséquences importantes sur la ressource en eau (milieux aquatiques superficiels et nappes superficielles), le niveau des plans d'eau, les pertes par évapotranspiration, les pressions de prélèvements dans les bassins versants. Depuis 2012, les gestionnaires notent de grandes variations interannuelles des niveaux d'eau (assec plus marqué ou au contraire, niveaux d'eau estivaux demeurant élevés) et rencontrent des difficultés pour appréhender ces variations.

3.3. Les espèces exotiques envahissantes

Le développement d'espèces végétales exotiques envahissantes dans les secteurs à forte accumulation de vases est observé. C'est notamment le cas du Grand Lagarosiphon, *Lagarosiphon major*, de l'Elodée dense, *Egeria densa*, du Myriophylle aquatique, *Myriophyllum aquaticum*, de la Jussie à grandes fleurs, *Ludwigia grandiflora* et de la Jussie rampante, *Ludwigia peploides* (DUTARTRE, 1993, 2002 ; DUTARTRE et al., 1989, 1993, 1997 ; LE FOULER, 2012 ; BERTRIN, 2018).

Localement, les espèces exotiques peuvent gagner les anses sablo-vaseuses abritant les communautés à Isoétides (observations faites dans le cadre des suivis des végétations par le CBNSA). La dispersion de fragments et boutures des espèces exotiques envahissantes est favorisée par le passage des bateaux (arrachage et dispersion par les hélices des bateaux et des surfs électriques avec hélice, en cours de développement) et autres activités nautiques.

L'espèce exotique *Sagittaria graminea*, la Sagittaire gramineuse, serait particulièrement à surveiller. Cette espèce originaire d'Amérique du Nord est liée à des milieux oligotrophes (indicatrice de la qualité de l'eau en Amérique du Nord). Or, sa progression est continue sur l'étang de Cazaux-Sanguinet depuis les années 1980. Considérée comme peu tolérante aux modifications de l'environnement aquatique, sa dynamique reste à étudier et à comprendre (BERTRIN, 2018).

Figure 21 : *de gauche à droite, Ludwigia peploides (T. EMERIAU, CBNSA), Lagarosiphon major (N. MESLAGE, CBNSA), Myriophyllum aquaticum (N. MESLAGE, CBNSA), Sagittaria graminea (N. MESLAGE, CBNSA).*

De premières études menées à échelle locale / fine sur les rives de l'étang de Lacanau (BERTRIN, 2018) montrent localement la présence simultanée des espèces végétales exotiques envahissantes et des Isoétides au niveau des placettes suivies. Ces travaux seraient à prolonger et à déployer plus finement pour caractériser les phénomènes de compétition entre espèces indigènes et espèces exotiques envahissantes.

Par ailleurs, les effets indirects de ces espèces sur les conditions stationnelles (qualité de l'eau, envasement) sont encore mal évalués.

L'impact négatif de l'écrevisse américaine et des tortues de Floride sur les communautés à Isoétides n'est pas démontré mais doit être envisagé.

➡ Les cartes de répartition de *Lagarosiphon major, Egeria densa, Ludwigia grandiflora, Ludwigia peploides, Myriophyllum aquaticum, Sagittaria graminea* sont présentées en Annexe 8.

4. ÉTAT DE CONSERVATION ET PATRIMONIALITÉ

4.1. État de conservation et patrimonialité des végétations

État de conservation des communautés à Isoétides

Le réseau de surveillance des habitats terrestres d'intérêt communautaire des étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde met en évidence que l'habitat ayant subi **la plus forte régression (de l'ordre de -33 %) est celui des « Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses *(Littorelletalia uniflorae)* [3110].** Il est en régression sur l'étang de Lacanau, Carcans-Hourtin, Cazaux-Sanguinet et l'étang Blanc, stable sur l'étang de Léon, en augmentation sur l'étang de Parentis-Biscarrosse tout en y restant de faible superficie.

L'*Isoetetum boryanaea* est en forte régression depuis plus d'une cinquantaine d'années et a disparu de l'ensemble des étangs du sud des Landes. Le *Scirpo americani-Lobelietum dortmannae* est en forte régression et a récemment disparu de l'étang de Parentis-Biscarrosse. Le *Scirpo american-Hypericetum elodis* est une végétation probablement assez stable.

Les résultats tendent à montrer que, sur un pas de temps de 6 ans seulement, les communautés à Lobélie des étangs arrière-littoraux se sont **appauvries en espèces caractéristiques** *(Lobelia dortmanna, Littorella uniflora, Caropsis verticillato-inundata)* à la faveur d'une roselière quasi monospécifique ou d'un gazon à Characées. En outre, les végétations des rives de l'étang de Cazaux-Sanguinet suivent une trajectoire d'enrichissement en matières organiques.

En conséquence, l'habitat « Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*) [3110] est jugé en **mauvais état de conservation** sur les étangs arrière-littoraux de Gironde et des Landes (CAILLAUD & LE FOULER, 2018).

Patrimonialité des communautés à Isoétides

Une évaluation patrimoniale globale de chaque végétation visée est donnée, basée sur la méthodologie développée par le CBNSA (LAFON & LE FOULER, 2020 ; **Annexe 9**).

Syntaxons	Critère A et B de la méthode LR des écosystèmes de l'UICN	Rareté	Tendance évolutive	Responsabilité territoriale	Évaluation patrimoniale
Isoetetum boryanae	**CR**	**Exceptionnelle (E)**	↘	**Majeure**	●●●●● Intérêt patrimonial exceptionnel
Scirpo americani-Lobelietum dortmannae	**EN**	**Très rare (RR)**	↘	**Majeure**	●●● Intérêt patrimonial fort
Scirpo americani-Hypericetum elodis	**EN**	**Rare (R)**	→?	**Majeure**	●●● Intérêt patrimonial fort

Tableau 14 : *évaluation de la patrimonialité des végétations (LAFON & LE FOULER, 2020).*

Du fait d'une aire de répartition très restreinte et de la régression de cette aire, l'***Isoetetum boryanae*** est évalué en danger critique **[CR]** de disparition sur la liste rouge des écosystèmes établie par bioévaluation. Il s'agit d'une **végétation endémique stricte** et d'une **rareté (moins de 0,5 % du territoire de Nouvelle-Aquitaine) et d'une patrimonialité exceptionnelles** (LAFON & LE FOULER, 2020).

De même pour le ***Scirpo americani-Lobelietum dortmannae*** et le ***Scirpo americani – Hypericetum elodis,*** du fait de leur aire de répartition restreinte et de la régression de ces aires, ces végétations sont classés en danger **[EN]**. Elles sont respectivement **très rare et rare** à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine et plus généralement de la France métropolitaine, et d'un **intérêt patrimonial fort** (LAFON & LE FOULER, 2020).

La conservation de l'Isoetetum boryanae, du Scirpo americani-Lobelietum dortmannae et du Scirpo americani- Hypericetum elodis relève donc d'une responsabilité territoriale majeure.

4.2. État de conservation et patrimonialité des taxons

État de conservation des Isoétides

Une évaluation globale de l'état de conservation de chaque taxon est donnée, basée sur la méthodologie issue de la Directive Habitats-Faune-Flore. Les critères pris en compte sont l'aire de répartition, les effectifs, l'habitat de l'espèce et les perspectives futures (EVANS & ARVELA, 2011 ; **Annexe 10**).

L'Isoète de Bory présente un état de conservation défavorable mauvais traduisant un danger sérieux d'extinction pour cette endémique stricte de France métropolitaine. En effet, les différents paramètres pris en compte dans l'évaluation globale comme l'aire de répartition, l'effectif et l'habitat de l'espèce ainsi que les perspectives futures orientent vers un état défavorable mauvais. Au regard des différentes données capitalisées pour l'espèce, on constate un fort déclin des localités couplé à une dégradation de la qualité de l'habitat (eutrophisation, perturbation, fragmentation, invasion par les EEE). De plus, l'absence de maitrise des modalités de reproduction et des techniques culturales ne permet pas non plus d'envisager à court terme sa préservation *ex situ*. L'ensemble de ces éléments additionnés ne permet pas d'espérer de bonnes perspectives de maintien à court terme de l'espèce en milieu naturel.

La Lobélie de Dortmann présente un état de conservation défavorable mauvais traduisant un danger sérieux d'extinction en France métropolitaine pour cette espèce à la distribution très restreinte (Morbihan, Gironde, Landes) et dont la disparition est d'ores et déjà constatée sur l'étang de Biscarrosse-Parentis (non revue depuis 1984) et celui de Léon. En effet, si les effectifs semblent se maintenir dans plusieurs localités, les différents paramètres pris en compte dans l'évaluation globale comme l'aire de répartition, l'habitat de l'espèce ainsi que les perspectives futures orientent également vers un état défavorable mauvais. Comme pour le taxon précédent, au regard des différentes données capitalisées pour l'espèce, on constate un fort déclin des localités couplé à une dégradation de la qualité de l'habitat. L'ensemble de ces éléments additionnés ne permet pas d'espérer de bonnes perspectives de maintien à court terme de l'espèce sur un certain nombre des étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde.

La Littorelle à une fleur présente un état de conservation défavorable inadéquat traduisant un danger de régression de cette espèce protégée en France. En effet, les paramètres d'aire de répartition, d'effectif et d'habitat de l'espèce ainsi que les perspectives futures orientent vers un état défavorable inadéquat. On constate un déclin des localités couplé à une dégradation de la qualité de l'habitat (appauvrissement des communautés en espèces caractéristiques, remplacées par des roselières ou des characées, invasion par les EEE). L'ensemble de ces éléments additionnés ne permet pas d'espérer de bonnes perspectives pour l'espèce à long terme sur les rives des étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde si aucune action complémentaire n'est engagée.

Patrimonialité des Isoétides

Une évaluation patrimoniale globale de chaque taxon est donnée, basée sur les cotations des taxons dans la liste rouge nationale (UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018), la liste rouge d'Aquitaine (CBNSA, 2018), la rareté régionale (**Annexe 11**) d'après la méthodologie développée par V. BOULLET (BOULLET 1988 & 1990), la tendance évolutive, la responsabilité territoriale et l'évolution patrimoniale suivant la même méthodologie que celle appliquée aux végétations (**Annexe 9**).

Syntaxons	Liste Rouge France	Liste Rouge Aquitaine	Indice de rareté régionale	Tendance évolutive	Responsabilité territoriale	Évaluation patrimoniale
Isoetetum boryanae	**EN**	**EN**	**Exceptionnelle (E)**	↘	**Majeure**	●●●●● Intérêt patrimonial exceptionnel
Lobelia dortmanna	**NT**	**EN**	**Exceptionnelle (E)**	↘	**Majeure**	●●● Intérêt patrimonial fort
Littorella uniflora	-	**NT**	**Assez Rare**	→?	**Importante**	●●● Intérêt patrimonial assez fort

Tableau 15 : *évaluation de la patrimonialité des taxons.*

5. BILAN SUR LES ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ MENÉES/ENGAGÉES

Les actions de conservation déjà réalisées ou engagées en faveur des végétations et des taxons visés par le PNA ont fait l'objet d'un travail de compilation :

- à partir des éléments renseignés lors de l'enquête menée en septembre 2019 par le CBNSA auprès du réseau des acteurs du territoire ;
- par des échanges directs avec ces derniers notamment au cours de la réunion du comité de pilotage du 23 juillet 2020 ;
- et par analyse de la bibliographie.

Concernant le volet de la conservation *in situ*, le bilan porte sur :

- les périmètres réglementés en place ;
- la maitrise foncière ;
- l'état des lieux cartographique des usages ;
- les Arrêtés Préfectoraux et Communaux réglementant les usages ;
- la gestion quantitative des eaux et la gestion qualitative des eaux ;
- la protection physique des milieux ;
- le suivi et la lutte contre les espèces exotiques envahissantes ;
- le suivi des végétations et des taxons.

Le bilan des actions menées ou engagées porte également sur les actions de conservation ex situ (collection conservatoire de semences, pieds maintenus en culture, etc.).

Enfin, les actions d'information et de sensibilisation sont décrites.

5.1. Périmètres réglementés en place

Périmètres de protection règlementaire (foncier réglementé)

Ces dispositifs permettent d'interdire ou de limiter les activités humaines préjudiciables à la biodiversité remarquable dans les domaines terrestres et marins. Ces statuts de protection sont pour la plupart mis en œuvre par décret ou par arrêté lorsqu'ils relèvent de la responsabilité de l'État mais certains dépendent directement de la compétence de collectivités territoriales. L'approche réglementaire est déclinée dans une grande diversité d'outils applicables indépendamment du statut foncier, c'est-à-dire dans des propriétés privées comme dans des sites relevant du domaine de l'État ou appartenant à des collectivités locales.

Les **sites classés et inscrits** constituent les plus anciennes mesures réglementaires de protection de la Nature en France et portent sur des monuments et des paysages remarquables.

Les **arrêtés préfectoraux de protection de biotope** s'appliquent aux habitats d'espèces menacées.

Les **réserves naturelles** ont vocation à former un réseau représentatif d'espèces et d'écosystèmes à forte valeur patrimoniale. Elles sont complétées par les **réserves biologiques** dans le domaine forestier et par les **réserves de chasse et de faune sauvage** pour les espèces d'intérêt cynégétique (Source : www.iucn.fr, page consultée le 29/04/2020).

Sur le périmètre visé, il n'existe pas de Réserve Naturelle Régionale ni d'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (source http://geoportail.biodiversite-nouvelle-aquitaine.fr/visualiseur/, page consultée le 29/04/2020).

Les périmètres des outils réglementaires cartographiés sont :

- réserves Naturelles Nationales (Source : https://obv-na.fr/, page consultée le 29/05/2020) ;
- sites classés (Source : www.sigena.fr, page consultée le 29/05/2020) ;
- sites inscrits (Source : www.sigena.fr, page consultée le 29/05/2020) ;
- réserve biologique (Source : ONF ; Données collectées auprès de l'ONF en avril 2020).

➤ **Les cartes des périmètres de protection réglementaire sur le périmètre du PNA sont présentées en Annexe 12.**

Périmètres de maîtrise foncière

La maîtrise foncière peut revêtir d'autres formes que la seule acquisition foncière. En effet, maîtriser le foncier, c'est obtenir les droits réels d'occupation et/ou de gestion d'un terrain, et il n'est pas toujours nécessaire ou possible d'acquérir. Le bail emphytéotique, outil permettant une maitrise foncière forte avec un droit réel sur le foncier, est utilisé préférentiellement avec des collectivités. Lorsque le propriétaire ne souhaite pas vendre ou si le contexte le justifie, des contrats, plus souples dans leur contenu ou leur durée peuvent suffire pour la maîtrise de l'usage et la gestion d'un site. Ils favorisent le dialogue avec les propriétaires, et dans certains cas, peuvent constituer un premier palier avant de passer à une maîtrise foncière plus forte. D'autres outils, comme l'obligation réelle environnementale, complètent ces dispositifs en permettant de renforcer les stratégies foncières sur le terrain. La maîtrise foncière permet d'acquérir tous les droits liés à la propriété ou de conventionner avec les propriétaires pour la gestion de sites (Source : http://www.espaces-naturels.info/, page consultée le 29/04/2020).

Le périmètre des outils de maitrise foncière cartographiés sont les :

- sites du Conservatoire du Littoral (Source : https://obv-na.fr/, page consultée le 29/05/2020 ; données actualisées collectées auprès du CELRL en juin 2020) ;
- Espaces Naturels Sensibles des départements de la Gironde et des Landes (Source : https://obv-na.fr/, page consultée le 29/05/2020; données actualisées collectées auprès du Département des Landes en avril 2020) ;
- sites acquis ou conventionnés du Conservatoire des Espaces Naturels de Nouvelle-Aquitaine (Source : https://obv-na.fr/, données actualisées collectées auprès du CEN Nouvelle-Aquitaine en juillet 2020) ;
- forêts domaniales appartenant à l'État et gérées par l'ONF (Source : https://geo.data.gouv.fr/, page consultée le 29/05/2020 ; Données de l'ONF relatives aux Parcelles forestières publiques MAJ semestrielle) ;
- sites acquis et gérés par les Fédérations Départementales et associations agréés de chasse et de pêche. Données actualisées collectées auprès de la Fédération des Landes pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique 40, en mai 2020. Aucune propriété FDC33/ACCA n'est située en bord d'étangs arrière-littoraux du fait la politique du Conservatoire du Littoral et du Département 33 menée sur les zones humides connexes aux étangs.

Terrains militaires (Source : https://obv-na.fr/, page consultée le 29/05/2020). Deux sites militaires sont implantés sur les rives de l'étang de Cazaux-Sanguinet (CCGL, 2014) :

- la base aérienne de Cazaux à la Teste-de-Buch (3 000 hectares terrestres, 2 000 hectares lacustres) et sur son emprise, la Direction Générale de l'Armement (D.G.A.) Essai En Vol de Cazaux (47 hectares). Un polygone de sécurité est installé dans le lac pour réduire l'accès aux autres usages en semaine. Des conventions de gestion ont été signées avec l'ONF et le CEN Nouvelle-Aquitaine ;
- le site « Landes » de la DGA Essai de missiles à Biscarrosse (10 000 hectares) situé sur le littoral entre l'Océan et les lacs, du sud de Biscarrosse-Plage au nord de Mimizan. Ces sites sont soumis à un accès réglementé. Une convention de gestion a été signée avec l'ONF.

➤ **Les cartes des périmètres de maitrise foncière sur le périmètre du PNA sont présentées en Annexe 13.**

Périmètres de protection conventionnelle

La protection conventionnelle permet de définir les projets de développement durable et les mesures de gestion du territoire en concertation avec les acteurs locaux. Les engagements sont concrétisés dans des documents contractuels évalués et révisés régulièrement (Source : https://www.iucn.org/fr, page consultée le 29/04/2020).

Les outils de protection conventionnelle cartographiés sont les périmètres des sites Natura 2000 et celui des Parcs Naturels Régionaux. La source des données est l'OBV-NA (https://obv-na.fr/, page consultée le 29/05/2020).

En France, la mise en œuvre de la politique Natura 2000 s'appuie sur une gestion contractuelle et volontaire des sites en offrant la possibilité à des particuliers détenteurs de droits réels sur les espaces concernés de s'investir dans leur gestion par la signature de contrats et de chartes Natura 2000 (https://www.ecologie.gouv.fr/reseau-europeen-natura-2000-1#e3, page consultée le 29/05/2020). Le Contrat Natura 2000 est un outil de gestion permettant la mise en œuvre et le financement des travaux nécessaires au bon entretien des espaces naturels. La Charte Natura 2000 liste des grands objectifs de respect de l'environnement et permet l'engagement moral du propriétaire.

Les engagements proposés dans les chartes Natura 2000 des sites inclus dans le périmètre du PNA (MARENSIN NATURE, 2010 ; CCGL, 2014 ; SIAEBVELG, 2012) traitent de différents volets en lien avec la préservation des communautés riveraines : milieux aquatiques, activités nautiques, activités de plein air, chasse et pêche, etc. Quelques engagements sont ici présentés à titre d'exemples :

- réaliser un entretien doux de la végétation rivulaire en prenant en compte les exigences des espèces ;
- utiliser des espèces locales pour l'aménagement et le camouflage des tonnes de chasse à installer ou à rénover. Respecter les dimensions initiales (≤ 20 m²) de l'installation de chasse si une rénovation est nécessaire. Stopper l'empierrement des accès (notamment par des apports de matériaux inertes : tuiles, débris de bétons…), privilégier, pour ce faire, le façonnage d'une légère butte enherbée naturellement ;
- préserver les cours d'eau et les bras morts en faisant passer des engins motorisés d'exploitation forestière, d'entretien ou de loisirs, à plus de 5 m des berges […] ;
- informer la structure animatrice de tous travaux pouvant modifier le régime hydraulique des milieux aquatiques visés ;
- ne pas installer d'aire de nourrissage du bétail à proximité immédiate des berges ;
- respecter les limitations de vitesse, afin de limiter au maximum l'impact du batillage sur les berges provoqué par le déplacement du bateau, et de diminuer les risques pour les autres usagers. Ne pas s'ancrer dans et à proximité des herbiers visibles (roselières, herbiers à Lobélie, etc.) ;
- ne pas piétiner ou arracher la flore aquatique et rivulaire au niveau des zones d'embarquement et de débarquement. Ne jamais tenter [d'arracher les espèces végétales exotiques envahissantes], et nettoyer régulièrement les hélices des bateaux ;
- sensibiliser les encadrants et les pratiquants d'activités de nature au patrimoine local. Informer les pratiquants réguliers ou occasionnels de la fragilité des sites sensibles, en forêt comme en milieu aquatique : respect des sentiers existants et des berges, récupération des déchets, limitation du piétinement des plages sauvages et de l'arrachage des herbiers et de la flore, etc. ;
- avertir et solliciter la structure animatrice des éventuels aménagements et projets de manifestations sportives, ou de loisirs aquatiques ;
- s'assurer de la compatibilité des parcours avec les enjeux de conservation du site notamment pour des sorties de groupes ;
- etc.

Sur le site des Lacs Médocains, la priorité a été donnée aux contrats et actions. Une seule charte a été signée à l'occasion de l'engagement de la Fédération de pêche sur plusieurs sites Natura 2000 de Gironde (Comm. pers, SIAEBVELG, oct. 2020).

Sur le Site Natura 2000 « Zones humides de l'arrière dune des pays de Born et Buch », dix structures ont adhéré à la Charte Natura 2000 (SMBVLB, 2019).

Sur le territoire des sites Natura 2000 du Marensin, un outil de sensibilisation a été conçu à destination de chacune des communes possédant du foncier dans un site Natura 2000, afin de présenter l'outil *Charte*, les parcelles communales éligibles et les enjeux écologiques. Ces plaquettes ont été envoyées aux communes début 2018 (MARENSIN NATURE, 2018).

➤ **Les cartes des périmètres de protection conventionnelle sur le périmètre du PNA sont présentées en Annexe 14.**

5.2. Maitrise de la situation foncière

La connaissance de la situation foncière, publique / privée des parcelles riveraines des étangs est nécessaire en vue de la mise en œuvre des mesures de conservation, de gestion et d'information. Les étangs visés étant tous au sein de sites Natura 2000, les cartographies de la situation foncière, outils opérationnels, sont disponibles dans les atlas cartographiques des DOCOBs ou auprès des structures animatrices.

Si beaucoup de parcelles riveraines des étangs sont communales, la mise en place d'une stratégie d'intervention foncière permet d'anticiper la revente des parcelles privées à des partenaires publics ou collectivités locales.

Les Zones de Préemption au titre des Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont un des outils juridiques mobilisables par les Départements. Le département de la Gironde a mis en œuvre cette stratégie sur les lacs médocains. Ainsi, il existe un groupe foncier qui réunit l'ensemble des opérateurs fonciers de ce territoire. Une cartographie de stratégie foncière a été co-construite avec l'ensemble des opérateurs (communes de Lacanau, Hourtin et Carcans, SIAEBVELG, Conservatoire du Littoral) et du gestionnaire principal de la ZPENS (Département de la Gironde) et est en cours de validation. Cette démarche sera ensuite plus largement présentée aux usagers et aux autres gestionnaires lorsque la cartographie aura été validée (comm. pers., CD33, courrier électronique du 9/11/2020).

Dans les Landes, la démarche est initiée et doit débuter par une révision des ZPENS prenant en compte l'identification des secteurs à enjeux afin d'assoir cette stratégie.

➤ **Les cartes de la situation foncière des parcelles riveraines des étangs sur le périmètre du PNA sont présentées en Annexe 15.**

5.3. État des lieux cartographique des usages

De nombreuses activités de loisirs dont certaines sont historiques et ancrées dans les traditions, telles que la chasse et la pêche, sont pratiquées sur les rives des étangs arrière-littoraux. D'autres activités se sont mises en place plus récemment et/ou ont connu un essor en lien avec l'accroissement de la fréquentation touristique et la diversification des offres (kyte-surf, paddle, etc.).

Des cartographies présentant l'implantation territoriale des activités de chasse (postes fixes de chasse : tonnes, palombières, etc.) ont été établies par les structures animatrices des sites Natura 2000 et des SAGE sur les étangs médocains et ceux de Born et Buch. Une synthèse sur les pressions et les usages sur l'étang Blanc est en cours de rédaction (comm. pers., Landes Nature, courrier électronique du 30/07/2020).

➤ **Des exemples de cartographies des usages sont présentées en Annexe 16.**

5.4. Arrêtés préfectoraux et communaux réglementant la navigation et les activités nautiques

Pour chacun des étangs visés de Gironde, il existe un Arrêté Préfectoral règlementant la navigation :

- Arrêté préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police de la navigation sur le plan d'eau d'Hourtin-Carcans ;
- Arrêté préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police de la navigation sur le plan d'eau de Lacanau.

L'étang de Cazaux-Sanguinet, situé sur les départements de la Gironde et des Landes fait l'objet d'un arrêté inter-préfectoral : Arrêté du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police de la navigation sur le plan d'eau de Cazaux-Sanguinet.

Dans les Landes, les arrêtés préfectoraux règlementent la navigation ainsi que les autres activités nautiques.

- Arrêté préfectoral du 27 août 2014 portant règlement particulier de police pour l'exercice de la navigation de plaisance et des activités sportives diverses sur le courant de Sainte-Eulalie-en-Born, sur le plan d'eau de Biscarrosse - Parentis en Born – Gastes - Sainte Eulalie en Born, sur le canal du littoral des Landes, sur le Petit Étang de Biscarrosse, dans le département des Landes ;
- Arrêté préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police pour l'exercice de la navigation de plaisance et des activités sportives diverses sur le plan d'eau d'Aureilhan-Mimizan, sur le courant de Mimizan, dans le département des Landes.

Ces arrêtés sont accompagnés d'une cartographie présentant les règlementations par secteur géographique, aussi appelée « Schéma Directeur ». Ces cartographies ne bénéficient pas toutes du même degré de précision (photographies aériennes, cartographie numérique, carte papier annotée, etc.).

Il n'existe pas de schéma directeur pour les étangs du sud des Landes (Soustons, Léon, Hardy et Blanc) pour lesquels l'arrêté préfectoral en vigueur date de 1969 : Arrêté préfectoral du 21 mai 1969 réglementant la navigation de plaisance sur les lacs landais.

➤ **Les Schémas Directeurs des étangs des Landes et de Gironde visés par le PNA sont présentés en Annexe 17.**

Les arrêtés préfectoraux peuvent être complétés par des arrêtés communaux réglementant la navigation, les lieux d'ancrages, etc. à l'exemple de :

- Arrêté municipal du 3 mars 2015 réglementant la navigation et le stationnement des bateaux. Mairie d'Hourtin ;
- Arrêté municipal du 24 avril 2015 réglementant la circulation et le stationnement ainsi que le balisage des espaces de loisirs sur le lac de Cazaux. Mairie de la Teste-de-Buch ;
- Arrêté municipal du 2 juin 2016 réglementant les ports et les ancrages. Mairie de Biscarrosse ;
- Arrêté municipal du 9 juillet 1992 réglementant la circulation sur le lac de Soustons. Mairie de Soustons ;
- Arrêté municipal du 25 août 2020 interdisant la promenade à cheval sur tous les étangs de la commune de Soustons ;
- etc.

5.5. Gestion quantitative des eaux

La loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 a créé deux outils de planification :

- les SDAGE, Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux, élaborés pour chacun des grands bassins hydrographiques français par les comités de bassin. Ils fixent pour six ans les orientations qui permettent d'atteindre les objectifs attendus en matière de "bon état des eaux" ;
- les SAGE, Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux, élaborés à une échelle plus locale, lorsque cela est nécessaire, par une Commission Locale de l'Eau (CLE). Le SAGE comprend un plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) qui fixe les objectifs, orientations et dispositions du SAGE et ses conditions de réalisation ; un règlement qui édicte les règles à appliquer pour atteindre les objectifs fixés dans le PAGD. La composition de la CLE, le PAGD et le règlement sur l'Eau sont approuvés par Arrêté Préfectoral.

Sur le territoire du PNA, il existe deux SAGE, celui des Étangs Médocains et celui de Born-et-Buch. Ils sont portés respectivement par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement des Eaux du Bassin Versant et Étangs du Littoral Girondin, SIAEBVELG et le Syndicat Mixte du Bassin Versant des Lacs du Born, SMBVLB.

Les bassins versants des étangs de Soustons, de Léon, de Hardy et de l'étang Blanc sont situés dans le périmètre du SDAGE Adour-Garonne, sans déclinaison locale en SAGE mais avec la distinction des zonages suivants : Zones humides de l'Étang de Léon et Zones Humides de l'arrière-dune du Marensin (MARENSIN NATURE, 2010).

La mise en place d'un SAGE sur un territoire donné s'inscrit dans une logique de recherche permanente d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Il instaure, à une échelle adaptée, une concertation locale dans la gestion de l'eau pour une acceptation collective des objectifs et la minimisation des conflits d'usages. (SIAEBVELG, 2013). Un des enjeux des SAGE est le maintien d'un niveau d'eau favorable à la préservation des milieux, des espèces patrimoniales, à la régulation des espèces exotiques envahissantes. Les enjeux entourant la conservation des communautés végétales riveraines des étangs sont ainsi pris en compte dans la gestion des niveaux d'eau. Des compléments d'informations sur les exigences de ces communautés sont demandés par les structures porteuses des SAGE pour vérifier l'adéquation de leur démarche avec les besoins.

5.6. Gestion qualitative des eaux

La gestion qualitative des eaux est surveillée et réglementée au travers des suivis au titre de la Directive Européenne Cadre sur l'Eau (DCE) et des règlements sur l'eau issus des SAGE et SDAGE. Un des enjeux des SAGE est la gestion qualitative des eaux et l'atteinte du bon état des masses d'eau ce qui se concrétise par une attention particulière aux problèmes d'eutrophisation (vigilance sur les nutriments tel que le phosphore et l'azote) et à la présence de substances dangereuses (HAP, métaux lourds, etc.) (SIAEBVELG, 2019). Le Syndicat Mixte Géolandes effectue le suivi de la qualité des plans d'eau landais par des analyses biologiques, d'eau, de sédiments, etc.

L'ensemble des actions visant à une diminution de l'eutrophisation des masses d'eau (travaux d'assainissement, dimensionnement des stations d'épurations, seuil de rejets industriels, suivies et accompagnement des pratiques agricoles, mise en place de zones humides "tampons") est a priori favorable aux communautés à Isoétides caractéristiques des eaux oligotrophes.

5.7. Protection physique des milieux/mise en défens

Malgré les réglementations en vigueur, la mise en place de dispositifs de protection physique est parfois requise pour assurer le maintien des milieux. Plusieurs démarches en ce sens ont d'ores et déjà été mises en œuvre pour préserver les communautés à Isoétides, comme par exemples :

- pose de clôture par l'Association des Chasseurs Gestionnaires de l'Environnement Lacustre du Born, ACGELB, sur une localité de Parentis-en-Born pour éviter le piétinement par les animaux ;
- mise en défens de la population de Lobélie de Dortmann sur l'Étang Blanc menacée par la pratique de l'équitation et du paddle. Le dispositif a été mis en place pour la première fois en août 2020, ce pour la durée de la saison estivale. Le chantier a été organisé et mis en œuvre par Landes Nature et la Réserve de l'Étang Noir, en collaboration avec les agents techniques de la commune de Soustons ;
- mise en défens interdisant l'accès au site réglementé de la base aérienne militaire de Cazaux permettant indirectement de lutter contre la colonisation par les espèces végétales exotiques envahissantes (BERTRIN, 2018) ;
- réflexion sur la définition de zones à privilégier pour la circulation des engins sur les rives des étangs médocains. Ces travaux sont menés par le SIAEBVELG en concertation avec l'ensemble des acteurs et des élus.
- dans les Landes, le syndicat mixte Géolandes travaille à la rationalisation des circulations (véhicules, cycles, piétons) et du stationnement et à la requalification paysagère de secteurs dégradés.

5.8. Suivi et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes

NB : les espèces animales exotiques envahissantes font également l'objet de suivis et d'actions de lutte. Leur impact sur les communautés à Isoétides n'étant pas démontré, la thématique n'est pas abordée ici.

Suivi

Les espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) font l'objet de suivis par les gestionnaires et animateurs Natura 2000 et SAGE (prospection, veille, cartographie des secteurs identifiés), par des équipes de recherche (INRAE, INP ENSEGID) qui étudient sur les étangs arrière-littoraux leur répartition, leur écologie, leur dynamique et les potentiels phénomènes de compétition avec la flore (patrimoniale) locale. Le CBNSA effectue également des suivis de la colonisation par les EEE à l'occasion de la mise en œuvre du programme d'inventaire systématique de la flore vasculaire, du suivi des espèces à enjeu, de la lecture

des dispositifs d'évaluation de l'état de conservation des Habitats d'Intérêt Communautaire (transects, quadrats).

Des collaborations locales fortes sont mises en place entre partenaires et acteurs / associations / usagers locaux pour mutualiser et renforcer les actions.

Sur les étangs médocains, les interventions sont réalisées en partenariat avec l'ensemble des acteurs (collectivités, associations, etc.). Une importante campagne de prospection a été menée en 2019 afin de connaître les secteurs de présence des plantes exotiques envahissantes et en particulier les Jussies et le Myriophylle du Brésil.

Par exemple, les rives ouest des lacs ont été longées en bateau avec les polices municipales et tout le linéaire du canal des étangs a été prospecté en canoë. Des nouveaux secteurs de présence ont ainsi été identifiés. D'une manière générale dans les sorties terrain, une vigilance est toujours appliquée sur la présence potentielle de plantes exotiques envahissantes (SIAEBVELG, 2019).

Figure 22 : *linéaire prospecté en 2019 sur le site Natura 2000 des Étangs Médocains pour la localisation et la cartographie des EEE (@SIAEBVELG, 2019).*

Sur les étangs du Born et du Buch, les actions collaboratives suivantes ont été récemment mises en œuvre (SMBVLB, 2019) :

- en 2013, le CEN Nouvelle-Aquitaine a mené un inventaire sur la base du protocole INRAE des espèces végétales envahissantes sur le Canal des Landes, des Forges et des Belges en vue de définir le Plan de gestion de la Base aérienne de Cazaux 2013-2017 ;
- en 2016, INRAE a réalisé un inventaire des macrophytes (dont EEE) sur la périphérie totale des lacs de Cazaux-Sanguinet, Petit Étang de Biscarrosse et de Parentis-Biscarrosse (BERTRIN, 2018) ;
- en 2016 également, INRAE a produit le rapport « Distribution spatiale des herbiers d'hydrophytes exotiques dans les grands lacs d'Aquitaine » (RIBAUDO et al., 2016) résultant de la mise en œuvre du projet de recherche visant à l'«Amélioration de l'évaluation de l'état écologique des lacs aquitains» ;
- en 2018, la mise à jour des états des lieux/diagnostic de l'état de colonisation des plans d'eau du territoire par les espèces invasives a été réalisée. Ces états des lieux sont réalisés tous les 2 à 3 ans en interne par la Communauté de Communes des Grands Lacs (CCGL, animation Natura 2000) et la Communauté de Communes de Mimizan (CCM), dans le cadre du dispositif de lutte contre la prolifération des plantes aquatiques mis en place par le Syndicat mixte Géolandes ;
- en 2018/2019, le SMBVLB et la Communauté de Communes des Grands Lacs ont engagé un projet tutoré « Suivi des espèces invasives sur lacs littoraux Born et Buch » avec l'Université de Bordeaux, ayant pour objet de synthétiser les données sur la dynamique des espèces invasives sur la chaine des étangs, en les croisant avec les opérations de gestion réalisées par les acteurs du territoire. L'objectif est également de proposer une méthodologie de recensement des espèces invasives plus exhaustive que celle utilisée actuellement ;
- en 2019/2020, INRAE a étudié la variabilité spatiale saisonnière (cartes de distribution et biomasses à l'automne, hiver et printemps) des hydrophytes exotiques (Lagarosiphon et Egeria) dans le lac de Parentis-Biscarrosse (analyses en cours) dans le cadre du projet BECAME financé par le Labex COTE (Comm. pers., INRAE, nov. 2020).

Sur les étangs landais, le syndicat mixte Géolandes effectue, par convention avec les communes membres, un accompagnement technique et financier des collectivités dans les opérations de surveillance de la prolifération des plantes aquatiques.

Lutte et retours d'expérience

Des chantiers de lutte sont organisés par les gestionnaires pour freiner l'expansion des espèces végétales envahissantes et maintenir les usages (navigations, chasse, pêche, etc.).

Sur les étangs médocains, des opérations de lutte contre les plantes exotiques envahissantes ont été réalisées par APADEV-Chantier d'Insertion Médoc, par le SIAEBVELG et par les services techniques des communes. Ces actions ont été menées dans le cadre du plan d'action des zones humides, particulièrement sur les bordures des lacs d'Hourtin-Carcans et de Lacanau. En 2020, un contrôle a été effectué sur les repousses afin de mesurer l'impact positif de l'intervention. Celle-ci avait déjà été pratiquée en 2016 sur d'autres secteurs et avait permis de restaurer le milieu par une recolonisation immédiate des espèces pionnières associées (SIAEBVELG, 2019). Globalement, il est noté une évolution positive des stations d'EEE ayant fait l'objet d'opérations l'an passé (Comm. pers., SIAEBVELG, nov. 2020).

Figure 23 : *à gauche : arrachage mécanique de Jussie sur les rives sud de l'étang de Carcans par les services techniques de la commune de la ville (SIAEBVELG, 2019) ; à droite, arrachage manuel de Jussie sur les rives ouest de l'étang de Lacanau par l'ADAPEV (SIAEBVELG, 2019).*

Sur les étangs de Born et Buch, des opérations d'arrachage mécanique ou manuel sont réalisées chaque année sur les plans d'eau du territoire en collaboration avec le SMBVLB, la CCGL, la CCM, le Syndicat mixte Géolandes, les Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA), l'Association des Chasseurs Gestionnaires de l'Environnement Lacustre du Born (ACGELB), etc. Ainsi, les dernières opérations résultent en l'arrachage de :

- sur l'étang d'Aureilhan : 200 m³ de plantes aquatiques proliférantes (espèces non précisées) par l'AAPPMA de Mimizan et le Chantier d'Insertion des Grands Lacs (CIGL) ;
- sur le lac de Parentis-Biscarrosse : 85 m³ de Jussie et d'Egeria par l'AAPPMA de Parentis ;
- sur le petit étang de Biscarrosse : 16 m³ de Jussie et de Myriophylle du Brésil par l'AAPPMA de Biscarrosse ;
- sur l'étang de Sanguinet : 55 m³ de Jussie et de Myriophylle du Brésil par l'ACGELB, et 20 m³ de Jussie par le CIGL.

Un programme mutualisé de lutte contre les EEE dans les ports a également été impulsé par la CCGL. Il concerne différents ports communaux de Sanguinet, Biscarrosse, Parentis-en-Born, Gastes et Sainte-Eulalie-en-Born, ainsi que des ports privés ou concédés. Les stations aquatiques d'EEE ont d'ores et déjà été notées en forte régression en termes de recouvrement (SMBLVB, 2019).

Dans les Landes, le syndicat mixte Géolandes mène des opérations ponctuelles de rétablissement des milieux en privilégiant l'arrachage manuel sélectif ainsi que par arrachage mécanique des espèces exotiques envahissantes (Jussie, Myriophylle du Brésil, Grand Lagarosiphon, Egérie dense) voire par des opérations récurrentes d'entretien lourd (faucardage-moissonnage). Il effectue un accompagnement technique et financier des collectivités membres dans les opérations d'entretien et de lutte contre les EEE et dans la gestion du devenir des produits extraits (https://www.landes.fr/files/cg40/environnement/littoral/plaquette-Geolandes_web_2014.pdf, page consultée le 29/05/2020). Il établit la programmation des opérations en fonction des enjeux et mobilise les usagers. Les associations du territoire s'investissent en réalisant des opérations d'arrachage manuel (SMBLVB, 2019).

NB : d'autres actions de suivi et de lutte ont été menées sur chacun des territoires. Les actions citées ici le sont à titre d'illustration et ne sont donc pas exhaustives.

5.9. Suivi des végétations et des taxons ciblés

Végétations ciblées

Les communautés à Isoétides sont des Habitats d'Intérêt Communautaire (HIC) dont l'état de conservation fait l'objet d'une évaluation tous les 6 ans à l'occasion des rapportages Natura 2000. Le CBNSA a développé deux méthodes complémentaires (a et b) pour leur suivi et l'évaluation de leur état de conservation (LE FOULER, 2012 ; CAILLAUD & LE FOULER, 2018).

(a) ***La méthode de surveillance (« monitoring »)*** vise l'étude de l'évolution des communautés végétales et repose sur la mise en place de transects permanents et la réalisation de relevés le long du transect et au sein de quadrats disposés le long de celui-ci.

En 2012, 24 transects permanents et 163 quadrats ont été implantés sur 8 étangs dans le cadre des suivis Natura 2000 et ont été relus en 2018. Une analyse comparative est effectuée à l'issue de chaque relecture permettant de capter l'évolution de l'emprise des habitats, leur dérive trophique et l'enrichissement en matière organique. Les étangs concernés sont Carcans-Hourtin, Lacanau, (Langouarde – hors périmètre PNA), Cazaux-Sanguinet, Parentis-Biscarrosse, Léon et Blanc. Les étangs d'Aureilhan et de Hardy, inclus dans le périmètre du PNA, n'ont pas été retenus pour les suivis HIC en raison du fort degré de perturbations anthropiques des rives.

Requérant une bonne expertise botanique et phytosociologique (identification des taxons au stade plantule, etc.), cette méthode est difficilement transférable aux partenaires.

NB : 5 nouveaux transects ont été implantés dans le cadre du programme Sentinelles du climat (MALLARD et al., 2018). Ce programme partage en effet de nombreux principes méthodologiques avec le programme Natura 2000.

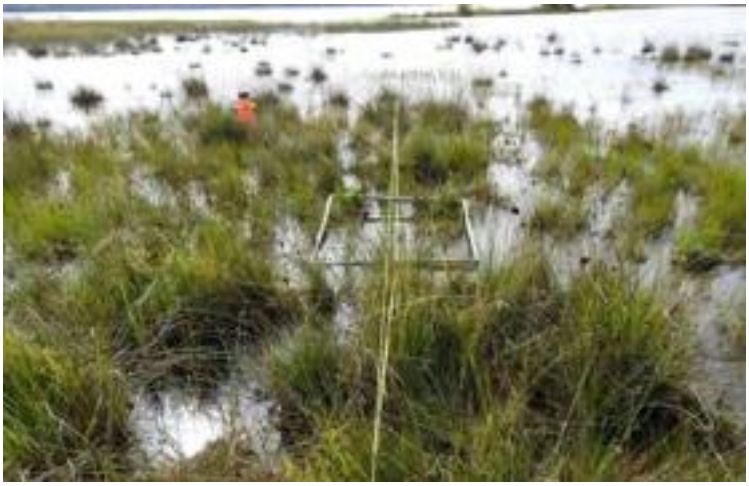

Figure 24 : *à gauche, positionnement d'un quadrat le long d'un transect symbolisé par un décamètre (M. CAILLAUD, CBNSA) ; à droite, localisation des transects permanents Natura 2000 (CAILLAUD & LE FOULER, 2018).*

(b) ***La grille d'évaluation*** repose sur la collecte de données portant sur vingt indicateurs retenus pour leur pertinence à identifier les différentes menaces pesant sur les végétations. La méthode consiste à évaluer sur le terrain chaque indicateur sur une unité d'échantillonnage donnée.

Elle peut être aisément transférable aux partenaires.

Paramètre	Critère	Indicateur
Structures et fonctions	**Typicité structurelle**	Recouvrement de végétation
		Nombre d'espèces typiques
		Recouvrement d'espèces vivaces
		Recouvrement d'herbacées hautes
		Recouvrement d'espèces arbustives et/ou arborescentes
		Nombre d'espèces arbustives et/ou arborescentes
		Nombre d'espèces de fermeture
		Recouvrement d'espèces de fermeture
	Composition floristique	Recouvrement des EEE
		Recouvrement des espèces eutrophiles et/ou rudérales
		Nombre d'espèces méso-hygrophiles
		Recouvrement d'espèces méso-hygrophiles
		Nombre d'espèces mésophiles
		Recouvrement des espèces mésophiles
Perspectives futures	**Atteintes diffuses**	Rejets de polluants
		Création de drain fonctionnel
		Talus érosif
	Atteintes lourdes	Piétinement ou traces d'engins (% sol nu)
		Recouvrement de matériaux inertes
		Labour par les sangliers

Tableau 16 : *synthèse des vingt indicateurs retenus (CAILLAUD & LE FOULER, 2018).*

Taxons ciblés

Sur les étangs des Landes et de Gironde

Pour répondre au besoin de connaissances générales sur le fonctionnement des communautés de macrophytes et évaluer leurs dynamiques sur le temps long, INRAE a développé au début des années 80 un protocole stabilisé de suivi des peuplements végétaux dans les lacs et étangs du littoral aquitain (DUTARTRE et al., 1989 ; BERTRIN, 2018).

Un positionnement géoréférencé de secteurs de rives consécutifs a été fixé lors de premières campagnes de terrain il y a quarante ans. Ces secteurs sont de longueur identique, généralement de 100 m, et sont répartis sur la périphérie totale des lacs (de quelques dizaines à plusieurs centaines de secteurs selon la superficie du plan d'eau). La zone d'étude des macrophytes s'étend de la bordure des eaux, intégrant la partie sur la rive mouillée par les vagues et la limite supérieure de développement des hélophytes, jusqu'à une profondeur ne dépassant généralement pas un mètre dans la zone aquatique, correspondant à la zone inférieure de développement des hélophytes.

Figure 25 : *Schéma des secteurs de rives sur la carte de localisation des stations d'étude dans le lac de Lacanau (BERTRIN, 2018)*

Les observations de terrain sont réalisées à pied ou en bateau (suivant l'accessibilité aux différents biotopes du secteur) afin de permettre un relevé global de la végétation aquatique. Pour chaque secteur, une liste de tous les taxons repérés et une note d'abondance relative pour chacun de ces taxons sont établies. L'abondance relative est notée sur une échelle de 1 à 5. Les données sont bancarisées et introduites dans un système d'informations géographiques. Le pas de temps entre deux campagnes de suivi est actuellement supérieur à 10 ans (derniers suivis en 2011 pour les étangs médocains, 2016 pour les grands lacs landais et plus anciens encore pour les petits étangs sud landais) (BERTRIN, 2018).

En 2013 et 2014, dans le lac de Lacanau, des quadrats permettant d'étudier les assemblages, les co-occurrences / présences simultanées et la compétition entre les espèces ont été mis en place dans les secteurs du lac où la composition floristique est actuellement proche de celle observée par Vanden Berghen en 1966. Des stations sont délimitées selon la profondeur : 0-30 cm ; 30-60 cm ; 60-100 cm. Une liste des taxons est dressée et leur recouvrement (%) est estimé. Au sein des stations, des quadrats sont positionnés de façon à être le plus représentatif possible des colonisations végétales dans la station. Pour chaque cellule du quadrat, une liste de taxons et une estimation de leur recouvrement (%) sont notées. La profondeur d'eau et le pourcentage de sol nu sont relevés (BERTRIN, 2018).

Le CBNSA effectue, à pas de temps réguliers, des suivis des stations d'espèces patrimoniales sur le périmètre visé par le PNA en application de sa mission de conservation des éléments rares et menacés de la flore. Le suivi station détaillé est mené lorsque l'évaluation par suivi simplifié montre une tendance évolutive, générale ou locale, à la diminution ou à l'effondrement des populations. Il a pour objectif d'expliquer ces tendances.

Ce suivi détaillé cherche à interpréter les variables biologiques (densité et structure de la population, effectifs, etc.) d'une population visiblement en décroissance, avec les paramètres environnementaux locaux (conditions mésologiques : facteurs climatiques, géomorphologiques, édaphiques, etc.) et les interventions de gestion pratiquées. Ce niveau de suivi est également adapté si l'on souhaite avoir des retours d'expériences sur des opérations expérimentales (transplantation, gestion).

Les données collectées dans le cadre d'un suivi détaillé sont :

- la délimitation de la **surface d'habitat favorable**, de la **surface prospectée** sur fonds orthophotographiques et / ou à l'aide d'un GPS, de **l'aire de présence** de la population ; les effectifs totaux sur la station si l'espèce est dénombrable, par comptage exhaustif ou extrapolation ;
- les **conditions environnementales** et des **conditions stationnelles** sont relevés de façon à faciliter le travail d'interprétation des résultats (conditions météorologiques de l'année de suivi, niveau d'eau exceptionnel, morphologie de la végétation en termes de texture, structure, composition floristique, etc.) ;
- la caractérisation et un suivi de l'habitat (ou des habitats) qui l'abrite, par le biais de relevés phytosociologiques, soit sur des placettes permanentes de taille à adapter aux types de formations végétales (aire minimale) et dans tous les cas a minima de 1m², soit sur l'ensemble de la station sous la forme de relevés symphytosociologiques ;
- le **suivi photographique** à des points de prise de vue fixes ;
- la description des **mesures de gestion en place**, l'identification des **menaces et facteurs de dégradation** ; de l'état de conservation de la population et de son (ses) habitat(s) ;
- le **Bordereau Espèce à Enjeu** (https://obv-na.fr/ofsa/ressources/1_outils_terrain/BEE_v3.2.pdf) permet de transcrire sur le terrain les données collectées dans le cadre d'un suivi détaillé.

Ce protocole doit être adapté / consolidé pour le suivi des Isoétides notamment dans la définition / délimitation des stations en l'absence de barrière physique entre deux stations. Le protocole mis en place par INRAE sur des secteurs de 100 m et la délimitation des stations en fonction des profondeurs (cf § précedent) serait à coupler avec le protocole de suivi détaillé du CBNSA.

Sur les étangs médocains, un travail partenarial visant à l'amélioration des connaissances sur la répartition des espèces patrimoniales est mené. En complément des campagnes d'inventaire menées par INRAE, une cartographie des espèces végétales patrimoniales riveraines a été réalisée par le CBNSA en 2018 (CLERO, à paraître). Des suivis sont également menés régulièrement sur le territoire de la Réserve Nationale des Dunes et Marais d'Hourtin et de la Réserve Biologique Dirigée de Lacanau, toutes deux gérées par l'ONF (SIAEBVELG, 2019).

En 2020, le SIAEBVELG a intégré les protocoles Charli pour la caractérisation des habitats des rives (ALLEAUME *et al.*, 2013 ; REYNAUD *et al.*, 2020) et Alber pour la caractérisation de l'altération des berges (ALLEAUME *et al.*, 2012 ; REYNAUD *et al.*, 2020) et débuté le suivi et la caractérisation de sites altérés/non altérés de l'étang de Carcans-Hourtin (comm. pers., SIAEBVELG, 2019). INRAE a mené, durant l'été 2020, des inventaires de la flore aquatique (abondances relatives de tous les taxons observés et comptage du nombre de pieds de *Lobelia dortmanna*) sur 100 placettes de 10 x 10m (positionnement permanent à l'aide d'un GPS centimétrique) sur chacune des 6 stations prévue dans le projet (dont 4 stations où *L. dortmanna* est présente). Des mesures de teneurs en matières organiques et de pénétrabilité des sédiments ont été également réalisées dans les stations. Une revisite de ces placettes est prévue ultérieurement dans le déroulement du projet mais non financée à ce jour (Comm. pers., INRAE, nov. 2020). Une réunion de restitution des premiers résultats est programmée en décembre 2020 (Comm. pers. SIAEBVELG, oct. 2020).

Sur les étangs de l'arrière-dune des pays de Born et de Buch, une mise à jour de la cartographie des espèces patrimoniales, dont les Isoétides, a été réalisée en 2014 par la CCGL, en partenariat avec le CBNSA (DUFAY et al., 2014 ; SMBVLB, 2019). En 2018, un suivi des stations d'*Isoetes boryana* a été effectué par le CBNSA, par tirage aléatoire de stations actuelles ou historiques sur les étangs de Cazaux-Sanguinet et Parentis-Biscarrosse. Le Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) d'Aquitaine, au travers de sa convention avec la Base Aérienne 120, a programmé le suivi des espèces patrimoniales présentes sur le site (CEN NOUVELLE AQUITAINE, 2013 ; SMBVLB, 2019).

Dans les Landes, le Département des Landes effectue le suivi des espèces patrimoniales au sein des ENS et ZPENS comme par exemple le suivi de *Lobelia dortmanna* sur l'étang Blanc. Géolandes effectue un suivi de l'impact des interventions de gestion sur les végétations aquatiques et des études préalables aux aménagements.

5.10. Conservation *ex situ*

La constitution de banques de semences des éléments rares et menacés de la flore sauvage est confiée aux Conservatoires Botaniques Nationaux (cf. articles D. 416 et suivants du Code de l'environnement précisant le rôle et le fonctionnement des Conservatoires Botaniques Nationaux).

Concernant les populations d'Isoétides des Landes et de Gironde, seule une accession de semences de *Lobelia dortmanna* est actuellement conservée au CBNSA. Elle est issue d'une récolte effectuée en octobre 2016 sur l'étang de Cazaux-Sanguinet (Commune de Sanguinet ; Lieu-dit *Sabas*). 640 semences sont conservées au froid (lots de respectivement 100 et 250 semences au réfrigérateur à 5°C; lots de 290 semences au congélateur à -28°C). Une récolte est programmée sur l'Étang Blanc depuis 2018 mais elle est reportée faute de conditions favorables à la floraison et la fructification de l'espèce (niveau d'eau trop haut) et / ou à des perturbations anthropiques.

Aucun test de germination n'a été mis en œuvre sur ces semences, que ce soit à l'état frais (après la récolte et avant le conditionnement) ou à l'état conservé (semences déshydratées et maintenues au froid).

Aucun plant d'Isoétides n'a donc été obtenu par germination et aucun plant n'a à ce jour été collecté en nature pour tester la culture et le maintien *ex situ*.

5.11. Information, sensibilisation

De nombreuses démarches sont réalisées par les acteurs de la conservation et de la gestion des milieux pour informer et sensibiliser les acteurs locaux. Les rives des étangs arrière-littoraux sont soumises à de fortes pressions d'origine anthropique. En plus des aménagements et travaux, elles subissent les atteintes occasionnées par la pratique d'activités traditionnelles et de loisirs. L'essor des pratiques est croissant avec une offre qui se diversifie et génère de nouvelles menaces (rames des paddles, hélices des surfs électriques, etc.).

Par méconnaissance des enjeux environnementaux dans bien des cas, les pratiques s'avèrent non compatibles avec le maintien dans un bon état de conservation des habitats et des communautés végétales qu'ils abritent.

De façon non exhaustive et pour illustrer les actions menées, quelques exemples d'actions d'information et de sensibilisation sont présentés.

Favoriser la communication entre usagers, sensibiliser les usagers à la préservation de l'environnement

Sur les étangs médocains : participation aux assemblées générales des associations locales (de chasse, de pêche, etc.), production de carte de navigation, aménagement de sentier d'interprétation ; communication dans la presse locale et régionale sur les actions du syndicat, participation à des colloques, journées techniques, site internet, lettre d'information, animation dans le cadre des Journées Mondiales des Zones Humides, du Mois de la Nature, semaine du développement durable de Lacanau, 48h de la Nature organisées par la Région, journée de la biodiversité au Porge, animation auprès de scolaires, etc. (SIAEBVELG, 2019).

Sur les étangs de Born et Buch

Le SMVBLB et la CCGL travaillent conjointement et ont organisé des sorties dans le cadre de la journée mondiale des zones humides, des animations nature auprès des scolaires, des communications auprès de prestataires d'activités de loisirs et sportifs, de campings, participé à des tables rondes, à la journée « réunion des partenaires du tourisme » organisée par l'Office Intercommunal du Tourisme des Grands Lacs, réalisé une campagne de communication sous forme de cartes postales sur le respect des bonnes pratiques, organisé une réunion d'information des riverains, réalisé une cartographie rappelant la réglementation des activités nautiques et un support à l'attention du grand public pour l'étang de Cazaux-Sanguinet (travail attendu en 2020 pour Parentis-Biscarrosse et Aureilhan), mené une enquête (résultats attendus en 2020) auprès des plaisanciers des lacs de Cazaux-Sanguinet, Parentis-Biscarrosse et Aureilhan pour recenser les pratiques et les besoins en termes d'équipements (station de carénage, lavage, vidange, etc.), et les éventuels impacts liés aux activités (ex : utilisation d'antifouling, rejets éventuels, vétusté et puissance des moteurs, etc.), participé à une demi-journée de contrôle sur le lac de Cazaux-Sanguinet avec la Police Municipale de Biscarrosse, contribué à alimenter les sites internet Natura 2000, SAGE et ceux des communes/communautés de communes des territoires.

Figure 26 : *outils de communication développés par la CCGL (CCGL, comm. pers, sept. 2019).*

Figure 27 : *outil de communication développé par la CCGL et le SMBVLB résultant d'un important travail partenarial avec les mairies de Sanguinet, La Teste-de-Buch, Biscarrosse et la base militaire de Cazaux (Comm. pers., CCGL, sept. 2019.*

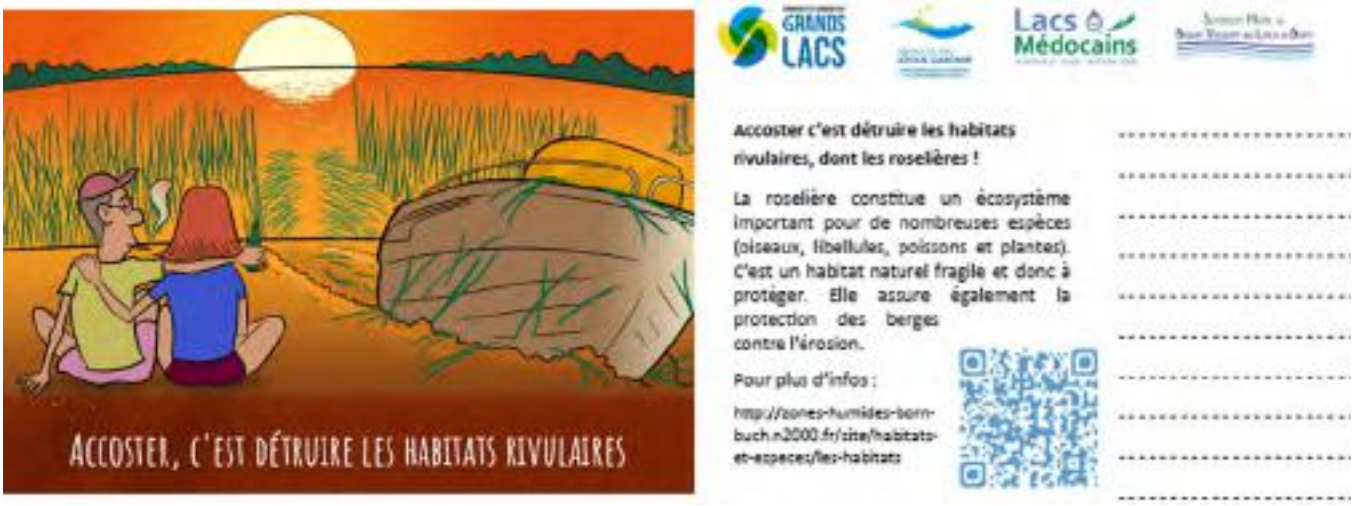

Figure 28 : *action commune de sensibilisation menée par le SIAEBVELG, la CCGL et le SMBVLB, avec le soutien de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, production et la diffusion d'une carte postale de sensibilisation à destination des usagers (Comm. pers., CCGL, sept. 2019).*

Sur les étangs sud landais

Landes Nature a élaboré une exposition mobile composée de kakémonos présentant le site Natura 2000 du Marensin. L'association est intervenue auprès des candidats au « Brevet Professionnel Activités Physiques pour Tous » afin de les sensibiliser, dans le cadre du montage d'un projet d'évènement sportif sur le lac de Soustons, aux impacts potentiels des activités de pleine nature. L'association assure sa présence sur les réseaux sociaux et internet. Elle a participé à l'édition du « Dimanche au bord de l'eau » sur le lac de Soustons, organisée par la Fédération de Pêche des Landes, pour faire découvrir la pêche dans le respect des milieux aquatiques. Landes Nature a animé une conférence sur les étangs d'arrière-dune pour l'Université du Temps Libre, lancé l'édition de la «Gazette du Marensin», mis en place des panneaux pédagogiques, des sentiers d'interprétation, édité une plaquette décrivant le patrimoine naturel et la charte Natura 2000 à destination des communes.

Formation / sensibilisation à la reconnaissance et à la lutte contre les EEE

Des formations à la reconnaissance et à la lutte contre les EEE sont organisées par les gestionnaires de sites et par les animateurs Natura 2000 et SAGE. À titre d'exemple :

- *sur les étangs médocains*, journée de formation des référents communaux à l'identification des principales EEE organisée par le SIAEBVELG en 2019 ainsi que des animations locales avec des associations (Surf Insertion, Association des Riverains du Lac de Lacanau, etc.) et des groupes scolaires (SIAEBVELG, 2019) ;
- *sur les étangs de Born et Buch*, le SMBVLB prévoit de mener des enquêtes et actions de communication auprès des jardineries / aquariophilies pour les sensibiliser aux problématiques des espèces invasives (SMBVLB, 2019) ;
- *sur le site de la Base aérienne militaire de Cazaux*, mise à disposition pour la semaine du développement durable 2012 par le CEN Nouvelle-Aquitaine, gestionnaire du site, de l'exposition « Plantes exotiques envahissantes » réalisée dans le cadre du programme DELTA par le CBNSA (CEN NOUVELLE-AQUITAINE, 2013).

Dans les Landes, le syndicat mixte Géolandes organise des sessions de formation et d'information sur la problématique des espèces végétales exotiques envahissantes.

5.12. Évaluation des actions de conservation déjà menées / engagées

Les actions de **conservation *in situ*** visant directement les communautés à Isoétides (mise en défens, actions foncières, etc.) sont **partielles**. Des éléments de connaissance restent à acquérir pour les déployer plus finement (gestion recommandée des niveaux d'eau pour les communautés à Isoétides, autoécologie des végétations, dynamique des espèces exotiques envahissantes et conséquences de leur développement sur les conditions stationnelles, etc.). Les données portant sur des retours d'expériences de gestion en faveur de ces végétations sont peu disponibles et non synthétisées.

Les actions de **conservation *ex situ*** sont **insuffisantes** car, à ce jour, seule une récolte conservatoire de semences de *Lobelia dortmanna* a été effectuée. Les protocoles de récolte de spores d'Isoetes boryana, de semences des deux autres Isoétides en conditions émergées et/ou immergées restent à mettre en place de même que les protocoles de germination et de culture.

Les opérations d'**information et de sensibilisation** des propriétaires et des usagers sont **suffisantes mais sont à poursuivre et à renouveler** pour être efficaces dans la durée.

Les actions de police en cas de constat de dégradation / destruction apparaissent à renforcer en sensibilisant et impliquant également des agents non spécialisés tels que ceux relevant des polices municipales et gendarmerie. A noter que cette démarche n'est cependant à mobiliser qu'en dernier recours, les actions contractuelles et conventionnelles avec les acteurs du territoire étant à privilégier. De nombreux élus et gestionnaires ne souhaitent ainsi pas s'engager dans une démarche réglementaire qui pourrait mettre en péril les partenariats en place depuis des années.

6. STRATÉGIE DE CONSERVATION

Constat d'une nette raréfaction des végétations et des taxons ciblés

Le bilan réalisé sur les communautés à Isoétides des bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde montre une nette raréfaction de ces végétations et des taxons qu'elles abritent depuis la fin des années 1980, même si cette raréfaction peut être modulée par étang, voire par rive au sein de ces derniers. Les causes de la régression de ces communautés et des espèces associées ne sont pas encore aujourd'hui clairement identifiées mais plusieurs hypothèses sont posées.

L'essor croissant des activités de loisirs sur tous les étangs visés a vraisemblablement contribué à accélérer les perturbations d'origine anthropique ainsi que la modification du système et des processus biogéochimiques en place.

À cette dégradation actuelle de l'état de conservation des communautés à Isoétides s'ajoute la perspective des perturbations que pourrait / va engendrer le changement climatique.

Trois enjeux majeurs sont, par suite, mis en évidence :

■ **ENJEU : INFORMATION, SENSIBILISATION, SURVEILLANCE ET POLICE**

➡ **Améliorer la concertation** entre acteurs des politiques publiques et usagers / grand public sur ces territoires.

➡ **Renforcer l'information**, la sensibilisation et la surveillance pour une meilleure prise en compte des enjeux écologiques.

ENJEU : CONSERVATION *IN SITU* – AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTES A ISOÉTIDES

➡ Axe 1 : **Préserver** les communautés à Isoétides actuelles.

➡ Axe 2 : **Capitaliser** les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat.

ENJEU : CONSERVATION *EX SITU* - ÉTABLIR UNE COLLECTION CONSERVATOIRE POUVANT ÊTRE MOBILISÉE POUR DES OPÉRATIONS DE RENFORCEMENT, DE RESTAURATION DES POPULATIONS

➡ **Constituer** une banque conservatoire de semences, de spores d'Isoétides. **Capitaliser** les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation ex situ dans la perspective d'opérations de renforcement et de restauration de populations.

Le Plan National d'Actions doit permettre de répondre aux enjeux identifiés à travers l'élaboration d'une stratégie d'intervention et d'un programme d'actions ciblées.

Cette stratégie a été présentée lors du comité de pilotage du 23/07/2020 et a fait l'objet de nombreuses et fructueuses discussions avec les partenaires territoriaux. Sur la base de ces éléments, les trois enjeux majeurs identifiés précédemment sont ici déclinés en actions (Tab.17).

La liste des actions, leur priorité et calendrier de mise en œuvre ont été débattus avec le comité de pilotage du PNA. Les niveaux de priorité et le calendrier sont déterminés d'une part par l'urgence à mettre en œuvre l'action et d'autre part par les financements disponibles. Ils indiquent, en l'état actuel des connaissances / menaces, l'effort à allouer à la mise en œuvre d'une action donnée.

À noter que ces éléments pourront être réévalués à mi-parcours (T+ 5 ans) en fonction des connaissances acquises au démarrage du plan et des premiers résultats observés des actions conduites.

ENJEUX ET ACTIONS

PNA	ENJEU	MISE EN ŒUVRE DU PNA
	Action A	Assurer l'animation, le suivi et l'évaluation du PNA
	Action B	Assurer une veille sur les autres dispositifs existants et favoriser la collaboration et les passerelles entre les démarches : ▪ mise en place d'un centre de ressources/ observatoire (AEAG) ; ▪ Natura 2000 (SIAEBVELG, CCGL, Landes Nature) ; ▪ qualité et quantité d'eau/DCE/SAGE (OFB, AEAG, SIAEBVELG, SMBVLB) ; ▪ changement climatique, quantité d'eau et biodiversité (SMBVLB, Cistude Nature, CBNSA, etc.) ; ▪ changement climatique, quantité d'eau et services écosystémiques des communautés (ENSEGID) ; ▪ structure et dynamique des communautés (INRAE) ; ▪ restauration hydromorphologique (SIAEBVELG, OFB, INRAE, CBNSA, etc.).
COMMUNICATION	**ENJEU**	**INFORMATION, SENSIBILISATION, SURVEILLANCE ET POLICE**
	Action C	Informer et sensibiliser les propriétaires / gestionnaires de parcelles (communes, collectivités territoriales, privés) par des démarches de porter-à-connaissance et des réunions d'informations.
	Action D	Sensibiliser les acteurs de police, les agents commissionnés (Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature (MISEN) ainsi que les agents non spécialisés (polices municipales, gendarmerie) pour une réponse adaptée et rapide aux dégradations localement observées.
	Action E	Organiser et animer un réseau de vigilance.
	Action F	Concevoir et diffuser des outils de sensibilisation et d'information à destination des collectivités territoriales, des usagers, du grand public, etc.
	Action G	Rédiger et diffuser un guide de préconisations et une charte de bonnes pratiques pour favoriser la prise en compte des communautés à Isoétides dans les projets d'aménagement.
PROTECTION	**ENJEU**	**CONSERVATION IN SITU – AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS A ISOÉTIDES**
	Axe 1	**Préserver les communautés à Isoétides actuelles**
	Action H	Accompagner les chantiers et les travaux, y compris ceux de gestion courante, ayant une emprise sur les berges, les rives pour préserver les communautés à Isoétides. Capitaliser les retours d'expériences pour adapter les préconisations.
	Action I	Mettre en place, suivre et entretenir les dispositifs nécessaires et adaptés aux situations locales pour une protection physique des secteurs à forts enjeux de conservation.
	Action J	Renforcer la maitrise foncière, règlementaire et/ou conventionnelle sur les secteurs à enjeux.
	Action K	Mettre en place une réflexion pour la mise en place de corps morts / mouillages plus écologiques. Déployer et suivre ces dispositifs.
	Action L	Actualiser et faire connaitre les arrêtés préfectoraux / municipaux et schémas directeurs de navigation / périmètres règlementés associés.
	Action M	Renforcer la prise en compte des enjeux du PNA dans les documents locaux de planification (PLU, PLUi, etc.) et les actes notariés.
ETUDES & SUIVIS	**Axe 2**	**Capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation in situ des communautés et de leur habitat.**
	Action N	Consolider le protocole de suivi des 3 Isoétides et le diffuser. Animer le réseau de suivi, la centralisation des données collectées et leur analyse.
	Action O	Consolider le dispositif de suivi des communautés à Isoétides (échelle locale).
	Action P	Mettre en place un dispositif de suivi de l'emprise des communautés à Isoétides (large échelle).
	Action Q	Mettre en place des suivis à l'échelle locale pour étudier la dynamique des EEE et évaluer les impacts directs (compétition) et indirects (notamment modifications du système naturel) de leur développement sur les communautés à Isoétides.
	Action R	Etudier et définir les conditions de marnage favorables au maintien et au développement des communautés à Isoétides afin d'accompagner les acteurs en charge de la rédaction des Règlements sur l'eau.
	Action S	Étudier la structuration génétique des populations d'Isoétides à l'échelle régionale.
	Action T	Étudier la banque de diaspores des Isoétides dans les sols.
EX SITU	**ENJEU**	**CONSERVATION EX SITU - ÉTABLIR UNE COLLECTION CONSERVATOIRE POUVANT ÊTRE MOBILISÉE POUR DES OPÉRATIONS DE RENFORCEMENT/RÉTABLISSEMENT DES POPULATIONS**
	Action U	Constituer une banque conservatoire de semences / spores des Isoétides
	Action V	Développer les connaissances sur la germination et la culture des Isoétides, en vue de projets de renforcement / réintroduction

CALENDRIER DE MISE EN OEUVRE										Priorité
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1
●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	1
●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	1
●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2
●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	1
		●	●	○	○	○	○	○	○	1
●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	1
●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	1
●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	1
		●	○	○	○	○	○	○	○	2
		●	○	○	○	○	○	○	○	1
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1
●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	1
●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	2
●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	3
	●	○	○	○	●	○	○	○	●	2
	●	○	○	○	●	●	●	●	●	2
●	●	●	●	●						2
		●	●	○						2
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1
	●	○	○	○	●	●	●	●	●	1

7. PROGRAMME D'ACTIONS 2021-2030

7.1. Actions à mettre en œuvre

ENJEU : MISE EN ŒUVRE DU PNA	
Action A	**Assurer l'animation et le suivi du PNA**
Priorité	❶
Contexte	Le PNA mobilise un grand nombre d'acteurs sur une large diversité d'actions. Une animation est requise pour garantir la coordination de sa mise en œuvre et la communication sur l'avancement du plan et les résultats obtenus. L'animation d'un PNA est un travail indispensable et continu qui doit être assurée par une structure, une personne référente. L'animateur du plan national d'actions : ▪ coordonne les actions de connaissance, conservation, communication afin qu'elles répondent aux objectifs fixés et que leur réalisation suive le calendrier prévu ; ▪ informe les partenaires, y compris l'État, de l'avancement du plan et de ses actions ; ▪ valorise les résultats des actions et des études ; ▪ assure un appui scientifique, technique et administratif pour tous les partenaires du PNA dans leur démarche de mise en œuvre des actions retenues ; ▪ réalise le suivi et l'évaluation annuels de la mise en œuvre du PNA et rédige un rapport annuel synthétique d'activités ; ▪ organise les réunions du comité de pilotage, rédige et diffuse au comité les comptes-rendus ; ▪ réalise le bilan à mi-parcours et l'évaluation du plan à son terme. L'ensemble des missions assurées par l'animateur du PNA est réalisé en concertation avec la DREAL Nouvelle-Aquitaine, coordinatrice du plan.
Objectif opérationnel	Assurer la mise en œuvre des actions du PNA
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** animer et suivre la réalisation des actions. Rédiger les rapports annuels d'activités et diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques ; Renseigner les indicateurs de suivi proposés. **Étape 2 :** rédiger un bilan intermédiaire à mi-parcours (2026). Réorienter, si besoin, les objectifs du PNA. **Étape 3 :** rédiger, à l'issue du plan (2030), le bilan final portant sur les actions menées, sur l'évaluation de l'efficacité de la mise en œuvre du plan, sur l'atteinte ou non, des objectifs fixés, sur les suites à donner (reconduction, amélioration, requalification, etc.).
Echéances de réalisation	2021 à 2030 : animation sur toute la durée de mise en œuvre du PNA ; bilan annuel synthétique d'activités 2026 : bilan intermédiaire à 5 ans 2030 : bilan final à 10 ans
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre de réunions du comité de pilotage. Rapports d'activités, bilans annuels, mi-parcours et final (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts).
Animateur(s) de l'action	DREAL Nouvelle-Aquitaine, CBNSA.
Action(s) associée(s)	L'ensemble des actions
Partenaires potentiels	L'ensemble des membres du comité de pilotage et des membres associés à la mise en œuvre du PNA
Financements mobilisables	DREAL Nouvelle-Aquitaine (animation du PNA)

ENJEU : MISE EN ŒUVRE DU PNA	
Action B	**Assurer une veille sur les autres dispositifs existants et favoriser la collaboration / les passerelles entre les démarches**
Priorité	❶
Contexte	Identifiés pour leur richesse biologique et la fragilité de leurs écosystèmes, les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde bénéficient de la mise en œuvre de politiques publiques et de programmes de recherche scientifique visant à préserver les milieux naturels, restaurer le bon fonctionnement des milieux aquatiques et zones humides et garantir la gestion quantitative et qualitative des eaux de leurs bassins versants. Le PNA s'appuie sur la connaissance préexistante du réseau d'acteurs, en particulier des structures animatrices de ces politiques et des porteurs de projets techniques et scientifiques. Le PNA s'inscrit dans la complémentarité de ces démarches préexistantes et vise à faciliter la coordination des acteurs et la structuration d'actions collectives : capitalisation et valorisation des connaissances, coordination de la recherche, animation technique, mise en réseau, etc.
Objectif opérationnel	Suivi de l'avancement de la mise en œuvre des politiques publiques, programmes et projets en interaction avec le PNA par une prise de connaissance des bilans annuels d'activités, la participation à des groupes de travail / réunions thématiques, la mise en réseau des partenaires, l'échange des données et résultats collectés. Contributions au montage de nouveaux projets sur ces thématiques. Parmi les projets engagés sur ce territoire et en lien direct avec le PNA, citons en particulier : **COORDINATION DES ACTIONS** **Mise en place d'un centre de ressources / observatoire dédié aux enjeux liés aux étangs arrière-littoraux – démarche portée par l'Agence de l'Eau Adour Garonne :** Une centralisation des données produites par la pluralité des acteurs intervenant sur les rives des étangs arrière-littoraux s'avère nécessaire pour faciliter le partage de connaissances et l'exploitation des informations (suivis, inventaires, etc.). Les enjeux identifiés à ce stade concernent en particulier la capitalisation et la valorisation des connaissances et la coordination de la recherche, la mise en avant du caractère exceptionnel de ces plans d'eau par des actions de communication, d'animations techniques, de mise en réseau, ou encore la maîtrise des usages via une meilleure prise en compte de ces plans d'eau dans les politiques d'aménagement et de développement. **INFORMATION ET SENSIBILISATION, CONSERVATION** **Mise en œuvre de la politique Natura 2000** Les sites Natura 2000 visent une meilleure prise en compte des enjeux de biodiversité dans les activités humaines. Ces sites sont désignés pour protéger un certain nombre d'habitats et d'espèces représentatifs de la biodiversité européenne. 4 sites sont inclus dans le périmètre du PNA : le site « Lacs Médocains » (animateur : SIAEBVELG) ; le site « Zones Humides de l'arrière dune des Pays de Born et Buch » (animateur : CCGL); les sites « Zones Humides de l'Étang de Léon » et « Zones Humides d'arrière-dune du Marensin » (animateur : Landes Nature). **QUALITE ET QUANTITE D'EAU** **Mise en œuvre des SAGE** La mise en œuvre des SAGE vise une gestion quantitative satisfaisante pour le maintien de la qualité des eaux, favorable aux milieux et aux usages. Les SAGE visent également la gestion qualitative des eaux. L'origine des nutriments contribuant à l'eutrophisation est ainsi étudiée de façon à mettre en œuvre les actions visant à réduire ces apports. Des travaux sont à ce titre menés sur les bassins versants par des équipes de recherche, par les opérateurs SAGE et Natura 2000 par des enquêtes auprès des acteurs sociaux-professionnels tels que les agriculteurs, les communautés de communes, les industriels (BUQUET, 2017 ; SIAEBVELG, 2019 ; SMBVLB, 2019). Deux SAGE sont mis en œuvre sur le territoire du PNA, le SAGE Lacs Médocains (animateur : SIAEBVELG) ; le SAGE Étangs Littoraux Born-et-Buch (SMBVLB). **Suivis DCE – portés par l'AEAG sur le périmètre du PNA et l'OFB** La directive cadre européenne sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 exige la mise en place de programmes de surveillance de l'état des eaux dans tous les Etats membres. En France, des programmes de surveillance de l'état des eaux (cours d'eau, plans d'eau, eaux de transition, eaux côtières, eaux souterraines) ont été mis en œuvre dans chaque bassin hydrographique depuis 2007. Les données recueillies dans le cadre de ces programmes alimentent le système d'information sur l'eau (SIE) qui contribue notamment à évaluer l'état des eaux, orienter les mesures de gestion et évaluer leur efficacité. Pour les eaux de surfaces, l'évaluation de l'état des eaux est basée sur l'état écologique et l'état chimique à partir des données élémentaires recueillies au cours des programmes de surveillance.

Objectif opérationnel (suite)	**CHANGEMENT CLIMATIQUE ET QUANTITE D'EAU** **Projet « Life Changement climatique » porté par le SMBVLB** Le SMBVLB a souhaité s'engager dans un projet européen : le LIFE Eau&Climat (LIFE19 GIC-FR-001259, https://www.gesteau.fr/life-eau-climat) afin d'appréhender l'évolution des ressources en eau sur son territoire. Ce projet, qui a commencé le 1er septembre 2020 et durera 4 ans) permettra d'étudier les milieux aquatiques superficiels (cours d'eau, plans d'eau, milieux humides) en relation étroite avec la nappe superficielle (nappe Plio-quaternaire). Un des objectifs est d'étudier les effets du changement climatique et de développer un plan d'adaptation concerté avec les acteurs du territoire. Pour cela, un outil de modélisation des différents scénarii et de développement d'une stratégie d'adaptation sera créé. Cet outil comprendra un volet biodiversité dont les résultats pourront permettre d'orienter la stratégie de conservation des communautés à Isoétides. En effet, les communautés à Isoétides sont particulièrement sensibles aux fluctuations des niveaux d'eau. Dans le contexte du changement climatique et alors que le constat est d'ores et déjà fait que les conditions météorologiques deviennent aléatoires et peu prédictibles d'une année sur l'autre avec une plus grande variabilité de précipitations interannuelles, la question de l'anticipation du maintien d'un niveau d'eau permettant d'éviter les assecs et les inondations, pour les usages et pour le maintien des communautés animales et végétales, est posée. **CHANGEMENT CLIMATIQUE ET CONSERVATION** **Programme « Sentinelles du climat » porté par Cistude Nature** Le programme régional Sentinelles du Climat (https://www.sentinelles-climat.org/), piloté par l'Association Cistude Nature, a pour objectifs de déterminer les effets du changement climatique sur l'évolution, le cycle de vie et la physiologie des espèces sauvages dites « les Sentinelles » (MALLARD, 2018). Les végétations riveraines des étangs arrière-littoraux ont été retenues comme l'un des objets d'étude. Suivant la méthode des transects de suivi développée par le CBNSA (LE FOULER, 2012 ; cf. fiche action M), 5 dispositifs ont été positionnés en 2018 pour acquérir des données biotiques (types biologiques dominants, hauteur, recouvrement, diversité spécifique, cortèges indicateurs, fréquence relative des espèces, phénologie, etc.) et données abiotiques (paramètres environnementaux, données météorologiques, etc.). Les analyses et la modélisation des effets du changement climatique porteront sur le glissement des communautés végétales des ceintures externes vers les bas-niveaux topographiques ; la régression et/ou disparition des espèces strictement aquatiques et amphibies ou d'affinités boréales ; la fréquence relative d'espèces plus mésotrophiles, traduisant un enrichissement trophique des systèmes. **QUANTITE D'EAU ET SERVICES ECOSYSTEMIQUES** **Programme de recherche GRoundwater-dependent Ecosytems And SErvices (GREASE) porté par l'ENSEGID** Ce projet vise à modéliser le déclin de la disponibilité d'eau et la conséquente perte de services écosystémiques dans le continuum forêt-aquifère-plans d'eau peu profonds, sous différents scénarios de changement climatique et d'usages induits par l'homme. Les questions et objectifs sont : 1) Mettre en œuvre un modèle couplé de végétation terrestre-aquifère-lac pour simuler les fluctuations du niveau d'eau dans les lacs atlantiques français soumis au changement climatique à l'horizon 2030-2050; 2) Quantifier le bilan du carbone dans le passage des zones submergées aux zones exposées à l'air dans les zones littorales et le déclin des habitats de la végétation aquatique dans les lacs atlantiques français; 3) Évaluer le compromis entre les différents services écosystémiques, les produits forestiers récoltés et les dommages aux usages humains provenant d'une baisse drastique de la nappe phréatique. (RIBAUDO, 2020). **CAPITALISATION DES CONNAISSANCES SUR LA STRUCTURE ET LA DYNAMIQUE DES COMMUNAUTES** **Programmes de recherche sur les communautés de macrophytes des étangs arrière-littoraux portés par INRAE** Par la capitalisation des données acquises depuis les années 80 sur les communautés de macrophytes des étangs arrière-littoraux et la mise en œuvre de nouvelles campagnes d'acquisition de données, INRAE développe des programmes de recherches scientifiques visant à améliorer les connaissances sur : ▪ le déterminisme écologique, la structure des communautés et les traits des macrophytes (facteurs abiotiques influençant la structure des peuplements/altérations d'origine anthropiques / changement global / influence de l'hydrodynamique sur la distribution et les traits morphologiques des EEE dans la zone littorale / etc.); ▪ les distributions, assemblages et présences simultanées d'espèces de macrophytes à échelle locale dans la zone des rives des lacs ; ▪ l'analyse diachronique de la dynamique des macrophytes dans les grands lacs du littoral aquitain ; ▪ etc.

Objectif opérationnel (suite et fin)	**RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE** **Projet « restauration hydromorphologique des rives des lacs médocains » porté par INRAE et intégré par le SIAEBVELG** Ce projet s'intègre dans les programmes nationaux de recueil de données sur les habitats rivulaires et leurs altérations. Il s'appuie sur le protocole développé par INRAE Aix en Provence qui vise à comparer, sur de nombreuses typologies de plans d'eau, des sites de berges altérées, non altérées et faisant l'objet de travaux de restauration hydromorphologique afin de mesurer l'efficacité de ces derniers. 4 sites de l'étang de Carcans-Hourtin (2 altérés et 2 non altérés / témoins) sont suivis à partir de 2020. Les suivis portent sur la faune piscicole (mise en œuvre FDAAPPMA), la flore/habitats et la physico-chimie (INRAE Cestas), l'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêts communautaires d'après le protocole établi par le CBNSA (SIAEBVELG / ONF en 2018/2019), suivi photographique (SIAEBVELG / ONF) voire par drone (CD33) plus un suivi éventuel (OFB) des altérations hydromorphologiques (protocole Charli pour la caractérisation des habitats des rives (ALLEAUME et al., 2013 ; REYNAUD et al., 2020) et du protocole Alber (ALLEAUME et al., 2012 ; REYNAUD et al., 2020) pour la caractérisation de l'altération des berges).
Calendrier de réalisation	2021-2030
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre de programmes ou de projets de programme accompagnés. Nombre de participation à des réunions / contributions. Bilan annuel synthétique des résultats des programmes / dispositifs suivis contribuant à la mise en œuvre opérationnelle du PNA.
Pilotage de l'action	CBNSA.
Action(s) associée(s)	L'ensemble des actions.
Partenaires potentiels	AEAG, Cistude Nature, CCGL, ENSEGID, INRAE, Landes Nature, syndicats de bassin versants / collectivités ayant la compétence Gemapi (liste non exhaustive).
Financements mobilisables	DREAL Nouvelle-Aquitaine (animation du PNA)

ENJEU INFORMATION, SENSIBILISATION, SURVEILLANCE ET POLICE	
Action C	**Informer et sensibiliser les propriétaires / gestionnaires de parcelles (communes / collectivités territoriales / privés) par des démarches de porter-à-connaissance et des réunions d'informations**
Priorité	❶
Contexte	Les rives des étangs arrière-littoraux sont soumises à de fortes pressions d'origine anthropique. Par méconnaissance, la plupart du temps, des enjeux environnementaux caractérisant ces milieux, les pratiques s'avèrent non compatibles avec le maintien des habitats / végétations / taxons dans un bon état de conservation. Il apparait nécessaire de renforcer la stratégie de communication auprès des propriétaires et des gestionnaires de parcelles riveraines des étangs par des démarches de porter-à-connaissance et des réunions d'information. Au-delà du caractère patrimonial de ces communautés et taxons, certaines espèces sont par ailleurs règlementées et sujettes à des interdictions de destruction, altération, dégradation de l'espèce et son habitat (article L411-1 du Code de l'environnement modifiée par LOI n°2016-1087 du 8 août 2016 - art. 149 (V) https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGIARTI000033035411/2016-08-10/, page consultée le 29/05/2020). La transmission de cette information passe par un porter-à-connaissance dont l'objectif est d'échanger sur la gestion / pratiques actuelles, et d'informer, idéalement sur site, quant aux enjeux en présence, à l'écologie des espèces / communautés, mais aussi s'il y a lieu (notamment si des pratiques non compatibles avec la conservation de ces enjeux sont observées) à la réglementation en vigueur, et d'inciter le propriétaire à se rapprocher, lorsqu'il y a lieu, des structures compétentes pour obtenir des conseils ou un accompagnement.
Objectif opérationnel	Renforcer l'information et la sensibilisation, faire connaître les enjeux environnementaux pour préserver les habitats, les communautés et les taxons.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** développer avec les partenaires locaux, par territoire, le(s) support(s) de communication pour les réunions d'informations (fiches de sensibilisation, diaporamas avec adaptions en fonction des étangs et des contextes et pratiques locales pouvant différer). **Étape 2 :** organiser des porter-à-connaissance *in situ* avec les propriétaires / gestionnaires (approche au cas par cas). **Étape 3 :** organiser, en appui aux partenaires locaux, des réunions collectives d'information à destination des propriétaires / gestionnaires de parcelles.
Calendrier de réalisation	À partir de 2021 : étape 1. À partir de 2021 : étape 2. À partir de 2021-2022 : étape 3.
Indicateurs de suivi de l'action	Production du (des) support(s) de communication. Nombre de porter-à-connaissance effectués / Nombre de destinataires identifiés. Mise en place d'un suivi des porter-à-connaissance réalisés / à réaliser en lien avec les partenaires techniques. Nombre de réunions d'informations.
Pilotage de l'action	CBNSA, animateurs locaux.
Action(s) associée(s)	D, E, F, G.
Partenaires potentiels	Agence Régionale de la Biodiversité Nouvelle-Aquitaine, CCGL, CD33 (CATERZH), CD40, CEN Nouvelle-Aquitaine, DDTM 33, DDTM 40, Géolandes, Gestionnaires ENS, GIP Littoral, Landes Nature, Mairies, Parc Naturel Régional du Médoc, OFB, ONF, Syndicats de bassin versants / collectivités ayant la compétence Gemapi.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle-Aquitaine (animation du PNA). AEAG (soutien aux animateurs locaux via des actions déjà financées ou via une nouvelle ligne budgétaire). CD33 (soutien aux animateurs locaux via des actions déjà financées à flécher PNA).

ENJEU INFORMATION, SENSIBILISATION, SURVEILLANCE ET POLICE	
Action D	**Sensibiliser les acteurs chargés de la police de l'environnement (agents OFB, DREAL, DDTM, gardes de chasse et de pêche) ainsi que les agents non spécialisés (polices municipales, gendarmerie) pour une réponse adaptée et rapide aux dégradations localement observées**
Priorité	❶
Contexte	Le code de l'environnement prévoit des mesures visant à interdire ou à réglementer l'atteinte à la flore et aux habitats. Pour prévenir et réprimer les atteintes à l'environnement (biodiversité, eau et milieux aquatiques, nature), des agents de l'état sont commissionnés et assermentés. Leur fonction est de surveiller le territoire, de sensibiliser les usagers, de rechercher et de constater les infractions, d'en rendre compte s'il y a lieu au Procureur de la République. Sur les étangs arrière-littoraux, les pratiques entrainant une dégradation / destruction des communautés riveraines donnent rarement lieu à un constat, à un rappel des enjeux ou à une injonction de cesser les infractions. En raison, vraisemblablement, d'une méconnaissance des enjeux et des impacts des activités anthropiques sur ces milieux, les réponses apportées sont souvent davantage orientées sur de la sensibilisation et sont tardives. Le nombre d'agents de police de l'environnement mobilisables est également peu élevé, notamment au regard de la superficie / linéaire à couvrir.
Objectif opérationnel	Améliorer la surveillance, la réponse rapide et adaptée aux dégradations et l'adéquation des sanctions avec les impacts identifiés et les enjeux.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** organiser des réunions d'informations à destination des structures / services mobilisables en termes de police de l'environnement (notamment les agents de la *Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature (MISEN)*). **Étape 2 :** définir les sites à forts enjeux / niveaux de menaces à surveiller prioritairement (actions de police). **Si nécessaire :** accompagner les services de l'état dans les constats d'infractions et actions de justice. Renouveler les réunions d'informations s'il y a lieu (changement de personnel, rappel des enjeux, etc.).
Calendrier de réalisation	2021 à 2023 : étape 1 2021 à 2030 (en fonction des besoins) : étape 2
Indicateurs de suivi de l'action	Synthèse des dispositifs règlementaires et contractuels existant par territoire. Synthèse des sites prioritaires à surveiller (police) à dire d'expert. Nombre d'agents informés et sensibilisés. Nombre de jours de formations/sensibilisation.
Pilotage de l'action	CBNSA, animateurs locaux.
Action(s) associée(s)	C, E, F, G.
Partenaires potentiels	Conservatoire du Littoral, DREAL, DDTM33, DDTM40, Gardes de chasse et de pêche, Gendarmeries nationales, Mission Interservices de l'Eau et de la Nature, OFB, ONF, Polices nationales et municipales.
Financement(s) mobilisable(s)	À préciser (DREAL, OFB ?).

ENJEU INFORMATION, SENSIBILISATION, SURVEILLANCE ET POLICE	
Action E	**Organiser un réseau de vigilance**
Priorité	❷
Contexte	Les rives des étangs arrière-littoraux sont soumises à de fortes pressions d'origine anthropique. La plupart du temps par méconnaissance des enjeux environnementaux caractérisant ces milieux, les pratiques s'avèrent non compatibles avec le maintien des habitats et des communautés dans un bon état de conservation. La constitution d'une large communauté d'intérêt autour de la conservation des végétations riveraines doit permettre la mise en place d'un réseau de vigilance autour des aménagements prévus / en cours et des usages. La mise en place de ce réseau doit permettre des interventions anticipées ou rapides pour éliminer / réduire les pressions d'origine anthropique. Le réseau de vigilance doit également permettre de contribuer à la détection des foyers émergents de plantes exotiques envahissantes.
Objectif opérationnel	Améliorer la concertation entre acteurs et usagers, renforcer l'information et la sensibilisation, la surveillance et la police de l'environnement pour une meilleure prise en compte des enjeux écologiques.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** définir un réseau de vigilance par étang ou groupe d'étangs en dressant la liste des personnes mobilisables (annuaire) ; mettre en place le dispositif d'alerte. **Étape 2 :** mettre en place des tournées et patrouilles mixtes. Ces patrouilles seront renforcées en saison estivale (exemple des patrouilles mixtes police / gendarmerie / ONF mises en place par la mairie de la Teste-de-Buch en Gironde pour la lutte contre les incendies). Animation du (des) réseau(x) de vigilance.
Calendrier de réalisation	2021 : étapes 1. 2022 à 2030 : étape 2.
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre de réseaux locaux de vigilance mis en place.
Pilotage de l'action	CBNSA, animateurs locaux.
Action(s) associée(s)	C, D, F, G.
Partenaires potentiels	Agence Régionale de la Biodiversité Nouvelle-Aquitaine, CCGL, CD33 (CATERZH), CD40, CEN Nouvelle-Aquitaine, DDTM 33, DDTM 40, Géolandes, GIP Littoral, Landes Nature, Mairies, Parc Naturel Régional du Médoc, Polices nationales et municipales, OFB, ONF, Syndicats de bassin versants/collectivités ayant la compétence Gemapi, Office du tourisme et les agents saisonniers, fédérations, associations de chasse, de pêche, de sport et de loisirs, particuliers.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle-Aquitaine (animation du PNA). Pour les partenaires : ces actions sont déjà pour partie financées, notamment par l'AEAG et le CD33. Elles pourraient faire l'objet de financements complémentaires (modalités à préciser).

ENJEU INFORMATION, SENSIBILISATION, SURVEILLANCE ET POLICE	
Action F	**Concevoir et diffuser des outils de sensibilisation et d'information à destination des collectivités territoriales et des usagers / grand public**
Priorité	❶
Contexte	Les rives des étangs arrière-littoraux sont soumises à de fortes pressions d'origine anthropiques. En plus des chantiers d'aménagements, elles subissent les atteintes occasionnées directement ou indirectement par la pratique d'activités traditionnelles et de loisirs. L'attrait pour les pratiques de sport nautique est croissant avec une offre qui, de surcroît, se diversifie, générant de nouvelles menaces (rames des paddles, hélices des surfs électriques, etc.). Ces dégradations et destructions doivent pouvoir être évitées.
Objectif opérationnel	Renforcer l'information et la sensibilisation, faire connaître les enjeux environnementaux pour préserver les habitats et les communautés.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** définir les outils à mettre en place (plaquette d'information électronique / papier, affiches, cartes postales, marques-page, court-métrage présentant le PNA et ses enjeux, etc.), le périmètre de la communication (inclure les enjeux faunistiques, etc.). **Étape 2 :** créer les outils / kit de communication. **Étape 3 :** identifier et sensibiliser les acteurs du territoire qui eux-mêmes sensibiliseront les usagers (offices de tourisme, fédérations de chasse et de pêche / clubs de nautisme /etc.) et le grand public de façon globale. **Étape 4 :** éditer et diffuser les outils auprès des acteurs du territoire.
Calendrier de réalisation	2021 - 2022 : étapes 1, 2, 3. (2021) 2022 à 2030 : 4.
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre d'outils développés / édités. Nombre d'acteurs locaux impliqués.
Pilotage de l'action	CBNSA, animateurs locaux.
Action(s) associée(s)	C, D, E, G.
Partenaires potentiels	AEAG, Agence Régionale de la Biodiversité Nouvelle-Aquitaine, CCGL, CD33 (CATERZH), CD40, CEN Nouvelle-Aquitaine, DDTM 33, DDTM 40, Géolandes, GIP Littoral, Jardin Botanique de Bordeaux, Landes Nature, Mairies, Parc Naturel Régional du Médoc, OFB, ONF, Syndicats de bassin versants / collectivités ayant la compétence Gemapi, Fédérations de chasse et de pêche, OT, clubs sportifs, etc.
Financement(s) mobilisable(s)	Ces actions sont déjà pour partie financées, notamment par l'AEAG et le CD33. Elles pourraient faire l'objet de financements complémentaires, en particulier pour le maquettage des supports, leur édition ou la conception d'un film de sensibilisation (modalités à préciser).

ENJEU INFORMATION, SENSIBILISATION, SURVEILLANCE ET POLICE	
Action G	**Rédiger et diffuser un guide de préconisations et une charte de bonnes pratiques pour assurer la prise en compte des communautés à Isoétides dans les projets d'aménagement**
Priorité	❶
Contexte	Les aménagements et travaux sur les rives des étangs arrière-littoraux, bénéficiant ou non d'étude d'impact, sont fréquents (installation et réfection de ponton, de cabanes touristiques, de tonne de chasse, d'ouvrages hydrauliques, entretien des canaux, etc.). Sur de nombreux chantiers impactant des espèces protégées, la méconnaissance des enjeux, de la localisation précise des communautés patrimoniales et de leurs caractéristiques, en amont des travaux, peut entraîner des impacts directs et indirects. Ces dégradations et destructions doivent pouvoir être évitées. Pour une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux, la mise à disposition d'un guide de préconisations est nécessaire. Celui-ci devra présenter les enjeux environnementaux, la valeur patrimoniale des habitats, des communautés végétales et des taxons et les mesures à mettre en place en faveur de leur conservation. Une charte de bonnes pratiques sera établie pour permettre d'acter l'engagement à suivre les préconisations du guide. Le versement des aides dans le cadre des Appels à Manifestation d'Intérêt pourrait être conditionné par la signature de cette charte. La signature de la charte pourrait être demandée par les Départements dans le cadre des renouvellements / délivrances d'AOT (Autorisation d'Occupation Temporaire) sur leurs terrains ENS auprès des fédérations / associations d'usagers. Il est en effet fréquent que les communautés à Isoétides soient situées en dehors des périmètres des sites ENS (qui souvent s'arrêtent en limite de berges). Néanmoins, l'atteinte des rives nécessite bien souvent de traverser un ENS ou un secteur maîtrisé foncièrement.
Objectif opérationnel	Renforcer l'information et la sensibilisation, faire connaître les enjeux environnementaux pour préserver les habitats, les communautés et les taxons.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** rédiger un guide technique de préconisations et une charte de bonnes pratiques avec l'aide des partenaires. Cette dernière sera applicable à l'ensemble du périmètre géographique du PNA (ou par territoire s'il y a lieu) en s'appuyant, notamment, sur les chartes Natura 2000. **Étape 2 :** diffuser le guide auprès d'acteurs locaux qui le relayeront auprès des collectivités territoriales, maitres d'œuvre / d'ouvrage, associations, fédérations, entreprises locales concernées ou potentiellement concernées, avec si possible des dispositifs incitatifs pour la signature de la charte de bonnes pratiques. **Étape 3 :** animation et appui technique pour la diffusion du guide.
Calendrier de réalisation	2023 à 2024 : étapes 1 et 2 (production du guide et de la charte, maquettage, impression, diffusion). 2025 à 2030 : étape 3 (animation et appui technique).
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre d'outils développés / édités. Nombre d'acteurs locaux impliqués.
Pilotage de l'action	CBNSA, animateurs locaux.
Action(s) associée(s)	C, D, E, F.
Partenaires potentiels	AEAG, CCGL, CD33 (CATERZH), CD40, CEN Nouvelle-Aquitaine, DDTM 33, DDTM 40, Géolandes, GIP Littoral, INRAE, Landes Nature, Mairies, Parc Naturel Régional du Médoc, OFB, ONF, syndicats de bassin versants/collectivités ayant la compétence Gemapi.
Financement(s) mobilisable(s)	À préciser – contributions de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 1 : préserver les communautés à Isoétides actuelles	
Action H	**Accompagner les chantiers / travaux, y compris ceux de gestion courante, ayant une emprise sur les berges / rives pour préserver les communautés à Isoétides. Capitaliser les retours d'expériences pour adapter les préconisations**
Priorité	❶
Contexte	Les aménagements et travaux sur les rives des étangs arrière-littoraux, bénéficiant ou non d'étude d'impact, sont fréquents (installation et réfection de ponton, de cabanes touristiques, de tonne de chasse, d'ouvrages hydrauliques, entretien des canaux, etc.). Sur de nombreux chantiers impactant des espèces protégées, la méconnaissance des enjeux, de la localisation précise des communautés patrimoniales et de leurs caractéristiques, en amont des travaux peut entraîner des impacts directs et indirects. Ces dégradations et destructions doivent pouvoir être évitées. Un accompagnement des chantiers/travaux ponctuel ou relevant de la gestion courante ayant une emprise sur les berges/rives est nécessaire pour préserver les communautés à Isoétides et capitaliser les retours d'expérience pour éventuellement adapter les préconisations (cf. action G – guide de préconisations / charte de bonnes pratiques).
Objectif opérationnel	Préserver l'existant des communautés à Isoétides et les Isoétides. Capitaliser les éléments de connaissances / retours d'expérience dans la perspective d'un possible PNA « Rétablissement ».
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** identifier, par territoire, les acteurs pouvant effectuer des chantiers / travaux sur les rives des étangs arrière-littoraux (y compris travaux de gestion courante) ; échanger avec les services de l'État quant aux travaux programmés (un certain nombre étant réglementés / faisant l'objet d'échanges avec les services de l'Etat). **Étape 2 :** structurer une base de données (fichier Excel) permettant d'indexer les expériences menées et capitaliser les retours d'expériences obtenus. **Étape 3 :** accompagner les porteurs de projets en amont. Accompagner les chantiers de gestion / rétablissement / travaux programmés sur les rives des étangs arrière-littoraux Fournir un appui technique lors des phases d'élaboration de plans de gestion sur les étangs concernés Capitaliser les résultats des suivis menés et alimenter la base de données dédiée **Étape 4 :** analyser les résultats et adapter les préconisations s'il y a lieu.
Calendrier de réalisation	2021 à 2030.
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre de chantiers accompagnés. Nombre de partenaires sensibilisés. Nombre de plans de gestion accompagnés. Nombre de retours d'expérience bancarisés.
Pilotage de l'action	CBNSA, animateurs locaux.
Action(s) associée(s)	C, F, G.
Partenaires potentiels	CCGL, CD33 (CATERZH), CD40, CEN Nouvelle-Aquitaine, DDTM 33, DDTM 40, Géolandes, Gestionnaires ENS, GIP Littoral, Landes Nature, Mairies, Parc Naturel Régional du Médoc, OFB, ONF, Syndicats de bassin versants / collectivités ayant la compétence Gemapi, fédérations et associations de chasse, de pêche, de sport et de loisirs. Liste non exhaustive.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle-Aquitaine (animation du PNA). Certains travaux en tant que tels sont déjà accompagnés financièrement (AEAG notamment).

NJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 1 : préserver les communautés à Isoétides actuelles	
Action I	**Mettre en place, suivre et entretenir les dispositifs nécessaires et adaptés aux situations locales pour une protection physique des secteurs à forts enjeux de conservation**
Priorité	❶
Contexte	Une des causes du déclin des communautés à Isoétides est la dégradation/destruction de celles-ci par les activités d'origine anthropique et les dégâts occasionnés par la fréquentation des animaux (sauvages ou d'élevage). Les mesures de sensibilisation d'ores et déjà mises en place ne suffisent souvent pas à garantir la protection des milieux. Une protection physique des secteurs à forts enjeux de conservation est alors requise. Les outils sont à adapter localement aux enjeux (présence de frayère, usages sur site, etc.).
Objectif opérationnel	Préserver les communautés à Isoétides actuelles.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** définir les secteurs à forts enjeux de conservation et les hiérarchiser / prioriser en fonction des menaces identifiées. **Étape 2 :** définir collégialement la solution locale la plus adaptée pour limiter, stopper les dégradations et abaisser le niveau de pressions sur les secteurs à forts enjeux de conservation préalablement identifiés (mise en défens, panneautage serré, définition concertée d'un chemin unique d'accès à la rive, mises en place de barrières pour limiter l'accès du bétail aux rives, du fouissage par les sangliers etc. ; dispositif temporaire ou permanent, etc.). **Étape 3 :** construire les outils et les mettre en place. **Étape 4 :** suivre et entretenir les outils mis en place. Les adapter/conforter si nécessaire.
Calendrier de réalisation	2021 à 2023 : étapes 1, 2 et 3. 2023 à 2030 : étape 4.
Indicateurs de suivi de l'action	Mise en place de groupes de travail dédiés. Nombre de sites bénéficiant de la mise en place d'une protection physique. Nombre de groupes de travail locaux ayant été conduits (GT pouvant être conduits de façon dématérialisée/visioconférence par exemple). Cartographie des sites bénéficiant d'une protection physique (date de mise en place, type, etc.).
Pilotage de l'action	CBNSA, animateurs locaux.
Action(s) associée(s)	E, K, L.
Partenaires potentiels	CCGL, CD33 (CATERZH), CD40, CEN Nouvelle-Aquitaine, Landes Nature, Mairies, Parc Naturel Régional du Médoc, OFB, ONF, Syndicats de bassin versants/collectivités ayant la compétence Gemapi, fédérations et associations de chasse, de pêche, de sport et de loisirs.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle-Aquitaine (animation du PNA). AEAG (financement de l'identification des secteurs à enjeux, des travaux à mener et par ailleurs du matériel nécessaire via les programmes pluri-annuels auprès des gestionnaires locaux ayant la compétence GEMAPI). CD33 (soutien possible dans le cadre des plans de gestion). Autres : à préciser.

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 1 : préserver les communautés à Isoétides actuelles	
Action J	**Renforcer la maitrise foncière, règlementaire et/ou conventionnelle sur les secteurs à enjeux**
Priorité	❶
Contexte	Il existe de nombreux périmètres réglementés et/ou de gestion sur le territoire du PNA. La présence des communautés à Isoétides au sein de ces périmètres y est prise en compte. Si beaucoup de parcelles sont communales sur certains étangs, ces dispositifs doivent être complétés et une stratégie d'intervention foncière mise en place. Des actions en ce sens ont d'ores et déjà été menées sur certaines parties du territoire du PNA. Ainsi le SIAEVBELG, en partenariat avec le CD33 et les collectivités locales a actualisé le périmètre des ZPENS et recherché, parcelle par parcelle ZPENS, quels partenaires publics pourraient se positionner. Le CD40 construit également une stratégie d'intervention avec le Conservatoire du littoral dans le département des Landes. Un travail de vérification de la complétude des ZPENS reste à faire. A l'occasion de la rédaction du PNA, un travail de spatialisation des enjeux visant à localiser et hiérarchiser les secteurs à forts enjeux de conservation a été effectué. Les cartographies des données issues des campagnes d'inventaire et de suivi des différents acteurs du PNA et disponibles dans l'OBV-NA (https://obv-na.fr/) ont été dressées de même que les cartographies des périmètres de protection réglementaire, de maitrise foncière et de protection conventionnelle (collecte des couches SIG actualisées auprès des partenaires au premier semestre 2020). L'exploitation de ces cartes doit aboutir à un outil opérationnel d'aide à la décision pour répondre aux questions suivantes : dans quels secteurs se situent les enjeux de conservation les plus forts ? quels secteurs ne sont pas encore couverts par des zonages d'intervention ? quels secteurs sont à protéger prioritairement ? quels outils déployer ? quels sont les acteurs locaux pouvant prendre part à la réflexion et à la mise en place de la stratégie d'intervention ?
Objectif opérationnel	Préserver l'existant des communautés à Isoétides.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** mettre en exergue les secteurs à enjeux ne bénéficiant pas à ce jour d'une maitrise foncière, règlementaire et/ou conventionnelle ; définir une stratégie d'interventions avec les partenaires quant aux possibilités / suites à donner et définir par secteur quels acteurs se positionnent pour la mise en œuvre de l'animation foncière (département, CEL, CEN, autres associations, etc.). **Étape 2 :** mettre en œuvre et suivre l'animation foncière réalisée (mise en place / extension / adaptation de périmètres de protection réglementaire / conventionnelle, de maitrise foncière ou de gestion). **Étape 3 :** réactualiser les cartes de synthèse en tenant compte de l'évolution des connaissances disponibles sur ces communautés.
Calendrier de réalisation	2021 : étape 1. 2023-2030 : étapes 2 et 3.
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre de secteurs faisant l'objet de périmètres d'intervention / démarches d'animation foncière.
Pilotage de l'action	CBNSA.
Action(s) associée(s)	K, L, M.
Partenaires potentiels	CCGL, CD33, CD40, CEN Nouvelle-Aquitaine, Conservatoire du Littoral, Mairies, Communautés de Communes, Landes Nature, ONF, Région, SIAEBVELG.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle-Aquitaine (animation du PNA). CD33 et CD40 (politique foncière menée en interne ou en délégation avec le Conservatoire du Littoral et les Communes). Autres : à préciser.

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 1 : préserver les communautés à Isoétides actuelles	
Action K	**Mettre en place une réflexion, avec le réseau d'acteurs, pour la mise en place de corps morts/ mouillages plus écologiques. Déployer et suivre ces dispositifs**
Priorité	2
Contexte	Les mouillages et ancrages des bateaux sur les rives engendrent de fortes perturbations des habitats et des communautés à Isoétides. Le ragage (frottement) exercé par les chaînes d'amarrage sur le sol, sous l'effet de la houle et du vent, peut également mobiliser, déchausser les sédiments et les espèces végétales. Le contrôle et la maitrise des mouillages s'avèrent nécessaire avec des secteurs dédiés et organisés. Face à l'attrait grandissant pour les activités nautiques et pour prendre en compte les enjeux écologiques, plusieurs villes françaises se sont engagées dans la mise en place de systèmes de mouillages permettant de préserver les écosystèmes (en Méditerranée pour préserver les herbiers à Posidonie, en Bretagne pour préserver les herbiers de zoostères, etc.). Plusieurs entreprises françaises proposent des solutions techniques de mouillage écologique permettant de réduire l'impact des corps morts et le ragage des chaines sur les habitats sensibles tout en s'adaptant aux conditions hydrodynamiques (marnage, dynamique sédimentaire, type de substrat, etc.). L'appel à projet lancé par l'OFB de 2019 à 2021 sur la « mise en place et expérimentations de mouillage et de balisages de moindre impact sur les façades Atlantique et Manche Mer du Nord » concerne les habitats marins mais résulte en des retours d'expérience qui pourront nourrir les réflexions sur les étangs arrière-littoraux. https://ofb.gouv.fr/sites/default/files/Fichiers/Appels%20%C3%A0%20projets/balise-Life/Annexe%201_Exp%C3%A9rimentation%20et%20suivi%20de%20mouillages%20de%20moindre%20impact.pdf
Objectif opérationnel	Préserver l'existant des communautés à Isoétides.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** interdire le mouillage dans les secteurs à forts enjeux de conservation des Isoétides ; définir les secteurs où mettre en place des mouillages écologiques. Dresser un bilan actualisé des solutions alternatives existantes, de leurs coûts d'installation et des retours d'expériences acquis sur d'autres territoires. **Étape 2 :** informer / sensibiliser ; définir localement et collectivement les solutions techniques à déployer, par territoire / contexte. **Étape 3 :** mettre en place les dispositifs de mouillage écologique – suivre leurs efficacité (suivi des communautés à Isoétides dans les périmètres où ces dispositifs sont installés et comparaison avec des dispositifs « témoins » classiques). **Étape 4 :** entretenir les mouillages existants ; En fonction des retours d'expériences obtenus favoriser leur mise en place à large échelle.
Calendrier de réalisation	2023 : étapes 1 et 2. 2024 - 2030 : étapes 3 et 4.
Indicateurs de suivi de l'action	Liste des références / retours d'expériences consultés. Nombre de groupes de travail initiés localement. Nombre de secteurs équipés de mouillage écologique. Nombre de mouillages écologiques mis en place. Nombre de suivis associés.
Pilotage de l'action	CBNSA.
Action(s) associée(s)	I, H, L.
Partenaires potentiels	CCGL, CD33, CD40, CEN Nouvelle-Aquitaine, Forum des Marais Atlantiques, Landes Nature, Mairies, OFB, Parc Naturel Régional du Médoc, fédérations et associations de chasse, de pêche, de sport et de loisirs.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle-Aquitaine (animation du PNA) Certains travaux pourront être accompagnés financièrement notamment par l'AEAG (financement des programmes pluri-annuels des gestionnaires locaux).

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 1 : préserver les communautés à Isoétides actuelles	
Action L	**Actualiser et faire connaitre les arrêtés préfectoraux / municipaux et schémas directeurs de navigation / périmètres règlementés associés**
Priorité	❶
Contexte	En Gironde, il existe pour chacun des étangs visés un arrêté préfectoral règlementant la navigation. Dans les Landes, les arrêtés préfectoraux règlementent la navigation ainsi que les autres activités nautiques. Ces arrêtés sont accompagnés d'un schéma directeur, cartographie présentant les règlementations par secteurs géographiques. Ces cartographies, suivant les territoires (étangs), ne bénéficient toutes du même degré de précision (photographies aériennes, cartographie numérique, carte papier annotée, etc.). Il n'existe pas de schéma directeur pour les étangs du sud des Landes (Soustons, Léon, Hardy et Blanc) pour lesquels l'arrêté préfectoral en vigueur, date de 1969. Une note technique portant sur les usages sur l'étang Blanc est en cours de rédaction par Landes Nature. Les schémas directeurs de navigation apparaissent inégalement précis et inégalement actualisés au regard des enjeux. Ils doivent être pour partie révisés / harmonisés. Le résultat des actions de renforcement de la maitrise foncière, règlementaire et/ou conventionnelle sur les secteurs à enjeux (cf. action J) seront également à intégrer aux arrêtés.
Objectif opérationnel	Préserver l'existant des communautés à Isoétides
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** actualiser les arrêtés préfectoraux et les schémas directeurs de navigation et périmètres règlementés associés (adoption d'une signalétique commune à tous les plans d'eau). **Étape 2 :** les diffuser auprès des acteurs concernés (lors de la remise des vignettes d'autorisation de navigation, mise en place de cartes au niveau des secteurs de mise à l'eau).
Calendrier de réalisation	2023 : étapes 1 et 2. À renouveler si nécessaire.
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre d'arrêtés préfectoraux et/ou de schémas directeurs actualisés. Nombre de porter-à-connaissance / diffusion effectué.
Pilotage de l'action	CBNSA.
Action(s) associée(s)	J, K, M.
Partenaires potentiels	Préfecture de la Gironde, Préfecture des Landes, Capitaineries, CCGL, CD33, CD40, Fédérations/ Associations de chasse et de pêche, Landes Nature, Mairies, Géolandes, Offices du tourisme et professionnels des loisirs nautiques, Syndicats de BV / collectivités ayant la compétence GEMAPI.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle-Aquitaine (animation du PNA). Autres : à préciser.

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 1 : préserver les communautés à Isoétides actuelles	
Action M	**Renforcer la prise en compte des enjeux du PNA dans les documents locaux de planification (PLU, PLUi, etc.) et les actes notariés**
Priorité	❶
Contexte	Face aux pressions sur les milieux, la protection réglementaire, foncière ou conventionnelle ne suffit pas toujours. La connaissance des enjeux et leur prise en compte doit s'inscrire à tous les niveaux de l'intervention territoriale. Le Code de l'Urbanisme, en imposant comme objectif aux documents d'urbanisme *« la protection des milieux naturels et des paysages, la préservation [..] de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts ainsi que la création, la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques »*, crée une obligation positive faisant de la biodiversité et des continuités écologiques des éléments constitutifs du projet local d'urbanisme (CEREMA & DREAL PACA, 2017). Le plan local d'urbanisme (PLU) est un document stratégique et réglementaire qui répond aux enjeux du territoire, construit un projet d'aménagement et de développement respectueux de l'environnement. Le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) est un document à la pertinence renforcée, l'échelon intercommunal permettant la construction d'un projet de territoire avec une vision globale et durable. Les PLU(i) sont ainsi des outils adaptés pour éviter les zones à plus forts enjeux, à la bonne échelle administrative. Ils permettent d'identifier les secteurs à enjeux et d'y maintenir une vocation des sols favorable aux enjeux identifiés. À une autre échelle, plus locale / parcellaire, lors de la vente d'une parcelle, l'acte notarié peut intégrer des clauses sur les enjeux connus, notamment en terme de biodiversité.
Objectif opérationnel	Préserver l'existant des communautés à Isoétides.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** vérifier/ajouter la prise en compte des enjeux du PNA dans : ▪ l'Évaluation Environnementale (état initial et analyse des incidences) des documents d'urbanisme du territoire ; ▪ dans le Programme d'Aménagement et de Développement Durable (PADD), non opposable mais qui donne les orientations assorties d'actions bien ciblées sur les enjeux ; ▪ dans les Pièces Graphiques et dans le Règlement Ecrit, pièces opposables. **Étape 2 :** ajouter la prise en compte des enjeux du PNA dans des Orientations d'Aménagement et de Programmation Sectorielles (OAP sectorielles) permettant une planification de la zone concernée très précise, dessinant jusqu'à la localisation des formations végétales et permettant ainsi d'éviter de façon très spécifique les stations d'espèces/communautés végétales identifiées sur ces terrains.
Calendrier de réalisation	2021 à 2030 : au fur et à mesure de la révision des documents.
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre de porter-à-connaissance auprès des opérateurs en charge des opérations de programmation / aménagement du territoire. Nombre de PADD révisés ; Nombre de Pièces Graphiques et Règlements Ecrits révisés ; Nombre d'OAP sectorielles créées / révisées ; Nombre de PLUi révisés. Nombre d'actes de vente intégrant des informations sur les enjeux connus / restrictions d'usage en vigueur.
Pilotage de l'action	CBNSA.
Action(s) associée(s)	J, L.
Partenaires potentiels	Collectivités territoriales, EPCI, Opérateurs Natura 2000, Préfecture.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle-Aquitaine (animation du PNA).

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 2 : capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat	
Action N	**Consolider le protocole de suivi des 3 Isoétides et le diffuser. Animer le réseau de suivi, la centralisation des données collectées et leur analyse**
Priorité	❶
Contexte	Le suivi des populations d'Isoétides est nécessaire pour évaluer l'état de conservation des populations, critère majeur dans la hiérarchisation des priorités de gestion ainsi que dans l'évaluation de l'impact des aménagements/mesures de gestion. Le suivi des Isoétides peut apparaitre contraignant à mettre en œuvre en raison de plusieurs facteurs liés pour beaucoup à leur position immergée/amphibie. Ainsi, l'identification, au stade végétatif, des différents Isoétides peut s'avérer compliquée lorsque les observations sont faites au bathyscope (instrument optique permettant de regarder sous l'eau) du fait d'un port similaire. De plus, il est fréquent qu'un biofilm (mélange algal et microbien) recouvre les individus compliquant leur identification. Ce biofilm peut d'ailleurs être mobilisé par la progression dans l'eau de l'observateur compliquant là encore le repérage des individus du fait de la turbidité engendrée. Enfin, il peut s'avérer difficile de délimiter une station, unité de suivi classique en écologie. Cette dernière est généralement définie comme une étendue homogène dans ses conditions physiques et biologiques. Or, en l'absence de barrière physique ou écologique nette entre deux secteurs proches de présence des espèces sur la périphérie des étangs, cette notion est à adapter. Un protocole standardisé est nécessaire pour harmoniser les pratiques entre les différentes structures qui réalisent des suivis. L'obtention de données homogènes sur toutes les stations et au cours du temps ainsi que leur versement dans une base de données commune et validée, l'OBV-NA, plateforme thématique régionale du SINP, doivent permettre une exploitation optimale de ces données de suivi. Le protocole doit être opérationnel et simple à mettre en œuvre. Ce protocole doit reposer sur les méthodologies déjà mises en œuvre, notamment : ▪ le protocole de suivi des espèces à enjeux établi par le CBNSA ; ▪ le protocole de suivi floristique des secteurs/stations sur les étangs établi par INRAE. L'exploitation des données doit intégrer les variables environnementales disponibles dont celles issues de la mise en œuvre des suivis DCE et autres recherches en cours telles que le programme DILAQ mené par INRAE.
Objectif opérationnel	Capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** adapter le protocole de suivi au cas particulier des 3 Isoétides sur la base des travaux menés par INRAE et le CBNSA. **Étape 2 :** tester le protocole. **Étape 3 :** diffuser le protocole auprès des partenaires régionaux ; assurer l'animation du réseau d'acteurs impliqués dans les suivis et le reversement des données collectées. **Étape 4 :** analyser le jeu de données de suivi constitué ; évaluer l'évolution de l'état de conservation des 3 espèces spécifiquement visées.
Calendrier de réalisation	2021 : étapes 1, 2 et 3. 2026 puis 2030 : étape 4.
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre de personnes / structures engagées dans les suivis. Nombre de stations suivies. Nombre de données recueillies et centralisées dans la base de données. Bilan de la synthèse des données.
Pilotage de l'action	CBNSA.
Action(s) associée(s)	Q.
Partenaires potentiels	CEN Nouvelle-Aquitaine, CCGL, CD33, CD40, INRAE, Landes Nature, PNR Médoc, ONF, SIAEBVELG.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle Aquitaine (animation du PNA et contributions). AEAG (soutien possible) CD33 (soutien possible via le dispositif Biodiversité). Autres : à préciser.

ENJEU CONSERVATION IN SITU AMELIORATION DE L'État DE CONSERVATION DES COMMUNAUTES A ISOÉTIDES	
Axe 2 : capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat	
Action O	**Consolider le dispositif de suivi des communautés à Isoétides (échelle locale)**
Priorité	❷
Contexte	Les communautés à Isoétides sont des HIC dont l'état de conservation fait l'objet d'une évaluation tous les 6 ans à l'occasion des rapportages Natura 2000. Le CBNSA a développé deux méthodes complémentaires pour leur suivi et l'évaluation de leur état de conservation (LE FOULER, 2012 ; CAILLAUD & LE FOULER, 2018). La méthode de suivi repose sur la mise en place de **transects permanents** et la réalisation de relevés le long du transect et au sein de quadrats / placettes disposés le long de celui-ci. En 2012, 24 transects permanents et 163 quadrats ont été implantés sur 8 étangs. Les étangs d'Aureilhan et de Hardy n'ont pas été retenus en raison du fort degré de perturbations anthropiques des rives. La lecture des dispositifs requérant une expertise botanique et phytosociologique élevée, elle est difficilement transférable aux partenaires et difficilement reproductible sur davantage de sites ou d'étangs. La **grille d'évaluation** repose sur vingt indicateurs retenus pour leur pertinence à identifier les différentes menaces pesant sur les végétations. La méthode consiste à évaluer sur le terrain chaque indicateur sur une unité d'échantillonnage donnée. Ces deux dispositifs pourraient être facilement adaptés à une étude de l'emprise des végétations à l'échelle locale et à une évaluation de leur état de conservation pour répondre aux besoins de gestion et de conservation des gestionnaires (évaluation de mesures agro-environnementales, de mesures de rétablissement, etc.). Ainsi, la construction d'un protocole simplifié, combinaison des deux dispositifs, permettrait une appropriation par les opérateurs Natura 2000 / gestionnaires de sites, le déploiement des dispositifs de suivi sur un plus grand nombre de sites (problématiques d'impact d'aménagement / suivi de mesures de gestion /etc.) et une lecture plus fréquente. La mise en place de ces dispositifs simplifiés pourrait alimenter les rapportages nationaux (données à des pas de temps intermédiaires) avec des indications consolidées sur l'emprise et les facteurs d'évolution des végétations. Une attention particulière sera portée à la recherche de potentielle différence de dynamique des végétations entre les rives Ouest et Est des étangs.
Objectif opérationnel	Capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** décliner le protocole Natura 2000 de suivi des HIC en un protocole de suivi de l'emprise des communautés à Isoétides associée à une grille d'évaluation par indicateurs. **Étape 2 :** assurer la formation des opérateurs Natura 2000 / gestionnaires. **Étape 3 :** mettre en place des dispositifs de suivi et d'évaluation avec les opérateurs / gestionnaires et animer le dispositif. **Étape 4 :** analyser le jeu de données de suivi constitué. Il viendra compléter les données issues des suivis Natura 2000 en 2024 et 2030 de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire en vue des rapportages européens et permettra de valider l'efficacité des actions mises en œuvre dans le cadre du PNA.
Calendrier de réalisation	2021 : étapes 1 et 2. 2022 – 2030 : étape 3. 2025 et 2030 : étape 4.
Indicateurs de suivi de l'action	Production du protocole. Nombre de journées de formation ; Nombre de personnes formées. Nombre de transects quadrats mis en place / lus dans et hors suivi Natura 2000. Nombre de grilles d'évaluation renseignées dans et hors suivi Natura 2000.
Pilotage de l'action	CBNSA.
Action(s) associée(s)	P.
Partenaires potentiels	CEN Nouvelle-Aquitaine, CCGL, CD33, CD40, Conservatoire du Littoral, Gestionnaires de site, Landes Nature, ONF, SIAEBVELG.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle Aquitaine (animation du PNA et contribution). AEAG (soutien possible) CD33 (soutien possible via le dispositif Biodiversité). Autres : à préciser.

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 2 : capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat	
Action P	**Mettre en place un dispositif de suivi de l'emprise des communautés à Isoétides (large échelle)**
Priorité	❸
Contexte	L'évolution des surfaces occupées ou emprise des communautés à Isoétides au cours du temps est un des paramètres rendant compte de leur état de conservation (amplitude de variations, dégradations). Habitats d'Intérêt Communautaire, l'emprise des communautés à Isoétides a été cartographiée lors de la rédaction des Documents d'Objectifs (DOCOB) Natura 2000. Ces cartographies ont été réalisées par des investigations de terrain. L'étendue du périmètre des étangs arrière-littoraux est vaste. Afin de limiter les coûts de production, et dans le cadre de la nécessaire actualisation des cartographies Natura 2000, des méthodes reposant sur la mise en œuvre de technologies modernes de géo-information (télédétection par imagerie satellitaire, imagerie aérienne de très haute résolution, drone, etc.), sont à l'étude à l'échelle nationale. Une actualisation plus régulière des cartographies serait par là-même envisageable. Sur les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde, une étude est actuellement en cours pour tester la cartographie des HIC par intelligence artificielle (partenariat DREAL / I-Sea / CBNSA / Opérateurs Natura 2000). Un jeu d'entraînement visant à construire et à valider le modèle informatique de cartographie de l'occupation du sol est en cours de constitution. Cette technique pourrait-être utilisée / adaptée par pas de temps réduit entre deux cartographies au suivi de l'évolution surfacique des communautés à Isoétides sur ces mêmes étangs et ainsi permettre le suivi de leur emprise à large échelle. Cette démarche reste néanmoins exploratoire et non prioritaire (priorité 3), en lien avec l'opérationnalité des résultats attendus par l'outil PNA. Les travaux de modélisation de la distribution potentielle des isoétides à l'échelle locale (sur les secteurs de 100 m du protocole INRAE) pourraient participer à cette action en permettant d'établir des cartes prédictives de la distribution potentielle des isoétides à grain relativement fin (100 m de rives) et d'identifier les sites favorables à la conservation et au rétablissement des isoétides. INRAE pourrait donc être partenaire de cette action en mettant à disposition et en poursuivant le développement de ces modèles prédictifs.
Objectif opérationnel	Capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** suivre l'avancement du projet de cartographie des HIC des étangs arrière-littoraux par techniques novatrices d'intelligence artificielle. **Étape 2 :** tester et estimer le coût, s'il y a lieu, d'une adaptation du protocole à la cartographie de l'emprise des communautés à Isoétides, en dehors du contexte de rapportage Natura 2000. **Étape 3 :** si cela s'avère opportun et réaliste, mettre en œuvre les suivis de l'emprise des communautés à Isoétides à large échelle.
Calendrier de réalisation	2021-2022 : étapes 1 et 2. (sous réserve) : 2023 -2030 : étape 3.
Indicateurs de suivi de l'action	Production du protocole. Nombre d'étangs suivis. Nombre de campagnes de suivi. Evolution de l'emprise des communautés à Isoétides.
Pilotage de l'action	DREAL Nouvelle-Aquitaine, CBNSA.
Action(s) associée(s)	O.
Partenaires potentiels	INRAE, CD33, CD40, CEN, Géolandes, INRAE, I-Sea entreprise privée de recherche et développement dans le domaine de la géo-information.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle Aquitaine (animation du PNA et contribution). AEAG (soutien possible) / CD33 (soutien possible via le dispositif Biodiversité). Autres : à préciser.

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 2 : capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat	
Action Q	**Mettre en place des suivis à l'échelle locale pour étudier la dynamique des EEE et évaluer les impacts directs (compétition) et indirects (notamment modifications du système naturel) de leur développement sur les communautés à Isoétides**
Priorité	2
Contexte	Le développement d'espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) dans les secteurs à forte accumulation de vase organique est observé. Localement, ces espèces peuvent gagner les anses sablo-vaseuses abritant les communautés à Isoétides. C'est notamment le cas des taxons suivants : Grand Lagarosiphon, *Lagarosiphon major*, Elodée dense, *Egeria densa*, Myriophylle aquatique, *Myriophyllum aquaticum*, Jussie à grandes fleurs, *Ludwigia grandiflora* et Jussie rampante, *Ludwigia peploides* (DUTARTRE, 1993, 2002 ; DUTARTRE *et al.*, 1989, 1993, 1997 ; LE FOULER, 2012 ; BERTRIN, 2018). L'émergence de *Sagittaria graminea*, la Sagittaire gramineuse, à proximité des secteurs à Isoétides est préoccupante. Les EEE font l'objet de suivis par les gestionnaires (prospection, veille, cartographie des secteurs identifiés), par des équipes de recherche et le CBNSA (suivi par transects et quadrats, par secteurs de rives, etc.). De premières études menées à grain fin / échelle locale sur les rives de l'étang de Lacanau (BERTRIN, 2018) montrent une certaine présence simultanée des espèces exotiques envahissantes et des Isoétides au niveau des placettes suivies. L'impact direct des EEE sur le maintien et le développement des communautés à Isoétides est à démontrer. Outre les phénomènes de compétition potentiellement occasionnés par la présence des EEE, les effets indirects de la présence de ces espèces sur les conditions stationnelles (qualité de l'eau, envasement, etc.) sont eux aussi mal évalués. Les hydrophytes exotiques peuvent également consommer les nutriments présents dans l'eau (oligotrophisation) et stabiliser les matières en suspension participant à l'éclaircissement des eaux (e.g. Étang Blanc), la compétition et les interactions entre macrophytes (dont isoétides) et EEE reste à éclaircir (comm. pers. V. BERTRIN, nov. 2020).
Objectif opérationnel	Capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** définir un protocole de suivi de la dynamique des espèces exotiques et des Isoétides de façon à déterminer si ces taxons cohabitent ou si, à moyen terme, certains se développent spatialement au détriment des autres. **Étape 2 :** tester le protocole, avec des partenaires volontaires, l'adapter si nécessaire. **Étape 3 :** mettre en œuvre / déployer le protocole. **Étape 4 :** analyser les données collectées et rédiger un bilan intermédiaire. **Étape 5 :** analyser les données collectées et rédiger un bilan final.
Calendrier de réalisation	2022 : étapes 1 et 2. 2023 - 2030 : étape 3. 2026 : étape 4. 2030 : étape 5.
Indicateurs de suivi de l'action	Protocole de suivi. Nombre de placettes de suivi installées. Nombre de partenaires impliqués. Bilans intermédiaire et final.
Pilotage de l'action	CBNSA, INRAE.
Action(s) associée(s)	N, O, P.
Partenaires potentiels	CCGL, CD33, CD40, CEN Nouvelle-Aquitaine, Géolandes, Landes Nature, SIAEBVELG.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle Aquitaine (animation du PNA et contribution). AEAG (soutien possible) / CD33 (soutien possible via le dispositif Biodiversité). Autres : à préciser.

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 2 : capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat	
Action R	**Étudier et définir les conditions de marnage favorables au maintien et au développement des communautés à Isoétides afin d'accompagner les acteurs des règlements sur l'eau (opérateurs SAGE)**
Priorité	2
Contexte	La mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) sur un territoire donné s'inscrit dans une logique de recherche permanente d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Cet équilibre est recherché entre la protection et le rétablissement des milieux naturels, les nécessités de mise en valeur de la ressource en eau, l'évolution prévisible de l'espace rural, l'évolution urbaine et économique et la satisfaction des différents usages. Il instaure, à une échelle adaptée, une concertation locale dans la gestion de l'eau, dépassant le cadre administratif traditionnel et associant les différents acteurs concernés pour une acceptation collective des objectifs pour minimiser les conflits d'usages (SIAEBVELG, 2013). Un des enjeux est d'assurer une gestion quantitative satisfaisante pour le maintien de la qualité des eaux, favorable aux milieux et aux usages. Ceci nécessite de connaitre le fonctionnement hydraulique des étangs et de leurs bassins versants ainsi que de connaitre les conditions de marnage favorables à la protection des milieux ainsi qu'à l'expression des usages (SIAEBVELG, 2013). Les opérateurs SAGE sollicitent un accompagnement technique pour la définition des conditions de marnage favorables au maintien des milieux naturels dans un bon état de conservation. La gestion des niveaux d'eau est rendue complexe dans un contexte météorologique instable d'une année sur l'autre. Sur le périmètre du PNA, deux SAGE sont mis en œuvre, celui des « Lacs Médocains » (Carcans-Hourtin, Lacanau-Batejin) et celui des « Étangs littoraux Born et Buch » (Cazaux-Sanguinet, Parentis-Biscarrosse, Aureilhan).
Objectif opérationnel	Capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** compiler les données historiques sur les niveaux d'eau (relevés depuis 1978 sur les étangs médocains ; données du Système d'Information et de Régulation InterLacs, SIRIL, sur les étangs de Born et Buch depuis 2012 plus données des deux anciennes stations de la DREAL ; à rechercher pour les étangs sud-landais) et leurs évolutions / fluctuations en fonction des saisons et les données d'observations de terrain relatives aux communautés végétales. **Étape 2 :** analyser le jeu de données et le compléter si nécessaire sur les masses d'eau où les données seraient lacunaires. **Étape 3 :** rédiger une note de synthèse / préconisations sur les conditions de marnage favorables au maintien et au développement des communautés à Isoétides et la compatibilité avec les usages identifiés, si nécessaire par masse d'eau. La diffuser auprès des gestionnaires. **Étape 4 :** effectuer une veille sur les actions mises en œuvre suite à cette préconisation et évaluer l'effet des changements de pratique de marnage sur les communautés.
Calendrier de réalisation	2023 : étapes 1, 2 et 3. 2026 - 2030 : étape 4.
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre de données collectées et traitées. Production de la note de préconisations. Production de la synthèse évaluant l'effet des changements de pratiques, lorsque les préconisations ont pu être appliquées (nécessité de conciliation des différents enjeux).
Pilotage de l'action	CBNSA, INRAE.
Action(s) associée(s)	B, G, H.
Partenaires potentiels	AEAG, Syndicats de bassin versants et collectivités territoriales ayant la compétence GEMAPI.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle Aquitaine (animation du PNA et contribution). AEAG (soutien possible). Autres : à préciser.

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 2 : capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat	
Action S	**Mener une étude sur la génétique des populations d'Isoétides à l'échelle régionale**
Priorité	2
Contexte	La diversité génétique des populations des espèces végétales est un paramètre important à prendre en compte pour établir les stratégies de conservation *in situ* et *ex situ*. Plus la diversité génétique est grande et plus la capacité d'adaptation aux conditions environnementales d'une espèce l'est aussi, augmentant les probabilités de se maintenir à long terme. La diversité génétique d'une espèce peut être analysée à plusieurs niveaux : ▪ au sein d'une population (diversité intra-population) : cette diversité peut être explorée dans le cas d'une population composée d'un petit nombre d'individus se reproduisant entre eux et générant une dépression de consanguinité c'est-à-dire une homogénéisation du patrimoine génétique et par là, une limitation des possibilités d'adaptation au changement (cas potentiel de *Isoetes boryana* et *Lobelia dortmanna*). La question se pose également dans le cas d'une population de grande taille mais isolée, ne pouvant échanger de patrimoine génétique avec les autres populations du fait de la distance ou de barrières physiques (cas potentiel de *Isoetes boryana* et *Lobelia dortmanna*). Enfin, la question se pose pour les espèces dont la reproduction est essentiellement végétative et résulte en des individus clonaux au patrimoine génétique identique (cas potentiel de *Littorella uniflora*). ▪ entre populations à l'échelle régionale (diversité inter-population) : cette diversité peut être explorée pour vérifier que des flux de gènes (*via* la dispersion des propagules / pollens / semences / gamétophytes / sporophytes) s'opèrent entre populations et à quelle échelle spatiale (métapopulations). L'analyse de la diversité inter-population peut également mettre en évidence des différences génétiques permettant de définir des unités évolutives significatives et de préciser les stations à conserver en priorité, les connectivités entre station à rétablir, les populations à renforcer. La connaissance de la structuration génétique des populations à l'échelle régionale peut également permettre d'orienter la stratégie de collecte de semences / spores visant à constituer une banque conservatoire représentant le maximum de diversité génétique (action U). ▪ entre populations à échelle nationale / internationale (diversité inter-population) : les populations de *Lobelia dortmanna* des Landes sont en limite sud d'aire de répartition de l'espèce en Europe. Dans le contexte du changement climatique, l'étude de la diversité génétique le long d'un gradient sud-nord (Bretagne à l'échelle nationale), permettrait d'obtenir des données sur les spécificités des populations. Concernant *Isoetes boryana*, une comparaison génétique avec les populations d'*Isoetes velata* et des sous-espèces associées dont le taxon est morphologiquement proche mais dont il est géographiquement isolé en France, permettrait d'améliorer les connaissances sur la taxonomie du genre Isoetes. Les travaux de recherche à l'échelle régionale sont envisagés dans le cadre d'un travail de thèse de doctorat pilotée par INRAE. Les travaux à l'échelle nationale voire internationale pourraient être envisagés dans un deuxième temps.
Objectif opérationnel	Capitaliser les éléments de connaissance pour nourrir la stratégie de conservation des Isoétides.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** établir une stratégie d'échantillonnage (en lien avec les placettes de suivis de taxons et des communautés végétales afin de pouvoir croiser les données résultantes). **Étape 2 :** développer les marqueurs génétiques (microsatellites) sur la base d'un premier échantillonnage, après autorisation légale (Cerfa « demande de dérogation pour le prélèvement de fragments d'espèces végétales protégées). **Étape 3 :** mettre en œuvre, après autorisation légale (Cerfa « demande de dérogation pour le prélèvement de fragments d'espèces végétales protégées), la campagne de collecte d'échantillons (petits fragments biologiques ne compromettant pas la survie de l'organisme). **Étape 4 :** réaliser les analyses et exploiter les résultats. **Étape 5 :** rédaction du rapport final (thèse).
Calendrier de réalisation	2021 : étapes 1 et 2. 2021-2023 : étape 3. 2022-2024 : étape 4. 2025 : étape 5.

Suite Action S

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 2 : capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat	
Action S	**Mener une étude sur la génétique des populations d'Isoétides à l'échelle régionale**
Priorité	2
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre d'individus/populations échantillonnés. Nombre de marqueurs génétiques développés. Rapport annuel et production du rapport (Thèse de doctorat).
Pilotage de l'action	INRAE.
Action(s) associée(s)	U, V.
Partenaires potentiels	CCGL, Landes Nature, SIAEBVELG.
Financement(s) mobilisable(s)	INRAE (acquis), Labex COTE (accepté).

ENJEU CONSERVATION *IN SITU* AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES COMMUNAUTÉS À ISOÉTIDES	
Axe 2 : capitaliser les éléments de connaissance et retours d'expériences nécessaires pour nourrir la stratégie de conservation *in situ* des communautés et de leur habitat	
Action T	**Étudier la banque de diaspores des Isoétides dans les sols**
Priorité	2
Contexte	Les diaspores sont les parties d'un végétal qui sont disséminées pour permettre sa propagation. Il peut s'agir de fruits, de graines, de spores, etc. Une banque de diaspores ou crypto-banque correspond à la réserve de diaspores viables, présentes dans le sol d'un lieu donné. Les réserves de diaspores peuvent être temporaires ou persistantes à plus ou moins long terme. La viabilité des diaspores peut en effet varier suivant les espèces et le contexte pédologique. On parle alors de crypto-potentialité des sols. Les banques de diaspores peuvent contribuer à la régénération naturelle des peuplements végétaux ou à la réapparition spontanée de certaines espèces non revues pendant des durées plus ou moins longues au sein d'une station. S'agissant des 3 Isoétides visés par le PNA, la bibliographie renseigne pour *Lobelia dortmanna* une perte de viabilité des semences avec la sécheresse (MUENSCHER, 1936) et pour *Littorella uniflora*, une longévité de plusieurs décennies en banque du sol (WYNHOFF, 1988). Aucune donnée relative à la viabilité des spores d'*Isoetes boryana* dans le sol et dans le temps ne semble disponible. Une étude portant sur *Isoetes drummondii* montre une vulnérabilité des spores en banque du sol qui serait variable suivant les sites et une viabilité qui ne pourrait excéder 6 années (BOCK, 2011). L'étude de la présence et de la persistance d'une banque de diaspores d'Isoétides dans les sols permettra d'évaluer les potentialités de restauration, naturelle ou accompagnée, de certaines populations.
Objectif opérationnel	Capitaliser les éléments de connaissance pour nourrir la stratégie de conservation des Isoétides.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** sélectionner 3 stations ayant abrité un ou plusieurs Isoétides qui n'ont pas été revus depuis un certain temps (durée de non-observation à définir). **Étape 2 :** définir et mettre en œuvre un protocole d'échantillonnage du substrat sur plusieurs strates et un protocole de mise en culture de ces prélèvements **Étape 3 :** tamiser les substrats pour détecter des diaspores présentes mais n'ayant pas germé durant les expérimentations. **Étape 4 :** vérifier la viabilité des diaspores détectées dans les substrats (test de germination *in vitro*, test de viabilité au tétrazolium).
Calendrier de réalisation	2023/2024 (2025): étapes 1, 2, 3, 4.
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre de sites identifiés pour étudier la banque de diaspores. Nombre de prélèvements de substrat. Nombre de tests de mise en germination de ces prélèvements. Nombre de diaspores viables.
Pilotage de l'action	CBNSA.
Action(s) associée(s)	U, V.
Partenaires potentiels	INRAE, CCGL, Landes Nature, SIAEBVELG.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle Aquitaine (animation du PNA et contribution).

ENJEU CONSERVATION *EX SITU* ÉTABLIR UNE COLLECTION CONSERVATOIRE POUVANT ÊTRE MOBILISÉE POUR DES OPÉRATIONS DE RENFORCEMENT/RÉTABLISSEMENT DES POPULATIONS	
Action U	**Constituer une banque conservatoire de semences / spores des Isoétides**
Priorité	❶
Contexte	La constitution d'une banque de semences, opérée à partir de récoltes conservatoires réalisées sur le terrain, est un outil essentiel pour la conservation durable de certaines espèces et notamment celles dont le maintien, de tout ou partie de ses stations, en milieu naturel est fortement contraint. La constitution de banques de semences des éléments rares et menacés de la flore sauvage est confiée aux Conservatoires Botaniques Nationaux (cf. articles D. 416 et suivants du Code de l'environnement précisant le rôle et le fonctionnement des conservatoires botaniques nationaux). Afin de conserver le patrimoine génétique des populations naturelles et prévenir la disparition de certaines populations voire l'extinction de taxons (cas d'Isoetes boryana, endémique restreinte en danger critique d'extinction), la récolte et le stockage de semences / spores en conditions contrôlées est nécessaire. La constitution d'une banque de semences repose sur la définition d'une stratégie d'échantillonnage scientifiquement établie (quelles populations, nombre de répétitions des récoltes pour échantillonner le maximum de diversité génétique, etc.).
Objectif opérationnel	Établir une collection conservatoire pouvant être mobilisée pour des opérations de renforcement/rétablissement de populations.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1a :** établir une stratégie d'échantillonnage des semences de Lobelia dortmanna en vue de la constitution d'une banque conservatoire. **Étape 1b :** analyser l'opportunité de constituer une banque de semences de Littorella uniflora (reproduction essentiellement végétative et semences à pouvoir germinatif faible d'après la bibliographie). **Étape 1c :** rédiger un protocole de collecte et de conservation des spores d'Isoetes boryana en s'appuyant sur la bibliographie et les retours d'expériences des autres CBN/laboratoires de recherche/jardins botaniques. Tester le protocole. **Étape 2 :** mettre en œuvre les récoltes de semences / spores. **Étape 3 :** décrire et conditionner les semences en vue de leur conservation au froid. **Étape 4 :** conservation des semences / spores au froid, alimentation de la base de données *ex situ* (base de données du CBNSA, hébergée dans l'OBV-NA).
Calendrier de réalisation	2021 : étapes 1a, 1b, 1c. 2021-2030 : étapes 2, 3, 4 (dès 2021, récoltes pour Lobelia dortmanna a minima).
Indicateurs de suivi de l'action	Production du protocole de collecte, de conditionnement et de conservation des spores d'*Isoetes boryana*. Nombre de stations échantillonnées pour chaque taxon. Nombre de semences / spores collectées pour chaque station. Nombre d'accessions constituées pour chaque taxon.
Pilotage de l'action	CBNSA.
Action(s) associée(s)	S, V.
Partenaires potentiels	Réseau des CBNs, Jardins Botaniques de France et de l'étranger, laboratoires de recherche spécialisés dans le domaine de la biologie et de la physiologie des semences / spores.
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle-Aquitaine (contribution). Autres : à préciser.

ENJEU CONSERVATION *EX SITU* ÉTABLIR UNE COLLECTION CONSERVATOIRE POUVANT ÊTRE MOBILISÉE POUR DES OPÉRATIONS DE RENFORCEMENT/RÉTABLISSEMENT DES POPULATIONS	
Action V	**Développer les connaissances sur la germination et la culture des Isoétides, en vue de projets de renforcement / réintroduction**
Priorité	**1**
Contexte	La constitution d'une banque de semences, opérée à partir de récoltes conservatoires réalisées sur le terrain, est un outil essentiel pour la conservation durable de certaines espèces et notamment celles dont le maintien, de tout ou partie de ses stations, en milieu naturel est fortement contraint (cF. fiche action S). L'objectif est de pouvoir disposer d'un stock de semences représentatif des populations naturelles et dont le pouvoir germinatif est satisfaisant pour permettre l'obtention de plants et la multiplication de pieds. Les individus obtenus contribueront, à la fois, à l'amélioration des connaissances sur la biologie et la physiologie des taxons et à la mise en place des actions de renforcement / rétablissement de populations (cF. fiche action U). Afin de déterminer le pouvoir germinatif des semences / spores et les conditions optimales de germination (propres à chaque taxon), des tests de germination en conditions contrôlées doivent être effectués en laboratoire. Ces tests sont effectués sur les semences fraîches (récemment collectées) et également, afin de déterminer la viabilité et la longévité des semences en banque qui peut être fonction du mode de conservation (réfrigérateur à + 4°C, congélateur à -28°C, etc.), sur les semences conservées. Afin de déterminer les conditions optimales de culture des taxons, des essais de semis, repiquage et multiplication doivent être menés soit en salle de culture (contrôle plus précis des conditions de culture) soit en en jardin conservatoire. Ces essais doivent permettre de construire un protocole de culture précisant le substrat, la photopériode, les conditions hydriques, etc. les plus favorables au développement des plants ainsi qu'à leur reproduction (floraison / fructification / reproduction végétative /etc.).
Objectif opérationnel	Maitriser les conditions de germination et de culture des Isoétides.
Modalités de mise en œuvre	**Étape 1 :** étudier les modalités de reproduction des Isoétides. **Étape 2 :** mettre en œuvre des tests de germination de semences / spores fraiches afin de préciser les conditions de germination optimales et le pouvoir germinatif des taxons / populations. **Étape 3 :** tester la viabilité et la longévité des semences suivant les modes de conservation. **Étape 4 :** mettre en œuvre des essais de culture à partir de semis ou de repiquage de plantules obtenus par germination des semences / spores. **Étape 5 :** après analyses des résultats obtenus, rédiger les protocoles optimaux de germination et de culture propres à chacun des taxons.
Calendrier de réalisation	2022 : étape 1 (objet potentiel d'un sujet de stage). 2026-2030 : étapes 2, 3, 4 et 5.
Indicateurs de suivi de l'action	Nombre de tests de germination mis en œuvre. Nombre de taxons pour lesquels des informations sur la germination sont disponibles. Nombre de populations conservées en lots de graines viables. protocoles de germination / culture par taxon. Nombre d'individus maintenus en culture.
Pilotage de l'action	CBNSA.
Action(s) associée(s)	S, U.
Partenaires potentiels	Réseau des CBS, Jardins Botaniques de France et de l'étranger, laboratoires de recherche spécialisés dans le domaine de la biologie et de la physiologie des semences / spores, INRAE (laboratoires, canaux, mésocosmes expérimentaux).
Financement(s) mobilisable(s)	DREAL Nouvelle-Aquitaine (contribution). Autres : à préciser.

7.2. Durée, suivi et évaluation du plan

La durée du plan est fixée à 10 ans (2021- 2030).

Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'animateur du plan.

Ce bilan intègrera de façon synthétique l'ensemble des actions réalisées ou en cours de réalisation. Il présentera :

- les actions engagées et leur état d'avancement (liste des actions, indicateurs synthétique d'avancement,) ;
- le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions ;
- un bilan technique des réalisations par action ;
- les comptes-rendus des réunions techniques ;
- les comptes-rendus des réunions annuelles du comité de pilotage ;
- une synthèse des actions et outils produits ;
- un bilan financier, précisant le coût des actions et l'origine des financements ;
- le projet de programmation des actions pour l'année suivante.

L'évaluation de la mise en œuvre des actions se fait sur la base des indicateurs identifiés dans chacune des fiches-actions. Une attention sera particulièrement portée aux indicateurs de suivi des taxons et des communautés visés par le PNA pour conclure à l'efficacité des actions mise en œuvre pour améliorer leur état de conservation.

À mi-parcours (2026), le PNA orienté « conservation » pourrait être réorienté vers un PNA « rétablissement » s'il y a lieu.

Une évaluation sera conduite à la fin du plan, afin d'apprécier l'efficacité des actions mises en œuvre et de disposer d'un nouveau bilan de l'état de conservation des communautés à Isoétides des étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde.

7.3. Estimation financière du plan

Chaque action du plan fait l'objet d'une estimation financière. Cependant le coût ne peut être évalué avec précision car il est tributaire des coûts journaliers de personnels calculés par chaque intervenant et il est par ailleurs difficile de se projeter sur une période aussi longue.

Le Ministère en charge de l'écologie contribue financièrement à l'animation de la mise en œuvre du Plan d'Actions. D'autres sources de financement sont à rechercher auprès d'autres acteurs concernés au niveau régional ou local.

Des échanges, dont deux réunions (septembre et novembre 2020), ont eu lieu avec les partenaires potentiellement financeurs (DREAL Nouvelle-Aquitaine, Région Nouvelle-Aquitaine, Département de la Gironde, Département des Landes, Agence de l'Eau Adour-Garonne) du PNA.

La mesure des enjeux du PNA est bien prise en compte par ces partenaires. Le financement des actions a pu être préfiguré. De nouveaux échanges sont prévus au premier trimestre 2021 après validation du PNA.

Bibliographie

AIZPURU I., AZEGINOLAZA C., URIBE-ECHEBARRIA P.M., URRUTIAA P. et ZORRAKIN I., 1999 – *Claves illustradas de la Flora del Pais Vasco y territorios limitrofes.* Vitoria-Gasteiz : Servicio central de publicaciones del gobierno Vasco, Viceconsejeria de Medio Ambiente, 242 p.

ALLEAUME S., LANOISELEE C. et ARGILLIER C., 2012 – *AlBer : Protocole de caractérisation des Altérations des Berges (version 2012.2).* Rapport technique. Aix-en-Provence : Irstea, 31 p.

ALLEAUME S., LANOISELEE C., HEYD C. et ARGILLIER C., 2013- *Charli : Protocole de Caractérisation des Habitats des Rives et du Littoral (version 2012.3).* Rapport technique. Aix-en-Provence : Irstea, 32 p.

ALLORGE P. et DENIS M., 1923 – Une excursion phytosociologique au lac de Biscarrosse (Landes). *Bulletin de la Société Botanique de France*, Session extraordinaire, Tome 70(4), pp. 683-717.

ALLORGE P., 1941 - Essai de synthèse phytogéographique du Pays basque. *Bulletin de la Société Botanique de France*, Session dans le Pays basque et les Landes, Tome 88, pp. 291-356.

ANIOTSBEHERE J.C. (réd. et coord.), 2014 - Flore de Gironde. *Mémoires de la Société Linnéenne de Bordeaux*, tome 13, 2e édition : xviii p. + 750 p., 75 pl., 3 cartes, 8 diagrammes, 10 photos (paysages).

ANIOTSBEHERE J.C., DAUPHIN P., LAPORTE-CRU J. et WERNO J., 1987 – Contribution à la connaissance de la flore girondine. *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XV(2), pp. 53-73.

ANTONELLI A., 2008 - Higher level phylogeny and evolutionary trends in Campanulaceae subfam. Lobelioideae: Molecular signal overshadows morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 46 (1): pp. 1-18.

ARTS G.H.P et. VAN DER HEJDEN R.A.J.M., 1989 - Germination ecology of *Littorella uniflora* (L.) Aschers. Aquatic Botany, 37, pp. 139-151.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004 - *Prodrome des végétations de France.* Paris : Publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle, Collection Patrimoines naturels, 61, 171 p.

BEILLE L., 1917 - Un botaniste bordelais – Léonce Motelay, 1830-1917. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, Tome 70, p. 499.

BELLOC E., 1895 – Explorations sous-lacustres. Les lacs littoraux du Golfe de Gascogne. In : *Compte-rendu du Congrès de Bordeaux 1895 de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences fusionnée avec l'Association Scientifique de France.* Paris : Association française, 18 p.

BELLOC E., 1896 – Faune et Flore des lacs littoraux d'eau douce du Golfe de Gascogne. In : *Comptes-rendus du Congrès des sociétés savantes de Paris et des départements. Section des sciences / Comité des travaux historiques et scientifiques.* Paris : Gauthier-Villars, pp. 114-118.

BALLESTEROS D., 2010 - Conservation of fern spores. In : FERNÁNDEZ H., ASHWANI K., ANGELES R. (Editors) - *Working with Ferns : Issues and Applications.* New York : Springer, pp. 165-172.

BENELLI S., RIBAUDO C., BERTRIN V., BARTOLI M. et FANO E.A., 2020 - Effects of macrophytes on potential nitrification and denitrification in oligotrophic lake sediments. *Aquatic Botany*, 167, article 103287, 5 p.

BENNERT H.W. et DANZEBRICK B., 1996 – Spores germination of endangered pteridophytes of Germany. *Verhandlungen der Gesellchaft fur Okologie*, Band 26, pp. 197-207.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., MALENGREAU D. et QUERE E. (coord.), 2002 – *« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales.* MATE/MAP/MNHN. Paris : La Documentation française, 271 p. + cédérom.

✒ BENSETTITI F., GAUDILLAT V. et HAURY J. (coord.), 2002 - *« Cahiers d'habitats » Natura 2000.Connaissance et gestion des habitats' et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 – Habitats humides.* Ministre de l'Aménagement du territoire et de l'Aménagement / Ministère de l'Agriculture et de la Pêche / Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris : La Documentation française, 457 p.

✒ BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. et DENIAUD J. (coord.), 2005 - *« Cahiers d'habitats» Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux*, 2 volumes. Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Aménagement / Ministère de l'Agriculture et de la Pêche / Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris : La Documentation française, 445 p. et 487 p.

✒ BENSETTITI F., PUISSAUVE R., LEPAREUR F., TOUROULT J. et MACI–JEWSKI L., 2012 - *Évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Guide méthodologique. DHFF Article 17, 2007-2012, Version 1, Février 2012*. Rapport SPN 2012-27. Paris : Muséum National d'Histoire Naturelle - Service du Patrimoine Naturel, 76 p. + annexes.

✒ BENSETTITI F. et PUYSSAUVE R., 2015 - *Résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces dans le cadre de la directive Habitats-Faune-Flore en France. Rapportage « Article 17 ». Période 2007-2012*. Paris : Muséum National d'Histoire Naturelle - Service des Espaces naturels, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, 204 p.

✒ BERTRIN V., LANOISELEE C., BARBE J., BONNARD R., PHILIPPE M., DUTARTRE A., ARGILLIER C., GUIBERT A. et IRZ P., 2007 – *Application de l'outil SEQ Plans d'eau sur différents types de lacs situés dans la circonscription du district Adour-Garonne. Étang de Soustons (40), Lac de Cazaux - Sanguinet (33/40), Retenues de Miélan (32), Laouzas (81), Filleit (09).* Toulouse : Agence de l'eau Adour-Garonne, Cestas : CEMAGREF. 220 p. + annexes.

✒ BERTRIN V., 2018 - *Écologie et déterminisme physique des peuplements de macrophytes dans les lacs naturels peu profonds : application aux grands lacs du littoral aquitain de Carcans-Hourtin, Lacanau, Cazaux – Sanguinet et Parentis - Biscarrosse (Gironde, Landes).* Thèse de doctorat en écologie évolutive, fonctionnelle et des communautés. Bordeaux : Université de Bordeaux, 271 p.

✒ BONNIER G., 1931–1935 (fac-sim. 1990) - *La grande flore en couleurs de Gaston Bonnier. France, Suisse, Belgique et Pays voisins.* Paris : Belin, 5 volumes.

✒ BOULLET V., 1988 - *Étude préliminaire à la gestion expérimentale du Mont-Dubert*. Lille : Région Nord/ Pas-de-Calais, Bailleul : CRP/CBNBL, 71 p.

✒ BOULLET V. (avec la coll. de M. DUQUEF et L. GAVORY), 1990 - Inventaire ZNIEFF Picardie - Synthèse générale. Amiens : Région Picardie, Dury : Conservatoire des Sites Naturels de Picardie, 153 p.

✒ BROCK M.A., (2011) – *Persistence of seeds banks in Australian temporary wetlands.* Freshwater Biology 56, pp. 1312-1327.

✒ BUQUET D., 2017 – *Cycle des éléments biogènes dans les lacs côtiers en Gironde*. Thèse de Doctorat en biogéochimie et écosystèmes. Bordeaux : Université de Bordeaux.

✒ CAILLAUD M., 2018 - *État de conservation des habitats d'intérêt communautaire rivulaires des étangs arrière-littoraux d'Aquitaine.* Méthode d'évaluation par indices. Rapport de stage. Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, Bordeaux : DREAL Nouvelle-Aquitaine, Brest : Université de Bretagne Occidentale, 38 p. + annexes.

✒ CAILLAUD M. et LE FOULER A., 2018. – *Suivi et évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire des étangs arrière-littoraux d'Aquitaine. Analyse diachronique 2012-2018 et grille d'évaluation*. Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique. 62 p. + annexes.

✒ CASTAING J.L. et MOGA S., 1993 - *Évaluation de l'impact sur la flore, des différentes techniques d'entretien des zones humides du Born*. Rapport. Pontonx-sur-l'Adour : FDC 40, 32 p.

✒ CHAZOT Y. et DEMOUNEM R., 1970 - *Les plantes du bord des eaux (excursion du 21 mai 1970 à l'étang de Lacanau).* Coll. Cahier de biologie-géologie régionale. Bordeaux : Association Régionale des Professeurs de Biologie-Géologie, Centre Régional de Documentation Pédagogique, 4 p.

✒ CAILLON A. et LAVOUE M., 2016 - *Liste hiérarchisée des plantes exotiques envahissantes d'Aquitaine*. Version 1. Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 33 p. + annexes.

✒ CASTROVIEJO S., LAINZ M., LOPEZ GONZALEZ G., MONTSERRAT P., MUNOZ GARMENDIA F., PAIVA J. et VILLAR L. (eds), 1986 – *Flora iberica. Plantas vasculares de la Peninsula Iberica e Islas Baleares. Vol. I Lycopodiaceae – Papaveraceae*. Madrid : Real Jardin Botanico, 575 p.

✒ CAZE G. (Coord.), 2014 - *Méthodologie et stratégie d'échantillonnage pour la mise en œuvre des inventaires systématiques de la flore vasculaire en Aquitaine et Poitou-Charentes*. Note de cadrage, version révisée 5.0 2017. Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 2 p.

✒ CBNSA, 2009 – *Notice méthodologique n°3 - Quantification des effectifs d'espèces végétales sur le terrain*. Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 7 p.

✒ CBNSA, 2013 – *Notice méthodologique - Méthode de suivi des espèces végétales à fort enjeu de conservation*. Version révisée en date du 31 mars 2018. Audenge, Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 8 p.

✒ CBNSA, 2018 – *Liste rouge de la flore vasculaire d'Aquitaine* [en ligne]. Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique. Disponible à l'adresse : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/xlsx/cbnsa_2018_-_liste_rouge_flore_vasculaire_d_aquitaine_v1.0.xlsx

✒ CEMAGREF, 1985 - *Étude écologique des étangs de Moliets, Laprade, Moisan (Landes) 1982-1983 : propositions d'aménagement de l'étang de Moisan - étude N°22*. Rapport technique. Cestas : Cemagref, 168 p. + annexes.

✒ CHABROL L. et MADY M., 2012 – *État des lieux des Isoetes en Limousin*. Chavaniac-Lafayette : Conservatoire botanique national du Massif Central, Limoges : DREAL Limousin, 58 p.

✒ CHALLEAT M. et LAVARDE P., 2014 - *Les plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées : une politique à refonder*. La Défense : Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Énergie, Conseil général de l'Environnement et du Développement durable, 124 p.

✒ CLEMENT B. et AIDOUD A., 2009 - *Resistance against eutrophication based on 40-year diachronic study (1966-2006) on marginal wetlands of oligotrophic shallow lakes in South-West of France*. Rapport du projet européen Eurolimpacs, 27 p.

✒ CLERO C., à paraître. - *Inventaire et cartographie de la flore patrimoniale des étangs arrière-littoraux médocains. Méthodologie, état des lieux et bilan*. Audenge : Conservatoire botanique national Sud-Atlantique.

✒ COLLECTIF, 1896 - Nouvelle classification des Isoètes amphibies. *Mémoire de la Société historique, littéraire et scientifique du Cher*, 4e série, 11e volume, 312 p.

✒ COLLECTIF, 1992 - Contribution à l'inventaire de la flore. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, tome 23, pp. 159-188.

✒ COLLECTIF, 2005 - Catalogue Raisonné des Plantes Vasculaires de la Gironde. *Mémoires de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. 4, 516 p.

✒ COMMUNAUTE DE COMMUNES DES GRANDS LACS, 2014 - *Document d'objectifs du site Natura 2000 FR7200714 « Zones humides de l'arrière-dune du pays de Born ». Tome I*. Mont-de-Marsan : Préfecture des Landes, 110 p.

✒ COMMUNAUTE DE COMMUNES DES GRANDS LACS, 2014 - *Document d'objectifs du site Natura 2000 FR7200714 « Zones humides de l'arrière-dune du pays de Born ». Tome III – Charte Natura 2000*. Mont-de-Marsan : Préfecture des Landes, 22 p.

✒ CONSEIL GENERAL DES LANDES, FEDERATION DEPARTEMENTALE DES CHASSEURS DES LANDES et ACGELB, 2005 – *Marais des étangs de Born. Suivi de la répartition des plantes d'intérêt patrimonial sur quatre secteurs des marais des étangs du Born*. Document de travail préliminaire. Mont-de-Marsan : Conseil Général des Landes, 34 p. + annexes.

✒ CONTRE E. - *Fichier d'Émile Contré* [ensemble de fiches manuscrites]. Fonds documentaires de la Société Botanique du Centre-Ouest.

✒ COSEPAC, 2005 - *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'isoète prototype (Isoetes prototypus) au Canada*. Ottawa : Comité sur la Situation des espèces en péril au Canada, vii + 37 p.

✒ COSTE H. (Abbé), 1937 – *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. 2nde édition. Paris : Librairie des Sciences et des Arts., 3 tomes.

✒ CTVRLIKOVA M., ZNACHOR P. et VRBA J., 2014 - The effect of temperature on the phenology of germination of *Isoëtes lacustris*. *Preslia,* 86, pp. 279–292.

✒ DE DHIEN R., 1963 - Répartition géographique des Isoètes de France. *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux,* n°32-8, pp. 223 – 229.

✒ DE RIDDER M., 1967 – Un étang dans la lande. *Naturalistes Belges,* 48, pp. 298-324.

✒ DETRÉE J. et FERREIRA, L., 2019 - *Liste rouge des végétations menacées d'Île-de-France. Méthode et résultats*. Paris : Conservatoire botanique national du Bassin Parisien, Muséum national d'Histoire Naturelle, délégation Île-de-France, 44 p. + annexes.

✒ DIERSSEN K., 1975. - *Littorelletea uniflorae. Prodr. Eur. Pflanzengesellschaften,* 2, pp. 1-149.

✒ Directive 2000/60/CE du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, adoptée le 23 octobre 2000. JO du 22 décembre 2000, pp. 1-73.

✒ DUFAY J., LE FOULER A. et CAZE G., 2014 - *Synthèse sur l'état de conservation des populations d'Isoetes boryana suite aux prospections menées en 2014.* Audenge : Conservatoire Botanique National Sud Atlantique, 23 p. + annexes.

✒ DUPONT P., 2010 - Quelques aspects de la végétation du Marensin. Ses modifications depuis cinquante ans. *Mémoire en Marensin,* bulletin n°21, pp. 25-44.

✒ DUSSAUSSOIS G., 1991 – Gains et pertes de la flore de Gironde depuis 50 ans. *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux,* Tome 19(3), pp. 127-138.

✒ DUSSAUSSOIS G., 1994 - Prospections floristiques en Gironde, 3. *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux,* Tome 22(3), pp. 133-140.

✒ DUTARTRE A., DELARCHE et DUGLONG J., 1989 - *Plan de gestion de la végétation aquatique des lacs et étangs landais*. Étude CEMAGREF n°38. Rapport CEMAGREF/GEREA/GEOLANDES. Cestas : CEMAGREF, 121 p.

✒ DUTARTRE A., 1993 - *Suivi du développement des plantes aquatiques exotiques et propositions d'intervention. Étangs d'Aureilhan campagne de 1993*. Rapport CEMAGREF, GEOLANDES. Cestas : CEMAGREF, 10 p.

✒ DUTARTRE A. et OYARZABAL J., 1993 - Gestion des plantes aquatiques dans les lacs et les étangs Landais. *Hydroécol. Appl.,* tome 5, pp. 43-60.

✒ DUTARTRE A., LEVEAU D. et MOREAU A., 1997 – *Suivi du développement des plantes aquatiques exotiques. Propositions d'interventions. Lacs de Cazaux-Sanguinet et de Parentis-Biscarrosse. Campagne 1997.* Rapport Cemagref, Géolandes. Cestas : CEMAGREF, 76 p.

✒ DUTARTRE A., 2002 - Panorama des modes de gestion des plantes aquatiques : nuisances, usages, techniques et risques induits. *Ingénieries – eau, agriculture, territoires,* n°30, pp. 29-42.

✒ EIGLE D. et BLANCHARD F., 1998 - *Cartographie et diagnostic des habitats rivulaires des étangs landais*. Rapport BIOTOPE, 48 p.

✒ EIGLE D. et DUTARTRE A., 1996 - *Bilan des proliférations végétales exotiques aquatiques dans le département des Landes. Répartition, bilan des actions engagées pour les contrôler, propositions*. Rapport CEPEE, Conseil Général des Landes. Mont-de-Marsan : Conseil Général des Landes, 112 pages + annexes.

✒ EVANS D. et ARVELA M., 2011 – *Assessment and reporting under article 17 of the Habitats Directive Explanatory Notes et Guidelines for the period 2007-2012.* Rapport European Topic Centre on Biological Diversity. Paris : ETC/BD, Muséum National d'Histoire Naturelle.

✒ FAEGRI K. et VAN DER PIJL L., 1979 – *The principles of pollination ecology.* 3e édition. Oxford : Pergamon Press, 244 p.

✒ FARMER A.M., 1989 - Biological flora of the British Isles : *Lobelia dortmanna. Journal of Ecology,* n°4, pp. 1161-1177.

✒ FARMER A.M. et SPENCE D.H.N., 1986 - The growth strategies and distribution of isoetids in Scottish freshwater lochs. *Aquatic Botany,* 26, pp. 247–258.

✒ FARMER A.M. et SPENCE D.H.N, 1987a – Flowering, germination and zonation of the submerged aquatic plant *Lobelia dormanna L. Journal of Ecology,* 75, pp. 1065 – 1076.

✒ FARMER A.M. et SPENCE D.H.N, 1987b –Environmental control of the seasonal growth of the submersed aquatic macrophyte *Lobelia dortmanna L. New Phytologist,* 106, pp. 289 – 299.

✒ FOUCAUD M.J., 1885 – Introduction. In : LLOYD J. et FOUCAUD M.J. - Flore de l'ouest de la France ou description des plantes. *Annales De la Société des sciences naturelles de la Charente-Inférieure,* vol. 22, T.2, p. III-IV.

✒ FOUCAULT B. (de), 2010 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. et Tüxen ex Westhoff, Dijk, Passchier et Sissingh 1946. *J. Bot. Soc. Bot.* France, 52, pp. 43-78.

✒ FOUCAULT B. (de), 2013a - Contribution au prodrome des végétations de France : les Isoëtetea velatae de Foucault 1988 et les Juncetea bufonii de Foucault 1988 (« Isoëto – Nanojuncetea bufonii ») (Partie 1). J. Bot. Soc. France, 62, pp. 35-70.

✒ FOUCAULT B. (de), 2013b - Contribution au prodrome des végétations de France : les Isoëtetea velatae de Foucault 1988 et *Juncetea bufonii* de Foucault 1988 *(« Isoëto – Nanojuncetea bufonii »)* (partie 2). J. Bot. Soc. France, 63, pp. 63-109.

✒ GABRIEL Y GALAN J.M. et PRADA C., 2010 – Pteridophytes spores viability. In : FERNÁNDEZ H., ASHWANI K., ANGELES R. (Editors) - *Working with Ferns : Issues and Applications.* New York : Springer, pp. 193-205.

✒ GARGOMINY O., TERCERIE S., REGNIER C. RAMAGE T., DUPONT P., DASZKIEWICZ P. et PONCET L., 2019 - *TAXREF v13, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion.* Rapport Patrinat. Paris : Muséum National d'Histoire Naturelle, 63 p.

✒ GEHU J.-M., 1991 - *Livre rouge des phytocénoses terrestres du littoral français.* Bailleul : Centre régional de phytosociologie, 236 p.

✒ GEOLANDES, 2013 – SAGE Étangs Littoraux Born et Buch – Diagnostic. 141 p.

✒ GERBEAUD MAULIN F. et BUSSON S., 2017 – *PLU(i) et biodiversité. Concilier nature et aménagement.* Marseille : DREAL PACA, 60 p.

✒ GUITTON H., 2007 – La Lobélie de Dortmann *(Lobelia dortmanna)* dans le Massif Armoricain. E.R.I.C.A, n°20 : p.11-28.

✒ HARDEGEN M., 2015 – Natura 2000 en Bretagne : *Habitats d'intérêt communautaire terrestres et d'eau douce. Bilan des connaissances : interprétation, répartition, enjeux de conservation.* DREAL Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 242 p. et annexes.

✒ HOGGARD R.K., KORES P.J., MOLVRAY M., HOGGARD G.D. et BROUGHTON D.A., 2003 – Molecular systematic and biogeography of the amphibious genus *Littorella (Plantaginaceae). American Journal of Botany,* 90(3), pp. 429–435.

✒ HOSTRUP O. et WIEGLEB G., 1991 - Anatomy of leaves of submerged and emergent forms of *Littorella uniflora* (L.) Ascherson. *Aquatic Botany,* 39.1, pp. 195-209.

✒ HY, F. (Abbé), 1894 - Sur les Isoetes amphibies de la France Centrale. *Journal de Botanique,* tome 8, pp. 92-97.

✒ JAMONEAU A., BOURAI I., DEVREUX L., PERCAILLE L., QUEAU A et BERTRIN V., 2019 - Influence of historical landscape on aquatic plant diversity. *Journal of Vegetation Science,* 00, pp. 1- 13.

✒ JEANJEAN A.F., 1961 - Catalogue des plantes vasculaires de la Gironde. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux,* tome XCIX, 322 p.

✒ KANSSANEN A. et NIEMI R., 1974 - On the production ecology of the isoetids especially *Isoetes lacustris* and *Lobelia dortmanna* in Lake Paajarvi, Southern Finland. *Annales Botanici Fennici,* n°11, pp. 178-187.

✒ KJELLBERG CHRISTENSEN K. et SAND-JENSEN K., 1998 - Precipitated iron and manganese plaques restrict root uptake of phosphorus in *Lobelia dortmanna*. *Revue canadienne de botanique, Canada Journal of Botany,* 76, pp. 2158-2163.

✒ KOLAR J., 2014 – *Littorella uniflora,* a review. *Scientia Agriculturae Bohemica,* 45(3), pp. 147-154.

✒ KOTT L. et BRITTON D.M., 2011 - A comparative study of spore germination of some Isoetes species of northeastern North America. *Canadian Journal of Botany,* 60(9), pp. 1679-1687.

✒ KRAUSE J., 2004 - Conservation de *Littorella uniflora* (L.) Aschers. dans la région lémanique. Travail de Diplôme. Genève : Université de Genève. 102 p. + annexes.

✒ LAFON P. (coord.), MADY M., CORRIOL G. et BELAUD A. 2020 - Catalogue des végétations de Nouvelle-Aquitaine. Classification, chorologie et correspondances avec les habitats européens. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique / Conservatoire botanique national Massif central / Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 272 p.

✒ LAFON P. et LE FOULER A., 2020. - *Les végétations aquatiques, palustres et riveraines des lagunes et des étangs arrière-littoraux des Landes de Gascogne. Typologie, répartition, écologie et dynamique.* Audenge : Conservatoire botanique national Sud-Atlantique. 224 p.

✒ LAHONDERE C. et BIORET F., 1996 - Contribution à l'étude de la végétation des étangs et des zones humides du Médoc. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest,* NS, 27, pp. 475-502.

✒ LAKE J.-C. et LEISHMAN M.-R., 2004 - Invasion success of exotic plants in natural ecosystems: the role of disturbance, plant attributes and freedom from herbivores. *Biological Conservation,* 117, pp. 215-226.

✒ LAPEYRERE E., 1892 - *Flore du Département des Landes. Phanérogames, cryptogames vasculaires et cellulo-vasculaires.* Dax : Hazael Labèque, 511 p.

✒ LAPORTE CRU J., 1998 – *Contribution au classement en site d'intérêt communautaire de la zone LO6, zone de l'arrière dune du Pays de Born.* Navarrosse Biscarrosse : Société des amis de Navarrosse, 21 p.

✒ LARSEN E. et RYDIN C., 2015 - Disentangling the Phylogeny of Isoetes (Isoetales), Using Nuclear and Plastid data. *International Journal of Plant Sciences,* 177 (2), pp. 157–174.

✒ LEBLOND N., CAZE G., NAWROT O. et VIAL T., 2019 - *Liste des espèces sensibles de la flore vasculaire en Nouvelle-Aquitaine dans le cadre du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP).* Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 8 p.

✒ LE FOULER A., 2012 - *Évaluation et suivi de l'état de conservation des végétations des rives des étangs arrière-littoraux d'Aquitaine. Méthode et mise en place.* Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 72 p. + annexes.

✒ LE FOULER A. et CAZE G., 2012 - *Schéma pluriannuel de suivi de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaires d'Aquitaine.* Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 12 p. + annexes.

✒ LEWICKA-RATAJA K., ŚWIATECKIB A. et GORNIAK D., 2017 - Germination ecology and deterioration of *Lobelia dortmanna* L. seeds and seedlings in acidified lakes. *Aquatic Botany*, 145, pp. 10-20. Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau. JORF n°3 du 4 janvier 1992, pp. 187-195.

✒ MAGRINI S., AZZELLA M.M., BOLPAGNI R. et ZUCCONI L., 2020 – In vitro propagation of *Isoëtes sabatina (Isoetaceae)* : A key conservation challenge for a critically endangered quillwort. Plants, 9(7), p. 887.

✒ MAIRIE DE BISCARROSSE. *Arrêté municipal du 2 juin 2016 réglementant les ports et les ancrages.*

✒ MAIRIE D'HOURTIN. *Arrêté municipal du 3 mars 2015 réglementant la navigation et le stationnement des bateaux.*

✒ MAIRIE DE SOUSTONS. *Arrêté municipal du 9 juillet 1992 réglementant la circulation sur le lac de Soustons.*

✒ MAIRIE DE LA TESTE-DE-BUCH. *Arrêté municipal du 24 avril 2015 règlementant la circulation et le stationnement ainsi que le balisage des espaces de loisirs sur le lac de Cazaux.*

✒ MAIZERET C., 2005 - *Les Landes de Gascogne.* Paris : Delachaux et Niestlé, 256 p.

✒ MALLARD F. (coord.), 2012 - *Programme les sentinelles du climat. Tome II : Protocoles d'échantillonnage des indicateurs des effets du changement climatique sur la biodiversité en Nouvelle-Aquitaine.* Le Haillan : Cistude Nature, 461 p.

✒ MALLARD F. (coord.), 2018 - *Programme les sentinelles du climat – Tome VI : Résultats ex loratoires des indicateurs des effets du changement climatique sur la biodiversité en Nouvelle-Aquitaine.* Le Haillan : Cistude Nature, 805 p.

✒ MARENSIN NATURE, 2010 - *Documents d'objectifs des zones humides du Marensin. Tome 1, État des lieux.* Mont-de-Marsan : Préfecture des Landes, 235 p.

✒ MARENSIN NATURE, 2010 - *Documents d'objectifs des zones humides du Marensin. Tome 2, Analyses écologiques.* Mont-de-Marsan : Préfecture des Landes,16 p.

✒ MARENSIN NATURE, 2010 - *Documents d'objectifs des zones humides du Marensin. Tome 3, Catalogue d'actions.* Mont-de-Marsan : Préfecture des Landes, 4 p.

✒ MARENSIN NATURE, 2010 – Charte Natura 2000. Préfecture des Landes, Mont de-Marsan, 16 p.

✒ MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT. *Arrêté ministériel du 20 janvier 1982* (J.O. du 13 mai 1982), *modifié par l'arrêté du 31 août 1995* (J.O. du 15 octobre 1995) *et par l'arrêté du 23 mai 2013* (J.O. du 7 juin 2013), *fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national.*

✒ MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ENERGIE ET DE LA MER. *Note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L.411-3 du code de l'environnement*. NOR : DEVL1710847N, BO n°9 du 25 mai 2017, 22 p. Disponible à l'adresse : https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/circ?id=42188

✒ MONTFERRAND C., 2007. – Compte-rendu de la sortie linnéenne du 16 septembre 2006 à Cazaux. *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux,* tome 142, numéro 35, fascicule 1, pp. 59-60.

✒ MOTARD E., BAJON R., 2000. – *Littorella uniflora* (L.) Asch., 1864. In Muséum national d'Histoire Naturelle [Ed]. 2006. Conservatoire botanique national du Bassin parisien.

✒ MOTELAY R. et VENDRYES A., 1882 – Monographies des Isoétacées. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, quatrième série, vol. 36, t. 6, pp. 309-40 4.

✒ MUENSHER W.C, 1936 – Seeds germination in *Lobelia*, with special reference to the influence of light on *Lobelia inflata. Journal of Agriculture Research,* vol. 52, n°8, pp. 627 – 631.

✒ NEUVILLE F., 1977 - *Rapport préliminaire au classement en réserve naturelle du site constitué par le petit étang de Biscarrosse (Landes) et d'une partie de la forêt usagère de cette commune.* Bordeaux : SEPANSO, 115 p.

✒ OLIVIER L., GALLAND J.-P. et MAURIN H., 1995 - *Livre rouge de la flore menacée de France, 1 : espèces prioritaires.* Coll. Patrimoines Naturels n°20. Paris : Muséum d'histoire naturelle, Service du patrimoine naturel, Porquerolles : Conservatoire botanique national de Porquerolles, Paris : Ministère de l'Environnement, 60 p. + annexes.

✒ OSTENDORP W., SCHMIEDER K. et JOHNK K.D., 2004 – Assessment of human pressures and their hydromorphological impacts on lakes shores in Europe. *International Journal of Ecohydrology et Hydrobiology,* 4.4, pp. 379-395.

✒ OYARZABAL J., 1998 - Gestion des plantes aquatiques proliférantes : les étangs littoraux landais. *Biocosme Mésogéen,* 15 (1), pp. 109-122.

✒ PITARD J., 1902 – Session extraordinaire à Bordeaux, juillet-août 1902. Rapports sur les excursions de la société. *Bull. Soc. Bot.* France, 49, 6 pp. 46-100.

✒ PREFECTURE DE GIRONDE. *Arrêté préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police de la navigation sur le plan d'eau d'Hourtin-Carcans* + schéma directeur.

✒ PREFECTURE DE GIRONDE. *Arrêté préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police de la navigation sur le plan d'eau de Lacanau* + schéma directeur.

✒ PREFECTURE DES LANDES. *Arrêté préfectoral du 27 août 2014 portant règlement particulier de police pour l'exercice de la navigation de plaisance et des activités sportives diverses sur le courant de Sainte-Eulalie-en-Born, sur le plan d'eau de Biscarrosse - Parentis en Born – Gastes - Sainte Eulalie en Born, sur le canal du littoral des Landes, sur le Petit Étang de Biscarrosse, dans le département des Landes* + schéma directeur.

✒ PREFECTURE DES LANDES. *Arrêté préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police pour l'exercice de la navigation de plaisance et des activités sportives diverses sur le plan d'eau d'Aureilhan-Mimizan, sur le courant de Mimizan, dans le département des Landes* + schéma directeur.

✒ PREFECTURE DES LANDES. *Arrêté préfectoral du 21 mai 1969 réglementant la navigation de plaisance sur les lacs landais.*

✒ PREFECTURE DE LA REGION AQUITAINE, PREFECTURE DE GIRONDE et PREFECTURE DES LANDES. *Arrêté inter-préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police pour l'exercice de la navigation de plaisance et des activités sportives diverses sur le plan d'eau de Cazaux-Sanguinet* + schéma directeur.

✒ PRELLI R., 2001 – *Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale.* Paris : Belin, 432 p.

✒ REVEL J., 1885 - *Essai de la flore du sud-ouest de la France, ou recherches botaniques faites dans cette région.* Paris : F. Savy, Villefranche : P. Dufour, 431 p.

✒ REYNAUD N., SAINT-OLYMPE L., ARGILLIER C., ALLEAUME S., LANOISELEE C., HEYD C. et BAUDOIN J.M., 2020 – *Protocoles de recueil de données hydromorphologiques en plan d'eau. Caractérisation des habitats des rives et du littoral (Charli) - Caractérisation de l'altération des berges (Alber).* Collection Guides et protocoles. Vincennes : Office français de la biodiversité, 38 p.

✒ RIBAUDO C., JAN G. et BERTRIN V., 2015 - Interactions entre macrophytes et qualité de l'eau : le cas des isoétides et des exotiques dans les lacs aquitains. Résultats du projet « Amélioration de l'évaluation de l'état écologique des lacs aquitains - 2014 ». Cestas : IRSTEA, 40 p.

✒ RIBAUDO C., JAN G. et BERTRIN V., 2016 - Distribution spatiale des herbiers d'hydrophytes exotiques dans les grands lacs aquitains. Projet « Amélioration de l'évaluation de l'état écologique des lacs aquitains » financé par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne. Rapport 2015. Cestas : IRSTEA, 29 p. l'Eau Adour-Garonne, rapport 201

✒ RIBAUDO C., BERTRIN V., JAN G. ANSCHUTZ P. et ABRIL G., 2017 - Benthic production, respiration and methane oxidation in *Lobelia dortmanna lawns. Hydrobiologia,* 784, pp. 21-34.

✒ ROELOFS J., SCHUURKES J. et SMITS A., 1984 – Impact of acidification and eutrophication on macrophyte communities in soft waters. II. Experimental studies. *Aquatic Botany,* 18.4, pp. 389-411.

✒ SIAEBVELG, 2012 – *Document d'objectifs. Site Natura 2000 FR7200681 « Zones humides de l'arrière-dune du littoral girondin »*. Carcans : Syndicat Intercommunal d'Aménagement des Eaux du Bassin Versant et Étangs du Littoral Girondin, 110 p.

✒ SIAEBVELG, 2012 – *Charte « pour la conservation des habitats et des espèces des Sites Natura 2000 des « Lacs médocain »*. Carcans : Syndicat Intercommunal d'Aménagement des Eaux du Bassin Versant et Étangs du Littoral Girondin, 22 p.

✒ SIAEBVELG, 2013 - *Historique des niveaux d'eau sur le bassin versant des lacs médocains 1978-2013.* Carcans : Syndicat Intercommunal d'Aménagement des Eaux du Bassin Versant et Étangs du Littoral Girondin, 200 p.

✒ SIAEBVELG, 2015 - *Rapport d'activités 2015 du SAGE et Natura 2000 des lacs médocains.* Carcans : Syndicat Intercommunal d'Aménagement des Eaux du Bassin Versant et Étangs du Littoral Girondin, 108 p.

✒ SIAEBVELG, 2020 - *Bilan du premier plan d'actions (2015 -2019) pour la préservation et la valorisation des zones humides des lacs médocains.* Carcans : Syndicat Intercommunal d'Aménagement des Eaux du Bassin Versant et Étangs du Littoral Girondin, 51 p.

✒ SMBVLB, 2020 – Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux « Étangs littoraux Born et Buch ». Rapport d'activité de la mission d'animation. Année 2019. 46 p.

✒ SOURIAT M., ADAM D. et COPEAUX F., 2012 – *Base aérienne de Cazaux. Plan de gestion 2013-2017 (La Teste de Buch, Gujan-Mestras, Sanguinet – 33).* Pau : Conservatoire d'espaces naturels d'Aquitaine, 137 p. + annexes.

✒ STRAYER D.L. et FINDLAY S. G., 2010 – Ecology of freshwater shorezones. *Aquatic Sciences,* 72.2, pp. 127-163.

✒ TASTET J.-P., LALANNE R., MAURIN B. et DUBOS B., 2008 - Geological and archaeological chronology of a late Holocene coastal enclosure: The Sanguinet lake (SW France). *Geoarchaeology*, 23.1, pp. 131-149.

✒ TAUBATY M., MEYNARD M., ARGILLIER C., RAYMOND J.C., MARCHAND C. et WESTRELIN S., 2019 – *Guide et protocoles pour le suivi d'actions de restauration hydromorphologique du littoral en plans d'eau.* Rapport intermédiaire. Irstea, 100 p.

✒ TAYLOR W.C. et LUEBKE N.T., 1986 – Germinating spores and growing sporelings of Aquatic Isoetes. *American Fern Journal,* 76(1), pp. 21-24.

✒ TISON J.M. et FOUCAUD B. (de), Société Botanique de France, 2014 - *Flora Gallica. Flore de France.* Mèze : BIOTOPE, 1196 p.

✒ THEURILLAT J.P., WILLNER W., FERNANDEZ-GONZALEZ F., BULTMANN H., CARNI A., GIGANTE D., MUCINA L., WEBER H., 2020 – International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th Edition. *Applied Vegetation Sciences,* 2020, 24 (1).

✒ UICN France, FCBN, AFB et MNHN, 2018 - *La Liste rouge des espèces menacées en France. Flore vasculaire de France métropolitaine.* Paris : UICN, 31 p.

✒ UNIVERSITE DE BORDEAUX et S.I.V.O.M., 1987 – *Le lac de Parentis-Biscarrosse et son environnement en 1984-1985. Tome 3 : Qualité des eaux du système lacustre. Bilan de matières. Hydrobiologie et évolution de l'état du lac.* Ministère de l'Industrie et de la Recherche, Agence de bassin Adour-Garonne, Conseil Régional d'Aquitaine, 290 p.

✒ VANDEN BERGHEN C., 1964 - La végétation des rives du lac de Hourtin (Gironde, France). *Bulletin du Jardin Botanique de l'État de Bruxelles,* 34, pp. 243-267.

✒ VANDEN BERGHEN C., 1967 - Notes sur la végétation du sud-ouest de la France. V. americanus Pers. dans le département des Landes. *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique,* 37, pp. 335-355.

✒ VANDEN BERGHEN C., 1968 - Notes sur la végétation du sud-ouest de la France. VI. La végétation de la rive orientale de l'étang de Lacanau (Gironde, France). *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique,* 38, pp. 255-276.

✒ VANDEN BERGHEN C., 1969 - La végétation amphibie des rives des étangs de la Gascogne. *Bull. Centre d'Etudes et de Recherche en Sciences de Biarritz, 7,* pp. 893-963.

✒ WYNHOFF I., 1988 - *Kieming en vegetatie-ontwikkeling in beregenings experimenten met verse dimenten.* Report 248. Nijmegen: Laboratory of Aquatic Ecology, Catholic University, 117 p.

SITES INTERNET CONSULTÉS

➘ AGENCE DE L'EAU ADOUR GARONNE
http://adour-garonne.eaufrance.fr.

➘ BASEFLOR
http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm

➘ BIBLIOTHEQUE NATIONALE DE FRANCE
https://gallica.bnf.fr/accueil/fr/content/accueil-fr?mode=desktop

➘ BIODIVERSITY HERITAGE LIBRARY
https://www.biodiversitylibrary.org/

➘ COMMUNAUTÉ DES ACTEURS DE LA GESTION INTEGRÉE DE L'EAU
https://www.gesteau.fr/

➘ CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN
http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/

➘ ESPACES NATURELS, REVUE DES PROFESSIONNELS DE LA NATURE – OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ
http://www.espaces-naturels.info/

➘ EUROPEAN NATIVE SEED CONSERVATION NETWORK (ENSCONET) - ENSCOBASE
http://ensconet.maich.gr/fr/Donnees.htm

➘ FLORA IBERICA
http://www.floraiberica.es/

➘ GÉOPORTAIL DE L'AGENCE RÉGIONALE DE LA BIODIVERSITÉ DE NOUVELLE-AQUITAINE
http://geoportail.biodiversite-nouvelle -aquitaine.fr/

➘ GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY
https://www.gbif.org/fr/

➘ INVENTAIRE NATIONAL DU PATRIMOINE NATUREL (INPN)
https://www.inpn.mnhn.fr

➘ KEW ROYAL BOTANIC GARDEN (KEW DATABASES ON SEEDS)
http://apps.kew.org/seedlist/SeedlistServlet

➘ LEGIFRANCE
http://circulaires.legifrance.gouv.fr/
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGIARTI000033035411/2016-08-10/

➘ **MINISTERE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE (page sur les PNA)**
https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees

➘ **MINISTERE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE (page sur la politique Natura 2000)**
https://www.ecologie.gouv.fr/reseau-europeen-natura-2000-1#e3

➘ **MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (COLLECTIONS D'HERBIERS NUMERISÉES)**
https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/search

➘ **OBSERVATOIRE DE LA BIODIVERSITE VEGETALE EN NOUVELLE AQUITAINE (OBV-NA)**
https://obv-na.fr/

➘ **OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITE**
https://ofb.gouv.fr/

➘ **SERVICE DE L'ÉTAT EN GIRONDE**
http://www.gironde.gouv.fr/

➘ **SERVICE DE L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE DE L'ÉTAT – NOUVELLE AQUITAINE**
http://www.sigena.fr

➘ **SYSTÈME D'INFORMATION NATIONAL FLORE, FONGE, VÉGÉTATION ET HABITATS DES CBN**
http://si flore.fcbn.fr/?cd_ref=&r=metro

➘ **TELA BOTANICA**
https://www.tela-botanica.org/

➘ **UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE (UICN)**
http://www.uicn.fr

Glossaire

(Sources : https//www.larousse.fr/, http://botarela.fr/, https://inp .mnhn.fr/, pages consultée le 28 mai 2020 ; Flora Gallica, Tison et al., 2014).

- **Acaule :** se dit d'une plante sans tige, ne présentant au-dessus du sol qu'une rosette de feuilles et parfois une hampe florale nue.

- **Acidicline :** qualifie un taxon vivant sur un substrat légèrement acide.

- **Alios :** grès à ciment humique et ferrugineux d'origine pédologique, caractéristique des sols très acides, présent notamment dans la forêt landaise sur plusieurs décimètres d'épaisseur.

- **Amphibie :** se dit des animaux et des plantes qui ne peuvent vivre ou tout au moins se reproduire, que dans les biotopes partiellement aériens et partiellement aquatiques (étangs et mares, rivages marins, fluviaux ou lacustres, etc.).

- **Anthèse :** développement des organes floraux, depuis l'épanouissement jusqu'au flétrissement.

- **Autogamie :** fécondation du pistil d'une fleur par les étamines de la même fleur.

- **Contrats Natura 2000 :** outils contractuels permettant au possesseur des droits réels et personnels de parcelles situées en zone Natura 2000 de signer avec l'Etat un engagement contribuant à la protection des milieux naturels et des espèces animales et végétales par des mesures et le développement de bonnes pratiques. Le contrat est une adhésion rémunérée individuelle aux objectifs du Docob sur une ou des parcelles concernées par une ou plusieurs mesures de gestion proposées dans le cadre du Docob. Il permet l'application concrète des mesures de gestion retenues dans ce document.

- **Chartes Natura 2000 :** outil administratif contractuel permettant l'adhésion individuelle, non rémunérée, aux objectifs de gestion décrits dans le Docob. Sur la base unique du volontariat, l'adhérent marque ainsi son engagement en faveur de Natura 2000. La charte a pour but de contribuer à la protection des milieux naturels et des espèces animales et végétales par des mesures concrètes et le développement de bonnes pratiques. Elle permet au propriétaire une exonération de la Taxe foncière sur le patrimoine non bâti (TFNB) ainsi qu'une exonération partielle des Droits de mutation à titre gratuit (DMTG).

- **Circumboréal :** qualifie la flore (et la faune) propre à toute la zone tempérée froide de l'hémisphère nord.

- **Diaposres :** dans tout le règne végétal, on appelle diaspores les parties des plantes qui sont disséminées, permettant ainsi la propagation des espèces.

- **Distrophie :** enrichissement excessif des eaux d'un lac ou d'un étang en matières nutritives d'origine industrielle, ayant des effets comparables à ceux de l'eutrophisation.

- **Eurytropical :** tropical à extension vers les régions tempérées chaudes.

- **Eutrophisation :** enrichissement d'une eau en sels minéraux (nitrates et phosphates, notamment), entraînant des déséquilibres écologiques tels que la prolifération de la végétation aquatique ou l'appauvrissement du milieu en oxygène.

- **Gouilles :** mare, flaque d'eau.

- **Héliophile :** qui recherche la lumière.

- **Hémicryptophyte :** plante qui, en hiver, ne conserve que la partie de ses organes aériens située au contact direct du sol, de façon que la litière végétale et même la neige la protègent des gelées.

- **Hétérophyllie :** caractère propre aux plantes qui ont normalement des feuilles de plusieurs formes.

- **Holactique :** qualifie la flore au nord du Tropique du Cancer.

- **Lancéolé :** se dit de tout organe végétal dont la forme rappelle celle d'un fer de lance.

- **Mésotrophe :** se dit d'un milieu moyennement riche en substances nutritives, en particulier de certains lacs profonds et limpides, pauvres en éléments organiques mais riches en oxygène/se dit des végétaux capables de subsister dans un milieu moyennement riche.

- **Oligotrophe :** se dit d'un milieu pauvre en substances nutritives, en particulier de certains lacs profonds et limpides, pauvres en éléments organiques mais riches en oxygène / se dit des végétaux capables de subsister dans un milieu très pauvre.

- **Orthodoxes :** qualifie des semences qui survivent à la dessiccation et au froid.

- **Paléotempéré :** qualifie un taxon propre à l'Ancien Monde (Europe, Asie, Afrique australe).

- **Pionnier :** qui apparait tôt dans la dynamique de la végétation.

- **Phylogénie :** succession des espèces animales ou végétales que l'on suppose descendre les unes des autres et qui constituent un phylum (Souche primitive d'où est issue une série généalogique ; par extension, ensemble constitué par une forme animale ou végétale (espèce ou groupe plus large) et par ses ascendants et/ou descendants supposés).

- **Photopériode :** durée quotidienne du jour, considérée du point de vue de ses effets biologiques.

- **Port :** organisation générale d'une plante.

- **Radicales :** qui appartient à la racine d'une plante.

- **Ragage :** détérioration dûe aux frottements.

- **Récalcitrantes :** qualifie des semences qui ne survivent pas à la dessiccation et au froid.

- **Scarieuses :** se dit des organes végétaux membraneux, secs, minces et translucides.

- **Sessiles :** se dit de tout organe inséré directement sur l'axe et dépourvu de pédoncule.

- **Subaquatique :** relatif à ce qui est sous la mer, sous l'eau.

- **Sub-cosmopolite :** largement répandu à la surface du globe mais avec des lacunes.

- **Sub-endémique :** taxon pratiquement limité à une unité géographique et ne débordant que peu dans une contrée voisine ou taxon limité à un ensemble géographique réunissant deux aires homologues disjointes.

- **Subulé :** se dit d'un organe (antenne, feuille) qui se termine en une pointe très aiguë.

- **Synchorologie :** domaine de la sociologie des plantes, qui étudie la répartition géographique des communautés végétales.

- **Syntaxons :** dans la classification phytosociologique, une unité taxinomique (c'est-à-dire un groupement végétal) de rang indéterminé (association, alliance, ordre, classe et leurs sous-unités).

- **Thermo-atlantique :** qualifie le secteur, la flore et la végétation correspondant au sud-ouest de l'Europe tempérée (du Morbihan à la Galice et au Nord du Portugal).

- **Tourbeux :** qui contient de la tourbe, sol hydromorphe à nappe phréatique permanente, à accumulation de matière organique incomplètement décomposée, provenant des débris végétaux et racines des plantes hygrophiles (surtout les sphaignes).

- **Tremblants :** le tremblant tourbeux est, dans une tourbière de transition, une zone de pelouse flottante composée de radeaux végétaux flottant à la surface de l'eau, qu'ils masquent parfois totalement.

Liste des annexes

- **Annexe 1 :** résultats de l'enquête diffusée le 02/09/2019 auprès du GT Végétations des rives des étangs arrière-littoraux (Landes et Gironde).

- **Annexe 2 :** extraits bibliographiques sur la présence des Isoétides sur les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde.

- **Annexe 3 :** fiches de présentation des végétations ciblées.

- **Annexe 4 :** cartes de répartition des végétations ciblées sur le périmètre du PNA (en l'état actuel des connaissances).

- **Annexe 5 :** cartes de répartition des 3 Isoétides sur le périmètre du PNA (en l'état actuel des connaissances).

- **Annexe 6 :** notice explicative des critères du bilan des connaissances.

- **Annexe 7 :** bilan thématique de l'état des connaissances.

- **Annexe 8 :** cartes de répartition de six espèces végétales exotiques envahissantes sur le périmètre du PNA (en l'état actuel des connaissances).

- **Annexe 9 :** évaluation patrimoniale des végétations ciblées.

- **Annexe 10 :** matrice d'évaluation de l'état de conservation des taxons.

- **Annexe 11 :** indice de rareté régionale des taxons.

- **Annexe 12 :** cartographie des périmètres de protection réglementaire.

- **Annexe 13 :** cartographie des périmètres de maitrise foncière.

- **Annexe 14 :** cartographie des périmètres de protection conventionnelle.

- **Annexe 15 :** situation foncière des parcelles situées sur les rives des étangs.

- **Annexe 16 :** exemples de cartographies des usages.

- **Annexe 17 :** schémas directeurs annexés au règlement particulier de police.

ANNEXE 1

Résultats de l'enquête diffusée le 02/09/2019 auprès du GT Végétations des rives des étangs arrière-littoraux (Landes et Gironde)

Diffusion de l'enquête par courrier électronique :

Bonjour à tous,

Pour faire suite aux discussions amorcées lors du comité technique de restitution des travaux sur le suivi et l'évaluation des habitats des rives des étangs arrière-littoraux du 24 juillet dernier à Lacanau et dans la perspective d'un plan d'actions opérationnel pour la conservation de l'Isoète de Bory (*Isoetes boryana*, espèce endémique et considérée comme en danger de disparition (EN) au niveau national), et plus largement des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux en Gironde et dans les Landes, un questionnaire vous est proposé via le lien suivant : https://docs.google.com/forms/d/1cxQt2-ukKHtyc6JOifDZEJGsSQJ-RZoRPnni-pARMxOI/

Les réponses apportées nous aideront à construire un projet multi-partenarial répondant aux enjeux de conservation de l'espèce, complémentaire avec les dispositifs existants et envisagés et avec les dynamiques déjà en place.

Nous vous remercions par avance du temps que vous pourrez consacrer au remplissage de ce formulaire. Les réponses sont souhaitées avant le vendredi 27 septembre.

Nous sommes par ailleurs intéressés par tous les supports de sensibilisation (fiche / poster de présentation de l'espèce et les communautés qui l'abritent), les règlements évoqués en COTECH permettant d'encadrer certaines activités (arrêtés municipaux règlementant la navigation dans les secteurs à enjeux écologiques), les retours d'expériences (lutte contre les EEE, essai de multiplication ex situ d'Isoetes boryana, observations in situ de la croissance de l'espèce, etc.) dont vous pourriez nous faire part en complément (hors formulaire) pour alimenter nos réflexions et la constitution d'une banque de ressources/retours d'expériences sur l'espèce.

Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique.

Liste de diffusion

frank.quenault@siaebvelg.fr
c.betbeder@ccgrandslacs.fr
marine.hediard@landes.chambagri.fr
suzy.lemoine@landes.chambagri.fr
dubreuil.charlottexd@gmail.com
a.bertolini@cen-aquitaine.fr
vincent.bertrin@irstea.fr
chloe-alexandre@smbvlb.fr
francois.bottin@onf.fr
paul.tourneur@onf.fr
adrien.faller-ponchard@onf.fr
natura2000@pays-medoc.com
rnn-cousseau@wanadoo.fr
cpieseignanxadour@orange.fr
a.dechriste@gironde.fr
aurelien.jamoneau@irstea.fr
alexandre.dumaitre@developpement-durable.gouv.fr
nathalie.greslier@developpement-durable.gouv.fr
natacha.dulka@developpement-durable.gouv.fr
capucine.crosnier@developpement-durable.gouv.fr
sd33@afbiodiversite.fr
sd40@afbiodiversite.fr
thierry.gatelier@landes.fr
pascal.landier@gironde.gouv.fr
paul.cojocaru@gironde.gouv.fr
nicolas.dolidon@gironde.gouv.fr
julie.lacanal@landes.gouv.fr
l.charrier@conservatoire-du-littoral.fr
k.perrin@conservatoire-du-littoral.fr
g.peral@gironde.fr
m.creste@gironde.fr
s.brogniez@gironde.fr
service.technique@peche33.fr
marie-lise.ben ot@u-bordeaux.fr
sophie.kerloch@aquitaine.fr
f.billy@parc-landes-de-gascogne.fr

Résultats de l'enquête : 16 participants au 23/01/2020.

État des connaissances et hiérarchisation des actions complémentaires à mener

Amélioration des connaissances sur les exigences écologiques de l'espèce et plus largement des communautés à Isoétides

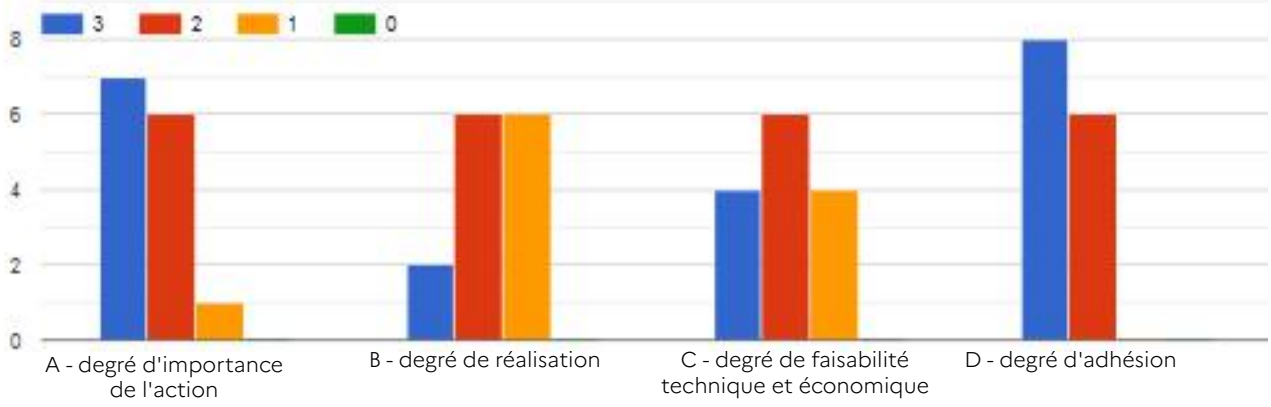

Étude de la biologie de la reproduction d'Isoetes boryana et de son cycle de vie

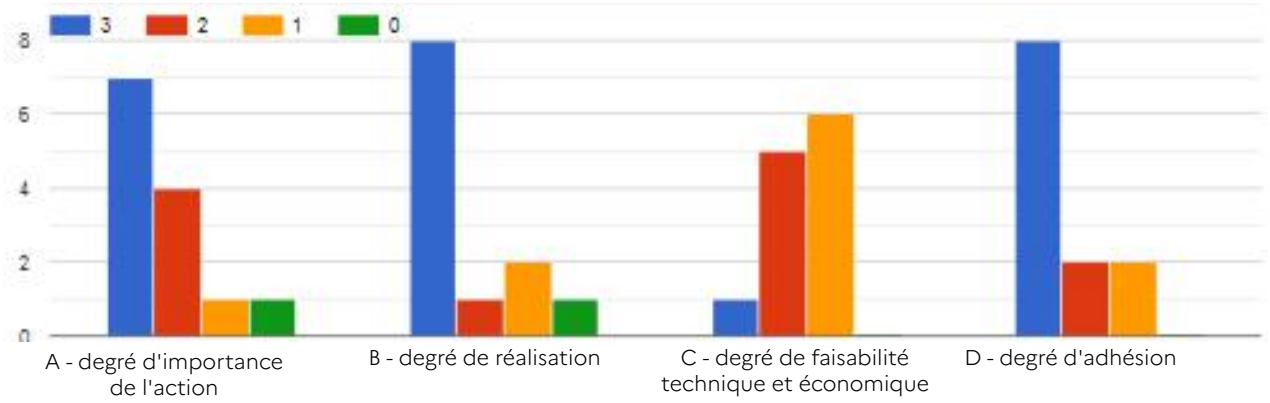

Mise en œuvre de prospections ciblées complémentaires (sur Isoetes boryana, mais aussi sur d'autres espèces compagnes telles que Lobelia dortmanna, Littorella uniflora, Caropsis, etc.)

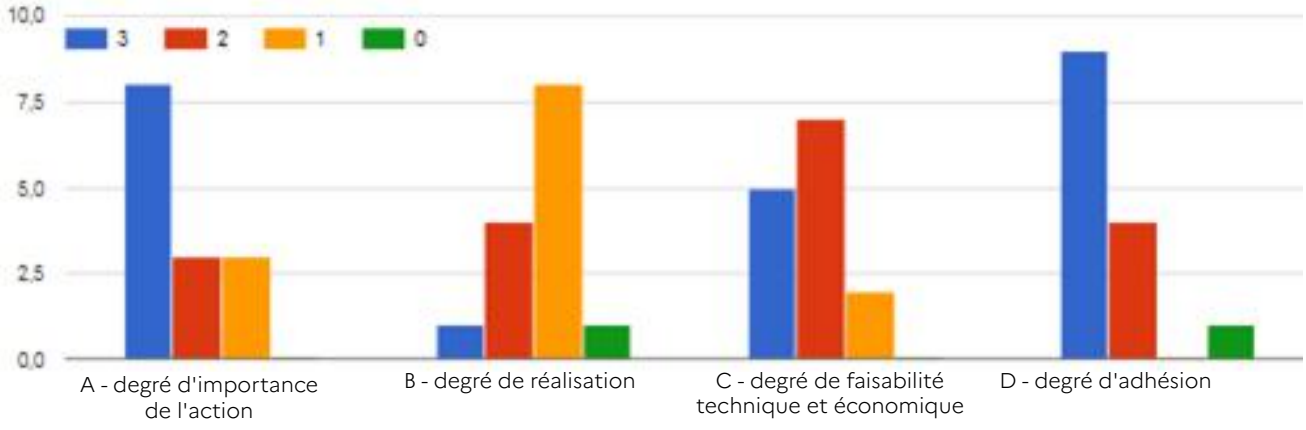

Suivi de la qualité des eaux (physio-chimie, température, oxygène)

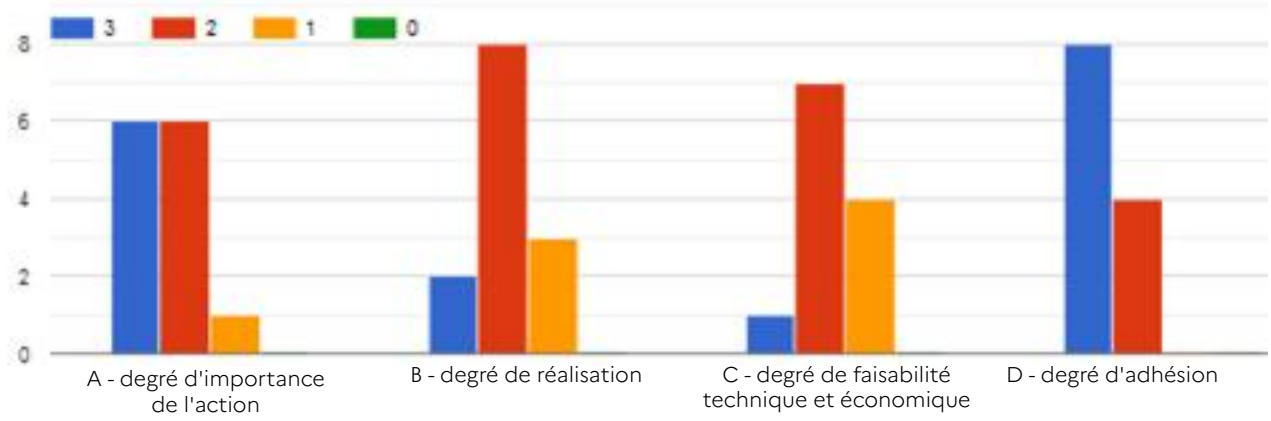

Suivi des sédiments (% MO, % MES)

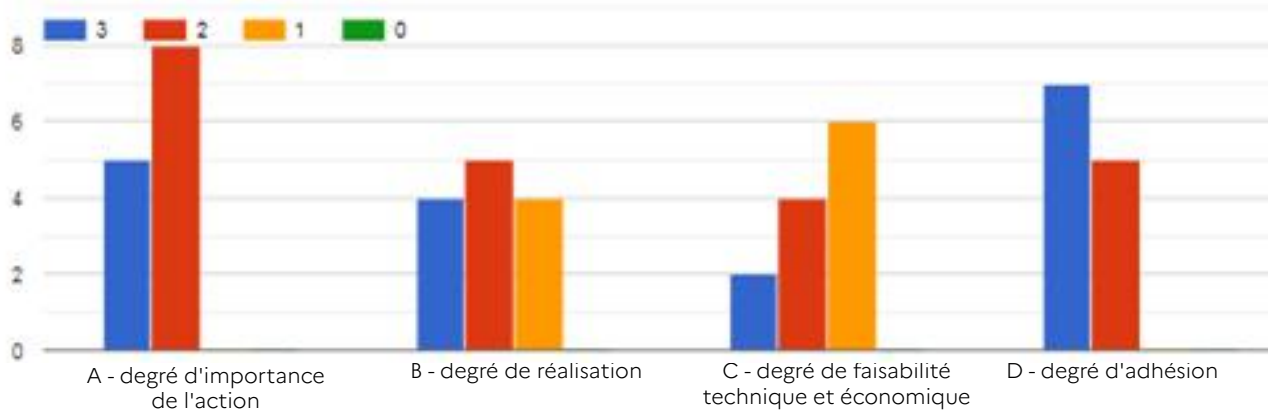

Suivi des niveaux d'eau

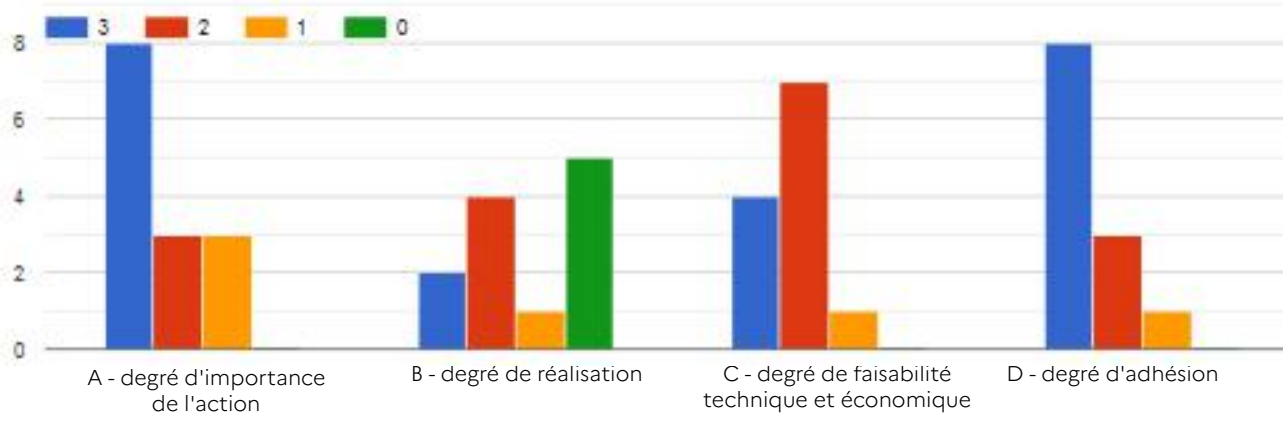

Suivi des végétations HIC

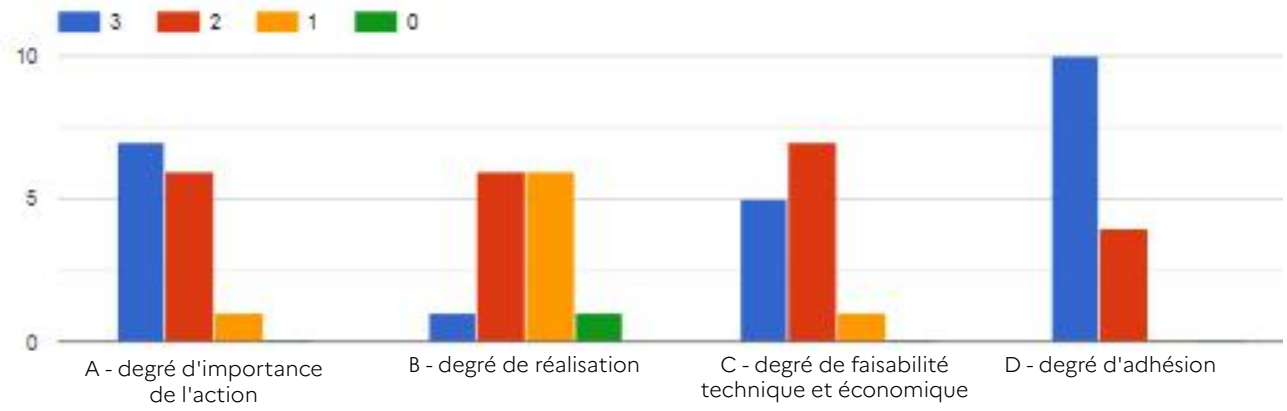

Suivi des foyers d'EEE

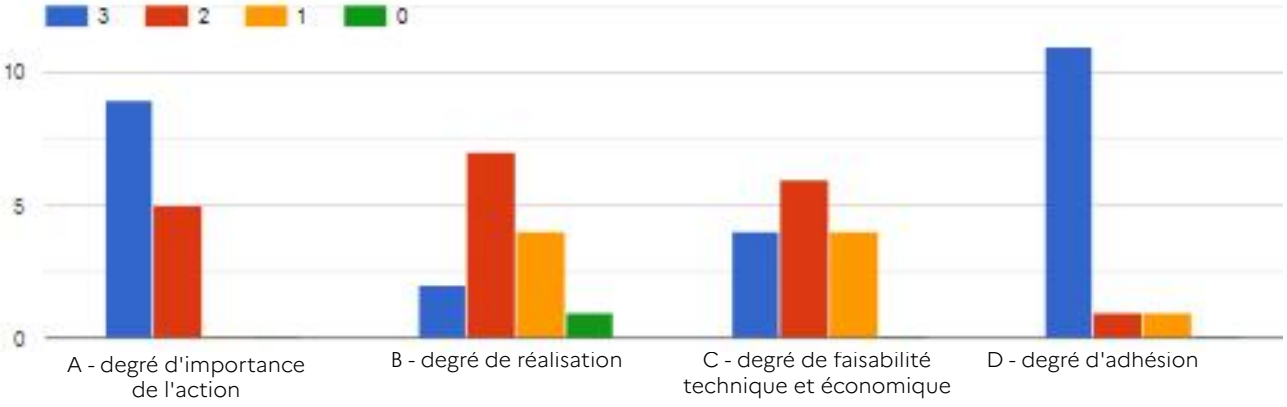

Gestion des EEE (Sagittaria graminea/émergente, Lagarosiphon major, Ludwigia spp. etc.)

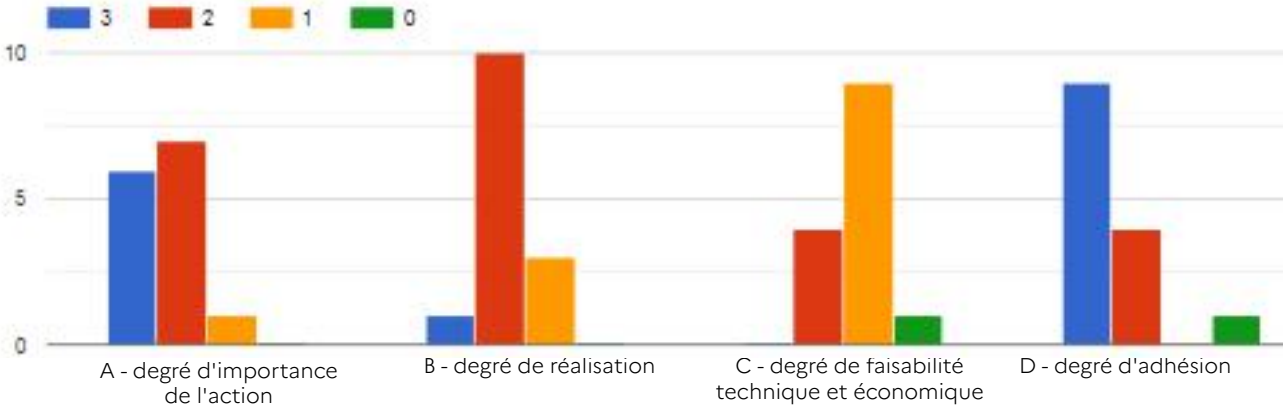

Bilan foncier (identification des propriétaires) + Animation foncière

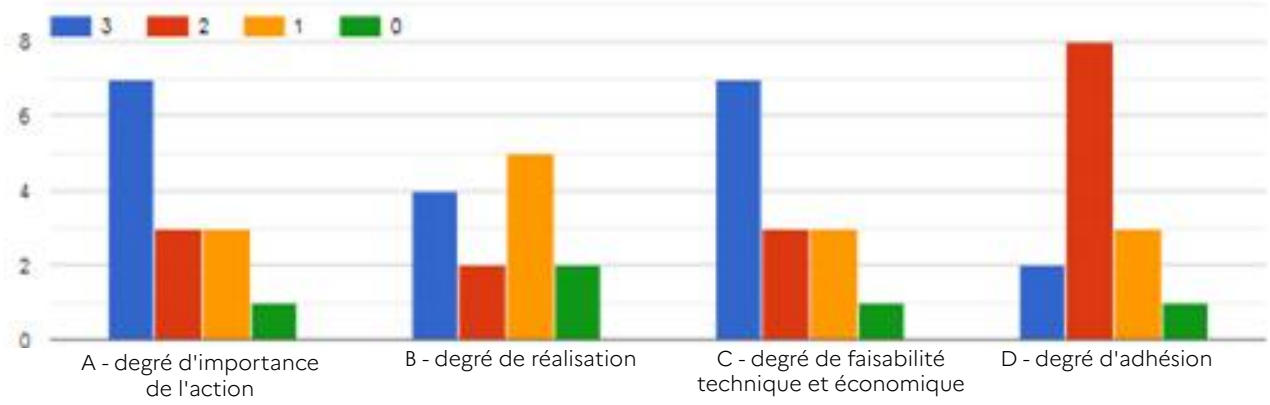

Conservation in situ/mise en défens

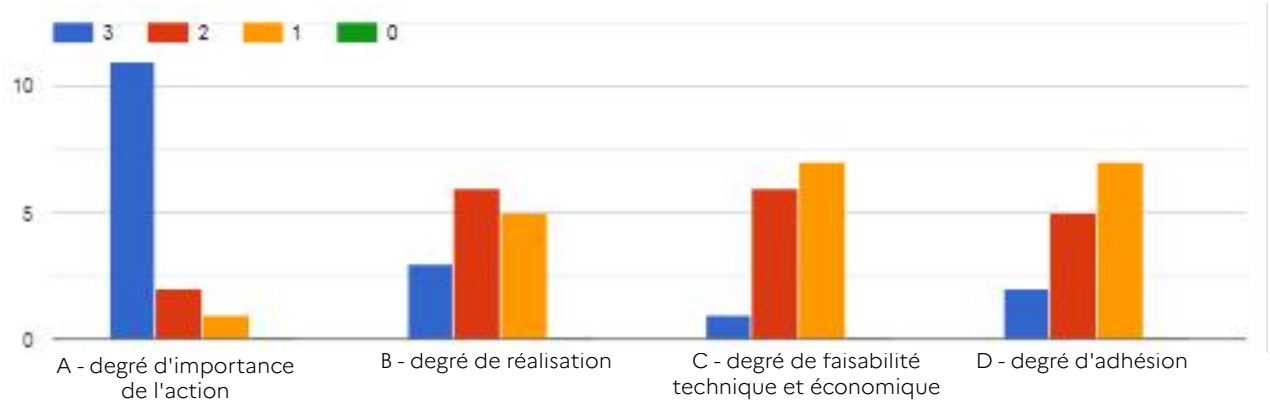

Conservation in situ/amélioration de la qualité et du marnage des eaux

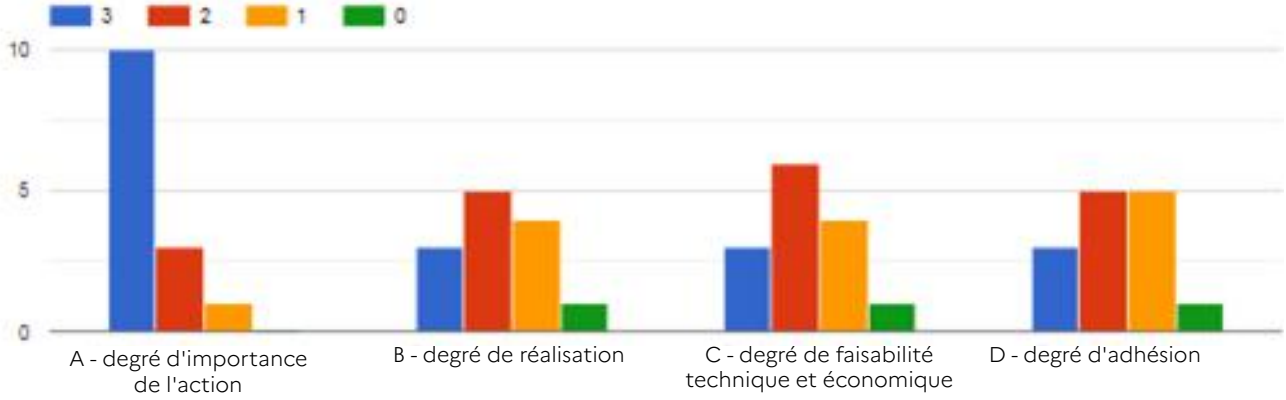

Conservation in situ/étude de la faisabilité de restauration de certains secteurs de berges (pré-projet), notamment ceux ayant historiquement abrité l'espèce

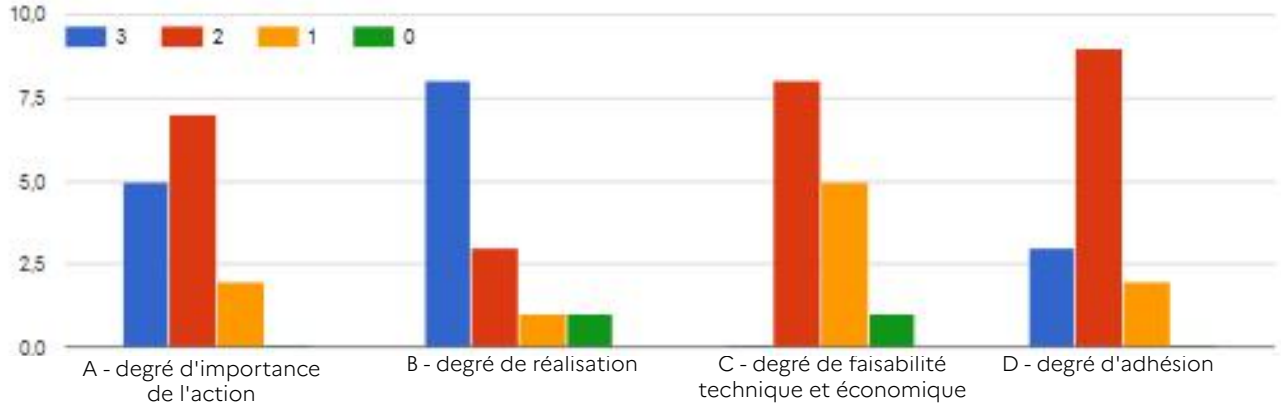

Conservation in situ : renforcement / réintroduction / réintroduction de l'éspece

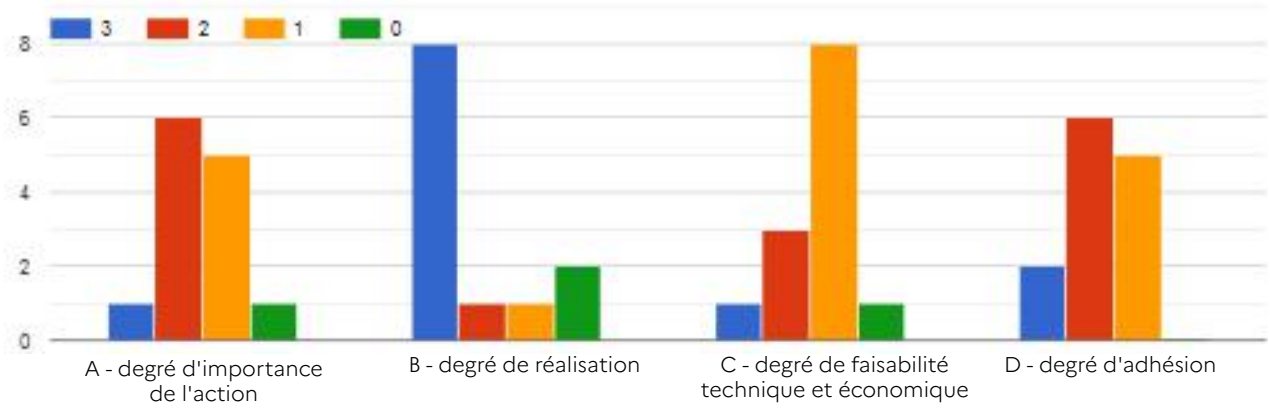

Sensibilisation / communication auprès des riverains et usagers

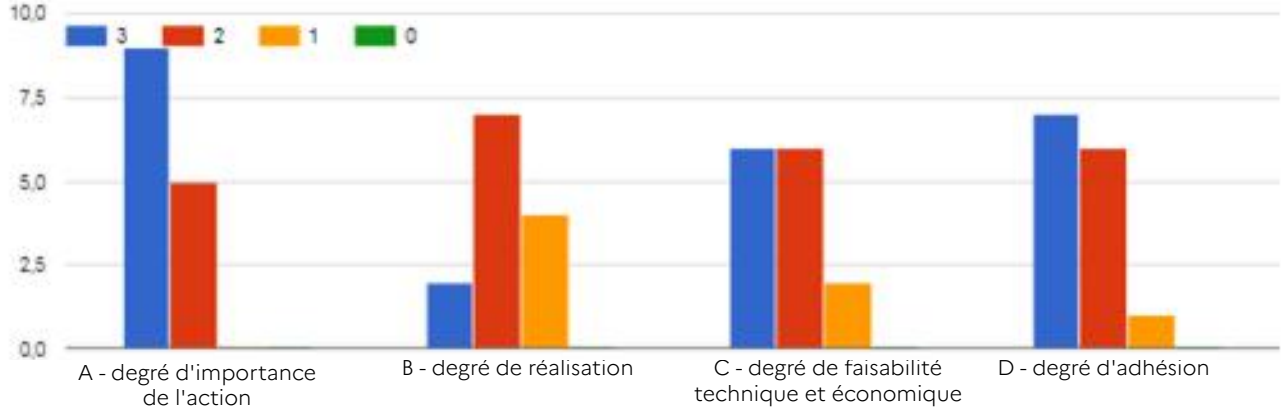

Mise en place d'un centre de ressources sur les enjeux liés aux étangs arrière-littoraux de Gironde et des Landes et création d'un observatoire dédié

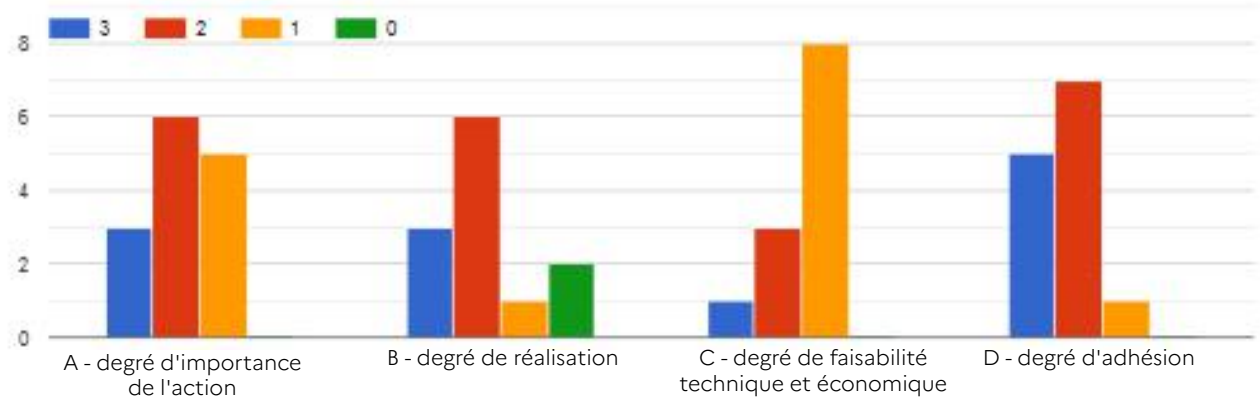

Quel périmètre d'interventions vou paraît le plus adapté pour la mise en œuvre de ce plan d'actions ?

Avis sur le périmètre adapté

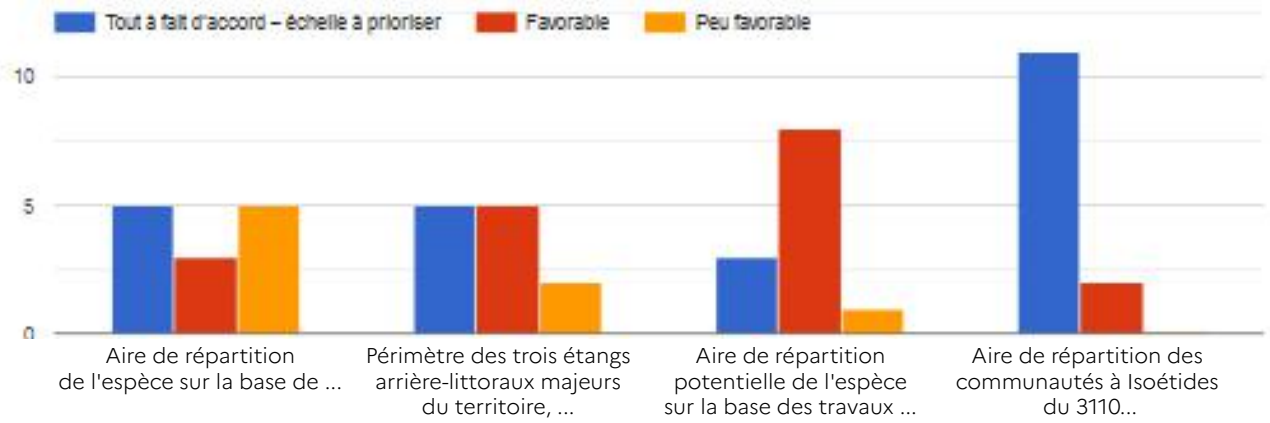

Aire de répartition historique de l'espèce sur la base des connaissances disponible, soit les rives des étangs de Parentis-Biscarrosse, du petit étang de Biscarrosse et de Cazaux-Sanguinet

Périmètre des trois étangs arrière-littoraux majeurs du territoire, présentant une forte sensibilité ace aux changements climatiques et à la modification de la qualité des eaux, soit Carcans-Hourtin, Lacanau et Cazaux-Sanguinet

Aire de répartition potentielle de l'espèce (sur la base des travaux de modélisation de l'IRSTEA) NB : nécessite la mise en œuvre d'études d'amélioration des connaissances préalables

Aire de répartition des communautés à Isoétides du 3110 (étangs arrière-littoraux de la façade atlantique)

ANNEXE 2

Extraits bibliographiques sur la présence des Isoétides sur les étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde.

La région de landes, ancien lit de l'océan, occupe le reste du département. Des dunes, de largeur variable et fixées par des Pins maritimes, s'étendent le long de l'Océan. Le sol de cette région, sauf quelques exceptions, est formé d'un sable aride en partie couvert de bois de Pins, de bruyères et d'ajoncs. Le sous-sol, nommé *alios*, est compacte et laisse difficilement pénétrer l'eau, de là l'origine de ces étangs, vastes réservoirs échelonnés sur le littoral.

Ce département a été exploré par un grand nombre de botanistes, et, depuis 1880, j'y ai fait moi-même de nombreuses herborisations qui m'ont permis de revoir la plupart des espèces déjà signalées et d'y faire quelques découvertes. Néanmoins, il reste encore beaucoup à voir pour compléter l'inventaire de la Flore de ce riche département.

Rouy-de-S.-Vincent a exploré le bord de l'Océan et découvert en 1795 *Lobelia Dortmanna* L. dans l'étang de Cazau, ainsi que *l'Isoetes Boryana* Durieu, qui tapisse le fond des étangs landais.

FOUCAUD, 1885

Tout comme Glasgow qui prend son eau au lac Katrine, Chicago au lac Michigan, Boston au lac Cochituate, Arcachon est allé chercher la sienne au lac de Cazeaux ou de Sanguinet.

Ce lac, qui au dire de M. Pineau, serait « un étang saumâtre, un marécage, un véritable chott » est en réalité une des plus belles nappes d'eau douce de France, et de tout les lacs du golfe de Gascogne le plus vaste, le plus profond, le plus élevé. Il n'a pas moins de 3.750 hectares de superficie, et son périmètre mesure une trentaine de kilomètres. Ses grandes profondeurs varient de 35 à 40 et 60 (?) mètres. Ses eaux sont bleues, limpides, transparentes, son lit uniquement composé de sable fin et blanc, sur lequel poussent des plantes riches en chlorophylle, l'Isoetes Boryana, en particulier. Il est peu de nappes d'eau douce, aussi riches en poissons : les brochets, les tanches, les perches, les anguilles y atteignent des proportions remarquables.

Journal Arcachon-saison, 1895

Lobelia Dortmanna, *Chara fragifera*, sont communs dans les lacs de: Cazau-Sanguinet, Navarrosse, Biscarosse-Parentis, Aureilhan, Saint-Julien-en-Born, Soustons, Seignosse, etc. La plage septentrionale de Cazau-Sanguinet m'a fourni : *Myriophyllum alterniflorum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton heterophyllus*, avec sa forme β. *gramineus*, *Juncus uliginosus*, *Scirpus mucronatus*, *Isoëtes Boryana*, etc.

BELLOC, 1896

L'extension du tourisme après la dernière guerre, l'afflux des citadins amateurs de baignades et de pêche à la ligne, l'installation de nombreux terrains de camping, ont entraîné la dégradation de la végétation des rives les plus piétinées, provoquant ainsi la mise en mouvement de grandes masses de sable. La navigation de plaisance a été facilitée par la construction de barrages sur les canaux effluents de telle façon que le plan d'eau reste élevé tout le long de l'été. Les hélophytes sont fauchardés avec de puissants moyens matériels. Nous avons même observé que la végétation, à *Lobelia dortmanna*, du fond d'un étang était enlevée au râteau pour rendre la baignade plus agréable. L'élévation du nombre de résidents temporaires et sédentaires, ces derniers attirés par la nouvelle industrie du pétrole et par l'aménagement d'une base aéro-spatiale, a certainement déjà comme conséquence une altération de la nature des eaux. En 1967, celles de l'étang de Biscarosse-Parentis ont d'ailleurs été polluées par des eaux résiduaires venant de nouveaux quartiers résidentiels.

La région des étangs du sud-ouest subit ainsi actuellement une métamorphose dont les effets sur la végétation commencent seulement à se manifester. Les notes que nous avons prises, en dehors des zones fortement influencées par l'homme du 20e siècle, serviront ainsi de témoins d'un paysage né d'un état économique et social actuellement en voie de disparition.

VAN DEN BERGEN, 1969

MYRIOPHYLLETUM

Cette Association recouvre presque tout le fond de l'étang de Navarrosse à la manière d'une vaste prairie entièrement submergée. Dans le lac de Biscarrosse, elle est également très bien représentée. On peut observer entre autres :

Nitella translucens.
Nitella sp. plur.
Juncus supinus Moench. *conferv.* Stoh.
Potamogeton lucens L.
— *acutifolius* Link.
Helodea canadensis Rich.
Myriophyllum alterniflorum DC.
— *spicatum* L.
Utricularia minor L.
— *neglecta* Lehm.
Littorella lacustris L.
Lobelia Dortmanna L.

Dans les parties les plus profondes, les Myriophylles dominent alors que sur les beines sableuses du lac de Biscarrosse on observe des gazons presque purs de *Lobelia Dortmanna*. C'est dans cette association qu'il faudrait placer l'*Isoetes Boryana* indiqué surtout au lac de Cazaux, mais qui, d'après Belloc, se retrouve aussi dans la plupart des lacs landais. Cette

ALLORGE & DENIS, 1963

Les hélices des bateaux de plaisance labourent les herbiers d'isoète et de pilulaire qu'on voit flotter pitoyablement et en masse sur les rives.

DUSSAUSSOIS, 1994

Ce groupe est formé par les lacs de Hourtins et de Lacanau, abstraction faite des parties marécageuses aux trois quarts desséchées qui les relient ou les entourent, et par les petites nappes d'eau qui leur font suite. Plus haut, j'ai cité les plantes principales qu'on rencontre à Hourtins. En voici quelques autres qui compléteront cette liste :

Nymphæa alba, L.
Nuphar luteum, Sm.
Elodea potamifolia, Sp.
Myriophyllum alterniflorum, DC.
Lobelia Dortmanna, L.
Utricularia intermedia, Hayn.
Potamogeton heterophyllum, Dc.
Typha angustifolia, L.
Isoëtes Boryana, DR.
Chara fragifera, DR.
Nitella syncarpa, Kütz.
— *opaca*, Ag.
— *translucens*, Ag.
Etc., etc.

BELLOC, 1895

ANNEXE 3

fiche de présentation des végétations ciblées (Source : LAFON & LE FOULER, à paraitre)

Pelouse à Isoète de Bory
Isoetetum boryanae

Pelouse vivace, amphibie, acidicline, des niveaux inférieurs des eaux oligotrophes, sur substrats sableux, thermo-atlantique.

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : 3110-1

Code EUNIS : C3.411

Code CORINE Biotope : 22.3112

Position dans le synsystème :

Littorelletea uniflorae Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk, Passchier & G. Sissingh 1946.

Eleocharitetalia multicaulis B. Foucault 2010

Lobelio dortmannae – Isoetion W. Pietsch 1965

***Isoetetum boryanae* (Vanden Berghen 1969) Dierssen 1975**

(syn :Heleocharetum P. Allorge & Denis 1923 *p.p. (1), Isoeto boryanae-Lobelietum dortmannae* (P. Allorge & Denis 1923) Vanden Berghen 1969 p.p. (1), *incl. Nitello batrachospermae-Elatinetum hexandrae* Vanden Berghen 1969).

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Isoetes boryana, Schoenoplectus pungens, Littorella uniflora, Lobelia dortmanna, Myriophyllum alterniflorum.*

Espèces compagnes : *Chara fragifera, Baldellia repens, Juncus bulbosus, Phragmites australis.*

Variation : en plus du typicum, il existe une sous-association *lobelietosum dortmannae* différenciée par le taxon éponyme et *Myriophyllum alterniflorum*, des plus bas niveaux.

Confusion : risque de confusion avec le Scirpo *americani – Lobelietum dortmannae* situé au dessus de l'*Isoetetum boryanae*. Ces deux associations ne diffèrent que par la présence d'*Isoetes boryana* et la rareté d'*Eleocharis multicaulis*.

PHYSIONOMIE

Pelouse vivace ouverte, parfois bistratifée avec une strate haute d'espèces de roselières en forme naine et rarement dense (Schoenoplectus pungens et Phragmites australis), et une strate basse d'Isoetides à feuilles étroites.

Végétation d'optimum estival.

Hauteur moyenne : 0,05 à 0,15 m.

Recouvrement moyen : 10 à 75 %.

Phénologie optimale : été à début d'automne.

Espèces structurantes : *Isoetes boryana, Lobelia dortmanna, Littorella uniflora, Schoenoplectus pungens.*

ÉCOLOGIE

Végétation eu-atlantique des eaux oligotrophes à oligo-mésotrophes et légèrement acidiphiles du domaine thermo-atlantique.

Cette végétation colonise les niveaux moyennement profonds à plus rarement profonds sans que l'on sache la profondeur maximale qu'elle peut atteindre. L'*Isoetetum boryanae* est rarement exondée.

Le substrat est sableux avec une matière organique absente ou très faible.

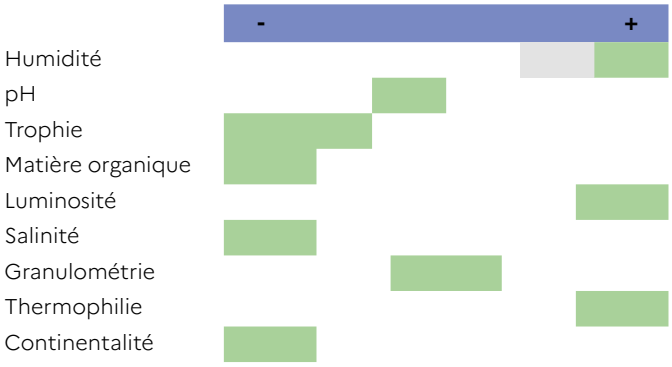

DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique : la pelouse à Isoète de Bory est une végétation paraclimacique, n'évoluant pas vers d'autres végétations si les conditions écologiques restent inchangées. Les étangs l'abritant présentent toutefois une dynamique sédimentaire importante induisant parfois des phases d'ensablement et de rehaussement du niveau topographique conduisant au développement d'abord de la végétation pionnière du *Charetum fragiferae* puis au *Scirpo americani-Lobelietum dortmannae*, le *Scirpetum lacustris* et plus rarement du *Scirpetum pungentis*. En phase régressive (piétinement ou déplacement des bancs de sable), l'*Isoetetum boryanae* évolue vers le *Charetum fragiferae* ou le sable nu.

Contacts : cette végétation occupe les niveaux topographiques bas et inférieurs du *Scirpo americani-Lobelietum dortmannae*. Elle est au contact régulièrement de végétations aquatiques du *Charetum fragiferae* et du *Myriophylletum alterniflori*. Enfin, on peut la retrouver au contact ou en mosaïque des scirpaies du *Scirpetum pungentis* et du *Scirpetum lacustris*.

SYNCHOROLOGIE

Générale : végétation endémique des lacs et étangs arrière-littoraux des Landes.

Nouvelle-Aquitaine : observée sur les étangs de Cazaux-Sanguinet et Parentis-Biscarrosse. L'espèce éponyme est disparue de l'ensemble des étangs plus au sud : étangs d'Aureilhan, Lit-et-Mixe, étang de Léon, de Soustons, étang Blanc.

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par les CBN et divers contributeurs en Nouvelle-Aquitaine

ÉVALUATION PATRIMONIALE

Rareté : végétation exceptionnelle et l'intégralité des stations mondiales est située dans la région.

Tendance passée et perspective évolutive : végétation en forte régression depuis plus d'une cinquantaine d'années et ayant disparu de l'ensemble des étangs du sud des Landes.

Vulnérabilité et menaces : végétation endémique très vulnérable et fortement menacée.

La dégradation de la qualité des eaux et également le piétinement (baigneurs, chevaux), l'accostage sauvage et les vagues provoquées par les activités nautiques de plus en plus importantes constituent les principales causes de cette régression. Les changements globaux pourraient avoir aussi une forte influence sur le cortège floristique de cette communauté.

Plantes patrimoniales connues : *Lobelia dortmanna, Isoetes boryana, Caropsis verticillato-inundata.*

LR N-A	Rareté	Tend.	Resp. ter.	Eval. patr.
CR	E	↘	Ma	●●●●●

GESTION

Il est primordial de maintenir une bonne qualité physico-chimique des eaux par une gestion des intrants du bassin versant.

Il convient également de maintenir les marnages intra-annuels qui favorisent le développement de cette végétation.

Ces végétations étant très sensibles au déchaussage et au piétinement, il est capital de mettre en défens au moins les stations les plus menacées.

Enfin, il est indispensable de protéger les stations les plus importantes des vagues provoquées par les activités nautiques qui déchaussent les Isoétides (*Isoetes boryana* et *Lobelia dortmanna* notamment).

RESSOURCES

Auteurs : Lafon Pierre, Le Fouler A.

Date de mise à jour : 03/06/2020

Orientations bibliographiques principales :

Foucault (de), 2010.

Vanden Berghen, 1969.

Pelouse à Scirpe piquant et Lobélie de Dortmann
Scirpo americani-Lobelietum dortmannae

Pelouse vivace, amphibie, acidicline, des niveaux inférieurs des eaux oligotrophes, sur substrats sableux, thermo-atlantique.

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : 3110-1

Code EUNIS : C3.411

Code CORINE Biotope : 22.3112

Position dans le synsystème :

Littorelletea uniflorae Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk, Passchier & G. Sissingh 1946.

Eleocharitetalia multicaulis B. Foucault 2010

Lobelio dortmannae – Isoetion W. Pietsch 1965

***Scirpo americani – Lobelietum dortmannae* Vanden Berghen 1964 emend. Dierssen 1975**

(syn :Heleocharetum P. Allorge & Denis 1923 p.p. (2), *Isoeto boryanae – Lobelietum dortmannae* (P. Allorge & Denis 1923) Vanden Berghen 1969 *p.p. (2), incl. Thorello submersae – Littorelletum* Vanden Berghen 1969).

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Lobelia dortmanna, Schoenoplectus pungens, Juncus heterophyllus, Littorella uniflora, Myriophyllum alterniflorum, Caropsis verticillato-inundata.*

Espèces compagnes : *Eleocharis multicaulis, Phragmites australis, Chara fragifera, Baldellia repens, Juncus bulbosus.*

Variation : en plus du typicum, il existe une sous-association *eleocharitetosum multicaulis* sur substrats tourbeux. Nous ne pensons pas que cette sous-association ait une valeur syntaxonomique car l'association ne se développe que sur substrat minéral, éventuellement recouverte d'une fine couche de matière organique. De plus, *Eleocharis multicaulis* est autant présente sur sable que sur tourbe.

Confusion : pas de risque de confusion avec les pelouses amphibies adjacentes. *Isoetes boryana* est présente uniquement dans l'*Isoetetum boryanae* et *Lobelia dortmanna* est absente du *Scirpo americani-Hypericetum elodis*. La difficulté réside dans le rattachement des communautés basales.

PHYSIONOMIE

Pelouse vivace ouverte, souvent bistratifiée avec une strate haute d'espèces de roselières en forme souvent naine (Schoenoplectus pungens et Phragmites australis), rarement dense et une strate basse d'Isoétides à feuilles étroites.

Végétation d'optimum estival.

Hauteur moyenne : 0,05 à 0,15 m.

Recouvrement moyen : 10 à 75 %.

Phénologie optimale : été et automne.

Espèces structurantes : *Schoenoplectus pungens, Lobelia dortmanna, Eleocharis multicaulis, Littorella uniflora, Juncus heterophyllus (et/ou J. bulbosus).*

ÉCOLOGIE

Végétation eu-atlantique des eaux oligotrophes à oligo-mésotrophes et légèrement acidiphiles.

Elle occupe le fond des plans d'eau de profondeur faible à moyenne et à marnage important. La hampe florale de la Lobélie de Dortmann peut dépasser un mètre de hauteur afin de permettre à la plante de fleurir hors d'eau. Cette végétation est régulièrement exondée en fin d'été, sur un substrat restant gorgé en eau.

Le substrat est sableux avec une matière organique absente ou très faible.

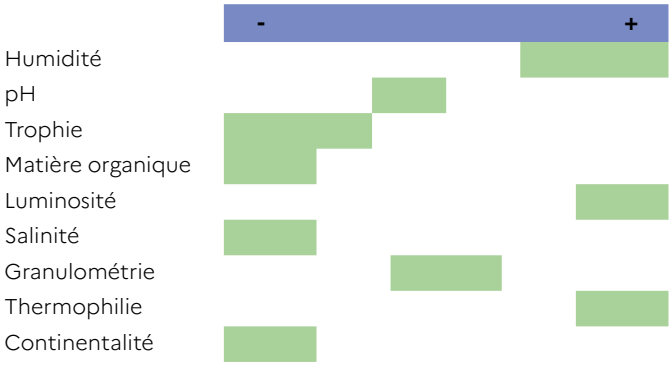

DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique : végétation paraclimacique n'évoluant pas vers d'autres végétations si les conditions écologiques restent inchangées. Toutefois, dans certains cas, cette végétation évolue vers le *Scirpetum lacustris* pour les niveaux les plus bas ou le *Scirpetum pungentis* pour les niveaux les plus hauts. En cas de piétinement ou de mouvement de sable (recouvrement ou érosion), le *Scirpo americani-Lobelietum* dortmannae évolue vers le *Charetum fragiferae* et potentiellement vers l'*Isoetetum boryanae*. En cas d'envasement, elle évolue vers le *Scirpo americani-Hypericetum elodis*.

Contacts : cette végétation occupe les niveaux topographiques légèrement supérieurs de l'*Isoetetum boryanae* (même si ces niveaux semblent se superposer en grande partie) et ceux inférieurs au *Scirpo americani-Hypericetum elodis*. En contact également avec les végétations aquatiques du *Charetum fragiferae* et du *Myriophylletum alterniflori*.

Enfin, on peut la retrouver au contact ou en mosaïque des scirpaies du Scirpetum pungentis et du *Scirpetum lacustris*.

SYNCHOROLOGIE

Générale : végétation endémique des lacs et étangs arrière-littoraux des Landes.

Nouvelle-Aquitaine : observée sur les étangs de Carcans-Hourtin, Lacanau, Cazaux-Sanguinet et à confirmer à l'Étang blanc. Présumée disparue de l'étang de Léon, de Soustons et de l'étang de Biscarrosse alors qu'elle y occupait encore de grandes étendues dans les années 60 (Vanden Berghen, 1969).

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par les CBN et divers contributeurs en Nouvelle-Aquitaine

ÉVALUATION PATRIMONIALE

Rareté : très rare à l'échelle de la région où elle se concentre sur les étangs médocains et de Cazaux-Sanguinet.

Tendance passée et perspective évolutive : en forte régression, notamment disparue récemment de l'étang de Parentis-Biscarrosse et sur le point de disparaître sur l'Étang Blanc.

Vulnérabilité et menaces : végétation endémique très vulnérable et fortement menacée.

La dégradation de la qualité des eaux et également le piétinement (baigneurs, chevaux), l'accostage sauvage et les vagues provoquées par les activités nautiques qui se développent de plus en plus constituent les principales causes de cette régression.

Les changements globaux pourraient aussi avoir une forte influence sur le cortège floristique de cette communauté.

Plantes patrimoniales connues : *Lobelia dortmanna, Isoetes boryana, Caropsis verticillato-inundata.*

LR N-A	Rareté	Tend.	Resp. ter.	Eval. patr.
EN	RR	↘	Ma	●●●●

GESTION

Il est primordial de maintenir la bonne qualité physico-chimique des eaux par une gestion des intrants du bassin versant.

Il convient également de maintenir les marnages intra-annuels qui favorisent le développement de cette végétation.

Ces végétations étant très sensibles au déchaussage et au piétinement, il est capital de mettre en défens au moins les stations les plus menacées.

Enfin, il est indispensable de protéger les stations les plus importantes des vagues provoquées par les activités nautiques qui déchaussent les Isoétides (*Lobelia dortmanna* notamment).

RESSOURCES

Auteurs : Lafon P., Le Fouler A.

Date de mise à jour : 03/06/2020

Orientations bibliographiques principales :

Foucault (de), 2010.

Vanden Berghen, 1969.

Pelouse à Scirpe piquant et Millepertuis des marais
Scirpo americani-Hypericetum elodis

Pelouse vivace, amphibie, acidicline, oligotrophile à oligo-mésotrophiles des hauts niveaux topographiques, sur sables légèrement enrichis en matières organiques, thermo-atlantique.

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : 3110-1

Code EUNIS : C3.411 - C2.18

Code CORINE Biotope : 22.3112 - 24.41

Position dans le synsystème :

Littorelletea uniflorae Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk, Passchier & G. Sissingh 1946.

Eleocharitetalia multicaulis B. Foucault 2010

Elodo palustris-Sparganion Braun-Blanq. & Tüxen ex Oberd. 1957

***Scirpo americani – Hypericetum elodis* Vanden Berghen 1969**

(syn : Groupement à Carex trinervis et Littorella uniflora Vanden Berghen 1964)

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Hypericum elodes, Baldellia repens, Caropsis verticillato-inundata, Littorella uniflora, Schoenoplectus pungens, Carex trinervis.*

Espèces compagnes : *Juncus bulbosus, Eleocharis multicaulis, Ranunculus flammula, Hydrocotyle vulgaris.*

Variation : une variante typique, une variante à *Exaculum pusillum* et une variante à *Utricularia intermedia* ont été décrites, sans réelle valeur syntaxonomique.

Confusion : cette végétation peut parfois être proche du *Scirpetum pungentis* dont il se différencie par la présence de taxons des *Littorelletea uniflorae*, l'absence de *Phragmites australis* et la densité de *Schoenoplectus pungens*.

PHYSIONOMIE

Végétation assez fermée, dominée par des espèces gazonnantes *(Littorella uniflora Hypericum elodes, Hydrocotyle vulgaris, Baldellia repens)* ponctuée de *Schoenoplectus pungens* formant une strate légèrement plus haute.

Hauteur moyenne : 0,10 à 0,30 m.

Recouvrement moyen : 50 à 100 %.

Phénologie optimale : été.

Espèces structurantes : *Littorella uniflora, Schoenoplectus pungens, Baldellia repens.*

ÉCOLOGIE

Le *Scirpo americani – Hypericetum elodis* est une végétation acidicline et relativement oligotrophe qui se développe sur les niveaux topographiques hauts des berges des étangs et lacs arrière-littoraux d'Aquitaine.

Le substrat y est sableux souvent enrichi en matière organique. Cette association est typique de la base du bourrelet sableux qui se forme sous l'impulsion du vent et des vagues sur les bordures orientales des étangs.

Elle n'est exondée que trois à quatre mois par an.

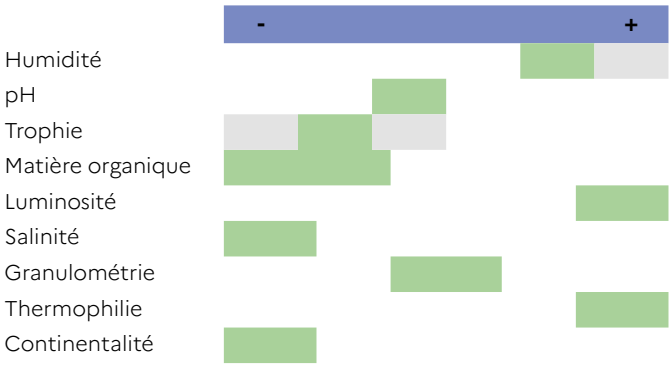

DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique : végétation paraclimacique, n'évoluant pas vers d'autres végétations si les conditions écologiques restent inchangées. Elle semble dans certaines conditions pouvoir évoluer vers une scirpaie à *Scirpus pungens*.

Contacts : végétation pouvant être imbriquée avec des végétations annuelles du *Nanocyperion flavescentis*. Végétation placée au-dessus des végétations à Lobélie de Dortmann du *Lobelio dortmannae – Isoetion* et en dessous des végétations de bas-marais *(Rhynchosporetum fuscae)*.

SYNCHOROLOGIE

Générale : végétation décrite et endémique du littoral aquitain.

Nouvelle-Aquitaine : actuellement connue de la plupart des lacs et étangs arrière-littoraux d'Aquitaine. Sa présence sur quelques lagunes reste à confirmer.

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par les CBN et divers contributeurs en Nouvelle-Aquitaine

ÉVALUATION PATRIMONIALE

Rareté : rare à l'échelle de la région où il se concentre sur les étangs arrière-littoraux de Gironde et des Landes.

Tendance passée et perspective évolutive : végétation probablement assez stable.

Vulnérabilité et menaces : cette végétation ne semble pas menacée à long terme mais reste fragile face aux perturbations fortes et récurrentes telles que le pâturage non adapté.

Les changements globaux pourraient avoir une forte influence sur le cortège floristique de cette communauté d'influence méditerranéenne en Aquitaine avec l'arrivée de nouveaux taxons.

Plantes patrimoniales connues : *Caropsis verticillato-inundata, Littorelle uniflora, Carex trinervis*

LR N-A	Rareté	Tend.	Resp. ter.	Eval. patr.
EN	R	→?	Ma	●●●●

GESTION

Cette végétation étant sensible à la qualité de l'eau, il conviendra donc de veiller à maintenir la qualité physico-chimique des plans d'eau. Il est également important de maintenir les battements des nappes des plans d'eau pour permettre son plein développement.

Dans les secteurs très fréquentés la canalisation du public devrait être mise en place afin de préserver ces végétations sensibles au piétinement.

RESSOURCES

Auteurs : Lafon P., Le Fouler A.

Date de mise à jour : 03/06/2020

Orientations bibliographiques principales :

Foucault (de), 2010.

Vanden Berghen, 1969.

ANNEXE 4

Cartes de répartition des végétations ciblées sur le périmètre du PNA (en l'état actuel des connaissances).

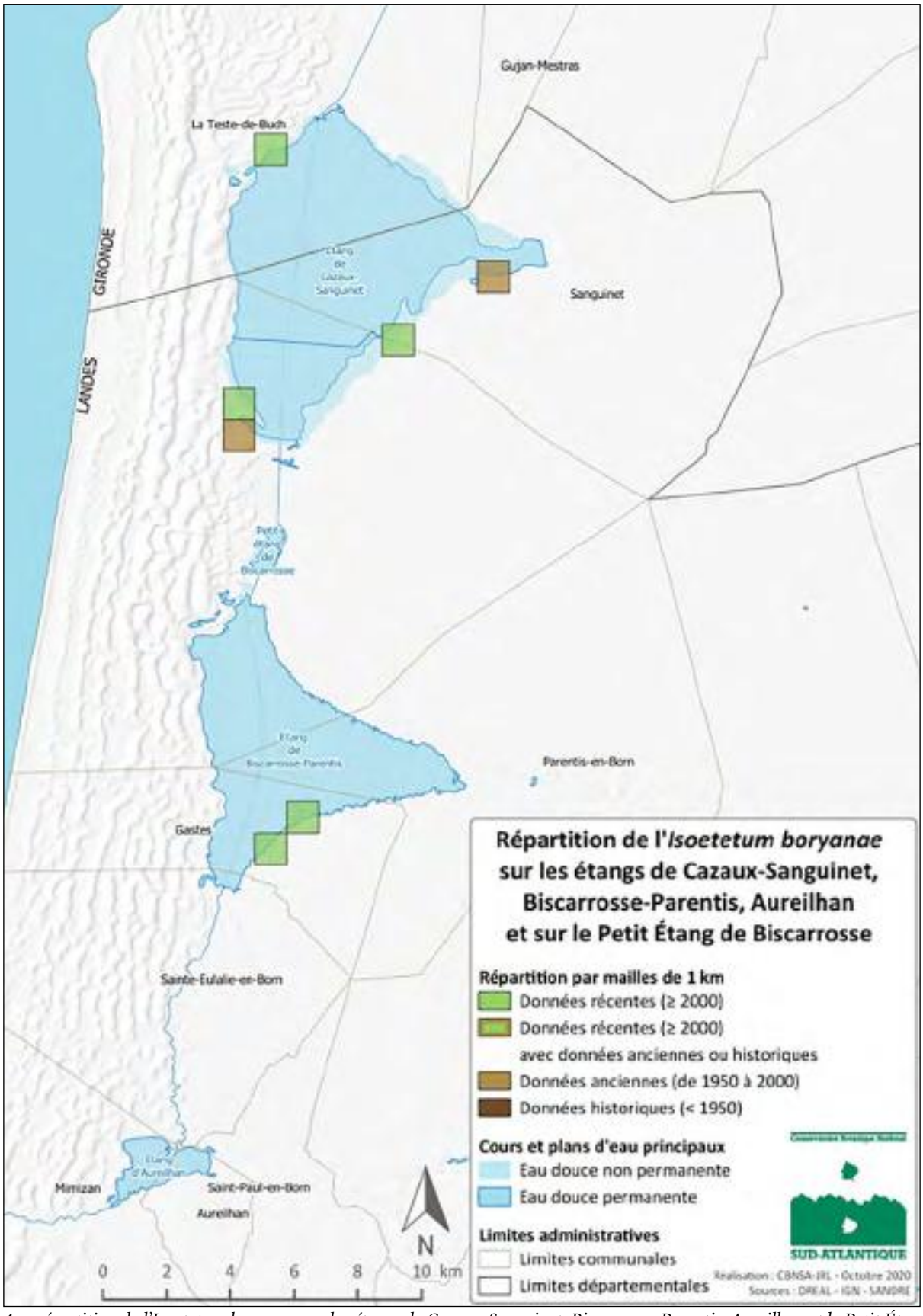

Figure 4a : *répartition de l'Isoetetum boryanae sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, Biscarrosse-Parentis, Aureilhan et le Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 20 octobre 2020).*

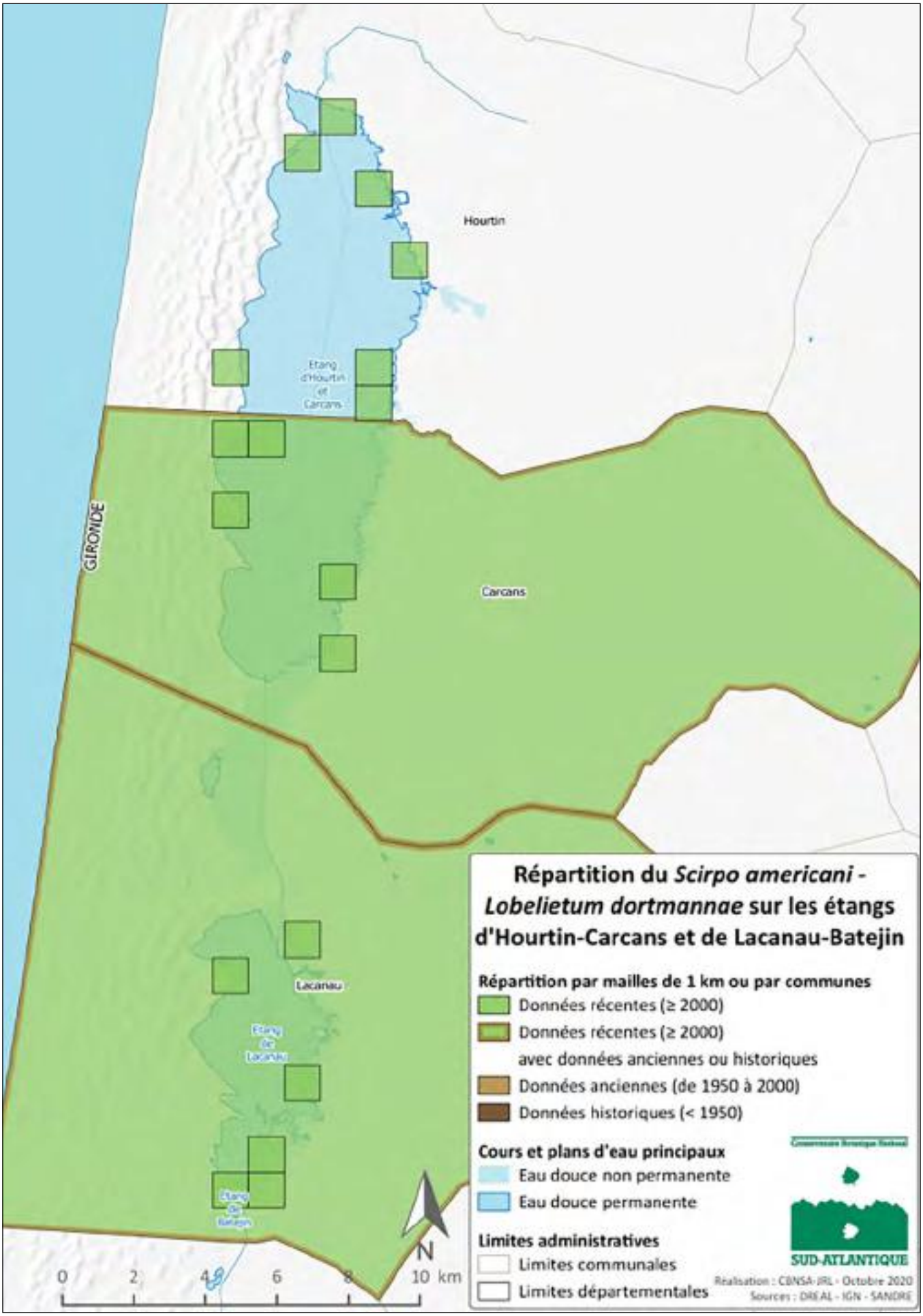

Figure 4b : *répartition du Scirpo americani – Lobelietum dortmannae sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Source : OBV-NA, page consultée le 20 octobre 2020).*

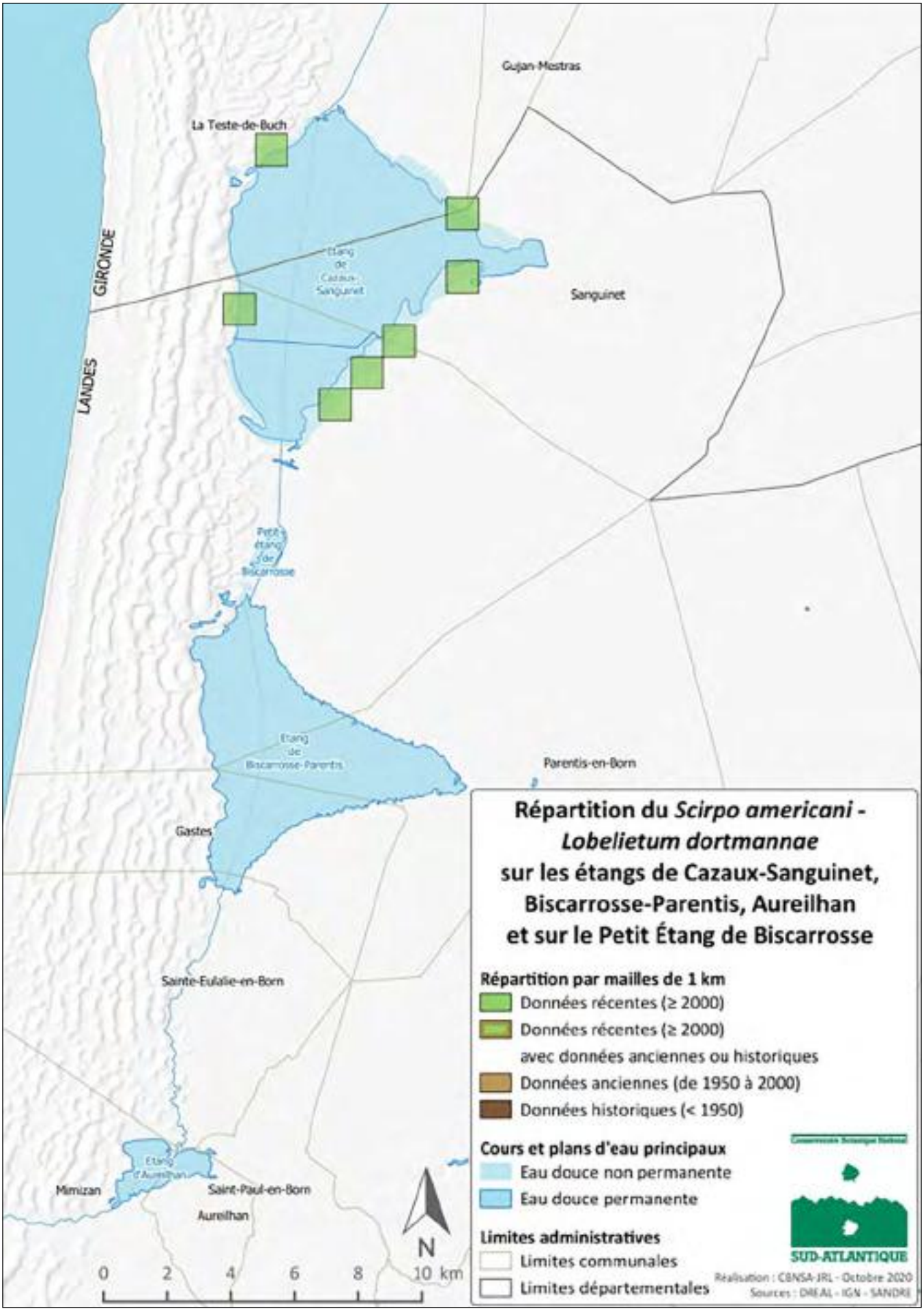

Figure 4c : *répartition du Scirpo americani – Lobelietum dortmannae sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, Biscarrosse-Parentis, Aureilhan et le Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 20 octobre 2020).*

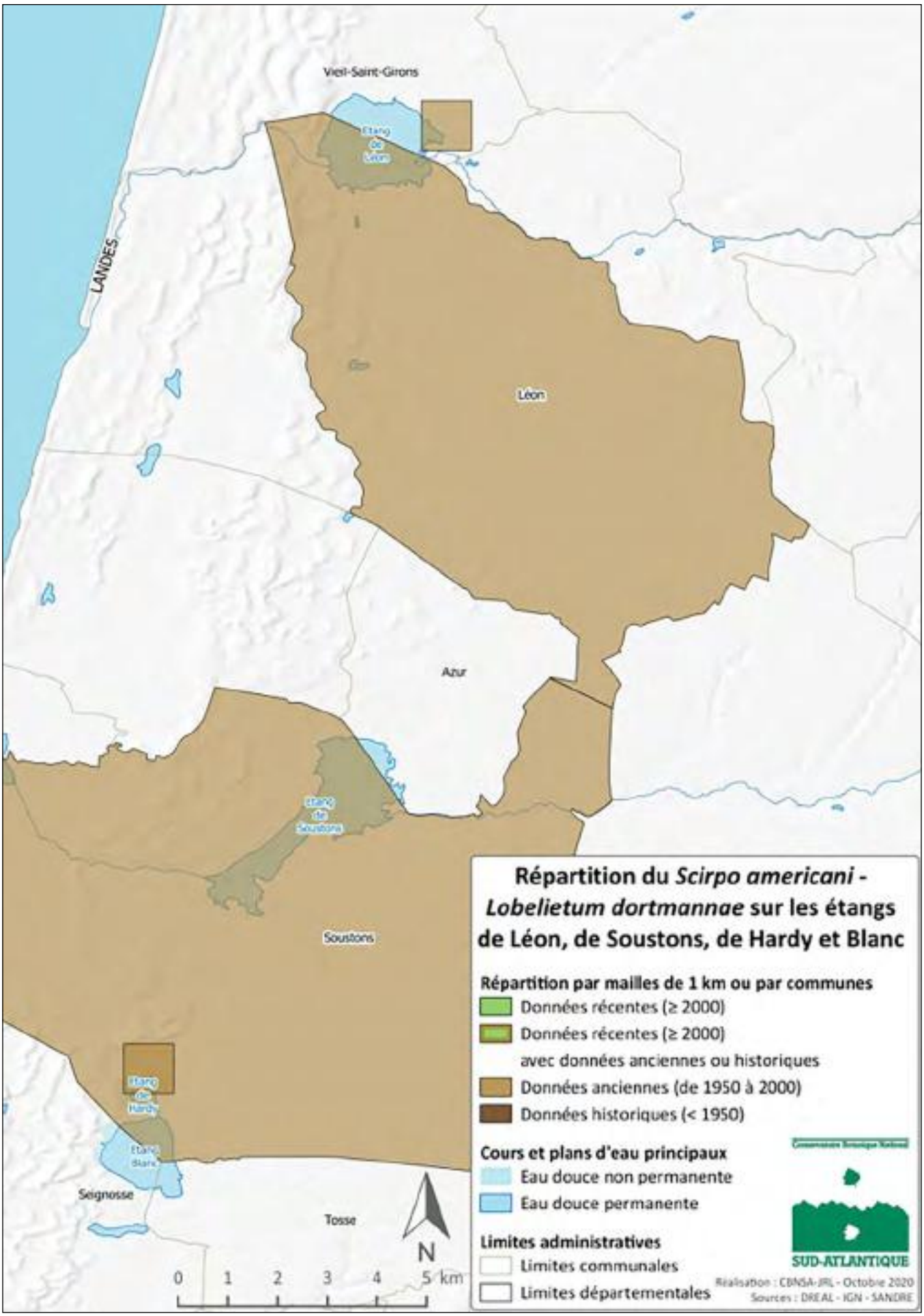

Figure 4d : *répartition du Scirpo americani – Lobelietum dortmannae sur les étangs de Léon, Soustons, Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page consultée le 20 octobre 2020).*

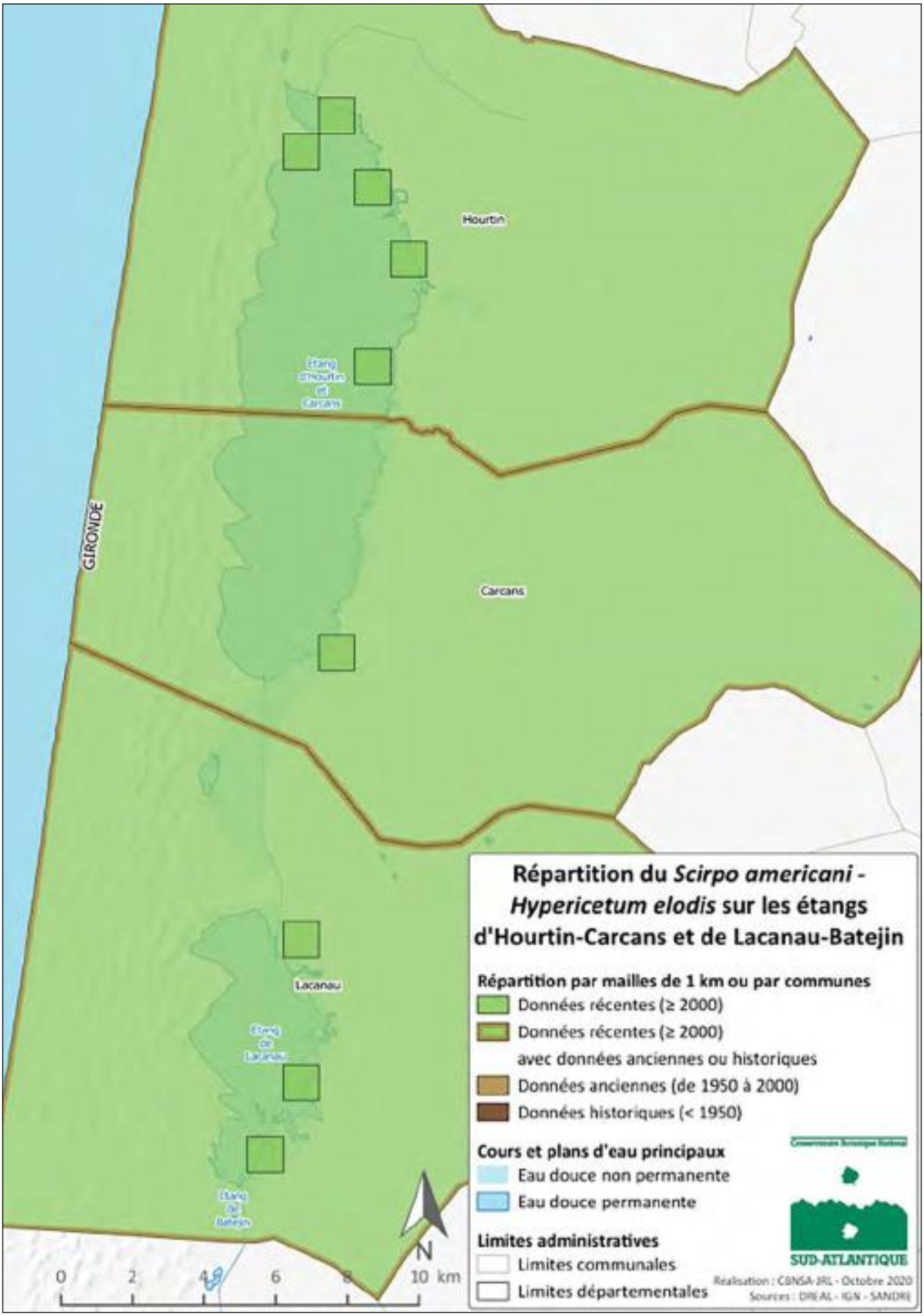

Figure 4e : *répartition du Scirpo americani – Hypericetum elodis sur les étangs d'Hourtin-Carcans et de Lacanau-Batejin (Source : OBV-NA, page consultée le 20 octobre 2020).*

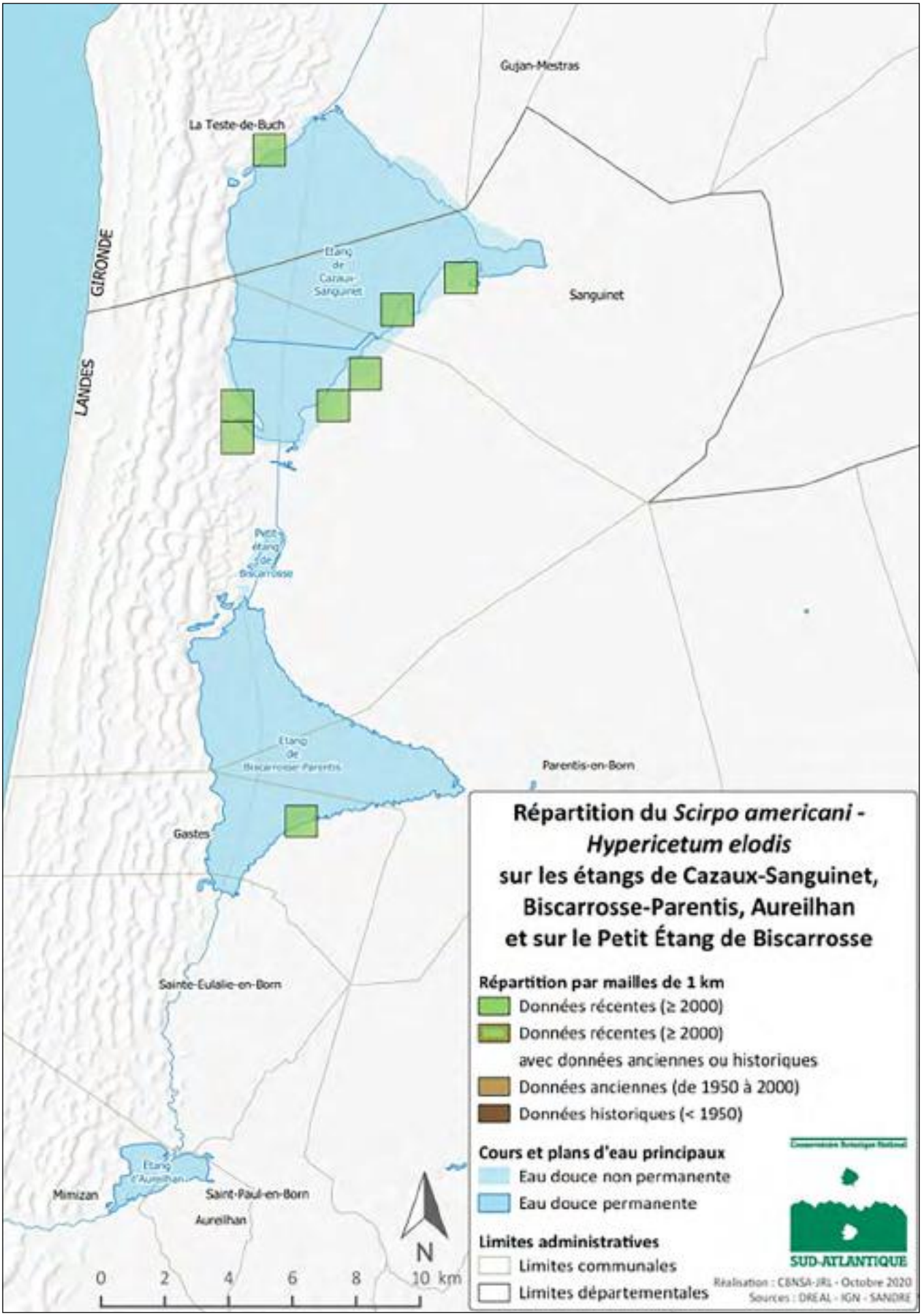

Figure 4f : *répartition du Scirpo americani – Hypericetum elodis sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 20 octobre 2020).*

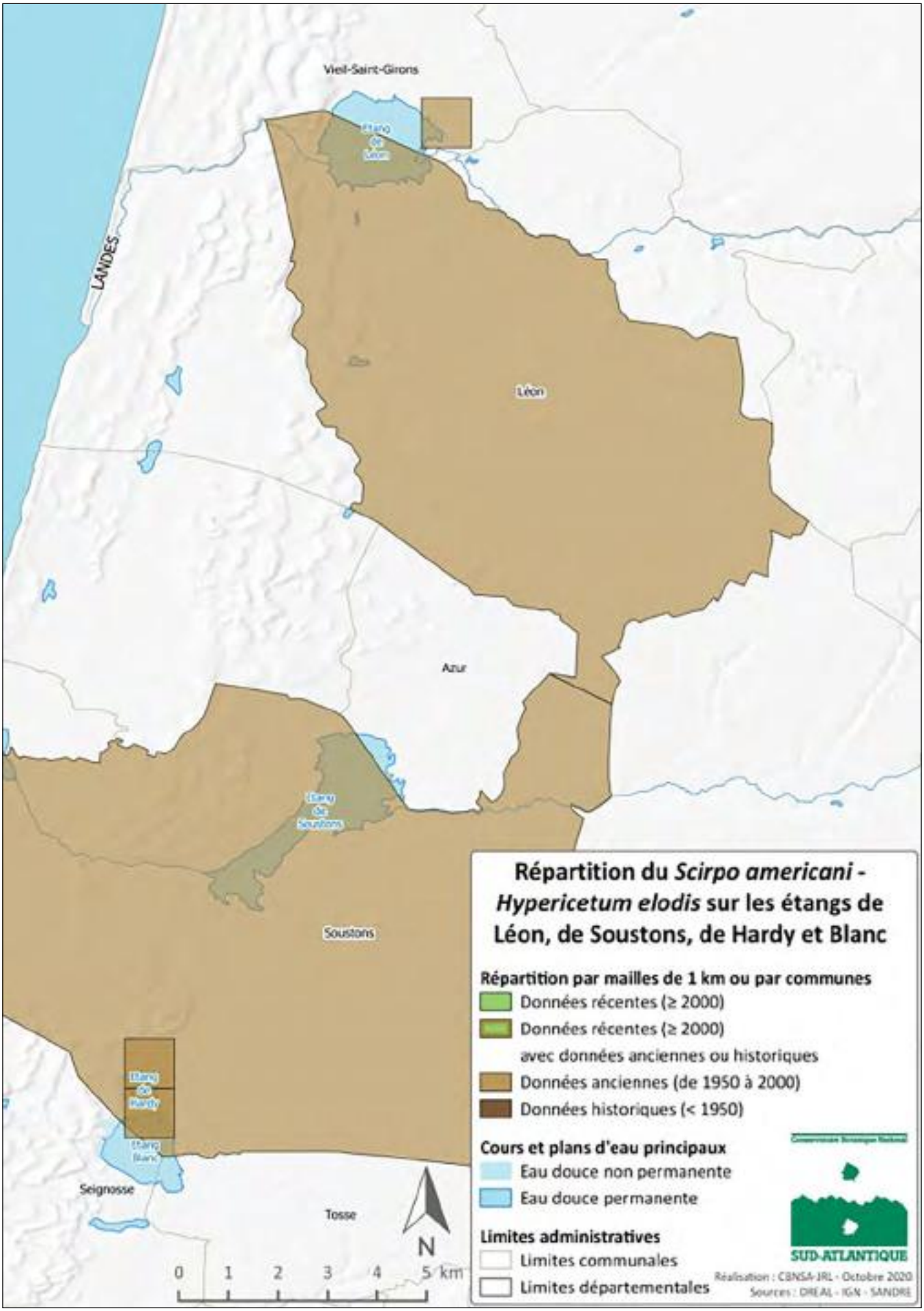

Figure 4g : *répartition du Scirpo americani – Hypericetum elodis sur les étangs de Léon, Soustons, Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page consultée le 20 octobre 2020).*

ANNEXE 5

Cartes de répartition des 3 Isoétides, *Isoetes boryana, Lobelia dortmanna, Littorella uniflora*, sur le périmètre du PNA (en l'état actuel des connaissances).

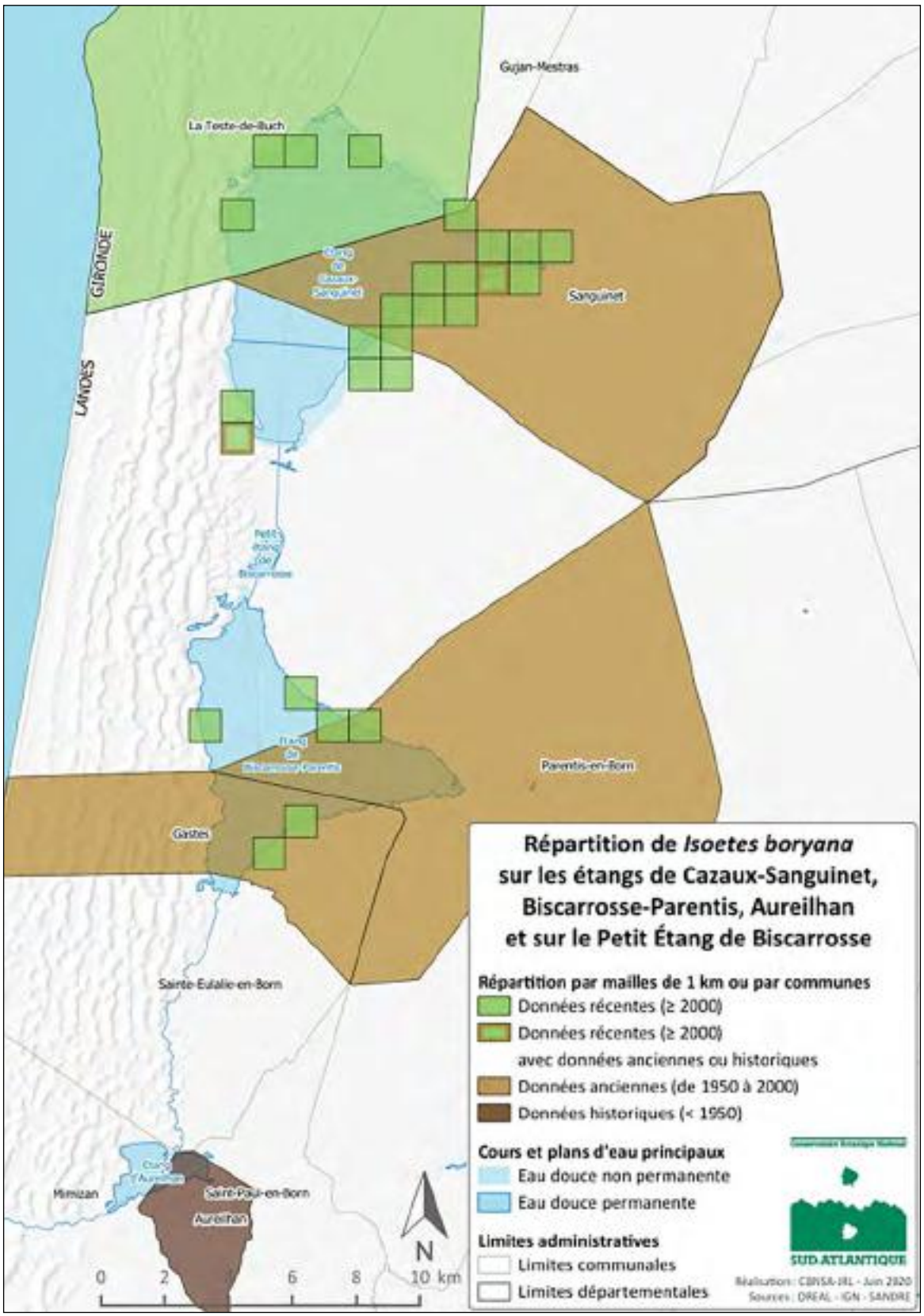

Figure 5a : *répartition d'Isoetes boryana sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

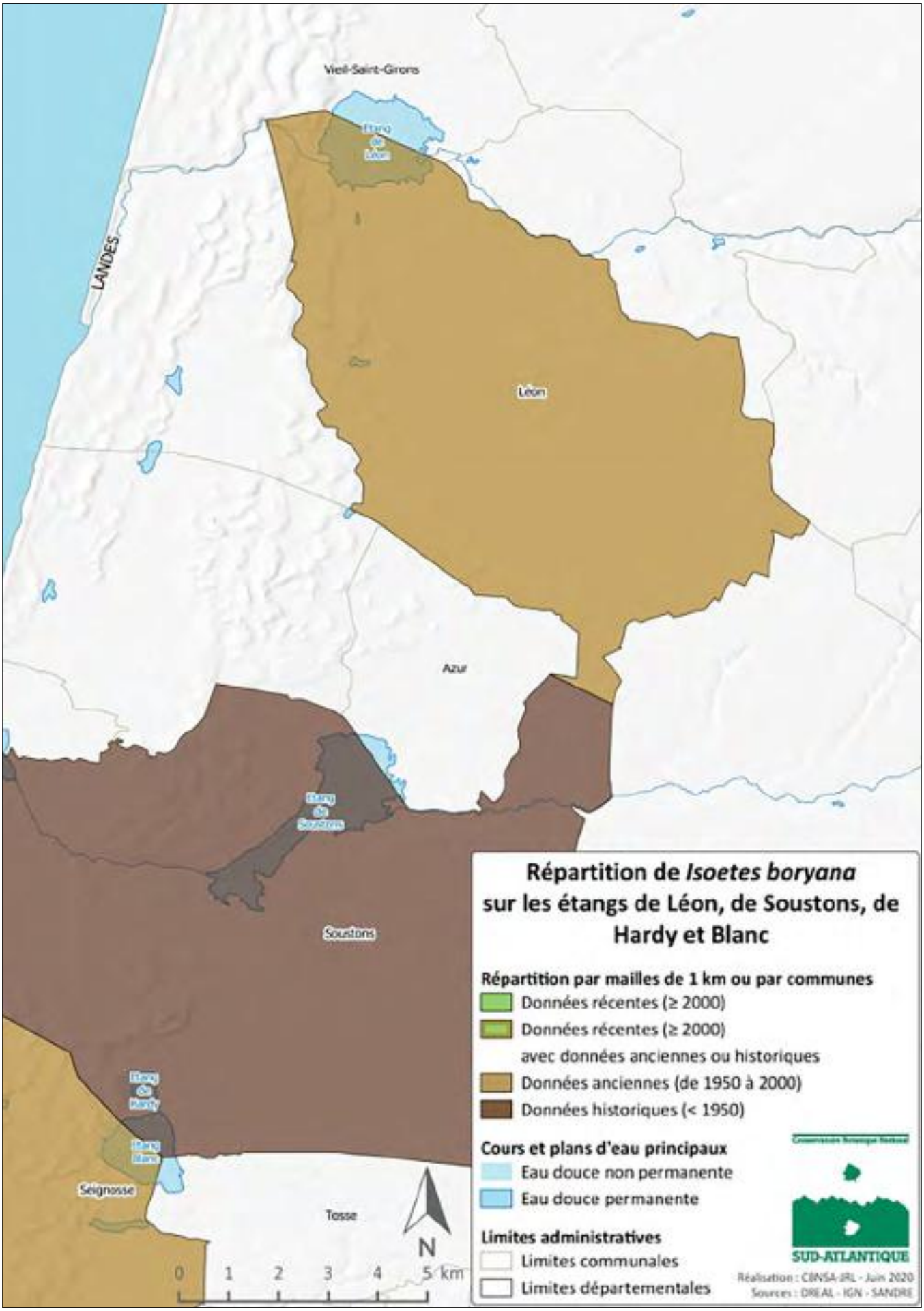

Figure 5b : *répartition d'Isoetes boryana sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

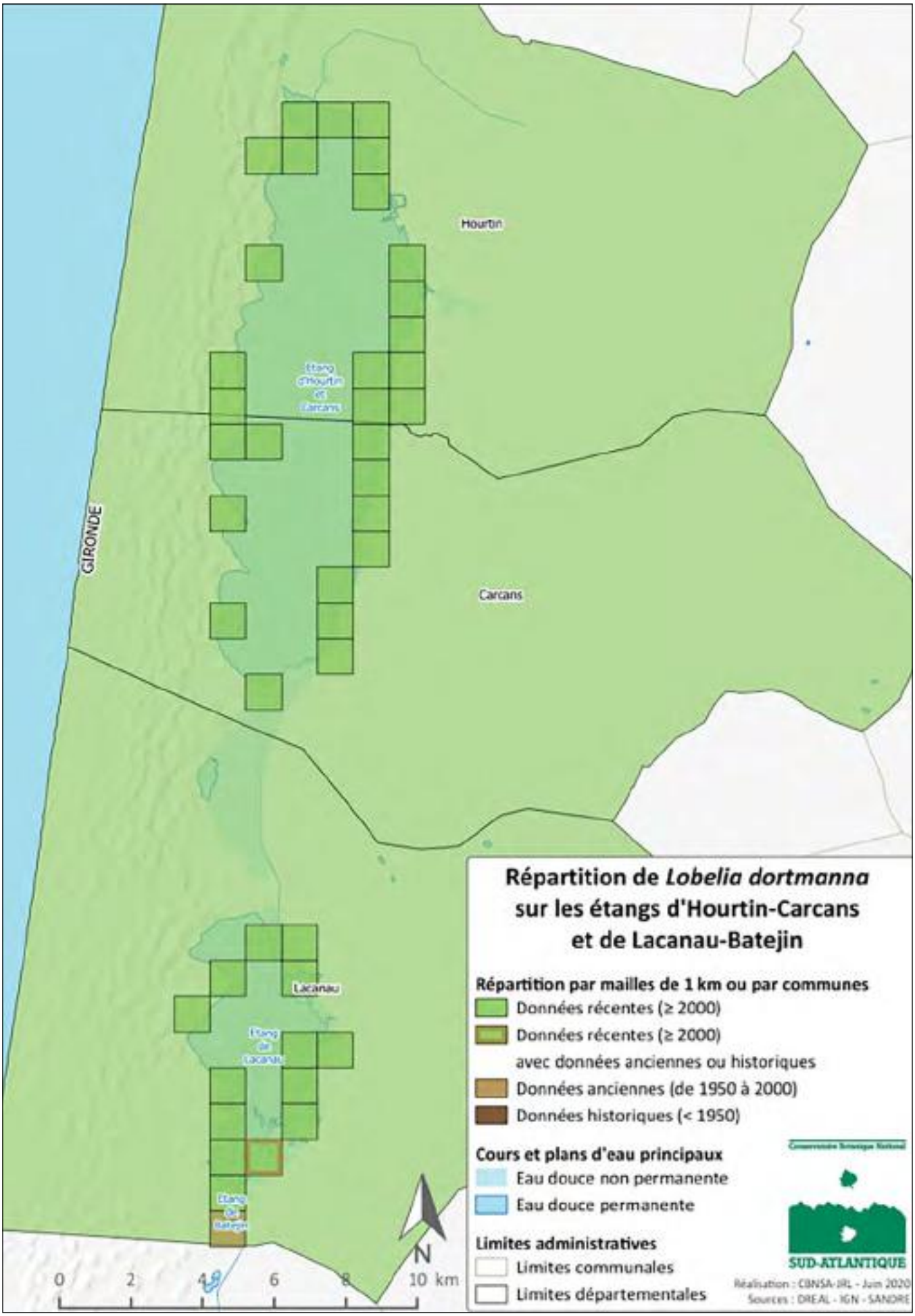

Figure 5c : *répartition de Lobelia dortmanna sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

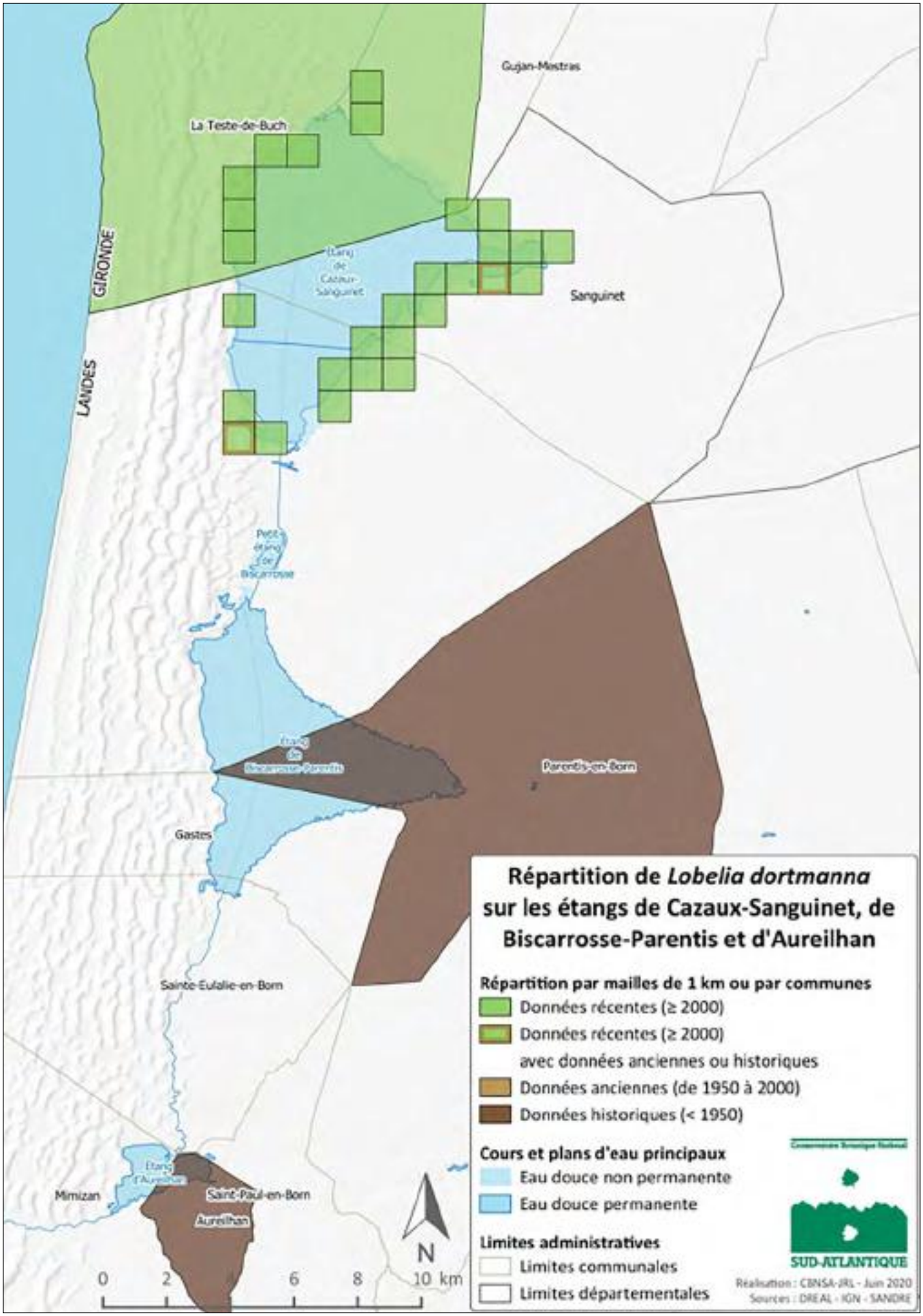

Figure 5d : *répartition de Lobelia dortmanna sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarosse (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

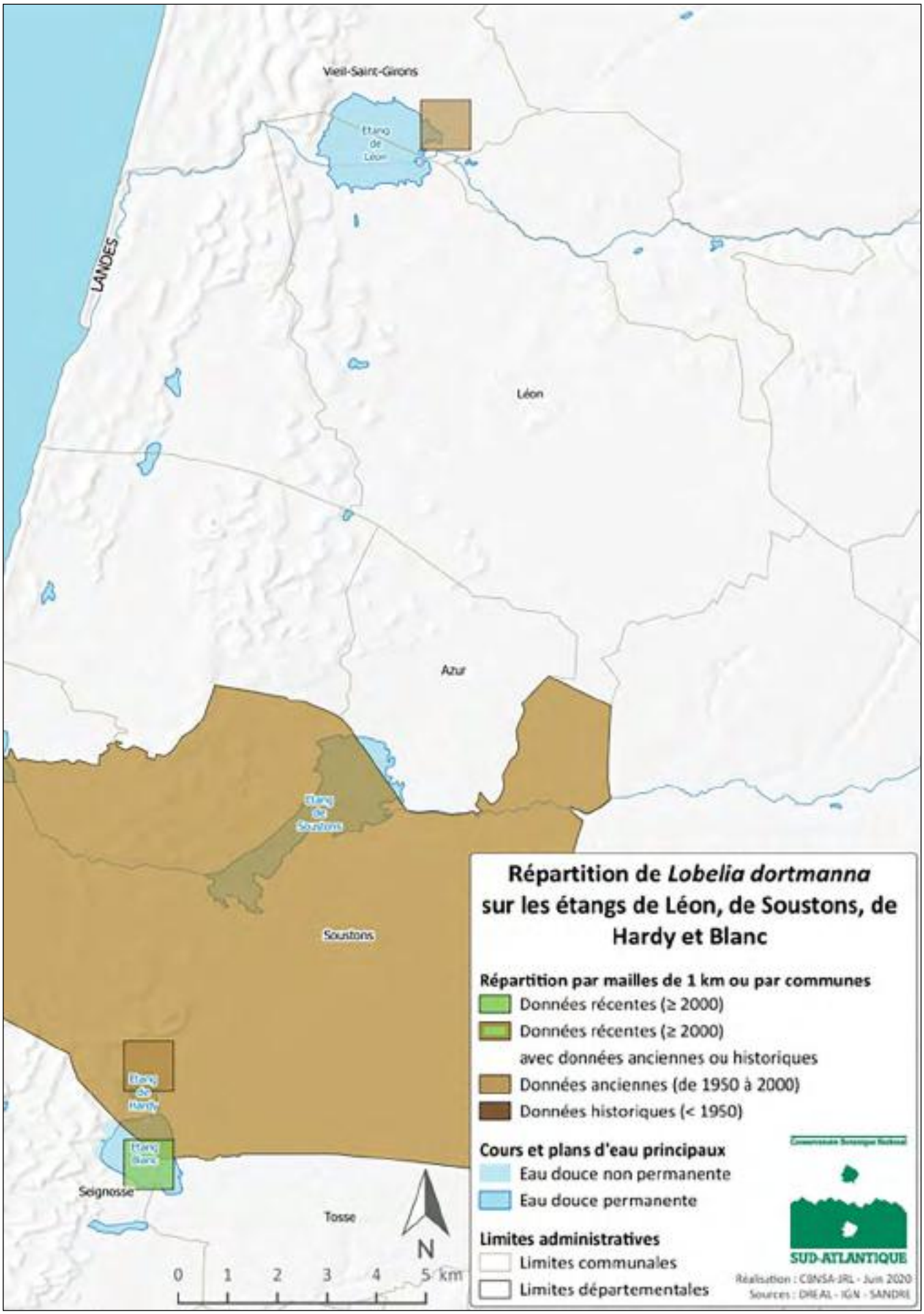

Figure 5e : *répartition de Lobelia dortmanna sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page co nsultée le 19 juin 2020).*

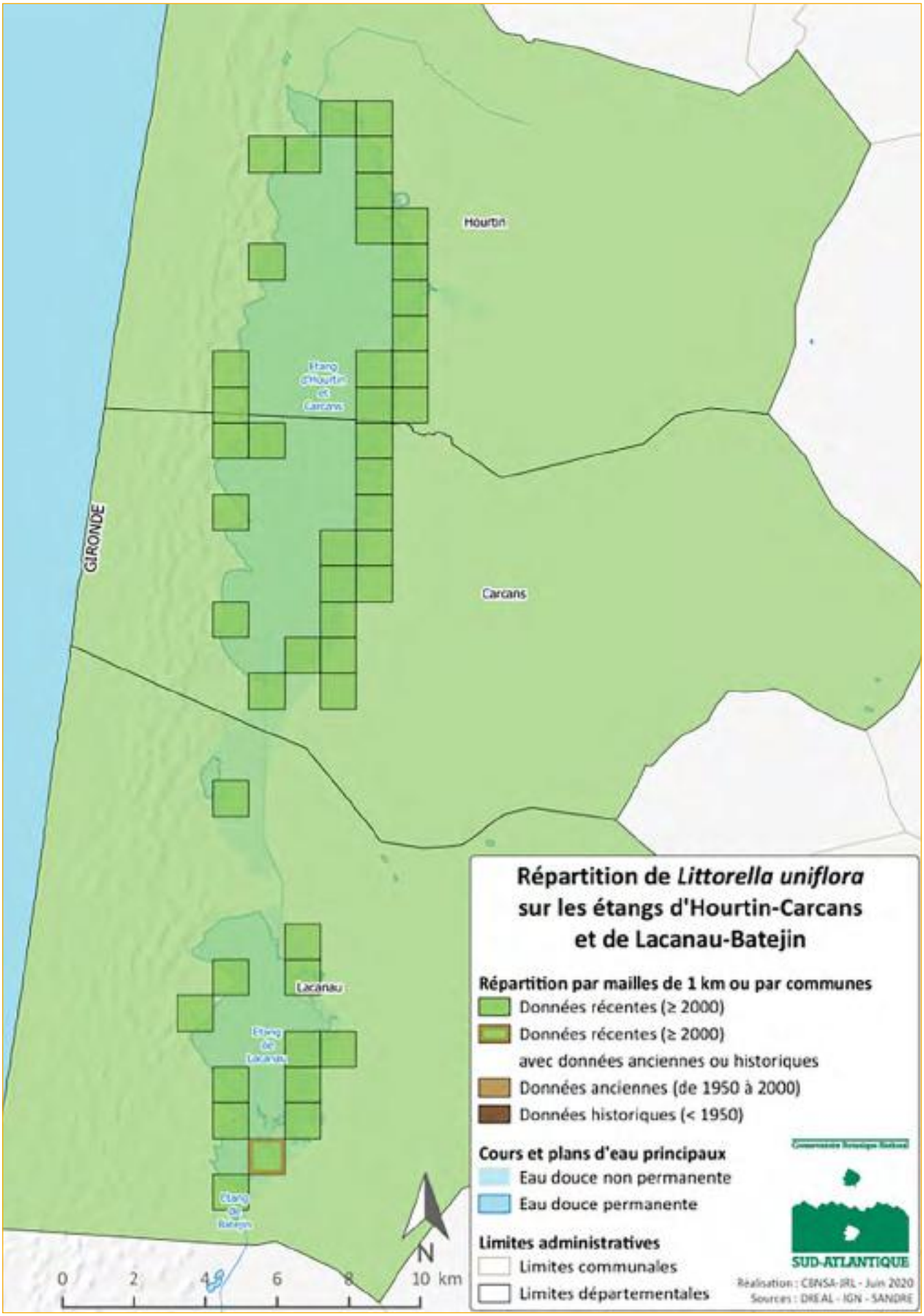

***Figure 5f** : répartition de Littorella uniflora sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

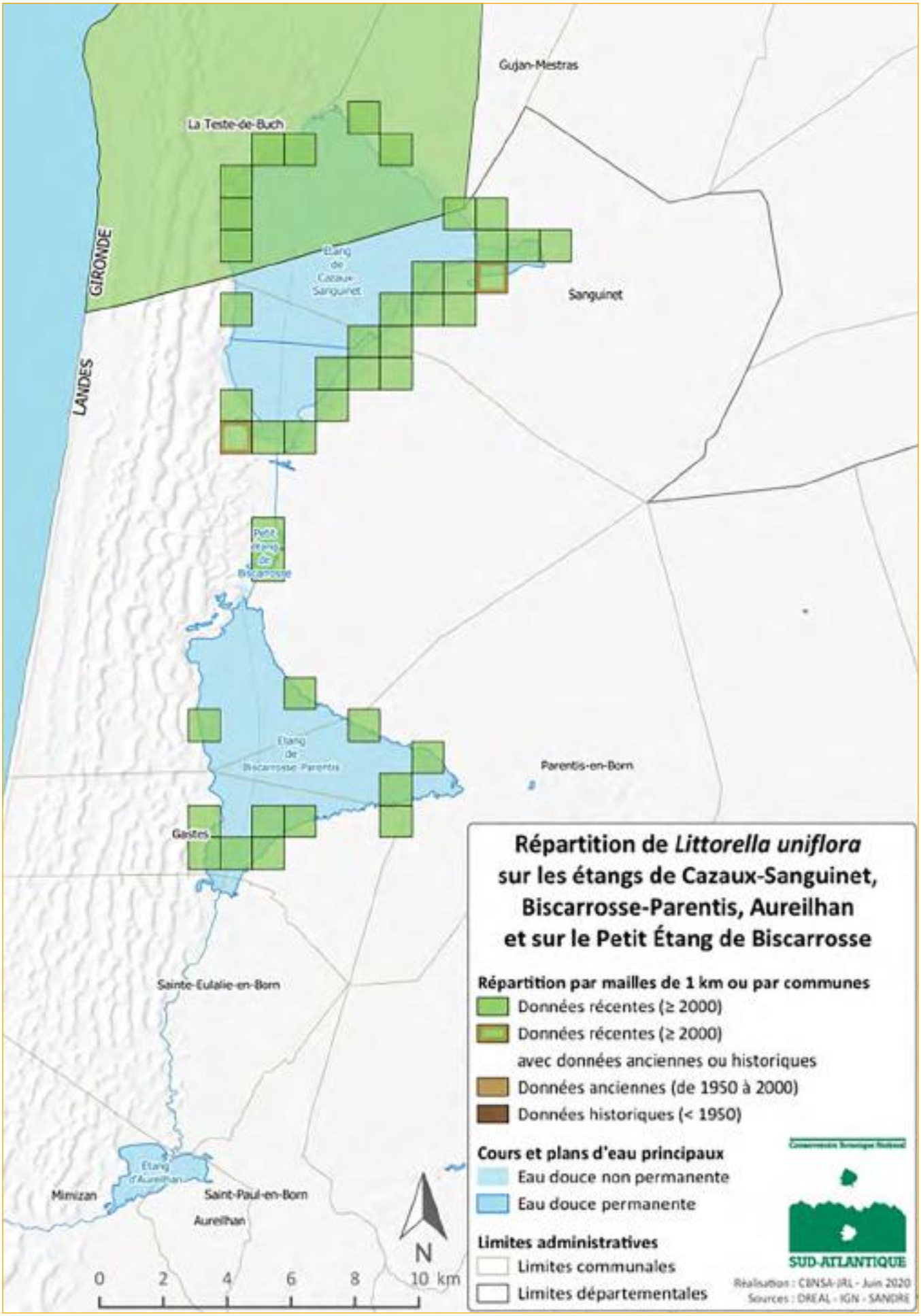

Figure 5g : *répartition de Littorella uniflora sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

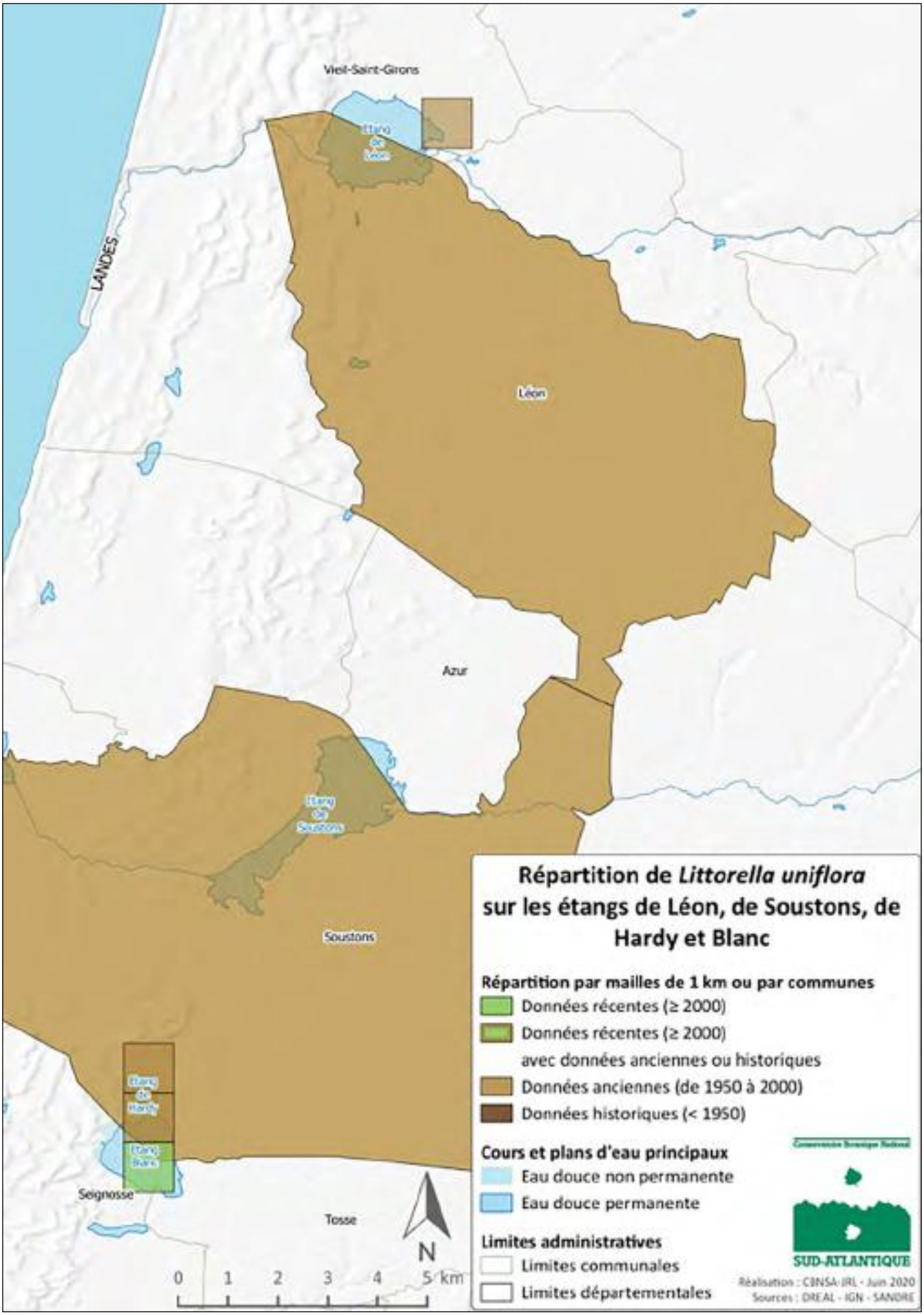

Figure 5h : *répartition de Littorella uniflora sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

ANNEXE 6

Notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances

RÉPARTITION DES TAXONS, STATUTS, ÉTAT DES POPULATIONS

Localisation (communes) des populations référencées : ensemble des communes référencées pour l'espèce dans l'OBV-NA.

Nombre de localités : le terme de localité définit une zone particulière du point de vue écologique et géographique dans laquelle un seul phénomène menaçant peut affecter rapidement tous les individus du taxon présent. L'étendue de la localité dépend de la superficie couverte par le phénomène menaçant et peut inclure une partie d'une sous-population au moins.

Lorsqu'un taxon est affecté par un phénomène menaçant au moins, la localité doit être définie en tenant compte de la menace plausible la plus grave. Seules les stations ou sous-populations pouvant être impactées simultanément par la même menace peuvent être regroupées en une seule localité.

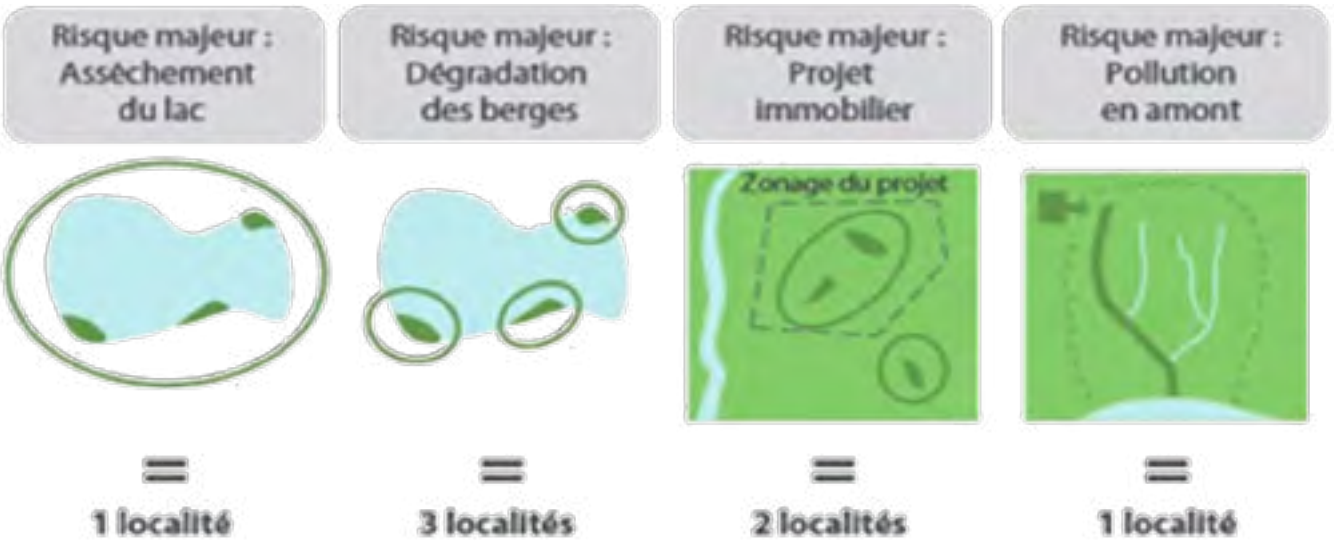

Source : https://uicn.fr/wp-content/uploads/2018/04/guide-pratique-listes-rouges-regionales-especes-menacees.pdf

Nombre d'individus sauvages : estimation à dire d'expert selon les classes UICN 2011 (<10 000, <2 500, < 250, <50) et consultation de l'OBV-NA.

Nombre de mailles 1 x 1 km : nombre de mailles de 1 x 1 km où le taxon est référencé dans l'OBV-NA.

Nombre de mailles 5 x 5 km : nombre de mailles de 5 x 5 km où le taxon est référencé dans l'OBV-NA.

DESCRIPTION ET SYSTÉMATIQUE DES TAXONS

Type biologique : d'après la classification de RAUNKIER (1904).

Hétérophyllie : oui ; non.

Problème taxinomique identifié : description du problème taxinomique identifié.

Phylogénie : connue, inconnue et citation des publications scientifiques.

Confusions possibles : confusions possibles de reconnaissance avec l'espèce.

Caractérisation de la variabilité morphologique : description de la variabilité.

BIOLOGIE

Mode de dissémination principal actuel : anémochorie ; autochorie ; barochorie ; hydrochorie ; zoochorie ; ornithochorie ; etc.

Perte potentielle des disperseurs : oui ; non.

Système de reproduction : dioïque ; hermaphrodite ; monoïque ; polygamie ; dioiécie ; etc.

Régime de reproduction : allogame ; autogame ; mixte ; etc.

Type de transport des gamètes (transport de spores ou du pollen) : anémophile ; entomophile ; ornithophile ; etc.

Système d'auto-incompatibilité : auto-compatible ; auto incompatible ; etc.

Hybridation en milieu naturel : oui, non.

Radiation dans le genre : oui ; non.

Synécologie : description des relations écologiques des communautés d'individus avec leur environnement.

Etude en génétique des populations : citation des études.

Étude de dynamique des populations : citation des études.

Fructification, signes observés de maturité des fruits/graines : description des signes observés.

Prédation des fruits : rats ; surmulots ; oiseaux ; insectes ravageurs ; pathogènes.

Période de récolte : mois en chiffre.

Pic de fructification : mois en chiffre.

Remarques sur la récolte : texte libre.

Conservation des semences : orthodoxe ; récalcitrante.

Problème de viabilité des semences identifié : oui; non.

Photosensibilité des semences : positive ; négative.

Plage de température de germination : plage de température optimale.

Dormance connue et types : endogène ; exogène ; aucune.

Taux de germination : faible (<30 %) ; moyen (30<n<60 %) ; élevé (>60 %) ; variable.

MAITRISE CULTURALE

Sensibilité au repiquage des plantules : oui ; non.

Ombrage en pépinière : pourcentage.

Type de substrat : mixte utilisé en pépinière.

Temps d'élevage en pépinière : nombre de mois.

Autres techniques de multiplication : bouturage ; greffage ; marcottage ; culture in vitro ; éclatement de souches.

Problèmes sanitaires connus lors de la production : oui ; non.

Capacité de production : 0 ; 0 < n < 10 plants ; 10 < n < 100 plants ; 100 < n < 1 000 plants ; > 1 000 plants ; acquise.

Remarques sur multiplication : texte libre.

Bilan sur la maîtrise culturale : texte libre.

ANNEXE 7

Bilan thématique de l'état des connaissances et des actions de conservation

Isoetes boryana				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	x			
Identification	x			Connue mais difficile à mettre en œuvre (prélèvement parfois requis pour observer les lacunes, les racines).
Variabilité		x		Une étude biométrique serait à mener.
Taxinomie		x		Études phylogénétiques du genre n'incluent pas l'espèce ; Des espèces proches morphologiquement se distinguant par leur aire de répartition.
Scores	**2**	**2**	**0**	**Partiel**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		x		Manque de données sur les liens entre phénologie et conditions environnementales.
(Fleurs) Spores			x	Reproduction mal connue.
Diaspores			x	Qualité, quantité, distance de dispersion inconnue.
Synécologie	x			
Autoécologie		x		Seuils de tolérance (trophie, luminosité, etc.) à préciser.
Écosystémique		x		Données disponibles (dont physico-chimie INRAE, DCE, AEAG) à analyser en couplant aux données chorologiques, phénologiques, effectifs, etc.
Taille des populations		x		À actualiser (DUFAY et al, 2014 ; BERTRIN, 2018).
Biologie de la reproduction			x	Aucune étude.
Génétique des populations			x	Aucune étude.
Dynamique des populations		x		Suivi HIC CBNSA ; Travaux INRAE (BERTRIN, 2018 ; JAMONEAU et al., 2019).
Germination			x	Aucune étude.
Scores	**1**	**5**	**5**	**Insuffisant**
Bilan répartition				
Distribution mondiale	x			Endémique stricte France métropolitaine.
Distribution France métropolitaine	x			Landes et Gironde (actualiser les données de répartition).
Scores	**2**	**0**	**0**	**Satisfaisant**

Lobelia dortmanna				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	x			
Identification	x			Confusions possibles au stade végétatif avec les autres Isoétides notamment.
Variabilité	x			Une étude biométrique serait à mener.
Taxinomie		x		Etudes phylogénétiques du genre n'incluent pas l'espèce.
Scores	**2**	**1**	**0**	**Satisfaisant**

Bilan biologie et écologie				
Phénologie	x			
(Fleurs) Spores	x			
Diaspores		x		
Synécologie	x			
Autoécologie		x		Seuils de tolérance (trophie, luminosité, etc.) à préciser.
Écosystémique		x		Données disponibles (dont physico-chimie INRAE, AEAG. GEMAPI à coupler aux données chorologiques, phénologiques, effectifs, etc.
Taille des populations	x			
Biologie de la reproduction		x		Possibilité d'autogamie à vérifier.
Génétique des populations			x	Aucune étude.
Dynamique des populations		x		Suivi HIC CBNSA ; Travaux INRAE (BERTRIN, 2018 ; JAMONEAU et al., 2019).
Germination		x		À préciser.
Scores	**1**	**5**	**5**	**Partiel**

Bilan répartition				
Distribution mondiale	x			Nord-Atlantique.
Distribution France métropolitaine	x			Morbihan, Gironde, Landes.
Scores	**2**	**0**	**0**	**Satisfaisant**

Littorella uniflora				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	x			
Identification	x			Confusions possibles au stade végétatif avec les autres Isoétides notamment.
Variabilité	x			
Taxinomie	x			
Scores	**2**	**0**	**0**	**Satisfaisant**

Bilan biologie et écologie				
Phénologie		x		
(Fleurs) Spores			x	
Diaspores			x	Viabilité, capacité germinative des semences à étudier.
Synécologie	x			
Autoécologie		x		Seuils de tolérance (trophie, luminosité, etc.) à préciser.
Écosystémique		x		Données disponibles (dont physico-chimie INRAE, AEAG. GEMAPI) à coupler aux données chorologiques, phénologiques, effectifs, etc.
Taille des populations		x		
Biologie de la reproduction			x	Part de la reproduction végétative/sexuée à analyser. Auto-compatibilité à vérifier.
Génétique des populations			x	Étudier le degré de clonalité des populations du fait de la reproduction végétative.
Dynamique des populations		x		Suivi HIC CBNSA ; Travaux INRAE (BERTRIN, 2018).
Germination			x	À déterminer (protocole à tester pour confirmer/infirmer les mauvais taux de germination).
Scores	**4**	**4**	**3**	**Partiel**

Bilan répartition				
Distribution mondiale	x			Europe, Russie, Afrique du Nord.
Distribution France métropolitaine	x			Morbihan, Gironde, Landes.
Scores	**2**	**0**	**0**	**Satisfaisant**

ANNEXE 8

Cartes de répartition d'*Egeria densa, Lagarosiphon major, Ludwigia grandiflora, Ludwigia peploides, Myriophyllum aquaticum et Sagittaria graminea* (espèces végétales exotiques envahissantes) sur le périmètre du PNA (en l'état actuel des connaissances).

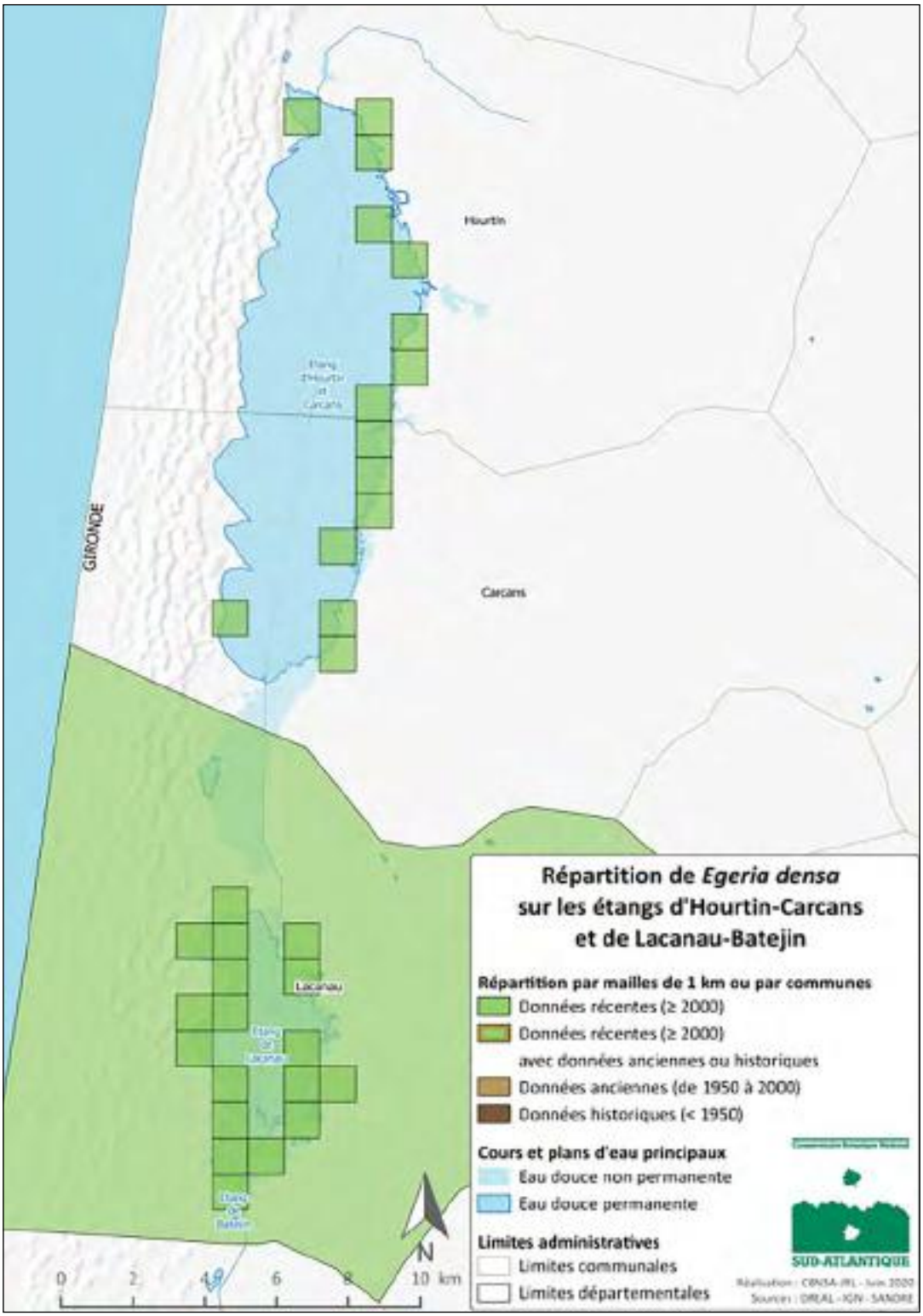

Figure 8a : *répartition d'Egeria densa sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

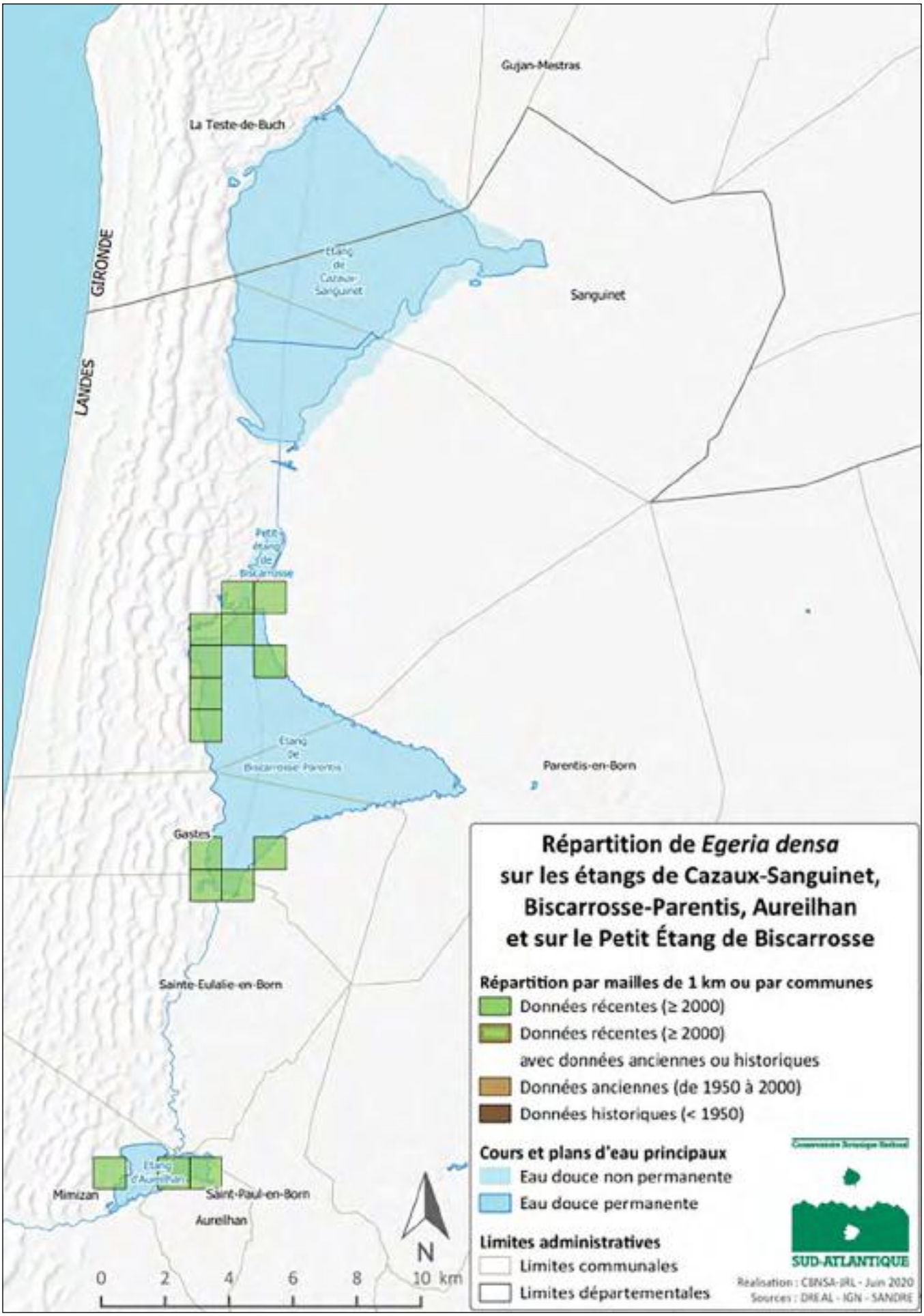

Figure 8b : *répartition d'Egeria densa sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

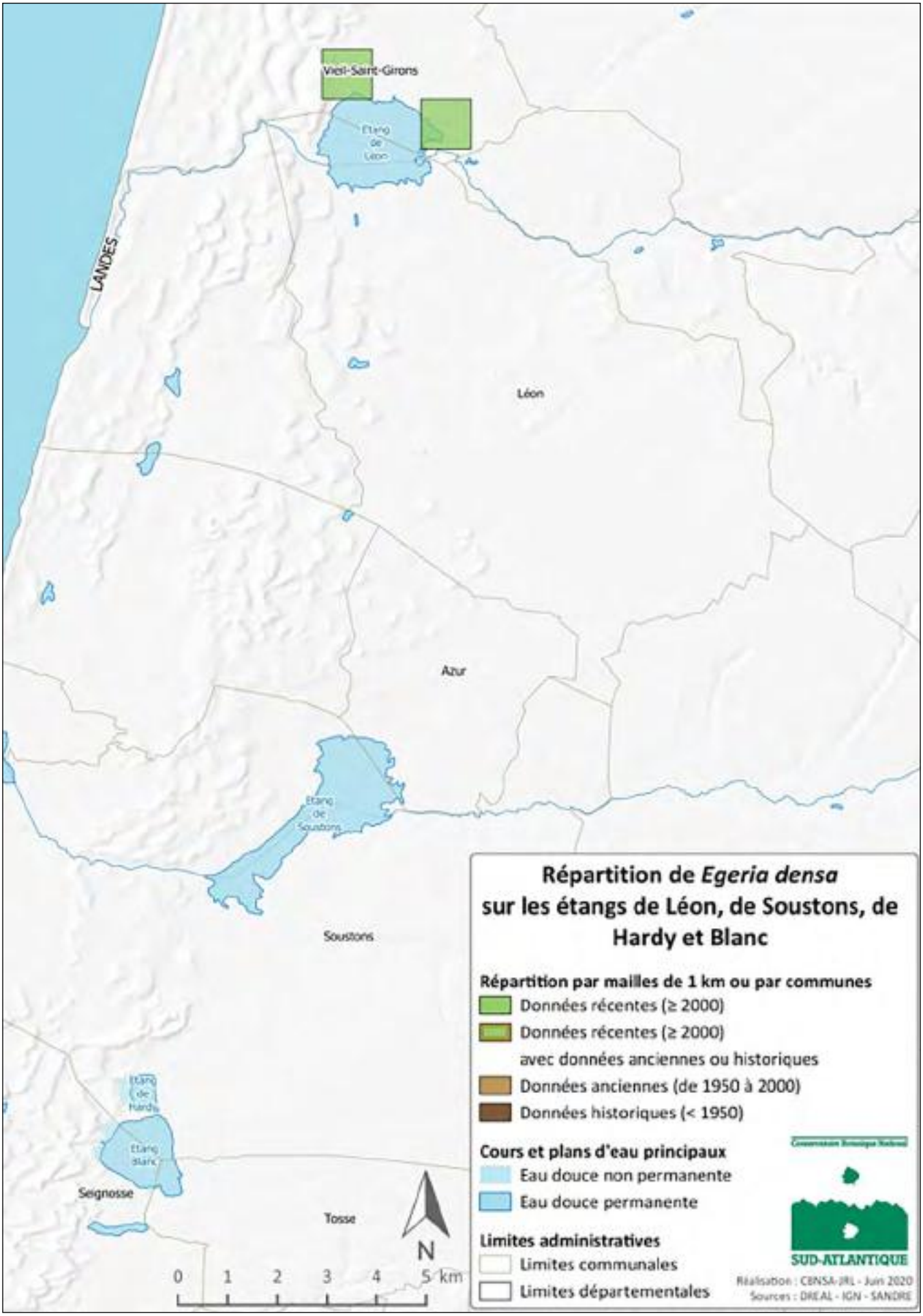

Figure 8c : *répartition d'Egeria densa sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

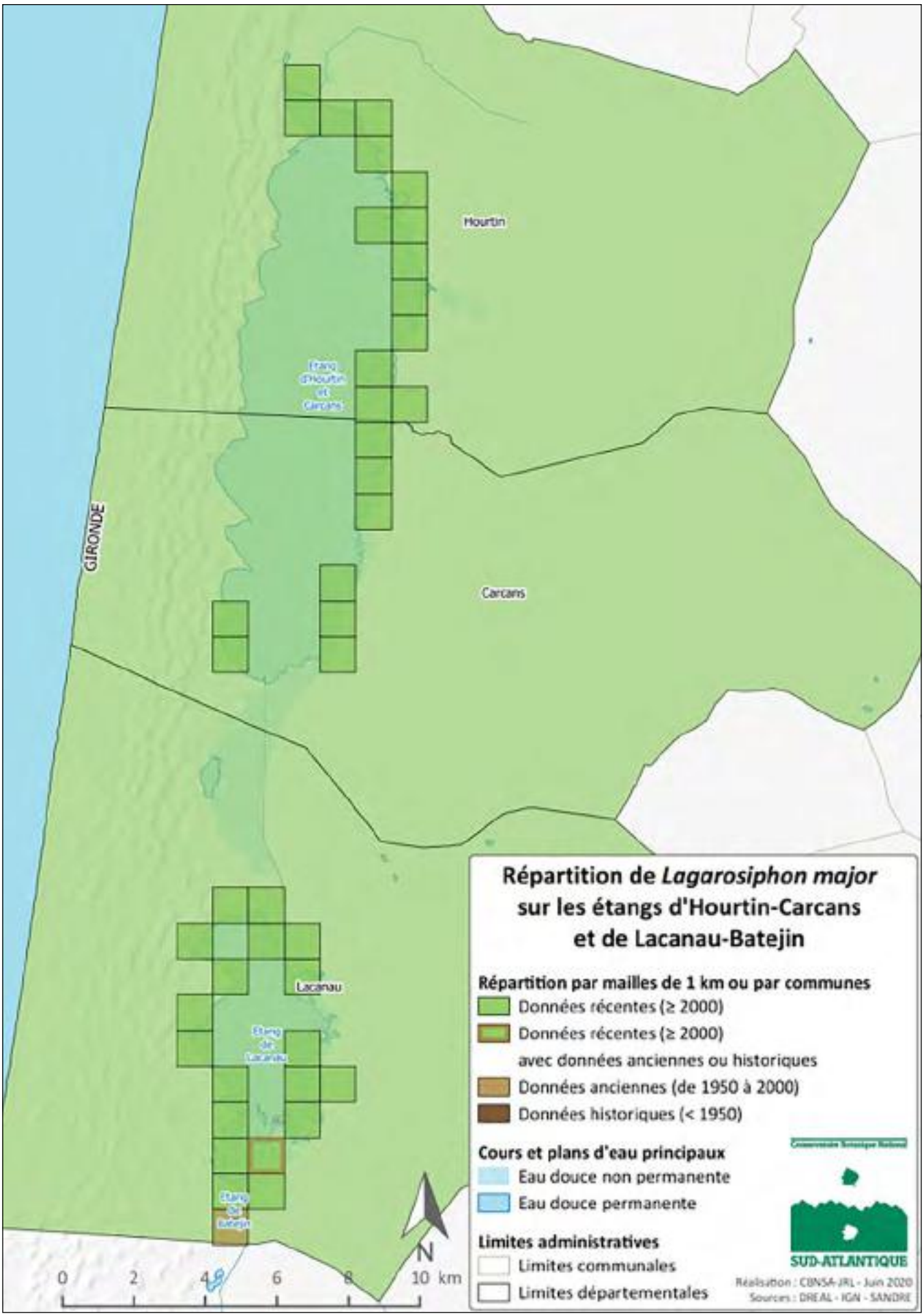

Figure 8d : *répartition de Lagarosiphon major sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

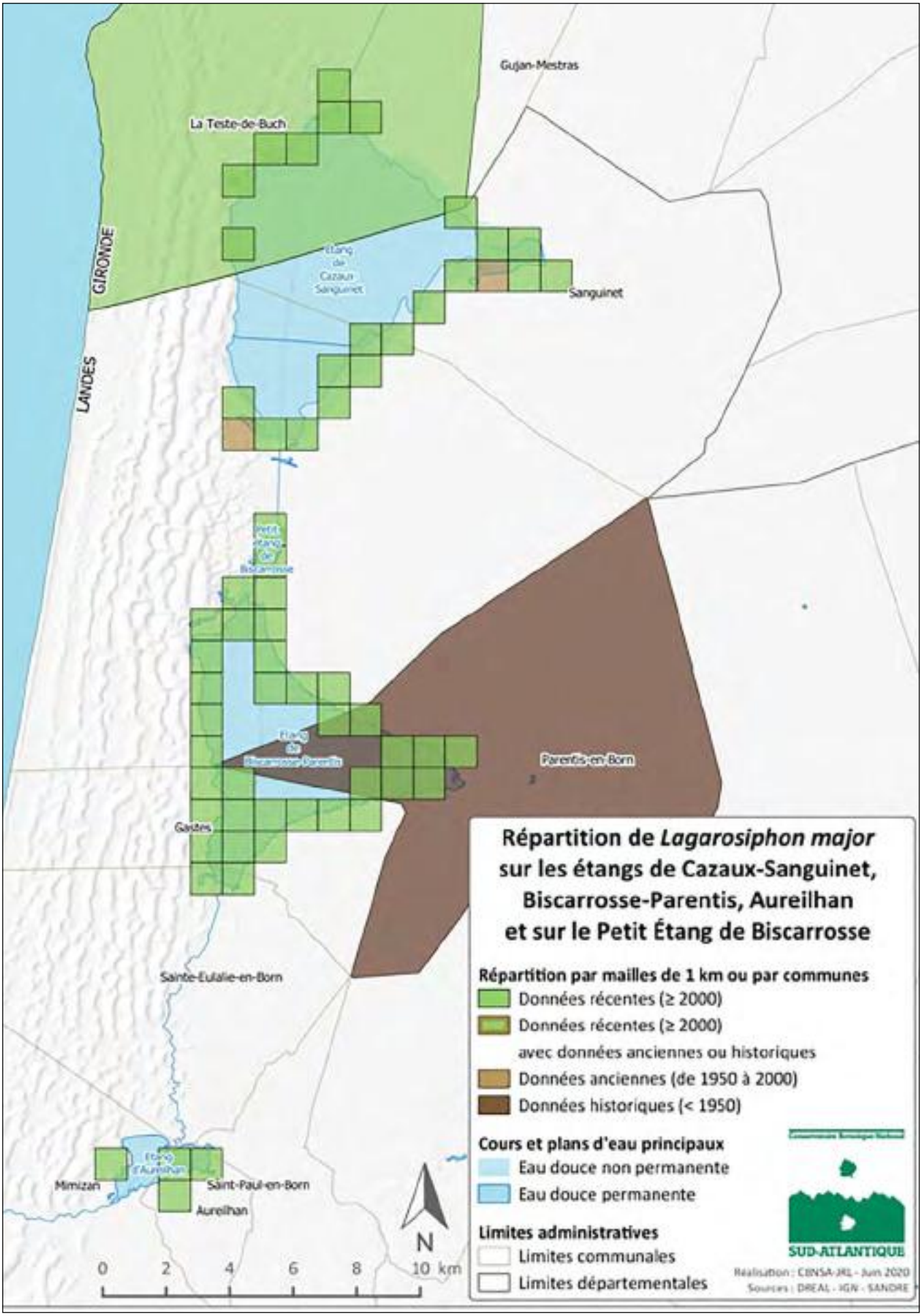

Figure 8e : *répartition de Lagorasiphon major sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

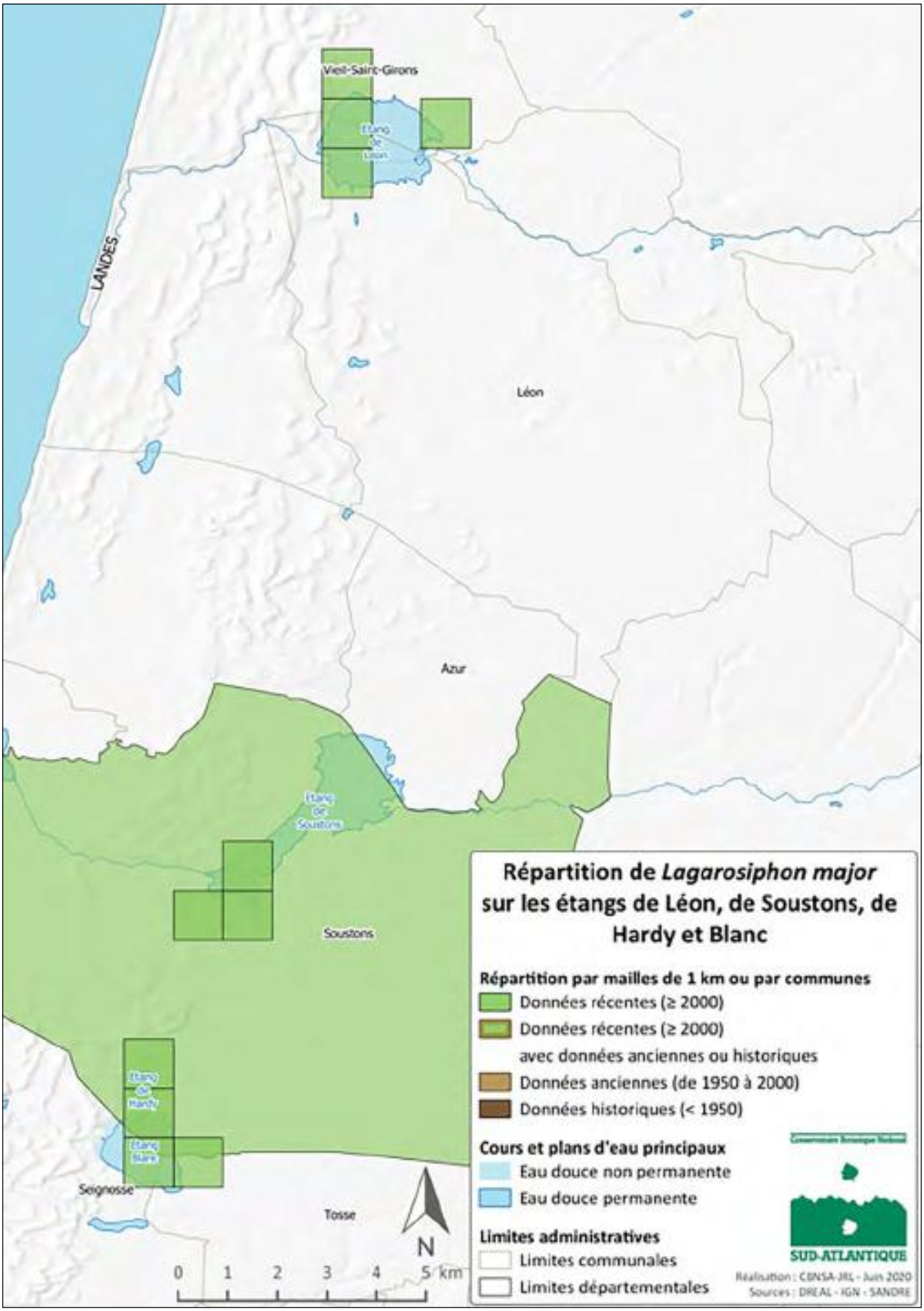

Figure 8f : *répartition de Lagarosiphon major sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

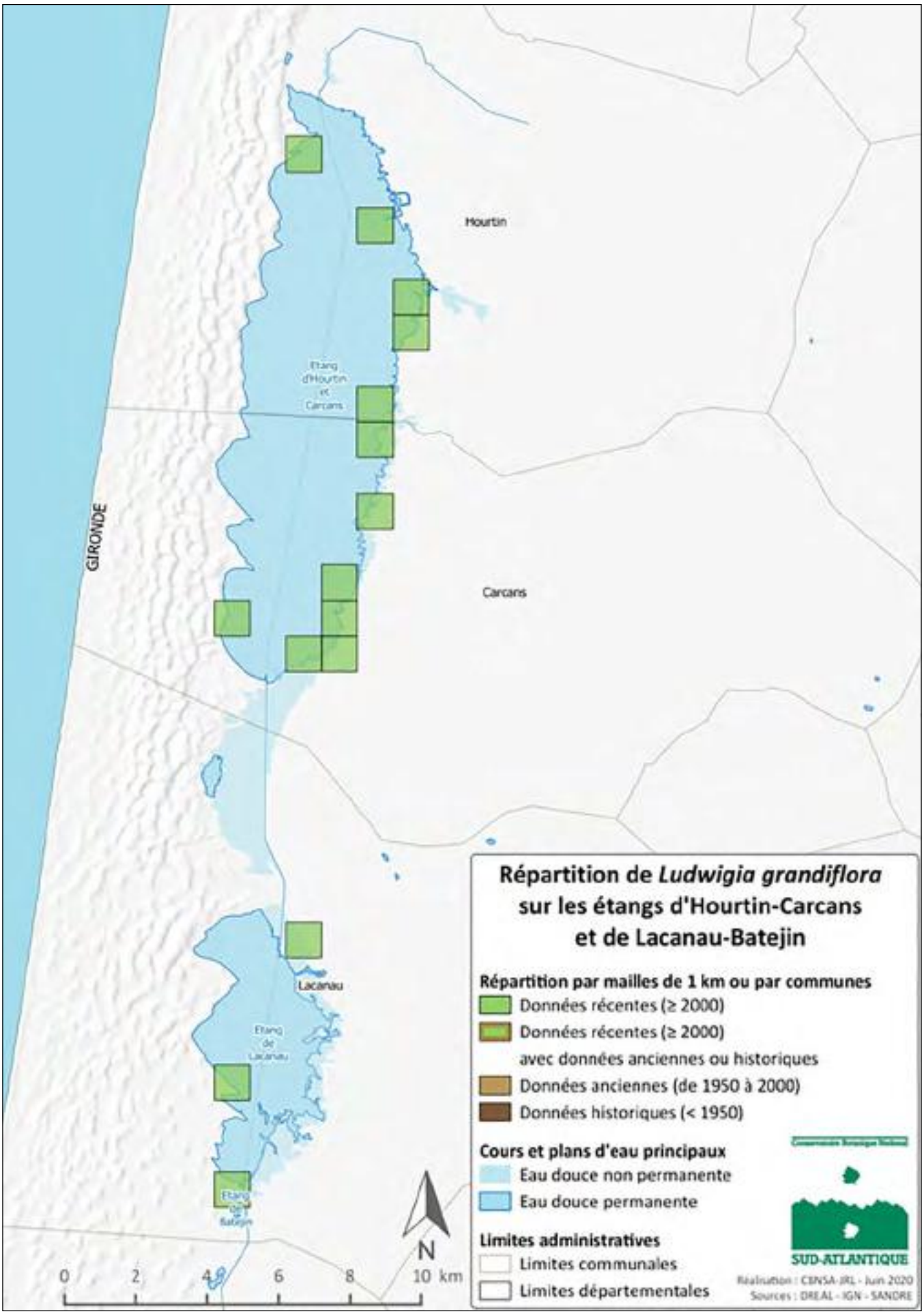

Figure 8g : *répartition de Ludwigia grandiflora sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

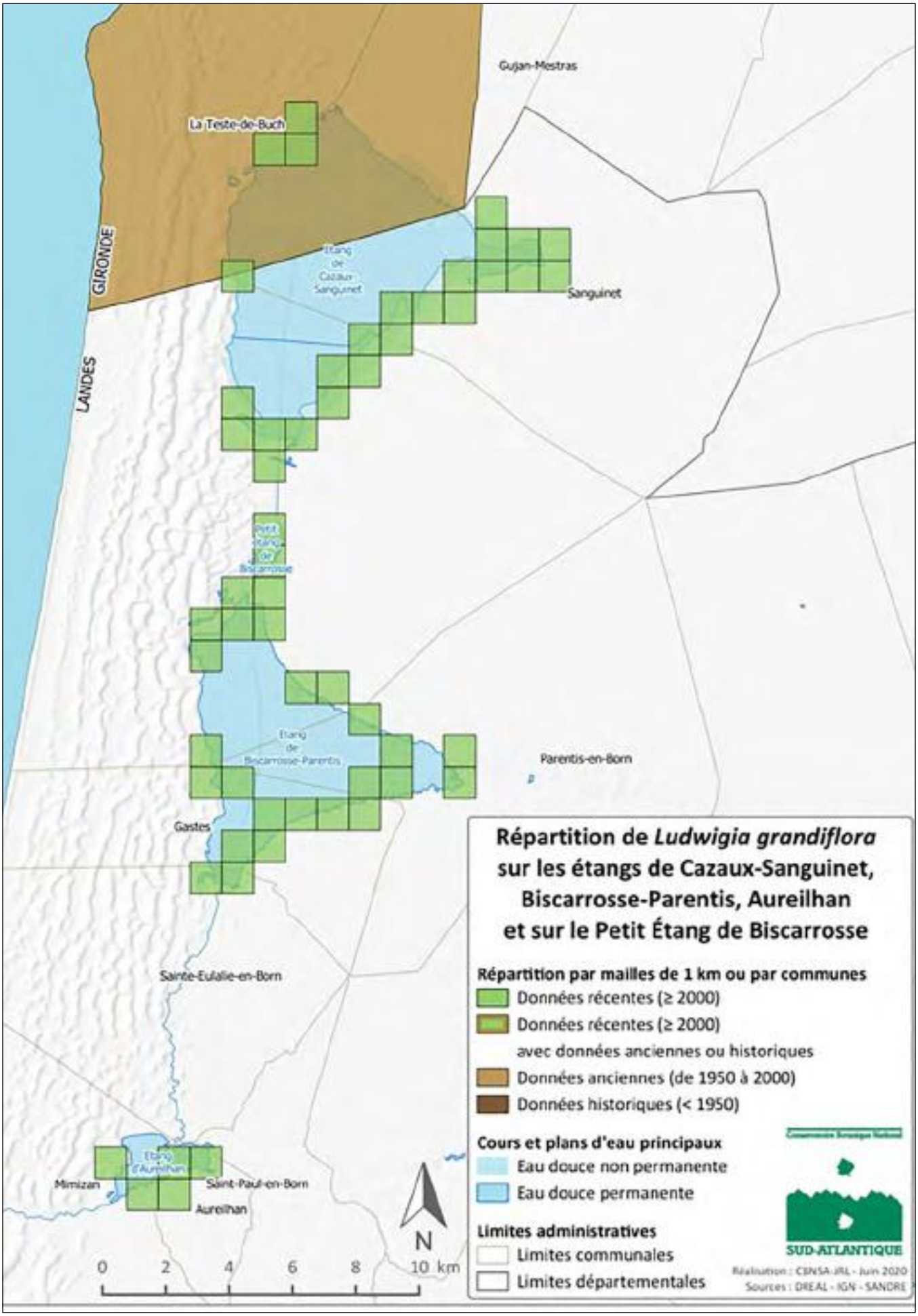

Figure 8h : *répartition de Ludwigia grandiflora sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

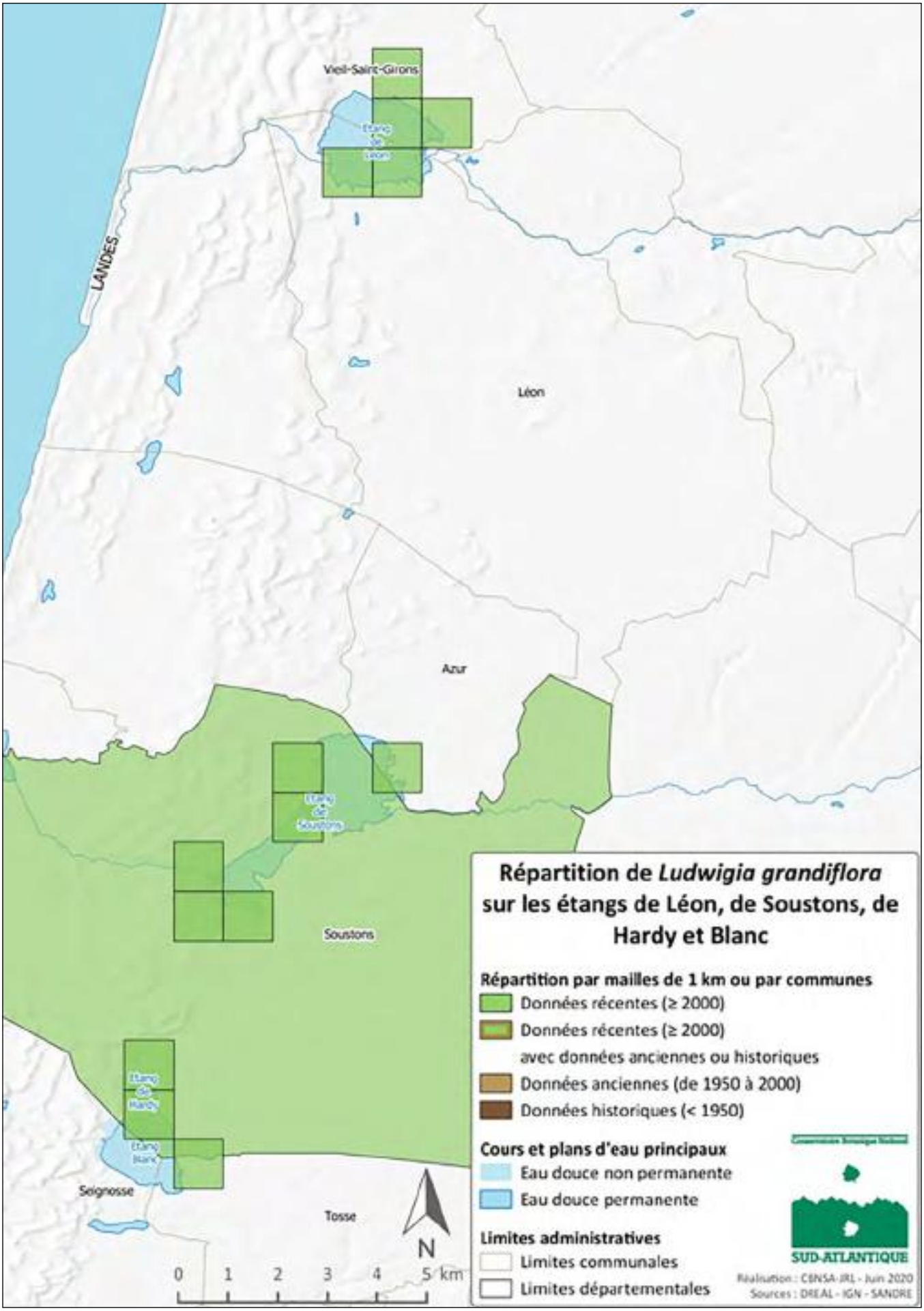

Figure 8i : *répartition de Ludwigia grandiflora sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

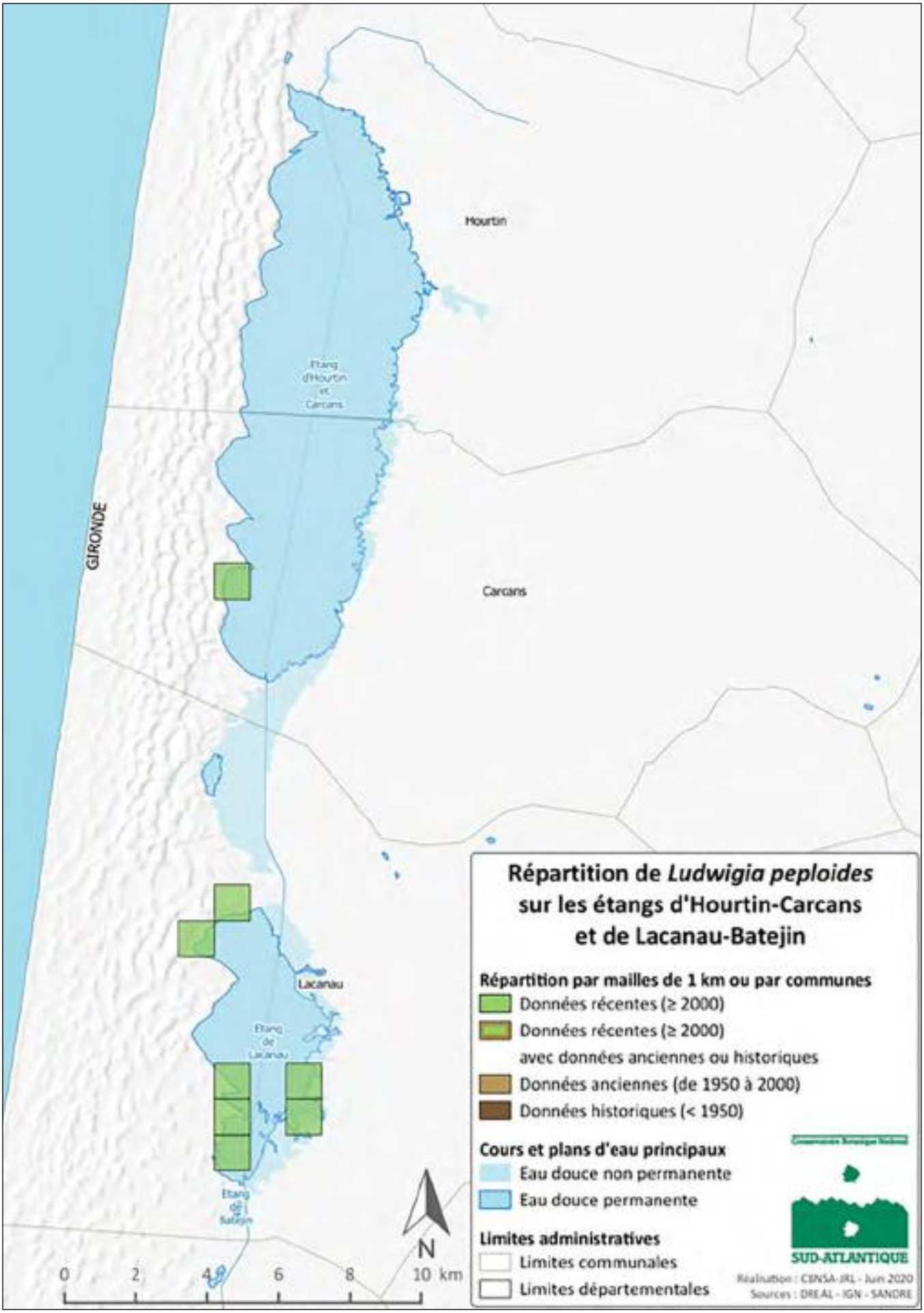

Figure 8j : *Répartition de Ludwigia peploides sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

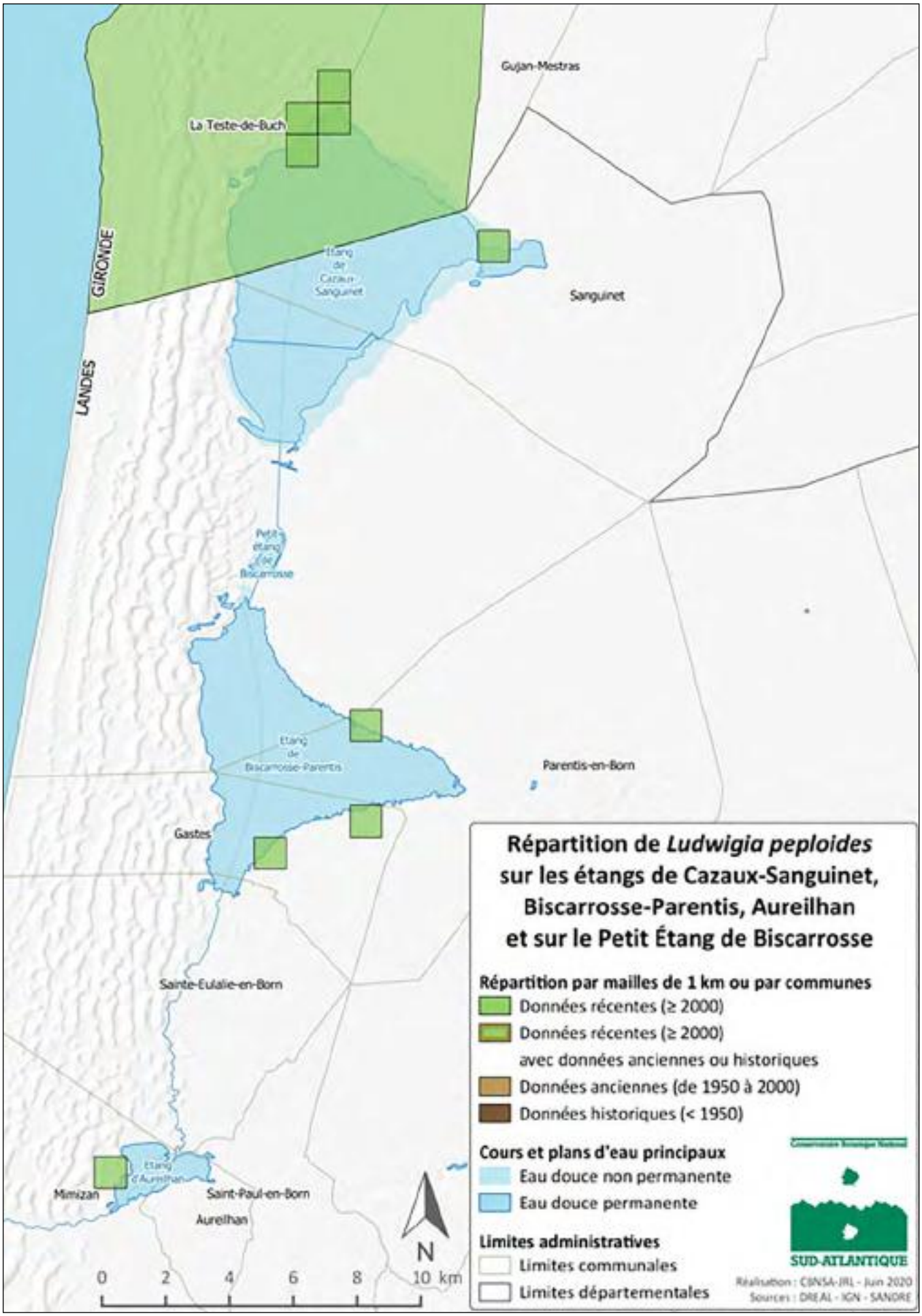

Figure 8k : *répartition de Ludwigia peploides sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Parentis-Biscarrosse, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

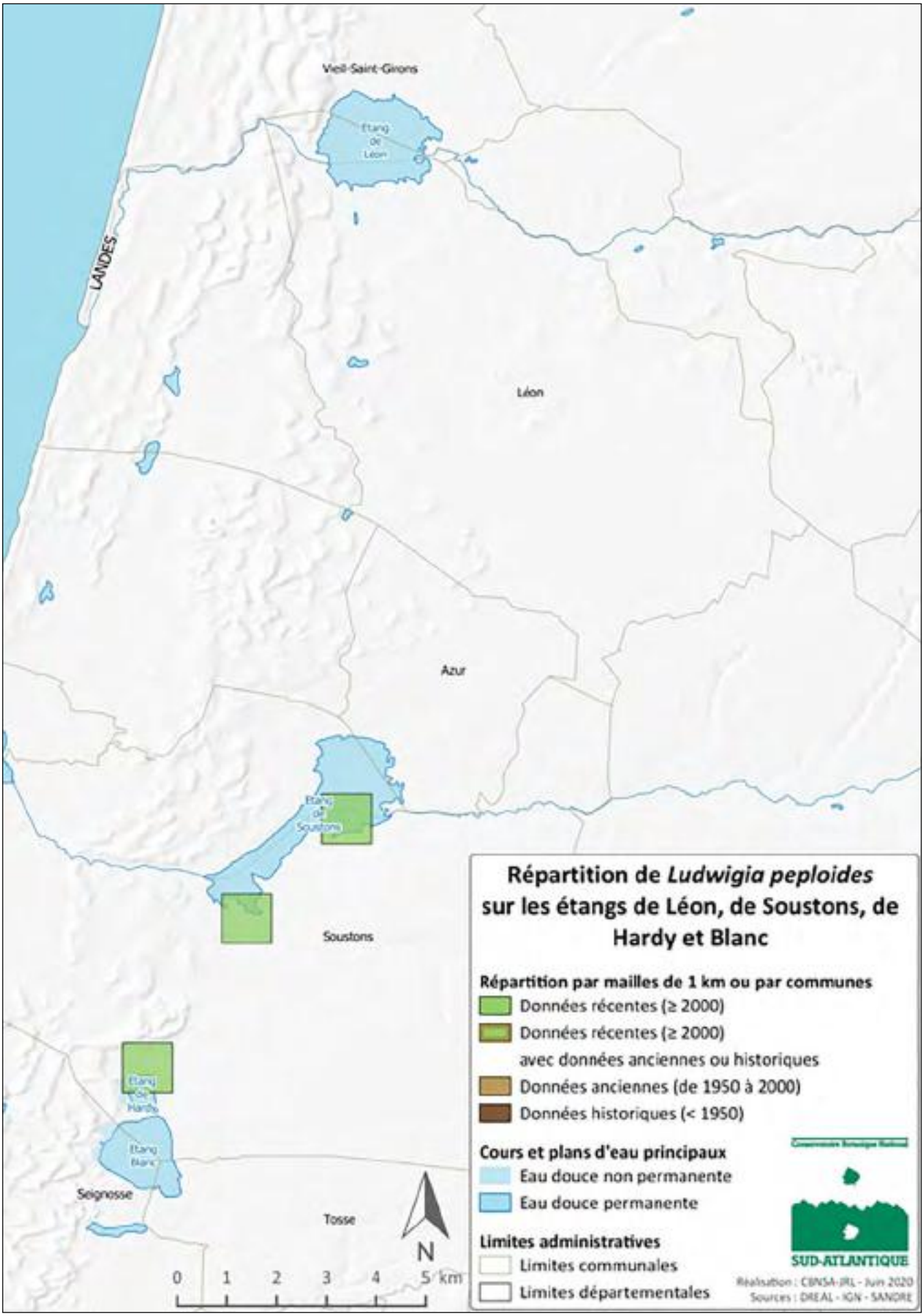

Figure 8l : *répartition de Ludwigia peploides sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

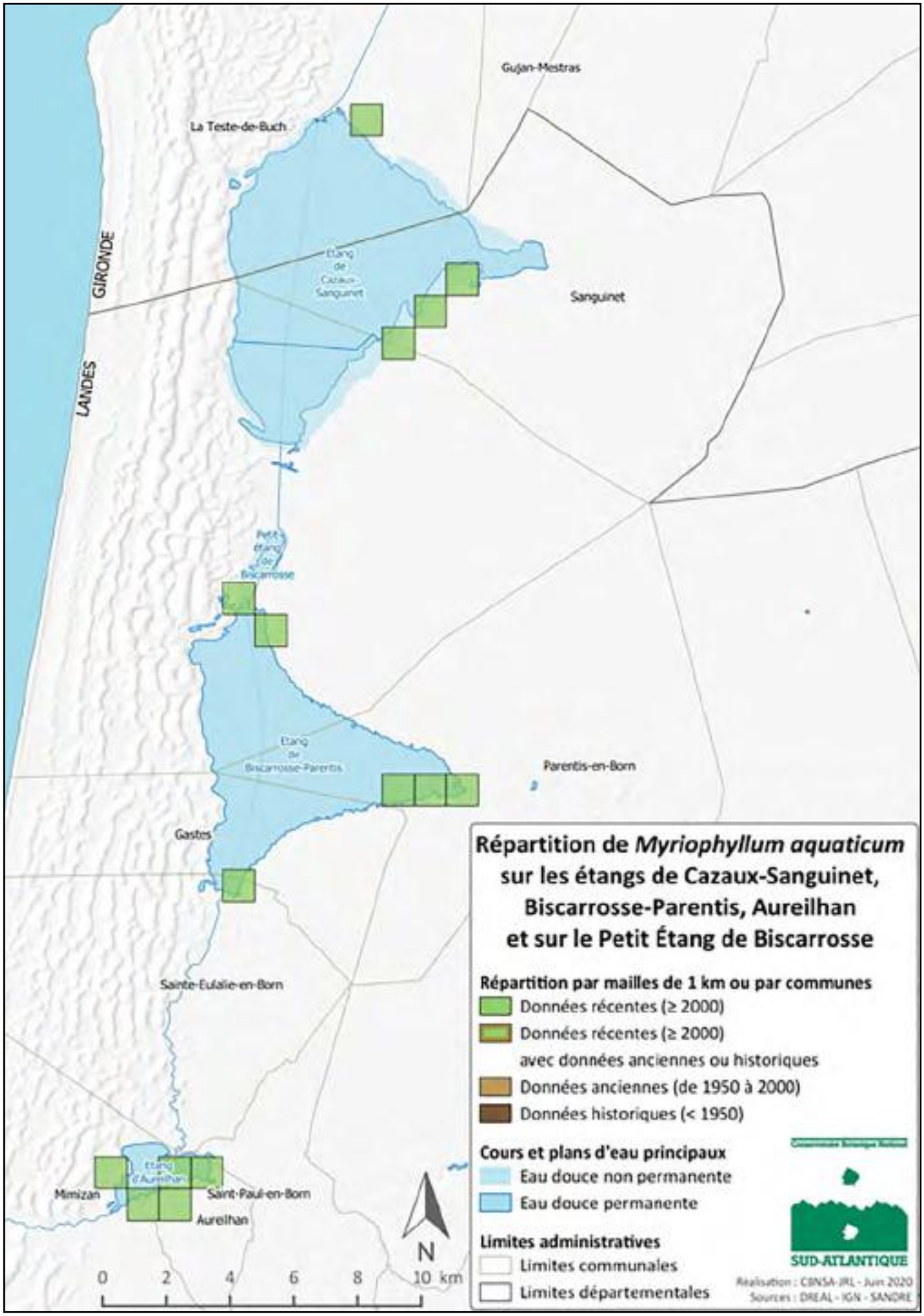

Figure 8m : *répartition de Myriophyllum aquaticum sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

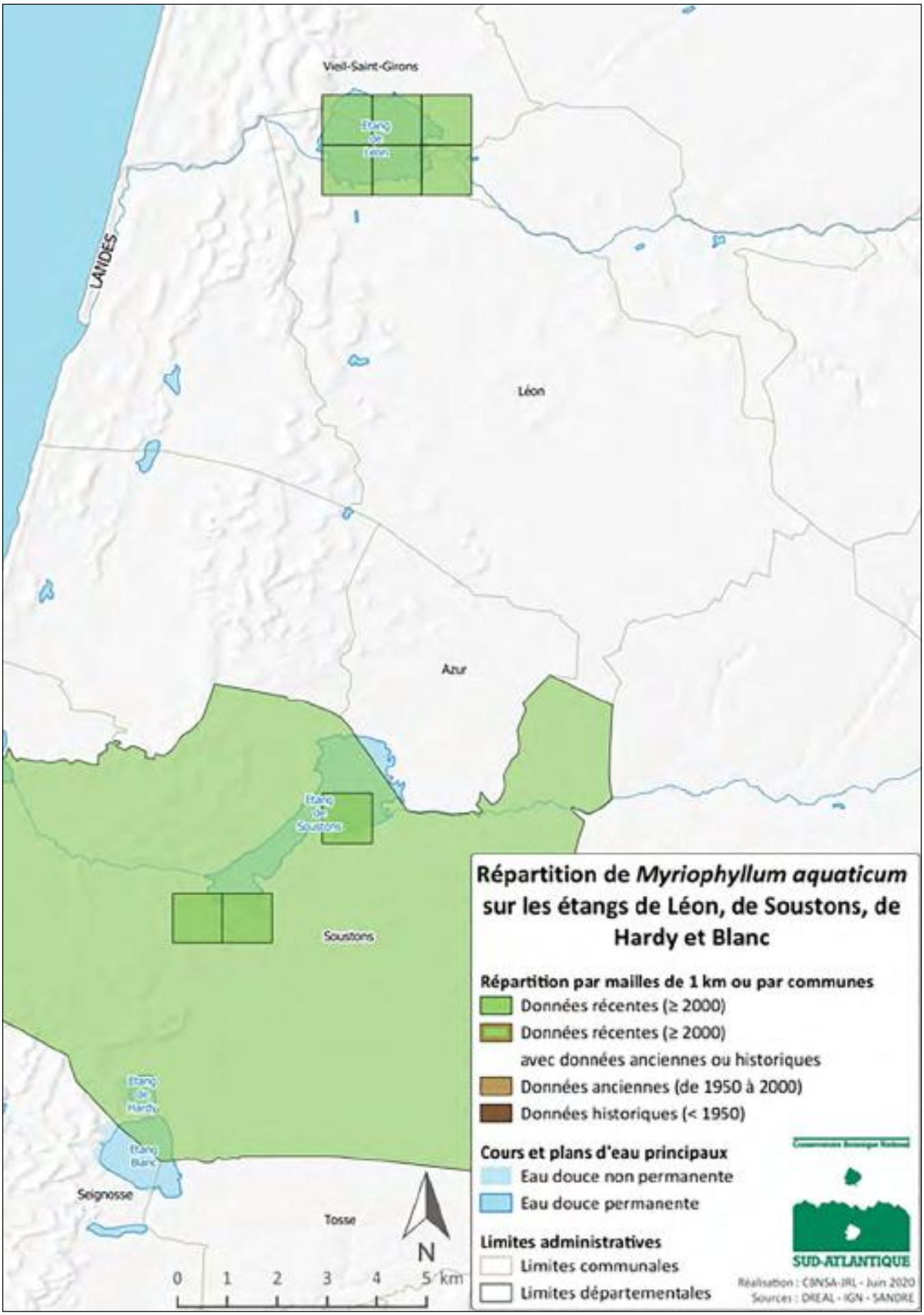

Figure 8n : *répartition de Myriophyllum aquaticum sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

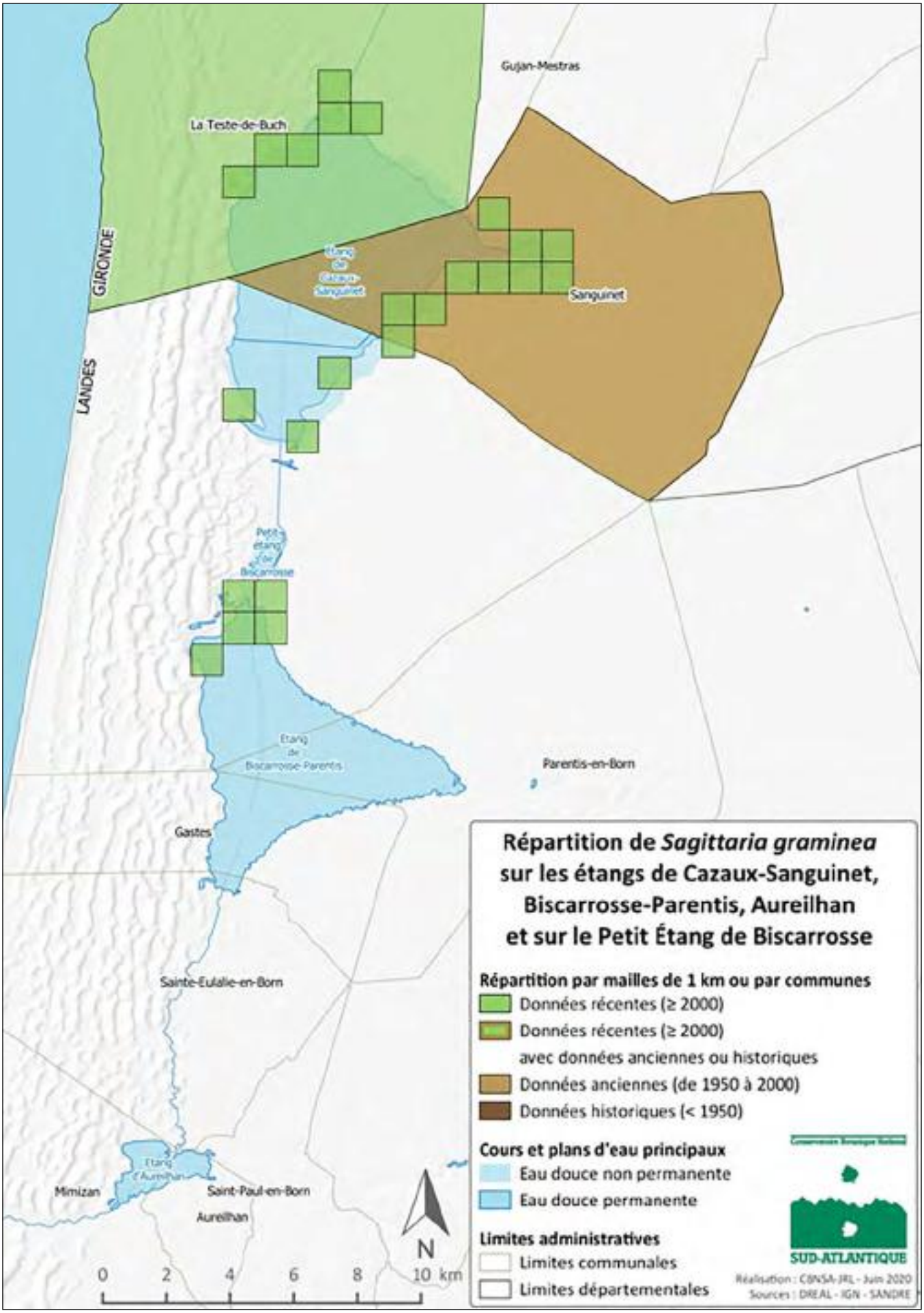

Figure 80 : *répartition de Sagittaria graminea sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 19 juin 2020).*

ANNEXE 9

Évaluation patrimoniale des syntaxons d'après la méthodologie élaborée par LAFON & LE FOULER, à paraître.

CRITERES A et B DE LA METHODOLOGIE LISTES ROUGES DE L'IUCN

La méthodologie de bioévaluation de l'IUCN est définie par KEITH et al. (2013), BLAND *et al.* (2016), CATTEAU *et al.* (2016). Sur le principe que seule une partie des critères peut-être retenue sans pénaliser l'évaluation globale (BLAND *et al.*, 2016), deux critères sont appliqués aux syntaxons des étangs arrière-littoraux (LAFON & LE FOULER, à paraître) :

Critère A : réduction de la distribution géographique

A. Réduction de la distribution géographique sur **n'importe laquelle** des périodes suivantes :				
	A1. Passé (sur les 50 dernières années	A2a. Futur les 50 prochaines années)	A2b. Toute période de 50 ans comprenant le passé, le présent et le futur	A3. Historique : depuis 1750
CR	≥ 80 %	≥ 80 %	≥ 80 %	≥ 90 %
EN	≥ 50 %	≥ 50 %	≥ 50 %	≥ 70 %
VU	≥ 30 %	≥ 30 %	≥ 30 %	≥ 50 %

Critère B : distribution géographique restreinte

B. Distribution géographique restreinte ***indiqué par l'une de B1, B2 ou B3***			
	B1. L'étendue du plus petit polygone convexe englobant toutes les occurences (zone d'occurence), est pas plus grand que :		
CR	**2 000 km²**	**ET** au moins un des cas de figure suivants (a-c) :	**(a)** Un déclin continu observé ou déduit **SOIT** dans :
			i. une mesure de l'étendue spatiale adaptée à l'écosystème ; **OU**
			ii. une mesure de la qualité environnementale adaptée au biote caractéristique de l'écosystème ; **OU**
			iii. une mesure de la perturbation des interactions biotiques adaptée au biote caractéristique de l'écosystème.
			(b) Des processus menaçants observés ou d qui risquent d'entraîner des déclins continus dans la distribution géographique, dans la qualité environnementale ou dans les interactions biotiques sur les 20 prochaines années.
			(c) Les écosystèmes existent sur 1 localité
EN	**20 000 km²**	**ET** au moins un des cas de figure suivants (a-c) :	(a) Un déclin continu observé ou déduit SOIT dans :
			i. une mesure de l'étendue spatiale adaptée à l'écosystème ; **OU**
			ii. une mesure de la qualité environnementale adaptée au biote caractéristique de l'écosystème ; **OU**
			iii. une mesure de la perturbation des interactions biotiques adaptée au biote caractéristique de l'écosystème.
			(b) Des processus menaçants observés ou d qui risquent d'entraîner des déclins continus dans la distribution géographique, dans la qualité environnementale ou dans les interactions biotiques sur les 20 prochaines années.
			(c) Les écosystèmes existent sur ≤ 5 localités
VU	**50 000 km²**	**ET** au moins un des cas de figure suivants (a-c) :	**(a)** Un déclin continu observé ou déduit **SOIT** dans :
			i. une mesure de l'étendue spatiale adaptée à l'écosystème ; **OU**
			ii. une mesure de la qualité environnementale adaptée au biote caractéristique de l'écosystème ; **OU**
			iii. une mesure de la perturbation des interactions biotiques adaptée au biote caractéristique de l'écosystème.
			(b) Des processus menaçants observés ou d qui risquent d'entraîner des déclins continus dans la distribution géographique, dans la qualité environnementale ou dans les interactions biotiques sur les 20 prochaines années.
			(c) Les écosystèmes existent sur ≤ 10 localités.

	B2. Le nombre de mailles de 10 x 10 km occupées (zone d'occupation), est au plus :		
CR	**2**	**ET** au moins un des cas de figure suivants (a-c) :	**(a)** Un déclin continu observé ou déduit **SOIT** dans :
			i. une mesure de l'étendue spatiale adaptée à l'écosystème ; **OU**
			ii. une mesure de la qualité environnementale adaptée au biote caractéristique de l'écosystème ; **OU**
			iii. une mesure de la perturbation des interactions biotiques adaptée au biote caractéristique de l'écosystème.
			(b) Des processus menaçants observés ou d qui risquent d'entraîner des déclins continus dans la distribution géographique, dans la qualité environnementale ou dans les interactions biotiques sur les 20 prochaines années.
			(c) Les écosystèmes existent sur 1 localité
EN	**20**	**ET** au moins un des cas de figure suivants (a-c) :	(a) Un déclin continu observé ou déduit SOIT dans :
			i. une mesure de l'étendue spatiale adaptée à l'écosystème ; **OU**
			ii. une mesure de la qualité environnementale adaptée au biote caractéristique de l'écosystème ; **OU**
			iii. une mesure de la perturbation des interactions biotiques adaptée au biote caractéristique de l'écosystème.
			(b) Des processus menaçants observés ou d qui risquent d'entraîner des déclins continus dans la distribution géographique, dans la qualité environnementale ou dans les interactions biotiques sur les 20 prochaines années.
			(c) Les écosystèmes existent sur ≤ 5 localités
VU	**50**	**ET** au moins un des cas de figure suivants (a-c) :	**(a)** Un déclin continu observé ou déduit **SOIT** dans :
			i. une mesure de l'étendue spatiale adaptée à l'écosystème ; **OU**
			ii. une mesure de la qualité environnementale adaptée au biote caractéristique de l'écosystème ; **OU**
			iii. une mesure de la perturbation des interactions biotiques adaptée au biote caractéristique de l'écosystème.
			(b) Des processus menaçants observés ou d qui risquent d'entraîner des déclins continus dans la distribution géographique, dans la qualité environnementale ou dans les interactions biotiques sur les 20 prochaines années.
			(c) Les écosystèmes existent sur ≤ 10 localités.
	B3. Un nombre très limité de localités (en général moins de 5) ET		
VU	Exposé aux impacts des activités humaines ou à des événements stochastiques sur une période très courte et dans un avenir incertain, étant ainsi susceptible de s'effondrer ou de se trouver bientôt en Danger critique. (B3 ne peut mener qu'à la catégorie "Vulnérable").		

RARETÉ

Elle est associée à la fréquence du syntaxon en Nouvelle-Aquitaine, calculée par le rapport entre le nombre de mailles où le syntaxon est présent et le nombre total de mailles. En l'état actuel des connaissances, cet indice est évalué à dire d'expert.

Rareté	Fréquence du syntaxon
D (Disparu)	0 %
E (Exceptionnel)	0 - 0,5 %
RR (Très rare)	0,5 - 1,5 %
R (Rare)	1,5 - 3,5 %
AR (Assez rare)	3,5 - 7,5 %
PC (Peu commune)	7,5 - 15,5%
AC (Assez commun)	15,5 - 31,5 %
C (Commun)	31,5 - 63,5 %
CC (Très commun)	63,5 - 100 %

TENDANCE ÉVOLUTIVE

S'évalue sur les 50 dernières années par l'évolution du nombre de mailles occupées. En l'état actuel des connaissances, cet indice est évalué à dire d'expert.

Symbole	Tendance
↗↗	Augmentation de plus de 50 %
↗	Augmentation de 50 % à 30 %
→	Stabilité apparente, d'une diminution de 25 % à une augmentation de 30%
↘	Diminution de 30 % à 50 %
↘↘	Diminution de 50 % à 80 %
↓	Diminution supérieur à 8– %
?	Tendance inconnue

RESPONSABILITÉ

La responsabilité territoriale correspond à la part d'occupation du syntaxon dans la région Nouvelle-Aquitaine par rapport à sa répartition totale.

Responsabilité	Part d'occupation du syntaxon dans la région par rapport à sa répartition totale
Majeure	> 95 - 100 %
Très forte	> 75 - 95 %
Assez forte	> 50 - 75 %
Moyenne	> 25 - 50 %
Faible	< 25 %

ÉVALUATION PATRIMONIALE

Elle est définie à dire d'expert par l'examen de l'ensemble des critères précédemment cités.

Symbole	Evaluation patrimoniale	Définition
●	Intérêt patrimonial faible	Végétations assez communes sur la région et/ou stables. Toutefois, ces végétations peuvent avoir une valeur forte localement ou selon d'autres critères (notamment faunistiques)
●●	Intérêt patrimonial assez faible	Végétations semblant peu menacées sur la région du fait d'une tendance évolutive stable ou d'une faible rareté notamment.
●●●	Intérêt patrimonial modéré	Végétations menacées dans la région et/ou pour laquelle la région joue un rôle important dans sa conservation. Ces végétations doivent faire l'objet d'une attention particulière et notamment dans le suivi de l'évolution des stations.
●●●●	Intérêt patrimonial fort	Végétations en danger de disparition et pour laquelle la région joue un rôle important dans la conservation. Des moyens importants doivent être mis en œuvre pour préserver ces végétations sous peine de les voir fortement régresser voire disparaitre dans les décennies à venir.
●●●●●	Intérêt patrimonial exceptionnel	Végétations en grand danger de disparition et pour laquelle la région joue un rôle majeur dans la conservation. Tout doit être mis en œuvre pour préserver ces végétations sous peine de les voir disparaitre dans les décennies à venir.

ANNEXE 10

Matrice d'évaluation de l'état de conservation des taxons (EVANS & ARVELA, 2011).

Paramètres	État de conservation			
	Favorable (vert)	**Défavorable inadéquat (orange)**	**Défavorable mauvais (rouge)**	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence favorable.	Toute autre combinaison.	Fort déclin (>1 % par an) ou aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable.	Pas d'information ou information disponible insuffisante.
Effectif des populations naturelles	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale.	Toute autre combinaison.	Fort déclin (>1 % par an) ET effectif < population de référence favorable OU effectif plus de 25 % en dessous de la population de référence favorable OU reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale. Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce. Fort impact des pressions sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long terme.	Pas d'information ou information disponible insuffisante.
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce.	Toute autre combinaison.		Pas d'information ou information disponible insuffisante.
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme.	Toute autre combinaison.		Pas d'information ou information disponible insuffisante.
Evaluation globale de l'état de conservation	**Favorable** (Tout vert, ou 3 verts et 1 "Indéterminé").	**Défavorable inadéquat** (1 orange ou plus et 0 rouge).	**Défavorable mauvais** (1 rouge ou plus).	**Indéterminé** (2 "Indéterminé" ou plus combinés avec du vert, ou tout "Indéterminé").
Définition	Espèce qui prospère actuellement et dont la situation se maintiendra vraisemblablement sans changement dans la gestion ou les politiques existantes.	Espèce pour laquelle un changement dans la gestion de politiques en place est nécessaire pour qu'elle retrouve un statut favorable, mais qui n'est pas en danger d'extinction.	Espèce en danger sérieux d'extinction, au moins régionalement (au moins un des paramètres est évalué comme défavorable mauvais).	Données insuffisantes pour évaluer les paramètres comme favorables et aucun paramètre n'est évalué défavorable.

ANNEXE 11

Indice de rareté régionale (d'après BOULLET 1988 & 1990)

Rareté régionale (selon grille 5 x 5 km)		
Calcul du Coefficient de Rareté Régionale (Rr)		
$Rr_{(i)(z)} = 100 - (100 \times (T_{(i)(z)}/C_{(z)}))$ Avec : $C_{(z)}$ = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau (z désignant la taille unitaire de la maille en km² $T_{(i)(z)}$ = nombre de mailles de la grille régionale où le taxon i est présent		
	Région	Nouvelle-Aquitaine
	Nombre total de mailles de 5 x 5 km dans la région	3 660
Classe de rareté régionale	Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale (Rr)	Nombre de mailles (5 x 5 km) de présence
Exceptionnelle (E)	Rr ≥ 99,5	1 - 18
Très rare (RR)	99,5 > Rr ≥ 98,5	19 - 55
Rare (R)	98,5 > Rr ≥ 96,5	56 - 128
Assez Rare (AR)	96,5 > Rr ≥ 92,5	129 - 274
Peu commune (PC)	92,5 > Rr ≥ 84,5	275 - 567
Assez commune (AC)	84,5 > Rr ≥ 68,5	568 - 1 152
Commune (C)	68 ,5 > Rr ≥ 36,5	1 153 - 2 324
Très commune (TC)	36,5 > Rr	2 324 - 3 660

ANNEXE 12

Cartographies des périmètres de protection réglementaire

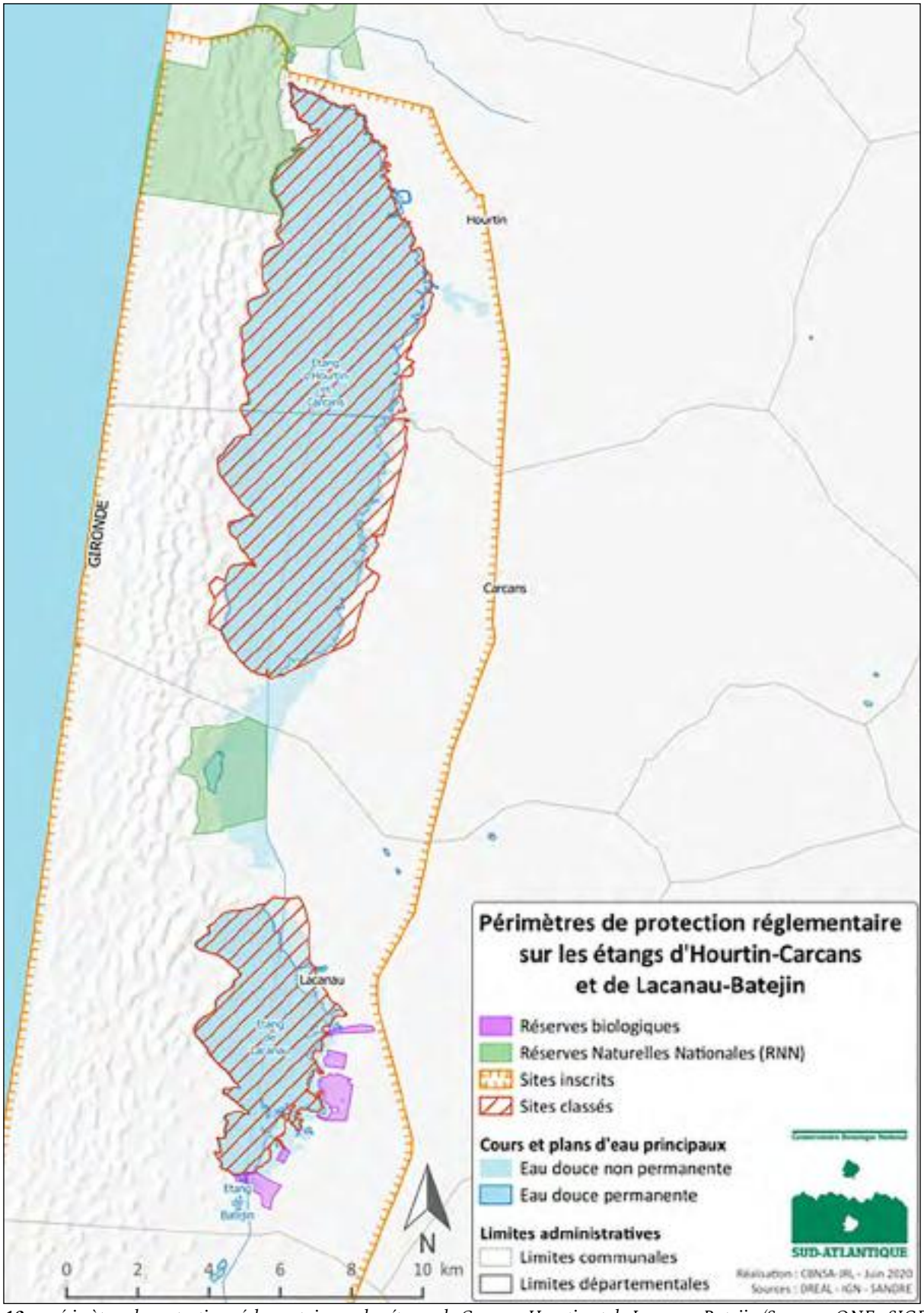

Figure 12a : *périmètres de protection réglementaire sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Sources : ONF ; SIGENA, page consultée le 29 mai 2020 ; OBV-NA, page consultée le 22 octobre 2020).*

Figure 12b : *périmètres de protection réglementaire sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Sources : ONF ; SIGENA, page consultée le 29 mai 2020 ; OBV-NA, page consultée le 22 octobre 2020).*

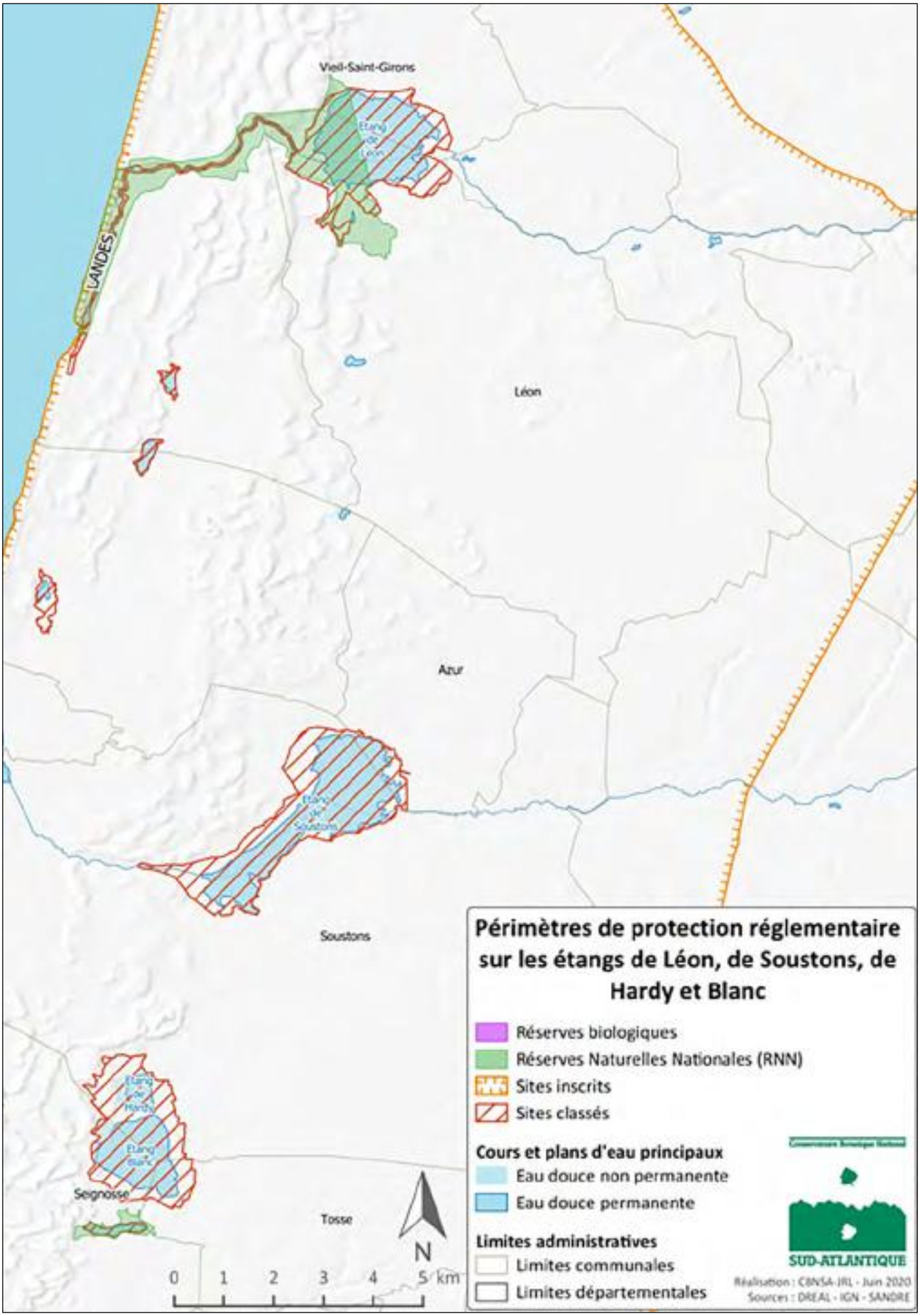

Figure 12c : *périmètres de protection réglementaire sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Sources : ONF ; SIGENA, page consultée le 29 mai 2020 ; OBV-NA, page consultée le 22 octobre 2020).*

ANNEXE 13

Cartographies des périmètres de maitrise foncière

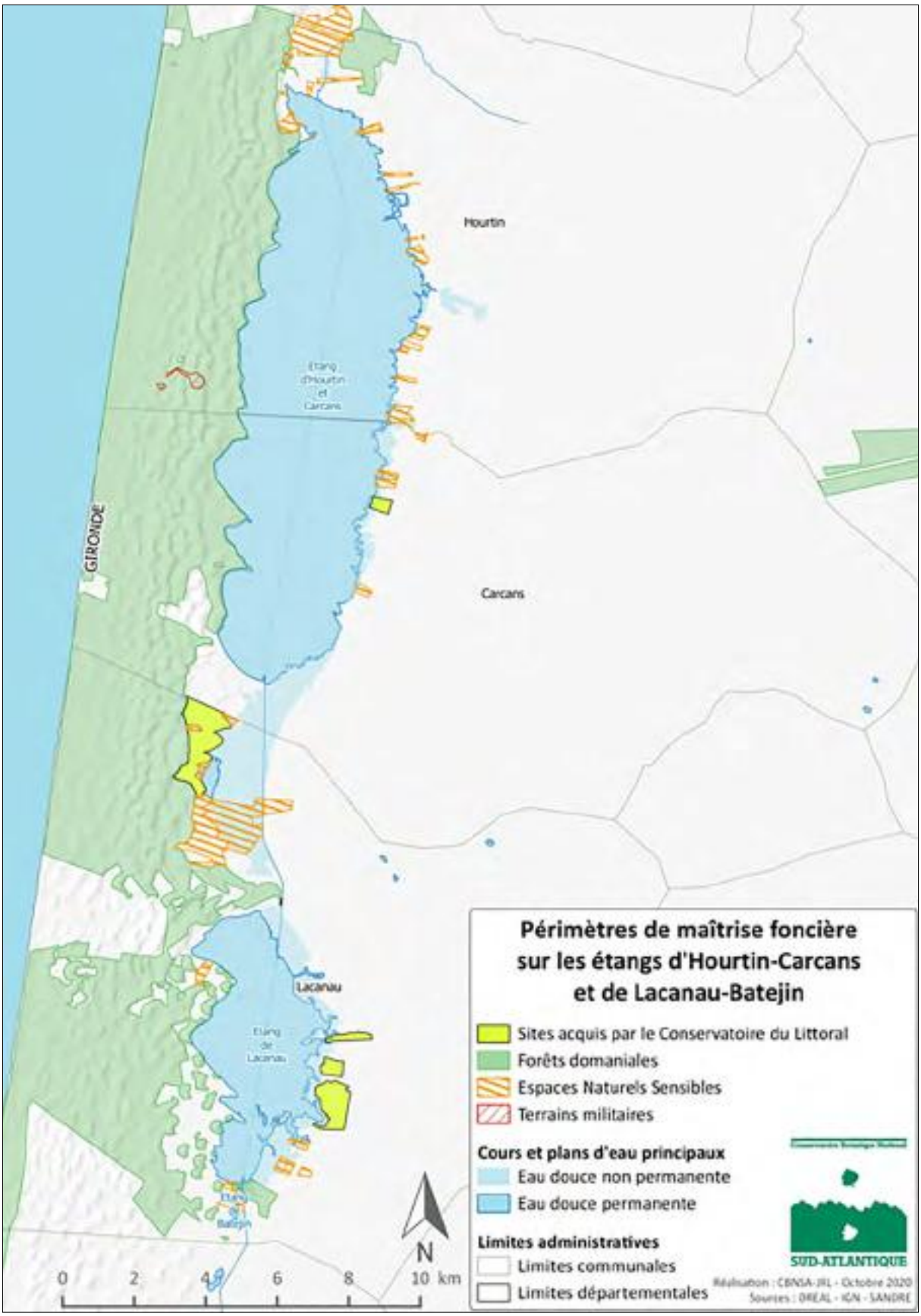

Figure 13a : *périmètres de maîtrise foncière sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Sources : CELRL ; CD33 ; CD40 ; https://geo.data.gouv.fr/, page consultée le 29/05/2020 ; OBV-NA, page consultée le 22 octobre 2020).*

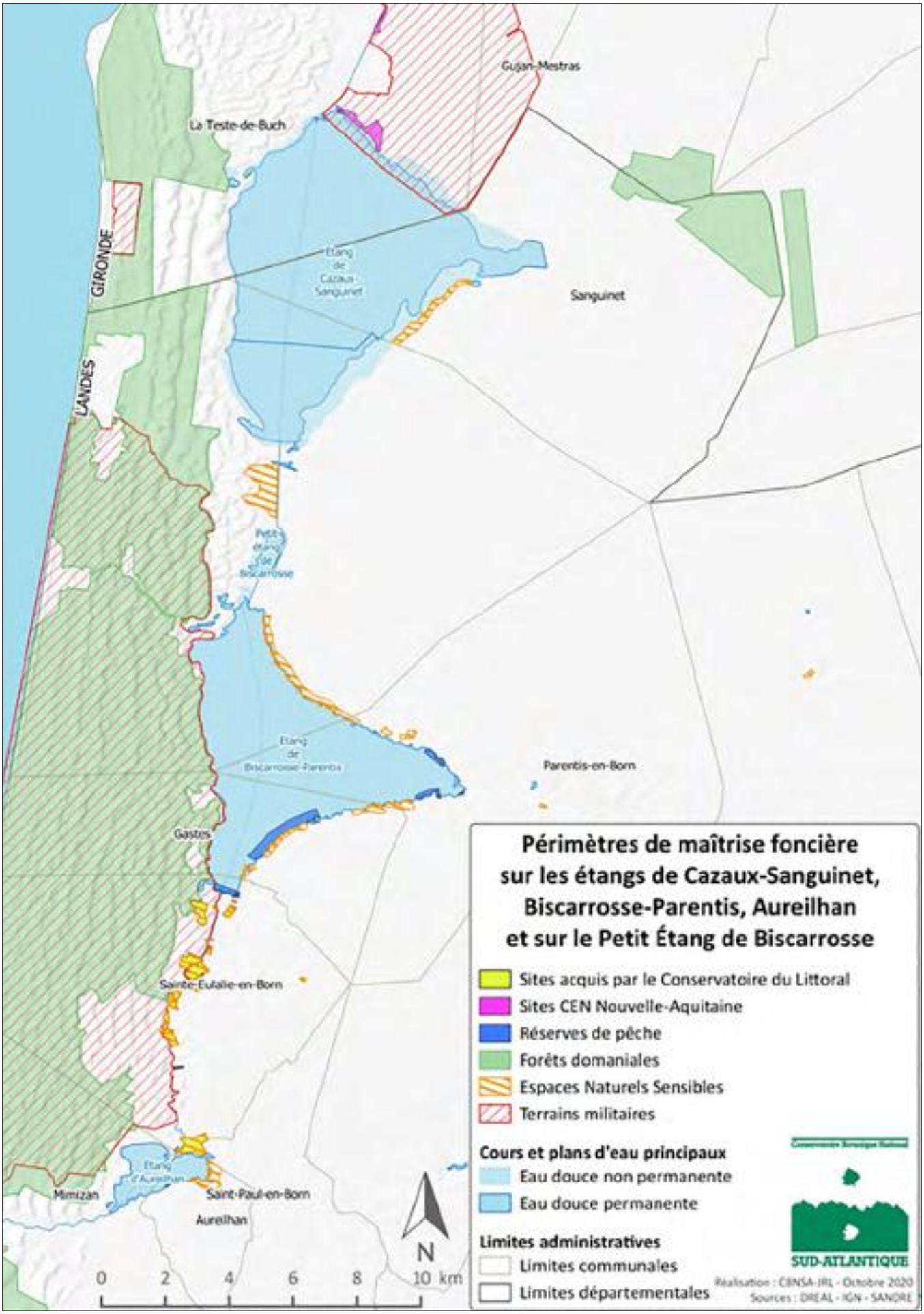

Figure 13b : *périmètres de maîtrise foncière sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Sources : CELRL ; CD33 ; CD40 ; https://geo.data.gouv.fr/, page consultée le 29/05/2020 ; Fédération Départementale des Landes pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique ; OBV-NA, page consultée le 22 octobre 2020).*

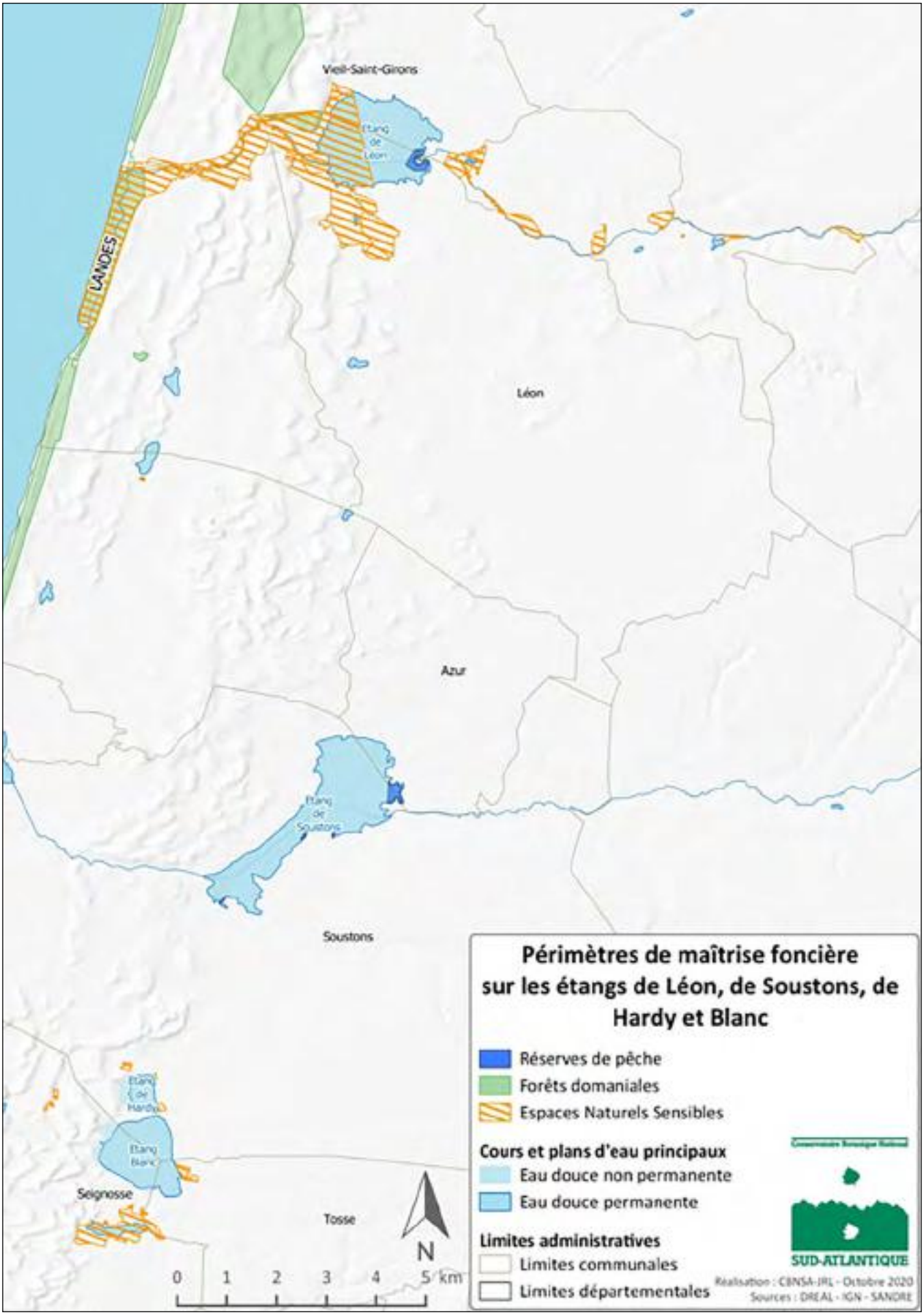

Figure 13c : *périmètres de maîtrise foncière sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Sources : CELRL ; CD33 ; CD40 ; https://geo.data.gouv.fr/, page consultée le 29/05/2020 ; Fédération Départementale des Landes pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique ; OBV-NA, page consultée le 22 octobre 2020).*

ANNEXE 14

Cartographies des périmètres de protection conventionnelle

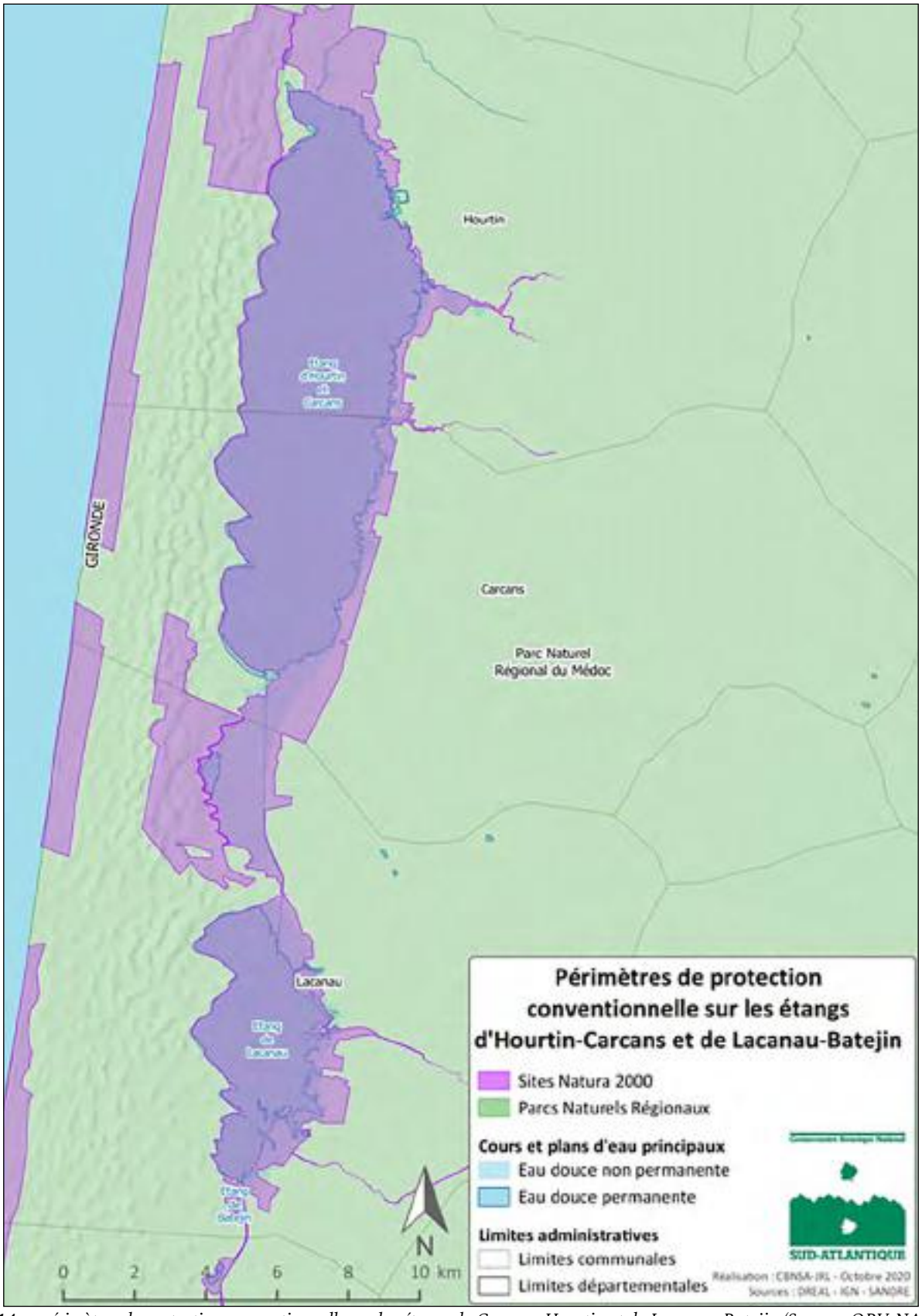

Figure 14a : *périmètres de protection conventionnelle sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (Source : OBV-NA, page consultée le 22 octobre 2020).*

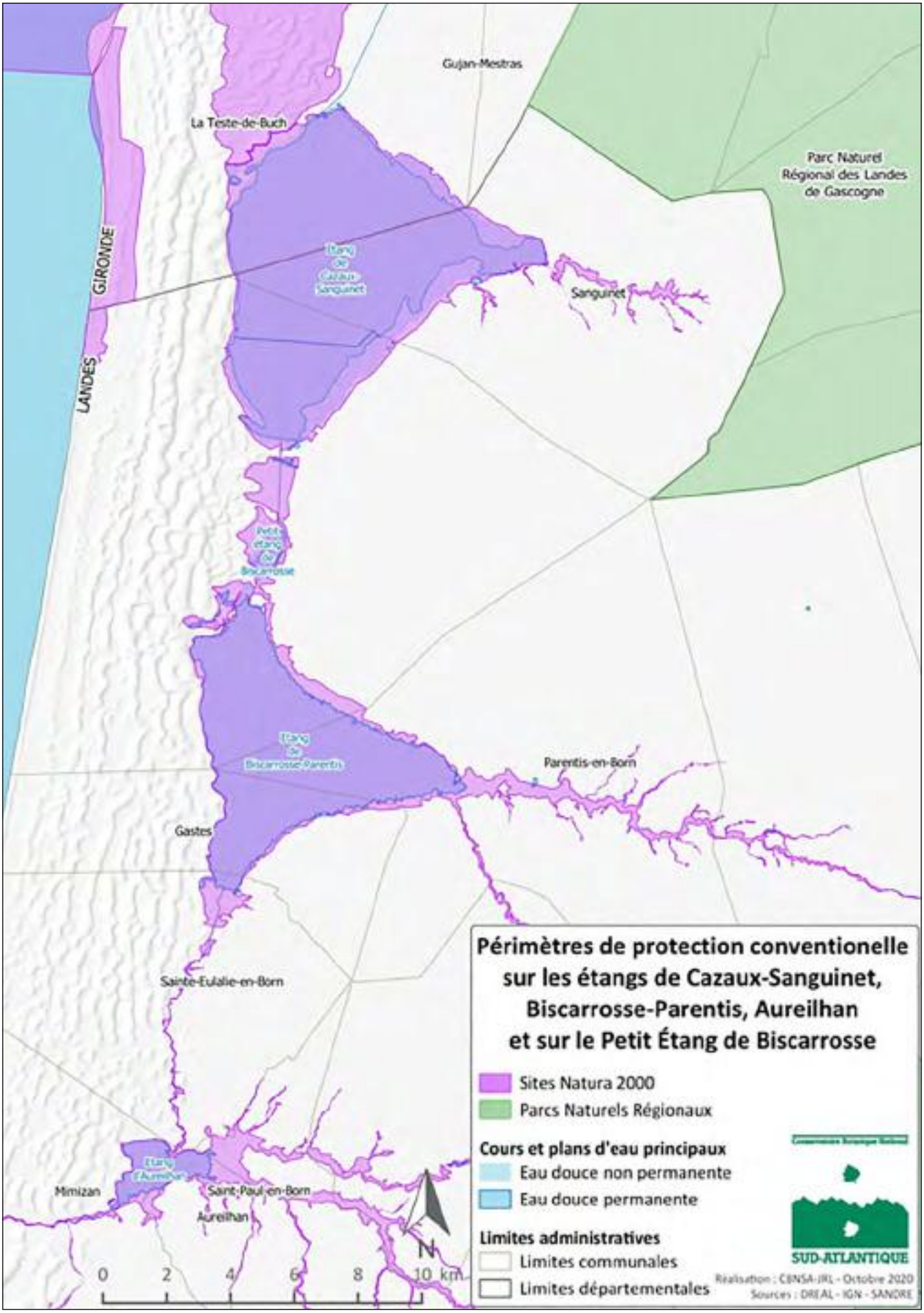

Figure 14b : *périmètres de protection conventionnelle sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, de Biscarrosse-Parentis, d'Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (Source : OBV-NA, page consultée le 22 octobre 2020).*

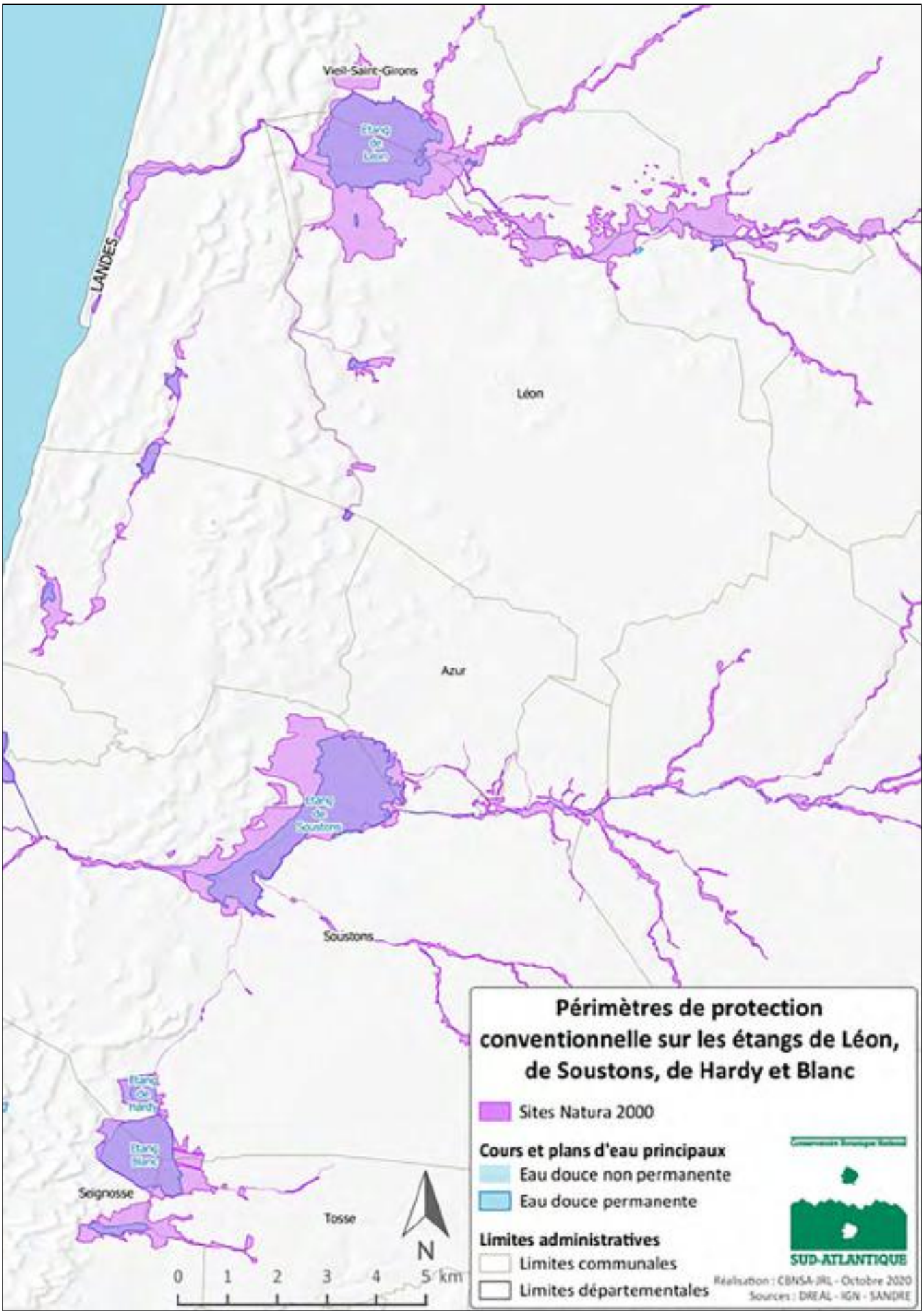

Figure 14c : *périmètres de protection conventionnelle sur les étangs de Léon, Soustons, de Hardy et Blanc (Source : OBV-NA, page consultée le 22 octobre 2020).*

ANNEXE 15

Cartographies de la situation foncière sur les rives des étangs

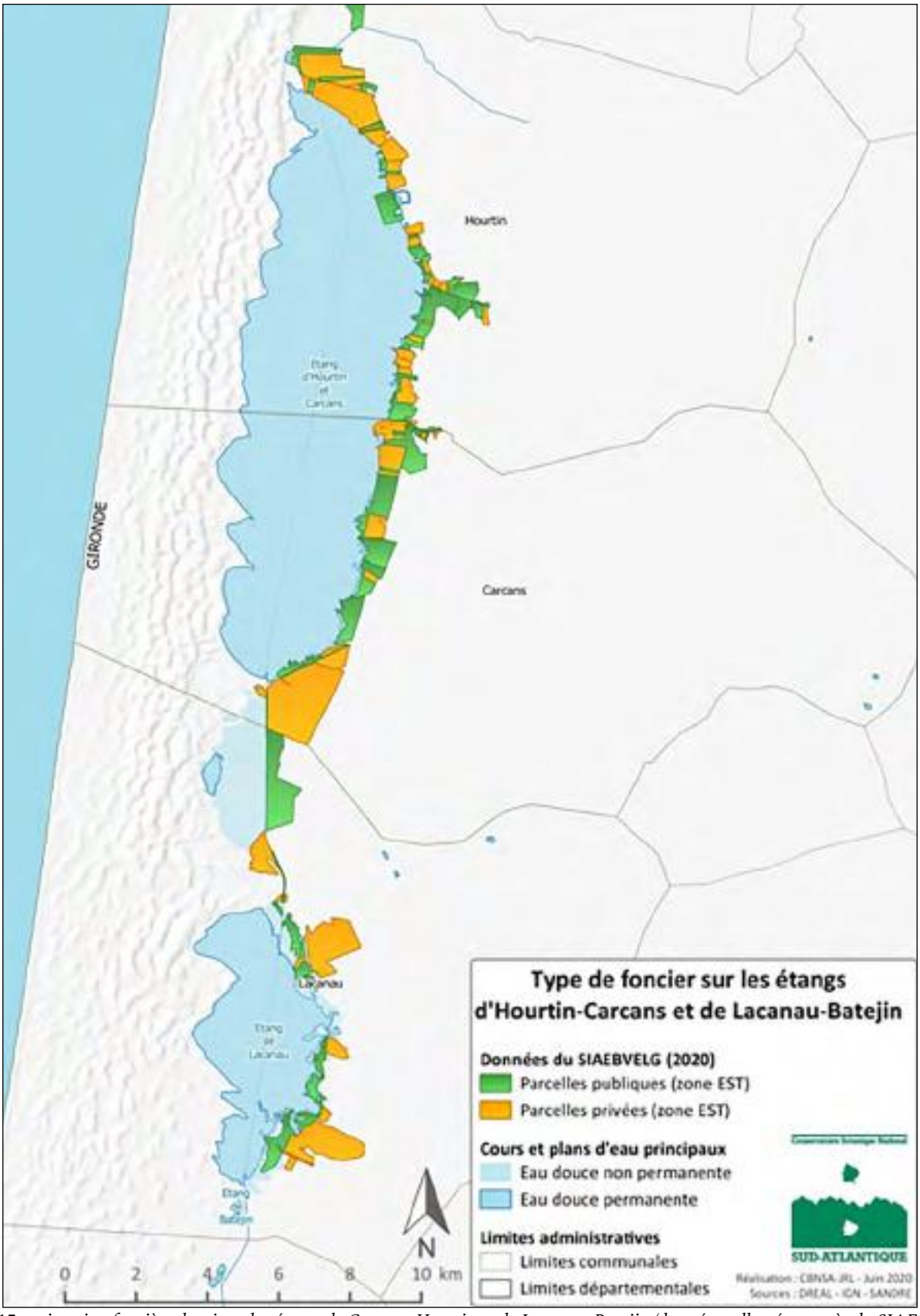

Figure 15a : *situation foncière des rives des étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau-Batejin (données collectées auprès du SIAEBVELG en mai 2020).*

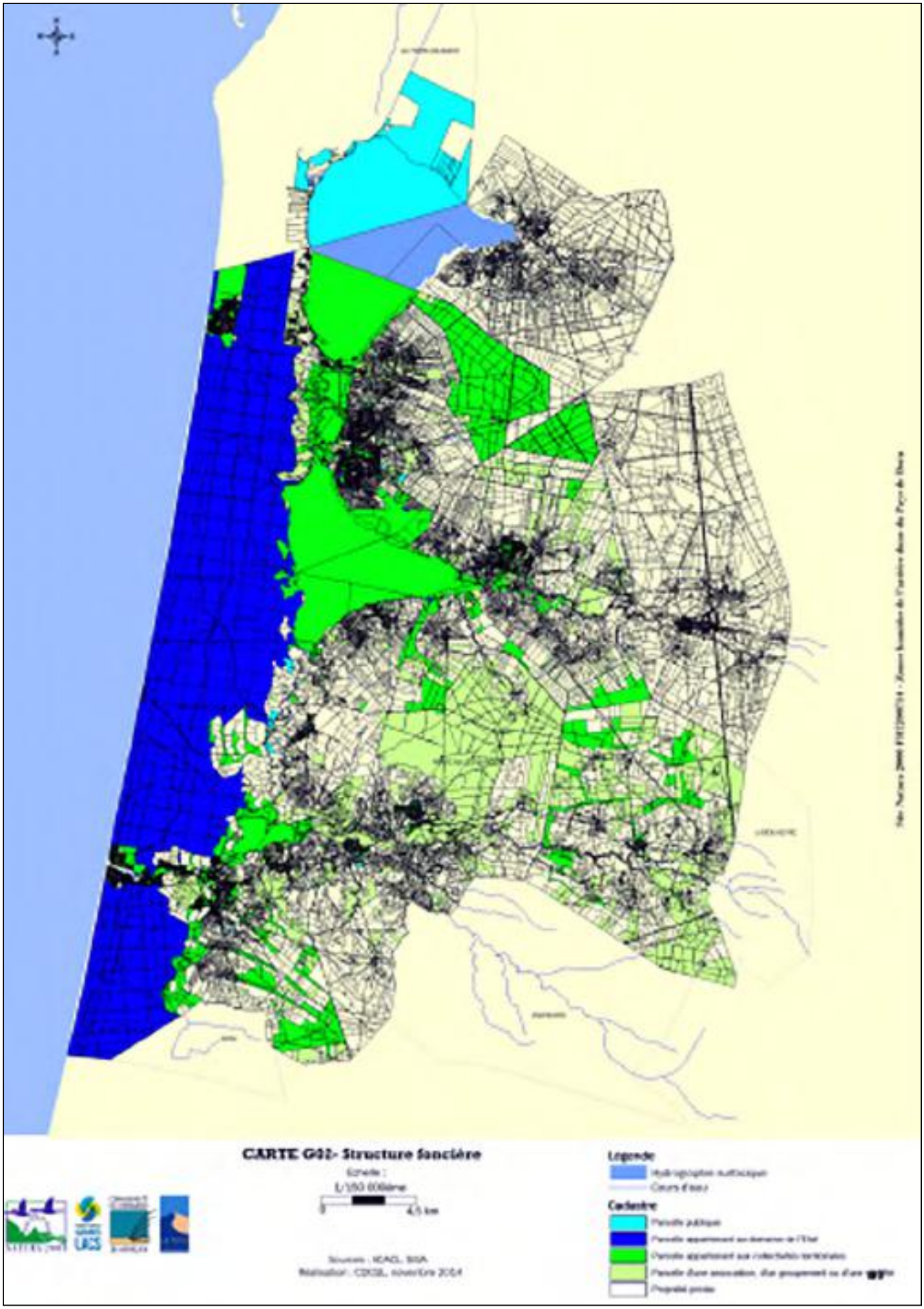

Figure 15b : *situation foncière des rives des étangs de Cazaux-Sanguinet, Biscarrosse-Parentis, Aureilhan et du Petit Étang de Biscarrosse (CCGL, 2014).*

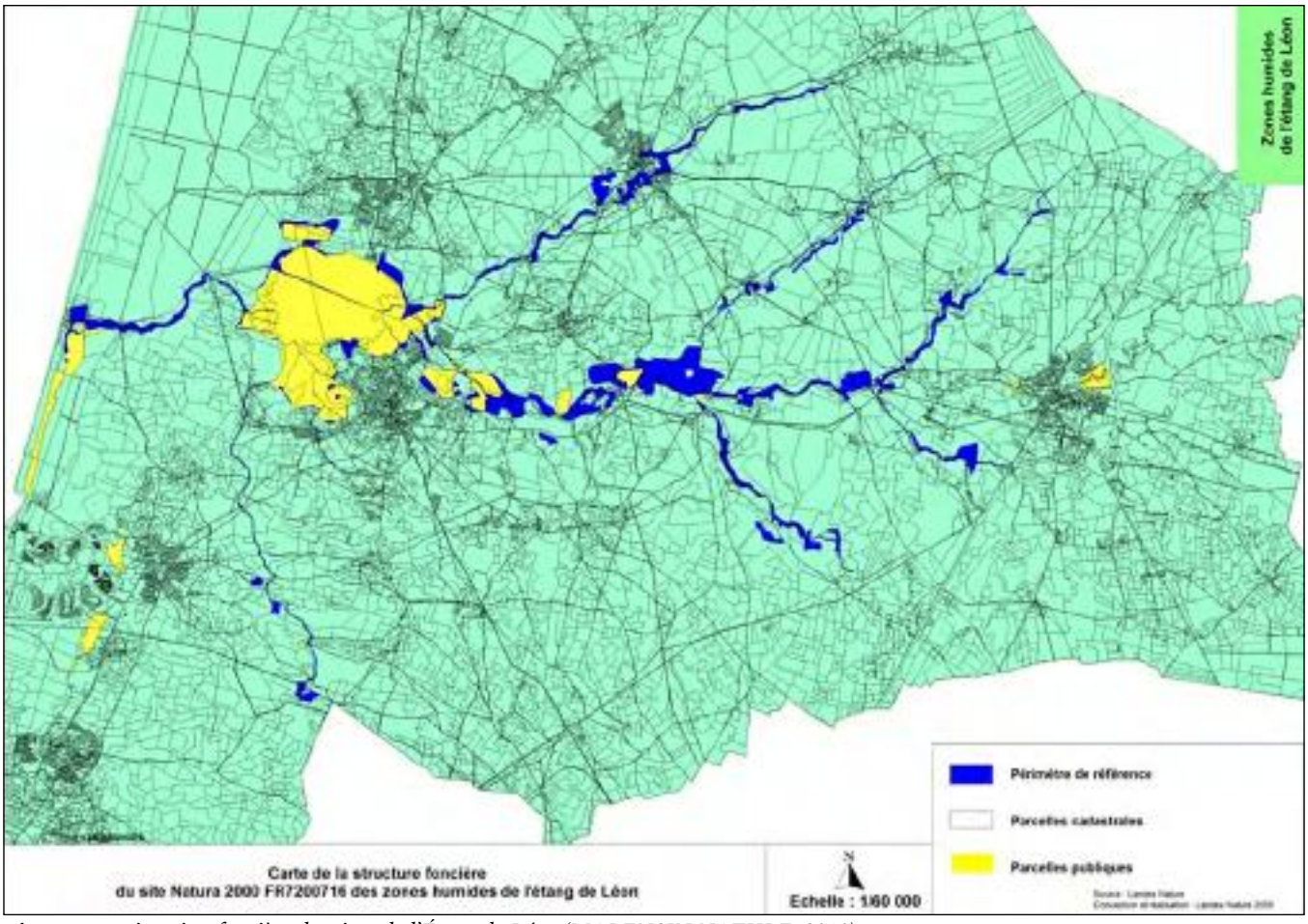

Figure 15c : *situation foncière des rives de l'Étang de Léon (MARENSIN NATURE, 2010)*

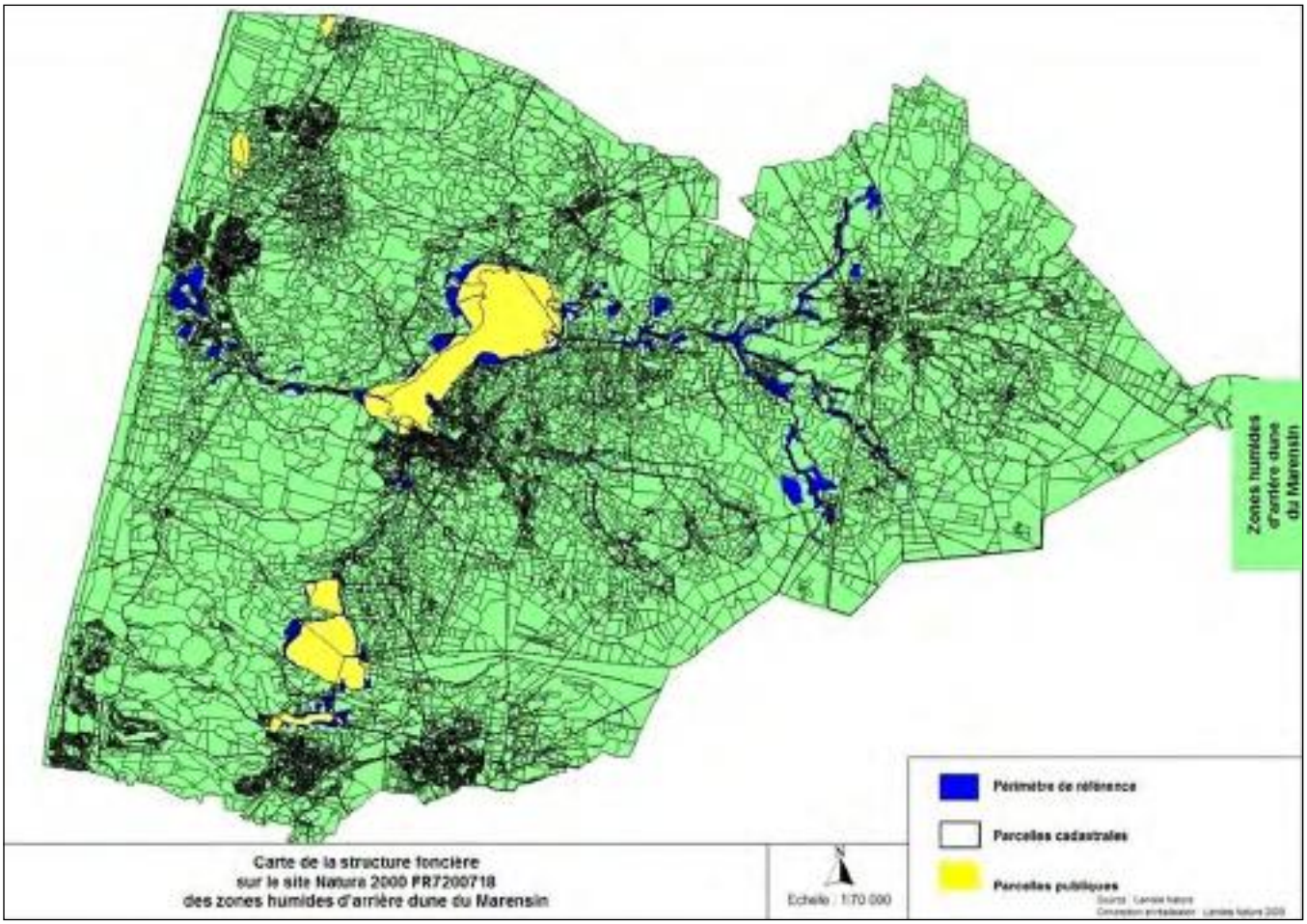

Figure 15d : *situation foncière des rives des étangs de Soustons, Étang de Hardy et Étang Blanc (MARENSIN NATURE, 2010)*

ANNEXE 16

Exemples de cartographies des usages

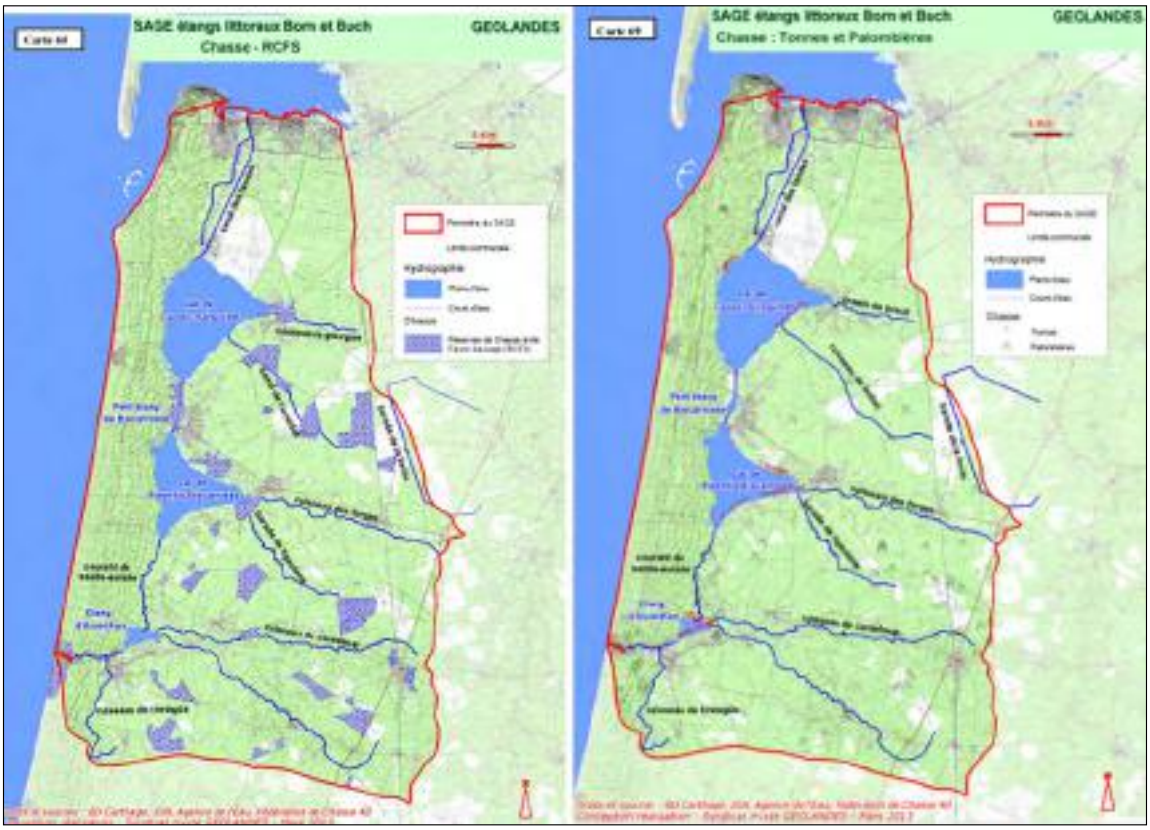

Figure 16a : *cartographies des activités cynégétiques sur les étangs de Cazaux-Sanguinet, Parentis-Biscarrosse et Aureilhan (SMBVLB, 2016).*

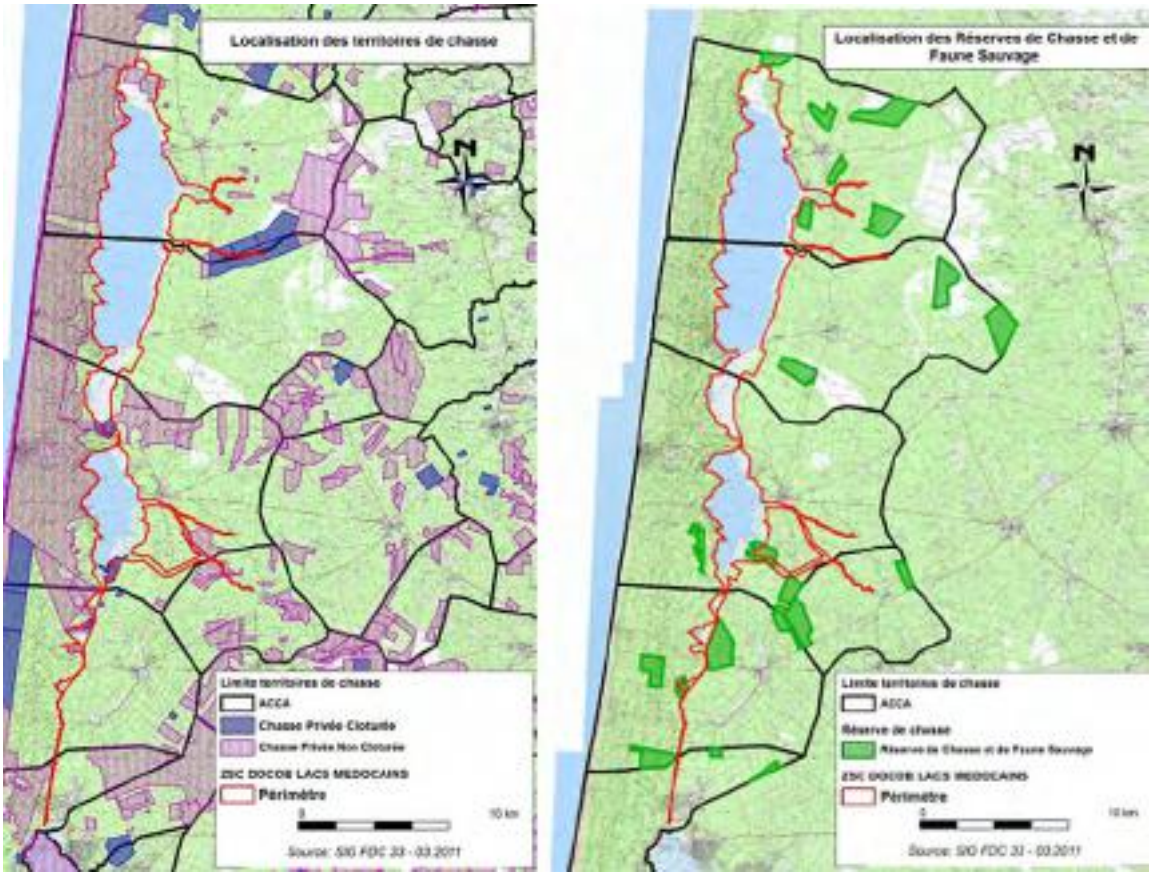

Figure 16b : *cartographies des activités cynégétiques sur les étangs de Carcans-Hourtin et de Lacanau (SIAEBVELG, 2012).*

ANNEXE 17

Schémas directeurs annexés au règlement particulier de police par plan d'eau

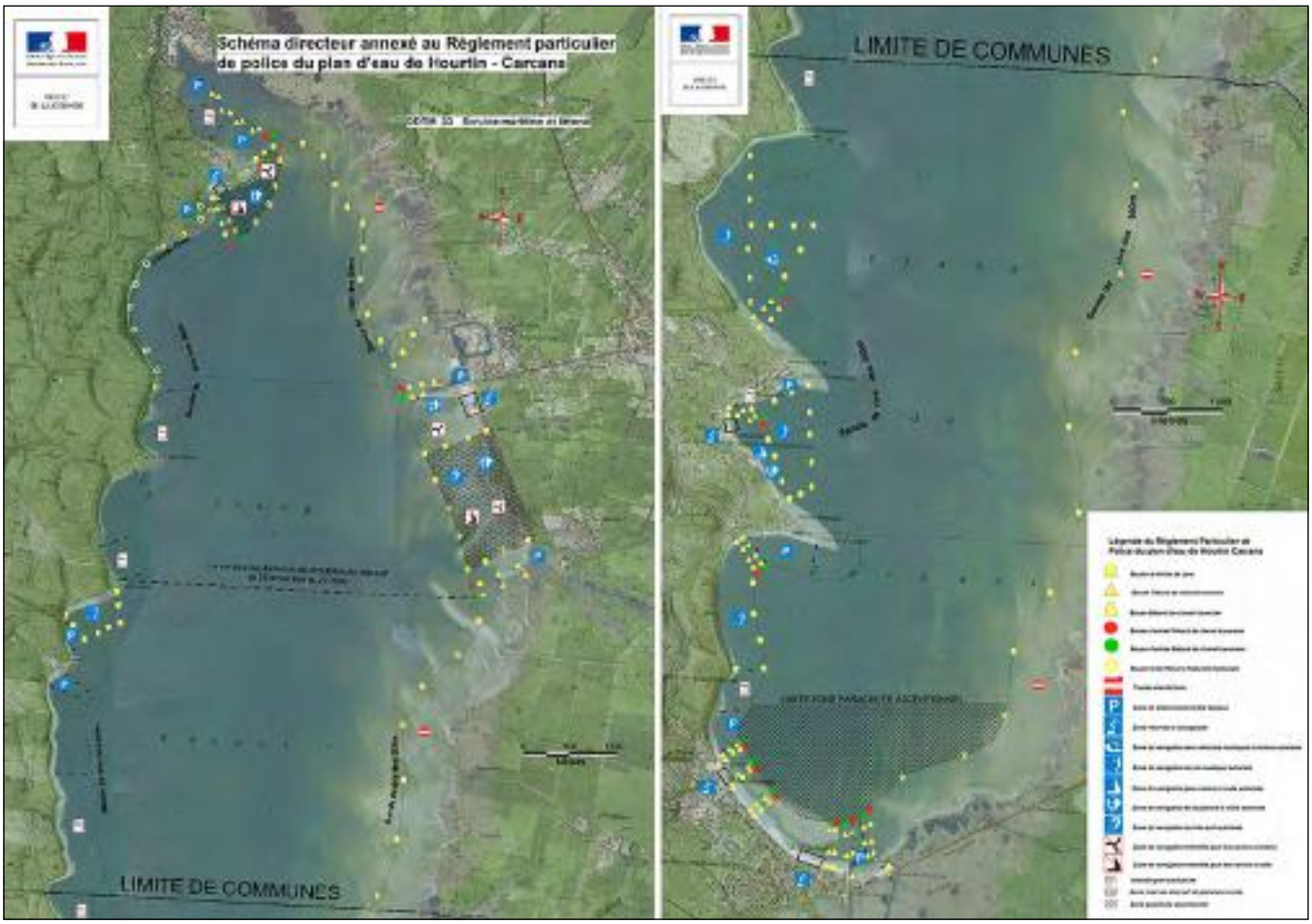

Figure 17a : *schéma directeur de l'Arrêté préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police de la navigation sur le plan d'eau d'Hourtin-Carcans (source : http://www.gironde.gouv.fr/,page consultée le 11/05/2020).*

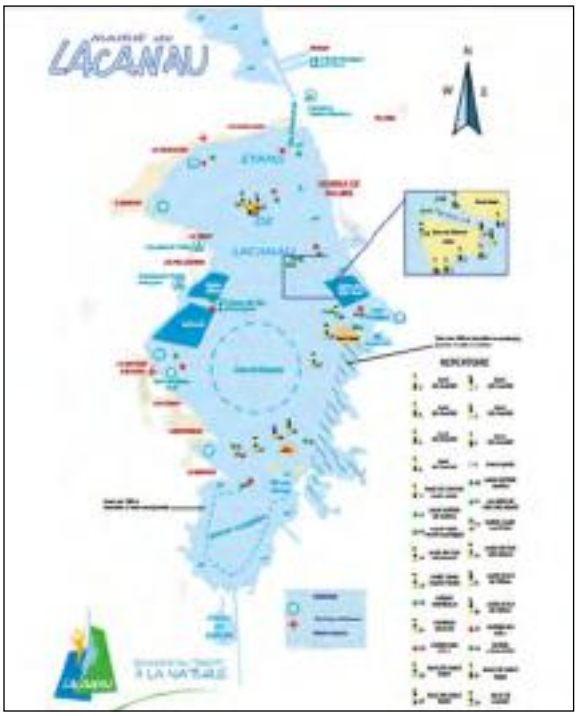

Figure 17b : *schéma directeur de l'Arrêté préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police de la navigation sur le plan d'eau de Lacanau (source : http://www.gironde.gouv.fr/,page consultée le 11/05/2020).*

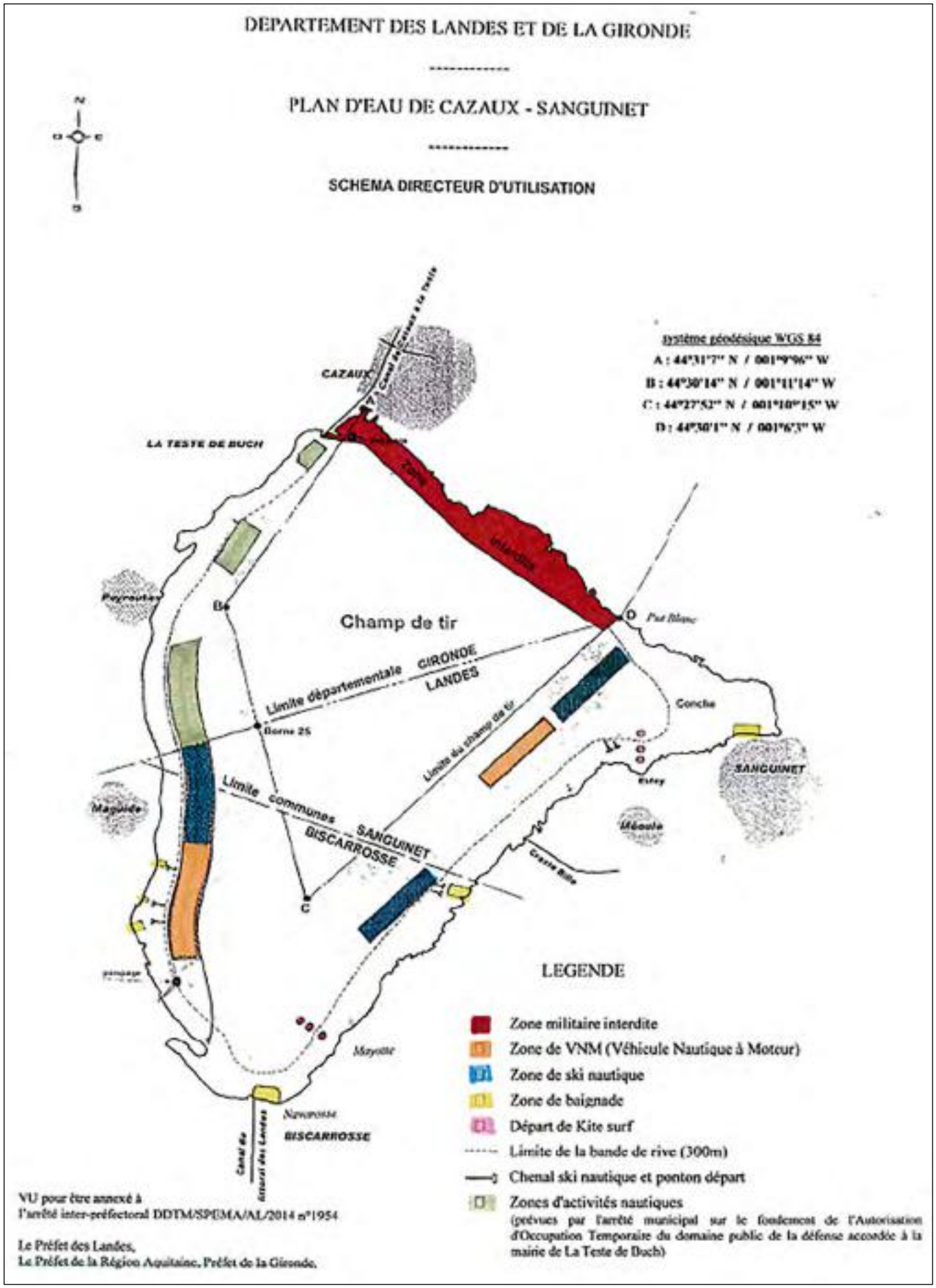

Figure 17c : *schéma directeur de l'Arrêté inter-préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police de la navigation sur le plan d'eau de Cazaux-Sanguinet (source : http://www.gironde.gouv.fr/,page consultée le 11/05/2020).*

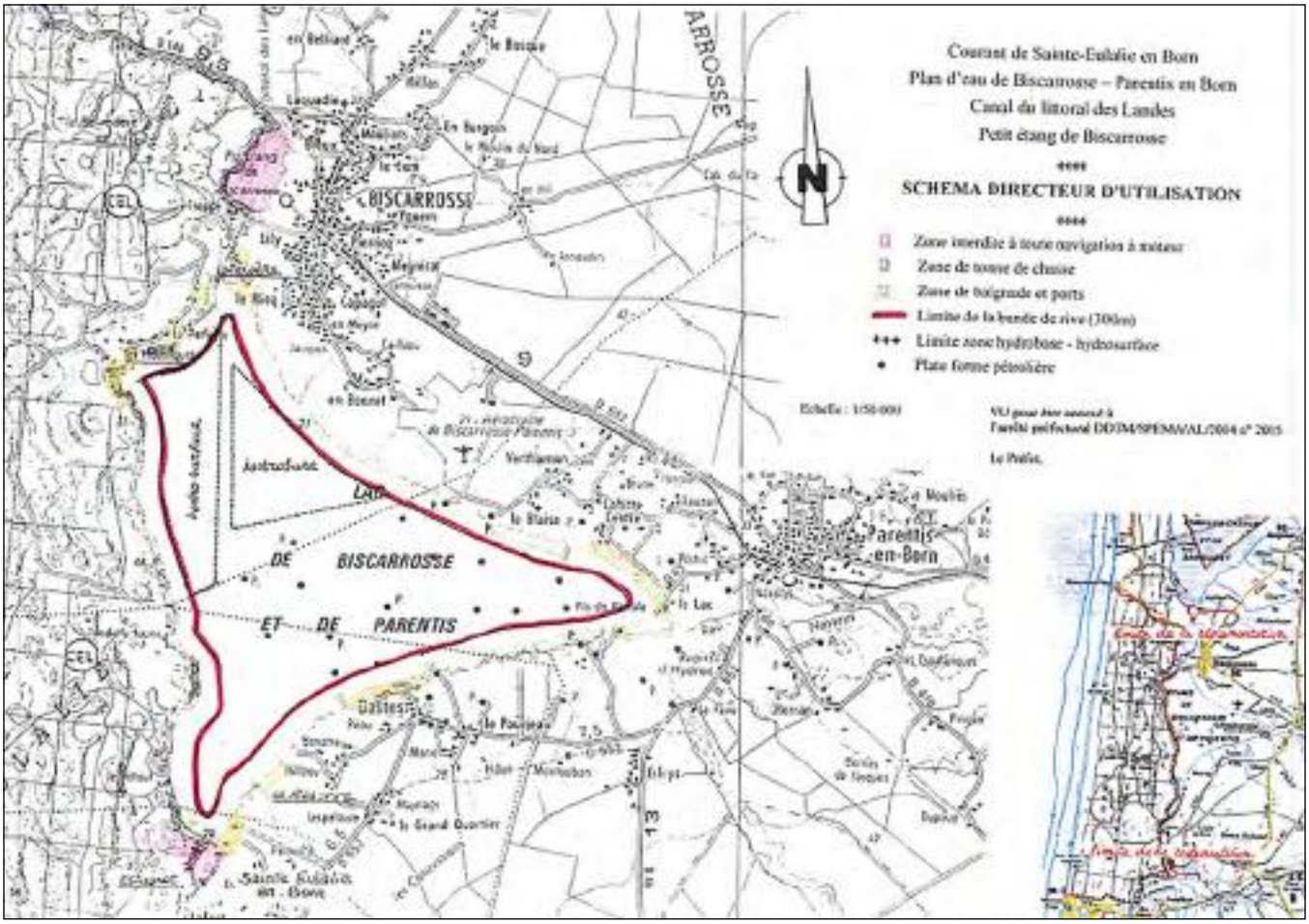

Figure 17d : *schéma directeur de l'Arrêté préfectoral du 27 août 2014 portant règlement particulier de police pour l'exercice de la navigation de plaisance et des activités sportives diverses sur le courant de Sainte-Eulalie-en-Born, sur le plan d'eau de Biscarrosse - Parentis en Born – Gastes - Sainte Eulalie en Born, sur le canal du littoral des Landes, sur le Petit Étang de Biscarrosse, dans le département des Landes.*

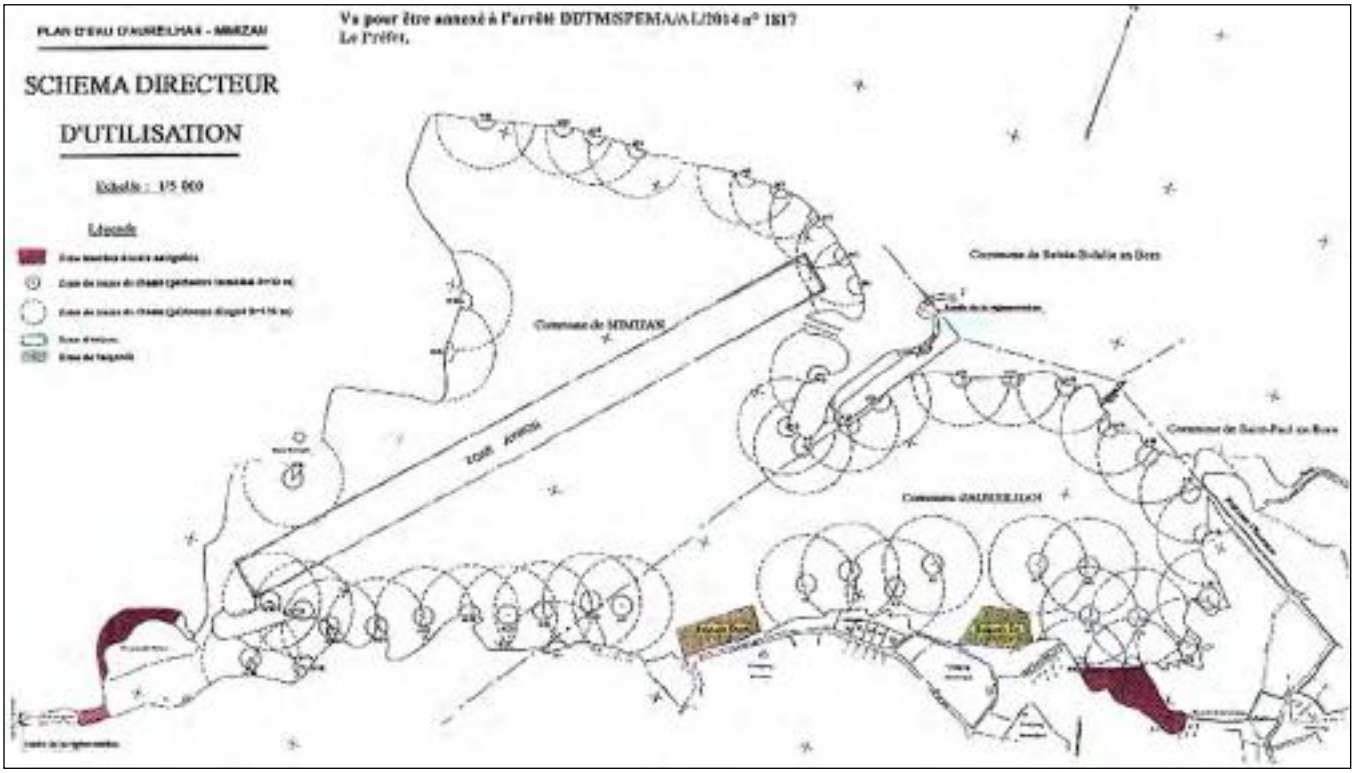

Figure 17e : *schéma directeur de l'Arrêté préfectoral du 1er septembre 2014 portant règlement particulier de police pour l'exercice de la navigation de plaisance et des activités sportives diverses sur le plan d'eau d'Aureilhan-Mimizan, sur le courant de Mimizan, dans le département des Landes.*

Novembre 2021

Rédaction du document :

Sandrine LORIOT – Chargée de mission Conservation, CBNSA.

Coordination :

Émilie CHAMMARD – Responsable du service Conservation, CBNSA ; Gregory CAZE – Directeur scientifique, CBNSA

Contributions et relecture :

Gregory CAZE – Directeur scientifique, CBNSA ; Émilie CHAMMARD – Responsable du service Conservation, CBNSA ; Jean-Raphaël LEGALLAIS – Gestionnaire de données géomaticien, CBNSA ; Anthony LE FOULER – Chargé de mission botaniste phytosociologue, CBNSA ; Pierre LAFON – Chargé de mission botaniste phytosociologue, CBNSA ; Cécile PONTAGNIER - Chargée de documentation et opératrice de saisie botanique et cartographique, CBNSA ; Marie CAILLAUD – Chargée de mission botaniste phytosociologue, CBNSA ; Nathalie GRESLIER – Référente Réglementation Espèces Protégées, DREAL Nouvelle-Aquitaine ; Chloé ALEXANDRE – Animatrice du SAGE Etangs littoraux Born et Buch, SMBVLB ; Claire BETBEDER – Chargée de mission Environnement, CCGL ; Vincent BERTRIN – Ingénieur d'études en écologie aquatique, INRAE ; Magali CRESTÉ – Responsable de la gestion intégrée des milieux naturels et des paysages, CD33 ; Aline DECRISTÉ – Chargée de mission CATERZH, CD33 ; Charlotte DUBREUIL - Chargée de mission Zones Humides, SIAEBVELG ; Thierry GATELIER – Chargé de mission Biodiversité, CD40 ; Marine HEDIARD – Chargée de mission Natura 2000, Landes Nature ; Aurélien JAMONEAU – Chargé de recherche en Ecologie des Communautés Végétales Aquatiques, INRAE ; Suzy LEMOINE – Animatrice Natura 2000, Landes Nature ; Olivier LEPAIS – Chargé de recherche en génétique des populations, INRAE.

Remerciements :

L'élaboration de ce Plan National d'Actions a été menée à bien grâce aux contributions de nombreux partenaires que nous souhaitons vivement remercier.

Citation recommandée :

LORIOT S., 2021 – Plan National d'Actions en faveur des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et Gironde (2021-2030). Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nouvelle-Aquitaine, Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique. 168 pages + annexes.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22

Crédit photo (couverture) : de gauche à droite et de bas en haut, Photographie aérienne des rives de l'étang de Sanguinet, lieu-dit Mayotte (A. LE FOULER, CBNSA) ; Isoetes boryana (A. CAILLON, CBNSA) ; Rives de l'étang de Cazaux-Sanguinet, lieu-dit Sabas (A. LE FOULER, CBNSA) ; Lobelia dortmanna (N. MESLAGE, CBNSA).

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2020-2030

En faveur de la Vipère d'Orsini

Vipera ursinii (Bonaparte, 1835)

Conservatoire
d'espaces naturels
Provence-Alpes-Côte d'Azur

Sommaire

Résumé/Abstract 4
Introduction 5
I. État des connaissances 6
A. Description générale de l'espèce 7
B. Systématique & répartition 8
C. Statuts de protection 11
Au niveau européen 11
Au niveau national 11
Au niveau international 11
D. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation 11
Reproduction 11
Croissance 12
Rythme des mues 12
Nutrition 12
Venin 12
Activité 13
Habitat naturel 13
Prédation et compétition 15
Dynamique de la population et déplacements 15
E. Distribution, abondance et tendances évolutives 18
Distribution globale de l'espèce 18
Distribution et abondance en France 18
Distribution potentielle et avérée 19
Évolution historique des populations 20
Unités évolutives actuelles 21
F. Sites exploités par l'espèce 22
G. Aspects économiques et culturels 22
Aspects économiques 22
Aspects culturels 23
H. Menaces et facteurs limitants 23
Les menaces à moyen et long termes 23
Les menaces à court terme 24
I. Impact du changement climatique 26
J. État actuel de conservation de l'espèce 28
Grille d'évaluation globale 28
État des populations 28

II. Bilan des actions de conservation déjà menées..... 30
A. Grille d'évaluation du Plan de Restauration 2005..... 31
B. Synthèse et bilan des actions entreprises lors du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011)..... 34
C. Synthèse du bilan du PNA 2012-2016 en faveur de la Vipère d'Orsini..... 37
D. Éléments d'évaluation..... 39
III. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme..... 40
A. Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce..... 41
B. Réflexion par massifs..... 41
C. Axes de stratégie à long terme..... 46
Axe I : Valorisation de l'expérience acquise..... 46
Axe II : Gestion de la fréquentation et protection des sites..... 46
Axe III : Gestion de la fermeture du milieu..... 46
Axe IV : Connaissance exhaustive des populations..... 46
Axe V : Gestion locale des populations en déclin..... 47
Axe VI : Information et sensibilisation du public..... 47
IV. Stratégie pour la durée du plan et éléments de mise en œuvre..... 48
A. Objectifs opérationnels du plan d'actions..... 49
Objectif 1 : Valoriser l'expérience..... 49
Objectif 2 : Connaître les populations..... 49
Objectif 3 : Protéger et gérer les massifs où l'espèce est présente..... 49
Objectif 4 : Informer et sensibiliser..... 49
B. Coordination du plan national d'actions..... 49
C. Continuité des actions avant et pendant le PNA 2020-2030..... 50
D. Actions à mettre en œuvre..... 55
E. Modalités organisationnelles..... 91
Comité de pilotage..... 91
Relais de gestion..... 91
Partenaires..... 96
F. Calendrier et estimation du coût de la mise en œuvre des actions..... 102
Calendrier et charge de travail en journée/homme nécessaire pour la mission de coordination du PNA (coord.) et la mise en œuvre des actions (mise en œuvre)..... 102
Bibliographie..... 105
Table des illustrations..... 108
Listes des sigles utilisés..... 110
Annexe..... 111

Résumé

Dans la partie occidentale de son aire de répartition, la Vipère d'Orsini *(**Vipera ursinii**)* est une espèce montagnarde à tendance méditerranéenne. En France, où l'espèce atteint la limite occidentale de son aire de répartition, elle est présente uniquement dans les Alpes du Sud, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Espèce rare et patrimoniale, elle est actuellement menacée suite à l'abandon des pratiques traditionnelles de montagne, liées à l'élevage et la sylviculture, et au développement d'activités plus modernes de tourisme. Listée aux annexes de plusieurs textes réglementaires visant la protection des espèces à l'échelon national et européen, elle fait l'objet d'efforts pour sa conservation depuis les années 90. Le plan national d'actions définit une stratégie sur le long terme pour son maintien et celui de ses habitats, allant de la valorisation de l'expérience de gestion et de la connaissance de l'espèce acquise à la connaissance exhaustive de sa répartition, en passant par la communication auprès de publics variés et par la gestion et la protection de ses habitats. Sur ce dernier point, une réflexion au cas par cas a été engagée pour les six massifs où l'espèce est connue actuellement et deux massifs favorables à sa présence.

Abstract

In the western side of its distribution, Orsini's meadow viper *(**Vipera ursinii**)* typically lives in grassland and dry mountain. Its presence has been documented in France only in the Southern Alps, in Provence-Alpes-Côte d'Azur region, where the species reaches the occidental limit of its distribution. Rare and emblematic, this species is threatened by habitat loss due to progressive abandonment of traditional activities (pastoralism, forestry) and development of tourism in mountain areas. Orsini's viper is listed in several rules and regulation texts that aim at protecting threatened species at national, European and international levels. Since the 90th, an extensive conservation effort has focused this species in France. The new "plan national d'actions" for ***Vipera ursini*** assesses a long term strategy to ensure the preservation of this species and its habitat. It involves the evaluation of a) management experiments b) current knowledge about the species, c) exhaustive knowledge of its distribution, d) communication about its conservation problematic and e) management and protection of its habitat. About this last point, a local reflection has been implemented for the latter in six massifs where the species is known living and in two other ones that could be suitable for it.

Introduction

La signature de la Convention de Rio pour la Biodiversité en 1992 marque l'engagement de l'État français pour stopper le déclin accéléré des espèces. La Vipère d'Orsini, présente uniquement dans les Alpes du Sud, fait partie des espèces les plus rares et menacées en France. Ainsi, elle est l'objet de nombreuses réglementations en faveur de sa protection et de celle de son habitat, tant au niveau national que communautaire et international. Le plan national d'actions constitue un outil, défini dans le code de l'environnement, en faveur de la protection d'espèces françaises particulièrement menacées, qui permet ainsi le respect des engagements français et des différentes réglementations. Cet outil, soutenu par le ministère chargé de l'environnement, permet d'organiser et coordonner la protection de l'espèce sur l'ensemble du territoire. La Vipère d'Orsini a fait l'objet d'attentions particulières depuis 1992, grâce au financement par l'État de missions pour mieux la connaître et la protéger. Dans un premier temps, l'ONF et le CEN PACA ont ainsi mené des campagnes de prospections, puis proposé des mesures en faveur de sa protection dans un document préliminaire en 1998, qui a servi de base à la rédaction d'un plan de restauration pour l'espèce en 2005. Ce plan de restauration fut ensuite mis en œuvre dans le cadre d'un programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011) porté par l'ARPE et financé par la Commission Européenne (50 %), les départements des Alpes de Haute-Provence, du Var et du Vaucluse. Depuis 2012, un plan national d'actions coordonné par la DREAL PACA s'inscrit dans une volonté de l'État de pérenniser les efforts accomplis et une démarche à long terme de protection de l'espèce. Le présent et second PNA en faveur de la Vipère d'Orsini réalise le bilan des connaissances actuelles sur la biologie de l'espèce, les menaces pesant sur elle et les moyens déjà mis en œuvre pour sa protection. Il propose ensuite une stratégie à long terme pour la conservation de l'espèce, élaborée en concertation avec de nombreux partenaires techniques. Cette stratégie est déclinée en actions opérationnelles à mener sur 10 années afin d'améliorer la prise en compte de l'espèce dans une démarche globale et intégrée au niveau des différentes politiques et activités sur les secteurs de présence de l'espèce, en consultant les acteurs locaux concernés. Les éléments opérationnels sont donnés dans des fiches actions ainsi que les partenaires techniques et financiers et les relais de gestion pressentis pour la réalisation des actions.

Le présent programme de conservation a été présenté à la commission Espèces et Communautés Biologiques du Conseil National de la Protection de la Nature le 26 juin 2020. L'avis rendu par cette commission est favorable à l'unanimité sous réserve de prise en compte de ses recommandations. L'avis de la commission avec ses recommandations se trouve en annexe.

I. – ÉTAT DES CONNAISSANCES

A. Description générale de l'espèce

La Vipère d'Orsini est le plus petit serpent de France et la plus petite vipère d'Europe. Sa longueur totale varie de 15 cm à la naissance à 50 cm pour les plus grands individus adultes, les femelles étant souvent plus grandes que les mâles. Les individus reproducteurs mesurent généralement plus de 30 cm pour les mâles et plus de 34 cm pour les femelles. Ces longueurs peuvent varier légèrement d'une population à l'autre.

Figure 1. *Patron dorsal caractéristique de la Vipère d'Orsini en France © H. LISSE - CEN PACA.*

L'espèce est reconnaissable à sa coloration dorsale, marquée par un zigzag brun foncé ou gris-noir net, souvent continu, sur un fond gris clair ou marron clair (Figure 1). Certaines formes plus rares présentent une ligne vertébrale brun rouge plus ou moins large bordée de demi-lunes noires, avec des flancs marqués de taches brunes ou noires. La face ventrale est blanc cassé ou gris clair plus ou moins mouchetée de taches de couleur sombre. Les nouveau-nés sont semblables aux adultes et les mâles sont généralement plus gris et présentent un zigzag plus marqué que les femelles. Quelques vipères mélaniques et deux vipères concolores (vert bronze uni, sans dessin dorsal ni autres taches) ont pu être observées dans deux populations.

Le nombre de plaques ventrales est en général inférieur à 130 chez les deux sexes et le nombre d'écailles sous-caudales varie de 25 à 38 chez les mâles et de 18 à 28 chez les femelles. Il y a une rangée d'écailles dorsales au milieu du corps. La tête présente une à trois grandes plaques céphaliques — deux pariétales et une frontale — qui sont parfois segmentées, avec en général une apicale en contact avec la rostrale et, pour chaque profil, 8 labiales supérieures, 8 à 11 périoculaires et une à 7 loréales (Figure 2). Le plus souvent les écailles préoculaires supérieures sont en contact avec les écailles nasales. La narine, chez cette Vipère, est petite et située dans la partie inférieure de l'écaille nasale.

Aspect	Ecailles carénées
Queue	Brève
Tête	Peu triangulaire
Coloration dorsale	Généralement gris-beige avec un zigzag continu brun sombre à noir
Longueur totale	Dépasse rarement 45 cm, mais peut atteindre 50 cm en France
Ecaillure de la tête (vue de profil)	1 rangée d'écailles entre l'œil et les labiales
Ecaillure de la tête (vue de dessus)	Habituellement 1 seule grande plaque au centre : écaille frontale
Pupille	En fente verticale (en pleine lumière)
Museau	Obtus

Figure 2. *Caractéristiques morphologiques de la Vipère d'Orsini en France (d'après Lyet et al.)*

B. Systématique & Répartition

Sur des critères morphologiques, trois grands groupes se distinguent au sein du complexe taxonomique de la Vipère d'Orsini (Figure 3 et Figure 5) (Nilson et Andrén, 2001) : le groupe « ***renardi*** » réparti de manière continue dans les steppes d'Asie centrale, au sein duquel se distinguent cinq sous-groupes, le groupe « ***transcaucasien*** » dans la région du Caucase comprenant quatre sous-groupes séparés géographiquement (***Vipera ebneri, Vipera eriwanensis, Vipera lotievi et Vipera anatolica***), et enfin le groupe « ***ursinii*** » morcelé en Europe occidentale, des Balkans à la France, comprenant 6 sous-groupes.

Une étude génétique publiée par Ferchaud ***et al.*** (2012) montre des relations phylogénétiques plus complexes entre les différentes espèces de ces trois groupes (Figure 4) dont la répartition est représentée sur la Figure 5. Cette étude montre également que la sous-espèce ***Vipera ursinii greaca*** peut être considérée comme une espèce à part entière, ***Vipera graeca***. Il apparait que les populations françaises appartiennent à un groupe monophylétique regroupant également les populations de l'Italie et de la Croatie. Les autres populations des Alpes dinariques (Bosnie-Herzégovine, Monténégro, Albanie, Serbie, et Macédoine) font partie d'un groupe monophylétique avec les populations de Hongrie, Roumanie et Moldavie.

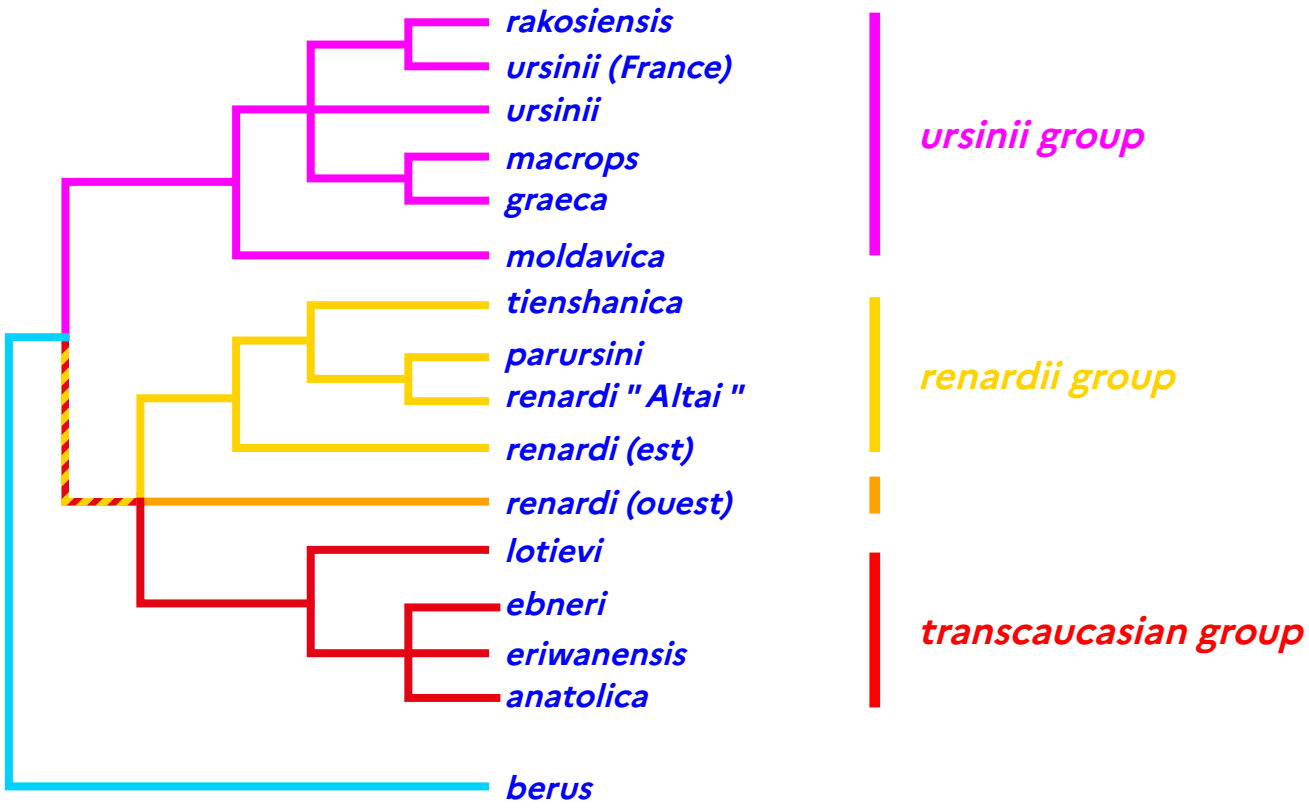

Figure 3. *Relations phylogénétiques au sein du complexe taxonomique « **Vipera ursinii** » basées sur des critères morphologiques (d'après Nilson & Andrén, 2001).*

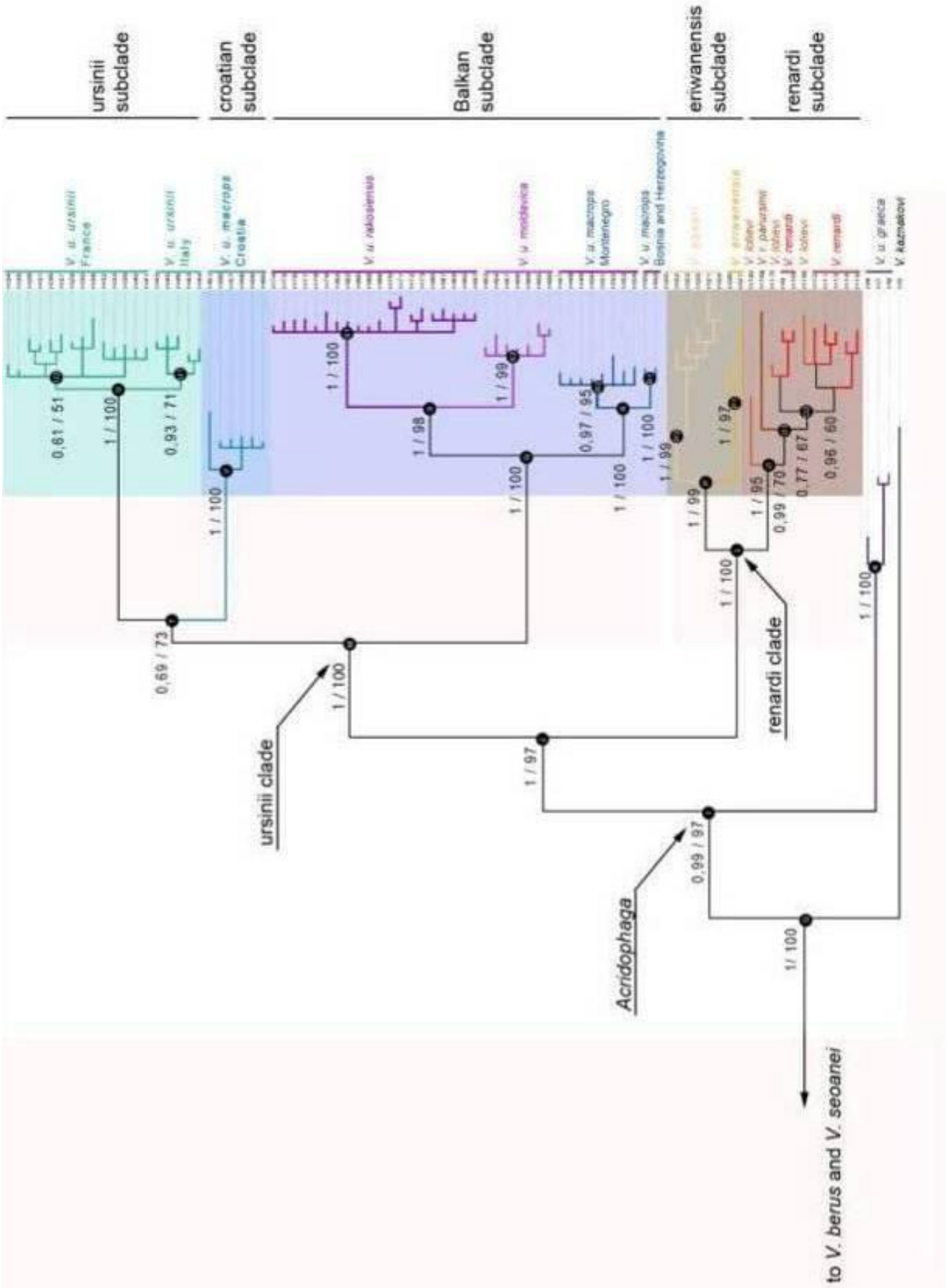

***Figure 4**. Relations phylogénétiques au sein du complexe taxonomique « **Vipera ursinii** » basées sur des critères génétiques (d'après Ferchaud **et al.**, 2012) (40 localités échantillonnées, 132 individus)*

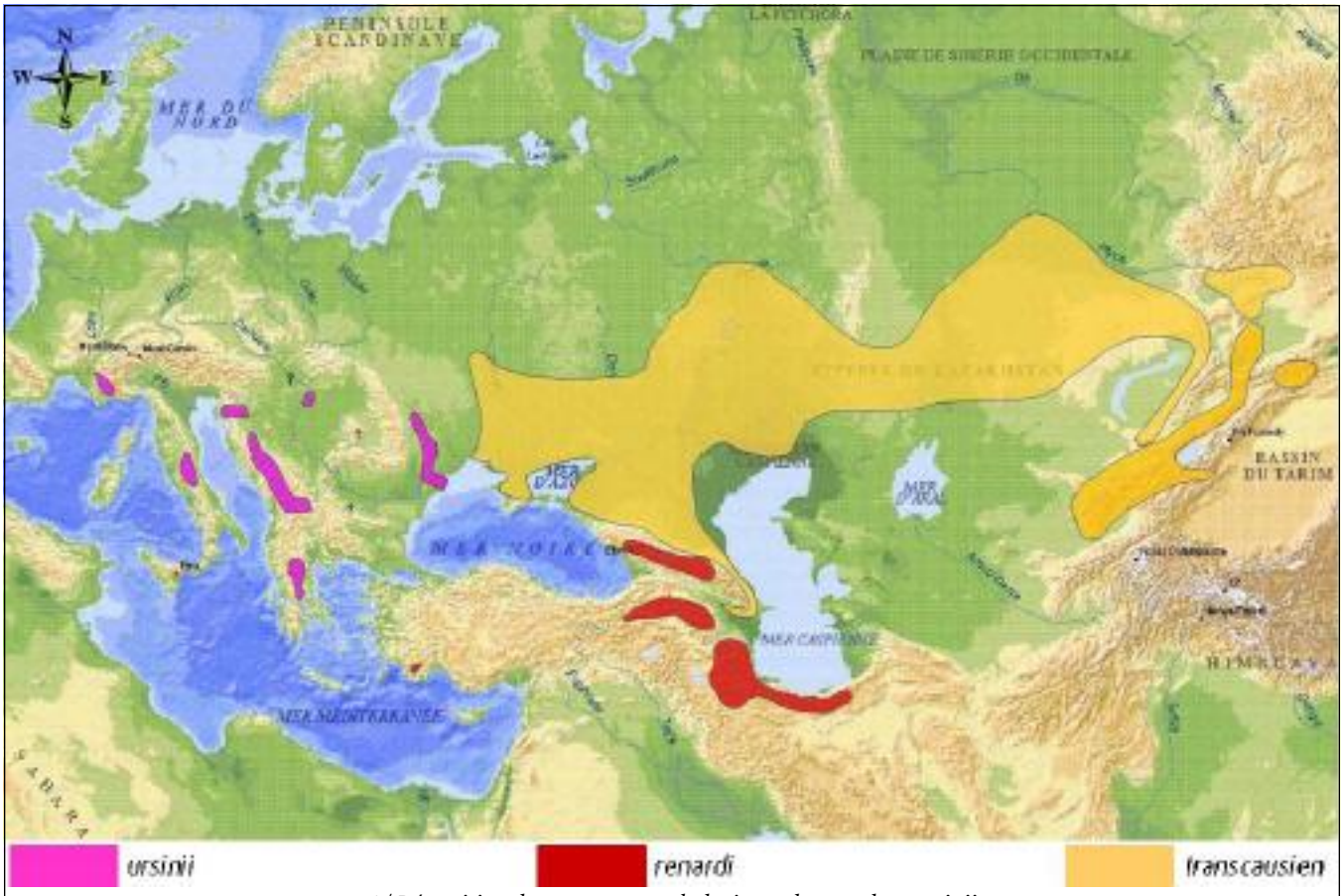

A/ Répartition des groupes morphologiques du complexe **ursinii**

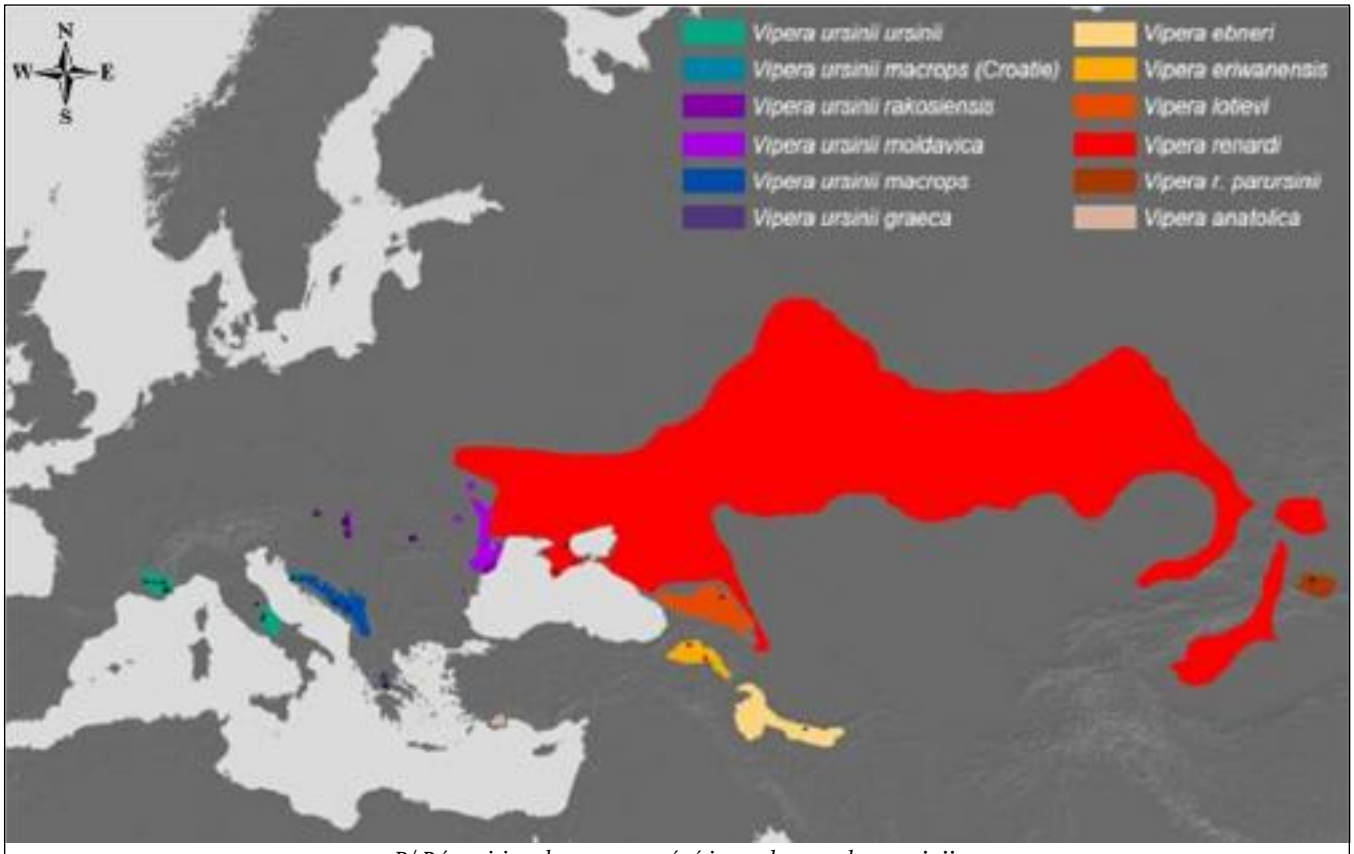

B/ Répartition des groupes génétiques du complexe **ursinii**.

Figure 5**. Distribution actuelle du complexe taxonomique* ***Vipera ursinii *d'après Ferchaud et al. (2012) (adapté d'après Nilson & Andren, 2001 et Patrick et Vogel, 2010)*

C. Statuts de protection

Au niveau européen

Convention de Berne

L'espèce figure en Annexe II de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, en tant qu'espèce de faune strictement protégée.

Directive européenne « Habitats-Faune-Flore »

L'espèce est également inscrite aux annexes II et IV de la directive « Habitat-Faune-Flore », concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. L'annexe II désigne les espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation et l'annexe IV les espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

Au niveau national

L'espèce et son habitat sont totalement protégés au niveau national par l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Cet arrêté interdit la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux de vie de l'espèce, ainsi que la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation d'individus de l'espèce ou, pour les spécimens vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou leur achat.

Au niveau international

Au niveau international, la Vipère d'Orsini est classée en annexe 1 de la Convention de Washington parmi les espèces menacées d'extinction pour lesquelles le commerce ne doit être autorisé que dans des conditions exceptionnelles.

D. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

En France, les différents aspects de la biologie de la Vipère d'Orsini sont connus grâce aux travaux menés depuis de nombreuses années sur un site du Mont Ventoux (Baron, 1997). Ce suivi de longue durée permet notamment d'appréhender de manière précise la cinétique démographique et les rythmes de reproduction de cette population. Plusieurs paramètres, entre autres la densité, pouvant être variables d'une population à l'autre, des études ont donc été conduites sur d'autres sites, le Cheval Blanc et le Grand Coyer (programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini – 2006-2011 et PNA 2012-2016). Des résultats sont disponibles sur les déplacements et les rythmes journaliers, la dynamique et la structure de population sur une des populations du site du Grand Coyer, mais de nombreuses années supplémentaires de suivi sur le site du Cheval Blanc seraient nécessaires pour analyser la dynamique et la structure de population. L'étude de J.P. Baron fait donc référence en la matière, avec les limites de la spécificité de la population suivie (petite population menacée). Certains aspects de la biologie de l'espèce ont également été décrits plus anciennement par H. Saint-Girons (1952).

Reproduction

(d'après Baron, 1997 ; Baron ***et al.***, 2010 (a) ; Baron ***et al.***, 2010 (b) ; Baron ***et al.*** (2013))

L'espèce est ovovivipare. La première reproduction a lieu chez les femelles au cours de leur quatrième ou cinquième année (et à une taille d'environ 30 cm) et chez les mâles au cours de leur troisième ou quatrième. Le rythme de reproduction des femelles est essentiellement biennal, bien qu'il existe une possibilité de reproduction annuelle (dans 10 % des cas environ). Le statut de reproduction des femelles est fortement associé à un seuil de leur état corporel avant la vitellogénèse (Baron ***et al.***, 2013) (la vitellogénèse démarre après l'hibernation et dure 4 à 8 semaines (Saint Girons, 1992)). En effet, d'après Baron ***et al.*** (2013) les femelles non gestantes stockent des réserves pour la reproduction future (et continuent de grandir) alors que les femelles gestantes convertissent leurs réserves en « œufs » dont le nombre est déterminé par la taille de la femelle et sa condition corporelle avant la vitellogénèse (les femelles arrêtent de grandir durant leur année de gestation). Durant la gestation, les femelles continuent de s'alimenter à la même fréquence que les femelles non gestantes mais les prises sont moins importantes de 25 %, cette ressource semble être utilisée pour assurer la gestation en cours. La survie annuelle des femelles gestantes et non gestantes est similaire.

Les accouplements ont lieu durant la seconde moitié du mois de mai et les mises bas entre fin août et fin septembre. Pendant la gestation, les femelles adultes se trouvent momentanément plus exposées que les mâles car elles consacrent plus de temps à l'insolation. Les femelles mettent bas en moyenne quatre petits par portée, dont le nombre dépend de la taille de la mère.

La masse des nouveau-nés augmente avec la taille de la mère, mais diminue avec la date de mise bas et le nombre de nouveau-nés dans la portée. La condition corporelle des nouveau-nés n'est pas influencée par la taille de la mère mais décroît avec le nombre de nouveau-nés et la date de mise-bas.

La survie des portées est différente selon les années. Au sein des portées ayant une bonne survie, la masse des nouveau-nés influence positivement leur survie (plus la masse est élevée plus la survie est élevée) alors que la condition corporelle des nouveau-nés influence négativement leur survie. La survie des portées n'est pas affectée par les caractéristiques de la mère.

Au Mont Ventoux, il a été constaté des années pour lesquelles aucun juvénile n'a survécu jusqu'à l'âge adulte (deux années sur 7 étudiées) (Baron, 2010(a)).

Croissance

Les nouveau-nés ayant les meilleures conditions corporelles à la naissance ont une croissance plus rapide. Mais la croissance des nouveau-nés n'est pas différente selon le sexe, n'est pas affectée par leur masse à la naissance et n'est pas affectée par les caractéristiques de la mère.

Rythme des mues

Le cycle de reproduction est intimement lié, chez la Vipère d'Orsini, à celui des mues. En effet les mâles matures effectuent trois mues annuelles dont l'une prénuptiale vers la mi-mai et deux postnuptiales vers début juillet puis début septembre. Chez les femelles matures la mue prénuptiale n'existe pas et elles n'effectuent que deux mues, l'une vers début juillet et l'autre vers début septembre, avant la mise-bas. Les immatures ne sortent que fin juin, après la période de reproduction des adultes, mais muent 3 fois dans le courant de l'été.

Nutrition

(d'après Baron, 1997)

L'étude du régime alimentaire de la Vipère d'Orsini a été réalisée en détail pendant plusieurs années au Mont Ventoux (Baron 1992, 1997). Cet auteur a pu montrer que l'espèce se nourrit à 99 % d'orthoptères. Seules deux autres proies ont été trouvées dans cette étude : 1 Lézard des murailles et 1 araignée. Lors des suivis CMR menés dans le cadre du PNA 2012-2016 sur la population de l'Orgeas, une araignée et un Lézard des murailles ont été identifiés respectivement dans la gueule d'un vipéreau et dans l'estomac d'un individu adulte (Marchand, com. pers.). Un seul micromammifère a été identifié dans l'estomac d'une Vipère d'Orsini immature en août 2016 sur le Mont Ventoux après 40 ans de suivi (Baron com. pers.). Les micromammifères sont acceptés comme nourriture en captivité. Les araignées doivent probablement jouer un rôle assez important dans certaines populations. La période d'alimentation, correspondant à la disponibilité en ressource, dure de fin juin à fin septembre soit seulement trois mois au cours du cycle annuel. Les vipères se nourrissent alors approximativement tous les 2 à 4 jours et la taille minimale des orthoptères acceptés comme proies est de 16 à 17 mm. Ceux-ci sont consommés en fonction de leur abondance, sans sélection au niveau des genres ni des espèces. La présence des orthoptères est donc un facteur fondamental pour la survie de l'espèce. Ce sont entre autres parmi les seules proies accessibles aux nouveau-nés qui ne peuvent ingérer des proies très grosses. Ces proies semblent en forte abondance sur l'ensemble des sites de présence de l'espèce, ce qui est probablement en lien avec l'excellent taux de survie annuel des vipéreaux (de 63, 71 et 89 % pour les trois populations étudiées) qui est équivalent ou de 10 % inférieur avec celui des femelles adultes. Par ailleurs, le taux de survie moyen des immatures de Vipère d'Orsini est bien supérieur à celui des juvéniles de serpents vivipares qui est en moyenne de 50 % (Pike ***et al.***, 2008).

Venin

Une étude publiée par Lang Balija ***et al.*** (2018) démontre que le venin de la Vipère d'Orsini (venin provenant d'individus de Croatie) est très toxique pour les grillons (cinq fois plus que la Vipère ammodytes) et peu toxique pour les souris (beaucoup moins que la Vipère ammodytes). Ces tests menés en laboratoire ont été effectués sur des grillons et non des criquets ou sauterelles. Une expérience de Duguy (1951) montre que le venin de la Vipère d'Orsini est quatre fois moins toxique sur les souris que celui de la Vipère aspic. La morsure de la Vipère d'Orsini semble également « efficace » sur les lézards (Baron, com. pers.).

Concernant les envenimations : les seules envenimations recensées en France concernent des herpétologues ayant capturé et manipulé l'espèce. Les personnes ayant pu se faire mordre lors de captures dans un cadre illégal ne sont pas recensées car les conséquences ne nécessitent généralement pas d'hospitalisation. En effet en France les cas connus se sont toujours avérés sans gravité, probablement en raison de la faible toxicité du venin sur les mammifères (Lang Balija ***et al.***, 2018). Les symptômes sont généralement limités à une douleur localisée et à un œdème léger parfois accompagnés d'une accélération du rythme cardiaque (Orsini ***et al.***, 1998 ; Orsini ***et al.***, 2007). Krecsak ***et al.*** (2011) ont publié une synthèse sur les symptômes des morsures de vipères du complexe ***ursinii*** : parmi les 64 cas recensés (14 pour la sous espèce ***ursinii*** qui est celle présente en France), seulement 6 hospitalisations ont eu lieu et concernaient la sous espèce ***rakosiensis*** que l'on trouve en Hongrie.

Aucune morsure dite « blanche », c'est-à-dire sans envenimation, n'a été rapportée.

À l'image des autres vipères, si l'espèce n'est pas dérangée elle est calme et non agressive. Toutefois, sa capture peut provoquer un comportement agressif et des morsures de défense, cela dépend notamment des températures corporelles des individus.

Activité

Comportement

La Vipère d'Orsini est une espèce extrêmement discrète. En raison de sa petite taille et de sa coloration cryptique elle passe souvent inaperçue. A l'approche de l'homme elle reste immobile ou fuit silencieusement.

Domaines vitaux

En dehors de la période des accouplements, l'espèce est solitaire. La surface moyenne de l'espace vital est de l'ordre de 0,1 à 0,2 ha, les mâles ayant des espaces vitaux sensiblement plus importants que ceux des femelles (Baron, 1997). Cet espace vital n'est pas fréquenté de manière homogène mais en fonction de ses ressources alimentaires et de ses abris potentiels.

Rythmes journaliers

Une étude réalisée en captivité montre que l'espèce tolère pendant sa phase d'activité des températures ambiantes de 11°C à 38°C, son optimum étant de 28°C (Saint-Girons, 1952). En conditions naturelles, elle est parfois rencontrée à des températures plus basses, notamment en début de saison lorsque les mâles sortent d'hibernation (Baron, 1997). Une grande partie de l'activité journalière est consacrée à la thermorégulation (rapport technique final du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini, 2011). Au début et en fin de saison, la période d'exposition des animaux s'étend sur une bonne partie de la journée. En été, par temps ensoleillé, les animaux s'exposent de 8h à 10h30 environ, ainsi que les 2 ou 3 heures précédant le coucher du soleil et passent les heures les plus chaudes sous une pierre, dans une fissure de rocher ou sous un buisson épais. Cependant, par temps nuageux ou orageux, la période d'exposition peut s'étendre sur toute la journée (rapport technique final du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini, 2011).

Rythmes annuels

L'espèce n'est active que 3 mois et demi par an pour les immatures, 5 mois pour les femelles adultes reproductrices et 6 mois pour les mâles adultes (Baron 1997). La pause hivernale intervient généralement fin octobre après une période de mauvais temps. Aucune concentration d'individus, ni de mouvements saisonniers liés à la recherche d'abris pour hiberner n'a été observée, ceux-ci étant certainement en nombre suffisant (anfractuosités, lapiaz, racines enchevêtrées, terriers de rongeurs). La durée de l'hibernation est variable selon le sexe et l'âge des individus. Les mâles sortent les premiers, de mi-avril à début mai, suivis par les femelles vers la mi-mai et plus tardivement par les immatures des deux sexes qui n'entrent en activité que vers la fin du mois de juin, pour la période d'alimentation, dès que les orthoptères atteignent la taille de 16-17 mm (Baron, 1997). La date de sortie des immatures est donc variable selon les années, en fonction des conditions météorologiques et donc de la quantité d'orthoptères disponible.

Habitat naturel

L'espèce occupe des pelouses ou landes sèches, situées aux étages montagnards et subalpins (entre 1 100 et 2 250 m d'altitude). L'espèce est liée aux massifs calcaires fracturés. D'après les travaux de modélisation de niche de Lyet ***et al.*** (2013), la présence de la Vipère d'Orsini est liée principalement à la température annuelle cumulée dont l'optimum est très marqué et à la structure de la végétation (les pelouses et landes sont préférées par l'espèce). L'étude des autres variables qui expliquent la présence de l'espèce permet de soutenir l'hypothèse qu'à haute altitude les zones chaudes sont préférées ce qui se traduit par une préférence des expositions Sud à partir de 1 500 m d'altitude.

Les milieux de vies de l'espèce sont également caractérisés par des contrastes thermiques importants, une exposition Est ou Sud-Est et plusieurs mois annuels d'enneigement (Figure 6).

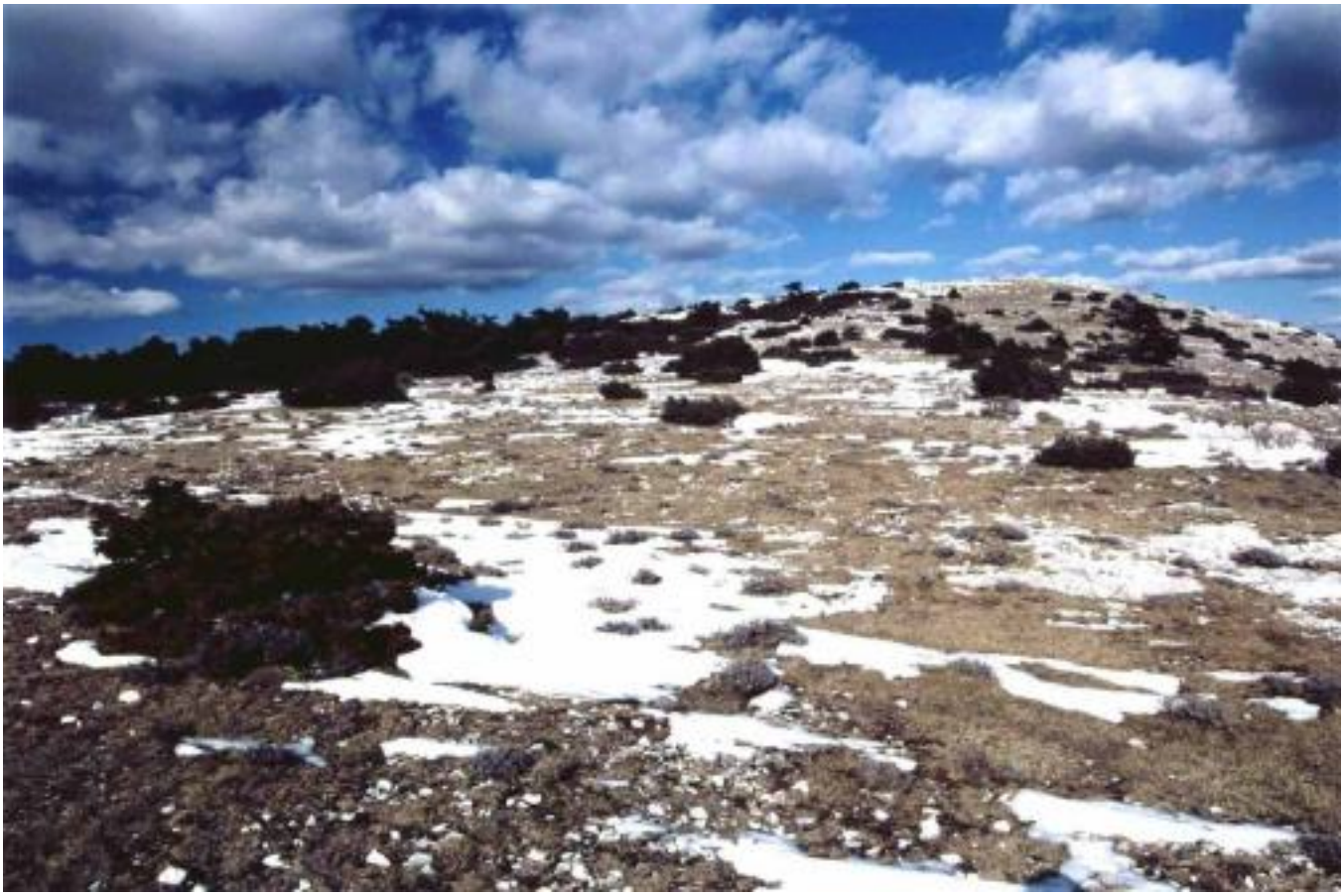

Figure 6. *Exemple d'habitat de la Vipère d'Orsini en France : steppe d'altitude en janvier (Var) © Ph. ORSINI - Muséum d'Histoire Naturelle de Toulon et du Var.*

La végétation est composée essentiellement par des herbacées des genres ***Helictotrichon***, ***Carex*** et ***Festuca***, et d'autres espèces plus minoritaires dont l'abondance est variable selon les sites. Les ligneux bas sont principalement le Genévrier nain ***Juniperus communis*** subsp. ***nana***, la Lavande à feuilles étroites ***Lavandula angustifolia***, le Rosier ***Rosa canina***, le Groseiller épineux ***Ribes uva-crispa***, le Genêt cendré ***Genista cinerea*** et le Buis ***Buxus sempervirens*** ; ces deux derniers sont souvent envahissants et posent alors le problème de la fermeture du milieu (voir le chapitre consacré aux menaces). Parmi ces espèces, le Genévrier nain ***Juniperus communis*** subsp. ***nana*** et l'Avoine toujours verte ***Helictotrichon sempervirens*** sont celles qui caractérisent le mieux le biotope de la Vipère d'Orsini dans les Alpes du Sud. Des indicateurs floristiques positifs et négatifs mis au point pour l'habitat de l'espèce sont présentés dans le Tableau 1 (Charrier, 2007). Les habitats fréquentés par la Vipère d'Orsini ou susceptibles de constituer des milieux favorables sont listés dans le Tableau 2.

Une structure d'habitat hétérogène, notamment à l'échelle du micro-habitat, est très propice à la présence de l'espèce. Dans cet habitat en mosaïque, les individus, aux capacités de déplacement relativement faibles, trouvent sur un espace réduit une quantité importante d'orthoptères pour se nourrir (zones herbacées), des espaces favorables à la thermorégulation (zones dégagées, touffes de végétation et arbustes bas), ainsi que des abris anti-prédateurs. Ces abris sont disponibles sous forme d'arbustes bas et d'affleurements rocheux calcaires fracturés. Les branches basses d'arbres isolés, morphosés par le vent, peuvent également servir d'abri, principalement Pin sylvestre ***Pinus sylvestris*** et Mélèze d'Europe ***Larix decidua***. En l'absence de strate arbustive basse et de lapiaz, l'espèce trouve parfois refuge dans certains pieds très denses d'Avoine toujours verte.

Indicateurs positifs		Indicateurs négatifs
Juniperus sibirica/communis	*Stipa pennata*	*Geranium robertianum*
Helictotrichon sempervirens	*Vincetoxicum hirundinaria*	*Hepatica nobilis*
Lavandula angustifolia	*Carex humilis*	*Fragaria vesca*
Poa bulbosa	*Potentilla acaulis*	*Daphne laureola*
Anthyllis montana	*Festuca cinerea*	
Globularia cordifolia		

Tableau 1. *Indicateurs floristiques positifs et négatifs de l'habitat de la Vipère d'Orsini dans les Alpes du Sud (d'après Charrier, 2007).*

Code Corine	Description de l'habitat	Code Natura 2000
31-43	**Fourrés à Genévriers nains**	**4060**
31-74	**Landes épineuses franco-ibériques**	**4090**
31-7E	**Landes épineuses à Astragalus sempervirens**	**4090**
31-82	**Fruticées à Buis**	**5110**
32.6	Garrigues supra méditerranéennes	
32-134	**Matorral arborescent à** *Juniperus communis*	**5210**
34.71	**Steppes méditerranéo-montagnardes**	
34-31	**Prairies steppiques sub-continentales ***	**6210***
34-32	**Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides ***	**6210***
34-33	**Prairies calcaires subatlantiques très sèches ***	**6210***
35.7	**Pelouses méditerranéo-montagnardes**	
36-41	**Pelouses à laîche ferrugineuse et groupements apparentés**	**6170**
61-31	**Éboulis thermophiles péri-alpins**	**8130**

Tableau 2. *Habitats favorables à la Vipère d'Orsini. Les habitats de l'annexe I de la Directive Habitats Faune -Flore N° 92/43/CEE sont indiqués en gras, un astérisque indique un habitat prioritaire.*

Prédation et compétition

L'espèce compte, dans les milieux qu'elle occupe, un certain nombre de prédateurs. En France, deux prédateurs sont avérés (la Couleuvre verte et jaune et la Vipère aspic). La Coronelle lisse, en tant que serpent ophiophage, est un prédateur potentiel. Le circaète Jean-le-Blanc ***Circaetus gallicus***, présent sur la totalité des sites, est probablement un prédateur important mais aucune confirmation n'a été faite pour le moment, de plus l'immensité du territoire de chaque couple (de l'ordre de 10 000 ha) élimine toute menace importante pour la Vipère d'Orsini. La prédation par le Sanglier ***Sus scrofa***, espèce dont les effectifs sont en très forte augmentation dans le Sud-Est de la France même en altitude, est sans doute non négligeable. Outre la prédation, c'est la destruction des habitats par les sangliers qui pourrait s'avérer problématique. La prédation par le Busard cendré ***Circus pygargus*** et le Grand corbeau ***Corvus corax*** est également probable. D'autres mammifères peuvent la consommer de manière opportuniste, le Blaireau ***Meles meles*** et le Renard ***Vulpes vulpes***. En Hongrie, ces deux prédateurs ont été confirmés par Attila Moré et Edvard Mizsei.

Du fait de son régime alimentaire spécialisé sur les orthoptères et de l'abondance de ce groupe d'insectes, la Vipère d'Orsini n'entretient probablement pas de forts rapports de compétition alimentaire avec d'autres animaux présents dans le même habitat.

Dynamique de la population et déplacements

L'essentiel des connaissances sur la stratégie démographique de la Vipère d'Orsini provient de l'étude de J.P. Baron réalisée sur le Mont Ventoux (Baron ***et al.***, 1996), de Le Galliard ***et al.*** (2014) et des études menées dans le cadre du LIFE 2006-2011 et du PNA 2012-2016. Les survies connues sont synthétisées dans le Tableau 3. Bien que les survies soient globalement élevées chez les immatures et les adultes, elles varient beaucoup d'une population à l'autre. La faible mortalité durant les stades juvéniles est supposée associée au fait que les proies (orthoptères) ne manquent pas.

Au Mont Ventoux, la maturité sexuelle est tardive (4 à 5 ans le plus souvent chez les femelles et à partir de 30 cm de LMC (longueur museau cloaque)) et la fécondité faible (voir paragraphe reproduction). Une femelle arrivant à l'âge adulte ne se reproduira en moyenne que deux fois dans sa vie. Baron ***et al.*** (1996) estime que des densités de 10 à 20 individus à l'hectare sont nécessaires pour que la population reste viable ; les populations de l'ordre de 3 à 4 individus à l'hectare sont alors considérées comme étant en déclin. Les densités sont très variables selon les populations (Tableau 4) et les conditions nécessaires à la survie des populations pourraient différer selon les situations.

Les travaux de J.P. Baron sur la population du Mont Ventoux révèlent des déplacements restreints, avec des distances moyennes interannuelles de l'ordre de 65 mètres chez les mâles (extrêmes 13-157 m) et de l'ordre de 45 mètres chez les femelles (extrêmes 2,5-146 m). Concernant les immatures d'une ou deux années, ils ont été retrouvés à l'âge adulte à une distance moyenne de 32 mètres du site de première capture (extrêmes 12-110 m). De tels ordres de grandeur sont confirmés par les données de deux suivis locaux mis en place sur d'autres stations de 2006 à 2010 (rapport technique final du programme de conservation de la Vipère d'Orsini, 2011). Des déplacements plus importants seraient alors à attribuer à des comportements exploratoires. Des possibilités de déplacements entre 100 et 300 mètres ont été vérifiées par radio-tracking en Hongrie (Ujvari et Korsos, 1997) et lors d'études sur les brûlages dirigés dans les Alpes de Haute Provence (Guérin et Massemin 1998 ; Lyet et Gazave 1998 ; Lyet ***et al.***, 2009).

Lors des suivis par CMR du PNA 2012-2016 sur le site du Pas d'Archail, parmi les 35 déplacements ayant pu être analysés, 7 déplacements interannuels sont supérieurs à 100 mètres (dont un déplacement de 412 m) et un déplacement intra-annuel est supérieur à 100 mètres (133 m).

D'après les travaux de Le Galliard ***et al.*** (2014), les prédictions d'extinction de la population de Vipère d'Orsini du Mont Serein sont alarmantes (cf. Figure 7). D'après les travaux du PNA 2012-2016 (Marchand ***et al.***, 2017) actualisé en 2019, les effectifs annuels de la population de femelle adulte de l'Orgeas semblent relativement stables. Les effectifs de la population du Pas d'Archail semblent relativement similaires entre les études menées au début des années 2000 et les années 2017 à 2019.

SYNTHESE DES ELEMENTS DE BIOLOGIE IMPORTANTS POUR LA CONSERVATION DE L'ESPECE

Ces aspects de la biologie de l'espèce donnent des éléments quant à la conservation de l'espèce. La très bonne survie des juvéniles et les faibles déplacements enregistrés sont des facteurs très favorables à la conservation locale. L'existence de déplacements occasionnels de l'ordre de 100 à 300 mètres, liés à des comportements exploratoires ou de dispersion, permet également de bons résultats suite à l'agrandissement périphérique de l'habitat favorable, grâce à la recolonisation des milieux restaurés contigus, ainsi qu'à la reconquête des secteurs soumis à des brûlages dirigés de petite superficie. Les observations faites pendant le PNA 2012-2016 suite aux travaux de restauration du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011) valident cet aspect sur un site, ainsi que la reconquête possible de milieux après brûlages (Lyet, 2009 ; Collectif, 2011, Marchand, 2018). Par contre, le déplacement vers des sites éloignés de quelques kilomètres semble exclu, en particulier si des barrières s'opposent à la dispersion des animaux telles que les forêts notamment.

Sexe et maturité	Populations			
	Malay	Orgeas	Ventoux	Cheval Blanc
Femelles adultes	-	0,8	0,71	0,89
Mâles adultes	-	0,59	-	-
Adultes	-	-	0,69	-
Femelles de 1 an	-	-	0,53	-
Femelles de 2 et 3 ans	-	-	0,75	-
Immatures	-	0,71	0,63	0,89
NA	0,68	-	-	-

Tableau 3. *Taux de survie de 4 populations de Vipère d'Orsini en fonction du sexe et de la maturité des individus.*

Massif	Population	Densité estimée	Superficie de la population (ha)	Effectif estimé	Méthodes de suivis
Mont Ventoux	**Serein**	<15	37	550	CMR (Baron-1997 et LIFE-2010)
Mont Ventoux	**Chois**	4-6	5	25	P/A, CMR (LIFE-2010)
Montagne de Lure	**Lure**	13-16	398	5 700	P/A (LIFE-2010)
Cheval Blanc	**Cheval Blanc**	20-23	1 594	34 250	P/A (LIFE-2010)
Grand Coyer	**Orgeas**	10-20	28	280-560	CMR PNA 2012-2016
Grand Coyer	**Courradour**	8,4	125	1 050	Estimations PNA 2012-2016
Grand Coyer	**Laras**	33-40	79	2 900	P/A, CMR (LIFE-2010)
Montagne du Malay	**Malay**	5-7	52	300	P/A, CMR (LIFE-2010)
Préalpes de Grasse	**Audibergue**	26	234	6 084	Estimations PNA 2012-2016
Préalpes de Grasse	**Thiey**	23-27	279	7 050	P/A (LIFE-2010)
Préalpes de Grasse	**Calern**	19-23	1 367	29 050	P/A (LIFE-2010)
Préalpes de Grasse	**Caussols**	3-4	1 103	4 050	P/A (LIFE-2010)
Préalpes de Grasse	**Cheiron**	18,8	2 750	51 700	Estimations PNA 2012-2016

Tableau 4. *Effectif des 13 populations (entités séparées géographiquement) de Vipère d'Orsini connues (P/A : suivi par Présence/Absence ; CMR : suivi par Capture-Marquage-Recapture).*

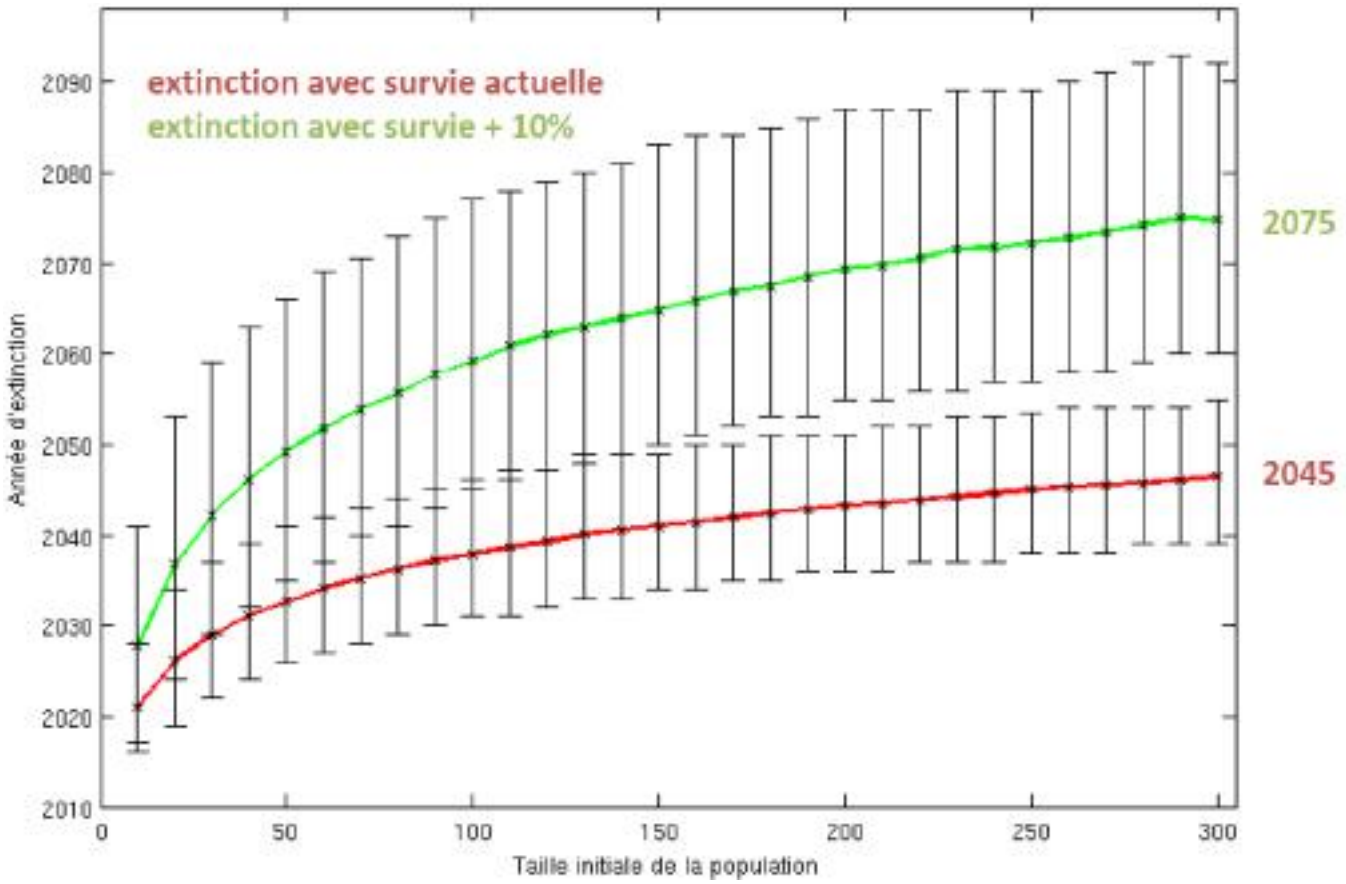

Figure 7. *Estimation de l'année d'extinction de la population de femelles adultes du Mont Serein (la population est estimée à 200-300 individus). Le Galliard et al. (2014).*

E. Distribution, abondance et tendances évolutives

Distribution globale de l'espèce

Comme le montre la Figure 5, le complexe taxonomique ***Vipera ursinii*** est largement répandu dans le Paléarctique. En Europe, l'espèce ***V. ursinii sensu stricto*** est (ou était) présente dans les pays suivants (Figure 8) :

- Autriche (très certainement éteinte) ;
- Moldavie (probablement éteinte) ;
- Roumanie (2 populations très restreintes) ;
- Hongrie (4 stations connues, toutes en fort déclin) ;
- Italie (connue dans 3 massifs de l'Apennin central) ;
- Croatie, Bosnie-Herzégovine, Serbie, Monténégro, Macédoine, Bulgarie (probablement éteinte) et Albanie (une vingtaine de stations connues).

En Grèce les recherches récentes ont montré que les populations pouvaient être considérées comme une espèce à part (Ferchaud ***et al.*** 2012 ; cf. Figure 4).

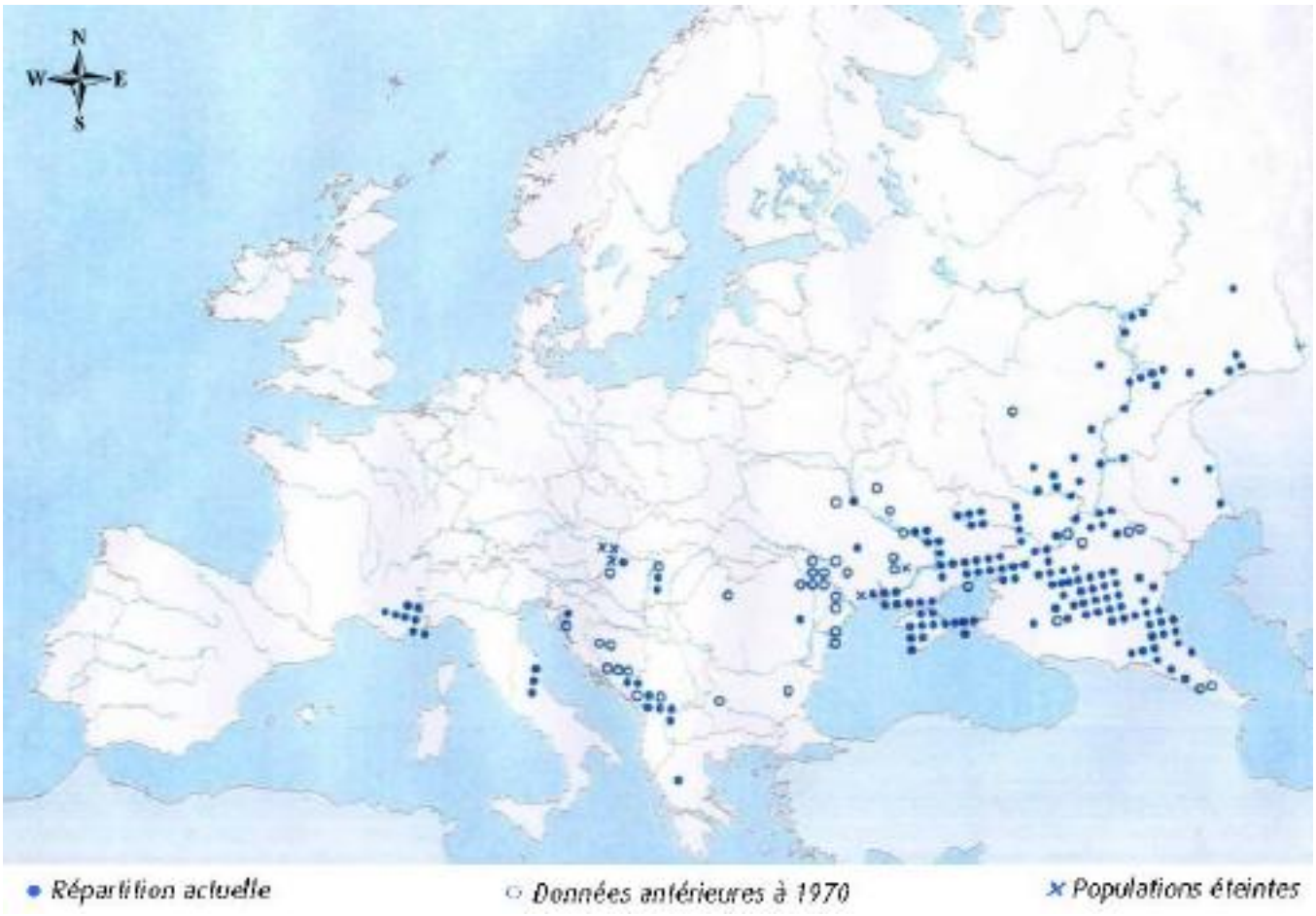

Figure 8. *Répartition de la Vipère d'Orsini en Europe (d'après MNHN, SMP, SEH, 1997)*

Distribution et abondance en France

En France, la première mention de l'espèce remonte à 1884. Il s'agit d'un spécimen collecté sur la montagne de Lure, actuellement en collection au musée Gassendi de Digne. Plus d'un siècle plus tard, seules 9 populations étaient connues sans que les surfaces occupées par l'espèce ni les effectifs présents soient mentionnés. En 1989, Keith Corbett écrivait, à propos de la population française, « ***The total population in France is considered seriously endangered and may number only 200 to 300 adults*** ». Cette déclaration alarmiste ne reposait cependant sur aucune étude solide.

Depuis 1990, les connaissances ont fait des progrès considérables, à la suite des premières campagnes de suivis régionaux entre 1992 et 2005, financées par l'État (DIREN PACA) et l'ONF des Alpes de Haute-Provence, ayant permis d'identifier 15 populations, dont trois à confirmer, et donné lieu à l'écriture du Plan

de Restauration (2005). Ce plan a été mis en œuvre lors du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011), financé par la Commission Européenne, le ministère chargé de l'environnement, la région PACA et les départements des Alpes de Haute-Provence, du Var et du Vaucluse. Au total, ce sont plus de 1 500 heures de prospection entre 1992 et 2005 et près de 3 000 heures entre 2006 et 2010 qui ont permis de confirmer le nombre de 13 populations connues (Figure 9).

Les recherches menées ensuite dans le cadre du PNA 2012-2016 (soit 734 heures réparties sur 31 massifs) n'ont pas permis de découvrir ou confirmer d'autres populations (financements DREAL PACA). Une cartographie précise de la distribution, basée sur le croisement de la modélisation de l'aire potentielle et des données de terrain, a pu être définie suite aux relevés d'habitat et aux observations effectués dans le cadre de Natura 2000, du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini et du PNA 2012-2016.

De même, les effectifs de populations ont été dénombrés avec précision grâce à des prospections régionales s'appuyant sur une méthodologie adaptée à l'espèce, développée dans ce but (Lyet, 2008). Les données de superficie et d'effectifs sont présentées pour chaque population dans le Tableau 4. L'ensemble des populations couvre 8 000 ha d'habitat très favorable et les effectifs de l'espèce peuvent être estimés d'une manière globale aux environs de 100 000 individus.

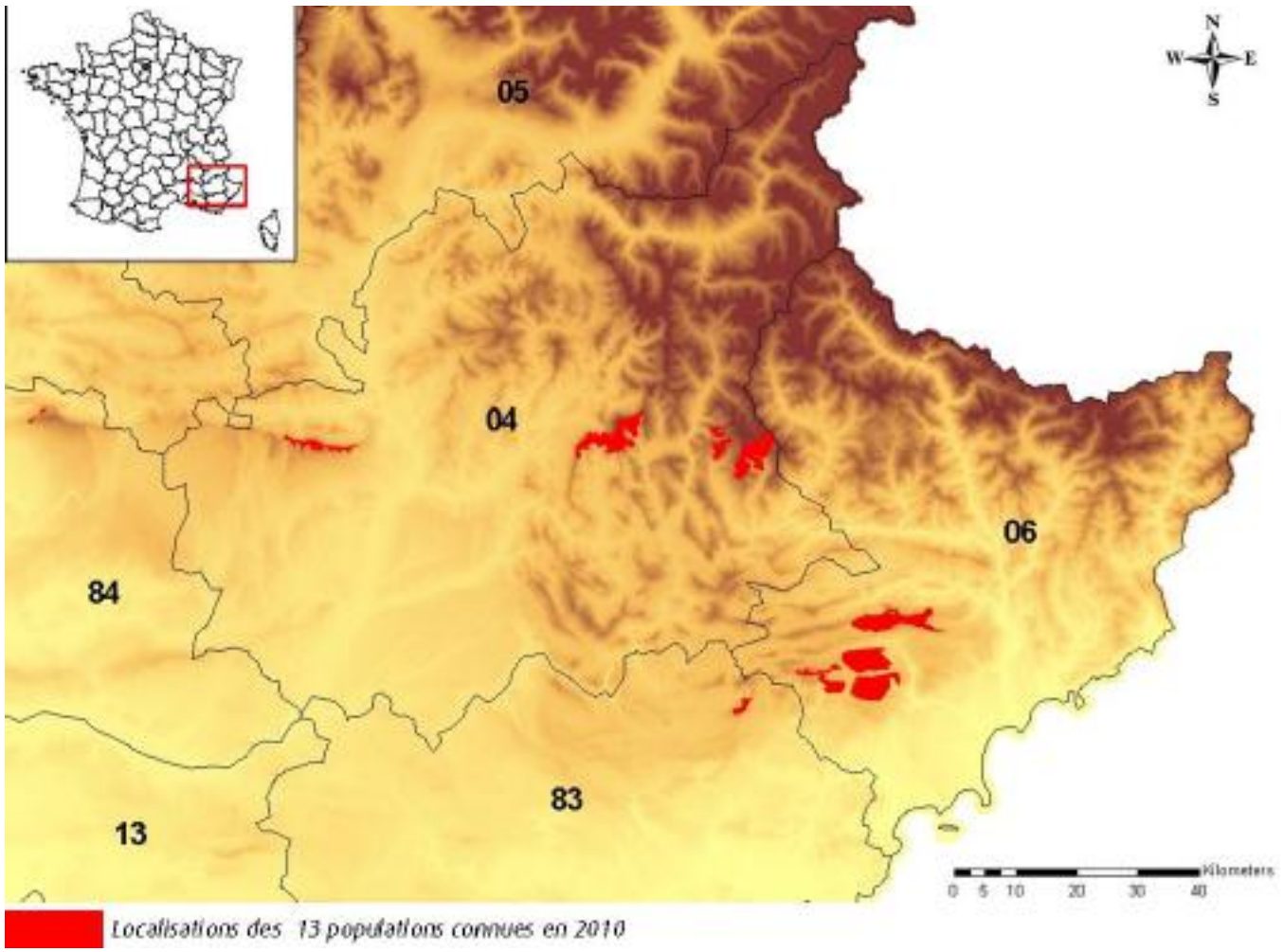

Figure 9. *Répartition connue de la Vipère d'Orsini en France.*

Distribution potentielle et avérée

Les populations occupent une faible partie de l'habitat disponible (cf. figure 10). Cette faible congruence peut avoir plusieurs causes : un effort de prospection insuffisant, une mauvaise évaluation de l'habitat jugé favorable ou encore la disparition ancienne de l'espèce dans certains sites favorables actuellement inoccupés. Une modélisation très fiable statistiquement a été conduite récemment et confirme une aire de répartition potentielle vaste (Lyet ***et al.***, 2013).

La plupart des sites visités pendant le programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini 2006-2011 et durant le PNA 2012-2016 ont été suffisamment prospectés pour détecter des populations de densité même faible, de l'ordre de 10, voire 5 individus par hectare sur les sites les plus visités d'après l'évaluation proposée par Lyet (2008). Par contre, certains sites méritent d'être prospectés plus intensément et beaucoup de sites n'ont jamais pu faire l'objet de prospections. Cependant, différentes personnes et structures s'intéressent depuis longtemps à l'espèce et prospectent l'aire potentielle.

D'après Lyet et Cheylan (2004), les plus grandes populations ont donc probablement toutes été découvertes. D'autre part, suite à un effort de prospection important lors du programme LIFE et du PNA 2012-2016, certaines populations historiquement connues peuvent être considérées comme éteintes à l'heure actuelle.

Certaines zones favorables pourraient encore révéler des populations de faible étendue ou de faibles effectifs, plus difficiles à mettre en évidence. En particulier, les zones les plus à l'Est, situées dans le Mercantour pour la plupart, ont été globalement peu prospectées bien que les agents du PNM réalisent chaque année des prospections standardisées. Quelques recherches ont été réalisées sur le département de la Drôme conjointement entre le GHD (Groupe Herpétologique Drômois), le PNR des Baronnies Provençales et le CEN PACA lors du PNA 2012-2016, mais des habitats potentiellement favorables restent à prospecter dans la Drôme dans le secteur des Baronnies.

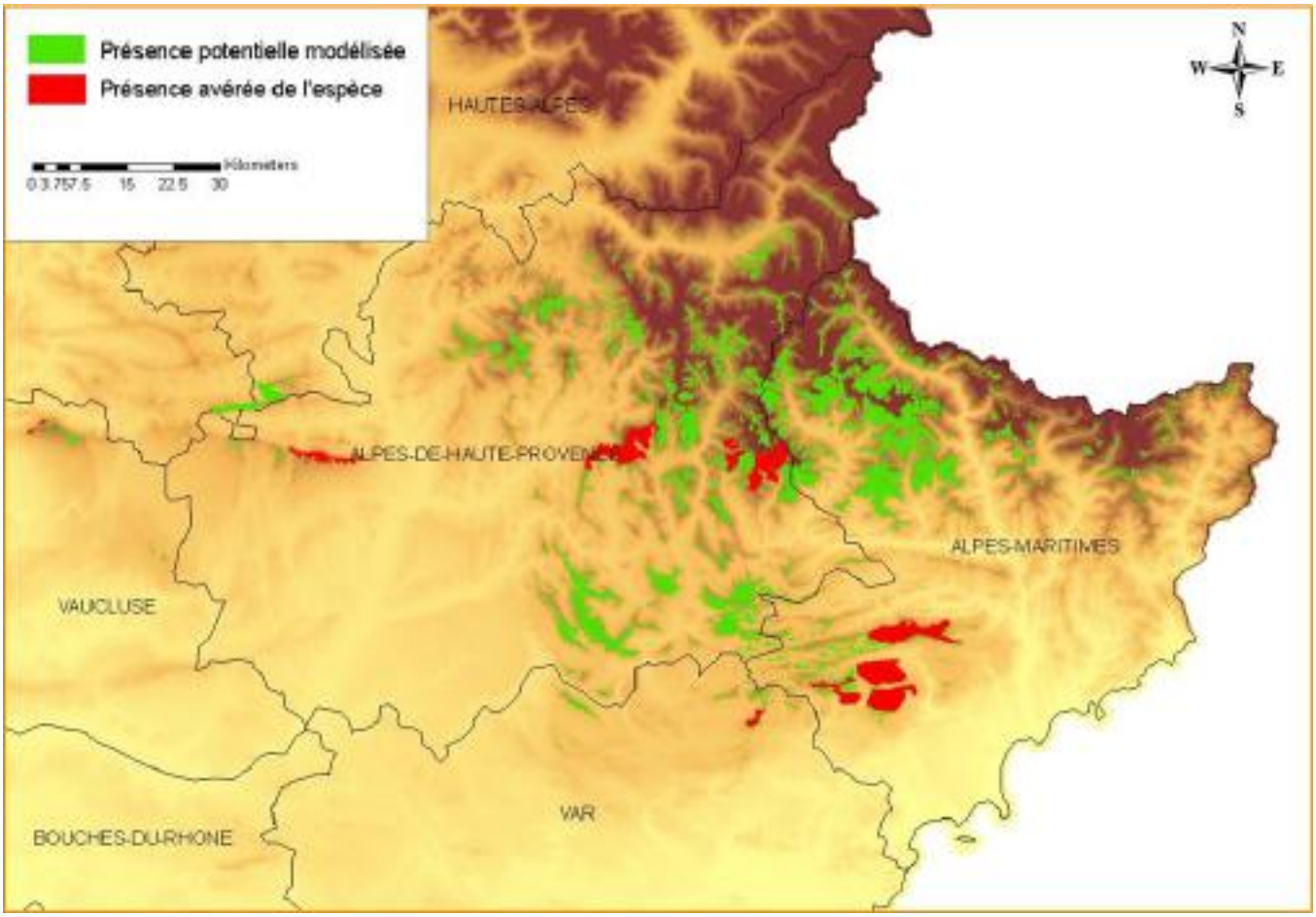

Figure 10. *Répartition connue de la Vipère d'Orsini en France et habitats favorables (d'après Lyet & Cheylan, 2004 ; Lyet, 2008 ; Lyet et al., 2013).*

Évolution historique des populations

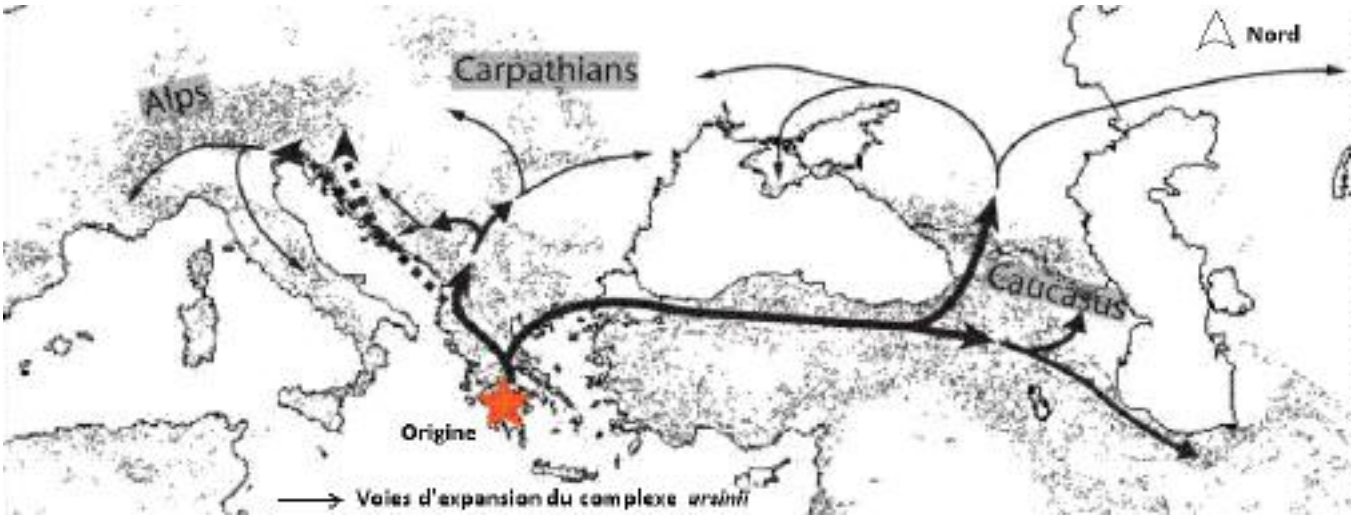

Figure 11. *Scénario de l'expansion du complexe* ***ursinii*** *à partir du taxon* ***Vipera graeca*** *(d'après Ferchaud* ***et al.****, 2012).*

À première vue, l'isolement des différentes populations d'altitude et l'absence de l'espèce dans des milieux favorables laissent supposer qu'elle occupe des zones refuges dans les Alpes françaises, et que dans certains de ces refuges, il y a eu extinction au cours des derniers millénaires, des derniers siècles, voire des dernières décennies. Les études génétiques menées dans le cadre de la thèse d'Anne Laure Ferchaud, associées à la reconstitution de l'évolution des habitats, donnent un éclairage nouveau sur l'histoire de la colonisation de ces milieux par l'espèce et ainsi sur la compréhension de sa situation actuelle. Jusqu'à présent, l'origine de l'espèce était admise dans les grandes steppes asiatiques. La Vipère d'Orsini en France se trouvait donc sur le front de colonisation le plus extrême, ce qui semblait expliquer son aire de répartition morcelée. D'après les marqueurs génétiques étudiés, l'origine du complexe se situerait plutôt en Grèce, qui présente actuellement la population la plus différenciée (Figure 4).

L'expansion se serait réalisée vers les steppes d'Asie centrale principalement, et vers l'ouest dans une moindre mesure (cf. figure 11). L'espèce serait donc plutôt d'affinité méditerranéenne et aurait conquis les steppes plus froides d'Asie à la faveur d'une période de réchauffement du climat. En conséquence, en France, les populations seraient assez proches de l'aire et du milieu d'origine et la distribution observée actuellement serait liée à une évolution plus récente du paysage. Des barrières ont ainsi pu se créer progressivement entre les différentes populations. L'analyse des échantillons génétiques prélevés dans 11 populations françaises met en évidence une première barrière entre les groupes de populations situés à l'Est et à l'Ouest de la Durance pendant la période Riss-Würm, ce qui indique que les échanges entre ces deux parties ont cessé à cette époque. Plus récemment, les populations échantillonnées se sont séparées à peu près toutes au même moment, au postglaciaire, sans doute suite à la progression forestière associée au réchauffement important du climat. Les populations se sont ainsi trouvées isolées sur des pelouses sommitales, ceinturées par les forêts qui sont montées peu à peu en altitude, pour donner la répartition actuelle. De nombreuses populations ont donc probablement disparu à cette période, la forêt se refermant entièrement sur les milieux favorables à l'espèce.

Unités évolutives actuelles

L'analyse des 615 échantillons génétiques prélevés sur 11 des 13 sites de présence de l'espèce a donc mis également en évidence la forte différenciation génétique au sein des populations françaises. La superposition des résultats de deux analyses basées d'une part sur des marqueurs mitochondriaux, avec 6 groupes identifiés, et d'autre part sur des marqueurs nucléaires, avec 7 groupes identifiés, permet de déterminer 8 groupes distincts à prendre en compte de manière individuelle pour la gestion des populations de l'espèce en France. La Figure 12 présente ces unités évolutives distinctes identifiées. Ce résultat met en avant l'intérêt de conserver chacun de ces ensembles de populations, puisqu'un degré important de différenciation implique de possibles adaptations locales.

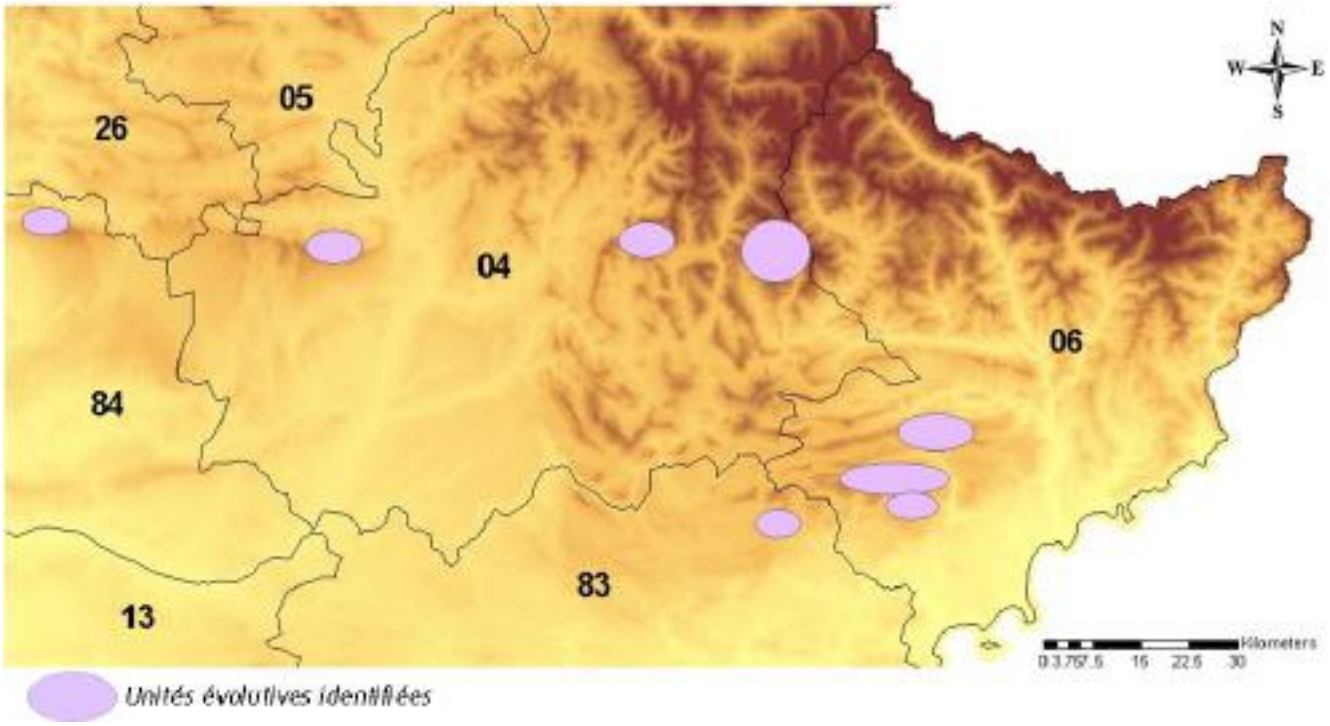

Figure 12. *Localisation des unités évolutives identifiées parmi les populations françaises grâce aux marqueurs génétiques nucléaires et mitochondriaux (d'après Ferchaud et al., 2010).*

SYNTHESE DE LA CONNAISSANCE DES POPULATIONS

Treize populations sont actuellement identifiées dans la région PACA, représentant au moins huit entités évolutives distinctes, devant donc chacune être conservée. L'espèce occupe une proportion faible de l'habitat favorable disponible et certaines petites populations sont peut-être toujours inconnues. Les effectifs globaux sont assez importants, mais très variables selon les sites, tout comme la surface d'habitat favorable disponible et les densités locales. La dynamique globale et historique est « en déclin », mais non connue actuellement pour l'espèce en France, sauf pour trois des populations. La grande variabilité des situations des populations implique une étude au cas par cas pour prendre des mesures de conservation adaptées à chaque population.

F. Sites exploités par l'espèce

Sur les 13 populations connues, 3 ne font l'objet d'aucunes mesures de gestion ou de protection à ce jour. Les 10 autres sont toutes comprises au moins en partie dans un site Natura 2000 (Tableau 5) et dans plusieurs autres périmètres : la Réserve Naturelle Nationale Géologique de Haute Provence, 2 Réserves Biologiques Dirigées, 2 Réserves de Biosphère, 1 Espace Naturel Sensible, 1 Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope sur le Mont Ventoux (malgré une enclave au niveau de la station de ski), et le Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur qui concerne l'ensemble des cinq populations situées sur les Préalpes de Grasse. Il restera donc une population au niveau du Grand Coyer non prise en compte dans un périmètre de gestion ou protection.

	SIC	APPB	RB/RBD/RNN	ENS	PNR
Nbre de type de protections sur les populations	6	1	3	1	2
Nbre populations concernées (sur 13 populations)	10	1	3	1	5
Surface concernée / surface totale des populations (%)	61 %	0,5 %	25 %	5 %	57 %

Tableau 5. *Proportion des populations connues prise en compte dans des périmètres de gestion et protection.*

G. Aspects économiques & culturels

Aspects économiques

Quatre des 13 populations connues se situent en partie sur des stations de ski, dont les enjeux sont souvent incompatibles avec la conservation de l'espèce et de son habitat. Des mesures visant une restauration optimale de l'espèce pourraient alors être contraignantes pour cette activité touristique.

Par ailleurs, les principales activités économiques historiques sur les milieux favorables à l'espèce sont le pastoralisme et l'exploitation forestière. Le pastoralisme, extensif, est associé à un élevage traditionnel et local en difficulté. L'exploitation sylvicole est elle aussi fortement en déclin. Ces deux activités, qui permettent l'entretien et l'ouverture des milieux favorables à l'espèce, sont donc à prendre en compte dans les plans de gestion à long terme des habitats favorables à la Vipère d'Orsini. Assurer leur maintien constitue un outil essentiel pour la conservation de l'espèce.

La Vipère d'Orsini ne présente pas légalement de valeur économique car sa capture, sa détention et son commerce sont interdits par la loi (voir le chapitre sur les statuts de protection). Cependant, la Vipère d'Orsini est recherchée par les terrariophiles (Bruno et Maugieri, 1990), un marché illégal existe mais son ampleur est inconnue.

Aspects culturels

L'espèce est victime d'une connotation négative de la part de la population, qui manifeste dans sa grande majorité une aversion envers les serpents. Fort heureusement elle passe très souvent inaperçue. Des risques de confusion par les usagers avec la Vipère aspic restent possibles et par ailleurs la rumeur concernant les lâchers de vipères est très tenace dans tous les villages, il est donc toujours délicat de parler de protection de la Vipère d'Orsini sans information préalable. La campagne de sensibilisation et de communication menée dans le cadre du LIFE (ARPE, CEN PACA, SMAEMV, OFB) et poursuivie dans le cadre du PNA montre de bons résultats concernant l'état d'esprit des populations locales quant à la conservation d'un reptile et plus particulièrement d'une vipère.

H. Menaces et facteurs limitants

Les menaces à moyen et long termes

Régression des pelouses favorables

Les populations de Vipère d'Orsini subissent globalement une fragmentation et une réduction de leur habitat du fait de la fermeture du milieu par progression de la forêt et embroussaillement des pelouses, notamment par le Genêt cendré ***Genista cinerea*** et le Buis ***Buxus sempervirens***, qui à terme limitent les possibilités de thermorégulation et modifient la ressource en orthoptères. La progression du couvert forestier peut également entraîner l'apparition ou l'augmentation du nombre de prédateurs de la Vipère d'Orsini tels que les sangliers.

Ce phénomène de fermeture du milieu, qui a débuté il y a environ un siècle dans les Préalpes du Sud, résulte essentiellement de la régression des activités humaines traditionnelles agro-sylvo-pastorales en montagne (pâturage, coupe de ligneux pour la litière…). En ce qui concerne la fermeture du couvert végétal, l'étude de l'évolution du milieu depuis les années 50 lors du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011) montre une perte de milieux ouverts sur l'ensemble des sites étudiés (Tableau 6). Lors du PNA 2012-2016, cette étude a été conduite sur les 3 sites hors Natura 2000 pour lesquels l'analyse n'avait pas été conduite, la dynamique de fermeture du milieu est de l'ordre de 10 %. Toutefois la fermeture du milieu a été évaluée par comparaison des années 2000 (et non des années 50) et 2015.

Dans une perspective de conservation, le contrôle de la dynamique ligneuse était une priorité du programme LIFE par de nombreuses coupes forestières et la réalisation de diagnostics pastoraux visant à connaître la possibilité d'entretien de milieux ouverts favorables à l'espèce par les troupeaux. Cette menace est partiellement résolue à court terme et pourra l'être à long terme à condition de réaliser un entretien régulier des zones restaurées. Le suivi de l'habitat sur ces sites, mis en place en parallèle des travaux et poursuivis dans le cadre du PNA 2012-2016 permet de constater qu'un entretien post coupe forestière est indispensable à la bonne réussite de ces travaux de restauration afin de limiter la fermeture rapide du milieu par des rejets ou des semis (Marchand ***et al.***, 2018). L'application de recommandations de gestion sylvo-pastorale à l'échelle des massifs pourrait permettre d'endiguer sur le long terme cette cause actuelle de déclin. Ces coupes forestières doivent impérativement être intégrées aux documents de gestions pastoraux notamment dans l'objectif d'en assurer un entretien.

Population	Cheval Blanc	Calern	Orgeas	Caussols	Lure	Malay	Mont Serein	Plaine de Chois
Perte d'habitat ouvert (%)	13,6	30,6	2,3	16,7	31,4	13,1	4,5	74,4

Tableau 6. *Réduction de la superficie des milieux ouverts favorables à la Vipère d'Orsini sur 8 sites : perte de milieu ouvert en % entre 1950 et 2000 (rapport technique final du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini, 2011).*

Extinction stochastique des populations

L'extinction d'une population est souvent le résultat de processus stochastiques qui peuvent être d'ordre environnemental, démographique, mais aussi génétique. Ce risque d'extinction est fortement influencé par les paramètres démographiques classiques tels que l'effectif de la population, la fécondité ou la survie des individus. La variabilité génétique peut aussi jouer un rôle important.

Outre les risques de nature démographique, la fragmentation des populations et la réduction des effectifs conduisent à un appauvrissement de la diversité génétique. Cette perte de variabilité génétique augmente également le risque d'extinction de la population par une diminution de la valeur sélective des individus et des capacités des populations à s'adapter à des modifications de leur environnement (Fisher, 1930 ; Madsen ***et al.***, 1996 ; Saccheri ***et al.***, 1998 ; Ujvari ***et al.***, 2002 ; Keller & Waller, 2002). Une étude réalisée en Hongrie sur une population isolée appuie fortement cette hypothèse (Ujvari ***et al.***, 2002). Les résultats suggèrent une forte relation entre la baisse de diversité génétique et l'apparition de facteurs affectant

directement la survie des individus dans la population (anomalies chromosomiques, faible survie et fort taux de malformation chez les juvéniles).

Depuis 1979, le suivi d'une population au Mont Ventoux a permis de recueillir de nombreuses données démographiques dont l'analyse a fait apparaître un déclin alarmant des effectifs. Même si les catastrophes environnementales exceptionnelles ne sont pas prises en compte, le risque de voir l'espèce disparaître du Mont Ventoux en moins de 40 ans est très élevé (Ferrière ***et al.***, 1996 ; Le Galliard ***et al.***, 2014).

Une dépression de consanguinité pourrait notamment exister sur la plaine de Chois au vu des effectifs très réduits dénombrés (Tableau 4), mais aucune analyse génétique n'a pu être conduite en raison d'un nombre d'échantillons insuffisant.

De tels processus peuvent avoir participé au déclin et à la disparition de certaines populations françaises. Il est important de les prendre en compte dans la mise en œuvre d'une stratégie nationale de conservation pour les populations les plus réduites.

Les menaces à court terme

Les feux pastoraux ou brûlages dirigés non contrôlés

Le brûlage dirigé consiste à conduire le feu de façon planifiée et contrôlée sur une surface prédéfinie et en toute sécurité pour les espaces limitrophes. Cette technique trouve ses origines dans les pratiques ancestrales d'usage du feu à vocation agricole et pastorale. Elle a été repensée pour devenir un outil de prévention des incendies puis un outil polyvalent de gestion des espaces naturels. Cette technique de débroussaillement très compétitive économiquement est en pleine extension et se pratique actuellement dans tout le Sud-Est de la France, notamment en moyenne montagne pour le maintien de milieux ouverts et l'amélioration des pâturages. Lorsque les pelouses ne peuvent être entretenues par le pâturage seul, le brûlage est alors renouvelé régulièrement. Il s'agit de feux d'hiver, généralement pratiqués sur des surfaces d'un seul tenant assez importantes étant donné le coût de la mobilisation des moyens humains nécessaires.

Les landes et prairies des montagnes de Provence sont progressivement gagnées par l'embroussaillement, et la Vipère d'Orsini est donc directement concernée par ces feux pastoraux. Les études réalisées jusqu'à présent montrent que l'impact sur la survie des vipères suite à un feu d'automne est très négatif (Lyet ***et al.***, 2009), ce dernier détruisant également pour plusieurs années la plupart des abris végétaux de la vipère. L'abondance de ses proies (orthoptères) est fortement réduite après un brûlage d'automne pour la saison suivante seulement. L'altération du biotope est donc défavorable aux vipères qui ne peuvent réaliser leur cycle biologique dans de bonnes conditions. La mortalité directement liée au passage du feu varie très certainement selon la période et l'intensité de celui-ci. L'usage des feux pastoraux sous sa forme extensive et peu contrôlée représente donc un risque très sérieux pour les populations concernées par cette pratique.

Lors du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011), il a été montré que l'effet direct ou indirect sur les animaux peut néanmoins être minimisé par l'adoption d'un cahier des charges particulier sur les zones de présence de l'espèce proposant la pratique d'un brûlage dirigé dit « en mosaïque » (Lisse ***et al.***, 2010).

Une gestion par le feu, adaptée aux caractéristiques biologiques de la Vipère d'Orsini, peut être tout à fait compatible avec la présence de l'espèce et utile au maintien de ses habitats. Ce type de pratique concerne principalement deux massifs (Cheval Blanc, Préalpes de Grasse), où l'utilisation des feux pastoraux doit donc être instaurée pour l'avenir selon les modalités spécifiques à la problématique de conservation de l'espèce.

Aménagement et gestion des stations de tourisme en montagne

Les stations de ski des Alpes du Sud souffrent aujourd'hui du manque d'enneigement, d'où la volonté d'aménagements importants tels que l'arasement des pistes pour en éliminer tout relief et la mise en place de captages pour les canons à neige pour rendre possible la pratique du ski avec un minimum de couverture neigeuse et le plus longtemps possible. Des aménagements pour adapter les stations d'hiver à la pratique d'activités estivales voient également le jour (activité de « déval-kart », VTT de descente, luge 4 saisons sur piste synthétique,...).

L'aménagement et la création de nouvelles pistes de ski sont réalisés la plupart du temps sur de grandes surfaces de quelques hectares à plusieurs dizaines d'hectares et consistent à mettre en œuvre des moyens lourds pour aplanir la surface par déblais remblais de terre, broyage des buissons, concassage des pierres, et enfin ensemencement pour obtenir une pelouse régulière. Par ailleurs, les mesures de sécurité imposées pour préserver le skieur ou le touriste de tout danger potentiel consistent à éliminer, sur le périmètre de la station, tout buisson par gyrobroyage ou désherbage chimique, toute pierre par enlèvement ou concassage selon la taille, ou tout autre élément présumé dangereux...

La création ou l'aménagement de pistes se traduisent en conséquence par la destruction totale et définitive de l'habitat de la Vipère d'Orsini, mais aussi des espèces animales et végétales qui y sont associées.

D'autres impacts sont induits par la présence d'une station de ski : mitage par des chalets, des résidences secondaires, des parkings, de nouvelles routes ou pistes d'accès, aménagement de jardins privatifs et mise en défens de parcelles privées rapidement gagnées par la forêt.

Ces aménagements conduisent à une fragmentation et à une réduction très importante de l'habitat vital de l'espèce, avec diminution globale des effectifs et réduction voire suppression des possibilités d'échange entre les reliquats de population, garants du maintien de la diversité génétique. La "gestion de sécurité" aggrave une situation déjà très délicate en détruisant les derniers abris naturels et une partie des animaux dans les reliquats de population. Sur certaines stations de petite taille comme sur le Mont Serein, ce phénomène compromet très sérieusement la viabilité à moyen terme de la population.

Un projet de luge 4 saisons et un projet de canons à neige sur le Mont Serein n'ont pas été acceptés au vu des incompatibilités avec les enjeux de conservations (Vipère d'Orsini notamment). Toutefois, les efforts doivent être poursuivis car les quatre populations concernées par les stations de ski (Mont Ventoux, Lure, Audibergue et Cheiron) sont toujours menacées par cette activité depuis le plan de 2005, malgré les efforts de concertation menés lors du programme LIFE 2006-2011 et du PNA 2012-2016.

Développement important de certaines activités récréatives

L'essor récent de certaines activités de tourisme et la forte fréquentation de certains sites ou parties de site au printemps et en été peuvent dans certains cas représenter une menace pour la Vipère d'Orsini. Parmi les activités, les pratiques suivantes sont susceptibles de dégrader l'habitat et déranger ou tuer la vipère :

- Le hors-piste motorisé

La pratique la plus néfaste est sans conteste le hors piste par tout véhicule motorisé, dont l'impact sur le milieu peut être localement très important et durable : création de tranchées, déplacement de pierres et écrasement des genévriers entraînant éventuellement la mortalité de vipères. L'importance de cette menace a pu être vérifiée lors de la surveillance sur sites effectuées lors du LIFE et du précédent PNA sur les 3 massifs concernés (Mont Ventoux, Lure, Préalpes de Grasse). Cette menace nécessite de maintenir la surveillance des sites sensibles.

- Les pratiques de randonnée non motorisées

Les activités de randonnée pédestre ou équestre, le vélo tout terrain ont également des effets sur le milieu, à priori plus faibles, occasionnant des dégradations plus légères et temporaires. Toutefois, certaines parties de sites de présence de l'espèce constituent de véritables aires de jeu ou pique-nique, qui peuvent accueillir plusieurs centaines de personnes par jour au plus fort de la saison touristique. Les risques sont alors essentiellement liés au dérangement des animaux et à l'augmentation des chances de rencontre entre l'homme et la vipère, rendant la destruction d'individus plus probable. Des aménagements ont été proposés pour canaliser cette fréquentation et mis en place partiellement sur l'ensemble des sites concernés. La menace est donc toujours présente à ce jour.

- Les évènements sportifs

Les évènements sportifs tels que les courses de VTT et les trails sont des activités qui peuvent impacter les individus (dérangement voire destruction) et dégrader les habitats. Ces activités doivent être réduites au maximum voire proscrites afin d'éviter tout impact négatif sur les populations notamment les plus fragiles.

- Les aires de forte fréquentation

Certaines zones subissent des pics d'extrême fréquentation au cours de la saison pouvant constituer de très fortes perturbations pour les vipères. C'est notamment le cas de l'APPB du Mont Serein qui accueille une population très fragile sur 2 hectares et où existe une activité récréative notamment à l'heure du pique-nique malgré les panneaux d'informations en place.

Destructions volontaires, commerce illégal, collecte et capture de serpents sur le terrain

Ces menaces étaient signalées comme fortes pendant le programme LIFE. Cependant, la surveillance des sites n'a révélé aucune infraction de ce type et le phénomène, s'il est difficile à quantifier, semble de moindre ampleur que ce qui était avancé. Aucune infraction n'a été relevée sur la durée du PNA 2012-2016. Toutefois, la surveillance /veille de ce type de menace a été faible. Cette menace n'est pas à exclure. La réalisation de journées de surveillance est la seule solution envisagée pour le moment.

La Vipère d'Orsini attire de nombreux herpétologues désireux d'observer cette espèce et/ou de réaliser des clichés. Ainsi de nombreuses photos et vidéos circulent sur le web. Les individus sont potentiellement capturés et donc dérangés. L'impact potentiel généré par cette activité doit être accompagné du mieux possible à travers le PNA.

I. Impact du changement climatique

La Figure 13 représente l'évolution de l'aire de répartition potentielle de la Vipère d'Orsini. Celle-ci se réduirait considérablement en cas de réchauffement du climat. La Figure 14 illustre ce phénomène, qui serait dû principalement au fait que la limite altitudinale basse de l'espèce serait augmentée, repoussant les populations vers les sommets et entraînant l'extinction des populations situées sur les massifs plus bas que cette limite, qui n'auraient alors plus d'échappatoire.

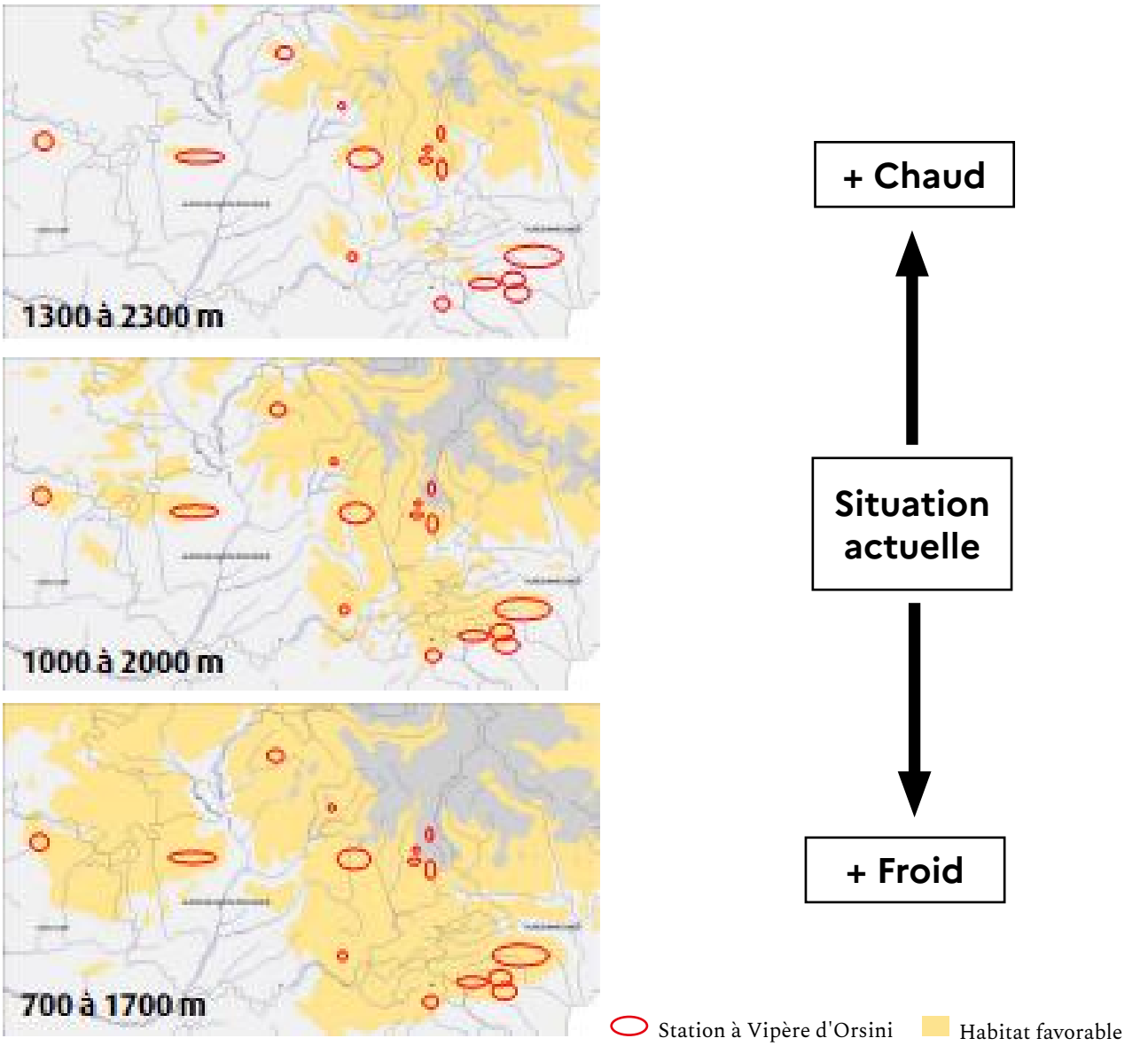

Figure 13. *Prédiction des scénarios de modification de l'habitat favorable à la Vipère d'Orsini au cours d'un épisode de réchauffement et de refroidissement climatique (d'après Lyet* ***et al.****, 2005).*

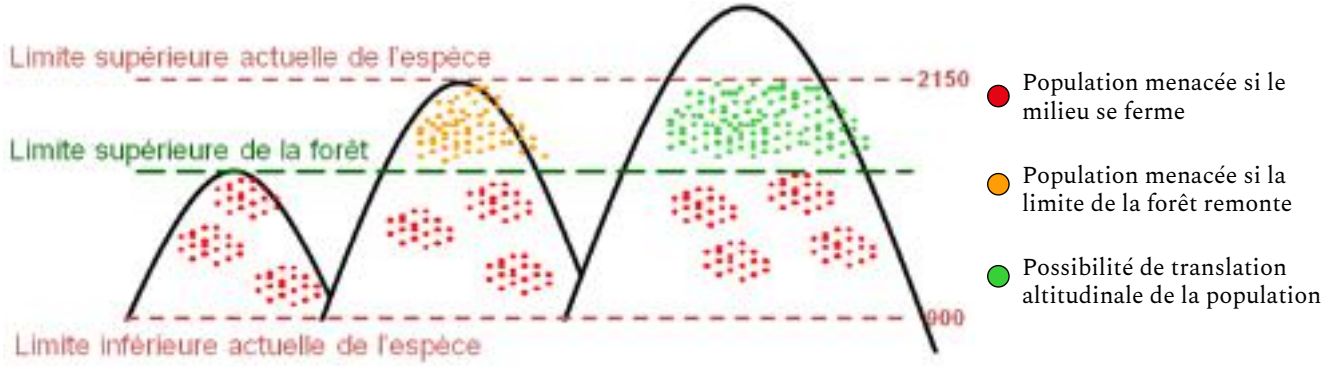

Figure 14. *Impact probable du changement climatique sur le statut de conservation des populations de Vipère d'Orsini (d'après Lyet* ***et al.****, 2005).*

Le réchauffement climatique pourrait avoir pour conséquence entre autres la colonisation des sites à Vipère d'Orsini par des prédateurs tels que la Couleuvre Verte et Jaune. Cette espèce était absente du Mont Serein dans les années 80, aujourd'hui des individus se reproduisent sur ce site. Sur le site du Pas d'Archail, des immatures sont observés de façon anecdotique. Sur le site de l'Orgeas, un individu immature a été observé en 2016.

Sur le Mont Serein, la date de mise bas est avancée lorsque les températures durant la période de gestation sont élevées, dans un environnement plus chaud les conditions corporelles des femelles après mises bas sont meilleures et les échecs de développement embryonnaire sont moins nombreux (d'après Baron et Le Galliard, non publié, dans Le Galliard ***et al.***, 2011).

SYNTHESE DES MENACES ET DES PROTECTIONS ACTUELLES POUR L'ESPÈCE

La Vipère d'Orsini en France est menacée à brève échéance sur certaines de ses localisations par le développement d'aménagements touristiques (stations de loisirs hiver et été), la fréquentation humaine de masse ainsi que l'intensification de la pratique du brûlage dirigé. Ces atteintes induisent des dégradations importantes du milieu et la destruction d'individus.

Tous les secteurs ne sont pas concernés par ce type de menaces. Cependant, l'ensemble de l'espèce en France subit à long terme la fermeture du milieu suite au déclin des pratiques pastorales traditionnelles. La perturbation est d'autant plus forte que les populations sont situées à des altitudes basses. Le réchauffement climatique accentue cette menace en remontant progressivement la limite basse de répartition de la Vipère d'Orsini. En outre, les petites populations sont exposées à un risque d'extinction stochastique.

Actuellement, des zones de gestion et de protection permettant de prendre des mesures appropriées contre ces atteintes existent sur une grande partie des populations (APPB, Réserve de Biosphère, Natura 2000, ENS, Parcs Naturels Régionaux). Cependant, certains secteurs restent exclus de ces mesures et doivent donc faire l'objet d'une attention particulière.

Dans tous les cas, la diversité des menaces et des mesures de gestion et de protection existantes implique une réflexion au cas par cas sur chacune des 13 populations françaises connues, ainsi que pour les futures populations qui seront découvertes.

J. État actuel de conservation de l'espèce

Grille d'évaluation globale

L'aire de répartition occupée est faible au regard de l'aire potentielle, l'habitat de l'espèce reste perturbé en certains endroits par les activités humaines de loisir et la dynamique des effectifs de populations n'est pas assez bien connue à l'échelle de l'ensemble du territoire occupé (Tableau 7). De plus, au vu de l'évolution globale du milieu, les perspectives futures sont dans l'ensemble défavorables si plus aucune autre action de conservation n'est prévue, ce qui justifie la mise en place d'un nouveau plan national d'actions en faveur de l'espèce.

Paramètres	Aire de répartition	Effectif et dynamique démographique	Habitat de l'espèce	Perspectives futures	Evaluation globale de l'état de conservation
État de conservation	Défavorable inadéquat	À affiner	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	**Défavorable mauvais**

Tableau 7. *Évaluation globale de l'état de conservation de la Vipère d'Orsini en France.*

État des populations

L'état de conservation de chacune des populations de l'espèce est très variable, comme le montre la diversité des superficies et densités de populations (Tableau 4), ainsi que la variété des menaces pesant sur les sites (voir le chapitre consacré aux menaces). La Figure 15 et la Figure 16 présentent l'état de conservation des treize populations de Vipère d'Orsini. Cela a été réalisé via l'analyse des indices de vulnérabilité calculés lors du LIFE et complété lors du PNA 2012-2016.

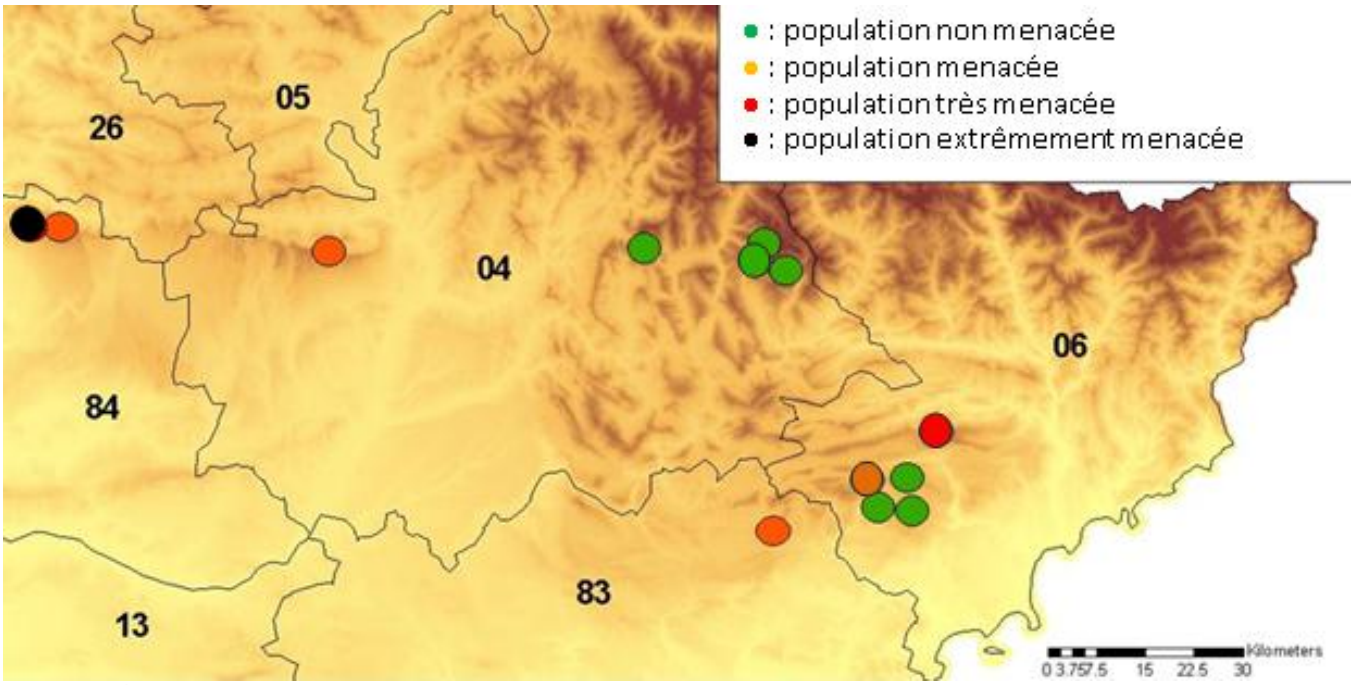

Figure 15. *État de conservation des populations de Vipère d'Orsini (Lisse, 2010 ; Marchand et al., 2018).*

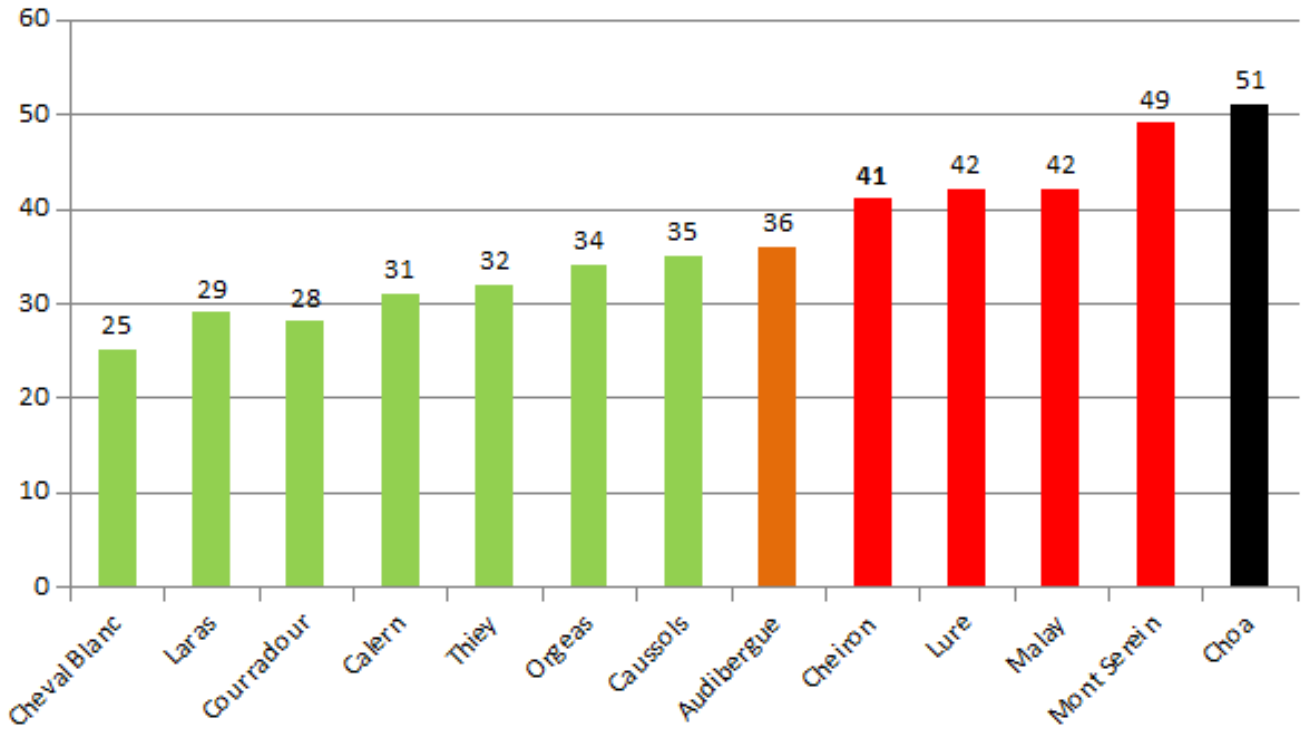

Figure 16. *Indices de vulnérabilité des populations de Vipère d'Orsini. Vert : faible, orange : moyen, rouge : fort, noir : très fort (Lisse, 2010 ; Marchand et al., 2018).*

II. – BILAN DES ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ MENÉES

A. Grille d'évaluation du Plan de Restauration 2005

L'espèce ayant déjà fait l'objet d'un Plan de Restauration (Plan de Restauration en faveur des populations de Vipère d'Orsini, 2005), mis en œuvre lors d'un programme LIFE (programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini, 2006-2011), de nombreuses actions ont déjà été menées pour sa conservation et il convient d'en dresser ici un bilan et d'en faire ressortir les résultats sur les populations, ainsi que ce qu'il reste à accomplir.

Objectif général	Critères d'évaluation	Résultat
Stopper le déclin actuel de la Vipère d'Orsini en France et assurer le maintien des populations sur le long terme	▪ Nombre de populations présentant un état de conservation satisfaisant	6
	▪ Superficie des populations	8 000 ha
	▪ Stabilité des effectifs sur les populations menacées d'extinction	non sur au moins 2
	▪ Connectivité entre les sous-populations	non sur au moins 2

Objectif spécifique	Préserver et restaurer les habitats de la Vipère d'Orsini, accroître leur fonctionnalité	
Actions	**Critères d'évaluation**	**Résultat**
Coupes forestières et débroussaillements	Remise d'un cahier des charges relatif aux coupes et débroussaillements	oui
	Nombre de coupes et débroussaillements effectués	8 coupes, 5 débroussaillements
	Nombre de coupes vendues, contrats ou conventions de gestion passés	/
Favoriser la coupe régulière des jeunes ligneux pour bloquer la progression de la forêt	Remise d'un cahier des charges relatif à l'entretien	oui
	Nombre de propriétaires et gestionnaires rencontrés	5
	Nombre de contrats ou conventions de gestion passés	4 MAET
Favoriser les brûlages dirigés en « peau de léopard »	Remise d'un cahier des charges relatif à cette pratique	oui
	Nombre de propriétaires et gestionnaires rencontrés	3
	Nombre de sites sur lesquels la technique a été mise en pratique	1
Favoriser une gestion pastorale adaptée	Nombre d'éleveurs et bergers rencontrés	une quinzaine
	Nombre de plans de gestion pastoraux réalisés	6
	Nombre de plans de gestion mis en application	0
Aménagement d'abris artificiels pour mettre en connexion des reliquats de population	Nombre d'aménagements expérimentaux réalisés	0
	Nombre d'abris artificiels utilisés par la vipère à l'issue du programme	0
Suivi de l'état de conservation des habitats et évaluation des actions de gestion mises en œuvre	Bilan de l'état de conservation ou restauration des habitats	oui

Objectif spécifique	Contrôler le développement des stations de tourisme en montagne et mettre en place une gestion concertée des activités de loisir et de la fréquentation	
Actions	**Critères d'évaluation**	**Résultat**
Limiter la pratique du hors piste motorisé	Nombre de barrières installées ou remises en état, portions de routes aménagées	2 sites aménagés
Renforcer la surveillance et l'information sur les sites	Nombre de jours/agents ou animateurs affectés à la surveillance des sites et l'information du public	317
	Nombre d'interventions pratiquées et résultats des condamnations	9 PV en cours
	Diminution des infractions liées aux activités de loisir	non documenté
Encadrement raisonné des activités de loisir (aménagements et pratiques) dans le cadre d'une démarche concertée avec les communes ou syndicats de communes	Nombre de communes et acteurs locaux rencontrés	une cinquantaine
	Nombre de communes prenant en compte les problématiques de conservation dans leurs politiques de développement	une quinzaine
Mise en place de mesures règlementaires, acquisitions de terrains, conventions de gestion	Nombre et importance des mesures réglementaires, d'acquisitions et de conventions de gestion mises en place durant le plan	pas d'acquisition, pas de mesures réglementaires, pas de conventions de gestion

Objectif spécifique	Mieux faire connaître et respecter la Vipère d'Orsini et ses milieux de vie	
Actions	**Critères d'évaluation**	**Résultat**
Atelier de réflexion sur la communication et les espèces à mauvaise réputation	Remise d'un cahier des charges relatif aux actions de communication	oui
Communications dans la presse écrite	Nombre d'articles publiés	28 grand public 4 scientifiques
Réalisation et diffusion de documents d'information et de sensibilisation	Nombre de plaquettes et brochures diffusées au cours du plan	10 000 + 1 645
Animations, conférences et débats publics	Nombre de conférences et expositions publiques réalisées	16
Création et gestion d'un site web	Nombre de moteurs de recherches référençant le site	4 (n°1 sur 3 et 2 sur 1)
	Nombre de visiteurs enregistrés sur le site, évolution des questions posées, des réactions…	2 200 visites/mois
Enquête de popularité auprès de la population	Cote de popularité et réputation de la Vipère d'Orsini	non disponible

Objectif spécifique	Limiter les prélèvements de Vipère d'Orsini par les terrariophiles	
Actions	**Critères d'évaluation**	**Résultat**
Journées de formation des agents impliqués dans la surveillance des sites (ONF, ONCFS…)	Nombre d'organismes contactés	5
	Nombre de formations dispensées auprès de ces organismes et nombre d'agents formés	6 (Agents ONF : 41 ; Agt ONCFS : 31 ; Agt PNR Verdon : 3 ; Agt PN Mercantour :20 ; Acc. Montagne : 5.)
Renforcer la surveillance et l'information sur les sites	Nombre de jours/agents affectés à la surveillance des sites	224
	Nombre d'interventions pratiquées et résultats des condamnations	0
Atelier de réflexion international sur le commerce et les prélèvements de Vipères d'Orsini dans la nature	Évaluation de l'importance des prélèvements dans la nature et du commerce international portant sur cette espèce	difficile à estimer, pas de flagrant délit

Objectif spécifique	Poursuivre et développer les recherches visant à améliorer les connaissances nécessaires à la conservation de l'espèce et au suivi des populations	
Actions	**Critères d'évaluation**	**Résultat**
Analyse fine des préférences d'habitat de la Vipère d'Orsini	Caractéristiques écologiques déterminantes identifiées	oui à large échelle
	Distribution potentielle de l'espèce modélisée et validée	oui
Étude des capacités de dispersion	Remise d'une étude sur les capacités de dispersion de l'espèce dans deux sites témoins	non
Suivi démographique et évaluation de la variabilité génétique des populations les plus menacées	Remise d'une étude sur les risques d'extinction des 3 populations les plus restreintes	Mont Serein seul
Étude de la différenciation génétique à l'échelle de l'ensemble des populations françaises	Remise d'une étude sur la phylogéographie des populations françaises	oui
Mise en place d'un protocole de suivi des populations à l'échelle régionale et réalisation d'un point de référence	Validation d'un protocole standard	oui
	Remise d'une étude sur l'état de référence des populations françaises	oui
Prospections de terrain pour confirmer les populations potentiellement éteintes, améliorer la connaissance des populations mal connues et rechercher de nouvelles stations	Temps de prospection consacré à cette action	620 journées
	Nombre de localités ou stations redécouvertes ou découvertes au cours du plan	1
Analyse de la régression historique de l'habitat et suivi de son évolution	Remise d'une étude sur l'évolution ancienne et récente des milieux ouverts et des causes	oui

Objectif spécifique	Assurer la diffusion des informations et le transfert d'expériences afin d'améliorer la coordination nationale et internationale pour la protection de la Vipère d'Orsini et de ses habitats	
Actions	**Critères d'évaluation**	**Résultat**
Création et animation d'un observatoire national des populations de Vipères d'Orsini	Nombre de personnes et organismes impliqués	non disponible
	Nombre de réunions (comité scientifique, partenaires) et manifestations (prospection, chantier nature, ...) réalisées au cours du programme	1 sortie prospection 1 chantier nature
	Quantité et qualité des informations collectées et échangées	peu d'informations
Coordination du plan de Restauration	Nombre de comités de pilotage réalisés	5
	Nombre de lettres de liaison diffusées aux partenaires	3
	Nombre de réunions de travail avec les gestionnaires des sites	une dizaine
	Nombre de DOCOBs et/ou plans de gestion intégrant les recommandations du plan de restauration Vipère d'Orsini	1 DOCOB, 1 PdG une quinzaine de MAET
Transfert d'expériences	Remise d'un guide technique pour la protection, le suivi des populations de Vipère d'Orsini et la gestion de ses habitats	oui
	Réalisation d'un colloque de restitution à l'issue du programme	oui
	Nombre de collaborations établies en Europe sur le sujet	3

B. Synthèse et bilan des actions entreprises lors du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011)

Restaurer et préserver le milieu

Restaurer le milieu :

- réouverture autour des populations enclavées ;
- reconnexion de noyaux de populations par coupes ;
- débroussaillement de zones en cours de fermeture ;
- diagnostics pastoraux.

Gestion pérenne du milieu :

- recommandations effectuées pour la gestion des sites par brûlage dirigé
- recommandations effectuées pour la gestion par l'activité pastorale
- réalisation d'un guide technique à destination de l'ensemble des gestionnaires de sites
- proposition d'une convention « brûlage dirigé » avec les cellules départementales concernées pour cadrer cette pratique sur les sites de présence de l'espèce
- contractualisation de modalités de gestion forestière et pastorale adaptées

Manques identifiés :

- pas de reconnexion sur les fragments de population du Mont Serein ;
- pas encore d'application cadrée des recommandations pour le brûlage et le pastoralisme.

Perspectives :

- bases solides pour la gestion pérenne du milieu sur le réseau Natura 2000 ;
- mise en place d'une gestion intégrée à l'échelle des massifs.

Contrôler le développement des activités de loisir

Liens avec les acteurs locaux :

- contact et sensibilisation des responsables de communes et des gestionnaires à la problématique de conservation de l'espèce via des réunions de concertation.

Aménagements pour la gestion de la fréquentation :

- propositions de plans de gestion de la fréquentation touristique sur 2 sites ;
- installation de barrières sur 2 sites.

Surveillance :

- lutte contre le hors-piste par la surveillance et l'information des usagers sur 3 sites.

Manques identifiés :

- objectif qui semble difficile à atteindre sur un des sites les plus concernés : le Mont Serein ;
- pas de maitrise foncière/de gestion sur tous les sites de présence de l'espèce.

Perspectives :

- barrières à améliorer sur le Mont Serein ;
- mise en place des plans d'aménagements proposés ;
- maintien de la surveillance et mise en place sur d'autres sites concernés ;
- utilisation pour les actions futures de nouveaux périmètres se mettant en place actuellement (PNR).

Faire connaître et respecter l'espèce

Stratégie et supports de communication développés :

- mise en place d'une stratégie de communication ;
- développement de supports de communication abondants : plaquettes, exposition, conférences, sorties nature, bière, film, lettre d'information, site web, articles de presse.

Enquêtes auprès du public :

- réalisation d'enquêtes de fréquentation sur le Mont Serein.

Manques identifiés :

- pas d'enquête générale sur la connaissance de l'espèce par le public.

Perspectives :

- poursuivre la diffusion d'outils de communication utiles aux agents de surveillance sur site : plaquettes ;
- poursuivre l'utilisation des supports durables : exposition, film ;
- poursuivre la production de la bière d'Orsini ;
- sensibiliser un large public, en passant par le public scolaire.

Limiter les prélèvements

Surveillance :

- mise en place d'une surveillance sur 3 sites (Caussols, Mont Serein, Lure).

Manques identifiés :

- pas de prélèvements recensés ;
- difficile de quantifier l'impact de cette menace.

Perspectives :

- maintenir une présence régulière des agents sur les sites sensibles.

Connaître l'espèce

Suivi de populations :

- amélioration de la connaissance des effectifs et de la répartition des populations sur la région.

Méthodologie développée :

- mise en place de méthodes adaptées pour le suivi de l'espèce et de son habitat et l'analyse des menaces (thèse, rapports de stage, publications).

Évaluation des menaces pour chaque population :

- évaluation des possibilités de hors-piste ;
- évaluation de la fermeture du milieu ;
- évaluation de l'impact des feux pastoraux ;
- évaluation du risque génétique ;
- évaluation des mesures de restauration du milieu.

Etude sur la génétique des populations et la phylogénie de l'espèce :

- acquisition de résultats sur la génétique de l'espèce novateurs et utiles pour sa conservation (thèse).

Études sur les aspects de la biologie de l'espèce utiles à sa conservation :

- connaissances en cours d'acquisition sur la démographie de plusieurs populations de référence ;
- connaissances en cours d'acquisition sur les rythmes annuels et journaliers de l'espèce.

Manques identifiés :

- pas d'analyse possible des déplacements individuels et des domaines vitaux à ce jour hors Mont Serein (acquisition de données en cours sur Orgeas) ;
- pas d'analyse de sensibilité possible hors Mont-Serein à ce jour (acquisition de données en cours sur Orgeas, Laras et Cheval Blanc).

Perspectives :

- compléter le suivi des populations et l'évaluation des menaces hors Natura 2000 ;
- rechercher d'autres populations hors Natura 2000 ;
- affiner la connaissance de l'état de certaines populations : Caussols, Thiey, Lure, Laras ;
- poursuivre les suivis fins de référence sur quelques populations : Orgeas, Laras, Cheval Blanc, Mont Serein ;
- analyser les données complémentaires récoltées pendant les suivis ;
- analyser la sensibilité de l'ensemble des populations ;
- réévaluer l'état des populations dans une dizaine d'années.

Diffusion d'informations et transfert d'expérience

Réseau national :

- mise en place d'un réseau de partenaires fonctionnel.

Réseau international :

- mise en place d'échanges actifs avec 3 pays : Italie, Hongrie, Croatie ;
- échanges et collaborations avec les pays européens concernés par l'espèce dans le cadre de l'étude génétique à l'échelle européenne ;
- organisation d'un colloque international avec la participation de 13 pays concernés par l'espèce.

Manques identifiés :

- pas de création d'observatoire de l'espèce sur la région/les régions voisines.

Perspectives :

- coordination d'un réseau d'observateurs de l'espèce en France ;
- animation des échanges internationaux mis en place.

C. Synthèse du bilan du PNA 2012-2016 en faveur de la Vipère d'Orsini

Le PNA Vipère d'Orsini 2012-2016 a été mis en œuvre suite à un programme LIFE au cours duquel de nombreuses actions opérationnelles (maintien et restauration d'habitats) ont été réalisées. Ainsi, la priorité du PNA 2012-2016 a été de réaliser le suivi des opérations de gestion afin d'en identifier la réussite ou l'échec et non la réalisation de nouvelles actions opérationnelles. Certaines actions doivent intrinsèquement être reconduites de façon systématique, c'est le cas des actions de coordination et de suivi par exemple. Parmi les 30 actions du PNA 2012-2016, 6 ont été réalisées, 19 ont été partiellement réalisées et 5 n'ont pas été réalisées (cf. Figure 17). Parmi les 5 actions dédiées à la coordination, deux ont été réalisées entièrement. Parmi les 13 actions dédiées à l'amélioration des connaissances, seulement trois ont été entièrement réalisées. Parmi les 10 actions opérationnelles, seulement une a été entièrement réalisée (cf. Figure 18).

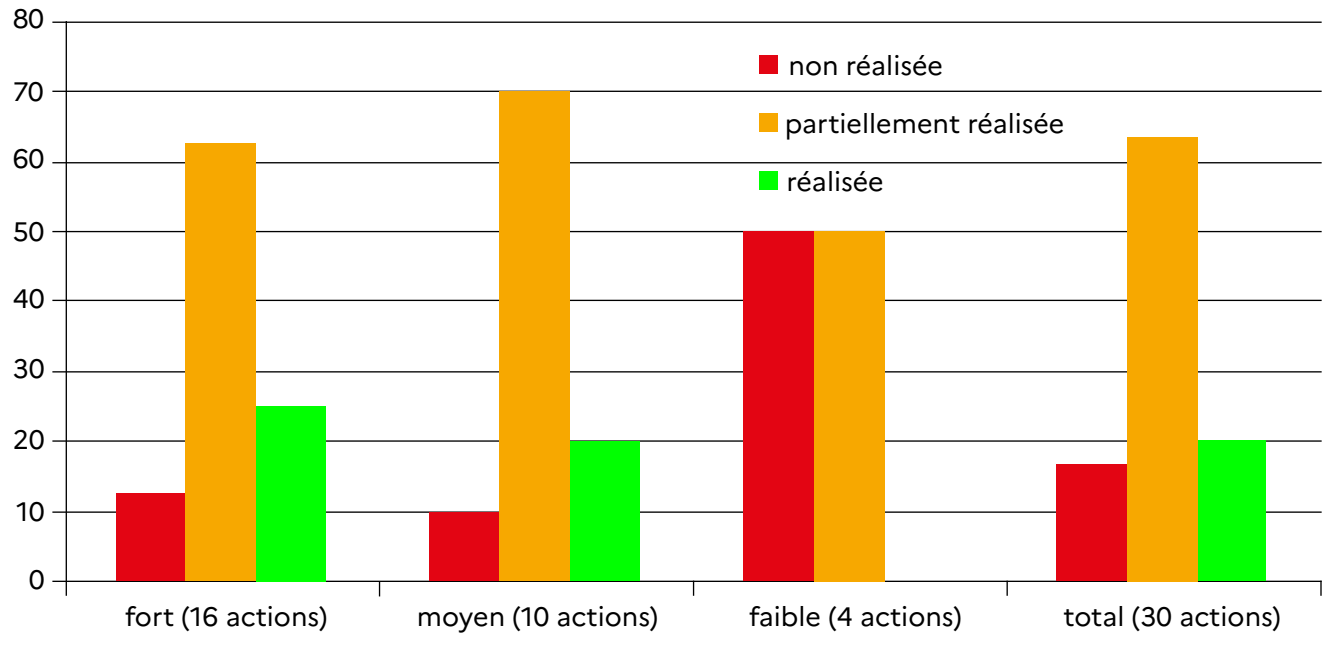

Figure 17. *Proportion des actions réalisées, partiellement réalisées et non réalisées pour chaque niveau de priorité d'actions (fort, moyen et faible).*

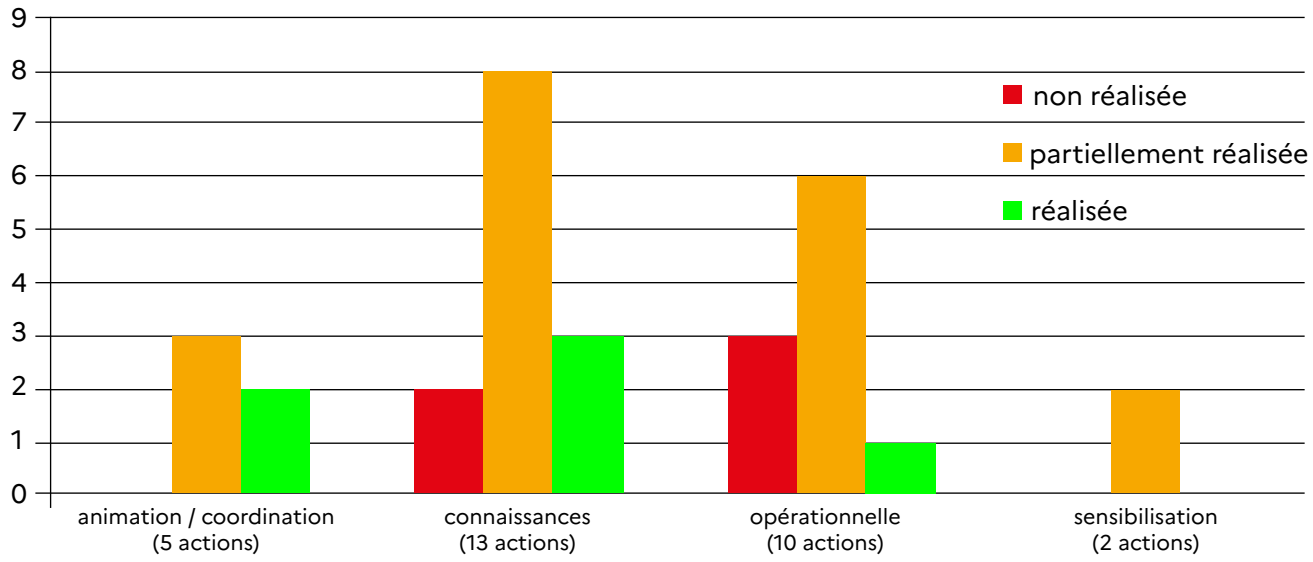

Figure 18. *Nombre d'actions réalisées, partiellement réalisées et non réalisées pour chaque type d'actions (animation, connaissance, opération de gestion, sensibilisation).*

Le PNA 2012-2016 était structuré selon quatre objectifs principaux : valoriser l'expérience, connaître les populations, protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce et enfin informer et sensibiliser.

Concrètement, de 2012 à 2016, l'expérience a été valorisée notamment via la publication d'articles scientifiques, d'articles de vulgarisation, via des sorties et des conférences pour le grand public et à destination des spécialistes. Le personnel de diverses structures a pu être formé et informé sur la conservation de l'espèce (PN Mercantour, OFB, PNR, les animateurs Natura 2000, Groupe Herpétologique Drômois…). Enfin, la tenue d'un comité de pilotage annuel et la conduite de réunion au cas par cas a permis de diffuser directement par oral les connaissances sur l'espèce. Cela a permis d'assurer sa prise en compte tant pour la gestion des sites en faveur de l'espèce que pour la prise en compte de la Vipère d'Orsini dans les projets d'aménagements du territoire.

L'amélioration des connaissances a été assurée par divers travaux dont la réalisation de nombreuses prospections dans le but de trouver de nouvelles populations, aucune nouvelle population n'a été découverte mais ce travail a permis de réduire les zones à prospecter dans le futur. La poursuite du suivi par CMR de la population de l'Orgeas a permis d'identifier la stabilité des effectifs de femelles adultes depuis 2007, toutefois la précision des estimations est faible. Le suivi des habitats et de l'occupation de l'espèce suite aux actions de restauration menées dans le cadre du LIFE a permis de confirmer l'efficacité des actions, de valider les techniques de gestion et de confirmer le besoin de poursuivre les actions d'entretien et de restauration du milieu.

La gestion et la protection des massifs de présence de l'espèce ont pu être en partie assurées par le travail général d'accompagnement de l'animateur du PNA auprès de l'ensemble des acteurs dont les animateurs Natura 2000, les gestionnaires d'espaces naturels concernés par la présence de la Vipère d'Orsini, le CERPAM et les éleveurs d'ovins, ou encore les acteurs de l'aménagement du territoire que sont principalement les collectivités territoriales (également souvent gestionnaires des stations de sports d'hiver). Cet accompagnement a consisté autant à la réalisation de portés à connaissances que de réflexions à la réalisation d'actions de conservation (brûlages dirigés, gestion et restauration d'habitats). A titre d'exemple, des aménagements ont été réalisés sur l'ENS montagne de Lure dans le but de limiter la pratique du hors-piste motorisé.

L'information et la sensibilisation du public a été assurée par la diffusion de plaquettes réalisées dans le cadre du LIFE, par la reconduction de la production de bières certifiée « Agriculture Biologique » et à l'effigie de la Vipère d'Orsini ainsi que par la mise en place d'interventions en classe de Bac Professionnel spécialité « gestion des milieux naturels et de la faune. ».

Le bilan et l'évaluation du PNA 2012-2016 sont disponibles sur demande auprès du coordinateur et des services de l'État.

D. Eléments d'évaluation

À la lecture des bilans des actions du LIFE et du PNA 2012-2016, un certain nombre d'actions et de menaces apparaissent encore peu traitées. En complément des bilans de ces deux programmes, l'avis du CNPN sur le bilan du PNA 2012-2016 permet d'identifier un certain nombre de menaces à traiter et d'actions à mener :

- Tester la recherche de l'espèce via l'ADN environnemental.
- La poursuite de suivis CMR sur de courtes périodes et de manière tournante entre les populations ou noyaux de populations.
- Considérer le réchauffement climatique afin d'appréhender au mieux les solutions de migrations qui s'offrent aux populations et diriger les actions de conservation en ce sens.
- Des solutions strictes doivent être envisagées pour limiter l'impact de la fréquentation sur le Mont Ventoux.

L'impact de prélèvements d'individus n'a pas pu être vérifié.

Les impacts des aménagements de loisir ont été appréhendés en coordination avec la DREAL PACA à travers la doctrine ERC ou directement avec les relais de gestion (animateurs Natura 2000 et PNR PA pour les zones hors Natura 2000).

L'impact des feux pastoraux, dont l'objectif est d'une part pastoral et permet d'autre part le maintien des milieux ouverts, est encore trop peu connu pour encadrer de façon plus précise cette pratique.

L'impact lié à la fréquentation est difficile à évaluer et à maîtriser notamment en dehors de manifestations déclarées et encadrées.

L'impact lié au surpâturage mérite d'être étudié et des leviers identifiés le cas échéant.

Six populations restent menacées : Malay, Lure, Mont Ventoux (Mont Serein et Plaine de Chois), Audibergue et Cheiron.

La population du Blayeul n'a pas été retrouvée et est considérée comme éteinte, sans explication à ce jour sur cette extinction.

La population des lacs de Lignin découverte en 1978 par KNOEPFFLER n'a jamais été retrouvée (4 individus sont conservés au MNHN). Il se peut que la localisation soit imprécise et corresponde au Laras (population connue et existante).

La population des Mourres de Chanier découverte en 1978 par KNOEPFFLER n'a jamais été retrouvée (un individu est conservé au MNHN).

III. – BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

A. Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce

Les besoins optimaux de l'espèce peuvent être résumés brièvement, en s'appuyant sur les éléments de connaissances disponibles :

- **Préservation des milieux de vie** (pelouses alpines sèches) en évitant le dérangement ou la dégradation/fragmentation par la fréquentation (autorisée ou non), les aménagements, le surpâturage, les feux pastoraux, et la dynamique forestière du milieu grâce au maintien d'activités sylvo-pastorales adaptées. Ces milieux présentent, en effet, des caractéristiques indispensables à la bonne survie des individus : structure de végétation hétérogène permettant la thermorégulation, abris nocturnes et hivernaux, et ressource en orthoptères abondante, qui peuvent être altérés par les phénomènes cités précédemment.
- **Préservation des individus** en évitant leur destruction lors d'aménagements, de l'utilisation non contrôlée des feux pastoraux et de prélèvements ou destructions volontaires illégaux. Cette espèce est en effet caractérisée par une bonne survie adulte et juvénile, ainsi qu'un taux de reproduction plutôt bas et une capacité de dispersion limitée. La survie des individus, notamment des jeunes, est donc le meilleur levier sur lequel agir pour préserver la population, qui aurait plutôt du mal à se régénérer en cas de pertes importantes d'individus.

La prise en considération des recommandations associées à la préservation des milieux et des individus sur l'ensemble du territoire de l'espèce est nécessaire pour sa conservation optimale.

B. Réflexion par massifs

Dans le cadre du plan national d'actions la réflexion stratégique a été élaborée par massif de présence de l'espèce, en concertation avec les partenaires du plan. Etant donné la diversité des situations des populations, des menaces, des mesures de gestion et protection, ainsi que la variété des structures présentes sur le territoire, ce choix permet d'établir avec les acteurs locaux des stratégies pertinentes intégrant les différents enjeux liés à l'espèce. Une structure relais, bien implantée et connaissant les réseaux d'acteurs locaux, est identifiée par massif pour assurer la bonne cohérence des actions avec les enjeux des différents territoires.

La Figure 19 et le Tableau 8 présentent la localisation géographique des massifs et la répartition des populations au sein de ceux-ci. Huit secteurs sont identifiés :

- le Mont Ventoux (2 populations),
- la Montagne de Lure (1 population),
- le Cheval Blanc (1 population),
- le Grand Coyer (3 populations),
- la Montagne du Malay (1 population),
- les Préalpes de Grasse (5 populations),
- les massifs des Baronnies et du Mercantour (habitat favorable pour l'espèce) pour lesquels aucune population n'a encore été découverte.

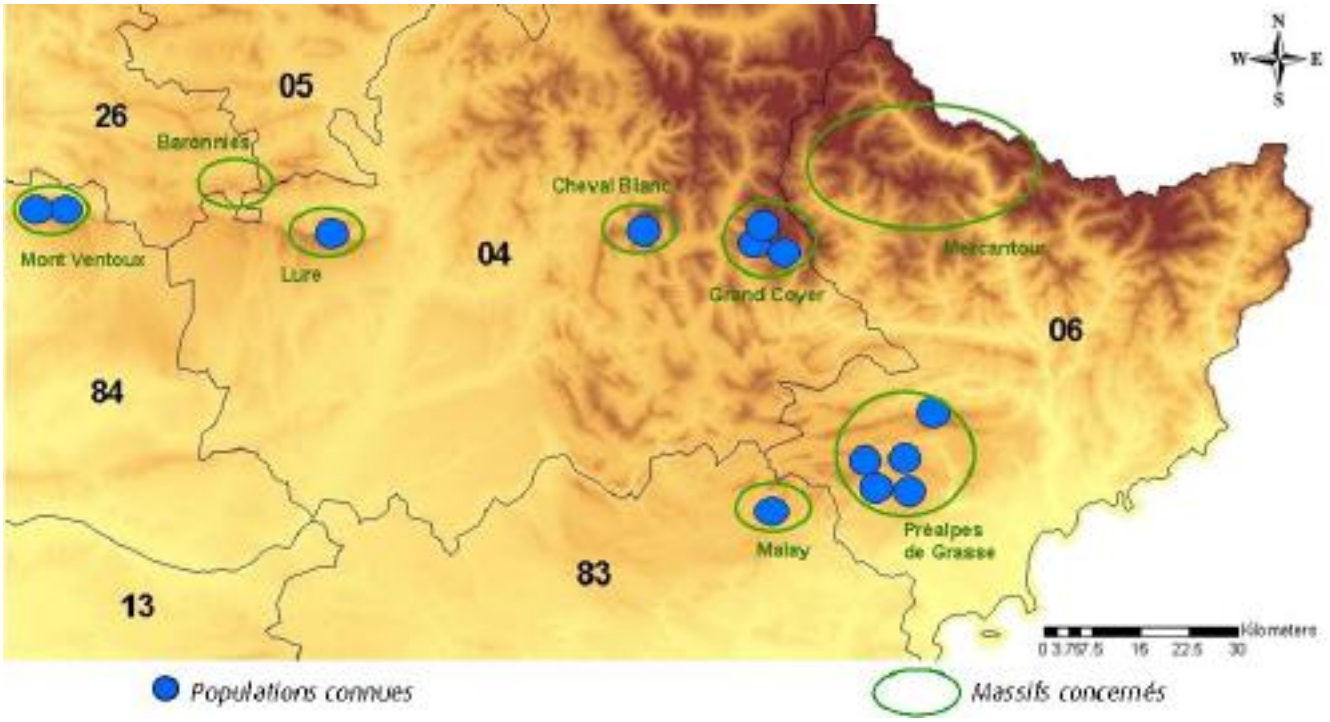

Figure 19. *Localisation des massifs concernés par le Plan d'actions.*

Massifs	Nb de populations
Mont Ventoux	2
Montagne de Lure	1
Cheval Blanc	1
Grand Coyer	3
Préalpes de Grasse	5
Montagne du Malay	1
Baronnies	Aucune connue
Mercantour	Aucune connue

Tableau 8. *Récapitulatif des populations par massifs*

Les fiches ci-après donnent les principaux éléments concernant les enjeux et les besoins pour chacun de ces massifs :

MONT VENTOUX	ÉTAT DES LIEUX 2020
Statut	**2 populations menacées, dont une à très court terme (Chois)** **Plaine de Chois (ou Chauva ou Choa) :** ▪ 5 hectares ; 1 noyau de présence ; ▪ densité 5-6 individus/hectare en moyenne ; ▪ une trentaine d'individus estimés (aucune observation depuis 2010 / effort de prospections très faible depuis 2010). **Mont Serein :** ▪ 40 hectares ; population fragmentée ; ▪ densité <15 individus/hectare en moyenne ; ▪ extinction estimée à 2 045 ; ▪ 550 individus estimés, soit 0.5 % des effectifs français.
Usages sur le massif	▪ station de ski sur le Mont Serein et développement d'activités hors saison d'hiver ; ▪ évènements sportifs ; ▪ fréquentation touristique importante sur le Mont Serein, aire de pique nique ; ▪ activité pastorale assez réduite ; ▪ foncier : communal.

MONT VENTOUX	ÉTAT DES LIEUX 2020 (suite)
Menaces	▪ dégradation du milieu par la fréquentation ▪ dégradation du milieu par aménagements ▪ embroussaillement
Besoins	▪ sur Chois étude de la nécessité et de la faisabilité d'un soutien de population et maintien des activités sylvo-pastorales ; ▪ sur le Serein préservation du milieu par gestion de la fréquentation et reconnexion des fragments de population, préservation des individus et de l'habitat par la maitrise des aménagements ; ▪ Évaluer et ajuster la gestion pastorale pour la conservation de l'espèce.
Périmètre existant	▪ N2000 : 50 % des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées ; ▪ APPB : 50 % des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées ; ▪ Réserve de Biosphère : 100 % des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées ; ▪ Projet de PNR du Mont Ventoux.

LURE	ÉTAT DES LIEUX 2020
Statut	▪ 400 hectares ; 2 noyaux de présence ; ▪ densité <15 individus/hectare en moyenne ; ▪ 5 700 individus estimés, soit 4 % des effectifs français.
Usages sur le massif	▪ station de ski et développement d'activité hors saison d'hiver ; ▪ fréquentation touristique importante ; ▪ évènements sportifs ; ▪ activité pastorale ; ▪ foncier : domanial, communal et départemental.
Menaces	▪ dégradation du milieu par la fréquentation ; ▪ dégradation du milieu par aménagements ; ▪ embroussaillement et surpâturage car ajustement de la charge pastorale difficile (un seul troupeau).
Besoins	▪ préservation du milieu par gestion de la fréquentation et ajustement des activités sylvo-pastorales, préservation des individus et des habitats également par la maitrise des aménagements ; ▪ restauration des habitats de pelouse sèches.
Périmètre existant	▪ N2000 : 100 % des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées ; ▪ ENS : 100 % des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées ; ▪ Réserve de Biosphère : 100 % des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées.

CHEVAL BLANC	ÉTAT DES LIEUX 2020
Statut	**1 population, la plus importante de France, non menacée à court terme** ▪ 1500 hectares ; 3 gros noyaux de présence ; ▪ densité 20 individus/hectare en moyenne ; ▪ 1/3 des effectifs français.
Usages sur le massif	▪ activité pastorale développée (usage des feux pastoraux) ; ▪ évènements sportifs ponctuels ; ▪ foncier : domanial, communal et privé.
Menaces	▪ feux pastoraux sur certains secteurs ; ▪ fermeture du milieu sur le long terme.
Besoins	▪ préservation milieux par maintien des activités sylvo-pastorales, préservation des individus par la maitrise des feux pastoraux.
Périmètre existant	▪ N2000 : majorité des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées ; ▪ Réserve Géologique : majorité des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées.

GRAND COYER	ÉTAT DES LIEUX 2020
Statut	**3 petites populations, l'une de forte densité, l'une de densité moyenne toutes 2 non menacées à court terme et une peu connue** **Laras** ▪ 80 hectares ; 1 noyau identifié ; ▪ densité 35 individus/hectare en moyenne ; ▪ 3 % des effectifs français. **Orgeas** ▪ 30 hectares ; 1 noyau identifié ; ▪ densité 15 individus/hectare en moyenne ; ▪ 0.5 % des effectifs français. **Courradour** ▪ 90 hectares ; répartition mal identifiée, connexion possible avec la population du Laras ; ▪ densité 8,4 individus / hectare ; ▪ 3 % des effectifs français environ.
Usages sur le massif	▪ activité pastorale développée ; ▪ foncier : domanial et communal.
Menaces	▪ Fermeture du milieu sur le long terme et surpâturage.
Besoins	▪ Évaluation de la gestion sylvo-pastorale et de sa compatibilité avec la conservation de la Vipère d'Orsini.
Périmètre existant	▪ N2000 : 55 % des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées.

MALAY	ÉTAT DES LIEUX 2020
Statut	**1 petite population menacée** ▪ 50 hectares ; 1 noyau de présence ; ▪ densité 6 individus/hectare en moyenne ; ▪ 0.06 % des effectifs français.
Usages sur le massif	▪ camp d'entraînement militaire (Canjuers) ; ▪ activité pastorale ; ▪ foncier : terrains militaires.
Menaces	▪ surpâturage ; ▪ fermeture et fragmentation du milieu.
Besoins	▪ préservation du milieu par une gestion sylvo-pastorale adaptée : à évaluer ▪ suivi de l'évolution des effectifs.
Périmètre existant	▪ N2000 : 100 % des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées

PREALPES DE GRASSE	ÉTAT DES LIEUX 2020
Statut	**Calern : une des plus grandes populations, non menacée** ▪ > 1 300 hectares ; 2 noyaux de présence ▪ densité 20 individus/hectare en moyenne ▪ près 1/3 des effectifs français **Caussols : grande population semblant peu dense mais non menacée** ▪ 1 100 hectares ; noyaux de présence non identifiés, population diffuse et peu dense à priori ; ▪ densité 3-4 individus/hectare en moyenne ; ▪ 4 % des effectifs français.

PREALPES DE GRASSE	ÉTAT DES LIEUX 2020 (suite)
Statut	**Thiey : petite population non menacée** ▪ 250 hectares ; 1 noyau de présence ▪ densité 25 individus/hectare en moyenne ▪ 7 % des effectifs français **Audibergue : petite population moyennement menacée** ▪ 230 hectares environ ; répartition mal identifiée, connexion possible avec la population de Thiey ; ▪ densité de 26 individus par hectare ; ▪ 3 % des effectifs français environ. **Cheiron : population menacée sur une partie** ▪ 2 700 hectares environ ; répartition morcelée ; ▪ densité de 18,8 individus par hectare, densités très hétérogènes ; ▪ 10 % des effectifs français environ.
Usages sur le massif	▪ fréquentation touristique importante partout ; ▪ 2 stations de ski sur 2 populations (Audibergue, Cheiron) ; ▪ hors piste motorisé ; ▪ activité pastorale ; ▪ activité de culture fourragère (dolines sur Calern) ; ▪ foncier : domanial, communal et privé (part importante).
Menaces	▪ dégradation du milieu par aménagements ; ▪ dégradation du milieu par la fréquentation ; ▪ feux pastoraux ; ▪ mise en culture de dolines ; ▪ fermeture du milieu (embroussaillement et progression du couvert forestier).
Besoins	▪ préservation du milieu par gestion de la fréquentation et maintien des activités sylvo-pastorales ; ▪ évaluer la compatibilité de la gestion pastorale et sylvicole avec la conservation de la Vipère dOrsini ; ▪ préservation des individus par la maitrise des aménagements et des feux pastoraux ; ▪ connaissance de la répartition et des noyaux de populations sur certains secteurs pour une meilleure prise en compte de l'espèce.
Périmètre existant	▪ N2000 : 70 % des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées ; ▪ PNR : 100 % des zones à Vipère d'Orsini connues intégrées.

MERCANTOUR	ÉTAT DES LIEUX 2020
Statut	Espèce non contactée sur ce massif, mais présence de zones d'habitat favorable encore peu explorées.
Besoins	Meilleure connaissance des populations de Vipère d'Orsini sur son habitat potentiel.
Périmètre existant	Parc National du Mercantour, et zone Natura 2000 incluse.

BARONNIES	ÉTAT DES LIEUX 2020
Statut	Espèce non contactée sur ce massif, mais présence de zones d'habitat favorable encore peu explorées.
Besoins	Meilleure connaissance des populations de Vipère d'Orsini sur son habitat potentiel.
Périmètre existant	PNR des Baronnies Provençales.

C. Axes de stratégie à long terme

La conservation sur le long terme de l'espèce est liée à 6 axes de stratégie définis ci-dessous, sans ordre de priorité étant donné que cette hiérarchisation des enjeux se fera pour le plan à l'échelle de chacun des massifs définis précédemment.

Axe I : Valorisation de l'expérience acquise

L'expérience acquise et à venir doit être diffusée, via la formation des agents de terrain et la mise à disposition d'outils techniques pour les gestionnaires et acteurs locaux, afin de pérenniser les acquis du programme précédent et d'optimiser la poursuite des différentes actions. Une valorisation scientifique, ainsi qu'une valorisation de l'action conservatoire est également souhaitable dans le cadre de la diffusion des résultats des actions réalisées et futures.

Axe II : Gestion de la fréquentation et protection des sites

Afin de mieux canaliser la fréquentation hors des zones sensibles pour l'espèce, souvent bien identifiées, des aménagements doivent être mis en place. La gestion de la fréquentation pourra aussi se faire directement en lien avec les propriétaires privés. L'amélioration de certains aménagements en place peut s'avérer nécessaire.

La mission de surveillance devra être renouvelée, pour la circulation motorisée en priorité, en collaboration avec les gestionnaires de sites. La formation des agents de terrain à la problématique de l'espèce doit y être associée.

En fonction de l'évolution des pratiques touristiques, d'autres plans de gestion et de surveillance pourront être proposés sur des secteurs supplémentaires.

Axe III : Gestion de la fermeture du milieu

Sur ce point, beaucoup d'actions d'ouverture du milieu ont été menées et de nombreux outils ont été développés. Il reste cependant des objectifs à atteindre sur chaque massif en termes de gestion sylvo-pastorale et de restauration de milieux sur le long terme, pour lutter contre la dynamique globale de fermeture du milieu liée en grande partie au changement de pratiques agro pastorales. Cela se fera à l'aide des partenariats existants, notamment avec les gestionnaires de sites, faisant le lien avec les éleveurs et les propriétaires privés. Concernant le maintien des pelouses favorables, l'activité pastorale en constitue le meilleur atout et sera donc favorisée le plus possible. Ainsi, dans les cas d'actions de restaurations de milieux ouverts réalisés et à venir, une gestion pastorale adaptée doit être mise en œuvre. Par ailleurs l'information et le conseil des propriétaires forestiers privés pourront permettre de leur faire intégrer des recommandations de gestion forestière, en ciblant principalement les grands propriétaires situés sur les zones de présence de l'espèce. Le principal propriétaire et gestionnaire forestier reste l'Office National des Forêts qui continuera à être un partenaire privilégié de la gestion de la fermeture du milieu en faveur de la Vipère d'Orsini. Il est également important de mener un travail de concertation pour intégrer des orientations cohérentes avec le maintien de l'espèce à l'ensemble des politiques publiques et en particulier aux chartes des PNR en création.

Axe IV : Connaissance exhaustive des populations

Sur les populations connues, il est important de maintenir les suivis locaux de référence (populations), ainsi que les suivis après restauration (habitats). Ils constituent en effet des indicateurs de l'évolution des populations et des milieux restaurés pour l'espèce, qui permettront d'évaluer les mesures de conservation prises et à venir. Dans ce cadre, la connaissance des possibilités d'évolution à long terme de chaque population pourra être affinée.

La recherche de nouvelles populations semble également importante. En effet, beaucoup de secteurs n'ont pas encore fait l'objet de prospections ou d'un effort de recherche très faible. Pour en réduire le coût et en augmenter l'efficacité, cette recherche de nouvelles populations est envisagée en activant (ou réactivant) les réseaux naturalistes disponibles sur le territoire potentiel de l'espèce, sans oublier les Hautes-Alpes et la Drôme. Ce réseau sera constitué à la fois des bénévoles d'associations et d'agents de terrain souhaitant se joindre à l'opération. Des formations adéquates seront proposées aux participants.

La coordination d'un tel réseau permettra également une veille à long terme pour obtenir la connaissance de l'aire de répartition de l'espèce la plus complète possible.

Axe V : Gestion locale des populations en déclin

Cet axe concerne à ce jour quatre populations.

D'une part, sur le Malay et Lure, le suivi des populations sur les zones de présence actuelles et alentours permettra une surveillance fine en lien avec les actions de restauration déjà réalisées et les aménagements prévus. Des méthodologies adaptées devront être définies pour ces suivis. D'autre part, des actions à entreprendre pour stopper le déclin de certaines populations ont déjà été évoquées. La première est la reconnexion de l'habitat au niveau de la station de ski du Mont Serein, qui abrite l'une des populations toujours en déclin. Cette action a été proposée par l'équipe de l'École Normale Supérieure de Paris, suite à l'analyse du jeu de données conséquent disponible sur la population. La seconde concerne la population de la plaine de Chois, dont la situation critique a été mise en évidence lors du programme LIFE de conservation de l'espèce, et consisterait en un soutien de population, proposé dans le cadre de la discussion de l'après-LIFE. Ces actions ne concernent que deux très petites populations et leur faisabilité comme leurs possibilités de réussite doivent encore être étudiées. Cependant, ce déclin concerne tout de même l'ensemble d'un massif, qui sans intervention verra probablement l'espèce disparaitre, il est donc important de pouvoir envisager les solutions possibles. Il est également possible que des situations similaires soient mises en évidence sur certaines des populations dont le statut est encore mal connu à l'heure actuelle.

Axe VI : Information et sensibilisation du public

La poursuite de la diffusion des supports existants est souhaitable (exposition, site web, plaquettes de reconnaissance de l'espèce, film, bière) afin de maintenir une bonne communication sur la conservation de la Vipère d'Orsini et ainsi continuer le travail de sensibilisation du public à cette espèce peu populaire. Pour toucher un large public, des animations sur la thématique de la conservation des reptiles seront proposées dans les écoles en complément de la diffusion des différents supports. Les associations d'éducation à l'environnement volontaires seront mobilisées pour participer à ce type d'intervention.

IV. – STRATEGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

A. Objectifs opérationnels du plan d'actions

Le plan sera mis en place sur une durée de dix ans. Les objectifs pour cette durée, en lien avec les besoins optimaux de l'espèce et la stratégie à long terme pour sa conservation, sont définis ci-après :

Objectif 1 : valoriser l'expérience

Il s'agit d'optimiser la mise en œuvre des actions en mettant à disposition de tous les acteurs du plan les informations sur l'état des populations et les méthodologies ou recommandations de suivi, gestion et conservation ainsi qu'en formant le personnel concerné. De plus, toutes les nouvelles expériences acquises lors du plan seront diffusées pour les mêmes raisons.

Objectif 2 : connaître les populations

L'objet de ce volet est d'optimiser la sauvegarde de l'espèce en connaissant toutes ses zones de présence et en comprenant les facteurs influençant sa répartition et son déclin ainsi que les mesures de restauration du milieu et des populations les plus efficaces sur le long terme.

Objectif 3 : protéger et gérer les massifs où l'espèce est présente

L'objectif est de maîtriser la gestion sur les massifs de présence de la Vipère d'Orsini et ainsi de la protéger en gérant la fréquentation et la fermeture du milieu. De plus, selon le statut des populations et les actions déjà menées, des suivis associés permettront de connaître les facultés de rétablissement des populations, leur dynamique et l'efficacité des mesures prises.

Objectif 4 : informer et sensibiliser

L'objectif est de faciliter la prise en compte concrète de la conservation de l'espèce dans les politiques locales en la faisant connaître au grand public et aux acteurs locaux.

B. Coordination du plan national d'actions

La DREAL PACA est coordinatrice du plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini de 2020 à 2030 et a désigné le CEN PACA comme animateur.

Le coordinateur organisera la réalisation pratique de l'ensemble des actions, entretiendra une dynamique d'action au niveau des relais de gestion et des partenaires scientifiques et portera les actions de façon globale. Les renseignements techniques et scientifiques appropriés pour la réalisation des actions seront transmis à l'ensemble des partenaires et acteurs. Le coordinateur identifiera également des sources de financement supplémentaires nécessaires.

Le coordinateur du plan organisera la réunion du comité de pilotage une fois par an minimum. Les différents partenaires pourront y échanger sur l'avancée de la réalisation des actions.

Des réunions de travail par thèmes seront organisées en fonction des besoins pour favoriser les échanges d'expérience entre partenaires concernés par les mêmes thématiques sur différents massifs (pastoralisme, aménagement pour la fréquentation, surveillance, suivis divers…).

Le coordinateur réalisera un bilan annuel et le bilan des actions à la fin du programme.

C. Continuité des actions avant et pendant le PNA 2020-2030

Portée de l'action	Intitulé de l'action	Travaux réalisés avant le PNA 2020-2030	Travaux prévue pour le PNA 2020-2030
Générale	Maintenir une dynamique d'action	Le réseau a été animé au niveau national mais très peu au niveau international.	Le maintien voire l'amélioration de la dynamique d'action au niveau national sera une priorité du PNA. Le développement des relations à l'international devra être amélioré en passant notamment par la rédaction et la diffusion d'une synthèse du bilan du précédent PNA en anglais.
	Diffuser l'expérience	Les retours d'expériences ont été diffusés auprès du réseau d'acteur sous la forme de bilans annuels et de comptes rendus de réunions. Les documents réalisés (dont certains édités) lors du programme LIFE 2006-2011 ont été diffusés. Certains travaux ont fait l'objet de publications dans des revues scientifiques.	La diffusion telle qu'elle a été menée jusqu'alors sera poursuivie. Des éléments complémentaires tels que la réalisation d'une newsletter sont envisagés. Certains documents pourront être révisés et mis à jours avec l'amélioration des connaissances tels que la notice technique de gestion pastorale. Certains travaux pourront faire l'objet d'analyses statistiques plus poussées afin d'être publiées dans des revues scientifiques.
	Former le personnel	Plusieurs formations ont été délivrées aux acteurs de terrains tels que l'OFB, le PN du Mercantour et l'ONF. Les animateurs Natura 2000 et les relais de gestions ont pu bénéficier de formations également. Des bénévoles ont été formés aux techniques de prospections lors des suivis et inventaires pour lesquels ils ont été sollicités.	Cette action est reconduite à l'identique.
	Connaître la répartition de l'espèce	Des zones de présence potentielles ont été prospectées sur la base des modélisations d'habitats favorables réalisées et des efforts de prospections connus.	Des inventaires pourront être menées sur les sites qui n'ont pas encore été prospectés ou que partiellement. La mise en place de techniques innovantes telles que l'ADN environnemental ou la recherche à l'aide de chiens sera testée.
	Dynamiser et coordonner la recherche concernant les causes de déclin et les possibilités d'évolution des populations	Quelques travaux ont étudiés les facteurs pouvant influencer la répartition de l'espèce et les densités locales observées.	Des études doivent être menées afin d'identifier clairement les facteurs influençant la répartition de l'espèce et les densités locales observées afin de prédire l'évolution de chaque population et ainsi adapter les efforts de conservation et cibler les actions les plus pertinentes à mettre en œuvre.
Mont Ventoux	Gérer la fréquentation	La fréquentation est gérée par les quelques panneaux d'informations sur site et une barrière dissuasive. Les évènements sportifs sont cadrés.	Sur le Mont Ventoux, malgré les dispositions prises pour limiter la fréquentation, celle-ci existe toujours et la mise en place d'agents de sensibilisation et de surveillance devra être une priorité afin de limiter encore cette menace.
	Assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les politiques d'aménagement	Les aménagements devant faire l'objet de demandes d'autorisations auprès des instances administratives de l'État ont été cadrés.	La prise en compte des aménagements se poursuivra tel que cela a été fait précédemment. Les données d'observations des études coordonnées par Jean-Pierre Baron devront être intégrées au SINP afin d'assurer une prise en compte optimale de l'espèce.

Portée de l'action	Intitulé de l'action	Travaux réalisés avant le PNA 2020-2030	Travaux prévue pour le PNA 2020-2030
Mont Ventoux	Gérer la fermeture du milieu	Quelques actions de réouverture du milieu ont été menées dans le cadre du programme LIFE 2006-2011.	Un nouvel état des lieux des zones restaurées pourra être réalisé. Un diagnostic de l'état de conservation des pelouses au regard de l'activité pastorale devra être réalisé afin d'identifier l'existence ou l'absence de problématiques liées à cette activité et trouver des solutions pour y remédier le cas échéant. Un travail important de concertation sera alors à envisager par le coordinateur du PNA et le relais de gestion.
	Suivre l'évolution des populations et en rechercher de nouvelles	Le suivi coordonné pendant 40 ans sur le Mont Serein par Jean-Pierre Baron s'est arrêté en 2016. Peu de prospections ont été menées au-delà des deux zones connues (Mont Serein et plaine de Choa).	L'analyse du suivi réalisé sur le Mont Serein se poursuit afin de valoriser au mieux les connaissances acquises. Depuis 2010, aucune observation n'a été réalisée sur la population de la plaine de Choa faute de prospections. Des prospections seraient à entreprendre afin de vérifier son existence.
	Étudier des solutions pour stopper le déclin des populations sur le massif	Des panneaux d'informations et des barrières dissuasives ont été installées sur le Mont Serein pour limiter la fréquentation mais ces actions sont insuffisantes pour garantir la pérennité de cette population.	Une sensibilisation / surveillance régulière est indispensable pour réduire la fréquentation sur le Mont Serein. Des tests de reconnexions entre les deux noyaux de populations du Mont-Serein semblent indispensables. Un comité devrait être réuni afin d'identifier des actions de conservations pour la population de la plaine de Choa.
	Suivre l'évolution après les actions de gestion	Un état des lieux succinct sur une zone restaurée pendant le LIFE sur la plaine de Choa a été effectué lors du PNA I.	Un second état des lieux devra être fait sur cette zone. Les prochaines actions de restaurations devront faire l'objet de suivis.
Montagne de Lure	Gérer la fréquentation	Des aménagements ont été réalisés par le département du 04 pour canaliser les stationnements abusifs et limiter la circulation interdite sur les pistes. Des panneaux d'informations ont également été installés. Les évènements sportifs sont cadrés notamment au travers de l'animation Natura 2000 du site.	La fréquentation et les usages de loisirs de la montagne de Lure font parties des menaces qui pèsent sur cette population. Une surveillance et une sensibilisation par des agents aux périodes de fortes affluences doit être une priorité.
	Gérer l'habitat	Des travaux d'ouverture de milieux ont eu lieu pendant le programme LIFE. Des chantiers d'entretiens ont été menés sur ces mêmes secteurs pendant le PNA I afin d'éviter un ré-embroussaillement. Durant le PNA I, d'autres secteurs ont été restaurés. Un diagnostic de l'état de conservation des pelouses a été réalisé sur une partie des crêtes pendant le PNA I. Ce diagnostic apportera des éléments de réflexion pour la rédaction du prochain plan de gestion pastoral.	L'entretien des secteurs restaurés doit être poursuivit. D'autres secteurs doivent être restaurés afin de garantir la continuité des habitats ouverts des crêtes de la montagne de Lure. Un diagnostic de l'état de conservation des pelouses devra être réalisé sur les parties des crêtes non évaluées pendant le PNA I.
	Mieux connaître la population	Quelques inventaires menés lors du PNA I ont permis d'améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce sur le massif.	Des prospections méritent d'être menées notamment aux extrémités Est et Ouest des crêtes afin d'identifier les limites de l'étendue de la population pour mieux cibler les actions de conservation à mener.

Portée de l'action	Intitulé de l'action	Travaux réalisés avant le PNA 2020-2030	Travaux prévue pour le PNA 2020-2030
Montagne de Lure	Suivre l'évolution après les actions de gestion	Des suivis d'habitats ont été réalisés sur les zones restaurées pendant le LIFE.	Des suivis d'habitats devront être réalisés sur les zones restaurées pendant le LIFE et le PNA I ainsi que les nouveaux secteurs qui feront l'objet d'actions de conservations (coupes forestières, entretiens, brûlages dirigés...).
Massif du Cheval Blanc	Gérer les habitats	La pratique du brûlage dirigé est fréquente sur ce massif et constitue une des principales attentions à porter à la gestion des habitats afin que ces brûlages soient appliqués en tenant compte des préconisations inscrites au guide technique de gestion et de suivi des populations de Vipères d'Orsini réalisé durant le programme LIFE. Certains secteurs ont donc été brûlés et d'autres ouverts par intervention mécanique. Un diagnostic de l'état de conservation des pelouses a été réalisé sur une partie du massif et permettra d'alimenter les réflexions sur la gestion pastorale en cours.	L'attention portée sur la pratique des brûlages dirigés devra être maintenue. Un diagnostic de l'état de conservation des pelouses devra être conduit sur les secteurs n'ayant pas pu en bénéficier. La réouverture et/ou le maintien des milieux ouverts par intervention mécanique pourra être envisagée sur de nouveaux secteurs.
	Suivre l'évolution après les actions de gestion	Un suivi de l'habitat a été réalisé sur des zones brûlées selon différentes modalités et a permis d'alimenter les réflexions sur les meilleures méthodes à employer pour la pratique des brûlages dirigés. Un suivi par CMR réalisé de 2000 à 2005 sur une zone brûlée en 2003 a été repris de 2017 à 2019. Les premières analyses sont très imprécises mais permettent d'attester le maintien de la population sur cette zone brûlée 15 ans après l'année du brûlage dirigé.	La poursuite du suivi par CMR sera indispensable à l'amélioration de la précision des estimations des effectifs et des taux de survie afin qu'ils soient comparables aux années 2000 à 2005. Cependant, la réalisation de brûlages en cours et prévus ces prochaines années sur la montagne de Coupe mériterait que des suivis soient menés sur cette zone pour améliorer encore nos conaissances sur l'impact de cette pratique. Or, deux suivis ne pourront être maintenus en l'état actuel des financements dédiés à la mise en oeuvre du PNA.
	Mieux connaître les caractéristiques démographiques de l'espèce	Le suivi démographique "de référence" de la population du massif du Cheval Blanc a été réengagé à partir de 2017.	Ce suivi pourra être maintenu si les financements pour la mise en œuvre du PNA augmentent ou à condition de trouver d'autres sources de financements.
Massif du Grand Coyer	Gérer les habitats	Des coupes forestières et des débroussaillages ont eu lieu sur le site de l'Orgeas durant le programme LIFE. Les prospections menées sur ces secteurs restaurés durant le PNA I ont permis de confirmer la présence de l'espèce.	Des actions de restaurations du milieu seraient à entreprendre sur le massif du Courradour. Un diagnostic de l'état de conservation des pelouses au regard de l'activité pastorale devra être réalisé afin d'identifier l'existence ou l'absence de problématiques liées à cette activité et trouver des solutions pour y remédier le cas échéant.
	Mieux connaître les populations	Quelques inventaires ont été menés sur la population du Courradour et ont permis de préciser l'étendue de cette population encore peu connue. Le suivi démographique "de référence" de l'Orgeas engagé depuis 2007 a été poursuivi annuellement. Les résultats actuels ne mettent pas en évidence un déclin de cette population sur la période 2007-2019.	La population du Courradour doit être mieux connue en poursuivant les inventaires. La population du Laras est peu connue et son étendue mériterait d'être définie. Il est possible que ces deux populations soient connectées, des inventaires doivent être menés pour le confirmer. Le suivi démographique "de référence" ne pourra être maintenu qu'à la condition d'une augmentation des financements dédiés à la mise en œuvre du PNA.

Portée de l'action	Intitulé de l'action	Travaux réalisés avant le PNA 2020-2030	Travaux prévue pour le PNA 2020-2030
Massif du Grand Coyer	Suivre l'évolution après les actions de gestion	Des coupes forestières et des débroussaillages ont eu lieu à l'Orgeas durant le programme LIFE. Les prospections menées durant le PNA I sur ces secteurs ont permis de confirmer la présence de l'espèce.	La poursuite d'inventaires sur les zones restaurées permettra d'affiner encore la capacité de l'espèce à recoloniser des espaces restaurés.
Malay	Préserver le milieu	Durant le programme LIFE, d'importants travaux de restauration ont eu lieu afin d'étendre l'habitat favorable et reconnecter les deux noyaux de populations identifiés. Malgré ces travaux, le constat d'un surpâturage en certains points du massif conduisant à une dégradation forte de l'habitat a été constaté pendant le PNA I sur des zones favorables originelles (avant les actions de restaurations du LIFE).	L'enjeu au début du PNA II est de mettre en défens les zones extrêmement dégradées et d'ajuster le cahier des charges pastoral en concertation avec les éleveurs, l'ONF, le camp militaire, l'animateur Natura 2000, le coordinateur du PNA et des experts scientifiques dans le domaine de la conservation de la nature. La possibilité de renouveler des actions de restauration sera étudiée.
	Suivre l'évolution après les actions de gestion	Aucun état des lieux permettant d'identifier l'effet de la restauration des habitats effectuée pendant le LIFE n'a été réalisé.	Un état des lieux de la population du Malay mériterait d'être mené afin de le comparer à l'étude par CMR menée en 2010. Un état des lieux de l'habitat sur les zones restaurées devra être fait également. Le suivi des nouvelles actions de gestions entreprises devra idéalement être effectué afin d'en vérifier l'efficacité.
Préalpes de Grasse	Gérer la fréquentation	Les Préalpes d'Azur sont très prisées par les randonneurs, les amateurs de sports de pleine nature, les amateurs de hors-pistes motorisés et également par les manifestations sportives de pleine nature. Lors du PNA I les agents du PNR PA ont assuré une sensibilisation des usagers à la présence et à la protection de la Vipère d'Orsini.	Lors du PNA II, la poursuite de la sensibilisation devra permettre d'évaluer plus précisément cette menace afin de cibler les secteurs impactés et donc les sites sur lesquels une surveillance accrue devra être menée.
	Assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les politiques d'aménagement	Lors du PNA I, le porter à connaissance de la présence de la Vipère d'Orsini et de sa sensibilité a été effectué auprès de collectivités propriétaires et gérantes des stations de ski de Gréolières les neiges et de l'Audibergue. Une étude importante, prise en charge par les propriétaires et gestionnaires de la station de ski de Gréolières les neiges, a été menée sur la station et aux alentours afin de vérifier la présence de l'espèce.	La prise en compte de la Vipère d'Orsini à travers les projets d'aménagements se poursuivra tel que cela a été fait précédemment.
	Gérer la fermeture du milieu	Lors du PNA I, les préconisations de bonnes pratiques de brûlages dirigés ont été faites pour ceux prévus sur des sites à Vipère d'Orsini avérés et potentiels. Aucune action de restauration du milieu n'a été entreprise sur le massif.	La poursuite et l'amélioration de la concertation mise en place avec la cellule brûlage dirigé du 06 sera une priorité. Les besoins de restaurations de milieux seront identifiés et mis en œuvre le cas échéant notamment via un travail avec le CRPF et l'ONF. Des diagnostics de l'état de conservation des pelouses au regard de l'activité pastorale devront être réalisés afin d'identifier l'existence ou l'absence de problématiques liées à cette activité et trouver des solutions pour y remédier le cas échéant.

Portée de l'action	Intitulé de l'action	Travaux réalisés avant le PNA 2020-2030	Travaux prévue pour le PNA 2020-2030
Préalpes de Grasse	Mieux connaître les populations	Des inventaires complémentaires à ceux menés en 2010 ont été réalisés en 2014.	L'analyse des données récoltées lors du LIFE et du PNA I permettra d'identifier des densités locales sur chacune des cinq populations. La mise en place d'un ou plusieurs suivis démographiques permettra de mieux connaître les populations des Préalpes de Grasse. Des prospections permettant de mieux identifier les connexions et les délimitations des populations connues seraient pertinentes.
	Suivre l'évolution après les actions de gestion	Rien n'a été réalisé.	Si des actions de gestion du milieu sont mises en œuvre, des suivis devront être entrepris afin d'en vérifier l'efficacité.
Mercantour	Rechercher de nouvelles populations	Les prospections menées par les agents du PN du Mercantour et quelques bénévoles n'ont pas permis de révéler de nouvelles populations.	De nombreux sites favorables doivent encore être prospectés. Les agents du PNM ainsi que l'organisation de camps de prospections volontaires permettront de poursuivre les inventaires.
Baronnies	Rechercher de nouvelles populations	Les prospections menées par les agents du PNR BP, du GHD, du CEN PACA et des bénévoles n'ont pas permis de révéler de nouvelles populations.	Des journées de prospections en concertation avec le PNR BP, le GHD et le CEN PACA devront être poursuivies.
Générale	Sensibiliser le public	Aucune action de sensibilisation ciblée n'a été réalisée.	Mise en œuvre de l'action.
	Diffuser les produits de communication	La production de bières bio à l'effigie de la Vipère d'Orsini initiée pendant le LIFE a été relancée en début de PNA I mais est actuellement arrêtée. Des plaquettes d'informations ont été mises à disposition à la brasserie et aussi dans les cabanes de montagnes ouvertes aux randonneurs. Le film ainsi que l'exposition sur la Vipère d'Orsini créés pendant le LIFE ont été diffusés à plusieurs occasions lors du PNA I.	La reprise de la production de bières bio à l'effigie de la Vipère d'Orsini sera une priorité.

D. Actions à mettre en œuvre

Deux types d'actions sont distingués selon leur portée. Certaines des actions sont de portée « générale ». La mise en œuvre de ces actions concerne l'ensemble du territoire. Ce sont des actions de valorisation, de communication et de connaissance globale de l'espèce (objectifs 1, 2 et 4). Les actions concernant l'objectif 3 sont organisées par massif, elles sont donc regroupées ainsi. Ces actions sont conçues à partir de la synthèse des usages et des menaces par massifs présentée précédemment. La mise en œuvre des actions du plan sera assurée par le coordinateur, les relais de chaque massif et les partenaires identifiés. Le temps de coordination nécessaire à chaque action a été estimé en « journée/homme » et est présenté dans un tableau de synthèse.

Les relais de gestion représentent les têtes de réseaux de partenaires et d'acteurs locaux sur chaque territoire par leur implantation déjà bien établie. Ainsi, la cohérence des actions sur le territoire est assurée et la réussite du plan est optimisée. Les relais identifiés sont les suivants :

- **Mont Ventoux :** Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Equipement du Mont Ventoux (gestionnaire de la réserve de biosphère et animateur Natura 2000)
- **Montagne de Lure :** CEN PACA (animateur Natura 2000)
- **Montagne du Cheval Blanc :** syndicat mixte des Monges (animateur Natura 2000)
- **Montagne du Grand Coyer :** ONF et animateur Natura 2000 (non désigné sur ce site)
- **Montagne du Malay :** CEN PACA (animateur Natura 2000)
- **Préalpes de Grasse :** Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur
- **Mercantour :** Parc National du Mercantour
- **Baronnies :** Parc Naturel Régional des Baronnies Provençales

Objectif Opérationnel 1 : valoriser l'expérience		
Numéro et Libellé de l'action	**Portée de l'action**	**Axe de stratégie à long terme**
1.1. Maintenir une dynamique d'action	Générale	I
1.2. Diffuser l'expérience	Générale	I
1.3. Former le personnel	Générale	I

Tableau 9. *Actions proposées pour répondre à l'objectif 1 du Plan.*

Objectif Opérationnel 2 : connaître les populations		
Numéro et Libellé de l'action	**Portée de l'action**	**Axe de stratégie à long terme**
2.1. Connaître la répartition de l'espèce	Générale	IV
2.2. Dynamiser et coordonner la recherche concernant les causes de déclin et les possibilités d'évolution des populations	Générale	IV

Tableau 10. *Actions proposées pour répondre à l'objectif 2 du Plan.*

Objectif Opérationnel 3 : protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce		
Numéro et Libellé de l'action	**Portée de l'action**	**Axe de stratégie à long terme**
3.A.1. Gérer la fréquentation du milieu sur le massif du Mont Ventoux.	Massif du Mont Ventoux	II, VI, I
3.A.2. Assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les politiques d'aménagement du Mont Ventoux.	Massif du Mont Ventoux	II
3.A.3. Gérer la fermeture du milieu sur le massif du Mont Ventoux	Massif du Mont Ventoux	III, I
3.A.4. Suivre l'évolution des populations et en rechercher de nouvelles sur le massif du Mont Ventoux	Massif du Mont Ventoux	IV
3.A.5. Étudier des solutions pour stopper le déclin des populations du Mont Ventoux	Massif du Mont Ventoux	V
3.A.6. Effectuer des suivis des mesures de gestion afin d'en évaluer l'efficacité	Massif du Mont Ventoux	IV
3.B.1. Gérer la fréquentation sur le massif de Lure	Montagne de Lure	II, VI
3.B.2. Gérer l'habitat de la Vipère d'Orsini sur le massif de Lure	Montagne de Lure	III, I
3.B.3. Mieux connaître la population du massif de Lure	Montagne de Lure	IV
3.B.4. Effectuer des suivis des mesures de gestion afin d'en évaluer l'efficacité	Montagne de Lure	IV
3.C.1. Gérer les habitats sur le massif du Cheval Blanc	Massif du Cheval Blanc	III, I
3.C.2. Suivre l'évolution après les mesures de gestion mises en œuvre sur le massif du Cheval Blanc	Massif du Cheval Blanc	IV
3.C.3. Mieux connaître les caractéristiques démographiques de l'espèce	Massif du Cheval Blanc	IV
3.D.1. Gérer les habitats sur le massif du Grand Coyer	Massif du Grand Coyer	III, II, I
3.D.2. Mieux connaître les populations du massif du Grand Coyer	Massif du Grand Coyer	IV
3.D.3. Effectuer des suivis des mesures de gestion afin d'en évaluer l'efficacité	Massif du Grand Coyer	IV
3.E.1. Préserver le milieu sur le massif du Malay	Montagne du Malay	III, II, I
3.E.2. Suivre l'évolution après les actions de gestion mises en œuvre sur le Malay	Montagne du Malay	IV
3.F.1. Gérer la fréquentation sur le massif des Préalpes de Grasse	Préalpes de Grasse	II, VI
3.F.2. Assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les politiques d'aménagement sur le massif des Préalpes de Grasse	Préalpes de Grasse	II
3.F.3. Gérer la fermeture du milieu sur le massif des Préalpes de Grasse	Préalpes de Grasse	III
3.F.4. Mieux connaître les populations du massif des Préalpes de Grasse	Préalpes de Grasse	IV
3.F.5. Effectuer des suivis des mesures de gestion afin d'en évaluer l'efficacité	Préalpes de Grasse	IV
3.G.1. Rechercher de nouvelles populations sur le massif du Mercantour	Mercantour	IV
3.H.1. Rechercher de nouvelles populations sur le massif des Baronnies	Baronnies	IV

Tableau 11. *Actions proposées pour répondre à l'objectif 3 du Plan.*

Objectif Opérationnel 4 : informer et sensibiliser		
Numéro et Libellé de l'action	**Portée de l'action**	**Axe de stratégie à long terme**
4.1. Sensibiliser des publics clés	Générale	VI
4.2. Diffuser les produits de communication existants auprès du grand public	Générale	VI

Tableau 12. *Actions proposées pour répondre à l'objectif 4 du Plan.*

Priorité des actions par massifs					
Action / Massifs	Gestion fréquentation et usages	Gestion aménagements	Gestion fermeture	Suivi après restauration	Etude des populations
Mont Ventoux	3.A.1	3.A.2	3.A.3	3.A.6	3.A.4 3.A.5
Lure	3.B.1	/	3.B.2	3.B.4	3.B.3
Cheval Blanc	/	/	3.C.1	3.C.2	3.C.3
Grand Coyer	/	/	3.D.1	/	3.D.2 3.D.3
Malay	/	/	3.E.1	3.E.2	/
Préalpes de Grasse	3.F.1	3.F.2	3.F.3	3.F.5	3.F.4
Mercantour	/	/	/	/	3.G.1
Baronnies	/	/	/	/	3.H.1

Haute Moyenne Faible

Tableau 13 : *Priorisation des actions par massif.*

Au préalable et en complément des fiches actions, les recommandations du CNPN sur ce programme sont les suivantes (cf. annexe) :

- Évaluer le statut de protection (zonage) des différentes populations et mettre en regard une protection forte si nécessaire (niveau de vulnérabilité) en faisant attention à la compatibilité du mode de protection et des besoins de gestion des milieux pour la restauration et le maintien des populations.
- Renforcer la connaissance des populations (effectifs, dynamique, facteurs de menace) et de la place de ces populations au sein du réseau trophique, notamment au regard des populations des orthoptères qui constituent une ressource alimentaire importante pour la Vipère (et dont l'éventuelle raréfaction pourrait impacter l'évolution des populations de ses prédateurs).
- Étudier les impacts des modes de gestion sur les végétations (habitats, espèces végétales), ainsi que sur les orthoptères et insectes des pelouses (et si possible la thermie du sol ressentie).

Action 1.1	Maintenir une dynamique d'action	Priorité 1 2 3

Objectif	**Valoriser l'expérience** Développer les échanges nationaux et internationaux et mutualiser les expériences des gestionnaires et des scientifiques concernés par l'espèce.
Portée	**Générale**
Justification	Cette action optimisera la mise en œuvre du plan national d'actions grâce aux échanges d'expériences.
Descriptif	**1. Animer le réseau de partenaires du plan national d'actions** Cette animation sera réalisée dans le cadre de la coordination par la mise en contact des partenaires et notamment par l'organisation de réunions de travail sur différents thèmes intervenant dans la conservation de la Vipère d'Orsini. **2. Animer et développer le réseau européen de scientifiques et gestionnaires concernés par l'espèce** ▪ Les collaborations en cours seront maintenues grâce à des échanges techniques et scientifiques sur une plateforme internet. ▪ Des rencontres de travail seront organisées avec les pays concernés par des thématiques de gestion ou de recherche proches. Ainsi, de nouvelles collaborations seront également développées. ▪ Rédiger une synthèse du bilan du précédent PNA en version anglaise afin de la diffuser aux partenaires internationaux.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de réunions de travail. ▪ Nombre de collaborations internationales.
Synergies	/
Partenaires potentiels	CEN PACA, ONF, département 04, PNRPA, PNM, SMAEMV, PNRBP, PNR du Luberon, OFB, CEFE-CNRS, ENS Paris, CEBC-CNRS, CERPAM, CRPF, LPO 26, CSFS 04/05, GHRA, MHN Toulon, INRA Avignon, CPIE 04, CPIE 84, CPIE 06, ARPE, CBD04, FORCE06, MME (Hongrie), SINP (Croatie), Université Aquila (Italie), IDRTU (Italie), Université de l'Aquila (Italie), DREAL PACA, CR PACA, département 84, département 83, département 06, syndicat mixte des Monges, DDT 04, DDTM 83, DDTM 06, DDT84, CASA, SMGA, GAEC Pougnet Frères.
Financements mobilisables	DREAL PACA.

Action 1.2	Diffuser l'expérience	Priorité 1 2 3

Objectif	**Valoriser l'expérience** Mettre à disposition de tous les acteurs du plan et personnes souhaitant s'investir pour l'espèce les résultats et retours d'expérience acquis et à venir.
Portée	**Générale**
Justification	Cette action facilitera la mise en œuvre de mesures appropriées pour la sauvegarde de l'espèce.
Descriptif	**1. Diffuser le guide technique de suivi et de gestion des populations de Vipère d'Orsini** Ce guide a été réalisé et distribué aux gestionnaires et aux partenaires dans le cadre du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini. Il est disponible en anglais afin de partager l'expérience acquise sur les populations françaises avec les autres pays. Il sera distribué au fur et à mesure aux nouveaux partenaires et intéressés (exemplaires papier disponibles et versions informatiques). **2. Mettre à jour et diffuser une notice technique de gestion pastorale auprès des gestionnaires et des éleveurs** Une note technique pour une gestion pastorale adaptée à la conservation de la Vipère d'Orsini sera mise à jour à partir donc d'un document déjà existant résultant du programme précédent. Une attention sera portée à la mise en page afin de la rendre fonctionnelle pour les gestionnaires et les éleveurs. Le document sera diffusé aux acteurs présents sur les sites à Vipère d'Orsini. Une mise à jour sera réalisée en cours de programme si nécessaire. **3. Diffuser les résultats et retours d'expérience** De nombreux résultats et retours d'expérience peuvent déjà être diffusés, et ceux à venir le seront également : ▪ Des articles présentant les résultats des suivis et études, les méthodologies développées, ainsi que les retours d'expérience sur les actions de gestion réalisées seront proposés dans des revues destinées à des publics variés (revues scientifiques, revues de vulgarisation, revues des conservatoires, d'associations…). Des synthèses des articles publiés (notamment les articles scientifiques rédigés en anglais) ou des travaux réalisés pourront être rédigées afin de diffuser (par mail) et ainsi rendre accessibles les différents travaux. ▪ Une liste de tous les documents existants et des structures pouvant les distribuer sera mise à disposition sur un espace internet dédié au plan national d'actions. Cet espace permettra également de fournir l'actualité et les éléments de suivi du plan (cf. action 4.2.5). **4. Publier les méthodologies développées et les résultats obtenus dans des revues spécialisées** ▪ Un article sur la méthode de suivi développée et l'analyse des résultats des prospections du programme LIFE sera affiné et soumis à des revues scientifiques. ▪ Un article en cours de réalisation sur la modélisation de la niche écologique de la Vipère d'Orsini et de son évolution face aux changements climatiques à l'échelle de la France et de l'Italie est en cours de rédaction. Ce travail sera finalisé dans le cadre du PNA. ▪ L'analyse des données de prospections récoltées pendant le plan national d'actions précédent et en cours sera réalisée et donnera lieu à de nouvelles publications scientifiques, à minima dans un objectif strictement descriptif afin de mettre à disposition de la communauté scientifique et des gestionnaires d'espaces naturels les connaissances acquises. **5. Newsletter** La réalisation et la diffusion une fois par an d'une newsletter auprès du réseau permettra un aperçu rapide et une valorisation des actions menées en faveur de l'espèce dans un format plus « communiquant » que les comptes rendus des comités de pilotages et les bilans annuels.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre d'exemplaires de guide et notices distribués. ▪ Nombre de synthèses réalisées. ▪ Nombre et type de publications. ▪ Nombre de newsletters.
Synergies	/
Partenaires potentiels	CEN PACA, CEFE-CNRS, ENS Paris, CEBC-CNRS, ONF, Département 04 - 84 - 83 et 06, DDT(M) 04 - 84 - 83 et 06, DREAL PACA, CR PACA, PNRPA, PNM, PNRBP, OFB, SMAEMV, Syndicat mixte des Monges, ARPE, CERPAM, CPIE 04, CPIE 84, CPIE 06.
Financements mobilisables	DREAL PACA.

Action 1.3	Former le personnel	Priorité 1 2 3

Objectif	**Valoriser l'expérience** Proposer des formations à destination du personnel et des éco-volontaires participant aux actions de terrain en faveur de l'espèce.
Portée	**Générale**
Justification	Cette action facilitera la mise en œuvre des actions de terrain du plan.
Descriptif	**1. Former les agents de terrain à la surveillance et à la prospection** Des formations d'une journée sur le terrain et en salle seront proposées une ou plusieurs fois par an selon le nombre de personnes intéressées, en début de saison d'activité de l'espèce (fin juin). En particulier, une formation sera réalisée sur le Mercantour et une autre sur les Baronnies (cf. actions 3.G.1 et 3.H.1). Les critères de reconnaissance, les techniques de suivi et de manipulation et la problématique de la conservation de l'espèce (biologie, habitat, menaces) y seront expliqués et appliqués sur le terrain. Ces formations sont présentées dans le guide technique de suivi et de gestion dédié à l'espèce. **2. Former les éco-volontaires à la prospection** Des formations de terrain seront proposées sur une journée pour tout public intéressé, avant les sessions de prospection organisées (cf. action 2.1.3.). Ces formations présenteront les méthodes de suivi, l'habitat potentiel, les rythmes d'activités, les critères de reconnaissance et les caractéristiques de l'espèce, les techniques de manipulation des animaux ainsi que la problématique générale. Elles incluront une sortie sur un site de présence avérée de l'espèce.
Documents disponibles	▪ Guide technique de suivi et de gestion des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de formations. ▪ Nombre de participants.
Synergies	/
Partenaires potentiels	CEN PACA, CEFE-CNRS, OFB, ONF, PNRPB, PNM, SMAEMV, PNRPA, PNR du Lubéron, Départements 04 - 84 - 83 et 06.
Financements mobilisables	DREAL PACA.

Action 2.1	Connaître la répartition de l'espèce	Priorité 1 2 3

Objectif	**Connaître les populations** Définir grâce à des prospections la zone réelle de répartition de l'espèce de manière la plus exhaustive possible.
Portée	**Générale**
Justification	Cette action permettra d'identifier des nouveaux territoires à prendre en compte pour des actions de protection et de gestion en faveur de l'espèce.
Descriptif	**1. Déterminer les zones à prospecter pour la recherche de nouvelles populations** ▪ Les données concernant les prospections réalisées sur les zones de présence potentielle de l'espèce seront compilées et complétées par des enquêtes destinées à évaluer les temps de prospection réalisés (Campagnes de prospections 1992 et 1998, programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini de 2006-2011, PNA 2012-2016), afin d'identifier parmi les secteurs potentiels les zones non explorées à ce jour, qui constitueront les secteurs prioritaires pour la recherche de l'espèce. ▪ Ces secteurs prioritaires seront affinés en fonction de données sur la qualité de l'habitat issues de divers suivis disponibles sur le territoire et à l'issue d'une première visite sur le terrain. **2. Créer et animer un réseau d'observateurs sur le territoire potentiel de l'espèce** Un réseau d'observateurs sera mis en place ou réactivé et animé par le coordinateur du plan afin de centraliser les données de prospection et éventuellement d'observations relatives à l'espèce. Celui-ci dynamisera le réseau naturaliste bénévole et professionnel pour la recherche de l'espèce. La formation des agents de terrain (cf. action 1.3.1) participera à la création de ce réseau d'observateurs. **3. Organiser des sessions de prospection avec des éco-volontaires sur les secteurs ciblés** Afin de prospecter les secteurs prioritaires identifiés précédemment, des sessions d'une semaine débutant par une formation de terrain (cf. action 1.3.2) seront organisées de juillet à septembre. Une dizaine d'éco-volontaires maximum seront recrutés pour ces sessions. Quatre sessions environ peuvent être programmées par saison de terrain. Les sessions s'organiseront comme suit : ▪ Jour 1 : Formation sur une zone de présence de l'espèce (cf. action 1.3.2). ▪ Jours 2 & 3 : Prospection autour d'une zone de présence dont la connaissance doit être améliorée (se référer aux fiches actions par massifs pour connaître ces zones). ▪ Jours 4 & 5 : Prospection sur une zone potentielle où l'espèce n'a jamais été observée (cf. action 2.1.1). Les données de prospection (absence/présence) seront notées par unité d'une heure par prospecteur et quadrat de 4 hectares afin de pouvoir être analysées. Ces quadrats seront déterminés à partir de la grille régionale existante en s'ajustant à la réalité du terrain. Afin d'éviter des biais trop forts, les prospecteurs devront tourner sur l'ensemble des quadrats assez fréquemment sur les 2 journées prévues par secteur. Les protocoles standards du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011) sont disponibles en référence. La base de données associée à ce programme sera organisée pour centraliser et analyser les résultats des prospections. **4. Transmettre les connaissances acquises** Le coordinateur se chargera de valider chaque donnée et de transmettre l'ensemble de la connaissance au SINP régional : SILENE PACA. **5. Tester de nouvelles techniques de détection** ▪ La détection de la Vipère d'Orsini via l'ADN environnemental sera testée. ▪ La détection de la Vipère d'Orsini à l'aide de chiens sera testée.
Documents disponibles	▪ Protocoles Standards du programme LIFE Vipère d'Orsini. ▪ Guide technique de suivi et de gestion des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de sessions de prospection. ▪ Nombre de participants aux sessions de prospection. ▪ Nombre de structures participant au réseau d'observateurs.
Synergies	/
Partenaires potentiels	CEN PACA, CEFE-CNRS, ONF, PNRBP, PNM, SMAEMV, Syndicat mixte des Monges, PNRPA, Département 04 - 06 - 84 et 8.
Financements mobilisables	DREAL PACA / Conseil Régional / Départements.

Action 2.2	Dynamiser et coordoner la recherche concernant les causes de déclin et les possibilités d'évolution des populations	Priorité 1 2 **3**

Objectif	**Connaître les populations** Mettre en cohérence les différents sujets de recherche afin de tester les facteurs expliquant la répartition actuelle de l'espèce et d'étudier les causes de déclin non encore élucidées par de nouvelles approches complémentaires. Cerner la trajectoire évolutive des différentes populations en se basant sur les facteurs importants qui seront identifiés.
Portée	**Générale**
Justification	Cette action permettra d'identifier d'autres causes de déclin que celles connues actuellement (fermeture, fréquentation…), en cherchant au niveau des facteurs du micro-habitat et des contraintes éco-physiologiques liées aux adaptations de l'espèce. Ceci permettra notamment d'expliquer les extinctions récentes ou l'absence de l'espèce dans certaines zones favorables. Ensuite une analyse fine de viabilité des populations donnera des pistes pour ajuster l'effort de conservation dans chaque cas en fonction des facteurs importants mis en avant.
Descriptif	**1. Étudier les facteurs pouvant influencer la répartition de l'espèce et les densités locales observées** ▪ Des données sur la qualité de l'habitat local (structure de végétation, abondance d'orthoptères) sont déjà disponibles, ainsi que des données sur la différenciation génétique et la morphologie de chaque population. ▪ La pose de récepteurs thermiques et hydriques sur le terrain permettra d'obtenir des mesures de niches thermiques sur chaque population. ▪ Des mesures sur les animaux permettront de connaître les contraintes éco-physiologiques et la fécondité sur les différentes populations. Ces données permettront de déterminer la niche écologique et la stratégie évolutive de l'espèce par le biais d'une comparaison inter population. Une comparaison avec d'autres populations européennes sera également envisagée. **2. Prédire l'évolution des populations en reliant les facteurs expliquant la répartition de l'espèce avec la situation démographique de chaque population** En faisant le lien entre le modèle démographique développé pour l'espèce (qui sera affiné par le suivi d'autres populations, cf. actions 3.C.3, 3.D.3 et 3.F.4.) et les facteurs identifiés précédemment, une analyse de viabilité sera conduite sur chacune des populations afin d'adapter de façon fine l'effort de conservation aux différentes situations.
Documents disponibles	▪ Protocoles Standards du programme LIFE Vipère d'Orsini. ▪ Guide technique de suivi et de gestion des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de facteurs étudiés. ▪ Production d'une thèse.
Synergies	/
Partenaires potentiels	CEBC-CNRS, ENS Paris, CEFE-CNRS, CEN PACA, MME BirdLife Hungary, State Institute for Nature Protection (Croatia), Institute Demetra and Roma Tre University (Italie), Université de l'Aquila (Italie).
Financements mobilisables	Fondation MAVA / Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité, bourses CIFRE.

Action 3.A.1	Gérer la fréquentation du milieu sur le massif du Mont Ventoux	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Préserver les populations de Vipère d'Orsini des effets néfastes de la fréquentation sur certaines zones de présence de l'espèce.
Portée	**Mont Ventoux**
Justification	L'accès routier et la proximité d'agglomérations entraînent une fréquentation touristique importante sur l'un des noyaux de population du Mont Ventoux, actuellement en fort déclin. La fréquentation continue du site peut induire des dégradations de l'habitat et un stress des animaux, potentiellement délétère pour leur survie et/ou leur reproduction et pourrait expliquer en partie la situation de cette population. Une action pour gérer cette fréquentation de façon pérenne est donc nécessaire.
Descriptif	**1. Poursuivre la sensibilisation des usagers à la conservation de l'espèce** ▪ La sensibilisation du public à la fragilité du site devrait idéalement être faite via des agents de terrain sur site notamment pendant la période estivale, et à l'aide des plaquettes d'information sur l'espèce (cf. action 4.2.3). ▪ Des sorties sur site seront organisées grâce notamment au centre d'accueil existant sur place et à des projets d'éducation à l'environnement développant une thématique « conservation des reptiles » auprès des scolaires (cf. action 4.1.2). ▪ Les panneaux d'informations en place permettent également d'assurer une sensibilisation « en continu ». **2. Surveiller la fréquentation** ▪ La surveillance sera effectuée durant la saison touristique et sur les week-ends de fréquentation importante selon un calendrier mis en place entre les agents assermentés OFB et ONF. Ainsi le respect de la réglementation sera assuré, que ce soit pour les prélèvements ou la destruction d'habitat par les activités motorisées ou non. ▪ En cas de programmation d'événements entraînant une fréquentation importante sur une zone de présence de l'espèce, des mesures adaptées de communication, de surveillance et de mise en défens des populations seront prises en s'appuyant sur les expériences précédentes. ▪ Des formations sur l'espèce seront proposées aux agents le souhaitant (cf. action 1.3.1). **3. Accompagner les évènements sportifs** ▪ Un porter à connaissance de la sensibilité de l'espèce pourra être fait au cas par cas. ▪ Une fiche synthétisant les préconisations à délivrer auprès des organisateurs et des services instructeurs dans le cas d'évènements sportifs sera rédigée. L'évitement sera systématiquement préconisé.
Documents disponibles	▪ Nombre de sorties et animations proposées. ▪ Nombre de journées de surveillance/sensibilisation. ▪ Nombre de visiteurs informés.
Synergies	Natura 2000, Réserve MAB.
Partenaires potentiels	SMAEMV, OFB, ONF, CPIE 84, ARPE, CEN PACA, département 84.
Financements mobilisables	Commission européenne/ OFB.

Action 3.A.2	Assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les politiques d'aménagement sur le Mont Ventoux	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Assurer la prise en compte de l'espèce lors de projets d'aménagement et de travaux sur les zones de présence de l'espèce.
Portée	**Mont Ventoux**
Justification	La population du Mont Serein est située à proximité de stations de sports d'hiver, ce qui peut impliquer des travaux d'entretien des pistes, des projets d'extension ou le développement d'activités d'été. Des dommages importants peuvent alors être causés directement à l'habitat et aux individus présents. Cette menace importante doit donc être minimisée.
Descriptif	**1. Assurer la prise en compte de l'espèce dans les politiques d'aménagement du territoire** Un comité de gestion existe dans le cadre de la gestion de la réserve de Biosphère, intégrant la commune, la station de ski, l'ONF et le CEN PACA. La reprise de réunions régulières de ce comité permettra d'assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les divers projets d'aménagements pouvant concerner le territoire de l'espèce. Un porter à connaissance de la sensibilité de l'espèce pourra être fait au cas par cas. L'évitement sera systématiquement préconisé. **2. Mettre à disposition les données d'observations** Les données d'observations issues du suivi mené par Jean-Pierre Baron pendant 40 ans devront être intégrées au SINP PACA.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de réunions. ▪ Nombre de porter à connaissance.
Synergies	Réserve MAB.
Partenaires potentiels	SMAEMV, ONF, CEN PACA.
Financements mobilisables	SMAEMV / département 84 / DREAL PACA.

Action 3.A.3	Gérer la fermeture du milieu sur le massif du Mont Ventoux	Priorité 1 2 **3**

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Maintenir et étendre un habitat de pelouses et landes sèches favorable à l'espèce sur ses zones de présence et alentours.
Portée	**Mont Ventoux**
Justification	Cette action permet de conserver de l'espace favorable et de maintenir les populations en leur offrant des possibilités d'extension sur le long terme.
Descriptif	**1. Poursuivre l'animation et la mise en place de mesures sylvo-pastorales adaptées avec les éleveurs** Dans le cadre de Natura 2000, le renouvellement des mesures agro-environnementales (MAE) intégrant les recommandations pour l'espèce permettra le maintien d'une activité pastorale favorable à la préservation du milieu contre l'embroussaillement et l'enrésinement. Une attention particulière sera portée à la repousse des petits pins. **2. Ré-ouvrir une zone complémentaire en périphérie de la population du Mont Serein** Une coupe en zone boisée sera réalisée dans le cadre d'un contrat Natura 2000 au-dessus d'un des principaux noyaux de population sur le Mont Serein pour permettre à terme l'extension de l'habitat et de la population, dont les possibilités sont actuellement assez réduites. **3. Faire le diagnostic de l'état de conservation des pelouses et ajuster la charge ovine si nécessaire** ▪ Un diagnostic sera effectué d'un point de vue écologique (à l'image de ce qui a été réalisé sur la Montagne de Lure par le CBNA) et pastoral afin d'évaluer l'ajustement nécessaire de la pression de pâturage pour le maintien de milieux ouverts écologiquement fonctionnels. ▪ Les éventuels ajustements pastoraux nécessaires seront alors mis en place par le gestionnaire en relation avec les éleveurs locaux.
Documents disponibles	▪ Guide technique de suivi et de gestion des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de MAE. ▪ Superficie de milieu ré-ouvert. ▪ Réalisation d'un diagnostic écologique et pastoral.
Synergies	Réserve MAB, Natura 2000.
Partenaires potentiels	SMAEMV, ONF, CEN PACA, CBN.
Financements mobilisables	Commission européenne.

Action 3.A.4	Suivre l'évolution des populations et en rechercher de nouvelles sur le massif du Mont Ventoux	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Connaître l'évolution des populations sur le massif.
Portée	**Mont Ventoux**
Justification	Les populations étant particulièrement menacées sur le Mont Ventoux, un suivi adapté est nécessaire pour connaître l'efficacité des mesures prises.
Descriptif	**1. Poursuivre l'analyse du suivi de référence sur le Mont Serein** Le suivi scientifique fin de la population du Mont Serein s'est terminé en 2016. L'analyse des données biologiques, génétiques et démographiques récoltées se poursuit. La reconduction de ce suivi de façon ponctuelle pourrait être envisagée à l'avenir (par exemple pendant 3 à 5 ans tous les 10 ou 15 ans). **2. Connaître de façon exhaustive la situation de l'espèce sur le massif** ▪ La recherche de données de prospections anciennes en consultant l'inventaire Natura 2000 et en enquêtant auprès des naturalistes locaux permettra de cibler des secteurs favorables peu prospectés. Des quadrats standards seront définis sur ces zones à partir de la grille régionale existante (cf. action 2.1.1). ▪ Des prospections avec des éco-volontaires seront alors organisées sur les secteurs identifiés, selon les protocoles déjà existants (cf. action 2.1.3). ▪ Les comptages seront poursuivis avec ce même protocole par quadrat sur la plaine de Chois pour mesurer annuellement l'évolution de la population.
Documents disponibles	▪ Protocoles Standards du programme LIFE Vipère d'Orsini. ▪ Guide technique de suivi et de gestion des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	Rapports d'étude et publications scientifiques.
Synergies	Natura 2000.
Partenaires potentiels	SMAEMV, CEN PACA, ONF, ENS Paris, CEFE-CNRS.
Financements mobilisables	Commission Européenne/DREAL PACA/Conseil Régional/ département 84.

Action 3.A.5	Étudier des solutions pour stopper le déclin des populations du massif du Mont Ventoux	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Envisager et tester des solutions fiables et réalistes pour empêcher le déclin des populations.
Portée	**Mont Ventoux**
Justification	Les deux populations du massif présentent une situation critique, avec un déclin avéré sur le Mont Serein et une population extrêmement réduite sur la Plaine de Chois. Ainsi, si la situation ne s'améliore pas, l'espèce pourrait disparaître de ce massif d'ici une cinquantaine d'années.
Descriptif	Les facteurs identifiés comme étant les causes (potentielles) du déclin de l'espèce sur le Mont Ventoux : ▪ destruction et fragmentation d'habitats par les activités de la station de ski (entretien des pistes) et le développement d'activités estivales ; ▪ fréquentation accrue pendant la période estivale (cf. action 3.A.1.) ; ▪ destruction d'habitats par le Sanglier ; ▪ prédation par la Couleuvre verte et jaune. **1. Réunir un comité pour mettre au point des actions de conservation pour la population de Chois** ▪ Un nouveau comité de scientifiques et de gestionnaires spécifique à cette problématique sera créé en parallèle du conseil scientifique et du comité de gestion existants déjà dans le cadre de la réserve MAB. Les solutions techniques pour améliorer la dynamique de la population y seront proposées et discutées, ainsi que les aspects de communication nécessaires ou non. ▪ Les propositions retenues seront ensuite mises à l'épreuve le cas échéant grâce à des suivis de populations associés à des tests sur le terrain. **2. Faire un test de reconnexion de fragments de population sur le Mont Serein** L'utilisation d'un passage, à mettre en place, entre deux fragments de population séparés par une piste de ski (ou par la D164a, large d'environ 9 m) sera mesurée. Si l'expérience est concluante, la méthode testée sera étendue à l'ensemble du site.
Documents disponibles	Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Rapports d'étude. ▪ Résultat des tests effectués sur les populations. ▪ Nombre de réunions du comité créé.
Synergies	Réserve MAB.
Partenaires potentiels	SMAEMV, OFB, ONF, CPIE 84, ARPE, CEN PACA, département 84.
Financements mobilisables	Commission Européenne/DREAL PACA/Conseil Régional/ département 84.

Action 3.A.6	Suivre l'évolution après les actions de gestion mises en œuvre sur le Mont Ventoux	Priorité 1 2 3

Objectif	**Connaître les populations** Connaître l'efficacité des mesures de gestion mises en place.
Portée	**Mont Ventoux**
Justification	Différents types de restauration d'habitat ont été testés sur les 2 populations du Mont Ventoux dans le cadre du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011). La poursuite du suivi de l'habitat sur les zones restaurées permettra donc de connaître l'efficacité à long terme de ces méthodes pour la conservation de l'espèce. D'autre part la validation d'une méthode efficace et simple à mettre en œuvre parmi les nombreuses existantes facilitera le suivi des populations sur les sites restaurés et la compréhension des capacités de recolonisation de l'espèce.
Descriptif	**1. Suivre l'évolution de la qualité de l'habitat sur les zones restaurées** ▪ Le suivi de la qualité de l'habitat doit être réalisé idéalement depuis un point de référence avant travaux. Il est poursuivi via les protocoles et les quadrats déjà définis lors du programme LIFE. ▪ L'analyse des indices de qualité de l'habitat permettra d'évaluer les modes de restauration de milieux en faveur de l'espèce. **2. Suivre l'évolution des populations sur les zones restaurées** ▪ Des méthodes de suivi de densité de population par comptages sur quadrat ont déjà été développées (voir le document « Protocoles Standards » du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini) et mises en place pour le suivi de zones restaurées. Ce protocole pourra être appliqué sur les zones restaurées.
Documents disponibles	▪ Protocoles Standards du programme LIFE Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	Rapports de suivi.
Partenaires potentiels	CEN PACA, CEFE-CNRS, ONF.
Financements mobilisables	DREAL PACA / Conseil Régional / département 84.

Action 3.B.1	Gérer la fréquentation du milieu sur le massif de Lure	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Préserver les populations des effets néfastes de la fréquentation sur certaines zones de présence de l'espèce.
Portée	**Montagne de Lure**
Justification	L'accès routier et la proximité d'agglomérations entraînent une fréquentation touristique importante sur la montagne de Lure, qui abrite une population de Vipère d'Orsini de densité assez faible et considérée comme menacée à l'heure actuelle. La fréquentation continue du site peut induire des dégradations de l'habitat et un stress des animaux, potentiellement délétère pour leur survie et/ou leur reproduction, et pourrait expliquer en partie la situation de cette population. Une action pour gérer cette fréquentation de façon pérenne est donc nécessaire.
Descriptif	*Des aménagements ont été réalisés lors du précédent PNA dans le cadre de l'Espace Naturel Sensible montagne de Lure (lieux de stationnement pour les automobilistes, barrières de dissuasion de pénétration dans les espaces naturels, panneaux de sensibilisation).* **1. Limiter la fréquentation** La station de Lure cherche des solutions pour maintenir son activité et développe donc des loisirs 4 saisons en complément de la période hivernale, ce qui augmente potentiellement la fréquentation du site aux périodes sensibles pour la Vipère d'Orsini. Le coordinateur du PNA et l'animateur Natura 2000 s'assureront en amont que le développement d'activités soit le moins dommageable possible à la population de Vipère d'Orsini et assureront le porté à connaissance sur la sensibilité de l'espèce et de son habitat. **2. Surveiller la fréquentation** Une surveillance doit idéalement être effectuée durant la saison touristique estivale et sur les week-ends de fréquentation importante selon un calendrier mis en place avec les agents assermentés de l'OFB. Des formations sur la problématique de conservation de l'espèce ont été réalisées durant le précédent PNA auprès des agents et seront de nouveau proposées. Ainsi le respect de la réglementation sera assuré, que ce soit pour les prélèvements illégaux ou la destruction d'habitat par les activités motorisées ou non. Actuellement, le problème identifié pour mener à bien cette action est le manque de moyens humains / financiers pour réaliser cette surveillance / sensibilisation. **3. Informer les usagers sur la sensibilité du site** En complément des panneaux d'information installés, la sensibilisation du public à la fragilité du site et de la population de Vipère d'Orsini présente sera réalisée grâce aux agents de terrain sur place. Le site Natura 2000 dispose de plaquettes d'information (depuis 2019) qui intègrent les enjeux relatifs à la Vipère d'Orsini et aux comportements respectueux à adopter pour visiter le massif. Ces documents sont mis à disposition du public dans les lieux d'accueil du territoire (mairies, offices de tourisme, station de Lure etc.). Ainsi un comportement respectueux sera favorisé. **4. Accompagner les évènements sportifs** ▪ Un porter à connaissance de la sensibilité de l'espèce pourra être fait au cas par cas. ▪ Une fiche synthétisant les préconisations à délivrer auprès des organisateurs et des services instructeurs dans le cas d'évènements sportifs sera rédigée. L'évitement sera systématiquement préconisé.
Suivi et indicateurs	▪ Fréquentation des aménagements (utilisation parking et sentiers). ▪ Nombre de journées de surveillance/sensibilisation. ▪ Nombre de personnes sensibilisées.
Synergies	ENS Montagne de Lure, Natura 2000, mission OFB, Parc naturel régional du Luberon, Communauté de communes Pays de Forcalquier-Montagne de Lure.
Partenaires potentiels	Département 04, OFB, ONF, CEN PACA, Parc naturel régional du Luberon.
Financements mobilisables	Département 04.

Action 3.B.2	Gérer l'habitat de la vipère d'Orsini sur le massif de Lure	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Maintenir et étendre un habitat de pelouses et landes sèches favorable à l'espèce sur ses zones de présence et alentours.
Portée	**Montagne de Lure**
Justification	Cette action permet de conserver des milieux favorables et de maintenir les populations en leur offrant des possibilités de connexion et d'extension sur le long terme.
Descriptif	**1. Faire le diagnostic de l'état de conservation des pelouses sur les secteurs non évalués et sur des secteurs complémentaires et ajuster la charge ovine si nécessaire** ▪ Un diagnostic complémentaire sera effectué d'un point de vue écologique et pastoral afin d'évaluer l'ajustement nécessaire de la pression de pâturage pour le maintien de milieux ouverts écologiquement fonctionnels. ▪ Les éventuels ajustements pastoraux nécessaires seront alors mis en place par le gestionnaire en relation avec les éleveurs locaux. **2. Cartographier les zones d'interventions prioritaires** Une cartographie des zones où le maintien et la restauration des habitats favorables à la Vipère d'Orsini sont prioritaires sera établie dans l'objectif du maintien de la continuité / connexion des pelouses des crêtes de la montagne de Lure. **3. Poursuivre l'animation et la mise en place de mesures contractuelles avec les éleveurs et les communes** ▪ L'animation du site Natura 2000 sera poursuivie pour permettre le maintien du milieu, grâce à des MAEC et si nécessaire des contrats Natura 2000 intégrant des opérations d'ouverture. ▪ Les plans de gestion pastoraux mis en place dans les années à venir intégreront les recommandations spécifiques à la Vipère d'Orsini. **4. Des travaux de restaurations d'habitats devront être menés dans le cadre de mesures compensatoires par la communauté de communes du Pays de Forcalquier – montagne de Lure** Le coordinateur du PNA et l'animateur Natura 2000 s'assureront de la cohérence des actions menées dans le cadre de cette mesure compensatoire avec les autres actions menées sur la montagne de Lure. **5. Chantiers scolaires et bénévoles** Depuis 2015, un chantier d'entretien de travaux de restauration réalisés en 2008 dans le cadre du LIFE (site de la combe de la glacière) est effectué avec le lycée agricole de Carmejane (classe de première BAC Pro GMNF). Au préalable, le coordinateur du PNA réalise une intervention d'une demi-journée en classe. Un second chantier avec les bénévoles du CEN PACA (coordinateur du PNA et animateur Natura 2000 du site de la montagne de Lure) est également organisé chaque année. La poursuite de ces deux chantiers est essentielle au maintien des habitats favorables à la Vipère d'Orsini suite aux actions engagées lors du LIFE 2006-2011. **6. Destruction des habitats** La station de la montagne de Lure cherche des solutions pour maintenir son activité et développe donc des loisirs hors période d'enneigement (piste de luge, trottinette sur herbe par exemple). Le coordinateur du PNA et l'animateur Natura 2000 s'assureront en amont des projets que le développement de ces activités soit le moins dommageable possible à la population de Vipère d'Orsini et assureront le porter à connaissance sur la sensibilité de l'espèce et de son habitat.
Documents disponibles	▪ Guide technique de gestion et de suivi des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Notice technique de gestion pastorale en faveur de la Vipère d'Orsini. ▪ Diagnostic de l'état de conservation des pelouses de l'ENS du sommet de Lure.
Suivi et indicateurs	▪ Diagnostic rédigé. ▪ Nombre de MAEC, contrats Natura 2000 et plans de gestion pastoraux favorisant le maintien du milieu pour l'espèce. ▪ Nombre de chantiers participatifs.
Synergies	ENS Montagne de Lure, Natura 2000.
Partenaires potentiels	Département 04, ONF, CERPAM, CEN PACA, Parc naturel régional du Luberon.
Financements mobilisables	Commission Européenne / Département 04.

Action 3.B.3	Mieux connaître la population du massif de Lure	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Connaître avec précision les zones de présence de l'espèce sur le massif et vérifier la connexion des deux noyaux connus.
Portée	**Montagne de Lure**
Justification	Cette population a été identifiée comme menacée à cause de sa densité assez faible et de sa fragmentation. Une attention particulière doit donc être apportée à la connaissance de sa répartition et au suivi de ses densités locales afin d'optimiser sa prise en compte lors des actions du plan et de pouvoir évaluer plus tard les mesures prises en sa faveur.
Descriptif	**Améliorer la connaissance des noyaux de population** ▪ Le quadrillage (carrés de 4 hectares) existant sur la région et les données de prospections et d'habitat favorable issues des programmes précédents permettront de déterminer des quadrats de prospection hors des zones déjà explorées. Les secteurs entre zones de présence connues et aux extrémités des crêtes seront sélectionnés en priorité. ▪ La prospection des quadrats sélectionnés sera réalisée selon le protocole mis au point lors du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini, avec éventuellement des éco-volontaires. ▪ Des suivis pourront également être commandés dans le cadre du diagnostic complet de certaines zones qui seront intégrées au périmètre Natura 2000. La répartition de l'espèce et les densités locales seront affinées à partir de ces données de prospection.
Documents disponibles	▪ Protocoles Standards du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de quadrats prospectés. ▪ Nombre de sessions de prospection organisées. ▪ Carte de répartition précise obtenue.
Synergies	/
Partenaires potentiels	Département 04, CEN PACA, ONF, CEFE-CNRS.
Financements mobilisables	DREAL PACA/Conseil Régional, Département 04.

Action 3.B.4	Suivre l'évolution après les actions de gestion mises en œuvre sur le massif de Lure	Priorité 1 **2** 3

Objectif	**Connaître les populations** Connaître l'efficacité des mesures de gestion mises en place.
Portée	**Montagne de Lure**
Justification	Différents types de restauration d'habitat ont été réalisés sur 3 secteurs, la combe de la glacière et le cairn 2000 en 2008 et entre le cairn 2000 et le col du Pas de la graille en 2014. Un état des lieux de l'habitat a été effectué sur les deux premiers secteurs lors du premier PNA 2012-2016 (en 2015). Des travaux d'entretien se poursuivent annuellement sur le secteur de la combe de la glacière. L'évaluation de la qualité de l'habitat sur le site entre le cairn 2000 et la Pas de la graille et la poursuite du suivi de l'habitat sur les deux autres zones restaurées permettra de connaître l'efficacité à long terme de ces actions de restauration et d'entretien pour la conservation de l'habitat de l'espèce. A l'heure actuelle, seulement la qualité de l'habitat a été évaluée. L'évaluation de la recolonisation par l'espèce reste à faire.
Descriptif	**1. Suivre l'évolution de la qualité de l'habitat sur les zones restaurées** ▪ Un travail identique à celui engagé lors du précédent PNA permettra d'évaluer l'évolution des habitats sur les sites restaurés. ▪ Ce travail d'évaluation de la qualité de l'habitat pourra être réalisé également sur le site entre le cairn 2000 et le Pas de la graille. La technique de suivi préconisée est décrite dans le bilan du PNA 2012-2016. **2. Évaluer la recolonisation de l'espèce sur les zones restaurées** Lors du programme LIFE 2006-2011, des méthodes de suivi de densité de population par plaques et comptages sur quadrat ont été développées et mises en place pour le suivi de zones restaurées sur la montagne de Lure. La réalisation de relevés complémentaires sur ces zones pour permettre de comparer l'efficacité des deux méthodes et en choisir une était préconisée dans le cadre du précédent PNA mais n'a pas pu être menée. Les moyens financiers et humains étant la limite identifiée. La méthode choisie aujourd'hui est la moins complexe à mettre en œuvre et la plus facilement réplicable : comptage sur quadrats. Des prospections par comptage sur quadrat seront menées selon le protocole proposé dans le document « Protocoles Standards » du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini et permettront de valider la présence de la Vipère d'Orsini sur les zones restaurées et entretenues. Ce type d'étude demande un effort de prospection conséquent et donc des moyens humains importants.
Documents disponibles	▪ Protocoles Standards du programme LIFE Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	Résultats des relevés.
Synergies	/
Partenaires potentiels	CEN PACA, CEFE-CNRS, ONF.
Financements mobilisables	DREAL PACA/Conseil Régional/ Conseils départementaux.

Action 3.C.1	Gérer les habitats sur le massif du Cheval Blanc	Priorité 1 **2** 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Maintenir et étendre un habitat de pelouses et landes sèches favorable à l'espèce sur ses zones de présence et alentours.
Portée	**Cheval Blanc**
Justification	Cette action permet de conserver de l'espace favorable et de maintenir les populations en leur offrant des possibilités d'extension sur le long terme.
Descriptif	**1. Poursuivre l'animation et la mise en place de mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) avec les éleveurs** ▪ L'animation du site Natura 2000 sera poursuivie pour permettre le maintien du milieu, grâce à des MAEC pastorales et si nécessaire, en complément, des MAEC de travaux de réouverture du milieu. ▪ Les plans de gestion éco-pastoraux à venir devront continuer à intégrer les recommandations spécifiques à la conservation de la Vipère d'Orsini. Ces plans de gestion devront rappeler l'obligation faite à l'éleveur d'adapter la pression de pâturage à l'état de la ressource herbacée, afin de veiller au maintien en bon état de cette ressource pastorale (éviter le surpâturage), ainsi que de l'habitat de la Vipère, pour laquelle sont mises en place ces aides. **2. Travailler avec la cellule de brûlage dirigé des Alpes de Haute-Provence** Le coordinateur du PNA travaillera le plus en amont possible avec la cellule brûlage dirigé du département afin d'assurer la bonne prise en compte de la Vipère d'Orsini dans le cadre de cette activité. En effet, la participation du coordinateur du PNA à la cellule brûlage dirigé permettra d'identifier chaque année les brûlages concernant les zones de présence de l'espèce sur le Cheval Blanc et sur d'éventuelles nouvelles populations qui seraient découvertes dans les Alpes de Haute-Provence, sur des secteurs concernés par cette pratique. Le cahier des charges sera alors rédigé en tenant compte des recommandations pour l'espèce. Ainsi, la mise en œuvre des brûlages, qui permet le maintien des milieux ouverts pour le pastoralisme, pourra se faire sans menacer les populations de Vipère d'Orsini présentes. **3. Faire le diagnostic de l'état de conservation des pelouses sur les secteurs non évalués et sur des secteurs complémentaires et ajuster la charge ovine si nécessaire** ▪ Un diagnostic complémentaire sera effectué d'un point de vue écologique et pastoral afin d'évaluer l'ajustement nécessaire de la pression de pâturage pour le maintien de milieux ouverts et écologiquement fonctionnels pour la conservation de la Vipère d'Orsini. ▪ Les éventuels ajustements pastoraux nécessaires seront alors mis en place par le gestionnaire en relation avec les éleveurs locaux.
Documents disponibles	▪ Guide technique de gestion et suivi des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Notice technique de gestion pastorale en faveur de la Vipère d'Orsini. ▪ Notice technique d'usage du brûlage dirigé sur les zones à Vipère d'Orsini.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de MAEC pastorales, nombre de MAEC de travaux favorables au maintien de l'habitat de la Vipère d'Orsini. Évaluer les surfaces concernées par ces MAEC. ▪ Nombre de plans de gestions éco-pastoraux intégrant la conservation de la Vipère d'Orsini. ▪ Présence du coordinateur du PNA aux réunions de la cellule brûlage dirigé 04.
Synergies	Natura 2000.
Partenaires potentiels	Syndicat mixte du massif des Monges, ONF, CEN PACA, CERPAM 04, CBD04, département 04.
Financements mobilisables	Commission Européenne / DREAL.

Action 3.C.2	Suivre l'évolution après les mesures de gestion mises en œuvre sur le massif du Cheval Blanc	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Évaluer l'efficacité des méthodes de restauration d'habitat en observant son évolution et celle de la population.
Portée	**Cheval Blanc**
Justification	Différentes méthodes de brûlage dirigé ont été testées sur ce site, ainsi que des travaux de débroussaillage. Lors du précédent PNA, un suivi bisannuel de l'habitat sur les zones de tests de brûlages a été réalisé. Aucun suivi n'a été mené sur les populations de Vipère d'Orsini. Les zones restaurées par débroussaillage n'ont fait l'objet d'aucun suivi. Le suivi d'une part des zones restaurées par débroussaillage et d'autre part des populations permettront de connaître l'efficacité à long terme de ces méthodes pour la conservation de l'espèce.
Descriptif	**1. Suivre l'évolution de la qualité de l'habitat sur les zones débroussaillées** L'évaluation de la qualité de l'habitat sur les zones débroussaillées permettra d'apprécier la réussite de travaux quant au maintien de l'habitat favorable à la Vipère d'Orsini. Le protocole d'évaluation sera celui élaboré pendant le LIFE et poursuivi dans le cadre du PNA. **2. Suivre les populations sur les zones brûlées** Un suivi par CMR a été repris depuis 2017 et est en cours sur une zone où un test de brûlage dirigé d'automne a été réalisé en 2005. Ce brûlage a eu des effets mortels sur la population. L'analyse des données permettra de voir si la population a recouvré ses effectifs, et d'autres aspects démographiques seront explorés. Un suivi par présence-absence sur plusieurs quadrats sur des zones soumises à brûlage sera envisagé le cas échéant avant et après brûlage. **3. Suivre les populations sur les zones débroussaillées** Le suivi des populations par CMR permet d'obtenir des informations fines mais est très chronophage. Ainsi, un suivi par comptage pourra peut-être être envisagé après réflexion avec le référent scientifique du programme et identification des moyens financiers disponibles.
Documents disponibles	▪ Protocoles standards du programme LIFE Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	Rapports de suivi.
Synergies	ENS Montagne de Lure, Natura 2000.
Partenaires potentiels	Syndicat mixte du massif des Monges, CEN PACA, CEFE-CNRS, ONF.
Financements mobilisables	DREAL PACA / Conseil Régional, département 04.

Action 3.C.3	Mieux connaître les caractéristiques démographiques de l'espèce sur le massif du Cheval Blanc	Priorité 1 2 **3**

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Évaluer la dynamique démographique de la population et analyser la viabilité de la population.
Portée	**Cheval Blanc**
Justification	Cette action permettra d'évaluer la dynamique de l'espèce sur une population présentant apparemment un bon état de conservation et ainsi de mieux appréhender les critères définissant le déclin ou non d'une population, en complément des données récoltées sur le Mont Ventoux (population en déclin), sur l'Orgeas et sur le Laras (populations de haute altitude). Cette action est donc en lien avec une analyse plus globale des caractéristiques et de la situation de l'espèce (cf. action 2.2.).Cette étude ne peut être réalisée sur l'ensemble des populations étant donné le temps nécessaire à sa réalisation, le choix de populations représentatives avec des situations contrastées est donc important. Ce suivi permet de plus d'obtenir un paramètre essentiel à l'estimation des effectifs à l'échelle régionale grâce à un autre protocole plus représentatif d'un point de vue spatial.
Descriptif	**Poursuivre le suivi démographique de référence** Un suivi démographique par Capture-Marquage-Recapture a été réalisé sur six années entre 2000 et 2006 sur un site du Cheval Blanc (Pesouelas). Ce suivi a été remis en place en 2017 selon la même délimitation et le protocole standard suivant : ▪ Les sessions sont organisées annuellement en 8 demi-journées par semaine, réparties sur trois semaines en tout aux mois de juillet, août et septembre. Le suivi s'effectue de préférence à deux personnes formées. ▪ Les individus capturés sont marqués individuellement par la coupe d'écailles leur attribuant un numéro unique. Une autorisation de capture et de manipulation sera donc demandée pour ce suivi. La collecte de plusieurs années de données de captures et recaptures d'individus permettra ensuite l'analyse de la dynamique démographique de l'espèce sur ce site de référence et l'accès à la probabilité de détection individuelle utile au protocole de présence/absence. Cette analyse sera conduite avec l'appui des chercheurs impliqués dans l'étude de l'espèce.
Documents disponibles	▪ Protocoles standards du programme LIFE Vipère d'Orsini ▪ Guide technique de suivi et de gestion des populations de Vipère d'Orsini ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation
Suivi et indicateurs	Rapports d'analyse démographique.
Synergies	/
Partenaires potentiels	Syndicat mixte du massif des Monges, CEN PACA, CEFE-CNRS, ENS Paris, CEBC-CNRS.
Financements mobilisables	DREAL PACA / Conseil Régional / département 04.

Action 3.D.1	Gérer les habitats sur le massif du Grand Coyer	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Maintenir et étendre un habitat de pelouses et landes sèches favorable à l'espèce sur ses zones de présence et alentours.
Portée	**Grand Coyer**
Justification	Cette action permet de conserver de l'espace favorable et de maintenir les populations en leur offrant des possibilités d'extension sur le long terme.
Descriptif	**1. Animer et mettre en place des mesures pastorales avec les éleveurs** L'animation Natura 2000 est en carence depuis plusieurs années (2012) sur les populations du Laras et de l'Orgeas. Dès la reprise de l'animation de ces sites, une réunion de travail sera réalisée entre l'animateur et le coordinateur afin d'assurer la bonne prise en compte de la Vipère d'Orsini. Sur le Courradour, le secteur est soumis au régime forestier et les recommandations seront donc transmises au groupement pastoral via l'ONF. **2. Mettre en place des débroussaillements sur le Courradour** Des contrats pastoraux intégrant des débroussaillements seront mis en place avec le groupement pastoral, après identifications des interventions nécessaires. Le régime forestier permettra également l'intégration des recommandations liées à l'espèce dans les plans d'aménagements forestiers. **3. Réaliser le diagnostic de l'état de conservation des pelouses et ajuster la charge ovine si nécessaire** ▪ Un diagnostic sera effectué d'un point de vue écologique et pastoral afin d'évaluer l'ajustement nécessaire de la pression de pâturage pour le maintien de milieux ouverts et écologiquement fonctionnels pour la conservation de la Vipère d'Orsini. ▪ Les éventuels ajustements pastoraux nécessaires seront alors mis en place par le gestionnaire en relation avec les éleveurs locaux.
Documents disponibles	▪ Guide technique de suivi et de gestion des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Note technique pastorale (document LIFE Vipère Orsini). ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre et type de contrats. ▪ Qualité de l'habitat en lien avec l'action 3.D.3.
Synergies	Natura 2000.
Partenaires potentiels	ONF, CEN PACA.
Financements mobilisables	Commission Européenne.

Action 3.D.2	Mieux connaître les populations du massif du Grand Coyer	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Mieux connaître l'extension spatiale et les densités locales des populations de Vipère d'Orsini afin de cibler les secteurs à enjeux lors de la mise en place de mesures de conservation pour l'espèce.
Portée	**Grand Coyer**
Justification	Une des populations du Grand Coyer (Courradour) a fait l'objet d'une évaluation des densités en 2014 qui s'avèrent très hétérogènes. Les populations du Courradour et du Laras sont potentiellement connectées. L'extension de la population du Laras, découverte lors des campagnes de 1998, n'est pas bien définie. Le statut des populations doit donc encore être affiné sur ces secteurs. Des prospections sur le massif du Grand Coyer de manière générale sont à mener. Une meilleure connaissance des densités et de la répartition de l'espèce permettra de mieux la prendre en compte lors des actions de gestion du milieu et de protection des populations sur le Grand Coyer. Ainsi l'effet des éventuelles mesures prises pour la conservation de l'espèce pourra également être mesuré par rapport à cet état des lieux. La population de l'Orgeas fait l'objet d'un suivi par CMR annuellement depuis 2007. Ce suivi permet d'évaluer la dynamique de l'espèce sur des populations de références en complément des données récoltées sur le Mont Ventoux et sur le Cheval Blanc. Ce travail est donc en lien avec une analyse plus globale des caractéristiques et de la situation de l'espèce (cf. action 2.2.). Ce suivi permet, de plus, d'obtenir un paramètre essentiel à l'estimation des effectifs à l'échelle régionale grâce à un protocole plus représentatif d'un point de vue spatial. La population du Laras a fait l'objet d'une étude par CMR en 2010. La reconduction d'un suivi par CMR pluriannuel permettrait de faire un point sur l'évolution de cette population et d'avoir un état des lieux plus complet.
Descriptif	**1. Etablir un état de la population du Courradour et vérifier la connexion avec le Laras** ▪ Des quadrats de 4 hectares seront répartis sur l'aire potentielle favorable, à raison d'un quadrat pour 100 hectares environ, sans oublier la zone entre le Courradour et le Laras pour vérifier la connexion des deux noyaux. ▪ Deux techniciens réaliseront ensuite les prospections sur les quadrats selon le protocole standard. ▪ La répartition de l'espèce et les densités locales seront affinées à partir des données de prospection, avec éventuellement la mobilisation d'un chercheur du CEFE-CNRS. **2. Délimiter la population du Laras** Sur le Laras, les quadrats (grille de carrés de 4 hectares) seront visités de proche en proche autour des quadrats déjà validés par la présence de l'espèce, afin de déterminer l'extension exacte de la population. Ces prospections se feront selon le protocole standard avec l'aide d'éco-volontaires (cf. action 2.1.3 et 1.3.2). **3. Poursuivre les suivis démographiques de référence** Ces suivis seront maintenus selon les mêmes délimitations que les études précédentes et sur chaque site selon le protocole standard suivant : ▪ Les sessions sont organisées annuellement en 8 demi-journées par semaine, réparties sur trois semaines au cours des mois de juillet, août et septembre. Le suivi s'effectue de préférence à deux personnes formées. ▪ Les individus capturés sont marqués individuellement par la coupe d'écailles leur attribuant un numéro unique. Une autorisation de capture et de manipulation sera donc demandée pour ce suivi. La collecte de plusieurs années de données de capture et recapture d'individus permettra ensuite l'analyse de la dynamique démographique de l'espèce sur ces sites de référence pour l'espèce et l'accès à la probabilité de détection individuelle utile au protocole de présence/absence. Cette analyse sera conduite avec l'appui des chercheurs impliqués dans l'étude de l'espèce.
Documents disponibles	▪ Protocoles standards du programme LIFE Vipère d'Orsini. ▪ Guide de gestion et de suivi des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de sessions de prospection réalisées. ▪ Nombre de quadrats échantillonnés. ▪ Rapports d'étude.
Synergies	/
Partenaires potentiels	CEN PACA, ONF, CEFE-CNRS.
Financements mobilisables	DREAL PACA / Conseil Régional / département 04.

Action 3.D.3	Suivre l'évolution après les actions de gestion mises en œuvre sur le massif du Grand Coyer	Priorité 1 2 3

Objectif	**Connaître les populations** Connaître l'efficacité des mesures de gestion mises en place.
Portée	**Grand Coyer**
Justification	Des coupes forestières et débroussaillages ont eu lieu au profit de la population de l'Orgeas lors du programme LIFE. Des prospections ont été menées lors du précédent PNA et ont permis de réaliser quelques observations sur ces zones restaurées. D'autres interventions de coupes et débroussaillages méritent d'être réalisées sur le secteur de l'Orgeas mais aussi sur le Courradour. Si des interventions sont conduites, des suivis seraient à réaliser afin d'en évaluer la réussite selon deux approches : vérifier la qualité de l'habitat et vérifier la colonisation / présence de l'espèce. Si la gestion pastorale subit des changements, que ce soit de façon indépendante à la problématique de conservation de la Vipère ou spécifiquement à cette intention, des suivis seront également intéressants à mener pour en vérifier les effets sur l'espèce.
Descriptif	**1. Suivre l'évolution de la qualité de l'habitat sur les zones restaurées** Un travail réalisé selon les protocoles élaborés et mis en œuvre durant le LIFE et le précédent PNA permettra d'évaluer l'évolution des habitats sur les sites restaurés. **2. Mettre en place des débroussaillements sur le Courradour** Lors du programme LIFE 2006-2011 des méthodes de suivi de densité de population par plaques et comptages sur quadrat ont été développées et mises en place pour le suivi de zones restaurées sur la montagne du Malay. La réalisation de relevés complémentaires sur ces zones pour permettre de comparer l'efficacité des deux méthodes et en choisir une était préconisée dans le cadre du précédent PNA mais n'a pas pu être menée. Les moyens financiers et humains étant la limite identifiée. La méthode choisie aujourd'hui est la moins complexe à mettre en œuvre et la plus facilement réplicable : comptage sur quadrats. Des prospections par comptage sur quadrat seront menées selon le protocole proposé dans le document « Protocoles Standards » du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini et permettront de valider la présence de la Vipère d'Orsini sur les zones restaurées et entretenues. Ce type d'étude demande un effort de prospections conséquent et donc des moyens humains importants.
Documents disponibles	▪ Protocoles Standards du programme LIFE Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	Résultats des relevés
Synergies	/
Partenaires potentiels	CEN PACA, CEFE-CNRS, ONF.
Financements mobilisables	DREAL PACA / Conseil Régional / département 04.

Action 3.E.1	Préserver le milieu sur le massif du Malay	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Restaurer, maintenir et reconnecter un habitat de pelouses et landes sèches favorable à l'espèce sur ses zones de présence et alentours.
Portée	**Montagne du Malay**
Justification	Cette action permet de conserver de l'espace favorable et ainsi maintenir les populations en offrant des possibilités d'extension sur le long terme. Les recommandations de gestion du milieu en faveur de l'espèce ont été intégrées au document d'objectifs Natura 2000 pour la montagne du Malay. Ainsi des recommandations sylvo-pastorales appropriées y ont été inscrites.
Descriptif	**1. Reconnecter les deux noyaux de population** Une coupe au niveau du boisement entre les deux noyaux de population sera proposée dans le cadre de Natura 2000. **2. Poursuivre les projets de restauration de l'habitat favorable à l'espèce** Suite aux coupes forestières engagées sur le site pendant le programme LIFE, les rémanents n'ont pas été traités. La meilleure technique de traitement des rémanents sera étudiée et mise en œuvre au vu de leur état de décomposition notamment. **3. Réaliser le diagnostic de l'état de conservation des pelouses et ajuster la charge ovine si nécessaire** ▪ Un diagnostic sera effectué d'un point de vue écologique et pastoral afin d'évaluer l'ajustement nécessaire de la pression de pâturage et de la pratique pastorale de manière générale pour le maintien de milieux ouverts écologiquement fonctionnels pour la conservation de la Vipère d'Orsini. ▪ Les éventuels ajustements pastoraux nécessaires seront alors mis en place par le gestionnaire en relation avec les éleveurs locaux. **4. Assurer la compatibilité des activités de la base militaire avec la conservation de l'espèce et de son habitat** ▪ Une attention particulière sera portée au respect de l'habitat. ▪ Le dérangement des animaux sera minimisé en restreignant l'accès des engins motorisés (4x4 et quad) en assurant la bonne utilisation du parking prévu et en évitant les pratiques potentiellement impactantes telles que l'usage d'explosifs. Une surveillance assurera le respect des règles établies, le dispositif sera matérialisé par la pose de barrières DFCI et de panneaux. ▪ Une veille permettra également d'assurer la compatibilité du développement du camp militaire avec la conservation de la Vipère d'Orsini. **5. Projet d'exclos** Suite à une visite de terrain, le constat d'une pelouse extrêmement dégradée a été fait. Le comité du site Natura 2000 a ainsi validé l'installation de trois exclos sur les crêtes afin de préserver un minimum de surface pour la Vipère d'Orsini. Des suivis seront engagés afin d'évaluer la qualité de l'habitat comparativement au reste du site.
Documents disponibles	▪ Guide technique de suivi et de gestion des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Notice de gestion pastorale en faveur de la Vipère d'Orsini.
Suivi et indicateurs	▪ Convention de gestion pastorale prenant en compte les préconisations de conservation de la Vipère d'Orsini (Armée, ONF et éleveurs). ▪ Diagnostic de l'état de conservation des pelouses. ▪ Diagnostic pastoral.
Synergies	Natura 2000, Schéma d'orientation du Camp, Plan d'Aménagement et de Gestion de la Forêt de Canjuers.
Partenaires potentiels	CEN PACA, ONF, OFB, DDTM.
Financements mobilisables	Commission Européenne / DREAL.

Action 3.E.2	Suivre l'évolution après les actions de gestion mises en œuvre sur le Malay	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Évaluer l'efficacité des méthodes de restauration d'habitat en observant l'évolution de la population.
Portée	**Montagne du Malay**
Justification	Cette action permet de vérifier la pertinence des mesures prises et de les ajuster si nécessaire.
Descriptif	**1. Évaluer la recolonisation de l'espèce sur les zones restaurées** Lors du programme LIFE 2006-2011, des méthodes de suivi de densité de population par plaques et comptages sur quadrat ont été développées et mises en place pour le suivi de zones restaurées sur la montagne du Malay. La réalisation de relevés complémentaires sur ces zones pour permettre de comparer l'efficacité des deux méthodes et en choisir une était préconisée dans le cadre du précédent PNA mais n'a pas pu être menée. Les moyens financiers et humains étant la limite identifiée. La méthode choisie aujourd'hui est la moins complexe à mettre en œuvre et la plus facilement réplicable : comptage sur quadras. Des prospections par comptage sur quadrat seront menées selon le protocole proposé dans le document « Protocoles Standards » du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini et permettront de valider la présence de la Vipère d'Orsini sur les zones restaurées et entretenues. Ce type d'étude demande un effort de prospections conséquent et donc des moyens humains importants. **2. Évaluer la qualité de l'habitat** Sur les zones restaurées et mises en défens, la qualité de l'habitat sera évaluée annuellement selon le protocole défini dans le cadre du LIFE et mis en place pendant le LIFE et le précédent PNA. Des compléments aux protocoles déjà élaborés pourront être apportés afin de répondre aux exigences des objectifs fixés. *Ces deux approches pourront être mises en place lors d'autres interventions de gestion en faveur de la Vipère d'Orsini ou pouvant l'affecter.*
Documents disponibles	Protocoles Standards du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini.
Suivi et indicateurs	Rapport de suivi.
Synergies	Natura 2000.
Partenaires potentiels	CEN PACA, ONF, CEFE-CNRS, MHN de Toulon et du Var.
Financements mobilisables	DREAL PACA / Conseil Régional / Département du Var.

Action 3.F.1	Gérer la fréquentation sur le massif des Préalpes de Grasse	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Préserver les populations de Vipère d'Orsini des effets néfastes de la fréquentation sur certaines zones de présence de l'espèce.
Portée	**Préalpes de Grasse**
Justification	L'accès routier et la proximité des grandes agglomérations de la Côte d'Azur entraînent une fréquentation touristique importante sur les Préalpes de Grasse, principalement sur les plateaux de Caussols et de Calern, qui abritent tous deux des populations de Vipère d'Orsini. Les populations de l'Audibergue et du Cheiron sont également touchées au niveau des stations de loisir de Gréolières et de l'Audibergue. La fréquentation continue sur les pelouses lors de la saison touristique peut entraîner des dégradations de l'habitat et un stress des animaux, potentiellement délétère pour leur survie et/ou leur reproduction et pourrait expliquer, en partie, la situation de la population sur Caussols.
Descriptif	**1. Mettre en place des aménagements pour canaliser la fréquentation** ▪ Sur l'Audibergue, le Cheiron et le Thiey un diagnostic de la menace sera effectué en début de mise en œuvre du plan. ▪ Des aménagements seront réalisés pour canaliser la fréquentation touristique. Les zones importantes pour la Vipère d'Orsini (noyaux de populations) seront ainsi prises en compte pour y éviter une fréquentation trop importante (sentiers, parkings, chicanes). Les secteurs de l'Audibergue et du Cheiron bénéficieront de ces aménagements s'ils s'avèrent nécessaires. Les deux plateaux pourront également bénéficier de mesures Natura 2000 en complément. ▪ La transmission des cartes de répartition (qui seront affinées lors de l'action 3.F.4) aux partenaires relais du plan sur ce massif permettra d'assurer la bonne prise en compte de l'espèce lors de la mise en place des aménagements. **2. Surveiller la fréquentation** ▪ La surveillance actuellement effectuée durant la saison touristique et sur les week-ends de fréquentation importante par les ambassadeurs du PNR PA sera poursuivie. ▪ Un complément de journées de surveillance sera organisé avec la Police de l'Environnement. ▪ Des formations à la problématique de conservation de l'espèce seront proposées à l'ensemble des agents de surveillance et plus largement aux acteurs du territoire. **3. Informer les usagers sur la sensibilité des sites** ▪ La sensibilisation du public à la fragilité du site et à la conservation de la Vipère d'Orsini sera réalisée grâce aux agents de terrain sur site, à l'aide des plaquettes d'information sur l'espèce et des panneaux d'information (cf. action 4.2.3). ▪ Les Préalpes d'Azur sont très prisées pour l'organisation de manifestations sportives. Le PNR PA est sollicité par les services de la Préfecture pour émettre des avis sur les manifestations se déroulant sur son territoire. Ces avis prendront en compte l'enjeu Vipère d'Orsini et le PNR PA émettra des recommandations spécifiques en lien avec la présence de cette espèce. ▪ Dans le cadre du dispositif « RDV du Parc », le PNR PA pourra proposer des sorties-découverte/animations à destination du grand public pour le sensibiliser aux enjeux de préservation de cette espèce et de ses habitats. ▪ Un suivi de la fréquentation pourra être réalisé grâce à des enquêtes auprès des visiteurs du site, pour évaluer leur sensibilisation avant et après les actions de communication prévues.
Suivi et indicateurs	▪ Aménagements réalisés. ▪ Nombre de journées de surveillance. ▪ Amélioration de la sensibilisation du public. ▪ Nombre de personnes sensibilisées.
Synergies	Natura 2000, Charte du PNR des Préalpes d'Azur (articles 1, 2, 3, 24).
Partenaires potentiels	PNRPA, ONF, CASA, CEN PACA, OFB, SMGA.
Financements mobilisables	CASA, Commission Européenne.

Action 3.F.2	Assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les politiques d'aménagement sur les Préalpes de Grasse	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Assurer la prise en compte de l'espèce lors de projets d'aménagement et de travaux sur les zones de présence de l'espèce.
Portée	**Préalpes de Grasse**
Justification	Les populations de l'Audibergue et du Cheiron sont situées à proximité de stations de sports d'hiver qui peuvent impliquer des travaux d'entretien de pistes, des projets d'extension ou le développement d'activités d'été. Des dommages importants peuvent alors être causés directement à l'habitat et aux individus présents. Cette menace importante doit donc être minimisée.
Descriptif	**Assurer la prise en compte de l'espèce dans les politiques d'aménagement du territoire** Sur l'Audibergue et le Cheiron, un comité sera créé, intégrant les communes, les stations de ski (SMGA), les propriétaires fonciers, la CASA, le département du 06, l'ONF, le PNR PA et le CEN PACA. Ce comité pourra être sollicité afin d'assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les divers projets d'aménagements, à la fois issus des politiques publiques (via les SCOT et PLU) et des initiatives privées. L'action de concertation mise en place grâce à ce comité concernera également la gestion de la fréquentation (cf. action 3.F.1).
Suivi et indicateurs	Nombre de réunions du comité.
Synergies	Charte du PNR des Préalpes d'Azur (article 2).
Partenaires potentiels	PNR PA / ONF / CEN PACA / Département 06 / CASA / SMGA.
Financements mobilisables	CASA / DREAL.

Action 3.F.3	Gérer la fermeture du milieu sur le massif des Préalpes de Grasse	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Maintenir et étendre un habitat de pelouses et landes sèches favorable à l'espèce sur ses zones de présence et alentours.
Portée	**Préalpes de Grasse**
Justification	Cette action permet de conserver de l'espace favorable et de maintenir les populations en leur offrant des possibilités d'extension sur le long terme.
Descriptif	**1. Poursuivre l'application des recommandations pastorales en faveur de l'espèce sur les Plateaux** ▪ Des contrats et MAEC continueront à être proposés aux éleveurs pour maintenir des pratiques pastorales adaptées à la conservation de la Vipère d'Orsini et de son habitat. La coupe de petits pins sera notamment encouragée. Ces mesures seront orientées sur les secteurs les plus favorables à l'espèce (noyaux connus) et à leur périphérie, ainsi qu'aux espaces récemment restaurés pour l'espèce. ▪ Les recommandations en faveur de l'espèce seront intégrées au plan de gestion du site géré par le CEN PACA sur Calern (326 hectares propriété de l'Observatoire de la Côte d'Azur (OCA), du CEN PACA et de la commune de Cipières). ▪ Des contrats Natura 2000 pourront être envisagés pour restaurer certains espaces. **2. Identifier et accompagner les propriétaires forestiers présents sur la zone de répartition de l'espèce** ▪ Une analyse foncière sera réalisée. Ainsi les propriétaires concernés par la présence de l'espèce sur leur terrain pourront être identifiés et conseillés en conséquence. ▪ L'information et le conseil se feront notamment par l'intermédiaire du CRPF et de son journal d'information, dans lequel un article dédié à l'espèce et aux recommandations associées à sa conservation sera publié (cf. action 4.1.1). ▪ Une journée d'information pourra être proposée aux propriétaires concernés pour les sensibiliser à la problématique de conservation de l'espèce. ▪ Les propriétaires seront ensuite accompagnés lors de la rédaction des plans simples de gestion de leur propriété afin de prendre en compte la conservation de l'espèce de façon effective. **3. Poursuivre et améliorer le travail avec la cellule brûlage dirigé des Alpes-Maritimes** Lors du précédent PNA, le coordinateur a été consulté chaque année pour expertiser les demandes de brûlages dirigés : avertir de la présence (avérée ou potentielle) de l'espèce et préconiser la technique de brûlage adéquate. Ce partenariat sera poursuivi. ▪ Ceci permettra d'identifier chaque année les brûlages concernant les zones de présence de la Vipère d'Orsini sur les Préalpes de Grasse et sur d'éventuelles nouvelles populations qui seraient découvertes dans les Alpes-Maritimes. ▪ Le cahier des charges sera alors rédigé en tenant compte des recommandations pour l'espèce. Ce partenariat sera amélioré notamment via la transmission par la cellule brûlage dirigé des bilans des brûlages dirigés réalisés et leurs modalités de mise en œuvre au coordinateur du plan. Ainsi, la mise en œuvre des brûlages, qui permet le maintien des milieux ouverts pour le pastoralisme, pourra se faire sans menacer les populations de Vipère d'Orsini présentes. **4. Réaliser des opérations d'ouverture si nécessaire** ▪ Une analyse de la fermeture du milieu a été réalisée lors du LIFE et du précédent PNA. Des coupes en zones périphériques des noyaux de présence seraient nécessaires afin de garantir la connexion des noyaux de populations identifiés. L'analyse du foncier et des visites de terrain sont à programmer pour définir les modalités d'interventions. ▪ Des contrats forestiers seront alors recherchés afin d'effectuer les interventions nécessaires. ▪ Une gestion pastorale adaptée sera également définie et appliquée sur ces secteurs réouverts.

Descriptif (suite)	**5. Réaliser le diagnostic de l'état de conservation des pelouses et ajuster la charge ovine si nécessaire** ▪ Un diagnostic sera effectué d'un point de vue écologique et pastoral afin d'évaluer l'ajustement nécessaire de la pression de pâturage pour le maintien de milieux ouverts et écologiquement fonctionnels pour la conservation de la Vipère d'Orsini. ▪ Les éventuels ajustements pastoraux nécessaires seront alors mis en place par le gestionnaire en relation avec les éleveurs locaux.
Documents disponibles	▪ Guide technique de gestion et suivi des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Notice technique de gestion pastorale en faveur de la Vipère d'Orsini. ▪ Notice technique d'usage du brûlage dirigé sur les zones à Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de travaux de restauration et d'entretien réalisés. ▪ Publication d'un dossier sur l'espèce dans le journal du CRPF. ▪ Nombre de propriétaires forestiers participant à la réunion d'information. ▪ Echanges entre le CEN PACA et la cellule brûlage dirigé. ▪ Diagnostics écologiques et pastoraux.
Synergies	Charte du PNR des Préalpes d'Azur (articles 6 et 7) / Natura 2000.
Partenaires potentiels	SMPNRPA / CEN PACA / CBN / CRPF / cellule brûlage dirigé / ONF / CERPAM.
Financements mobilisables	Commission Européenne / CASA / DREAL.

Action 3.F.4	Mieux connaître les populations du massif des Préalpes de Grasse	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Mieux connaître l'extension spatiale et les densités locales des populations de Vipère d'Orsini afin de cibler les secteurs à enjeux lors de la mise en place de mesure de conservation pour l'espèce.
Portée	**Préalpes de Grasse**
Justification	Aucun suivi fin par CMR n'a été entrepris sur les populations des Préalpes d'Azur. Ce type de suivi permettrait d'obtenir des données comparatives avec les autres populations et éventuellement de comprendre des phénomènes d'adaptations locales pouvant impliquer une gestion conservatoire particulière. L'analyse des prospections menées lors du précédent PNA n'a pas été réalisée, elle permettrait d'obtenir des informations déterminantes pour définir les actions de gestion des milieux. La connexion possible entre les populations du Thiey et de l'Audibergue doit être vérifiée.
Descriptif	**1. Étudier l'état des populations de l'Audibergue et du Cheiron** Lors du précédent PNA, des prospections ont été menées selon le protocole standard élaboré lors du LIFE. Ces données n'ont pas été analysées finement. Une analyse réalisée par des personnes compétentes (mobilisation d'un chercheur du CEFE-CNRS) permettrait de mieux connaître la répartition de l'espèce et les densités locales. **2. Préciser les noyaux de population sur Caussols** ▪ Des quadrats seront définis entre les quadrats déjà échantillonnés, à raison de huit quadrats supplémentaires environ. Leur sélection sera affinée sur le terrain. ▪ L'organisation de sessions d'éco-volontariat (cf. actions 2.1.3 et 1.3.2) permettra la réalisation des prospections sur ces quadrats, toujours selon les protocoles standards. ▪ Les densités locales seront alors calculées grâce aux données de prospection (la mobilisation d'un chercheur du CEFE-CNRS est à prévoir). **3. Délimiter la population du Thiey et vérifier une éventuelle connexion avec l'Audibergue** ▪ Sur Le Thiey, les quadrats seront visités de proche en proche autour des points d'observation connus pour déterminer l'extension exacte de la population. ▪ Des quadrats favorables seront également définis entre les observations du Thiey et de l'Audibergue pour vérifier la connexion entre ces deux zones. ▪ Les prospections seront organisées sur une semaine avec l'aide d'une équipe de dix éco-volontaires. **4. Mettre en place un suivi démographique** Sur une des cinq populations des Préalpes d'Azur, il serait intéressant de mener une étude par CMR sur 3 à 5 années : ▪ Les sessions sont organisées annuellement en 8 demi-journées par semaine, réparties sur trois semaines au cours des mois de juillet, août et septembre. Le suivi s'effectue de préférence à deux personnes formées. ▪ Les individus capturés sont marqués individuellement par la coupe d'écailles leur attribuant un numéro unique. Une autorisation de capture et de manipulation sera donc demandée pour ce suivi. La collecte de plusieurs années de données de capture et recapture d'individus permettra ensuite l'analyse de la dynamique démographique de l'espèce sur des sites de référence pour l'espèce et l'accès à la probabilité de détection individuelle utile au protocole de présence/absence. Cette analyse sera conduite avec l'appui des chercheurs impliqués dans l'étude de l'espèce.
Documents disponibles	▪ Protocoles standards du programme LIFE Vipère d'Orsini (2006-2011). ▪ Guide de gestion et de suivi des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de sessions de prospection réalisées. ▪ Nombre de quadrats échantillonnés. ▪ Etude par CMR démarrée. ▪ Analyses réalisées.
Synergies	Charte du PNR des Préalpes d'Azur (article 2).
Partenaires potentiels	PNR PA, CEN PACA, ONF, CEFE-CNRS.
Financements mobilisables	DREAL PACA / CASA / Conseil Régional / département 06.

Action 3.F.5	Suivre l'évolution après les actions de gestion mises en œuvre sur le massif des préalpes de Grasse	Priorité 1 2 3

Objectif	**Connaître les populations** Connaître l'efficacité des mesures de gestion mises en place.
Portée	**Préalpes de Grasse**
Justification	Différents types de restauration et d'entretien d'habitat ont été réalisés dans les Préalpes d'Azur lors du LIFE et du précédent PNA. De nouvelles actions de gestion du milieu sont à prévoir (cf. action 3.F.3.). L'évaluation de la qualité de l'habitat permettra de connaître la réussite de ces actions.
Descriptif	**1. Suivre l'évolution de la qualité de l'habitat sur les zones restaurées** Le suivi de l'habitat est moins chronophage que le suivi des Vipères d'Orsini et permet donc d'avoir une évaluation plus rapide des résultats des interventions. La technique de suivi préconisée est décrite dans le LIFE et le bilan du PNA 2012-2016. **2. Évaluer la recolonisation de l'espèce sur les zones restaurées** Lors du programme LIFE 2006-2011 des méthodes de suivi de densité de population par plaques et comptages sur quadrat ont été développées et mises en place pour le suivi de zones restaurées sur la montagne du Malay. La réalisation de relevés complémentaires sur ces zones pour permettre de comparer l'efficacité des deux méthodes et en choisir une était préconisée dans le cadre du précédent PNA mais n'a pas pu être menée. Les moyens financiers et humains étant la limite identifiée. La méthode choisie aujourd'hui est la moins complexe à mettre en œuvre et la plus facilement réplicable : comptage sur quadrats. Des prospections par comptage sur quadrat seront menées selon le protocole proposé dans le document « Protocoles Standards » du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini et permettront de valider la présence de la Vipère d'Orsini sur les zones restaurées et entretenues. Ce type d'étude demande un effort de prospections conséquent et donc des moyens humains importants.
Documents disponibles	▪ Protocoles Standards du programme LIFE Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	Résultats des relevés.
Synergies	/
Partenaires potentiels	CEN PACA, CEFE-CNRS, ONF.
Financements mobilisables	DREAL PACA / Conseil Régional / Départements.

Action 3.G.1	Rechercher de nouvelles populations sur le massif du Mercantour	Priorité 1 **2** 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Définir grâce à des prospections la zone réelle de répartition de l'espèce de manière la plus exhaustive possible.
Portée	**Mercantour**
Justification	Cette action permettra d'identifier de manière plus complète les territoires à prendre en compte pour des actions de protection et de gestion en faveur de l'espèce. Le Nord des Alpes-Maritimes comprend une grande partie des territoires potentiels et beaucoup de secteurs restent à explorer à ce jour pour trouver cette espèce. La mobilisation spécifique sur ces secteurs permettra donc d'être efficace dans l'effort fourni pour une meilleure connaissance de l'occupation du territoire par l'espèce.
Descriptif	**1. Affiner la zone potentielle et cibler au mieux les secteurs d'intérêt** Le croisement sous SIG de la zone potentielle modélisée à grande échelle (mailles CLC) fournie par le CEN PACA avec des données de terrain du PNM telles que les modes de gestion pastorale, l'aire de répartition du Circaète Jean-Le-Blanc, des relevés floristiques et d'orthoptères (abondances) permettra de préciser la localisation des zones les plus favorables à la Vipère d'Orsini dans le périmètre du PNM et aux alentours. Le bilan menées ces dernières années par les agents du PNM permettra également d'orienter les prospections. **2 Former les agents de terrain en début de saison** ▪ Les agents du PNM seront formés à la prospection de la Vipère d'Orsini fin juin, en début de saison (cf. action 1.3.1). Cette formation aura lieu sur Calern et/ou le Grand Coyer, selon la localisation des agents. ▪ Ces agents formés pourront réaliser des prospections dans le cadre de leur mission de terrain en ciblant certaines zones parmi les plus favorables, et les localisations d'anciennes observations à vérifier, sur le secteur de Cavaline notamment. **3. Organiser des camps de prospection** Des camps d'éco-volontaires seront organisés par le CEN PACA et le PNM début septembre selon le schéma proposé dans l'action 2.1.3. Les participants seront formés sur les populations de Calern ou du Grand Coyer selon le lieu retenu pour le camp. Les secteurs du Mont Mounier et de Vignols (Roubion) sont de bons candidats pour la Vipère d'Orsini et offrent potentiellement des possibilités d'hébergements pour les éco-volontaires.
Documents disponibles	▪ Protocoles standards du programme LIFE Vipère d'Orsini (2006-2011). ▪ Guide de gestion et de suivi des populations de Vipère d'Orsini.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de participants aux formations agents. ▪ Nombre de participants aux camps de prospection.
Synergies	/
Partenaires potentiels	PNM, CEN PACA, ONF, CEFE-CNRS.
Financements mobilisables	DREAL PACA / Conseil Régional / département des Alpes Maritimes / PNM.

Action 3.H.1	Rechercher de nouvelles populations sur le massif des Baronnies	Priorité 1 2 3

Objectif	**Protéger et gérer les massifs de présence de l'espèce** Définir grâce à des prospections la zone réelle de répartition de l'espèce de manière la plus exhaustive possible.
Portée	**Baronnies**
Justification	Cette action permettra d'identifier de manière plus complète les territoires à prendre en compte pour des actions de protection et de gestion en faveur de l'espèce. Le Sud de la Drôme comprend des secteurs favorables à l'espèce encore inexplorés. La mobilisation d'herpétologues sur ces secteurs permettra de poursuivre les efforts fournis lors du précédent PNA pour une meilleure connaissance de l'occupation du territoire par l'espèce.
Descriptif	**1. Affiner la zone potentielle et cibler au mieux les secteurs d'intérêt** Le croisement sous SIG de la zone potentielle modélisée à grande échelle (mailles CLC) fournie par le CEN PACA avec des données de terrain (visites de sites, contacts avec des naturalistes locaux) permettra de préciser la localisation des zones les plus favorables à la Vipère d'Orsini (cf. action 2.1.1). **2. Former les naturalistes locaux et les personnels de terrain en début de saison** ▪ Les personnes du Groupe Herpétologique de Rhône-Alpes, du Groupe Herpétologique Drômois ainsi que la chargée de mission environnement du PNRBP seront formés à la prospection de la Vipère d'Orsini en début de saison (cf. action 1.3.1). ▪ Ces personnes formées pourront réaliser des prospections dans le cadre de leur mission de terrain en ciblant certaines zones parmi les plus favorables, et les localisations d'anciennes observations à vérifier. **3. Organiser des camps de prospection** Des prospections seront organisées conjointement entre le CEN PACA, le PNRBP et le GHD comme cela a été fait lors du précédent PNA. Le réseau de naturalistes local sera mobilisé (cf. action 2.1.3) sur les secteurs ciblés. Les participants seront idéalement formés sur un site de présence de l'espèce (cf. action 1.3.2.). Ensuite plusieurs week-ends seront proposés aux personnes formées sur différents secteurs à prospecter en alternant des secteurs où la connaissance des populations doit être affinée (Lure, Mont Ventoux par exemple) et des lieux nouveaux dans le Sud de la Drôme.
Documents disponibles	▪ Protocoles standards du programme LIFE Vipère d'Orsini (2006-2011). ▪ Guide de gestion et de suivi des populations de Vipère d'Orsini. ▪ Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan, évaluation.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de participants aux formations agents. ▪ Nombre de participants aux camps de prospection.
Synergies	/
Partenaires potentiels	SMBP, GHD, CSFS 04/05, GHRA, ONF, CEN PACA, CEFE-CNRS.
Financements mobilisables	DREAL PACA / Conseil Régional / département des Hautes-Alpes / SMBP.

Action 4.1	Sensibiliser des publics clés	Priorité 1 2 3

Objectif	**Informer et sensibiliser** Proposer des conférences, supports et animations de sensibilisation à des publics ciblés et pertinents pour la prise en compte locale de l'espèce.
Portée	**Générale**
Justification	La présentation de l'espèce et des problématiques associées à sa protection à certains publics localisés non encore sensibilisés favorisera sa prise en compte sur ses sites de présence et l'acceptation des mesures mises en place.
Descriptif	**1. Sensibiliser les propriétaires forestiers à la conservation de la Vipère d'Orsini et leur proposer des recommandations de gestion** ▪ Une présentation de l'espèce et de sa conservation, associée à des recommandations de gestion forestière sera diffusée auprès du CRPF, conseillant les propriétaires forestiers, en ciblant les grands propriétaires situés sur les zones de présence de l'espèce. ▪ Une conférence sur le thème pourra être réalisée dans le même temps à destination de ce public sur les sites concernés et permettra d'identifier les personnes intéressées et d'initier une démarche d'accompagnement pour intégrer l'espèce dans les plans simples de gestion sur leur propriété. ▪ Un partenariat CEN PACA/ONF/CRPF est à envisager pour mettre en cohérence les plans simples de gestion et les plans d'aménagement forestiers avec les enjeux écologiques. Dans ce cadre la Vipère d'Orsini sera prise en compte sur les zones concernées. **2. Proposer des animations à destination des scolaires** ▪ Des animations seront proposées aux écoles primaires situées à proximité des massifs concernés par la présence de l'espèce, afin de sensibiliser un large public à la biodiversité locale et d'améliorer l'image de l'espèce et des reptiles en général dans les représentations collectives. Les animations seront adaptées pour chaque niveau scolaire, de la maternelle au CM2. ▪ La présentation de l'espèce et des problématiques associées s'intégrera dans une présentation générale des reptiles, avec un zoom systématique sur la Vipère d'Orsini. Les animations seront proposées sur 3 ou 4 séances d'une demi-journée et contiendront les éléments suivants : → présentation des différents groupes de reptiles ; → régime alimentaire ; → milieu/écosystème ; → prédateurs ; → historique de la relation avec l'homme ; → reproduction ; → menaces/répartition ; → problématique de la gestion des milieux (pâturage). ▪ La finalité de la séquence pourra être par exemple la réalisation d'un jeu sur la Vipère d'Orsini dans son écosystème, intégrant les différentes menaces et possibilités de gestion du milieu, ou la réalisation par les élèves d'une affiche présentant cette problématique. ▪ Une sortie sur le terrain, sur une journée, pour présenter l'habitat et la technique de prospection pourra être proposée en complément aux classes disposant d'un bus. Cette sortie pourra alors être couplée avec la recherche d'autres reptiles. Les lieux sensibles et peu connus seront évités afin de ne pas nuire à l'objectif de protection de l'espèce, et les lieux déjà connus pour l'espèce seront donc favorisés.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de propriétaires contactés. ▪ Nombre de conférences. ▪ Nombre d'animations réalisées pour les classes.
Synergies	Programme d'éducation du CPIE pour l'action 4.1.2. Programme scolaires thématiques menés au sein du PNRPA.
Partenaires potentiels	CEN PACA, CRPF, ONF, CPIE, PNRPA.
Financements mobilisables	DREAL et Communes.

Action 4.2	Diffuser les produits de communication existants auprès du grand public	Priorité 1 2 3

Objectif	**Informer et sensibiliser** Communiquer autour de l'espèce pour sensibiliser le grand public à sa conservation.
Portée	**Générale**
Justification	L'utilisation de l'image de la Vipère d'Orsini dans la communication permet d'améliorer la connaissance générale d'un large public à la problématique de sa conservation et de favoriser un comportement respectueux envers ce reptile.
Descriptif	**1. Poursuivre la production de la bière bio « Vipère d'Orsini »** Le GAEC Pougnet Frères sera contacté pour étudier la possibilité de relancer la production de la cuvée spéciale dédiée à l'espèce. Une convention pourrait être renouvelée avec le CEN PACA. **2. Diffuser le film sur la Vipère d'Orsini** Chaque partenaire le souhaitant pourra organiser librement la diffusion du film, lors de rencontres associatives, d'expositions, de festivals. Un programme de diffusion sera ainsi établi au fur et à mesure de l'avancement du plan. **3. Diffuser des plaquettes d'information sur l'espèce auprès du grand public** La diffusion des plaquettes sera réalisée en lien avec les différentes actions de communication : lors de la diffusion du film, de la vente de bière, des missions de surveillance, et également lors d'événements dans le domaine de la conservation des espèces et du patrimoine naturel. **4. Diffuser l'exposition sur l'espèce** Des réparations ou la réimpression de l'exposition sont à prévoir au vu de l'état de certains panneaux. La diffusion de l'exposition sera organisée par le CEN PACA et l'ARPE en fonction des demandes et de leur localisation géographique. L'exposition sera également proposée aux écoles, bibliothèques et centres culturels de la région, et exposée lors de festivals ou animations associatives. **5. Créer et mettre à jour régulièrement un site web dédié au PNA Vipère d'Orsini** Le site du programme LIFE n'a pas été maintenu car non mis à jour régulièrement et très peu visité. La création et la gestion d'un site dédié au plan national d'actions peut être judicieux afin notamment de servir de plateforme de mise à disposition de tous les éléments concernant l'avancée du plan national d'actions et les documents associés à sa mise en œuvre pratique. **6. Accompagner les programmes de communication** Le coordinateur accompagnera les programmes de communication autour de la nature afin de prendre en compte la Vipère d'Orsini si l'espèce est concernée.
Suivi et indicateurs	▪ Nombre de bières vendues. ▪ Nombre de projections du film. ▪ Nombre de plaquettes distribuées. ▪ Nombre de structures accueillant l'exposition. ▪ Nombre de visiteurs des sites web.
Synergies	Plan de communication après-LIFE (LIFE Vipère d'Orsini 2006-2011).
Partenaires potentiels	CEN PACA, GAEC Pougnet Frères, ARPE, OFB, ONF, PNRPA, PNRBP, PNM.
Financements mobilisables	DREAL PACA, ARPE.

E. Modalités organisationnelles

Comité de pilotage

Le comité de pilotage propose les orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit au moins une fois par an, de préférence en fin d'année et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.

À cette fin, les membres du comité de pilotage reçoivent chaque année, avant leur réunion, le bilan annuel de la mise en œuvre du plan rédigé par l'opérateur.

La composition du comité de pilotage définie ici pourra évoluer au besoin lors de la mise en œuvre du plan :

- **Coordinateur : CEN PACA**
- **DREAL Coordinatrice : DREAL PACA**
- **DGALN**
- **Financeurs : Conseil Régional et Départements 04/06/83/84**
- **Référent scientifique : CEFE-CNRS - Aurélien Besnard**
- **Relais de gestion : CEN PACA / PNM / Syndicat mixte du massif des Monges / SMAEMV / PNR BP / PNR PA / ONF**
- **Autres partenaires : OFB (police de l'environnement), animateurs Natura 2000 non identifiés comme relais de gestion.**

Relais de gestion

Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Présentation de la structure : le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) est une association loi 1901, créée en 1975 et agréée au titre de la protection de la nature dans un cadre régional. Il a pour objectif la conservation des espèces et des espaces naturels remarquables de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Son action s'articule autour de trois axes majeurs : protection et gestion de sites naturels, expertise scientifique et technique, information et sensibilisation du public.

Le conservatoire fait partie de la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels (FCEN) qui regroupe 21 conservatoires régionaux et 8 conservatoires départementaux. C'est le premier réseau privé de protection des milieux naturels en France. La FCEN coordonne et promeut les actions des Conservatoires partout en France (métropolitaine et Outre-mer).

Le CEN PACA est également membre du Réseau Régional des Gestionnaires d'Espaces Naturels Protégés aux côtés de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, l'Agence Régionale pour l'Environnement, les Conservatoires Botaniques Nationaux de Porquerolles et de Gap, le Conservatoire du Littoral...

Organisé en pôles départementaux, le conservatoire reste au plus près des enjeux environnementaux, sociaux et économiques des territoires. Chaque antenne regroupe un responsable, des chargés de missions et des techniciens. Les équipes réalisent des études scientifiques, montent des programmes de protection et de conservation des espèces et des habitats, entretiennent, aménagent et restaurent des espaces naturels, sensibilisent le public.

Le CEN PACA acquiert des terrains à forte valeur patrimoniale ou passe des conventions avec des propriétaires publics ou privés, garantissant ainsi la protection des sites à long terme. Il réalise ensuite, pour chaque site acquis ou conventionné, un plan de gestion sur plusieurs années qui définit les enjeux écologiques, les usages et les actions à mettre en œuvre. Enfin, il assure la gestion de ces espaces naturels : restauration, aménagement, entretien, animation et police de l'environnement.

Le CEN PACA est un interlocuteur privilégié de l'État et des collectivités territoriales pour l'émergence et le développement de politiques publiques en faveur de la biodiversité sur le territoire, pour la mise en œuvre concrète de ces politiques et pour l'expérimentation d'actions de gestion et de restauration de milieux naturels.

Le conservatoire s'investit dans des programmes transversaux destinés à la connaissance et à la conservation d'espèces menacées. A travers des programmes nationaux et européens, le CEN PACA contribue à la conservation d'espèces menacées. Le CEN PACA est ainsi le coordinateur en PACA du Plan National d'Actions Aigle de Bonelli et met en œuvre des actions pour la sauvegarde de l'aigle. Dans un programme européen LIFE nature et d'un Plan National d'Actions consacré à l'espèce, le conservatoire agit pour le maintien des populations de Tortues d'Hermann, dernières tortues terrestres de France. Le Conservatoire coordonne également le Plan National d'Actions en faveur du Vautour percnoptère, rapace migrateur dont la nourriture ne cesse de disparaître. Le programme LIFE et le Plan National de Restauration en faveur de la Vipère d'Orsini ainsi que le premier PNA font partie des programmes sur lesquels le CEN PACA s'est beaucoup investi.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : le CEN PACA, missionné pour rédiger le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini, sera également chargé de la coordination de sa mise en œuvre sur 10 ans (2020-2030). En tant que coordinateur, il organisera la transmission des éléments techniques et scientifiques disponibles aux autres partenaires ainsi que la communication auprès du grand public. Il se chargera de maintenir une bonne dynamique entre les différents acteurs du plan. En lien avec les relais de gestion identifiés et les partenaires techniques et financiers, il assurera ainsi la réalisation et le suivi de l'ensemble du plan.

Le conservatoire prendra part localement aux comités assurant la prise en compte de la Vipère d'Orsini dans l'aménagement du territoire sur les secteurs concernés par des stations de loisir. Il assurera également la prise en compte de l'espèce lors de la mise en place des brûlages dirigés sur les secteurs sensibles en intégrant les cellules de brûlage dirigé du 04 et du 06 en tant qu'expert de l'écologie de l'espèce.

Le conservatoire constituera également le relais de gestion sur le Malay et sur Lure, où il est actuellement animateur Natura 2000.

En tant que partenaire technique, le CEN PACA pourra réaliser l'ensemble des suivis de populations et d'habitat nécessaires à l'évaluation des mesures de gestion mises en place pour l'espèce sur chaque massif. Il organisera des sessions de prospection pour rechercher l'espèce sur l'ensemble de sa zone potentielle de répartition et assurera la formation des agents de terrain.

Parc National du Mercantour

Présentation de la structure : le caractère unique du territoire du Mercantour, à la frontière entre la France et l'Italie, a justifié son classement comme « Parc National » le 18 août 1979. Auparavant, certains territoires étaient partiellement protégés comme la réserve nationale de chasse du Mercantour et le site classé de la Vallée des Merveilles. Le Mercantour est, avec la Vanoise, Port-Cros, Les Calanques, les Pyrénées, les Cévennes, les Ecrins, la Guadeloupe, le Parc amazonien, la Réunion et le Parc National de forêts, l'un des onze Parcs nationaux français. Ensemble, ils couvrent 0,8 % du territoire français et s'inscrivent dans un réseau mondial de plus de 1 500 espaces consacrés à la nature, dont 200 se situent en Europe.

Le Parc National du Mercantour a pour mission le maintien de la biodiversité. Il œuvre à la sauvegarde des espèces sauvages et leur garantit l'espace dont elles ont besoin pour vivre. D'autre part, il préserve l'histoire d'un territoire constituant notre patrimoine culturel.

Le Parc National du Mercantour est géré par un établissement public sous tutelle du Ministère chargé de l'environnement, présidé par un Conseil d'Administration composé de représentants de l'État, d'élus locaux, de scientifiques et d'usagers de l'espace. Les services en charge du patrimoine, de l'aménagement et de la communication, des finances et du personnel sont groupés au "siège" du Parc. Les gardes moniteurs et chefs de secteurs appliquent au quotidien sur le terrain la politique de protection de l'environnement.

Les missions du PNM, toujours intégrées dans un contexte de développement durable, se déclinent en plusieurs points :

- connaissance des biotopes et des écosystèmes,
- maintien des activités traditionnelles,
- organisation de la fréquentation touristique,
- aménagement du territoire,
- éducation et sensibilisation du visiteur.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : le périmètre du Parc National du Mercantour abrite des milieux potentiellement favorables à la Vipère d'Orsini, et depuis les années 90, les agents du parc participent à la recherche de l'espèce dans le périmètre du parc et alentours, dans le cadre de leur activité d'inventaire de la faune patrimoniale et en lien avec le CEN PACA.

Lors de la mise en œuvre du plan national d'actions, le Parc National du Mercantour poursuivra son effort de recherche de l'espèce sur le massif du Mercantour, avec l'organisation de sessions de prospections par les agents et via l'organisation de camps de prospections. En cas de découverte de nouvelles populations, des mesures de gestion appropriées seront alors mises en place. Le PNM constitue donc le relais de gestion potentiel sur ce massif.

Office national des forêts

Présentation de la structure : créé en 1964, l'Office national des Forêts est un établissement public à caractère industriel et commercial. Il gère plus de 10 millions d'hectares de forêts publiques et espaces boisés relevant du régime forestier en métropole et en Outre-Mer. Il intervient à ce titre dans la gestion durable des forêts domaniales, propriétés de l'État, et celle des forêts des collectivités locales en étroite relation avec les propriétaires.

L'ONF mobilise du bois pour l'industrie et le chauffage et effectue des prestations de service (expertise, études, travaux) dans le domaine de la gestion d'espaces naturels, pour les collectivités publiques et des clients privés.

Ces missions sont menées dans le cadre d'un contrat pluriannuel d'objectifs et de moyens avec l'État, dans lequel l'Établissement s'engage en particulier sur :

- une gestion durable et exemplaire des forêts publiques,
- une contribution à l'approvisionnement régulier de la filière-bois et au développement des usages énergétiques du bois,
- un développement de ses activités concurrentielles avec le double objectif d'utilité et de financement de ses actions d'intérêt général, notamment dans l'environnement et la prévention des risques naturels.

L'exercice de ces missions contribue au maintien d'activités et d'emplois en zones rurales.

L'Office national des forêts Méditerranée intervient sur les 11 départements des régions ex-Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ses missions sont de contribuer à la protection de la biodiversité, d'intégrer la prévention des risques dans l'aménagement des espaces naturels, de faire partager et découvrir la forêt, de rechercher l'efficacité économique pour valoriser les forêts et le bois et d'assurer les meilleurs services pour une gestion durable des espaces naturels.

En région PACA, l'ONF gère 678 000 hectares de forêts, 350 000 m³/an de bois sont commercialisés (pin, sapin, épicéa, mélèze, douglas, cèdre, hêtre et chêne).

Dans le cadre de la gestion durable des milieux et du maintien d'emplois en zones rurales, l'ONF est impliqué dans l'animation de l'activité pastorale et sylvicole sur plusieurs sites concernés par la Vipère d'Orsini, notamment sur les zones Natura 2000 du Grand Coyer, du Cheval Blanc, de Lure et des Préalpes de Grasse, et en partie sur le Mont Ventoux et le Malay. L'ONF intervient également sur des secteurs à Vipère d'Orsini soumis au régime forestier.

L'ONF est par ailleurs impliqué depuis le début des années 90 dans la recherche de nouvelles populations de Vipère d'Orsini (première campagnes de 92 et 98) et la gestion de son habitat. Il a pris part au programme LIFE de conservation de l'espèce (2006-2010) en réalisant des opérations de restauration d'habitat par des coupes forestières, des débroussaillements et une animation pastorale adaptée. Dans le cadre du précédent PNA, l'ONF a mis en œuvre un certains nombre d'actions et accompagné la mise en œuvre d'autres actions.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : dans le cadre du plan national d'actions, l'ONF continuera à assurer le maintien de milieux ouverts favorables à l'espèce par la réalisation de coupes et débroussaillements. Il participera également au réseau d'observateurs de l'espèce grâce à ses nombreux agents de terrains présents dans toute la région, et à sa mission de surveillance.

En tant que gestionnaire d'une grande partie des sites occupés par la Vipère d'Orsini et grâce à son implantation locale forte, l'ONF constitue un partenaire important sur l'ensemble des actions du programme.

Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Equipement du Mont Ventoux

Présentation de la structure : créé en 1965, le Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Equipement du Mont Ventoux est un groupement de communes ayant différentes missions de coordination et de planification d'opérations à l'échelle du massif du Ventoux telles que la réalisation de travaux d'intérêt communal sous mandat des communes ou intercommunalités adhérentes ou encore la réalisation d'actions de communication et de promotion de son propre territoire (sports de nature, produits locaux). Depuis 1990, le syndicat définit, anime et met en œuvre les actions de la Réserve de Biosphère du Mont Ventoux.

Un Comité de gestion, regroupant élus, administrations, gestionnaires, usagers de l'espace, associations locales, assiste la structure coordinatrice dans ses choix. Ce Comité de gestion a rédigé le plan de gestion de la Réserve, définissant les actions à mettre en œuvre pour la protection et la mise en valeur du patrimoine naturel, des sites et des paysages, le soutien au développement économique durable, l'éducation.

Le SMAEMV porte également le projet de Parc Naturel Régional du Mont Ventoux.

Le contexte singulier de présence de Vipère d'Orsini sur le Mont Ventoux, et plus particulièrement sur le site du Mont Serein justifie la création d'un comité de pilotage rassemblant les acteurs locaux et le monde scientifique afin de débattre des projets ayant un impact potentiel sur l'espèce afin de proposer des solutions alternatives viables et écologiquement responsables sur le site du Mont Ventoux, en partenariat avec l'OFB.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : le SMAEMV a pour mission de relayer les actions du PNA propres au massif du Mont Ventoux. En collaboration avec le monde scientifique et les acteurs locaux, ces dernières s'attacheront à gérer la fermeture du milieu et sa fréquentation, étudier des solutions pour stopper le déclin des populations et suivre l'évolution des populations et prospecter d'autres zones favorables.

PNR des Baronnies Provençales

Présentation de la structure : le Syndicat Mixte des Baronnies Provençales (SMBP) a été créé par arrêté préfectoral du 30 mars 2007, en vue de porter la préfiguration du Parc naturel régional sur un périmètre de 130 communes situées sur deux Départements (Drôme et Hautes-Alpes) et deux Régions (Provence-Alpes Côte-d'Azur et ex-Rhône-Alpes), représentant un ensemble de plus de 39 000 habitants.

Aujourd'hui le SMBP porte le PNR classé en 2015 et concerne 98 communes pour une surface de 1 818 km^2. La charte du PNRBP fixe les objectifs à atteindre, les orientations et mesures de protection, de mise en valeur et de développement du territoire. Elle précise également les engagements de l'État, des Régions, des Départements, des Communautés de communes, des communes, du Parc ainsi que les partenaires associés à sa mise en œuvre. Au terme de ses 12 ans de validité (2027), une procédure de révision de la Charte permettra de définir un nouveau projet et de reconduire son classement. Ainsi un Parc naturel régional assure différentes missions inscrites au Code de l'Environnement :

- protéger le patrimoine culturel et naturel, notamment par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages ;
- contribuer à l'aménagement du territoire ;
- contribuer au développement économique, social, culturel et à la qualité de vie ;
- assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public ;
- réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans les domaines cités ci-dessus et contribuer à des programmes de recherches.

Les Baronnies Provençales recèlent un patrimoine herpétologique d'exception d'une part par la diversité des espèces rencontrées liée à la mosaïque des milieux présents et d'autre part par la rareté de certaines espèces (due notamment au fait que la plupart soient en limite de leur aire de répartition).

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : ce patrimoine d'exception, mais au demeurant très sensible, figure parmi les préoccupations du Parc naturel régional tant en termes d'amélioration des connaissances qu'au travers d'actions de préservation de la biodiversité. Ainsi, le PNRBP fait partie des partenaires privilégiés du PNA Vipère d'Orsini afin, notamment, de contribuer à la recherche de nouvelles populations sur le massif des Baronnies Provençales. Il constitue le relais de gestion potentiel en cas de découverte de populations de Vipère d'Orsini sur ce massif.

PNR des Préalpes d'Azur

Présentation de la structure : le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur a porté le projet de Parc naturel régional des Préalpes d'Azur, qui a été classé en 2012. Il a pour missions, définies par le Code de l'environnement, de contribuer à :

- la protection et la gestion du patrimoine naturel, culturel et paysager,
- l'aménagement du territoire,
- le développement économique et social,
- l'accueil, l'éducation et l'information,
- l'expérimentation.

Ce territoire reconnu au niveau international pour la richesse de son patrimoine naturel, abrite une biodiversité exceptionnelle. Le périmètre du PNR des Préalpes d'Azur abrite ainsi l'ensemble des 5 stations / populations de Vipère d'Orsini des Alpes-Maritimes. Le PNR PA a ainsi une responsabilité forte concernant la conservation de l'espèce en PACA et donc en France.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : dans sa Charte, le PNRPA a inscrit des orientations et mesures en lien avec la connaissance, le suivi, l'étude de certaines espèces et le maintien et la gestion de cette biodiversité et il a également inscrit de participer au Plan national d'action en faveur de la Vipère d'Orsini. Cette espèce sera directement concernée par les actions de protection et de gestion mises en œuvre sur ce territoire notamment par :

- les aménagements qui pourront éventuellement être réalisés pour canaliser la fréquentation dans les « espaces naturels prioritaires » identifiés au Parc et qui recouvrent des stations de Vipère d'Orsini ;
- la prise en compte de l'espèce dans la réalisation et la mise en œuvre de plans de gestion et dans le maintien ou la remise en état des continuités écologiques ;
- en renforçant la surveillance par les éco-gardes qui assureront également une mission d'information et de sensibilisation à la conservation de cette espèce ;
- en établissant un système de veille concernant les projets d'aménagement sur les zones de présence de l'espèce.

Le Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur sera le relais de gestion pour le massif des Préalpes de Grasse.

Syndicat mixte du massif des Monges

Présentation de la structure : le Syndicat Intercommunal à Vocation Unique du massif des Monges est créé en 1992 par 5 communes situées au cœur du massif : Authon, Auzet, Barles, Bayons et Selonnet. Aujourd'hui nommé le Syndicat mixte du massif des Monges, il regroupe cinq intercommunalités : Pays de Seyne, Asse-Bléone-Verdon, Duyes et Bléone, Sisteronais et La Motte du Caire – Turriers. La communauté de communes de Haute Bléone a ensuite rejoint le syndicat mixte dans le but de participer à une étude sur la mise en place d'un PNR.

La volonté de ce syndicat est de protéger cet espace naturel et quasi vierge de toute infrastructure touristique et de le faire vivre dans le cadre d'un développement harmonieux et concerté.

Plusieurs études ont permis d'établir un diagnostic économique, social et environnemental du massif. Elles ont débouché sur des actions concrètes comme la création d'un circuit touristique de randonnées sillonnant le massif, décrit dans un guide : le Tour du massif des Monges.

Le Syndicat gère le Géoparc de Haute Provence.

Le Syndicat mixte du Massif des Monges a donc pour objet :

- l'étude et la mise en valeur du massif en respectant l'identité de chacune de ses communes et de l'équilibre forestier ;
- la réalisation des études préalables à la création d'un Parc Naturel Régional couvrant tout ou partie du territoire des communautés de communes adhérentes ;
- la mise en valeur et la promotion du patrimoine géologique du territoire constitué par les collectivités territoriales adhérentes en relation avec la Réserve Naturelle Géologique de Haute Provence, et en tant que gestionnaire du « Géoparc de Haute Provence », membre du réseau mondial "UNESCO-Geoparks";

- l'animation des sites Natura 2000 FR 9301530 "Cheval Blanc, Barre des Dourbes, Montagne de Boules", FR 9301535 "Clues de Barles, Clues de Verdaches, Montagne de Val Haut", FR 9301545 "Venterol, Piégut, Grand Vallon », situés ou non sur le territoire des communautés de communes adhérentes ;
- toutes opérations se rapportant directement ou indirectement à l'objet ci-dessus défini.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : fortement impliqué dans le précédent PNA sur le site Natura 2000 FR 9301530 "Cheval Blanc, Barre des Dourbes, Montagne de Boules", le syndicat est identifié comme le relais de gestion pour le massif de la montagne du Cheval Blanc.

Ainsi, Le coordinateur du PNA et l'animateur Natura 2000 poursuivront leur collaboration pour assurer la mise en œuvre des actions du présent PNA.

Partenaires

Agence Régionale Pour l'Environnement

Présentation de la structure : créée en 1979, à l'initiative de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et en partenariat avec les Départements associés au sein d'un syndicat mixte, l'Agence Régionale Pour l'Environnement, la première en France, a pour vocation d'accompagner et d'apporter une assistance technique dans le domaine de l'environnement et du développement soutenable, aux collectivités territoriales, établissements publics et à l'ensemble des acteurs socio-économiques et associatifs de Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Ses principaux domaines d'intervention sont :

- l'eau & les milieux aquatiques ;
- les espaces naturels et la biodiversité : dans ce cadre elle met notamment en œuvre et coordonne des programmes européens ;
- les pratiques territoriales soutenables ;
- les emplois, métiers et formations.

De 2006 à 2011, l'ARPE a été le bénéficiaire du programme LIFE 06/NAT/F/000143 « Conservation des populations françaises de Vipère d'Orsini », elle en a assuré la coordination administrative et financière et était responsable des actions de communication.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : dans le cadre du Plan National d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini, l'ARPE assurera la poursuite de la diffusion des outils de communication existants auprès du grand public : exposition, guide technique, film, plaquette de reconnaissance de l'espèce tel que cela a été fait lors du précédent PNA.

Centre d'Études Biologiques de Chizé - CNRS

Présentation de la structure : le Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC), est rattaché à l'Institut Écologie et Environnement (INEE) du CNRS. Cette Unité Propre est située dans le département des Deux-Sèvres, à 30 km au sud de Niort, dans la forêt domaniale de Chizé (aujourd'hui classée en Réserve Biologique Intégrale). Les études menées au CEBC sont centrées sur la compréhension de l'écologie des animaux sauvages dans leur milieu naturel.

Les programmes de recherche portent sur l'étude de l'effet des variations, dans le temps et dans l'espace, des ressources disponibles. Aux variations d'origine naturelle, s'ajoutent également les variations du fait des changements climatiques et des activités anthropiques (agriculture, pêche...), sur les populations et communautés de vertébrés. Ces perspectives de recherche s'inscrivent également dans un but de gestion durable des ressources naturelles et de conservation de la biodiversité.

Le CEBC s'investit fortement dans des programmes de conservation, et plus généralement de gestion des espaces protégés et des espèces menacées d'extinction.

Parmi les trois équipe du CEBC, l'équipe « Ecophy » explore de façon comparative l'impact de variables environnementales chez des vertébrés, reptiles et oiseaux. L'équipe Ecophy développe notamment depuis de nombreuses années des techniques d'étude des contraintes éco-physiologiques de différentes espèces de vipères (*Vipera aspis* et *Vipera berus*). Par exemple, une étude pour mieux comprendre la répartition de ces deux espèces en France (in Natura) grâce à l'étude comparative des microhabitats occupés et des contraintes physiologiques des animaux a été conduite il y a quelques années.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : le rôle du CEBC-CNRS lors du plan national d'actions sera de mener des travaux visant à mieux connaître la sensibilité et les possibili-

tés d'évolution de chaque population répertoriée actuellement en France, en étudiant les facteurs du micro-habitat et les contraintes éco-physiologiques pouvant influencer la répartition et le déclin de l'espèce. Des collaborations internationales seront engagées sur ces sujets avec les pays abritant également l'espèce (Croatie, Hongrie, Italie).

CEFE-CNRS (EPHE)

Présentation de la structure : l'École Pratique des Hautes Études est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche, dont le siège se situe à Paris (Sorbonne). Le laboratoire de Biogéographie et Écologie des Vertébrés se situe à Montpellier, au sein de l'UMR 5175 du CNRS (Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive). Il est spécialisé dans l'étude des Vertébrés méditerranéens, et tout particulièrement dans l'étude des reptiles.

L'équipe a initié en 1992, en partenariat avec le CEN PACA, les premières recherches régionales sur la Vipère d'Orsini, qui ont conduit à la rédaction conjointe du premier Plan de Restauration sur l'espèce. L'EPHE a été un des partenaires techniques du LIFE « Vipère d'Orsini ». Le laboratoire s'est chargé, en particulier, de la mise au point des protocoles d'étude et de l'évaluation des actions de gestion mises en place par le programme LIFE. Trois thèses portant sur la Vipère d'Orsini ont été réalisées au sein du laboratoire.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : dans le cadre du plan national d'actions, le CEFE-CNRS continuera à apporter un appui scientifique et un soutien sur l'analyse et la valorisation des données, notamment sur la répartition et les densités locales de l'espèce qui seront affinées et sur l'évaluation des mesures de gestion sur le long terme. Le CEFE-CNRS s'appuiera sur son expérience pour participer à la bonne coordination des thématiques de recherche sur l'espèce avec les autres laboratoires impliqués.

Aurélien Besnard est le référent scientifique du PNA.

Centre d'Études et de Réalisations Pastorales Alpes Méditerranée

Présentation de la structure : le CERPAM (Centre d'Études et de Réalisations Pastorales Alpes Méditerranée) a été créé en 1977 à l'initiative des Chambres d'Agriculture de la Région Provence Alpes Côte d'Azur. Service spécialisé en pastoralisme, il répond à la demande de la profession agricole et plus spécialement des éleveurs d'œuvrer par la voie pastorale au développement des activités d'élevage et à leur intégration dans la gestion des espaces naturels.

Le CERPAM est une association "loi 1901" à but non lucratif. Il fédère la profession agricole avec ses principaux partenaires de la gestion des espaces naturels et de la recherche. Il regroupe les 6 Chambres d'Agriculture départementales de Provence Alpes Côte d'Azur et la Chambre Régionale d'Agriculture, le syndicalisme agricole (FRSEA, CRJA), la Mutualité agricole, des organisations d'éleveurs (Groupements de producteurs, Groupements Pastoraux), les organismes forestiers (CRPF, ONF), des collectivités locales (Union régionale des Communes Forestières), des gestionnaires environnementaux (Parc Naturel régional du Lubéron) et des Instituts de Recherche (INRAE, CEMAGREF). Le Conseil d'Administration du CERPAM rassemble la plupart des représentants de ces organismes adhérents. Son activité se décline en plusieurs domaines :

Expérimentations et références :

- Études des milieux pastoraux, de leur niveau de productivité, de leur valorisation par l'animal, de leur réponse aux techniques d'amélioration.
- Conception de schémas d'aménagement et de méthodologie d'expertises multi usages, en partenariat avec les gestionnaires d'espaces naturels.
- Mise au point d'itinéraires techniques de gestion pastorale appropriés aux milieux pâturés, aux systèmes d'élevage utilisateurs et aux enjeux environnementaux rencontrés.
- Test et mise au point d'équipements pastoraux innovants.
- Evaluation de l'impact économique et environnemental des nouvelles pratiques pastorales.

Études et expertises :

- Diagnostics territoriaux et conduite des plans d'aménagement et de gestion des espaces naturels à l'échelle d'un massif, d'une commune ou d'une unité pastorale, en partenariat avec les propriétaires, les gestionnaires et les usagers.
- Evaluation et élaboration de propositions liées à l'avancée des politiques de l'élevage, de l'aménagement du territoire et de l'environnement, en zones méditerranéenne et montagnarde.

Appui technique et développement :

- Organisation des éleveurs et des territoires pastoraux pour une gestion collective ou individuelle des unités de pâturage.
- Diffusion des acquis sur la modernisation des pratiques pastorales.
- Appui à la définition et à la réalisation des travaux d'amélioration et d'équipements pastoraux.
- Mise en œuvre d'opérations groupées de service : héliportage en alpages, brûlages dirigés.
- Contribution à l'élaboration, à l'application et à l'évaluation des dispositifs de contractualisation de la gestion agro-environnementale des espaces naturels par les activités d'élevage.
- Mobilisation et aménagement de territoires en collaboration avec les collectivités publiques en soutien aux projets de création et d'installation d'exploitations d'élevage.

Lors du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011), le CERPAM a effectué en partenariat avec le CEN PACA un travail de diagnostic sur les habitats de l'espèce qui sont quasi tous pâturés, notamment pour assurer des pratiques pastorales appropriées suite à la restauration de certains secteurs pour l'espèce. Des recommandations pastorales générales pour l'espèce ont également été définies lors de ce travail alliant les compétences du CERPAM et du CEN PACA. Ce partenariat s'est poursuivi lors du précédent PNA sur la montagne de Lure.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : lors du plan national d'actions, le CERPAM participera au diagnostic de nouveaux secteurs, ainsi qu'à la valorisation du travail effectué en assurant la diffusion des recommandations pastorales déjà définies auprès des éleveurs et gestionnaires concernés. Le CERPAM est également impliqué dans les cellules de brûlage dirigé des Alpes de Haute-Provence et des Alpes-Maritimes et à ce titre veillera à ce que les actions des cellules brûlages dirigés soient concertées avec le coordinateur du PNA afin d'allier les pratiques de brûlage dirigé et la conservation de la Vipère d'Orsini.

CPIE 04

Présentation de la structure : l'association "Vivre l'Espace" labellisée CPIE Alpes de Provence a été créée en 1977. Elle développe ses actions d'initiation, d'éducation, de formation, d'étude et de découverte dans le territoire des Alpes de Provence avec une équipe de permanents professionnels de l'environnement et des bénévoles. Ses objectifs sont d'initier et de renforcer les comportements citoyens à l'égard de l'environnement par la connaissance et la compréhension du monde du vivant. Ses actions s'inscrivent dans une démarche d'Éducation à l'Environnement vers un Développement Durable, sous des formes adaptées à chaque public.

Ses domaines d'intervention sont multiples : forêt, faune, eau, énergie, paysage, milieu rural, air, déchets, bruit, risques majeurs, consommation, éco-mobilité, etc. Les actions du CPIE Alpes de Provence s'intègrent dans les domaines suivants :

- Éducation à l'environnement en milieu scolaire, extrascolaire ou en séjour.
- Éducation au développement durable et Agenda 21 scolaire.
- Création d'outils pédagogiques.
- Conception de sentiers d'interprétation.
- Sensibilisation du grand public à l'environnement.
- Participation aux projets de développement local.
- Itinéraires Nature.
- Itinéraires Paysans.
- Formation.
- Études.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : le CPIE 04 participera à l'action de sensibilisation des scolaires dans le cadre du plan national d'actions. Une activité spécifique à la problématique de conservation de la Vipère d'Orsini, s'intégrant dans des interventions générales sur l'écologie des reptiles, sera développée et proposée aux classes des écoles primaires et maternelles proches des sites de présence de l'espèce dans le département des Alpes de Haute-Provence.

Centres régionaux de la propriété forestière

Présentation de la structure : les Centres régionaux de la propriété forestière (CRPF), comme l'Office national des forêts (ONF), sont issus de la réforme de l'administration des Eaux et Forêts. En créant les CRPF, en finançant leur fonctionnement et en en confiant l'administration à des propriétaires élus, l'État reconnaît l'autonomie de gestion des propriétaires privés et les incite à s'organiser collectivement.

En particulier, c'est au CRPF de chaque région que la loi confie la définition des orientations et règles techniques qui s'appliquent aux forêts, en fonction des spécificités locales. C'est également le CRPF qui agrée les plans simples de gestion.

Le CRPF a pour vocation de promouvoir les règles de bonne gestion sylvicole auprès des propriétaires privés. Ses techniciens forestiers s'attachent à les rencontrer individuellement et à les conseiller de manière personnalisée, en fonction de considérations techniques, mais aussi juridiques, économiques ou financières.

Le CRPF PACA est un établissement public sous tutelle du ministère de l'Agriculture, administré par des propriétaires forestiers élus pour 6 ans.

Le CRPF PACA connaît parfaitement les multiples réalités régionales de la forêt privée. Il sait dialoguer avec les propriétaires forestiers pour les intéresser à des projets de territoire. Ses compétences sont utiles aux collectivités territoriales et aux autres acteurs de l'aménagement.

Le CRPF PACA porte une attention particulière à la préservation de la biodiversité et dans ce cadre participe à l'information des propriétaires sur ces problématiques. Un travail a ainsi déjà été conduit avec le CEN PACA pour intéresser les propriétaires à la gestion de leur terrain en faveur de la Tortue d'Hermann dans le cadre du plan national d'actions pour cette espèce.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : lors de la mise en place du plan national d'actions, le CRPF participera, en partenariat avec le CEN PACA, à l'identification, l'information, le conseil et l'accompagnement des propriétaires forestiers sur les secteurs à Vipère d'Orsini, notamment les Préalpes de Grasse, afin de favoriser de bonnes pratiques pour la gestion de l'habitat de cette espèce.

École normale supérieure de Paris

Présentation de la structure : l'École normale supérieure de Paris (ENS) est un établissement pour les études pré-doctorales et doctorales (graduate school) et un haut lieu de la recherche française. Elle accueille quatorze départements d'enseignement et de recherche qui couvrent l'essentiel des disciplines littéraires et scientifiques. Parmi ces départements, l'UMR 7625 (Unité Mixte de Recherche) est ancrée au centre du domaine des études écologiques, avec un accent mis sur l'écologie évolutive.

L'UMR cherche à développer des liens interdisciplinaires avec les domaines de la biologie de la conservation, de la gestion de la biodiversité et de la santé humaine. L'UMR est aussi étroitement impliquée dans la création du Centre de recherche en écologie expérimentale et prédictive et l'Ecotron Ile De France à Foljuif (UMS 3194 CEREEP).

Les centres d'intérêt de l'équipe « Changements globaux et processus adaptatifs », l'une des cinq équipes de l'UMR, concernent d'une part l'étude de l'impact des changements globaux sur les individus et les populations, et d'autre part celle des processus évolutifs. Les principaux thèmes de recherche sont les suivants :

- Impacts du réchauffement climatique sur les individus et les populations.
- Mécanismes d'extinction dans les petites populations.
- Étude du vieillissement.
- Réponses phénotypiques et adaptatives aux variations environnementales.

Les approches utilisées sont basées sur l'étude de la démographie (suivis à long terme, expérimentations), du comportement, de la génétique et sur de la modélisation.

Au sein de l'équipe, plusieurs chercheurs et étudiants ont ainsi déjà œuvré pour la connaissance de la biologie, la démographie et la génétique de la Vipère d'Orsini. Dans ce cadre, le suivi de la population du Mont Serein, conduit pendant plus de 40 années, a déjà permis d'obtenir des informations fines sur l'écologie de l'espèce et la situation de cette population, notamment grâce au développement d'un modèle démographique permettant de prédire son évolution.

Le suivi de cette population s'est arrêté étant donné les difficultés logistiques et humaines rencontrées. Ce suivi était coordonné bénévolement par Jean-Pierre Baron.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : lors de la mise en œuvre du plan national d'actions, l'ENS de Paris poursuivra l'analyse des données récoltées sur cette population de référence du Mont Serein. Elle mènera également, en collaboration avec d'autres instituts de recherche, des travaux visant à mieux connaître la sensibilité et les possibilités d'évolution de chaque population répertoriée actuellement en France. De plus, l'ENS de Paris s'impliquera dans le comité qui sera mis en place pour étudier les solutions à apporter en réponse au déclin observé sur les populations du Mont Ventoux.

Office Français de la Biodiversité

Présentation de la structure : l'Office français de la biodiversité (OFB) est un établissement public créé en 2020 dédié à la sauvegarde de la biodiversité. Une de ses priorités est de répondre de manière urgente aux enjeux de préservation du vivant. L'OFB reprend notamment les missions assurées jusqu'alors par l'ONCFS :

- La surveillance des territoires et la police de l'environnement et de la chasse.
- Des études et des recherches sur la faune sauvage et ses habitats.
- L'appui technique et le conseil aux administrations, collectivités territoriales, gestionnaires et aménageurs du territoire.
- L'évolution de la pratique de la chasse selon les principes du développement durable et la mise au point de pratiques de gestion des territoires ruraux respectueuses de l'environnement.
- L'organisation et la délivrance de l'examen du permis de chasser.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : lors du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini (2006-2011), l'ONCFS a assuré la mission de surveillance et de sensibilisation du public sur 3 sites touchés par cette menace. L'OFB continuera d'intervenir à ce niveau lors de la mise en œuvre du plan national d'actions, sur les massifs concernés, soit les Préalpes de Grasse, le Mont Ventoux et la montagne de Lure.

Conservatoire Botanique National Alpin

Présentation de la structure : le Conservatoire Botanique National Alpin (CBNA) est un organisme public dédié à la connaissance et la préservation de la flore et des végétations des Alpes françaises et de leurs piémonts. Il reçoit un agrément du Ministère chargé de l'environnement définissant ses missions et son territoire d'action.

En région PACA, le CBNA travaille dans les départements du 04 et du 05.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : le CBNA est ciblé pour réaliser les diagnostics de l'état de conservation des habitats de la Vipère d'Orsini notamment au regard de l'activité pastorale.

Conservatoire Botanique National Méditerranéen

Présentation de la structure : le conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBN Med) a vu le jour le 15 février 1979. Il a été agréé « conservatoire botanique national » en 1990. Il intervient sur l'ensemble des régions méditerranéennes continentales françaises : Languedoc-Roussillon, Provence, Côte d'Azur. En région PACA, le CBN Med travaille dans les départements du 84, 13, 83 et 06.

Le Conservatoire botanique réalise l'inventaire de la flore et des habitats naturels et semi-naturels, en collaboration avec un réseau de scientifiques (universités, muséums…) et de botanistes de terrain : repérage et recensement des populations d'espèces menacées, évaluation de leur état, nature et niveau de menace.

Implication dans le plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini : le CBN Med est ciblé pour réaliser les diagnostics de l'état de conservation des habitats de la Vipère d'Orsini notamment au regard de l'activité pastorale.

Implication pressentie d'autres partenaires potentiels

CPIE 84 : dans le cadre de l'action de sensibilisation sur le massif du Mont Ventoux, et sur le même principe que le CPIE 04, le CPIE 84 pourra développer des animations à destination des scolaires sur la problématique de conservation de la Vipère d'Orsini.

FORCE 06, CBD04 : les cellules de brûlage dirigé participeront aux actions de prise en compte de l'espèce dans la mise en place des brûlages dirigés sur ces zones de présence.

GAEC Pougnet Frère : ce partenaire participera à l'action de communication auprès du grand public par la production d'une bière bio à l'effigie de la Vipère d'Orsini.

INRAE-Avignon : en tant que membre du conseil scientifique de la réserve de biosphère du Mont Ventoux, ce partenaire pourra participer à l'action de concertation pour la prise en compte de l'espèce dans les aménagements sur le Mont Ventoux.

CASA, SMGA : ces deux partenaires sont pressentis pour participer au comité de gestion de la fréquentation et des aménagements sur le massif des Préalpes de Grasse.

MNH Toulon, LPO 26, CSFS 04/05, GHRA : ces partenaires sont pressentis pour participer aux sessions de prospections pour la recherche de nouvelles populations sur la région notamment sur les Préalpes de Grasse et les Baronnies.

MME, SINP, IDRTU : ces structures de Hongrie, de Croatie et d'Italie feront partie du réseau de collaboration scientifique international pour une meilleure connaissance de l'espèce et l'échange d'expérience.

F. Calendrier et estimation du coût de la mise en œuvre des actions

Calendrier et charge de travail en journée/homme nécessaire pour la mission de coordination du PNA (coord.) et la mise en œuvre des actions (mise en œuvre)

Actions	Type de coût	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.1. Maintenir une dynamique d'action	Coord.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
1.2. Diffuser l'expérience	Coord.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1.3. Former le personnel	Coord.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sous-total actions 1.	Coord.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
2.1 Connaître la répartition de l'espèce	Coord.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Mise en œuvre	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
2.2. Dynamiser et coordonner la recherche concernant les causes de déclin et les possibilités d'évolution des populations	Coord.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
Sous-total actions 2.	Coord.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.A.1. Gérer la fréquentation du milieu sur le massif du Mont Ventoux	Mise en œuvre	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
3.A.2. Assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les politiques d'aménagement du Mont Ventoux	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3.A.3. Gérer la fermeture du milieu sur le massif du Mont Ventoux	Mise en œuvre	5	5	25	25	25	5	5	5	5	5	5
3.A.4. Suivre l'évolution des populations et en rechercher de nouvelles sur le massif du Mont Ventoux	Mise en œuvre	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
3.A.5. Etudier des solutions pour stopper le déclin des populations du Mont Ventoux	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.A.6. Effectuer des suivis des mesures de gestion afin d'en évaluer l'efficacité	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
Sous-total actions 3.A	Coord.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.

Actions	Type de coût	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
3.B.1. Gérer la fréquentation sur le Massif de Lure	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
3.B.2. Gérer l'habitat de la Vipère d'Orsini sur le Massif de Lure	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.B.3. Mieux connaître les populations du massif de Lure	Mise en œuvre	5	5	5	5	20	5	5	5	5	20	5
3.B.4. Effectuer des suivis des mesures de gestion afin d'en évaluer l'efficacité	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
Sous-total actions 3.B	Coord.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.C.1. Gérer les habitats sur le massif du Cheval Blanc	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.C.2. Suivre l'évolution après les mesures de gestions mises en œuvre sur le massif du Cheval Blanc	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.C.3. Mieux connaître les caractéristiques démographiques de l'espèce	Mise en œuvre	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Sous-total actions 3.C	Coord.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.D.1. Gérer les habitats sur le massif du Grand Coyer	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.D.2. Mieux connaître les populations du Grand Coyer	Mise en œuvre	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
3.D.3. Effectuer des suivis des mesures de gestion afin d'en évaluer l'efficacité	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
Sous-total actions 3.D	Coord.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.E.1. Préserver le milieu sur le massif du Malay	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.E.2. Suivre l'évolution après les actions de gestion mises en œuvre sur le Malay	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
Sous-total actions 3.E	Coord.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.

Actions	Type de coût	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
3.F.1. Gérer la fréquentation sur le massif des Préalpes de Grasse	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.F.2. Assurer la prise en compte de l'espèce et de son habitat dans les politiques d'aménagements sur les Préalpes de Grasse	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3.F.3. Gérer la fermeture du milieu sur le massif des Préalpes de Grasse	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.F.4. Mieux connaître les populations du massif des Préalpes de Grasse	Mise en œuvre	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
3.F.5. Effectuer des suivis des mesures de gestion afin d'en évaluer l'efficacité	Coord.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
Sous-total actions 3.F	Coord.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Mise en œuvre	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
3.G.1. Rechercher de nouvelles populations sur le massif du Mercantour	Coord.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Mise en œuvre	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3.H.1. Rechercher de nouvelles populations sur le massif des Baronnies	Coord.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Mise en œuvre	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
4.1. Sensibiliser des publics clés	Mise en œuvre	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4.2. Diffuser les produits de communication existants auprès du grand public	Mise en œuvre	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sous-total actions 4	Mise en œuvre	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

BIBLIOGRAPHIE

✍ BARON J.P. (1992). *Régime et cycles alimentaires de la Vipère d'Orsini (Vipera ursinii, Bonaparte, 1835) au Mont Ventoux, France. Rev. Ecol (Terre Vie) 47: 287-311.*

✍ BARON J.P., R. FERRIERE, J. CLOBERT & H. SAINT-GIRONS (1996). Stratégie démographique de ***Vipera ursinii ursinii*** au Mont Ventoux (France). C.R. ***Acad. Sci.*** Paris. 319: 57-69.

✍ BARON J.P. (1997). *Démographie et dynamique d'une population française de Vipera ursinii (Bonaparte, 1835) Thèse de doctorat, École Pratique des Hautes Études. 201 p.*

✍ BARON J.P., LE GALLIARD J.F. & TULLY T. (2010a). *Sex-specific fitness returns are too weak to select for non-random patterns of sex allocation in a viviparous snake. Oecologia.* 164:369–378

✍ BARON J.P., LEGALLIARD J.F., TULLY T. & FERRIERE R. (2010b). *Cohort variation in offspring growth and survival: prenatal and postnatal factors in a late-maturing viviparous snake. Journal of Animal Ecology.* 79, 640–649.

✍ BARON J.P., LE GALLIARD J.F., FERRIERE R. & Tully T. (2013). *Intermittent breeding and the dynamics of resource allocation to reproduction, growth and survival. Functional Ecology,* 27, 173-183.

✍ BOISSINOT A., MARTINERIE G., LYET A., LISSE H. & RIGAUX J. (2011). *Protocoles standards. Document du programme LIFE Nature de conservation de la Vipère d'Orsini* (LIFE 06 NAT/F/000143). 2006-2011

✍ BRUNO S. & S. MAUGERI. (1990). *Serpenti d'Italia e d'Europa.* Le Guide Airone, Milan. 223 p.

✍ Charrier L. (2007). *Caractérisation des habitats de la Vipère d'Orsini dans le Sud-Est de la France - Approche régionale et stationnelle. Rapport de stage Master 2 Pro. EEGB.* Université Paul Cézanne – Aix-Marseille/CEEP.

✍ CEEP. (2010). Notice technique d'usage du brûlage dirigé sur les zones à Vipère d'Orsini. *Document du programme LIFE Nature de conservation de la Vipère d'Orsini* (LIFE 06 NAT/F/000143). 2006-2011

✍ CEEP & CERPAM. (2010). Notice technique de gestion pastorale en faveur de la Vipère d'Orsini. *Document du programme LIFE Nature de conservation de la Vipère d'Orsini* (LIFE 06 NAT/F/000143). 2006-2011

✍ COLLECTIF. (2006). *Proposition initiale du programme LIFE Nature de conservation de la Vipère d'Orsini* (LIFE 06 NAT/F/000143).

✍ COLLECTIF. (2011a). *Rapport Final du programme LIFE Nature de conservation de la Vipère d'Orsini* (LIFE 06 NAT/F/000143). 2006-2011

✍ COLLECTIF. (2011b). *Guide technique de gestion et de suivi des populations de Vipère d'Orsini. Document du programme LIFE Nature de conservation de la Vipère d'Orsini* (LIFE 06 NAT/F/000143). 2006-2011

✍ CORBETT K. (1989). *The conservation of European Reptiles and Amphibians.* Christopher Helm. Londres. p. 79-83.

✍ DUGUY R. (1951). Recherches sur le venin de Vipera ursinii. Annales de l'institut pasteur. Numéro d'ordre 1317. Tome 81. P 361.

✍ FERCHAUD A.L., LYET A., CHEYLAN M., ARNAL V., BARON J.P., MONTGELARD C. & URSENBACHER S. (2010). *High Genetic Differentiation Among French Populations of the Orsini's Viper (Vipera ursinii ursinii) Based on Mitochondrial and Microsatellite Data: Implications for Conservation Management. Journal of Heredity September* 2010. 13 p.

✍ FERCHAUD A.L. (2011). *Diversité génétique de deux reptiles d'altitude, la vipère d'Orsini (Vipera ursinii) et le lézard Pyrénéen de Bonnal (Iberolacerta bonnali) : influence des facteurs historiques et contemporains. Thèse de doctorat, École Pratique des Hautes Études.*

✍ FERCHAUD A.L., URSENBACHER S., CHEYLAN M., LUISELLI L., JELIC D., HALPERN B., MAJOR A., KOTENKO T., KEYAN N., BEHROOZ R., CRNOBRNJA-ISAILOVIC J., TOMOVIC L., GHIRA I., IOANNIDIS Y., ARNAL V. & MONTGELARD C. (2012). Phylogeography of the ***Vipera ursinii*** complex (Viperidae) : mitochondrial markers reveal an east-west disjunction in the Palearctic region. Journal of biogeography 39, 1836-1847.

✍ FERRIERE R, SARRAZIN F., LEGENDRE S. & BARON J-P. (1996). ***Matrix population models applied to viability analysis and conservation: Theory and practice with ULM software. Acta OEcologica*** 17:629-656.

✍ FISHER R. (1930). ***The Genetical Theory of Natural Selection. Oxford University Press, Oxford.***

✍ GUERIN Y. & MASSEMIN D. (1998). ***Impact des brûlages dirigés sur une population de Vipères d'Orsini ; bilan de la première mission 1998.*** rapport interne, CEEP, DIREN-PACA 28 p.

✍ KELLER L.F. & D.M. WALLER (2002). ***Inbreeding effects in wild populations. Trends in Ecology & Evolution.*** 17 (5): 230-241.

✍ KRECSAK L., ZACHER G. & MALINA T. (2011). Clinical picture of envenoming with the Meadow Viper ***(Vipera (Acridophaga) ursinii).*** Clinical toxicology 49, 13-20.

✍ LANG BALIJA M., LEONARDI A., BRGLES M., SVIBEN D., KURTOVIC T., HALASSY B. & KRIZAJ I. (2018). Biological Activities and Proteomic Profile of the Venom of Vipera ursinii ssp., a very Rare Karst Viper from Coratia. Toxins 2020, 12, 187.

✍ LE GALLIARD J.F., MASSOT M., BARON J.P. and CLOBERT J. (2011). Ecological effects of climate change on European reptiles. Pp : 179-2013, ***In*** J.F. Brodie, E. Post, and D. Doak, eds. Conserving wildlife populations in a changing climate, University of Chicago Press.

✍ LE GALLIARD J.F., BARON J.P., JAFFRE M. & TULLY T. (2014). Estimation du risque d'extinction : le cas de la Vipère d'Orsini. In Écologie de la conservation (M. Gauthier-Clerc, F. and J. Blondel). Edition De Boeck.

✍ LISSE H. & RIGAUX J. (2010). ***Mise au point d'une pratique de brûlage dirigé favorable au maintien de la Vipère d'Orsini et de son habitat. Rapport du programme LIFE de conservation de la Vipère Orsini (2006-2011).***

✍ LISSE H. RIGAUX J. & LYET A. (2010). ***État des Populations de Vipère d'Orsini en France. Rapport du programme LIFE de conservation de la Vipère Orsini (2006-2011).***

✍ LYET A. & GAZAVE E. (1998). ***Impacts des brûlages dirigés sur une population de Vipère d'Orsini ; bilan de la seconde mission 1998.*** CEEP, 42 p.

✍ LYET A. & CHEYLAN M. (2004). ***Mise en place d'un protocole d'évaluation et suivi d'espèces animales à l'échelle régionale. Application au cas d'une espèce à forte valeur patrimoniale : la Vipère d'Orsini.*** ONF/DIREN, 23p + annexes.

✍ LYET A. ORSINI P. & CHEYLAN M. (2005). ***Plan de Restauration de la Vipère d'Orsini. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable.***

✍ LYET A. (2008). ***Conservation des populations françaises de Vipère d'Orsini – Approche multidisciplinaire et intégrative. Thèse de doctorat, Université Montpellier II.***

✍ LYET A., CHEYLAN M., PRODON R. & BESNARD A. (2009). Prescribed fire and conservation of a threatened mountain grassland specialist: a capture–recapture study on the Orsini's viper in the French alps. Journal of Animal Conservation, 13-3, 238-248.

✍ LYET A., THUILLER W., CHEYLAN M. & BESNARD A. (2013). Fine-scale regional distribution modelling of rare and threatened species: bridging GIS Tools and conservation in practice. Diversity and Distributions, 19, 651-663.

✍ MADSEN T., STILLE B. & SHINE R. (1996). Inbreeding depression in an isolated population of adders Vipera berus. Biological Conservation, 75, 113–118.

✍ MARCHAND MA ***et al.*** (2018). Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2012-2016 Bilan-évaluation. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Sisteron, 121p.

✍ NILSON G & ANDREN C. (2001). ***The Meadow and steppe vipers of Europe and asia – The vipera (acridophaga) ursinii complex. Acta Zoologica Academiae Hungaricae,*** 47(2-3): 87-267.

✍ ORSINI P., DE HARO L., ARRIBAS O.J., BARON J.P., FERRIERE R., LABEYRIE A. & MOSSOT M. (1998). ***Envenimation par Vipère d'Orsini : 8 observations. La Presse Médicale,*** 25 : 1277-1278.

✍ ORSINI P., ARRIBA O., BARON J.P., CHEYLAN M., CLUCHIER A., FERRIÈRE R., LABEYRIE A., LYET A. & LEMONNIER-DARCEMONT M. (2007). ***Envenimations par la Vipère d'Orsini Vipera ursinii (Bonaparte, 1835.) Bull. Soc. Herp.*** Fr. 124 : 49-62.

✍ PATRICK D. & VOGEL G. (2010). Venomous snakes of Europe, Northern, Central and Western Asia. Giftschlangen Europas, Nord-, Zentral- und Westasiens. Chimaria, Frankfurt am Main.

✍ PENLOUP A., ORSINI Ph. & CHEYLAN M. (1999). ***Orsini's viper Vipera ursinii in France : present status and proposals for a conservation plan.*** Pp. 363-369, in : Miaud C. & R. Guyétant (eds) : Current studies in Herpetology, Le Bourget du Lac (SEH), 480 p.

✍ SACCHERI I., KUUSSAARI M., KANKARE M., VIKMAN P., FORTELIUS W. ***et al.*** (1998). ***Inbreeding and extinction in a butterfly metapopulation. Nature (London)*** 392: 491-494.

✍ SAINT GIRONS H. (1952). ***Écologie et éthologie des vipères de France.*** Ann. Sci. Naturelles Zool. 14: 263343.

✍ SAINT GIRONS H. (1992). Stratégies reproductrices.des Viperidae dans les zones tempérées fraîches et froides. Bulletin de la société zoologique Française, 117, 267-278.

✍ UJVARI B. & KORSOS Z. (1997). Thermoregulation and movements of radiotracked ***Vipera ursinii rakosiensis*** in Hungary. In : Herpetologia Bonnensis, p. 367-372. Bohme, W., Bischoff, W., Ziegler, T., Eds. Bonn (SHE).

✍ UJVARI B., T. MADSEN, T. KOTENKO, M. OLSSON, R. SHINE & H. WITTZEL, (2002). ***Low genetic diversity threatens imminent extinction for the Hungarian meadow viper (Vipera ursinii rakosiensis). Biological Conservation.*** 105 (1): 127-130.

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Patron dorsal caractéristique de la Vipère d'Orsini en France © H. LISSE - CEN PACA..... 7

Figure 2. Caractéristiques morphologiques de la Vipère d'Orsini en France (d'après Lyet *et al.*, 2005)... 7

Figure 3. Relations phylogénétiques au sein du complexe taxonomique « *Vipera ursinii* » basées sur des critères morphologiques (d'après Nilson & Andrén, 2001)..... 8

Figure 4. Relations phylogénétiques au sein du complexe taxonomique « *Vipera ursinii* » basées sur des critères génétiques (d'après Ferchaud *et al.*, 2012) (40 localités échantillonnées, 132 individus).... 9

Figure 5. Distribution actuelle du complexe taxonomique *Vipera ursinii* d'après Ferchaud *et al.* (2012) (adapté d'après Nilson & Andren, 2001 et Patrick et Vogel, 2010)..... 10

Figure 6. Exemple d'habitat de la Vipère d'Orsini en France : steppe d'altitude en janvier (Var) © Ph. ORSINI - Muséum d'Histoire Naturelle de Toulon et du Var..... 14

Figure 7. Estimation de l'année d'extinction de la population de femelles adultes du Mont Serein (la population est estimée à 200-300 individus). Le Galliard *et al.* (2014)..... 17

Figure 8. Répartition connue de la Vipère d'Orsini en Europe (d'après MNHN, SMP, SEH, 1997)..... 18

Figure 9. Répartition connue de la Vipère d'Orsini en France..... 19

Figure 10. Répartition connue de la Vipère d'Orsini en France et habitats favorables (d'après Lyet & Cheylan, 2004 ; Lyet, 2008 ; Lyet *et al.*, 2013)..... 20

Figure 11. Scénario de l'expansion du complexe *ursinii* à partir du taxon *Vipera graeca* (d'après Ferchaud *et al.*, 2012)..... 20

Figure 12. Localisation des unités évolutives identifiées parmi les populations françaises grâce aux marqueurs génétiques nucléaires et mitochondriaux (d'après Ferchaud *et al.*, 2010)..... 21

Figure 13. Prédiction des scénarios de modification de l'habitat favorable à la Vipère d'Orsini au cours d'un épisode de réchauffement et de refroidissement climatique (d'après Lyet *et al.*, 2005)..... 26

Figure 14. Impact probable du changement climatique sur le statut de conservation des populations de Vipère d'Orsini (d'après Lyet *et al.*, 2005)..... 26

Figure 15. État de conservation des populations de Vipère d'Orsini (Lisse, 2010 ; Marchand *et al.*, 2018)..... 28

Figure 16. Indices de vulnérabilité des populations de Vipères d'Orsini. Vert : faible, orange : moyen, rouge : fort, noir : très fort (Lisse, 2010 ; Marchand *et al.*, 2018)..... 29

Figure 17. Proportion des actions réalisées, partiellement réalisées et non réalisées pour chaque niveau de priorité d'actions (fort, moyen et faible)..... 37

Figure 18. Nombre d'actions réalisées, partiellement réalisées et non réalisées pour chaque type d'actions (animation, connaissance, opération de gestion, sensibilisation)..... 38

Figure 19. Localisation des massifs concernés par le Plan d'actions..... 42

Tableau 1. Indicateurs floristiques positifs et négatifs de l'habitat de la Vipère d'Orsini dans les Alpes du Sud (d'après Charrier, 2007)..... 15

Tableau 2. Habitats favorables à la Vipère d'Orsini. Les habitats de l'annexe I de la Directive Habitats Faune - Flore N° 92/43/CEE sont indiqués en gras, un astérisque indique un habitat prioritaire..... 15

Tableau 3. Taux de survie de 4 populations de Vipères d'Orsini en fonction du sexe et de la maturité des individus..... 16

Tableau 4. Effectif des 13 populations (entités séparées géographiquement) de Vipère d'Orsini connues (P/A : suivi par Présence/Absence ; CMR : suivi par Capture-Marquage-Recapture)..... 17

Tableau 5. Proportion des populations connues prise en compte dans des périmètres de gestion et protection..... 22

Tableau 6. Réduction de la superficie des milieux ouverts favorables à la Vipère d'Orsini sur 8 sites : perte de milieu ouvert en % entre 1950 et 2000 (rapport technique final du programme LIFE de conservation de la Vipère d'Orsini, 2011)..... 23

Tableau 7. Évaluation globale de l'état de conservation de la Vipère d'Orsini en France..... 28

Tableau 8. Récapitulatif des populations par massifs..... 42

Tableau 9. Actions proposées pour répondre à l'objectif 1 du Plan..... 55

Tableau 10. Actions proposées pour répondre à l'objectif 2 du Plan..... 55

Tableau 11. Actions proposées pour répondre à l'objectif 3 du Plan..... 56

Tableau 12. Actions proposées pour répondre à l'objectif 4 du Plan..... 57

Tableau 13. Priorisation des actions par massif..... 57

LISTE DES SIGLES UTILISÉS

APPB	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
ARPE	Agence Régionale Pour l'Environnement
CASA	Communauté d'Agglomération de Sophia-Antipolis
CBD 04	Cellule de Brûlage Dirigé des Alpes de Haute-Provence (SDIS04, DDTM04, ONF04, CERPAM)
CEBC-CNRS	Centre d'Études Biologiques de Chizé – Centre National de la Recherche Scientifique
CEN PACA	Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur
CEFE-CNRS	Centre d'Écologie Evolutive et Fonctionnelle – Centre National de la Recherche Scientifique
CERPAM	Centre d'Études et de Réalisations Pastorales Alpes Méditerranée
CPIE	Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement
CR PACA	Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur
CRPF	Centre Régional de la Propriété Forestière
CSFS 04/05	Centre de Soins pour la Faune Sauvage des Alpes de Haute-Provence et des Hautes-Alpes
DREAL PACA	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Provence-Alpes-Côte-D'azur
ENS	Espace Naturel Sensible
ENS Paris	École Normale Supérieure de Paris
EPHE	École Pratique des Hautes Études
FORCE06	Force Opérationnelle Risques Catastrophes Environnement des Alpes-Maritimes (département 06, ONF06, SDIS06, DDTM06, CERPAM)
GAEC	Groupement Agricole d'Exploitation en Commun
GHRA	Groupe Herpétologique de Rhône-Alpes
IDRTU	Institute Demetra and Roma Tre University (Italia)
INRAE Avignon	Institut National de Recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement d'Avignon
LIFE	L'Instrument Financier pour l'Environnement
LPO 26	Ligue pour la Protection des Oiseaux de la Drôme
MAEC	Mesure Agro Environnementale et Climatique
MHN Toulon et Var	Muséum d'Histoire Naturelle de Toulon et du Var
MME	Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (Hungarian Ornithological and Nature Conservation Society)
OFB	Office Français pour la biodiversité
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF	Office National des Forêts
PNA	Plan National d'Actions
PNM	Parc National du Mercantour
PNR	Parc Naturel Régional
PNRBP	Parc Naturel Régional des Baronnies Provençales
PNRPA	Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur
SIC	Site d'Importance Communautaire (Natura 2000)
SINP	State Institute for Nature Protection (Croatia)
SINP PACA	Système d'Information de l'inventaire du Patrimoine Naturel sur la Nature et les Paysages de Provence-Alpes-Côte d'Azur
SMAEMV	Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Equipement du Mont Ventoux
SMGA	Syndicat Mixte des stations de Gréolières et Audibergue
RB	Réserve de Biosphère
RBD	Réserve Biologique Dirigée
RNNGHP	Réserve Naturelle Nationale Géologique de Haute-Provence
ZPS	Zone de Protection Spéciale (Natura 2000)

ANNEXE

COMMISSION ECB DU CNPN du VENDREDI 26 JUIN 2020

Avis sur le Plan National d'Actions en faveur de la Vipère d'Orsini (*Vipera ursinii* (Bonaparte, 1835) 2020 – 2030

Le CNPN souligne la qualité de la présentation claire et précisée par population, ce qui a permis d'éclairer un document qui était lui-même bien structuré. Le document comporte des éléments d'évaluation sur les deux derniers plans et le LIFE comporte 6 axes stratégiques de long terme, 4 objectifs opérationnels et 32 actions. La lecture du document et la présentation ont suscité quelques questions ou remarques :

Les questions du CNPN et réponse de l'animateur :

1/ dans le document, il manque des informations sur les mesures de protection : mise en place d'APPB, d'APHN, de maîtrise foncière… Natura 2000, PNR ne sont pas un engagement assez fort pour protéger ce type d'espèce à forts enjeux. Ces espaces ne sont pas des espaces protégés de manière forte. Il serait nécessaire d'évaluer la meilleure protection à mettre en place (zonage notamment).

Réponse : la plupart des populations sont protégées par des zonages d'espaces protégés (périmètre de protection, PNR, Natura 2000, APPB). Effectivement, les zonages actuels ne sont pas en protection forte ; nous pourrions en effet cibler certaines populations, les plus vulnérables, et mettre en place un APPB.

2/ il manque une évaluation financière par action.

Réponse : il y a une évaluation financière globale à la fin du PNA (tableau récapitulatif), mais effectivement, beaucoup d'actions n'ont pas été estimées du fait de l'incapacité à évaluer le nombre réel de jours à passer sur certaines actions.

3/ y a-t-il eu une réflexion sur le renforcement des populations et sur l'élevage en captivité ?

Réponse : concernant les réflexions sur le soutien de populations ou l'élevage, pour le moment nous nous focalisons sur la détermination des facteurs de déclin des populations. Nous n'avons pas actuellement d'explication sur les raisons pour lesquelles 3 populations ont disparu (pas d'écobuage intempestif, fréquentation, changement climatique…), donc difficile de faire un renforcement viable. De même, sur le Mont Ventoux, nous avons du mal à comprendre pourquoi elle est en déclin. Pour la reproduction en captivité, elle est possible et mise en place lors des derniers LIFE, il y a donc tous les éléments de ce côté-là.

4/ le site des Baronnies est-il vraiment un site favorable à long terme (altitude peu élevée) ? Il risque d'y avoir les mêmes problématiques que pour les populations de basse altitude. Est-il nécessaire de maintenir les mêmes efforts sur ce site ?

Réponse : concernant les Baronnies, pas de prospection supplémentaire. Les études sont en cours avec les structures et acteurs en place là-bas. Un suivi est réalisé tous les ans ou tous les deux ans avec des herpétologues amateurs.

5/ les travaux de recherche sont en 3e position dans la priorisation, alors que des éléments liés à la recherche apparaissent dans divers objectifs et actions. Ne serait-ce pas à réévaluer en priorité 2 ?

Réponse : concernant la recherche, nous pouvons augmenter la priorisation des actions, mais nos moyens sont limités financièrement. Et il a été ciblé d'orienter les fonds vers d'autres types d'actions souvent moins budgétivores. Nous remonterons le niveau de priorité de certaines actions en lien avec la recherche.

6/ il avait été évoqué en 2019 un transfert de populations vers le Mercantour. Quelle a été la décision finale ?

Réponse : pour le transfert dans le Mercantour, il n'y a pas pour le moment de populations connues sur place, donc pas de perspective de transfert pour le maintien d'une population.

7/ est-ce que vous avez les données suffisantes pour mener une analyse de viabilité des populations et identifier certaines causes de vulnérabilité, ceci dans le but d'établir des trajectoires et des stratégies à mettre en œuvre ?

Réponse : les connaissances sont encore sommaires pour beaucoup de populations, sauf sur le Mont Ventoux où il a été noté la capacité de monter en altitude, mais les suivis et les connaissances ne permettent pas d'établir de trajectoires précises.

8/ la déprise pastorale et la dynamique pré-forestière post-pastorale semblent être une raison importante de la régression des populations de vipères d'Orsini et motivent un volet important d'actions pastorales et de débroussaillement. Le brûlis doit être un outil d'accompagnement de la gestion pastorale. Le cadre de cette gestion doit être défini avec précision et être suffisamment engageant pour répondre aux objectifs de restauration des systèmes pelousaires embroussaillés et le maintien de la diversité de ces systèmes. Il est important qu'un suivi des végétations et des paysages pelousaires soit mis en place, afin d'évaluer la gestion pratiquée et son impact sur les populations de vipères d'Orsini.

Réponse : pour cadrer au maximum la gestion, nous disposons des plans de gestion pastoraux via Natura 2000. Il est établi une période et un temps de passage des animaux sur les parcelles, zone de parcage de nuit... Dans un premier temps, ceci est mené en confiance avec l'éleveur, puis nous pouvons revenir vers l'éleveur si le cahier des charges n'est pas respecté. Pour les gestions par le feu, il y a beaucoup de questions, mais l'évolution naturelle vers la forêt est défavorable, et le feu permet la réouverture pour le pâturage. Cette ouverture est favorable à l'espèce.

9/ existe-t-il un suivi des végétations au niveau pastoral ?

Réponse : une étude a déjà été effectuée en automne avec une évaluation des impacts révélés sur une moitié de la surface (suivi d'habitat sur zone de brûlage test). Mais d'autres relevés seront effectués en ce sens.

10/ Constat est fait que sur d'autres habitats (landes), le passage du feu est le mode de gestion le plus favorable aux orthoptères à N+2. Avez-vous évalué ce mode de gestion sur la densité et diversité des orthoptères, alimentation source de l'espèce ? Ce mode de gestion est moins onéreux : prévention des incendies aussi (partenariat SDIS local).

Réponse : l'intervention mécanique est assez compliquée et très onéreuse, d'où l'utilisation du brûlis.

11/ Réflexion autour de paiement d'éleveur : salaire complet pour limiter le paiement de prestation de débroussaillage ou gestion mécanique. De cette manière, l'éleveur peut être cadré complètement et sur ce site, comme d'autres (éleveur à but de gestion conservatoire).

Réponse : il parait difficile d'encadrer une activité d'élevage en ces termes actuellement.

12/ avez-vous constaté un impact négatif par rapport au brûlis ? Pas d'impact observé sur un autre site de lange géré par brûlis dirigé. Je vous conseille de mettre en place des sondes de relevés thermiques à 1 cm dans le sol pour observer les températures subies sous le sol, en pierrier.... Le passage du feu occasionne peu d'augmentation de température (quelques degrés) et donc pas ou peu d'atteintes directes attendues sur l'espèce.

Réponse : pour le brûlis, il y avait un impact sur les vipères l'année N+1 et plus du tout l'année N+2.

Recommandations du CNPN :

- Évaluer le statut de protection (zonage) des différentes populations et mettre en regard une protection forte si nécessaire (niveau de vulnérabilité) en faisant attention à la compatibilité du mode de protection et des besoins de gestion des milieux pour la restauration et le maintien des populations.

- Renforcer la connaissance des populations (effectifs, dynamique, facteurs de menace) et de la place de ces populations au sein du réseau trophique, notamment au regard des populations des orthoptères qui constituent une ressource alimentaire importante pour la Vipère (et dont l'éventuelle raréfaction pourrait impacter l'évolution des populations de ses prédateurs).

- Étudier les impacts des modes de gestion sur les végétations (habitats, espèces végétales), ainsi que sur les orthoptères et insectes des pelouses (et si possible la thermie du sol ressentie).

Eu égard au sérieux, à la précision du programme présenté dans ce PNA, et sous réserve de prise en compte des recommandations ci-dessus, le CNPN émet un avis favorable à l'unanimité sur ce PNA² Vipère d'Orsini 2020-2030.

Michel METAIS
Président de la Commission ECB

Décembre 2020

Coordination : Marc-Antoine Marchand.

Comité de rédaction :

Jean-Pierre Baron, Cédric Baudran, Aurélien Besnard, Hélène Camoin, Aurélie Carod, Muriel Cary, Julie Delauge, Anthony Dubois, Laura Granato, Géraldine Kapfer, Isabelle Latil, Marie-France Leccia, Hélène Lisse, Baptiste Montesinos, Alexandre Movia, Jeanne-Marie Roux-Fouillet et Valérie-Claude Sourribes.

Réalisation : Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Citation recommandée : Marchand *et al.* 2020. Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2020-2030. CEN PACA et DREAL PACA. 112p.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo couverture : © Marc-Antoine Marchand (CEN PACA), Vipère d'Orsini femelle adulte - montagne de Lure, commune de Saint-Etienne-les-Orgues (04).

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie
Imprimé sur du papier certifié écolabel européen

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2025-2030

Vipères de France hexagonale

Société Herpétologique de France

Ce Plan national d'actions est dédié à Guy Naulleau (1936-2024)

Chercheur au CNRS de Chizé, Guy Naulleau a considérablement fait progresser la connaissance sur les reptiles, notamment dans l'ouest de la France. Une grande partie de sa carrière a été consacrée à l'étude des vipères. Sa notoriété scientifique est aujourd'hui internationale de par ses recherches mais également grâce à son implication sans faille dans le monde associatif et sa grande pédagogie. Très sensible à la transmission des connaissances, Guy Naulleau a ainsi directement inspiré de nombreuses vocations professionnelles et personnelles. Ses travaux scientifiques ont fait de l'herpétologie française ce qu'elle est aujourd'hui. Ce plan d'action en est une forme d'aboutissement.

@Gaëtan Guiller

©Sophie Lorioux

Sommaire

LISTE DES TABLEAUX 5
LISTE DES FIGURES 6
RÉSUMÉ 7
INTRODUCTION 9

PARTIE I : BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DES ESPÈCES 11

1 - Systématique 12
2 - Description des espèces 14
3 - Statuts de conservation et réglementation 17
4 - Particularités biologiques et écologiques à prendre en compte dans la conservation 19

4.1 Besoins thermiques et hydriques 19
4.2 Rythme d'activité, croissance et mue 20
4.3 Dynamique de populations 22
4.4 Alimentation et prédation 24

5 - Répartition et tendances évolutives 25
6 - Habitats 28
7 - Principales menaces 32
8 - Aspects culturels, économiques et envenimation 35
9 - Expertise mobilisable en France et à l'étranger 39
10 - Principales actions menées en France en faveur des vipères 40
11 - Éléments de connaissances à développer 43

PARTIE II : BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME 45

1 - Récapitulatif des besoins optimaux des espèces 46
2 - Stratégie de conservation à long terme 46

PARTIE III : STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN OEUVRE 47

1 - Durée du plan 48
2 - Gouvernance/Coordination du plan 48
3 - Stratégie de mise en œuvre du plan 49
4 - Actions à mettre en œuvre 50
5 - Les fiches action 53

GLOSSAIRE 73
LISTE DES ACRONYMES 74
BIBLIOGRAPHIE 77
ANNEXES 87

Liste des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif des caractéristiques morphologiques des Vipères aspic, péliade et de Seoane (d'après Vacher & Geniez, 2010)

Tableau 2 : Statuts des Vipères aspic, péliade et de Seoane dans les Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionales établies selon les critères de l'UICN

Tableau 3 : Habitats potentiels utilisés par les Vipères aspic, péliade et de Seoane

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des actions à mettre en œuvre et budgets correspondants

Tableau 5 : Modèle de fiche action

Liste des figures

Figure 1 : Représentation phylogénétique* des clades mitochondriaux et des lignées des Vipères d'Europe. (b-d) Représentation de la répartition des lignées des clades *Pelias, Vipera 1 et Vipera 2* (Lucchini *et al.*, 2023)

Figure 2 : Photographie d'une Vipère aspic adulte en héliothermie* dans une lande humide fin février (Indre-et-Loire) (©Eric Sansault)

Figure 3 : Photographie d'une Vipère péliade adulte en héliothermie (Loire) (©Michaël Guillon)

Figure 4 : Photographie d'une Vipère de Seoane adulte (Pyrénées-Atlantiques) (©Michaël Guillon)

Figure 5 : Schéma de l'écaillure de la tête d'une vipère (Pottier in Vacher & Geniez, 2010)

Figure 6 : Schéma des interactions entre la régulation des balances thermique et hydrique à l'échelle de l'organisme. La reproduction impose des contraintes spécifiques sur ces deux aspects. Le contexte actuel du réchauffement climatique affecte directement ces composantes. (Dezetter, 2022)

Figure 7 : Représentation du cycle de vie et de la phénologie* de la Vipère péliade en lien avec les variations climatiques (Dezetter, 2022)

Figure 8 : Photographie d'un couple de Vipère aspic observé en octobre 2022 dans la région montpelliéraine (©Oscar Hadj-Bachir)

Figure 9 : Schéma de la denture solénoglyphe des vipères (Chippaux, 2002)

Figure 10 : Carte de répartition des Vipères aspic, péliade et de Seoane en Europe (©Adèle Hurabielle)

Figure 11 : Carte de répartition des Vipères aspic, péliade et de Seoane en France (©Adèle Hurabielle)

Figure 12 : Photographie d'un espace ouvert (prairie permanente extensive) avec une diversité de microhabitats et une végétation structurée (Loire-Atlantique) (©Gaëtan Guiller)

Figure 13 : Photographie d'une haie structurée (multistrate) avec une végétation herbacée importante (cordon enherbé) à son pied (Deux-Sèvres) (©Alexandre Boissinot)

Figure 14 : A. Exemple de structure de végétation favorable aux reptiles (La Manche) (©Mickaël Barrioz) B. gestion brutale d'un milieu bordier en pleine période d'activité des vipères avec un impact désastreux (Loire-Atlantique) (©Gaëtan Guiller)

Résumé

Une récente évolution de la législation datant du 8 janvier 2021 protège aujourd'hui toutes les vipères de France hexagonale à l'échelle nationale. Ces dernières sont également intégralement protégées dans de nombreux pays d'Europe mais leur état de conservation demeure inquiétant quelle que soit l'échelle retenue. En France, les vipères ont jusqu'alors été peu considérées dans les programmes de conservation. En effet, jusqu'à ce jour, hormis la Vipère d'Orsini, aucune autre espèce ne bénéficie d'un programme spécifique de conservation à l'échelle nationale. Or, les experts constatent un déclin généralisé des populations de vipères en France en raison d'un grand nombre de menaces telles que l'altération, la disparition et la fragmentation de leurs habitats, les changements climatiques ou encore le dérangement et la destruction volontaire des individus. La prise en compte de ces espèces dans des programmes de conservation doit devenir systématique.

Le Plan national d'actions 2025-2030 en faveur des Vipères aspic, péliade et de Seoane présente une stratégie sur le moyen terme pour la conservation de ces espèces et de leurs habitats. Sa mise en œuvre se décline en 11 actions allant de l'amélioration des connaissances à la gestion et la protection des espèces et de leurs habitats, sans oublier un important travail de communication et de sensibilisation à destination d'un public varié.

Abstract

A recent change in legislation dating from January 8, 2021 protects all vipers in mainland France. These are also fully protected in many European countries. However, their conservation status remains concerning at any scale. In France, vipers have received, until now, little attention in conservation programs. Apart from Orsini's viper, no other species benefits from a specific conservation program at the national level. However, experts note a general decline in viper populations in France due to a large number of threats such as the alteration, disappearance and fragmentation of habitats, climate change, or even the disturbance and voluntary destruction of individuals. This makes the need for better consideration of these species in conservation programs all the more relevant.

The "Plan national d'actions" in support of the Asp viper, Common adder and Seoane's viper presents a long-term strategy for the conservation of these species and their habitats. It will take place from 2025 to 2030 and will be deployed through 11 actions ranging from improving knowledge to management and protection of species and their habitats, without forgetting the importance of communication and raising awareness to a broad public audience.

Un Plan national d'actions en faveur des Vipères de France hexagonale

Les Plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées (PNA) sont des documents stratégiques détaillant des actions concrètes pour le rétablissement ou la conservation d'une ou plusieurs espèces animales ou végétales menacées sur le territoire de France hexagonale ou d'Outre-mer. Ils sont constitués d'actions précises, concises et concrètement réalisables, organisées en objectifs, et visent un large panel d'acteurs et de secteurs : citoyens ou professionnels de l'environnement, bureaux d'études ou milieu associatif, secteurs de la recherche ou de l'agriculture etc.

Le PNA en faveur des Vipères de France hexagonale s'inscrit dans ce contexte et vise à long terme l'amélioration de l'état de conservation des vipères aspic, péliade et Seoane.

En effet, leur statut de menace (mondial, européen ou national) et les tendances démographiques défavorables confirment une situation préoccupante de déclin général des populations en lien avec des causes multiples dont la dégradation et la fragmentation des habitats, une gestion inadaptée ou une mauvaise prise en compte de ces espèces dans les plans d'aménagements ainsi qu'une absence d'un programme de conservation dédié.

Enfin, ces espèces, dont le rôle dans la chaîne alimentaire est important, souffrent d'une mauvaise image qu'il convient d'améliorer par une communication et une sensibilisation adaptées.

Associé à un contexte réglementaire favorable, le présent PNA (2025-2030) permettra de mettre en œuvre des mesures concrètes afin d'enrayer le déclin de ces 3 vipères, actions qui seront également favorables à tout un cortège d'autres espèces.

Introduction

Les reptiles constituent un groupe paraphylétique* et diversifié de vertébrés composé au niveau mondial de plus de 11 000 espèces dans le vaste ordre des squamates qui regroupe tous les lézards et les serpents. La plus récente évaluation mondiale du statut de conservation de ce groupe a été réalisée en 2022 (Cox *et al.*, 2022). Elle souligne qu'au moins 1 espèce sur 5 de reptiles est menacée à l'échelle mondiale en considérant toutefois qu'il existe un déficit de connaissances pour ce groupe, notamment concernant les effets du changement climatique. Du fait d'une mobilité réduite, les reptiles sont particulièrement sensibles à la dégradation des habitats naturels, notamment dans les espaces agricoles (Guiller *et al.*, 2022) et forestiers (Duchesne *et al.*, 2023). Au sein de la matrice paysagère, les espaces naturels protégés et gérés présentent de nombreux habitats patrimoniaux (pelouses sèches, marais, tourbières, landes) très importants pour la conservation de ces espèces, en particulier pour les plus exigeantes en termes de qualité d'habitat. Par méconnaissance ou du fait de leur caractère discret, les reptiles ne sont généralement pas autant pris en considération que d'autres groupes par les gestionnaires et les aménageurs dans la mise en œuvre des documents de gestion et de planification, ce qui peut favoriser la dégradation de leurs habitats et leur disparition progressive.

Longtemps victimes de persécutions et de destructions volontaires, la Vipère péliade *Vipera berus* (Linnaeus, 1758), la Vipère aspic *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) et la Vipère de Seoane *Vipera seoanei* (Lataste, 1879) sont désormais intégralement protégées en France, de même que leurs habitats depuis janvier 2021[1]. Cette évolution du statut souligne la prise en compte récente d'un déclin engagé depuis plusieurs décennies. De nombreuses études indépendantes ont mis en évidence le déclin de la Vipère péliade dans divers pays européens tels que la France (Guiller *et al.*, 2022), les Pays-Bas (Van Delft & Janssen, 2015), l'Angleterre (Gardner, 2019), la Suisse (OFEV & info fauna, 2023) ou encore la Belgique (Graitson *et al.*, 2019). Outre ces diminutions d'effectifs observées à l'échelle régionale ou nationale, un récent projet d'analyse de tendance des populations de Vipère péliade à l'échelle subcontinentale a démontré que les déclins observés doivent être interprétés à une échelle géographique bien plus large. En effet, cette étude rassemblant le plus grand jeu de données de suivis standardisés à travers l'Europe de l'ouest a permis d'estimer la baisse annuelle des effectifs comptés à plus de 2 % pour cette espèce (Duchesne *et al.*, *in prep*). Ce constat concernant la Vipère péliade n'est malheureusement pas un cas isolé au sein du genre *Vipera*. En effet, un déclin récent a également été mis en évidence chez la Vipère aspic en France (Trochet *et al.*, 2023) et en Italie (Luiselli *et al.*, 2018). Face à un tel constat, il est aujourd'hui important de se pencher sur les facteurs affectant la dynamique des populations de ces espèces sentinelles afin d'adapter au mieux les pratiques de gestion des milieux en proposant des actions concrètes d'amélioration des connaissances, d'amélioration des pratiques et de sensibilisation du public.

[1] Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection, *JORF* n° 0036 du 11 février 2021.

En France, seule la Vipère d'Orsini *Vipera ursinii* (Bonaparte, 1835) bénéficie d'un Plan national d'actions (Marchand *et al.*, 2020). Suite à un programme LIFE mené de 2006 à 2011 en faveur de cette espèce, un premier PNA a été mis en œuvre en 2012. Actuellement, un second PNA en faveur de l'espèce est en cours d'animation par le CEN PACA pour la période 2020-2030. L'objectif du présent PNA est la conservation des trois autres espèces de vipères présentes sur l'Hexagone. Ces espèces présentent des écologies assez proches et sont particulièrement sensibles, ce qui signifie que leur présence est indicatrice d'habitats de qualité et d'une biodiversité préservée.

La rédaction de ce document a été confiée à la Société herpétologique de France par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Hauts-de-France, coordinatrice du plan, pour le compte du Ministère de la transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche. Elle a été réalisée entre juillet 2023 et octobre 2024. Ce PNA a bénéficié de l'expertise de nombreux acteurs de la conservation, de scientifiques, de naturalistes, constitués en un comité de rédaction qui s'est réuni à deux reprises au cours de cette période. Un comité de relecture a contribué à affiner et parfaire ce document. Les échanges au sein du comité de rédaction ont permis de dresser un bilan des connaissances actuelles sur les trois espèces, d'identifier les moyens déjà mis en œuvre pour leur protection et de proposer une stratégie à moyen terme pour leur conservation. Cette stratégie de conservation est déclinée en onze actions à mener sur les cinq prochaines années et à poursuivre dans le temps, qui s'articulent autour de trois axes : amélioration des connaissances, gestion et conservation, communication et sensibilisation.

PARTIE I : BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DES ESPÈCES

Vipère aspic ©Alexandre Roux

1 SYSTÉMATIQUE

Les trois espèces de vipères concernées par ce PNA appartiennent à la classe des Sauropsidés, à l'ordre des Squamates, au sous-ordre des Serpents et à la famille des Vipéridés. Au sein de cette famille, trois sous-familles sont définies dont celle des Vipérinés, incluant pratiquement toutes les espèces de Vipéridés européens. Au moment de la rédaction du PNA, 100 espèces au sein de 12 genres étaient reconnues au sein des Vipérinés (http://www.reptile-database.org/). Dans l'ouest de l'Europe, seul le genre *Vipera* est présent, lequel regroupe une vingtaine d'espèces actuellement reconnues (http://www.reptile-database.org/ ; Freitas *et al.*, 2020) et regroupées dans trois clades*(Figure 1, Lucchini *et al.*, 2023). D'après Freitas *et al.* (2020), la séparation entre le clade *Vipera 1* (qui comprend *V. aspis)* et *Pelias* est plutôt ancienne (environ 14 millions d'années), alors que la divergence entre *V. berus* et *V. seoanei* au sein du clade *Pelias* est plus récente (environ 5 millions d'années).

On identifie chez la Vipère aspic 4 sous-espèces :

- *Vipera aspis aspis* (Linnaeus, 1758), présente en France à l'exception du sud-ouest, et en Suisse sauf sur la partie la plus méridionale du Tessin et des Grisons ;
- *Vipera aspis francisciredi* (Laurenti, 1768), présente sur une grande partie de l'Italie à l'exception du nord-ouest et du sud ;
- *Vipera aspis hugyi* (Schinz, 1833), présente au sud de l'Italie et en Sicile ;
- *Vipera aspis zinnikeri* (Kramer, 1958), présente autour des Pyrénées, au sens large, soit en Espagne et dans le sud-ouest de la France.

Ainsi, pour la France, seulement *V. a. aspis* et *V. a. zinnikeri* sont présentes, avec une ligne de démarcation encore à préciser, mais se trouvant dans le sud-ouest (Trochet *et al.*, 2024).

Chez la Vipère péliade, plusieurs sous-espèces sont actuellement reconnues :

- *Vipera berus berus* (Linnaeus, 1758) ayant la plus grande répartition, depuis la Grande-Bretagne, la France, jusqu'en Scandinavie, en Russie, au nord-ouest de la Chine, en Mongolie, au Kazakhstan, dans le nord et le centre de l'Ukraine, en Roumanie et en Hongrie ;
- *Vipera berus bosniensis* (Boettger, 1889) présente dans les Balkans ;
- *Vipera berus marasso* (Pollini, 1818) présente en Italie, au nord de la Slovénie, en Autriche - sauf au nord-ouest - et à l'extrême sud de l'Allemagne ;
- *Vipera berus walser* (Ghielmi *et al.*, 2016), anciennement considérée comme une espèce (Dufresnes *et al.*, 2024), présente dans l'ouest des Alpes italiennes ;
- *Vipera berus nikoslkii* (Vedmederja *et al.*, 1986) présente au sud et au centre de l'Ukraine, à l'extrême est de la Roumanie et en Moldavie ;
- *Vipera berus barani* (Böhme & Joger, 1983), anciennement considérée comme une espèce (Dufresnes *et al.*, 2024), présente en Turquie.

En France, une seule sous-espèce est présente (*V. b. berus*), même si deux lignées génétiques séparées juste avant le dernier maximum glaciaire ont été mises en évidence (Ursenbacher *et al.*, 2015).

La Vipère de Seoane est génétiquement proche de la Vipère péliade, même si les deux espèces ne sont actuellement pas en contact et que plusieurs éléments de leur écologie diffèrent.

Vipera seoanei a été décrite par Lataste (1879), d'abord comme sous-espèce de *V. berus* et plus récemment comme une espèce distincte (Saint-Girons & Duguy, 1976). Il n'existe pas de sous-espèce identifiée car *Vipera seoanei cantabrica* (Braña & Bas, 1983), initialement identifiée comme une sous-espèce, est aujourd'hui plutôt considérée comme un écotype (Martinez-Freria *et al.*, 2015).

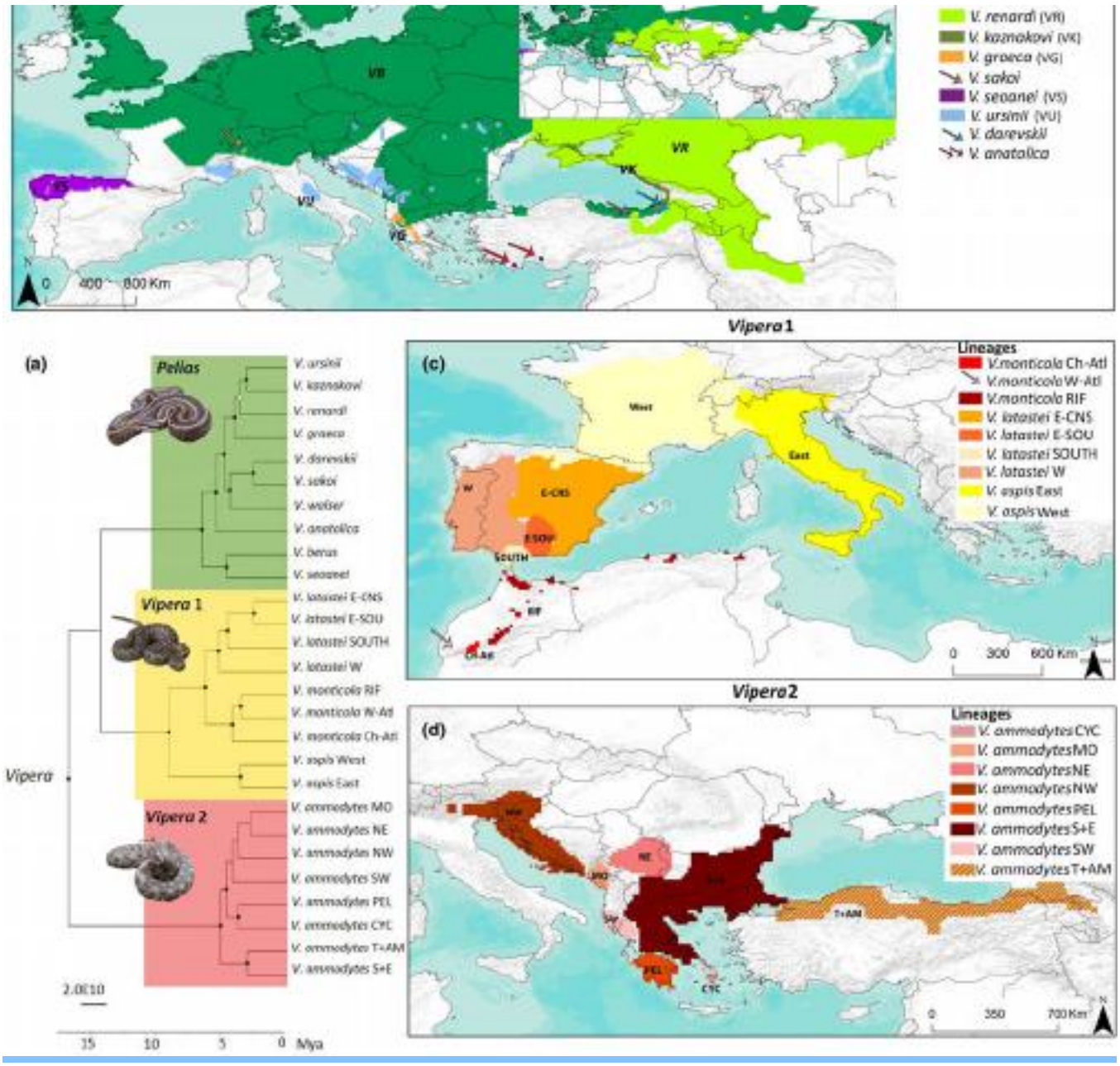

***Figure 1** : (a) Représentation phylogénétique* des clades mitochondriaux et des lignées des Vipères d'Europe. (b-d) Représentation de la répartition des lignées des clades* Pelias, Vipera 1 *et* Vipera 2 *(Lucchini* et al., *2023)*

2 DESCRIPTION DES ESPÈCES

Ce sont des serpents de petite taille mesurant toujours moins d'un mètre et qui possèdent un corps trapu recouvert d'écailles carénées* sur la face dorsale, une tête relativement triangulaire, une queue courte et une pupille verticale. Les couleurs et motifs présents sur le corps sont très variables et plus ou moins contrastés. Le tableau 1 présente les différences morphologiques entre la Vipère aspic (Figure 2), la Vipère péliade (Figure 3) et la Vipère de Seoane (Figure 4). Des éléments plus détaillés sur la morphologie sont disponibles pour chaque espèce dans les monographies en annexe (Annexe I).

Figure 2 : *Photographie d'une Vipère aspic adulte en héliothermie* dans une lande humide fin février (Indre-et-Loire) (©Eric Sansault)*

Figure 3 *: Photographie d'une Vipère péliade adulte en héliothermie (Loire) (©Michaël Guillon)*

Figure 4 : *Photographie d'une Vipère de Seoane adulte (Pyrénées-Atlantiques) (©Michaël Guillon)*

	Vipère aspic	Vipère péliade	Vipère de Seoane
Écaillure dorsale	Écailles carénées		
Queue	Queue plus courte chez les femelles		
Tête	Tête triangulaire		
Coloration dorsale	Très variée, du jaune au rouge brique, du gris au brun et noir avec un dessin dorsal constitué de taches alternées foncées formant parfois un zigzag	Femelles généralement beiges, brunes ou brun-roux avec un zigzag dorsal brun foncé. Mâles plutôt gris à brun et zigzag dorsal brun à noir, coloration totalement noire pour les populations mélaniques mâles plutôt gris à brun et zigzag dorsal brun à noir, coloration totalement noire pour les populations mélaniques	Généralement beige, gris, brun ou encore rouge brique avec un zigzag dorsal plus foncé
Longueur totale	50 à 85 cm, femelles généralement plus grandes et plus trapues que les mâles	55 à 60 cm pour les mâles, 65 à 80 cm pour les femelles	40 à 50 cm en moyenne mais pouvant atteindre 65 cm
Ecaillure de la tête (vue de profil, figure 5)	Généralement 1,5 à 2 rangées d'écailles entre l'œil et les labiales supérieures	Généralement une rangée d'écailles entre l'œil et les labiales supérieures, plus rarement 2	Généralement une rangée d'écailles entre l'œil et les labiales supérieures, parfois 1,5 rang voire 2 (plus rare)
Ecaillure de la tête (vue du dessus, figure 5)	Multitude de petites écailles céphaliques avec parfois une ou plusieurs grandes écailles irrégulières	Une grande écaille frontale, généralement 2 écailles pariétales	Une seule écaille frontale et écailles pariétales plus ou moins divisées ou absentes
Pupille	En fente verticale (dans de rares cas, la pupille peut être ronde et ne constitue donc pas un critère d'identification à elle seule)		
Iris	Doré	Orangé à rouge	Doré à orangé
Museau	Tronqué et retroussé	Pas ou peu retroussé	Pas ou peu retroussé

***Tableau 1** : Récapitulatif des caractéristiques morphologiques des Vipères aspic, péliade et de Seoane (d'après Vacher & Geniez, 2010)*

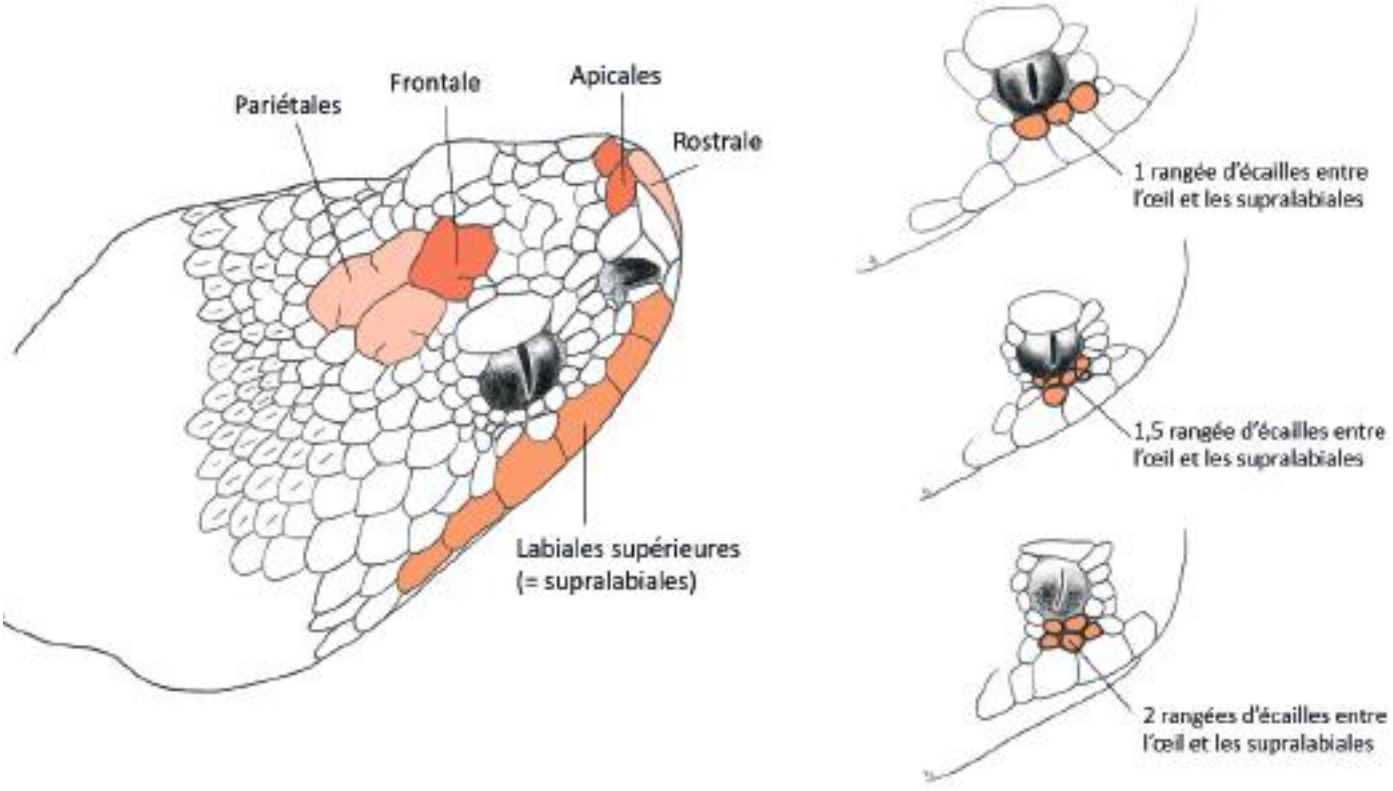

Figure 5 : Schéma de l'écaillure de la tête d'une vipère (Pottier in Vacher & Geniez, 2010)

Ces vipères peuvent être confondues entre elles. Les dessins dorsaux peuvent être parfois similaires entre les trois espèces, et plus particulièrement entre *V. berus, V. seoanei* et *V. a. zinnikeri*. Cependant, il est très rare de pouvoir trouver deux espèces sur un même site (Guillon *et al.*, 2014) et la localisation permet, en plus des caractéristiques morphologiques, d'assurer une détermination précise[2]. Cependant, des hybridations locales ont pu être mises en évidence entre *V. berus* et *V. aspis* mais ce phénomène reste rare (Guiller *et al.*, 2017 ; Zwalen *et al.*, 2022).

Certaines couleuvres comme les coronelles (*Coronella* sp.) ou les couleuvres semi-aquatiques du genre *Natrix* (en particulier la Couleuvre vipérine, *N. maura*) peuvent parfois être confondues avec les vipères car elles montrent des comportements de défense similaires : aplatissement de la tête, gonflement du corps, sifflements et parfois morsures ou simulacres de morsure. Cependant, ces couleuvres ont la pupille ronde et présentent 9 grandes écailles sur le dessus de la tête, critères inopérants à distance.

[2] Le chapitre 5 « Répartition et tendance évolutive » présente la répartition relative des trois espèces.

3 STATUTS DE CONSERVATION ET RÉGLEMENTATION

LISTES ROUGES

La Liste rouge de l'UICN[3] constitue un inventaire complet de l'état de conservation de la biodiversité dans le monde. Cette liste est établie à partir d'une série de critères précis ayant pour finalité d'attribuer un état de conservation aux espèces végétales et animales afin de mobiliser l'attention du public et des responsables politiques sur l'urgence et l'étendue des problèmes de conservation et d'identifier les priorités d'actions pour limiter les extinctions d'espèces.

Liste rouge	Statuts		
	Vipère aspic	Vipère péliade	Vipère de Seoane
Liste rouge mondiale de l'UICN (2024)	**VU**	**LC**	**NT**
Liste rouge européenne de l'UICN (2022)	**VU**	**LC**	**NT**
Liste rouge des reptiles de France métropolitaine (2015)	**LC**	**VU**	**VU**
Liste rouge des amphibiens et reptiles d'Aquitaine (2013)	VU	Absente	EN
Liste rouge des vertébrés terrestres d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024)	NT	VU	Absente
Liste rouge des reptiles de Bourgogne (2015)	NT	Absente	
Liste rouge des amphibiens et reptiles de Bretagne (2015)	Absente	EN	
Liste rouge des reptiles de la région Centre (2012)	LC	EN	
Liste rouge des amphibiens et des reptiles de Franche-Comté (2020)	NT	EN	
Liste rouge des amphibiens et reptiles du Grand Est (2023)	VU	CR	
Liste rouge des amphibiens et des reptiles d'Île-de-France (2022)	EN	EN	
Liste rouge des amphibiens et des reptiles de Midi-Pyrénées (2014)	VU	EN	
Liste rouge des amphibiens et reptiles du Nord-Pas-de-Calais (2015)	Absente	EN	
Liste rouge des reptiles de Normandie (2022)	NT	EN	
Liste rouge des amphibiens et reptiles des Pays de la Loire (2021)	EN	CR	
Liste rouge des amphibiens et reptiles de Picardie (2016)	Absente	EN	
Liste rouge des amphibiens et reptiles de Poitou-Charentes (2016)	VU	Absente	
Liste rouge des amphibiens et reptiles de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2016)	LC	RE	

***Tableau 2** : Statuts des Vipères aspic, péliade et de Seoane dans les Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionales établies selon les critères de l'UICN.*
(Légendes : LC = préoccupation mineure ; NT = quasi menacée ; VU = vulnérable ; EN = en danger ; CR = en danger critique ; RE = disparue au niveau régional)

[3] https://uicn.fr/liste-rouge-mondiale/#:~:text=Qu'est%2Dce%20que%20la,esp%C3%A8ces%20et%20de%20sous%2Desp%C3%A8ces

Statuts de protection au niveau international et européen

Convention de Berne : les trois espèces figurent en Annexe III de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (1979) en tant qu'espèces de faune protégée.

Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » : seule la Vipère de Seoane est inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats-Faune-Flore » (Directive 92/43/CEE) relative à la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages. L'annexe IV concerne les espèces animales d'intérêt communautaire nécessitant une protection stricte au sein des États membres.

Les parties contractantes de la Convention de Berne (dont la France et l'Union européenne) et les États membres de l'UE prennent les mesures législatives et réglementaires adaptées pour respecter leurs engagements pour la protection de ces espèces. Le niveau de protection peut être supérieur à celui ayant été fixé par ces textes internationaux.

Statuts de protection au niveau national

À ce jour, toutes les vipères de France hexagonale sont strictement protégées au niveau national par l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain et les modalités de leur protection (https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043113964). Elles y sont reprises à l'article 2, qui interdit sur tout le territoire et en tout temps, la destruction, la mutilation, la capture et l'enlèvement des animaux, leur perturbation intentionnelle lorsqu'elle remet en cause le bon accomplissement de leurs cycles biologiques, ainsi que la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés dans le milieu naturel. De plus, sont également interdits la destruction, l'altération ou la dégradation de leurs habitats.

Règles régissant le commerce

Les Vipères aspic, péliade et de Seoane ne figurent pas aux annexes A à D du règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce (application dans l'Union européenne de la Convention de Washington, ou CITES), au 31 octobre 2024. Néanmoins, en France, l'article 2 de l'arrêté du 8 janvier 2021 (cf. ci-dessus) interdit la commercialisation des spécimens prélevés dans le milieu naturel.

Réglementation relative à la détention en captivité de spécimens de la faune sauvage

L'arrêté du 8 octobre 2018 fixant les règles générales de détention d'animaux d'espèces non domestiques n'autorise la détention dérogatoire de spécimens de faune sauvage d'origine légale qu'au profit des détenteurs d'un certificat de capacité (article L.413-2 du code de l'environnement) et d'une autorisation préfectorale d'ouverture d'établissement détenant des animaux d'espèces non domestiques (L.413-3 du même code). Des obligations strictes de marquage et d'enregistrement (registre d'entrée et de sortie des animaux, fichier national d'identification I-FAP) garantissent alors la traçabilité des spécimens.

Peines encourues

La plupart des infractions aux règles nationales détaillées ci-avant constituent un délit passible de 150 000 € d'amende et 3 ans d'emprisonnement maximum (article L.415-3 du code de l'environnement). En zone cœur d'un parc national ou en réserve naturelle, les amendes sont doublées.

4 PARTICULARITÉS BIOLOGIQUES ET ÉCOLOGIQUES À PRENDRE EN COMPTE DANS LA CONSERVATION

4.1 BESOINS THERMIQUES ET HYDRIQUES

Les vipères sont des organismes ectothermes* pour lesquels la régulation de la température corporelle s'effectue principalement par des moyens comportementaux. Ces animaux sont des thermorégulateurs actifs qui choisissent finement l'emplacement et la durée de leurs périodes de thermorégulation afin d'atteindre ou de maintenir leur température corporelle préférée (entre 30 et 33 °C) (Vacher & Geniez, 2010), c'est-à-dire la température qui correspond à celle que choisit spontanément l'animal lorsqu'une large gamme de températures s'offre à lui (Dupoué *et al.*, 2015). Ainsi, les individus vont, au cours d'une journée, alterner entre exposition au soleil pour augmenter leur température corporelle et positionnement à l'ombre pour éviter de surchauffer. Cela induit une visibilité des animaux variant en fonction de la journée, des conditions thermiques et météorologiques. Une journée fraîche et avec une importante couverture nuageuse implique que les vipères s'exposent davantage pour capter les rayons ultraviolets, alors que l'exposition sera réduite à quelques minutes durant les journées chaudes et ensoleillées. De plus, les individus naviguent dans une gamme de températures corporelles et le degré de précision de la thermorégulation peut fluctuer au cours de leur vie en fonction notamment de leur état physiologique :

- La mue (processus de renouvellement de la peau) entraîne un bouleversement physiologique assez long. Pendant cette période, le métabolisme s'accélère avant l'apparition de signes extérieurs (coloration bleuâtre et blanchâtre des yeux et du ventre). En parallèle, une température corporelle plus élevée est souvent observée.
- La durée de digestion est dépendante de la température. Afin d'optimiser et d'accélérer la phase de digestion, les vipères augmentent de manière significative leur température.
- Enfin, les données existantes indiquent clairement que la reproduction entraîne une modification des comportements de thermorégulation. Chez les mâles, la spermatogenèse* est associée à des contraintes thermiques spécifiques qui peuvent expliquer les différences de date de sortie d'hibernation entre les deux sexes. L'impact de la reproduction sur la thermorégulation est particulièrement important chez les femelles gravides durant le développement embryonnaire[4]. Ainsi, pendant la gestation, les femelles de vipères péliade et aspic choisissent une température d'environ 33 °C qui sera maintenue avec une grande précision en comparaison des femelles non reproductrices (Lorioux *et al.*, 2013).

Dans les trois situations physiologiques décrites, l'effort de thermorégulation est renforcé et les individus choisissent généralement des températures plus élevées (Dupoué *et al.*, 2015), ce qui nécessite de consacrer plus de temps à la thermorégulation.

En parallèle, des différences importantes d'écologie et de physiologie thermique entre les trois espèces sont observées. Par exemple, la Vipère péliade, mieux adaptée au froid, est capable d'atteindre sa température préférée plus rapidement que la Vipère aspic dans les mêmes conditions (Lourdais *et al.*, 2013). Concernant les températures extrêmes, la température maximale tolérée s'élève à environ 36 °C et est similaire entre les trois espèces, suggérant une température maximale critique de l'ordre de 38 °C. Les températures minimales tolérées présentent plus de différences entre les espèces : la Vipère péliade est par exemple capable de digérer une proie à 10 °C alors que c'est impossible pour la Vipère aspic ou la Vipère de Seoane.

[4] Cet élément est détaillé dans le point sur la reproduction présenté dans le chapitre 4.3 « Dynamique des populations ».

Si la thermorégulation peut présenter un avantage en termes de performances, elle expose les individus à des risques de déshydratation. Ils vont donc réguler de façon conjointe leur balance thermique et hydrique : c'est la thermo-hydrorégulation (Figure 6). En pratique, des ajustement comportementaux offrent des moyens de régulation efficaces avec la sélection d'habitats plus humides permettant de réduire les risques de dessiccation (Dupoué *et al.*, 2015). Ce comportement de sélection d'habitats a été mis en évidence en laboratoire et sur le terrain (Guillon *et al.*, 2014 ; Dupoué *et al.*, 2015). Les compromis entre les besoins thermiques et hydriques sont d'autant plus marqués pendant la gestation qui exige une forte allocation de l'eau vers les embryons en développement (Lourdais *et al.*, 2017).

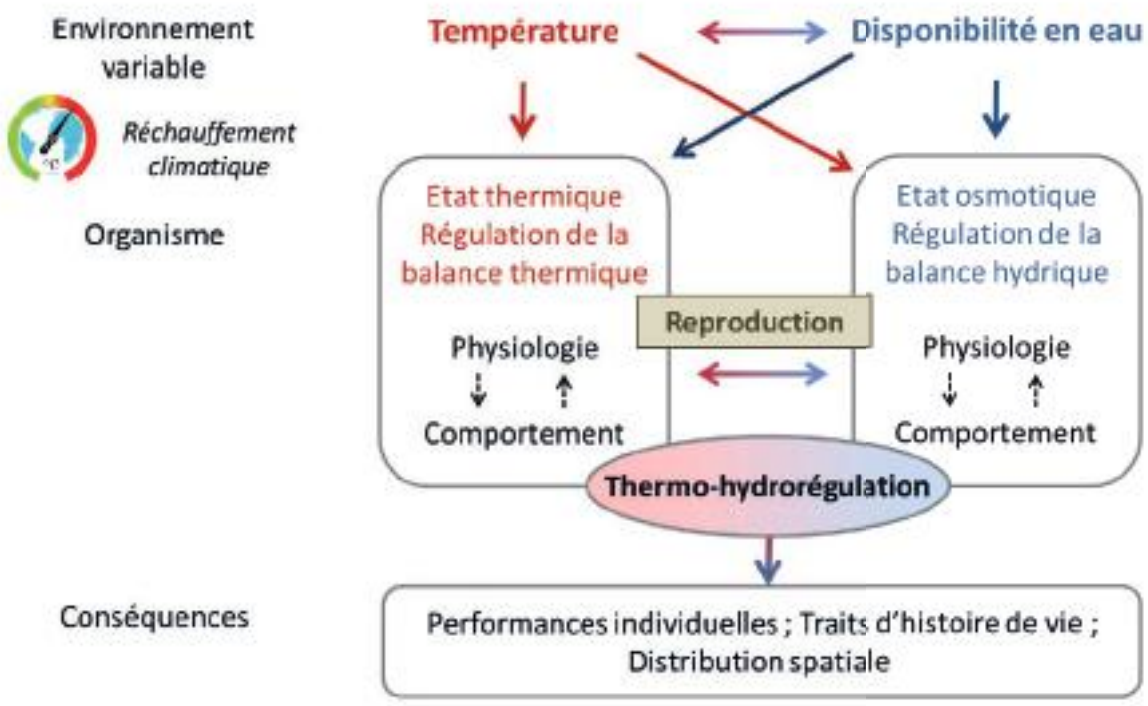

***Figure 6** : Schéma des interactions entre la régulation des balances thermique et hydrique à l'échelle de l'organisme. La reproduction impose des contraintes spécifiques sur ces deux aspects. Le contexte actuel du réchauffement climatique affecte directement ces composantes (Dezetter, 2022)*

4.2 RYTHME D'ACTIVITÉ, CROISSANCE ET MUE

Les Vipères aspic, péliade et de Seoane sont toutes essentiellement diurnes. Une activité peut cependant être observée en début de nuit lors des journées très chaudes. La période d'activité s'étend généralement de mars à octobre mais peut être retardée et/ou écourtée pour les populations de haute altitude (Monney, 1996 ; Guiller *et al.*, 2014). Au début du printemps, une grande partie de l'activité journalière est consacrée à la thermorégulation. Après les accouplements, les mâles allouent plus de temps à la recherche de nourriture. Les animaux sont alors relativement peu visibles, sauf durant les périodes de mues et de digestion. Au contraire, les femelles reproductrices cherchent à maximiser leur thermorégulation pour le bon développement de leurs embryons et sont donc plus visibles. D'octobre à mars, les vipères hibernent dans des galeries souterraines et, de manière plus générale, dans des cavités hors gel et hors zones inondables. Les individus s'installent généralement seuls dans les habitats de plaines et plus fréquemment en groupe dans les zones montagneuses en raison notamment de la faible quantité de zones d'hibernation idéales disponibles (Duguy, 1963). En plaine, des sorties hivernales peuvent ponctuellement avoir lieu durant les douces journées, mais concernent généralement des individus faibles ou des jeunes. Les femelles et les juvéniles sortent habituellement de la pause hivernale deux à trois semaines plus tard que les mâles.

La croissance est exponentielle au début de la vie de l'individu et jusqu'à sa maturité sexuelle puis est ralentie bien qu'elle soit continue tout au long de sa vie. Par exemple, pour *V. berus* et *V. aspis*, la période de croissance en plaine (dans le département de la Loire-Atlantique) s'effectue pendant les mois d'alimentation (d'avril à octobre) soit une durée d'environ 214 jours par an avec un taux de croissance allant de 0,04 à 0,07 cm/jour entre la naissance et la maturité (Guiller, 2012). Dans cette étude, pour les deux espèces, la maturité sexuelle survient généralement à l'âge de 2 ans chez les mâles et 3 ans chez les femelles. Cependant, elle peut être atteinte dès l'âge d'un an si les conditions climatiques et trophiques sont favorables lors de la première année. La maturité sexuelle est en effet fonction de la taille. Par exemple, dans l'ouest de la France, elle correspond aux mâles dont le corps (sans la queue) mesure plus de 36 cm et aux femelles de plus de 43 cm chez *V. berus* et *V. aspis*. Cependant, pour les femelles, celles ayant atteint une taille correspondant généralement à celle d'un individu mature peuvent repousser leur première reproduction d'une année si leur condition corporelle est encore trop faible (Bonnet *et al.*, 2002). C'est donc non seulement la taille mais aussi la condition corporelle qui déterminent la maturité chez ces espèces.

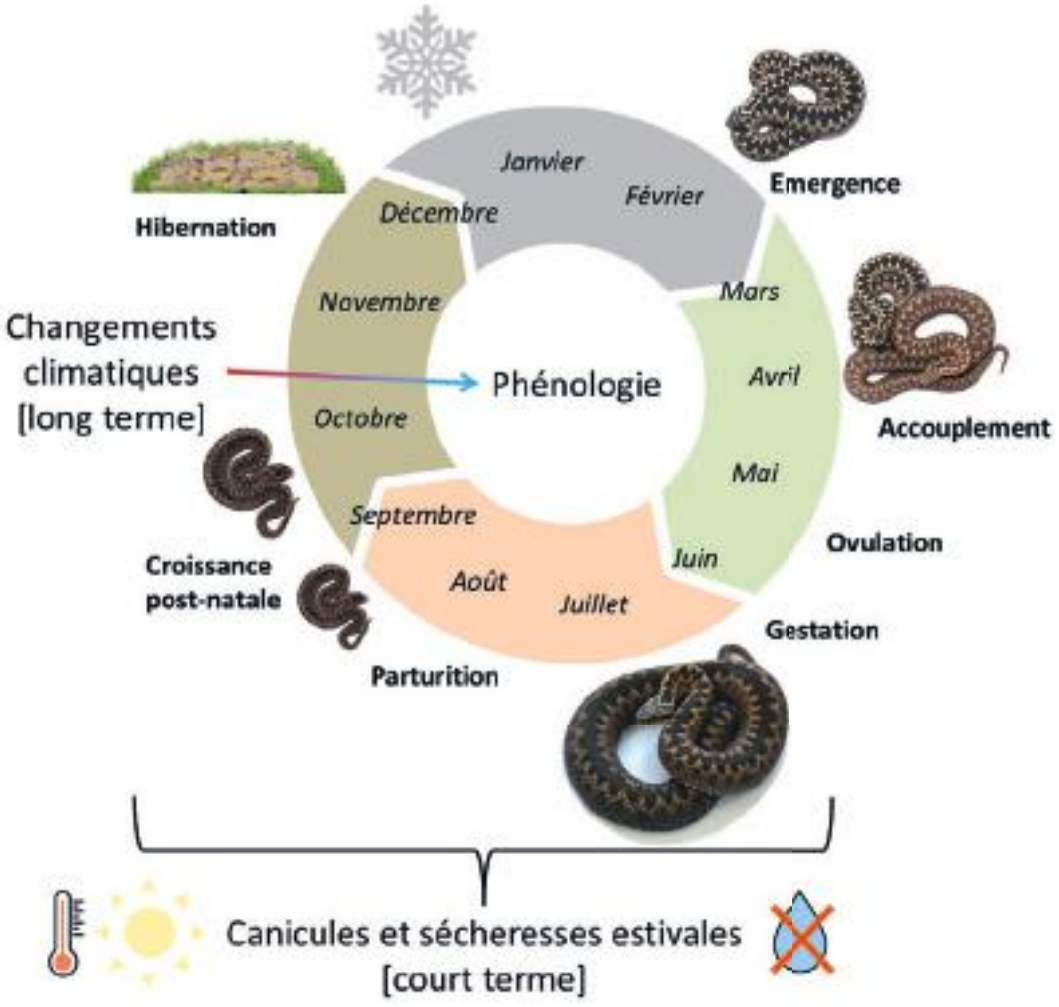

***Figure 7** : Représentation du cycle de vie et de la phénologie* de la Vipère péliade en lien avec les variations climatiques (Dezetter, 2022)*

Durant toute leur vie, les squamates renouvellent leur épiderme. Le cycle des mues des vipères varie selon l'espèce, le sexe, l'état de santé et la classe d'âge des individus. Chez les espèces de vipères françaises, les adultes muent deux à trois fois par an mais à différents moments du cycle. Les juvéniles et subadultes, en pleine croissance, muent trois fois par an. Chez les vipéreaux, la première mue a lieu rapidement après la naissance et avant qu'ils ne commencent à chasser.

Reproduction

Chez ces espèces vivipares, la reproduction n'a pas lieu tous les ans. Elle débute au printemps, généralement en mars-avril avec l'accouplement et la vitellogenèse* chez les femelles. Ces dernières vont conserver les spermatozoïdes durant un mois avant l'ovulation. Celle-ci a lieu au début de l'été (fin-mai à fin-juin) et la gestation dure environ 3 mois, pour une mise-bas de fin-août à fin-septembre. La durée de la gestation dépend des conditions climatiques et les mises bas sont généralement plus précoces après les étés chauds. Une deuxième période d'accouplement peut être observée à l'automne chez la Vipère aspic et la Vipère de Seoane (Vacher & Geniez, 2010 ; Figure 8), et les spermatozoïdes vont alors être conservés par la femelle jusqu'au printemps.

***Figure 8** : Photographie d'un couple de Vipère aspic observé en octobre 2022 dans la région montpelliéraine (©Oscar Hadj-Bachir)*

Ces animaux sont des reproducteurs « sur capital » : les femelles accumulent des réserves énergétiques pendant une à plusieurs années avant de pouvoir les investir dans la reproduction (Bonnet *et al.*, 2002 ; Lorioux *et al.*, 2016 ; Bauwens & Claus, 2019). Chaque année, seule une fraction des femelles s'engage dans la reproduction car l'investissement est très important (Lourdais *et al.*, 2004) et généralement l'alimentation au printemps de l'année de la reproduction influence le nombre de jeunes produits. La masse investie dans la portée produite peut dépasser la masse de la femelle après la mise bas (Dupoué & Lourdais, 2014) et les femelles sont généralement alors fortement émaciées (Dupoué & Lourdais, 2014 ; Lorioux *et al.*, 2016). La mortalité est importante chez ces dernières durant l'année de la reproduction ou la suivante. La fréquence de reproduction est donc faible et n'a lieu parfois qu'une seule fois au cours de la vie d'une femelle (Bauwens & Claus, 2019). Ces paramètres peuvent cependant varier fortement d'une région à l'autre.

Différents travaux (Lorioux, 2011 ; Dupoué, 2014 ; Dezetter, 2022) ont mis en évidence les besoins thermiques et hydriques associés au développement embryonnaire pendant la gestation, ainsi que les coûts et mécanismes de la régulation thermique et hydrique maternelle chez la Vipère aspic. La thermorégulation maternelle est essentielle à la qualité des jeunes produits (Lourdais *et al.*, 2013). Les besoins hydriques des embryons augmentent au cours de la gestation et dépendent pour une mère de la taille de sa portée (Lourdais *et al.*, 2015, 2017). Les femelles sont donc plus sensibles aux pertes hydriques durant la gestation en raison de leurs dépenses plus élevées mais également de la distension abdominale liée au nombre et à la taille des embryons, entraînant des pertes hydriques cutanées plus importantes (Lourdais *et al.*, 2017). En cas de manque d'eau lors de la gestation, les femelles de Vipère aspic compromettent leur équilibre hydrique personnel au profit du développement embryonnaire en maintenant les transferts en eau vers les embryons (Dupoué *et al.*, 2015). La Vipère péliade est encore plus sensible aux contraintes hydriques, qui vont directement affecter la survie embryonnaire et augmenter le stress maternel (Dezetter *et al.*, 2022).

Le nombre de jeunes produits est influencé par la taille des femelles avec une moyenne d'environ 6 à 8 nouveau-nés et un maximum de 22 observés pour la Vipère aspic (Naulleau *et al.*, 1976) et d'une vingtaine au maximum pour la Vipère péliade (Nilson, 1981). Les nouveau-nés sont autonomes à la naissance et commencent leur croissance au cours des premières semaines de vie en mobilisant les réserves acquises durant leur développement embryonnaire (Dupoué *et al.*, 2016). Les conditions de développement affectent directement le comportement et la vitalité des jeunes (Lourdais *et al.*, 2004 ; Lorioux *et al.*, 2013).

Survie et longévité

Les Vipères aspic, péliade et de Seoane ont une durée de vie pouvant être très variable d'un site à un autre, mais généralement supérieure à 10 ans. Les trois espèces présentent une stratégie de reproduction lente et à faible fréquence (Bonnet *et al.*, 1999 ; Lourdais *et al.*, 2002a). Le sex ratio adulte opérationnel (ratio entre femelles et mâles reproducteurs) est donc inférieur à 1 et varie entre 0,55 et 0,85 chez la Vipère aspic (Lourdais *et al.*, 2002b). Les coûts de la reproduction sont élevés pour les femelles, ce qui explique un nombre d'épisodes reproducteurs faible au cours de la vie des individus (en moyenne 1 à 2 reproductions). Si le taux de survie des juvéniles est généralement très faible (souvent inférieur à 10 %), celui des adultes avoisine les 60 % chez la Vipère péliade par exemple (Bauwens & Claus, 2019). Cependant, ces taux peuvent fortement varier entre les sexes ou encore localement, entre les sites de basse altitude et les zones montagneuses, influençant directement la dynamique des populations. Finalement, la sensibilité démographique des populations est plus marquée sur la survie des adultes en zone montagneuse, d'où l'importance d'assurer leur conservation (Ursenbacher, 1998).

Déplacements et capacités de dispersion

Les vipéridés sont des espèces en général peu mobiles avec un domaine vital restreint en comparaison avec certaines espèces de couleuvres, mais pouvant néanmoins varier fortement en fonction des régions et des milieux. Par exemple, le domaine vital de la Vipère péliade dans le Jura semble être de l'ordre de 1 ha alors que dans les Préalpes bernoises il est compris entre 1 et 7,5 ha (Neumeyer, 1987 ; Monney, 1996 ; Ursenbacher, 1998). Il est par ailleurs variable selon la période de l'année ou le sexe (Paquay & Graitson, 2007). Par exemple, Neumeyer (1987) rapporte une estimation du domaine vital moyen d'un mâle adulte à 5,20 ha contre seulement 0,76 ha pour une femelle. Les mouvements sont plus importants chez les mâles en période de reproduction et sont généralement associés à la recherche des femelles. Nanni-Geser & Ursenbacher (2022) documentent le cas où un mâle a été capturé à plus de 2,4 km d'une femelle gestante portant ses petits. Ce type de déplacement à longue distance reste cependant exceptionnel, les déplacements restent en moyenne limités à quelques dizaines ou centaines de mètres. Ils sont plus importants chez les mâles de grande taille ayant une bonne condition corporelle. Chez les femelles, les déplacements sont plus modestes et généralement réduits pendant la gestation où elles sont contraintes par l'encombrement abdominal (Lourdais *et al.*, 2023) et la régulation du développement. Ces différences dans les déplacements ont des implications sur la structuration génétique avec un effet de l'isolement par la distance plus marqué chez les femelles que chez les mâles (François *et al.*, 2021), même si cela peut varier localement (Zwahlen *et al.*, 2020). À la naissance, une phase de dispersion des jeunes est observée avec des déplacements pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres (280 m pour 1 individu) quelques mois après leur naissance (Saint-Girons, 1981). En Grande-Bretagne, des déplacements compris entre 0 et 700 m ont été répertoriés chez la Vipère péliade entre les sites de naissance et leur site d'hibernation, chez les juvéniles comme chez les adultes (Hodges & Seabrook, 2019). Cependant, ils sont en grande majorité restés relativement proches (150 m), et seuls quelques individus se sont fortement déplacés. Ainsi, les déplacements sont variables entre les individus et selon les années (Guiller, com pers.).

4.4 ALIMENTATION ET PRÉDATION

Alimentation

Les vipères sont dotées d'un appareil venimeux de type solénoglyphe* (Figure 9), indispensable à leur nutrition[5]. Les crochets à venin sont situés en avant de la gueule et sont mobiles. Au repos, ils sont repliés contre le palais. Le venin tue les proies et assure également une part de la digestion. Il est constitué d'un mélange complexe de protéines (toxines, enzymes…). L'organe de Jacobson, situé dans le palais, est un organe olfactif qui permet de suivre la piste de la proie envenimée. Les Vipères aspic, péliade et de Seoane chassent à l'affût ou en maraude le plus souvent en journée. Les proies sont avalées en entier (Saint-Girons, 1979). De ce fait, la digestion est relativement longue et dure en moyenne une semaine. Elle dépend principalement de la température corporelle, et donc des conditions météorologiques (cf. chapitres 4.1 et 4.2). Le régime alimentaire des adultes est constitué en majorité de micromammifères (campagnols, musaraignes, mulots, souris ou jeunes rats) et celui des juvéniles composé principalement de lézards et d'amphibiens.

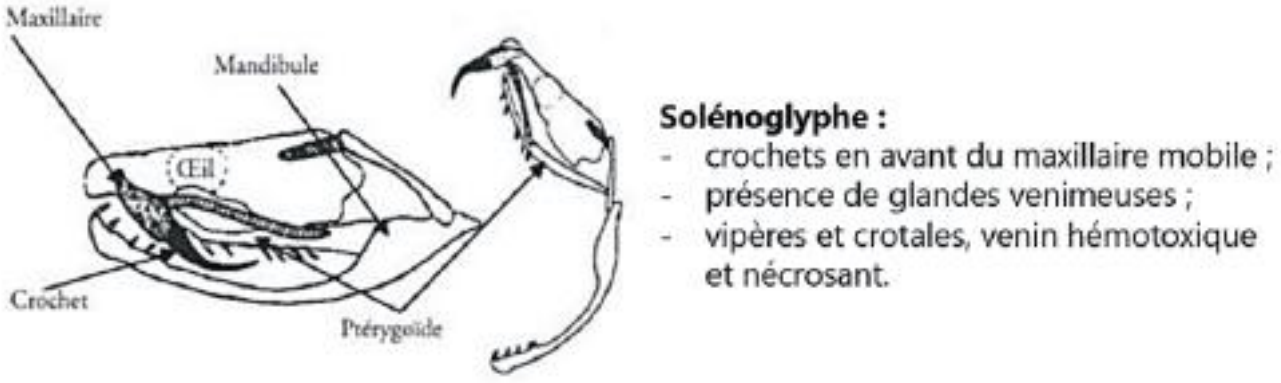

***Figure 9** : Schéma de la denture solénoglyphe des vipères (Chippaux, 2002)*

Prédation

Les Vipères aspic, péliade et de Seoane ont un grand nombre de prédateurs naturels. Dans la plupart des cas, elles sont les proies de rapaces diurnes comme le Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*), les buses (*Buteo* sp.) ou encore celles de Corvidés ou d'Ardéidés. Elles peuvent également être les proies de serpents ophiophages* telles que la Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus)* (Mondino *et al.*, 2022), la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*) et la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) (Di Nicola *et al.*, 2020). Elles sont également très vulnérables face aux mammifères carnivores tels que les Mustélidés, les renards et les chats (domestiques ou sauvages - *Felis silvestris* -), et sont directement victimes des pratiques cynégétiques avec un impact considérable des sangliers (*Sus scrofa*) (Graitson *et al.*, 2019) et des faisans (*Phasianus colchicus*) (Graitson & Taymans, 2022). L'expansion du Raton laveur (*Procyon lotor*) en France pourrait également présenter un nouveau risque de prédation potentielle. La Vipère de Seoane peut, dans de plus rares cas, être consommée par des loutres (*Lutra lutra*) (Vacher & Geniez, 2010).

[5] Les aspects liés à l'envenimation humaine sont abordés dans le chapitre 8.

5 RÉPARTITION ET TENDANCES ÉVOLUTIVES

En Europe, la répartition des vipères est dite parapatrique* : les aires de distribution de chaque espèce ne se chevauchent pas mais sont adjacentes, ce qui signifie qu'il existe tout de même quelques rares zones de contact. Leur répartition est étroitement liée aux fluctuations climatiques passées et aux épisodes successifs de glaciations (Lucchini *et al.*, 2023). Ces épisodes ont été associés à des phases de rétractation et d'expansion des aires de répartition avec des mises en contact secondaires. Dans ce contexte, les échanges génétiques quasiment nuls entre les clades ont conditionné le mécanisme de spéciation (Freitas *et al.*, 2020). Du fait de leurs adaptations climatiques contrastées, les trois différentes espèces n'ont pas répondu de façon comparable aux fluctuations climatiques (Lucchini *et al.*, 2023).

Distribution actuelle

La Vipère aspic est présente en Europe de l'ouest, la Vipère péliade occupe une vaste partie de l'Eurasie mais de façon discontinue et la Vipère de Seoane est endémique* de la chaîne cantabrique (Figure 10). En France (Figure 11), la Vipère aspic est présente sur une grande partie du territoire à l'exception des régions du nord et nord-ouest du pays où la Vipère péliade est quant à elle présente. On retrouve également cette dernière dans le Massif central et jurassien ainsi que dans les Alpes du Nord. La Vipère de Seoane présente une répartition restreinte à l'extrême sud-ouest de la région Aquitaine. À noter qu'aucune des trois espèces n'est présente en Corse.

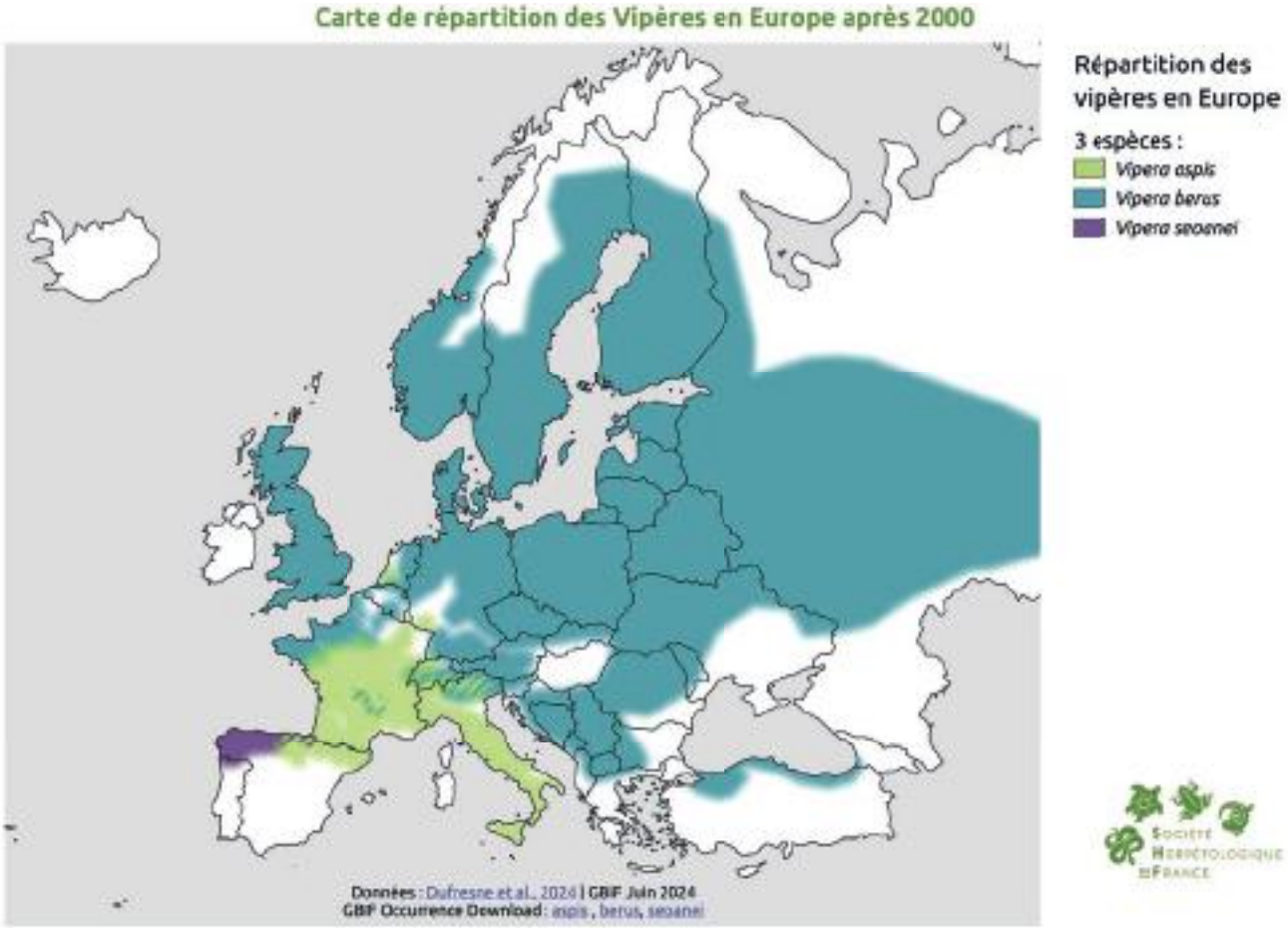

Figure 10 *: Carte de répartition des Vipères aspic, péliade et de Seoane en Europe (©Adèle Hurabielle)*

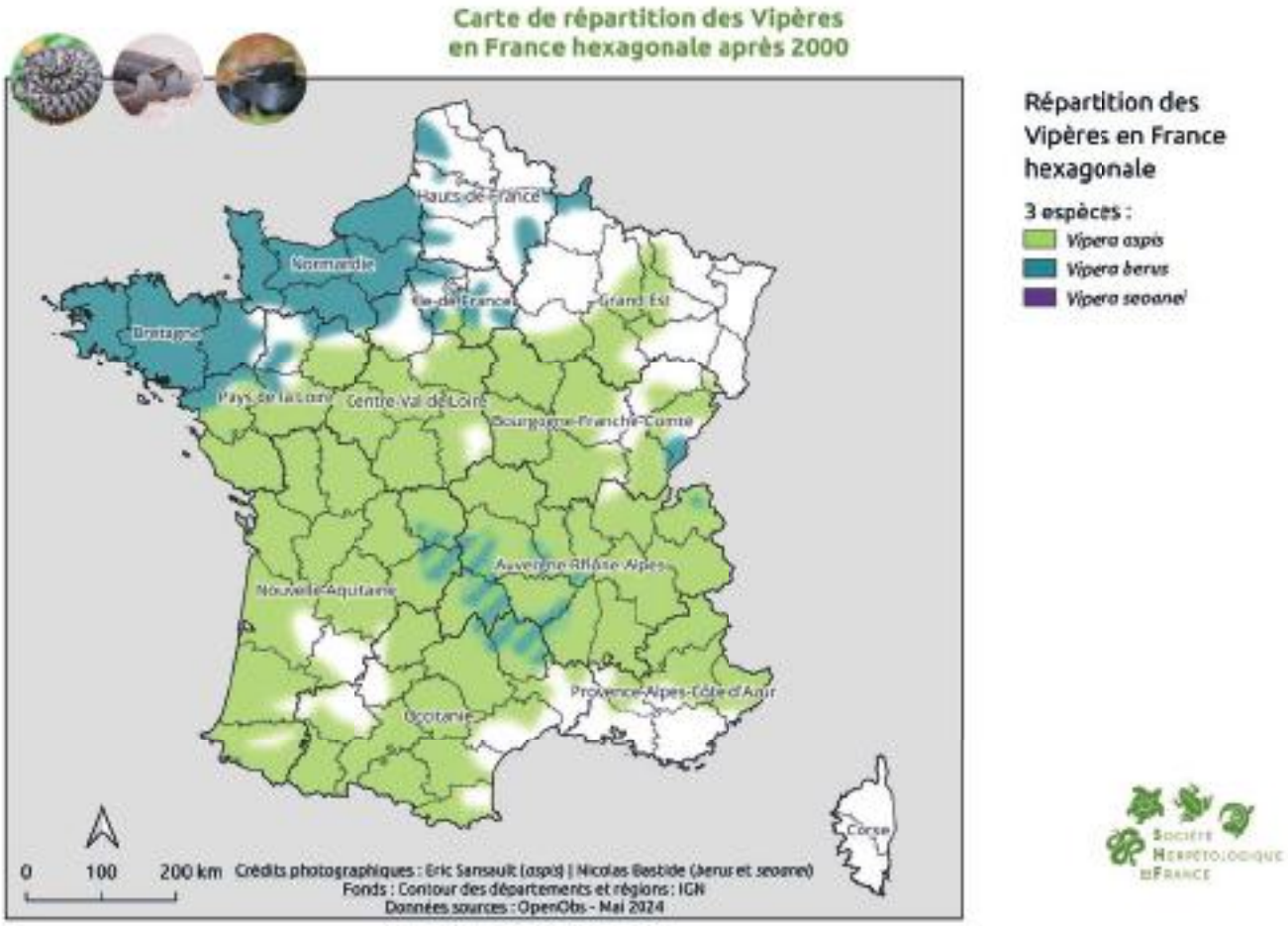

Figure 11 *: Carte de répartition des Vipères aspic, péliade et de Seoane en France (©Adèle Hurabielle)*

Tendances évolutives et déclin des populations

La Vipère péliade est une espèce menacée sur la plus grande partie de son aire de répartition, en Europe occidentale. Dans plusieurs pays, et notamment en France, Belgique et Suisse, l'espèce subit un déclin prononcé depuis ces dernières décennies, à tel point que plusieurs programmes de conservation spécifiques lui sont dédiés en Europe (Angleterre, Allemagne et Belgique notamment). En Suisse par exemple, les Listes rouges indiquent une baisse des observations de l'ordre de 18,9 % des mailles de présence sur une période de 3 générations (OFEV & info fauna, 2023).

Pour la France, en moins de 10 ans, cette espèce est passée d'un statut « Préoccupation mineure (LC) » à la catégorie « Vulnérable (VU) » dans la dernière Liste rouge nationale (UICN France, MNHN & SHF, 2015) en raison d'une répartition de plus en plus réduite et fortement fragmentée. Plus localement, dans les régions du nord-ouest, l'espèce est considérée de la Bretagne au Nord-Pas-de-Calais comme « En danger (EN) » sur les Listes rouges régionales (Centre-Val de Loire, Bretagne, Normandie, Île-de-France, Picardie, Nord-Pas-de-Calais). De plus, elle est considérée « Éteinte régionalement (RE) » en Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA, 2017) et « En danger critique (CR) » dans le Grand Est (c'est également le cas en Wallonie). Son statut régional a par exemple fait émerger depuis 2010 un Plan régional d'actions en faveur de l'espèce dans les Hauts-de-France (Cheyrezy *et al.*, 2012 ; Rey, 2018). Face au déclin très important mis en évidence dans la Liste rouge normande, l'espèce fait également l'objet d'un Plan régional d'actions amorcé en 2022. En effet, sur les 182 mailles historiques de l'atlas (10 km x 10 km), l'espèce n'a été retrouvée que dans 108 mailles au cours du XXI^{e} siècle, correspondant à un taux de régression de l'aire d'occupation historique de plus de 41 %. Aucune autre espèce de serpent n'atteint ce niveau de régression dans cette région. Cependant, dans les secteurs agricoles dominant la région, l'espèce est toujours localisée dans des petits sites oligotrophes (pauvres en nutriments) et/ou humides

(landes relictuelles, anciennes petites carrières, voies ferrées…). Dans ce contexte paysager, les populations semblent aujourd'hui assez isolées et vulnérables.

La Vipère aspic, malgré un statut de préoccupation mineure dans la Liste rouge nationale (UICN France, MNHN & SHF, 2015), est désormais considérée comme menacée sur les Listes rouges régionales de nombreuses régions de France où elle est présente. Les témoignages de multiples acteurs concordent : cette espèce géographiquement assez bien répandue avec plus de la moitié de sa répartition mondiale en France, connaît une forte régression sur tout un pan du territoire, même au sein de sites protégés. En particulier, des preuves formelles de déclin ont été apportées, notamment dans l'ouest et le sud-ouest (Guiller *et al.*, 2018 ; Trochet *et al.*, 2023). Ailleurs en Europe, cette tendance se confirme avec par exemple en Suisse une forte réduction des observations de l'espèce de 34,2 % des mailles de présence sur une période de trois générations (OFEV & info fauna, 2023). Le statut mondial de l'espèce a été récemment modifié pour atteindre le statut « Vulnérable » (UICN, 2024).

Endémique du nord de la péninsule ibérique, la Vipère de Seoane présente une répartition restreinte en Europe, notamment en France où ses populations sont situées en limite d'aire. Cette espèce présente une affinité pour un climat océanique doux et humide et est probablement très vulnérable face aux changements climatiques qui s'annoncent particulièrement marqués dans le sud-ouest de la France (source : Acclimaterra). Ce phénomène explique peut-être déjà la possible disparition de l'espèce dans la plaine basque où elle était signalée dans les années soixante-dix (Duguy, 1975) et où elle n'a pas été revue depuis (Berroneau, 2014). Malheureusement, il n'existe à ce jour aucun suivi à long terme permettant de quantifier et d'identifier les tendances actuelles et le possible déclin des populations. De manière générale, les secteurs de présence de l'espèce en France, malgré des intérêts paysagers, floristiques ou faunistiques évidents, manquent d'une protection réglementaire forte (ex : réserve naturelle, APPB).

6 HABITATS

Les habitats favorables aux Vipères aspic, péliade et de Seoane reposent généralement sur une végétation multistrate avec une mosaïque de micro-habitats diversifiés, bien que l'on y retrouve des caractéristiques communes. Le milieu doit être relativement ouvert et hétérogène, composé de strates herbacées de différentes hauteurs en contact avec des éléments structurants inertes ou vivants, tels que des tas de branches, de pierres, des buissons, des ronciers, des murets de pierres, des touradons d'herbes denses ou des terriers qui pourront entre autres servir d'abris. La structure de l'habitat joue donc un rôle déterminant avec une préférence pour les habitats hétérogènes horizontalement et verticalement (canopée). Le tableau 3 dresse la liste des habitats dans lesquels ces espèces peuvent être rencontrées. Ces derniers peuvent différer en fonction des régions.

Code CORINE BIOTOPE	DESCRIPTION DE L'HABITAT (CORINE)	Vipère aspic	Vipère péliade	Vipère de Seoane
1	**Habitats littoraux et halophiles**	X	X	X
15	Marais salés, prés salés (schorres), steppes salées et fourrés sur gypse	X	X	
16	Dunes côtières et plages de sable	X	*X*	
17	Plages de galets		*X*	
18	Côtes rocheuses et falaises maritimes	X	X	
3	**Landes, fruticées et prairies**	X	X	X
31	Landes et fruticées	X	X	*X*
32	Fruticées sclérophylles*	X		
34	Pelouses calcicoles sèches et steppes	X		
34.32	Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques	X	X	
36	Pelouses alpines et subalpines	X		
37	Prairies humides et mégaphorbiaies*	X	X	*X*
38	Prairies mésophiles*	X	X	
4	**Forêts**	X	X	X
5	**Tourbières et marais**	X	X	
6	**Rochers continentaux, éboulis, sables**	X		X
61	Eboulis	X		*X*
62	Falaise continentale et rochers exposés	X		
8	**Terres agricoles et paysages artificiels**	X	X	X
82	Cultures	X		
84	Alignement d'arbres, haies, petit bois, bocage, parcs	X	X	*X*
86	Villes, villages et sites industriels	X	X	X
87	Terrains en friche et terrains vagues	X	X	

***Tableau 3** : Habitats potentiels utilisés par les Vipères aspic, péliade et de Seoane*

Espaces naturels et semi-naturels

De nombreux espaces naturels peuvent offrir des conditions favorables aux vipères. Par exemple, les landes et les tourbières, les haies et les lisières, les paysages bocagers, les pelouses sèches, les prairies extensives, les clairières forestières, les friches diverses ou encore les marais, sont des espaces particulièrement importants pour ces espèces lorsqu'ils offrent une grande hétérogénéité de structure (Figure 12). Lorsque ces habitats présentent des zones d'enfrichement, la structuration de la végétation (strates arborée, arbustive, herbacée) est associée à une diversité de micro-habitats au sein desquels les organismes se déplacent et ajustent leurs comportements (Guiller & Vacher, 2022). Ces espaces sont cependant morcelés car ils ont été profondément affectés par l'intensification et le changement des pratiques (agriculture, sylviculture), l'urbanisation et la perte d'habitats associée. Comme ailleurs en Europe, ces milieux sont en forte régression. En France, 70 % des haies ont disparu en l'espace d'un siècle, soit environ 1,4 millions de km (Rapport n° 22114 du CGAAER[6]). Par exemple, en Bourgogne, on comptait plus de 44 000 ha de pelouses calcaires sèches dans le département de la Côte-d'Or en 1926 (Guicherd, 1926) alors qu'aujourd'hui, on estime qu'il en reste moins de 3 000 ha sur l'ensemble des quatre départements bourguignons (Ardouin *et al.*, 2012). En Bretagne, la surface des landes a été considérablement réduite au fil des décennies passant de 80 000 - 400 000 ha dans les années 1980-1990 à 15 000 ha aujourd'hui. En ce qui concerne le bocage, il est estimé que deux tiers du linéaire de haies a disparu du territoire entre 1970 et 2000 et que cette perte d'habitat s'est poursuivie de 12 % par an entre 1966 et 2008 (Siorat *et al.*, 2017). Par exemple, en Normandie, 2 834 km de haies ont disparu chaque année entre 1972 et 2016 (Agence normande de la biodiversité et du développement durable, 2021).

Par ailleurs, en l'absence d'intervention, les milieux les plus dynamiques peuvent rapidement se refermer avec une perte des zones d'exposition indispensables aux vipères. Cette dynamique est très nette dans les friches, les landes, les clairières et les lisières, et est parfois aggravée par des plantations. À l'inverse, des pratiques de gestion intensives (pâturage, fauchage, débroussaillage, broyage) peuvent dramatiquement simplifier le milieu avec une ouverture et une homogénéisation trop importantes.

Figure 12. *Photographie d'un espace ouvert (friche agricole) avec une diversité de micro-habitats et une végétation structurée (Loire-Atlantique) (©Gaëtan Guiller). Une strate herbacée dense offre un couvert important qui permet l'activité des reptiles tout en limitant l'exposition aux prédateurs.*

[6] https://agriculture.gouv.fr/la-haie-levier-de-la-planification-ecologique

Habitats bordiers et écotones*

Au sein d'une matrice de paysages exploités extensivement, les habitats linéaires représentent une composante paysagère essentielle aux reptiles. En effet, les haies et les lisières diverses sont cruciales pour leur maintien dans les espaces exploités agricoles ou forestiers (Guiller *et al.*, 2022 ; Duchesne *et al.*, 2023). Une haie peut abriter une densité de reptiles parfois importante pour certaines espèces à condition qu'elle soit bien structurée. Ainsi, une haie ou une lisière favorable (Figure 13) doit comprendre des herbes hautes mélangées à des broussailles denses que l'on nomme « ourlet », celui-ci représente un écotone très important entre le milieu ouvert (prairie, pâture ou culture) et le cœur de la haie composé de ligneux arbustifs ou arborescents.

***Figure 13** : Photographie d'une haie structurée (multistrate) avec une végétation herbacée importante (cordon enherbé) à son pied. Jusqu'à 6 espèces de reptiles ont été inventoriées au niveau de cette haie multistrate (Deux-Sèvres) (©Alexandre Boissinot)*

Un réseau de haies ainsi constitué devient totalement fonctionnel : il offre le refuge, la nourriture, un couloir de déplacement pour la reproduction des adultes ainsi que la dispersion des jeunes. Cet habitat offre une diversité de micro-conditions hydriques et thermiques favorables et tamponne également les pics de chaleur et de sécheresse. Une étude conduite en contexte bocager sur un réseau de 141 haies dans le département des Deux-Sèvres montre que la richesse spécifique des reptiles est influencée à la fois par la structure du paysage et celle des haies (Boissinot *et al.*, 2013).

B. gestion brutale d'un milieu bordier en pleine période d'activité des vipères avec un impact désastreux (destruction directe d'individus, vulnérabilité accrue des survivants à la prédation) (Loire-Atlantique) (©Gaëtan Guiller)

***Figure 14.** A. Exemple de structure de végétation favorable aux reptiles (Manche) (©Mickaël Barrioz)*

La richesse en reptiles est plus élevée dans les paysages présentant un linéaire de haie dense (> 200 m/ha) et dans les haies présentant de grands ourlets herbacés (> 1 m de large), ce résultat est particulièrement net pour les vipères. Mais cet ourlet est un élément si fragile qu'une dégradation de ce petit espace, que ce soit par une gestion mécanisée non encadrée, via l'épareuse par exemple (Figure 14), ou par un changement de pratique agricole (remplacement de la fauche extensive par le pâturage), engendre une régression rapide des populations (Graitson, 2008 ; Guiller *et al.*, 2022). Le maintien de cette diversité de micro-habitats est aussi important sur le long terme car il favorise les proies des vipères et une forte biodiversité associée dont des auxiliaires de culture.

7 PRINCIPALES MENACES

Par le passé, ces espèces ont fait l'objet de persécution systématique avec des campagnes de destructions massives au XIX^{e} et au XX^{e} siècles (Giret & Boissinot, 2018). L'urbanisation et plus récemment, l'intensification des pratiques agricoles, sylvicoles, mais aussi cynégétiques, constituent des menaces tout aussi fortes. La non prise en compte des serpents de manière générale dans la gestion et l'aménagement des territoires conduit également à leur déclin, même dans des sites protégés.

Destruction, simplification et fragmentation des habitats

La **perte des habitats favorables** est majoritairement due aux activités humaines et est aujourd'hui considérée comme l'une des causes principales du déclin des populations de serpents (et donc de vipères) en France hexagonale. Parmi ces activités, on peut citer l'évolution des pratiques agricoles et notamment la réduction drastique de la polyculture et de l'élevage au profit des grandes cultures ou encore la conversion de coteaux en vignobles. Cela entraîne la mise en culture de friches et de prairies et donc la destruction du milieu bocager et la disparition des talus et des fossés qui sont des éléments du paysage nécessaires aux vipères pour leurs déplacements, leur alimentation, leur thermorégulation, leur hibernation ou leur reproduction. De plus, la mécanisation de l'agriculture ou encore l'utilisation de produits phytosanitaires peut impacter la quantité de ressources alimentaires ou encore directement la santé des populations (Lecq, 2013). Enfin, l'abandon de certaines pratiques agropastorales provoque la fermeture de certains milieux qui deviennent alors défavorables à ces espèces dépendantes d'un milieu ouvert pour leur thermorégulation (Boissinot *et al.*, 2015). L'évolution des pratiques sylvicoles intensives conduit aussi à une réduction des habitats des vipères en milieu forestier par la perte des milieux ouverts forestiers (clairières, layons) ainsi que par la simplification des lisières (Duchesne *et al.*, 2023). À cela s'ajoute le travail du sol, lors de plantations, pouvant également impacter les vipères.

De plus, certains milieux de landes fraîches et humides ont fortement régressé ces 50 dernières années suite à l'abandon du pastoralisme et à la plantation intensive de résineux comme le Pin maritime (*Pinus pinaster*). Ces transformations à large échelle ont conduit à l'homogénéisation de paysages très vastes (exemple des landes) qui ne répondent plus aux exigences écologiques des vipères. La destruction (parfois à visée d'élimination des serpents) des micro-habitats, ronciers, petites friches, murets de pierres sèches ou encore le colmatage des vieux murs, régulièrement utilisés comme cachettes ou pour la thermorégulation, impacte aussi massivement les populations de vipères.

L'urbanisation et l'aménagement des territoires causent également la perte directe de nombreux habitats et génèrent en plus **une fragmentation** importante due à la création de routes (exposant les individus en déplacement à des risques d'écrasement), de parkings, de zones industrielles, mais également de pistes cyclables sur les voies ferrées désaffectées, ou encore d'infrastructures liées au tourisme telles que les pistes de ski. La multiplication des barrières artificielles peut conduire à un isolement des populations pouvant alors entraîner des problèmes de consanguinité au sein des populations qui impacteront le succès reproducteur des individus et donc le maintien des populations à long terme (Madsen *et al.*, 1996 ; Paquay & Graitson, 2007). Le développement de certaines technologies comme les panneaux photovoltaïques peut se faire au détriment d'habitats à fort potentiel (friches, terres agricoles non utilisées, anciennes carrières). Certaines populations peuvent également être touchées par la création ou l'extension de carrières.

Les vipères sont souvent **peu prises en compte** par les gestionnaires d'espaces naturels et d'infrastructures linéaires, ou dans les études d'impact. Elles font rarement l'objet de prospection lors des inventaires préalables à la mise en œuvre d'une gestion ou de travaux (Rey *et al.*, 2025).

De plus, leur détection peut s'avérer difficile ce qui empêche de les identifier comme un enjeu de conservation et conduit généralement à une gestion des habitats défavorable à leur présence. Les mesures de gestion mises en place peuvent alors induire une destruction involontaire des populations : pâturage intensif, brûlage dirigé, passage de gros engins sur les sites ou encore de travaux de fauche ou de débroussaillage à la mauvaise période ou de manière inadaptée détruisant ainsi les habitats favorables aux espèces voire les individus.

Facteurs aggravants

Le changement climatique est aujourd'hui une menace majeure pour la biodiversité à l'échelle mondiale. Les organismes ectothermes, dont les reptiles, constituent un groupe particulièrement vulnérable aux variations climatiques actuelles compte tenu de leur dépendance à la température de leur environnement (Le Galliard *et al.*, 2012). De plus, leur capacité de dispersion étant faible, ces organismes sont directement exposés aux conditions climatiques locales. Actuellement, l'ouest de l'Europe fait face à une augmentation drastique de l'intensité et de la fréquence des épisodes extrêmes de sécheresse et de canicule, notamment pendant la période estivale (Spinoni *et al.*, 2018 ; Sutanto *et al.*, 2020). Ces événements ont des effets négatifs sur l'état physiologique des individus et sur la démographie des populations naturelles (Madsen *et al.*, 2023 ; Dezetter *et al.*, 2021). Les effets des changements climatiques devraient être particulièrement marqués au sein des paysages dégradés et simplifiés puisque la possibilité de se protéger de conditions climatiques défavorables dépend étroitement de la qualité des habitats et des micro-habitats disponibles (Dezetter *et al.*, 2023).

Autre facteur aggravant, les pratiques cynégétiques intensives induisent une augmentation de la densité de certaines espèces consommatrices de serpents et donc de la pression de prédation (Ballouard *et al.,* 2021 ; Graitson *et al.*, 2019 ; Graitson & Taymans, 2022). Par exemple, le Sanglier (*Sus scrofa*) a vu ses populations croître de manière exponentielle ces 50 dernières années en Europe occidentale (en 1970 : 35 000 sangliers abattus, en 2021 : 800 000 sangliers abattus, chiffres du réseau ongulés sauvages[7] consultés en 2023). La population était estimée entre 1 à 2 millions en France en 2021 (Mathevet & Bondon, 2022). Cette espèce, lorsqu'elle est surabondante, contribue à la disparition des reptiles dont les vipères (Graitson *et al.*, 2019). Le Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*), dont les populations françaises et européennes explosent aujourd'hui, est aussi un prédateur de reptiles. En France, il est estimé que 10 à 15 millions de faisans sont lâchés chaque année (Mayot & Crosnier, 2012). En Belgique, une étude récente montre l'impact négatif des lâchers de faisans sur le Lézard vivipare et d'autres espèces de reptiles comme la Vipère péliade (Graitson & Taymans 2022).

L'ère actuelle est marquée par l'augmentation de la quantité de contaminants dans l'environnement. Ces polluants peuvent entraîner une surmortalité mais aussi des effets à long terme perturbant la physiologie des organismes et réduisant leur capacité à se reproduire. Face à ces menaces, certaines espèces parviennent à développer des réponses de compensation ou de résistance. La capacité d'un organisme à éliminer les contaminants est un facteur critique pour sa survie et sa reproduction, à prendre en compte dans un environnement où les stress peuvent notamment se combiner. Le tégument* des vertébrés peut stocker différents types de contaminants (pesticides, métaux lourds) et le renouvellement des phanères* (plumes, poils, écailles) est un moyen d'évacuation des contaminants. De la même manière, la mue des serpents peut offrir un moyen de les évacuer afin d'éviter leur effet néfaste sur l'organisme. Plusieurs travaux récents soulignent le rôle indicateur des serpents du fait de leur position intermédiaire dans la chaîne alimentaire (Lemaire *et al.*, 2018 ; Lettoof *et al.*, 2021).

[7] https://www.ofb.gouv.fr/sites/default/files/Fichiers/Lettre%20information/ficheTCGG_2022_2023.pdf

L'herpétofaune est également confrontée à des **maladies infectieuses**. Cela constitue aujourd'hui un facteur aggravant avéré vis-à-vis du déclin des populations. Concernant les populations sauvages de serpents, les recherches s'intensifient suite à des observations d'individus malades et de cadavres présentant des signes cliniques d'infections fongiques ou d'autres pathogènes. Néanmoins, aujourd'hui encore, les pathogènes des reptiles sauvages (autres que les tortues) restent méconnus et leurs effets peu documentés, même si certaines données peuvent être extrapolées des connaissances sur les reptiles captifs.

Avec localement un fort impact sur les populations sauvages de serpents aux États-Unis, le champignon *Ophidiomyces ophiodiicola* est aujourd'hui le pathogène fongique touchant les serpents le plus étudié. Il est responsable de l'ophidiomycose, maladie ayant pour conséquence l'apparition de lésions cutanées allant de simples déformations d'écailles à des ulcérations et des nécroses. Le comportement des animaux est aussi impacté. Cette maladie pourrait être une des causes du déclin de certaines populations de serpents sauvages nord-américains. Sa présence en Europe est avérée depuis 2017 où des vipères péliade et aspic ont été testées positives au champignon et sur lesquelles des lésions ont aussi été observées (Franklinos *et al.*, 2017 ; Joudrier *et al.*, 2024a ; Joudrier *et al.*, 2024b ; Blanvillain *et al.*, 2024).

Bien qu'encore peu étudiés et méconnus, d'autres agents infectieux existent et concernent les populations de serpents. Les ranavirus par exemple, largement décrits chez les amphibiens, sont aussi documentés chez des reptiles (Brenes *et al.*, 2014 ; Stöhr *et al.*, 2013) avec possiblement des mortalités importantes, mais pas ou peu d'études ont été menées vis-à-vis de ce pathogène chez les vipères. De même, connus pour causer des lésions et possiblement une forte mortalité chez les reptiles - dont une espèce de vipère -, les ferlavirus (présents en Europe dans des populations de tortues notamment) ne sont pas étudiés sur les populations françaises de serpents, tout comme les nidovirus (serpentovirus) pour lesquels aucune étude n'a encore été menée en France. Du fait de la menace potentielle de ces différents pathogènes pour les populations de vipères et du manque de connaissances, la remontée d'informations, l'amélioration des connaissances épidémiologiques des causes de mortalité et l'application de règles de biosécurité strictes sont primordiales pour documenter et lutter efficacement contre cette problématique de manière globale et intégrée. Des stress supplémentaires, induits par les activités humaines, pourraient aussi augmenter la sensibilité des reptiles à ces différents pathogènes.

Les serpents sont encore aujourd'hui **victimes de nombreux préjugés** souvent liés à la peur ou à la méconnaissance. Cette image négative est encore plus marquée pour les vipères, dont la rumeur concernant les lâchers par hélicoptère persiste dans de nombreux villages de France (Campion-Vincent, 1990). De plus, considérées comme dangereuses pour les humains et leurs animaux de compagnie en raison de leur venimosité, ces espèces – mais aussi d'autres non venimeuses avec lesquelles elles sont confondues – sont souvent délibérément tuées lorsqu'elles sont rencontrées. Pourtant, depuis le 8 janvier 2021, un arrêté protège strictement toutes les vipères de France hexagonale et interdit la destruction des individus. Ainsi, pour faire évoluer les esprits, un important travail de communication et de sensibilisation du public doit être mené et apparaît comme essentiel pour améliorer la conservation de ces espèces.

À l'inverse, les vipères sont aussi victimes de leur succès auprès des naturalistes (notamment la Vipère de Seoane ou encore les individus mélaniques). Pour mieux les observer, les individus sont probablement capturés, manipulés (posant un problème supplémentaire de transmission potentiel de pathogènes) et donc **dérangés** (Berroneau, 2014). En outre, certains sites où la présence de vipères est avérée présentent parallèlement un fort attrait touristique et subissent de ce fait d'importantes pressions anthropiques telles que la surfréquentation pouvant alors être à l'origine de dérangement. Par ailleurs, des aménagements en lien avec des activités sportives ou récréatives peuvent engendrer des conséquences sur les populations de vipères. On peut par exemple citer les aménagements de sites permettant l'accès au public, les sentiers pour le vélo (notamment la transformation d'anciennes voies ferrées en véloroute), la randonnée ou encore les promeneurs qui ne tiennent pas leur chien en laisse (Gardner *et al.*, 2019).

8 ASPECTS CULTURELS, ÉCONOMIQUES ET ENVENIMATION

Aspects culturels

Certains animaux sont particulièrement mal-aimés et méconnus. C'est le cas des reptiles et plus précisément des serpents, victimes de nombreux préjugés. Une partie de ces derniers sont notamment l'héritage des écrits de la Bible, qui ont fait des serpents les attributs du mal, du péché ou des vices dans toute l'Europe. Les autres sont pour la plupart apparus au Moyen-Âge et continuent encore aujourd'hui à alimenter la peur. Certaines légendes racontent ainsi que les vipères tètent les pis des vaches pour en consommer le lait, ou que les serpents peuvent hypnotiser les humains (Serre-Collet, 2019).

Parmi les croyances plus récentes, on peut aussi citer les rumeurs de lâchers de vipères (Campion Vincent, 1990) qui persistent en France et qui suggèrent que des scientifiques et écologistes auraient relâché des vipères par hélicoptère.

Cette peur est aussi très liée à la crainte de l'envenimation, dont les humains cherchent à se prémunir en confectionnant divers remèdes (thériaque) ou en détruisant massivement les animaux. Ainsi, aux XIX^{e} et XX^{e} siècles, des campagnes d'éradication ont été organisées en France. Un travail de synthèse des données historiques concernant la chasse des vipères dans le département des Deux-Sèvres, actuellement en cours (Boissinot, *in prep*), rapporte qu'en 1863, afin d'inciter à la destruction des vipères, le Conseil général du département octroyait une prime de 25 centimes de francs à toute personne présentant la tête de l'animal en mairie. La première année, 21 000 vipères ont été tuées dans ce département. À travers l'analyse des différents documents collectés, l'estimation s'élève à plus de 160 000 vipères tuées en 55 ans et ce, uniquement dans le département des Deux-Sèvres. En Franche-Comté, plus de 500 000 vipères ont été massacrées entre 1864 et 1890 tandis qu'en Haute-Loire un chasseur de vipères aurait tué à lui seul plus de 20 000 vipères et autant de vipéreaux entre 1860 et 1900. Ces chiffres peuvent aisément être extrapolés à l'ensemble du territoire national et suggèrent que cette période de destruction massive aura eu un impact fort sur les populations de vipères et de serpents en général puisqu'il est fort probable que des individus d'autres espèces (couleuvres, orvets) aient été tués. Cette chasse aux vipères a perduré jusque récemment puisque l'Institut Pasteur recevait encore 20 000 vipères par an en 1950 et une figure dijonnaise en prélevait encore 1 000 par saison en 1980. Si cette période est donc aujourd'hui révolue, la mise à mort d'individus est encore pratiquée par certaines personnes lors de rencontres avec des serpents (venimeux ou non). Paradoxalement, ces comportements peuvent être un facteur important d'exposition aux morsures.

Si les serpents inquiètent, ils semblent aussi fascinants et utiles. Autrefois, le venin des vipères était exploité à des fins curatives à travers la fabrication de macérations d'individus dans l'alcool. Cette boisson avait la réputation de pouvoir soulager certains maux (Fourcade, 1996). Cette pratique est aujourd'hui anecdotique puisque cet alcool originaire des montagnes savoyardes est interdit depuis 1979. Cette vision positive d'un animal guérisseur n'est pas unique. Le serpent est souvent dépeint comme un être bénéfique dans de nombreux récits mythologiques ou bibliques où il est par exemple associé au dieu de la médecine Esculape, figurant sur le caducée. Enfin, de nombreuses cultures associent le serpent à des éléments positifs tels que la rivière, l'abondance ou encore la fertilité (Bonnet & Briola, 2018).

Le caractère inné de la peur des serpents est aujourd'hui largement débattu. La méconnaissance de l'animal et la transmission culturelle des différents préjugés négatifs sont probablement aujourd'hui les principaux moteurs de l'aversion du public envers ces espèces. Dans ce contexte, les actions pédagogiques sont primordiales pour faire évoluer la vision de ces animaux. Dans

le cas d'espèces mal-aimées ou impopulaires comme les serpents, ces actions ont d'autant plus d'impact. Diverses enquêtes menées en milieu scolaire (Ballouard, 2011) montrent que les enfants ont une crainte finalement modérée des serpents, ce qui doit encourager les initiatives éducatives qui peuvent prendre différentes formes (programmes éducatifs, sensibilisation, expériences immersives de terrain, etc.). Une étude a notamment montré que l'expérience de terrain constitue une des méthodes les plus efficaces pour intéresser le jeune public et faire évoluer leur comportement de manière positive (Ballouard *et al.*, 2012).

Aspects économiques

Si, par le passé, des campagnes de destruction et de collectes de vipères ont été organisées et rémunérées (cf. paragraphe précédent) pour protéger du risque de morsure ou favoriser la recherche pharmaceutique, de nos jours, les vipères ne présentent pas légalement de valeur économique puisqu'elles sont protégées. Leur capture, leur détention et leur commerce sont interdits par la loi et il n'est pas inutile de rappeler que de telles actions sont passibles de trois ans d'emprisonnement et 150 000 € d'amende (*JORF* n° 0036 du 11 février 2021). Pourtant, certains individus présentant des phénotypes particuliers peuvent être recherchés par des collectionneurs, ce qui pourrait impacter très localement certaines populations. L'ampleur de ce trafic reste néanmoins inconnue et difficile à mesurer.

Les serpents à l'état sauvage peuvent présenter un réel intérêt économique en tant qu'auxiliaires des cultures. En effet, ils sont les prédateurs des rongeurs et permettent la régulation de leur abondance, limitant ainsi leurs impacts sur les cultures. En plus d'être bénéfique pour l'agriculture, cela pourrait présenter d'autres avantages pour l'environnement comme par exemple une moindre utilisation des produits chimiques (qui plus est coûteuse) visant à éliminer les ravageurs de cultures alors naturellement régulés, ou pour la santé humaine, avec une diminution de la transmission de maladies véhiculées par les rongeurs (Shine *et al.*, 2023).

Signalons qu'en Europe, les morsures de vipères sont des événement rares (1,06 morsures pour 100 000 habitants, Chippaux, 2012) dont l'incidence économique est faible en comparaison avec les pays en voie de développement (Le Roux *et al.*, 2023). Une étude récente a également permis de clarifier dans quel contexte ces morsures peuvent avoir lieu (Le Roux *et al.*, 2023). Si la recherche pharmaceutique perdure, pour la production d'anti-venin notamment, les prélèvements de venin se font désormais uniquement sur des animaux d'élevage.

La commercialisation de produits dérivant de vipères est une pratique ancienne qui a persisté jusqu'au XX^{e} siècle. Ainsi l'eau de vie de vipère (la "vipérine") faisait partie des produits vendus par les guérisseurs. L'animal était placé vivant dans l'alcool et mourait de convulsion. On peut citer l'exemple d'une saisie de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage en Touraine à la fin des années 1990 de plusieurs dizaines de bouteilles contenant des vipères. Enfin, il existe encore différents produits dont la commercialisation repose sur les peurs et les croyances. Citons par exemple les différents répulsifs à serpents/vipères vendus en jardinerie (20 à 30 € l'unité) dont l'efficacité et l'intérêt sont discutables. Le principal problème vient des arguments commerciaux utilisés car ils présentent souvent les reptiles comme des animaux « nuisibles ». Par ailleurs, les dispositifs d'aspiration du venin (20 € l'unité environ) dont le rôle serait d'extraire le venin des vipères n'ont à ce jour pas démontré leur efficacité (https://sts-neuchatel.ch/les-pompes-a-venin/).

Risques d'envenimation

La problématique des morsures a fortement influencé la perception de ces animaux. La réalité de la situation est généralement mal connue du public car des chiffres fantaisistes sont souvent présentés. Une vigilance nationale est réalisée par les Centres anti-poison sous l'égide de l'ANSES.

Cette expertise peut être mobilisée pour mieux comprendre le contexte des morsures afin de mettre en place des mesures de réduction des risques. En pratique, la mortalité suite à des envenimations vipérines est très faible en France (4 décès depuis 2001, moins de 10 cas pour 10 000 morsures ; données CAP de France). Les venins de *V. aspis* et *V. berus* ont une composition assez proche (De Haro, 2012, Jollivet *et al.*, 2020), intégrant différents types d'enzymes. Dans le venin de certaines populations françaises et italiennes de *V. aspis*, se trouvent en plus certaines neurotoxines (Ferquel *et al.*, 2007).

Envenimations chez l'humain

Épidémiologie*

Chaque année, en France hexagonale, environ 300 morsures de vipères sont recensées (Jollivet *et al.*, 2020, Le Roux *et al.*, 2023). Parmi ces morsures, à peine la moitié sont suivies d'une envenimation de gravité moyenne à sévère (Boels *et al.*, 2012 ; Jollivet *et al.*, 2020). Ces accidents concernent autant les enfants que les adultes, avec une prédominance masculine dans toutes les tranches d'âge. Les morsures se produisent habituellement l'été et en journée. Contrairement à une idée reçue, les morsures peuvent se produire aussi bien lors d'une activité nature (randonnée, etc.) que dans les jardins privés (jardinage, piscine privative, etc.), voire sur la voie publique, comme l'a montré une étude récente dans l'ouest de la France (Le Roux *et al.*, 2023). Les vipères ne sont pas agressives et les morsures sont pour la grande majorité accidentelles (par exemple si la victime s'assoit ou pose malencontreusement une main sur l'animal). La manipulation volontaire[8] de ces animaux augmente le risque d'envenimation, si bien que les herpétologues constituent indéniablement la "population" la plus à risque, très loin devant les chasseurs, agriculteurs, ramasseurs de champignons, promeneurs, etc.

L'intensification des activités humaines se manifeste à large échelle avec pour conséquence une mutation des paysages traditionnels et une occupation grandissante des sols. Cette pression démographique et spatiale est à l'origine de l'émergence de conflits entre les humains et la faune sauvage et les vipères n'y dérogent pas.

Une étude menée dans l'ouest de la France a permis de clarifier la biogéographie des morsures et les facteurs causaux (Le Roux *et al.*, 2023). Dans le cas des morsures de vipères, la loi d'action de masse s'applique, puisque la probabilité de morsure à un endroit donné augmente logiquement avec la probabilité de présence des vipères aussi bien qu'avec la densité de population humaine. Le risque de morsure est plus élevé dans les communes où dominent les espaces largement ouverts et les grandes cultures. Le risque de morsure augmente également avec la densification urbaine, les infrastructures linéaires, friches ou encore espaces verts publics ou privés pouvant devenir des habitats d'intérêt pour les animaux dans des zones urbanisées. Cet effet s'estompe dans les villes les plus denses où les rencontres humain/animal ne seraient que le fruit de "préférences écologiques" similaires. Enfin, la pression touristique s'accompagne, dans les communes où elle est la plus forte, d'une augmentation significative du risque de morsure.

Prise en charge

Toute suspicion de morsure par une vipère doit faire l'objet d'une évaluation en milieu hospitalier. L'avis d'un expert toxicologue d'un CAP devrait être systématique afin de valider la prise en charge initiale des patients et le suivi médical jusqu'à guérison. Cela permet également aux CAP de recenser les cas dans le cadre de leur mission nationale de toxicovigilance, mais aussi de mener les travaux de recherche sur la prise en charge et le pronostic des patients envenimés.

[8] *La capture est strictement interdite. Seuls les professionnels disposant de dérogations y sont autorisés.*

La prise en charge repose, pour les cas d'envenimation modérée à sévère, sur l'administration d'un anti-venin spécifique. En France hexagonale, deux sérums disposent d'une autorisation de mise sur le marché : ViperFav et ViperaTab. Ces derniers sont réservés à l'usage hospitalier. Ces anti-venimeux contiennent des fragments d'anticorps de cheval ou de mouton dirigés contre le venin de *V. berus*, *V. aspis* et *V. ammodytes* ou uniquement contre le venin de *V. berus*. Ce sont des produits dont la tolérance est excellente (aucun cas d'effet indésirable grave n'a été rapporté dans la littérature). Le reste de la prise en charge est symptomatique (notamment prise en charge de la douleur ou de la gêne fonctionnelle).

La durée des symptômes en cas de faible envenimation n'excède pas quelques jours. Elle est plus longue en cas d'envenimation sévère puisqu'elle peut dans certains cas s'accompagner d'une gêne fonctionnelle persistante de quelques semaines à quelques mois. Cet aspect de l'envenimation vipérine fait l'objet d'études cliniques dans les CAP.

Envenimation chez les animaux domestiques

Les espèces les plus exposées sont les chiens, les chats, les bovins, les équidés et les ovins. Les morsures à proximité du cœur (thorax) ou de la veine jugulaire (museau, face) aggravent le processus d'envenimation. La diffusion du venin dans la circulation sanguine et les signes pathologiques sont les mêmes que chez les humains et présentent une graduation des symptômes en fonction de la morphologie conditionnant la zone de morsure.

9 EXPERTISE MOBILISABLE EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER

De nombreuses études déjà réalisées en France et à l'étranger ont permis d'améliorer grandement la connaissance sur les vipères de France hexagonale. Ces ressources importantes ont été fortement utiles à l'élaboration du PNA et le seront dans sa mise en œuvre. De plus, des dizaines de structures régionales participant aux études, suivis, et expertises visant à accompagner la prise en compte de la préservation des vipères pourront être mobilisées en fonction des problématiques et actions à mener. Le Groupe d'experts vipères pourra également être sollicité.

Dans les pays européens, de nombreuses structures œuvrent à l'échelle de leur territoire pour la conservation des reptiles. La liste présentée ici n'est pas exhaustive, mais peuvent être cités notamment la Société européenne d'herpétologie, l'association Natagora en Belgique, info fauna - KARCH en Suisse, l'association ARC Trust en Angleterre, les Sociétés herpétologiques italienne et espagnole etc. Autant de structures dont le travail déjà mené peut être inspirant et avec lesquelles une collaboration pourra s'avérer utile.

En effet, dans les autres pays européens, de nombreux programmes d'amélioration des connaissances et de conservation en faveur des vipères voient le jour et de multiples actions sont actuellement en cours pour la préservation de ces espèces.

En Belgique, un Plan d'actions pour la Vipère péliade est mis en œuvre en Wallonie depuis 2011 et a pour objectifs de limiter le déclin de l'espèce sur ce territoire, de préserver les populations subsistantes et à plus long terme de restaurer les populations viables dans toutes les zones de peuplement identifiées (Graitson, 2011).

En Suisse, plusieurs Plans d'actions locaux et régionaux ont été initiés dans plusieurs cantons afin d'améliorer l'habitat de la Vipère aspic et de la Vipère péliade par la mise en place de travaux forestiers, d'entretien de lisières, de créations de petites structures (murgiers*, murs en pierres sèches, etc…). Plus spécifiquement, lors de création ou de travaux d'entretien importants le long d'autoroutes ou de voies ferrées, des mesures de déplacements locaux (quelques dizaines, voire centaines de mètres) d'animaux hors des zones de travaux ont été entreprises. Ces zones de travaux avaient préalablement été isolées pour éviter tout retour des animaux. Lorsque cette approche ne pouvait être appliquée, et que des habitats favorables allaient être recréés à la fin des travaux, des individus ont été capturés, maintenus en captivité le temps des travaux, puis relâchés (avec leur progéniture) sur les habitats nouvellement créés.

En Angleterre, la conservation des vipères est un sujet important et de nombreuses actions sont aujourd'hui menées. On peut notamment citer un projet nommé « *Make the Adder Count* » initié en 2005 visant à encourager les suivis et comptages de vipères afin d'améliorer la connaissance sur l'état des populations, mener une surveillance à long terme et permettre la mise en place de programmes de conservation (https://www.arguk.org/get-involved/news/mtac-2022). L'association ARC Trust met aussi l'accent sur la communication et la sensibilisation du public en le rendant directement acteur de la conservation à travers le projet « *Connecting the Dragons* » mené dans le sud du Pays de Galles et dont le but est d'améliorer la connaissance sur les espèces et de restaurer des habitats dans des milieux stratégiques avec l'aide de bénévoles. Dans ce même projet, un guide animé, ludique et informatif « *Adam the Adder* » a été réalisé et a pour objectif d'apprendre à mieux connaître la Vipère péliade (https://www.arc-trust.org/news/new-animated-adder-guide).

10 PRINCIPALES ACTIONS MENÉES EN FRANCE EN FAVEUR DES VIPÈRES

Bien qu'elles soient encore peu nombreuses, plusieurs actions en faveur de la préservation des serpents et donc des vipères sont mises en œuvre en France hexagonale depuis ces dernières années. La majorité de ces actions s'adresse notamment au grand public, qu'il est important de sensibiliser pour limiter l'impact de la peur et de la méconnaissance sur ces animaux. D'autres actions, plus techniques, ciblent les différents acteurs de la préservation de l'environnement et ont pour but d'améliorer les connaissances sur l'état des populations ou de faire évoluer les méthodes de gestion. De manière générale, des dizaines d'associations locales de protection de la nature et de l'environnement françaises œuvrent depuis des décennies pour l'amélioration de la connaissance et la préservation des serpents en partenariat avec d'autres structures telles que la SHF, l'OFB, le MNHN, l'ONF, le CNRS, etc. Cet investissement permet notamment de récolter plusieurs dizaines de milliers de données qui, après avoir fait l'objet d'un processus de validation par des experts, contribuent à de multiples travaux de connaissances (Listes rouges, atlas, rapportage de la Directive Habitats-Faune-Flore, etc.) et de conservation.

Une liste non exhaustive d'actions menées à large échelle est présentée ci-après.

Plans nationaux et régionaux d'actions

À l'échelle nationale, la Vipère d'Orsini fait l'objet d'efforts pour sa conservation depuis plus de 30 ans. À la suite d'un programme LIFE (2006-2011), un premier PNA a été mis en œuvre (2012-2016) pour poursuivre la stratégie de conservation à long terme. Actuellement un second PNA 2020-2030 est en cours (Marchand *et al.*, 2020). Le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur a été référent des études scientifiques menées dans le cadre du programme LIFE sus-cité, a animé le premier PNA et anime le second en faveur de cette espèce. L'expertise du CEN PACA pourra donc être sollicitée dans le cadre du présent PNA.

À l'échelle régionale, dans les Hauts-de-France, un Plan régional d'actions (Rey, 2018) est en œuvre pour la conservation de la Vipère péliade depuis 2012. Sa deuxième version est actuellement en place pour une durée de 10 ans (2019-2028). Ce PRA, animé par le CEN Hauts-de-France en partenariat avec le Groupe ornithologique et naturaliste et Picardie Nature, comporte 19 actions.

En Normandie, un Plan régional d'actions « Amphibiens et reptiles en péril » a été validé fin 2024 et des actions sont menées depuis 2022. Il intègre les cinq espèces les plus menacées au regard de la dernière Liste rouge régionale, parmi lesquelles la Vipère péliade.

Dans le Grand Est, un Plan régional d'actions « Reptiles de la trame thermophile du Grand Est » est en cours de rédaction et concernera entre autres les Vipères aspic et péliade.

SOS serpents, pour sensibiliser le public

Si l'initiative de mettre en place un programme SOS serpents avait déjà vu le jour dès 2010 notamment en Occitanie avec l'association Nature en Occitanie, le réseau national SOS serpents, tortues, grenouilles, coordonné par la SHF depuis 2021 n'a de cesse de se développer. L'objectif est de sensibiliser le public parfois amené à croiser des reptiles ou amphibiens ayant trouvé refuge dans les habitations et d'améliorer ses connaissances afin de minimiser le risque de gestes pouvant conduire à la mutilation ou à la mort de l'animal. De nombreuses structures, partenaires du projet (AHPAM, Cistude nature, GHRA, ORA, GMHL, LPO Bourgogne-Franche-Comté, NEO, SHNA, SOPTOM) agissent à l'échelle de leur région dans le cadre de ce projet et sensibilisent

chaque année, au travers des interventions de médiation faune sauvage, à la préservation des serpents (https://sosserpentstortuesgrenouilles.org/).

POPReptile, pour surveiller l'état des populations en France

Ce programme, coordonné par la SHF, s'inscrit dans le cadre du Programme de surveillance de la biodiversité terrestre porté par l'UAR PatriNat et l'OFB. Il a pour objectif de déployer à l'échelle du territoire national des protocoles d'inventaires permettant de suivre l'état des populations de reptiles, d'améliorer la connaissance sur les tendances de populations nationales des espèces cibles et de maintenir une surveillance de l'état des populations. Cela permettra ensuite de développer des programmes de conservation en faveur des espèces les plus menacées sur le territoire (http://lashf.org/popreptile/).

Cahier technique sur les serpents, pour apprendre à les connaître

En 2020, la Fédération des clubs « Connaître et protéger la nature » et la SHF ont collaboré pour la mise en œuvre d'un cahier technique sur les serpents. Ce petit livret a pour objectifs de sensibiliser un large public aux serpents en fournissant des éléments de connaissances et de réduire les peurs liées à ces animaux. Il vise également à accompagner le public à mettre en place des aménagements utiles à leur protection.

Des formations pour comprendre et mieux agir

Diverses formations à destination de publics variés sont aujourd'hui mises en place en faveur de la conservation des serpents. Parmi elles, on peut notamment citer les formations à l'herpétologie menées par l'ARB d'Île-de-France ou encore le GHRA qui ciblent principalement le milieu professionnel de l'environnement, mais aussi le stage d'initiation à l'herpétologie proposé par NEO depuis 20 ans à destination à la fois du grand public et des professionnels. On peut également citer le programme « Serpents d'Aquitaine » mené par Cistude nature et dont l'objectif est d'œuvrer à la conservation des serpents de la région à travers la sensibilisation du public, la formation du réseau professionnel et la mise en place d'actions de suivis et de conservation (https://www.cistude.org/index.php/conservation/serpents-d-aquitaine/176-le-programme).

Depuis 2023, la SHF organise des formations à l'identification et à la manipulation des serpents auprès des agents de SNCF Réseau. L'objectif de ces formations est de sensibiliser les agents régulièrement confrontés à ces animaux dans leur quotidien professionnel et de leur fournir les éléments de connaissance leur permettant d'adopter les bons réflexes en cas de rencontre avec un serpent.

Enfin, depuis plusieurs années, l'ONF organise des formations pour ses personnels techniques de prise en compte des reptiles avec l'appui et les compétences du CNRS de Chizé.

Quelques initiatives locales

Par exemple, le programme scientifique "Sentinelles du climat" porté par Cistude nature en Nouvelle-Aquitaine depuis 2016 et par NEO en Occitanie depuis 2021, vise à comprendre les effets des changements climatiques sur la faune et la flore en réalisant des suivis protocolés sur le long terme. L'objectif est de pouvoir utiliser ces résultats pour prédire les tendances de populations en réponse aux changements globaux. Dans ce cadre, la Vipère péliade a fait l'objet de suivis dans la région (https://www.sentinelles-climat.org/).

Un projet du même nom est également mené en Normandie par les CPIE (Barrioz *et al.*, 2022) et des suivis sur la Vipère péliade sont également mis en œuvre dans ce cadre.

Un suivi de la répartition de la Vipère aspic est également mené dans le Grand Est depuis 2020 dans le cadre de l'Observatoire Grand Est de la biodiversité. Ce projet est financé par la région Grand Est et mobilise les structures référentes de la région (association BUFO, CPIE Sud Champagne et CEN Lorraine). Ce suivi est réalisé tous les trois ans depuis 2020.

La Direction territoriale ONF Seine-Nord a lancé en 2023, avec plusieurs partenaires (dont le CPIE) une vaste étude pour améliorer la connaissance de la répartition de la Vipère péliade dans les terrains gérés pour le compte de l'État.

Des actions en faveur des habitats

Diverses actions en faveur de la préservation des habitats sont menées sur le territoire hexagonal et profitent aux populations de vipères. Par exemple, près du Mans, des aménagements de clairières ont été réalisés et des effets positifs ont pu être montrés sur une population de Vipère aspic après 6 ans de gestion de l'habitat, avec des effectifs contactés de vipères plus élevés sur le site concerné (Bonnet et *al., 2016*). Un autre exemple concerne un site du Conservatoire du littoral, géré par une Communauté de commune des Côtes-d'Armor, où un suivi d'une population de Vipère péliade est mené depuis 1991. Les habitats sont d'anciennes pâtures et landes en libre évolution, à l'exception de quelques opérations de fauche durant une période, aujourd'hui arrêtées. Il s'en est suivi l'inévitable fermeture du milieu, avec pour conséquence une diminution des populations de reptiles et de la Vipère péliade en particulier. Suite à ce constat, les herpétologues ont pris contact avec la Communauté de communes pour mettre en place un entretien annuel du milieu. Ces interventions consistent à défricher des portions de talus et des lisières habituellement fréquentées par les vipères pour leur thermorégulation, ainsi qu'une zone d'ancienne prairie utilisée en période d'accouplement et par les femelles gestantes en été. Cette collaboration entre herpétologues et gestionnaires permet un maintien des populations de reptiles et plus particulièrement de la Vipère péliade mais bénéficie également à certaines plantes et aux insectes associés à cet habitat. Les inventaires réalisés ont par ailleurs pu contribuer à l'atlas de biodiversité réalisé de 2020 à 2022.

De manière plus générale le projet « Pacte en faveur de la haie », (https://agriculture.gouv.fr/pacte-en-faveur-de-la-haie), issu d'une concertation entre les ministères en charge de l'agriculture et de la transition écologique, lancé en 2024, prévoit de déployer près de 50 000 km de haies supplémentaires d'ici 2030 en plantant en moyenne 10 000 km par an, ce qui devrait être favorable à de nombreuses espèces dont les vipères. Toutefois, il demeure important de conserver en parallèle les haies déjà existantes, de limiter les arrachages ainsi que de veiller à ce que les haies plantées soient multistrates. De même, des programmes en faveur de la restauration des habitats de ces espèces comme le projet LIFE « Landes d'Armorique (2021-2025) » (https://www.pnr-armorique.fr/le-parc-en-action/life-landes-darmorique/le-programme-life-landes-darmorique/) sont particulièrement pertinents. Toutefois, les actions mettant en avant les habitats des vipères restent marginales en France (hormis pour la Vipère d'Orsini). Des actions en faveur des habitats seront essentielles à développer tout au long du plan, en s'appuyant sur d'autres politiques existantes (SAP, SNB…) les habitats favorables aux vipères sont également des habitats favorables à d'autres espèces, il pourra donc être recherché des synergies entre les différents PNA. À ce titre, un séminaire de mutualisation des PNA est en cours d'organisation pour novembre 2025.

11 ÉLÉMENTS DE CONNAISSANCES À DÉVELOPPER

Si la biologie et l'écologie des vipères sont relativement bien connues, des lacunes de connaissance persistent sur la **dynamique de leurs populations**. L'efficacité de certaines mesures de conservation, notamment celles prises dans des cas d'urgence (déplacements d'individus par exemple) mériterait d'être mieux appréhendée afin de mettre en place des mesures de conservation efficientes et adaptées.

Le déploiement de suivis des populations sur le long terme permettra de mieux connaître les **tendances** d'évolution, aux échelles nationales et régionales. En parallèle, la poursuite de l'acquisition des connaissances sur **l'écologie des espèces** et sur leurs réponses aux **changements environnementaux** pourrait améliorer les stratégies de conservation à court (gestion des sites/habitats) comme à plus long termes (stratégies foncières et de gestion, identification des corridors).

Dans le contexte actuel de **réchauffement climatique**, il apparaît pertinent d'étudier de manière plus approfondie les marges de répartition des différentes espèces notamment dans les zones attendues de rétractation (marge arrière ou marge chaude) et les zones potentielles de colonisation (marge avant ou froide). La progression en marge avant ne se fera que si l'habitat le permet (connectivité). Elle sera fort probablement entravée par la fragmentation des habitats et l'isolement des populations. Les populations en marge chaude ont une forte valeur conservatoire car elles sont proches des refuges climatiques passés (Ursenbacher *et al.*, 2015 ; Guillon *et al.*, 2024). Leur persistance sera quant à elle fortement influencée par la qualité des habitats et des micro-habitats. La qualité de ces derniers pourra être déterminante en offrant un pouvoir tampon et en permettant le maintien des populations face à des conditions climatiques stressantes. *A contrario*, les pratiques agricoles et sylvicoles intensives risquent d'accélérer les extinctions locales.

De plus, mieux évaluer l'impact des différentes **menaces** qui pèsent sur les espèces pourrait également faciliter les mesures pour les atténuer voire les éliminer. En plus de la prise en compte de l'impact des **produits phytopharmaceutiques** sur les populations de vipères, la mise en place d'une **surveillance sanitaire** permettra d'en apprendre davantage sur les pathogènes, tels que l'ophydiomycose (Blanvillain *et al.*, 2024), ainsi que leurs éventuels impacts sur les populations de reptiles.

Par ailleurs, les liens entre la société et la nature sont parfois complexes et les travaux de recherche sur le sujet encore trop rares. Il est donc important de considérer la diversité des **interactions entre l'homme et la faune sauvage**. L'objectif central est de décrire les interactions (positives et négatives), ce qui peut aider à apaiser les conflits pouvant exister et ainsi favoriser le maintien de la biodiversité. Ici, l'amélioration de la connaissance est un levier important pour mieux intégrer le rôle des vipères dans le fonctionnement des écosystèmes, mettre en avant les bénéfices de la préservation de ces animaux et limiter les perceptions négatives.

Enfin, un important travail de synthèse sur la **prise en compte des vipères** par les gestionnaires dans les espaces protégés a été réalisé (Rey *et al.*, 2025). Les résultats de cette vaste enquête menée en France et en Belgique (Wallonie) sur 208 sites naturels gérés, ont révélé que pour 60 % d'entre eux, les connaissances sur les vipères étaient moyennes et/ou mauvaises (50 % des sites pour la Vipère péliade et 25 % pour la Vipère aspic), entraînant peu de mise en place de suivis. Cette faible prise en compte de ces espèces entraîne une incapacité des gestionnaires à évaluer une tendance des populations de vipères dans ces sites. Dans les cas où une tendance est toutefois observée, la cause en est le plus souvent inconnue. De plus, près des trois quarts des sites gérés dans lesquels la présence des vipères est recensée ne bénéficient pas d'actions ciblées de préservation. Les espaces naturels protégés sont essentiels pour le maintien de la biodiversité

et il devient urgent de mieux prendre en compte les besoins des reptiles dans les pratiques de gestion. Des mesures simples visant à maintenir une hétérogénéité des habitats et des micro-habitats peuvent être efficaces.

PARTIE II : BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

Vipère de Seoane ©Eric Sansault

1 RÉCAPITULATIF DES BESOINS OPTIMAUX DES ESPÈCES

Certains aspects de l'écologie des vipères les rendent particulièrement vulnérables à la dégradation des habitats et aux perturbations anthropiques.

- **Une mobilité réduite et une reproduction lente :** les vipères disposent de faibles capacités de dispersion et d'un domaine vital restreint, notamment chez les femelles (François *et al.*, 2021). Ces espèces sont donc directement exposées aux perturbations de leur habitat à des échelles spatiales réduites. Leur cycle de vie est lent et la reproduction est une phase particulièrement sensible et exigeante.

- **Des besoins thermiques et hydriques particuliers :** les vipères sont particulièrement sensibles aux conditions thermiques et hydriques de leur environnement, notamment durant la gestation (Lourdais *et al.*, 2017 ; Dezetter *et al.*, 2021). La qualité des habitats et la disponibilité en micro-habitats sont des éléments importants facilitant le maintien de la température et de la balance hydrique des individus (Guillon *et al.*, 2014 ; Lourdais *et al.*, 2017 ; Dezetter *et al.*, 2023) qui sont d'autant plus essentiels dans un contexte de réchauffement climatique où les cycles thermiques journaliers sont modifiés (Brusch *et al.*, 2023) et où les événements climatiques extrêmes sont plus intenses et plus fréquents (Stillman, 2019).

- **Une vulnérabilité face à la prédation :** la prédation exercée sur les vipères est accentuée dans les habitats à faible complexité structurelle (Duchesne *et al.*, 2022). De par certaines activités humaines et pratiques cynégétiques, les serpents subissent l'intense pression de nouveaux prédateurs qui profitent des modifications de l'environnement qu'elles induisent.

Ces critères de vulnérabilité permettent aisément d'identifier les principaux enjeux de conservation :

- la conservation, la restauration et la création d'habitats favorables ainsi que leur (re)-connexion ;

- la gestion adaptée des milieux et des micro-habitats utilisés par les trois espèces ;

- la sensibilisation des acteurs socio-professionnels et du grand public.

2 STRATÉGIE DE CONSERVATION À LONG TERME

La conservation des vipères sur le long terme est liée aux objectifs présentés ci-après :

I - Appliquer une stratégie de conservation des espèces cohérente et fonctionnelle à l'échelle nationale afin d'enrayer le déclin ;

II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation des espèces à long terme avec en priorité la conservation des habitats et favoriser la connexion des populations ;

III - Informer et sensibiliser les publics.

PARTIE III : STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN OEUVRE

Vipère de péliade ©Alexandre Roux

1 DURÉE DU PLAN

Un PNA est un outil stratégique opérationnel visant à améliorer l'état de conservation d'espèces de faune et de flore sauvages menacées afin d'assurer leur conservation à long terme. Ce dernier peut être mis en œuvre pour une durée de 5 ans (généralement pour un premier PNA) ou de 10 ans (pour un second PNA).

Le premier PNA en faveur des vipères de France hexagonale est mis en œuvre sur une durée de 5 ans, soit de 2025 à 2030 et concernera les Vipères aspic, péliade et de Seoane. Par ailleurs un PNA en faveur de la Vipère d'Orsini est déjà en cours (2020 – 2030).

Le CNPN, dans son avis en date du 22/11/2024, préconise qu'il pourrait être pertinent d'envisager une mise en cohérence de ces deux PNA en faveur des quatre espèces de vipères du territoire hexagonal pour l'horizon 2030.

2 GOUVERNANCE/COORDINATION DU PLAN

Le PNA en faveur des vipères de France hexagonale a été rédigé par la Société herpétologique de France pour le compte du Ministère de la transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche.

La coordination de la rédaction et de la mise en œuvre de ce PNA au niveau national est assurée par la DREAL Hauts-de-France. Le rédacteur du plan s'est appuyé sur l'expertise d'un comité de rédaction constitué d'un ensemble d'acteurs aux compétences variées sur les trois espèces. Parallèlement, un comité de relecture, impliquant d'autres spécialistes, a réalisé une relecture du document dans son ensemble.

La DREAL Hauts-de-France désignera dès 2025 un animateur national, chargé de l'animation et de la mise en œuvre du plan. Le PNA a vocation à être décliné dans toutes les régions concernées par la présence d'au moins une des espèces du PNA. Les DREAL désigneront un animateur chargé de la rédaction et/ou de la mise en œuvre des actions déclinées sur chacun des territoires. Les animateurs des déclinaisons régionales du PNA travailleront en étroite collaboration avec l'animateur national.

La DREAL et l'animateur national constitueront ensemble un Comité de pilotage qui sera réuni chaque année pour dresser le bilan de l'année écoulée et définir les orientations de l'année à venir. Ce dernier intégrera des services de l'État, les animateurs régionaux du PNA, des gestionnaires d'espaces naturels, des scientifiques, des associations de protection de la nature, des médecins et des vétérinaires ainsi que d'autres acteurs du territoire. De nouveaux membres pourront l'intégrer en cours de réalisation si cela paraît pertinent. Ce COPIL aura en charge d'assurer la cohérence globale du plan de conservation des Vipères aspic, péliade et de Seoane au niveau national et d'optimiser sa mise en œuvre. Il pourra être conseillé par un comité scientifique constitué d'experts travaillant dans différents domaines de la biologie de la conservation (génétique des populations, biostatisticiens…).

Lors des phases de relecture des différents documents produits dans le cadre de la mise en œuvre du plan, un comité de relecture pourra être constitué afin d'assurer, pour les acteurs travaillant sur les vipères, une prise en compte générale des attentes autour des documents cadres du PNA.

3 STRATÉGIE DE MISE EN ŒUVRE DU PLAN

La mise en œuvre d'un PNA est largement facilitée par un travail d'animation et de coordination qui permet de maintenir une dynamique d'acteurs, de favoriser les échanges, de mobiliser les structures pour la mise en œuvre des actions.

Les animateurs des déclinaisons régionales assureront la bonne coordination des acteurs et la mise en œuvre des actions. Ils assureront également un lien avec l'animateur du PNA pour permettre la valorisation des actions locales à l'échelle nationale.

Dans un premier temps, le PNA sera mis en ligne sur les sites internet du Ministère de la transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche, de la SHF ainsi que sur les sites de toutes les futures structures animatrices au niveau régional.

Il sera transmis à un maximum de structures susceptibles de mettre en œuvre ou de participer à la mise en œuvre des actions du plan, notamment aux DDT(M) et aux chambres d'agriculture des régions concernées par la présence des espèces, aux conseils régionaux et départementaux, aux communautés de communes, aux parcs et réserves naturelles, aux conservatoires d'espaces naturels, au Conservatoire du littoral, aux syndicats mixtes, aux CPIE, aux associations de conservation de la nature, aux fédérations de chasse, à la LPO, à l'OFB, à l'ONF, à FNE, à la fédération nationale des forestiers privés de France, au CNPF, aux coordinateurs régionaux de la SHF et aux CSRPN.

L'animateur du PNA a pour missions de mettre en œuvre les actions de portée nationale, de favoriser la mise en place de déclinaisons régionales du plan et d'assurer la cohérence des actions entre les régions. Il recherchera des partenariats permettant d'optimiser la réalisation du plan. Il pourra, au besoin et en fonction du budget annuel de l'animation, participer aux réunions organisées annuellement dans les régions déclinant le plan.

Les déclinaisons régionales seront animées par une ou des structures désignées et auront vocation à déterminer les actions du PNA dont la mise en œuvre est localement pertinente pour les espèces présentes dans la région et de prioriser leur programmation.

Concernant des opportunités de financement complémentaires, des réflexions sur le montage d'un projet LIFE, de projets Interreg, d'appels à projet « recherche » comme ceux portés par l'OFB ou d'appels à projets portés par les Agences de l'eau seront des pistes à envisager.

4 ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

La définition des objectifs à long terme (cf. § II.) permet de déterminer les actions à mettre en œuvre sur une période de 5 ans (Tableau 4).

<table>
<tr><th>Axe</th><th>Intitulé de l'action</th><th>Calendrier prévisionnel</th><th>Coûts prévisionnels sur 5 ans (national)</th><th>Coûts prévisionnels sur 5 ans (régional)</th></tr>
<tr><td colspan="5">I - Appliquer une stratégie de conservation des espèces cohérente et fonctionnelle à l'échelle nationale afin d'enrayer leur déclin</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Gouvernance</td><td colspan="4">Action 1. Animer, coordonner et accompagner la mise en œuvre du plan 2025-2030</td></tr>
<tr><td>Action 1.1. Animer le plan au niveau national</td><td rowspan="4">2025 -2030</td><td rowspan="3">200 000 €</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Action 1.2. Faire connaître le PNA</td></tr>
<tr><td>Action 1.3. Coordonner le réseau de partenaires et développer le réseau européen</td></tr>
<tr><td>Action 1.4. Encourager et accompagner les régions à décliner le plan à l'échelle régionale</td><td></td><td>50 000 €/ région (12 régions maximum)</td></tr>
<tr><td colspan="5">II - Maîtriser les facteurs permettant d'assurer la conservation des espèces à long terme avec en priorité la conservation des habitats et favoriser la connexion des populations</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Amélioration des connaissances</td><td colspan="4">Action 2. Améliorer la compréhension de la dynamique des populations des espèces</td></tr>
<tr><td>Action 2.1. Généraliser les suivis POPRep-tile à l'échelle nationale et régionale</td><td rowspan="4">2025 - 2030</td><td>25 000 €</td><td>50 000 €/ région (12 régions maximum)</td></tr>
<tr><td>Action 2.2. Inciter à la recherche des espèces en région</td><td colspan="2" rowspan="3">Dépendant de l'inventaire ou de l'étude, non évaluable</td></tr>
<tr><td>Action 2.3. Encourager les études visant à mieux comprendre la dynamique des populations des espèces</td></tr>
<tr><td>Action 2.4. Améliorer la connaissance sur l'utilisation des habitats</td></tr>
<tr><td colspan="4">Action 3. Mieux évaluer les pressions et menaces pesant sur les vipères</td></tr>
<tr><td>Action 3.1. Mieux comprendre, qualifier et quantifier les impacts directs des activités humaines</td><td rowspan="2">2025 - 2030</td><td colspan="2" rowspan="2">Dépendant de l'inventaire ou de l'étude, non évaluable</td></tr>
<tr><td>Action 3.2. Évaluer l'impact du réchauffement climatique et les capacités d'adaptation des espèces</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="13">Conservation et gestion</td><td colspan="4">Action 4. Définir une gestion adaptée des milieux abritant les vipères</td></tr>
<tr><td>Action 4.1. Identifier des préconisations de gestion basées sur des retours d'expérience</td><td>2025 - 2027</td><td rowspan="2">15 000 €</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Action 4.2. Mettre à disposition des préconisations de gestion à destination des usagers concernés</td><td>Dès 2028</td></tr>
<tr><td colspan="4">Action 5. Conserver les populations en priorisant les plus fragiles</td></tr>
<tr><td>Action 5.1. Identifier les populations les plus fragiles</td><td rowspan="4">2025 - 2030</td><td>Inclus dans l'animation nationale</td><td rowspan="2">Inclus dans l'animation régionale</td></tr>
<tr><td>Action 5.2. Alerter les gestionnaires et propriétaires de sites sur la nécessité de préserver les populations de vipères</td><td></td></tr>
<tr><td>Action 5.3. Intégrer les vipères au coeur des réflexions pour la mise en place de zones de protection réglementaires ou contractuelles</td><td colspan="2">Non évaluable</td></tr>
<tr><td>Action 5.4. Améliorer la connectivité entre les populations</td><td colspan="2">Non évaluable</td></tr>
<tr><td colspan="4">Action 6. Améliorer la prise en compte des habitats utilisés par les vipères dans les politiques publiques</td></tr>
<tr><td>Action 6.1. Amorcer la rédaction d'un guide ERC-AS</td><td rowspan="3">2025 - 2030</td><td>5 000 €</td><td></td></tr>
<tr><td>Action 6.2. Fournir des éléments techniques et financiers utiles pour la mise en place de PSE sur les habitats utilisés par les vipères</td><td></td><td rowspan="3">Inclus dans l'animation régionale</td></tr>
<tr><td>Action 6.3. Intégrer les vipères et leurs habitats dans la SAP et la SNB</td><td>Inclus dans l'animation nationale</td></tr>
<tr><td>Action 6.4. Signer des ORE avec des propriétaires privés en faveur des vipères</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Amélioration des connaissances</td><td colspan="4">Action 7. Mieux appréhender les enjeux sanitaires autour des vipères : approche selon le concept One health</td></tr>
<tr><td>Action 7.1. Améliorer les connaissances et surveiller l'impact des contaminants environnementaux sur la santé des vipères, espèces sentinelles, bioindicatrices de l'état des écosystèmes</td><td rowspan="3">2025 - 2030</td><td colspan="2" rowspan="2">Dépendant de l'étude, non évaluable</td></tr>
<tr><td>Action 7.2. Mieux évaluer les risques infectieux pesant sur les vipères</td></tr>
<tr><td>Action 7.3. Disposer d'une meilleure connaissance du nombre de morsures de vipères et leur éventuelle gravité pour les humains et les animaux domestiques</td><td>Inclus dans l'animation nationale</td><td>Inclus dans l'animation régionale</td></tr>
</table>

III. Informer et sensibiliser les publics				
Communication et sensibilisation	**Action 8. Développer une offre de formation multicibles**			
	Action 8.1. Disposer d'une structure nationale de référence pour coordonner la formation	2025 - 2026	15 000 €	
	Action 8.2. Proposer des formations variées	Dès 2026	550 €/j de formation	
	Action 8.3. Accompagner les services instructeurs des demandes d'autorisations administratives dans la prise en compte des vipères			
	Action 9. Sensibiliser les scolaires à la conservation des vipères			
	Action 9.1. Répertorier et mettre à disposition les supports de communication déjà existants	2025 - 2030	Inclus dans l'animation nationale	
	Action 9.2. Développer un programme pédagogique autour des serpents	Dès 2026	15 000 €	
	Action 9.3. Encourager les rencontres ponctuelles avec les scolaires	2025 - 2030	550 €/j d'animation (*a minima* 15 animations/ département)	
	Action 10. Sensibiliser le grand public			
	Action 10.1. Produire et diffuser des supports de communication variés	2025 - 2030	Inclus dans l'animation nationale	
	Action 10.2. Organiser des événements à destination du grand public		550 €/j d'animation (*a minima* 15 animations/ département)	
	Action 10.3. Informer et sensibiliser le public sur les faibles risques d'envenimation		25 000 €	
	Action 10.4. Promouvoir le réseau SOS Serpents		40 000 €	
	Action 10.5. Mieux mesurer l'efficacité des actions de sensibilisation		Inclus dans l'animation nationale	
	Action 11. Réaliser des actions de sensibilisation à destination des gestionnaires et différents acteurs du territoire			
	Action 11.1. Mettre en place des actions de sensibilisation	2025 - 2030	550 €/j de sensibilisation (*a minima* 1 sensibilisation/ département sur la durée du plan)	
	Action 11.2. Diffuser l'information sur les risques d'envenimation		10 000 €	
	Action 11.3. Mieux mesurer l'efficacité des actions de formation et sensibilisation des acteurs		Inclus dans l'animation nationale	
TOTAL minimal (dépenses non évaluées et jours d'animation et de formations à prévoir en supplément)			**350 000 €**	**100 000 € (par région)**

***Tableau 4** : Tableau récapitulatif des actions à mettre en œuvre et budgets correspondants (Légende : rouge = priorité forte, orange = priorité modérée)*

5 LES FICHES ACTION

Les 11 fiches actions de ce PNA sont déclinées selon le modèle suivant (Tableau 5).

Axe de travail en lien avec l'action		Degré de priorité Fort (1) ou modéré (2)
Action n° X	**Intitulé de l'action**	
Objectif de l'action	Description brève de l'objectif de l'action	
Portée	Niveau d'action de la fiche (national, régional, départemental)	
Contexte	Contexte de l'action et enjeux amenant à proposer cette action	
Description	X.X. Sous point de l'action Paragraphe détaillant les méthodes et les moyens utilisés pour la réalisation de chaque élément de l'action	
Calendrier de mise en œuvre	Période prévisionnelle de réalisation de l'action	
Indicateurs de réalisation	Indicateurs permettant le suivi de la mise en œuvre de l'action et la mesure de son efficacité	
Structure pilote	Principaux coordinateurs de l'action	
Acteurs et partenaires associés	Liste non exhaustive des structures pouvant être mobilisées pour mettre en œuvre l'action	
Financements possibles : Liste non exhaustive des sources de financements potentielles		Coûts prévisionnels : Coûts prévisionnels pour la mise en œuvre des actions (ils sont estimés dans la mesure du possible)

***Tableau 5** : Modèle de fiche action*

INDEX DES FICHES ACTIONS

Action 1. Animer, coordonner et accompagner la mise en œuvre du plan 2025-2030 54
Action 2. Améliorer la compréhension de la dynamique des populations des espèces 56
Action 3. Mieux évaluer les pressions et menaces pesant sur les vipères 58
Action 4. Définir une gestion adaptée des milieux abritant les vipères 59
Action 5. Conserver les populations en priorisant les plus fragiles 60
Action 6. Améliorer la prise en compte des habitats utilisés par les vipères dans les politiques publiques 62
Action 7. Mieux appréhender les enjeux sanitaires autour des vipères : approche selon le concept *One health* 64
Action 8. Développer une offre de formation multicible 66
Action 9. Sensibiliser les scolaires à la conservation des vipères 67
Action 10. Sensibiliser le grand public 68
Action 11. Réaliser des actions de sensibilisation à destination des gestionnaires d'espaces naturels et autres acteurs du territoire 70

Axe concerné : Gouvernance	Degré de priorité 1
Action n° 1	**Animer, coordonner et accompagner la mise en œuvre du plan 2025-2030**
Objectif de l'action	Appliquer une stratégie de conservation des espèces cohérente et fonctionnelle à l'échelle nationale afin d'enrayer leur déclin.
Portée	Nationale et régionale
Contexte	Malgré leur statut de protection récent (arrêté du 8 janvier 2021, NOR : TREL2034632A, publié au JORF du 11/02/2021), les vipères de France hexagonale restent menacées aux échelles nationale et régionale et l'état de conservation de leurs populations demeure inquiétant. Cette protection réglementaire apparaît insuffisante pour restaurer les populations de ces espèces. La politique PNA, qui permet de mobiliser, d'animer et de coordonner un maximum d'acteurs ayant des leviers pour agir, tant au plan national que régional, est apparue pertinente pour atteindre cet objectif.
Description	**1.1. Animer le plan au niveau national** La structure chargée de l'animation du PNA met en place un Comité de pilotage national qui accompagnera la mise en œuvre des actions. Il se réunit au minimum une fois par an, afin de valider les bilans techniques et financiers de l'année précédente, rédigés par l'animateur national du plan, et de définir les priorités d'actions pour l'année suivante. Des réunions de travail nationales peuvent être également organisées sur des thématiques précises, selon les besoins. L'animateur élaborera un bilan final du plan permettant d'évaluer la mise en œuvre des actions durant le PNA. Ce bilan sera présenté au COPIL et soumis pour avis au CNPN. La structure animatrice a également pour rôle de rechercher des financements afin de permettre la mise en œuvre des actions d'échelle nationale du plan. Par exemple, une réflexion sur la pertinence d'un programme LIFE pourra être abordée au sein du COPIL. **1.2. Faire connaître le PNA** L'animateur du plan diffusera largement le PNA sur les territoires concernés. Il élaborera et diffusera des outils de communication du plan (plaquette, kakémono, etc.) afin de le faire connaître à un large public. Il partagera également les divers outils de communication produits dans le cadre des autres actions du plan. De manière plus générale, il diffusera les informations relatives à la conservation des espèces (résultats d'études, avancées techniques, aspects réglementaires, documentation, etc.) auprès du réseau d'acteurs. Il sera chargé de créer et d'alimenter un centre de ressources en ligne dédié au PNA. Enfin, il participera à divers événements en lien avec la conservation des vipères. **1.3. Coordonner le réseau de partenaires et développer le réseau européen** L'animateur du plan veille à maintenir le lien entre les partenaires du réseau à l'échelle nationale ainsi que les collaborations internationales en cours et incite à de nouveaux échanges en organisant des rencontres sur des thématiques de gestion ou de recherche. Un travail de synthèse des points convergents des différents programmes de conservation existants pourra être débuté avec les partenaires des pays limitrophes. Il a en charge l'organisation de « Journées techniques (JT) » à l'attention du réseau pendant la durée du plan. Il répond à des sollicitations en lien avec le PNA (presse, opérateurs régionaux, services de l'État, grand public, acteurs des territoires…). Il travaille en collaboration avec d'autres animateurs de PNA dont les espèces et leurs habitats sont concernés par les mêmes enjeux et problématiques. Par ailleurs, l'organisation d'un séminaire de mutualisation des PNA est actuellement en cours. L'événement, prévu en novembre 2025 sera l'occasion d'amorcer une dynamique de mutualisation d'actions convergentes entre les différents PNA espèces ou milieux. Il participe à la remontée des conclusions et préconisations à la Commission européenne. **1.4. Encourager et accompagner les régions à décliner le plan à l'échelle régionale** L'animateur du plan sera en contact avec les structures animatrices et les DREAL et les accompagnera dans les déclinaisons régionales. Il pourra, au besoin et en fonction du budget annuel de l'animation, participer aux réunions organisées annuellement dans les régions déclinant le plan. Pour les Plans régionaux d'actions en faveur des vipères déjà existants, une concomitance sera recherchée afin d'assurer une cohérence avec l'échéance 2030 du PNA.
Calendrier de mise en œuvre	Dès l'adoption du plan et pour toute sa durée

Indicateurs de réalisation	**1.1. et 1.3.** Nombre de réunions du COPIL ; réalisation d'un bilan final du PNA ; nombre de collaborations/rencontres internationales ; nombre de JT organisées ; nombre de participations à des réunions liées aux déclinaisons régionales ; nombre de partenaires financiers impliqués ; montant des sommes allouées aux actions PNA et aux déclinaisons en région ; nombre de réunions inter-PNA ; nombre d'informations portées au niveau européen. **1.2.** Nombre de documents de communication produits ; nombre de plaquettes distribuées ; nombre de consultations du site internet ; nombre de communications orales réalisées. **1.4.** Nombre de déclinaisons régionales engagées (en considérant que la mise en œuvre d'au moins une action sans coordination régionale est considérée comme une déclinaison) ; nombre d'animateurs régionaux.
Structure pilote	Animateur du PNA en collaboration avec la DREAL Hauts-de-France coordinatrice
Acteurs et partenaires associés	Structures animatrices des déclinaisons régionales ; acteurs régionaux

Financements possibles : DREAL Hauts-de-France (animation nationale) ; autres DREAL (déclinaisons régionales)	Coûts prévisionnels : Animation du PNA : 200 000 € pour les 5 ans (soit 40 000 €/an) Déclinaisons régionales : 10 000 €/an/région

Axe concerné : Amélioration des connaissances	Degré de priorité 1
Action n° 2	**Améliorer la compréhension de la dynamique des populations des espèces**
Objectif de l'action	Mieux comprendre la répartition des espèces, les freins à la connectivité des populations afin de mieux appréhender la dynamique des populations à l'échelle nationale. Améliorer les connaissances sur les tendances actuelles et futures des espèces
Portée	Nationale et régionale
Contexte	Pour préserver les populations de vipères, il est important de disposer d'une carte de répartition fine et actualisée des espèces et d'avoir une bonne connaissance des tendances nationales et régionales. De plus, certains éléments permettant de mieux comprendre la dynamique des populations des espèces sont peu documentés et la centralisation des données demeure à ce jour encore trop lacunaire. Pourtant, cela conditionne fortement la conservation des espèces. Ces éléments de connaissances mis à jour permettront notamment de suivre l'évolution de l'état de conservation des espèces et d'orienter au mieux les actions à mettre en œuvre. Suivre les populations de manière homogène sur l'ensemble du territoire national apparaît comme essentiel pour évaluer les tendances et ainsi mettre à jour les statuts de menace des espèces via l'actualisation des Listes rouges nationale et régionales. Pour les espèces très localisées, la mise en œuvre de protocoles spécifiques de suivi est nécessaire. Dans ce cadre, les protocoles déjà existants devront être recensés et leur pertinence évaluée afin de définir un protocole commun à tous les territoires concernés. À cela s'ajoute l'importance de disposer d'une bonne connaissance des habitats utilisés par les vipères à tous les stades de leur vie afin de permettre une meilleure prise en compte de ces paramètres dans les mesures de gestion des espaces naturels ou anthropisés et ainsi réduire l'impact des aménagements sur les populations. À ce titre, l'objectif 7 de la Stratégie aires protégées[9] prévoit dans sa mesure 18 de faire « des aires protégées des laboratoires d'études et de recherche appliquée contribuant à l'amélioration des connaissances sur la biodiversité, les services écosystémiques et les changements climatiques ». Dans ce cadre, la mise en œuvre de la SAP dans les territoires pourrait permettre d'encourager les études et ainsi améliorer la connaissance et la dynamique des populations.
Description	**2.1. Généraliser les suivis POPReptile à l'échelle nationale et régionale** Les reptiles sont aujourd'hui de mieux en mieux suivis via les protocoles POPReptile, mis en place dans le cadre du programme de surveillance de la biodiversité terrestre. Le déploiement des suivis POPReptile, basés sur des suivis communautaires à grande échelle, est donc à encourager. Par ailleurs, pour les espèces très localisées comme la Vipère de Seoane, un état des lieux des protocoles de suivis déjà menés sur ces taxons sera réalisé. Leur efficacité à apprécier les tendances des populations sera évaluée, afin de définir une méthode commune à tous. Le cas échéant, un protocole spécifique pourra être déployé. Enfin, l'interopérabilité des bases de données conformément au SINP pourra permettre de mutualiser l'ensemble des données de suivi obtenues jusqu'à présent sur les vipères. Le SINP vise en effet à favoriser les synergies entre les différents acteurs pour la production, la structuration, la gestion, le traitement, la valorisation et la diffusion des données relatives à l'inventaire du patrimoine naturel. **2.2. Inciter à la recherche des espèces en région** En complément des suivis POP qui permettent de déterminer des tendances, des inventaires devront être réalisés afin d'alimenter la connaissance sur la répartition des espèces. Par exemple, il pourrait être pertinent d'inciter à mieux intégrer les vipères dans les atlas de la biodiversité communale. Il pourrait également être utile d'inciter les gestionnaires d'espaces naturels à mener des inventaires exhaustifs sur les habitats favorables afin de disposer de données de référence (nombre d'individus/ha, micro-habitats favorables, estimation de populations etc.). Des inventaires permettant d'affiner les connaissances de la répartition de la sous-espèce *Vipera aspis zinnikeri* peuvent également être encouragés dans les régions concernées (Pyrénées). Les données récoltées dans le cadre de ces inventaires devront également être centralisées dans le SINP. **2.3. Encourager les études visant à mieux comprendre la dynamique des populations des espèces** Des études pourront être menées pour mieux comprendre la dynamique des populations des espèces avec pour priorité les sujets suivants : domaine vital, capacité de dispersion, taille de populations, variations locales de la démographie, etc.

[9] Pour consulter la SAP 2030 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/DP_Biotope_Ministere_strat-aires-protegees_210111_5_GSA.pdf

	2.4. Améliorer la connaissance sur l'utilisation des habitats Même si certains habitats sont connus pour être favorables à ces espèces, notamment pendant la période d'activité et/ou de reproduction, il persiste un manque de connaissances concernant les habitats fréquentés par les vipères en dehors de ces périodes, notamment en hiver. Dans ce cadre, les études améliorant la connaissance des habitats favorables aux vipères sont à encourager (suivis CMR, télémétrie…). Les experts et scientifiques du COPIL pourront alors être mobilisés pour accompagner ces démarches.
Calendrier de mise en œuvre	Dès 2025 et tout au long du plan
Indicateurs de réalisation	2.1. Élaboration d'un protocole POPreptile spécifique pour le suivi des vipères ; nombre de sites suivis ; mise à jour annuelle des tendances de populations ; mise à jour des Listes rouges nationale et régionales datant de plus de 10 ans. 2.2. Nombre d'inventaires réalisés ; nombre d'apparitions et de disparitions de sites occupés par l'espèce ; mise à jour des cartes de répartition. 2.3. et 2.4. Nombre d'études réalisées ; nombre de publications scientifiques et techniques publiées.
Structure pilote présumée	Animateur national et animateurs des déclinaisons régionales
Acteurs et partenaires associés	2.1. et 2.2. CEN ; associations ; structures gestionnaires de réserves naturelles et de parcs naturels régionaux ; ONF ; OFB ; CEBC ; collectivités ; aménageurs etc. 2.3. et 2.4 Universités et laboratoires de recherche ; APN etc.

Financements possibles : DREAL ; Régions ; Départements ; OFB ; Fonds vert ; financement dans le cadre d'études d'impacts/mesures ERC ; appels à projets scientifiques (thèses, ANR…) ; fonds européens (Interreg, LIFE…) etc.	Coûts prévisionnels : 2.1. Budget mutualisé avec le Programme de surveillance de la biodiversité ; environ 10 000 €/an/région ; environ 5 000 €/an au niveau national 2.2. 2.3. et 2.4. non évaluable

Axe concerné : Amélioration des connaissances	Degré de priorité 2
Action n° 3	**Mieux évaluer les pressions et menaces pesant sur les vipères**
Objectif de l'action	Identifier les pressions et les menaces pesant sur les vipères afin de les réduire voire de les éliminer
Portée	Nationale et régionale
Contexte	Diverses pressions d'origine anthropique impactent les populations de vipères et leurs habitats et sont à l'origine de leur déclin. Parmi elles, on peut notamment citer la dégradation, la fragmentation et la destruction des habitats, les pratiques cynégétiques, le dérangement des individus en raison de la surfréquentation de certains sites ou encore leur destruction directe. Si certaines menaces ont déjà clairement été identifiées, d'autres nécessitent d'être étudiées en profondeur. Mieux connaître et appréhender les menaces permettra par la suite de dresser un bilan objectif du degré de menace dans les Listes rouges et de mettre en place des mesures adaptées pour réduire leurs impacts et améliorer la conservation des espèces. Un des objectifs de la Stratégie nationale biodiversité 2030 est avant tout de s'attaquer aux pressions qui s'exercent sur la biodiversité afin de les réduire au maximum voire de les stopper, lorsque c'est possible. La présente action permettra ainsi de contribuer aux objectifs de réduction de la pollution de la SNB[10] (mesures 6, 7, 8 et 9). De plus, la SNB identifie parmi ses priorités (mesure 5) l'objectif de réduire l'impact du changement climatique sur la biodiversité. Considérant la grande sensibilité des vipères aux conditions climatiques de leur environnement, étudier l'impact des changements globaux et les stratégies d'atténuation à mettre en œuvre, notamment à l'échelle de la qualité des micro-habitats pouvant servir de zones refuges pour les espèces, demeure une priorité. De la même manière, dans le cadre de la mise en œuvre de son objectif 7 (mesure 18), la SAP encourage les études visant à améliorer la connaissance de l'impact des changements climatiques au sein des aires protégées.
Description	**3.1. Mieux comprendre, qualifier et quantifier les impacts directs des activités humaines** Pour cela, il est recommandé de mener des études dont l'objectif est d'identifier et de quantifier l'impact des menaces diverses qui pèsent actuellement sur les espèces et sur leurs habitats. Les menaces à mieux étudier ou sur lesquelles il faudra mieux communiquer sont les suivantes : • impact de certaines pratiques de gestion (ou au contraire de l'abandon d'autres) et restauration conservatoire ; • impact de la surabondance des faisans et sangliers ; • impact de la destruction directe des vipères ; • impact du déplacement d'individus (dans le cadre d'une action SOS serpents ou d'une translocation, par exemple) ; • effets de la surfréquentation touristique (grand public et naturalistes). **3.2. Évaluer l'impact du réchauffement climatique et les capacités d'adaptation des espèces** En fonction des opportunités, des études pourront être mises en place afin d'évaluer plus précisément l'impact du réchauffement climatique. Par exemple, un suivi national des espèces (notamment de leur phénologie) sur quelques sites pourrait être mené afin de mieux connaître leurs réponses à ces changements environnementaux.
Calendrier de mise en œuvre	Dès 2025 et tout au long du plan
Indicateurs de réalisation	3.1. et 3.2. Nombre d'études réalisées ; nombre de publications scientifiques et techniques publiées ; nombre de menaces identifiées ; mise en place d'un suivi phénologique des espèces.
Structure pilote présumée	CEBC
Acteurs et partenaires associés	3.1. et 3.2. Laboratoires de recherche ; associations ; OFB ; CEN ; gestionnaires d'espaces naturels ; collectivités ; aménageurs ; gestionnaires de PNR et de réserves naturelles etc.

Financements possibles :	Coûts prévisionnels :
3.1. et 3.2. Programmes régionaux, appels à projet scientifique (thèses, ANR…) ; financeurs privés ; fonds européens (Interreg, LIFE…)	3.1. et 3.2. Dépendant de l'étude, non évaluable

[10] Pour consulter la SNB 2030 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Doc-chapeau-SNB2030-HauteDef.pdf

<table>
<tr><td>Axe concerné :</td><td colspan="2">Conservation et gestion</td><td>Degré de priorité 1</td></tr>
<tr><td>Action n° 4</td><td colspan="3">Définir une gestion adaptée des milieux abritant les vipères</td></tr>
<tr><td>Objectif de l'action</td><td colspan="3">Permettre une meilleure prise en compte des vipères dans les milieux gérés et exploités</td></tr>
<tr><td>Portée</td><td colspan="3">Nationale, régionale, départementale</td></tr>
<tr><td>Contexte</td><td colspan="3">Par méconnaissance ou en raison de la difficulté à les détecter, les serpents (et plus particulièrement les vipères) sont rarement pris en considération dans la gestion et l'aménagement des territoires, ce qui induit la dégradation de leurs habitats conduisant à leur déclin. Face à un tel constat, il est aujourd'hui urgent d'adapter au mieux les pratiques de gestion des milieux en y intégrant la présence des vipères.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Description</td><td colspan="3">4.1. Identifier des préconisations de gestion basées sur des retours d'expérience
Rechercher et capitaliser les retours d'expériences afin d'en faire une analyse est un élément essentiel à l'identification des mesures de gestion adaptées (ou non) aux vipères en vue de proposer des préconisations.
4.2. Mettre à disposition des préconisations de gestion à destination des usagers concernés
Ces préconisations de gestion pourront être présentées en fonction de quatre grandes catégories d'espaces, sous forme de fiches « bonnes pratiques » organisées selon un arbre décisionnel. Cette approche aidera à produire un document fonctionnel permettant l'identification des recommandations par type d'usage et en fonction des problématiques de chaque usager, ce qui devrait faciliter la prise en main de l'outil.
Les quatre grandes catégories d'espaces identifiées sont les suivantes :</td></tr>
<tr><td>Catégories d'espaces</td><td colspan="2">Enjeux/objectifs</td></tr>
<tr><td>Espaces agricoles et forestiers</td><td colspan="2">Cibler les lisières, les îlots de micro-habitats relictuels en espaces agricoles, les clairières, prairies, tourbières et landes en espaces forestiers ; assurer les continuités écologiques et limiter les pratiques intensives</td></tr>
<tr><td>Infrastructures linéaires de transport et d'énergie</td><td colspan="2">Entretien approprié des linéaires, surfaces</td></tr>
<tr><td>Espaces semi-naturels (landes, pelouses, tourbières, marais…)</td><td colspan="2">Gestion, conservation</td></tr>
<tr><td>Espaces de déprise (friches, jachères, anciennes carrières, petites zones humides…)</td><td colspan="2">Adapter les usages et la gestion dans les zones de présence, éviter la fermeture des milieux</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td colspan="3">Étape 1 (2025) : Mise en place de groupes de travail par catégorie d'habitats
Étape 2 (2026-2027) : Élaboration d'un document sous la forme d'un arbre décisionnel ou d'un guide en fonction du type d'habitat
Étape 3 (2027-2028) : Diffusion du document
Étape 4 (long terme) : Intervention dans les réseaux de gestionnaires, accompagnement etc.</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de réalisation</td><td colspan="3">4.1. Nombre de retours d'expérience recensés et analysés.
4.2. Nombre de fiches « bonnes pratiques » produites et/ou diffusées ; compilation éventuelle en un guide de gestion ; nombre de sites gérés où les espèces sont prises en compte.</td></tr>
<tr><td>Structure pilote présumée</td><td colspan="3">Animateurs du PNA et des déclinaisons régionales</td></tr>
<tr><td>Acteurs et partenaires associés</td><td colspan="3">ONF ; CNPF ; lycées agricoles ; agriculteurs ; Chambres d'agriculture ; SNCF Réseau ; DIR ; VNF ; RTE ; gestionnaires de parcs photovoltaïques ; gestionnaires d'espaces naturels ; CEN ; CPIE ; associations ; fédérations de chasse ; carriers ; collectivités ; conseils départementaux ; CILB ; concessionnaires d'autoroutes ; EPF ; OFB ; ARB ; CSRPN ; PNR ; animateurs Natura 2000 etc.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Financements possibles :
4.1. et 4.2. Fonds vert ; DREAL</td><td colspan="2">Coûts prévisionnels :
4.1. et 4.2. 15 000 € sur toute la durée du plan</td></tr>
</table>

Axe concerné :	Conservation et gestion	Degré de priorité 1
Action n° 5	**Conserver les populations en priorisant les plus fragiles**	
Objectif de l'action	Mettre en œuvre des actions de conservation stratégiques ou urgentes pour protéger prioritairement les populations considérées comme les plus fragiles à l'échelle nationale, régionale ou départementale.	
Portée	Nationale, régionale, départementale	
Contexte	L'état de conservation des vipères de France hexagonale est inquiétant et les tendances nationales ne cessent de décliner. À l'échelle plus locale, cet état de conservation peut être différent d'une population à une autre. Dans ce contexte, il semble opportun d'identifier les populations les plus fragiles afin d'agir en premier lieu et de manière rapide sur celles-ci pour limiter leur déclin. La SNB prévoit dans son axe 2 la restauration de la biodiversité dégradée partout où cela est possible en y intégrant des mesures de restauration des continuités écologiques (mesures 20 et 21) et également au travers de la mesure 23 visant à favoriser les haies, élément de paysage très utilisé par les vipères. La mise en œuvre de la présente action permettra ainsi de contribuer à l'atteinte des objectifs de la SNB. De plus, la SAP 2030 intègre dans son objectif 1 le développement d'un réseau d'aires protégées résilientes aux changements globaux en s'appuyant sur 5 mesures résumées comme suit : • 30 % du territoire sous aires protégées ; • 10 % du territoire sous protection forte ; • diagnostic et concertation locale pour le renforcement de la protection, la cohérence et la connectivité du réseau ; • reconnaître et mobiliser de nouveaux outils ; • renforcer des outils fonciers et réglementaires.	
Description	**5.1. Identifier les populations les plus fragiles** Les populations considérées comme étant les plus fragiles seront identifiées au moyen d'une méthode concertée qui pourra être adaptée en fonction des enjeux locaux. Cette méthode pourra croiser différents critères (taille de population, dynamique de population, connectivité…) avec les statuts de protection du territoire occupé et l'état de maîtrise foncière et d'usage. Par exemple, une population peut être considérée comme fragile si elle est de petite taille, isolée géographiquement des autres ou située en limite d'aire de répartition. **5.2. Alerter les gestionnaires et propriétaires de sites sur la nécessité de préserver les populations de vipères** Une fois les populations les plus fragiles identifiées, il conviendra de prendre contact avec les gestionnaires et les propriétaires des sites concernés afin de les informer de la situation et de leur prodiguer des conseils de gestion visant à préserver les populations de vipères présentes. Ces conseils s'appuieront également sur le guide de gestion (cf. livrable de l'action n° 4) lorsque ce dernier sera produit. **5.3. Intégrer les vipères au cœur des réflexions pour la mise en place de zones de protection réglementaires ou contractuelles** Les espaces protégés (RNN, RNR, APPB, APHN) constituent des outils forts pour la préservation des espèces. En parallèle, la maîtrise foncière peut permettre d'assurer une gestion adaptée à la conservation des espèces et de leurs habitats sur le long terme et représente donc un outil important à utiliser en complément de la réglementation. Ce point est en lien étroit avec l'action n° 6. De manière plus générale, une liste des outils mobilisables pourra être établie. **5.4. Améliorer la connectivité entre les populations** Favoriser la connectivité entre les sites abritant des populations de vipères profitera également à leur conservation. Dans ce contexte, il convient de s'appuyer sur les schémas des Trames vertes et bleues produits aux échelles locales et de les étudier sous l'angle des besoins des espèces en termes de continuité écologique. La création ultérieure de réseaux linéaires de qualité (haies, talus, bandes enherbées, lisières etc.) est à encourager d'autant plus lorsque le site se situe dans un paysage exploité (agricole ou sylvicole) ou isolé (en milieu urbain). Des préconisations seront faites dans ce sens en lien avec les porteurs des schémas des TVB et les partenaires locaux. Plus globalement, pour ces quatre sous-actions, une réflexion sur des synergies avec des actions en cours ou en réflexion et qui seront favorables à d'autres espèces seront à mener en lien avec la mise en œuvre de la SNB, SAP, TVB ou d'autres politiques de conservation des espèces et des milieux.	

Calendrier de mise en œuvre	Dès 2025 et tout au long du plan
Indicateurs de réalisation	**5.1.** Élaboration d'une méthode concertée de définition d'une population fragile ; nombre de populations fragiles identifiées. **5.2.** Nombre de gestionnaires/propriétaires de sites contactés ; nombre d'actions de gestion mises en œuvre en collaboration avec les gestionnaires/propriétaires de sites ; réalisation d'une enquête nationale à la fin du PNA. **5.3.** Nombre de sites identifiés comme étant « à protéger » ; nombre et surface de sites protégés créés ; nombre de sites pour lesquels la maîtrise foncière a été mise en place ; nombre de sites ayant donné lieu à un autre mode de protection (RNN, RNR…). **5.4.** Nombre de linéaires entretenus et/ou créés.
Structure pilote présumée	Animateur du PNA
Acteurs et partenaires associés	Animateurs des PRA ; gestionnaires d'espaces

Financements possibles : **5.1.** DREAL Hauts-de-France pour l'animation nationale **5.1. et 5.2.** Autres DREAL **5.3. et 5.4.** Collectivités ; Fonds vert ; mécénat ; fonds européens (Interreg …)	Coûts prévisionnels : **5.1.** Inclus dans l'animation du plan pour l'accompagnement au niveau national **5.1. et 5.2.** Inclus dans les déclinaisons régionales **5.3. et 5.4.** Non évaluable

Axe concerné : Conservation et gestion	Degré de priorité 1
Action n° 6	**Améliorer la prise en compte des habitats utilisés par les vipères dans les politiques publiques**
Objectif de l'action	Accompagner les collectivités en vue de la connaissance et de l'application de l'arrêté du 8 janvier 2021 s'agissant de l'interdiction de destruction ou dégradation des habitats des vipères
Portée	Nationale, régionale, départementale
Contexte	Une des premières causes du déclin des vipères en France hexagonale est la perte et ou la dégradation des habitats. Mieux prendre en compte ces derniers dans les politiques publiques sera bénéfique et indispensable.
Description	**6.1. Amorcer la rédaction d'un guide ERC-A*** Afin d'améliorer la prise en compte des vipères et de leurs habitats dans les dossiers d'aménagement du territoire, la rédaction d'éléments techniques utiles pour l'élaboration d'un guide ERC-A (séquence Éviter – Réduire – Compenser – Accompagner) sera amorcée. Ce dernier aura pour objectif de mettre à disposition des services instructeurs et des porteurs de projets une synthèse des connaissances à prendre en compte afin d'éviter (puis réduire, voire - en dernier lieu - compenser) les impacts des projets sur les vipères. Des protocoles de suivis seront également proposés de même que des mesures d'accompagnement utiles en appui des mesures ERC. Dans ce cadre, il sera important de prendre part aux groupes de travail nationaux et/ou régionaux en lien avec l'application de la séquence ERC. **6.2. Fournir des éléments techniques et financiers utiles pour la mise en place de PSE sur les habitats utilisés par les vipères** Les Paiements pour services environnementaux sont des dispositifs économiques visant à rémunérer des agriculteurs pour des actions de restauration et/ou de maintien des écosystèmes. Il convient donc d'encourager leur mise en place sur les habitats pouvant abriter des populations de vipères, sur la base des bonnes pratiques qui auront été identifiées dans l'action n° 4. **6.3. Intégrer les enjeux liés aux vipères et leurs habitats dans la SAP et la SNB** La conservation des habitats favorables nécessite qu'ils soient mieux intégrés dans la Stratégie aires protégées et la Stratégie nationale biodiversité. Les éventuelles nouvelles aires protégées définies dans le cadre de l'action n° 5 pourront ainsi venir répondre aux mesures 1, 2 et 5 de la SAP. Il s'agira également d'appuyer les projets de création ou d'extension d'aires protégées en cours dont le périmètre inclut des habitats favorables. La formation des gestionnaires prévue dans l'action n° 8 répond à cette mesure. Par ailleurs les aires protégées pourront être des territoires privilégiés pour la mise en œuvre des actions n° 2 et 3 d'amélioration des connaissances, et ainsi répondre aux mesures 17 et 18 de la SAP. Par ailleurs, les animateurs régionaux pourront également, selon les opportunités, contribuer à une meilleure intégration des vipères et de leurs habitats dans les SRADDET. **6.4 Signer des ORE avec des propriétaires privés en faveur des vipères** L'Obligation réelle environnementale est un dispositif volontaire et contractuel permettant à un propriétaire de parcelles où les espèces de vipères sont présentes de mettre en place une protection environnementale sur son bien. Des actions de gestion et/ou l'adaptation de pratiques en faveur des vipères peuvent y être développées. Le contrat ORE doit être passé entre le propriétaire et une autre structure comme une collectivité publique, un établissement public ou une personne morale de droit privé agissant pour la protection de l'environnement. Les ORE signées peuvent être reconnues comme zones de protection forte sous la demande du propriétaire ou du gestionnaire des parcelles. Cet outil peut aussi être mobilisable pour mettre en œuvre des mesures de compensation environnementale en faveur des vipères par exemple. Outre les quatre points évoqués ci-dessus, les Espaces naturels sensibles peuvent également permettre, au travers d'échanges avec les Départements ou les structures auxquelles ils ont confié la gestion de ces espaces, d'agir de manière favorable sur les habitats utilisés par les vipères.
Calendrier de mise en œuvre	Dès 2025 et tout au long du plan

Indicateurs de réalisation	**6.1.** Production des éléments techniques pour l'élaboration d'un guide ERC-AS. **6.2.** Nombre de partenaires contactés voire nombre de PSE mis en place. **6.3.** Nombre d'aires protégées créées abritant des vipères ; nombre d'aires protégées ayant participé à des actions de formation et/ou d'amélioration des connaissances autour des vipères. **6.4.** Nombre d'ORE en faveur des vipères signées.
Structure pilote présumée	Animateurs du PNA et des déclinaisons régionales ; DREAL
Acteurs et partenaires associés	RNF ; Fédération des PNR ; Fédération des Parcs nationaux ; Conseils régionaux ; CEN ; ONF etc.

Financements possibles : **6.1.** DREAL **6.2. et 6.4.** Autres DREAL ; PAC ; MAE **6.3.** Ministère ; DREAL ; collectivités	Coûts prévisionnels : **6.1.** 5 000 € sur toute la durée du plan **6.2. et 6.4.** Inclus dans les déclinaisons régionales **6.3.** Inclus dans l'animation du PNA et de ses déclinaisons régionales

Axe concerné : Amélioration des connaissances	Degré de priorité 2
Action n° 7	**Mieux appréhender les enjeux sanitaires autour des vipères : approche selon le concept *One health***
Objectif de l'action	Mieux connaître l'état sanitaire des vipères et de leur environnement en lien avec la santé humaine
Portée	Nationale
Contexte	Le concept « *One health* » (une seule santé), vise à promouvoir une approche pluridisciplinaire et globale des enjeux sanitaires, intégrant à la fois la santé des animaux sauvages, des êtres humains et de leurs animaux domestiques, ainsi que des écosystèmes. L'état sanitaire des populations de vipères est actuellement peu connu et peu suivi. Pourtant, la présence de pathogènes, la circulation de maladies et l'exposition des populations à des produits toxiques et polluants est une menace à ne pas négliger. Une surveillance sanitaire permet une réaction rapide en cas de détection de symptômes ou de contaminants, et ainsi de limiter ou atténuer l'impact sur les vipères. Par ailleurs, des investigations et des analyses pourront être menées afin de caractériser les risques et effets sublétaux. De plus, mieux connaître l'impact des produits phytopharmaceutiques sur la santé des vipères, espèces sentinelles, contribue à la préservation de leur écosystème ainsi que des espèces associées. Enfin, il s'agira d'améliorer les connaissances pour évaluer plus précisément le risque de morsure pouvant entraîner une envenimation des humains et de leurs animaux domestiques en recensant le nombre de morsures. L'évaluation du niveau de risque permettra ainsi d'adopter une communication adaptée selon le public et la zone géographique. Des messages de prévention adaptés conduiront à une meilleure acceptation des populations de vipères présentes.
Description	**7.1. Améliorer les connaissances et surveiller l'impact des contaminants environnementaux sur la santé des vipères, espèces sentinelles, bioindicatrices de l'état des écosystèmes** Les études visant à améliorer les connaissances sur les niveaux de contamination à différentes échelles ainsi que l'impact de ces contaminants environnementaux et leurs modes de diffusion sur les vipères permettront à la fois de mieux agir pour leur conservation, de mieux évaluer la qualité de leurs habitats voire d'identifier des pratiques et/ou molécules à risques et sur lesquelles des actions correctives seraient nécessaires. À plus large échelle, ces éléments de connaissances profiteront également aux écosystèmes concernés et donc aux autres espèces qui y vivent, dont l'humain. **7.2. Mieux évaluer les risques infectieux pesant sur les vipères** Afin d'évaluer ce risque, il est important de pouvoir détecter et documenter l'apparition ou la circulation de pathogènes au sein des populations de vipères. À cette fin, une surveillance événementielle généraliste est à promouvoir, en lien avec les dispositifs existants (notamment le réseau SAGIR). Les études visant à améliorer les connaissances sur les pathogènes déjà connus et émergents (ex : *Ophydiomyces ophidiicola*) seront également encouragées. Des suivis sanitaires pourront également être mis en place (après une formation des agents aux bonnes pratiques de biosécurité – lien avec l'action n° 8) afin de surveiller l'état de santé des populations et de détecter rapidement les éventuelles apparitions de nouveaux pathogènes (mortalité anormale, symptômes etc.), en lien avec les dispositifs existants et en considérant le bénéfice connaissance/intervention et dérangement. Ces suivis permettront sur le long terme d'apprécier l'évolution des éventuelles maladies détectées. **7.3. Disposer d'une meilleure connaissance du nombre de morsures de vipères et leur éventuelle gravité pour les humains et les animaux domestiques** Les efforts de signalement des cas de morsures d'humains et d'animaux domestiques doivent être accentués afin d'obtenir toutes les données (et pas seulement un recensement des cas graves, qui sont rares) qui alimenteront les bases de données des centres antipoison (humains et vétérinaires). Ces contributions permettront notamment d'informer et de sensibiliser le grand public sur le niveau de risques liés à l'envenimation en utilisant des données fiables et en sensibilisant aux bons gestes de premiers secours à travers des outils de communication variés (cf. action n° 10). Dans le cadre du déploiement des Plans régionaux santé environnement (PRSE), ce point pourra être abordé avec l'ARS.
Calendrier de mise en œuvre	Dès 2025 et tout au long du plan

Indicateurs de réalisation	**7.1.** Nombre d'études réalisées ; nombre de publications scientifiques et techniques ; nombre de sites suivis. **7.2.** Nombre d'études réalisées ; nombre de publications scientifiques et techniques ; nombre de suivis sanitaires menés ; nombre de prélèvements/analyses par le réseau SAGIR et autres structures partenaires collectant/analysant des données de terrain. **7.3.** Création d'un réseau sentinelle de vétérinaires ; nombres de données transmises au CAPvet.
Structure pilote présumée	**7.1.** Universités et laboratoires de recherche ; CEBC **7.2.** OFB **7.3.** CAP ; CAPvet ; ANSES ; ARS Tous les points : Structures animatrices du PNA et des PRA
Acteurs et partenaires associés	Hôpitaux ; Écoles nationales vétérinaires ; Société nationale des groupes techniques vétérinaires ; cabinets et laboratoires vétérinaires ; gestionnaires d'espaces naturels ; associations de protection de l'environnement ; fédération de chasseurs etc.

Financements possibles : **7.1.** ANSES ; appels à projets scientifiques **7.2.** OFB ; Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire ; appels à projets scientifiques **7.3.** MASA	Coûts prévisionnels : **7.1. et 7.2.** Dépendant de l'étude, non évaluable **7.3.** Inclus dans l'animation

Axe concerné : Communication et sensibilisation	Degré de priorité 2
Action n° 8	**Développer une offre de formation multicible**
Objectif de l'action	Mettre en place une offre de formation en lien avec les différents axes du PNA
Portée	Nationale ; régionale ; départementale
Contexte	La formation des divers acteurs est un facteur clé pour une meilleure compréhension des espèces, de leurs besoins, de leur écologie et biologie et amener à une meilleure prise en compte de ces dernières à tous les niveaux et donc favoriser leur conservation. Des formations variées seront mises en place en fonction des besoins. Elles porteront sur des thématiques multiples et viseront un large public d'acteurs du territoire ainsi que les services instructeurs.
Description	**8.1. Disposer d'une structure nationale de référence pour coordonner la formation** Celle-ci sera notamment chargée de centraliser les divers documents, outils ou modules de formations déjà existants et nouveaux, qu'elle diffusera en région. Elle veillera à la compilation d'un catalogue de formations. Elle accompagnera les structures partenaires dans la mise en œuvre des formations à l'échelle régionale. **8.2. Proposer des formations variées** Ces formations pourront porter sur la connaissance et la reconnaissance des espèces, les bonnes méthodes de suivis, de manipulation, de biosécurité ou encore les techniques de gestion et d'entretien d'habitats adaptées à la présence de vipères et à leur cycle de vie. Elles s'adresseront essentiellement aux gestionnaires, aménageurs, bureaux d'études, gestionnaires d'infrastructures linéaires, naturalistes, têtes de réseaux SOS serpents, vétérinaires, CNPF, SDIS, ONF, OFB, conservateurs de réserves naturelles, associations de protection de la nature, collectivités (dont les agents en charge des entretiens des espaces) etc. **8.3. Accompagner les services instructeurs des demandes d'autorisations administratives dans la prise en compte des vipères** En lien avec l'action n° 6, des formations permettant d'améliorer la prise en compte des vipères, notamment dans le cadre de l'instruction des dossiers de demande d'autorisations administratives, seront organisées. Elles s'adresseront essentiellement aux DREAL, DDT(M), DD(ETS)PP, CNPN, CSRPN, OFB, ONF, CEREMA…
Calendrier de mise en œuvre	2025-2026 : réflexions pour le cadrage des formations 2026-2027 : mise en œuvre des modules de formations
Indicateurs de réalisation	8.1. Centralisation des outils et formations déjà existants ; réalisation d'un catalogue de formations. 8.2. et 8.3. Nombre de formations dispensées ; nombre de personnes formées.
Structure pilote présumée	Animateurs du PNA et des déclinaisons régionales
Acteurs et partenaires associés	CEN ; CPIE ; CVRH ; CNFTP ; portails de formation ; associations naturalistes ; structures animatrices des déclinaisons régionales

Financements possibles :	Coûts prévisionnels :
8.1. Ministère de la transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche 8.2 et 8.3. Financement par la structure à former	8.1. Budget prévisionnel de 3000 €/an 8.2. et 8.3. 550 €/jour de formation

Axe concerné : Communication et sensibilisation	Degré de priorité 2
Action n° 9	**Sensibiliser les scolaires à la conservation des vipères**
Objectif de l'action	Favoriser la diffusion des connaissances sur les espèces auprès du jeune public pour inciter à leur préservation
Portée	Nationale ; régionale ; départementale
Contexte	La conservation d'une espèce implique dans un premier temps la sensibilisation du public à son écologie puis aux menaces et enjeux qui pèsent sur elle. Toucher les scolaires présente plusieurs avantages : s'adresser à un public potentiellement plus réceptif car moins imprégné d'a priori négatifs, inscrire la portée de ces actions dans la durée, démultiplier le nombre de personnes sensibilisées, les enfants étant des vecteurs spontanés des messages qu'ils reçoivent vers leurs proches.
Description	**9.1. Répertorier et mettre à disposition les supports de communication déjà existants** Cet état des lieux des documents et outils disponibles pour la sensibilisation des scolaires permettra d'identifier les besoins concernant la création de nouveaux outils. Ceux déjà existants seront mis à disposition (via un centre de ressources en ligne) des structures qui souhaitent organiser des actions de sensibilisation auprès des scolaires. Ces outils pourront également être proposés aux référents pédagogiques des académies. **9.2. Développer un programme pédagogique autour des serpents** Un programme pédagogique en lien avec les programmes scolaires sera conçu et mis à disposition des enseignants qui pourront s'en saisir en autonomie. Une mallette pédagogique dématérialisée sera également réalisée. Ce travail pourrait être mené en partenariat avec des experts en pédagogie tels que les CPIE et les référents pédagogiques des académies. **9.3. Encourager les rencontres ponctuelles avec les scolaires** Des rencontres avec les scolaires seront régulièrement organisées au niveau régional/local. Ces rencontres pourront prendre différentes formes selon les besoins et sollicitations (tenue de stand, sortie nature, intervention ponctuelle en classe etc.).
Calendrier de mise en œuvre	**9.1. 9.3.** Dès 2025, mise à jour tout au long du plan **9.2.** À partir de 2026 ou 2027 et jusqu'à la fin du plan
Indicateurs de réalisation	**9.1.** Nombre de ressources liées à la sensibilisation des scolaires mises à disposition. **9.2.** Réalisation d'un programme pédagogique ; élaboration d'une mallette pédagogique (dématérialisée) ; nombre de téléchargements de la mallette pédagogique. **9.3.** Nombre d'interventions réalisées auprès des scolaires.
Structure pilote présumée	Animateur du PNA et animateurs des PRA
Acteurs et partenaires associés	UNCPIE ; CEN ; associations naturalistes régionales ; réseau Canopé ; associations de vulgarisation/sensibilisation ; rectorat ; académie (référents pédagogiques) ; parcs nationaux et régionaux ; FCPN etc

Financements possibles :	Coûts prévisionnels :
9.1. DREAL Hauts-de-France	**9.1.** Inclus dans l'animation du PNA
9.2. Fonds vert ; DREAL ; mécénat	**9.2.** 15 000 € (élaboration du programme pédagogique)
9.3. Éducation nationale et collectivités ; Plans - national et régional - santé-environnement	**9.3.** 550 €/jour d'animation (*a minima* 3 animations/an/département)

Axe concerné : Communication et sensibilisation	Degré de priorité 2
Action n° 10	**Sensibiliser le grand public**
Objectif de l'action	Améliorer l'image des vipères (et des serpents de manière générale) auprès du grand public
Portée	Nationale ; régionale ; départementale
Contexte	La peur des serpents et de leur morsure est très liée à la méconnaissance de ces espèces. Des actions de communication et de sensibilisation du grand public apparaissent donc comme indispensables et contribueront à faire évoluer les comportements et ainsi changer la nature des interactions entre les humains et les serpents.
Description	**10.1. Produire et diffuser des supports de communication variés** Dans un premier temps, les supports et outils de communication déjà existants seront répertoriés et valorisés. Ce premier état des lieux permettra d'identifier les besoins pour, dans un second temps, produire de nouveaux supports (petit livret, supports ludiques, jeux, maquettes, figurines…). Des publications via les réseaux sociaux (vidéos courtes et ludiques par exemple) ainsi que sur la plateforme en ligne du PNA pourront être mises en ligne tout au long du plan. **10.2. Organiser des événements à destination du grand public** Plusieurs campagnes de sensibilisation, par le biais d'animations grand public (Fête de la science, Fête de la nature, etc.), de conférences, d'expositions ou de sorties, de publications d'articles, d'émissions de radio ou de télévision, seront mises en place. **10.3. Informer et sensibiliser le public sur les faibles risques d'envenimation** Dans un premier temps, il s'agira de centraliser les informations disponibles au sujet des envenimations afin de pouvoir ensuite les diffuser au grand public (cf. action n° 7) et de communiquer largement sur le risque faible de morsure. Des fiches conseils pourront également être élaborées et diffusées. Elles pourront notamment être mises à disposition dans les cabinets médicaux et/ou vétérinaires, les pharmacies ou encore les parcs animaliers présentant des serpents au public. Ces dernières pourraient par exemple décrire les bons gestes à adopter dans un lieu où il est possible de rencontrer des vipères ou encore prodiguer des conseils sur la marche à suivre en cas de morsure. **10.4. Promouvoir le réseau SOS Serpents** Les opérations "SOS Serpents" ont été mises au point afin de répondre à une demande grandissante d'un public néophyte ne sachant pas comment réagir face à un serpent. Ainsi, elles permettent de proposer aux particuliers, aux collectivités publiques ou à toute autre structure privée, d'être mis en relation avec une personne ou une structure compétente et susceptible d'intervenir en cas de rencontre avec un individu sauvage de serpent blessé, coincé ou qui a trouvé refuge dans une maison ou un bâtiment. L'objectif est de réduire le risque de destruction d'individus, souvent par peur et méconnaissance. Dans un monde où l'Homme doit (ré)apprendre à vivre au plus près de la nature, ces opérations de médiation faune sauvage apparaissent comme un moyen efficace de sensibilisation. En contribuant à l'amélioration des connaissances du grand public, elles minimisent le risque de gestes pouvant conduire à la mutilation ou à la mort de l'animal. Une plateforme nationale existe (https://sosserpentstortuesgrenouilles.org/) ; il sera opportun de poursuivre son animation et son développement dans le cadre du PNA. Cet outil de sensibilisation pourra être largement utilisé et diffusé auprès du grand public. **10.5. Mieux mesurer l'efficacité des actions de sensibilisation** Un questionnaire visant à mesurer la perception du grand public suite à une action de sensibilisation pourra être élaboré et diffusé au public. Ces informations pourront être analysées à la fin du plan et permettront de mesurer l'efficacité des actions de sensibilisation.
Calendrier de mise en œuvre	**10.1. et 10.3.** 2025 : centralisation des informations puis années suivantes, production de nouveaux supports **10.2. et 10.4.** Dès 2025 et tout au long du plan **10.5**. 2025-2026 : Élaboration puis diffusion du questionnaire
Indicateurs de réalisation	**10.1. et 10.3.** Nombre de supports de communication relayés et/ou élaborés. **10.2.** Nombre d'interventions à destination du grand public réalisées. **10.4.** Nombre d'interventions SOS serpent réalisées ; nombre de visite du site internet. **10.5.** Élaboration du questionnaire ; bilan des réponses au questionnaire.

Structure pilote présumée	Animateur du plan
Acteurs et partenaires associés	UNCPIE ; CEN ; associations naturalistes régionales ; associations de vulgarisation/ sensibilisation ; mairies ; offices de tourisme ; pharmacies ; hôpitaux ; ANSES ; ARS ; parcs animaliers présentant des serpents au public.

Financements possibles :	Coûts prévisionnels :
10.1. et 10.5. DREAL **10.2.** Collectivités **10.3.** ARS ; MASA **10.4.** Ministère de la transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche ; OFB	**10.1. et 10.5.** Inclus dans l'animation du PNA **10.2.** 550 €/jour d'animation (*a minima* 3 animations/an/ département) **10.3.** 25 000 € sur la durée du plan **10.4.** Coordination du réseau 8 000 €/an

Axe concerné : Communication et sensibilisation	Degré de priorité 1
Action n° 11	**Réaliser des actions de sensibilisation à destination des gestionnaires d'espaces naturels et autres acteurs du territoire**
Objectif de l'action	Accompagner les acteurs du territoire vers une meilleure prise en compte des espèces dans leur activité professionnelle
Portée	Nationale ; régionale ; départementale
Contexte	Agriculteurs, forestiers, chasseurs, gestionnaires d'infrastructures, gestionnaires d'espaces naturels, aménageurs, bureaux d'études, collectivités, etc. peuvent être amenés à gérer des espaces abritant des vipères. Une communication sur les enjeux de conservation des espèces et les modalités de mise en œuvre d'une gestion favorable aux espèces apparaît pertinente et nécessaire.
Description	**11.1. Mettre en place des actions de sensibilisation** Des actions de sensibilisation ciblées seront organisées en fonction des acteurs du territoire. Par exemple, il pourrait s'agir de sensibiliser les fédérations de chasse à l'impact des gibiers (faisans et sangliers notamment) sur les populations de serpents (et donc de vipères). Mais également de sensibiliser les agents d'infrastructures linéaires de transport ou les agents de structures productrices d'énergies en intervenant lors des journées sécurité de celles-ci. Les agents des collectivités en charge de l'entretien des espaces seront également sensibilisés aux bonnes pratiques de gestion pour la préservation des vipères. Enfin, il serait important de sensibiliser le monde agricole et forestier aux problématiques paysagères et à l'impact de leurs pratiques sur la faune sauvage. De manière générale, ces actions pourront être effectuées au travers de conférences, de formations, de sorties sur le terrain… **11.2. Diffuser l'information sur les risques d'envenimation** Dans le cadre de leur activité professionnelle, les différents acteurs du territoire peuvent être confrontés à la présence de vipères et donc à un potentiel risque d'envenimation. Pour les sensibiliser à la question, une fiche technique pourra être rédigée à destination des professionnels et diffusée. Il pourrait également être utile de se rapprocher des associations de randonneurs, des fédérations de chasse ou encore des offices de tourisme afin de relayer ces informations aux usagers de la nature. **11.3. Mieux mesurer l'efficacité des actions de formation et sensibilisation des acteurs** Un questionnaire visant à mesurer la perception des acteurs du territoire suite à une action de sensibilisation et/ou de formation (cf. action n° 8) pourra être élaboré et diffusé au public. Ces informations pourront être analysées à la fin du plan et permettront d'apprécier l'efficacité des actions de formation et de sensibilisation des différents acteurs du territoire.
Calendrier de mise en œuvre	Dès 2025 et tout au long du plan
Indicateurs de réalisation	**11.1.** Nombre d'événements de sensibilisation organisés. **11.2.** Nombre d'acteurs contactés (diffusion de supports). **11.3.** Élaboration du questionnaire ; bilan des résultats du questionnaire.
Structure pilote présumée	Animateurs du PNA et des déclinaisons régionales
Acteurs et partenaires associés	Associations ; fédérations de chasse ; ONF ; RNF ; CPIE ; CEN ; gestionnaires d'espaces naturels ; gestionnaires d'infrastructures linéaires ; structures productrices d'électricité

Financements possibles :	Coûts prévisionnels :
11.1. Financement par la structure à sensibiliser **11.2.** DREAL Hauts-de-France ; Ministère de la santé ; collectivités **11.3.** DREAL Hauts-de-France	**11.1** 550 €/jour de sensibilisation (*a minima* 1 sensibilisation/département sur la durée du plan) **11.2.** 10 000 € sur toute la durée du plan **11.3.** Inclus dans l'animation du PNA

Glossaire

Les termes définis ci-après sont marqués d'un astérisque (*) dans le texte.

Clade : catégorie taxonomique regroupant un ancêtre unique et l'ensemble de ses descendants.

Dimorphisme sexuel : différences morphologiques entre le mâle et la femelle d'une même espèce.

Écaille carénée : écaille composée d'une arête plus ou moins saillante partageant l'écaille en deux dans le sens de la longueur.

Écotone : zone de transition entre deux milieux.

Ectotherme : organisme qui ne produit pas de chaleur interne mais qui dépend des sources extérieures de chaleur pour réguler sa température corporelle.

Endémique : se dit d'une espèce (ou d'un taxon*) qui n'est présent que dans une région géographique délimitée.

Épidémiologie : science qui étudie la fréquence et la répartition des problèmes de santé au sein des populations dans le temps et dans l'espace ainsi que le rôle des facteurs qui les déterminent.

Héliothermie : mode de thermorégulation visant à utiliser le rayonnement solaire pour réguler la température corporelle.

Mégaphorbiaie : formation végétale prairiale dense constituée de hautes plantes herbacées vivaces.

Mésophile : se dit d'une prairie installée sur un sol fertile et bien drainé.

Murgier : tas de pierres formé par la main de l'Homme.

Ophiophage : qui se nourrit de serpents.

Parapatrique : se dit de deux espèces dont les aires de répartition se touchent avec peu ou pas de chevauchement.

Paraphylétique : se dit d'un groupe qui rassemble un taxon ancestral et seulement une partie de ses descendants.

Phanère : toute formation épidermique apparente (écailles, ongles, cheveux, poils, plumes...).

Phénologie : étude des variations des phénomènes périodiques de la vie animale et végétale en fonction du climat.

Phylogénétique : branche de la génétique traitant des modifications génétiques au sein d'espèces animales ou végétales.

Polymorphisme (de coloration) : fait, pour une espèce, de compter des individus présentant des colorations distinctes.

Sclérophylle : se dit d'une plante dont les feuilles sont coriaces, dont la cuticule épaisse et cireuse est adaptée à la sécheresse.

Solénoglyphe : se dit des serpents possédant des crochets mobiles à l'avant de la mâchoire supérieure. En dehors d'une prise alimentaire, ces crochets sont repliés le long du palais, rangés dans des fourreaux de chair et sont déployés uniquement au moment de la prédation.

Spermatogenèse : ensemble des processus aboutissant à la fabrication des spermatozoïdes.

Taxon : unité quelconque utilisée pour classifier les êtres vivants (genre, espèce, famille...).

Tégument : tissu recouvrant la peau, accompagné de ses appendices (écailles, poils, plumes).

Vitellogenèse : processus de fabrication du vitellus ("jaune") de l'œuf servant de support au développement embryonnaire.

Liste des acronymes

AHPAM : Association herpétologique de Provence-Alpes-Méditerranée

ANR : Agence nationale de la recherche

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

APHN : Arrêté de protection des habitats naturels

APN : Association de protection de la nature

APPB : Arrêté préfectoral de protection de biotope

ARB : Agence régionale de la biodiversité

ARS : Agence régionale de santé

CAP : Centre antipoison

CAPVet : Centre antipoison vétérinaire

CEBC : Centre d'étude biologique de Chizé

CEN : Conservatoire d'espaces naturels

CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

CGAAER : Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux

CILB : Club des infrastructures linéaires et biodiversité

CMR : Capture-Marquage-Recapture

CNFTP : Centre national de la fonction publique territoriale

CNPF : Centre national de la propriété forestière

CNPN : Conseil national de protection de la nature

CNRS : Centre national de la recherche scientifique

COPIL : Comité de pilotage

CPIE : Centre permanent d'initiatives pour l'environnement

CSRPN : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel

CVRH : Centre de valorisation des ressources humaines

DD(ETS)PP : Direction départementale (de l'emploi, du travail, des solidarités et) de la protection des populations

DDT(M) : Direction départementale des territoires (et de la mer)

DIR : Direction interdépartementale des routes

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

EPF : Etablissement public foncier

ERC-A : Eviter – Réduire – Compenser – Accompagner

FCPN : Fédération des clubs connaître et protéger la nature

FNE : France nature environnement

GHRA : Groupe herpétologique Rhône-Alpes

GMHL : Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin

IEES : Institut d'écologie et des sciences de l'environnement

JT : Journées techniques

LIFE : L'instrument financier pour l'environnement

LPO : Ligue pour la protection des oiseaux

MAE : Mesures agro-environnementales

MASA : Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire

MNHN : Muséum national d'histoire naturelle

NEO : Nature en Occitanie

OFB : Office français de la biodiversité

ONF : Office national des forêts

ORA : Observatoire des reptiles d'Auvergne

ORE : Obligation réelle environnementale

PAC : Politique agricole commune

PACA : Provence-Alpes-Côte-d'Azur

PNA : Plan national d'actions

PNR : Parc naturel régional

PRA : Plan régional d'actions

PRSE : Plan régional santé-environnement

PSE : Paiements pour services environnementaux

RNF : Réserves naturelles de France

RNN : Réserve naturelle nationale

RNR : Réserve naturelle régionale

RTE : Réseau de transport d'électricité

SAP : Stratégie pour les aires protégées

SDIS : Service départemental d'incendie et de secours

SHF : Société herpétologique de France

SHNA : Société d'histoire naturelle d'Autun

SINP : Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel

SNB : Stratégie nationale biodiversité

SNCF : Société nationale des chemins de fer français

SOPTOM : Station d'observation et de protection des tortues et de leurs milieux

SRADDET : Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires

TVB : Trame verte et bleue

UAR : Unité d'appui et de recherche

UE : Union européenne

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

UNCPIE : Union nationale des centres permanents d'initiatives pour l'environnement

VNF : Voies navigables de France

BIBLIOGRAPHIE

Vipère aspic ©Alexandre Roux

✒ **Agence normande de la biodiversité et du développement durable**. (2021). Etat et évolution de la densité et de la connectivité des haies en Normandie. 20p.

✒ **Allender, M.C., Dreslik, M., Wylie, S., Phillips, C., Wylie, D.B., Maddox, C., Delaney, M.A. & Kinsel, M.J.** (2011). *Chrysosporium sp.* Infection in eastern massasauga rattlesnakes. *Emerging infectious diseases*, **17**(12): 2383-2384.

✒ **Ardouin, A., Gomez, S., Juillard, P. & Weber, E.** (2012). *Atlas cartographique des pelouses calcaires de Bourgogne*. Conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne, Fenay, 59p.

✒ **Ballouard, J.M.** (2010). *Espèces charismatiques, espèces locales et serpents en éducation à l'environnement. Evaluation sur dix pays de la perception des enfants à protéger la faune et importance de l'expérience de terrain*. Thèse de doctorat, Université de Poitiers, 274p.

✒ **Ballouard, J.M., Provost, G., Barré, D. & Bonnet, X.** (2012). Influence of a field trip on the attitude of schoolchildren toward unpopular organisms: an experience with snakes. *Journal of Herpetology*, **46**(3): 423-428.

✒ **Ballouard, J.M., Kauffman, C., Besnard, A., Ausanneau, M., Amiguet, M., Billy, G., Caron, S., Fosseries, G., Ferrari, T., Mariani, V., Garnier, G., Maxime, L., Dorr, F., Geoffroy, D. & Bonnet, X.** (2021). Recent invaders in small mediterranean islands : wild boars impact snakes in Port-Cros national park. *Diversity*, **13**: 498.

✒ **Barrioz, M. & Lerest, M.** (2022). *Liste rouge des reptiles de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN*. OBHeN / URCPIE de Normandie. 12p.

✒ **Barrioz, M., Buchet, J., Cantat, O., Carpentier, C., Chéreau, L., Douville, C., Etienne, S., Gresselin, F., Lebrun, J., Simon, A., Thomax, I., Valy, N., Waymel, J., Zambettakis, C. & Mallard, F.** (2022). *Les sentinelles du climat : proposition d'indicateurs biologiques et préfiguration des protocoles de suivis en Normandie*. URCPIE de Normandie (coord.). 30p.

✒ **Barthe, L.** (2014). *Liste rouge des amphibiens et des reptiles de Midi-Pyrénées*. Nature Midi-Pyrénées (coord.). 12 p.

✒ **Bauwens, D. & Claus, K.** (2019). Intermittent reproduction, mortality patterns and lifetime breeding frequency of females in a population of the adder *(Vipera berus)*. *PeerJ Publishing*, e6912.

✒ **Bea, A., Braña, F., Baron, J.P. & Saint-Girons, H.** (1992). Régimes et cycles alimentaires des vipères européennes (Reptilia, Viperidae). Etude comparée. *Année Biologique*, **31**(1): 25-44.

✒ **Berroneau, M.** (2014). *Atlas des Amphibiens et Reptiles d'Aquitaine*. Ed. C. Nature, Association Cistude Nature, La Haillan, France, 256p.

✒ **Bideau, A., Michon, A., Vaniscotte, A., Pinston H., Cottet, M., Giroud I., Bannwarth C., Paul J-P. & Mora F.** (2020). *Listes rouges des Amphibiens et des Reptiles de Franche-Comté*. LPO Franche-Comté, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté, 29p. + annexes.

✒ **Blanvillain, G., Lorch, J.M., Joudrier, N., Bury, S., Cuenot, T., Franzen, M., Martínez-Freiría, F., Guiller, G., Halpern, B., Kolanek, A., Kurek, K., Lourdais, O., Michon, A., Musilová, R., Schweiger, S., Szulc, B., Ursenbacher, S., Zinenko, O. & Hoyt, J.R.** (2024). Contribution of host species and pathogen clade to snake fungal disease hotspots in Europe. *Communications Biology*, **7**(1): 440.

✒ **Boels, D., Hamel, J.F., Bretaudeau Deguigne, M. & Harry, P.** (2012). European Viper Envenomings: Assessment of ViperfavTM and Other Symptomatic Treatments. *Clinical Toxicology*, **50**(3): 189–196.

✒ **Boettger, O.** (1889). Herpetologische Miscellen. VIII Madras: IX Java; X Nias. *Ber. senckenb. naturf. Ges.* 1889: 297-308.

✒ **Böhme, W. & Joger, U.** (1983). Eine neue Art des *Vipera berus*-Komplexes aus der Türkei. *Amphibia–Reptilia*, **4**: 265–271.

✒ **Boissinot, A., Grillet, P., Morin-Pinaud, S., Besnard, A. & Lourdais, O.** (2013). Influence de la structure du bocage sur les amphibiens et les reptiles, une approche multiéchelles. *Faune Sauvage*, **301**: 41-48.

✒ **Boissinot, A., Guiller, G., Legentilhomme, J., Grillet, P. & Lourdais, O.** (2015). Déclin alarmant des reptiles dans les bocages de l'ouest de la France. *Le Courrier de la Nature*, **289**: 35-41.

✒ **Bonnet, X., Naulleau, G. & Lourdais, O.** (1999). Growth in the asp viper (*Vipera aspis*) : insightsfrom long term field study. *Current studies in herpetology*, 63-69.

✒ **Bonnet, X., Lourdais, O., Shine, R. & Naulleau, G.** (2002). Reproduction in a typical capital breeder: costs, currencies, and complications in the aspic viper. *Ecology*, **83**(8): 2124–2135.

✒ **Bonnet, X., Lecq, S., Lassay, J.L., Ballouard, J.M., Barbraud, C., Souchet, J., Mullin, S.J. & Provost, G.** (2016). Forest management bolsters native snake populations in urban parks. *Biological Conservation*, **193**: 1-8.

✒ **Bonnet, X. & Briola, M.** (2018). *Mordus de serpents*. Ed Regard du vivant. 232p.

✒ **Braña, F. & Bas, S. (1983).** *Vipera seoanei cantabrica* ssp. N. *Munibe*, **35**(1-2): 87-88.

✒ **Braña, F., Bea, A. & Saint-Girons, H.** (1988). Composición de la dieta y ciclos de alimentación en *Vipera seoanei* (Lataste, 1879). Variaciones en relación con la edad y el ciclo reproductor. *Munibe*, **40**: 19-27.

✒ **Brugel, E. (coord.).** (2016). *Liste rouge des amphibiens et reptiles du Poitou-Charentes*. LPO. 14p.

✒ **Brusch IV, G.A., Le Galliard, J.F., Viton, R., Gavira, R.S., Clobert, J. & Lourdais, O.** (2023). Reproducing in a changing world : combined effects of thermal conditions by day and night and of water constraints during pregnancy in a cold-adapted ectotherm. *Oikos*, **2023**(3): e09536.

✒ **Campion-Vincent, V.** (1990). Histoires de lâchers de vipères : Une légende française contemporaine. *Ethnologie Française*, **20**(2): 143–155.

✒ **CEN PACA** (2017). *Liste rouge des amphibiens et des reptiles de Provence Alpe-Côte d'Azur*. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. 16p.

✒ **Cheyrezy, T., Coquel, L. & Holliday, J.** (2012). *Plan d'actions régional Vipère péliade* Vipera berus *Nord-Pas-de-Calais*. Conservatoire espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais, Groupe ornithologique et naturaliste du nord de la France. 120 p.

✒ **Chippaux, J.P.** (2002). *Venins de serpent et envenimations*. Didactiques. Paris. 288p.

✒ **Chippaux, J.P.** (2012). Epidemiology of snakebites in Europe : a systematic review of the literature. *Toxicon*, **59**: 86–99.

✒ **Cox, N.A. & Temple, H.J.** (2009). *European red list of reptiles*. Luxembourg : Office for official publications of the European communities. 44p.

✒ **Cox, N., Young, B.E., Bowles, P., Fernandez, M., Marin, J., Rapacciuolo, G., Böhm, M., Brooks, T.M., Hedges, S.B., Hilton-Taylor, C., Hoffmann, M., Jenkins, R.K.B., Tognelli, M.F., Alexander, G.J., Allison, A., Ananieva, N.B., Auliya, M., Avila, L.J., Chapple, D.G., Cisneros-Heredia, D.F., Cogger, H.G., Colli, G.R., De Silva, A., Eisemberg, C.C., Els, J., Fong, A.G., Grant, T.D., Hitchmough, R.A., Iskandar, D.T., Kidera, N., Martins, M., Meiri, S., Mitchell, N.J., Molur, S., Nogueira, C.C., Ortiz, J.C., Penner, J., Rhodin, A.G.J., Rivas, G.A., Rödel, M.O., Roll, U., Sanders, K.L., Santos-Barrera, G., Shea, G.M., Spawls, S., Stuart, B.L., Tolley, K.A., Trape, J.F., Vidal, M.A., Wagner, P., Wallace, B.P. & Xie, Y.** (2022). A global reptile assessment highlights shared conservation needs of tetrapods. *Nature*, **605**: 285–290.

✒ Degramont, N., Merlanchon, B. & Girard-Claudon, J. (2024). *Liste rouge des vertébrés terrestres d'Auvergne-Rhône-Alpes (Chauves-souris, Reptiles et Amphibiens).* LPO Auvergne-Rhône-Alpes, 23p.

✒ De Haro, L. (2012). Management of snakebites in France, *Toxicon*, **60**(4): 712-8

✒ Dezetter, M., Le Galliard, J.F., Guiller, G., Guillon, M., Lerou-Coyau, M., Meylan, S., Brischoux, F., Angelier, F. & Lourdais, O. (2021). Water deprivation compromises maternal physiology and reproductive success in a cold and wet adapted snake *Vipera berus*. *Conservation Physiology*, **9**(1): coab071.

✒ Dezetter, M. (2022). *Contraintes hydriques et thermiques associées aux changements climatiques : réponses physiologiques et comportementales chez deux serpents vivipares.* Thèse de doctorat. Sorbonne Université. Paris, France. 264p.

✒ Dezetter, M., Le Galliard, J.F., Leroux-Coyau, M., Brischoux, F., Angelier, F. & Lourdais, O. (2022). Two stressors are worse than one : combined heatwave and drought affect hydration state and glucocorticoid levels in a temperate ectotherm. *Journal of Experimental Biology*, **225**(7): jeb243777.

✒ Dezetter, M., Le Galliard, J.F. & Lourdais, O. (2023). Behavioural hydroregulation protects against acute effects of drought in a dry-skinned ectotherm. *Oecologia*, **201**: 355–367.

✒ Di Nicola, M.R., Zecchin, L., D'Amico, M. & Faraone, F.P. (2020). Ophiophagy in *Coronella austriaca* : first case of predation on *Hierophis viridiflavus* and first direct observations of predation on *Vipera aspis*. *Herpetology Notes*, **13**: 1107-1110.

✒ Duchesne, T., Graitson, E., Lourdais, O., Ursenbacher S. & Dufrêne, M. (2022). Fine-scale vegetation complexity and habitat structure influence predation pressure on a declining snake. *Journal of Zoology*, **318**(3): 205-217.

✒ Duchesne, T., Rault, P.A., Quistinic, P., Dufrêne, M. & Lourdais, O. (2023). Combining forest exploitation and heathland biodiversity: Edges structure drives microclimates quality and reptile abundance in a coniferous plantation. *Forest Ecology and Management*, **544**: 121188.

✒ Ducrest, A.L., Ursenbacher, S., Golay, P., Monney, J.C., Mebert, K., Roulin, A. & Dubey, S. (2014). Pro-opiomelanocortin gene and melanin-based colour polymorphism in a reptile. *Biological Journal of the Linnean Society*, **111**(1): 160-168.

✒ Dufresnes, C., Ghielmi, S., Halpern, B., Martínez-Freiría, F., Mebert, K., Jelić, D. Crnobrnja-Isailović, J., Gippner, S., Jablonski, D., Joger, U., Laddaga, L., Petrovan, S., Tomović, L., Vörös, J., İğci, N., Kariş, M., Zinenko, O. & Ursenbacher, S. (2024) Phylogenomic insights into the diversity and evolution of Palearctic vipers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **197**: 108095.

✒ Duguy, R. (1963). Biologie de la latence hivernale chez *Vipera aspis*. *Vie et Milieu*, **14**(2): 311-443.

✒ Duguy, R. (1975). Une vipère nouvelle pour la faune de France : *Vipera berus seoanei* Lataste, 1879. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, **100**(3): 395-397.

✒ Dupoué, A. & Lourdais, O. (2014). Relative reproductive effort drives metabolic changes and maternal emaciation during pregnancy in a viviparous snake. *Journal of Zoology*, **293**: 49-56.

✒ Dupoué, A., Brischoux, F., Angelier, F., Denardo, D.F., Wright, C.D. & Lourdais, O. 2015. Intergenerational trade-off for water may induce a mother-offspring conflict in favour of embryos in a viviparous snake. *Functionnal ecology*, **29**(3): 414-422.

✒ Dupoué, A., Angelier, F., Brischoux, F., Denardo, D.F.,Trouvé, C., Parenteau, C. & Lourdais, O. (2016). Water deprivation increases maternal corticosterone levels and enhances offspring growth in the

snake *Vipera aspis*. *Journal of Experimental Biology*, **219**: 658-667.

✒ **Espasandín, I., Galán, P. & Martínez-Freiría, F.** (2022). Sex, size and ecogeographic factors affect the feeding ecology of the Iberian adder, *Vipera seoanei*. *Amphibia-Reptilia*, **43**(3): 235-250.

✒ **Ferquel E, De Haro, L., Jan, V., Guillemin, I., Jourdain, S., Teynié, A., D'Alayer, J. & Choumet, V.** (2007). Reappraisal of *Vipera aspis* venom neurotoxicity. *Plos One*, **2**(11): e1194

✒ **Fourcade, P.** (1996). Thériaques et alcools de vipères en France : survivances de remèdes antiques. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, **38**(2): 43-57.

✒ **François, D., Ursenbacher, S., Boissinot, A., Ysnel, F. & Lourdais, O.** (2021). Isolation-by-distance and male-biased dispersal at a fine spatial scale : a study of the common European adder (*Vipera berus*) in a rural landscape. *Conservation Genetics*, **22**(5): 823–837.

✒ **Franklinos, L.H.V., Lorch, J.M., Bohuski, E., Rodriguez-Ramos, F.J., Wright, O.N., Fitzpatrick, L., Petrovan, S., Durrant, C., Linton, C., Baláž, V., Cunningham, A.A. & Lawson, B.** (2017). Emerging fungal pathogen *Ophidiomyces ophiodiicola* in wild european snakes. *Scientific Reports*, **7**(1): 3844.

✒ **Freitas, I., Ursenbacher, S., Mebert, K., Zinenko, O., Schweiger, S., Wüster, W., Brito, J.C., Crnobrnja-Isailović, J., Halpern, B., Fahd, S., Santos, X., Pleguezuelos, J.M., Joger, U., Orlov, N., Mizsei, E., Lourdais, O., Zuffi, M.A.L., Strugariu, A., Zamfirescu, S.R., Martínez-Solano, Í., Velo-Antón, G., Kaliontzopoulou, A. & Martínez-Freiría, F.** (2020). Evaluating taxonomic inflation : towards evidence-based species delimitation in Eurasian vipers (Serpentes : Viperinae). *Amphibia-Reptilia*, **41**: 1-27.

✒ **Gardner, E., Julian, A., Monk, C. & Baker, J.** (2019). Make the adder count : population trends from a citizen science survey of UK adders. *Herpetological journal*, **29**: 57-70.

✒ **Geniez, P. & Cheylan, M.** (2012). *Les amphibiens et les reptiles du Languedoc-Roussillon*. Ed Biotope, 448p.

✒ **Giret, A. & Boissinot, A.** (2018). Chasseurs de vipères aux XIX^{e} et XX^{e} siècles. *Histoire et patrimoine du Bressuirais*, **78**: 19p.

✒ **Ghielmi, S., Menegon, M., Marsden, S.J., Laddaga, L., & Ursenbacher, S.** (2016). A new vertebrate for Europe: the discovery of a range-restricted relict viper in the western Italian Alps. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, **54**: 161-173.

✒ **Golay, P.** (2005). *Systématique du complexe* Vipera aspis *(Serpentes, Viperidae) en Suisse*. Thèse de doctorat. Université de Montpellier. Montpellier, France. 245p.

✒ **Graitson, E.** (2008). Éco-éthologie d'une population de vipères péliades (*Vipera b. berus* L.) dans une région de bocage du sud-ouest de la Belgique. *Bulletin de la Société herpétologique de France*, **128**: 3-19.

✒ **Graitson, E.** (2011). *Plan d'action pour la Vipère péliade* (Vipera berus) *en Wallonie*. Département nature et forêt, DGARNE, Région wallonne. 43p.

✒ **Graitson, E., Barbraud, C. & Bonnet, X.** (2019). Catastrophic impact of wild board : Insufficient hunting pressure pushes snakes to the brink. *Animal Conservation*, **22**: 165-176.

✒ **Graitson, E. & Taymans, J.** (2022). Impacts des lâchers massifs de faisans de Colchide (*Phasianus colchicus*) sur les squamates (Reptilia Squamata). *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, **180**.

✒ **Guicherd, J.** (1926). *L'agriculture de la Côte-d'Or*. Office régional agricole de l'Est central. Dijon - Office départemental agricole de la Côte-d'Or, 50p.

✒ **Guiller, G.** (2012). Comparaison in natura de la croissance et de l'âge de la maturité sexuelle chez *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) et *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) dans le département de la Loire-Atlantique. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles ouest de la France*, **34**(4):186-199.

✒ Guiller, G., Legentilhomme, J. & Lourdais, O. 2014. Phénologie d'activité d'une communauté de squamates au nord de la Loire-Atlantique. *Bulletin de la Société herpétologique de France*, **150**: 25-39.

✒ Guiller, G., Lourdais, O. & Ursenbacher, S. 2017. Hybridization between a Euro-Siberian (*Vipera berus*) and a Para-Mediterranean viper (*Vipera aspis*) at their contact zone in western France. *Journal of zoology*, **302**: 138-147.

✒ Guiller, G., Delemarre, J.L., Boheas, E., Martin, C. & Legentilhomme, J. (2018). Actualisation de la zone de contact entre *Vipera berus* et *Vipera aspis* dans le département de la Loire-Atlantique (France). *Bulletin de la Société herpétologique de France*, **165**: 3-14.

✒ Guiller, G. (2020). Retour positif sur des aménagements favorables aux reptiles dans le bocage de l'Ouest de la France. *Bulletin de la société herpétologique de France*, **176**: 39-60.

✒ Guiller, G., Legentilhomme, J., Boissinot, A., Blouin-Demers, G., Barbraud, C. & Lourdais O. (2022). Response of farmland reptiles to agricultural intensification : Collapse of the common adder *Vipera berus* and the western green lizard *Lacerta bilineata* in a hedgerow landscape. *Animal Conservation,* **25**: 849-864.

✒ Guiller, G. & Vacher, J.P. (2022). La prairie permanente non pâturée : un habitat souvent délaissé pour la conservation des Squamates du bocage. *Naturae*, **2022**(10): 193-203.

✒ Guillon, M. (2012). *De la physiologie à la répartition : adaptations climatiques et sensibilité thermique chez une relique glaciaire.* Thèse de doctorat. Université de Poitiers. Poitiers, France. 238p.

✒ Guillon, M., Guiller, G., Denardo, D. & Lourdais, O. (2014). Microclimate preferences correlate with contrasted evaporative water loss in parapatric vipers at their contact zone. *Canadian Journal of Zoology*, **92**: 81–86.

✒ Guillon, M., Martínez-Freiría, F., Lucchini, N., Ursenbacher, S., Surget-Groba, Y., Kageyama, M., Lagarde, F., Cubizolle, H. & Lourdais, O. (2024). Inferring current and last glacial maximum distributions are improved by physiology-relevant climatic variables in cold-adapted ectotherms. *Journal of Biogeography*, **51**(8): 1400-1415.

✒ Hodges, R.J. & Seabrook, C. (2019). Emigration and seasonal migration of the northern viper (*Vipera berus*) in a chalk grassland reserve. *The Herpetological Bulletin*, **148**: 1-10.

✒ Johan, H., Arnaboldi, F., Bak, A., Bettencourt-Amarante, S., Chevreau, D., Flandin, J., Loïs, G., Patek, G., Rivallin, P., Serre-Collet, F., Taqarort, M. & Dewulf, L. (2023). *Liste rouge régionale des amphibiens et des reptiles d'Île-de-France*. Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France – L'Institut Paris Region. Paris. 132p.

✒ Jollivet, V., Hamel, J.F., de Haro, L., Labadie, M., Sapori, J.M., Cordier, L., Villa, A., Nisse, P., Puskarczyk, E., Berthelon, L., Harry, P. & Boels, D. (2020). European viper envenomation recorded by french poison control centers : A clinical assessment and management study. *Toxicon*, **108**: 97–103

✒ Joudrier, N., Blanvillain, G., Meier, G., Hoyt, J.R., Chèvre, M., Dubey, S., Origgi, F.C. & Ursenbacher, S. (2024a). Unravelling the disease ecology of snake fungal disease: high genetic variability and ecological features of *Ophidiomyces ophidiicola* in Switzerland. *Amphibia-Reptilia,* **45**: 85-98.

✒ Joudrier, N., Blanvillain, G. & Ursenbacher, S. (2024b). First detection of apparent ophidiomycosis in the *Vipera* genus in Europe : findings on two asp vipers, *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) in Switzerland. *Herpetology Notes*, **17**: 311-314.

✒ Kramer, E. (1958). Eine neue Rasse der Aspisviper aus dem südwestlichen Frankreich, *Vipera aspis zinnikeri* n. subsp. *Vierteljahrsschrift Naturforschende Gesellschaft Zürich*, **103**: 321-326.

✒ Laurenti, J.N. (1768). *Austriaci viennensis specimen medicum, exhibens synopsin*

reptilium emendatam cum experimentis circa venena et antidota reptilium austriacorum, quod authoritate et consensu. Viennae : J. T. de Trattern. 214p.

Lecq, S. (2013). *Importance de la structure des haies, des lisières, et de la disponibilité en abris sur la biodiversité, implications en termes de gestion*. Thèse de doctorat. Université de Poitiers. Poitiers, France. 204p.

Le Galliard, J.F., Massot, M., Baron, J.P., & Clobert, J. (2012). Ecological effects of climate change on european reptiles. *In* J.F. Brodie, E. Post, & D. Doak (Eds.), *Wildlife conservation in a changing climate*. University of Chicago Press. 179p.

Legris, S., Monnet, S. & T'Flachebba, M. (2016). *Liste rouge des amphibiens et des reptiles de Picardie*. Picardie Nature. 8p.

Lemaire, J., Bustamante, P., Olivier, A., Lourdais, O., Michaud, B., Boissinot, A., Galán, P. & Brischoux, F. (2018). Determinants of mercury contamination in viperine snakes, *Natrix maura*, in western europe. *Science of the total environment*, **635**: 20-25.

Le Moigne, C. (2013). L*a liste rouge régionale des Amphibiens et Reptiles d'Aquitaine*. 52p.

Le Roux, G., Guillon, M., Bernard, L., De Haro, L., Lourdais, O. & Descatha, A. (2023). What drives the risk of being bitten by a viper ? A fine spatial scale study in western France. *Toxicon*, **228**: 107130.

Lettoof, D.C., Lohr, M.T., Busetti, F., Baeteman, P.W. & Davis, R.A. (2020). Toxic time bombs : frequent detection of anticoagulant rodenticides in urban reptiles at multiple trophic levels. *Science of the Total Environnement*, **724**: 138218.

Linnaeus, C. (1758). Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Holmiae: Laurentii Salvii, 10ème ed, vol.1. 823p.

Lorch, J.M., Knowles, S., Lankton, J.S., Michell, K., Edwards, J.L., Kapfer, J.M., Staffen, R.A., Wild, E.R., Schmidt, K.Z., Ballmann, A.E., Blodgett, D., Farrell, T.M., Glorioso, B.M., Last, L.A., Price, S.J., Schuler, K.L., Smith, C.E., Wellehan, J.F.X. & Blehert, D.S. (2016). Snake fungal disease : an emerging threat to wild snakes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*: *Biological Sciences*, **371**(1709): 20150457.

Lorioux, S., Lisse, H. & Lourdais, O. (2013a). Dedicated mothers: predation risk and physical burden do not alter thermoregulatory behaviour of pregnant vipers. *Animal Behaviour*, **86**: 401–408.

Lorioux, S., Vaugoyeau, M., Denardo, D.F., Clobert, J., Guillon, M. & Lourdais, O. (2013b). Stage dependence of phenotypical and phenological maternal effects: insight into squamate reptile reproductive strategies. *The American Naturalist*, **182**: 223–33.

Lorioux, S., Angelier, F. & Lourdais, O. (2016). Are glucocorticoids good indicators of pregnancy constraints in a capital breeder ? *General and Comparative Endocrinology*, **232**: 125–133.

Lourdais, O., Bonnet, X., Shine, R., DeNardo, D., Naulleau, G. & Guillon, M. (2002a). Capital–breeding and reproductive effort in a variable environment: a longitudinal study of a viviparous snake. *Journal of Animal Ecology*, **71**: 470-479.

Lourdais, O., Bonnet, X. & Doughty, P. (2002b). Costs of anorexia during pregnancy in a viviparous snake (*Vipera aspis*). *Journal of Experimental Zoology,* **292**: 487-493.

Lourdais, O., Brischoux, F., DeNardo, D. & Shine, R. (2004). Protein catabolism in pregnant snakes (*Epicrates cenchria* maurus Boidae) compromises musculature and performance after reproduction. *Journal of Comparative Physiology B*, **174**: 383-391.

Lourdais, O., Guillon, M., Denardo, D. & Blouin-Demers, G. (2013). Cold climate specialization : adaptive covariation between metabolic rate and thermoregulation in pregnant vipers. *Physiology & Behaviour*, **119**: 149–155.

✒ Lourdais, O., Lorioux, S., Dupoué, A., Wright, C. & Denardo, D.F. (2015). Embryonic water uptake during pregnancy is stage and fecundity-dependent in *the snake Vipera aspis*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, **189**: 102–106.

✒ Lourdais, O., Dupoué, A., Guillon, M., Guiller, G., Michaud, B. & Denardo, D.F. (2017). Hydric "costs" of reproduction : pregnancy increases evaporative water loss in the snake *Vipera aspis*. *Physiological and Biochemical Zoology*, **90**: 663–672.

✒ Lourdais, O., Dupoué, A., Legentihomme, J., Bonnet, X., Shine, R. & Guiller, G. (2023). Elastic vipers : reproducing snakes adjust their size and internal volume to accommodate their developing offspring. *Biological Journal of the Linnean Society*, **141**(4): 537-547.

✒ Lucchini, N., Kaliontzopoulou, A., Lourdais, O., & Martínez-Freiría, F. (2023). Climatic adaptation explains responses to Pleistocene oscillations and diversification in european vipers. *Journal of Biogeography*, **50**(11): 1838-1851.

✒ Luiselli, L., Vignoli, L., Rugiero, L. & Meek, R. (2018). Declining occupancy rates in the hibernacula of aspic vipers (*Vipera aspis*) in Italy and France ; evidence for climatic effects ? *Herpetological Journal*, **28**(4): 137-142.

✒ Madsen, T., Stille, B. & Shine R. (1996). Inbreeding depression in an isolated population of adders *Vipera berus*. *Biological Conservation*, **75**: 113-118.

✒ Madsen, T., Loman, J., Bauwens, D., Stille, B., Anderberg, H., Anderberg, L. & Ujvari, B. (2023). The impact of an extreme climatic event on adder (*Vipera berus*) demography in southern Sweden. *Biological Journal of the Linnean Society*, **138**(3): 282-288.

✒ Marchadour, B., Angot, D., Batard, R., Beslot, E., Bonhomme, M., Evrard, P., Guiller, G., Lécureur, F., Martin, C., Montfort, D., Perrin, M., Ricordel, M., Sineau, M., Texier, A. & Varenne, F. (2021). *Liste rouge des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale*. (Coord.). Angers. 20p.

✒ Marchand M.A. *et al.* (2020). *Plan national d'actions en faveur de la Vipère d'Orsini 2020-2030*. CEN PACA et DREAL PACA. 169p.

✒ Martínez-Freiría, F., Velo-Antón, G. & Brito, J.C. (2015). Trapped by climate : interglacial refuge and recent population expansion in the endemic Iberian adder *Vipera seoanei*. *Diversity and Distributions*, **21**(3): 331-344.

✒ Mathevet, R. & Bondon, R. (2022). *Sangliers, géographie d'un animal politique*. Acte sud coll. Mondes sauvages. Paris. 208p.

✒ Mayot, P. & Rosnier, A. (2012). Le Faisan commun en France : statut de l'espèce en 2008. *Faune sauvage*, **295**: 29-32.

✒ Mondino, A., Crovadore, J., Lefort, F. & Ursenbacher S. (2022). Impact of invading species on biodiversity : diet study of the green whip snake's (*Hierophis viridiflavus*, L. 1789) in Switzerland. *Global Ecology and Conservation*, **38**(e02239): 1-11.

✒ Monney, J.C. (1996). Biologie comparée de *Vipera aspis* L. et *Vipera berus* L. (Reptilia, Ophidia, Viperidae) dans une station des Préalpes bernoises. Thèse de doctorat, non publiée, Université de Neuchâtel. Neuchâtel, Suisse. 179p.

✒ Nanni-Geser, S. & Ursenbacher, S. (2022). Multiple paternity in the Asp viper, *Journal of Zoology*, **318**(3): 158-165.

✒ Naulleau, G. (1976). Note sur une portée exceptionnelle chez une Vipère (*Vipera aspis*) capturée dans les Deux-Sèvres. *Annales de la Société de Sciences naturelles de Charente-Maritime*, **6**: 201-202.

✒ Neumeyer, R. (1987). Density and seasonal movements of the Adder (*Vipera berus* L. 1758) in a subalpine environment. *Amphibia-Reptilia*, **8**: 259-276.

✒ Nilson, G. (1981). Ovarian cycle and reproductive dynamics in the female adder, *Vipera berus* (Reptilia, Viperidae). *Amphibia-Reptilia*, **2**(1): 63-82.

✒ Observatoire des reptiles d'Auvergne. (2018). *Les reptiles d'Auvergne : synthèse des connaissances sur la répartition des reptiles dans les départements de l'Allier,*

du Puy-de-Dôme, du Cantal et de la Haute-Loire. 99p.

✒ **ODONAT Grand Est.** (2023). *Liste rouge des reptiles du Grand Est*. Collection "Les listes rouges des espèces menacées du Grand Est - volet faune", ODONAT Grand Est, Strasbourg, (Coord.) 18p.

✒ **OFEV & info fauna.** (2023). *Liste rouge des reptiles. Espèces menacées en Suisse*. Office fédéral de l'environnement, Berne et info fauna – Karch, Neuchâtel. L'environnement pratique. 32p.

✒ **Paquay, M. & Graitson, E.** (2007). La Vipère péliade *Vipera berus* (Linnaeus, 1758).

✒ **Piessens, K. & Hermy, M.** (2006). Does the heathland flora in north-western Belgium show an extinction debt ? *Biology Conservation*, **132**: 382–394.

✒ **Pollini, C.** (1818). Lettera del sig. Dott. Ciro Pollini al Direttore della Biblioteca Italiana intorno ad alcuni malattie degli ulivi e alcuni serpenti del Veronese, per servire di appendice alla sua Memoria sul lo stesso argomento inserita nel T. VIII, p. 63 di questa Biblioteca, ed a quella del Sig. Bernardino Angelini intorno al Marasso da noi pure inserita nel T. VII, p. 451. *Biblioteca Italiana : o sia Giornale di Letteratura, Scienze ed Arti,* IX: 236-240.

✒ **Rey, G.** (2018). - *Plan d'actions régional Vipère péliade* Vipera berus *(Linnaeus 1758) 2019-2028*. Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France. Amiens. 54p.

✒ **Rey, G., Graitson, E., Duchesnes, T., Dezetter, M., Guiller, G., Barrioz, M., Boissinot, A., Ursenbacher, S., Guillon, M. & Lourdais O**. (2025). Les serpents « sentinelles » de la qualité des habitats : vers une meilleure prise en compte des vipères dans les espaces naturels gérés. *Naturae*, **1**: 1-14.

✒ **Saint-Girons, H.** (1979). Les cycles alimentaires des vipères européennes dans des conditions semi-naturelles. *Annales de Biologie Animale Biochimie Biophysique*, **19**(1A): 125-134.

✒ **Saint-Girons, H.** (1981). Quelques observations sur la dispersion des nouveau-nés chez *Vipera berus* et *Vipera aspis* dans le bocage atlantique (Reptilia: Viperidae). *Amphibia-Reptilia*, **2**: 269-272

✒ **Saint-Girons, H. & Duguy, R.** (1976). Ecologie et position systématique de *Vipera seoanei* (Lataste, 1879). *Bulletin de la Société Zoologique de France*, **101**: 325-339.

✒ **Schinz, K.R.** (1833). *Naturgeschichte und Abbildungen der Reptilien*. Wiedmann, Leipzig. 240p.

✒ **Serre-Collet, F.** (2019). *50 idées fausses sur les serpents*. Edition Quae. 141p.

✒ **Shine, R., Dunstan, N., Abraham, J. & Mirtschin, P.** (2023). Why Australian farmers should not kill venomous snakes. *Animal Conservation*, **27**(4): 415-425.

✒ **Siorat, F., Le Mao, P. & Yésou, P. (coord.)** (2017). Conservation de la faune et de la flore : listes rouges et responsabilité de la Bretagne. *Penn Ar Bed,* n° 227. 104p.

✒ **Spinoni, J., Vogt, J.V., Naumann, G., Barbosa, P. & Dosio, A.** (2018). Will drought events become more frequent and severe in Europe ? *International Journal of Climatology*, **38**: 1718–1736.

✒ **Stier, A., Dupoué, A., Picard, D., Angelier, F., Brischoux, F. & Lourdais, O.** (2017). Oxidative stress in a capital breeder (*Vipera aspis*) facing pregnancy and water constraints. *Journal of Experimental Biology*, **220**: 1792–1796.

✒ **Stillman, J.H.** (2019). Heat waves, the new normal : summertime temperature extremes will impact animals, ecosystems, and human communities. *Physiology*, **34**(2): 86-100.

✒ **Sutanto, S.J., Vitolo, C., Di Napoli, C., D'andrea, M. & Van Lanen, H.A.J.** (2020). Heatwaves, droughts, and fires : exploring compound and cascading dry hazards at the pan-European scale. *Environment International*, **134**: 105276.

✒ **Tanneberger, F., Moen, A., Barthelmes, A., Lewis, E., Miles, L., Sirin, A., Tegetmeyer, C. & Joosten, H.** (2021). Mires in Europe.

Regional Diversity, Condition and Protection. *Diversity*, **13**(8): 381.

✒ **Thompson, N.E., Lankau, E.W. & Rogall, G.M.** (2018). *Snake fungal disease in north America : US Geological Survey Updates (Fact Sheet No 2017-3064; Fact Sheet)*. U.S. Geological Survey. 4p.

✒ **Trochet, A., Hugon, F. & Besnard, A.** (2023). Suivi des reptiles de France métropolitaine en 2022. Société herpétologique de France. 22p.

✒ **Trochet, A., Dubut, V., Dufresnes, C., Geniez, P. & Crochet, P.A.** (2024). Mise à jour de la répartition des nouvelles espèces d'amphibiens et de reptiles présentes en France hexagonale. Société herpétologique de France, Paris. 34p.

✒ **Ursenbacher, S.** (1998). *Estimation de l'effectif et analyse du risque d'extinction d'une population de Vipère péliade* (Vipera berus) *dans le Jura vaudois*. Travail de diplôme, Université de Lausanne. Lausanne, Suisse. 105p.

✒ **Ursenbacher, S., Guillon, M., Cubizolle, H., Dupoué, H., Blouin-Demers, G. & Lourdais, O.** (2015). Postglacial recolonisation in a cold climate specialist in western Europe : patterns of genetic diversity in the adder (*Vipera berus*) support the central-marginal hypothesis, *Molecular Ecology*, **24**: 3639-3651.

✒ **Vacher, J.P. & Geniez, M.** (2010). *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Muséum national d'histoire naturelle, Paris. Biotope, Mèze, 544p. (Hors collection ; 32).

✒ **Van Delft, J. & Janssen, P.** (2015). The adder in the Netherlands ; distribution, status and trends. *Litteratura Serpentium*, **35**: 29-54.

✒ **Varanguin, N. (coord.).** (2015). *Liste rouge régionale des reptiles de Bourgogne*. 20p.

✒ **Vedmederja, V.L., Grubant, V.N. & Rudayeva, A.V.** (1986). On the question of the name of the black viper in the forest steppes of the European part of the USSR [in Russian]. *Vestnik Khar'kovskogo Universiteta*, **288**: 83-85.

✒ **Zwahlen, V., Nanni-Geser, S., Golay, J., Kaiser, L., Dubey, S. & Ursenbacher S.** (2020). Only males care about their environment : sex-biased dispersal in the asp viper (*Vipera aspis*), *Biological Journal of the Linnean Society*, **132**: 104-115.

✒ **Zwahlen, V., Lourdais, O., Ursenbacher, S. & Guiller, G.** (2022). Rare genetic admixture and unidirectional gene flow between *Vipera aspis* and *Vipera berus* at their contact zone in western France. *Amphibia-Reptilia*, **43**: 181-194.

Annexes

Vipère de Seoane ©Nicolas Bastide

Annexe - Monographie

Vipère aspic

Statut de conservation (Listes rouges, UICN) : Monde VU Europe VU France LC

Statut de protection

Convention de Berne, Annexe III

Arrêté du 8 janvier 2021, Article 2

Description morphologique

©Alexandre Roux

La Vipère aspic (*Vipera aspis*) est un serpent à l'allure courte et trapue. Sa longueur varie de 50 à 85 cm chez les adultes. À la naissance, les vipéreaux mesurent entre 15 et 23,5 cm. De profil, le museau apparaît tronqué et retroussé. L'espèce présente un fort polymorphisme* de coloration (Ducrest *et al.,* 2013) : sur la face dorsale, les variations vont du jaune au rouge brique, du gris au brun voire même au noir. Le contraste de coloration est plus marqué chez les mâles que chez les femelles (Geniez & Cheylan, 2012).

Le motif dorsal est foncé et également assez variable voire inexistant. Des individus mélaniques peuvent parfois être observés. Les écailles labiales sont généralement claires et l'iris est plutôt doré à brun rouge. La face ventrale présente également des couleurs variées allant du noirâtre au blanchâtre voire au rougeâtre avec ou sans taches. Le dessus de la tête comporte une multitude de petites écailles avec parfois une ou plusieurs grandes plaques irrégulières. Entre l'œil et les écailles supralabiales se trouvent généralement 1,5 à 2 rangées d'écailles. Les juvéniles sont identiques aux adultes.

Biologie - Ecologie

Alimentation : micromammifères, plus rarement des lézards ou des oiseaux

Prédation : rapaces (Circaète Jean-le-Blanc ; Buse variable), gallinacés (faisans ; poules ; etc.), corvidés, mustélidés, renards, sangliers, chats, autres serpents (Couleuvre de Montpellier, Coronelle lisse, Couleuvre verte et jaune)

Menaces principales : dégradation, fragmentation et destruction des habitats ; changement climatique ; destruction volontaire

Habitats principaux : landes, pelouses calcaires, prairies, bocages, friches, terres agricoles, tourbières, forêts

Distribution

La Vipère aspic est présente en Europe de l'ouest. Son aire de répartition comprend le nord-est de l'Espagne, la majeure partie de la France, une partie de la Suisse et de l'Italie. En France, son aire de répartition est très étendue sauf dans sa limite septentrionale : on la trouve au sud d'une ligne joignant la Moselle à la Loire-Atlantique, et passant par le sud de l'Île-de-France. On la retrouve dans 10 grandes régions : Auvergne-Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Occitanie, Bourgogne-Franche-Comté, Normandie, Pays de la Loire, Centre-Val-de-Loire, Île-de-France, Grand Est et Nouvelle-Aquitaine. En France, on peut l'observer jusqu'à 3 000 m d'altitude.

Vipère péliade

Statut de conservation (Listes rouges, UICN) : Monde LC Europe LC France VU

Statut de protection

Convention de Berne, Annexe III

Arrêté du 8 janvier 2021, Article 2

Description morphologique

©Nicolas Bastide (en haut à gauche), ©Alexandre Roux (en bas et en haut à droite)

La Vipère péliade (*Vipera berus*) est un serpent dont la longueur diffère en fonction du sexe. Les mâles adultes mesurent en moyenne entre 55 à 65 cm, le plus grand spécimen observé mesurant toutefois 80 cm. Les femelles, quant à elles, sont généralement plus grandes que les mâles avec des tailles variant en moyenne de 65 à 80 cm. De profil, le museau apparaît arrondi.

Le dimorphisme* est également marqué au niveau de la coloration entre mâles et femelles : ces dernières peuvent être beiges, brunes ou brun-roux et arborent un motif en zigzag régulier brun foncé. La coloration des mâles est généralement grise à brun et le zigzag est brun foncé ou noir. Des individus mélaniques ou présentant des écailles labiales rouges ou blanches ont déjà été observés. À noter qu'au printemps, le dimorphisme sexuel est encore plus marqué après la mue nuptiale chez les mâles. Le plus souvent, l'iris est orangé ou rouge. L'écaillure céphalique est constituée d'une grande plaque frontale, de deux plaques pariétales. Il n'y a qu'une seule rangée d'écailles (et plus rarement deux) entre l'œil et les écailles supralabiales. Les juvéniles ressemblent aux adultes.

Biologie - Ecologie

Alimentation : micromammifères, plus rarement des lézards ou des grenouilles

Prédation : rapaces (Circaète Jean-le-Blanc ; Buse variable), gallinacés (faisans ; poules ; etc.), corvidés, renards, sangliers, chats, autres serpents (Couleuvre de Montpellier ; Coronelle lisse ; Couleuvre verte et jaune)

Menaces principales : dégradation, fragmentation et destruction des habitats ; changement climatique ; destruction volontaire

Habitats principaux : landes, prairies, bocages, friches, terres agricoles, tourbières, forêts

Distribution

La Vipère péliade occupe une vaste partie de l'Eurasie mais de façon discontinue. Son aire de répartition s'étend de la Grande-Bretagne à la côte pacifique russe. Elle est également présente dans les Balkans et jusqu'en Scandinavie. En France, elle atteint la limite sud de sa répartition et se retrouve sur des zones bien distinctes : le nord de la France (mais pas le nord-est), le Massif Central et jurassien. Une population alpine a également été recensée. On la retrouve dans 11 grandes régions : Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, Bourgogne-Franche-Comté, Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Centre-Val-de-Loire, Île-de-France, Hauts-de-France, Grand Est et Nouvelle-Aquitaine. En France, l'espèce peut s'observer jusqu'à 1 782 m d'altitude (Observatoire des reptiles d'Auvergne, 2018).

Vipère de Seoane

Statut de conservation (Listes rouges, UICN) : Monde NT Europe NT France VU

Statut de protection

Convention de Berne, Annexe III/Directive « Habitats-Faune-Flore » (Directive 92/43/CEE), Annexe IV

Arrêté du 8 janvier 2021, Article 2

Description morphologique

©Damien Troquereau (en haut), ©Alexandre Roux (en bas)

La Vipère de Seoane *(Vipera seoanei)* est un serpent dont la longueur varie généralement entre 14 et 19 cm à la naissance et 40 à 50 cm pour les individus adultes, même si des spécimens peuvent mesurer jusqu'à 65 cm. Son museau est peu ou pas retroussé. Il n'y a pas de différence significative de taille entre les mâles et les femelles. La coloration de l'espèce est variable, allant du beige, gris, brun jusqu'au rouge brique.

Sur le dos, l'ornementation est constituée d'une bande vertébrale continue et bordée de denticules de couleur foncée avec des taches sombres plus ou moins diffuses sur les flancs. Ce motif est nettement plus contrasté chez les mâles pouvant atteindre des colorations très sombres voire noires. Certains morphes plus particuliers peuvent être observés tels qu'une bande dorsale très large et la fusion des tâches des flancs ou encore une absence totale de motifs dorsaux et une coloration unie plus ou moins foncée. Des individus mélaniques peuvent plus rarement être observés. L'écaillure céphalique est composée d'une plaque frontale et de plaques pariétales qui peuvent être plus ou moins divisées voire totalement absentes. Environ deux tiers des individus présents en France hexagonale ne disposent que d'une seule rangée d'écailles entre l'œil et les labiales supérieures, un tiers présente un rang et demi, et une très faible proportion deux rangs complets. Les juvéniles ressemblent aux adultes.

Biologie - Ecologie

Alimentation : micromammifères, plus rarement des lézards ou des amphibiens

Prédation : rapaces (Circaète Jean-le-Blanc ; Buse variable), gallinacés (faisans ; poules ; etc.), corvidés, renards, sangliers, chats, loutre, autres serpents (Couleuvre de Montpellier ; Coronelle lisse ; Couleuvre verte et jaune)

Menaces principales : dégradation, fragmentation et destruction des habitats ; changement climatique

Habitats principaux : landes, prairies, bocages, friches, terres agricoles, forêts

Distribution

La Vipère de Seoane est endémique de la chaîne cantabrique. Son aire de répartition s'étend de la Galice à l'extrémité ouest des Pyrénées, la majorité des populations se trouvant en Espagne. Elle est également présente à l'extrême nord du Portugal. En France, elle n'est présente que dans une zone très restreinte de l'extrême sud-ouest du pays, dans les Pyrénées-Atlantiques où elle n'est connue que du Pays basque. En France, l'espèce peut être observée jusqu'à 1 300 m d'altitude.

Réalisation et rédaction : Laura KOUYOUMDJIAN – Société herpétologique de France

Coordination : Guillaume KOTWICA – DREAL Hauts-de-France

Comité de rédaction :

Damien AUMAITRE (CEN Lorraine) ; Mickaël BARRIOZ (CPIE du Cotentin) ; Cédric BAUDRAN (ONF) ; Fabrice BERNARD (OFB) ; Matthieu BERRONEAU (Cistude nature) ; Alexandre BOISSINOT (Deux-Sèvres nature environnement) ; Jean-Christophe DE MASSARY (MNHN/PatriNat) ; Thomas DUCHESNE (Université de Liège) ; Cathy FERLAUX (Ministère de la transition écologique, de l'énergie, du climat et de la prévention des risques) ; Eric GRAITSON (Natagora) ; Gaëtan GUILLER ; Michaël GUILLON (Cistude nature) ; Guillaume KOTWICA (DREAL Hauts-de-France) ; Laura KOUYOUMDJIAN (SHF) ; Jean-François LE GALLIARD (IEES Paris) ; Gaël LE ROUX (Université d'Angers) ; Anne LOMBARDI (SHF) ; Olivier LOURDAIS (CEBC-CNRS) ; Marc-Antoine MARCHAND (CEN PACA) ; Alix MICHON (LPO Bourgogne-Franche-Comté) ; Régis MOREL (Bretagne vivante) ; Loïc PALUMBO (OFB) ; Anne PETIT (SNCF Réseau) ; Gilles POTTIER (Nature en Occitanie) ; Gaëtan REY (CEN Hauts-de-France) ; Pierre RIVALLIN (Ecolo GIE) ; Eric SANSAULT (Caudalis) ; Sylvain URSENBACHER (info fauna).

Comité de relecture :

Véronique BARTHELEMY (DREAL Nouvelle-Aquitaine) ; Thibault CUENOT (LPO Bourgogne-Franche-Comté) ; Matthias DEZETTER ; Alain FIZESAN (BUFO) ; Oscar HADJ-BACHIR (CEN PACA) ; Samuel GAGNIER (Observatoire des reptiles d'Auvergne) ; Hemminki JOHAN (ARB Île-de-France) ; Robin QUEVILLART (Groupe ornithologique et naturaliste).

Citation recommandée :

Kouyoumdjian, L. & Kotwica, G. (coord.). 2025 – Plan national d'actions en faveur des « Vipères de France hexagonale ». Société herpétologique de France – DREAL Hauts-de-France – Ministère de la transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche. 96p

Photos de couverture : ©Alexandre Roux (Vipère aspic), ©Eric Sansault (Vipère péliade), ©Damien Troquereau (Vipère de Seoane)

Remerciements :

La SHF et la DREAL Hauts-de-France souhaitent remercier sincèrement l'ensemble des structures et des personnes ayant contribué à l'élaboration de ce PNA (comités de rédaction et de relecture) ainsi que toutes celles ayant répondu aux sollicitations ponctuelles : Jean-Marie BALLOUARD (SOPTOM), contribution au chapitre aspects culturels ; Eric GANGLOFF (Ohio Wesleyan university), relecture du résumé en anglais ; Myriam LABADESSE (SHF), rédaction du point 10.4 de l'action n° 10 et finalisation de la mise en page ; Bénédicte LEFÈVRE (DREAL Hauts-de-France), relecture des actions de l'axe conservation et gestion. Nous remercions également les photographes ayant permis l'illustration de ce PNA ainsi que Maxence CHATELET (Ministère de la transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche) et Anabelle CLUZEAU (Ministère de l'aménagement du territoire et de la décentralisation) pour leur relecture finale du document et Loïc DELAG (Ministère de la transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche) pour la mise en page du document.

De manière plus générale, nous remercions toutes les personnes qui œuvrent d'ores et déjà en région pour la préservation des vipères de France hexagonale.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres
Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex - Tél : 01 40 81 21 22
Conception graphique : Loïc Delag SG/DAF/SAS/SETI22
Impression : atelier de reprographie SG/DAF/SAS/SETI23
www.ecologie.gouv.fr

**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan National d'Actions 2021 - 2031

en faveur du Vison d'Europe

(Mustela lutreola)

Photos de couverture : Vison d'Europe, © Matthieu Berroneau

Plan national d'actions
2021 - 2031
En faveur du vison d'Europe
(*Mustela lutreola*)

Citation du document

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Groupe de Recherche et d'Investigation sur la Faune Sauvage (GRIFS), Cistude Nature, Office Français de la Biodiversité (OFB). Octobre 2021. Plan National d'Actions en faveur du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) 2021-2031. 174p.

Validité

Document présenté au Comité Scientifique le 03 mai 2021 (voir annexe n°1), au Comité de Pilotage le 1er juin 2021 (voir annexe n°2) et au Conseil National de Protection de la Nature le 17 juin 2021 (voir annexe n°3).

Responsables du projet

- Aurore PERRAULT, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nouvelle-Aquitaine
- Maylis FAYET, Direction Régionale Nouvelle-Aquitaine de l'Office Français de la Biodiversité

Rédacteurs

- Office Français de la Biodiversité (OFB) : Maylis FAYET, Christelle BELLANGER et Yoann BRESSAN.
- Groupe de Recherche et d'Investigation sur la Faune Sauvage (GRIFS) : Thomas RUYS.
- Association de Protection de la Nature « Cistude Nature » : Nolwenn PONS.
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nouvelle-Aquitaine (DREAL) : Aurore PERRAULT.

Comité de suivi de la rédaction du PNA

Ministère et services déconcentrés
Ministère de la Transition écologique
DREAL Nouvelle-Aquitaine
DREAL Occitanie
DREAL Pays de la Loire

Membres du Comité de Pilotage du PNA 3 et du Comité Scientifique (voir annexes n°4 et n°5)

Remerciements

L'équipe rédactrice du 3e PNA tient à remercier vivement l'ensemble des structures et des personnes ayant participé à la mise en œuvre d'actions en faveur du Vison d'Europe, que ce soit dans le cadre du 1er PNA, du 2e PNA ou du PNAi, ainsi que tous les participants aux groupes de travail, Conseil Scientifique et Comité de Pilotage. Gageons que cet engagement perdurera au cours du 3e PNA et que de nouveaux partenariats complémentaires se créeront pour la sauvegarde du Vison d'Europe en France et en Europe.

Enfin l'équipe remercie également la Commission « Espèces et communautés biologiques » du Conseil National de Protection de la Nature pour ses remarques constructives et ses conseils avisés.

Table des matières

Résumé 8

Abstract 8

Introduction 9

Liste des abréviations 10

Liste des figures 11

Liste des tableaux 11

I. Le Vison d'Europe : état des connaissances 12

1. Systématique 12
2. Morphologie 12
3. Distribution et abondance 14
   a. Populations sauvages en Europe 14
   b. Population sauvage en France 15
   c. Populations ayant fait l'objet de translocations 16
4. Statuts de l'espèce 18
   a. Statut de conservation 18
   b. Statuts de protection et règlementations associées 18
5. Biologie et écologie 19
   a. Habitat 19
   b. Territorialité et rythme d'activité 20
   c. Régime alimentaire 20
   d. Reproduction et durée de vie 21
   e. Génétique des populations 21
6. Menaces et facteurs limitants 22
   a. Destruction et dégradation de l'habitat 22
   b. Compétition directe et indirecte avec le Vison d'Amérique 23
   c. Collisions routières 26
   d. Chasse et destructions accidentelles (hors collisions routières) 26
   e. Maladies et parasites 27
   f. Prédation par les carnivores 28
   g. Génétique des populations 29
   h. Compétition avec le Raton laveur 29
   i. Changement climatique 29

II. Programmes, antérieurs et en cours, en lien avec le noyau occidental 32

1. 1er Plan National d'Actions (1999-2003) 32
2. 2e Plan National d'Actions (2007-2011) 33
3. Plan National d'Actions intermédiaire 33
4. Programme LIFE VISON 34
5. Programmes LIFE espagnols 35
6. Programme européen de conservation du Vison d'Europe ex-situ 36

III. Enjeux et modalités organisationnelles du 3e PNA 38

1. Qu'est-ce que le 3e PNA ? 38
   a. Définition d'un PNA (MTES, 2018) 38
   b. Enjeux de conservation du Vison d'Europe dans le 3e PNA 38
   c. Durée et zone de mise en œuvre du 3e PNA 39
   d. Suivi et évaluation du 3e PNA 40

2. Gouvernance 41
a. Comité de pilotage (COPIL) 41
b. Comité scientifique (CS) 41
c. Groupes de travail thématiques 42
3. Rôles du coordinateur et de l'animateur du PNA 42
a. Coordinateur 42
b. Animateur du PNA 43
4. Les partenaires 44
a. Les acteurs mobilisables au niveau national et régional 44
b. Diffusion des résultats et valorisation du réseau de partenaires 44
IV. Actions à mettre en œuvre dans le cadre du 3e PNA 46
1. Qu'est-ce qu'une fiche action ? 46
a. Organisation des fiches actions 46
b. Formalisme des fiches action 47
2. Axe 1 : Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe 48
a. Action 1.1 : Suivre l'évolution de l'aire de répartition du Vison d'Europe 48
b. Action 1.2 : Caractériser les populations de Vison d'Europe 52
c. Action 1.3 : Assurer une veille sur l'état sanitaire des populations de Vison d'Europe 55
d. Action 1.4 : Organiser la collecte et l'utilisation des données avec leurs producteurs 58
3. Axe 2 : Elevage conservatoire du Vison d'Europe et stratégie de translocation dans le milieu naturel 61
a. Action 2.1 : Pérenniser/renforcer l'élevage conservatoire de Vison d'Europe en France et conforter son intégration au sein de l'*European Endangered Program* (EEP) 61
b. Action 2.2 : Définir une stratégie de translocation dans le milieu naturel et la mettre en œuvre 65
4. Axe 3 : Limitation des impacts du Vison d'Amérique et d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe 69
a. Action 3.1 : Lutter contre les sources d'introduction de Vison d'Amérique dans le milieu naturel 69
b. Action 3.2 : Lutter contre le Vison d'Amérique en nature 73
c. Action 3.3 : Etudier l'impact potentiel d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe 79
5. Axe 4 : Contribuer au bon état des habitats du Vison d'Europe et lutter contre les autres menaces en nature 81
a. Action 4.1 : Lutter contre la disparition des habitats favorables au Vison d'Europe 81
b. Action 4.2 : Lutter contre les destructions accidentelles de Vison d'Europe 85
6. Axe 5 : Communication et formations sur le Vison d'Europe et les actions du 3e PNA 90
a. Action 5.1 : Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication 90
b. Action 5.2 : Organiser des formations pour faire connaître le Vison d'Europe et ses enjeux de conservation 93
V. Budget prévisionnel et sources de financements envisagées 97
1. Estimation financière du 3e PNA 97
2. Sources de financement du 3e PNA 97
VI. Calendrier de mise en œuvre du 3e PNA 99
VII. Bibliographie 103
VIII. Annexes 119

Résumé

Le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*, Linnaeus 1760) est le mammifère le plus menacé de France et le petit carnivore le plus menacé d'Europe. Il est classé en « danger critique d'extinction » sur les listes rouges française (2017), européenne (2012) et mondiale (2011) de l'UICN. Pour enrayer le déclin de cette espèce, plusieurs Plans Nationaux d'Actions (PNA) ont été mis en œuvre : 1er PNA (1999-2003), 2e PNA (2007-2011), PNAi (2015-2021). De plus, un programme LIFE VISON est aussi en cours de réalisation (2017-2022). Malgré les efforts consentis, ces différents programmes n'ont pas permis d'améliorer l'état de conservation de l'espèce en France. Ce présent document est le 3e PNA en faveur du Vison d'Europe. D'une durée de 10 ans (2021-2031), il définit les actions à mettre en œuvre en France afin de rétablir l'espèce dans un état de conservation favorable. Pour cela, 13 actions ont été définies, réparties en 5 axes de travail : amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe, élevage conservatoire du Vison d'Europe et stratégie de translocation dans le milieu naturel, limitation des impacts du Vison d'Amérique et d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe, lutte contre les autres menaces en nature pesant sur le Vison d'Europe, communication et formations sur le Vison d'Europe et les actions du 3e PNA.

Abstract

The European Mink (*Mustela lutreola*, Linnaeus 1760) is the most threatened mammal in France and the most threatened small carnivore in Europe. It was classified by IUCN as "critically endangered" in the French (2017), European (2012) and World Red Lists (2011). To limit the decline of this species, several National Action Plans (PNA) have been implemented: PNA 1 (1999-2003), PNA 2 (2007-2011), PNAi (2015-2021). In addition, a LIFE Mink program is also underway (2017-2022). Despite efforts made, these various programs have not improved the status of the species in France. This document is the 3rd PNA in support of the European Mink. This 10-year plan (2021-2031) defines the actions to be carried out in France to re-establish a favourable conservation status for the species. For this, 13 actions have been defined and divided into 5 work themes: improvement of knowledge on the European Mink, conservation of European Mink with a strategy of translocation in the natural environment and a breeding program, limitation of the impact of American Mink and other non-native species on the European Mink, combat other threats found in nature affecting the European Mink, communication and training programs on the European Mink and the action of the 3rd PNA.

An English version is also available of the DREAL's website.

Introduction

Le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*, Linnaeus 1760) est classé en « danger critique d'extinction » sur les listes rouges française (2017), européenne (2012) et mondiale (2011) de l'UICN (MNHN, 2020a). Autrefois largement répandu en Europe, sa répartition mondiale est désormais limitée à quelques populations isolées en Europe orientale (Russie, Ukraine, Roumanie et Estonie) et à une population occidentale répartie entre le nord de l'Espagne et le sud-ouest de la France. Ayant perdu 85 % de son aire de répartition et plus de 90 % de ses effectifs européens au cours du XX^{e} siècle (Maran *et al.*, 2016), c'est aujourd'hui l'un des carnivores les plus menacés du monde.

Signalé à la fin du XIX^{è} siècle dans 40 départements français avec des populations importantes du Sud-Ouest à la Normandie et des données plus éparses dans l'est du pays (de Bellefroid, 1999), ses populations connaissent un déclin continu et important depuis le début du XX^{e} siècle. La population française est désormais estimée à moins de 250 individus en nature (UICN France *et al.*, 2017).

Actuellement, en France, les principales menaces pesant sur le Vison d'Europe sont l'assèchement et la dégradation des zones humides, la détérioration de la qualité des eaux, la compétition avec une espèce exotique envahissante, le Vison d'Amérique, et les collisions routières (DREAL et ONCFS, 2019). D'autres causes non négligeables s'y ajoutent comme les maladies, les intoxications secondaires, la destruction accidentelle dans le cadre de la lutte contre les espèces susceptibles d'occasionner des dégâts…

Face à ce déclin continu du Vison d'Europe en France, le Ministère en charge de l'environnement a mis en place un 1er et un 2^{e} Plan National d'Actions (PNA) sur les périodes 1999-2003 (DIREN et GREGE, 1999) et 2007-2011 (DIREN et GEREA, 2007), complété d'un PNA dit « intermédiaire » ou PNAi (DREAL et ONCFS, 2015a) de 2015 jusqu'à la validation de ce présent 3^{e} PNA. Ainsi, le 1er PNA a notamment permis d'engranger de nombreuses connaissances sur l'espèce tandis que le 2^{e} PNA a principalement agi contre les facteurs de menace et pour la création d'un élevage conservatoire. Enfin, le PNAi a notamment rendu fonctionnel l'élevage précédemment cité et instauré une stratégie de lutte organisée contre le Vison d'Amérique. Cependant, la discontinuité de ces programmes et la succession de différents animateurs n'ont pas facilité la mise en œuvre des actions sur le terrain et aucune amélioration du statut de conservation de l'espèce n'a été constatée.

L'objectif de ce 3^{e} PNA est donc d'apporter une certaine stabilité et une continuité dans les actions à mettre en œuvre durant les 10 prochaines années afin de sauver le Vison d'Europe en France. Il s'agira ainsi d'affiner les acquis des premiers PNA avec des actions réparties en 5 axes complémentaires (amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe, élevage conservatoire du Vison d'Europe et stratégie de translocation dans le milieu naturel, limitation des impacts du Vison d'Amérique et d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe, contribution au bon état des habitats du Vison d'Europe et lutte contre les autres menaces en nature, communication et formations sur le Vison d'Europe et les actions du 3^{e} PNA) pour insuffler un dynamisme fort autour de la préservation du Vison d'Europe en France.

Liste des abréviations

ANSES : Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du travail

CEREMA : Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

COPIL : Comité de Pilotage

CS : Comité scientifique

DDCSPP : Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations

DDT(M) : Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)

DIREN : Direction Régionale de l'Environnement

DOCOB : Documents d'Objectifs

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EAZA : European Association of Zoos and Aquaria

EEP : European Endangered species Program

ETP : Equivalent Temps Plein

GREGE : Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement

GRIFS : Groupe de Recherche et d'Investigation sur la Faune Sauvage

GTT : Groupe de Travail Thématique

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

OFB : Office Français de la Biodiversité

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

PCB : Polychlorobiphényles

PNA : Plan National d'Actions

PNAi : Plan National d'Actions intermédiaire

SFEPM : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères

SINP : Système d'Information sur la Nature et les Paysages

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Liste des figures

Figure 1: Critères de reconnaissance du Vison d'Europe, du Putois d'Europe et du Vison d'Amérique (© Nolwenn PONS - PNA Vison d'Europe) 13

Figure 2 : Répartition historique et actuelle du Vison d'Europe (Maran et al., 2016) : en orange « présent », en gris « possiblement éteint » et en rouge « éteint ». 1 Russie, 2 Ukraine, 3 Roumanie, 4 Estonie, 5 France-Espagne. 14

Figure 3 : Evolution de l'aire de répartition du Vison d'Europe en France 15

Figure 4 : Aire de répartition du Vison d'Europe en France (1991-2014) 16

Figure 5 : Evolution par bassins versants des observations de visons d'Amérique collectées entre 1990-1999 (à gauche) et 2000-2015 (à droite) en France 25

Figure 6 : Zone de mise en œuvre du 3e PNA 40

Liste des tableaux

Tableau 1 : Programmes français en faveur du Vison d'Europe 32

Tableau 2 : Axes de travail et actions du 3e PNA en faveur du Vison d'Europe 47

Tableau 3 : Modèle de fiche action 48

Tableau 4 : Estimation financière annuelle du 3e PNA en faveur du Vison d'Europe 97

Tableau 5 : Calendrier de mise en œuvre du 3e PNA 102

I. Le Vison d'Europe : état des connaissances

1. Systematique

Le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) appartient à la famille des Mustélidés et à la sous-famille des Mustélinés (Linnaeus 1761).

Historiquement le Vison d'Europe était considéré comme une forme de Putois d'Europe (*Mustela putorius*) et était communément désigné comme « *une forme de passage entre les martres d'un côté et des loutres de l'autre* » (Vogt, 1884). Certains de ses noms en usage jusqu'au début du XX^{e} siècle en attestent : « petite loutre », « putois à tête de loutre », « putois d'eau », « putois des marais », « putois à pieds palmés » (Montlezun De, 1905 ; de Bellefroid et Rozoux, 2005).

Le Vison d'Europe et le Vison d'Amérique (*Mustela vison* ou *Neovison vison*) sont deux espèces distinctes. Leur grande ressemblance (morphologique, écologique et éthologique) est le résultat d'une convergence évolutive résultant probablement d'une utilisation d'habitats similaires sur des continents différents (Youngman, 1982 ; Masuda et Yoshida, 1994 ; Davison *et al.*, 1999). L'importante distance génétique entre ces deux espèces est telle que leur hybridation est impossible (Ternovsky, 1977 ; Skorupski, 2020).

Le Vison d'Europe et le Putois d'Europe sont également deux espèces distinctes mais sympatriques (Youngman, 1982 ; Davison *et al.,* 1999 et 2000 ; Sato *et al.*, 2003). Elles sont génétiquement plus proches que ne le sont le Vison d'Europe et le Vison d'Amérique (Youngman, 1982 ; Michaux *et al.*, 2004). Bien que rare, l'hybridation entre le Vison d'Europe et le Putois d'Europe est possible et a été constatée dans le milieu naturel (voir paragraphe I.6.g)

2. Morphologie

Le Vison d'Europe est un mammifère de petite taille avec un dimorphisme sexuel marqué (mâles adultes : 568 g à 1,530 kg avec une moyenne de 864 g - 45 à 60 cm ; femelles adultes : 327 g à 670 g avec une moyenne de 0,506 g - 42 à 51 cm ; GREGE, données non publiées sur la population occidentale). Il présente la morphologie typique des Mustélidés avec un corps mince et allongé, un cou fort et peu différencié, une tête légèrement aplatie, un museau court et large et des membres relativement courts. Les oreilles sont petites et rondes, ne dépassant que faiblement de la fourrure. Le pelage est de couleur brun foncé avec les pattes et la queue plus sombres (Trouessart, 1884 ; Acloque, 1900).

L'importante densité de pelage du Vison d'Europe limite les pertes thermiques lors de son immersion dans l'eau. Le poil de bourre est brun-gris, ce qui le distingue du Putois d'Europe qui a le poil de bourre jaunâtre et le poil de jarre bien noir.

Le Vison d'Europe présente une tache blanche sur le museau, englobant les lèvres inférieure et supérieure où elle est régulière, symétrique et ne dépasse pas le haut du nez. Sur la lèvre inférieure, la tache est de forme variable et dépasse rarement la commissure des lèvres (de Bellefroid et Rosoux, 2005).

Le Vison d'Amérique présente généralement une tache blanche uniquement sur la lèvre inférieure et qui peut être partielle ou absente. Elle déborde rarement sur la lèvre supérieure, et est alors irrégulière et asymétrique.

Le Putois d'Europe a aussi une tache blanche sur le museau, sur les lèvres inférieure et supérieure, mais bien plus étendue que celle du Vison d'Europe puisqu'elle dépasse le haut du

nez (rhinarium). D'autre part, il présente en général un masque facial clair bien marqué et a le bord des oreilles blanc. Ces caractéristiques peuvent être absentes chez les jeunes et les individus mélaniques. La distinction doit alors être faite sur la couleur du poil de bourre (de Bellefroid et Rosoux, 2005).

Figure 1: Critères de reconnaissance du Vison d'Europe, du Putois d'Europe et du Vison d'Amérique (© Nolwenn PONS - PNA Vison d'Europe)

3. Distribution et abondance

a. Populations sauvages en Europe

Le Vison d'Europe occupait historiquement une grande partie de l'Europe continentale depuis l'Oural jusqu'à l'Atlantique, au nord des Balkans, du Caucase et des Pyrénées, à l'exception de la Suède, de la Norvège, du Danemark, et de l'Italie (Maran et Hentonnen, 1995).

Figure 2 : Répartition historique et actuelle du Vison d'Europe (Maran et al., 2016) : en orange « présent », en gris « possiblement éteint » et en rouge « éteint ». 1 Russie, 2 Ukraine, 3 Roumanie, 4 Estonie, 5 France-Espagne.

Néanmoins, depuis les années 1850 (Novikov, 1939), son aire de répartition a chuté de 90 % avec une tendance exponentielle à partir de la seconde moitié du XX^{e} siècle, menant à l'extinction de l'espèce dans de nombreux pays (Sidorovich, 2000 ; Maizeret *et al.*, 2002).

L'espèce est aujourd'hui répartie entre Orient et Occident dans cinq régions d'Europe :

- Le noyau oriental, divisé en de nombreuses populations isolées entre la Russie, le delta du Danube à la frontière de l'Ukraine et de la Roumanie et l'Estonie où une population a été introduite sur les îles d'Hiiumaa à partir des années 2000.
- Le noyau occidental, réparti entre le nord de l'Espagne et le sud-ouest de la France.

Toutes ces populations sont dans une situation très précaire (Maran *et al.*, 2016). La dernière estimation n'excède pas quelques milliers d'individus : 1 000 à 1 500 en Roumanie, 500 en Espagne, moins de 250 en France, 100 en Estonie, effectifs inconnus en Ukraine et Russie mais probablement très faibles (Maran *et al.*, 2017a).

b. Population sauvage en France

En France, l'histoire de la présence du Vison d'Europe est assez énigmatique. La première mention indiscutable de présence de l'espèce concerne un spécimen prélevé dans le Poitou en 1831 et figurant dans la collection du Museum National d'Histoire Naturelle. Ce spécimen est signalé pour la première fois par un naturaliste de Tours dans un ouvrage sur les mammifères de France (Franc, 1838). Il est ensuite signalé dans une quarantaine de départements à la fin du XIX^{e} siècle et au début du XX^{e} siècle (voir cartes ci-dessous ; DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003 ; de Bellefroid et Rosoux, 1998).

L'étude génétique des noyaux occidental et oriental a montré un faible taux de diversité génétique (goulot d'étranglement), ce qui s'expliquerait par une colonisation à partir d'un faible nombre d'individus fondateurs, et soutient l'hypothèse d'une arrivée relativement récente de l'espèce en Europe de l'Ouest (Libois *et al.*, 2002 ; Michaux *et al.*, 2004 ; Zuberogoitia *et al.*, 2018). En effet, des données historiques aux Pays-Bas datant de 2300-2100 avant J.C. (Van Bree, 1961) laissent supposer que le Vison d'Europe était largement distribué en Europe centrale et en Europe de l'Ouest et aurait décliné pour des raisons inconnues. Il aurait ensuite partiellement recolonisé son aire d'origine à partir d'un nombre d'individus limité ayant migré sur de longues distances depuis un refuge (Youngman, 1982 ; Zuberogoitia *et al.*, 2016). De plus, sa découverte tardive en Espagne en 1951 laisse supposer une colonisation progressive des individus depuis la France (Rodriguez de Ondarra, 1955 ; Youngman, 1982). Une autre hypothèse d'introduction par l'Homme a aussi été suggérée (Michaux *et al.,* 2005) mais aucun élément probant ne permet de l'étayer (Zuberogoitia *et al.*, 2018 ; Skorupski, 2020).

Depuis le début du XX^{e} siècle, les populations françaises ont drastiquement régressé. Dans les années 1950, le Vison d'Europe n'était plus présent que sur la façade atlantique, le Cher et le Loir-et-Cher. À la fin des années 1980, il n'était présent que sur un peu plus d'un dixième du territoire national pour finalement n'être observé que dans 7 départements (Aquitaine et Charentes) à la fin des années 1990 (Maizeret *et al.*, 1998 ; Maizeret *et al.*, 2002). Ainsi, en seulement 20 ans, l'espèce a perdu la moitié de son aire de répartition (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003).

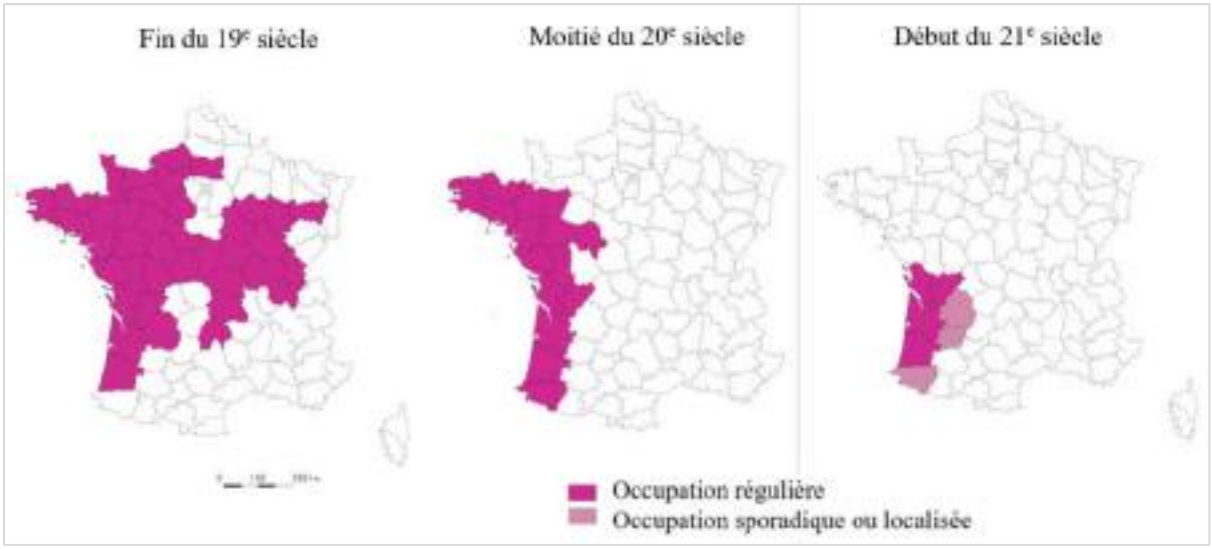

Figure 3 : Evolution de l'aire de répartition du Vison d'Europe en France
(Cartes de gauche de Bellefroid et Rosoux, 1998 ; Carte de droite Maizeret et al. 2002)

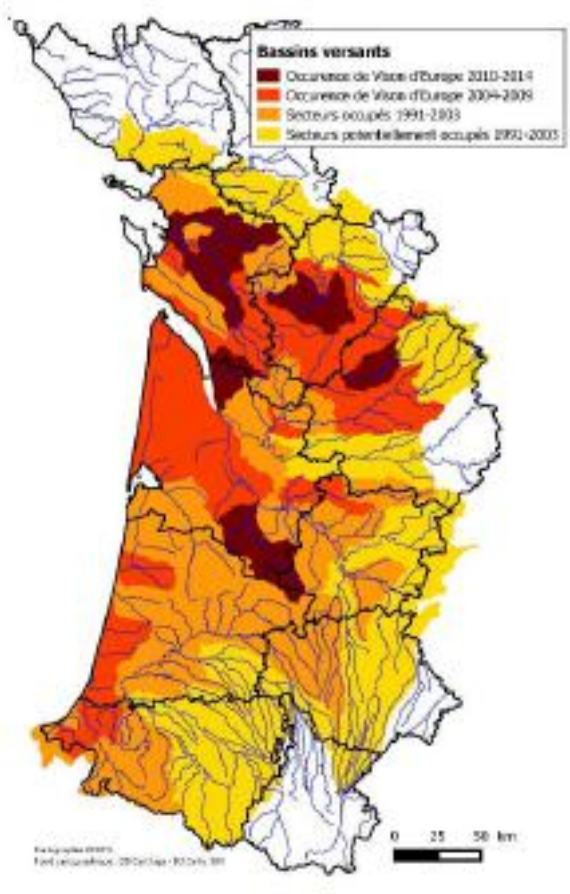

La population est désormais estimée à moins de 250 individus. En 2014 (voir carte ci-contre), son aire de répartition couvrait 156 sous-secteurs hydrographiques (définition *in* Mission Etalab et DINSIC, 2021). Depuis, l'espèce a été confirmée en Charente-Maritime (Marais de Rochefort, Parc Naturel Régional du Marais Poitevin), en Charente (Bassin de la Charente au nord d'Angoulême, Bassin de la Tude et Bassin de la Lizonne au sud d'Angoulême) et dans les Pyrénées-Atlantiques (sud de Bayonne). Une actualisation de cette carte est prévue dans le cadre du 3e PNA. En attendant, elle reste d'actualité.

Figure 4 : Aire de répartition du Vison d'Europe en France (1991-2014) (DREAL et ONCFS, 2015b)

c. Populations ayant fait l'objet de translocations

Compte tenu de l'état de conservation des populations sauvages de Vison d'Europe, plusieurs pays ont déjà mené des opérations de translocation (définition *in* IUCN, 2013) dans le milieu naturel. Selon les pays, les études menées et les résultats publiés sont plus ou moins disponibles et détaillés :

- En Russie sur les îles Kuril, ce sont 388 visons d'Europe qui ont été introduits entre 1981 et 1989 : 134 sur l'île Kunashir (1981-1985) et 254 sur l'île d'Iturup (1986-1989). Sept d'entre eux avaient été capturés en nature (Russie) et les autres étaient issus d'élevages conservatoires (Shvarts et Vaisfeld, 1993 ; Shvarts et Vaisfeld, 1995 ; Ternovskaya *et al.,* 2006). À ce jour, il résulte de ces introductions une petite population sur l'île de Kunashir (FGBU, 2018). Le statut de conservation de l'espèce y est inconnu et les facteurs de réussite ne sont pas disponibles.
- En Russie, sur l'île de Valaam (Lac Lagoda), 11 visons d'Europe ont fait l'objet de translocations entre 1982 et 1986. À ce jour, aucune population ne semble en résulter sans que les facteurs d'échecs n'aient été identifiés (Tumanov et Roznov, 1993 ; Shvarts et Vaisfeld, 1993).
- Au Tadjikistan (en Asie centrale), 108 visons d'Europe ont fait l'objet de translocations en 1988 le long de la rivière Sindighira. Aucun résultat sur la réussite de ces opérations n'est disponible (Saudskj, 1989).

- En Estonie, où le Vison d'Europe avait disparu, 562 individus ont été réintroduits sur l'île Hiiumaa et quelques-uns sur l'île Saarema entre 2000 et 2015 (Maran, 2007 ; Maran *et al.,* 2017b). Sur cette dernière, les 10 individus relâchés n'ont pas survécu mais de nouveaux lâchers sont prévus dans les années à venir (Maran *et al.*, 2017a ; Maran *et al.,* 2017b). Par contre, depuis 2016, la population de Vison d'Europe réintroduite sur Hiiumaa est estimée à 65 individus, dont 75 % sont nés en nature. La population est considérée comme établie sur l'île et les réintroductions ont donc cessé. Cependant, cette taille de population n'est peut-être pas encore suffisante pour la considérer comme viable à long terme. Historiquement, les réintroductions sur l'île d'Hiiumaa se sont déroulées en plusieurs étapes :
    - Des campagnes d'éradication du Vison d'Amérique ont été mises en œuvre de 1998 à 1999, permettant de déclarer l'île comme libre de cette espèce en mars 2002 (Macdonald *et al.*, 2002).
    - 1ère phase de réintroduction (2000-2003) : 172 individus orientaux nés en captivité ont été réintroduits (Maran *et al.*, 2017b ; Podra, 2021), 25 % d'entre eux sont morts dans les 10 premiers jours. Le taux de survie était de 50 % après 1,5 mois. Au total, 59 % des mortalités sont dues à de la prédation/agression (majoritairement par les renards et chiens). L'âge et le nombre de générations en captivité n'ont pas montré d'influence sur le taux de survie des individus réintroduits. Malgré un déplacement plus important des mâles, ceux-ci survivent davantage que les femelles. Après 1 mois, le régime alimentaire et les habitats utilisés sont comparables à ceux d'un individu sauvage (Podra *et al.*, 2012).
    - 2e phase de réintroduction (2004-2015) : les 390 individus orientaux réintroduits étaient soit nés dans des enclos construits sur l'île soit dans des enclos semi-naturels de l'élevage de Tallinn (Maran *et al.,* 2017). Peu de données permettent de faire des statistiques sur leur adaptation ou les causes de mortalité.
- En Espagne, après la mise en œuvre d'opérations de lutte contre le Vison d'Amérique, des réintroductions ont été réalisées selon différents objectifs :
    - Objectif de renforcement de la population sauvage (les données et résultats des lâchers effectués en 2019 et 2020 ne sont pas encore disponibles) :
        - Dans la zone humide de Salburua en Alava (Maran *et al.*, 2017b ; Podra, 2021), entre 2008 et 2010, 27 visons d'Europe ont été lâchés. Ces individus occidentaux étaient tous nés en captivité : élevages conservatoires ou en enclos de pré-lâcher sur site. Au final, 78 % des individus lâchés sont morts, majoritairement par prédation (mammifères ou rapaces), dont 6 tués par des mâles visons d'Amérique. Afin de poursuivre le programme, 7 individus supplémentaires ont été lâchés en 2018 : 4 d'entre eux sont morts dans les 30 premiers jours et au moins 2 individus étaient toujours vivants au bout de 2 mois.
        - Au Pays basque (Gomez, 2018), 11 individus ont été lâchés en 2017 : 5 d'entre eux sont morts dans les 30 premiers jours et au moins 1 individu était toujours vivant au bout de 4 mois.
        - Dans La Rioja (Gomez, 2018), 8 individus ont été lâchés en 2018. Aucune mortalité n'a été constatée, 6 individus étaient toujours vivants après 1 mois et le devenir des 2 autres est inconnu.
    - Objectif d'aide à la colonisation de nouveaux territoires : 8 individus ont été lâchés en Aragon en 2017 (Gomez, 2018), 7 d'entre eux sont morts dans les 15 premiers jours.
- En Allemagne, des réintroductions de visons d'Europe orientaux ont été mises en œuvre dans deux régions. Bien que des preuves de reproduction en nature aient été apportées en 2015, aucune population viable ne semble être établie (Seebas com. pers. 2016 et Brandt com. pers. 2020 *in* Podra 2021) :

- En Sarre, 162 visons d'Europe nés en captivité ont été lâchés entre 2006 et 2013. Sur les 63 individus suivis par radiopistage, 38 % ont survécu aux deux premiers mois (Peters *et al.*, 2009 ; Klaumann *et al.*, 2013 non publié).
- En Basse-Saxe, 219 visons d'Europe nés en captivité ont été relâchés entre 2010 et 2020. Le taux de survie minimum est estimé à 25 % après deux mois (OSSM, 2011 ; Luers et Brandt, 2014 ; Brandt com. pers, 2020 *in* Podra 2021). Les causes de mortalité identifiées sont la prédation et les collisions routières.

Les résultats des translocations sont donc variables selon les pays et les années. Il est difficile d'en identifier les causes d'échec prédominantes et/ou communes (com. pers. Maran, 2019). La période la plus critique semble être le mois et demi suivant les lâchers (Maran *et al.*, 2009 ; Podra *et al.*, 2012).

Avant de conduire des translocations, il est essentiel d'identifier et de réduire les facteurs de menace, notamment ceux liés au Vison d'Amérique (Podra, 2021). De plus, les paramètres de réussite ou d'échec doivent être définis au préalable (Podra, 2021).

Les translocations ne peuvent à elles seules assurer la conservation de l'espèce, une politique forte de préservation de celle-ci dans son milieu naturel reste prioritaire.

Compte tenu de la régression continue de l'espèce en France, l'idée d'un projet de translocation a vu le jour à la fin des années 1990, avec comme préalable la création d'élevage(s) conservatoire(s). Si ces élevages ont pu voir le jour suite au 2e PNA, aucune translocation n'a pour le moment encore été mise en œuvre (DIREN et GREGE, 1999 ; DIREN et GEREA, 2007 ; DREAL et ONCFS, 2019).

4. STATUTS DE L'ESPECE

a. Statut de conservation

Le Vison d'Europe est classé « en danger critique d'extinction » sur les listes rouges française (2017), européenne (2012) et mondiale (2011) de l'UICN (MNHN, 2020a). Il s'agit du dernier stade avant de le déclarer comme éteint en nature.

Son statut a de plus à nouveau été évalué « défavorable mauvais » pour la région Atlantique lors du dernier rapportage de l'article 17 sur l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces de la directive Habitats-Faune-Flore en France (UMS Patrinat, 2019).

b. Statuts de protection et règlementations associées

Le Vison d'Europe est une espèce protégée tant au niveau national qu'international.

En Europe, il est inscrit à l'Annexe II de la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la « Conservation de la vie sauvage et du milieu naturel ». Elle classe donc l'espèce parmi les « espèces de faune strictement protégées » (Conseil de l'Europe, 1979).

Il est aussi inscrit aux annexes II et IV de la Directive Européenne « Habitats Faune Flore » du 21 mai 1992 comme une espèce prioritaire pour l'Union Européenne. Elles imposent une protection stricte de l'espèce dans son aire de répartition naturelle et prévoient la désignation de Zones Spéciales de Conservation dans le cadre du réseau Natura 2000. Cette désignation doit contribuer au rétablissement du Vison d'Europe dans un état de conservation favorable.

Pris en application de la loi sur la protection de la nature (10 juillet 1976), l'arrêté ministériel du 17 avril 1981 fixe la liste des mammifères protégés en France, dont le Vison d'Europe. Ce dernier figure aussi dans l'arrêté ministériel du 9 juillet 1999 fixant la liste des vertébrés protégés menacés d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 1999).

L'arrêté interministériel du 23 avril 2007 précise qu'il est interdit, sur tout le territoire national et en tout temps, *« la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos, […] la destruction, la mutilation, la capture, ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation des spécimens, […] leur transport, leur colportage, leur mise en vente, leur vente ou leur rachat »* de Vison d'Europe (Ministère de l'écologie et du développement durable, 2007). Cependant, des dérogations à la protection peuvent être accordées au titre de l'article L. 411-2 du code de l'environnement, à condition de ne pas remettre en cause l'état de conservation des espèces (Code de l'Environnement).

L'évolution de la réglementation sur le piégeage permet aussi la préservation de l'espèce :

- L'arrêté ministériel du 4 mars 1986 interdit les pièges à mâchoires munis de dents ou de crans (Ministère de l'environnement, 1986). Il a été complété le 16 décembre 1994 par un nouvel arrêté ministériel interdisant tout type de piège à mâchoires (Ministère de l'environnement, 1994) ;
- L'arrêté ministériel du 6 avril 2007 interdisant l'empoisonnement du Ragondin (*Myocastor coypus*) et du Rat musqué (*Ondrata zibethicus*) depuis 2009 permet de limiter les risques d'empoisonnement secondaire du Vison d'Europe (Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2007) ;
- L'arrêté ministériel du 14 juillet 2013 interdisant les pièges dits « tuants » et conditionnant l'usage de cages-pièges en zone de présence avérée et potentielle du Vison d'Europe (à moins de 200 m des cours d'eau) permet de réduire les risques de destructions accidentelles. Il prévoit également l'utilisation d'un dispositif d'échappée d'avril à juillet pour préserver les femelles en période de gestation et d'allaitement (Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie, 2013).

5. Biologie et ecologie

a. Habitat

Le Vison d'Europe est inféodé aux zones humides. Il peut explorer la totalité des bassins hydrographiques, ne s'éloignant que rarement à plus de 150 m des cours d'eau (Danilov et Tumanov, 1976). Il utilise de vastes territoires à l'intérieur desquels certaines zones et certains habitats sont plus particulièrement exploités : rivières, fleuves, ruisseaux, étangs, canaux ou marais (Zuberogoitia et Zabala, 2003 ; Fournier *et al.*, 2008). Il affectionne les milieux humides avec une végétation dense (ripisylves, boisements humides, mégaphorbiaies, peuplements d'hélophytes, de laîches et de joncs) (de Bellefroid, 1997 ; de Bellefroid et Rosoux, 2000, Fournier *et al.*, 2007). La présence de ronciers est également importante car ils fournissent à la fois des sites de repos et de nourrissage protégés des prédateurs et à l'abri des fortes chaleurs (Zabala *et al.*, 2003).

Les gîtes sont préférentiellement installés à quelques mètres de l'eau (Fournier *et al.*, 2007). Ils sont majoritairement installés à même le sol, à l'abri d'une végétation dense (Zabala *et al.*, 2003 ; Fournier *et al.*, 2007) et peuvent être réutilisés (Galy-Fajou et GREGE, 2020). Les cavités situées entre les racines des arbres semblent plus utilisées en hiver (Fournier *et al.*, 2007) ainsi que, dans une moindre mesure, des terriers, des tas de bois, des troncs creux, voire sous des embâcles (Zabala *et al.*, 2003 ; Galy-Fajou et GREGE, 2020).

Les zones cultivées peuvent également être occupées dans la mesure où la structure de la végétation offre un couvert suffisant pour permettre aux individus de se déplacer en sécurité pour rejoindre une autre zone favorable (Zabala et Zuberogoitia, 2002). La capacité du Vison d'Europe à tolérer des habitats naturels dégradés à petite échelle n'est pas clairement déterminée (Zabala et Zuberogoitia, 2002 ; Zuberogoitia *et al.*, 2012).

b. Territorialité et rythme d'activité

Le domaine vital du Vison d'Europe varie entre 0,6 km et 17 km de cours d'eau, soit environ 3,6 ha à 100 ha d'habitats fluviaux (Fournier *et al.*, 2008 ; Palomares *et al.*, 2017). Les visons mâles semblent avoir des domaines vitaux bien plus grands que ceux des femelles (Palomares *et al.*, 2017) et celui d'un mâle peut englober le territoire de plusieurs femelles (Garin *et al.*, 2002 ; Palomares *et al.*, 2017). Les mâles paraissent plus mobiles que les femelles (Fournier *et al.*, 2008) et les distances journalières parcourues sont très variables selon les individus et les saisons. Certains mâles ont une grande capacité de déplacement, notamment en période de rut (35 km à vol d'oiseau), allant jusqu'à changer de bassin versant pour trouver une femelle (Fournier *et al.*, 2008) ou lors des phases de dispersion (70 km entre deux recaptures d'un individu marqué jeune ; com. pers. Fournier, 2021). L'étude et l'interprétation de ces paramètres restent difficiles avec des densités de populations très faibles et des habitats fragmentés. Il est donc nécessaire de poursuivre ces travaux.

Le Vison d'Europe semble surtout actif de nuit (Palazon et Ruiz-Olmo, 1998 ; Garin *et al.*, 2002) et au crépuscule (Palomares *et al.*, 2017), mais il arrive d'observer des activités diurnes (Palazon et Ruiz-Olmo, 1998 ; Palomares *et al.*, 2017) notamment chez les mâles durant la saison de reproduction (Garin *et al.*, 2002).

c. Régime alimentaire

Le Vison d'Europe est un petit carnivore généraliste et opportuniste dont les besoins alimentaires journaliers sont d'environ 140-180 g (Heptner *et al.*, 2001 ; Podra *et al.*, 2012).

Les analyses de contenus stomacaux et de fèces conduites en Europe (Ognev, 1962 ; Heptner *et al.*, 1974 ; Palazon *et al.*, 2004) et en France (Chanudet et Saint Girons, 1981 ; Libois *et al.,* 1998 ; Libois, 2001) ont montré que le Vison d'Europe consomme des amphibiens, des oiseaux (anatidés notamment), des micromammifères (majoritairement rats et campagnols), des poissons et marginalement des reptiles, des insectes et des œufs, dans des proportions variables selon les études. Le régime alimentaire du Vison d'Europe varie donc en fonction des habitats fréquentés, de la diversité faunistique, de la disponibilité et de l'accessibilité des ressources alimentaires et de la saison (Libois *et al.*, 1998 ; Sidorovich *et al.*, 2001 ; Podra *et al.*, 2012).

De fortes variabilités individuelles sont également constatées avec parfois des individus « spécialisés » sur un type de proie (Libois *et al.*, 1998 ; Libois, 2001 ; Podra *et al.*, 2012 ; Haage *et al.*, 2017).

Enfin, lorsque la disponibilité en proies est importante, le Vison d'Europe peut avoir recours à la mise en réserve pour une consommation ultérieure (Letacq, 1922 ; Stubbe, 1993 ; Heptner *et al.*, 1974).

d. Reproduction et durée de vie

Les Mustélidés sont généralement des animaux territoriaux, vivant seuls. Mâles et femelles ne se rapprochent que pour de courtes durées, en période de reproduction, et un mâle peut s'accoupler avec plusieurs femelles (de Bellefroid et Rosoux, 2005). Le Vison d'Europe ne se reproduit qu'une fois par an et l'ovulation des femelles est provoquée par l'accouplement (Mead, 1989 ; Dunstone, 1993). Chez les mâles, le comportement actif de recherche de femelles débute tôt dans l'hiver, tandis que l'œstrus des femelles n'intervient que de mars à juin (Mazzola-Rossi, 2006 ; Kiik *et al.*, 2017). L'œstrus dure entre 1 et 10 jours, 5 jours en moyenne, (Mazzola-Rossi, 2006) et la femelle peut revenir en chaleur jusqu'à 3 fois en cas de non fécondation (Moshonkin, 1983). La gestation dure entre 39 et 44 jours sans ovo-implantation différée (Amstislavsky et Ternovskaya, 2000), aboutissant à des naissances d'avril à août. Dans le milieu naturel, en moyenne, la taille des portées du Vison d'Europe est inférieure à celle du Putois d'Europe et des populations férales de Vison d'Amérique (respectivement 3,4 – 5,4 et 7,5 - Fournier-Chambrillon *et al.*, 2010). Elles peuvent aller de 1 à 7 petits, 4 en moyenne, et la femelle assure seule l'élevage des jeunes qu'elle allaite pendant 10 semaines (Mazzola-Rossi, 2006). Les jeunes s'émancipent entre 2,5 à 4 mois (Ternovsky, 1977). La mortalité juvénile est estimée à environ 25 % (Camby, 1990) en milieu naturel et 7,3 % en élevage (Kiik *et al.*, 2017). La maturité sexuelle est atteinte l'année suivant la naissance, soit à l'âge moyen de 10 mois (Youngman, 1990 ; Dunstone, 1993).

Pendant les premiers mois de leur vie, les jeunes gagnent en moyenne entre 5 et 10 g par jour. Cette croissance particulièrement rapide nécessite une alimentation riche et régulière (ONCFS, 2016). Les femelles consomment donc de grandes quantités de nourriture et d'eau durant cette période.

Les études par radiopistage ont montré que les visons d'Europe manifestent de deux à quatre phases d'activité par cycle de 24 heures (Palazon et Ruiz-Olmo, 1998). Ces phases d'activité durent le plus souvent moins de deux heures (Fournier *et al.*, 2008) et elles correspondent à des périodes de chasse permettant aux animaux de s'alimenter. Pendant l'élevage des jeunes, la femelle revient au terrier après chaque période de chasse afin d'allaiter ses petits.

Concernant la pyramide des âges des populations sauvages occidentales, l'étude de 145 cadavres de visons d'Europe en France et en Espagne (Navarre) a montré que 59 % des individus avait moins d'un an, 25 % entre 12 et 24 mois, 13 % entre 2 et 4 ans et 4 % plus de 4 ans dont un individu de 6 ans révolus (Amblard, 2013 ; Fournier-Chambrillon *et al.*, 2013).

e. Génétique des populations

Une étude génétique réalisée dans le cadre du 1er PNA semble montrer que le noyau occidental se caractérise par une forte homogénéité génétique (Libois *et al.*, 2002 ; Michaux *et al.*, 2004 ; Michaux *et al.*, 2005). Néanmoins, ce noyau n'est pas isolé génétiquement des autres populations du noyau oriental : toutes les populations européennes de Vison d'Europe constituent ainsi une seule unité de gestion génétique (terme qui regroupe des populations partageant un patrimoine génétique suffisamment commun pour être gérées communément dans les plans de conservation) même si elles sont éloignées géographiquement (Cabria *et al.*, 2015).

Dans ce contexte, les équipes espagnoles testent depuis 2018 la reproduction d'individus issus des deux noyaux dans leurs élevages conservatoires. À ce jour, aucun impact négatif n'a été identifié sur les 1res, 2e et 3e générations (com. pers. Podra, 2020 ; Skorupski, 2020).

6. Menaces et facteurs limitants

Depuis le siècle dernier, les populations de Vison d'Europe se sont éteintes dans la plupart des pays qui constituaient son aire de répartition. Beaucoup d'hypothèses ont été avancées pour expliquer ce déclin : la destruction/fragmentation des habitats, la compétition ou la transmission de maladies par le Vison d'Amérique, la chasse et le piégeage, les collisions routières, la génétique des populations, le changement climatique etc. (Sidorovich *et al.*, 1995; Maran *et al.*, 1998 ; Lode *et al.*, 2001). Néanmoins, aucune de ces causes ne suffit à elle seule pour expliquer une telle situation et l'importance de leur impact a pu varier au cours du temps et selon les localisations géographiques.

Dans la plupart des régions d'Europe de l'Est, le déclin du Vison d'Europe a débuté avant l'arrivée du Vison d'Amérique et est plutôt attribué à des atteintes à l'habitat ainsi que, dans une moindre mesure, à la chasse, induisant une fragmentation des populations (Maran, 2007 ; de Bellefroid, 1999). En revanche, les extinctions récentes peuvent être mises en relation avec l'arrivée du Vison d'Amérique, qui s'est ajoutée aux autres facteurs.

En France, les premières hypothèses avancées concernant un front de déclin nord-sud de l'espèce (de Bellefroid, 1997) semblent être à relativiser au vu de l'état de fragmentation des populations. L'hypothèse la plus probable semble être liée à des causes multifactorielles (de Bellefroid et Rosoux, 2005 ; Lode *et al.*, 2001). Ainsi, la dégradation de la qualité de l'eau, la destruction des habitats, les collisions routières, l'empoisonnement secondaire et le piégeage pour la fourrure ont considérablement fragilisé et isolé les noyaux populationnels, les exposant ainsi à une grande menace avec l'arrivée du Vison d'Amérique (Fournier et Maizeret, 2003 ; Maran, 2007).

Il semble donc que les facteurs clés du déclin global des populations de Vison d'Europe à travers le monde varient selon les localités et la période considérée (Maran, 2007). Cependant, ils sont toujours multifactoriels et essentiellement d'origine anthropique. L'association de plusieurs facteurs agissant en synergie a pour effet de décupler leurs impacts individuels (Baillie *et al.*, 2004).

a. Destruction et dégradation de l'habitat

L'une des principales menaces clairement identifiées pour le Vison d'Europe est la destruction, la dégradation et la fragmentation des zones humides (Maran *et al.*, 1998 ; DIREN et GEREA, 2007). Les premières mentions de l'impact de la perte d'habitat sur les populations de Vison d'Europe remontent au XIX^{e} siècle (Claudius, 1866 ; Lowis, 1899). Chez les Mustélidés, la capacité d'accueil des milieux, en particulier leurs potentialités alimentaires, semble jouer un rôle déterminant dans la dynamique des populations (Powell *et al.*, 1985 ; Korpimaki *et al.*, 1991). La régression du Vison d'Europe semble liée à la transformation des habitats naturels, notamment en raison de l'intensification de l'agriculture, de la destruction des haies et du drainage des terres (Ruiz-Olmo *et al.,* 2002 ; Lode *et al.*, 2001).

En Europe centrale, la majeure partie des rivières a été canalisée (Maran et Henttonen, 1995), ce qui a eu pour conséquences une artificialisation des berges, des atteintes aux ripisylves et un lessivage des fonds aquatiques. À cela s'ajoutent aussi les barrages qui modifient l'habitat et provoquent des ruptures de continuité écologique avec un effet barrière aux mouvements entre certaines petites populations isolées très vulnérables (Ruiz-Olmo *et al.,* 2002).

La régression des zones humides sur l'aire de répartition du Vison d'Europe est difficile à quantifier, mais une grande partie d'entre elles ont été drainées notamment pour l'agriculture (IFEN, 2002). Au cours du XX^{e} siècle, plus de la moitié des zones humides a disparu, tant au niveau mondial, européen,(Matthews et Luthi, 1993 ; Secrétariat de la convention Ramsar, 2021) que français (Bernard, 1994 ; Service public - zones humides, 2021). Cette régression des zones

humides induit une diminution des habitats de repos, de reproduction et de chasse, et une diminution de la disponibilité en proies pour le Vison d'Europe (Zabala *et al.,* 2006). En outre, les gîtes bien souvent installés à même le sol peuvent apparaître comme un facteur de vulnérabilité en soumettant l'animal à un plus fort risque de prédation dès lors qu'ils se trouvent en zone moins inondée (DIREN et GEREA, 2007).

À la fin du XX^{e} siècle, la pollution des eaux a été suspectée comme facteur de déclin du Vison d'Europe, sans qu'il ait été possible de le prouver dans un premier temps (Schropfer et Paliocha, 1989). Plus de la moitié des cours d'eau en France ont été classés « pollués » après 1983 (Lode *et al.*, 2001). De manière générale, le Vison d'Europe semble éviter les cours d'eau pollués (déchets organiques et azotés, phosphore, métaux lourds, pesticides et autres micropolluants) mais semble a priori moins sensible aux nitrates (Lode, 2002). Des effets négatifs sur la reproduction du Vison d'Amérique ont été mis en évidence à forte concentration de polychlorobiphényles (PCB, supérieur à 50 µg/g - Jensen *et al.*, 1977) ou lors d'une exposition sur le long terme (0,1mg/individu/jour ; Brunstrom *et al.*, 2001). Or, une analyse des tissus de visons d'Europe en Espagne a révélé des taux moyens de PCB de 122,5 µg/g chez 4 individus (Lopez-Martin *et al.*, 1994). Même si le nombre d'échantillons est faible, il est légitime de se poser la question de l'impact des PCB sur le Vison d'Europe. Par ailleurs, une étude française a montré que les métaux lourds (Cu, Zn, Hg et Cd), ne paraissaient pas jouer un rôle prépondérant dans la régression du Vison d'Europe (GREGE-ARPEN, 2004). Cependant, les captures de visons d'Europe vivants ou collectés morts étant rares, il est difficile de mener des études écotoxicologiques.

b. Compétition directe et indirecte avec le Vison d'Amérique

1. Origine et réglementation

Originaire d'Amérique du Nord, le Vison d'Amérique a été introduit pour la pelleterie dans la majeure partie de l'Europe y compris en France (Leger et Ruette, 2005), dans les années 1920-1930, avec une intensification de l'élevage après la Seconde Guerre mondiale (Maran et Hentonnen, 1995 ; Lode *et al.*, 2001).

En France, il est inscrit à l'annexe I de l'arrêté du 14 février 2018 (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018) relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain. À ce titre, est « *interdite sur tout le territoire métropolitain et en tout temps l'introduction dans le milieu naturel, qu'elle soit volontaire, par négligence, ou par imprudence, des spécimens vivants* ». En revanche, il n'est pas classé en Annexe II et « *l'introduction sur le territoire métropolitain, la détention, le transport, l'utilisation et l'échange de spécimens vivants des espèces mentionnées […] peuvent être autorisés par l'autorité administrative* ». De fait, sa détention est autorisée uniquement dans les établissements de présentation au public et dans les élevages avec certificat de capacité et autorisation préfectorale d'ouverture, et ce dès le premier individu (Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, arrêté ministériel du 10 août 2004).

2. Sources des populations férales de Vison d'Amérique

En Europe, les évasions des élevages pelletiers (Maran et Henttonen, 1995 ; Lode *et al.*, 2001) ou les libérations intentionnelles (vandalisme par des organismes militants pour le bien-être animal, libérations intentionnelles suite à la faillite de certains élevages - Maizeret, 1990 ; Ruiz-Olmo *et al.*, 1997 ; Hammershoj, 2005 ; Zuberogoitia *et al.*, 2012) sont les principales sources d'installation de populations férales. D'autres sources peuvent exister également : échappées accidentelles pendant le transport, lâchers délibérés ou évasions des locaux d'un propriétaire

hors élevage pelletier (parcs zoologiques, centres de soin, particuliers détenteurs d'un certificat de capacité…).

Le premier élevage de Vison d'Amérique a ouvert en France en 1926 en Haute-Savoie, et le nombre d'élevages français a atteint un pic en 1959 avec plus de 600 élevages déclarés par le Syndicat français des éleveurs de Vison d'Amérique (Leger, 2005). En 2014, la France était le 13e pays producteur avec 0,5 % de la production mondiale (Fur Europe, 2015). Actuellement, il ne reste que 2 élevages en France et plus aucun n'est situé dans le périmètre d'action du PNA en faveur du Vison d'Europe. Par ailleurs, le gouvernement a annoncé la fermeture des élevages de Vison d'Amérique en France d'ici 2025 (Gouvernement, 2021).

Pour prévenir et gérer les effets des libérations illégales de visons d'Amérique, certains pays mettent en place des procédures d'urgence. Cependant, pour être efficace, ce système doit être combiné avec une stratégie de surveillance des conditions de détention (respect de la réglementation). Depuis une vingtaine d'années, des efforts importants ont été réalisés en France par certains éleveurs pour limiter ces fuites d'animaux, notamment dans les zones de présence potentielle du Vison d'Europe (Leger *et al.*, 2018). Par ailleurs, une vigilance paraît de mise concernant un engouement pour les Nouveaux Animaux de Compagnie (NAC) dont le Vison d'Amérique semble faire partie (com. pers. Fournier, 2019).

3. Répartition européenne du Vison d'Amérique et dynamique des populations

Le Vison d'Amérique est désormais largement présent à l'état sauvage dans plus de 20 pays européens (Reid *et al.,* 2016). Il y montre un caractère envahissant, pouvant se disperser à travers les montagnes (Fraser *et al.*, 2013), les plans d'eau, rivières et cours d'eau sur de longues distances (Bevanger et Henriksen, 1995). Les distances de dispersion moyennes observées chez des visons d'Amérique juvéniles au Royaume-Uni étaient d'environ 19 km, mais certains individus se sont dispersés à 138 km de leur territoire natal (Lambin *et al.*, 2011). De plus, le taux de reproduction de l'espèce semble changer de manière significative au cours des différentes phases d'invasion : il serait plus élevé dans les populations en expansion que dans les populations stables, ce qui permettrait une colonisation très rapide (Melero *et al.*, 2015). En Espagne, un accroissement exponentiel de l'aire de répartition du Vison d'Amérique a été constaté avec une multiplication par 17 de son aire de répartition en moins de 30 ans (Podra et Gomez, 2018).

4. Répartition française du Vison d'Amérique et dynamique des populations

En France, les suivis menés sur cette espèce ont permis d'identifier 3 populations férales en constante expansion (Leger *et al.,* 2018, voir cartes ci-dessous) :

- En Bretagne avec expansion vers la Normandie et les Pays-de-la-Loire.
- Dans le Sud-Ouest, par la fusion de 3 noyaux initiaux des bassins de l'Adour et de la Garonne (Hautes-Pyrénées, Pyrénées-Atlantiques, Gers et Landes) et extension vers la Gironde et le Lot-et-Garonne.
- Dans le sud-est de l'Occitanie, par la fusion de 3 noyaux initiaux (Aude, Tarn et l'Espagne) et toujours en extension.

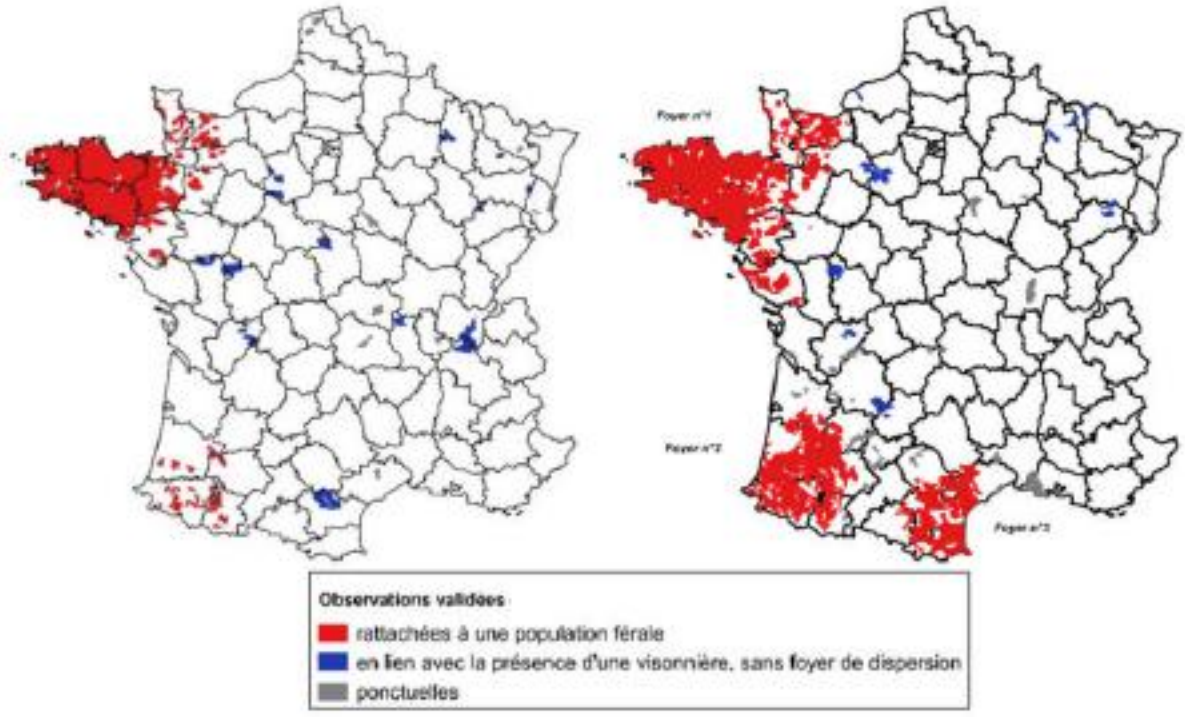

Figure 5 : Evolution par bassins versants des observations de visons d'Amérique collectées entre 1990-1999 (à gauche) et 2000-2015 (à droite) en France (à gauche Leger et Ruette, 2005 ; à droite Leger et al., 2018)

En Charente, dans les années 1990, de nombreuses données ont été récoltées autour d'un élevage pelletier en activité. Mais, un suivi intensif par radeaux n'a pas permis de mettre en évidence l'installation d'une population férale (la dernière donnée remonte à 2012 - GREGE, 2014). En Dordogne, le vandalisme d'un élevage pelletier en 2009 a entrainé l'installation d'une population férale. Celle-ci est confirmée chaque année notamment sur le Céou avec la capture d'individus par piégeage (Leger *et al.*, 2018).

5. Interactions négatives entre le Vison d'Amérique et le Vison d'Europe

L'hybridation entre les deux espèces de Vison (Europe et Amérique) n'est biologiquement pas possible (Ternovsky, 1977 ; Skorupski, 2020).

En revanche, le Vison d'Amérique est en compétition directe avec le Vison d'Europe pour les ressources trophiques et pour l'utilisation des habitats (Maran *et al.*, 1998 ; Sidorovich, 2000 ; Sidorovich *et al.*, 2000). Si les deux Visons sont semi-aquatiques, l'américain semble avoir de meilleures capacités d'adaptation pour la sélection de ses habitats et sa morphologie en fait un meilleur nageur (Ternovsky, 1977 ; Maran et Henttonen, 1995). Il est de ce fait un meilleur prédateur opportuniste qui s'adapte facilement à de très nombreux habitats (Kauhala, 1996 ; Sidorovich *et al.,* 1998). Le Vison d'Amérique est l'espèce qui aurait le plus d'impact sur la faune autochtone, puisqu'il affecterait au moins 47 espèces (Genovesi et *al.*, 2012) dont de nombreux carnivores tels que le Vison d'Europe, le Putois d'Europe et l'Hermine (Sidorovich et Macdonald, 2001 ; Sidorovich et Solojev, 2007 ; Zuberogoitia *et al.*, 2012).

Enfin, le Vison d'Amérique est un animal en moyenne plus gros de 20 à 40 % que le Vison d'Europe avec un taux de reproduction plus important (Danilov et Tumanov, 1976 ; Sidorovich, 1992, 1993 ; Fournier-Chambrillon *et al.*, 2010). S'il semble faire preuve d'une certaine tolérance

intraspécifique, il ne tolère pas un vison d'Europe à moins de 200 m (Sidorovich, 2000). Le Vison d'Europe est alors contraint de rejoindre des habitats moins favorables, ce qui le met en danger (risques de collision routière ou de prédation par exemple) et fragmente ses populations déjà affaiblies (Maran et Henttonen, 199 ; Sidorovich, 2000 ; Sidorovich *et al.*, 2000). De plus, des cas de mortalité de visons d'Europe par agression de visons d'Amérique ont été observés (Podra, 2021). Ainsi, lorsque les deux espèces cohabitent, ce sont toujours les populations de Vison d'Europe qui déclinent tandis que celles de Vison d'Amérique s'accroissent (Maran et Henttonen, 1995).

En France, le déclin du Vison d'Europe avait déjà commencé avant l'arrivée du Vison d'Amérique (de Bellefroid, 1999). Le comportement agressif du Vison d'Amérique, et plus particulièrement des mâles, envers le Vison d'Europe pourrait ainsi être une des causes aggravantes de disparition de ce dernier sur certains secteurs, sans expliquer à elle seule la chute des populations de l'ouest de la France (Maran *et al.*, 1998 ; Sidorovich *et al.*, 1999 ; Sidorovich, 2000 ; Lode *et al.*, 2001).

c. Collisions routières

Depuis les années 1980, avec l'augmentation des infrastructures routières et du trafic, la mortalité par collision affecte considérablement la faune et notamment le Vison d'Europe (Palazon *et al.*, 2012 ; de Bellefroid et Rosoux, 2005). Avec la protection de l'espèce et l'arrêt de son piégeage pour la fourrure, les collisions routières sont devenues un facteur principal de menace. En effet, elles concernent 71 % et 54 % des cadavres de visons d'Europe retrouvés morts respectivement en Navarre (1999-2001) et en France (1987-2008) (données non publiées, Fournier-Chambrillon *et al.*, 2013). Le fort développement du réseau routier en France constitue aujourd'hui un obstacle majeur pour les déplacements du Vison d'Europe. En effet, bien qu'il soit qualifié de semi-aquatique, le Vison d'Europe préfèrera un passage à pied sec le long de la berge pour passer sous un ouvrage. Si la berge est interrompue au niveau d'un pont, il grimpe alors sur le talus et traverse sur la chaussée, s'exposant au risque de collision (LPO *et al.*, 2017). De plus, la faible densité actuelle des populations de Vison d'Europe oblige les individus recherchant un partenaire à parcourir de grandes distances, ce qui augmente les risques d'être percuté.

Aussi, les deux périodes les plus accidentogènes sont de mars à mai/avril puis de mi-juillet à septembre/novembre ce qui correspond respectivement à la reproduction et à l'émancipation des jeunes individus peu expérimentés (Arambarri, 1997 ; DIREN et GEREA, 2007 ; Palazon *et al.*, 2012).

d. Chasse et destructions accidentelles (hors collisions routières)

Le Vison d'Europe a longtemps été officiellement chassé dans de nombreux pays jusqu'à son classement comme espèce protégée (Maran et Henttonen, 1995 ; voir paragraphe I.4.b). Historiquement, le piégeage pour la fourrure a joué un rôle important dans la diminution de ses effectifs notamment en France. Sur 205 cadavres inventoriés de 1900 à 1998, 85 % des cas de mortalité étaient dus au piégeage (de Bellefroid et Rosoux, 1998). Dans l'Ouest de la France, entre 1965 et 1997, une étude des cadavres de visons d'Europe a montré que 75 % d'entre eux provenaient de piégeage, permettant de s'interroger sur le rôle de ce dernier dans la disparition de l'espèce en Bretagne (Lode *et al.*, 2001).

De plus, la lutte contre les espèces susceptibles d'occasionner des dégâts (Putois d'Europe en particulier) ou contre les espèces exotiques envahissantes (Ragondin, Rat musqué, Vison d'Amérique…) est également un facteur de destructions accidentelles de visons d'Europe. En

effet, des individus peuvent être éliminés suite à une confusion entre les espèces, par l'utilisation de pièges tuants, par empoisonnement secondaire aux anticoagulants ou encore par de mauvaises conditions de détention dans les cages-pièges (hypothermie, hyperthermie, déshydratation, noyade…). Ainsi, entre 1991 et 2003, 7 % des cadavres collectés en zone PNA étaient dus à une erreur d'identification lors d'opérations de lutte contre les espèces susceptibles d'occasionner des dégâts (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003).

Depuis, l'évolution de la réglementation (voir paragraphe I.4.b) initiée au cours du 1er PNA a permis de diminuer les effets de ces méthodes de lutte sur le Vison d'Europe. En effet, la lutte chimique est limitée en France notamment en ce qui concerne les rodenticides (Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2007). De plus, le piégeage du Vison d'Amérique (autorisé toute l'année) comporte des restrictions en fonction des départements pour l'usage des pièges de catégorie 1 et 2 à moins de 200 m des rives, afin de protéger le Vison d'Europe. La destruction par tir du Vison d'Amérique dans le cadre de la réglementation sur les espèces exotiques envahissantes est quant à elle strictement interdite, compte-tenu des risques importants de confusion avec le Vison d'Europe. De plus, dans la zone d'application du PNA, la présence d'un dispositif de fuite sélectif sur les cages-pièges est rendu obligatoire pendant la période de reproduction du Vison d'Europe, soit d'avril à juillet inclus. Enfin, dans les départements concernés par cette réglementation, des personnes « référentes » sont nommées par arrêté préfectoral. Elles ont pour rôle d'aider à la reconnaissance des espèces afin de limiter les erreurs d'identification, surtout entre le Putois d'Europe, le Vison d'Amérique et le Vison d'Europe.

La destruction accidentelle de visons d'Europe peut aussi avoir lieu lors de travaux en zones humides (gyrobroyage…) (Collectif, 2003).

e. Maladies et parasites

La régression du Vison d'Europe pourrait être en partie due à la présence d'agents infectieux colportés par différentes espèces voire introduits avec celles-ci (Henttonen et Tolonen, 1983 ; Henttonen, 1992). En effet, les carnivores sauvages sont sensibles à de nombreux agents pathogènes transmis par les espèces sauvages ou domestiques et l'incidence de l'ensemble de ces facteurs sur le Vison d'Europe est encore peu documentée (Maran et Henttonen, 1995 ; Maran et Robinson, 1996).

En France, la circulation du virus de la maladie Aléoutienne (particulièrement mortelle chez les Mustélidés) a pu être mise en évidence à la fois chez le Vison d'Europe et le Vison d'Amérique (DIREN Aquitaine et GREGE, 1999) ainsi que chez d'autres petits carnivores (Putois d'Europe (*Mustela putorius*), Genette (*Genetta genetta*), Martre (*Martes martes*) et Fouine (*Martes foina*)) et ce dans toute l'aire de répartition du Vison d'Europe. Le Vison d'Amérique semble avoir joué un rôle majeur dans l'introduction de ce virus, mais également dans sa diffusion puisque sa prévalence est significativement plus élevée que chez les autres espèces (Fournier-Chambrillon *et al.*, 2004a ; Manas *et al.*, 2016). Toutefois, à ce jour, il n'a pas été possible de mettre en évidence un rôle éventuel de cette pathologie dans la régression du Vison d'Europe.

La maladie de Carré, transmise par les canidés, peut entrainer des mortalités importantes selon les souches et a été détectée chez le Vison d'Europe en France (Philippa *et al.*, 2008). Cette maladie peut contribuer à une forte réduction des noyaux de population, comme cela a été observé en Navarre dont les effectifs ont été divisés par quatre en quelques années (Fournier-Chambrillon *et al.*, In press. 2020).

Concernant la leptospirose, une forte séroprévalence a été démontrée ainsi que la circulation de sérovars pouvant potentiellement provoquer des symptômes (Moinet, 2008 ; Moinet *et al.*, 2010).

Différentes analyses ont été menées sur les parvovirus et autres agents pathogènes, mais le faible nombre d'individus disponibles pour des analyses ne permet pas de conclure sur l'importance de la circulation de ces maladies dans les populations françaises de Vison d'Europe (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003).

Les visons d'Europe sont également porteurs d'une faune helminthique parasite bien plus riche que celle des visons d'Amérique. Ils hébergent une quantité plus importante de vers et d'espèces plus pathogènes (Anisimova, 2004 ; Torres *et al.*, 2008). Les visons d'Europe sont donc soumis à une forte pression parasitaire, qui pourrait agir en facteur aggravant, rendant les animaux plus vulnérables aux autres causes de mortalité. De plus, ce parasitisme pourrait également être le reflet d'un mauvais état sanitaire de la population (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003).

Le SARS-CoV-2, à l'origine de la maladie COVID-19 est apparu fin 2019 dans la population humaine (paragraphe rédigé en fonction des données disponibles sur le site de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale – Organisation Mondiale de la Santé Animale, 23 mars 2021). La diffusion du virus de la COVID-19 dans la population humaine est uniquement le résultat d'une transmission interhumaine, essentiellement par voie respiratoire. L'Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du travail (ANSES) précise bien qu'il n'y a pas de rôle épidémiologique des animaux sauvages et domestiques dans le maintien et la propagation du virus en France.

Des félins (chats domestiques et sauvages), des visons d'Amérique et des chiens ont été infectés par le SARS-CoV-2 à la faveur de contacts étroits et prolongés avec des humains eux-mêmes préalablement infectés. L'infection par le SARS-CoV-2 chez les visons d'Amérique présents en élevage a été caractérisée par une maladie respiratoire et un taux de mortalité accru (Shuai *et al.,* 2020). Des visons d'Amériques infectés en élevage ont été détectés dans plusieurs pays (Danemark, Pays-Bas, Espagne, Italie, France…). Début novembre 2020, l'Organisation Mondiale de la Santé Animale a publié un guide de recommandations pour les élevages d'animaux susceptibles d'être sensibles au SARS-CoV-2 (Organisation Mondiale de la Santé Animale, 16 novembre 2020). En France, un premier cas d'élevage de Vison d'Amérique infecté par le SARS-CoV-2 a été détecté le 22 novembre 2020 (Gouvernement, 2020). Les animaux ont été abattus dans les jours suivants.

Il semblerait que tous les Mustélidés y soient sensibles (MNHN, 2020b ; European Food Safety Authority, 2021), il y a donc un risque que le SARS-CoV-2 passe dans les populations sauvages et qu'il vienne s'ajouter à la liste de maladies déjà connues comme facteurs de menace du Vison d'Europe. Que ce soit dans le cadre du PNAi ou du programme LIFE VISON, des adaptations des protocoles mis en œuvre ont été adoptées pour limiter les risques de transmission vers la faune sauvage (Organisation Mondiale de la Santé Animale *et al.*, 202l).

Enfin, un programme d'analyses toxicologiques et écotoxicologiques a été mis en œuvre durant le 1er PNA. Les analyses toxicologiques ont mis en évidence la présence de résidus de rodenticides (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003), principalement en automne et hiver. Les analyses écotoxicologiques (métaux lourds, PCB, pesticides organochlorés) ont montré des concentrations faibles et très inférieures aux limites d'expression de leur toxicité (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003). Selon ces résultats, ces polluants ne paraissent donc pas jouer un rôle prépondérant dans la régression du Vison d'Europe.

f. Prédation par les carnivores

Nul doute que comme d'autres espèces, le Vison d'Europe fasse l'objet d'une prédation opportuniste à l'échelle des réseaux trophiques. Cependant, une prédation, dans un système trophique naturel, ne peut provoquer la disparition d'une espèce sauvage tant que la balance prédateurs/proies est respectée. Or, dans le cas du Vison d'Europe, il n'a pas été mis en

évidence de prédateur spécialisé sur l'espèce pouvant induire ce type de déséquilibre (Maran et Henttonen, 1995 ; Sidorovich *et al.*, 1999 ; Sidorovich *et al.*, 2000). Par contre, 13 % et 21 % des cadavres récoltés respectivement entre 1999 et 2013 en Navarre, et 1987 et 2008 en France, sont dus à des agressions par des carnivores, notamment domestiques (Fournier-Chambrillon *et al.*, 2013).

g. Génétique des populations

Les effets de l'isolement des populations (Lode, 1999 ; voir paragraphe I.3.b) et la faible diversité génétique des populations de Vison d'Europe (voir paragraphe I.5.e) entrainent une sensibilité accrue de l'espèce à tous les autres facteurs de menace (Michaux *et al.*, 2005).

Par ailleurs, le Vison d'Europe et le Putois d'Europe sont deux espèces génétiquement très proches (Davison *et al.,* 2000 ; Sato *et al.*, 2003 ; Lode *et al.*, 2005) qui peuvent s'hybrider lors d'une reproduction entre une femelle Vison d'Europe et un mâle Putois d'Europe (Tumanov et Abramov, 2002 ; Cena *et al.*, 2003 ; Lode *et al.*, 2005). Les hybrides résultants sont viables et semblent fertiles (Ternovsky et Ternovskaya, 1994 ; Fournier-Chambrillon *et al.*, 2017 ; Cabria *et al.*, 2011). Ce phénomène est jusqu'à présent relativement rare en nature (<3 %) (Tumanov et Abramov, 2002 ; Lode *et al.*, 2005 ; Cabria *et al.*, 2011). Il n'existe apparemment pas de forte compétition entre le Vison d'Europe et le Putois d'Europe car ils ont des niches écologiques différentes (Libois, 2001 ; Sidorovich, 2000, 2001). Néanmoins, le déclin des populations de Vison d'Europe, et localement de Putois d'Europe, peut amener à modifier la probabilité de rencontre interspécifique et les risques d'introgression génétique (Maran *et al.*, 1998 ; Lode *et al.*, 2005). Ce risque est donc un facteur nécessitant une surveillance.

h. Compétition avec le Raton laveur

En France, il existe trois noyaux de populations importants de Raton laveur (*Procyon lotor*) : le plus ancien au nord-est de la France issu de la fusion des noyaux historiques de l'Aisne et d'Alsace/Lorraine/Vosges et deux plus récents en Gironde et en Auvergne (Leger et Ruette, 2014 ; Maillard *et al.*, 2020). Depuis 2013, des données commencent également à être enregistrées en Charente et Charente-Maritime (LPO *et al.*, 2020) laissant supposer l'apparition ou l'extension d'un foyer non suspecté à proximité des noyaux de Vison d'Europe récemment mis en évidence.

À ce jour, le Raton laveur et son impact n'ont été que très peu étudiés en Europe. Des études récentes (Bartoszewicz *et al.*, 2008 ; Fischer *et al.*, 2017 ; Duscher *et al.,* 2018) se sont intéressées à la densité des populations, aux domaines vitaux et au régime alimentaire. Elles s'accordent toutes sur le besoin de données supplémentaires pour évaluer les conséquences écologiques, économiques et sanitaires d'une expansion des populations. L'évaluation des conséquences potentielles sur la conservation du Vison d'Europe apparaît comme nécessaire puisque le Raton laveur consomme une part non négligeable de proies aquatiques (amphibiens, écrevisses…), qu'il se développe rapidement et peut fréquenter les mêmes milieux que le Vison d'Europe, tout en restant plus opportuniste (Salgado, 2018 ; LPO *et al.*, 2017). Il est également potentiellement porteur de pathologies affectant les carnivores qu'il pourrait transmettre aux populations sauvages.

i. Changement climatique

Depuis le XIX^{e} siècle, la quantité de gaz à effet de serre a considérablement augmenté sous l'effet des activités humaines. Sur la période 1880-2019, la température moyenne du globe a augmenté de près d'un degré qui, à lui seul, impacte la météo en bouleversant le cycle de l'eau

(NASA, 2020). Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat confirme que le dérèglement climatique aggrave les fortes pressions déjà exercées par l'Homme sur les écosystèmes conduisant ainsi vers la sixième crise d'extinction des espèces (GIEC, 2014).

Au niveau des milieux aquatiques, la modification du climat se traduit notamment par une intensification des périodes de sécheresse et de crues. Ces phénomènes, couplés à une élévation globale de la température, peuvent altérer les habitats du Vison d'Europe mais aussi la quantité et la qualité des ressources alimentaires.

II. Programmes, antérieurs et en cours, en lien avec le noyau occidental

De nombreux programmes ont été ou sont encore mis en œuvre en faveur de la population française de Vison d'Europe :

Nom du programme	Période	Coordinateur	Animateur(s)	Périmètre d'action
PNA 1	1999-2003	DIREN Aquitaine	SFEPM et GREGE	11 départements (16, 17, 24, 32, 33, 40, 47, 64, 65, 79, 85)
PNA 2	2007-2011	DIREN Aquitaine	ONCFS	
PNAi*	2015-2020	DREAL Nouvelle-Aquitaine	ONCFS et Cistude Nature	
LIFE VISON	2017-2022	LPO	LPO, GREGE et CD17	8 sites Natura 2000 du bassin de la Charente (dép. 16 et 17) en France

Tableau 1 : Programmes français en faveur du Vison d'Europe

*Avec l'accord du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) et du Ministère en charge de l'environnement, le PNA intermédiaire a été administré par une gouvernance simplifiée (absence de Comité de pilotage et de Conseil scientifique), en s'appuyant sur des instances existantes telles que le CNPN et le Conseil Scientifique de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (devenu Office Français de la Biodiversité au 1er janvier 2020). Cette administration spécifique lui a valu le nom de « PNA intermédiaire » et non de « 3e PNA ».

Les deux premiers étaient des Plans de Restauration. Par convention, nous les nommerons 1er PNA et 2e PNA. Globalement, il faut retenir que le 1er PNA était majoritairement dédié à la connaissance, puis le 2e PNA, le PNAi et le LIFE VISON à la gestion de l'espèce et de ses habitats. Ces programmes font l'objet d'une présentation spécifique ci-après.

1. 1ER PLAN NATIONAL D'ACTIONS (1999-2003)

L'impératif de conservation du Vison d'Europe a amené la France à instaurer un 1er Plan National de restauration sur la période 1999 à 2003 (DIREN et GREGE, 1999). Son animation nationale a été confiée au Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE) et à la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM) sous la coordination de la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Aquitaine. Durant cette période, quatre principaux objectifs (déclinés en 16 actions principales) étaient définis :

- Campagnes de prospection du Vison d'Europe permettant notamment de recueillir des informations sur la répartition de l'espèce et sur son régime alimentaire ;
- Identification des facteurs menaçant la population ;
- Premières actions pour limiter l'impact de ces facteurs, notamment l'adaptation des pratiques de piégeage ;
- Intégration du Vison d'Europe dans la politique Natura 2000.

Une première tentative d'élevage en captivité en France a eu lieu au Zoo de Thoiry (Yvelines) en 2000. Cette initiative soutenue par le Ministère de l'Environnement n'a pas abouti.

Le bilan des actions mises en œuvre au cours de ce 1er programme a été réalisé en 2003 (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003). Toutes les actions du 1e PNA ont été poursuivies pendant une phrase transitoire jusqu'en 2006 dans l'attente du 2e PNA.

2. 2E PLAN NATIONAL D'ACTIONS (2007-2011)

Doté de 4 objectifs spécifiques et de 74 actions, le 2e Plan National d'Actions de restauration du Vison d'Europe (DIREN et GEREA, 2007) a été coordonné par la DIREN Aquitaine et animé par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) de 2007 à 2011. Les quatre objectifs spécifiques ont orienté les actions suivantes :

- Mettre la conservation du Vison d'Europe au cœur des politiques publiques, notamment celles relatives à la gestion conservatoire des zones humides ;
- Protéger le Vison d'Europe in situ ;
- Réaliser toutes les conditions nécessaires à la mise en œuvre d'un programme de translocation (réintroduction ou renforcement) d'individus ;
- Développer l'animation et la communication.

Trois grands axes d'intervention prioritaires ont été privilégiés :

- L'élevage et la réimplantation du Vison d'Europe sur des territoires de l'aire d'intervention du plan ;
- L'adaptation des pratiques de piégeage (remplacement des pièges tuants) et de régulation des espèces déprédatrices (arrêt de la lutte chimique par la Bromadiolone) et de la lutte contre le Vison d'Amérique par un réseau de piégeurs spécialement formés ;
- Le traitement des collisions routières.

Ce 2e PNA a fait l'objet d'un bilan mais non validé par la DIREN, ni présenté au CNPN. Ensuite, de 2011 à 2015, il n'y a pas eu d'animation du PNA.

3. PLAN NATIONAL D'ACTIONS INTERMEDIAIRE

En 2015, un Plan National d'Actions dit intermédiaire (DREAL et ONCFS, 2015a) a été défini pour la période intermédiaire précédant la rédaction d'un 3e PNA. La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Nouvelle-Aquitaine assurait la coordination du programme, en lien avec l'ONCFS en charge de l'animation scientifique et technique et avec l'association Cistude Nature qui assurait l'animation des réseaux de partenaires.

Les efforts portaient sur trois actions principales :

- Mettre à jour les connaissances sur la répartition du Vison d'Europe grâce à un programme de prospections ciblées sur les secteurs de présence récente de l'espèce, selon un protocole détaillé et appliqué de manière homogène sur toute la zone couverte ;

- Renforcer la lutte contre le Vison d'Amérique. Cette action visait à protéger les derniers territoires occupés par le Vison d'Europe de l'extension des populations de Vison d'Amérique. Cette stratégie coordonnée de surveillance et de lutte ciblée contre le Vison d'Amérique s'appuyait sur un réseau de radeaux à empreintes ;
- Mettre en œuvre un élevage conservatoire de Vison d'Europe : Zoodyssée, propriété du Conseil départemental des Deux-Sèvres, a été retenu pour ce projet et son élevage a ouvert ses portes en 2015. Un second centre accueille des individus pour la reproduction, il s'agit de la réserve zoologique de Calviac (Dordogne).

En parallèle, d'autres missions ont notamment été menées :

- Limitation des risques de mortalité par collision routière via des aménagements sur les ouvrages d'art et sections d'infrastructures linéaires, ciblés sur des secteurs prioritaires ;
- Recherche de techniques innovantes d'identification du Vison d'Europe, du Vison d'Amérique et du Putois d'Europe à partir d'indices de présence en milieu naturel ;
- Veille quant à l'étanchéité des élevages de Vison d'Amérique en activité ;
- Partage des connaissances via des outils de communication à destination du grand public et des professionnels (poster, colloques, formations, film…) ;
- Coordination nationale des différents programmes visant cette espèce, ainsi que le partage de connaissances avec les partenaires européens.

Un bilan de ce PNAi a été réalisé et validé par la DREAL et le CNPN (DREAL et ONCFS, 2019).

4. Programme LIFE VISON

Un programme LIFE Nature et Biodiversité, le LIFE VISON « Conservation du Vison d'Europe et des espèces d'intérêt communautaire associées et des habitats du bassin de la Charente » LIFE 16NAT/FR/000872, a débuté en septembre 2017 (LPO *et al.*, 2017). Il vise à maintenir et idéalement augmenter la population de Vison d'Europe dans l'un des derniers bastions de l'espèce, le bassin de la Charente. Le programme agit dans le périmètre de 8 sites Natura 2000, situés dans les départements de la Charente et de la Charente-Maritime via la mise en place de 23 actions. Coordonné par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) en partenariat avec le GREGE et le Conseil Départemental de Charente-Maritime, ce programme est engagé sur 5 ans (01/09/2017 au 30/11/2022) et financé à près de 75 % par l'Europe (budget total de 3 954 771 €).

Les principaux objectifs du programme sont :

- Réduire les causes de mortalité du Vison d'Europe : collisions routières, piégeage, concurrence avec le Vison d'Amérique ;
- Augmenter la surface d'habitats favorables à l'espèce, améliorer les corridors écologiques, sécuriser le régime foncier et mettre en place des mesures réglementaires dans les domaines d'intérêt pour la conservation des Visons en Europe ;
- Localiser et caractériser les différents noyaux de population et améliorer les connaissances sur la période sensible de reproduction et caractériser ses habitats afin de les gérer de la manière la plus adaptée possible ;
- Promouvoir le Vison d'Europe en tant qu'espèce phare pour souligner l'importance pour la biodiversité de la qualité des eaux et des ripisylves. Favoriser l'implication des acteurs locaux dans les questions connexes au Vison d'Europe et s'assurer que toutes les opérations affectant les cours d'eau prennent bien en compte le Vison d'Europe.
- Les actions du programme LIFE VISON sont et seront mises en œuvre de manière concomitante et coordonnée à la mise en œuvre du 3e PNA en faveur du Vison

d'Europe. Ce programme LIFE fait l'objet de rapports d'avancement annuels disponibles sur le site internet dédié (www.lifevison.fr). Les travaux dont les résultats sont déjà disponibles sont directement intégrés dans les fiches actions de ce 3e PNA. Cependant, par souci de simplification, les coûts financiers ne sont pas repris dans ce document. Ils sont présentés séparément par le programme LIFE VISON.

5. Programmes LIFE espagnols

En Espagne, trois programmes LIFE ont été mis en œuvre en faveur du Vison d'Europe.

Le 1er programme était le LIFE GERVE « Gestion écosystémique des rivières où vit le Vison d'Europe » (2005-2007). Il visait à restaurer et à sécuriser les habitats du Vison d'Europe sur un site d'intérêt communautaire dans la région de Navarre en Espagne. L'objectif était d'assurer une population viable de Vison d'Europe dans la région et de fournir à l'espèce des possibilités d'expansion (LIFE GERVE, 2007). Ce projet a ainsi permis de :

Restaurer les habitats riverains des systèmes fluviaux d'Aragon et d'Arga afin d'améliorer la connectivité des habitats ;

Contrôler et diminuer la concurrence du Vison d'Amérique ;

Mettre en œuvre une campagne d'information et d'accompagnement des utilisateurs récréatifs, en particulier des pêcheurs à la ligne, visant à accroître leur connaissance sur l'espèce et ses habitats.

Dans la continuité de ce programme, un LIFE+ Territorio Vison « Restauration du territoire fluvial : une zone vitale pour le vison européen » (2011-2016) visait à restaurer les habitats fluviaux le long des cours inférieurs des rivières Aragon et Arga en Navarre pour y accroître la population de Vison d'Europe. Ce programme était structuré autour de deux actions (LIFE Territorio Vison, 2020) :

Gestion de l'habitat : valorisation des bonnes pratiques et restauration de l'écosystème fluvial ;

Mise en œuvre d'une campagne de communication et de participation : création d'outils de communication, actions d'éducation environnementale, coopération et participation de la société à la mise en œuvre du projet.

Le Programme LIFE Lutreola Spain « Nouvelles approches dans la conservation du Vison d'Europe en Espagne » a été mis en œuvre de 2014 à 2019 au Pays basque, dans La Rioja, en Aragon et dans la Communauté valencienne. Les objectifs principaux de ce projet étaient (LIFE Lutreola Spain, 2020) :

- L'éradication des noyaux de population de Vison d'Amérique dans les zones de répartition de celui-ci et dans les zones où le Vison d'Europe se trouve ;
- L'augmentation de la viabilité de la population sauvage de Vison d'Europe par le biais de la translocation de nouveaux individus et la création de nouveaux noyaux de population. Pour cela, des élevages conservatoires basés sur 10 individus fondateurs (capturés en Espagne entre 2004 et 2010) ont vu le jour. Ils comportent à ce jour, une cinquantaine d'individus (com. pers. Podra) ;
- La création d'un réseau de surveillance plus efficace pour évaluer la situation des deux espèces de visons.

Du fait de la similitude des actions mises en œuvre et de la frontière commune, les équipes françaises et espagnoles travaillent en étroite collaboration afin de profiter des dernières avancées et de mener des actions les plus cohérentes et judicieuses possibles.

6. Programme europeen de conservation du Vison d'Europe ex-situ

Toutes les populations sauvages connues de Vison d'Europe sont proches de l'extinction. De fait, une gestion conservatoire a été mise en place à l'échelle de l'Europe. Ces élevages conservatoires ont pour objectif de fournir des visons d'Europe en vue de translocations dans le milieu naturel. La première naissance de vison d'Europe en captivité a eu lieu au zoo de Moscou en Russie dans le début des années 1930. Un programme européen d'élevage conservatoire pour les espèces menacées (ou EEP - *European Endangered species Program*) en faveur du Vison d'Europe, et piloté par Tiit MARAN, a vu le jour en 1991 (à l'initiative de l'Association Européenne des Zoos et des Aquariums). Ce programme permet de coordonner et standardiser les actions mises en place par les différents pays souhaitant s'impliquer dans la conservation ex-situ du Vison d'Europe (Estonie, Espagne, France…). Au 30 avril 2017, la population ex-situ de l'EEP Vison d'Europe était composée de 267 individus (140 mâles et 127 femelles) élevés dans 26 structures différentes et réparties dans 10 pays distincts. Tous ces individus résultent de 22 individus fondateurs issus du nord-est et du centre de la Russie. En moyenne, au cours des 5 dernières années, ce sont 121 naissances qui ont eu lieu par saison de reproduction (Maran *et al.*, 2017a).

Par ailleurs, depuis 2018, des échanges d'individus sont réalisés entre l'EEP et le programme d'élevage espagnol (programme LIFE Lutreola Spain – voir paragraphe II.5). Ainsi, la reproduction d'individus occidentaux et orientaux a déjà produit deux générations successives. Une réflexion sur la translocation de ces individus est actuellement en cours en Espagne (Podra com. pers., 2021).

Dans le cadre du PNAi, la France a participé à la définition des objectifs principaux de ce programme de reproduction en captivité qui sont présentés dans le Plan de Gestion à long terme du Vison d'Europe (Maran *et al.*, 2017a) :

- Maintenir une métapopulation (c'est-à-dire un ensemble de populations à l'échelle de l'aire de répartition de l'espèce) présentant au moins 85 % de la diversité génétique initiale dans les zoos européens et autres structures d'élevage, et ce pour 50 ans ;
- Encourager et supporter toute action de translocation en Europe ;
- Maintenir une cohérence et un renfort mutuel entre les actions de préservation in-situ et ex-situ ;
- Sensibiliser les visiteurs des parcs zoologiques à l'urgence de la situation du Vison d'Europe et aux dommages causés par les espèces envahissantes dont le Vison d'Amérique ;
- Soutenir la recherche sur la conservation du Vison d'Europe et encourager le public et les instituts de recherche à s'y impliquer,
- Sensibiliser et inciter l'Union Européenne et les autres décideurs pour l'élaboration de législations et de politiques favorables au Vison d'Europe.

Des échanges réguliers permettent aux différents pays de bénéficier des dernières avancées en matière d'élevage du Vison d'Europe en captivité.

En France, le parc animalier de Zoodyssée (Deux-Sèvres) et la Réserve zoologique de Calviac (Dordogne) ont rejoint ce programme européen de conservation du Vison d'Europe et participent ainsi à la sauvegarde de l'espèce. Il est à noter que l'élevage de Vison d'Europe présent à Zoodyssée construit dans le cadre du 2e PNA peut accueillir jusqu'à 60 individus. Ces deux élevages conservatoires participent à la sensibilisation du public via notamment des animations pédagogiques sur la conservation du Vison d'Europe. De plus, en 2021, le Parc d'Isle (Saint-Quentin, Picardie) a accueilli deux visons d'Europe de l'EEP, ne pouvant plus contribuer à la reproduction de par leur âge, pour faire de la sensibilisation du public.

III. Enjeux et modalités organisationnelles du 3e PNA

1. Qu'est-ce que le 3e PNA ?

a. Définition d'un PNA (MTES, 2018)

Les Plans Nationaux d'Actions (PNA) sont des outils stratégiques opérationnels qui visent à assurer la conservation ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faune et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Cet outil est mobilisé lorsque les autres politiques publiques environnementales et sectorielles incluant les outils réglementaires de protection de la nature sont jugées insuffisantes pour aboutir à cet objectif.

En effet, certaines espèces sont particulièrement menacées, notamment du fait des activités humaines. Ces menaces peuvent conduire à la raréfaction, voire à l'extinction de telles espèces, sur tout ou partie des territoires qui les hébergent.

Lorsque les effectifs sont devenus trop faibles ou que l'espèce a disparu, des opérations de translocation (renforcement de population ou réintroduction) peuvent également être menées via les Plans Nationaux d'Actions.

Un PNA est donc un outil de mobilisation des différents acteurs concernés (institutionnels, académiques, socio-économiques et associatifs) en faveur d'une espèce menacée qui définit une stratégie de moyen ou long terme (5 à 10 ans), et qui vise à :

- Organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées ;
- Mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats ;
- Informer les acteurs concernés et le public ;
- Faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Les Plans Nationaux d'Actions ne possèdent pas de portée contraignante et se fondent sur la mobilisation collective des acteurs qui possèdent les leviers pour agir en faveur des espèces menacées.

b. Enjeux de conservation du Vison d'Europe dans le 3e PNA

Malgré les efforts déployés dans les différents programmes en faveur du Vison d'Europe, la situation de l'espèce demeure très préoccupante comme en témoigne son statut « en danger critique d'extinction ». Le 3e PNA devra permettre la mise en œuvre d'actions de terrain afin de préserver les derniers individus en nature. Pour cela, le PNA doit assurer une **animation efficace et fédérer l'ensemble des acteurs** intervenant sur l'espèce.

L'enjeu de connaissance principal est la **finalisation de la mise à jour de l'aire de répartition** de l'espèce débutée en 2015 dans le cadre du PNAi. Des données de présence actualisées permettront d'intensifier les efforts de préservation des habitats du Vison d'Europe sur les noyaux de population identifiés.

Par ailleurs, les actions du 3e PNA permettront de lutter contre les facteurs de menaces du Vison d'Europe, en premier lieu la destruction et la fragmentation de ses habitats. En 2015, l'aire de répartition du Vison d'Europe couvrait 156 sous-secteurs hydrographiques, soit 87 316 km²

pour 52 712 km de cours d'eau (classes 1 à 6 de la base de données IGN BD Carthage). Le Vison d'Europe étant une « espèce parapluie », sa protection bénéficie à tout son écosystème. Ainsi, les actions de ce 3e PNA appuieront la **protection des zones humides** et des espèces qui y vivent.

Les efforts conséquents **d'aménagements d'ouvrages** qui ont été conduits dans le cadre du PNAi seront poursuivis et étendus à tous les secteurs susceptibles d'abriter le Vison d'Europe, afin de limiter au maximum la mortalité par collision routière.

La **lutte contre le Vison d'Amérique** sera maintenue dans les secteurs où les deux espèces sont susceptibles d'entrer en contact et une veille sera poursuivie pour empêcher sa progression vers les secteurs de présence du Vison d'Europe.

La conservation du Vison d'Europe in situ sera complétée par les **élevages conservatoires** de Zoodyssée et de la Réserve Zoologique de Calviac. Les premiers résultats encourageants de reproduction en 2019 et 2020 à Zoodyssée devront être confortés. La stratégie de translocation des visons d'Europe issus des élevages sera rédigée dès le début de la mise en œuvre du 3e PNA.

Enfin, l'espèce reste méconnue, à la fois des décideurs et du grand public. **Une communication adaptée** sera conduite afin de sensibiliser à la préservation de l'espèce.

Les enjeux de ce 3e PNA sont donc les suivants :

- Maintenir et restaurer les dernières populations de Vison d'Europe en nature par la préservation de ses habitats et la restauration des continuités écologiques ;
- Contenir l'expansion du Vison d'Amérique ;
- Assurer la conservation de l'espèce par le biais des élevages conservatoires dans un objectif de translocation dans le milieu naturel;
- Coordonner les actions sur le terrain et assurer la coopération au niveau national et international.

c. Durée et zone de mise en œuvre du 3e PNA

Afin de pouvoir agir de façon durable, le Ministère en charge de l'Environnement a décidé que ce PNA aurait une durée de 10 ans, soit de 2021 à 2031 inclus. Pour rappel, les PNA précédents étaient plus courts : 1er PNA (1999-2003), 2e PNA (2007-2011), PNAi (2015-2020). De plus, le Ministère a explicitement demandé à ce que les actions mises en œuvre dans le cadre du PNAi perdurent jusqu'à ce que le 3e PNA soit validé et lancé.

La zone d'action du 3e PNA est identique à celle des deux premiers PNA, soit 11 départements répartis dans 3 régions de France (voir carte ci-dessous) :

- Nouvelle-Aquitaine : Pyrénées-Atlantiques, Landes, Lot-et-Garonne, Dordogne, Gironde, Charente-Maritime, Charente, Deux-Sèvres ;
- Pays de la Loire : Vendée ;
- Occitanie : Hautes-Pyrénées, Gers.

Figure 6 : Zone de mise en œuvre du 3e PNA

Ce périmètre d'action permet d'agir à la fois sur la zone de présence du Vison d'Europe (zone de présence au début du XXe siècle qui a été prise en compte pour le 1er PNA) et sur son aire potentielle de recolonisation. Néanmoins, ce périmètre d'action pourra être adapté en fonction de l'évolution de l'aire de répartition de l'espèce. Pour la pertinence de certaines actions (ex : lutte contre le Vison d'Amérique), ce périmètre pourra aussi être adapté.

d. Suivi et évaluation du 3e PNA

Les coordinateurs et animateurs du 3e PNA rédigeront un bilan annuel des actions réalisées et synthétisant les informations récoltées. Le Comité de Pilotage (COPIL) pourra ainsi examiner les actions réalisées et définir ou redéfinir les orientations stratégiques et actions à mettre en œuvre l'année suivante. Après validation, ce bilan sera communiqué aux partenaires du 3e PNA et mis à disposition sur le site internet de la DREAL coordinatrice.

Une évaluation globale du PNA et de sa mise en œuvre sera réalisée à mi-parcours et présentée au CNPN. L'objectif de ce bilan intermédiaire sera d'évaluer la mise en œuvre des actions au regard des objectifs du plan et si possible leur efficacité pour procéder à d'éventuels réajustements si nécessaire.

L'évaluation finale devra quant à elle mesurer l'efficacité du 3e PNA au regard de l'état de conservation de l'espèce et des objectifs fixés. Elle sera réalisée 10 ans après le lancement du 3e PNA. Ainsi, le bilan final détaillera pour chaque action les moyens mis en œuvre et les résultats obtenus. Une prolongation éventuelle du plan pourra être décidée si celle-ci s'avère pertinente. Dans tous les cas, ce bilan final pourra formuler des pistes de réflexion pour l'écriture d'un éventuel 4e PNA, si nécessaire.

Dans tous les cas, comme pour le PNAi, les actions de conservation ne devront pas être interrompues le temps de la réalisation et rédaction des bilans intermédiaires et finaux ou du PNA suivant.

2. GOUVERNANCE

a. Comité de pilotage (COPIL)

À ce jour, le COPIL du 3e PNA comprend 59 structures (voir annexe n°4). Il peut cependant évoluer dans le temps notamment en fonction des modifications de certaines structures ou du périmètre d'action du PNA.

Le COPIL a pour objectif principal de définir les orientations stratégiques et budgétaires du PNA. C'est une instance de décision et de validation. Pour cela, le COPIL :

- Suivra l'avancement de la mise en œuvre du PNA ;
- Evaluera chaque année les actions réalisées selon la programmation ;
- Définira les actions prioritaires à mener pour l'année suivante, ainsi que les moyens humains et financiers nécessaires, en s'appuyant notamment sur les avis et propositions du Conseil Scientifique du PNA et du CNPN.

Le COPIL sera réuni sur invitation de la DREAL coordinatrice au moins une fois par an. En amont, un bilan de l'année écoulée sera envoyé à tous les membres afin de faire un état d'avancement de chacune des actions prévues et un prévisionnel de l'année suivante. La DREAL coordonnera ces COPIL.

Enfin, en cas de besoin, le COPIL pourra proposer la mise en place de groupes de travail thématiques (voir paragraphe III.2.c).

b. Comité scientifique (CS)

À ce jour, le Comité Scientifique du 3e PNA comprend 8 membres permanents (voir annexe n°5), nationaux et internationaux, désignés *intuitu personae* sur le fondement de leurs compétences scientifiques sur le Vison d'Europe. De plus, des experts extérieurs peuvent être conviés ponctuellement à participer à un ou plusieurs CS spécifique(s).

Ces personnes seront des spécialistes sur un ou plusieurs sujets évoqués en CS. Ils peuvent être proposés par la DREAL coordinatrice, par l'animateur du PNA, par un membre du CS, par le CNPN ou par un membre du COPIL.

Le rôle du CS sera d'apporter une expertise sur divers sujets scientifiques (question globale ou point particulier) afin d'éclairer le COPIL, la DREAL coordinatrice et l'animateur du PNA, dans la mise en œuvre d'actions, leur priorisation ou leur réorientation. Un membre du CS pourra être invité au COPIL en qualité de rapporteur.

Le CS sera réuni autant que de besoin, sur invitation de la DREAL coordinatrice. Afin d'être le plus efficient possible, des documents seront traduits afin qu'ils soient accessibles à tous les membres, et les échanges se feront principalement en anglais. Les consultations du CS sur différents sujets à caractère scientifique se feront par des réunions en présentiel, en visio-conférence et/ou via une collaboration participative. Le CS sera animé par l'animateur du PNA, en concertation avec la DREAL coordinatrice.

c. Groupes de travail thématiques

Afin d'élaborer le 3e PNA, les membres du COPIL ont déjà participé aux Groupes de Travail Thématiques (GTT) suivants (voir annexe n°6) :

- Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe ;
- Elevage du Vison d'Europe et stratégie de renforcement ;
- Communication et financements ;
- Lutte contre le Vison d'Amérique ;
- Lutte contre les autres facteurs de menace et amélioration des habitats favorables au Vison d'Europe.

L'objectif de ces GTT était de proposer les thèmes qui devaient être abordés dans les fiches actions du 3e PNA. L'ensemble des propositions a permis de construire un programme prévisionnel de 13 actions et 31 sous-actions qui a servi de base à la rédaction du présent 3e PNA.

Sur décision du COPIL et/ou proposition de la DREAL coordinatrice ou du CS, de nouveaux GTT pourront être mis en place au cours du PNA. Ils auront pour objectif notamment de produire du contenu sur des actions opérationnelles à soumettre au COPIL pour décision et validation. Ces GTT seront animés par la DREAL coordinatrice, épaulée de l'animateur. Les comptes rendus de leurs travaux pourront être transmis au CNPN.

3. Roles du coordinateur et de l'animateur du PNA

a. Coordinateur

Le Ministère en charge de l'environnement :

- Coordonne l'approbation du PNA ;
- Désigne la DREAL coordinatrice du PNA ;
- Donne les instructions aux préfets pour la mise en œuvre du PNA ;
- Diffuse le plan au niveau national ;
- Assure les consultations interministérielles ;
- Est associé par la DREAL coordinatrice au choix de l'animateur du PNA ;
- Assure le suivi de plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice ;
- Délègue les crédits nécessaires à l'animation du PNA ;
- Participe aux comités de pilotage ;
- Relaie les actions auprès de la Commission Européenne.

La DREAL coordinatrice du 3e PNA :

- Est le pilote délégué du PNA ;
- Choisit l'animateur du PNA dont elle est l'interlocutrice privilégiée, en lien avec le Ministère en charge de l'environnement ;
- Définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du PNA ;
- Est responsable de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'animateur ;
- Assure l'ingénierie financière du PNA ;
- Est en charge de la stratégie de communication ;
- Gère les crédits alloués par le Ministère en charge de l'environnement ;
- Définit, en lien avec l'animateur, la composition du COPIL ;
- Coordonne le COPIL et en assure le secrétariat ;
- Réunit le CS ;
- Diffuse le PNA auprès des partenaires associés à la mise en œuvre du PNA ;
- Diffuse les informations auprès du Ministère en charge de l'environnement et des autres DREAL ;
- Assure la liaison avec le CNPN ;
- Assure une veille réglementaire en lien avec l'animateur ;
- Centralise l'ensemble des productions et données issues du PNA avec l'aide de l'animateur ;
- Appuie l'animateur dans l'élaboration des bilans annuels, du bilan intermédiaire et du bilan final du PNA et est chargée de leur diffusion.

Le Ministère en charge de l'environnement a désigné la DREAL Nouvelle-Aquitaine comme étant coordinatrice et pilote délégué du 3e PNA en faveur du Vison d'Europe. **La coordination du 3e PNA nécessite 1 équivalent temps plein** par an (seulement 0,5 ETP alloué dans le cadre du PNAi).

b. Animateur du PNA

L'animateur du PNA :

- Anime le plan et assure la mise en œuvre des actions qu'il pilote ;
- Assure l'animation des réseaux des partenaires ;
- Anime le CS et en assure le secrétariat ;
- Centralise, traite et analyse les données et informations transmises par l'ensemble des partenaires ;
- Contribue à l'ingénierie financière du PNA ;
- Contribue à la stratégie de communication ;
- S'assure de la bonne qualité scientifique des études et protocoles mis en œuvre dans le cadre du PNA et veille à la bonne diffusion des connaissances ;
- Assure une veille réglementaire en lien avec la DREAL ;
- Réalise des expertises en appui des services instructeurs ;
- Fournit les contenus scientifiques pour les actions de communication et les formations ;
- Prépare les bilans et les programmes d'actions annuels à soumettre au COPIL, appuyé par la DREAL coordinatrice ;
- Établit les bilans annuels, le bilan intermédiaire et le bilan final du PNA, appuyé par la DREAL coordinatrice ;
- Présente, défend et valorise les actions du PNA auprès des partenaires internationaux ;
- Assure les présentations devant le CNPN, appuyé par la DREAL coordinatrice.

L'animateur du 3e PNA sera choisi par la DREAL Nouvelle-Aquitaine coordinatrice après validation du 3e PNA. **L'animation du 3e PNA nécessite 4 équivalents temps plein** (seulement 0,5 ETP alloué dans le cadre du PNAi).

4. LES PARTENAIRES

a. Les acteurs mobilisables au niveau national et régional

Les principaux partenaires techniques et/ou financiers du PNA sont :

- Les DREAL associées : le PNA s'étendant sur 3 régions, outre la DREAL Nouvelle-Aquitaine coordinatrice, les DREAL Occitanie et Pays-de-la-Loire seront sollicitées ;
- Les services de l'Etat : Directions départementales des territoires (et de la mer), Directions départementales de la cohésion sociale et de la protection des populations…
- Les collectivités territoriales : Conseils régionaux, Conseils départementaux, Communautés de communes, Communautés d'agglomération, Syndicats de bassin…
- Autres organismes publics : Office Français de la Biodiversité, Muséum National d'Histoire Naturelle, Office National des Forêts, Agences de l'eau, Centre National de la Recherche Scientifique, universités, Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques l'Environnement la Mobilité et l'Aménagement, écoles vétérinaires…
- Les associations de protection de la nature ;
- Les gestionnaires d'espaces naturels : Parcs naturels régionaux, Parcs nationaux, Réserves naturelles nationales et régionales, Conservatoires d'espaces naturels…
- Les acteurs socio-professionnels : chasseurs (Fédération Nationale des Chasseurs, Fédérations Départementales des Chasseurs…), pêcheurs (Fédération Nationale de la Pêche en France, Fédérations Départementales des Pêcheurs…), piégeurs (Union nationale des associations de piégeurs agréés de France, Associations départementales des piégeurs…), aménageurs, constructeurs et gestionnaires d'infrastructures de transport, bureaux d'études…

b. Diffusion des résultats et valorisation du réseau de partenaires

Tous les résultats et analyses obtenus dans le cadre du 3e PNA sont publics et seront versés sur la plateforme nationale du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP). Ces informations seront aussi disponibles sur les sites internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine et de l'animateur. Des rapports d'avancement seront produits.

Afin de garantir la reconnaissance de tous les partenaires et contributeurs, sans qui la mise en œuvre du 3e PNA serait impossible, ces derniers seront cités sous le nom de « réseau de partenaires du 3e PNA en faveur du Vison d'Europe » dans tous les supports de communication des résultats du PNA.

IV. Actions à mettre en œuvre dans le cadre du 3e PNA

1. Qu'est-ce qu'une fiche action ?

a. Organisation des fiches actions

Au total, 13 actions divisées en 31 sous-actions ont été définies comme à mettre en œuvre dans le cadre du 3e PNA en faveur du Vison d'Europe en France afin d'atteindre les objectifs déterminés. Elles sont regroupées selon 5 axes de travail (voir tableau ci-dessous) : amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe, élevage conservatoire du Vison d'Europe et stratégie de translocation dans le milieu naturel, limitation des impacts du Vison d'Amérique sur le Vison d'Europe, lutte contre les autres facteurs de menaces en nature pesant sur le Vison d'Europe, communication sur les actions du 3e PNA et formations sur le Vison d'Europe.

Certaines actions sont divisées en sous-actions car ces dernières ne revêtent pas forcément la même priorité. Ainsi, chaque sous-action se voit attribuer un niveau de priorité :

- « **Priorité 1** » : niveau de priorité le plus élevé : opération prioritaire à mettre en œuvre de façon impérative durant le 3e PNA ;
- « **Priorité 2** » : niveau de priorité intermédiaire : opération à mettre en œuvre autant que possible ;
- « **Priorité 3** » : niveau de priorité le moins élevé : opération mise en œuvre en fonction des opportunités et du temps disponible.

Enfin, toutes les actions ne pourront pas et n'ont pas à être mises en œuvre simultanément au cours du PNA. Ainsi, leur période(s) de mise en œuvre est détaillée dans chaque fiche. Le calendrier global du 3e PNA est présenté dans la partie VI de ce document.

N° de l'action	Nom de l'action	Page
Axe 1 : Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe		
Action 1.1 : Suivre l'évolution de l'aire de répartition du Vison d'Europe		48
Action 1.2 : Caractériser les populations de Vison d'Europe		52
Action 1.3 : Assurer une veille sur l'état sanitaire des populations de Vison d'Europe		55
Action 1.4 : Organiser la collecte et l'utilisation des données avec leurs producteurs		58
Axe 2 : Elevage conservatoire du Vison d'Europe et stratégie de translocation dans le milieu naturel		
Action 2.1 : Pérenniser/renforcer l'élevage conservatoire de Vison d'Europe en France et conforter son intégration au sein de l'*European Endangered Program* (EEP)		61
Action 2.2 : Définir une stratégie de translocation dans le milieu naturel et la mettre en œuvre		65

Axe 3 : Limitation des impacts du Vison d'Amérique et d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe	
Action 3.1 : Lutter contre les sources d'introduction de Vison d'Amérique dans le milieu naturel	69
Action 3.2 : Lutter contre le Vison d'Amérique en nature	73
Action 3.3 : Etudier l'impact potentiel d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe	79
Axe 4 : Contribuer au bon état des habitats du Vison d'Europe et lutter contre les autres menaces en nature	
Action 4.1 : Lutter contre la disparition des habitats favorables au Vison d'Europe	81
Action 4.2 : Lutter contre les destructions accidentelles de Vison d'Europe	85
Axe 5 : Communication et formations sur le Vison d'Europe et les actions du 3e PNA	
Action 5.1 : Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication	90
Action 5.2 : Organiser des formations pour faire connaître le Vison d'Europe et ses enjeux de conservation	93

Tableau 2 : Axes de travail et actions du 3e PNA en faveur du Vison d'Europe

b. Formalisme des fiches action

Les 13 fiches actions de ce 3e PNA sont déclinées suivant le modèle présenté ci-dessous (voir tableau 3). Selon les recommandations émises par le Ministère, elles ont été rédigées de manière à être autoportantes.

Action n°X.X	Nom de l'action	
Axe de travail	Orientation globale à laquelle répond la fiche action	
Contexte et enjeu(x)	Contexte de l'action et enjeux associés qui amènent à proposer cette action	
Objectif(s)	Objectif(s) de l'action	
Description de l'action	Sous-action n°X.X.1 : nom de la sous-action	Priorité 1, 2 ou 3
	Contenu de la sous-action (méthode, etc.) à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs	
	Sous-action n°X.X.2 : nom de la sous-action	Priorité 1, 2 ou 3
	Contenu de la sous-action (méthode, etc.) à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs	
	Sous-action n°X.X.X : nom de la sous-action	Priorité 1, 2 ou 3
	Contenu de la sous-action (méthode, etc.) à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs	
Pilote(s) et partenaires potentiels	**Pilote(s) de l'action :** Principaux organisateurs de l'action, ils sont responsables des moyens et résultats **Partenaires :** Liste non exhaustive des structures pouvant être mobilisées pour mettre en œuvre l'action	

Calendrier de mise en œuvre	Périodes prévisionnelles de réalisation des sous-actions
Echelle de l'action	Zone de réalisation de l'action ou des sous-actions (si elles diffèrent)
Autres espèces pouvant en bénéficier	Exemple(s) d'autres espèce(s) prioritaire(s) pour l'action publique pouvant bénéficier de l'action
Indicateur(s) de suivi et de réalisation	Indicateur(s) permettant le suivi de la mise en œuvre de l'action au fil des années et de mesurer son efficacité
Livrable(s)	Livrable(s) résultant(s) de l'action afin d'atteindre l'objectif
Evaluation financière	Estimation financière du coût de l'action, lissée sur les 10 ans de mise en œuvre du 3e PNA
Document(s) de référence(s) (non exhaustif)	Principale(s) publication(s) et autre(s) document(s) sur le(s)quel(s) la mise en œuvre de l'action se base.

Tableau 3 : Modèle de fiche action

2. Axe 1 : Amelioration des connaissances sur le Vison d'Europe

a. Action 1.1 : Suivre l'évolution de l'aire de répartition du Vison d'Europe

Action n° 1.1	Suivre l'évolution de l'aire de répartition du Vison d'Europe
Axe de travail	Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** Après une drastique réduction de l'aire de présence du Vison d'Europe au cours du XXe siècle, celle-ci ne comprend plus que 7 départements du Sud-Ouest au début du XXIe siècle (Maizeret *et al.,* 2002). Le 1er PNA (1999-2003) a mis en œuvre près de 1 000 campagnes de prospection standardisées permettant de recenser l'espèce en Charente-Maritime, Charente, Dordogne, Gironde, ouest du Lot-et-Garonne, ouest des Landes, extrême ouest des Pyrénées-Atlantiques (DIREN et GEREA, 2007). Entre 2003 et 2016, aucun suivi standardisé n'a été mis en œuvre puisque cette action n'était pas prévue dans le cadre du 2e PNA (2007-2011). Seules quelques données opportunistes ont été collectées, ne permettant pas d'avoir une connaissance actualisée de l'aire de présence du Vison d'Europe (DREAL Aquitaine, 2012). Dans le cadre du PNAi, une actualisation de la carte de répartition du Vison d'Europe a été produite (DREAL et ONCFS, 2015b). Pour la construire, toutes les données de visons d'Europe disponibles fin 2014 ont été utilisées, qu'elles soient opportunistes ou issues des campagnes de prospections. Sur la base de cette nouvelle carte, une stratégie d'échantillonnage pour de nouvelles campagnes de

	prospection a été déterminée. Ce protocole cible prioritairement les secteurs présentant des données de présence récentes de l'espèce (post 2004) et a recours à des prospections standardisées par cages-pièges permettant une détection directe de l'espèce (phase 1 du protocole). En effet, au lancement du PNAi, l'utilisation de cages-pièges était la seule méthode standardisée disponible pour identifier avec certitude l'espèce. Au 31/12/2020, 84 % de ces campagnes de prospection ont été réalisés, sur les 569 prévues (DREAL et OFB, com. pers.). Afin de tenter de mettre au point et de standardiser de nouvelles méthodes de prospection moins invasives que les cages-pièges, deux études pilotes ont aussi été réalisées dans le cadre du PNAi : • Analyse de l'ADN environnemental qui n'a pas abouti à des résultats satisfaisants concernant le Vison d'Europe à ce stade (Steinmetz *et al.,* 2018) ; • Créancement d'un chien à la détection olfactive de fèces des visons d'Europe et d'Amérique. Cette étude expérimentale étant toujours en cours, elle n'a pas encore fait l'objet de rapport de synthèse (Sentilles *et al.*, 2018). Dans le cadre du programme LIFE VISON 2017-2022 (LPO *et al.*, 2017) d'autres méthodes alternatives de détection indirecte du Vison d'Europe sont en cours d'expérimentation : pièges photographiques appâtés, pièges à poils et tunnels à empreintes. L'utilisation de ces méthodes alternatives de détection semble prometteuse et complémentaire des cages-pièges (Dupuy et GREGE, 2020). Les expérimentations doivent être poursuivies. Dans le cadre du programme LIFE Lutreola SPAIN, une étude sur la détection du Vison d'Europe par la technique de l'ADN environnemental a aussi été mise en œuvre en 2019. Celle-ci semble apporter des résultats encourageants qui méritent d'être approfondis (Vincent Wildlife Trust, Salford University, Wildlife Conservation Research Unit and Tracsatec – publication à paraître). **Enjeux :** La bonne connaissance de l'aire de répartition du Vison d'Europe est primordiale puisqu'elle sert de socle pour évaluer l'état de conservation de la population et mettre en œuvre les actions en priorité sur les secteurs à enjeux.
Objectif(s)	• Mettre à jour la carte de répartition du Vison d'Europe avec des données validées • Disposer de méthodes efficaces permettant de suivre l'évolution de l'aire de répartition du Vison d'Europe dans le temps et l'espace sur toute l'aire d'application du PNA
Description de l'action	**Sous-action n°1.1.1 : Mettre à jour la carte de répartition du Vison d'Europe avec des données validées** — **Priorité 1** **Terminer la mise en œuvre de la 1re phase du protocole de prospection du PNAi :** Au 31/12/2020, il restait 16 % des 569 campagnes de prospections à réaliser (voir annexe n°7). Le 3e PNA s'attachera donc à terminer ces prospections selon le protocole prévu (voir annexe n°8). Cependant, il pourra être adapté en fonction des données récoltées (ex. : en cas de découverte d'un vison d'Europe en limite d'aire prospectée), des résultats obtenus par les autres méthodes en voie de développement (voir sous-action n°1.1.2 ci-dessous) et selon les données opportunistes récoltées. **Mettre en place une 2e phase du protocole de prospection du PNAi :** Une 2e phase du protocole pourra débuter en parallèle de la 1re. Cependant, en cas de ressources financières limitées ou de moyens humains réduits, la priorité sera donnée à l'achèvement de la 1re phase. Pour cette 2e phase, le protocole de prospection pourra évoluer pour notamment inclure des techniques indirectes et consistera en la prospection de certains secteurs :

- Ayant déjà été prospectés mais n'ayant pas permis d'attester la présence de Vison d'Europe (ex. : protocole interrompu pour cause d'aléa climatique, données historiques mais n'ayant pas abouti à la détection récente de l'espèce) ;
- Non prospectés lors de la 1re phase car ne faisant pas partie des secteurs prioritaires ;
- Présentant des données incertaines (ex. : présence récurrente de Vison sp.).

L'utilisation de plusieurs méthodes de prospection et leur répétition dans le temps pourra être nécessaire.

Définir des zones de présence du Vison d'Europe :

Une carte de répartition actualisée du Vison d'Europe sera élaborée via une méthode d'analyse et d'interprétation des données de présence. Cette méthode devra être définie et validée collectivement pour être reproductible à chaque mise à jour (tous les 5 ans) de la carte de répartition de l'espèce. Elle devra prendre en compte toutes les données de présence récoltées et validées, quelle que soit la méthode dont elles sont issues, et tenir compte également de l'écologie de cette espèce aux très grands domaines vitaux. Enfin, une attention particulière sera portée afin de bien prendre en compte les connaissances transfrontalières.

Ces résultats permettront notamment d'établir les rapportages nationaux et internationaux concernant l'état de conservation du Vison d'Europe (Directive Habitats-Faune-Flore, Liste Rouge des espèces menacées…).

Elaborer et déployer un protocole continu de suivi de l'espèce en France :

À partir des résultats de la sous-action n°1.1.2 (voir ci-dessous), un nouveau protocole devra être rédigé afin de déterminer la combinaison de méthodes de détection la plus efficace pour détecter la présence de l'espèce.

Ce protocole devra être déployé en continu afin de poursuivre la capitalisation des données de répartition de l'espèce pendant toute la durée du 3e PNA. Autant que nécessaire, ce protocole de suivi de l'espèce sera adapté et mis à jour.

Sous-action n°1.1.2 : Tester et comparer des méthodes alternatives aux campagnes de prospection par capture	Priorité 2

Continuer les tests des méthodes alternatives :

Les tests des méthodes alternatives aux cages-pièges pour la détection du Vison d'Europe seront poursuivis et finalisés. La priorité sera donnée à la méthode des pièges à poils (avec analyse génétique) couplée éventuellement aux pièges à empreintes. Le développement des techniques de piège photo, de l'ADN environnemental et de l'utilisation d'un chien créancé sera poursuivi en fonction des possibilités et des opportunités.

Comparaison et bilan des méthodes alternatives testées :

Le 3e PNA devra donner lieu à un bilan comparatif des techniques potentiellement utilisables pour détecter le Vison d'Europe. Pour cela, les acquis du LIFE VISON et autres programmes en cours devront être analysés et comparés (taux de détection, variables environnementales, périodes) aux résultats des campagnes de prospection par cages-pièges.

L'ensemble du comparatif des méthodes devra amener à poursuivre l'amélioration et la mise à jour régulière des protocoles utilisés en sous-action n°1.1.1. Par exemple, le protocole pourra proposer une ou des méthodes combinées selon le secteur considéré. Enfin, la ou les méthodes combinées devront être standardisées, transférables et applicables à large échelle.

Veille continue sur les méthodes alternatives :

Tout au long du 3e PNA, une veille bibliographique, aux niveaux national et international, permettra de mettre en œuvre ou de tester toute nouvelle technique

<table>
<tr><td></td><td>alternative potentiellement utilisable pour obtenir des données de présence du Vison d'Europe en France.</td></tr>
<tr><td>Pilotes et partenaires potentiels</td><td>Pilote de l'action :
DREAL coordinatrice du PNA
Animateur du PNA
LIFE VISON
Partenaires de l'action :
Associations de Protection de la Nature, Bureaux d'Études, Associations Départementales des Piégeurs, Collectivités locales, Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement, Conservatoires d'Espaces Naturels, Animateurs Natura 2000, Office Français de la Biodiversité, Fédérations de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique, Fédérations Départementales des Chasseurs, Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles, Gestionnaires d'espaces naturels, Parcs zoologiques, LIFE Lutreola Spain…</td></tr>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td><table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>2031</th></tr>
<tr><td>N°1.1.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°1.1.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Echelle de l'action</td><td>Pyrénées-Atlantiques, Landes, Gironde, Lot-et-Garonne, Dordogne, Charente, Charente-Maritime, Deux-Sèvres et Vendée
En fonction des résultats des données collectées, l'action pourra aussi être mise en œuvre dans les zones suivantes : Hautes-Pyrénées, Gers et autres départements si besoin</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td>Toutes les espèces dont la présence peut être détectée lors des prospections et notamment celles des milieux aquatiques et cours d'eau</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et de réalisation</td><td>Nombre de campagnes de prospection réalisées, par type de méthode utilisée
Nombre de sous-secteurs hydrographiques prospectés par an
Nombre de méthodes testées</td></tr>
<tr><td>Livrable(s)</td><td>Bilan détaillé de la 1ère phase du protocole de prospection
Bilan détaillé de la 2e phase du protocole de prospection
Méthodologie d'interprétation des données pour qualifier les zones de présence du Vison d'Europe en France
Cartes de l'aire de répartition du Vison d'Europe en France
Bilans comparatifs des techniques potentiellement utilisables pour détecter le Vison d'Europe</td></tr>
<tr><td>Evaluation financière</td><td>Temps animateur : 31 500 €/an
Coût minimal de réalisation : 40 000 €/an pour des prospections « classiques » (inclus frais des partenaires et matériel), 100 000 €/an pour le déploiement des autres méthodes.</td></tr>
<tr><td>Document(s) de référence(s)
(non exhaustif)</td><td>DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) et GEREA. Juin 2007. Deuxième Plan National de Restauration du Vison d'Europe 2007-2011 [en</td></tr>
</table>

	ligne]. 199p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020]. • Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Aquitaine. Aout 2012. Deuxième Plan national d'actions du Vison d'Europe (2007-2011) - Bilan technique et financier (tome 1).127p. • Directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2015. Programme intermédiaire en faveur du Vison d'Europe (2015-2017) [en ligne]. 24p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020]. • Dupuy, M. 2020. Evaluation de l'efficacité de deux méthodes de détection du Vison d'Europe (*Mustela lutreola* (Linnaeus, 1760)). GREGE / LIFE VISON. Rapport de stage Master 2 - Biodiversité et Suivis Environnementaux 2019-2020 - Université de Bordeaux. 40p. • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). 26 Avril 2017. LIFE16 NAT/FR/000872-Conservation of the European Mink and associated community interest species and habitats of the Charente River Basin. • Maizeret, C., Migot, P., Rosoux, R, Chusseau J.P., Gatelier, T., Maurin, H., Fournier-Chambrillon, C. 2002. The distribution of the European Mink (*Mustela lutreola*) in France: towards a short-term extinction? Mammalia T66 n°4 p525-532. • Sentilles J., Bellanger C., Fayet M., Steinmetz J., Guinot-Ghestem M. 2018. Un chien de détection pour le suivi des espèces invasives ? Faune Sauvage N° 321, p26-27. • Steinmetz, J., Ruette, S., Ruys, T., Jean, P, Dejean, T. 2018. Vers une nouvelle méthode de détection des espèces de mammifères semi-aquatiques : étude pilote et approche « Metabarcoding ADNe ». Faune Sauvage, 2ème trimestre 2018, n°319, p.11-17.

b. Action 1.2 : Caractériser les populations de Vison d'Europe

Action n° 1.2	Caractériser les populations de Vison d'Europe
Axe de travail	Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** Avec les prospections du PNAi (DREAL et ONCFS, 2019) et du programme LIFE VISON (LPO *et al.,* 2017), quelques noyaux ont récemment été identifiés. Néanmoins, il n'y a encore que peu d'informations disponibles sur leurs caractéristiques (sexe ratio, preuves de reproduction, production de jeunes…). Dans le cadre du programme LIFE VISON (LPO *et al.*, 2017), l'équipement de femelles et de mâles avec des émetteurs GPS/VHF permet d'apporter plus d'informations. Au 31 décembre 2020, 4 mâles et 2 femelles sont équipés et suivis (LPO *et al.,* 2020). Dans le cadre du PNAi (DREAL et ONCFS, 2019) et du programme LIFE VISON (LPO *et al.*, 2017), des prélèvements systématiques sont réalisés (lors des captures mais aussi via des pièges à poils et la récolte de fèces). L'analyse génétique de ces prélèvements permet d'apporter des informations pour la caractérisation des noyaux. D'autre part, différentes études ont été menées concernant les habitats et les territoires utilisés par le Vison d'Europe (Fournier *et al.*, 2007 ; Fournier *et al.,* 2008; de Bellefroid, 1999). Les informations concernant l'utilisation fine du territoire

<table>
<tr><td></td><td>par les femelles ou les mâles (en fonction de l'année ou de leur âge) pourraient être complétées afin de mieux cibler les mesures de gestion à mettre en place.

Enjeux :
Pour protéger efficacement les dernières populations sauvages de Vison d'Europe en France, il est indispensable de compléter les connaissances déjà acquises sur l'espèce. En effet, une meilleure connaissance des noyaux de population, des milieux de vie, des domaines vitaux et des déplacements permettra de mieux délimiter les zones à protéger et/ou restaurer. Cela permettra aussi de cibler les zones potentielles où auront lieu les futures translocations de visons d'Europe et d'identifier les aménagements à prévoir pour leur mise en œuvre.</td></tr>
<tr><td>Objectif(s)</td><td>• Caractériser la structure des noyaux de populations
• Affiner les connaissances sur l'utilisation des habitats et l'occupation de l'espace</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Description de l'action</td><td>Sous-action n°1.2.1 : Caractériser les noyaux populations de Vison d'Europe</td><td>Priorité 1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pour caractériser des populations sauvages de Vison d'Europe en France, la première étape consiste en la détermination de leurs structures : noyaux ou individus isolés, production de jeunes, filiation, taux d'hybridation avec le Putois d'Europe. Différentes méthodes pourront être mises en œuvre : prospection, suivis individuels par radiopistage, collecte de matériel génétique. Pour cela, il faudra conforter les partenariats scientifiques nationaux et internationaux entamés, notamment dans le domaine de la génétique.</td></tr>
<tr><td>Sous-action n°1.2.2 : Affiner les connaissances sur l'utilisation des habitats et l'occupation de l'espace</td><td>Priorité 2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pour affiner les connaissances sur l'utilisation des habitats et l'occupation de l'espace, des études pourront être menées sur : les domaines vitaux, les milieux de vie, les types de gîtes, le régime alimentaire. Différentes méthodes pourront être mises en œuvre : prospections, suivis individuels par radiopistage, collecte de matériel génétique.</td></tr>
<tr><td>Pilotes et partenaires potentiels</td><td colspan="2">Pilote de l'action :
• DREAL coordinatrice du PNA
• Animateur du PNA
• LIFE VISON

Partenaires de l'action :
Associations de Protection de la Nature, Bureaux d'Etudes, Associations Départementales des Piégeurs, Collectivités locales, Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement, Conservatoires d'Espaces Naturels, Animateurs Natura 2000, Fédérations de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique, Fédérations Départementales des Chasseurs, Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles, Gestionnaires d'espaces naturels, Parcs zoologiques possédant des Vison d'Europe captifs, Office Français de la Biodiversité, LIFE Lutreola Spain, écoles vétérinaires, laboratoires de génétique…</td></tr>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>2031</th></tr>
<tr><td>N°1.2.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°1.2.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Echelle de l'action	Zones de présences avérées du Vison d'Europe
Autres espèces pouvant en bénéficier	Aucune
Indicateur(s) de suivi et de réalisation	• Nombre de noyaux caractérisés et nombre de campagnes de caractérisation associées (par type de méthode) • Nombre d'échantillons passés en analyse génétique • Nombre d'individus suivis • Nombre d'études sur l'utilisation de l'habitat et l'occupation de l'espace
Livrable(s)	• Publication(s) des connaissances acquises
Evaluation financière	• Temps animateur : 22 000 €/an • Coût minimal de réalisation : 150 000 €/an
Document(s) de référence(s) (non exhaustif)	• De Bellefroid, M.N. 1999. Etude biogéographique de l'évolution de la population de Vison européen, Mustela lutreola, en France. Statut, répartition, écologie, facteurs de déclin et stratégie de conservation pour l'espèce. Diplôme doctoral de recherche. Université de Rennes I. 93p. • Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*). • Fournier, P., Maizeret, C., Fournier-Chambrillon, C., Ilbert, N, Aulagnier, S., Spitz, F. 2008. Spatial behaviour of European mink Mustela lutreola and polecat Mustela putorius in southwestern France. Acta Theriol., 53, 4:343-354.Fournier, P., Maizeret, C., Jimenez, D., Chusseau, J.P., Aulagnier, S., Spitz, F. 2007. Habitat utilization by sympatric European mink Mustela lutreola and polecats Mustela putorius in south-western France. Acta Theriologica, 52:1-12. • Fournier, P., Maizeret, C., Jimenez, D., Chusseau, J.P., Aulagnier, S., Spitz, F. 2007. Habitat utilization by sympatric European mink Mustela lutreola and polecats Mustela putorius in south-western France. Acta Theriologica, 52:1-12. • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). 26 Avril 2017. LIFE16 NAT/FR/000872-Conservation of the European Mink and associated community interest species and habitats of the Charente River Basin. • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). Septembre 2020. Rapport d'avancement LIFE Vison du 01/01/2019 au 31/12/2019. 194p.

c. Action 1.3 : Assurer une veille sur l'état sanitaire des populations de Vison d'Europe

Action n° 1.3	Assurer une veille sur l'état sanitaire des populations de Vison d'Europe
Axe de travail	Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** Depuis le XX e siècle, les raisons du déclin du Vison d'Europe sont complexes et multifactorielles. Les facteurs en cause sont principalement la perte d'habitats, la compétition avec le Vison d'Amérique, la destruction accidentelle (collisions routières, piégeage) et les maladies (Maran et Henttonen, 1995 ; DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003). Il a longtemps été émis l'hypothèse que la régression du Vison d'Europe pourrait être due en partie à la présence d'agents infectieux introduits avec le Vison d'Amérique (Maran et Henttonen, 1995) mais à ce jour les études menées en particulier sur la maladie Aléoutienne n'ont pas permis de montrer un impact majeur de cette pathologie sur les populations de Vison d'Europe. Par contre, les carnivores sauvages sont sensibles à de nombreux agents pathogènes transmis par des espèces domestiques ou sauvages et l'incidence de l'ensemble de ces facteurs sur le Vison d'Europe est à affiner (Maran et Henttonen, 1995 ; Maran et Robinson, 1996). Dans le cadre du 1er PNA (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003) et de différentes études postérieures (voir paragraphe I.6.e), la prévalence de certains facteurs pathogènes a été mise en évidence chez le Vison d'Europe et plus globalement chez les mustélidés dans la zone d'action du PNA. C'est le cas notamment de la maladie Aléoutienne, la maladie de Carré, la leptospirose et de certains parasites intestinaux. Toutefois, ces agents pathogènes pris séparément ne semblent pas être responsables à eux seuls de la régression du Vison d'Europe en France, mais leur diversité montre que le Vison d'Europe peut être soumis à une forte pression sanitaire. Des études écotoxicologiques (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003) ont également montré que les visons d'Europe sont porteurs de résidus d'anticoagulants utilisés dans la lutte contre les rongeurs. Dans le cadre du PNAi (DREAL et ONCFS, 2019), et du programme LIFE VISON (LPO *et al.,* 2017), les individus capturés sont pesés et des prélèvements de poils sont réalisés pour le Vison d'Europe, le Putois d'Europe et le Vison d'Amérique. Les fèces et éventuels cadavres sont également collectés avec référencement physique et numérique dans l'échantillothèque. Ces prélèvements sont autant d'éléments potentiellement disponibles afin d'essayer de mieux comprendre les différentes pressions sanitaires pesant sur cette espèce. **Enjeux :** Pour préserver efficacement les populations sauvages françaises de Vison d'Europe, il est nécessaire de mieux comprendre les facteurs de mortalité qui l'affectent. Ainsi, il est important que le 3e PNA œuvre à l'identification et au suivi des pathologies présentes ou émergentes chez le Vison d'Europe, mais également au sein des différentes espèces vectrices de pathologies pouvant l'atteindre (carnivores sauvages et autres groupes à définir). Vu l'estimation actuelle de la population de Vison d'Europe en France (moins de 250 individus en nature), chaque individu est précieux. Or, que ce soit de manière opportuniste ou pendant les études mises en œuvre dans le cadre du PNA, il est possible d'être confronté à la découverte d'un individu dont l'état de santé est préoccupant. Dans ce cas, il convient de mener une réflexion sur son devenir.

<table>
<tr><td>Objectif(s)</td><td colspan="2">Améliorer les connaissances sur l'état sanitaire des populations sauvages de Vison d'Europe
Disposer d'un protocole de gestion des individus en détresse
Structurer, alimenter et valoriser l'échantillothèque du PNA</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Description de l'action</td><td>Sous-action n°1.3.1 : Elaborer et mettre en œuvre un programme de suivi sanitaire du Vison d'Europe</td><td>Priorité 2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Définition et priorisation des champs d'analyse à mener :
La première étape consistera en la définition et en la priorisation des champs d'analyse à mener (autopsie, toxicologie, bactériologie, virologie…) en fonction des différentes espèces et du contexte sanitaire. Une attention particulière sera portée sur les zones limitrophes de l'aire d'action du 3e PNA (nationale et internationale) afin d'échanger efficacement et dans les plus brefs délais en cas d'alerte sanitaire.

Elaboration d'un protocole de collecte et de stockage des échantillons :
En fonction des champs d'analyse définis, un protocole de collecte d'échantillons et de stockage précisera les types de prélèvements, les précautions à prendre, les lieux et modes de stockage ainsi que le référencement à effectuer. Ce protocole a pour but d'harmoniser les pratiques actuelles entre les différents opérateurs. Dans l'attente de ce protocole unique, les procédures de collecte et de stockage actuellement mises en œuvre resteront d'actualité.

Mise en œuvre du protocole de collecte et de stockage :
Une fois le protocole de collecte d'échantillons défini et validé, la totalité des échantillons déjà récoltés (au cours des programmes précédents) sera mise en conformité avec les modalités de stockage définies.

Mise en œuvre d'analyses sanitaires :
Sur la base des échantillons collectés et référencés, des analyses sanitaires seront réalisées. Les causes de mortalité seront systématiquement recherchées. Pour cela, des liens étroits avec des laboratoires habilités à réaliser des analyses, des biologistes, des partenaires scientifiques, tant au niveau national qu'international seront créés afin de mobiliser les compétences adéquates. Dans le cas de mortalités groupées, le réseau SAGIR (Réseau « Surveiller les maladies de la faune sauvage pour AGIR ») sera mobilisé.</td></tr>
<tr><td>Sous-action n°1.3.2 : Elaborer et mettre en œuvre un protocole de gestion des individus en détresse</td><td>Priorité 1</td></tr>
<tr><td colspan="2">La découverte d'un Vison d'Europe dont l'état de santé est préoccupant doit être suivie d'actions validées et organisées afin d'agir le plus efficacement possible. Dans ce cas, il convient de mener une réflexion sur le devenir de celui-ci (remise en état et relâcher ou examens sublétaux contribuant à l'amélioration des connaissances) en fonction d'examens vétérinaires ciblés.
Un document intitulé « Protocole de prise en charge d'un Vison d'Europe en détresse – conduite à tenir et soins vétérinaires » est en cours d'élaboration depuis fin 2019. Il est construit avec l'aide d'un collectif de vétérinaires spécialistes de la faune sauvage et de l'espèce. Ce document se veut volontairement court et synthétique afin de pouvoir être consulté rapidement en cas de situation d'urgence. Il instaure notamment un système de grille d'évaluation et une cellule de diagnostic pour gérer et décider du devenir de l'individu en détresse. Il conviendra de finaliser ce document et d'en assurer la mise en œuvre. Le cas d'un individu de vison d'Europe amené en centre de soin sera aussi pris en compte.
Cependant, en l'attente de validation, la cellule de diagnostic pourra tout de même être activée en cas de découverte d'un vison d'Europe en détresse. Enfin, en cas de découverte d'un individu en détresse en zone transfrontalière, une coordination avec le pays concerné sera mise en œuvre le plus rapidement possible.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Pilotes et partenaires potentiels</td><td>Pilote de l'action :
DREAL coordinatrice du PNA
Animateur du PNA
LIFE VISON
Partenaires de l'action :
Associations de Protection de la Nature, Bureaux d'Etudes, Associations Départementales des Piégeurs, Collectivités locales, Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement, Conservatoires d'Espaces Naturels, Animateurs Natura 2000, Office Français de la Biodiversité, Fédérations de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique, Fédérations Départementales des Chasseurs, Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles, Gestionnaires d'espaces naturels, Parcs zoologiques, vétérinaires spécialistes du Vison d'Europe et des petits mammifères, réseau SAGIR…</td></tr>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td><table><tr><th>Sous-action</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>2031</th></tr><tr><td>N°1.3.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N°1.3.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Echelle de l'action</td><td>Sous-action n°1.3.1 : zone d'application du 3e PNA
Sous-action n°1.3.2 : France</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td>La surveillance de l'état sanitaire des populations de Vison d'Europe permettra de collecter des informations utiles au suivi sanitaire, a minima, d'autres petits carnivores.</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et de réalisation</td><td>Nombre d'échantillons mis en conformité
Nombre d'échantillons analysés par champ d'étude</td></tr>
<tr><td>Livrable(s)</td><td>Synthèse des champs d'analyse à mener
Protocole de collecte et de stockage des échantillons
Bilan des études réalisées
Protocole de prise en charge d'un vison d'Europe en détresse</td></tr>
<tr><td>Evaluation financière</td><td>Temps animateur : 14 500 €/an
Coût minimal de réalisation : 20 000 €/an</td></tr>
<tr><td>Document(s) de référence(s)
(non exhaustif)</td><td>DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine et Mission Vison d'Europe. Décembre 2003. Plan National de Restauration du Vison d'Europe 1999-2003 Bilan [en ligne]. 114p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (Mustela lutreola).
Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). 26 Avril 2017. LIFE16 NAT/FR/000872-Conservation of the European Mink and associated community interest species and habitats of the Charente River Basin.</td></tr>
</table>

	• Maran, T., Henttonen, H. 1995. Why is the European mink (*Mustela lutreola*) disappearing? A review of the process and hypotheses. Acta Zoologica Fennica, 32 : 47-54. • Maran, T., Robinson, P. 1996. European mink, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), captive breeding and husbandry protocol. Vol 1. EMCC et Tallinn Zoo. 33p.

d. Action 1.4 : Organiser la collecte et l'utilisation des données avec leurs producteurs

Action n° 1.4	Organiser la collecte et l'utilisation des données avec leurs producteurs
Axe de travail	Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** Au niveau international, le Vison d'Europe est un sujet qui a fait régulièrement l'objet de publications scientifiques. Plusieurs pays européens y travaillent encore activement. Les données et informations présentes dans la bibliographie publiée ou à l'étude sont une base solide pour la mise en œuvre des actions du 3e PNA. Aucune action relative à la centralisation des données (bibliographiques ou de présence d'espèce) n'a été engagée dans le cadre des deux premiers PNA (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003 ; DREAL, 2012). Par contre, dans le cadre du PNAi, une base de données regroupant de manière la plus exhaustive possible les données de présence de Vison d'Europe, Vison d'Amérique et Putois d'Europe sur le périmètre d'application du PNA a été créée (y compris pour les données antérieures) et mise à jour en continu (DREAL et ONCFS, 2019). Dans le cadre du programme LIFE VISON (LPO *et al.*, 2017) plusieurs types de données sont collectées : présence/absence des espèces cibles, méthodes d'études, habitats utilisés. Ces données sont compilées dans des bases de données propres qui sont transmises au PNA. De nombreuses autres sources de données existent, notamment via des plateformes collaboratives en ligne. Ces dernières peuvent inclure des données de présence du Vison d'Europe, du Vison d'Amérique et du Putois d'Europe. Fin 2018, un travail de collecte et de vérification a été initié par le PNAi (DREAL et ONCFS, 2019) avec la base de données « Faune aquitaine » (gérée par la Ligue pour la Protection des Oiseaux et BirdLife International). Le travail doit être poursuivi et mené avec d'autres sources de données existantes afin de garantir l'inclusion des données fiables dans la base de données du 3e PNA. Enfin, suite à la rédaction du bilan du PNAi (DREAL et ONCFS, 2019), un effort important a été consenti par les coordinateurs et animateurs du PNAi afin de centraliser les différentes publications scientifiques disponibles. Une base bibliographique a ainsi pu être créée sur l'ensemble des sujets en lien avec le Vison d'Europe et est amendée régulièrement. **Enjeux :** Afin d'être le plus efficient possible, il est important de profiter des avancées, des études réalisées, de bénéficier des expériences acquises, des dernières données collectées pour éviter de relancer des sujets déjà analysés. En effet, que ce soit dans le cadre du PNA en faveur du Vison d'Europe ou d'autres programmes, de nombreuses structures françaises ont produit et/ou produisent encore des données. Il peut s'agir à la fois de données opportunistes (observations, piégeage accidentel, collisions) ou de données issues de protocoles sur les espèces (prospections Vison d'Europe, opérations de lutte Vison d'Amérique). Ces données étant souvent récoltées par divers partenaires, il convient de bien les identifier afin

	de valoriser ensemble les résultats. Ainsi, ces données pourront notamment servir à l'actualisation des cartes de répartition et orienter la mise en œuvre des actions.
Objectif(s)	• Disposer d'une base de données la plus exhaustive possible • Définir un cadre commun d'utilisation des données avec les partenaires producteurs • Disposer d'une bibliographie à jour, la plus complète possible
Description de l'action	**Sous-action n°1.4.1 : Gérer et alimenter les bases de données relatives à la mise en œuvre du PNA** — **Priorité 1** **Gestion et alimentation de la base de données de présence « Vison d'Europe, Vison d'Amérique, Putois d'Europe » du PNA :** Les différentes actions du PNA contribuant à l'amélioration des connaissances (voir axe n°1) fournissent des données qu'il convient de capitaliser, d'ordonner et d'actualiser. Pour cela, elles seront intégrées dans la base de données de présence « Vison d'Europe, Vison d'Amérique, Putois d'Europe » tout au long de la période de mise en œuvre du 3e PNA. Une réflexion pourra être conduite en vue de l'optimisation de la gestion des bases de données existantes. **Gestion et alimentation de l'échantillothèque du 3e PNA :** Les échantillons en attente chez des partenaires ou fraîchement collectés seront centralisés le plus rapidement possible vers les lieux de stockage définis et référencés physiquement et numériquement comme défini par le protocole de collecte (voir action n°1.3). **Sous-action n°1.4.2 : Collecter les données produites par des partenaires et définir un cadre commun d'utilisation** — **Priorité 2** **Identification des producteurs de données :** Dans le cadre de leurs programmes propres, différentes structures sont productrices de données en lien avec le Vison d'Europe. Un recensement sera donc réalisé afin de lister ces producteurs et détenteurs de données (service des routes, site internet « Faune aquitaine », Observatoire FAUNA, Ligue pour la Protection des Oiseaux, Directions Départementales des Territoires, piégeurs…). Cette liste sera amendée autant que de besoin au cours de la période de mise en œuvre du 3e PNA. **Rédaction et mise en œuvre d'une charte de mise à disposition et d'utilisation des données :** Afin de garantir une transparence et la reconnaissance des partenaires, une charte de mise à disposition et d'utilisation des données sera rédigée. Ce document précisera un calendrier de transmission des données et les modalités de citation des partenaires sources des données (en fonction des types d'utilisation). Une fois établie, cette charte sera proposée à tous les partenaires potentiellement producteurs de données et garantira la remontée continue des informations vers le 3e PNA. Toutes les données récupérées devront être intégrées dans la base de données du PNA, après vérification (validation de la fiabilité de la donnée et de l'absence d'un éventuel doublon dans la base de données du PNA) et attribution d'un identifiant unique. Cette mise à disposition des données fera l'objet d'une valorisation commune dans le cadre du PNA. Une réflexion pourra être menée concernant une plateforme en ligne pour simplifier la remontée des résultats des prospections Vison d'Europe (voir sous-action n°1.1.1 et action n°1.2) et des résultats des actions de lutte contre le Vison d'Amérique (voir sous-action n°3.2.1).

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">Sous-action n°1.4.3 : Réaliser et tenir à jour une synthèse bibliographique sur le Vison d'Europe</td><td>Priorité 3</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Une base de données des publications scientifiques en lien avec le Vison d'Europe a été créée dans le cadre du PNAi. Une veille sur l'ensemble des travaux nationaux et internationaux relatifs aux diverses actions du PNA devra être maintenue tout au long de la période de mise en œuvre du 3e PNA.</td></tr>
<tr><td>Pilotes et partenaires potentiels</td><td colspan="3">Pilote de l'action :
DREAL coordinatrice du PNA
Animateur du PNA
LIFE VISON
Partenaires de l'action :
Associations de Protection de la Nature, Bureaux d'Etudes, Associations Départementales des Piégeurs, organismes centralisateurs des données publiques, Collectivités locales, Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement, Conservatoires d'Espaces Naturels, Animateurs Natura 2000, Office Français de la Biodiversité, Fédérations de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique, Fédérations Départementales des Chasseurs, Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles, Gestionnaires d'espaces naturels, Parcs zoologiques…</td></tr>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td colspan="3"><table><tr><th>Sous-action</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>2031</th></tr><tr><td>N°1.4.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N°1.4.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N°1.4.3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Echelle de l'action</td><td colspan="3">Sous-actions n°1.4.1 et n°1.4.2 : en priorité sur les 11 départements du 3e PNA (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Gers, Landes, Gironde, Lot-et-Garonne, Dordogne, Charente, Charente-Maritime, Deux-Sèvres et Vendée) puis les départements limitrophes (Haute-Garonne, Tarn-et-Garonne, Lot, Corrèze, Haute-Vienne, Vienne, Maine-et-Loire, Loire-Atlantique)
Sous-action n°1.4.3 : nationale et internationale</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td colspan="3">Putois d'Europe</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et de réalisation</td><td colspan="3">Nombre de données intégrées dans la base de données
Nombre d'échantillons collectés
Nombre d'adhésions à la charte de mise à disposition et d'utilisation des données
Nombre de références bibliographiques collectées</td></tr>
<tr><td>Livrable(s)</td><td colspan="3">Liste des producteurs de données dans la zone d'action du 3e PNA
Charte de mise à disposition et d'utilisation des données
Carte de résultats de mise en œuvre des protocoles du PNA : prospections en faveur du Vison d'Europe et lutte contre le Vison d'Amérique</td></tr>
<tr><td>Evaluation financière</td><td colspan="3">Temps animateur : 13 500 €/an
Coût minimal de réalisation : 5 000 €/an</td></tr>
</table>

Document(s) de référence(s) **(non exhaustif)**	• DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine et Mission Vison d'Europe. Décembre 2003. Plan National de Restauration du Vison d'Europe 1999-2003 Bilan [en ligne]. 114p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020]. • Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Aquitaine. Aout 2012. Deuxième Plan national d'actions du Vison d'Europe (2007-2011) - Bilan technique et financier (tome 1).127p. • Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*). • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). 26 Avril 2017. LIFE16 NAT/FR/000872-Conservation of the European Mink and associated community interest species and habitats of the Charente River Basin.

3. Axe 2 : Elevage conservatoire du Vison d'Europe et strategie de translocation dans le milieu naturel

a. Action 2.1 : Pérenniser/renforcer l'élevage conservatoire de Vison d'Europe en France et conforter son intégration au sein de l'*European Endangered Program* (EEP)

Action n° 2.1	Pérenniser/renforcer l'élevage conservatoire de Vison d'Europe en France et conforter son intégration au sein de l'*European Endangered Program* (EEP)
Axe de travail	Elevage conservatoire du Vison d'Europe et stratégie de translocation dans le milieu naturel
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** Toutes les populations sauvages connues de Vison d'Europe sont proches de l'extinction. À l'échelle européenne, des élevages conservatoires ont donc été mis en place. L'objectif est de préserver la diversité génétique de l'espèce et de pouvoir engager le cas échéant des opérations de translocations dans son milieu naturel. La première naissance en captivité d'un vison d'Europe a eu lieu en Russie au début des année 1930, puis un programme européen pour les espèces menacées (ou EEP) a vu le jour en 1991 à l'initiative de l'Association européenne des zoos et aquariums (EAZA) afin de coordonner les actions des différents pays impliqués dans la conservation ex-situ et de garantir, au moins pendant 50 ans, 85 % de la diversité génétique initiale dans les centres d'élevages (Maran *et al.*, 2017a). Pour accompagner les éleveurs de Vison d'Europe, un guide d'élevage et de soins (en anglais) a été élaboré par l'EEP et la Fondation Lutreola en 2006 (Foundation Lutreola, 2006). Dans le cadre du 1er PNA, une analyse génétique des populations à l'échelle de l'Europe a été effectuée : la population franco-espagnole semble se caractériser par une extrême homogénéité génétique, que ce soit sur la base des marqueurs mitochondriaux ou microsatellites. Par ailleurs, étant donné que les allèles caractérisant les visons occidentaux sont également retrouvés chez plusieurs

	individus orientaux, il s'avère que la population franco-ibérique ne semble pas être isolée génétiquement des autres populations et ne devrait pas être considérée en tant qu'unité de gestion particulière (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003 ; Skorupski, 2020). Au niveau européen, depuis 2015 (Cabria *et al.*, 2015), les trois populations européennes de Vison d'Europe (Russie-Estonie-Biélorussie, Roumanie, France-Espagne) constituent une seule unité de gestion génétique (terme qui regroupe des populations partageant un patrimoine génétique suffisamment commun pour être géré communément dans les plans de conservation d'espèces menacées) même si elles sont éloignées géographiquement. Un premier recueil des expériences d'élevages dans le monde a été réalisé en 2014 par l'ONCFS afin de contribuer au lancement d'un élevage en France (ONCFS et DREAL, 2014). Deux structures élèvent des visons d'Europe en France et sont associées à l'EEP. Il s'agit du parc animalier Zoodyssée (Villiers-en-Bois, Deux-Sèvres) et de la Réserve Zoologique de Calviac (Calviac-en-Périgord, Dordogne). Ces deux centres possèdent un objectif conservatoire en vue de relâchers en nature. Ils sont tous deux détenteurs d'animaux issus de l'EEP de la population orientale. Des contacts réguliers ont lieu avec le coordinateur de l'EEP afin de réaliser les croisements les plus judicieux sur le plan génétique. Pendant les 5 premières saisons de reproduction, aucune naissance n'a eu lieu en France. Ce n'est qu'en 2019 que les premiers jeunes sont nés à Zoodyssée, suivis d'autres naissances plus nombreuses en 2020. Actuellement, une trentaine de visons d'Europe sont présents dans les élevages français. Comme d'autres centres d'élevage en Europe, les centres français font face à des problèmes de comportement reproducteur des mâles (agressivité ou passivité) sans que les causes soient pour le moment identifiées (Kiik *et al.*, 2013 ; Kneidinger *et al.*, 2018). Pour contourner ce problème, une première étude sur l'insémination artificielle a été réalisée en France en 2019 et doit être poursuivie (DREAL et ONCFS, 2019 ; Santucci, 2019). Par ailleurs, des comportements de stéréotypie (mouvements répétitifs sans but apparent) ont également pu être observés. La production de jeunes n'est pas encore assez régulière en France pour envisager le relâcher d'individus en nature. Néanmoins ces premières naissances sont encourageantes et il convient de préparer le plus en amont possible d'éventuelles situations de translocation en France (voir action n°2.1). En 2021, le Parc d'Isle (Saint-Quentin, Picardie) a accueilli deux visons d'Europe de l'EEP ne pouvant plus contribuer à la reproduction (du fait de leur âge) pour faire de la sensibilisation du public. **Enjeux :** Une fois les populations sauvages de Vison d'Europe identifiées (voir axe n°1), l'absence de Vison d'Amérique vérifiée (voir axe n°3) et les autres sources de menaces minimisées (voir axe n°4), des actions de translocation pourront être envisagées (voir action n°2.2). Pour cela, il est indispensable de s'assurer que l'élevage de Vison d'Europe soit opérationnel et fournisse de manière quantitative et qualitative des individus aptes à la translocation dans le milieu naturel. Une réflexion autour de la gestion des individus ne pouvant plus participer à la reproduction devra se poursuivre pour éviter la saturation des élevages conservatoires.
Objectif(s)	• Conforter/renforcer les capacités des deux centres d'élevages actuels • Obtenir des individus aptes à la translocation dans le milieu naturel, que ce soit de manière quantitative et qualitative • Continuer d'améliorer les méthodes de reproduction du Vison d'Europe : naturelle ou assistée • Renforcer le travail en réseau des élevages français de Vison d'Europe • Conforter la place des élevages français de Vison d'Europe dans l'EEP

Description de l'action	**Sous-action n°2.1.1 : Retour d'expérience sur les pratiques européennes d'élevage du Vison d'Europe et actualisation des documents de référence**	**Priorité 1**
	Un tableau de synthèse a été réalisé en novembre 2014 et a servi de base à la rédaction du document « Scénarii de stratégie de conservation pour le futur élevage de Vison d'Europe au parc animalier de Zoodyssée, France » (ONCFS et DREAL, 2014). Un travail d'actualisation de ce document devra être réalisé afin de prendre en compte les dernières expériences d'élevage de Vison d'Europe. Pour cela, une consultation de l'ensemble des centres d'élevages de Vison d'Europe existants sera organisée via un questionnaire. Ce dernier couvrira tous les aspects des élevages conservatoires et devra permettre de faire un retour d'expérience des pratiques d'élevage et des taux de réussite ou facteurs d'échec. Ce retour d'expérience fera l'objet d'un tableau de synthèse qui servira de base à la rédaction du guide de gestion prévu en sous-action n°2.1.2. Par ailleurs, l'organisation d'un meeting/séminaire européen sur l'élevage du Vison d'Europe pourra être proposée aux membres de l'EEP. Ce pourrait être notamment l'occasion pour les différents éleveurs de partager leurs expériences.	
	Sous-action n°2.1.2 : Rédiger en lien avec l'EEP un guide de gestion adapté aux élevages français	**Priorité 2**
	Sur la base des retours apportés par la sous-action n°2.1.1, des « *Breeding guidelines* » (Foundation Lutreola, 2006) et du « *Programa de conservación ex situ del Visón Europeo en España* » (Gouvernement d'Espagne, 2006), les paramètres les plus probants pour améliorer l'efficacité des élevages français devront être compilés. Ce guide fera notamment le descriptif précis des protocoles de suivi à mettre en place selon le cycle de reproduction. Il définira également les modalités de gestion des individus des élevages français en lien avec l'EEP (transferts d'individus, gestion des non reproducteurs…). Un effort accru sera porté tout au long du 3e PNA, pour que ce dernier contribue à l'amélioration continue des structures d'élevage du Vison d'Europe. Ainsi, tout matériel ou moyen logistique ayant prouvé sa pertinence (ex. : caméras pour surveiller les mises en contact pendant la période de reproduction, équipement d'une salle vétérinaire dédiée) dans un ou plusieurs autres élevages sera communiqué aux différents élevages français.	
	Sous-action n°2.1.3 : Contribuer à l'EEP, notamment en réalisant des études	**Priorité 3**
	Tout au long du 3e PNA, la France continuera à participer aux réunions proposées par l'EEP afin de favoriser les échanges entre les différentes structures travaillant sur le Vison d'Europe à l'international. Des déplacements des équipes françaises pourront être organisés au besoin afin de bénéficier d'un retour d'expérience direct des équipes étrangères travaillant sur l'élevage du Vison d'Europe. La France peut aussi apporter au sein de l'EEP des éléments pour améliorer l'efficacité globale de la gestion ex-situ du Vison d'Europe. Il s'agit d'étudier les comportements stéréotypés vus en France et de poursuivre les recherches sur l'insémination artificielle et la constitution d'une banque de sperme. Suivant les premiers résultats, la question du transfert embryonnaire (mère porteuse) pourrait aussi être explorée (Amstislavsky *et al.*, 2006). Un autre volet d'étude pourrait porter sur l'élevage en semi-captivité, c'est-à-dire sur le lieu de translocation. L'ensemble de ces réflexions pourrait notamment trouver place lors du meeting/séminaire européen sur l'élevage du Vison d'Europe qui pourra être proposé aux membres de l'EEP (voir sous-action n°2.1.1). Enfin, des présentations de projets et des premiers résultats pourront avoir lieu lors d'un des colloques européens sur les mustélidés.	

<table>
<tr><td>Pilotes et partenaires potentiels</td><td>Pilote de l'action :
DREAL coordinatrice du PNA
Animateur du PNA
Zoodyssée
Réserve Zoologique de Calviac
Partenaires de l'action :
EEP, Elevages européens de Vison d'Europe, écoles vétérinaires et autres experts nationaux ou internationaux mobilisables…</td></tr>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td><table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>2031</th></tr>
<tr><td>N°2.1.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°2.1.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°2.1.3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Echelle de l'action</td><td>Sous-action n°2.1.1 : Pays européens
Sous-action n°2.1.2 : France
Sous-action n°2.1.3 : Europe</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td>Autres espèces bénéficiant d'un EEP</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et de réalisation</td><td>Capacité d'accueil des élevages français de Vison d'Europe
Nombre de visons d'Europe présents dans les élevages français
Nombre de couples mis en contact chaque année
Nombre de visons d'Europe nés en captivité en France chaque année
Nombre d'études réalisées contribuant à l'EEP</td></tr>
<tr><td>Livrable(s)</td><td>Guide français des élevages de Vison d'Europe
Rapport d'étude sur les techniques de reproduction assistée
Bilan annuel de la saison de reproduction du Vison d'Europe pour chaque établissement français en accueillant</td></tr>
<tr><td>Evaluation financière</td><td>Temps animateur : 10 500 €/an
Coût minimal de réalisation : 60 000 €/an</td></tr>
<tr><td>Document(s) de référence(s)
(non exhaustif)</td><td>Amstislavsky, S., Kizilova, E., Ternovskaya, Y., Zudova, G., Lindeberg, H., Aalto, J., Valtonen, M. 2006. Embryo development and embryo transfer in the European mink (Mustela lutreola), an endangered mustelid species. Reproduction, Fertility and Development, 2006, 18, 459-467.
Cabria, M.T., Gonzalez, E.G., Gomez-Moilner, B.J, Michaux, J.R, Skumatov, D., Kranz, A., Fournier, P., Palazon, S., Zardoya, R. 2015. Patterns of genetic variation in the endangered European Mink (Mustela lutreola L., 1761). BMC Evolutionary Biology, 15-141.
DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine et Mission Vison d'Europe. Décembre 2003. Plan National de Restauration du Vison d'Europe 1999-2003 Bilan [en ligne]. 114p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].</td></tr>
</table>

	• Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*). • Foundation Lutreola. 2006. European Mink (*Mustela Lutreola*, Linnaeus 1761), Captive breeding and husbandry protocol. 74p. • Gouvernement d'Espagne. 2006. Programa de conservación ex situ del Visón Europeo en España [en ligne]. 59p. Disponible sur: http://lifelutreolaspain.com/fr/projet-life-lutreola-spain/documents. [Consulté le 22.09.2020]. • Kiik, K., Maran, T., Nagl, A., Ashford, K., Tammarut, T. 2013. The causes of the low breeding success of European mink (*Mustela lutreola*) in captivity. Zoo Biol. 32(4), 387-393. • Kneidinger, N., Nagl, A., Kiik, K., Shwarzenberger, F., Maran, T. 2018. The individual courtship behaviour of male European mink (*Mustela lutreola*) is a good indicator for their breeding success. Applied Animal Behaviour Science 205, 98-106. • Maran, T., Podra, M, Harrington, L.A., Macdonald, D.W. 2017. European mink: restoration attempts for a spices on the brink of extinction. Biology and Conservation of Mustelids. Edited by David W. Macdonald, Chris Newman, and Lauren A. Harrington: Oxford University Press. 19p. • Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL). Octobre 2014. Scénarii de stratégie de conservation pour le futur élevage de Visons d'Europe au parc animalier Zoodyssée à Chizé, France. 22p. • Santucci S. 11 Juillet 2019. Thèse vétérinaire : Développement de l'insémination artificielle chez le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) : étude expérimentale. Ecole vétérinaire d'Alfort. 196p. • Skorupski, J. 2020. Fifty years of research on European mink *Mustela lutreola* L., 1761 genetics: where are we now in studies on one of the most endangered mammals? Genes, 27p.

b. Action 2.2 : Définir une stratégie de translocation dans le milieu naturel et la mettre en œuvre

Action n° 2.2	Définir une stratégie de translocation dans le milieu naturel et la mettre en œuvre
Axe de travail	Elevage conservatoire du Vison d'Europe et stratégie de translocation dans le milieu naturel
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** Plusieurs pays ont déjà mené des opérations de translocation du Vison d'Europe dans le milieu naturel (voir paragraphe 0), avec des résultats variables selon les régions et les années. Bien que les causes exactes ne soient pas toujours identifiées, la France doit tirer le bénéfice de ces expériences et du guide UICN (IUCN, 2013) pour en déduire sa stratégie de translocation. Il semble notamment essentiel de contrôler/diminuer les facteurs de menace avant la mise en œuvre de toute opération. En France, les premiers éléments sur la mise en place d'un élevage conservatoire ont été élaborés lors du 1er PNA (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003). Pour aller plus loin, le 2e PNA prévoyait une action spécifique sur la préparation d'un programme de translocation (DIREN et GEREA, 2007). Cela a abouti à l'élaboration d'une méthode de détermination des territoires les plus favorables aux Visons

	d'Europe (Agence Gaiadomo, 2012). Un premier recueil des expériences de translocation dans le monde a été réalisé en 2014 par l'ONCFS afin de contribuer au lancement d'un élevage en France (ONCFS et DREAL, 2014). Il en a été déduit une stratégie de conservation du Vison d'Europe associée à l'élevage français (document qui a été présenté et validé par le CNPN en 2016) proposant plusieurs scenarii possibles selon les paramètres suivants : • La conservation ex situ avec ou sans translocation ; • Si translocation : renforcement ou réintroduction. Si la vocation des élevages conservatoires dans un but de translocation a bien été actée, les modalités de translocation n'ont pas été définies (DREAL et ONCFS, 2019). **Enjeux :** À partir du bilan sur les données de présence du Vison d'Europe (voir axe n°1), sur la lutte contre le Vison d'Amérique (voir axe n°3) et sur la réduction des facteurs de mortalité (voir axe n°4), des actions de translocation pourront être ciblées et envisagées. Ce 3e PNA doit donc inclure la possibilité de relâcher des individus dans le milieu naturel. Selon les secteurs géographiques concernés (estimation de la capacité d'accueil du milieu, état de la population présente…), il sera important de définir clairement l'objectif de translocation : réintroduction ou renforcement ainsi que la stratégie de mise en œuvre. De plus, depuis la naissance des premiers visons d'Europe à Zoodyssée, la probabilité d'aboutir à une phase de translocation d'individus nés en captivité dans le milieu naturel augmente.
Objectif(s)	• Définir une stratégie globale de translocation (réintroduction ou renforcement) dans le milieu naturel en France • Mettre en œuvre cette stratégie si les conditions le permettent
Description de l'action	**Sous-action n°2.2.1 : Choisir la stratégie de translocation** — **Priorité 1** Un travail d'actualisation du premier recueil des expériences de translocation dans le monde (ONCFS et DREAL, 2014) devra être réalisé afin de prendre en compte les dernières expériences de relâchés de visons d'Europe. En complément des questions déjà existantes dans ce recueil, d'autres pourront être ajoutées, notamment sur l'implication de la population locale dans les opérations mises en œuvre. Ce retour d'expérience sera combiné avec celui prévu dans la sous-action n°2.1.1. Une fois ces retours d'expérience collectés, il s'agira d'affiner les modalités de translocation. Les points suivants devront notamment être précisés : réintroductions ou renforcements, périodes, nombre d'individus, aptitudes à la translocation (bilan sanitaire…), âge, sexe, modalités de suivis des sites (qualité des habitats, espèces concurrentes…) et des individus (radiopistage, Capture-Marquage-Recapture directe ou indirecte). Les suivis devront à minima permettre d'estimer le taux de survie des animaux post-translocation. Après validation de la stratégie française de translocation du Vison d'Europe, sur la base des critères fournis par l'étude de Gaiadomo (Agence Gaiadomo, 2012) et des données de présence connues de Vison d'Europe (voir actions n°1.1 et n°1.2), le choix du ou des territoires de translocation sera réalisé. Pour cela, un comparatif détaillé des différentes zones de translocation possibles sera réalisé en fonction des différents critères importants pour le Vison d'Europe. Ce ou ces territoires devront pouvoir présenter des alternatives viables en cas d'impondérables à la translocation sur le ou les site(s) choisi(s) initialement. **Sous-action n°2.2.2 : Préparer la ou les zone(s) de translocation** — **Priorité 2** A partir du moment où la stratégie de translocation (réintroduction ou renforcement) et le choix du ou des site(s) associé(s) seront actés (voir sous-action n°2.2.1), la gestion durable des sites devra être confortée : maintien des gîtes, des

	zones d'alimentation, de reproduction, de déplacement et lutte contre les potentiels facteurs de menace du Vison d'Europe. Toutes ces actions de préparation de la ou des zone(s) de translocation pourront s'inspirer des translocations qui ont déjà été effectuées dans d'autres pays (voir sous-action n°2.2.1). En parallèle, toutes les démarches administratives seront anticipées et réalisées, afin de garantir la légalité, la conformité et la réactivité du processus de translocation. Enfin, à partir du moment où les élevages français de Vison d'Europe seront en mesure de fournir des individus pour la translocation (voir sous-action n°2.2.1), des discussions avec l'EEP devront permettre de déterminer les individus à relâcher (voir paragraphe II.6). Si la stratégie française de translocation du Vison d'Europe le prévoit (voir sous-action n°2.2.1), des aménagements (abris, zones d'alimentation, enclos de pré-relâchés…) devront être construits sur la ou les zone(s) de translocation. Des études d'acceptabilité pourront être réalisées en amont si besoin. De plus, des actions de sensibilisation auprès du grand public et des acteurs locaux seront mises en œuvre afin de garantir la bonne perception locale du projet de translocation. Autant que possible, ces personnes seront impliquées dans le projet de translocation afin d'obtenir leur adhésion totale.
	Sous-action n°2.2.3 : Mettre en œuvre les translocations, suivre les individus relâchés et leurs sites de translocation — **Priorité 2** Une fois la stratégie française de translocation définie (voir sous-action n°2.2.1), la ou les zone(s) de translocation prête(s) (voir sous-action n°2.2.2), la phase concrète de translocation des animaux dans le milieu naturel sera mise en œuvre. Dans un deuxième temps, les modalités prévues dans la stratégie française de translocation seront mises en œuvre afin de suivre les individus lâchés et les site(s) de translocation. Enfin, un bilan « étape » de chacune des phases de translocation des visons d'Europe (préparation du ou des site(s) de translocation, translocation(s), suivi des zones et des animaux relâchés) sera réalisé. A la fin de ces trois phases, un bilan global devra identifier les facteurs de réussite et d'échec du processus global de translocation (population établie ? taille et viabilité de cette population ?). Ce document sera traduit en anglais afin de garantir la disponibilité du retour d'expérience français aux partenaires internationaux.
Pilotes et partenaires potentiels	**Pilote de l'action :** • DREAL coordinatrice du PNA • Animateur du PNA • EEP • GREGE **Partenaires de l'action :** Zoodyssée, Réserve Zoologique de Calviac, Élevages européens de Vison d'Europe, organismes ayant déjà mené des opérations de translocations, Associations de Protection de la Nature, Bureaux d'Etudes, Associations Départementales des Piégeurs, Collectivités locales, Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement, Conservatoires d'Espaces Naturels, Animateurs Natura 2000, Fédérations de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique, Fédérations Départementales des Chasseurs, Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles, Gestionnaires d'espaces naturels, Office Français de la Biodiversité, écoles vétérinaires, laboratoires de génétique…

<table>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>2031</th></tr>
<tr><td>N°2.2.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°2.2.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°2.2.3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Echelle de l’action</td><td>

Sous-action n°2.2.1 : Europe pour les retours d’expérience, nationale pour le choix de la ou les zones de translocation
Sous-action n°2.2.2 : la ou les zone(s) de translocation
Sous-action n°2.2.3 : la ou les zone(s) de translocation

</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td>Toutes les espèces vivant dans les zones humides et exploitant les mêmes habitats que le Vison d’Europe</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et de réalisation</td><td>

Nombre de zones de translocations étudiées, puis retenues
Nombre de secteurs où des relâchers ont été mis en œuvre
Nombre de relâchers par secteur
Nombre d’individus relâchés
Nombre d'individus suivis
Taux de survie
Nombre d’actions de sensibilisation réalisées

</td></tr>
<tr><td>Livrable(s)</td><td>

Synthèse internationale des retours d’expérience de translocations
Stratégie(s) retenue(s) (avec liste des sites potentiels/retenus)
Bilans de mise en œuvre (qui incluent les mesures de préparation des sites, les opérations de relâcher, les suivis des individus…)

</td></tr>
<tr><td>Evaluation financière</td><td>

Temps animateur : 31 000 €/an
Coût minimal de réalisation : 100 000 €/an

</td></tr>
<tr><td>Document(s) de référence(s)
(non exhaustif)</td><td>

Agence Gaiadomo. Mars 2012. Etudes nécessaires pour identifier les aires de réimplantation du Vison d’Europe. 60p.
DIrection Régionale de l’ENvironnement (DIREN) Aquitaine et Mission Vison d’Europe. Décembre 2003. Plan National de Restauration du Vison d’Europe 1999-2003 Bilan [en ligne]. 114p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].
Direction Régionale de l’Environnement, de l’Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d’Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d’Europe (Mustela lutreola).
DIrection Régionale de l’ENvironnement (DIREN) et GEREA. Juin 2007. Deuxième Plan National de Restauration du Vison d’Europe 2007-2011 [en ligne]. 199p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].
International Union for Conservation of Nature (IUCN). Soorae, P.S. 2013. Global Re-Introduction Perspectives: 2013. Further case studies from around the globe. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group and Abu Dhabi, UAE: Environment Agency-Abu Dhabi. XIV + 282p.
Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

</td></tr>
</table>

	Octobre 2014. Scénarii de stratégie de conservation pour le futur élevage de Visons d'Europe au parc animalier Zoodyssée à Chizé, France. 22p.

4. Axe 3 : Limitation des impacts du Vison d'Amerique et d'autres especes allochtones sur le Vison d'Europe

a. Action 3.1 : Lutter contre les sources d'introduction de Vison d'Amérique dans le milieu naturel

Action n° 3.1	Lutter contre les sources d'introduction de Vison d'Amérique dans le milieu naturel
Axe de travail	Limitation des impacts du Vison d'Amérique et d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** Le Vison d'Amérique est une espèce introduite en France (MNHN, 2020a) Il est inscrit en Annexe I de l'arrêté du 14 février 2018 (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2018) relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain. À ce titre, il est interdit « sur tout le territoire métropolitain et en tout temps l'introduction dans le milieu naturel, qu'elle soit volontaire, par négligence, ou par imprudence, des spécimens vivants » de cette espèce. En revanche, le Vison d'Amérique n'est pas classé en Annexe II et « l'introduction sur le territoire métropolitain, la détention, le transport, l'utilisation et l'échange de spécimens vivants des espèces mentionnées […] peuvent être autorisés par l'autorité administrative ». De fait, sa détention est autorisée uniquement dans les établissements de présentation au public et dans les élevages avec certificat de capacité et autorisation préfectorale d'ouverture, et ce dès le premier individu (Ministère de l'écologie et du développement durable, arrêté ministériel du 8 octobre 2018). Par ailleurs, un marquage individuel des visons d'Amérique est obligatoire dans ces établissements (Ministère de la transition écologique et solidaire, arrête ministériel du 14 février 2018) même s'il n'est pas toujours effectué. Enfin, le 29 septembre 2020, le Ministère a acté que tous les élevages pelletiers français de Vison d'Amérique doivent être fermés avant 2025 (Gouvernement, 2021). Les populations férales de Vison d'Amérique en Europe, comme en France, sont issues d'échappées d'élevages pelletiers, qu'elles soient accidentelles (échappées des enclos ou pendant le transport) ou intentionnelles (vandalisme par des militants de la cause animale) (Heptner *et al.,* 1967 ; Dunstone, 1993 ; Kauhala, 1996 ; Ruiz-Olmo *et al.,* 1997 ; Hammershoj, 2005 ; Zuberogoitia *et al.,* 2012 ; Leger *et al.*, 2018 ; ONCFS-DRE, 2018). D'autres sources de visons d'Amérique ont aussi été identifiées, en particulier les échappées de chez d'autres détenteurs (parcs zoologiques, détenteurs privés pour l'agrément, centres de soin de la faune sauvage) accidentelles ou volontaires. De plus, des réseaux illégaux de vente et de transfert de faune sauvage dont des visons d'Amérique ont déjà été constatés. En France, le nombre d'élevages pelletiers de Vison d'Amérique atteint un pic en 1959 avec plus de 600 élevages déclarés. Dans les années 2000, les quatre élevages encore présents dans l'aire d'action du 1er PNA ont reçu des préconisations pour parfaire leur étanchéité (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003) et l'installation de nouveaux élevages y a été limitée suite au vandalisme de l'élevage

	de Dordogne en 2009. Un plan d'intervention en cas d'échappée a été élaboré en 2011 (LPO et DREAL, 2011). En 2015, il restait 3 élevages en activité dans l'aire d'action du PNAi. Ceux-ci ont fait l'objet de contrôles de conformité et d'étanchéité en 2018 (DREAL et ONCFS, 2019). À ce jour, ces trois élevages ont cessé définitivement leur activité. Il ne reste donc plus aucun élevage pelletier de Vison d'Amérique dans l'aire d'application du 3e PNA. Les deux derniers élevages français se situent dans les départements du Doubs (non productif) et de l'Orne. **Enjeux :** Pour lutter contre le déclin du Vison d'Europe en France, il est essentiel d'agir contre les facteurs de menace pesant sur ses populations. Or le Vison d'Amérique est connu comme étant l'une des principales menaces. Il est donc important que ce 3e PNA prévoie des actions de lutte contre le Vison d'Amérique, que ce soit dans le milieu naturel (voir action n°3.2) ou contre ses sources d'introduction (volontaire ou non) dans le milieu naturel. La réglementation sur la détention des espèces de la faune sauvage intègre celle des espèces exotiques envahissantes. Elle doit être largement diffusée, expliquée et contrôlée. Cette réglementation répond à un règlement européen (Parlement européen et Conseil de l'Union Européenne, règlement 1143/2014) régulièrement évalué et amendé. Pour ce faire, le Ministère en charge de l'environnement fait régulièrement appel aux retours d'expériences des gestionnaires d'espaces ou d'espèces. Aussi, les acquis du PNA, en lien avec les autres programmes européens sur le Vison d'Europe, doivent contribuer aux évolutions réglementaires, notamment concernant le statut du Vison d'Amérique en France.
Objectif(s)	• Limiter les risques d'échappées accidentelles ou volontaires de visons d'Amérique de chez des détenteurs professionnels ou privés • Contribuer à la politique ministérielle concernant le statut du Vison d'Amérique en France
Description de l'action	**Sous-action n°3.1.1 : Veiller sur l'état des élevages pelletiers de Vison d'Amérique** — **Priorité 3** **Actualiser la note technique sur les conseils de sécurité et d'imperméabilité pour les élevages français de Vison d'Amérique :** Il s'agira d'établir une liste de tous les points de vigilance et d'aménagements techniques à préconiser au sein des élevages pour éviter le vandalisme ou des échappées involontaires d'animaux. Un accompagnement technique des élevages cessant leur activité sera proposé. Cette note fera l'objet d'une large diffusion au sein des élevages encore présents et vers les services de l'Etat des régions et départements concernés. **Mettre en place une procédure d'urgence en cas d'échappée pour les élevages encore présents en France :** Sur la base du document établi en 2011 (LPO et DREAL, 2011) et de la note technique citée précédemment, une procédure d'urgence (modalités d'actions en cas d'échappées massives, modalités de suivis…) pour les élevages français de Vison d'Amérique sera rédigée, validée et diffusée en concertation avec les services de l'Etat concernés. **Sous-action n°3.1.2 : Surveiller les conditions de détention en dehors des élevages pelletiers** — **Priorité 2** Dans un premier temps, toutes les DDCSPP de la zone d'action du 3e PNA seront consultées afin de produire et de disposer d'une liste des personnes capacitaires pour le Vison d'Amérique. Une information concernant les risques de relâchers en nature sera transmise à ces détenteurs ainsi qu'un mode opératoire à suivre pour

ceux souhaitant se séparer de leurs individus. Une surveillance de ces détenteurs sera assurée par les services de police de l'environnement.

Une mention concernant ces détenteurs sera également apportée à toutes les DDCSPP afin que celles-ci reviennent vers la DREAL pour toute nouvelle demande de certificat de capacité de détention d'un vison d'Amérique. Cette demande sera faite via la note produite par la DREAL et transmise par le Ministère en charge de l'environnement (voir sous-action n°3.1.1).

Concernant les centres de soin de la faune sauvage, il arrive régulièrement que des individus trouvés en nature leur soient apportés. Une procédure de gestion de ces individus doit être discutée et mise en œuvre. Pour cela, une réunion avec les centres de soin existants dans la zone d'action du 3e PNA, les DDCSPP et les DREAL concernées sera organisée sous l'égide de la DREAL coordinatrice afin de définir des modalités de gestion communes. Une attention particulière sera portée au respect des prescriptions du bien-être animal pour éviter autant que possible de prodiguer des soins inappropriés au devenir de l'animal. Cette procédure commune pourra faire l'objet d'une charte d'engagement avec les centres de soin.

Sous-action n°3.1.3 : Apporter l'expertise nécessaire à l'évolution du statut réglementaire du Vison d'Amérique en France — **Priorité 1**

Le PNA apportera au Ministère en charge de l'environnement les éléments techniques nécessaires pour justifier le durcissement des conditions règlementaires de détention de Vison d'Amérique.

Pilotes et partenaires potentiels

Pilotes de l'action :

- DREAL coordinatrice du PNA
- Animateur du PNA

Partenaires de l'action :

Centres de soin de la faune sauvage, DDSCPP, Office Français de la Biodiversité, Ministère en charge de l'environnement, DREAL

Calendrier de mise en œuvre

Sous-action	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
N°3.1.1										
N°3.1.2										
N°3.1.3										

Echelle de l'action

- Sous-action n°3.1.1 : France
- Sous-action n°3.1.2 : en priorité la zone d'action du 3e PNA
- Sous-action n°3.1.3 : France

Autres espèces pouvant en bénéficier

Toutes les espèces impactées par le Vison d'Amérique

Indicateur(s) de suivi et de réalisation

- Évolution du nombre de détenteurs de visons d'Amérique connus de l'administration, présents dans la zone du 3e PNA
- Nombre d'expertises fournies à la demande des administrations locales ou nationales concernant le statut du Vison d'Amérique

Livrable(s)

- Cartes de présence des détenteurs de visons d'Amérique en zone PNA
- Note d'information à destination des DDCSPP concernant la détention de visons d'Amérique

	• Modèle de « Plan de prévention et d'urgence » des élevages de Vison d'Amérique • Procédure de gestion d'un vison d'Amérique en centre de soin de la faune sauvage
Evaluation financière	• Temps animateur : 7 500 €/an • Coût minimal de réalisation : 1 000 €/an
Document(s) de référence(s) **(non exhaustif)**	• DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine et Mission Vison d'Europe. Décembre 2003. Plan National de Restauration du Vison d'Europe 1999-2003 Bilan [en ligne]. 114p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020]. • Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*). • Dunstone, N. 1993. The Mink. T & AD Pyeser Natural History, London. 232p. • Genovesi, P., Carnevali, L., Alonzi, A. and Scalera, R. 2012. Alien mammals in Europe: updated numbers and trends, and assessment of the effects on biodiversity. Integrative Zoology, 7: 247–253. • Gouvernement. 1er Février 2021. Proposition de loi visant à renforcer la lutte contre la maltraitance animale [en ligne]. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/dossierlegislatif/JORFDOLE000043084132/. Consulté le 31.03.2021]. • Hammershøj, M., Pertoldi, C., Asferga, T., Møller, T.B., Kristensen, N.B. 2005. Danish free-ranging mink populations consist mainly of farm animals: Evidence from microsatellite and stable isotope analyses. Journal for Nature Conservation, 13: 267-274. • Heptner, V.G., Naumov, N.P., Yurgenson P.B., Sludskiy, A.A., Chirkova, A.F., Bannikov, A.G. 1967. Mlekopitayushchie Sovetskogo Soyuza [Mammals of Soviet Union], Vol.2 (1) Sea cows and carnivora. 1004 p. Moscow. (In Russian). • Kauhala, K. 1996 Distributional history of the American mink (*Mustela Vison*) in Finland with special reference to the trends in otter (*Lutra lutra*) populations. Annales Zoologici Fennici, 33, 283– 291. • Leger, F., Steinmetz, J., Laoué, E., Maillard, JF., Ruette, S. Mars 2018. L'expansion du Vison d'Amérique en France – Période 2000-2015. Faune Sauvage, 1er trimestre 2018, n°318, p. 23-31. • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL). Octobre 2011. Plans de prévention et d'urgence autour des élevages de Vison d'Amérique. 110p. • Ministère de l'écologie et de développement durable. 8 octobre 2018. Arrêté du 8 octobre 2018 fixant les règles générales de de détention d'animaux d'espèces non domestiques [en ligne]. Journal officiel, n°237 du 13 octobre 2018, texte n° 12. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000037491137/. [Consulté le 22.09.2020]. • Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES). 13 Avril 2018. Plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées [en ligne]. Disponible sur : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees [Consulté le 22.09.2020]. • Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). 2003-2020. 2020a. Inventaire National du Patrimoine Naturel [en ligne]. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/60704/tab/statut. [Consulté le 22.09.2020].

- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage - Direction de la Recherche et de l'Expertise (ONCFS-DRE). Janvier 2018. Quelques éléments sur l'apparition d'un foyer de présence du Vison d'Amérique dans le département de la Vendée. NT/2018/DRE/UPAD/02. 6p.
- Parlement européen et Conseil de l'Union Européenne. 4 novembre 2014. Règlement (UE) N°1143/2014 du Parlement Européen et du Conseil du 22 octobre 2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes [en ligne]. Journal officiel de l'Union Européenne, L317/35.

  Disponible sur : https://eurlex.europa.eu/legalcontent/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=FI. [Consulté le 22.09.2020].
- Ruiz-Olmo, J., Palazon, S., Bueno, F., Bravo, C., Munilla, I., Romero, R. 1997. Distribution, status and colonization of the American mink *Mustela Vison* in Spain. J. Wildl. Res., 2(1):30-36.
- Zuberogoitia, I., Zalewska, H., Zabala, J., Zalewski, A. 2012. The impact of river fragmentation on the population persistence of native and alien mink: an ecological trap for the endangered European mink. Biodiversity Conservation, 22:169-186.

b. Action 3.2 : Lutter contre le Vison d'Amérique en nature

Action n° 3.2	Lutter contre le Vison d'Amérique en nature
Axe de travail	Limitation des impacts du Vison d'Amérique et d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** Originaire d'Amérique du Nord, le Vison d'Amérique est présent à l'état sauvage dans au moins 19 pays de l'Union Européenne où il présente un caractère envahissant. Il s'agit de l'espèce qui a le plus d'impact sur la faune autochtone, puisqu'il affecterait 47 espèces (Genovesi *et al.,* 2012). Par compétition écologique, il a notamment un impact négatif sur de nombreux carnivores dont le Vison d'Europe, le Putois d'Europe et l'Hermine (Maran *et al.,* 1998 ; Sidorovich et Macdonald, 2001 ; Sidorovich et Solovej, 2007 ; Sidorovich *et al.,* 2010 ; Zuberogoitia *et al.,* 2012). Empêcher le Vison d'Amérique de coloniser de nouvelles zones après son établissement est une tâche difficile. L'utilisation de méthodes efficaces de détection et de contrôle (Reynolds *et al.,* 2004, 2013) aide à maintenir des zones spécifiques exemptes de Vison d'Amérique (Bryce *et al.,* 2011). Ainsi, le piégeage ciblé sur radeaux de détection, développé au Royaume-Uni (Reynolds *et al.,* 2004, 2013), permet un contrôle efficace voire une éradication locale de l'espèce. Cette méthode est utilisée dans plusieurs régions d'Europe et donne de meilleurs résultats que le piégeage traditionnel avec des cages-pièges appâtées (Harrington *et al.,* 2009 ; Tragsatec, 2015 ; Gomez, 2018) et permet aussi de surveiller efficacement la colonisation de nouveaux secteurs par l'espèce (LPO *et al.*, 2017). Dans le cadre du PNAi, une stratégie de lutte contre le Vison d'Amérique a été écrite afin d'organiser les opérations et de définir les méthodes appropriées au regard de la bibliographie récente (Sidorovich *et al.,* 2010 ; Santulli *et al.,* 2014 ; Podra et Gomez, 2018) et des résultats de l'enquête de répartition du Vison d'Amérique en France (Leger *et al.*, 2018). Cette stratégie a plusieurs objectifs (DREAL et ONCFS, 2019) : • Éviter la propagation du Vison d'Amérique en bordure de son aire de répartition vers les zones où des données récentes de Vison d'Europe sont collectées (sud Vendée, nord Gironde et ouest Dordogne) ;

	• Éliminer la population férale installée à l'est de la Dordogne suite au vandalisme de l'élevage pelletier en 2009 ; • Lutter contre la progression vers le nord de la population en sud Gironde ; • Empêcher la propagation du Vison d'Amérique vers les zones connues de présence du Vison d'Europe en Espagne (sud des Pyrénées-Atlantiques). La méthode retenue est basée sur le suivi de radeaux à empreintes qui permet un piégeage ciblé dans les radeaux sur lesquels des empreintes sont régulièrement détectées. Les radeaux ont commencé à être déployés fin 2016, puis de manière plus complète fin 2017-début 2018 et leur suivi se poursuit actuellement. Le piégeage sur radeaux est actif à l'ouest des Pyrénées-Atlantiques, le sud de la Gironde et l'est de la Dordogne. Les résultats des autres secteurs suivis n'ont pas entrainé le déclenchement du piégeage. L'acceptation début 2020 de contrats Natura 2000 doit également permettre de poursuivre l'installation et le suivi de radeaux sur la Nive aval et la Nivelle (Pyrénées-Atlantiques) afin de compléter le dispositif en place entre la France et l'Espagne. En complément, dans le cadre du programme LIFE VISON, un réseau de radeaux est aussi installé et suivi sur l'ensemble des départements de la Charente-Maritime et de la Charente. À ce jour, il n'y a aucune suspicion de Vison d'Amérique sur ce secteur (LPO *et al.*, 2020). Par ailleurs, des études menées grâce à la collecte et à l'autopsie de dépouilles de visons d'Amérique issus des programmes de lutte (PNA, mesures compensatoires, LIFE VISON et suivis mammalogiques) apportent des informations concernant l'âge et le statut reproducteur des individus. Ces informations permettent d'évaluer l'efficience des actions de lutte mises en œuvre. Une coordination sur le sujet doit donc être recherchée. Il est également important de préciser que par arrêté ministériel, il est obligatoire depuis 2013, dans les secteurs de présence du Vison d'Europe, que toutes les cages-pièges (de catégories 1 et 2) situées à moins de 200 m des cours d'eau disposent, d'avril à juillet, d'une « trappe » (aussi appelée « kit d'évasion » ou « gaboulette ») permettant aux femelles de Vison d'Europe de s'échapper durant la période de gestation et d'allaitement. Ce dispositif consiste en une ouverture de cinq centimètres par cinq centimètres qui est obturée les autres mois de l'année. Ainsi, dans ces secteurs, la période de piégeage pour le Vison d'Amérique est donc restreinte entre août et fin mars. Enfin, en juillet 2020, le Danemark a sollicité les Etats membres de l'Union européenne en proposant un projet de programme LIFE sur la gestion du Vison d'Amérique (Ministry of Environment and Food of Denmark, 2020). La détection de visons d'Amérique positifs au SARS-CoV-2 ayant provoqué la fermeture de nombreux élevages danois, ce programme LIFE semble être mis en attente. **Enjeux :** Pour lutter contre le déclin du Vison d'Europe en France, il est essentiel d'agir contre ses facteurs de menaces. Or, le Vison d'Amérique est reconnu comme étant l'une des principales menaces. Le 3e PNA prévoit donc des actions de lutte contre le Vison d'Amérique, que ce soit contre les sources d'introduction en milieu naturel (voir action n°3.1) mais aussi directement dans le milieu naturel. Cette dernière est très chronophage et pour des résultats qui peuvent être variables selon les densités présentes. Il convient donc de fixer des objectifs à atteindre, faire des choix stratégiques et méthodologiques. Ces derniers seront faits en fonction des dernières données de présence connues de Vison d'Amérique (voir action n°1.4), des retours d'expérience des autres pays européens et/ou en confortant les études en cours (autopsies) pour améliorer les techniques de lutte.
Objectif(s)	• Faire avorter toute installation de nouvelle population de Vison d'Amérique en zone du 3e PNA • Empêcher la propagation des populations férales de Vison d'Amérique vers les zones connues de présence du Vison d'Europe en France et en Espagne

	• Surveiller l'arrivée potentielle du Vison d'Amérique en zones connues de présence du Vison d'Europe • Adapter continuellement la stratégie de lutte en fonction des résultats obtenus
Description de l'action	**Sous-action n°3.2.1 : Affiner et mettre en œuvre la stratégie de lutte** — **Priorité 1** Poursuivre dans le temps la stratégie de surveillance et de lutte contre le Vison d'Amérique : Le protocole mis en œuvre dans le cadre du PNAi (voir annexe n°9) restera valable moyennant quelques adaptations (déclenchement plus rapide du mode piégeage, repositionnement de radeaux à certaines marges…). Les actions de surveillance et de lutte mises en place doivent se poursuivre dans le temps en sud Vendée, Gironde, est Dordogne, sud-ouest des Pyrénées-Atlantiques ou être repositionnées le cas échéant (en cas d'absence de données pendant un an) afin de monter un dispositif de surveillance complet et réactif dans et sur le pourtour des derniers noyaux de présence de Vison d'Europe. Ainsi, dès que possible, la zone de lutte contre le Vison d'Amérique dans les Pyrénées-Atlantiques sera étendue jusqu'à la côte Atlantique. Une attention particulière sera portée sur le maintien des échanges réguliers avec les équipes espagnoles afin de conserver une cohérence entre les différents programmes transfrontaliers de lutte. De plus, à la clôture du programme LIFE VISON, au 30/11/2022, les actions de surveillance du Vison d'Amérique effectuées en Charente et Charente-Maritime devront être poursuivies. En cas de découverte de Vison d'Amérique (données collectées dans le cadre de l'action n°1.4) au cœur ou à proximité d'une population connue de Vison d'Europe, une surveillance devra être mise en place rapidement sur le bassin versant concerné pendant au minimum 1 an et être accompagnée, si nécessaire, d'opérations de lutte. De plus, en cas de découverte d'un nouveau noyau de Vison d'Europe (voir sous-action n°1.1.1) en dehors des secteurs déjà identifiés, un réseau de radeaux de surveillance sera mis en place dès que possible sur le bassin versant concerné pour vérifier l'absence ou la présence de Vison d'Amérique et engager des opérations de lutte si nécessaire. L'animation du réseau des partenaires locaux mettant en œuvre la stratégie de lutte sur le terrain est capitale pour avoir une mobilisation suffisante et pour la recherche des emplacements favorables aux actions de lutte. **Sous-action n°3.2.2 : Améliorer l'efficacité de la lutte contre le Vison d'Amérique** — **Priorité 2** **Disposer d'un protocole de lutte toujours plus performant :** Afin d'être toujours à la pointe en matière d'efficacité de la lutte contre le Vison d'Amérique, il est indispensable de mettre en œuvre une veille sur les techniques et stratégies de lutte contre le Vison d'Amérique. Ainsi, au même titre que pour le Vison d'Europe (voir sous-action n°1.1.1), tout au long du 3e PNA, une attention particulière sera portée, au niveau national et international, aux expérimentations mises en œuvre. Les nouvelles techniques alternatives potentiellement utilisables pour lutter contre le Vison d'Amérique ou des adaptations de la méthode actuelle seront testées et/ou mises en œuvre, comme par exemple l'optimisation de la pose des radeaux sur secteurs favorables à l'espèce (Melero *et al.,* 2017). En fonction de ces nouvelles avancées publiées dans la bibliographie ou de tests de terrain, le protocole de lutte pourra être modifié (voir sous-action n°3.2.1). En parallèle, une animation forte par l'animateur du PNA permettra de sensibiliser et d'impliquer toute personne susceptible de piéger du Vison d'Amérique. Un système de défraiement pourra aussi être envisagé. Par ailleurs, il serait intéressant de coordonner les efforts de collecte et d'analyses des dépouilles de Visons d'Amérique (âge et statut reproducteur) afin d'améliorer la stratégie de lutte. Pour cela, un protocole commun de prélèvement sur le Vison d'Amérique sera mis en place. Ce dernier sera fait en cohérence avec celui présenté

	dans l'action concernant la mise en œuvre d'un programme de suivi sanitaire du Vison d'Europe (voir sous-action n°1.3.1). **Disposer d'un protocole de lutte opérationnel toujours plus respectueux du bien-être animal :** Le protocole de lutte contre le Vison d'Amérique, incluant la mise à mort d'animaux, se doit d'être respectueux du bien-être animal. À ce jour, il est précisé que « l'euthanasie des Visons d'Amérique doit être réalisée de la manière la plus rapide possible et sans souffrance inutile à l'animal. Le tir à balle est préconisé » (voir annexe n°9). Afin d'améliorer encore la prise en compte du bien-être animal, il pourrait être envisagé le recours obligatoire aux deux méthodes permettant une mort instantanée : le tir ou l'injection létale quand cette solution est techniquement et financièrement possible (dispositif lourd car obligeant un recours à des vétérinaires - Lonch Obiols 2017). De plus, des préconisations pour limiter le stress de l'animal au moment de la capture pourront amender le protocole de lutte.
	Sous-action n°3.2.3 : Etudier les adaptations réglementaires possibles dans le cadre de la lutte contre le Vison d'Amérique — **Priorité 2** **Réglementation d'utilisation de la « trappe » à Vison d'Europe :** L'obligation d'utilisation de la « trappe » à Vison d'Europe pendant la période d'élevage des jeunes (4 mois sur 12) peut freiner certains piégeurs dans la mise en œuvre d'action de lutte contre le Vison d'Amérique. C'est pourquoi une réflexion sera menée concernant cette obligation réglementaire dans certains secteurs. Sa forme, actuellement le plus souvent carrée, pourra également être revue (ex. : arrondie) afin de diminuer les risques de blessures pour les autres animaux. Enfin, la pertinence de la « trappe » à Vison d'Europe suscite régulièrement des interrogations. Des rappels sur son utilité doivent être prévus régulièrement et repris dans les volets de formation (voir action n°5.2). **Réglementation de mise en œuvre de la lutte contre le Vison d'Amérique organisée par le 3e PNA :** La mise en œuvre du piégeage sur un territoire nécessite des procédures administratives d'autorisation des propriétaires et de délégation du droit de destruction. Ces procédures induisent une inertie non négligeable dans le lancement des opérations de lutte contre le Vison d'Amérique. Il pourrait donc être opportun de mener une analyse juridique sur la possibilité d'une simplification des procédures de délivrance de ces autorisations dans le cadre spécifique du 3e PNA.
Pilotes et partenaires potentiels	**Pilote de l'action :** • DREAL coordinatrice du PNA • Animateur du PNA • LIFE VISON **Partenaires de l'action :** Associations de Protection de la Nature, Bureaux d'Étude, Associations Départementales des Piégeurs, Collectivités territoriales, Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement, Conservatoires d'Espaces Naturels, Animateurs Natura 2000, Office Français de la Biodiversité, Fédérations de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique, Fédérations Départementales des Chasseurs, Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles, Gestionnaires d'espaces naturels, Parcs zoologiques, Centres de soin de la faune sauvage, LIFE Lutreola Spain…

<table>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>2031</th></tr>
<tr><td>N°3.2.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°3.2.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°3.2.3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Echelle de l'action</td><td>• Sous-action n°3.2.1 : zone d'action du 3e PNA
• Sous-action n°3.2.2 : zone d'action du 3e PNA
• Sous-action n°3.2.3 : zone d'action du 3e PNA</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td>Toutes les espèces impactées par le Vison d'Amérique</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et de réalisation</td><td>• Pourcentage de bassins versants équipés par secteur
• Nombre de radeaux positifs par secteur
• Nombre de nuits piégées par secteur
• Nombre de Vison d'Amérique capturés par secteur
• Nombre de dépouilles de Vison d'Amérique autopsiées</td></tr>
<tr><td>Livrable(s)</td><td>• Cartes de synthèse de localisation et de résultats des radeaux
• Publications des résultats des études sur le Vison d'Amérique</td></tr>
<tr><td>Evaluation financière</td><td>• Temps animateur : 33 000 €/an
• Coût minimal de réalisation : 210 000 €/an</td></tr>
<tr><td>Document(s) de référence(s)
(non exhaustif)</td><td>• Bryce, R., Oliver, M.K., Davies, L., Gray, H., Urquhart, J., Lambin, X. 2011. Turning back the tide of American mink invasion at an unprecedented scale through community participation and adaptive management. Biological Conservation 144(1): 575–583.
• Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (Mustela lutreola).
• Genovesi, P., Carnevali, L., Alonzi, A. and Scalera, R. 2012. Alien mammals in Europe: updated numbers and trends, and assessment of the effects on biodiversity. Integrative Zoology, 7: 247–253.
• Gomez, A. 2018. Cuatro años del proyecto LIFE Lutreola Spain [en ligne]. 42p. Disponible sur : http://lifelutreolaspain.com/fr/projet-life-lutreola-spain/documents. [Consulté le 22.09.2020].
• Harrington, L.A., Moorhouse, T., Gelling, M., Bonesi, L., MacDonald, D.W. 2009. American mink control on inland rivers in southern England: an experimental test of a model strategy. Biological Conservation, 142: 839-849.
• Leger, F., Steinmetz, J., Laoué, E., Maillard, JF., Ruette, S. Mars 2018. L'expansion du Vison d'Amérique en France – Période 2000-2015. Faune Sauvage, 1er trimestre 2018, n°318, p. 23-31.
• Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). 26 Avril 2017. LIFE16 NAT/FR/000872-Conservation of the European Mink and associated community interest species and habitats of the Charente River Basin.
• Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de</td></tr>
</table>

l'Environnement (GREGE). Septembre 2020. Rapport d'avancement LIFE Vison du 01/01/2019 au 31/12/2019. 194p.

- Lonch Obiols, P. Decembre 2017. Assesment protocol to the welfare during capture, transport and euthanasia of wild American mink. LIFE Lutreola Spain - LIFE 13 NAT/ES/001171. 29p.
- Maran, T., Kruuk, H., Macdonald, D., Polma, M. 1998. Diet of two species of mink in Estonia: displacement of *Mustela lutreola* by *M. vison*. *Journal of Zoology London,* 245:218-222.
- Melero, Y., Cornulier, T., Oliver, M., Lambin, X. 22 juillet 2017. Ecological traps for large-scale invasive species control: predicting settling rules by recolonising American mink post-culling. Journal of Applied Ecology, 2018;1-11.
- Ministry of Environment and Food of Denmark. 2 Juillet 2020. LIFE Project on management of American Mink. 3p.
- Podra, M., Gomez, A. 2018. Rapid expansion of the American mink poses a serious threat to the European mink in Spain. Mammalia, 2018 ; 82(6) : 580-588.
- Reynolds, J.C., Richardson, S.M., Rodgers, B.J.E., Rodgers, O.R.K. 2013. Effective control of non-native American mink by strategic trapping in a river catchment in mainland Britain. The Journal of Wildlife Management, 77: 545–554.
- Reynolds, J.C., Short, M.J., Leigh, R.J. 2004. Development of population control strategies for mink *Mustela Vison*, using floating rafts as monitors and trap sites. Biological Conservation, 120 (4): 533–543.
- Santulli, G., Palazon, S., Melero, Y., Gosalbez, J., Lambin, X. 2014. Multi-season occupancy analysis reveals large scale competitive exclusion of the critically endangered European mink by the invasive non-native American mink in Spain. Biological Conservation, 176(2014)21-29.
- Sidorovich, V.E., Macdonald, D.W. 2001. Density dynamics and changes in habitat use by the European mink and other native mustelids in connection with the American mink expansion in Belarus. Netherlands Journal of Zoology, 51(1):107-126.
- Sidorovich, V.E., Polozov, A.G., Zalewski, A. 2010. Food niche variation of European and American mink during the American mink invasion in north-eastern Belarus. Biological invasions, 12, 7: 2207-2217.
- Sidorovich, V.E., Solovej, I. 2007. The stoat *Mustela erminea* population decline in northern Belarus and its consequences for weasels *Mustela nivalis*. New Zealand Journal of Zoology, 34:9-23.
- Tragsatec. 2015. Report of the project LIFE 13 NAT/ES/001171 LIFE LUTREOLA « Nuevos enfoques en la conservación del visón europeo en España » Acción A1: Comprobación de la efectividad de las metodologías de detección y de captura del visón europeo y del visón americano. 36p.
- Zuberogoitia, I., Zalewska, H., Zabala, J., Zalewski, A. 2012. The impact of river fragmentation on the population persistence of native and alien mink: an ecological trap for the endangered European mink. Biodiversity Conservation, 22:169-186.

c. Action 3.3 : Etudier l'impact potentiel d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe

Action n° 3.3	Etudier l'impact potentiel d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe
Axe de travail	Limitation des impacts du Vison d'Amérique et d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** En France, il existe deux noyaux de population importants de Raton laveur, relativement anciens (Leger, 2003) dans l'Aisne et dans le Grand Est. De nouveaux foyers de population sont désormais confirmés en Auvergne et en Gironde. Des données commencent aussi à être enregistrées en Charente (Source FDC16 et GREGE) et en Charente-Maritime (Source ONCFS) et laissent également supposer l'apparition d'un nouveau foyer ou une expansion depuis la Gironde. Un système de surveillance a été mis en place dans le cadre du LIFE VISON en Charente et Charente-Maritime et a confirmé des données de présence récurrentes de l'espèce. Ces foyers sont situés à proximité des noyaux de Vison d'Europe identifiés dans le cadre du LIFE VISON et du PNA. À ce jour, le Raton laveur et ses impacts ont été très peu étudiés en Europe. Les rares études récentes réalisées en Allemagne (Michler et Hohmann, 2005), en Pologne (Bartoszewicz *et al.*, 2008), en Espagne (Fischer *et al.*, 2017) et en Autriche (Duscher *et al.*, 2018) se sont intéressées à la densité des populations, aux domaines vitaux et au régime alimentaire des individus en fonction du milieu qu'ils occupent. Ces études s'accordent toutes sur le besoin de données supplémentaires pour évaluer les conséquences écologiques, économiques et sanitaires d'une expansion des populations. L'évaluation des potentielles conséquences du Raton laveur sur la conservation du Vison d'Europe apparaît comme nécessaire puisqu'il consomme une part non négligeable de proies aquatiques (amphibiens, écrevisses…), il peut être vecteur de maladies et fréquente les mêmes milieux, tout en restant plus opportuniste et moins inféodé aux fonds de vallées (LPO *et al.,* 2017 ; LPO *et al.,* 2020; thèse en cours CERFE-GREGE). Pour l'instant, il ne semble pas y avoir d'autres espèces allochtones présentes dans le milieu naturel susceptibles d'impacter les populations de Vison d'Europe en France. Pour autant, des données ponctuelles sont parfois remontées (observation d'une Mangouste d'Egypte (Herpestes ichneumon) en 2021 en Charente-Maritime) et nécessitent une surveillance. **Enjeux :** Le Raton laveur est une espèce allochtone originaire d'Amérique du Nord. Des lacunes existent concernant les interactions entre le Vison d'Europe et cette espèce. Or, elles partagent en partie les mêmes milieux et le même régime alimentaire, le Vison d'Europe étant le moins ubiquiste. De plus, le Raton laveur peut être vecteur de maladies. C'est pourquoi il paraît nécessaire d'étudier cette espèce potentiellement concurrente. Par ailleurs, une veille est aussi nécessaire sur toutes les autres espèces allochtones existantes.
Objectif(s)	• Déterminer si le Raton laveur impacte, directement ou indirectement, et dans quelle mesure, le Vison d'Europe • Veiller sur l'arrivée potentielle d'autres espèces allochtones concurrentes du Vison d'Europe
Description de l'action	Action n°3.3 : Etudier l'impact potentiel d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe — Priorité 3 Etudier et déterminer l'impact éventuel du Raton laveur sur le Vison d'Europe et proposer une stratégie de lutte si nécessaire dans le cadre du 3e PNA. Il conviendra de définir un protocole d'étude réaliste pour répondre à des questions ciblées

<table>
<tr><td></td><td>(concurrence alimentaire, territoriale, propagation de maladies). Pour cela, une étude bibliographique sur les connaissances disponibles sur cette espèce sera réalisée. Les résultats feront l'objet de synthèses et diffusion les plus larges possibles. Les éventuelles lacunes de connaissances utiles à la mise en place d'une stratégie de lutte, si elle est nécessaire, pourront ainsi être identifiées et motiver la mise en place d'études complémentaires.
Une veille sur l'arrivée d'autres espèces allochtones dans le milieu naturel et leurs possibles impacts sur les populations de Vison d'Europe sera mise en œuvre pour pouvoir mettre en place des mesures de façon réactive.</td></tr>
<tr><td>Pilotes et partenaires potentiels</td><td>Pilote de l'action :
DREAL coordinatrice du PNA
Animateur du PNA
LIFE VISON
Partenaires de l'action :
Associations de Protection de la Nature, Bureaux d'Étude, Associations Départementales des Piégeurs, Collectivités territoriales, Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement, Conservatoires d'Espaces Naturels, Animateurs Natura 2000, Office Français de la Biodiversité, Fédérations de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique, Fédérations Départementales des Chasseurs, Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles, Gestionnaires d'espaces naturels, Parcs zoologiques, LIFE Lutreola Spain, laboratoires de génétique…</td></tr>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td><table><tr><td>Action</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td>2031</td></tr><tr><td>N°3.3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Echelle de l'action</td><td>Sous-action n°3.3 : zone d'action du PNA 3</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td>Toutes les espèces impactées par le Raton laveur.</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et de réalisation</td><td>Nombre d'études initiées</td></tr>
<tr><td>Livrable(s)</td><td>Publication des résultats des études sur le Raton laveur</td></tr>
<tr><td>Evaluation financière</td><td>Temps animateur : 11 000 €/an
Coût minimal de réalisation : 10 000 €/an</td></tr>
<tr><td>Document(s) de référence(s)
(non exhaustif)</td><td>Bartoszewicz, M., Okarma, H., Zalewski, A., Szczesna, J. 2008. Ecology of the raccoon (Procyon lotor) from Western Poland. Annales Zoologici Fennici, 45(4), 291-298.
Duscher, T., Zeveloff, S., Michler, F.U., Nopp-Mayr, U. 2018. Environmental drivers of raccoon (Procyon lotor L.) occurrences in Austria - established versus newly invaded regions. Archives of Biological Sciences, 70(1), 41–53.
Fischer, M.L., Salgado, I., Beninde, J., Klein, R., Frantz, AC., Heddergott, M., Cullingham, C., Kyle, JC., Hochkirch, A. 2017. Multiple founder effects are followed by range expansion and asmixture during the invasion process of</td></tr>
</table>

	the racoon (*Procyon lotor*) in Europe. Diversity and distributions, 23(4), 409-420. • Leger, F. 2003. Le Raton laveur : *Procyon lotor* (Linné, 1758). In : Pascal. M., Lorvelec, O., Vigne J.D., Keith P., Clergeau, P. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions. Rapport INRA/CNRS/MNHN: 286-288. • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). 26 Avril 2017. LIFE16 NAT/FR/000872-Conservation of the European Mink and associated community interest species and habitats of the Charente River Basin. • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). Septembre 2020. Rapport d'avancement LIFE Vison du 01/01/2019 au 31/12/2019. 194p. • Michler, D.F., Hohmann, U. 2005. Investigations on the ethological adaptations of the raccoon (*Procyon lotor* L. 1758) in the urban habitat using the example of the city of Kassel, North Hessen (Germany), and the resulting conclusions for conflict management. North, 1758. Abstract – Poster. 4p.

5. Axe 4 : Contribuer au bon etat des habitats du Vison d'Europe et lutter contre les autres menaces en nature

a. Action 4.1 : Lutter contre la disparition des habitats favorables au Vison d'Europe

Action n° 4.1	Lutter contre la disparition des habitats favorables au Vison d'Europe
Axe de travail	Contribuer au bon état des habitats du Vison d'Europe et lutter contre les autres menaces en nature
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** Le Vison d'Europe fréquente tous les types de zones humides des eaux de surface continentales pour peu que les interfaces eau - terre soient densément végétalisées. Il ne quitte ces zones humides que pour se déplacer d'un bassin versant à l'autre. La quasi-totalité de ses gîtes diurnes semble située à quelques mètres de l'eau (DIREN et GEREA, 2007). Plus de la moitié des zones humides ayant disparu au cours du XX^{e} siècle, il est indéniable que les milieux naturels ont subi une baisse globale de leur capacité d'accueil pour le Vison d'Europe. Par ailleurs, les zones humides restantes subissent aussi des facteurs de dégradation (fragmentation, perte de transparence écologique, qualité physico-chimique des eaux…) (voir paragraphe I.5.a). En tant qu'espèce protégée, le Vison d'Europe doit bénéficier d'une attention particulière de la part des aménageurs du territoire et notamment dans le cadre de la doctrine « Éviter, Réduire, Compenser ». Afin d'aider les aménageurs et les services instructeurs à prendre en compte l'espèce, une brochure intitulée « La gestion des habitats du Vison d'Europe – Recommandations techniques » a été élaborée pendant le 1er PNA (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003). Ce document peut aussi servir de support pour la rédaction des plans de gestion des sites de compensation.

	Par ailleurs, la construction du réseau Natura 2000 a permis la désignation de 71 sites pour le Vison d'Europe dans l'aire d'application du 3e PNA. Chacun d'eux devant faire l'objet d'un DOCument d'OBjectif (DOCOB), un « Guide méthodologique pour la prise en compte du Vison d'Europe dans les DOCOB Natura 2000 » a été élaboré pendant le 1er PNA (Mission Vison d'Europe et CREN Aquitaine, 2004). La mission d'assistance du PNA auprès des animateurs Natura 2000 ne s'est poursuivie que partiellement pendant le 2e PNA. En revanche, pendant le PNAi (DREAL et ONCFS, 2019), ces actions ont été relancées progressivement, à la fois auprès des animateurs Natura 2000 mais aussi auprès des aménageurs ou gestionnaires d'espaces de compensation. En effet, une note à destination des aménageurs (DREAL et ONCFS, 2015b) a été élaborée en 2015 et fait l'objet de mises à jour régulières. À leur demande, un appui est apporté aux animateurs Natura 2000 pour la révision de leurs DOCOB ainsi qu'aux gestionnaires d'espaces protégés en phase de révision de leurs plans de gestion (Vallon du Brousseau, Grand Moura de Montrol…). De plus, le programme LIFE VISON en cours sur le bassin versant de la Charente (LPO *et al.*, 2020), a initié de nombreuses actions de réhabilitation d'habitats favorables au Vison d'Europe : acquisition (30 ha de prévus dont 12 ha déjà acquis au 31/12/2020), restauration (7,1ha au 31/12/2020, 10 mares et 5 frayères de prévues), zones refuges (40 créées au 31/12/2020), plans de gestion simplifiés etc. Il prévoit également une actualisation du guide de recommandations techniques sur la gestion des habitats du Vison d'Europe et sa bonne intégration dans les politiques d'aménagement du territoire. Les équipes du LIFE VISON et du PNA travaillent en étroite collaboration pour mener à bien ces projets. **Enjeux :** L'une des principales menaces identifiées comme pesant sur le Vison d'Europe est la régression de ses habitats : la dégradation et la fragmentation des zones humides (DIREN et GEREA, 2007). Cette régression des zones humides induit une diminution des habitats de repos, de reproduction et de chasse du Vison d'Europe, ainsi qu'une diminution de la disponibilité en proies (Zabala *et al.,* 2006). En outre, les gîtes, bien souvent installés à même le sol, peuvent apparaître comme un facteur de vulnérabilité en soumettant l'animal à un plus fort risque de prédation dès lors qu'ils se trouvent en zone moins inondée ou encore à des risques de destruction lors de travaux lourds sur ces types de milieux (DIREN et GEREA, 2007). Ainsi, pour préserver le Vison d'Europe, il est indispensable de mettre en œuvre des mesures de préservation et de restauration de son habitat.
Objectif(s)	• Renforcer la prise en compte du Vison d'Europe dans tous les programmes d'aménagement du territoire et outils de gestion et de protection de la nature, existants et futurs • Proposer des outils pour préserver et restaurer des habitats favorables au Vison d'Europe • Apporter une expertise à l'ensemble des gestionnaires et acteurs des territoires gérés spécifiquement en faveur du Vison d'Europe
Description de l'action	**Sous-action n°4.1.1 : Renforcer la prise en compte du Vison d'Europe dans les plans, programmes et documents de gestion** — **Priorité 1** **Elaboration et diffusion du guide des bonnes pratiques de gestion favorables au Vison d'Europe :** Afin d'aider à la mise en place d'une gestion du territoire compatible avec les exigences écologiques du Vison d'Europe, il convient de poursuivre les travaux de mise à jour du guide des bonnes pratiques de gestion à l'échelle du périmètre d'action du PNA, en collaboration avec le programme LIFE VISON. Ce travail est aussi l'occasion de faire le point sur les mesures ou pratiques existantes qui seraient défavorables au Vison d'Europe. En effet, selon les espèces protégées visées, il peut exister des confrontations d'enjeux qu'il convient d'identifier pour proposer les

	meilleurs compromis possibles (mesures alternatives). Il conviendra d'assurer une large diffusion de ce guide auprès de tous les gestionnaires d'espaces naturels et aménageurs afin d'inciter à la prise en compte de l'espèce (voir action n°5.1). **Mise en place d'outils sur la prise en compte du Vison d'Europe à destination des instructeurs de dossier :** Le traitement des demandes d'autorisation est variable selon les départements, les régions, le service instructeur et la personne chargée de l'instruire (en fonction de sa connaissance des exigences bioécologiques du Vison d'Europe). C'est pourquoi, afin d'améliorer la prise en compte de la conservation du Vison d'Europe lors de l'instruction des dossiers de demande d'autorisation, des outils sur la prise en compte de l'espèce seront développés (par exemple : mémo technique, formation spécifique - voir action n°5.1).
	Sous-action n°4.1.2 : Accompagner la mise en œuvre des DOCOB, des mesures compensatoires ou d'accompagnement en faveur du Vison d'Europe — **Priorité 2** Il s'agit ici de compiler les retours d'expérience sur l'efficacité des mesures mises en place et d'apporter une expertise aux services instructeurs, aux gestionnaires et aux animateurs Natura 2000. Ainsi, afin de profiter des expériences acquises, un recensement des mesures en cours sera mené avec les services instructeurs et les bilans de mises en œuvre seront compilés et analysés (ex. : base nationale passages faune en cours de constitution au Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement). Les données récoltées dans le cadre des suivis engagés seront compilées dans le cadre du PNA afin de contribuer aux différentes actions de ce dernier et d'être valorisées (voir sous-action n°1.4.2). Des préconisations pourront être formulées dans le cadre des révisions de Documents d'Objectifs (DOCOB) ou de plans de gestion. Si besoin, l'animateur ou le coordinateur du PNA pourront participer aux Comités de pilotage, Comités de Suivi des territoires en question. Enfin, à la demande des services instructeurs, une expertise pourra être apportée afin de contribuer à la définition des mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement à mettre en œuvre dans les processus de dérogation ainsi que sur les suivis à mettre en place en phase d'exploitation.
	Sous-action n°4.1.3 : Améliorer et/ou créer des outils de gestion spécifiques pour le Vison d'Europe — **Priorité 3** En fonction des résultats obtenus suite à la mise en œuvre des sous-actions n°4.1.1 et n°4.1.2, une amélioration des mesures de gestion favorables au Vison d'Europe pourra être recherchée, voire la création de nouveaux outils à tester, en s'inspirant d'exemples mis en place pour d'autres espèces (guides techniques pour les bureaux d'études, ratios de compensation types, zones refuges volontaires…).
Pilotes et partenaires potentiels	**Pilote de l'action :** • DREAL coordinatrice du PNA • Animateur du PNA • LIFE VISON **Partenaires de l'action :** Maitres d'ouvrage et Maitres d'œuvre en charge d'une dérogation liée au Vison d'Europe, Bureaux d'Etudes, Directions Régionales de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement, Directions Départementales des Territoires (et de la Mer), Collectivités territoriales, Chambres d'Agriculture, Animateurs Natura 2000, Office National des Forêts, Centre d'Etude Technique Environnement et Forestier, Centre Régional de la Propriété Forestière, Comités de Bassins, Commissions Locales de l'Eau, Comités de rivières, Syndicats de rivière, Fédérations

<table>
<tr><td></td><td>de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique, Agences de l'eau, Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, Comité régional de la Biodiversité, Conservatoire du Littoral, Animateurs Natura 2000, Gestionnaires d'Espaces Naturels, Forum des marais atlantiques, sites RAMSAR, Office Français de la Biodiversité, Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, PNA Loutre…</td></tr>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>2031</th></tr>
<tr><td>N°4.1.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°4.1.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°4.1.3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Echelle de l'action</td><td>• Sous-action n°4.1.1 : zone d'action du 3e PNA
• Sous-action n°4.1.2 : zone d'action du 3e PNA
• Sous-action n°4.1.3 : zone d'action du 3e PNA</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td>Toutes les espèces faunistiques ou floristiques inféodées aux zones humides ou à proximité des cours d'eau.</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et de réalisation</td><td>• Nombre de structures destinataires du guide et autres outils
• Nombre d'expertises réalisées par le 3e PNA</td></tr>
<tr><td>Livrable(s)</td><td>• Guide des bonnes pratiques de gestion favorables au Vison d'Europe
• Outils pour la prise en compte du Vison d'Europe à destination des instructeurs de dossiers</td></tr>
<tr><td>Evaluation financière</td><td>• Temps animateur : 24 500 €/an
• Coût minimal de réalisation : 20 000 €/an</td></tr>
<tr><td>Document(s) de référence(s)
(non exhaustif)</td><td>• DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine et Mission Vison d'Europe. Décembre 2003. Plan National de Restauration du Vison d'Europe 1999-2003 Bilan [en ligne]. 114p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].
• DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) et GEREA. Juin 2007. Deuxième Plan National de Restauration du Vison d'Europe 2007-2011 [en ligne]. 199p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].
• Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (Mustela lutreola).
• Directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2015. Programme intermédiaire en faveur du Vison d'Europe (2015-2017) [en ligne]. 24p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].
• Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de</td></tr>
</table>

	l'Environnement (GREGE). Septembre 2020. Rapport d'avancement LIFE Vison du 01/01/2019 au 31/12/2019. 194p. • Mission Vison d'Europe et Conservatoire Régional des Espaces Naturels (CREN) Aquitaine. 2004. Guide méthodologique pour la prise en compte du Vison d'Europe dans les documents d'objectifs Natura 2000. Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Aquitaine. Rapport d'étude. 37p. • Zabala, J., Zuberogoitia, I., Martinez-Climent, J.A. 2006. Factors affecting occupancy by the European mink in south-western Europe. Mammalia, (2006):193-201.

b. Action 4.2 : Lutter contre les destructions accidentelles de Vison d'Europe

Action n° 4.2	Lutter contre les destructions accidentelles de Vison d'Europe
Axe de travail	Contribuer au bon état des habitats du Vison d'Europe et lutter contre les autres menaces en nature
Contexte et enjeu(x)	**Contexte** Actuellement, en France, les principales menaces (DREAL et ONCFS, 2019) pesant sur le Vison d'Europe sont la disparation des zones humides (voir action n°4.1), la compétition avec une espèce exotique envahissante qu'est le Vison d'Amérique (voir action n°3.2) et les collisions routières. S'il le peut, le Vison d'Europe évitera de se mettre à l'eau pour traverser un ouvrage hydraulique. Ainsi, lorsqu'il chemine le long d'un cours d'eau, il le fait sur la berge et si celle-ci est interrompue au niveau d'un pont, il grimpe alors sur le talus et traverse sur la chaussée, s'exposant au risque de collision (LPO *et al.*, 2017). De plus, la faible densité actuelle des populations de Vison d'Europe oblige les individus recherchant un partenaire à parcourir de grandes distances, ce qui augmente les risques de collision. Les deux périodes les plus accidentogènes sont le début du printemps (mobilité des mâles pendant le rut) et le cœur de l'été (dispersion des jeunes) (DIREN et GEREA, 2007). Ainsi, différents travaux ont été menés afin de diminuer les risques de collisions routières au cours des différents PNA (DREAL et ONCFS, 2019) et du LIFE VISON (LPO *et al.*, 2020) selon les opportunités. Ces préconisations ont bien été intégrées dans les guides techniques du Service d'Etudes sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements à destination des maîtres d'ouvrage : « Aménagements et mesures pour la petite faune » (DIREN et GEREA, 2007) et la note d'information « Loutre et Vison d'Europe » (SETRA, 2007). La participation des différents PNA à la définition des conditions de dérogation et aux comités de suivi des aménagements a amélioré la prise en compte de l'espèce. Pour autant, et même si un premier travail a été effectué en 2016 par le Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement Sud-Ouest (DREAL et ONCFS, 2019) et par le LIFE VISON (LPO *et al.*, 2020), le recensement complet de tous les ouvrages non encore équipés de système de transparence écologique à l'échelle de l'aire d'application du PNA reste à mener. Une base nationale est actuellement en cours de constitution par le CEREMA afin de recenser les nouveaux ouvrages aménagés pour le passage de la faune. La consultation de cette base sera utile au PNA. En parallèle, les suivis d'efficacité de ces aménagements (LIFE VISON - LPO *et al.*, 2020) sont à poursuivre ainsi que la sensibilisation et l'information des services routiers et des conseils départementaux. Par ailleurs, certaines opérations d'entretien (ex. : gyrobroyage) peuvent également être un facteur de risque de mortalité du Vison d'Europe. Le guide de recommandations techniques rédigé pendant le 1er PNA (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003) et son actualisation prévue en action n°4.1, en collaboration avec le programme LIFE VISON, devraient une fois encore permettre

	d'apporter des solutions sur les pratiques d'entretien d'espaces défavorables à l'espèce. Historiquement piégé pour sa fourrure, le Vison d'Europe est maintenant une espèce protégée et ne fait donc plus l'objet de piégeage ciblé. Néanmoins, il peut faire l'objet de captures accidentelles dans des pièges ciblant d'autres Mustélidés (Vison d'Amérique…) ou d'autres espèces semi-aquatiques comme le Ragondin ou le Rat musqué, et être détruit par confusion. Ainsi il est probable que les campagnes de destruction engagées contre le Vison d'Amérique ou le Putois d'Europe aient aussi touché les populations de Vison d'Europe par erreurs d'identification (cas mis en évidence dans le cadre du 1er PNA – DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003). Cependant, la constitution progressive d'un réseau de référents au cours des différents PNA a permis de réduire les risques de confusion entre ces espèces et d'instaurer un réseau de contacts locaux facilitant la remontée des données d'observation. Ce réseau nécessite une animation, des formations régulières et une mise à jour annuelle des arrêtés préfectoraux de désignation des référents. À l'exception des départements du Gers, du Lot-et-Garonne et des Hautes-Pyrénées, tous les arrêtés ont été mis à jour dans le cadre du PNAi (DREAL et ONCFS, 2019). De plus, des formations et sensibilisations ont été menées au cours des différents PNA (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003 ; DREAL et ONCFS, 2019) et sont prévues dans le cadre du LIFE VISON (LPO *et al.*, 2017) auprès des associations de piégeurs, fédérations de régulation des nuisibles (voir action n°5.2) ou pendant les formations de piégeurs agréés. Néanmoins, tous les piégeurs ne sont pas forcément agréés ou fédérés au sein d'associations. Il y a donc un travail de sensibilisation local et régulier à poursuivre ou à mettre en place. Par ailleurs, les populations de Vison d'Europe ont probablement été impactées par les techniques non sélectives de lutte contre les rongeurs par intoxication secondaire aux anticoagulants et utilisation à large échelle des pièges tuants (Fournier-Chambrillon *et al.,* 2004b). Depuis, et grâce aux premiers PNA (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003 ; DREAL et ONCFS, 2019), l'évolution de la réglementation a permis de diminuer les effets de ces méthodes de lutte sur le Vison d'Europe : réglementation sur l'utilisation des rodenticides (Ministère de l'écologie et de développement durable, Arrêté du 29 janvier 2007), sur les types de piège et la « trappe » à Vison d'Europe en 2013 (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, Arrêté du 8 juillet 2013). **Enjeux :** À l'échelle européenne, la fragmentation et la destruction de l'habitat du Vison d'Europe ainsi que la sur-chasse ont été les principaux facteurs du déclin historique de l'espèce. Il semble qu'actuellement les impacts les plus forts sont dus principalement aux atteintes à l'habitat du Vison d'Europe, à l'impact du Vison d'Amérique (Maran, 2007 ; Marinov *et al.,* 2013 ; Haage, 2016) et aux collisions routières. Cependant, plus la population est fragmentée, plus son déclin est influencé par des causes combinées (Lode *et al.*, 2011). Ainsi, il est également pertinent de lutter contre les causes secondaires de régression du Vison d'Europe que sont les mesures de gestion des milieux potentiellement défavorables ou destructrices, les confusions dans le cadre des activités de piégeage et les empoisonnements secondaires.
Objectif(s)	• Réduire le risque de destruction par confusion avec le Putois d'Europe et le Vison d'Amérique • Réduire les risques de collision routière pour le Vison d'Europe • Réduire les mesures de gestion de l'habitat pouvant détruire des Visons d'Europe • Réduire les risques de mortalité du Vison d'Europe par empoisonnement secondaire • Apporter une expertise sur d'éventuelles réglementations risquant de mettre en danger le Vison d'Europe

Description de l'action	Pour rappel, les risques de mortalité liés à des mauvaises pratiques de gestion ou d'entretien sont traités dans la fiche action n°4.1 concernant la lutte contre la disparition des habitats favorables au Vison d'Europe. Des formations sur les bonnes pratiques seront aussi organisées (voir sous-action n°5.2.1)
	Sous-action n°4.2.1 : Lutter contre les destructions accidentelles liées au piégeage — **Priorité 1**
	Organiser des formations régulières pour les référents Vison (voir action n°5.2) : Autant que de besoin, au cours du 3e PNA, des sessions de formations devront être organisées dans les différents départements inclus dans la zone d'action. Une attention particulière sera portée en Charente-Maritime et en Charente afin que les actions de formation à destination des piégeurs, menées dans le cadre du LIFE VISON et du PNA, restent cohérentes. Une attention particulière devra être portée dans les départements du Gers, du Lot-et-Garonne et des Hautes-Pyrénées où aucune formation n'a encore été engagée. **Garantir la validité des arrêtés préfectoraux listant les référents Vison :** Le réseau de référents départementaux actuellement en place nécessite d'être optimisé et animé pour maintenir un niveau de compétences et une couverture du territoire performants. C'est pourquoi, une fois par an, tous les référents Vison seront conviés à une réunion. Cette dernière sera aussi l'occasion de rappeler la réglementation en vigueur sur le piégeage (voir sous-action n°3.2.3), de faire le point sur les différentes actions en cours dans le cadre du 3e PNA, de réactualiser la liste et d'identifier d'éventuels problèmes locaux, géographiques ou de disponibilité. **Veiller à l'inclusion d'un module spécifique au Vison d'Europe dans les formations piégeurs :** Voir action n°5.1. **Sensibiliser les piégeurs non agréés aux enjeux du Vison d'Europe :** Dans le cadre de la lutte contre le Ragondin, des cages peuvent être posées par tout propriétaire sans pour autant être formé, avoir obtenu un agrément ou encore être au fait de la présence du Vison d'Europe, du Vison d'Amérique ou du Putois d'Europe. Il est nécessaire d'inclure dans l'action n°5.1 la prise en compte d'actions de sensibilisation auprès de ces personnes qui peuvent également être mobilisées dans les actions de lutte (voir action n°3.2) et faire remonter des données d'observation (voir sous-action n°1.4.2).
	Sous-action n°4.2.2 : Lutter contre les mortalités liées aux infrastructures — **Priorité 1**
	Au niveau des ouvrages aménagés en faveur des mammifères semi-aquatiques, il faudra recenser et compiler les résultats des suivis engagés (conseils départementaux, LIFE VISON…) afin d'évaluer l'efficacité des mesures (passages effectifs de petite faune, réduction des collisions). Cette synthèse de résultats devra être exploitée pour communiquer vers les aménageurs (voir action n°5.1). Il faudra également s'attacher à recenser tous les ouvrages dont la transparence écologique n'est pas assurée pour le Vison d'Europe en se basant sur les travaux du CEREMA Sud-Ouest, des Conseils départementaux et du LIFE VISON. Un processus de hiérarchisation devra ensuite être établi afin de définir les secteurs nécessitant des aménagements urgents. Les propriétaires de ces ouvrages seront alors sensibilisés afin de les inciter à intervenir puis à faire un suivi post-aménagement. De plus, pour les autres infrastructures, moins prioritaires mais présentant tout de même un risque, la stratégie retenue sera de profiter de l'opportunité des travaux sur le réseau routier pour les aménager. Pour cela, des contacts étroits avec les Conseils départementaux et régionaux seront assurés, ainsi qu'avec les concessionnaires autoroutiers ou ferroviaires et la direction interdépartementale

des routes. Ces contacts pourront notamment prendre la forme de journées d'échanges pour présenter les enjeux et les secteurs d'aménagement prioritaires.

Une partie des outils sur la prise en compte du Vison d'Europe à destination des services instructeurs (voir sous-action n°4.1.1), sera consacrée aux aménagements d'infrastructures afin de présenter les aspects indispensables d'une infrastructure franchissable en toute saison par le Vison d'Europe.

Sous-action n°4.2.3 : Assurer une veille sur la prise en compte des enjeux de conservation du Vison d'Europe dans les textes règlementaires — **Priorité 2**

Le coordinateur et l'animateur du 3e PNA s'attacheront à mener une veille réglementaire et à répondre à toute demande d'un organisme législateur (national ou local) afin de garantir la bonne prise en compte du Vison d'Europe dans toute mise à jour ou création de nouvelles réglementations. Une attention accrue sera portée sur les dispositions relatives à la destruction des organismes classés comme étant susceptibles d'occasionner des dégâts.

De plus, le 3e PNA pourra identifier et faire remonter aux organismes législateurs toute disposition limitante ou incohérente afin qu'elle soit corrigée. Par exemple, il semble aujourd'hui paradoxal que le Vison d'Amérique puisse être tiré à la chasse alors que dans le cadre d'opérations de destruction, celui-ci ne puisse être détruit par tir (pour éviter les risques de confusion avec un Vison d'Europe).

Pilotes et partenaires potentiels

Pilote de l'action :

- DREAL coordinatrice du PNA
- Animateur du PNA
- LIFE VISON
- Conseils départementaux

Partenaires de l'action :

Maitres d'ouvrage et Maitres d'œuvre en charge d'une dérogation liée au Vison d'Europe, Bureaux d'Etudes, Directions Régionales de l'Environnement de l'Aménagement et de Logement, Directions Départementales des Territoires (et de la Mer), Collectivités territoriales, Animateurs Natura 2000, Associations Départementales des Piégeurs, Fédérations Départementales des Chasseurs, Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles, membres du réseaux « référents Vison », propriétaires d'ouvrages, Direction interdépartementale des Routes Atlantiques, Direction interdépartementale des Routes Centre-Ouest, Office Français de la Biodiversité, Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement…

Calendrier de mise en œuvre

Sous-action	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
N°4.2.1										
N°4.2.2										
N°4.2.3										

Echelle de l'action

- Sous-action n°4.2.1 : zone d'action du 3e PNA
- Sous-action n°4.2.2 : zone d'action du 3e PNA
- Sous-action n°4.2.3 : zone d'action du 3e PNA

Autres espèces pouvant en bénéficier	Toutes les espèces non volantes et particulièrement celles qui vivent en bordure des zones en eau.
Indicateur(s) de suivi et de réalisation	• Nombre de réunions à destination des « référents Vison » • Nombre d'arrêtés « référents Vison » valides et à jour • Nombre de mortalités accidentelles enregistrées (par type) • Nombre d'ouvrages expertisés et aménagés • Nombre d'expertises sur la législation en cours ou à venir
Livrable(s)	• Supports utilisés lors des formations « référents Vison » • Module spécifique au Vison d'Europe à intégrer aux formations piégeurs • Plaquette de sensibilisation à destination des piégeurs créée dans le cadre du LIFE VISON (ré-amendée si besoin) • Synthèse sur la comparaison des différentes modalités d'aménagement d'ouvrages • Outils sur la prise en compte du Vison d'Europe à destination des instructeurs de dossier
Evaluation financière	• Temps animateur : 21 500 €/an • Coût minimal de réalisation : 80 000 €/an
Document(s) de référence(s) (non exhaustif)	• DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine et Mission Vison d'Europe. Décembre 2003. Plan National de Restauration du Vison d'Europe 1999-2003 Bilan [en ligne]. 114p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020]. • DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) et GEREA. Juin 2007. Deuxième Plan National de Restauration du Vison d'Europe 2007-2011 [en ligne]. 199p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020]. • Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*). • Fournier-Chambrillon, C., Berny, P.J., Coiffier, O., Baebedienne, P., Dasse, B., Delas, G., Galineau, H., Mazet, A., Pouzenc, P., Rosoux, R., Fournier, P. 2004b. Evidence of secondary poisoning of free-ranging riparian mustelids by anticoagulants rodenticides in France: implications for conservation of European mink (*Mustela lutreola*). Journal of Wildilife Deseases, 40 (4) : 688-695. • Haage, M. 2016. Conservation, personality and ecology of the European mink (*Mustela lutreola*). Sotckholm University. ISBN 978-91-7679-420-2. 40p. • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). 26 Avril 2017. LIFE16 NAT/FR/000872-Conservation of the European Mink and associated community interest species and habitats of the Charente River Basin. • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). Septembre 2020. Rapport d'avancement LIFE Vison du 01/01/2019 au 31/12/2019. 194p. • Lode T., Cornier J.P., Le Jacques D. 2011. Decline in endangered species as an indication of anthropic pressures: the case of European mink *Mustela lutreola* Western population. Environ Manage, 28(6), 727-735.

- Maran, T. 2007. Conservation biology of the European mink, *Mustela lutreola* (Linnaeus 1761): Decline and causes of extinction. Chair of Geo-Ecology. Faculty of Mathematics and Natural Sciences of Tallinn University. 38p.
- Marinov, M., Kiss, J., Toman, A., Polednik, L., Alexe, V., Doroftei, M., Dorosencu, A., Kranz, A. 2013. Monitoring of the European Mink (*Mustela lutreola*) in the Danube Delta Biosphere Reserve – Romania, 2003-2011. Current status and setting of goals for the European Mink conservation. Scientific Annals of the Danube Delta Institute. Vol 18, 69-74.
- Ministère de l'écologie et de développement durable et de l'énergie. 14 juillet 2013. Arrêté du 8 juillet 2013 pris pour l'application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement et fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain [en ligne]. Journal officiel, n°0162 du 14 juillet 2013 page 11788 texte n°9. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027697981&categorieLien=id. [Consulté le 22.09.2020].
- Ministère de l'écologie et de développement durable. 29 janvier 2007. Arrêté du 29 janvier 2007 fixant les dispositions relatives au piégeage des animaux classés nuisibles en application de l'article L. 427-8 du code de l'environnement [en ligne]. Journal officiel, n°91 du 18 avril 2007 page 6961 texte n°31, version consolidée au 4 septembre 2020. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000648027&dateTexte=20200904. [Consulté le 22.09.2020].

6. Axe 5 : Communication et formations sur le Vison d'Europe et les actions du 3e PNA

a. Action 5.1 : Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication

Action n° 5.1	Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication
Axe de travail	Communication et formations sur le Vison d'Europe et les actions du 3e PNA
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** En France, les premières actions de diffusion des connaissances à large échelle furent réalisées au début des années 1990 par le biais d'encyclopédies, de colloques et d'un programme de sensibilisation du public avec des plaquettes et posters (Camby, 1990 ; DIREN Aquitaine et GREGE, 1999). Ensuite, pendant le 1er PNA, différents supports ont été créés : bulletin d'information bisannuel, plaquettes, dossier de presse, site internet (mais ce dernier est désormais hors ligne), films (dont ceux de Robert Luques), livres, articles de presse, interventions télévisées, communications scientifiques. Malgré tous les efforts fournis, les retombées médiatiques auprès du grand public ont été faibles au niveau national (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003). Le lancement du 2e PNA a été marqué par la diffusion du plan, une réunion publique et l'édition d'une plaquette. Des actions de sensibilisation ont également été menées vers les services instructeurs, les gestionnaires d'espaces naturels, les aménageurs, les chasseurs, les piégeurs, le grand public et des documents ont été mis à disposition sur les sites internet de la DREAL et de l'ONCFS. Enfin, un logo du PNA a été créé (DREAL, 2012). Pendant le PNAi, de nombreuses actions de communication et de sensibilisation ont également été menées : réalisation d'un film, édition d'un poster et d'une

	plaquette, nombreux articles de presse spécialisée ou grand public, communications lors de colloques nationaux et internationaux. Une page dédiée au Vison d'Europe a été recréée respectivement sur les sites internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine et de l'OFB. Ces derniers permettent de diffuser tous les documents utiles du PNA (DREAL et ONCFS, 2019). Dans la même période, le programme LIFE VISON organise et participe à différentes actions de communication : colloques nationaux et internationaux, réunions sur la gestion différenciée des habitats dans le bassin versant de la Charente, site internet, panneaux d'information, articles, vidéos, plaquettes, lettre d'infos, kit pédagogique… (LPO *et al.*, 2020). **Enjeux :** Depuis 2011, le Vison d'Europe est classé en « danger critique d'extinction » au niveau mondial, depuis 2012 au niveau européen et depuis 2017 au niveau français (MNHN, 2020a). Malgré ce classement inquiétant et les divers programmes de sauvegarde mis en œuvre, le Vison d'Europe reste une espèce encore très peu connue du grand public. Et quand on parle Vison, la première pensée du grand public va vers la production de fourrure et non vers l'existence d'une espèce protégée patrimoniale en voie d'extinction. Concernant les acteurs locaux, l'espèce est généralement connue mais bien des préjugés et des lacunes de connaissances restent encore à rectifier. Le Vison d'Europe étant discret, furtif et crépusculaire, il est peu observé, ce qui rend difficile sa prise en compte. Il est bien connu qu'il est plus difficile de protéger ce que l'on ne voit pas. C'est pourquoi, pour protéger encore plus activement cette espèce, il est important que le 3e PNA intègre des actions de sensibilisation auprès du grand public et des acteurs locaux sur l'espèce et l'ensemble des actions du PNA : mesures de gestion favorables, protection de ses habitats, lutte contre le Vison d'Amérique… Enfin, ce volet communication doit bien sûr être construit de manière complémentaire au volet formation (voir action n°5.2).
Objectif(s)	• Communiquer sur les actions mises en œuvre dans le cadre du 3e PNA • Communiquer et sensibiliser sur le Vison d'Europe, son écologie et les causes de régression de ses populations • Définir et toucher tous les publics cibles
Description de l'action	**Sous-action n°5.1.1 : Construire et mettre en œuvre le plan de communication** — **Priorité 1** La première étape consistera en l'identification de tous les publics cibles du 3e PNA (locaux, nationaux et internationaux) et des objectifs de communication associés. Ensuite, pour les différents publics cibles et objectifs identifiés, les moyens de communication seront définis en fonction de leur pertinence. Parmi ces moyens, une attention particulière sera portée à la réutilisation et/ou revalorisation de supports déjà existants (film, plaquette, poster…) ou en cours de développement dans le cadre du programme LIFE VISON (guide habitat, kakémonos…). Si besoin, de nouveaux outils pourront être élaborés dans le cadre du 3e PNA. En fonction du public cible (financeur, partenaires, grand public…) et des moyens prévus, des listes de diffusion (postale, email…) seront élaborées afin de garantir une diffusion rapide et exhaustive des informations. Cette information et sensibilisation portera notamment sur l'écologie du Vison d'Europe, ses exigences en matière d'habitat et de ressources trophiques, les conditions de réalisation des travaux sur cours d'eau et zones humides, les caractéristiques des équipements permettant la libre circulation des mammifères semi-aquatiques, le piégeage etc.

<table>
<tr><td></td><td>Enfin, une fois stabilisé, le plan de communication sera mis en œuvre, et ce, durant les 10 ans du plan. Des relais au niveau des structures locales seront recherchés pour garantir la bonne diffusion des informations ainsi qu'une mise en valeur du réseau de partenaires contribuant aux actions du plan.
En priorité, des actions de communication de lancement et de clôture du 3e PNA seraient à organiser. Les pages dédiées aux visons sur les sites internet de la DREAL et de l'OFB seront tenues à jour.

Sous-action n°5.1.2 : Répondre aux sollicitations de communication | Priorité 2

Dans la mesure du possible et en fonction de leur pertinence, les coordinateur et animateur du PNA s'attacheront à répondre aux sollicitations (internationale, nationale ou locale) sur les sujets en lien avec le PNA.</td></tr>
<tr><td>Pilotes et partenaires potentiels</td><td>Pilote de l'action :
• DREAL coordinatrice du PNA
• Animateur du PNA
• LIFE VISON

Partenaires de l'action :
Collectivités territoriales, Ministère en charge de l'environnement, Ministère en charge de l'enseignement, EEP Vison, Institut Francophone de Formation de Cinéma Animalier de Ménigoute (IFFCAM), concessionnaires routiers, Bureaux d'Etudes, Associations de Protection de la Nature, Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement, Chambres d'agriculture, Coopératives, Office National des Forêts, DREAL, DDT(M), DD(CS)PP, Préfectures, Associations Départementales des Piégeurs, Gestionnaires d'espaces naturels, Animateurs Natura 2000, Fédérations de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique, Fédérations Départementales des Chasseurs, Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles, Parcs zoologiques, LIFE Lutreola Spain, Office Français de la Biodiversité…</td></tr>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>2031</th></tr>
<tr><td>N°5.1.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°5.2.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Echelle de l'action</td><td>• Sous-action n°5.1.1 : locale, nationale et internationale
• Sous-action n°5.1.2 : locale, nationale et internationale</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td>• Toutes les espèces vivant dans les mêmes milieux que le Vison d'Europe et utilisant les mêmes corridors écologiques</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et de réalisation</td><td>• Nombre et types d'opérations de communication réalisées
• Nombre de personnes touchées via internet</td></tr>
<tr><td>Livrable(s)</td><td>• Plan de communication
• Liste(s) de diffusion
• Supports de communication</td></tr>
<tr><td>Evaluation financière</td><td>• Temps animateur : 13 000 €/an
• Coût minimal de réalisation : 30 000 €/an</td></tr>
</table>

Document(s) de référence(s) **(non exhaustif)**	• Camby, A. 1990. Le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) (Linnaeus, 1761). Encyclopédie des carnivores de France n° 13. Société française pour l'étude et la protection des mammifères. 19p. • DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine et Mission Vison d'Europe. Décembre 2003. Plan National de Restauration du Vison d'Europe 1999-2003 Bilan [en ligne]. 114p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020]. • DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE) et Agence de Recherche pour la Protection des Espaces Naturels (ARPEN). 1999. Plan de restauration national du Vison d'Europe 1999-2003 [en ligne]. 66p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-Vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020]. • Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Aquitaine. Aout 2012. Deuxième Plan national d'actions du Vison d'Europe (2007-2011) - Bilan technique et financier (tome 1).127p. • Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*). • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). Septembre 2020. Rapport d'avancement LIFE Vison du 01/01/2019 au 31/12/2019. 194p. • Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). 2003-2020. 2020a. Inventaire National du Patrimoine Naturel [en ligne]. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/60704/tab/statut. [Consulté le 22.09.2020].

b. Action 5.2 : Organiser des formations pour faire connaître le Vison d'Europe et ses enjeux de conservation

Action n° 5.2	Organiser des formations pour faire connaître le Vison d'Europe et ses enjeux de conservation
Axe de travail	Communication et formations sur le Vison d'Europe et les actions du 3e PNA
Contexte et enjeu(x)	**Contexte :** Dans le cadre du 1er PNA, des « journées techniques » à destination des personnels chargés de l'aménagement de l'espace et de la gestion des milieux naturels ont été organisées, ainsi que des réunions et groupes de travail à destination des gestionnaires de cours d'eau (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003). Les piégeurs ont eux aussi été sensibilisés et formés avec un avancement différent selon les départements. Un contenu spécifique sur le Vison d'Europe a été intégré dans les formations des moniteurs de piégeage en Gironde. Des sessions de formation spécifiquement dédiées au Vison d'Europe ont été organisées dans tous les départements à l'exception du Lot-et-Garonne, du Gers et des Hautes-Pyrénées. Ce travail de sensibilisation des piégeurs est capital car il a notamment permis de mettre en avant que les risques de confusion sont bien réels (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003). Enfin, la sensibilisation des fédérations de régulation des organismes susceptibles d'occasionner des dégâts s'est notamment faite au moment de l'évolution de la réglementation sur l'utilisation de la lutte chimique et

	des pièges tuants au profit de méthodes alternatives (DIREN Aquitaine et Mission Vison d'Europe, 2003). Pendant le 2e PNA, des réunions thématiques ont permis d'informer et de sensibiliser des acteurs de terrain et des gestionnaires des zones humides, sans toutefois pouvoir toucher tout le monde (DREAL, 2012). En parallèle, pour éviter les risques de confusion entre les espèces, des référents départementaux ont été formés (environ 200 personnes) et une vingtaine de formations ont été données au profit des piégeurs pour renforcer le réseau existant (DREAL, 2012). Dans le cadre du PNAi, ce réseau de référents a été réactivé (toujours en cours de constitution dans les départements 47, 32 et 65) avec l'organisation de 6 formations départementales. Par ailleurs, le lancement du nouveau programme de campagnes de prospection a nécessité la formation de l'ensemble des participants (DREAL et ONCFS, 2019). Durant cette période, l'ONCFS a également ajouté un focus sur cette problématique dans le cadre des formations dispensées sur les espèces exotiques envahissantes vers ses partenaires externes. Par ailleurs, d'autres actions de formation vers les piégeurs sont prévues dans le cadre du programme LIFE VISON et doivent être mises en œuvre prochainement en coordination avec le PNA. Enfin, des formations vers les acteurs de l'eau et des milieux aquatiques ont commencé à être organisées dans le cadre du programme LIFE VISON et d'autres vers les forestiers et les aménageurs d'infrastructures sont également prévues (LPO *et al.,* 2017). **Enjeux :** Bien que des formations aient déjà eu lieu dans le cadre des 1er et 2e PNA, PNAi et LIFE VISON, des lacunes ou méconnaissances perdurent encore sur l'ensemble des axes d'actions du 3e PNA. De plus, les connaissances sur les espèces et les milieux évoluent en continu ainsi que les personnels en charge des dossiers. Il est donc important de faire suivre des formations aux nouveaux arrivants et/ou de prévoir des sessions de mise à jour. Afin qu'elles soient le plus pertinentes et efficaces possibles, ces formations devront être adaptées au public ciblé et permettre des applications concrètes dans leurs actions.
Objectif(s)	• Former un maximum d'acteurs afin qu'ils soient sensibilisés et mettent en œuvre des actions favorables au Vison d'Europe
Description de l'action	**Sous-action n°5.2.1 : Construire des modules de formations adaptables selon les publics** — **Priorité 1** En parallèle de l'élaboration du plan de communication (voir action n°5.1), un plan de formation sera élaboré. Ainsi, après une identification des publics cibles (piégeurs, gestionnaires, services instructeurs, animateurs Natura 2000…), différentes offres de formation adaptées à chacun seront proposées. Il s'agira de disposer de supports de formation, mis à jour régulièrement. Par exemple, un module de formation pourrait être proposé à différents instituts de formation existants (Centre de Valorisation des Ressources Humaines, OFB, formations piégeurs, permis de chasser…). Il serait pertinent de disposer d'un module de formation simplifié et adapté à une prise en main par un tiers autre que l'animateur du PNA (version transférable). À l'inverse, un module plus détaillé et précis pourra être élaboré à destination des partenaires en charge d'actions du PNA. Les sujets qui pourront notamment être abordés sont nombreux : l'écologie du Vison d'Europe, ses exigences en matière d'habitat et de ressources trophiques, les critères de reconnaissance des espèces, les conditions de réalisation des travaux sur cours d'eau et zones humides respectueuses du Vison d'Europe, les caractéristiques des équipements permettant la libre circulation des Visons d'Europe de part et d'autre des infrastructures linéaires de transport dans de bonnes conditions de sécurité… Ce plan de formation intègrera les formations de référents départementaux (voir sous-action n°4.2.1) et des aménageurs routiers (voir sous-action n°4.2.2). Il sera

<table>
<tr><td></td><td>également indispensable de dispenser de façon obligatoire une formation pour les partenaires prenant en charge des actions du PNA.</td></tr>
<tr><td></td><td>Sous-action n°5.2.2 : Répondre aux demandes de formation | Priorité 2</td></tr>
<tr><td></td><td>Selon une volumétrie à calibrer annuellement, il s'agit de répondre au mieux aux demandes de formations auprès du coordinateur et de l'animateur du PNA. Dans ce cadre, le module de formation simplifié transférable (voir sous-action n°5.2.1) pourra être mis à disposition du demandeur.</td></tr>
<tr><td>Pilotes et partenaires potentiels</td><td>Pilote de l'action :
DREAL coordinatrice du PNA
Animateur du PNA
LIFE VISON
Partenaires de l'action :
Collectivités territoriales, Ministère en charge de l'environnement, Ministère en charge de l'enseignement, EEP Vison, Institut Francophone de Formation de Cinéma Animalier de Ménigoute (IFFCAM), Concessionnaires routiers, Bureaux d'Etudes, Associations de Protection de la Nature, Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement, Chambres d'agriculture, coopératives, Office National des Forêts, DREAL, DDT(M), DD(CS)PP, Préfectures, Associations Départementales des Piégeurs, Gestionnaires d'Espaces Naturels, Animateurs Natura 2000, Fédérations de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique, Fédérations Départementales des Chasseurs, Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles, Parcs zoologiques, LIFE Lutreola Spain, Office Français de la Biodiversité…</td></tr>
<tr><td>Calendrier de mise en œuvre</td><td>
<table>
<tr><th>Sous-action</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>2031</th></tr>
<tr><td>N°5.2.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>N°5.2.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Echelle de l'action</td><td>Sous-action n°5.2.1 : zone d'action du 3e PNA
Sous-action n°5.2.2 : zone d'action du 3e PNA</td></tr>
<tr><td>Autres espèces pouvant en bénéficier</td><td>Toutes les espèces vivant dans les mêmes milieux que le Vison d'Europe et utilisant les mêmes corridors écologiques</td></tr>
<tr><td>Indicateur(s) de suivi et de réalisation</td><td>Nombre de formations réalisées
Nombre de personnes formées</td></tr>
<tr><td>Livrable(s)</td><td>Programme de formation avec publics cibles
Supports de formation</td></tr>
<tr><td>Evaluation financière</td><td>Temps animateur : 8 000 €/an
Coût minimal de réalisation : 10 000 €/an</td></tr>
<tr><td>Document(s) de référence(s) (non exhaustif)</td><td>DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine et Mission Vison d'Europe. Décembre 2003. Plan National de Restauration du Vison d'Europe 1999-2003 Bilan [en ligne]. 114p. Disponible sur : http://www.nouvelle-</td></tr>
</table>

aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].

- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Aquitaine. Aout 2012. Deuxième Plan national d'actions du Vison d'Europe (2007-2011) - Bilan technique et financier (tome 1).127p.
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (Mustela lutreola).
- Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). 26 Avril 2017. LIFE16 NAT/FR/000872-Conservation of the European Mink and associated community interest species and habitats of the Charente River Basin.

V. Budget prévisionnel et sources de financements envisagées

1. Estimation financiere du 3e PNA

Le chiffrage de chacune des 13 actions est estimé dans chaque fiche action. Le cumul de l'ensemble de ces coûts estimatifs (voir détails dans l'annexe n°10) aboutit au tableau suivant présentant le coût annuel de réalisation des actions du 3e PNA :

	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	Total annuel
Axe 1	171 500 €	172 000 €	34 500 €	18 500 €	396 500 €
Axe 2	70 500 €	131 000 €	-	-	201 500 €
Axe 3	8 500 €	243 000 €	21 000 €	-	272 500 €
Axe 4	44 500 €	101 500 €	-	-	146 000 €
Axe 5	43 000 €	18 000 €	-	-	61 000 €
					1 077 500 €

Tableau 4 : Estimation financière annuelle du 3e PNA en faveur du Vison d'Europe

À ces coûts de réalisation des actions s'ajoutent les temps de coordination de la DREAL coordinatrice et de l'animateur pour les actions transversales de gestion du 3e PNA, la rédaction des bilans, l'organisation/animation des COPIL/CS/GTT, la gestion financière et la coordination avec les autres programmes français. Ce coût est estimé à 0,5 ETP par structure, soit 1 ETP au total, soit environ 74 000 €/an.

Au total, la réalisation du 3e PNA est donc estimé à 1 151 500 €/an, soit un total de 11 515 000 € pour ses dix ans de réalisation.

2. Sources de financement du 3e PNA

L'ingénierie financière (recherche des financements et leur mobilisation) sera faite tout au long du 3e PNA par la DREAL coordinatrice et l'animateur du PNA (voir paragraphe III.2). Les besoins financiers seront anticipés autant que possible. Les sources seront variées et adaptées aux actions : leviers d'action publics (programme européen « Interreg », programme européen « LIFE », Fonds européen de développement régional, Fonds européen agricole pour le développement rural, Natura 2000, Etat, Régions, Agences de l'eau, OFB, Conseils départementaux, mesures d'accompagnement…), projets universitaires, appels à projets de recherche, privés, fondations, mécénat environnemental etc.

VI. Calendrier de mise en œuvre du 3e PNA

N° de l'action	Nom de l'action	Priorité	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Axe 1 : Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe												
Action 1.1 : Suivre l'évolution de l'aire de répartition du Vison d'Europe												
Sous-action n°1.1.1 : Mettre à jour la carte de répartition du Vison d'Europe avec des données validées		1										
Sous-action n°1.1.2 : Tester et comparer des méthodes alternatives aux campagnes de prospection par capture		2										
Action 1.2 : Caractériser les populations de Vison d'Europe												
Sous-action n°1.2.1 : Caractériser les noyaux populations de Vison d'Europe		1										
Sous-action n°1.2.2 : Affiner les connaissances sur l'utilisation des habitats et l'occupation de l'espace		2										
Action 1.3 : Assurer une veille sur l'état sanitaire des populations de Vison d'Europe												
Sous-action n°1.3.1 : Elaborer et mettre en œuvre un programme de suivi sanitaire du Vison d'Europe		2										
Sous-action n°1.3.2 : Elaborer et mettre en œuvre un protocole de gestion des individus en détresse		1										
Action 1.4 : Organiser la collecte et l'utilisation des données avec leurs producteurs												
Sous-action n°1.4.1 : Gérer et alimenter les bases de données relatives à la mise en œuvre du PNA		1										
Sous-action n°1.4.2 : Collecter les données produites par des partenaires et définir un cadre commun d'utilisation		2										
Sous-action n°1.4.3 : Réaliser et tenir à jour une synthèse bibliographique sur le Vison d'Europe		3										

N° de l'action	Nom de l'action	Priorité	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Axe 2 : Elevage conservatoire du Vison d'Europe et stratégie de translocation dans le milieu naturel												
Action 2.1 : Pérenniser/renforcer l'élevage conservatoire de Vison d'Europe en France et conforter son intégration au sein de l'*European Endangered Program* (EEP)												
Sous-action n°2.1.1 : Retour d'expérience sur les pratiques européennes d'élevage du Vison d'Europe et actualisation des documents de référence		1										
Sous-action n°2.1.2 : Rédiger en lien avec l'EEP un guide de gestion adapté aux élevages français		2										
Sous-action n°2.1.3 : Contribuer à l'EEP, notamment en réalisant des études		3										
Action 2.2 : Définir une stratégie de translocation dans le milieu naturel et la mettre en œuvre												
Sous-action n°2.2.1 : Choisir la stratégie de translocation		1										
Sous-action n°2.2.2 : Préparer la ou les zone(s) de translocation		2										
Sous-action n°2.2.3 : Mettre en œuvre les translocations, suivre les individus relâchés et leurs sites de translocation		2										
Axe 3 : Limitation des impacts du Vison d'Amérique et d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe												
Action 3.1 : Lutter contre les sources d'introduction de Vison d'Amérique dans le milieu naturel												
Sous-action n°3.1.1 : Veiller sur l'état des élevages pelletiers de Vison d'Amérique		3										
Sous-action n°3.1.2 : Surveiller les conditions de détention en dehors des élevages pelletiers		2										
Sous-action n°3.1.3 : Apporter l'expertise nécessaire à l'évolution du statut réglementaire du Vison d'Amérique en France		1										

N° de l'action	Nom de l'action	Priorité	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Action 3.2 : Lutter contre le Vison d'Amérique en nature												
Sous-action n°3.2.1 : Affiner et mettre en œuvre la stratégie de lutte		1										
Sous-action n°3.2.2 : Améliorer l'efficacité de la lutte contre le Vison d'Amérique		2										
Sous-action n°3.2.3 : Etudier les adaptations réglementaires possibles dans le cadre de la lutte contre le Vison d'Amérique		2										
Action 3.3 : Etudier l'impact potentiel d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe												
		3										
Axe 4 : Contribuer au bon état des habitats du Vison d'Europe et lutter contre les autres menaces en nature												
Action 4.1 : Lutter contre la disparition des habitats favorables au Vison d'Europe												
Sous-action n°4.1.1 : Renforcer la prise en compte du Vison d'Europe dans les plans, programmes et documents de gestion		1										
Sous-action n°4.1.2 : Accompagner la mise en œuvre des DOCOB, des mesures compensatoires ou d'accompagnement en faveur du Vison d'Europe		2										
Sous-action n°4.1.3 : Améliorer et/ou créer des outils de gestion spécifiques pour le Vison d'Europe		3										
Action 4.2 : Lutter contre les destructions accidentelles de Vison d'Europe												
Sous-action n°4.2.1 : Lutter contre les destructions accidentelles liées au piégeage		1										

N° de l'action	Nom de l'action	Priorité	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Sous-action n°4.2.2 : Lutter contre les mortalités liées aux infrastructures		1										
Sous-action n°4.2.3 : Assurer une veille sur la prise en compte des enjeux de conservation du Vison d'Europe dans les textes règlementaires		2										
Axe 5 : Communication et formations sur le Vison d'Europe et les actions du 3e PNA												
Action 5.1 : Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication												
Sous-action n°5.1.1 : Construire et mettre en œuvre le plan de communication		1										
Sous-action n°5.1.2 : Répondre aux sollicitations de communication		2										
Action 5.2 : Organiser des formations pour faire connaître le Vison d'Europe et ses enjeux de conservation												
Sous-action n°5.2.1 : Construire des modules de formations adaptables selon les publics		1										
Sous-action n°5.2.2 : Répondre aux demandes de formation		2										

Tableau 5 : Calendrier de mise en œuvre du 3e PNA

VII. Bibliographie

Acloque, A. 1900. Faune de France contenant la description des espèces indigènes. Mammifères, oiseaux, poissons, reptiles, batraciens, protochordés. Librairie J.B Baillère et fils. Paris. 548p.

Agence Gaiadomo. Mars 2012. Etudes nécessaires pour identifier les aires de réimplantation du Vison d'Europe. 60p.

Amblard O. 2013. Étude comparative des causes de mortalité de visons d'Europe (*Mustela lutreola*) en France et en Navarre. Rapport de stage Mini-Projet. École Nationale Vétérinaire de Toulouse. 40p.

Amstislavsky, S., Kizilova, E., Ternovskaya, Y., Zudova, G., Lindeberg, H., Aalto, J., Valtonen, M. 2006. Embryo development and embryo transfer in the European mink (*Mustela lutreola*), an endangered mustelid species. Reproduction, Fertility and Development, 2006, 18, 459-467.

Amstislavsky, S., Ternovskaya, Y. 2000. Reproduction in mustelids. Animal Reproduction Science, 60-61, 571-581.

Anisimova, E.I. 2004. Study on the European mink *Mustela lutreola* helminthocenoses in connection with the American mink *M. vison* expansion in Belarus: story of the study and review of the results. Helminthologia, 41(4):193-196.

Arambarri, R., Rodriguez, A.F., Belamendia, G. 1997. Selección de habitat, mortalidad y nueva aportacion a la distribucion del Vison Europeo (*Mustela lutreola*) en Alava. Est. Mus. Cienc. Nat. De Alava, 12:217-225.

Baillie, J.E.M., Hilton-Taylor, C., Stuart S.N. 2004. IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Xxiv. 191p.

Bartoszewicz, M., Okarma, H., Zalewski, A., Szczesna, J. 2008. Ecology of the raccoon (*Procyon lotor*) from Western Poland. Annales Zoologici Fennici, 45(4), 291-298.

Bernard, P. 1994. Les zones humides. Rapport d'évaluation. La documentation Française. 396p.

Bevanger, K., Henriksen, G. 1995. The distributional history and present status of the American mink (*Mustela Vison* Schreber, 1777) in Norway. Ann. Zool. Fenn., 32:11–14.

Brunstrom, B., Lund, B.O., Bergman, A., Asplund, L., Athanassiadis, I., Athanasiadou, M., Jensen, S., Orberg J. 2001. Reproductive toxicity in mink (*Mustela vison*) chronically exposed to environmentally relevant polychlorinated biphenyl concentrations. Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 20, No. 10, pp. 2318-2327, 2001.

Bryce, R., Oliver, M.K., Davies, L., Gray, H., Urquhart, J., Lambin, X. 2011. Turning back the tide of American mink invasion at an unprecedented scale through community participation and adaptive management. Biological Conservation 144(1): 575–583.

Cabria, M.T, Michaux, J., Gomez-Moliner, B.J., Skumatov, D., Maran, T., Fournier, P., Lopez De Luzuriaga, J., Zardoya. 2011. Bayesian analysis of hybridization and introgression between the endangered European mink (*Mustela lutreola*) and the polecat (*Mustela putorius*). Molecular Ecology, 20: 1176-1190.

Cabria, M.T., Gonzalez, E.G., Gomez-Moilner, B.J, Michaux, J.R, Skumatov, D., Kranz, A., Fournier, P., Palazon, S., Zardoya, R. 2015. Patterns of genetic variation in the endangered European Mink (*Mustela lutreola* L., 1761). BMC Evolutionary Biology, 15-141.

Camby, A. 1990. Le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) (Linnaeus, 1761). Encyclopédie des carnivores de France n° 13. Société française pour l'étude et la protection des mammifères. 19p.

Cena, J.C., Cena, A., Gomez, A., Luzuriaga, J. 2003. Aspectos de la ecologia y de la composicion de la poblacion de Vison europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) en la cuenca alta del rio Ebro. Proceedings book of the International Conference on the Conservation of European Mink (*Mustela lutreola*), 5-8 november 2003. Gobierno de la Rioja, Logrono: 63-84.

Chanudet, F., Saint Girons, M.C. 1981. La répartition du Vison européen (*Mustela lutreola* L.) dans le sud-ouest de la France. Ann. Soc. Sc. Nat. Ch. Mar., 6 (8):851-858.

Claudius, F. 1866. Bemerkungen. Zool. Garten, 7:315.

Code de l'Environnement, article L411-2 de la section 1 « conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales ou végétales et de leurs habitats [en ligne]. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000033034252/2016-08-10. [Consulté le 07.12.2020].

Collectif. 2003. La Gestion des Habitats du Vison d'Europe - Recommandations techniques. Conseil général des Landes, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE), Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement (CETE) du Sud-Ouest, Service d'Etudes sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements (SETRA), Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM). 63p.

Conseil de l'Europe. 1979. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe [en ligne]. Série des traités européens – n°104. Disponible sur : https://obv-na.fr/ofsa/ressources/3_ref_regle/ConventiondeBerne-EUROPE-1979.pdf. [Consulté le 14.12.2020].

Danilov, P.I., Tumanov, I.L. 1976. The ecology of the European and American mink in the Northwest of the USSR. Ecology of birds and mammals in the Northwest of the USSR. Akad. Nauk. Karelski filial, Inst. Biol., 118-143.

Davison, A., Birks, J.D.S, Griffiths, H.I., Kitchener, C., Biggins, D., Butlin, R.K. 1999. Hybridization and the phylogenetic relationship between polecat an domestic ferrets in Britain. Biol. Conderv., 87:155-161.

Davison, A., Birks, J.D.S, Maran, T., Macdonald, D.W., Sidorovich, V.E, Griffiths, H.I. 2000. Conservation implications of hybridization between polecats, ferrets and European mink (*Mustela spp.*). In Mustelids in a modern world : 153-162. GRIFFITHS H.I. (Ed.). Leiden:Backhuys.

Davison, A., Griffiths, H.I., Brookes, R., Maran, T., Macdonald, D.W., Sidorovich, V.E., Kitchener, A.C., Irizar, I., Villate, I., Gonzalez-Esteban, J., Cena, J.C., Moya, I., Palazon, S. 2000. Mitochondrial DNA and paleontological evidence for the origins of the endangered European mink, *Mustela lutreola*. Animal Conservation, 3:345-355.

De Bellefroid, M.N, Rosoux, R. 2000. Le Vison d'Europe dans le Centre-Ouest atlantique. Evolution et devenir. SFEPM / Museum d'Histoire Naturelle de La Rochelle, DIREN Poitou-Charentes. Rapport d'étude. 53p.

De Bellefroid, M.N. 1997. Le Vison d'Europe, statut, répartition et devenir en Poitou- Charentes et dans les zones limitrophes. Rapport pour le compte du Parc Interrégional du Marais Poitevin. Association Pro Lutra et Muséum d'Histoire Naturelle de La Rochelle. 65p.

De Bellefroid, M.N. 1999. Etude biogéographique de l'évolution de la population de Vison européen, *Mustela lutreola*, en France. Statut, répartition, écologie, facteurs de déclin et stratégie de conservation pour l'espèce. Diplôme doctoral de recherche. Université de Rennes I. 93p.

De Bellefroid, M.N., Rosoux, R. 2005. Le Vison d'Europe. Belin Eveil nature, collection « Approche ». Paris. 96p.

De Bellefroid, M.N., Rosoux, R. 1998. Le « Vison du Poitou », un hôte des zones humides menacés dans le Centre Ouest atlantique. Annales de la société des sciences naturelles de Charente-Maritime, 8(7):865-879.

De Montlezun, M. 1905. Note sur le vison, *Mustela lutreola* L. Soc. Hist. Nat. de Toulouse, 39(1):1-4.

DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine et Mission Vison d'Europe. Décembre 2003. Plan National de Restauration du Vison d'Europe 1999-2003 Bilan [en ligne]. 114p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].

DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) Aquitaine, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE) et Agence de Recherche pour la Protection des Espaces Naturels (ARPEN). 1999. Plan de restauration national du Vison d'Europe 1999-2003 [en ligne]. 66p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-Vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].

DIrection Régionale de l'ENvironnement (DIREN) et GEREA. Juin 2007. Deuxième Plan National de Restauration du Vison d'Europe 2007-2011 [en ligne]. 199p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html. [Consulté le 22.09.2020].

Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de Chasse et de Faune Sauvage (ONCFS). 2015b. Note relative à la répartition du Vison d'Europe. 2p.

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Aquitaine. Aout 2012. Deuxième Plan national d'actions du Vison d'Europe (2007-2011) - Bilan technique et financier (tome 1).127p.

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2019. Évaluation du Plan National d'Actions intermédiaire 2015-2018 en faveur du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*).

Directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2015a. Programme intermédiaire en faveur du Vison d'Europe (2015-2017) [en ligne]. 24p. Disponible sur : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europea10771.html. [Consulté le 22.09.2020].

Dunstone, N. 1993. The Mink. T & AD Pyeser Natural History, London. 232p.

Dupuy, M. 2020. Evaluation de l'efficacité de deux méthodes de détection du Vison d'Europe (*Mustela lutreola* (Linnaeus, 1760)). GREGE / LIFE VISON. Rapport de stage Master 2 - Biodiversité et Suivis Environnementaux 2019-2020 - Université de Bordeaux. 40p.

Duscher, T., Zeveloff, S., Michler, F.U., Nopp-Mayr, U. 2018. Environmental drivers of raccoon (*Procyon lotor* L.) occurrences in Austria - established versus newly invaded regions. Archives of Biological Sciences, 70(1), 41–53.

European Food Safety Authority, 2021. EFSA Journal published by John Wile y and Sons Ltd on behalf of European Food Safety Authority. 85p.

FGBU. 2018. Kurilsky State Nature Reserve. Annal of Nature, 34, 190-192 (in Russian).

Fischer, M.L., Salgado, I., Beninde, J., Klein, R., Frantz, AC., Heddergott, M., Cullingham, C., Kyle, JC., Hochkirch, A. 2017. Multiple founder effects are followed by range expansion and asmixture during the invasion process of the racoon (*Procyon lotor*) in Europe. Diversity and distributions, 23(4), 409-420.

Foundation Lutreola. 2006. European Mink (*Mustela Lutreola*, Linnaeus 1761), Captive breeding and husbandry protocol. 74p.

Fournier, P., Maizeret, C. 2003. Status and conservation of the European Mink (*Mustela lutreola*) in France. International conference of the Conservation of the European Mink, Logrognio (La Rioja, Spain), 5-8 November 2003. 95-102p.

Fournier, P., Maizeret, C., Fournier-Chambrillon, C., Ilbert, N, Aulagnier, S., Spitz, F. 2008. Spatial behaviour of European mink *Mustela lutreola* and polecat *Mustela putorius* in southwestern France. Acta Theriol., 53, 4:343-354.Fournier, P., Maizeret, C., Jimenez, D., Chusseau, J.P., Aulagnier, S., Spitz, F. 2007. Habitat utilization by sympatric European mink *Mustela lutreola* and polecats *Mustela putorius* in south-western France. Acta Theriologica, 52:1-12.

Fournier, P., Maizeret, C., Jimenez, D., Chusseau, J.P., Aulagnier, S., Spitz, F. 2007. Habitat utilization by sympatric European mink *Mustela lutreola* and polecats *Mustela putorius* in south-western France. Acta Theriologica, 52:1-12.

Fournier-Chambrillon, C., Bifolchi A., Mazzola-Rossi E., Sourice S., Albaret M., Bray Y., Ceña J.-C., Urra Maya F., Agraffel T., Fournier P. 2010. — Reliability of stained placental scar counts in farmed American mink and application to free-ranging mustelids. Journal of Mammalogy, 91 (4): 818–826.

Fournier-Chambrillon, C., Aaster, B., Perrot, A., Pontier, D., Sauvage, F., Artois, M., Cassiede, J.M., Chauby, X., Dal Molin, Simon, C., Fournier, P. 2004a. Antibodies to Aleutian mink disease parvovirus in free-ranging European mink (*Mustela lutreola*) and other small carnivores from southwestern France. Journal of Wildlife Diseases, 40(3), 394-402.

Fournier-Chambrillon, C., Berny, P.J., Coiffier, O., Baebedienne, P., Dasse, B., Delas, G., Galineau, H., Mazet, A., Pouzenc, P., Rosoux, R., Fournier, P. 2004b. Evidence of secondary poisoning of free-ranging riparian mustelids by anticoagulants rodenticides in France: implications for conservation of European mink (*Mustela lutreola*). Journal of Wildilife Deseases, 40 (4) : 688-695.

Fournier-Chambrillon, C., Cena, J.C., Urra Maya, F., Amblard, O., Giralda-Carrera, G., Fournier, P. 2013. Causas directas de mortalidad del Vison europeo (*Mustela* lutreola) en Francia y Navarra, y factores de vulnerabilidad. In: XI congreso de la SECEM, Aviles, España. SECEM. Recueil de résumés p.53.

Fournier-Chambrillon, C., Cena, J.C., Urra Maya, F., Van De Bildt, M., Ferreras, M.C., Giralda-Carrera, G., Kuiken, T., Buisson, L., Palomares, F., Fournier, P. 2020. A 9-year demographic and health survey of an European mink population in Navarre (Spain): role of the canine distemper virus. Small Carnivores in Space and Time: Evolution, Ecology, Behaviour and Conservation, E. Do Linh San, J. J. Sato, J. L. Belant and M. J. Somers (eds). Wiley, Chichester, United Kingdom, pp. In print.

Fournier-Chambrillon, C., Pigneur, L.M., Michaux, J., Giralda-Carrera, G., Urra-Maya F., Fournier, P. 2017. Hybridization between the critically endangered European mink and the Polecat in Navarre, Spain: two recent cases with different phenotypes. 32nd European Mustelid Colloquium, LBBE, ONCFS, The Vincent Wildlife Trust, Villeurbanne, Lyon, France, 15-17 November 2017. 55p.

Franc, C. 1838. Histoire naturelle des animaux les plus remarquables de la classe des mammifères (Quadrupèdes et Cétacés). Alfred Mame et Fils. Tours. 232p.

Fraser, E.J., Macdonald, D.W., Oliver, M.K., Piertney, S.B., Lambin, X. 2013. Using population genetic structure of an invasive mammal to target control efforts - an example of the American mink in Scotland. Biological conservation, 167:35-42.

Fur Europe. September 2015. Annual report 2014 of Fur Europe. 33p.

Galy-Fajou, C. 2020. Etude de l'utilisation de l'espace et de l'habitat par le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) en zone de marais et en plaine agricole alluviale de Charente. GREGE / LIFE VISON. Rapport de stage Master 2 Gestion de la Biodiversité (GBI) 2019-2020 - Université Toulouse III Paul Sabatier. 73p.

Garin, I., Aihartza, J., Zuberogoitia, I., Zabala, J. 2002. Activity pattern of European mink (*Mustela lutreola*) in Southwestern Europe. Z. Jagdwiss. 48:102-106.

Garin, I., Zuberogoitia, I., Zabala, J., Aihartza, J., Clevenger, A., Rallo, A. 2002. Home ranges of European mink (*Mustela lutreola* L.) in Southwestern Europe. Acta Theriologica, 47:55-62.

Genovesi, P., Carnevali, L., Alonzi, A. and Scalera, R. 2012. Alien mammals in Europe: updated numbers and trends, and assessment of the effects on biodiversity. Integrative Zoology, 7: 247–253.

Gomez, A. 2018. Cuatro años del proyecto LIFE Lutreola Spain [en ligne]. 42p. Disponible sur : http://lifelutreolaspain.com/fr/projet-life-lutreola-spain/documents. [Consulté le 22.09.2020].

Gouvernement d'Espagne. 2006. Programa de conservación ex situ del Visón Europeo en España [en ligne]. 59p. Disponible sur : http://lifelutreolaspain.com/fr/projet-life-lutreola-spain/documents. [Consulté le 22.09.2020].

Gouvernement. 1er Février 2021. Proposition de loi visant à renforcer la lutte contre la maltraitance animale [en ligne]. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/dossierlegislatif/JORFDOLE000043084132/. Consulté le 31.03.2021].

Gouvernement. 22 novembre 2020. Communiqué de presse : surveillance du SARS-COV-2 dans les élevages de visons : un élevage contaminé. 1p.

Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC). 2014. Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse. 161p.

Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). 2014. Suivi et contrôle du Vison d'Amérique en Charente et Dordogne – Rapport final – Bilan du suivi mené en 2013-2014. DREAL Poitou-Charentes. 16p.

Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE) et Agence de Recherche pour la Protection des Espaces Naturels (ARPEN). 2004. Recherche de facteurs toxicologiques susceptibles de contribuer à la régression du Vison d'Europe. Rapport final. Conseil Régional d'Aquitaine. 13p.

Haage, M. 2016. Conservation, personality and ecology of the European mink (*Mustela lutreola*). Sotckholm University. ISBN 978-91-7679-420-2. 40p.

Haage, M., Angerbjorn, A., Almhagen, B., Maran, T. 2017. An experimental approach to the formation of diet preferences and individual specialisation in European mink. European Journal of Wildlife Research, (2017)63:34.

Hammershøj, M., Pertoldi, C., Asferga, T., Møller, T.B., Kristensen, N.B. 2005. Danish free-ranging mink populations consist mainly of farm animals: Evidence from microsatellite and stable isotope analyses. Journal for Nature Conservation, 13: 267-274.

Harrington, L.A., Moorhouse, T., Gelling, M., Bonesi, L., MacDonald, D.W. 2009. American mink control on inland rivers in southern England: an experimental test of a model strategy. Biological Conservation, 142: 839-849.

Henttonen, H. 1992. Vesikko (*Mustela lutreola*). In Elo, U. (ed.), Maailman uhanalaiset elaimet : 46-48.

Henttonen, H., Tolonen, H. 1983. Minkkki ja vesikko. Koivisto, I. (ed.), Suomen claimet. L. Nisakkaat : 228-233

Heptner, V.G., Naumov, N.P., Jurgenson, P.B., Sludsky, A.A., Chirkova, A.F., Bannikov, A.G. 1974. Die Saugetiere der Sowjetunion. II – Seekuhe und Raubtiere *Mustela lutreola*. Gustav Fisher Verlag, Jena: 701-720.

Heptner, V.G., Naumov, N.P., Yurgenson P.B., Sludskiy, A.A., Chirkova, A.F., Bannikov, A.G. 1967. Mlekopitayushchie Sovetskogo Soyuza [Mammals of Soviet Union], Vol.2 (1) Sea cows and carnivora. 1004 p. Moscow. (In Russian).

Heptner, V.G., Naumov, N.P., Yurgenson, P.B., Sludskii, A.A, Chirkova, A.F., Bannikov, A.G. 2001. Mammals of the society Union. Volume II, part 1b, Carnivora (weasels ; additional species). 816p.

Institut Français de l'Environnement (IFEN). 2002. L'Environnement en France. Institut Français de l'Environnement, Paris : 1-608.

International Union for Conservation of Nature (IUCN). Soorae, P.S. 2013. Global Re-Introduction Perspectives: 2013. Further case studies from around the globe. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group and Abu Dhabi, UAE: Environment Agency-Abu Dhabi. XIV + 282p.

Jensen, S., Kihlstrom, J.E., Olsson, M., Lundberg, C., Orberg, J. 1977. Effects of PCB and DDT on mink (*Mustela vison*) during the reproductive season. Ambio 6:239.

Kauhala, K. 1996 Distributional history of the American mink (*Mustela Vison*) in Finland with special reference to the trends in otter (*Lutra lutra*) populations. Annales Zoologici Fennici, 33, 283– 291.

Kiik, K, Maran, T., Nemvalts, K., Sandre, S.L., Tammaru, T. 2017. Reproductive parameters of critically endangered European mink (*Mustela lutreola*) in captivity. Animal reproduction science, 181 (2017) 86-92.

Kiik, K., Maran, T., Nagl, A., Ashford, K., Tammarut, T. 2013. The causes of the low breeding success of European mink (*Mustela lutreola*) in captivity. Zoo Biol. 32(4), 387-393.

Klaumann, I., Peters, E., Seebass, C. 2013. Wiederansiedlung des Europaischen Nerzes *Mustela lutreola* (Linné 1761) im FFH-Gebiet „Taler der ILL und ihre Nebenbache" im Saarland, Deutchland. Abschlussbericht 2006 bis 2013. Technical report, 48pp (in German).

Kneidinger, N., Nagl, A., Kiik, K., Shwarzenberger, F., Maran, T. 2018. The individual courtship behaviour of male European mink (*Mustela lutreola*) is a good indicator for their breeding success. Applied Animal Behaviour Science 205, 98-106.

Korpimaki, E., Norrdahl, K., Rinta-Jaskari, T., URL, S. 1991. International Association for Ecology Responses of Stoats and Least Weasels to Fluctuating Food Abundances : Is the Low Phase of the Vole Cycle Due to Mustelid Predation ? Oecologia, 88(4), 552-561.

Lambin, X., Atkinson, S., Bryce, R., Davies, L., Gray, H., Oliver, M.K., Urquhart, J. 2011. Turning back the tide of American mink invasion at unprecedented scales in partnership with communities. 8th European Vertebrate Pest Management Conference, Book of abstracts. Julius-Kühn-Archiv 432:24-25.

Leger, F. 2003. Le Raton laveur : *Procyon lotor* (Linné, 1758). In : Pascal. M., Lorvelec, O., Vigne J.D., Keith P., Clergeau, P. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions. Rapport INRA/CNRS/MNHN: 286-288.

Leger, F., Ruette, S. 2005. Le vison d'Amérique, une espèce qui se développe en France. Faune Sauvage, n◦ 266 (2005):29-36.

Leger, F., Ruette, S. 2014. Raton laveur et chien viverrin : le point sur leur répartition en France. Faune Sauvage 302:9-16.

Leger, F., Steinmetz, J., Laoué, E., Maillard, JF., Ruette, S. Mars 2018. L'expansion du Vison d'Amérique en France – Période 2000-2015. Faune Sauvage, 1er trimestre 2018, n°318, p. 23-31.

Letacq, A.L. 1922. Notes zoologiques recueillies à Couterne (Orne). Bull. Soc. Amis Sc. Nat. De Rouen, 56:48.

Libois, R., Michaux, J., Rosoux, R., De Beaulieu, Y., Fournier, P., De Bellefroid, M.N. 2002. Diversité génétique : du diagnostic à la conservation. Le cas du Vison d'Europe. Annales de la sociétés des sciences naturelles de la Charente-Maritime. Volume IX. Fascicule 2. 6p.

Libois, R. 2001. Etude préliminaire du régime alimentaire du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) dans le Sud-Ouest de la France – Rapport préliminaire de la seconde phrase. Groupe Vison d'Europe – Plan de restauration Vison d'Europe. 15p.

Libois, R., Fellous, A., Rosoux, R., Fournier, P., Siberchicot, O. 1998. The diet of the European mink, *Mustela lutreola*, in south-western France : preliminary results in S. Reg (Ed.) Euro-American Mammal Congress. Santiago de Compostela, 19-24th July 1998. 172p.

LIFE GERVE. LIFE 05 NAT/E/000073 [en ligne]. 2007. Disponible sur https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2925. [Consulté le 19.03.2021].

LIFE Lutreola Spain. LIFE 13 NAT/ES/001171 [en ligne]. 20 février 2020. Disponible sur : http://lifelutreolaspain.com/fr. [Consulté le 22.09.2020].

LIFE Territorio Vison. LIFE 09 NAT/ES/531 [en ligne]. Janvier 2020. Disponible sur : https://territoriovison.eu/en/. [Consulté le 19.03.2021].

Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL). Octobre 2011. Plans de prévention et d'urgence autour des élevages de Vison d'Amérique. 110p.

Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). 26 Avril 2017. LIFE16 NAT/FR/000872-Conservation of the European Mink and associated community interest species and habitats of the Charente River Basin. 299p.

Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Conseil Départemental de la Charente-Maritime, Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE). Septembre 2020. Rapport d'avancement LIFE Vison du 01/01/2019 au 31/12/2019. 194p.

Lode T., Cornier J.P., Le Jacques D. 2011. Decline in endangered species as an indication of anthropic pressures: the case of European mink *Mustela lutreola* Western population. Environ Manage, 28(6), 727-735.

Lode, T. 1999. Genetic bottleneck in the threatened western population of European mink *Mustela lutreola*. J. Zool., 66:351-353.

Lode, T. 2002. An endangered species as indicator of freshwater quality: fractal diagnosis of fragmentation within a European mink, *Mustela lutreola*, population. Arch. Hydrobiol., 155-1, 163-176.

Lode, T., Cormier, J.P., Le Jacques, D. 2001. Decline in endangered species as an indication of anthropic pressures: the case of European mink *Mustela lutreola* western population. Env. Manage. 28:221-227.

Lode, T., Guiral, G., Peltier, D. 2005. European mink-polecat hybridization events: hazards from natural process? Journal of Heredity, 96:1-8.

Lonch Obiols, P. Decembre 2017. Assesment protocol to the welfare during capture, transport and euthanasia of wild American mink. LIFE Lutreola Spain - LIFE 13 NAT/ES/001171. 29p.

Lopez-Martin, J.M., Ruiz-Olmo, J., Palazon, S. 1994. Organochlorine residue levels in the European mink (*Mustela lutreola*) in Northern Spain. Ambio, 23:294-295.

Lowis, O. 1899. Jagdbilden aus Livland. Zool. Garten 40:24-26.

Lucques, R., réal. Le Vison, trésor des marais [film]. Décembre 2004. Documentaire animalier, 52min.

Lüers, E., Brandt, T. 2014. Ein Versuch zur Wiederansiedlung des Europaischen Nerzes (*Mustela lutreola*) am Steinhuder Meer, Niedersachsen. Saugetierkundliche Informationen. 9, 249-264 (in German).

Macdonald, D.W, Sidorovich, V.E., Maran, T., Kruuk, H. 2002. The Darwin Initiative : European mink, Mustela lutreola : analyses for Conservation. Oxford Univ. Wildlife Conservation Research Unit. 130p.

Maillard, J.F., Berger, J., Chevret, P., Ruette, S., Adiraens, T., Schockert, V., Leger, F., Veron, G., Queney, G., Devillards, S. 2020. L'apport de la génétique dans la compréhension de l'évolution des populations de ratons laveurs. Faune Sauvage, 326:10-17.

Maizeret, C., Migot, P, Galineau, H., Grisser, P., Lode, T. 1998. Répartition et habitats du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) en France. Arvicola, Actes « Amiens 97 »: 67:72.

Maizeret, C., Migot, P., Rosoux, R, Chusseau J.P., Gatelier, T., Maurin, H., Fournier-Chambrillon, C. 2002. The distribution of the European Mink (*Mustela lutreola*) in France: towards a short-term extinction? Mammalia T66 n°4 p525-532.

Maizeret, M. 1990. Le Vison d'Amérique (*Mustela vison*) (Schreber, 1777). Encyclopédie des carnivores de France n° 13. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM). 19p.

Manas, S., Gómez, A., Asensio, V., Palazón, S., Podra, M., Alarcia O.E., Ruiz-Olmo, J., Casal, J. 2016. Prevalence of antibody to Aleutian Mink disease virus in European mink (*Mustela lutreola*) and American mink (*Neovison vison*) in Spain. Journal of Wildlife Disease Association, 52(1):22-32.

Maran, T. 2007. Conservation biology of the European mink, *Mustela lutreola* (Linnaeus 1761): Decline and causes of extinction. Chair of Geo-Ecology. Faculty of Mathematics and Natural Sciences of Tallinn University. 38p.

Maran, T., Fienieg, E., Schad, K. 2017a. Long-term management plan for the European mink (*Mustela lutreola*) European Endangered Species Programme (EEP). Tallinn Zoological gardens. 49p.

Maran, T., Henttonen, H. 1995. Why is the European mink (*Mustela lutreola*) disappearing? A review of the process and hypotheses. Acta Zoologica Fennica, 32 : 47-54.

Maran, T., Kruuk, H., Macdonald, D., Polma, M. 1998. Diet of two species of mink in Estonia: displacement of *Mustela lutreola* by M. vison. Journal of Zoology London, 245:218-222.

Maran, T., Podra, M, Harrington, L.A., Macdonald, D.W. 2017b. European mink: restoration attempts for a spices on the brink of extinction. Biology and Conservation of Mustelids. Edited by David W. Macdonald, Chris Newman, and Lauren A. Harrington: Oxford University Press. 19p.

Maran, T., Podra, M., Polma, M, Macdonald, D.W. 2009. The survival of captive-born animals in restoration programmes – case study of the endangered European mink *Mustela lutreola*. Biological Conservation, 142(2009)1685-1692.

Maran, T., Robinson, P. 1996. European mink, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), captive breeding and husbandry protocol. Vol 1. EMCC et Tallinn Zoo. 33p.

Maran, T., Skumatov, D., Gomez, A., Põdra, M., Abramov, A.V., Dinets, V. 2016. *Mustela lutreola*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T14018A45199861 [en ligne]. Disponible sur : https://www.iucnredlist.org/fr/species/14018/45199861. [Consulté le 10.02.2021].

Marinov, M., Kiss, J., Toman, A., Polednik, L., Alexe, V., Doroftei, M., Dorosencu, A., Kranz, A. 2013. Monitoring of the European Mink (*Mustela lutreola*) in the Danube Delta Biosphere Reserve – Romania, 2003-2011. Current status and setting of goals for the European Mink conservation. Scientific Annals of the Danube Delta Institute. Vol 18, 69-74.

Masuda, R., Yoshida, M.C. 1994. A molecular phylogeny of the family Mustelidae (Mammalia, Carnivora), based on comparison of mitochondrial cytochrome b nucleotide sequences. Zoological Science, 11:605-612.

Matthews, G.V.T., Luthi, E. 1993. The Ramsar Convention on Wetlands: its History and Development Re-issued Ramsar Convention Secretariat, 2013. ISBN No. 2-940073-00-7. 90p.

Mazzola-Rossi, E. 2006. Thèse. Etude comparative des paramètres reproducteurs du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*), du Vison d'Amérique (*Mustela vison*) et du Putois (*Mustela putorius*) dans le sud-ouest de la France. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. 135p.

Mead, R.A. 1989. Reproduction in Mustelids. In: Conservation biology and the blackfooted ferret. Seal US, Thorne ET, Bogan MA, Anderson SH (eds). New Haven (CT), Yale University Press, 124-137.

Melero, Y., Cornulier, T., Oliver, M., Lambin, X. 22 juillet 2017. Ecological traps for large-scale invasive species control: predicting settling rules by recolonising American mink post-culling. Journal of Applied Ecology, 2018;1-11.

Melero, Y., Robinson, E., Lambin, X. 2015. Density and age - dependent reproduction partially compensates culling efforts of invasive non - native American mink. Biological invasions, 7(9) : 2645-2657.

Michaux, J.R., Hardy, O.J, Justy, F., Fournier, P., Kranz, A., Cabria, M., Davison, A., Rosoux, R., Libois, R. 2005. Conservation genetics and population history of the threatened European mink *Mustela lutreola*, with an emphasis on the west European population. Molecular Ecology, 14:2373-2388.

Michaux, J.R., Libois, R., Davinson, A., Chevret, P., Rosoux, R. 2004. Is the western population of the European mink (*Mustela lutreola*) a distinct Management Unit for conservation? Biological Conservation, 115:357-367.

Michler, D.F., Hohmann, U. 2005. Investigations on the ethological adaptations of the raccoon (*Procyon lotor* L. 1758) in the urban habitat using the example of the city of Kassel, North Hessen (Germany), and the resulting conclusions for conflict management. North, 1758. Abstract – Poster. 4p.

Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. 9 juillet 1999. Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département [en ligne]. Journal officiel, n°199 du 28 aout 1993. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000396986/2020-12-07/. [Consulté le 07.12.2020].

Ministère de l'écologie et de développement durable. 29 janvier 2007. Arrêté du 29 janvier 2007 fixant les dispositions relatives au piégeage des animaux classés nuisibles en application de l'article L. 427-8 du code de l'environnement [en ligne]. Journal officiel, n°91 du 18 avril 2007 page 6961 texte n°31, version consolidée au 4 septembre 2020. Disponible sur :

https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000648027&dateTexte=20200904. [Consulté le 22.09.2020].

Ministère de l'écologie et de développement durable. 8 octobre 2018. Arrêté du 8 octobre 2018 fixant les règles générales de de détention d'animaux d'espèces non domestiques [en ligne]. Journal officiel, n°237 du 13 octobre 2018, texte n° 12. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000037491137/. [Consulté le 22.09.2020].

Ministère de l'écologie et du développement durable et de l'énergie. 14 juillet 2013. Arrêté du 8 juillet 2013 pris pour l'application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement et fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain [en ligne]. Journal officiel, n°0162 du 14 juillet 2013 page 11788 texte n°9. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027697981&categorieLien=id. [Consulté le 22.09.2020].

Ministère de l'Ecologie et du Développement durable. 10 août 2004. Arrêté du 10 aout 2004 fixant les conditions d'autorisation de détention d'animaux de certaines espèces non domestiques dans les établissements d'élevage, de vente, de location, de transit ou de présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques [en ligne]. Journal officiel, n°228 du 30 septembre 2004. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000018810562/. [Consulté le 22.09.2020].

Ministère de l'environnement. 19 décembre 1994. Arrêté du 16 décembre 1994 relatif au retrait d'homologation de certains pièges [en ligne]. Journal officiel, n°2 du 3 janvier 1995. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000714757. [Consulté le 09/04/2021].

Ministère de l'environnement. 4 mars 1986. Arrêté ministériel du 4 mars 1986 [en ligne]. Chapitre IV. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000006074744/1986-03-03. [Consulté le 22.09.2020].

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES). 13 Avril 2018. Plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées [en ligne]. Disponible sur : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees [Consulté le 22.09.2020].

Ministry of Environment and Food of Denmark. 2 Juillet 2020. LIFE Project on management of American Mink. 3p.

Mission Etalab, Direction interministérielle du numérique et du système d'information et de communication de l'Etat (DINSIC). 2021. Sous-secteurs hydrographiques – Métropole 2016 – Bd Carthage [en ligne]. Disponible sur : https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/sous-secteurs-hydrographiques-metropole-2016-bd-carthage/ [Consulté le 05.05.2021].

Mission Vison d'Europe et Conservatoire Régional des Espaces Naturels (CREN) Aquitaine. 2004. Guide méthodologique pour la prise en compte du Vison d'Europe dans les documents d'objectifs Natura 2000. Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Aquitaine. Rapport d'étude. 37p.

Moinet, M. 2008. Etude comparative de la leptospirose chez le vison d'Europe (*Mustela lutreola*) et les autres petits carnivores sauvages du sud-ouest de la France. Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes. 108p.

Moinet, M., Fournier-Chambrillon, C., André-Fontaine, G., Aulagnier, S., Mesplède, A., Blanchard, M., Descarsin, V., Dumas, P., Dumas, Y., Coic, C., Couzi, L., Fournier, P. 2010. Leptospirosis in free-ranging endangered European mink (*Mustela lutreola*) and other small carnivores (Mustelidae, Viverridae) from southwestern France. Journal of Wildlife Diseases. 1141-1151p.

Moshonkin, N.N. 1983. Reproduktivnii cikl samok evropeiskoi norki (Lutreola). Zool. Zh., 60 :1731-34.

Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). 2003-2020. 2020a. Inventaire National du Patrimoine Naturel [en ligne]. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/60704/tab/statut. [Consulté le 22.09.2020].

Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). 2020b. Coronavirus : quels risques pour les autres animaux ? [en ligne]. Disponible sur : https://www.mnhn.fr/fr/explorez/actualites/coronavirus-quels-risques-autres-animaux. [Consulté le 23.11.2020].

National Aeronautics and Space Administration (NASA). Retrieved December 16, 2020. Global Temperature - Vital Signs - Climate Change: Vital Signs of the Planet [en ligne]. Disponible sur : https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/. [Consulté le 15/10/2020].

Novikov, G.A. 1939. The European mink. Izd. Leningradskogo Gos. Univ. Leningrad.

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage - Direction de la Recherche et de l'Expertise (ONCFS-DRE). Janvier 2018. Quelques éléments sur l'apparition d'un foyer de présence du Vison d'Amérique dans le département de la Vendée. NT/2018/DRE/UPAD/02. 6p.

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL). Octobre 2014. Scénarii de stratégie de conservation pour le futur élevage de Visons d'Europe au parc animalier Zoodyssée à Chizé, France. 22p.

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). Juin 2016. Eléments sur la dynamique des populations et la biologie de la reproduction chez le Vison d'Europe *Mustela lutreola.* Note à l'intention du Ministère en charge de l'environnement. 7p.

Ognev, S.I. 1962. Mammals of USSR and adjacent countries. VIII Carnivora (Fissipeda and Pinnipeda). 1935. Translated from Russian. 541p.

Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer (OSSM). 2011. Wiederansiedlung des Europäischen Nerzes (*Mustela lutreola*) am Steinhuder Meer. 43p (in German).

Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE), Union International pour la Conservation de la Nature (UICN), Species Survival Commission (SSC), Willdlife Health Specialist Group (WHSG). 2021. Guidelines for Working with Free-Ranging Wild Mammals in the Era of the COVID-19 Pandemic. 6p.

Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE). 16 novembre 2020. Guidance on working with farmed animals of species susceptible to infection with SARS-CoV-2. 11p.

Organisation mondiale de la santé animale (OIE). 23 mars 2021. Portail COVID-19 [en ligne]. Disponible sur : https://www.oie.int/fr/expertise-scientifique/informations-specifiques-et-recommandations/questions-et-reponses-sur-le-nouveau-coronavirus2019/. [Consulté le 23.11.2020].

Palazon, S., Melero, Y., Gomez, A., Lopez de Luzuriaga, J., Podra, M., Gosalbez, J. 2012. Causes and patterns of human-induced mortality in the critically endangered European mink *Mustela lutreola* in Spain. Oryx, 46:614-616.

Palazon, S., Ruiz-Olmo, J. 1998. A preliminary study of behaviour of the European mink (*Mustela lutreola*) by means of radiotracking. Behaviour and ecology of riparian mammals, N.Dunstone and Gorman M.L eds., Cambridge University Press, Cambridge : 93-105.

Palazon, S., Ruiz-Olmo, J., Gosalbez, J. 2004. Diet of the European mink (*Mustela lutreola*) in Northen Spain. Mammalia, 68(2-3):159-165.

Palomares, F., Lopez-bao, J.V., Telletxea, G., Cena, J.C., Fournier, P., Giralda, G., Urra, F. 2017. Activity and home range in a recently widespread European mink population in Western Europe. Eur J Wildl Res, (2017) 63:78.

Parlement européen et Conseil de l'Union Européenne. 4 novembre 2014. Règlement (UE) N°1143/2014 du Parlement Européen et du Conseil du 22 octobre 2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes [en ligne]. Journal officiel de l'Union Européenne, L317/35. Disponible sur : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=FI. [Consulté le 22.09.2020].

Peters, E., Brinkmann, I., Kruger, F., Zwirlein, S., Klaumann, I. 2009. Reintroduction of the European mink *Mustela lutreola* in Saarland, Germany. Preliminary data on the use of space and activity as revealed by radio-tracking and live-trapping. Endangered Species Research, 10, 305-320.

Philippa, K., Fournier-Chambrillon, C., Fournier, P., Schaftenaar, W., Van De Bildt, M., Van Herweijnen, R., Kuiken, T., Liabeuf. A, Ditcharry, S., Joubert, L., Begnier, M., Osterhaux, A. 2008. Serologic survey for selected viral pathogens in free-ranging endangered European mink (*Mustela lutreola*) and other Mustelids from South-Western France. Journal of Wildlife Diseases, 44: 791-801.

Podra, M. 2021. Expansion of alien American Mink, *Neovison Vison*, and translocation of captive-bred European Mink, *Mustela lutreola*: assessing impact on the native species conservation. School of Natural Science and Health, Tallinn University, Estonia. 124p.

Podra, M., Gomez, A. 2018. Rapid expansion of the American mink poses a serious threat to the European mink in Spain. Mammalia, 2018 ; 82(6) : 580-588.

Podra, M., Maran, T., Sidorovich, V., Jonhson, P., Macdonald, D. 2012. Restoration programmes and the development of a natural diet: a case study of captive-bred European mink. European Journal of Wildlife Research, 59(1):93-104.

Powell, R.A., Clarck, T.W., Richardson, L., Forrest, S.C. 1985. Black-footed ferret *Mustela nigripes* energy expenditure and prey requirements. Biological Conservation, 34(1), 1-15.

Reid, F., Schiaffini, M., Schipper, J. 2016. *Neovision vison*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016 [en ligne]. Disponible sur https://www.iucnredlist.org/species/41661/45214988. [Consulté le 11.12.2020].

Reynolds, J.C., Richardson, S.M., Rodgers, B.J.E., Rodgers, O.R.K. 2013. Effective control of non-native American mink by strategic trapping in a river catchment in mainland Britain. The Journal of Wildlife Management, 77: 545–554.

Reynolds, J.C., Short, M.J., Leigh, R.J. 2004. Development of population control strategies for mink *Mustela Vison*, using floating rafts as monitors and trap sites. Biological Conservation, 120 (4): 533–543.

Rodriguez de Ondarra, P. 1955. Hallazgo en Guipuzcoa de un mamifero no citado en la "Fauna Ibérica" de Cabrera. El "Putorius lutreola". *MUI/ib e.*7:201-207.

Ruiz-Olmo, J., Jimenez, J., Palazon, S., Lopez-Martin, J.M. 2002. Ecologie et conservation de la loutre (*Lutra*) et du vison d'Europe (*Mustela lutreola*) en milieu méditerranéen. Chapron G. et Moutou, F., 2002. L'étude et la conservation des carnivores. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. Paris. 167p. 104:112.

Ruiz-Olmo, J., Palazon, S., Bueno, F., Bravo, C., Munilla, I., Romero, R. 1997. Distribution, status and colonization of the American mink *Mustela Vison* in Spain. J. Wildl. Res., 2(1):30-36.

Salgado, I. (2018). Is the raccoon (*Procyon lotor*) out of control in Europe? *Biodiversity and Conservation*, *27*(9), 2243–2256.

Santucci S. 11 Juillet 2019. Thèse vétérinaire : Développement de l'insémination artificielle chez le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) : étude expérimentale. Ecole vétérinaire d'Alfort. 196p.

Santulli, G., Palazon, S., Melero, Y., Gosalbez, J., Lambin, X. 2014. Multi-season occupancy analysis reveals large scale competitive exclusion of the critically endangered European mink by the invasive non-native American mink in Spain. Biological Conservation, 176(2014)21-29.

Sato, J.J., Hosoda, T., Wolsan, M, Tsuchiya, K., Yamamoto, M., Susuki, H. 2003. Phylogenetic relationships and divergence time among Mustelids (Mammalia, Carnivora) based on nucleotide sequences of the nuclear interphotoreceptor retinoid binding protein and mitochondrial cytochrome b genes. Zoolog. Sci., 20: 243-264.

Saudskj, E.P. 1989. The European mink (*Lutreola lutreola*) on the Mountain Rivers of Kuril and Tadzikhistan. All-Union conference on problems of ecology in mountain regions. 9-13p (in Russian).

Savouré-Soubelet A., Haffner P., Moutou F., Richard-Hansen C., Ruette S., Veron G. (coord.). In print. Atlas des mammifères sauvages de France. Volume 3 : Carnivores et Primates. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, XXXp. (Patrimoines naturels, XX).

Schropfer, R., Paliocha, E. 1989. Zur historischen und rezenten Bestanderung der Nerze *Mustela lutreola* (L. 1761) und *Mustela vison* Schreber 177Fd7 in Europa – Eine Hypothesendiskussion. Wiss. Beitr. Univ. Halle 37 (p39):303-321.

Secrétariat de la convention Ramsar. 2021. Ramsar [en ligne]. Disponible sur : https://www.ramsar.org/fr. [Consulté le 09/04/2021].

Sentilles J., Bellanger C., Fayet M., Steinmetz J., Guinot-Ghestem M. 2018. Un chien de détection pour le suivi des espèces invasives ? Faune Sauvage N° 321, p26-27.

Service public – zones humides. 2021. Les Zones Humides [en ligne]. Disponible sur : http://www.zones-humides.org/. [Consulté le 09/04/2021]. http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/noted_information_no76.pdf. [Consulté le 09/04/2021].

Shuai, L., Zhong, G., Yuan, Q., Wen, Z., Wang, C., He, X., Liu, R., Wang, J., Zhao, Q., Liu, Y., Huo, N., Deng, J., Bai, J., Wu, H., Guan, Y., Shi, J., Tian, K., Xia, N., Chen, H., Bu, Z. 2020. Replication, pathologenicity, and transmission of SARS-CoV-2 in minks. National Science Review, nwaa291.

Shvarts, E.A., Vaisfeld, MA. 1993. Problem of saving vanishing species and the island (discussion of the European mink *Mustela lutreola* on Kunashir Island). Usp. Sov. Biol., 113, 46-59 (in Russian).

Shvarts, E.A., Vaisfeld, MA. 1995. Politics and unpredictable consequences of island transfers for the protection of the endangered species : an example from Russia (the European mink *Mustela lutreola*, on Kunashir Island). Journal of the Royal Society of New Zealan, 25(3), 313-325.

Sidorovich, V.E. 1992. Comparative analysis or the diets of European mink *(Mustela lutreola),* American mink *(Mustela vison)* and Polecat *(Mustela putorius)* in Byelorussia. Small Carnivore Conservation, 6:2-4.

Sidorovich, V.E. 1993. Reproductive plasticity of the American mink *Mustela vison* in Belarus. Acta Theriologica, 38(2), 175-183.

Sidorovich, V.E. 2000. Seasonal variation in the feeding habits of riparian mustelids in river valleys of NE Belarus. Acta Theriologica, 45 (2):233-242.

Sidorovich, V.E. 2000. The on-going decline of riparian mustelids (European mink, *Mustela lutreola*, polecat, *Mustela putorius*, and stoat, *Mustela erminea*) in eastern Europe: a review of the results to date and an hypothesis: 295-319 in: Griffiths, H.I. (ed.): Mustelids in a modern world. Management and conservation aspects of small carnivore - human intercations. Backhuys Publishers, Leiden.

Sidorovich, V.E. 2001. Findings on the ecology of hybrids between the European mink *Mustela lutreola* and the polecat *M. putorius* at the Lovat upper reaches, NE Belarus. Small Carnivore Conservation, 24:1-5.

Sidorovich, V.E., Kruuk, H., Macdonald, D.W. 1999. Body size and interactions between European and American mink (*Mustela lutreola* and *M. vison*) in Eastern Europe. *Journal of Zoology London,* 248:521-527.

Sidorovich, V.E., Kruuk, H., Macdonald, D.W. 1999. Body size and interactions between European and American mink (*Mustela lutreola* and *M. vison*) in Eastern Europe. *Journal of Zoology London,* 248:521-527.

Sidorovich, V.E., Kruuk, H., Macdonald, D.W., Maran, T. 1998. Diets of semi-aquatic carnivores in northern Belarus, with implications for populations changes, in Dunstone, N. and Gorman, M. L. (eds), Behaviour and ecology of riparian mammals. Symposia of the Zoological Society of London, 71:177-189.

Sidorovich, V.E., Macdonald, D.W. 2001. Density dynamics and changes in habitat use by the European mink and other native mustelids in connection with the American mink expansion in Belarus. Netherlands Journal of Zoology, 51(1):107-126.

Sidorovich, V.E., Polozov, A.G., Zalewski, A. 2010. Food niche variation of European and American mink during the American mink invasion in north-eastern Belarus. Biological invasions, 12, 7: 2207-2217.

Sidorovich, V.E., Solovej, I. 2007. The stoat *Mustela erminea* population decline in northern Belarus and its consequences for weasels *Mustela nivalis*. New Zealand Journal of Zoology, 34:9-23.

Skorupski, J. 2020. Fifty years of research on European mink *Mustela lutreola* L., 1761 genetics: where are we now in studies on one of the most endangered mammals? Genes, 27p.

Steinmetz, J., Ruette, S., Ruys, T., Jean, P, Dejean, T. 2018. Vers une nouvelle méthode de détection des espèces de mammifères semi-aquatiques : étude pilote et approche « Metabarcoding ADNe ». Faune Sauvage, 2ème trimestre 2018, n°319, p.11-17.

Stubbe, M. 1993. *Mustela lutreola* (Linné, 1761) - Europaischer Nerz in Niethammer. J. und F. Krapp, 1993. Handbuch der Saugetiere Europas, Band 5 ; Raubsauger - Carnivora (Fissipedia), Teil II : Mustelidae 2, Viverridae, Herpestidae, Felidae. Aula - Verlag Wiesaden. 684p.

Ternovskaya, Y.G., Zudova, G., Amstislavsky, S. 2006. Strategies for European Mink preservation. Proceedings book, International Conference on the Conservation of European Mink (*Mustela lutreola*). Logrono, Spain, Gobierno de La Rioja. 267-279p.

Ternovsky, D.V., Ternovskaya, Y. 1994. Ecology of Mustelids. Scientific Siberian Press Novosibirsk, Nauka. 22p (in Russian).

Ternovsky, D.V. 1977. Biology of mustelids (Mustelidae). Naua Pibl., Novosibirsk.

Torres, J., Miquel, J., Fournier, P., Fournier-Chambrillon, C. Liberge, M., Fons, R., Felu, C. 2008. Helminth communities of the autochtonous mustelids *Mustela lutreola* and *M. putorius* and the introduced *Mustela vison* in south-western France. Journal of Helminthology, 82:349-355.

Tragsatec. 2015. Report of the project LIFE 13 NAT/ES/001171 LIFE LUTREOLA « Nuevos enfoques en la conservación del visón europeo en España » Acción A1: Comprobación de la

efectividad de las metodologías de detección y de captura del visón europeo y del visón americano. 36p.

Trouessart, E.L.. 1884. Histoire naturelle de la France, 2e partie, Mammifères. Emilie Deyrolle. Paris. 359p.

Tumanov, I.L., Abramov, A. 2002. A study of the hybrids between the European mink *Mustela lutreola* and the Polecat *Mustela putorius*. Small Carnivore Conservation, 27:29-31.

Tumanov, I.L., Rozhnov, MV.V. 1993. Tentative results of release of the European mink into Valaam Island. Lutreola, 2, 25-27 (in Russian).

Union Internationale pour la Conservation de la Nature en France (UICN), Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. 16p.

Unité Mixte de Service (UMS) Patrinat. 2019. Résultats synthétiques de l'état de conservation des habitats et des espèces, période 2013-2018. Rapportage article 17 envoyé à la Commission européenne, avril 2019. 28p.

Van Bree, P.J.H. 1961. On the remains of one Carnivora found in a prehistoric site at Vlaardingen, the Netherlands. Beaufortia - Series of Miscellaneous publications. Zoological museum, Amsterdam n91, vol. 8:109-118.

Vogt, C. 1884. Les Mammifères. Edition G. Masson, 548p.

Youngman, P.M. 1982. Distribution and systematics of the European Mink *Mustela lutreola* Linnaeus 1761. Acta Zoologica Fennica, 166:1:48.

Youngman, P.M. 1990. *Mustela lutreola*. The American Society of Mammologists? Mammalian Species, 362, 1-3.

Zabala, J., Zuberogoitia, I. 2002. Habitat use of male European Mink (*Mustela lutreola*) during the activity period in south western Europe. Mitteilungen – short communications. Z. Jagdwiss, 49 (2003), 77-81, Blackwell Verlag, Berlin, ISSN 0044-2887.

Zabala, J., Zuberogoitia, I., Garin, I., Aihartza, J. 2003. Landscape features in the habitat selection of European mink (*Mustela lutreola*) in south-western Europe. Journal of Zoology London, 260:415-421.

Zabala, J., Zuberogoitia, I., Martinez-Climent, J.A. 2006. Factors affecting occupancy by the European mink in south-western Europe. Mammalia, (2006):193-201.

Zuberogoitia, I., Podra, M., Palazon, S., Gomez, A., Zabala, N., Zabala, J. 2016. Misleading interpretation of shifting baseline syndrome in the conservation of European mink. Biodiversity Conservation. DOI 10.1007/s10531-016-1156-0. 8p.

Zuberogoitia, I., Podra, M., Palazon, S., Gomez, A., Zabala, N., Zabala, J. 2018. Facing Extinction, Last Call for the European Mink. Annals of reviews and research. Short communication. Volume 2 Issue 2 – May 2018. 18-20.

Zuberogoitia, I., Zabala, J. 2003. Do European mink use only rivers or do they also use other habitats? Small Carnivore Conservation, 28:7-8.

Zuberogoitia, I., Zalewska, H., Zabala, J., Zalewski, A. 2012. The impact of river fragmentation on the population persistence of native and alien mink: an ecological trap for the endangered European mink. Biodiversity Conservation, 22:169-186.

VIII. Annexes

1. Relevé de décisions du Conseil Scientifique du 03 mai 2021
2. Compte-rendu du Comité de Pilotage du 1er juin 2021
3. Avis du Conseil National de Protection de la Nature du 17 juin 2021
4. Liste des membres du Comité de Pilotage du 3e PNA
5. Liste des membres du Conseil Scientifique du 3e PNA
6. Compte-rendu des Groupes de travail des 28 et 29 mai 2020 : élaboration du PNA3
7. Cartes de réalisation des prospections Vison d'Europe au 31/12/2020
8. Protocole de prospection ciblées Vison d'Europe
9. Méthodologie de surveillance et de lutte contre le Vison d'Amérique
10. Tableau de synthèse du 3e PNA en faveur du Vison d'Europe

15, rue Arthur Ranc
CS 60539 - 86020 Poitiers Cedex
☎ 05 49 55 63 63
@ dreal-na@developpement-durable.gouv.fr
www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr

**Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
Nouvelle-Aquitaine**

Annexe n°1

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
NOUVELLE-AQUITAINE
Liberté
Égalité
Fraternité

OFB
OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

Plan National d'Actions en faveur du Vison d'Europe
Conseil Scientifique du 3 mai 2021
Relevé de décisions

Animateurs :
Aurore PERRAULT - DREAL Nouvelle-Aquitaine
Maylis FAYET - OFB

Rapporteurs :
Christelle BELLANGER - OFB
Yoann BRESSAN - OFB

Membres permanents du Conseil Scientifique :
Sébastien DEVILLARD – Université de Lyon
Christine FOURNIER – GREGE
Tiit MARAN - Zoo de Tallin
Johan MICHAUX - Université de Liège
Madis PODRA - Fondation Lutreola
Audrey SAVOURE-SOUBELET - SFEPM
Julien STEINMETZ - OFB

Expert ponctuel :
Sandrine RUETTE – OFB

Excusé :
Philippe BERNY - VetAgro Sup

Après une brève présentation du bilan de la consultation du projet de 3e PNA et de la façon dont les commentaires ont été pris en compte, il est fait remarquer qu'il est dommage de ne pas actualiser la carte de répartition du paragraphe I.3.b avec les derniers contacts de Vison d'Europe. Etant donné que les prospections standardisées ne sont pas terminées, il est fait le choix de conserver la carte telle quelle et de mentionner les captures récentes dans le texte.

Les membres du Conseil Scientifique (CS) ont ensuite été consultés sur les points suivants :

1. Quel nom latin pour le Vison d'Amérique ?

Dans l'Atlas national des mammifères de France, il a été décidé de mettre *Mustela vison* pour des raisons de cohérence avec les autres mustélidés proches. Dans d'autres publications scientifiques, c'est plutôt *Neovison vison* qui est utilisé.

➔ Dans le PNA, figureront les deux noms (*Mustela vison* et *Neovison vison*)

2. Validation de l'action 1.2 « Caractériser les populations de Vison d'Europe »

Suite aux nombreuses remarques émises sur cette fiche action lors de la consultation (COPIL et CS), celle-ci a été complètement réécrite et est donc soumise à l'avis du CS.

➔ Cette nouvelle rédaction est validée, mais il faut toutefois y ajouter la notion d'occupation de l'espace pour comprendre la structure des populations, en plus de l'utilisation de l'habitat.

La question de la priorité de la sous-action 1.2.2 « affiner les connaissances sur l'utilisation des habitats » est débattue.

➔ Finalement, le choix est fait de la conserver en priorité 2 car il est jugé plus important de conduire des actions de gestion que d'améliorer les connaissances. De fait, il sera vérifié que l'importance des habitats est bien mise en avant dans les fiches actions traitant de leur amélioration et/ou de leur préservation.

3. Niveau de priorité de la sous-action 1.1.2 « Tester et comparer des méthodes alternatives aux campagnes de prospection par capture »

Tous les membres du CS s'accordent à dire que la mise à jour de la carte de répartition est d'une importance majeure, quelle que soit la méthode utilisée. Il est également signalé qu'il est important de disposer de méthodes alternatives (ou d'une combinaison de méthodes) moins chronophages que la détection directe et que la répétition de ces méthodes est importante, vu la faible détectabilité de l'espèce. L'utilisation de méthodes alternatives de détection est testée dans le cadre du LIFE VISON, elle n'est donc pas prioritaire en termes de besoins de financement.

➔ La sous-action est conservée en priorité 2.

4. Niveau de priorité de la sous-action 3.1.1 « Veiller sur l'état des élevages pelletiers de Vison d'Amérique »

Le ministère a annoncé le 29 septembre 2021 que les élevages pelletiers de Vison d'Amérique seraient tous fermés d'ici à 2025. C'est pourquoi cette action a initialement reçu un niveau de priorité 3.

➔ Ce choix est acté par le CS, en précisant que le PNA aura un rôle d'accompagnement à jouer lors de la fermeture des derniers élevages, en particulier concernant le devenir des animaux.

5. La faible diversité génétique du Vison d'Europe est-elle à considérer comme une menace ?

Il est confirmé que la population de Visons d'Europe doit être considérée comme une entité unique, il n'existe pas de différences génétiques significatives entre les populations occidentales et orientales justifiant de les gérer séparément.

La faible diversité génétique n'est pas un facteur de menace en tant que tel mais fragilise les populations et les rend plus sensibles, par exemple lors d'arrivée de nouvelles maladies. De plus, vu le faible nombre d'individus de la population française de Vison d'Europe (l'estimation de 200-250 individus est probablement optimiste), la diminution peut être rapide (vortex d'extinction), la réintroduction d'individus en nature est donc une priorité urgente. Le choix des sites de réintroduction est capital et devra se faire dans des habitats de bonne qualité et exempts de la présence de Vison d'Amérique. Cette fragilité des petites populations sera réaffirmée dans l'introduction du PNA.

➔ Le CS conclut que la faible diversité génétique est à citer comme un facteur de menace mais qu'elle n'entraîne pas d'action spécifique. Cette question ainsi que celle concernant l'hybridation avec le Putois d'Europe seront réunies dans un paragraphe unique traitant de la génétique des populations.

Il est également proposé de changer l'ordre des menaces dans le chapitre dédié.

➔ Bien que secondaires, la « prédation par les carnivores », peut être très impactante localement et est donc à remonter.

6. Le Raton laveur est-il une menace pour le Vison d'Europe ?

Certains membres du CS doutent que le Raton laveur soit un compétiteur potentiel du Vison d'Europe. En fortes densités, le Raton laveur pourrait poser des problèmes de compétition alimentaire ou d'occupation des habitats du Vison d'Europe, mais ce n'est pas démontré.

➔ En l'absence de preuves concrètes, il est acté de conserver le Raton laveur dans les menaces potentielles et l'action associée (sous-action 3.3.2 « Etudier l'impact potentiel d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe ») en priorité 3. La population de Raton laveur fera l'objet d'une surveillance.

Le bilan à mi-parcours du 3^{e} PNA sera l'occasion de réviser cette action et d'y inclure de la lutte si un impact est démontré d'ici là. Le CS alerte néanmoins sur la nécessité de conduire une lutte appropriée afin de ne pas générer une explosion démographique.

7. Action 3.3.1 « Etudier le Vison d'Amérique pour améliorer la stratégie de lutte »

Les études n'apparaissent pas comme une action pertinente, la lutte reste prioritaire et peut apporter suffisamment de données pour l'améliorer en continu. L'utilisation des radeaux reste à ce jour le meilleur moyen de lutte. L'analyse des données issues des radeaux et des cadavres peut permettre d'étudier la structure de la population et ainsi d'adapter la lutte.

➔ Il est décidé de supprimer cette sous-action et d'inclure la valorisation des données dans l'action 3.2 « Lutter contre le Vison d'Amérique en nature ».

8. Indicateurs

Les indicateurs actuellement prévus dans le PNA sont des indicateurs de réalisation, et la question est posée sur la nécessité de disposer d'indicateurs d'efficacité. Leur choix est important car certains résultats peuvent poser des difficultés d'interprétation.

➔ Les membres du CS ont une semaine (jusqu'au 10/05/2021) pour faire des propositions d'indicateurs supplémentaires.

Annexe n°2

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
NOUVELLE-AQUITAINE
Liberté
Égalité
Fraternité

OFB
OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

Plan National d'Actions en faveur du Vison d'Europe
Comité de pilotage du 1er juin 2021

Animateurs
Capucine CROSNIER – DREAL Nouvelle-Aquitaine
Maylis FAYET – Office Français de la Biodiversité
Aurore PERRAULT – DREAL Nouvelle-Aquitaine

Rapporteurs
Christelle BELLANGER – Office Français de la Biodiversité
Yoann BRESSAN – Office Français de la Biodiversité
Thomas RUYS – Groupe de Recherche et d'Investigation sur la Faune Sauvage (GRIFS)
Nolwenn PONS – Cistude Nature

Participants
Christian ARTHUR – Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères
Géraldine AUDIE-LIEBERT – CEREMA Sud-Ouest
Xavier BARON – Parc Naturel Régional du Marais Poitevin
Véronique BARTHELEMY – DREAL Nouvelle-Aquitaine
Romain BEAUBERT – Ligue pour la Protection des Oiseaux
Yann de BEAULIEU – Office Français de la Biodiversité
Nicolas BERNADICOU – Conseil départemental du Gers
Laurie BERTHOMIEU – ZOODYSSÉE
Sylvain BROGNIEZ – Conseil départemental de la Gironde
Pascale CAZIN – DRAAF Nouvelle-Aquitaine
Pierre CHAMBON – CEREMA Sud-Ouest
Matthieu DORFIAC – Charente nature
Nathalie DUPRIEZ – DDT des Hautes-Pyrénées
Fabien EGAL – Association Départementale des Piégeurs Agréés de Gironde
Christine FOURNIER – GREGE
Paul GARCIA – Union Nationale des Associations de Piégeurs Agréés de France
Thierry GATELIER – Conseil départemental des Landes
Estelle LAOUE – GREGE
Marine LAVAL – Conseil régional Nouvelle-Aquitaine
Ingrid MARCHAND – Ligue pour la Protection des Oiseaux
Alain MESPLEDE – DDPP des Pyrénées-Atlantiques
Mickaël MIMAUD – Fédération Régionale des Chasseurs Pays de la Loire
Olivier PATRIMONIO – Ministère de la Transition Ecologique
Mathilde PICARD – ZOODYSSÉE
Guillaume ROMANO – ZOODYSSÉE
René ROSOUX – Rapporteur du CNPN
Fabrice SAGOT – DDT des Deux-Sèvres

Etaient excusés
John BERGERON – Conseil départemental de la Charente
Nicolas BOURDET – Conseil départemental de la Charente

Eric FEDRIGO – DDT de la Dordogne
Pascal FOURNIER – GREGE
Patrick HAFFNER – Muséum National d'Histoire Naturelle
Hélène GINESTE – DREAL Occitanie
Catherine LABAT – Conseil départemental des Hautes-Pyrénées
Marie-Christine LACOSTE – Conseil départemental de la Charente-Maritime
Isaël LARVOR – DREAL Pays de la Loire
Guillaume MALFAIT – DDTM de la Charente-Maritime
Sylvain WAGNER – Conseil départemental de la Dordogne

Le diaporama présenté en séance est disponible sur la page Vison d'Europe du site Internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine :
http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/le-vison-d-europe-a10771.html

1. Introduction (Capucine CROSNIER et Aurore PERRAULT)

Depuis 1999, deux Plans Nationaux d'Actions et un Plan National d'Actions intermédiaire se sont succédé. Un LIFE VISON est en cours et se terminera en 2022.
Remerciement de tous les participants, des animateurs, du ministère et du CNPN pour leur soutien.
La DREAL Nouvelle-Aquitaine réaffirme l'importance de ce PNA pour la région.

Depuis le précédent COPIL du 2 avril 2019, des groupes de travail techniques ont permis de lister les actions du futur 3e PNA. Un projet de PNA a été soumis à la consultation de tous les partenaires du 7 janvier au 25 février 2021. Après la prise en compte de tous ces commentaires, le projet de plan a été soumis au Conseil Scientifique le 3 mai et est présenté ce jour au COPIL avant le passage en CNPN, le 17 juin prochain.

2. Elaboration du 3e PNA (Maylis FAYET et Aurore PERRAULT)

Présentation des remarques émises lors de la consultation et des points spécifiques soumis à l'avis du Conseil Scientifique.
Présentation du PNA finalisé : sommaire, fiches actions, estimation financière.

3. Eléments saillants des discussions

Le dialogue et le travail menés par l'équipe du PNA sont salués ainsi que le caractère opérationnel et explicite du document. Quelques propositions de regroupement de sous actions sont émises, à évaluer au regard de la compréhension globale du document.

Une animation soutenue et continue dans le temps du PNA doit être confortée pour assurer une bonne mise en œuvre et un suivi des actions. La DREAL Nouvelle-Aquitaine souhaite poursuivre en ce sens avec le binôme d'animateurs OFB/GRIFS. De grands chantiers sont à mener pour la sauvegarde du Vison d'Europe : si des partenaires souhaitent participer au pilotage de certaines actions, ils sont les bienvenus.

La coopération internationale doit être poursuivie tout au long du 3e PNA, en particulier au niveau franco-espagnol. La conduite d'actions en commun est importante. Le MTE assurera le lien avec le ministère espagnol.

Concernant le calendrier de validation et lancement « officiel » du 3e PNA :

- L'avis du CNPN est rendu dans les 15 jours suivant la commission.
- Les consultations interministérielle et publique (1 mois) seront lancées en parallèle pour une validation courant septembre.

Le démarrage effectif du 3e PNA sera alors possible ainsi que l'organisation des prochaines réunions de travail pour les actions prioritaires.

La mise en œuvre des opérations de translocation est attendue de manière prioritaire de la part des partenaires et la réflexion sur le sujet devra trouver place dès le démarrage du 3e PNA. Elle devra notamment s'appuyer sur les ressources bibliographiques disponibles et sur les retours d'expériences déjà menées par d'autres équipes à l'international (notamment en Espagne, en Estonie et en Allemagne). Il faudra bien veiller à l'acclimatation des individus avant lâcher, à anticiper la préparation du terrain et la sensibilisation des acteurs locaux.

Les dernières informations concernant le développement des élevages ex-situ en France ont été annoncées : l'élevage de Zoodyssée compte actuellement 17 mâles et 14 femelles. En 2021, 6 femelles ont été mises en reproduction, 4 accouplements ont été observés. Une première mise-bas a eu lieu le 8 mai, une seconde le 21 mai. Une femelle est encore gestante et devrait mettre bas début juin. Une femelle n'est pas gestante.
Il est également possible qu'il y ait des premières naissances à la réserve zoologique de Calviac cette année car un accouplement a été observé.

Concernant le Vison d'Europe, des précisions concernant son occupation et son utilisation de l'espace sont attendues. Les résultats des suivis engagés par le LIFE Vison devront être valorisés en ce sens dans le 3e PNA. Pour les suivis et notamment les prospections, la démultiplication des méthodes est bien prévue, notamment pour permettre la participation du plus grand nombre de partenaires.

La vigilance du PNA sur les risques et voies d'introduction de Vison d'Amérique en nature ne doit pas oublier les particuliers détenteurs d'agrément. Un appui du 3e PNA est attendu pour aider à limiter autant que possible la détention de cette espèce en France.

Le budget prévisionnel présenté, environ 1M € par an, ne semble pas excessif pour 10 ans de mise en œuvre compte-tenu des enjeux et de l'aire d'action du 3e PNA.

Pour clore le COPIL, des vidéos des individus suivis par le LIFE Vison sont diffusées. Des vidéos seront également présentées en CNPN à la demande de M. ROSOUX.
Remerciements à l'ensemble des participants et des contributeurs au 3e PNA. Le résultat du passage en CNPN sera transmis aux membres du COPIL par email.

Annexe n°3

COMMISSION ECB du CNPN du 17 juin 2021

Avis du CNPN sur le PNA² 2021-2030 en faveur du Vison d'Europe *(Mustela lutreola)*

La commission ECB a entendu les porteurs de projet (DREAL Nouvelle-Aquitaine et Direction régionale de l'OFB) à propos du nouveau PNA en faveur du Vison d'Europe. De l'avis général, le projet de ce PNA² est apparu pertinent, clair, bien argumenté et relativement complet au regard des remarques critiques et des suggestions qui avaient été formulées, par la commission ECB, sur le bilan du PNAi (2015-2020) en faveur du Vison d'Europe, le 11/07/2019.

Pour mémoire, la commission avait insisté pour que les actions du futur PNA se concentrent sur :

- l'évolution de la répartition, en privilégiant les méthodes préconisées,
- la protection durable et la gestion appropriée des habitats occupés par l'espèce,
- la gestion efficace des centres de reproduction en captivité,
- la mise en œuvre des campagnes de translocation conservatoire ; un effort tout particulier devant être apporté à la mise au point de méthodes et techniques efficaces et au choix des lieux de lâcher des individus, issus des élevages conservatoires.

À l'issue de la présentation du projet de PNA² et à la suite des remarques critiques du rapporteur, la commission « Espèces et communautés biologiques » a débattu et a émis l'avis suivant :

- malgré un bilan mitigé et une réussite modérée des actions du PNAi, notamment en ce qui concerne la protection effective de la population française et la maîtrise des facteurs de régression,

- en considérant le statut de conservation de cette espèce en danger (EN / Réf : UICN-F), les menaces qui pèsent toujours sur elle et la nécessité de poursuivre les efforts d'études et de protection, à travers un programme d'actions concerté, tant sur la population relictuelle que sur ses habitats spécifiques,

- en prenant en compte les avancées scientifiques obtenues lors du PNAi et du programme LIFE associé et, par ailleurs, l'amélioration notable des connaissances en matière d'élevage et le succès de reproduction en captivité, ainsi que la bonne collaboration entre les partenaires scientifiques et les acteurs de terrain,

Après délibération, la Commission **a émis un avis favorable à l'unanimité** (12 voix pour), à la mise en place du nouveau Plan National d'Action 2021-2030 en faveur du Vison d'Europe. Toutefois, s'agissant du contenu et de la présentation du document, au regard de l'importante diffusion internationale prévue (version anglaise) et de la responsabilité de la France à l'égard de cette espèce endémique européenne, la commission recommande vivement à la DREAL coordinatrice de veiller, d'une part, à apporter les corrections et les compléments scientifiques proposés par le référent « Vison d'Europe » du CNPN et, d'autre part, de mieux anticiper les sources de financement, accordées ou pressenties (plan de financement), au moins sur les cinq premières années, pour permettre d'apprécier l'importance relative et les enjeux des actions.

L'avis est toutefois assorti des recommandations suivantes :

- poursuivre l'étude de l'évolution de la répartition, en privilégiant les méthodes non invasives ne mettant pas en danger la vie des individus, compte-tenu du faible effectif de la population relictuelle française ;
- renforcer les actions de conservation et de restauration des zones humides et des cours d'eau favorables dans l'aire de répartition actuelle ;
- concentrer les efforts sur l'éradication du Vison d'Amérique (espèce déclarée EEE), en particulier dans les zones où les deux espèces de vison cohabitent, avec les précautions d'usage (formations à l'identification) et, concomitamment, intervenir auprès du Ministère de la Transition Écologique (argumentaire détaillé), pour que ne soient plus autorisées la vente et la détention du Vison d'Amérique, en tant que NAC, pour les particuliers ;
- poursuivre la veille sanitaire en surveillant les causes de mortalité liées à certaines pathologies ;
- dynamiser les efforts de reproduction en captivité dans les centres agréés et veiller à mettre les individus à relâcher dans les conditions optimales, pour qu'ils puissent être autonomes et aguerris face aux contraintes de la vie en pleine nature ;
- mettre en œuvre une étude comparative sur les potentialités des futurs sites de translocation conservatoire, afin de ne pas perturber les populations relictuelles établies. Mettre en place des indicateurs de suivis, pour pouvoir apprécier le taux de survie des individus lâchés et le succès de reproduction des animaux issus de captivité.
- démontrer que ce nouveau PNA n'est pas un *bis repetita* du précédent et montrer sa pertinence et ses enjeux ; la responsabilité partagée de la France et de l'Espagne étant devenue capitale pour la sauvegarde de cette espèce européenne, au bord de l'extinction ;
- veiller à la compatibilité et à la complémentarité des actions avec le programme « LIFE Vison » en cours, coordonné par la LPO (LIFE 16NAT/FR/00872) ;
- collaborer étroitement avec les autres pays d'Europe engagés dans la conservation de l'espèce et obtenir un retour d'expérience sur les opérations de réintroductions récentes en Allemagne, pour pouvoir apprécier la probabilité d'une reconquête de la région Grand Est, par la SARRE, toute proche ;
- prévoir impérativement un bilan du PNA², y compris financier, à mi-parcours en distinguant bien les actions spécifiques du PNA² et celles du programme **LIFE** en cours ;
- prévoir les moyens en personnel suffisants pour assurer la coordination et l'animation du PNA, afin d'éviter les difficultés de fonctionnement des PNA antérieurs et assurer la continuité et la bonne gestion des programmes d'actions ;
- inviter et prévoir l'accueil du référent du CNPN aux réunions du comité de pilotage du PNA, pendant toute sa durée.

Rédacteur de l'avis : René ROSOUX, référent CNPN du Vison d'Europe.

Michel METAIS
Président de la Commission ECB

Annexe n°4

Liste des membres du Comité de Pilotage du 3e PNA

- Ministère de la Transition Écologique
- Conseil National de Protection de la Nature
- Muséum National d'Histoire Naturelle
- Agence de l'Eau Adour-Garonne
- Agence de l'Eau Loire-Bretagne
- Office Français pour la Biodiversité - Direction Régionale Nouvelle-Aquitaine
- Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement Sud-Ouest
- Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Nouvelle-Aquitaine
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Occitanie
- Direction Départementale des Territoires de la Charente
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer de la Charente-Maritime
- Direction Départementale des Territoires de la Dordogne
- Direction Départementale des Territoires du Gers
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer de la Gironde
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Landes
- Direction Départementale des Territoires du Lot-et-Garonne
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Pyrénées-Atlantiques
- Direction Départementale des Territoires des Hautes-Pyrénées
- Direction Départementale des Territoires des Deux-Sèvres
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer de la Vendée
- Direction Départementale de la Protection des Populations des Pyrénées-Atlantiques
- Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations des Deux-Sèvres
- Conseil Régional Nouvelle-Aquitaine
- Conseil Régional Occitanie
- Conseil Régional des Pays de la Loire
- Conseil Départemental de la Charente
- Conseil Départemental de la Charente-Maritime
- Conseil Départemental de la Dordogne
- Conseil Départemental du Gers
- Conseil Départemental de la Gironde
- Conseil Départemental des Landes
- Conseil Départemental du Lot-et-Garonne
- Conseil Départemental des Pyrénées-Atlantiques
- Conseil Départemental des Hautes-Pyrénées
- Conseil Départemental des Deux-Sèvres
- Conseil Départemental de la Vendée
- Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine
- Zoodyssée
- Réserve zoologique de Calviac
- Fédération départementale des chasseurs de la Charente
- Fédération départementale des chasseurs de la Vendée
- Union Régionale des Associations des Piégeurs Agréés d'Aquitaine
- Association des Piégeurs Agréés des Hautes-Pyrénées

- Fédération Nationale de Pêche
- Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles Nouvelle-Aquitaine
- Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles Pays de La Loire
- Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles Occitanie
- Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne
- Parc Naturel Régional Périgord Limousin
- Parc Naturel Régional du Marais poitevin
- Réserves Naturelles de France
- Ligue pour la Protection des Oiseaux
- Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères
- Confédération France Nature Environnement Nouvelle-Aquitaine
- Groupe de Recherche et d'Étude pour la Gestion de l'Environnement
- Groupe de Recherche et d'Investigation sur la Faune Sauvage
- Conservatoire des Espaces Naturels Nouvelle-Aquitaine
- Conservatoire des Espaces Naturels des Pays de la Loire

Annexe n°5

Liste des membres du Conseil Scientifique du 3e PNA

(membres nommés intuitu personnae)

- M. Philippe BERNY	VetAgro Sup
- M. Sébastien DEVILLARD	Université de Lyon
- Mme Christine FOURNIER	GREGE
- M. Tiit MARAN	Zoo de Tallin
- M. Johan MICHAUX	Université de Liège
- M. Madis PODRA	Fondation Lutreola
- Mme Audrey SAVOURE-SOUBELET	SFEPM
- M. Julien STEINMETZ	OFB

Annexe n°6

Plan National d'Actions en faveur du Vison d'Europe
Groupes de travail des 28 et 29 mai 2019

Participants

28 mai 2019 – 10h-12h : « Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe »

Romain BEAUBERT - Ligue pour la protection des oiseaux
Christelle BELLANGER – ONCFS
John BERGERON - Conseil départemental de la Charente
Laurie BERTHOMIEU - ZOODYSSÉE
Yoann BRESSAN - ONCFS
Pierre DEXET - Conseil départemental de la Charente
Maylis FAYET - ONCFS
Pascal FOURNIER - GREGE
Estelle LAOUE - GREGE
Ingrid MARCHAND - Ligue pour la protection des oiseaux
Aurore PERRAULT - DREAL Nouvelle-Aquitaine
Jean-Baptiste PONS - Cistude Nature
Nolwenn PONS - Cistude Nature

28 mai 2019 – 14h-16h : « Elevage du Vison d'Europe et stratégie de renforcement »

Romain BEAUBERT - Ligue pour la protection des oiseaux
Christelle BELLANGER - ONCFS
Laurie BERTHOMIEU - ZOODYSSÉE
Yoann BRESSAN - ONCFS
Maylis FAYET - ONCFS
Pascal FOURNIER - GREGE
Ingrid MARCHAND - Ligue pour la protection des oiseaux
Aurore PERRAULT - DREAL Nouvelle-Aquitaine
Jean-Baptiste PONS - Cistude Nature
Nolwenn PONS - Cistude Nature

28 mai 2019 – 16h30-18h30 : « Communication et financements »

Romain BEAUBERT - Ligue pour la protection des oiseaux
Christelle BELLANGER - ONCFS
Laurie BERTHOMIEU - ZOODYSSÉE
Yoann BRESSAN - ONCFS
Maylis FAYET - ONCFS
Pascal FOURNIER - GREGE

Ingrid MARCHAND - Ligue pour la protection des oiseaux
Aurore PERRAULT - DREAL Nouvelle-Aquitaine
Jean-Baptiste PONS - Cistude Nature
Nolwenn PONS - Cistude Nature

29 mai 2019 – 10h-12h : « Lutte contre le Vison d'Amérique »

Xavier BARON - Parc naturel régional Marais Poitevin
Romain BEAUBERT - Ligue pour la protection des oiseaux
Christelle BELLANGER - ONCFS
Matthieu DORFIAC - Charente nature
Fabien EGAL - Association départementale des piégeurs agréés de Gironde
Maylis FAYET - ONCFS
Pascal FOURNIER - GREGE
Paul GARCIA – UNAPAF
Théo LABEYRIE – FDGDON 40
Estelle LAOUE - GREGE
Ingrid MARCHAND - Ligue pour la protection des oiseaux
Mickaël MIMAUD – Fédération des chasseurs de Vendée
Aurore PERRAULT - DREAL Nouvelle-Aquitaine
Jean-Baptiste PONS - Cistude Nature
Nolwenn PONS - Cistude Nature
Vincent ROHRHURST – FDGDON 40

29 mai 2019 – 14h-16h : « Lutte contre les autres facteurs de menace et amélioration des habitats favorables au Vison d'Europe »

Géraldine AUDIE-LIEBERT - CEREMA SO
Xavier BARON - Parc naturel régional Marais Poitevin
Romain BEAUBERT - Ligue pour la protection des oiseaux
Christelle BELLANGER - ONCFS
Matthieu DORFIAC - Charente nature
Maylis FAYET - ONCFS
Pascal FOURNIER - GREGE
Théo LABEYRIE – FDGDON 40
Estelle LAOUE - GREGE
Ingrid MARCHAND - Ligue pour la protection des oiseaux
Mickaël MIMAUD – Fédération des chasseurs de Vendée
Aurore PERRAULT - DREAL Nouvelle-Aquitaine
Jean-Baptiste PONS - Cistude Nature
Nolwenn PONS - Cistude Nature
Vincent ROHRHURST – FDGDON 40

L'objectif de ces groupes de travail était de proposer les thèmes qui devraient être abordés dans les fiches actions du 3e Plan National d'Actions en faveur du Vison d'Europe, rédigé par l'ONCFS.

L'ensemble des propositions a permis de construire un programme prévisionnel de 13 actions et 29 sous actions présenté dans le tableau 1. À noter que toutes les actions de communication ont été regroupées dans l'item 5.1.1. « Construire un plan de communication et le mettre en œuvre » et sont détaillées dans le tableau 2.

Tableau 1 : Programme prévisionnel d'actions du PNA 3 en faveur du Vison d'Europe

AXES	ACTIONS	SOUS-ACTIONS
1. Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe	**1.1. Suivre l'évolution de l'aire de répartition du Vison d'Europe**	**1.1.1. Mettre à jour la carte de répartition du Vison d'Europe.** Cette connaissance est la base à partir de laquelle de nombreuses actions du PNA vont dépendre, cette actualisation doit être fondée sur une base d'informations/données validées scientifiquement. Par conséquent, au vu des données récoltées grâce au protocole de prospection démarré pendant le PNAi mais également par le biais d'autres sources (plateformes naturalistes participatives…), il convient d'apporter les ajustements nécessaires au protocole, i) répétition/adaptation du protocole sur certains secteurs prioritaires, ii) couplage avec différentes méthodes en cours de test (pièges photos…), iii) passage sur les secteurs de présence ancienne. pour être en mesure de produire une actualisation de l'aire de répartition de l'espèce rapidement et sur la base de données validées scientifiquement. Une coordination avec les programmes de prospections espagnols sera à rechercher.
		1.1.2. Tester et comparer des méthodes alternatives aux campagnes de prospection Comparer l'analyse des résultats des campagnes de prospections (taux de détection, variables environnementales, périodes), avec ceux obtenus par d'autres méthodes alternatives et/ou innovantes (Pièges à poils, tunnels à empreintes, chien de détection, pièges photos appâtés, ADNe…) afin de poursuivre l'amélioration des différentes techniques et méthodes, qui pourront par la suite faire l'objet de protocoles de déploiement adaptés afin de continuer à capitaliser des données de répartition de l'espèce pendant toute la durée du PNA.
	1.2. Caractériser les populations de Vison d'Europe	**1.2.1. Définir des protocoles de suivis individuels et mise en place d'une coopération scientifique** Afin de mieux appréhender l'état des populations, il convient de mettre à jour les connaissances sur les noyaux de populations : effectif (individualisation), sexe ratio, structures d'âges (filiation), fertilité, périodes de reproduction, survie des jeunes, capacités de dispersion, taille des domaines vitaux, régime alimentaire, habitats utilisés, taux d'hybridation avec le putois… Pour répondre à toutes ces questions, des partenariats scientifiques durables au niveau national et international vont être nécessaires pour mutualiser les efforts et notamment dans le domaine de la génétique.
	1.3. Étudier l'état sanitaire des populations de Vison d'Europe.	**1.3.1. Élaborer et mettre en œuvre un programme de suivi sanitaire du Vison d'Europe** Afin de mieux comprendre les facteurs de mortalité touchant les populations naturelles, il est important d'identifier et de suivre les pathologies présentes ou émergeantes dans celles-ci, mais également au sein des différentes espèces vectrices de pathologies pouvant atteindre le Vison d'Europe (Vison d'Amérique, Putois…autres espèces). Pour ce faire, il convient de définir des protocoles de collecte (sur animaux vivants ou morts) et de gestion (stockage, tenue d'un registre en lien avec l'action 1.4.1) d'échantillons de matériels biologiques (sang, crottes, cadavres, organes…) et de définir les champs d'analyses à mener (toxicologie, bactériologie, virologie…). Pour mener à bien ces études, il faudra construire des liens étroits avec des laboratoires habilités à réaliser des analyses, des biologistes, des partenaires scientifiques, tant au niveau national (SAGIR…) qu'international afin de mobiliser les compétences adéquates.
		1.3.2. Elaborer et mettre en œuvre un protocole de gestion des individus en détresse. Que ce soit de manière inopinée ou pendant les études mises en œuvre dans le cadre du PNA, il est possible d'être confronté à la découverte d'un individu dont l'état de santé est préoccupant. Dans ce cas, il convient de mener une réflexion sur le devenir de celui-ci en fonction d'examens vétérinaires ciblés (remise en état et relâché ou examens sublétaux contribuant à l'amélioration des connaissances). Par ailleurs, la découverte d'un tel individu à proximité d'une population frontalière (Espagne), devra faire l'objet d'un transfert rapide d'informations.
	1.4. Collecter et valoriser les données et leurs producteurs	**1.4.1. Gérer et alimenter les bases de données relatives à la mise en œuvre du PNA** Les différentes actions du PNA contribuant à l'amélioration des connaissances (Axe1) sont sources de productions de données qu'il convient de capitaliser, d'ordonner et d'actualiser. Il peut s'agir à la fois de données opportunistes ou de données issues de protocoles sur les espèces (prospections Vison d'Europe, opérations de lutte Vison d'Amérique), mais aussi de données d'échantillons, de résultats d'analyses, de photos, de vidéos…etc. Ces données sont souvent le fruit de la participation de divers partenaires qu'il conviendra de bien identifier afin de valoriser ensemble les résultats selon la charte qui sera définie (Cf action 1.4.2)
		1.4.2. Collecter les données produites par des partenaires et assurer une valorisation commune dans le cadre du PNA. Dans le cadre de leurs programmes propres, différentes structures peuvent être productrices de données sur les visons. Il convient d'identifier ces producteurs et détenteurs de données (service des routes, faune aquitaine, OAFS, LPO, DDT(M)…) et d'établir avec eux des modalités de transfert vers le PNA afin d'en assurer une valorisation collective. Pour ce faire, il est nécessaire d'établir une charte d'utilisation et de valorisation des données des partenaires pour garantir une transparence et la reconnaissance de tous les partenaires. Afin d'associer davantage le grand public à la connaissance du Vison d'Europe, la possibilité de la création d'une plateforme collaborative de saisie de données pourrait être étudiée.
		1.4.3. Réaliser et tenir à jour une synthèse bibliographique sur le Vison d'Europe. Afin d'être efficient, il est important de profiter des avancées des études réalisées, de bénéficier des expériences acquises pour éviter de relancer des sujets déjà traités et analysés. Aussi, une veille sur l'ensemble des travaux nationaux et internationaux relatifs aux diverses actions du PNA est nécessaire.
2. Stratégie de conservation et	**2.1. Disposer d'un centre d'élevage de Vison d'Europe durable et intégré au sein de l'EEP**	**2.1.1. Actualiser et compléter le guide de bonnes pratiques « breeding guidelines »** Sur la base d'une consultation de l'ensemble des centres d'élevages européens de Vison d'Europe, faire un retour d'expérience des pratiques d'élevage et des taux de réussite ou facteurs d'échec :

d'élevage du Vison d'Europe.		origine des individus, descriptifs des installations, matériels utilisés pour les suivis individuels (pesées, frottis, échographies...), suivis sanitaires pratiqués, maladies déclarées, gestion des individus (suivi du poids, type d'alimentation…), type de reproduction (naturelle, semi-naturelle et/ou artificielle), pratiques en période de reproduction (déplacement des individus, gestion des enclos, journée vs nuit, durée accouplement…), taux de mâles inaptes, résultats des croisements en souches Est et Ouest (reproduction des F1, impacts génétiques…), difficultés rencontrées…
		2.1.2. Rédiger en lien avec l'EEP un guide de gestion adapté aux élevages français Sur la base des retours apportés par la sous-action 2.1.1, il s'agit de compiler les paramètres les plus probants pour améliorer l'efficacité des élevages français. Ce guide fera notamment le descriptif précis des protocoles de suivi à mettre en place selon le cycle de reproduction (avant, pendant, élevage des jeunes, après). Il définira également comment les élevages français s'intègrent au sein de l'EEP (besoins d'individus complémentaires – nombre, source, sexe…, gestion des individus inaptes, définition des appariements, devenir des individus nés en France…)
		2.1.3. Réaliser des études complémentaires contributives pour l'EEP La France peut aussi apporter au sein de l'EEP des éléments pour améliorer l'efficacité globale de la gestion ex situ du Vison d'Europe. Il s'agit d'étudier les comportements stéréotypés vus en France et de poursuivre les recherches sur l'insémination artificielle et la constitution d'une banque de sperme. Suivant les premiers résultats, la question du transfert embryonnaire (mère porteuse Putois) pourrait aussi être explorée. Un autre volet d'étude pourrait être constitué par une réflexion autour de l'élevage en semi-captivité. L'ensemble de ces réflexions pourrait notamment trouver place lors d'un workshop proposé en marge du colloque européen sur les mustélidés qui a lieu tous les 2/3 ans.
	2.2. Définir la stratégie de réintroduction dans le milieu naturel et la mettre en œuvre	**2.2.1. Définir la stratégie de réintroduction** Sur la base de l'actualisation des retours d'expériences analogues menées en Europe (où, quand, comment, quels individus, suivis engagés, taux et facteurs d'échecs…), affiner les différents scénarii possibles (à proximité d'une population existante ou non, sites potentiels, quand, comment, combien d'individus, âges, sexes, source, modalités de suivi des sites et des individus – radiopistage ou CMR directe ou indirecte...) et faire un choix
		2.2.2. Préparer la ou les zones de réintroduction Assurer une bonne perception locale du projet, gérer des habitats de qualité (gîtes, alimentation, reproduction, déplacements), veiller à lutter contre les facteurs de menaces en nature, réaliser les démarches administratives nécessaires…
		2.2.3. Mettre en œuvre les réintroductions et suivre les sites et les individus réintroduits Organiser un suivi partenarial des sites (qualité des habitats, espèces concurrentes…) et des individus lâchés. Faire un bilan des facteurs de réussite ou d'échec.
3. Limitation des impacts du Vison d'Amérique sur le Vison d'Europe	**3.1. Lutter contre les sources d'introduction de Vison d'Amérique dans le milieu naturel**	**3.1.1. Veiller sur l'état des élevages de Vison d'Amérique** Sur le périmètre d'action du PNA, il reste un seul élevage actif. Il convient de s'assurer régulièrement que les installations de ce dernier garantissent des conditions d'étanchéité optimales. Par ailleurs, étant donné les risques d'actes de vandalisme qui touchent régulièrement ce type de structure, il parait opportun d'éviter toute nouvelle installation d'élevage de Vison d'Amérique sur le périmètre d'action du PNA. Il est donc nécessaire que les services instructeurs garants des réglementations concernant les espèces exotiques envahissantes, la détention de faune sauvage captive ou encore les installations classées pour l'environnement se coordonnent pour formuler leurs avis. Une procédure d'urgence en cas d'échappée doit être actualisée et mise en œuvre autour de l'élevage présent en zone PNA et hors zone PNA. Une veille par radeau en continu pourrait être de mise. Concernant les élevages situés en dehors du périmètre du PNA, dont certains ne sont pas si loin, il convient de transférer les acquis du PNA pour éviter autant que possible toute fuite d'individus dans le milieu naturel et indiquer comment réagir en cas d'échappée.
		3.1.2. Veiller sur les conditions de détention en dehors des élevages. Il existe d'autres détenteurs de vison d'Amérique, temporaires ou durables, que sont les parcs zoologiques, des individus détenteurs d'un certificat de capacité ou encore les centres de soin de la faune sauvage. Pour ces derniers, il arrive régulièrement que des individus trouvés en nature leur soient apportés. Il existe aussi des réseaux illégaux de vente et de transfert de faune sauvage et quelques cas de visons d'Amérique ont déjà été rencontrés. Les effectifs d'animaux sont bien moins conséquents qu'en cas d'échappée d'un élevage. Néanmoins, dans le périmètre du PNA, pour protéger les derniers noyaux restants de Vison d'Europe, il est impératif que ces individus soient limités et contraint dans des conditions de détention hermétiques vis-à-vis des espaces naturels. Une procédure de gestion des individus arrivant en centre de soin doit être discutée et mise en œuvre.
		3.1.3 Apporter l'expertise nécessaire à l'évolution du statut réglementaire du Vison d'Amérique en France. La réglementation récente, et encore en cours d'évolution, sur la détention des espèces exotiques envahissantes doit être largement diffusée, expliquée et contrôlée. Cette réglementation répond à un règlement européen régulièrement évalué. Des modifications sont parfois apportées sur la base des remontées des gestionnaires d'espaces ou d'espèces en lien avec des difficultés de gestion d'espèces exotiques envahissantes. Aussi, il parait important que les acquis du PNA, en lien avec les autres programmes européens sur le Vison d'Europe, puissent apporter matière aux évolutions réglementaires, notamment concernant le statut du Vison d'Amérique en France.
	3.2. Lutter contre le Vison d'Amérique en nature en zone PNA	**3.2.1. Affiner et mettre en œuvre la stratégie de lutte.** La lutte contre les espèces exotiques envahissantes et notamment le Vison d'Amérique, est très chronophage et pour des résultats pas toujours à la hauteur des espérances. Il convient donc de faire des choix et de fixer des objectifs à atteindre ainsi que des moyens de lutte adaptés à ces derniers. Une surveillance sur la zone de présence de Vison d'Europe est à poursuivre (après LIFE) ainsi qu'une lutte prioritaire sur les fronts de colonisation et aux frontières du périmètre du PNA. Une cohérence et une coordination avec les équipes espagnoles est à mettre en place pour gagner en efficience en zone transfrontalière.

		3.2.2. Améliorer l'efficacité de la lutte Afin d'être toujours en pointe en matière d'efficacité de lutte, il est opportun de mettre en œuvre une veille internationale sur les techniques et stratégies de lutte contre le Vison d'Amérique. Le retour des données de capture ou d'observation de Vison d'Amérique doit être rapide afin que la lutte puisse être adaptée en conséquence. Par exemple, une réactivité rapide doit être prévue en cas de découverte de Vison d'Amérique sur le secteur Charente / Charente-Maritime. Les départements situés en périphérie des zones cœur de Vison d'Europe connues sont, comme les autres, soumis à l'obligation de l'utilisation de la trappe à vison en zone PNA. Cette trappe vise à garantir la sortie des visons et notamment des femelles allaitantes de Vison d'Europe pendant la période d'élevage des jeunes. L'obligation de cette dernière semble freiner fortement les piégeurs dans la mise en œuvre d'action de lutte contre le Vison d'Amérique. Une réflexion doit être menée sur cette obligation après vérification de l'absence du Vison d'Europe de ces secteurs. Par ailleurs, durant cette période de 4 mois d'utilisation de la trappe à vison, il est possible qu'une donnée de présence de Vison d'Amérique dans un secteur de lutte prioritaire apparaisse. Dans ce cas, une surveillance via la pose de radeaux sera mise en place rapidement afin de cibler où démarrer le piégeage dès levée de la période de restriction. Enfin, concernant la trappe à vison, qui peut être de forme carrée, une adaptation devra impérativement être apportée pour l'arrondir afin de diminuer les risques de blessures pour les autres animaux. La trappe à vison suscite régulièrement des interrogations. Des rappels sur son utilité doivent être prévus régulièrement et repris dans les volets de formation prévus à l'action 5.2 La mise en œuvre du piégeage sur un territoire nécessite des procédures administratives d'autorisation des propriétaires et de délégation de droit de destruction. Celles-ci amènent de l'inertie dans le lancement des opérations de lutte. Il pourrait être opportun de mener une analyse juridique sur la possibilité de simplifier les procédures de délivrance de ces autorisations. L'animation du réseau des piégeurs est capitale pour avoir une mobilisation suffisante et pour la recherche des emplacements favorables aux actions de lutte.
	3.3. Acquérir de meilleures connaissances sur le Vison d'Amérique et d'autres espèces allochtones pour améliorer la lutte	**3.3.1. Étudier le Vison d'Amérique pour améliorer la stratégie de lutte** Il s'agit ici d'étudier la dynamique des populations (fertilité, sexe ratio, âge, dispersion..) selon la zone (cœur ou front de dispersion) par différentes méthodes (prélèvements génétiques, GPS, autopsies…) afin de lutter plus efficacement. Par ailleurs, il serait intéressant d'identifier comment le Vison d'Amérique impacte le Vison d'Europe et d'autres espèces, par exemple par l'analyse de son régime alimentaire.
		3.3.2. Étudier l'impact potentiel d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe Étudier notamment l'impact éventuel du Raton Laveur et proposer une stratégie de lutte si nécessaire Rechercher d'éventuelles autres sources d'impacts (animaux domestiques par exemple).
4. Lutte contre les autres menaces en nature pesant sur le Vison d'Europe	**4.1. Lutter contre la disparition des habitats favorables au Vison d'Europe**	**4.1.1. S'assurer de la prise en compte du Vison d'Europe dans les plans, programmes et documents de gestion** Afin d'aider à la mise en place d'une gestion du territoire compatible avec les exigences écologiques du Vison d'Europe, il convient de poursuivre les travaux de mise à jour du guide des bonnes pratiques de gestion en collaboration avec le programme LIFE et d'en assurer une large diffusion auprès de tous les gestionnaires d'espaces naturels et aménageurs. Ce travail est aussi l'occasion de faire le point sur les mesures ou pratiques existantes qui seraient défavorables au Vison d'Europe. En effet, selon les espèces protégées visées, il peut exister des confrontations d'enjeux qu'il convient d'identifier pour proposer les meilleurs compromis possibles (mesures alternatives). La prise en compte du Vison d'Europe dans les politiques de continuité écologique (TVB, SRADDET) est également à inciter le plus possible.
		4.1.2. Créer des mesures de gestion spécifiques pour le Vison d'Europe Identifier les outils possibles (MAEC, contrats territorial milieux aquatiques, contrat de gestion de cours d'eau, contrats de bassin, zones protégées réglementaires, mesures compensatoires, zones « Havre de paix »…) en fonction de leur portée (règlementaire, contractuelle…) et proposer, inciter à la mise en place de mesures ou d'acquisitions spécifiques pour le Vison d'Europe (berges, zones humides, ilots forestiers…etc.)
		4.1.3. Identifier et suivre la mise en œuvre des mesures compensatoires favorables au Vison d'Europe S'assurer de la prise en compte du Vison d'Europe dans les projets d'aménagements Lister les mesures compensatoires existantes et s'assurer de leur mise en œuvre et de leur efficacité et de leurs suivis (exemple de la base nationale passages faune en cours de constitution au CEREMA). Prévoir le référencement des mesures compensatoires à venir (lien avec outil national GeoMCE)
	4.2. Lutter contre les destructions accidentelles de Vison d'Europe	**4.3.1. Lutter contre les destructions accidentelles liées au piégeage** Le réseau de référents départementaux actuellement en place nécessite d'être optimisé et animé pour maintenir un niveau de compétence (formations) et une couverture du territoire (localisation des référents, disponibilité) performants. En lien avec la stratégie de communication et de formation (action 5.1), il est important de poursuivre et développer la sensibilisation des piégeurs aux critères de distinction entre le Vison d'Europe, le Vison d'Amérique et le Putois. Dans le cadre de la lutte contre le ragondin, des cages peuvent être posées par tout propriétaire sans pour autant être formé, avoir passé un agrément ou encore être au fait de la présence des trois espèces citées ci-avant. Il est nécessaire d'inclure dans l'action 5.1 la prise en compte d'actions de sensibilisation auprès de ces personnes qui peuvent également être mobilisées dans les actions de lutte et faire remonter des données d'observations.

		4.3.2. Lutter contre les mortalités liées aux infrastructures Identifier les ouvrages déjà perméabilisés en zone PNA à partir de bases de données existantes (CEREMA) et évaluer l'efficacité des mesures déjà mises en place (perméabilisations et protections, baisse des collisions ?). Identifier les ouvrages devant être perméabilisés (identification des points noirs de collisions, hiérarchisation des ouvrages…), inciter les aménageurs à intervenir et à organiser le suivi post-aménagement.
5. Communication et formations sur le Vison d'Europe et les actions du PNA 3	**5.1. Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication**	**5.1.1. Construire un plan de communication et le mettre en œuvre** Identifier tous les publics cibles (français et internationaux) et définir pour chaque les moyens de communication à utiliser ainsi que les supports pertinents. Identifier les supports devant bénéficier d'une traduction. Inclure dans ce plan la valorisation des supports déjà créés (film, plaquette, poster) ou en cours de développement (guide habitat, Kakémono…) dans le cadre du PNAi, du LIFE Vison… Mettre en place une liste de diffusion permettant de faire passer rapidement des informations aux partenaires, financeurs…divers publics.
	5.2. Organiser des formations pour faire connaitre le Vison d'Europe et ses enjeux de conservation	**5.2.1. Construire des modules de formations adaptables selon les publics** Il s'agit de disposer de supports de formation, mis à jour régulièrement permettant de proposer une offre de formation vers un large public. Un module de formation pourrait être proposé au sein des différents instituts de formation existants (CVRH, OFB, formations piégeurs, permis de chasser, …). Prévoir une version du module de formation simplifiée et adaptée pour une prise en main par un tiers autre que les animateurs du PNA (version transférable). Prévoir à l'inverse une version fine et précise à destination des partenaires prenant en charge des actions du PNA.
		5.2.2. Répondre aux demandes de formation Selon une volumétrie à calibrer annuellement, il s'agit de répondre le plus possible positivement aux demandes de formations formulées auprès des animateurs du PNA. En cas d'impossibilité, mettre à disposition le module de formation simplifié transférable. Mettre en œuvre de façon obligatoire une formation pour les partenaires prenant en charge des actions du PNA

Tableau 2 : Projet de plan de communication du PNA3 en faveur du Vison d'Europe

Public cible	Moyens, supports	Commentaires
Tout public	Personnalité publique comme parrain et ambassadeur de l'espèce en France	
	Site Internet avec diffusion des mises à jour via mailing liste et réseaux sociaux en continu	Mise à disposition de tous les supports de communication du PNA. Inclure une cartographie dynamique permettant de visualiser les mises en œuvre des actions du PNA et leurs résultats. Invitations aux journées à thème…
	Bulletins municipaux (association des maires de France)	Informations sur la présence du VE sur commune concernées et sur les dispositifs en place sur ou à proximité des cours d'eau. Rappel sur la réglementation divagation des chiens
	Journées à thème (journée mondiale des ZH, journée de la biodiversité, journée internationale du VE, fête de la nature…)	En choisir 1 ou 2 par an, pas plus
	Film Fifo 1 et quid d'un film Fifo 2 ?	
	Goodies/ parrainage visons Zoodyssée	Mise à disposition de goodies à Zoodyssée avec achat possible via leur site Internet ? Création d'une association pour recevoir les dons de parrainage. Rétribution d'un pourcentage pour contribuer à la mise en œuvre des actions du PNA
	Panneaux à proximité des ouvrages aménagés ou des sites gérés en faveur du VE	
Élus	Bulletins municipaux (association des maires de France) et intercommunaux (en début de PNA puis à mi-parcours)	Informations sur la présence du VE sur communes concernées et sur les dispositifs en place sur ou à proximité des cours d'eau.
	Commissions environnement des conseils départementaux (tous les 2 ans) via diaporama	Présentation de l'ensemble des actions du PNA et des avancées
Scolaires (élémentaire et niveaux supérieurs)	Insertion dans le programme Ecorce, exposition itinérante/mallette pédagogique/film Fifo/accueil d'étudiants en stage sur différents projets d'étude du PNA. Formations en Master.	
Aménageurs d'ouvrages	Interview filmées de retours d'expériences et construction d'un film, conception d'un livret spécifique aux aménageurs avec des préconisations techniques. Guide habitats et pratiques à risque. Sensibiliser aussi sur les mesures de suivi à mettre en œuvre. Formations à proposer à l'association des aménageurs	
Partenaires européens	Via EEP et Newsletter	
Propriétaires fonciers/Agriculteurs	Bulletins municipaux (association des maires de France), bulletins des chambres d'agriculture, coopératives agricoles. Formations en Lycée agricole	Informations sur la présence du VE sur communes concernées et sur les dispositifs en place sur ou à proximité des cours d'eau.
Partenaires des actions du PNA	Réunions annuelles interdépartementales, séminaires mi-parcours et fin de PNA, COPIL annuels via diaporamas et rapports annuels, formations pour les gestionnaires d'espaces naturels. Formations spécifiques pour les partenaires prenant en charge des actions du PNA (protocole de prospection VE, protocole Lutte VA)	
Chasseurs, pêcheurs, piégeurs	Articles revues des FDC et FDP, animaux naturalisés, messages dans les bulletins municipaux, flyer distribué par les référents départementaux avec leurs coordonnées.	Rôles et utilité de la trappe à vison, info sur les dispositifs en place sur les cours d'eau. Valoriser les remontées d'information afin de réduire les craintes concernant la remontée d'observations VE/VA des piégeurs et des propriétaires (peur de « l'uniforme », des contraintes réglementaires, etc.)
Services de l'Etat (DREAL, DDT, DDCSPP)	Fiche de prise en compte du VE dans les projets d'aménagements	
Animateurs N2000, ENS, CEN, techniciens de rivière, syndicats de bassins, forestiers	Guide habitats avec propositions d'alternatives de gestion, réunion annuelle des animateurs Natura 2000	Mobilisation des agences de l'eau, inscription d'objectifs dans les contrats territoriaux (agences de l'eau).
Eleveurs VA, centres de soin, détenteurs de faune sauvage captive	Formation du personnel et sensibilisation sur les risques de fuite dans le milieu naturel	Communiquer sur les impacts du VA sur espèces protégées, sur les poulaillers, risques de pathologies…

Annexe n°7

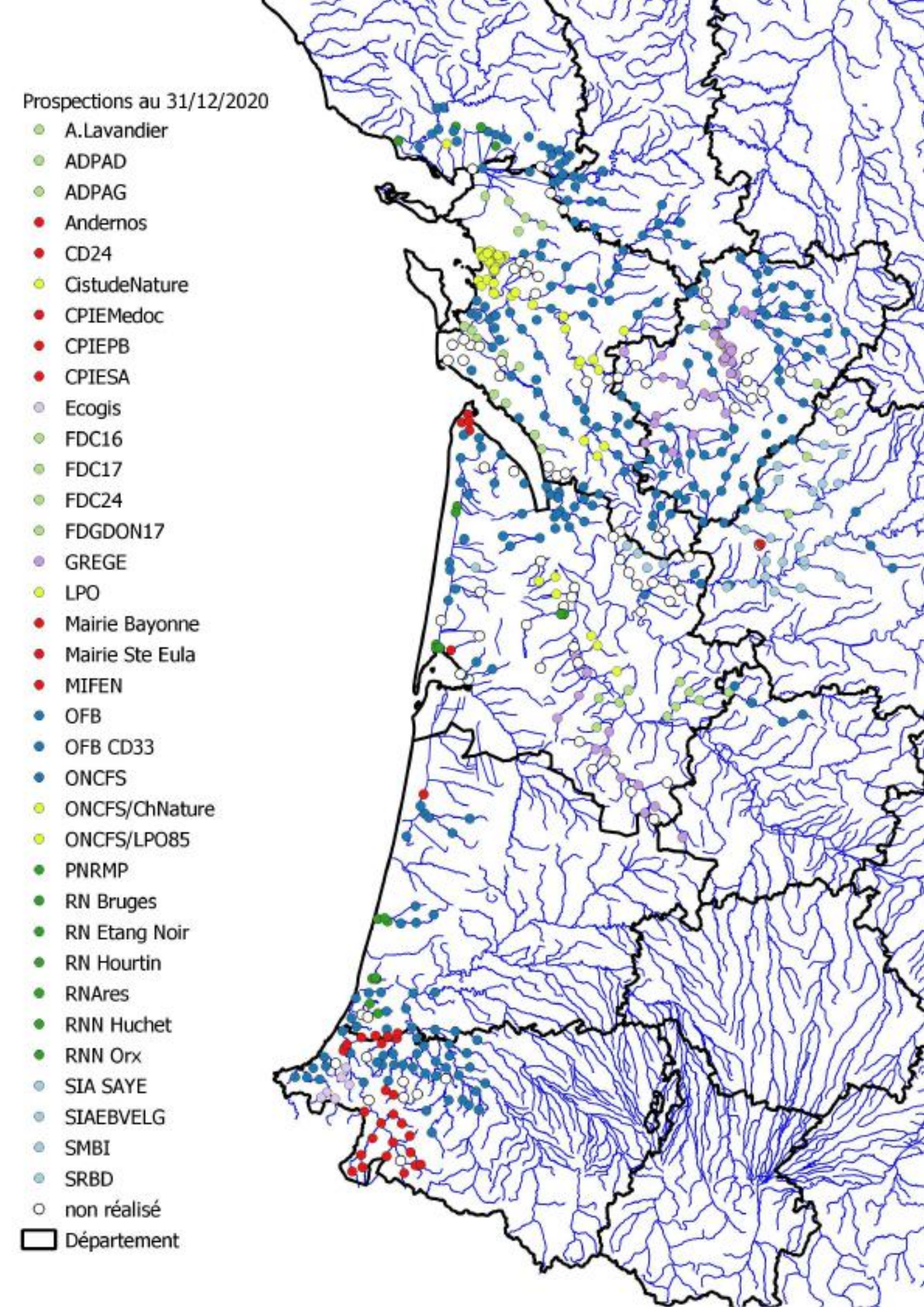
Prospections au 31/12/2020
A.Lavandier
ADPAD
ADPAG
Andernos
CD24
CistudeNature
CPIEMedoc
CPIEPB
CPIESA
Ecogis
FDC16
FDC17
FDC24
FDGDON17
GREGE
LPO
Mairie Bayonne
Mairie Ste Eula
MIFEN
OFB
OFB CD33
ONCFS
ONCFS/ChNature
ONCFS/LPO85
PNRMP
RN Bruges
RN Etang Noir
RN Hourtin
RNAres
RNN Huchet
RNN Orx
SIA SAYE
SIAEBVELG
SMBI
SRBD
non réalisé
Département

Annexe n°8

Prospections ciblées Vison d'Europe

Rédacteurs: Maylis Fayet (maylis.fayet@ofb.gouv.fr), Christelle Bellanger christelle.bellanger@ofb.gouv.fr) et Julien Steinmetz,
En collaboration avec : Cistude Nature, GREGE, OFB
Opérateurs du plan : DREAL Nouvelle-Aquitaine et OFB
Version mars 2020

Objectifs des prospections

Pour caractériser les noyaux de population de Vison d'Europe, l'approche par bassin versant semble la plus appropriée.
La base de données BD Carthage (IGN-Agence de l'eau) définit des Sous-Secteurs Hydrographiques (SSH), eux-mêmes divisés en Zones Hydrographiques (ZH) connectées. En moyenne, sur la zone concernée par le PNA Vison d'Europe, leur surface est de 350 km² pour les SSH et 60 km² pour les ZH.

Outre l'apport d'informations nécessaires à l'évaluation de l'état de conservation générale de l'espèce en France, les connaissances issues des prospections Vison d'Europe, doivent permettre de mieux cibler les actions de conservation pour les rendre plus efficaces. Pour cela, il est suffisant d'identifier les noyaux de population à l'échelle des Sous-Secteurs Hydrographiques (SSH). **Les zones hydrographiques (ZH) constitueront quant à elles le niveau le plus fin d'information sur la présence de l'espèce.**

L'objectif général des prospections ciblées est donc d'identifier les noyaux de population qui peuvent être définis à l'échelle des Sous-Secteurs Hydrographiques. Dans la mesure du possible, il conviendra alors de caractériser l'état des noyaux de population : utilisation plus précise du territoire (ZH occupées), caractéristiques de la population (distinguer un individu isolé d'une population installée avec des femelles).

Le principe général de mise en œuvre des prospections est donc le suivant :

- **A la première donnée de présence, le SSH devient une zone d'action prioritaire pour la conservation du Vison d'Europe. Les prospections sur les autres ZH de ce SSH ne sont alors plus prioritaires. Elles pourront éventuellement être mises en œuvre dans un second temps pour caractériser l'état des noyaux de population.**
- **En l'absence de données, toutes les ZH d'un SSH sont prospectées avec un nombre minimum de campagnes de prospections tel que défini dans ce document.**

Objectifs quantitatifs :

Si la mise en œuvre d'une campagne de prospections sur l'ensemble de l'aire de répartition n'est pas envisageable sur l'échéance d'un programme transitoire, des campagnes ciblées doivent être organisées, dans un cadre coordonné, sur des secteurs cibles. Ces campagnes constitueront une première phase de mise en œuvre qui, dans un second temps, devront être étendues à l'ensemble de l'aire d'application du PNA 3 Vison d'Europe.

L'objectif final est d'avoir pu prospecter tout le secteur d'étude (zone de mise en œuvre du Plan National d'Actions 3) dans un pas de temps de 5 ans. Si l'on considère que l'ensemble des ZH n'aura pas à être prospectée, il serait nécessaire de prospecter un minimum d'environ 100 ZH par an.

La présente proposition correspond à la mise en œuvre de prospections sur dans les SSH définis comme prioritaires. Les résultats obtenus lors des premières années, permettront une réévaluation des priorités pour les années suivantes.

Choix des zones de prospection

Critères d'identification des sous-secteurs prioritaires :

Sur la base des données de présence transmises au PNA2 (carte 1), les sous-secteurs prioritaires (carte 2) sont définis selon les critères suivants :

- Sous-Secteurs Hydrographiques avec présence avérée de l'espèce postérieure à 2010. L'objectif est de vérifier que l'espèce est encore présente, et éventuellement de caractériser le noyau de population
- Sous-Secteurs Hydrographiques avec donnée douteuse (Vison sp.), Marais Poitevin
- Sous-Secteurs Hydrographiques avec présence avérée de l'espèce entre 2004 et 2009. L'objectif est dans un premier temps de confirmer la présence de l'espèce sur ces secteurs
- Sous-Secteurs Hydrographiques traités comme des cas particuliers (voir ci-dessous) : Marais Poitevin, Canal de la Daurade, Boutonne Amont et Seudre
- Sous-Secteurs prospectés en complément dans les Pyrénées-Atlantiques

Cas particuliers :

- Marais poitevin

Deux données douteuses ont été collectées sur le secteur du Marais poitevin en 2013 et 2014, l'une (deux jeunes individus Vison ou Putois) sur la commune de Nalliers (85), l'autre (Vison sp.) sur la partie amont du Mignon, en limite Charente-Maritime / Deux-Sèvres.
Ces données posent la question de la présence du Vison d'Europe sur l'entité territoriale « Marais poitevin ». Une recherche ciblée de l'espèce doit donc être menée à l'échelle de ce territoire.

- Marais de Brouage et Marais de Rochefort

Dans le référentiel BD Carthage, ces marais sont divisés en plusieurs Sous-Secteur Hydrographiques de petite taille, dont certains disposent de données récentes (marais de Rochefort, marais d'Yves), d'autres de données plus anciennes (marais de Brouage, Charente en aval de Tonnay) et dont un SSH ne présente aucune donnée de Vison d'Europe (canal de la Daurade). Dans une logique d'homogénéité territoriale, le Sous-Secteur Hydrographique du canal de la Daurade sera donc intégré comme prioritaire.

- Boutonne Amont

Dans le cadre d'une mission d'appui technique auprès de la DREAL Poitou-Charentes, le GREGE a identifié la partie amont de la Boutonne comme zone à prospecter en priorité car l'espèce semble bien présente sur la zone aval, et que des témoignages non vérifiables en ont fait mention sur l'amont. Ce SSH est donc intégré en priorité.

- Seudre

Dans le cadre des suivis Vison d'Amérique réalisés par le GREGE sur la Seudre en 2015, une empreinte attribuée « Vison sp. » a été trouvé sur ce cours d'eau, situé par ailleurs entre des secteurs de présence récente de l'espèce. Il est donc important d'infirmer / confirmer la présence de l'une ou l'autre des espèces de vison sur ce secteur.

- Pyrénées-Atlantiques et sud Landes

Grâce à des financements complémentaires, de nombreuses prospections (N=59) ont pu être prévues dans ce secteur dans le but d'être le plus exhaustif possible quand à la présence du Vison d'Europe.

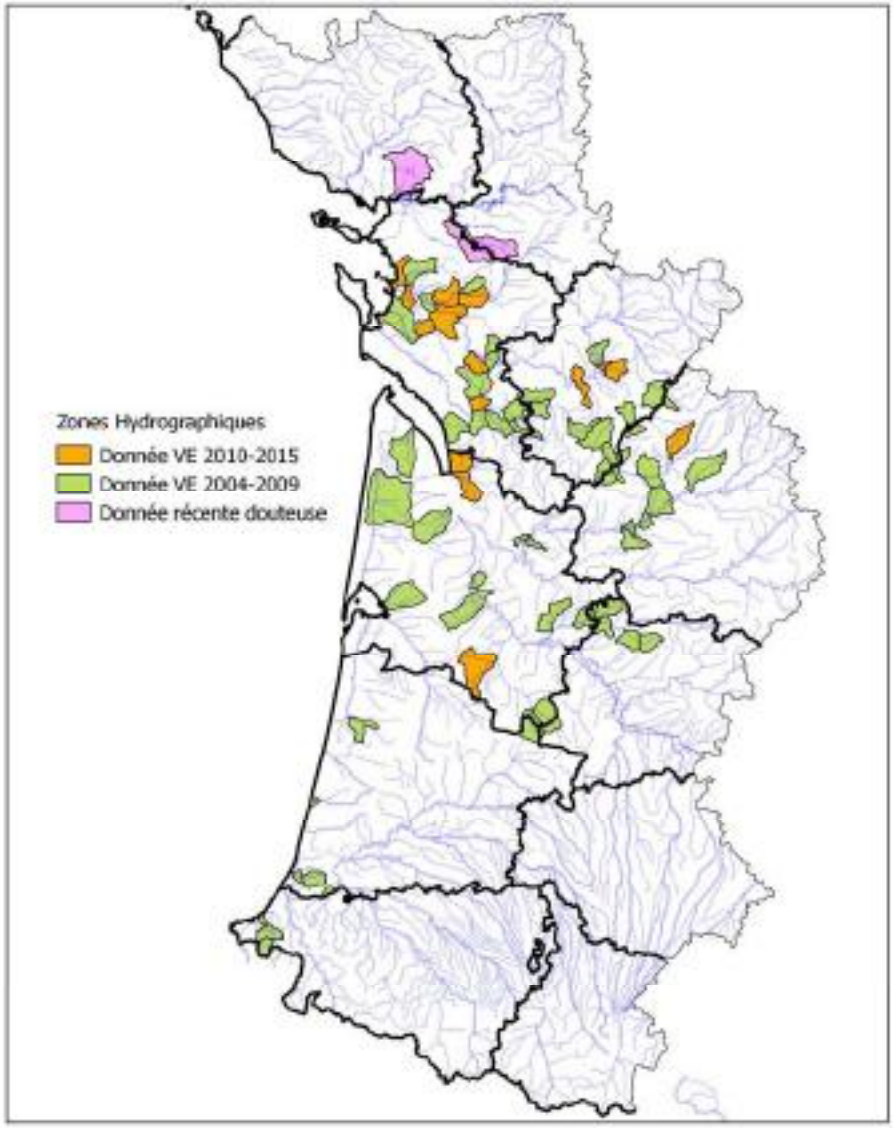

Carte 1 : Données de présence de Vison d'Europe entre 2004 et 2015.

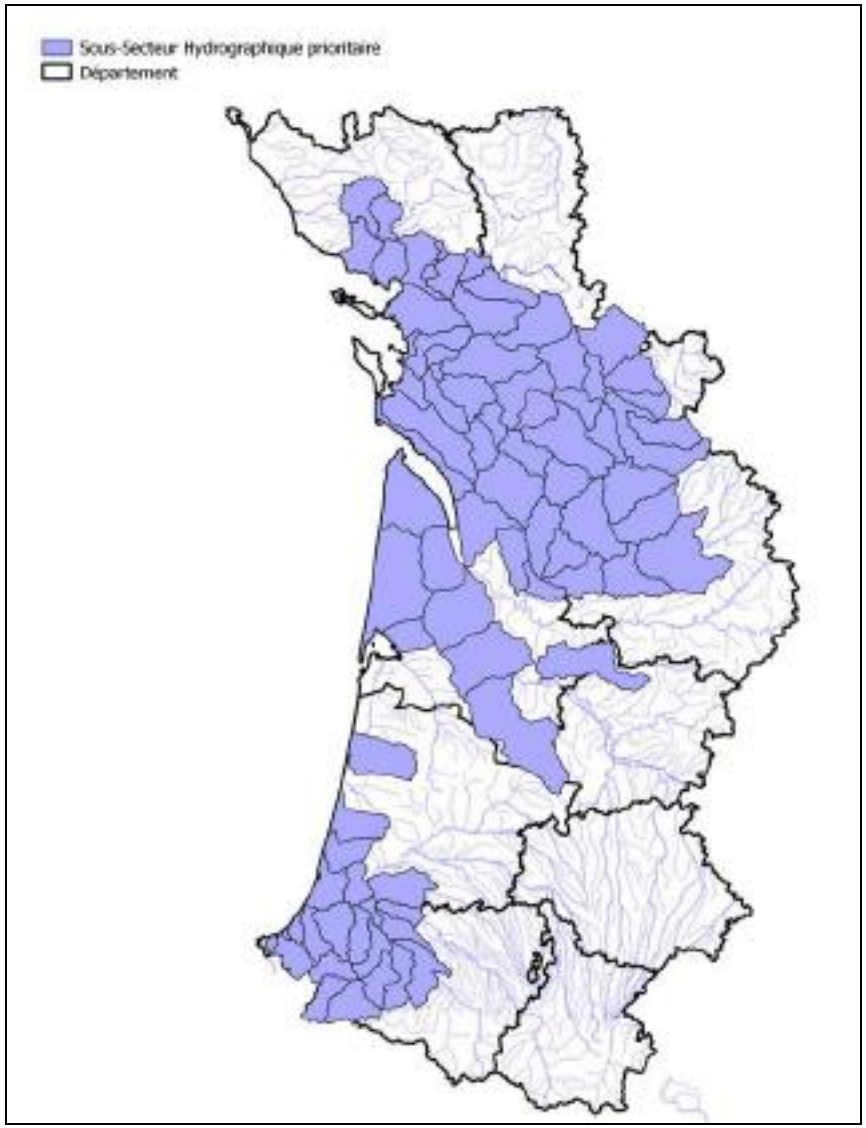

Carte 2 : Sous-secteurs hydrographiques (SSH) prioritaires

Répartition spatiale des campagnes de prospection prioritaires

Sur chaque SSH, un nombre minimal de campagnes de prospections à mettre à œuvre a été défini en simulant leur implantation selon les critères suivants :

- la règle générale est de mettre en œuvre une campagne de prospection par Zone Hydrographique ;
- sur les grandes Zones Hydrographiques, proposition d'une campagne minimum tous les 10 km de cours d'eau principal ;
- en zone de marais, densification du nombre de campagnes de prospections, une campagne minimum pour 10 km².

Tableau 1 : Nombre de campagnes de prospections Vison d'Europe par département

Département	Nombre de campagnes à réaliser
16	97
17	132
24	38
33	116
40	37
47	5
64	75
79	18
85	25
Total	**543**

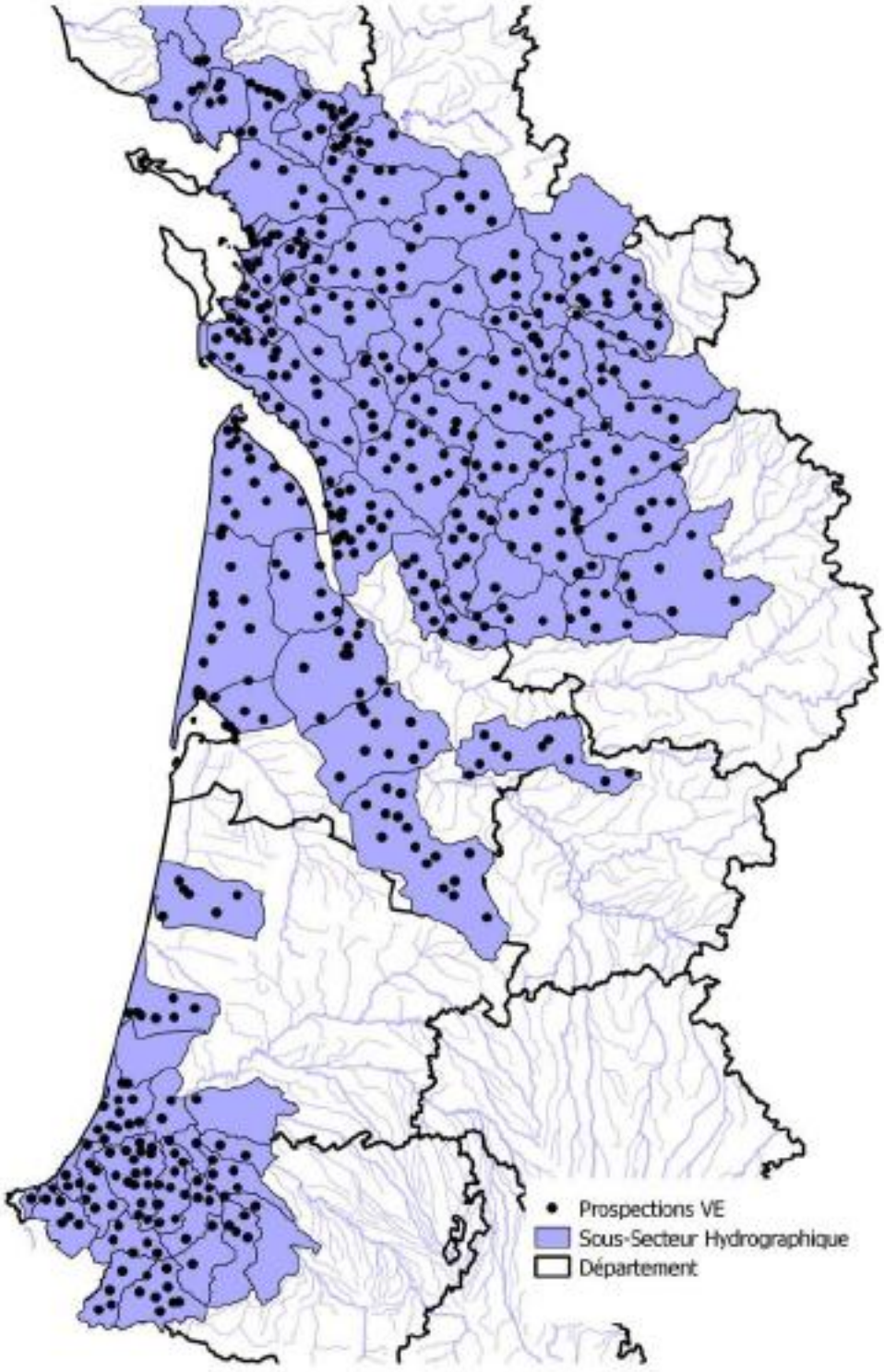

Carte 3 : Proposition de répartition des campagnes de prospection Vison d'Europe

Cette répartition des points est une proposition réalisée sur la base d'analyses cartographiques. Selon la réalité du terrain (problèmes d'accès ou d'autorisation des propriétaires), les points de prospections pourront être déplacés de quelques kilomètres (3-4 km maximum).

Quelle priorisation pour les campagnes de prospection ?

L’objectif est de réaliser cette série de campagnes de prospection au cours des trois hivers entre 2016 et 2019.

Le niveau de mise en œuvre dépendra des moyens mobilisables pour cette action et des compléments apportés annuellement en fonction des premiers résultats.

Si toute la zone ne peut être couverte, la logique globale est d’essayer de prospecter de manière assez homogène la plus large aire possible plutôt que de concentrer les prospections sur quelques secteurs couverts de manière exhaustive.

Les efforts pourront être mis en priorité sur les sous-secteurs hydrographiques avec des données postérieures à 2010 dans un premier temps et ceux avec des données plus anciennes (2004-2009) dans un second temps. L’objectif étant de vérifier la présence de l’espèce pour pouvoir d’ores et déjà focaliser les actions de conservation sur ces territoires.

En fonction des opportunités, et des premiers résultats obtenus sur les zones prioritaires, il pourra être envisagé dans un second temps de recourir à des campagnes de prospection sur des secteurs complémentaires, avec un effort semblable à celui proposé sur les zones prioritaires.

Méthodes de prospection

Une « campagne de prospection » est définie par la mise en œuvre de techniques de prospections de manière standardisée (c'est-à-dire en assurant un effort de prospection connu : nombre de dispositifs mis en œuvre pendant une durée déterminée) sur un territoire cible.

Cette première phase de prospections propose de mettre en œuvre en parallèle différentes méthodes. En effet, le recours à une variété de méthodes pourra permettre de s'adapter aux contextes locaux (personnels mobilisables localement) et de travailler à différentes périodes de l'année (y compris lorsque les captures sont impossibles), dans l'objectif d'optimiser la collecte d'informations.

Cela permettra également de comparer par la suite les avantages et inconvénients respectifs de chacune d'entre elles et d'en évaluer l'efficience. Une mise en place croisée de différentes techniques sur le même territoire pourra dans ce cadre être envisagée. Toutes les informations détaillées relatives à ces opérations devront être systématiquement transmises aux opérateurs du PNA dans un délai de 1 mois après la fin des opérations.

Cinq méthodes sont retenues pour cette première phase de prospections (voir ci-dessous).

La méthode utilisée traditionnellement de manière standardisée pour le suivi de l'espèce est celle des campagnes de capture.

Pendant les différentes phases de prospections ciblées des méthodes complémentaires seront testées et calibrées dans l'objectif de pouvoir proposer des protocoles standardisés pour les prospections ultérieures. Si cette phase de test est achevée pour l'une ou l'autre des méthodes au cours des différentes phases de prospections, il pourra être envisagé de la mettre en œuvre en routine.

1. Capture :

C'est actuellement la seule méthode standardisée déployable en routine à large échelle.

Outre le fait qu'il s'agit d'une méthode invasive potentiellement perturbatrice pour l'espèce, son utilisation est soumise à des contraintes techniques et administratives : **impossibilité réglementaire entre les mois d'avril et juillet compris ; mise en œuvre impérative par des piégeurs agréés, demande d'autorisation préalable (capture d'espèce protégée) et formation spécifique à la reconnaissance Vison d'Europe/Vison d'Amérique/ Putois d'Europe et au protocole de prospection.**

A contrario, cette méthode permet d'apporter des informations sur le nombre d'individus et leur sexe. Elle pourra être utilisée pour confirmer l'identification du Vison d'Europe, notamment en complément d'autres méthodes, et apporter des éléments de caractérisation des noyaux de population.

Elle pourra donc être utilisée soit directement comme méthode de prospection, soit en complément d'une autre méthode ayant apporté des informations partielles, ou pour aider à calibrer d'autres méthodes (comparaison de l'efficacité de chaque méthode).

- **Disposition des cages**

Une campagne de prospection consiste en une pose de 10 cages de type mustélidés (à une ou deux entrées) réparties sur les habitats les plus favorables pour la capture de l'espèce (en bordure de zone humide, zones de passage lors des déplacements, etc.), selon les modalités suivantes :

- sur les cours d'eau : 10 cages réparties en 3-4 groupes de 2-3 cages sur environ 3 km de cours d'eau principal ;
- en zone de marais : 10 cages réparties en 3-4 groupes de 2-3 cages sur environ 3 km² de marais, en essayant de diversifier les milieux (essayer de poser les cages sur différents types de canaux par exemple).

Ces modalités de disposition des cages permettent d'échantillonner une part plus importante du réseau, tout en facilitant la gestion des autorisations des propriétaires (possibilité de grouper plusieurs cages sur une même parcelle).

Figure 1 : Exemples de positionnement des 10 cages sur un réseau hydrographique

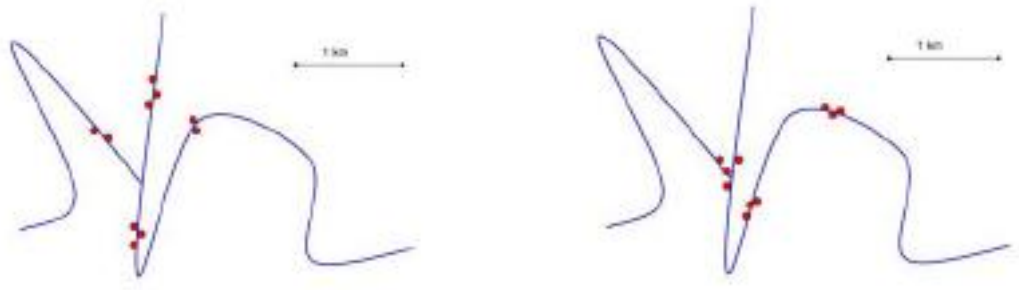

- **Durée des opérations**

Nous proposons deux modalités d'organisation.

Le calcul du coût humain se fait selon les modalités suivantes : une personne seule peut relever l'équivalent de 4 campagnes (40 cages) en une matinée (4-5 heures) si la distance entre ces points de prospection est de moins de 20 km, ou l'équivalent de 3 campagnes si celles-ci sont distantes de plus de 20 km. La pose et le ramassage des cages de 4 campagnes se fait en une demi-journée à 2 personnes, la totalité des cages devant être relevées avant 12h.

Cages tendues 10 nuits consécutives

Pour des raisons réglementaires, une personne salariée ne peut pas travailler 7 jours de suite. Il est donc nécessaire d'organiser un relais au 5ème jour de campagne, avec un relevé des cages à deux personnes pour que l'emplacement de chaque cage soit connu précisément par la seconde personne. L'organisation sera alors la suivante :

Nb de personnels pour 3 ou 4 campagnes	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11
Matin	2	1	1	1	1	1/2	1	1	1	1	1/2

La mise en œuvre de 3 ou 4 campagnes simultanées nécessitera 7 jours agents.

Cages tendues deux fois 4 nuits consécutives

Afin de limiter les surcoûts et faciliter la gestion du personnel, il sera possible de détendre les cages pendant 2 ou 3 nuits consécutives (correspondant par exemple à un week-end) au cours de cette période de 10 nuits consécutives. Les cages ne seront alors tendues que durant 8 nuits. Il conviendra de bien le préciser dans le bilan de prospection.

Lorsque les cages seront laissées détendues, elles devront être sécurisées de manière fiable par exemple en bloquant le mécanisme de fermeture avec un fil de fer.

Attention même si une seule personne peut en théorie s'occuper d'une campagne dans ce cas de 2x4 nuits, nous préconisons l'intervention d'une seconde personne qui devra connaître l'ensemble des emplacements de cages sur le terrain. Ceci est une précaution en cas d'imprévu qui empêcherait la première personne de réaliser le relevé des cages.

L'organisation sera la suivante :

Nb de personnels pour 4 campagnes	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12
Matin	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1/2

La mise en œuvre de 3 ou 4 campagnes simultanées nécessitera 6 jours agents.

Test de modalités d'organisation alternatives

La figure 2 ci-dessous indique l'évolution des premières captures (ces données ne prennent pas en compte les recaptures d'individus) au fil des jours lors des campagnes précédentes. Sur la base de ces résultats, nous proposons de tester sur certaines campagnes la possibilité de décomposer une campagne de prospection en deux sessions de 4 nuits distantes de plusieurs semaines, sur le même secteur. Cette organisation ne sera mise en œuvre qu'en phase de test opérationnel durant ces 3 ans.

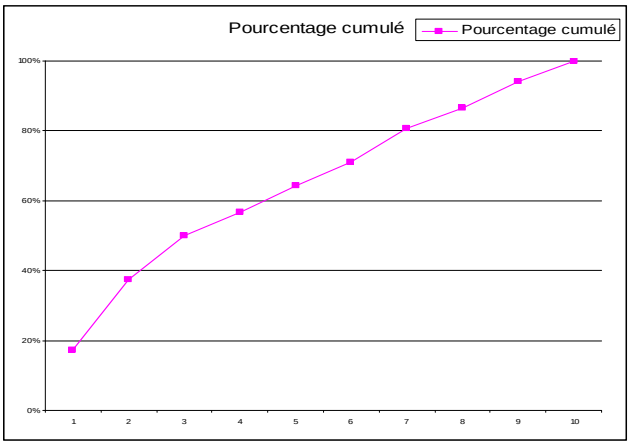

Figure 2 : Pourcentage cumulé des primo-captures sur les campagnes menées entre 1991 et 2005 au fil des nuits de capture (sources GREGE)

- **Modalités de capture**

Les cages sont appâtées avec de la sardine à l'huile ou du poisson frais.

Les opérations de capture peuvent être menées des **mois de septembre à mars inclus** (le mois d'août est exclu car les plus jeunes individus sont encore fragiles, et qu'à cette période, les risques de très fortes chaleurs sont importants).

Sur la période de prospection proposée, il ne semble pas y avoir de période plus efficace qu'une autre pour la capture du Vison d'Europe.

Les cages devront être protégées au maximum avec de la végétation afin d'éviter que les individus pris ne soient trop exposés aux éléments climatiques. Dans la mesure du possible, il est également conseillé de disposer un peu de végétation dans la cage pour permettre aux animaux de se protéger. En cas de conditions météorologiques défavorables (alertes oranges froid, vent, pluie, crues), les campagnes doivent être interrompues.

A partir de la saison 2018/2019, la capture d'un Vison d'Europe lors d'une campagne de prospection entraine obligatoirement l'arrêt de celle-ci. Ainsi, la campagne sera stoppée, même si les 10 jours ou 2 x 4 jours de prospections ne sont pas atteints. La totalité des 10 cages correspondant à ce point de prospection seront enlevées ou, à minima, détendues dès la journée de capture du vison d'Europe.

Cette interruption de la prospection lors d'une capture d'un Vison d'Europe a été actée, dans le cadre du PNA intermédiaire, suite à la découverte de deux Visons d'Europe morts (en mars 2018) dans les cages de prospection installées dans le cadre du LIFE-MAMMAQ (coordonnée par la Ligue de Protection des Oiseaux). Pour ces deux individus, il s'agissait d'une recapture lors de la même session de 10 jours de prospection. Compte tenu de l'état critique dans lequel est la population française de Vison d'Europe, et dans l'attente des conclusions définitives des analyses vétérinaires de ces 2 animaux, il a été décidé de mettre en place ces mesures de précaution.

- **Manipulation des animaux**

En cas de capture, un référent local sera contacté pour identifier formellement l'animal. Si aucun référent ne peut se déplacer dans un délai de quelques heures (4 maximum à compter de la capture, midi au plus tard), l'animal sera relâché sur place. En aucun cas, l'animal ne sera déplacé.

Lors de chaque capture de Vison d'Europe ou de Putois, l'animal sera :

- sexé si possible,
- pesé,
- photographié (si possible tête face, tête profil droit et profil gauche, ensemble du corps avec queue (flanc droit et flanc gauche), sous la tête + poitrine).

L'individualisation des animaux capturés sera effectuée au travers d'une identification génétique qui permettra par ailleurs de confirmer l'espèce et d'alimenter la banque de données sur l'espèce.
En vu d'analyses génétiques, un prélèvement avec port de gants à usage unique sera effectué sous la forme :

- d'une touffe de poils : poils vivants arrachés sur l'animal (avec bulbes), puis stockés dans une enveloppe fermée conservée à l'abri de la lumière et des températures extrêmes et transmise aux opérateurs du PNA dans les plus brefs délais ;
- de la récolte des fèces fraîches dans la cage (conservation au congélateur ou dans de l'alcool), si possible en complément

Tout vison d'Amérique capturé sera détruit, le cadavre conservé au congélateur et transmis aux opérateurs du PNA.

- **Précautions sanitaires**

Afin d'éviter la transmission de pathogènes et notamment de la COVID 19 vers la faune sauvage, les cages seront nettoyées et désinfectées entre chaque campagne de prospection, et après chaque capture d'un carnivore sauvage ou domestique.
Nous préconisons par exemple la pulvérisation du matériel à l'aide d'une solution bactéricide et virucide de type Virkon à 1%. L'ensemble des prospections doivent être réalisées avec le port de gants de protection et de masques. L'utilisation de gel hydro alcoolique avant et après les visites de cages est préconisée. En cas de symptômes du manipulateur, remettre la campagne à plus tard (2 semaines).

2. **ADN environnemental** : méthode à tester et calibrer

Cette méthode pourrait permettre, à termes, de caractériser la présence de Vison d'Europe à l'échelle d'une entité territoriale définie. Dans l'état actuel des connaissances, elle semble plus appropriée sur les secteurs d'eau calme (marais notamment).

Les opérateurs du PNA ont conduit des opérations-tests de calibrage en partenariat avec un laboratoire de génétique.

Les premiers résultats ont montré qu'il restait encore à apporter des améliorations sur le protocole et la détection des espèces de mammifères amphibies. Cette méthode n'est donc pas utilisable en routine à l'heure actuelle.

3. **Tunnel à empreintes** : méthode à tester et à calibrer

Cette méthode est en cours de développement, et n'est donc pas utilisable en routine à l'heure actuelle.

Des tunnels en bois de petite taille permettent de collecter des empreintes de l'ensemble de la petite faune terrestre, y compris les petits mustélidés semi-aquatiques. Les premiers tests effectués avec cette méthode montrent que l'identification de l'espèce est possible dans environ 95% des cas, avec des possibilités d'erreur réduites. La distinction des deux espèces de Vison reste néanmoins difficile.
Cette méthode doit donc dans un premier temps être couplée à des campagnes de capture pour confirmation de l'espèce avec certitude. Elle pourra à terme permettre de mieux cibler les secteurs où mettre en œuvre des opérations de capture.

En fonction des résultats des opérations de test menées sur le Vison d'Europe, la méthode fera l'objet d'une diffusion et de formations à son usage.

4. **Piège à poils** : méthode à tester et à calibrer

A l'aide de tubes équipés de pastilles collantes ou bien avec d'autres dispositifs de collecte, cette méthode consiste à prélever des poils qui, une fois triés, sont soumis à une analyse génétique permettant d'identifier l'espèce, ainsi que le sexe.
Si l'ADN n'est pas trop dégradé et si les poils sont suffisamment nombreux, l'analyse génétique permet d'avoir une certitude sur l'espèce, sans qu'il y ait recours à des captures.

En fonction des résultats des opérations de test menées sur le Vison d'Europe, la méthode fera l'objet d'une diffusion et de formations à son usage.

5. Méthodes complémentaires

En complément de ces méthodes, d'autres techniques peuvent permettre de venir compléter les connaissances sur le Vison d'Europe :

- Les suivis sur radeaux à traces, utilisés pour le suivi et la lutte contre le Vison d'Amérique, peuvent permettre de récolter des informations sur le Vison d'Europe, qui peut lui aussi être capturé sur ces radeaux. Néanmoins, contrairement au Vison d'Amérique, le Vison d'Europe ne présente pas de meilleurs taux de capture sur radeaux que sur berge. Cette technique n'est donc pas plus appropriée que la méthode de capture standardisée.

- La récolte et l'analyse génétique des fèces peuvent être utilisées dans certains cas particuliers (marais avec platelage par exemple) pour mettre en évidence la présence de Vison d'Europe. Pour autant cette méthode n'a pour l'instant pas vocation à être utilisée à large échelle.

- Le piégeage photographique : l'utilisation de pièges photographiques peut permettre d'inventorier certaines espèces avec un minimum de manipulations. La grande diversité des modèles et de leurs caractéristiques techniques, la diversité des réglages, et les modalités d'installation des appareils (sur secteurs appâtés, en coulée…) influencent fortement l'efficacité de cette technique pour détecter et identifier avec certitude du Vison d'Europe. En absence de protocole standardisé à ce jour, l'utilisation de pièges photographiques peut être testée en complément d'autres méthodes.

Modalités de mise en œuvre de ces opérations

Coordination

OFB (Animation Scientifique et Technique) :
Maylis FAYET : maylis.fayet@ofb.gouv.fr
Christelle BELLANGER: christelle.bellanger@ofb.gouv.fr

Cistude Nature (Animation des Réseaux) :
Jean-Baptiste PONS: jean-baptiste.pons@cistude.org

DREAL Nouvelle-Aquitaine (Coordination PNA) :
Aurore PERRAULT : aurore.perrault@developpement-durable.gouv.fr

Sur chaque Sous-Secteur Hydrographique, un responsable du suivi sera identifié. Plusieurs SSH pourront être regroupés sous la responsabilité d'une seule structure. Cela pourra par exemple être le cas pour les zones concernées par le projet de Life porté par la LPO.

Autorisations de capture et de transport d'espèce protégée

Le Vison d'Europe étant une espèce protégée, toute opération de capture et de transport de tout ou partie de l'animal (poils inclus) doit faire l'objet d'une autorisation spécifique et nominative.

Ainsi, toute personne désirant mettre en œuvre une opération de capture ou de collecte de poils devra disposer des autorisations nécessaires.

Une formation spécifique (identification des espèces, rappels réglementaires…) sera préalablement dispensée à toute personne recevant une de ces autorisations.
Les autorisations sont à demander auprès de l'OFB (christelle.bellanger@ofb.gouv.fr).

Centralisation des données par le PNA Vison d'Europe

Ces opérations s'inscrivant dans un programme coordonné par les opérateurs du Plan National d'Actions Vison d'Europe, chaque opérateur devra remettre à l'issue de chacune des campagnes un fichier SIG (ou une cartographie détaillée) avec les éléments suivants :

- emplacements des dispositifs mis en œuvres (cages, appareils photographiques, tunnels à empreintes, dispositifs de récolte de poils) dans l'optique de recenser des Visons d'Europe, avec numéro unique pour chaque dispositif,
- dates de mise en œuvre de chacun des dispositifs (en précisant si neutralisé X jours),
- types d'appâts utilisés le cas échéant,
- résultats détaillés des opérations menées (date et lieu de chaque capture d'espèce cible ou non cible avec mention de l'espèce),
- données et poils récoltés dans le cadre des opérations de capture.

Des fiches standardisées seront fournies aux opérateurs.

Gestion / Utilisation / Propriété des données

Les données récoltées seront administrées par l'animateur scientifique du PNA et ne seront utilisées que dans le cadre du PNA Vison d'Europe, pour répondre aux demandes nationales de conservation de l'espèce. La structure ayant récolté sera toujours associée à la donnée. Les animateurs du PNA ne pourront céder les données à des tiers.

Annexe n°9

Méthodologie de Surveillance et de Lutte contre le Vison d'Amérique
Plan National d'Actions transitoire sur le Vison d'Europe
Rédaction : Coordination PNA (ONCFS – Cistude Nature) en partenariat avec GREGE.

1. Contexte et Objectif :

Le Vison d'Amérique *Neovison vison* est une espèce en voie de progression dans le Sud-Ouest de la France. Il est notamment bien présent à l'ouest de l'Occitanie et dans le sud de la Nouvelle-Aquitaine, trouvant sa limite nord dans le tiers-sud du département de la Gironde.

Par ailleurs, le Vison d'Amérique est également en expansion dans le Nord-Ouest de la France.

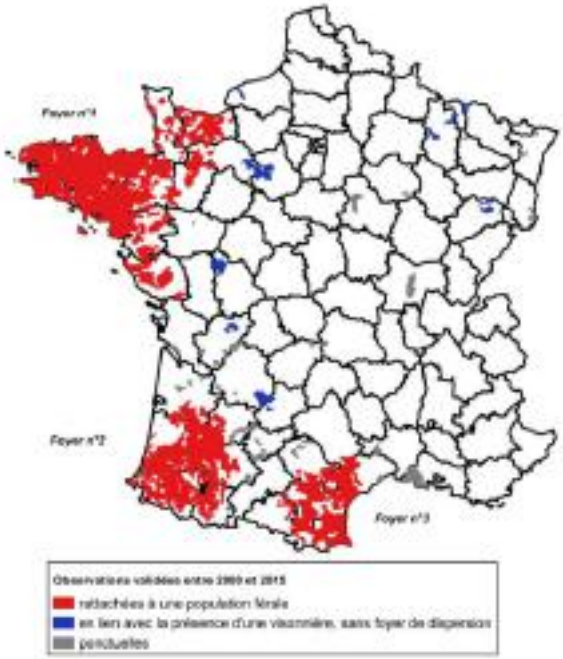

© ONCFS : Répartition du Vison d'Amérique en France 2018

Ce plan de surveillance et de lutte a été défini afin de stopper la progression de l'espèce.
Il vise à bloquer la colonisation du Vison d'Amérique :
- vers les derniers secteurs connus de présence certaine du Vison d'Europe en France (Gironde, Charente, Charente -Maritime) ;
- vers les populations espagnoles de Vison d'Europe, notamment en Pays basque.

La stratégie retenue repose sur deux types de zone d'action : une zone de Surveillance et une zone de Lutte comme indiquées sur la carte ci-après.

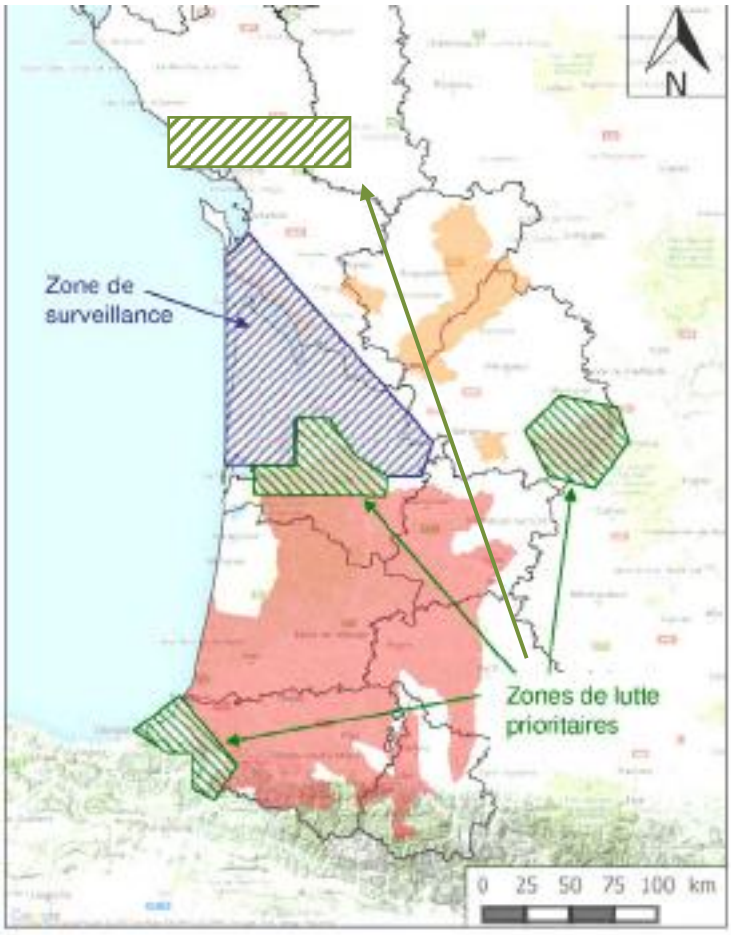

Pour chacune de ces zones, les opérations sont basées sur la mise en place d'un réseau de radeaux à empreintes pour détecter la présence de Vison d'Amérique, avec mise en œuvre d'opérations de piégeage ciblées en cas de détection. Chaque radeau est identifié et comporte une étiquette d'information permettant, à toute personne s'approchant du dispositif, de contacter un référent.

2. Protocole détaillé

a. Zones de surveillance

Gironde : Blayais – Entre Deux Mers – Marais Estuariens – Médoc
Dordogne : secteur de Saint-Rémy

Cette stratégie s'applique dans les secteurs où le Vison d'Amérique n'est pas réputé comme étant déjà implanté. L'objectif est d'en empêcher l'implantation. Chaque vison détecté doit être éliminé. La surveillance est organisée de manière évolutive en fonction des indices de présence de l'espèce. Elle comporte trois modalités de mise en œuvre :

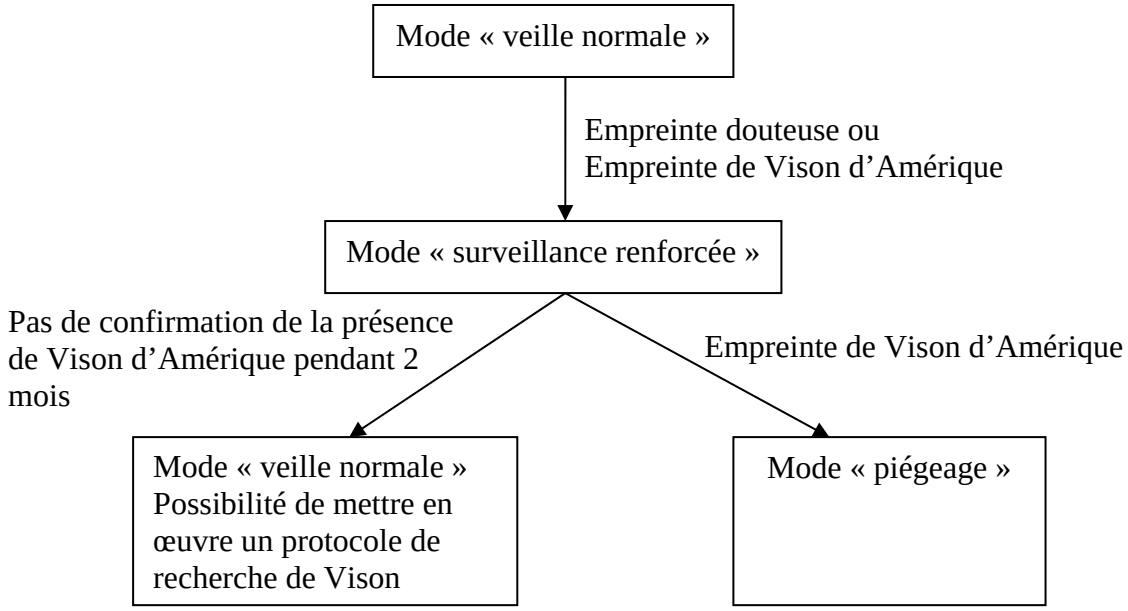

Mode « veille normale »

En mode veille normale, les radeaux positionnés tous les 5 ou 10 km de cours d'eau, selon les secteurs, sont contrôlés 1 fois par mois.

Mode « surveillance renforcée »

Pour mieux connaitre la fréquentation spatiale du secteur et mieux cibler les opérations de piégeage, le mode surveillance renforcée est activé :
- En cas de découverte d'une empreinte douteuse attribuée au complexe Vison sp / Putois afin de déterminer s'il s'agit de Vison d'Amérique ;
- En cas de découverte d'une empreinte attribuée au Vison d'Amérique.

Dans ce cas, les radeaux déjà disposés sont densifiés et le nombre de contrôle est augmenté :

- ⇨ Densification des radeaux : positionnement d'une dizaine de radeaux supplémentaires autour du radeau positif (radeau où l'empreinte a été détectée), distants d'environ 2 km sur le cours d'eau ou à raison d'un radeau par km² en zone de marais.

- ⇨ Densification des contrôles : contrôle de ces radeaux toutes les deux semaines.
  - o Si d'autres empreintes possiblement attribuables au Vison d'Amérique sont observées, le mode piégeage est activé ;
  - o Si aucune autre empreinte n'est détectée au bout de 2 mois, le mode surveillance renforcée est désactivé, la zone repasse en mode veille normale. La fréquence des contrôlés redevient mensuelle et les radeaux surnuméraires sont alors retirés ou installés, si besoin, sur un autre secteur (ils peuvent être maintenus sur place dans le cas contraire) ;

En complément, si le doute persiste sur l'espèce qui a pu fréquenter le radeau, alors le secteur peut faire l'objet de prospections dans le cadre de l'enquête coordonnée sur la répartition du Vison d'Europe, qui inclut d'intégrer aux secteurs prioritaires ceux sur lesquels des données douteuses permettent de suspecter la présence de Vison d'Europe.

Mode « piégeage »

Il s'agit de campagnes de 2x4 nuits (ou 10 nuits consécutives) de piégeage.
Environ 10 pièges sont posés sur les radeaux fréquentés par l'animal et ceux qui les entourent, complétés par une campagne de piégeage sur berge (une quarantaine de pièges appâtés posés sur berge). L'objectif est de maximiser l'efficacité du piégeur en maximisant le nombre de pièges vérifiables en une matinée.
En l'absence de capture, trois campagnes de capture par an peuvent être envisagées sur un même secteur.
Le déclenchement du mode piégeage implique l'autorisation des propriétaires pour la pose de cages ainsi que pour la destruction des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts. La capture d'un mustélidé donne lieu au remplissage d'une fiche de capture. Les individus prélevés sont conservés et transmis dès que possible aux animateurs du PNA accompagnés de leur fiche de capture. L'euthanasie des Visons d'Amérique doit être réalisée de la manière la plus rapide possible et sans souffrance inutile à l'animal. Le tir à balle est préconisé.

b. Zones de lutte

Gironde : Sud-Gironde
Dordogne : secteur de Saint-Cybranet
Vendée : sud du département
Pyrénées-Atlantiques : Nive, Nivelle

Cette stratégie s'applique sur les secteurs où l'espèce est implantée avec certitude. L'objectif est de casser la dynamique positive (et donc d'éviter la colonisation des bassins les plus proches), voire d'éliminer l'espèce sur ces secteurs. L'efficacité est privilégiée dans le but de maximiser le nombre d'individus prélevés, plutôt que de concentrer les moyens pour capturer un seul individu.

Mode « veille normale »

En fonctionnement normal, les radeaux sont positionnés à hauteur d'un tous les 5 km. Ils sont contrôlés tous les mois.

Mode « surveillance renforcée »

En cas d'activation du mode surveillance renforcée, 4 radeaux complémentaires sont placés : en amont et 2 autres en aval du radeau présentant des indices de présence. Ces radeaux sont visités toutes les deux semaines, pendant 2 mois maximum.

Mode « piégeage »

Une campagne de piégeage sera activée (2 fois 4 nuits ou 10 nuits consécutives) en disposant 5 pièges sur les radeaux entourant celui sur lequel les empreintes sont les plus régulières.
Le déclenchement du mode piégeage implique l'autorisation des propriétaires pour la pose de cages ainsi que pour la destruction des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts. La capture d'un mustélidé donne lieu au remplissage d'une fiche de capture. Les individus prélevés sont conservés et transmis dès que possible aux animateurs du PNA accompagnés de leur fiche de capture. L'euthanasie des Visons d'Amérique doit être réalisée de la manière la plus rapide possible et sans souffrance inutile à l'animal. Le tir à balle est préconisé.

c. *Cas particulier du Sud Gironde : définition d'une stratégie de lutte sectorisée*

Dans un premier temps, sur la zone de lutte du Sud-Gironde, il n'est pas envisageable financièrement ni forcément pertinent, de couvrir l'ensemble du secteur avec un maillage de radeaux aussi dense (200 km de cours d'eau favorables à couvrir soit 100 radeaux à 200 radeaux selon la densité retenue) qu'en zone de lutte classique. L'objectif est donc, en disposant d'un stock de 50 radeaux supplémentaires, de placer ces 50 radeaux stratégiquement sur les cours d'eau abritant une population de Vison d'Amérique la plus au nord ou le plus en aval, c'est-à-dire la plus susceptible de coloniser de nouveaux bassins versants.

- Dans un premier temps (par exemple 2 mois soit 4 relevés de traces), l'opérateur cherchera à identifier les cours d'eau où l'espèce est présente de manière importante ;
- Sur la base de cette connaissance, les cours d'eau sur lesquels la lutte doit s'opérer seront identifiés. La densité de radeaux sera alors renforcée à hauteur d'un radeau minimum tous les deux kilomètres, en disposant les 50 radeaux surnuméraires prévus à cet effet ;
- Sur ces zones, en cas d'identification de Vison d'Amérique sur un radeau, une campagne de piégeage sera organisée : piégeage sur 5 radeaux (le radeau visité + 2 en amont et 2 en aval), pendant 4 nuits d'affilées.

Que ce soit en zone de surveillance ou en zone de lutte, sur chaque secteur où des radeaux sont ou vont être disposés, une structure animatrice sera définie. Celle-ci validera la stratégie locale à adopter conjointement avec les animateurs du PNA. Elle sera responsable du suivi des radeaux et des contacts avec les partenaires locaux. Les résultats de suivis ainsi que les supports photographiques (traces) seront centralisés par les animateurs du PNA.

3. Actions complémentaires

Réactivité en cas de découverte d'un Vison d'Amérique au nord de la zone considérée
Un dispositif de surveillance et de lutte sensiblement similaire à celui mis en place sur la zone de surveillance, devra être mis en place de manière réactive en fonction du type de donnée (urgence plus importante si l'animal est vivant que s'il est directement capturé et tué).

Mise en place d'une lutte au cœur du noyau de la population de Vison d'Amérique à contenir

Afin de diminuer la pression de colonisation sur le secteur de veille/lutte, il pourrait être pertinent de mettre en place des actions de lutte dans les parties amont du bassin de la Leyre ou sur les cours d'eau en rive gauche de la Garonne en amont de la zone d'étude (entre le Ciron et l'Avance). L'objectif serait d'y diminuer l'effet source vers les secteurs plus au nord ou en aval.
Cette action sera mise en place dans un second temps.

Afin d'éviter la transmission de pathogènes et notamment de la COVID 19 vers la faune sauvage, il est recommandé aux intervenants de bien respecter les gestes barrière : port de gants de protection, de masque, lavage puis désinfection des mains au gel hydro-alcoolique avant et après la pose d'équipements sur le terrain. Les radeaux, les cages ….etc. seront nettoyés et désinfectées. Nous préconisons par exemple la pulvérisation du matériel à l'aide d'une solution bactéricide et virucide de type Virkon à 1%. En cas de symptômes de l'intervenant, remettre à plus tard (2 semaines).

Annexe n°10

Numéro et nom de l'action	Priorité	Livrables	Indicateurs	Evaluation financière
Axe 1 : Amélioration des connaissances sur le Vison d'Europe				**3 965 000**
Action 1.1 : Suivre l'évolution de l'aire de répartition du Vison d'Europe				
Sous-action n°1.1.1 : Mettre à jour la carte de répartition du Vison d'Europe avec des données validées	1	- Bilan détaillé de la 1ère phase du protocole de prospection - Bilan détaillé de la 2e phase du protocole de prospection - Méthodologie d'interprétation des données pour qualifier les zones de présence du Vison d'Europe en France - Cartes de l'aire de répartition du Vison d'Europe en France - Bilans comparatifs des techniques potentiellement utilisables pour détecter le Vison d'Europe	- Nombre de campagnes de prospections réalisées, par type de méthode utilisées - Nombre de sous-secteurs hydrographiques prospectées par an - Nombre de méthodes testées	1 715 000
Sous-actions n°1.1.2 : Tester et comparer des méthodes alternatives aux campagnes de prospection par capture	2			
Action 1.2 : Caractériser les populations de Vison d'Europe				
Action n°1.2.1 : Caractériser les noyaux de populations de Vison d'Europe	1	- Publication(s) des connaissances acquises	- Nombre de noyaux caractérisés et nombre de campagnes de caractérisation associées (par type de méthode) - Nombre d'échantillons passés en analyse génétique - Nombre d'individus suivis - Nombre d'études sur l'utilisation de l'habitat et l'occupation de l'espace	1 720 000
Action n°1.2.2 : Affiner les connaissances sur l'utilisation des habitats et l'occupation de l'espace	2			
Action 1.3 : Assurer une veille sur l'état sanitaire des populations de Vison d'Europe				
Sous-action n°1.3.1 : Elaborer et mettre en œuvre un programme de suivi sanitaire du Vison d'Europe	2	- Synthèse des champs d'analyse à mener - Protocole de collecte et de stockage des échantillons - Bilan des études réalisées - Protocole de prise en charge d'un Vison d'Europe en détresse	- Nombre d'échantillons mis en conformités - Nombre d'échantillons analysées par champs d'étude	345 000
Sous-action n°1.2.3 : Elaborer et mettre en œuvre un protocole de gestion des individus en détresse	1			
Action 1.4 : Organiser la collecte et l'utilisation des données avec leurs producteurs				
Sous-actions n°1.4.1 : Gérer et alimenter les bases de données relatives à la mise en œuvre du PNA	1	- Liste des producteurs de données dans la zone d'action du 3ePNA - Charte de mise à disposition et d'utilisation des données - Carte de résultats des mises en œuvre des protocoles du PNA : prospections en faveur du Vison d'Europe et lutte contre le Vison d'Amérique	- Nombre de données intégrées dans la base de données - Nombre d'échantillons collectés - Nombre d'adhésions à la charte de mise à disposition et d'utilisation des données - Nombre de références bibliographiques collectées	185 000
Sous-action n°1.4.2 : Collecter les données produites par des partenaires et définir un cadre commun d'utilisation	2			
Sous-action n°1.4.3 : Réaliser et tenir à jour une synthèse bibliographique sur le Vison d'Europe	3			
Axe 2 : Elevage conservatoire du Vison d'Europe et stratégie de translocation dans le milieu naturel				**2 015 000**
Action 2.1 : Pérenniser/renforcer l'élevage conservatoire de Vison d'Europe en France et conforter son intégration au sein de l'*European Endangered Program* (EEP)				
Sous-action n°2.1.1 : Retour d'expérience sur les pratiques européennes d'élevage du Vison d'Europe et actualiser les documents de référence	1	- Guide français des élevages de Vison d'Europe - Rapport d'études sur les techniques de reproduction assistée	- Capacité d'accueil des élevages français de Visons d'Europe	705 000

Numéro et nom de l'action	Priorité	Livrables	Indicateurs	Evaluation financière
Sous-actions n°2.1.2 : Rédiger en lien avec l'EEP un guide de gestion adapté aux élevages français	2	- Bilan annuel de la saison de reproduction du Vison d'Europe pour chaque établissement français en accueillant	- Nombre de Visons d'Europe présents dans les élevages français - Nombre de couples mis en contact chaque année - Nombre de Visons d'Europe nés en captivité en France chaque année - Nombre d'études réalisées contribuant à l'EEP	
Sous-action n°2.1.3 : Contribuer à l'EEP, notamment en réalisant des études	3			
Action 2.2 : Définir une stratégie de translocation dans le milieu naturel				
Sous-action n°2.2.1 : Choisir la stratégie de translocation	1	- Synthèse internationale des retours d'expériences de translocations - Stratégie(s) retenue(s) (avec liste des sites potentiels/retenus) - Bilans de mise en œuvre (qui incluent les mesures de préparation des sites, les opérations de relâchers, les suivis des individus…)	- Nombre de zones de relâchés étudiées, puis retenues - Nombre de secteurs où des relâchés ont été mis en œuvre - Nombre de relâchés par secteur - Nombre d'individus suivis - Taux de survis - Nombre d'actions de sensibilisation réalisées	1 310 000
Sous-action n°2.2.2 : Préparer la ou les zone(s) de translocation	2			
Sous-action n°2.2.3 : Mettre en œuvre les translocations, suivre les individus relâchés et leurs sites de translocation	2			
Axe 3 : Limitation des impacts du Vison d'Amérique et d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe				**2 725 000**
Action 3.1 : Lutter contre les sources d'introduction de Vison d'Amérique dans le milieu naturel				
Sous-action n°3.1.1 : Veiller sur l'état des élevages pelletiers de Vison d'Amérique	3	- Cartes de présence des détenteurs de Vison d'Amérique en zone PNA - Note d'information à destination des DDCSPP concernant la détention Vison d'Amérique - Modèle de « Plan de prévention et d'urgence » des élevages de Vison d'Amérique - Procédure de gestion d'un Vison d'Amérique en centre de soin de la faune sauvage	- Évolution du nombre de détenteurs de Visons d'Amérique connus de l'administration, présents dans la zone du 3e PNA - Nombre d'expertises fournies à la demande des administrations locales ou nationales concernant le statut du Vison d'Amérique	85 000
Sous-action n°3.1.2 : Surveiller les conditions de détention en dehors des élevages pelletiers	2			
Sous-action n°3.1.3 : Apporter l'expertise nécessaire à l'évolution du statut réglementaire de Vison d'Amérique en France	1			
Action 3.2 : Lutter contre le Vison d'Amérique en nature				
Sous-action n°3.2.1 : Affiner et mettre en œuvre la stratégie de lutte	1	- Cartes de synthèse de localisation et de résultat des radeaux - Publications des résultats des études sur le Vison d'Amérique	- Pourcentage de bassins versants équipés par secteur - Nombre de radeaux positifs par secteur - Nombre de nuits piégées par secteur - Nombre de Vison d'Amérique capturés par secteur - Nombre de dépouilles de Vison d'Amérique autopsiées	2 430 000
Sous-action n°3.2.2 : Améliorer l'efficacité de la lutte contre le Vison d'Amérique	2			
Sous-action n°3.2.3 : Etudier les adaptations réglementaires possibles dans le cadre de la lutte contre le Vison d'Amérique	2			

Numéro et nom de l'action	Priorité	Livrables	Indicateurs	Evaluation financière
Action 3.3 : Etudier l'impact potentiel d'autres espèces allochtones sur le Vison d'Europe				
	3	- Publication des résultats des études sur le Raton laveur	- Nombre d'études initiées	210 000
Axe 4 : Contribuer au bon été des habitats du Vison d'Europe et lutter contre les autres menaces en nature				**1 460 000**
Action 4.1 : Lutter contre la disparition des habitats favorables au Vison d'Europe				
Sous-action n°4.1.1 : Renforcer la prise en compte du Vison d'Europe dans les plans, programmes et documents de gestion	1	- Guide des bonnes pratiques de gestion favorables au Vison d'Europe - Outils pour la prise en compte du Vison d'Europe à destination des instructeurs de dossier	- Nombre de structures destinataires du guide et autres outils - Nombre d'expertises réalisées par le 3e PNA	445 000
Sous-action n°4.1.2 : Accompagner la mise en œuvre des DOCOB, des mesures compensatoires ou d'accompagnement en faveur du Vison d'Europe	2			
Sous-actions n°4.1.3 : Améliorer et/ou crées des outils de gestion spécifiques pour le Vison d'Europe	3			
Action 4.2 : Lutter contre les destructions accidentelles de Vison d'Europe				
Sous-action n°4.2.1 : Lutter contre les destructions accidentelles liées au piégeage	1	- Supports utilisés lors des formations « référents Vison » - Module spécifique au Vison d'Europe à intégrer aux formations piégeurs - La plaquette de sensibilisation à destination des piégeurs créée dans le cadre du LIFE VISON (ré-amendée si besoin) - Synthèse sur la comparaison des différentes modalités d'aménagement d'ouvrages - Outils sur la prise en compte du Vison d'Europe à destination des instructeurs de dossier	- Nombre de mortalités accidentelles enregistrées (par type) - Nombre de réunion à destination des « référents Vison » - Nombre d'arrêtés « référents Vison » valides et à jour - Nombre d'ouvrages expertisés et aménagés - Nombre d'expertises sur la législation en cours ou à venir	1 015 000
Sous-action n°4.2.2 : Lutter contre les mortalités liées aux infrastructures	1			
Sous-action n°4.2.3 : Assurer une veille sur la prise en compte des enjeux de conservation du Vison d'Europe dans les textes réglementaires	2			
Axe 5 : Communications et formations sur le Vison d'Europe et les actions du 3è PNA				**610 000**
Action 5.1 : Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication				
Sous-action n°5.1.1 : Construire et mettre en œuvre le plan de communication	1	- Plan de communication - Liste(s) de diffusion - Supports de communication	- Nombre et types d'opérations de communication réalisées - Nombre de personnes touchées via internet	430 000
Sous-action n°5.1.2 : Répondre aux sollicitations de communication	2			
Action 5.2 : Organiser des formations pour faire connaitre le Vison d'Europe et ses enjeux de conservation				
Sous-action n°5.2.1 : Construire des modules de formations adaptables selon les publics	1	- Programme de formations avec publics cibles - Supports de formation	- Nombre de formations réalisées - Nombre de personnes formées	180 000
Sous-action n°5.2.2 : Répondre aux demandes de formation	2			
Actions transversales de gestion du 3e PNA				**740 000**
Total				**11 515 000**

Vison d'Europe, © Julien Steinmetz

Document rédigé par :

En collaboration avec :

Publié en Octobre 2021

15, rue Arthur Ranc
CS 60539 - 86020 Poitiers Cedex
☎ 05 49 55 63 63
@ dreal-na@developpement-durable.gouv.fr
www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr

Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
Nouvelle-Aquitaine

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Plan national d'actions 2021-2025

En faveur des espèces ligneuses des reliques de la bande adlittorale xérophile de La Réunion

CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
MASCARIN

Sommaire

1. Contexte du plan national d'actions en faveur des espèces ligneuses des reliques de la bande adlittorale xerophile de la Réunion 3
1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA 3
1.2. Présentation des espèces 5
1.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA 11
1.4. Structuration du PNA 13
2. Synthèse des connaissances et des actions de conservation réalisées sur les espèces 15
2.1. Répartition, statuts et état des populations 16
2.2. Description et systématique 16
2.3. Biologie et écologie 18
2.4. Maîtrise culturale 18
2.5. Conservation *in situ* 20
2.6. Conservation *ex situ* 22
3. Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme 25
3.1. Bilan conservatoire des espèces 25
3.1.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces 25
3.1.2. Bilan des actions de conservation menées sur les espèces 26
3.1.3. Évaluation de l'état de conservation des espèces 26
3.2. Spatialisation des enjeux de conservation 26
3.3. Stratégie à long terme 39
4. Mise en œuvre du plan national d'actions 41
4.1. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions 41
4.2. Modalités organisationnelles 43
4.3. Actions à mettre en œuvre 44
4.4. Durée, suivi et évaluation du plan 65
4.5. Estimation financière du plan 67
Bibliographie 69
Annexe 1 : notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances 71
Annexe 2 : bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les six taxons 74
Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation des espèces 80

1. CONTEXTE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DES ESPÈCES LIGNEUSES DES RELIQUES DE LA BANDE ADLITTORALE XÉROPHILE DE LA RÉUNION

1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA

Les réflexions issues du Grenelle de l'environnement ont conduit à la mise en place d'un premier dispositif « plans nationaux d'actions pour les espèces menacées » (PNA) cadrés par une circulaire du 3 octobre 2008. Ainsi, plus de 70 PNA ont déjà été élaborés sur le territoire national au bénéfice d'environ 200 espèces parmi les plus menacées. À La Réunion, la mise en place de ce dispositif a abouti à 5 PNA monospécifiques pour la flore sur la période 2012-2016. Le déploiement des PNA sur le territoire national a nécessité différents travaux d'évaluation de leur efficacité, tenant compte de l'implication croissante des collectivités publiques et des acteurs privés en faveur de la biodiversité, ainsi que du contexte de réduction des moyens budgétaires et humains de l'État. En 2014, une évaluation du dispositif conduite par le Conseil général de l'environnement et du développement durable a abouti à la formulation de plusieurs recommandations pour en améliorer l'efficacité (Challeat & Lavarde 2014). Elle a abouti à la modification de l'article L. 419-9 du code de l'environnement relatif aux PNA, recodifié en article L. 411-3 dans le cadre de la loi pour la reconquête de la biodiversité. Ainsi, les nouveaux PNA se doivent d'être opérationnels pour aboutir au rétablissement de l'état de conservation des espèces dont la situation le justifie. Pour cela, il est nécessaire de s'appuyer sur la mobilisation la plus large possible des acteurs qui ont les moyens d'agir pour la protection et/ou la restauration de ces espèces. Au-delà de la notion d'opérationnalité, il est désormais possible d'élaborer des PNA par groupe d'espèces, notamment lorsque le regroupement écologique s'avère pertinent afin d'optimiser l'efficacité des actions. La nouvelle méthodologie de mise en œuvre des PNA et le nouveau cadre d'action sont précisés dans la note technique du 9 mai 2017 et synthétisés schématiquement dans la Figure 1.

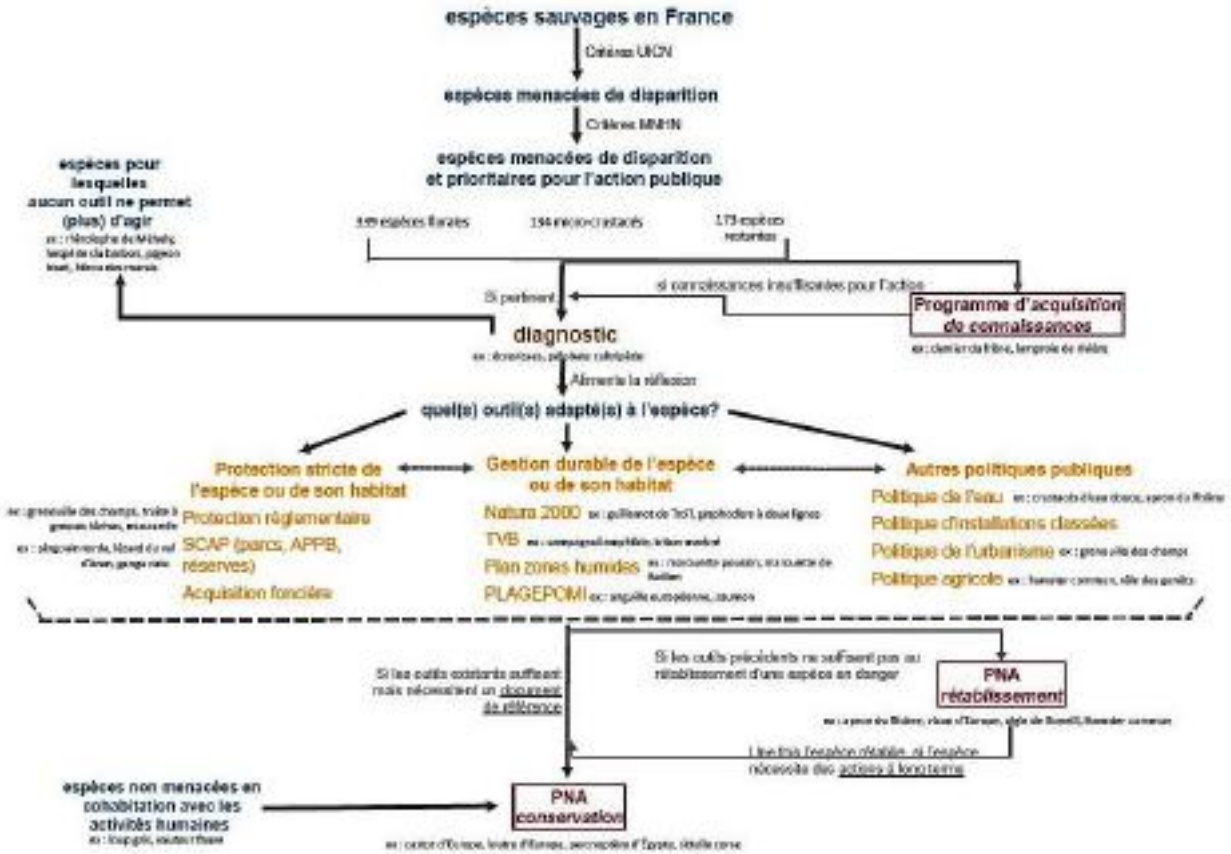

***Figure 1** : méthode pour la mise en œuvre des actions en faveur des espèces menacées (Note du 9 mai 2017).*

Deux types de PNA sont différenciés dans la note du 9 mai 2017 (Figure 2) :

1. Le PNA pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce (ou des espèces) à sauvegarder. Il doit être conçu comme un document de terrain, synthétique et opérationnel pour les acteurs en situation d'agir. Sa durée est de 5 ans.

2. Le PNA pour la conservation permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est possible de faire pour assurer la conservation à long terme de l'espèce (ou des espèces) concernée(s). Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'effort dans le cadre d'un PNA rétablissement et que leur situation biologique est meilleure ou stabilisée. Sa durée moyenne est de 10 ans.

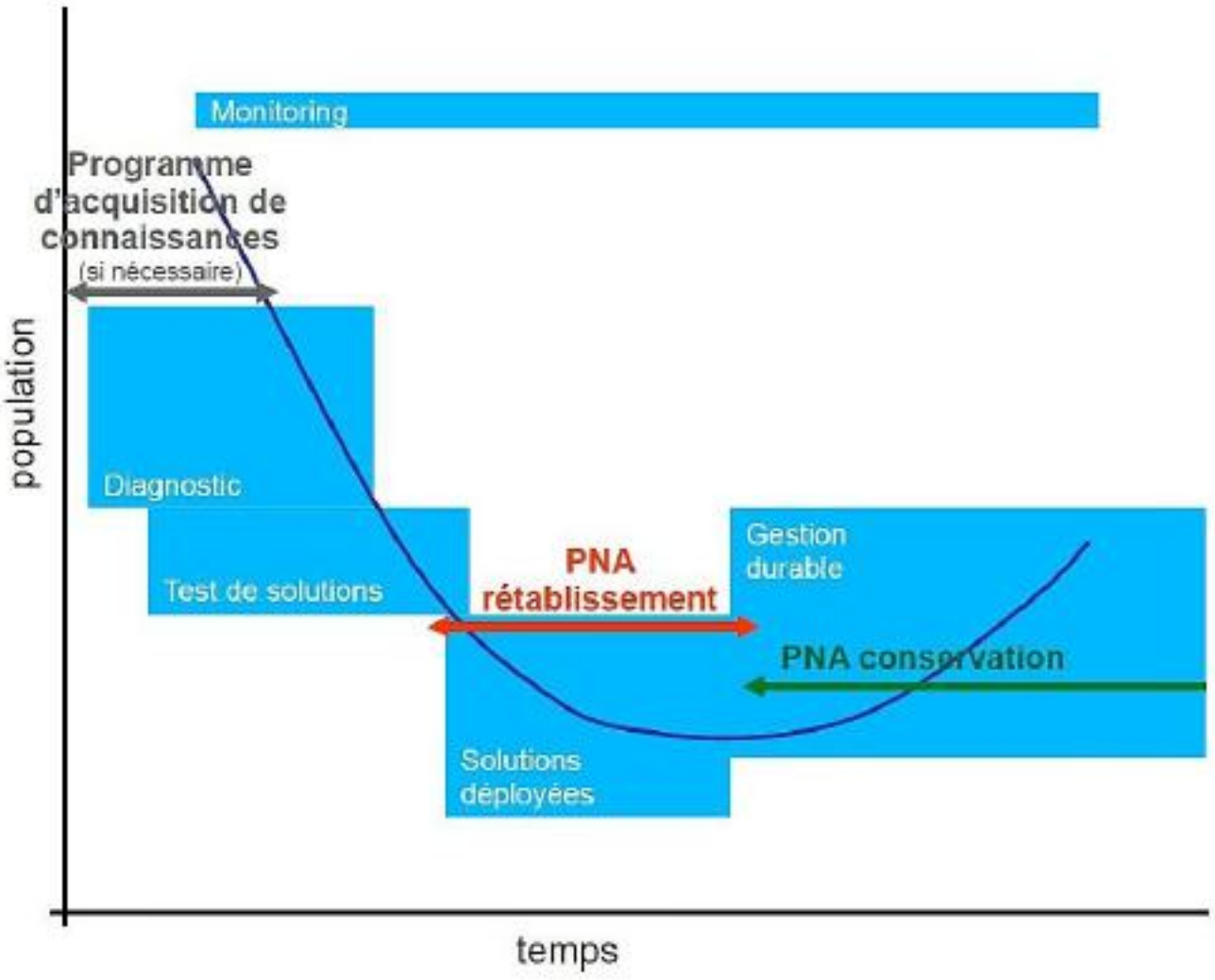

Figure 2 : *méthodologie de mise en place pour les deux types de PNA rétablissement et conservation (Note du 9 mai 2017).*

Aussi, toutes les espèces ne nécessitent pas la mise en œuvre d'un tel dispositif. La loi pour la reconquête de la biodiversité prévoit la mise en place, d'ici le 1er janvier 2020, de PNA en faveur des espèces protégées, endémiques et particulièrement menacées (catégories " en danger critique - CR " ou " en danger - EN" de la liste rouge nationale des espèces menacées, établie selon les critères de l'UICN). Cela représente un total de 56 taxons de plantes vasculaires pour La Réunion (CBN-CPIE MASCARIN 2017). Si les objectifs des politiques publiques doivent prendre en compte la nécessité de restaurer l'état de conservation de ces espèces, il n'est pas toujours faisable d'agir efficacement, ni même pertinent d'établir des PNA en faveur de chacune d'entre elles. Ainsi, la possibilité d'agir en faveur des espèces prioritaires pour l'action publique repose sur la mise en place d'une analyse diagnostique pilotée par l'OFB caractérisant la situation de l'espèce en identifiant précisément les menaces et les outils déjà déployés pour sa préservation pour en déterminer les leviers d'actions possibles. L'analyse diagnostique ainsi conduite par espèce ou groupe d'espèces est un pivot du programme d'actions permettant d'évaluer si le niveau de connaissance est suffisant pour pouvoir agir concrètement et efficacement et déterminer les outils à mobiliser.

1.2. Présentation des espèces

La présentation des espèces est réalisée par le biais d'une fiche synthétique regroupant les différentes informations suivantes :

- nom botanique et nom commun de l'espèce,
- pictogrammes du statut de menace UICN (CR/EN/VU), de l'endémicité à l'échelle de l'archipel des Mascareignes (La Réunion/Maurice/Rodrigues) et du type biologique (arbre, arbuste, arbrisseau, sous-arbrisseau, palmier, herbacée, etc.),
- famille botanique,
- statut de protection correspondant à la liste des espèces protégées par arrêté ministériel du 27 octobre 2017,
- description botanique issue de la flore des Mascareignes,
- confusions taxonomiques possibles avec d'autres espèces,
- écologie de l'espèce,
- remarques diverses,
- cartographie de la répartition de l'espèce issue de la base de données Mascarine-Cadetiana,
- photographies illustrant la fleur, le fruit ou le port général de l'espèce.

Abutilon exstipulare (Cav.) G.Don Mauve

FAMILLE : Malvaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbuste hermaphrodite atteignant 1,50 à 2 m de hauteur. Écorce lisse, de couleur claire à grisâtre. Les jeunes pousses sont couvertes de petits poils étoilés semblables à du velours. Grandes feuilles, alternes, vert glauque, d'apparence veloutée, en forme de cœur. Limbe 7-11 palmatinervé, à marge entière ou subentière, découpée en larges dents arrondies. Pendant la saison sèche, les pieds perdent généralement leurs feuilles. Fleurs jaunes situées à la base des feuilles, à 5 pétales larges et aux étamines fusionnées en une longue colonne d'environ 2 cm. Les fruits sont des capsules composées de plusieurs loges indéhiscentes contenant chacune une graine noirâtre, pubescente, de 2 à 3 mm de long, en forme de rein. Les fruits et les graines sont souvent parasités.

CONFUSIONS POSSIBLES : la longue colonne staminale permet de différencier *A. exstipulare* des autres espèces d'*Abutilon* naturalisées.

ÉCOLOGIE : plante naturellement inféodée aux reliques de végétation sèche de basse altitude, généralement aux abords des ravines des secteurs ouest à nord-ouest de La Réunion.

REMARQUES : espèce rare en milieu naturel mais cultivée pour la conservation (CBN-CPIE Mascarin), pour l'ornement et la restauration écologique. L'espèce présente quelques variations (couleur de la corolle, pilosité de la colonne staminale et du calice) qu'il serait intéressant d'étudier d'un point de vue taxonomique.

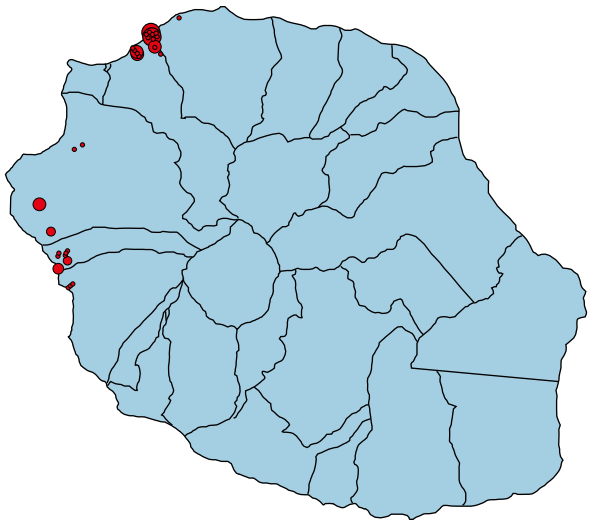

Latania lontaroides (Gaertn.) H.E. Moore Latanier rouge

FAMILLE : Arecaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : palmier à tronc unique, non épineux, pouvant atteindre 12 m de haut. Tronc lisse, de couleur brun à gris foncé, à base parfois renflée. Feuilles (palmes) vertes ou lavées de rouge, à pétiole long de 1,2-1,8 m couvert de poils courts, à limbe en forme d'éventail long d'environ 1,8 m et divisé en environ 60 segments courtement bifides au sommet et couverts de poils blancs sur les nervures de la face inferieure. Fleurs mâles (8-9 mm de long) et femelles (1,2 cm de diamètre) portées par des individus distincts sur des inflorescences pendantes longues de 1-2 m divisées en 9-16 rameaux. Fruits de forme sphérique, de 4-5 cm de diamètre, indéhiscents, verts devenant bruns à maturité. Dioïque.

CONFUSIONS POSSIBLES : aucune.

ÉCOLOGIE : plante naturellement inféodée aux régions côtières de La Réunion. À lecture historique des récits du 17e et 18e siècles, le Latanier était présent (et abondant) dans les régions côtières du nord mais aussi de l'est de l'île. Il n'est cité qu'assez tardivement dans l'ouest bien qu'il y ait été sans aucun doute présent (V. Boullet comm. pers.).

REMARQUES : espèce assez rare dans la nature mais anciennement et largement cultivée et exploitée par l'Homme rendant difficile l'interprétation des pieds isolés ou en masse que l'on peut rencontrer en milieu naturel. Plante recherchée pour ses multiples usages : aménagement paysager, consommation des fruits, construction, couverture des toits et artisanat à partir de ses feuilles.

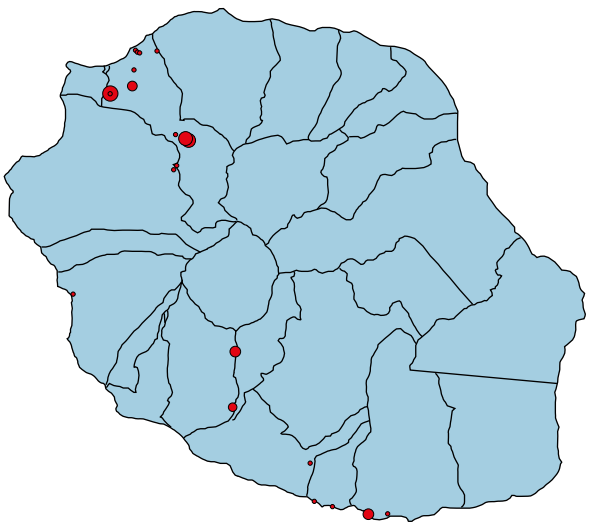

Ruizia cordata Cav. Bois de senteur blanc

FAMILLE : Malvaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbuste jusqu'à 10 m de haut, à port dressé et ramifié, à jeunes tiges couvertes d'une pubescence blanchâtre. Écorce très crevassée, noirâtre à grisâtre. Feuilles pétiolées, alternes, très variables selon l'âge (hétérophyllie) et présentant toutes les formes de transition : les adultes à limbe ovale à grossièrement triangulaire, à base échancrée en forme de cœur, à sommet obtus à subaigu, à marges irrégulièrement lobées et munies de dents grossières, de 6 -11 x 4-7 cm, à face supérieure vert blanchâtre et à face inférieure nettement blanchâtre , les juvéniles (visibles également sur les rejets) à limbe très disséqué en de nombreux lobes profonds. Fleurs groupées par 7-15 en inflorescences de 5-10 cm de long naissant à l'aisselle des rameaux feuillés, de couleur rosée, les mâles (environ 12 mm de diamètre) et les femelles (environ 9 mm de diamètre) étant habituellement portées par des individus distincts. Fruits de type capsule indéhiscente formée de nombreuses loges, d'environ 7 mm de diamètre. Espèce dioïque.

CONFUSIONS POSSIBLES : à l'état juvénile, *R. cordata* peut être confondu avec une autre malvacée, *Dombeya populnea* (Bois de senteur bleu), qui s'en distingue par son limbe à lobes plus larges et arrondis au sommet.

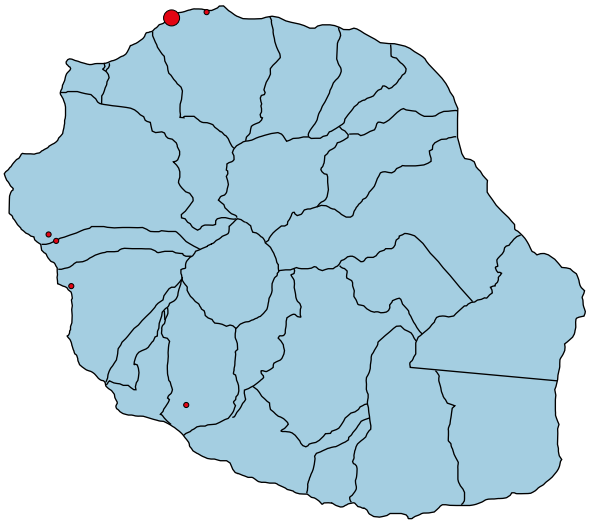

ÉCOLOGIE : espèce inféodée aux escarpements rocheux de la zone xérophile de basse altitude sous le vent. Rarissime à l'état naturel, elle est cultivée en pépinière et présente dans de nombreux jardins.

REMARQUES : genre endémique dont la valeur taxonomique est douteuse et représenté par une seule espèce. Des hybridations entre *Ruizia cordata* et *Dombeya populnea* et aussi avec *D. mauritiana* ont été observées au sein de jardins où cohabitent les espèces. Des hybridations dans le milieu naturel semblent possibles dans les zones où les deux espèces coexistent et lorsque les populations étaient plus importantes.

Tabernaemontana persicariifolia Jacq.
Bois de lait

FAMILLE : Apocynaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégée par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbuste souvent ramifié dès la base, pouvant atteindre 3 m de haut, à latex blanc abondant. Feuilles opposées, à pétiole de 12-15 mm de long, à limbe lancéolé 3 à 6 fois plus long que large (5-10 x 2,5-5 cm, les juvéniles étant nettement plus fines que les adultes), en pointe au sommet et rétréci en angle aigu à la base, à nervations primaire et secondaire (10 à 12 paires) bien distinctes, à marges entières. Fleurs regroupées en inflorescence de type cyme naissant sur l'axe des rameaux à l'aisselle des feuilles, à long pédoncule, en forme de tube terminé par 5 lobes étalés, de couleur blanche et devenant verdâtre puis jaune plus ou moins foncé, odorantes. Fruits en forme d'amandes généralement soudées par 2 à leur base, s'ouvrant à maturité.

CONFUSIONS POSSIBLES : peut éventuellement être confondu avec *Tabernaemontana mauritiana*, qui s'en distingue par des feuilles de dimensions plus importantes, une nervation secondaire plus fournie (environ 20 paires de nervures) et une zonation écologique distincte (forêts humides de basse et moyenne altitude).

ÉCOLOGIE : espèce inféodée aux reliques de végétation xérophile de basse altitude sous le vent.

REMARQUES : espèce endémique de La Réunion et de Maurice. Plante réputée toxique. Dans la Flore des Mascareignes, Leeuwenberg (2005) réunit à tort *T. persicariifolia* et *T. mauritiana* en une seule espèce.

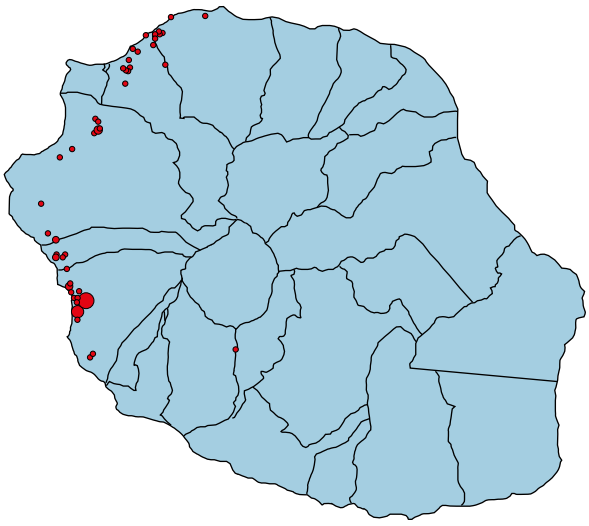

Terminalia bentzoe subsp. *bentzoe* (L.) L. f.
Benjoin

FAMILLE : Combretaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbre à allure droite pouvant atteindre 20 m de haut, aux branches horizontales disposées en étages et portant des rameaux dressés rapprochés. Écorce crevassée. Feuilles groupées et insérées en hélice sur les sommets des ramilles en forme de massue marquées par des cicatrices foliaires, recouvertes de poils leur conférant un toucher doux, de formes distinctes entre les stades juvéniles et adultes (hétérophyllie) : les adultes à pétiole glabre de 1-6 cm de long, à limbe elliptique ou largement ovale de 8-15 x 2-7,5 cm, arrondi ou en pointe au sommet, graduellement atténué à la base et parfois décurrent en forme d'aile sur le pétiole, à marges grossièrement dentées, de couleur généralement vert glauque mais parfois rougeâtre , les juvéniles à pétiole pubescent peu distinct de 0,5- 1 cm de long, à limbe linéaire de 3,5-14,5 x 0,15-1,2 cm, à marges ± entières, de teinte rougeâtre. Fleurs de 2,5-3 mm de diamètre, groupées en inflorescences de type épi naissant sur l'axe des rameaux, de couleur blanc-jaunâtre. Fruits ovoïdes, de ± 2 cm de diamètre, entourés de 2 ailes larges.

CONFUSIONS POSSIBLES : *T. bentzoe* ne peut pas être confondu avec les autres espèces de *Terminalia* introduites à La Réunion. Cependant, à l'état juvénile, il peut éventuellement être confondu avec *Foetidia mauritiana* (Bois puant – *Lecythidaceae*) bien que ce dernier présente des feuilles glabres et lisses (velues et douces pour *T. bentzoe*). La morphologie de leurs cotylédons est également distincte : triangulaires et en forme d'oreille pour *T. bentzoe*, linéaires pour *F. mauritiana*.

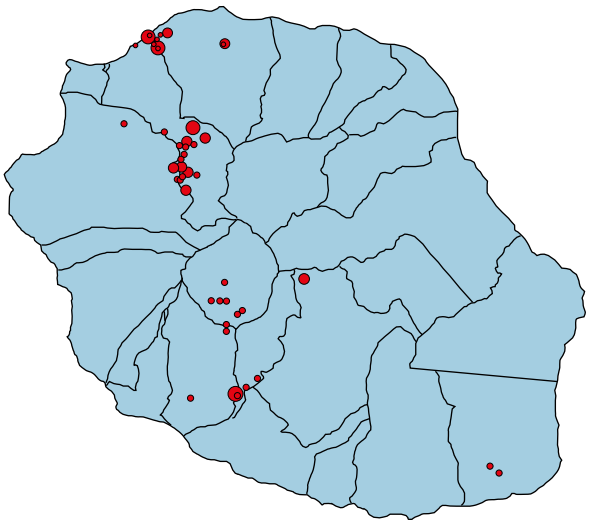

ÉCOLOGIE : espèce inféodée aux zones mégathermes hygrophiles et xérophile de basse et moyenne altitude. Rarissime à l'état naturel, elle est largement cultivée au sein d'espaces urbains et en forêts de production.

REMARQUES : représentée à La Réunion uniquement par la sous-espèce *bentzoe*, endémique de La Réunion et de Maurice, tandis que la sous-espèce *rodriguesensis* est endémique de Rodrigues. Espèce recherchée pour la qualité de son bois et pour ses vertus médicinales.

Volkameria heterophylla Vent.
Bois de chenilles

FAMILLE : Lamiaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : arbrisseau ramifié, pouvant atteindre 5 m de haut, à jeunes rameaux couverts d'une pilosité laineuse. Feuilles simples, alternes, groupées vers le sommet des ramilles, à pétiole long de 2-5 cm, à limbe ovale, à sommet en pointe, à base échancrée en forme de cœur, de 5-15 x 3-9 cm, à marges munies de dents aiguës, de couleur vert clair à jaune-orangé quand sec, à toucher soyeux sur les deux faces. Fleurs portées par une inflorescence terminale longue de 3-12 cm portant des poils denses, de couleur blanche, d'environ 2 cm de diamètre, les femelles généralement situées à la base et les mâles à nombreuses étamines. Fruits ± sphériques, de 6-8 mm de diamètre, couverts de poils, s'ouvrant par 3 valves. Monoïque.

CONFUSIONS POSSIBLES : aucune.

ÉCOLOGIE : espèce inféodée aux reliquats de la série de végétation sèche de basse altitude, généralement sur crête et sur forte pente.

REMARQUES : espèce recherchée pour ses vertus médicinales. La classification de Cronquist (1981) place cette espèce au sein de la famille des Verbenaceae.

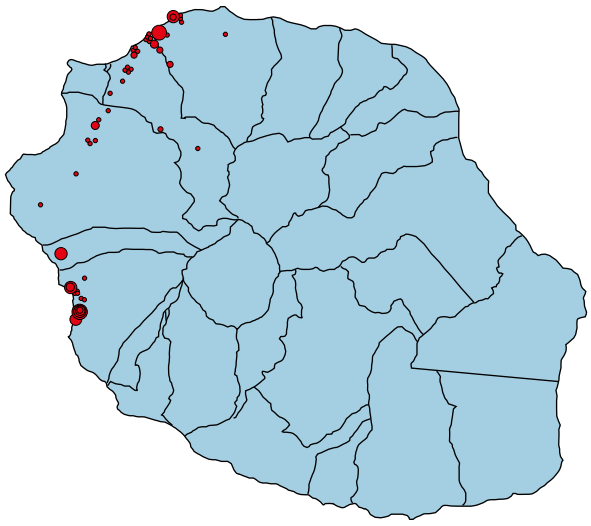

1.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA

Les préconisations contenues dans la note ministérielle du 9 mai 2017 pour mettre en place le regroupement d'espèces étant assez générales, nous nous sommes appuyés sur le document rédigé par le MNHN « Évolution des PNA : éléments méthodologiques » (Savouré-Soubelet, 2013). Le regroupement des espèces peut être réalisé selon différents critères : la taxonomie, l'habitat, la fonction écologique, le type de pressions subies ou encore la répartition géographique. On peut ainsi citer le PNA en faveur des plantes messicoles, unique document multi-espèces pour la flore au niveau national. Ce regroupement combine l'approche par « milieu » (cultures annuelles), l'approche « fonctionnelle » (ensemble de traits adaptatifs aux moissons) et l'approche « pressions » (changement de pratiques agricoles, intensification). Enfin, il est à noter que le choix du regroupement d'espèces explicité ci-dessous a fait l'objet d'une validation collégiale avec l'ensemble des partenaires impliqués dans la future mise en œuvre.

À La Réunion, la valeur universelle exceptionnelle (VUE) du bien du patrimoine mondial a été déclarée, notamment selon le critère suivant :

« Le bien est un centre mondial de diversité des plantes avec un degré d'endémisme élevé. Il contient les derniers habitats naturels les plus importants pour la conservation de la biodiversité terrestre des Mascareignes, y compris une gamme de types forestiers rares. Compte tenu des impacts importants et partiellement irréversibles de l'homme sur l'environnement dans l'archipel des Mascareignes, le bien est le dernier refuge pour la survie d'un grand nombre d'espèces endémiques, menacées et en danger. »

Il apparaît donc que les habitats prioritaires pour les actions de conservation sont ceux qui sont les plus menacés à l'échelle de l'archipel des Mascareignes. Les milieux de basse altitude, bien souvent hors du Parc National et des aires protégées, doivent être les premiers concernés par des actions de conservation car ce sont eux qui ont subi le plus d'impacts suite à l'arrivée de l'homme sur ces territoires. En outre, au titre de la VUE, la responsabilité de conservation de la biodiversité terrestre des Mascareignes revenant à La Réunion, il semble judicieux d'intégrer aux différents PNA les taxons CR et EN endémiques des Mascareignes. La zone adlittorale concernée ici n'est, pour une très grande partie, pas dans le bien du patrimoine mondial. Elle n'est donc théoriquement pas concernée par la VUE mais s'inscrit dans la réflexion de l'extension de la VUE à toute l'île.

Dans le cadre du présent PNA, l'approche retenue est de regrouper les taxons selon un habitat qu'ils partagent. Ainsi, les espèces ciblées dans ce document présentent toutes une majorité de leurs stations dans des reliques de la bande adlittorale xérophile de la côte sous le vent, dans une zone inférieure à 350 m d'altitude où la moyenne des précipitations annuelles est inférieure à 1 000 mm (Figure 3). Cette zone correspond l'unité phytogéographique de la « bande des savanes » définie par Thérésien Cadet et caractérisée par un hiver chaud et sec (Cadet 1977).

Les données météorologiques actuelles (Jumaux et al. 2011) permettent de calculer différents indices bioclimatiques (Rivas-Martínez et al. 2011). Ainsi, la notion d'étage « semi-xérophile » classiquement utilisée à La Réunion apparaît obsolète. En effet, selon la classification bioclimatique mondiale de Rivas-Martínez et al. 2011, l'étage dit « semi-sec » regroupe en réalité trois ombrotypes bioclimatiques : le semi-aride, le sec et le subhumide. À titre d'exemple, les données météorologiques des stations du Port et de la pointe des Trois-Bassins révèlent un ombrotype semi-aride, les stations de Pont Mathurin et de Ligne Paradis un ombrotype sec et les stations de Gillot et des Colimaçons un ombrotype sub-humide. Bien que la plupart des espèces du PNA sont plus inféodées à la partie basse (ombrotypes semi-aride à sec) de l'étage xérophile, certaines des espèces ciblées possèdent une partie de leurs populations dans les cirques de Mafate, Cilaos et le massif de la Montagne non comprise dans la bande adlittorale xérophile ciblée par le PNA (Figure 3).

Ce regroupement de taxons permet donc de combiner l'approche « habitat », l'approche « pression » et l'approche « géographique ». En effet, en plus de partager un même habitat, les espèces concernées par ce PNA subissent les mêmes pressions (urbanisation, espèces exotiques envahissantes) et se retrouvent dans les mêmes zones géographiques (bassins versants).

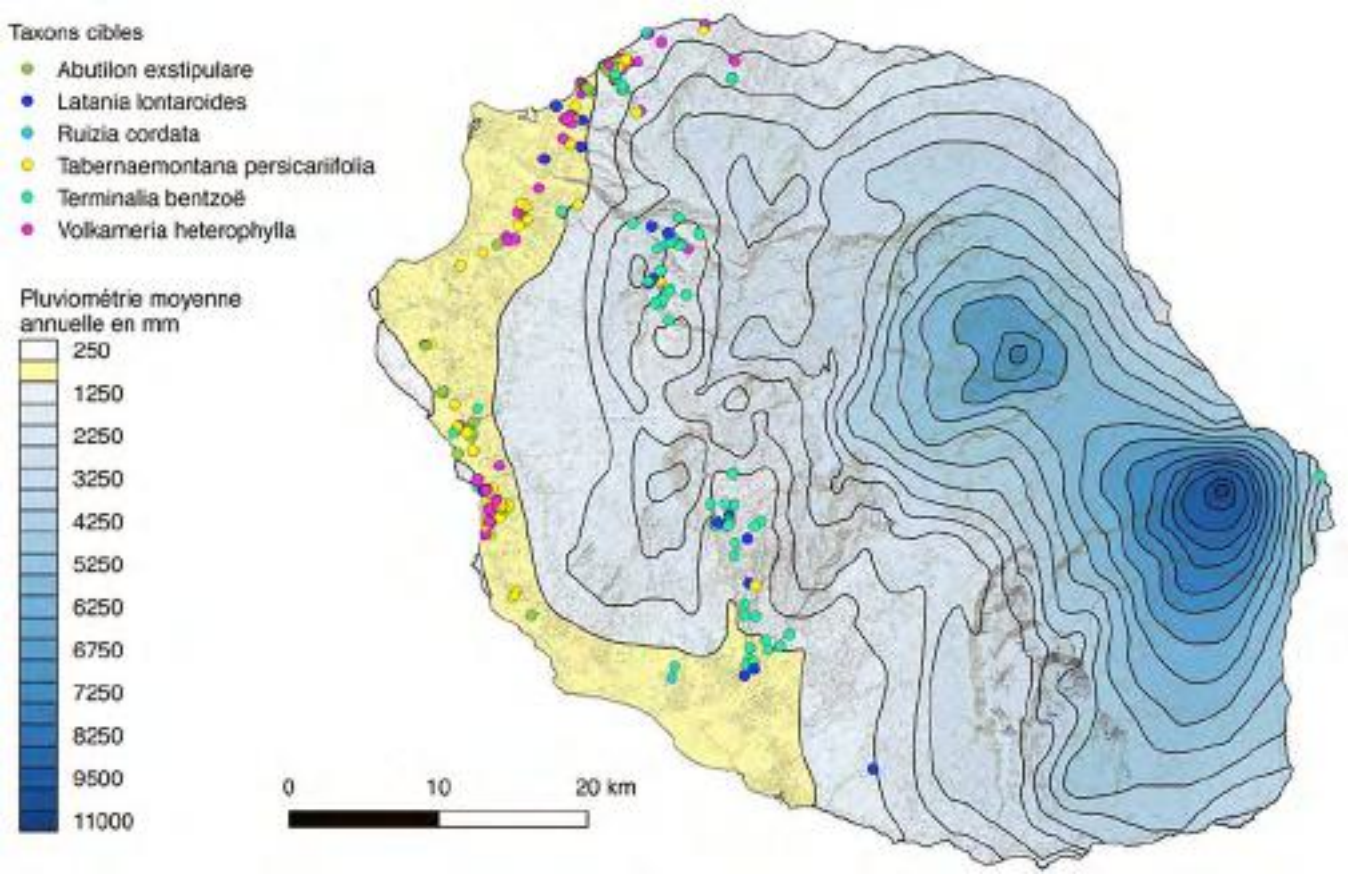

Figure 2 : *répartition géographique des observations des taxons cibles du PNA (données Mascarine cadetiana) et pluviométrie moyenne annuelle (données Météo France).*

Liens avec les programmes européens Life+ COREXERUN et Life+ Forêt-sèche

Ces dernières années les efforts de conservation sur l'étage xérophile se sont concentrés sur la restauration d'un continuum le long d'un gradient altitudinal dans le massif de La Montagne (Cf. programmes Life+ COREXERUN en 2009-2014 et Life+ Forêt sèche en 2014-2020). Le présent PNA n'a pas pour objectif d'assurer le suivi des zones restaurées dans le cadre de ces programmes mais d'agir en complémentarité en se basant sur l'ensemble des données capitalisées. Ainsi, le PNA ambitionne de maintenir des vestiges de végétation adlittorale de basse altitude le long de la côte Ouest afin de maintenir un continuum bioclimatique. En effet, ces dernières reliques existantes, extrêmement menacées, sont pour la plupart dans des ravines hors zone de gestion et de protection. Souvent délaissées, elles font l'objet d'un récent regain d'intérêt de la part des communes les abritant voulant ainsi les valoriser à travers des actions mêlant conservation et sensibilisation.

1.4. Structure du PNA

Le présent PNA reprend globalement la trame générale des PNA flore, avec les trois chapitres suivants :

- État des connaissances sur les espèces : le premier chapitre établit une synthèse actualisée des connaissances regroupant des informations sur la répartition, les statuts et l'état des populations, la systématique, la biologie, l'écologie, la maîtrise culturale et la conservation *in situ* et *ex situ*. L'objectif est d'obtenir une synthèse la plus exhaustive possible des connaissances disponibles au moment de la rédaction et de rendre compte de la situation actuelle de l'espèce. Ce bilan est réalisé sous forme de tableaux synthétiques à partir des connaissances issues de la bibliographie disponible et des données regroupées lors des ateliers organisés dans le cadre du projet ESPECE en mars 2018 (PO FEDER 2014-2020).

- Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme : le deuxième chapitre dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données collectées dans le premier chapitre. L'objectif de ce chapitre est donc de faire ressortir les points problématiques ou manquants pour la conservation actuelle des espèces avec le niveau d'urgence de la situation. Aussi, plusieurs cartes sont présentées dans le but de spatialiser les enjeux de conservation avec les localités nécessitant la mise en place d'actions avec les acteurs concernés et faire ressortir, à travers la spatialisation. Enfin la stratégie d'action et les objectifs à long terme sont définis.

- Plan d'actions : le troisième chapitre présente le plan opérationnel à mettre en œuvre sous forme de fiches définissant des objectifs de conservation ainsi qu'un plan d'actions budgétisé et accompagné de critères d'évaluation. L'objectif est de proposer des solutions pour remédier aux points problématiques ou absents pour la conservation actuelle des espèces.

2. SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ET DES ACTIONS DE CONSERVATION RÉALISÉES SUR LES ESPÈCES

Cette partie présente de manière synthétique les principaux éléments de connaissances sur les six taxons concernés par ce PNA. L'ensemble des critères se répartissent en six grandes thématiques :

- répartition, statuts et taille des populations,
- description et systématique,
- biologie et écologie,
- maîtrise culturale,
- conservation *in situ*,
- conservation *ex situ*.

Les connaissances sur les espèces menacées ont été actualisées en 2018, dans le cadre du projet FEDER ESPECE (Étude et Sauvegarde des Plantes en danger Critique d'Extinction), piloté par le Parc national de la Réunion, lors de plusieurs ateliers d'experts regroupant différents acteurs de la connaissance et de la gestion appliquées à la conservation de la flore réunionnaise (Parc national, ONF, CIRAD, réseau naturaliste, etc.). Ainsi les tableaux de synthèse présentés dans ce chapitre intègrent des données récentes principalement issues de ce travail. Les éléments présentés dans les différentes colonnes des tableaux sont explicités en annexe 1.

2.1. Répartition, statuts et état des populations

Nom botanique	Famille	Menace Réunion	Endémicité	Nombre de populations naturelles	Nombre d'individus sauvages
Abutilon exstipulare	Arecaceae	EN	Réunion	6	<2 500
Latania lontaroides	Arecaceae	CR	Réunion	4	<250
Ruizia cordata	Malvaceae	CR	Réunion	4	4
Tabernaemontana persicariifolia	Apocynaceae	CR	Réunion, Maurice	27	<250
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Combretaceae	CR	Réunion, Maurice	5	<250
Volkameria heterophylla	Lamiaceae	CR	Réunion, Maurice	23	<250

2.2. Description et systématique

Nom botanique	Type biologique	Type de fruit	Hétérophyllie	Problème taxonomique identifié
Abutilon exstipulare	Arbuste (jusqu'à 1,5 m)	Capsule	Non	Non
Latania lontaroides	Palmier	Pyrène	Non	Aucun
Ruizia cordata	Arbre (jusqu'à 10 m)	Capsule	Oui	Aucun
Tabernaemontana persicariifolia	Arbre (jusqu'à 10 m)	Baie	Oui	Voir Flore des Mascareignes (avec *T. mauritiana*)
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Arbre (20-30 m)	Drupe	Oui	Aucun
Volkameria heterophylla	Arbrisseau (4 m)	Drupe	Oui	Aucun

Nombre de mailles de 1 km²	Rareté	Priorisation	Plan de conservation à La Réunion	Localités des populations référencées
23	Très rare (Rr = 99,1)	-	Aucun	Rav. à Malheur, Grande Chaloupe (La Possession), Rav. la Plaine, Rav. Renaud, Rav. de l'Ermitage, Rav. Tabac (St-Paul), Petite et Grande ravine (Trois-Bassins), Rav. du Trou (St-Leu).
30	Très rare (Rr = 98,9)	CR+	Aucun	Rav. Balthazar, Rav. des Lataniers, Rav. la Mare (La Possession), Bras des Merles, Ilet des Lataniers (La Possession), Rav. La Chaloupe (St-Leu), Parc à Dennemont, Bras de Cilaos (Cilaos).
4	Exceptionnelle (Rr = 99,8)	CR+++	PNA (2012-2016)	Cap Bernard, Rav. Jeanneton (St-Denis), Rav. Tabac (St-Paul), Rav. du Gol (St-Louis).
40	Très rare (Rr = 98,5)	CR+	Aucun	La Montagne, Rav. Jeanneton, Rav. Tamarin (St-Denis), Ravines de La Possession, Mafate (La Possession), Ravines de St-Paul, Ravines de Trois-Bassins (Trois-Bassins), Ravines de St-Leu (St-Leu), Sentier Bayonne (Entre-Deux).
24	Exceptionnelle (Rr = 99,7)	CR+	Aucun	Rav. du Butor, Grande Chaloupe (St-Denis), Rav. La Plaine (St-Paul), Bras Ste-Suzanne, Bras des Merles, Ilet Albert, Grand Place (La Possession), Grande Ravine (Trois-Bassins), Maison Rouge (St-Louis), Cilaos.
36	Très rare (Rr = 98,6)	CR+	Aucun	La Providence, La Montagne, Rav. Jeanneton (St-Denis), Grande Chaloupe, Ravines de La Possession, Mafate (La Possession) Ravines de St-Paul (St-Paul), Grande Ravine (Trois-Bassins), Ravines de St-Leu (St-Leu).

Phylogénie du groupe connue	Confusions possibles	Caractériser variabilité morphologique
Non	Non déterminé	Non déterminé
Non	Aucune	Non déterminé
Le Péchon, T., Dubuisson, J. Y., Haevermans, T., Cruaud, C., Couloux, A., & Gigord, L. D. (2010). Multiple colonizations from Madagascar and converged acquisition of dioecy in the Mascarene Dombeyoideae (Malvaceae) as inferred from chloroplast and nuclear DNA sequence analyses. Annals of botany, 106(2), 343-357.	Aucune	Non déterminé
Non	Aucune	Non déterminé
Non	Aucune	Non déterminé
Non	Aucune	Non déterminé

2.3. Biologie et écologie

Nom botanique	Mode de dissémination principal actuel	Perte potentielle des disperseurs	Système de reproduction	Régime de reproduction	Type de pollinisation
Abutilon exstipulare	Barochorie	Non déterminé	Hermaphrodite	Non déterminé	Entomophile
Latania lontaroides	Barochorie	Oui	Dioïque	Allogame	Entomophile
Ruizia cordata	Anémochorie	Non déterminé	Dioïque	Allogame	Entomophile
Tabernaemontana persicariifolia	Ornithochorie + Barochorie (probablement)	Non	Hermaphrodite	Non déterminé	Non déterminé
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Barochorie	Non déterminé	Hermaphrodite	Non déterminé	Entomophile
Volkameria heterophylla	Ornithochorie + Barochorie (probablement)	Non déterminé	Hermaphrodite	Non déterminé	Non déterminé

2.4. Maîtrise culturale

Nom botanique	Fructification : signes observés de maturité des fruits/graines	Prédation des fruits	Période de récolte	Pic de fructification
Abutilon exstipulare	Fruit et pédoncule secs, couleur marron	Problème de parasitage des semences	2,4,5,6,7,8,10,11	Récolte sur pied
Latania lontaroides	Chute, changement de couleur	Prédation par les rats	2,3,4,5,6,7,8,9	Récolte plantules testée par NOI → échec (racine pivot trop grande)
Ruizia cordata	Chute, texture fruit sec	Non	6,7,8 (*ex situ*)	Sur le pied
Tabernaemontana persicariifolia	Déhiscence, arille orange	Non déterminé.	1,3,4,5,6,7,9	Peu de fructification en milieu naturel, fruits difficiles à repérer (confondu avec feuilles)
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Fruits verts, chute des fruits qui brunissent au sol en se desséchant	Non	4,5,6,7,8,10	Récolte au sol
Volkameria heterophylla	Chute des fruits, couleur vert jaune	Non déterminé	3,4,5,6,7,8,9,10,11	Observation de parasite des graines *ex situ*

Système d'auto-incompatibilité	Hybridation en milieu naturel	Radiation insulaire dans le genre	Habitat(s) préférentiel(s) (typologie Strasberg *et al.* 2005)	Étude en génétique des populations	Étude de dynamique des populations
Non déterminé	Non déterminé	Non	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune
Non déterminé	Oui ?	Non	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune
Non déterminé	Probable (avec *Dombeya populnea*)	Oui	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune
Non déterminé	Oui ?	Non	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune
Non déterminé	Non déterminé	Non	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune
Non déterminé	Non déterminé	Non	Forêt sèche et système de végétation sèche de basse altitude (dans les fourrés secs anthropiques).	Aucune	Aucune

Remarques récolte	Conservation des semences	Problème de viabilité des semences identifié	Photosensibilité des semences	Plage de température de germination
Récolte sur pied.	Orthodoxe avérée	Non déterminé	Neutre (photo-indifférente)	Large plage de températures
Récolte des plantules testée par NOI → échec (racine pivot trop grande)	Récalcitrante avérée	Non	Neutre (photo-indifférente)	Non déterminé
Sur le pied	Orthodoxe avérée	Non	Neutre (photo-indifférente)	Large plage de températures
Peu de fructification en milieu naturel, fruits difficiles à repérer (confondu avec feuilles)	Non déterminé	Non	Neutre (photo-indifférente)	Non déterminé
Récolte au sol	Orthodoxe avérée	Non	Négative (la lumière inhibe la germination)	Non déterminé
Observation de parasite des graines *ex situ*	Orthodoxe avérée	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé

Nom botanique	Dormance connue et types	Sensibilité au repiquage des plantules	Ombrage en pépinière
Abutilon exstipulare	Exogène	Oui	Demi-ombre, puis plein soleil
Latania lontaroides	Exogène	Oui	Ombrage puis rapidement au soleil ?
Ruizia cordata	Exogène	Non	Ombrage pas trop long, puis soleil
Tabernaemontana persicariifolia	Aucune	Variable	Demi-ombre, puis soleil
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Exogène (physique et chimique)	Oui (racine pivot sensible : semer en potée d'1 l directement)	Demi-ombre, puis soleil
Volkameria heterophylla	Non déterminé	Non	Non déterminé

2.5. Conservation *in situ*

Nom botanique	Niveau de fragmentation de l'habitat	Classement des 3 principales menaces	Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesures de gestion
Abutilon exstipulare	Fort	Disparition et fragmentation de l'habitat/EEE/Parasitisme des semences	1 à 32 %
Latania lontaroides	Fort	Disparition et fragmentation de l'habitat/EEE/Perte des disperseurs	1 à 32 %
Ruizia cordata	Fort	Disparition habitat/EEE / pathogènes/individu isolé pas de population fonctionnelle	1 à 32 %
Tabernaemontana persicariifolia	Fort	Disparition et fragmentation de l'habitat/EEE	1 à 32 %
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	Fort	Disparition et fragmentation de l'habitat/EEE/prélèvement	1 à 32 %
Volkameria heterophylla	Fort	Disparition et fragmentation de l'habitat/EEE	1 à 32 %

Temps d'élevage en pépinière (mois)	Autres techniques de multiplication	Problèmes sanitaires connus lors de la production	Capacité de production
5-6	Bouturage testé par l'Armeflhor	Non	> 1 000 plants
24	Non déterminé	Cochenilles	> 1 000 plants
8-12	Bouturage, greffage, marcottage	Scolytes, mineuses, défeuillage jeunes feuilles par les oiseaux, bourgeons attaqués, larves sur semis	> 1 000 plants
12-15	Marcottage, bouturage de racines	Non	10 < n < 100 plants
8-10	Cf. technique sur d'autres espèces de Terminalia (réitération par "stump"), récupération de litière (banque de graines)	Non déterminé	> 1 000 plants
6-10	Bouturage de tiges ligneuses et de racines	Non déterminé	100 < n < 1 000 plants

Mesures de gestion conservatoire mises en place	Suivi des mesures de gestion	Résultat des suivis
Réintroduction de 2842 plants pour le Life + COREXERUN / Réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche / Plantation pour les mesures compensatoires de la Route des Tamarins.	Suivi scientifique du projet Life+ COREXERUN par le CIRAD et l'université (2012/2014).	Taux de mortalité faible (13 à 14 %) 1 an après plantation .
Suivi et récolte de la population Rav. Balthazar par le CBN-CPIE Mascarin / Lutte contre les rats par le PnRun sur certaines stations / Réintroduction de 591 plants dans le cadre du Life + COREXERUN / Réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche / Distribution aux Mafatais de fruits de la population Bras des Merles / Réintroduction de plants sur les falaises Petite-Île.	Suivi des populations de Rav. Balthazar et Bras des Merles par le CBN-CPIE Mascarin et le PnRun. Suivi scientifique du projet Life+ COREXERUN par le CIRAD et l'université (2012/2014).	Taux de mortalité faible (14 à 15 %) 1 an après plantation.
Réintroduction par la SREPEN (Grande Chaloupe, Rav. La Chaloupe St Leu) / Réintroduction de 1667 plants dans le cadre du Life + COREXERUN / Réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche.	Suivi scientifique du projet Life+ COREXERUN par le CIRAD et l'université (2012/2014). Suivi réalisé par le CBN-CPIE en 2016 sur les individus du Life+ COREXERUN.	Taux de mortalité de respectivement 23 % et 31 %, 1 an et 6 ans après plantation.
Réintroduction de 13 plants Life + COREXERUN / Réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche.	Non déterminé	Non déterminé
Réintroduction de 5467 plants dans le cadre du Life + COREXERUN, réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche.	Suivi scientifique du projet Life+ COREXERUN par le CIRAD et l'université (2012/2013).	Taux de mortalité de 11 à 17 %, 1 an après plantation.
Réintroduction de 673 plants pour le Life + COREXERUN / Réintroduction de plants en cours pour le Life+ Forêt sèche / Dégagement pieds sauvages à la Providence par ONF.	Suivi scientifique du projet Life+ COREXERUN par le CIRAD et l'université (2012/2013). Inventaire des populations à proximité du tracé de la Route des Tamarins.	Taux de mortalité quasi nul (<1 %) 1 an après plantation.

2.6. Conservation *ex situ*

Nom botanique	Nombre de localités représentées en *ex situ* au CBN-CPIE Mascarin	Liste des localités présentes	Pourcentage des populations représentées
Abutilon exstipulare	4	**Trois-Bassins** (Fond jardin, Rav. Trois-Bassins, Grande Ravine), **St-Leu** (Rav. Des Poux).	67 %
Latania lontaroides	5	**La Possession** (Rav. Des Lataniers, Rav. Balthazar, Camp Magloire), **Petite-Île** (Grande Anse, Cap l'Abri), ST-LEU (Chemin des Jacques).	Non déterminé
Ruizia cordata	8	**Trois-Bassins** (Rav. Trois-Bassins), **St-Paul** (Rav. Tabac), **St-Louis** (Rav. Le Gol), **St-Denis** (Cap Bernard, Rav. Jeanneton), **St-Leu** (Rav. Des Colimaçons), **Les Avirons** (Rav. des Avirons).	100 %
Tabernaemontana persicariifolia	8	**La Possession** (Grande Chaloupe, Rav. à Marquet), ST-LEU (Four à Chaux, Rav. La Chaloupe, chem. Pierre de Guigne, Rav. La Veuve, chem. Canal), **St-Paul** (Hangar).	30 %
Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe	4	**Cilaos** (Parc à Dennemont), **St-Paul** (Rav. La Plaine), **St-Philippe** (Mare-Longue), **St-Louis** (Maison Rouge).	Non déterminé
Volkameria heterophylla	13	**St-Leu** (Four à Chaux, Chem. Crescence, Ravine Colimaçons, Rav. Du Cap, Chemin Canal, Rav. des Poux), **St-Denis** (Rav. à Jacques, Rav. Jeanneton, Rav. Bailly, Cap Bernard, Bras d'Anguille), **Trois-Bassins** (Grande Ravine), **St-Paul** (Les Chocas).	57 %

Nombre d'individus tracés en collection au CBN-CPIE Mascarin	Nombre d'individus dans des arboretums référencés par la DAUPI	Banque de semences pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin	Banque ADN pour l'espèce
41	72	Non	Non
35	127	Non	Non
86	372	Non	Non
23	139	Oui (La Possession et Saint-Leu)	Non
63	121	Oui (Cilaos)	Non
61	227	Non	Non

3. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

3.1. Bilan conservatoire des espèces

Le bilan conservatoire dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données présentées dans le premier chapitre :

- **Bilan de l'état des connaissances sur les thématiques de « description et systématique », « biologie et écologie », « répartition et statuts » et « menaces »** (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de connaissance est évalué à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) ou défavorable (rouge).
- **Bilan des actions de conservations menées en « conservation *in situ* », « conservation *ex situ* », et « maîtrise culturale »** (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de mise en œuvre est spécifié à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) et défavorable (rouge).
- **Évaluation de l'état de conservation de chaque espèce basée sur une méthodologie issue de la directive Habitats-faune-flore (Evans & Arvela 2011).** Le tableau est constitué par les quatre paramètres suivants (voir les définitions en annexe 3) : « aire de répartition », « effectif », « habitat de l'espèce » et « perspectives futures » permettant d'évaluer l'état de conservation de l'espèce selon quatre états dont les définitions sont données dans le tableau ci-dessous.

Évaluation globale de l'état de conservation	Définitions
Favorable	Espèce qui **prospère actuellement** et dont la **situation se maintiendra** vraisemblablement **sans changement dans la gestion ou les politiques existantes.**
Défavorable inadéquat	Espèce pour laquelle **un changement dans la gestion des politiques en place est nécessaire** pour qu'elle retrouve un statut favorable, mais qui n'est pas en danger d'extinction.
Défavorable mauvais	Espèce **en danger sérieux d'extinction**, au moins régionalement (au moins un des paramètres est évalué défavorable mauvais).
Indéterminé	**Données insuffisantes** pour évaluer les paramètres comme favorables et aucun paramètre n'est évalué défavorable.

3.1.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces

	Description et systématique	Biologie et écologie	Répartition et statuts	Menaces
Abutilon exstipulare	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Latania lontaroides	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Ruizia cordata	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Tabernaemontana persicariifolia	Intermédiaire	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Terminalia bentzoe subsp. bentzoe	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
Volkameria heterophylla	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire

3.1.2. Bilan des actions de conservation menées sur les espèces

	Conservation *in situ*	Conservation *ex situ*	Maîtrise culturale	Remarques
Abutilon exstipulare	Favorable	Favorable	Favorable	-
Latania lontaroides	Intermédiaire	Intermédiaire	Favorable	-
Ruizia cordata	Intermédiaire	Favorable	Favorable	-
Tabernaemontana persicariifolia	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Difficulté de récolte
Terminalia bentzoe subsp. bentzoe	Favorable	Défavorable	Favorable	4 localités en collection
Volkameria heterophylla	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Faible taux de germination

3.1.3. Évaluation de l'état de conservation des espèces

Les six taxons évalués présentent un état de conservation défavorable mauvais traduisant un danger sérieux d'extinction à La Réunion. En effet, les différents paramètres pris en comptes dans l'évaluation globale comme l'aire de répartition, l'effectif et l'habitat de l'espèce ainsi que les perspectives futures montrent pour la quasi-totalité un état défavorable mauvais. Au regard des différentes données capitalisées pour l'ensemble des espèces, on constate un fort déclin ou une aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence ainsi qu'une surface d'habitat insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce couplé à sa mauvaise qualité (fragmentation et invasion par les EEE). L'ensemble de ces éléments additionnés ne permettent pas d'espérer de bonnes perspectives de maintien à long-terme des espèces en milieu naturel.

	Aire de répartition	Effectif	Habitats de l'espèce	Perspectives futures	Évaluation globale de l'état de conservation
Abutilon exstipulare	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Latania lontaroides	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Ruizia cordata	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Tabernaemontana persicariifolia	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Terminalia bentzoe subsp. bentzoe	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**
Volkameria heterophylla	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	**Défavorable mauvais**

3.2. Spatialisation des enjeux de conservation

Cette partie a pour but de spatialiser, à travers des représentations cartographiques, les enjeux de conservation des taxons ciblés par le PNA (continuité et état de conservation des habitats, zone de gestion ou de protection). Cette spatialisation a pour objectif de faire ressortir les localités nécessitant la mise en place d'actions et les acteurs concernés par le plan d'actions (chapitre 4). Ainsi, les cartographies présentées superposent les observations des taxons concernés (issues de Mascarine Cadetiana) avec les couches suivantes :

- foncier public et espaces protégés définis comme un espace géographique faisant l'objet d'une protection réglementaire ou d'une gestion du patrimoine naturel : cœur de parc national, réserve naturelle nationale, arrêté de protection de biotope, domaine protégé du conservatoire du Littoral, terrain d'un CEN, aire de contrôle intensif de l'ONF, etc. ;
- Plan Local d'Urbanisme (PLU), zones urbaines (U) ou à urbaniser (AU) ;
- état de conservation des habitats réalisé à dire d'experts lors de la cartographie des habitats de l'étage semi-xérophile (ECODDEN 2018) ;
- arboretums recensés par le CBN-CPIE Mascarin.

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition du domaine public et des zones naturelles sous gestion conservatoire du sous-bassin versant 1.1 (1/2)

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Foncier et protection

- Aire de contrôle intensif (ONF)
- Domaine protégé (CdL)
- Espace Naturel Sensible (CD974)
- Domaine public

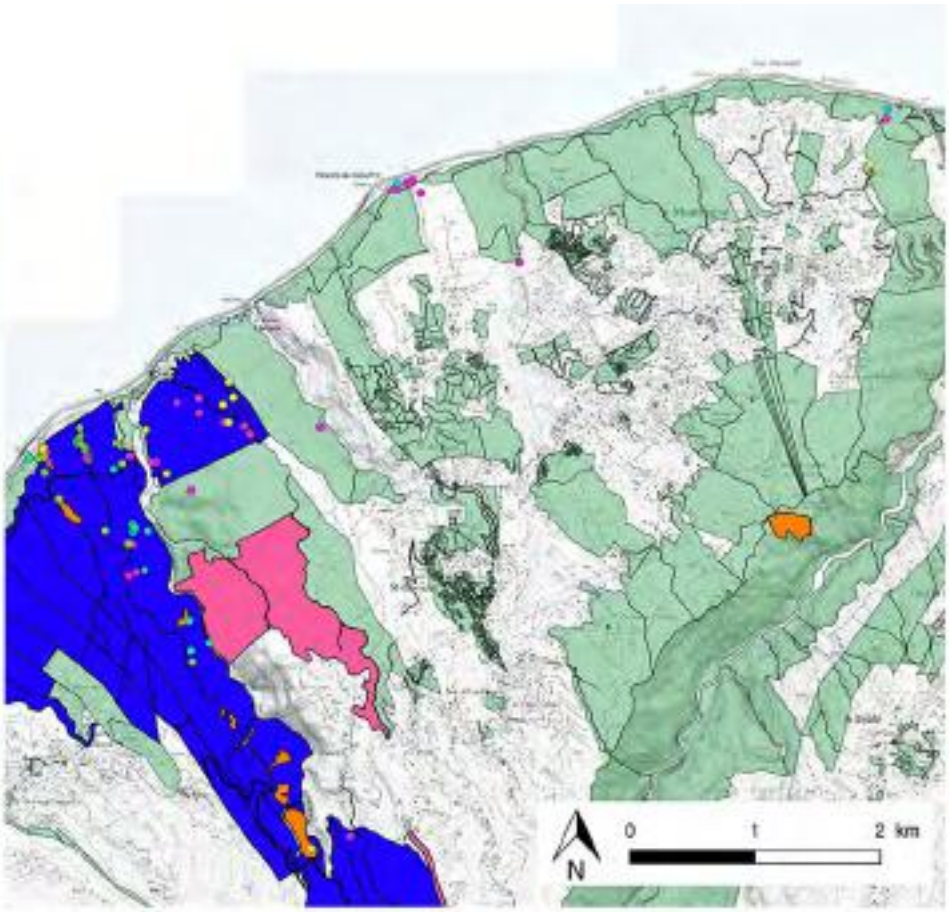

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données Foncier : Conservatoire du littoral, 2017 ; ONF, 2017 ; Département de La Réunion, 2017, DGFIP, 2017
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition du domaine public et des zones naturelles sous gestion conservatoire du sous-bassin versant 1.1 (2/2)

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Foncier et protection

- Aire de contrôle intensif (ONF)
- Domaine protégé (CdL)
- Espace Naturel Sensible (CD974)
- Domaine public

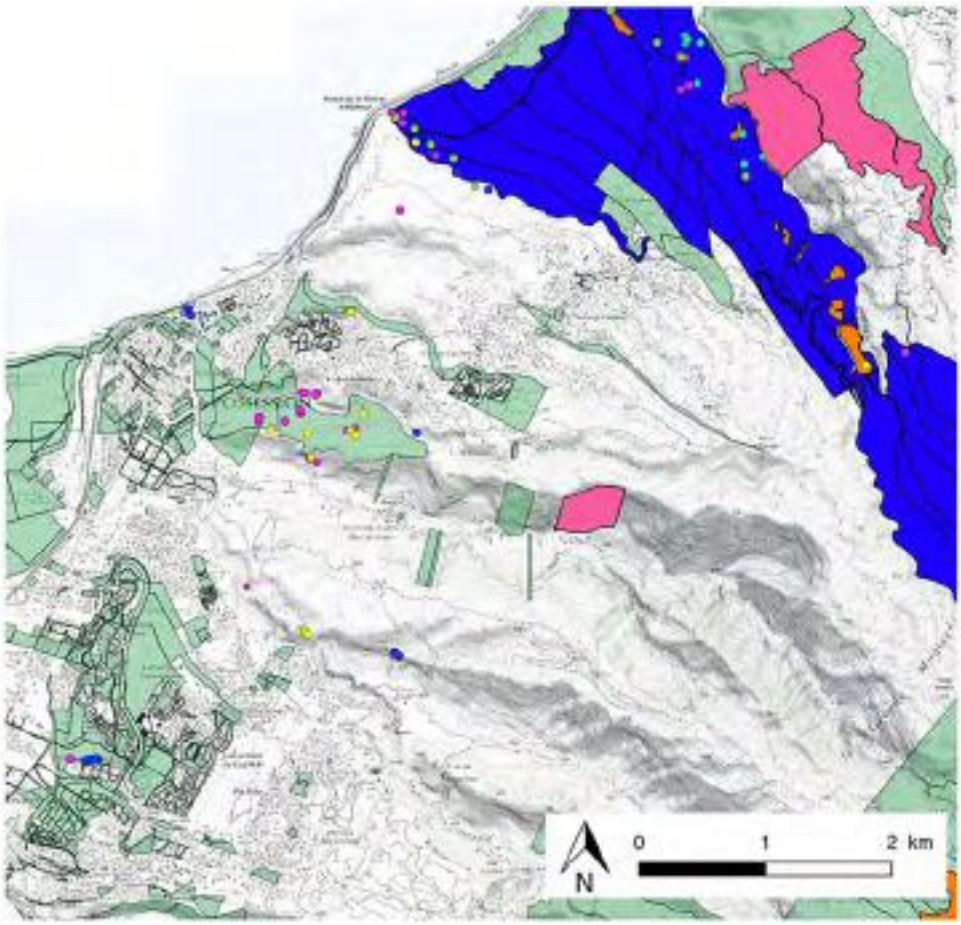

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données Foncier : Conservatoire du littoral, 2017 ; ONF, 2017 ; Département de La Réunion, 2017, DGFIP, 2017
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition du domaine public et des zones naturelles sous gestion conservatoire du sous-bassin versant 6.1

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Foncier et protection

- Aire de contrôle intensif (ONF)
- Domaine protégé (CdL)
- Espace Naturel Sensible (CD974)
- Domaine public

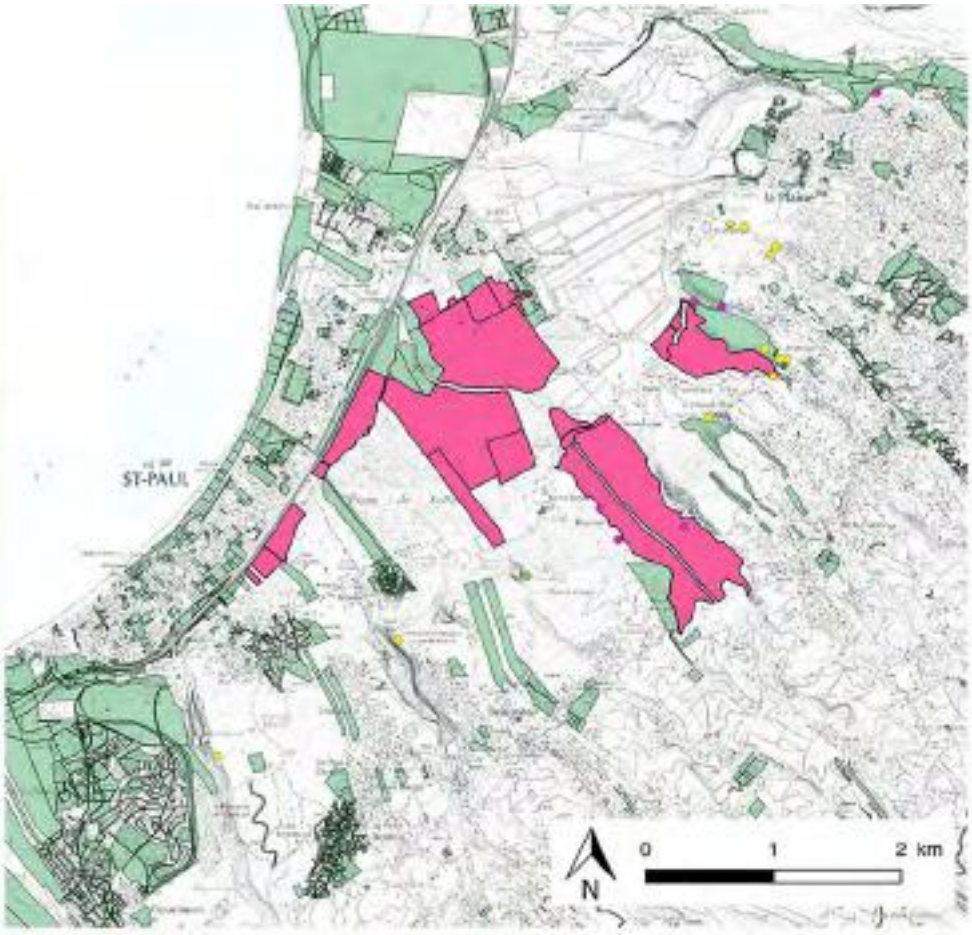

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données Foncier : Conservatoire du littoral, 2017 ; ONF, 2017 ; Département de La Réunion, 2017, DGFIP, 2017
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition du domaine public et des zones naturelles sous gestion conservatoire du sous-bassin versant 6.2 (1/3)

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Foncier et protection

- Aire de contrôle intensif (ONF)
- Domaine protégé (CdL)
- Espace Naturel Sensible (CD974)
- Domaine public

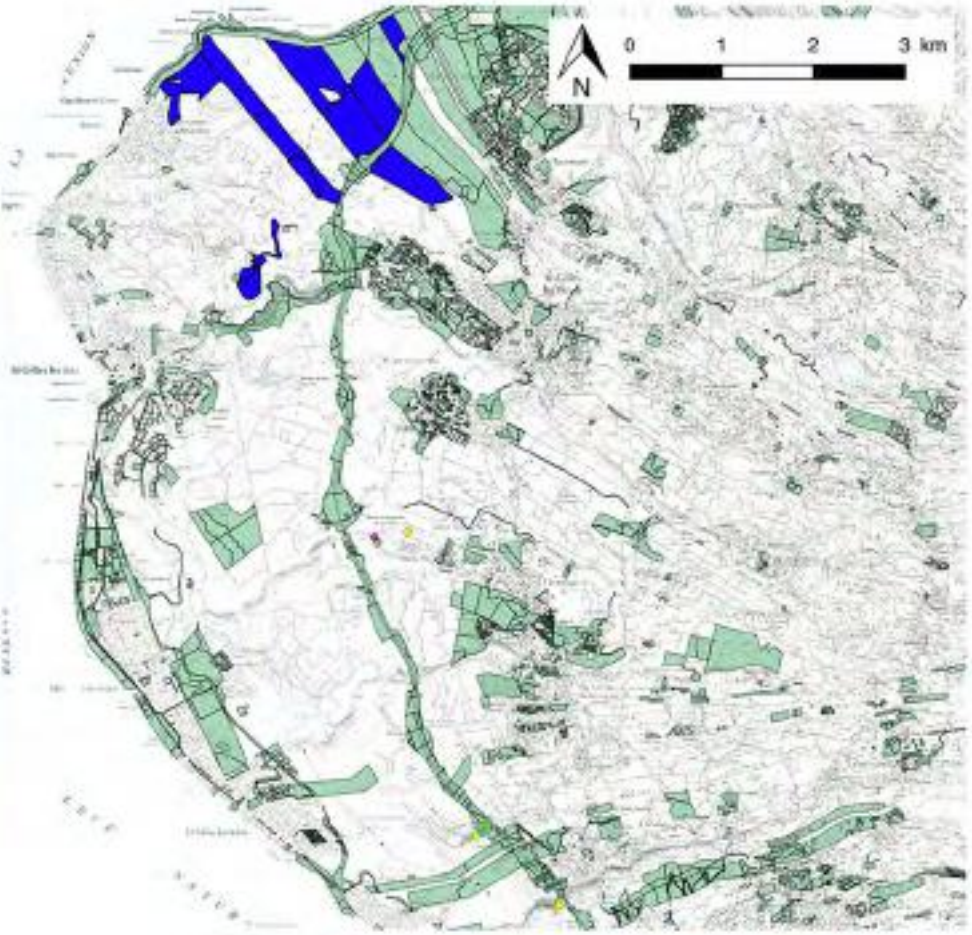

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données Foncier : Conservatoire du littoral, 2017 ; ONF, 2017 ; Département de La Réunion, 2017, DGFIP, 2017
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition du domaine public et des zones naturelles sous gestion conservatoire du sous-bassin versant 6.2 (2/3)

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Foncier et protection

- Aire de contrôle intensif (CNF)
- Domaine protégé (CdL)
- Espace Naturel Sensible (CD974)
- Domaine public

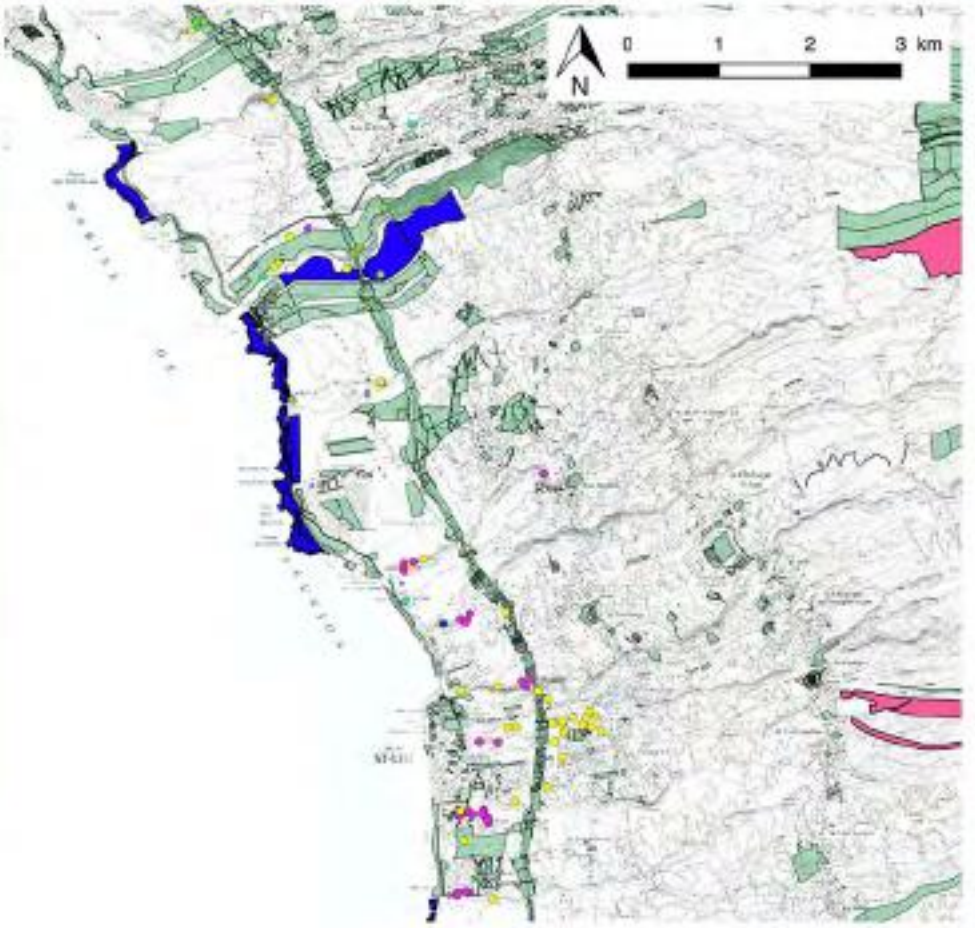

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données Foncier : Conservatoire du littoral, 2017 ; ONF, 2017 ; Département de La Réunion, 2017, DGFIP, 2017
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition du domaine public et des zones naturelles sous gestion conservatoire du sous-bassin versant 6.2 (3/3)

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Foncier et protection

- Aire de contrôle intensif (CNF)
- Domaine protégé (CdL)
- Espace Naturel Sensible (CD974)
- Domaine public

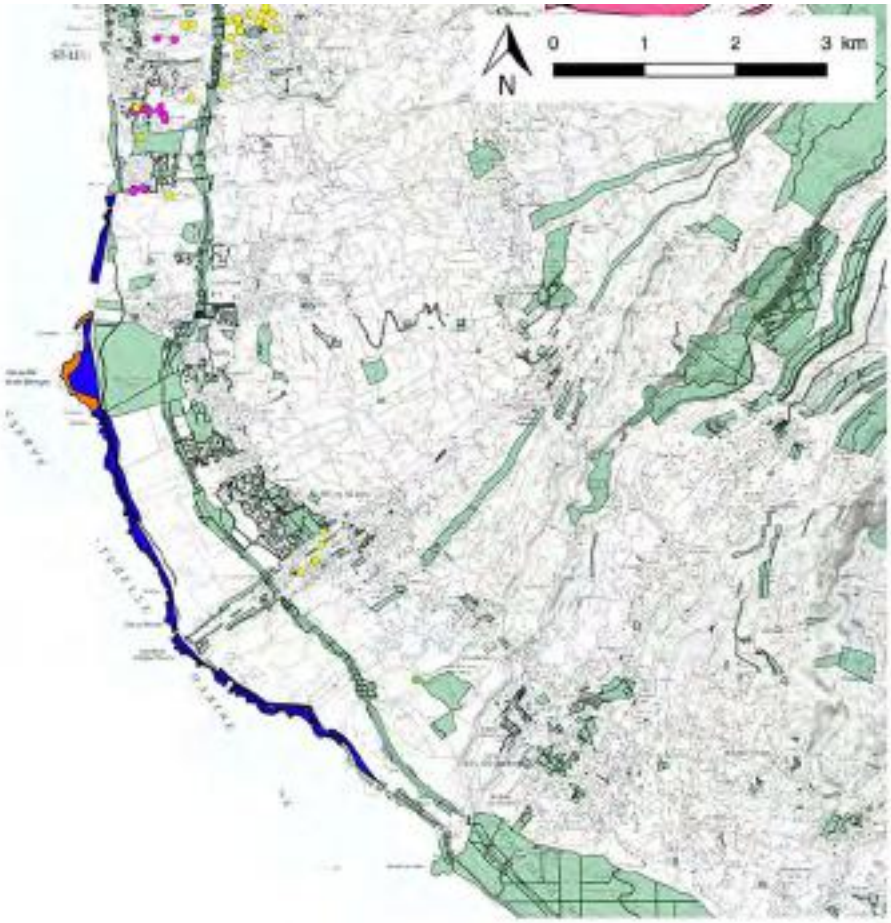

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données Foncier : Conservatoire du littoral, 2017 ; ONF, 2017 ; Département de La Réunion, 2017, DGFIP, 2017
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

Dans l'ensemble, les cartes précédentes montrent que la plupart des stations observées (environ 60 %) des taxons ciblés par le PNA sont présentes sur des terrains publics. Cependant, parmi celles-ci, environ la moitié se trouvent sur des terrains sous gestion conservatoire : 6 % en Aire de Contrôle Intensif (ONF), 5 % en Espace Naturel Sensible (Département de La Réunion) et 43 % sur le domaine protégé du Conservatoire du Littoral.

Dans le sous-bassin versant 1.1, quasiment toutes les stations recensées se trouvent dans des zones naturelles dans le cadre des PLU (voir cartes ci-après). Par ailleurs, la plupart des observations se trouvent au niveau des parcelles gérées dans le cadre des projets Life+ et correspondent à des terrains acquis par le Conservatoire du Littoral. Ces stations ne semblent donc pas prioritaires dans la mesure où elles ont fait et/ou font l'objet de récolte, de lutte contre les espèces invasives et de renforcement. En revanche, au niveau de l'ancienne carrière des Lataniers à La Possession, plusieurs stations de *Volkameria heterophylla* et de *Tabernaemontana persicariifolia* sont inventoriées mais n'ont fait l'objet d'aucune mesure de conservation. En outre, cette zone est particulièrement menacée par la réouverture de la carrière dans les prochaines années. Il apparaît donc urgent de programmer une campagne de récolte sur ces stations afin qu'elles soient représentées en collection *ex situ* mais aussi pour alimenter les projets de plantations dans le sous-bassin versant comme celui mené par la commune de La Possession au niveau de la Ravine des Lataniers. En effet, la commune travaille, depuis 2013, à l'entretien de la Ravine Balthazar et à la préservation de la population de Lataniers présente sur ce site (principalement lutte contre *Hiptage benghalensis*) sur une parcelle de 2 ha environ. Elle souhaite actuellement mettre en œuvre un projet de conservation sur ce même site (soumis à l'OFB). Il serait donc pertinent d'inclure dans ce projet les autres espèces du PNA et de mettre en place un suivi environnemental à la fin des travaux afin de garantir les meilleurs résultats possibles en matière de restauration.

Dans le sous-bassin versant 6.1, les stations recensées sont éparses, souvent situées au niveau des ravines et pour beaucoup sur terrains privés. De plus, selon le PLU, hormis quelques stations de *Tabernaemontana persicariifolia* présentes en zones urbaines, toutes les autres sont situées en zone naturelle (voir carte ci-après). La plupart des stations de ce sous-bassin versant n'ont fait l'objet d'aucune mesure de conservation. Il semble donc nécessaire de prévoir une campagne de récolte sur ces stations afin qu'elles soient représentées en collection ex situ mais aussi pour alimenter les projets de plantations dans le sous-bassin versant comme celui mené par la commune de Saint-Paul au niveau du belvédère de Plateau Caillou surplombant la Ravine du Bernica. En effet, la commune souhaite mettre en œuvre un projet végétalisation de ce belvédère en espèces indigènes afin d'en faire une zone d'accueil du public. Il serait ainsi envisageable de profiter de ce projet pour y inclure les espèces cibles de ce PNA dans la partie la plus proche de la Ravine Bernica (haut du rempart) qui ne sera pas vouée à l'accueil du public.

De la même manière, dans le sous bassin-versant 6.2, les observations se retrouvent principalement dans les ravines (Ravine de l'Ermitage, Ravine Tabac et Ravine des Trois-Bassins, Grande Ravine, Petite Ravine, et presque toutes les ravines de Saint-Leu), sur terrains privés. De plus, selon le PLU, la plupart des stations de *Tabernaemontana persicariifolia* et *Volkameria heterophylla* présentes à Saint-Leu se trouvent en zones urbaines tandis que toutes les autres observations sont globalement situées en zone naturelle (voir cartes ci-après). Dans ce secteur, les stations sont plutôt bien représentées en collection, il n'y a donc pas de récolte en urgence à prévoir. Il serait, en revanche, pertinent d'identifier avec les collectivités et gestionnaires une zone sous gestion afin d'y mener des actions de conservation *in situ*.

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones urbaines et zones à urbaniser des Plans Locaux d'Urbanismes du sous-bassin versant 1.1 (1/2)

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Plan Local d'Urbanisme

- Zone à urbaniser
- Zone urbaine

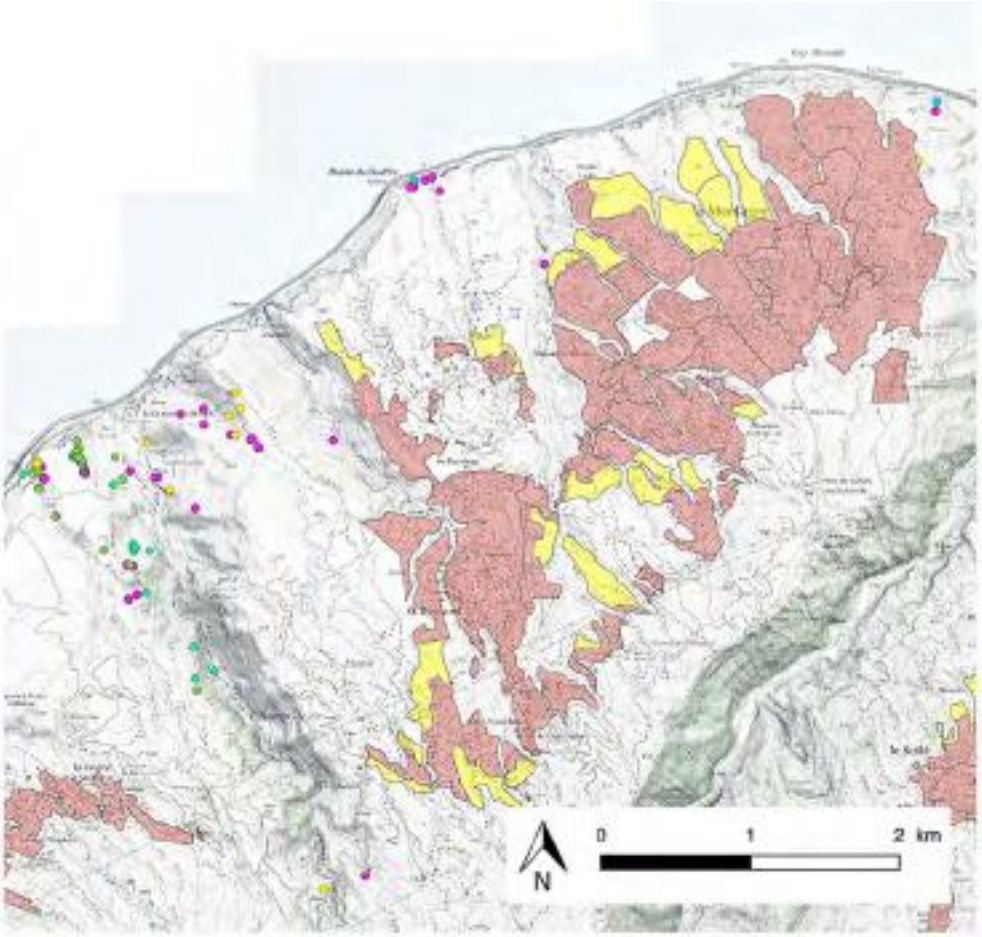

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données PLU : AGORAH, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones urbaines et zones à urbaniser des Plans Locaux d'Urbanismes du sous-bassin versant 1.1 (2/2)

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Plan Local d'Urbanisme

- Zone à urbaniser
- Zone urbaine

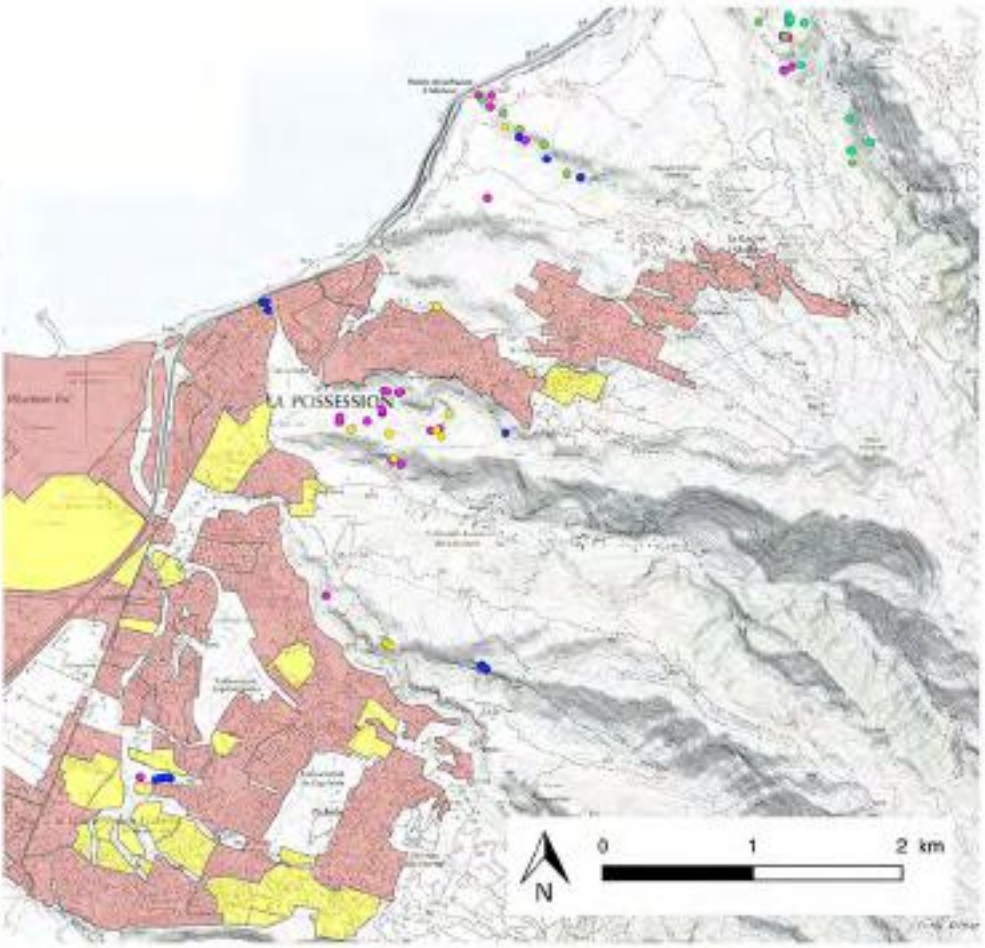

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données PLU : AGORAH, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones urbaines et zones à urbaniser des Plans Locaux d'Urbanismes du sous-bassin versant 6.1

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Plan Local d'Urbanisme

- Zone à urbaniser
- Zone urbaine

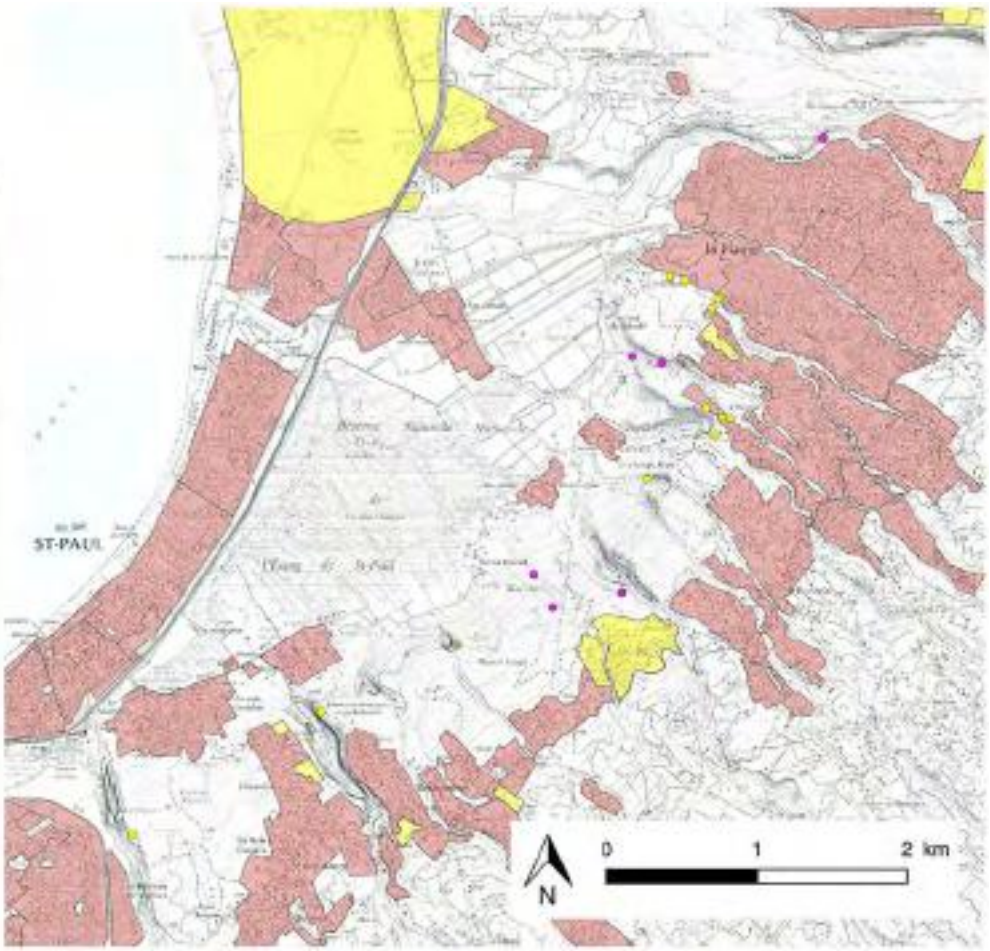

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données PLU : AGORAH, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones urbaines et zones à urbaniser des Plans Locaux d'Urbanismes du sous-bassin versant 6.2 (1/3)

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Plan Local d'Urbanisme

- Zone à urbaniser
- Zone urbaine

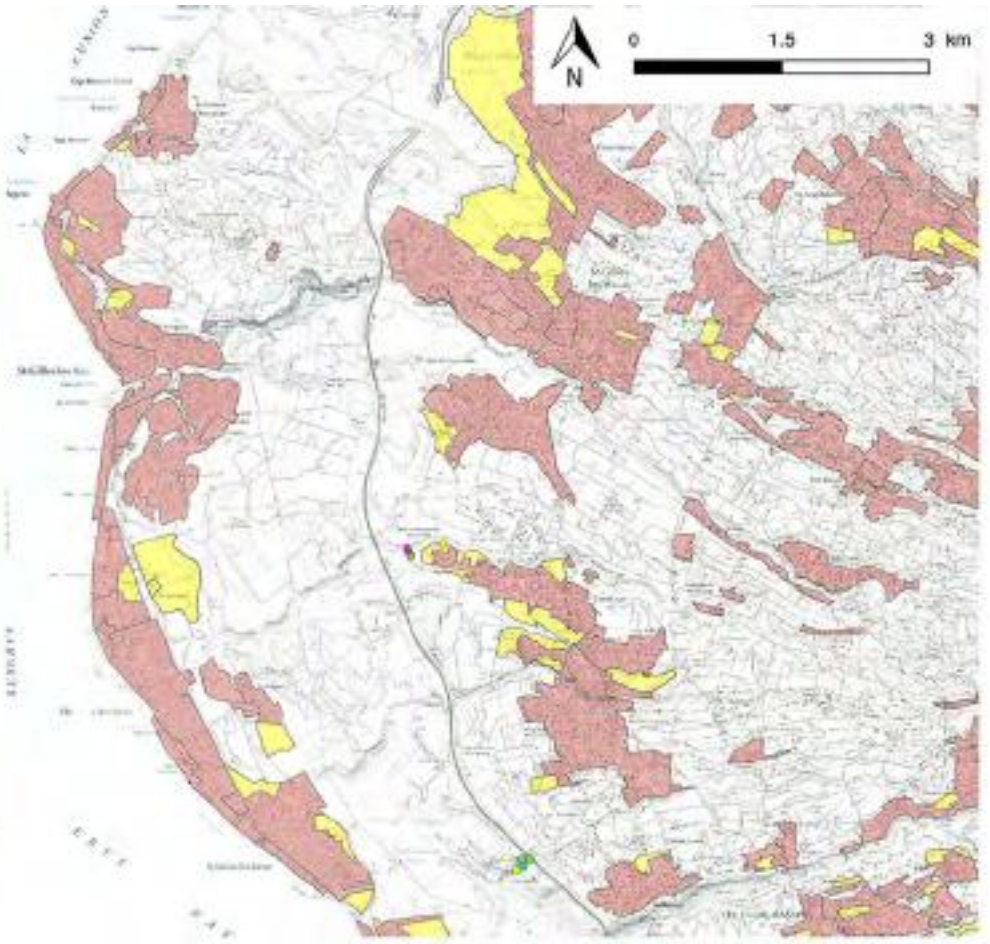

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données PLU : AGORAH, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones urbaines et zones à urbaniser des Plans Locaux d'Urbanismes du sous-bassin versant 6.2 (2/3)

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Plan Local d'Urbanisme

- Zone à urbaniser
- Zone urbaine

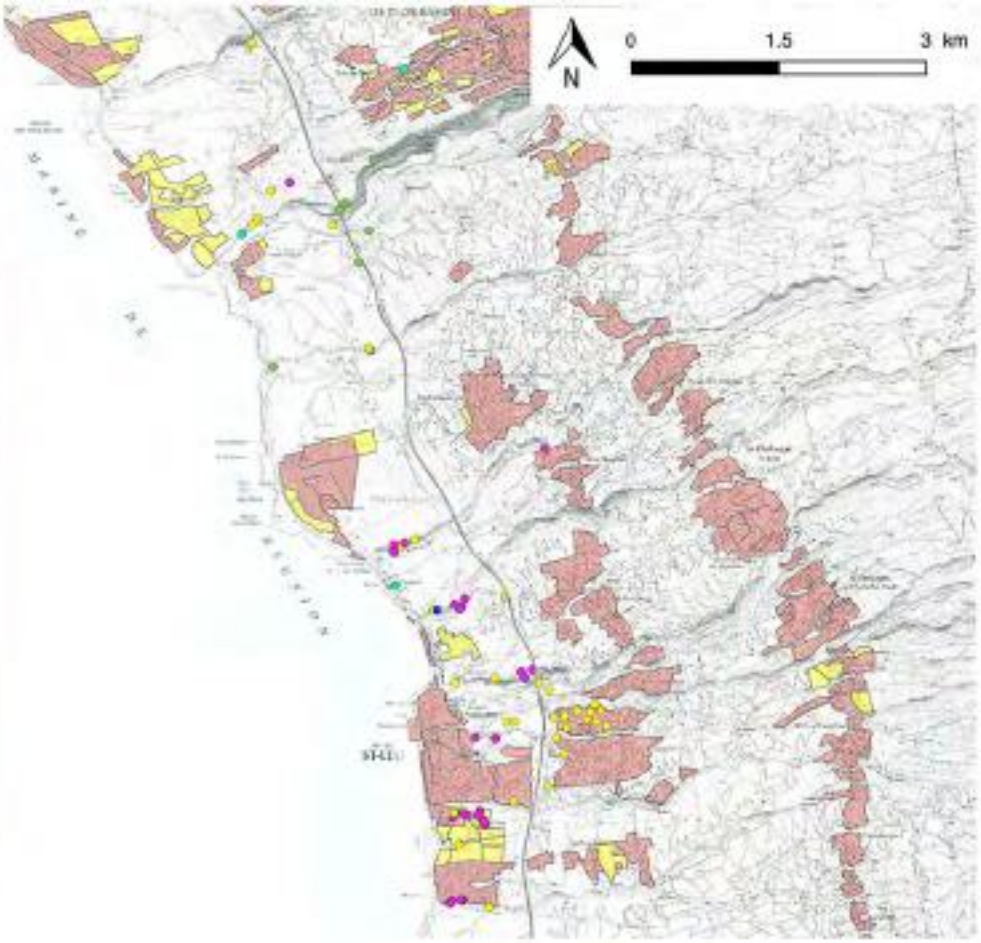

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données PLU : AGORAH, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartition des zones urbaines et zones à urbaniser des Plans Locaux d'Urbanismes du sous-bassin versant 6.2 (3/3)

Taxons cibles

- Latania lontaroides
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Plan Local d'Urbanisme

- Zone à urbaniser
- Zone urbaine

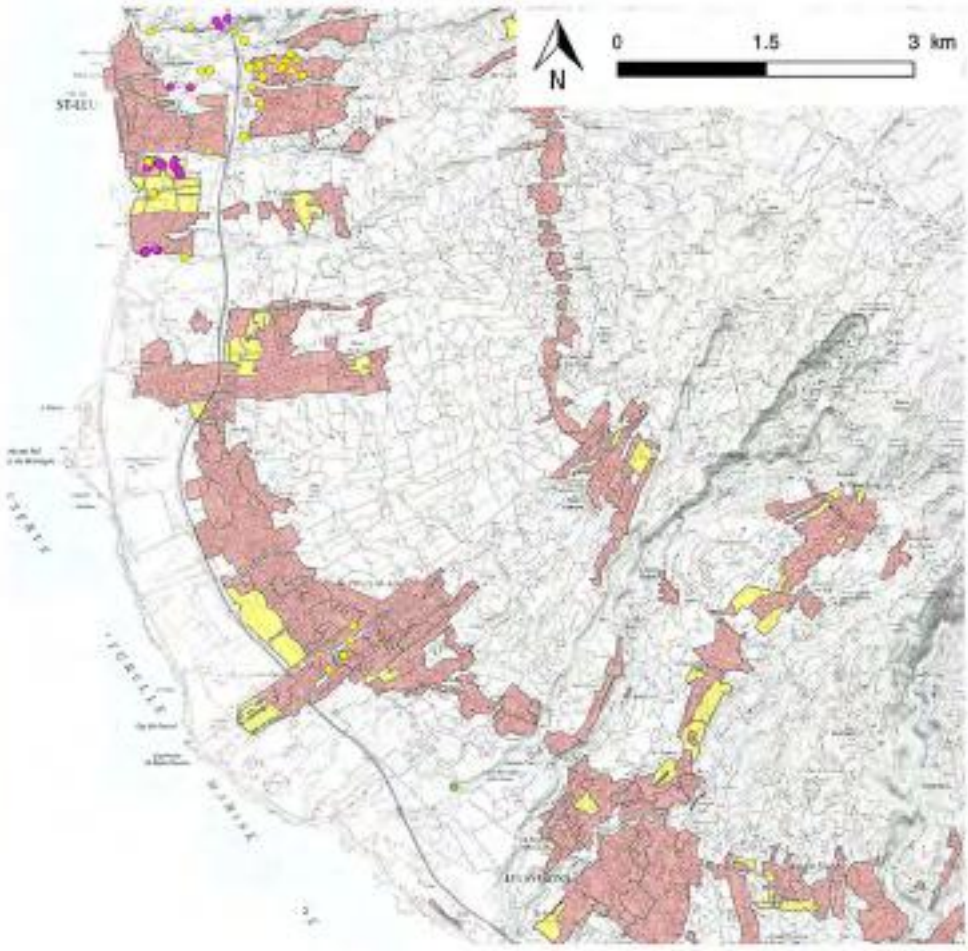

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données PLU : AGORAH, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de l'état de conservation des habitats naturels du sous-bassin versant 1.1 (1/2)

Sous-bassins versants

Taxons cibles

- Abutilon exstipulare
- Latania lontaroides
- Ruizia cordata
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Etat de conservation des habitats

- Non évalué
- Excellent
- Bon
- Moyennement dégradé
- Fortement dégradé

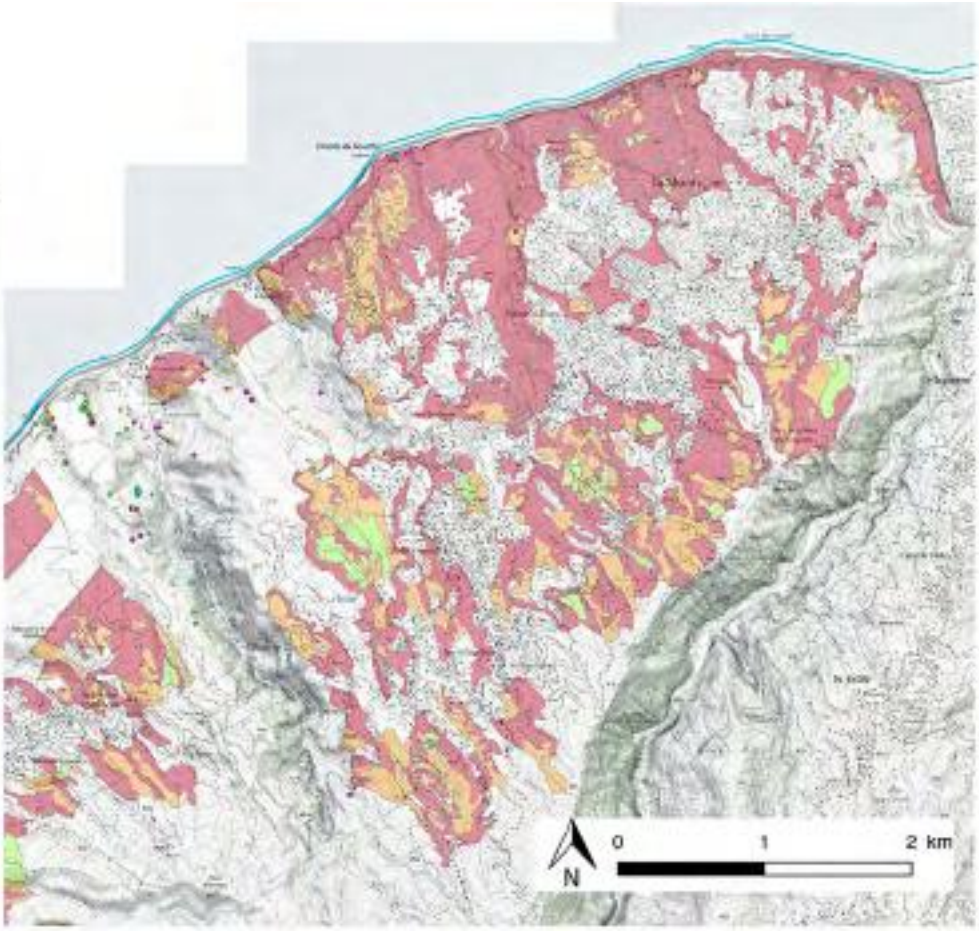

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données habitat : ECODDEN, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de l'état de conservation des habitats naturels du sous-bassin versant 1.1 (2/2)

Sous-bassins versants

Taxons cibles

- Abutilon exstipulare
- Latania lontaroides
- Ruizia cordata
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Etat de conservation des habitats

- Non évalué
- Excellent
- Bon
- Moyennement dégradé
- Fortement dégradé

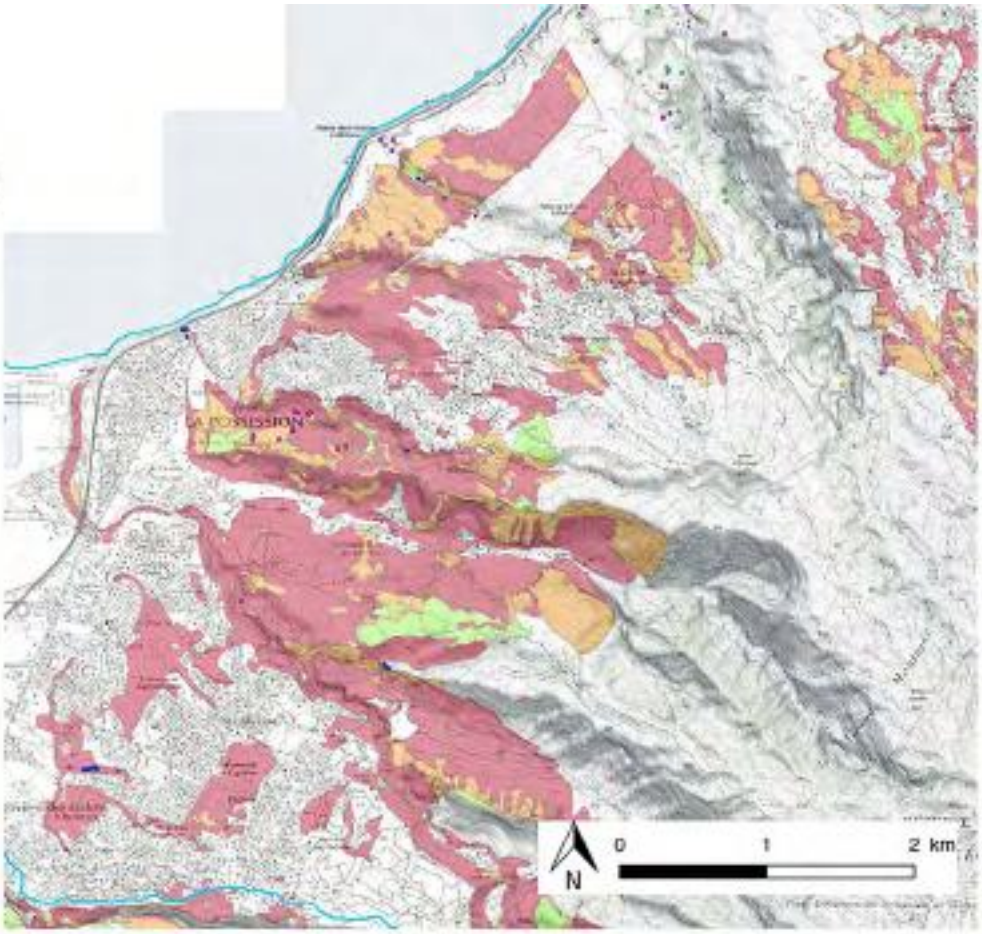

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données habitat : ECODDEN, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de l'état de conservation des habitats naturels du sous-bassin versant 6.1

Sous-bassins versants

Taxons cibles

- Abutilon exstipulare
- Latania lontaroides
- Ruizia cordata
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Etat de conservation des habitats

- Non évalué
- Excellent
- Bon
- Moyennement dégradé
- Fortement dégradé

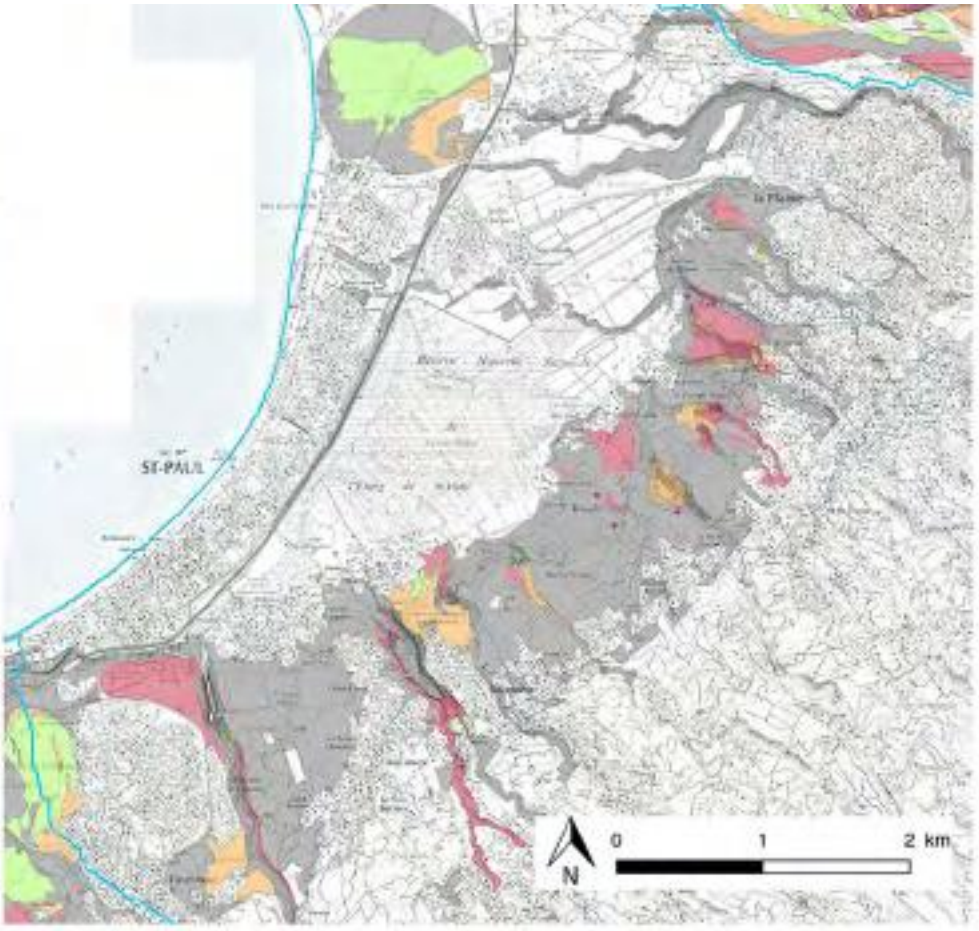

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données habitat : ECODDEN, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de l'état de conservation des habitats naturels du sous-bassin versant 6.2 (1/3)

Sous-bassins versants

Taxons cibles

- Abutilon exstipulare
- Latania lontaroides
- Ruizia cordata
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Etat de conservation des habitats

- Non évalué
- Excellent
- Bon
- Moyennement dégradé
- Fortement dégradé

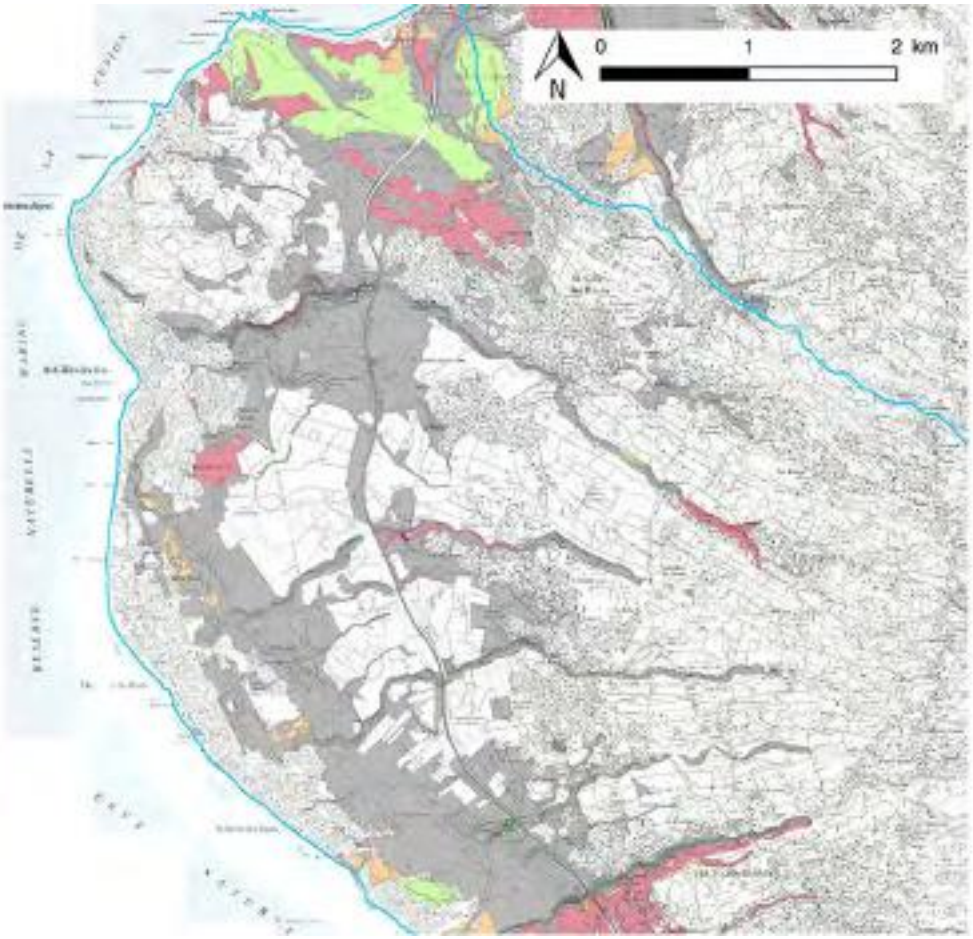

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données habitat : ECODDEN, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de l'état de conservation des habitats naturels du sous-bassin versant 6.2 (2/3)

Sous-bassins versants

Taxons cibles

- Abutilon exstipulare
- Latania lontaroides
- Ruizia cordata
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Etat de conservation des habitats

- Non évalué
- Excellent
- Bon
- Moyennement dégradé
- Fortement dégradé

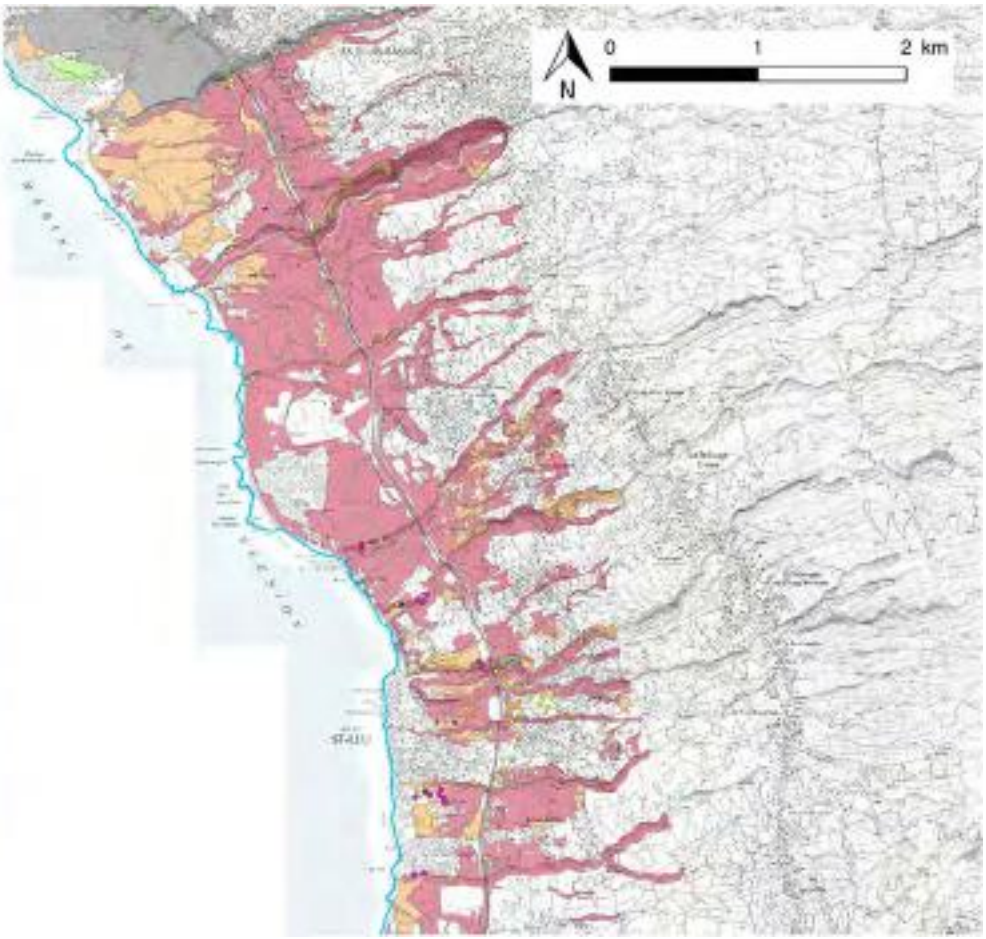

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données habitat : ECODDEN, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de l'état de conservation des habitats naturels du sous-bassin versant 6.2 (3/3)

Sous-bassins versants

Taxons cibles

- Abutilon exstipulare
- Latania lontaroides
- Ruizia cordata
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

Etat de conservation des habitats

- Non évalué
- Excellent
- Bon
- Moyennement dégradé
- Fortement dégradé

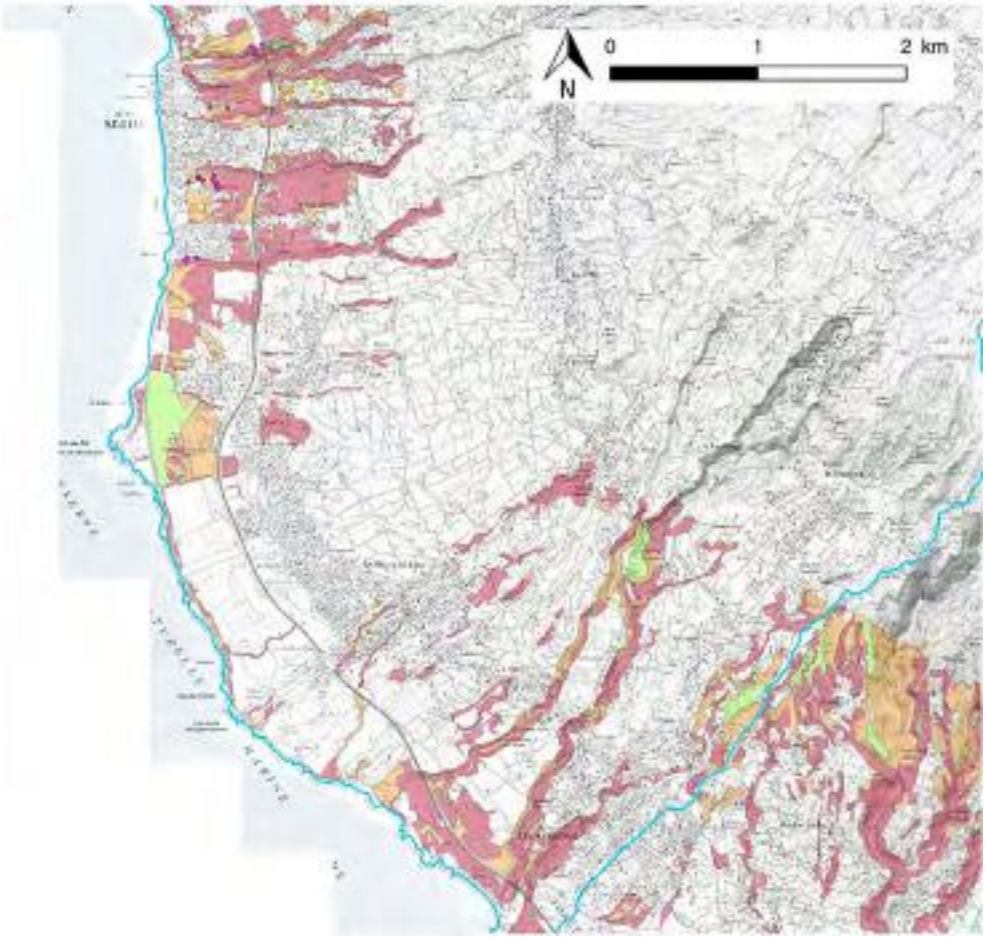

Fond : BD ORTHO® ©IGN, 2011
Données habitat : ECODDEN, 2018
Auteur : CBN-CPIE Mascarin, 2018

L'ensemble des cartes sur l'état de conservation des habitats naturels montre que **la majorité des observations réalisées sur les six taxons cibles du PNA se retrouvent dans des habitats moyennement dégradés à fortement dégradés.** Les autres observations ont soit eu lieu dans des habitats non cartographiés et dont l'état de conservation n'a pas été évalué, soit dans des habitats évalués comme étant en bon état de conservation. Ces dernières observations correspondent quasi-exclusivement à des parcelles reliques identifiées dans le cadre du Life+ COREXERUN (Ravine à Malheur) et ayant fait l'objet de restauration écologique (lutte contre les invasives et renforcement de populations). Il apparaît donc difficile d'envisager des actions de conservation *in situ* directement sur ces populations naturelles car cela demanderait des efforts trop importants.

En outre, ces habitats indigènes de la partie basse de l'étage xérophile ont été largement détruits par la déforestation puis les aménagements urbains et agricoles, ou encore transformés par l'expansion des espèces exotiques envahissantes. Ainsi, comme l'indique le cahier d'habitats de La Réunion de l'étage mégatherme semi-xérophile (Lacoste & Picot 2014), les basses pentes externes de l'ouest de l'île devaient probablement être couvertes initialement de manteaux hauts, avec une forte abondance en *Volkameria heterophylla* et *Tabernaemontana persicariifolia* ; de préforêts lorsqu'ils étaient surmontés d'une canopée lâche de *Latania lontaroides* ; ou de manteaux bas lorsque les conditions abiotiques étaient très contraignantes (Boullet comm. pers). Aujourd'hui, elles sont couvertes de savanes secondaires avec quelques indigènes et de fourrés secondaires exotiques à *Leucaena leucocephala* ou à *Tecoma stans*, ce qui ne permet pas de décrire les habitats originaux. Par ailleurs, la population de *Ruizia cordata* est aujourd'hui réduite à seulement quatre individus isolés, accrochés à des corniches de falaises, ce qui les a probablement protégés, mais dont le biotope n'est certainement pas représentatif des conditions écologiques de son habitat d'origine.

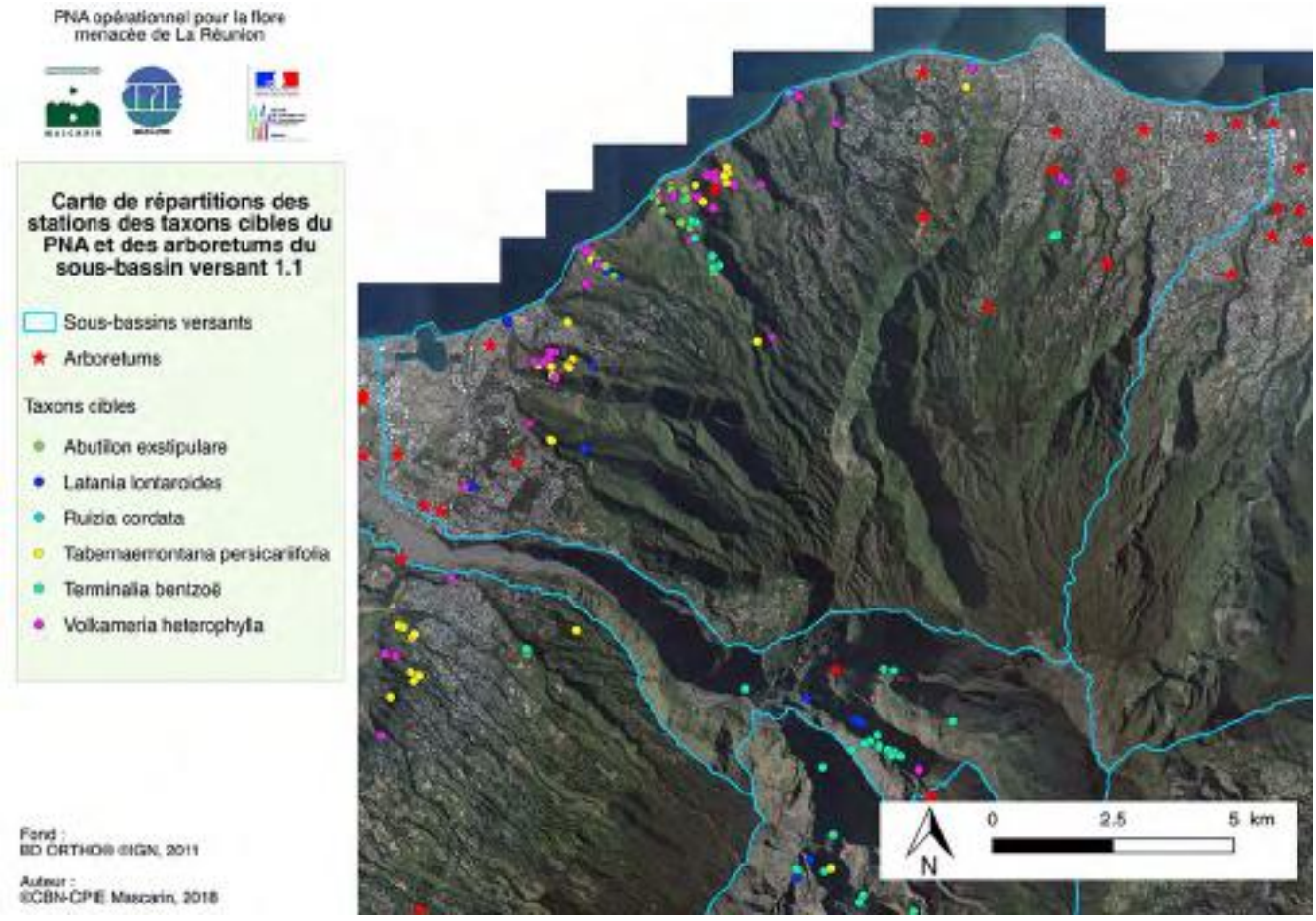

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartitions des stations des taxons cibles du PNA et des arboretums des sous-bassins versants 7.1, 7.2 et 6.1

Sous-bassins versants

Arboretums

Taxons cibles

- Abutilon exstipulare
- Latania lontaroides
- Ruizia cordata
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

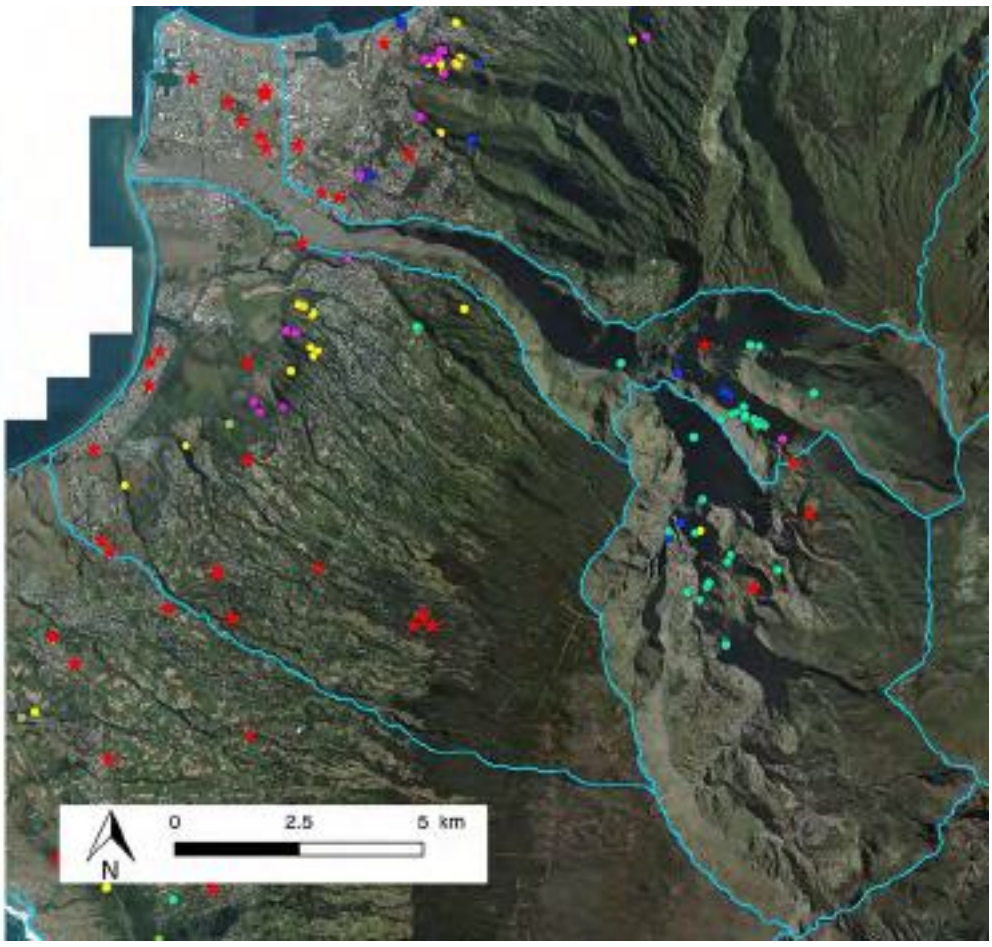

Fond :
BD ORTHO® ©IGN, 2011

Auteur :
©CBN-CPIE Mascarin, 2018

PNA opérationnel pour la flore menacée de La Réunion

Carte de répartitions des stations des taxons cibles du PNA et des arboretums du sous-bassin versant 6.2

Sous-bassins versants

Arboretums

Taxons cibles

- Abutilon exstipulare
- Latania lontaroides
- Ruizia cordata
- Tabernaemontana persicariifolia
- Terminalia bentzoë
- Volkameria heterophylla

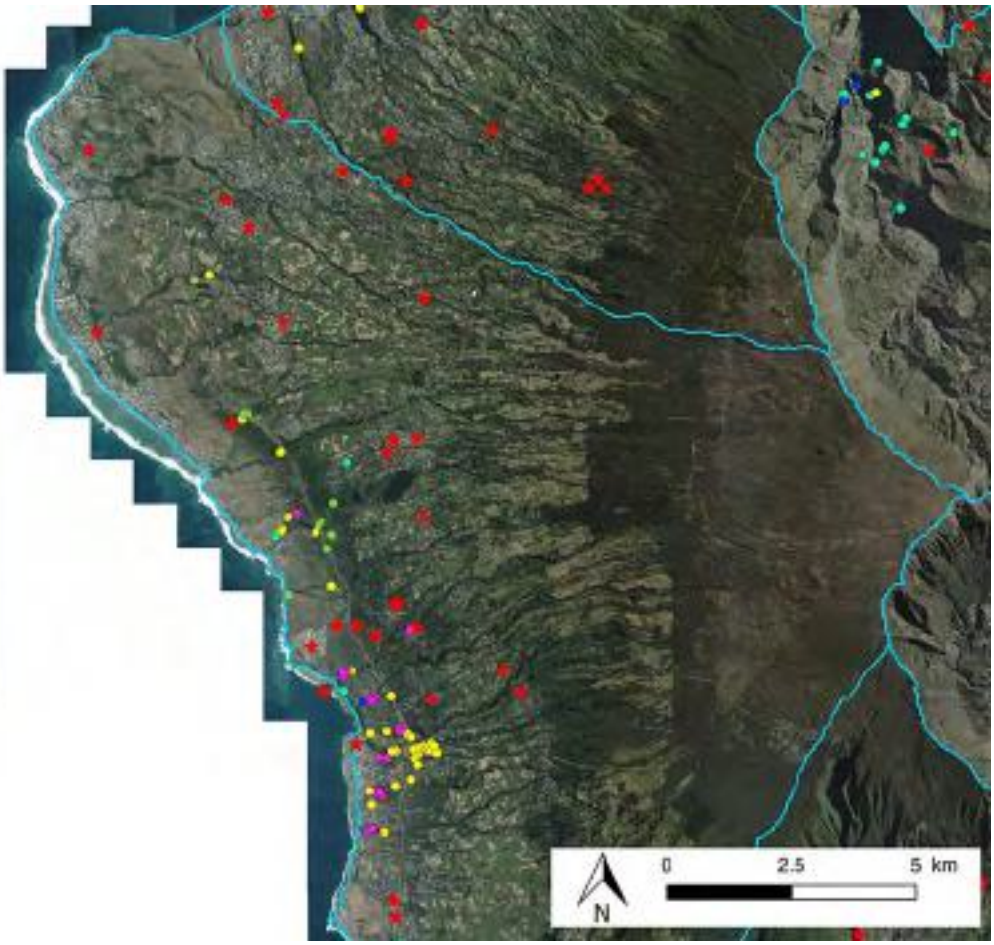

Fond :
BD ORTHO® ©IGN, 2011

Auteur :
©CBN-CPIE Mascarin, 2018

3.3. Stratégie à long terme

L'ensemble des six espèces se trouve essentiellement dans des reliques de la végétation adlittorale xérophile encore présentes dans quelques ravines de l'ouest sur un foncier bénéficiant rarement de statut de protection et de gestionnaires. Ces petites populations fragmentées sont aujourd'hui dans un habitat fortement dégradé par les espèces exotiques envahissantes et il serait illusoire de pouvoir maintenir sur le long terme l'ensemble des dernières stations encore présentes dans ce milieu. La stratégie à long terme est donc d'assurer la viabilité des populations naturelles les mieux conservées et sur un foncier maîtrisé bénéficiant d'un gestionnaire. Actuellement, les projets de conservation visent à rétablir le continuum écologique le long du gradient altitudinal (Life+ Forêt sèche, TVB) mais ne s'attachent pas à préserver la continuité écologique et bioclimatique qui existait naturellement au sein de zone dite « semi-sèche ». Le présent PNA, en se concentrant sur la partie inférieure du milieu sec de la côte sous le vent, permettra de constituer des populations relais d'espèces menacées le long de la bande adlittorale afin de renforcer la continuité écologique favorisant leur dispersion au sein de cet étage. Sur le long terme le plan a ainsi pour objectifs de :

- maintenir quelques populations fonctionnelles dans un habitat restauré avec son cortège d'espèces végétales indigènes associé,
- favoriser la reconnexion des populations le long du gradient altitudinal ,
- constituer des collections *ex situ* représentative du « pool » génétique des dernières populations naturelles présentes dans la bande adlittorale xérophile,
- améliorer la prise en compte de ces espèces par les personnes pouvant être amenées à intervenir dans leurs zones naturelles comme les agents des collectivités territoriales, les bureaux d'études, les porteurs de projet dans l'environnement et les horticulteurs.

4. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

4.1. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions

Afin de déterminer un plan opérationnel d'actions pour chaque espèce, une méthodologie décrite dans la Figure 4 a été élaborée inspirée du travail collaboratif pour la sauvegarde des plantes menacées à La Réunion (Baret et al. 2012). Selon cette méthodologie, le paramètre « maîtrise culturale » renseigné dans le bilan des actions de conservation est le premier élément analysé afin de savoir si l'espèce peut être multipliée facilement à des fins de conservation in situ et *ex situ*. Ainsi, pour le taxon dont la multiplication n'est pas maîtrisée (état « défavorable »), une action d'acquisition de connaissance sur la maîtrise culturale est proposée. Dans un deuxième temps, l'état du paramètre « conservation *ex situ* » est examiné afin de déterminer si les collections sont représentatives de la diversité génétique du taxon (estimée par le nombre total de populations). Pour le taxon dont moins de 30 % des populations sont présentes en collection (état « défavorable »), une action de renforcement des collections ex situ (arboretum et/ou banque de semences) est préconisée. Enfin, des actions de conservations in situ sont proposées en couplant plusieurs approches :

- bilan des actions déjà réalisées afin d'identifier les manques et les actions complémentaires,
- analyse spatiale (chapitre 3.2) afin d'identifier des zones d'actions potentielles sur des espaces avec un foncier maîtrisé, une topographie permettant la mise en place d'actions, des zones avec un état de conservation favorable, etc.
- rencontre des partenaires gestionnaires et collectivités porteurs de projets afin d'échanger avec eux sur l'intégration des actions proposées et de rendre le plan d'actions le plus opérationnel possible.

En l'absence de consensus international, la terminologie des différentes actions de conservation *in situ* développées en partie 4.3 se réfère aux définitions données par l'association Botanic Gardens Conservation International dans son manuel sur la conservation des espèces végétales (Heywood et al. 2018) :

Restauration : processus d'aide au rétablissement d'un habitat qui a été dégradé, endommagé ou détruit. En conservation, la restauration est un terme générique qui peut être utilisé de différentes façons, par exemple : restauration écologique, restauration d'habitat, restauration de population, etc.

Renforcement : processus d'ajout d'individus à une population sauvage en déclin / menacée dans le but d'augmenter le nombre d'individus et la diversité génétique afin d'améliorer sa viabilité et d'aider à son rétablissement.

Réintroduction : transfert intentionnel d'individus d'une espèce dans des parties de son aire de répartition naturelle de laquelle elle a disparu, dans le but d'établir une nouvelle population.

Il est à noter que les résultats obtenus par la méthodologie ont pu être ajustés à dire d'expert lors des différents COPIL. L'ensemble des actions de restauration ou de renforcement intègrent systématiquement la prise en compte des espèces communes dans les préconisations de plantations dans un souci de rétablir de la fonctionnalité dans les reliques d'habitat ciblées. Par ailleurs, un suivi est intégré pour chaque action *in situ* proposée afin de pouvoir bénéficier d'un retour d'expérience, trop souvent absent des projets du même type. Enfin, toutes les fiches actions font l'objet d'une validation collégiale au cours d'un COPIL rassemblant l'ensemble des partenaires impliqués dans la mise en œuvre du présent PNA.

Suite aux discussions engagés par les membres du COPIL le 04/12/18, il a été acté d'opter pour un plan d'actions de type PNA rétablissement sur une période de 5 ans. Cette option a été choisie afin de répondre aux attentes des partenaires demandant plus d'opérationnalité dans le nouveau dispositif et au regard de la situation des différentes espèces ciblés par le PNA nécessitant le déploiement rapide d'actions de conservation. Ainsi, un important travail de consultation des différents acteurs a été réalisé en amont de la rédaction du document afin d'ancrer au maximum les fiches actions dans des projets les plus opérationnels possibles.

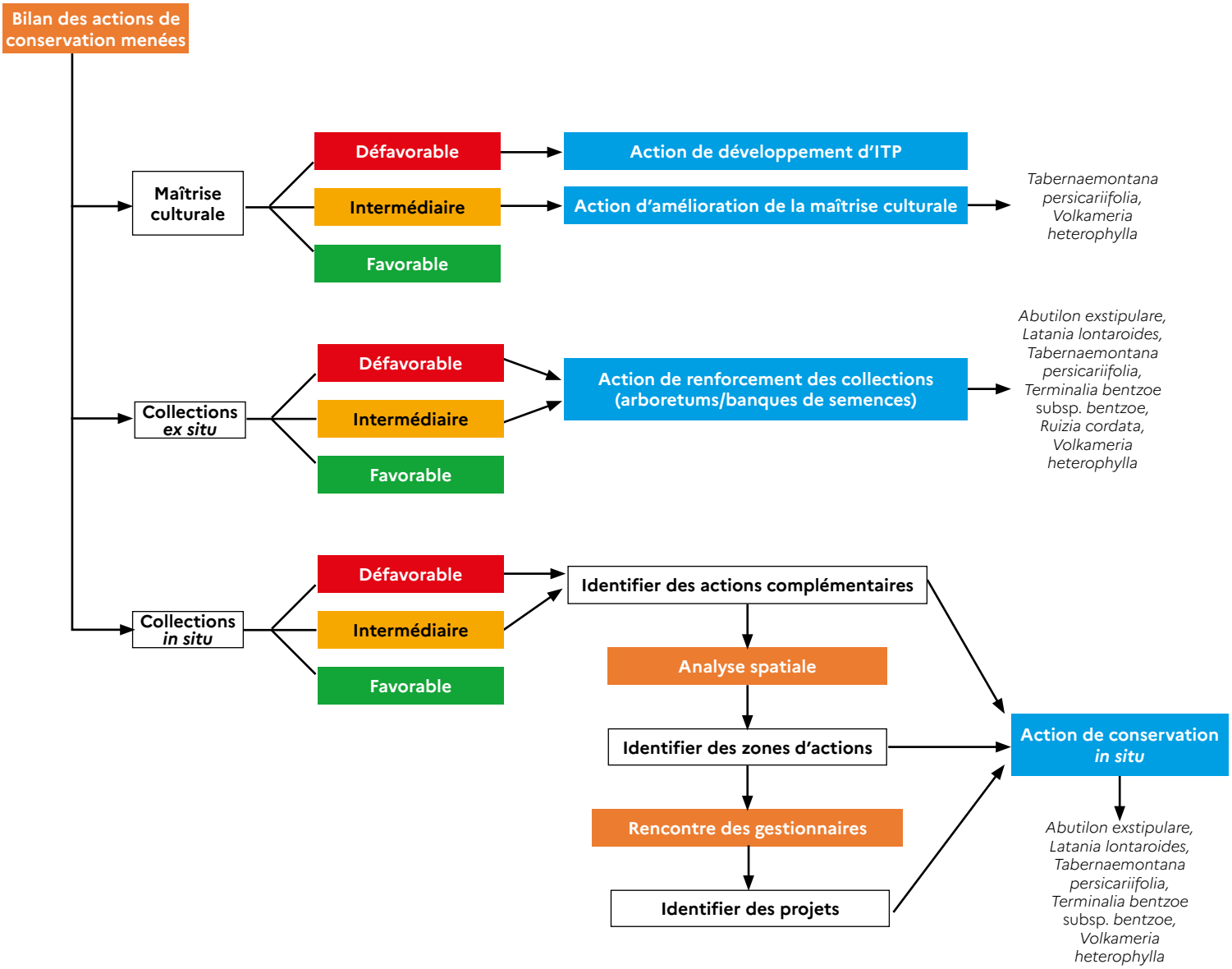
Bilan des actions de conservation menées
Maîtrise culturale
Défavorable
Intermédiaire
Favorable
Action de développement d'ITP
Action d'amélioration de la maîtrise culturale
Tabernaemontana persicariifolia, Volkameria heterophylla
Collections ex situ
Défavorable
Intermédiaire
Favorable
Action de renforcement des collections (arboretums/banques de semences)
Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla
Collections in situ
Défavorable
Intermédiaire
Favorable
Identifier des actions complémentaires
Analyse spatiale
Identifier des zones d'actions
Rencontre des gestionnaires
Identifier des projets
Action de conservation in situ
Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe, Volkameria heterophylla

4.2. Modalités organisationnelles

Le plan national d'actions est coordonné par la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion).

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Écologique (MTE):

- initie le plan d'actions,
- planifie les présentations du projet de plan et des bilans devant la commission « espèces et communautés biologiques » du CNPN et les consultations interministérielles,
- soumet au ministre en charge de l'écologie l'approbation du plan,
- diffuse le plan au niveau national,
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan,
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DEAL de La Réunion coordinatrice et participe au comité de pilotage.

La DEAL de La Réunion, coordinatrice du plan :

- est le pilote délégué du plan et s'appuie sur un comité de pilotage,
- choisit le rédacteur puis l'animateur du plan dont elle est l'interlocuteur privilégié, en lien avec le Ministère de la Transition Ecologique,
- définit, en lien avec l'animateur, la composition du comité de suivi de la rédaction du plan puis du comité de pilotage national ; elle réunit et préside ces comités,
- diffuse le plan auprès des partenaires associés à la mise en œuvre du plan,
- définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan,
- gère les crédits alloués par le MTE dédiés à la rédaction et à l'animation du plan,
- diffuse les informations auprès du MTE,
- s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'animateur, de la réalisation et de la diffusion des bilans du plan.

Le rédacteur :

- élabore le plan d'actions en tenant compte des décisions prises par le comité de suivi,
- réunit le comité de suivi,
- organise les consultations des acteurs lors de l'élaboration du plan.

Le comité de pilotage du plan national d'actions propose les orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit une fois par an et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan,
- la définition des activités prioritaires à mettre en œuvre,
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur,
- la réorientation ou l'adaptation des actions en fonction des résultats des actions engagées.

L'animateur du plan :

- centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse,
- anime le plan, organise les rencontres du comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DEAL,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public, etc.

4.3. Actions à mettre en œuvre

Récapitulatif des actions à mettre œuvre dans le cadre du PNA en faveur des espèces ligneuses des reliques de la bande adlittorale xérophile de La Réunion										
N° action	Fiches actions	Espèces cibles						Thématique	Échéance	Page
		Latania lontaroides	*Tabernaemontana persicariifolia*	*Terminalia bentzoe*	*Abutilon exstipulare*	*Ruizia cordata*	*Volkameria heterophyll*			
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA.							**Animation et coordination**	2021-2030	
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires.							**Animation et coordination**	2021-2030	
3	Étude de la structuration de la diversité génétique des taxons cibles du PNA.							**Amélioration des connaissances**	2021-2030	
4	Mener une grande campagne de récolte et renforcer les collections conservatoires *ex situ*.							**Conservation *ex situ***	2021-2030	
5	Restauration écologique des reliques indigènes de la Ravine à Malheur.							**Conservation *in situ***	2021-2030	
6	Préservation des semenciers des bas de Mafate.							**Conservation *ex situ* et *in situ***	2021-2030	
7	Sauvegarde des populations des ravines de Saint-Paul.							**Conservation *in situ* et communication**	2021-2030	
8	Sauvegarde des populations des bas de La Possession.							**Conservation *in situ* et communication**	2021-2030	
9	Sensibilisation de la filière horticole.							**Communication et sensibilisation**	2021-2030	
10	Mise en place d'une formation à destination des agents des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets.							**Communication et sensibilisation**	2021-2030	
11	Renforcer et/ ou restaurer les populations naturelles des espèces cibles							**Conservation *in situ* et communication**	2021-2025	

Action n°1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions	Priorité 1

Contexte et enjeux	L'animation et le suivi du Plan National d'Actions sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après cinq années d'actions. Le PNA comportant plusieurs actions et réunissant un grand nombre d'acteurs, une répartition claire des missions et des responsabilités est nécessaire.
Objectifs de l'action	Coordonner les acteurs. Conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs. Informer les partenaires, y compris l'État, de l'avancement du plan et de ses actions. Faire en sorte que le PNA soit connu et mis en œuvre avec succès.
Axe de travail	Animation et coordination.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Le bilan réalisé en 2018 par le CBN-CPIE de Mascarin sur la mise en œuvre des précédents PNA et PDC montre que la plupart des actions n'ont pas été mises en œuvre telles qu'elles ont été conçues et qu'un manque d'animation n'a pas permis aux acteurs de la conservation de la flore de s'approprier les documents et les actions proposées.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** créer et animer le comité de pilotage (réalisé par la DEAL et l'opérateur). ▪ **Étape 2 :** rédiger les rapports annuels d'activité et diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques. ▪ **Étape 3 :** réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issu des 5 ans.
Espèces prioritaires concernées	*Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.
Indicateurs de suivi	▪ Constitution du comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ▪ Rapports d'activités (action engagées, actions réalisées, résultats, coûts). ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.
Difficultés à surmonter	▪ Gestion de la mise en œuvre opérationnelle des actions en relation avec les acteurs. ▪ Respect des délais.
Résultats attendus	Mise en œuvre du plan de manière coordonnée, efficace et réactive.
Pilote de l'action	Pilote à définir et DEAL Réunion.
Partenaires potentiels	Parc national, ONF, Université de La Réunion, commune de La Possession, commune de Saint-Paul, Réserve Naturelle Nationale de l'Étang Saint-Paul, LEGTA de Saint-Paul, TCO.
Liens avec d'autres actions du PNA	**→ Coordination avec toutes les actions du PNA.**
Perspectives à long terme	Impliquer tous les acteurs de la conservation de la flore à La Réunion (scientifiques, collectivités territoriales, établissements publics, bureaux d'études) dans l'élaboration et la mise en œuvre des PNA.
Références bibliographiques	Aucune.

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1	X	X	X	X	X
Étape 2	X	X	X	X	X
Étape 3					X

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 20 jours-hommes/an pendant 5 ans. ▪ **Étape 2 :** 10 jours-hommes/an pendant 5 ans. ▪ **Étape 3 :** 20 jours-hommes. **→ Estimation totale ≈ 170 jours-hommes.**
Financement mobilisable	MTE, DEAL, OFB.
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°2	Animer les recherches de financement entre les partenaires	Priorité 1

Contexte et enjeux	Afin de mettre en œuvre les actions du plan telles qu'elles sont prévues, il convient de disposer de financements dédiés. Au regard de l'ampleur et du coût des actions proposées, l'enveloppe annuelle du Ministère en charge de l'Écologie fléchée pour les PNA ne sera vraisemblablement pas suffisante. Des financements complémentaires seront donc recherchés pour les différentes actions prévues.
Objectifs de l'action	Rechercher des financements publics auprès de l'État, de l'OFB, des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG) pour la mise en œuvre des actions définies dans le PNA.
Axe de travail	Animation et coordination.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Le bilan réalisé en 2018 par le CBN-CPIE de Mascarin sur la mise en œuvre des précédents PNA et PDC montre que la plupart des actions n'ont pas été mises en œuvre telles qu'elles ont été conçues notamment du fait d'un manque de financements spécifiques.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** identifier, avec le COPIL, les types de financements adaptés à chaque action et les éventuels porteurs de projet. ▪ **Étape 2 :** élaborer les dossiers de demande de financements.
Espèces prioritaires concernées	*Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'actions financées. ▪ Nombre de demandes de financements déposées/obtenues. ▪ Nombre de partenaires financiers. ▪ Montant total des financements obtenus.
Difficultés à surmonter	▪ Faire correspondre les projets au calendrier des fiches actions. ▪ Respect des délais. ▪ Trouver des fonds suffisants.
Résultats attendus	Mise en œuvre effective des actions du plan telles qu'elles ont été définies.
Pilote de l'action	Pilote à définir et DEAL Réunion.
Partenaires potentiels	Membres du COPIL, Europe, État, OFB, Conseil Régional, Conseil Départemental, TCO.
Liens avec d'autres actions du PNA	**→ Coordination avec toutes les actions du PNA.**
Perspectives à long terme	Prévoir des projets suffisamment ambitieux afin de prolonger le suivi des actions mises en œuvre au-delà des 5 ans de réalisation du PNA.
Références bibliographiques	Aucune.

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1	X	X	X	X	X
Étape 2	X	X	X	X	X

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 2 jours-hommes/an pendant 5 ans. ▪ **Étape 2 :** 30 jours-hommes/an pendant 5 ans. **→ Estimation totale ≈ 160 jours-hommes.**
Financement mobilisable	État, collectivités territoriales, établissements publics (OFB…), Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG).
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°3	Étude de la structuration de la diversité génétique des taxons cibles du PNA	Priorité 1

Contexte et enjeux	Aucune des espèces cibles de ce PNA n'a fait l'objet d'études de la structuration de la diversité génétique. D'après la littérature, les taxons insulaires présentent une plus faible diversité génétique en comparaison de leurs plus proches parents continentaux. Cela peut être amplifié dans le cas des taxons les plus menacés, présentant des populations isolées et de faible effectif. Dans de tels cas, les populations sont fortement sensibles aux problèmes de dépression de consanguinité et de dérive génétique ce qui peut les rendre inaptes à s'adapter aux changements environnementaux (épidémie, changement climatique, compétition, etc.) et donc augmenter le risque d'extinction. En outre, dans les îles océaniques hautes, la diversité d'habitats peut provoquer la différenciation génétique entre les populations d'une même espèce par adaptation de celles-ci aux conditions spécifiques de chaque habitat. L'étude de la structuration génétique de ces taxons pourrait donc révéler des unités évolutives au sein des taxons et pourrait permettre d'élaborer des mesures de gestion adaptées à chaque taxon en évitant par exemple des problèmes de pollution génétique. Un comparatif sera également réalisé avec les populations de certaines espèces largement plantées *ex situ* (Latanier rouge, Benjoins, etc.). Pour les espèces endémiques des Mascareignes un comparatif sera réaliser avec les populations de Maurice et Rodrigues morphologiquement apparentées afin de tester l'isolement.
Objectifs de l'action	Sur le modèle de l'étude réalisée sur *Foetidia mauritinia* par N. Cuénin et ses collaborateurs en 2019, déterminer la structuration de la diversité génétique des 6 taxons cibles du PNA, identifier de potentielles unités évolutives au sein des taxons à La Réunion et dans les Mascareignes et fournir des éléments pour préciser les actions de conservation à mener pour chacun des taxons cibles.
Axe de travail	Coordination.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Seul *Ruizia cordata* a déjà fait l'objet d'un PNA (2012-2016) mais aucune donnée n'est disponible sur la génétique des populations de l'espèce.
Description de l'action	**Étape 1 :** réaliser un dossier de demande de dérogation de prélèvements puis réaliser un échantillonnage standardisé de feuilles (1 feuille à conserver en silica-gel pour les analyses génétiques) sur différents individus issus de toutes les populations connues des 6 taxons (20 individus maximum par population). Prélèvements au hasard et pour tous les sous-groupes (sauvage, naturalisé, cultivé en pépinière) pour *Ruizia cordata, Latania lontaroïdes, Terminalia bentzoe* et *Volkameria heterophylla*. ▪ **Étape 2 :** réaliser les manipulations de laboratoire pour identifier la structuration génétique à partir de l'échantillonnage réalisé à l'étape n°1. Extraction de l'ADN / Mise au point de marqueurs moléculaires adaptés à la problématique soulevée / Amplification des marqueurs sélectionnés et génotypage. ▪ **Étape 3 :** analyse classique de génétique des populations et rédaction de rapport/publication scientifique.
Espèces prioritaires concernées	*Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre populations et d'individus échantillonnés. ▪ Nombre de marqueurs génétiques mis au point. ▪ Nombre d'articles scientifiques rédigés.
Difficultés à surmonter	Sous-estimation des coûts liés aux analyses génétiques (étape 2).
Résultats attendus	Acquisition de connaissances sur la structuration génétique des populations de ces taxons afin d'adapter les mesures conservatoires et l'utilisation de ces espèces.
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.
Partenaires potentiels	Université de La Réunion, Parc national de La Réunion, autre université ou centre de recherche (MNHN, INRA, etc.).
Liens avec d'autres actions du PNA	Les résultats de cette action permettront de mettre en œuvre l'action 9 d'étude de sensibilisation de la filière horticole. **→ Coordination avec l'action 9.**
Perspectives à long terme	Conserver les unités évolutives de chacun des taxons.
Références bibliographiques	Cuenin 2019.

<table>
<tr><td rowspan="4">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="5">▪ Étape 1 : 30 jours-hommes + frais de déplacement.
▪ Étape 2 : 40 jours-hommes + 20 000 € de frais d'analyse par taxon (estimé pour 500 échantillons et une douzaine de marqueurs microsatellites).
▪ Étape 3 : 60 jours-hommes.
→ Estimation totale ≈ 1 130 jours-hommes + 120 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="5">Région, FEDER, Université de La Réunion, UHPR.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="5">Aucun.</td></tr>
</table>

Action n°4	Mener une grande campagne de récolte et renforcer les collections conservatoires *ex situ*	Priorité 1

Contexte et enjeux	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe* sont classées en danger critique d'extinction et seules quelques localités sont actuellement représentées en arboretums. En outre, certaines populations naturelles font face à de fortes menaces et certains semenciers apparaissent menacés à court terme.
Objectifs de l'action	Renforcer les collections conservatoires des espèces faiblement représentées en collection *(Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe)* et compléter les collections des autres taxons par des représentants de souches sauvages menacées.
Axe de travail	Conservation *ex situ*.
Acquis des précédents PNA ou PDC	En dehors de *Ruizia cordata* qui a déjà fait l'objet d'un PNA (2012-2016), aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. Il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certains individus menacés ou certains taxons *(Tabernaemontana persicariifolia)*.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** identifier les semenciers à récolter, planifier la campagne de récolte et réaliser un dossier de demande de dérogation pour la récolte de semences. ▪ **Étape 2 :** réaliser la campagne de récolte sur l'ensemble des individus identifiés en étape 1. ▪ **Étape 3 :** mettre en culture le matériel récolté et conserver une partie des semences en banque de semences. ▪ **Étape 4 :** planter les individus produits en arboretums.
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	*Abutilon exstipulare, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla.*
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de jours de récoltes. ▪ Nombre de localités échantillonnées. ▪ Nombre de semences tracées récoltées par taxon. ▪ Nombre de plants tracés produits. ▪ Nombre de semences conservées en banque de semences. ▪ Nombre d'individus tracés plantés en arboretums.
Difficultés à surmonter	▪ Retrouver les semenciers à partir d'observations parfois anciennes. ▪ Réaliser les déplacements au bon moment phénologique pour la récolte alors que les données sont souvent absentes *(Tabernaemontana persicariifolia)*. ▪ Lutter contre la prédation par les rats *(Latania lontaroides)*.
Résultats attendus	Collections conservatoires représentatives de plus de 30 % de la diversité génétique des taxons (estimée par la proportion des populations représentées en arboretum) avec tous les sous-bassins versants représentés.
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.
Partenaires potentiels	Parc national, arboretums des bas de l'Ouest (commune de La Possession, commune de Saint-Paul, Réserve Naturelle Nationale de l'Étang Saint-Paul, LEGTA de Saint-Paul), ONF.
Liens avec d'autres actions du PNA	Prévoir des récoltes de semences suffisantes pour la mise en collection de semences ainsi que pour les plantations des actions 5, 7et 8. Inclure la plantation d'une partie des plants produits dans l'action 6. **→ Coordination avec les actions 5, 6, 7 et 8.**
Perspectives à long terme	Obtenir des collections ex situ en arboretum présentant suffisamment de diversité génétique pour assurer la conservation des taxons en limitant le prélèvement de semences en milieu naturel.
Références bibliographiques	Pichillou, Lavergne & Gigord 2011 ; Thueux, projet LIFE+ COREXERUN & Parc national de La Réunion 2014.

<table>
<tr><td rowspan="5">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="5">▪ Étape 1 : 6 jours-hommes.
▪ Étape 2 : 85 jours-hommes/an pendant 2 ans puis 50 la dernière année + frais de déplacement.
▪ Étape 3 : 52 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 4 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 4 ans.
▪ Étape 4 : 5 jours-hommes de plantation/an pendant 2 ans.
→ Estimation totale ≈ 288 jours-hommes + 4 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="5">DEAL, OFB, Commune de Saint-Paul, Commune de La Possession.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="5">Aucun.</td></tr>
</table>

Action n°5	Restauration écologique des reliques indigènes de la Ravine à Malheur	Priorité 1

Contexte et enjeux	La Ravine à Malheur représente une des seules zones de l'île regroupant sur une même localité des populations sauvages reliques d'*Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia* et *Volkameria heterophylla* accompagnés d'autres espèces menacées du cortège naturel du bas de l'étage xérophile *(Caesalpinia bonduc, Diospyros borbonica, Dombeya acutangula, Foetidia mauritiana, Hibiscus columnaris, Obetia ficifolia, Polyscias cutispongia, Poupartia borbonica, Scolopia heterophylla, Secamone volubilis, Stillingia lineata, Vepris lanceolata, Zanthoxylum heterophyllum).* Ces populations sont fortement menacées par le développement des EEE (en particulier *Hiptage benghalensis*) et certains individus sont directement menacés de disparition. Cette localité n'a pas été prise en compte dans le cadre du projet Life+ COREXERUN mais a récemment été acquise par le Conservatoire du littoral et confiée en gestion au GCEIP.
Objectifs de l'action	Renforcer les collections conservatoires des espèces faiblement représentées en collection *(Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe)* et compléter les collections des autres taxons par des représentants de souches sauvages menacées.
Axe de travail	Conservation *in situ*.
Acquis des précédents PNA ou PDC	En dehors de *Ruizia cordata* qui a déjà fait l'objet d'un PNA (2012-2016), aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. En effet, il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certains individus menacés ou certains taxons *(Tabernaemontana persicariifolia*). Le suivi du projet Life+ COREXERUN indique des taux de mortalité relativement faibles un an après plantation (~ 15 %) et même 4 ans après plantation pour *Ruizia cordata* (~ 30 %).
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** inventorier la flore de la zone de la Ravine à Malheur afin de déterminer l'état initial et analyser les relevés afin d'orienter les actions à mener. ▪ **Étape 2 :** récolter les semences des taxons concernés par l'action au sein du sous-bassin versant. ▪ **Étape 3 :** produire les plants à partir des semences récoltées à l'étape 2. ▪ **Étape 4 :** : lutter contre les espèces exotiques envahissantes au niveau des futures zones de plantation. ▪ **Étape 5 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour la plantation d'espèces protégées et planter les individus produits. ▪ **Étape 6 :** suivre annuellement les plantations (taux de survie, recouvrement EEE).
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, , Abutilon exstipulare, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Espèces communes et dont la production est maîtrisée et déterminées à l'issue de l'inventaire floristique (étape 1). Autres espèces menacées présentes sur site *(Caesalpinia bonduc, Diospyros borbonica, Dombeya acutangula, Foetidia mauritiana, Hibiscus columnaris, Obetia ficifolia, Polyscias cutispongia, Poupartia borbonica, Scolopia heterophylla, Secamone volubilis, Stillingia lineata, Vepris lanceolata, Zanthoxylum heterophyllum).*
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombres de lots et de semences récoltés. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon.
Difficultés à surmonter	▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre. ▪ Intensité et durée de la lutte contre les EEE (notamment *Hiptage benghalensis*).
Résultats attendus	Sauvegarde sur un même site des génotypes les plus menacés du sous-bassin versant des espèces concernées par le PNA. Limiter la menace des EEE sur ce même site.
Pilote de l'action	Conservatoire du littoral.
Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin, SPL EDDEN, ONF.
Liens avec d'autres actions du PNA	À rattacher à l'action 4 de renforcement des collections ex situ pour la récolte de semences. **→ Coordination avec l'action 4.**

<table>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="6">Retrouver des populations viables et fonctionnelles (capable de régénérer) au niveau du sous-bassin versant.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="6">Flores et al. 2014 ; Mallet et al. 2018.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 6</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="6">▪ Étape 1 : 15 jours-hommes.
▪ Étape 2 : mutualisé avec l'action 4.
▪ Étape 3 : 39 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 3 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 3 ans.
▪ Étape 4 : 40 jours-hommes en année 1, 30 en année 2, 20 en année 3 + frais de déplacement.
▪ Étape 5 : 5 jours-hommes pour le dossier de demande de dérogation + 40 jours-hommes/an pendant 2 ans pour la plantation + frais de déplacement.
▪ Étape 6 : 10 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
→ Estimation totale ≈ 249 jours-hommes + 3 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="6">DEAL, OFB, TCO, FEDER.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="6">Chantiers bénévoles de lutte et de plantations possibles, implication des riverains dans la production de plants.</td></tr>
</table>

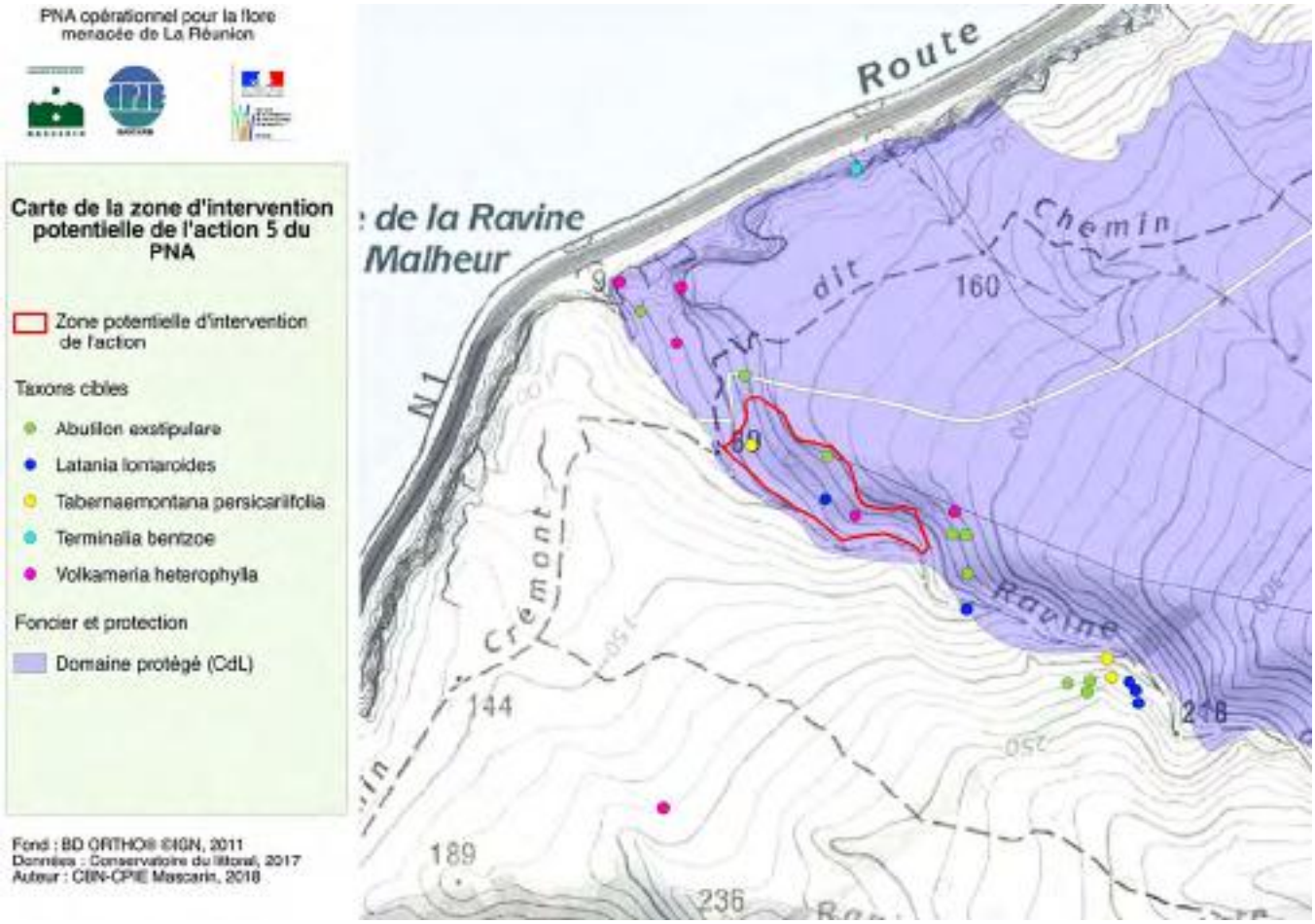

Action n°6	Préservation des semenciers des bas de Mafate	Priorité 1

Contexte et enjeux	Les bas de Mafate (Cayenne, Bras des Merles, Bras Ste-Suzanne) abritent des populations sauvages reliques de *Latania lontaroides, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe* et *Volkameria heterophylla*. Ces stations bien que hors de la zone ciblée par le PNA (bande littorale xérophile) subissent des menaces identiques aux autres populations (EEE, écorçage sévère) et ont l'avantage d'être en cœur de Parc National avec des opérateurs de terrain. Certaines stations de Benjoins sont particulièrement menacées par la liane papillon, risquent de disparaître à court terme et n'ont jamais fait l'objet de récolte.
Objectifs de l'action	Réaliser un état des lieux des stations de semenciers les plus menacés, lutter contre les EEE, récolter des semences, produire des plants et renforcer les populations *in situ* et les collections *ex situ*.
Axe de travail	Conservation *ex situ* et *in situ*.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. En effet, il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certains individus menacés ou certains taxons *(Tabernaemontana persicariifolia)*. Le suivi du projet Life+ COREXERUN indique des taux de mortalité relativement faibles un an après plantation (~ 15%). Parmi les semenciers ciblés par cette action, certains ne sont pas référencés dans la base de données Mascarine Cadetiana mais sont connus de l'ONF et/ou du Parc national et certains ont été récoltés dans le cadre de Life+ Forêt sèche.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** réaliser un bilan des connaissances et des actions menées sur les semenciers des bas de Mafate et verser dans Mascarine Cadetiana les données manquantes. Identifier les semenciers qui seront ciblés par l'action et les zones de plantation. ▪ **Étape 2 :** réaliser un état des lieux des semenciers identifiés à l'étape 1. ▪ **Étape 3 :** lutter contre les espèces exotiques envahissantes. Les actions seront précisées grâce aux états des lieux réalisés à l'étape 2. ▪ **Étape 4 :** récolter les semences sur les semenciers identifiés à l'étape 1. ▪ **Étape 5 :** produire les plants à partir des semences récoltées à l'étape 4. ▪ **Étape 6 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour la plantation d'espèces protégées et planter les individus produits dans les zones identifiées en étape 1. ▪ **Étape 7 :** mettre en collection ex situ une partie de la production (arboretum de La Possession, du LEGTA). ▪ **Étape 8 :** suivre annuellement les plantations (taux de survie, recouvrement EEE).
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine Cadetiana. ▪ Nombre d'état des lieux réalisés. ▪ Nombres de lots et de semences récoltés. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Nombre de semenciers dégagés. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon.
Difficultés à surmonter	▪ Retrouver les semenciers. ▪ Accès pour les chantiers de restauration. ▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre. ▪ Intensité et durée de la lutte contre les EEE.
Résultats attendus	Sauvegarde *in* et *ex situ* et multiplication des semenciers les plus menacés des bas de Mafate des espèces concernées par le PNA.
Pilote de l'action	Parc national de La Réunion.
Partenaires potentiels	ONF, CBN-CPIE Mascarin, Commune de La Possession, LEGTA.
Liens avec d'autres actions du PNA	À rattacher avec l'action 4 de renforcement des collections ex situ pour l'étape 7. **→ Coordination avec l'action 4.**

<table>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="6">Sauvegarder les génotypes de Mafate afin d'alimenter en semences les futurs projets de conservation. Constituer des populations viables et fonctionnelles (capable de régénérer) au niveau de la zone.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="6">Triolo 2008 ; Flores et al. 2014.</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 6</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 7</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 8</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="6">▪ Étape 1 : 6 jours-hommes.
▪ Étape 2 : 12 jours-hommes + frais de déplacement.
▪ Étape 3 : 30 jours-hommes/an en année 1 et 2 + 20 jours-hommes/an en année 3, 4 et 5 + frais de déplacement.
▪ Étape 4 : 20 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
▪ Étape 5 : 39 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 3 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 3 ans.
▪ Étape 6 : 5 jours-hommes pour le dossier de demande de dérogation + 20 jours-hommes/an pendant 2 ans pour la plantation + frais de déplacement.
▪ Étape 7 : mutualisé avec l'action 4.
▪ Étape 8 : 10 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
→ Estimation totale ≈ 282 jours-hommes + 3 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="6">DEAL, OFB, PnRun, FEDER.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="6">Possibilité d'associer les habitants des îlets à la production des plants (étape 5).</td></tr>
</table>

Action n°7	Sauvegarde des populations des ravines de Saint-Paul	Priorité 1

Contexte et enjeux	Les ravines de Saint-Paul (de Ravine Bernica à Ravine la Plaine) abritent des populations sauvages reliques d'*Abutilon exstipulare, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* et *Volkameria heterophylla*. Ces populations restent cependant très fragmentaires, isolées les unes des autres, et subissent de fortes menaces (EEE, urbanisation, incendies, érosion). Ces ravines sont actuellement sous-inventoriées et abritent probablement d'autres stations de ces taxons, non référencées dans les bases de données. Par ailleurs, les chemins pavés accolés à ces ravines portent une dimension culturelle forte et sont entretenus par des associations locales. Enfin, ces ravines seront inscrites dans la convention RAMSAR avec l'Étang de Saint-Paul et la Réserve Naturelle y est chargée des suivis réguliers.
Objectifs de l'action	Inventorier la zone des ravines du Tour des roches et restaurer le cortège d'espèces indigènes atour des stations des espèces cibles du PNA les plus proches des chemins pavés en impliquant le tissu associatif local.
Axe de travail	Conservation *in situ*, communication.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. En effet, il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certains individus menacés ou certains taxons (*Tabernaemontana persicariifolia*). Le suivi du projet Life+ COREXERUN indique des taux de mortalité relativement faibles un an après plantation (~ 15 %).
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** inventorier la flore de la zone des ravines du Tour des Roches afin d'identifier de potentielles nouvelles stations et analyser les relevés afin d'orienter les actions à mener. ▪ **Étape 2 :** récolter les semences des taxons concernés par l'action au sein du sous-bassin versant. ▪ **Étape 3 :** produire les plants à partir des semences récoltées à l'étape 2 en partenariat avec les associations locales. ▪ **Étape 4 :** lutter contre les espèces exotiques envahissantes au niveau des futures zones de plantation. ▪ **Étape 5 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour la plantation d'espèces protégées et planter les individus produits en partenariat avec les associations locales. ▪ **Étape 6 :** suivre annuellement les plantations (taux de survie, recouvrement EEE).
Espèces prioritaires concernées	*Abutilon exstipulare, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe* et *Volkameria heterophylla*.
Autres espèces bénéficiant de l'action	Espèces communes et dont la production est maîtrisée et déterminées grâce au diagnostic écologique déjà réalisé.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine Cadetiana. ▪ Nombres de lots et de semences récoltés. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon.
Difficultés à surmonter	▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre. ▪ Intensité et durée de la lutte contre les EEE. ▪ Viabilité des associations sur la durée du projet et renouvellement des adhérents nécessitant de multiplier les séquences de formation.
Résultats attendus	Sauvegarde sur un même site des génotypes les plus menacés du sous-bassin versant des espèces concernées par le PNA. Limiter la menace des EEE sur ce même site. Appropriation des enjeux de conservation et identification des espèces cibles du PNA par la population.
Pilote de l'action	Réserve Naturelle Nationale de l'Étang de Saint-Paul.
Partenaires potentiels	ONF, CBN-CPIE Mascarin, Commune de La Possession, LEGTA.
Liens avec d'autres actions du PNA	À rattacher avec l'action 4 de renforcement des collections ex situ pour la récolte de semences. **→ Coordination avec l'action 4.**

<table>
<tr><td>Perspectives à long terme</td><td colspan="6">Retrouver des populations viables et fonctionnelles (capable de régénérer) au niveau du sous-bassin versant. Appropriation par les associations locales des enjeux de conservation des taxons cibles du PNA et meilleure reconnaissance des principales EEE.</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="6">Flores et al. 2014.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 6</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="6">▪ Étape 1 : 6 jours-hommes.
▪ Étape 2 : mutualisé avec l'action 4.
▪ Étape 3 : 39 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 3 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 3 ans.
▪ Étape 4 : 40 jours-hommes en année 1, 30 en année 2, 20 en année 3 + frais de déplacement.
▪ Étape 5 : 5 jours-hommes pour le dossier de demande de dérogation + 40 jours-hommes/an pendant 2 ans pour la plantation + frais de déplacement.
▪ Étape 6 : 10 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
→ Estimation totale ≈ 240 jours-hommes + 3 000 € + frais de déplacement.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="6">DEAL, OFB, Commune de Saint-Paul, TCO.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="6">Implication des associations locales dans la production de plants, dans les chantiers de lutte et de plantation.</td></tr>
</table>

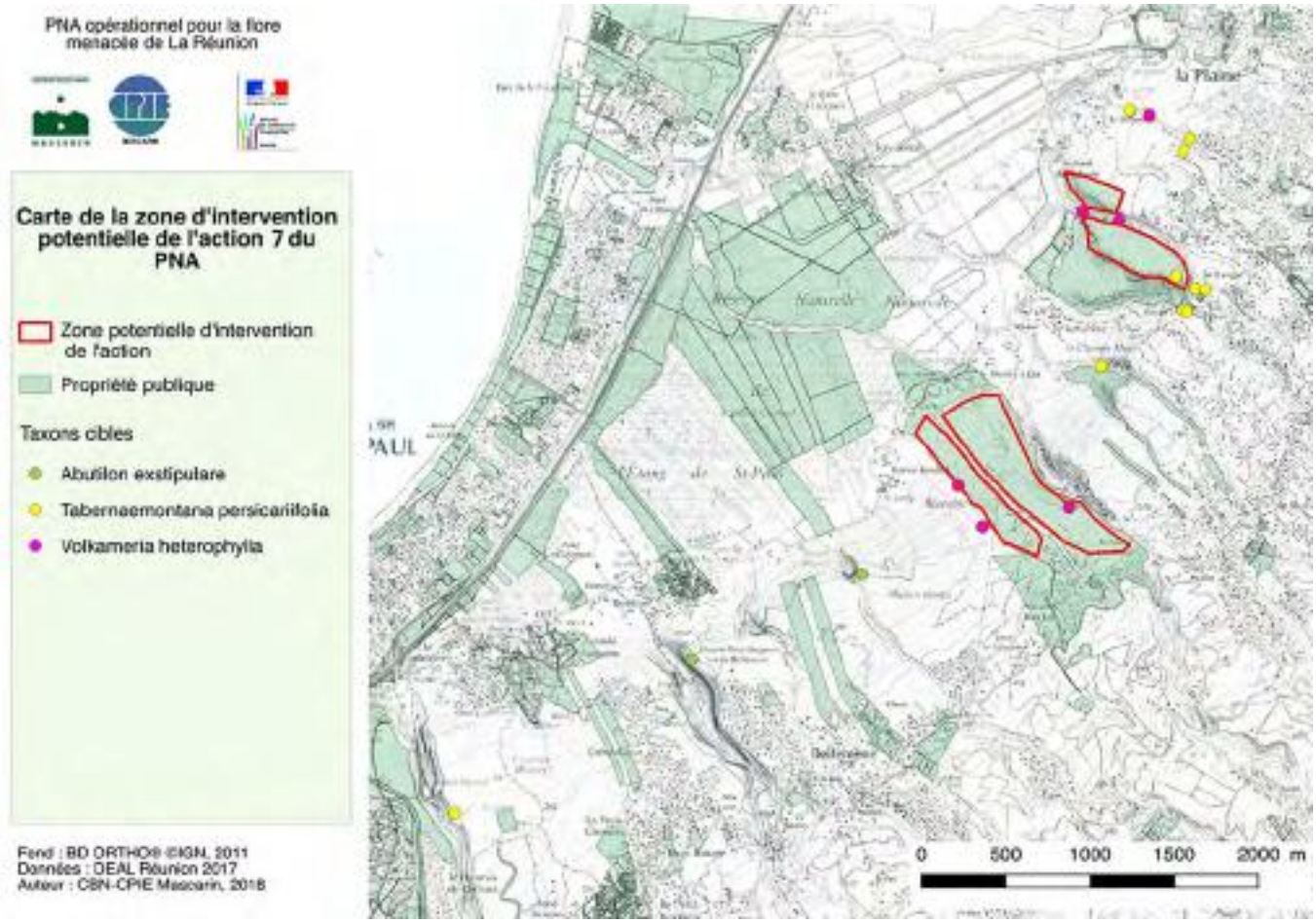

Action n°8	Sauvegarde des populations des bas de La Possession	Priorité 2

Contexte et enjeux	Les bas de La Possession (Ravines des Lataniers, Ravine Balthazar, Ravine la Mare) abritent des populations sauvages reliques de *Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia* et *Volkameria heterophylla*. Ces populations, situées en milieu urbain et péri-urbain subissent de fortes pressions anthropiques et certaines sont directement menacées de disparition par des projets d'aménagements. Dans ce contexte, la commune travaille, depuis 2013, à l'entretien de la Ravine Balthazar et à la préservation de la population de Lataniers présente sur ce site (principalement lutte contre les EEE, surtout *Hiptage benghalensis*) sur une parcelle de 2 ha environ. Elle souhaite actuellement mettre en œuvre un projet de conservation sur ce même site (soumis à l'OFB). La sensibilité du secteur étant importante (une des dernières populations de Latanier) et les enjeux de restauration étant très forts, il apparait essentiel d'accompagner et de renforcer ce projet, notamment afin que les autres espèces de ce PNA soient prises en compte mais aussi qu'un suivi environnemental fin des travaux soit mis en place afin de garantir les meilleurs résultats possibles en matière de restauration.
Objectifs de l'action	Renforcer la population de Lataniers de la Ravine Balthazar et réintroduire le cortège des autres espèces indigènes ayant disparus mais encore présentes dans les ravines attenantes. Sensibiliser le public et les riverains aux enjeux de conservation du site.
Axe de travail	Conservation *in situ*, communication.
Acquis des précédents PNA ou PDC	En dehors de *Ruizia cordata* qui a déjà fait l'objet d'un PNA (2012-2016), aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. En effet, il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certains individus menacés ou certains taxons (*Tabernaemontana persicariifolia*). Le suivi du projet Life+ COREXERUN indique des taux de mortalité relativement faibles un an après plantation (~ 15 %) et même 4 ans après plantation pour Ruizia cordata (~ 30 %).
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** inventorier la flore de la zone de la Ravine Balthazar afin de déterminer l'état initial et analyser les relevés afin d'orienter les actions à mener. ▪ **Étape 2 :** récolter les semences des taxons concernés par l'action au sein du sous-bassin versant. ▪ **Étape 3 :** produire les plants à partir des semences récoltées à l'étape 2. ▪ **Étape 4 :** lutter contre les espèces exotiques envahissantes au niveau des futures zones de plantation. ▪ **Étape 5 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour la plantation d'espèces protégées et planter les individus produits. ▪ **Étape 6 :** suivre annuellement les plantations (taux de survie, recouvrement EEE).
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia,, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Espèces communes et dont la production est maîtrisée et déterminées à l'issue de l'inventaire floristique (étape 1).
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine Cadetiana. ▪ Nombres de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon.
Difficultés à surmonter	▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre. ▪ Intensité et durée de la lutte contre les EEE (notamment *Hiptage benghalensis*). ▪ Vol des jeunes plants réintroduits.
Résultats attendus	Sauvegarde sur un même site des génotypes les plus menacés du sous-bassin versant des espèces concernées par le PNA. Limiter la menace des EEE sur ce même site.
Pilote de l'action	Commune de La Possession.
Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin, ONF, associations locales à identifier.
Liens avec d'autres actions du PNA	À rattacher avec l'action 4 de renforcement des collections ex situ pour la récolte de semences. **→ Coordination avec l'action 4.**

Perspectives à long terme	Retrouver des populations viables et fonctionnelles (capable de régénérer) au niveau du sous-bassin versant.					
Références bibliographiques	Flores *et al.* 2014 ; Mallet *et al.* 2018.					
Calendrier de réalisation	**Indicateurs de réalisation**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
	Étape 1	X				
	Étape 2	X	X			
	Étape 3	X	X	X		
	Étape 4			X	X	X
	Étape 5			X	X	
	Étape 6				X	X
Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 6 jours-hommes. ▪ **Étape 2 :** mutualisé avec l'action 4. ▪ **Étape 3 :** 39 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 3 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 3 ans. ▪ **Étape 4 :** 40 jours-hommes en année 1, 30 en année 2, 20 en année 3 + frais de déplacement. ▪ **Étape 5 :** 5 jours-hommes pour le dossier de demande de dérogation + 40 jours-hommes/an pendant 2 ans pour la plantation + frais de déplacement. ▪ **Étape 6 :** 10 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement. **→ Estimation totale ≈ 240 jours-hommes + 3 000 € + frais de déplacement.**					
Financement mobilisable	DEAL, OFB, Commune de La Possession, TCO, Mesures compensatoires de la potentielle future carrière.					
Bénévolat valorisé	Chantiers bénévoles de lutte et de plantation possibles, implication des riverains dans la production de plants.					

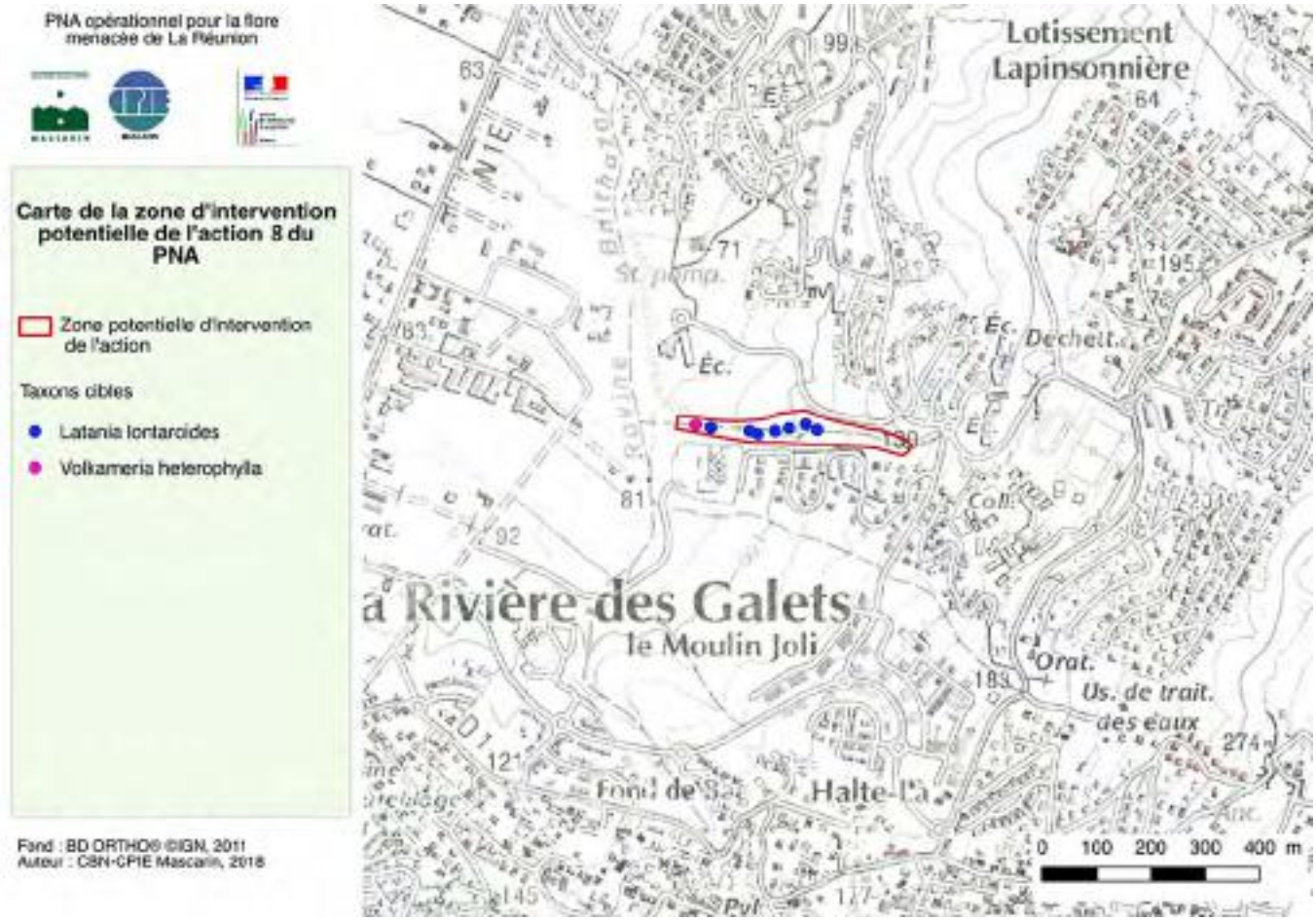

Action n°9	Sensibilisation de la filière horticole	Priorité 2

Contexte et enjeux	La loi n'interdisant pas l'utilisation d'espèces protégées à partir du moment où les prélèvements de diaspores se font sur des pieds cultivés, certaines d'entre elles comme *Latania lontaroïdes* et *Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe, Ruizia cordata* ou *Volkameria heterophylla* sont déjà produites, commercialisées et plantées dans les espaces publics. Cependant, l'utilisation de ces espèces n'est pas sans risque pour les populations sauvages. En effet, face au risque d'extinction de ces espèces, il est nécessaire de prendre en compte leurs spécificités (distribution géographique, différenciation génétique entre écotypes, usages) et d'évaluer les potentiels risques écologiques encourus (pollution génétique avec les populations sauvages) afin de proposer un cadre d'utilisation clair qui n'affecte pas leur intégrité.
Objectifs de l'action	Sensibiliser les horticulteurs aux bonnes pratiques de production des espèces ciblées par le PNA et actuellement produites afin de permettre une utilisation durable et écologiquement intelligente (importance de la diversité génétique, de la traçabilité de la récolte à la plantation, rappels sur la réglementation relative aux espèces protégées). Fournir des lots de semences aux participants adaptés à leur sous-bassin versant d'origine.
Axe de travail	Communication et sensibilisation.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun relatif à cette thématique.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** préparation de la journée d'animation et lancement des invitations. ▪ **Étape 2 :** récolte des semences pour les participants inscrits. ▪ **Étape 3 :** animation de la journée de sensibilisation et transmission des semences aux participants. ▪ **Étape 4 :** élaboration et diffusion d'une plaquette de sensibilisation reprenant les principaux éléments de la journée de sensibilisation et répondant aux attentes des professionnels.
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia,, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	*Abutilon exstipulare, Tabernaemontana persicariifolia* et plus globalement toutes les espèces indigènes déjà produites par la filière horticole dont certaines sont menacées et protégées.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'invitations envoyées. ▪ Nombre de participants à la journée de sensibilisation. ▪ Nombre de plaquettes distribuées.
Difficultés à surmonter	▪ Adapter le contenu des supports de communication au public cible sans altérer le message principal. ▪ Rendre acceptable pour les professionnels ce qui peut être vu comme des contraintes supplémentaires.
Résultats attendus	Horticulteurs sensibilisés aux bonnes pratiques et appliquant le cadre d'utilisation de ces espèces pour une utilisation durable.
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.
Partenaires potentiels	UHPR, pépiniéristes, Communes, DEAL.
Liens avec d'autres actions du PNA	La mise en œuvre de cette action est conditionnée par les résultats de l'action 3 sur l'étude de la structuration génétique. En effet, les résultats de cette action permettront d'évaluer la diversité génétique des populations sauvages et cultivées et d'identifier les potentiels risques d'échanges entre celles-ci. **→ Coordination avec l'action 3.**
Perspectives à long terme	Meilleure prise en compte des spécificités écologiques des espèces dans la filière horticole.
Références bibliographiques	Aucune.

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1	X	X	X	X	X
Étape 2	X	X	X	X	X
Étape 3					
Étape 4					X

Évaluation financière	▪ **Étape 1 :** 8 jours-hommes. ▪ **Étape 2 :** mutualisé avec l'action 4. ▪ **Étape 3 :** 3 jours-hommes. ▪ **Étape n°4 :** 20 jours-hommes + 5 000 € de frais d'édition et de diffusion. **→ Estimation totale ≈ 31 jours-hommes + 5 000 €.**
Financement mobilisable	DEAL, OFB, UHPR.
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°10	Mise en place d'une formation à destination des agents des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets	Priorité 2

Contexte et enjeux	Les taxons ciblés par ce PNA et, plus largement, les taxons patrimoniaux du milieu sec ne sont pas toujours connus et certains peuvent facilement être confondus avec des espèces exotiques. Or, de nombreux agents des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets sont chargés de la préservation, de l'étude, de la restauration et de l'aménagement de zones naturelles sensibles abritant des populations d'espèces menacées en milieu sec. Certains de ces agents ont aussi pour mission de veiller à la protection des espèces végétales indigènes en luttant contre les espèces invasives mais aussi d'accueillir le public et de le renseigner sur les risques présentés par le site, les règles et consignes à respecter. Cependant, ils ne disposent pas toujours de toutes les ressources scientifiques et techniques pour mener à bien leurs missions.
Objectifs de l'action	Élaborer et dispenser une formation à destination des agents des services de l'environnement des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets sur la reconnaissance des espèces végétales sur les méthodes d'entretien et de restauration des espaces naturels et sur la manière de renseigner les usagers de ces espaces naturels.
Axe de travail	Communication et sensibilisation.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun relatif à cette thématique.
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** coordination avec les collectivités, bureaux d'études et porteurs de projets sur les besoins et rédaction du cahier des charges de la formation. ▪ **Étape 2 :** élaboration des supports de formation. ▪ **Étape 3 :** animation de la journée de sensibilisation et transmission des semences aux participants. ▪ **Étape 4 :** dispense de la formation auprès des agents chaque année du fait du renouvellement des équipes.
Espèces prioritaires concernées	*Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe subsp. bentzoe, Abutilon exstipulare, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla.*
Autres espèces bénéficiant de l'action	Toutes les espèces indigènes menacées et protégées présentes dans les zones d'intervention des différents publics ciblés par la formation.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de supports de formation créés. ▪ Nombre de participants à la formation. ▪ Nombre de journées de formation.
Difficultés à surmonter	▪ Adapter le contenu des supports de communication au public cible sans altérer le message principal. ▪ Faire face à de nouvelles équipes chaque année.
Résultats attendus	Une formation à destination des agents des services de l'environnement des collectivités territoriales, des bureaux d'études et des porteurs de projets touchant à l'environnement.
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.
Partenaires potentiels	Collectivités territoriales (Département, Région, Communautés de communes, communes), bureaux d'études.
Liens avec d'autres actions du PNA	Aucun.
Perspectives à long terme	Meilleure connaissance des agents sur les espèces, les milieux naturels ainsi que les enjeux et techniques de conservation de la flore menacée. Capacité de ces agents à transmettre ces connaissances aux usagers d'espaces naturels.
Références bibliographiques	Aucune.

Calendrier de réalisation

Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Étape 1	X				
Étape 2	X				
Étape 3	X	X	X	X	X

Évaluation financière	▪ **Étape n°1 :** 12 jours-hommes. ▪ **Étape n°2 :** 15 jours-hommes. ▪ **Étape n°3 :** 6 jours-hommes/an pendant 5 ans. **→ Estimation totale ≈ 57 jours-hommes.**
Financement mobilisable	Collectivités, CNFPT, DEAL.
Bénévolat valorisé	Aucun.

Action n°11	Renforcer et/ ou restaurer les populations naturelles des espèces cibles	Priorité 2

Contexte et enjeux	Cette fiche action est destinée à incorporer tout éventuel projet, encore non prévu, de renforcement et/ou de restauration en y introduisant les génotypes des espèces du PNA présentes dans le sous-bassin versant et les espèces communes associées. Sensibiliser la population aux enjeux de conservation des espèces ciblées par le PNA.
Objectifs de l'action	Après la réalisation d'un diagnostic écologique du site, l'objectif est de restaurer l'habitat et/ou renforcer les populations naturelles des espèces cibles.
Axe de travail	Conservation *in situ*, communication.
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun des taxons cibles ne fait l'objet d'un PDC ou PNA. Cependant, dans le cadre des missions pérennes du CBN-CPIE Mascarin et dans le cadre des projets Life+ COREXERUN et Life+ Forêt sèche, ces taxons ont été multipliés en grande quantité. En effet, il n'existe donc aucun frein technique à leur production, le facteur le plus limitant étant l'accès aux semences, surtout pour certaines espèces peu fructifères *(Tabernaemontana persicariifolia)*. Le suivi du projet Life+ COREXERUN indique des taux de mortalité relativement faibles un an après plantation (~ 15 %).
Description de l'action	▪ **Étape 1 :** réaliser et analyser le diagnostic écologique de la zone afin d'orienter les actions à mener. ▪ **Étape 2 :** élaborer le dossier de demande de dérogation pour la plantation d'espèces protégées et planter les individus produits pour la récolte et la plantation. ▪ **Étape 3 :** récolter les semences des taxons concernés par l'action au sein du sous-bassin versant. ▪ **Étape 4 :** produire les plants à partir des semences récoltées à l'étape 2. ▪ **Étape 5 :** lutter contre les espèces exotiques envahissantes au niveau des futures zones de plantation. ▪ **Étape 6 :** suivre annuellement les plantations (taux de survie, recouvrement EEE). ▪ **Étape 7 :** communiquer et impliquer les citoyens de la commune autour du projet.
Espèces prioritaires concernées	*Abutilon exstipulare, Latania lontaroides, Tabernaemontana persicariifolia, Terminalia bentzoe* subsp. *bentzoe, Ruizia cordata, Volkameria heterophylla*.
Autres espèces bénéficiant de l'action	Espèces communes et dont la production est maîtrisée et déterminées grâce au diagnostic écologique déjà réalisé.
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon. ▪ Nombre de chantiers participatifs. ▪ Nombre d'actions de communications entreprises autour du projet
Difficultés à surmonter	▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre ▪ Intensité et durée de la lutte contre les EEE. ▪ Construire une communication permettant de fédérer les citoyens autour du projet.
Résultats attendus	Sauvegarde sur un même site des génotypes les plus menacés du sous-bassin versant des espèces concernées par le PNA. Limiter la menace des EEE sur ce même site. Sensibiliser la population.
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.
Partenaires potentiels	Collectivités territoriales (Département, Région, Communautés de communes, communes), associations de quartier, gestionnaires d'espaces naturels.
Liens avec d'autres actions du PNA	Aucun.
Perspectives à long terme	Retrouver des populations viables et fonctionnelles (capable de régénérer) au niveau du sous-bassin versant.
Références bibliographiques	Flores *et al.* 2014.

<table>
<tr><td rowspan="8">Calendrier de réalisation</td><td>Indicateurs de réalisation</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Étape 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 3</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Étape 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Étape 7</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Évaluation financière</td><td colspan="5">▪ Étape 1 : 6 jours-hommes.
▪ Étape 2 : mutualisé avec l'action 4.
▪ Étape 3 : 39 jours-hommes de suivi cultural (2h/semaine pendant 3 ans) + 1 000 € de matériel/an pendant 3 ans.
▪ Étape 4 : 40 jours-hommes en année 1, 30 en année 2, 20 en année 3 + frais de déplacement.
▪ Étape 5 : 5 jours-hommes pour le dossier de demande de dérogation + 20 jours-hommes/an pendant 2 ans pour la plantation + frais de déplacement.
▪ Étape 6 : 10 jours-hommes/an pendant 2 ans + frais de déplacement.
▪ Étape 7 : 10 jours-hommes/an pendant 3 ans + frais de déplacement.
→ Estimation totale ≈ 270 jours-hommes + 3 000 € + frais de déplacement.→ Estimation totale≈jours-hommes.</td></tr>
<tr><td>Financement mobilisable</td><td colspan="5">DEAL, OFB, Collectivités territoriales.</td></tr>
<tr><td>Bénévolat valorisé</td><td colspan="5">Chantiers bénévoles participatifs.</td></tr>
</table>

4.4. Durée, suivi et évaluation du plan

La durée du plan est fixée à 5 ans (2021-2025). Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'opérateur, intégrant l'ensemble des actions réalisées ou en cours de réalisation. Il présentera :

- les actions engagées et leur état d'avancement,
- le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions,
- un bilan technique des réalisations par action,
- une synthèse des actions et outils de communication produits,
- un bilan financier précisant le coût des actions et l'origine des financements.

L'évaluation de la mise en œuvre des actions se fait sur la base d'indicateurs prédéfinis dans les fiches actions. L'ensemble des indicateurs de suivi est présenté dans le tableau récapitulatif suivant :

N° action	Intitulé de l'opération	Indicateurs de suivi	Échéance
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA.	▪ Constitution du comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus. ▪ Rapports d'activités annuels. ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord.	2021-2025
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires.	▪ Nombre d'actions financées. ▪ Nombre de demandes de financements déposées/obtenues. ▪ Nombre de partenaires financiers. ▪ Montant total des financements obtenus.	2021-2025
3	Étude de la structuration de la diversité génétique des taxons cibles du PNA.	▪ Nombre de populations et d'individus échantillonnés. ▪ Nombre de marqueurs génétiques mis au point. ▪ Nombre d'articles scientifiques rédigés.	2021-2025
4	Mener une grande campagne de récolte et renforcer les collections conservatoires *ex situ*.	▪ Nombre de sorties de récoltes. ▪ Nombre de localités échantillonnées. ▪ Nombre de semences tracées récoltées. ▪ Nombre de plants tracés produits. ▪ Nombre de semences conservées en banque de semences. ▪ Nombre d'individus tracés plantés en arboretum.	2021-2025
5	Restauration des populations de la Ravine à Malheur.	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombres de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie.	2021-2025
6	Préservation des semenciers des bas de Mafate.	▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine cadetiana. ▪ Nombre d'état des lieux réalisés. ▪ Nombres de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Nombre de semenciers dégagés. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivi réalisés, taux de survie.	2021-2025

7	Sauvegarde des populations des ravines de Saint-Paul.	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine Cadetiana. ▪ Nombres de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie.	2021-2025
8	Sauvegarde des populations des bas de La Possession.	▪ Nombre de relevés floristiques réalisés. ▪ Nombre d'observations versées dans Mascarine Cadetiana. ▪ Nombres de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie.	2021-2025
9	Sensibilisation de la filière horticole.	▪ Nombre d'invitations envoyées. ▪ Nombre de participants à la journée de sensibilisation. ▪ Nombre de plaquettes distribuées.	2021-2025
10	Mise en place d'une formation à destination des agents des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets.	▪ Nombre de supports de formation créés. ▪ Nombre de participants à la formation. ▪ Nombre de journées de formation.	2021-2025
11	Renforcer et/ ou restaurer les populations naturelles des espèces cibles	▪ Nombre de lots et de semences récoltées. ▪ Nombre de plants produits. ▪ Surface ayant fait l'objet de lutte contre les EEE. ▪ Nombre d'individus plantés. ▪ Nombre de suivis réalisés, taux de survie pour chaque taxon. ▪ Nombre de chantiers participatifs. ▪ Nombre d'actions de communications entreprises autour du projet.	2021-2025

4.5. Estimation financière du plan

Le tableau suivant fournit une estimation financière globale avec le coût de chaque action, calculé à partir d'un coût moyen environné réaliste d'un agent soit 400 € TTC/jour. Ce coût est issu des différents retours d'expérience sur plusieurs projets de restauration écologique.

N° action	Intitulé de l'opération	Priorité	Échéance
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA.	1	68 000 €
2	Animer les recherches de financement entre les partenaires.	1	64 000 €
3	Étude de la structuration de la diversité génétique des taxons cibles du PNA.	1	172 000 €
4	Mener une grande campagne de récolte et renforcer les collections conservatoires *ex situ*.	1	119 200 €
5	Restauration des populations de la Ravine à Malheur.	1	102 600 €
6	Préservation des semenciers des bas de Mafate.	1	115 800 €
7	Sauvegarde des populations des ravines de Saint-Paul.	1	99 000 €
8	Sauvegarde des populations des bas de La Possession.	2	99 000 €
9	Sensibilisation de la filière horticole.	2	17 400 €
10	Mise en place d'une formation à destination des agents des collectivités territoriales, bureaux d'études et porteurs de projets.	2	22 800 €
11	Renforcer et/ ou restaurer les populations naturelles des espèces cibles	2	111 000 €
TOTAL			**990 800 €**

Bibliographie

✒ Arrêté du 27 octobre 2017 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans le département de La Réunion, NOR : TREL1723916A, in JORF du 3 décembre 2017. Disponible : http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/arrete_liste_protegee_flore_reunion_jo_3-12-2017_-1.pdf

✒ BARET S., LAVERGNE C., FONTAINE C., SALIMAN M., HERMANN S., TRIOLO J., BAZIL S., SERTIER J.-C., LEQUETTE B., GIGORD L., LUCAS R., PICOT F. & MULLER S. 2012. – Une méthodologie concertée pour la sauvegarde des plantes menacées de l'île de La Réunion. *Revue Ecologie (Terre Vie)*, supplément 11.

✒ BOULLET V. et al. 2017. – Notice de l'Index de la flore vasculaire de la Réunion - Version électronique 2017.2 (mise à jour du 22 décembre 2017). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 21 p.

✒ CADET T. 1977. – La végétation de l'île de La Réunion: étude phytosociologie et phytoécologique. Université d'Aix-Marseille, France.

✒ CBN-CPIE MASCARIN (PICOT F. coord. principal) 2016. – Mascarine Cadetiana III, pôle Flore et Habitats du SINP de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu. Disponible : http://mascarine.cbnm.org/

✒ CHALLEAT M. & LAVARDE P. 2014. – Les plans nationaux d'action en faveur des espèces menacées : une politique à refonder. Conseil général de l'environnement et du développement durable- Document technique,124 p.

✒ CRONQUIST A. 1981. – An Integrated System of Classification of Flowering Plants. *Columbia University Press.* New York.

✒ CUENIN N. 2016. – Impact de la fragmentation de l'habitat sur la reproduction des populations de ligneux tropicaux : le cas de *Foetidia mauritiana* (Lecythidaceae) à La Réunion. Université de La Réunion. Mémoire de Master 2 Biodiversité et Ecosystèmes Tropicaux parcours Biodiversité et Ecosystèmes Naturels.

✒ CUENIN N., FLORES O., RIVIERE E., LEBRETON G., REYNAUD B. & MARTOS F. 2019. – Great genetic diversity but High Selfing rates and short-distance gene flow characterize populations of a tree (*Foetidia*; Lecythidaceae) in the fragmented tropical dry forest of the Mascarene Islands. *Journal of Heredity*, 110(3), 287-299.

✒ ECODDEN. 2018. – Inventaire et cartographie des habitats semi-xérophiles de La Réunion. Travail en cours. Fourni par la DEAL Réunion.

✒ EVANS D. & ARVELA M. 2011. – Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Topic Centre on Biological Diversity, July 2011.

✒ FLORES O., RIVIÈRE J.-N., LEBRETON G., LE PAPE A. & STAMÉNOFF P. 2014. – Suivi et évaluation des processus de restauration et de reconstitution – Projet Life+ COREXERUN. Rapport scientifique. Unité Mixte de Recherche Peuplements Végétaux et Bioagresseurs en Milieu Tropical ,152 p.

✒ HEYWOOD V., SHAW K., HARVEY-BROWN Y., & SMITH P. 2018. – BGCI and IABG's species recovery manual. Botanic Gardens Conservation International.

✒ JUMAUX G., QUETELARD H. & ROY D. 2011. – Atlas climatique de La Réunion. Direction interrégionale de La Réunion de Météo France, (1ère éd. 2000), 131 p.

✒ LACOSTE M. & PICOT F. 2014. – Cahiers d'habitats de La Réunion : étage mégatherme semi-xérophile. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 324 p. + annexes.

✒ Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (1), NOR: DEVL1400720L, in JORF n°0184 du 9 août 2016. Disponible : https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/8/8/2016-1087/jo/texte

✒ MALLET B., BARDEUR B., CONNEN T., LAVERGNE C. & GIGORD L. 2018. – Mise en œuvre du Plan National d'Actions (PNA) du bois de senteur blanc *Ruizia cordata* Cav. : suivi des réintroductions du projet Life+ COREXERUN et état des lieux général de la conservation de l'espèce. In Actes du Séminaire des GEstionnaires COnservation de la BIOdiversité à La Réunion, seconde édition, 18 novembre 2016. Parc national de La Réunion, 33p.

✒ MULLER S. 2009. – Réflexions relatives aux réintroductions et renforcements de populations concernant la flore rare et menacée de l'île de la Réunion : application au projet LIFE+ de la Grande Chaloupe. Document non publié, Conseil National de la Protection de la Nature, 15 p.

✒ Note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement. NOR : DEVL1710847N, in BO n° 9 du 25 mai 2017. Disponible : http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/05/cir_42188.pdf

✒ PICHILLOU S., LAVERGNE C. & GIGORD L. 2011. – Le bois de senteur blanc, *Ruizia cordata* Cav. – Plan National d'Actions 2012-2016 : outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2013 (mise à jour du 19 avril 2013). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 75 p.

✒ RIVAS-MARTÍNEZ S., RIVAS SÁENZ S., PENAS A. 2011. – Worldwide bioclimatic classification system. *Global Geobotany*, 1, 1-634.

✒ SAVOURE-SOUBELET A. 2013. – Évolution des PNA : élément méthodologique. Proposition d'un protocole d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel, 79p.

✒ THUEUX P., projet LIFE+ COREXERUN, Parc national de La Réunion. 2014. – Life+ COREXERUN - Un projet réunionnais pour sauver la forêt semi-sèche – Fiches espèces.

✒ TRIOLO. 2008. – Cartographie des forêts semi-sèches du Cirque de Mafate & définition des priorités en matière de restauration écologique. ONF, 18p.

✒ UICN, CBNM, FCBN & MNHN. 2010. – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de La Réunion. Paris. Disponible sur : http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Flore_vasculaire_de_La_Reunion.pdf

Annexes

Annexe 1 : notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances

Répartition, statuts et état des populations

- **Menace Réunion :** statut de menace selon la liste Rouge (UICN et al. 2010).
- **Priorisation :** priorisation pour les espèces CR (Muller 2009).
- **Statut de protection :** liste pour la flore des espèces protégées issue de l'arrêté du 27 octobre 2017.
- **Nombre de populations naturelles :** nombre connu référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CIPE Mascarin 2016).
- **Nombre d'individus sauvages :** nombre connu référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CIPE Mascarin 2016) ou estimation à dire d'expert selon les classes UICN 2011 (<10 000, <2 500, < 250, <50).
- **Nombre de mailles 1 x 1 km :** nombre de maille de 1 x 1 km où le taxon est référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CIPE Mascarin 2016).
- **Rareté régionale :** indice de rareté régionale dont la formule est détaillée dans le tableau ci-dessous :

RARETÉ RÉGIONALE (selon grille 1 x 1 km)

Calcul du Coefficient de Rareté régionale (Rr)

$$Rr_{(i)(z)} = 100 - 100 \times \frac{T_{(i)(z)}}{C_{(z)}}$$

avec : $C_{(z)}$ = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau (z désignant la taille unitaire de la maille en km²,

$T_{(i)(z)}$ = nombre de mailles de la grille régionale où le taxon *i* est présent.

	Région	Réunion
	Nombres total de carrés 1 x 1 km dans la région [C(1)]	2 641
Classe de rareté régionale	Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale (Rr)	Nb de carrés (1 x 1 km) de présence
Exceptionnelle (E)	Rr > = 99,5	1-13
Trés rare (RR)	99,5 > Rr > = 98,5	14-39
Rare (R)	98,5 > Rr > = 96,5	40-92
Assez rare (AR)	96,5 > Rr > = 92,5	93-198
Peu commune (PC)	92,5 > Rr > = 84,5	199-409
Assez commune (AC)	84,5 > Rr > = 68,5	410-831
Commune (C)	68,5 > Rr > = 36,5	832-1 677
Très commune (CC)	36,5 > Rr	1 678-2 641

- **Localités des populations référencées :** ensemble des localités et communes référencées pour l'espèce dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin 2016).
- **Représentativité des populations Réunionnaises à l'échelle des Mascareignes :** rapport du nombre de populations à La Réunion sur le nombre de population dans les Mascareignes.

Description et systématique

- **Type biologique :** arbre, arbuste, arbrisseau, sous-arbrisseau, palmier, herbacée terrestre, herbacée succulente, herbacée aquatique, hémiparasite, etc.
- **Type de fruit :** akène, baie, gousse, capsule, drupe, pyrène, etc.
- **Hétérophyllie :** oui, non
- **Problème taxonomique identifié :** description du problème taxonomique identifiée
- **Phylogénie du groupe connue :** citation de la publication

- **Confusion possible :** confusions possibles de reconnaissance avec l'espèce.
- **Caractériser la variabilité morphologique :** description de la variabilité.

Biologie et écologie

- **Mode de dissémination principal actuel :** anémochorie, autochorie, barochorie, hydrochorie, zoochorie, ornithochorie, etc.
- **Perte potentielle des disperseurs :** oui, non.
- **Système de reproduction :** dioïque, hermaphrodite, monoïque, polygamodioiécie, etc.
- **Régime de reproduction :** allogame, autogame, mixte, etc.
- **Type de pollinisation :** anémophile, entomophile, ornithophile, etc.
- **Système d'auto-incompatibilité :** auto-compatible, auto-incompatible, etc.
- **Hybridation en milieu naturel :** oui, non.
- **Radiation insulaire dans le genre :** oui, non.
- **Synécologie :** description des relations écologiques des communautés d'individus avec leur environnement.
- **Étude en génétique des populations :** citation de l'article.
- **Étude de dynamique des populations :** citation de l'article.

Maîtrise culturale

- **Fructification, signes observés de maturité des fruits/graines :** description des signes observés.
- **Prédation des fruits :** rats, surmulots, oiseaux, insectes ravageurs, pathogènes.
- **Période de récolte :** mois en chiffre.
- **Pic de fructification :** mois en chiffre.
- **Remarques sur la récolte :** texte libre.
- **Conservation des semences :** orthodoxe, récalcitrante.
- **Problème de viabilité des semences identifié :** oui, non.
- **Photosensibilité des semences :** positive, négative.
- **Plage de température de germination :** plage de température optimale.
- **Dormance connue et types :** endogène, exogène, aucune.
- **Taux de germination :** faible (<30 %), moyen (30<n<60 %), élevé (>60 %), variable.
- **Sensibilité au repiquage des plantules :** oui, non.
- **Ombrage en pépinière :** pourcentage.
- **Type de substrat :** mixte utilisé en pépinière.
- **Temps d'élevage en pépinière :** nombre de mois.
- **Autres techniques de multiplication :** bouturage, greffage, marcottage, culture in vitro, éclatement de souches.
- **Problèmes sanitaires connus lors de la production :** oui, non.
- **Capacité de production :** 0, 0 < n < 10 plants, 10 < n < 100 plants, 100 < n < 1 000 plants, > 1 000 plants, **acquise.**
- **Existence d'un ITP rédigé :** citation de l'ITP existant.
- **Remarques sur multiplication :** observations à dire d'expert.
- **Bilan sur la maîtrise culturale :** observations à dire d'expert.

Conservation *in situ*

- **Niveau de fragmentation de l'habitat :** faible, moyen, fort.
- **Classement des menaces sur les populations sauvages :** EEE, érosion, incendie, prélèvement, pathogène, disparition de l'habitat, prédation, aménagement, disparition des disperseurs.

- **Gestion des menaces :** gérée, gérable, difficilement gérable, non gérable.
- **Les menaces identifiées vous semblent-elles maîtrisables ?** oui, non.
- **Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesures de gestion** : 1 à 32 %, 33 à 66 %, 67 à 100 %.
- **Mesures de gestions mises en place :** citation et explication des mesures.
- **Remarques sur les mesures de gestion :** observations à dire d'expert.
- **Existe-il un suivi de population sur l'espèce ?** oui, non.
- **Remarques sur les suivis :** observations à dire d'expert.
- **Permet-il de commenter la régression réelle des pop et/ou la pertinence des méthodes de gestion ?** oui, non.
- **Remarques sur les régressions des populations :** observations à dire d'expert.
- **Acquisition foncière :** parcelle cadastrale acquise dans le cadre de mise sous protection.

Collection *ex situ*

- **Nombre de localités représentées en ex situ au CBN-CPIE Mascarin :** nombre connu référencé dans les bases de données.
- **Liste des localités présentes en ex situ :** commune et localité d'origine des individus en collection.
- **Pourcentage des populations représentées en collection conservatoire ex situ :** rapport entre le nombre de populations en collection sur le nombre de populations référencées pour l'espèce dans Mascarine-Cadetiana.
- **Nombre d'individus tracés en collection au CBN-CPIE Mascarin :** nombre connu référencé dans les bases de données.
- **Nombre d'individus dans les arboretums référencés par la DAUPI (Démarche Aménagement Urbain et Plantes Indigènes) :** données non publiées collectées par le CBN-CPIE Mascarin dans le cadre du projet DAUPI. L'ensemble de ces plants ne bénéficient pour la grande majorité d'aucune traçabilité connue.
- **Banque de semences pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin :** oui, non.
- **Banque ADN pour l'espèce :** oui, non.

Annexe 2 : bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les six taxons

Abutilon exstipulare				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie	X			
Scores	**4**	**0**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie	X			
Fleurs		X		Manque de données sur la pollinisation
Diaspores		X		Manque de données sur la dispersion
Synécologie	X			
Autoécologie		X		
Écosystémique		X		
Taille des populations		X		Connaissance des populations non exhaustive
Biologie de la reproduction		X		Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination		X		Taux de germination faible
Scores	**2**	**7**	**2**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			Endémique Réunion
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagne de prospection à poursuivre
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			Voir rareté Réunion
Raréfaction mondiale			X	Voir raréfaction Réunion
Rareté Réunion	X			Espèce très rare
Raréfaction Réunion			X	
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucun statut de protection internationale
Menace Réunion	X			EN sur la liste Rouge UICN à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**7**	**1**	**4**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune mesure de gestion des menaces sur l'espèce
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*				Plantation dans le cadre des projets life+ COREXERUN, life+ Forêt-sèche et route des Tamarins
Conservation *ex situ*				67 % des populations en collection conservatoire
Maîtrise culturale				Connaissance satisfaisante
Acquisition foncière				Aucune acquisition foncière
Scores	**3**	**0**	**1**	**Favorable**

Latania lontaroides				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie	X			
Scores	**4**	**0**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie	X			
Fleurs		X		
Diaspores		X		
Synécologie			X	Habitat de référence peu connu car quasiment disparu
Autoécologie		X		
Écosystémique			X	
Taille des populations		X		Prospection à continuer
Biologie de la reproduction			X	Peu de données
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations		X		Données partielles
Germination				
Scores	**2**	**5**	**4**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			Endémique de La Réunion
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Recensement non exhaustif
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			Voir rareté Réunion
Raréfaction mondiale		X		Voir raréfaction Réunion
Rareté Réunion	X			
Raréfaction Réunion		X		Données partielles sur l'état de référence des populations
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucun statut de protection internationale
Menace Réunion	X			CR sur la liste Rouge UICN à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**7**	**1**	**4**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		
Gestion des menaces sur l'espèce		X		Lutte contre les rats sur certaines stations
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**3**	**0**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*		X		Réintroduction dans le cadre des life+ COREXERUN et Forêt sèche
Conservation *ex situ*		X		Peu de localités en collection
Maîtrise culturale	X			Connaissance satisfaisante
Acquisition foncière			X	Aucune acquisition foncière
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**

Ruizia cordata				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie		X		En cours de révision
Scores	**3**	**1**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		Informations fragmentaires
Fleurs		X		Système de reproduction
Diaspores		X		Modes de dispersions à étudier
Synécologie		X		Typologie phytosociologique à préciser
Autoécologie		X		Comportement dynamique à préciser
Écosystémique			X	Peu de données
Taille des populations	X			
Biologie de la reproduction		X		Données partielles
Génétique des populations			X	Aucune données
Dynamique des populations			X	Aucune données
Germination	X			
Scores	**2**	**6**	**3**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagnes de prospections à poursuivre pour vérifier les données anciennes ou trouver d'autres individus sauvages
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			
Raréfaction mondiale	X			
Rareté Réunion	X			Espèce exceptionnelle
Raréfaction Réunion	X			
Menace mondiale			X	
Protection mondiale			X	Aucun statut de protection internationale
Menace Réunion	X			CR sur la liste rouge à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**9**	**1**	**2**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune gestion des menaces sur l'espèce
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*		X		Réintroduction d'individus dans le cadre de plusieurs projets (life+ COREXERUN, life+ Forêt-sèche)
Conservation *ex situ*	X			100 % des populations connues en collection au conservatoire
Maîtrise culturale	X			Connaissance satisfaisante
Acquisition foncière			X	Aucune acquisition foncière
Scores	**2**	**1**	**1**	**Favorable**

Tabernaemontana persicariifolia				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité		X		Voir Flore des Mascareignes (*T. mauritiana*)
Taxinomie		X		Voir Flore des Mascareignes (*T. mauritiana*)
Scores	**2**	**2**	**0**	**Intermédiaire**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie	X			
Fleurs		X		Mode de pollinisation à étudier
Diaspores		X		Dispersion à préciser
Synécologie		X		Position phytosociologique à préciser
Autoécologie		X		
Écosystémique			X	
Taille des populations		X		Prospection à continuer
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination		X		Taux de germination variable
Scores	**1**	**6**	**4**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			Endémique Réunion et Maurice
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Campagnes de prospections à poursuivre pour vérifier les données anciennes ou trouver d'autres individus sauvages
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale		X		Situation à préciser à Maurice
Raréfaction mondiale			X	
Rareté Réunion	X			Espèce très rare à La Réunion
Raréfaction Réunion		X		Manque de données sur l'état de référence des populations
Menace mondiale			X	Non évaluée à Maurice
Protection mondiale			X	Aucun statut de protection internationale
Menace Réunion	X			CR sur la liste rouge à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**6**	**3**	**3**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Menace à mieux identifier et quantifier
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune action de gestion des menaces sur l'espèce
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*		X		Intégration de l'espèce aux projets life+ COREXERUN et Forêt sèche. 13 plants réintroduits seulement de par les difficultés de multiplication
Conservation *ex situ*		X		30 % des populations en collection au conservatoire
Maîtrise culturale		X		Connaissance insuffisante
Acquisition foncière			X	Aucune acquisition foncière
Scores	**0**	**3**	**1**	**Intermédiaire**

Terminalia bentzoe subsp. *bentzoe*				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité	X			
Taxinomie	X			
Scores	**4**	**0**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		
Fleurs		X		Mode de pollinisation à étudier
Diaspores		X		Dispersion à préciser
Synécologie		X		
Autoécologie		X		
Écosystémique		X		
Taille des populations		X		
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination	X			Taux de germination élevé
Scores	**1**	**7**	**3**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			Endémique Réunion et Maurice
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale		X		Situation à préciser à Maurice
Raréfaction mondiale			X	
Rareté Réunion	X			Espèce exceptionnelle
Raréfaction Réunion		X		Manque de données sur l'état de référence des populations
Menace mondiale			X	Non évaluée à Maurice
Protection mondiale			X	Prospection à continuer
Menace Réunion	X			CR sur la liste rouge à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**6**	**3**	**3**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Menace à mieux identifier et quantifier
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune gestion des menaces
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**2**	**1**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*	X			Intégration de l'espèce aux projets life+ COREXERUN et Forêt sèche
Conservation *ex situ*			X	Peu de localités en collection au conservatoire (4)
Maîtrise culturale	X			
Acquisition foncière			X	Aucune acquisition foncière
Scores	**1**	**0**	**2**	**Défavorable**

Volkameria heterophylla				
Thématiques	**États des connaissances**			**Commentaires synthétiques**
	+	**±**	**-**	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité		X		Variabilité à mieux caractériser
Taxinomie	X			
Scores	**2**	**1**	**0**	**Favorable**
Bilan biologie et écologie				
Phénologie	X			
Fleurs		X		
Diaspores		X		
Synécologie		X		
Autoécologie		X		
Écosystémique		X		
Taille des populations		X		
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination		X		Taux de germination faible
Scores	**1**	**7**	**3**	**Intermédiaire**
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			Endémique Réunion et Maurice
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale		X		
Raréfaction mondiale		X		
Rareté Réunion	X			Espèce très rare
Raréfaction Réunion		X		Manque de données sur l'état de référence des populations
Menace mondiale			X	Non évaluée à Maurice
Protection mondiale			X	Prospection à continuer
Menace Réunion	X			CR sur la liste rouge à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté ministériel (2017)
Scores	**6**	**4**	**2**	**Favorable**
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		
Gestion des menaces sur l'espèce		X		Dégagement des espèces exotiques sur certaines stations
Menaces sur les habitats	X			
Gestion des menaces sur l'habitat		X		
Scores	**1**	**3**	**0**	**Intermédiaire**
Bilan des actions de conservation				
Conservation *in situ*		X		Intégration de l'espèce aux projets life+ COREXERUN et Forêt sèche
Conservation *ex situ*		X		57 % des populations sont en collection au conservatoire
Maîtrise culturale		X		Connaissance insuffisante
Acquisition foncière			X	Aucune acquisition foncière
Scores	**0**	**3**	**1**	**Intermédiaire**

Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation des espèces

Paramètres	État de conservation			
	Favorable (vert)	**Défavorable inadéquat (orange)**	**Défavorable mauvais (rouge)**	**Indéterminé**
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence.	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ou aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif des populations naturelles	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne déviant pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25 % en dessous de la population de référence favorable OU Reproduction, mortalité et structure d'âge déviant fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long-terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Évaluation globale de l'état de conservation	**Favorable** (Tout vert, ou 3 verts et 1 "Indéterminé")	**Défavorable inadéquat** (1 orange ou + et 0 rouge)	**Défavorable mauvais** (1 rouge ou +)	**Indéterminé** (2 "Indéterminé" ou + combinés avec du vert, ou tout "Indéterminé")

Janvier 2022

Rédacteurs :

Bertrand MALLET – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin) ; Arnaud RHUMEUR – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin).

Relecteurs :

Christophe LAVERGNE – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin) ; Frederic PICOT – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin) ; Christian FONTAINE– Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin) ; Catherine LATREILLE – Conservatoire du littoral, Antenne de La Réunion ; Vincent BOULLET – expert flore indépendant ; Johan GOURVIL – Office Français de la Biodiversité.

Membres du comité de suivi :

Élise AMY (PnRun), Nicolas BOULARD (Conservatoire du Littoral), Vincent BOULLET (CS CBN-CPIE Mascarin), Isabelle BRACCO (DEAL – État), Osman FAHAROUDDINE (Commune de La Possession), Christian FONTAINE (CBN-CPIE Mascarin), Cédric HOAREAU (Commune de La Possession), Jean HIVERT (CBN-CPIE Mascarin), Nicolas JUILLET (RNN de l'Étang de Saint-Paul), Catherine LATREILLE (Conservatoire du Littoral), Christophe LAVERGNE (CBN-CPIE Mascarin), Jaouen PAPILLON (Commune de Saint-Paul), Guillaume PAYET (PnRun), Frédéric PICOT (CBN-CPIE Mascarin), Nila POUNGAVANON (CEN-GCEIP), Thibault ROCHIER (CBN-CPIE Mascarin), Mathieu ROUGET (UMR PVBMT), Matthieu SALIMAN (DEAL – État), Mickaël SANCHEZ (NOI), Hermann THOMAS (PnRun), Julien TRIOLO (ONF) et Vincent TURQUET (DAEE – Département).

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier les membres du comité de suivi technique et scientifique qui ont donné du temps à la relecture et à la correction de ce document de manière bénévole. Leur participation a permis d'améliorer significativement la qualité du document et de mettre en place un plan d'actions qui mobilise les acteurs publics et privés qui ont les leviers pour agir.

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22
Crédit photo (couverture) : Latania lontaroides ©T. Rochier

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou
Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité